



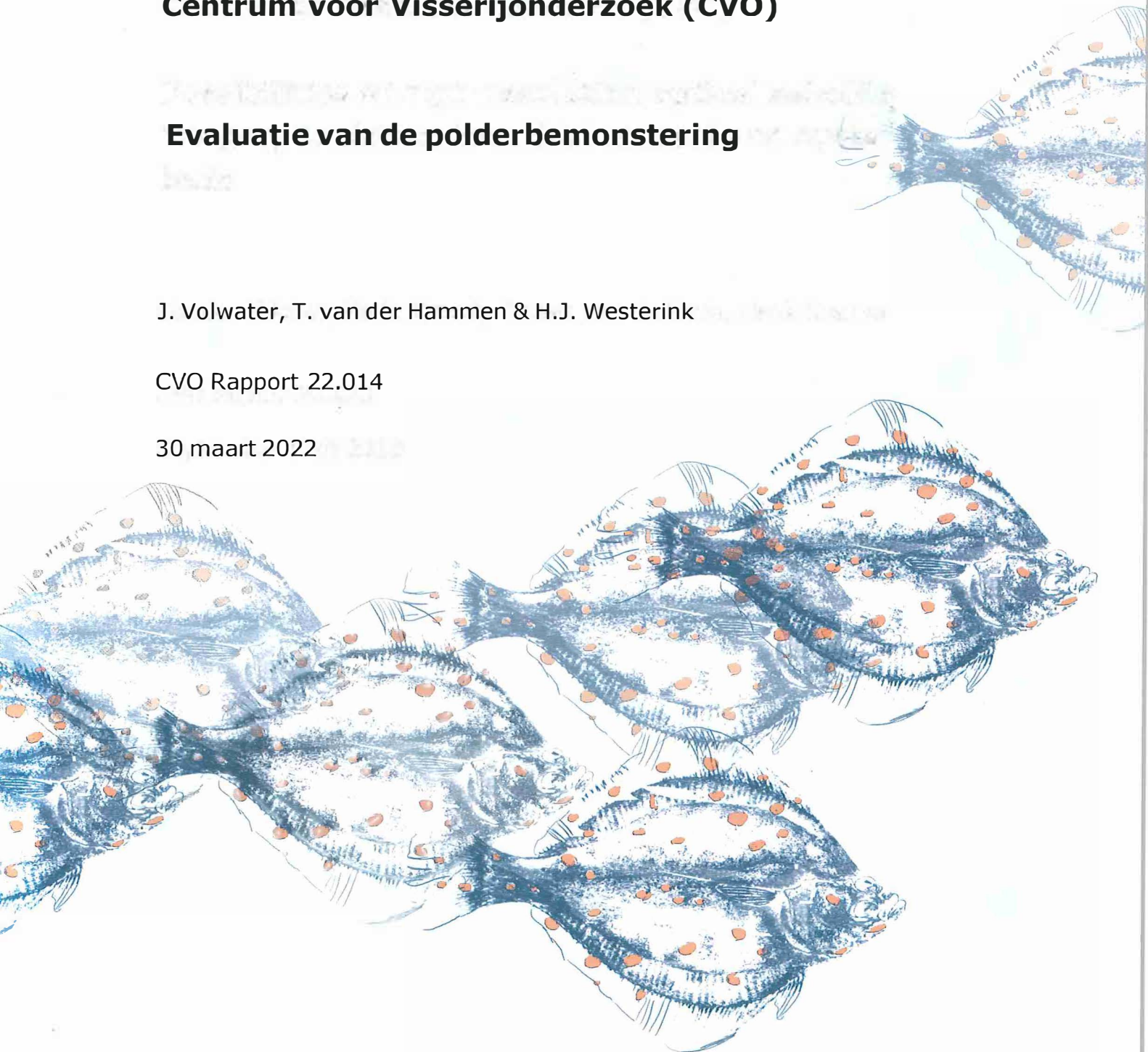
**Stichting Wageningen Research  
Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)**

**Evaluatie van de polderbemonstering**

J. Volwater, T. van der Hammen & H.J. Westerink

CVO Rapport 22.014

30 maart 2022



# Stichting Wageningen Research Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)

## Evaluatie van de polderbemonstering

J. Volwater, T. van der Hammen & H.J. Westerink

CVO rapport: 22.014

Opdrachtgever:  
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit  
Postbus 20401, Den Haag  
Mevr. G. Mahabir

Projectnummer: 4311218540  
BAS code: WOT-050001-007

Publicatiedatum: 30-3-2022

Stichting Wageningen Research  
Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)  
Postbus 68  
1970 AB IJmuiden  
Tel. 0317-487418

Bezoekadres:  
Haringkade 1  
1976 CP IJmuiden

*Dit onderzoek is uitgevoerd onder het wettelijke taken programma Visserijonderzoek en gesubsidieerd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.*

DOI: <https://doi.org/10.18174/567794>

© 2022 CVO

De Stichting Wageningen Research -  
Centrum voor Visserijonderzoek is  
geregistreerd in het Handelsregister  
Gelderland nr. 09098104,  
BTW nr. NL 8089.32.184.B01

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever  
hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Alle rechten  
voorbehouden. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of  
gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier  
gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de  
opdrachtgever.

CVO rapport NL V12

# Inhoudsopgave

|  |    |
|--|----|
| Samenvatting .....                                       | 4  |
| 1 Inleiding .....  | 5  |
| 1.1 Achtergrond .....                                    | 5  |
| 1.2 Overige soorten .....                                | 6  |
| 2 Kennisvraag .....                                      | 6  |
| 3 Methoden .....   | 7  |
| 3.1 Vistuig.....   | 7  |
| 3.2 Bemonsteringsopzet.....                              | 7  |
| 3.3 Gegevensverwerking .....                             | 8  |
| 4 Resultaten .....                                       | 9  |
| 4.1 Aal.....   | 9  |
| 4.2 Overige vissoorten .....                             | 11 |
| 4.2.1 Verspreiding van enkele vissoorten uitgelicht..... | 11 |
| 4.2.2 Lengte verdelingen van enkele vissoorten .....     | 14 |
| 5 Conclusies en aanbevelingen .....                      | 16 |
| 5.1 Aal .....  | 16 |
| 5.2 Overige soorten .....                                | 17 |
| 6 Literatuur .....                                       | 18 |
| Bijlage 1 Soortenlijst .....                             | 19 |
| Bijlage 2 Vangstoverzicht per waterschap.....            | 20 |
| Bijlage 3 Verspreidingskaarten.....                      | 21 |
| Bijlage 4 Lengte-frequentie verdelingen .....            | 24 |
| Verantwoording.....                                      | 27 |

## Samenvatting

Sinds de jaren '80 van de vorige eeuw is het aalbestand en de glasaalintrek zeer sterk teruggelopen (ICES 2021). Om te zorgen dat deze niet verder achteruit gaan, is in de Europese Unie en dus ook in Nederland de verordening van de Raad tot vaststelling van maatregelen voor het herstel van het bestand van Europese aal (EC 1100/2007) ingevoerd. Deze verordening (de 'Aalverordening') verplicht de lidstaten om een nationaal aalbeheerplan op te stellen en te implementeren, waarin maatregelen staan om het aalbestand te verbeteren. Omdat (polder-) sloten een groot areaal (> 59.000 hectare) beslaan, dragen poldersloten potentieel aanzienlijk bij aan het aalbestand in Nederlandse wateren. Voor het berekenen van het aalbestand in Nederland is daarom de polderbemonstering als aanvullende bemonstering op o.a. de KRW-bemonstering van regionale wateren (voornamelijk meren en kanalen) opgenomen voor de bestandsschatting van aal ten behoeve van het Nederlandse aalbeheerplan. Bij de polderbemonstering worden sloottrajecten afgevist met een elektrisch schepnet waarbij de locaties per jaar wisselen. Omdat de polderbemonstering als voornaamste doel heeft om de grootte van het aalbestand in de polderwateren te schatting, zijn tot dus ver enkel de gegevens van aal geanalyseerd en gerapporteerd (van der Hammen e.a., 2021). Echter, in de polderbemonstering worden alle gevangen vissoorten geregistreerd.

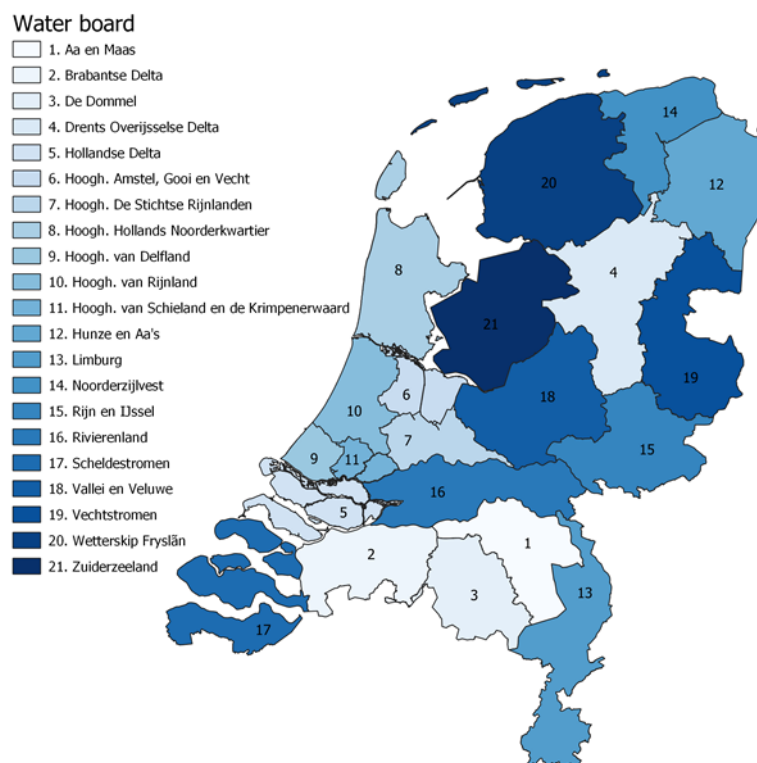
In deze rapportage wordt de polderbemonstering voor aal zelf geëvalueerd, maar worden ook de gegevens van de andere gevangen vissoorten gepresenteerd. Hierbij wordt enerzijds de vraag behandeld of de polderbemonstering zijn primaire doel voor aal nog voldoende dient, maar ook of de polderbemonstering een meerwaarde heeft (of kan bieden) voor andere vissoorten die gedurende de bemonstering gevangen worden.

Tijdens negen jaar polderbemonstering werden in 382 trajecten verdeeld over 14 waterbeheersgebieden 34 vissoorten gevangen, waarvan bittervoorn en blankvoorn de meest voorkomende soorten waren. In totaal zijn in de polderbemonstering 282 aalen gevangen verdeeld over 81 trajecten, een gemiddelde van minder dan één aal per traject. Lokaal werden er wel hoge dichtheden aal aangetroffen, overeenkomend is dat bijna al deze locaties met hoge dichtheden aal gelegen liggen in de nabijheid van, en in verbinding staan met, groot open water (Waddenzee, IJsselmeer, Lauwersmeer, Uitgeestermeer en de Nieuwkoopse plassen). Onder de overige soorten werden onder andere drie Rode Lijst soorten aangetroffen; alver, grote modderkruiper en kroeskarper, maar ook acht exoten.

Na 9 jaar bemonsteren is duidelijk dat aal, indien aanwezig, goed bemonsterd kan worden in de huidige opzet van de polderbemonstering. Hierbij is ook duidelijk geworden dat zowel kleine aal gevangen werd, alsmede grote aal tot 80 cm. De polderbemonstering draagt zeker bij, en dient zijn primaire doel, om een beter inzicht te krijgen in de hoeveelheid aal in het grote areaal aan poldersloten dat aanwezig is in Nederland. Echter gezien het aantal trajecten waarbij geen aal wordt gevonden, alsmede het aantal trajecten dat moeilijk bevisbaar is, wordt er voorgesteld om te kijken naar een andere opzet van de polderbemonstering. Aangezien het overgrote deel van de poldersloten in Nederland niet zijn aangemerkt als KRW-wateren, heeft de polderbemonstering een meerwaarde om de verspreiding van Rode Lijst soorten en exoten in kaart te brengen. Daarnaast zijn verspreidingskaarten met lokale dichtheden van juveniele vis te maken en wordt een beeld verkregen over de functies die poldersloten vervullen voor vissoorten.

# 1 Inleiding

De polderbemonstering heeft als primaire doel het verzamelen van informatie over het voorkomen van aal in polders en poldersloten ten behoeve van de bestandsschattingen voor de evaluatie van het Nederlandse aalbeheerplan. Om een inschatting te maken van de aanwezigheid van aal in deze niet-KRW wateren is in 2013 en 2014 een pilot bemonstering uitgevoerd binnen de beheersgebieden van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Wetterskip Fryslân, Hoogheemraadschap van Rijnland en Waterschap Scheldestromen naar de bruikbaarheid en opzet van een bemonstering in aanvulling op de KRW bemonstering. Hieruit bleek dat met het elektroschepnet, zoals ook in de KRW bemonstering wordt gebruikt, aal gevangen kon worden in poldersloten (van Keeken et al., 2013; 2014). Sindsdien zijn als onderdeel van deze zogeheten "polderbemonstering" jaarlijks poldersloten bemonsterd binnen de waterschappen of hoogheemraadschappen (HH) van Nederland (Figuur 1) met een groot areaal van dit soort sloten.



**Figuur 1.** Overzicht van alle hoogheemraadschappen en waterschappen in Nederland.

## 1.1 Achtergrond

Sinds de jaren '80 van de vorige eeuw is het aalbestand en de glasaalintrek zeer sterk teruggelopen (ICES 2021). Om te zorgen dat deze niet verder achteruit gaan, is in de Europese Unie en dus ook in Nederland de verordening van de Raad tot vaststelling van maatregelen voor het herstel van het bestand van Europese aal (EC 1100/2007) ingevoerd. Deze verordening (de 'Aalverordening') verplicht de lidstaten om een nationaal aalbeheerplan op te stellen en te implementeren, waarin maatregelen staan om het aalbestand te verbeteren. Voor het berekenen van het aalbestand in Nederland buiten de grote Rijkswateren worden onder andere Kaderrichtlijn Water (KRW) gegevens gebruikt. Sinds 2000 is voor het waterbeheer deze KRW van kracht, die voorschrijft dat de waterkwaliteit van de Europese wateren

vanaf 2015 aan de gestelde doelen moeten voldoen. Bepaalde vissoorten zijn een van de kwaliteitselementen om de waterkwaliteit van watertypen te toetsen en derhalve wordt binnen de KRW vis bemonsterd. Zodoende wordt de visstand in veel KRW-wateren, verspreid over Nederland en een verscheidenheid aan watertypen, gemonitord. Omdat (polder-) sloten veelal niet zijn aangemerkt als KRW waterlichaam, slechts 0,5% van de sloten (M1a en M2) is aangemerkt als KRW waterlichaam, worden deze zeer beperkt bemonsterd binnen de KRW. De sloten die wel bemonsterd zijn als onderdeel van de KRW bemonstering, worden echter vaak ingedeeld naar watertype M10 (Laagveen vaarten en kanalen), waardoor deze gegevens niet juist gekwalificeerd worden als afkomstig uit sloten. Dat terwijl het areaal aan sloten bij elkaar opgeteld groter is dan ieder ander KRW watertype, waaronder ondiepe gebufferde meren (M14) en laagveenplassen (M27) (Clement & van Puijenbroek, 2010). Het oppervlakte aan sloten bedraagt meer dan 59.000 hectare en draagt daarmee potentieel aanzienlijk bij aan het aalbestand in Nederlandse wateren (van der Hammen et al., 2021). De polderbemonstering draagt hiermee bij om gegevens te verzamelen over de aanwezigheid van aal in deze onderbelichte wateren. Voor het berekenen van het aalbestand in Nederland is daarom de polderbemonstering als aanvullende bemonstering opgenomen voor de bestandsschatting (van der Hammen et al., 2021). De polderbemonstering is opgenomen in de monitoring binnen de Wettelijke Onderzoeks Taken (WOT), onderdeel Aalonderzoek.

## 1.2 Overige soorten

In de polderbemonstering worden naast aal ook alle andere soorten die gevangen worden gemeten en geregistreerd. Omdat de polderbemonstering invulling geeft aan het onderdeel aalonderzoek, zijn enkel de gegevens van aal tot dus ver geanalyseerd en gerapporteerd. De vangsten van de polderbemonstering bevatten echter ook informatie over de aanwezigheid van exoten, verspreiding van Rode Lijst (IUCN Red List) en Habitatrichtlijn- soorten en de functie van poldersloten als paai- en opgroeihabitat voor vele vissoorten. In de habitatrichtlijn worden enkele vissoorten (bittervoorn) genoemd die beschermd moeten worden door lidstaten van de Europese Unie. Ook voor de waterbeheerders kunnen deze gegevens van de polderbemonstering een bijdrage leveren. Als onderdeel van de evaluatie van de polderbemonstering worden daarom in deze rapportage naast de vangsten van aal, ook de vangsten en verspreiding van de andere soorten die gevangen zijn in deze bemonstering gepresenteerd.

## 2 Kennisvraag

De doelstelling van de polderbemonstering is het verzamelen van informatie over het voorkomen van aal in poldersloten ten behoeve van de bestandsschattingen voor de evaluatie van het Nederlandse aalbeheerplan. Deze rapportage evalueert of de polderbemonstering toegevoegde waarde heeft voor de bestandsschatting ten behoeve van de evaluatie van het aalbeheer. Daarnaast wordt er ook gekeken of de polderbemonstering een meerwaarde heeft voor andere vissoorten die gedurende de bemonstering worden aangetroffen.

- Dient de polderbemonstering nog zijn primaire doelstelling? Het primaire doel van de polderbemonstering is het schatten van de hoeveelheid biomassa (schier)aal in de sloten. Het schatten van de totale biomassa schieraal in Nederland is een driejaarlijkse verplichting vanuit de aalverordening (EC 1100/2007). Dus, levert de polderbemonstering zoals deze nu is opgezet nog een meerwaarde voor de bestandsschatting binnen het Nederlandse aalbeheerplan?
- Heeft de polderbemonstering zoals hij nu is opgezet meerwaarde voor andere soorten? Zo niet, kan de opzet van de polderbemonstering aangepast moeten worden zodat deze voor andere soorten wel waardevol is?

## 3 Methoden

### 3.1 Vistuig

Voor de polderbemonstering wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de landelijke KRW protocollen voor het monitoren van vis (STOWA, 2010). Dat betekent dat ook voor de polderbemonstering het elektroschepnet wordt ingezet. Het elektroschepnet wordt gezien als een efficiënt vistuig voor het bemonsteren van vis in de oeverzones van verschillende watertypen, met name voor stilstaand (langzaam stromend) ondiep water kan het elektroschepnet een zeer efficiënt vistuig zijn. Met toenemende troebelheid van het water wordt de efficiëntie van het elektroschepnet aangenomen af te nemen omdat (immobiele) vissen slecht(er) zichtbaar zijn in troebel water (Casselman e.a., 1990; Coeck, 1996). Ook voor het vangen van inactieve en solitaire vissoorten (honkvast) kan dit een effectief vistuig zijn. Vandaar dat voor het vangen van aal, een honkvaste soort, het elektrische schepnet het meest gebruikt wordt. Hierbij wordt een gemiddelde vangst efficiëntie van meer dan 60% aangenomen. Afhankelijk van de lengte van een vis, watertype (o.a. geleidbaarheid, doorzicht, diepte, breedte), elektro-apparatuur en techniek en ervaring van de opererende persoon kan de vangst efficiëntie hoger of lager zijn (Baldwin & Aprahamian, 2012).

Met het elektrisch schepnet wordt vanuit een boot of vanaf de kant in de ondiepe (< 2 m) oeverzone gevestigd. Het elektrisch veld rond het schepnet trekt vissen naar zich toe en/of immobiliseert de vis. Deze wordt vervolgens opgeschept met het schepnet. Volgens het STOWA bemonsteringsprotocol (STOWA, 2010) moet een afstand van 250 meter worden afgelegd, en ook tijdens de polderbemonstering is gestreefd om een oeverlengte van 250 meter te bevissen. Het te bevissen traject wordt echter niet aan weerszijde afgezet, hierdoor kunnen soms grotere individuen (grote vissen reageren beter op elektriciteit) ontsnappen. Door obstakels of beperkte lengte van de sloot is de beviste oeverlengte op een aantal trajecten minder dan 250 meter. Voor het bepalen van de oeverlengte is met een hand-GPS begin- en eindpunt geregistreerd. Op de GPS is tevens de afgelegde afstand geregistreerd, waarmee de beviste oeverlengte per traject wordt bepaald. Op elke bemonsteringstraject is de breedte, diepte en doorzicht van de sloot bepaald en zijn de omgevingsvariabele zoals luchttemperatuur, windrichting en windkracht genoteerd.

### 3.2 Bemonsteringsopzet

Jaarlijks worden enkele waterbeheersgebieden, waterschappen of hoogheemraadschappen (Figuur 1), geselecteerd waarbinnen poldersloten in samenwerking met Bureau Waardenburg (BUWA) worden bemonsterd. De te bevissen locaties worden, veelal in overleg met de desbetreffende waterschappen of hoogheemraadschappen, semi-random gekozen. Uitgangspunt is dat de bemonsteringstrajecten te bereiken moeten zijn met een auto met aanhanger om het materiaal op de te bevissen locatie te krijgen. Daarnaast moet een sloot bevisbaar zijn met het elektroschepnet. Dit betekent dat de sloot niet dichtgegroeid moet zijn met riet, kroos of andere (onder-) waterplanten en breed genoeg moet zijn voor de boot waaruit gevestigd wordt.

Sinds 2013 zijn er per jaar gedurende twee aaneengesloten weken in september oevers in poldersloten bevestigd vanuit een boot met een elektroschepnet, alleen in de eerste twee bemonsteringsjaren is gevestigd in de zomermaanden. Deze twee jaren waren bedoeld als pilot bemonstering en zijn er jaarlijks tussen de 30-46 trajecten bemonsterd binnen twee of drie vooraf geselecteerde waterschappen of hoogheemraadschappen. De polderbemonstering vindt plaats tijdens 2 vooraf bepaalde weken, waarbinnen zoveel mogelijk monsters worden genomen. Afhankelijk van onder andere het weer en de omvang van de vangsten (grote vangsten nemen meer tijd in beslag om door te meten) wordt een totaal



aantal trajecten bereikt. Na negen jaar polderbemonstering zijn binnen 14 verschillende waterschappen of hoogheemraadschappen in totaal bijna 400 trajecten bevist (Tabel 1).

**Tabel 1.** Overzicht van het aantal vistrekken per waterschap of hoogheemraadschap per jaar in de polderbemonstering.

|                                | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Totaal |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Amstel, Gooi & Vecht           |      |      |      |      | 15   |      |      |      |      | 15     |
| Brabantse Delta                |      |      |      |      |      |      | 16   |      |      | 16     |
| Delfland                       |      |      |      | 20   |      |      |      |      | 9    | 29     |
| Fryslân                        |      | 35   |      |      |      |      |      | 20   |      | 55     |
| Hollands Noorderkwartier       | 69   |      |      |      |      |      |      | 20   |      | 89     |
| Hollandse Delta                |      |      |      |      |      |      | 18   |      |      | 18     |
| Hunze & Aa's                   |      |      | 12   |      |      |      |      |      |      | 12     |
| Noorderzijvest                 |      |      | 18   |      |      |      |      |      |      | 18     |
| Rijnland                       |      | 18   |      |      |      |      |      |      |      | 18     |
| Rivierenland                   |      |      |      |      | 17   |      |      |      |      | 17     |
| Scheldestromen                 |      | 11   |      |      |      |      |      |      | 14   | 25     |
| Schieland en de Krimpenerwaard |      |      |      | 26   |      |      |      |      | 7    | 33     |
| Stichtse Rijnlanden            |      |      |      |      |      | 19   |      |      |      | 19     |
| Vallei en Veluwe               |      |      |      |      |      | 18   |      |      |      | 18     |
| <b>Totaal</b>                  | 69   | 64   | 30   | 46   | 32   | 37   | 34   | 40   | 30   | 382    |

### 3.3 Gegevensverwerking

Van elke trek wordt alle vis doorgemeten en tot de centimeter naar beneden afgerond (15.6 cm=15 cm). Indien veel vissen (>50) van één soort gevangen worden, dan wordt een bekend gedeelte van de vangst van deze soort ('sub-sample') doorgemeten. Na de lengtemeting worden alle vissen levend teruggezet in het water van herkomst. Gegevens worden na afloop ingevoerd in het standaard WMR invoerprogramma Billie Turf en na controle geïmporteerd in de WMR-database FRISBE.

Voor de opwerking van de gegevens worden de aantallen vis per traject per vissoort omgerekend naar aantallen per vissoort per kilometer oeverlengte.

## 4 Resultaten

Tijdens de negen jaar polderbemonstering werden 34 vissoorten gevangen (Bijlage 1), waarvan bittervoorn en blankvoorn de meest voorkomende soorten waren. Naast vis werden er ook in ieder geval 3 verschillende soorten Amerikaanse rivierkreeften gevangen. In Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden zijn de meeste verschillende soorten aangetroffen, waarschijnlijk mede omdat hier het meest aantal trajecten zijn bemonsterd (Tabel 1). Enkele soorten werden in zeer hoge (gemiddelde) dichtheden (> 400 per km oeverlengte) aangetroffen in de polderbemonstering (Bijlage 2); bittervoorn (Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, Waterschap Vallei en Veluwe), blankvoorn (Waterschap Hunze en Aa's), brasem (Wetterskip Fryslân) en tiendoornige stekelbaars (Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard).

### 4.1 Aal

In totaal zijn gedurende de polderbemonstering 282 alen gevangen in 382 trajecten, een gemiddelde van minder dan één aal per traject. In 81 trajecten werd minimaal één aal aangetroffen, wat betekent dat in 301 (79%) trajecten geen enkele aal werd aangetroffen. De meeste aal werd gevangen in 2013 en 2014, maar in deze jaren zijn ook beduidend meer trajecten bemonsterd. Kijkend per waterbeheersgebied, dan is te zien dat de meeste aal gevangen is in Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en Wetterskip Fryslân. Maar ook in Hoogheemraadschap Rijnland en Waterschap Scheldestromen waar een relatief lage inspanning verricht is, is er relatief veel aal gevangen.

**Tabel 2.** Overzicht van het aantal aal gevangen met het aantal uitgevoerde vistrekken in de polderbemonstering per jaar en per waterschap.

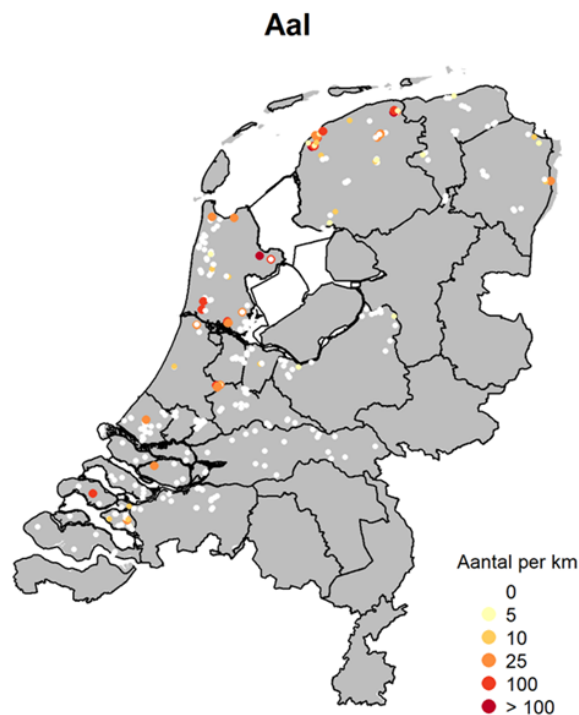
|                        | 2013  | 2014  | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020  | 2021  |
|------------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Amstel, Gooi en Vecht  |       |       |      |      | 2/15 |      |      |       |       |
| Brabantse delta        |       |       |      |      |      |      | 0/16 |       |       |
| Hunze en Aa's          |       |       | 5/12 |      |      |      |      |       |       |
| Noorderkwartier        | 65/69 |       |      |      |      |      |      | 3/20  |       |
| van Delfland           |       |       |      | 2/20 |      |      |      |       | 0/9   |
| Noorderzijlveste       |       |       | 5/18 |      |      |      |      |       |       |
| Rivierenland           |       |       |      |      | 0/17 |      |      |       |       |
| Rijnland               |       | 45/18 |      |      |      |      |      |       |       |
| Stichtse Rijnlanden    |       |       |      |      |      | 1/19 |      |       |       |
| Scheldestromen         |       | 5/11  |      |      |      |      |      |       | 13/14 |
| Schieland en de krimp. |       |       |      | 0/26 |      |      |      |       | 0/7   |
| Vallei en Veluwe       |       |       |      |      |      | 2/18 |      |       |       |
| Fryslân                |       | 89/35 |      |      |      |      |      | 43/20 |       |
| Hollandse Delta        |       |       |      |      |      |      | 2/18 |       |       |

Lokaal werden er hoge dichtheden aal aangetroffen, de hoogste dichtheid van 294 alen per kilometer oeverlengte werd aangetroffen in 2014 nabij Franeker (WFL) (Figuur 2), gevolgd door een lokaal aangetroffen dichtheid van 200 alen per kilometer oever in 2013 in een traject bij Landsmeer in de nabijheid van Het Twiske. Andere trajecten waar lokaal hoge dichtheden aal werden aangetroffen zijn te zien in Figuur 2.

Gemiddeld waren de dichtheden aal het hoogst rond de bemonsterde locaties Wervershoof, Franeker, Metslawier, Landsmeer, Nieuwkoop, Lutjebroek en Uitgeest. Overeenkomend is dat bijna al deze locaties met hoge dichtheden aal gelegen zijn in de nabijheid van, en in verbinding staan met, groot open water;

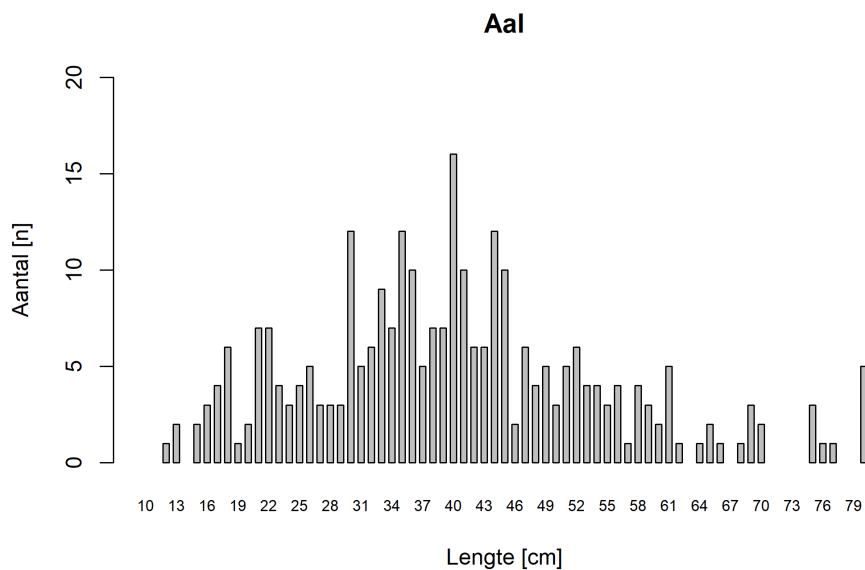
Waddenzee, IJsselmeer, Lauwersmeer, Uitgeestermeer en de Nieuwkoopse plassen. Vermoedelijk speelt barrière werking van sluizen en gemalen (ophoping van aal) hierin een rol, maar ook is bekend dat in deze wateren (behalve in de Waddenzee) uitzet van glasaal plaats vindt of plaats heeft gevonden.

In 2020 en 2021 zijn enkele trajecten bemonsterd die in 2013 en 2014 ook al waren bemonsterd, hierbij ging het met name om trajecten binnen Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en Wetterskip Fryslân. Op vrijwel alle locaties waar in 2013 of 2014 hoge dichtheden aal werden aangetroffen, werd ook aal gevangen in 2020 of 2021. De aangetroffen dichtheden in de meest recente jaren waren op deze locaties echter aanzienlijk lager.



**Figuur 2.** Verspreiding van de nultrajecten (wit) en trajecten met aalvangsten (geel, oranje, rood) in de polderbemonstering. De kleur van de punten geeft de vangstdichtheid van aal weer, van licht (geel) naar donker (rood) in toenemende dichtheden. Dichtheid is uitgedrukt in aantallen gevangen aal per kilometer oeverlengte.

De lengte van de gevangen aal in de polderbemonstering varieert sterk: de kleinste aal had een lengte van 12 cm terwijl de grootste alen een lengte van 80 cm hadden (Figuur 3). De lengteklassen die het meest werd aangetroffen was 40 cm.



**Figuur 3.** Lengte-frequentie verdeling van aal voor alle jaren van de polderbemonstering. Per lengteklasse (cm) is het aantal gevangen aal over de gehele periode gesommeerd

## 4.2 Overige vissoorten

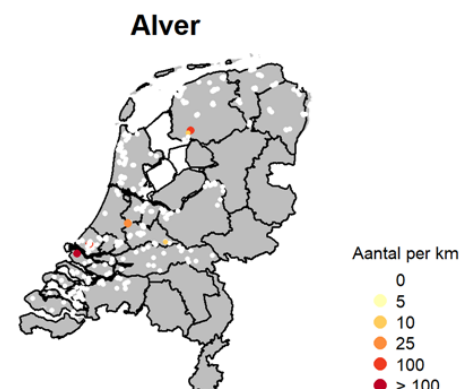
In totaal zijn 34 vissoorten aangetroffen tijdens de polderbemonstering. Hiervan staan 3 soorten op de Rode Lijst, namelijk alver, grote modderkruiper en kroeskarper. Daarnaast werden ook de voormalige Rode Lijst soorten bittervoorn, vetje en winde aangetroffen, en 8 soorten exoten: blauwband, graskarper, spiegelkarper, zonnebaars en vier Ponto-Kaspische grondels, te weten Kesslers grondel, marm grondel, Pontische stroomgrondel en zwartbekgrondel.

De gemiddelde dichtheden per vissoort per waterbeheersgebied zijn te vinden in Bijlage 2 en de geografische verspreiding van de meeste van de aangetroffen soorten zijn gepresenteerd in Bijlage 3. In de onderstaande paragrafen worden enkele soorten uitgelicht die vanwege hun status (Rode Lijst), indicator soort voor schoonwater, Habitatrichtlijnsoort en/of beperkte geografische verspreiding interessant zijn. Ook worden van een aantal (vrij) algemene soorten de waargenomen lengte verdelingen besproken om een beeld te krijgen van de functie die poldersloten hebben voor deze soorten.

### 4.2.1 Verspreiding van enkele vissoorten uitgelicht

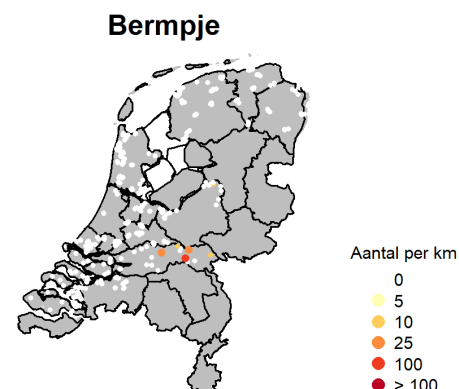
#### 4.2.1.1 Alver

De alver staat sinds 1 januari 2016 op de Rode Lijst als kwetsbaar, ondanks zijn algemene voorkomen is deze soort de laatste tijd achteruitgegaan (Spikmans & Kranenbarg, 2016; Van Leeningen, 2020a). In de polderbemonstering is alver lokaal, (op 7 locaties), maar in vrij hoge dichtheden waargenomen binnen verschillende waterbeheersgebieden (Bijlage 2). Binnen het Waterschap Hollandse Delta is in de buurt van Brielle zelfs een dichtheid van 376 individuen per kilometer oeverlengte aangetroffen. Ook in Friesland (Balk en Franeker) en Zuid-Holland (Nieuwkoopse plassen en Schipluiden) zijn relatief hoge dichtheden alver aangetroffen.



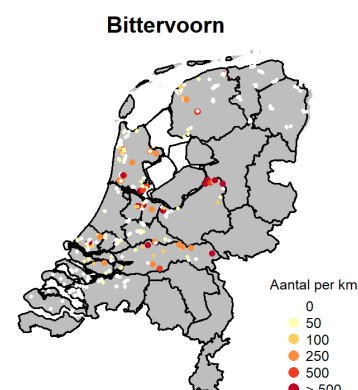
#### 4.2.1.2 BERPMPJE

In Nederland komt het biermpje voornamelijk voor op de zandgronden, en prefereert hierbij ondiep stromend water met voldoende dekking in de vorm van stenen of vegetatie. Het verspreidingsgebied van het biermpje is daarom ook beperkt tot het oosten en zuidoosten van Nederland, ten oosten van de lijn Bergen op Zoom – Groningen (Van Leeningen, 2020b). In de polderbemonstering is het biermpje slechts op 6 locaties aangetroffen. Alle locaties bevonden zich binnen de waterbeheersgebieden van Waterschap Rivierenland en Waterschap Vallei en Veluwe, en daarmee binnen het reeds bekende verspreidingsgebied van het biermpje.



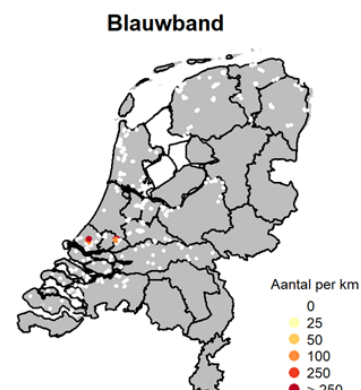
#### 4.2.1.3 BITTERTVOORN

De bittervoorn staat niet langer op de Rode Lijst, de soort komt wijder verspreid voor dan eerder werd aangenomen (Van Leeningen, 2020e). Toch valt de soort nog wel onder Bijlage II van de habitatrichtlijn, en wordt gezien als indicatorsoort voor schoonwater. Bittervoorn is namelijk gevoelig voor eutrofiëring en het gebrek aan vegetatie. Bittervoorn werd wijdverspreid en lokaal in zeer hoge dichtheden (> 1000 per kilometer oever) aangetroffen, in 137 (36%) vistrekken werd op zijn minst één bittervoorn aangetroffen. Geen bittervoornen zijn aangetroffen in de bemonsterde waterbeheersgebieden in het Noordoosten (HA en NZV) en Zuidwesten (SST) van Nederland (Bijlage 2).



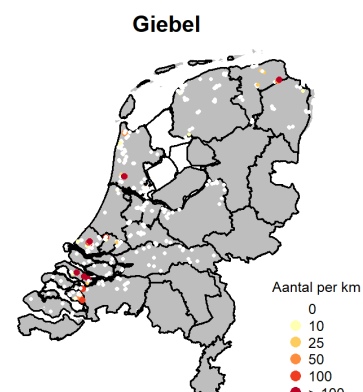
#### 4.2.1.4 BLAUWBAND

De blauwband is in Nederland een exoot oorspronkelijk afkomstig uit Zuidoost-Azië en geïntroduceerd in 1992. Deze soort kan een bedreiging vormen voor andere vissoorten omdat blauwband drager kan zijn van een dodelijke parasiet (Spikmans et al., 2020; Van Leeningen, 2021a). Blauwband is in de polderbemonstering uitsluitend gevangen in de waterbeheersgebieden HH Schieland en Krimpenerwaard en HH van Delfland (Bijlage 2). Lokaal konden zeer hoge dichtheden voorkomen, dichtheden van boven de 500 per kilometer oever werden hier aangetroffen. In feite werd de soort maar op 3 locaties aangetroffen in de vangsten, rond Moordecht, Delft en Schipluiden.



#### 4.2.1.5 GIEBEL

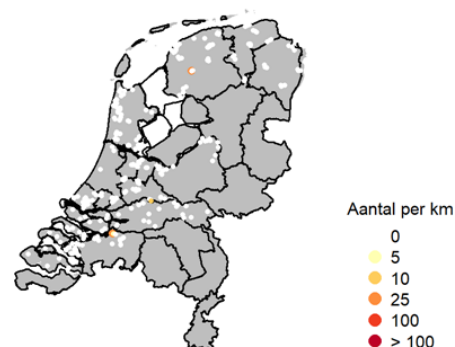
De giebel is oorspronkelijk een exoot, maar wordt tegenwoordig gezien als een ingeburgerde soort. Door hybridisatie vormt deze soort een bedreiging voor de inheemse kroeskarper (Van Leeningen, 2021b). Giebel werd in de meeste waterbeheersgebieden aangetroffen in de polderbemonstering, maar met name in het Zuidwesten werden op meerdere locaties lokaal hoge dichtheden aangetroffen. In waterschap Hollandse delta werd de hoogste gemiddelde dichtheid aangetroffen (Bijlage 2), maar lokaal werd deze soort ook in hoge dichtheden aangetroffen op het eiland Tholen, Markenbinnen en Appingedam.



#### 4.2.1.6 Grote modderkruiper

De grote modderkruiper is opgenomen in de Rode Lijst als kwetsbare soort. De soort prefereert ondiepe wateren met een dikke modderlaag en veel waterplanten. De verspreiding van de grote modderkruiper is met name gebonden aan moerasgebieden, maar in Nederland zijn poldersloten een belangrijk leefgebied voor deze soort (Van Beek, 2003; Van Leeningen, 2020c). In de polderbemonstering is de grote modderkruiper maar in 4 trajecten (7 individuen) waargenomen, in trajecten nabij Lage Zwaluwe (WBD), Sneek (WFL) en Schalkwijk (SR).

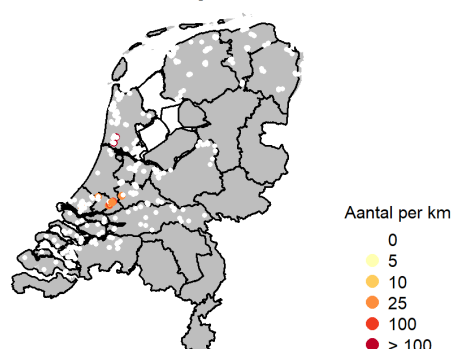
#### Grote modderkruiper



#### 4.2.1.7 Kroeskarper

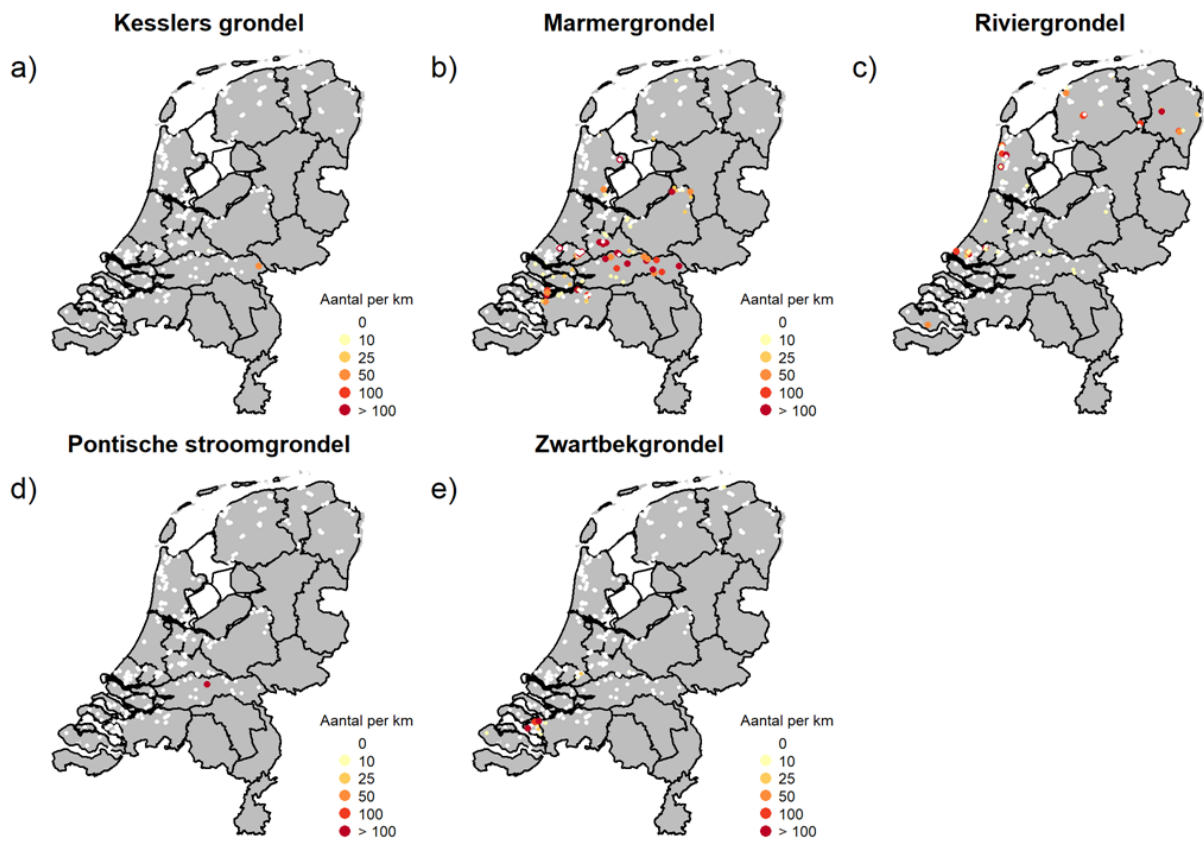
Met de status als kwetsbare soort is de kroeskarper ook opgenomen in de Rode Lijst. De soort is veelal te vinden in kleine stilstaande wateren waar een rijke begroeiing is aan waterplanten (van Leeningen, 2020d; Wijmans, 2009). Kroeskarper werd met name in de waterbeheersgebieden van HH Hollands Noorderkwartier en HH Schieland en de Krimpenerwaard waargenomen (Bijlage 2). Lokaal, rond Assendelft en Markenbinnen, werden zelfs zeer hoge dichtheden (> 200 per km oeverlengte) aangetroffen in 2020.

#### Kroeskarper



#### 4.2.1.8 Grondels

Tijdens de polderbemonstering zijn 5 soorten grondels waargenomen, 4 daarvan betrof invasieve grondels; Kesslers grondel, Marmergrondel, Pontische stroomgrondel en zwartbekgrondel. Ook werd de inheemse riviergrondel, indicatorsoort voor schoonwater, wijdverspreid aangetroffen in de polderbemonstering. De riviergrondel werd in de meeste waterbeheersgebieden aangetroffen en kwam lokaal in hoge dichtheden voor (Figuur 4, C). Ook de marmergrondel werd in vrijwel alle bemonsterde waterbeheersgebieden aangetroffen, echter was de kern van de verspreiding van deze soort met name rond het riviergebied (Figuur 4, B). Ook Kesslers grondel en de Pontische stroomgrondel (1 locatie) werden uitsluitend in het rivierengebied aangetroffen, alhoewel maar beperkt tot 2 locaties (Figuur 4, A & D). De zwartbekgrondel werd vooral in Waterschap de Scheldestromen in relatief hoge dichtheden (Tholen) aangetroffen (Figuur 4, E).



**Figuur 4.** Verspreiding van de aangetroffen grondel soorten in de polderbemonstering.

#### 4.2.2 Lengte verdelingen van enkele vissoorten

Van een aantal soorten zijn in bijlage 4, voor een jaar waarin de desbetreffende soort veel gevangen is, lengte-frequentie verdelingen te vinden. Aan de hand van de voorkomende lengteklassen kan een beeld verkregen worden wat poldersloten voor functie hebben voor een bepaalde vissoort. Alle soorten waarvan de lengte-frequentie verdelingen gemaakt zijn, gebruiken de poldersloten in ieder geval gedurende hun eerste levensjaar. Gezien het voorkomen van hoge aantallen zeer kleine individuen (< 5 cm in september) is het zeer waarschijnlijk dat de poldersloten ook gebruikt worden door deze soorten als paaihabitat. Daarnaast worden de poldersloten ook door enkele soorten gebruikt als foerageerhabitat aangezien er ook volwassen (grotere) individuen werden gevangen. Het aantal volwassen vissen dat gevangen is tijdens de polderbemonstering, is waarschijnlijk een onderschatting van het werkelijke aantal volwassen vissen in de bemonsterde poldersloten. Het te bevissen traject is namelijk niet aan weerszijde afgezet waardoor individuen hebben kunnen ontsnappen, grote vissen reageren doorgaans sterker op elektriciteit dan kleinere vissen, maar zijn ook sterke zwemmers. Met name *cyprinidae* soorten zwemmen tijdens het te water laten van de boot weg of reageren op het elektro schepnet met een vluchtreactie (Coeck, 1996).

Giebel, karper, snoek en zeelt zijn bijvoorbeeld soorten waarvan (grote) volwassen individuen gevangen zijn gedurende de polderbemonstering. Van snoek werden in 2020 voornamelijk juvenielen (<30 cm) aangetroffen, waarschijnlijk het merendeel 0+ aangezien snoek snel groeit (De Laak & van Emmerik, 2006), maar ook een aanzienlijk aantal grotere volwassen exemplaren werden gevangen. Eenzelfde beeld werd verkregen voor baars. Baars werd aangetroffen tot een lengte van 33 cm. In de lengte-frequentie verdeling van giebel en zeelt (Beelen, 2008) zijn duidelijk meerdere jaarklassen waar te nemen. Voor brasem en karper functioneren de poldersloten in ieder geval als paai- en opgroeihabitat:

bekend is dat juist deze twee soorten sterke zwemmers zijn (goede ontsnappers) waardoor maar sporadisch grotere individuen gevangen werden. Blankvoorn, rietvoorn en kolblei werden van verschillende jaarklassen aangetroffen. De vangsten van hoge aantallen zeer kleine individuen doen vermoeden dat de poldersloten belangrijk paaihabitat bieden voor deze soorten.

Van alver werd maar één jaarklasse gevangen, ook in de andere jaren werden geen individuen groter dan 8 cm gevangen. De gevangen lengteklassen doen vermoeden dat alver in de poldersloten paait en hier in ieder geval hun eerste levensjaar doorbrengen. Ook lijkt het er op dat maar een jaarklasse van kroeskarper is gevangen, op basis van de lengte-frequentie verdeling is echter niet te zeggen of dit om 0+, eenjarige of tweejarige kroeskarper gaat, kroeskarper groeit relatief langzaam (Wijmans, 2009).



## 5 Conclusies en aanbevelingen

Naast het rapporteren over de aangetroffen vissoorten en vangsten gedurende 9 jaar polderbemonstering, is een belangrijk onderdeel van deze rapportage om de polderbemonstering zoals deze momenteel is opgezet te evalueren. Hierbij werden de vragen gesteld of de polderbemonstering zijn primaire doel dient, maar ook of de polderbemonstering een meerwaarde heeft (of kan bieden) voor andere soorten die gedurende de bemonstering gevangen worden.

### 5.1 Aal

Het primaire doel van de polderbemonstering is het schatten van de hoeveelheid biomassa aal in poldersloten voor het Nederlandse aalbeheerplan. Na 9 jaar bemonsteren is duidelijk dat aal, indien aanwezig, goed bemonsterd kan worden door gebruik te maken van een elektroschepnet als vistuig, volgens de STOWA richtlijnen. Ook is duidelijk geworden dat aal van een brede lengte-range variërend tussen de 12 en 80 cm werd aangetroffen in de vangsten. Ondanks dat de ruimtelijke dekking zich beperkt tot meestal twee waterbeheersgebieden per jaar, is gedurende 9 jaar bemonsteren een groot aantal poldersloten verspreid over 14 waterbeheersgebieden bemonsterd. Hiervan zijn een aantal locaties, met tussenpozen van 5-7 jaar, recentelijk voor een tweede keer bemonsterd. Duidelijk is het verschil in aantallen aal die gevangen zijn tussen verschillende waterbeheersgebieden. Zo zijn er in de jaren 2016 – 2019 per jaar maar 2 tot 3 alen gevangen gedurende twee weken bemonsteren. Een verklaring voor de lage vangsten in deze jaren is niet zo eenvoudig te geven, meerdere oorzaken zouden hierin een rol gespeeld kunnen hebben. De eenvoudigste verklaring is dat er geen aal aanwezig was in de desbetreffende poldersloten van deze waterbeheersgebieden ten tijden van de bemonstering. Echter, wanneer er geen aal wordt gevangen (een zogenaamde nul trek), betekent dit niet noodzakelijkerwijs dat er helemaal geen aal zat in de betreffende poldersloot. De alen kunnen ergens anders zitten (lage bemonsteringsintensiteit), gevluht zijn van de bemonsteringslocatie (vangstefficiëntie van het tuig), of om een andere reden niet zijn gedetecteerd. In de twee meest recente jaren is aanzienlijk meer aal gevangen en impliceert dat de keuze voor een bepaald waterbeheersgebied en locatie een groot effect heeft op de vangsten. Kortom, de polderbemonstering draagt zeker bij om een beter inzicht te krijgen in de hoeveelheid aal (en ruimtelijke verspreiding van aal) in het grote areaal aan poldersloten dat aanwezig is in Nederland.

Zoals hierboven ook beschreven, wanneer er op een locatie geen enkele aal is aangetroffen in het oevertraject is het natuurlijk niet uit te sluiten dat op de betreffende locatie ook geen aal aanwezig was. Een KBWOT (Kennis basis wettelijke onderzoekstaken) pilot-studie naar de aanwezigheid van eDNA (environmental DNA) laat zien dat er op veel locaties waar met het elektroschepnet geen aal is gevangen, wel DNA van aal wordt gevonden. De selectiviteit van het elektroschepnet, of de bemonsteringsintensiteit is dus niet in alle sloten hoog genoeg om de aanwezigheid van aal te detecteren. De pilot laat zien dat de bemonstering aan de hand van eDNA gevoeliger is voor de detectie van aal in de sloot, dan de bemonstering met het elektroschepnet. Met eDNA, aal DNA die door het loslaten van huidcellen, faeces en ander bronnen van DNA afkomstig van de aal rondzweeft in het water, kan daarentegen met meer zekerheid aangetoond worden dat aal op een bepaalde locatie (op dat moment) aanwezig is. Echter de kwantificering van de hoeveelheid aal in een sloot doormiddel van eDNA is lastig. Hierdoor kan de aan- of afwezigheid van aal wel met eDNA worden geanalyseerd, maar hoeveel aal er zit en van welke lengte is erg lastig te bepalen.

Een mogelijkheid voor een verbeterde opzet van de polderbemonstering zou kunnen zijn om gebruik te maken van eDNA bemonstering waarbij voor de aanvang van de polderbemonstering bepaald wordt of er aal in de sloot aanwezig is. Voor de bemonstering met het elektroschepnet kunnen vervolgens trajecten gekozen worden waar de aanwezigheid van aal DNA voor aanvang van de daadwerkelijk bemonstering is

aangetoond. Ook locaties waar geen aal gevangen wordt zijn van belang om een beeld te krijgen van de hoeveelheid aal en verspreiding in de Nederlandse polderwateren. Er wordt daarom voorgesteld om de polderbemonstering voortaan in een "tweetraps-aanpak" uit te voeren, waarbij eerst een groter aantal eDNA monsters dan het beoogde aantal te bevissen trajecten wordt genomen waarbij de aan- of afwezigheid van aal wordt bepaald, en waarna op basis van de eDNA analyse trajecten worden geselecteerd om te bevissen met het electroschepnet. Bijkomend voordeel is dat de locaties die mogelijk worden bevist met het electroschepnet, al eens bezocht zijn voor de eerste trap (monsternamen voor DNA analyse) en zo tegelijkertijd kunnen worden beoordeeld op bevisbaarheid met het electroschepnet (bereikbaarheid en aanwezigheid vegetatie). Op deze manier wordt de polderbemonstering mogelijk efficiënter.

## 5.2 Overige soorten

Een secundair doel van de polderbemonstering kan zijn om, naast aal, te rapporteren over alle andere soorten die zijn aangetroffen tijdens de bemonstering. Aangezien het overgrote deel van de poldersloten in Nederland (M1a en M2) niet zijn aangemerkt als KRW-wateren, en dus maar een klein deel (niet representatief deel) via de KRW wordt bemonsterd, heeft de polderbemonstering al snel een meerwaarde voor de verspreiding van Rode Lijst soorten en exoten. Daarnaast wordt aan de hand van de lengte-frequentie verdeling een beeld verkregen over de functie die poldersloten vervullen voor vele vissoorten. Ook zijn lokale dichtheden van juveniele vis (0+ en eenjarige) per soort uit te rekenen waarmee verspreidingskaarten kunnen worden gemaakt. Grotere (volwassen) individuen worden niet representatief gevangen aangezien het traject (sloot) niet wordt afgezet en er doorgaans wat langzamer wordt gevestigd, vanwege de doelsoort aal, dan gebruikelijk in de KRW-bemonstering. Al met al, in de huidige opzet heeft de polderbemonstering ook voor andere soorten een meerwaarde. Er worden dan ook geen veranderingen voorgesteld om de polderbemonstering waardevoller te maken voor andere soorten dan aal. Sporadisch worden echter wel grotere volwassen exemplaren van soorten zoals baars, karper, snoek en zeelt gevangen. Echter, wanneer er op een ander project interesse zou zijn voor de aanwezigheid van een specifieke andere soort, zou het meenemen van een eDNA analyse voor zo'n soort relatief eenvoudig zijn.

## 6 Literatuur

- Baldwin, L., & Aprahamian, M. (2012). An evaluation of electric fishing for assessment of resident eel in rivers. *Fisheries Research*, 123, 4-8.
- Beelen, P. (2006). Kennisdokument zeelt, *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758). Kennisdokument 24. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Casselman, J. M., Penczak, T., Carl, L., Mann, R. H.K., Holcik, J. & Weitowich, W. A. (1990). An evaluation of fish sampling methodologies for large river systems. *Pol. Arch. Hydrobiol*, 37(4), 521-551.
- Clement, J. & van Puijenbroek, P. (2010). Basiskaart Aquatisch: de Watertypenkaart Het oppervlaktewater in de TOP10NL geclassificeerd naar watertype.
- Coeck, J. (1996). *Electrisch vissen theorie en praktijk*. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- De Laak, G.A.J. & van Emmerik, W.A.M. (2006). Kennisdokument snoek, *Esox lucius* (Linnaeus, 1758). Kennisdokument 13. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- ICES. 2021. European eel (*Anguilla anguilla*) throughout its natural range. In Report of the ICES Advisory Committee, 2021. ICES Advice 2021, ele.2737.
- Spikmans, F. & Kranenbarg, J. (2016). *Nieuwe Rode Lijst vissen Nederland*. Lichte verbetering voor zoetwatervissen. Stichting RAVON.
- Spikmans, F., Lemmers, P., Camp, H., Velde, G., Leuven, R., & Alen, T. (2020). Invasieve blauwband en *Sphaerothecum destruens* bedreigen inheemse visfauna. *De Levende Natuur*.
- STOWA, 2010. *Handboek Hydrobiologie, Werkvoorschrift 13A Bestandsopname van vis voor de KRW*, versie september 2010. 26 p.
- Van Beek, G.C.W. (2003). Kennisdokument grote modderkruiper, *Misgurnus fossilis*. Kennisdokument 1. OVB / Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- van der Hammen, T., Soudijn, F., Volwater, J., van Rijssel, J. C., Griffioen, A. B., Chen, C., & Winter, H. V. (2021). European Eel (*Anguilla anguilla*) stock size, anthropogenic mortality and silver eel escapement in the Netherlands 2006-2020 (No. 21.023). Stichting Wageningen Research, Centre for Fisheries Research (CVO).
- Van Keeken, O.A., van de Wolfshaar, K.E. Hoek, R. & de Graaf, M. (2014). Pilot polderbemonstering 2014. IMARES Rapport C161/14.
- Van Keeken, O.A., Beentjes (HHNK), R., van de Wolfshaar, K.E., de Graaf, M. & de Boois, I.J. (2014). Pilot polderbemonstering 2013: beheersgebied Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. IMARES rapport C039.14.
- Van Leeningen, R. (2020a, augustus 26). Alver. RAVON. Geraadpleegd op 26 januari 2022, van <https://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/alver>
- Van Leeningen, R. (2020b, augustus 26). Bermpje. RAVON. Geraadpleegd op 26 januari 2022, van <https://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/bermpje-2>
- Van Leeningen, R. (2020c, augustus 26). Grote modderkruiper. RAVON. Geraadpleegd op 26 januari 2022, van <https://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/grote-modderkruiper>
- Van Leeningen, R. (2020d, 26 augustus). Kroeskarper. RAVON. Geraadpleegd op 26 januari 2022, van <https://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/kroeskarper>
- Van Leeningen, R. (2020e, november 16). Bittervoorn. RAVON. Geraadpleegd op 26 januari 2022, van <https://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/bittervoorn>
- Van Leeningen, R. (2021a, 15 oktober). Blauwband. RAVON. Geraadpleegd op 26 januari 2022, van <https://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/blauwband>
- Van Leeningen, R. (2021b, oktober 15). Giebel. RAVON. Geraadpleegd op 26 januari 2022, van <https://www.ravon.nl/Soorten/Soortinformatie/giebel>
- Wijmans, P. (2009). Kennisdokument Kroeskarper, *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758). Kennisdokument 30. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

## Bijlage 1 Soortenlijst

**Tabel 1.** Nederlandse en wetenschappelijke naam van de gevangen soorten, en het totaal aantal individuen per soort aangetroffen in de polderbemonstering. Soorten aangegeven met een asterisk (\*) betreft exoten.

| Nederlandse naam         | Wetenschappelijke naam             | Totaal |
|--------------------------|------------------------------------|--------|
| Bittervoorn              | <i>Rhodeus amarus</i>              | 14954  |
| Blankvoorn               | <i>Rutilus rutilus</i>             | 10809  |
| Rietvoorn                | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> | 7068   |
| Baars                    | <i>Perca fluviatilis</i>           | 6996   |
| Brasem                   | <i>Abramis brama</i>               | 6523   |
| Tiendoorlige stekelbaars | <i>Pungitius pungitius</i>         | 5069   |
| Blauwband*               | <i>Pseudorasbora parva</i>         | 3232   |
| Zeelt                    | <i>Tinca tinca</i>                 | 2306   |
| Kleine modderkruiper     | <i>Cobitis taenia</i>              | 2049   |
| Driedoorlige stekelbaars | <i>Gasterosteus aculeatus</i>      | 1885   |
| Vetje                    | <i>Leucaspis delineatus</i>        | 1756   |
| Kolblei                  | <i>Blicca bjoerkna</i>             | 1294   |
| Marmergroundel*          | <i>Proterorhinus semilunaris</i>   | 1263   |
| Riviergrondel            | <i>Gobio gobio</i>                 | 847    |
| Snoek                    | <i>Esox lucius</i>                 | 777    |
| Giebel                   | <i>Carassius gibelius</i>          | 452    |
| Karper                   | <i>Cyprinus carpio</i>             | 318    |
| Aal                      | <i>Anguilla anguilla</i>           | 282    |
| Kroeskarper              | <i>Carassius carassius</i>         | 185    |
| Alver                    | <i>Alburnus alburnus</i>           | 143    |
| Pontische stroomgrondel* | <i>Neogobius fluviatilis</i>       | 143    |
| Zwartbekgrondel*         | <i>Neogobius melanostomus</i>      | 124    |
| Winde                    | <i>Leuciscus idus</i>              | 89     |
| Pos                      | <i>Gymnocephalus cernuus</i>       | 63     |
| Snoekbaars               | <i>Sander lucioperca</i>           | 55     |
| Bermpje                  | <i>Barbatula barbatula</i>         | 19     |
| Harders indet.           | <i>Mugilidae</i>                   | 11     |
| Grote modderkruiper      | <i>Misgurnus fossilis</i>          | 7      |
| Kesslers grondel*        | <i>Ponticola kessleri</i>          | 6      |
| Roofblei                 | <i>Leuciscus aspilus</i>           | 6      |
| Spiegelkarper*           | <i>Cyprinus carpio carpio</i>      | 4      |
| Graskarper*              | <i>Ctenopharyngodon idella</i>     | 2      |
| Spiering                 | <i>Osmerus eperlanus</i>           | 1      |
| Zonnebaars*              | <i>Lepomis gibbosus</i>            | 1      |

## Bijlage 2

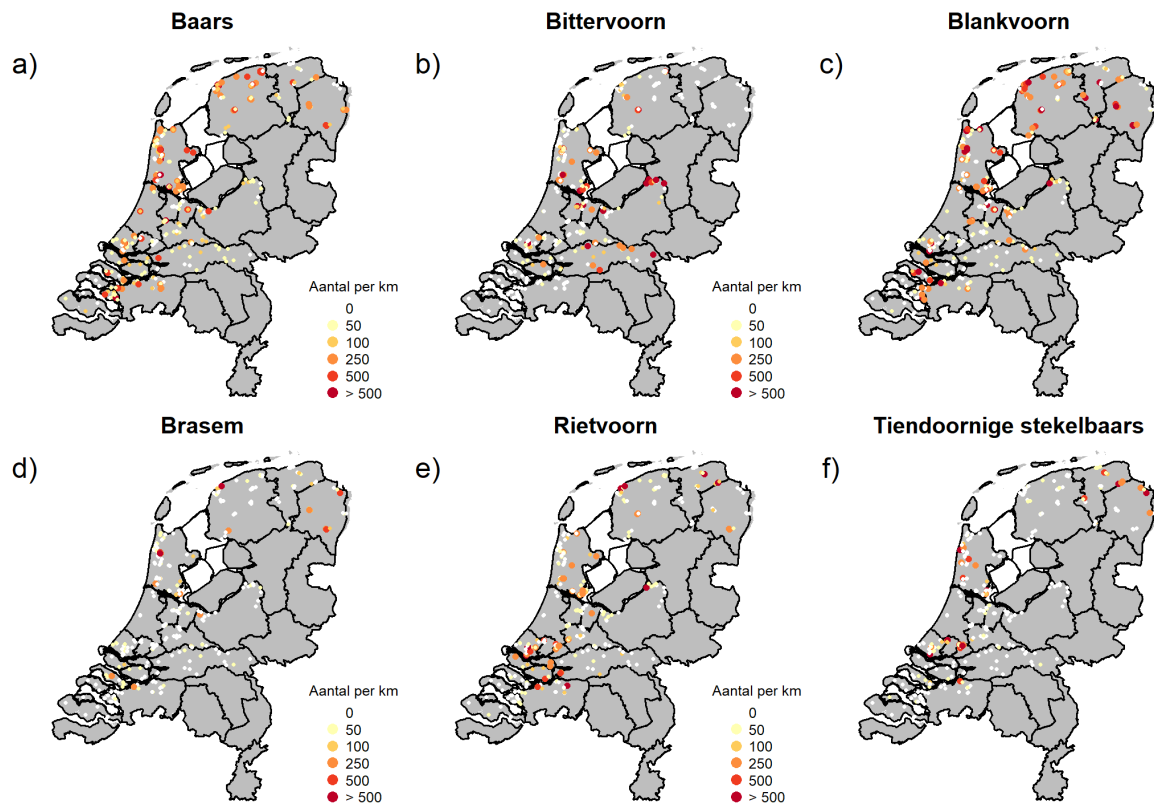
## Vangstoverzicht per waterschap

**Tabel 2.** Gemiddelde dichtheid in aantal per kilometer oeverlengte per soort voor de bemonsterde

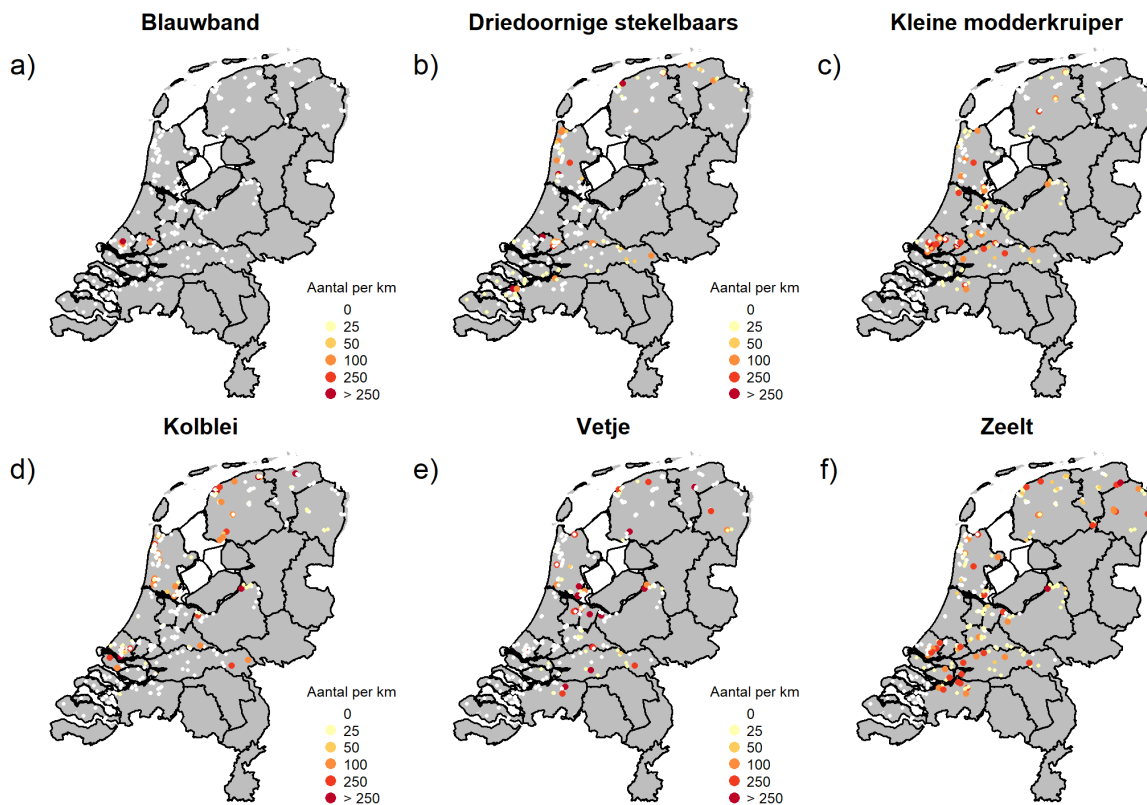
waterschappen. **AGV** = Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, **HA** = Waterschap Hunze & Aa's, **HHNK** = Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, **HHSK** = Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard, **HVD** = Hoogheemraadschap van Delfland, **NZV** = Waterschap Noorderzijlvest, **RIJ** = Hoogheemraadschap Rijnland, **SR** = Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, **SST** = Waterschap Scheldestromen, **VV** = Waterschap Vallei en Veluwe, **WBD** = Waterschap Brabantse Delta, **WFL** = Wetterskip Fryslân, **WHD** = Waterschap Hollandse Delta en **WRL** = Waterschap Rivierenland.

|                              | AGV    | HA    | HHNK  | HHSK  | HVD   | NZV   | RIJ   | SR   | SST  | VV    | WBD   | WFL   | WHD   | WRL   |
|------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Aal                          | 0.5    | 1.6   | 5.2   |       | 0.3   | 1.1   | 13.4  | 0.2  | 2.5  | 0.4   |       | 13.2  | 0.4   |       |
| Alver                        |        |       |       |       | 3.0   |       | 2.1   | 0.2  |      |       |       | 2.0   | 20.9  |       |
| Baars                        | 60.7   | 154.6 | 164.7 | 11.8  | 92.0  | 36.1  | 104.3 | 40.5 | 57.1 | 46.6  | 95.1  | 129.6 | 53.7  | 37.9  |
| Bermpje                      |        |       |       |       |       |       |       |      |      | 0.4   |       |       |       | 3.7   |
| Bittervoorn                  | 1501.5 |       | 93.6  | 1.3   | 356.3 |       | 2.4   | 13.7 |      | 821.7 | 2.0   | 26.9  | 18.2  | 170.2 |
| Blankvoorn                   | 139.8  | 440.1 | 136.8 | 1.9   | 62.7  | 379.4 | 71.8  | 22.9 | 73.4 | 84.7  | 149.1 | 264.8 | 77.7  | 18.6  |
| Blauwband                    |        |       |       | 392.2 | 21.6  |       |       |      |      |       |       |       |       |       |
| Brasem                       | 6.3    | 74.1  | 30.8  | 0.1   | 2.6   | 26.4  | 1.2   | 6.1  | 0.3  | 7.6   | 11.0  | 553.0 | 14.2  | 3.0   |
| Driedoornige stekelbaars     | 0.2    |       | 12.8  | 108.4 | 0.6   | 13.6  |       | 6.8  | 16.4 |       | 6.8   | 55.7  | 5.3   | 9.5   |
| Giebel                       |        |       | 3.7   | 3.2   | 9.9   | 14.5  | 0.6   |      | 7.5  |       | 2.0   | 0.3   | 39.1  |       |
| Graskarper                   |        | 0.3   |       |       |       |       |       | 0.2  |      |       |       |       |       |       |
| Grote modderkruiper          |        |       |       |       |       |       |       | 0.4  |      |       | 1.1   | 0.1   |       |       |
| Harders indet.               |        |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       | 1.1   |       |       |
| Karper                       | 0.5    |       | 8.5   | 8.1   | 9.5   | 4.3   |       | 1.1  | 4.9  | 0.2   |       |       | 2.9   |       |
| Kesslers grondel             |        |       |       |       |       |       |       | 0.4  |      |       |       |       |       | 0.9   |
| Kleine modderkruiper         | 20.1   | 0.6   | 11.5  | 34.8  | 150.6 | 0.2   | 5.7   | 19.8 |      | 13.6  | 14.7  | 8.0   | 1.6   | 36.2  |
| Kolblei                      | 0.5    | 4.2   | 20.6  | 0.5   | 39.3  | 16.9  | 0.9   | 6.1  | 0.7  | 21.4  | 0.3   | 43.4  | 12.9  | 4.8   |
| Kroeskarper                  |        |       | 7.4   | 10.4  | 0.4   |       |       | 0.9  |      |       |       |       |       |       |
| Marm grondel                 |        |       | 4.9   | 12.9  | 9.7   |       |       | 44.2 |      | 44.6  | 22.3  | 0.8   | 24.9  | 91.5  |
| Pontische stroomgrondel      |        |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       |       | 31.0  |
| Pos                          | 0.2    | 0.3   | 0.1   |       | 3.3   |       | 0.9   | 1.5  |      | 0.4   |       |       | 5.5   |       |
| Rietvoorn                    | 42.6   | 29.6  | 47.0  | 50.3  | 301.9 | 91.5  | 15.2  | 15.7 | 2.4  | 67.2  | 81.0  | 197.1 | 106.3 | 11.3  |
| Riviergrondel                |        | 39.9  | 22.6  | 6.6   | 43.2  |       | 2.1   | 0.4  | 1.0  | 0.2   |       | 5.5   |       | 0.4   |
| Roofblei                     |        |       |       |       |       |       |       | 0.2  |      |       |       |       | 0.4   | 0.7   |
| Snoek                        | 17.4   | 24.0  | 9.0   | 3.6   | 4.1   | 12.1  | 17.0  | 5.7  | 0.4  | 4.1   | 13.0  | 20.4  | 6.7   | 3.5   |
| Snoekbaars                   |        | 0.6   | 2.3   |       | 0.4   |       | 0.3   | 0.2  | 1.1  |       |       | 0.8   | 0.2   | 0.2   |
| Spiegelkarper                |        |       | 0.1   |       | 0.1   |       |       | 0.2  | 0.1  |       |       |       |       |       |
| Spiering                     |        |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       | 0.1   |       |       |
| Tienddoornige stekelbaars    | 2.7    | 15.9  | 29.5  | 406.8 | 34.9  | 217.8 |       | 7.4  | 0.3  |       | 27.4  | 1.7   | 5.8   | 0.2   |
| Vetje                        | 71.4   | 18.2  | 21.5  |       | 6.7   | 34.8  |       | 33.1 |      | 42.5  | 42.6  | 20.5  | 1.6   | 44.7  |
| Winde                        |        |       |       |       |       | 0.2   |       | 0.4  | 1.5  | 0.6   | 0.6   | 2.3   | 9.8   | 0.7   |
| Zeelt                        | 8.0    | 98.7  | 14.1  | 28.6  | 39.3  | 52.8  | 8.9   | 11.5 |      | 42.2  | 49.1  | 24.8  | 30.6  | 43.6  |
| Zonnebaars                   |        |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       | 0.2   |       |
| Zwartbekgrondel              |        |       |       | 0.8   |       | 0.2   |       | 0.2  | 16.0 |       | 0.3   |       |       |       |
| Aantal verschillende soorten | 15     | 15    | 21    | 18    | 23    | 16    | 15    | 27   | 16   | 17    | 17    | 22    | 22    | 20    |

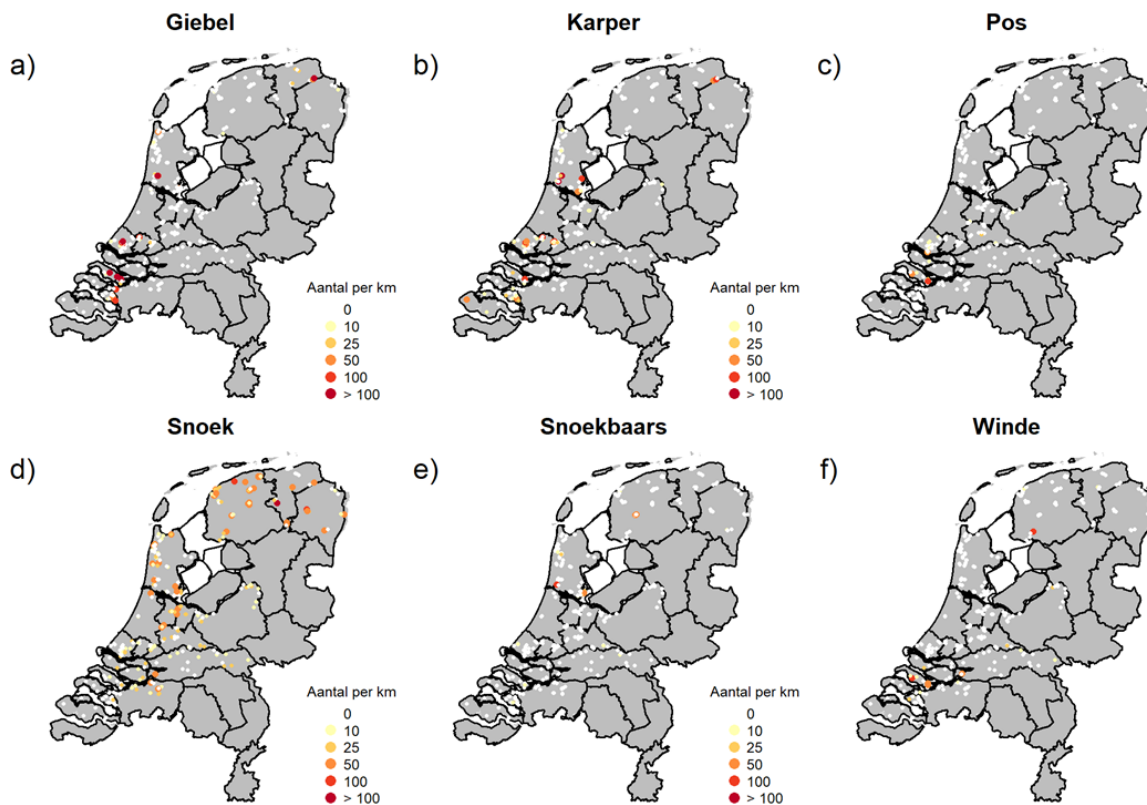
## Bijlage 3      Verspreidingskaarten



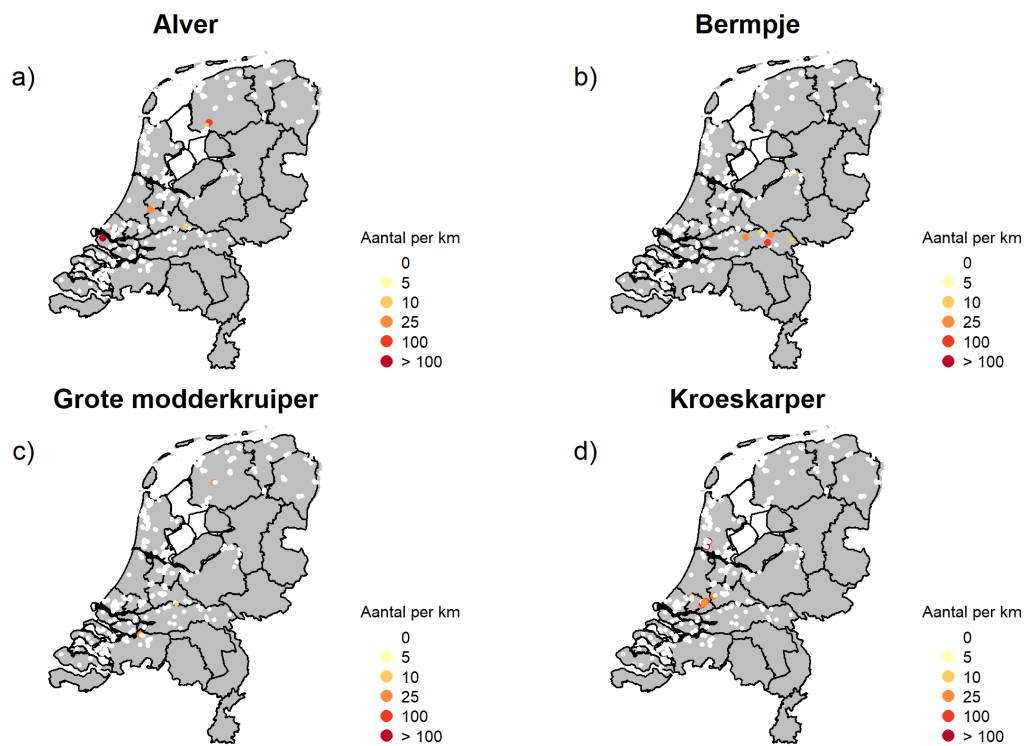
**Figuur 3.1. Verspreiding van de meest gevangen soorten in de polderbemonstering.** De Kleur van de punten geeft de dichtheid per soort weer, van licht (geel) naar donker (rood) in toenemende dichtheden. Dichtheid is uitgedrukt in aantallen per kilometer oeverlengte.



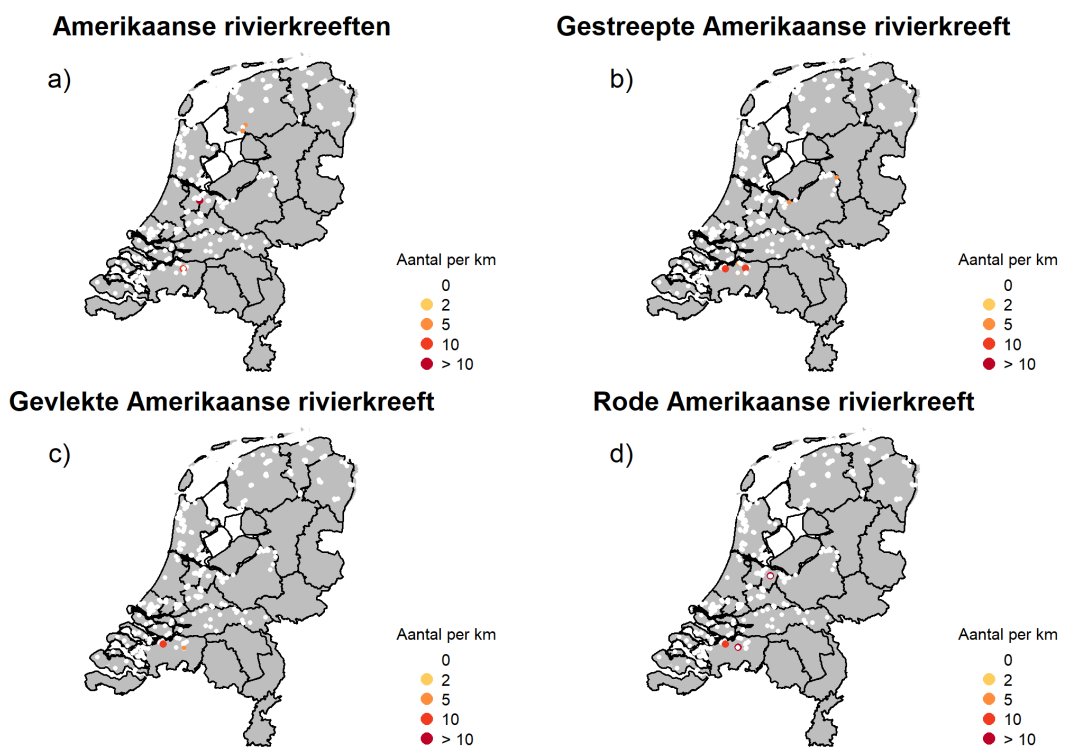
**Figuur 3.2.** Verspreiding van algemeen gevangen soorten in de polderbemonstering.



**Figuur 3.3.** Verspreiding van minder algemeen gevangen soorten in de polderbemonstering.



**Figuur 3.4.** Verspreiding van Rode Lijst soorten en het bERPJE in de polderbemonstering.

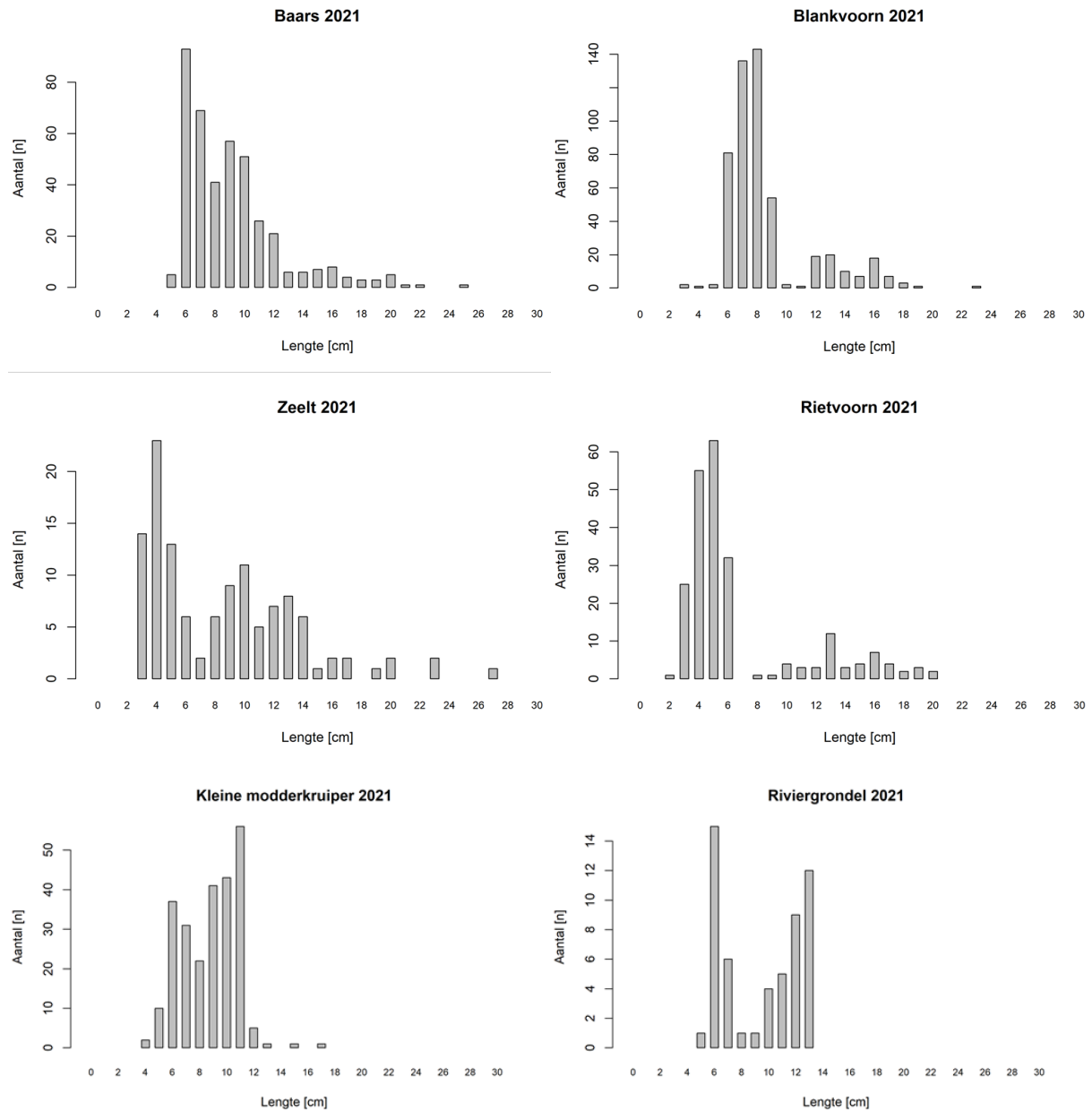


**Figuur 3.5.** Verspreiding van de aangetroffen kreeftensoorten in de polderbemonstering. Rode Amerikaanse is de verzamelnaam indien de aangetroffen kreeften niet op soort niveau gebracht konden worden.



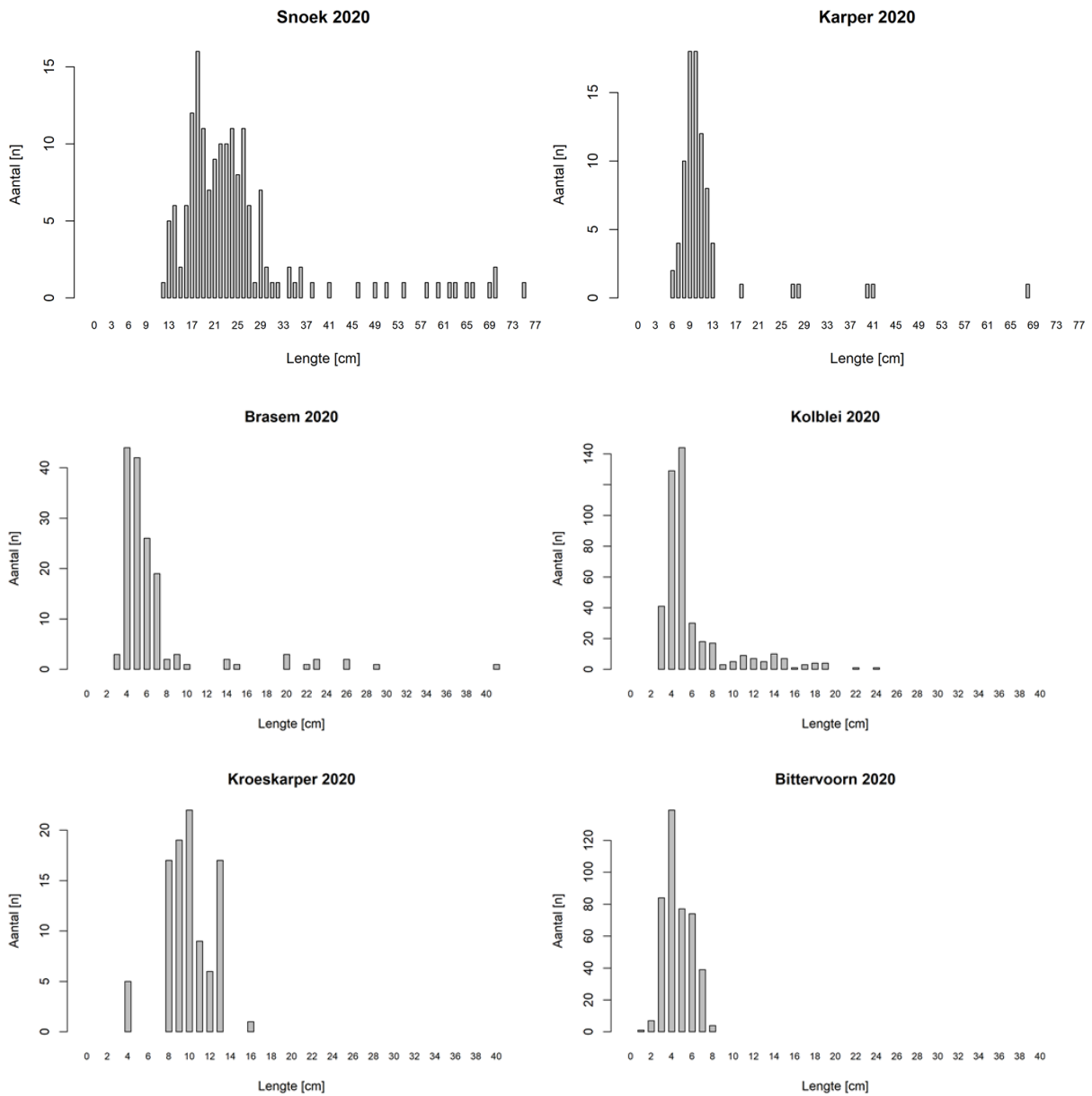
## Bijlage 4 Lengte-frequentie verdelingen

2021



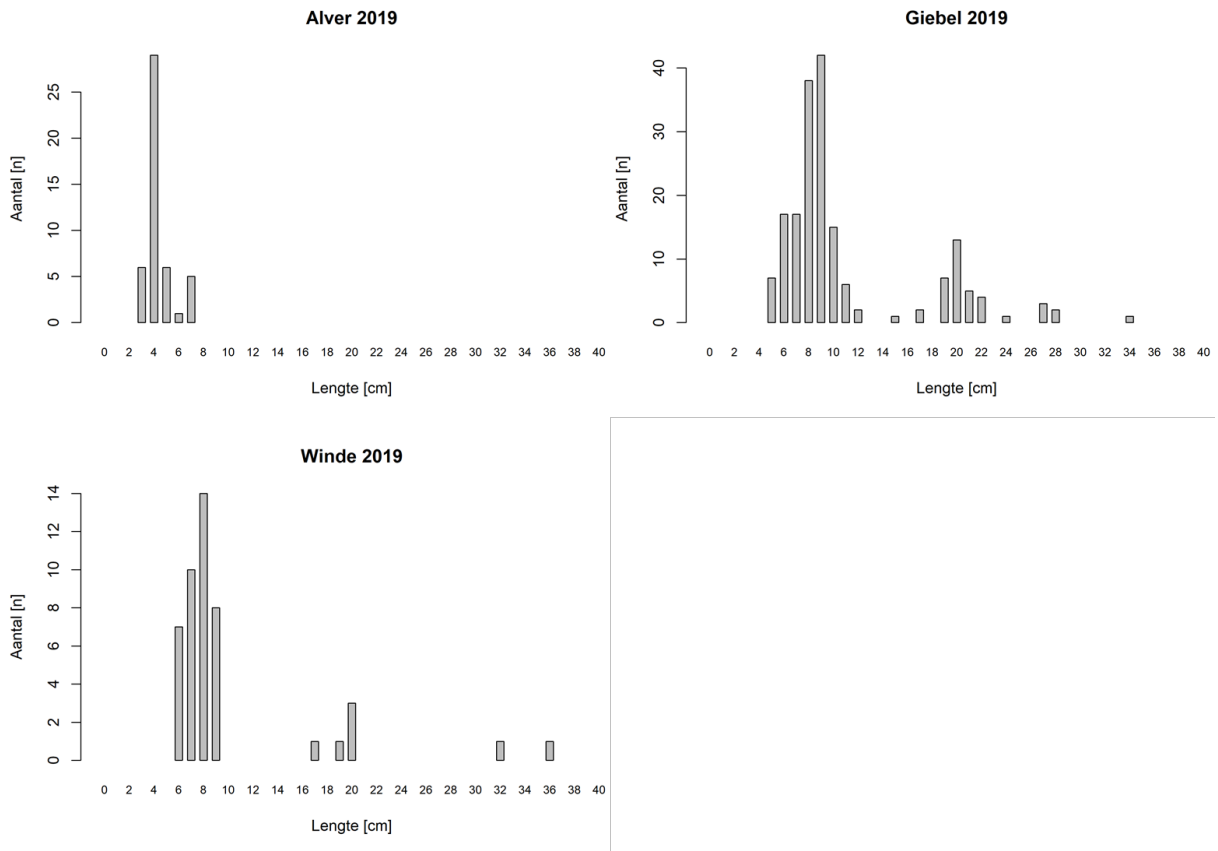
**Figuur 4.1.** Lengte-frequentie verdeling van baars (linksboven), blankvoorn (rechtsboven), zeelt (linksmidden), rietvoorn (rechtsmidden), kleine modderkruiper (linksonder) en riviergrondel (rechtsonder) in de polderbemonstering van 2021. Bemonstering in 2021 is uitgevoerd in hoogheemraadschap van Delfland, waterschap Scheldestromen en hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard.

2020



**Figuur 4.3.** Lengte-frequentie verdeling van snoek (linksboven), karper (rechtsboven), brasem (linksmidden), kolblei (rechtsmidden), kroeskarper (linksonder) en bittervoorn (rechtsonder) in de polderbemonstering van 2020. Bemonstering in 2020 is uitgevoerd in hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en wetterskip Fryslân.

## 2019



**Figuur 4.4.** Lengte-frequentie verdeling van alver (linksboven), giebel (rechtsboven) en winde (linksonder) in de polderbemonstering van 2019. Bemonstering in 2019 is uitgevoerd in waterschap Hollandse delta en waterschap Brabantse delta.

# Verantwoording

Rapport 22.014  
Projectnummer: 4311218540

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en hoofd CVO.

Akkoord: J.J. de Leeuw  
Senior onderzoeker Wageningen Marine Research

Handtekening:



Datum: 5 april 2022

Akkoord: Ing. S.W. Verver  
*Hoofd Centrum voor Visserijonderzoek*

Handtekening:



Datum: 12 april 2022