

Wetenschappelijke onderbouwing van een strategische prioriteitenkaart vismigratie voor Vlaanderen (Benelux Beschikking M(2009)01)

Maarten Stevens & Johan Coeck

INBO.R.2010.33

Auteurs:

Maarten Stevens & Johan Coeck
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

INBO Brussel
Kliniekstraat 25, 1070 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

Maarten.Stevens@inbo.be

Wijze van citeren:

Stevens M. & Coeck J. (2010). Wetenschappelijke onderbouwing van een strategische prioriteitenkaart vismigratie voor Vlaanderen (Benelux Beschikking M(2009)01). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010 (INBO.R.2010.33). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2010/3241/255

INBO.R.2010.33

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid.

Foto cover:

Y. Adams / Vildaphoto

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:

Agentschap voor Natuur en Bos, Koning Albert II-laan 20, 1000 Brussel



Wetenschappelijke onderbouwing van een strategische prioriteitenkaart vismigratie voor Vlaanderen (Benelux Beschikking M(2009)01)

Maarten Stevens en Johan Coeck

Samenvatting

Op 26 april 1996 werd de Benelux-beschikking voor vrije vismigratie goedgekeurd. De beschikking stelt dat de betrokken lidstaten de vrije migratie van de vissoorten in alle hydrografische stroomgebieden moeten verzekeren vóór 1 januari 2010. Onlangs werd de Benelux-beschikking uit 1996 geëvalueerd. De algemene conclusie is dat al heel wat knelpunten weggewerkt zijn maar dat de voorziene timing niet haalbaar is en dat voorlopig gefocust zou moeten worden op de prioritaire waterlopen. Op 16 juni 2009 werd een nieuwe Benelux-beschikking (M (2009) 1) goedgekeurd. Hiermee verbinden de lidstaten er zich toe om binnen 12 maanden na de inwerkingtreding van de beschikking, een prioriteitenkaart op te maken. Naar aanleiding hiervan, werd door het INBO op basis van ecologische criteria een voorstel voor een prioriteringskaart uitgewerkt.

Het voorstel voor de nieuwe prioriteringskaart houdt zowel rekening met de verspreiding van Habitatrichtlijnsoorten als met de aanbevelingen van het palingbeheerplan. Daarnaast laat de nieuwe Benelux-beschikking ook ruimte voor vissen van meer regionaal belang. Daarom wordt ook de verspreiding van stroomminnende soorten, waarvoor in Vlaanderen een soortherstelprogramma werd uitgewerkt, in rekening gebracht (serpeling, kopvoorn en kwabaal).

De totale lengte van het migratienetwerk van waterlopen in de nieuwe prioriteringskaart bedraagt 3237 km. Naast de knelpunten op de geselecteerde waterlopen, moeten echter ook de pompgemalen en hydroturbines die niet op de geselecteerde waterlopen liggen in rekening gebracht worden. Afhankelijk van hun ligging en werking kunnen pompgemalen en hydroturbines een belangrijke impact hebben op de overleving van stroomafwaarts migrerende vissen en van paling in het bijzonder. Op basis van een inventarisatie van pompgemalen in Vlaanderen zal een lijst worden opgesteld van de meest schadelijke pompgemalen. Deze lijst wordt vervolgens toegevoegd aan de prioriteringskaart.

De prioriteringskaart geeft een overzicht van de waterlopen die knelpuntenvrij gemaakt moeten worden om de aanwezige populaties van doelsoorten in stand te houden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen hindernissen van eerste en tweede prioriteit. De hindernissen van eerste prioriteit zijn minimaal degenen die zich bevinden op de hoofdlopen van de grote stromen (Schelde en Maas). 90% van deze knelpunten moeten tegen 2015 worden weggewerkt, de overige 10% uiterlijk tegen 2021. De knelpunten op de Schelde en de knelpunten die in de eerste fase van het palingbeheerplan moeten opgelost worden hebben de hoogste prioriteit. De hindernissen van tweede prioriteit zijn degenen die zich bevinden op de overige in de beschikking beoogde waterlopen. De hindernissen van de tweede prioriteit worden in drie groepen opgesplitst. 50% moet weggewerkt zijn voor 31 december 2015. 75% moet weggewerkt worden voor 31 december 2021 en 100% voor 31 december 2027.

Bijkomend werden ook aandachtswaterlopen aangeduid waar het oplossen van migratieknelpunten geen prioriteit is maar waar er wel belangrijk vishabitat voorkomt. Dit zijn waterlopen die belangrijk zijn voor het herstel van de palingbestanden, waterlopen met een waardevolle structuurkwaliteit en waterlopen in een VHA zone waarin Habitatrichtlijnsoorten voorkomen. De aandachtswaterlopen maken geen deel uit van de prioriteringskaart en dragen dus geen timing voor het wegwerken van de aanwezige knelpunten. Op deze waterlopen moet er minstens voor gezorgd worden dat de stroomafwaartse migratie niet belemmerd wordt. Daarnaast moet bij opportuniteiten ook gestreefd worden naar de sanering van aanwezige vismigratieknelpunten.

English abstract

On April 26, 1996, the Benelux Decision about free fish migration was adopted. The Decision sets that the Member States should guarantee free fish migration in all hydrographic basins before January 1, 2010. Recently, the 1996 Benelux decision has been evaluated. The general conclusion is that a lot of barriers have been removed, but also that the timing is not achievable and that the focus should be on the most important watercourses. On June 16, 2009 a new Benelux Decision (M (2009) 1) was approved. According to this new Decision, Member States commit themselves to draw up a map indicating the most important watercourses for fish migration. Hereto, the Research Institute for Nature and Forest (INBO) drew up a proposal for this prioritization map based on ecological criteria.

The proposal for the new prioritization map accounts for both the distribution of EU Habitat Directive species and the recommendations of the eel management plan. In addition, the Benelux Decision allows to account for regionally important fishes. Therefore, we also accounted for the distribution of the rheophilic species for which Flanders has developed a restoration program (dace, chub and burbot).

The total length of the prioritization network of watercourses is 3237 km (almost 15% of the total length of the watercourses in Flanders). Besides the barriers on the selected watercourses, also pumping stations and hydro turbines on unselected watercourses should be taken into account. Depending on their location and functioning, pumping stations and hydro turbines may have a significant impact on the survival of downstream migrating fish and eel in particular. The results of a survey of pumping stations in Flanders will be used to draw up a list of the most harmful pumping stations. This list will then be added to the prioritization map.

The prioritization map gives an overview of the watercourses that should be barrier-free in order to preserve the populations of the target species. Hereto a distinction is made between obstacles of first and second priority. Obstacles of first priority are those located on the main rivers of the major river basins (Scheldt and Meuse). 90% of these barriers should be eliminated by 2015, the remaining 10% by 2021. In Flanders, the highest priority is given to the obstacles on the River Scheldt and to the obstacles that should be removed first according to the eel management plan. The remaining obstacles on the watercourses of the prioritization map are assigned to the second priority. These obstacles will be divided into three groups. 50% of these should be removed before December 31, 2015. 75% should be removed before December 31, 2021 and 100% by December 31, 2027.

Additionally, watercourses of special attention were selected. These are watercourses that have important fish habitat, but where the removal of migration barriers is not a priority. These watercourses are important for the restoration of the eel stock, have an ecologically valuable structure or are located in a sub-basin where Habitat Directive species occur. They are not part of the prioritization map and have no timing for the removal of existing migration barriers. However, downstream migration should be guaranteed in these watercourses and if an opportunity arises, the existing fish migration barriers should be removed.

Inhoud

Samenvatting.....	4
English abstract	5
1 Inleiding.....	8
1.1 Migratiestrategieën	8
1.2 Belang van vrije vismigratie	8
1.3 Doelsoorten	10
1.3.1 Habitatrichtlijnsoorten (HR-soorten)	10
1.3.1.1 Beekprik (<i>Lampetra planeri</i>)	11
1.3.1.2 Rivierprik (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	11
1.3.1.3 Grote modderkruiper (<i>Misgurnus fossilis</i>)	11
1.3.1.4 Kleine modderkruiper (<i>Cobitis taenia</i>)	11
1.3.1.5 Rivierdonderpad (<i>Cottus gobio/perifretum/rhenanus</i>)	12
1.3.1.6 Fint (<i>Alosa fallax</i>)	12
1.3.1.7 Atlantische zalm (<i>Salmo salar</i>)	12
1.3.1.8 Bittervoorn (<i>Rhodeus amarus</i>)	12
1.3.2 Paling	13
1.3.3 Zeldzame en bedreigde stroomminnende soorten (SM-soorten)	15
1.3.3.1 Kopvoorn (<i>Squalius cephalus</i>)	15
1.3.3.2 Kwabaal (<i>Lota lota</i>)	15
1.3.3.3 Serpeling (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	15
1.3.4 Besluit	16
2 Opbouw prioriteringskaart	18
2.1 Algemene werkwijze	18
2.1.1 Prioritaire waterlopen	19
2.1.2 Aandachtswaterlopen	19
2.2 Stap 1 – HR-soorten	20
2.3 Stap 2 – Palingbeheerplan	21
2.4 Stap 3 – SM-soorten	21
2.5 Stap 4 – Vervolledigen netwerk	22
2.6 Stap 5 – Pompgemalen	22
2.7 Stap 6 – Aandachtswaterlopen	23
2.7.1 Ecologisch waardevolle waterlopen	24
2.7.2 Uitbreiding areaal HR-soorten	25
2.8 Verwerking in GIS	26
2.9 Prioritering oplossen knelpunten	26
2.9.1 Indeling waterlopen	27
2.9.2 Prioriteit 1	27
2.9.3 Prioriteit 2	27
3 Bespreking	29
3.1 Oude prioriteringskaart	29
3.2 Nieuwe prioriteringskaart	30

4	Besluit	33
5	Aanbevelingen.....	34
	Bijlage 1: Migratieknelpunten fase 1 palingbeheerplan.....	35
	Bijlage 2: Waterlopen nieuwe prioriteringskaart	36
	Literatuurlijst.....	40
	Lijst van figuren.....	42
	Lijst van tabellen	44

1 Inleiding

1.1 Migratiestrategieën

Potadrome vissoorten verplaatsen zich binnen onze inlandse 'zoete' rivieren. Het overgrote deel van onze beek- en riviervissen behoren tot deze potadrome groep. De zoetwatervissen in onze inlandse wateren voeren migraties uit van verschillende omvang. Rivierdonderpad bijvoorbeeld heeft beperktere zwemcapaciteiten dan winde en voert daarom migraties uit binnen eenzelfde beek of rivier. Winde daarentegen kan omvangrijke migraties uitvoeren tussen verschillende rivierbekkens.

Tot de diadrome groep behoren vissoorten die omvangrijke verplaatsingen ondernemen tussen leefgebieden in zee en zoetwater. Diadromie omvat drie mogelijke migratiestrategieën. Katadrome soorten zoals de Europese paling groeien op in rivieren en trekken als volwassen individuen naar zee om zich voort te planten. Anadrome soorten daarentegen groeien op in zee en migreren naar de rivieren om zich voort te planten. Bij amfidrome soorten tenslotte is hun migratie tussen de mariene en zoetwater omgeving niet gerelateerd aan de voortplanting, maar eerder aan voeding en groei. Amfidrome en katadrome soorten dringen de rivieren binnen als juvenielen, die zich in de eerste fase vestigen in de benedenstroomse zones. Van hieruit koloniseren ze verder de zoetwater zones van de rivieren. Anadrome soorten daarentegen dringen de rivieren binnen als adulten en migreren zo snel mogelijk verder stroomopwaarts naar de bovenstroomse paaigebieden.

1.2 Belang van vrije vismigratie

Vissen kunnen hun populaties enkel in stand houden als ze zich kunnen voortplanten, voeden, groeien en beschermen in hun leefgebied. Bij al deze biologische aspecten speelt migratie een rol. Vissen moeten in stroomop- en stroomafwaartse richting kunnen migreren over kleine tot (middel)grote afstanden op zoek naar paai-, opgroei- en overwinteringgebieden. Bovendien moeten vissen kunnen vluchten voor predatoren of tijdelijk ongunstige omstandigheden (vb. vervuiling). Vismigratie is dus een complex gedrag dat van soort tot soort en afhankelijk van het levensstadium van de vis sterk kan verschillen.

De meeste kunstwerken in een waterloop vormen echter een belemmering voor de vrije migratie van vissen en zorgen ervoor dat de ecologische functies van een waterloop niet of slechts gedeeltelijk benut kunnen worden. De fragmentering van de vishabitat heeft niet alleen directe gevolgen voor de overleving van een populatie, maar de genetische isolatie leidt in vele gevallen ook tot verlies van genetische variatie en een verhoogd risico op lokale extinctie (Raeymaekers et al., 2009).

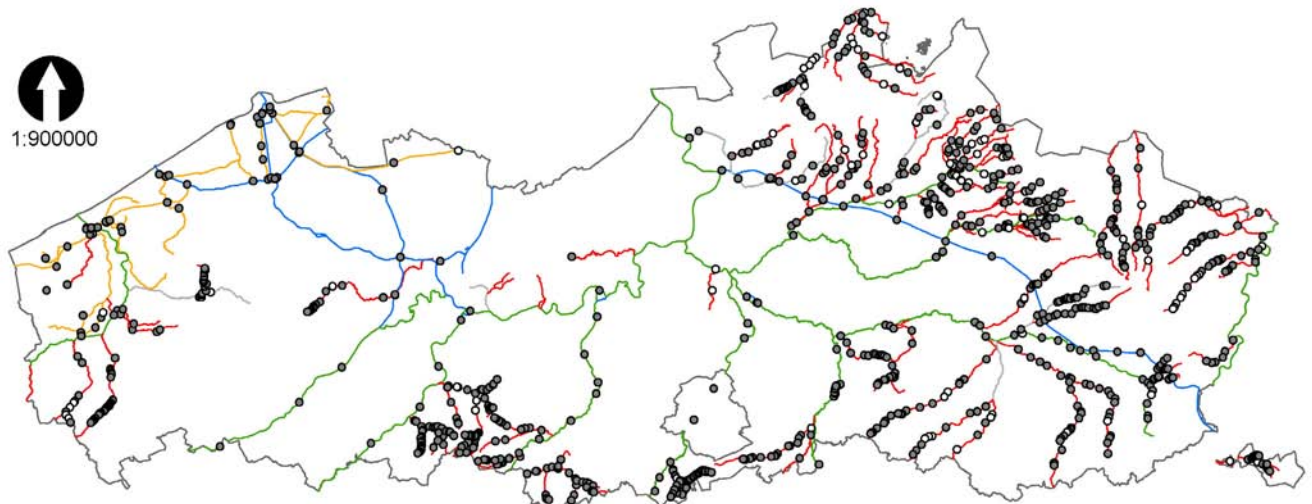
De problematiek van de versnippering van het rivierennetwerk en het belang van herstel voor vismigratie is reeds beschreven in talrijke beleidsdocumenten, richtlijnen en decreten.

De Benelux-beschikking (dd. 26 april 1996) stelt dat de betrokken regeringen de vrije migratie van de vissoorten in alle hydrografische stroomgebieden moet verzekeren. Het herstel van de migratie van de grote diadrome trekvissoorten van en naar de paai- en opgroeigebieden is hierbij prioritair. Bovendien moeten die trekbewegingen vóór 1 januari 2010 mogelijk gemaakt worden voor alle soorten vis in alle hydrografische stroomgebieden ongeacht de beheerder (www.vismigratie.be).

Herstel van vrije vismigratie staat ook centraal in de Vlaamse wetgeving. In het Decreet betreffende het Integraal Waterbeleid van 9 juli 2003 werd vooropgesteld dat vrije vismigratie voor alle vissoorten vóór 1 januari 2010 in alle Vlaamse stroomgebieden mogelijk

moet zijn, nieuwe migratieknelpunten moeten voorkomen worden en natuurlijke watersystemen moeten behouden en hersteld worden.

Om aan de Benelux-beschikking tegemoet te komen heeft de Vlaamse overheid een uitvoeringsplan met een prioriteitenkaart opgemaakt (Figuur 1). Deze prioriteitenkaart omvat een selectie (3000 km van 21000 km) van ecologisch waardevolle waterlopen en verbindingswaterlopen in Vlaanderen. Alle mogelijke migratieknelpunten op deze waterlopen werden geïnventariseerd en publiek beschikbaar gemaakt via een online databank (www.vismigratie.be). De methode voor de opmaak van de eerste prioriteitenkaart wordt beschreven in Monden *et al.* (2001).



Figuur 1. Eerste prioriteringskaart voor vismigratie. **Groen:** hoofdmigratieweg, **rood:** ecologisch waardevolle waterloop, **grijs:** verbindingsweg, **geel:** glasaalmigratieweg, **blauw:** alternatieve hoofdmigratieweg. De witte cirkels zijn geïnventariseerde knelpunten die al opgelost werden.

Ten slotte werd door de Europese ministerraad de palingverordening uitgevaardigd (EG/1100/2007) die alle lidstaten verplicht om tegen eind 2008 voor elk stroomgebied een beheerplan op te maken voor de bescherming en het herstel van de palingbestanden. In het kader van de Belgische palingbeheerplannen werd een prioritering opgesteld voor het oplossen van de belangrijkste migratiebarrières voor paling (Anon., 2008). De timing voor het oplossen van deze migratieknelpunten is afgestemd op de timing die gehanteerd werd in de ontwerptekst voor de aangepaste Benelux-beschikking.

Onlangs werd de Benelux-beschikking voor vrije vismigratie uit 1996 geëvalueerd. De algemene conclusie is dat al heel wat knelpunten weggewerkt zijn maar dat de voorziene timing niet haalbaar is en dat voorlopig gefocust zou moeten worden op de prioritaire waterlopen. Op 16 juni 2009 werd een nieuwe Benelux-beschikking (M (2009) 1) goedgekeurd. Hiermee verbinden de lidstaten er zich toe om binnen 12 maanden na de inwerkingtreding van de beschikking, een prioriteitenkaart op te maken. Deze prioriteitenkaart omvat de waterlopen die ecologisch belangrijk zijn en/of een verbindingsfunctie hebben voor ten minste de Europees beschermde soorten. Voor het wegwerken van de hindernissen op deze waterlopen wordt de timing afgestemd op de EU-KRLW:

- 90 % van de hindernissen van eerste prioriteit moeten weggewerkt zijn voor 31 december 2015 en de rest van deze hindernissen voor 31 december 2021.

- 50 % van de hindernissen van tweede prioriteit moeten weggewerkt zijn voor 31 december 2015 en de rest van deze hindernissen wordt opgesplitst in twee delen van telkens 25%. Het eerste deel wordt weggewerkt voor 31 december 2021 en het tweede deel voor 31 december 2027.

De hindernissen van eerste prioriteit zijn minimaal degenen die zich bevinden op de hoofdlopen van de grote stromen (Schelde, Rijn en Maas). Een lidstaat kan deze categorie aanvullen met de ecologisch meest belangrijke zijlopen. De hindernissen van tweede prioriteit zijn degenen die zich bevinden op de overige in de beschikking beoogde waterlopen.

In opvolging van de nieuwe Benelux-beschikking (M (2009) 1) zal aan het Vlaams Parlement voorgesteld worden om ook het decreet Integraal Waterbeleid in die zin aan te passen. In de loop van 2009-2010 zal een strategische prioriteitenkaart opgesteld worden. In Vlaanderen heeft de Coördinatie Commissie Integraalwaterbeleid (CIW) aan de werkgroep Ecologisch Waterbeheer de opdracht gegeven een aangepaste prioriteitenkaart voor vismigratie op te maken. Als voorbereiding op de gesprekken binnen de werkgroep heeft het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) aan het INBO gevraagd een ecologische onderbouwing voor de prioritering op te maken.

1.3 Doelsoorten

Volgens de Benelux-beschikking (M (2009) 1) moet bij het opstellen van de beleidskaart **minstens** rekening gehouden worden met de vissoorten van de bijlagen II en V van de Habitatrichtlijn en met paling (palingverordening (EG 1100/2007)). De formulering met "minstens" laat ook ruimte voor andere vissoorten van meer regionaal belang. Gezien de sterke achteruitgang en bedreiging van stroomminnende soorten in Vlaanderen wordt voorgesteld om zeker de stroomminnende soorten waarvoor een herstelprogramma werd uitgewerkt (kopvoorn, kwabaal en serpeling) hier aan toe te voegen. Wanneer niet tijdig voldoende maatregelen genomen worden zullen deze soorten op korte termijn uitsterven in Vlaanderen. Herstel van vrije vismigratie en het stromend karakter van waterlopen is zeer belangrijk voor deze soorten. Hieronder worden de belangrijkste habitatvereisten van de habitatrichtlijnsoorten, paling en de stroomminnende soorten samengevat.

1.3.1 Habitatrichtlijnsoorten (HR-soorten)

Via de Europese Habitatrichtlijn (92/43/EEG, 21 mei 1992) worden soorten en hun leefgebied beschermd binnen de lidstaten van de Europese Unie (Decler, 2007). De Bijlage II van de Habitatrichtlijn bevat een lijst van soorten waarvan geoordeeld wordt dat Europa een belangrijke verantwoordelijkheid draagt voor hun voortbestaan. Voor de soorten uit deze bijlage die op hun grondgebied voorkomen, moeten de lidstaten representatieve gebieden afbakenen (Speciale Beschermingszones – SBZ). Daarnaast bevat Bijlage IV van de Habitatrichtlijn een lijst van soorten die strikt beschermd moeten worden. O.a. houting (*Coregonus oxyrhynchus*) en Atlantische steur (*Acipenser sturio*) staan op deze lijst, maar beide soorten worden niet meer waargenomen in Vlaanderen. In Bijlage V tenslotte worden de soorten opgesomd waarbij exploitatie of visserij nog kan worden toegestaan op voorwaarde dat ze in een gunstige staat van instandhouding blijven en ze niet gevangen worden met explosieven of vergif. Elke lidstaat is verplicht om op zesjaarlijkse basis te rapporteren over de staat van instandhouding van de soorten van de Bijlage II, IV en V die in de lidstaat voorkomen. In Vlaanderen worden de habitatrichtlijnsoorten beschermd door het gewijzigde Decreet Natuurbehoud van 19/07/2002 en door de uitvoering daarvan in het recente Soortenbesluit van de Vlaamse Regering (BS 15/5/2009). Bijlage 2 van het Decreet bevat een lijst van 27 soorten uit de Bijlage II van de Habitatrichtlijn, waarvan zes vissoorten (bittervoorn, *Rhodeus sericeus amarus*; grote modderkruiper, *Misgurnus fossilis*; kleine modderkruiper, *Cobitis taenia*; rivierdonderpad, *Cottus gobio*; fint, *Alosa fallax*;

Atlantische zalm, *Salmo salar*) en twee rondbeksoorten (rivierprik, *Lampetra fluviatilis*; beekprik, *Lampetra planeri*). Rivierprik en fint zijn de enige diadrome soorten uit de lijst, de andere zijn potadrome soorten.

Voor elke Speciale Beschermingszone (SBZ) moeten de EU-lidstaten tegen 2010 instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) formuleren. In Vlaanderen werden eerst gewestelijke IHD's opgemaakt, die vervolgens vertaald worden naar de afzonderlijke SBZ's. De beoordelingstabellen voor het bepalen van de gunstige staat van instandhouding voor de habitatrichtlijnsoorten werd opgemaakt door Adriaens *et al.* (2008).

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de habitatvereisten van de habitatrichtlijnsoorten die zijn opgenomen in bijlage 2 van het Decreet Natuurbehoud.

1.3.1.1 Beekprik (*Lampetra planeri*)

De Beekprik is een typische bewoner van natuurlijke beken met goede waterkwaliteit, die een afwisseling vertonen van snelstromende, zandige trajecten en luwe, slibrijkere delen. Dergelijke waterlopen worden o.a. gekenmerkt door meandering en bijhorend stroomkuilenprofiel. Ze planten zich voort in matig stromend water met paaisubstraat van zand en kiezel (Seeuws, 1996).

1.3.1.2 Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*)

Rivierprikken zijn anadroom. De volwassen individuen leven op zee en migreren naar de rivieren om zich voort te planten. Als paaihabitat is een grindbodem met snelstromend water vereist en naburige kalme gebieden met fijnkorrelig materiaal voor de larven. Na het uitsluipen drijven de larven stroomafwaarts om zich te vestigen op plaatsen met kalm water in slibrijk substraat dat rijk is aan organisch materiaal zoals de oevers van waterlopen (Stevens *et al.*, 2009).

1.3.1.3 Grote modderkruiper (*Misgurnus fossilis*)

De Grote modderkruiper wordt voornamelijk aangetroffen in oude rivierbeddingen en in mindere mate in de bovenstroomse gedeelten van waterlopen. Het oorspronkelijke habitat van de Grote modderkruiper bestaat vermoedelijk uit stilstaande wateren in overstromingsvlaktes van riviersystemen. De soort kan aangetroffen worden in alle types van stilstaande wateren, maar geeft toch de voorkeur aan drassige gebieden met een modderige tot zandig-modderige bodem, een geringe diepte en een overvloedige vegetatie. De Grote modderkruiper kan bijgevolg aangetroffen worden in alle traagstromende tot stilstaande wateren zoals vijvers, ontginningsputten, oude rivierarmen, afwateringsgreppels, poldersloten, veedrinkpoelen, vloeiwiden en overstromingsgebieden van rivieren. In grotere wateren komt hij vnl. voor in de ondiepe oeverzones eerder dan in het zomerbed van rivieren. Het voorkomen van de Grote modderkruiper beperkt zich dus voornamelijk tot de brasemzone van rivieren, zoals gedefinieerd door Huet (Van Liefferinge & Meire, 2003).

1.3.1.4 Kleine modderkruiper (*Cobitis taenia*)

Kleine modderkruipers zijn bodemvissen die kleine, ondiepe, heldere, onvervuilde, zuurstofrijke en liefst traagstromende tot stilstaande wateren verkiezen. Kleine modderkruipers komen niet alleen in waterlopen voor, maar veel van de vindplaatsen bestaan uit stilstaande wateren (Seeuws, 1999a). De optimale habitat van kleine modderkruiper bestaat uit patches van aquatische vegetatie (voortplanting) en zanderig tot slibrijk substraat, waarin ze zich ingraven en hun voedsel vinden.

1.3.1.5 Rivierdonderpad (*Cottus gobio/perifretum/rhenanus*)

Rivierdonderpadden zijn bodemvissen die ondiepe, onvervuilde, heldere, zuurstofrijke en liefst matig snelstromende en koele wateren verkiezen. De soort komt ook voor in trager stromende wateren en in zuivere meren. Het hoofdverspreidingsgebied is gelegen in de forelzone volgens de indeling van Huet (Seeuws, 1999b).

Recent onderzoek toont aan dat de soort *Cottus gobio* bestaat uit meerdere soorten. Al deze soorten zijn ook opgenomen in bijlage II van de habitatrichtlijn. Wellicht gaat het in Vlaanderen om twee soorten: de Rivierdonderpad (*C. perifretum*) en de Beekdonderpad (*C. rhenanus*). De Rivierdonderpad is voornamelijk in de benedenlopen terug te vinden (laaglandsituatie), terwijl de Beekdonderpad een meer geïsoleerd voorkomen heeft in de bovenlopen van (zij-)riviertjes (middengebergte) (Adriaens *et al.*, 2007).

1.3.1.6 Fint (*Alosa fallax*)

Adulte finten brengen het grootste deel van hun leven in zee door en trekken in het voorjaar naar de zoetwaterzone van estuaria om zich voort te planten. Fintlarven begeven zich na het uitsluipen naar de randen van de waterloop met rustig water. Zijrivieren worden beschouwd als betere opgroei- en foerageergebieden dan de hoofdstroom vanwege de langzamere stroming. De opgroeiende juvenielen migreren langzaam stroomafwaarts en verlaten tegen de winter het estuarium (Stevens *et al.*, 2009).

De populatie van fint in de Zeeschelde neemt de laatste jaren toe en een aantal recente waarnemingen uit 2009 wijzen er op dat de soort zich vermoedelijk terug voortplant in Vlaanderen. De belangrijkste knelpunten voor de stroomopwaartse migratie bevinden zich aan de zoet-zoutovergangen en op de grote migratieassen.

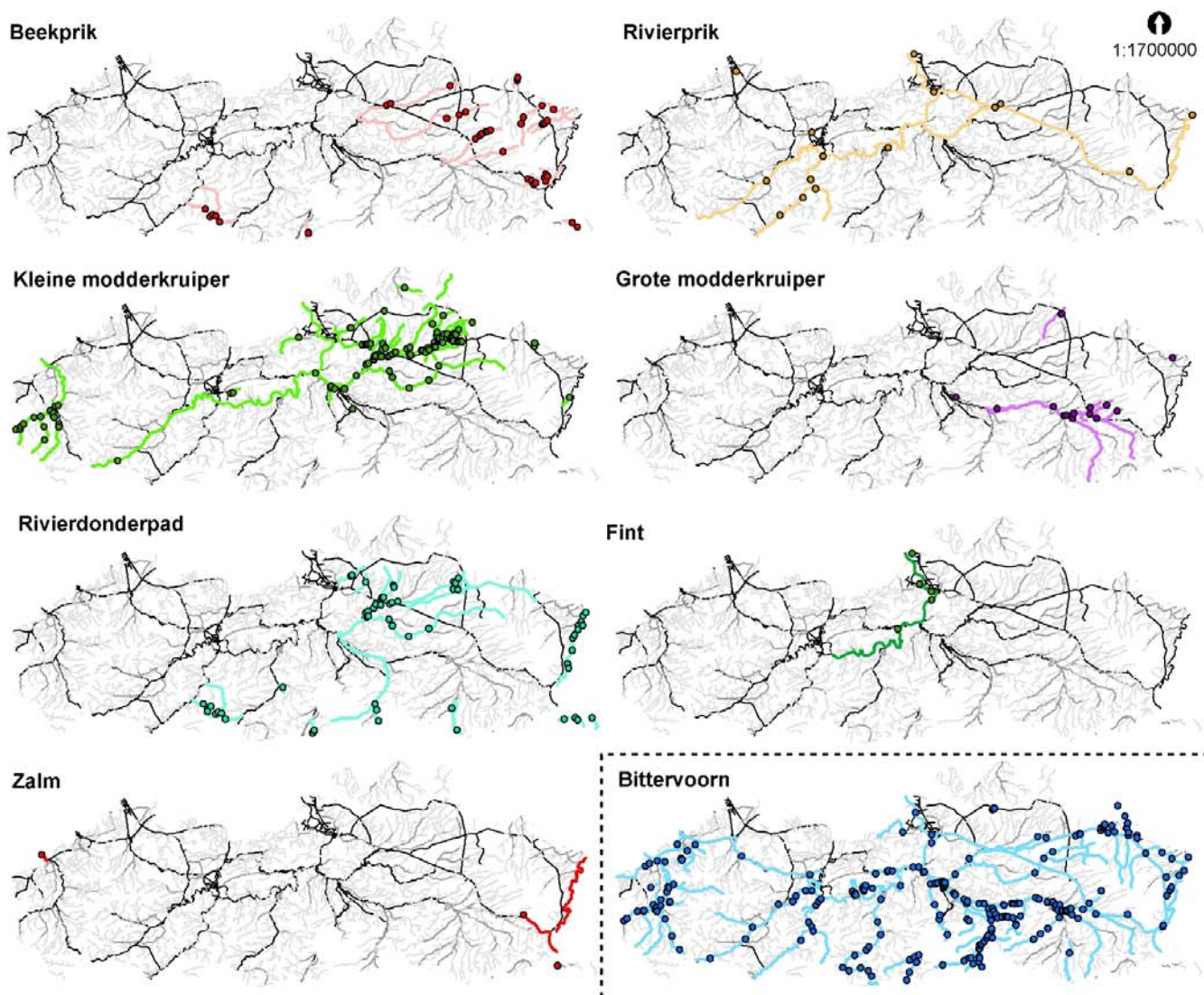
1.3.1.7 Atlantische zalm (*Salmo salar*)

Adulte zalmen trekken de rivieren op om te paaïen op schoon grindsubstraat. Ze keren terug naar de rivier waar ze uit het ei gekomen zijn en vaak zelfs naar het deel van het stroomgebied waar ze oorspronkelijk vandaan komen. Juveniele zalmen blijven twee tot vier jaar in de rivier, waarna de zogenaamde smoltificatie optreedt en ze naar zee migreren (Stevens *et al.*, 2009).

Zalm heeft zich de afgelopen twee eeuwen wellicht niet meer voortgeplant in het Scheldebekken. Waarnemingen van zalm zijn zeldzaam. Exemplaren die hier worden waargenomen zijn wellicht afgedwaalde dieren uit andere rivieren. In Wallonië wordt al enkele jaren getracht de soort te herintroduceren in de Maas.

1.3.1.8 Bittervoorn (*Rhodeus amarus*)

De bittervoorn leeft in stilstaande en langzaam stromende wateren. Dit kunnen poldersloten, kleine vijvers, maar ook grotere rivieren en meren zijn (de Lange & van Emmerik, 2006). De soort is afhankelijk van een goede tot vrij goede waterkwaliteit en van de aanwezigheid van een goed ontwikkelde waterplantenvegetatie. Voor hun voortplanting is de soort gebonden aan zoetwatermosselen van het geslacht *Unio* (o.a. schildersmossel) of *Anodonta* (o.a. zwanenmossel). Recent onderzoek (Van Damme *et al.*, 2007) toont echter aan dat de recente verspreiding van bittervoorn in West-Europa het gevolg is van klimaatsveranderingen en antropogene veranderingen in aquatische systemen. Op basis van hun bevindingen suggereren de auteurs dat bittervoorn eerder een indicator is van ecosysteem verstoring dan van ecologische integriteit.



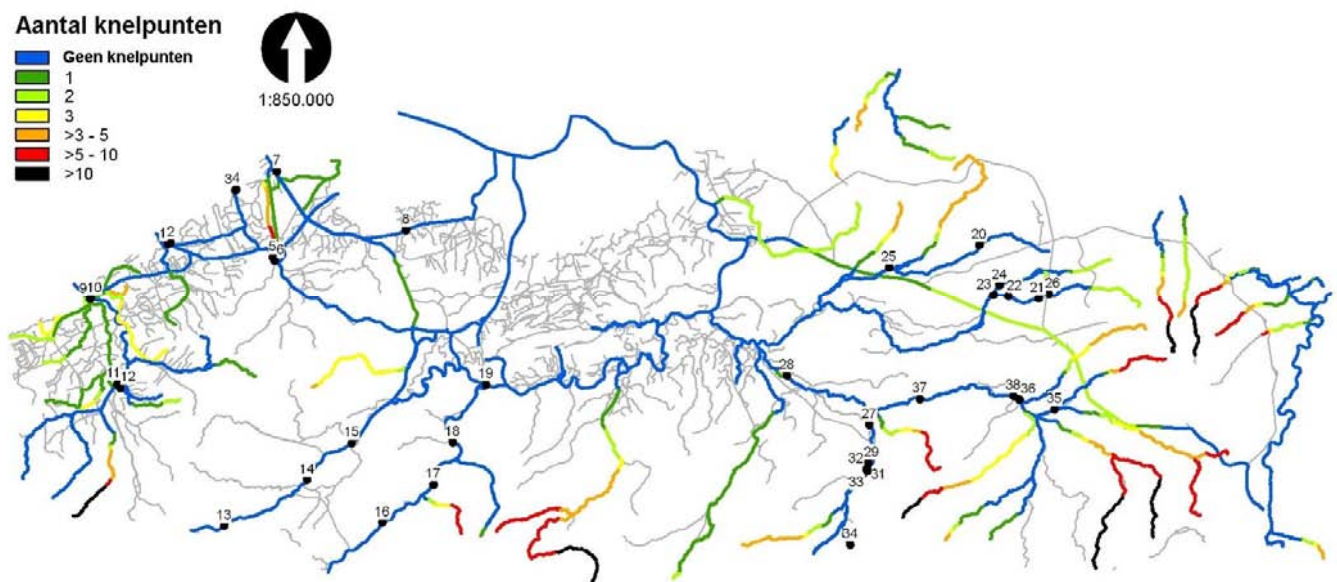
Figuur 2. Verspreiding van HR-soorten in Vlaanderen. Alleen de waterlopen (VHAG-segment) waarin een soort werd aangetroffen zijn geselecteerd. De verspreiding van bittervoorn wordt niet in rekening gebracht voor de opmaak van de prioriteringskaart (zie Stap 1 – HR-soorten).

1.3.2 Paling

De Europese paling (*Anguilla anguilla*) is een katadrome soort die opgroeit in zoet water en als volwassen vis naar zee trekt om zich voort te planten. In de Sargasso Zee ontluiken de eieren en de larven (leptocephalus larven) migreren naar het Europese continent, waarbij ze gebruik maken van de Golfstroom. Voor de Europese kusten ontwikkelen ze zich tot glasaal. De glasalen pigmenteren en de meesten zwemmen onze rivieren op, op zoek naar een vaste stek waar ze een groeiperiode doormaken. Dit stadium van paling wordt gele paling genoemd. Een deel van de populatie blijft voor de kusten of groeit op in het estuarium. Na gemiddeld zeven (voor de mannelijke palingen) tot tien jaar (vrouwelijke) vertoont deze gele paling opnieuw een gedaanteverwisseling en worden ze zilverpaling genoemd. In het najaar trekken deze zilverpalingen onze rivieren af en beginnen ze hun paaimigratie met de Sargasso Zee als bestemming.

Om de dramatische achteruitgang van de palingbestanden te stoppen, heeft de Europese ministerraad in 2007 de aalverordening uitgevaardigd (EG/1100/2007). De verordening stelt dat de lidstaten de nodige maatregelen moeten treffen om ervoor te zorgen dat op termijn minstens 40% van de volwassen zilverpaling (t.o.v. een natuurlijke referentiesituatie zonder menselijke impact) de open zee kan bereiken om zich voort te planten. Eén van de belangrijkste oorzaken voor de achteruitgang van paling is de onbereikbaarheid van het opgroeihabitat door migratieknelpunten.

In het kader van de Belgische palingbeheerplannen werd een prioritering opgesteld voor het oplossen van de belangrijkste migratiebarrières voor paling (Anon., 2008). Deze oefening is gebaseerd op de databank van vismigratieknelpunten in Vlaanderen (www.vismigratie.be). Van de knelpunten in de databank werden alleen die punten weerhouden die (1) op een waterloop liggen die geselecteerd werd voor opname in het palingbeheerplan én (2) die een barrière kunnen vormen voor paling. De palingbeheerplannen werden opgemaakt voor de bevaarbare waterlopen, de waterlopen van 1^{ste} categorie en de waterlopen van 2^{de} categorie in de polders. Duikers, sifons, afval, hindernissen en roosters worden niet als een barrière voor paling beschouwd.



Figuur 3. Beleidskaart migratieknelpunten paling in Vlaanderen: situatie van de stroomopwaartse migratiemogelijkheden ná het oplossen van de migratieknelpunten van allerhoogste prioriteit uiterlijk vóór 2015. De nummers verwijzen naar de prioritaire knelpunten in Tabel 6 van Bijlage 1 (bron: Eel management Plan for Belgium, 2009).

Omdat op korte termijn niet alle knelpunten opgelost kunnen worden, werd een fasering opgesteld (Anon., 2008). Deze fasering werd afgestemd op de nieuwe Benelux-beschikking (M (2009) 1). In een eerste fase moeten op korte termijn (vóór 2015) 37 migratieknelpunten voor de stroomopwaartse migratie van paling opgelost worden (Figuur 3). Deze knelpunten belemmeren in hoofdzaak de toegang voor paling vanuit de zee tot de binnenwateren en de stroomopwaartse migratie op de grote assen.

In de Palingverordening (EG/1100/2007) wordt specifiek aandacht besteed aan het realiseren van de vrije migratie voor paling in zowel stroomopwaartse als in stroomafwaartse richting. De meeste hindernissen op waterlopen die een barrière vormen voor stroomopwaartse migratie van vissen (stuw, sluis, duiker, ...), zijn meestal geen knelpunt voor stroomafwaartse migratie. Een belangrijke uitzondering hierop zijn pompgemalen en

hydro-elektrische centrales, die verantwoordelijk zijn voor een belangrijke mortaliteit bij stroomafwaarts migrerende vissen.

1.3.3 Zeldzame en bedreigde stroomminnende soorten (SM-soorten)

Een aantal zeldzame vissoorten zijn reeds geruime tijd plaatselijk of volledig verdwenen uit de waterlopen van het Vlaamse Gewest. Aan de basis hiervan ligt meestal het onbereikbaar worden van typische paaigronden en een verslechterde water- en habitatkwaliteit. In het kader van natuurontwikkeling en integraal waterbeheer, werd door verschillende overheden werk gemaakt van structureel herstel van een aantal prioritaire waterlopen. Daarnaast is door de uitbouw van de waterzuiveringsinfrastructuur ook de waterkwaliteit van tal van waterlopen verbeterd. Voor kopvoorn (*Squalius cephalus*), kwabaal (*Lota lota*) en serpeling (*Leuciscus leuciscus*) werden door het INBO, in opdracht van ANB, gedurende de voorbije jaren soortherstelprojecten uitgewerkt (Dillen *et al.*, 2005a en b; Dillen *et al.*, 2006; Van den Neucker *et al.*, 2009). Op basis van de resultaten en aanbevelingen van het onderzoek, werden in verschillende waterlopen in het Vlaamse Gewest herintroducties met deze soorten uitgevoerd. Figuur 4 geeft een overzicht van de verspreiding van de geherintroduceerde vissoorten in Vlaanderen.

1.3.3.1 Kopvoorn (*Squalius cephalus*)

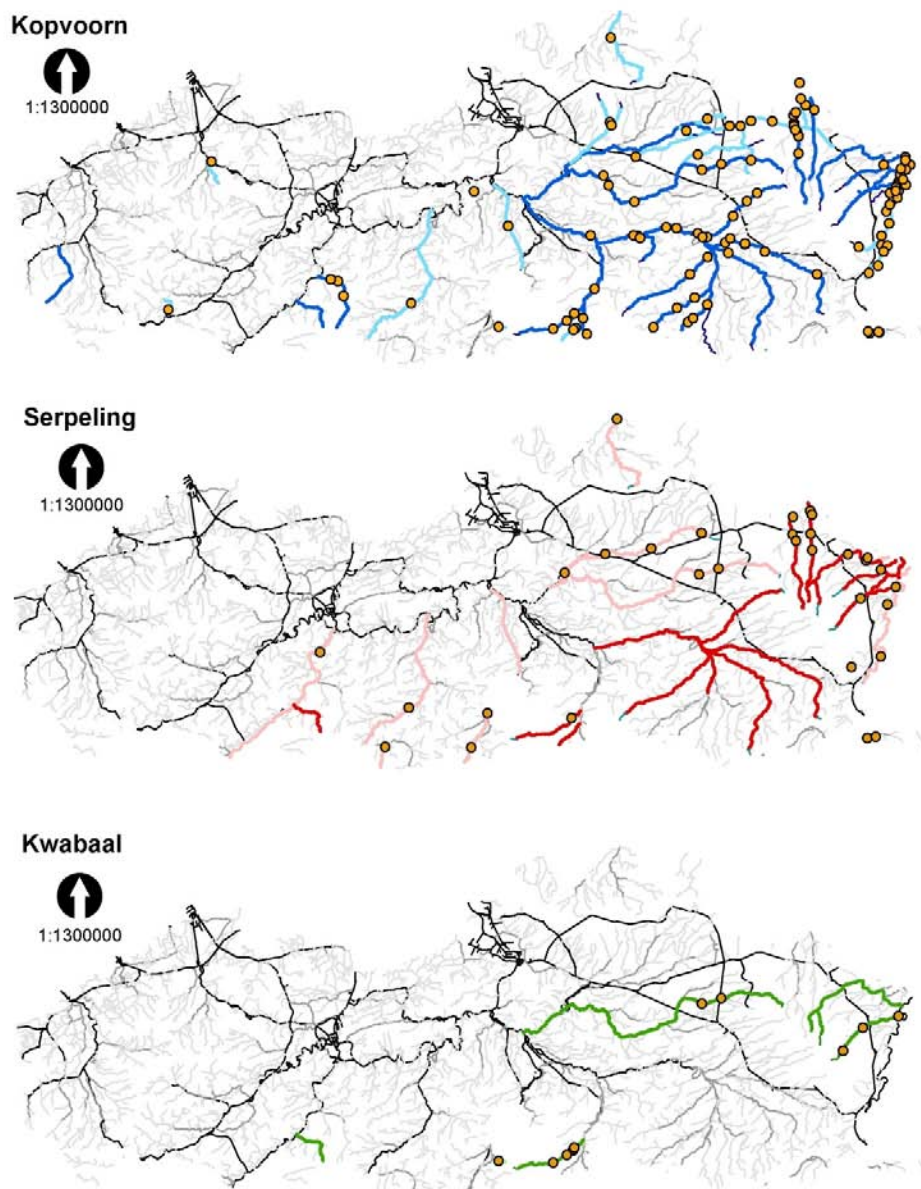
De kopvoorn zou gezien zijn habitateisen (van beneden-forelzone tot boven-brasem-zone) en historische verspreiding (algemeen in Maasbekken, aanwezig in bovenlopen Scheldebekken) in een groot aantal rivieren in Vlaanderen kunnen voorkomen (Dillen *et al.*, 2005b). Uit habitatonderzoek in de Grote Nete blijkt dat zowel adulte als juveniele kopvoorns in de Grote Nete een voorkeur hebben voor microhabitats die aan de oeverzone gebonden zijn (Coeck *et al.*, 2000). Tot deze microhabitats behoren o.a. holle oevers, trajecten met hogere stroomsnelheden en dood hout. Adulte kopvoorns maken in de zomer gebruik van microhabitats met een hogere stroomsnelheid en veel overhangende vegetatie. Uit een analyse van historische visstandopnames blijkt dat de soort voorheen wijd verspreid was in Vlaanderen en als een representatieve stroomminnende soort mag beschouwd worden voor de meeste Vlaamse beken en rivieren (Vrielynck *et al.*, 2002).

1.3.3.2 Kwabaal (*Lota lota*)

Kwabaal kwam rond de eeuwwisseling algemeen tot vrij algemeen voor in de bekkens van de Schelde, de Moezel en de Maas (Vrielynck *et al.*, 2002). De kwabaal is een koudwaterminnende, bentische, omnivore vissoort, die zowel in meren als in rivieren wordt aangetroffen. De kwabaal is vooral nachtactief en houdt zich overdag schuil in holtes in de oever of onder stenen, wortels en waterplanten. Dillen *et al.* (2005a) geven aan dat in laaglandrivieren de aanwezigheid van holle oevers het belangrijkste habitatkenmerk is dat de verspreiding van kwabaal verklaart in de rivieren.

1.3.3.3 Serpeling (*Leuciscus leuciscus*)

Serpeling is een reofiele (stroomminnende) soort. Volwassen serpelings selecteren in de zomer 40-60 cm diepe zones zonder inhangende vegetatie, een zanderig substraat, en een stroomsnelheid tussen 10-40 cm/s. De serpeling heeft ook een voorkeur voor relatief smalle en ondiepe trajecten met een verhoogde stroomsnelheid en een hoog percentage hard substraat (Dillen *et al.*, 2006).



Figuur 4. Verspreiding van zeldzame en bedreigde stroomminnende soorten in Vlaanderen. Donkere kleur: waterlopen waarin de soort werd uitgezet; Lichte kleur: waterlopen (VHAG) waarin de soort gevangen werd (oranje cirkels – Bron: VIS-databank).

1.3.4 Besluit

De doelsoorten kunnen ruwweg in twee groepen onderverdeeld worden: een groep waarvoor de hoofdrivieren de belangrijkste migratieroute vormen en een groep die vooral in de zijrivieren en bovenlopen voorkomen.

Tot de eerste groep behoren de diadrome soorten (paling, rivierprik, zalm, fint) + bittervoorn en kleine en grote modderkruiper. De diadrome soorten gebruiken de hoofdrivieren als migratieroute tussen het zoetwater en de zee. Voor deze soorten vormen de meest stroomafwaarts gelegen barrières de grootste hinderpaal voor hun herstel. Daarnaast zijn de benedenstroomse delen van de waterlopen het leefgebied van bittervoorn en kleine en grote

modderkuiper. Dikwijls vormen de overstromingsgebieden in de oude winterbedding van deze waterlopen de typehabitat, maar zijn deze permanent afgesneden van de zomerbedding door dijken en kleppen. Voor het herstel van deze soorten moet zowel de laterale (overstromingsgebied-zomerbedding) als de longitudinale (binnen de zomerbedding) connectiviteit hersteld worden.

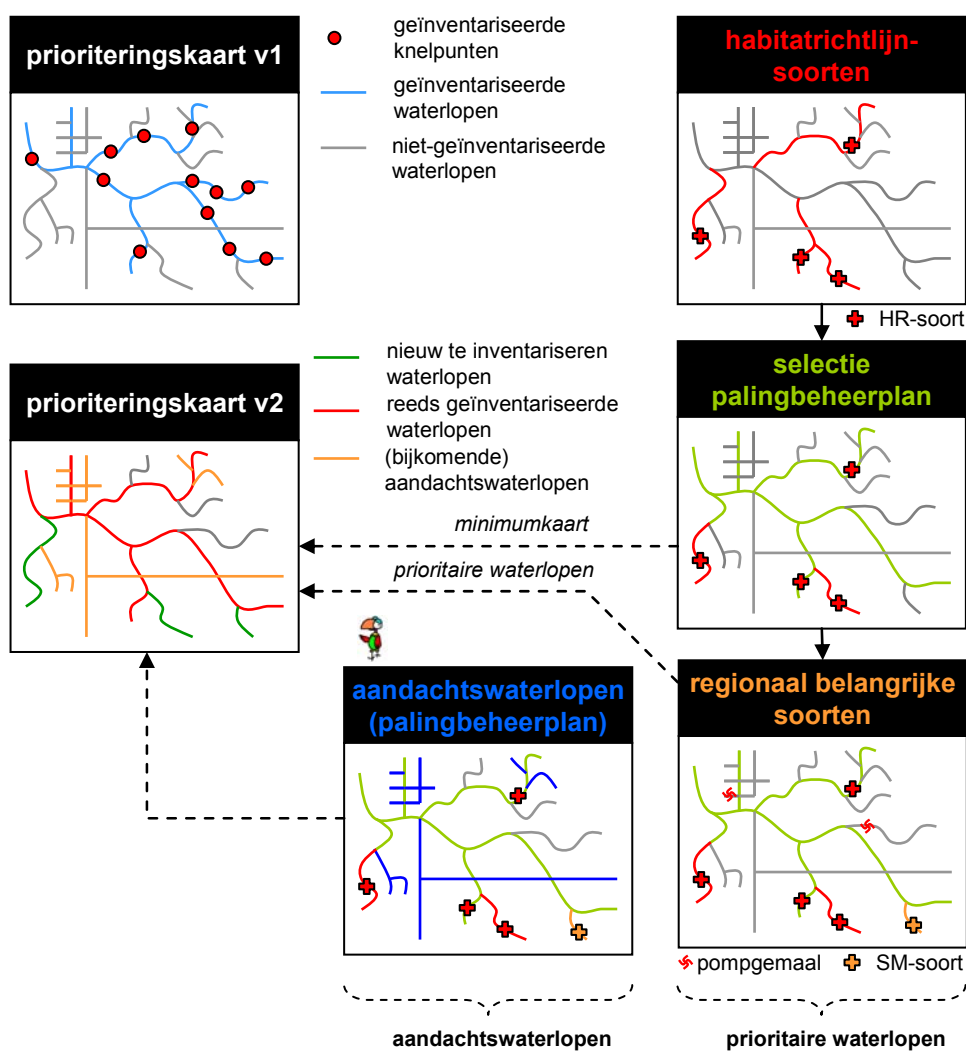
De tweede groep omvat vooral stroomminnende soorten van waterlopen met een hoge structuurkwaliteit. Deze waterlopen bevinden zich meestal in de bovenlopen van de Vlaamse rivieren. Soorten die tot deze groep behoren, zoals serpeling, rivierdonderpad, beekprik en kopvoorn, hebben vooral baat bij het oplossen van de migratieknelpunten in de boven- en middelopen.

Het voorgaande betekent echter niet dat diadrome soorten alleen baat hebben bij het oplossen van knelpunten op de hoofddivieren en dat stroomminnende soorten alleen gehinderd worden door barrières op de bovenlopen. Rivierprik migreert naar de zijrivieren en beken om zich voort te planten en hun larven kunnen, indien niet gehinderd door migratieknelpunten, op dezelfde locaties voorkomen als die van beekprik. Aan de andere kant zijn veel van de populaties uit de bovenlopen ruimtelijk geïsoleerd en zijn ze voor hun overleving op lange termijn afhankelijk van areaaluitbreiding. Hiervoor moeten ze andere (deel)bekkens kunnen bereiken via de hoofddivieren.

2 Opbouw prioriteringskaart

2.1 Algemene werkwijze

Als basiskaart gebruiken we de Vlaamse Hydrografische Atlas (VHA). Volgens de Benelux-beschikking (M(2009)1) moeten voor de prioriteitenkaart alle ecologisch belangrijke waterlopen, met inbegrip van de verbindingswaterlopen aangeduid worden. Ecologisch belangrijke waterlopen zijn waterlopen die (potentieel) belangrijke vissoorten bevatten en de hoofdwaterlopen. Verbindingswaterlopen zijn waterlopen die de ecologische belangrijke waterlopen verbinden.



Figuur 5. Schema van de werkwijze voor de opmaak van de prioriteringskaart voor vismigratie.

Voor deze oefening maken we onderscheid tussen **prioritaire** en **aandachtswaterlopen** (Figuur 5). De prioritaire waterlopen zijn de waterlopen die in de Beneluxbeschikking gedefinieerd worden als doelwaterlopen (ecologisch belangrijke waterlopen en verbindingswaterlopen). Op de prioritaire waterlopen moeten alle knelpunten gefaseerd opgelost worden tegen 2027. De aandachtswaterlopen zijn belangrijk als (potentieel) habitat

voor de doelsoorten, maar worden niet aangemeld en maken dus geen deel uit van de prioriteringskaart. Het is zeer belangrijk dat op deze waterlopen geen knelpunten bijkomen (cfr. DIW, Art.5.4°.c) en dat er bij opportuniteiten gestreefd wordt naar de sanering van aanwezige vismigratieknelpunten. Dit kan bijvoorbeeld door bij werken aan de waterloop (bv. in het kader van de inrichting van overstromingsgebieden, beekherstelmaatregelen of werken aan het knelpunt zelf) ook de aanwezige knelpunten te saneren.

2.1.1 Prioritaire waterlopen

Op basis van het voorkomen van de soorten uit Bijlage 2 van het Natuurdecreet (VIS-databank + databank IHD) worden de waterlopen geselecteerd waarin de doelsoorten voorkomen en die als belangrijk beschouwd kunnen worden voor de huidige populaties. Om de expansie van en de genetische uitwisseling tussen deze populaties mogelijk te maken wordt er vervolgens voor gezorgd dat de geheel of gedeeltelijk geïsoleerde populaties aangesloten worden op het migratienetwerk. Het waterloppenetwerk dat op deze manier ontstaat wordt vervolgens aangevuld met een selectie van de waterlopen die werden opgenomen in het palingbeheerplan. Aan de geselecteerde waterlopen uit de vorige stappen worden tenslotte de waterlopen toegevoegd waarin stroomminnende soorten voorkomen (serpeling, kopvoorn en kwabaal). Dit gebeurt op basis van uitzettingsgegevens (bron: ANB) en registraties tijdens afvissingen in het kader van het meetnet zoetwatervis (INBO, VIS-databank). Aan de knelpunten op deze prioritaire waterlopen worden de pompgemalen toegevoegd waarvan, op basis van een toekomstige inventarisatie (2009-2010), aangetoond wordt dat ze een belangrijke impact hebben op de overleving van migrerende vissen.

2.1.2 Aandachtswaterlopen

Naast de minimumvereisten voor de prioriteringskaart (Habitatrichtlijn en palingbeheerplan) en bijkomend de opname van regionaal belangrijke (stroomminnende) soorten, kunnen ook waterlopen aangeduid worden die het potentieel habitatareaal van de doelsoorten vergroot.

De aandachtswaterlopen maken geen deel uit van de prioriteringskaart, maar zijn belangrijk voor het herstel van de doelsoorten. Omdat het palingbeheerplan als doelstelling heeft om de mortaliteit bij paling terug te dringen, zijn in het palingbeheerplan meer waterlopen opgenomen dan die strikt genomen geschikt dienen gemaakt te worden voor vismigratie. Ook het opgroeihabitat (vnl. polderwaterlopen) is opgenomen in het palingbeheerplan en valt dus sensu stricto onder de definitie van ecologisch belangrijke waterloop uit de Benelux-beschikking. Omdat deze waterlopen voor migratie van alle vissoorten op zich minder belangrijk zijn, werd er toch voor geopteerd om deze buiten de prioriteringsoefening te houden en deze in een categorie buiten de prioriteringskaart onder te brengen. Alle waterlopen van het palingbeheerplan die nog niet onder de prioritaire waterlopen werden opgenomen, worden aangeduid als aandachtswaterlopen. Aandachtswaterlopen vallen buiten de timing van de Beneluxbeschikking. Op deze waterlopen moet er echter wel voor gezorgd worden dat de stroomafwaartse migratie niet belemmerd wordt. Bij voorkeur worden ook de knelpunten voor stroomopwaartse migratie opgelost (eventueel alleen in functie van palingmigratie door bijvoorbeeld de aanleg van een palinggoot). Daarnaast omvatten de aandachtswaterlopen ook ecologisch waardevolle waterlopen en waterlopen in een VHA zone waarin HR-soorten voorkomen (zie 2.7). De toevoeging van deze waterlopen zorgt voor een uitbreiding van het potentieel geschikt habitat van de doelsoorten. Het is zeer belangrijk dat op deze waterlopen geen knelpunten bijkomen (cfr. DIW, Art.5.4°.c) en dat er bij opportuniteiten gestreefd wordt naar de sanering van aanwezige vismigratieknelpunten. Dit kan bijvoorbeeld door bij werken aan de waterloop (bv. in het kader van de inrichting van overstromingsgebieden, beekherstelmaatregelen of werken aan het knelpunt zelf) ook de aanwezige knelpunten te saneren.

2.2 Stap 1 – HR-soorten

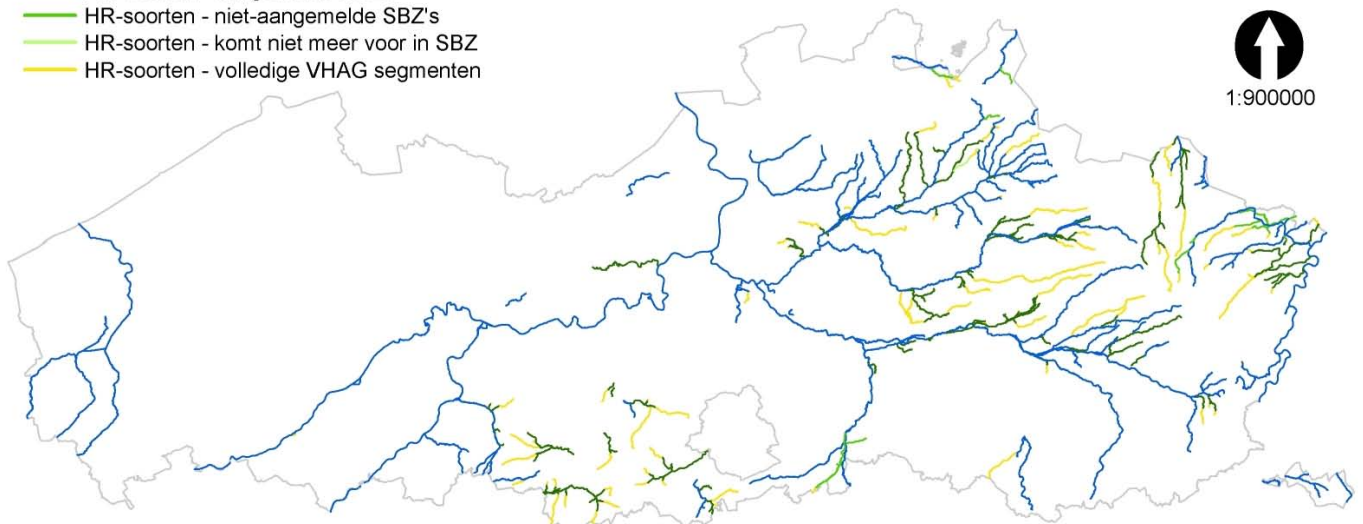
Alle habitatrichtlijnsoorten uit het decreet Natuurbehoud werden expliciet of impliciet in rekening gebracht. Bittervoorn wordt impliciet in rekening gebracht omdat de huidige staat van instandhouding als gunstig wordt geëvalueerd (Paelinckx *et al.*, 2009). Het huidige areaal is voldoende groot om de soort in stand te houden en gezien de verbeterende waterkwaliteit worden ook de toekomstperspectieven gunstig ingeschat. Er zijn met andere woorden geen extra maatregelen naar migratie nodig voor het herstel of verdere ontwikkeling van de soort. De bittervoorn zal automatisch ook voordeel halen uit de herstelmaatregelen die voor andere soorten genomen worden. De bittervoorn werd daarom niet gebruikt om bijkomende waterlooptrajecten aan te duiden.

Kanalen worden in stap 1 niet geselecteerd omdat ze geen typisch opgroeihabitat vormen voor de doelsoorten (bv. waarneming van zalm in het Albertkanaal). Kanalen kunnen wel belangrijke migratieroutes zijn voor sommige doelsoorten en zijn potentieel belangrijk voor de productie van paling. Kanalen kunnen eventueel geselecteerd worden in latere stappen.

- 1.1. Selectie van waterlopen waarin de geselecteerde HR-soorten voorkomen (op basis van de IHD-databank en VIS-databanken): blauwe segmenten in Figuur 6.
- 1.2. Selectie van waterlopen binnen een speciale beschermingszone (SBZ), die volgens de gewestelijke IHD's voor habitatrichtlijnsoorten (Paelinckx *et al.*, 2009) belangrijk, zeer belangrijk of essentieel is voor de habitatrichtlijnsoort. Er worden drie types SBZ in rekening gebracht: aangemelde SBZ's, niet-aangemelde SBZ's en aangemelde SBZ's waar de soort niet meer wordt waargenomen: groene segmenten (verschillende tinten) in Figuur 6.
- 1.3. Selectie van waterlooptrajecten stroomopwaarts van de selectie uit 1.2, tot en met categorie 2: gele segmenten in Figuur 6.

Stap 1 (HR-soorten)

- HR-soorten - voorkomen
- HR-soorten - aangemelde SBZ's
- HR-soorten - niet-aangemelde SBZ's
- HR-soorten - komt niet meer voor in SBZ
- HR-soorten - volledige VHAG segmenten



Figuur 6. Stap 1 - Overzicht van de waterlopen die geselecteerd werden op basis van het voorkomen van HR-soorten en hun SBZ's (totale lengte migratienetwerk na stap 1: 2376 km). Alle vissoorten die vermeld worden in Bijlage 2 van het Decreet Natuurbehoud, met uitzondering van bittervoorn, werden in rekening gebracht.

2.3 Stap 2 - Palingbeheerplan

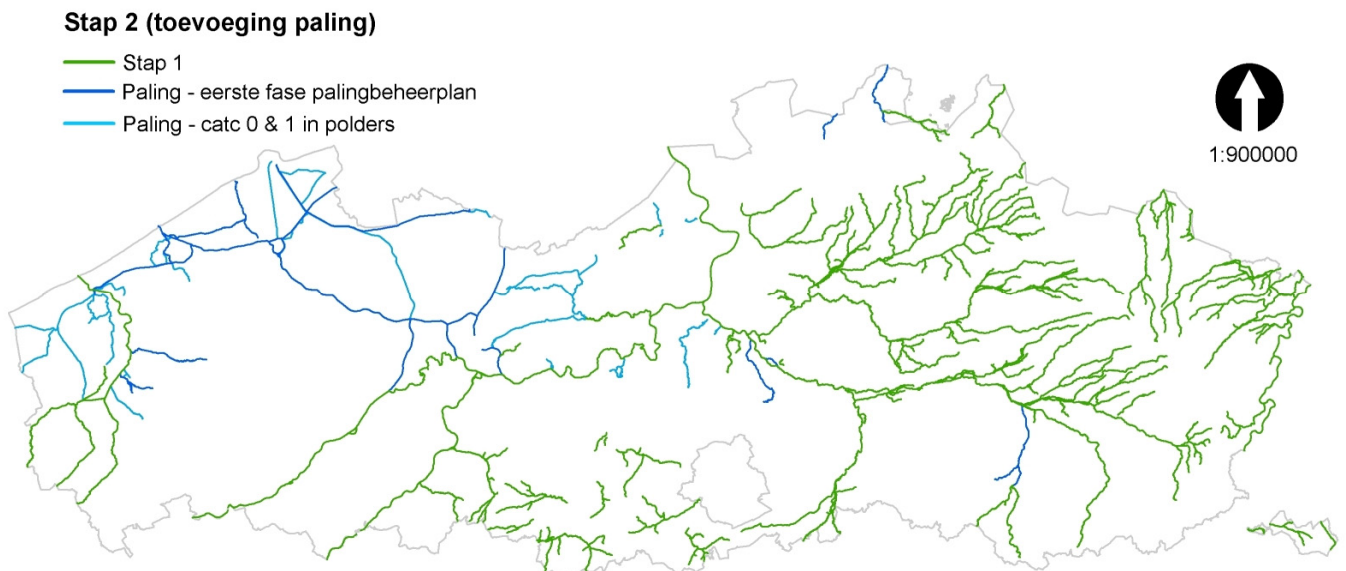
In de tweede stap wordt een selectie van waterlopen uit het palingbeheerplan toegevoegd. De totale lengte van de waterlopen in het palingbeheerplan bedraagt 5264 km. Wanneer al deze waterlopen opgenomen worden, zou de lengte van het waterloppennetwerk in de prioriteringskaart verdubbelen t.o.v. de oude kaart. Hierom werden alleen de belangrijkste waterlopen uit het palingbeheerplan geselecteerd.

2.1. Eerste fase van het palingbeheerplan

Aan de waterlopen uit stap 1 (geselecteerde HR-soorten) worden de waterlopen toegevoegd die knelpuntenvrij zijn na de uitvoering van de eerste fase van het palingbeheerplan (oplossen van de 38 meest prioritaire knelpunten - Tabel 6 in bijlage 1): donkerblauwe segmenten in Figuur 7.

2.2. Onbevaarbare waterlopen van eerste categorie in de polders

Om de kolonisatie van polderlopen door paling mogelijk te maken, worden de bevaarbare en onbevaarbare waterlopen van 1^e categorie aan de selectie toegevoegd: lichtblauwe segmenten in Figuur 7.



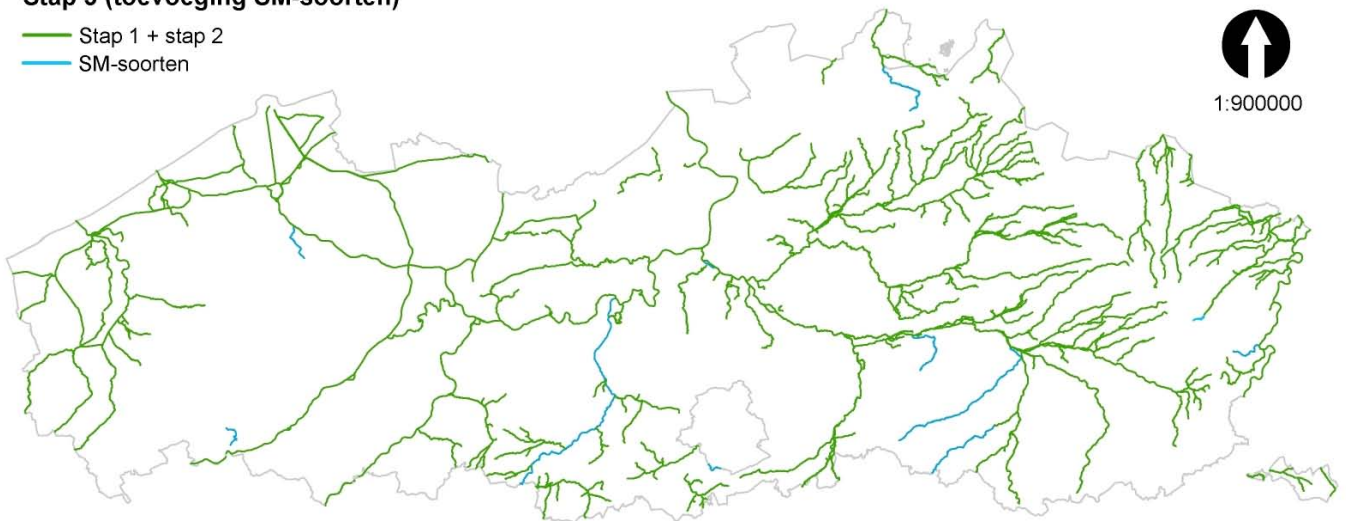
Figuur 7. Stap 2 - Overzicht van de waterlopen die geselecteerd werden op basis van het palingbeheerplan en het voorkomen van de geselecteerde HR-soorten (totale lengte migratienetwerk na stap 2: 3017 km).

2.4 Stap 3 – SM-soorten

Aan de geselecteerde waterlopen uit stap 2 worden vervolgens de waterlopen toegevoegd waarin stroomminnende soorten voorkomen (serpeling, kopvoorn en kwabaal). Net als voor de HR-soorten werden kanalen niet opgenomen.

Stap 3 (toevoeging SM-soorten)

- Stap 1 + stap 2
- SM-soorten



Figuur 8. Stap 3 - Overzicht van de waterlopen die geselecteerd werden op basis van het voorkomen van HR- en SM-soorten (totale lengte migratienetwerk na stap 3: 3181 km).

2.5 Stap 4 – Vervolledigen netwerk

Een aantal waterlopen die geselecteerd werden in de voorgaande stappen zijn nog niet aangesloten op het migratienetwerk (bv. bovenlopen Zenne). Door de selectie van verbindingswaterlopen worden ook deze waterlopen op het migratienetwerk aangesloten.

Stap 4 (vervolledigen netwerk)

- Stap 1 + stap 2 + stap 3
- Verbindingswaterlopen



Figuur 9. Overzicht van de waterlopen die opgenomen worden in de prioriteringskaart (combinatie van stap 1 tot en met stap 4 – totale lengte migratienetwerk: 3237 km).

2.6 Stap 5 - Pompgemalen

Eén van de belangrijkste mortaliteitsfactoren bij zilverpaling is vermalings of beschadiging door pompgemalen. Pompgemalen zijn meestal geïnstalleerd om de waterhuishouding van polders te controleren. Hierbij wordt het water uit de polders naar hoger gelegen waterlopen gepompt, die op hun beurt gravitair afwateren. Polderlopen zijn belangrijke opgroeigebieden

voor paling (Lafaille *et al.*, 2004; Lasne *et al.*, 2008). Volwassen paling metamorfoseert tot zilverpaling en migreert in het najaar naar zee. De stroomafwaartse migratie wordt meestal op gang gebracht door een verhoogde waterafvoer (Durif & Elie, 2008). Deze periodes vallen echter samen met een verhoogde werking van de pompgemalen, waardoor de mortaliteit van zilverpalingsen die uit de polders migreren onevenredig hoog is. Als uitvoering van het palingbeheerplan, zal in 2009-2010 een inventaris van alle pompgemalen in Vlaanderen opgemaakt worden. Op basis van een mortaliteitschatting voor elk pompgemaal zal een voorstel geformuleerd worden voor de sanering van de pompgemalen.

Een deel van deze pompgemalen ligt echter op waterlopen die niet zijn opgenomen in de prioriteringskaart, terwijl ze toch belangrijk zijn voor vismigratie. Om hieraan tegemoet te komen, zal een lijst worden opgesteld van de meest schadelijke pompgemalen. Deze lijst wordt vervolgens toegevoegd aan de prioriteringskaart. Het gaat hierbij niet om extra waterlopen, maar om individuele knelpunten. Andere knelpunten (stuwen, duikers, ...) op een waterloop met een pompgemaal uit de lijst worden dus niet opgenomen in de uiteindelijke lijst van op te lossen knelpunten.

2.7 Stap 6 - Aandachtswaterlopen

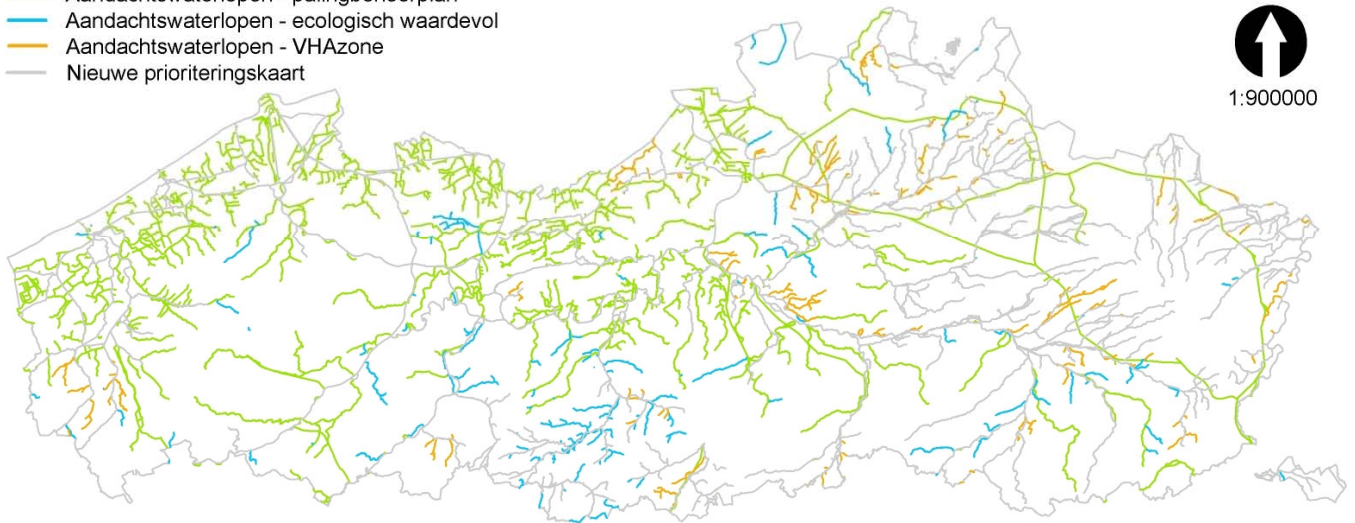
Deze waterlopen maken geen deel uit van de prioriteringskaart, maar zijn belangrijk voor het herstel van de doelsoorten. Alle waterlopen van het palingbeheerplan die nog niet in de voorgaande stappen werden opgenomen, worden aangeduid als aandachtswaterlopen. Het gaat hier vooral om onbevaarbare waterlopen van tweede categorie in de polders en kanalen.

Naast waterlopen die in het kader van het palingbeheerplan geselecteerd worden, omvatten de aandachtswaterlopen ook waterlopen met een hoge structuurkwaliteit en waterlopen in een VHA-zone waarin de geselecteerde HR-soorten voorkomen en waar de VHA-zone niet aan een SBZ gekoppeld is dat volgens de G-IHD belangrijk, zeer belangrijk of essentieel is voor de betreffende soort. De toevoeging van deze waterlopen zorgt voor een uitbreiding van het potentieel geschikt habitat van de doelsoorten. Een belangrijk deel van de populaties van deze soorten komen nu nog gefragmenteerd en geïsoleerd voor. Deze waterlopen kunnen beschouwd worden als een buffer om populaties op prioritaire waterlopen duurzaam in stand te houden. Omdat de focus gelegd wordt op de populatieontwikkeling op trajecten van prioriteit 1 en 2 wordt in de aandachtswaterlopen geen timing opgelegd.

Op de aandachtswaterlopen wordt er evenzeer voor gezorgd dat er geen nieuwe knelpunten bijkomen (cfr. DIW, Art.5.4°.c). Op de aandachtswaterlopen wordt de stroomafwaartse migratie verzekerd. Voor het wegwerken van knelpunten voor stroomopwaartse migratie wordt geen timing opgelegd maar de bevoegde waterbeheerders worden gestimuleerd om ook de bestaande knelpunten aan te pakken indien een opportuniteit zich voordoet, bv. in het geval van werkzaamheden aan het betrokken waterlooptraject. In Figuur 10 worden naast de aandachtswaterlopen (lichtgroen) ook de waterlopen van de nieuwe prioriteringskaart weergegeven (stap 1 t.e.m. stap 4 – grijze segmenten).

Aandachtswaterlopen

- Aandachtswaterlopen - palingbeheerplan
- Aandachtswaterlopen - ecologisch waardevol
- Aandachtswaterlopen - VHAzone
- Nieuwe prioriteringskaart



Figuur 10. Overzicht van de aandachtswaterlopen. Deze waterlopen maken geen deel uit van de prioriteringskaart (totale lengte migratienetwerk aandachtswaterlopen: 4026 km).

2.7.1 Ecologisch waardevolle waterlopen

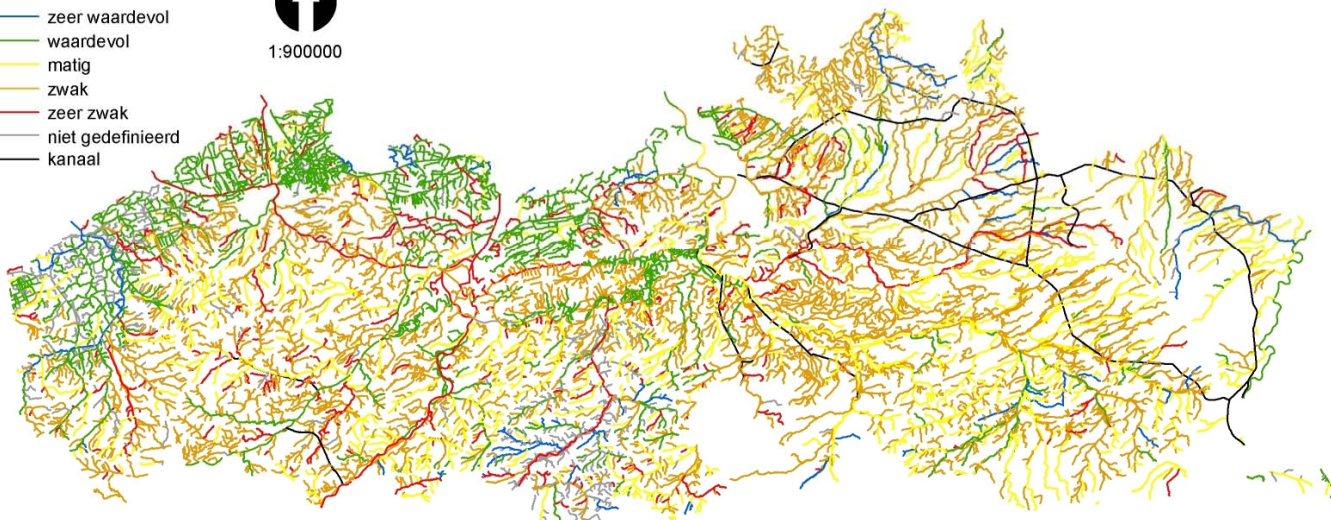
In het kader van een studie naar de ecologische typologie van de waterlopen in Vlaanderen werden kaarten opgemaakt van de waterkwaliteit en structuurkwaliteit van de waterlopen (Bervoets *et al.*, 1990). Voor de structuurkwaliteit werd gekeken naar het meanderingspatroon, de aan- of afwezigheid van holle oevers en het stroomkuilenpatroon van de waterlopen. De waterkwaliteit werd zowel op basis van wateranalysen als op basis van de biologische kwaliteit bepaald. Gezien de inspanningen rond waterzuivering die sinds de opstelling van de waterkwaliteitskaart geleverd werden, geeft deze kaart waarschijnlijk geen realistisch beeld meer van de huidige toestand. De structuurkwaliteit van de waterlopen is daarentegen minder onderhevig aan significante veranderingen, waardoor de kaart de huidige toestand vrij goed benadert. Voor de bepaling van de algemene ecologische kwaliteit kon dan ook alleen gebruik gemaakt worden van de structuurkwaliteitskaart (Figuur 11). Uit de kaart van de structuurkwaliteit werden alle waterlopen geselecteerd die geklasseerd werden als 'waardevol' of 'zeer waardevol' en toegevoegd aan de categorie van aandachtswaterlopen.

Structuurkwaliteit

- zeer waardevol
- waardevol
- matig
- zwak
- zeer zwak
- niet gedefinieerd
- kanaal



1:900000



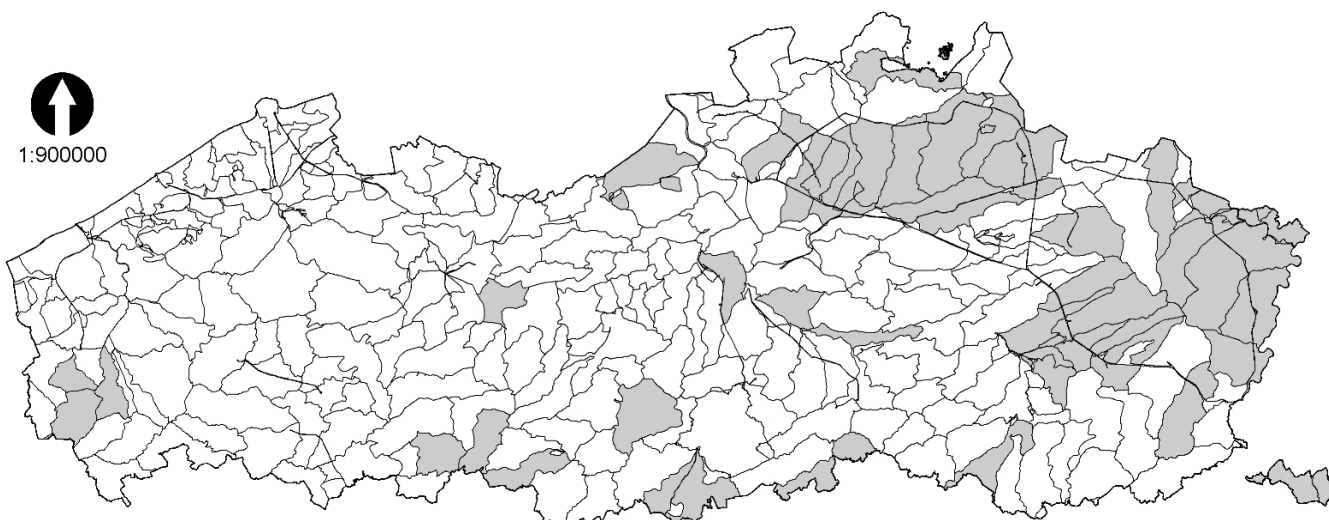
Figuur 11. *Structuurkwaliteit van de waterlopen in Vlaanderen (Ecologische typologie - Bervoets et al., 1990).*

2.7.2 Uitbreiding areaal HR-soorten

Naast de ecologisch waardevolle waterlopen stellen we voor om alle waterlopen binnen een VHA-zone te selecteren indien minstens een HR-soort voorkomt (met uitzondering van bittervoorn) en indien de VHA-zone niet aan een SBZ gekoppeld is dat volgens de G-IHD belangrijk, zeer belangrijk of essentieel is voor de betreffende soort (Figuur 12). Deze waterlopen vormen een potentieel habitat voor de doelsoorten en kunnen gekoloniseerd worden vanuit de waterlopen die reeds doelsoorten bevatten. We gaan er hierbij vanuit dat waterlopen die tot eenzelfde VHA-zone behoren, morfologisch en hydrologisch sterk gelijkend zijn. Bijgevolg zullen ook de (potentiële) habitatcondities weinig verschillen van de waterloop waarin een doelsoort aangetroffen wordt.



1:900000



Figuur 12. *Grijze zones: selectie van VHA-zones waarin habitatrichtlijnsoorten voorkomen (met uitzondering van bittervoorn).*

Bovendien worden niet alle waterlopen en waterloopsegmenten afgevist in het kader van het meetnet zoetwatervis. Het is dus best mogelijk dat een aantal doelsoorten reeds in de waterlopen van de geselecteerde VHA-zones voorkomen.

2.8 Verwerking in GIS

De oorspronkelijke prioriteringskaart bevat zowel bevaarbare als onbevaarbare (alle categorieën) waterlopen. Waterlopen werden dus van bron tot monding geselecteerd. Voor de nieuwe prioriteringskaart worden alleen de bevaarbare en onbevaarbare waterlopen van 1^e en 2^e categorie weerhouden. Een uitzondering hierop zijn de waterlopen van 3^e categorie en kleiner waarin de geselecteerde doelsoorten voorkomen. Indien uit de gegevens van één van de databanken (IHD, VIS, provincies) blijkt dat er HR- (- bittervoorn) en/of SM-soorten voorkomen in een onbevaarbare waterloop van derde categorie of kleiner, dan wordt deze waterloop opgenomen in de prioriteringskaart.

Alle kaarten zijn gebaseerd op de Vlaamse Hydrografische Atlas (VHA), versie 24 06 2008. Voor de verwerking werd de versie gebruikt die zowel de waterlopen (VHAG) als waterloopsegmenten (VHAS) bevat (Wlasvl). Ook de oude prioriteringskaart werd omgezet naar deze versie van de atlas (Oude_prioriteitenkaart_vha20080624).

Voor het bepalen van de ecologische kwaliteit van de waterlopen werd gesteund op de kaart van de ecologische typologie (ecoltypwatl.shp – Bervoets *et al.*, 1990). De bestaande kaart werd op basis van de VHAG-code omgezet naar de VHA_versie24062008 (Ecoltypwatl_wlasvl.shp). Sinds de opstelling van de typologiekaart in 1990 werden een aantal veranderingen in de basiskaart van de VHA aangebracht (o.a. veranderingen in de VHAG-code). Hierdoor kon niet voor elk segment in de oude typologiekaart het overeenkomstige segment in de nieuwe versie van de VHA gevonden worden (bv. Bovendurme). De verschillen zijn echter minimaal en kunnen later manueel aangepast worden.

Voor de uitbreiding van het areaal van de HR-soorten (zonder bittervoorn) werden de VHA-zones geselecteerd waarbinnen zich een of meerdere doelsoorten bevindt. Binnen deze VHA-zones werden vervolgens alle bevaarbare en onbevaarbare (tot en met catc 2) waterlopen geselecteerd.

2.9 Prioritering oplossen knelpunten

Volgens de nieuwe Benelux-beschikking moet een prioritering worden opgemaakt voor het wegwerken van de hindernissen op de waterlopen die geselecteerd werden voor de beschikking. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen hindernissen van eerste en tweede prioriteit (Tabel 5). De hindernissen van eerste prioriteit zijn minimaal degenen die zich bevinden op de hoofdlopen van de grote stromen (Schelde). Deze categorie kan aangevuld worden met de ecologisch meest belangrijke zijlopen. De hindernissen van tweede prioriteit zijn degenen die zich bevinden op de overige in de beschikking beoogde waterlopen.

In 1.3.4 werd op basis van migratiegedrag en habitatgebruik een onderscheid gemaakt tussen twee groepen vissoorten. Voor de eerste groep vormen de hoofdrijvers de belangrijkste migratieroute en de tweede groep komt vooral in de zijrivieren en bovenlopen voor. De prioritering voor het wegwerken van de hindernissen op de geselecteerde waterlopen is gebaseerd op de functie van die waterlopen voor de verschillende doelsoorten.

Hieronder wordt een aanzet gegeven voor de saneringsprioriteit van knelpunten in de beleidskaart.

2.9.1 Indeling waterlopen

Als uitgangspunt nemen we dat elke doelsoort in staat moet zijn om (1) een stabiele populatie in stand te houden én (2) de andere (deel)bekkens waarin de doelsoorten voorkomen te bereiken. Voor deze oefening maken we onderscheid tussen hoofdassen, primaire zijassen en secundaire zijassen (Figuur 13).

a) Hoofdassen

Hoofdassen zijn de grote rivieren en kanalen die de bekken met elkaar verbinden. Paling en rivierprik zijn beide diadrome soorten die vanuit de zee en het estuarium de rivieren koloniseren. Beide soorten gebruiken de hoofdrijvers als migratieroute, opgroei- en/of paaihabitat. Het gaat hier vooral om de waterlopen die in het palingbeheerplan in de eerste fase knelpuntenvrij gemaakt moeten worden.

b) Primaire zijassen

Primaire zijassen verbinden de habitatten waarin een of meerdere doelsoorten voorkomen met de hoofdassen. De populaties van beekprik, kleine en grote modderkruiper, rivierdonderpad, serpeling, kopvoorn en kwabaal komen gefragmenteerd voor in de Vlaamse waterlopen. Om de verspreiding van deze soorten te stimuleren moeten de geïsoleerde populaties ontsloten worden zodat de effectieve genetische pool groter wordt en andere bekken gekoloniseerd kunnen worden.

c) Secundaire zijassen

Secundaire zijassen zijn de waterlopen tot en met de tweede categorie die geheel of gedeeltelijk in een SBZ liggen, maar waarin (nog) geen doelsoorten worden aangetroffen (stap 1.2 en 1.3 - Figuur 6). Tot de groep van secundaire zijassen behoren ook de onbevaarbare waterlopen van 1^e categorie in de polders. Zoals eerder aangehaald zijn de polderlopen een belangrijk opgroeihabitat voor paling. De polderlopen zijn dicht bij zee gelegen waardoor ze gemakkelijk koloniseerbaar zijn, ze hebben een hoge productiviteit en soms een relatief goede oeverstructuurkwaliteit. De secundaire zijassen zijn potentieel belangrijk voor de uitbreiding van het areaal van de doelsoorten. Ze kunnen gekoloniseerd worden vanuit de primaire zijassen.

2.9.2 Prioriteit 1

90% van deze knelpunten moeten tegen 2015 worden weggewerkt, de overige 10% uiterlijk tegen 2021. De knelpunten op de Schelde en de knelpunten die in de eerste fase van het palingbeheerplan moeten opgelost worden hebben de hoogste prioriteit (Tabel 5).

De 38 knelpunten van allerhoogste prioriteit (Tabel 6 in bijlage 1) die nog vóór 2015 opgelost moeten worden cfr. Het palingbeheerplan, betreffen in hoofdzaak de belangrijke zout-zoet overgangen ter hoogte van de uitmondingen van waterlopen in de zee, de knelpunten op de grote assen (Bovenschede, Leie, IJzer, Dijle, Demer, Kleine en Grote Nete) en het realiseren van de toegang tot enkele belangrijke opgroeigebieden in de polders.

2.9.3 Prioriteit 2

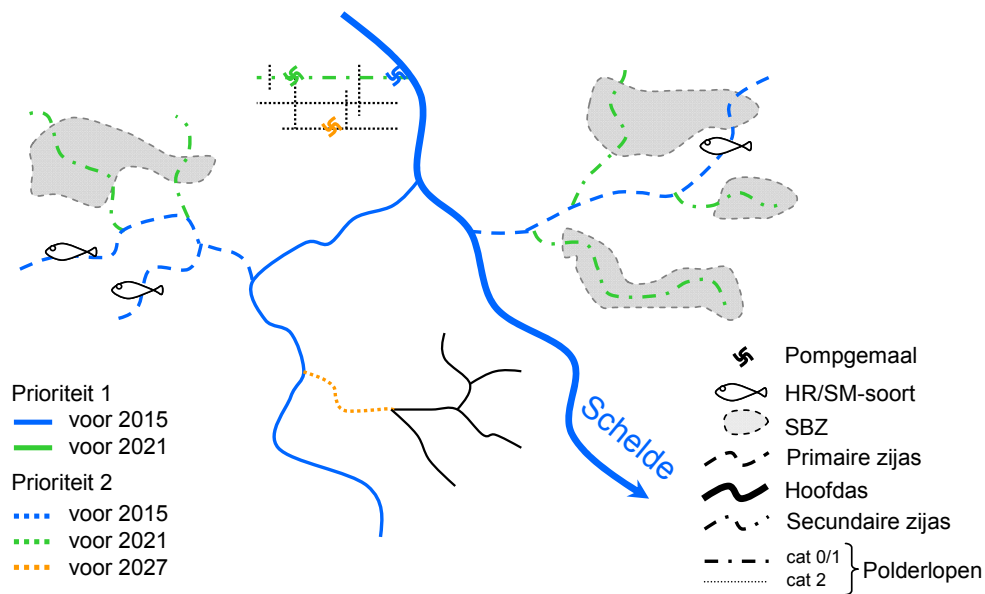
Volgens de Beneluxbeschikking worden de hindernissen van de tweede prioriteit in drie groepen opgesplitst. 50% moet weggewerkt zijn voor 31 december 2015 (= groep 1). 75% moet weggewerkt worden voor 31 december 2021 en 100% voor 31 december 2027. Na inventarisatie van alle knelpunten in de nieuwe prioriteringskaart kan aangegeven worden welke knelpunten van prioriteit 2 bij voorkeur eerst opgelost worden om een zo hoog mogelijke efficiëntie te realiseren. Hieronder wordt via een indeling in groepen een

strategische aanpak voorgesteld. Natuurlijk zal in vele gevallen de prioriteit in de praktijk ook bepaald worden door opportuniteiten (bvb. in combinatie met andere werken aan de waterloop).

Groep 1 omvat de knelpunten op de waterlopen waarin HR en/of SM soorten voorkomen (primaire zijassen). Het oplossen van deze knelpunten moet ervoor zorgen dat de soorten het hoofdmigratienetwerk kunnen bereiken. Ook de meest schadelijke pompgemalen moeten tegen 2015 gesaneerd zijn.

Groep 2 omvat de knelpunten op de secundaire zijassen. Het oplossen van deze knelpunten moet ervoor zorgen dat de soorten hun areaal kunnen uitbreiden vanuit de primaire zijassen en hoofdasen.

Groep 3 omvat alle andere knelpunten op de waterlopen die voor de beschikking aangemeld werden en de minst schadelijke pompgemalen.



Figuur 13. Prioritering voor het wegwerken van de knelpunten op de waterlopen waarin volgens de Benelux-beschikking vrije vismigratie mogelijk moet zijn tegen uiterlijk 2027.

3 Bespreking

3.1 Oude prioriteringskaart

Het totale waterloppennetwerk van Vlaanderen is bij benadering 22094 km (vha_v240608). Voor het herstel van vrije vismigratie heeft de Vlaamse overheid hieruit een aantal waterlopen geselecteerd (Monden *et al.*, 2001). Het geselecteerde migratienetwerk is enerzijds opgebouwd uit ecologisch waardevolle waterlopen waar de kans op vestiging en reproductie van zeldzame soorten het grootst is en anderzijds uit belangrijke migratieroutes die zowel de ecologische waardevolle netwerken met elkaar verbinden als de verbinding maken tussen de zee en een aantal belangrijke paaipplaatsen. De selectie omvat 2971 km waterloop of 13.4% van de totale lengte van het Vlaamse waterloppennetwerk. Daarnaast werden ook 282 hindernissen op een aantal niet-prioritaire waterlopen geïnventariseerd. Deze waterlopen behoren niet tot de prioriteringskaart, maar werden in een latere fase aan de databank toegevoegd.

Er zijn 1014 knelpunten op de waterlopen van de oude beleidskaart geïnventariseerd en opgenomen in de databank. Van deze 1014 hindernissen werden er 23 geïdentificeerd als afval en die vormen waarschijnlijk geen probleem voor vismigratie. Een klein aandeel van de duikers en sifons is onderzocht door de provincies of door VMM. Een aantal laat migratie toe, enkele dienen vervangen te worden, en nog andere moeten lichtjes aangepast worden, meestal met steenbestorting.

Sinds de inventarisatie zijn er anno 2009 bovendien reeds heel wat ontsnipperingsmaatregelen uitgevoerd, waardoor reeds **146 knelpunten opgelost** zijn. Het aantal opgeloste knelpunten verschilt sterk naargelang de categorie van de waterlopen. Op de bevaarbare waterlopen werd slechts één knelpunt (1.4%) opgelost, terwijl op de onbevaarbare van eerste en tweede categorie respectievelijk 41 (18.4%) en 97 (17.5%) knelpunten opgelost werden (Tabel 1). Dit betekent dat op dit ogenblik nog 868 knelpunten op prioritaire waterlopen ontsnipperd dienen te worden.

Tabel 1. Uitgevoerde migratieknelpunten op waterlopen van de oude prioriteringskaart (Totaal: 146 knelpunten).

Categorie	#	% van knelpunten
Bevaarbaar	1	1.4%
Onbevaarb. 1e cat	41	18.4%
Onbevaarb. 2e cat	97	17.5%
Onbevaarb. 3e cat	4	2.7%
Onbevaarb. niet geklasseerd	3	14.3%

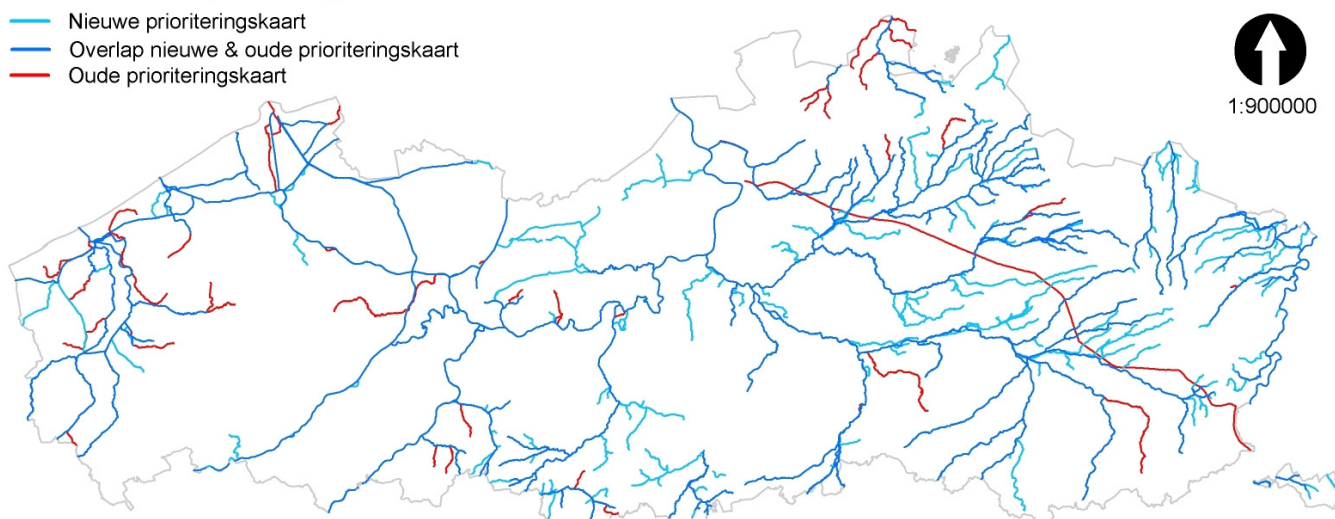
Tabel 2. Overzicht van de geïnventariseerde knelpunten in de oude prioriteringskaart (Totaal: 868 knelpunten).

Type	Aantal	Type	Aantal	Type	Aantal
afval	23	monnik	6	stuw	229
bodemplaat	72	rooster	8	terugslagklep	4
bodemval	49	schot	7	turbine	2
duiker	169	schuif	47	vloeddeur	1
gemaal	8	sifon	58	watermolen	119
hindernis	31	sluis	35		

3.2 Nieuwe prioriteringskaart

In Figuur 14 wordt een vergelijking gemaakt van de waterlopen die geselecteerd werden in de oude en nieuwe prioriteringskaart. De (licht en donker) blauwe segmenten zijn waterlopen die volgens de nieuwe Beneluxbeschikking (M (2009) 1) gefaseerd en uiterlijk tegen 2027 knelpuntenvrij moeten zijn. De rode segmenten zijn waterlopen die werden opgenomen in de oude prioriteringskaart, maar die niet meer geselecteerd werden in de nieuwe versie.

Oude en nieuwe prioriteringskaart



Figuur 14. Vergelijking van het migratienetwerk in de oude en nieuwe prioriteringskaart voor vismigratie in Vlaanderen.

De totale lengte van het migratienetwerk in de nieuwe prioriteringskaart bedraagt 3237 km of 14.6% van de totale lengte van de waterlopen in de VHA. Volgens de Beneluxbeschikking (M (2009) 1) moet bij het opstellen van de beleidskaart minstens rekening gehouden worden met de habitatrichtlijnsoorten en met paling. Daarnaast kunnen ook regionaal belangrijke soorten in rekening gebracht worden. In Vlaanderen gaat het om de zeldzame en bedreigde stroomminnende soorten.

Tabel 3. Lengte (km) van het migratienetwerk per waterloopbeheerder en per categorie voor de oude en nieuwe prioriteringskaart.

Beheerder	catc 0		catc 1		catc 2		catc 3		catc 9		Totaal	
	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw	oud
Gemeenten	0	0	0	0	0	0	65	216	0	5	65	221
Onbekend	0	0	0	0	0	0	0	0	5	34	5	34
Polders & watering	0	0	0	0	47	120	0	11	0	2	47	133
Prov. Antwerpen	0	0	0	0	468	335	0	0	0	0	468	335
Prov. Limburg	0	0	0	0	241	95	0	0	0	0	241	95
Prov. Oost-Vlaanderen	0	0	0	0	115	95	0	0	0	0	115	95
Prov. Vlaams-Brabant	0	0	0	0	187	69	0	0	0	0	187	69
Prov. West-Vlaanderen	13	13	0	0	42	65	0	0	0	0	55	78
VMM	0	0	868	735	0	0	0	0	0	0	868	735
W&Z	894	943	0	0	0	0	0	0	0	0	894	943
Wateringen	0	0	0	0	287	206	5	26	0	0	292	232
Totaal	907	956	865	735	1390	985	70	253	5	41	3237	2970

De lengte van het migratienetwerk voor de HR-soorten en paling bedraagt 3017 km of 13.6% van de totale lengte van het waterloppennetwerk in Vlaanderen. De toevoeging van de SM-soorten vergroot het migratienetwerk met 164 km (+1%).

In vergelijking met de oude prioriteringskaart, worden in de nieuwe kaart minder bevaarbare waterlopen geselecteerd (-49 km), maar meer onbevaarbare van 1^e (+130 km) en 2^{de} (+405 km) categorie (Tabel 3). In totaal moet bijkomend 267 km waterlopen geïnventariseerd worden op knelpunten.

Tabel 4. Overzicht van de reeds geïnventariseerde en nog op te lossen migratieknelpunten op de waterlopen van de nieuwe prioriteringskaart.

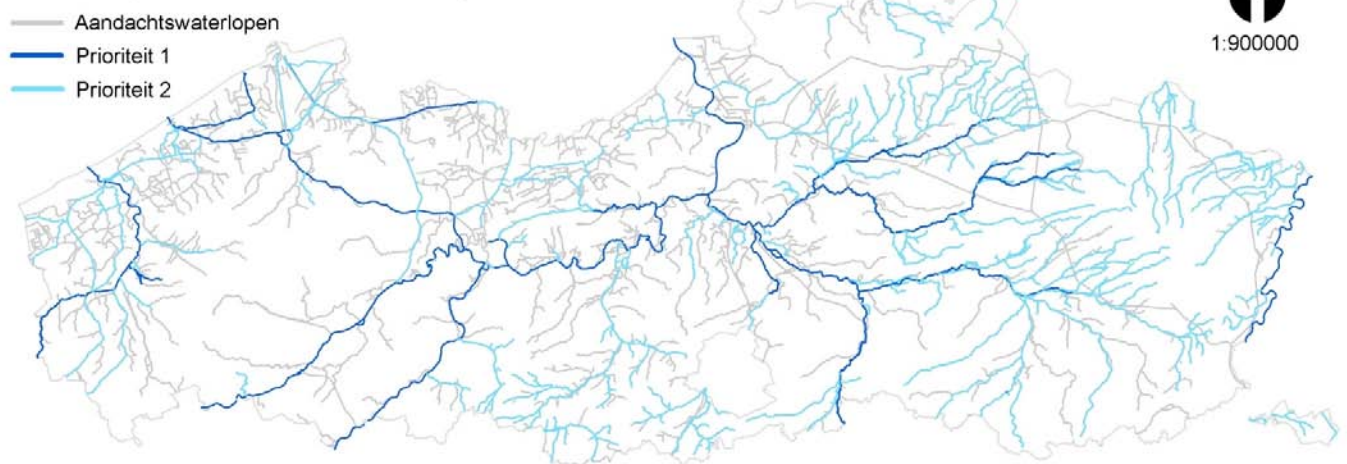
	Gemeenten	Polders	ANT	Waterloopbeheerder					W&Z	Wateringen
				LIM	O-VL	VL-B	W-VL	VMM		
afval	2			2	2	1				
bodemplaat	4		10	7	6	3	2	8		9
bodemval	3		5	4	6	9		8		6
duiker	16		14	12	11	25	2	10	1	14
gemaal		1					1	5	2	
hindernis	3			7	1			4		5
monnik				1	1	9		1		
rooster	1			1		3				2
schot		1		1		1				
schuif		1		3				11	10	5
sifon	4		24	4			2	9	5	3
sluis								1	28	
stuw	6	1	38	22	3	7	15	42	4	32
terugslagklep				1		1				
turbine								2		
uitgevoerd	4	3	32	18	13	6	3	39	1	6
vloeddeur					1					
watermolen	1		2	6	9	6		65	1	16
Totaal	40	4	93	71	40	65	22	166	51	92

Op de oude beleidskaart werden 1014 knelpunten geïnventariseerd op prioritaire waterlopen, waarvan er reeds 146 werden opgelost. Daarnaast werden er ook 282 knelpunten geïnventariseerd op niet-prioritaire knelpunten. De databank met vismigratieknelpunten bevat dus 1296 knelpunten. 766 van deze reeds geïnventariseerde knelpunten liggen op waterlopen van de nieuwe prioriteringskaart en hiervan zijn er 125 reeds uitgevoerd (Tabel 4). Van die 766 reeds geïnventariseerde en nog op te lossen knelpunten, liggen er 51 op bevaarbare waterlopen (1 uitgevoerd), 166 op onbevaarbare waterlopen van eerste categorie (39 uitgevoerd), 384 op waterlopen van tweede categorie (81 uitgevoerd) en 40 op waterlopen van derde categorie (4 uitgevoerd).

Figuur 15 geeft een overzicht van het migratienetwerk van de prioritaire waterlopen en aandachtswaterlopen in Vlaanderen. Aan het netwerk van prioritaire waterlopen dienen echter nog een aantal prioritair te saneren pompgemalen toegevoegd te worden (geen waterlopen, enkel de knelpunten). Deze pompgemalen worden pas toegevoegd na het beëindigen van de studie rond de opvolging van het Palingbeheerplan die het Agentschap Natuur en Bos momenteel laat uitvoeren. Het netwerk van aandachtswaterlopen omvat 4026 km waterlopen. De aandachtswaterlopen zijn belangrijk als (potentieel) habitat voor de doelsoorten, maar worden niet aangemeld en maken dus geen deel uit van de prioriteringskaart (Tabel 5). Het is zeer belangrijk dat op deze waterlopen geen knelpunten bijkomen (cfr. DIW, Art.5.4°.c) en dat bij opportuniteiten gestreefd wordt naar de sanering van aanwezige vismigratieknelpunten door bijvoorbeeld bij werken aan de waterloop (bv. in

het kader van de inrichting van overstromingsgebieden, beekherstelmaatregelen of werken aan het knelpunt zelf) ook vrije vismigratie te realiseren.

Prioriteringskaart & aandachtswaterlopen



Figuur 15. Migratienetwerk van prioritaire waterlopen (blauw) en aandachtswaterlopen (grijs) conform de Beneluxbeschikking "Vrije migratie van vissoorten" M(2009)1.

Tabel 5. Overzicht prioritering van waterlopen in Vlaanderen volgens de nieuwe Beneluxbeschikking (M (2009) 1).

Prioriteit 1	Waterlopen waarop de 38 hoofdknelpunten van het Palingbeheerplan gelegen zijn
Prioriteit 2	Waterlopen waarin HR-soorten voorkomen
	Waterlopen in een SBZ die volgens G-IHD's van belang is voor HR-soorten
	Waterlooptraject opwaarts SBZ traject t.e.m. 2 ^{de} categorie
	Palingbeheerplan: bevaarbaar + onbevaarbaar 1 ^{ste} cat in polders
	Voorkomen stroomminnende soorten (regionaal beschermd)
	Ontbrekende schakels
	Speciaal: pompgemalen (eerst inventarisatie) → enkel knelpunt oplossen, niet het volledige traject
Aandachtswaterlopen (geen timing)	Trajecten die volgens het palingbeheerplan van belang zijn als opgroeihabitat voor paling
	Waterlopen met hoge structuurkwaliteit
	Waterlopen in VHA-zone met HR-soorten, niet gekoppeld aan SBZ/G-IHD

4 Besluit

In opvolging van de Benelux-beschikking betreffende de vrije migratie van vissoorten in de hydrografische stroomgebieden van de Beneluxlanden (M (2009) 1) moet een strategische prioriteitenkaart voor vismigratie opgesteld worden. Naar aanleiding hiervan, werd door het INBO op basis van ecologische criteria een voorstel voor een prioriteringskaart uitgewerkt. Het voorstel voor de nieuwe prioriteringskaart houdt zowel rekening met de verspreiding van Habitatrichtlijnsoorten als met de aanbevelingen van het palingbeheerplan. Hiervoor werden alle habitatrichtlijnsoorten uit het decreet Natuurbehoud in rekening gebracht. Voor bittervoorn werden geen bijkomende trajecten aangeduid omdat de huidige staat van instandhouding als gunstig wordt geëvalueerd en er geen extra maatregelen naar migratie nodig zijn voor het herstel van de soort. De bittervoorn zal echter ook zeker voordeel ondervinden van de visdoorgangen die voor paling of de overige habitatrichtlijnsoorten worden voorzien.

De nieuwe Benelux-beschikking laat ook ruimte voor vissen van meer regionaal belang. Daarom wordt ook de verspreiding van stroominnende soorten, waarvoor in Vlaanderen een soortherstelprogramma werd uitgewerkt, in rekening gebracht (serpeling, kopvoorn en kwabaal). Gezien de sterke achteruitgang en bedreiging van stroominnende soorten in Vlaanderen wordt is het belangrijk dat op korte termijn voldoende maatregelen genomen worden voor een duurzaam behoud van deze soorten. Prioritair zijn hierbij het herstel van vrije vismigratie en van het stromend karakter van waterlopen.

De totale lengte van het migratienetwerk van waterlopen in de nieuwe prioriteringskaart bedraagt 3237 km. Van deze 3237 km bevinden er zich nog 267 km aan waterlopen in een niet geïnventariseerde zone. Op deze waterlopen kunnen nog al dan niet knelpunten voorkomen. Naast de knelpunten op de geselecteerde waterlopen, moeten echter ook de pompgemalen en hydroturbines die niet op de geselecteerde waterlopen liggen in rekening gebracht worden. Afhankelijk van hun ligging en werking kunnen pompgemalen en hydroturbines een belangrijke impact hebben op de overleving van stroomafwaarts migrerende vissen en in het bijzonder van paling. Op basis van een inventarisatie van pompgemalen in Vlaanderen zal een lijst worden opgesteld van de meest schadelijke pompgemalen. Deze lijst wordt vervolgens toegevoegd aan de prioriteringskaart. Het gaat hierbij niet om extra waterlopen, maar om individuele knelpunten. Het voorstel voor de nieuwe strategische prioriteringskaart voor vismigratie houdt dus zowel rekening met (1) de Habitatrichtlijnsoorten, als met (2) paling, als met (3) de stroominnende soorten. Zowel stroomopwaartse migratie als stroomafwaartse migratie (vnl. pompgemalen en hydroturbines) wordt in rekening gebracht.

De prioriteringskaart geeft een overzicht van de waterlopen die knelpuntenvrij gemaakt moeten worden om de aanwezige populaties van doelsoorten in stand te houden. We wensen er echter de aandacht op te vestigen dat ook in de overige waterlopen conform Art.5.4° c) uit het Decreet Integraal Waterbeleid geen bijkomende knelpunten mogen worden gecreëerd. Bijkomend werden ook aandachtswaterlopen aangeduid waar het oplossen van migratieknelpunten geen prioriteit is maar waar er wel belangrijk vishabitat voorkomt. Dit zijn waterlopen die belangrijk zijn voor het herstel van de palingbestanden, waterlopen met een waardevolle structuurkwaliteit en waterlopen in een VHA zone waarin HR-soorten voorkomen. De aandachtswaterlopen maken geen deel uit van de prioriteringskaart en dragen dus geen timing voor het wegwerken van de aanwezige knelpunten. Op deze waterlopen moet er minstens voor gezorgd worden dat de stroomafwaartse migratie niet belemmerd wordt en dat bij opportuniteiten gestreefd wordt naar de sanering van aanwezige vismigratieknelpunten door bijvoorbeeld bij werken aan de waterloop ook vrije vismigratie te realiseren (bv. in het kader van de inrichting van overstromingsgebieden, beekherstelmaatregelen of werken aan het knelpunt zelf).

5 Aanbevelingen

In de huidige knelpuntendatabank worden de knelpunten gegroepeerd op basis van het type (watermolen/sifon/stuw/...). Voor een impactschatting is het echter belangrijker dat voor elk knelpunt een aantal fysische kenmerken worden opgenomen om de overbrugbaarheid te bepalen. Deze kenmerken zouden elk in een aparte tabel weergegeven moeten worden, zodat de databank op een eenvoudige manier bevraagd kan worden. Onder andere onderstaande kenmerken dienen opgenomen te worden bij een inventarisatie:

- Hoogte en lengte van de hindernis
- Maximale helling van de hindernis
- Ruwheid van de hindernis (substraat)
- Oeverstructuur (o.a. van belang voor palingen die ook over een vochtige berm kunnen migreren)
- Debiet/stroomsnelheid t.h.v. de hindernis
- Aanwezigheid roterende onderdelen (Indien het een pompgemaal betreft dienen extra kenmerken genoteerd te worden → zie databank pompgemalen)
- Diepte waterkolom over, direct voor en direct na de hindernis

Op basis van een passeerbaarheidsanalyse (zie o.a. Clarkin *et al.*, 2005) voor elke barrière kan dan een prioritering opgesteld worden voor het oplossen van de knelpunten (Cote *et al.*, 2009).

Bijlage 1: Migratieknelpunten fase 1 palingbeheerplan

Tabel 6. Detailgegevens van de migratieknelpunten van allerhoogste prioriteit voor de stroomopwaartse migratie van paling in Vlaanderen die op korte termijn (vóór 2015) moeten opgelost worden tenzij uit onderzoek blijkt dat de sanering niet noodzakelijk is voor de realisatie van vrije vismigratie in de waterlopen met prioriteit 1. De nummers in de voorlaatste kolom verwijzen naar de knelpunten in Figuur 3.

Nr VMM	NAAM	Bekken	TYPE	Nr kaart	categorie
2-010	Bovenschedde	Gentse kanalen	sluis	19	0
2-020	Bovenschedde	Boven-Schedde	sluis	18	0
2-030	Bovenschedde	Boven-Schedde	sluis	17	0
2-040	Bovenschedde	Boven-Schedde	sluis	16	0
12-010	Kanaal Gent-Oostende	Brugse Polders	schuif	1	0
/	Vestinggracht Kanaal Gent-Oostende	Brugse Polders	stuw	5	0
/	Vestinggracht Kanaal Gent-Oostende	Brugse Polders	stuw	6	0
1201-010	IJzer	IJzer	schuif	9	0
1379-020	IJzer	IJzer	uitgevoerd	11	1
1379-030	Stenensluisvaart	IJzer	schuif	12	1
1205-010	Grote Beverdijkvaart	IJzer	schuif	10	1
2121-010	Leopoldkanaal	Brugse Polders	schuif	7	0
2121-020	Leopoldkanaal	Brugse Polders	stuw	8	0
2122-010	Noordede	Brugse Polders	schuif	2	1
2123-010	Blankenbergsevaart	Brugse Polders	schuif	3	1
2123-020	Blankenbergsevaart	Brugse Polders	schuif	4	1
4201-040	Leie	Leie	sluis	13	0
4201-030	Leie	Leie	sluis	14	0
4201-020	Leie	Leie	sluis	15	0
6551-030	Dijle vertakking	Dijle	watermolen	27	1
6551-110	Dijle	Dijle	stuw	34	1
6684-010	Afleidingsdijle Mechelen	Dijle	schuif	28	0
6806-010	Dijle eerste arm	Dijle	turbine	33	1
6843-010	Dijle	Dijle	schuif	32	1
6853-010	Dijle	Dijle	schuif	31	1
6867-010	Dijle	Dijle	schuif	29	1
6867-020	Dijle vierde arm	Dijle	watermolen	30	1
7151-010	Demer	Demer	watermolen	37	0
7151-040	Demer	Demer	schuif	38	1
7151-050	Demer	Demer	stuw	36	1
7151-060	Demer	Demer	stuw	35	1
8501-030	Grote Nete	Nete	stuw	23	1
8501-040	Grote Nete	Nete	stuw	22	1
8501-060	Grote Nete	Nete	watermolen	21	1
8501-080	Grote Nete	Nete	watermolen	26	1
8502-030	Kleine Nete	Nete	stuw	25	1
8502-050	Kleine Nete	Nete	watermolen	20	1
8506-010	Molse Nete	Nete	watermolen	24	1

Bijlage 2: Waterlopen nieuwe prioriteringskaart

vhag	Naam	Lengte (km)	vhag	Naam	Lengte (km)
1	Bovenschelde	49.3	2122	Noordede	15.1
2	Zeeschelde	99.7	2123	Blankenbergsevaart	12.4
6	Grote Molenbeek	20.6	2124	Zuidervaartje	11.7
7	Kanaal Gent - Terneuzen	17.0	2125	Isabellavaart	8.6
8	Moervaart	22.7	2136	Zijarm Leopoldkanaal	0.4
9	Afleidingskanaal Van De Leie	55.0	2230	Zwinnevaart	7.2
10	Kanaal Van Brugge Naar Sluis	13.7	2801	Leopoldkanaal	12.4
11	Zijarm Moervaart	0.9	2802	Zwartesluisbeek	4.5
12	Kanaal Van Gent Naar Oostende	63.0	3102	Benedendurme	17.4
13	Kanaal Plassendale-Duinkerken	18.9	3103	Groot Schijn - Voorgracht	34.5
14	Ringvaart Om Gent	17.2	3104	Groot Schijn - Hoofdgracht	5.9
26	Zuidlede	12.0	3105	Lede	16.5
29	Kanaal Plassendale-Duinkerken	21.2	3106	Birrebeek	2.2
30	Kanaal Brugge-Zeebrugge	14.0	3107	Rupel	11.8
31	Lokanaal	14.5	3110	Waterloop Van De Hoge Landen	9.1
32	Kanaal Ieper-Ijzer	3.0	3111	Noordzuid Verbinding	5.6
48	Asbeek	5.6	3123	Agatbeek	10.2
59	Kanaal Van Gent Naar Oostende	1.0	3290	Worfloop	5.0
63	Vestinggracht	3.2	3362	Vekeloop	0.3
86	Lovaart	0.2	3384		1.1
111	Zusterkloosterbeek	8.7	3432	Laarse Beek	11.8
123	Kanaal Van Stekene	5.2	3534	Vlust	0.2
131	Slopgatsluis	0.1	3938	Zuidelijke Watergang	11.4
152		1.2	4029	Wezelse Beek	11.2
621	Verbindingskanaal Nieuwpoort	0.8	4169	Melkader	1.6
677	Vlotdok	2.3	4179	Zijloop Melkader	1.0
757	Zuidlede	0.0	4201	Leie	67.4
1179	Bornebeek	8.5	4204	Geluwebeek	2.1
1201	Ijzer	47.9	4264		0.4
1203	Poperingevaart	20.4	4698	Vertakking Van Zulte	2.5
1204	Kemmelbeek	25.9	4758	Vrouwbeek	5.9
1205	Grote Beverdijkvaart	18.1	4799	Leiearm	0.9
1206	Ieperlee	0.0	5000	Zwalmbeek	21.9
1207	Vladslovaart	8.6	5001	Zwalmbeek	0.3
1208	Handzamevaart	16.5	5003	Molenbeek	13.8
1209	Moerdijkvaart	5.6	5004	Zeeschelde	8.0
1210	Bergenvaart	11.1	5025	Verrebeek	2.7
1211	Slijkvaart	7.6	5026	Molenbeek	5.3
1213	Ieperleed	3.5	5041	Molenbeek	4.3
1216	Martjevaart	6.1	5052	Krombeek	1.6
1217	Heidebeek	9.7	5053	Tijarm	3.4
1335	Provinciegeleed	6.9	5056	Sassegembeek	1.8
1379	Stenensluisvaart	4.9	5189	Passemarebeek	1.3
1636	Reepdijk	8.9	5254	Zegelaarbeek	0.8
1670	Venepevaart	1.5	5275	Ledebeek	3.9
1748	Venepevaart	1.8	5362	Damsloot	5.1
1855	Kamerlinkxgeleed	4.4	5450		1.3
1888	Kruisvaart	0.2	5614	Kalkenvaart	2.3
1964	Hagebruggeleed	0.1	5756	Steenbeek	0.3
1969	Separaatgracht	2.0	5825	Driesesloot	0.7
2026	Houtensluisvaart	6.8	5951	Dender	48.3
2083	Noordkantvaart	0.9	5952	Mark	17.7
2121	Leopoldkanaal	28.2	5954	Molenbeek	16.8

vhag	Naam	Lengte (km)	vhag	Naam	Lengte (km)
5955	Wolfputbeek	10.3	7021	Rilroheidebeek	1.5
5956	Bellebeek	15.9	7032	Zonienbosbeek	1.1
5960	Hernebeek	1.6	7040	Kapittelbeek	2.4
5961	Moesbeek	0.5	7068	Steenputbeek	2.5
6034	Molenbeek	6.2	7078	Baasbergbeek	0.9
6064	Molenbeek	6.6	7090	Vaalbeek	4.0
6070	Broekbeek	1.7	7092	Molenbeek	0.2
6074	Steenbeek	2.8	7100	Kesterbeek	3.4
6095	Ophasseltbeek	9.7	7151	Demer	83.5
6123	Denderarm Sluis Denderleeuw	0.4	7152	Herk	42.4
6140	Steenvoordbeek	8.8	7153	Grote Gete	23.1
6143	Arebeek	5.0	7155	Velpe	34.9
6145		0.6	7157	Zwartebeek	35.7
6247	De Reyte	1.9	7158	Slangbeek	7.7
6250	Wildebeek	4.5	7160	Dormaalbeek	15.5
6277	Denderarm Sluis Idegem	0.3	7161	Kleine Gete	16.6
6310	Kalebeek	1.8	7162	Gete	12.6
6317	Scheibeek	5.2	7183	Grote Motte	13.5
6331	Parkbosbeek	2.8	7195	Zonderikbeek	6.9
6337	Vondelbeek	4.6	7196	Mangelbeek	21.3
6347	Beverbeek	4.5	7199	Beek Der Zeven Bronnen	3.3
6389	Prindaalbeek	1.4	7206	Zwartebeek	3.4
6422	Mark	0.2	7351	Roosterbeek	17.9
6429	Oude Mark	1.7	7360	De Hulpe	3.2
6430	Overnellebeek	1.5	7407	Zwart Water	4.0
6440	Hollebeek	2.5	7441	Kleinebeek	8.1
6473	Wijze Beek	8.3	7473	Kleine Gete - Molenarm	0.1
6478		0.3	7479	Goerebeek	2.9
6487	Hollebeek	3.1	7480	Laarbeek	5.8
6488	Denderbellebeek	1.6	7517	Middelbeek	3.2
6496	Borekensbeek	2.5	7543	Dorpbbronbeek	0.8
6503	Schillebeeklokte	0.6	7548	Hemmenbeek	3.3
6551	Dijle	64.3	7621	Zwartwater	8.0
6552	Zenne	45.0	7623	Laambeek	18.7
6553	Vrouwvliet	5.4	7635	Veldbeek	7.7
6554	Zuunbeek	16.5	7642	Munsterbeek	7.7
6556	Ijse	21.6	7671	Huttebeek	5.7
6563	Leigracht	1.6	7678	Molenarm Gete	0.2
6572	Linkebeek	3.3	7699	Oefaartloop	0.8
6578	De Grote Laak	15.6	7714	Steenlaak	3.2
6619	Platte Beek	0.7	7751	Grotebeek	20.8
6620	Platte Beek	1.3	7775	Echelbeek	6.5
6684	Dijle-Afleiding In Mechelen	3.1	7789	Meersbeek	2.7
6691	Laan	12.0	7807	Krombeek	3.5
6727	Ruisseau Des Près Maillard	0.6	7818	Voortbeek	8.4
6791	Bosbeek	3.4	7841	Houwersbeek	4.9
6807	Leibeek	3.7	7873	Moutlaak	3.3
6844	Dijle Vertakking	0.6	7905	Snijken	8.6
6903	Molenbeek	13.0	7906	Weerdelaak	0.8
6928	Ganzeveldbeek	2.1	7907	Heidelaakbeek	3.7
6939	Loop	0.6	7921	Zutendaalbeek	4.9
6973	Molenbeek	7.5	7932		0.4
6995	Zevenborrebeek	1.6	7964	Bezoensbeek	5.1

vhag	Naam	Lengte (km)	vhag	Naam	Lengte (km)
7979	Kleinebeek	1.7	8893		0.3
7982	Schoonhovenbeek	0.8	8926	Zeggeloop	7.2
8006	Wilderbeek	7.1	8953	Asbeek	12.3
8090	Wolbergenvliet	1.2	8956	Herseltseloop	21.0
8100	Loop	1.3	8991	Boshovenloop	3.4
8106	Huffelkensbeek	0.5	8993	Wolfbeek	0.9
8501	Grote Nete	100.7	9013	Rode Loop	13.0
8502	Kleine Nete	49.3	9016	Beggelbeek	6.9
8503	Grote Laak	30.4	9033	Larumse Loop	3.3
8504	'De Aa'	32.9	9048	Brisdilloop	4.9
8505	Molenbeek	24.6	9053	Luitersheideloop	2.7
8506	Molse Nete	24.9	9064	Klein Neetje	9.9
8508	Wamp	18.7	9102	Klein Wilboerebeek	5.7
8511	Hollebergenloop	1.5	9109	Katersbergenloop	3.8
8514	Kleine Neet - Molenarm	0.4	9157	Mostenloop	4.3
8518	Steenkensbeek	7.9	9198	Gerheezeloop	3.2
8522	Breyloop	5.0	9207	Hoefkensloop	1.1
8539	Kleine Nete - Molenarm	0.3	9211	Bosbeek	16.5
8541	Tappelbeek	16.1	9233	Bosloop	3.4
8550	Heiloo	8.5	9289	Vuilvoortloop - Loopke	0.2
8552	Varendonkse Beek	9.5	9291	Stenegootbeek	2.2
8555	Krekelbeek	19.5	9297	Venloop	1.9
8561	Wetschotloop	0.4	9307	De Aa - Molenarm	0.4
8570	Achterste Neet	2.2	9308	Derde Beek	2.5
8572	Laakbeek	16.6	9319		0.6
8589	Dalemansloop	6.5	9332	Grote Calie	18.9
8605	Voorste Neet	6.3	9352	Kleine Calie	6.4
8619	Scherpenbergloop	3.1	9501	Maas	46.1
8646	Henneputloop	0.4	9502	Mark	27.4
8657	Raamdonsbeek	1.2	9503	Kleine Aa Of Weerijbeek	6.0
8672	Henneputloop	0.4	9505	Abeek	40.4
8677	Nieuwe Loop	5.1	9508	Warmbeek	25.9
8692	Bleekenloop	0.7	9509	Erkbeek	5.1
8706	Grote Hoofdgracht	3.6	9510	De Aa	15.4
8710	Desselse Neet	11.3	9512	Dommel	30.2
8713	De Delfte Beek	10.0	9522	Itterbeek	21.5
8728	Liermansloop	3.5	9534	Lobeektapping	1.1
8731	Peerdsloop	6.0	9536	Berwijn	5.0
8747	Millegemloop	2.3	9547	Baatsbeek	1.1
8748	Zeeplaat	5.5	9558	Rachelsbeek	1.5
8756	Zwarte Neet	9.4	9568	Gulp	5.6
8797	Kleine Hoofdgracht	7.0	9569	Wijshagerbeek	7.6
8809	Raeybroekenloop	1.3	9574	Voer	9.4
8827	Kleine Neet - Slagmolenarm	0.7	9607	Mabroekbeek	1.5
8836	Loeijens Neetje	12.6	9617	Merkske	13.9
8839	Lachenebeek	9.3	9621	Veurs	3.3
8841	Tonbroekloop	0.6	9622	Rachelsbeek	0.2
8849	Molenbeek Zijarm	0.5	9633	Kleinbeek	2.3
8854	Klein Beek	7.4	9663	Gielisbeek	7.2
8860	Salphene Loop	0.2	9664	Dorperloop	2.7
8865	Scheiloo	5.3	9670	Noordermark	7.4
8882	Hanskenselsloop	2.4	9675	Mark 1Ste Meander	0.3
8888	Zandstraatloop	1.7	9677	Witvenloop	4.3

vhag	Naam	Lengte (km)	vhag	Naam	Lengte (km)
9682	Noorbeek	2.1	14991		0.6
9685	Jettenbeek	1.9	15074	Bovendurme	7.2
9694	Vellerloop	0.3	15708	Stenensluisvaart	0.1
				Denderarm Kleine Stuw	
9700	Zanderbeek	8.1	15728	Geraardsbergen	0.2
9701	Veeweidewaterloop	1.8	15795		0.1
9702	Bollisenbeek	8.0	16816	Breyloop	0.1
9738	Mark 2De Meander	0.8	16818		2.6
9744	Peerderloop	1.4	16819	Denderarm Sluis Geraardsbergen	0.3
9755	Gelsloopke	3.6	17505	Verbinding Steenbeek-Vondelbeek	0.8
9757	Molenloper	1.1	17515	Vistrap Zwalmbeek	0.1
9766	Ziepbeek	10.7	17516	Zwalmbeek	0.1
9768	Hamonterbeek	1.2	17529	Molenarm Demer	0.3
				Arm Ringvaart Om Gent - Sluis	
9771	Goorloop	5.3	17535	Merelbeke	1.5
				Arm Ringvaart Om Gent - Sluis	
9775	Beek	3.5	17536	Merelbeke	1.3
				Arm Ringvaart Om Gent - Sluis	
9800	Heiwickbeek	1.7	17537	Evergem	1.3
9823	Witbeek	19.2	17538	Ringvaart Om Gent	4.7
9850	Schaagterziep	8.7	17615	Uitlaat Schulensmeer	0.1
9862	Broekbeek	3.0	18085	Molenbeek	0.4
9882	Retselbeek	2.3	18086		0.1
9890	Soerbeek	13.0	18087		0.1
9896	Asbeek	2.4	18088		0.1
9940	Beverbeekloop	1.4	18089		0.1
9967	Lossing	12.7	18090		0.1
9975	Oude Lossing	1.7	18175	Jachthaven Veurne	0.2
9986	Kikbeek	6.8	18206	Veurnesluis	0.2
9991	Pastoorbosbeek	3.9	18207	Iepersluis	0.2
10004	Bosbeek	29.1			
10005	De Vliet	1.4			
10007	Oude Lossing	0.1			
10010	Oude Beek	1.2			
10014	De Vliet	3.7			
10038	Horstgaterbeek	8.0			
10046	Prinsenloop	8.8			
10107	Kadastersloot	0.2			
10114	Nieuwbeek	1.9			
10126	Broekziep	2.2			
10143	Renne	4.5			
10201	Lobeek	3.4			
10211	Afleidingskanaal Van De Leie	0.2			
10212	Afleidingskanaal Van De Leie	0.3			
10592		0.1			
10696	Bypass Veldekermolen	0.3			
10698		2.3			
11013	Leigracht	4.5			
11093	Omleiding Abeek	0.2			
11094	Omleiding Abeek	0.3			
11095	Oude Lossing	0.0			
12101	Leiemeander t.h.v. Wervik Oosthoeve	0.9			
12103	Leiemeander t.h.v. Menen	1.5			
12869		0.3			
14805		0.1			
14884	Moerdijkvaart	6.5			
14990		0.5			

Literatuurlijst

Anoniem, 2009. Eel management plan for Belgium. COUNCIL REGULATION (EC) No 1100/2007 of 18 September 2007 establishing measures for the recovery of the stock of European eel. 172 pp.

Bervoets, L., Schneiders, A., Verheyen, R.F. (1990). Onderzoek naar de verspreiding en de typologie van ecologisch waardevolle waterlopen in het Vlaamse gewest: algemene methodologie. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. 30 pp.

Clarkin, K., Connor, A., Furniss, M.J., Gubernic, B., Love, M., Moynan, K., and Musser, S.W., 2005. National Inventory and Assessment Procedure For Identifying Barriers to Aquatic Organism Passage at Road-Stream Crossings. USDAS. (<http://www.stream.fs.fed.us/fishxing/publications/PDFs/NIAP.pdf>)

Coeck, J., Colazzo, S., Meire, P., Verheyen, R.F., 2000. Herintroductie en herstel van kopvoornpopulaties (*Leuciscus cephalus* L.) in het Vlaamse Gewest. Wetenschappelijke opvolging van lopende projecten en onderzoek naar de habitatbinding in laaglandrivieren. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 2000.15, Brussel. 176 pp.

Cote, D., D. G. Kehler C. Bourne and Y. F. Wiersma. 2009. A new measure of longitudinal connectivity for stream networks. *Landscape Ecol.* 24:101-113.

Durif, C.M.F. and Elie, P. (2008). Prediction of downstream migration of silver eels in a large river catchment based on commercial fishery data. *Fisheries Management and Ecology* 15, 127-137.

de Lange, M.C., van Emmerik, W.A.M., 2006. Kennisdocument bittervoorn *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782). Kennisdocument 15. Sportvisserij Nederland, Bilthoven. 50 pp.

Dillen, A., Martens, S., Baeyens, R., Coeck, J., 2005a. Onderzoek naar de biologie van de kwabaal (*Lota Lota* L.), ter voorbereiding van het herstel van de soort in het Vlaamse Gewest.[IN.R.2005.4]. Rapporten van het instituut voor natuurbehoud, 2005(4). Instituut voor Natuurbehoud: Brussel: Belgium. ISBN 90-403-0229-4. 152 pp.

Dillen, A., Martens, S., Baeyens, R., Van Gils, W., Coeck, J., 2005b. Habitatievaluatie en biotooopherstel ten behoeve van de visfauna in zones van de habitatrichtlijn. Rapporten van het instituut voor natuurbehoud, 2005(3). Instituut voor Natuurbehoud: Brussel: Belgium. ISBN 90-403-0228-6. 115 pp.

Dillen, A., Martens, S., Baeyens, R., Coeck, J., 2006. Onderzoek naar de haalbaarheid van het herstel van serpelingspopulaties in waterlopen van het Vlaamse gewest. [INBO.R.2006.14]. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2006(14). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Brussel: Belgium. 129 pp.

Laffaille, P., A. Baisez, C. Rigaud en E. Feunteun (2004). Habitat preferences of different european Eel size classes in a reclaimed Marsh: a contribution to species and ecosystem conservation. *Wetlands* 24, 642-651.

Lasne, E., Acou, A., Vila-Gispert, A. en Laffaille, P. (2008). European eel distribution and body condition in a river floodplain: effect of longitudinal and lateral connectivity. *Ecology Of Freshwater Fish* 17, 567-576.

Monden, S., De Charleroy, D., Coeck J., Van Liefferinge, C., Verbiest, H., Janssens, L., Van Craen, L., Vandenabeele, P., 2001. Voorstel tot implementatie van de Benelux beschikking inzake vismigratie in het vlaamse beleid (versie 2, 2 maart 2001). Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, IBW. Wb.VR.2000.83, Instituut voor Natuurbehoud, IN.R.2000.8.

Paelinckx, D., Sannen, K., Goethals, V., Louette, G., Rutten, J., Hoffmann, M. (red.), 2009. Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.M.2009.6, Brussel, 669 p.

Raeymaekers, J.A.M., Raeymaekers, D., Koizumi, I., Geldof, S., Volckaert, F.A.M., 2009. Guidelines for restoring connectivity around water mills: a population genetic approach to the management of riverine fish. *Journal of Applied Ecology* 46: 562-571.

Seeuws, P., 1996. Ecologie van beschermde rondbek- en vissoorten: soortbeschermingsplan voor de beekprik. Instituut voor Natuurbehoud: Brussel: Belgium. 118 pp.

Seeuws, P. (1999a). Ecologie en habitatpreferentie van beschermde vissoorten: soortbeschermingsplan voor de kleine modderkruiper. Universitaire Instelling Antwerpen (UIA), Departement Biologie: Antwerpen: Belgium. 52 pp.

Seeuws, P. (1999b). Ecologie en habitatpreferentie van beschermde vissoorten: soortbeschermingsplan voor de rivierdonderpad. Universitaire Instelling Antwerpen (UIA), Departement Biologie: Antwerpen: Belgium. 64 pp.

Stevens, M., Van den Neucker, T., Mouton, A., Buysse, D., Martens, S., Baeyens, R., Jacobs, Y., Gelaude, E., Coeck, J., 2009. Onderzoek naar de trekvissoorten in het stroomgebied van de Schelde.[INBO.R.2009.9]. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2009(9). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Brussel: Belgium. 188 pp.

Van Damme, D., Bogutskaya, N., Hoffmann, R.C., Smith, C., (2007) The introduction of the European bitterling (*Rhodeus amarus*) to West and Central Europe. *Fish and fisheries* 8, 79-106.

Van den Neucker, T., Gelaude, E., Martens, S., Baeyens, R., Jacobs, Y., Stevens, M., Mouton, A., Buysse, D., Auwerx, J., De Charleroy, D., Coeck, J. & van Vesseem, J., 2009. Wetenschappelijke ondersteuning van de herstelprogramma's voor kopvoorn, serpeling, kwabaal en beekforel in 2008.

Van Liefferinge, C., Meire, P., 2003. Onderzoek naar het voorkomen van de Grote Modderkruiper in Vlaanderen en meer specifiek naar de populatiegrootte en de overlevingskansen in het natuurreservaat het Goorken te Arendonk. Universiteit Antwerpen, onderzoeksgroep ecosysteembeheer, Wilrijk, 57 pp.

Vrielynck, S., Belpaire, C., Stabel, A., Breine, J., Quataert, P., 2002. De visbestanden in vlaanderen anno 1840-1950: een historische schets van de referentietoestand van onze waterlopen aan de hand van de visstand, ingevoerd in een databank en vergeleken met de actuele toestand. Rapporten van het instituut voor bosbouw en wildbeheer - sectie visserij, 2002(89). Instituut voor Natuurbehoud: Groenendaal: Belgium. 271 pp.

Lijst van figuren

Figuur 1.	Eerste prioriteringskaart voor vismigratie. Groen: hoofdmigratieweg, rood: ecologisch waardevolle waterloop, grijs: verbindingsweg, geel: glasaalmigratieweg, blauw: alternatieve hoofdmigratieweg. De witte cirkels zijn geïnventariseerde knelpunten die al opgelost werden.	9
Figuur 2.	Verspreiding van HR-soorten in Vlaanderen. Alleen de waterlopen (VHAG-segment) waarin een soort werd aangetroffen zijn geselecteerd. De verspreiding van bittervoorn wordt niet in rekening gebracht voor de opmaak van de prioriteringskaart (zie Stap 1 – HR-soorten).	13
Figuur 3.	Beleidskaart migratieknelpunten paling in Vlaanderen: situatie van de stroomopwaartse migratiemogelijkheden ná het oplossen van de migratieknelpunten van allerhoogste prioriteit uiterlijk vóór 2015. De nummers verwijzen naar de prioritair knelpunten in Tabel 6 van Bijlage 1 (bron: Eel management Plan for Belgium, 2009).	14
Figuur 4.	Verspreiding van zeldzame en bedreigde stroomminnende soorten in Vlaanderen. Donkere kleur: waterlopen waarin de soort werd uitgezet; Lichte kleur: waterlopen (VHAG) waarin de soort gevangen werd (oranje cirkels – Bron: VIS-databank).....	16
Figuur 5.	Schema van de werkwijze voor de opmaak van de prioriteringskaart voor vismigratie.	18
Figuur 6.	Stap 1 - Overzicht van de waterlopen die geselecteerd werden op basis van het voorkomen van HR-soorten en hun SBZ's (totale lengte migratienetwerk na stap 1: 2376 km). Alle vissoorten die vermeld worden in Bijlage 2 van het Decreet Natuurbewoud, met uitzondering van bittervoorn, werden in rekening gebracht.	20
Figuur 7.	Stap 2 - Overzicht van de waterlopen die geselecteerd werden op basis van het palingbeheerplan en het voorkomen van de geselecteerde HR-soorten (totale lengte migratienetwerk na stap 2: 3017 km).....	21
Figuur 8.	Stap 3 - Overzicht van de waterlopen die geselecteerd werden op basis van het voorkomen van HR- en SM-soorten (totale lengte migratienetwerk na stap 3: 3181 km).	22
Figuur 9.	Overzicht van de waterlopen die opgenomen worden in de prioriteringskaart (combinatie van stap 1 tot en met stap 4 – totale lengte migratienetwerk: 3237 km).....	22
Figuur 10.	Overzicht van de aandachtswaterlopen. Deze waterlopen maken geen deel uit van de prioriteringskaart (totale lengte migratienetwerk aandachtswaterlopen: 4026 km).....	24
Figuur 11.	Structuurkwaliteit van de waterlopen in Vlaanderen (Ecologische typologie - Bervoets et al., 1990).	25
Figuur 12.	Grijze zones: selectie van VHA-zones waarin habitatrichtlijnsoorten voorkomen (met uitzondering van bittervoorn).	25

Figuur 13. Prioritering voor het wegwerken van de knelpunten op de waterlopen waarin volgens de Benelux-beschikking vrije vismigratie mogelijk moet zijn tegen uiterlijk 2027.	28
Figuur 14. Vergelijking van het migratienetwerk in de oude en nieuwe prioriteringskaart voor vismigratie in Vlaanderen.	30
Figuur 15. Migratienetwerk van prioritaire waterlopen (blauw) en aandachtswaterlopen (grijs) conform de Beneluxbeschikking "Vrije migratie van vissoorten" M(2009)1.....	32

Lijst van tabellen

Tabel 1.	Uitgevoerde migratieknelpunten op waterlopen van de oude prioriteringskaart (Totaal: 146 knelpunten).....	29
Tabel 2.	Overzicht van de geïnterpreteerde knelpunten in de oude prioriteringskaart (Totaal: 868 knelpunten).....	29
Tabel 3.	Lengte (km) van het migratienetwerk per waterloopbeheerder en per categorie voor de oude en nieuwe prioriteringskaart.	30
Tabel 4.	Overzicht van de reeds geïnterpreteerde en nog op te lossen migratieknelpunten op de waterlopen van de nieuwe prioriteringskaart.	31
Tabel 5.	Overzicht prioritering van waterlopen in Vlaanderen volgens de nieuwe Benelux-beschikking (M (2009) 1).....	32
Tabel 6.	Detailgegevens van de migratieknelpunten van allerhoogste prioriteit voor de stroomopwaartse migratie van paling in Vlaanderen die op korte termijn (vóór 2015) moeten opgelost worden tenzij uit onderzoek blijkt dat de sanering niet noodzakelijk is voor de realisatie van vrije vismigratie in de waterlopen met prioriteit 1. De nummers in de voorlaatste kolom verwijzen naar de knelpunten in Figuur 3.....	35