

Nota

Vergelijkende analyse vismigratiehindernissen en -maatregelen in Deltarijn-Oost, december 2020

Doel: afstemming van de planvorming 2022-2027 voor vismigratie, op basis van de KRW.

Uitvoering: D-NL werkgroep vismigratie

Aanvulling en actualisatie van de nota "Vismigratie in Rijndelta-Oost", 2017

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Beoordeling passeerbaarheid in 2014	4
2.1	Aantal visbarrières.....	4
2.2	Beoordeling passeerbaarheid prioritaire waterlopen.....	6
2.3	Beoordeling passeerbaarheid hoofdmigratieroutes	7
3	Beoordeling passeerbaarheid t/m 2021	8
3.1	Verwachte toestand visbarrières	8
3.2	Uitvoering gebied Waterschap Rijn en IJssel (WRIJ)	10
3.3	Uitvoering gebied Waterschap Vechtstromen (WVS).....	10
3.4	Uitvoering gebied Niedersachsen (NLWKN/LAVES)	10
3.5	Uitvoering gebied Bezirksregierung Münster (NRW/ BRMS).....	11
4	Verwachte passeerbaarheid in 2027	12
4.1	Geplande maatregelen en beoogde situatie 2027	12
4.2	Geplande maatregelen Waterschap Rijn en IJssel (WRIJ)	12
4.3	Geplande maatregelen Waterschap Vechtstromen (WVS).....	12
4.4	Geplande maatregelen gebied Niedersachsen (NLWKN/LAVES)	13
4.5	Geplande maatregelen gebied Bezirksregierung Münster (NRW/BRMS).....	13
5	Actuele ontwikkelingen, onderzoek en maatregelen	14
5.1	SWIMWAY Vecht; monitoring Waddenzee-Vecht	14
5.2	Dinkelwehr 'War'; cascade-vistrap i.p.v. een stuw (Niedersachsen)	15
5.3	'Dam Removal' in de Bovenslinge (WRIJ)	17
5.4	Onderzoek doelsoorten in het Bovendinkel-systeem, (Dorenbosch & Voss, 2020)	18
5.5	FFH-monitoring in bovenloop Vecht, NRW (Edler & Daniel, 2020).....	18
5.6	Klimaatverandering: gevolgen voor vissen en andere waterdieren	19

6	Samenvatting en aanbevelingen	22
6.1	Ontwikkeling vispasseerbaarheid Rijndelta-Oost.....	22
6.2	Opgaven en aanbevelingen vismigratie tot en met 2027 e.v.....	23
6.3	Aanbevelingen voor verdere D-NL samenwerking.....	24
	Literatuur.....	24
	Kaarten deelgebieden WVS, NI, WRIJ en NRW	25

1 Inleiding

Voor de tweede KRW-planperiode 2016-2021 heeft een Duits-Nederlandse vismigratiewerkgroep de toenmalige toestand van vispasseerbaarheid in het gebied Deltarijn-Oost beschreven en in kaart gebracht. De resultaten zijn opgenomen in het eindrapport "Vismigratie in Deltarijn-Oost" van maart 2017.

Voor de komende, derde planperiode 2022-2027 is deze werkgroep weer geactiveerd. De werkgroep heeft als aanvulling op het rapport uit 2017 opnieuw de toestand van vispasseerbaarheid bekeken, op basis van de beoordeling van 2019. Verder heeft de werkgroep, voor zover mogelijk, geïnventariseerd welke visbarrières in de komende planperiode opgeheven zullen worden. Ook is uitgewisseld wat actuele, grensoverschrijdende problemen zijn voor de migratie van vissoorten en voor kwetsbare vispopulaties. De resultaten leest u in deze nota.

Werkgroepleden: Eva Christine Mosch en Josef Schwanken - Niedersachsen (NLWKN / LAVES), Christian Edler en Christoph Scharner - Bezirksregierung Münster (Nordrhein-Westfalen), Bert Knol - Waterschap Vechtstromen; Matthijs de Vos en Bram Zandstra (voorzitter) - Waterschap Rijn en IJssel.

2 Beoordeling passeerbaarheid in 2014

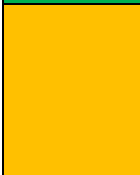
2.1 Aantal visbarrières

In de prioritaire waterlopen (waterlichamen) in Deltarijn-Oost zijn in 2014 in totaal 1.014 kunstwerken (stuw, gemaal, sluis) met een hoogteverschil > 10 cm op een kaart vastgelegd (stand: 31-12-2014). Hiervan liggen 348 barrières in de hoofdmigratieroutes (zie par. 2.3).

De zogenaamde hoofdmigratieroutes, die meestal over de landsgrenzen heen lopen, ontsluiten vooral de grotere delen van de deelstroomgebieden en zijn daarom belangrijk als migratieroutes. Ze hebben echter ook een habitatfunctie en bieden paa habitats voor individuele soorten. De zogenaamde regionaal geprioriteerde waterlichamen bieden voornamelijk habitats en/of paaigronen voor een groot aantal vissoorten en dienen alleen als trekroute op regionale basis (afbeelding 1).

Voor de beoordeling in 2014 is alleen de stroomopwaartse passeerbaarheid van de visbarrières beoordeeld, wat ook bij de nieuwe, voorliggende toetsing het geval is. De beoordeling vond - en vindt ook nu weer - plaats aan de hand van vier categorieën (Tabel 1).

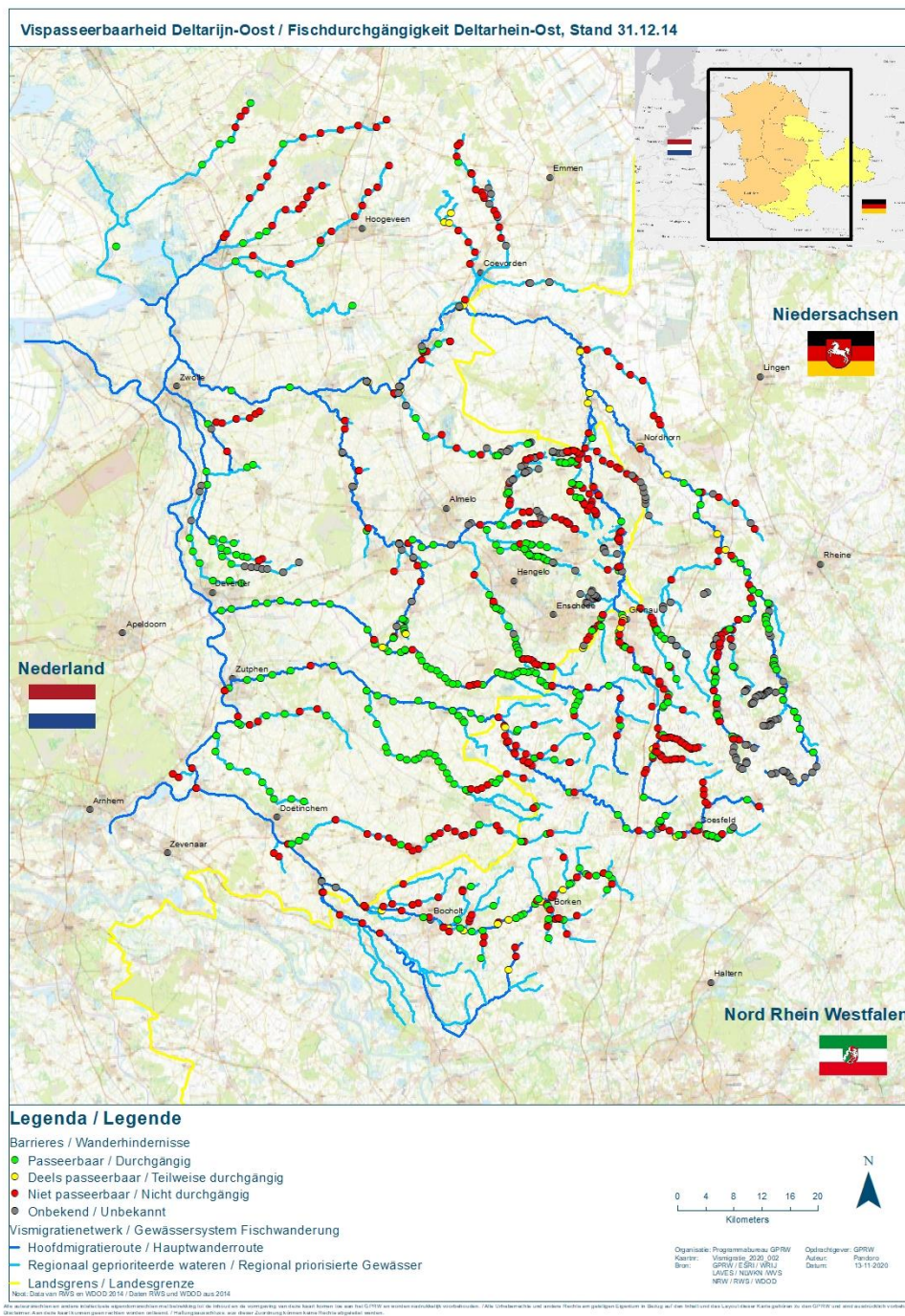
Tabel 1: Beoordeling stroomopwaartse passeerbaarheid van bouwwerken

Kleurcode	Beoordeling	Beschrijving
	Passeerbaar	Het bouwwerk is zodanig aangepast of voorzien van een functionele (vindbare en passeerbare) vispassage, dat deze voor geen van de voorkomende of te verwachten vissoorten een migratieobstakel vormt.
	Deels passeerbaar	De functionaliteit (vindbaarheid of passeerbaarheid) van de aanwezige vispassage kent beperkingen. De vispassage functioneert soort- en/of grootte-selectief en/of de vindbaarheid / passeerbaarheid van de voorziening kent beperkingen qua tijd.
	Niet passeerbaar	Het bouwwerk is niet vispasseerbaar of de beschikbare vispassage is niet functioneel.
	Onbekend	De passeerbaarheid en/of het type transversaal bouwwerk is / zijn onbekend. Een beoordeling is daarom niet mogelijk.

2.2 Beoordeling passeerbaarheid prioritaire waterlopen

Voor 898 (88 %) van de in totaal 1.014 geregistreerde kunstwerken in het netwerk van prioritaire waterlopen (waterlichamen) kon de stroomopwaartse passeerbaarheid worden beoordeeld. De overige 116 (12 %) zijn vanwege gebrek aan voldoende informatie als “onbekend” aangemerkt. Bij beschouwing van het netwerk van prioritaire waterlopen was de passeerbaarheid in 2014 als volgt - zie ook de onderstaande afbeelding 2:

- 39 % passeerbaar
- 6 % deels passeerbaar
- 43 % niet passeerbaar
- 12 % onbekend.



Afbeelding 2: Passeerbaarheid voor stroomopwaarts migrerende vissen in Rijndelta-Oost. Stand: 31-12-2014.

2.3 Beoordeling passeerbaarheid hoofdmigratieroutes

Wanneer uitsluitend de passeerbaarheid in de hoofdmigratieroutes wordt beschouwd, blijkt het beeld gunstiger. Van de 311 geregistreerde kunstwerken in de hoofdmigratieroutes kon al bijna de helft (153) als stroomopwaarts vispasseerbaar worden aangemerkt. Daartoe behoren zowel stuwen, die bijv. tot bekkenpassage zijn omgebouwd, maar ook stuwen die van een functionele vispassage zijn voorzien. Desondanks ligt ook in de hoofdmigratieroutes nog altijd een groot aantal kunstwerken die stroomopwaarts gerichte migratie volledig onmogelijk maken (106; 34 %) of in ieder geval (sterk) beperken (47; 15 %).

Op basis van een actualiseren van de database over het aantal stuwen in het gebied van de Bezirksregierung Münster, die in 2019 werd voltooid, zijn er veranderingen opgetreden in het aantal vishindernissen op de belangrijkste migratieroutes (van 311 naar 348). Rekening houdend met deze veranderingen kan ongeveer 43% van de vishindernissen (153 van de 348) met terugwerkende kracht voor 2014 als stroomopwaarts passeerbaar worden gezien. 47 hindernissen (13%) zijn (sterk) beperkt stroomopwaarts begaanbaar en 143 hindernissen (41%) in het geheel niet.

3 Beoordeling passeerbaarheid t/m 2021

3.1 Verwachte toestand visbarrières

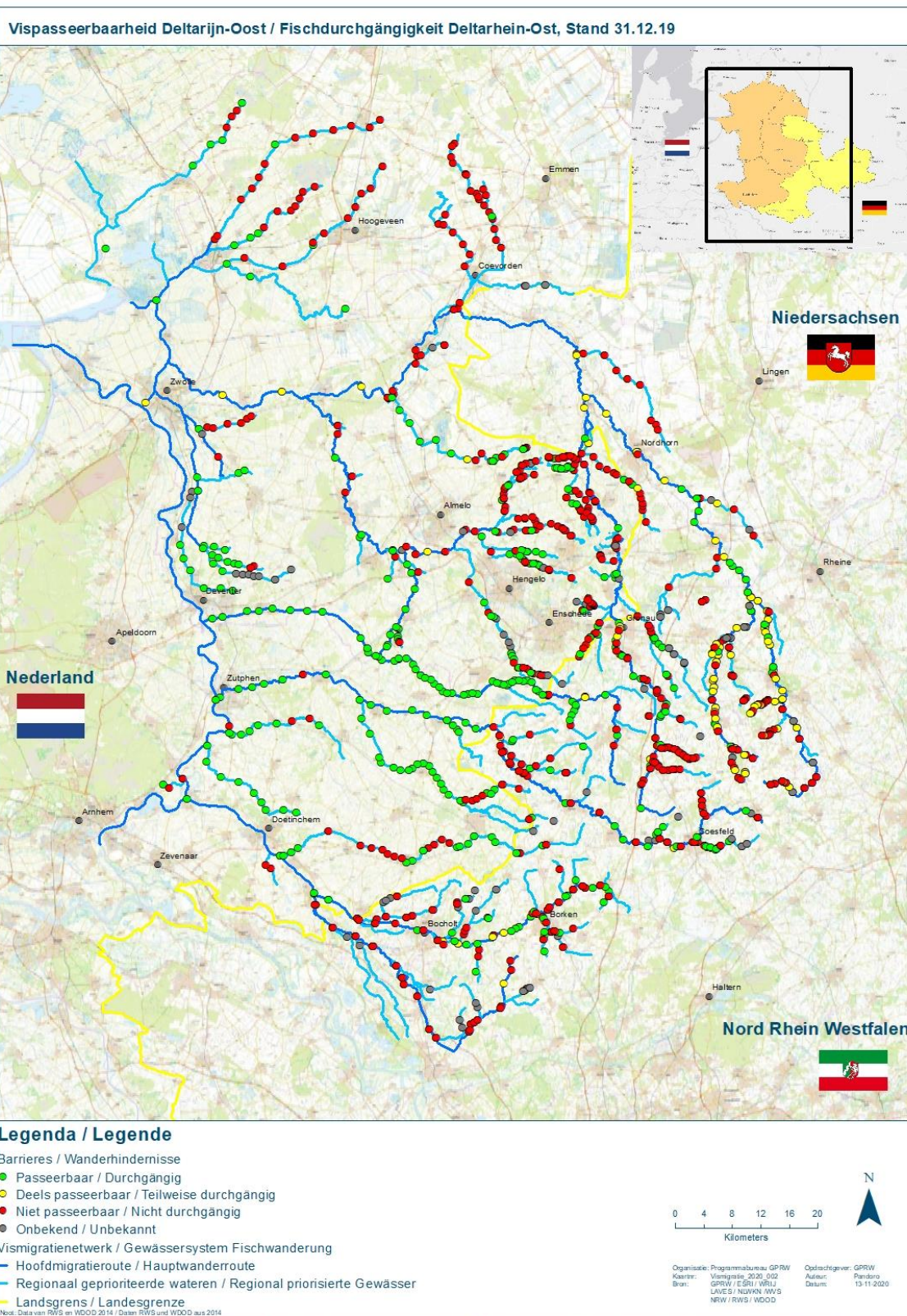
De toestand in 2019 is door de aanleg van nieuwe vispassages voor de passeerbaarheid sterk verbeterd, en zal aan het eind van de 2e planperiode (2021) nog verder verbeterd zijn. De actuele situatie per 2019 voor Deltarijn-Oost is op onderstaande kaart weergegeven (afbeelding 3). In de bijlage bij deze nota is voor elk (lands)deelgebied een kaartbeeld opgenomen.

Voor een beoordeling van de resultaten t/m 2019 resp. t/m 2021 beperken wij ons tot het hoofdmigratienetwerk. Tot en met 2021 zullen in totaal 55 visbarrières in de hoofdmigratieroutes passeerbaar zijn gemaakt (zie tabel 2). Dit betekent dat dan 208 hindernissen (60% van 348 hindernissen) voor vissen in opwaartse richting passeerbaar zullen zijn. Dit stelt de vissen in staat om extra leefgebieden te bereiken of de verwachte gebieden te (her)koloniseren.

Tabel 2: Aantal nieuwe vispassages in de hoofdmigratieroutes in de periode 2016 -2021.

Aantal gerealiseerde vispassages in de hoofdmigratieroutes	2016 - 2021
Deelgebied Nederland - WVS	9
Deelgebied Niedersachsen - NLWKN / LAVES	4
Deelgebied Nederland - WRIJ	21
Deelgebied Nordrhein-Westfalen - BRMS	21
Totaal	55

In de volgende paragrafen worden de uitgevoerde maatregelen en de nog bestaande knelpunten voor de verschillende beheergebieden kort beschreven.



Afbeelding 3: Passeerbaarheid voor stroomopwaarts migrerende vissen in Rijndelta-Oost. Stand: 31-12-2019.

3.2 Uitvoering gebied Waterschap Rijn en IJssel (WRIJ)

In de 2^e planperiode zullen in het beheergebied van Waterschap Rijn en IJssel in totaal 21 barrières opgeheven zijn (t/m 2021). De twee grootste werken worden hier beschreven.

In de Oude IJssel bij Doesburg is een zeer grote vispassage aangelegd om het bestaande hoogteverschil van max. 5 meter met de Gelderse IJssel te overbruggen ('Vertical Slot' techniek). Daarbij is ook een bezoekersruimte aangelegd, waar men door grote vensters van opzij in de vispassage kan kijken. Hierdoor is de Oude IJssel vanuit de IJssel optrekbaar geworden tot in Duitsland. De werking van de passage wordt in 2020 onderzocht door middel van fuikmonitoring; de eerste resultaten zijn veelbelovend.

Ook is een vispassage aangelegd in de Buurserbeek nabij stuw Nieuwe Sluis. De gehele Schipbeek-Buurserbeek is daarmee optrekbaar geworden, vanaf de monding bij Deventer tot aan de landsgrens bij Buurse.

3.3 Uitvoering gebied Waterschap Vechtstromen (WVS)

In de tweede planperiode zullen in totaal 15 vispassages gerealiseerd zijn in de hoofdmigratieroutes. In de Vecht bevinden zich, naast de 5 stuwen, cascades uit medio 1988. Deze cascades zijn als onvolgende passeerbaar beoordeeld vanwege een te grote spronghoogte van 20 cm. Bij Junne is in de Vecht een redelijk goed werkende nevengeul gerealiseerd. Deze wordt in 2020 verlengd en verbeterd. De resultaten van het project Swimway Vecht zullen worden gebruikt om te kunnen motiveren in hoeverre de nog aanwezige barrières opgeheven kunnen worden. De Dinkel kent nog 3 grote barrières. Deze zullen de komende jaren worden aangepakt. De Regge is volledig, over 70 km, passeerbaar gemaakt op de benedenloop na.

In de Regge bij Archem bevindt zich nog een barrière welke in 2021 van een vispasseerbare nevengeul wordt voorzien. Naar verwachting kunnen in 2021 vissen vanuit de Vecht via de Regge, de Buurserbeek en de Alstatter Aa bereiken. De Doorbraak, welke de Lolee bovenlopen verbindt met de Regge, kent 5 vispassages die helaas nog niet allemaal goed voldoen.

In de Dinkel bij de watermolen Singraven was het vanwege voorwaarden van de watermolen moeilijk de gewenste vispassage te realiseren. Er is nu een omleiding gerealiseerd die mogelijk niet aan de eisen van de doelsoorten gaat voldoen.

3.4 Uitvoering gebied Niedersachsen (NLWKN/LAVES)

In de tweede planperiode werden in Niedersachsen twee kunstwerken aangelegd om de continuïteit van de hoofdmigratieroutes te waarborgen. In de Vecht bij Samern werd in 2018 een bodemdrempel omgebouwd tot een cascade-vistrap) en in de Dinkel werd in 2019 ook de stuw War vervangen door een cascade-vistrap.

In de delen van de Vecht en de Dinkel in Niedersachsen zijn er op dit moment nog elf kunstwerken waar de passeerbaarheid beperkt is of ontbreekt. Tegen 2021 wordt de stuw in Schüttorf in de Vecht ontmanteld en wordt de passeerbaarheid in het Dinkelgedeelte van de stuw in Neuenhaus verbeterd. Dit betekent dat eind 2021 meer dan de helft van alle kunstwerken in Niedersachsen op de hoofdmigratieroutes stroomopwaarts passeerbaar zullen zijn.

Er is echter nog steeds een grote behoefte aan maatregelen in de regionaal geprioriteerde wateren, de zogenaamde paai- en opgroeiwatergangen.

3.5 Uitvoering gebied Bezirksregierung Münster (NRW/ BRMS)

In Noordrijn-Westfalen zijn tot nu toe 19 barrières in de tweede plancyclus in de waterlopen van de hoofdmigratieroutes opgeheven, waarbij twee passages tegen 2021 moeten zijn voltooid. De verbouwingen zijn uitgevoerd bij Vechte en Steinfurter Aa (14 passages), Berkel (4) en Bocholter Aa (1). Bovendien zullen tegen 2021 maatregelen worden uitgevoerd in de Schlinge (Südlohn) en Bocholter Aa (Bocholt).

Na 2021 blijven er in de belangrijkste migratieroutes 81 locaties over die als 'niet passeerbaar' zijn beoordeeld en waarvoor nog maatregelen worden gepland.

4 Verwachte passeerbaarheid in 2027

4.1 Geplande maatregelen en beoogde situatie 2027

De onderstaande tabel geeft een overzicht van het aantal geplande maatregelen ter opheffing van visbarrières in de afzonderlijke waterbeheergebieden, in de komende planperiode.

Tabel 2: Aantal nieuwe vispassages in de hoofdmigratieroutes

Aantal aan te leggen vispassages in de hoofdmigratieroutes	2022 - 2027
Deelgebied Nederland - WVS	10
Deelgebied Niedersachsen - NLWKN / LAVES	7
Deelgebied Nederland - WRIJ	10
Deelgebied Nordrhein-Westfalen - BRMS	27
Totaal	54

Het verwachte resultaat per 2027 is dat er nog eens 54 visbarrières in Deltarijn-Oost (stroomopwaarts) passeerbaar worden gemaakt. Dit betekent dat er in de 3 planperioden dan in totaal 262 hindernissen ($153 + 55 + 54$; 75% van 348) voor vissen passeerbaar zullen zijn. Daarmee is eind 2027, en uiterlijk 2030, naar verwachting het hoofdmigratienetwerk voor een groot deel passeerbaar. Tegelijk betekent deze planning ook, dat er nog diverse barrières overblijven, met name in de regionale prioritaire waterlopen.

Hieronder worden de geplande maatregelen voor de verschillende beheergebieden kort beschreven.

4.2 Geplande maatregelen Waterschap Rijn en IJssel (WRIJ)

In de derde planperiode staan nog een aantal vispassages in de planning. Voor de grensoverschrijdende migratie is de Beurserbeek, gelegen nabij het Duitse Vreden, relevant. Onderzocht wordt of de bestaande betonnen stuwen geheel uit deze beek verwijderd kunnen worden waarbij het hoogteverschil beekdalbreed opgelost kan worden ('Dam removal'). Door het aanleggen van een smalle zomerbedding en brede winterbedding kan deze beek weer gaan functioneren als leefgebied voor prioritaire soorten in het stroomgebied van de Berkel en Groenlose Slinge. Enkele eerder geplande vispassages in de Bielheimerbeek (zuidelijk van Winterswijk) komen te vervallen.

Naast het vispasseerbaar maken ligt de focus op verdere verbetering van de waterkwaliteit door aanpassen van rioolwaterzuiveringsinstallaties bij Winterswijk (maar ook Ruurlo en Lichtenvoorde) en door het klimaatrobuuster maken van beken. Hiertoe worden enkele inhoudelijke systeemanalyses uitgevoerd en lokale maatregelen uitgevoerd, zoals het verhogen van beekbodems om water vast te houden.

4.3 Geplande maatregelen Waterschap Vechtstromen (WVS)

Het doel is om alle barrières van het vismigratienetwerk tot uiterlijk 2030 te slechten. De realisatie van de vispasseerbaarheid wordt opgepakt in de KRW herinrichtingsprojecten. In de komende jaren is het Dinkel en Lolee stroomgebied gepland om te worden aangepast. De realisatie van de passeerbaarheid in de Glanerbeek en de Florbach wordt naar verwachting in 2021 in samenwerking met o.a. Stadt Gronau en Kreis Borken gerealiseerd.

4.4 Geplande maatregelen gebied Niedersachsen (NLWKN/LAVES)

Voor enkele van de overige zeven kunstwerken in het deel van de Vecht in Niedersachsen (bijv. Brandlechtstuwdam, Grasdorfstuwdam, molenlocaties in Nordhorn) worden al haalbaarheidsstudies en/of vooronderzoeken uitgevoerd, zodat de migratie van de Vecht en Dinkel in de komende planperiode verder zal verbeteren. Het doel is om tegen 2027 een zo groot mogelijke stroomopwaartse passeerbaarheid van alle kunstwerken te creëren.

Ook voor de regionaal geprioriteerde waterlichamen wordt gestreefd naar een verbetering van de passeerbaarheid en de habitatstructuren. Naast individuele maatregelen zijn ook bovenregionale projecten zoals de reorganisatie van het regionale ruimtelijke-orderingsprogramma in het district Grafschaft Bentheim of de "KlimaWasserKooperation Ahlde - KliWaKo" in het district Emsland van belang.

4.5 Geplande maatregelen gebied Bezirksregierung Münster (NRW/BRMS)

Na 2021 blijven er in totaal 81 visbarrières over in de belangrijkste migratieroutes, die als 'niet passeerbaar' zijn geclassificeerd. Deze zijn als volgt over de waterlichamen verdeeld:

- Issel: 17
- Bocholter Aa: 13
- Schlinge: 1
- Berkel: 14
- Ahauser Aa: 2
- Dinkel: 16
- Vechte: 6
- Steinfurter Aa: 12

De aanpassing van alle 81 hindernissen tot en met 2027 wordt niet als realistisch gezien (vgl. aantal vispassages periode 2016-2021 = 21). In plaats daarvan gaat de Bezirksregierung Münster ervan uit dat maximaal een derde deel (= 27 hindernissen) tegen 2027 opgeheven kunnen zijn. Tweederde deel (54 hindernissen) moet na 2027 nog worden opgeheven.

5 Actuele ontwikkelingen, onderzoek en maatregelen

De Duits-Nederlandse vismigratiewerkgroep biedt een platform voor het uitwisselen van informatie en kennis over de ontwikkeling van vispopulaties in het gezamenlijke stroomgebied Deltarijn-Oost. Daarnaast wordt er ook in concrete projecten samengewerkt, zoals in het monitoringsproject SWIMWAY Vecht. Dit hoofdstuk biedt enkele voorbeelden van wat er door de werkgroepleden wordt gedaan. Het beschrijft een aantal ontwikkelingen en uitgevoerde onderzoeken en maatregelen.

5.1 SWIMWAY Vecht; monitoring Waddenzee-Vecht

Het project Swimway Vecht heeft als doelstelling om informatie te verkrijgen over het functioneren van de Vecht als vismigratierivier van de bovenlopen tot de Noordzee, specifiek voor soorten die over een lange afstand migreren. Hiertoe is een monitoringsplan opgesteld “Swimway Vecht; a joint German and Dutch monitoring program for migratory fish in the international river Vecht, dec. 2017”.

Door het zenderen en monitoren van riviertrekvisen willen we inzicht krijgen in de vispasseerbaarheid van knelpunten zoals stuwen. Verspreid over de Vecht in Duitsland en Nederland zijn 38 hydrofoons(ontvangers) geplaatst. 22 ontvangers in het Nederlandse deel van de Vecht; 10 ontvangers in het Duitse deel van de Vecht en 6 ontvangers in Zwarte water, Zwartemeer en Ketelmeer. Deze hydrofoons ontvangen de signalen van de 160 vissen die vanaf het voorjaar van 2019 gevangen zijn met vangtuigen. De vissen zijn vervolgens gezenderd door Sportvisserij Nederland.

De volgende vissoorten kunnen we nu volgen: 8 kwabalen, 6 zeeforellen, 22 houtingen, 94 windes en 30 schieralen. Rivierprikken zijn nog niet aangetroffen in de netten. Najaar 2020 worden tussen september en januari respectievelijk de laatste vissen gevangen en gezenderd: 30 schieralen, 10 zeeforellen, 20 kwabalen, 10 rivierprikken, 30 houtingen en 25 windes.



Afbeelding 4: Overzicht projectgebied SWIMWAY Vecht, met barrières. Rood = slecht / niet passeerbaar; geel = matig of deels passeerbaar; groen = goed passeerbaar.

Bereikbaarheid

Afbeelding 4 geeft een overzicht van het projectgebied met haar stuwen. Linksboven Waddenzee met de afsluitdijk en het IJsselmeer. De Vecht stroomt vervolgens door het beheergebied van WDO, D

Vechtstromen, Niedersachsen en bereikt NRW. De blauw ingekleurde rivieren aan de onderzijde van de Vecht zijn van links naar rechts IJssel, Regge en Dinkel.

Er wordt op meerdere plaatsen gewerkt aan de realisatie van de vispasseerbaarheid. In de Afsluitdijk tussen Waddenzee en IJsselmeer wordt medio 2021 een vismigratierivier gebouwd. Ws Vechtstromen heeft bij Junne een nevengeul gerealiseerd en de aanleg van een nevengeul in de Beneden Regge is in voorbereiding. In Niedersachsen zijn in de Vecht tot Nordhorn drie vispassages gerealiseerd en in de Dinkel twee. Met uitzondering van de Dinkelstuw 'War' worden deze passages nog niet met een voldoende beoordeeld. De Nederlandse Dinkel kent met stuw Stokkenspiek bij Ottershagen nog een grote barrière. De IJssel is in het Nederlandse deel vrij migreerbaar.

Onderzoeksresultaten

- Een grote verrassing was de vangst van 222 paarijpe houtingen in het najaar van 2018 voor de stuw Vechterweerd. De houting werd tot voor kort voor Nederland als uitgestorven beschouwd. Stuw Vechterweerd is de meest benedenstrooms gelegen barrière in de Vecht.
- Van de 22 gezenderde houtingen heeft geen enkele houting de vistrap bij Vechterweerd gepasseerd. De vistrap met spronghoogte van 20 cm lijkt voor de houting niet passeerbaar.
- Voor de kwabaal geldt hetzelfde. De 8 gezenderde kwabalen stranden voor Vechterweerd.
- De sterkste zwemmer, de zeeforel is al wel tot in Nordhorn waargenomen waar de vis helaas niet verder komt. De meeste forellen komen echter niet zo ver. In Nordhorn zijn nog barrières.
- Voor Winde geldt een zelfde beeld. Per stuw passeert 30% niet. Dit gebeurt cumulatief. Dus bij elke volgende stuw valt weer 30% af. Het kost de winde teveel energie om de stuwen en vistrappen goed te nemen.
- Bij hoog water zijn de stuwen gestreken. Op deze momenten passeren ook vissen over de stuw. Dit bemoeilijkt het beoordelen van de werking van de naastgelegen vistrappen.

Voorlopige conclusies

- De meeste vissen stranden al voor stuw Vechterweerd. Bijvoorbeeld houting en bodemzwemmers kunnen niet of slecht springen. Doelsoorten als zeeforel en houting worden aangetroffen en doen veel moeite stroomopwaarts te migreren.
- Voor veel doelsoorten zijn meerdere opeenvolgende, niet-optimale vispassages een brug te ver. Alle vispassages moeten in een goede toestand (passeerbaarheid) verkeren om een effectieve migratie te bevorderen.
- Maar weinig rheofiele vissoorten migreren in de wintermaanden, ze doen dit voornamelijk in de winterperiode bij hogere waterafvoeren na regenval.
- Nevengeulen en vispassages moeten vrij dicht benedenstrooms voor de stuw beginnen om voldoende lokstroom te verkrijgen.
- Tussen Noordzee en binnenland zijn er nog veel verbeteringen en nieuwe passages benodigd.

5.2 Dinkelwehr 'War'; cascade-vistrap i.p.v. een stuw (Niedersachsen)

Na meer dan drie jaar van planning en voorbereiding werd het "Dinkelwehr War" stuwsysteem in 2020 vervangen door een cascade-vistrap met aan weerszijden hoogwatergeulen. Dit betekent dat de Dinkel in Niedersachsen als onderdeel van het prioritaire waternetwerk in Deltarijn-Oost nu visoptrekbaar is.

De stuw (afbeelding 5), die in 1933/34 werd gebouwd in het kader van de uitbreiding van de Dinkel, diende vooral als overstromingsbescherming van het dorp Lage. Naast het herstel van de vispasseerbaarheid moest de bescherming tegen overstromingen gehandhaafd worden. Bovendien mocht de Alte Dinkel niet droogvallen, zelfs niet bij lage afvoer, en moest er een minimum waterpeil worden aangehouden voor de historische watermolen bij de Alte Dinkel.



Afbeelding 5: Stuw „War“ in de Dinkel bij Lage voor de ombouw, links: bovenstrooms (foto Rathcke), rechts: benedenstroom (foto Landkreis Grafschaft Bentheim).

Een bijzondere uitdaging werd gevormd door de sterk variërende afvoeren: Zowel bij lage als bij hoge afvoer moest de installatie passeerbaar zijn. In dit verband moest bijzondere aandacht worden besteed aan de stroomsnelheden in de geplande cascade-vistrap. Bovendien moest bij hoge afvoer de overstromingsneutraliteit voor de boven- en benedenloop worden gegarandeerd. Naar aanleiding van hydraulische onderzoeken zijn naast de cascade-vistrap een noordelijke geul en zuidelijke hoogwatergeul gepland om de afvoerdoorsnede te verbreden (zie afbeelding 6).



Afbeelding 6: Ontwerpkaart voor de ombouw van de stuw 'War' aan de Dinkel in Niedersachsen (foto: Landkries Grafschaft Bentheim).

Na de start van de ombouwmaatregelen in mei 2019 leidde de grote neerslag begin februari 2020 tot een onderbreking van de bouwwerkzaamheden. In vergelijking met normale afvoeren van ongeveer 5 m³/s waren de afvoeren na lange ononderbroken regenval tijdelijk 30 m³/s. Om de bouwplaats te beschermen tegen overstromingen zijn er ballastkeringen aangebracht.

De cascade-vistrap bestaat uit 20 vaste dwarsbalken met een afstand tussen de balken van 4,50 meter (Afbeelding 7). Over een totale lengte van ongeveer 90 meter wordt een hoogteverschil van 1,60 meter gereduceerd, d.w.z. er is een helling van 8 cm per balk. Na de reconstructie is de afvoer niet meer te controleren (sturen). Om de ontwikkeling hydrologisch neutraal te laten zijn in geval van hoogwater zijn de hoogwatergeulen aan de rechter- en linkerzijde aangelegd.



Afbeelding 7: Stuwsysteem 'War' na de ombouw tot een cascade-vistrap en hoogwatergeulen (Foto: Landkreis Graftschaft Bentheim).

De planning en uitvoering van de werkzaamheden werd uitgevoerd in opdracht van het Landkreis Graftschaft Bentheim. De aangrenzende percelen met een oppervlakte van ca. 8700 m² die nodig zijn voor de bouwwerkzaamheden zijn door de stichting voor natuurbeschoud (Naturschutzstiftung) aangekocht en voor de maatregel ter beschikking gesteld. De uitvoering van de maatregel werd gesteund met 1,5 miljoen euro uit EU- en landsfondsen.

5.3 'Dam Removal' in de Bovenslinge (WRIJ)

Waterschap Rijn en IJssel heeft in 2015 in de Bovenslinge 2 betonnen stuwen (overlaten) verwijderd en de beek op deze locatie zijn natuurlijke stroming terug gegeven (Visionair nr. 39, maart 2016).

Deze aanpak past in het streven naar het opheffen van 'dammen' in geheel Europa ('dam removal'). De ambitie van het netwerk 'Damverwijdering Europa' (DRE) is het herstel van rivieren in Europa die van groot natuurlijk of cultureel belang zijn. Op dit moment zijn veel van deze rivieren in Europa gefragmenteerd door verouderde dammen en stuwen. Door het verwijderen van deze barrières stimuleren we gezonde, vrijstromende rivieren vol met vissen.

'Damverwijdering Europa' is een project en netwerk dat het mogelijk maakt om specialisten met elkaar in contact te brengen. Door middel van DRE-seminars delen we kennis en inspireren we nieuwe visies voor een vrij stromend Europa. Dam Removal Europe biedt een website aan om te communiceren over casestudies van damverwijdering, om nieuws en informatie te delen en om filmpjes te uploaden. Website: <https://damremoval.eu/>

5.4 Onderzoek doelsoorten in het Bovendinkel-systeem, (Dorenbosch & Voss, 2020)

Samenvatting

- De rivierdonderpad dreigt in het systeem van de Bovendinkel uit te sterven. Er is sprake van een duidelijke neerwaartse spiraal. In de 90-er jaren was de rivierdonderpad een van de dominant voorkomende vissoorten, met zeer hoge dichtheden, in het bijzonder in de Ruenbergerbeek, Glanerbeek en Bovendinkel; tientallen per 100m. Nu slechts vijf exemplaren gevangen in 2016 en twee in 2018 in de Bovendinkel. In 2019 geen enkele rivierdonderpad meer aangetroffen, ondanks vrij intensieve electro- en handmatige bevissing. Ook geen juveniele vissen in Krummbach, waar in de jaren 90 duizenden juveniele vissen in de lente aanwezig waren.
- Andere bodemvissen, zoals biermpjes kennen geen achteruitgang. Uitsterven van de rivierdonderpad door vraat van rivierkreeft lijkt daarom niet de reden; een effect is echter niet geheel uit te sluiten.
- Glanerbeek benedenloop valt nooit droog. Echter zijn ook hier geen rivierdonderpadden meer waargenomen.
- Droogval in de benedenstroomse delen van het systeem lijkt niet de reden van sterke terugval van de rivierdonderpad te zijn. Mogelijk is het te vroeg droogvallen van paaiplaatsen in bovenlopen Goorbach/Hornebecke/Krummbach fataal voor juveniele rivierdonderpadden.
- De Beekprik is nog steeds in geringe dichtheid aanwezig in de Ruenbergerbeek/Goorbach. Deze heeft de droogval overleefd.
- Veel andere vissoorten zijn in gezonde populaties aanwezig. Bittervoorn is veelvuldig aanwezig.
- Californische rivierkreeft komt slechts hier en daar in geringe dichtheid voor.
- De Natura2000 instandhoudingsdoelstelling is voor rivierdonderpad in ieder geval ernstig in gevaar.

Mogelijke maatregelen ter bescherming van doelsoorten

- Vrije migratie tussen Dinkel en bovenlopen is van groot belang. Barrières zoals stuwen in beken verder opheffen.
- Hoge percentages beek- en rivierbegeleidend hout is noodzaak. O.a. voor tempering watertemperatuur.
- Water vasthoud-maatregelen in het stroomgebied.
- Verondiepen van zijbeken: worden eieren en habitat niet te snel bedolven onder zand?

5.5 FFH-monitoring in bovenloop Vecht, NRW (Edler & Daniel, 2020)

In de bovenloop van de Vecht, in het gelijknamige FFH-gebied (Kreisen Steinfurt, Borken en Coesfeld, totale lengte van de waterloop ca. 20 km) werden tussen 2017 en 2018 op 28 trajecten visstandonderzoeken en aansluitende beoordelingen uitgevoerd (ecologische toestand volgens de KRW, beschermingsstatus van de FFH-vissoort Rivierdonderpad en Beekprik (*Lampetra planeri*). In totaal werden 5.371 individuen van 13 soorten geïdentificeerd. De vangst werd gedomineerd door de soort 'Schmerle' (*Barbatula barbatula*, vangstpercentage 74,3%) en de riviergrondel (*Gobio gobio*; 13,5%). De Beekprik had een vangstpercentage van 3,9% (n=210, gedetecteerd op 16 van de 28 secties). De status van de Beekprik werd in het algemeen als "C" (slecht) beoordeeld. De Rivierdonderpad werd met slechts 7 individuen (alleen volwassenen, geen jongeren) opgenomen op slechts 5 trajecten in de

bovenloop van de Vechte en zijn linker bronbeek. De conserveringsstatus van de Rivierdonderpad kreeg de kwalificatie "C" (slecht). Dit betekent dat sinds 2014/15 een dramatische daling van deze soort is aangetoond. In het FFH-gebied is de populatie (voorheen "B") bijna verdwenen. In oudere studies (tot 2011) in hetzelfde gebied konden Rivierdonderpadden overal worden gedetecteerd op 11 referentieroutes, meestal tussen 30 en 75 individuen/100 m, op goede plaatsen meer dan 100 individuen/100 m. Eigenlijk konden er op 9 van deze 11 routes geen exemplaren meer worden aangetroffen.

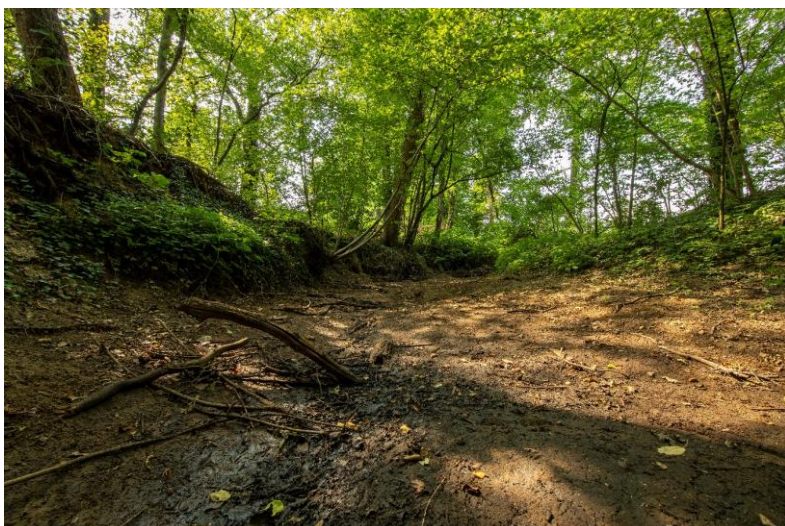
De Vecht kenmerkt zich op brede delen van zijn bovenloop en zijn bronbeken door een lage graad van ingrepen en een nog steeds hoog niveau van bijna-natuurlijke riviermorfologie (afbeelding 8). Een mogelijke herkolonisatie van de Vecht wordt voorkomen door tal van onbegaanbare barrières. Hoge watertemperaturen en lage afvoeren kunnen worden uitgesloten als oorzaken voor de daling van de Rivierdonderpad, aangezien de daling al begon in de klimatologisch "normale" jaren voor 2018. De verantwoordelijke factoren konden tot nu toe niet worden vastgesteld (waarschijnlijk bepaalde stoffen of verbindingen). Deze komen sinds ongeveer 2014/15 voor en zijn zeer soortspecifiek, omdat alleen de Rivierdonderpad wordt getroffen. Soortgelijke waarnemingen konden in de afgelopen 4-6 jaar worden gedaan in de wateren in het stroomgebied van de Lippe en in het stroomgebied van de Ems.



Afbeelding 8: In de bovenloop van de Vechte zijn goede leefomstandigheden voor Rivierdonderpad en Beekprik wijdverbreid (linker foto: Edler). In de Vechte (N2000-gebied en stroomafwaarts) zijn er echter talrijke onbegaanbare constructies (rechter foto: Lober).

5.6 Klimaatverandering: gevolgen voor vissen en andere waterdieren

Elke dag is het wel op het nieuws; het klimaat verandert. Het beetje water wat uit de lucht valt komt vaak in de vorm van hoosbuien, wat niet de gelegenheid krijgt om in de grond te zakken maar gelijk wegstroomt naar zee. Ook de waterbeheerder heeft last van deze veranderende weersomstandigheden. De vraag is, hoe hiermee om te gaan?



Afbeelding 9: Droog gevallen Ratumse Beek nabij Winterwijk, zomer 2018 (foto: WRIJ).

In het kader van de droogte-evaluatie hebben Waterschap Rijn en IJssel en Waterschap Vechtstromen samen met de andere waterschappen van de hoge zandgronden in Nederland onderzoek uitgevoerd naar de effecten van de droge zomers 2018 en 2019 op de ecologische waterkwaliteit. Het resultaat is recent gepubliceerd in het vakblad H2O. Uit dit onderzoek is gebleken dat er geen effect op de gestuwde, veelal gekanaliseerde beken, waar te nemen is. Deze beken kennen veelal vissoorten die bestand zijn tegen negatieve invloeden. Droogval blijkt wél zeer nadelig voor onze meer natuurlijke beken zoals Ratumsebeek (zie afbeelding 9). Droogval in deze natuurlijker beken veroorzaakt zoveel schade, dat deze beken een kwaliteitsklasse binnen de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn gedaald (van bijvoorbeeld Goed naar Matig), terwijl we juist streven naar een goede toestand voor deze beken.

Migratie netwerk

Het blijkt dat kenmerkende, stroming minnende waterdieren in aantal achteruit gaan of verdwijnen. Hoe langer een beek droogvalt, hoe meer soorten er verdwijnen. Vaak gaat het hierbij om zeldzame soorten die indicatief zijn voor een goede waterkwaliteit. Uit een inventariserend onderzoek in het Bovendinkel systeem blijkt dat de beschermde rivierdonderpad (een beekvis, zowel Natura2000 als KRW doelsoort) mogelijk uitsterft als gevolg van de droogte. We moeten daarom in het bijzonder zuinig zijn op de resterende natuurlijke wateren. Denk hierbij naast bovenlopen ook aan bronnen en natte broekbossen en moerassen. Na droogval en herstelde watervoering is het van belang dat soorten vanuit deze restpopulaties onze beken kunnen herkoloniseren. Dit onderstreept het belang van een vrij migreerbaar migratienetwerk. Stuwen en andere barrières in beken verhinderen niet alleen herkolonisatie, maar veroorzaken ook verslechtering van de waterkwaliteit en ze verhinderen bij droogval dat vissen en kleine waterdieren zich kunnen laten afzakken naar de benedenstroomse rivier. Stuwen in natuurlijke beken dragen zo bij aan het uitsterven van doelsoorten.

Oplossingen

Het is van groot belang dat beken zo lang mogelijk stromend blijven en zonder stuwen vrij kunnen afwateren zodat soorten kunnen migreren. Mochten ze toch droogvallen, dan is het belangrijk dat de droogval van zo kort mogelijke duur is zodat de doelsoorten voor de Kaderrichtlijn Water een kans hebben om zich te herstellen.

Om in te spelen op de effecten van klimaatverandering zijn de volgende maatregelen van belang om de doelen voor de Kaderrichtlijn Water te kunnen behalen:

- Opheffen van barrières zoals stuwen in beken en rivieren. Realisatie van een vrij migreerbaar netwerk van rivieren in verbinding met bronnen, bovenlopen, meanders, moerassen en broekbossen.
- Water vasthouden in het stroomgebied. In haarvaten, bossen en landbouwgronden. Bijvoorbeeld boerenstuwten in perceelsloten. Geen stuwen in beken!
- Beken versmallen voor de basisafvoer en het beekdal verruimen voor de hogere regenwaterafvoer.
- Hermeandering waar dit van nature voorkwam. Beekdallengte vergroten.
- Beken verondiepen.
- Houtwallen langs beken realiseren. Bosaanplant. Naaldbos omzetten in Loofbos.
- Bodemverbetering. Sponswerking van de bodem verhogen. Bijvoorbeeld door toepassing van vaste mest of compost.
- Verhard oppervlak verkleinen. Afkoppelen regenwater. Aanleg van wadi's. Reductie van onttrekkingen.

6 Samenvatting en aanbevelingen

6.1 Ontwikkeling vispasseerbaarheid Rijndelta-Oost

a. Toestand vispasseerbaarheid 2014

In 2014 zijn in totaal 1.014 kunstwerken (hindernissen) in het totale vismigratienetwerk in het Duits-Nederlandse Rijndelta-Oost gebied geregistreerd. Voor de beoordeling die in 2020 is uitgevoerd, is uitsluitend gekeken naar de passeerbaarheid van een deel van dit netwerk, te weten de hoofdmigratieroutes.

In 2019 is de database van het aantal stuwen in het gebied van de Bezirksregierung Münster geactualiseerd, waardoor het aantal vishindernissen op de hoofdmigratieroutes is gewijzigd van 311 naar 348. Rekening houdend met deze actualisatie, kan 43% van de vishindernissen (153 van de 348) met terugwerkende kracht voor 2014 als stroomopwaarts passeerbaar worden gezien. 47 hindernissen (13%) bleken (sterk) beperkt, en 143 hindernissen (41%) in het geheel niet passeerbaar.

b. Toestand vispasseerbaarheid 2021

Tot en met 2021 zullen in totaal 55 visbarrières in de hoofdmigratieroutes passeerbaar zijn gemaakt. Dit betekent dat aan het eind van de twee KRW-planperiode 208 hindernissen (60% van 348 hindernissen) voor vissen in opwaartse richting passeerbaar zullen zijn.

Voorbeelden van uitgevoerde maatregelen met een groot bovenstrooms effect voor de vismigratie:

- de passage bij stuw Doesburg in de Oude IJssel; maakt verbinding tussen Gelderse IJssel en Duitse Bocholter Aa en IJssel;
- de aanpassing van stuw 'Wehr Wahr' in de Dinkel in Nedersaksen;
- uitgevoerde maatregelen in de Vechte in Nedersaksen en in de Overijssels Vecht; verwijderen van dammen, aanleg van bypass-kanalen en optimalisering van de vismigratiemiddelen aan de stuwen.

c. Toestand vispasseerbaarheid 2027

Tot en met 2027 zullen nog eens 54 visbarrières in Deltarijn-Oost stroomopwaarts passeerbaar worden gemaakt. Daarmee is eind 2027 - en uiterlijk in 2030 - naar verwachting het hoofdmigratienetwerk voor een groot deel passeerbaar of deels passeerbaar (samen 88%).

d. Overzichten

De volgende tabellen tonen de ontwikkeling van de passeerbaarheid t/m 2027 en de aantallen op te heffen hindernissen.

Tabel 1: Ontwikkeling (%) vispasseerbaarheid in de hoofdmigratieroutes, in de periode 2014-2027.

Passeerbaarheid hoofdmigratienetwerk %	2014	2021	2027
Geheel passeerbaar	43	60	75
Deels passeerbaar	13	13	13
Niet passeerbaar	41	24	9
Onbekend	3	3	3

Tabel 2: Aantal opgeheven en op te heffen visbarrières in de hoofdmigratieroutes, in de periode 2016-2027.

Aantal nieuwe vispassages in de hoofdmigratieroutes	2016 - 2021	2022 - 2027
Deelgebied Nederland - WVS	9	10
Deelgebied Nedersachsen - NLWKN / LAVES	4	7
Deelgebied Nederland - WRIJ	21	10

Deelgebied Nordrhein-Westfalen - BRMS	21	27
Totaal	55	54

6.2 Opgaven en aanbevelingen vismigratie tot en met 2027 e.v.

a. Verder werken vistrappen

De planning van het opheffen van hindernissen tot en met 2027 betekent, dat er nog diverse barrières overblijven in de hoofdmigratieroutes en ook in de regionale waterlopen. In NRW zullen na 2027 nog 54 barrières in het hoofdmigratienetwerk bestaan, in de deelstroomgebieden van de Vechte, Steinfurter Aa, Dinkel, Berkel, Bocholter Aa en Issel. Ook na 2027 is er dus een opgave om visbarrières passeerbaar te maken in het gehele vismigratienetwerk, met als doel het vergroten van paai- en leefgebieden voor diverse vissoorten.

Aanbeveling: Geef bij de planning van de uitvoering van vistraprojecten in de hoofdmigratieroutes prioriteit aan de projecten die tegelijk de leef- en paaigebieden voor bedreigde of kwetsbare doelsoorten vergroten, zowel in de komende planperiode tot en met 2027 als daarna.

b. Verbeteren werking bestaande passages

Uit de toestandsbepaling in 2014 was al bekend dat een deel van de in het verleden aangelegde vispassages niet 100% goed functioneert. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het vismonitoringsproject Swimway Vecht. Van de 94 Windes die - naast flinke aantallen andere vissen/soorten - voor dit project zijn gezenderd, passeert per stuw in de Vecht steeds 30% de vispassage niet. Dit gebeurt cumulatief. Dus bij elke volgende stuw valt weer 30% af. Het niet goed functioneren kan verschillende oorzaken hebben, zoals een te groot hoogteverschil en een niet goed gelokaliseerde lokstroom.

Aanbeveling: Indien de komende jaren aanvullende informatie over het functioneren van bestaande vistrappen beschikbaar is, zal deze worden uitgewisseld en aanbevelingen voor verbetering worden opgesteld.

c. Verbeteren habitats door natuurlijker inrichting

Uit onderzoek blijkt dat, met name in de afgelopen droge jaren, de populaties van doelsoorten in de o.a. Bovendinkel en Winterswijkse beken sterk achteruit gaan. Dit betreft o.a. de Rivierdonderpad, Beekprik en het Bempje. Door droogte vallen veel kleinere beken in de Rijndelta-Oost droog. Bij optredende hevige buien ontstaan vervolgens vaak een zuurstoftekort, wat eveneens vissterfte op kan leveren. Om deze effecten van klimaatverandering op (stroming minnende) vispopulaties op te vangen, is een meer grensoverschrijdend samenhangende planning van KRW-maatregelen nodig. Het doel hiervan moet zijn te komen tot een grensoverschrijdend vismigratienetwerk met goede habitatstructuren in de waterlopen, aangevuld met overstromingsvlaktes om water vast te houden.

Aanbeveling: Wissel, naar behoefte, informatie uit over de uitvoering van vistraprojecten i.c.m. breder beekherstel en betrek daarbij ook de KRW-maatregelen die aan de andere zijde van de grens, in hetzelfde stroomgebied, zijn gepland.

d. Uitbreiden monitoring vismigratie in Rijndelta-Oost

In de KRW-planperiodes wordt door de waterbeheerders fors geïnvesteerd in het optrekbaar maken van visbarrières. Tot en met 2027 zal naar verwachting 90% van hoofdmigratieroutes in meer of mindere mate optrekbaar zijn. Om het effect van de vispassages op de migratie van vissoort en de ontwikkeling van vispopulaties te kunnen nagaan is (verder) onderzoek nodig.

Aanbeveling: Onderzoek de mogelijkheden voor continuering en uitbreiding van monitoring in de grensoverschrijdende hoofdmigratieroutes. Breidt bijvoorbeeld het monitoringsproject Swimway Vechte uit, naar een aantal nader te bepalen zijrivieren.

6.3 Aanbevelingen voor verdere D-NL samenwerking

In opdracht van de Duits-Nederlandse Werkgroep Deltarijn-Oost heeft de D-NL werkgroep vismigratie voor de tweede maal de actuele toestand van vispasseerbaarheid in het gebied Deltarijn-Oost beschreven en in kaart gebracht. De eerste toetsing vond plaats in 2015-2016 ten behoeve van de KRW planperiode 2016-2021. In 2020 is informatie uitgewisseld en beoordeeld ten behoeve van de KRW planperiode 2022-2027. De werkgroep heeft bekeken welke visbarrières tot en met 2021 zijn opgeheven en welke plannen de Duitse en Nederlandse waterbeheerders tot en met 2027 hebben voor het deelstroomgebied Delta-rijn-Oost. Ook is uitgewisseld wat actuele, grensoverschrijdende problemen zijn voor de migratie van vis en voor kwetsbare vispopulaties.

Aanbevelingen:

1. Voortzetting van de D-NL-werkgroep voor vismigratie met (minimaal) een jaarlijkse bijeenkomst voor verdere uitwisseling van kennis en ervaring.
2. Voorbereiding van een tussentijdse beoordeling van de vispasseerbaarheid in het deelstroomgebied Deltarijn-Oost, in 2024-2025.
3. Grensoverschrijdend uitwisseling van Duitse en Nederlandse monitoringsgegevens voor doelsoorten; gezamenlijk analyseren van problemen.

Literatuur

AGDR D-NL Werkgroep Vismigratie (2017): Fischwanderung im Deltarhein-Ost – Für eine grenzüberschreitende, abgestimmte Fischwanderungsplanung. - Abschlussbericht, März 2017.

Dorenbosch, M. & M. Vos (2020): Voorkomen N2000 vissen in het Bovendinkel systeem in 2019. Effecten van kreeften en droogte. Rapport 2019.177, RAVON, Nijmegen.

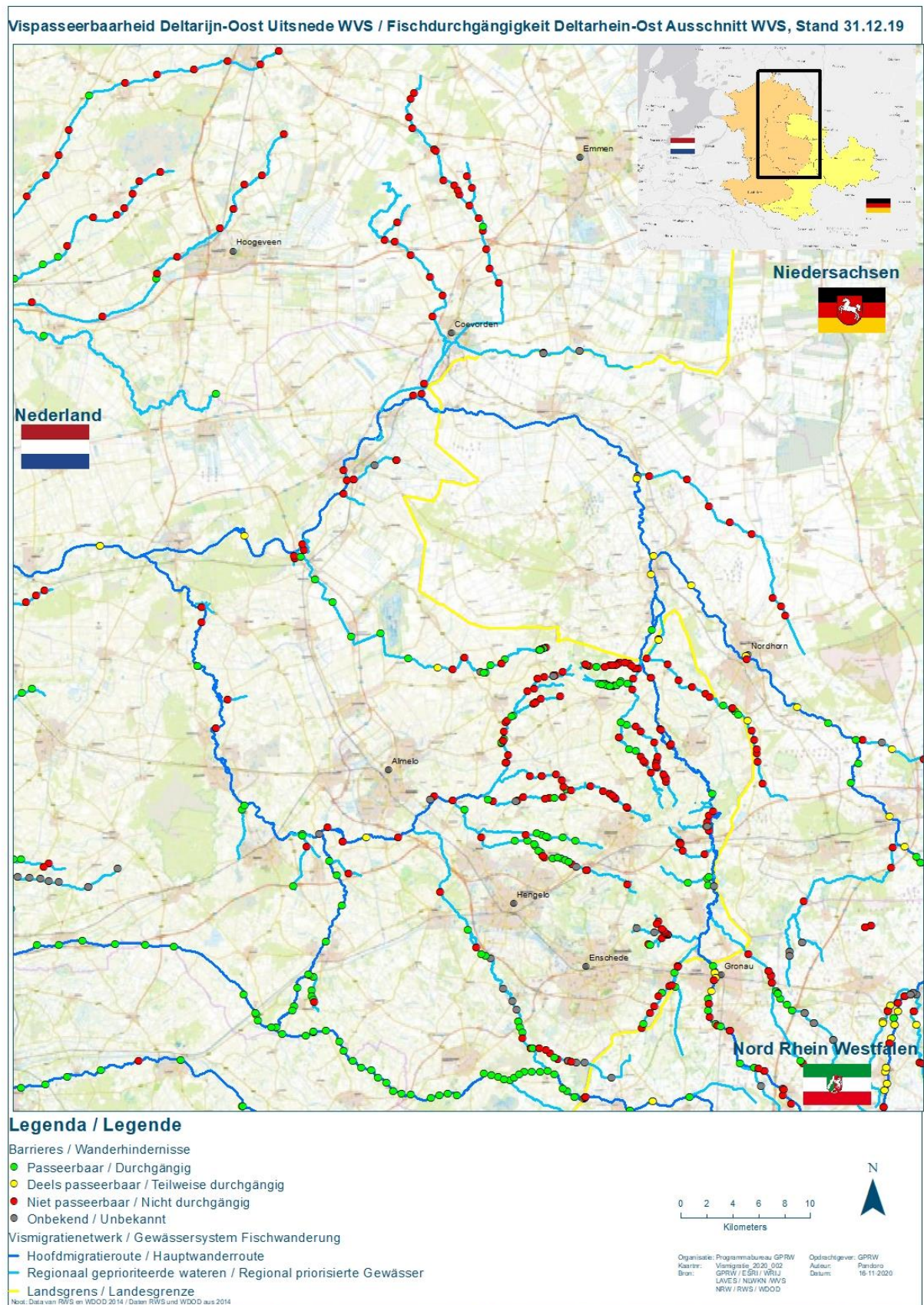
De Vos, M. & F. Ginzel (WRIJ), Nederlands-Duitse samenwerking helpt vissen de grens over, Visionair Nr. 45, Sept 2017.

De Vos, M. (WRIJ), Vispassages BovenSlinge, Visionair Nr. 39, maart 2016.

Edler, C. & B. Daniel (2020): Fachbeitrag Fische zum Maßnahmenkonzept für das FFH-Gebiet Vechte, DE 3809-302 - Fischbestandsuntersuchungen der Jahre 2017/18, fischbasierte Bewertung des ökologischen Zustands, Bewertung des Erhaltungszustands der FFH-Fischarten. Bezirksregierung Münster, Dez. 51 / Obere Fischereibehörde.

Verdonschot, R., P. Verdonschot, B. Knol, G. Schmidt, M. Scheepens, B. Brugmans, P. van Beers & J. Lenssen (2020): Effecten van de droge zomer van 2018 op de macrofauna in laaglandbeken. - H2O-Online / 2 juni 2020.

Kaarten deelgebieden WVS, NI, WRIJ en NRW



Vispasseerbaarheid Deltarijn-Oost Uitsnede LAVES/NLWKN / Fischdurchgängigkeit Deltarhein-Ost
Ausschnitt LAVES/NLWKN, Stand 31.12.19



Legenda / Legende

Barrières / Wanderhindernisse

● Passeerbaar / Durchgängig

● Deels passeerbaar / Teilweise durchgängig

● Niet passeerbaar / Nicht durchgängig

● Onbekend / Unbekannt

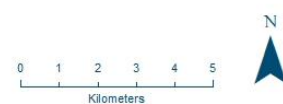
Vismigratienetwerk / Gewässersystem Fischwanderung

— Hoofdmigratieleroute / Hauptwanderoute

— Regionaal geprioriteerde wateren / Regional priorisierte Gewässer

— Landsgrens / Landesgrenze

Noot: Data van RWS en WDO 2014 / Daten RWS und WDO aus 2014

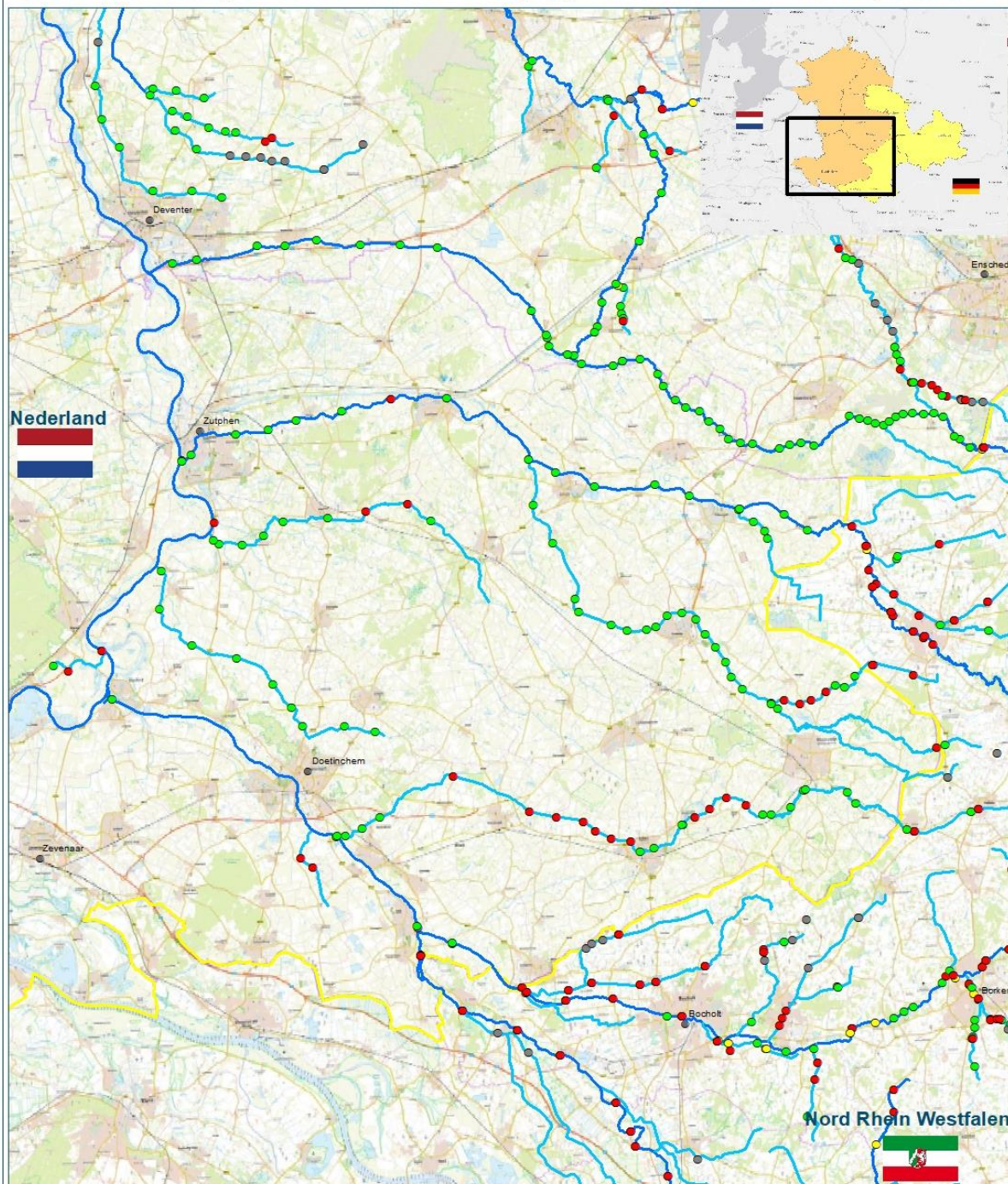


Organisatie: Programmbureau GPRW
Karte: Vismigratie_2020_002
Bron: GPRW / ESRU / WRIJ
LAVES / NLWKN / WWS
NRW / RWS / WDO

Opdrachtgever: GPRW
Auteur: Pandora
Datum: 16-11-2020

Alle auteurs aanvaarden en aanvaarden eigenaarsrecht met betrekking tot de inhoud en de verspreiding van deze kaart, met name het GPRW en worden mede mogelijk gemaakt door de RWS en de WDO. De afbeeldingen en andere rechten aan het gebruik van de inhoud en de lay-out van deze kaart zijn toegevoegd aan het GPRW en zijn auteursrechtelijk beschermd. De afbeeldingen en andere rechten aan het gebruik van de inhoud en de lay-out van deze kaart zijn toegevoegd aan het GPRW en zijn auteursrechtelijk beschermd. De afbeeldingen en andere rechten aan het gebruik van de inhoud en de lay-out van deze kaart zijn toegevoegd aan het GPRW en zijn auteursrechtelijk beschermd.

Vispasseerbaarheid Deltarijn-Oost Uitsnede WRIJ / Fischdurchgängigkeit Deltarhein-Ost Ausschnitt WRIJ, Stand 31.12.19



Legenda / Legende

Barrières / Wanderhindernisse

● Passeerbaar / Durchgängig

● Deels passeerbaar / Teilweise durchgängig

● Niet passeerbaar / Nicht durchgängig

● Onbekend / Unbekannt

Vismigratienetwerk / Gewässersystem Fischwanderung

— Hoofdmigratieroute / Hauptwanderoute

— Regionaal geprioriteerde wateren / Regional priorisierte Gewässer

— Landsgrens / Landesgrenze

Not: Data van RWS en WOOD 2014 / Daten RWS und WOOD aus 2014

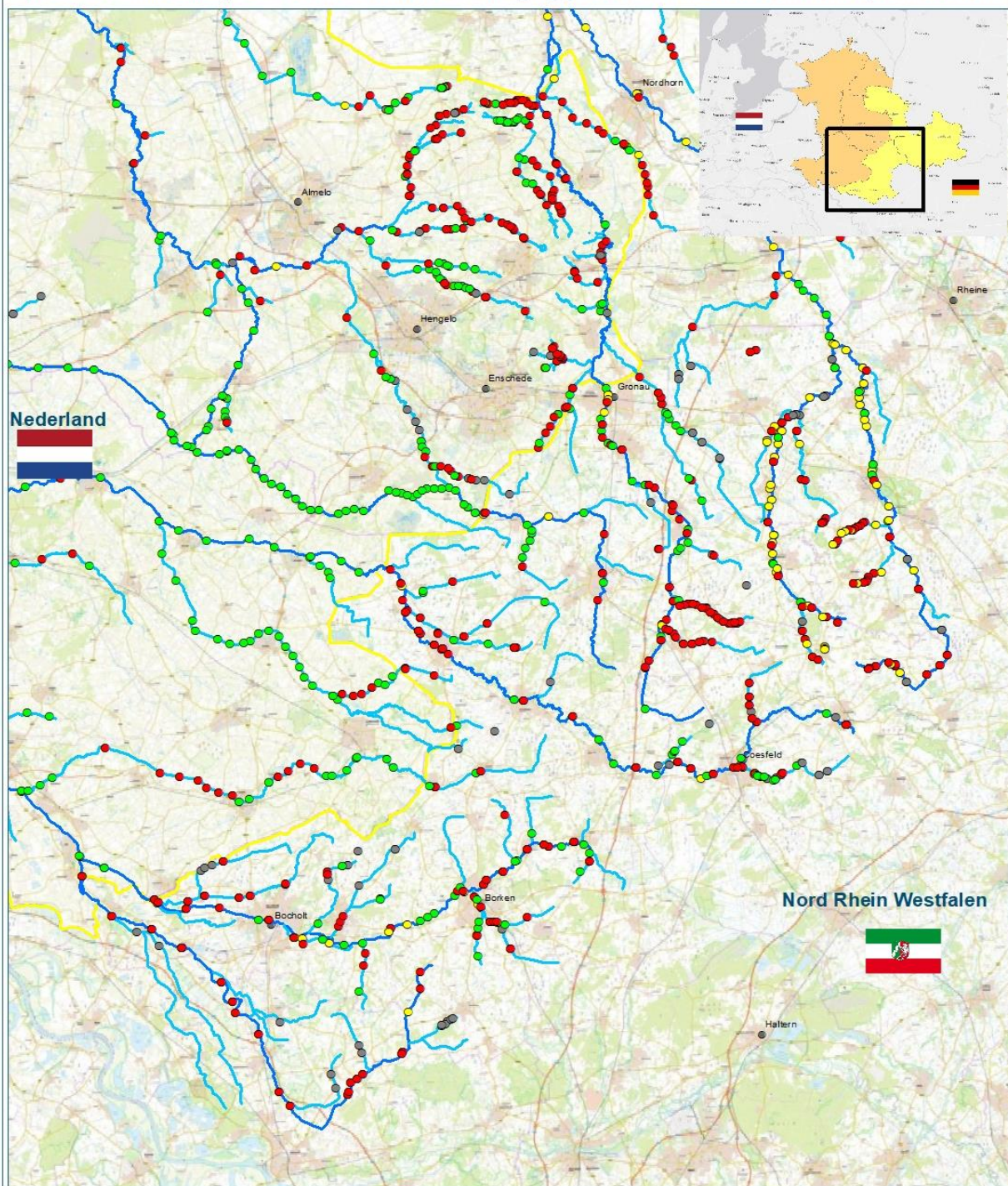
Alle auteurs beschikken over een auteursrecht op de inhoud van de samenvatting van deze kaart. Het is niet toegestaan de inhoud van deze kaart te kopiëren, te verspreiden of anderszins openbaar te maken. De afbeeldingen en andere inhoud van deze kaart zijn auteursrechtelijk beschermd. Het is niet toegestaan de inhoud van deze kaart te kopiëren, te verspreiden of anderszins openbaar te maken. De afbeeldingen en andere inhoud van deze kaart zijn auteursrechtelijk beschermd.



Organisatie: Programmbureau GPRW
 Korte: Vismigratie 2020-002
 Bron: GPRW / ESRJ / WRIJ
 Laves / NUVN / WVS
 NRW / RWS / WOOD

Opdrachtgever: GPRW
 Auteur: Pandora
 Datum: 16-11-2020

Vispasseerbaarheid Deltarijn-Oost Uitsnede NRW / Fischdurchgängigkeit Deltarhein-Ost Ausschnitt NRW, Stand 31.12.19



Legenda / Legende

Barrières / Wanderhindernisse

● Passeerbaar / Durchgängig

● Deels passeerbaar / Teilweise durchgängig

● Niet passeerbaar / Nicht durchgängig

● Onbekend / Unbekannt

Vismigratienetwerk / Gewässersystem Fischwanderung

— Hoofdmigratieroute / Hauptwanderoute

— Regionaal geprioriteerde wateren / Regional priorisierte Gewässer

— Landsgrans / Landesgrenze

Noot: Data van RWS en WDO 2014 / Daten RWS und WDO aus 2014

Alle auteursrechten en andere intellectuele eigendomsrechten met betrekking tot de inhoud van de voortgang van deze kaart komen toe aan het GPRW en worden nadrukkelijk voorbehouden. Alle inhoudelijke en andere rechten van derden die in het kader van de aflevering van deze kaart gelden, zijn aan het GPRW en niet aan de afleverende instantie overgedragen. Aan deze kaart kunnen geen rechten worden verleend. / Haftungsbefreiung: Alle Urheberrechte und andere Rechte am geistigen Eigentum in Bezug auf den Inhalt und das Layout dieser Karte gehören zu dem GPRW und sind ausdrücklich vorbehalten. Die Rechte an dieser Karte können nicht übertragen werden. / Haftungsbefreiung: Alle Rechte an dieser Karte gehören zu dem GPRW und sind ausdrücklich vorbehalten. An diese Karte können keine Rechte übertragen werden.

0 2 4 6 8 10
Kilometers



Organisatie: Programmabureau GPRW
Kaart: Vismigratie 2020_002
Bron: GPRW / ESR / WRIJ
LAVES / NUKW / RWS
NRW / RWS / WDO

Opdrachtgever: GPRW
Auteur: Pandora
Datum: 16-11-2020