

Nieuwe inventarisatiemethode helpt bij behoud (beschermde) grote modderkruiper

Jan Kranenbarg, Arthur de Bruin, Frank Spikmans, Jelger Herder (RAVON), Johan de Jong, Bjorn Prudon (waterschap Rivierenland)

De grote modderkruiper is een beschermde soort. Door zijn verborgen levenswijze is er vaak onduidelijkheid over zijn aanwezigheid. Dit maakt een adequate bescherming lastig. Waterschap Rivierenland en RAVON hebben samen de verspreiding van de vis in het beheergebied van Rivierenland onderzocht. Ze deden dit met een nieuwe 3-stappenmethode: 1) habitatkwaliteitsbeoordeling, 2) eDNA-verspreidingsonderzoek, 3) kartering van populaties, leefgebieden en verbindingzones. Deze methode bleek effectief: er ontstond een goed beeld van het belang van de verschillende deelgebieden en de wateren hierbinnen voor grote modderkruiper. De kaarten vormen de basis voor het op te stellen soortmanagementplan grote modderkruiper.

Grote delen van het beheergebied van waterschap Rivierenland, waaronder het land van Maas en Waal, bevinden zich in de ingepolderde voormalige overstromingsvlakten van de Rijn en de Maas. Het regelmatig aantreffen van de grote modderkruiper wijst erop dat deze gebieden waarschijnlijk van grote waarde zijn voor deze soort. Het maaien en baggeren van de watergangen om deze voldoende watervoerend te houden kan negatieve gevolgen hebben voor deze soort. Daarom is het waterschap in het kader van de Flora- en faunawet verplicht om rekening te houden met de aanwezigheid van de soort, dit kan bijvoorbeeld door gefaseerd te schonen. Omdat de grote modderkruiper steeds vaker opduikt bij onderzoeken moet op steeds grotere schaal rekening gehouden worden met het voorkomen van de grote modderkruiper.

Het waterschap zoekt daarom naar nieuwe methodes om zowel het waterbeheer als de bescherming van de soort optimaal te dienen. Het voornemen is om hiervoor een soortmanagementplan (SMP) op te stellen, waarin op het niveau van het individu en van de (meta)populaties aangegeven wordt hoe de soort het best beschermd kan worden. Inzicht in het functioneren van metapopulaties vormt de basis voor het opstellen van een SMP. In het SMP wordt op basis van vier fasen – veiligstellen, versterken, verbinden en/of verbreiden – een strategie beschreven voor de duurzame instandhouding van de soort. Om een SMP op te kunnen stellen is beter inzicht in het voorkomen en de verspreiding van de grote modderkruiper gewenst. Daarom is in 2013 door RAVON uitgebreid onderzoek gedaan naar de habitatkwaliteit en de verspreiding van de soort in een groot deel van het beheergebied.

Aanpak: 3-stappenmethode

In 2013 werden 5 gebieden onderzocht: Land van Maas en Waal, Bommelerwaard, Neder-Betuwe, Overbetuwe en de Vijfheerenlanden. Om het voorkomen van grotomodderkruiperpopulaties in deze gebieden te bepalen is een nieuwe methode gebruikt die berust op de volgende stappen:

- Stap 1: habitatkwaliteit van sloten beoordelen op basis van veldbezoek;
- Stap 2: verspreidingsonderzoek in geselecteerde sloten met een geschikte habitat;
- Stap 3: karteren van metapopulatiestructuur, leefgebieden en verbindingzones

Stap 1: habitatkwaliteit van sloten beoordelen op basis van veldbezoek

Alle deelgebieden zijn bezocht om de geschiktheid van de sloten als leefgebied voor de grote modderkruiper te beoordelen. Het beoordelingsprotocol van RAVON let op factoren als de aanwezigheid van verlandingsvegetatie, extensief landgebruik, kwelgebonden vegetatie zoals holpijp en de aanwezigheid van een modderlaag.



Afbeelding 1. Een sloot in het land van Maas en Waal met als geschikt beoordeeld leefgebied voor de grote modderkruiper.

Stap 2: verspreidingsonderzoek in geselecteerde sloten met een goede habitatgeschiktheid

Aangezien het zeer arbeidsintensief is om in alle wateren in een gebied de aanwezigheid van grote modderkruiper te onderzoeken, is dit gebeurd in een selectie van voor de soort geschikte sloten. Uit eerder onderzoek door RAVON is gebleken dat op basis van een habitatinventarisatie door een soortspecialist goed is vast te stellen welke sloten dit zijn. Zo bleken in de sloten die als goed beoordeeld werden, 2,5 keer vaker grote modderkruipers aanwezig te zijn dan in sloten die matig geschikt bevonden werden [5].

Op basis van de habitatkwaliteitsbeoordeling (stap 1) werden 168 monsterpunten geselecteerd waar de aanwezigheid van de grote modderkruiper geïnventarieerd is. De monsterpunten zijn hierbij zo over de deelgebieden verdeeld dat een goed en redelijk gedetailleerd beeld van de verspreiding van de soort kon ontstaan. Alle punten zijn bemonsterd met behulp van environmental DNA (zie kader 2) omdat deze methode gezien wordt als meest efficiënte methode voor verspreidingsonderzoek naar de grote modderkruiper [5].

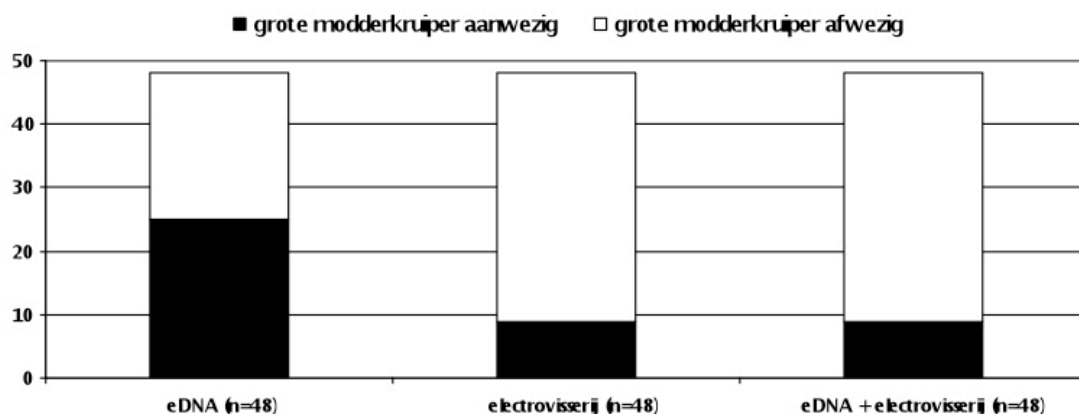
Kader 1. De grote modderkruiper

De grote modderkruiper (*Misgurnus fossilis*) is een zeldzame vis, die is opgenomen in bijlage II van de Habitatrichtlijn en tabel 3 van de Flora- en faunawet. De soort komt van nature voor in moerassige wateren in de overstromingsvlakten van rivieren en beken. In Nederland zijn deze gebieden in de loop der eeuwen ingepolderd. De grote modderkruiper bleek goed te gedijen in de oude cultuurlandschappen met ondiepe, vegetatierijke sloten. Tegenwoordig bevindt meer dan 70% van het leefgebied zich in poldersloten [1]. Door de verborgen levenswijze is de grote modderkruiper lastig te inventariseren en er is veel onduidelijkheid over de verspreiding van de soort. Bij het minste geringste duikt de soort diep weg de vegetatie of de modderbodem in, waardoor deze niet zelden over het hoofd gezien wordt. De kwaliteit en omvang van het leefgebied is achteruit gegaan door intensivering van het agrarische landgebruik. Met name sinds de 2^e helft van de vorige eeuw is de soort sterk afgenomen als gevolg van ruilverkavelingprojecten [1].



Grote modderkruiper Misgurnus fossilis (Foto Jelger Herder)

Om inzicht te krijgen in de betrouwbaarheid en trefkans van eDNA is tevens op 48 monsterpunten een elektrovisserijbemonstering uitgevoerd (afbeelding 2). Hierbij is gebruikgemaakt van een draagbaar gelijkstroomapparaat (Brettschneider EFGI 650). Per elektrovismonsterpunt is een traject van 200 meter lengte bemonsterd. Op basis van de resultaten kan een trefkans van grote modderkruiper met eDNA afgeleid worden die tussen de 81 en 100% ligt (afbeelding 2). Dit stemt overeen met de resultaten van andere onderzoeken [5,6]. De trefkans is met eDNA drie keer zo groot als met elektrovisserij. Als de grote modderkruiper met elektrovisserij werd gevangen, scoorde ook het eDNA-monster in alle gevallen positief.



Afbeelding 2. Detectie van grote modderkruiper met electrovisserij versus e-DNA op 48 locaties

Stap 3: populatie-analyse (kaarten met populaties, leefgebieden en verbindingzones)

Met de verzamelde informatie over habitatkwaliteit (stap 1), de verzamelde verspreidingsgegevens (stap 2), reeds beschikbare actuele verspreidingsgegevens uit de NDFF en informatie over peilgebieden is een GIS-analyse gemaakt om de populaties, leefgebieden en verbindingzones in beeld te brengen. Rondom alle als goed beoordeelde sloten zijn buffers van 130 meter gehanteerd om leefgebieden te clusteren. Deze afstand is onder andere gebaseerd op de migratieafstanden van de soort, gemeten in een telemetrisch onderzoek [7].

Kader 2. eDNA

De e (environmental)-DNA-methode is gebaseerd op het feit dat alle in het water levende organismen DNA-sporen in het water achterlaten [4]. Dit DNA kan in watermonsters worden aangetoond met behulp van soortspecifieke primers (korte stukjes DNA die enkel hechten aan het DNA van de doelsoort). Via een polymerase chain reaction (PCR) wordt alleen dat DNA vermenigvuldigd, dat aan de primers gebonden is. Een positieve PCR-reactie toont daarmee aan dat de grote modderkruiper in de directe omgeving aanwezig is. In water breekt eDNA binnen drie weken af. Het vinden van eDNA van een soort wijst dus op recente aanwezigheid [3]. Detectie van gebiedsvreemd eDNA is niet aannemelijk, zeker niet wanneer sprake is van geringe doorstroming, zoals in de onderzochte sloten. eDNA verdunt namelijk snel tot niet te detecteren concentraties naarmate het verder van de bron verwijderd raakt [9]. Bij het analyseren van de monsters zijn per monster 12 PCR's gedraaid. Het aantal positieve reacties geeft een indicatie voor de hoeveelheid DNA in het monster.

De belangrijkste voordelen van de eDNA-methode ten opzichte van traditionele methoden zijn de hogere trefkans – vooral bij lage dichtheden en bij moeilijk te detecteren soorten zoals de grote modderkruiper – en de geringere verstoring van doelsoort én habitat. Door de hogere trefkans is een lagere onderzoeksinspanning nodig, waardoor de methode in veel gevallen goedkoper is.

Het belangrijkste nadeel van de eDNA-methode ten opzichte van traditionele methoden is het ontbreken van informatie over leeftijd, geslacht en conditie van de doelsoort.

Tot op heden geeft de eDNA-methode slechts een indicatie voor de populatiedichtheid. In aquariumexperimenten is wel een significante relatie aangetoond tussen de dichtheid aan individuen en de hoeveelheid eDNA [10], maar in het veld speelt een groot aantal factoren een rol bij de afbraak en verdunning van eDNA. Ook is de monsterstrategie van invloed (wordt er toevallig dicht bij een individu bemonsterd?). Hierbij dient opgemerkt te worden dat het met traditionele methoden vaak ook niet mogelijk is absolute dichtheden vast te stellen.

Onlangs is een zeer uitgebreide review verschenen over de toepassingsmogelijkheden van environmental DNA [4] (Herder *et al.*, 2014). Het review en uitgebreide uitleg over environmental DNA is te vinden op: **de website: www.environmental-dna.nl**.

Resultaten verspreidingonderzoek

Tabel 1 toont de resultaten van de bemonsterde locaties. De grote modderkruiper is op 75 van de 168 bemonsterde locaties aangetroffen. In alle deelgebieden werd de soort op meerdere nieuwe plekken aangetroffen.

Tabel 1. Resultaten e-DNA onderzoek

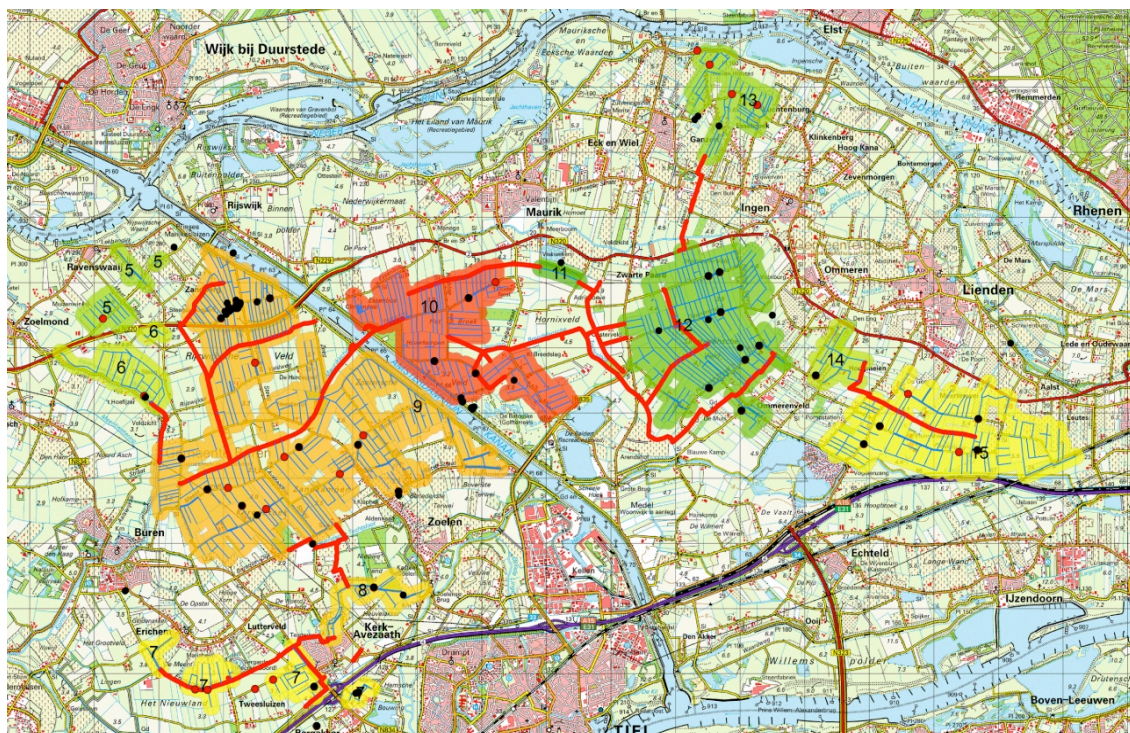
Gebied	aantal monsterpunten	grote modderkruiper	
		aangetroffen	%
Land van Maas en Waal	36	29	81
Neder-Betuwe	47	29	62
Bommelerwaard	15	5	33
Vijfheerenlanden	37	8	22
Overbetuwe	33	4	12

Verreweg het meeste leefgebied voor de grote modderkruiper is aangetroffen in het land van Maas en Waal en in de Neder-Betuwe: 81% respectievelijk 62% van de eDNA-monsters was positief. In het land van Maas en Waal bleek de soort verspreid over het hele onderzoeksgebied voor te komen en was sprake van een enkele metapopulatie. In Neder-Betuwe konden enkele populaties onderscheiden worden die in veel gevallen niet met elkaar verbonden waren.

In de Bommelerwaard en Vijfheerenlanden komt de soort minder frequent voor: 33% respectievelijk 22% van de monsters was positief. In het gebied Overbetuwe waren slechts 4 monsters positief (12%); dit duidt erop dat de soort hier zeldzaam is.

Van populatiekaarten naar grote modderkruiper-beheer

Om inzicht te geven in de populaties, leefgebieden en verbindingzones per leefgebied is een GIS-analyse gedaan (stap 3) die resulteerde in kaarten met populaties en zones die populaties (kunnen) verbinden. Op basis van deze kaarten is per gebied aangegeven welke strategie nodig is voor de duurzame instandhouding van de soort. Hierbij is gebruik gemaakt van de 4-fasen-strategie: Veiligstellen, Versterken, Verbinden, Verbreiden [8]. Afbeelding 3 toont de kaart van het gebied Neder-Betuwe. Op de kaart is te zien dat het leefgebied van de grote modderkruiper in Neder-Betuwe niet aaneengesloten is maar bestaat uit verschillende populaties, die geïsoleerd zijn door tussenliggend ongeschikt leefgebied en/of barrières. Habitatverbetering en het verbinden van populaties vergroten de duurzaamheid en instandhouding van de hier aanwezige populaties. De bredere watergangen in beheer bij het waterschap zijn hierbij van belang als verbindingzone.



Afbeelding 3. Voorbeeld vertaling verspreidingskaart naar populatiekaart voor het gebied Neder-Betuwe

Op basis van actuele verspreidingsgegevens van de grote modderkruiper (en de positief beoordeelde sloten – blauwe lijntjes) zijn de belangrijke leefgebieden begrensd en verbindingzones die leefgebieden met elkaar (kunnen) verbinden aangegeven. De verschillende kleuren duiden populaties aan die ruimtelijk min of meer gescheiden zijn door ongeschikt gebied en/of barrières.

Conclusies

De 3-stappenmethode (habitatbeoordeling, eDNA onderzoek & populatie analyse) bleek een effectieve werkwijze om het belang van gebieden voor de grote modderkruiper te bepalen. Middels het eDNA onderzoek werd de soort op 75 nieuwe of verouderde vindplaatsen vastgesteld. In het Land van Maas en Waal komt de soort in vrijwel alle onderzochte sloten voor en ook in het gebied Neder-Betuwe zijn grote populaties aangetroffen. In de Vijfheerenlanden, Overbetuwe en Bommelerwaard werd de soort maar op enkele plaatsen aangetroffen.

De kaarten die bij de populatie-analyse gemaakt zijn vormen de basis voor het op te stellen soortmanagementplan (SMP). Op basis van de populatiekaarten zal worden bekeken waar en op welke wijze het waterschap haar taken en de bescherming van deze bijzondere soort het beste kan afstemmen. Vanwege het succes van dit onderzoek is het waterschap voornemens om het ook in het overige deel van het beheergebied uit te voeren.

Literatuur

1. Bruin, A. de & Kranenbarg J. 2009. Fossiel uit een dynamisch deltagebied. Verspreiding en achteruitgang van de grote modderkruiper in een historisch perspectief & aanbevelingen voor het behoud van deze soort, Stichting RAVON, Nijmegen.
2. Bruin, A. de & Kranenbarg J., 2014. Instandhouding van de grote modderkruiper in Noord-Brabant. Overzicht noodzakelijke beheer- en inrichtingsmaatregelen voor het behoud en de uitbreiding van populaties van de grote modderkruiper (*Misgurnus fossilis*), Stichting RAVON Nijmegen.
3. Dejean, T., Valentini, A., Duparc, A., Pellier-Cuit, S., Pompanon, F., Taberlet, P., Miaud, C., 2011. Persistence of Environmental DNA in Freshwater Ecosystems. PLoS ONE 6, e23398.
4. Herder, J.E., A. Valentini, E. Bellemain, T. Dejean, J.J.C.W. van Delft, P.F. Thomsen en P. Taberlet., 2014. Environmental DNA - toepassingsmogelijkheden voor het opsporen van (invasieve) soorten. Stichting RAVON, Nijmegen. Rapport 2013-104
5. Herder, J.E., J. Kranenbarg, A. de Bruin and A. Valentini, 2013. Op jacht naar DNA - Effectief zoeken naar grote modderkruipers. Visionair, nr 28, pagina 8-11. Herder *et al.* (2013b)
6. Herder, J.E., A. Valentini & J. Kranenbarg, 2012. Detectie van grote modderkruipers met behulp van environmental DNA. H2O, nr 3, pagina 25-27.
7. Kranenbarg Bruin A. de J. 2014. Waterpeil een sleutelfactor in de levenswijze van de grote modderkruiper. RAVON 54, oktober 2014, jaargang 16, nummer 3 Stichting RAVON Nijmegen.
8. Lenders, H.J.R., 1996. Poelenplannen: RAVON en pragmatische soortbescherming in Nederland. De Levende Natuur 97 (5): 199-204.
9. Pilliod, D.S., Goldberg, C.S., Arkle, R.S., Waits, L.P., 2014. Factors influencing detection of eDNA from a stream-dwelling amphibian. Mol. Ecol. Resour. 14, 109–116.
10. Thomsen, P.F., Kielgast, J., Iversen, L.L., Wiuf, C., Rasmussen, M., Gilbert, M.T.P., Orlando, L., Willerslev, E., 2012a. Monitoring endangered freshwater biodiversity using environmental DNA. Molecular Ecology. 21: 2565–2573.