

# Mogelijkheden voor verder herstel van fauna in rivieruiterwaarden

In het Nederlandse rivierengebied zijn de afgelopen decennia veel natuurontwikkelingsprojecten uitgevoerd, geïnspireerd door Plan Ooievaar. Er zijn voor de fauna zeker successen te melden, maar sommige soorten hebben het nog steeds zeer moeilijk of zijn nog niet teruggekeerd. In dit artikel beschrijven we een analyse van de belangrijkste knelpunten voor karakteristieke terrestrische en amfibische fauna in het rivierengebied. Daarnaast worden de mogelijkheden verkend voor het opheffen van deze knelpunten.

Nederland is als delta van Rijn, Maas en Schelde in belangrijke mate gevormd door de sedimentatie- en erosieprocessen van deze rivieren. De grote variatie in dynamiek van deze processen, op verschillende schaalniveaus in ruimte en tijd, heeft ons rivierenlandschap gevormd. Deze variatie geeft een complex leefgebied dat voor veel diersoorten noodzakelijk is. De huidige inrichting van het rivierengebied beteugelt enerzijds de meeste processen, waardoor er weinig dynamische pionierhabitats aanwezig zijn. Anderzijds is de ruimte voor de rivier dermate klein geworden dat overstromingen tegenwoordig een veel dramatischer karakter hebben dan ze vroeger hadden. Door het ontbreken van een subtielere gradiënt in morfodynamiek en inundatie blijft de noodzakelijke variatie in biotopen achter en sommige karakteristieke riviersoorten, zoals Roerdomp (*Botaurus stellaris*) en Knoflookpad (*Pelobates fuscus*) zijn daarom verdwenen of hebben het moeilijk (Verberk et al., 2009).

Om concrete adviezen te kunnen geven voor natuurontwikkeling gericht op behoud en herstel van karakteristieke diersoorten, is het noodzakelijk om te begrijpen waarom bepaalde soorten aan het rivierenlandschap zijn gebonden. De eisen aan het landschap variëren per soort, veroorzaakt door verschillen in eigenschappen (bijv. voortplantingsstrategie, areaalbehoefte of dispersiecapaciteit) en eisen aan typen en variëteit aan habitat (bijv. voor voortplanting, voedsel, beschutting en oriëntatie).

De interactie tussen de heterogeniteit van het landschappelijke patroon in ruimte en tijd enerzijds en de combinatie van eigenschappen van soorten anderzijds bepaalt de biodiversiteit in het rivierlandschap. De periodieke maar onvoorspelbare overstroming van uiterwaarden werkt op twee manieren door op de fauna. Ten eerste bepaalt het

welke variatie aan habitats aanwezig is. Ten tweede moet een soort een overstroming kunnen overleven op populatieniveau. Door het voorkomen van soorten te koppelen aan het landschap op basis van deze soorteigenschappen en habitateisen, zijn de huidige knelpunten voor rivierfauna onderzocht.

## Aanpak

In ons onderzoek naar de kansen van fauna in het rivierengebied zijn we op zoek gegaan naar onderliggende mechanismen die kunnen verklaren waarom een soort succesvol is of juist achteruit gaat. De soorteigenschappen en habitatvereisten van een soort dienen hiervoor als sleutel die moet passen op de aanwezige variatie aan habitats. Hier toe is een lijst opgesteld van 120 karakteris-

tieke terrestrische en amfibische diersoorten (dus geen vissen), zowel ongewervelden als gewervelden (de Lange et al., 2013). Dit zijn soorten die op meer of mindere wijze gebonden zijn aan het rivierengebied met ieder hun eigen manier om gebruik te maken van de habitatmozaïeken en om te gaan met overstromingen. Van elke soort zijn ecologische eigenschappen en vereisten verzameld die beschrijven op welke wijze de soort is gebonden aan de condities en processen in het riviersysteem. Met behulp van deze ecologische eigenschappen en vereisten zijn de 120 soorten in zeven groepen ingedeeld (zie de Lange et al., 2013 voor een gedetailleerde beschrijving van de onderliggende multivariate analyse). Verdeeld over deze zeven groepen zijn zeventien representatieve soorten geselecteerd waarvoor een knelpunten analyse is uitgevoerd (tabel 1).

Rivieren kunnen ingedeeld worden in verschillende trajecten met eigen hydromorfologische, ecologische en landschappelijke kenmerken (de Lange et al., 2013; Peters et al., dit nummer). De knelpuntenanalyse voor diersoorten is voor twee verschillende deeltrajecten uitgevoerd: de IJssel tussen

Groep	Overstromings-tolerantie	Dispersie-afstand	Benodigd oppervlak	Soort in knelpuntenanalyse
1	klein	klein	klein	Roodrandzandbij <i>Andrena rosae</i>
2	groot	klein	klein	Knotwilgslak <i>Clausilia dubia</i>
3	groot	groot (actief of drijvend)	middel	Rivierrombout <i>Gomphus flavipes</i> Gaffellibel <i>Ophiogomphus cecilia</i> <b>Knoflookpad <i>Pelobates fuscus</i></b> Rugstreepad <i>Bufo calamita</i> <b>Zomers doflifje <i>Melanogaster aerosa</i></b>
4	groot in ei-fase, klein in adulte fase	groot (actief of drijvend)	klein	Grindwolfspin <i>Arctosa cinerea</i>
5	middel	groot (actief of drijvend)	klein	Ringslang <i>Natrix natrix</i> Waterspitsmuis <i>Neomys fodiens</i>
6	klein	groot (actief)	groot	<b>Bever <i>Castor fiber</i></b>
7	klein	groot (actief)	groot	Bruin blauwtje <i>Aricia agestis</i> Roerdomp <i>Botaurus stellaris</i> Zwarte ooievaar <i>Ciconia nigra</i> Oeverwaluw <i>Riparia riparia</i> <b>Blauwborst <i>Luscinia svecica</i></b> Grauwe gors <i>Emberiza calandra</i>

Tabel 1. De 7 groepen met de belangrijkste kenmerkende eigenschappen per groep waaruit de 17 soorten zijn gekozen. Van deze 17 soorten zijn de habitatgeschiktheidskaarten geanalyseerd. De soorten die **vetgedrukt** zijn, zijn aanvullend met het model LARCH geanalyseerd.

Arnhem en Deventer en de Waal tussen Nijmegen en Tiel. Deze twee onderzochte riviertrajecten verschillen in riviertype (landschap en morfodynamiek), verbinding met het achterland en het type achterland. De IJssel wordt aan de westzijde begrensd door de Veluwe en heeft aan de oostzijde verbinding met Twente en Salland via natuurgebieden langs in de rivier uitmondende beeksystemen. De Waal heeft weliswaar meer natuurgebieden in de buitendijkse uiterwaarden, maar wordt omgeven door agrarisch gebied en ligt daardoor voor soorten meer geïsoleerd.

Voor de knelpuntanalyse is per soort – en indien nodig per levensstadium – een habitatgeschiktheidskaart gemaakt voor de twee studiegebieden, uitgaande van zeer gedetailleerde habitatkaarten. Op basis van de habitatvereisten per soort werden alle aanwezige habitats beoordeeld als optimaal, suboptimaal of ongeschikt in een bepaald levensstadium. Daarnaast is voor vier van de zeventien soorten een analyse uitgevoerd met behulp van het meta-populatiemodel LARCH, waarmee op basis van oppervlaktebehoefte en dispersievermogen van een soort een gebied geanalyseerd kan worden op het voorkomen van populaties en de duurzaamheid daarvan (Pouwels et al., 2002).

### Knelpunten voor fauna

Op dezelfde wijze als voor de Knoflookpad (voorbeeld 1) en de Grindwolfspin (voorbeeld 2) zijn de andere vijftien soorten geanalyseerd, vervolgens zijn de resultaten samengevoegd (de Lange et al., 2013). Uit deze analyse bleek dat de knelpunten in drie hoofd categorieën verdeeld kunnen worden:

**1. ONVOLDENDE OPPERVLAK.** Het beperkte voorkomen van de volgende drie biotopen, in combinatie met onvoldoende ruimtelijke samenhang tussen uiterwaarden, is een zeer belangrijk knelpunt voor de fauna van het rivierengebied.

**a. Laagdynamische natte zones.** Het ontbreken van laagdynamische natte zones zoals begroeiende plassen, moerassen en rietvelden is een knelpunt voor de Knoflookpad, Rugstreeppad (*Bufo calamita*), Waterspitsmuis (*Neomys fodiens*), Roerdomp en Blauwborst (*Luscinia svecica*), en in mindere mate voor de Ringslang (*Natrix natrix*) en de zweefvliegsoort Zomers doflifje (*Melanogaster aerosa*).

**b. Plekken met schrale begroeiing en open zandige plekken.** Het ontbreken van dit habitat is een knelpunt voor de Grindwolf-

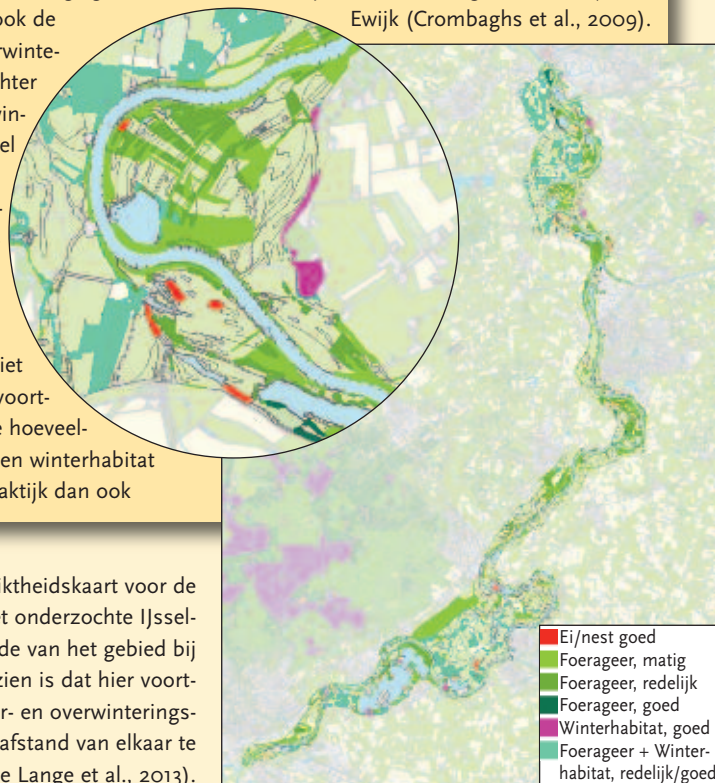
### Voorbeeld 1: Knoflookpad

Het primaire leefgebied van de Knoflookpad in Nederland is het rivier- en beekdallandschap. Hier maken ze gebruik van verschillende typen voedselrijke laagdynamische wateren om zich voort te planten en van rivierduinen, halfopen oobossen en natuurlijke graslanden om te foerageren en overwinteren (Crombaghs et al., 2009).

Uit de habitatgeschiktheidskaarten blijkt dat binnen de onderzochte studiegebieden het aantal geschikte voortplantingswateren de meest beperkende factor is, met name langs de Waal. De foerageermogelijkheden in de zomer zijn niet beperkend. Langs grote delen van de IJssel zijn ook de mogelijkheden voor overwintering aanwezig (fig. 1), echter langs de Waal zijn overwinteringsmogelijkheden veel beperkter. De kwaliteit van foerageer- en winterhabitats kan door verruiging en veranderd landgebruik lokaal echter sterk afgenomen zijn, omdat de padden zich niet meer makkelijk kunnen voortbewegen of ingraven. De hoeveelheid geschikt foerageer- en winterhabitat is waarschijnlijk in de praktijk dan ook

beperkter dan op de habitatgeschiktheidskaart aangegeven.

Uit de LARCH-analyse van het voortplantingshabitat in de twee buitendijkse studiegebieden volgt dat er langs het noordelijk deel van het studiegebied van de IJssel potentie zou zijn voor één duurzame populatie en twee bijna duurzame populaties bij Doesburg. Langs de Waal zou er ten westen van Nijmegen één bijna duurzame populatie kunnen voorkomen. Dit beeld klopt aardig met de verspreiding van deze soort. De soort komt momenteel hoofdzakelijk voor langs de Overijsselse Vecht en de IJssel en slechts op één locatie langs de Waal bij Ewijk (Crombaghs et al., 2009).



**Fig. 1.** Habitatgeschiktheidskaart voor de Knoflookpad langs het onderzochte IJsseltraject, met uitsnede van het gebied bij Gorssel. Duidelijk te zien is dat hier voortplantings-, foerageer- en overwinteringshabitat op korte afstand van elkaar te vinden zijn (bron: de Lange et al., 2013).

spin, Rugstreeppad, Knoflookpad, Bruin blauwtje (*Aricia agestis*) en Roodrandzandbij (*Andrena rosae*).

**c. Moerasbossen.** Onvoldoende oppervlak van moerasbos is een knelpunt voor de Bever (*Castor fiber*), Zwarte ooievaar (*Ciconia nigra*) en Roodrandzandbij.

**2. ONVOLDENDE KWALITEIT.** Het onderzoek heeft enkele zeer specifieke kwaliteitsproblemen aangetoond, zoals het ontbreken van grote, niet te intensief beheerde knotwilgen voor de Knotwilgslak (*Clausilia dubia*), of het ontbreken van gevarieerde kruidenrijke vegetaties met zowel open bodem als zangposten voor de Grauwe gors (*Emberiza calandra*). Deze specifieke problemen zijn niet naar andere soorten te vertalen (de Lange et al., 2013). Daarnaast komen twee generieke kwaliteitsproblemen naar voren, die voor meerdere soorten een knelpunt betekenen.

**a. Verruiging door vermessing van zowel**

schrale graslanden als moerasvegetatie.

**b. Onvoldoende waterkwaliteit van het rivierwater, zowel wat betreft een overschot aan voedingsstoffen (en waarschijnlijk ook allerlei gifstoffen) als een tekort aan zuurstof.**

**3. ONTBREKEN SPECIFIEKE HABITATCOMBINATIES.** Veel diersoorten hebben verschillende habitats nodig om hun levenscyclus te voltooien; de precieze combinatie verschilt van soort tot soort. Voor de soorten (of levensfasen) die niet kunnen vliegen is het ontbreken van een geschikte buitendijkse hoogwatervrije plek ook een knelpunt bij inundatie, helemaal als de binnendijkse geschikte plekken niet bereikt kunnen worden vanwege barrières (wegen). Het vertalen van de gewenste habitatcombinaties en generieke uitspraken over habitatcombinaties wordt bemoeilijkt, doordat de precieze voorkeur voor type habitat sterk per soort kan verschillen.



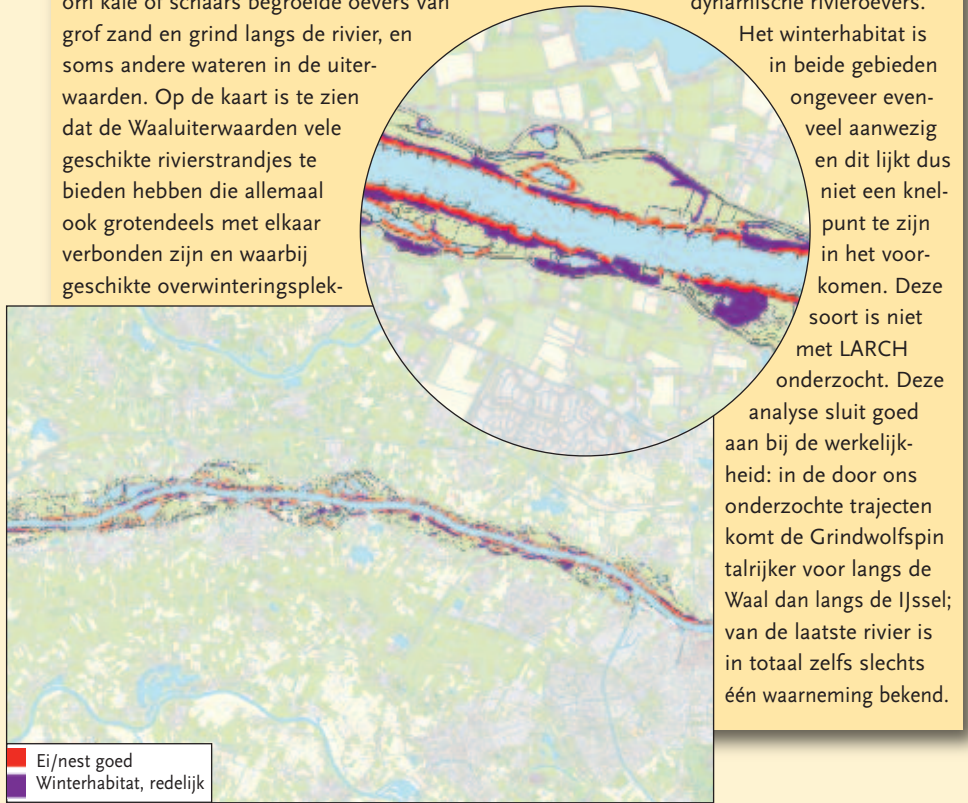
**Mogelijkheden voor herstel**

De hierboven beschreven knelpunten kunnen door middel van inrichting en/of beheer aangepakt worden. Het vergroten van meer habitatoppervlak kan vrijwel alleen plaatsvinden door aanpassingen in de inrichting van de huidige uiterwaarden. Het verbeteren van de kwaliteit van het aanwezige habitat kan deels door beheer (bijv. terugdringen van verruiging), maar zal ook deels door middel van internationale samenwerking gerealiseerd moeten worden (bijv. waterkwaliteitsverbetering). Het derde knelpunt van onvoldoende heterogeniteit illustreert dat er in het rivierengebied gestreefd moet worden naar meer 'complete' gradiënten in begroeiingen. Deze begroeiingen staan in samenhang met de afstand tot de rivier en dus met verschillen in bodem en hydrologische en morfodynamische dynamiek. Als het complete traject van (1) kale rivieroever, eventueel deels met bomen, (2) schraal begroeide zandige oeverwallen, (3) kleiige komgronden met grasland, ruigtes en struweel en (4) oobos aanwezig is in een rivierbegeleidend natuurgebied, dan zijn de kansen voor al die soorten die binnen de uiterwaarden verschillende habitats nodig hebben in hoge mate aanwezig. Het betrekken van binnendijs gelegen gebieden in natuurontwikkelingsprojecten kan voor veel soorten een oplossing betekenen (voornamelijk voor de ontwikkeling van natte bossen), mits de barrière tussen uiterwaard en binnendijs gebied niet te groot is.

**Voorbeeld 2: Grindwolfspin**

De Grindwolfspin (*Arctosa cinerea*) overwintert in de wat hogere delen in het rivierengebied, met name ruigtes, graslanden en bos(randen) op oeverwallen (Fraumenau et al., 1996). Al vroeg in het voorjaar begeeft de spin zich naar oevers van de rivier om een holletje in de grond te maken, prooien te vangen en te reproduceren. Het gaat hierbij om kale of schaars begroeide oevers van grof zand en grind langs de rivier, en soms andere wateren in de uiterwaarden. Op de kaart is te zien dat de Waal uiterwaarden vele geschikte rivierstrandjes te bieden hebben die allemaal ook grotendeels met elkaar verbonden zijn en waarbij geschikte overwinteringsplek-

ken op korte afstand aanwezig zijn (fig. 2). Langs de IJssel is de situatie veel ongeschikter. De strandjes liggen vaak niet langs de rivier (waar juist veel dijken liggen), maar vooral in de uiterwaarden langs plassen. Deze strandjes zijn minder geschikt, omdat ze slechter te bereiken zijn door met het water meestromende spinnen of eipakketten en ze waarschijnlijk slibrijker zijn dan de dynamische rivieroevers.



**Fig. 2.** Habitatgeschiktheidskaart voor de Grindwolfspin langs het onderzochte Waaltraject, met uitsnede van het gebied bij Beuningen. Duidelijk te zien is dat hier voortplantings- en foerageerhabitat en overwinteringshabitat op korte afstand van elkaar te vinden zijn (bron: de Lange et al., 2013).



a. de Grindwolfspin (foto: Pepijn Calle)



b. Bever (foto: Hugh Jansman)



Vanwege de binding van fauna met de aanwezige vegetatie is er een duidelijke samenhang met bijvoorbeeld het herstel van stroomdalgraslanden (Sýkora & Rotthier, dit nummer) en (ooi)bossen in het rivierengebied (Hommel et al., dit nummer) en het herstel van fauna. Tegelijk hebben veel diersoorten een groter ruimtegebruik dan de meeste plantensoorten, en is het noodzakelijk om bij natuurontwikkelingsprojecten de ruimtelijke samenhang in het oog te houden. Immers, uit de ruimtelijke analyse met LARCH blijkt dat de gebieden met geschikt habitat vaak te ver van elkaar liggen.

**Foto 1.** Voorbeeldsoorten voor de aanpak van belangrijkste knelpunten voor de terrestrische en amfibische fauna in het rivierengebied: a. de Grindwolfspin, b. Bever, c. Knoflookpad, d. Roerdomp en e. Gaffellibel.



c. Knoflookpad (foto: Fabrice Ottburg)

Natuurontwikkelingsprojecten zouden per riviertraject aangestuurd moeten worden, en niet per uiterwaard. Uiteraard moet er per uiterwaard maatwerk geleverd worden, waarbij de meest geschikte habitattypen gerealiseerd worden, maar op groter schaalniveau moet ervoor worden gezorgd dat er per riviertraject voldoende variatie in benodigde habitattypen aanwezig is. De mogelijkheden en onmogelijkheden van de uit te voeren maatregelen zullen in samenhang met de Natuurambitie van het Ministerie van EZ en het Deltaprogramma Rivieren beschouwd moeten worden. Hiervoor zijn drie punten belangrijk:

- Sluit aan bij de specifieke kenmerken van een riviertraject, werk binnen het DNA van de rivier (Peters et al., dit nummer);
- Creëer overruimte bij maatregelen die in

het kader van het waterveiligheid genomen worden (Peters et al., dit nummer).

- Zorg voor de ruimtelijke samenhang tussen projecten langs riviertrajecten.

### Voorbeeldsoorten

De Zwarte ooievaar is de naamgever van Plan Ooievaar. Voor het streven naar de terugkeer van grote natuurgebieden was de soort een uitstekend voorbeeld om dat te symboliseren. Nu er veel gebieden zijn ingericht als natuurgebied (Peters & Kurstjens, 2012), is het tijd om de specifiekere knelpunten die er nog liggen voor de fauna beter te duiden. De volgende soorten zijn gekozen uit tabel 1 om de rol van voorbeeldsoort voor (het verhelpen van) de knelpunten van de natuur langs de rivieren te vervullen, waarbij de soorten ieder één

**Tabel 2.** Beschrijving van het gewenst biotoop van de voorbeeldsoorten.

Voorbeeldsoort	Gewenst biotoop
Grindwolfspin	Plekken met meer morfodynamiek waar rivieroevers en rivierduinen ontstaan. Het zomerhabitat (rivierstrand) en winterhabitat (oeverwal) moeten dicht bij elkaar liggen.
Bever	Groot oppervlakte aan oobos.
Knoflookpad	Voor de voortplanting zijn laagdynamische wateren met waterplanten nodig. Voor overwintering zijn hoogwaterrijke loszandige habitats nodig zoals rivierduinen, natuurlijke graslanden en halfopen oobossen. Als dit binnendijs is, dan moet er een goede verbinding zijn.
Roerdomp	Groot oppervlakte aan laagdynamische rietmoerassen, waar tot in de zomer een vrij hoge waterstand aanwezig is.
Gaffellibel	Een goede waterkwaliteit voor het larvale stadium (hoog zuurstof en lage nutriëntenbelasting) moet gecombineerd worden met een grote habitat-heterogeniteit op kleine schaal (gevarieerd stromende rivieren) en op grote schaal (een rivier in een natuurlijk landschap met veel bomen) voor het adulte stadium.



d. Roerdomp (foto: Herman Morssinkhof)



e. Gaffellibel (foto: Guido Keijl)



of meer van de belangrijke knelpunten vertegenwoordigen en elke soort uit een verschillende taxonomische klasse afkomstig is (foto 1, tabel 2):

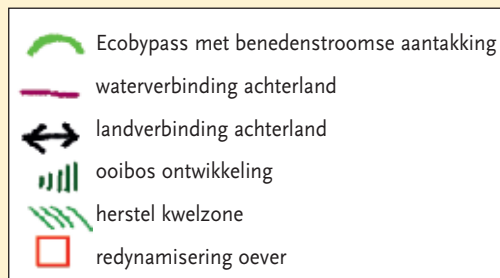
De Grindwolfspin (foto 1a) is een prima voorbeeldsoort die laat zien dat meer morfodynamiek noodzakelijk is waardoor interessante rivieroeveren ontstaan en rivierduinen afgezet worden – beide met schrale begroeiingen op zand. Daarnaast is dus ook de heterogeniteit (in de zone dicht bij de rivier) in een gebied belangrijk, omdat het zomer- en winterhabitat niet te ver uit elkaar moeten liggen.

De Bever (foto 1b) is dé voorbeeldsoort voor meer ooibos in de uiterwaarden. Het is een soort die door een goed dispersievermogen vrijwel alle delen van het rivierengebied kan bereiken, maar momenteel nog niet overal een duurzame populatie kan hebben vanwege onvoldoende oppervlak van geschikt habitat.

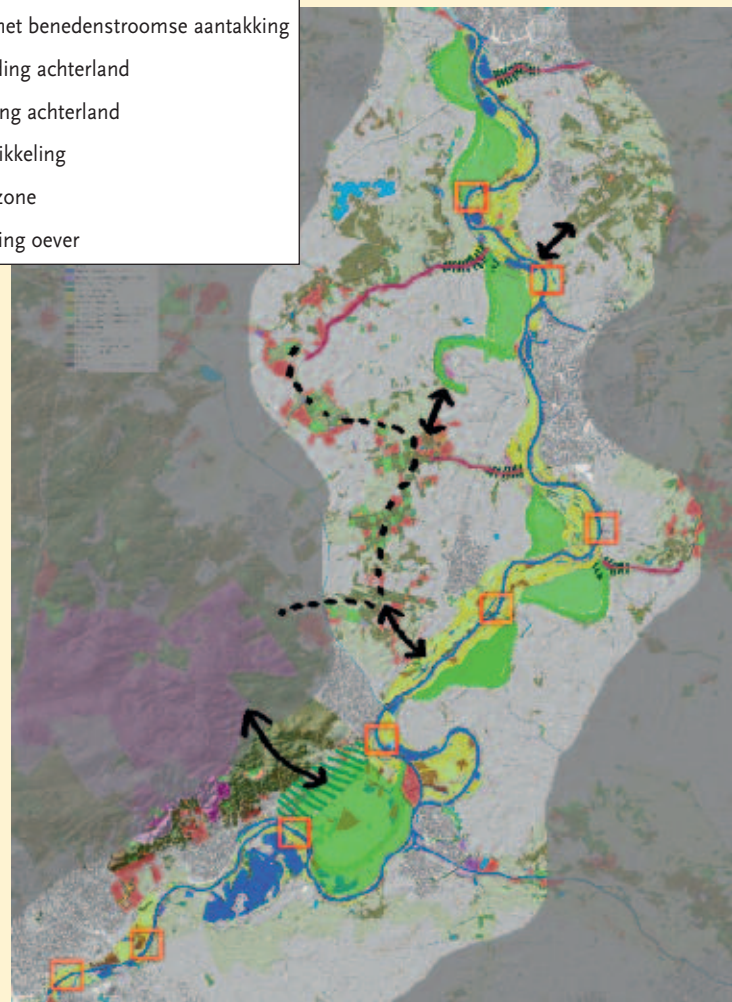
De Knoflookpad (foto 1c) is een voorbeeldsoort voor de aanpak van vele knelpunten in het rivierengebied: het ontbreken van laagdynamische aquatische zones en schrale, zandige begroeiingen zoals op rivierduinen, en daarnaast de noodzaak voor het beschikbaar zijn van hoogwater-vrije vluchtplekken of goede verbindingen met natuurgebieden in het achterland. De Knoflookpad kent momenteel geen populaties buitendijks in het rivierengebied, en dit zal ook zeker niet overal mogelijk zijn. De soort staat symbool voor de grote veranderingen die zijn opgetreden in het rivierengebied en dus voor de grote opgave die ligt te wachten als echt herstel van de voormalige fauna wenselijk is.

De Roerdomp (foto 1d) is een voorbeeldsoort voor de noodzaak tot grootschalige laagdynamische aquatische zones in het rivierengebied. De Roerdomp representeert de grootschaligheid van zulke natte gebieden en met name de vegetatie voor de nestbouw. Daarnaast is de Roerdomp gevoelig voor verruiging van de vegetatie; vormt zich teveel opslag in de moerassen, dan zal hij als broedvogel verdwijnen. Een goed waterpeilbeheer kan al veel successie naar hogere begroeiingen remmen, maar gericht vegetatiebeheer zal ook een bijdrage moeten leveren.

De Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) (foto 1e) vertegenwoordigt soorten die een goede waterkwaliteit nodig hebben met een hoge zuurstofconcentratie en lage nutriëntbelasting. Daarnaast vraagt deze soort om de juiste habitat heterogeniteit op kleine schaal (gevarieerd stromende rivieren) en op grote



**Fig. 3.** Kansenkaarten voor de IJssel (links) en de Waal (rechts). Aangegeven zijn de terreinen in de studietrajekten waar natuurontwikkeling waarschijnlijk de meeste winst zal opleveren voor de gewenste diersoorten (bron: de Lange et al., 2013).



schaal (een rivier in een natuurlijk landschap met veel bomen). De gaffellibel is geen soort van benedenlopen, en zal ook niet in het hele rivierengebied kunnen voorkomen. Het is echter een uitdaging om de soort weer terug te krijgen in delen van de Maas en wellicht in de meest oostelijke hoek van de Rijntakken, locaties waar de soort vroeger voorkwam.

Een beheerder van een grote uiterwaard zou kunnen sturen op voldoende geschikt habitat voor de Grindwolfspin, Bever en Roerdomp. Op enkele bijzondere locaties langs de grote rivieren kan ingezet worden op de Knoflookpad en de Gaffellibel, als kroon voor enkele toplocaties en om aan te geven dat deze soorten nog steeds thuis kunnen horen in het rivierengebied. In kleinere gebieden zal noodzakelijkerwijs een keuze uit de vijf soorten gemaakt moeten worden; hier is het immers vaak niet haalbaar om veel verschillende habitats in voldoende oppervlak te herbergen. Hierbij is het belangrijk dat afstemming met terreinen in de omgeving plaatsvindt om te zorgen voor de ruimtelijke samenhang per riviertraject.

#### Kansenkaarten

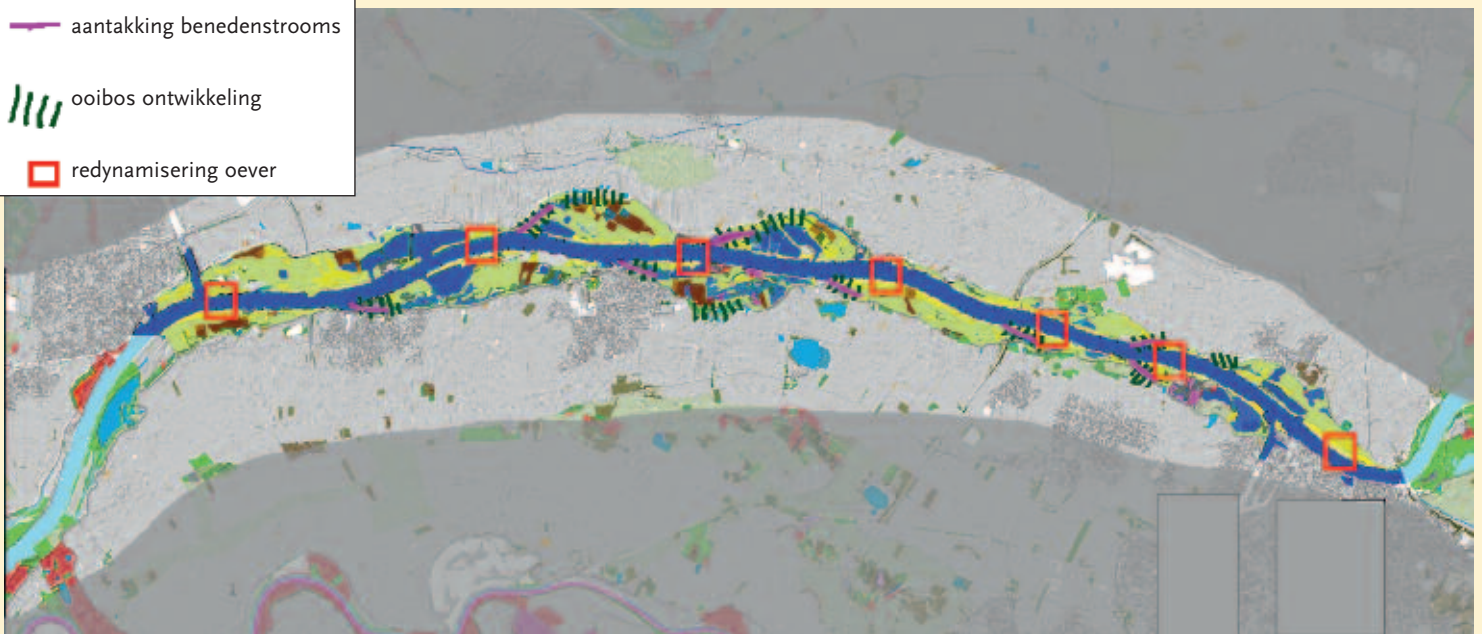
Op basis van de ecofysiotoopkaarten en de oppervlaktebehoefte en dispersiecapaciteit van de soorten, zijn voor de twee studietrajekten kansenkaarten opgesteld (de Lange

et al., 2013). Deze geven weer op welke locaties de meeste natuurwinst te halen is. Leidraad bij deze kansenkaarten zijn de adviezen voor inrichting en beheer die op riviertrajectschaal en uiterwaardschaal te geven zijn. Op riviertrajectschaal is het belangrijk om meer ruimte te geven aan de natuurlijke dynamiek van de rivier, door het vergroten van gebieden waar hydromorfologische processen de ruimte krijgen. Het versterken van de ruimtelijke samenhang van leefgebieden moet gaan volgens het metapopulatieconcept. Dit gaat uit van een patroon van geschikte leefgebieden in ruimte (grootte van gebieden, afstanden tussen gebieden in relatie tot oppervlakte behoefte en dispersievermogen van soorten) en tijd (geschikte successiestadia, verstoringsregime in relatie tot generatietijd, reproductie van soorten). Cyclisch beheer is hiervoor een hulpmiddel. Aangezien veel karakteristieke soorten naast het dynamische rivierhabitat ook een laagdynamisch achterlandhabitat nodig hebben, is het versterken van laterale relaties en weg-nemen van barrières belangrijk, bijvoorbeeld tussen IJssel en Veluwe, of Nederrijn en Utrechtse heuvelrug. Op uiterwaardschaal is het vergroten van de heterogeniteit en creëren van habitatgradiënten essentieel. Dit kan onder andere door het vergroten van de dynamiek binnen een uiterwaard, wat voor een grotere heterogeniteit aan habitats zal

— aantakking benedenstrooms

||| ooibos ontwikkeling

□ redynamisering oever



zorgen. Daarnaast stimuleert dit habitat-typen die vanuit de natuurlijke processen karakteristiek zijn voor onze riviersystemen. Uit de kanskaart blijkt dat er in het IJsseltraject veel kansen liggen om de mogelijkheden voor fauna te verbeteren (fig. 3). Door te sturen op het ontstaan van stapstenen van voldoende grootte en kwaliteit, in combinatie met één of twee sleutelgebieden, worden de kansen verbeterd voor soorten met een beperkte dispersieafstand. Door het ontsteden van de oever op gerichte plekken wordt de morfodynamiek in de oeverzone vergroot. Door de mondingen van diverse beken in de IJssel natuurvriendelijker in te richten, verbetert de verbinding met het achterland, en kunnen deze worden gebruikt als stapsteen door bijvoorbeeld Bever en Ringslang.

Op grotere schaal kan er gedacht worden aan het buitendijken en inrichten van binnengedijkte oude meanderbochten, en deze weer periodiek laten meestromen. Deze zones functioneren als 'ecologische bypass'. Het eenzijdig benedenstrooms aantakken zorgt voor een laagdynamische moerasvegetatie, met ooibos op de iets hoger gelegen delen. Het periodiek doorstromen van de eco-bypass zorgt voor het terugzetten van de vegetatieontwikkeling.

Langs de Waal heeft al veel natuurontwikkeling plaatsgevonden, waarbij de morfodynamiek waar mogelijk is vergroot. Verdere inrichting moet erop gericht zijn om wat er al ligt te optimaliseren (fig. 3). De uiterwaardzone langs de rivier geeft in het onderzochte traject geen mogelijkheid voor een sleutelgebied, alleen voor stapstenen. Wel moeten de mogelijkheden om een koppeling met binnendijks gebied te leggen versterkt worden, bijvoorbeeld door het beter benutten van de wielen die binnendijks liggen en het binnendijks laten ontstaan van natte bossen.

Als we ook buiten de in dit artikel behandelde riviertrajecten kijken, dan blijkt dat tussen de Biesbosch en de Gelderse Poort nog een sleutelgebied ontbreekt voor de fauna. Het laagste punt van het Land van Maas en Waal bij Kerkdriel zou hiervoor prima te benutten zijn. Door het samenkomen van laagdynamische natuur langs de Maas en hoogdynamische natuur langs de Waal is dit gebied in potentie zeer geschikt om een sleutelgebied te realiseren voor soorten van beide typen habitats. Dit gebied is aangewezen als strategisch groenproject 'Fort Sint Andries'. Natuurontwikkeling op deze locatie zal ook positief bijdragen aan de waterveiligheid door gebruik van het gebied voor waterretentie.

#### Literatuur

**Crombaghs, B.H.J.M., J-L. van Eijk & R.C.M. Creemers, 2009.** Knoflookpad (*Pelobates fuscus*). In: Creemers R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON) (red), 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. NNHM Naturalis, EIS-Nederland, Leiden.

**Fraumenau, V.W., M. Dietrich, M. Reich & H. Plachter, 1996.** Life cycle, habitat selection and home ranges of *Arctosa cinerea* (Fabricius, 1977) (Araneae, Lycosidae) in a braided section of the Upper Isar (Germany, Bavaria). *Revue Suisse de Zoologie*, vol. hors série I: 223-234.

**Lange, H.J. de, G.J. Maas, B. Makaske, M. Nijssen, J. Noordijk, S. van Rooij & C.C. Vos, 2013.** Fauna in het riviereengebied - Knelpunten en mogelijkheden voor herstel van terrestrische en amfibische fauna. Rapportnummer 2013/OBN175-RI. Directie Agro kennis, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.

**Peters, B. & G. Kurstjens, 2012.** Rijn in Beeld. Deel 2: Inrichting, beheer en beleid langs de grote rivieren. Eigen uitgave Rijn in Beeld.

**Pouwels, R., R. Jochem, M.J.S.M. Reijnen, S.R. Hensen & J.G.M. van der Grift, 2002.** LARCH voor ruimtelijke ecologische beoorde-

lingen van landschappen. Alterra-rapport 492. Alterra, Wageningen.

**Verberk, W., W. Helmer, K. Sýkora, R. Leuven, F. Saris, H. Wolfert & H. Hekhuis, 2009.** Kansen voor verder herstel van het rivierenlandschap. *De Levende Natuur* 110(3): 148-152.

#### Summary

##### Potential for further recovery of river floodplain fauna

Characteristic river floodplain habitats as well as characteristic river fauna have disappeared in Dutch river systems. We identified the causes for species to be absent or underperforming by matching their ecological traits and requirements to the current landscape. Advice is given on the possible measures to solve these bottlenecks.

#### Dankwoord

Dit artikel komt voort uit een meerjarig project uitgevoerd door Alterra, Stichting Bargerveen en EIS-Nederland. De auteurs willen de volgende personen bedanken voor hun bijdrage aan het project: Gilbert Maas, Claire Vos, Sabine van Rooij en Bart Makaske (allen Alterra), Remco Versluis (Stichting Bargerveen) en Harrie Hekhuis (inhoudelijke begeleiding vanuit O+BN)

Dr. M. de Lange  
Alterra Wageningen UR  
Postbus 47, 6700 AA Wageningen  
marieke.delange@wur.nl

Dr. J. Noordijk  
EIS Kenniscentrum Insecten  
Postbus 9517, 2300 RA Leiden  
jinze.noordijk@naturalis.nl

M. Nijssen  
Stichting Bargerveen  
Postbus 9010, 6500 GL Nijmegen  
m.nijssen@science.ru.nl