



Staandwantmonitoring IJssel- en Markermeer 2020

Gillnet monitoring in Lake IJsselmeer and Lake Markermeer, 2020

Auteur(s): J. Volwater, J.C. van Rijssel & U. Beier

Wageningen University &
Research rapport C010/21

Staandwantmonitoring IJssel- en Markermeer 2020

Gillnet monitoring in Lake IJsselmeer and Lake Markermeer, 2020

Auteur(s): J. Volwater, J.C. van Rijssel & U. Beier

Wageningen Marine Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Marine Research in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema 'natuurinclusieve visserij' (projectnummer BO43 19-20 Visbestanden IJsselmeer Markermeer)

Wageningen Marine Research
IJmuiden, februari 2021

Wageningen Marine Research rapport C010/21

Keywords: Staandwant, IJsselmeer, Markermeer.

Opdrachtgever: Ministerie van LNV
T.a.v.: Vincent vd Meij
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Bascode: BO43 19-20 Visbestanden IJsselmeer Markermeer

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/541248>
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

© Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research, instituut
binnen de rechtspersoon Stichting
Wageningen Research, hierbij
vertegenwoordigd door
Dr. ir. J.T. Dijkman, managing director

KvK nr. 09098104,
WMR BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

Wageningen Marine Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor
gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de
resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen
Marine Research. Opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research van
aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag weergegeven en/of
gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden
zonder schriftelijke toestemming van de uitgever of auteur.

A_4_3_1 V30 (2020)

Inhoud

Samenvatting	4
Summary (English)	5
1 Inleiding	6
2 Kennisvraag	7
3 Methoden	8
3.1 Monitoringsopzet	8
3.2 Uitvoering van de monitoring	10
3.3 Lengte-frequentie verdeling	10
4 Resultaten	12
4.1 Vangsten	12
4.2 Verspreiding	14
4.3 Lengte-frequentie commerciële soorten	16
4.4 Vangsten in het paneel (101 mm) van de commerciële visserij	18
5 Gestandaardiseerde vangsten	19
5.1 Vangst per netnacht Nordennet en extra panelen in 2020	19
5.2 Vangst per netnacht IJssel- en Markermeer 2015 – 2020	20
5.3 Vangst per netnacht in het paneel van de commerciële visserij (101 mm)	21
6 Discussie & Conclusies	22
7 Kwaliteitsborging	23
Literatuur	24
Verantwoording	25
Bijlage 1 Correctie factor 2020	26
Bijlage 2 Lengte verspreiding commerciële soorten	30
Bijlage 3 Lengte-frequenties 2014-2020	31
Bijlage 4 Vangst met het 101 mm paneel	35
Bijlage 5 Multimesh gillnets usage	36

Samenvatting

De staandwantmonitoring is in 2014 opgestart met het doel om een nauwkeuriger beeld te krijgen van de populatiestructuur van de visbestanden in het IJsselmeer en Markermeer in aanvulling op jaarlijkse monitoring met boomkor en marktbemonsteringen. Sinds 2014 werd daarom ieder najaar een monitoringsprogramma met staandwantnetten met verschillende maaswijdtes uitgevoerd. Daarbij werd gekeken naar de bestandsopbouw van voornamelijk vier commerciële vissoorten; baars (*Perca fluviatilis*), blankvoorn (*Rutilus rutilus*), brasem (*Abramis brama*) en snoekbaars (*Sander lucioperca*). Met name werd onderzocht wat de toegevoegde waarde van staandwantmonitoring is voor het bepalen van trends in grotere, adulte individuen en of de juveniele vis even representatief bemonsterd wordt.

In de staandwantmonitoring wordt gebruik gemaakt van een staandwantnet bestaande uit een combinatie van een Norden surveynet (CEN 2005) en vijf extra panelen. Het Norden surveynet bestaat uit twaalf aan elkaar vastzittende korte panelen van 2,5 meter lang en 1,5 meter hoog met een range aan kleine maaswijdtes tussen de 10 – 110 mm gestrekte maas. De vijf extra panelen zijn 100 meter lange panelen met grote maaswijdtes van 101, 140, 160, 190 (2x) mm. De Europese standaard opgesteld voor het vissen met kieuwnetten is als leidraad aangehouden bij het opzetten van deze staandwantmonitoring. Zodoende zouden de verzamelde gegevens vergeleken moeten kunnen worden met kieuwnetbemonsteringen elders in Nederland of Europa. Om een eventuele vergelijking te vergemakkelijken zijn de vangsten opgewerkt naar een gestandaardiseerde vangst per inspanning, namelijk vangst in aantallen of kg per soort per netnacht.

In 2020 zijn 43 locaties bevestigd, waarvan 30 locaties in het IJsselmeer en 13 locaties in het Markermeer. Op basis van vangstaantallen werden de vangsten in het IJsselmeer in 2020 gedomineerd door baars, pos (*Gymnocephalus cernua*) en spiering (*Osmerus eperlanus*). Daarentegen bestonden de vangstenaantallen in het Markermeer hoofdzakelijk uit pos, blankvoorn en snoekbaars. In 2020 was de totale vangst van spiering in aantallen over beide meren het hoogst sinds de start van de staandwantmonitoring, waarbij spiering vrijwel uitsluitend op het IJsselmeer werd gevangen. Van snoekbaars was de totale vangst het laagst in de tijdsreeks vanaf 2014. Noordzeehouting (*Coregonus oxyrinchus*) en bot werden net als spiering vrijwel uitsluitend op het IJsselmeer gevangen. Drie uitheemse soorten werden aangetroffen, namelijk zwartbekgrondel (*Neogobius melanostomus*), Pontische stroomgrondel (*Neogobius fluviatilis*) en de Chinese wolhandkrab (*Eriocheir sinensis*). De lengte-frequentie verdeling van brasem lijkt er op te wijzen dat er in 2020 meer grote adulte brasem (> 40 cm) is gevangen in vergelijking met voorgaande jaren. Gezien de lengteverdeling van snoekbaars was de nuljarige snoekbaars uitzonderlijk groot in 2020 en lijkt een zeer goed groeiseizoen te hebben gekend. Het merendeel van de nuljarige snoekbaars is waarschijnlijk al piscivoor geworden in hun eerste levensjaar.

In 2020 werd 33 kg vis per netnacht met het staandwantnet gevangen in het IJsselmeer, tegenover 14 kg vis in het Markermeer. Kijkend naar enkel het 101 mm maaswijdte paneel, dat voornamelijk gebruikt wordt in de commerciële visserij, werd er in 2020 bijna 13 kg en 10 kg vis per netnacht gevangen voor respectievelijk het IJsselmeer en Markermeer. Hierbij bestond de vangst in het IJsselmeer uit 4 kg van zowel baars als snoekbaars (16 % van de snoekbaars was ondermaats (< 42 cm)), 2,5 kg blankvoorn, bijna 2 kg Noordzeehouting en 1 kg brasem. De vangst in het Markermeer bestond uit bijna 6 kg snoekbaars, ruim 1 kg blankvoorn en brasem en bijna 1 kg baars. De vangsten per netnacht zijn zodoende te vergelijken met die in de commerciële visserij op het IJsselmeer en Markermeer, maar ook met vangsten elders in Nederland of Europa waar met staandwantnetten gevist wordt.

Summary

The gillnet monitoring started in 2014 with the aim of getting a more accurate picture of the population structure of fish stocks in Lake IJsselmeer (IJsselmeer) and Lake Markermeer (Markermeer) in addition to annual monitoring with beam trawls and market samplings. Therefore, since 2014, a monitoring program with gillnets with different mesh sizes has been conducted every autumn. This monitoring focuses on the stock structure of mainly four commercial fish species; perch (*Perca fluviatilis*), roach (*Rutilus rutilus*), bream (*Abramis brama*) and pikeperch (*Sander lucioperca*). In particular, the gillnet monitoring is supposed to sample larger, adult individuals more representative, while juvenile fish are sampled as representatively as beam trawl monitoring.

The gillnet monitoring uses a combination of a Nordic gillnet (CEN 2005) and five additional panels. The Nordic gillnet consists of twelve attached short panels of 2.5 meters long and 1.5 meters high with a range of small mesh sizes between 10 - 110 mm stretched mesh. The five additional panels are 100 meter long panels with large mesh sizes of 101, 140, 160, 190 (2x) mm. The European standard for fishing with gillnets has been used as a guideline in setting up this gillnet monitoring. It should therefore be possible to compare the data collected with gillnet monitoring elsewhere in the Netherlands or Europe. To make comparisons possible, the catches have been converted into a standardized catch per unit effort (cpue), i.e. catch in numbers or kg per species per net per night of fishing.

In 2020, 43 sites were sampled, of which 30 sites were in Lake IJsselmeer and 13 sites in Lake Markermeer. Based on numbers, catches in Lake IJsselmeer in 2020 were dominated by perch, ruffe (*Gymnocephalus cernua*) and smelt (*Osmerus eperlanus*). In contrast, the catches in Lake Markermeer consisted mainly of ruffe, roach and pikeperch. In 2020, the total catch in numbers of smelt across both lakes was the highest since the start of the gillnet monitoring, with smelt being caught almost exclusively on the IJsselmeer. For pikeperch, the total catch was the lowest in the time series from 2014. Houting (*Coregonus oxyrinchus*), flounder (*Platichthys flesus*), like smelt, were caught almost exclusively in Lake IJsselmeer. Three non-native species were found, namely round goby (*Neogobius melanostomus*), monkey goby (*Neogobius fluviatilis*) and the Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis*). The length-frequency distribution of bream seems to indicate that more large adult bream (> 40 cm) were caught in 2020 compared to previous years. Given the length frequency distribution of pikeperch, zero-year-old pikeperch were exceptionally large in 2020 and appear to have experienced a very good growing season. The majority of the zero-year-old pikeperch probably became piscivores in their first year of life.

In 2020, 33 kg of fish per net per night of fishing were caught with the Dutch gillnet in Lake IJsselmeer, compared to 14 kg of fish in Lake Markermeer. Analysing only the data of the 101 mm mesh size panel, which is mainly used for commercial fishing on these lakes, almost 13 kg and 10 kg of fish per net per night of fishing were caught in 2020 for Lake IJsselmeer and Markermeer, respectively. The landings in Lake IJsselmeer with this 101 mm panel consisted of 4 kg of both perch and pikeperch (16% of the pikeperch were undersized (< 42 cm)), 2.5 kg of roach, almost 2 kg of houting and 1 kg of bream. For Lake Markermeer the landings consisted of almost 6 kg pikeperch, more than 1 kg of roach and bream and almost 1 kg of perch. The landings per net per night of fishing can in this context be compared with those of the commercial fishing activities on Lake IJsselmeer and Markermeer, but also with landings elsewhere in the Netherlands or Europe where gillnets are used.

1 Inleiding

Sinds 1966 worden in het IJsselmeer en het Markermeer de visbestanden van het open water jaarlijks bemonsterd met actieve tuigen (verhoogde boomkor en elektrokor) (van Keeken e.a. 2020). Deze bemonstering levert vooral een goede index voor kleine en jonge vis. Daarnaast wordt ook grote vis gevangen, maar in recente jaren weinig grote brasem en snoekbaars (> 40 cm). Om te onderzoeken of er met een andere methode een nauwkeuriger beeld verkregen kan worden van de populatiestructuur en met name van de hoeveelheid grotere vis van commerciële schubvissoorten (baars, blankvoorn, brasem en snoekbaars) is de staandwantmonitoring opgestart. Daarbij wordt vooral gekeken wat de toegevoegde waarde van de staandwantmonitoring is voor het bepalen van trends in de grotere, adulte individuen en of de juveniele vis even representatief bemonsterd worden.

Met het doel een nauwkeuriger beeld te krijgen van de populatiestructuur van de visbestanden in het IJsselmeer en Markermeer, wordt sinds 2014, ieder najaar een monitoringsprogramma met staandwantnetten met verschillende maaswijdtes uitgevoerd (van der Sluis e.a., 2014; van Hal & van der Sluis, 2015, 2016; van der Sluis & van Hoppe, 2018; Volwater e.a., 2020). In het najaar van 2020 is deze monitoring wederom uitgevoerd en in dit rapport wordt de uitvoering van deze monitoring beschreven en wordt een overzicht gegeven van de inspanning en de vangsten. De opgewerkte gegevens per type maaswijdte zijn gebruikt om een schatting van de lengtesamenstelling van de schubvisbestanden te maken. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van het LNV programma BO Thema Verduurzaming visserij.

2 Kennisvraag

De doelstelling van de staandwantmonitoring is het verzamelen van informatie over de populatieopbouw van de visbestanden, met name de schubvissoorten baars, blankvoorn, brasem en snoekbaars waar commercieel op gevist wordt. In dit rapport worden de uitvoering en de resultaten beschreven van de staandwantsurvey van 2020 op het IJsselmeer en Markermeer voor deze visbestanden. Vanwege het stopzetten van de staandwantmonitoring na 2020, wordt in dit (voorlopig) laatste rapport getracht de data op een dusdanige manier te presenteren zodat deze (internationaal) te vergelijken is met andere kieuwnetbemonsteringen in andere meren.

3 Methoden

3.1 Monitoringsopzet

In 2005 is door het Europees Comité voor Standaardisatie (CEN) een Europese standaard opgesteld (CEN, 2005) voor het vissen met kieuwnetten. Deze standaard is als leidraad aangehouden bij het opzetten van het monitoringsprogramma. Daarnaast is ervoor gekozen om in ongeveer dezelfde periode te bemonsteren als de reguliere monitoring van het open water, zodat de verzamelde gegevens zoveel mogelijk vergelijkbaar zijn.

Monitoringlocaties

In 2014 zijn de monitoringlocaties vastgesteld op basis van de locaties van de open water vismonitoring IJssel- en Markermeer met verhoogde kor (van der Sluis e.a., 2014). Sinds de bemonstering van 2015 worden de bemonsteringslocaties bepaald op basis van een grid, welke het IJssel- en Markermeer in vakken verdeeld met een gelijk oppervlak. In ieder van de vakken is vervolgens willekeurig een locatie bepaald. De willekeurige verdeling is gedaan vanuit de gedachte om zoveel mogelijk habitats in beide meren gelijkmatig te bemonsteren. Op deze manier werden in totaal 43 locaties per jaar geselecteerd. Verschillende van deze locaties zijn uiteindelijk verplaatst omdat niet altijd alle locaties bevist konden worden. Redenen hiervoor waren onder andere dat de desbetreffende locaties te ondiep waren of in een windmolenpark of vaargeul lagen. Er is door de visser met een navigatie programma gecontroleerd welke locaties niet bevisbaar waren en vervolgens is de dichtstbijzijnde, wel bevisbare locatie geselecteerd (Figuur 3.1).

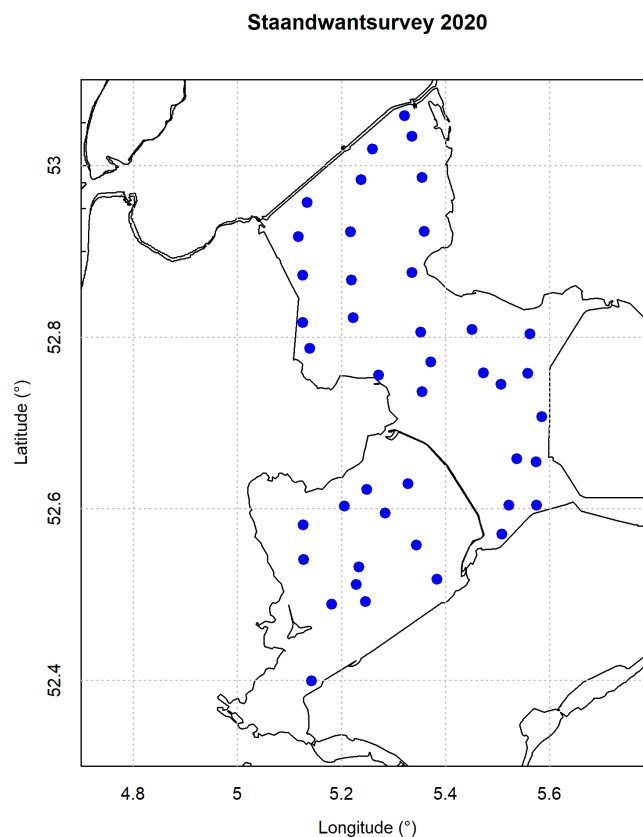
Periode en sta-duur

Een passief vistuig als het staandwantnet is voor de vangst van vissen afhankelijk van de activiteit van de vis. In warmere periodes zijn vissen over het algemeen meer actief. Daarom adviseerde CEN (2005) om gedurende de zomerperiode te bemonsteren met uitloop tot in het najaar. Er is voor gekozen om binnen deze periode de monitoring zo laat mogelijk uit te voeren, namelijk in september/oktober, zodat de monitoring gelijktijdig valt met de reguliere monitoring met actieve vistuigen (oktober/november). De netten werden tussen 16:00-18:00 uur uitgezet en de volgende dag tussen 10:00-12:00 uur gehaald. Het streven was om voor alle netten een vergelijkbare sta-duur aan te houden. Door het grote oppervlak van het IJssel- en Markermeer (lange vaartijden) en het grote aantal netten dat per dag gezet en gehaald moest worden, was dit logistiek niet altijd haalbaar en varieert de sta-duur.

Vistuig

Er is gevist met staandwantnetten zonder ladders. Het net is een combinatie van een Norden surveynet met twaalf aan elkaar vast zittende korte panelen van 2,5 meter lang en 1,5 meter hoog met een range aan kleine maaswijdtes tussen 10-110 mm gestrekte maas (Tabel 3.1) en vijf losse lange panelen van 100 meter lang met een range aan grote maaswijdten tussen 101 en 190 mm gestrekte maas (van Keeken e.a., 2013; van Keeken e.a., 2014). De panelen van de losse netten worden door een korte opening van elkaar gescheiden. Deze netvolgorde wordt per monitoringsjaar opnieuw willekeurig vastgesteld. De keuze voor de langere panelen voor de grotere maaswijdten komt voort uit de verwachting (en ervaring) dat met name grote vis relatief weinig aanwezig zal zijn in de meren, in vergelijking met kleinere vis. Daarom is een relatief grote inspanning met grote maaswijdtes nodig om ook grote vissen te kunnen bemonsteren. Het paneel met maaswijdte 101 mm heeft een hoogte van 1,90 m hoogte, maaswijdte 140 mm een hoogte van 1,89 m, maaswijdte 160

mm een hoogte van 1,92 m en beide panelen met maaswijdte 190 mm hebben een hoogte van 1,90 m. Zoals voorgeschreven vanuit de Natuurbeschermingswet is om de 100 m een joon geplaatst.



Figuur 3.1. Bemonsteringslocaties van de staandwantmonitoring in het IJssel- en Markermeer in 2020. Op alle beviste locaties (43) zijn geldige bemonsteringen uitgevoerd.

De indeling van de panelen is willekeurig en verschilt voor de elf verschillende netten die gebruikt zijn in de 2020 staandwantbemonstering. De netten zijn opgebouwd uit een Nordenpaneel en extra panelen met grote maaswijdtes van 101, 140, 160, 190 (2x) (hele maaslengte in mm). De indeling van de tien verschillende netten is als volgt:

- Net 1: Norden, 190, 190, 101, 140, 160
- Net 2: 101, 190, Norden, 140, 160, 190
- Net 3: 140, 101, Norden, 160, 190, 190
- Net 4: 190, Norden, 160, 101, 190, 140
- Net 5: Norden, 190, 140, 160, 190, 101
- Net 6: 190, 101, Norden, 160, 140, 190
- Net 7: Norden, 190, 160, 190, 140, 101
- Net 8: 160, 190, Norden, 190, 101, 140
- Net 9: 140, 190, 160, Norden, 101, 190
- Net 10: 101, 140, 190, Norden, 160, 190
- Net 11: 160, 101, 190, Norden, 140, 190

Tabel 3.1. Samenstelling van het Nordennet. Het Nordenpaneel bestaat uit 12 kleine panelen van 2.5 meter met mazen tussen 10-110 mm (hele maas).

86 mm	39 mm	12.5 mm	20 mm	110 mm	16 mm	25 mm	48 mm	31 mm	10 mm	70 mm	58 mm
-------	-------	---------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

3.2 Uitvoering van de monitoring

In september – november 2020 is met de UK122 van Visserijbedrijf Visscher gevist met staandwantnetten, waarbij zij ook het zetten en halen van de netten hebben uitgevoerd. De verwerking van de vangsten is door een opstapper van Wageningen Marine Research (WMR) samen met de opvarenden van Visserijbedrijf Visscher uitgevoerd. Tussen 29 september en 6 november 2020 zijn verspreid over zeven visdagen 43 locaties bemonsterd. In tegenstelling tot een geplande einddatum halverwege oktober, was vanwege aanhoudende slechte weersomstandigheden dit jaar de laatste bemonsteringsdag pas op 6 november. De vissen zijn per paneel uit de mazen gehaald. Bij de grote mazen zijn de grotere vissen gelijk opgemeten. Bij het Nordenpaneel werden de vissen eerst per maaswijdte in een kuip of emmer gedaan. De vissen zijn vervolgens per maaswijdte per soort opgemeten. Bij meer dan 50 vissen per maaswijdte/paneel per soort werd een representatieve steekproef (*subsample*) genomen, zodat altijd minimaal 25 vissen gemeten werden. Het subsample werd altijd genomen met een factor van 2, zodat de helft of een kwart etc. van een soort gemeten werd per paneel. Na het meten is alle vis over boord gezet in hetzelfde water. Als onderdeel voor de Wet natuurbescherming (Wnb) wordt de bijvangst van vogels en zoogdieren per net geregistreerd. De meetgegevens zijn ingevoerd in het computerprogramma Billie (ver. 8.1) en na een foutencontrole ingevoerd in de centrale FRISBE database van Wageningen Marine Research.

Per net zijn de volgende gegevens genoteerd:

- Maaswijdte
- Vissoort
- Lengte, gemeten op de cm naar beneden afgerond
- Eventuele subsample factor
- Datum en tijd van zetten en halen
- Scheepsnummer (UK322)
- IJsselmeer of Markermeer
- GPS positie van zetten en halen
- Net nummer
- Waterdiepte
- Doorzicht (Secchi-schijf-diepte)
- Weersomstandigheden (bewolkingsgraad en windrichting, windkracht en watertemperatuur)
- Bijvangst (o.a. vogels en zoogdieren)

3.3 Lengte-frequentie verdeling

De vangsten per maaswijdte kunnen opgewerkt worden naar een schatting van de lengte-frequentieverdeling (LF-verdeling) per soort. Het sommeren van het aantal gevangen vis per soort, lenteklasse en maaswijdtes zou de meest directe methode voor het bepalen van de LF-verdeling zijn. Echter, deze methodiek werkt niet vanwege de selectiviteit van de panelen (Bijlage 1; van der Sluis & van Hoppe, 2018). Ieder paneel met eigen maaswijdte vangt een selectief deel van de aanwezige lengtes van een bepaalde soort. Welk deel er gevangen kan worden is onder andere afhankelijk van de vorm en lengte van de vis. Zo gaan kleine vissen door de grootste mazen heen, terwijl grotere vissen niet zo snel verstrikt raken in de kleinste mazen. De gebruikte maaswijdtes zijn zo gekozen dat er overlap is in de lengterange die gevangen kan worden, zodat er geen lengtes zijn die helemaal niet gevangen worden. Doordat er overlap zit in de lengteranges, worden sommige lengteklassen gevangen in meerdere panelen, terwijl andere maar in één type maaswijdte gevangen worden. Daarnaast is de inspanning per maaswijdte verschillend; er is 100-200 meter aan net gebruikt voor de grote maaswijdtes en 2.5 meter voor de kleine maaswijdtes.

Op basis van de resultaten van de eerste vier monitoringsjaren is de opwerkingsmethode geëvalueerd. In voorgaande jaren (2014 – 2016) is altijd gecorrigeerd voor de netlengte bij de berekening van de vangst-inspanning per maaswijdte. In 2017 is hiervan afgeweken door voor netoppervlakte te corrigeren. Een uitgebreide beschrijving van de analysemethode en de onderbouwing van de keuze daarvoor is te vinden in de datarapportage van 2017 (van der Sluis en van Hoppe, 2018). Voor de gegevens uit 2020 is toch weer, net zoals voor 2018 en 2019, besloten te corrigeren aan de hand van netlengte in plaats van netoppervlakte. Uit analyses van de gegevens tot en met 2019 bleek dat het beter is om voor netlengte te corrigeren. Hierbij bleek er geen positieve relatie te zijn tussen paneelhoogte en de totale vangsten, deze relatie leek eerder zelfs negatief te zijn (zowel voor biomassa als voor aantal). Wanneer alleen volwassen individuen geselecteerd werden, leek deze relatie ook eerder negatief dan positief te zijn (Volwater e.a., 2020).

4 Resultaten

In 2020 zijn alle 43 geplande locaties bevestigd, 13 locaties in het Markermeer en 30 locaties in het IJsselmeer (Figuur 3.1). De tijdsduur dat de netten actief in het water stonden varieerde van 17 uur tot 19 uur. In tegenstelling tot de eerste drie bemonsteringsjaren (2014-2016) waarin de uitvoering van de staandwantmonitoring heeft plaatsgevonden in september, is in 2020 voornamelijk in oktober gevestigd. De laatste bemonsteringsdag was in november van 2020, vanwege slechte weersomstandigheden..

4.1 Vangsten

In 2020 zijn in totaal 10.914 vissen gevangen verdeeld over 14 vissoorten. Daarbij is ook de Chinese wolhandkrab gevangen (12 exemplaren). Baars was veruit de meest gevangen soort, gevolgd door pos en opvallend ten opzichte van voorgaande jaren was het grote aantal spiering in de vangsten (Tabel 4.1 & 4.2). Blankvoorn, snoekbaars en brasem werden in mindere aantallen aangetroffen in vergelijking met voorgaande jaren (Tabel 4.2). Op geen van de bemonsteringslocaties zijn vogels, zoogdieren en/of andere ongewenste soorten als bijvangst aangetroffen in de netten. De samenstelling van de vangsten verschilt per meer (Tabel 4.1). De relatieve vangst samenstelling per meer van de acht meest gevangen soorten is in percentages weergegeven in Figuur 4.1.

Tabel 4.1. Overzicht van het aantal gevangen vissen per soort per meer (IJsselmeer en Markermeer) voor het jaar 2020. Hierbij moet opgemerkt worden dat in het Markermeer minder (13) locaties zijn bevestigd dan in het IJsselmeer (30), hiervoor is niet gecorrigeerd in deze tabel.

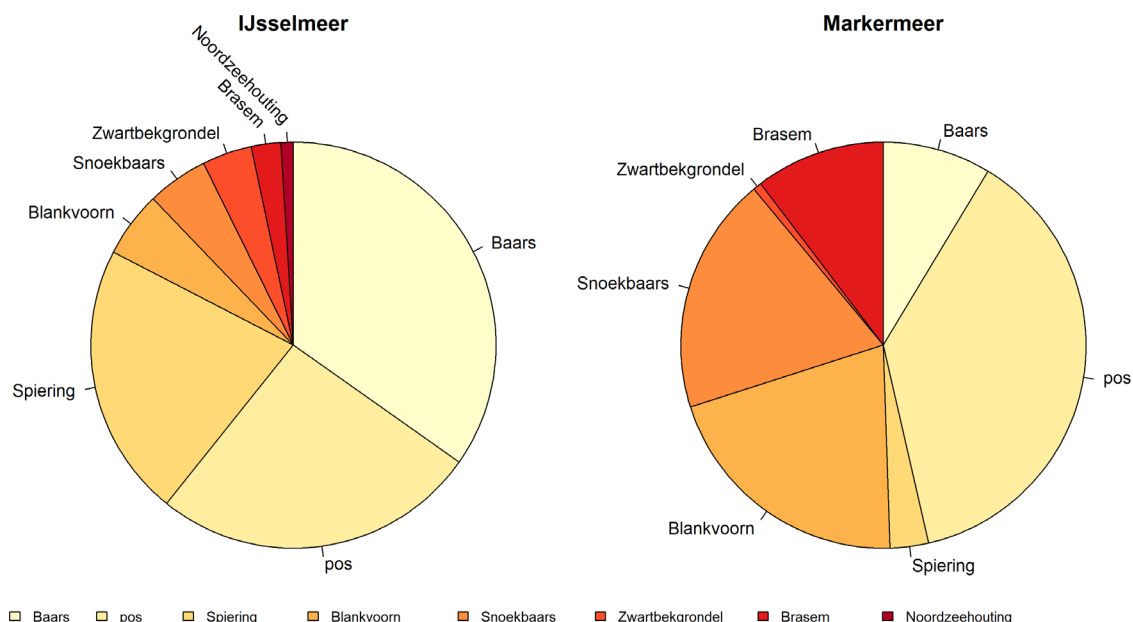
Soort	IJsselmeer	Markermeer
Baars	3499	65
Pos	2617	284
Spiering	2195	23
Blankvoorn	529	155
Snoekbaars	488	142
Zwartbekgrondel	400	5
Brasem	236	78
Noordzeehouting	102	0
Bot	44	0
Pontische stroomgrondel	27	3
Chinese wolhandkrab	10	2
Snoek	2	3
Atlantische forel	1	0
Karper	1	1
Driedoornige stekelbaars	0	2

IJsselmeer

Baars domineerde in 2020 (34,5%) de vangsten in het IJsselmeer, gevolgd door pos (25,8%) en spiering (21,6%). Blankvoorn en snoekbaars hadden beide een aandeel van ongeveer 5% van de vangst, waarbij brasem maar verantwoordelijk was voor een aandeel van iets meer dan 2%. Opvallend was de aanwezigheid van Noordzeehouting bij de acht meest gevangen soorten, hoewel maar verantwoordelijk voor 1% van de vangst, gaat het voor deze minder dominante soort om aanzienlijke aantallen.

Markermeer

De samenstelling van de vangsten in het Markermeer verschilt behoorlijk in vergelijking met het IJsselmeer. De meest gevangen vissoort in het Markermeer was pos (37,2%), gevolgd door blankvoorn (20,3%) en snoekbaars (18,6%). Brasem werd relatief meer gevangen in het Markermeer dan in het IJsselmeer, met een aandeel van 10% van de vangst. Waar baars de vangsten in het IJsselmeer domineerde, is het aandeel van baars (8,5%) behoorlijk kleiner dan in het IJsselmeer. Daarnaast werd ook spiering (3%) in veel minder mate gevangen en werd Noordzeehouting niet aangetroffen in de vangsten in het Markermeer.



Figuur 4.1. Soortenverhouding per meer van de acht meeste gevangen soorten in de staandwant-bemonstering in 2020. De verhouding per soort is berekend over het totaal aantal gevangen vissen van de desbetreffende soorten per meer.

Ten opzichte van de eerdere jaren (Tabel 4.2) is de voornaamste constatering dat het aantal gevangen spiering, waarvoor een dieptepunt waargenomen werd in 2018, in 2020 het hoogste aantal spiering (2218) is gevangen sinds het begin van de staandwantmonitoring. Na een aantal jaren waarin het aantal blankvoorn toenam, is in 2020 minder blankvoorn gevangen dan het jaar ervoor. Na de grote aantallen snoekbaars in de 2017 vangsten, is net als de voorgaande twee jaar (2018 en 2019) een afname van het aantallen gevangen individuen waargenomen. Daarentegen is veel Noordzeehouting gevangen ten opzichte van 2018 en 2019, maar op basis hiervan kun je niet spreken over een toenemende trend. Drie uitheemse soorten zijn aangetroffen in de vangsten van 2020, namelijk zwartbekgrondel, Pontische stroomgrondel en de Chinese wolhandkrab. Voor geen van de drie is een duidelijk trend waarneembaar.

Tabel 4.2. Overzicht van het aantal gevangen vissen per soort per jaar vanaf het begin van de staandwantmonitoring.

Soort	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Baars	2505	3399	2359	2525	3767	2753	3564
Pos	3015	1751	1167	2652	2504	2618	2901
Spiering	1401	1019	2042	1461	32	556	2218
Blankvoorn	413	560	327	497	554	923	684
Snoekbaars	1089	909	732	1933	774	667	630
Zwartbekgrondel	162	612	562	170	130	392	405
Brasem	91	373	282	252	343	349	314
Noordzeehouting	6	138	71	136	64	42	102
Bot	154	83	57	105	176	41	44

Pontische stroomgrondel	105	258	0	49	36	61	30
Chinese wolhandkrab	3	26	15	10	25	0	12
Snoek	0	1	0	1	1	3	5
Driedoornige stekelbaars	0	2	0	0	0	0	2
Karper	0	0	0	1	1	1	2
Atlantische forel	1	0	0	0	0	1	1
Aal	1	0	0	0	1	0	0
Alver	1	0	0	0	0	0	0
Bittervoorn	1	0	0	0	0	0	0
Haring	0	0	0	0	0	3	0
Kesslers grondel	2	0	0	0	0	15	0
Kleine marene	0	1	0	0	0	0	0
Kolblei	3	1	6	0	0	2	0
Kroeskarper	0	0	0	0	0	1	0
Roofblei	5	4	5	0	2	1	0
Winde	6	21	5	0	3	7	0

De meeste vissen werden gevangen in de panelen met een maaswijdte van 20 mm, gevolgd door 12,5 mm en 25 mm (tabel 4.3), wat betekent dat juveniele vis veruit het meest gevangen werd. In vergelijking met 2018 en 2019 is meer juveniele vis met kleinere maaswijdtes gevangen, daar waar in de voorgaande twee jaar de best vangende maaswijdte namelijk 25 mm was, in deze jaren werd nauwelijks juveniele vis gevangen met de 12,5 mm maaswijdte (Volwater e.a., 2020). In de commerciële visserij wordt voornamelijk gebruik gemaakt van netten met een maaswijdte van 101 mm, van de grotere maaswijdtes wordt met deze maaswijdte veruit de meeste vis gevangen.

Tabel 4.3. Overzicht van het aantal gevangen vissen per maaswijdte in 2020.

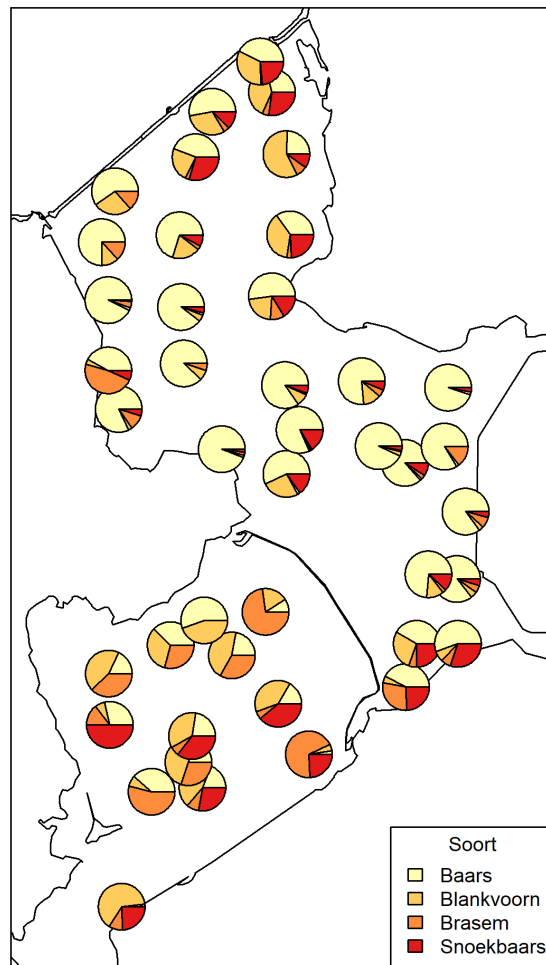
Maaswijdte	x
10	105
12.5	1992
16	1596
20	2797
25	1779
31	451
39	392
48	274
58	118
70	150
86	44
101	857
110	9
140	159
160	83
190	108

4.2 Verspreiding

In de verspreiding van de vier commerciële soorten is te zien dat per station de samenstelling van de vangsten sterk kan verschillen (Figuur 4.2). In 2020 is baars voor vrijwel alle stations de meest gevangen soort in het IJsselmeer, behalve in het noordoosten waar enkele vangsten door blankvoorn werden gedomineerd. Met name in het middendeel van het IJsselmeer zijn er vangsten die bijna

volledig uit baars bestonden. Snoekbaars is voornamelijk in het noordoosten en zuiden van het IJsselmeer aangetroffen. In het Markermeer laat de vangstsamenstelling meer variatie zien, echter is baars beduidend minder dominant, maar enkele vangsten laten een dominantie van baars zien. Blankvoorn en brasem hebben over het algemeen het grootste aandeel in de vangsten in het Markermeer van de vier commerciële soorten.

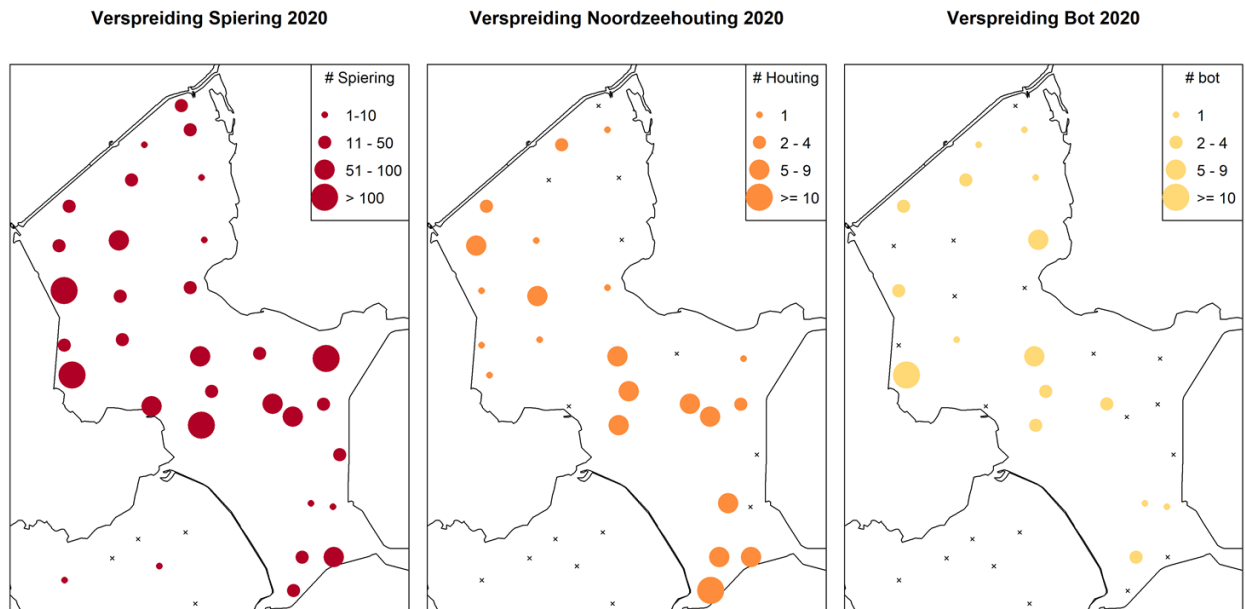
Verspreiding 2020



Figuur 4.2. Verspreiding van de vier commerciële soorten (baars, blankvoorn, brasem en snoekbaars) per station in de staandwantbemonstering in 2020. De soortenverhouding is het percentage per soort berekend over het totaal aantal vissen van de desbetreffende soorten per station.

Om een inschatting van de ruimtelijke verspreiding van lengteklassen te krijgen zijn voor de soorten waar commercieel op gevist wordt (Baars, blankvoorn, brasem en snoekbaars) per locatie de vangsten in lengteklassen verdeeld (Bijlage 2). Op het IJsselmeer wordt vrijwel uitsluitend baars van 5-10 cm gevangen, met uitzondering van het noordelijke deel van het IJsselmeer. In het noorden bestonden de vangsten van baars voornamelijk uit individuen groter dan 15 cm, evenals in 2019 (Volwater e.a., 2020). In het Markermeer werden over het algemeen wat grotere baarzen gevangen, ditzelfde geldt voor blankvoorn en snoekbaars. Opvallend is het zeer lage aandeel, en op veel locaties de afwezigheid, van snoekbaars kleiner dan 20 cm in het IJsselmeer, daar waar in 2019 het aandeel nuljarige (< 15 cm) snoekbaars de vangsten op vrijwel alle locaties domineerde. Dit kan ofwel een slechte rekrutering betekenen ofwel een rekrutering waarvan de individuen een uitzonderlijk goed groeiseizoen hebben gekend. Het laatste lijkt waarschijnlijker gezien de dominante groep juveniele snoekbaars van 20-25 cm (Figuur 4.7). In het Markermeer is de kleine snoekbaars (< 15 cm) ook vrijwel afwezig in de vangsten. Ook hier lijkt het erop dat de 2020 aanwas van snoekbaars uitzonderlijk goed is gegroeid. Het aandeel 1-jarige en oudere snoekbaars in vergelijking met nuljarige snoekbaars is klein, evenals in 2019 (Volwater e.a., 2020). Juveniele brasem is nauwelijks aangetroffen in de vangsten van de staandwantmonitoring in 2020: de vangsten zijn voornamelijk gedomineerd door grotere lengteklassen en dan met name individuen boven de 35 cm.

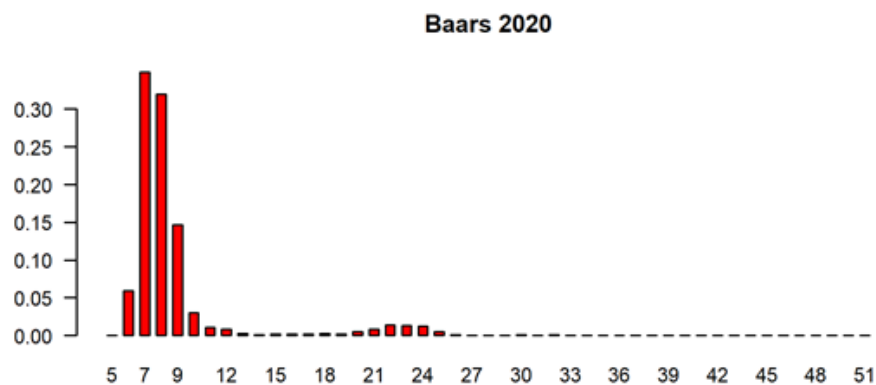
Noordzeehouting en bot werden uitsluitend in het IJsselmeer gevangen. Daarnaast werd spiering hoofdzakelijk op het IJsselmeer gevangen waarbij ook enkele spieringen gevangen zijn in het Markermeer in 2020 (Figuur 4.3). De verspreiding van spiering laat geen duidelijk patroon zien, wel lijkt het erop dat over het algemeen meer spiering in het open water wordt gevangen. Dit geldt in minder mate voor Noordzeehouting. Bot werd meer aangetroffen in het noordelijke deel van het IJsselmeer, sporadisch werd bot aangetroffen in het zuidelijke deel van het IJsselmeer nabij de Houtribdijk.



Figuur 4.3. Verspreiding van de locaties waar spiering (links), Noordzeehouting (midden) en bot (rechts) is gevangen in de staandwantbemonstering in 2020. De grootte van de cirkels representeert het aantal gevangen vissen van de desbetreffende soort per station, op de locatie met een x is de desbetreffende soort niet gevangen.

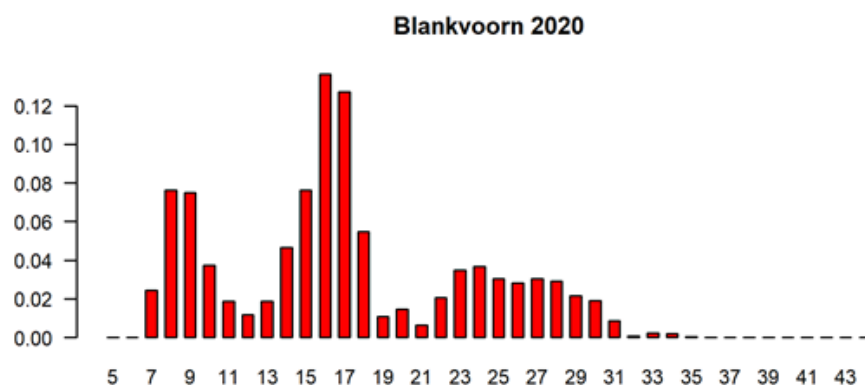
4.3 Lengte-frequentie commerciële soorten

In de staandwantbemonstering vangt ieder paneel met zijn eigen maaswijdte een selectief deel van de aanwezige lengtes van een bepaalde soort. De gebruikte maaswijdtes zijn zo gekozen dat er overlap is in de lengterange die gevangen kan worden. Sommige lengteklassen worden in meerdere panelen gevangen, echter is de vangstinspanning per maaswijdte niet gelijk verdeeld. De lengte frequentieverdeling (Figuren 4.4 - 4.7) van de vier commerciële soorten zijn vanwege bovenstaande gecorrigeerd voor selectiviteit per vissoort en verschil in inspanning per maaswijdte. Lengtes (in cm) zijn afgerond naar beneden, de weergegeven lengtes op de x-as representeren dus niet de gemiddelde lengte maar de ondergrens per lengteklasse. Voor de bepaling van de correctiefactor, zie bijlage 2.1 – 2.4. Voor de lengte-frequentie van alle jaren waarin de staand want bemonstering is uitgevoerd zie bijlage 3.1 – 3.4.



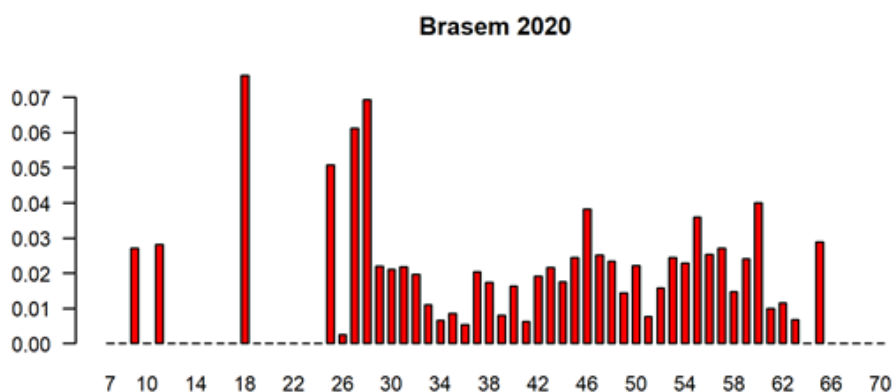
Figuur 4.4. Lengte-frequentie van baars voor het jaar 2020 in het IJsselmeer en Markermeer. Per lengte klasse (cm) is de fractie van het totale aantal weergegeven. De weergegeven lengtes geven de ondergrens van iedere lengteklassen weer, lengtes zijn afgerond naar beneden (cm).

In 2020 is vrijwel uitsluitend nuljarige baars gevangen (figuur 4.4), oudere baars is in zeer lage aantallen gevangen. De nuljarige baars lijkt minder gegroeid te zijn, met een piek frequentie bij de lengteklassen 7 cm, in vergelijking met andere jaren waarbij de piek veelal bij 8-10 cm lag (Bijlage 3.1). Ook lijkt de groep eenjarige baars (2019 jaarklasse) in de lengte-frequentie grafiek te ontbreken, daar waar waarschijnlijk wel de groep tweejarige baars zichtbaar is.



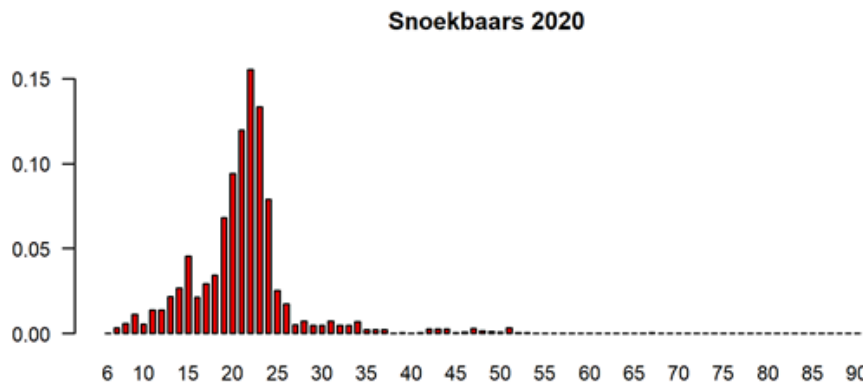
Figuur 4.5. Gecorrigeerde lengte-frequentie van blankvoorn voor het jaar 2020. Per lengte klasse (cm) is de fractie van het totale aantal weergegeven. De weergegeven lengtes geven de ondergrens van iedere lengteklassen weer, lengtes zijn afgerond naar beneden (cm).

In de lengte-frequentie grafiek van blankvoorn in 2020 zijn in ieder geval drie leeftijdsklassen zichtbaar, waarbij de eenjarige blankvoorn de meeste gevangen leeftijdsklasse was. Daarnaast was ook behoorlijk veel meerjarige blankvoorn gevangen (Figuur 4.5). Er is ook een duidelijke groep nuljarige blankvoorn te zien met een vergelijkbare lengte-frequentie verdeling als in eerdere jaren (Bijlage 3.2).



Figuur 4.6. Gecorrigeerde lengte-frequentie van brasem voor het jaar 2020. Per lengte klasse (cm) is de fractie van het totale aantal per jaar weergegeven. De weergegeven lengtes geven de ondergrens van iedere lengteklassen weer, lengtes zijn afgerond naar beneden (cm).

Net zoals in alle voorgaande jaren zijn er ook in 2020 weinig nuljarige brasems gevangen, waarbij brasem met een lengte kleiner dan 25 cm zeer gering zijn gevangen. Over alle jaren gezien wordt juveniele brasem zelden in de staandwantbemonstering gevangen (Bijlage 3.3). Wel lijkt het erop dat in 2020 meer brasem met een lengte van meer dan 40 cm gevangen is dan in de voorgaande jaren.



Figuur 4.7. Gecorrigeerde lengte-frequentie van snoekbaars voor het jaar 2020. Per lengte klasse (cm) is de fractie van het totale aantal per jaar weergegeven. De weergegeven lengtes geven de ondergrens van iedere lengteklassen weer, lengtes zijn afgerond naar beneden (cm).

In 2020 is geen duidelijke bimodale lengte-frequentie verdeling te zien in de groep nuljarige snoekbaars zoals dat wel vaak wordt aangetroffen bij snoekbaars, bijvoorbeeld in 2018 (Bijlage 3.4). Een bimodale verdeling is gerelateerd aan de verschuiving van zooplanktivor naar piscivor, waarbij de piscivoren individuen groter zijn dan de nog zooplanktivoren (Frankiewicz e.a., 1996). Echter, lijkt het erop dat in 2020 vrijwel de gehele nuljarige groep snoekbaars de verschuiving naar piscivor heeft kunnen maken, omdat er een zeer dominante groep van relatief grote nuljarige snoekbaars is te zien in de lengte-frequentie verdeling (Figuur 4.7). In vergelijking met voorgaande jaren is de groep nuljarige snoekbaars uitzonderlijk groot en hebben deze een zeer goed groeiseizoen gekend. Daarentegen zijn er in 2020 relatief weinig grote snoekbaarsen gevangen, alhoewel dit, met uitzondering van 2018, in eerder jaren ook het geval was.

4.4 Vangsten in het paneel (101 mm) van de commerciële visserij

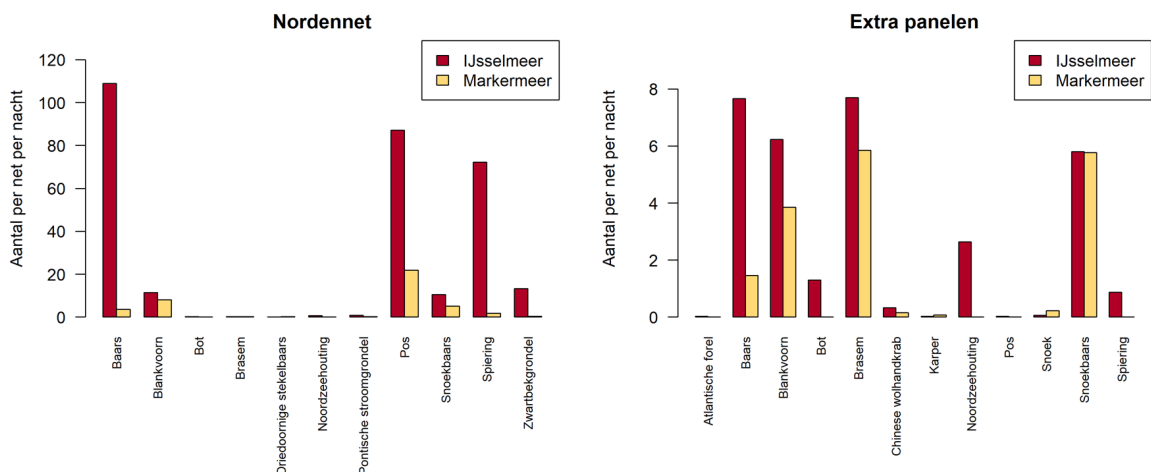
In de commerciële visserij wordt voornamelijk gebruik gemaakt van netten met een maaswijdte van 101 mm. Om inzicht te krijgen in welke vissoorten en lengtes gevangen worden met deze maaswijdte, worden de vangsten met het betreffende paneel hier uitgelicht. In 2020 werd 8% van de totale vangst in de staandwantbemonstering in het IJsselmeer en Markermeer gevangen met het paneel met een maaswijdte van 101 mm, de gevangen vissen zijn per soort en per lengte weergegeven in bijlage 4. Van het aandeel gevangen met het 101 mm paneel bestond 27% uit blankvoorn, 25% uit baars, 24% uit snoekbaars en 12% uit brasem. Voor baars zijn enkel vier ondermaatse individuen (< 22 cm) gevangen, voor snoekbaars was dit aandeel beduidend hoger, waar bijna 16% van de snoekbaars ondermaats (< 42 cm) was. Noordzeehouting vertegenwoordigde het grootste aandeel (6%) van de vissoorten die niet tot de vier benoemde commerciële soorten behoren en als bijvangst beschouwd kan worden. Naast Noordzeehouting, is in mindere mate respectievelijk bot, spiering en snoek bij gevangen en één Atlantische forel.

5 Gestandaardiseerde vangsten

Voor de standwantbemonstering is de Europese standaard voor het vissen met kieuwnetten als leidraad aangehouden. Zodoende zouden de verzamelde gegevens vergeleken moeten kunnen worden met staande netten elders in Nederland of Europa, mits ook volgens de Europese standaard is gevist. Om de verzamelde gegevens zo goed als mogelijk vergelijkbaar te maken zijn de vangsten opgewerkt naar vangst (in aantallen of kg) per inspanning per net, waarbij het net gespecificeerd kan zijn als het standwantnet, enkel het Nordennet, extra panelen of het 101 mm paneel. De inspanning is gedefinieerd als netnacht, hierbij kan de stadsuur per netnacht tussen de bemonsterde locaties enkele uren van elkaar verschillen (in 2020 varieerde de stadsuur van 17 uur tot 19 uur). Analyses van vangsten als functie van de stadsuur wezen uit dat het nauwelijks invloed lijkt te hebben of een net 15 uur of bijvoorbeeld 19 uur actief staat (WMR, niet-gepubliceerde gegevens). Hierdoor heeft de daadwerkelijke stadsuur van een netnacht nagenoeg geen invloed op de vangsthoeveelheid, en is de inspanning op iedere locatie gelijk gesteld aan één netnacht. De meeste vissen worden namelijk 's avonds en 's ochtends tijdens de schemering gevangen, aangezien ze dan het meest actief zijn.

5.1 Vangst per netnacht Nordennet en extra panelen in 2020

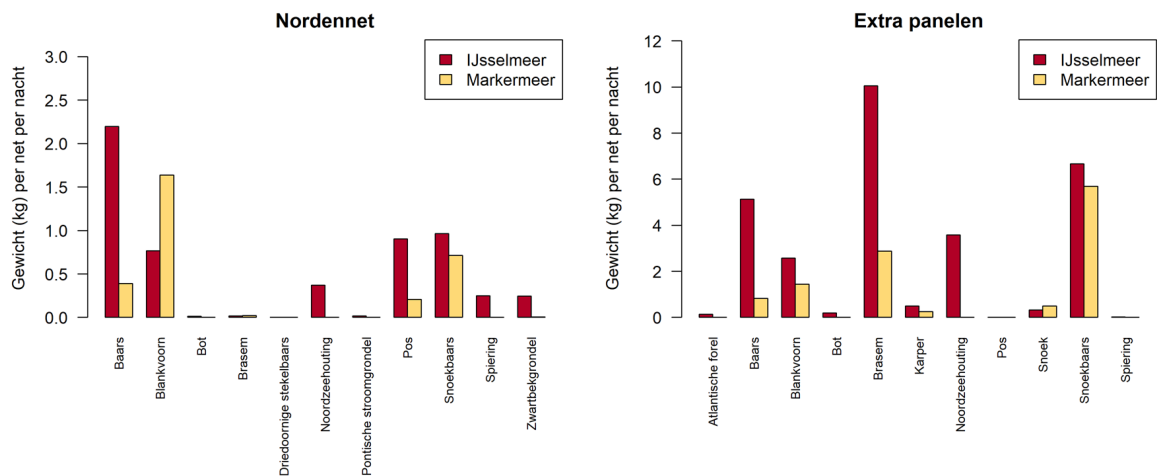
Het gebruikte staande net in de standwantmonitoring op het IJssel- en Markermeer is een combinatie van een Norden surveynet en vijf extra panelen met een maaswijdte van 101, 140, 160 en 190 (2x) mm. De extra panelen met de grotere maaswijdten zijn gekozen om de grotere vis te bemonsteren in het systeem. Ondanks dat zowel het Norden surveynet als de extra panelen afwijken van het CEN standaard surveynet (Bijlage 5) maakt een opwerking naar een vangst per standaard inspanning (aantallen of gewicht in kg) het wel degelijk mogelijk vangsten in perspectief te plaatsen. De vangsten in gewicht zijn verkregen door voor iedere vissoort de lengte-gewicht relatie te gebruiken op basis van de beschikbare informatie in de WMR database (WMR, niet-gepubliceerde gegevens).



Figuur 5.1. Gestandaardiseerde standwant vangst (in aantallen) per eenheid inspanning voor het IJsselmeer (rood) en Markermeer (geel) en voor het Nordennet (links) en de extra panelen (rechts) in 2020. Een standaard standwant inspanning staat gelijk aan een nacht vissen met één standwantnet, in dit geval het Nordennet of de extra panelen.

Grote verschillen in vangst per netnacht zijn zichtbaar tussen het Nordennet en de extra panelen, maar ook tussen de beide meren. De vangstaantallen liggen beduidend hoger voor het Nordennet, dat bestaat uit kleinere maaswijdten waarbij vangsten van nuljarige vis sterk domineren (Figuur 5.1). Met de extra panelen zijn de aantallen vis die gevangen wordt veel lager. Grote volwassen vis wordt uitsluitend gevangen met de extra panelen.

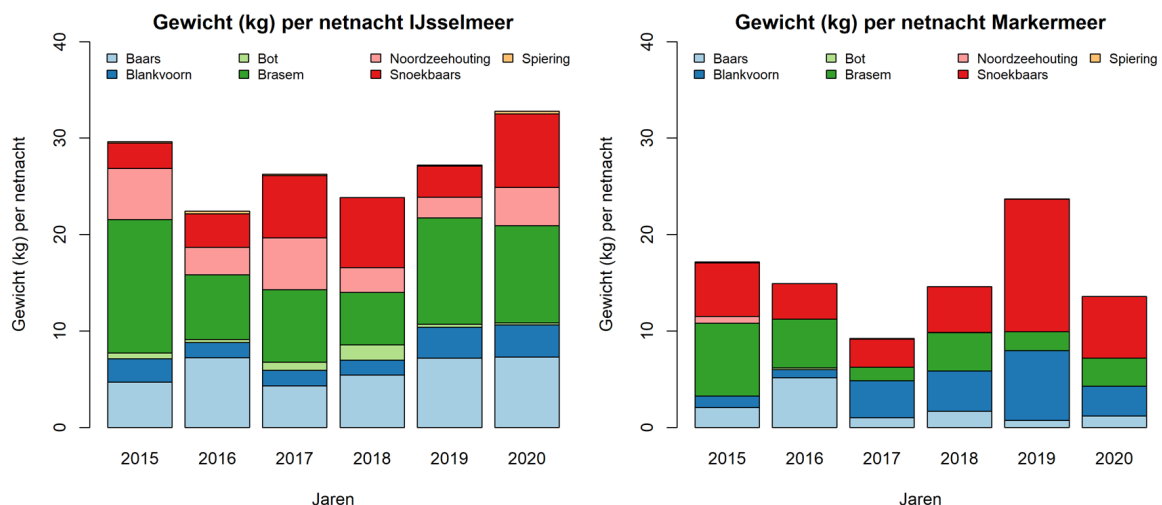
Dat uitsluitend grote volwassen vis gevangen wordt met de extra panelen is te zien wanneer de vangst per net nacht uitgezet wordt in gewicht (kg), dan is namelijk het beeld omgedraaid (Figuur 5.2). De extra panelen vangen in gewicht voor vrijwel alle soorten meer dan het Nordennet, behalve voor pos en spiering. Deze kleine vissen worden nauwelijks gevangen in de grote maaswijdten van de extra panelen, net als driedoornige stekelbaars en grondels.



Figuur 5.2. Gestandaardiseerde standwant vangst (in kg) per eenheid inspanning voor het IJsselmeer (rood) en Markermeer (geel) en voor het Nordennet (links) en de extra panelen (rechts) in 2020. Een standaard standwant inspanning staat gelijk aan een nacht vissen met één standwantnet, in dit geval het Nordennet of de extra panelen.

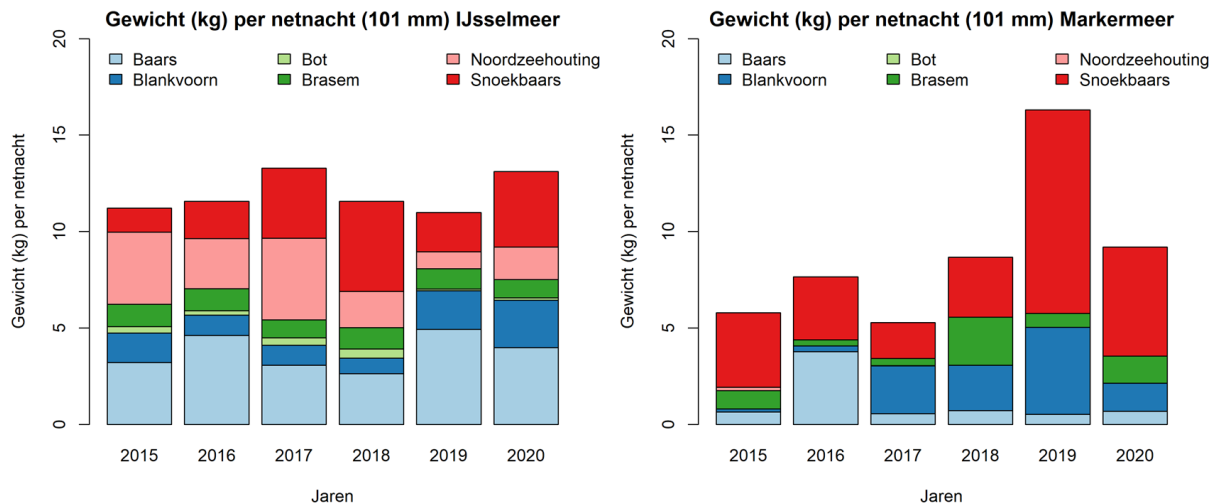
5.2 Vangst per netnacht IJssel- en Markermeer 2015 – 2020

In vergelijking met de eerdere jaren van de standwantbemonstering zijn de vangsten in 2020 op basis van gewicht niet eerder zo hoog geweest, met het standwantnet (Noordennet + extra panelen) werd in 2020 bijna 33 kg vis per netnacht gevangen (Figuur 5.3). In het Markermeer werd in vergelijking met hetzelfde jaar per net nacht maar iets minder dan de helft daarvan gevangen, namelijk 14 kg vis. Voor de periode 2015 – 2020 werd ieder jaar meer vis (in kg) per netnacht in het IJsselmeer gevangen dan in het Markermeer.



Figuur 5.3. Gestandaardiseerde standwant vangst (in kg) per eenheid inspanning voor de jaren waarin de standwantbemonstering is uitgevoerd voor het IJsselmeer (links) en het Markermeer (rechts). Een standaard standwant inspanning staat gelijk aan een nacht vissen met één standwantnet, in dit geval een combinatie van het Nordennet inclusief de extra panelen.

5.3 Vangst per netnacht in het paneel van de commerciële visserij (101 mm)



Figuur 5.4. Gestandaardiseerde standwant vangst (in kg) per eenheid inspanning voor de jaren waarin de standwantbemonstering is uitgevoerd voor het IJsselmeer (links) en het Markermeer (rechts). Een standaard standwant inspanning staat gelijk aan een nacht vissen met één standwant paneel met een maaswijdte van 101 mm (L: 100 m, H: 1,9), oftewel de maaswijdte die het meest gebruikt wordt in de commerciële visserij.

Om de vangsten in de commerciële visserij in perspectief te plaatsen en eventueel inzicht te krijgen in de totale vangsten van de commerciële visserij in het IJsselmeer en/of Markermeer, dient inzicht verkregen te worden hoeveel vis er gevangen wordt per netnacht met het 101 mm paneel. Van zeven van de negen vissoorten gevangen met het 101 mm paneel (Bijlage 4) zijn de vangsten per net nacht in gewicht (kg) weergegeven voor zowel het IJsselmeer als het Markermeer (Figuur 5.4). De vangsten in gewicht per netnacht met het 101 mm paneel voor de periode 2015 – 2020 zijn in het IJsselmeer vrij consistent, per net nacht werd 12 á 13 kg vis gevangen, vrijwel ieder jaar voornamelijk bestaande uit baars, Noordzeehouting en snoekbaars. Hierbij werd in 2020 4 kg van zowel baars als snoekbaars per netnacht gevang, 2,5 kg blankvoorn, bijna 2 kg Noordzeehouting en 1 kg brasem. Minder consistent zijn de vangsten in het Markermeer, waarbij 2019 een uitschieter is met zelfs een grotere vangst dan in het IJsselmeer van ruim 16 kg vis per netnacht voor datzelfde jaar. In 2020 werd in het Markermeer bijna 6 kg snoekbaars, ruim 1 kg van zowel blankvoorn als brasem en bijna 1 kg baars gevangen per netnacht.

6 Discussie & Conclusies

De opzet van de staandwantmonitoring is grotendeels vergelijkbaar geweest met voorgaande jaren. Het grootste verschil is dat vanwege aanhoudende slechte weersomstandigheden gedurende eind oktober, de laatste bemonsteringsdag is uitgevoerd in november. Op de bemonsteringsdag in november is uitsluitend gevestigd in het IJsselmeer, dit betrof de tien meest noordelijkste locaties gelegen nabij de Afsluitdijk. Ondanks de vangsten (in aantal en kg) in november nagenoeg gelijk waren met die van oktober, was de soortenverdeling van de vangst in november aanzienlijk verschillend ten opzichte van die van oktober. Onduidelijk is of het verschil in de soortenverhouding het gevolg is van het late moment in het jaar waarop bemonsterd werd (seizoen effect) of dat dit verschil werd veroorzaakt door een ruimtelijk effect.

Op basis van de vangstaantallen in 2020 kan gesteld worden dat de vangsten in het IJsselmeer gedomineerd werden door baars, pos en spiering. Baars domineerde bijna alle vangsten in het IJsselmeer, behalve in het Noordoosten en Zuid(westen), waar blankvoorn of snoekbaars het grootste aandeel van de vangst uitmaakte. Opvallend is het grote aantal spiering dat is gevangen, nadat in 2018 het laagste aantal spiering werd gevangen is in 2020 niet eerder zoveel spiering gevangen tijdens de staandwantmonitoring. Voor snoekbaars is het omgekeerde geconstateerd, na de hoogste vangst in 2017 is er dit jaar ook weer minder snoekbaars gevangen, het laagste aantal sinds de start van de staandwantmonitoring. Over de beide meren werden in totaal drie uitheemse soorten aangetroffen, namelijk zwartbekgrondel, Pontische stroomgrondel en de Chinese wolhandkrab.

In 2020 is bijna uitsluitend nuljarige baars gevangen, oudere baars is in zeer lage verhouding aangetroffen. De nuljarige baars was in vergelijking met voorgaande jaren wat kleiner. Van blankvoorn zijn drie leeftijdsklassen aangetroffen in de vangsten van 2020, waarbij eenjarige blankvoorn de meest dominante groep representeerde. Net als in alle voorgaande jaren is juveniele brasem slecht gevangen en zeer weinig nuljarige brasem is aangetroffen in de vangsten. Het lijkt er echter wel op dat in 2020 meer grote adulte brasem (> 40 cm) is gevangen in vergelijking met voorgaande jaren. In de lengte-frequentie verdeling van snoekbaars is geen bimodale verdeling van de nuljarige snoekbaars te zien, zoals vaker wordt aangetroffen. Gezien de lengteverdeling van snoekbaars was de nuljarige snoekbaars uitzonderlijk groot in 2020 en lijkt een zeer goed groeiseizoen te hebben gekend. Het merendeel van de nuljarige snoekbaars is waarschijnlijk al piscivoor geworden in hun eerste levensjaar.

In de commerciële visserij wordt voornamelijk gebruik gemaakt van netten met een maaswijdte van 101 mm, met deze maaswijdte werd ook veruit de meeste vis gevangen in de staandwantmonitoring. Tussen de vangsten met het 101 mm paneel zaten vier ondermaatse baarzen (< 22 cm), voor snoekbaars was dit aandeel hoger, 16% van de snoekbaars gevangen met het 101 mm paneel was ondermaats (< 42 cm). Naast de vangst van ondermaatse vis bestond 6% van deze vangst uit Noordzeehouting. De vangsten met het 101 mm paneel van 100 m zijn opgewerkt naar vangst (in aantallen of kg) per inspanning per net, oftewel vangst per netnacht. In het IJsselmeer werd per net nacht 12 à 13 kg vis gevangen, over de jaren waarin de staandwantmonitoring werd uitgevoerd een vrij stabiel beeld. In 2020 bestond de vangst uit 4 kg zowel baars als snoekbaars, 2,5 kg blankvoorn, bijna 2 kg Noordzeehouting en 1 kg brasem. In het Markermeer wordt over het algemeen minder vis gevangen per netnacht dan in het IJsselmeer, echter zijn de jaarlijkse fluctuaties aanzienlijk groter. In 2020 werd in het Markermeer bijna 10 kg vis gevangen, bestaande uit 6 kg snoekbaars, ruim 1 kg van zowel blankvoorn als brasem en 1 kg baars. De opwerkte gegevens naar vangst per netnacht zoals in dit rapport gepresenteerd zijn zodoende te vergelijken met die in de commerciële visserij op het IJsselmeer en Markermeer, maar ook met vangsten elders in Nederland of Europa waar met staandwantnetten gevestigd wordt.

7 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. Dit certificaat is geldig tot 15 december 2021. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV GL.

Literatuur

- Altenburg, W., van der Molen, D.T., Arts, G.H.P., Franken, R.J.M., Higler, L.W.G. Verdonshot, P.F.M., ... & Nijboer, R.C. (2012). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2015-2021 (no. 2012 31). Stowa.
- CEN (2005). Water Quality – Sampling of fish with multi-mesh gillnets. European Committee for standardization, EN 14757:2005.
- Frankiewicz, P., Dabrowski, K. & Zalewski, M. (1996). Mechanism of establishing bimodality in a size distribution of age-0 pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.) in the Selezów Reservoir, Central Poland. Ann. Zool. Fennici 33: 321-327.
- Tien, N.S.H., van der Hammen, T., de Vries, P., Schram, E. & Steenbergen, J. (2019). Inspanningsadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel- en Markermeer voor het visseizoen 2018-2018; Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre).
- Tien, N.S.H., van der Hammen, T., de Vries, P., Schram, E. & Steenbergen, J. (2017). Inspanningsadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel- en Markermeer voor het visseizoen 2017-2018; Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Research rapport C018/17.
- Tien, N.S.H. & van der Hammen, T. (2016). Vangst- en inspanningsadviezen over snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel-/Markermeer: visseizoen 2016/2017 (No. C019/16). IMARES.
- Van der Sluis, M.T., van Keeken, O.A., Tien, N.S.H. & van Hal, R. (2014). Staand want monitoring IJsselmeer en Markermeer in 2014: survey- en datarapport (No. C179/14). IMARES.
- Van der Sluis, M.T. & van Hoppe, M. (2018). Staand want monitoring IJsselmeer en Markermeer; survey- en datarapportage 2017. Wageningen Marine Research rapport C025/18, 57 blz.
- Van Hal, R., van der Sluis, M.T. (2015). Staand want monitoring IJsselmeer en Markermeer: Survey- en datarapportage 2015. (No. C191/15). IMARES.
- Van Hal, R., van der Sluis, M.T. (2016). Staand want monitoring IJsselmeer en Markermeer: Survey- en datarapportage 2016. IMARES.
- Van Keeken, O.A., Uhlmann, S.S., Kuijs, E. & de Graaf, M. (2013). Kenniskring staand want IJsselmeer: pilot project 2012. (No. Co27/13). IMARES.
- Van Keeken, O.A., Uhlmann, S.S., Kuijs, E. & de Graaf, M. Kenniskring staand want IJsselmeer: vervolg pilot project 2013. (No. C042/14). IMARES.
- Van Keeken, O.A., de Bruijn, P.J.A., Griffioen, A.B., van Os-Koomen, B., Wiegerinck, J.A.M. (2020). Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2019. Deel II: Toegepaste methoden. Wageningen Research rapport C047/20..
- Volwater, J., Tien, N. & van Rijssel, J.C. (2020). Evaluatie staandwantsurvey IJssel- en Markermeer 2014 – 2019. Wageningen Marine Research rapport C039/20, 44 blz.

Verantwoording

Rapport C010/21

Projectnummer: 4318100250 staand want/visbes

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het verantwoordelijk lid van het managementteam van Wageningen Marine Research

Akkoord: Dr. J.J. de Leeuw
Collega-onderzoeker

Handtekening:



Datum: 11 februari 2021

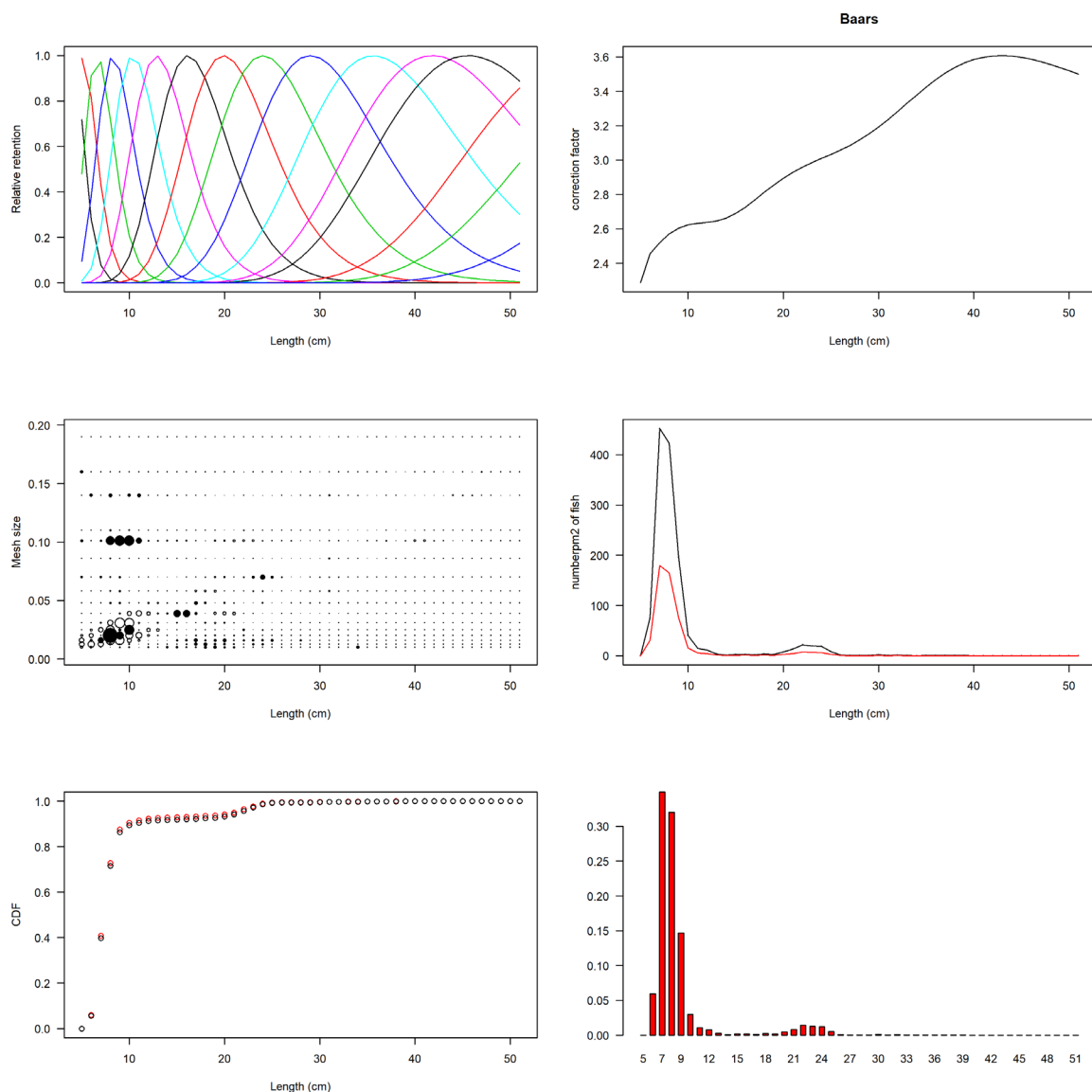
Akkoord: Drs. J. Asjes
Manager Integratie

Handtekening:

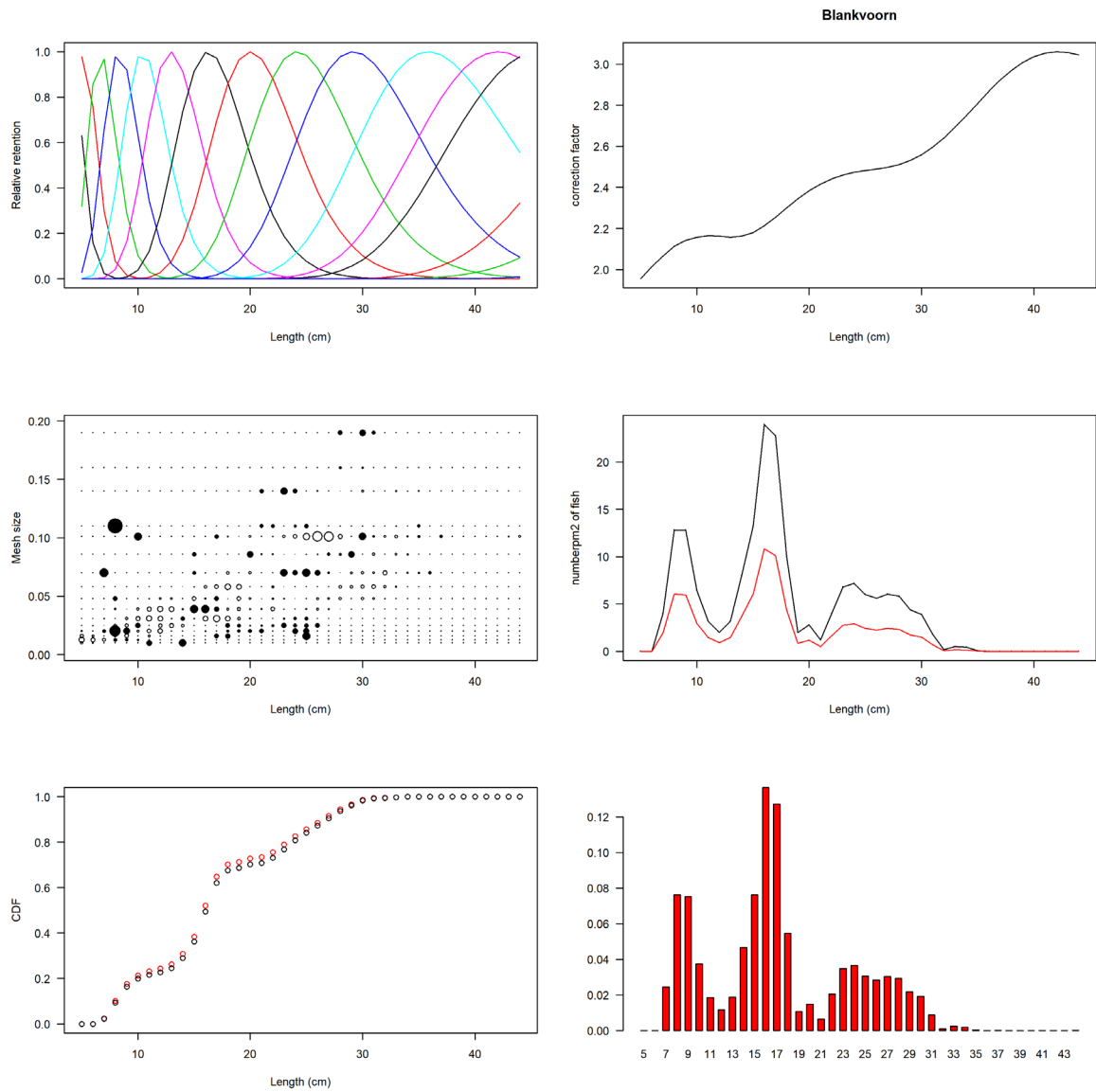


Datum: 11 februari 2021

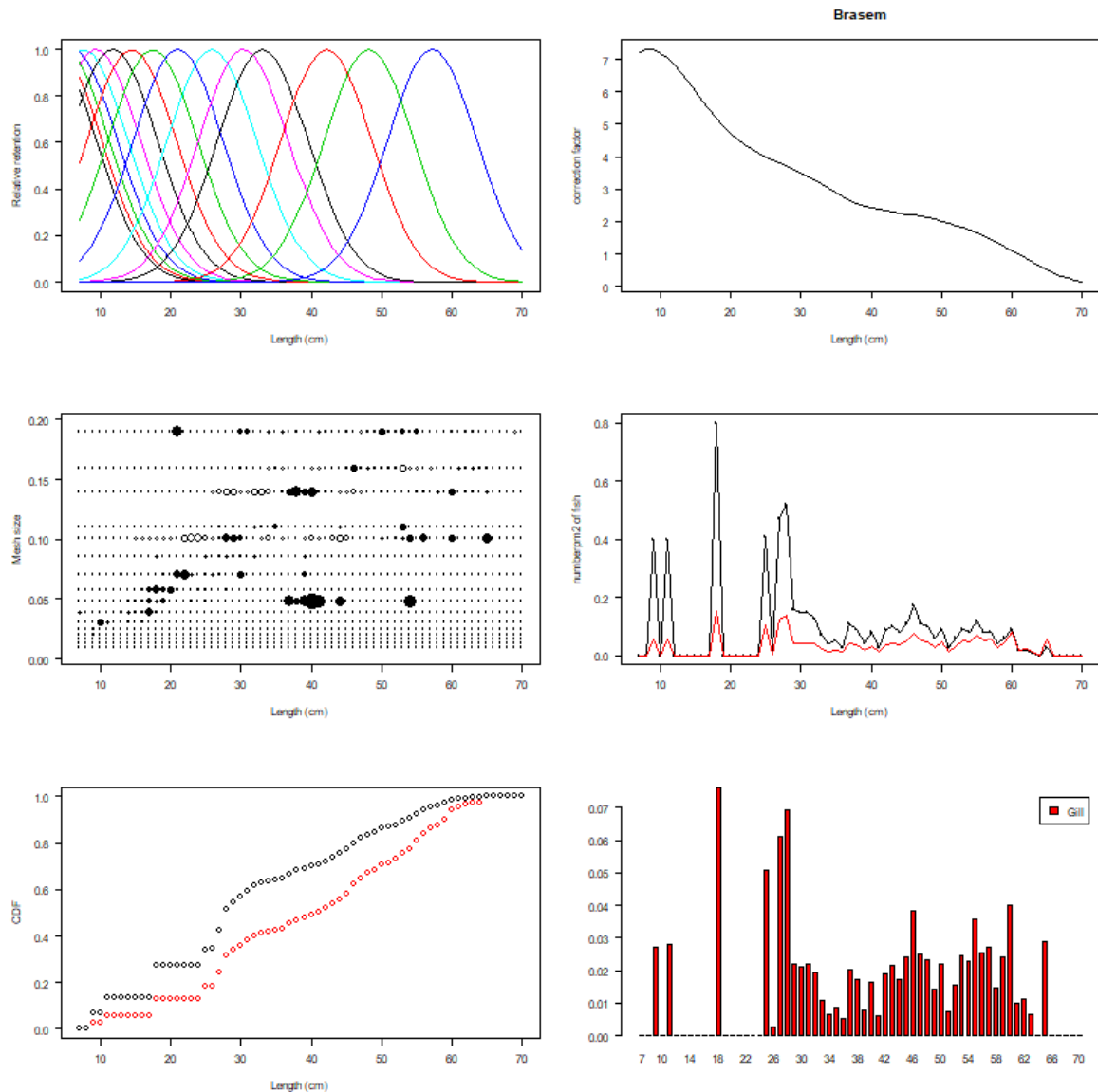
Bijlage 1 Correctie factor 2020



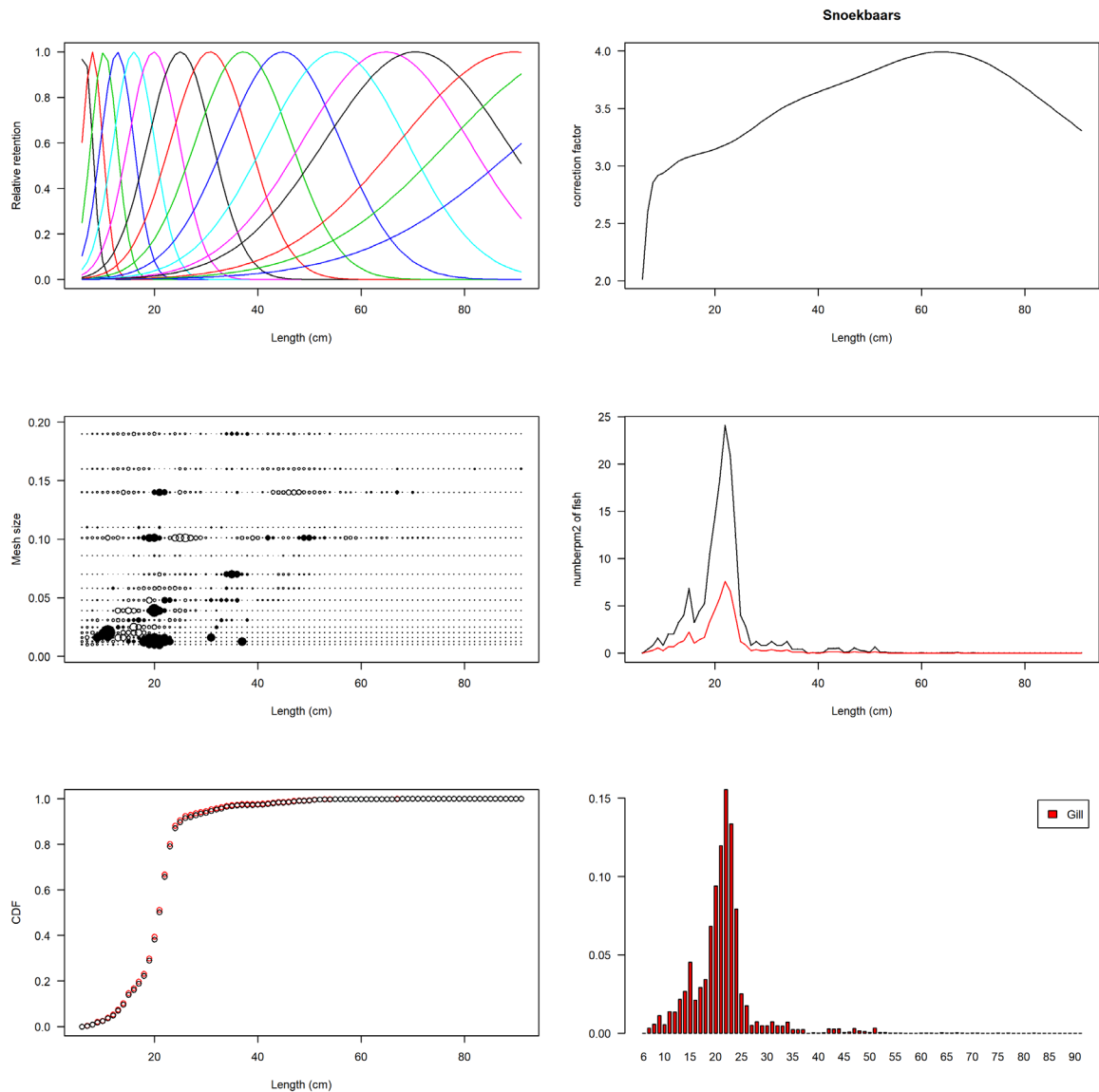
Bijlage 1.1 Baars. De selectiviteitscurves (linksboven); de correctiefactor (rechtsboven); de residuenplot (links midden); de som van de geobserveerde aantallen per lengte in zwart en de gecorrigeerde aantallen in rood (rechts midden); de gecorrigeerde cumulatieve lengte verdeling (links onder) en de gecorrigeerde lengte frequentie verdeling (rechts onder) voor baars in 2020.



Bijlage 1.2 Blankvoorn. De selectiviteitscurves (linksboven); de correctiefactor (rechtsboven); de residuenplot (links midden); de som van de geobserveerde aantallen per lengte in zwart en de gecorrigeerde aantallen in rood (rechts midden); de gecorrigeerde cumulatieve lengte verdeling (links onder) en de gecorrigeerde lengte frequentie verdeling (rechts onder) voor blankvoorn in 2020.



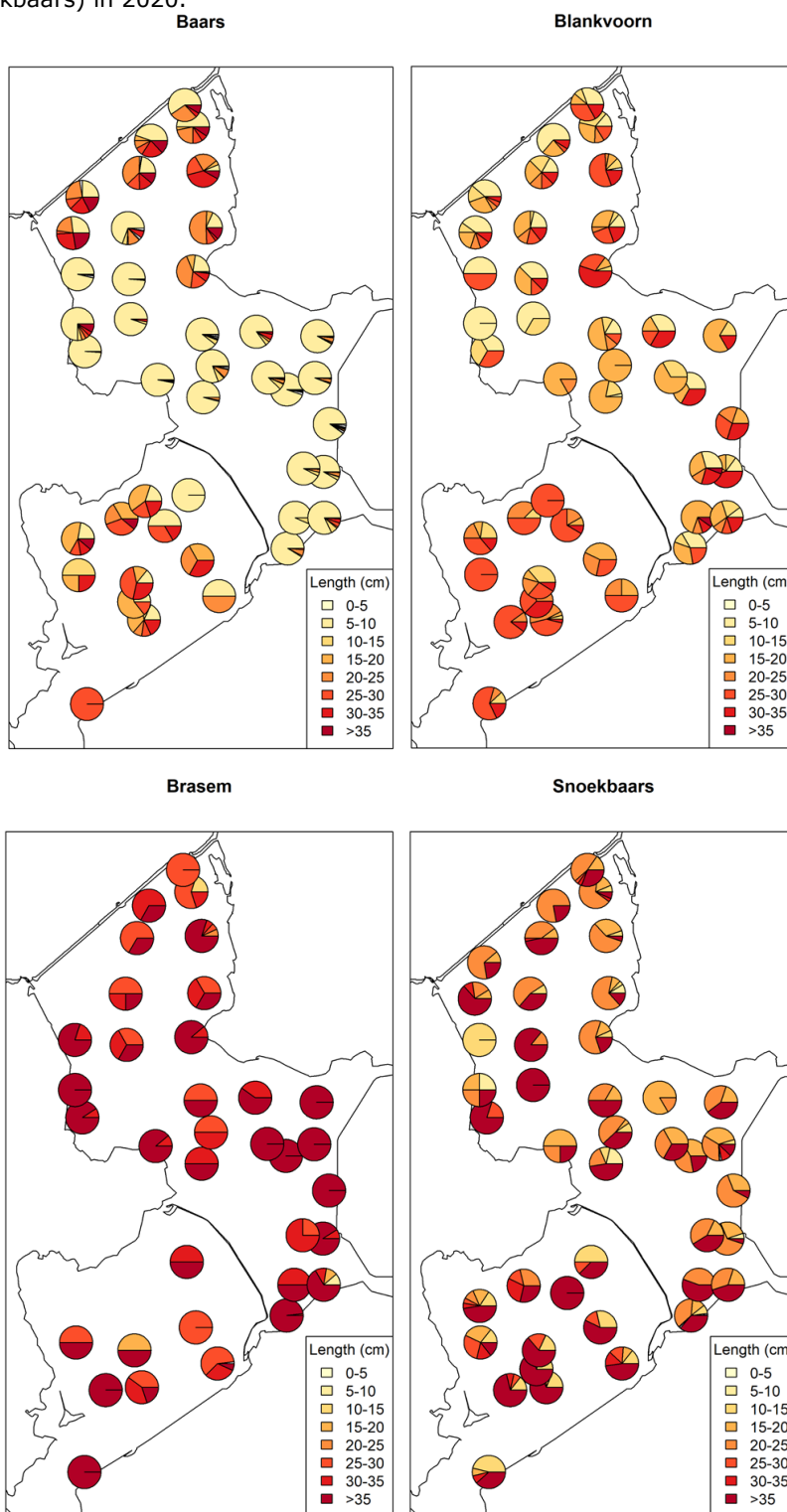
Bijlage 1.3 Brasem. De selectiviteitscurves (linksboven); de correctiefactor (rechtsboven); de residuenplot (links midden); de som van de geobserveerde aantallen per lengte in zwart en de gecorrigeerde aantallen in rood (rechts midden); de gecorrigeerde cumulatieve lengte verdeling (links onder) en de gecorrigeerde lengte frequentie verdeling (rechts onder) voor brasem in 2020. Net als vorig jaar is in de analyse voor brasem in deze rapportage een norm.loc model gebruikt daar waar voorheen een gamma model werd gebruikt, dit heeft invloed in vergelijkingen met oudere rapportages.

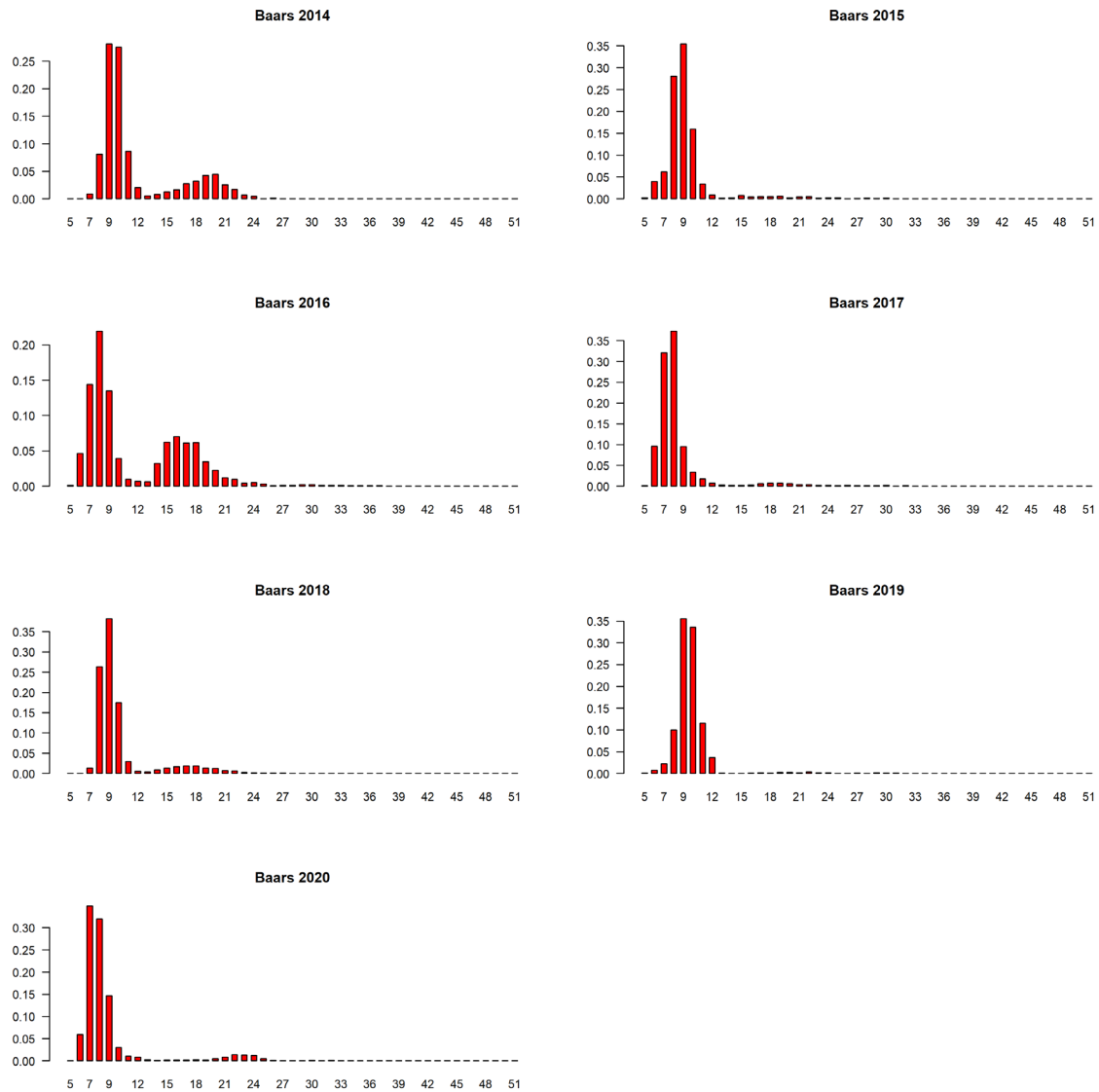


Bijlage 1.4 Snoekbaars. De selectiviteitscurves (linksboven); de correctiefactor (rechtsboven); de residuenplot (links midden); de som van de geobserveerde aantallen per lengte in zwart en de gecorrigeerde aantallen in rood (rechts midden); de gecorrigeerde cumulatieve lengte verdeling (links onder) en de gecorrigeerde lengte frequentie verdeling (rechts onder) voor snoekbaars in 2020. In vergelijking met voorgaande jaren is voor de analyse van snoekbaars in deze rapportage een norm.sca model gebruikt daar waar eerder een gamma model werd gebruikt, dit heeft invloed in vergelijkingen met voorgaande rapportages.

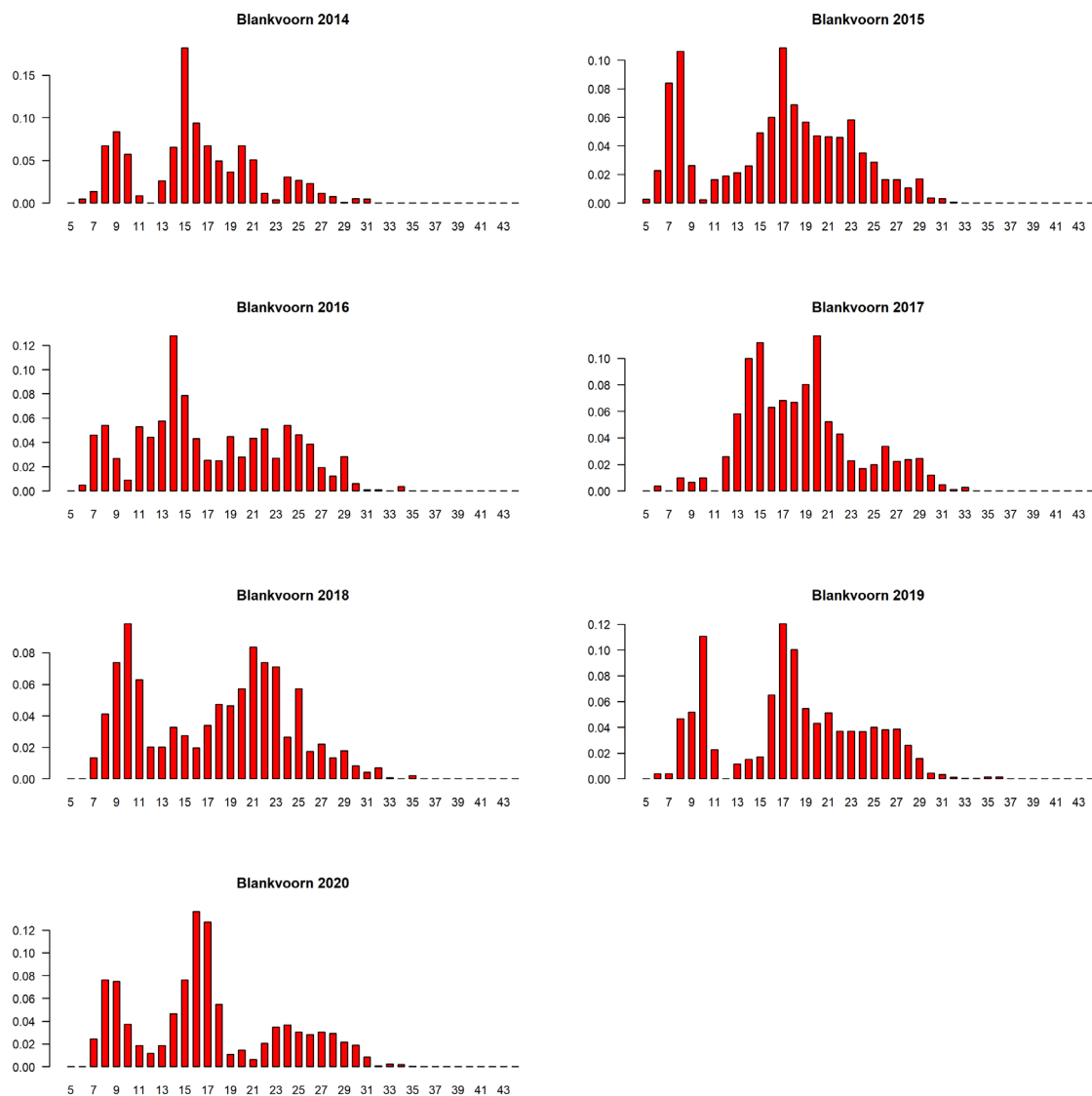
Bijlage 2 Lengte verspreiding vier commerciële soorten

Lengte verspreiding (aandeel per netstation) van vier commerciële soorten (baars, blankvoorn, brasem en snoekbaars) in 2020.

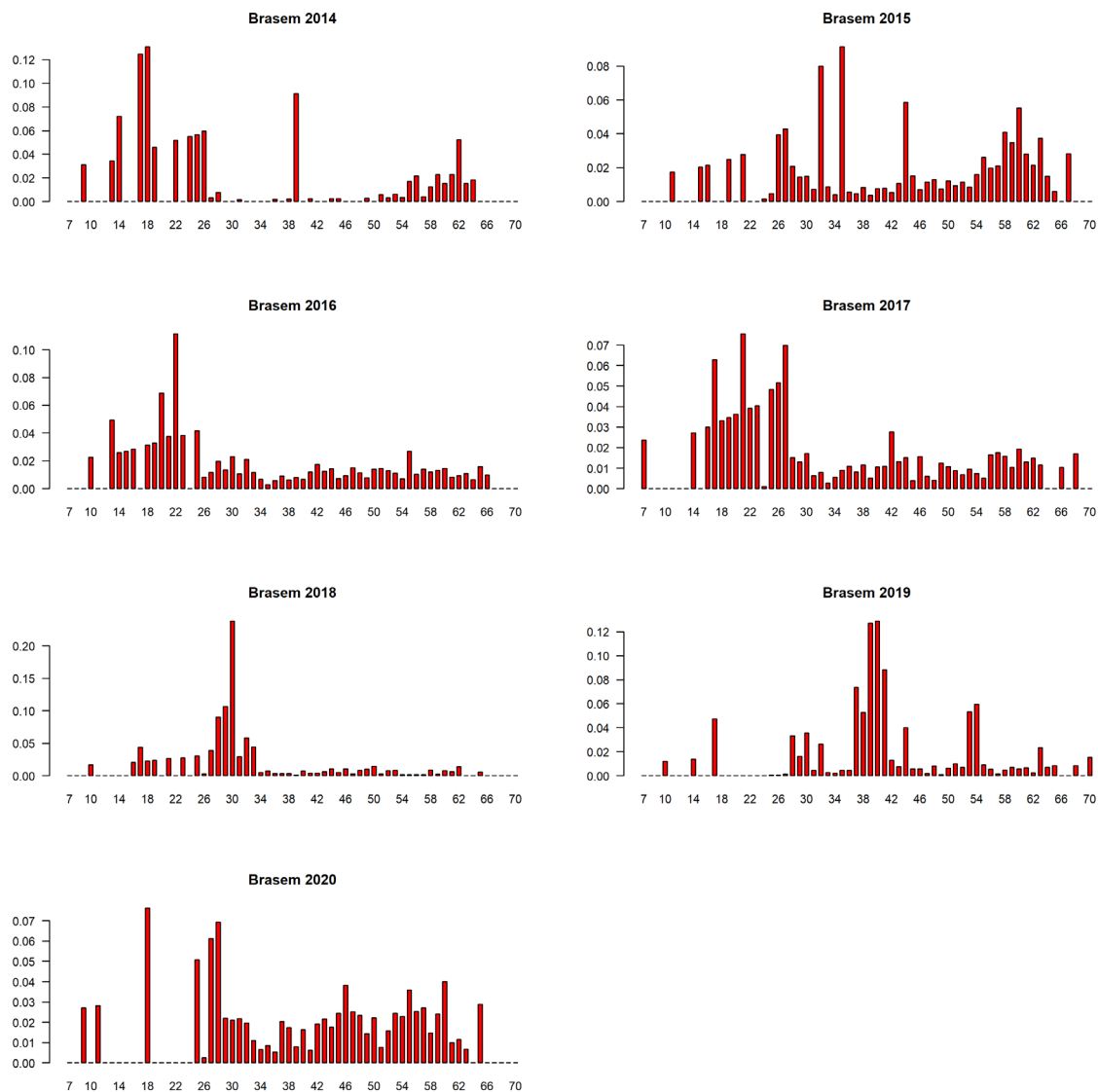




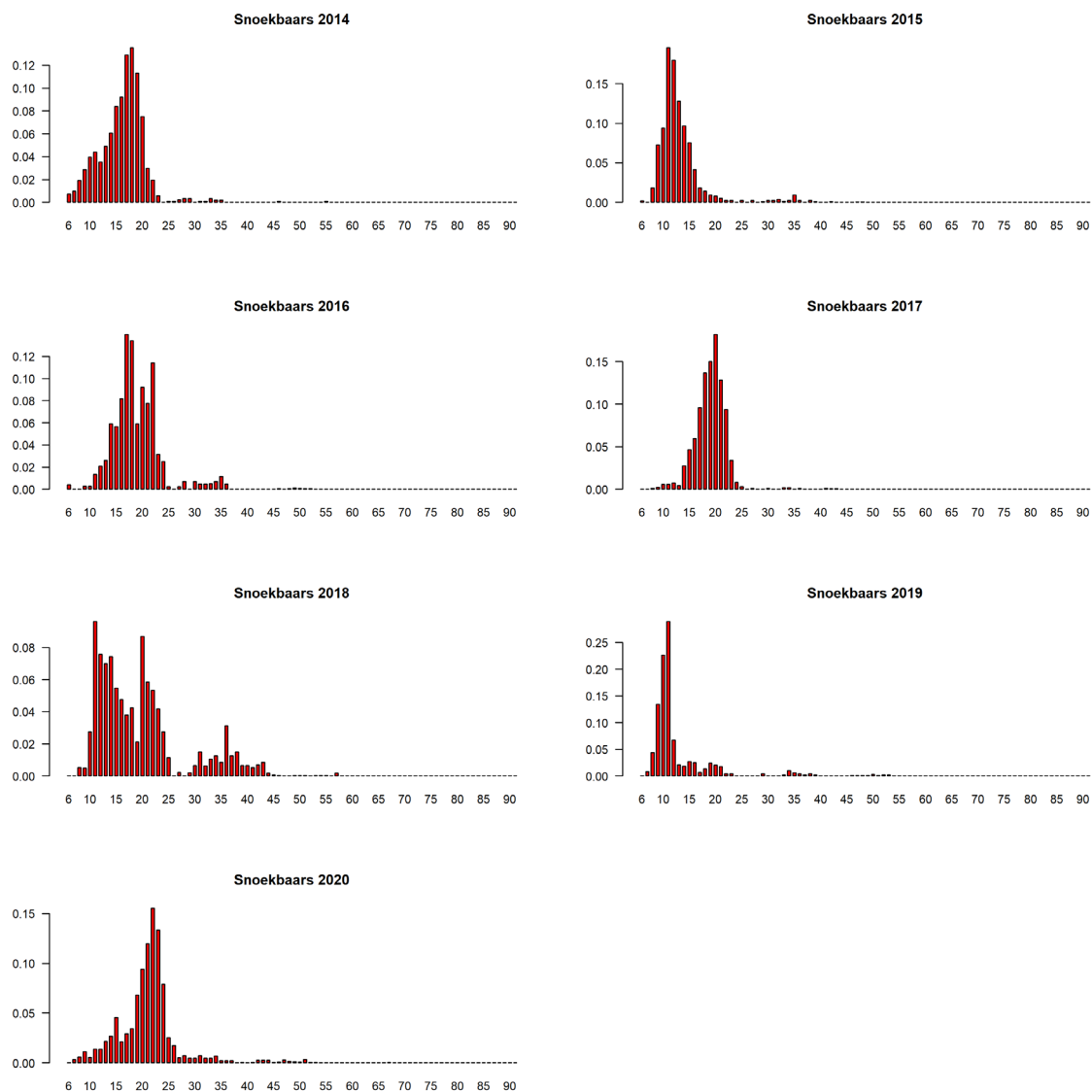
Bijlage 3.1 Baars. Gecorrigeerde lengte-frequentie van baars voor de jaren 2014 - 2020. Per lengte klassen (cm) is de fractie van het totale aantal weergegeven. De weergegeven lengtes geven de ondergrens van iedere lengteklassen weer, lengtes zijn afgerond naar beneden (cm).



Bijlage 3.2 Blankvoorn. Gecorrigeerde lengte-frequentie van blankvoorn voor de jaren 2014 - 2020. Per lengte klassen (cm) is de fractie van het totale aantal weergegeven. De weergegeven lengtes geven de ondergrens van iedere lengteklassen weer, lengtes zijn afgerond naar beneden (cm).



Bijlage 3.3 Brasem. Gecorrigeerde lengte-frequentie van brasem voor de jaren 2014 - 2020. Per lengte klassen (cm) is de fractie van het totale aantal weergegeven. De weergegeven lengtes geven de ondergrens van iedere lengteklassen weer, lengtes zijn afgerond naar beneden (cm).



Bijlage 3.4 Snoekbaars. Gecorrigeerde lengte-frequentie van snoekbaars voor de jaren 2014 - 2020. Per lengte klassen (cm) is de fractie van het totale aantal weergegeven. De weergegeven lengtes geven de ondergrens van iedere lengteklassen weer, lengtes zijn afgerond naar beneden (cm).

Bijlage 4 Vangst met het 101 mm paneel

Overzicht van het aantal gevangen vissen met de commerciële maaswijdte 101 mm per soort per lengte maat in de staandwantbemonstering in het IJsselmeer en Markermeer.

Lengte (cm)	Baars	Spiering	Bot	Snoekbaars	Blankvoorn	Brasem	Noordzeehouting	Snoek	Atlantische forel
9	1								
10									
11									
12	1								
13		1							
14		1							
15		3							
16		4							
17		8	1	1					
18		3							
19		3		2					
20	1	1	2						
21	1		6	4					
22	4		5	6					
23	3		7						
24	3		2	3					
25	1				1	1			
26	3				1	2			
27	2				4	7			
28	8				23	12			
29	15				37	16			
30	29		1	1	68	13			
31	27			3	58	13			
32	25		1	2	18	13			
33	14				11	6			
34	19				3	2			
35	18				5	2	1		
36	8					2	3		
37	13				1		6		
38	8					3	6		
39	8			2			2		
40	5			3			2		
41	1			6			4		
42				9			2		
43				5			2		
44				10			3		
45				10			6		
46				13			5		
47				15			1		
48				28			5		
49				20					
50				12		1			
51				20					
52				11		1	1		
53				9		1	1		
54				3		1			
55				1					
56						2	1		
57									
58									
59									
60				1		1			
61				1					
62								2	
63									
64									
65						1			
66				1					
67				1					
68									
69								1	
70								1	
71									
72									
73									
74									1

Bijlage 5 Multimesh gillnets usage

Wageningen Marine Research - Memo

Beier, U. & Volwater, J. 2021.

Motives for using multimesh gillnets in fish monitoring

The benefits of using internationally recognized standard methods for sampling to be able to assess fish stocks and fish communities have been described by, e.g., Kubečka et al. (2009). The main motivations for using standardized methods are that these improve data quality and will enable comparisons of fish stock status temporally and spatially, also enable comparisons on an international level (Kubečka et al. 2009). Multi-mesh gillnets with different mesh sizes produce possibilities to obtain a varied sample of species and size groups. A sufficient number of (gillnet) samples will provide an estimate of variation, which enables validation of the sampling itself, as well as comparisons in time and space.

For monitoring within the EU water framework directive (WFD), standardized CEN methods are urged. CEN, the European Committee for Standardization, is an association where the National Standardization Bodies of 34 European countries are brought together. For sampling both particular stocks as well as fish communities in lakes it is recommended to use multimesh gillnets (CEN 2006). A European standardized method of sampling with multimesh gillnets (CEN 2015) is currently used in numerous countries to monitor fish (Holmgren 2016).

The revision of the standard, which was originally published in 2005 (CEN 2005), reflects method development following an increased use of the Nordic gillnets in different lake types in European countries, e.g., Austria (Gassner et al. 2014), France, Switzerland, and Italy (Alexander et al. 2015), Germany (Mehner et al. 2005), Denmark (Lauridsen et al. 2008), the Czech Republic (Prchalova et al. 2009a), Hungary (Specziár et al. 2009), Finland, Norway, and Sweden (Appelberg et al. 1995, Olin et al. 2013, 2014).

The multimesh gillnet standard method provides a whole-lake estimate for occurrence of species, quantitative relative fish abundance and biomass, and size structure of fish assemblages, as well as information on routines for sampling of fish age and growth analyses. The collected information from this sampling is currently primarily used for applying the WFD, where indices based on fish sampling are applied to classify ecological status using fish in lakes. However, the gillnet sampling also produces data on abundance and size structure of specific populations, preferably in combination with age analyses, which are crucial for stock analyses in relation to fishery. For certain species or size groups, i.e., often larger and older predatory fish species, the number of collected individuals may be too low, or the samples too variable in time and space, to be able to use these data for stock size indices. Careful judgement must be undertaken to decide whether multimesh gillnet sampling is sufficient for stock evaluation in relation to fisheries management, and be compared to the alternatives regarding alternative sampling methods.

Various modifications of the standard CEN method for lakes have been developed for large lakes and coastal systems, which are exemplified below (**Table B1**). The Baltic Marine Environment Protection Commission (HELCOM) have produced guidelines for monitoring coastal fish in the Baltic Sea using multimesh gillnets, where the Nordic multi-mesh coastal net is recommended (HELCOM 2006) (An updated version of the guidelines can be downloaded from <http://www.helcom.fi/action-areas/monitoring-and-assessment/manuals-and-guidelines/coastal-fish-guidelines>).

Using gillnets in comparison with other methods to monitor fish stocks

Appelberg et al. (2003) compared two methods of multimesh gillnetting in the Baltic Sea. They concluded that both gillnet composition as well as the sampling strategy affected the outcome of the fishing, where one of the gillnet methods was found to produce better estimates for detecting changes in stock development and biodiversity, as well as detecting over-harvesting from the fishery (Appelberg et al. 2003).

Mustamäki et al. (2014) studied development of pikeperch populations in the Baltic Sea using multimesh gillnets. Their study could confirm declining abundances of pikeperch larger than 40 cm between 1995 and 2009 (Mustamäki et al. 2014).

Olin et al. (2009) concluded that in comparison with trawling, gillnets may underestimate smaller individuals. However, e.g., NPUE (numbers per unit effort) of pikeperch (*Sander lucioperca*) >6 cm could be estimated with gillnet sampling to monitor pikeperch populations (Olin et al. 2009). Li et al. (2018) also found that relatively less small fishes were caught by gillnetting, while less large fishes were caught by trawling, and that proportionally more benthic species were caught by trawling in a shallow lake.

Hydroacoustics has often been used in large and deep lakes, or in the sea. Winfield et al. (2009) developed a protocol to assess Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) in deep lakes, where gillnetting using both benthic and pelagic nets was applied to translate data from echosounding to species, sizes, and also to determine age and growth from age-samples from fish caught in gillnets. Accordingly, Deceliere-Vergès and Guillard (2008) used both benthic and pelagic CEN standard nets in connection with hydroacoustics, to monitor pelagic fish stocks. They concluded that the benthic nets were sufficient to monitor the species composition, also including pelagic species (Deceliere-Vergès and Guillard 2008). Emmrich et al. (2012) found that catches in gillnets were significantly correlated with fish biomass estimates obtained from hydroacoustics, and that the correlations were strongest in the shallower lakes. It was also found that gillnet sampling in deep lakes was not sufficient on its own to provide reliable fish density estimates, as these lakes had particular fish assemblages in the pelagic zone Emmrich et al. (2012).

Gray et al. (2005) compared ordinary gillnets with trammel nets (nets having outer panels with larger mesh sizes on top of the inner panels), and found that gillnets provided greater precision, i.e., lower variation, of CPUE estimates, and required less sampling effort compared to the trammel net, for assessments of estuarine fish populations.

Limitations of gillnetting as sampling method

It was found by Van der Mheen (1995) in some African lakes having numerous species, that gillnetting although providing general information on fish stocks did not give reliable indications of abundance for all species because of large differences in catchability. The significance of species- and size-specific catchability is also exemplified by Pengal et al. (2013). They found that one type of gillnets (the Nordic CEN standard nets) caught fewer species, and more small-bodied fishes, compared to the specially designed static nets having a larger net area, which were used for comparison in the Adriatic Sea. It was argued that the Nordic nets would in this case require a larger sample size than the larger nets, especially to adequately sample larger fishes (Pengal et al. 2013).

Olin et al. (2016) concluded that water colour, temperature, and anoxic water volume may affect the catchability of the commonly occurring perch (*Perca fluviatilis*), but that CPUE obtained could serve as an index of fish density if these factors were taken into account. Clement et al. (2014) compared several sampling methods and recommended using a combination of relevant methods, to take the catchabilities of targeted species and their representativeness in the fish community estimates into account. In the light of experiences concerning different catchabilities and the availability of data collected with methods targeting different species, Gibson-Reinemer et al. (2016) describe a method where data collected using different sampling techniques can be combined for a more complete picture of the fish community.

The guidance standard for fish sampling methods (CEN 2006) states that several methods may need to be applied in the same lake, depending on the suitability of gear types in different habitats for different species and size groups. For example, sampling with Nordic gillnets has been complemented with electrofishing (CEN 2003) of shorelines (Diekmann et al. 2005, Mehner et al. 2005, Sutela et al. 2008, Eros et al. 2009, Menezes et al. 2013), or with trawls or seines (Olin et al. 2009, Prchalova et

al. 2009b), and in Austria additionally using electrofishing in shallow areas as well as hydroacoustics (CEN 2014) in pelagic areas (Achleitner et al 2012).

Conclusions

For most systems where monitoring is carried out following the WFD, the main purpose is not to monitor fish stocks in relation to heavy fishing pressure, but rather to monitor the main fish community to use for indicators of environmental impact etc.

Specific fish populations may be monitored based on data from multi-mesh gillnets, because these populations are valuable or are useful indicators. Proper stock analyses are until now rarely conducted on freshwater fish stocks, because it would involve quite heavy sampling, large quantities of age samples etc., as is done for marine stocks.

There are examples of freshwater fish stocks having substantial fishing pressure where stock analysis is applied (Fitzgerald et al. 2018, Tien and van der Hammen, 2019). However, complementary to environmental sampling with multimesh gillnets, market sampling or samples directly from the fishery is most likely needed to obtain sufficient data for stock analysis.

Table B1. Overview of some multi-mesh gillnets used for monitoring of fish stocks and fish communities in Europe.

Net type	Mesh size (knot to knot) order														Placement order (from mesh size order)	No of mesh sizes	Total length	Depth	Panel width	Extra panels	Length extra panels
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14							
Gillnet monitoring Lake IJsselmeer and Markermeer (NL)	10	12.5	16	20	25	31	39	48	58	70	86	110			10, 3, 6, 4, 7, 9, 2, 8, 12, 11, 1, 5	12	30	1.9?	2.5	101, 140, 160, 190, 190	100 m (500 m in total)
CEN (original, e.g., SE)	5	6.25	8	10	12.5	15.5	19.5	24	29	35	43	55			11, 7, 2, 4, 12, 3, 5, 8, 6, 1, 10, 9	12	30	1.5	2.5		
CEN (L. Balaton, HUN)	5	6.25	8	10	12.5	15.5	19.5	24	29	35	43	55			10, 3, 6, 4, 7, 9, 2, 8, 12, 11, 1, 5	12	30	1.5	2.5		
CEN variation (ES, DK)	6.5	8	10	12	17	21	25	29	32	36	42	47	60	75	N.A.	14					
Large lakes (SE)	6.25	8	10	12	15	19	24	30	38	48	60				3, 10, 5, 7, 2, 11, 8, 1, 4, 6, 9	11	55	1.8	5		
Modified coastal (SE, FI)	25	30	38	45	50										N.A.	5	60	3			
Nordic coastal gillnet (Baltic Sea)	10	12	15	19	24	30	38	48	60						6, 3, 7, 1, 8, 2, 5, 9, 4	9	45	1.8	5		

Bijlage 4 – References

- Achleitner, D., Gassner, H. & Luger, M. 2012. Comparison of three standardised fish sampling methods in 14 alpine lakes in Austria. *Fisheries Management and Ecology*, 19:352-361.
- Alexander, T. J., Vonlanthen, P., Periat, G., Degiorgi, F., Raymond, J. C., Seehausen, O. 2015. Estimating whole-lake fish catch per unit effort. *Fisheries Research* 172: 287-302.
- Appelberg, M., Holmqvist, M., and Forsgren, G. 2003. An alternative strategy for coastal fish monitoring in the Baltic Sea. ICES CM 2003/R:03
- Appelberg, M., Berger, H. M., Hesthagen, T., Kleiven, E., Kurkilahti, M., Raitaniemi, J., Rask, M. 1995. Development and intercalibration of methods in Nordic freshwater fish monitoring. *Water Air and Soil Pollution* 85(2): 401-406.
- CEN. 2003. Water quality – sampling of fish with electricity. European standard. European Committee for Standardization. Ref. No. EN 14011:2003.
- CEN. 2005. Water quality – sampling of fish with multi-mesh gillnets. European standard. European Committee for Standardization. Ref. No. EN 14757:2005.
- CEN. 2006. Water quality – guidance in the scope and selection of fish sampling methods. European standard. European Committee for Standardization. Ref. No. EN 14962:2006.
- CEN. 2014. Water quality – guidance on the estimation of fish abundance with mobile hydroacoustic methods. European standard. European Committee for Standardization. Ref. No. EN 15910:2014.
- CEN. 2015. Water quality – sampling of fish with multi-mesh gillnets. European standard. European Committee for Standardization. Ref. No. EN 14757:2015.
- Clement, T. A. et al. (2014). "Effectiveness of fishing gears to assess fish assemblage size structure in small lake ecosystems." *Fisheries Management and Ecology* 21(3): 211-219.
- Diekmann, M., Brämick, U., Lemcke, R. & Mehner, T. 2005. Habitat-specific fishing revealed distinct indicator species in German lowland lake fish communities. *Journal of Applied Ecology*, 42: 901-909.
- Deceliere-Vergès, C. and J. Guillard. 2008. Assessment of the pelagic fish populations using CEN multi-mesh gillnets: consequences for the characterization of the fish communities. *Knowl. Managt. Aquatic Ecosyst.*(389): 04.
- Emmrich, M., Winfield, I.J., Guillard, J., Rustadbakken, A., Verges, C., Volta, P., Jeppesen, E., Lauridsen, T.L., Brucet, S., Holmgren, K., Argillier, C. & Mehner T. 2012. Strong correspondence between gillnet catch per unit effort and hydroacoustically derived fish biomass in stratified lakes. *Freshwater Biology* 57(12): 2436-2448.
- Eros, T., Specziar, A. & Biro, P. 2009. Assessing fish assemblages in reed habitats of a large shallow lake – a comparison between gillnetting and electric fishing. *Fisheries Research*, 96:70-76.
- Fitzgerald, C., K. Delanty, and S. Shephard. 2018. Inland fish stock assessment: Applying data-poor methods from marine systems. *Fisheries Management and Ecology* 25. DOI: 10.1111/fme.12284
- Gassner, H., Achleitner, D., Luger, M., Ritterbush, D., Schubert, M. & Volta, P. 2014. Water Framework Directive intercalibration technical report – Alpine lake fish fauna ecological assessment methods. JRC Technical Reports, Report EUR 26506 EN, 68 p., doi: 10.2788/73280.
- Gibson-Reinemer, D. K., et al. (2016). "Development and assessment of a new method for combining catch per unit effort data from different fish sampling gears: multigear mean standardization (MGMS)." *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 74(1): 8-14.
- Gray, C. A., et al. (2005). "Utility and efficiency of multi-mesh gill nets and trammel nets for sampling assemblages and populations of estuarine fish." *Marine and Freshwater Research* 56(8): 1077-1088.
- HELCOM. 2006. Assessment of Coastal Fish in the Baltic Sea. *Balt. Sea Environ. Proc.* No. 103 A.
- Holmgren, K. 2016 Monitoring and ecological status assessment of inland fish assemblages. Deliverable 4.5-1, WATERS Report no. 2016:6. Havsmiljöinstitutet, Sweden.
- Kubečka, J., et al. (2009). The true picture of a lake or reservoir fish stock: A review of needs and progress. *Fisheries Research* 96(1): 1-5.

-
- Lauridsen, T.L., Lankildehus, F., Jeppesen, E., Jørgensen, T.B. & Søndergaard, M. 2008. A comparison of methods for calculating catch per unit effort (CPUE) of gill net catches in lakes. *Fisheries Research*, 93: 204-211.
- Li, Y., et al. (2018). "A comparison between benthic gillnet and bottom trawl for assessing fish assemblages in a shallow eutrophic lake near the Changjiang River estuary." *Journal of Oceanology and Limnology* 36(2): 572-586.
- Mehner, T., Diekmann, M., Brämick, U. & Lemcke, R. 2005. Composition of fish communities in German lakes as related to lake morphology, trophic state, shore structure and human-use intensity. *Freshwater Biology*, 50:70-85.
- Menezes, R.F., Borchsenius, F., Svenning, J.-C., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Landkildehus, F. & Jeppesen, E. (2013). Variation in fish community structure, richness, and diversity in 56 Danish lakes with contrasting depth, size, and trophic state: does the method matter? *Hydrobiologia*, 710:47-59.
- Mustamäki, N., Bergström, U., Ådjers, K., Sevastik, A., Mattila, J. 2014. Pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) in decline: High mortality of three populations in the northern Baltic Sea. *AMBIO* 43(3): 325-336.
- Olin, M., Malinen, T. & Ruuhijärvi, J. 2009. Gillnet catch in estimating the density and structure of fish community — Comparison of gillnet and trawl samples in a eutrophic lake. *Fisheries Research* 96(1): 88-94.
- Olin, M., Tiainen, J., Kurkilahti, M., Rask, M., Lehtonen, H. 2016. An evaluation of gillnet CPUE as an index of perch density in small forest lakes. *Fisheries Research* 173: 20-25.
- Olin, M., Holmgren, K., Rask, M., Allen, M., Connor, L., Duguid, A., Duncan, W., Harrison, A., Hesthagen, T., Kelly, F., Kinnerbäck, A., Rosell, R. & Saksgård, R. 2014. Water Framework Directive Technical Report: Northern Lake Fish fauna ecological assessment. EUR – Scientific and Technical Research series, Report EUR 26515 EN, 55 p. Doi: 10.2788/76197.
- Pengal, P. et al. 2013. A new design of multi-mesh survey gillnets to sample fish community in the Adriatic Sea. *Acta Adriatica*, 54(2): 169 - 182,
- Prchalova, M., Kubecka, J., Cech, M., Frousova, J., Drastik, V., Hohausova, E., Juza, T., Kratochvil, M., Matena, J., Peterka, J., Riha, M., Tuser, M. & Vasek, M. 2009a. The effect of depth, distance from dam and habitat on spatial distribution of fish in an artificial reservoir. *Ecology of Freshwater Fish*, 18:247-260.
- Prchalova, M., Kubecka, J., Riha, M., Mrkvicka, T., Vasek, M., Juza, T., Kratochvil, M., Peterka, J., Drastik, V. & Krizek, J. 2009b. Size selectivity of standardized multimesh gillnets in sampling coarse European species. *Fisheries Research*, 96:51-57.
- Rotherham, D., et al. (2007). "A strategy for developing scientific sampling tools for fishery-independent surveys of estuarine fish in New South Wales, Australia." *ICES Journal of Marine Science* 64(8): 1512-1516.
- Specziár, A & Eros, T. (2020). Development of a fish-based index for the assessment of the ecological status of lake Balaton in the absence of present day reference condition. *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.* 2020, 421, 11.
- Sutela, T., Rask, M., Vehanen, T. & Westermarck, A. (2008). Comparison of electrofishing and NORDIC gillnets for sampling littoral fish in boreal lakes. *Lakes & Reservoirs: Research and Management*, 13:215-220.
- Specziár, A., Erős, T., György, A.I., Tátrai, I. & Biro, P. 2009. A comparison between the benthic Nordic gillnet and whole water column gillnet for characterizing fish assemblages in the shallow Lake Balaton. *Annales de Limnologie. International Journal of Limnology*, 5:171-180.
- Tien, N., & van der Hammen, T. 2019. Bestandsoverzicht van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel-/ Markermeer: 2019. (Wageningen Marine Research rapport; No. C023/19). Wageningen Marine Research. <https://doi.org/10.18174/472300>
- Van der Mheen, H. 1995. The use of multimesh gillnets for sampling fish stocks in reservoirs in Southern Africa. *ALCOM Field Document No. 39. FAO, Harare.* 21p.
- Winfield, I. J., et al. (2009). "Assessment of fish populations in still waters using hydroacoustics and survey gill netting: Experiences with Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) in the UK." *Fisheries Research* 96(1): 30-38.

Wageningen Marine Research
T: +31 (0)317 48 09 00
E: marine-research@wur.nl
www.wur.nl/marine-research

Bezoekers adres:

- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 7, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden

Wageningen Marine Research levert met kennis, onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek en advies een wezenlijke bijdrage aan een duurzamer, zorgvuldiger beheer, gebruik en bescherming van de natuurlijke rijkdommen in zee-, kust- en zoetwatergebieden.



Wageningen Marine Research is onderdeel van Wageningen University & Research. Wageningen University & Research is het samenwerkingsverband tussen Wageningen University en Stichting Wageningen Research en heeft als **missie**: 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'
