

Het uitzetten van macrofauna als beekherstelmaatregel

Ralf Verdonschot (Alterra Wageningen UR), Piet Verdonschot (Alterra Wageningen UR, UvA)

In het voorjaar van 2014 zijn in de herstelde middenloop van de Heelsumse beek op de Veluwe enkele duizenden larven van de voor laaglandbeken karakteristieke kokerjuffer *Lepidostoma basale* uitgezet. De reden om de natuur een handje te helpen is dat veel beekinsecten zich slecht verspreiden. Soorten die van nature in zo'n beek thuishoren lijken veel door beekherstelmaatregelen geschikt gemaakte beken niet te kunnen bereiken. In dit artikel wordt de situatie een jaar na het uitzetten van dieren besproken. Was het project succesvol en welke consequenties heeft dit voor de evaluatie van beekherstelprojecten?

De resultaten van veel beekherstelprojecten blijven vanuit biologisch oogpunt gezien achter. Soms is een project te kleinschalig uitgevoerd, zijn niet alle drukfactoren aangepakt of is de hersteltijd te kort geweest. Maar er zijn ook plekken waar deze argumenten niet opgaan. Herstel lijkt daar achterwege te blijven door biologische factoren, zoals een gebrek aan soorten die de herstelde beek koloniseren. Karakteristieke beekinsecten, zoals haften, steenvliegen en kokerjuffers verspreiden zich namelijk slecht en langzaam[1] en hebben in het sterk veranderde Nederlandse landschap amper mogelijkheden zich tussen beken of stroomgebieden te verplaatsen. Een afstand van meer dan vijf kilometer tussen beken wordt genoemd als maximaal overbrugbare afstand [2] en het merendeel van de verplaatsingen van beekorganismen is zelfs beperkt tot de eerste kilometer loodrecht op de beek [3]. Daarnaast zijn veel van de indicatoren teruggedrongen in kleine geïsoleerde populaties of zelfs verdwenen uit Nederland, waardoor ook nog eens het aantal potentiële kolonisten zeer klein is. De consequentie hiervan is dat veel potentieel geschikte plekken op dit moment niet bereikt lijken te worden door de soorten die er thuishoren, ondanks dat de milieuomstandigheden er geschikt zijn.

Maar waarom is de aanwezigheid van veel verschillende soorten in een beektraject van belang? Macrofauna is cruciaal voor een goed functionerende beek, omdat deze groep belangrijk is voor het verloop van allerlei ecosysteemprocessen[4].

Ongewervelde dieren spelen bijvoorbeeld een grote rol bij de afbraak van organisch materiaal, zoals het blad dat elk najaar in de beek valt. Dit proces verloopt efficiënter bij een hoge soortenrijkdom. Hiervoor zijn twee redenen. Soorten hebben vaak een verschillende rol binnen een ecosysteem. Neem de bladeren: er zijn insecten die ze in stukken knippen ('knippers') en opeten, terwijl andere soorten leven van de kleine fragmentjes die daarbij vrijkomen ('verzamelaars'). De voedingsstoffen die worden afgescheiden vormen de voedingsbasis voor algen in de beek, die weer afgegraasd worden door andere dieren ('grazers'). De dieren faciliteren elkaar dus. Verder zijn er soorten die

dezelfde rol hebben, maar een net iets andere tolerantie voor milieumomstandigheden, zoals het zuurstofgehalte van het water en de stroomsnelheid. Omdat beken dynamische systemen zijn, is het milieu niet stabiel. Bij wisselende omstandigheden neemt de ene soort de rol van de andere over. Verdwijnen er soorten uit het ecosysteem, dan functioneert dat systeem minder efficiënt.

Biodiversiteit heeft dus een belangrijke functie voor het bekecosysteem. De afwezigheid van soorten remt dan ook het herstel van de beek, zelfs wanneer alle drukfactoren zijn weggenomen door herstelmaatregelen. Deze soorten komen niet zomaar weer terug. Dat was dan ook de aanleiding om in het kader van het kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit (OBN) ervaring op te doen met het uitzetten van functioneel belangrijke soorten macrofauna in herstelde beeksystemen [5]. In dit artikel worden de eerste ervaringen besproken met deze voor het Nederlandse waterbeheer nieuwe aanpak aan de hand van een casestudie: het introduceren van larven van de kokerjuffer *Lepidostoma basale* in de Heelsumse beek op de Veluwe.



Afbeelding1: De Heelsumse beek op de zuid-Veluwe (foto Ralf Verdonschot).

Aanpak

De middenloop van de Heelsumse beek is een goed voorbeeld van een traject (afbeelding 1) dat op dit moment qua milieumomstandigheden geschikt is voor een breed scala aan soorten, maar door zijn ligging vrijwel geïsoleerd is van bronpopulaties van uit het systeem verdwenen of ontbrekende macrofauna, die wel te vinden zijn langs de oostgrens van Nederland en in Duitsland. Na een serie herstelmaatregelen heeft de beek momenteel weer een hoge ecologische kwaliteit. Dit was in het verleden niet het geval: wateronttrekking, lozingen van industrieel proceswater, rioolwateroverstorten en inspoelend wegwater vanaf de snelweg A50 zorgden in de vorige eeuw voor een sterke degradatie van het beekecosysteem [6].

Nadat we de samenstelling van de levensgemeenschap in de Heelsumse beek hadden bestudeerd, inclusief die van de omliggende beken (de zogenoemde regionale soortenpoule), bleek één van de typische laaglandbeeksoorten die ontbrak de kokerjuffer *Lepidostoma basale* te zijn (afbeelding2). Deze soort kan worden beschouwd als een ambassadeur voor intacte laaglandbeken door een binding aan beekbegeleidende bomen (met een voorkeur voor elzen), een relatief lage watertemperatuur en een stabiele afvoer [7,8]. In Nederland komt deze soort tegenwoordig alleen nog voor in Limburg, waar hij plaatselijk zeer talrijk is. De soort speelt in het beekecosysteem een belangrijke rol bij de afbraak van hout en blad en heeft, door de enorme dichtheden waarin de soort kan voorkomen, een grote invloed op het functioneren van het beekecosysteem [7]. Uit onderzoek naar de samenstelling van de levensgemeenschap in de Heelsumse beek bleek dat deze functionele rol in de Heelsumse beek niet door de aanwezige soorten werd vervuld. [5] Dit maakte de soort tot een goede kandidaat om in dit systeem te introduceren.



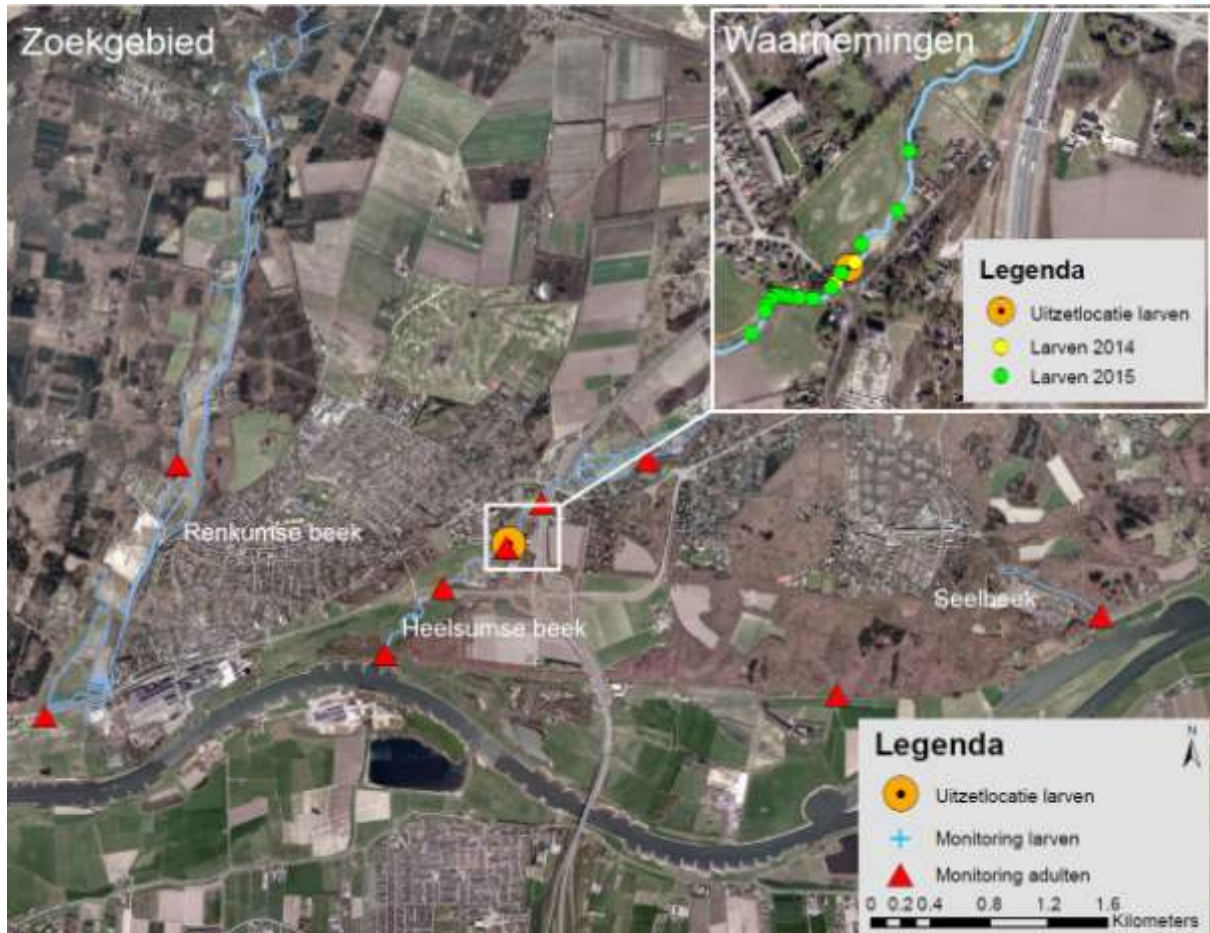
Afbeelding2: Larve van de kokerjuffer *Lepidostoma basale*. (foto Dorine Dekkers)

Na toetsing van de geschiktheid van het beekstelsel aan de hand van een habitatgeschiktheidsmodel, werd gezocht naar een geschikte bronpopulatie, waar zonder deze te beïnvloeden exemplaren verzameld konden worden. Daarna volgde veld- en laboratoriumonderzoek waarin onder andere is bekeken hoe de dieren zich gedragen in hun nieuwe levensgemeenschap en hoe ze het beste verplaatst en uitgezet konden worden [5]. Uiteindelijk werden op woensdag 12 maart 2014 2.400 larven uitgezet op één plek in de beek (afbeelding3). De larven werden bewust uitgezet op één locatie, zodat later gevolgd kon worden hoe de dieren zich in de tijd over de beek verspreiden.



Afbeelding3: Kunstmatige substraten met kokerjuffers op de uitzetlocatie. (foto Ralf Verdonschot)

Om vast te stellen of de soort zich ook daadwerkelijk in de beek had kunnen handhaven en zich had voortgeplant, werd in de periode mei-juli 2015 de beek, inclusief de aanliggende beeksystemen, onderzocht op de aanwezigheid van de kokerjuffer (afbeelding 4). Hiervoor werden geschikte substraten in de Heelsumse beek, Renkumse beek en Seelbeek stelselmatig afgezocht op de aanwezigheid van larven of poppen. Het startpunt van de inventarisatie was de bovenloop, het eindpunt de monding van de beek in de Nederrijn. Alleen losliggende stenen en stukken hout in de beekloop werden onderzocht; vastzittende structuren, zoals wortels, konden niet bekeken worden. Wanneer de soort werd aangetroffen, werden de coördinaten van de vondst vastgelegd en het stadium, aantal exemplaren, type substraat en substraatdiameter genoteerd. Daarnaast werd met behulp van lichtvallen een inventarisatie uitgevoerd van de volwassen dieren. Hiervoor werden voor dit doel aangepaste 12 Volts BG-Sentineltraps (Biogents, Regensburg) met ultraviolet licht (8 Watt) gebruikt, die langs de oevers van de beken werden geplaatst op 9 locaties en 24 uur simultaan operationeel waren (afbeelding 4). In deze vallen konden de dieren levend verzameld worden. De lichtvalvangsten werden aangevuld met netvangsten door overdag systematisch oeverhabitats af te zoeken langs de Heelsumse beek, zoals de ruige vegetatie langs de beek, boven het water hangende boomtakken en -stammen en steile kanten.



Afbeelding4: Overzichtskartaal met de onderzochte beken (blauwe lijnen) en de locaties van de adultenvallen (rode driehoeken) op de zuidwest-Veluwe. In de inzet zijn de waarnemingen van larven/poppen aangegeven rond de uitzetlocatie (oranje rondje) in 2014 (gele rondjes) en 2015 (groene rondjes)

Resultaten en discussie

In het eerste jaar werden op de uitzetlocatie (14 exemplaren) en 40 meter benedenstrooms van de uitzetplek lege popkokers (2 exemplaren) aangetroffen, wat aangaf dat er dieren succesvol verpopt waren (afbeelding 4). Volwassen dieren werden echter niet aangetroffen langs de beek. Een jaar later vonden we over een traject van enkele honderden meters rondom de uitzetplek 38 larven en poppen, het bewijs dat de soort zich succesvol had voortgeplant. De kokerjuffers hadden zich zowel in stroomopwaartse (0,21kilometer t.o.v. de uitzetplek) als stroomafwaartse (0,19kilometer) richting verspreid. In totaal werd de soort op 16 plekken aangetroffen. Stamhout/dikke takken (diameter ≥ 5 centimeter) was het favoriete substraat (56% van de waarnemingen), gevolgd door twijgen/takken (diameter < 5 cm; 25%) en stenen (19%). Het hoogste aantal larven dat op bij elkaar op één stam aangetroffen werd was 11 (afbeelding 5).



Afbeelding5: Succesvolle voortplanting vastgesteld! Een stuk hout met hierop larven van de soort (foto Ralf Verdonschot).

Zowel boven- als benedenstrooms van het traject met larven waren geschikte substraten aanwezig, grofweg over een totale beeklengte van 1,2 kilometer, maar hier werd de soort tijdens de bemonstering niet aangetroffen. De waarnemingen lijken dus inzicht te geven in de actieradius van de soort. Het meest waarschijnlijk is dat de volwassen dieren de beek hebben gevolgd in zowel stroomopwaartse als stroomafwaartse richting en op geschikte plekken eieren hebben afgezet. De verst gelegen punten geven hierbij grofweg het maximale bereik van de dieren aan. Echter, we kunnen niet uitsluiten dat (een deel van) de verspreiding het gevolg is van verplaatsingen van de larven. Het lokaliseren van de volwassen dieren was net zoals in 2014 niet succesvol. In totaal werden 16 soorten kokerjuffers gevangen in de lichtvallen of in de netvangsten, maar volwassen *L. basale* werden niet aangetroffen, ondanks dat er gevangen werd in de hoofdvliegtijd van de soort. Waarschijnlijk is de trefkans door de geringe populatieomvang nog te klein om succesvol volwassen dieren te kunnen verzamelen.

Van experiment naar de praktijk: toepassingsmogelijkheden in het waterbeheer

Vanuit ecologisch oogpunt is het simpelweg overbrengen van emmers met dieren van de ene beek naar de andere niet wenselijk en strijdig met de internationale richtlijnen voor het uitzetten van dieren. De zogenoemde IUCN-richtlijnen betreffende de herintroductie van dieren geven een reeks criteria waaraan getoetst kan worden of het uitzetten van een soort verantwoord is, maar richt zich vooral op gewervelde dieren[9]. Een belangrijk doel van dit onderzoek was dan ook om handvatten te bieden voor bijvoorbeeld soortselectie en de toetsing van de geschiktheid van het doelsysteem voor macrofauna.

Wanneer er nagedacht wordt over het uitzetten van macrofauna in herstelde trajecten, moet er eerst een goed beeld zijn van de soortensamenstelling in de regio. Bij het definiëren van het zoekgebied kan als vuistregel een afstand van 5 kilometer tussen beeksystemen genomen worden [2]. Vervolgens moet worden uitgezocht welke soorten precies in het gebied voorkomen en kan gekeken worden hoe deze zogenoemde 'soortenpoule' verschilt met de situatie in het verleden, maar dit blijkt meestal niet goed mogelijk. Historische data van macrofauna is namelijk zeer fragmentarisch en gaat gewoonlijk maar terug tot de jaren 1960-70, een periode waarin de degradatie van de meeste beken al lang aan de gang was. Het gebruiken van referentiesoortenlijsten, bijvoorbeeld op basis van positief kenmerkende soorten voor Nederlandse laaglandbeken uit de KRW-maatlatten, is daarom een beter uitvoerbare strategie. Dit levert een lijst met in het systeem ontbrekende soorten op, maar welke soort(en) moet(en) gekozen worden? Het belang van de soort voor het functioneren van het ecosysteem is hierbij een belangrijk hulpmiddel. Wij gebruikten de functionele voedingsgroepen als leidraad. Zo redeneerden we dat wanneer de soort een unieke rol in het systeem had die nu niet meer door de nog aanwezige soorten vervuld werd, deze in aanmerking kwam om uit te zetten in het systeem [5].

De volgende stap is uit te zoeken of het doelsysteem voldoet aan de eisen van de soort. Hiervoor moeten zowel de randvoorwaarden die een soort stelt aan zijn habitat tot in detail uitgezocht worden als de hydromorfologische, fysisch-chemische en biologische omstandigheden in het doelsysteem. Er mogen tenslotte geen knelpunten optreden ergens in de levenscyclus, wil de soort zich op de lange termijn kunnen handhaven in een systeem. Het opstellen van een habitatgeschiktheidsmodel voor de soort is hierbij een belangrijk hulpmiddel. Hiermee kan ook het meest geschikte uitzettraject gekozen worden.

Matchen habitateisen en de omstandigheden in het doelsysteem, dan kan worden gezocht naar bestaande populaties die als bron van individuen kunnen dienen. Uit het onderzoek bleek dit een problematisch onderdeel, en wel om twee redenen: a.) gebrek aan bronpopulaties, b.) het ontbreken van voldoende individuen. Veel potentieel geschikte kandidaten zijn namelijk of uitgestorven of zeer zeldzaam in Nederland, waardoor het niet mogelijk is voldoende individuen te verzamelen (wij gebruikten 500 individuen als minimum). Uitwijken naar het

buitenland is een optie, maar het tweede probleem bleef. Voor *L. basale* kostte het verzamelen van voldoende exemplaren 38 uur uitzoeken van netmonsters, versus 2 uur verzamelen met de hand [5]. Er zijn echter maar weinig soorten die in het veld zo makkelijk herkenbaar zijn. Het kweken van de benodigde soorten lijkt daarom een betere optie, maar hiermee is nog niet veel praktijkervaring opgedaan, met uitzondering van de kokerjuffer *Agapetus fuscipes* [10] en de Europese rivierkreeft [11]. Het voordeel van kweken is dat een groot aantal individuen tegelijkertijd kan worden uitgezet. In Groot-Brittannië wordt bij het uitzetten van bepaalde soorten haften ook gewerkt met in het veld verzamelde en daarna in het laboratorium opgekweekte eieren [12].

Na het uitzetten is monitoring erg belangrijk. Het vastleggen van de populatieontwikkeling in de eerste jaren na het uitzetten geeft niet alleen inzicht in het succes van het project, maar levert ook waardevolle ecologische informatie op die weer bruikbaar is voor andere projecten. Er zijn tenslotte maar weinig goed gedocumenteerde uitzettingen van macrofauna [5].

Consequenties voor de evaluatie van herstelprojecten

Naast het feit dat het succesvol uitzetten van macrofauna in een hersteld beektraject mogelijk is, leert dit onderzoek ons dat wanneer het succes van beekherstelprojecten wordt afgeleid op basis van de aanwezigheid van bepaalde kenmerkende soorten, de resultaten te laag kunnen worden ingeschat. Dit komt doordat de gewenste soorten simpelweg niet in staat zijn – tenminste op een voor ons relevante tijdschaal – de herstelde plekken te bereiken en niet omdat de hydromorfologische en fysisch-chemische randvoorwaarden niet op orde zijn. Deze vinding heeft daarmee consequenties voor de evaluatie van beekherstelprojecten. Er is een verschil tussen de potentiële ecologische kwaliteit van een traject en de van de daar aangetroffen levensgemeenschap afgeleide kwaliteit. De soortensamenstelling is immers sterk afhankelijk van welke soorten het traject kunnen bereiken. Hoe zouden we herstel dan kunnen beoordelen? Wij pleiten voor het beter in kaart brengen van de sleutelfactoren die er voor de fauna toe doen, zoals patronen van zuurstofbeschikbaarheid en stroomsnelheid door het jaar heen. Op basis van deze parameters kan in combinatie met goede auto-ecologische gegevens voorspeld worden wat de ecologische winst is van een herstelproject.

Dankwoord

Deze studie is gefinancierd door de VBNE in het kader van het kennisnetwerk OBN (OBN199-BE). Wij willen Rob Gerritsen en Peter van Beers (Waterschap Vallei en Veluwe), Barend van Maanen (Waterschap Roer en Overmaas), Hein van Kleef en Jan Kuper (Stichting Bargerveen) en Albert Dees (AQUON) bedanken voor hun hulp bij het onderzoek.

Refenties

1. Downes, B.J., Reich, P. (2008) What is the spatial structure of stream insect populations? Dispersal behavior at different life-history stages. P. 184-203. In: Lancaster, J & Briers, R.A. (eds.) Aquatic insects: challenges to populations. CABI, Wallingford.
2. Sundermann, A., Stoll, S., Haase, P. (2011) River restoration success depends on the species pool of the immediate surroundings. *Ecological Applications* 21:1962–1971.
3. Tonkin, J.D., Stoll, S., Sundermann, A., Haase, P. (2014) Dispersal distance and the pool of taxa, but not barriers, determine the colonisation of restored river reaches by benthic invertebrates. *Freshwater Biology* 59: 1843–1855.
4. Woodward, G. (2009) Biodiversity, ecosystem functioning and food webs in fresh waters: assembling the jigsaw puzzle. *Freshwater Biology* 54: 2171-2187.
5. Verdonschot, R.C.M., Kleef, H.H. van, Verdonschot, P.F.M. (2014) Herstel van laaglandbeken door het herintroduceren van macrofauna. 2014 Rapport nr. 2015/OBN199-BE, Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren, Driebergen.
6. Kappe, B., Laauw, E., Smit, H., Wildschut, L. (1981) De Heelsumse beek. Een chemisch en een makrofaunaonderzoek en een aanzet tot een beheersplan. Rapport LH/Nb nr. 605 Landbouwhogeschool Wageningen, Wageningen.
7. Hoffmann, A. (2000) The Association of the Stream Caddisfly *Lasiocephala basalis* (Kol.) (Trichoptera: Lepidostomatidae) with wood. *International Review of Hydrobiology* 85: 79–93.
8. Verdonschot, P.F.M., Hering, D., Murphy, J., Jähnig, S.C., Rose, N.L., Graf, W. Brabec, K., Sandin, L. (2010) P. 65-83. Climate change and the hydrology and morphology of freshwater ecosystems. In: Kernan, M., Battarbee, R.W., Moss, B.R. (eds). *Climate change impacts on Freshwater ecosystems*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.
9. IUCN/SSC (2013) Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. IUCN Species Survival Commission, Gland.
10. Nijboer, R.C., Hoorn, M.W. van den, Hoek, T.H. van den, Wiggers, R., Verdonschot, P.F.M. (2005) Keylinks: Ecologische processen in sloten en beken. II De relatie tussen afvoerdynamiek, temperatuur en de populatiegroei van *Agapetus fuscipes*. Alterra rapport 1069, Alterra, Wageningen.
11. Ottburg, F.G.W.A., Roessink, I. (2012) Europese rivierkreeften in Nederland. Vaststellen, veiligstellen, versterken en veilige leefgebieden. Alterra rapport 2341, Alterra Wageningen.
12. Bennett, C. (2014) Conservation report 2014. Salisbury & District Angling Club/Centre for Riverfly Conservation, Salisbury.