

Advies over de impact van bever (*Castor fiber*) op andere IHD- doelsoorten

Adviesnummer:	<u>INBO.A.3845</u>
Auteur(s):	Frank Huysentruyt, Jeroen Speybroeck, David Buysse, Johan Coeck
Contact:	Niko Boone (niko.boone@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	2019/31
Geadresseerden:	Agentschap voor Natuur en Bos T.a.v. Gert Van Hoydonck Havenlaan 88 bus 75 1000 Brussel gert.vanhoydonck@vlaanderen.be
Cc:	Agentschap voor Natuur en Bos Joris Janssens (joris.janssens@vlaanderen.be)

Dr. Maurice Hoffmann
Administrateur-generaal wnd.

Aanleiding

De bever verspreidt zich langzaam verder in Vlaanderen. Door die verspreiding nemen ook de vragen toe over de interactie van bever met andere soorten. Dat overstrooming met verontreinigd beekwater ten gevolge van het afdammen van een waterloop nefast kan zijn voor vegetaties zoals blauwgrasland (zie bijvoorbeeld Vrieselhof), was al langer gekend. Recent doken echter ook vragen op over de compatibiliteit met bepaalde IHD-doelsoorten in de waterloop zoals beekprik en rivierdonderpad. Uit een recente meting op de Munsterbeek bleek dat na de komst van de bever de populatie beekprik gedaald was.

Vraag

1. In welke mate vormt de aanwezigheid van bever een bedreiging voor de gunstige staat van instandhouding van soorten als beekprik en rivierdonderpad?
2. Wat zegt de wetenschappelijke literatuur in globa over de ecologische impact van bever?
3. Indien geen eenduidig antwoord op vraag 1. Kan een aanbeveling gedaan worden naar bijkomend wetenschappelijk onderzoek?

Toelichting

1 Inleiding

De Habitatrichtlijn¹ vermeldt in zijn bijlagen II, IV en V een groot aantal soorten die speciale bescherming genieten (De Knijf *et al.*, 2019). In Vlaanderen werden hierbinnen 69 soorten geïdentificeerd (De Knijf *et al.*, 2019). Vogelsoorten vallen hier buiten en worden afzonderlijk beschermd via de Vogelrichtlijn². Bijlage II bevat *dier- en plantensoorten van communautair belang voor de instandhouding waarvan aanwijzing van speciale beschermingszones vereist is*. Vlaanderen bakende gebieden af en stelde specifieke doelen op voor 28 van dergelijke *Habitatrichtlijnsoorten*. Daarnaast voorziet het Soortenbesluit³ in de mogelijkheid tot het opstellen van een soortbeschermingsprogramma (hierna *SBP*), waarvan er in Vlaanderen al 21 zijn gemaakt, zowel voor afzonderlijke soorten als soortengroepen (zie: <https://www.natuurenbos.be/SBP>).

Zowel bever (*Castor fiber*), beekprik (*Lampetra planeri*) en rivierdonderpad (*Cottus perifretum/Cottus rhenanus*) zijn Habitatrichtlijnsoorten en genieten in Vlaanderen dus de hoogste graad van bescherming. De Vlaamse overheid engageert zich om ze binnen Vlaanderen in een gunstige staat van instandhouding te brengen en te houden. Voor elk van deze soorten is een SBP gemaakt.

Rivierdonderpad wordt in dit advies verder als twee verschillende soorten behandeld, waarbij de naam rivierdonderpad wordt voorbehouden voor *Cottus perifretum* en beekdonderpad voor *Cottus rhenanus*. Deze afsplitsing is gebaseerd op taxonomisch en genetisch onderzoek en wordt al beschreven in het gezamenlijke SBP voor beekprik, rivierdonderpad en kleine

¹ Richtlijn 92 / 43 / EEG van de raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna.

² Richtlijn 2009/147/EG van het Europees parlement en de raad van 30 november 2009 inzake het behoud van de vogelstand.

³ Besluit van de Vlaamse Regering met betrekking tot soortenbescherming en soortenbeheer (citeeropschrift: "het Soortenbesluit") 15/05/2009

modderkruiper (*Cobitis taenia*) (Verreycken *et al.*, 2014; ANB, 2017a). Door onvoldoende verspreidingsgegevens voor beide soorten afzonderlijk en omwille van het gebrek aan veldkenmerken om beide soorten van elkaar te onderscheiden, behandelt het SBP rivierdonderpad wel nog als één enkele soort. De verspreiding van beekdonderpad is, voor zover gekend, in Vlaanderen beperkter dan die van rivierdonderpad. Beekdonderpad lijkt meer gebonden aan kleinere bovenloopsystemen, terwijl rivierdonderpad ook in grotere riviersystemen gedijt. Omdat dit verschil belangrijke implicaties kan hebben voor de impact van de aanwezigheid van bever, behandelen we beide soorten hier wel afzonderlijk.

Het beheren van een bepaalde soort in functie van instandhoudingsdoelen opgesteld voor een andere soort, is in Vlaanderen niet nieuw. Voorbeelden hiervan zijn het weren van vos (*Vulpes vulpes*) van het sternenschiereiland in Zeebrugge (Stienen *et al.*, 2016), het verwijderen van vissen in poelen bestemd voor kamsalamander (*Triturus cristatus*) (ANB, 2019) of het beheer van everzwijnen (*Sus scrofa*) om predatie van roerdompnesten (*Botaurus stellaris*) te voorkomen (zie ook: [Everzwijnen bedreigen de roerdomp in Hageven in Neerpelt](#)).

De gevallen waarvoor een geïntegreerd beheer wordt beoogd in functie van verschillende soorten met afzonderlijke instandhoudingsdoelen en mogelijk onderlinge negatieve effecten, zijn echter beperkt. Anselin *et al.* (2015) wijzen in hun advies wel op potentiële conflicten in het beheer van gebieden voor zowel grauwe kiekendief (*Circus pygargus*) als hamster (*Cricetus cricetus*), maar concrete aanbevelingen rond het beheer van een van beide soorten in functie van de doelstellingen van de andere soort, waren daarbij niet aan de orde.

Hoewel de gestelde vragen enkel peilen naar de ecologische impact van bever, hetzij *in globo*, hetzij specifiek op beekprik en rivierdonderpad, moeten de afwegingen en aanbevelingen dus worden gekaderd binnen de complexiteit van het waarborgen van de beschermingsstatus en de instandhoudingsdoelen van bever op zich. Omdat deze afweging vrij uniek is, gaan we in dit advies uitgebreid in op de algemene kosten en baten bij het waarborgen van verschillende soortspecifieke parallelle instandhoudingsdoelstellingen.

1.1 Bever in Vlaanderen

Na het verdwijnen van de bever in Vlaanderen in het midden van de 19de eeuw, is de soort dankzij bescherming en herintroductie sinds de eeuwwisseling opnieuw enorm in aantal toegenomen (ANB, 2015). Huysentruyt *et al.* (2019) schatten de minimale populatie in Vlaanderen in 2018 op 159 territoria of een 450-tal bevers. Dit aantal ligt net onder de vooropgestelde gunstige staat van instandhouding van 167 territoria. Door de nog voortdurende aantalstoename en areaaluitbreiding in Vlaanderen, kan worden verondersteld dat de populatie binnen afzienbare tijd een goede staat van instandhouding zal bereiken (Huysentruyt *et al.*, 2019). Deze toename brengt, naast risico's op waterschade, landbouwschade en graafschade aan oevers en dijken, ook potentiële conflicten met fauna en flora met zich mee. Het opgemaakte SBP voor de soort stelt daarom dat een geïntegreerde aanpak waarbij rekening gehouden wordt met de verbetering van de natuurkwaliteit door de bever, het risico op schade en eventuele economische voordelen, de beste benadering is om de populatie duurzaam te laten ontwikkelen en in stand te houden (ANB, 2015).

1.2 Beekprik en rivierdonderpad in Vlaanderen

De beekprik wordt in Vlaanderen recent enkel aangetroffen in de bekkens van de Boven-Schelde, de Dender, de Dijle-Zenne, de Nete, de Demer en de Maas. In het bekken van de Boven-Schelde, de Dender en de Dijle-Zenne is het voorkomen beperkt tot een aantal boven- en middenlopen (ANB, 2017a).

Het SBP beschrijft het huidige areaal van beekprik als te klein en versnipperd om de soort in stand te houden en raadt aan de connectiviteit tussen het bezette areaal en de paaiplaatsen te verbeteren (ANB, 2017a). Beekprikken hebben een beperkte capaciteit om hindernissen te overwinnen, waardoor vismigratieknelpunten een ernstige bedreiging voor (her)kolonisatie vormen. Verder haalt het SBP vooral aan dat zowel de waterkwaliteit als de structuurkwaliteit

momenteel onvoldoende zijn om de goede staat van instandhouding van beekprik te kunnen waarborgen (ANB, 2017a).

Rivier- en beekdonderpadden zijn in de regel weinig mobiel en vertonen zelden echte paaimigratie. Bij gebrek aan een geschikte habitat of bij een verhoogde densiteit, bijvoorbeeld in de voortplantingstijd, zullen de dieren zich verplaatsen over vrij korte afstanden. Onderzoek toonde wel aan dat de rivierdonderpad snel in staat is om nieuwe geschikte habitat te koloniseren indien migratie mogelijk is (ANB, 2017a).

In het algemeen raadt het SBP voor zowel beekprik als rivier- en beekdonderpad aan om een globale geïntegreerde visie te ontwikkelen op het beheer van de hele waterloop en haar vallei. Focus moet daarbij vooral komen te liggen op het herstellen van natuurlijke hydrodynamische processen waarvan vele soortgemeenschappen afhankelijk zijn. Hierbij gaat het voornamelijk om een natuurlijk waterpeil- en overstromingsregime, een natuurlijke sedimentbalans, en de successie- en verspreidingsmechanismen die er door gefaciliteerd worden (ANB, 2017a).

2 Impact van bever op biodiversiteit

In het algemeen hebben bevers een overweldigend positieve invloed op de biodiversiteit (Wright *et al.*, 2002; Cunningham *et al.*, 2007; Stringer *et al.*, 2015; Stringer & Gaywood, 2016). Door hun vermogen om bomen te vellen en waterlopen op te stuwen, creëren bevers niet enkel unieke habitat, maar zorgen ze in de regel voor verhoogde landschappelijke heterogeniteit (Rosell *et al.*, 2005; Müller-Schwarze, 2011; Nelner & Hood, 2011; Hood & Larson, 2014; Glabischnig, 2015; Stringer & Gaywood, 2016). Plantengemeenschappen moeten wel compatibel zijn met langdurige overstromingen of verhoogde waterstanden (ANB, 2015). In een Vlaamse context, met kleine natuurgebieden en vaak beperkte waterkwaliteit, kan evenwel verarming en landschappelijke homogenisering optreden door het verdwijnen van een aantal kleinere elementen. In specifieke, lokale gevallen kunnen bepaalde soorten en habitats dus nadelig worden beïnvloed door de aanwezigheid van bever, zodat in die gevallen een degelijke monitoring van de effecten en gepast beheer aangewezen is (Stringer & Gaywood, 2016).

Het SBP bever somt een aantal risico's op conflicten tussen bescherming van de wilde fauna en flora en de instandhouding beverhabitat op (ANB, 2015):

- afsterven van niet-aangepaste plantensoorten door zuurstofgebrek,
- aanrijking door overstroming met nutriëntenrijk water/slib,
- denitrificatie door anaërobe omstandigheden (wetland-effect),
- aanpassing van de soortensamenstelling (bv. vissen en planten),
- ontbossing door vraat.

De verwachte impact van de aanwezigheid van bever op verschillende vegetatietypes in Vlaanderen, gecombineerd met een afwegingskader voor beheer, is opgenomen in het SBP bever op basis van de bevindingen rond combineerbaarheid van natuurtypes en overstromingsregimes zoals beschreven door De Nocker *et al.* (2006) (ANB, 2015). In dit advies spitsen we de verdere analyse van de *mogelijke* impact van bever dus enkel toe op effecten op soortniveau.

Het SBP bevat een afwegingskader dat terreinbeheerders een kapstok biedt bij het nemen van een beslissing over het al dan niet ingrijpen op soortniveau, waarvan we hieronder de meest relevante opsommen (ANB, 2015):

- Afweging 1: Komen er binnen het impactgebied van de bever soorten voor die beschermd worden via een soortbeschermingsprogramma, habitattypische soorten, Europees te beschermen soorten of komen er soorten voor die op de lijst Vlaamse soorten van hoogste prioriteit staan?

- Afweging 2: Schat in wat het belang is van die locatie voor de betreffende soort(en) op Vlaams niveau.
- (...)
- Afweging 5: Planten of soorten die uniek gelinkt zijn aan het gebied in kwestie.

Bij het maken van een afweging moet ook steeds het belang van de locatie voor bever zelf in overweging genomen worden.

2.1 Impact op belangrijke soorten (uitgezonderd vissen)

Voor deze analyse maakten we gebruik van de lijst van Natura 2000-soorten, zoals vermeld op: <https://www.natura2000.vlaanderen.be/planten-en-dieren>. Voor de analyse van de *in glo* impact van bever in Vlaanderen gingen we in de literatuur de verwachte impact na van de aanwezigheid van bever op deze Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten, met uitzondering van de vissoorten. De vissen behandelen we afzonderlijk in 2.2. De pas recent terug in Vlaanderen aanwezige wolf (*Canis lupus*) voegden we aan deze lijst toe.

Voor 43 soorten vonden we in de literatuur resultaten van rechtstreekse impactstudies of beschrijvingen van verwachte impacts. Voor 5 van deze soorten werd geen aantoonbaar effect beschreven. Voor 26 soorten was het verwachte effect positief, maar kon geen rechtstreeks causaal verband worden aangetoond. Deze soorten lijsten we daarom hieronder op zonder daarbij in te gaan op de mogelijke verklarende factoren:

- drijvende waterweegbree (*Luronium natans*)
- knoflookpad (*Pelobates fuscus*)
- bastaardkikker (*Pelophylax kl. esculentus*)
- poelkikker (*Pelophylax lessonae*)
- Europese meerkikker (*Pelophylax ridibundus*)
- heikikker (*Rana arvalis*)
- purperreiger (*Ardea purpurea*)
- zwarte stern (*Chlidonias niger*)
- blauwe kiekendief (*Circus cyaneus*)
- kwartelkoning (*Crex crex*)
- woudaapje (*Ixobrychus minutus*)
- grauwe klauwier (*Lanius collurio*)
- ijsvogel (*Alcedo atthis*)
- roerdomp (*Botaurus stellaris*)
- zwartkopmeeuw (*Larus melanocephalus*)
- blauwborst (*Luscinia svecica*)
- kwak (*Nycticorax nycticorax*)
- visarend (*Pandion haliaetus*)
- kemphaan (*Philomachus pugnax*)
- lepelaar (*Platalea leucorodia*)
- kuifduiker (*Podiceps auritus*)
- porseleinhoen (*Podiceps auritus*)
- visdief (*Sterna hirundo*)
- bosruiter (*Tringa glareola*)
- platte schijfhoorn (*Anisus vorticalus*)
- watervleermuis (*Myotis daubentoni*)

Voor de overige 12 soorten werden in de literatuur aantoonbaar positieve effecten van de aanwezigheid van bever gerapporteerd. Hieronder lijsten we deze soorten op met duiding over de processen die de positieve interactie verklaren. Deze positieve interacties zijn echter niet altijd direct toepasbaar op de Vlaamse situatie. Dit omdat de arealen van deze soorten in Vlaanderen niet noodzakelijk met dat van bever overlappen en omdat rekening gehouden moet worden met de schaal van de natuurgebieden en de impact van factoren zoals waterkwaliteit. De beschreven interacties zijn daarom enkel van toepassing op concrete situaties waarin de

soort in hetzelfde gebied als bever voorkomt en dienen hier om de netto balans van de impact op bever op andere belangrijke soorten die in Vlaanderen voorkomen, te helpen kwantificeren.

- Rivierrombout (*Gomphus flavipes*): Bevers hebben een uitgesproken positieve invloed op de aanwezigheid en diversiteit van libellensoorten (Odonata) door het creëren van habitat in de vorm van bevervijvers en moerasgebieden (Harthun, 1999; Schloemer & Dalbeck, 2014).
- Bruine kikker (*Rana temporaria*): Dalbeck *et al.* (2014) rapporteerden een sterke voorkeur van bruine kikker voor bevervijvers als voortplantingshabitat. Algemeen geldt voor amfibieën dat daarbij wel voldoende habitat heterogeniteit moet beschikbaar zijn, zodat vispredatie niet in elke waterpartij een limiterende factor wordt.
- Vroedmeesterpad (*Alytes obstetricans*): Vroedmeesterpadden ondervinden sterk voordeel van de aanleg van vijvers en het verwijderen van bomen, waardoor er zonbeschenen, open plaatsen zonder vegetatie maar met voldoende schuilmogelijkheden ontstaan, cruciale habitat voor deze soort (ANB, 2017b; Dalbeck *et al.*, 2007).
- Rugstreeppad (*Epidalea calamita*): In het algemeen is het ontstaan van plassen en vijvers positief voor populaties rugstreeppad (Stringer *et al.*, 2015). Wel kan de aanwezigheid van hoge aantallen ongewervelde predatoren sommige bevervijvers ongeschikt maken (Banks & Beebee, 1988; Stringer *et al.*, 2015).
- Kamsalamander: In Oost- en Centraal-Europa is aangetoond dat twee andere watersalamandersoorten (alpenwatersalamander *Ichthyosaura alpestris* en vinpootsalamander *Lissotriton helveticus*) sterk gebruik maken van oudere bevervijvers (Dalbeck *et al.*, 2007). Ten opzichte van deze beide soorten is kamsalamander echter meer gebonden aan iets grotere, diepere waterpartijen, die bovendien visvrij moeten zijn. Belangrijk is ook dat kamsalamanders gedurende een groot deel van de levenscyclus gebruik maken van terrestrische habitat (Malmgren *et al.*, 2007; Gustafson *et al.*, 2011). Vijvers in de nabijheid van grote loofbossen, vormen daarom een belangrijke habitat voor kamsalamander (Gustafson *et al.*, 2011). Daarentegen is moeras geen geprefereerde kamsalamanderhabitat en kunnen bevers ook overwinteringssites onder water zetten.
- Zwarte specht (*Dryocopus martius*) en middelste bonte specht (*Dendrocopos medius*): Bevervijvers zorgen in hun overstromingsgebied vaak voor dood hout, dat gezien het belang van dood staand hout als nest- en voedselhabitat veel spechtensoorten aantrekt (Sikora & Rys, 2004; Tumiël, 2008; Janiszewski *et al.*, 2014). Door de aanleg van holen hebben spechten vervolgens zelf vaak opnieuw een positieve invloed op een aantal bijkomende holenbroedende soorten (Jones *et al.*, 1994; Janiszewski *et al.*, 2014).
- Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*) en ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*): De aanwezigheid van water en staand dood hout creëert nestgelegenheid en dus vleermuizenhabitat. Hoewel dit vermoedelijk voor veel vleermuissoorten geldt, toonde een Poolse studie specifiek voor deze drie soorten rechtstreekse positieve effecten van de aanwezigheid van bever aan (Ciechanowski *et al.*, 2011).
- Otter (*Lutra lutra*): De otter heeft uitgestrekte waterrijke gebieden met een goede waterkwaliteit en een variatie aan structuurrijke oeverzones nodig. De aanleg van bevervijvers, dammen en burchten creëren dekking en rustzones voor otters (Balčiauskas & Ulevicius, 1995; Sidorovich *et al.*, 1996; Elmeros *et al.*, 2003; Janiszewski *et al.*, 2014).
- Wolf: Bever vormt een belangrijke prooisoot voor wolf en kan tot 15% van diens totale dieet uitmaken (Andersone, 1999; Janiszewski *et al.*, 2014).

2.2 Impact op visbestanden

2.2.1 Algemeen

Door de aanleg van dammen, vooral in ondiepe en snelstromende delen van waterlopen, of afgeknaagde bomen die in het water terechtkomen, zijn bevers in staat de structuur van een waterloop ingrijpend te veranderen. Dit resulteert in bijkomende heterogeniteit van de waterloop en de aanwezigheid van dood hout in het water, met positieve gevolgen voor de biodiversiteit. Het loont de moeite specifiek de impact op de diversiteit aan vissen te bekijken, omdat door de directe impact op het leefgebied van de vissen zelf, de gevolgen uitgesproken kunnen zijn.

Wanneer bevers dammen bouwen of bomen door hun vraatactiviteit in de waterloop terechtkomen, wijzigt de stroomsnelheid op die locatie. In het geval van een dam krijg je stroomopwaarts een omvorming van (snel)stromend (lotisch) naar een stilstaand (lentisch) systeem (Hägglund & Sjöberg, 1999; Collen & Gibson, 2001). Dit resulteert in veranderingen in temperatuur, zuurstofgehalte, chemische samenstelling en sedimentatie (Collen & Gibson, 2001; Bylak *et al.*, 2014). In de regel zorgt dit voor een toename van de algemene biodiversiteit, al kan de habitat lokaal ongeschikt worden voor vissoorten die gebonden zijn aan snelstromende habitat of kan er nefaste sedimentatie van voortplantingssubstraat optreden (Kesminas, 2013; Janiszewski *et al.*, 2014; Collen & Gibson, 2001).

Een andere bezorgdheid is dat de aanwezigheid van dammen barrières vormt voor vismigratie (Hägglund & Sjöberg, 1999; Schlosser & Kallemeyn, 2000; Collen & Gibson, 2001; Lokteff *et al.*, 2013; Bylak *et al.*, 2014; Janiszewski *et al.*, 2014). Zo blijken beverdammen absolute migratiebarrières te zijn voor soorten als blankvoorn (*Rutilus rutilus*), driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*), tiendoornige stekelbaars (*Pungitius pungitius*) en beekprik (Elmeros *et al.*, 2003). De aanwezigheid van beverdammen is echter op zich een dynamisch gegeven: beverdammen kunnen doorbreken, door bevers worden versterkt of verlaten. Bij hoge waterstanden hebben bevers vaak de neiging om zijkanalen te graven die de druk van de dam moeten wegnemen (Bylak *et al.*, 2014). Al deze elementen zorgen ervoor dat beverdammen in de meeste gevallen slechts tijdelijke of gedeeltelijke barrières voor migratie vormen (Harthun, 1999; Elmeros *et al.*, 2003; Bylak *et al.*, 2014). Dit effect is echter meer uitgesproken in snelstromende, grote dynamische systemen en minder van toepassing op veel situaties in Vlaanderen. Daar worden dammen vaak in traagstromende kleine waterlopen aangelegd, waar ze vele jaren aanwezig blijven en waar zelden zijkanalen worden aangelegd.

We lijsten hieronder de belangrijkste positieve effecten op van de aanwezigheid van bevers op de lokale diversiteit aan vissen, die in de literatuur beschreven zijn.

- De aanwezigheid van plantmateriaal in de rivier, zowel als bouw materiaal voor dammen als bevervoedsel, is gunstig voor bepaalde vissoorten (Hanson & Campbell, 1963; Janiszewski *et al.*, 2014).
- De effecten van hoge stroomsnelheden worden lokaal getemperd, met voordelen voor de productie van zowel invertebraten als vissen (Janiszewski *et al.*, 2014).
- Stijging van de watertemperatuur kan de algemene productiviteit verhogen (Hanson & Campbell, 1963; Harthun, 1999; Janiszewski *et al.*, 2014).
- Overtollig sediment wordt opgevangen in de bevervijvers (Naiman *et al.*, 1988, 1994; Janiszewski *et al.*, 2014).
- Bevers zorgen voor substraat voor vijverbewonende invertebraten, waardoor de invertebratenbiomassa toeneemt en zo ook het beschikbaar voedselaanbod voor vissen (Naiman *et al.*, 1988, 1994; Harthun, 1999; Rosell *et al.*, 2005).
- Vijvers, ondiepe delen, in het water omgevallen bomen... zorgen voor diverse schuilmogelijkheden voor vissen (Harthun, 1999; Janiszewski *et al.*, 2014).

De belangrijkste negatieve effecten die voor de evaluatie van de specifieke omstandigheden voor lokaal belangrijke soorten kunnen dienen, zijn hieronder vermeld.

- Migratie kan worden belemmerd (Virbickas, 2015; Janiszewski *et al.*, 2014).
- Een stijging van de watertemperatuur is negatief zijn voor sommige vissoorten (Rosell *et al.*, 2005; Janiszewski *et al.*, 2014).
- Voortplantingslocaties kunnen verdwijnen (Harthun, 1999).
- Er ontstaat bijkomende habitat voor predatoren (zowel andere vissoorten, vogels als zoogdieren) (Janiszewski *et al.*, 2014).

Hoewel bevers zowel een positieve als negatieve impact kunnen hebben op bepaalde vissoorten, verhoogt de aanwezigheid van bever over het algemeen de lokale visbiodiversiteit (Hanson & Campbell, 1963; Hägglund & Sjöberg, 1999; Snodgrass & Meffe, 1998; Schlosser & Kallemeyn, 2000; Kesminas *et al.*, 2013; Janiszewski *et al.*, 2014). De aanwezigheid van bevers betekent vaak dat op verschillende plaatsen terrestrisch in aquatische habitat wordt omgezet. Door de aanleg van beverdammen creëren bevers een sterke heterogeniteit, waarbij verder stroomop en -afwaarts nog snelstromende zones voorkomen, afgewisseld met meer biodiverse bevervijvers (Snodgrass & Meffe, 1998; Harthun, 1999; Smith & Mather, 2013; Stringer, 2015). In traagstromende systemen zorgt dit zelfs voor een toename van snelstromende habitat. Negatieve effecten komen voor, maar zijn vaak beperkt in tijd en ruimte (Elmeros *et al.*, 2003; Snodgrass & Meffe, 1998; Smith & Mather, 2013; Stringer, 2015).

Hoewel de algemene impact van de aanwezigheid van bever op de habitatheterogeniteit en de daaruit volgende impact op de globale diversiteit dus positief is, zijn deze effecten ook onderhevig aan variatie en kunnen ze de lokale dichtheden van bepaalde soorten zowel positief als negatief beïnvloeden (Kemp *et al.*, 2012). Dit kan vooral belangrijk zijn bij geïsoleerde populaties van zeldzame soorten. Ook geldt opnieuw dat de balans tussen positieve en negatieve effecten sterk schaalafhankelijk kan zijn. Waar de positieve effecten op een brede schaal vaak overwegen, kunnen negatieve effecten lokaal belangrijker zijn. In een context met kleinschalige eenheden natuur kan dit de balans van overwegend positief naar negatief doen omslaan.

Voor wat de Vlaamse vissoorten opgenomen in bijlage II van de Habitatrictlijn betreft, zijn geen directe effecten in de literatuur beschreven. De mogelijke effecten op beekprik en rivier- en beekdonderpad, het onderwerp van deze vraag, bespreken we hieronder.

2.2.2 Beekprik en rivier- en beekdonderpad

In het SBP voor de beekprik wordt vermeld dat vooral het herstel van natuurlijke, vrij meanderende beken en rivieren met goede waterkwaliteit belangrijk is, maar ook dat migratieknelpunten weggewerkt moeten worden (ANB, 2017a). De voornaamste bezorgdheid over een mogelijke impact van de aanwezigheid van bever op beekprik en rivier- en beekdonderpad is dan ook het risico op het ontstaan van bijkomende migratiebarrières.

Prikken migreren stroomopwaarts in één bepaald stadium van hun levenscyclus. Beekprikken blijven hun hele leven in zoetwater en ondernemen enkel relatief korte migraties (Stringer, 2015). Hun vermogen om knelpunten te passeren wordt als laag ingeschat, zodat vermoed wordt dat hun migratie verhinderd kan worden door beverdammen, al is de impact ervan onzeker (Stringer, 2015). Bevervijvers vormen wel de sedimentrijke, traag stromende habitat waarin de larven van de soort zich kunnen ophouden, maar tegelijk kan een daling in het zuurstofgehalte deze habitat minder geschikt maken. Arndt & Domdei (2011) vonden in een gebied met gekende aanwezigheid van beekprik, geen beekprikken nabij beverdammen en vermelden een algemene negatieve impact op soorten van snelstromende beken en rivieren. Elmeros *et al.* (2003) voorspelden echter geen relevante impact van de herintroductie van bever op beekprik in Denemarken, al wordt niet in detail ingegaan op de argumenten hiervoor.

De globale impact van de aanwezigheid van bever op beekprik lijkt positief, vooral door de verhoogde heterogeniteit in stroomsnelheid en sedimentatie en een toename van de

schuilmogelijkheden. Enkel het ontstaan van migratiebarrières kan in het nadeel van beekprik spelen.

Aangezien Hägglund & Sjöberg (1999) dit rapporteren voor de nauw verwante *Cottus gobio* in Zweden, kan ook bij rivier- en beekdonderpad het ontstaan van bijkomende migratieknelpunten resulteren in een impact op de migratie. Rivierdonderpadden zijn verder zeer gevoelig aan een goede structuurkwaliteit met voldoende stenen en takken die dienst kunnen doen als schuil- en paaiplaats (ANB, 2017a). In het algemeen is dus hier ook zeker de verwachting dat de soort vooral voordeel zal ondervinden van de aanwezigheid van bever, temeer omdat de soort een beperkte mobiliteit vertoont.

Onderzoek heeft echter uitgewezen dat de genetische diversiteit van rivierdonderpad in Vlaanderen laag en sterk gefragmenteerd is tussen de resterende populaties (Knapen *et al.*, 2003). Daarom wordt aangeraden elke populatie als een aparte beheereenheid te beschouwen en, om verder verlies aan genetische variabiliteit tegen te gaan, maatregelen te nemen om alle, of toch zoveel mogelijk, populaties van rivierdonderpad maximaal te beschermen (Vught *et al.*, 2011). Gezien de nog meer beperkte verspreiding in Vlaanderen, geldt deze aanbeveling ook, of zelfs nog meer, voor beekdonderpad.

De algemene toename in habitatvariatie kan ook de aanwezigheid van predatorsoorten verhogen. De effecten hiervan zijn echter moeilijk te voorspellen omdat deze secundair en vermoedelijk sterk densiteitsafhankelijk zijn. Dat rivierdonderpad een van de predatoren van eieren van beekprik is (ANB, 2017a) geeft de complexiteit van allerhande secundaire effecten aan.

Conclusie

1. In welke mate vormt de aanwezigheid van bever een bedreiging voor de gunstige staat van instandhouding van soorten als beekprik en rivierdonderpad?

De gunstige staat van instandhouding voor soorten als beekprik en rivierdonderpad wordt in hoofdzaak bedreigd door ongunstige waterkwaliteit, versnippering en een tekort aan kwaliteitsvol leefgebied. De aanwezigheid van bever verhoogt het aanbod van kwaliteitsvol leefgebied, maar kan voor bijkomende versnippering zorgen door het ontstaan van migratiebarrières. In grote, dynamische systemen kunnen deze effecten plaatselijk en van beperkte duur zijn, maar in een Vlaamse, vaak kleinschaliger context kan dit effect lokaal persistent en langdurig zijn. Voor erg versnipperde populaties blijft dit effect waarschijnlijk ondergeschikt aan de algemene versnippering op Vlaamse schaal, maar kan het wel een grote invloed hebben op de connectiviteit tussen nabijgelegen populaties. De aanwezigheid van bever kan lokaal specifieke sites ongeschikt maken, wat vooral voor larvale stadia van beekprik een belangrijke impact kan hebben. Aangezien deze effecten zeer lokaal zijn en geflankeerd worden door positieve invloeden is het moeilijk te voorspellen of de aanwezigheid van bever lokaal een bedreiging vormt voor de gunstige staat van instandhouding van deze soorten. De impact, die lokaal wel negatief kan zijn, is daarenboven zeker ondergeschikt aan de andere bedreigingen die voor de staat van instandhouding voor deze soorten werden geformuleerd, omdat deze uitsluitend negatief zijn en op bredere schaal een impact uitoefenen. Een eventuele lokale aanpak van bever, en dan in hoofdzaak de impact op vismigratie, kan daarom nooit losstaan van de grootschalige inspanningen die nodig zijn voor het behoud van beide soorten.

In het geval van de grotendeels onbekende, maar wellicht zeer beperkte verspreiding van beekdonderpad, kan de impact van de aanwezigheid van bever mogelijk tot het uitsterven van de soort in Vlaanderen helpen leiden. Evenwel vraagt ook de keuze voor het behoud van beekdonderpad als afzonderlijke soort in Vlaanderen om een veel grotere inspanning dan enkel een eventueel lokaal beheer van de bever en zijn impact.

2. Wat zegt de wetenschappelijke literatuur *in globo* over de ecologische impact van bever?

De zeer uitgebreide literatuur over dit thema toont een overweldigend positieve invloed op de biodiversiteit. Wel is deze invloed een gevolg van de grote heterogeniteit die bevers kunnen creëren. Wanneer bevers in bepaalde gebieden niet de ruimte krijgen om deze heterogeniteit op grote schaal te ontwikkelen, vervallen veel van deze positieve effecten. Lokale negatieve effecten op specifieke soorten en/of habitats komen daarnaast ook voor, maar wegen vaak niet op tegen de vele rechtstreekse en secundair positieve effecten. Dit leidt ertoe dat in gevallen waar bevers niet voldoende ruimte (kunnen) krijgen om positieve effecten op habitats en soorten te laten ontstaan, de netto impact van bever toch negatief kan zijn. In dit soort lokale situaties kan de afweging gemaakt worden tussen, indien mogelijk, het creëren van meer ruimte voor de bever en het actief ingrijpen op de beverdammen die problemen opleveren. Hoewel de tweede keuze op korte termijn vaak een oplossing kan bieden, biedt de eerste optie een duurzamere oplossing op lange termijn.

3. Indien geen eenduidig antwoord op vraag 1. Kan een aanbeveling gedaan worden naar bijkomend wetenschappelijk onderzoek?

De gegevens over de verspreiding van beekdonderpad als afzonderlijke soort in Vlaanderen zijn momenteel te beperkt om de leefbaarheid van de populatie, los van de mogelijke impact van bever, in te kunnen schatten.

Referenties

- ANB. (2015). Soortenbeschermingsprogramma voor de Europese bever (*Castor fiber*) in Vlaanderen. Agentschap voor Natuur en Bos, Brussel.
- ANB. (2017a). Soortenbeschermingsprogramma voor de beekprik (*Lampetra planeri*), de rivierdonderpad (*Cottus gobio*) en de kleine modderkruiper (*Cobitis taenia*). Agentschap voor Natuur en Bos, Brussel.
- ANB. (2017b). Soortenbeschermingsprogramma voor de vroedmeesterpad (*Alytes obstetricans*). Agentschap voor Natuur en Bos, Brussel.
- ANB. (2019). Ontwerp-soortbeschermingsprogramma voor de kamsalamander (*Triturus cristatus*). Agentschap voor Natuur en Bos, Brussel.
- Andersone Ž. (1999). Beaver: A New Prey of Wolves in Latvia?. In: Busher P.E., Dzieciolowski R.M. (eds.) Beaver Protection, Management, and Utilization in Europe and North America. Springer, Boston.
- Anselin A., Erens R., Guelinckx R. & Van Den Berge K. (2015). Advies m.b.t. beheerovereenkomst faunavoedselgewas en integratie soortenbeschermingsprogramma's grauwe kiekendief en hamster. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, nr. INBO.A.3249, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- Arndt E. & Domdei J. (2011). Influence of beaver ponds on the macroinvertebrate benthic community in lowland brooks. Polish Journal of Ecology 59(4):799-811.
- Balčiauskas L. & Ulevicius A. (1995). Semi-aquatic mammal environment correlates in south Lithuanian river valleys. Ekologija 2:37-44.
- Banks B. & Beebee T.J.C. (1988). Reproductive Success of Natterjack Toads *Bufo calamita* in Two Contrasting Habitats. Journal of Animal Ecology 57(2):475-492.
- Bylak A., Kukuła K. & Mitka J. (2014). Beaver impact on stream fish life histories: the role of landscape and local attributes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 71(11):1603-1615.
- Ciechanowski M., Kubic W., Rynkiewicz A. & Zwolicki A. (2011). Reintroduction of beavers *Castor fiber* may improve habitat quality for vespertilionid bats foraging in small river valleys. European Journal of Wildlife Research DOI 10.1007/s10344-010-0481-y
- Collen P. & Gibson R.J. (2001). The general ecology of beavers (*Castor* spp.), as related to their influence on stream ecosystems and riparian habitats, and the subsequent effects on fish - a review. Reviews in Fish Biology and Fisheries 10:439-461.
- Cunningham J.M., Calhoun A.J.K. & Glanz W.E. (2007). Pond-Breeding Amphibian Species Richness and Habitat Selection in a Beaver-Modified. The Journal of Wildlife Management 71(8):2517-2526.
- Dalbeck L., Janssen J. & Völschen S.L. (2014): Beavers (*Castor fiber*) increase habitat availability, heterogeneity and connectivity for common frogs (*Rana temporaria*). Amphibia-Reptilia 35:321-329.
- Dalbeck L., Lüscher B., Ohlhoff D. (2007). Beaver ponds as habitat of amphibian communities in a central European highland. Amphibia-Reptilia 28:493-501.
- De Knijf G., Wils C., Verbist V., Belpaire C., De Bruyn L., Denys L., Gouwy J., Gyselings R., Herr C., Leyssen A., Maes D., Onkelinx T., Packet J., Speybroeck J., Thomaes A., Van Den Berge K., Van Landuyt W., Van Thuyne F. & van Vessem J. (2019). Staat van instandhouding

(status en trends) van de soorten van de Habitatrictlijn. Algemene resultaten - rapportageperiode 2013-2018. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (6). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

De Nocker L., Joris I., Janssen L., Smolders R., Van Roy D., Vandecasteele B., Meiresonne L., Van der Aa B., De Vos B., De Keersmaeker L., Vandekerkhove L., Gerard M., Backx H., Van Ballaer V., Van Hove D., Meire P., Van Huylebroeck G. & Bervoets K. (2006). Multifunctionaliteit van overstromingsgebieden: wetenschappelijke bepaling van de impact van waterberging op natuur, bos en landbouw. Rapport in opdracht van AMINAL. Vito/B/2006.

Elmeros M., Madsen A.B. & Berthelsen J.P. (2003). Monitoring of reintroduced beavers (*Castor fiber*) in Denmark. *Lutra* 46(2):153-162.

Glabischnig F. (2015). Abundance and diversity of small mammals in Swedish beaver systems. MSc. Thesis, SLU, Uppsala.

Gustafson D.H., Malmgren J.C. & Mikusiński G. (2011). Terrestrial Habitat Predicts use of Aquatic Habitat for Breeding Purposes - A Study on the Great Crested Newt (*Triturus cristatus*). *Annales Zoologici Fennici* 48(5):295-307.

Hägglund A. & Sjöberg G. (1999). Effects of beaver dams on the fish fauna of forest streams. *Forest Ecology and Management* 115:259-266.

Hanson W.D. & Campbell R.S. (1963). The Effects of Pool Size and Beaver Activity on Distribution and Abundance of Warm-water Fishes in a North Missouri Stream Source: The American Midland Naturalist 69(1):136-149.

Harthun M. (1999). The Influence of the European Beaver (*Castor fiber albus*) on the Biodiversity (Odonata, Mollusca, Trichoptera, Ephemeroptera, Diptera) of Brooks in Hesse (Germany). *Limnologica* 29:449-464.

Hood G.A. & Larson D.G. (2014). Ecological engineering and aquatic connectivity: a new perspective from beaver-modified wetlands. *Freshwater Biology* doi: 10.1111/fwb.12487

Huysentruyt F., Van Daele T., Verschelde P., Boone N., Devisscher S. & Vernailen J. (2019). Evaluatie van de monitoring van beaver (*Castor fiber*) in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (28).

Janiszewski P., Hanzal V. & Misiukiewicz W. (2014). The Eurasian Beaver (*Castor fiber*) as a Keystone Species – a Literature Review. *Baltic Forestry* 20(2):277-286.

Jones C.G., Lawton J.H. & Shachak M. (1994). Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* 69:373-386.

Kemp P., Worthington T.A., Langford T.E.L., Tree A.R.J. & Gaywood M.J. (2012). Qualitative and quantitative effects of reintroduced beavers on stream fish. *Fish and Fisheries* 13:158-181.

Kesminas V., Steponėnas A., Pliūraitė V. & Virbickas T. (2013). Ecological Impact of Eurasian Beaver (*Castor fiber*) Activity on Fish Communities in Lithuanian Trout Streams. *Middle Pomeranian scientific society of the environment protection* 15:59-80.

Knapen D., Knaepkens G., Bervoets L., Taylor M.I., Eens M. & Verheyen E. (2003). Conservation units based on mitochondrial and nuclear DNA variation among European bullhead populations (*Cottus gobio* L., 1758) from Flanders, Belgium. *Conservation Genetics* 4: 129-140.

Lokteff R.L., Roper B.B. & Wheaton J.M. (2013). Do Beaver Dams Impede the Movement of Trout? *Transactions of the American Fisheries Society* 142:1114-1125.

- Malmgren J.C., Andersson P.-Å. & Ekdahl S. (2007). Modelling terrestrial interactions and shelter use in great crested newts (*Triturus cristatus*). *Amphibia-Reptilia* 28:205-215.
- Müller-Schwarze D. (2011). *The Beaver: its Life and Impact*. 2nd ed. Cornell University Press, New York.
- Naiman R.J., Johnston C.A. & Kelley J.C. (1988). Alteration of North American Streams by Beaver. *BioScience* 38(11):753-762.
- Naiman R.J., Pinay G., Johnston C.A. & Pastor J. (1994). Beaver Influences on the Long-Term Biogeochemical Characteristics of Boreal Forest Drainage Networks. *Ecology* 75(4):905-921.
- Nelner T.B. & Hood G.A. (2011). Effect of agriculture and presence of American beaver *Castor canadensis* on winter biodiversity of mammals. *Wildlife Biology* 17:326-336.
- Rosell F., Bozsér O., Collen P. & Parker H. (2005). Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor Canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Review* 35(3&4):248-276.
- Schloemer S. & Dalbeck L. (2014). Der Einfluss des Bibers (*Castor fiber*) auf Mittelgebirgsbäche der Nordeifel (NRW) am Beispiel der Libellenfauna (Odonata). Ergebnisse der Nationalen Bibertagung in Dessau, Mai 2014: 25-29.
- Schlosser I.J. & Kallemeyn L.W. (2000). Spatial variation in fish assemblages across a beaver-influenced successional landscape. *Ecology* 81(5):1371-1382.
- Sidorovich V.E., Jędrzejewska B. & Jędrzejewski W. (1996). Winter distribution and abundance of mustelids and beavers in the river valleys of Białowieża Primeval Forest. *Acta Theriologica* 41(2):155-170.
- Sikora A. & Rys A. (2004). Distribution, abundance and habitat preferences of the white-backed woodpecker *Dendrocopos leucotos* in the regions of Warmia and Masuria. *Notatki Ornitologiczne* 45:253-262.
- Smith J.M. & Mather M.E. (2013). Beaver dams maintain fish biodiversity by increasing habitat heterogeneity throughout a low-gradient stream network. *Freshwater Biology* 58:1523-1538.
- Snodgrass J.W. & Meffe G.K. (1998). Influence of Beavers on Stream Fish Assemblages: Effects of Pond Age and Watershed Position. *Ecology* 79(3):928-942.
- Stienen E., Pollet M., Vanermen N. & Verstraete H. (2016). Advies over afweersystemen voor grondpredators op het Sternenschiereiland te Zeebrugge. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, nr. INBO.A.3467, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Stringer A.P. & Gaywood M.J. (2016). The impacts of beavers *Castor* spp. on biodiversity and the ecological basis for their reintroduction to Scotland, UK. *Mammal Review* 46:270-283.
- Stringer A.P., Blake D. & Gaywood M.J. (2015). A review of beaver (*Castor* spp.) impacts on biodiversity, and potential impacts following a reintroduction to Scotland. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 815.
- Tumiel T. (2008). Abundance and distribution of the three-toed woodpecker in the Puszcza Knyszynska forest in 2005-2007. *Notatki Ornitologiczne* 49:74-80.
- Virbickas T., Stakėnas S. & Steponėnas A. (2015). Impact of Beaver Dams on Abundance and Distribution of Anadromous Salmonids in Two Lowland Streams in Lithuania. *PLoS ONE* 10(4):e0123107

Verreycken H., Belpaire C., Van Thuyne G., Breine J., Buysse D., Coeck J., Mouton A., Stevens M., Van Den Neucker T., De Bruyn L. & Maes D. (2014). IUCN Red List of freshwater fishes and lampreys in Flanders (north Belgium). *Fisheries Management Ecology* 21:122-132.

Vught I., De Charleroy D., Van Liefferinge C., Auwerx J., Picavet B., Hennebel D., Ceusters Y. & Coeck J. (2011). Wetenschappelijke ondersteuning herstelprogramma rivierdonderpad (*Cottus perifretum*) in het Demerbekken. Resultaten 2008-2011. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011 (60).

Wright J.P., Jones C.G. & Flecker A.S. (2002). An ecosystem engineer, the beaver, increases species richness at the landscape scale. *Oecologia* 132:96-101.