

Ontwikkeling van een methode en de resultaten van de voortgangscntrole van het biotoopnetwerk aan de Rijn in 2020



Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Rapport Nr. 284



Colofon

Uitgegeven door de

Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)

Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, 56068 Koblenz, Duitsland

Postbus 20 02 53, 56002 Koblenz, Duitsland

Telefoon: +49-(0)261-94252-0, fax +49-(0)261-94252-52

E-mail: sekretariat@iksr.de

www.iksr.org

<https://twitter.com/ICPRhine/>

Ontwikkeling van een methode en de resultaten van de voortgangscontrole van het biotoopnetwerk aan de Rijn in 2020

Opgesteld door:	Nikola Schulte-Kellinghaus, Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)
Rapportage:	Heide Bogenschütz (voorzitter van de EG BIOTOP), Regierungspräsidium Freiburg; Mechthild Banning, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG); Leslie Bonnard, naturaqua PBK AG (namens de Zwitserse milieudienst (BAFU), Zwitserland); Torsten Fay, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG); Meike Heuner, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG); Matthias Herkt, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV); Thomas Hübner, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) (lid van de EG BIOTOP tot 2018); Carina Kübert-Flock, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG); Detlef Mahn, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG); Sönke Müller, EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH; Dennis Münch, Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (LfU); Peter Schneider, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG); Christina Tegelkamp, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV); Gerrit Vossebelt, Rijkswaterstaat- WVL; Nicolas Wolff, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Grand Est;
Vertaling:	Dieuwke Beljon, Dominique Falloux, Fabienne van Harten, Marianne Jacobs, Gwénaëlle Janiaud, Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)
Coördinatie en redactie:	Nikola Schulte-Kellinghaus, Laura Poinot, Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)

Inhoudsopgave

Samenvatting	6
1. Inleiding.....	8
1.1 Achtergrond: biotoopnetwerk Rijn herstellen	8
1.2 Studiegebied.....	9
1.3 Groepen van biotooptypes	10
2. Aanpak en beschrijving van de ontwikkeling van een methode.....	11
2.1 Aanpak Baden-Württemberg (DE), Frankrijk, Hessen (DE), Nederland en Zwitserland.....	12
2.2 Aanpak Noordrijn-Westfalen (DE)	15
2.3 Aanpak Rijnland-Palts (DE)	16
2.4 Onzekerheden en uitdagingen bij de inzet van teledetectie	17
2.5 Verschillende nauwkeurigheden bij de classificatie van de afzonderlijke GBT's ..	19
2.6 Aanvullende kwalitatieve elementen.....	19
3. Resultaten van het biotoopnetwerk 2020.....	21
3.1 Resultaten voor de gehele Rijn en voor de vijf trajecten in de hoofdstroom van de Rijn	21
3.2 Inventarisatie, ontwikkeling en te ondernemen acties per Rijntraject	24
3.2.1 Hoogrijntraject: Stein am Rhein, van de uitloop van de Untersee tot de waterval bij Schaffhausen (Rijnkilometer 23,5 - 48)	25
3.2.2 Hoogrijntraject: van de waterval in de Rijn bij Schaffhausen tot Waldshut- Tiengen (van de waterval bij Schaffhausen tot de monding van de Aare: Rijnkilometer 48-102).....	26
3.2.3 Hoogrijntraject: van Waldshut-Tiengen tot Bazel/Weil (van de monding van de Aare tot Bazel: Rijnkilometer 102-170).....	28
3.2.4 Traject van de Duits-Franse Bovenrijn: van Bazel tot Breisach/Neuf-Breisach (Rijnkilometer 170-226).....	31
3.2.5 Traject van de Duits-Franse Bovenrijn: van Breisach/Neuf-Breisach tot Kehl/Straatsburg (Rijnkilometer 226-292).....	33
3.2.6 Traject van de Duits-Franse Bovenrijn: van Straatsburg tot Iffezheim (Rijnkilometer 292-334).....	36
3.2.7 Traject van de Duits-Franse Bovenrijn: van Iffezheim tot Ludwigshafen/mondning van de Neckar (Rijnkilometer 334-428)	38
3.2.8 Traject van de Duits-Franse Bovenrijn: van Ludwigshafen (mondning van de Neckar) tot Mainz (mondning van de Main) (Rijnkilometer 428-497)	41
3.2.9 Traject van de Duits-Franse Bovenrijn: van Mainz (mondning van de Main) tot Bingen "Eilandenrijn" (mondning van de Nahe) (Rijnkilometer 497-529) 46	
3.2.10 Traject van de Middenrijn: van Bingen (mondning van de Nahe) tot Koblenz (mondning van de Moezel) (Rijnkilometer 529-590)	48
3.2.11 Traject van de Middenrijn: van Koblenz tot Bad Honnef (Rijnkilometer 590- 642).....	50
3.2.12 Traject van de Duitse Nederrijn: van Bad Honnef tot de monding van de Sieg (Rijnkilometer 642-660,3).....	52
3.2.13 Traject van de Duitse Nederrijn: van de monding van de Sieg tot de mondning van de Wupper (Rijnkilometer 660,3-704,8).....	54

3.2.14	Traject van de Duitse Nederrijn: van de monding van de Wupper tot Krefeld (Rijnkilometer 704,8 - 761,3)	56
3.2.15	Traject van de Duitse Nederrijn: van Krefeld tot de monding van de Lippe (Rijnkilometer 761,3-814,4)	59
3.2.16	Traject van de Duitse Nederrijn: van de monding van de Lippe tot de Duits-Nederlandse grens (Rijnkilometer 814,4-863,7)	62
3.2.17	Deltarijntraject Bovenrijn: Duits-Nederlandse grens – Pannerdensche Kop (Rijnkilometer 857,8-867,5)	65
3.2.18	Deltarijntraject Bovenwaal: Pannerdensche Kop - Nijmegen (Rijnkilometer 867,5-885).....	66
3.2.19	Deltarijntraject Middenwaal: Nijmegen - St. Andries (Rijnkilometer 885-925)	66
3.2.20	Deltarijntraject Oostelijke Benedenwaal: St. Andries - Zuilichem (Rijnkilometer 925-942).....	67
3.2.21	Deltarijntraject Westelijke Benedenwaal: Zuilichem - Gorinchem (Rijnkilometer 942-955).....	67
3.2.22	Deltarijntraject Pannerdens Kanaal: Pannerdensche Kop - IJsselkop (Rijnkilometer 867,5-879)	69
3.2.23	Deltarijntraject Doorwerthse Rijn: IJsselkop - Wageningen (Rijnkilometer 879-902)	69
3.2.24	Deltarijntraject Gestuwde Nederrijn / Lek: Wageningen - Hagestein (Rijnkilometer 902-947).....	69
3.2.25	Deltarijntraject Boven-Lek: Hagestein - Schoonhoven (Rijnkilometer 947-971)	70
3.2.26	Deltarijntraject Boven-IJssel: IJsselkop – Dieren (Rijnkilometer 879-912) .	71
3.2.27	Deltarijntraject Midden IJssel: Dieren – Deventer (Rijnkilometer 912-945)	72
3.2.28	Deltarijntraject Sallandse IJssel: Deventer – Zwolle (Rijnkilometer 945-976)	72
3.2.29	Deltarijntraject Beneden-IJssel: Zwolle – IJsselmonding (Rijnkilometer 976-1.004)	73
3.2.30	Deltarijntraject Biesbosch: (Rijnkilometer 955-983)	74
3.2.31	Deltarijntraject Getijdenrivieren: (Rijnkilometer 955-1.003)	75
3.2.32	Deltarijntraject Noordrand: (Rijnkilometer 1.003-1.035)	76
3.2.33	Deltarijntraject Randmeren: (Ketelmeer, Zwartemeer, Vossemeer, Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd-Nuldernauw, Eemmeer-Nijkerkernauw, Gooimeer).....	78
3.2.34	Deltarijntraject Markermeer.....	79
3.2.35	Deltarijntraject IJsselmeer	80
3.3	Aanvullende gegevens voor de voortgangscontrole	82
3.3.1	Hoogrijn	82
3.3.2	Duits-Franse Bovenrijn	85
3.3.3	Middenrijn	105
3.3.4	Duitse Nederrijn	107
3.3.5	Rijndelta.....	110
4.	Synopsis voor de Rijn als geheel	120

5.	Conclusies, aanbevelingen en perspectief	123
6.	Bibliografie	125
	Bijlagen.....	127
	Bijlage 1: Overzicht van de ICBR-groepen van biotootypes (GBT's) 2020	128
	Bijlage 2: Confusiematrix voor de GBT-validatie aan de hand van het voorbeeld van Zwitserland, Nederland en Noordrijn-Westfalen	131
	Bijlage 3: Opname van de biotoop- en doelcategorieën van de VBS van Rijnland-Palts (DE) in die van de ICBR.....	134
	Bijlage 4: Overzicht van de lopende en uitgevoerde voorbeeldmaatregelen in de uiterwaarden aan de Rijn.....	136
	Bijlage 5: Voorbeelden van de aanwezigheid van geselecteerde gidssoorten / doelsoorten aan de Duitse Nederrijn	138

Samenvatting

Het "Biotoopverbond Rijn" was een van de pijlers van het ICBR-programma "Rijn 2020" voor de duurzame ontwikkeling van de Rijn. Tijdens de dertiende Rijnministersconferentie in 2001 werd het besluit tot uitvoering genomen (ICBR 2001).

Zo zijn in 2006 voor het eerst voor de 35 deeltrajecten van de Rijn van het Bodensee tot aan de monding in de Noordzee de situatie, de ontwikkelingsbehoefte (gewenste toestand) en de daaruit voortvloeiende noodzaak van maatregelen per groep van biotooptypen beschreven en weergegeven in de Rijnatlas (zie ICBR-rapporten [154](#) en [155](#) (ICBR 2006)).

Met het programma Rijn 2020 zijn concrete doelstellingen geformuleerd voor de duurzame verbetering van het ecosysteem Rijn voor 2020, waaronder: het herstel van 160 km² uiterwaarden langs de hoofdstroom van de Rijn (een doelstelling die met 140 km² in 2020 bijna werd behaald) en de aantakking van ten minste 100 oude strangen en nevenwateren van de Rijn (een doelstelling die met 154 aangetakte nevenwateren in 2020 is overschreden) (ICBR 2020g).

Het nieuwe ICBR-programma [Rijn 2040](#) dat is vastgesteld tijdens de zestiende Rijnministersconferentie in 2020 heeft ten doel om voor 2040 de voor de Rijn kenmerkende habitats te behouden, te beschermen en te herstellen. Het biotoopnetwerk Rijn moet aanzienlijk worden verbeterd door de uitbreiding van kerngebieden en het aaneenschakelen van geschikte stapsteenbiotopen van voldoende omvang. Het uitgangspunt voor de activiteiten in verband met het biotoopnetwerk blijft het "Biotoopverbond Rijn" (ICBR 2020a).

In het nieuwe ICBR-werkprogramma 2022-2027 zijn de gebiedsdekkende evaluatie van de realisatie van het biotoopnetwerk Rijn met behulp van innovatieve onderzoeks- en monitoringmethoden (bijv. teledetectie) en de beoordeling van het systeem achter het biotoopnetwerk opgenomen.

Het onderhavige rapport met de resultaten van de gebiedsbrede biotooptypekartering aan de Rijn in 2020 is een belangrijk onderdeel van de voortgangscntrole van de implementatie van het biotoopnetwerk.

Een eerste overzicht van de resultaten is te vinden in figuur 1, waarin een vergelijking wordt gemaakt tussen de situatie in 2006 en die in 2020 (zie hoofdstuk 3.1). De bestaande situatie, de ontwikkeling sinds 2006 en de daarmee samenhangende behoefte aan acties zijn lokaal tot regionaal per Rijntraject geanalyseerd (zie hoofdstuk 3.2). Aanvullende informatie over uitgevoerde natuurontwikkeling en begeleidende studies met betrekking tot de Rijnuitwaarden vormen een waardevol onderdeel van de voortgangscntrole (zie hoofdstuk 3.3).

Verdere projecten voor het herstel van uiterwaarden bij rivieren in Duitsland zijn te vinden in de databank van het Bundesamt für Naturschutz (BfN)¹.

Er is na vijftien jaar geen significante verandering in de situatie van de groepen biotooptypen (GBT's) aan de Rijn te verwachten. Als we naar de Rijn als geheel kijken, zien we dat de verdeling van de GBT-oppervlaktes vergelijkbaar is met 2006. Er kunnen wel bepaalde trends worden vastgesteld. De veranderingen in de oppervlakteaandelen zijn deels terug te voeren op natuurlijke successie of op geïmplementeerde maatregelen, maar deels ook op de gehanteerde methode.

De digitale atlas² van het biotoopnetwerk Rijn geeft - naast de resultaten van de kartering van de biotooptypen in 2020 - ook maatregelen weer en de projectbeschrijving ervan. Daarnaast worden prioritaire zones en knelpuntgebieden afgebeeld die van belang zijn of

¹ <https://www.bfn.de/themen/gewaesser-und-auenschutz/bundesweiter-auenschutz/gewaesser-und-auenentwicklung/bundesweite-uebersicht.html> (stand: 2021)

² https://geoportal.bafg.de/karten/icbr_biotoopatlas_2020/

gevolgen hebben voor het biotoopnetwerk, evenals praktische aanbevelingen per groep van biotooptypen.

De in dit rapport genoemde informatie en ontwikkelingen moeten worden beschouwd als uitgangspunten voor een gebiedsbrede planning. Ze maken duidelijk welke acties nodig zijn om het biotoopnetwerk verder te ontwikkelen en waar de mogelijkheden en uitdagingen voor het biotoopnetwerk aan de Rijn liggen.

1. Inleiding

1.1 Achtergrond: biotoopnetwerk Rijn herstellen

Onder "biotoopnetwerk"³ wordt verstaan het behoud, de ontwikkeling en het herstel van de ruimtelijke randvoorwaarden en functionele relaties in natuur en landschap met als doel het op lange termijn veiligstellen van fauna en flora en hun respectievelijke levensgemeenschappen en leefgebieden. Daarbij hebben de ruimtelijke randvoorwaarden betrekking op het veiligstellen en ter beschikking stellen van gebieden voor een functioneel samenhangend "netwerk", dat landschapsspecifieke leefgebieden en habitatcomplexen integreert en dat de effecten van ruimtelijk isolement tegengaat.

In 2006 is voor het eerst de toestand, de ontwikkelingsbehoefte (gewenste toestand) en de daaruit afgeleide te ondernemen acties voor verschillende groepen van biotooptypes beschreven voor de 35 deeltrajecten van het gehele Rijndal (zie ICBR-rapporten 154 en 155 (ICBR 2006)). Een analyse van het biotoopnetwerk voor de gehele Rijn heeft geresulteerd in aanbevelingen voor de ontwikkeling van een duurzaam biotoopnetwerk aan de Rijn, een netwerk dat dient te worden gerealiseerd teneinde de ontwikkeling van duurzame populaties van relevante organismen onder de gegeven ruimtelijke randvoorwaarden te stimuleren.

De drie belangrijkste doelen van het biotoopnetwerk Rijn zijn:

1. het op duurzame wijze behouden en uitbreiden van de nog bestaande, waardevolle leefgebieden en/of het creëren van nieuwe leefgebieden;
2. het ontwikkelen van directe en indirecte netwerkstructuren voor de aaneenschakeling van de vaak geïsoleerde gebieden;
3. het verminderen van de gebruiksintensiteit in de restgebieden om de isolerende werking van het gebruik te reduceren.

Het "Biotoopverbond Rijn" was een van de pijlers van het ICBR-programma "Rijn 2020" voor de duurzame ontwikkeling van de Rijn. Tijdens de dertiende Rijnministersconferentie in 2001 werd het besluit tot uitvoering genomen (ICBR 2001 en zie hoofdstuk 4).

Het ICBR-programma Rijn 2040 dat is vastgesteld tijdens de zestiende Rijnministersconferentie in 2020 heeft ten doel om voor 2040 de voor de Rijn kenmerkende habitats te behouden, te beschermen en te herstellen. Het biotoopnetwerk Rijn moet aanzienlijk worden verbeterd door de uitbreiding van kerngebieden en het aaneenschakelen van geschikte stapsteenbiotopen van voldoende omvang. Het uitgangspunt voor de activiteiten in verband met het biotoopnetwerk blijft het "Biotoopverbond Rijn".

In 2015 heeft de ICBR een overzichtsrapport gemaakt met de maatregelen en projecten die in de periode 2005-2013 zijn uitgevoerd in de prioritaire gebieden van het biotoopnetwerk Rijn (zie ICBR-rapport 223).

De beschikbare resultaten van een gebiedsdekkende biotoopkartering aan de Rijn in 2020, die in het onderhavige rapport worden weergegeven, vormen een belangrijk onderdeel van de controle van de voortgang van het biotoopnetwerk.

De resultaten van het Rijnmeetprogramma biologie 2018/2019 geven aanvullend uitsluitsel over de toestand van de planten- en diersoorten in de Rijn (zie ICBR-rapporten 273 t/m 276, 279 en 280). Er is ook een rapport gepubliceerd over de toestand en de ontwikkeling van de populaties van watervogels langs de Rijn (zie ICBR-rapport 277).

³ In het verleden werd het "biotoopnetwerk" "biotoopverbond" genoemd.

1.2 Studiegebied

Het studiegebied voor het biotoopnetwerk komt nagenoeg overeen met het studiegebied dat in 2006 is vastgelegd (zie ICBR-rapport 154, p. 12). In Nederland zijn er belangrijke gebieden in de Rijndelta bijgekomen als gevolg van dijkverlegging, die nu samen met de monding van de zijrivier de Lippe aanvullend zijn opgenomen in het studiegebied.

De studiegebieden op de afzonderlijke trajecten in de hoofdstroom van de Rijn zijn als volgt gedefinieerd:

- **Hoogrijn** (van Stein am Rhein tot Schaffhausen, Rijnkilometer 23,5-170): rivierdalbodem met natuurlijke overstromingsgebieden inclusief aangrenzende, ecologisch waardevolle gebieden die van belang zijn voor de aaneenschakeling;
- **Bovenrijn** (van Bazel tot Bingen, Rijnkilometer 170-529): natuurlijk overstromingsgebied overeenkomstig de monografie van de Rijn uit 1889;
- **Middenrijn** (van Bingen tot Rolandswerth, Rijnkilometer 529-642): rivierdalbodem met natuurlijke overstromingsgebieden inclusief ecologisch waardevolle gebieden langs de zijrivieren die van belang zijn voor de aaneenschakeling;
- **Nederrijn** (van Rolandswerth tot Lobith, Rijnkilometer 642-857): natuurlijk overstromingsgebied gerelateerd aan de overstroming van 1926;
- **Rijndelta** (van Lobith tot de monding in de Noordzee, Rijnkm 857-1.030)⁴: bestaand overstromingsgebied inclusief aangrenzende, ecologisch waardevolle gebieden en/of aangrenzende gebieden die van belang zijn voor hoogwaterretentie.

⁴ In Nederland zijn nog niet alle maatregelen en areaaluitbreidingen zichtbaar in de ICBR-biotoopatlas 2020. Dit komt omdat de begrenzing van het studiegebied in Nederland gebaseerd is op een Ecotopenkartering, waarin die maatregelen nog niet allemaal zichtbaar zijn. Na het beschikbaar komen van nieuwe Ecotopenkaarten kan de begrenzing in de ICBR-biotoopatlas ook aangepast worden.

1.3 Groepen van biotootypes

In het "Biotoopverbond Rijn" van 2006 wordt er onderscheid gemaakt tussen acht hoofdgroepen van biotootypes (GBT's, zie tabel 1). Alle informatie en doelstellingen zijn gebaseerd op deze acht GBT's. Daarnaast wordt steeds aangegeven welk aandeel van het studiegebied als gevolg van de huidige gebruiksfuncties op dit moment geen betekenis heeft voor het biotoopnetwerk. Een uitgebreid overzicht van de hoofd- en subgroepen van GBT's van de ICBR is te vinden in bijlage 1.

Tabel 1: Groepen van biotootypes aan de hoofdstroom van de Rijn (ICBR 2006, veranderd)

GBT	= groep van biotootypes
1	Aquatische en amfibische zone van watersystemen
2	Natuurlijke uiterwaardwateren en natuurvriendelijke, kunstmatige, stilstaande wateren
3	Moeras, riet en ruigte
4	Grasland
5	Droge biotopen
6	Ooibossen in het actuele overstromingsgebied ⁵
7	Inheemse loofbossen die als gevolg van bedijking niet meer periodiek of permanent worden overstroomd (relictten van ooibossen) ⁶
8	Overige biotootypen die voor de soortenbescherming / het biotoopverbond van belang zijn
	Restgebieden die op dit moment niet van belang zijn voor het biotoopnetwerk ⁷

In een digitale, interactieve atlas van het biotoopnetwerk aan de Rijn⁸ wordt een beeld gegeven van de resultaten van de nieuwe kartering van de GBT's in de uiterwaarden van de Rijn met behulp van Sentinel 2-gegevens. In hoofdstuk 3.1 is hierover meer informatie te vinden.

⁵ GBT 6 omvat niet alleen zachthoutooibossen, ook hardhoutooibossen zijn meegenomen in deze GBT. In de toekomst zou er door gebruik te maken van overstromingsgegevens (bijv. hoogte, duur, enz.) een onderscheid kunnen worden gemaakt tussen zachthout- en hardhoutooibossen in het actuele overstromingsgebied.

⁶ De definitie uit 2006, "Bossen in voormalige uiterwaarden", is gepreciseerd met het oog op de door teledetectie ondersteunde analyse (zie ICBR-rapport 154, blz. 12).

⁷ Hiertoe behoren bijvoorbeeld naaldbossen en uitheemse loofbossen, zie bijlage 1.

⁸ https://geoportal.bafg.de/karten/icbr_biotoopatlas_2020/

2. Aanpak en beschrijving van de ontwikkeling van een methode

Om de ontwikkeling van het biotoopnetwerk te kunnen zien, moet er een beoordeling worden gemaakt van

- a) de ruimtelijke randvoorwaarden en
- b) de functionele relaties tussen de leefgebieden, en de planten- en diersoorten die hierin leven.

M.b.t. a) De ruimtelijke randvoorwaarden beschrijven de kwaliteit van een gebied, die wordt bepaald door de oppervlakte van het gebied, de verbinding met het volgende gebied van dezelfde GBT, het karakter, de volledigheid van de biotoopcomplexen, de ligging in de omgeving en de aanwezigheid van relevante gidssoorten.

M.b.t. b) Als er is voldaan aan deze ruimtelijke en kwalitatieve randvoorwaarden kunnen de regionaal kenmerkende, zeldzame en bedreigde planten- en diersoorten levensvatbare populaties vormen. Criteria voor de beoordeling van de functionele relaties resulteren dus uit de waarneming (monitoring) van gebiedsspecifieke soorten.

In 2015 is een overzichtsrapport (ICBR-rapport 223) gepubliceerd met voorbeelden van maatregelen in het biotoopnetwerk Rijn. Daarmee is plaatselijk aangetoond hoe de prioritaire gebieden van het biotoopnetwerk Rijn zich in de periode 2005-2013 hebben ontwikkeld; een analyse van de kwantitatieve ontwikkeling was toen nog niet mogelijk.

Hieronder worden de methodes beschreven die in 2020 zijn toegepast in het kader van de voortgangscontrole:

De **controle van de behaalde resultaten** is bedoeld voor de optimalisatie van de werkzaamheden in de natuur- en landschapsbescherming, waarbij de met een maatregel behaalde resultaten worden getoetst en eventueel correcties worden voorgesteld (ICBR 2006).

Anders dan in de inventarisatie van 2006, die overwegend was gebaseerd op veldkarteringen, is in 2020 de toestand van het biotoopnetwerk aan de Rijn voor het eerst met behulp van digitale teledetectie gebiedsdekkend geïnventariseerd. In het merendeel van de uiterwaarden van de Rijn konden de verschillende groepen van biotooptypes (zie tabel 1) worden geclassificeerd op basis van satellietgegevens uit het Europese Copernicus programma (Sentinel-2). Deze methode biedt de mogelijkheid om in de toekomst op gezette tijden voor grootschalige groepen van biotooptypes deels geautomatiseerde en kostenefficiëntere gebiedsdekkende voortgangscontroles van het biotoopnetwerk uit te voeren.

In de periode 2016-2020 heeft de ICBR een desbetreffende pilot⁹ van de dienst voor Natuur, Milieu en Consumentenbescherming van de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen (LANUV NRW) inhoudelijk begeleid. In het kader van deze pilot is door het LANUV en de firma EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH een methode ontwikkeld waarmee de groepen van biotooptypes in de uiterwaarden van de Rijn kunnen worden geclassificeerd met behulp van Sentinel 2-gegevens met een ruimtelijke resolutie van 10 m * 10 m.

De resultaten van de classificatie van de uiterwaarden van de Rijn als geheel zijn weergegeven in het onderhavige rapport.

In totaal zijn er drie verschillende benaderingswijzen voor de classificatie van de GBT's in de gehele uiterwaard van de Rijn, die hieronder nader worden toegelicht.

⁹ NUMO-NRW (Natuur- en milieumonitoring Noordrijn-Westfalen)

2.1 Aanpak Baden-Württemberg (DE), Frankrijk, Hessen (DE), Nederland en Zwitserland

EFTAS heeft op basis van de inzichten uit de pilot in Noordrijn-Westfalen (zie hoofdstuk 2.2) in opdracht van de Rijnsoeverstaten Zwitserland, Nederland en Frankrijk evenals de Duitse deelstaten Hessen en Baden-Württemberg de groepen van biotooptypes in de betrokken Rijnuitwaarden in kaart gebracht aan de hand van satellietgegevens (EFTAS 2020).

Er zijn verschillende processtappen in de methodiek die hieronder nader worden toegelicht:

- (1) referentiegebieden inventariseren en voorbereiden;
- (2) teledetectiegegevens voorbereiden;
- (3) algoritme trainen met een deel van de referentiegegevens;
- (4) algoritme toepassen (classificatie in engere zin);
- (5) postclassificatie (de klassen samenvoegen tot de acht GBT's) en
- (6) methode en resultaten valideren.

(1) Referentiegebieden inventariseren en voorbereiden

De referentiegebieden zijn geselecteerd op basis van de "atlas - biotoopverbond Rijn" uit 2006 (ICBR 2006) en de ICBR-groepen van biotooptypes (GBT's), en in het veld in kaart gebracht, rekening houdend met alle vastgestelde klassen (hoofd- en subgroepen) (zie bijlage 1).

Naast de registratie van de referentiegebieden in het veld vond er ook registratie van GBT's plaats door middel van de zogenaamde CAPI-methode (Computer Assisted Photo Interpretation). Ten behoeve van de validatie van de methodes is er een manuele controle uitgevoerd aan de hand van de Sentinel-2-gegevens die ook voor de classificatie zijn gebruikt. In enkele gevallen zijn als aanvulling luchtfoto's vanuit een vliegtuig gebruikt (resolutie van maximaal 10 cm).

Het grootste deel van de referentiegebieden (ca. 95%) is voor de training van het algoritme (stap 3) gebruikt, de rest voor de validatie van de resultaten (stap 6).

(2) Teledetectiegegevens voorbereiden

Als gegevensbasis is er in de periode van 1 januari 2019 tot 19 mei 2020 gebruik gemaakt van atmosferisch gecorrigeerde multispectrale data van de twee satellieten Sentinel-2A en Sentinel-2B. De keuze van deze periode zou ervoor moeten zorgen dat de satellietgegevens de fenologische ontwikkeling van de GBT's in voldoende mate weergeven. In deze periode (in totaal 32 tijdspannes van zestien dagen) zijn alle opnames gebruikt die niet compleet bedekt zijn met wolken (wolkenbedekking $\leq 99\%$), waarbij tijdelijke mozaïeken van alle zestiendaagse tijdspannes zijn gevormd om de negatieve invloed van wolken en wolkenschaduw op de gegevenskwaliteit gering te houden.

(3) Algoritme trainen met een deel van de referentiegegevens

Voor de classificatie is de LSTM-classificator (Long Short-Term Memory) gebruikt. Dit is een machine learning-algoritme dat aan de hand van trainingsgegevens leert om kansen toe te kennen aan alle pixels van de teledetectiedatasets die tot een bepaalde klasse (hier landbedekking) behoren. Hiervoor worden de kenmerken van de 32 datasets met elk 14 spectrale informatiesets gebruikt. Het basisidee van deze classificator is dat de ontwikkeling van de vegetatie voor verschillende landgebruiksklassen in de loop van het jaar kan verschillen. Zo kunnen de GBT's op basis van de verschillen in de fenologische ontwikkeling van elkaar worden onderscheiden en geclassificeerd.

(4) Algoritme toepassen

Met behulp van de classificator zijn er twee afzonderlijke modellen ontwikkeld, te weten één model voor het Nederlandse gebied en een ander model voor Duitsland, Frankrijk en Zwitserland. Dit heeft te maken met de specifieke ruimtelijke kenmerken van de

Nederlandse Rijntrajecten ten opzichte van de Rijntrajecten in Hessen, Baden-Württemberg, Frankrijk en Zwitserland.

Vervolgens zijn beide modellen ingezet voor de classificatie van het totale gebied. Het resultaat van het LSTM-algoritme is een dataset met 12 lagen. In de dataset wordt per pixel de kans bepaald tot welke van de 12 landbedekkingsklassen de pixel behoort (zie tabel 2).

Tabel 2: Overzicht van de twaalf landbedekkingsklassen en de indeling ervan bij de ICBR-groepen van biotooptypes (conform EFTAS 2020, zie bijlage 1)

Landbedekkingsklasse	Klasse-ID	ICBR-GBT's
LB_Water	1	1a, 2a, 2b, 8e, 8f
LB_Zonder_vegetatie	2	1b, 8g
LB_Moeras_riet_ruigte	3	3
LB_Grasland	4	4, 8d
LB_Loofbos	5	6b, 7, 8a, 8b, 8c
LB_Zachthout	6	6
LB_Naaldbos	7	Naaldbos
LB_Droge_biotoop_zonder_houtvegetatie	8	5a
LB_Droge_biotoop_met_houtvegetatie	9	5b
LB_Naaldbos_loofverliezend	10	Naaldbos
LB_Akkerland	11	Akkerland
LB_Verhardingen	12	Verhardingen

(5) Postclassificatie

Per pixel wordt de landbedekkingsklasse geselecteerd waarvoor de grootste kans wordt vermeld. De 12 doelklassen worden vervolgens ingedeeld bij de 8 GBT's (zie tabel 2). In een laatste stap wordt het in pixels uitgedrukte resultaat van de classificatie door middel van vectorisatie doorvertaald naar de definitieve GBT-kaart.

(6) Methode en resultaten valideren

Een klein deel van de referentiegebieden (ca. 5%) is gebruikt voor de validatie van de classificatie. Echter, er moet wel op worden gewezen dat niet het definitieve resultaat met de 8 GBT's is gevalideerd, maar de tussenstap nadat voor een van de 12 landbedekkingsklassen is gekozen. Gelet op het voorgaande mag deze validatie hooguit worden gebruikt om de methode te valideren, maar niet om uitspraken te doen over de kwaliteit van de volledige GBT-kaart. EFTAS heeft deze validatie van de methode uitgevoerd.

De GBT-resultaten zijn op basis van een onafhankelijke steekproef door de deskundigen van de ICBR op verschillende manieren gevalideerd, in tegenstelling tot de hierboven beschreven validatie van de methoden. Voor de inhoudelijke controle heeft Nederland de actuele ecotopenkaart¹⁰ aangeleverd, inclusief een klassencode waarmee de ecotopen worden ingedeeld bij de respectievelijke GBT's en een straal van 7 m wordt bekeken. Voor de validatie van de resultaten voor Baden-Württemberg, Frankrijk, Hessen en Zwitserland is er - net als voor Nederland met een straal van 7 m - gebruik gemaakt van verschillende tijdspannes in de luchtfoto's van Google Earth, Sentinel-2 en Bing. Voor het deel van de Rijn in Noordrijn-Westfalen, Rijnland-Palts, Hessen en Baden-Württemberg kon er bovendien gebruik worden gemaakt van actuele onderhoudsplannen (vanaf 2015) die de Duitse dienst voor hydrologie (BfG) beschikbaar heeft gesteld (BfG 2017a, 2017b, 2019a, 2019b, 2020, 2021).

¹⁰ <https://maps.rijkswaterstaat.nl/gwproj55/index.html?viewer=Ecotopen>

Uitspraken over evaluatie en nauwkeurigheid van de resultaten zijn te vinden in hoofdstuk 2.4 en in het eindrapport (EFTAS 2020).

In een vervolgstap hebben de deskundigen de resultaten van de op satellietgegevens gebaseerde kartering van biotooptypes inhoudelijk op plausibiliteit gecontroleerd. Vervolgens heeft EFTAS de trainingsgegevens voor Zwitserland, Frankrijk, Baden-Württemberg en Hessen herzien door o.a. voor grotere referentiepolygonen te kiezen. Tot slot hebben de deskundigen de nieuw berekende resultaten opnieuw op plausibiliteit gecontroleerd. Voor Zwitserland zijn de te valideren gebieden op basis van recente orthofoto's (luchtfoto's) met een grondresolutie van 10 cm geclassificeerd door deskundigen met ecologische expertise. Ook voor Baden-Württemberg en voor Nederland zijn de te valideren gebieden door deskundigen geclassificeerd op basis van luchtfoto's. De confusiematrix (foutenmatrix) is gebaseerd op de GBT-validatie en kan bij wijze van voorbeeld worden overgenomen voor Zwitserland en Nederland (zie bijlage 2).

De onderstaande tabel 3 geeft een overzicht van de nauwkeurigheid van de resultaten aan de hand van de user's accuracy voor de groepen van biotooptypes in Zwitserland en Nederland (zie bijlage 2). GBT 1 is bijvoorbeeld in Zwitserland goed herkend, terwijl GBT 3 en GBT 5 tamelijk slecht zijn herkend.

De gebruikersnauwkeurigheid (user's accuracy) zegt iets over hoe vaak een GBT op de kaart daadwerkelijk in het veld wordt aangetroffen.

Het betrouwbaarheidsinterval, ook wel vertrouwensinterval genoemd, is een aan de hand van een steekproef bepaald interval waarin de waarden van een basisgeheel met een bepaalde kans liggen.

De nauwkeurigheid is nog verder te verbeteren met aanvullende methodieken.

EFTAS heeft op basis van de GBT's alleen van Zwitserland en Nederland feedback ontvangen over de 300 random op hun gebied verdeelde stippen waarmee een statistische evaluatie is uitgevoerd (gebruikers- en producentennauwkeurigheid incl. betrouwbaarheidsintervallen). Dit betekent dat er voor Frankrijk, Hessen en Baden-Württemberg geen uitsluitsel kan worden gegeven over de nauwkeurigheid van de classificatie van de GBT's.

Tabel 3: Gebruikersnauwkeurigheid van de GBT's voor Zwitserland en Nederland

Groep van biotooptypes	Zwitserland		Nederland	
	Classificatie-nauwkeurigheid [%]	Betrouwbaarheids-interval [%]	Classificatie-nauwkeurigheid [%]	Betrouwbaarheids-interval [%]
GBT 1: Aquatische en amfibische zone van watersystemen	96,7	± 6,5	80,0	± 14,6
GBT 2: Natuurlijke uiterwaardwateren en natuurvriendelijke, kunstmatige, stilstaande wateren	76,7	± 15,4	90,0	± 10,9
GBT 3: Moeras, riet en ruigte	23,3	± 15,4	80,0	± 14,6
GBT 4: Grasland	66,7	± 17,2	80,0	± 14,6
GBT 5: Droge biotopen	10,0	± 10,9	zat niet in de validatieset	zat niet in de validatieset
GBT 6: Ooibossen in het actuele overstromingsgebied	53,3	± 18,2	70,0	± 16,7
GBT 7: Inheemse loofbossen zonder overstromingen	zat niet in de validatieset	zat niet in de validatieset	zat niet in de validatieset	zat niet in de validatieset
GBT 8: Overige biotooptypen	86,7	± 12,4	20,0	± 14,6
Op dit moment niet van belang voor het biotoopnetwerk	80,0	± 14,6	53,3	± 17,5
Akkerland	100,0	± 0,0	76,7	± 15,4
Verhardingen	83,3	± 13,6	90,0	± 10,9

De methodologische aanpak in NRW en RLP wordt hieronder nader toegelicht.

2.2 Aanpak Noordrijn-Westfalen (DE)

In Noordrijn-Westfalen is er ook een op teledetectie gebaseerde kaart van de ICBR-groepen van biotooptypes (GBT's) opgesteld voor de uiterwaarden aan de Rijn. Dit werk is grotendeels verricht in het kader van het Copernicusproject NUMO-NRW, dat door het Duitse ministerie van Verkeer en Digitale Infrastructuur (BMVI) gesubsidieerd wordt.

Naast de satellietgegevens (Sentinel-2) uit het Copernicus-programma is er daarbij gebruik gemaakt van referentiegegevens uit reguliere terrestrische biotoopkaarten van het LANUV NRW, expertise van de ICBR, kennis van de medewerkers van het LANUV NRW op het gebied van teledetectiemethodes en van EFTAS GmbH, dat in het kader van een uitbesteding is betrokken bij het hierboven genoemde project, en met de onderhoudsplannen van de BfG voor de validatie van de gegevens voor de trajecten in NRW. Verder is er een reeks recente geodatasets (zie volgende alinea) gebruikt voor de beschrijving van de belangrijkste structurele en fenologische kenmerken per GBT. Deze gegevens zijn samengevoegd en geëvalueerd met behulp van de software FELM, die eerder als plugin voor ESRI ArcGIS desktop 10.x in het gelijknamige samenwerkingsproject van Copernicus door EFTAS GmbH en LANUV NRW is ontworpen en ontwikkeld (zie Buck et al. 2018).

Als doelgebied is in een eerste stap de volledige historische uiterwaard langs de Rijn afgebakend op basis van de gemodelleerde overstromingsgrens HQ₅₀₀. Voor elke GBT zijn er 10 tot 90 (mediaan 30) referentiegebieden geselecteerd, die meestal tussen 2016 en 2018 in kaart zijn gebracht in opdracht van het LANUV. Voor enkele GBT's zijn er referentiegebieden aangewezen door middel van de CAPI-methode. In totaal is er een onderscheid gemaakt tussen 14 GBT's; om methodologische redenen zijn er nog twee klassen zonder GBT-status bij gekomen (akkerland en verhardingen). Omdat de meeste GBT's in de uiterwaarden aan de Rijn tijdens een vegetatieperiode sterk veranderen, is het zinvol om meerdere satellietbeelden per jaar te gebruiken. Teneinde een actuele landbedekkingskaart te krijgen, zijn daarom Sentinel-2 tijdreeksen gebruikt die twee vegetatieperiodes (februari tot augustus 2019 en februari tot september 2020) bestrijken en vier spectrale banden (RGBI) met een resolutie van 10 m * 10 m omvatten. Als tijdsintervallen zijn er maandelijks, voldoende wolkenvrije mozaïeken gebruikt die zijn gegenereerd met behulp van de MAJA-processor op <https://code-de.org>. De multispectrale reflectie van deze 15 tijdstippen is vervolgens ingevoerd in de support vector machine van FELM om de classifier voor de 16 landbedekkingsklassen te trainen.

Na toepassing van de definitieve classifier op het gehele gebied van de uiterwaarden aan de Rijn in Noordrijn-Westfalen, is de verkregen kaart manueel verfijnd in ArcGIS. Met behulp van gegevens van het Landbouwschap van Noordrijn-Westfalen (LWK 2019) en het digitale landschapsmodel BasisDLM (Geobasis NRW 2020) zijn akkerland (alleen akkerstukken waarvoor een aanvraag is ingediend, die vervolgens ontvankelijk is verklaard voor subsidie, met uitzondering van blijvend grasland en braakliggende gebieden) evenals woon- en verkeersgebieden gemaskeerd, omdat er bij de planning van het biotoopnetwerk geen rekening kan worden gehouden met gebieden met dit landgebruik. Gebieden zonder voldoende (potentiële) overstromingsdynamiek voor een duurzame aanwezigheid van ooibossen zijn afgebakend aan de hand van de gemodelleerde overstromingsgrens HQ₁₀. Er is gebruik gemaakt van een kaart van de Duitse dienst voor Landmeting waarop het verloop van de dijken is afgebeeld, om de "drooggevallen" uiterwaarden (GBT 7) af te bakenen van de uiterwaarden die nog steeds (zouden kunnen) overstromen. Stromende wateren (GBT 1a) worden op basis van de vectordataset 'stromende wateren NRW' onderscheiden van de overige (stilstaande) wateren. Enkele artefacten zijn gecorrigeerd door een vegetatiehoogtemodel op basis van laserscanningdata (2015) te gebruiken evenals de NDWI2-gemiddelen die zijn afgeleid op basis van de hierboven genoemde Sentinel-2 tijdreeksen.

Om een vergelijkende evaluatie met andere Rijnsoeverstaten mogelijk te maken, zijn de verkregen GBT's in een laatste stap - indien nodig - samengevoegd tot de acht GBT's (zie

tabel 1) die in de biotoopatlas 2006 en in het kader van de bovengenoemde werkzaamheden van EFTAS GmbH zijn geïdentificeerd, aangevuld met de niet-GBT- klassen groenblijvend naaldbos, akkerland en verhardingen (dan wel woon- en verkeersgebieden). De oppervlakteaandelen van deze 11 klassen zijn alleen berekend voor gebieden die binnen de zone liggen die in de atlas van 2006 is gebruikt (in het westen geactualiseerd conform de actuele grenzen van het Rijnstroomgebied) en waar de overstromingskans onder de grens van HQ₅₀₀ ligt; restgebieden binnen de bovengenoemde zone zijn aangewezen als "niet-geclassificeerd".

De GBT-kaart voor de uiterwaarden van de Rijn in Noordrijn-Westfalen is gevalideerd met behulp van een zo goed als onafhankelijke dataset, die voor deze doeleinden nieuw is aangemaakt. Hiervoor zijn in een eerste stap binnen het gebied van de ICBR-biotoopatlas 2020 alle gebieden als zogenaamd "kerngebied" aangewezen (172 km²) waarvoor er eind 2021 kwalitatief hoogwaardige biotoopkarteringsgegevens van het LANUV waren, maar die niet in de periode 2016-2018 zijn verzameld en daarom niet zijn gebruikt voor de kalibratie van de GBT-kaart (of voor de training van de support vector machine). In een tweede stap is uit het totaaloppervlak van elke GBT binnen dit "kerngebied" een steekmonster van vijftig willekeurig verdeelde punten getrokken. Op dezelfde manier is ook het - tien keer grotere - zogenaamde "randgebied" (1.173 km²) bemonsterd, te weten de resterende zones binnen het gebied van de ICBR-biotoopatlas 2020.

In een derde stap zijn alle 1.100 punten van deze tweelaagse validatiedataset door een ervaren luchtfotodeskundige geëvalueerd en ingedeeld bij een GBT (ongeacht de ligging van het punt binnen de gegenereerde GBT-kaart). Daarbij is er steeds gekeken naar alle luchtfoto's uit de periode 2015-2021, een recent vegetatiehoogtemodel (Lidar-gegevens) en de reeds beschreven Sentinel-2-tijdreeksgegevens, om de dynamiek gedurende het jaar te kunnen inschatten (bijv. tijdelijke overstromingen), (concreet: minima en maxima van het NDVI en NDWI2). Als validatiepunten binnen het kerngebied lagen, is bij de indeling meestal aangesloten bij het terrestrisch in kaart gebrachte biotooptype in kwestie. Daar is alleen van afgeweken als de teledetectiegegevens duidelijk iets anders lieten zien en objectgrenzen klaarblijkelijk te onnauwkeurig in kaart waren gebracht of als gevolg van het rooien van bomen, verhardingen, natuurlijke successie en dergelijke kennelijk verouderd waren.

Dankzij de hierboven weergegeven stratificatie van de validatiedataset was het enerzijds mogelijk om alle beschikbare hoogkwalitatieve referentiegegevens (in het kerngebied) optimaal te gebruiken en anderzijds bood dit de garantie dat het gehele gebied van de ICBR-biotoopatlas 2020 werd gevalideerd, dus ook de landbedekkingsklassen zonder GBT-status (groenblijvend naaldbos, akkerland, verhardingen).

De resultaten van de validatie zijn als confusiematrix in bijlage 2 weergegeven.

2.3 Aanpak Rijnland-Palts (DE)

De Duitse deelstaat Rijnland-Palts is het om verschillende redenen niet gelukt om, zoals oorspronkelijk gepland, zelfstandig een op satellietgegevens gebaseerde evaluatie uit te voeren.

In de jaren 2017-2020 werd de doelkaart van de planning "aaneengeschakelde biotoopsystemen" Rijnland-Palts (*Vernetzte Biotopsysteme*, VBS) geactualiseerd¹¹. De weergaves en resultaten zijn gebaseerd op een evaluatie van een grote hoeveelheid digitale milieu-informatie en -gegevens (biotoopkadaster, bosbouwplanning, ATKIS, waterkwaliteitskartering, beheerplanning Natura 2000, aangetroffen soorten, digitale orthofoto's, enz.) en op expert judgement. Er is met name een evaluatie uitgevoerd van de overlap van een groot aantal milieugegevens en milieu-informatie. Daarnaast zijn de lijsten met gidssoorten geactualiseerd. De geselecteerde gidssoorten zijn op basis van de eisen die zij aan hun habitat stellen het belangrijkste uitgangspunt voor een kwalitatieve

¹¹ https://lfu.rlp.de/fileadmin/lfu/Naturschutz/Dokumente/Arbeitshilfe_VBS.pdf

en kwantitatieve beoordeling van de toestand en voor de afleiding van de noodzakelijke acties om gebieden te behouden en verder te ontwikkelen. De informatieve waarde hangt daarom af van de gegevens die beschikbaar zijn. In Rijnland-Palts zijn de beschikbare gegevens zeer heterogeen in de ruimte en de tijd. Als gevolg daarvan zijn de uitspraken deels tamelijk onzeker. De VBS levert weliswaar niet altijd nauwkeurige informatie voor specifieke locaties, maar wel betrouwbare gegevens voor het betrokken gebied als geheel. De resultaten van deze uitgebreide en gebiedsdekkende analyse zijn geschikt voor de evaluatie van het biotoopnetwerk Rijn en vormen de essentiële basis voor de uitwerking van de toestand van de ICBR-groepen van biotooptypes in de uiterwaarden van de Rijn in Rijnland-Palts (zie tabel 1) in het jaar 2020. Hiervoor zijn relevante biotoop- en doelcategorieën van de VBS doorvertaald naar die van de ICBR. De tabellen waarin deze aanpak wordt samengevat zijn te vinden in bijlage 3. Hieronder volgt een samenvattende toelichting van het systeem in Rijnland-Palts met verwijzingen naar nadere informatie.

De belangrijkste basis voor de totstandbrenging van het biotoopnetwerk Rijn en voor de informatie in de biotoopatlas waren tot dusver vooral kadastragegevens, gegevens van de biotoopkartering Rijnland-Palts en de expertise van deskundigen met lokale kennis. De VBS¹² uit de jaren '90 van de vorige eeuw werd vooral gebruikt voor de plausibiliteitscontrole van de analyse- en beoordelingsresultaten.

De VBS illustreert gebiedsdekkend de regionale en bovenregionale doelstellingen voor de bescherming van soorten en biotopen (met uitzondering van verstedelijkte gebieden) op nationaal niveau in teksten en kaarten (schaal 1:25.000). Er worden doelen gedefinieerd, te weten

- het behoud van natuurlijke leefgebieden;
- de ontwikkeling van natuurlijke leefgebieden en
- het gebruik op biotooptypevriendelijke wijze.

Hierbij wordt er met name rekening gehouden met de functionele aspecten van de aaneenschakeling en de eisen in verband met het behoud van een minimaal benodigd oppervlak voor een voldoende grote populatie. Bij het afleiden van de doelen staan de natuurlijke en natuurvriendelijke leefgebieden centraal, die door grotendeels onbeïnvloede ontwikkeling zijn ontstaan, evenals de leefgebieden die door historische beheersvormen zijn ontstaan. Deze leefgebieden, die in het huidige landschap nog maar zelden voorkomen, moeten in functioneel opzicht (d.w.z. zowel kwalitatief als kwantitatief) behouden of ontwikkeld worden. De biotoopgebaseerde aanpak van de VBS wordt aangevuld met een concept dat de nadruk legt op soorten. De behoefte aan ontwikkeling en behoud wordt grotendeels afgeleid van ecologische eisen die kenmerkende soorten aan het leefgebied stellen (gidsoortenconcept). De VBS biedt daarom uitgebreide technische informatie, waarvan de inachtneming en uitvoering bijdraagt aan de verwezenlijking van de doelstellingen ter bescherming van soorten en biotopen.

2.4 Onzekerheden en uitdagingen bij de inzet van teledetectie

Op de grens tussen terrestrische en aquatische natuur is de oevervegetatie een centraal element in het watersysteem en vindt er interactie plaats met alle elementen van het watersysteem. In dit verband moeten beheer- en rapportagepraktijken steunen op zo nauwkeurig en recent mogelijke informatie over de toestand van de oevervegetatie. Als gevolg van de ruimtelijke structuur, de dynamiek en de gebrekkige toegankelijkheid van oeverecosystemen kan de inventarisatie van veldgegevens echter arbeidsintensief zijn, vooral voor grotere gebieden (d.w.z. meer dan 100 km langs een rivier) (JOHANSEN et al. 2007).

Met de teledetectiemethodiek kan oevervegetatie in principe worden geïnventariseerd en gemonitord. Ze biedt - vooral door het gebruik van de vrij toegankelijke en open gegevens van het Europese Copernicus-programma - goedkope en continue ruimtelijke gegevens voor grote gebieden. De afgelopen decennia heeft de voortdurende

¹² <https://ifu.rlp.de/de/naturschutz/planungsgrundlagen/planung-vernetzter-biotopsysteme/>

ontwikkeling van sensoren en rekenkracht de ontwikkeling van toepassingen in de milieuwetenschap een impuls gegeven (WULDER et al. 2012).

De inzet van teledetectie bij het onderzoeken van oevervegetatie brengt echter bijzondere uitdagingen met zich mee. Deze hebben te maken met de structurele complexiteit en ruimtelijke organisatie van de vegetatie of met de inspanningen die nodig zijn om bepaalde kenmerken of processen te extraheren die verband houden met de functies van de oevervegetatie. Daarbij komt - zoals in dit geval - de geografische uitgestrektheid van het onderzoeksgebied over honderden rivierkilometers, hetgeen de veldkartering bemoeilijkt.

Het gebruik van datasets met een gemiddelde ruimtelijke resolutie (> 10 m tot 50 m) zoals Sentinel-2 levert voor de kartering van de oevervegetatie in grootschalige oevergebieden met een soortgelijke structuur over het algemeen bevredigende resultaten op. Bij smalle oevercorridors of kleine vegetatie-eenheden hebben deze gegevens echter minder tot geen informatieve waarde. Echter, het voordeel van deze datasets met een gemiddelde ruimtelijke resolutie is dat er sprake is van een hoge temporele resolutie (de twee Sentinel-2-satellieten beschikken samen over een herhalingsfrequentie van 5 dagen). Dat is vooral in bewolkte gebieden (zoals hier) bevorderlijk om een zo groot mogelijke gegevensbasis (compacte tijdreeksen) voor de fenologische monitoring van de vegetatie te kunnen verkrijgen.

De kwaliteit van een op teledetectie gebaseerde classificatie hangt af van de afzonderlijke stappen die hierboven genoemd zijn (vooral de stappen 1 tot en met 3, zie hoofdstuk 2.1). Onzekerheden kunnen ontstaan bij de selectie van de referentiegebieden of bij de kartering in het terrein (**stap 1**). Bij het gebruik van de referentiegebieden, die op basis van de atlas over het biotoopnetwerk Rijn zijn aangewezen, moet er bijvoorbeeld van worden uitgegaan dat een biotoop sinds 2006 niet is veranderd. Verder moet er een uniforme karteersleutel worden gebruikt, die zo mogelijk geen ruimte laat voor subjectieve interpretatie.

De problematiek van wolken en wolkenschaduw in de optische gegevens is aangepakt door de voorbewerking van de teledetectiegegevens (**stap 2**). Ondanks de vorming van composieten kunnen er ruimtelijke onvolkomenheden ontstaan met betrekking tot de beschikbaarheid van gegevens. Gebieden met regelmatige wolkenbedekking, bijv. in de Rijndelta of aan de lizijde van gebergten, hebben bijgevolg vaker te maken met onzekerheden in de gegevensbasis. De vorming van een mozaïek bij een interval van 16 dagen leidt bovendien tot temporele fouten: in extreme gevallen zijn de gegevens van de ene pixel verzameld op de eerste dag van de composietperiode en de gegevens van de pixel daarnaast op de laatste dag. Zo kunnen er wel 16 dagen tussen beide opnames zitten. Dit is misschien niet gevoelig genoeg voor fenologische waarnemingen, vooral aan het begin (met name het ontluiken van de bladeren) en aan het einde van de vegetatieperiode (met name het vallen van de bladeren). Het zou voor de toekomst nuttig en wenselijk zijn om een maatstaf te gebruiken waarmee de betrouwbaarheid van de gegevens kan worden vastgesteld (bijv. kaarten van het aantal tijdvensters binnen een tijdreeks waar geen wolken en wolkenschaduw op staan, layer met gegevensdatum per pixel per tijdvenster).

Onzekerheden treden ook op bij de ontwikkeling van het model (**stap 3**): Een classifier is maar zo goed als de trainingsgegevens die hem trainen. Zo breiden fouten in de referentiegegevens zich uit.

Een punt van kritiek dat vaak genoemd wordt, is dat teledetectiegegevens met een gemiddelde ruimtelijke resolutie de lokale omstandigheden en kleinschalige patronen van oevervegetatie vaak niet precies genoeg zouden beschrijven. Naast de ruimtelijke resolutie van gegevens moeten echter twee verdere criteria worden meegenomen in de selectie van de gegevensbasis, namelijk de omvang van het onderzoeksgebied en de kosten van de datasets. Er worden wel optische gegevens met een hogere ruimtelijke resolutie aangeboden, maar deze worden door commerciële satellietexploitanten geleverd en hier moet - in tegenstelling tot de Copernicus-gegevens - voor worden betaald.

Een compromis tussen enerzijds een zo nauwkeurig mogelijke, uitgebreide veldkartering van een groot gebied en anderzijds een Sentinel-2-opname met vliegtuigen, die snel kan worden herhaald, maar deels onnauwkeurig is dan wel fouten bevat, zou kunnen bestaan

uit digitale orthofoto's (DOP's). DOP's zijn in alle Rijnsoeverstaten beschikbaar en zouden bij toekomstige op teledetectie gebaseerde classificaties als verdere set van invoergegevens kunnen worden geïntegreerd in een geautomatiseerde methode: DOP's hebben weliswaar een slechtere temporele resolutie, maar een tweetrapsaanpak, met een bijna gebiedsdekkende objectgeoriënteerde segmentering op basis van deze hoge resolutie DOP's, die vervolgens worden gecombineerd met de multitemporele Sentinel-2-gegevens zou in de toekomst kleinschalige variatie beter kunnen weergeven.

Ook de keuze van het statistische model kan het resultaat beïnvloeden.

De kwaliteit van de validatie hangt wederom af van zowel de hiervoor gebruikte onafhankelijke gegevens alsook van expert judgement in verband met de plausibiliteitscontrole van de resultaten.

In principe kan het totaalresultaat van de GBT-classificatie als toereikend worden beoordeeld. Er is echter een groot potentieel voor de verdere ontwikkeling van de op teledetectie gebaseerde methodiek.

2.5 Verschillende nauwkeurigheden bij de classificatie van de afzonderlijke GBT's

Er kan worden vastgesteld dat een systematische vergelijking tussen de resultaten van 2006 (zie ICBR 2006) en 2020 als gevolg van de verschillende methodes en gegevensresolutie slechts tot op zeker hoogte mogelijk is. Voorlopig kan er echter wel bij benadering een vergelijking worden gemaakt tussen de toestand in 2020 van de relatieve GBT-aandelen aan de totale oppervlakte van een geheel Rijntraject ten opzichte van de toestand in 2006. Ook kunnen de prioritaire zones en knelpuntgebieden (met grote betekenis of gevolgen voor het biotoopnetwerk) van 2006 worden vergeleken met de huidige situatie. Hierdoor kan er enerzijds een geactualiseerde kaart¹³ van het biotoopnetwerk worden gemaakt en kan anderzijds de ontwikkeling van het netwerk kwantitatief worden geanalyseerd (zie hoofdstukken 3.1 en 3.2). Deze kwantitatieve elementen worden aangevuld met een lijst van voorbeeldmaatregelen en noodzakelijke acties die worden uitgevoerd in de uiterwaarden van de Rijn (zie hoofdstuk 3.3).

2.6 Aanvullende kwalitatieve elementen

Teneinde de functionerende verbindingen tussen de leefgebieden en de daarin levende planten- en diersoorten te kunnen beoordelen, is het zinvol om in de toekomst naast de kwantitatieve resultaten van de op teledetectie gebaseerde analyse ook te kijken naar de **ecologische toestand van de stromende en stilstaande wateren** in de uiterwaarden van de Rijn en het voorkomen van een selectie van **gidssoorten en doelsoorten**, o.a. watervogels, amfibieën en vissen. Bijlage 5 geeft een overzicht van enkele voorbeelden aan de Duitse Nederrijn. Er wordt verwezen naar het derde internationaal gecoördineerde stroomgebiedbeheerplan Rijn 2022-2027¹⁴, de balans van het programma Rijn 2020 (ICBR 2020g), de resultaten van de onderzoeken van het Rijnmeetprogramma biologie 2018/2019 (zie ICBR-rapporten 273 t/m 276 alsook 279 en 280) en het rapport over de toestand en de ontwikkeling van de populaties van watervogels langs de Rijn (zie ICBR-rapport 277). Sinds de jaren vijftig van de twintigste eeuw vindt er op bepaalde Rijntrajecten een systematische telling van watervogels plaats. Sinds de jaren tachtig van de twintigste eeuw zijn er betrouwbare gegevens over de watervogelpopulaties en de verdeling van niet broedende wintergasten in het gehele Rijnstroomgebied. Het monitoren van watervogels is belangrijk vanwege de natuurwaarden en noodzakelijk voor zowel de EU-Vogelrichtlijn als internationale verdragen (bijv. Ramsar-conventie, African-Eurasian

¹³ https://geoportal.bafg.de/karten/icbr_biotoopatlas_2020/

¹⁴ <https://www.iksr.org/nl/eu-richtlijnen/eg-kaderrichtlijn-water/stroomgebiedbeheerplan-2021-1>

Waterbird Agreement), die goede informatie over hun beschermingsstatus vereisen. Bovenal zijn watervogels door hun zichtbaarheid kwantificeerbare en goede biologische indicatoren van de ecologische kwaliteit van hun leefgebieden en geven ze signalen af over veranderingen in de ecologische toestand van deze gebieden.

Ook informatie over uitgevoerde natuurlijke herstelmaatregelen en begeleidende onderzoeken in de uiterwaarden van de Rijn zijn een belangrijk onderdeel van de voortgangscntrole. Voorbeelden van maatregelen zijn te vinden in hoofdstuk 3.3 en in de atlas.

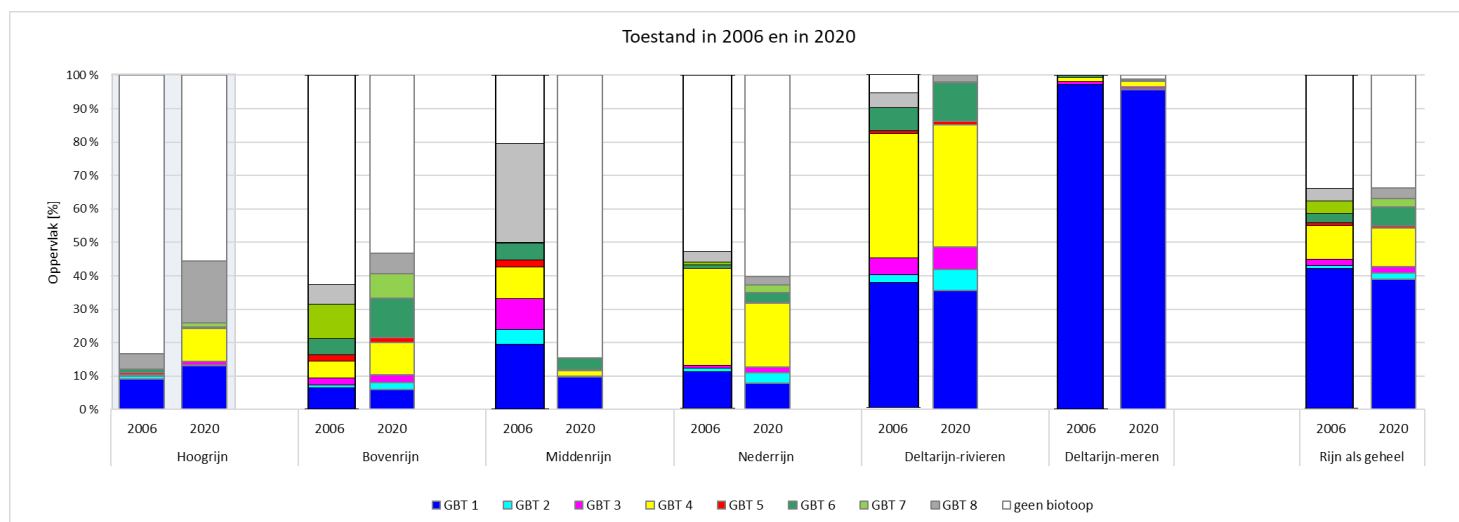
3. Resultaten van het biotoopnetwerk 2020

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de resultaten van de gebiedsdekkende inventarisatie van de toestand van het biotoopnetwerk langs de Rijn in 2020. Deze worden vergeleken met de toestand in 2006 en met de ontwikkelingsdoelstellingen die de ICBR in 2006 heeft vastgesteld.

Meer informatie over de biotooptypekartering van 2020 is te vinden in de digitale biotoopatlas¹⁵.

3.1 Resultaten voor de gehele Rijn en voor de vijf trajecten in de hoofdstroom van de Rijn

Figuur 1 vergelijkt de informatie over de toestand in 2020 van de groepen van biotooptypen met de toestand in 2006, onderverdeeld naar de 5 hoofdtrajecten van de Rijn. Er zij op gewezen dat grotere afwijkingen voornamelijk te wijten zijn aan methodologische verschillen tussen de inventarisatie van 2006 en de gebiedsbrede inventarisatie van 2020.



Figuur 1: Vergelijking van de onderverdeling van de groepen van biotooptypen in verhouding tot de totale oppervlakte (%) van de Rijntrajecten en de gehele hoofdstroom van de Rijn voor 2006 en 2020. Grote verschillen in de onderverdeling kunnen voornamelijk worden verklaard door veranderingen in de methode (bijv. aan de Middenrijn) en veranderingen in het studiegebied (bijv. aan de Hoogrijn). GBT 1 = aquatische en amfibische zone van watersystemen; GBT 2 = natuurlijke uiterwaardwateren en natuurvriendelijke, kunstmatige, stilstaande wateren; GBT 3 = moeras, riet en ruigte; GBT 4 = grasland; GBT 5 = droge biotopen; GBT 6 = oobossen in het actuele overstromingsgebied; GBT 7 = inheemse loofbossen die als gevolg van bedijking niet meer periodiek of permanent worden overstroomd (relictten van oobossen); GBT 8 = overige biotooptypen die voor de soortenbescherming of voor het biotoopnetwerk van belang zijn

Als we naar de "Rijn als geheel" kijken, lijken de resultaten sterk op die van 2006. Als we echter kijken naar de afzonderlijke hoofdtrajecten van de Rijn, vallen er tussen 2006 en 2020 een aantal veranderingen op:

met name bij de Hoogrijn is het duidelijk dat er nieuwe gebieden zijn bijgekomen. Dit kan grotendeels worden verklaard door de keuze voor een ander studiegebied.

Ook de Duits-Franse Bovenrijn laat een oppervlaktetoename zien, zij het in mindere mate dan bij de Hoogrijn, hetgeen hoofdzakelijk kan worden verklaard door de geïmplementeerde maatregelen. De verschillende oppervlakten aan bos [GBT's 6 + 7] zijn het gevolg van de nieuwe methode.

¹⁵ https://geoportal.bafg.de/karten/icbr_biotoopatlas_2020/

Het oppervlakteverlies bij de Middenrijn houdt vooral verband met de keuze van de methode (zie hoofdstuk 2.3). De oppervlakte van 80% voor het biotoopnetwerk in 2006 lijkt echter zeer groot, gezien het van nature zeer smalle uiterwaardengebied aan de Middenrijn.

Ook bij de Duitse Nederrijn is een oppervlakteverlies vastgesteld, hetgeen vermoedelijk verband houdt met de methode. Voor de rest lijken de resultaten plausibel.

De Rijndelta is, net als in 2006, opgesplitst in "Rijndelta-rivieren" en "Rijndelta-meren", zodat het aandeel stromende en stilstaande wateren [GBT's 1 + 2] de andere GBT's niet overlapt en deze dus beter herkenbaar zijn.

In "Rijndelta-rivieren" zit zowel uitbreiding van het areaal, in verband met uitgevoerde dijkverleggingen, als verschuiving in aandeel. In een volgende update zal een nog grotere areaaluitbreiding zichtbaar worden.

Gedetailleerde informatie over het ICBR-doel is te vinden in bijlage 3 bij ICBR-rapport 154 (ICBR 2006). De hier vermelde indicatorwaarden beschrijven de te volgen aanpak om indicatieve uitspraken voor de ICBR te kunnen doen ten aanzien van het benodigde gebied per groep van biotooptypes en om te komen tot een duurzaam biotoopnetwerk aan de Rijn.

In 2006 is er voor vier groepen van biotooptypes kwantitatieve informatie (ha) voor de hoofdstroom van de Rijn als geheel aangegeven (ICBR 2006). Deze wordt hieronder nu afgezet tegen de informatie uit 2020 (zie tabel 4 en figuur 2). Een beschrijving van de grenzen van de vergelijkbaarheid is te vinden in hoofdstuk 2.4.

Tabel 4: Toestand in 2006 en 2020, en de ontwikkelingsdoelstellingen die de ICBR in 2006 voor enkele groepen van biotooptypes aan de hoofdstroom van de Rijn heeft gedefinieerd (oppervlakte in ha)

Groep van biotooptypes*	Toestand in 2006	ICBR-ontwikkelingsdoel (2006)	Toestand in 2020
(1) Stromende wateren			247.000
(2) Stilstaande wateren			12.600
(3) Rietvegetaties	11.000	30.000	12.700
(4) Grasland	59.000	100.000	73.000
(5) Droge biotopen			4.000
(6) Ooibossen	38.000	50.000	35.000
(7) Relicten van ooibossen			17.000
(8) Overige			20.000
Geen biotoop**			214.000

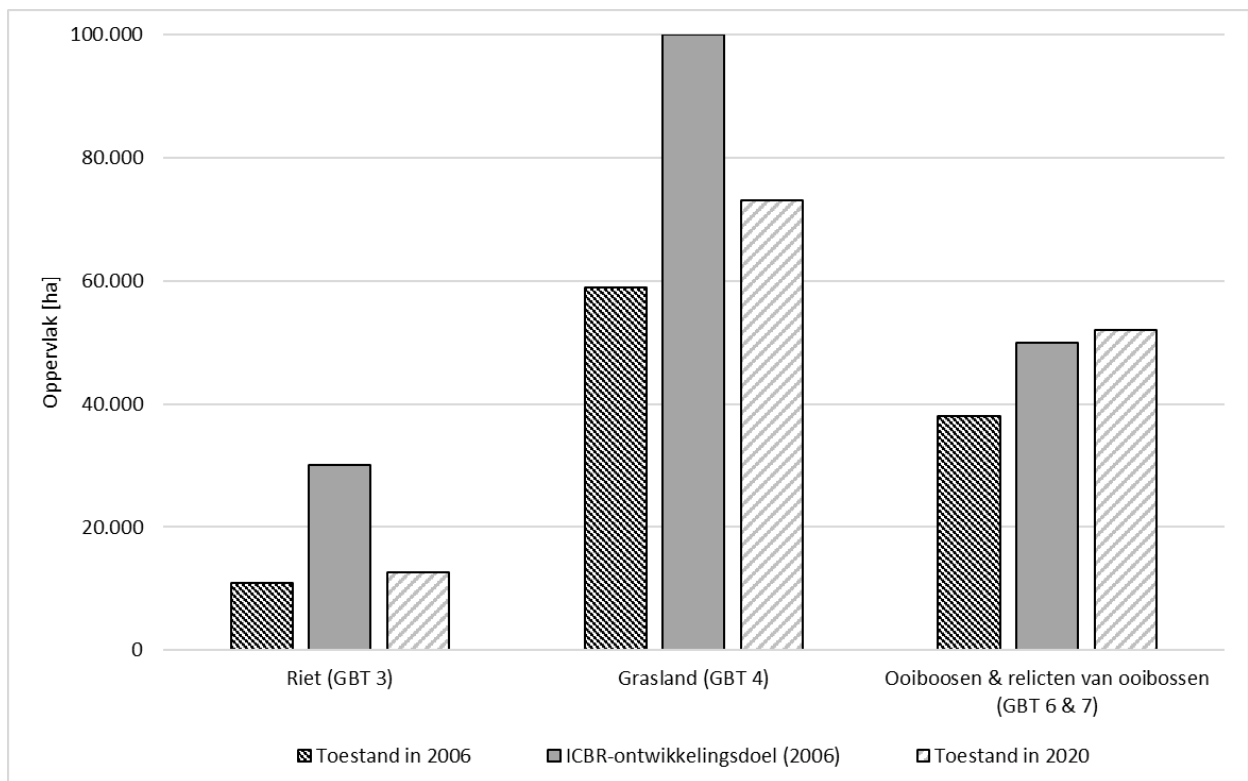
* Zie voor een gedetailleerde beschrijving hoofdstuk 1.3 en bijlage 1.

** De in wit aangegeven gebieden in de atlas en in de diagrammen geven gebieden weer die momenteel niet belangrijk zijn voor het biotoopnetwerk. Hieronder vallen bijvoorbeeld woon- en verkeersgebieden, maar ook akkerland en naaldbossen.

Opvallend is dat de omvang van alle vier de GBT's aan de hoofdstroom van de Rijn tussen 2006 en 2020 is toegenomen, maar van GBT 3 wel beduidend minder dan van GBT 4 en GBT's 6 + 7. De toename van de omvang is hoogstwaarschijnlijk zowel terug te voeren op de verschillende methodologie als op de uitgevoerde maatregelen. Een andere beperking van GBT 3 is dat "moeras, riet, ruigte" vaak voorkomt als een lintvormige groep van biotooptypen en dus methodologisch moeilijker te inventariseren is (zie hoofdstuk 2.4).

De in 2006 vastgestelde ICBR-ontwikkelingsdoelstelling ligt nog steeds hoger dan de toestand in 2020, behalve voor de gezamenlijk onderzochte groepen van biotooptypen "ooibossen" en "restanten van ooibossen", waarvoor de afgelopen jaren al enkele maatregelen zijn genomen. Desalniettemin moet de toenmalige ICBR-ontwikkelingsdoelstelling (2006) als gevolg van de verschillen in de methodes en de gebieden die in 2006 zijn bekeken worden gecheckt. Uitgaande van de actuele methode

en de hiermee verkregen nieuwe resultaten zullen de ontwikkelingsdoelstellingen voor alle groepen van biotootypes moeten worden aangepast.



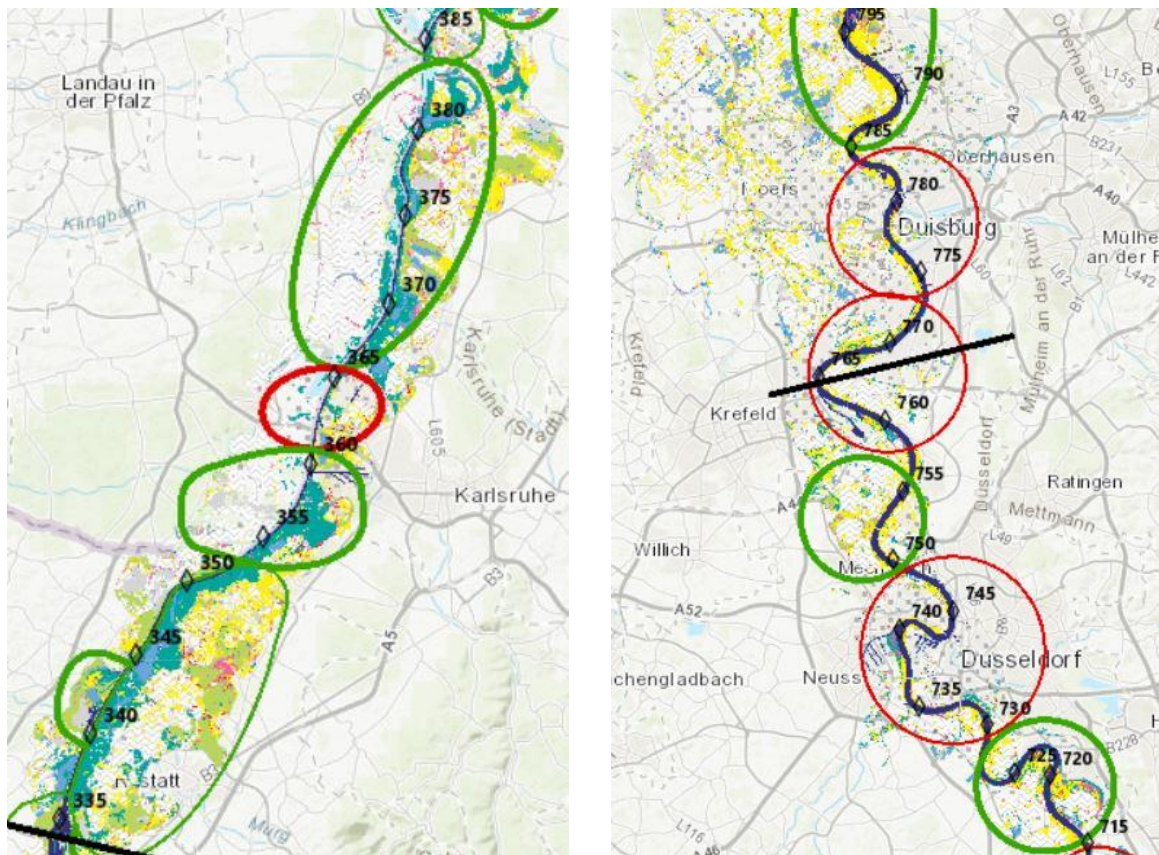
Figuur 2: Toestand in 2006 en 2020 en ICBR-ontwikkelingsdoelstelling (2006) (oppervlak van enkele groepen van biotootypes in ha voor de hoofdstroom van de Rijn als geheel). De ICBR-ontwikkelingsdoelstelling (2006) moet gelet op de verschillende methodes worden gecontroleerd. Ooibossen moeten ook in de toekomst nog nieuw aangelegd/vergroot worden.

Gedetailleerde informatie over de afzonderlijke Rijntrajecten - over de situatie in 2020, over de ontwikkeling sinds 2006 en over de te ondernemen acties - is te vinden in het volgende hoofdstuk 3.2.

3.2 Inventarisatie, ontwikkeling en te ondernemen acties per Rijntraject

In de atlas van het biotoopnetwerk aan de Rijn in 2020 zijn de hieronder beschreven 35 Rijntrajecten van de uitloop van het Bodensee tot aan de monding in de Noordzee weergegeven met behulp van verklarende grafieken.

De volgende voorbeeldkaarten geven een beeld van de atlas voor het biotoopnetwerk Rijn 2020 (zie figuur 3). Er wordt niet alleen een beeld geschetst van de huidige situatie van de groepen van biotooptypen langs de Rijn, maar ook wordt er informatie gegeven over voorbeeldmaatregelen voor het biotoopnetwerk en worden gebieden aangewezen als prioritaire zones of knelpuntgebieden. Deze gebieden zijn ofwel van (groot) belang voor het biotoopnetwerk of hebben (zeer) grote gevolgen voor het biotoopnetwerk, bijv. verharde oppervlakken.



Figuur 3: Voorbeeldkaarten uit de atlas "Biotoopnetwerk aan de Rijn" 2020¹⁶. Groen: prioritair gebied dat van belang is voor het biotoopnetwerk; rood: knelpunt met gevolgen voor het biotoopnetwerk

Zoals in hoofdstuk 2 al is beschreven, zijn er bij de evaluatie van het biotoopnetwerk aan de Rijn andere methodes gebruikt dan in 2006. Zo zijn er in 2006 alleen lokaal biotooptypes in kaart gebracht, terwijl er in 2020 een gebiedsdekkende kartering is uitgevoerd, grotendeels met behulp van digitale teledetectie.

Verder moet worden bedacht dat er ook binnen de kartering van biotooptypes in 2020 soms verschillen zijn, die het gevolg zijn van de toegepaste methodes. In Rijnland-Palts is in 2020 gebruik gemaakt van de "planning van aangeschakelde biotoopsystemen" (VBS). Een mogelijke bron van fouten is de doorvertaling van de biotooptypes en doelcategorieën van de VBS naar de groepen van biotooptypes van de ICBR. In de onderstaande teksten wordt hierop gewezen.

¹⁶ https://geoportal.bafg.de/karten/icbr_biotoopatlas_2020/

3.2.1 Hoogrijntraject: Stein am Rhein, van de uitloop van de Untersee tot de waterval bij Schaffhausen (Rijnkilometer 23,5 - 48)

Toestand in 2020

De Rijn [GBT 1] stroomt ongehinderd door stuwen uit de Untersee. De Rijn is overwegend snelstromend en kent een geringe tot gemiddelde waterdiepte. Aangezien het Bodenmeer fungeert als buffer, is de waterstand van dit deel van de Rijn niet onderhevig aan grootschalige waterstandfluctuaties. De effecten van de terugstuwing van de elektriciteitscentrale Schaffhausen zijn echter reeds te bespeuren bij Gailingen/Diessenhofen, ca. 9 km vanaf de Untersee.

Vaak reiken de steile hellingen tot in de rivier. De eertijds instabiele, erosiegevoelige oevers zijn echter zeldzaam geworden. Het betreft met name standplaatsen met natuurlijke bebossing en oeverbegroeiing [GBT 6]. Voor de steile oevers bevinden zich vaak smalle grind- tot zandachtige oevers [GBT 1]. Kenmerkend voor dit Rijntraject zijn de periodiek overstroomde grindbanken [GBT 1]. De schietwilg-oobossen [GBT 6] zijn hier, net als langs het merendeel van de Hoogrijn, meestal beperkt tot uiterwaardachtige galerijbosstroken. Bij Stein am Rhein rondom Hemishofen alsmede in het Neuparadies-gebied bevinden zich - soms uitgestrekte - moerassen en rietlanden [GBT 3], afgewisseld met natte graslanden [GBT 4]. In het omringende landschap is hier en daar een mozaïek ontstaan van droge hellingen met schraal grasland [GBT 5] en seminatuurlijk beukenmengbos [GBT 8]. Binnen de agrarisch intensief gebruikte gebieden resteren nog enkele boomgaarden, bosjes op akkers en heggen [GBT 8].

De waterval van Schaffhausen, op Zwitsers grondgebied, vormt de grens van dit traject en werkt als een natuurlijke barrière tegen de migratie van vissen.

Ontwikkeling sinds 2006

De speerpunten voor het behoud en de verbetering waren de aquatische en amfibische gebieden. De aquatische en amfibische biotopen, met name de vrij afstromende trajecten en de vlakke grind- en modderoevers, zijn langs de Hoogrijn behouden gebleven. Sinds 2006 lag de nadruk van het ecologische herstel van de wateren op dit traject op het stimuleren van de eigen dynamiek in de rivierontwikkeling¹⁷. De steile hellingen met de instabiele, tot erosie neigende oevers, die het natuurlijke karakter van dit traject uitmaken, zijn hersteld [GBT 1]. Als gevolg van de erosie hebben er zich grindhabitats gevormd [GBT 1]. Daarnaast zijn er bijvoorbeeld ook amfibieënvijvers en nieuwe baaien met stilstaande wateren en riet [GBT's 2 en 3] aangelegd evenals koudwaterbekkens in het mondingsgebied van zijrivieren als refugium voor warmtegevoelige vissen. Aan de Zwitserse en de Duitse kant samen is er meer dan 8 km gerevitaliseerd¹⁸.

Te ondernemen acties

Hoewel dit traject nog als enigszins natuurlijk kan worden beschouwd en er de afgelopen jaren grote inspanningen voor de revitalisering zijn gedaan, zijn er nog steeds hiaten op aquatisch en amfibisch gebied [GBT 1]. Dit is het gevolg van enerzijds de stuweffecten van de waterkrachtcentrale Schaffhausen en anderzijds de nog steeds aanwezige oeveraanpassingen. De natuurvriendelijke oevers met hun oorspronkelijke karakter worden op de toegankelijke plaatsen verstoord door soms intensief vrijetijds- en recreatiegebruik. In de regio rond Schaffhausen zouden het aantal, de omvang en de aaneenschakeling van in het bijzonder de droge biotopen [GBT 5] en andere

¹⁷ Informatie komt uit: Gewässerökologie Hochrhein – 20 Jahre länderübergreifende Zusammenarbeit – Bilanz und Ausblick (in voorbereiding)

¹⁸ Deze informatie heeft betrekking op alle maatregelen op de rechter- en de linkeroever samen (als het riviertraject 24,5 km lang is, is de oever 49 km lang).

natuurvriendelijke leefgebieden in en om het verstedelijkte gebied [GBT 8] kunnen worden verbeterd.

Het behoud van het laatste, tamelijk lange, vrij afstromende gedeelte op dit Rijntraject zou prioriteit moeten hebben. Aan Baden-Württembergse kant moet de Hoogrijn bovenstrooms van de monding van de Aare (tot het Bodenmeer) over een afstand van ongeveer 10 km natuurlijk worden hersteld.

Verdere, aanbevolen maatregelen¹⁹:

[GBT 1]: De verhardingen van de oever dienen verder te worden verwijderd, zodat er een seminatuurlijke overgang tussen water en land mogelijk wordt gemaakt. Door het sturen van de bezoekersstromen dient de recreatiedruk van te beschermen gebieden te worden weggenomen.

[GBT 3]: De venen, moerassen en rietlanden (ruigte) dienen door het creëren van daartoe geschikte zones te worden uitgebreid, in het bijzonder in het potentiële overstromingsgebied. De toestand dient te worden behouden door extensief, laat op het jaar te blijven maaien (in de herfst/winter). Verstoringen door recreanten dienen te worden beperkt door het publiek voor te lichten en sturing te geven.

[GBT 4]: De graslandlocaties dienen behouden te blijven en zo mogelijk te worden uitgebreid.

[GBT 5]: Er wordt gestreefd naar een uitbreiding van de droge biotopen. In bestaande gebieden moet het onderhoud worden voortgezet met beweiden of maaien. Bij floristisch verarmde verbonden of verbonden die door niet-aangepast beheer structurele tekortkomingen vertonen, zouden maatregelen moeten worden genomen om de toestand te verbeteren. In het knelpuntgebied Schaffhausen dienen nieuwe zones te worden aangelegd. Erosie van de droge oeverhellingen dient zo mogelijk te worden toegelaten. Schrale graslanden dienen te worden beschermd tegen de toevoer van nutriënten.

[GBT 6]: Seizoensgebonden, periodieke overstromingen moeten vochtige gemengde loofbossen in staat stellen zich om te vormen tot ooibossen. De galerijachtige zachthoutooibossen langs de oevers, bijvoorbeeld aangrenzend aan de vlakke grindoevers, dienen te worden uitgebreid.

3.2.2 Hoogrijntraject: van de waterval in de Rijn bij Schaffhausen tot Waldshut-Tiengen (van de waterval bij Schaffhausen tot de monding van de Aare: Rijnkilometer 48-102)

Toestand in 2020

Het traject benedenstrooms van de waterval in de Rijn wordt gekenmerkt door drie waterkrachtcentrales, die het water opstuwen. Er zijn echter ook nog twee tamelijk lange, vrij afstromende Rijntrajecten [GBT 1] behouden gebleven. Een van deze trajecten bevindt zich stroomopwaarts van de monding van de Thur (ca. 6 km lang) en het andere traject stroomopwaarts van de monding van de Aare (ca. 12 km lang). Binnen deze riviertrajecten zijn ook de periodiek overstroomde grind-, zand- en sliboevers [GBT 1] goed ontwikkeld.

Grote stukken van dit deel van de Rijn zijn minstens duidelijk of sterk hydromorfologisch veranderd.

Vanaf de Bodenmeer-Untersee (Rijnkilometer 24) tot aan de monding van de Thur (Rijnkilometer 65) transporteerde de Hoogrijn oorspronkelijk kleine hoeveelheden bodemmateriaal. De bodem van de Hoogrijn is als gevolg van de verstoorde sedimenthuishouding grotendeels dichtgeslibd. Gezien de geologie en dalvorm van de Hoogrijn zijn uitgestrekte uiterwaardwateren [GBT 2] niet typisch voor de Hoogrijn.

¹⁹ Informatie komt uit: Gewässerökologie Hochrhein – 20 Jahre länderübergreifende Zusammenarbeit – Bilanz und Ausblick (in voorbereiding) en beheerplan voor het Habitatgebied 8218-342 "Gottmadinger Eck" (2021).

Uiterwaardwateren kwamen slechts op enkele plaatsen van nature voor, zoals bijv. in de mondingsgebieden van de Thur, de Töss en de Wutach. Moeras, riet en ruigte [GBT 3] begeleiden een deel van de loop van de Rijn en zijn zijrivieren. Wijd verbreid is rietgras. In enkele natuurreservaten kunnen er nog vrij grote zones met moeras, riet en ruigte [GBT 3] worden aangetroffen. Tussen de waterval bij Schaffhausen en de monding van de Aare zijn er een paar gebieden waarin grootschalige ontwikkeling van oobossen [GBT 6] mogelijk is. Deze gebieden bevinden zich in ruimtelijk opzicht dichtbij momenteel reeds waardevolle gebieden, zoals het natuurreservaat Nacker Mühle of de monding van de Thur of de Wutach. Op het laagterras hebben zich droge biotopen [GBT 5] als schrale, droge of halfdroge graslanden en bosarealen langs de gebiedsranden gevormd. Grasland [GBT 4] is op de landbouwgronden in de omgeving relatief wijd verbreid.

Ontwikkeling sinds 2006

Ook op dit traject lag de nadruk van het ecologische herstel van de wateren sinds 2006 op het stimuleren van de eigen dynamiek in de rivierontwikkeling²⁰. Aan de Zwitserse en de Duitse kant samen is er meer dan 20 km natuurlijk heringericht²¹. Steile hellingen met instabiele, tot erosie neigende oevers [GBT 1] maken ook hier over grote delen het natuurlijke karakter van het traject uit. Deze hellingen zijn ondersteund met maatregelen. Als gevolg van de erosie zijn er grindachtige trajecten tot ontwikkeling gekomen [GBT 1]. Van zeer bijzonder belang zijn de opnieuw aangesloten of herstelde uiterwaarden op dit traject [GBT's 2, 6 en 7]. Speciale aandacht verdienen het project rond de uiterwaarden van de Thur (350 ha), de uiterwaard Rietheim Chly Rhy (35 ha) en de monding van de Wutach (9 ha). Om de verstoringen van het transport van bodemmateriaal te verhelpen, is er op dit traject ongeveer 7.000 m³ grind per jaar ingepland, waarvan nu al jaarlijks 4.700 m³ wordt gestort²² [GBT 1]. Daarnaast zijn er bijvoorbeeld ook amfibieënvijvers en nieuwe baaien met stilstaande wateren aangelegd [GBT's 2 en 3]. Aan slechts een van de drie waterkrachtcentrales voldoet de stroomopwaartse vismigratie aan de stand van de techniek. Bij een andere centrale zijn er maatregelen ophanden.

Te ondernemen acties

Op dit Rijntraject bevinden zich drie waterkrachtcentrales (de centrales van Rheinau, Eglisau en Reckingen). Bij de centrale Rheinau, die nog geen aanpassingen heeft ondergaan, wordt het water, met uitzondering van een geringe restwaterhoeveelheid, via onderaardse gangen onttrokken aan de meander van de Rijn en gebruikt in de waterkrachtcentrale. Twee nevenoverlaten zorgen ervoor dat het waterpeil in de Rijn constant blijft. In de meander stroomt het water zeer traag, zodat het daar veeleer het karakter van een stilstaand water heeft. De continue stroom van de rivier wordt hier onderbroken.

Stroomafwaarts van deze Rijnmeander begint het belangrijke, vrij afstromende Hoogrijntraject van Jestetten (Rijnkilometer 58) tot de monding van de Thur (Rijnkilometer 65). De oevers van de aangrenzende bossen zijn deels verhard. Het bos, waarvan delen bij hoogwater onder water komen te staan, is doorspekt met niet-lokale naaldboombestanden. Aan het einde van het Rijntraject tussen Reckingen (Rijnkilometer 90) en de monding van de Aare (Rijnkilometer 102) bevindt zich het tweede belangrijke vrij afstromende Hoogrijntraject. De overwegend verharde oevers en de weinig gediversifieerde oeverstructuur veroorzaken hier ernstige ecologische knelpunten. De tekorten in de hoeveelheid getransporteerd bodemmateriaal zijn voorlopig grotendeels aangevuld door middel van kunstmatige grindsuppletie.

Ook op dit traject ligt de nadruk van het herstelpotentieel op de vrij afstromende delen. Aan Baden-Württembergse kant moet de Hoogrijn bovenstrooms van de monding van de

²⁰ Informatie komt uit: Gewässerökologie Hochrhein – 20 Jahre länderübergreifende Zusammenarbeit – Bilanz und Ausblick (in voorbereiding)

²¹ Deze informatie heeft betrekking op alle maatregelen op de rechter- en de linkeroever samen (als het riviertraject 54 km lang is, is de oever 108 km lang).

²² Masterplan "Maatregelen voor de reactivering van het bodemmateriaal in de Hoogrijn" (beschikbaar in het Duits, het Frans en het Italiaans)

Aare (tot het Bodenmeer) over een afstand van 10 km natuurlijk worden hersteld. In Zwitserland ligt de nadruk vooral op de monding van de grotere zijvieren van de Rijn. Hier zouden in het bijzonder de passeerbaarheid moeten worden gegarandeerd en leefgebieden moeten worden verbeterd²³.

Verdere, aanbevolen maatregelen²⁴:

[GBT 1]: Het stuk van de rivier tussen de vrij afstromende delen moet verder verbeterd worden door oeververhardingen te verwijderen. De vrij afstromende trajectdelen kunnen het gewenste effect uitsluitend sorteren als er continu bodemmateriaal wordt toegevoegd; dit geldt met name voor het gebied vanaf de monding van de Thur en benedenstreams van de waterkrachtcentrale Reckingen. Als de hoogwaterveiligheid en andere beschermingsdoelen het toelaten, dient natuurlijke erosie te worden gestimuleerd. Zodoende zal de sedimentsituatie verder verbeterd worden. Er wordt gestreefd naar een uitbreiding van habitats in gebieden met vlakke oevers. De herstelmaatregelen in verband met het transport van bodemmateriaal zullen worden voortgezet, teneinde de vorming van grindeilanden te bevorderen.

[GBT 2]: Verschillende strangen dienen, daar waar dit nog mogelijk is, te worden verbonden met de stromende rivier.

[GBT 3]: De rietlanden dienen in combinatie met verbeteringen van de GBT's 1 en 2 te worden versterkt en gestimuleerd.

[GBT 4]: Het beheer van de aanwezige graslanden dient te worden geëxtensiveerd, waarbij er dient te worden gestreefd naar een uitbreiding.

[GBT 5]: Dit biotooptype dient te worden versterkt door de erosie op de steile oeverhellingen toe te laten. De halfdroge en schrale graslanden op het laagterras dienen te worden beschermd.

[GBT 6]: De ooibosarealen in de mondingsgebieden dienen te worden behouden en, waar dit nog nodig en mogelijk is, te worden uitgebreid.

[GBT 8]: Andere leefgebieden in de omgeving die waardevol zijn voor het biotoopnetwerk dienen zo mogelijk te worden ondersteund, teneinde de ecologische infrastructuur aaneen te schakelen en de versterken.

3.2.3 Hoogrijntraject: van Waldshut-Tiengen tot Bazel/Weil (van de monding van de Aare tot Bazel: Rijnkilometer 102-170)

Toestand in 2020

Met de toestroom uit de Aare verdubbelt het watervolume van de Rijn. Het stroombed [GBT 1] is vanwege het grotere debiet veel dieper geworden. Op dit traject wordt de Rijn gekenmerkt door de terugstuwung van de waterkrachtcentrales. Met uitzondering van korte stukken stroomafwaarts van de stuwen van de centrales zijn er geen vrij afstromende rivierdelen. Natuurlijke strangen ontbreken eveneens grotendeels. De oevers van de Hoogrijn zijn hier overwegend steil en vaak verhard.

Tussen de monding van de Thur en Bazel (Rijnkilometer 170) voerden de zijrivieren in hun oorspronkelijke, natuurlijke toestand bij hoogwater veel bodemmateriaal en structuurgevend rivierhout aan naar de Hoogrijn. De voortdurende verplaatsing van

²³ Planning van de natuurlijke herstelmaatregelen in de kantons Zürich en Aargau (planning van de natuurlijke herstelmaatregelen in het kanton Zürich, Bouwdirectoraat kanton Zürich, AWEL Dienst voor afval, water, energie en lucht; natuurlijk herstel van rivieren – strategische planning, kanton Aargau, Departement bouw, verkeer en milieu, afdeling landschap en wateren)

²⁴ Informatie komt uit: Gewässerökologie Hochrhein – 20 Jahre länderübergreifende Zusammenarbeit – Bilanz und Ausblick (in voorbereiding), Maatregelenprogramma voor de Hoogrijn ten oosten van Waldshut (2009) en maatregelenprogramma bossen, weiden en wetlands bij Jestetten (2010).

grindbanken leidde tot structurele diversiteit met leefgebieden voor een groot aantal inheemse, in stromend water levende organismen. Door de afname van de toevoer van bodemmateriaal vanuit de zijrivieren (gestuwde rivierdelen, correctie van waterlopen) en het beperkte vermogen van de gestuwde delen van de Hoogrijn om bodemmateriaal te vervoeren, vindt tegenwoordig in ongeveer de helft van de Hoogrijn geen transport van bodemmateriaal meer plaats. Op de overige trajecten wordt nog maar een fractie van de oorspronkelijke hoeveelheid bodemmateriaal getransporteerd. In het stuwband van de waterkrachtcentrale Ryburg-Schwörstadt blijft al het bodemmateriaal liggen. Door grindsuppletie in de periode 2010-2019 is in totaal 8.780 m³ bodemmateriaal in het stuwband gestort. Op het traject benedenstrooms van de centrale van Ryburg-Schwörstadt wordt geen bodemmateriaal vervoerd. Dit gebrek aan bodemmateriaal is van invloed op de Duits-Franse Bovenrijn en de benedenstrooms gelegen Rijntrajecten.

Bij de centrale Albruck-Dogern bevindt zich als gevolg van de omleiding van de vrij afstromende oude loop van de Rijn een voor Hoogrijnbegrippen groot uiterwaardengebied (ca. 25 ha) [GBT 6] waarin met name schietwilg-ooibossen sterk vertegenwoordigd zijn. In de omgeving van het stuwmeer van Klingnau (monding van de Aare) ligt aan Zwitserse zijde een groot ooibosbestand (samen met moerassen en rietlanden). Andere restanten van ooibossen zijn te vinden in de nabijheid van Bad Säckingen, bij de monding van de Wehra, ten noorden van Schwaderloch (Rossgarten) alsmede tussen Etzgen en Sisseln. De monding van de Wehra [GBT 2] vervult in bovenregionaal opzicht een belangrijke functie als broed-, rust- en overwinteringsgebied voor vogels. Verder stroomafwaarts zijn weer in toenemende mate steile oevers [GBT 5] te vinden die goed zijn bebost met soortengemeenschappen van eiken-/haagbeukenbossen. De droge biotopen op de linker Rijnsoever bevinden zich meestal op het laagterras.

Vanaf Rheinfelden kan de Rijn door grote binnenschepen worden bevaren. De oevers en de rivierbodem staan bloot aan golfslag en opwerveling door schepen.

In de omgeving van Grenzach-Wyhlen bevinden zich enkele grotere, stilgelegde, voormalige grindgroeven [GBT 8]. Tussen Mumpf en Rheinfelden alsmede bij Muttenz zijn er grotere bosarealen met de status van beschermd natuurgebied. Een deel ervan heeft een uiterwaardkarakter [GBT 6], maar het merendeel is gemengd loofbos [GBT 8]. Belangrijk voor een verbinding tussen de Hoogrijn en de Duits-Franse Bovenrijn zijn ook de Wiese [GBT 1] en de bijbehorende overstromingsgebieden in het kanton Bazel-stad met stilstaande wateren, bosarealen en gemengde boomgaarden [GBT's 2 en 8]. In de stad Bazel liggen er deels ook in de buurt van de rivier verschillende waardevolle droge biotopen [GBT 5].

Ontwikkeling sinds 2006

De speerpunten voor het behoud en de verbetering waren de aquatische en amfibische gebieden evenals de stilstaande uiterwaardwateren.

Sinds 2006 lag de nadruk van het ecologische herstel van de wateren op dit traject op het stimuleren van de verwijdering van oeververhardingen, de verbetering van de hydromorfologie door het (eenmalige) storten van grind en rivierhout [GBT 1] en de ondersteuning van de uiterwaardontwikkeling [GBT's 2 en 6]²⁵. In het omgelegde traject bij de waterkrachtcentrale Albruck-Dogern is de minimumafvoer opnieuw geregeld, zodat het debiet nu overeenkomt met de standaard [GBT 1]. Aan vier van de zeven waterkrachtcentrales voldoen de systemen voor stroomopwaartse vismigratie inmiddels aan de stand van de techniek. Op een klein aantal locaties werden ook droge biotopen ondersteund [GBT 5]. Alles samengenomen zijn er aan Zwitserse en Duitse zijde over een afstand van ongeveer 22 km verbeteringen aangebracht²⁶.

²⁵ Informatie komt uit: Gewässerökologie Hochrhein – 20 Jahre länderübergreifende Zusammenarbeit – Bilanz und Ausblick (in voorbereiding)

²⁶ Deze informatie heeft betrekking op alle maatregelen op de rechter- en de linkeroever samen (als het riviertraject 68 km lang is, is de oever 136 km lang).

Te ondernemen acties

Tussen de monding van de Aare en Bazel bevinden zich nog zeven waterkrachtcentrales op de Rijn. Als er al vrij afstromende trajecten zijn, dan alleen over korte afstanden benedenstrooms van de stuwen. Dit deel van de Rijn wordt als geheel gekenmerkt door tekortkomingen in de oeverstructuur. De oevers zijn op veel plaatsen verhard, met name in de omgeving van de waterkrachtcentrales. Het gebied bij Albbbruck (Rijnkilometer 108-114) wordt gevormd door het inloopkanaal van de centrale, een groot waterbekken en een omleidingstraject. Vrij grote delen van de Rijn zijn nog steeds arm aan oeverstructuren en oeverbegroeiing.

Moeras, riet en ruigte alsmede nat grasland komen in te lage aantallen en omvang voor. De afgifte van de nieuwe vergunning voor de waterkrachtcentrale Rheinfelden ging gepaard met de uitvoering van een reeks ecologische compensatiemaatregelen, waardoor de situatie is verbeterd. Tussen Rheinfelden en Bazel is de Rijn aangewezen als nationale, Zwitserse waterweg, en aangepast voor grote binnenschepen. De oevers zijn verhard. Het aangrenzende laagterras wordt grotendeels intensief agrarisch gebruikt. In de omgeving van Bazel worden de verkeers- en bebouwingsstructuren steeds dichter. Seminatuurlijke stilstaande wateren, de biotoopgroep moeras, riet en ruigte alsmede natte graslanden en oobossen zijn op dit traject zeer sterk gedecimeerd.

Dit laatste traject van de Hoogrijn is sterk aangetast. Aan Baden-Württembergse kant moet de Hoogrijn benedenstrooms van de monding van de Aare (tot Bazel) over een afstand van 15 km natuurlijk worden hersteld. Aan Zwitserse kant zijn opnieuw de grotere zijrivieren (Birs en Wiese) van belang als elementen in het ecologische netwerk binnen het dichtbevolkte gebied.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

[GBT 1]: Het weghalen van oeververhardingen dient te worden voortgezet en natuurlijke oeverstructuren dienen te worden bevorderd. In het bijzonder de mondingsgebieden van de zijrivieren dienen, daar waar dit nog niet is gebeurd, te worden verbeterd, ook om de stroomopwaartse vismigratie te kunnen garanderen. De sedimentsituatie dient verder verbeterd te worden. De herstelmaatregelen in verband met het transport van bodemmateriaal dienen te worden voortgezet, teneinde de vorming van grindeilanden te bevorderen.

[GBT 2]: Daar waar het nog mogelijk is, dienen er seminatuurlijke uiterwaarden [inclusief GBT's 3 en 6] te ontwikkeld en uitgebreid. De secundaire leefgebieden die hier en daar voorkomen dienen, zo nodig, behouden te blijven.

[GBT 3]: Met de verbetering van de GBT's 1 en 2 dienen ook de rietlanden te worden gestimuleerd of nieuw te worden aangelegd.

[GBT 4]: Het potentieel voor graslanden dient volledig te worden benut en de aanleg van nieuwe graslanden (als stapsteengebieden) dient te worden gestimuleerd.

[GBT 5]: Droge biotopen dienen behouden te blijven, zo mogelijk te worden uitgebreid en als verbindingsas tussen laagterras en rivierdal te worden ontwikkeld.

[GBT 6]: Er wordt gestreefd naar een uitbreiding van de ooboslocaties tot de voor de Hoogrijn kenmerkende omvang. Restanten van oobossen dienen te worden gereactiveerd en uitgebreid.

[GBT 8]: Het bevorderen van de biodiversiteit in verstedelijkt gebied, in het bijzonder de stad Bazel, kan een bijdrage leveren aan de aaneenschakeling van en de soortendiversiteit in het biotoopnetwerk.

3.2.4 Traject van de Duits-Franse Bovenrijn: van Bazel tot Breisach/Neuf-Brisach (Rijnkilometer 170-226)

Toestand in 2020

De Rijn, die vóór de waterbouwkundige maatregelen op dit traject bestond uit een ca. 4 km brede uiterwaard met verspreid liggende riviertakken, loopt vandaag de dag in twee stromen noordwaarts. Enerzijds het 52 km lange Elzaskanaal en anderzijds de parallel daaraan verlopende oude loop van de Rijn. Het Elzaskanaal voert het grootste deel van het debiet van de Rijn af (tot 1.400 m³/s).

De afvoer in de oude loop van de Rijn [GBT 1] is na de vernieuwing van de vergunning van de waterkrachtcentrale Kembs in 2007 verhoogd. Als er geen sprake is van hoogwater bedraagt de afvoer hier 52 m³/s tot 150 m³/s, afhankelijk van het seizoen en de daadwerkelijke afvoer in de Rijn. Voor de vernieuwing van de vergunning was de afvoer op minder dan 30 m³/s vastgesteld.

De samenstelling van de mozaïek van biotooptypes in het onderzoeksgebied is niet ingrijpend veranderd sinds 2006. Buiten het laagwaterbed bevinden zich enkele stilstaande waterbiotopen [GBT 2], die bij hoogwater onderling verbonden zijn. Rietvegetaties [GBT 3] zijn wijd verbreid. Grasland [GBT 4] wordt alleen bijzonder sporadisch aangetroffen. Als gevolg van de gedaalde Rijnwaterstanden zijn op de rechteroever van de Rijn en op het Rijneneiland, tussen het Elzaskanaal en de oude loop van de Rijn, droge biotopen [GBT 5] tot ontwikkeling gekomen. Overstromingsgebieden en de daarmee verbonden oibossen [GBT 6] komen zelden voor. In het studiegebied bevinden zich, deels grootschalige, eiken-/beukenbossen en zegge-/eiken-/lindenbossen [GBT 7]. Kleinschalige fruitboombestanden kunnen langs het hele traject worden gevonden. Overblijfselen van moeras en broekbossen groeien tussen Märkt en Neuenburg. Er bevinden zich ongeveer 10 grindgroeven in het studiegebied [GBT 8].

Ontwikkeling sinds 2006

Sinds 2006 zijn er in het kader van het Geïntegreerde Rijnprogramma (IRP) tal van maatregelen uitgevoerd en is het biotoopnetwerk duidelijk verbeterd. Zo kon het eerste (van in totaal vier), meest zuidelijk gelegen planningstraject van het **retentiegebied Weil-Breisach** tussen Märkt en Kleinkems worden afgerond. Hier zijn voor de rivier karakteristieke landschapselementen tot ontwikkeling gekomen. De hoge dynamiek geeft er vorm aan grindbanken [GBT 1], typische elementen voor deze zone met verspreid liggende riviertakken. Sinds 2009 zijn er in het zuidelijke gedeelte jonge wilgen- en populierbossen beginnen groeien [GBT 6]. Andere oibossen ontstaan op zones die zijn herbebost.

Meer in het noorden, in het door afgraving verlaagde gebied bij Efringen-Kirchen, is een initieel systeem bestaande uit de rivier en hoogwatergeulen aangelegd. Hier heeft GBT 2 zich goed ontwikkeld.

Tussen de Isteiner Schwellen en Neuenburg zijn op dit moment werkzaamheden bezig om het terrein te verlagen. Dankzij deze maatregelen zal GBT 1 tot ontwikkeling komen, zoals dat de afgelopen jaren ook tussen Märkt en Kleinkems is gebeurd.

In het kader van de IRP-maatregelen is er ook voor de Kander een nieuwe bedding met stortsteenhelling gebouwd. Daarmee is de passeerbaarheid van de Rijn naar de Kander en omgekeerd sinds 2010 gegarandeerd.

De deels omvangrijke taluds langs de retentiegebieden worden regelmatig onderhouden. Hierdoor kan GBT 5 zich op deze taluds goed ontwikkelen.

Ook in het IRP-retentiegebied "**stuw voor peilbeheer van Breisach**" zijn er maatregelen uitgevoerd. Door het opnieuw aantakken en onder water zetten van verschillende hoogwatergeulen is er sinds 2020 een nieuwe rivierdynamiek ontstaan. De komende jaren zal duidelijk worden wat voor effecten deze maatregel op de uiterwaard heeft.

Dankzij de aanleg van een efficiënte vispassage aan de Möhlinstuw en dankzij inlaatwerken met voorzieningen voor stroomopwaartse vismigratie bovenstrooms van de stuw voor peilbeheer is er nu sprake van passeerbaarheid voor vissen en andere aquatische organismen.

Omdat het retentiegebied nog niet in gebruik is, is de toestand in de bossen nog niet veranderd. Echter, er is wel al een informatiepad in verband met het retentiegebied en de ecologie in de uiterwaard aangelegd. De app uRnature/Mission Kulturwehr Breisach biedt de mogelijkheid om op ludieke wijze kennis te maken met en meer te weten te komen over de ecologie in de uiterwaard [GBT 6] en de manier waarop het retentiegebied werkt. GBT 7 is met lokale boomsoorten aangelegd.

Op de linkeroever is op het **Rijneiland** bij Kembs een grootscheepse hersteloperatie uitgevoerd voor de leefgebieden aan de Rijn. Daarbij ging het om het natuurlijke herstel van ongeveer 100 hectare voormalig maisland, waarbij weer een mozaïek van functionele natuurlijke milieus is gecreëerd om de kenmerkende biodiversiteit van de uiterwaarden te laten terugkeren. Zo zijn in dit in kwaliteit achteruitgegangene gebied onder meer droge graslanden [GBT 5], natte graslanden [GBT 4], rietlanden [GBT 3] en plassen aangelegd. De grootste uitdaging was het herstellen van een 7 km lange oude Rijnstrang [GBT 1], de 'Petit Rhin', waarvan de loop dankzij een topografische studie was teruggevonden. Het betreft een hoofdloop, die op sommige plaatsen 25 m breed is, met zijlopen en grindbanken. De strang wordt gevoed via een inlaat met een minimumafvoer van 7 m³/s vanuit de gekanaliseerde Rijn. Het project omvatte verder alluviale versterking en de aanleg van zones met gecontroleerde oevererosie in de oude loop van de Rijn naast het eiland [GBT 2]. Ook zijn er voorzieningen geïnstalleerd ten behoeve van de migratie van de visfauna en de bever. In september 2014 is er water gelaten in de nieuwe Rijnstrang. Op 5 juni 2015 is het project officieel geopend. Dit is een van de grootste natuurherstelprojecten in Europa.

Te ondernemen acties

Geplande maatregelen:

In het retentiegebied Weil-Breisach zijn nog meer uiterwaardvergravingen gepland. De verlaagde delen worden verbonden met de overstromingsdynamiek van de Rijn, zodat er op uiterwaarden lijkende biotopen tot ontwikkeling kunnen komen. In de toekomstige uiterwaarden in het verlaagde gebied dient een nieuw vertakt netwerk van uiterwaardwateren te worden aangelegd en/of dient het aanwezige systeem van uiterwaardwateren in kwalitatief opzicht te worden verbeterd door de wateraanvoer te verhogen en afzonderlijke hoogwatergeulen te verbinden [GBT's 1 en 2].

In het retentiegebied "stuw voor peilbeheer van Breisach" worden voornamelijk de bossen in de voormalige uiterwaarden, die lang niet meer zijn ondergelopen bij hoogwater, nu weer regelmatig overstromd, zodat er zich ooibossen kunnen ontwikkelen [GBT 6].

Op de linkeroever zullen voormalige zoutopslagbassins van de kalimijnen (Mines de Potasse d'Alsace) op het Rijneiland bij Fessenheim worden gesaneerd. Dit project strekt zich uit over 160 ha. Hier zal een groot moerasesysteem [GBT 3] tot stand komen door water in te laten vanuit de gekanaliseerde Rijn. Dit grote open natte gebied zou geschikt moeten zijn als broed- en doortrekgebied voor vele vogelsoorten van Europees belang. Ook zijn hier publieksvoorzieningen gepland (wandelpaden, kijkhutten).

[GBT 5]: Ter compensatie van het verlies van de huidige droge uiterwaarden in het te verlagen gebied dienen de beheersmaatregelen voor de resterende gebieden te worden uitgebreid en versterkt.

[GBT 6]: Er dienen op grote schaal nieuwe ooibossen te worden aangelegd. Op de ten behoeve van de hoogwaterretentie verlaagde gebieden zal weer bebossing ontstaan. Er zullen achtereenvolgens zacht- en hardhoutooibossen tot ontwikkeling komen. Overstromingen zullen ongecontroleerd plaatsvinden, afhankelijk van de afvoer van de Rijn. Door de ecologische inundaties zullen de bossen in het retentiegebied "stuw voor peilbeheer van Breisach" weer meer een uiterwaardkarakter krijgen.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

[GBT 3]: Op locaties zonder bomen of struwelen zouden de typische vertegenwoordigers van rietlanden zich moeten uitbreiden. Reeds aanwezige populaties dienen kwalitatief te worden verbeterd.

[GBT 4]: Er zouden op kleine schaal nieuwe graslanden moeten worden aangelegd.

[GBT 7]: Er zouden meer nieuwe bossen met lokale boomsoorten moeten worden aangelegd buiten de uiterwaarden.

[GBT 8]: Er wordt gestreefd naar het behouden en kwalitatief verbeteren van bestaande arealen.

3.2.5 Traject van de Duits-Franse Bovenrijn: van Breisach/Neuf-Brisach tot Kehl/Straatsburg (Rijnkilometer 226-292)

Toestand in 2020

De omstandigheden aan de Rijn tussen Breisach en Kehl zijn sinds 2006 niet echt veranderd. Er zijn vier meanders, waarop stuwen zijn gebouwd om hydro-elektriciteit op te wekken, die onderling zijn verbonden door de hoofdstroom van de Rijn. Parallel daaraan verloopt een ononderbroken deel van de oude loop van de Rijn, dat is ontstaan door de verbinding van strangen, kwelbeken en hoogwatergeulen [GBT 1]. Aan de stuw van Straatsburg is eind 2015 een vispassage in gebruik genomen, in Gerstheim eind 2019.

Op de rechteroever van dit Rijntraject bevinden zich tal van natuurlijke uiterwaardwateren, kwelbeekjes en natuurvriendelijke kustmatige stilstaande wateren [GBT 2]. Rietvegetaties en grote-zeggenverbonden [GBT 3] behoren tot de karakteristieke landschapselementen in het gebied tussen Wyhl en Altenheim, op de "Rijneilanden" en in de bosgebieden op de linkeroever van de gekanaliseerde Rijn. Natte, vochtige en gematigd vochtige weiden [GBT 4] kunnen met name in het gebied ten westen van Kappel-Grafenhausen worden aangetroffen alsmede, op grote schaal, tussen Altenheim en Kehl. Over het algemeen wordt het gebied op de linker Rijnsoever tussen Neuf-Brisach en Straatsburg gekenmerkt door graslanden. Op de rechter Rijnsoever hebben zich op zeer droge, dunne bodems met een hoog grindaandeel en op het zuiden gelegen, oude Rijndammen droge of halfdroge graslanden [GBT 5] ontwikkeld.

De ecologische inundaties die sinds ruim dertig jaar, afhankelijk van de afvoer van de Rijn, in het retentiegebied "Polder Altenheim" plaatsvinden, hebben ervoor gezorgd dat de biotopen meer op uiterwaarden zijn gaan lijken [GBT 6]. Hoe vaker de bossen onder water worden gezet, hoe groter het aandeel diersoorten dat typisch is voor uiterwaarden dan wel tolerant reageert op hoogwater.

In de voormalige uiterwaarden aan weerszijden van de Rijn [GBT 7] zijn vrij grote eiken-/beukenbossen te vinden. De aanwezigheid van overige biotooptypes die van belang zijn voor de soortenbescherming / het biotoopnetwerk [GBT 8] kan tevredenstellend worden genoemd.

Sinds 2004 helpt de polder Erstein om grote overstromingen van de Rijn op te vangen, maar er wordt ook gewerkt aan ecologisch beheer van dit gebied: wanneer de afvoer van de rivier het toelaat, worden door grondwater gevoede wateren gerevitaliseerd [GBT 1] of ecologische inundaties uitgevoerd in dit beboste gebied van 600 hectare [GBT 7].

Ontwikkeling sinds 2006

Ook op dit Rijntraject zijn er sinds 2006 maatregelen uitgevoerd in het kader van het Geïntegreerde Rijnprogramma.

In het retentiegebied **Breisach/Burkheim** zijn er op binnendijks, voormalig akkerland bossen aangelegd met lokale boomsoorten [GBT 7]. In het retentiegebied zijn er hoogwatergeulen gegraven of geruimd. Daardoor konden er extra wateroppervlakken worden gecreëerd [GBT 2]. In 2022 worden er nog meer hoogwatergeulen in het retentiegebied verbonden met de Rijn. Daar zal een nieuwe rivierdynamiek ontstaan. Een vispassage aan een van de inlaatwerken zal de uiterwaardwateren verbinden met de Rijn.

De bedding van de rivier de Blauwasser, die door het retentiegebied verloopt, is natuurlijkvriendelijker ingericht, waardoor de rivier en de uiterwaarden beter met elkaar zijn vervlochten en er nieuwe uiterwaardwateren zijn ontstaan.

In het kader van het **project voor hoogwaterveiligheid in de gemeente Rheinhausen** zijn bestaande dijken in het bos weggehaald en is er in het binnenland een nieuwe dijk ter bescherming tegen overstromingen gebouwd. Zodoende zijn grote bosarealen verbonden met de overstromingsdynamiek van de Rijn. Doordat er een dijk aan het Leopoldkanaal is geslecht, lopen de bossen ook onder als er hoogwater is in het Leopoldkanaal [GBT's 6 en 8].

Dankzij de aanleg van meerdere voorzieningen voor stroomopwaartse vismigratie worden uiterwaardwateren weer natuurlijker doorstroomd en kunnen vissen van de Rijn de uiterwaardwateren en het Leopoldkanaal intrekken. In het bos zijn morfodynamische processen begonnen, die leiden tot de verplaatsing van de rivierbedding en de vorming van zand- en grindbanken [GBT 1].

In het kader van het project "**revitalisering Taubergießen**" zijn delen van de dijk aan de Rijn en het Leopoldkanaal afgebroken. Afsluitingen zijn weggehaald, waardoor de passeerbaarheid is verbeterd. Van de dynamisering van de afvoerstandigheden in het gebied hebben ook de kwelbeken geprofiteerd [GBT 1].

In het retentiegebied "**mondning van de Elz**" is het centrale inlaatwerk, dat is voorzien van een vispassage, in 2017 in gebruik genomen. Hierdoor is de passeerbaarheid tussen de binnenwateren en de Rijn hersteld.

In het retentiegebied "**polder Altenheim**" is een wildernispad aangelegd in de uiterwaard, en aan het "forum aan de Rijn" is een informatiepunt gecreëerd.

Ook in het retentiegebied "**stuw voor peilbeheer van Kehl/Straatsburg**" zijn er maatregelen uitgevoerd. In dit prioritaire gebied van tweede orde zijn nieuwe aquatische verbindingen gecreëerd en kleine doorlaten vervangen door bruggen, waardoor de stromingsomstandigheden zijn verbeterd en de ecologische inundaties zich beter verdelen door het retentiegebied. Hierdoor konden de GBT's 2 en 6 behouden blijven dan wel vergroot worden.

Op de linkeroever, op het **eiland bij Marckolsheim**, zijn in 2017 werkzaamheden uitgevoerd om een oude arm van de Rijn, de Altwasser [GBT 2], te herstellen. Daarbij ging het om:

- - het creëren van een nieuwe waterinlaat vanuit de oude loop van de Rijn om de Altwasser van water te voorzien bij een Rijnafvoer van meer dan 1.500 m³;
- - het herstellen van een geleidelijk aflopend laagwaterbed voor de Altwasser met de aanleg van een gevarieerd afvoerprofiel om de diversiteit van habitats te vergroten. Er is gekozen voor één bedding om de afvoer te concentreren en een optimaal morfodynamisch potentieel te behouden. Door het uitgraven van deze nieuwe geul komt de Altwasser dichterbij de grondwaterspiegel en wordt deze beter gevoed met grondwater;
- - het creëren van plassen die tijdens overstromingen in verbinding staan met de Altwasser;
- - het heropenen van een oude arm parallel aan de bestaande aanvoergeul om de aanvoercapaciteit te vergroten.

In 2006 is gewerkt aan de verbetering van de waterhuishouding van de Altwasser [GBT 1], de hervernatting van een bosgebied [GBT 7] en de beheersing van de waterstanden in het bos bij **Rhinau-Daubensand**. Deze werkzaamheden hadden betrekking op:

- - het herstellen van de inlaat- en uitlaatwerken van het afwateringskanaal van de Altwasser;
- - het herstellen van twee oversteekplaatsen van de waterloop via boswegen;
- - het aanleggen van een twintigtal plassen ten behoeve van amfibieën en libelles;
- - het renatureren van moerassige gebieden [GBT 3];
- - het ontwikkelen van stiltegebieden voor vogels.

In 2015 zijn er maatregelen getroffen om de dynamiek van de habitats in de uiterwaarden van de Rijn op het **eiland Rohrschollen** [GBT 6] te herstellen en daarmee ook (buiten hoogwaterperioden) de vispasseerbaarheid en hydrobiologische uitwisseling tussen de hoofdwaterloop van de Rijn en het secundaire netwerk, het Bauerngrundwasser [GBT 2], te herstellen. Het doel was om de waterhuishouding van het gebied terug te brengen naar een meer oorspronkelijke toestand, zodat het mogelijk zou worden om:

- - de uitwisseling tussen grondwater en rivier te reactiveren, teneinde de waterkwaliteit te verbeteren en fluctuaties in de grondwaterstand te vergroten, wat gunstig is voor typisch langs de Rijn voorkomende plantensoorten;
- - de aantakkingen op het Bauerngrundwasser te verbeteren, teneinde het uitwisselingsoppervlak te vergroten, de ontwikkeling van typische plantensoorten in oobossen te bevorderen en de kwaliteit van aquatische habitats te verbeteren.

Te ondernemen acties

Maatregelen in uitvoering:

[GBT 6]: De geplande retentiegebieden zijn grotendeels bebost. Deze bossen dienen weer in oobosachtige populaties te worden gewijzigd, zodat ze de hoogwaterretentiefunctie van het gebied zonder schade kunnen overleven. Bijzonder gevoelige gebieden worden beschermd door maatregelen om de bezoekersstromen te sturen. Er dienen natuurbelevingspaden te worden uitgestippeld, plassen aangewezen die kunnen worden bevaren met bootjes en uiterwaardinformatiecentra opgericht.

[GBT 7]: Noodzakelijke compensatie-/herbebossingsmaatregelen op momenteel agrarisch gebruikte percelen dragen bij aan deze GBT. Met de Rijnafvoer overeenkomende ecologische inundaties zijn bevorderlijk voor de ontwikkeling van de omstandigheden in de uiterwaarden.

Geplande maatregelen:

[GBT 2]: De bestaande strangen en stilstaande wateren in de uiterwaarden dienen behouden te blijven en kwalitatief te worden verbeterd. De slibafzettingen die zijn veroorzaakt door de ontbrekende of te zelden plaatsvindende overstromingen worden op veel plaatsen duidelijk gereduceerd door een sterkere doorstroming van de uiterwaardwateren bij hoogwater en door ecologische inundaties.

Op de linkeroever is een aantal maatregelen gepland op het eiland Rhinau [GBT 6]:

- - het verlagen van een weg die stroomafwaartse wegstroming van het water belemmert wanneer het zuidelijke deel van het eiland onder water staat;
- - het herinrichten van het lengteprofiel van de waterinlaat naar de Altwasser om de watertoevoer naar de dode arm tijdens hoogwater te verbeteren. De Altwasser is in hoge mate dichtgeslibd. De werkzaamheden moeten zorgen voor revitalisering;
- - het verhogen van de ecologische waarde van de Rijn en zijn alluviale zones [GBT 2] in het natuurgebied Taubergiessen (Duitsland) en op het eiland Rhinau in het kader van het Interreg-project "Rhinaissance".

Het bosgebied Straatsburg-Neuhof/Illkirch-Graffenstaden [GBT 7] is in 2012 aangewezen als natuurgebied. Er zal een programma worden uitgevoerd om het hydrografisch netwerk te herstellen, zodat het gebied zijn ooboskarakter terugkrijgt [GBT 1]. Onderzoek hiernaar gaat binnenkort van start.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

[GBT 1]: Er wordt gestreefd naar een toename van de structuurrijkdom in de oeverzone door het verwijderen van de oeververdediging langs daartoe geschikte Rijntrajecten. De passeerbaarheid dient te worden hersteld door middel van vispassages en/of bypasses.

[GBT 3]: Indien er sprake is van gunstige standplaatsfactoren voor rietlanden en -vegetaties, zouden deze moeten worden behouden en eventueel in kwalitatief opzicht moeten worden verbeterd.

[GBT 4]: Het is wenselijk om graslandlocaties in gebieden met waardevolle restbestanden uit te breiden. De vegetatie dient behouden te blijven en te worden versterkt.

[GBT 5]: Reeds aanwezige droge biotopen zouden behouden moeten blijven en in kwalitatief opzicht moeten worden verbeterd.

[GBT 8]: Er wordt gestreefd naar het behouden en kwalitatief verbeteren van bestaande arealen.

3.2.6 Traject van de Duits-Franse Bovenrijn: van Straatsburg tot Iffezheim (Rijnkilometer 292-334)

Toestand in 2020

Tussen Straatsburg en Iffezheim verloopt de hoofdstroom van de Rijn [GBT 1]. De twee riviercentrales op de hoofdstroom van de Rijn in Gamsheim en Iffezheim zijn allebei uitgerust met grote vispassages. De vispassage in Iffezheim is in 2000 in gebruik genomen, die in Gamsheim in 2006.

De volledig gekanaliseerde Rijn wordt aan weerszijden begeleid door deels goed ontwikkelde, natuurlijke uiterwaardwateren en natuurvriendelijke, kunstmatige, stilstaande wateren [GBT 2]. Rietvegetaties en grote-zeggenverbonden [GBT 3] zijn mozaïekachtig verspreid. Aan de rivierzijde van de dijken van de Kinzig en zuidwestelijk van Iffezheim bevinden zich uitgestrekte graslandgebieden [GBT 4]. De hoogwaterdijken van de Rijn en zijn zijrivieren worden deels gekenmerkt door halfdroge graslanden [GBT 5]. Afgezien van kleinschalige bastaarduiterwaarden kunnen er geen overstromingsgebieden met oobossen [GBT 6] meer worden aangetroffen. De bossen van de voormalige uiterwaarden [GBT 7] zijn in het studiegebied behouden gebleven. In het gebied bevinden zich tevens overige waardevolle landschapselementen voor de bescherming van soorten en biotopen [GBT 8].

Op de passeerbaarheid aan de waterkrachtcentrale van Gamsheim na is er niet veel veranderd aan de toestand zoals die in 2006 was. Het knelpuntgebied Kehl/Straatsburg is er nog altijd.

Ontwikkeling sinds 2006

In 2010 is het retentiegebied **polder Söllingen/Greffern** beginnen proefdraaien. Sindsdien vinden er ecologische inundaties plaats. In zones die regelmatig worden overstroomd, zijn leefgebieden begonnen een uiterwaardkarakter te ontwikkelen.

De planologische kernbeslissing voor het retentiegebied Freistett/Rheinau/Kehl is in voorbereiding. Tot dusver zijn hier nog geen maatregelen uitgevoerd.

In 2006 zijn op de linkeroever de Herrengrundgiessen en Breuschkopfgiessen [GBT 1], gelegen in het bosgebied van La Wantzenau [GBT 7], hersteld. Beide waterlopen zijn uitgebaggerd en door middel van twee waterinlaten verbonden met het afwateringskanaal van de Rijn. Sommige gebieden zijn daarbij niet meegenomen

vanwege de aanwezige fauna (*Misgurnus fossilis*). In de laaggelegen, natte gebieden is een netwerk van plassen gegraven ten behoeve van amfibieën en zijn verschillende oversteekplaatsen hersteld (bruggen en doorwaadbare plaatsen).

Te ondernemen acties

Geplande maatregelen:

[GBT 6]: De bossen in de retentiegebieden Ichenheim/Meißenheim/Ottenham en Freistett/Rheinau/Kehl zullen overeenkomstig hun toekomstige functie verder worden veranderd in uiterwaardachtige arealen. Daarbij dient er te worden gestreefd naar een voor de uiterwaarden karakteristieke grondwater- en overstromingsdynamiek. In extensief beheerde bossen dient een natuurlijke ontwikkelingsdynamiek te worden toegelaten. Door de hernieuwde aantakking van voormalige Rijnstrangen dienen de bossen weer te worden overstroomd. De vernietiging van ooibossen langs de Rijn, met name door kapwerkzaamheden, dient te worden voorkomen.

[GBT 7]: De bosgebieden worden uitgebreid door binnendijkse herbebossingsmaatregelen op in de nabijheid van dijken gelegen akkerbouwpercelen. Deze gebieden dienen onder meer als refugium voor dieren in hoogwatersituaties.

[GBT 8]: De voormalige uiterwaarden bij Auenheim-Honau dienen te worden ontwikkeld tot een agrarisch gebied met fruitboombestanden, heggen en bosjes. Grindplassen dienen te worden beschermd tegen intensief recreatief gebruik. De oevers dienen op natuurlijke wijze te worden aangelegd.

Het bosgebied van Robertsau en La Wantzenau is in 2020 aangewezen als natuurgebied. Er zal een programma worden uitgevoerd om het hydrografisch netwerk te herstellen, zodat het gebied zijn ooiboskarakter terugkrijgt [GBT 6]. Daartoe wordt gedacht aan waterinlaten vanaf de Rijn. Momenteel wordt een haalbaarheidsstudie uitgevoerd.

Het bosgebied van Offendorf [GBT 6] omvat een natuurgebied en een biologisch reservaat. In 2005 is hier gewerkt aan de verbinding van het hydrografisch netwerk van de Rossmoerder met de Rijn, zodat het bosgebied bij hoogwater onder water loopt. Binnenkort zal worden gestart met een studie naar het revitaliseren van de waterlopen [GBT 2]. Met name moet de afwateringscapaciteit van het bosgebied worden vergroot om te voorkomen dat het onder water blijft staan en dat kommen en geulen verlanden en dichtslibben.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

[GBT 1]: Er wordt gestreefd naar een toename van de structuurrijkdom in de oeverzone door het verwijderen van de oeververdediging langs daartoe geschikte Rijntrajecten. De passeerbaarheid van de zijrivieren voor waterorganismen dient te worden hersteld.

[GBT 2]: Voormalige uiterwaarden dienen weer te worden overstroomd. De uiterwaardwateren dienen behouden te blijven en kwalitatief te worden verbeterd. In de toekomstige retentiegebieden dient er ook gestreefd te worden naar een voor uiterwaarden karakteristieke dynamiek van de waterstand. Waardevolle waterplantenpopulaties in brongebieden dienen te worden beschermd. Vloedkommen (hoogwatergeulen) dienen behouden te blijven.

[GBT 3]: Riet- en rietlandbestanden zouden behouden moeten blijven en in kwalitatief opzicht moeten worden verbeterd. Dit dient te worden bevorderd door het verwijderen van struwelen.

[GBT 4]: De graslandgebieden zouden moeten worden uitgebreid. Ideale gebieden daartoe zijn de voormalige uiterwaarden bij Auenheim-Honau en het overstromingsgebied ten zuiden van de stuw Iffezheim. Pijpenstroweiden dienen met behulp van beheersmaatregelen behouden te blijven.

[GBT 5]: Reeds aanwezige droge biotopen zouden behouden moeten blijven en met behulp van beheersmaatregelen in kwalitatief opzicht moeten worden verbeterd.

3.2.7 Traject van de Duits-Franse Bovenrijn: van Iffezheim tot Ludwigshafen/monding van de Neckar (Rijnkilometer 334-428)

Toestand in 2020

De omgeving van de vrij afstromende Duits-Franse Bovenrijn tussen Iffezheim en de monding van de Neckar wordt gedomineerd door weinig tot duidelijk veranderde uiterwaarden. In de uiterwaarden groeien overwegend bossen. Bovendien bevindt er zich een groot aantal stilstaande wateren, in de meest uiteenlopende vormen en stadia van natuurlijkheid (oude strangen, afgravingen). Deze gebieden behoren tot de belangrijkste uiterwaarden van Duitsland, hoewel er alleen in de buurt van de voormalige meanders van de Rijn brede, recente uiterwaarden behouden zijn gebleven. Door de ingrijpende waterbouwkundige maatregelen en het hieruit voortvloeiende grotere hydraulische vermogen van de Rijn hebben de bossen veel aan de voor uiterwaarden kenmerkende standplaatskwaliteit ingeboet, hoewel veel van de beboste uiterwaarden nog een groot potentieel voor verbetering bezitten²⁷.

In dit deelgebied maakt de Rijn in het begin nog deel uit van de zone met ruim verspreid liggende riviertakken. Hier bereikt het overstromingsgebied een breedte van 1 tot 1,7 km. Ongeveer vanaf Neuburgweier, waar de meanderzone begint, wordt het recente uiterwaardgebied smaller, met een breedte die plaatselijk ca. 200 m bedraagt. Door de aanleg van dijken zijn de meanders deels volledig afgesneden van de Rijn, deels alleen nog maar stroomafwaarts aangetakt. Grote delen van de nieuwe en de voormalige uiterwaarden zijn als natuurreservaat aangewezen. Het deeltraject op het grondgebied van Rijnland-Palts begint ter hoogte van het dorp Berg (Palts). Het overgrote deel van het onderzoeksgebied wordt gebruikt voor landbouwdoeleinden, verstedelijking en verkeer.

De oevers van de Rijn [GBT 1] zijn grotendeels verhard. Op enkele zacht glooiende hellingen waar de loop van de Rijn niet werd gecorrigeerd, zijn seminatuurlijke, bij laagwater droogvallende grindbanken bewaard gebleven. De enige grote zijrivier op de linker Rijnsoever is de Sauer, met een vrij natuurlijke mondingsdelta. De twee grote zijrivieren op de rechter Rijnsoever zijn de gekanaliseerde Murg en Neckar. De meeste uiterwaardwateren [GBT 2] zijn alleen nog maar via hun monding of in hoogwatersituaties verbonden met de Rijn en hebben overwegend het karakter van stilstaande wateren met een rijke drijfbladvegetatie. Enkele strangen worden echter ook door de Rijn doorstroomd en vervullen zo de leefgebiedsfuncties van de Rijn van voor de correctie. De van het hoogwater afgesneden strangen hebben het karakter van vijvers. De aanwezige grindputten hebben deels seminatuurlijke structuren die de functie van secundaire biotopen vervullen. In de verzande strangen, de diepliggende, door kwel- en grondwater gevoede geulen en de moerasachtige randslenken kunnen overwegend kleine rietlanden en -vegetaties [GBT 3] worden aangetroffen. In het voornamelijk agrarisch gebruikte studiegebied bevinden zich vrij grote, aaneengesloten graslanden [GBT 4], vooral in het achterland ver van de dijken, en hier en daar op de grasdijken zelf. Over het algemeen zijn droge biotopen [GBT 5] veeleer zeldzaam. In de recente uiterwaardgebieden kunnen aan weerszijden van de Rijn grotendeels samenhangende ooibosstroken met typische zonering [GBT 6] worden aangetroffen. Dit geldt met name voor de gebieden benedenstrooms van Germersheim. De bossen van de voormalige uiterwaarden [GBT 7] zijn vooral direct achter de dijken behouden gebleven. Ze staan meestal in contact met ooibossen en hun fauna/flora-samenstelling lijkt op die van ooibossen. Het overgrote deel van deze bossen behoort tot de groep van de broek- en moerasbossen. De door grondwater gevoede randslenk is nog steeds sterk ontwaterd. De voor dit gebied zo karakteristieke vegetatie (broek- en moerasbossen, rietlanden en moerassen) is sterk achteruit gegaan. Ettelijke oude wateren zijn in de afgelopen 65 jaar tot grindplassen [GBT 8] uitgebreid. Agrarisch gebruikte percelen komen in de recente uiterwaardgebieden nauwelijks voor.

²⁷ BfN (2021): Auenzustandsbericht 2021. Flussauen in Deutschland, p. 36-37.

De gebruikte VBS-gegevens zijn gekoppeld aan een gegevensbestand uit 2015. Daarom is er op de linkeroever van de Rijn geen rekening gehouden met de effecten van de zeer droge jaren die daarna hebben plaatsgevonden.

Ontwikkeling sinds 2006

De retentiegebieden **Bellenkopf/Rappenwört** en **Elisabethenwört** zijn allebei nog niet in gebruik. Ook in het retentiegebied **Rheinschanzinsel** is het proefdraaien nog niet begonnen. Wat het biotoopnetwerk betreft, is hier nog niets veranderd.

In het kader van het **EU-LIFE+-project "uiterwaarden van de Rijn bij Rastatt"** zijn er drie maatregelen aan de Rijn uitgevoerd:

De Wintersdorfer Altrhein is via een brug over het jaagpad verbonden met de Rijn, zodat de oude loop van de Rijn met de populatie bittervoorns behouden kon blijven. De GBT's 1 + 2 + 6 zijn vergroot.

Door de verplaatsing van het jaagpad ten zuiden van de monding van de Murg en door de verwijdering van de oeverbeschoeiing zijn er nieuwe foerageergebieden voor steltloperachtigen [GBT 1] gecreëerd.

Aan de Rijn ter hoogte van Au zijn er drie eilanden ontstaan doordat er een inkeping is gemaakt in de kribben en er in de voormalige Kohlkopflandtong een open bouwwerk is aangelegd. Bovendien zijn er stortstenen op de oever van de Rijn verwijderd. De twee zogenaamde "tomateneilanden" lopen onder bij een gemiddelde waterstand, het "Kohlkopfeiland" pas tijdens een hoogwatersituatie met een herhalingstijd van twee jaar. De tomateneilanden zijn arm aan vegetatie en fungeren als foerageer- en rustgebied, het Kohlkopfeiland is broedgebied voor steltlopers (visdief, kleine plevier, oeverloper). Door het inkepen van kribben en het bovenstrooms aantakken van de Illinger Altrhein aan de Rijn zijn een ca. 500 m en een ca. 1.000 m lange, luwe stroomgeul met grindachtige bedding ontstaan voor grindpaaiers (elft, zalm) [GBT's 1 + 6].

In het kader van een tweede **EU-Life-project ("uiterwaarden van de Rijn bij Karlsruhe")** kon een deel van een dijk worden geslecht. Door de herinrichting van de monding van de Alb en de aanleg van een nieuwe waterloop zijn er GBT 1 + 2-gebieden tot ontwikkeling gekomen. Dankzij de creatie van een rivierennetwerk in de Eggensteiner Altrhein, het openen van zomerdijken en het inbouwen van doorlaten, is de passeerbaarheid van de wateren duidelijk verbeterd.

Over het geheel genomen is de toestand op de linkeroever van de Rijn amper veranderd. Het aandeel grasland [GBT 4] is enigszins groter geworden. Daarbij gaat het om een klein aantal gebieden op en direct aansluitend op de dijken, alsmede in de drooggevalen dan wel ontwaterde voormalige Rijnstrangen. De hoofddijk van de Rijn met zijn lineaire structuur verbindt de grote graslandgebieden nog steeds met elkaar. Droge biotopen [GBT 5] zijn er nog altijd weinig. De ooibosstrook [GBT 6] langs de Rijn is een beetje groter geworden en is in voldoende mate aaneengeschakeld. De herbebossing van de randslenk [GBT 7] schrijdt voort. Broek- en moerasbossen komen grootschalig voor en hun populatie is stabiel. In de voormalige uiterwaarden zijn de biotopen van het traditionele cultuurlandschap [GBT 8] grotendeels onveranderd gebleven. Ze zijn vervlochten met de natuurlijke vegetatie-eenheden van het uiterwaardenlandschap.

Te ondernemen acties

Op de linkeroever van de Rijn (Rijnland-Palts) hebben de volgende gebieden een zeer groot ontwikkelingspotentieel (prioritaire gebieden van zeer groot belang):

- In de buurt van de Franse grens bovenstrooms van de Alte Lauter voor GBT 4;
- In het natuurreservaat Goldgrund inclusief de omgeving voor een gediversifieerd biotoopcomplex van de GBT's 2 + 3 + 4 + 6;
- Tussen Wörth am Rhein en Germersheim liggen veel gebieden met een zeer groot ontwikkelingspotentieel voor bepaalde biotoopcomplexen. Hiertoe behoren met name de gebieden "oude loop van de Rijn ten zuiden van Jockgrim" en "oude loop van de Rijn bij Neupotz" met een uitgestrekt potentieel voor de GBT's 2 + 4 + 6.

Aandacht verdient ook het gebied achter de waterkering benedenstrooms van Leimersheim voor een groot aaneengesloten gebied van GBT 4. Verder bezitten de natuurreservaten "Hördter Rheinaue" en "Im Willig" een zeer groot potentieel voor grootschalige biotoopcomplexen van de GBT's 1 + 2 + 3 + 4 + 8;

- Aan de Berghauser Altrhein voor grote zones van GBT 4 in combinatie met kleine aaneengesloten zones van de GBT's 3 + 6;
- De Otterstädter Altrhein voor GBT 1.

Prioritaire gebieden met een groot ontwikkelingspotentieel (prioritaire gebieden van groot belang) zijn:

- Het gebied tussen Germersheim en Mechttersheim met potentieel voor een grootschalig complex van de GBT's 1 + 2 + 3 + 4 + 6;
- Het grote aantal kunstmatig aangelegde stilstaande wateren in de directe omgeving van de Angelhofer Altrhein benedenstrooms van Speyer. Hier kan de Rijn in potentie worden verbonden met een groot aantal natuurvriendelijke kunstmatige stilstaande wateren [GBT's 1 + 2];
- Het gebied bij Altrip met potentieel voor de GBT's 6 + 4 direct aansluitend op de waterkeringen.

Gebieden waar binnen afzienbare tijd geen grotere ontwikkelingen voor het biotoopnetwerk mogelijk zijn, zijn de volgende knelpunten:

- Rond Wörth am Rhein;
- Rond Ludwigshafen am Rhein.

Op de linker Rijnsoever is er in de overwegend beboste uiterwaarden slechts een gering potentieel voor verbetering wat de omvang van het ooibos betreft. Met betrekking tot de ecologische kwaliteit zijn verbeteringen noodzakelijk. Bij het aanleggen van retentiegebieden dient er in het bijzonder rekening te worden gehouden met de ontwikkeling van voor de uiterwaarden karakteristieke leefgebieden. Daarbij zou moeten worden gekeken of er meer strangen stroomopwaarts kunnen worden aangeakt.

Maatregelen in uitvoering:

Op de linkeroever (Frankrijk) wordt bij de zuidpunt van de grindgroeve van Beinheim een rietland [GBT 3] aangelegd dat wordt gevoed met Rijnwater. Vanuit de Rijn wordt een geul aangelegd om het rietland dynamisch van water te voorzien, de functionaliteit ervan te garanderen en de ecologische waarde te verhogen.

Geplande maatregelen:

Momenteel wordt er nagedacht over een onderzoek naar het herstel van de dynamiek van de uiterwaarden aan de monding van de Sauer [GBT 2] in Seltz/Munchhausen. Het doel is om de delta dynamischer te maken, zodat de verzanding beperkt blijft en er een natuurlijke verwijdering van sediment tot stand komt. Gedacht wordt aan de volgende maatregelen:

- verlagen van het basisniveau van de Sauer
- verhogen van de afvoeren naar de delta
- verwijderen van factoren die de stroomsnelheid tijdens hoogwater kunnen vertragen
- beter beheersen van de aanslibbing vanuit de Seltzbach [GBT 1]
- op bepaalde punten uitbaggeren

Verdere, aanbevolen maatregelen:

Overwogen wordt om een dichtgroeïend rietland [GBT 3] van 4 ha (ophoping van organisch materiaal, verhouting) in het natuurgebied van de Sauerdelta te herstellen.

[GBT 1]: Langs de zijrivieren dient te worden gestreefd naar verdere kwalitatieve verbeteringen van de passeerbaarheid en de vergroting van de structuurrijkdom van de wateren. Het gebied van de Hördter Rheinaue biedt bijzonder grootschalige mogelijkheden voor de ontwikkeling van natuurlijke uiterwaardleefgebieden.

[GBT 2]: De uiterwaardwateren zouden kwalitatief moeten worden verbeterd. Een verhoogde toevoer in de Rijnstrangen zou moeten voorkomen dat de wateren dichtslibben. Afkalvende oevers en het ontstaan van steile oevers zijn gewenst. Met betrekking tot gebruik voor recreatie of watersport dienen afspraken te worden gemaakt voor de bescherming van de leefgebieden. De waterdynamiek van de stilstaande wateren zou kunnen worden verhoogd door de wateraanvoer bij matige hoogwatersituaties te verbeteren.

[GBT 3]: De moeras- en rietlanden zouden behouden moeten blijven en in kwalitatief opzicht moeten worden verbeterd.

[GBT 4]: Het aandeel graslandgebieden dient behouden te blijven en indien mogelijk te worden uitgebreid. Ideale graslandlocaties zijn de broed- en foerageergebieden van bedreigde weidevogels. Een deel van de agrarisch gebruikte gebieden binnen de toekomstige retentiegebieden zou kunnen worden aangewezen om tot extensief beheerde graslanden te worden geconverteerd. Bij het gebruik dient rekening te worden gehouden met de incidenteel voorkomende droge biotopen. Tevens dient, ook vanwege het belang ervan voor vlinders en weidebroedvogels, het gebruik van de stroomdalweiden in de randslenk te worden geoptimaliseerd.

[GBT 5]: De droge locaties zouden behouden moeten blijven en, door sturing van het gebruik en onderhoudsmaatregelen, kwalitatief moeten worden verbeterd. Bij de reactivering van het natuurlijke waterregime ontstaan bovendien andere ontwikkelingsmogelijkheden voor droge biotopen.

[GBT 6]: Bestaande oobossen dienen behouden te blijven en ecologisch te worden verbeterd. Het aandeel oobossen dient te worden uitgebreid. In de toekomstige retentiegebieden dient het bestaande bos zoveel mogelijk in uiterwaardachtig bos te worden veranderd. Er dienen ook nieuwe oobossen te worden gecreëerd.

[GBT 7 + 8]: Er zou moeten worden gestreefd naar een herbebossing van de randslenk, met name ook met broekbossen. Reeds aanwezige bossen zouden behouden moeten blijven en in kwalitatief opzicht moeten worden verbeterd.

[GBT 8]: De hervernatting van de randslenk zou moeten worden gestimuleerd door te stoppen met het onderhoud van de sloten en door drainagesloten af te sluiten.

3.2.8 Traject van de Duits-Franse Bovenrijn: van Ludwigshafen (monding van de Neckar) tot Mainz (monding van de Main) (Rijnkilometer 428-497)

Toestand in 2020

Uiterwaardgebieden met een brede recente uiterwaard en seminatuurlijke overstromingsomstandigheden zijn alleen lokaal op een klein aantal trajecten behouden gebleven. In dit verband dient er bijzonder te worden gewezen op het gebied "Kühkopf-Knoblochsau" aan de noordelijke, Duits-Franse Bovenrijn. De recente uiterwaarden aan de Duits-Franse Bovenrijn ten noorden van de monding van de Neckar verkeren grotendeels in een duidelijk tot sterk veranderde toestand. De duidelijk veranderde uiterwaardtrajecten worden vaak als grasland gebruikt, oobossen spelen daarentegen een ondergeschikte rol. De grote zijrivieren van de Rijn laten een complex beeld zien²⁸.

²⁸ BfN (2021): Auenzustandsbericht 2021. Flussauen in Deutschland, p. 38.

De noordelijke Bovenrijnvlakte wordt zowel in de uiterwaarden als in de voormalige uiterwaarden met name gekenmerkt door graslandgebruik. Op dit moment bevinden zich op ongeveer een derde van het totale areaal waardevolle vormen van de waardegevende groep van biotooptypes. Over het geheel genomen wordt het deelgebied in Rijnland-Palts gekenmerkt door agrarische gebruiksfuncties.

Op de rechter Rijnsoever (Hessen) wordt dit Rijntraject gekenmerkt door een groot aantal voormalige Rijnlussen, die meestal in verbinding staan met de hoofdstroom (zogenaamde strangen). Van zuid naar noord zijn dit de Lampertheimer Altrhein, de Maulbeeraue met de Maulbeeraltrhein, de Hammeraue bij Groß-Rohrheim, het gebied "Kühkopf-Knoblochsau" met de Stockstadt-Erfelder Altrhein en andere strangen en oude wateren, de Große Goldgrund bij Hessenaue, de Ginsheimer Altrhein en de Altrhein Bleiaue bij Ginsheim-Gustavsburg. De meeste van deze uiterwaarden zijn beschermde habitatgebieden. Naast natuurlijkvriendelijke waterleefgebieden [GBT's 1 en 2] zijn in de omringende uiterwaarden over het algemeen rietlanden [GBT 3] en ooibossen en struwelen [GBT 6] tot ontwikkeling gekomen, deels ook soortenrijke uiterwaardgraslanden [GBT 4]. Op de kaart zijn kleinere strangen en oude wateren deels niet herkenbaar en maken ze deel uit van de gebieden met ooibossen.

Het meest in het oog springend is het beschermde natuurgebied "Kühkopf-Knoblochsau" aan de Stockstadt-Erfelder Altrhein, niet alleen vanwege de omvang ervan (ca. 2.400 ha), maar ook vanwege de diversiteit en de natuurlijkheid van de voor de uiterwaarden typische biotopen^{29, 30}. De eigenlijke Kühkopfinzel staat sinds een dijkbreuk in 1983 in principe weer in verbinding met de hoogwaterdynamiek van de Rijn. De landbouw die hier vroeger in delen van het gebied werd uitgeoefend, is sindsdien stopgezet (met uitzondering van het op natuurbehoud gerichte beheer van graslanden), en sinds 2005 geldt dat ook voor de bosbouw. Op veel van de voormalige landbouwgronden is sprake van een successie richting ooibossen, hetgeen op sommige plaatsen al heeft geleid tot het ontstaan van hardhoutooibos. Het beschermde natuurgebied omvat in totaal ca. 600 ha hardhoutooibos (Hessische Lebensraum- und Biotopkartierung 2020). De karakteristieke uiterwaardzoning met grindbanken, vegetatie op periodiek droogvallende locaties [GBT 1], rietlanden [GBT 3], wilgenstruweel, zachthout- en hardhoutooibos [GBT 6] is tot nog toe met name buiten de overwegend nog aanwezige zomerdijken goed herkenbaar. Wilgenstruweel, zachthout- en hardhoutooibos ontwikkelen zich echter ook in het hele gebied van de Kühkopf in de buurt van verlande waterlopen. Opvallend zijn daarnaast de verschillende watergebieden, eveneens bovengemiddeld qua omvang, zoals strangen en oude wateren [GBT 2]. Extensief beheerde weiden op gemiddeld vochtige, wisselend vochtige en vochtige locaties [GBT 4], waarvan sommige ook uit landbouwgrond zijn ontstaan, zijn kenmerkend voor het graslandaspect van de Kühkopf. Volgens het uiterwaardenrapport van BMU & BfN (2021)³¹ is het gebied "Kühkopf-Knoblochsau" het grootste "gering veranderde" uiterwaardengebied op dit Rijntraject.

Het gebied van de "Lampertheimer Altrhein" aan de zuidrand van de Hessische Rijnvlakte dient afzonderlijk te worden vermeld, niet alleen vanwege de grootschalige zachthoutooibossen en restanten van hardhoutooibossen [GBT 6], grootschalige rietvegetaties en zeggenvronden [GBT 3], maar vooral vanwege de stroomdal- en pijpestroeven.

Verder gaat de volledig gekanaliseerde Rijn slechts op enkele plaatsen vergezeld van ietwat gevarieerder gestructureerde oevergebieden. Deze staan in verbinding met kleinere strangen [GBT 2], natte graslandvormen [GBT 4], zachthoutooibossen [GBT 6] en rietlanden [GBT 3]. Door de oeveraanpassingen zijn op veel plaatsen langs dit Rijntraject voor de uiterwaarden kenmerkende biotopen verloren gegaan. Strangen en plassen zijn

²⁹ Regierungspresidium Darmstadt (uitg.) (2002): 50 Jahre Naturschutzgebiet Kühkopf-Knoblochsau. 52 p.

³⁰ Baumgärtel, R. (2014): Schatzinsel Kühkopf. Jahrbuch Naturschutz in Hessen 15: p. 174-178.

³¹ BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) & BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2021): Auenzustandsbericht 2021 – Flussauen in Deutschland, 71 p.
<https://www.bfn.de/themen/gewaesser-und-auenschutz/bundesweiter-auenschutz/auenzustand.html>

bovengemiddeld snel verzand door de aanleg van dijken en de grootschalige ontwatering, of werden volgestort. Naast de kleinere, natuurlijke uiterwaardwateren [GT 2], die ook nu nog hier en daar in het oevergebied van de Rijn of de oude waterlopen voorkomen, zijn door afgraving kunstmatige stilstaande wateren ontstaan die de leefgebiedsfuncties van natuurlijke stilstaande wateren overnemen. Ook de grote, seminatuurlijke afgravingsplassen zijn relevant voor het bovenregionale netwerk van biotopen.

In Rijnland-Palts bevinden zich vrij grote, los aaneengesloten graslandcomplexen [GBT 4] en samenhangende gebieden bestaande uit moerassen, rietlanden en ruigte [GBT 3], vooral achter de dijken. In de recente uiterwaarden kunnen, afgezien van graslanden, tevens meerdere grootschalige ooibossen [GBT 6] worden aangetroffen, met name in de gebieden tussen Frankenthal en Worms waar dijken zijn verlegd alsmede geconcentreerd in de binnenbocht van meanders bij Hamm, Eich en Oppenheim. Het gaat hierbij grotendeels om eiken-/olmenooibossen. Schietwilg-ooibossen komen vanwege de hoogteligging van de uiterwaarden slechts sporadisch voor. De ooibossen op de linker en rechter Rijnsoever wisselen elkaar af, zodat ondanks de deels aanzienlijke afstanden tussen de bestanden op de linker Rijnsoever er voor de mobiele organismen sprake is van een biotoopnetwerk. Ooibossen [GBT 6] blijven op de linker Rijnsoever echter alleen beperkt tot afzonderlijke kleine bestanden die nauw vergezeld gaan van eiken-/haagbeukenbossen of populierenbossen [GBT 8]. Zachthoutooibossen komen sporadisch voor langs de oude loop van de Rijn bij Ginsheim en in de Rijnstrang Bleiaubach, evenals in het natuurreservaat "Kisselwörth und Sändchen" [GBT 6], waar deze veelvuldig vergezeld gaan van rietlanden [GBT 3]. In Rijnland-Palts bestaan maar weinig restgebieden met broek- en moerasbossen [GBT 7]. Ter hoogte van Guntersblum bevindt zich dicht bij elkaar een klein aantal gebieden die een complex vormen met moeras, riet en ruigte [GBT 3] evenals grasland [GBT 4]. Grotere rietvegetaties en grote-zeggenverbonden [GBT 3] kunnen worden aangetroffen op de linker Rijnsoever, in de oude loop van de Rijn bij Eich-Gimbsheim, in de natuurreservaten "Wormser Ried" en "Fischsee" en in de oude loop van de Rijn bij Roxheim.

De gebruikte VBS-gegevens zijn gekoppeld aan een gegevensbestand uit 2015. Daarom is er op de linkeroever van de Rijn geen rekening gehouden met de effecten van de zeer droge jaren die daarna hebben plaatsgevonden.

Op de rechteroever van de Rijn komt grasland [GBT 4] in de gehele vlakte van de Duits-Franse Bovenrijn voor, met verschillende lokale zwaartepunten. Slechts een klein deel daarvan is echter soortenrijk grasland en het merendeel bestaat uit intensief tot matig intensief gebruikt grasland. Wat soortenrijk grasland betreft, zijn de stroomdalweiden ("Brenndolden-Auenwiesen") een bijzonder karakteristiek element van het Bovenrijndal. In Hessen komt grasland vooral voor in de conform de Habitatrichtlijn aangewezen gebieden Lampertheimer Altrhein, Kühkopf-Knoblochsaue, Riedwiesen von Wächterstadt en Riedloch von Trebur, en daarnaast in vier andere beschermde natuurgebieden op dit Rijntraject. In de afgelopen twintig jaar werd ook buiten de beschermde natuurgebieden nieuw grasland gecreëerd. Andere belangrijke biotooptypen van het soortenrijke grasland zijn pijpestroeven, die vaak in combinatie voorkomen met stroomdalweiden, de meer verspreid voorkomende schrale maaibeiden in laagland, alsmede vochtige en natte graslanden. Deze biotooptypen komen het meeste voor in Natura 2000-gebieden, zodat de kwalitatieve en kwantitatieve ontwikkeling ervan wordt gepland en uitgevoerd als onderdeel van het beheer van deze gebieden.

Voor de biotooptypegroep droge biotopen [GBT 5] zijn in het noordoosten van het studiegebied tussen Nauheim en Bischofsheim talrijke, deels verspreid liggende gebieden weergegeven in de biotoopatlas. Dit gebied behoort tot het natuurgebied Untermainebene en wordt geologisch gekenmerkt door rivierslib en riviergrind van de Main, dat deels wordt bedekt door kalkarm stuifzand. Bij de gebieden rondom Nauheim en Königstädten betreft het overwegend boomgaarden die zijn onderverdeeld in kleine percelen die gedeeltelijk voor akkerbouw worden gebruikt. Typische droge zandgraslanden komen hier hooguit kleinschalig voor.

Ontwikkeling sinds 2006

Kijkend naar de beschikbare resultaten wordt duidelijk dat de bestanden van bepaalde groepen van biotootypes deels ingrijpend zijn veranderd. Zichtbaar is vooral een verschuiving tussen grasland [GBT 4], dat zijn bestand vrijwel verdubbeld heeft, en de overige bossen in de voormalige uiterwaard [GBT 7], die sinds 2006 nagenoeg geheel verloren zijn gegaan. Het volledige verlies van de overige bossen [GBT 7] lijkt het gevolg te zijn van de toegepaste methode. Noch de uiterwaarden, noch de voormalige uiterwaarden worden meer gekenmerkt door graslanden [GBT 4] als leefgebied. De linkeroever van de Rijn wordt gedomineerd door bestanden van de groepen van biotootypes moeras, riet en ruigte [GBT 3], grasland [GBT 4] en oobossen in het huidige overstromingsgebied [GBT 6], die elk een relatief vergelijkbaar oppervlak innemen. In de gebieden die natuurlijk kunnen overstromen, zijn de omstandigheden voor een typische uiterwaardzoning nog steeds gunstig.

Aan de grens met Hessen is de **dijkverlegging Mannheim-Kirschgartshausen** gerealiseerd. Het gebied is nu verbonden met de hoogwaterdynamiek van de Rijn, en oobossen kunnen tot ontwikkeling komen. Er is een belevenispad aangelegd in de uiterwaard [GBT's 1 + 4 + 6].

In de voormalige uiterwaarden van Rheinhessen komen op de terrassenzandgronden nog steeds grootschalige droge graslanden en andere droge biotopen [GBT 5] voor. Deze zijn vervlochten met de halfdroge graslanden van de stroomdalweiden. Op sommige terugliggende dijken kunnen door het Pannonisch klimaat gevormde, droge graslanden worden aangetroffen. Bijzondere aandacht verdienen de bestanden op de dijken ter hoogte van het natuurreservaat "Fischsee", achter de dijken bij Gimbsheim en bovenstrooms van Bodenheim.

De afgelopen twintig jaar hebben er op de rechteroever van de Rijn in de buurt van Riedstadt grootschalige natuurlijke herstelmaatregelen voor stroomdalweiden [GBT 4] plaatsgevonden. Daarbij is ongeveer 70 ha nieuwe stroomdalweide gecreëerd op daarvoor geschikte locaties door maaigoed van bestaande, soortenrijke donorgebieden te verspreiden, en is de soortenrijkdom van bestaande weiden vergroot. Dit heeft het biotoopnetwerk voor grasland en tal van bedreigde soorten in de stroomdalweiden duidelijk vooruitgeholpen³².

In het gebied "Kühkopf-Knoblochsau" zijn sinds 1983 als gevolg van de voortschrijdende, natuurlijke successie op voormalig akkerland de eerste stadia van oobossen verder ontwikkeld. In het kader van de in 2020 uitgevoerde Hessische Lebensraum- und Biotopkartierung is 47 ha hardhoutoobos extra gekarteerd in vergelijking met de basisinventarisatie uit 2003. Bij een deel van deze gebieden betreft het bestanden die door ongestuurde successie zijn ontstaan, en die intussen zo ver zijn ontwikkeld dat zij als hardhoutoobos kunnen worden aangemerkt.

Tussen Gut Hohenau ten westen van Trebur en Ginsheim zijn in het kader van grootschalige compensatiemaatregelen nieuwe oobossen aangeplant. Zij strekken zich uit langs de oostzijde van de Ginsheimer Altrhein en tussen de strang en de hoofdstroom, en zijn in de ICBR-Biotooptype-atlas reeds ingedeeld als oobos [GBT 6].

Te ondernemen acties³³

Op het noordelijke Bovenrijntraject moet er actie worden ondernomen, met name wat betreft de uitbreiding en ontwikkeling van graslanden [GBT 4] en oobossen [GBT 6], en bij de droge biotopen [GBT 5] en de stromende wateren [GBT 1].

³² HÖLZEL N., BISSELS, S., DONATH, T. W., HANDKE, K., HARNISCH M. U. A. OTTE (2006): Renaturierung von Stromtalwiesen am hessischen Oberrhein. Ergebnisse eines E+E-Vorhabens des Bundesamtes für Naturschutz. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 31, 263 p. plus cd-rom; <https://www.riedstadt.de/stromtalwiesen.html>

³³ Voor de Hessische zijde zie planning van Natura 2000-maatregelen (<https://natureg.hessen.de>) en regionaal plan Zuid-Hessen (<https://landesplanung.hessen.de/regionalpl%C3%A4ne/regionalplan-s%C3%BCdhessen>).

Rheinhessen is over het algemeen arm aan bebossing. Grotere, ook voor veeleisender diersoorten toereikende ooibossen kunnen worden aangetroffen bovenstreams van Oppenheim en op de Rijneilanden Kisselwörth en Sändchen. De overige ooibossen liggen geïsoleerd en zijn, vanwege hun geringe omvang, voor veel karakteristieke vogels hooguit geschikt als tijdelijke stapstenen. Op de linkeroever van de Rijn ligt qua oppervlak het grootste ontwikkelingspotentieel voor de GBT's 1 + 2 + 4.

Aan de Rijn in Rijnland-Palts bevindt zich achter de dijk, met de rijksweg B 9 als beperkend element dat het gebied doorsnijdt, direct aanpalend aan Bobenheim-Roxheim het potentieel voor de ontwikkeling van een grootschalig complex van de GBT's 2 + 3 + 4. Stroomafwaarts volgt de Rijnvlakte bij Worms-Oppenheim, die aan de zijde van Rijnland-Palts is geselecteerd vanwege het hoge standplaatspotentieel voor het hele spectrum van voor de uiterwaarden karakteristieke groepen van biotooptypes. In de Rijnvlakte tussen Oppenheim en Ginsheim dienen met name de Rijneilanden Kisselwörth en Sändchen, als ontwikkelingsgebied voor hard- en zachthoutooibossen, en het Laubenheim-Bodenheimer Ried, voor uiterwaard- en stroomdalweiden, te worden genoemd. Bij het aanleggen van retentiegebieden dient ook hier bijzondere aandacht uit te gaan naar de ontwikkeling van voor de uiterwaarden karakteristieke biotopen.

Het knelpunt rondom Mainz vormt een effectieve barrière voor de uitwisseling van organismen, omdat dit gebied over een afstand van enkele kilometers direct tot bij de Rijn doorloopt. In de binnenstad dienen in grote parken en langs de Rijnsoever alle mogelijkheden te worden benut voor het creëren van stapsteenbiotopen om deze barrièrewerking te reduceren. Hieraan kan tevens een waardevolle bijdrage worden geleverd door middel van ontwikkelingsmaatregelen op de Rijneilanden Rettbergsaue en Petersaue alsmede in het oevergebied van de Schiersteiner Aue. De barrièrewerking van het knelpunt rondom Worms wordt op effectieve wijze gereduceerd door de aanwezige parken met oude boombestanden, hetgeen tevens wordt ondersteund door de ontwikkeling van ooibossen in het gebied waar de dijken zijn verlegd.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

[GBT 1]: Aanbevolen wordt om de verbinding tussen strangen in de uiterwaarden (zandvlakte bij Ingelheim) en de Rijn aan de stroomopwaartse zijde te openen. Daarnaast zouden de systemen van sloten met een geschikt ontwikkelingspotentieel ecologisch moeten worden verbeterd.

[GBT 2]: De verlaagde grondwaterstanden zouden moeten worden ondersteund. Periodiek of regelmatig opkwellend grondwater en kleinschalige verdiepte gebieden zouden moeten leiden tot een versterkte structurering van de rietvegetaties in de verlande strang (Eich-Gimbsheimer strang). Dit geldt eveneens voor andere natuurlijke of door afgraving/ontgrinding ontstane stilstaande wateren. Nieuwe stilstaande wateren dienen incidenteel, kleinschalig en in een ruimtelijke context met reeds aanwezige biotopen te worden aangelegd, teneinde de populaties van karakteristieke organismen te stabiliseren.

[GBT 3]: De grootschalige rietlanden zouden behouden moeten blijven en ecologisch moeten worden verbeterd. Negatieve invloeden door verlandingsprocessen en uitdroging zouden moeten worden gestopt door onderhoudsmaatregelen, die een dienovereenkomstig watermanagement vereisen.

[GBT 4]: Het aandeel graslandgebieden dient behouden te blijven en indien mogelijk door de aanleg van nieuwe gebieden te worden uitgebreid. Daarbij dient met name rekening te worden gehouden met de stroomdalweidegebieden.

[GBT 5]: De vliegzaam- en terrassenzandgronden Osthofen en Gundersheim vormen bijzonder geschikte locaties voor droge biotopen, die kenmerkend zijn voor uiterwaarden. In deze gebieden zou het biotoopnetwerk kunnen worden gerealiseerd via de droge biotopen die in Rheinhessen buiten de uiterwaarden voorkomen. Op dammen en dijken zou de ontwikkeling van halfdroge graslanden kunnen worden gestimuleerd.

[GBT 6]: In het gebied van de Ibersheimer Werth en de Rijnboog bij Eich zou de aanleg van nieuw ooibos moeten worden ondersteund. De aanwezige ooibosgebieden op de Rijneilanden dienen te worden uitgebreid en door de geleidelijke vervanging van de boomsoorten ecologisch te worden verbeterd.

[GBT 7]: Over het algemeen zou er moeten worden gestreefd naar een verhoging van het aandeel bos.

[GBT 8]: Er dient te worden gestreefd naar het behoud en de kwalitatieve verbetering van bestaande arealen.

3.2.9 Traject van de Duits-Franse Bovenrijn: van Mainz (monding van de Main) tot Bingen "Eilandenrijn" (monding van de Nahe) (Rijnkilometer 497-529)

Toestand in 2020

In het vrij afstromende deel van de Rijn [GBT 1] tussen Mainz en Bingen, voordat de rivier het Rijnlands leesteenplateau binnenstroomt, wordt het stroombed van de Rijn breder en neemt de stroomsnelheid duidelijk af. Daardoor kon zich een aantal Rijneilanden ontwikkelen, op de oevers waarvan nog rivierdynamische afkalvings- en sedimentatieprocessen plaatsvinden (in stroomrichting gaat het om de eilanden Petersaue, Rettbergsaue, Königsklinger Aue, Mariannenaue, Winkeler Aue, Fulder-Aue, Ilmen-Aue en Rüdeshheimer Aue). Zo zijn hier bijvoorbeeld enkele zwak doorstroomde of stilstaande strangen behouden gebleven, die in direct contact staan met rietlanden [GBT 3], vochtige graslanden [GBT 4] of restanten van ooibossen. In het ondiepe water bij de oevers van de eilanden is er bij laagwater soms sprake van droogvallende slibbanken. Op de rechteroever van de Rijn zijn slechts her en der smalle uiterwaarden ontstaan, terwijl voor het overige de hellingen van de Rheingau of de woongebieden helemaal tot aan de oevers van de Rijn doorlopen.

Op de linkeroever van de Rijn is de aanwezigheid van zachthoutooibossen [GBT 6] vrijwel geheel beperkt tot enkele gebieden in de uiterwaarden van de Rijn tussen Mainz-Mombach en Heidesheim am Rhein. Verderop, langs het traject tot Bingen, worden de ooibossen daarentegen gedomineerd door hardhoutsoorten. Op de Rijneilanden Mariannenaue, Rettbergsaue en Winkeler Aue komen op een totale oppervlakte van ca. 30 ha door wilgen gedomineerde zachthoutooibossen voor, op de rechteroever van de Rijn ook in de uiterwaarden bij Geisenheim (habitatgebied Rheinwiesen von Oestrich-Winkel en Geisenheim) en in de Wallufer Bucht. In de Mariannenaue en de Rettbergsaue komen ook kleine arealen hardhoutooibossen voor.

In afgesneden strangen of door Rijnkwelwater gevoede poelen zijn enkele primaire stilstaandwaterbiotopen tot ontwikkeling gekomen [GBT 2].

Grasland [GBT 4] komt in de voormalige uiterwaarden op de linkeroever van de Rijn nog steeds overvloedig voor. De zomerdroogte aan de noordelijke rand van de Bovenrijnvlakte leidt tot een karakteristieke afwisseling van de weidesoorten in relatie tot het lokale reliëf. Naast natte weiden kunnen op enkele geïsoleerde, wisselend vochtige, in de zomer droge locaties ook pijpenstroweiden (stroomdalweiden) worden aangetroffen en op grindruggen en dijken soortenrijke halfdroge graslanden [GBT 5]. Het gebied langs de snelweg A 60 bij Heidesheim am Rhein verdient bijzondere aandacht. Op delen van het grasland in de voormalige uiterwaarden [GBT 4] kunnen uitgestrekte fruitboombestanden worden aangetroffen, vooral in het gebied benedenstrooms van Budenheim. Natte en vochtige weiden [GBT 4] komen nagenoeg uitsluitend voor in de overstromingsgebieden en voormalige uiterwaarden van de Rijn. Sporadisch treft men kleine restbestanden aan van stroomdalweiden [GBT 4] en halfdroge graslanden [GBT 5].

In de kleinschalige uiterwaarden op de rechteroever van de Rijn en op de Rijneilanden zijn tot nu toe geen stroomdalgraslanden, pijpestroweiden, schrale weiden in laagland of

andere soortenrijke graslandbestanden aangetroffen. Voor zover hier beheerde graslanden voorkomen, betreft het graslanden zonder bijzondere soortenrijkdom.

Ontwikkeling sinds 2006

Op de linkeroever van de Rijn is het areaal oobos [GBT 6] nog steeds kleiner dan het areaal grasland [GBT 4]. Dit geldt ook voor de eilanden. Grasland [GBT 4] komt dubbel zo vaak voor als oobos [GBT 6] en is nog steeds zeer wijd verbreid in de uiterwaarden. Op de zandvlakte bij Ingelheim kan bijvoorbeeld een karakteristiek mozaïek van natuurvriendelijke water- en bosleefgebieden worden aangetroffen.

Rietlanden [GBT 3] blijven op de linkeroever van de Rijn onveranderd lokaal en kleinschalig vertegenwoordigd langs oude wateren en in graslandslenken. Broek- en moerasbossen [GBT 7] zijn er amper nog.

In de uiterwaarden op de rechteroever van de Rijn tussen Geisenheim en Winkel is in het kader van een compensatiemaatregel een verland geraakte strang weer uitgediept en met de Rijn verbonden (zie hoofdstuk 3.3.2).

In het kader van de planning van Natura 2000-maatregelen zijn op verschillende plekken maatregelen genomen om de natuurlijke ontwikkeling van de bestaande oobossen te bevorderen.

Te ondernemen acties

De "Eilandenrijn" is ook in de huidige toestand voor het nationale en internationale biotoopnetwerk van bijzonder groot belang voor doortrekkende waad- en watervogels. Er is nog steeds sprake van duidelijke tekorten in de inrichting van de Rijnvlakte tussen Mainz en Bingen met soortenrijke graslandgebieden die worden gekenmerkt door ingebedde droge biotopen. Voor veel soorten zijn nog te regenereren restpopulaties aanwezig die kunnen dienen als bron voor de verdere verspreiding. Een ander tekort is de omvang en inrichting van de oobosbestanden op het eiland "Fulder Aue" en in het gebied voor de dijken.

Grote delen van de Eilandenrijn vervullen nu reeds belangrijke functies binnen het biotoopnetwerk. Als prioritair gebied zijn die eilanden en Rijnstrangen geselecteerd die niet voor de scheepvaart worden gebruikt en die gebieden van de voormalige uiterwaarden waarin dankzij hoogwaterretentiemaatregelen uiterwaardbiotopen kunnen worden ontwikkeld. Daartoe behoren de gebieden Ingelheimer Rheinebene, Königsklinger Aue, Mariannenaue alsmede Rüdeshheimer Aue en Fulder Aue-Ilmenaue, Rettbergsaue, Petersaue, Schiersteiner Aue.

In de prioritaire gebieden van groot belang tussen Mainz en Ingelheim noord is er op meerdere plaatsen potentieel voor de ontwikkeling van grootschalige graslandarealen [GBT 4], vooral achter de dijken en direct aansluitend op de waterkeringen. Benedenstrooms van Ingelheim noord bestaat het potentieel voor de ontwikkeling van een structuurrijk complex met de GBT's 1 + 2 + 4 + 6.

Tussen Ingelheim noord en Gaulsheim bevindt zich een prioritair gebied van zeer groot belang. Hier bestaat het potentieel voor de ontwikkeling van een grootschalig, aaneengesloten graslandgebied [GBT 4] in combinatie met bestanden van moeras, riet en ruigte [GBT 3] evenals lijnvormig langs de Rijn verlopende oobossen in het overstromingsgebied [GBT 6].

Verdere, aanbevolen maatregelen:

[GBT 1]: De eigen dynamiek van de stromende wateren zou toegelaten moeten worden en de natuurlijke erosie en sedimentatie, met name in de niet voor de scheepvaart benodigde gebieden, zouden moeten worden geduld. Dit zou het grote belang van dit Rijntraject voor doortrekkende water- en waadvogels onderstrepen. Er zou moeten worden gestreefd naar de ecologische opwaardering van het bestaande, parallel aan de Rijn verlopende systeem van sloten.

[GBT 2]: De uiterwaardwateren dienen kwalitatief te worden verbeterd. Een verhoogde toevoer in de Rijnstrangen kan voorkomen dat de wateren dichtslibben. Afkalvende oevers en het ontstaan van steile oevers zijn gewenst. Met betrekking tot gebruik voor recreatie of watersport dienen afspraken te worden gemaakt voor de bescherming van de leefgebieden in de uiterwaarden.

[GBT 3]: De rietlanden in de strangen dienen door onderhoudsmaatregelen ecologisch te worden verbeterd.

[GBT 4]: In de graslandgebieden dienen de kalkrijke laagvenen, de stroomdalweiden en de droge graslanden te worden opgenomen in een graslandnetwerk. Om deze diversiteit te bevorderen, zijn maatregelen ter optimalisatie van het gebruik en het beheer absoluut noodzakelijk. Het potentieel voor de aanleg en ontwikkeling van verdere bestanden is zeer groot en zou geheel moeten worden benut.

[GBT 5]: Op zandige locaties dient prioriteit te worden toegekend aan de uitbreiding van de restbestanden van door het Pannonisch klimaat gevormde droge graslanden.

[GBT 6]: Ooibosgebieden op de Rijneilanden dienen te worden uitgebreid en door de geleidelijke vervanging van de boomsoorten ecologisch te worden verbeterd. Bij het plannen van retentiegebieden dient het nieuw creëren van ooibossen voorrang te krijgen boven het creëren van graslandgebieden.

[GBT 7]: Bestaande ooibossen dienen behouden te blijven en ecologisch te worden verbeterd.

[GBT 8]: Er dient te worden gestreefd naar het behoud en de kwalitatieve verbetering van bestaande arealen.

In het bijzonder voor de Hessische delen van dit Rijntraject wordt het belang van de Inselrhein vooral gezien in de functie ervan als habitat voor een groot aantal vogelsoorten, met name als rustgebied voor steltlopers en watervogels. Dit komt met name tot uiting in de classificatie van (een deel van) de Inselrhein als wetland van internationaal belang volgens de Ramsar Conventie. Bovendien is de Inselrhein aangemerkt als Europees vogelbeschermingsgebied.

Daarom zou de nadruk moeten liggen op maatregelen ter bevordering van de eigen dynamiek van de wateren, de verdere ontwikkeling van ooibossen, hoofdzakelijk door middel van niet-gestuurde successie, en de ontwikkeling van rietvelden. Dergelijke maatregelen kunnen met name in het kader van de planning van Natura 2000-maatregelen worden gespecificeerd en geïmplementeerd.

3.2.10 Traject van de Middenrijn: van Bingen (monding van de Nahe) tot Koblenz (monding van de Moezel) (Rijnkilometer 529-590)

Toestand in 2020

De Middenrijn tussen Bingen en Koblenz is als gevolg van de van nature zeer smalle uiterwaarden duidelijk anders dan de overige Rijntrajecten. Weliswaar zijn vaak alleen kleine delen van de uiterwaard verloren gegaan als overstromingsgebied, maar de uiterwaard is sterk beïnvloed door intensief gebruik, onder meer voor spoorwegen en straten. De oevers zijn verhard en de bedding en uiterwaarden zijn, vanwege de morfologie, zeer smal. Eerste aanzetten van voor uiterwaarden karakteristieke biotoopstructuren nabij de gemiddelde waterlijn, zoals grindbanken en rotsklippen (bijv. de "Lochsteine" en "Mühlsteinfelsen"), kunnen ook worden aangetroffen op de eilanden in de Rijn en in sommige glooiende oevergebieden.

In het middelgebergte beschikken de Main, de Nahe, de Moezel en de Lahn over relatief smalle morfologische uiterwaarden. In gebieden waar het dal van nature breder wordt, zijn de uiterwaarden meestal door beschermingsmaatregelen tegen overstromingen of

verregaande waterbouwkundige maatregelen onttrokken aan de overstromingsdynamiek. Veel zijrivieren van de Rijn in het middelgebergte worden hetzij deels (bijv. de Lahn), hetzij vrijwel volledig (bijv. de Moezel) door stuwen gereguleerd, hetgeen een zeer grote invloed heeft op de grondwater- en overstromingsomstandigheden. De Moezel, met zijn ingrijpend veranderde uiterwaarden, is het meest veranderd. Bij de kleinere rivieren zijn er bijv. ook aan de Nahe langere trajecten die duidelijk zijn veranderd, echter niet zo veel als de Moezel³⁴.

Ooibossen [GBT 6] komen voor op de "Bacharacher Werth", de kribben in de Rijn ten zuiden van Bingen, de "Ehrenthaler Werth", de "Tauberwerth", de "Lorcher Werth" en ten noorden van Oberwesel. Natuurlijke uiterwaardwateren ontbreken. De weinige rietlanden en zeggenverbonden [GBT 3] zijn beperkt tot gebieden benedenstrooms van Bingen ter hoogte van Damianskop en ten noorden van Boppard bij Spay. Amfibische gebieden van enige omvang beneden de gemiddelde waterlijn kunnen worden aangetroffen in de "Kauber Werth" en - in de vorm van tijdelijk droogvallende grindbanken - in de Lorcher Werth. De ontwikkeling van lineaire zachthoutooibossen is mogelijk op lange oevertrajecten.

De bijzondere betekenis van het Middenrijndal voor het biotoopnetwerk is echter gelegen in de nauwe relatie van de rivier met de divers gestructureerde steile hellingen. Hierdoor ontstaan bijzondere klimatologische omstandigheden die bevorderlijk zijn voor de aanwezigheid van xerothermofiele levensgemeenschappen.

Ontwikkeling sinds 2006

In het nauwe doorbraakdal van het zuidelijke Middenrijntraject worden de uiterwaarden bijna volledig ingenomen door de rivier, en de zeer smalle voormalige uiterwaarden door verkeersinfrastructuur en bebouwing. De mogelijkheden voor de ontwikkeling van uiterwaardbiotopen blijven daarom uiterst beperkt en concentreren zich op de enkele, in de rivier gelegen eilanden. Volgens de beschikbare resultaten is al het grasland [GBT 4] verloren gegaan. Echter, het ooibosbestand [GBT 6] is groter geworden. Over het geheel genomen gaat het bij deze ooibossen om zeer kleine, geïsoleerde gebieden, waarin geen sprake is van een nauw ruimtelijk verbond tussen verschillende groepen van biotooptypes.

Op het Hessische grondgebied is de verdere ontwikkeling van natuurvriendelijke biotopen die kenmerkend zijn voor uiterwaarden grotendeels beperkt tot het Rijneland Lorcher Werth, waar wordt gestreefd naar een zo natuurlijk mogelijke ontwikkeling van de vegetatie en waar reeds op kleine schaal schietwilgoobos is ontstaan of zich verder heeft ontwikkeld. Op de rechteroever van de Rijn zijn er in Hessen (van het begin van het Rijntraject tot Lorchhausen) amper ontwikkelingsmogelijkheden, omdat direct boven de oever van de Rijn rijksweg 42 verloopt. Hier zijn alleen uiterst kleinschalige ontwikkelingen denkbaar, bijvoorbeeld in de vorm van smalle houtrijen en aangeland substraat voor de oeververharding, zoals bijvoorbeeld in de buurt van de monding van de Wisper bij Lorch kan worden gezien.

De resultaten kunnen echter vertekend zijn, omdat de VBS-database geen informatie bevat over verstedelijkt gebied. Aangezien op het Rijntraject in kwestie ruim 90% van het gebied wordt ingenomen door verstedelijking, weegt dit bijzonder zwaar door. Een groot deel van de weinige vrije ruimte in de dalen bevindt zich in verstedelijkte gebieden. Waterbeheerskundige, natuurlijke herstelmaatregelen concentreren zich in het bijzonder op deze gebieden en worden in de VBS dus buiten beschouwing gelaten.

Te ondernemen acties

In het nauwe, zuidelijke Middenrijndal kunnen slechts enkele seminatuurlijke oever- dan wel uiterwaardbiotopen een stapsteenfunctie voor migrerende vissoorten vervullen. Waar de lokale omstandigheden dit toelaten, dienen de grotendeels door bebouwd gebied verlopende, overkluisde zijstromen van bekens te worden geopend, passeerbaar gemaakt en in een seminatuurlijke staat gebracht.

³⁴ BfN (2021): Auenzustandsbericht 2021. Flussauen in Deutschland, p. 38.

Als prioritaire gebieden van groot belang voor het biotoopnetwerk zijn geselecteerd: de monding van de Nahe/Binger Kribben (potentieel voor de vergroting van GBT 6) en Bacharacher Werth/Kauber Werth (potentieel voor de vergroting van GBT 6), Spay/Filsen (potentieel voor de creatie van GBT 4, vergroting van de populaties GBT 3 + 6).

In het knelpuntgebied bij Koblenz/Lahnstein wordt het verbrede dal aan de monding van de Lahn en de Moezel bijna volledig in beslag genomen door bebouwing en verkeersinfrastructuur.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

[GBT 1]: Aanbevolen wordt om gebruikskonflikten met recreatie-activiteiten op te lossen. In het belang van de leefgebiedsfuncties voor migrerende vissoorten dient in principe te worden overwogen om af te zien van oeverbeschermingen of deze ongedaan te maken.

[GBT 2]: De kleine gebieden met stilstaande wateren bij de monding van de Nahe zouden behouden moeten blijven en ecologisch moeten worden verbeterd.

[GBT 3]: De kleine rietvegetaties bij de monding van de Nahe en bij Spay zouden behouden moeten blijven en ecologisch moeten worden verbeterd.

[GBT 6]: De hard- en zachthoutoobossen bij de monding van de Nahe dienen behouden te blijven en ecologisch te worden verbeterd. De weinige gebieden met ontwikkelingspotentieel voor hardhoutoobossen in de omgeving van de "Bacharacher Werth" en langs de oever van de Rijn bij Spay dienen te worden gebruikt om nieuwe biotopen van dit type te creëren. Het oobos op het Rijn-eiland Lorcher Werth zou behouden moeten blijven en ecologisch moeten worden verbeterd.

[GBT 8]: Bestaande arealen zouden behouden moeten blijven en ecologisch moeten worden verbeterd.

3.2.11 Traject van de Middenrijn: van Koblenz tot Bad Honnef (Rijnkilometer 590-642)

Toestand in 2020

Het onderste stuk van het Middenrijndal kent enkele verbrede delen. Desondanks zijn ook hier over grote delen de natuurlijke mogelijkheden voor uiterwaardbiotopen zeer beperkt, vanwege het nauwe karakter van het doorbraakdal. De verbredingen van het dal worden intensief benut voor bebouwing en verkeersinfrastructuur, en deels ook voor de winning van grondstoffen, waardoor restanten van seminatuurlijke leefgebieden zeldzaam zijn. Stroomafwaarts van de monding van de Moezel wordt de bedding van het Middenrijndal breder dan stroomopwaarts; dit geldt met name voor de verbredingen van het dal bij Koblenz, Leutesdorf, Namedy, Rheinbrohl/Bad Hönningen, Bad Breisig/Remagen (de zogenaamde "gouden mijl"), en bij Erpel/Unkel tot bij Bad Honnef. Hier bereikt de oorspronkelijke uiterwaard een breedte van wel 3 km.

De Rijn is vanwege de deels rotsachtige bedding en de weer verbeterde waterkwaliteit een belangrijke rivierbiotoop. De Rijnsoever is verhard, met uitzondering van enkele trajecten bij de eilanden. Langs de weinige niet-verharde trajecten kunnen seminatuurlijke structuren worden aangetroffen, zoals steile oevers met oeverafkalving en brede amfibische zones. Belangrijke, natuurlijk-vriendelijke rivierbiotopen zijn vooral behouden gebleven in het mondingsgebied van de Ahr, en in beperkte mate ook aan de Nette. De monding van de Ahr is een van de weinige toevoergebieden van de Rijn waar ook nu nog natuurlijke sedimenttransportprocessen plaatsvinden.

Zachthoutoobossen komen duidelijk vaker voor dan hardhoutoobossen en zijn vooral lokaal tot ontwikkeling gekomen, op de eilanden in de Rijn genaamd Namedyer Werth, Hammersteiner Werth, Weißenthurmer Werth, Urmitzer Werth, Graswerth en Nonnenwerth. Andere bestanden zijn te vinden aan de monding van de Ahr, en lokaal op

de oever van de Rijn ten zuiden van Bendorf (tegenover Graswerth), op het terrein van het kasteelpark bovenstrooms van de monding van de Wied, bij Bad Hönningen, bij Unkel en bij Brohl-Lützing.

Grotere arealen grasland [GBT 4] bevinden zich onder meer bij Kesselheim (tussen woon- en industriegebieden), in het Engerser Feld en rond de monding van de Ahr. In de verbreding van het dal bij Neuwied heeft de grind- en puimsteenwinning weliswaar tot het verlies van agrarische leefgebieden geleid, maar deels hebben de oude groeven zich ontwikkeld tot belangrijke secundaire biotopen; zo zijn bijvoorbeeld vrij grote stilstaande wateren in het pionierstadium of uiterwaardruigte en struwelen op taluds [GBT 8] ontstaan.

Ontwikkeling sinds 2006

De beschikbare resultaten laten direct twee duidelijke veranderingen zien. Enerzijds een ernstige achteruitgang van het grasland [GBT 4] en anderzijds een toename van het ooibosbestand [GBT 6]. Wat bij de ooibossen opvalt, is dat de actuele bestanden vrijwel uitsluitend uit zachthoutooibos bestaan. Zichtbaar is ook dat er alleen nog maar op twee plekken moeras, riet en ruigte [GBT 3] voorkomt, namelijk ten zuiden van Bendorf, gecombineerd met ooibossen [GBT 6], en rond de monding van de Ahr.

De resultaten kunnen echter vertekend zijn, omdat de VBS-database geen informatie bevat over verstedelijkt gebied. Aangezien op het Rijntraject in kwestie ruim 90% van het gebied wordt ingenomen door verstedelijking, weegt dit bijzonder zwaar door. Een groot deel van de weinige vrije ruimte in de dalen bevindt zich met name in de verstedelijkte gebieden. Waterbeheerskundige, natuurlijke herstelmaatregelen concentreren zich in het bijzonder op deze gebieden en worden in de VBS dus buiten beschouwing gelaten.

Te ondernemen acties

Het onderste deel van het Middenrijndal heeft een continue dalbodem, waardoor de voor de ontwikkeling van seminatuurlijke uiterwaardbiotopen benodigde standplaatsfactoren aanwezig zijn. Voornamelijk de hardhoutooibossen vereisen actie. Verder is er sprake van een duidelijke achteruitgang van het graslandareaal [GBT 4]. Beide groepen van biotooptypes worden door voortschrijdende verstedelijking en intensivering van het gebruik begrensd of verwoest.

Als prioritaire gebieden van zeer groot belang voor het biotoopnetwerk zijn die gebieden geselecteerd die aanknopingspunten bieden voor een verbetering en een desbetreffend ontwikkelingspotentieel laten zien. Daartoe behoren de dalverbreding bij Neuwied (Engerser Feld) samen met de Urmitzer en Weißenthurmer Werth alsmede de monding van de Ahr.

Prioritaire gebieden van groot belang voor het biotoopnetwerk zijn het eiland Graswerth, de monding van de Nette, alsmede de Hammersteiner en Namedyer Werth.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

[GBT 1]: De ondiepe wateren bij de Urmitzer Werth dienen met name vanwege hun functie als stapsteen voor doortrekkende vogels behouden te blijven. Aanbevolen wordt om permanent af te zien van waterbouwkundige maatregelen of om deze maatregelen te beperken, teneinde de natuurlijk verlopende rivierdynamische processen aan de monding van de Ahr te garanderen. De monding van de Nette zou behouden moeten blijven als barrièrevrije migratieweg voor stroomopwaarts trekkende vissoorten.

[GBT 2]: De strang bij de Namedyer Werth zou behouden moeten blijven.

[GBT 3]: De rietlanden ten zuiden van Bendorf en in de buurt van de monding van de Ahr zouden moeten worden uitgebreid, en in het oevergebied van het eiland Graswerth zouden rietlanden natuurlijk moeten worden hersteld of nieuw moeten worden aangelegd.

[GBT 4]: De braakliggende gebieden in het Engerser Feld zouden extensief moeten worden begraasd, de braakliggende graslandgebieden aan de monding van de Ahr

zouden moeten worden beheerd en langs de Rijn tussen Koblenz en Urmitz, aan de monding van de Nette, aan de monding van de Ahr en bij Unkel, Scheuren en de Rolandsmühle bij Rheinbreitbach zouden er nieuwe graslanden moeten worden ontwikkeld.

[GBT 5]: Er zouden nieuwe droge biotopen moeten worden ontwikkeld.

[GBT 6]: Er zouden nieuwe hardhoutooibossen moeten worden ontwikkeld op de Weißenthurmer Werth, de Urmitzer Werth, de Hammersteiner Werth, de Namedyer Werth, op het eiland Graswerth en op de Rijn/Ahr-terrassen. De huidige zachthoutooibossen zouden behouden moeten blijven en ecologisch moeten worden verbeterd. Langs de oever van de Rijn bij Kaltenengers en St. Sebastian, het Engerser Feld en bij Bad Hönningen en Rheinbrohl zouden nieuwe zachthoutooibossen moeten worden ontwikkeld.

[GBT 7]: De bestanden van de overige bossen dienen behouden te blijven en ecologisch te worden verbeterd.

[GBT 8]: De grindplassen in de voormalige uiterwaarden zouden moeten worden behouden en ecologisch moeten worden verbeterd. Aan het Engerser Feld zou het biotoopnetwerk nieuw moeten worden gecreëerd.

3.2.12 Traject van de Duitse Nederrijn: van Bad Honnef tot de monding van de Sieg (Rijnkilometer 642-660,3)

Toestand in 2020

Dit Rijntraject, dat van de grens met Rijnland-Palts tot de monding van de Sieg in de uiterwaarden van de Rijn reikt, is het kleinste Rijntraject in Noordrijn-Westfalen. Het wordt vooral door het stadsgebied van Bonn beïnvloed. Grote delen van de voormalige uiterwaardgebieden zijn bebouwd en de groepen van biotooptypes die waardebepalend zijn, worden slechts fragmentarisch aangetroffen. Daarom wordt het totale traject geclassificeerd als **ontwikkelingsgebied "Bonn/Bad Honnef"**, met uitzondering van het gebied van de monding van de Sieg, dat een bijzondere rol speelt voor het biotoopnetwerk en is geclassificeerd als **prioritaire gebied "Monding van de Sieg"**. Naast seminatuurlijke ooibossen en strangen wordt er deels soortenrijk grasland aangetroffen. De Sieg speelt voor de visfauna met trekvissoorten als zalm en rivierprik een bijzondere rol. Bovendien bevinden zich in dit traject de enige beide Rijneilanden in Noordrijn-Westfalen.

Ontwikkeling sinds 2006

Volgens de deskundige inschatting is de toestand van de groepen van biotooptypes in het ontwikkelingsgebied "Bonn/Bad Honnef" niet noemenswaardig veranderd. Er wordt echter een duidelijk groter gebied ingedeeld bij de GBT "Stromende wateren". Dit is echter niet het gevolg van daadwerkelijke veranderingen, maar veeleer van de verschillende definitie van de GBT 1b (periodiek overstroomde waterranden). In de biotoopatlas van 2020 wordt deze groep van de laagste tot de hoogste waterstand afgebeeld en daarom is het gebied veel groter dan in de atlas van 2006.

In de uiterwaarden van de Sieg zijn er duidelijke verschillen tussen 2006 en 2020. Naast een lichte toename van het oppervlakteaandeel van seminatuurlijke stilstaande wateren alsmede van riet en ruigte (met elk 1%) is ook het aandeel grasland vergroot (met 3%). In de uiterwaarden van de Sieg zijn er oeverstroken aangelegd en wordt de reuzenberenklauw bestreden. Naast extensivering van grasland is braakland weer veranderd in soortenrijk grasland, en soortenarm intensief grasland verrijkt. De vraag of de toename van het oppervlakteaandeel uitsluitend het gevolg is van daadwerkelijke verbeteringen kan echter niet definitief worden beantwoord. Waarschijnlijk kan ten minste een deel worden verklaard door verschillende methodes. Zo werd in 2020 ook productiegasland geclassificeerd als GBT 4.

Noemenswaardig is de toename van ooibossen met 7%. Sinds 2006 zijn enkele gebieden herbebost en heeft er initiële aanplanting van ooibossen plaatsgevonden. Daarnaast zijn de bestanden van inheemse zwarte populieren aangevuld en de bestanden hybride populieren aangepast. De toename van ooibossen kan echter niet uitsluitend worden toegeschreven aan de ontwikkeling van nieuwe ooibossen. Deze toename kan o.a. ook worden verklaard door het feit dat bijvoorbeeld bosarealen met een hoog aandeel hybride populieren in de atlas van 2020 in GBT 6 zijn meegenomen en in 2006 niet.

Te ondernemen acties

In het **ontwikkelingsgebied "Bonn/Bad Honnef"** is er een aanzienlijk gebrek aan alle groepen van biotooptypes en het biotoopnetwerk is ontoereikend. Door de bestaande bebouwing zijn de mogelijkheden om deze situatie te verbeteren zeer beperkt. Desalniettemin zouden alle mogelijkheden moeten worden benut om in het stadsgebied van Bonn seminatuurlijke biotopen te ontwikkelen teneinde de barrièrewerking te verminderen.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

In de hoofdstroom van de Rijn [GBT 1] zelf en in de directe oeverzone bestaat de mogelijkheid om de situatie van het netwerk te verbeteren door de waterbouwkundige kunstwerken om te bouwen en de verbinding met de wateren opnieuw in te richten. Op deeltrajecten is het plan om seminatuurlijke uiterwaardruigte en ooibos en de natuurvriendelijke structuur van de rivierbedding en oever te behouden en te ontwikkelen.

De aanwezige graslanden [GBT 4] zouden zo extensief mogelijk moeten worden beheerd. Riet en ruigte [GBT 3] zouden moeten worden uitgebreid. De mogelijkheden voor een grootschalig biotoopnetwerk buiten de uiterwaarden zouden moeten worden benut door verbondstructuren naar de aan de Rijn uiterwaarden grenzende bosgebieden (o.a. Siebengebirge) te gebruiken. Op deze wijze kan ten minste voor enkele diersoorten de barrièrewerking van het stadsgebied van Bonn gecompenseerd worden.

Met betrekking tot het realiseren van de doelstelling van een seminatuurlijk uiterwaardengebied wordt de nadruk in dit Rijntraject gelegd op het **prioritaire gebied "Monding van de Sieg"**. Vanwege de lokale situatie met uiterwaardbodentypes en regelmatige overstromingen is het ontwikkelingspotentieel van de uiterwaarden van de Sieg hoog. Het mondingsgebied van de Sieg zal worden heringericht om de beheersdoelen conform KRW te halen. Zo zal de technische oeververdediging, die tot dusver de kwaliteit van het leefgebied beperkt, worden weggehaald. Daardoor kan de Sieg een eigen dynamiek ontwikkelen. Naast de reactivering van de morfodynamiek staat de ontwikkeling van een uiterwaard die door overstromingen wordt gekenmerkt op de voorgrond. De verruiming van de rivierbedding zal leiden tot een uitbreiding van de rivier met aquatische en amfibische zones [GBT 1] en ook de ontwikkeling van natuurlijke stilstaande wateren in de uiterwaarden bevorderen [GBT 2]. Er zou daarenboven meer ruimte moeten worden gegeven aan ooibossen [GBT 6], die ook zullen profiteren van de ontwikkeling van een uiterwaard die door overstromingen wordt beïnvloed. Riet en ruigte [GBT 3] worden in de monding van de Sieg al in voldoende mate aangetroffen, maar zullen ook profiteren van de herinrichting van de Sieg. De graslanden [GBT 4] die al op voldoende grote schaal aanwezig zijn zouden, indien nog niet gerealiseerd, voor natuurbeschermingsdoeleinden moeten worden gebruikt, teneinde deze gebieden ecologisch te verbeteren.

3.2.13 Traject van de Duitse Nederrijn: van de monding van de Sieg tot de monding van de Wupper (Rijnkilometer 660,3-704,8)

Toestand in 2020

Dit Rijntraject wordt beïnvloed door de agglomeratie Keulen-Bonn. Het aandeel verhard oppervlak is hoog. Met uitzondering van enkele natuurgebieden zijn er geen uiterwaarden, of slechts smalle stroken. Het grootste gedeelte van het studiegebied is ingedijkt en daarmee grotendeels aan de dynamiek van de uiterwaarden onttrokken.

In het **ontwikkelingsgebied "Niederkassel"** ligt de Rijn ingebed tussen twee steden. Er worden deels smalle uiterwaarden met grasland en restanten van oobossen aangetroffen.

Ten noorden grenst het aan het **prioritaire gebied "Keulen-Zuid"**, dat naast steden ook over waardevolle trajecten voor het biotoopnetwerk beschikt. Zo zijn er grotere oobossen in de meanderbocht bij Weiß, Langel en structuurrijke gebieden aan de haven van Godorf. Grasland en riet resp. ruigte worden sporadisch in de uiterwaard aangetroffen.

In het **ontwikkelingsgebied "Keulen"** reikt de bebouwing deels tot direct aan de Rijn. Het percentage hoogwaardige biotopen is zeer laag. Ten noorden worden o.a. in de "uiterwaarden van Flittard" weer uiterwaarden met grasland, oobos en riet- en ruigtevelden aangetroffen. Het regionale biotoopnetwerk speelt een belangrijke rol in het oosten van de "Wahner Heide" en in de uiterwaarden van de Sülz en de Agger, die weer zijn verbonden met de uiterwaarden van de Sieg. De westelijke verbondstructuren richting de uiterwaarden van de Erft resp. de bosarealen rond de "Ville" bestaan slechts uit de groene zoom rond Keulen en zijn bijgevolg sterk begrensd.

Ten noorden sluit het **ontwikkelingsgebied "Leverkusen/Dormagen"** aan, een traject dat ook dichtbevolkt is. Ondanks de vele verhardingen zijn er waardevolle trajecten zoals de "Rheinaue Langel-Merkenich". De uiterwaard is grotendeels gekenmerkt door grasland. Oobos en riet en ruigte zijn ook vertegenwoordigd. In het stadsgebied van Leverkusen is er in het oosten een verbondstructuur via de Dhünn en in het noordoosten via de Wupper.

Ontwikkeling sinds 2006

In 2020 is er met betrekking tot oobossen sprake van een toename van 9%. In alle drie de ontwikkelingsgebieden en in het prioritaire gebied "Keulen-Zuid" zijn er bosgebieden vergroot of nieuw aangelegd. Zo zijn bijvoorbeeld in het ontwikkelingsgebied "Niederkassel" bosgebieden aangelegd op voormalige sportterreinen. In het prioritaire gebied "Keulen-Zuid" rond de "Langeler Auwald", evenals in de meanderbocht bij Weiß, zijn er enkele voormalig open oppervlakten gesloten door vegetatieontwikkeling en herbebossing. Het oobos heeft deels ook de steenlagen bereikt. Hetzelfde geldt voor de "Flittarder Rheinaue" in het ontwikkelingsgebied "Keulen". In het ontwikkelingsgebied "Leverkusen/Dormagen" zijn in de "Rheinaue Langel-Merkenich" eveneens kleinere bosgebieden herbebossing of ontstaan door natuurlijke vegetatieontwikkeling. Ondanks deze toename van oobossen in alle trajecten moet ervan worden uitgegaan dat de toename ook grotendeels toe te schrijven is aan een verandering van de methodiek. Zo werden in 2020 bijvoorbeeld ook gemengde bossen met een hoog aandeel hybride populieren ingedeeld bij oobossen [GBT 6].

Het grasland is ten opzichte van 2006 met 2% afgenomen, hoewel in enkele trajecten duidelijk meer grasland is ingedeeld bij GBT 4. Zo werd in het ontwikkelingsgebied "Keulen" bijvoorbeeld in 2006 alleen het soortenrijke grasland op de dijken afgebeeld. In

2020 viel ook deels intensief grasland onder GBT 4. Deze afname van grasland kan door de methodiek en vooral door de verschillende studiegebieden worden verklaard. Zo ontbreken in het ontwikkelingsgebied "Niederkassel" dijkgebieden die wel in 2006 zijn meegenomen.

Ook in het ontwikkelingsgebied "Keulen" verschilt de afbakening van de studiegebieden. Hier zijn in 2006 bossen in de voormalige uiterwaarden [GBT 7] aangewezen in gebieden waarmee in 2020 geen rekening is gehouden. In het ontwikkelingsgebied "Leverkusen/Dormagen" werd de afbakening rond de Wupper in 2020 ruimer en concreter weergegeven. In het prioritaire gebied "Keulen-Zuid" valt het bijzonder op dat de gebieden verschillen. Ter hoogte van de meanderbocht bij Weiß reikt het gebied in 2020 tot Rondorf. Het is dus duidelijk ruimer aangewezen dan in 2006.

In het prioritaire gebied "Keulen-Zuid" zijn er aan de haven van Godorf talrijke verbeteringen voor het biotoopnetwerk bereikt. Zo is een groot akkerperceel veranderd in structureel rijk grasland en zijn de omliggende gebieden heringericht met struikgewassen.

In het ontwikkelingsgebied "Leverkusen/Dormagen" is de Dhünn weer passeerbaar gemaakt en er zijn verdere maatregelen uitgevoerd in het beschermde gebied om de wateren te optimaliseren. De Dhünn meandert nu door een structureel rijke rivierbedding. De verbondstructuur in het oostelijke Rijngebied is dus verbeterd. Het noordelijke gedeelte van dit ontwikkelingsgebied ligt in het volgende Rijntraject "van de monding van de Wupper tot Krefeld".

Te ondernemen acties

In dit Rijntraject, dat door de agglomeratie Keulen wordt beïnvloed, zijn er grote tekortkomingen in het grootschalige biotoopnetwerk en tegelijkertijd slechts zeer beperkte mogelijkheden om deze situatie te mitigeren. Het doel voor dit gebied zou dus moeten zijn om de weinige resterende delen van de seminatuurlijke uiterwaardvegetatie te behouden, diens toestand te verbeteren en tegelijkertijd ook gebruik te maken van alle mogelijkheden om biotopen die kenmerkend zijn voor uiterwaarden nieuw aan te leggen, hetgeen tot de verbetering van de situatie van het biotoopnetwerk kan leiden. In de uiterwaarden van de Rijn moeten zogenaamde stapstenen vooral in al aangewezen waardevolle trajecten worden behouden en ontwikkeld. Maar ook in de stadsgebieden van Keulen en Wesseling zou voor de vermindering van de barrièrewerking iedere gelegenheid moeten worden aangegrepen om seminatuurlijke biotopen aan te leggen. In dit verband is een evenwicht tussen de hoge recreatiedruk in deze agglomeratie en de door de natuur- en landschapsbescherming gestelde voorwaarden absoluut noodzakelijk.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

In dit Rijntraject is er sprake van weinig oude wateren, zoals in de voormalige monding van de Wupper, alsmede tijdelijk gevulde hoogwatergeulen. De bestaande rivieren en de hoofdstroom van de Rijn moeten worden verbeterd ten aanzien van hun ecologische kwaliteit. De wateren die niet natuurlijk en deels sterk verbouwd zijn, maar verbonden zijn met de Rijn (bijv. havens), zouden ecologisch moeten worden heringericht. Door waterbouwkundige kunstwerken (bijv. kribvakken) om te bouwen, ondiepe waterzones aan te leggen of oeververhardingen weg te halen, zal de situatie van het verbond in de hoofdstroom van de Rijn [GBT 1] zelf worden verbeterd. Aan de "Rheinufer Monheim" moet worden nagegaan of er mogelijkheden zijn voor de aanleg van een nevengeul.

Er zou in alle trajecten meer ruimte moeten worden gegeven aan riet en ruigte [GBT 3]. De bestaande graslanden [GBT 4] moeten worden behouden en door extensief beheer ecologisch worden verbeterd. Alleen ten zuiden van Keulen zijn er niet voldoende graslandgebieden aanwezig voor het biotoopnetwerk. Daarom zou er meer ruimte

moeten worden gegeven aan de bestaande gebieden. De bestaande ooibossen [GBT 6] moeten ecologisch worden verbeterd en deels ook qua oppervlakte worden vergroot. Rond Leverkusen komen ooibossen slechts zeer sporadisch voor. Hier zouden ooibossen ook nieuw moeten worden aangelegd.

3.2.14 Traject van de Duitse Nederrijn: van de monding van de Wupper tot Krefeld (Rijnkilometer 704,8 - 761,3)

Toestand in 2020

Dit Rijntraject reikt van de monding van de Wupper tot het verstedelijkte gebied van Krefeld. Ingebed in dit gebied liggen de stedelijke gebieden van Leverkusen, Dormagen, Düsseldorf, Neuss en Duisburg. In dit traject worden echter ook grootschalige, seminatuurlijke uiterwaardgebieden aangetroffen met biotoopcomplexen van graslanden, uiterwaardwateren en restanten van ooibossen. Er zijn deels ook grootschalige zand- en grindoevers.

Het **ontwikkelingsgebied "Leverkusen/Dormagen"** grenst in het noorden aan het Rijntraject "Monding van de Wupper-Krefeld". Het noordelijke deel is sterk verstedelijkt met de agglomeraties Leverkusen, Monheim en Dormagen. Ondanks de dichte bebouwing zijn er waardevolle trajecten zoals de "Rheinaue Worringen-Langel" en het "Rheinufer Monheim". "Rheinaue Worringen-Langel" is een grotendeels seminatuurlijke strook aan de Rijnouever met ooibossen, grasland dat kenmerkend is voor de Rijn (o.a. glanshaverweiden) en plassen en een aangetakte strang. In de "Monheimer Rheinbogen" werd door dijkverlegging een groot uiterwaardengebied gereactiveerd. Naast ooibos, riet en ruigte domineert hier vooral grasland.

Zuidwestelijk van de "Rheinaue Worringen-Langel" ligt het **prioritaire gebied "Worringer Bruch"**. De Worringer Bruch is als voormalige Rijnstrang van internationaal belang als complex met voormalige ooibossen, wateren, riet en ruigte. De grondwaterstanden van deze strang die steeds meer verlandt komen overeen met de waterstand van de Rijn.

Het **prioritaire gebied "Zonser Grind/Urdenbacher Kämpe/Himmelgeister Rheinbogen"** is een bijzonder waardevol Rijntraject met meerdere meanderbochten en veel potentieel voor het biotoopnetwerk. Beide gebieden staan grotendeels onder invloed van de overstromingsdynamiek. Aan de linkeroever van de Rijn ligt de "Rheinaue Zons-Rheinfeld und Altrheinschlinge Zons". Hier domineert grasland en in het noorden is er een groot aandeel waardevolle glanshaverweiden. Aan de rechteroever van de Rijn ligt de "Urdenbacher Kämpe", een voor de hele deelstaat belangrijk uiterwaardcomplex aan de Rijn dat onlangs is overstroomd. Ook hier worden grootschalige waardevolle graslanden in de uiterwaarden van de Rijn aangetroffen, evenals zachthout- en hardhoutooibos met open wateroppervlakken, riet en ruigte. De "Zonser Grindt" is ook een uiterwaardcomplex aan de Rijn dat rijk aan structuur is en door grasland wordt gedomineerd. Variërende waterstanden en hoogwater, deels ook met verplaatsing van bodemmateriaal, dragen bij tot het ontstaan van structuren en biotopen die kenmerkend zijn voor uiterwaarden. De "Himmelgeister Rheinbogen" wordt als gevolg van cultuurlandschappelijke leefgebieden gekenmerkt door een groot aandeel grasland, maar ook talrijke akkergronden. Bovendien zijn er fragmenten van ooibossen. De meanderbocht is rijk aan knotbomen, fruitbomen, heggen en struweelstroken. Op enkele dijken groeien bijzonder waardevolle graslandvegetaties, vooral schrale (veldsalie-)glanshaverweiden.

Het **ontwikkelingsgebied "Düsseldorf/Neuss"** is sterk verstedelijkt. De "Uedesheimer Rheinbogen" is een structuurrijk traject ten zuiden van Düsseldorf waar o.a. glanshaverweiden voorkomen. In het stadsgebied van Düsseldorf wordt de Rijn aan weerszijden begrensd door bebouwing, waardoor er slechts een zeer smalle uiterwaard wordt aangetroffen. Met uitzondering van het grasland zijn alle andere GBT's slechts fragmentarisch aanwezig. Een stapsteen met ooibos is te vinden in het natuurgebied "NSG Ölgangsinsel". Regionale verbondstructuren in de omgeving kunnen voornamelijk

ten westen van de Rijn worden aangetroffen, via de monding van de Erft bij Neuss-Grimlinghausen, en ten oosten van Düsseldorf, via een vrijwel ononderbroken strook bosgebied. Dit bosgebied biedt ten minste terrestrische en mobiele soorten de mogelijkheid om ruim om de stedelijke gebieden van Düsseldorf en Neuss heen te kunnen bewegen.

Het **prioritaire gebied "Ildericher Rheinbogen"** bestaat, naast de uiterwaarden die bij de Rijn liggen en door grasland worden gekenmerkt, vooral uit de "Ildericher Altrheinschlinge". De bedding van deze oude Rijnmeander is inmiddels grotendeels verland en bestaat uit een complex met voormalige oobossen, wateren, riet en ruigte. Het centrale door de Rijnmeander ingesloten gebied bestaat grotendeels uit akkergrond.

De sterk dominerende groep van biotooptypes is grasland [GBT 4]. Met betrekking tot de kwantiteit mag hier worden aangenomen dat het netwerk volstaat. Oobossen [GBT 6] en riet [GBT 3] worden veeleer op kleine schaal en mozaïekachtig aangetroffen. De functie van aaneenschakeling is hier niet altijd voorhanden. Stilstaande wateren [GBT 2] worden, tegen de veronderstelling dat ze deel uitmaken van de natuurlijke structuurrijkdom in, slechts in geringe mate aangetroffen. Dit geldt eveneens voor de buiten de uiterwaarden gelegen bossen [GBT 7].

Ontwikkeling sinds 2006

In het **ontwikkelingsgebied "Leverkusen/Dormagen"** worden sinds 2006 enkele positieve ontwikkelingen waargenomen in de "Rheinaue Worringen-Langel". Zo is het aanwezige oude water geoptimaliseerd, het gebruik geëxtensiveerd en het grasland aangevuld met struikgewassen. Op voormalig akkergrond is grasland ontwikkeld. De bosgebieden zijn enigszins vergroot door herbebossing en toenemende successie. In de "Monheimer Rheinbogen" is er ook sprake van een lichte toename van oobossen dankzij successie. Daarnaast zijn kleinere akkergronden veranderd in grasland en zijn er struweelstroken aangelegd.

In het **prioritaire gebied "Zonser Grind/Urdenbacher Kämpe/Himmelgeister Rheinbogen"**, te weten de natuurreservaten "NSG Urdenbacher Kämpe" en "NSG Zonser Grind", zijn er de afgelopen jaren talrijke natuurbeschermingsmaatregelen uitgevoerd, hetgeen ook tot de verbetering van het biotoopnetwerk heeft geleid: Oobossen zijn geoptimaliseerd en in kleinere gebieden nieuw aangelegd, stromende wateren zijn geoptimaliseerd en graslandgebieden zijn geëxtensiveerd, op akkergronden nieuw aangelegd of bevrijd van dichtgroeïende struiken. Vooral het soortenrijke grasland met glanshaverweiden is op deze wijze ecologisch heringericht. Ook voor riet en ruigte zijn maatregelen uitgevoerd die tot een positieve ontwikkeling hebben geleid. Daarnaast werden knotbomen en fruitbomen geplant en onderhouden. In het natuurgebied "NSG Himmelgeister Rheinbogen" zijn er nauwelijks veranderingen. De dijkverlegging die in dit gebied destijds was gepland, werd niet uitgevoerd.

In het **ontwikkelingsgebied "Düsseldorf/Neus"** hebben er amper daadwerkelijke veranderingen plaatsgevonden. Ten zuiden van het natuurgebied "NSG Ölganginsel" is het aandeel struiken toegenomen.

In het **prioritaire gebied "Ildericher Rheinbogen"** zijn de afgelopen jaren maatregelen uitgevoerd om de oobossen te optimaliseren en meer ruimte te geven. De wateren verkeren in een seminatuurlijke toestand of zijn reeds genatureerd. Ze kunnen een eigen dynamiek ontwikkelen en worden ecologisch duurzaam beheerd. Er zijn de afgelopen jaren verdere maatregelen uitgevoerd om de wateren te optimaliseren. De monding in de Rijn is vispasseerbaar gemaakt. Sinds 2006 is grasland geëxtensiveerd of in kleinere gebieden op voormalige akkergronden nieuw ontwikkeld.

In dit Rijntraject zijn talrijke maatregelen uitgevoerd om de leefgebieden in de uiterwaarden te optimaliseren. Er kan nog niet definitief worden vastgesteld of deze maatregelen hebben bijgedragen aan een toename van het percentage (stilstaande wateren met 2%, riet en ruigte met 1%, oobossen met 4%, bossen in voormalige

uiterwaarden met 1%) van deze GBT in het gehele studiegebied of dat deze toename ten minste deels kan worden toegeschreven aan methodologische redenen. Er kan echter van worden uitgegaan dat oobossen [GBT 6] in 2020 worden overschat, omdat hier hybride populieren zijn meegenomen. De afname van stromende wateren [GBT 1] met 4% komt niet overeen met een daadwerkelijke verslechtering, maar ligt aan de methodiek. Zo zijn in 2020 de stromende wateren van de "Ilvericher Rheinbogen" niet te zien in de atlas van 2020, vanwege de grootschalige weergave. Zoals al voor andere trajecten beschreven, is er in 2020 in GBT 4 meer, deels intensief grasland [GBT 4] meegenomen, ook buiten de dijken. Desalniettemin is er sprake van een relatieve afname van grasland met 4% ten opzichte van 2006, omdat het studiegebied in zijn geheel is vergroot. De cijfers kunnen bijgevolg alleen in zeer beperkte mate worden vergeleken. Zo is in 2020 o.a. de "Latumer Bruch" of de uiterwaard van de Erft tot Reuschenberg bekeken.

Te ondernemen acties

Dit Rijntraject laat ten aanzien van het biotoopnetwerk een heel gedifferentieerd beeld zien. Goed ontwikkelde resterende uiterwaardgebieden in meerdere meanderbochten worden afgewisseld met knelpunten. Zo vormen de verstedelijkte gebieden Leverkusen, Dormagen, Düsseldorf, Neus en Duisburg duidelijke barrières voor het biotoopnetwerk en tegelijkertijd bieden ze weinig ontwikkelingspotentieel, vanwege het hoge aandeel verhard oppervlak. In deze knelpuntgebieden zijn alle GBT's ondervertegenwoordigd met uitzondering van grasland [GBT 4]. Er moet van alle mogelijkheden gebruik worden gemaakt om seminatuurlijke biotopen in de uiterwaarden te herstellen of te verruimen.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

De hierboven genoemde meanderbochten bieden een hoog, voor de uiterwaarden karakteristiek locatiepotentieel. Deze bochten zijn echter deels ingedijkt. Deze kerngebieden van het biotoopnetwerk zouden nog verder moeten worden ontwikkeld. Een dijkverlegging aan de "Himmelgeister Rheinbogen" zou een waardevol traject weer verbinden met de overstromingsdynamiek van de Rijn. Veel van de bescherming behoevende uiterwaardplaatsen en -complexen worden steeds meer bedreigd door veranderingen in de afvoer resp. de grondwaterdynamiek. Als gevolg van erosie van de Rijnbedding is er steeds meer sprake van een loskoppeling tussen rivier en uiterwaard. Het doel in de uiterwaarden van de Rijn is om de dynamiek in de uiterwaarden te bevorderen door natuurlijke overstromingen toe te laten en water in de uiterwaard vast te houden. Omdat de erosie van de Rijnbedding niet ongedaan kan worden gemaakt, moet de verbinding tussen rivier en uiterwaard worden verbeterd door maatregelen te nemen in de uiterwaard. Bovendien moet de hydrologische dynamiek van stromende wateren [GBT 1] worden verbeterd. De herinrichting van waterbouwkundige kunstwerken zoals kribvakken, het weghalen van oeververharding en de aanleg van ondiepe zones kunnen het netwerk in de hoofdstroom van de Rijn verbeteren. Bovendien zouden de verbindingen met bestaande zijwateren moeten worden geoptimaliseerd en passeerbaar moeten worden gemaakt. De aanleg van nevengeulen, bijv. in het gebied van Monheim en in "Himmelsgeist/Uedesheimer Rheinbogen", bevordert de dynamiek in de uiterwaard en biedt de visfauna van de Rijn daarnaast belangrijke habitats. Dergelijke maatregelen zouden tevens de ontwikkeling van nieuwe droge biotopen [GBT 5] stimuleren in de omgeving van geredynamiseerde riviertrajecten of nieuwe nevengeulen, indien fijn substraat wordt afgezet. In het gebied van de meanderbochten zouden nieuwe seminatuurlijke stilstaande wateren [GBT 2] en vochtige gebieden met riet, zeggenvronden en ruipte [GBT 3] moeten worden ontwikkeld. De graslanden [GBT 4] dienen behouden te blijven en door extensief beheer plaatselijk kwalitatief te worden verbeterd. Oobossen [GBT 6] worden slechts fragmentarisch aangetroffen en vormen geen ononderbroken biotoopnetwerk. Er is met betrekking tot de locaties in de meanderbochten potentieel. Het biotoopnetwerk kan worden verbeterd door bestaande bosgebieden te vergroten of door bosgebieden die niet meer zijn verbonden met de overstromingsdynamiek opnieuw aan te takken (bijv. "Worringer Bruch", "Ilvericher Bruch").

3.2.15 Traject van de Duitse Nederrijn: van Krefeld tot de monding van de Lippe (Rijnkilometer 761,3-814,4)

Toestand in 2020

Dit Rijntraject ligt tussen Krefeld en de monding van de Lippe in de Rijn. In het zuidelijke deel van dit traject stroomt de Rijn door de westelijke rand van het Ruhrgebied, die een vrijwel aaneengesloten bebouwing kent, evenals een groot ruimtebeslag voor verkeers- en infrastructuurvoorzieningen. Hier zijn alleen smalle uiterwaarden aanwezig. Gebieden met een hoge biotoopkwaliteit worden ten noorden van Duisburg aangetroffen.

Bij het **ontwikkelingsgebied "Krefeld"** gaat het om een uiterwaardgebied met tekortkomingen en bebouwing die deels tot aan de oever van de Rijn reikt. In tegenstelling tot andere dichtbevolkte gebieden zijn er echter ten minste aan één kant van de Rijn meanderbochten met uiterwaardbiotopen die niet bebouwd zijn ("Die Spey", "Rheinaue Ehingen", "Rheinaue Friemersheim").

Het **ontwikkelingsgebied "Duisburg"** sluit in het noorden aan en heeft eveneens sterke stedelijke kenmerken. In tegenstelling tot andere dichtbevolkte gebieden (Keulen-Bonn, Düsseldorf) liggen hier aan één Rijnsoever grotere aandelen verspreide uiterwaardbiotopen.

Het **prioritaire gebied "Orsoy en Walsum"** neemt een belangrijke positie in het grootschalige biotoopnetwerk langs de hoofdstroom van de Rijn in. Vanaf Duisburg-Walsum begint het vogelbeschermingsgebied "Unterer Niederrhein". Ten oosten van dit gebied liggen wel de verharde oppervlakken van Duisburg en Dinslaken, maar de barrièrewerking wordt verminderd door de waardevolle uiterwaardgebieden die er ook zijn. Ten noorden van Duisburg-Beeckerwerth wordt de uiterwaard gedomineerd door grasland met veel struikgewassen. Aan de rechteroever van de Rijn sluit het natuurreservaat "NSG Rheinaue Bisheim" aan, dat grotendeels uit grasland bestaat. Bijzonder waardevol is de buitendijkse "Walsumer Rheinaue", met een groot aantal ondiepe wateren die door bodemdaling zijn ontstaan, evenals riet en ruigte. De "Orsoyer Rheinbogen" is door dijkverlegging in het overstromingsgebied geïntegreerd. Hier zijn grote met de Rijn verbonden geulenstructuren. Aan de linkeroever van de Rijn ligt het natuurgebied "NSG Rheinvorland tussen Mehrum en Emmelsum" en in het achterland het rivierdal van de Momm. Dit kan als waardevolle binnendijks gebied worden genoemd, vanwege de vele heggen die kenmerkend zijn voor het landschap aan de Duitse Nederrijn.

In het westen zijn de uiterwaarden van de Rijn met het stroomgebied van de Niers verbonden via de bosgebieden en natuurgebieden bij Rheinberg en Issum.

Het **ontwikkelingsgebied "Friedrichsfeld"** omvat aan de rechteroever van de Rijn de uiterwaard van de Rijn bij Wallach en de uiterwaard van de Rijn tussen Büderich en Perrich, en aan de linkeroever van de Rijn de noordelijke uitloper van de uiterwaard van de Rijn tussen Mehrum en Emmelsum. Het Wesel-Dattelnkanaal mondt hier uit in de Rijn. Ondanks een groot aantal beschermde gebieden is er hier met het oog op het biotoopnetwerk sprake van een uiterwaardgebied met tekortkomingen, omdat er vrijwel alleen grasland beschikbaar is.

Het **prioritaire gebied "mondning van de Lippe"** vormt een belangrijk knooppunt voor het biotoopnetwerk in de deelstaat. Het mondingsgebied van de Lippe kan zich vrij ontwikkelen en bestaat uit biotopen die kenmerkend zijn voor uiterwaarden.

Over het gehele traject vormt grasland de belangrijkste, voor het biotoopnetwerk relevante groep van biotooptypes [GBT 4]. Daarbij gaat het echter grotendeels om soortenarm intensief grasland. De kenmerkende leefgebieden in uiterwaarden zijn vooral in de ontwikkelingsgebieden slechts in kleine oppervlakten of als relicten aanwezig.

Ontwikkeling sinds 2006

In de **ontwikkelingsgebieden "Krefeld" en "Duisburg"** hebben sinds 2006 enkele noemenswaardige ontwikkelingen plaatsgevonden. In een aantal kleinere gebieden is er sprake van een toename van struiken als gevolg van het aanleggen van struweelstroken. In het **ontwikkelingsgebied "Duisburg"** wordt op dit moment de dijk in de bocht van de Rijn bij Mündelheim verlegd om een extra retentiegebied te creëren. De maatregel is al grotendeels klaar. Een afgraving ten zuiden van Hoch-Emmerik die vroeger met de Rijn was verbonden, is opgevuld. Nu komen er nat grasland, struwelen, riet en ruigte voor. Ten noorden van Alt-Homberg is er daarentegen een grotere afgraving bij gekomen die met de Rijn is verbonden.

Ter hoogte van Rheinhausen zijn structuurverbeteringen gerealiseerd door de oeververdediging (slakken) te verwijderen en de oever op te hogen met grind. Het gaat om een proefgebied voor de stabiliteit van grindoevers.

Bij Duisburg-Beeckerwerth is er in de Rijn een meestromende geul aangelegd. Door de ombouw van een bestaande oeververharding is er een ondiepe zone ontstaan die beschermd is tegen golfslag en vooral voor vissen belangrijk is.

In het **prioritaire gebied "Orsoy en Walsum"** zijn er sinds 2006 enkele bosgebieden buiten de uiterwaard [GBT 7] bij gekomen in het natuurreservaat "NSG Blaue Kuhle" evenals ooibossen, [GBT 6] bijv. in de uiterwaard van de "Walsumer Rheinaue". In het agrarische traject "Lohheide" zijn er deels struikgewassen bij gekomen. Soms is het beheer door verruiming van akkerpercelen echter nog intensiever geworden. Het traject "Binsheim" toont duidelijk aan dat de in 2020 toegepaste, aangepaste classificatie van de groepen van biotooptypes tot afwijkingen in de weergave kunnen leiden. Zo wordt een landschap met veel heggen en struiken in 2020 in zijn geheel ingedeeld bij grasland [GBT 4], hoewel dit gebied in 2006 als GBT 8 is geclassificeerd. Omdat deze landschapselementen kleinschalig zijn en er slechts lijnvormige structuren aanwezig zijn, worden deze niet meegenomen in de actuele evaluatie. De afgelopen jaren zijn er in de meanderbochten maatregelen uitgevoerd om het soortenrijke grasland te behouden en te ontwikkelen. De "Orsoyer Rheinbogen" is door dijkverlegging in het overstromingsgebied geïntegreerd. Hier zijn grote wateren die met de Rijn verbonden zijn. Deze wateren zijn deels door grootschalige afgravingen ontstaan die in 2006 nog niet in deze omvang aanwezig waren. De herbegroeiing is tot dusver nog niet afgesloten. In het kader van het LIFE-project "Orsoyer Rheinbogen im Vogelschutzgebiet Unterer Niederrhein" zijn er in de periode 2013-2018 tal van maatregelen uitgevoerd op dit traject. Naast de aanleg van poelen en ondiepe wateren en de optimalisatie van oeverzones, zijn er o.a. maaiweiden in het laagland aangelegd en is het beheer aangepast aan de eisen die vogels stellen aan het grasland. De planning is om een ongestuurde polder aan te leggen.

De herinrichting van de monding van de Emscher is al in uitvoering. De toekomstige rivierbedding is al vormgegeven en er is een stortsteenhelling aangelegd om het hoogteverschil tussen de Emscher en de Rijn te compenseren.

In het **ontwikkelingsgebied "Friedrichsfeld"** kan sinds 2006 een lichte toename van ooibossen in de oeverzone worden waargenomen. Grootschalige veranderingen zijn het gevolg van afgravingen. Zo zijn er in het zuidelijke traject van de uiterwaard van de Rijn tussen Mehrum en Emmelsum als gevolg van afgravingen grote wateren ontstaan die met de Rijn zijn verbonden. In het natuurreservaat "Rheinvorland zwischen Mehrum und Emelsum" zijn er poelen aangelegd. Zuidwestelijk van de haven van Emmelsum is een grootschalige, aan de Rijn grenzende afgravingsplaats herbegroeid en is er nu sprake van een lange oeverlijn en kleine eilanden. In noordelijke richting is een hoogwatergeul aangelegd. Aan de overkant van de Rijn is de afgravingsplaats die in 2006 al bestond verder vergroot.

In het **prioritaire gebied "Monding van de Lippe"** is er in het kader van het project "Neue Lippe-Mündungsaue bei Wesel" een groot, door overstromingen gekenmerkt

uiterwaardenlandschap ontstaan in het mondingsgebied van de Lippe in de Rijn. De Lippe kan hier nu qua verloop en profiel haar eigen dynamiek ontwikkelen. Er zijn levensgemeenschappen ontstaan die kenmerkend zijn voor mondingen. In tegenstelling tot in 2006 is de oppervlakte van stromende en stilstaande wateren duidelijk toegenomen. De herinrichting heeft in het kader van de grindwinning plaatsgevonden. Dit heeft er ook toe geleid dat afgravingen rond dit gebied sterk zijn veranderd.

De percentages van de GBT's in de atlas van 2006 kunnen voor dit traject niet zinnig worden vergeleken met die van de atlas van 2020, omdat het studiegebied vooral in het westen sterk afwijkt.

Te ondernemen acties

In dit Rijntraject ligt in het oosten het Ruhrgebied met een zeer beperkte netwerksituatie. De rivieren de Ruhr en de Emscher die hier uitmonden, dragen vanwege hun beperkte ecologische kwaliteit tot dusver nauwelijks bij aan een netwerk. De rivieren zouden ecologisch moeten worden verbeterd en passeerbaar moeten worden gemaakt met een natuurvriendelijke hydrologische dynamiek.

Maatregelen in uitvoering:

In het ontwikkelingsgebied "Duisburg" wordt momenteel in de meander van de Rijn bij Mündelheim de dijk teruggedregd om een extra retentiegebied te creëren. De maatregel is al grotendeels klaar.

Ook de herinrichting van de monding van de Emscher is al deels uitgevoerd. Er zal over een lengte van 1,6 km een verbinding tussen de Emscher en de Rijn tot stand worden gebracht die voor vissen passeerbaar is. De toekomstige rivierbedding is al aangelegd en er is een stortsteenhelling gemaakt. Het laatste, nog uit te voeren deel van het bouwtraject omvat de opening van de dijk aan de Rijn en de omlegging van de Emscher naar de nieuwe uiterwaardomgeving.

Geplande maatregelen:

In de "Orsoyer Rheinbogen" is de planning om een ongestuurde polder aan te leggen.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

Ook de overige kleine zijwateren zouden met de Rijn moeten worden verbonden en passeerbaar moeten zijn. De herinrichting van waterbouwkundige kunstwerken zoals kribvakken, het weghalen van oeververharding en de aanleg van ondiepe zones kunnen het netwerk in de hoofdstroom van de Rijn verbeteren.

De nadruk ligt in verband met het herstelpotentieel op de benedenloop van de Duitse Nederrijn die hier begint. In het recente geulensysteem in de regio Büderich, Rheinberg, Orsoy en Moers is het in principe mogelijk om biotopen te herstellen die kenmerkend zijn voor uiterwaarden. Daarbij dient er echter rekening mee te worden gehouden dat de gebieden zich vrijwel volledig in het binnendijkse gebied bevinden. Bij de planning zou daarom de voorkeur moeten worden gegeven aan gebieden met een bestaande overstromingsdynamiek resp. met een geplande reactivering van overstromingen.

De afgelopen jaren laten een toenemende loskoppeling tussen rivier en uiterwaard zien als gevolg van erosie van de Rijnbedding. Het kleine aantal natuurlijke uiterwaardwateren valt steeds vaker droog. De aanleg van nevengeulen dient te worden getoetst, vooral in de oeverzone tussen Langst-Kierst en Nierst en in de natuurreservaten "Die Spey" en "Hasenfeld und Rheinvorland zwischen Eversael und Ossenbergl". In dit verband dient er ook rekening te worden gehouden met de afgravingsplassen. Door de afzetting van fijn substraat is op deze manier ook de bevordering van zeldzame droge biotopen [GBT 5] mogelijk.

De voor de uiterwaarden karakteristieke ooibosbiotopen [GBT 6] zijn ondervertegenwoordigd en zouden zo mogelijk verruimd en nieuw ontwikkeld moeten worden. Riet en ruigte moeten behouden blijven en de aanwezigheid moet worden verbeterd. Dit traject wordt vooral gedomineerd door intensief grasland [GBT 4]. Een deel van deze gebieden zou extensief moeten worden gebruikt.

3.2.16 Traject van de Duitse Nederrijn: van de monding van de Lippe tot de Duits-Nederlandse grens (Rijnkilometer 814,4-863,7)

Toestand in 2020

Dit Rijntraject gaat van de monding van de Lippe tot de Nederlandse grens en wordt omgeven door agrarisch land zonder grotere verstedelijkte gebieden. De natuurlijke Rijnuitewaard verbreedt zich hier tot meer dan tien kilometer. Veel dijken zijn landinwaarts verlegd. Langs de Rijn bevindt zich één samenhangend gebied dat als Ramsar- en vogelbeschermingsgebied is aangewezen en dat een belangrijke functie vervult voor overwinterende arctische wilde ganzen.

Het **prioritaire gebied "Duitse Nederrijn"** omvat de Rijn met het recente overstromingsgebied en ook gebieden waar dijken zijn teruggelegd. De talrijke systemen van geulen in de buiten- en binnendijkse gebieden vormen seminatuurlijke en voor de uiterwaarden karakteristieke locaties. De Rijn en de zijrivieren worden, overeenkomstig de rijke geografie, omzoomd door een groot aantal beschermde gebieden. Ecologisch bijzonder waardevolle gebieden van bovenregionaal belang binnen het recente overstromingsgebied kunnen worden aangetroffen in het gebied van de "Bislicher Insel" en in het Rijnstrangencomplex "Bienen/Griether Ort". In de bestaande Rijnstrangen wordt sporadisch nog riet gevonden, zoals in de "Altrhein Bienen-Praest". Bij de wateren die aan de Rijn zijn aangetakt, is er deels sprake van glooiende zand- en grindoevers. Hier worden ook relictten van ooibossen aangetroffen. Ook een aantal vochtige graslanden in de buitendijkse gebieden, zoals de "Hetter", moet worden genoemd. Daarnaast zijn er waardevolle watercomplexen, zoals "Kalflack" en "Altrhein Reeser Eyland", die naast hun ecologische waarde ook door hun verbindende functie een belangrijke rol spelen in het biotoopnetwerk. Regionale verbondstructuren in de omgeving strekken zich voornamelijk uit naar de noordelijk gelegen Issel alsmede naar de westelijk gelegen Niers.

Het duinenlandschap bij de Wissel vormt het **prioritaire gebied "Wisseler Dünen"**. Dit gebied is van buitengewoon belang als het enige goed en grootschalig ontwikkelde duinenlandschap aan de Rijn in Noordrijn-Westfalen met droge biotopen en een verbinding naar de uiterwaarden.

Het **prioritaire gebied "Bovenrijn/Emmerik"** is grensoverschrijdend en bestaat aan de Noordrijn-Westfaalse kant uit de beschermde gebieden "Emmericher Ward" en "Salmorth". In beide gebieden domineert grasland. Er komen echter ook ooibossen, riet en ruigte voor. De "Griethausener Altrhein" vormt via de "Kellener Altrhein" en de "Rindersche Kolke" een belangrijke aquatische verbondstructuur. In de Emmericher Ward loopt er bij gemiddelde waterstand in de Rijn een meestromende nevengeul en zijn er aangrenzende, waardevolle leefgebieden in de uiterwaarden.

Het **prioritaire gebied "de Duffelt"** is een voor de Duitse Nederrijn kenmerkend cultuurlandschap dat is vormgegeven door kleine boerenbedrijven en dat bestaat uit divers gras- en weiland, doorgesneden door heggen en struwelen. Bovendien is het voor de vogelwereld erg belangrijk.

Het gehele traject wordt gedomineerd door grasland, waarbij het vooral gaat om intensief grasland. Daarnaast zijn er tal van natuurlijke wateren, zoals strangen, maar

ook afgravingsplassen die relevant zijn voor de soortenbescherming. Met name langs de Rijn en zijn zijrivieren komt hier en daar vaak min of meer ononderbroken ruigte voor. Op dit traject zijn er slechts relictten van oobossen.

Ontwikkeling sinds 2006

Het **prioritaire gebied "Duitse Nederrijn"** is voornamelijk zichtbaar veranderd door afgravingen. Zo zijn er in 2006 nog actieve afgravingen beëindigd en de afgravingsplaatsen vervolgens geheercultiveerd, zoals zuidwestelijk van de "Droste Voy". Daartegenover staat dat er nog tal van afgravingen zijn bijgekomen. Onder meer in het natuurreserveaat "NSG Lohwardt" rond de "Altrhein Reeser Eyland" alsmede zuidelijk van de "Grietherorter Altrhein" is er sprake van min of meer grootschalige veranderingen als gevolg van de grindwinning. De met de Rijn verbonden afgravingen worden in de atlas van 2020, deels anders dan in de atlas van 2006, ingedeeld bij de stromende wateren [GBT 1]. Andere afgravingen die in 2006 werden genoemd bij de overige biotopen [GBT 8] horen in 2020 bij de stilstaande wateren [GBT 2]. De toename van het percentage stilstaande wateren aan het gehele studiegebied met 3% kan ten minste deels hierdoor worden verklaard. De afname van grasland met 12% kan slechts in zeer geringe mate worden toegeschreven aan het daadwerkelijke verlies door afgravingen. Waarschijnlijk ligt het grotendeels aan de verandering van het geografische kader en hierdoor teweeggebrachte verschuivingen.

Ter hoogte van Rees is er aan de overkant van de Rijn een hoogwatergeul aangelegd om de keermuur van Rees bij hoogwater te beschermen. De hoogwatergeul is zeer kunstmatig en niet erg natuurvriendelijk.

Sinds 2006 is er op bepaalde trajecten aan de Rijnsoever steeds meer struikgewas ontstaan. Kleinere gebieden hebben zich door de voortschrijdende successie tot oobossen ontwikkeld. Enkele kleinere wateren zijn verland en in toenemende mate bedekt met struiken. De voorheen open gebieden rond de "Bislicher Insel" groeien steeds meer dicht. Er is een grote hoogwatergeul aangelegd. Het is nog altijd de bedoeling dat de aantakking van de Xantener Altrhein aan de Rijn (zowel bovenstrooms als benedenstrooms) wordt geoptimaliseerd.

In de uiterwaard "Bislich-Vahnum" is er in het kader van een LIFE-project voor de aanleg van een nevengeul een inlaatwerk gebouwd om het Rijnwater binnen te laten. Tot dusver is de strang alleen eenzijdig aangetakt.

In het natuurreserveaat "Gut Grindt" zijn onder meer poelen aangelegd en is de oever afgevlakt.

In het gebied rond het Rijnstrangencomplex "Bienen/Griether Ort" is er eveneens een LIFE-project aan de gang. Hier zijn voorheen grootschalige rietverbonden en -velden verdwenen, hetgeen waarschijnlijk verband houdt met het voorkomen van de beverrat. Door een intensief beheer van de populatie beverratten met gelijktijdige herintroductieproeven door initiële beplanting van voormalige rietlanden worden de rietverbonden en -velden hersteld.

De strang is verbonden met de Rijn door middel van een vistrap en een technisch bouwwerk.

Daarenboven zijn in de beschermde gebieden talrijke maatregelen uitgevoerd om de leefgebieden in de uiterwaarden te bevorderen. Zo zijn in kleinere zones oobossen, riet en ruigte geoptimaliseerd of nieuw aangelegd. Intensief grasland is geëxtensiverend en er is nieuw, soortenrijk grasland gecreëerd.

In de atlas van 2020 zijn de droge biotopen in het **prioritaire gebied "Wisseler Dünen"** precies gelokaliseerd. In de atlas van 2006 was dit niet het geval. Uit een vergelijking van het percentage droge biotopen [GBT 5] in 2006 en 2020 wordt duidelijk dat het aandeel is gedaald van 1% naar 0%. Dit kan worden verklaard door de

methodiek; er is geen sprake van een daadwerkelijke verslechtering. Het gebied dat is afgegraven rond de "Wisseler Dünen" is sinds 2006 nogmaals sterk vergroot.

In het **prioritaire gebied "Bovenrijn/Emmerik"** is er in het kader van een LIFE-project een nevengeul aangelegd in de "Emmericher Ward". De doorstroomde nevengeul creëert een nauwe verbinding tussen rivier en uiterwaard, en zorgt ervoor dat er structuren en leefgebieden tot ontwikkeling kunnen komen die kenmerkend zijn voor uiterwaarden. Bovendien is er ooibos ontwikkeld en geoptimaliseerd. Een tweede, nog lopende LIFE-project draait rond het herstel van het natte karakter van het gebied achter de dijken. In het natuurreserveaat Salmorth zijn onder andere poelen aangelegd. In Lohrwardt is de dijk al verlegd. De uitbreiding van een polder (Reckerfeld) is gepland. In Rees-Löwenberg is er nu een dijkverlegging aan de gang.

In het **prioritaire gebied "de Duffelt"** is er voor de bescherming van bedreigde weidevogels een LIFE-project voor de ontwikkeling en het beheer van grasland uitgevoerd. Naast de ontwikkeling van extensief grasland werd de nadruk gelegd op de optimalisatie van de wateren en de waterhuishouding.

Te ondernemen acties

Dit Rijntraject wordt gekenmerkt door een veelzijdige afwisseling van grootschalige graslandcomplexen van uiteenlopende aard, stilstaande wateren, ruigte en riet. Dit zou behouden moeten blijven. Bovendien mag dit waardevolle gebied voor de vogelwereld niet verloren gaan.

Er zijn vrijwel geen grotere verharde oppervlakken die het biotoopnetwerk doorsnijden. Echter, het potentieel voor de ontwikkeling van leefgebieden in uiterwaarden is beperkt, doordat dijken zijn verlegd en grote delen van de uiterwaarden nu achter de dijk liggen.

Maatregelen in uitvoering:

In Rees-Löwenberg is er nu een dijkverlegging aan de gang.

Geplande maatregelen:

In Lohrwardt is de uitbreiding van de polder Reckerfeld gepland.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

Het leeuwendeel van de voormalige uiterwaard is afgesneden van de uiterwaarddynamiek en kan bijgevolg niet worden gebruikt om leefgebieden in uiterwaarden tot ontwikkeling te laten komen. Maatregelen voor de planning van het biotoopnetwerk aan de Rijn zouden voornamelijk worden uitgevoerd in gebieden waar een natuurlijke overstromingsdynamiek is resp. waar dijken zijn verlegd of een dergelijke dijkverlegging is gepland.

Naast de eutrofiëring van de wateren vormt vooral het loskoppelen van de rivier en de uiterwaard door bodemerosie van de Rijn een probleem dat leidt tot de verslechtering van de leefgebieden in de uiterwaarden. De nevengeul in de "Emmericher Ward" laat zien dat de aanleg van nevengeulen zorgt voor een nauwere verbinding tussen de rivier en de uiterwaard, hetgeen niet alleen de visfauna bevordert maar ook de vegetatie die kenmerkend is voor uiterwaarden. De aanleg van verdere nevengeulen, vooral in het natuurreserveaat "Dornicksche Ward", zou moeten worden onderzocht. De inspanningen om in "Bislich-Vahnum" een meestromende nevengeul aan te leggen, zouden moeten worden voortgezet.

De aantakking van de Xantener Althrein zou moeten worden geoptimaliseerd, opdat de oude loop van de Rijn weer wordt doorstroomd.

Uit het LIFE-project "Herstel van het natte karakter van de Emmericher Ward" blijkt dat ook gebieden achter de dijken kunnen worden verbeterd. Door de waterhuishouding te optimaliseren zullen er diverse uiterwaardwateren en overstromingsgebieden ontstaan met een vegetatie die kenmerkend is voor uiterwaarden.

De ecologische kwaliteit van de aan de Rijn aangetakte rivieren [GBT 1] zou moeten worden verbeterd. De passeerbaarheid van de zijrivieren naar de hoofdstroom van de Rijn en ook naar andere aangetakte wateren moet worden hersteld en de verbinding moet worden verbeterd. Een vergroting van de structuurrijkdom in de hoofdstroom van de Rijn door waterbouwkundige kunstwerken zoals kribvakken weg te halen dan wel om te bouwen of de aanleg van ondiepe waterzones bevordert het aquatische netwerk. De kwaliteit van de bestaande stilstaande wateren [GBT 2] moet worden verbeterd. Bovendien zouden er nieuwe plassen moeten worden aangelegd om het netwerk te verbeteren. Ook met de wateren die door afgravingen zijn ontstaan of in de toekomst nog zullen ontstaan, zou rekening moeten worden gehouden bij de verbetering van de stilstaande en deels ook de stromende wateren. Hier kunnen op sommige plaatsen structuren worden ontwikkeld die relevant zijn voor de bescherming van soorten. Riet, zeggenmoerassen en ruigte [GBT 3] dienen behouden te blijven en in ecologisch opzicht te worden verbeterd. Deels moeten er ook bestanden nieuw worden ontwikkeld of hersteld. Het oppervlak grasland [GBT 4] is groot genoeg. Reeds plaatsvindend extensief gebruik zou moeten worden gehandhaafd en deels zouden er ook aanvullende gebieden moeten worden geëxtensiveerd.

De droge biotopen [GBT 5] in het prioritaire gebied "Wisseler Dünen" moeten worden behouden. Door de aanleg van nevengeulen kan de ontwikkeling van droge biotopen ook langs de hoofdstroom van de Rijn worden bevorderd.

Het aandeel bos [GBT's 6 en 7] moet worden vergroot. Daarbij moet er echter rekening worden gehouden met de beschermingsdoelen van het vogelbeschermingsgebied.

Nederlandse Deltarijntrajecten

In de Nederlandse Deltarijntrajecten zijn de afgelopen jaren een groot aantal maatregelen uitgevoerd in het kader van het Ruimte voor de Rivier programma, de Kaderrichtlijn Water (KRW), Natura 2000 en recent de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) ten behoeve van bescherming en herstel van riviernatuur en de ecologische waterkwaliteit.

Hieronder zijn de Deltarijntrajecten gegroepeerd op de in Nederland gebruikelijke waterlichaam-indeling. Per Rijntraject volgt een karakterisering van de situatie in 2020 en per waterlichaam een opsomming van de ontwikkeling sinds 2006 en de voorstellen voor maatregelen in de komende jaren³⁵.

Waterlichaam Bovenrijn, Waal

3.2.17 Deltarijntraject Bovenrijn: Duits-Nederlandse grens – Pannerdensche Kop (Rijnkilometer 857,8-867,5)

Toestand in 2020

De Bovenrijn heeft het karakter van een insnijdende zand(grind)rivier. In dit traject zijn grootschalige wetlands aanwezig (bijv. Rijnstrangen), welke door de indijking van de rivier grotendeels binnendijs zijn komen te liggen. Door de aanleg van dijken is de oorspronkelijke overstromingsvlakte sterk verkleind. De rivierdynamiek in dit traject is

³⁵ De informatie voor de uitgevoerde en geplande maatregelen is gehaald uit het overzicht op het Waterkwaliteitsportaal voortgangsjaar 2021: <https://www.waterkwaliteitsportaal.nl>

groot, maar de invloed is veelal beperkt tot de oeverzone omdat de uiterwaarden relatief hoog liggen. Afgezien van de aanwezigheid van kribben zijn de oevers doorgaans onverdedigd. Als gevolg van de hoge dynamiek wordt de oeverzone gekenmerkt door uitgestrekte grofzandige kribvakken, daarnaast zijn er grindoevers in dit traject aanwezig (ten oosten van Lobith) [GBT 1]. De uiterwaarden bestaan grotendeels uit productiegroenland [GBT 4], maar door de relatief lage gebruiksdruk zijn er nog volop restanten van oobossen [GBT 6], ruigtes en moeras [GBT 3] voorhanden. Een belangrijke te behouden natuurwaarde in dit traject vormen de kleiputtencomplexen van de Lobberdensch Waard waar zich een waardevol laag dynamisch rivierlandschap ontwikkeld heeft dat tezamen met de binnendijks gelegen Rijnstrangen tot een waardevol wetland is uitgegroeid [GBT 2, GBT 3]. De Lobberdensch Waard speelt door zijn relatief hoge ligging bovendien een belangrijke rol bij de waterverdeling over het splitsingspunt tussen Waal en Nederrijn. Een andere belangrijke waarde vormt de grote, oude meander De Oude Waal, de nabijgelegen zandwinplas De Bijland en de stroomdalgraslanden op de Bijlanddijk. De zandwinplas vormt een belangrijke rustplaats voor overwinterende watervogels. De Gelderse Poort is aangewezen als Habitat- en Vogelrichtlijngebied.

3.2.18 Deltarijntraject Bovenwaal: Pannerdensch Kop - Nijmegen (Rijnkilometer 867,5-885)

Toestand in 2020

De Bovenwaal is een traject waar de rivier in het verleden breeduit is gaan meanderen omdat het verval van de rivier hier sterk afnam. De rivier grenst aan de zuidkant aan de stuwwal van Ubbergen. De ligging van ondergrondse uitlopers van de stuwwal kunnen een rol gespeeld hebben bij het ontstaan van de grote meanders die de Waal hier maakt. Door de bochtwerking zijn dynamische uiterwaarden aanwezig en zijn zandige oeverwallen en rivierduinen ontwikkeld. Doordat de uiterwaarden lager zijn is de rivierdynamiek in de uiterwaarden groter dan in de Bovenrijn: de uiterwaarden stromen meer en vaker mee bij hoge afvoeren. Dit leidt ertoe dat op de kop van de uiterwaard tijdens hoogwater sedimentatie plaatsvindt, wat resulteert in actieve oeverwallen. Op specifieke locaties hebben zich rivierduinen [GBT 5] ontwikkeld (Millingerwaard). Hier bevindt zich ook het belangrijkste restant hardhoutoobos (Colenbrandersbos; GBT 6) van Nederland. Karakteristiek voor de Bovenwaal is de opeenvolging van platen en geulen, doordat de rivier in het verleden een aantal keren zijn bedding verplaatst heeft. Dit oude patroon uit zich in de aanwezigheid van dynamische strangen [GBT 2]. Deze worden omzoomd door complexen van uiterwaardruigte [GBT 3] en zachthoutoobos [GBT 6]. Door grootschalige natuurontwikkeling in dit traject, is er nog maar een deel (25%) van de uiterwaarden door productiegroenland [GBT 4] ingenomen. Ook dit traject maakt onderdeel uit van de Gelderse Poort en is als zodanig aangewezen als Habitat- en Vogelrichtlijngebied.

3.2.19 Deltarijntraject Middenwaal: Nijmegen - St. Andries (Rijnkilometer 885-925)

Toestand in 2020

Dit traject is een opvallend recht, zwak slingerend riviertraject. Tussen Tiel en Ophemert liggen 10 kilometer langsdammen in de binnenbochten, waar geen scheepvaartinvloed is in de oevergeulen, die een belangrijk habitat zijn voor opgroeiende vis en inheemse mosselen. De uiterwaarden in dit traject zijn in vergelijking met voorgaande trajecten opvallend smal, de rivier zelf maakt een groot deel van het buitendijkse gebied uit. Vooral in het oostelijke deel zijn de uiterwaarden smal, in het westelijke deel zijn deze breder en bevatten een patroon van platen en verlande geulen. Dit patroon is ontstaan omdat in het verleden de rivier ook hier regelmatig zijn loop verlegd heeft. In de huidige

situatie is de zanddynamiek nog beperkt merkbaar (o.a. bij de Plaat van Ewijk). Op de koppen van de uiterwaardcomplexen bevinden zich zandige recente oeverwalcomplexen of rivierduinen. De oude rivierbeddingen fungeren vaak als dynamische strangen die bij hoogwater meestromen. De smalle uiterwaarden zijn mede door de bedijking die op de oude oeverwallen is aangebracht hoogdynamisch, waardoor de ruimte voor laagdynamische ecotopen beperkt is. In de huidige situatie kent het gebied over grote delen een agrarisch gebruik, waardoor productiegrasland [GBT 4] sterk domineert. Er liggen relatief veel plassen die ontstaan zijn door zand- en kleiwinning. Het gebied is verder van belang als rustgebied voor overwinterende watervogels (o.a. Kaliwaal Boven Leeuwen), die foerageren op de binnendijks gelegen voormalige komgronden.

3.2.20 Deltarijntraject Oostelijke Benedenwaal: St. Andries - Zuilichem (Rijnkilometer 925-942)

Toestand in 2020

Dit riviertraject is bochtiger dan voorgaande Middenwaal. De brede meanders zijn ontstaan voor de bedijking toen de stroomgebieden van Rijn en Maas nog met elkaar in contact stonden. In de huidige situatie is de rivier hier een zwak slingerende zandrivier. Als restant zijn er echter grote bochtige uiterwaarden (voormalige meanderbochten) aanwezig met dynamische strangen [GBT 2]. Op deze locaties heeft vaak zandwinning plaatsgevonden, wat resulteert in grote zandwinplassen. De dynamiek in de uiterwaarden is groot. Het patroon van opgeslibde zandplaten en geulen is duidelijk herkenbaar. De geulen functioneren in de huidige situatie als hoog dynamische strangen (GBT 2). Deze voormalige rivierbeddingen of nevengeulen worden omzoomd door dynamische ruigte [GBT 3] en in mindere mate zachthoutoibos [GBT 6]. De zanddynamiek beperkt zich in de huidige situatie tot de oeverzone. Op de koppen van de uiterwaarden zijn rivierduinen [GBT 5] aanwezig. Het aandeel laagdynamische standplaatstypen op dit traject is beperkt. Uitzondering vormen de Natura2000-gebieden de Kil van Hurwenen en de Rijswaard, waar ruimte is voor de ontwikkeling van een laagdynamische, geïsoleerde strang [GBT 2] en moeras [GBT 3]. De uiterwaardplassen en graslanden [GBT 4] in dit traject zijn van belang als rustgebied voor wintergasten, die doorgaans foerageren op de binnendijkse gronden (Land van Maas en Waal, Bommelerwaard, Maaskant). Tevens bestaan er belangrijke ecologische relaties met de Linge en de Maas.

3.2.21 Deltarijntraject Westelijke Benedenwaal: Zuilichem - Gorinchem (Rijnkilometer 942-955)

Toestand in 2020

Dit traject heeft, net als de andere Waaltrajecten, het karakter van een slingerende zandrivier, maar de invloed van het benedenrivierengebied (getij) is merkbaar. De invloed van de zee wordt met name bij laag water merkbaar en behelst niet een brakwaterindringing, maar komt tot uiting in stabiele laagwaterpeilen, lagere stroomsnelheden en lichte getijdenwerking (50 cm). Bovendien worden de oeverwallen lager, de uiterwaarden smaller en de komgebieden uitgestrekter. Het traject kan als het overgangstraject van het Nederlandse bovenrivieren- naar het benedenrivierengebied worden beschouwd (vergelijkbaar met Deltarijn-traject Boven-Lek (zie nr. 25) en Beneden-IJssel (zie nr. 29)). De uiterwaarden liggen relatief hoog ten opzichte van het rivierpeil. Het traject vormt in het biotoopverbond een belangrijke ecologische schakel tussen de Biesbosch en Fort Sint Andries. De uiterwaarden (grasland [GBT 4]) zijn van belang als rust- en foerageergebied voor overwinterende watervogels. Net als de overige Waaltrajecten kent dit traject een hoge rivierdynamiek, die vooral tot uiting komt in biotooptypen als zandplaten en nevengeulen [GBT 1], oeverwalruigtes [GBT 3] en zachthoutoibos [GBT 6]. Afwijkend van de andere Waaltrajecten is dat de uiterwaarden een moerassiger karakter kennen door de hogere laagwaterstanden die kenmerkend zijn

voor de overgang naar het benedenrivierengebied. Dit komt ook tot uiting in de aanwezigheid van riet [GBT 3] op de oevers.

Ontwikkeling sinds 2006

Rijntrajecten 17 t/m 21: waterlichaam Bovenrijn, Waal

Op het totale traject Bovenrijn, Waal (Rijntrajecten 17 t/m 21) zijn in het kader van het Ruimte voor de Rivier programma en de EU-Kaderrichtlijn Water (KRW) een groot aantal projecten uitgevoerd ten behoeve van de riviernatuur en ecologische waterkwaliteit. Op 9 plekken is de uiterwaard weer met de hoofdstroom verbonden, in totaal heeft dit 322,8 hectare wetland opgeleverd. Op meerdere plekken is snelstromend habitat gecreëerd en er is één barrière weer vismigreerbaar gemaakt. Uitgevoerde maatregelen zijn daarbij o.a de dijkteruglegging en nevengeul Lent (Spiegelwaal), dijkteruglegging Munnikenland met grootschalige rietlanden in voormalig buitendijks gebied, Heesselt, Hurwenen, Gameren, en de oevergeulen tussen Tiel en Ophemert.

In het kader van aanleg speciale leefgebieden voor flora en fauna (Leefgebied) zijn in de Waal in totaal 60 dode bomen en 30 stobben als rivierhout geplaatst op 7 locaties. De maatregel bestaat uit het plaatsen van bomen onder water met als doel de aangroei van algen, die als voeding dienen voor allerlei dierketens. Vaak is daarbij gebruik gemaakt van bomen die voor de aanleg van KRW-maatregelen verwijderd moesten worden, die zijn feitelijk ter plaatse hergebruikt (zie paragraaf 3.3.5).

In het KRW- en Ruimte voor de Rivier-programma is veel ingezet op het aanleggen van nevengeulen en strangen. Dit heeft namelijk zowel een waterstand verlagend effect en een verbetering van de variatie aan stromend habitat. Op 15 locaties zijn nevengeulen aangelegd, in totaal 37,6 km. Dood hout is daarbij óf later toegevoegd óf een integraal onderdeel van het ontwerp.

Te ondernemen acties

Rijntrajecten 17 t/m 21: waterlichaam Bovenrijn, Waal

Geplande maatregelen:

De maatregel aanleg speciale leefgebieden flora en fauna (Leefgebied), plaatsen van bomen onder water krijgt in de derde tranche Stroomgebied Beheerplannen (SGBP) maatregelen een vervolg. In 3 waterlichamen (Bovenrijn, Waal; Nederrijn, Lek en de IJssel) zullen op nog eens ca. 300 plekken dode bomen als rivierhout geplaatst worden. In het KRW programma herstel verbindingen Boven-Rijn (Leefgebied) wordt verder ingezet op het aanleggen van nevengeulen en strangen, op 8 locaties is de aanleg van nog eens 26,2 km gepland. Voor de aanleg van speciale leefgebieden voor vis zal in 3 waterlichamen in totaal 0,7 ha kiezelsubstraat als paaihabitat toegepast worden. Verder wordt onder de maatregel verbreden en hermeanderen van stromende wateren op 1 locatie de aanleg van 4 km natuurvriendelijke oever (NVO) in de Stifsche Waard voorzien. In het kader van beheer van uiterwaarden als overstromingsvlakten (aansluiten wetland) is op 1 locatie aan de Waal nog ca. 45 ha uiterwaardverlaging gepland. Als onderdeel van een generiek pakket aan maatregelen in meerdere waterlichamen (voor Rijkswaterstaat zijn dit ca. 150 locaties) wordt ook in dit waterlichaam het verder vispasseerbaar maken van kunstwerken voorzien.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

In de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) is de verdere ontwikkeling van de Rijnstrangen in de Gelderse Poort opgenomen als een van de hotspots. 'Hot spots' zijn gebieden die veel kansen bieden voor de ontwikkeling van typische rivierhabitats, zoals oibossen, nevengeulen, stroomdalgrasland en moeras.

Waterlichaam Nederrijn, Lek:***3.2.22 Deltarijntraject Pannerdens Kanaal: Pannerdensche Kop - IJsselkop (Rijnkilometer 867,5-879)*****Toestand in 2020**

Het Pannerdens Kanaal vormt de verbinding tussen het Waalsysteem en het Rijn- / IJsselsysteem. Het eerste deel van het traject is een gegraven kanaal tussen de Waal en het stroombed van de (afgedamde) Oude Rijn. Bij lage afvoeren is de invloed van de stuw bij Driel (Deltarijn-traject Doorwerthse Rijn, nr. 23) merkbaar. Veelal zijn hooggelegen zomerdijken aanwezig. In de oeverzone is de dynamiek goed merkbaar door de aangezande oevers [GBT 1] en ontwikkelde uiterwaardruigte [GBT 3]. De uiterwaarden liggen relatief hoog (o.a. Roswaard, Angerense Waard). Deze uiterwaarden bieden goede mogelijkheden voor de ontwikkeling van hardhoutoobos [GBT 6]. In de lagere uiterwaarden (bijv. Huissense Waard) is het aandeel strangen groter dan in de hoger gelegen uiterwaarden. In de huidige situatie domineert het productiegrasland [GBT 4] in de uiterwaarden, ook akkers komen hier relatief veel voor.

3.2.23 Deltarijntraject Doorwerthse Rijn: IJsselkop - Wageningen (Rijnkilometer 879-902)**Toestand in 2020**

De rivier is op dit traject een zwak slingerende zandrivier. De in dit traject gelegen stuw bij Driel heeft een duidelijke, stabiliserende invloed op de lagere waterpeilen. De stuw bij Driel is minder vaak gesloten dan die bij Amerongen en Hagestein, hierdoor kent het traject ondanks de stuwing nog fluctuaties in stroomsnelheden en waterstanden. In de Bakenhof ligt een meestromende nevengeul. De dynamiek blijft grotendeels beperkt tot de rivierbedding en de oeverzone, in de rest van de uiterwaarden is de invloed van de rivier gering. Met uitzondering van de Bakenhof en Meinerswijk, wordt de lage dynamiek van de uiterwaarden versterkt door de hoge ligging en de aanwezige hoge zomerkades. Het traject grenst aan het pleistocene Veluwemassief. Er zijn relaties via het grondwater. Zo zijn er plassen in Meinerswijk, aan de zuidkant van de Rijn, die kwel gevoed zijn. Doordat dijken hier grotendeels ontbreken kan het bos doorlopen in de uiterwaarden [GBT 6]. In de Doorwerthse uiterwaarden zijn hiervan nog restanten aanwezig. De meer dynamische natuurwaarden komen tot ontwikkeling in de oeverzone [GBT 1, 2, 3 en 6]. In de Plasserwaard (kleiputtencomplex) heeft zich een waardevol complex van moeras [GBT 3] en zachthoutoobos [GBT 6] ontwikkeld. Bovenstrooms in dit traject splitst de IJssel zich van de Rijn af (IJsselkop). Dit gedeelte wordt tevens gekenmerkt door een sterke verstedelijking (Arnhem). In het traject is verder een aantal zandwinputten aanwezig die mede door de kwel vanuit de nabijgelegen stuwwal lokaal kansen bieden voor bijzondere ecologische waarden [GBT 2]. In de huidige situatie worden de uiterwaarden gedomineerd door (productie) grasland [GBT 4]. Mede hierdoor is het gebied van belang voor (overwinterende) watervogels.

3.2.24 Deltarijntraject Gestuwde Nederrijn / Lek: Wageningen - Hagestein (Rijnkilometer 902-947)**Toestand in 2020**

Door de stuwen bij Hagestein (Deltarijn-traject Boven-Lek, nr. 25) en Amerongen heeft dit traject het karakter van een gestuwde rivier. Door het gestuwde karakter treden alleen bij hoge afvoeren grote fluctuaties in waterstanden op, waardoor de dynamiek in de oeverzones en uiterwaarden beperkt is. De uiterwaarden worden grotendeels door productiegrasland [GBT 4] gekenmerkt. Rond de stuw van Amerongen treedt boven de

stuw sterke vernatting op (rivierkwel en toestroom grondwater uit Utrechtse Heuvelrug), waardoor een hoge kwaliteit moeras [GBT 3] en grasland [GBT 4] tot ontwikkeling is gekomen (o.a. Natura2000-gebied Amerongse Bovenpolder, Ingense Waarden). Kenmerkend voor het bovenstroomse deel van dit traject is de overgang naar de stuwwal bij met name Amerongen en Rhenen (vgl. Deltarijn-traject Doorwerthse Rijn). In de Amerongse bovenpolder (stuwpeil is daar 6 m NAP) ligt de kwelgeul Amerongen waarbij kwelwater afwatert naar het onderste stuwpand (3 m NAP). Het benedenstroomse deel wordt vooral gekenmerkt door de stedelijke waterfronten van plaatsen als Wijk bij Duurstede en Culemborg. Opvallend in dit traject is verder de kruising met het Amsterdam-Rijn-kanaal en de diepe plassen die achterbleven na zand- en grindwinning.

Ontwikkeling sinds 2006

Rijntrajecten 22 t/m 24: waterlichaam Nederrijn, Lek:

Ook op dit deel van de Rijn (22 t/m 24) is in het kader van het Ruimte voor de Rivier programma en het KRW-programma een groot aantal projecten uitgevoerd. Dit zijn met name diverse rivierverruiming maatregelen voor hoogwaterveiligheid in de vorm van uiterwaardvergravingen in combinatie met het aanleggen van nevengeulen, aantakken uiterwaarden aan de hoofdstroom, en aanleggen van natuurvriendelijke oevers. Hierbij is 35 hectare wetlands gerealiseerd, 7 km natuurvriendelijke oevers en 12 km nevengeul. Voorts zijn 4 kunstwerken vispasseerbaar gemaakt. In het kader van aanleg speciale leefgebieden flora en fauna (leefgebied) zijn in de Nederrijn, Lek in totaal 19 dode bomen als rivierhout geplaatst op 5 locaties en op 2 locaties boomstammen in schermen.

Te ondernemen acties

Rijntrajecten 22 t/m 24: waterlichaam Nederrijn, Lek:

Geplande maatregelen:

Dit waterlichaam is een van de 3 (Bovenrijn, Waal; Nederrijn, Lek en de IJssel) waarin op in totaal nog eens ca. 300 plekken dode bomen als rivierhout geplaatst zullen worden. Op 5 locaties is de aanleg van 9,7 km aan nevengeulen en strangen gepland als onderdeel van het herstel van verbindingen in de Boven-Rijn (Leefgebied). Dit waterlichaam is ook een van de 3 waarin 0,7 ha kiezelsubstraat als paaihabitat toegepast zal worden als aanleg van speciale leefgebieden voor vis. In totaal 10 km aan natuurlijke oevers wordt op 2 locaties aangelegd of geoptimaliseerd. In het kader van het beheer van uiterwaarden als overstromingsvlakten wordt op 2 locaties 43 ha wetland aangesloten door middel van uiterwaardverlaging en het herstel van verbindingen zoals het aantakken van de strangen in de Elster buitenwaarden. Naast het generieke pakket aan maatregelen in meerdere waterlichamen om de vismigratie te bevorderen zijn er ook nog 3 locaties geïdentificeerd voor het verder vispasseerbaar maken van kunstwerken.

Waterlichaam Oude Maas:

3.2.25 Deltarijntraject Boven-Lek: Hagestein - Schoonhoven (Rijnkilometer 947-971)

Toestand in 2020

Dit traject ligt op de overgang naar het benedenrivierengebied. De veranderingen uiten zich in de aanwezigheid van getij (ca. 1,40 m) en de aanwezigheid van rietgorzen [GBT 3] in de lagere delen van de uiterwaarden. De Boven- Lek toont vele sporen van gerichte, riviertechnische aanpassingen (o.a. stuw Hagestein, bochtafsnijding Lopikerkapel) en is in feite deels gegraven. Het traject vormt de overgang van een zandrivier naar het benedenrivierengebied. Bovenstrooms domineert nog het meer

dynamische karakter van de zandrivier, wat o.a. tot uiting komt in de vorming van zandige oeverwallen [GBT 5] en de aanwezigheid van waardevolle stroomdalgraslanden [GBT 4, o.a. Middelwaard]. Vanaf Lexmond krijgt het karakter van de benedenrivier de overhand: de uiterwaarden worden smaller. Naast de bijbehorende natuurwaarden (m.n. getijdegeulen [GBT 1], riet en biezen [GBT 3]) komen ook hier waardevolle stroomdalgraslanden voor [GBT 4, De Bol]. De uiterwaarden van de Lek zijn belangrijk voor weidevogels [GBT 4]. Bovendien vormen ze een belangrijke ecologische verbindingzone (m.n. moerascomponent [GBT 3]) voor het open Zuid-Hollandse en Utrechtse veenweidegebied.

Ontwikkeling sinds 2006

Op drie locaties is de uiterwaard gekoppeld aan de hoofdstroom, in totaal is 55 hectare wetlands aangesloten.

Te ondernemen acties

Geplande maatregelen:

In dit en Rijntraject 31 wordt er 2 km aan Gorzen en Kreken aangelegd in het kader van de aanleg van nevengeulen en herstel van verbindingen (Leefgebied). Er staat op 4 locaties 14,4 km aan aanleg natuurlijke oevers en optimalisatie oevers en kribvakken (Leefgebied) gepland. Op twee locaties wordt de uiterwaard gekoppeld aan de hoofdstroom en zal nog eens 15,5 ha wetlands worden aangesloten. Naast het generieke pakket aan maatregelen in meerdere waterlichamen om de vismigratie te bevorderen worden op 2 locaties kunstwerken vispasseerbaar gemaakt en verbindingen met zijwateren hersteld.

Waterlichaam IJssel:

3.2.26 Deltarijntraject Boven-IJssel: IJsselkop – Dieren (Rijnkilometer 879-912)

Toestand in 2020

Dit traject omvat een geologisch interessante overgang naar de Veluwezoom, met veel grind in de ondergrond. Grindwinning resulteerde in grote diepe plassen in uiterwaarden en bochtafsnijdingen uit het verleden veroorzaakten aanzienlijke erosie van de rivierbedding, met daarmee samenhangende dalende waterstanden. De aanwezige grote meanders en kronkelwaarden herinneren aan een historische periode, de huidige IJssel heeft niet meer de natuurlijke potenties om dergelijke grootschalige patronen te ontwikkelen. Ook hebben in de loop der tijd een aantal kunstmatige rivierbochtcorrecties plaatsgevonden. De huidige dynamiek kan alleen een zwak slingerende zandrivier onderhouden met steile oevers naar de grote hoge uiterwaarden. In de huidige situatie domineert productiegroenland [GBT 4] het aanzien van het buitendijkse gebied, maar ook meer natuurlijke graslandbiotopen zoals stroomdalgrasland komt nog regelmatig voor. Langs de Boven-IJssel komen lokaal nog kwelbeïnvloede standplaatsen voor. Deze locaties (Middachten) vormen een restant van een ooit veel omvangrijker bronnen- en broekgebied. De nabijheid van de Veluwe biedt unieke potenties voor ontwikkeling van duurzame verbindingzones in de uiterwaarden tussen rivierdal en hoge gronden.

3.2.27 Deltarijntraject Midden IJssel: Dieren – Deventer (Rijnkilometer 912-945)

Toestand in 2020

De Midden-IJssel is een vrij afstromende zwak slingerende rivier. In het verleden zijn in dit traject kronkelwaarden gevormd. Deze zijn voor een groot deel nog onvergraven (Bronkhorsterwaarden, Cortenoever, Rammelwaard, Ravenswaarden, Wilpse Weerd). Deze uiterwaarden zijn reliëfrijk en het patroon van ruggen en geulen is goed waarneembaar. In de huidige situatie, met een lagere rivierdynamiek en de nagenoeg geheel verdedigde oevers, vindt er nauwelijks vorming van zandige oeverwalafzettingen plaats en al zeker geen vorming van kronkelwaardsystemen. In vergelijking met het vorige traject zijn de uiterwaarden smaller, lager en is er meer dynamiek in de uiterwaard. Op de hogere delen in de uiterwaarden zijn stroomdalgraslanden [GBT 4] aanwezig (o.a. Cortenoever, Rammelwaard, Ravenswaarden). De kwaliteit van deze terreinen loopt echter sterk terug. In dit traject is ook een aantal oude rivierduincomplexen [GBT 5] aanwezig (Zutphen, Gorssel, Epse). De lagere delen van de uiterwaarden worden gekenmerkt door een complex van oude strangen [GBT 2], moeras [GBT 3] en grasland [GBT 4]. Bijna overal op dit traject zijn meidoornhagen aanwezig in de uiterwaarden [GBT 6]. Deze spelen een belangrijke rol in het lokale biotoopnetwerk en dit dient verder versterkt te worden. Op grotere schaal geldt dit ook voor de verbinding tussen rivierdal, Veluwe en Graafschap (o.a. via de beeksystemen).

3.2.28 Deltarijntraject Sallandse IJssel: Deventer – Zwolle (Rijnkilometer 945-976)

Toestand in 2020

Dit traject wijkt geomorfologisch sterk af van de overige IJsseltrajecten. Het is een vrij rechte, zwak meanderende zandrivier, die over het algemeen midden door het winterbed stroomt. Het ontbreekt aan het fossiele meanderpatroon van de voorgaande twee IJsseltrajecten (zie nr. 26 en 27). De rivier heeft zich ingesleten in de zandige ondergrond en wordt geflankeerd door brede, hoog gelegen uiterwaarden. De uiterwaarden liggen op dezelfde hoogte als de oeverwallen en zijn grotendeels bedijkt. Bij Hattem doorsnijdt de IJssel uitlopers van het Veluwemassief.

De dynamiek in de rivierbedding en oeverzone is relatief groot wat leidt tot een patroon van platen en geulen. Het traject kenmerkt zich doordat er veel geulen zijn die in verbinding staan met de rivier en vrijwel geen zomerkades. Daardoor is er relatief veel invloed van rivierwater in de uiterwaarden, zeker in vergelijking met de boven- en midden-IJssel. De omstandigheden in een groot deel van de uiterwaarden zijn veel minder dynamisch (minder dan 50 d/j overstroomd). De mogelijkheden voor de ontwikkeling van hard- en zachthoutoobos [GBT 6] in deze uiterwaarden zijn dan ook groot. In de huidige situatie kent een groot deel van de uiterwaarden een agrarisch gebruik (productiegrasland [GBT 4]). Belangrijke te behouden natuurwaarden liggen in de Duursche en Oenerwaarden (complex van oobos [GBT 6], dynamische strang [GBT 2], dynamische ruigte en moeras [GBT 3]). Een ander interessant gebied vormt de aansluiting tussen de (onbedijkte) riviervlakte en de beboste stuwwal richting Veluwe.

3.2.29 Deltarijntraject Beneden-IJssel: Zwolle – IJsselmonding (Rijnkilometer 976-1.004)

Toestand in 2020

De IJssel heeft hier het karakter van een benedenrivier: de rivier verliest aan kracht en de waterstandsfluctuaties zijn gering. De rivier creëerde in het verleden brede oeverwallen met daarachter uitgestrekte, venige komgebieden. Op de oeverwalcomplexen zijn in de loop der tijd dijken aangelegd om deze komgebieden te beschermen. Een belangrijk fenomeen voor de rivierdynamiek in dit traject is de stuwings op de IJssel als gevolg van opwaaiing van water vanuit het Ketelmeer (Deltarijn-traject Randmeren, nr. 33). Dit is tot aan Olst te merken aan hogere rivierwaterstanden.

Bij de monding is Kampereiland gevormd, deels door de rivier (delta), deels door mariene afzettingen (Zuiderzee). De IJsseldelta is één van de minst aangetaste rivierdelta's (geen grote haven of industrie). Toch kan deze delta niet natuurlijk genoemd worden. De delta van de IJssel is sterk ingesnoerd: het aantal mondingen is teruggebracht (tot 2), uiterwaarden zijn versmald, kommen afgekoppeld (dijken) en ontwaterd. In het mondingsgebied wordt de rivier omzoomd door moerassen en rietgorzen [GBT 3].

De Beneden-IJssel is in ecologisch opzicht een bijzonder riviertraject. In het bovenstroomse deel is nog sprake van een dynamisch milieu, veroorzaakt door de bochtwerking. In de huidige situatie worden nog zandige oeverwallen en kronkelwaarden gevormd. De uiterwaarden zijn geomorfologisch zeer gevarieerd met waardevolle stroomdalgraslanden [GBT 4] op de hogere zandige ruggen. In de Koppelerwaard bij Wilsem is de laatste hoge stroomrug zichtbaar, vanaf hier verandert de rivier definitief in een deltarivier. In dit traject bevindt zich ook de enige locatie waar langs de IJssel Kievitsbloemen [GBT 4] voorkomen (Scherenwelle). In het bovenstroomse deel van het traject wordt de rivier geflankeerd door een complex van strangen [GBT 2], uiterwaardruigte en moeras [GBT 3]. De uiterwaarden liggen hier relatief hoog. Een belangrijk natuurelement in dit deel vormt het Zalkerbos [GBT 6]. Het benedenstroomse deel heeft het karakter van een moerassige benedenrivier. Als gevolg van zandwinning zijn er talrijke zandwinputten in de uiterwaarden aanwezig [GBT 2]. Als gevolg van het stabiele laagwaterpeil wordt de uiterwaard gedomineerd door rietgorzen en moerassen [GBT 3].

Ontwikkeling sinds 2006

Rijntrajecten 26 t/m 29: waterlichaam IJssel

Ten behoeve van herstel van verbindingen (Leefgebied) is op 12 locaties 39,1 km nevengeulen aangelegd. In het kader van aanleg speciale leefgebieden voor flora en fauna (Leefgebied) zijn in de IJssel op 10 locaties 62 dode bomen als rivierhout geplaatst. In totaal is 12,7 km natuurvriendelijke oevers aangelegd op 2 locaties, is op 7 locaties in totaal 216 ha wetland verbonden met de hoofdstroom en zijn op 6 locaties kunstwerken vispasseerbaar gemaakt. Ook is op 3 locaties 286.044 m³ vervuilde bagger verwijderd.

Te ondernemen acties

Rijntrajecten 26 t/m 29: waterlichaam IJssel

Geplande maatregelen:

De IJssel is het 3^e waterlichaam naast de Bovenrijn, Waal en de Nederrijn, Lek waar op nog eens ca. 300 plekken dode bomen als rivierhout geplaatst worden. Verder wordt als onderdeel van het herstel van verbindingen (Leefgebied) ook hier ingezet op het

aanleggen van nevengeulen en strangen, op 13 locaties is de aanleg van nog eens 50,8 km gepland. Voor de aanleg van speciale leefgebieden voor vis is de IJssel ook het 3^e waterlichaam waar in totaal 0,7 ha kiezelsubstraat als paaihabitat toegepast zal worden. Verder wordt onder de maatregel verbreden en hermeanderen van stromende wateren op 2 locaties de aanleg van 30 km natuurvriendelijke oever aangelegd of oevers en kribvakken geoptimaliseerd. Ten behoeve van beheer van uiterwaarden als overstromingsvlakten (aansluiten wetland) is op 3 locatie nog ca 21 ha uiterwaardverlaging gepland. Naast het generieke pakket aan maatregelen voor het vispasseerbaar maken van kunstwerken in meerdere waterlichamen (waaronder de IJssel) worden ook op 2 locaties kunstwerken verder vispasseerbaar gemaakt.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

Ook de IJssel-Vechtdelta is een PAGW-hotspot. Het is een typische laaglanddelta en biedt grote kansen voor het verbinden en vergroten van arealen wetlands en rietmoerassen tot een grootschalig gebied en voor het versterken van de natuurkwaliteit van soortenrijke moerasvegetaties in samenhang met de ontwikkelingen in Ketelmeer, Zwarte Water, Zwartemeer en Kampereiland, en verschillende kleinere rivierafstakkingen.

Waterlichamen Dordtse Biesbosch; Brabantse Biesbosch; Boven- en Beneden Merwede:

3.2.30 Deltarijntraject Biesbosch: (Rijnkilometer 955-983)

Toestand in 2020

De Biesbosch is een uitgestrekt moerasgebied en vormt een voor Nederland en binnen het Rijnstroomgebied uniek gebied. Het ligt op de overgang van rivier naar (voormalig) estuarium, in de kern van het zoetwatergetijdengebied. Vanaf dit traject gaan de Rijn en de Maas samen verder richting zee. Tot dit traject behoren de Sliedrechtse Biesbosch, Dordtse Biesbosch en Brabantse Biesbosch, Nieuwe Merwede, Amer en Bergsche Maas van het Maassysteem. De Biesbosch is ontstaan door de St. Elisabethsvloed (1421). Uit de grote binnenzee die destijds ontstond, is onder invloed van sedimentatieprocessen van zee en rivieren de Biesbosch ontstaan. Sedimentatie- en erosieprocessen, inpolderingen en biezen-, riet- en griendcultuur hebben het gebied verder gevormd. Als gevolg van de Deltawerken is een groot deel van de oorspronkelijke getijdynamiek verloren gegaan. Er rest nog slechts een beperkt getijverschil: van ca. 2 meter in 1969 naar zo'n 60 centimeter in Sliedrechtse Biesbosch en zo'n 30 centimeter in het Brabantse en Dordtse deel nu.

In de huidige situatie is aan de structuur van het gebied het vroegere sterkere getijdenregime nog herkenbaar: een omvangrijk stelsel van grote en kleine kreken, afgewisseld met platen [GBT 1], gorzen, polders en eilanden. Bij de ontpoldering van de Noordwaard is agrarisch land omgevormd tot getijdenatuur. Bij hoog water wordt in de polder water geborgen. De kreken in het gebied zijn deels gekanaliseerd en is een deel van het oorspronkelijke natuurgedeelte verloren gegaan door de aanleg van grote spaarbekkens voor de drinkwatervoorziening. Door het grotendeels wegvallen van het getij verlanden kreken en vindt er op grote schaal oeverafslag plaats. Tezamen met het instorten van de riet- en griendcultuur heeft dit er toe geleid dat de voormalige rietvelden [GBT 3] en grienden verruigen en dat een groot deel van de Biesbosch zich nu in de richting van een ruig wilgenbos [GBT 6] ontwikkelt. Biezenvelden zijn zelfs bijna helemaal verdwenen [GBT 3]. Desalniettemin kent het gebied een hoge natuurwaarde en vervult het een belangrijke recreatieve rol. Het gebied is aangewezen als Nationaal Park. Grote delen van het gebied zijn aangewezen als Habitatrictlijngebied en/of Vogelrichtlijngebied.

Ontwikkeling sinds 2006

De Noordwaard is als onderdeel van het Ruimte voor de Rivier programma ontpolderd door de dijken aan de rivierzijde gedeeltelijk af te graven. Hierdoor kan de Nieuwe Merwede bij hoogwater via de Noordwaard sneller naar zee stromen.

Ten behoeve van herstel van verbindingen (Leefgebied) is in de Dordtse Biesbosch 100 ha, in de Brabantse Biesbosch op 2 locaties 328 ha en in de Boven- en Beneden Merwede op 2 locaties 77 ha wetland verbonden met de hoofdstroom. In de Brabantse Biesbosch is een kunstwerk vispasseerbaar gemaakt. Tot slot is in de Dordtse Biesbosch op 2 locaties 320.240 m³ en in de Boven- en Beneden Merwede (Sliedrechtse Biesbosch) op 1 locatie 226.667 m³ vervuilde bagger verwijderd.

Te ondernemen acties

Geplande maatregelen:

Als onderdeel van de aanleg van speciale leefgebieden voor flora en fauna (Leefgebied) worden in de Boven- en Beneden Merwede ca. 100 bomen als rivierhout geplaatst. Op 2 locaties (Noordbovenpolder / Sliedrechtse Biesbosch en Dalemse Gat en Woelse waard) is 87 ha uiterwaardverlaging gepland om zo wetlands (getijdenatuur) aan te sluiten op de hoofdstroom. Naast het generieke pakket aan maatregelen voor het vispasseerbaar maken van kunstwerken in meerdere waterlichamen worden ook op 4 locaties kunstwerken en 3 rijk-regio passages verder vispasseerbaar gemaakt.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

De 3e PAGW-hotspot is de Biesbosch. Het ligt op de overgang van de rivieren naar de Zeeuwse en Zuid-Hollandse wateren en biedt grote kansen voor ecosystemen van getijdegebonden laaglandrivieren. Door de verbindingen met het nabije veenweidegebied en de grote rietmoerassen is het gebied een leefgebied bij uitstek voor reigerachtigen, ooievaars en otters; de uitgestrekte natte natuur biedt bovendien uitstekende kansen voor vissen en voor vogelsoorten als de zwarte ooievaar, zeearend, visarend en buidelmee. Anders dan de in IJsseldelta wordt een dagelijkse peildynamiek in stand gehouden door het getij, naast de dynamiek van rivierafvoer en stormvloed van zee. Deze hotspot kan uitgroeien tot een omvang van ongeveer 15.000 ha, aansluitend aan het Nationaal Park de Biesbosch dat 9.000 ha omvat.

Waterlichaam Oude Maas:

3.2.31 Deltarijntraject Getijdenrivieren: (Rijnkilometer 955-1.003)

Toestand in 2020

Dit traject omvat een groot aantal riviertakken, te weten Oude Maas, Spui, Dordtsche Kil, Beneden Merwede, Noord, Lek, Boven Merwede en Afgedamde Maas. Deze verzameling riviertakken kent op zich een grote variatie, maar in de huidige situatie worden ze gekenmerkt door dezelfde problemen. Als gevolg van de scheepvaartfunctie zijn de waterlopen genormaliseerd en zijn de oevers grotendeels verdedigd of voorzien van vooroeverconstructies. Daarnaast is er doorgaans weinig ruimte buitendijks. Door dit alles is de intergetijdenzone smal en slecht ontwikkeld, alleen lokaal is de specifieke zoetwatergetijdennatuur goed ontwikkeld (bijv. langs de Oude Maas). Net als bij het voorgaande Deltarijntraject (Biesbosch, nr. 30) is als gevolg van de Deltawerken de getij-invloed sterk verminderd, waardoor het zoetwatergetijdenkarakter van het gebied deels verloren is gegaan. De getijdengolf kan nu nog slechts via de Nieuwe Waterweg binnenkomen (Deltarijn-traject Noordrand, nr. 32). Hierdoor hebben de getijdenrivieren in het noordelijk deel nog een getij van een meter of meer (Oude Maas, Noord, Spui),

terwijl die voor de overige takken nog slechts enkele decimeters bedraagt. Een ander gevolg van de verminderde getij-involed is de grootschalige afslag van oeverzones. Het langdurig vaste waterpeil veroorzaakt een geconcentreerde golfaanval en daarmee een teruggang van de oevers met soms tientallen meters per jaar. De aanleg van oeververdedigingen heeft deze achteruitgang uiteindelijk tot staan gebracht.

De beschikbare ruimte voor natuur in dit traject is beperkt doordat de rivierloop is vastgelegd door dijken en kanalisaties. Ook staat het gebied onder druk van verstedelijking en industrialisatie. Het zoete open water domineert het beeld, maar in de Oude Maas is een klein deel van het water zout [GBT 1]. Er zijn nog flinke arealen slikken [GBT 1], gorzen en (verruigde) grienden aanwezig, met name langs de Oude Maas. Ook langs de Lek zijn nog slikken en gorzen aanwezig die onder invloed staan van het getij. De gorzen zijn begroeid met biezen, riet en ruigtesoorten [GBT 3], afgewisseld met grienden. Deze zone is echter smal.

Ontwikkeling sinds 2006

Ten behoeve van herstel van verbindingen (Leefgebied) is op 1 locatie 0,83 km natuurvriendelijke oevers aangelegd en is op 3 locaties 100 ha wetland verbonden met de hoofdstroom. Op 1 locatie is 14.000 m³ vervuilde bagger verwijderd.

Te ondernemen acties

Geplande maatregelen:

In het Spui worden in de 3e tranche SGBP diverse natuurvriendelijke oevers aangelegd. Ook ontwikkelt de provincie Zuid-Holland een polder om tot natuurgebied (Leenheerenpolder) (zie Deltarijntraject nr. 25).

Waterlichaam Nieuwe Maas; Nieuwe Waterweg:

3.2.32 Deltarijntraject Noordrand: (Rijnkilometer 1.003-1.035)

Toestand in 2020

Dit Deltarijn-traject omvat Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas, Calandkanaal, Hartekanaal, Beerkanaal en Hollandsche IJssel. In de huidige situatie bevat dit traject de enige open verbinding van de Rijn naar de Noordzee. Ten behoeve van de hoogwaterbescherming (en scheepvaart) is hier gekozen voor de bouw van een mobiele stormvloedkering in plaats van een damconstructie. De Noordrand is een sterk door de mens beïnvloed traject, met weinig ruimte voor natuur en natuurlijke ontwikkelingen. Nagenoeg het hele traject wordt gekenmerkt door een sterke mate van normalisatie en kanalisatie en een grote antropogene druk op de "oeverzone" (verstedelijking en industrie, o.a. haven Rotterdam). Dit resulteert in een steile gradiënt van nat naar droog, met verharde oevers en een smalle intergetijdenzone. In het meest extreme geval bestaat de overgang water – land uit steile damwanden.

Door de open verbinding met zee kent de Noordrand een sterke getij-involed, inclusief zoutindringing. De waterfase [GBT 1] bestaat dan ook grotendeels uit diep brak en diep zout water (diep omdat met baggerwerk de scheepvaartdiepte (zeeschepen) gegarandeerd wordt) en slechts een klein deel diep zoet water. De Noordrand vormt door de open verbinding de enige ononderbroken migratieroute voor vissoorten die tussen het riviersysteem en de zee heen en weer pendelen. De oevers [GBT 1] zijn veelal verhard en sporadisch zijn in de oeverzone riet- en biezenvegetaties [GBT 3] aanwezig. Het resterende oppervlak droogvallende platen en slikken en gorzen is zeer beperkt. Dit traject vormt min of meer een antropogeen veroorzaakte flessenhals in het

biotoopnetwerk van de Rijn. Waardevolle restanten zoetwatergetijdengebied [GBT's 2, 3, 4 en 6] omvatten o.a. Stormpoldervloedbos (Krimpen aan de IJssel) en Kleine Zaag (Krimpen aan de Lek).

Ontwikkeling sinds 2006

Ten behoeve van herstel van verbindingen (Leefgebied) is in de Nieuwe Maas op 3 locaties 8 km en in de Nieuwe Waterweg ook op 2 locaties totaal 1,4 km natuurvriendelijke oevers aangelegd en is bij de Nieuwe Maas 10 ha wetland verbonden met de hoofdstroom. In de Nieuwe Maas zijn 3 en in de Nieuwe Waterweg 2 kunstwerken vispasseerbaar gemaakt.

Te ondernemen acties

Geplande maatregelen:

Ten behoeve van herstel van verbindingen (Leefgebied) is in de Nieuwe Maas op 1 locatie 1,1 km optimalisatie van oevers en kribvakken en aanleg natuurvriendelijke oevers voorzien en in de Nieuwe Waterweg de aanleg van 4,8 km natuurvriendelijke oever (flauw talud). Ook hier wordt is het generieke pakket aan maatregelen voorzien. Het gaat in meerdere waterlichamen om visserijvrije zones bij vismigratie voorzieningen, voor Rijkswaterstaat zijn dit ca. 150 locaties.

IJsselmeergebied:

Een apart onderdeel binnen de Deltarijn en het Rijnstroomgebied als geheel vormt het IJsselmeergebied. Het IJsselmeergebied is een complex van zoete laaglandmeren dat ontstaan is na afsluiting van de Zuiderzee middels de Afsluitdijk. Het overgrote deel van het IJsselmeergebied bestaat uit (zoet) water (ca. 2.000 km²). De belangrijkste natuurwaarden zijn dan ook logischerwijze gekoppeld aan deze waterfase. Het gebied speelt een belangrijke rol voor watervogels en is als zodanig aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Naast de waarde voor natuur is het gebied van groot belang voor de waterhuishouding van het omringende land en voor de recreatie.

Het IJsselmeergebied heeft een flexibel peilbeheer waarbij een bandbreedte in het waterpeil van 20 cm geldt. Binnen die bandbreedte mag het peil van het IJsselmeer, het Markermeer en de daarmee verbonden Randmeren fluctueren wanneer de omstandigheden daartoe aanleiding geven. Om de dynamiek te vergroten, is voor deze meren voor de natuur een voorjaarsopzet geïntroduceerd en mag het peil eerder in het najaar beperkt uitzakken.

Het gebied wordt hieronder beschreven aan de hand van de Deltarijn-trajecten Randmeren, Markermeer en IJsselmeer.

Waterlichamen Ketelmeer, Vossemeer, Reevediep; Zwartemeer; randmeren-Oost, Randmeren-Zuid:***3.2.33 Deltarijntraject Randmeren: (Ketelmeer, Zwartemeer, Vossemeer, Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd-Nuldernauw, Eemmeer-Nijkerkernauw, Gooimeer)*****Toestand in 2020**

Na afsluiting van de voormalige Zuiderzee zijn bij het inpolderen van de Noordoostpolder en Flevoland de Randmeren ontstaan. De Randmeren spelen een belangrijke rol bij de waterhuishouding van het omringende gebied. De Randmeren Oost (i.e. Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd en Nuldernauw) die niet in open verbinding staan met het IJsselmeer of het Markermeer kennen vaste gereguleerde streefpeilen met een hoger zomer- en winterpeil dan de overige meren en zijn met sluizen van deze water - systemen afgesloten. De wateraanvoer van het Ketelmeer geschiedt met name via de IJssel. Daarnaast is er een aantal kleinere water toevoeren (m.n. beken), waarvan de Overijsselse Vecht / Zwarte Water de belangrijkste voor het Zwartemeer is. Het Veluwemassief voedt via beken de Veluwerandmeren, terwijl de Flevopolders bij water tekort afwateren via gemaal Lovinck. De Eem is een de belangrijkste wateraanvoer van Eem- en Gooimeer en Nijkernauw.

De Randmeren zijn het beste te karakteriseren als ondiepe zoete meren [GBT 1]. De diepere delen worden voornamelijk gevormd door de vaargeul voor de (beroeps)scheepvaart. De oeverzone is deels verhard en steil (met name aan de polderzijde), deels betreft het natuurlijke, veelal begroeide oeverstroken (met name aan de "oude land"-zijde; GBT 1)). Hier liggen nog uitgestrekte riet-, biezen- en ruigtevelden [GBT 3]. Het omringende land is met name in agrarisch gebruik [GBT4], afgewisseld met (productie)bos [GBT6]. De Randmeren vormen een keten van ondiepe meren en zijn als zodanig een belangrijk onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur van Nederland en de Natte As. Ze functioneren als ecologische verbindingzone tussen het Utrechtse Vechtplassengebied en het meren- en plassengebied in Noordwest Overijssel en Friesland. Vrijwel alle delen van het gebied zijn aangewezen als Vogelrichtlijn of Habitatrichtlijngebied.

Ontwikkeling sinds 2006

In het Ruimte voor de Rivier project IJsseldelta (zie paragraaf 3.3.5) is in de IJsseldelta bij Kampen een nieuwe riviertak aangelegd; het Reevediep, met nieuwe dijken en kunstwerken. Ten zuiden van Kampen is het zomerbed verdiept en in enkele uiterwaarden is natuur ontwikkeld om verdroging van de delta te compenseren.

Ten behoeve van mitigatie van het peilbeheer is actief vegetatiebeheer (enten, zaaien, planten) uitgevoerd over 40 km op het Zwartemeer. Als beheermaatregel is duurzame visserij (visstandbeheer) uitgevoerd in het gehele waterlichaam. Op waterkwaliteit gericht onderhouds- en maaibeheer (water en natte oever) is in de Randmeren-Zuid over 15 km uitgevoerd. In het Ketelmeer en het Vossemeer is 3 km natuurvriendelijke oevers aangelegd en op 2 locaties 836.470 m³ vervuilde bagger verwijderd. In het Zwarte Meer is 5,4 km natuurvriendelijke oevers aangelegd. In de Randmeren Oost is 4.400 m³ vervuilde bagger verwijderd en zijn er 4 locaties vispasseerbaar gemaakt.

Te ondernemen acties**Maatregelen in uitvoering:**

Het uitvoeren van actief vegetatiebeheer over 36 km t.b.v. mitigatie van het peilbeheer op het Ketelmeer, Vossemeer wordt voortgezet.

Geplande maatregelen:

Er wordt in de maatregel aansluiten wetland 15 ha natuurvriendelijk ingericht en van de maatregel natuurvriendelijke oevers wordt langs het Zwartemeer 13 km natuurvriendelijke inrichting, langs de Randmeren-Oost 2 km uitbreiding van de ondiepe zone en langs de Randmeren-Zuid 8,4 km lokale herinrichting gerealiseerd. Als mitigatie van het peilbeheer wordt langs de Randmeren-Oost over 3 km op waterkwaliteit gericht onderhouds- en maaibeheer (water en natte oever) gepland. In de Randmeren-Zuid wordt 42 ha (8,4 km) oeverzone t.b.v. doorzicht heringericht door te verontdiepen met een zeer flauw talud. Het gaat om het aanleggen van ontwikkelingsmogelijkheden voor waterplanten door het creëren van een groter oppervlakte nat-droog overgangen. Ook hier wordt generieke pakket maatregelen visserijvrije zones bij vismigratie voorzieningen uitgevoerd en in de Randmeren-Oost 9 stuks kunstwerken vispasseerbaar gemaakt en in de Randmeren-Zuid de Vispassage Nijkerkersluis.

Waterlichaam Markermeer:

3.2.34 Deltarijntraject Markermeer

Toestand in 2020

Het Markermeer is door de dijk Enkhuizen – Lelystad afgesneden van het IJsselmeer en was destijds gereserveerd voor een nieuwe inpoldering (Markerwaard), maar de plannen hiertoe zijn van de baan. Het Markermeer is een ondiep meer dat grotendeels omgeven is door dijken. Buitendijkse gebieden komen nauwelijks voor en bevinden zich o.a. langs de zuidrand van de Gouzee en in het zuiden van het IJmeer. Het is dan ook niet verwonderlijk dat het open water [GBT 1] domineert in dit gebied. Net als de andere meren in het IJsselmeergebied speelt het Markermeer een belangrijke rol bij de watervoorziening van het omringende gebied. Door het grote wateroppervlak kent het Markermeer ook een belangrijke recreatiefunctie.

Vanwege het grote oppervlak ondiep water dat van grote waarde is voor verschillende soorten watervogels is het Markermeer aangewezen als speciale beschermingszone in het kader van de Europese Vogelrichtlijn. Lokaal wordt met de aanleg van vooroeververdedigingen natuurontwikkeling vormgegeven als compensatie voor over het algemeen verharde oeverlijn [GBT 1 en 3]. Een belangrijke waarde in het gebied vormt de Gouzee en de kustzone van Muiden in het zuid(westen) van het Markermeer die zijn aangewezen als Habitatrictlijngebieden (bij Marken). Deze gebieden hebben uitgebreide waterplantenvegetaties met o.a. het relatief zeldzame Sterkranswier. Een andere belangrijke waarde (watervogels) vormt de zuidelijke kust van het IJmeer, door de combinatie met binnendijkse rust- en foerageergebieden. Verder vormt het Markermeer een belangrijke schakel in het "natte" netwerk Noord-Hollandse Waterland, Utrechtse Vechtgebied en de moerasgebieden in Flevoland (Lepelaarsplassen, Oostvaardersplassen).

Ontwikkeling sinds 2006

De Marker Wadden is een cluster van vijf nieuwe, onbewoonde natuureilanden, die van 2016 tot 2021 kunstmatig zijn aangelegd in het Markermeer. Daarvoor is het bodemverstikkend slib uit het Markermeer gebruikt om onder meer eilanden en natuurlijke oevers te maken. Onder water komt hierdoor de bodem weer tot leven, boven water profiteren planten en dieren van het nieuw ontstane land.

Als maatregel uitbreiding ondiepe zone t.b.v. waterplanten, macrofauna en vissen (Hoornse Hop en Marker Wadden) is in totaal 72 km ondiepe zone gerealiseerd in het Trintelzand, gelegen tegen de westelijke zijde van de Houtribdijk. Als beheermaatregel is

duurzame visserij (visstandbeheer) uitgevoerd in het gehele waterlichaam. Ook is 20 km natuurvriendelijke oevers aangelegd en zijn er 10 locaties vispasseerbaar gemaakt.

Te ondernemen acties

Maatregelen in uitvoering:

Het uitvoeren van actief vegetatiebeheer (enten, zaaien, planten) t.b.v. mitigatie van het peilbeheer wordt voortgezet over 11 km.

Als beheermaatregel wordt de duurzame visserij (visstandbeheer) voortgezet in het gehele waterlichaam.

Geplande maatregelen:

Ook hier wordt generieke pakket maatregelen visserijvrije zones bij vismigratie voorzieningen uitgevoerd, 9 kunstwerken vispasseerbaar gemaakt en een vispassage in de Houtribdijk aangelegd.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

In de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) is de verdere ontwikkeling van de Marker Wadden opgenomen in de planvorming voor de volgende tranche projecten.

Waterlichaam IJsselmeer:

3.2.35 Deltarijntraject IJsselmeer

Toestand in 2020

Het IJsselmeer is het grootste zoetwater meer in de Deltarijn en speelt een belangrijke rol in de waterhuishouding van een groot deel van Noord-Nederland. Met de afsluiting van de Zuiderzee in 1932 (door de Afsluitdijk) en het hierdoor wegvallen van het getij, is de morfologische ontwikkeling van het gebied sterk veranderd. De voormalige diepe getijdegeulen vullen zich langzaam op met slib, waardoor een vervlakking van de waterbodem optreedt. De belangrijkste bron van sediment vormt na de afsluiting de IJssel (via het Ketelmeer (Deltarijntraject Randmeren, nr. 33)).

Net als het Markermeer is het IJsselmeer een ondiep meer dat voornamelijk is omgeven door dijken. De overgang van water naar land is voor het overgrote deel verhard en relatief steil. Langs de Friese kust komen nog natuurlijke oeverzones voor [GBT 1]. Hier ligt ook het belangrijkste deel van het buitendijkse gebied [GBT 3 en 4]. Langs de Noord-Hollandse kust liggen nog enkele kleinere gebieden. Naast de geringe habitatdiversiteit vormt eutrofiëring een groot probleem in het IJsselmeer. Het enorme oppervlak ondiep water [GBT 1] vormt een belangrijk voedsel- en ruigebied voor overwinterende watervogels. Het gebied is dan ook aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Het noordwestelijke deel van de Friese IJsselmeerkust is aangewezen als Habitatrictlijngebied.

Ontwikkeling sinds 2006

Van 14 kunstwerken in het IJsselmeer is de vispasseerbaarheid vergroot. Als beheermaatregel is duurzame visserij (visstandbeheer) uitgevoerd in het gehele waterlichaam. Op 2 locaties is in totaal ruim 24.000 m³ vervuilde bagger verwijderd.

Te ondernemen acties

Maatregelen in uitvoering:

Als mitigatie voor het peilbeheer wordt het uitvoeren van actief vegetatiebeheer (enten, zaaien, planten) voortgezet over 30 km.

Als beheermaatregel wordt de duurzame visserij (visstandbeheer) voortgezet in het gehele waterlichaam.

Geplande maatregelen:

Er wordt 15 ha natuurvriendelijk ingericht als onderdeel van de maatregelen aansluiten wetland. Ook hier wordt generieke pakket maatregelen visserijvrije zones bij vismigratie voorzieningen uitgevoerd.

Verdere, aanbevolen maatregelen:

In de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) wordt langs de Friese IJsselmeerkust een verkenning uitgevoerd naar verdere ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers en aanleg ontbrekend habitat.

3.3 Aanvullende gegevens voor de voortgangscntrole

Ook informatie over uitgevoerde natuurlijke herstelmaatregelen en begeleidende onderzoeken in de uiterwaarden van de Rijn zijn een waardevol onderdeel van de voortgangscntrole. Hieronder worden voorbeelden van maatregelen gegeven. Verdere projecten voor het herstel van uiterwaarden bij rivieren in Duitsland zijn te vinden in de databank van het Bundesamt für Naturschutz (BfN)³⁶.

De digitale atlas³⁷ van het biotoopnetwerk Rijn geeft - naast de resultaten van de kartering van de biotooptypen in 2020 - ook maatregelen weer en de projectbeschrijving ervan. Daarnaast worden prioritare zones en knelpuntgebieden afgebeeld die van belang zijn of gevolgen hebben voor het biotoopnetwerk, evenals praktische aanbevelingen per GBT.

3.3.1 Hoogrijn

Heraantakking van de Chly Rhy in het uiterwaardgebied Rietheim

Deeltraject van de Rijn: Waterval in de Rijn bij Schaffhausen - Waldshut-Tiengen CH/DE; Rijnkilometer 48-102

Prioritair gebied: Uiterwaardgebied Rietheim

Belangrijke afzonderlijke projecten in het prioritare gebied:

- **Monding van de Thur**
- **Klingnau-monding van de Wutach/eiland Judenäule**
- **Oude strangen bij Rietheim**
- **Baggerwerkzaamheden in het stuwmeer van Klingnau**

Locatie: Rietheim; Rijnkilometer 97-102

Het gebied: Rietheim is de grootste uiterwaard van het beschermde uiterwaardpark in het kanton Aargau. Kenmerkende landschapselementen zijn open terrein, struweelstroken, stilstaande en stromende wateren. Het gebied ligt direct aan de Koblenzer Laufen, het langste, vrij afstromende deel van de Rijn op dit deeltraject.

Maatregelen en doelen: Dankzij grondaankoop door het kanton en Pro Natura kon het gebied aan de Chly Rhy ingrijpend worden heringericht: de zijarm van de Chly Rhy is uitgebaggerd, aangeplante populieren zijn weggehaald en het gebied is afgegraven, eilanden in de monding zijn hersteld en er zijn door grondwater gevoede plassen aangelegd. Daarnaast kon ook het aangrenzende landbouwareaal worden geëxtensiverd.

Het gebied wordt weer doorstroomd en gevormd door water; het is weer beschikbaar als leefgebied en schakel in het netwerk voor diverse uiterwaardsoorten.

Beschermingsstatus: Natuureservaat (uiterwaard van nationaal belang conform de Zwitserse verordening inzake de bescherming van uiterwaarden, amfibieënpaaigebied van nationaal belang)

Omvang van het gebied: 35 ha; ongeveer de helft van het gebied wordt heringericht

Financiering en realisatie: Zwitserse Bond, kanton Aargau, Pro Natura, elektriciteitscentrale van de stad Zürich (ewz, naturemade star-Fonds)

³⁶ <https://www.bfn.de/themen/gewaesser-und-auenschutz/bundesweiter-auenschutz/gewaesser-und-auenentwicklung/bundesweite-uebersicht.html> (stand: 2021)

³⁷ https://geoportal.bafg.de/karten/icbr_biotoopatlas_2020/

Kosten: ca. CHF 10 miljoen.

Uitvoering: 2014/2015

Meer informatie:

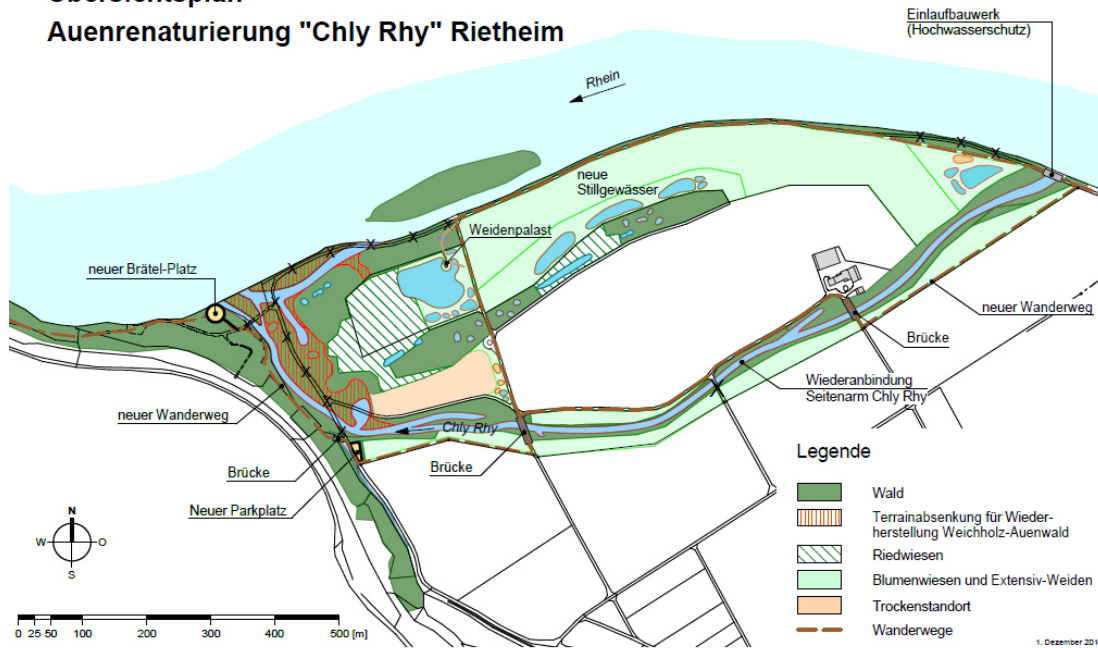
https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/umwelt_natur_landschaft/naturschutz_1/auenschutz_1/Faltblatt_Riethem_Druckdaten_06062015.pdf



Figuur 4: Luchtfoto uit 2013, vóór de werkzaamheden (bovenaan) en luchtfoto uit 2018, twee jaar na afronding van de werkzaamheden (onderaan)



Übersichtsplan Auenrenaturierung "Chly Rhy" Rietheim



Figuur 5: Overzichtsplan van het project

3.3.2 Duits-Franse Bovenrijn

Zuidelijke (door stuwen gereguleerde) Bovenrijn

IRP-retentiegebied Weil-Breisach

Deeltraject van de Rijn: Rijnkm 175,3-218,8

Prioritair gebied: Retentiegebied Weil-Breisach

Belangrijke afzonderlijke projecten in het prioritaire gebied:

- Vernieuwing van de vergunning van Kembs
- Project ter bescherming van de natuur in droge uiterwaarden
- IRP-retentiegebied Weil-Breisach (IRP: Geïntegreerd Rijnprogramma) inclusief zijrivieren aantakken/renatureren (Kander, Feuerbach, Hodbach)
- Natuurherstel aan de monding van de Kander
- Interreg IV - herdynamisering van de oude loop van de Rijn
- LIFE-project "Levende Rijn" ("Lebendiger Rhein") - herstel van droge graslanden
- Uitbreiding van het natuurbeschermingsgebied Petite Camargue - Saint-Louis

Locatie: Weil-Breisach/Neuf-Brisach

Het gebied: Sinds 2009 worden er in het kader van het Geïntegreerde Rijnprogramma (IRP) op de rechteroever van de Rijn gebieden afgegraven ten behoeve van het hoogwaterretentiegebied Weil-Breisach. Door het actuele terrein te verlagen, kan er een dynamische verbinding met de Rijn tot ontwikkeling komen, waardoor op de dieper gelegen kale grindgebieden door successie voornamelijk zachthoutoibos gaat groeien en op de resterende, hoger gelegen gebieden door aanplant op kleine schaal harthoutoibos ontstaat.

Maatregelen en doelen: De realisatie van het eerste deel (ca. 65 ha, ca. 2,8 miljoen m³ retentievolume) tussen Märkt en Kleinkems is vergevorderd (zie figuur 6). Op deelgebieden zijn al nieuwe oibossen ontstaan, die reeds onderlopen en door hun remmende werking bijdragen aan de hoogwaterretentie. Zijrivieren, zoals de Kander en de Feuerbach, hebben een natuurvriendelijke bedding kregen, zodat vissen en veel andere aquatische organismen weer ongehinderd kunnen migreren. Uit voortgangscontroles blijkt dat op taluds weer waardevolle droge biotopen ontstaan (er zijn bijv. 72 soorten wilde bijen gevonden, waarvan er 33 op de rode lijst staan). In 2013 is de aanleg van het noordelijke deel III gestart. Hier zal op een oppervlak van ongeveer 182 ha een hoogwaterretentievolume van 7,8 miljoen m³ worden gecreëerd.

Beschermingsstatus: Beschermde zone conform Habitatrichtlijn, Ramsar-gebied

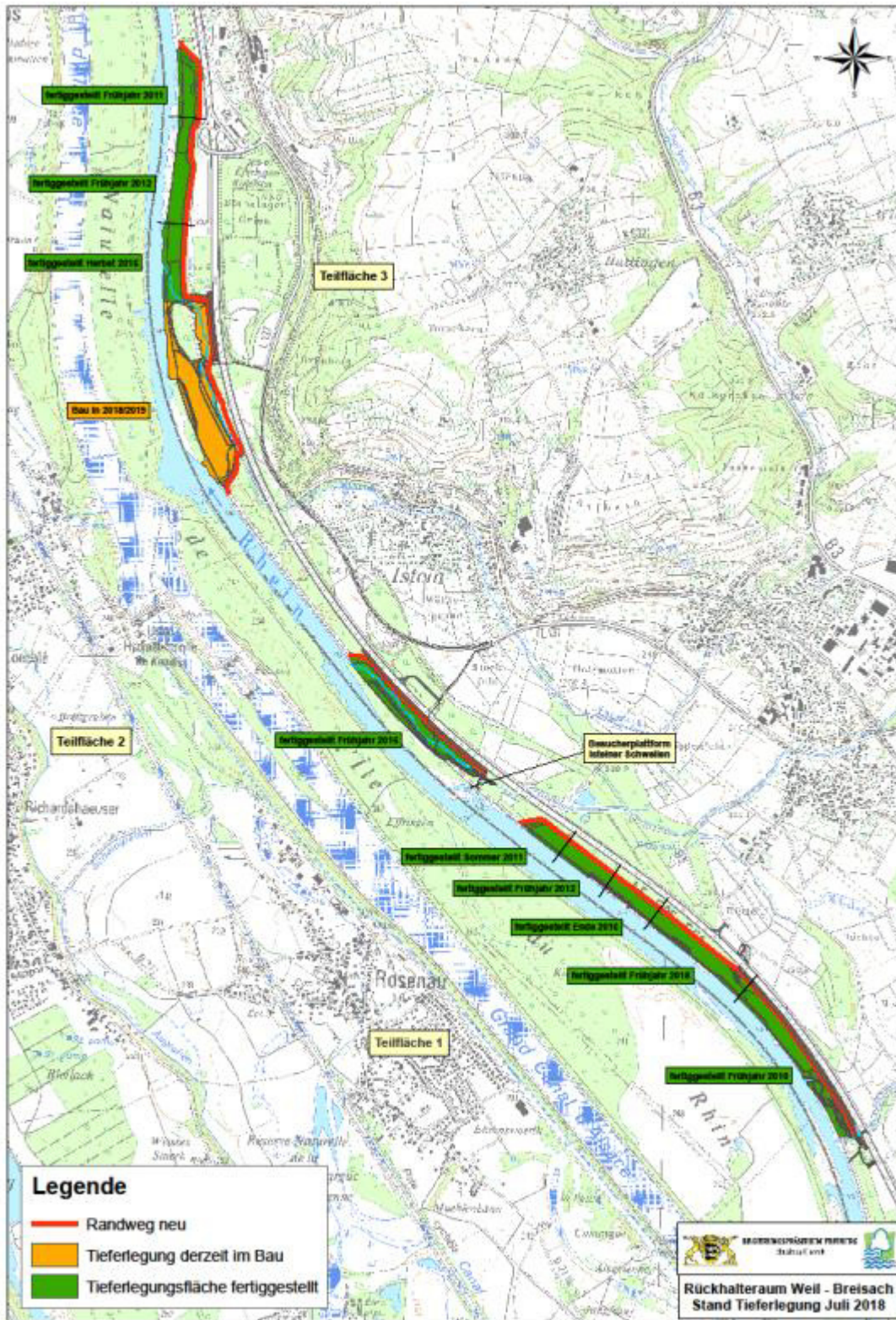
Omvang van het gebied: 596 ha (volledige maatregel)

Financiering en realisatie: Regeringspresidium Freiburg

Uitvoering: 2008 - 2020

Meer informatie:

<https://rp.baden-wuerttemberg.de/themen/wasser/irp/rueckhalteraeume/weil-breisach/>



Figuur 6: Voortgang van de bouwwerkzaamheden voor het IRP-project in het retentiegebied Weil-Breisach (deel I). Stand: juli 2018 (bron: Regeringspresidium Freiburg)



Figuur 7: Retentiegebied Weil-Breisach (deel I), successie van populier en wilg in 2012, 2014, 2016 en 2019 (van boven naar beneden) na de verlaging (bron: Regeringspresidium Freiburg)

Prioritair gebied: Weil-Breisach

Deeltraject van de Rijn: Bazel-Breisach/Neuf-Brisach - Kehl/Straatsburg FR/DE-BW – Rijnkilometer 226-292

Belangrijke afzonderlijke projecten in het prioritaire gebied:

- Vernieuwing van de vergunning van de waterkrachtcentrale te Kembs
- Herdynamisering van de oude loop van de Rijn
- LIFE-project "Levende Rijn" ("Lebendiger Rhein") - herstel van droge graslanden
- Uitbreiding van het natuurbeschermingsgebied Petite Camargue - Saint-Louis

Locatie: Village-Neuf/Kembs

Het gebied: Ter hoogte van Kembs in het departement Haut-Rhin is er een uitvoerig herstelproject uitgevoerd op de Rijn-eilanden. De werkzaamheden zijn gefinancierd door het Franse elektriciteitsbedrijf EDF.

Maatregelen en doelen: Het doel was het natuurlijke herstel van ongeveer 100 ha, die oorspronkelijk gebruikt werd voor de maïsteelt. Hierbij werd een mozaïek van functionele leefgebieden hersteld voor de terugkeer van de biodiversiteit die voor de uiterwaarden zo karakteristiek is. Zo werden in dit aangetaste gebied droge graslanden, natte graslanden, rietvegetaties, bossen, plassen enz. hersteld. De grootste uitdaging was het herstel van een Rijnstrang van 7 km lang die "Kleiner Rhein" werd genoemd en waarvan het verloop met behulp van topografisch onderzoek kon worden herontdekt. Het betreft een hoofdloop, die op sommige plaatsen 25 m breed is, met zijlopen en grindbanken. De strang wordt gevoed via een inlaat met een minimumafvoer van 7 m³/s vanuit de gekanaliseerde Rijn. Ook zijn er voorzieningen geïnstalleerd ten behoeve van de migratie van de visfauna en de bever. Ter hoogte van de oude loop van de Rijn, dicht bij het eiland, werd de minimumafvoer (restwaterafvoer) in het kader van het project aanzienlijk verhoogd. Er werd ook bodemmateriaal op stroom gezet en er werden gebieden gecreëerd door middel van gecontroleerde oevererosie.

In september 2014 is er water gelaten in de nieuwe Rijnstrang. Op 5 juni 2015 is het project officieel geopend. Dit is een van de grootste natuurherstelprojecten in Europa.

Tegelijkertijd is het gebied sinds 2006 aangewezen als natuurbeschermingsgebied en het wordt dus actief beheerd: Open natuurgebieden worden behouden door te weiden (konikpaarden en hooglandrunderen), te maaien en de poelen te onderhouden.

Er is een milieumonitoring uitgevoerd om de leefgebieden en habitats te beoordelen en te ontwikkelen gedurende de toekomstige concessie tot de opwekking van hydro-elektriciteit. Deze heeft aangetoond dat het herstelproject een belangrijke invloed heeft gehad op de soortensamenstelling in dit gebied.

In de oude loop van de Rijn zijn er twee nieuwe habitats van communautair belang (Natura 2000) ontstaan. Drie jaar na de natuurlijke herstelmaatregelen is de aquatische vegetatie duidelijk toegenomen (*Potamion pectinatus*, *Batrachion fluitantis*) en zijn er zes nieuwe insectensoorten aangetroffen, waaronder libellen.

In de "Kleiner Rhein" heeft de snelle verbetering van de kwaliteit van de substraten geleid tot zowel een snelle verhoging van de taxonomische diversiteit van de macroinvertebraten, als tot een geleidelijke toename van het aantal waardevolle taxa. Het is opvallend dat de *Hydropsyche exocellata* hier is opgedoken, die op de rode lijst staat en in Zwitserland als uitgestorven geldt. De diversiteit van aquatische planten is zeer hoog. Er zijn ook meerdere soorten van nationaal belang aangetroffen: *Butomus umbellatus*, *Juncus subnodulosus*, *Ranunculus sceleratus*, *Veronica catenata*, *Nasturtium microphyllum*, *Callitriche brutia* var. *hamulata*. Het aantal vissoorten is sterk

toegenomen, van zeven soorten in 2015 naar opgeteld 24 soorten in 2019, waaronder de barbeel (*Barbus barbus*), de snoek (*Esox lucius*), de riviergrondel (*Gobio gobio*), de vlagzalm (*Thymallus thymallus*), de forel (*Salmo trutta*) en de sneep (*Chondrostoma nasus*). Ook de kolonisatie van de rivier door de Europese bever (*Castor fiber*), vooral in het bosrijke gedeelte, dient te worden opgemerkt.

Bij de terrestrische biodiversiteit is er een explosieve toename van de amfibieënpopulaties te zien, met name van de geelbuikvuurpad (*Bombina variegata*). Verder is er een relatief rijke en diverse libellenpopulatie en een grote verscheidenheid aan vogelsoorten, waaronder verschillende grauwe klawierparen (*Lanius collurio*) en geelgorzen (*Emberiza citrinella*), en zijn er talrijke zoogdieren te vinden.

Beschermingsstatus: Ramsar-gebied, nationaal natuurbeschermingsgebied, Natura 2000 (Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn (FFH))

Oppervlakte van het gebied: ongeveer 100 ha

Financiering: Electricité de France EDF (compenserende maatregelen in verband met de vernieuwing van de vergunning van de waterkrachtcentrale Kembs), Waterdienst voor Rijn en Maas

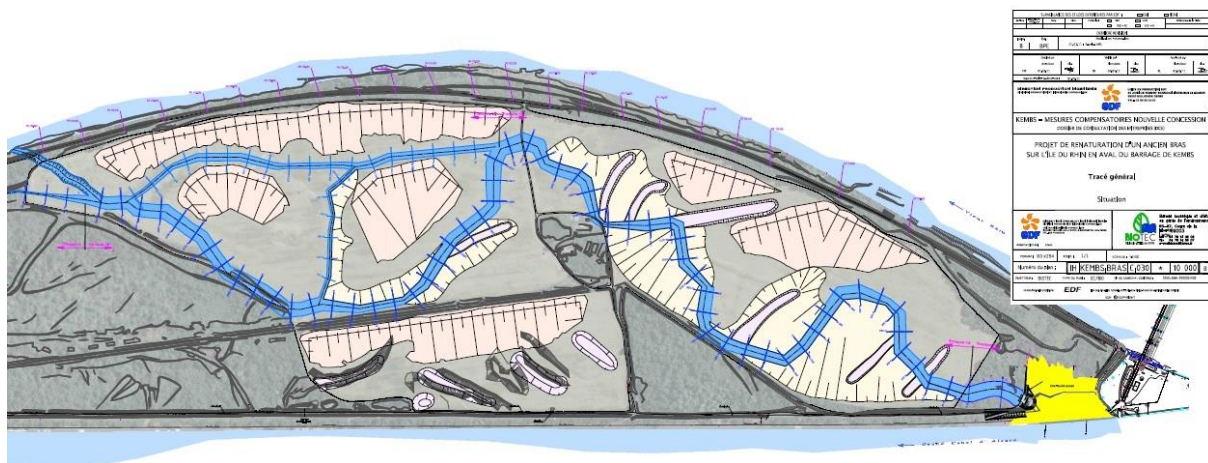
Kosten: 60 mln euro

Uitvoering: 2009–2015

Realisatie door: Regio Elzas, EDF (compenserende maatregelen in verband met de vernieuwing van de vergunning)

Meer informatie:

<https://alsace.edf.com/actions/le-projet-mene-par-edf-a-kembs/>



Figuur 8: Overzichtsplan van het project



Figuur 9: Eiland in de Rijn bij Kembs

Noordelijke, Duitse Bovenrijn

Altrheinsee Eich

Deeltraject van de Rijn: Worms-Mainz, Rijnkm 467-468

Prioritair gebied: Rijnuitwaard bij Eich

Belangrijke afzonderlijke projecten in het prioritaire gebied:

- Scheiding van de gebruiksfuncties en herstel van het biotoopnetwerk

Locatie: Eich (DE-RP), Rijnkm 467

Het gebied: De gemeente Eich ligt tussen de twee metropoolregio's Rijn-Main en Rijn-Neckar. Doordat het gebied in de uiterwaarden van de Rijn ligt en door de rijke natuur vervult het een bovenregionale aanbodfunctie voor drinkwatervoorziening, grind- en zandwinning en natuurbehoud. Door beperkingen op het gebied van de ruimtelijke ordening kan het gebied slechts beperkt stedelijk worden ontwikkeld. Daarom wil de gemeente Eich het gebied een toeristische bestemming geven. Daarbij wordt vooral gedacht aan 'zacht toerisme', met landschapsgerelateerde recreatie.

Maatregelen en doelen: De aanwezigheid van binnenduinen, holle wegen en waterrijke gebieden is van nationaal en Europees belang. Daarom valt het gebied onder natuurbeschermingswet- en regelgeving.

In het verleden is er sprake geweest van verstoring van en ingrepen in het oude rivierlandschap, onder meer door de aanleg van een grindgroeve met uitgebreide opvullingen in het midden van het waterrijke gebied. Daarnaast is in het huidige, beschermde Natura 2000-gebied een strandje gecreëerd. De grindgroeve met het illegale gebruik ervan na het staken van de grindwinning en het plaatselijke rivierstrandje betekenden een enorme verstoring van dit beschermde gebied.

Het plan voor de scheiding van de gebruiksfuncties en het natuurherstel voorzag daarom in de verplaatsing van het strand naar een plek buiten het beschermde gebied. De enorme hoeveelheid materiaal (ca. 165.000 m³) die vrijkwam toen de opvulling van de grindgroeve ongedaan werd gemaakt, is gebruikt voor de suppletie van een breed strand in het noordelijke gebied. Doordat de waterwet- en regelgeving in het kader van de planologische kernbeslissing is gewijzigd, kon de oppervlakte van het zwemwater en het strand (met zandstrand en ligweide) aanmerkelijk worden vergroot, namelijk van 2,5 ha tot 22 ha. Daarnaast werd een moderne infrastructuur met een kiosk en een rolstoeltoegankelijk toiletgebouw gecreëerd.

Beschermingsstatus: Beschermd landschap, NATURA 2000

Omvang van het gebied: ongeveer 55 ha

Financiering en realisatie: De financiële middelen voor de maatregelen zijn afkomstig van de compensatieverplichtingen van de firma Juwi AG voor de bouw van windturbines en van de compensatieverplichtingen van de dienst voor Waterbeheer van de Duitse deelstaat Rijnland-Palts. Door het natuurherstel in het waterrijke gebied kwam ongeveer 16 hectare landbouwgrond te vervallen, waar normaliter de compensatie had moeten worden gerealiseerd. Bovendien kon een natuurbeschermingsmaatregel worden uitgevoerd die niet uit het reguliere natuurbeschermingsbudget had kunnen worden gefinancierd.

De vanuit het oogpunt van natuurbehoud belangrijke gidssoorten purperreiger en woudaapje waren leidend voor de te bereiken habitatkwaliteit bij het natuurherstel: uitgestrekt ondiep water met rietlanden die bescherming bieden tegen vijanden en

andere verstoring vanuit het aangrenzende meer. Dankzij de nieuwe onderwatermorfologie kunnen er in de toekomst op grote schaal drijvende waterplanten worden gevormd. Om te voorkomen dat overal bomen en struiken opkomen, vond er op grote schaal afgraving plaats tot onder het gemiddelde meerwaterniveau.

Het zwemmeer en het strand van de gemeente Eich liggen nu buiten het beschermde Natura 2000-gebied en kunnen nu op verschillende manieren worden uitgebreid.

Een natuurinfopad (Altrhein-Erlebnispfad-Eich van de gemeente / concept en uitvoering IB Brauner 2015) zorgt ervoor dat iedereen de natuur van dichtbij kan meemaken.

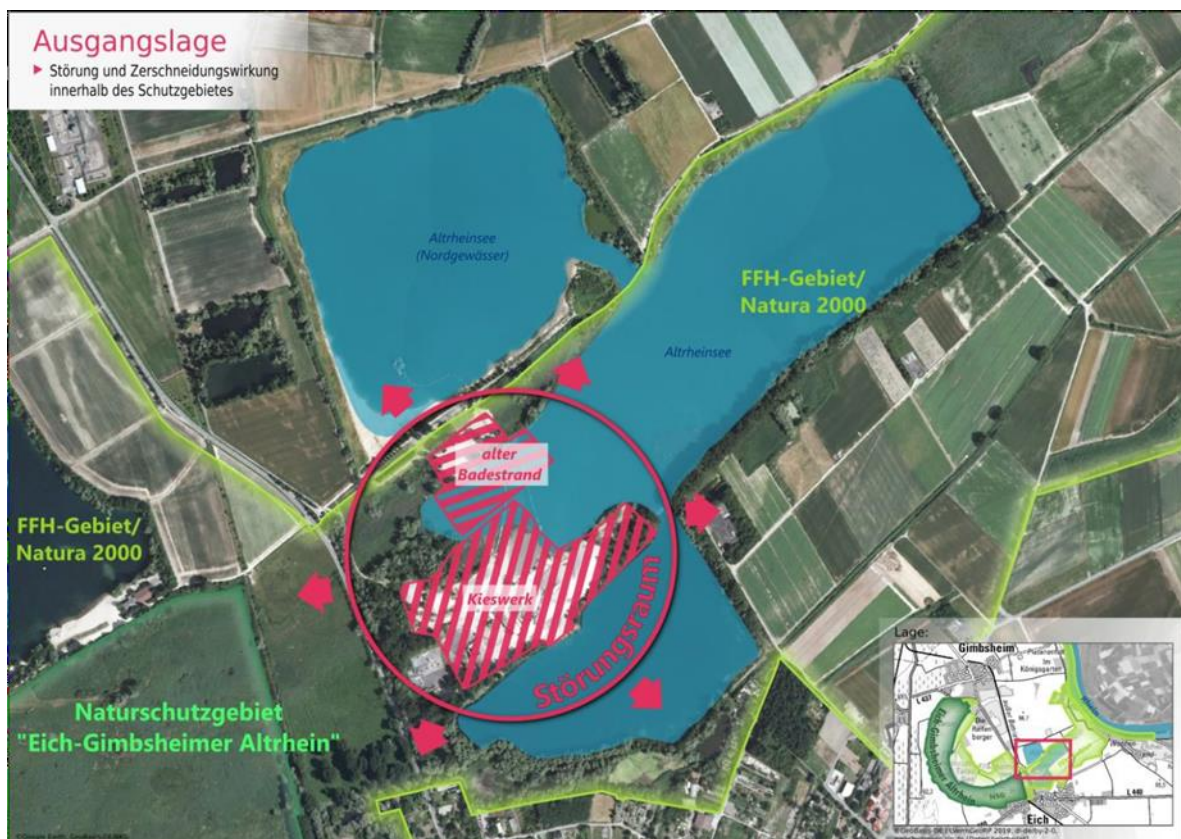
Dankzij het natuurherstel kan het landschap nu nog beter worden beleefd.

Door zorgvuldige planning en deelname van alle stakeholders (windenergie-exploitant Juwi AG, grindgroeve, gemeente Eich, districtsbestuur Alzey, vissers, kioskeexploitant, ornithologen en dienst voor Waterbeheer) kon een win-winsituatie worden gecreëerd, die een positief effect heeft op natuurbehoud, landschapsbeleving en recreatie, terwijl tegelijkertijd de regionale toegevoegde waarde is vergroot door het bevorderen van zacht toerisme.

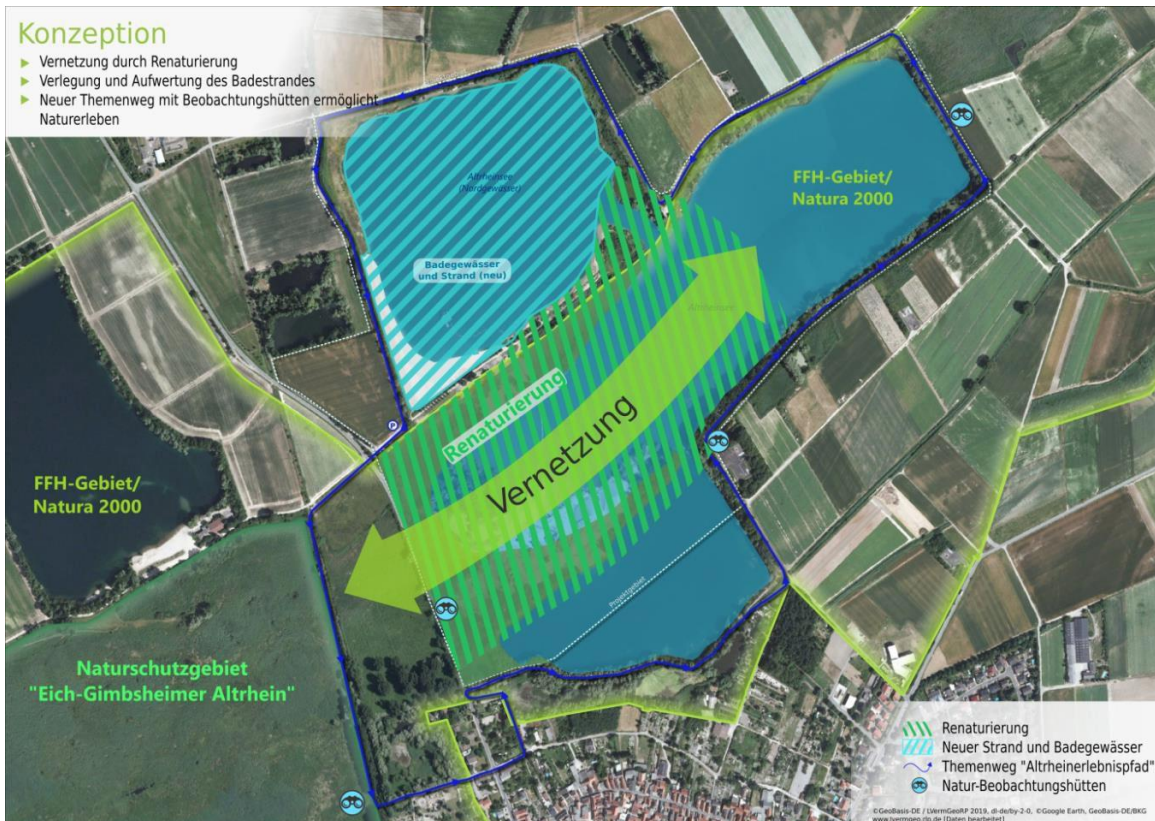
Kosten: ca. 1,4 miljoen euro

Uitgevoerd: 2016 - 2019

Auteur van de bijdrage en meer informatie: Ingenieurbüro Brauner, Franz-Otto Brauner, Worms



Figuur 10: Oorspronkelijke situatie met grindgroeve en strandje in het midden van het Natura 2000-gebied (illustratie: Ingenieurbüro Brauner, L. Hebermehl, luchtfoto: ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2019) dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [gegevens zijn bewerkt])



Figuur 11: Verplaatsing van het strand en renaturering van de grindgroeve hebben geleid tot een hersteld biotoopnetwerk (illustratie: Ingenieursbureau Brauner, L. Hebermehl, luchtfoto: ©GeoBasis-DE / LVerGeoRP (2019) dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [gegevens zijn bewerkt])



Figuur 12: Voorgestelde maatregelen (illustratie: ingenieursbureau Brauner, L. Hebermehl. Luchtfoto: ©GeoBasis-DE / LVerGeoRP (2019) dl-de/by-2-0, www.lvermgeo.rlp.de [gegevens zijn bewerkt])



Figuur 13: Oude grindgroeve midden in het Natura 2000-gebied (foto: Franz-Otto Brauner)



Figuur 14: Overzicht van het gebied dat met middelen van de dienst voor Waterbeheer van de Duitse deelstaat Rijnland-Palts is gerenatureerd (foto: Franz-Otto Brauner)



Figuur 15: Doelsoort: purperreiger (*Ardea purpurea*) (foto: Matthias Schäf, www.living-nature.eu)



Figuur 16: Doelsoort: woudaapje (*Ixobrychus minutus*) (foto: Matthias Schäf, www.living-nature.eu)



Figuur 17: Natuurlijk heringerichte strang en (in het midden rechts) het nu verplaatste strand van de gemeente Eich (2020) (foto: Franz-Otto Brauner)

Natuurlijk herstel oever en uiterwaarden Laubenheim**(Nationaal Duits programma Blauw lint (BBD))****Aantal modelprojecten aan de Rijn: 3****Deeltraject van de Rijn:** Rijnkm 490,6-492,5**Prioritair gebied: Noordelijke, Duitse Bovenrijn tussen Karlsruhe en Mainz****Belangrijke afzonderlijke projecten in het prioritaire gebied:**

- Natuurlijk herstel oever en uiterwaarden Laubenheim (uitvoering bouw, deel A 2019/20)
- Natuurlijk herstel oever Kühkopf-Knoblochsau (uitvoering bouw 2019/2020, Rijnkm 474,0- 476,5 in het noorden aangrenzend aan het natuurgebied Kühkopf-Knoblochsau in Hessen)
- Natuurlijk herstel oever en uiterwaarden Monsterloch (in voorbereiding, Rijnkm 397,5-403,0 op de rechteroever in Baden-Württemberg tegenover van de stad Speyer)

Locatie: Mainz-Laubenheim (DE-RP); Rijnkm 490,6-492,5

Het gebied: In de directe omgeving van de wijk Laubenheim in Mainz strekt het projectgebied zich uit langs de oever van de Rijn tot voorbij de hoofddijk van de Rijn. Het gebied ondervindt dus directe invloed van de waterstanden in de Rijn. Dit betekent dat het gebied in perioden van droogte te maken heeft met extreme hitte en droogte, en bij hoogwater met (soms dagenlang aanhoudende) overstromingen. Het is een belangrijk recreatiegebied voor de lokale bevolking en maakt deel uit van het lokale recreatiebeleid van de stad Mainz. Voordat het project werd uitgevoerd, lag er ten westen van de oever van Rijnkm 491,9 tot 492,3 een braakliggend gebied, dat voorheen als camping dienst deed.

Maatregelen en doelen: Het modelproject heeft tot doel typische oeverhabitats voor flora en fauna te creëren door de ontwikkeling van natuurvriendelijk dynamische oeverstructuren. Hiertoe werd de met bestrating en stortsteen versterkte oeverbekleding verwijderd, zodat de oever nu blootstaat aan de dynamiek van de Rijn. De overgangen naar de oeververharding die niet werd verwijderd, werden omwille van de stabiliteit beveiligd met technisch-biologische maatregelen.

Doordat de hydromorfologische processen ongehinderd hun gang kunnen gaan, gaat de transformatie van de oever heel snel. Daarom werden vooruitlopend op dit proces de hybride populieren verwijderd, die de omzoming van de oever vormden. In eerste instantie werden verschillende soorten geschikte, deels inheemse wilgen geplant: als poteling, als stek of als struik. De vlak langs het water lopende toegangsweg voor de Duitse Water- en Scheepvaartadministratie (WSV) is landinwaarts verplaatst. De voormalige camping is afgebroken. Het voormalige kampeerterrein werd ontwikkeld tot weide, deels met weidesoorten die specifiek zijn voor stroomdalen. Er is ook een gedeelte speciaal voor recreatie voorzien.

De Duitse dienst voor Hydrologie (BfG) begeleidt het project in het kader van een meerjarige monitoring voor fauna, flora en hydromorfologie. Daarnaast worden er drones ingezet in het kader van het onderzoeksproject "mDRONES4rivers" ("Moderne sensortechniek en vanuit de lucht ondersteunde teledetectie voor vegetatiekundige en hydromorfologische toepassingen aan waterwegen"). Ook voert de Duitse dienst voor Waterbouwkunde (BAW) monitoring uit om de invloed van de scheepvaart en eventuele effecten op het scheepsverkeer te bepalen.

Als eerste stap werden de maatregelen op het deeltraject Rijnkm 491,5 - 492,5 uitgevoerd.

Beschermingsstatus: Beschermd landschap, Natura 2000 (Rijn)

Omvang van het gebied: rond 2 km oeverlengte

Realisatie: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Oberrhein, C8,3, 68159 Mannheim, <https://www.wsa-oberrhein.wsv.de>

Samenwerkingspartners: Stad Mainz, deelstaat Rijnland-Palts - vertegenwoordigd door de Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd

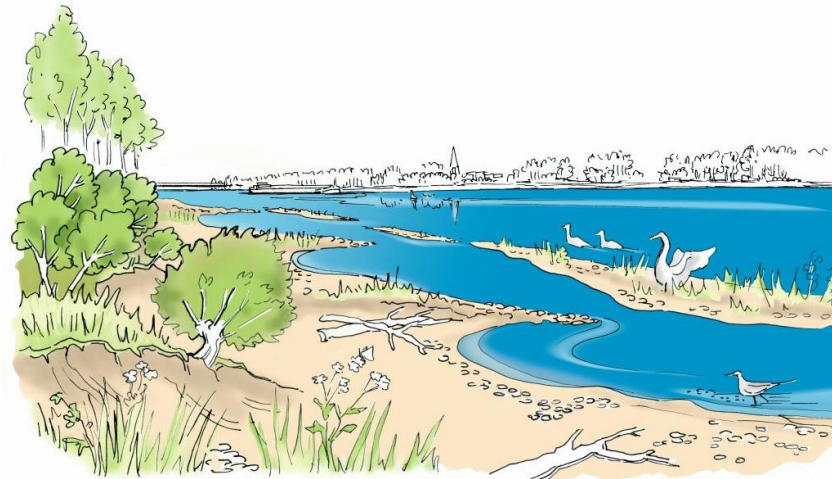
Vakinhoudelijke begeleiding: Bundesanstalt für Immobilienaufgaben/Bundesforstbetrieb Rhein-Mosel, NABU Naturschutzzentrum Rheinauen

Financiering: door het Duitse ministerie van Milieu (BMU) in het kader van het Duitse programma 'Blauw lint'.

Kosten: ca. € 0,8 miljoen

Uitvoering: in uitvoering sinds 2019/2020

Meer informatie: www.blaues-band.bund.de, www.bfn.de/blaugesband.html



Figuur 18: Modelproject natuurlijk herstel van oever en uiterwaarden Laubenheim - Doel (2017)



Figuur 19: Oorspronkelijke situatie - voor een groot deel verhard oppervlak



Figuur 20: Verwijderingswerkzaamheden langs de oever



Figuur 21: Groene steenbestorting met uitlopende poten



Figuur 22: Oevertraject na uitgevoerde werkzaamheden



Figuur 23: Hoge heesters veroveren de uiterwaard

Levensader Bovenrijn (Duits biodiversiteitsprogramma)

Deelnemende deelstaten: Rijnland-Palts, Baden-Württemberg, Hessen

Deeltraject van de Rijn: Iffezheim-Bingen, Rijnkm 334-529

Belangrijke afzonderlijke projecten in het prioritaire gebied:

- De ark van Noach voor zeldzame planten
- Nieuwe kraamkamers voor de bruine kikker & co
- Stapstenen voor de natuur in verstedelijkt gebied
- Nieuw water voor een oud cultuurlandschap

Het gebied: Hotspot 10 "Nördliche Oberrheinebene mit Hardtplatten" beslaat de drie deelstaten Rijnland-Palts, Baden-Württemberg en Hessen. Het belangrijkste landschappelijke element voor het gebied is de Rijn met zijn nevengeulen en uiterwaarden. Tegelijkertijd is deze grootste rivier – de grootste van Duitsland – met zijn dijken een belangrijke en bovenregionale netwerkstructuur voor planten en dieren. Een ander essentieel kenmerk van het gebied is de grote diversiteit aan habitats: van natte tot droge leefgebieden. In de (directe) omgeving van de hotspot wonen een paar miljoen mensen, wat leidt tot een hoge gebruiks-, recreatie- en bebouwingsdruk in de regio.

Maatregelen en doelen: Het doel van het project is om de biodiversiteit in het gebied van de hotspot te vergroten. Daartoe worden onder andere natuurbeschermingsmaatregelen uitgevoerd in bijzonder opmerkelijke habitattypes. Via intensieve voorlichting wordt ervoor gezorgd dat een groot aantal van de mensen die hier wonen, zich beter kan identificeren met de hotspot.

In de uiterwaarden van de hotspot zijn nog slechts enkele natuurvriendelijke bosgebieden over. Vooral oude bossen zijn zeldzaam. Het bestaan van bestaande ooibossen wordt veiliggesteld, bijvoorbeeld door de aankoop van oude bomen, terwijl geschikte braakliggende grond weer wordt ontwikkeld tot ooibossen door neofyten terug te dringen en aanplantmaatregelen te nemen die het ontstaan van ooibossen stimuleren. Als gevolg van de klimaatverandering zullen droogtes in de toekomst vaker en langer voorkomen, zodat kleine wateren naar alle waarschijnlijkheid nog vaker zullen droogvallen. Om de verwachte verslechtering van de habitatkwaliteit tegen te gaan en een sterker netwerk van amfibieënpopulaties in de uiterwaarden te bereiken, worden op tal van plaatsen in de regio kleine wateren hersteld of zelfs gecreëerd. Door de grotere dichtheid van kleinere wateren in het landschap wordt de aaneenschakeling ervan (in de zin van stapstenen) duidelijk versterkt.

Er kan ook een aanzienlijke verbetering van de aquatische ecosystemen worden verwacht door strangen en vloedkommen weer met bestaande watersystemen te verbinden.

Ook voor droge en natte graslanden zoals stroomdalen, droge graslanden en duingebieden voorziet het project niet alleen in de opwaardering van bestaande gebieden maar ook in de aanleg van nieuwe gebieden. Dit laatste wordt o.a. bereikt door het overbrengen van maaigoed vanuit geschikte gebieden elders.

Met name voor typische en waardevolle soorten en habitats (bijv. stroomdalen of amfibieën in de uiterwaarden) worden inventarisaties uitgevoerd om bestaande gegevenslacunes aan te vullen. De resultaten worden gepubliceerd en in de bestaande soortenregistratiesystemen van de Duitse deelstaten opgenomen, zodat deze als basis voor verdere maatregelen kunnen dienen.

Op basis van inventarisaties en de identificering van geschikte leefgebieden worden concrete herintroductie maatregelen voor de moerasschildpad en de grote modderkruiper uitgevoerd. Zeldzame plantensoorten, bijvoorbeeld van de stroomdalen en droge zandgraslanden), worden, onafhankelijk van het aanwezige bestand, opgenomen in

instandhoudingsteelten, zodat er extra mogelijkheden ontstaan dat de soort zich verder verspreidt.

Door de locatie van de hotspot in een regio met enkele miljoenen inwoners is er enerzijds sprake van negatieve effecten, zoals een grote druk op het bodemgebruik, sterke versnippering en een hoge druk als gevolg van recreatie. Anderzijds biedt dit de kans om een groot aantal mensen te bereiken en hen te winnen voor de doelen van het project. Maatregelen op het gebied van voorlichting en communicatie zijn in het kader van dit project dus extra belangrijk. Door middel van 'bezoekersbegeleiding' (zoals uitkijktorens, natuurbelevingsbiotopen of informatieborden) wordt getracht de negatieve gevolgen van de toenemende recreatieactiviteiten te beperken. Een interactieve ervaringstentoonstelling over de habitats en soorten die in het gebied voorkomen moet de aantrekkelijkheid van de hotspot onder de aandacht brengen van een zo groot mogelijk publiek en hen inspireren om de biodiversiteit te beschermen.

Projectuitvoerder: NABU Landesverband Rheinland-Pfalz

Projectpartner: NABU Landesverband Baden-Württemberg

Subsidieverstrekkers:

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) / Bundesamt für Naturschutz (BfN)
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz
- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Kosten: 5,21 mln euro

Uitvoering: Van 1 oktober 2013 tot 30 september 2019

Meer informatie:

- Bundesamt für Naturschutz (red.) (2020): Lebensader Oberrhein - Naturvielfalt von nass bis trocken. Bonn. <https://biologischevielfalt.bfn.de/bundesprogramm/projekte/projektbeschreibung/en/lebensader-oberrhein.html> (31 augustus 2020)
- Naturschutzbund Deutschland (NABU) (2018): Gemeinsam Vielfalt schützen ... am Oberrhein zwischen Bingen und Bühl, 1. Auflage. Stuttgart. https://lebensader-oberrhein.de/files/NABU/PDF/180719_Broschuere_LAO-Ansicht.pdf (31 augustus 2020)

Bloeiende dijken aan de Duits-Franse Bovenrijn in Hessen
(Project in het kader van het "Integrale plan voor klimaatbescherming in Hessen" (IKSP))

Deeltraject van de Rijn: Van Ludwigshafen (monding van de Neckar) tot Mainz (monding van de Main) (Rijnkilometer 428-497)

Prioritair gebied: Rijnvlakte Worms-Oppenheim, Kühkopf, Maulbeeraue

Belangrijke individuele projecten in het prioritaire gebied:

- Het met elkaar verbinden van populaties van de vlinder *Gortyna borelii*;
- Pijpestroweiden in de Hammeraue

Locatie: Groß-Rohrheim, Stockstadt, Riedstadt, Trebur, Ginsheim

Het gebied: Rijndijken aan het Hessische deel van de Duits-Franse Bovenrijn

Maatregelen en doelen: Het doel is het optimaal ontwikkelen van de Hessische Rijndijken (en vervolgens ook de dijken aan zijrivieren van de Rijn en de dijken aan de Main) als biotoopnetwerkstructuur en zodoende het aaneenschakelen van de talrijke beschermde gebieden aan de Rijn. Het project omvat de bemonstering van inheems zaaigoed/dorsgoed, teneinde het grasland op de dijken soortenrijk en klimaatbestendig te maken en tegelijkertijd rekening te houden met de vereiste veiligheid van de dijken. Naast de toename van de soortenrijkdom is echter vooral het maairegime van doorslaggevend belang voor een effectief biotoopnetwerk. Daarom moet er tevens een adequaat onderhoudsplan worden opgesteld, waarin consequent gefaseerd wordt gemaaid en er rekening wordt gehouden met soorten die op bepaalde maaitijdstippen zijn aangewezen.

In het kader van het IKSP worden bovendien de volgende projecten uitgevoerd, die direct in verbinding staan met de Rijndijken:

1. "Het met elkaar verbinden van populaties van de vlinder *Gortyna borelii*": hiervoor worden voor en achter de dijken geschikte gebieden aangewezen, waar het onderhoud wordt veranderd, zodat varkensvenkel er zich kan vestigen. Om restpopulaties van *Gortyna borelii* weer met elkaar te verbinden, moeten er genoeg op vliegafstand gelegen gebieden met varkensvenkel worden aangeboden. Omdat varkensvenkel ook voorkomt op de dijken en in enkele beschermde gebieden aan de Rijn staan de twee projecten direct met elkaar in verbinding.
2. "Pijpestroweiden in de Hammeraue": in het kader van dit project worden pijpestroweiden (LRT 6410) en schrale maaiweiden in het laagland ((LRT 6510) bevorderd dan wel hersteld. Omdat de Hammeraue van Gernsheim en Groß-Rohrheim in de onmiddellijke nabijheid van de Rijndijk ligt, zijn er ook hier positieve synergie-effecten met het project "Bloeiende dijken". Bovendien worden er ook hier maatregelen genomen voor de vestiging van varkensvenkel (zie hierboven).

Beschermingsstatus: Overwegend buiten de beschermde gebieden

Omvang van het gebied: 12,5 dijkkilometer

Financiering: Middelen uit het "Integrale plan voor klimaatbescherming in Hessen" (IKSP)

Projectuitvoerder: Regeringspresidium Darmstadt

Uitvoering: Sinds 2019, afdelingen 41.6 Waterbouw en 53.2 Natuurbescherming van het Regeringspresidium Darmstadt

Meer informatie:

<https://rp-darmstadt.hessen.de/pressemitteilungen/bl%C3%BChende-deiche-am-rhein-rp-stellt-hessisches-pilotprojekt-vor>



Figuur 24: Gefaseerd maaien bij Trebur



Figuur 25: Lente aan de dijk Groß-Rohrheim

Natuurherstel aan de oude loop van de Rijn bij Geisenheim**Deeltraject van de Rijn:** Wiesbaden/Main - Geisenheim; Rijnkm 521-523**Prioritair gebied: Schönborn'sche Aue, uiterwaard aan de Rijn bij Geisenheim****Belangrijke individuele projecten in het prioritaire gebied:**

- Reactiveren van de strang bij Geisenheim
- Uitbaggeren van het nieuwe rivierbed
- Aanleg van een drijfvuilbarrière aan de zijrivier van de oude loop van de Rijn
- Bouw van twee bruggen om het eilandgebied dat nieuw is ontstaan te verbinden
- Plaatsen van nestkasten voor ijsvogels
- Verlande plas als leefgebied voor rugstreeppadden vrijmaken van vegetatie

Locatie: Geisenheim

Het gebied: In het grasland aan de Rijn tussen Oestrich-Winkel en Geisenheim is er een Rijnstrang die tot land is geworden als gevolg van de aanleg van kribben in de negentiende eeuw. Deze Rijnstrang is in het kader van baggerwerkzaamheden in de Rijn in verband met het "Binger Loch" ruim opgevuld met het materiaal dat daar werd gebaggerd. Daarbij is het voormalige eiland "Schönborn'sche Aue", dat tegenwoordig is gekenmerkt door moestuinen en landbouwgronden, aangetakt aan de Rijnsoever bij Geisenheim.

Maatregelen en doelen: In het kader van de verbreding van de Duitse snelweg A 643 (zes rijstroken) tussen het knooppunt Mainz (A 60) en het knooppunt Wiesbaden-Schierstein (A 66) en de nieuwe bouw van de brug over de Rijn bij Schierstein is het natuurherstel aan de oude loop van de Rijn in de uiterwaarden aan de Rijn bij Geisenheim een compenserende maatregel op het gebied van landschapsbeheer.

Dankzij het uitbaggeren van een nu permanent meestromende 1,2 km lange Rijnstrang, die tweezijdig is verbonden met de Rijn, wordt de voormalige oude loop van de Rijn en zijn uiterwaard gereactiveerd. In de natte gebieden die ontstaan zal zich aangrenzend aan de rivierbedding door natuurlijke successie geleidelijk een vegetatie ontwikkelen die voor uiterwaarden kenmerkend is. Daarbij staan de bevordering en het herstel van de natuurlijke, voor uiterwaarden kenmerkende dynamische processen, en het ontstaan van een natuurlijk ooibos op de voorgrond.

Beschermingsstatus: Vogelbeschermingsgebied 5914-450 "Inselrhein"; habitatgebied 6013-301 "Rheinwiesen von Oestrich-Winkel und Geisenheim"; habitatgebied 5914-351 "Wanderfischgebiete im Rhein"; natuurbeschermingsgebied "Rheinwiesen von Oestrich-Winkel und Geisenheim", NATURA 2000

Omvang van het gebied: 4,7 ha**Financiering:** Hessen Mobil

Projectpartner: Hogere autoriteit voor natuurbescherming en hogere waterautoriteit Hessen, water- en scheepvaartadministratie zuidwest, ingenieursbureaus die de opdracht hebben gekregen, Hessen Forst, Hessen Mobil

Kosten: 5,6 mln euro**Uitvoering:** Eind 2013 tot 2015

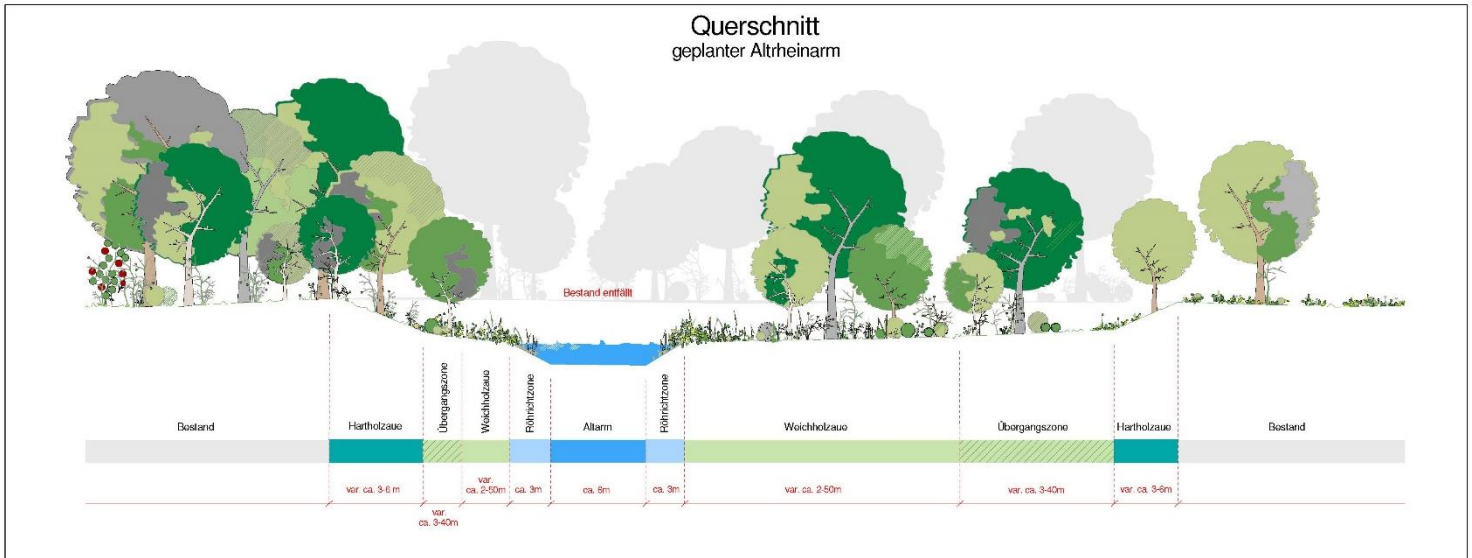
Meer informatie: <https://www.schiersteinerbruecke.de/artikel/renaturierung-eines-altrheinarms> (Sabine Hilker, Hessen Mobil)



Figuur 26: Rijn bij Geisenheim met Schönborn'sche Aue tegenwoordig



Figuur 27: Planologische weergave van het natuurherstel aan de oude loop van de Rijn



Figuur 28: Dwarsprofiel van de Rijnstrang

3.3.3 Middenrijn

Herinrichting van de Rijnsoever bij Braubach en Lahnstein **("Actie blauw plus" (Aktion Blau Plus) - voorbeeldproject)**

Deelnemende deelstaten: Rijnland-Palts

Deeltraject van de Rijn: Rijnkm 581-583,5

Belangrijke onderwerpen:

- Herstel van structuurrijkdom en soortendiversiteit
- Verdrijven van illegaal gebruik van de uiterwaarden
- Rivierbeleving / typische "romantische Rijn"

Locatie: Rijntraject Bingen (monding van de Nahe) - Koblenz (monding van de Moesel)

"Actie blauw plus" (Aktion Blau Plus):

"Actie blauw plus" is een actieprogramma van de Duitse deelstaat Rijnland-Palts voor het herstel van de ecologische functionaliteit van rivieren. De wateren dienen zodanig te worden ontwikkeld dat ze qua vorm en structuur zijn aangepast aan de kenmerkende hoogwaterafvoeren. In het kader van dit duurzame evenwicht behoren ze alle belangrijke functies voor de natuurhuishouding en voor de mens te kunnen vervullen. Het actieprogramma bevat alle activiteiten van de deelstaat, de districten, de gemeenten en de individuele burgers die gericht zijn op dit doel.

Een seminatuurlijke watertoestand is alleen mogelijk in een seminatuurlijke uiterwaard. Het ecologische herstel van de wateren moet gepaard gaan met het herstel van natuurlijke structuren en standplaatsfactoren in de omliggende uiterwaarden. In 75% van de wateren in de deelstaat is natuurherstel in mindere of grotere mate nodig - een grote missie die nog tientallen jaren in beslag zal nemen. "Actie blauw plus" dient ertoe bij te dragen dat wateren en uiterwaarden hun ecologische functies weer kunnen ontwikkelen.

"Actie blauw plus" kan worden onderverdeeld in vier actieterreinen:

- Ontwikkeling van een methode (bijv. hydromorfologische kartering, ecomorfologische beoordeling van de wateren)
- Beschikbaarstelling van gegevens (bijv. atlas van de watertypes, nieuwsbrieven voor mensen die een beek adopteren)
- Ontwikkelingsconcepten (bijv. saneringsconcept Selz)
- Uitvoering (bijv. project over teeltvrije zone in de Ruwer, Naheprogramma)

Het gebied: Er zijn stevige oeververhardingen weggehaald tussen Braubach en Lahnstein, de oever is afgevlakt en heringericht. Populieren, treurwilgen, grind- en zandstranden brengen het zeer specifieke en voormalig typische karakter van dit Rijntraject weer terug.

Maatregelen en doelen: Het project heeft tot doel de dynamiek van de uiterwaard te bevorderen en de soortendiversiteit op de locaties in de uiterwaard aan de Rijn te verhogen. Dit zal vooral worden bereikt door onderstaande maatregelen uit te voeren:

- Oeververhardingen weghalen en een natuurlijke overgang tussen water en uiterwaard herstellen
- Vervangende leefgebieden die kenmerkend zijn voor uiterwaarden aanleggen in de amfibische zone
- Vegetatie die kenmerkend is voor uiterwaarden bevorderen en uitheemse en voor windworp gevoelige populieren weghalen

- Mogelijkheden voor natuurbeleving bieden
- Beheer van toeristenstromen in de uiterwaarden aan de Rijn
- Attractiviteit van de Rijnsoever in de dorpen verbeteren

Projectuitvoerder: Duitse deelstaat Rijnland-Palts

Projectpartner: Structuur- en goedkeuringsdirectie Noord, water- en scheepvaartadministratie Bingen, stad Braubach, stad Lahnstein, Dienstencentrum Platteland (DLR) Osteifel - Westerwald

Subsidieverstrekkers: Ministerie van Milieu, Energie, Voedselvoorziening en Bosbouw van de Duitse deelstaat Rijnland-Palts

Kosten: tot dusver ca. 300 mln euro (tot dusver meer dan 1.300 projecten)

Uitvoering: Actieprogramma sinds 1995 (voorbeeldproject: 2009 - 2015)

Bronnen en meer informatie:

- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (uitgever) (2020): Aktuelle Projekte - Warum wird es am Rhein so schön? Zwischen Braubach und Lahnstein. Mainz. <https://aktion-blau-plus.rlp-umwelt.de/servlet/is/11328/>. (14 december 2020)
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (uitgever) (2020): Aktion Blau Plus. Mainz. <https://lfu.rlp.de/de/unsere-amt-service/projekte/aktion-blau-plus/>. (14 december 2020)



Figuur 29: Stevige oeververhardingen (foto: Angelika Halbig, Björnsen Beratende Ingenieure, Koblenz)



Figuur 30: Oeververhardingen weghalen en een natuurlijke overgang tussen water en uiterwaard herstellen (foto: Martin Hoffmann)

3.3.4 Duitse Nederrijn

EU-vogelbeschermingsgebied "Unterer Niederrhein"

Aantal projecten: 8 projecten met een financieel volume van meer dan € 1 miljoen; tal van andere, kleinere projecten

Deeltraject van de Rijn: Van de monding van de Lippe tot de Duits-Nederlandse grens, Rijnkilometer 814,4-863,7

Afzonderlijke projecten:

- LIFE-project voor de ontwikkeling van grasland ter bescherming van bedreigde weidevogels in het EU-vogelbeschermingsgebied "Unterer Niederrhein" (prioritair gebied de Duffelt) - in uitvoering;
- LIFE+-project voor het herstel van het natte karakter van de uiterwaard aan de Rijn Emmericher Ward - in uitvoering;
- LIFE+-project voor de aanleg van een meestromende nevengeul en een ooibos in de Emmericher Ward - afgerond;
- LIFE+-project "Optimalisatie van het leefgebied van de broedpopulatie van de grutto in het Natura 2000-gebied "Natuurreservaat Hetter-Millinger Bruch, met uitbreiding" - afgerond;
- LIFE-project "Levend riet" - in uitvoering;
- LIFE+-project "Nevengeul van de Rijn in Bislich-Vahnum" - afgerond;
- LIFE+-project "Uitvoering van het maatregelenprogramma voor het vogelbeschermingsgebied "Unterer Niederrhein" in het natuurreservaat "Orsoyer Rheinbogen" - afgerond;
- LIFE-project weidevogels in Noordrijn-Westfalen - in uitvoering;
- Herinrichting van de monding van de Lippe - afgerond;
- Gepland project "Bislicher Insel" voor de aanleg van een nevengeul;

Locaties: Millingen/Emmerik, Rijnkilometer 814,4-863,7; Düffel, Rijnkilometer 857-863,7

Het gebied: Het gebied "Unterer Niederrhein" wordt gekenmerkt door uitgestrekt grasland, deels zeer grote strangen en oude rivierarmen, beginnend ooibos, seminatuurlijke grind- en zandoevers langs de Rijn en tal van plassen als gevolg van afgravingen. Het gebied "Bislicher Insel" heeft een landelijke, representatieve betekenis en is een van de meest natuurlijke uiterwaardgebieden in Noordrijn-Westfalen.

Maatregelen en doelen: Binnen de habitatgebieden zullen de doelstellingen voor de habitattypes en habitatsoorten worden afgeleid voor de afzonderlijke gebieden in de concepten voor een maatregelenpakket. De doelen voor vogelsoorten in het vogelbeschermingsgebied "Unterer Niederrhein" worden genoemd in het concept voor een maatregelenpakket voor de "Unterer Niederrhein".

Op dit moment zijn dan wel worden er in het EU-vogelbeschermingsgebied acht LIFE-projecten uitgevoerd. Ze zijn vooral gericht op de optimalisatie en ontwikkeling van vochtig grasland, ooibos en waterpartijen. De aanleg van nevengeulen in de Emmericher Ward en bij Bislich-Vahnum past niet alleen in de implementatie van de EU-Vogelrichtlijn en EU-Habitatrichtlijn (deze twee richtlijnen staan centraal), maar is ook dienstig voor het doelbereik in het kader van de KRW. De monding van de Lippe is natuurlijk heringericht. Het LIFE-project "Levend riet" houdt zich bezig met het herstel van een natuurlijk rietbestand, zoals dat nog aanwezig was in de jaren negentig van de vorige eeuw. Naast

de bescherming van de eerste aanplant tegen predatie, vormt de controle van de invasieve beverratten (*Myocastor coypus*) een belangrijke bouwsteen. Dit project draagt ook een steentje bij aan de uitvoering van de exotenverordening.

In 2001 zijn er op de Bislicher Insel al hoogwatergeulen aangelegd, die zich inmiddels hebben ontwikkeld tot waardevol leefgebied voor talloze bedreigde vogel- en plantensoorten. Met behulp van deze hoogwatergeulen zal er in het kader van andere projecten voor worden gezorgd dat de Xantener Altrhein wordt aangetakt aan de Rijn, zodat deze grote strang weer natuurlijk kan meestromen met de rivier. Ander LIFE-projecten leggen vooral de nadruk op het behoud van weidevogels.

Beschermingsstatus: EUEU-vogelbeschermingsgebied, grote delen zijn aangewezen als beschermde zone conform Habitatrictlijn en als natuureservaat

Omvang van het gebied: Verbeteringen op ca. 4.000 ha en ca. 15 km Rijntraject

Financiering:

- LIFE-project de Duffelt: EU, Duitse deelstaat NRW, NABU Naturschutzstation Niederrhein, Stiftung für Natur und Heimat in de Gelderse Poort
- LIFE+-project voor het herstel van het natte karakter van de uiterwaard aan de Rijn Emmericher Ward: EU, Duitse deelstaat NRW, NABU-Naturschutzstation Niederrhein e.V.
- LIFE+-project voor de aanleg van een nevengeul en een ooibos in de Emmericher Ward: EU, Duitse deelstaat NRW, Kurt-Lange-stichting, HIT Umwelt- und Naturschutz Stiftungs-GmbH, Naturschutzbund Duitsland, NABU-Naturschutzstation Niederrhein e.V.
- LIFE+-project Hetter: EU, Duitse deelstaat NRW, Nordrhein-Westfalen-Stiftung, NABU-Naturschutzstation Niederrhein e. V., Naturschutzzentrum im Kreis Kleve e.V.
- LIFE+-project "Levend riet": EU, Duitse deelstaat NRW, Stöckmann-Stiftung, district Kleve, Deichverband Bislich-Landesgrenze, Hit Umweltstiftung, Naturschutzzentrum im Kreis Kleve e.V.
- LIFE+-project Nevengeul Bislich-Vahnum: EU, Duitse deelstaat NRW, Kurt Lange Stiftung, Michael Otto Stiftung für Umweltschutz, NABU-Naturschutzstation Niederrhein e.V., Biologische Station im Kreis Wesel e.V., Planungsbüro Koenzen, Universiteit Keulen
- LIFE+-project Natuureservaat "Orsoyer Rheinbogen": EU, Duitse deelstaat NRW, district Wesel, HIT Umwelt- und Naturschutz Stiftungs-GmbH, Biologische Station im Kreis Wesel e.V.
- LIFE-project weidevogels in Noordrijn-Westfalen: EU, Duitse deelstaat NRW, Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest, Biologische Station Gütersloh/Bielefeld, Biologische Station Minden-Lübbecke, Biologische Station Kreis Paderborn-Senne, Biologische Station im Kreis Wesel, Biologische Station Kreis Steinfurt, Biologische Station Zwillbrock, NABU-Naturschutzstation Niederrhein, Naturschutzzentrum im Kreis Kleve, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Verein zur Förderung von Natur, Umwelt und des sinnvollen Umgangs mit Energie in Geseke und Umgebung, VerBund

Uitvoering: 2012-2027

Meer informatie:

- <http://www.life-wiesenvoegel-niederrhein.de/index.php/de/>
- <http://www.life-emmericher-ward.de/de>
- <http://www.life-rhein-emmerich.de/de/service>
- <http://www.life-uferschnepfe.de/>
- <https://www.lebendige-roehrichte.de/de/>
- <http://www.life-rhein-bislich.de/cms/>
- <http://www.orsoyer-rheinbogen.de/>
- <https://www.lanuv.nrw.de/life-wiesenvoegel-nrw>



Figuur 31: Eerste aanplant in de "Bienener Altrhein" in het kader van het LIFE-project "Levend riet" (foto: Deichverband Bislich-Landesgrenze)



Figuur 32: Oibos in de Emmericher Ward (foto: NABU-Naturschutzstation Niederrhein)

3.3.5 Rijndelta

De afgelopen jaren zijn in de Nederlandse Rijndelta diverse programma's uitgevoerd waar of rechtstreeks de natuur en waterkwaliteit verbeterd zijn of als onderdeel van een waterveiligheidsproject. Eerst worden kort verschillende programma's genoemd en dan enkele uitgevoerde projecten in meer detail.

Zo worden er vanuit drie programma's (N2000, KRW, PAGW) specifieke maatregelen genomen om de waterkwaliteit aan te pakken. Dit kunnen tastbare maatregelen zijn, maar ook het maken van afspraken. Elk gebied vraagt om maatwerk, daarom wordt er voor elk gebied gekeken welke maatregelen genomen kunnen worden. Zie bij de verschillende programma's hieronder welke maatregelen gebruikt worden.

Daarnaast zijn er andere programma's waarin aanvullend aan andere doelen aandacht is geschonken met betrekking tot waterkwaliteit en natuur, zoals het beheer van de uiterwaarden.

Programma Ruimte voor de Rivier

Riviertrajecten:

Bovenrijn, Waal:

- Deltarijntraject 19 Middenwaal: Nijmegen – St. Andries (Rijnkilometer 885 – 925)
- Deltarijntraject 20 Oostelijke Benedenwaal: St. Andries – Zuilichem (Rijnkilometer 925 – 942)
- Deltarijntraject 21 Westelijke Benedenwaal: Zuilichem – Gorinchem (Rijnkilometer 942 - 955)

Nederrijn, Lek

- Deltarijntraject 22 Pannerdens Kanaal: Pannerdensche Kop – IJsselkop (Rijnkilometer 867,5 - 879)
- Deltarijntraject 23 Doorwerthse Rijn: IJsselkop – Wageningen (Rijnkilometer 879 - 902)
- Deltarijntraject 23 Gestuwde Nederrijn / Lek: Wageningen – Hagestein (Rijnkilometer 902 - 947)

IJssel

- Deltarijntraject 26 - Boven-IJssel: IJsselkop – Dieren (Rijnkilometer 879 - 912)
- Deltarijntraject 27 - Midden IJssel: Dieren – Deventer (Rijnkilometer 912 - 945)
- Deltarijntraject 28 - Sallandse IJssel: Deventer – Zwolle (Rijnkilometer 945 - 976)
- Deltarijntraject 29 - Beneden-IJssel: Zwolle – IJsselmonding (Rijnkilometer 976 - 1.004)

Locaties: Zie de kaart met locaties van Ruimte voor de Rivier-projecten



Figuur 33: Maatregelenkaart Ruimte voor de Rivier

Het gebied: IJssel, Waal, Nederrijn en Lek

Maatregelen en doelen: Ruimte voor de Rivier was een Nederlandse Planologische Kernbeslissing (PKB) met als doel het tegengaan van overstromingen van de grote rivieren en het verbeteren van de 'ruimtelijke kwaliteit' van het rivierengebied.

Vanwege het extreem hoge water in de jaren '90, werd 'Ruimte voor de Rivier' in 2000 het nieuwe uitgangspunt voor de hoogwaterbeschermingsaanpak in het Nederlandse rivierengebied. Sinds 2006 namen Rijk en regio, in nauw overleg met bewoners, op 34

plekken langs de IJssel, Waal, Nederrijn en Lek maatregelen. Zo is de veiligheid, ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid voor ongeveer vier miljoen Nederlanders verbeterd.

De gebruikte maatregelen in het Programma Ruimte voor de Rivier omvatten: Dijkverlegging, aanleggen hoogwatergeul, kribverlaging, aanleggen langsdammen, obstakel verwijdering, ontpoldering, uiterwaardvergraving, waterberging, zomerbedverlaging en dijkverbetering.

Meer ruimte voor rivieren betekent ook een andere inrichting van het rivierengebied. Het levert niet alleen meer waterveiligheid op, maar ook nieuwe natuur- en recreatiegebieden. En daarmee een aantrekkelijke leefomgeving voor mens en dier. Er moest soms ook een prijs worden betaald. Bij ontpoldering of het verleggen van dijken moesten bijvoorbeeld mensen en bedrijven verhuizen om de rivier ruimte te geven.

Beschermingsstatus: divers, afhankelijk van de projectlocatie

Omvang van het gebied: 34 plekken langs de IJssel, Waal, Nederrijn en Lek.

Financiering: Overheden

Kosten: De totale kosten van Ruimte voor de Rivier bedroegen € 2,3 miljard euro.

Realisatie door: In samenwerking uitgevoerd door Rijkswaterstaat, de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat en van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, diverse waterschappen, provincies en gemeenten

Uitvoering: 2006-2019

Bronnen en meer informatie:

- <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/maatregelen-om-overstromingen-te-voorkomen/ruimte-voor-de-rivieren> (laatst gecheckt 28 april 2021)
- <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/maatregelen-om-overstromingen-te-voorkomen/ruimte-voor-de-rivieren/maatregelen-rivierengebied> (laatst gecheckt 28 april 2021)
- Infographics van alle Ruimte voor de Rivierprojecten: https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC_162887_31/ (laatst gecheckt 28 april 2021)
- https://nl.wikipedia.org/wiki/Ruimte_voor_de_rivier (laatst gecheckt 28 april 2021)

Ruimte voor de rivier IJsseldelta (voorbeeldproject)

Riviertraject: Benedenloop van de IJssel net voor de monding in het IJsselmeer;
Deltarijntraject 29 - Beneden-IJssel: Zwolle – IJsselmonding (Rijnkilometer 976-1.004)

Locatie: Zwolle, Kampen (IJssel)

Het gebied: Het landschap aan de Midden-IJssel wordt gekenmerkt door vele meanders. Benedenstrooms van Deventer ligt de Sallandse IJssel in een bredere overstromingsvlakte met hanken (restbeddingen) en oeverwallen. In de huidige situatie bestaat het landschap grotendeels uit graslanden die deels begraasd worden door runderen en paarden. Daarnaast zijn er ook meerdere grote plassen en kleine bosschages aanwezig. In het recente verleden is het plangebied volledig genormaliseerd: de bochten in de rivier zijn voor een deel afgesneden, kribben zijn aangelegd en er is oeververdediging aangebracht. Een gevolg van deze ingrepen is dat de stroomsnelheid van het water is toegenomen, waardoor de stroombedding is verdiept.

Maatregelen en doelen: Om het overstromingsgevaar voor Zwolle, Kampen en het achterland te verminderen, is het nodig om de IJssel meer ruimte te geven. Dit gebeurt onder andere door een hoogwatergeul, het Reevediep, te graven. Daarnaast wordt er zo'n 450 ha nieuwe natuur ontwikkeld, vooral natte natuur die het karakter van de IJsseldelta versterkt. Ook de uiterwaarden van de IJssel (Onderdijkse waard), waar het Reevediep begint, worden heringericht met een meestromende nevengeul en een (stilstaande) recreatiegeul met sluis naar het Reevediep. Later komt er ook een meestromende migratiegeul. Een beperkt deel, ongeveer 40 ha, wordt toegevoegd aan het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Hier wordt vooral rietmoeras aangelegd dat geschikt is voor soorten als grote karekiet en roerdomp. Ook waterspitsmuis, bittervoorn en grote en kleine modderkruiper voelen zich er thuis. Naast rietmoeras worden ook andere typen natuur ontwikkeld, zoals open water en kruidenrijk grasland. Hiervan profiteren talloze andere soorten, zoals grote zilverreiger, zwarte stern, slobbeend, kwartelkoning en meervleermuis. De eerste maatregelen sorteren al effect: de vegetatie ontwikkelt zich goed.

Beschermingsstatus: Natura 2000-gebied

Omvang van het gebied: 450 ha

Financiering: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, projectorganisatie "Ruimte voor de rivier" en provincie Overijssel

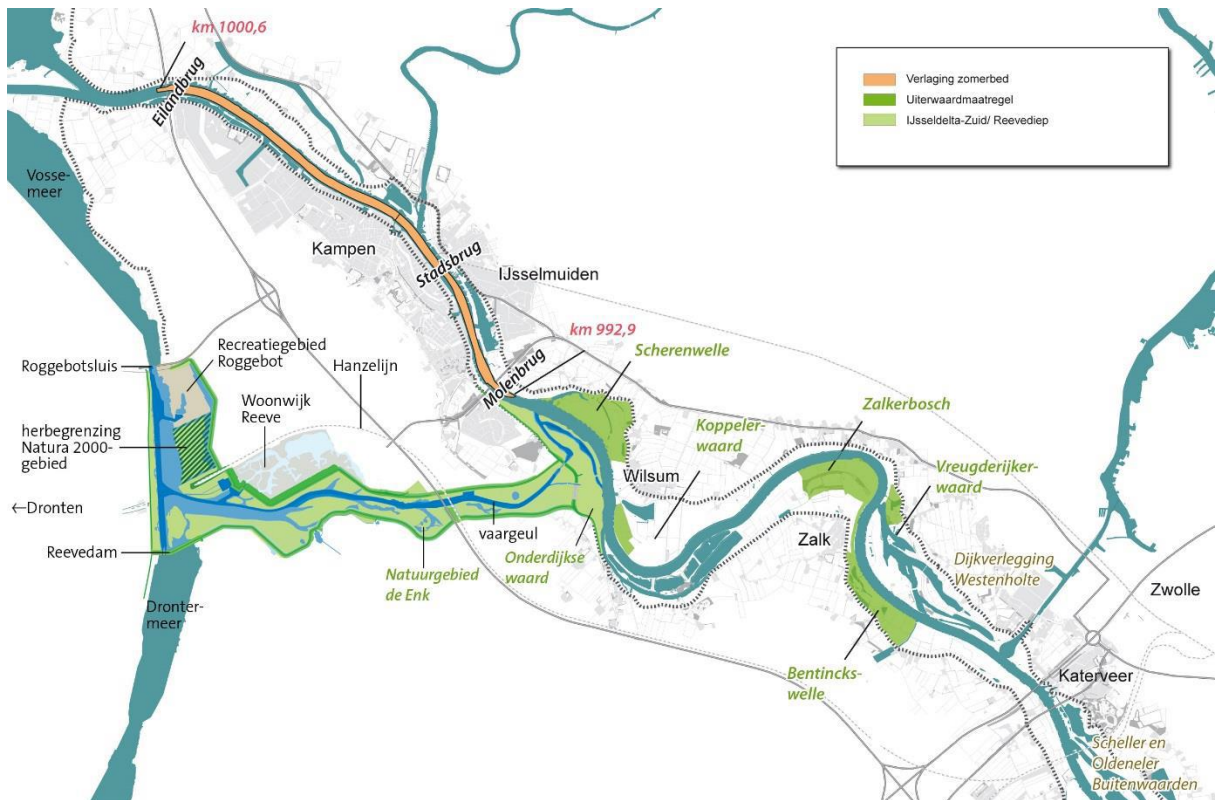
Kosten: € 300 miljoen voor de totale gebiedsontwikkeling

Realisatie door: Ministerie van Infrastructuur en Milieu, projectorganisatie "Ruimte voor de Rivier" (1/3) en provincie Overijssel (1/3). Voor het Rijk is de belangrijkste basis voor de financiering waterveiligheid en de nota Ruimte.

Uitvoering: 2013–2019

Bronnen en meer informatie:

- https://puc.overheid.nl/PUC/Handlers/DownloadDocument.ashx?identificer=PUC_162898_31&versienummer=1 (laatst gecheckt 28 april 2021)
- <https://www.ijsseldeltaprogramma.nl/programma-ijsseldelta/afgeronde-projecten/reevediep/> (laatst gecheckt 28 april 2021)



Figuur 34: Ligging van de IJsseldelta met het Revediep

KRW-maatregelen in samenhang met N2000-beheerplannen

Riviertraject: alle Deltarijntrajecten

Maatregelen en doelen: De EU-Kaderrichtlijn Water (KRW) bepaalt dat de wateren in 2027 een goed leefgebied moeten vormen voor de planten en dieren die er thuishoren. Hier is nog grote winst in te behalen door leefgebieden te herstellen, vissen ruim baan te geven en het water schoon en gezond te houden. Ook moeten we de chemische waterkwaliteit beschermen. In het rivierengebied is er een overlap tussen KRW en Natura 2000. Het Europese Natura 2000-netwerk van natuurgebieden is gericht op de bescherming en het herstel van planten- en diersoorten die hier van nature voorkomen. Voor Natura 2000-gebieden wordt er een beheerplan opgesteld of daaraan bijgedragen. De maatregelen die vanuit het KRW-programma worden genomen, zijn dan ook niet alleen gericht op het verbeteren van de waterkwaliteit, deze dragen ook bij aan de Natura 2000-doelen.

De KRW-maatregelen bestaan uit met name de onderstaande oplossingen:

- Uitdiepen en aanleg geulen en strangen
- Aanleg vispassages
- Aanleg natuurvriendelijke oevers
- Plaatsen rivierhout
- Creëren wetlands
- Herstel van estuaria
- Aanleg ontbrekend leefgebied
- Verbinden van gebieden en herstellen van overgangen
- Sanering waterbodem

Natura 2000-beheerplan: Voor elk Natura 2000-gebied wordt een beheerplan opgesteld. Daarin staat welke natuurwaarden in het gebied behouden of hersteld moeten worden – de zogenaamde instandhoudingsdoelen van het gebied – en welke maatregelen daarvoor nodig zijn. Elk plan wordt opgesteld voor een periode van zes jaar. Daarna wordt bekeken of het plan moet worden verlengd of bijgesteld. In een beheerplan leggen het Rijk en de provincies vast wat er in een gebied gedaan kan worden. Het gaat erom een balans te vinden tussen het realiseren van de ecologische doelen en de wensen van particulieren en ondernemers. Daarom wordt een beheerplan opgesteld in overleg met alle directe betrokkenen.

Beschermingsstatus: divers, afhankelijk van de projectlocatie

Omvang van het gebied: In de Rijntakken is een groot deel van de uiterwaarden aangewezen als N2000-gebied. Verder zijn het IJsselmeer, Markermeer en randmeren en de Waddenzee aangewezen als N2000-gebied. De KRW-waterlichamen omvatten alle Rijntakken. De winterdijken vormen de begrenzing van het waterlichaam, dus de uiterwaarden horen bij het KRW-waterlichaam.

Financiering en realisatie: Overheden

Uitvoering: 2006 - heden

Bronnen en meer informatie:

- <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/wetten-regels-en-vergunningen/natuur-en-milieuwetten/kaderrichtlijn-water> (laatst gecheckt 28 april 2021)
- <https://iplo.nl/thema/water/oppervlaktewater/kaderrichtlijn-water/> (laatst gecheckt 28 april 2021) (28 april 2021)
- <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/> (laatst gecheckt 28 april 2021)

- KRW-maatregelen:
<http://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/waterkwaliteit/maatregelen-waterkwaliteit> (laatst gecheckt 28 april 2021)
- Geoweb Viewer van KRW gerealiseerde maatregelen Rijkswaterstaat Oost en Zuid Nederland:
[//maps.rijkswaterstaat.nl/gwproj55/index.html?viewer=ON_KRW.Webviewer_extern](http://maps.rijkswaterstaat.nl/gwproj55/index.html?viewer=ON_KRW.Webviewer_extern) (laatst gecheckt 28 april 2021)
- <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/beheer-en-ontwikkeling-rijkswateren/natura-2000>
- <https://www.rwsnatura2000.nl/home/default.aspx>
- https://puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC_159685_31/

Plaatsen rivierhout (voorbeeldproject)

Riviertraject:

Zie <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/waterkwaliteit/maatregelen-waterkwaliteit/rivierhout> voor een overzicht van de maatregel en de riviertrajecten waar bomen, stobben of bomen in schermen geplaatst zijn

Locatie:

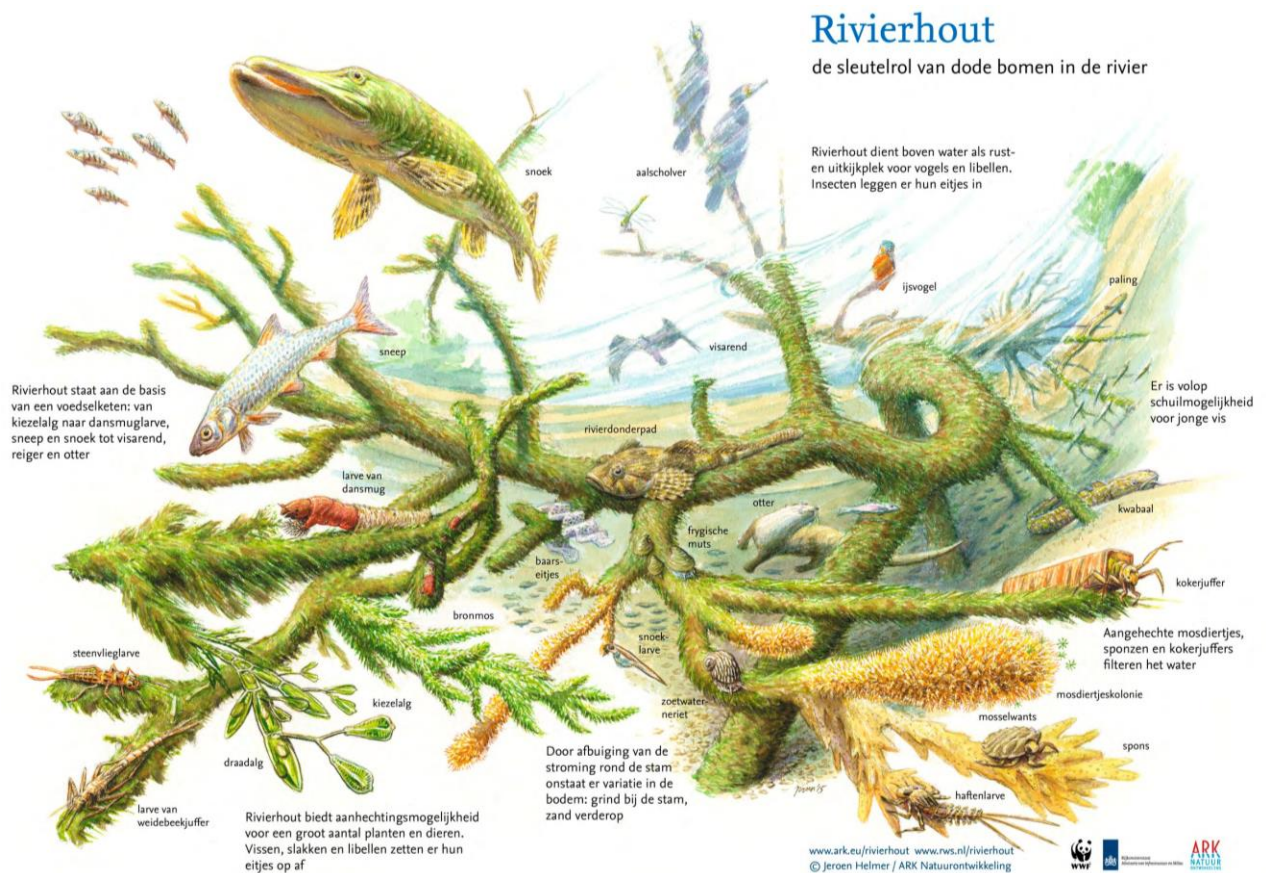
Langs de

- Nederrijn-Lek zijn op 5 locaties 19 bomen en op 2 locaties boomstammen in schermen geplaatst;
- Waal zijn op 7 locaties 60 bomen en 30 stobben geplaatst;
- IJssel zijn op 10 locaties 62 bomen geplaatst.

Het gebied: Nederrijn-Lek, Waal en IJssel

Maatregelen en doelen: Dood hout hoort van nature thuis in de Nederlandse rivieren. Op en rond dit hout vinden diverse soorten insecten en vissen hun leefgebied. Daarom brengt Rijkswaterstaat met een anker dode bomen aan in de rivieren. Zo herstellen we een belangrijke schakel in de voedselketen en verbetert de waterkwaliteit. De bomen liggen overal buiten de vaargeul, dus niet op plekken waar eventueel gebaggerd moet worden.

Het samenspel tussen planten en dieren op en rond de boomrifen is weergegeven in een tekening van Stichting ARK (zie figuur 35):



Figuur 35: Sleutelrol van rivierhout in de natuur

(https://www.ark.eu/sites/default/files/media/Tekeningen/Sleutelrol_van_rivierhout_in_de_natuur_kl.pdf)

Omvang van het gebied: 22 locaties langs de Nederrijn-Lek, Waal en IJssel

Financiering: KRW-maatregel

Kosten: Met transport, rooien en verankeren kost het plaatsen van een boom tussen de 2.000 en 5.000 euro.

Realisatie door: Rijkswaterstaat

Uitvoering: 2015-2021

Bronnen en meer informatie:

- <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/waterkwaliteit/maatregelen-waterkwaliteit> (laatst gecheckt: 28 april 2021)
- <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/waterkwaliteit/maatregelen-waterkwaliteit/rivierhout> (laatst gecheckt: 28 april 2021)
- https://www.ark.eu/sites/default/files/media/Tekeningen/Sleutelrol_van_rivierhout_in_de_natuur_kl.pdf (laatst gecheckt: 28 april 2021)
- Groen Blauwe Rijn Alliantie (2021): Afwegingen bij het plaatsen van Rivierhout. Voor initiatiefnemers en uitvoerders.
https://www.buwa.nl/fileadmin/buwa_upload/publicaties/AE/rivierhout-afwegingen-bij-plaatsing-en-beheer.pdf

Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW)

Riviertraject: In aanvulling op de programma's van KRW en Natura 2000, zijn er tot 2050 extra maatregelen nodig om de Rijkswateren toekomstbestendig te maken.

Locatie: Het totale maatregelenpakket bestaat uit 33 projecten, verspreid over de grote wateren.

Het gebied: De grote wateren: Zuidwestelijke Delta, het IJsselmeergebied, de Waddenzee, de Eems-Dollard en de Grote Rivieren.

Maatregelen en doelen: Klimaatverandering en een toenemend maatschappelijk gebruik zorgen dat de druk op de grote wateren eerder toeneemt dan afneemt. In de PAGW worden daarom aanvullende maatregelen onderzocht die de bereikte waterkwaliteit minimaal behouden en zo mogelijk nog verder verbeteren. Samen met de maatregelen van KRW en Natura 2000 vormt het een samenhangend pakket voor het realiseren van een veerkrachtige ecologie en robuuste natuur in de grote wateren.

De maatregelen in de projecten richten zich voornamelijk op meer natuurlijke dynamiek in het water en het herstellen van de ecologische processen die daarbij horen. Hierbij valt te denken aan het aanleggen van ontbrekende leefgebieden (met name moeras en overstromingsgrasland), het estuariene karakter van de Delta versterken, natuurlijke dynamiek terugbrengen, en zorgen voor geleidelijke overgangen tussen land en water en zoet en zout en/of betere verbindingen tussen zee, estuaria en rivieren.

In de hotspots zou de ambitie gericht moeten zijn op omvangrijke aaneengesloten gebieden met hoge natuurkwaliteit, die kunnen dienen als kerngebieden voor migratie naar de omringende delen van het rivierengebied. De omvang van de hotspots garandeert veerkracht van de ecosystemen om veranderende omstandigheden het hoofd te bieden.

Realisatie door: Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) werken in opdracht van de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) aan de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW).

Uitvoering: 2018–2050

Bronnen en meer informatie:

- www.pagw.nl
- <https://iplo.nl/thema/water/oppervlaktewater/ecologie-maatregelen-effecten/programmatische-aanpak-grote-wateren/>
- <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-ruimte/ecologie/programmatische-aanpak-grote-wateren-pagw/> (laatst gecheckt 28 april 2021)
- Factsheets PAGW: <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-ruimte/ecologie/programmatische-aanpak-grote-wateren-pagw/@178960/factsheets-programma/> (laatst gecheckt 28 april 2021)
- Informatiebladen Projecten PAGW: <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-ruimte/ecologie/programmatische-aanpak-grote-wateren-pagw/@212499/informatiebladen-projecten-pagw/> (laatst gecheckt 28 april 2021)

4. Synopsis voor de Rijn als geheel

In de voorgaande hoofdstukken is het biotoopnetwerk Rijn per traject geanalyseerd. De analyse van de bestaande situatie, de ontwikkeling sinds 2006 en de daarmee samenhangende te ondernemen acties is op lokaal en regionaal niveau gebeurd. De ICBR is vooral geïnteresseerd in de grootschalige, grensoverschrijdende visie op het biotoopnetwerk Rijn.

Zo zijn in het programma Rijn 2020 concrete doelstellingen geformuleerd voor de duurzame verbetering van het ecosysteem van de Rijn voor 2020, waaronder: het herstel van 160 km² uiterwaarden langs de hoofdstroom van de Rijn, hetgeen met 140 km² bijna is bereikt, en het aantakken van ten minste 100 strangen en nevenwateren op de Rijn, hetgeen met 154 wateren is overschreden (ICBR 2020g).

Het ICBR-programma Rijn 2040 beoogt het behoud, de bescherming en het herstel van typische Rijnhabitats voor 2040. Het biotoopnetwerk Rijn moet aanzienlijk worden verbeterd door de uitbreiding van kerngebieden en het aaneenschakelen van geschikte stapsteenbiotopen van voldoende omvang. Het uitgangspunt voor de activiteiten in verband met het biotoopnetwerk blijft het "Biotoopverbond Rijn" (ICBR 2020a).

In het nieuwe ICBR-werkprogramma 2022-2027 zijn ook de gebiedsdekkende evaluatie van de realisatie van het biotoopnetwerk Rijn met behulp van innovatieve onderzoeks- en monitoringmethoden (bijv. teledetectie) en de beoordeling van het systeem achter het biotoopnetwerk opgenomen.

De hier vastgelegde resultaten moeten dienen als basis voor een beeld van de Rijn als geheel. Een eerste overzicht van de resultaten is te vinden in hoofdstuk 3.1 met de vergelijking van de bestaande situatie in 2006 en die in 2020 in figuur 1. De algemene opmerkingen in ICBR-rapport 154 (zie blz. 83 (ICBR 2006)) kunnen ook nu nog worden geraadpleegd.

De uitspraken over de bestaande situatie per Rijntraject zijn gebaseerd op de door de Rijnoeverstaten verstrekte informatie zoals beschreven in hoofdstuk 3 en gepresenteerd in de atlas voor het biotoopnetwerk. Onderstaand worden deze uitspraken nader toegelicht voor elke groep van biotooptypen afzonderlijk.

GBT's 1 en 2: Aquatische en amfibische zone van rivieren & natuurlijke uiterwaardwateren en natuurvriendelijke kunstmatige stilstaande wateren

Het aandeel oppervlaktewateren in het studiegebied is net als in 2006 relatief hoog. Dit betreft hoofdzakelijk de hoofdstroom van de Rijn. Stilstaande uiterwaardwateren komen vooral voor in de Rijndelta, maar laten ook bij de Duits-Franse Bovenrijn en de Duitse Nederrijn een toename zien. De te ondernemen acties voor deze twee groepen van biotooptypen betreffen natuurlijk het behoud, maar voor een groot deel ook de uitbreiding van het areaal.

Een belangrijk element van het biotoopnetwerk is de passeerbaarheid van de rivier. Aan het eind van 2018 waren bijna 600 vismigratieknelpunten in de Rijn en in de voor de terugkeer van trekvisseren zo belangrijke zijrivieren verwijderd of voorzien van vispassages. Het doel om ervoor te zorgen dat de Rijn van de Noordzee tot en met Zwitserland weer open is voor vismigratie, is geleidelijk dichterbij gekomen, maar nog niet bereikt (ICBR 2020g). Het in 2018 geactualiseerde "Masterplan trekvisseren Rijn" laat zien hoe trekvissoorten in het Rijnstroomgebied kunnen worden behouden en permanent terug kunnen keren (ICBR 2018).

GBT 3: Moeras, riet en ruigte

Er bestaat een aantal prioritaire gebieden in het Rijnstroomgebied, bijvoorbeeld bij de Duits-Franse Bovenrijn (Rijneilanden), bij de Middenrijn (Bacharacher en Lorcher Werth), bij de Duitse Nederrijn (Altrhein Bienen) of in de Rijndelta (Rijn-Maasdelta). Het relatieve aandeel van nu is vergelijkbaar met de situatie in 2006. Deze groep van biotooptypen laat nog steeds een duidelijke ontwikkelingsbehoefte zien, aangezien door rivierregulering en het gebruik van de uiterwaarden voor de landbouw deze GBT-gebieden en de hierin voorkomende soorten sterk zijn teruggelopen. Met name bij de Duitse Nederrijn moeten maatregelen worden genomen om de omvang van het areaal te vergroten. Bij de Hoogrijn, de Duits-Franse Bovenrijn en de Middenrijn is het belangrijk dat deze GBT's behouden blijven.

GBT 4: Grasland

In de huidige resultaten wordt er geen onderscheid gemaakt tussen extensief en intensief gebruik van graslanden. Er dient op te worden gewezen dat voor het biotoopnetwerk met name de extensief gebruikte graslanden van belang zijn. In de toekomst zal worden geprobeerd om dit onderscheid te maken in de analyse.

Nog steeds wordt het uiterwaardenlandschap voor een groot deel gedomineerd door deze groep van biotooptypen. Het grootste graslandaandeel wordt aangetroffen in de Rijndelta, gevolgd door de Duitse Nederrijn. Tussen 2006 en 2020 is de relatieve omvang van deze GBT aan de Hoogrijn en de Duits-Franse Bovenrijn toegenomen, wat waarschijnlijk verband houdt met geïmplementeerde maatregelen. De afname aan de Duitse Nederrijn en vooral aan de Middenrijn is waarschijnlijk terug te voeren op verschillen in de gehanteerde methodiek. Voor deze groep van biotooptypen is het vooral bij de Duitse Nederrijn het belangrijkste dat de omvang ervan behouden blijft. Aan de Duits-Franse Bovenrijn is het belangrijk dat deze gebieden worden uitgebreid (zie hoofdstuk 3.2).

GBT 5: Droge biotopen

Deze groep van biotooptypen heeft een sterk regionaal karakter en heeft van nature het kleinste oppervlakteaandeel in het gehele Rijnstroomgebied. De grootste oppervlakte aan droge biotopen is te vinden bij de Duits-Franse Bovenrijn, maar deze GBT is ook te vinden bij de Hoogrijn en de Duitse Nederrijn. Wat betreft de te ondernemen acties valt er bij deze GBT een lichte voorkeur voor behoud te constateren, waarbij tegelijkertijd wordt gestreefd naar uitbreiding en opnieuw creëren. Aan de Duits-Franse Bovenrijn op het Rijneiland bij Kembs is er tussen het Elzaskanaal en de oude loop van de Rijn sprake van een aanzienlijk ontwikkelingspotentieel. Dit geldt ook voor de Duitse Nederrijn, waar bij de "Wisseler Düne" sprake is van een goed ontwikkeld uiterwaardgebonden duinlandschap.

GBT 6: Ooibossen

Net als in 2006 bevindt het grootste deel van de ooibossen in het Rijnstroomgebied zich aan de Duits-Franse Bovenrijn. Prioritaire gebieden zijn bijvoorbeeld het eiland Rhinau en de Rastatter Rheinaue. Hier zijn de te ondernemen acties vooral gericht op het behoud van de bestaande ooibossen. Over het geheel genomen is er bij deze groep van biotooptypen een grote ontwikkelingsbehoefte, zodat het belangrijk is dat deze gebieden in het Rijnstroomgebied uitgebreid worden. Als we de cijfers voor 2006 en 2020 voor de Rijn als geheel met elkaar vergelijken (zie figuur 1), dan zien we dat er de afgelopen jaren al een oppervlakteuitbreiding heeft plaatsgevonden, bijvoorbeeld door het creëren van retentiegebieden. De ICBR-ontwikkelingsdoelstelling moet rekening houdend met de actuele methode en de hiermee verkregen nieuwe resultaten worden aangepast, teneinde de ooibossen ook in de toekomst vooruit te helpen.

GBT 7: Relicten van ooibossen

Als gevolg van rivierregulering en het gebruik van de uiterwaarden voor landbouwdoeleinden zijn de ooibossen grotendeels verdwenen. Op deze plekken zijn

uitsluitend nog restanten van de voormalige uiterwaardgebieden te vinden. Voor een intact biotoopnetwerk zijn zowel een uitbreiding van de oppervlakte als het creëren en ontwikkelen van verbondstructuren noodzakelijk. De prioritaire gebieden liggen bij de Duits-Franse Bovenrijn en de Duitse Nederrijn.

GBT 8: Overige biotooptypen die voor het biotoopnetwerk van belang zijn

Deze groep van biotooptypen omvat nog andere biotooptypen die van belang zijn voor het biotoopnetwerk Rijn, maar die niet worden gerekend tot de hierboven beschreven kenmerkende biotooptypen. Bijlage 1 bevat hiervan een overzicht.

Voor de Rijn als geheel valt op dat de omvang van deze GBT tussen 2006 en 2020 niet is veranderd. Wanneer je naar de afzonderlijke Rijntrajecten kijkt, wordt duidelijk dat deze GBT bij de Middenrijn is verdwenen en bij de Hoogrijn sterk is toegenomen. Deze verschillen kunnen echter worden verklaard op basis van de gehanteerde methoden. Voor deze GBT kunnen er geen aanbevolen acties worden vastgesteld.

Conclusie van de synopsis

Tot slot zij erop gewezen dat het ecosysteem van de Rijn een complexe structuur is van verschillende biotopen en de organismen die daarin leven. Door alleen te kijken naar afzonderlijke groepen van biotooptypen wordt geen recht gedaan aan het ecosysteem als geheel. De digitale atlas³⁸ voor het biotoopnetwerk aan de Rijn is daarom een belangrijke aanvulling op het onderhavige rapport, omdat de atlas niet alleen de resultaten van de kartering van de biotooptypes van 2020 in beeld brengt, maar ook een totaaloverzicht geeft van het biotoopnetwerk aan de Rijn, inclusief de prioritaire zones en knelpuntgebieden die van belang zijn of gevolgen hebben voor het biotoopnetwerk. Bovengenoemde informatie en ontwikkelingen moeten worden gezien als aanbevelingen voor de Rijnsoeverstaten voor een gebiedsbrede planning om de gewenste richting te bepalen en vast te stellen wat de kansen en uitdagingen zijn. De ICBR geeft in het kader van het programma Rijn 2040 ondersteunende begeleiding bij de implementatie van de maatregelen (ICBR 2020a).

Net als in 2006 moeten de oppervlaktegerelateerde uitspraken over het biotoopnetwerk Rijn bijdragen aan de gewenste ontwikkelingsrichting (zie o.a. hoofdstuk 3.1). Wij wijzen echter wel op afwijkingen die worden veroorzaakt door de gehanteerde methoden. De praktische uitvoering van de maatregelen ter plekke is dan bij een volgende stap de taak van de lidstaten.

In het volgende hoofdstuk worden in samengevatte vorm aanbevelingen en voorstellen gedaan voor maatregelen en een perspectief geboden op de bescherming dan wel het behoud, de ontwikkeling en verbetering van het biotoopnetwerk Rijn.

³⁸ https://geoportal.bafg.de/karten/icbr_biotoopatlas_2020/

5. Conclusies, aanbevelingen en perspectief

Er valt na vijftien jaar geen significante verandering te constateren in de situatie van de groepen van biotooptypen langs de Rijn. Wanneer men het resultaat voor de Rijn als geheel bekijkt (zie figuur 1), valt op dat de verdeling van de GBT-aandelen vergelijkbaar is met die in 2006. Er kunnen echter al tendensen worden vastgesteld door te kijken naar maatregelen die in verband met de EU-Kaderrichtlijn Water zijn uitgevoerd en projecten, zoals Ruimte voor de Rivier, en hun effecten op de biotopen aan de Rijn. Voor een deel kunnen er voor de afzonderlijke hoofdtrajecten van de Rijn veranderingen worden vastgesteld, waarbij de oppervlaktetoename bij de Hoogrijn, de Duits-Franse Bovenrijn en de Rijndelta waarschijnlijk voornamelijk kan worden verklaard door de uitgevoerde maatregelen, en de afname bij de Middenrijn en de Duitse Nederrijn vermoedelijk verband houdt met de gehanteerde methodes.

In 2020 is de toestand van het biotoopnetwerk aan de Rijn voor het eerst grotendeels met behulp van digitale teledetectie gebiedsdekkend geïnventariseerd. In het grootste deel van de uiterwaarden van de Rijn konden de verschillende groepen van biotooptypes worden geclassificeerd op basis van satellietgegevens uit het Europese Copernicus-programma (Sentinel-2). De gebruikte teledetectiemethode heeft echter nog beperkingen die de informatieve waarde beïnvloeden en een betrouwbare beoordeling van alle GBT's voorsnog onmogelijk maakt (zie hoofdstuk 2, o.a. tabel 3).

Een kwantitatieve vergelijking van de verschillende GBT's kan slechts in beperkte mate worden uitgevoerd voor de GBT's 3 + 4 + 6 + 7 (zie tabel 4 en figuur 2): de zichtbare oppervlaktetoename tussen 2006 en 2020 is zowel terug te voeren op de gehanteerde methodes als op de uitgevoerde maatregelen. De toekomstige oppervlaktebehoefte voor het biotoopnetwerk Rijn wordt duidelijk aan de hand van de geplande projecten en de projecten die momenteel worden uitgevoerd (vgl. hoofdstuk 3.2).

De analyse van het biotoopnetwerk langs de gehele Rijn maakt duidelijk dat er een aanzienlijke behoefte aan oppervlakte bestaat om een functioneel biotoopnetwerk mogelijk te maken (vgl. doelstellingen van het concept voor het biotoopnetwerk Rijn, hoofdstuk 1.1). De gebieden langs de Rijn zijn echter ook nodig voor bebouwing, industrie, landbouw en bescherming tegen overstromingen. Doorslaggevend blijft de afweging tussen ecologische oppervlaktebehoefte en de behoeften van andere gebruikers (zie ook ICBR 2006, blz. 89 e.v.).

De in dit rapport genoemde informatie en ontwikkelingen moeten worden beschouwd als uitgangspunten voor een gebiedsbrede planning. Ze maken duidelijk welke acties nodig zijn om het biotoopnetwerk verder te ontwikkelen en waar de mogelijkheden en uitdagingen voor het biotoopnetwerk aan de Rijn liggen (zie hoofdstuk 3.2). In de atlas voor het biotoopnetwerk Rijn 2020 worden de beschreven 35 Rijntrajecten van de uitloop van het Bodenmeer tot aan de monding in de Noordzee weergegeven aan de hand van toelichtende grafieken, inclusief de weergave van prioritaire zones en knelpuntgebieden (vgl. figuur 3).

De toetsing en praktische uitvoering van de maatregelen ter plekke is de taak van de landen aan de Rijn. De voorstellen voor maatregelen die in 2006 zijn beschreven, kunnen nog steeds worden gebruikt (zie ICBR 2006, blz. 92 e.v.). De ICBR geeft in het kader van het programma Rijn 2040 ondersteunende begeleiding bij de implementatie van de maatregelen (ICBR 2020a).

Voor de toetsing van de toestand van de biotoopnetwerkgebieden en de implementatie van de noodzakelijke ontwikkelingsmaatregelen voor de verbetering van het biotoopnetwerk is ook in de toekomst onderzoek nodig om de voortgang te controleren. Bovendien moeten uitgaande van de actuele methode en de hiermee verkregen, nieuwe resultaten in het kader van de toekomstige toetsing van een actualisering van het

systeem achter het biotoopnetwerk aan de Rijn de ontwikkelingsdoelstellingen voor alle groepen van biotooptypes worden bijgesteld.

De op teledetectie gebaseerde analyse van de GBT's maakt het mogelijk om in de toekomst regelmatig gebiedsbrede voortgangcontroles van het biotoopnetwerk uit te voeren. Daarbij is het streven om in de toekomst bij de analyse onderscheid te maken tussen extensief en intensief grasland.

Bij de inzet van teledetectie moet er echter op enkele punten worden gelet om onzekerheden te reduceren:

de op teledetectie gebaseerde aanpak zou gepaard moeten gaan met een versterkt netwerk van instanties/consortia en teledetectie-experts. In het ideale geval hebben instanties voor natuurbescherming of waterbeheer zelf expertise op het gebied van teledetectie in huis. Aan het begin van de uitbesteding van een op teledetectie gebaseerde analyse zou er zowel moeten worden gewezen op de mogelijkheden als op de grenzen van de op teledetectie gebaseerde methodiek (HUYLENBROECK et al. 2020).

De volgende punten moeten bijvoorbeeld worden opgehelderd:

- de kenmerken die in kaart moeten worden gebracht (klassen);
- de schaal van de waarneming (ruimtelijke resolutie);
- het mogelijke onderscheid in subgroepen van biotooptypes (zie bijlage 1);
- de tijd die nodig is om bruikbare informatie te verkrijgen;
- het gebruik van digitale orthofoto's;
- het gebruik van de Nederlandse Ecotopenkaart;
- de referentieperiode en
- de actualiseringsfrequentie.

Deze doelen kunnen tijdens de ontwikkeling of bij een nieuwe uitbesteding aangescherpt worden.

De onderstaande uitdagingen en praktische aanbevelingen zijn aan de hand van het review-artikel "Inzet van teledetectie om oevervegetatie te karakteriseren: een overzicht van beschikbare tools en perspectieven voor beheerders" (oorspronkelijke titel: "*Using remote sensing to characterize riparian vegetation: A review of available tools and perspectives for managers*") van HUYLENBROECK et al. (2020) op een rij gezet:

- Om monitoringdoelen te vertalen naar een teledetectie-aanpak moeten teledetectie-experts en beheerders samenwerken. Beheerders zijn vaak onzeker over het operationele potentieel van teledetectiebenaderingen.
- Dat geldt steeds vaker, omdat nieuwe technologieën (bijv. satellieten, onbemande luchtvaartuigen (UAVs: unmanned aerial vehicles)) zich zeer snel schijnen te ontwikkelen, nog sneller dan de toepassingen voor het gebruik.
- Daarom moeten er samen met de teledetectie-experts realistische monitoringdoelen worden vastgesteld.
- Daar komt nog bij dat de veld- en teledetectiebenaderingen vaak niet perfect verwisselbaar zijn.
- Het samenwerkingsproces zou daarom open genoeg moeten zijn om aanpassingen van de werkrouines te overwegen. Op dezelfde manier moeten hier indien nodig beheerders en wetenschappers vanuit verschillende gebieden bij betrokken worden.
- Het is belangrijk om een groot aantal wetenschappelijke perspectieven (bijv. geomatica, landschapsplanning, oeverecologie) te combineren, om al te starre of ongeschikte oplossingen te vermijden.

Het voorgaande toont aan dat de gehanteerde teledetectiemethodologie verder moet worden ontwikkeld en dat er bij toekomstige voortgangcontroles van het biotoopnetwerk Rijn interdisciplinair moet worden samengewerkt.

6. Bibliografie

- BFG, WSA BINGEN (2017a): Unterhaltungsplan Rhein Km 499,00 bis Km 505,00 und Km 510,00 bis Km 522,00. Im Auftrag des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Bingen. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, BfG-1989.
- BFG, WSA MANNHEIM (2017b): Unterhaltungsplan Rhein Km 483,80 bis Km 493,50. Im Auftrag des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Mannheim. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, BfG-1914.
- BFG, WSA BINGEN (2019a): Unterhaltungsplan Rhein Km 592,60 bis Km 602,10, linkes Ufer und Km 593,65 bis Km 594,65, rechtes Ufer. Im Auftrag des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Bingen. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, BfG-1980
- BFG, WSA RHEIN (2019b): Unterhaltungsplan Rhein Km 695,00 bis Km 718,20. Im Auftrag des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Rhein. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, BfG-2062.
- BFG, WSA RHEIN (2020): Unterhaltungsplan Rhein von Km 605,00 bis Km 642,00 (6 Abschnitte). Im Auftrag des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Rhein. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, BfG-2018.
- BFG, WSA RHEIN (2021): Unterhaltungsplan Rhein Km 529,00 bis Km 563,00. Im Auftrag des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Rhein. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, BfG-2030.
- BUCK, O.; RÜHL, J.; SCHROIFF, A.; MÜNCH, D.; WIEDE, S.; BICSAN, A.; MÜLLER, S.; KLINK, A.; HINTERLANG, D.; MÜTERTHIES, A. (2018): Der Einsatz von Fernerkundung im FFH-Monitoring am Beispiel der Anwendung FELM. *Natur und Landschaft*, Vol. 93, nr. 5, p. 215-222; doi: 10.17433/5.2018.50153577.215-223
- EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH (2020): GBT-classificatie op basis van de ICBR-hoofdgroepen van biotooptypes in de uiterwaard van de Rijn. Eindrapport. V.3.0.
- Geobasis NRW (2020): Historisches Digitales Basis-Landschaftsmodell NW für das Jahr 2020 (verfügbar: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/lm/basis-dlm/2020_basis-dlm_EPSG25832.zip; laatst gecheckt 2021-06); Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0.
- ICBR (2001): Programma Rijn 2020, ICBR-rapport 116, www.iksr.org
- ICBR (2006): Biotoopnetwerk Rijn - brochure & atlas/cd-rom, ICBR-rapporten 154 en 155, www.iksr.org
- ICBR (2013): De Rijn en zijn stroomgebied in vogelvlucht. Brochure naar aanleiding van de Rijnministersconferentie van 2013 met de resultaten van het programma "Rijn 2020" (2005–2012)
- ICBR (2015a): Overzichtsrapport over het biotoopnetwerk Rijn, ICBR-rapport 223, www.iksr.org
- ICBR (2015b): Internationaal gecoördineerd stroomgebiedbeheerplan 2015 van het internationaal stroomgebieddistrict Rijn, www.iksr.org
- ICBR (2018): Masterplan trekvis Rijn 2018, ICBR-rapport 247, www.iksr.org.
- ICBR (2020a): Programma Rijn 2040. De Rijn en zijn stroomgebied: duurzaam beheerd en klimaatbestendig, www.iksr.org
- ICBR (2020b): Het fytoplankton in de Rijn 2018. ICBR-rapport 273, www.iksr.org.
- ICBR (2020c): De verspreiding van macrofyten in de Rijn in 2018/2019. ICBR-rapport 274, www.iksr.org.

- ICBR (2020d): Benthische diatomeeën in de Rijn in 2018/2019. ICBR-rapport 275, www.iksr.org.
- ICBR (2020e): Het macrozoöbenthos in de Rijn in 2018. ICBR-rapport 276, www.iksr.org.
- ICBR (2020f): Watervogels in het internationale Rijndal: cijfers, verspreiding en trends ICBR-rapport 277, www.iksr.org.
- ICBR (2020g): Balans van Rijn 2020, www.iksr.org.
- ICBR (2021a): Visfauna in de Rijn 2018/2019 ICBR-rapport 279, www.iksr.org.
- ICBR (2021b): De biologie van de Rijn. Syntheserapport over het Rijnmeetprogramma biologie 2018/2019 en over de nationale KRW-beoordelingen ICBR-rapport 280, www.iksr.org.
- JOHANSEN, K., PHINN, S., DIXON, I., DOUGLAS, M., LOWRY, J. (2007): Comparison of image and rapid field assessments of riparian zone condition in Australian tropical savannas. *For. Ecol. Manag.* 240, 42–60.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.12.015>.
- HUYLENBROECK, L., LASLIER, M., DUFOUR, S., GEORGES, B., LEJEUNE, P., MICHEZ, A. (2020): Using remote sensing to characterize riparian vegetation: A review of available tools and perspectives for managers. *J. Environ. Manage.* 267:110652. doi: 10.1016/j.jenvman.2020.110652.
- Landwirtschaftskammer NRW (2019): Historische beantragte und als förderfähig festgestellte Teilschläge in NRW für das Wirtschaftsjahr 2019 (verfügbar: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/bodennutzung/landwirtschaft/LWK-TSCHLAG-HIST_EPSG25832_Shape.zip; laatst gecheckt 2021-06); Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0.
- WULDER, M.A., WHITE, J.C., NELSON, R.F., NÆSSET, E., ØRKA, H.O., COOPS, N.C., HILKER, T., BATER, C.W., GOBAKKEN, T. (2012): Lidar sampling for large-area forest characterization: A review. *Remote Sens. Environ.* 121, 196–209.
<https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.02.001>.

Bijlagen

Bijlage 1: Overzicht van de ICBR-groepen van biotooptypes (GBT's) 2020

(zie BIOTOP(3)19-04)

Opmerking: De resultaten van de kartering van de groepen van biotooptypes in 2020 zijn alleen gebaseerd op de hoofdgroepen, zie ook ICBR-biotoopatlas 2020.

GBT-nr.	Naam van de groep van biotooptypes (hoofd- en subgroepen)	Toelichtingen en essentiële kenmerken
1	Aquatische en amfibische zone van watersystemen	
1a	Aquatische rivierzone	Zone van het zomerbed (van riviertrajecten) en stromende nevenwateren, deels gestuwd
1b	Periodiek overstroomde pionierleefgebieden en intergetijdzones	Open grind-, zand- en slibbodems met kortlevende, zich veelal pas in de nazomer of het najaar ontwikkelende pioniervegetatie, overwegend bestaande uit eenjarige soorten; langs oevers van stromende en stilstaande wateren met periodieke waterstandfluctuaties (meestal in het bereik van de lijnen van de gemiddelde en lage waterstand) alsmede langs vloedkommen.
2	Natuurlijke en natuurvriendelijke, kunstmatige uiterwaardwateren	
2a	Uiterwaardwateren van natuurlijke oorsprong	Bronnen, strangen, oude rivierarmen, permanent/periodiek watervoerende kolken/uitspoelingen, periodiek watervoerende vloedkommen
2b	Seminatuurlijke uiterwaardwateren van secundaire oorsprong	Ontgrindingsplassen lijkend op strangen en oude wateren, voor de bescherming van soorten bestemde wateren en overige kunstmatige wateren die sterk lijken op morfologisch natuurlijke uiterwaardwateren
3	Moeras, riet en ruigte	
3a	Rietlanden, venen	Door grondwater natte en door zegge en biezen gedomineerde weiden
3b	Rietvegetaties, grote-zeggenverbonden	Met name door riet, rietgras, lisdodde, liesgras of grote zegge gedomineerde bestanden op hoger gelegen rivieroeverzones, in rivierbochten en in verlandingszones met stilstaand water
3c	Uiterwaardruigte	Door uiterwaardruigte gedomineerde vegetatiezones langs de oevers of op braakliggende arealen als ontwikkelingsstadium met deels hoog neofietenaandeel
4	Grasland	
4a	Natte en vochtige graslanden	Door grondwater en overstromingen beïnvloede velden en weiden

4b	Mesofiel grasland	Weiden en velden op vochtige tot gematigd vochtige standplaatsen binnen/buiten de uiterwaarden en op dijken
4c	Schraal grasland	Weiden en velden op standplaatsen met schraalheidsindicator, vaak op dijken; beheerd
5	Droge biotopen	
5a	Locaties zonder bomen of struwelen	Halfdroge en droge grassen op ten gevolge van erosie onstabiele en steile oeverhellingen; rivierduinen en grindachtige biotopen; niet of amper beheerd
5b	Locaties met bomen of struwelen	Struwelen en droge bossen op in de regel meer stabiele oeverhellingen
6	Ooibossen in het actuele overstromingsgebied	
6a	Zachthoutooibossen	Door grondwater beïnvloede, frequent overstroomde en door wilgen gedomineerde struwelen, met name langs de rivier
6b	Hardhoutooibossen	Door grondwater beïnvloede, periodiek overstroomde en deels uit loofbomen bestaande bossen
7	Inheemse loofbossen die als gevolg van bedijking niet meer periodiek of permanent worden overstroomd (relicten van ooibossen)	Seminatuurlijke, inheemse loofbossen in door bedijking drooggevallen uiterwaarden (inclusief nattere vormen, maar geen broekbossen)
8	Overige biotooptypen die voor de soortenbescherming / het biotoopverbond van belang zijn	
8a	Inheemse loofbossen op locaties die <i>van nature</i> niet periodiek of permanent worden overstroomd	Seminatuurlijke, inheemse loofbossen, meestal op gemiddelde standplaatsen (bijv. beukenbossen), die van nature noch periodiek worden overstroomd (zoals ooibossen), noch permanent in contact staan met hoogstaand grondwater (zoals broekbossen)
8b	Broekbossen	Inheemse loofbossen in de vorm van broekbossen (bijv. zachte berk en elzenbroekbossen langs randslenken van recente of historische uiterwaarden)
8c	Heggen, kleine houtformaties, rijen en groepen inheemse loofbomen	Kruid- en struweelstroken op gemiddelde standplaatsen langs beheerde gebieden of wateren, inheemse loofboomrijen en -groepen
8d	Gemengde fruitboombestanden	Hoogstambestanden van verschillende soorten op extensief beheerde graslanden
8e	Stilstaande wateren in grind- en zandgroeven	Wateroppervlakken in groeven van (potentieel) grote betekenis als secundair leefgebied (met uitzondering van de onder 2b genoemde, seminatuurlijke afgravingsplassen), bijv. voor vissen indien meestromend met de hoofdstroom of voor waterafhankelijke vogelsoorten

8f	Kunstmatig gestuwde wateren	Vijvers, gestuwde wateren, enz. van (potentieel) grote betekenis als secundair leefgebied
8g	Landoppervlak met weinig vegetatie	Landoppervlak waar ten minste periodiek weinig of geen vegetatie groeit; vaak grenzend aan afgravingswateren; inclusief eenjarige plantenverbonden die het gevolg zijn van verstoringen, maar exclusief eenjarige plantenverbonden die het gevolg zijn van overstromingen (GBT 1b); in tendens kunstmatiger dan droge biotopen zonder houtvegetatie (GBT 5a)
9	Restgebieden die op dit moment niet van belang zijn voor het biotoopnetwerk (GBT's die uitsluitend om methodische redenen worden onderscheiden)	Deze types worden hier alleen ter informatie opgesomd; de nauwkeurigheid van de kaart met de landbedekkingsklassen voor de eerder genoemde GBT's wordt verhoogd als deze types als zelfstandige GBT worden meegenomen.
9a	Uitheimse loofbossen	bijv. acaciabos
9b	Groenblijvend naaldbos	bijv. dennenbos
9c	Loofverliezend naaldbos	bijv. lariksbos
9d	Bos in atypische toestand	bijv. herbebossing
9i	Slagschaduw	Gebieden die in de gebruikte teledetectiegegevens altijd in de schaduw liggen

Bijlage 2: Confusiematrix voor de GBT-validatie aan de hand van het voorbeeld van Zwitserland, Nederland en Noordrijn-Westfalen

(zie BIOTOP(1)21-04-01)

Confusiematrix van de GBT-validatie voor Zwitserland

		Referentie										Total	User's accuracy	margin of error 95% confidence level		
		GBT 1 Aquatische en amfibische zone van watersystemen	GBT 2 Natuurlijke uiterwaardwateren en natuurvriendelijke, kunstmatige, stilstaande wateren	GBT 3 Moeras_riet_ruigte	GBT 4 Grasland	GBT 5 Droge biotopen	GBT 6 Ooibossen in het actuele overstromingsgebied	GBT 7 Inheemse loofbossen zonder overstromingen	GBT 8 Overige biotooptypen	GBT 9 Andere biotooptypen	Akkerland				Verhardingen	
K a a r t	GBT 1 Aquatische en amfibische zone van watersystemen	29					1						30	96,67%	+6,53%	
	GBT 2 Natuurlijke uiterwaardwateren en natuurvriendelijke, kunstmatige, stilstaande wateren		23	2			3					2	30	76,67%	+15,39%	
	GBT 3 Moeras_riet_ruigte			7	5	1	5		3		7	2	30	23,33%	+15,39%	
	GBT 4 Grasland				20				2		5	3	30	66,67%	+17,16%	
	GBT 5 Droge biotopen					3	2		6		4	15	30	10,00%	+10,92%	
	GBT 6 Ooibossen in het actuele overstromingsgebied						16			10		2	2	30	53,33%	+18,16%
	GBT 7 Inheemse loofbossen zonder overstromingen													0		
	GBT 8 Overige biotooptypen	1		1			1			26		1		30	86,67%	+12,37%
	GBT 9 Andere biotooptypen	1							5		24			30	80,00%	+14,56%
	Akkerland											30		30	100,00%	+0,00%
Verhardingen	1					1			2		1	25	30	83,33%	+13,56%	
Totaal	32	23	10	25	4	29	0	54	24	50	49	300				
Producer's Accuracy	82,43%	100,00%	22,31%	98,12%	50,12%	31,87%		89,01%	100,00%	84,04%	76,03%		Overall accuracy		margin of error 95% confidence level	
margin of error 95% confidence level	+20,04%	+0,00%	+33,18%	+1,48%	+48,18%	+25,64%		+4,95%	+0,00%	+8,99%	+15,80%		84,84%		+5,16%	

Confusiematrix van de GBT-validatie voor Nederland

		Referentie										Total	User's accuracy	margin of error 95% confidence level	
		GBT 1 Aquatische en amfibische zone van watersystemen	GBT 2 Natuurlijke uiterwaardwateren en natuurvriendelijke, kunstmatige, stilstaande wateren	GBT 3 Moeras_riet_ruigte	GBT 4 Grasland	GBT 5 Droge biotopen	GBT 6 Ooibossen in het actuele overstromingsgebied	GBT 7 Inheemse loofbossen zonder overstromingen	GBT 8 Overige biotooptypen	GBT 9 Andere biotooptypen	Akkerland				Verhardingen
K a a r t	GBT 1 Aquatische en amfibische zone van watersystemen	24	3					1			2	30	80,00%	+14,56%	
	GBT 2 Natuurlijke uiterwaardwateren en natuurvriendelijke, kunstmatige, stilstaande wateren		27	3								30	90,00%	+10,92%	
	GBT 3 Moeras_riet_ruigte		1	24	3		1	1				30	80,00%	+14,56%	
	GBT 4 Grasland			1	24			2	1	1	1	30	80,00%	+14,56%	
	GBT 5 Droge biotopen			17	2			1	1	2	6	29	0,00%	+0,00%	
	GBT 6 Ooibossen in het actuele overstromingsgebied		1	4	1		21			3		30	70,00%	+16,68%	
	GBT 7 Inheemse loofbossen zonder overstromingen														+0,00%
	GBT 8 Overige biotooptypen		6	1	2		1	6	9	1	4	30	20,00%	+14,56%	
	GBT 9 Andere biotooptypen		1	1	2			2	16		8	30	53,33%	+17,51%	
	Akkerland			1	6					23		30	76,67%	+15,39%	
	Verhardingen							1	1	1	27	30	90,00%	+10,92%	
Totaal	24	39	52	40		23	14	31	28	48	299				
Producer's Accuracy	100,00%	73,83%	33,91%	85,07%		96,12%		17,01%	8,80%	89,65%	77,15%	Overall accuracy		margin of error 95% confidence level	
margin of error 95% confidence level	+0,00%	+12,15%	+14,05%	+7,61%		+5,10%		+14,31%	+6,15%	+12,46%	+14,23%	76,85%		+6,55%	

Confusiematrix van de GBT-validatie voor Noordrijn-Westfalen

Validatie binnen het gebied als geheel	Punten per GBT in de atlas:	100	GBT in de referentiedataset (ground truth)											Σ	Gebruikersnauwkeurigheid	Standaardfout	Gebruikersnauwkeurigheid	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				CH	NL
Rivieren: aquatische en amfibische zone	GBT in de atlas 2020	1	88	1	0	8	0	0	0	2	0	0	1	100	88%	2,51	97%	80%
Natuurlijke uiterwaardwateren en natuurvriendelijke, kunstmatige, stilstaande wateren		2	3	95	0	0	0	1	0	0	0	0	1	100	95%	2,72	77%	90%
Moeras, riet en ruigte		3	2	0	51	18	1	8	5	10	3	0	2	100	51%	1,42	23%	80%
Grasland		4	0	1	2	89	0	0	1	4	1	1	1	100	89%	2,53	67%	80%
Droge biotopen		5	2	1	1	35	23	2	1	19	9	1	6	100	23%	1,10	10%	0%
Ooibossen in het actuele overstromingsgebied		6	2	0	5	2	0	36	1	40	12	0	2	100	36%	1,40	53%	70%
Inheemse loofbossen: als gevolg van bedijking niet meer overstroomd		7	2	2	3	2	0	0	74	6	10	0	1	100	74%	2,07	0%	0%
Overige biotoogroepen die voor het biotoopnetwerk van belang zijn		8	0	0	2	3	0	8	5	69	8	2	3	100	69%	1,91	87%	20%
Andere biotooptypes die hier niet relevant zijn		9	1	1	2	7	0	0	10	12	67	0	0	100	67%	1,88	80%	53%
Akkerland		10	0	0	1	35	0	0	0	1	1	62	0	100	62%	1,95	10%	77%
Verhardingen (verstedelijking en verkeer)		11	3	2	3	37	1	6	5	19	0	0	24	100	24%	1,16	83%	90%
Steekmonster (n)		103	103	70	236	25	61	102	182	111	66	41	Totale nauwkeurigheid (%)					
Productennauwkeurigheid		85%	92%	73%	38%	92%	59%	73%	38%	60%	94%	59%	62%					
Standaardfout (betrouwbaarheidsinterval 95%)		2,49	2,71	1,42	2,55	0,66	1,01	2,07	1,99	1,85	1,77	0,66	Algemene nauwkeurigheid standaardfout:		0,59			
Ter vergelijking andere producentennauwkeurigheden:		CH	82%	100%	22%	98%	50%	32%	0%	89%	100%	84%	76%	Algemene nauwkeurigheid:		85%		
		NL	100%	74%	34%	85%	0%	96%	-	17%	9%	90%	77%	Algemene nauwkeurigheid:			77%	

Bijlage 3: Opname van de biotoop- en doelcategorieën van de VBS van Rijnland-Palts (DE) in die van de ICBR

Tabel 5: Indeling van VBS-doeltypes bij de groepen van biotooptypes van de ICBR (*VBS: Planung vernetzter Biotopsysteme Rheinland-Pfalz - planning van aaneengeschakelde biotoopsystemen in Rijnland-Palts*)

VBS-doeltypes	ICBR-GBT (hoofdgroepen)
Akkerland, wijngaarden, boomgaarden	0
Broek- en moerasbossen	7
Beken en bosschages aan beken, sloten	1
Duinen en zandgrassen	5
Rivieren, uiterwaarden en oude riviertakken	1
Rivieren, uiterwaarden, doorstroomde oude riviertakken	1
Bossen op steenbergen	5
Halfdroge graslanden en braakliggende wijngaarden	5
Halfdroge graslanden en braakliggende wijngaarden / droog weiland, rotsen, steenbergen, droge struwelen	5
Hardhoutooibossen	6
Hardhoutooibossen / zachthoutooibossen	6
Hardhoutooibossen / natte en vochtige graslanden (incl. kleine zeggenmoeras)	6
Loofbos	8
Loofbos / droge bossen	8
Schraal grasland en weiland van gemiddelde standplaatsen	4
Schraal grasland en weiland van gemiddelde standplaatsen / duinen en zandgrassen	4
Schraal grasland en weiland van gemiddelde standplaatsen / natte en vochtige graslanden (incl. kleine zeggenmoeras)	4
Schraal grasland en weiland van gemiddelde standplaatsen / stilstaande wateren	4
Schraal grasland en weiland van gemiddelde standplaatsen / struiken	4
Schraal grasland en weiland van gemiddelde standplaatsen, duinen en zandgrassen	4
Schraal grasland en weiland van gemiddelde standplaatsen / halfdroge graslanden en braakliggende wijngaarden	4
Natte en vochtige graslanden (incl. kleine zeggenmoeras)	4
Natte en vochtige graslanden (incl. kleine zeggenmoeras) / rietvegetaties en grote-zeggenverbonden	4
Pioniervegetatie	1
Pioniervegetatie / verstedelijkt gebied	1
Bronnen en bronbeken	2
Rietvegetaties en grote-zeggenverbonden	3
Rietvegetaties en grote-zeggenverbonden / broek- en moerasbossen	3
Rietvegetaties en grote-zeggenverbonden / stilstaande wateren	3
Rietvegetaties en grote-zeggenverbonden, schraal grasland en weiland van gemiddelde standplaatsen	3

Verstedelijk gebied	0
Verstedelijk gebied, verkeer	0
Stilstaande wateren	2
Struiken	8
Struiken / pioniervegetatie	8
Droog weiland, rotsen, steenbergen, droge struwelen	5
Droge bossen	5
Droge bossen / droog weiland, rotsen, steenbergen, droge struwelen	5
Zachthoutooibossen	6
Gras- en weideland van gemiddelde standplaatsen	4
Overige bossen en bosbouw	8

Tabel 6: Indeling VBS-doelcategorieën bij het biotoopnetwerk van de ICBR

VBS-doelcategorieën	Concept van het biotoopnetwerk van de ICBR
Behoud	Behouden en ecologisch verbeteren
Ontwikkeling	Aanleggen / uitbreiden
Prioritaire zones: ontwikkelen van biotoopstructuren in landbouwgebied	Behouden en ecologisch verbeteren
Extensiveren van intensief gebruikte gebieden, aandeel graslandgebieden verhogen	Behouden en ecologisch verbeteren

Bijlage 4: Overzicht van de lopende en uitgevoerde voorbeeldmaatregelen in de uiterwaarden aan de Rijn

De hier opgesomde, lopende en uitgevoerde voorbeeldmaatregelen zijn weergegeven in de digitale biotoopAtlas³⁹ en deels ook in het onderhavige rapport (*).

Rijntraject	Naam van de maatregel	Link
Hoogrijn	Rietland z'Hose	https://sh.ch/CMS/Webseite/Kanton-Schaffhausen/Behorde/Verwaltung/Baudepartement/Tiefbau-Schaffhausen/Abteilung-Gew-sser-und-Materialabbau-2049416-DE.html
	Revitalisering monding van de Thur	https://naturzentrum-thurauen.ch/
	Uiterwaard Chly Rhy Rietheim*	https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/umwelt_natur_landschaft/naturschutz_1/auenschutz_1/Faltblatt_Rietheim_Druckdaten_06062015.pdf
	Klingnauer stuwmeer - monding van de Aare	http://www.klingnauerstausee.ch/
	Compensatiemaatregelen in het kader van de vernieuwing van de vergunning van de centrale Albruck / Dogern	http://www.radag.de/index.php?id=286
	Compensatiemaatregelen in het kader van de vernieuwing van de vergunning van de centrale Ryburg - Schwörstadt	https://www.krsag.ch/mensch-umwelt/
	Bypass waterkrachtcentrale Rheinfelden	https://www.energiesdienst.de/produktion/wasserkraft/wasserkraftwerk-rheinfelden/
	Herstel van de oevers bij Bazel	https://www.tiefbauamt.bs.ch/baustellen-und-projekte/abgeschlossene-baustellen-projekte/rhein_kiesschuettungen.html
Duits-Franse Bovenrijn	IRP-retentiegebied Weil-Breisach*	https://rp.baden-wuerttemberg.de/themen/wasser/irp/rueckhalt-eraeume/weil-breisach/
	Herstel van de dynamiek in de habitats in de uiterwaarden van de Rijn op het eiland Rohrschollen in Straatsburg	https://reserves-naturelles.strasbourg.eu/partenaires/projet-life/
	Ecologisch herstel van het eiland in de Rijn bij Kembs*	https://www.edf.fr/hydraulique-alsace-vosges/kembs-un-projet-environnemental-d-exception
	Ecologische aanpassing van zoutopslagbassins op het eiland in de Rijn	https://biodiversite.grandest.fr/projets/rehabilitation-ecologique-des-bassins-de-stockage-des-saumures-de-lile-du-rhin-accueil-du-public-et-mise-en-valeur-de-la-biodiversite/
	Herstelwerkzaamheden aan de Altwasser op het eiland Marckolsheim	http://www.sage-ill-nappe-rhin.alsace/wp-content/uploads/2018/12/Fiche-Retour-Exp_SDEA_AltwasserVF.pdf
	Uiterwaarden aan de Rijn bij Rastatt	http://www.rheinauen-rastatt.de/
	Vitale uiterwaarden aan de Rijn bij Karlsruhe	https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpk/abt5/ref56/rheinauen/
	Altrheinsee-project Eich*	Fa. Juwi AG
	Levensader Bovenrijn - Kraamkamer bruine kikkers	https://lebensader-oberrhein.de/

³⁹ https://geoportal.bafg.de/karten/icbr_biotoopAtlas_2020/

	Blauw Lint (Blaues Band) - Herstel oever en uiterwaarden bij Laubenheim*	http://www.blaues-band.bund.de ; https://www.bfn.de/blauesband.html
	Levensader Bovenrijn - Ark van Noach*	https://lebensader-oberrhein.de/
	Bloeiende dijk aan de Bovenrijn in Hessen*	/
	Natuurherstel aan de oude loop van de Rijn bij Geisenheim*	https://www.schiersteinerbruecke.de/artikel/re-naturierung-eines-altrheinarms
Middenrijn	Actie blauw plus (Aktion Blau Plus) - Herinrichting van de Rijnsoever bij Braubach en Lahnstein*	https://aktion-blau-plus.rlp-umwelt.de/servlet/is/11328/
Duitse Nederrijn	Project Monding van de Sieg	https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/leistungen/abteilung_05/54/sonderprojekte/siegmueendung/index.html
	Urdenbacher Altrhein: Weer dynamisch door het rivierdal	https://www.flussgebiete.nrw.de/urdenbacher-altrhein-wieder-dynamisch-durch-die-niederung-850
	Ondiep water in Duisburg-Beeckerwerth	https://www.flussgebiete.nrw.de/lebensraum-flachwasserzone-duisburg-beeckerwerth-847
	Herinrichting van de monding van de Emscher	/
	Uitvoering van het maatregelenprogramma voor het vogelbeschermingsgebied "Unterer Niederrhein" in het natuurreservaat "Orsoyer Rheinbogen"	http://www.orsoyer-rheinbogen.de/
	Nieuwe uiterwaard aan de monding van de Lippe bij Wesel	https://www.eglv.de/lippe/lebendige-lippe/
	Nevengeul van de Rijn "Bislich-Vahnum"	http://www.life-rhein-bislich.de/cms/
	Reeds for LIFE - Levend riet	https://www.lebendige-roehrichte.de/de/
	Leefgebied "Hetter" voor de grutto	http://www.life-uferschnepe.de/
	Herstel van het natte karakter van de uiterwaard aan de Rijn "Emmericher Ward"	http://www.life-emmericher-ward.de/de
	Aanleg van een nevengeul en een oobos in de Emmericher Ward	http://www.life-rhein-emmerich.de/de/service
	Ontwikkeling van grasland ter bescherming van bedreigde weidevogels in het EU-vogelbeschermingsgebied "Unterer Niederrhein"*	http://www.life-wiesenvoegel-niederrhein.de/index.php/de/
Rijndelta	Programma Ruimte voor de Rivier	https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/maatregelen-om-overstromingen-te-voorkomen/ruimte-voor-de-rivieren
	Ruimte voor de rivier IJsseldelta*	https://www.ijsseldeltaprogramma.nl/programma-ijsseldelta/afgeronde-projecten/reevediep/
	KRW-maatregelen in samenhang met N2000-beheerplannen*	https://www.rijkswaterstaat.nl/water/wetten-regels-en-vergunningen/natuur-en-milieuwetten/kaderrichtlijn-water
	Plaatsen rivierhout*	https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/waterkwaliteit/maatregelen-waterkwaliteit/rivierhout
	Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW)*	https://www.pagw.nl/

Bijlage 5: Voorbeelden van de aanwezigheid van geselecteerde gidssoorten / doelsoorten aan de Duitse Nederrijn

Hieronder wordt de aanwezigheid van een aantal gids- en doelsoorten aan de Duitse Nederrijn bij wijze van voorbeeld toegelicht.

Een gedetailleerd overzicht van biotoopspecifieke gidssoorten is te vinden in ICBR-rapport 154 (p. 13-29) (ICBR 2006).

***Vogels*⁴⁰**

Kleine plevier:

Verspreiding: De kleine plevier is in nagenoeg de hele uiterwaard aan de Rijn van Bonn tot Emmerik te vinden. Belangrijke broedhabitats zijn aan de ene kant de gebieden met weinig of geen vegetatie op de grind-, kiezel- en zandbanken van de Rijn en aan de andere kant de aangrenzende zand- en grindgroeven.

Ontwikkeling: De populatie kleine plevieren wordt in het vogelbeschermingsgebied "Unterer Niederrhein", dat gelegen is een natuurreservaat vlak bij de Rijn, volgens een gestandaardiseerd protocol geïnventariseerd. Over het algemeen is de populatietrend van deze soort negatief, omdat het broedsucces te gering is vanwege aanmerkelijke belemmeringen en verstoring door recreatie. Daarnaast veranderen de secundaire leefgebieden vaak door groeiende vegetatie en doordat de afgravingen van bestemming veranderen. De belangrijkste **maatregel** voor de bescherming van de soort is het creëren van rustige grindgebieden aan de Rijnsoever in het broedseizoen.

Zwarte ooievaar:

Verspreiding: Het broedgebied van de zwarte ooievaar in Noordrijn-Westfalen ligt in het middelgebergte en in het Weserbergland. In de uiterwaarden van de Rijn tussen Bonn en Emmerik is de zwarte ooievaar in de regel sporadisch te zien als hij op doorreis is. Hij schuift vooral in augustus en september als gast aan om te foerageren tijdens de najaarstrek. Daar gebruikt hij vooral de oude strangen, bijv. in Bienen-Praest en op de Bislicher Insel, evenals ondiepe wateren en poelen in de uiterwaarden van de Rijn.

Ontwikkeling/maatregelen: Er is niets bekend over broed in het laagland van Noordrijn-Westfalen, met name aan de Duitse Nederrijn. Om de voedselgebieden voor deze soort te optimaliseren, zijn er projecten voor natuurlijk herstel van uiterwaarden uitgevoerd, o.a. in de Emmericher Ward, de Rijnuitewaard Bislich-Vahnum, in de Orsoyer Rheinbogen en in de Urdenbacher Kämpe.

Ooievaar:

Verspreiding/ontwikkeling: In 1996 broedde de eerste ooievaar aan de benedenloop van de Duitse Nederrijn. Sindsdien neemt het broedbestand langs de Rijn tussen Duisburg en de Nederlandse grens gestaag toe. Op dit moment broeden er zo'n 40 paren in het vogelbeschermingsgebied Unteren Niederrhein. De meeste ooievaars in de uiterwaarden aan de Rijn bouwen hun nesten op de masten die zijn neergezet en gebruiken de graslandstrook rond de Rijn om voedsel te zoeken.

Maatregelen: Deze soort profiteerde duidelijk van de optimalisering van de leefgebieden in de uiterwaarden. De afgelopen jaren wordt er steeds meer gebroed in bomen, vooral in het natuurreservaat Bislicher Insel. Met name het realiseren van ondergelopen grasland, poelen en ondiepe wateren verhoogt het voedselaanbod voor deze grote vogelsoort.

⁴⁰ Zie ook ICBR-rapport 277 (2020)

Zwarte wouw:

Verspreiding/ontwikkeling: Noordrijn-Westfalen ligt aan de noordwestelijke grens van het Europese verspreidingsareaal van de zwarte wouw. De afgelopen jaren heeft de soort haar broedbestand in het hele land uitgebreid. Het uiterwaardsysteem van de Rijn tussen Bonn en Emmerik heeft met ca. 12 paren momenteel de hoogste bevolkingsdichtheid. Het broedbestand wordt gemeten door vrijwillige ornithologen resp. door biologische stations.

Maatregelen: De zwarte wouw profiteert van het aanleggen en ontwikkelen van de leefgebieden in de uiterwaarden langs de Rijn. De rustige broedplaatsen zoals de kernzone van de Bislicher Insel, waar in 2019 twee paren broedden, zijn belangrijk voor de soort.

Roerdomp:

Verspreiding: De roerdomp broedt onregelmatig in Noordrijn-Westfalen, maar is regelmatig op doorreis of aanwezig als wintergast. De roerdomp wordt in het kader van de trek weinig waargenomen in de gehele uiterwaard van de Rijn. Er zijn geen grotere rietvegetaties aan de oevers, waardoor kolonisatie van deze soort uitblijft.

Ontwikkeling: Aan de benedenloop van de Duitse Nederrijn loopt het rietbestand de afgelopen jaren terug. De wisselende waterstanden, dalende grondwaterstanden en vraatschade door beverratten en de grauwe gans veroorzaken habitatverlies.

Maatregelen: Het LIFE-project "Levend riet" in het natuurreservaat Bienener Altrhein en Grietherorter Altrhein ondersteunt vogelsoorten die in het riet leven en daarmee ook de roerdomp.

Kolgans:

Verspreiding/ontwikkeling: De huidige winterpopulatie van de kolgans in Europa wordt geschat op ca. 950.000 tot 1,2 miljoen dieren, waarvan een deel in Noordrijn-Westfalen en voornamelijk aan de Duitse Nederrijn overwintert. Het overwinteringsbestand van de kolgans in de gehele deelstaat Noordrijn-Westfalen schommelde de afgelopen tien jaar (vanaf de winter van 2004/2005 tot 2013/2014) rond de 124.000 en 247.000 dieren, waarvan ca. 80% aan de benedenloop van de Duitse Nederrijn te vinden was. De kolgans werd geregistreerd door de Werkgroep Ganzen van de Vereniging van Ornithologen van Noordrijn-Westfalen, met ondersteuning van het biologische station aan de benedenloop van de Duitse Nederrijn. Vanwege de weersomstandigheden en de voedselbeschikbaarheid schommelen de rust- en overwinteringsbestanden tussen Duisburg en de Nederlandse grens aanzienlijk.

Maatregelen: De Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen vergoedt de vraatschade die kolganzen aanrichten. De grondgebruikers mogen de ganzen dan niet storen of van de voedselgebieden verjagen. Deze soort profiteert ook van de talrijke uiterwaardwateren, die gebruikt worden om te drinken of om er te slapen.

Boomkikker

Verspreiding/ontwikkeling: De boomkikker was vroeger een zeer algemeen voorkomende soort in NRW en in heel Duitsland. In het laagland kwam de boomkikker in NRW veel voor langs de grote rivieren als een typische bewoner van de uiterwaarden. Nadat de situatie van de populatie in de jaren tachtig al als problematisch werd beschreven, was de boomkikker in de jaren negentig een van de meest bedreigde amfibiesoorten geworden.

Tegenwoordig ligt het verspreidingsgebied van de boomkikker hoofdzakelijk in NRW in het Münsterland en de districten Soest en Unna ten zuiden ervan en in de stad Hamm.

Aan de Duitse Nederrijn, waar de kikker vroeger veel voorkwam, is hij vrijwel geheel verdwenen. In de periode van 2006 tot nu zijn er geen noemenswaardige veranderingen in de populatie boomkikkers in het gebied van de Duitse Nederrijn bekend.

De belangrijkste oorzaak van de enorme **afname** is vooral het verdwijnen en de versnippering van habitats. Wil de boomkikker overleven is een biotoopnetwerk van het grootste belang. Geïsoleerd voorkomen van de kikker is afhankelijk van regelmatig voortplantingssucces, omdat de boomkikker in het wild een korte levensverwachting heeft. De afwezigheid van nakomelingen, vaak over hele generaties, komt echter vaak voor wanneer paairivieren droogvallen en er geen wateren zijn waar de dieren naar kunnen uitwijken. Dit maakt duidelijk dat zelfs als er sprake is van veel gevallen van geïsoleerd vóórkomen dit geen garantie biedt om het boomkikkerbestand in heel het Rijnland op lange termijn te kunnen handhaven. Alleen een goed functionerend biotoopnetwerk kan ervoor zorgen dat het aantal boomkikkers in het sterk gefragmenteerde Rijnland behouden blijft.

In NRW zijn er uitgebreide beschermingsactiviteiten in het kader van het **Artenhilfsprogramm Laubfrosch** (programma ter bescherming van de boomkikker), onderdeel van het NRW-programma ter bescherming van soorten, dat de boomkikker zag als een vertegenwoordiger voor een integrale aanpak van de bescherming van soorten vanwege de bedreiging ervan op zowel deelstaat- als nationaal niveau. Het programma ging in 1989 van start met een uitgebreid uitgangsonderzoek. De resultaten werden gebruikt om beschermings-, instandhoudings- en ontwikkelingsdoelstellingen te ontwikkelen, die werden vastgelegd in instandhoudings- en ontwikkelingsmaatregelen en in biotoop- en netwerkplannen. In aansluiting op de planfase werd begonnen met het gedeeltelijke herstel van de historische verspreiding door geïsoleerde populaties met elkaar in verbinding te brengen. In de laatste fase van het programma ter bescherming van soorten wordt de effectiviteit van de maatregelen gemonitord en vastgelegd.

In het kader van het programma ter bescherming van de boomkikker zijn maatregelen gepland, waaronder het **uitzetten van** kikkers op de **Dingdener Heide**. Sinds 1987 is de Dingdener Heide ontwikkeld tot een beschermd vochtig graslandgebied van bovenregionaal belang. In de toekomst zal het een belangrijke netwerkfunctie kunnen vervullen met de boomkikkerpopulatie in het westen vanuit de Nederlandse provincie Overijssel en in het noordoosten met de populaties vanuit de Nederlandse provincie Gelderland. De herintroductie was een succes en de populatie op de Dingdener Heide is nog steeds stabiel.

Het zwaartepunt van de bescherming moet ook in de toekomst liggen op het in stand houden van de resterende populatie en de vorming van een netwerk tussen deze dieren, waarbij rekening wordt gehouden met het metapopulatiesysteem.

In NRW loopt ook (hoewel niet in het Rijnland zelf) het grootschalige project "Ein König sucht sein Reich" ('Een koning zoekt zijn rijk') in het Münsterland, waarmee wordt beoogd ecosystemen met elkaar te verbinden.

Daarnaast brengt de deelstaat NRW diverse, vooral preventieve, maatregelen naar buiten om de verspreiding van gevaarlijke amfibieënziekten, veroorzaakt door schimmels, in te dammen.

Kamsalamander

De Noordelijke kamsalamander (*Triturus cristatus*) is een kenmerkende soort die op vlak en heuvelachtig open terrein voorkomt. In het Rijndal komt deze soort vooral voor in de Nederrijnse Bocht en de Nederrijnse Laagvlakte.

Verspreiding: Het voornaamste leefgebied van de kamsalamander in NRW zijn de uiterwaarden en strangen van grote riviersystemen zoals de Rijn. Oorspronkelijke uiterwaardwateren met sterk schommelende waterstanden ontbreken vandaag de dag

echter vrijwel volledig. Daarom wordt de kamsalamander op dit moment niet vaak waargenomen in strangen. Alternatieve standplaatsen voor deze soort zijn grotere afgravingsplassen.

Kamsalamanders paren uitsluitend in stilstaande wateren, vooral in kleine vijvers met een kruidlaag en plassen zonder al te veel schaduw. Ze geven de voorkeur aan diepe (minstens 50 cm), structuurrijke wateren met ontwikkelde onderwatervegetatie en rietland in open, laaggelegen gebieden. Heel af en toe zijn ze ook in grotere bosgebieden te vinden. Kamsalamanders vermijden viswateren. Als de wateren regelmatig opdrogen (ook met een interval van meerdere jaren) of periodiek droogvallen, beginnend in de maand augustus, helpt dat hen tegen predatoren (vissen, libellen) te beschermen.

Het is voordelig als er naastliggende wateren beschikbaar zijn. Deze zouden aaneengeschakeld moeten zijn door gunstige terrestrische habitats.

Graslanden en andere open biotopen worden gebruikt als terrestrisch leefgebied, bossen maar zelden. De terrestrische habitats liggen vaak vlak naast het water. De meeste kamsalamanders overwinteren op het land dicht bij het water. Een structuurrijk cultuurlandschap heeft een gunstige invloed op de soort.

De **belangrijkste gevaren** zijn de intensivering van de landbouw, die leidt tot eutrofiëring van de wateren, de uitzet van vissen en het bodemgebruik, vooral in de buurt van agglomeraties. De daaruit voortvloeiende versnippering van habitats en het verlies van metapopulaties vormen een aanzienlijke risicofactor voor de kamsalamander.

Voor het natuureservaat Worringer Bruch is een speciaal technisch concept voor de kamsalamander ontwikkeld, dat werd opgesteld in het kader van de geplande polder Keulen-Worringeren. Het bevat coherentiebevorderende maatregelen voor de aanwezige kamsalamanderpopulatie, een monitoringconcept en een risicobeheerplan (o.a. de risicoreductie met het oog op potentiële visuitzet), dat met het LANUV en de Stad Keulen werd afgestemd.

Visfauna⁴¹

Ontwikkeling: Hoewel er op de Rijn veel bevissing plaatsvindt, is het bijzonder moeilijk om de visstand in te schatten. Dit heeft vooral te maken met methodologische problemen bij de detectie van sommige vissoorten (verschillen in de meest optimale detectietijd, -habitats en -methoden) en ook conclusies over de abundantie van de afzonderlijke soorten zijn slechts in zeer beperkte mate mogelijk. Bovendien heeft het extreme weer in 2018 en 2019 met hoge watertemperaturen en lage waterstanden waarschijnlijk geleid tot grote veranderingen in de soortensamenstelling.

Hoewel er geen exacte cijfers over de afzonderlijke soorten beschikbaar zijn, kan over het algemeen worden gesteld dat de Rijn nog steeds tal van tekortkomingen heeft, die zorgen voor een ontoereikende toestand van de vispopulaties. Zo is er bijvoorbeeld een gebrek aan zones met een rustige stroming, ondiepe waterzones en aangetakte nevengeulen die als schuilplaats en als opgroeihabitat kunnen dienen. Daarnaast hebben ook de scheepvaart en thermische en andere belastingen een negatieve invloed op de visstand. Het feit dat er in toenemende mate geen verbinding meer is tussen de rivier en de uiterwaarden zorgt met name bij soorten die in de uiterwaarden leven, zoals de snoek en de grote modderkruiper, voor problemen.

Bovendien heeft een aantal uitheemse, deels invasieve vissen (waaronder diverse grondelsoorten) zich de afgelopen jaren in de Rijn verspreid en komen sommige van hen in grote aantallen voor. Het is belangrijk dat de effecten hiervan op de inheemse vissoorten worden gemonitord.

⁴¹ Zie ook ICBR-rapport 279 (2021)

Maatregelen: In NRW zijn in het kader van de uitvoering van de **Kaderrichtlijn Water** (KRW) al diverse maatregelen gepland en uitgevoerd. De maatregelen zijn bedoeld om de bestaande structurele en ecologische tekortkomingen te verhelpen en leiden bijvoorbeeld tot opwaardering van de oevers. Wat voor vissen ook zeer belangrijk is, zijn maatregelen ten behoeve van de passeerbaarheid, zoals de bouw van vistrappen of het aanpassen van dammen en stuwen. Dit geldt ook voor de passeerbaarheid van nevengeulen en/of strangen die deels al zijn voorzien van vispassages.

Naast de plannen en maatregelen die in het kader van de KRW zijn ontwikkeld en uitgevoerd, is ook in het kader van de Habitatrichtlijn een groot aantal maatregelen en projecten in gang gezet ten behoeve van de relevante vissoorten van de Habitatrichtlijn, maar ook van de visfauna in de Rijn als geheel. Voorbeelden hiervan zijn o.a. het Life-project voor het herstel van het wetland-karakter van de Emmericher Ward en het Life-project Rijn-nevengeul Bislich-Vahnum.

Momenteel wordt gewerkt aan een concept voor een maatregelenpakket voor het op grond van de **Habitatrichtlijn beschermde gebied 'Rijn-visbeschermingszone'**, dat delen van de uiterwaard aan de Rijn en de rivier zelf omvat en dat naast de Habitatrichtlijn-habitattypes vooral de in bijlage II genoemde vissen van de Rijn als beschermingsdoel heeft. De maatregelen zijn bedoeld om een goede staat van instandhouding van de betreffende vissoorten (rivierprik, rivierdonderpad, zalm, elft, zeebek, kleine modderkruiper) te waarborgen en zijn vooral gericht op het verbinden en creëren van nevengeulen en de herinrichting van kribvakken en oevers. Daarnaast zijn er tal van maatregelen voor beschermde habitatgebieden in ontwikkeling (waarvan enkele al worden uitgevoerd), die gericht zijn op de uiterwaarden van de Rijn of op delen van rivieren die in de Rijn uitmonden (bijv. Lippe, Sieg).

In het kader van het **programma voor trekvis** zijn de rivieren die in de Rijn uitmonden, waaronder de Sieg en de Wupper, sinds 1998 al geoptimaliseerd voor de zalm als trekvis en worden optrekkende zalmen geregistreerd. Van de terugkerende zalmen worden nakomelingen ook in de toekomst en tot nader order kunstmatig geogst, gekweekt en vrijgelaten ter ondersteuning van de wilde zalmopvolging. Het project is met meer dan 3500 terugkeerders sinds het begin van de herintroductie een succes te noemen.

In het kader van het Life-project Alosa alosa "Schutz und Wiederherstellung der Bestände des Maifischs in den Einzugsgebieten des Rheins und der Gironde" (Bescherming en herstel van de elftstand in de stroomgebieden van de Rijn en de Gironde) is van 2011 tot 2015 ook een grootschalig herintroductieprogramma in het Rijnstroomgebied uitgevoerd. Ook de populatie van de elft wordt nog ondersteund door middel van uitgezette vis in het kader van het programma voor trekvis.