



Kleine modderkruiper, bittervoorn & rivierdonderpad in Natura 2000 gebied Nieuwkoopse Plassen



Mark Groen & Jan Kranenburg
Mei 2019



RAVON

Colofon

Status uitgave:	Definitief
Rapportnummer:	2018.159
Datum uitgave:	Mei 2019
Titel:	Kleine modderkruiper, bittervoorn & rivierdonderpad in Natura 2000 gebied Nieuwkoopse Plassen.
Wijze van citeren:	Groen, M & J. Kranenbarg. 2019. Kleine modderkruiper, bittervoorn & rivierdonderpad in Natura 2000 gebied Nieuwkoopse Plassen. RAVON, Nijmegen. Rapportnr. 2018.159
Samenstellers:	Mark Groen & Jan Kranenbarg
Akkoord voor uitgave:	Martijn Schiphouwer
Foto's omslag:	Jelger Herder
Aantal pagina's incl. bijlagen:	25
Projectleider:	Mark Groen
Opdrachtgever:	Kees Mostert (Provincie Zuid-Holland)

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Methode	5
2.1	Onderzoeksgebied	5
2.2	Inventarisaties	6
2.2.1	eDNA	6
2.2.2	Schepnetinventarisatie	7
2.2.3	Zaklampinventarisatie	7
2.3	Habitatbeoordeling	8
3	Resultaten	9
3.1	Aangetroffen soorten	9
3.2	Bittervoorn	11
3.2.1	Verspreiding	11
3.2.2	Habitatbeoordeling	12
3.3	Kleine modderkruiper	12
3.3.1	Verspreiding	12
3.3.2	Habitatbeoordeling	13
3.4	Rivierdonderpad	14
3.4.1	Verspreiding	14
3.4.2	Habitatbeoordeling	15
3.5	Rode Amerikaanse rivierkreeft	17
3.5.1	Verspreiding	17
4	Conclusies, discussie & aanbevelingen	18
4.1	Visgemeenschap	18
4.2	Bittervoorn, kleine modderkruiper en rivierdonderpad	18
4.3	Natura 2000 monitoring	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.4	Rode Amerikaanse rivierkreeft	20
5	Literatuur	21
6	Bijlage I – Aangetroffen vissoorten	22

1 Inleiding

De Nieuwkoopse Plassen vormen een waterrijk Natura 2000 gebied met zeldzame habitattypen en bijbehorende unieke flora- en faunagemeenschappen. Voor de populaties van kleine modderkruiper, bittervoorn en rivierdonderpad geldt een instandhoudingsdoelstelling. Omdat er weinig bekend is over de populaties van deze soorten in het gebied, heeft de Provincie Zuid-Holland aan RAVON gevraagd om de verspreiding in kaart te brengen. De verspreiding van de drie doelsoorten is onderzocht middels eDNA, zaklampinventarisaties en schepnetinventarisaties. Bij het eDNA onderzoek wordt aanvullend ook de rode Amerikaanse rivierkreeft meegenomen in de analyse, aangezien deze invasieve soort een opmars kent in de regio en een negatieve impact kan hebben op het aanwezige habitat (NVWA, 2018). De historische en geïnventariseerde verspreidingsgegevens tijdens voorliggend onderzoek zijn gecombineerd met een habitatgeschiktheidsstudie. Hierbij is per doelsoort de kwantiteit en kwaliteit van het leefgebied in de Nieuwkoopse Plassen in kaart gebracht. Deze combinatie geeft inzicht in de huidige staat van de doelsoorten en habitat, maar ook de toekomstvisie.



Figuur 1.1 De rivierdonderpad prefereert een structuurrijke en zuurstofrijke omgeving met eventueel stromend water. (foto: Mark Groen).

2 Methode

2.1 Onderzoeksgebied

De Nieuwkoopse Plassen bestaan uit een uitgebreid en dicht netwerk aan waterlopen met diverse biotopen (figuur 2.1). Door het grootschalig winnen van turf en erosie bevinden zich een aantal grote laagveenplassen in het onderzoeksgebied. Hieromheen ligt een netwerk van veensloten. De waterbodem is op de meeste plaatsen zacht en bestaat uit een dikke laag fijne veendeeltjes. Door windwerking vindt er opwerveling plaats waardoor het doorzicht zeer beperkt is. Daarnaast zijn de veelal onbeschoeide oevers steil door erosie. Dit belemmert op veel locaties de groei van submerse vegetatie. Echter zijn er ook een aantal watergangen (voornamelijk geïsoleerde sloten) met helder water en veel submerse vegetatie. Verder liggen er in het noordoostelijke deel van de plassen (o.a. De Pot) eilandjes waarop o.a. wilgen, berken en elzen groeien, de oevers van deze eilandjes zijn beschoeid met takken.



Figuur 2.1 Ter illustratie een aantal typerende biotopen in de Nieuwkoopse Plassen; eilanden (linksboven), troebele watergang met weinig sub- en emerse vegetatie en steile (onbeschoeide) oevers (linksboven), smalle watergang met helder vegetatierijk water (linksonder) en verlandende watergang gedomineerd door emerse vegetatie (rechtsonder).

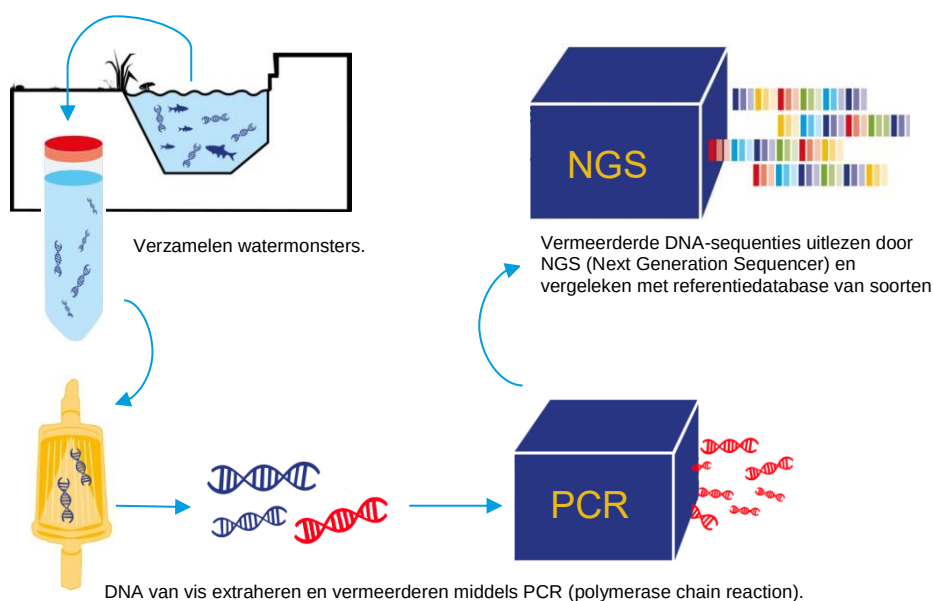
2.2 Inventarisaties

In de maanden oktober en november zijn de Nieuwkoopse Plassen op terrein van Natuurmonumenten bezocht om de verspreiding en habitatgeschiktheid van drie doelsoorten; bittervoorn, kleine modderkruiper, rivierdonderpad en rode Amerikaanse rivierkreeft te inventariseren. In deze periode waren de weersomstandigheden nog gunstig voordat de vis migreert naar andere gebieden voor de winter. Deze inventarisaties middels drie onderzoeksmethodieken uitgevoerd:

1. eDNA bemonstering
2. Schepnetinventaristie
3. Zaklampinventarisatie

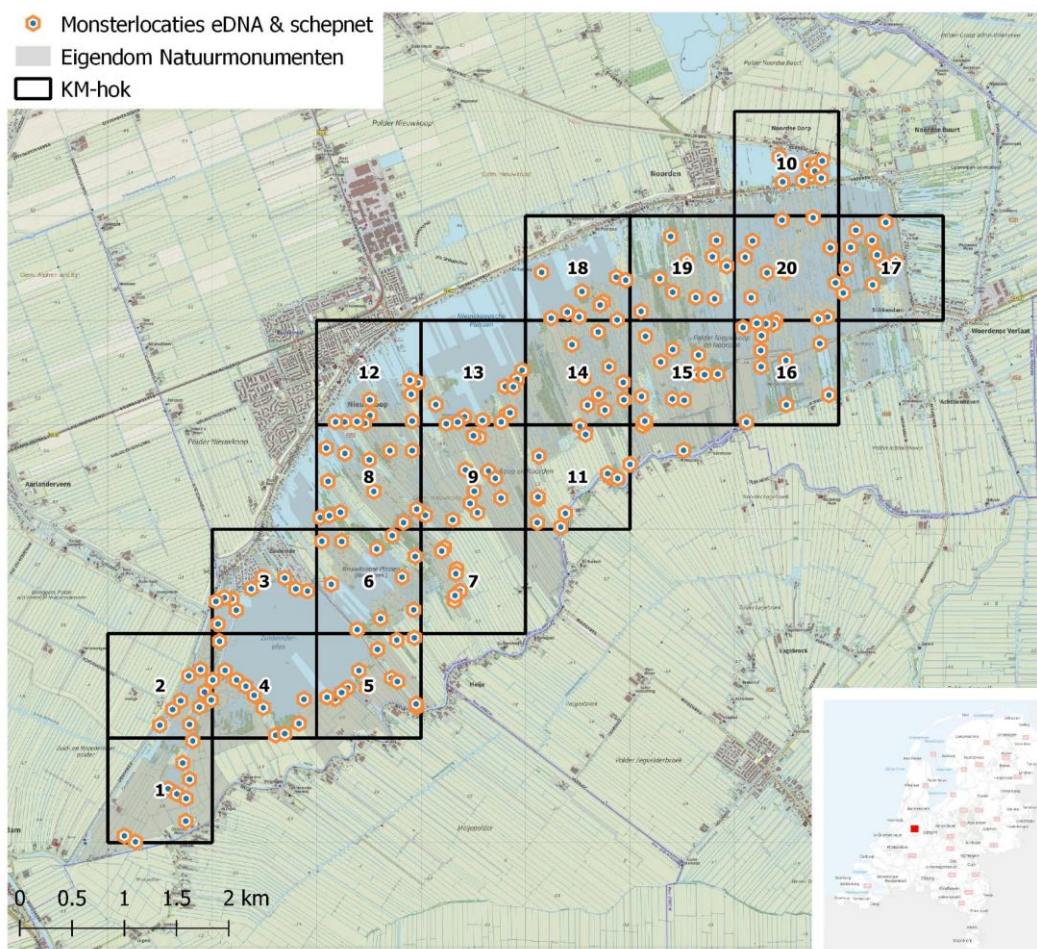
2.2.1 eDNA

Environmental DNA (eDNA) is een methode om de aanwezigheid (en relatieve samenstelling) van soorten via watermonsters aan te tonen. In deze watermonsters bevindt zich DNA (afkomstig van o.a. ontlasting, huidcellen, kuit) van aanwezige vissen (en eventueel andere soorten). Door watermonsters te nemen, het DNA hieruit te extraheren en het met moleculaire DNA-technieken (metabarcoding en qPCR) aan te tonen, is het mogelijk de aanwezigheid van een soort in het water te bepalen zonder dat de soort zelf gevangen hoeft te worden (figuur 2.2). Tevens is de trefkans aanzienlijk hoger dan bij fysieke methoden. Bij het nemen van de watermonsters worden geschikte microhabitats voor de doelsoorten specifiek meegenomen om de trefkans te verhogen. De relatieve vissamenstelling kan worden bepaald door de verhouding DNA sequenties per soort ten opzichte van het totaal aantal DNA sequenties gemeten per watermonster. De gemiddelde verhouding van alle watermonsters (n=20 mengmonsters) verzameld in de Nieuwkoopse Plassen geeft een goede indicatie van de visgemeenschap. Daarnaast is het aandeel DNA per kilometerhok toegepast om per doelsoort een zeer grove indicatie van de dichtheden te verkrijgen.



Figuur 2.2 Vereenvoudigde illustratie van de eDNA methodiek.

Om in de Nieuwkoopse Plassen een representatief beeld te krijgen van de visgemeenschap en de verspreiding van de doelsoorten zijn er 20 kilometerhokken bemonsterd die vrijwel het gehele onderzoeksgebied omvatten. Om geografische spreiding en nauwkeurigheid van de metingen te verhogen zijn er ten minste tien sub-watermonsters per kilometerhok genomen en verwerkt tot één mengmonster (figuur 2.3, bijlage III & IV). De toegewezen nummers van de betreffende kilometerhokken worden verder voor verwijzingen in dit



Figuur 2.3 Meetpunten van watermonsters en schepnetinventarisaties per kilometerhok in de Nieuwkoopse Plassen.

rapport gebruikt.

2.2.2 Schepnetinventarisatie

In elk kilometerhok is aanvullend op de eDNA bemonstering een aantal keer geschept met een groot RAVON schepnet om een indicatie te krijgen van de dichtheden van de doelsoorten. Kleine modderkruiper en bittervoorn zijn doorgaans goed te vangen met het schepnet (Spikmans et al., 2008).

2.2.3 Zaklampinventarisatie

Op basis van habitatbeoordeling (zie paragraaf 2.3) zijn er trajecten die potentieel (matig) geschikt habitat bieden voor de rivierdonderpad nader onderzocht met een zaklamp. Met twee personen zijn er na zonsondergang twee inventarisatieronden met een zaklamp

uitgevoerd over de betreffende trajecten. Deze methode leent zich met name voor stilstaande wateren, zoals meren en kanalen, goed voor de inventarisatie van rivierdonderpadden. Voor succesvolle toepassing moeten de omstandigheden gunstig zijn; helder water, geen regen en weinig golfslag (Struijk et al., 2014). In de Nieuwkoopse Plassen bleek de mogelijkheid tot zaklampinventarisaties echter beperkt doordat er een algeheel verbod geldt om na zonsondergang het water op te gaan. Hierdoor waren alleen de randen toegankelijk voor zaklampinventarisaties.

2.3 Habitatbeoordeling

Om verbanden te kunnen leggen met de resultaten van de verschillende inventarisaties en om een uitspraak te doen over de staat van instandhouding, is voor de drie doelsoorten de kwaliteit en de kwantiteit van het leefgebied door een soortexpert van RAVON beoordeeld. In tabel 2.1 zijn de belangrijkste habitateisen van de drie doelsoorten weergegeven. Bij de beoordeling is uitgegaan van de meest optimale omstandigheden voor de betreffende doelsoort. Indien alles voldoet dan is de watergang op geschikt beoordeeld. Indien één of enkele habitateisen niet voldoen dan op matig geschikt en anders op ongeschikt. Deze beoordeling is op een kaart gevisualiseerd waarop per doelsoort en waterloop de habitatkwaliteit wordt weergegeven.

*Tabel 2.1 Het belang van de belangrijkste habitatvariabelen voor de doelsoorten om de habitat te beoordelen. * Toegankelijk rijk begroeide (flauwe) oevers. ** Stortsteen, boomwortels, takken en oude houten beschoeiing. *** Langzaam stromend (matig) geschikt voor de drie doelsoorten en snel stromend alleen geschikt voor rivierdonderpad.*

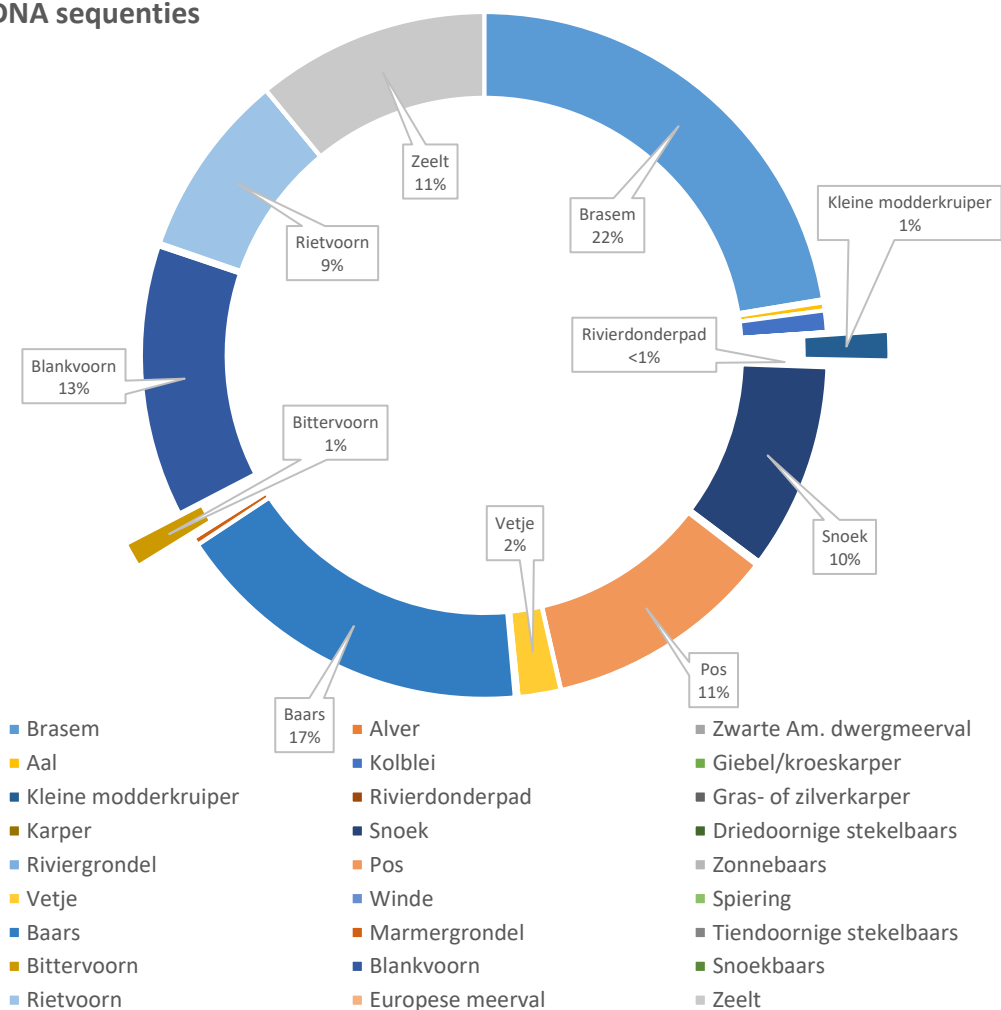
Habitatvariabel	Bittervoorn	Kleine modderkruiper	Rivierdonderpad
<i>Submerse vegetatie</i>	+	+/-	+/-
<i>Emerse vegetatie*</i>	+	+/-	+/-
<i>Structuur**</i>	+/-	+	+
<i>Helder water</i>	+	+	+
<i>Dikke sliblaag</i>	-	-	-
<i>Stroming***</i>	+/-	+	+

3 Resultaten

3.1 Aangetroffen soorten

De resultaten van de inventarisaties laten zien dat er in de Nieuwkoopse Plassen in totaal 27 vissoorten voorkomen (bijlage I). Het gemiddeld aantal soorten per kilometerhok ligt op 12, met een minimum van 3 soorten in kilometerhok “7” en maximum van 20 soorten in kilometerhok “20”. Daarnaast zijn er vijf exotische vissoorten waargenomen. Mogelijk komt ook de gibel voor, echter is deze met eDNA niet van kroeskarper te onderscheiden vanwege nauw verwantschap. Zowel gibel als kroeskarper komen in de regio voor (NDFF, 2019). Van de exotische grondels, werd alleen de marmergrondel aangetroffen. Opvallend zijn de waarnemingen van een zwarte Amerikaanse dwergmeerval en een Europese meerval. Beide soorten meervallen zijn nog niet eerder in de Nieuwkoopse Plassen waargenomen. Het aantal waargenomen soorten met de schepnet- en zaklampinventarisaties was gering (bijlage II). Daarom zijn de analyses gebaseerd op de eDNA inventarisaties. Figuur 3.1 geeft een indicatie van de relatieve samenstelling van de visgemeenschap weer op basis van het gemiddeld aandeel DNA sequenties van alle 20 kilometerhokken. Brasem, baars, blankvoorn, zeelt, pos, snoek en rietvoorn zijn het meest

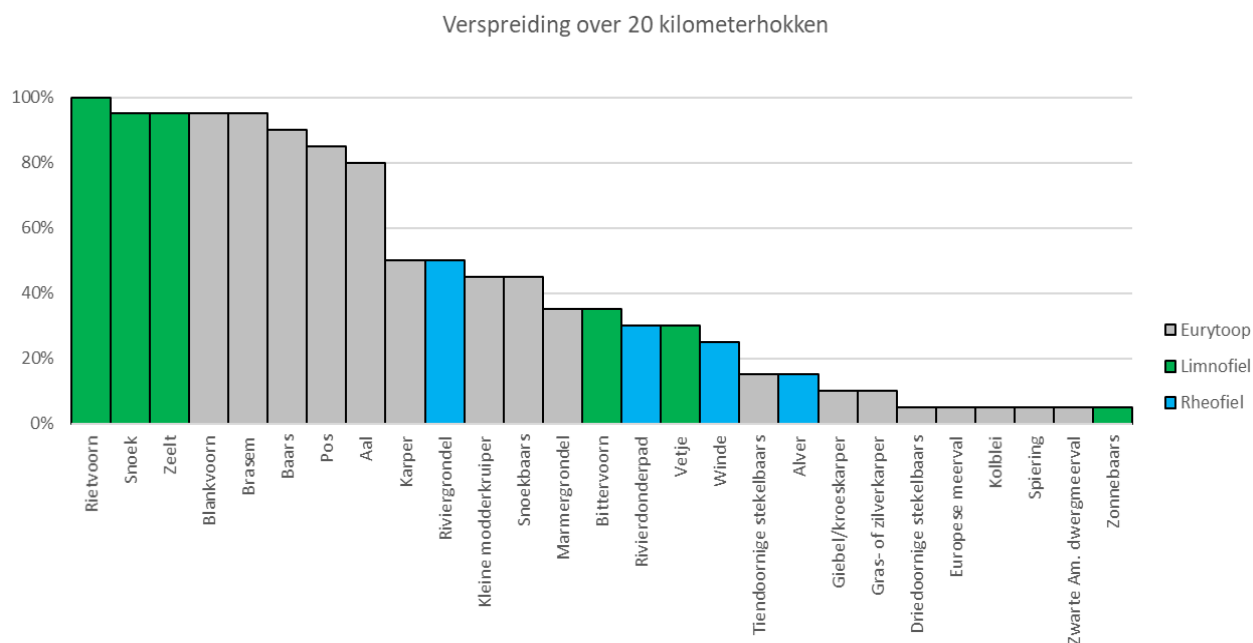
% DNA sequenties



Figuur 3.1 Een indicatie van de relatieve samenstelling van de visgemeenschap op basis van het gemiddeld aandeel DNA sequenties (o.b.v. 12 PCR's per monster) van alle 20 kilometerhokken tezamen. Niet zichtbare soorten hebben een DNA aandeel van <1%

vertegenwoordigd in de eDNA samenstelling, wat er op wijst dat dit de dominante vissoorten zijn in de visstand.

De dominante vissoorten zoals aangegeven in figuur 3.1 zijn over het algemeen tevens de meest wijdverspreide soorten, inclusief snoek en aal (figuur 3.2). De overige vissoorten zijn waargenomen in 10 of minder kilometerhokken. Van deze soorten behoren er drie tot de limnofielen en vijf tot de eurytopen. De vijf á zes exoten behoren tot één van de minst wijdverspreide soorten. Bittervoorn, kleine modderkruiper en rivierdonderpad zijn waargenomen in respectievelijk 7, 9 en 6 kilometerhokken.

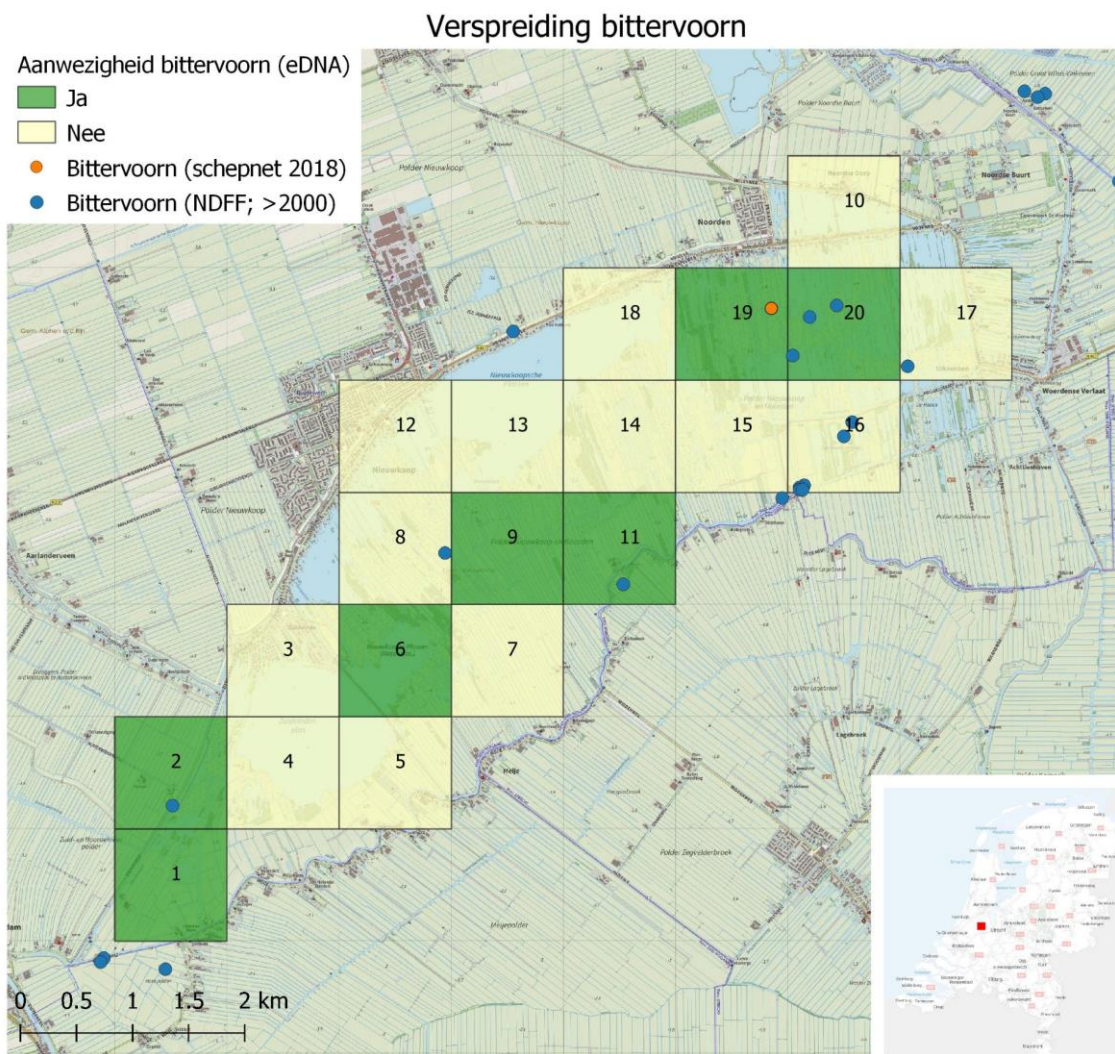


Figuur 3.2 De relatieve aanwezigheid over 20 kilometerhokken van de aangetroffen vissoorten in de Nieuwkoopse Plassen.

3.2 Bittervoorn

3.2.1 Verspreiding

De eDNA analyses hebben aangetoond dat de bittervoorn in zeven kilometerhokken voorkomt (figuur 3.3), waarvan drie al bekende kilometerhokken. Er zijn dus vier “nieuwe” kilometerhokken met waarnemingen van de bittervoorn. Met het schepnet is deze soort alleen gevangen in kilometerhok “19”. Gecombineerd met zowel de actuele als de historische verspreidingsgegevens is de bittervoorn aangetroffen in tien kilometerhokken. Het aandeel DNA van de bittervoorn is in bijna alle hokken zeer laag (<1%).



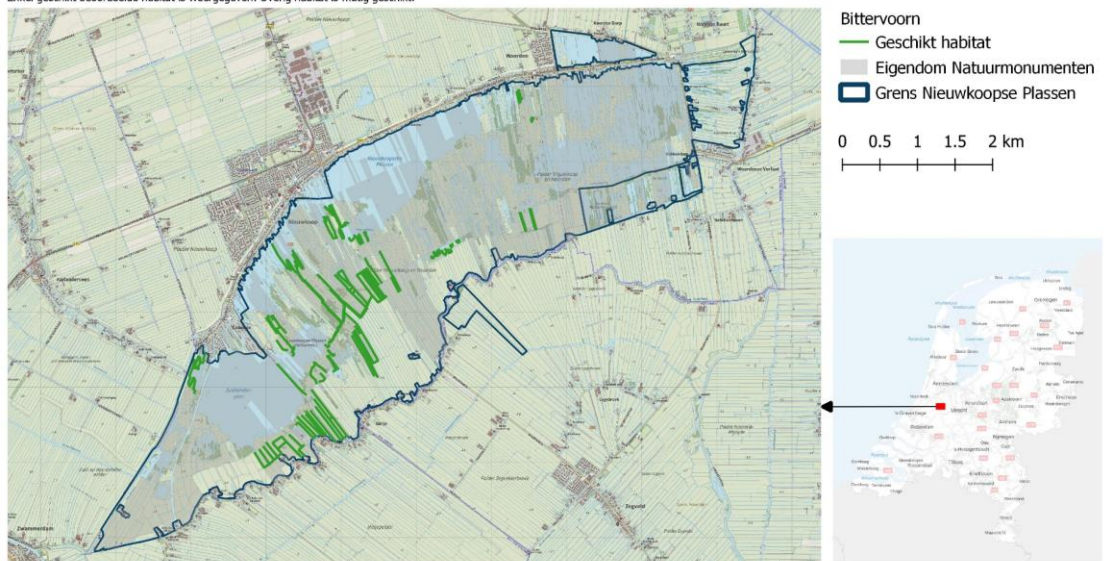
Figuur 3.3 Waarnemingen van bittervoorn in de Nieuwkoopse Plassen. Verspreiding is gebaseerd op eDNA en schepnetinventarisaties uit voorliggend onderzoek en overige waarnemingen na 2000 (NDFF, 2019). In totaal is de bittervoorn in tien kilometerhokken waargenomen, waarvan het aandeel DNA in alle betreffende kilometerhokken zeer laag is (<1%).

3.2.2 Habitatbeoordeling

De Nieuwkoopse Plassen bieden zowel matig geschikt als geschikt habitat voor de bittervoorn. Het merendeel van de habitat is op matig geschikt beoordeeld vanwege het geringe doorzicht, gebrek aan waterplanten en zeer zachte bodem. Met name het laatste zorgt voor een zeer beperkt areaal aan voortplantingshabitat doordat er weinig tot geen grote zoetwatermosselen hierin kunnen gedijen. Figuur 3.4 geeft enkel het geschikte habitat weer. Overige watergangen zijn als matig geschikt beoordeeld. Geschikt habitat is voornamelijk gelegen in smalle kleinschalige watergangen ten zuid- en noordoosten van de Zuideindeplas (figuur 3.4).

Overzicht: optimaal geschikt habitat voor bittervoorn

Enkel geschikt beoordeelde habitat is weergegeven. Overig habitat is matig geschikt.



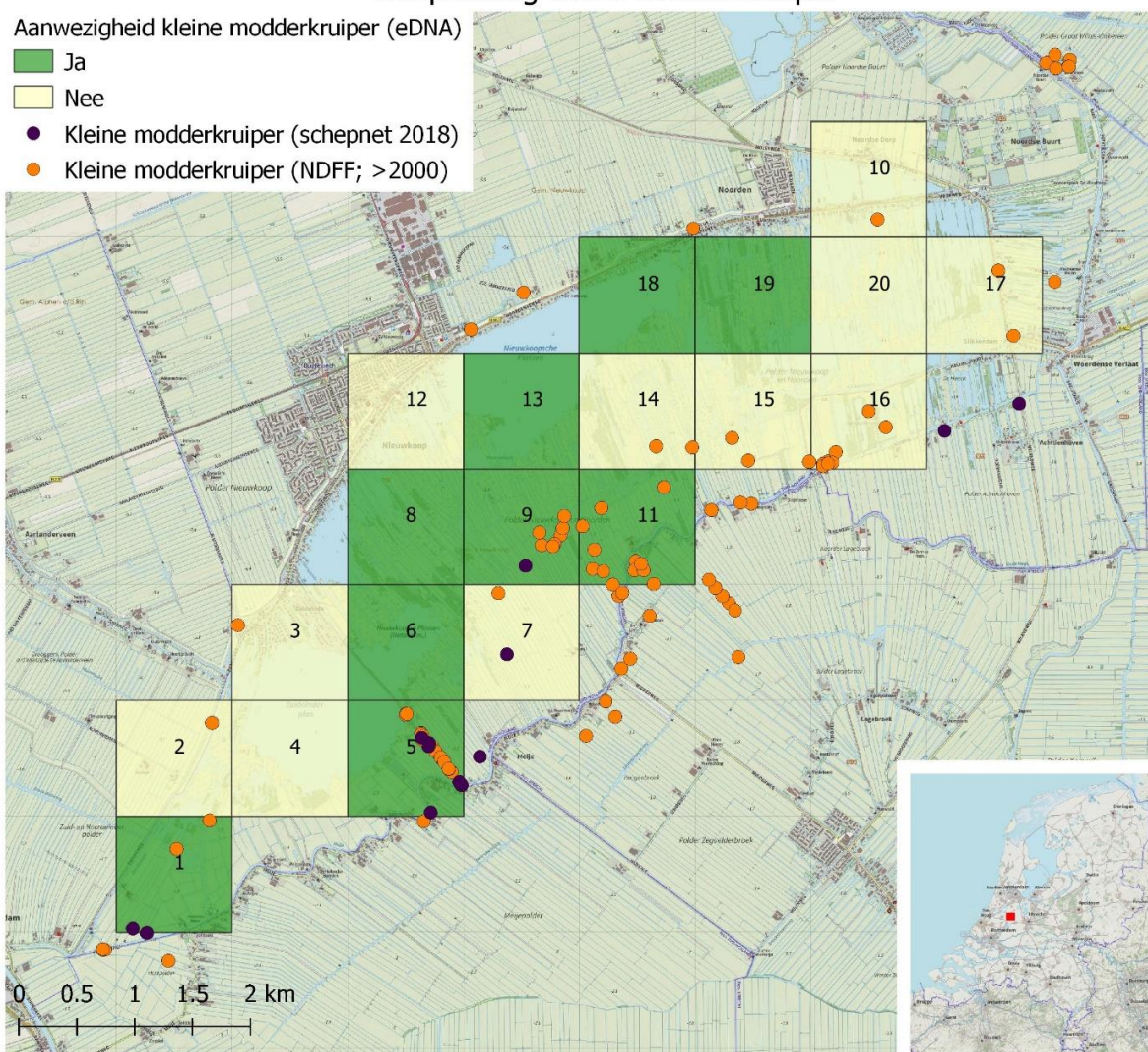
Figuur 3.4 Visualisatie van de habitatbeoordeling op kaart van de Nieuwkoopse Plassen. Nagenoeg het gehele gebied is beoordeeld als matig geschikt habitat voor de bittervoorn. Voor de leesbaarheid is enkel geschikt habitat weergegeven.

3.3 Kleine modderkruiper

3.3.1 Verspreiding

De kleine modderkruiper is met eDNA in negen kilometerhokken aangetroffen, waarvan vier kilometerhokken waar de soort eerder (>2000) werd aangetroffen. Met de schepnetinventarisaties is de soort in nog eens drie kilometerhokken aangetroffen. Tijdens de schepnetinventarisaties zijn er relatief veel exemplaren in kilometerhok “5” gevangen (n=19). Gecombineerd met de historische waarnemingen (>2000) heeft de soort een totale verspreiding van 20 kilometerhokken. Het aandeel eDNA is over het algemeen zeer laag, van enkele procenten tot minder dan 1%. Alleen in kilometerhok “1” is het aandeel relatief hoog, namelijk 17%.

Verspreiding kleine modderkruiper



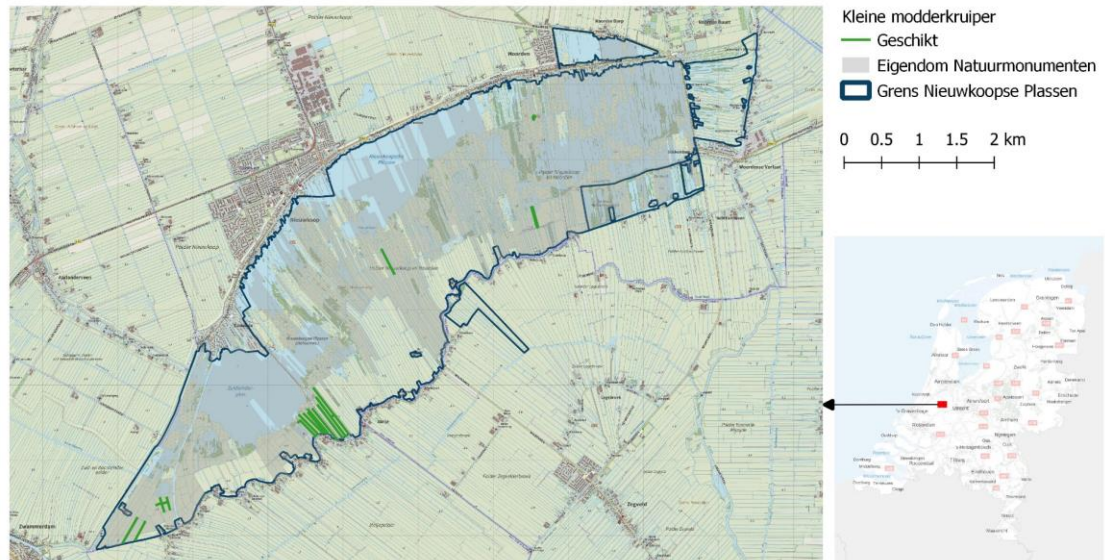
Figuur 3.5 Waarnemingen van kleine modderkruiper in de Nieuwkoopse Plassen. Verspreiding is gebaseerd op eDNA en schepnetinventarisaties uit voorliggend onderzoek en overige waarnemingen na 2000 (NDFF, 2019). In totaal is de kleine modderkruiper in 20 kilometerhokken waargenomen, waarvan het aandeel DNA over het algemeen zeer laag is (<5%). Alleen in kilometerhok “1” is het aandeel relatief hoog, namelijk 17%.

3.3.2 Habitatbeoordeling

De Nieuwkoopse Plassen bieden een geringe oppervlakte aan geschikt habitat voor kleine modderkruiper (figuur 3.6). De habitat was vaak matig door het geringe doorzicht en zachte bodem. Het merendeel van het geschikte habitat is gelegen ten zuidoosten van de Zuideindeplassen. Hierin zijn de meeste (n=19) kleine modderkruipers tijdens de schepnetinventarisaties gevangen. Deze watergangen zijn tevens voor bittervoorn als geschikt habitat beoordeeld. Het overige habitat is voor de kleine modderkruiper als matig geschikt beoordeeld. Deze beoordeling is hoofdzakelijk gebaseerd door de zeer zachte bodem, gebrek aan (fijne) oeverstructuur en eventueel aan sub- en emerse vegetatie.

Overzicht: optimaal geschikt habitat voor kleine modderkruiper

Enkel geschikt beoordeelde habitat is weergegeven. Overig habitat is matig geschikt.



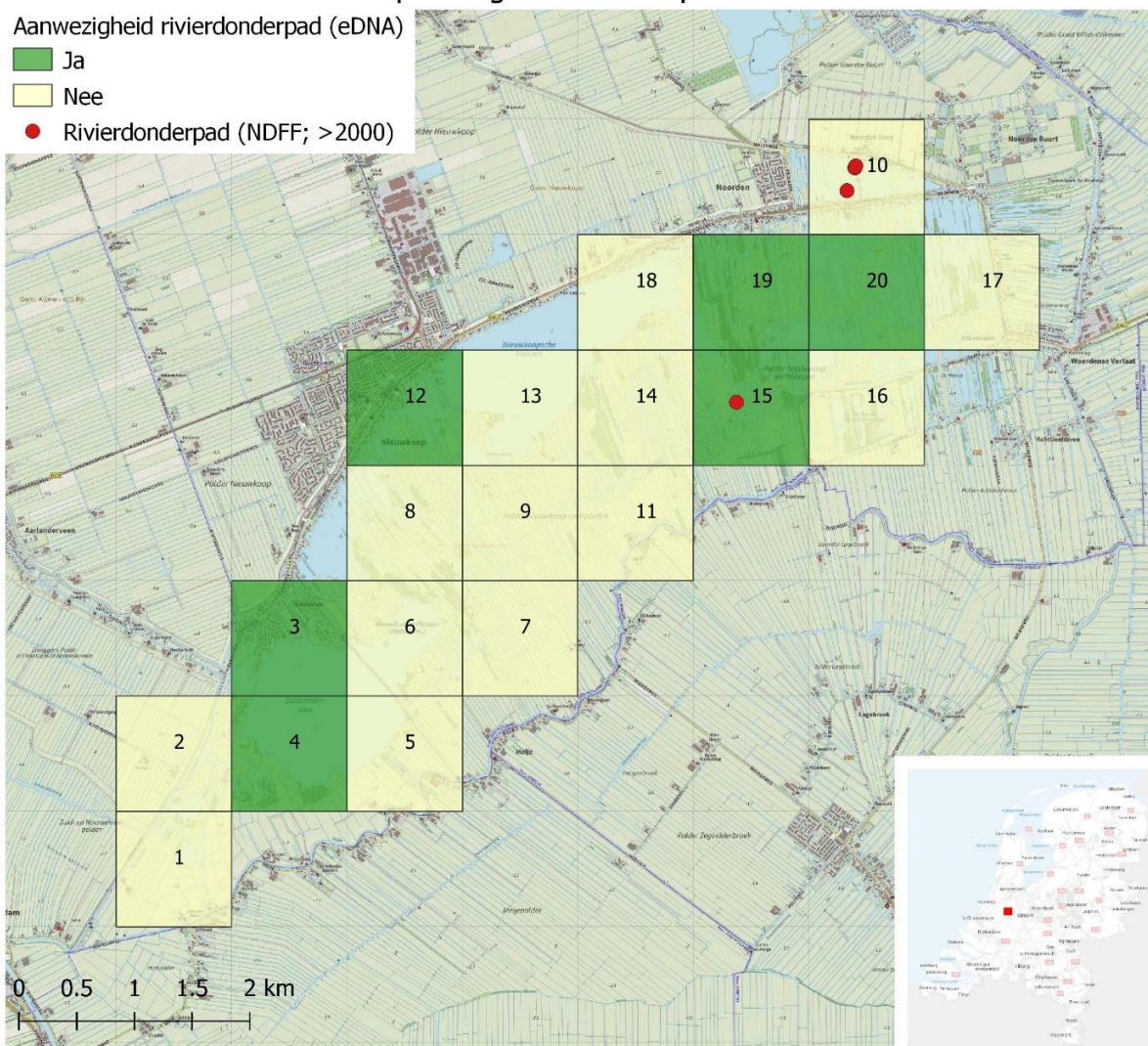
Figuur 3.6 Visualisatie van de habitatbeoordeling op kaart van de Nieuwkoopse Plassen. Nagenoeg het gehele gebied is beoordeeld als matig geschikt habitat voor kleine modderkruiper. Voor de leesbaarheid is enkel geschikt habitat weergegeven.

3.4 Rivierdonderpad

3.4.1 Verspreiding

De rivierdonderpad is middels eDNA inventarisaties waargenomen in zes kilometerhokken. Hiervan overlapt één kilometerhok met een historische waarneming van na 2000. De historische waarnemingen in kilometerhok “10” behoren tot het linkerdeel van de plas wat geen eigendom is van Natuurmonumenten. In het rechterdeel wat wél in verbinding staat zijn wel eDNA watermonsters genomen, zonder detectie van rivierdonderpad. Van de zes kilometerhokken, zijn er vijf nieuw voor de verspreiding. De detectie in kilometerhok “12”, “3” en “4” is opvallend aangezien deze hokken ver van het bekende areaal liggen. Het aandeel DNA van de rivierdonderpad is in bijna alle hokken zeer laag (<1%). Gecombineerd met eerdere waarnemingen (>2000) kent rivierdonderpad een verspreiding van zeven kilometerhokken.

Verspreiding rivierdonderpad



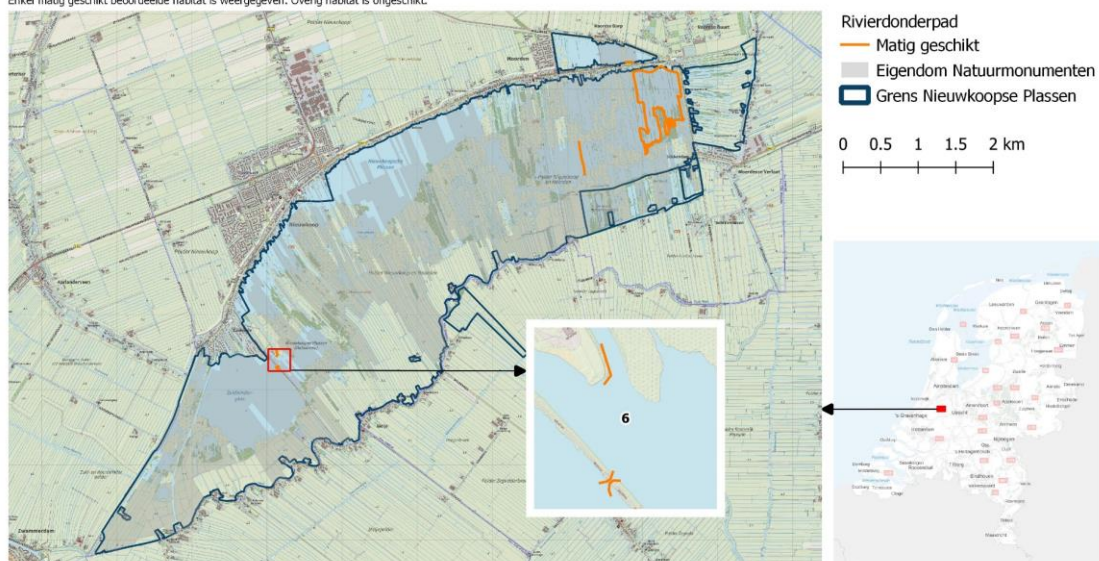
Figuur 3.7 Waarnemingen van de rivierdonderpad in de Nieuwkoopse Plassen. Verspreiding is gebaseerd op eDNA en schepnetinventarisaties uit voorliggend onderzoek en historische waarnemingen (NDFF, 2019). In totaal is de rivierdonderpad in zeven kilometerhokken waargenomen, waarvan het aandeel DNA zeer laag is (<1%).

3.4.2 Habitatbeoordeling

De habitatkwaliteit voor rivierdonderpad in de Nieuwkoopse Plassen is beoordeeld als matig geschikt of ongeschikt, geschikt habitat is niet aangetroffen. Rivierdonderpad prefereert habitat met hard substraat (structuur) en zuurstofrijk (door stroming) helder water. Habitat wat op matig geschikt is beoordeeld bestaat uit grofweg twee gebieden (figuur 3.8) met structuurelementen waarin rivierdonderpadden kunnen leven. Het stukje matig geschikt habitat ten zuidwesten van het onderzoeksgebied is gelegen nabij een brug met wat puin en daar ten noorden van ligt een oever van stortsteen. Het matig geschikt gebied in het noordoostelijke deel liggen tientallen eilanden van takken (figuur 2.1; linksboven).

Overzicht: matig geschikt habitat voor rivierdonderpad

Enkel matig geschikt beoordeelde habitat is weergegeven. Overig habitat is ongeschikt.

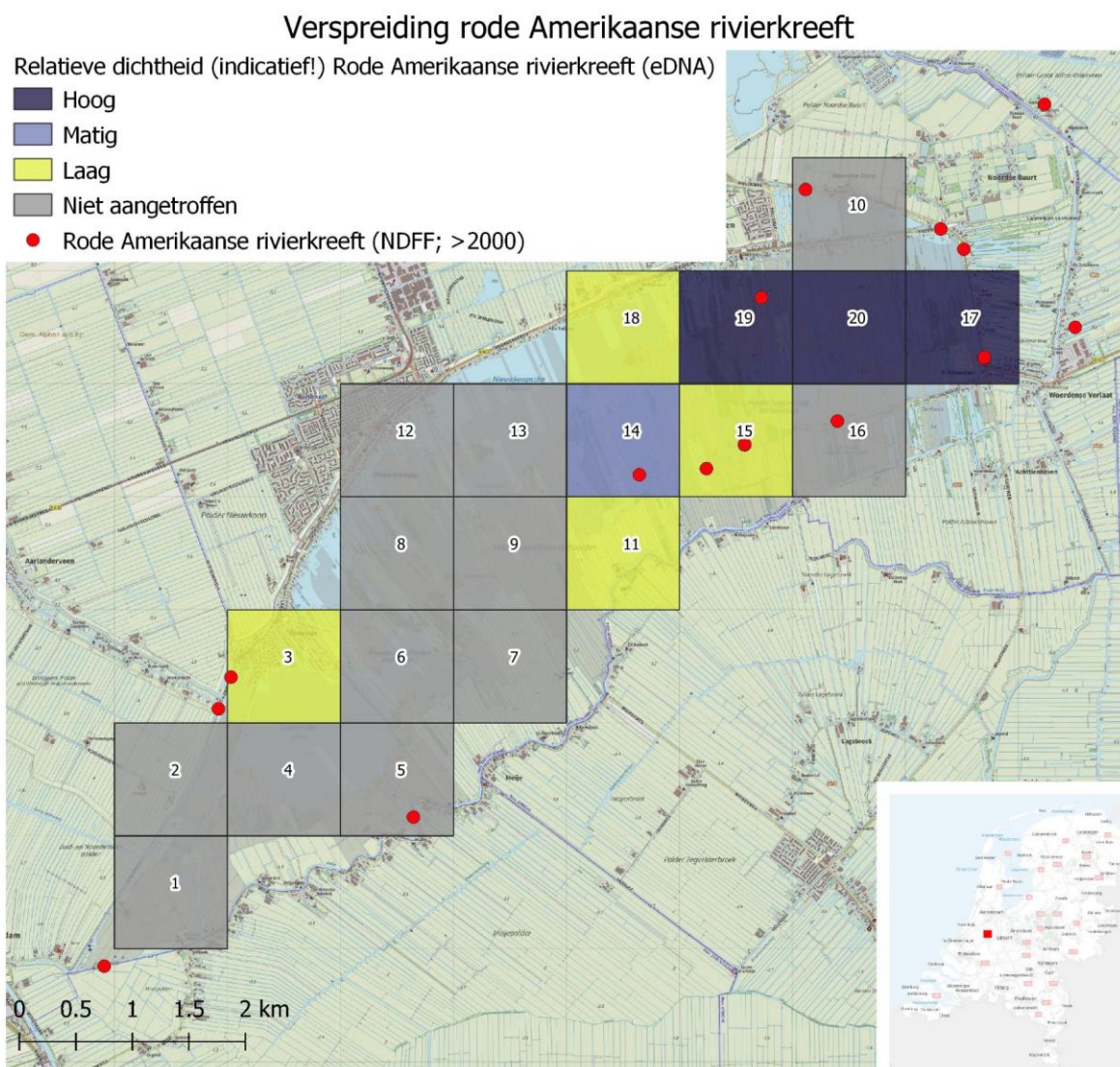


Figuur 3.8 Visualisatie van de habitatbeoordeling op kaart van de Nieuwkoopse Plassen. Nagenoeg het gehele gebied is beoordeeld als ongeschikt habitat voor de rivierdonderpad. Voor de leesbaarheid is enkel matig geschikt habitat weergegeven.

3.5 Rode Amerikaanse rivierkreeft

3.5.1 Verspreiding

De rode Amerikaanse rivierkreeft is met eDNA in acht kilometerhokken gedetecteerd. Dit betreft drie nieuwe kilometerhokken voor de verspreiding binnen het onderzoeksgebied. Inclusief eerdere waarnemingen na 2000 en waarnemingen afkomstig uit dit onderzoek beslaat het areaal 13 kilometerhokken. Uit de eDNA analyse (o.b.v. aantal positieve PCR's, $n=12$) kan een grove indicatie van de relatieve dichtheid worden weergegeven (figuur 3.9). Opvallend is dat de kilometerhokken met hoge dichtheden (= alle PCR's met positieve detectie) geclusterd gelegen zijn in het noordoostelijke deel van het onderzoeksgebied. Uit deze regio zijn tevens de meeste historische waarnemingen afkomstig.



Figuur 3.9 Waarnemingen en relatieve dichtheid (o.b.v. positieve PCR's) van rode Amerikaanse rivierkreeft in de Nieuwkoopse Plassen. Verspreiding is gebaseerd op eDNA inventarisaties uit voorliggend onderzoek en historische waarnemingen (NDFF, 2019). In totaal is de rode Amerikaanse rivierkreeft in 13 kilometerhokken waargenomen. De relatieve dichtheid varieert sterk tussen de kilometerhokken.

4 Conclusies, discussie & aanbevelingen

4.1 Visgemeenschap

Met 27 vissoorten zijn de Nieuwkoopse Plassen relatief soortenrijk. Door een combinatie van een zachte bodem die veelal uit een zeer dikke laag fijne veendeeltjes bestaat, geringe waterdiepte en windwerking (=resuspensie) is het water in veel watergangen troebel. Daarnaast zijn de meeste oevers erg steil, wat karakteriserend is voor veenwatergangen. Eurytope soorten als brasem, blankvoorn, baars en pos gedijen goed onder dit soort omstandigheden en deze soorten maken hierdoor een relatief groot aandeel uit van de visgemeenschap. Ook limnofiele soorten als rietvoorn, snoek en zeelt komen relatief veel voor. Dit zijn typische soorten van plantenrijke petgaten en sloten welke dienen als voortplantingsgebied en plassen die hieraan grenzen.

4.2 Bittervoorn, kleine modderkruiper en rivierdonderpad

De doelsoorten komen verspreid voor over de Nieuwkoopse Plassen maar maken een relatief klein deel uit van de visgemeenschap. Dit correspondeert met de habitatbeoordeling.

Voor bodemsoorten als kleine modderkruiper en rivierdonderpad, die in respectievelijk 20 en 7 km-hokken zijn aangetroffen, vormt de dikke laag veendeeltjes in het open water van de plassen een belemmering. Hierdoor is hun voorkomen beperkt tot de oevers die voldoende structuur bieden. Tussen de structuur hebben zij geen last van de slappe bodem. In de kilometerhokken waar de rivierdonderpad is waargenomen met eDNA werden geen oevers gezien met hard substraat. Waarschijnlijk leeft de soort hier in oude houten beschoeiingen of andere (lokaal voorkomende) structuurelementen onder het wateroppervlak.

De kleine modderkruiper werd met eDNA in relatief weinig kilometerhokken met historische waarnemingen aangetroffen. Dit kan komen doordat de soort in lage dichtheden voorkomt, waardoor deze ook met eDNA gemist kan worden, waardoor de verspreidingsgegevens op basis van eDNA een lichte onderschatting kan zijn. Dit geldt voor alle doelsoorten.

De bittervoorn die in de waterkolom leeft (pelagisch) heeft een voorkeur voor vegetatierijke oevers, ook de kleine modderkruiper heeft een voorkeur voor dit type oevers. Biotopen met enige vegetatie zijn wijdverspreid aanwezig, alleen beperkt dit zich doorgaans tot smalle zone langs de oever. Voor de kleine modderkruiper komt dit ook overeen met de relatief wijde verspreiding. Voor de bittervoorn correspondeert dit niet met de verspreiding van de soort (aangetroffen in 10 km-hokken). Zeer waarschijnlijk heeft dit een verband met de zachte veenbodem. Bittervoorn is namelijk voor zijn voortplanting afhankelijk van voldoende grote zoetwatermosselen (*Unio* en *Anodonta* spp.). Mossels gedijen echter niet goed in dikke zachte bodems met eventueel anaerobe omstandigheden (Box & Mossa, 1999) en zullen hierdoor waarschijnlijk in grote delen afwezig zijn in de Nieuwkoopse Plassen.

4.3 Monitoring Staat van Instandhouding

Met onderhavig onderzoek is duidelijk geworden dat de aangewezen vissoorten (bittervoorn, kleine modderkruiper en rivierdonderpad) verspreid binnen het Natura 2000- gebied de Nieuwkoopse Plassen voorkomen. De lage dichtheden van de doelsoorten corresponderen met de huidige habitat(beoordeling). Maar voor een laagveen plassen gebied als de Nieuwkoopse Plassen komt dit overeen met de verwachtingen. In de huidige toestand is het de verwachting dat de kleine modderkruiper en bittervoorn zich voorlopig zal handhaven in lage dichtheden mits lokaal, al dan niet in kleinschalige watergangen, indien de sub- en emerse vegetatie behouden blijft. Daarnaast is essentieel voor de bittervoorn om de aanwas van slib tot een minimum te houden, door bijvoorbeeld gefaseerd te baggeren/schonen en hierbij het terugzetten van zoetwatermosselen. Voor rivierdonderpad lijkt de huidige situatie in de Nieuwkoopse Plassen matig geschikt tot ongeschikt. De eDNA resultaten hebben uitgewezen dat de rivierdonderpad een groter areaal heeft dan voorheen bekend, maar zowel de eDNA, zaklamp- en schepnetinventarisaties wijzen op lage dichtheden.

Ondanks de aangetroffen lage dichtheden van de doelsoorten is de toewijzing van de Nieuwkoopse Plassen als N2000-gebied voor de doelsoorten van belang. Behalve via toegewezen N2000-gebieden als habitatrichtlijnsoort bijlage II, zijn deze doelsoorten niet meer beschermd sinds de nieuwe wet natuurbescherming sinds 2017 van kracht is. Hierdoor is behoud van N2000-gebieden als de Nieuwkoopse Plassen belangrijk om het areaal van de doelsoorten te behouden (en eventueel te vergroten) (Bos-Groenendijk *et al.*, 2017). Daarnaast wordt via deze monitoringsronde(s) de gehele visstand (via eDNA) in beeld gebracht, hetgeen een indicatie kan geven over het al dan niet voorkomen van de doelsoorten. Tevens biedt het ook de kans om de soortensamenstelling van een onderzoeksgebied te actualiseren, wat in dit geval resulteerde in de eerste waarnemingen van de Europese meerval en twee nieuwe (invasieve) exoten in het gebied: Amerikaanse zwarte dwergmeerval en watercrassula (*Crassula helmsii*) middels eDNA en veldbezoeken. De doelsoorten (behalve rivierdonderpad) en (matig) geschikt habitat komen wijdverspreid in het onderzoeksgebied voor. De totale populatiegrootte van kleine modderkruiper en bittervoorn in de Nieuwkoopse Plassen heeft hiermee een behoorlijke omvang en is in combinatie met (de intreding van) de “nieuwe” wet natuurbescherming van (inter)nationaal belang. Voor de rivierdonderpad is het aan te bevelen om via andere vangsttechnieken deze soort te monitoren. In Nederland komt deze soort doorgaans in lage dichtheden voor waardoor elk leefgebied van belang is. Voorliggend onderzoek heeft uitgewezen dat de Nieuwkoopse Plassen wel degelijk habitat voor de rivierdonderpad herbergt. Echter, de toegepaste inventarisatie-technieken (zaklamp- en schepnetinventarisaties en eDNA) zijn ontoereikend om concrete dichtheden te bepalen. Voor de monitoring van rivierdonderpad wordt aanbevolen om de dichtheden te bepalen middels electrovisserij (met gelijkstroom) en zaklampinventarisaties in de oevers (met hard substraat/structuur) van kilometerhokken waar de rivierdonderpad met eDNA is aangetroffen. Daarnaast kan de huidige inventarisatie middels eDNA dienen als nulmeting voor de drie doelsoorten om voor de Staat van Instandhouding het areaal te monitoren.

Aanbevolen wordt om ontwikkelingen van deze soorten ten aanzien van de Staat van Instandhouding periodiek te volgen. Hiervoor kan het gebied worden opgenomen binnen de RAVON Natura2000 meetsystematiek voor vissen en amfibieën. Binnen de provincies Gelderland, Noord-Brabant, Friesland en Overijssel worden de vissen en amfibieën inmiddels gemonitord, of zijn er plannen om dit op korte termijn te doen (Kranenbarg *et*

al., 2019). Voor de verschillende Habitatrichtlijn bijlage II soorten is in 2017 een meetsystematiek opgesteld (deze sluit aan bij de methodieken van het NEM en ANLb) en sinds 2018 worden te monitoren meettrajecten ingetekend in een monitoringsportaal. Voor de Nieuwkoopse Plassen wordt aanbevolen om de doelsoorten met electrovisserij te monitoren, hetgeen (deels) afwijkt van de beschreven methodiek in Kranenbarg *et al* (2019). Overige inventarisatietechnieken voor dichtheidsbepalingen zijn door het terrein beperkt inzetbaar binnen het onderzoeksgebied.

4.4 Rode Amerikaanse rivierkreeft

De rode Amerikaanse rivierkreeft is met eDNA in acht kilometerhokken waargenomen. In combinatie met de bekende verspreiding komt deze soort voor in 13 kilometerhokken. Hierbij is het opmerkelijk dat in het noordoostelijke gedeelte de dichtheden in aansluitende kilometerhokken (19, 20 en 17) relatief hoog zijn. Mogelijk valt dit te wijten aan de kolonisatietijd. De eerste waarnemingen (in 2014) uit de NDFF van de rode Amerikaanse rivierkreeft komen van deze kilometerhok (hoknummer 17, figuur 3.9). Daarnaast herbergt het gebied veel structuurrijk habitat voor deze soort (zie figuur 2.1 – linksboven) waardoor de draagkracht tevens hoge dichtheden kan herbergen. Echter staat deze soort bekend om zijn hoge reproductiesnelheid: enkele duizenden nakomelingen per jaar per individu. Dit stelt de soort in staat om binnen het kolonisatiejaar hoge dichtheden te bereiken, hetgeen wat niet het geval is in de Nieuwkoopse Plassen. Dit wijst erop dat vooralsnog onbekende factoren de populatiegroei van de rode Amerikaanse rivierkreeft beperkt. Het is niet bekend dat de populatiegroei toeneemt in alle kilometerhokken of dat in de overige hokken (met lage dichtheden) de draagkracht is bereikt. Momenteel lopen er veel onderzoeken (o.a. in Waternet) naar de bestrijding van de rode Amerikaanse rivierkreeft. Mogelijk dat dit op termijn handvaten geeft om deze invasieve exoot te bestrijden of reguleren. Door zijn invasieve en destructieve karakter is het sterk aan te bevelen om deze soorten (en andere exotische kreeftsoorten) nauwlettend te monitoren.

5 Literatuur

Bos-Groenendijk, G.I., C.A.M. van Swaay, A.W. Gmelig Meyling, T. Termaat, J. van Deijk, B. Koese, J.T. Smit, R.C.M. Creemers, J. Kranenbarg, O. Bos, M. La Haye, V. Dijkstra, L. Sparrius & B. Odé (2017). Het voorkomen van Habitatrichtlijnsoorten in Habitatrichtlijngebieden, Advies ten aanzien van wijzigingen in de Natura 2000-aanwijzingsbesluiten. Rapport VS2017.014, De Vlinderstichting, Wageningen.

Box, J. B., & Mossa, J. (1999). Sediment, land use, and freshwater mussels: prospects and problems. *Journal of the North American Benthological Society*, 18(1), 99-117.

Kranenbarg, J., R. ter Harmsel, M. Groen, A. de bruin, F. Spikmans, M. Schiphouwer, T. Schippers, S. van der Meer & J. Van Delft (2019). Monitoring vissen, kamsalamander en drijvende waterweegbree in Natura 2000-gebieden Noord-Brabant. Meetsystematiek, gegevensinvoer, meetpunten & kostenraming. Rapportnummer 2018.084, Stichting RAVON.

NVWA (2018). Factsheet Rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*). Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Wageningen

Provincie Zuid-Holland (2015). Beheerplan Natura 2000-gebied: Nieuwkoopse Plassen en De Haeck Periode 2015-2021. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.

Spikmans, F, T. de Jong, F.G.W.A. Ottburg & J. Kranenbarg (2008). Methodiek en richtlijnen voor verspreidingsonderzoek naar bittervoorn, kleine modderkruiper en grote modderkruiper. Stichting RAVON, Nijmegen.

Struijk, R., M. de Zeeuw, E. Goverse & L. Soldaat (2014). Do's en don'ts na zonsondergang: richtlijnen voor het zaklampvissen bij de rivierdonderpad. Schubben & Slijm 22.

Bijlage I - Aangetroffen vissoorten

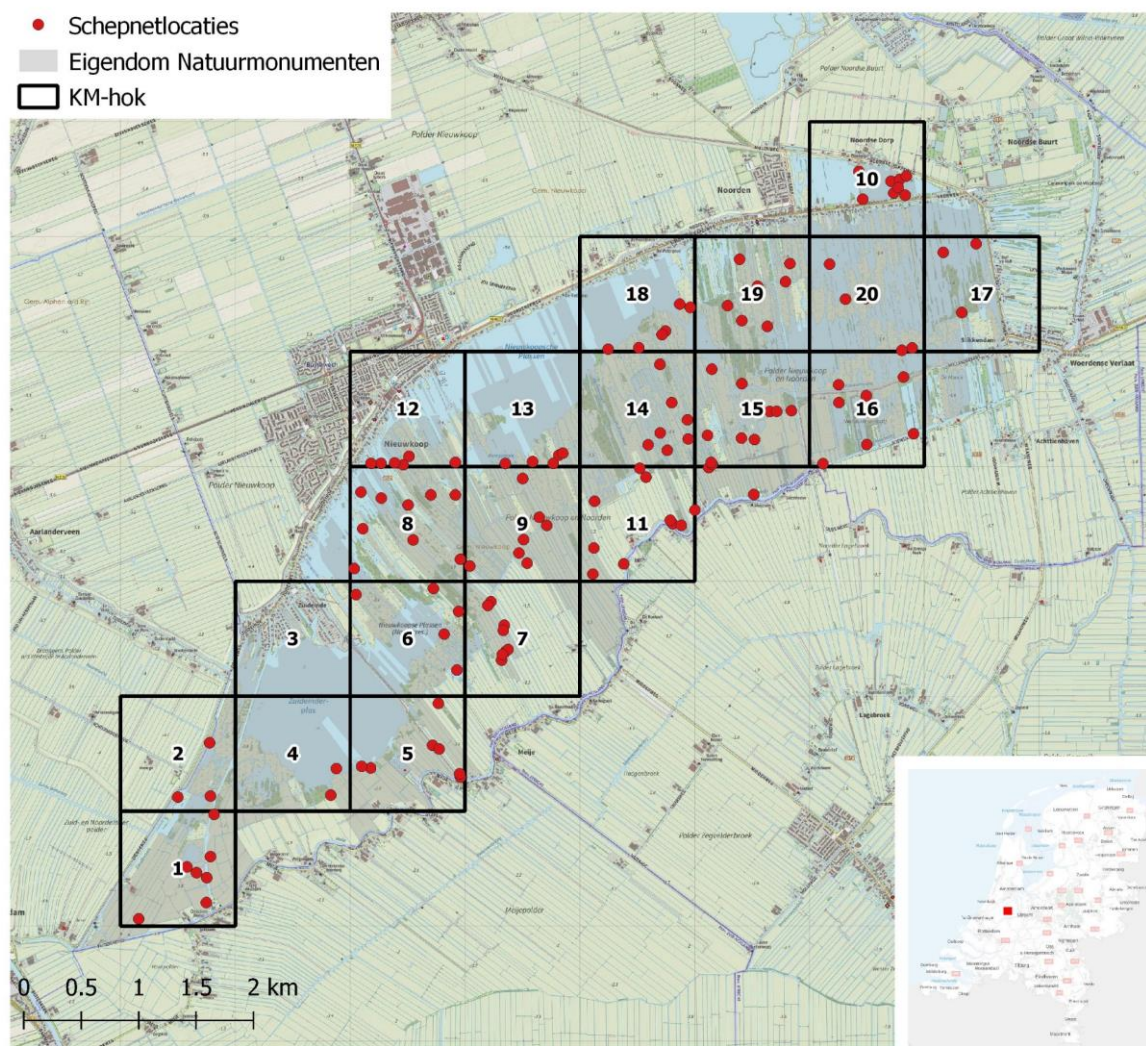
Tabel 5.1 Aangetroffen vissoorten (n=32). Doelsoorten zijn dikgedrukt weergegeven en roodgekleurde soortnamen zeer waarschijnlijk afkomstig als aasvis van de sportvisserij of restanten van vissen die veel geconsumeerd worden.

Wetenschappelijk	Nederlands
<i>Abramis brama</i>	Brasem
<i>Alburnus alburnus</i>	Alver
<i>Ameiurus melas</i>	Zwarte Amerikaanse dwergmeerval
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal
<i>Blicca bjoerkna</i>	Kolblei
<i>Carassius sp.</i>	Giebel/kroeskarper
<i>Clupea harengus</i>	Haring
<i>Cobitis taenia</i>	Kleine modderkruiper
<i>Cottus sp.</i>	Rivierdonderpad
<i>Cyprinidae - Complexe 2</i>	Gras- of zilver/grootkopkarper
<i>Cyprinus carpio</i>	Karper
<i>Esox lucius</i>	Snoek
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Driedoornige stekelbaars
<i>Gobio sp.</i>	Riviergrondel
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Pos
<i>Lepomis gibbosus</i>	Zonnebaars
<i>Leucaspis delineatus</i>	Vetje
<i>Leuciscus idus</i>	Winde
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Regenboogforel
<i>Osmerus eperlanus</i>	Spiering
<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	Pangasius (meerval)
<i>Perca fluviatilis</i>	Baars
<i>Proterorhinus semilunaris</i>	Marmergrondel
<i>Pungitius pungitius</i>	Tienddoornige stekelbaars
<i>Rhodeus amarus</i>	Bittervoorn
<i>Rutilus rutilus</i>	Blankvoorn
<i>Salmo salar</i>	Zalm
<i>Sander lucioperca</i>	Snoekbaars
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rietvoorn
<i>Scomber scombrus</i>	Makreel
<i>Silurus glanis</i>	Europese meerval
<i>Tinca tinca</i>	Zeelt

Bijlage II - Schepnetvangsten

Kilometerhok	Nederlands	Wetenschappelijk	Aantal totaal
1	Baars	Perca fluviatilis	10
	Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	5
	Rietvoorn	Scardinius erythrophthalmus	3
	Tiendornige stekelbaars	Pungitius pungitius	7
	Zeelt	Tinca tinca	1
3	Blankvoorn	Rutilus rutilus	1
4	Baars	Perca fluviatilis	10
	Blankvoorn	Rutilus rutilus	1
	Rietvoorn	Scardinius erythrophthalmus	4
	Tiendornige stekelbaars	Pungitius pungitius	2
5	Baars	Perca fluviatilis	8
	Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	19
	Rietvoorn	Scardinius erythrophthalmus	5
	Zeelt	Tinca tinca	3
6	Baars	Perca fluviatilis	6
	Brasem	Abramis brama	2
	Rietvoorn	Scardinius erythrophthalmus	1
	Snoek	Esox lucius	1
7	Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	2
	Tiendornige stekelbaars	Pungitius pungitius	1
	Zeelt	Tinca tinca	1
8	Baars	Perca fluviatilis	3
	Brasem	Abramis brama	1
9	Baars	Perca fluviatilis	1
	Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	2
	Rietvoorn	Scardinius erythrophthalmus	2
	Zeelt	Tinca tinca	1
10	Blankvoorn	Rutilus rutilus	1
	Pos	Gymnocephalus cernua	1
	Rietvoorn	Scardinius erythrophthalmus	1
	Vetje	Leucaspis delineatus	1
11	Baars	Perca fluviatilis	1
	Tiendornige stekelbaars	Pungitius pungitius	2
12	Zeelt	Tinca tinca	3
14	Snoek	Esox lucius	1
15	Baars	Perca fluviatilis	1
16	Blankvoorn	Rutilus rutilus	2
	Brasem	Abramis brama	7
	Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	2
	Pos	Gymnocephalus cernua	1
	Rietvoorn	Scardinius erythrophthalmus	8
	Vetje	Leucaspis delineatus	1
17	Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	1
18	Baars	Perca fluviatilis	3
19	Bittervoorn	Rhodeus amarus	1
19	Zeelt	Tinca tinca	1
20	Baars	Perca fluviatilis	4
	Snoek	Esox lucius	1
	Vetje	Leucaspis delineatus	10
Totaal			157

Bijlage III - Schepnetlocaties



Bijlage IV - eDNA-locaties

