



Bestandsoverzicht van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem

In het IJsselmeer/Markermeer, 2021

Auteur(s): Tien N., van Rijssel J. C. en Vrooman J.

Wageningen University &
Research rapport C043/21

Bestandsoverzicht van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem

In het IJsselmeer/Markermeer, 2021

Auteur(s): Tien N., van Rijssel J. C. en Vrooman J.

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Marine Research en gesubsidieerd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema 'Naar natuurinclusief ondernemen' (projectnummer BO-43.119.01-001)

Wageningen Marine Research
IJmuiden, april 2021

Wageningen Marine Research rapport C043/21

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
T.a.v.: Vincent van der Meij
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

BAS Code: BO-43.119.01-001

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/545677>
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 V31 (2021)

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	6
1.1 Beheerdoelstelling	6
1.2 Vraag aan Wageningen Marine Research	7
1.3 Aanpak	7
2 Baars	9
2.1 Ontwikkelingen in het bestand	9
2.2 Ontwikkelingen in de commerciële vangsten	11
2.2.1 Aanlandingen	11
2.2.2 Vangstsamenstelling sinds 2016	11
3 Snoekbaars	14
3.1 Ontwikkelingen in het bestand	14
3.2 Ontwikkelingen in de commerciële vangsten	16
3.2.1 Aanlandingen	16
3.2.2 Vangstsamenstelling sinds 2016	16
4 Blankvoorn	19
4.1 Ontwikkelingen in het bestand	19
4.2 Ontwikkelingen in de commerciële vangsten	21
4.2.1 Aanlandingen	21
4.2.2 Vangstsamenstelling sinds 2016	21
5 Brasem	24
5.1 Ontwikkelingen in het bestand	24
5.2 Ontwikkelingen in de commerciële vangsten	26
5.2.1 Aanlandingen	26
5.2.2 Vangstsamenstelling sinds 2016	26
6 Vangstreductie via inspanningsbeheer	30
6.1 Relatieve vangstreductie	30
6.2 Benutte inspanning in recente jaren	30
6.3 Relatie vangst en inspanning	32
7 Conclusies	33
7.1 Ontwikkelingen sinds het nieuwe beheer (2014)	33
7.2 Vangstreductie via inspanningsbeheer	34
8 Kwaliteitsborging	35
Literatuur	36
Verantwoording	37

Bijlage 1 Beschikbare gegevens	38
Bijlage 2 Methodiek	40
Bestandsontwikkelingen: surveyvangsten	40
Opwerking surveygegevens	42
Opwerking visserijgegevens	44
Bijlage 3 Aantal gevangen vissen in de openwatersurvey	47
Bijlage 4 Biomassa-index-waardes	51
Bijlage 5 Bestandsontwikkelingen per meer en per tuig	55
Bijlage 6 Visserijontwikkelingen aanvullend	57
Lengteopbouw 101mm-staandwantvisserij in de marktmonstering	57
Inspannings- en vangstverdeling tussen typen visserij	61
Bijlage 7 Relatie commerciële vangst & inspanning	65
1. Introductie	65
2. Methodiek	65
3. 101mm-staandwantvisserij	66
4. Zegenvisserij op brasem	72
5. Conclusies	76
Bijlage 8 Betrouwbaarheidsintervallen van de relatie tussen het vangstsucces van de verhoogde boomkor en grote kuil	79

Samenvatting

Het beheer van de visserij op snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel-/Markermeer is sinds visseizoen 2014/2015 aangepast als eerste stap richting verduurzaming van deze visserij. De aanpassing bestond hoofdzakelijk uit verminderde toegestane inspanning in de visserij met staande netten en zegens, met als toenmalige beheerdoelstelling om verdere achteruitgang in de bestanden een halt toe te roepen. Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit werkt sindsdien aan een verdere verduurzaming van deze visserij. In 2020 is in de Regiegroep een drietal beheerdoelstellingen afgesproken, die gehaald dienen te zijn in 2027: (1) de hoogst mogelijke commerciële vangsten die duurzaam opgevist kunnen worden, waarbij wel (2) meer grote vis in het bestand aanwezig moet zijn en (3) voedselreservering moet plaatsvinden voor de potentie aan vogels. Er hebben nog geen aanpassingen in het beheer plaatsgevonden om deze beheerdoelstellingen te halen. De hoofdvraag van dit rapport is hoe de bestanden zich sinds de beheeraanpassingen in 2014 ontwikkelen en of er al sprake is van herstel.

Vanaf 1992 vertoonden alle bestanden negatieve ontwikkelingen in de omvang van het bestand en nam het aandeel grote en oude vis af, tot in het laatste decennium. Voor alle bestanden lijkt ook te gelden dat bij hogere leeftijdsgroepen de afname eerder en/of sterker is geweest dan bij lagere leeftijdsgroepen. Voor 'herstel' zullen alle bestanden in ieder geval moeten verbeteren ten opzichte van de situatie voor visseizoen 2014/2015. Sinds het aangepaste beheer laat geen van de bestanden meer een achteruitgang zien, ten opzichte van de (slechte) jaren ervoor. De meest positieve ontwikkelingen zien we bij snoekbaars: de paaibiomassa neemt consistent en sterk toe sinds 2015, waarbij in 2020 de hoogste paaibiomassa is aangetroffen sinds 2002. De aanwas van 0-jarige snoekbaars was in 2017 zeer hoog, maar in de andere jaren sinds 2015 relatief laag. De commerciële snoekbaarsvangsten zijn sinds 1992 niet zo hoog geweest als in 2019-2020. Baars toont geen tekenen van verbetering: zowel het juveniele als het paaibestand is niet verbeterd sinds 2015. Van blankvoorn is de paaibestandsomvang consistent achteruitgegaan tot in 2016, maar lijkt in 2017-2020 iets te herstellen ten opzichte van 2013-2014. Het juveniele bestand laat geen verbetering zien sinds 2015 en er zijn geen jaren met sterke aanwas van 0-jarige blankvoorn sinds 2015. De aanwas in 2017 is zelfs zeer slecht. Voor brasem zijn geen positieve ontwikkelingen te zien: zowel het juveniele als het paaibestand zijn niet toegenomen sinds 2015. Ook is de aanwas van 0-jarige brasem in 2017-2020 relatief laag.

De maatregelen die genomen zijn in 2014 lijken dus geleid te hebben tot het toenmalige doel, namelijk het voorkomen van verdere verslechtering, maar van herstel van alle bestanden is nog geen sprake.

Daarnaast is gevraagd om te onderzoeken hoe vangstreducties gehaald kunnen worden via inspanningsbeheer van de staandwant- en zegenvisserij, waarbij de vangstreducties van alle vier bestanden gehaald dienen te worden via deze inspanningsreducties. Het advies is rekening te houden met drie aspecten: (1) Welk bestand vraagt de grootste (percentuele) reductie in toegestane vangsten? Deze zal leidend moeten zijn, om de vangstreducties van alle beviste bestanden in een gemengde visserij te kunnen behalen (2) Een inspanningsreductie zal moeten worden uitgevoerd op de daadwerkelijk benutte inspanning (in plaats van de beschikbare inspanning). In de afgelopen twee visseizoenen is in de staandwantvisserij van de beschikbare inspanning 63-67% benut en in de zegenvisserij 69-72%. (3) In hoeverre is het toekomstige vangstsucces afhankelijk van de inspanning, bestands grootte en vissersgedrag? Betekent bijvoorbeeld een toekomstige halvering van de toegestane inspanning ook daadwerkelijk een halvering van de vangsten, of zijn er factoren die een inspanningsreductie minder effectief maken? Voor alle vier bestanden zijn zulke potentieel verzwakkende factoren gevonden.

1 Inleiding

1.1 Beheerdoelstelling

Het project dat ten grondslag ligt aan dit rapport is gericht op het beheer van de visserij op vier vissoorten in het IJsselmeer en Markermeer; snoekbaars (*Sander lucioperca*), baars (*Perca fluviatilis*), blankvoorn (*Rutilus rutilus*) en brasem (*Abramis brama*). Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) is in het kader van de Visserijwet 1963 verantwoordelijk voor duurzame visserij. De belangrijkste visserijen op deze bestanden zijn met staande netten en zegens. Het seizoen voor de visserij met staande netten ('staandwantvisserij') loopt van 1 juli t/m 15 maart¹ en de minimale maaswijdte van deze netten is 101 mm. In de staandwantvisserij vist men met 'merkjes': één merkje heeft betrekking op een net van 100 meter lang. Er zijn grofweg 3900 merkjes uitgegeven door het ministerie van LNV. Merkjes zijn gekoppeld aan een vergunning en een vergunning is gekoppeld aan een boot. De zegenvisserij is een wintervisserij met het visseizoen van 1 november tot 15 maart. Een zegen is maximaal 600 meter en er zijn 18 vergunningen uitgegeven. Vergunningen van beide typen visserij kunnen onderling verhuurd of verkocht worden.

In visseizoen 2014/2015 is het beheer omtrent deze twee visserijen aangepast. Het ministerie van LNV heeft vanaf visseizoen 2014/2015 het volgende beheer geïmplementeerd: (a) de staandwantvisserij is beperkt tot 15% van de beschikbare inzet (in merkjes) per vergunning, (b) zegenvisserij op het open water is beperkt tot 7 dagen per jaar per vergunning en het aan elkaar knopen van zegennetten is niet meer toegestaan, (c) zegenvisserij in de havens is niet meer toegestaan en (d) vissen met grote fuik met ruif op blankvoorn in de (voor aalvisserij) gesloten periode² is niet meer toegestaan. De achterliggende beheerdoelstelling was het voorkomen van verdere achteruitgang in de vier bestanden.

Sinds visseizoen 2017/2018 is de beheerdoelstelling zoals geformuleerd in het document 'Toekomstbeeld visstand IJsselmeer/Markermeer – synthesesedocument'³. Hierin wordt het gewenste toekomstbeeld geschetst op basis van de verplichtingen die volgen uit de Visserijwet en de EU Kaderrichtlijn Water. Om dat toekomstbeeld te bereiken heeft het ministerie van LNV in 2019/2020 samen met de partijen van de Regiegroep⁴ het Actieplan 'Toekomstbestendig visserijbeheer IJsselmeergebied'⁵ opgesteld. Het hierin gedefinieerde eindbeeld is een duurzame visserij, waarbij de vangstcapaciteit in het IJsselmeer en Markermeer is afgestemd op de hoeveelheid verantwoord te onttrekken vis. Dit betekent dat op termijn visbestanden qua omvang, samenstelling en populatieopbouw passen bij de draagkracht van het ecosysteem. Het eindbeeld zoals omschreven in het Actieplan is in 2020 vertaald in een drietal beheerdoelstellingen, die gehaald dienen te zijn in 2027: (1) de hoogst mogelijke commerciële vangsten die duurzaam opgevist kunnen worden ('maximale duurzame oogst'), waarbij wel (2) meer grote vis in het bestand aanwezig moet zijn, zoals gevraagd vanuit de Kaderrichtlijn Water en (3) voedselreservering moet plaatsvinden voor de potentie aan vogels, zoals omschreven in de Natura2000-doelstellingen.

In dit kader heeft Wageningen Marine Research (WMR) in 2020 oogstregels ontwikkeld; regels waarmee de totale hoeveelheid toegestane vangst voor volgend jaar kan worden vastgesteld, op basis van de laatste ontwikkelingen in bestand en/of de commerciële vangsten (Tien et al. 2020a en b). WMR heeft per bestand zes potentiële oogstregels ontwikkeld en onderzocht wat het effect van elke oogstregel is op de drie beheerdoelstellingen⁶: als een oogstregel elk jaar (vanaf 2020) consequent wordt nageleefd, wat is dan het geschatte effect⁷ hiervan op de drie beheerdoelstellingen in 2027?

¹ En voor zogenaamde seizoensvergunningen van 1 oktober t/m 15 maart

² Het gesloten aalseizoen is van 1 september tot en met 30 november

³ Bijlage bij brief van Ministerie van LNV aan Provincie Friesland, 23 januari 2017

⁴ In de Regiegroep zijn vertegenwoordigd: ministeries van LNV en I&W/ RWS, provincies Flevoland, Friesland en Noord-Holland, Sportvisserij Nederland, Vogelbescherming Nederland en Stichting Transitie IJsselmeer

⁵ Kamerstukken 31710, nr. 71 en 29664, nr. 71, inclusief bijlagen

⁶ Deze oogstregels zijn ook ingericht om te voldoen aan het andere beheerkader: na het eerste jaar worden de vangsten jaarlijks met maximaal 20% aangepast (een "change cap").

⁷ Het geschatte effect is relatief; ten opzichte van het effect van de andere oogstregels

Op basis van deze analyses heeft het ministerie van LNV, in afstemming met de bij de uitvoering van het Actieplan betrokken partijen, oogstregels voor snoekbaars, baars en blankvoorn gekozen⁸; de oogstregel genaamd lbsprBlim voor snoekbaars en baars en de oogstregel genaamd lbsprMSY voor blankvoorn (zie hoofdstuk 6 en Tien et al 2020a en voor een uitgebreide uitleg van deze oogstregels). De gekozen oogstregels zorgen in ieder geval voor het afgesproken niveau van bestandsbescherming in 2027⁹, en in het geval van blankvoorn ook voor maximale, duurzame vangsten in 2027¹⁰. Deze oogstregels voldeden voor het ministerie en de partijen van de Regiegroep het beste aan de drie beheerdoelstellingen. Deze oogstregels hebben een bovengrens, wat betekent dat het vangstadvis niet boven die bovengrens kan uitkomen; er mag in elk geval niet meer dan 110 ton snoekbaars, 134 ton baars en 111 ton blankvoorn per jaar gevangen worden.

Voor brasem voldeed geen enkele oogstregel: het afgesproken minimale niveau van bestandbescherming werd in de analyses ook zonder enige visserij niet gehaald in 2027. Het advies was daarom een 0-vangst voor brasem, zowel qua aanlandingen als qua discards, voor alle visserijen. Als daarentegen gekozen zou worden voor beheer gericht op *gedeeltelijk* herstel wat betreft bestandsbescherming in 2027, was het advies om jaarlijks niet meer dan 20 ton brasem te vangen (Tien et al. 2020b).

De laatste, relevante visserijaanpassingen (i.e., -beperkingen) hebben plaatsgevonden in 2014 en waren dus gericht op de beleidsdoelstelling om verdere achteruitgang te voorkomen. De meest recente beheerdoelstellingen (zoals omschreven in het document 'Toekomstbeeld visstand IJsselmeer/Markermeer' en in het Actieplan) hebben dus nog niet geresulteerd in daadwerkelijke, relevante visserijbeperkingen en hebben dus nog geen uitwerking kunnen hebben op de visbestanden¹¹.

1.2 Vraag aan Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research (WMR) heeft opdracht gekregen van het ministerie van LNV voor een rapportage met een overzicht van de recente ontwikkelingen in de bestanden en de visserij erop, om hiermee te onderzoeken hoe de bestanden en de visserij zich sinds de beheeraanpassingen (in 2014) ontwikkelen, en vooral; zijn er al tekenen van herstel?

Daarnaast is gevraagd om te onderzoeken hoe vangstreducties gehaald kunnen worden via inspanningsbeheer van de staandwant- en zegenvisserij, waarbij de vangstreductie van alle vier bestanden gehaald dient te worden via deze inspanningsreductie.

1.3 Aanpak

Per bestand wordt een overzicht van de ontwikkelingen sinds 1992 gegeven, en met deze informatie worden de antwoorden geformuleerd op de onderzoeksvraag: "*Zijn sinds het aangepaste beheer in visseizoen 2014/2015 verbeteringen in het bestand te zien, in de bestandsgrootte en de bestandsopbouw?*". De ontwikkelingen sinds 1992 worden besproken, maar de nadruk ligt op de ontwikkeling sinds het aangepaste beheer in visseizoen 2014/2015. Om de ontwikkelingen sinds het nieuwe beheer te evalueren worden de gegevens van 2015-2020 (i.e., de nieuwe beheersituatie) afgezet tegen de gegevens van de jaren ervoor, met de focus op 2013-2014 (i.e., de oude beheersituatie). De survey in 2014 wordt bij de oude beheersituatie genomen, omdat de survey is uitgevoerd in een periode (oktober-november) waarin de nieuwe beheersituatie nog (vrijwel of helemaal) geen invloed heeft kunnen hebben op de visserijdruk op de vier bestanden (zie voetnoot in

⁸ Kamerstukken II 20120/21, 31710, nr. 78

⁹ Het door het ministerie en de partijen van het Bestuurlijk Overleg afgesproken niveau van bestandsbescherming is dat in minimaal 95% van de simulaties de bestandsomvang boven de kritische bestandsomvang "Blim" moet vallen in 2027.

¹⁰ De afgesproken definitie van maximale, duurzame oogst is dat in 50% van de simulaties de visserijsterfte in 2027 kleiner of gelijk is aan de visserijsterfte die hoort bij een visserij met maximale, duurzame oogst¹¹ ("F_{MSY}").

¹¹ NB het plan is om in het jaar voorafgaand aan de volgende beheeraanpassingen de oogstregels te vernieuwen, aan de hand van de dan meest recente gegevens. Sowieso is de aanbeveling om elke 3-5 jaar oogstregels op deze manier te vernieuwen.

hoofdstuk 10.2 en bijlage 9 van Tien *et al.* 2015 voor de uitwerking per visserij en bestand). De focus op de jaren 2013 en 2014 als oude beheersituatie (en niet de jaren ervoor) is gekozen, omdat in 2013 is overgestapt op een nieuw tuig in de survey en de invloed hiervan op de surveyindices onzeker is (zie bijlage 1 en 8). Door alleen jaren sinds de tuigwissel te vergelijken, kan deze onzekerheid buiten beschouwing worden gelaten. Dit is met name belangrijk voor de surveyindices die grote veranderingen sinds 2013 laten zien (zoals de surveyindex voor het juveniele bestand van baars; figuur 2.1.1). Voor indices waar dergelijke grote veranderingen niet te zien zijn, wordt in enkele gevallen een langere tijdsperiode als vergelijkingsmateriaal meegenomen om toe-/afnames in perspectief te zetten. De ontwikkelingen in de omvang van het paaibestand en het juveniele bestand worden bekeken, als ook het aandeel grote vis en de ontwikkelingen per leeftijdscategorie.

Er is voor de jaren 1992-2015 geen volledige tijdreeks beschikbaar over de inspanning, vangsten en vangstsamenstelling van de commerciële visserij; de hoeveelheid inspanning werd niet geregistreerd tot 2016, de informatiebronnen over hoeveelheid vangsten waren niet volledig (vooral voor brasem en blankvoorn) en de vangstsamenstelling werd alleen onderzocht van snoekbaars en baars en alleen tot 2011 (zie bijlage 1 en Tien *et al.* 2020a voor een overzicht). Voor de totale hoeveelheid aanlandingen brasem en blankvoorn is met onzekerheidsmarges een tijdreeks sinds 1992 gemaakt. Maar de ontwikkelingen in de inspanning en vangstsamenstelling zijn pas te volgen vanaf 2016, toen de logboekenregistratie en de marktmonstering van start zijn gegaan.

Een overzicht van de bestands- en vangstontwikkelingen wordt gegeven per bestand, in hoofdstukken 2-5. Antwoorden op de onderzoeksvraag worden gegeven in hoofdstuk 7. Ook worden de jaarlijkse aanlandingen hierbij afgezet tegen de aanbevolen maximale vangst, zoals hierboven beschreven. De gebruikte informatiebronnen worden beschreven in bijlage 1. De methodiek wordt uitgelegd in bijlage 2, waarbij bijvoorbeeld wordt uitgelegd hoe de paaibiomassa-index en de surveyindex per leeftijdscategorie wordt berekend. Ook worden in bijlage 1 de rationale en de aannames achter de geselecteerde surveyindices beschreven, en de invloed van doorzicht op deze indices. Bijlagen 3 en 4 geven onderliggende getallen van de surveyindices. Bijlage 5 geeft aanvullende informatie over de survey (trends per meer en per tuig) en bijlage 6 geeft aanvullende informatie over de visserij.

In hoofdstuk 6 en bijlage 7 wordt onderzocht welke factoren van belang zijn om mee te nemen bij de vertaling van een vangstreductie naar een inspanningsreductie, in de visserij met staandwant (vier beviste bestanden) en zegen (een bevist bestand). Hierbij worden dezelfde factoren onderzocht als in Tien *et al.* 2013b en 2017; Welk bestand vraagt de grootste (percentuele) reductie in toegestane vangsten? Wat is het percentage benutte inspanning, van de totaal toegestane inspanning? In hoeverre is het commercieel vangstsucces afhankelijk van inspanning, bestandsgrootte en vissersgedrag? Deze vragen kunnen nu, met behulp van de logboeken, beter onderzocht worden dan in het verleden. In hoofdstuk 7 worden de resultaten samengevat.

2 Baars

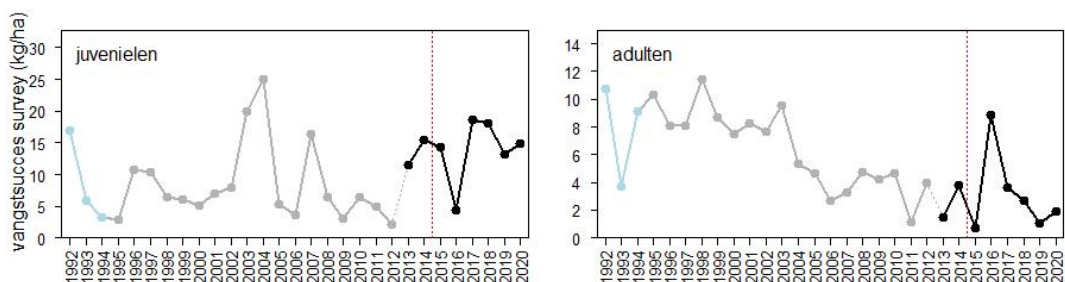
2.1 Ontwikkelingen in het bestand

De survey-index¹² voor het paaibestand van baars laat over de tijdreeks heen een dalende trend zien (figuur 2.1.1). Sinds 2011 fluctueert het paaibestand op een relatief laag niveau, met een uitschieter omhoog in 2016 en de laagste waarden van de gehele tijdreeks in 2011, 2015 en 2019. Ook in 2020 is de indexwaarde relatief laag.

De index van het juveniele bestand laat een tweedeling zien, met 2013 als omslagpunt naar hogere waarden (figuur 2.1.1). Deze toename valt precies samen met de tuigwisseling (van grote kuil naar verhoogde boomkor), waarvan de effecten op de trend onzeker zijn (bijlage 8); de hogere indexwaardes sinds 2013 kunnen dus ook (deels) veroorzaakt zijn door de tuigwissel. Omwille van deze onzekerheid, wordt de bestandsgrootte sinds 2015 alleen vergeleken met de jaren 2013-2014. In 2017 en 2018 is de indexwaarde voor het juveniele bestand relatief hoog, vergeleken met de eerdere jaren vanaf de tuigwissel, maar in de andere jaren sinds 2015 (inclusief 2020) is de indexwaarde niet hoger dan de jaren 2013-2014.

Er worden door de tijdserie heen steeds minder grotere baarzen gevangen in de survey (figuur 2.1.2). Waar in het begin van de tijdreeks nog veel baarzen van 30 cm en groter worden aangetroffen, worden tussen 2011-2016 zelfs weinig baarzen groter dan 25 cm gevangen. Sinds 2017 is er een toename van grote vis; er worden meer vissen met grotere lengtes gevangen alhoewel de aantallen nog vrij laag zijn. In 2019 is er weinig vis tussen de 14-20 cm gevangen, in 2020 geldt dit voor vissen rond de 15-16 cm en ook in de 2015 zien we weinig vis van 14-16 cm. Deze lage aantallen komen overeen met lage vangsten van 1-jarige vis in deze jaren. Aangezien de hoeveelheid 0-jarige baars het jaar ervoor niet laag was, suggereert dit dat de overleving van 0-jarige vis in die jaren laag is geweest.

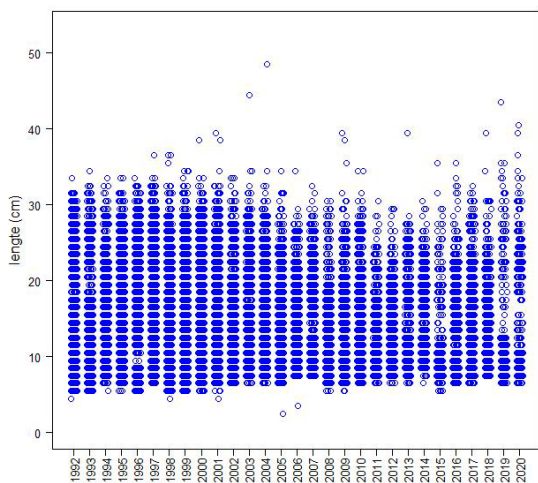
Het juveniele bestand bestaat hoofdzakelijk uit 0-jarigen¹³ (figuur 2.1.3 – vergelijk met figuur 2.1.1). Ook de aanwas van 0-jarige vis fluctueert sterk tussen jaren zonder duidelijke trend, met relatief hoge aanwas sinds 2013 met uitzondering van 2016. Zoals hierboven besproken is een invloed van de tuigwissel op de hogere waardes sinds 2013 waarschijnlijk. De hoeveelheid 1-jarige baars is in de jaren vanaf 2010 vaak erg laag, met vijf van de zes laagste waardes van de hele tijdreeks in deze periode (2011, 2013, 2015, 2019 en 2020). De lange termijn afname in het paaibestand wordt veroorzaakt door de sterke afname in de hoeveelheid 2-jarige en oudere baars. Hoe ouder de vis, hoe eerder en sterker de afname is geweest. Het hogere paaibestand in 2016 (figuur 2.1.1) is veroorzaakt door 1-jarige vis. De baars van 2 jaar en ouder is sinds 2016 iets toegenomen: in 2016-2020 ligt de hoeveelheid 2-jarige vis iets hoger dan de jaren er direct voor. De hoeveelheid 3-jarigen en ouder ligt in 2017-2020 iets hoger dan de jaren er direct voor.



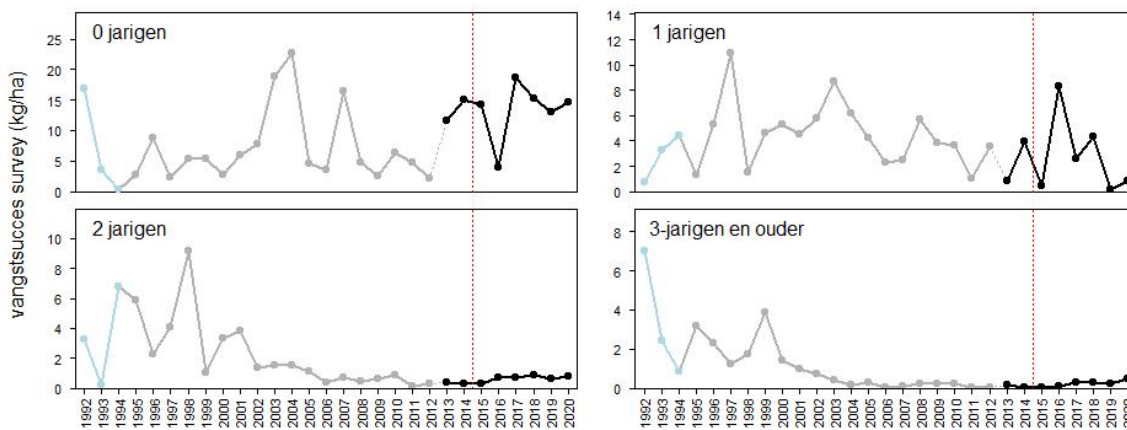
Figuur 2.1.1 Vangstsucces in de survey voor baars, links voor het juveniele bestand en rechts voor het paaibestand. Het vangstsucces betreft de gemiddelde dichtheid (kilogram per hectare) van de openwatersurvey in het IJssel-/Markermeer (kuil/boomkor- en elektrokorsurvey gecombineerd). De verticale stippellijn geeft de start van het huidige visserijbeheer weer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkorsurvey gewisseld van tuig, van grote kuil (grijs) naar verhoogde boomkor (zwart). Voor 1992-1994 zijn alleen de gegevens van de boomkor gebruikt (lichtblauw).

¹² De survey-index heeft betrekking op het vangstsucces in de survey (kilogram per bevestigde hectare); deze index wordt gebruikt als proxy voor de ontwikkelingen in de bestandsgrootte.

¹³ 0-jarigen zijn hier vissen die al één groeiseizoen hebben doorgemaakt, aangezien de survey in het najaar plaatsvindt en de paai aan het begin van het jaar. Dezelfde redenering geldt voor hogere leeftijdsklassen.



Figuur 2.1.2 Plot van de lengtes van alle baarzen (blauwe cirkels) gevangen in de openwatersurvey met kuil/boomkor/elektrokor door de jaren heen. Eén blauwe cirkel kan meerdere vissen representeren.

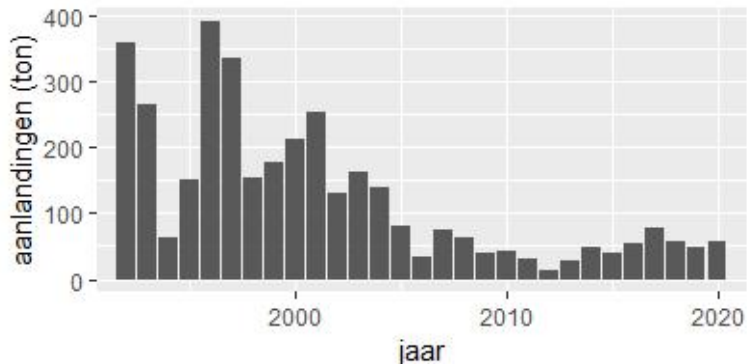


Figuur 2.1.3 Vangstsucces in de survey voor baars, per leeftijdscategorie. Het vangstsucces betreft de gemiddelde biomassa (kilogram per hectare) van de openwatersurvey in het IJssel-/Markermeer (kuil/boomkor- en elektrokorsurvey gecombineerd). De verticale stippellijn geeft de start van het huidige visserijbeheer weer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkorsurvey gewisseld van tuig, van grote kuil (grijs) naar verhoogde boomkor (zwart). Voor 1992-1994 zijn alleen de gegevens van de boomkor gebruikt (lichtblauw). De leeftijdsopbouw van 2020 is een schatting op basis van de gemiddelde leeftijdsleutel van 2017-2019.

2.2 Ontwikkelingen in de commerciële vangsten

2.2.1 Aanlandingen

De jaarlijkse baarsaanlandingen zijn sinds 1992 afgenomen en fluctueren sinds 2006 op een laag niveau (figuur 2.2.1). De laagste aanlandingen van de gehele tijdserie zijn geregistreerd in 2012. De laatste jaren is weinig fluctuatie in de hoeveelheid jaarlijkse aanlanding te zien, met 49-58 ton in 2019-2020. Dit ligt ruim 2 keer onder de aanbevolen maximale vangst van 134 ton (hoofdstuk 1.1).



Figuur 2.2.1 Jaarlijkse totale commerciële aanlandingen van baars. Aanlandingen zijn samengesteld uit de gegevens van Productschap Vis (1992-2002), PO (2003-2016 en 2020) en de logboeken (2017-2019). Zie bijlage 2 voor de methodiek.

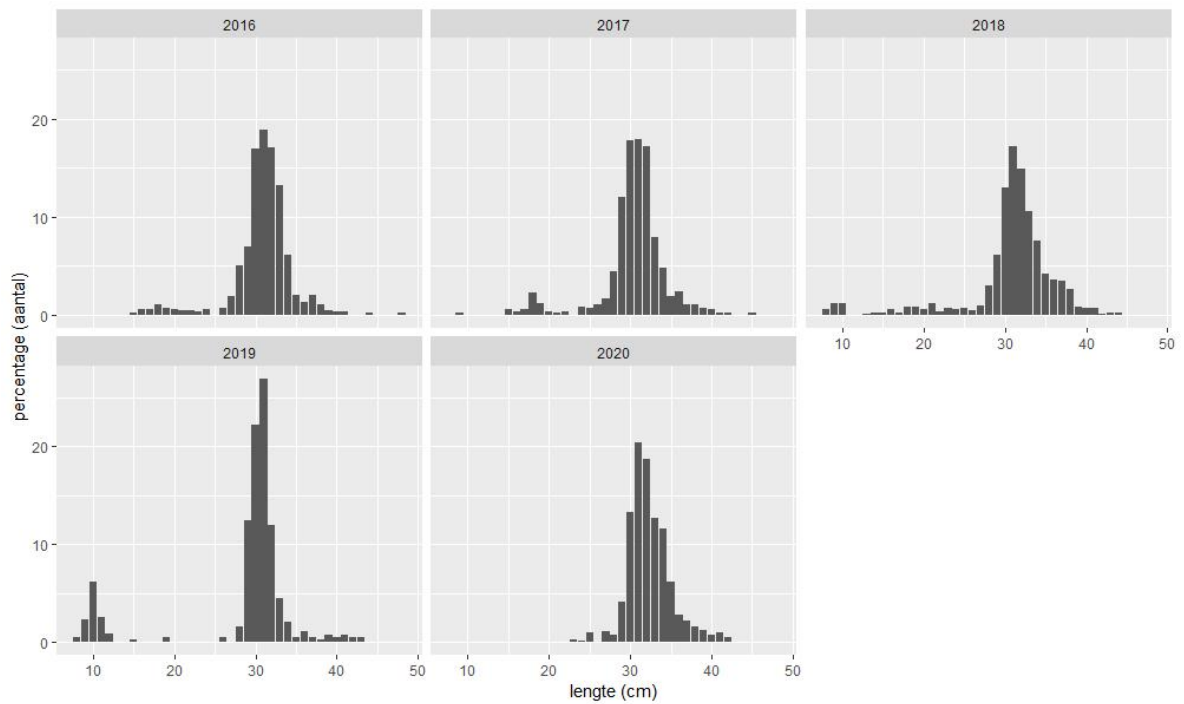
2.2.2 Vangstsamenstelling sinds 2016

Volgens de logboeken (seizoenen 2016/2017 t/m 2019/2020) wordt baars vrijwel alleen gevangen met staande netten met een maaswijdte van 101 mm ('101mm-staandwantvisserij'); van de aanlandingen zoals geregistreerd in de logboeken komt 94-98% uit deze visserij, 1-5% uit de fuikvisserij en 1-2% uit staandwantvisserij met (een mix met) grotere maaswijdtes. De vangstsamenstelling zoals hieronder beschreven is dan ook alleen op basis van de 101mm-staandwantvangsten geschat. Voor meer details, zie bijlage 6.

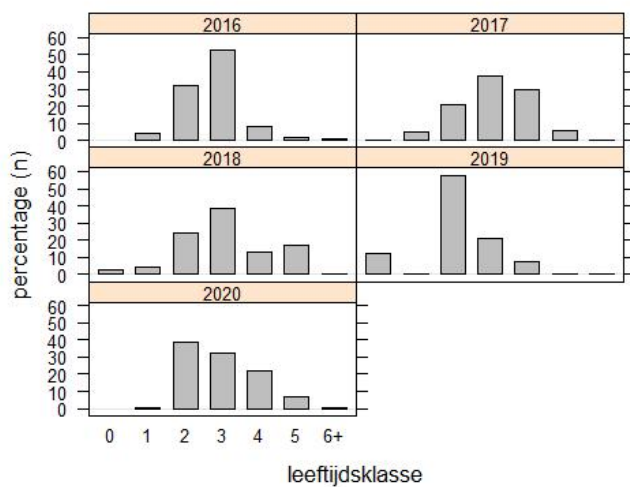
In september-december toont de lengteopbouw van de vangsten van de 101mm-staandwantvisserij weinig ondermaatse baars (<22 cm, figuur 2.2.2): 0-13% van het aantal gevangen baars is ondermaats. Bijna alle vangst van de 101mm-netten in september-december is dus bovenmaats. Hoewel de minimum-aanlandingsmaat 22 cm is, wordt baars pas vanaf 27 cm veel gevangen in deze visserij (figuur 2.2.2).

Er worden hoofdzakelijk baarzen van 2-4 jaar oud gevangen (figuur 2.2.3), alhoewel ook een beduidend aandeel baarzen van 5 jaar en ouder wordt gevangen. De meeste baars is al volwassen: 0.2-12.4 % van de vangsten is juveniel (figuur 2.2.4).

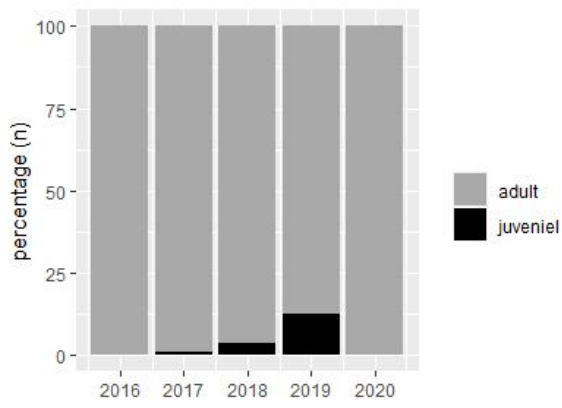
De lengte-opbouw in de 101mm-staandwantvisserij per kwartaal is weergegeven in bijlage 6 (figuur B.6.1) en toont geen sterke, consistente verschillen tussen de kwartalen. Een schatting van de leeftijd- en discardverdeling van baars voor een langere tijdserie (vanaf 1992) is beschikbaar in Tien et al. 2020a.



Figuur 2.2.2 Lengteopbouw van de commerciële baarsvangsten met 101mm-standwantnetten, in de marktmonsting in september-december. De y-as geeft het percentage van het totaal aantal vissen weer. De minimale aanlandingsmaat van baars is 22 cm. Voor de lengteopbouw per kwartaal, zie bijlage 6.



Figuur 2.2.3 Geschatte leeftijdsopbouw van de commerciële baarsvangsten met 101mm-standwantnetten in de marktmonsting in september-december. De y-as geeft het percentage van het totaal aantal vissen weer. De leeftijdsopbouw van 2020 is een schatting op basis van de gemiddelde leeftijdsleutel van 2017-2019.



Figuur 2.2.4 Geschatte verhouding van adulten en juvenielen in de commerciële baarsvangsten met 101mm-staandwantnetten in de marktmonitoring in september-december. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer.

3 Snoekbaars

3.1 Ontwikkelingen in het bestand

De index voor het paaibestand van snoekbaars (figuur 3.1.1) laat in de gehele tijdreeks lage waarden zien, omdat er weinig grote snoekbaarzen worden gevangen in de survey (maar zie bijlage 2). Er zijn echter wel uitschieters naar boven, tot en met 2002. Zulke pieken zijn tussen 2003 en 2017 niet meer aangetroffen; in 2011-2014 wordt zelfs bijna geen paairijpe snoekbaars meer aangetroffen in de survey. Sinds 2015 neemt het paaibestand echter consistent en sterk toe. In 2020 is een nieuwe piek in het paaibestand met de hoogste indexwaarde sinds 2002. Samengevat is de paaibestandsgrootte tussen 2011-2014 laag geweest, maar zijn er consistente en sterke signalen voor verbetering sinds 2015.

De survey-index voor het juveniele bestand laat over de gehele tijdreeks geen duidelijke trend zien, maar wel een lage omvang in 2011-2012 (figuur 3.1.1). Vanaf 2013 wordt, net als bij baars, een toename waargenomen. Dit valt samen met de tuigwisseling in de survey van grote kuil naar verhoogde boomkor in 2013. De relatie tussen de dichtheden gevangen met de twee tuigen heeft een grote onzekerheidsmarge (bijlage 8). In hoeverre de toename sinds 2013 door de tuigwissel is veroorzaakt is niet te achterhalen. Omwille van deze onzekerheid, wordt de bestandsgrootte sinds 2015 alleen vergeleken met de jaren 2013-2014. De bestandsgrootte van het juveniele bestand fluctueert sinds 2015 sterk, en verschilt gemiddeld niet veel van de twee jaren ervoor (2013-2014). Na relatief veel juveniele snoekbaars in 2017 is de index in 2018-2020 weer gedaald naar het niveau van de jaren ervoor.

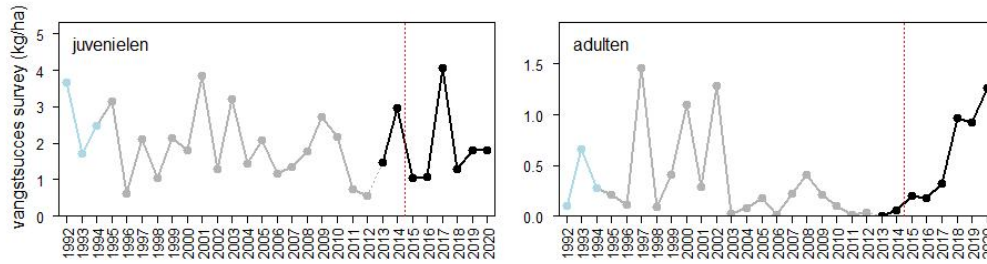
Er lijkt geen duidelijke trend in snoekbaars <25 cm te zijn (figuur 3.1.2). Grotere snoekbaars werd tot 2017 steeds minder aangetroffen, vooral in de periode 2010-2017 (figuur 3.1.2). Het dieptepunt is in 2011, wanneer maar één snoekbaars groter dan 25 cm werd gevangen. In 2018-2020 neemt de hoeveelheid snoekbaars groter dan 25 cm weer toe en in 2020 zijn voor het eerst weer sinds 2009 grotere aantallen snoekbaars tussen de 25-30 cm gevangen. In 2020 is er ook een sterke toename van maatse snoekbaars tussen de 42-55 cm, die sinds 1992 nog niet in zulke getalen zijn gevangen. Snoekbaarzen groter dan 55 cm werden vooral voorafgaand aan 2003 aangetroffen, maar worden in 2019 en 2020 weer vaker aangetroffen

De index voor de hoeveelheid 0-jarigen¹⁴ fluctueert sterk en vertoont geen trend door de tijdreeks heen (figuur 3.1.3). Een sterke variatie in jaarklassen is typerend voor baarsachtigen (Koonce et al. 1977), in het IJsselmeer is dit onder andere sterk gerelateerd aan de watertemperatuur in de zomer (Buijse et al. 1992). In 2017 wordt de hoogste hoeveelheid 0-jarigen van de tijdsserie gevangen, maar in 2018-2020 zijn er weer relatief weinig 0-jarigen, zoals ook in 2015-2016 het geval was. Wat betreft 1-jarige en 2-jarige snoekbaars zijn de jaren voorafgaand aan 2015 de slechtste jaren van de tijdreeks, maar sinds 2015 nemen de indexwaardes weer toe. De sterke nieuwe aanwas in 2017 vertaalt zich in een grote hoeveelheid 1-jarige snoekbaars in 2018 en oudere vis in 2019. In 2020 is de hoeveelheid 2-jarige snoekbaars zeer sterk toegenomen en is grofweg twee keer zo veel als de voorheen grootste hoeveelheid in 2008. Dit is wellicht een verkeerde inschatting waarbij 3-jarige vis in 2020 ten onrechte als 2-jarige vis is ingedeeld: voor de vissen gevangen in 2020 is nog geen jaar-specifieke leeftijdssleutel beschikbaar en moet gewerkt worden met de gemiddelde leeftijdsleutel van 2017-2019 (zie bijlage 2 'opwerking surveygegevens'). De index voor de 3-jarige en oudere vis is in de hele tijdsserie laag, omdat er erg weinig grote vis wordt gevangen. Wel zijn er tot en met 2002 nog uitschieters omhoog, maar in 2003-2018 niet meer. In 2019 en 2020 worden weer een hoge indexwaarde aangetroffen.

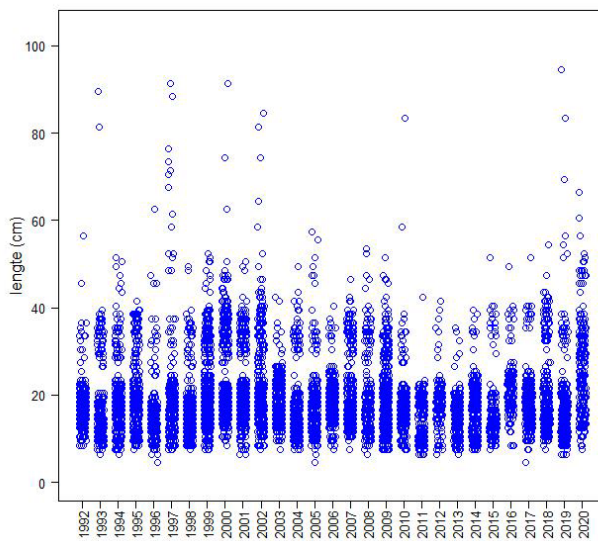
Samengevat lijkt de bestandsomvang van snoekbaars van 1 jaar en ouder een dieptepunt te bereiken in 2010-2014 maar is deze consistent hoger sinds 2015. Er wordt erg weinig grote snoekbaars gevangen in de survey en de onzekerheid van deze indices is groot, maar de toename in 2015-2020 is wel consistent en komt overeen met de toename in commerciële vangsten met voornamelijk hoge vangsten van grote en oude snoekbaars in de laatste twee jaar (figuur 3.2.2 en

¹⁴ 0-jarigen zijn hier vissen die al één groeiseizoen hebben doorgemaakt, aangezien de survey in het najaar plaatsvindt en de paai aan het begin van het jaar. Dezelfde redenering geldt voor hogere leeftijdsklassen.

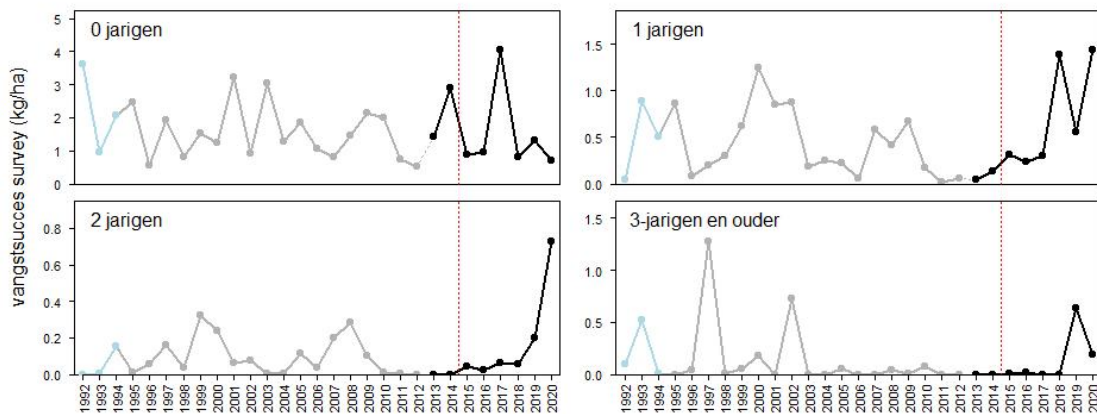
3.2.3). De zeer sterke toename in paabiomassa sinds 2018 is hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door de sterke jaarklasse van 2017 – en wellicht de relatief hoge overleving van deze jaarklasse.



Figuur 3.1.1 Vangstsucces in de survey voor snoekbaars, links voor het juveniele bestand en rechts voor het paaibestand. Het vangstsucces betreft de gemiddelde biomassa (kilogram per hectare) van de openwatersurvey in het IJssel-/Markermeer (kuil/boomkor- en elektrokorsurvey gecombineerd). De verticale stippellijn geeft de start van het huidige visserijbeheer weer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkorsurvey gewisseld van tuig, van grote kuil (grijs) naar verhoogde boomkor (zwart). Voor 1992-1994 zijn alleen de gegevens van de boomkor gebruikt (lichtblauw).



Figuur 3.1.2 Plot van de lengtes van alle snoekbaarzen (blauwe cirkels) gevangen in de openwatersurvey met kuil/boomkor/elektrokors door de jaren heen. Eén blauwe cirkel kan meerdere vissen representeren.

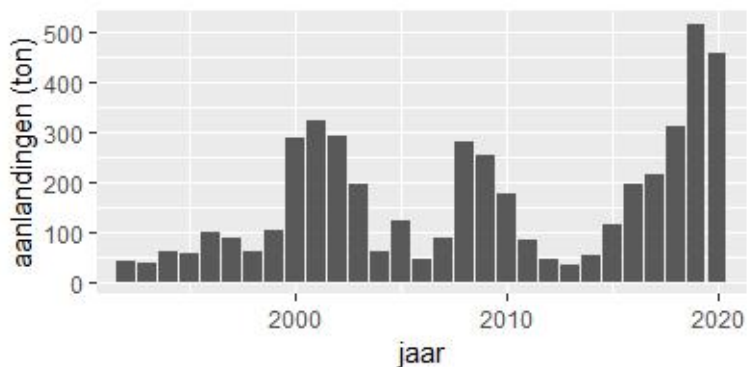


Figuur 3.1.3 Vangstsucces in de survey voor snoekbaars, per leeftijdscategorie. Het vangstsucces betreft de gemiddelde biomassa (kilogram per hectare) van de openwatersurvey in het IJssel-/Markermeer (kuil/boomkor- en elektrokorsurvey gecombineerd). De verticale stippellijn geeft de start van het huidige visserijbeheer weer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkorsurvey gewisseld van tuig, van grote kuil (grijs) naar verhoogde boomkor (zwart). Voor 1992-1994 zijn alleen de gegevens van de boomkor gebruikt (lichtblauw). De leeftijdsopbouw van 2020 is een schatting op basis van de gemiddelde leeftijdsleutel van 2017-2019.

3.2 Ontwikkelingen in de commerciële vangsten

3.2.1 Aanlandingen

De totale snoekbaarsaanlandingen fluctueren sterk (figuur 3.2.1). Deze fluctuaties lopen gelijk met de fluctuaties in de surveyvangsten (figuur B.2.1 van bijlage 2). De aanlandingen in 2019 en 2020 zijn de hoogste van de hele tijdserie, met 518 en 458 ton. Dit is ruim vier keer hoger dan de aanbevolen maximale vangst van 110 ton (hoofdstuk 1.1).



Figuur 3.2.1 Jaarlijkse totale commerciële aanlandingen van snoekbaars. Aanlandingen zijn samengesteld uit de gegevens van Productschap Vis (1992-2002), PO (2003-2016 en 2020) en de logboeken (2017-2019). Zie bijlage 2 voor de methodiek.

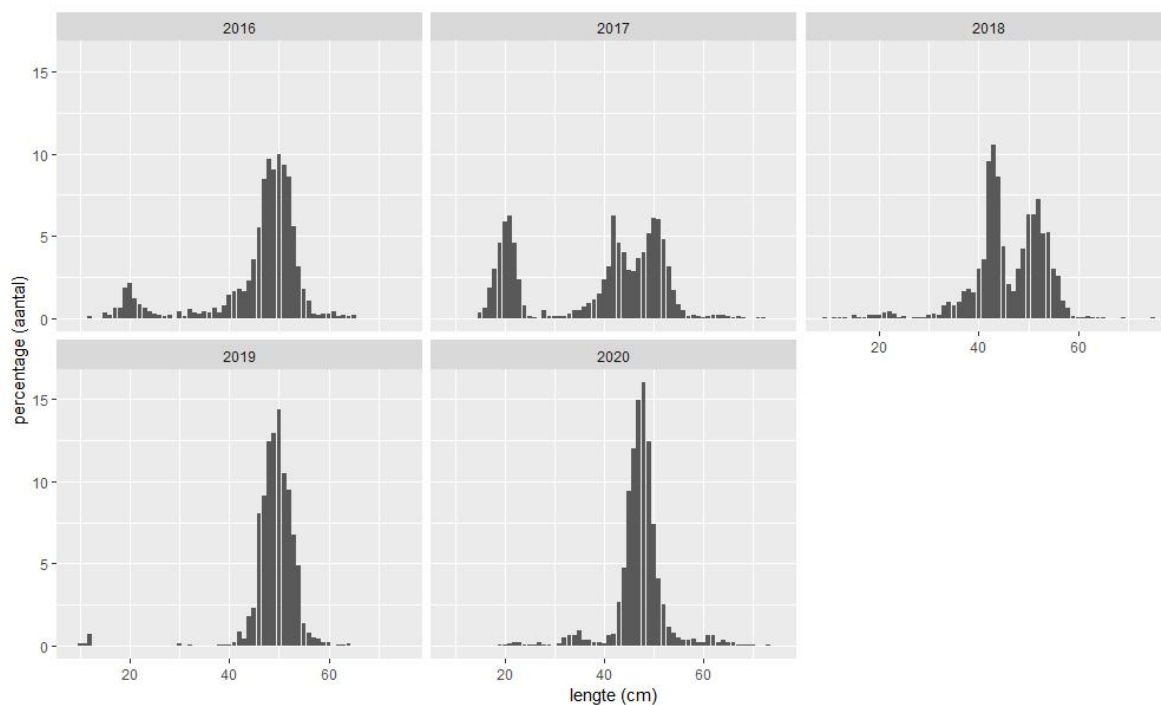
3.2.2 Vangstsamenstelling sinds 2016

Volgens de logboeken wordt snoekbaars voornamelijk gevangen in de 101mm-staandwantvisserij; van de aanlandingen zoals geregistreerd in de logboeken komt 90-93% uit deze visserij, 4-5% uit de fuiken en 1-5% uit staandwantvisserij met (een mix met) grotere maaswijdtes (seizoenen 2016/2017

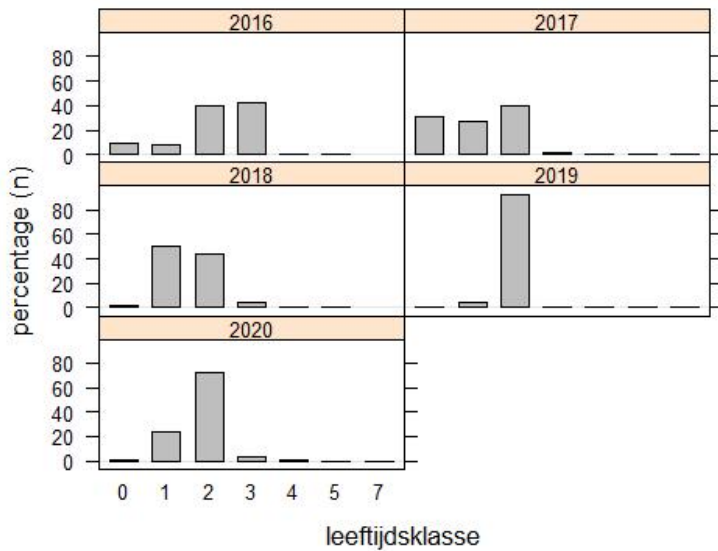
t/m 2019/2020). De vangstsamenstelling zoals hieronder beschreven is dan ook alleen op basis van de 101mm-standwantvangsten geschat. Voor meer details, zie bijlage 6.

De lengteopbouw van de vangsten van de 101mm-standwantvisserij fluctueert sterk (figuur 3.2.2); in 2016-2018 is een aanzienlijk aandeel ondermaats (19%, 48% en 28%), maar in 2019 en 2020 is dit aandeel relatief klein (3% en 7%). Ook de leeftijdsopbouw fluctueert, waarbij bijvoorbeeld in 2016 het aandeel snoekbaars van 3 jaar oud 42% is, maar in alle jaren erna minder dan 5% (figuur 3.2.3). In 2019 bestaat 93% van de vangst uit 2 jaar oude snoekbaars. In 2017 is 34% van de vangst nog juveniel, maar in 2019 en 2020 is dit minder dan 5% (figuur 3.2.4).

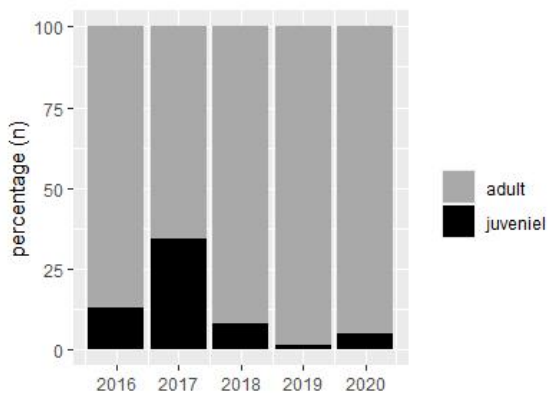
De lengte-opbouw in de 101mm-standwantvisserij per kwartaal is weergegeven in bijlage 6 (figuur B.6.2) en toont verschillen door het seizoen heen.



Figuur 3.2.2 Lengteopbouw van de commerciële snoekbaarsvangsten met 101mm-standwantnetten in de marktmonsting in september-december. De y-as geeft het percentage van het totaal aantal vissen weer. Snoekbaars mag worden aangeland vanaf 42 cm.



Figuur 3.2.3 Geschatte leeftijdsopbouw van de commerciële snoekbaarsvangsten met 101mm-standwantnetten in de marktmonstering in september-december. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer. De leeftijdsopbouw van 2020 is een schatting op basis van de gemiddelde leeftijdsleutel van 2017-2019.



Figuur 3.2.4 Geschatte verhouding van volwassenen en juvenielen in de commerciële snoekbaarsvangsten met 101mm-standwantnetten in de marktmonstering in september-december. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer.

4 Blankvoorn

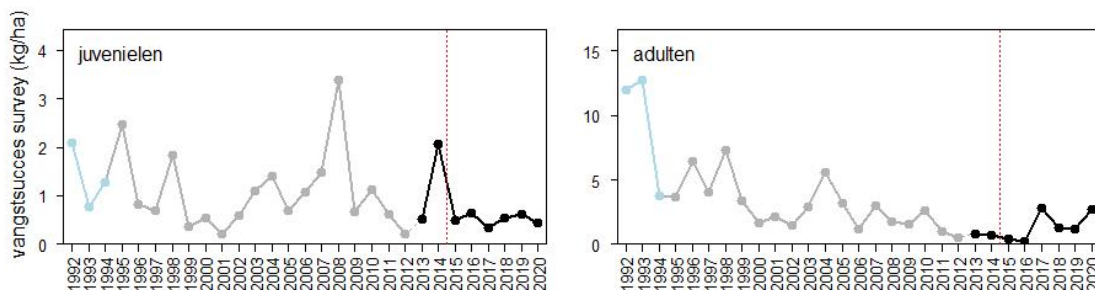
4.1 Ontwikkelingen in het bestand

De index voor het paaibestand van blankvoorn (figuur 4.1.1) neemt sinds het begin van de tijdreeks vrij consistent en sterk af, met zeer lage waarden vanaf 2011 en het dieptepunt in 2016. In 2017-2020 zijn er weer hogere waarden waarbij de jaren 2017 en 2020 de hoogste waarden laten zien sinds 2007. Samengevat lijkt er na een langdurige afname, sinds 2017 weer een iets hogere paaibiomassa te zijn.

De survey-index voor het juveniele bestand fluctueert door de hele tijdreeks heen, met de laagste waarde in 2012 en pieken in meerdere jaren door de gehele tijdreeks heen. De juveniele bestandsomvang lijkt vanaf 2015 echter stabiel op een relatief laag niveau te fluctueren.

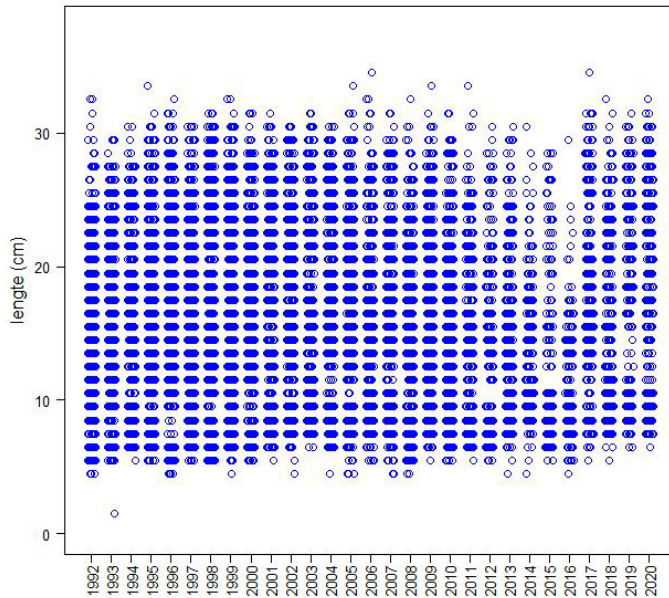
Er worden door de tijdserie heen steeds minder grote blankvoorns gevangen in de survey (figuur 4.1.2), met 2016 als dieptepunt. In 2017-2020 zijn er weer relatief veel grote blankvoorn (>25 cm) gevangen.

Juveniele blankvoorn bestaat voornamelijk uit 0- en 1-jarige vis¹⁵ (figuur 4.1.3); de pieken in de omvang van het juveniele bestand worden veroorzaakt door of sterke aanwas (zoals in 2014) of door veel 1-jarige vis (zoals in 2004 en 2008). De survey-index voor de hoeveelheid 0-jarige vis fluctueert sterk en vertoont geen duidelijke trend door de tijdreeks heen (figuur 4.1.3). De aanwas van 0-jarige vis was in 2014 het hoogste van de tijdreeks en in 2017 was deze weer zeer laag (de laagste waarde sinds 1996). Het aantal 1-jarigen fluctueert en vertoont een aantal pieken tot en met 2008. Sinds 2013 fluctueren de 1-jarigen op een laag niveau zonder duidelijke trend. Het aantal 2-jarige blankvoorn neemt door de tijdreeks heen consistent af. Dieptepunt qua indexwaarden loopt vanaf 2011 tot en met 2016. De meest duidelijke en sterke afname in omvang is te zien in de hoeveelheid 3-jarige en oudere blankvoorn. Deze neemt sterk af vanaf het begin van de tijdreeks tot aan 2016. Echter, de hoeveelheid blankvoorn van 2 jaar en ouder is in 2017-2020 iets hoger dan de jaren 2013-2016.

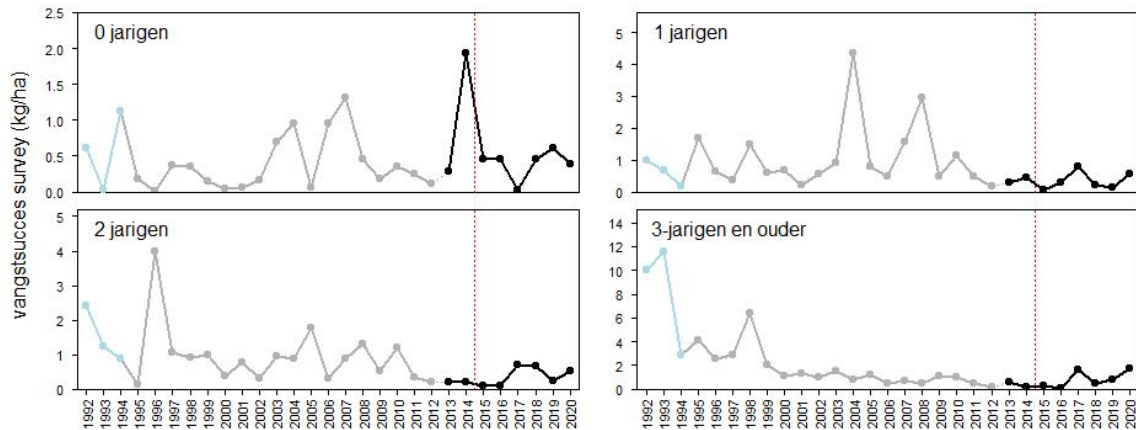


Figuur 4.1.1 Vangstsucces in de survey voor blankvoorn, links voor het juveniele bestand en rechts voor het paaibestand. Het vangstsucces betreft de gemiddelde biomassa (kilogram per hectare) van de openwatersurvey in het IJssel-/Markermeer (kuil/boomkor- en elektrokorsurvey gecombineerd). De verticale stippellijn geeft de start van het huidige visserijbeheer weer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkorsurvey gewisseld van tuig, van grote kuil (grijs) naar verhoogde boomkor (zwart). Voor 1992-1994 zijn alleen de gegevens van de boomkor gebruikt (lichtblauw).

¹⁵ 0-jarigen zijn hier vissen die al één groeiseizoen hebben doorgemaakt, aangezien de survey in het najaar plaatsvindt en de paai aan het begin van het jaar. Dezelfde redenering geldt voor hogere leeftijdsklassen.



Figuur 4.1.2 Plot van de lengtes van alle blankvoorn (blauwe cirkels) gevangen in de openwatersurvey met kuil/boomkor/elektrokor door de jaren heen. Eén blauwe cirkel kan meerdere vissen representeren.



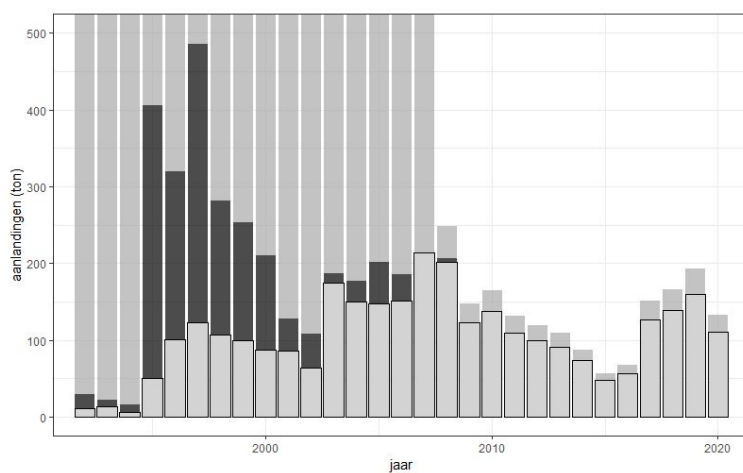
Figuur 4.1.3 Vangstsucces in de survey voor blankvoorn, per leeftijdscategorie. Het vangstsucces betreft de gemiddelde biomassa (kilogram per hectare) van de openwatersurvey in het IJssel-/Markermeer (kuil/boomkor- en elektrokorsurvey gecombineerd). De verticale stippellijn geeft de start van het huidige visserijbeheer weer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkorsurvey gewisseld van tuig, van grote kuil (grijs) naar verhoogde boomkor (zwart). Voor 1992-1994 zijn alleen de gegevens van de boomkor gebruikt (lichtblauw). De leeftijdsopbouw van 2020 is een schatting op basis van de gemiddelde leeftijdsleutel van 2017-2019.

4.2 Ontwikkelingen in de commerciële vangsten

4.2.1 Aanlandingen

De eerste jaren van de officiële aanlandingstijdseries van blankvoorn worden ingeschat zeer onbetrouwbaar te zijn, vooral door de onzekerheid in hoeverre zegenvangsten bij de afslag zijn geregistreerd (Tien et al 2020b). Blankvoorn werd, net als brasem, in het verleden gericht bevestigd met zegens, maar de mate waarin is onbekend. Voor brasem is bekend dat in sommige jaren de aanlandingen tot een factor 25 hoger zouden kunnen uitvallen dan de officiële registratie (hoofdstuk 5.2). Voor blankvoorn is geen informatie over de onzekerheid rondom de officiële registratie en deze wordt daarom als zeer groot ingeschat. De gegevens voorafgaand aan 2008 worden zodanig onbetrouwbaar ingeschat dat deze in 2020 niet zijn meegenomen in de evaluatie van het bestand (Tien et al. 2020b). De latere registraties (PO en logboeken) worden betrouwbaarder ingeschat.

Sinds 2007 zijn de blankvoornaanlandingen vrij consistent afgenomen tot 2016. Vanaf 2017 worden weer hogere, vrij stabiele blankvoornvangsten aangetroffen. Deze trend is gelijk aan die in de survey, met afnemend paaibestand tot in 2016 en daarna weer hogere surveyvangsten (figuur 4.1.1). Echter, de officiële aanlandingen in 2019 (160 ton) zijn 44% hoger dan de aanbevolen maximale vangst van 111 ton, maar in 2020 wordt 111 ton geregistreerd.



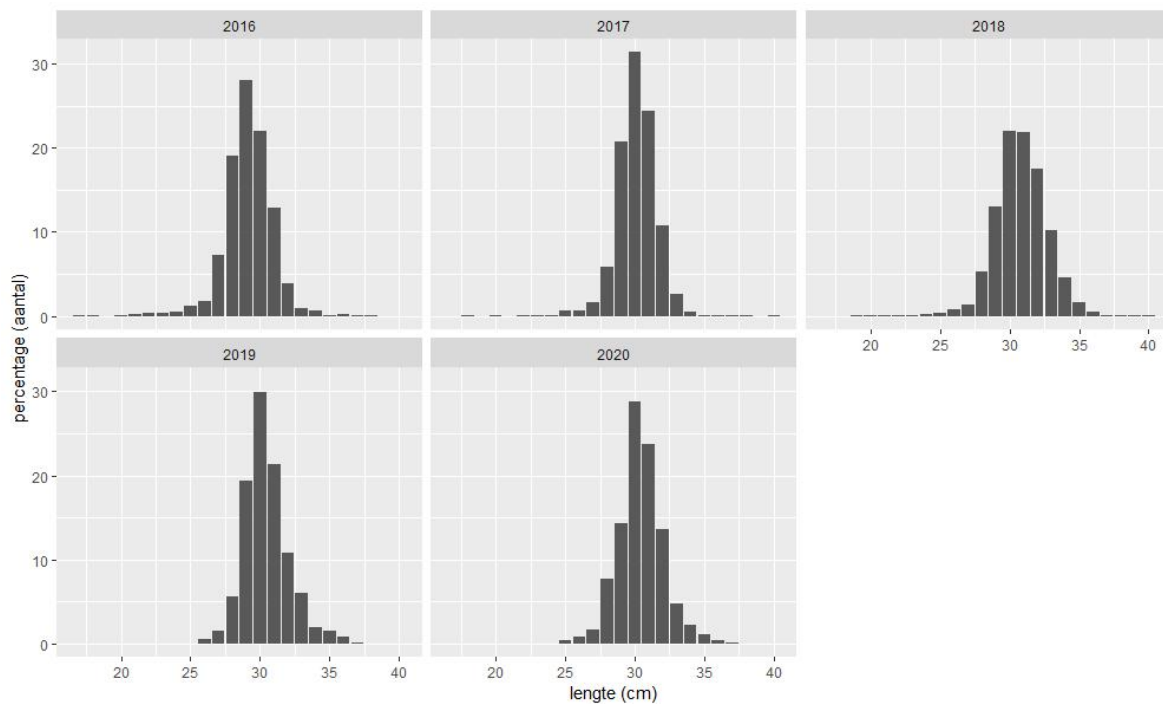
Figuur 4.2.1 Schatting van de bandbreedte van jaarlijkse totale commerciële aanlandingen van blankvoorn. Lichtgrijs = aanlandingen zoals samengesteld uit de officiële blankvoorngegevens van Productschap Vis (1992-2006), PO (2007-2016 en 2020) en de logboeken (2017-2019). Zwart = geschatte bandbreedte als de PVIS-categorie "pootvis" wordt meegenomen als PVIS-blankvoorn. Donkergrijs = onzekerheidsmarge zoals gebruikt in Tien et al. (2020b): de gegevens van 1992-2007 zijn hoogst onbetrouwbaar, van 2008-2020 heeft een marge van 20% onbetrouwbaarheid. Zie bijlage 2 voor de methodiek.

4.2.2 Vangstsamenstelling sinds 2016

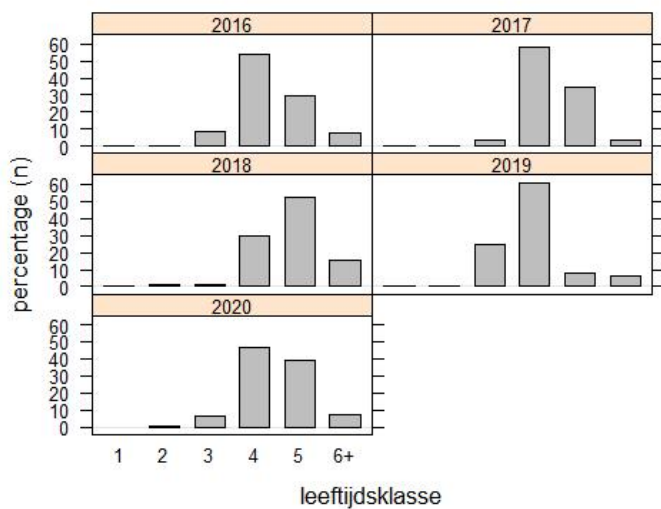
Volgens de logboeken wordt blankvoorn vrijwel alleen gevangen in de 101mm-staandwantvisserij; van de aanlandingen zoals geregistreerd in de logboeken komt 91-94% in 2016/2017 uit deze visserij, 5-8% uit de fuikvisserij en de rest (0-2%) uit staandwantvisserij met (een mix met) grotere maaswijdtes of zegenvisserij (seizoenen 2016/2017 t/m 2019/2020). De vangstsamenstelling zoals hieronder beschreven is dan ook alleen op basis van de 101mm-staandwantvangsten geschat. Voor meer details, zie bijlage 6.

De lengteverdeling van blankvoorn van de vangsten van commerciële staandwantnetten met 101 mm (marktmonstering in september-december) is vrij smal: er wordt vrijwel uitsluitend blankvoorn van 27-35 cm gevangen (figuur 4.2.2). De vangsten bestaan vooral uit blankvoorn van 3-4 jaar en ouder (figuur 4.2.3). Het is ook de oudere blankvoorn die het hardst achteruit is gegaan qua bestandsomvang (figuur 4.1.3). De gehele blankvoornvangst is al volwassen (figuur 4.2.4).

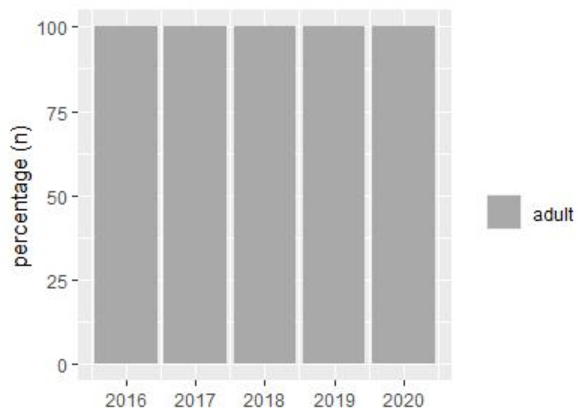
De lengte-opbouw in de 101mm-staandwantvisserij per kwartaal is weergegeven in bijlage 6 (figuur B.6.3) en toont weinig verschillen in de lengteopbouw van de vangsten door de kwartalen heen.



Figuur 4.2.2 Lengteopbouw van de commerciële blankvoornvangsten met 101mm-standwantnetten, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december. De y-as geeft het percentage van het totaal aantal vissen weer. Voor de lengteopbouw per kwartaal, zie bijlage 6.



Figuur 4.2.3 Geschatte leeftijdsopbouw van de commerciële blankvoornvangsten met 101mm-standwantnetten in de marktmonitoring in september-december. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer. De leeftijdsopbouw van 2020 is een schatting op basis van de gemiddelde leeftijdsleutel van 2017-2019.



Figuur 4.2.4 Geschatte verhouding van volwassen en juvenielen in de commerciële blankvoornvangsten met 101mm-standwantnetten in de marktmonsterring in september-december. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer.

5 Brasem

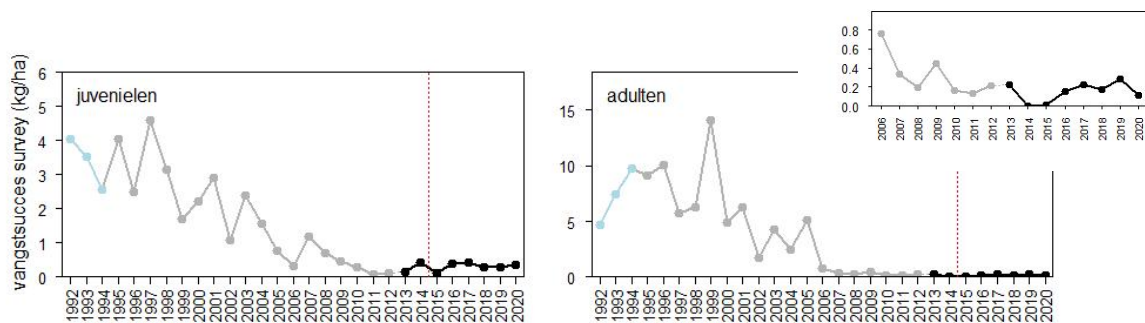
5.1 Ontwikkelingen in het bestand

De index voor het paaibestand van brasem (figuur 5.1.1) neemt door de tijdreeks heen sterk en consistent af. Sinds 2007 wordt vrijwel geen paarijpe brasem gevangen, met het dieptepunt in 2014 (geen enkele paarijpe brasem gevangen) en 2015. Na 2015 ligt de indexwaarde op het (lage) niveau van de jaren 2010-2013.

De surveyindex voor het juveniele bestand neemt ook door de hele tijdreeks heen sterk en consistent af, met het dieptepunt in 2011-2015. De surveyindex is in 2016-2020 laag maar relatief stabiel, met waarden gelijk aan die in 2014.

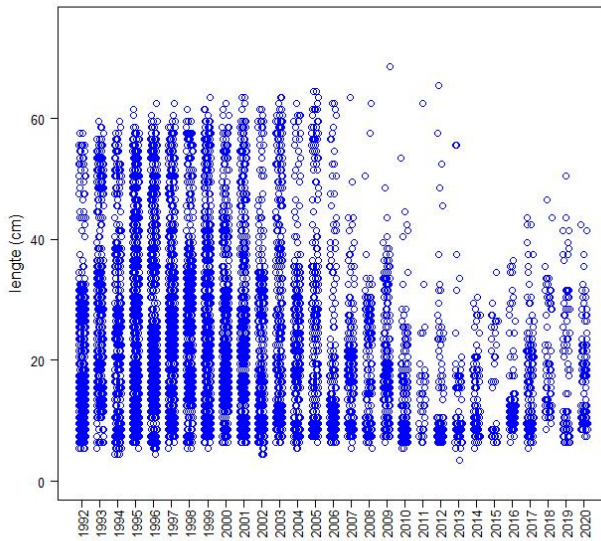
Er vindt door de tijdserie heen een sterke afname plaats van grote brasems gevangen in de survey (figuur 5.1.2), tot aan het dieptepunt in 2014-2015. In 2017-2020 worden iets meer middelgrote brasems gevangen dan de drie jaar ervoor. De echt grote brasem (groter dan ~45 cm), zoals die voor 2007 veel werden gevangen, ontbreken echter sinds 2014. De lage groeisnelheid van brasem zorgt er ook voor dat deze grote brasems pas jaren later in de loop van een eventuele herstelperiode verwacht zouden kunnen worden.

De survey-index van 0-jarige brasem¹⁶ fluctueert sterk zonder duidelijke trend (figuur 5.1.3): Het dieptepunt van de 0-jarig index ligt in 2015, met zeer weinig nieuwe rekruten. In 2014 en 2016 is de aanwas van 0-jarige brasem relatief goed, maar in 2017-2020 worden weer weinig 0-jarigen aangetroffen. Het aantal 1-jarigen neemt door de tijdreeks heen af, met zeer slechte indexwaarden vanaf 2008. De laagste hoeveelheden worden aangetroffen in 2011-2012 en in 2015. Sinds 2017 zijn de hoeveelheden iets hoger dan de zeer lage waarden van 2011-2016. Het aantal 2-jarigen is ook door de tijdreeks heen sterk afgenomen, met hele lage waarden in 2009-2016 en iets hogere waarden van 2017-2020. De hoeveelheid 3-jarige en oudere vis is ook door de tijdreeks heen sterk afgenomen, met hele lage waarden vanaf 2006. Brasem wordt pas na 3-4 groeiseizoenen paarijpe wat zou kunnen verklaren waarom brasem de sterkste negatieve trend in juveniel biomassa laat zien; brasem wordt vooral voor een aanzienlijk deel als juveniel weggevangen (figuur 5.2.4).

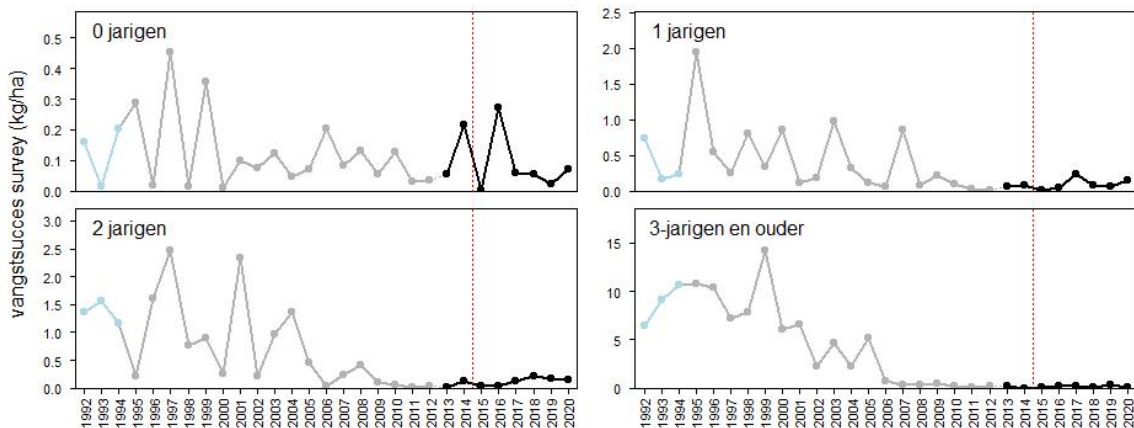


Figuur 5.1.1 Vangstsucces in de survey voor brasem, links voor het juveniele bestand en rechts voor het paaibestand (rechtsboven 2006-2019 uitvergroot). Het vangstsucces betreft de gemiddelde biomassa (kilogram per hectare) van de openwatersurvey in het IJssel-/Markermeer (kuil/boomkoren elektrokersurvey gecombineerd). De verticale stippellijn geeft de start van het huidige visserijbeheer weer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkorsurvey gewisseld van tuig, van grote kuil (grijs) naar verhoogde boomkor (zwart). Voor 1992-1994 zijn alleen de gegevens van de boomkor gebruikt (lichtblauw).

¹⁶ 0-jarigen zijn hier vissen die al één groeiseizoen hebben doorgemaakt, aangezien de survey in het najaar plaatsvindt en de paai aan het begin van het jaar. Dezelfde redenering geldt voor hogere leeftijdsklassen.



Figuur 5.1.2 Plot van de lengtes van alle brisem (blauwe cirkels) gevangen in de openwatersurvey met kuil/boomkor/elektrokor door de jaren heen. Eén blauwe cirkel kan meerdere vissen representeren.



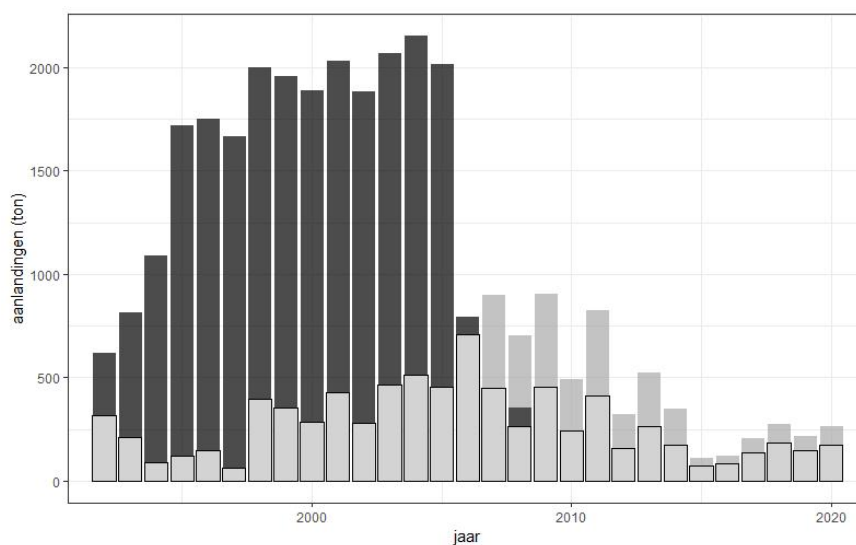
Figuur 5.1.3 Vangstsucces in de survey voor brisem, per leeftijdscategorie. Het vangstsucces betreft de gemiddelde biomassa (kilogram per hectare) van de openwatersurvey in het IJssel-/Markermeer (kuil/boomkor- en elektrokorsurvey gecombineerd). De verticale stippellijn geeft de start van het huidige visserijbeheer weer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkorsurvey gewisseld van tuig, van grote kuil (grijs) naar verhoogde boomkor (zwart). Voor 1992-1994 zijn alleen de gegevens van de boomkor gebruikt (lichtblauw). De leeftijdsopbouw van 2020 is een schatting op basis van de gemiddelde leeftijdsleutel van 2017-2019.

5.2 Ontwikkelingen in de commerciële vangsten

5.2.1 Aanlandingen

De eerste jaren van de officiële aanlandingstijdseries van brasem worden ingeschat zeer onbetrouwbaar te zijn, vooral door de onzekerheid in hoeverre zegenvangsten zijn geregistreerd (Tien et al 2020b). Brasem wordt gericht bevestigd met zegens en het is waarschijnlijk dat in ieder geval in 1992-2005 een aanzienlijk deel van deze zegenvangst niet bij de afslag werd geregistreerd (de PVIS-gegevens); in 1995-2005 zouden de aanlandingen een factor 4-25 hoger kunnen uitvallen dan de officiële registratie. Ook voor de jaren erna is de inschatting dat de daadwerkelijke aanlandingen hoger zijn dan geregistreerd. In figuur 5.2.1 is de bandbreedte aan mogelijke aanlandingen weergegeven, zoals meegenomen in de beheerevaluatie van 2020 (Tien et al. 2020b).

Vanaf 2006 zijn de officiële aanlandingen gedaald tot in 2015, maar sinds 2017 liggen de aanlandingen op een iets hoger, vrij stabiel niveau, met in 2019-2020 146-175 ton aanlanding. Dit is 7-9 keer hoger dan het advies van maximaal 20 ton vangst, welke aanbevolen werd om gedeeltelijk herstel van het bestand in 2027 te bereiken (of de geadviseerde 0-vangst die geadviseerd wordt voor volledig herstel, zie hoofdstuk 1.1).



Figuur 5.2.1 Schatting van de bandbreedte van jaarlijkse totale commerciële aanlandingen van brasem. Lichtgrijs = aanlandingen zoals samengesteld uit de officiële brasemgegevens van Productschap Vis (PVIS, 1992-2003), PO (inclusief de categorie "blei", 2004-2016 en 2020) en de logboeken (2017-2019). Zwart = geschatte bandbreedte als de niet-geregistreerde zegenvangsten (zoals geschat door een ex-zegenvisser voor 1992-2005) of de PVIS-categorie "pootvis" wordt meegenomen als PVIS-brasem. Donkergrijs = onzekerheidsmarge zoals gebruikt in Tien et al. (2020b): de gegevens van 2006-2014 heeft een marge van 100% onbetrouwbaarheid en de gegevens van 2015-2020 van 50% onbetrouwbaarheid. Zie bijlage 2 voor de methodiek.

5.2.2 Vangstsamenstelling sinds 2016

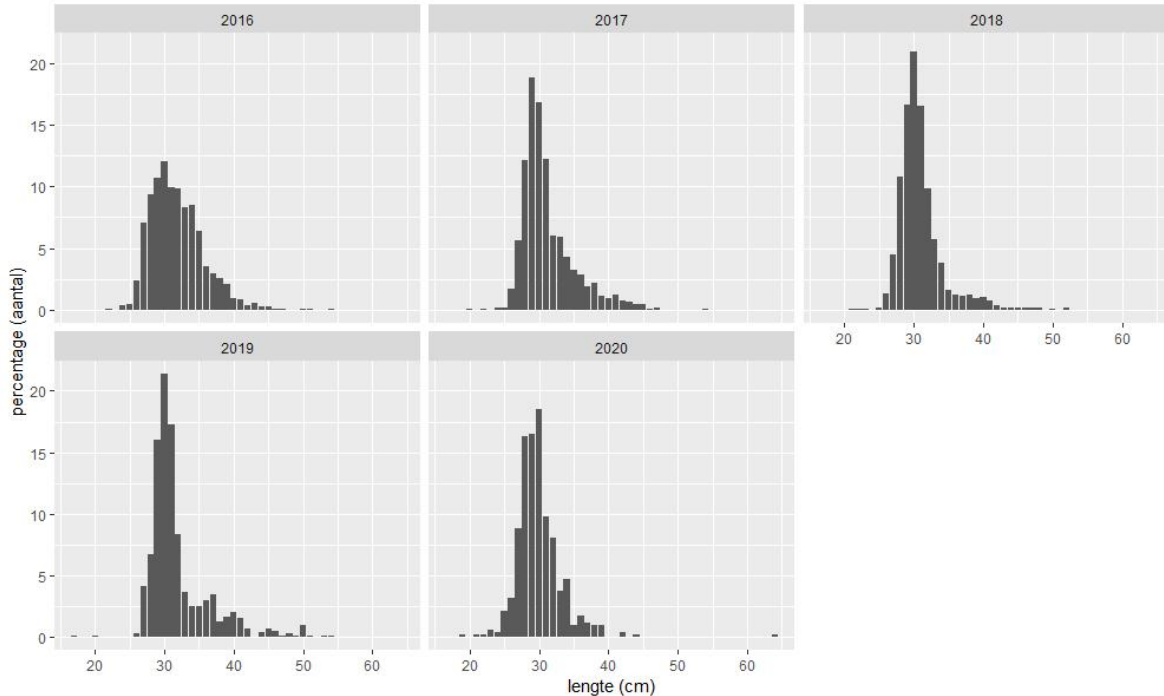
Volgens de logboeken wordt brasem voor een groot deel gevangen in de zegenvisserij; van de aanlandingen zoals geregistreerd in de logboeken komt 59-84% uit deze zegenvisserij. Daarnaast komt 6-32% uit de 101mm-staandwantvisserij, 3-8% uit staandwantvisserij met (een mix met) grotere maaswijdtes en 1-2% uit de fuikenvisserij (seizoenen 2016/2017 t/m 2019/2020). Omdat de 101mm-staandwantvisserij en de zegenvisserij allebei een aanzienlijk deel van de vangsten uitmaken, worden deze hier allebei behandeld. Voor meer details, zie bijlage 6.

5.2.2.1 101mm-staandwantvisserij

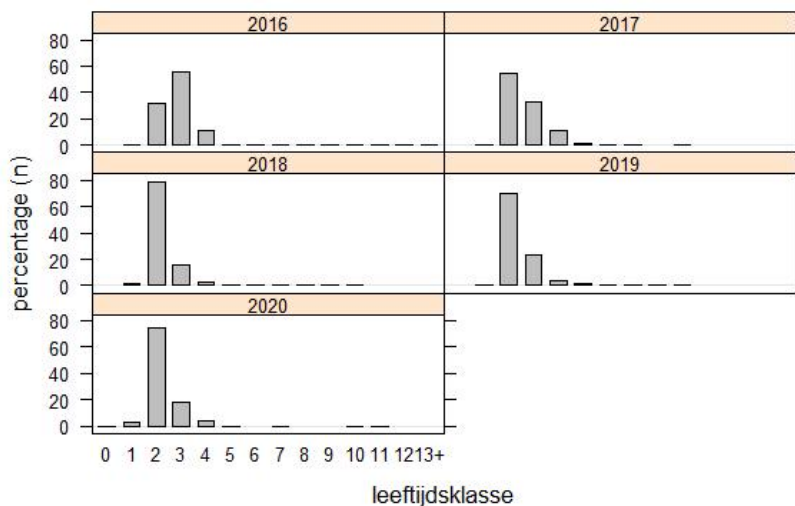
De commerciële staandwantvisserij met mazen van 101 mm zoals bemonsterd in de markt bemonstering vangt voornamelijk brasem van ~25-45 cm (figuur 5.2.2). Het aandeel grotere vis in de vangsten neemt af tussen 2016 en 2020; waar in 2016 nog een aanzienlijk aandeel grotere vis (de 'dikke staart' in de lengteopbouw) te zien is, neemt dit aandeel door de jaren heen steeds verder

af. De vangst betreft hoofdzakelijk brasem van 2-3 jaar oud, en een klein aandeel oudere brasem (figuur 5.2.3). Ook hier is een afname te zien; het aandeel brasem van 3 jaar en ouder neemt af door de jaren heen. De meerderheid van de brasem is nog juveniel en dit aandeel neemt toe door de jaren (figuur 5.2.4): 52% in 2016, oplopend naar 77% in 2020. Brasem wordt dus in de 101mm-standwantvisserij voornamelijk gevangen voordat deze heeft kunnen paaien.

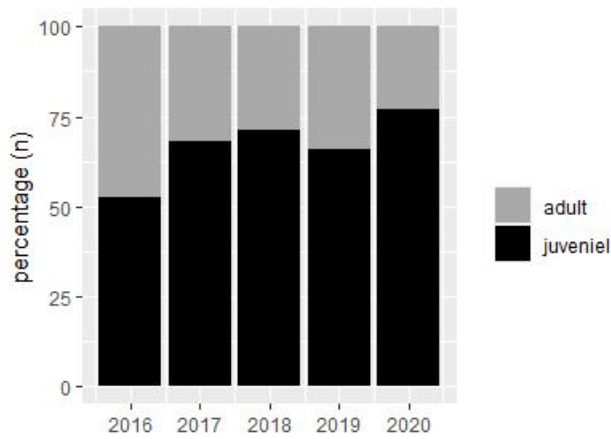
De lengte-opbouw in de 101mm-standwantvisserij per kwartaal is weergegeven in bijlage 6 (figuur B.6.4) en toont verschillen door het seizoen heen met vooral meer grotere brasem in januari-maart.



Figuur 5.2.2 Lengteopbouw van de commerciële brasemvangsten met 101mm-standwantnetten in de marktmonitoring in september-december. De y-as geeft het percentage van het totaal aantal vissen weer. Voor de lengteopbouw per kwartaal, zie bijlage 6.



Figuur 5.2.3 Geschatte leeftijdsopbouw van de commerciële brasemvangsten met standwantnetten 101 mm in de marktmonitoring in september-december. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer. De leeftijdsopbouw van 2020 is een schatting op basis van de gemiddelde leeftijdsleutel van 2017-2019. De leeftijdschatting van oudere vissen zijn met meer onzekerheid omgeven.

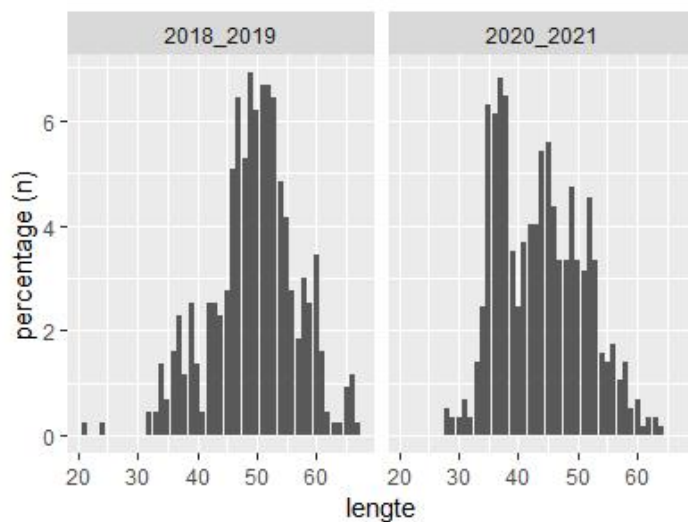


Figuur 5.2.4 Geschatte verhouding van volwassenen en juvenielen in de commerciële brasemvangsten met 101mm-standwantnetten in de marktmonsting in september-december. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer.

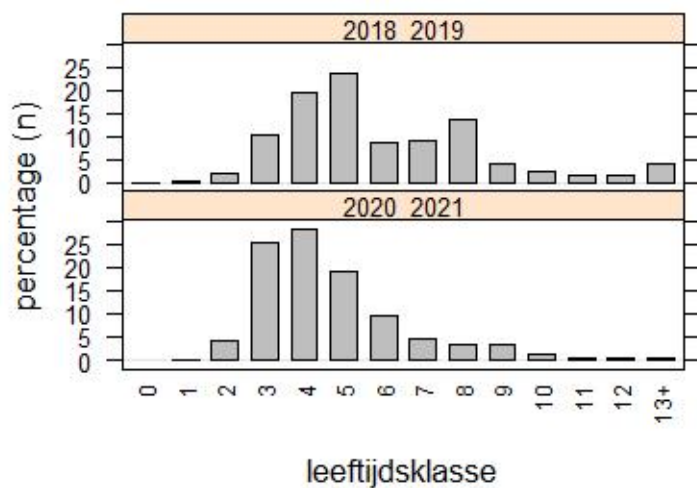
5.2.2.2 Zegenvisserij

Voor de zegenvisserij zijn alleen representatieve marktmonstingsgegevens voor visseizoenen 2018/2019 en 2020/2021 beschikbaar; in de andere seizoenen is geen (2019/2020) of vrijwel geen (1 visreis in 2017/2018) gelegenheid geboden door zegenvissers om mee aan boord te gaan.

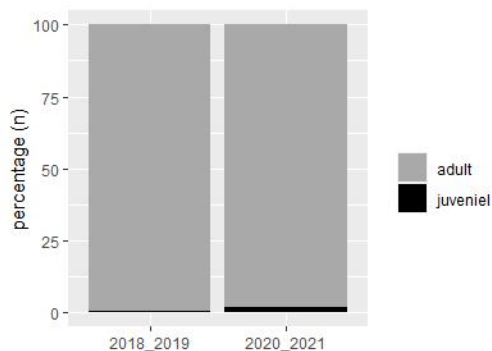
In de zegenvisserij wordt een breed spectrum aan lengtes gevangen; brasem van 30 tot en met 67 cm worden aangetroffen in de marktmonsting (figuur 5.2.5). Ook het leeftijdspectrum van de zegenvangsten is breed, van 0 tot ouder dan 13 jaar, met vooral brasem van 3-8 jaar maar ook een beduidend aandeel oudere brasem (figuur 5.2.6). Het merendeel van de brasem is volwassen (figuur 5.2.7)



Figuur 5.2.5 Lengteopbouw van de commerciële brasemvangsten met zegennetten in de marktmonsting in het hele zegenseizoen. De y-as geeft het percentage van het totaal aantal vissen weer.



Figuur 5.2.6 Geschatte leeftijdsopbouw van de commerciële brasemvangsten met zegennetten in de marktmonstering in het hele zeevoortseizoen. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer. De leeftijdsopbouw van visseizoenen 2020/2021 is een schatting op basis van de gemiddelde leeftijdsleutel van 2017-2019. De leeftijdschatting van oudere vissen zijn met meer onzekerheid omgeven.



Figuur 5.2.7 Geschatte verhouding van adulten en juvenielen in de commerciële brasemvangsten met zegennetten in de marktmonstering in het hele zeevoortseizoen. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer.

6 Vangstreductie via inspanningsbeheer

Om de beheerdoelstellingen van 2020 in 2027 te halen heeft de Regiegroep voorlopige oogstregels geselecteerd¹⁷, waarbij in ieder geval per jaar niet meer dan 110 ton snoekbaars, 134 ton baars en 111 ton blankvoorn gevangen zou mogen worden. Voor brasem is gekozen om zonder oogstregel maar met een maximale vangst van 20 ton per jaar te gaan werken. Deze vangstmaxima zijn lager dan de huidige aanlandingen (voor snoekbaars en brasem en in mindere mate blankvoorn) en zouden bij daadwerkelijke beheeraanpassingen dus leiden tot vangstreducties. Een relatieve vangstreductie is hierbij de percentuele afname in vangsten - ten opzichte van de afgelopen jaren - die nodig is om tot de gewenste maximale vangst te komen. De vraag van het ministerie is, hoe toekomstige vangstreducties gehaald kunnen worden via inspanningsbeheer, waarbij de vangstreductie van alle vier bestanden volledig gehaald dient te worden via deze inspanningsreductie.

Om deze vraag te beantwoorden, is per type visserij de volgende informatie belangrijk:

1. Wat is de grootste relatieve vangstreductie van alle bestanden met een vangstbeperking?
2. Wat is de benutte inspanning geweest de afgelopen jaren?
3. In hoeverre is het toekomstige commercieel vangstsucces afhankelijk van inspanning, bestandsgrootte en vissersgedrag?

6.1 Relatieve vangstreductie

Om de relatieve vangstreductie van een bestand te berekenen, moet het absolute vangstadvis worden afgezet tegen de daadwerkelijke vangsten van de afgelopen jaren¹⁸. Als echter dit bestand in een gemengde visserij bevist wordt, zal voor elk bestand in die gemengde visserij deze relatieve vangstreductie bepaald moeten worden en de grootste hiervan zal als basis voor de inspanningsreductie aangehouden moeten worden. Immers, alle beviste bestanden dienen beschermd te worden en alle vangstreducties dienen dus gehaald te worden (zie ook Tien et al. 2013b en 2017).

Voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in de staandwantvisserij zal dus de grootste van alle vier relatieve vangstreducties moeten worden aangehouden. De zegenvisserij vangt (momenteel) vrijwel uitsluitend brasem en de vangstreductie van brasem zal dus sowieso leidend zijn.

Bijvoorbeeld, als het vangstadvis voor een bestand 75 ton is, en het afgelopen jaar 100 ton is gevangen, is dus een relatieve vangstreductie van 25% nodig. Als echter een ander bevist bestand een relatieve vangstreductie van 40% vraagt, zal deze laatste vangstreductie leidend moeten zijn in het bepalen van de relatieve inspanningsreductie.

6.2 Benutte inspanning in recente jaren

Een vertaling van vangstreductie naar inspanningsreductie zal moeten worden uitgevoerd op de daadwerkelijk benutte inspanning - niet op de beschikbare inspanning. In de berekeningen voor de laatste doorgevoerde inspanningsreductie in 2014 (Tien et al 2013b) was alleen een *maximale* schatting van deze benutte inspanning beschikbaar. De inschatting toen, was dat de daadwerkelijke benutte inspanning (veel) lager was geweest dan deze maximale schatting. Hier waren echter geen goede gegevens ter onderbouwing voor beschikbaar, en binnen de kaders van de vraag kon daarom alleen geadviseerd worden op basis van deze maximale schatting. Momenteel is informatie uit

¹⁷ De daadwerkelijke oogstregels volgen in het jaar voorafgaand aan de daadwerkelijke beheeraanpassingen en zullen ter zijner tijd gebaseerd zijn op de meest recente gegevens.

¹⁸ Het advies qua keuze van jaren: het absolute vangstadvis moet afgezet worden tegen de vangsten van het afgelopen jaar als deze hoger is dan de gemiddelde vangsten van de laatste drie jaar, en tegen de gemiddelde vangsten van de laatste drie jaar als deze hoger is. Zie hoofdstuk 10 van Tien et al. 2013a.

logboeken beschikbaar, waardoor een preciezere schatting van de benutte inspanning gemaakt kan worden. Deze berekeningen worden hier voor de laatste twee visseizoenen uitgevoerd.

Beschikbare inspanning

De beschikbare inspanning is berekend aan de hand van informatie van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Voor de zegenvisserij zijn sinds visseizoen 2014/2015 elk jaar 126 zegendagen beschikbaar. In visseizoen 2014/2015 kregen alle 18 zegenvissers 7 dagen toegewezen, maar door onderling verkoop zijn er in visseizoen 2020/2021 12 vissers met 7 dagen en 3 vissers met 14 dagen elk.

Voor de standwantvisserij zijn tussen 2015-2020 606-615 netten beschikbaar. Jaarlijks vallen 63 netten onder een seizoenvergunning, met een visseizoen van 1 oktober tot en met 15 maart (afgerond 24 weken). De rest van de standwantvergunningen mogen gebruikt worden tussen 1 juli en 15 april (afgerond 37 weken). De vissers mogen hun netten 4 nachten per week laten staan (maandag- tot en met donderdagnacht). Er zijn in totaal dus in visseizoen 2019/2020 87.744 netnachten beschikbaar (tabel 6.1). Omgerekend naar netlengte, kan er in visseizoen 2019/2020 per nacht maximaal 61.5 km aan net uitgezet worden, met een oppervlak van ongeveer 12.9 hectare aan net¹⁹.

Tabel 6.1 Beschikbare inspanning in visseizoen 2018/2019 en 2019/2020, voor standwantvisserij (in netnachten) en de zegenvisserij (in zegendagen). Aantal toegestane visweken voor de standwantvisserij is voor de reguliere vergunningen afgerond op 37 (1 juli-15 april) en voor de seizoensvergunningen afgerond op 24 weken (1 oktober – 15 maart). Elke week heeft vier toegestane standwantnachten. Aantal toegestane zegendagen is elk jaar gelijk.

Seizoen	Standwant				Zegen	
	Type vergunning	# Netten	# Nachten	# Netnachten	# Netnachten totaal	Zegendagen
2018/2019	Regulier	544	148	80.512	86.560	126
	Seizoens	63	96	6.048		
2019/2020	Regulier	552	148	81.696	87.744	126
	Seizoens	63	96	6.048		

Benutte inspanning

Het percentage benutte inspanning in visseizoenen 2018/2019 en 2019/2020 is te bepalen aan de hand van de logboeken. Hieruit blijkt dat in de standwantvisserij 64%-68% van de beschikbare inzet daadwerkelijk benut wordt, namelijk 55.281 netnachten in 2018/2019 en 59.695 netnachten in 2019/2020 (Tabel 6.2). In de zegenvisserij wordt 69-72% van de beschikbare inspanning daadwerkelijk benut, namelijk 87-91 zegendagen.

¹⁹ Bij een gemiddelde nethoogte van 2.1 meter

Tabel 6.2 Benutte inspanning in visseizoen 2018/2019 en 2019/2020, voor de staandwantvisserij (in netnachten) en zegenvisserij (in zegendagen). Benutte inspanning berekend op basis van de informatie in de logboeken, voor beschikbare inspanning, zie tabel 6.1.

	2018/2019	2019/2020
Staadwant		
Beschikbare netnachten	86.560	87.744
Benutte netnachten	55.281	59.695
% benutte inzet	64%	68%
Zegen		
Beschikbare zegendagen	126	126
Benutte zegendagen	87	91
% benutte inzet	69%	72%

6.3 Relatie vangst en inspanning

Om vangstreducties te bewerkstelligen via inspanningsbeheer, is het belangrijk om te weten hoe het vangstsucces (de vangst *per net per nacht*) zich in de toekomst zal verhouden tot de gepleegde inspanning, en tot de grootte van het bestand. Tot nu toe werd aangenomen dat de vangsten evenredig afnemen bij afnemende inspanning; een halvering van de toegestane inspanning betekent simpelweg een halvering van de toekomstige vangsten (Tien et al, 2013b en 2017). Dit betekent ook dat vangstsucces niet verandert bij veranderende inspanning of bestandsgrootte. Omdat ondertussen een aantal jaar logboeken beschikbaar zijn, kan deze aanname met gegevens uit de laatste paar visseizoenen onderzocht worden. Tot slot is het relevant om inzicht te hebben in patronen in de inspanning en vissersgedrag – verandert het vissersgedrag door de jaren of maanden? In bijlage 7 zijn deze patronen uitgebreid onderzocht en beschreven. Hier volgt een samenvatting van de belangrijkste resultaten.

Door de visseizoenen heen zijn de inspanning, de bundeling van vergunningen²⁰ én het vangstsucces voor snoekbaars toegenomen (bijlage 7). De toename in vangstsucces is ook gecorreleerd met een toename in bestandsgrootte van snoekbaars. Om met zekerheid een gewenste vangstreductie te halen, zal dus rekening gehouden moeten worden met meerdere factoren die het vangstsucces lijken te beïnvloeden: Bij een groeiend snoekbaarsbestand zal het vangstsucces mogelijk ook toenemen en zal dus een grotere inspanningsreductie nodig zijn dan bij een gelijkblijvend of afnemend bestand. Het is ook mogelijk dat er meer intensief gevist zal gaan worden²¹ bij een hoger bestandsgrootte (en dus hoger vangstsucces), wat ook tot hogere vangsten leidt. Een dergelijk tendens zou ook om grotere inspanningsreducties vragen. Daarnaast is het gedrag van de vissers binnen een visseizoen potentieel belangrijk: vissers plegen vooral in het begin van het seizoen (kwartaal 3) veel inspanning, mogelijk omdat dan de hoeveelheid vis (en dus het vangstsucces) het hoogst is. Als het aantal toegestane netten gereduceerd wordt, zou dit kunnen betekenen dat het bestand aan vangbare vis langer hoog blijft en het vangstsucces later in het visseizoen dus ook hoger blijft. Vissers kunnen dan langer met een hoog vangstsucces blijven vissen – wat tot een minder effectieve vangstreductie leidt.

Dit betekent dat het lastig is om te voorspellen, welke percentuele reductie van de inspanning nodig is om een bepaalde vangstreductie te bewerkstelligen. Ook bij baars en blankvoorn in de staandwantvisserij en bij brasem in de zegenvisserij spelen soortgelijke onzekerheden mee (bijlage 7). Om met zekerheid een bepaalde toekomstige vangstreductie te halen, zal rekening gehouden moeten worden met alle potentiële toekomstige nadelige effecten, zoals hogere vangsten door veranderingen in vissersgedrag en door een groter bestand. Een risico is vervolgens dat men bij een bepaalde inspanningsreductie een grotere vangstreductie bewerkstelligt dan nodig.

²⁰ Visreizen worden met gemiddeld meer vergunningen per boot uitgevoerd, bijvoorbeeld via huur of koop van elkaars vergunningen, of meer samenwerking.

²¹ Bijvoorbeeld als actieve vissers vergunningen van minder actieve vissers opkopen of huren

7 Conclusies

7.1 Ontwikkelingen sinds het nieuwe beheer (2014)

Over de periode 1992-2020 vertonen alle vier de bestanden negatieve ontwikkelingen qua omvang en neemt het aandeel grote en oude vis af, tot in het laatste decennium. Voor alle bestanden lijkt ook te gelden dat bij hogere leeftijdsgroepen de afname eerder en/of sterker is geweest dan bij lagere leeftijdsgroepen. Het zijn ook met name de hogere leeftijdsgroepen die door de visserij onttrokken worden aan het bestand. De situatie van alle vier de bestanden is relatief slecht in grofweg het laatste decennium, waarbij de paaibestanden allemaal een dieptepunt hebben in de periode 2011-2016.

Alle vier bestanden laten vanaf 2015 geen achteruitgang zien ten opzichte van de jaren ervoor (2013-2014). Ten opzichte van deze - slechte - voorgaande jaren gaat het wat betreft het paaibestand van blankvoorn en vooral snoekbaars zelfs beter, maar in de overige opzichten is geen verbetering te zien.

- Baars: Sinds 2015 zijn er geen consistente tekenen van verbetering. Het paaibestand fluctueert op een laag niveau sinds 2011 en is sinds 2015 niet vergroot. Het juveniele bestand is ook sinds 2015 niet hoger dan de jaren ervoor. De hoeveelheid 1-jarige baars is niet toegenomen maar fluctueert sterk sinds 2015. De oudere baars is sinds 2016/2017 iets toegenomen: vanaf 2016 ligt de hoeveelheid 2-jarigen iets hoger dan in de jaren er direct voor, en de hoeveelheid 3-jarigen en ouder is sinds 2017-2020 iets hoger. De aanlandingen in 2019-2020 (49-58 ton) liggen ruim onder de aanbevolen maximale vangst.
- Snoekbaars: Sinds 2015 neemt het paaibestand consistent en sterk toe, waarbij in 2020 de hoogste paaibiomassa is aangetroffen sinds 2002. Het juveniele bestand is sinds 2015 niet hoger dan de jaren ervoor. Alle leeftijden, met uitzondering van de 0-jarigen, nemen toe in de jaren na 2015. De aanwas van 0-jarige vis is in 2017 zeer hoog geweest, wat heeft geleid tot veel paaibiomassa in 2018-2020. De aanwas is in de andere jaren sinds 2015 echter relatief laag. Ook de aanlandingen zijn zeer sterk gestegen sinds 2015, met de hoogste aanlandingen van de hele tijdreeks in 2019 en 2020; 518 en 458 ton. Dit is veel meer dan de aanbevolen maximale vangst van 110 ton.
- Blankvoorn: In 2015 en 2016 bereikt het paaibestand het dieptepunt, maar lijkt in 2017-2020 iets te herstellen; de indexwaardes liggen hoger dan de zes jaar ervoor wat kan duiden op een lichte verbetering. Het juveniele bestand laat geen achteruitgang zien sinds het nieuwe beheer, maar is ook niet verbeterd. Er zijn geen jaren met sterke aanwas van 0-jarige blankvoorn sinds 2015 en de aanwas in 2017 is zelfs zeer slecht. De hogere paaibiomassa van 2017-2020 wordt veroorzaakt doordat de hoeveelheid blankvoorn van 2 jaar en ouder iets hoger is in deze periode dan de jaren 2013-2016. De aanlandingen van 2019 (160 ton) zijn hoger dan de aanbevolen maximale vangst van 111 ton, maar in 2020 wordt 111 ton aangeland.
- Brasem: Er zijn geen tekenen van herstel sinds 2015. Het paaibestand gaat achteruit tot in 2015 en is in 2016-2020 niet verbeterd ten opzichte van 2013 (of de drie jaar ervoor). Het juveniele bestand laat een gelijksoortige trend zien, en geen verbetering in 2016-2020 ten opzichte van 2013-2014. De aanwas van 0-jarige brasem is in 2017-2020 relatief laag. De aanlandingen in 2019-2020 (146-175 ton) zijn ook veel hoger dan de aanbevolen maximale vangst van 20 ton (advies voor gedeeltelijk herstel) of 0 ton (advies voor geheel herstel).

In visseizoen 2014/2015 is het beheer aangepast, met als beleidsdoelstelling het voorkomen van verdere achteruitgang in alle vier bestanden. Deze doelstelling lijkt tot dusverre behaald te worden: sindsdien lijken de bestanden niet verder te verslechteren. De vraag van het ministerie voor dit rapport is echter of er *herstel* plaatsvindt. Wat betreft baars en brasem zijn er geen signalen in de beschikbare gegevens die hierop duiden. Het paaibestand van blankvoorn lijkt in 2017-2020 een beetje te herstellen ten opzichte van de zes zeer slechte jaren ervoor, maar de nieuwe aanwas is relatief slecht sinds 2015. Alleen wat betreft snoekbaars is de situatie duidelijk positief; het paaibestand neemt consistent en sterk toe sinds 2015; niet alleen vergeleken met de jaren er direct

aan voorafgaand, maar vergeleken met de gehele tijdreeks lijkt het paaibestand relatief hoog. Deze toename betreft meerdere leeftijdscategorieën. De grootste toename in het snoekbaars paaibestand is veroorzaakt door de zeer hoge nieuwe aanwas in 2017; dit heeft geleid tot veel paaibiomassa in 2018-2020 – en zeer hoge aanlandingen. De aanlandingen van snoekbaars en brasem in 2019 en 2020 zijn veel hoger dan de aanbevolen maximale vangst (hoofdstuk 1.1).

Samengevat lijken de maatregelen die genomen zijn in 2014 geleid te hebben tot het toenmalige doel, namelijk het voorkomen van verdere verslechtering van de bestanden. Echter, de scherpere doelstellingen zoals geformuleerd in 2017 en aangescherpt in 2020 (hoofdstuk 1.1) zijn nog niet in zicht.

7.2 Vangstreductie via inspanningsbeheer

Als vangstreducties volledig gehaald dienen te worden via inspanningsbeheer, zal de percentuele inspanningsreductie om drie redenen hoger moeten zijn dan de percentuele vangstreducties.

1. Om de vangstreducties van alle vier beviste bestanden van de staandwantvisserij te halen, zal de sterkste vangstreductie leidend moeten zijn in het bepalen van de inspanningsreductie. Voor de overige drie bestanden zal de inspanningsreductie dus hoger zijn dan nodig.
2. In de laatste twee visseizoenen werd grofweg 28-36% van de beschikbare inspanning in de staandwant- en zegenvisserij niet benut. Dit aandeel onbenutte inspanning zal verwijderd moeten worden en de inspanningsreductie zal uitgevoerd moeten worden op de daadwerkelijk benutte inspanning.
3. Voor alle vier bestanden zijn signalen gevonden dat het commerciële vangstsucces niet onafhankelijk is van inspanning of bestandsgrootte, waarbij ook veranderend vissersgedrag een rol kan spelen. Er zijn veel factoren die het effect van een inspanningsreductie kunnen verzwakken; om met zekerheid alle vangstreducties te halen, zal rekening gehouden moeten worden met al deze potentieel nadelige factoren.

8 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

- Buijse, van Densen en Schaap, 1992. Year-class strength of eurasian perch (*Perca fluviatilis* L.) and pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) In relation to stock size, water temperature and wind in lake IJssel, the Netherlands, 1966-1989. In: Buijse, 1992. Dynamics and exploitation of unstable percid populations. PhD-Thesis. Wageningen University, Wageningen.
- Koonce, Bagenal, Carline, Hokanson en Nagiec, 1977. Factors influencing year-class strength of percids: a summary and a model of temperature effects. J. Fish. Res. Board Can. 34: 1900-1909.
- Kwakman-Schilder en Volwater, 2020. *Datarapportage Marktbemonstering schubvis IJsselmeergebied 2019*. Wageningen Marine Research rapport C067/20
- Noordhuis, Los, Groot en Platteeuw, 2014. *Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Nature-2000 doelen*. Deltares rapport
- Tien en Miller, 2013a. *Vangstadvisie voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJsselmeer en Markermeer*. IMARES rapport C142/13
- Tien, Miller en Griffioen, 2013b. *Inspanningsadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJsselmeer en Markermeer*. IMARES C202/13
- Tien en van der Hammen, 2015. *Langetermijn opties voor het visserij-advies over schubvis op het IJsselmeer en Markermeer*. IMARES rapport C163/15
- Tien, van der Hammen, de Vries, Schram en Steenbergen, 2017. *Inspannings- en monitoringsadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel-/Markermeer*. Wageningen University & Research rapport C018/17
- Tien, Steenbergen, van der Hammen, 2018. *Bestandsoverzicht van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel-/Markermeer*. Wageningen University & Research rapport C018/18
- Tien, Mosqueira Sanchez, Brunel, van der Hammen, Molla Gazi, van Donk, Foekema, de Leeuw J, 2020a. *Bestandsoverzicht van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem en de evaluatie van potentiële oogstregels voor snoekbaars en baars: In het IJssel-/Markermeer 2020*. Wageningen University & Research rapport C041/20
- Tien, Brunel, Berges, van Donk, Foekema, Mosqueira Sanchez 2020b. *De evaluatie van potentiële oogstregels voor brasem en blankvoorn: In het IJssel-/Markermeer*. Wageningen University & Research rapport C070/20
- van Keeken, de Bruijn, Griffioen, van Os-Koomen en Wiegerinck 2020. *Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2019; Deel II*. Wageningen Marine Research rapport C047/20
- Van Overzee, de Boois, van Keeken, van Os-Koomen, van Willigen en de Graaf 2011. *Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2010*. IMARES rapport C041/00
- Volwater, Tien, van Rijssel, 2020. *Evaluatie staandwant survey IJssel- en Markermeer 2014-2019*. Wageningen University & Research rapport C039/20

Verantwoording

Rapport C043/21
Projectnummer: 4318100283

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. E.U. Beier
Collega-onderzoeker

Handtekening:

Datum: 20 april 2021



Akkoord: Dr. ir. T.P. Bult
Director

Handtekening:

Datum: 20 april 2021



Bijlage 1 Beschikbare gegevens

De door Wageningen Marine Research uitgevoerde monitoring op het IJsselmeer en Markermeer bevat een aantal voor dit onderzoek relevante onderdelen. Qua visserij-onafhankelijke bemonstering is er de bemonstering met de kuil/verhoogde boomkor en de bemonstering met de elektrokor. Qua visserij-afhankelijke bemonstering is er de in 2011 beëindigde marktmonitoring van snoekbaars en baars en de in 2016 gestarte marktmonitoring van alle vier bestanden. Ook zijn er drie beschikbare bronnen met informatie over de hoeveelheid jaarlijkse aanlandingen ('aanlandingsreeksen').

Visserij-onafhankelijke survey met actieve tuigen in het open water (openwatermonitoring)

Grote kuil/Verhoogde boomkor

De survey is begonnen in 1966 en sinds 1989 gestandaardiseerd (van Keeken *et al.* 2020). Sinds de standaardisering in 1989 vindt de bemonstering plaats in week 42-47 met 25 trekken in het IJsselmeer en 20 trekken in het Markermeer. De bemonstering is opgezet voor het bepalen van de nieuwe aanwas van schubvis. De methodiek van de survey is daarom met name gericht op het vangen van jonge vis. De opzet van de bemonstering is zodanig dat over alle bemonsterde locaties een beeld van het bestand aan jonge vis in het IJsselmeer en Markermeer gegeven kan worden.

De bemonstering vond tot en met 2012 plaats met een grote kuil (7,4 meter breed). Deze is in 2013 vervangen door een verhoogde 4-meter boomkor. Voor het koppelen van de gegevens van de twee tuigtypen is in 2012 een vergelijkend experiment uitgevoerd. Er werd geen statistisch verschil in vangstsucces tussen de twee tuigen aangetoond voor de vier schubvissoorten. Daarop is aangenomen dat het vangstsucces van de twee tuigen gelijk is voor alle vier soorten. Echter, de gekozen relaties tussen de twee tuigen (i.e., een 1-op-1 relatie van de vangsten) zijn met grote onzekerheid omgeven. Zo waren voor blankvoorn en brasem niet genoeg gegevens beschikbaar om een soortspecifieke relatie te bepalen. Daarom is de relatie van een grotere groep vissen gebruikt, namelijk van alle demersale (voor brasem) en alle pelagische (voor blankvoorn) vissoorten. Voor deze grotere groep vissen werd ook geen statistisch significant verschil in vangstsucces tussen de twee tuigen aangetoond. Daarom moeten de periodes voor en vanaf 2013 met grote voorzichtigheid met elkaar vergeleken worden (zie bijlage 8).

Elektrokor

Naast de grote kuil/verhoogde boomkorbemonstering vindt in dezelfde weken bemonstering met een elektrokor plaats. Sinds 1989 wordt met de elektrokor bemonsterd om de aal te monitoren. Met de elektrokor wordt er gestreefd om 20 stations in duplo op het IJsselmeer en 10 stations in duplo op het Markermeer te bemonsteren. Vanaf 1995 worden er in één trek per station naast de aal ook de overige soorten in de vangst gesorteerd, geteld en gemeten. In 1992, 1993 en 1994 gebeurde dit slechts in een paar trekken (respectievelijk 2, 5 en 3).

Beide tuigen

In beide surveys wordt na elke trek van alle vissen het aantal en de lengte genoteerd. Tevens worden leeftijd, gewicht en geslacht bepaald van een (lengte-gestratificeerde) selectie van de soorten. De vangstefficiëntie in beide surveys is waarschijnlijk niet voor alle individuen gelijk: kleine individuen worden waarschijnlijk beter gevangen dan grote individuen.

Historische marktmonitoring van snoekbaars en baars

De historische marktmonitoring betrof de bemonstering van commercieel aangelande baars en snoekbaars (van Overzee *et al.* 2011). Vanaf 1966 werden lengte, leeftijd, gewicht en geslacht bepaald. De bemonstering vond plaats in het 1e en 4e kwartaal, in de laatste jaren voornamelijk op Urk (in eerdere jaren ook op andere visafslagen). Door gebrek aan beschikbare vis op de afslagen werd de laatste jaren daarnaast door een visserijfirma 3x per jaar 100kg snoekbaars en 50kg baars van zowel het IJsselmeer als het Markermeer geleverd aan Wageningen Marine Research. Deze vis werd in de marktmonitoring op dezelfde manier behandeld als de vis verkregen via de afslagen. De marktmonitoring is beëindigd in januari 2011. Van deze marktmonitoring zijn biologische gegevens gebruikt, om de leeftijds- en paarijphidsleutels mee te ontwikkelen.

Nieuwe marktmonitoring schubvis

De nieuwe marktmonitoring is opgezet om een representatieve schatting van de vangstsamenstelling van de belangrijkste visserijen op deze vier soorten te verkrijgen. Er wordt meegevangen met commerciële vissersschepen en de gehele visvangst (dus aanlandingen en discards) wordt op lengte gemeten. Het hele visseizoen wordt bemonsterd. Ook wordt in kwartaal 4 vis opgekocht (en sinds 2019 in kwartaal 1 aanvullend brasem) voor biologische metingen; gewicht, geslacht, rijpheid en leeftijd wordt vastgesteld in het lab.

Het programma is door de jaren heen steeds meer uitgebreid: in de winter van 2016/2017 is de standwantvisserij met 101 mm bemonsterd en zijn biologische metingen uitgevoerd aan de toenmalige doelsoorten brasem en snoekbaars. Vanaf de winter van 2017/2018 wordt ook geprobeerd zegenvisserij representatief te bemonsteren, wat tot nu toe gelukt is in 2018/2019 en 2020/2021; in 2017/2018 is het één keer gelukt een zegentrek te bemonsteren en in 2019/2020 niet een keer. Vanaf 2017/2018 werden ook blankvoorn en baars opgekocht voor biologische metingen. Voor een uitgebreide beschrijving, zie Kwakman-Schilder en Volwater (2020).

Aanlandingsreeksen

Er zijn drie beschikbare tijdreeksen over de (totale) aanlandingen op de meren. Sinds het begin van de IJsselmeervisserij is er afslaginformatie zoals verzameld door eerst het ministerie van LNV en daarna het Productschap Vis (PVIS). Deze tijdreeks bevat aanlandingen per jaar, zoals verkocht op de afslagen (dode vis) en doorgeven aan de afslag (pootvis; levende vis), en stopt in 2011 als PVIS wordt opgeheven. Sinds 2000 heeft de PO een tijdreeks beschikbaar van de aanlandingen per week, zoals wordt doorgegeven door de vissers aan de PO; de officiële afslagverkopen (dode vis) of een opgave (levende vis). NB: ook de afslaggegevens van de niet-leden zijn opgenomen in deze reeks. Alleen de levende vis van de niet-leden komt niet voor in de PO-reeks en het is de vraag in hoeverre de levende vis representatief wordt doorgegeven door alle PO-leden. Sinds 2016 zijn de vissers verplicht logboeken in te vullen, met zowel aanlandingen als de inspanning (tijdsduur, type tuig, maaswijdte, nethoogte, etc.) per dag. Deze logboeken moeten worden ingevuld voor de bestanden snoekbaars, baars, blankvoorn, brasem en bot, en voor de tuigen standwant, zegen en grote fuiken. Grote fuiken worden niet gebruikt om gericht schubvis mee te vangen, maar vangen aanzienlijke hoeveelheden schubvis bij (maar vooral als discards). Voor de overige aalfuiken (schietfuiken, kisten, etc.) is geen registratieplicht van de schubvis, en de veronderstelling is dat de vier schubvissoorten in verwaarloosbare aantallen worden gevangen in deze tuigen. NB: van de tweede helft van 2020 zijn bij het verschijnen van dit rapport nog geen logboekgegevens beschikbaar.

Bijlage 2 Methodiek

Er wordt hoofdzakelijk gewerkt met visgegevens die verzameld zijn in visserij-onafhankelijke surveys, *i.e.* bemonsteringsprogramma's die elk jaar op dezelfde manier worden uitgevoerd. Door deze eenduidige bemonsteringsmethodiek kan goed naar veranderingen in een bestand *over de jaren heen* gekeken worden. Het bestand wordt op verschillende manieren geëvalueerd: veranderingen in bestands grootte en veranderingen in de lengte- en leeftijdsopbouw van het bestand worden gevolgd.

Bestandsontwikkelingen: surveyvangsten

De openwatersurvey vanaf 1992

Om de ontwikkelingen in bestands grootte te evalueren wordt bij voorkeur gewerkt met een survey die een representatieve index voor de hoeveelheid biomassa vis oplevert. Voor de vier schubvissoorten in het IJsselmeer/Markermeer is momenteel de best beschikbare, langlopende survey de actieve monitoring op het open water (de 'openwatermonitoring') met de grote kuil/verhoogde boomkor en met de elektrokor (Tien *et al.* 2017). Zie bijlage 1 voor een beschrijving van de survey.

De berekende survey-index heeft betrekking op het vangstsucces in de survey; de gemiddelde hoeveelheid gevangen biomassa per hectare bevist oppervlak. De openwatermonitoring geeft informatie over de ontwikkelingen in de bestandsopbouw van het bestand; verandert de bestandsopbouw (van de juvenielen, adulten, per lengte, per leeftijd) van een bestand door de jaren heen? Hierbij geldt dat de informatie alleen gebruikt moet worden voor een beeld van de jaar-op-jaar veranderingen. Het is niet geschikt om naar de absolute verhouding tussen lengtes en leeftijden te kijken, aangezien de vangstefficiëntie van de survey waarschijnlijk verschilt tussen lengtes en leeftijden. Een beschrijving van de methodiek van opwerking van de surveygegevens is een aantal pagina's verder beschreven.

De indices worden vanaf 1992 berekend en niet vanaf het begin van de survey (1966), omwille van twee redenen. Ten eerste was de kuilsurvey tot 1989 niet gestandaardiseerd. Hierdoor kan geen goede schatting van de indexwaarde voor deze jaren worden gegeven. Ten tweede vonden tot de jaren 90 veel veranderingen in de nutriëntenhuishouding van beide meren plaats, waarbij sinds de jaren 90 een redelijk stabiel niveau is bereikt (Noordhuis *et al.* 2014). Ook de soortensamenstelling van het fytoplankton waar de jonge vis op leeft, is sinds begin jaren 90 waarschijnlijk veranderd naar een samenstelling met lagere voedselkwaliteit (Noordhuis *et al.* 2014). Veranderingen in de nutriëntenhuishouding en voedselaanbod kunnen een grote invloed hebben op de potentiële maximale bestandsomvang (de draagkracht), als ook op het doorzicht in het water (en daardoor de vangbaarheid in de survey).

Om een beter beeld tussen de verschillen per meer en per tuig te krijgen zijn dit jaar ook de indices per meer (Figuur B.5.1) en per tuig (Figuur B.5.2) voor juvenielen en adulten weergegeven.

Een representatieve biomassa-index

Bij het gebruik van de biomassa-index wordt aangenomen dat de trend in de survey-gevangen vis representatief is voor de ontwikkelingen in de bestands grootte. De openwatersurvey is echter opgezet om de kleine, jonge vis te monitoren. De grotere oudere vis wordt mogelijk minder goed gevangen in de survey, maar in welke mate was onbekend. Daarom is onderzocht of de survey in staat is om een jaarklasse vis adequaat te volgen door de jaren heen (Tien *et al.* 2017). Zoals verwacht was de relatie tussen de gemeten hoeveelheid 0-jarige vis en de gemeten hoeveelheid 1-jarige vis het jaar erop slecht, voor alle bestanden. Dit wordt verwacht omdat de sterfte van 0-jarige vis zeer hoog en variabel tussen jaren is. Voor de relatie tussen oudere vis (bijvoorbeeld 1-jarige vis en 2-jarige vis het jaar erop) werden wel significante relaties gevonden voor baars, brasem en blankvoorn. De survey lijkt dus een representatief beeld te geven van de ontwikkelingen in de bestandsgrootte van vis van 1 jaar en ouder. Echter, voor snoekbaars werden geen significante relaties gevonden voor 1-jarige en oudere vis. Voor snoekbaars bestonden ook in het verleden twijfels over de bruikbaarheid van de surveyvangsten als index voor de paaibestands grootte. Echter, ondertussen is duidelijk geworden dat de lengteverdeling van snoekbaars in de openwatermonitoring sterk overeenkomt met die in de staandwantsurvey (Volwater *et al.* 2020). Ook is duidelijk geworden dat de paaibiomassa op basis van

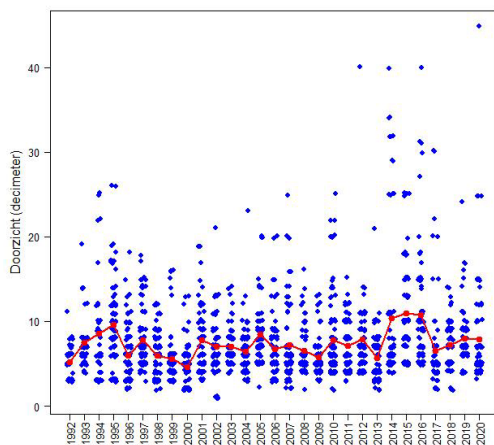
de openwatermonitoring dezelfde trend toont als die op basis van de aanlandingen en in de staandwatersurvey (bijlage 7 in Tien *et al.* 2018). Het enige probleem lijkt te zijn dat hele hoge boomkorvangsten een te hoge schatting van de paaibiomassa in de openwatermonitoring zouden kunnen zijn. Dit komt doordat een klein aantal grote snoekbaarzen een groot effect op de gewichtsindex kan hebben. Samengevat lijkt momenteel voor alle bestanden de openwatersurvey geschikt als bron voor de paaibiomassa-index.

De invloed van doorzicht op de biomassa-index

Verhoogd doorzicht van het water kan betekenen dat een vis het vaartuig en/of tuig ziet aankomen en daardoor een grotere kans heeft om te ontkomen. Als het doorzicht verbetert door de jaren heen, kan dit vervolgens leiden tot een verlaagd vangstsucces in de survey, terwijl het bestand mogelijk niet is afgenomen. De toevoer in hoeveelheid nutriënten in het IJsselmeer en Markermeer is afgenomen sinds de jaren 70 van de vorige eeuw. Dit zou mede geleid kunnen hebben tot verhoogd doorzicht in het water en vervolgens een negatief effect gehad kunnen hebben op het vangstsucces in de survey door de jaren heen. Binnen de vangstadvisies zoals tot nu toe opgesteld, is hier rekening mee gehouden door de jaren met de grootste afname in nutriëntentoevoer niet mee te nemen in de analyses: voor de analyses wordt niet met gegevens van vóór 1992 gewerkt. Echter, ook sinds 1992 is de toevoer in nutriënten iets afgenomen (Noordhuis *et al.* 2014). Daarom is het effect van doorzicht op het vangstsucces van de vier soorten in de openwatersurvey in deze periode statistisch onderzocht (samen met de invloed van locatie, jaar en tuig). Deze analyse staat beschreven in Bijlage 4 van Tien *et al.* (2017).

Uit deze analyse blijkt dat doorzicht inderdaad een negatieve relatie heeft met het vangstsucces van alle vier soorten: hoe helderder het water, hoe minder vissen je vangt. Echter, ook blijkt dat *door de jaren heen* het gemiddelde doorzicht tijdens de survey sinds 1992 maar heel weinig is toegenomen en verwaarloosbaar is vergeleken met de verschillen in doorzicht *binnen een jaar*. Er is dus een groot verschil in doorzicht tussen locaties en dagen, en relatief weinig tussen jaren (figuur B.6.2). Het toenemende doorzicht door de jaren heen heeft ook vrijwel geen effect op de uitkomsten van het statistisch model: als in het model doorzicht wordt aangepast waardoor deze niet zou veranderen door de jaren heen, is de voorspelling dat de trend in vangstsucces vrijwel niet verandert (Tien *et al.* 2017).

Samengevat bleek uit de analyses dat doorzicht vrijwel geen rol speelt in de temporele veranderingen in de survey-index sinds 1992. Er wordt daarom in de verdere opwerking geen rekening gehouden met verschillen in doorzicht. Wel worden de ontwikkelingen in doorzicht tijdens de survey bijgehouden. Hieruit blijkt dat het doorzicht in de jaren na bovenstaande analyse (2016-2020) ook niet is toegenomen (figuur B.2.2).



Figuur B.2.2 Doorzicht in de openwatersurvey. Blauwe punten zijn de waargenomen data, de verticale stippellijn is het gemiddelde van alle trekken.

Opwerking surveygegevens

Samenvoegen kuil/boomkorsurvey met elektrokor survey

Omdat de kuil/boomkorsurvey ontwikkeld is voor juveniele vis en de vangsten van met name snoekbaars en brasem vrij laag zijn, is besloten ook de vangstgegevens van de elektrokor (vanaf 1995, toen schubvis standaard werd doorgemeten in dit tuig) mee te nemen in de trendberekening. Op deze manier is de index gebaseerd op meer trekken en meer gevangen vis. Deze opwerkingen zijn uitgevoerd met de kuil/boomkorsurvey en met de elektrokor survey apart, waaruit twee indices per jaar zijn gekomen. Deze twee indices zijn vervolgens (voor 1995-2020) bij elkaar gevoegd, met een zwaardere weging voor de kuil/boomkor survey (70%) dan de elektrokor survey (30%). Deze weging is gelijk aan de verhouding van de gemiddelde inspanning (bevist oppervlakte) tussen de boomkor en de elektrokor in 2013-2016. De kuil (die tot 2012 gebruikt werd) had een grotere inspanning dan de boomkor (~0.6 vs. 0.4). Hier is echter geen rekening mee gehouden en de verhouding van de boomkor vs. de elektrokor is voor de hele tijdsserie aangehouden (0.7:0.3).

Opwerking naar biomassa-index van gehele beviste bestand

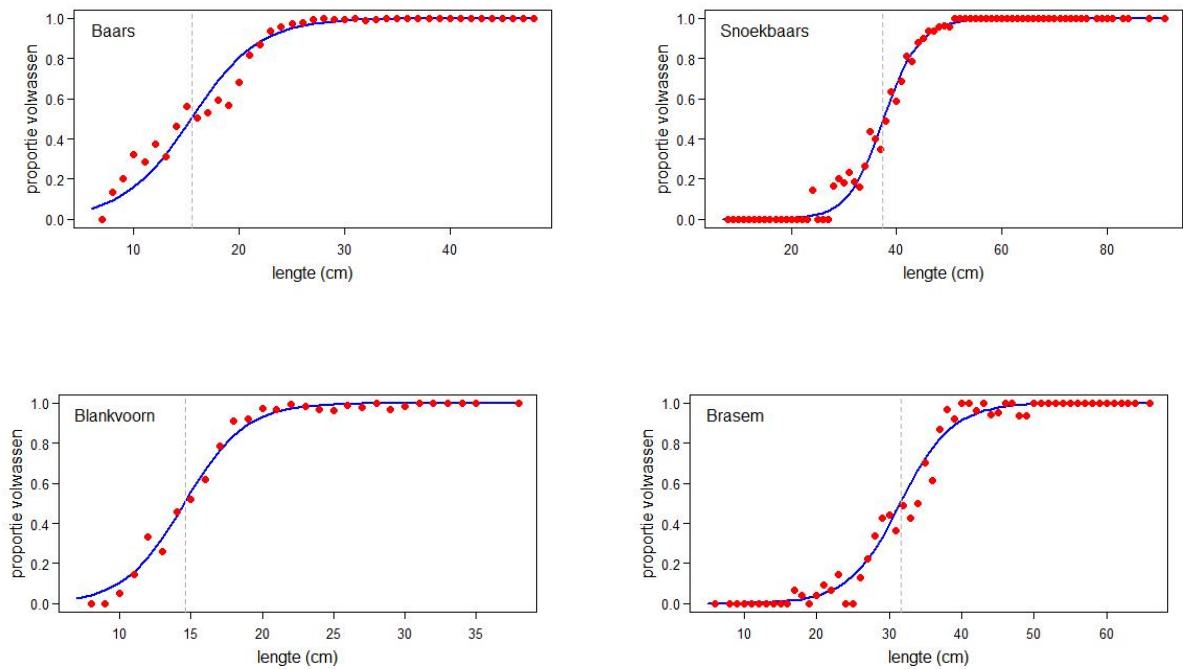
De gegevens van de openwatersurvey met de grote kuil/verhoogde boomkor en met de elektrokor worden opgewerkt naar aantallen per lengte per trek en per soort vanaf 1992. Gewichten worden per soort, trek en lengte berekend aan de hand van lengte-gewicht relaties zoals in de reguliere zoetwaterrapportages (van Keeken *et al.*, 2020). Vervolgens wordt per soort en trek het vangstgewicht over alle lengtes opgeteld. Hierna worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand en breedte van het tuig gestandaardiseerd naar kilogram per hectare. Daarna wordt de gemiddelde bemonsterde dichtheid per meer berekend, door eerst een gemiddelde dichtheid per station te berekenen (soms wordt een station meer dan eens bemonsterd) en vervolgens de dichtheid over alle stations te middelen. Deze methode is gelijk aan de methode die in de zoetwaterrapportage wordt gebruikt (van Keeken *et al.*, 2020) en die gebruikt is in de vorige rapportages (onder andere Tien *et al.* 2020a).

Opwerking naar biomassa-index van paai- en juveniel bestand

De relatie tussen lengte en paarijphheid is geschat op basis van (1) gegevens uit de openwatermonitoring in de jaren 1992-2020, (2) gegevens uit de historische markt bemonstering (van 1992-2010) voor snoekbaars en baars (3) gegevens van de nieuwe markt bemonstering uit 2016-2020 voor brasem en snoekbaars en (4) gegevens uit de nieuwe markt bemonstering uit 2017- 2020 voor baars en blankvoorn. Uit de markt bemonsteringen zijn alleen de gegevens van september-december gebruikt, omdat dit de periode is waarin de survey plaatsvindt. Deze gegevens zijn samengenomen per bestand en logistische regressie is toegepast op paarijphheid (wel/niet) per lengteklasse. Vervolgens wordt het paai bestand gedefinieerd als de vissen die groter zijn dan $L_{50\%}$; de lengte waarbij 50% van de vissen paairijp is (tabel B.2.1, figuur B.2.3). De opwerking is verder identiek aan de opwerking van alle lengtes zoals hierboven beschreven.

Tabel B.2.1 De lengte (cm) waarbij 50% van de vissen paairijp is.

Soort	$L_{50\%}$
Baars	15.5
Snoekbaars	37.4
Brasem	31.6
Blankvoorn	14.6



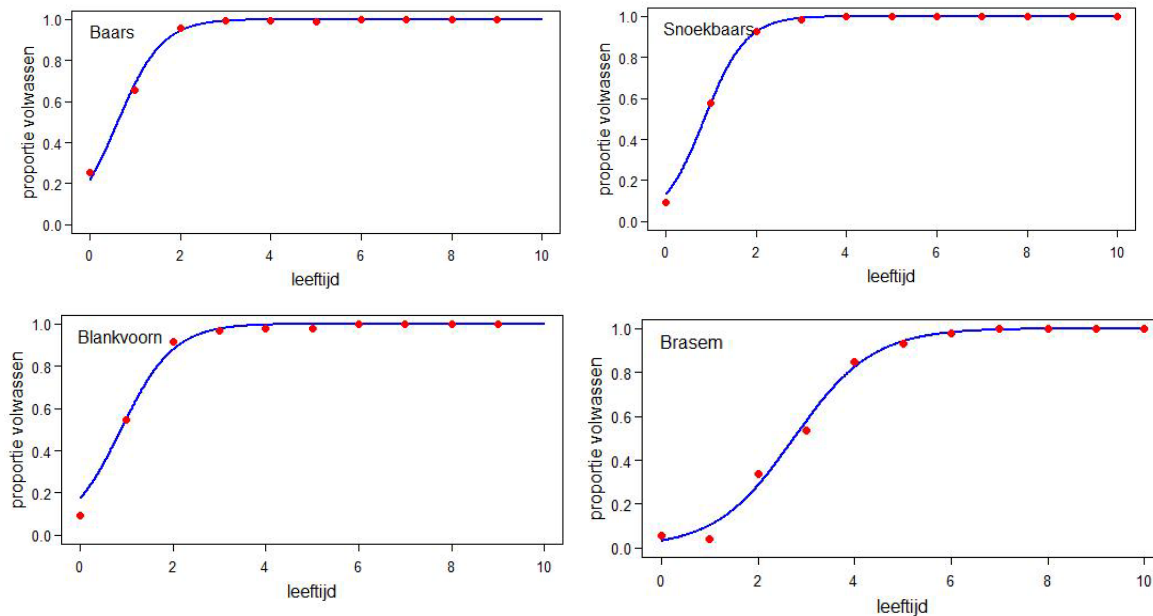
Figuur B.2.3 De gemiddelde proportie vis die volwassen (paairijp) is per lengteklasse. Gebaseerd op gegevens van de openwatersurvey (zowel kuil/boomkor als elektrokor, van 1992-2019), de marktmonsting voor snoekbaars (1992-2010 en 2016-2019), voor baars (1992-2010 en 2017-2019), voor brasem (2016-2019) en voor blankvoorn (2017-2019). Rode stippen = de gemiddelde waarden per lengteklasse. Blauwe lijn = de gefitte relatie door alle individuele waarden: logistische regressie met lengte van een vis als verklarende variabele en paairijpheid (1=volwassen, 0=juveniel) als afhankelijke variabele. Grijs lijn is de lengte waarbij 50% van de vissen paairijp zijn = L50%.

Opwerking naar biomassa-index per leeftijd

De opdeling van de surveyvangsten in vangsten van verschillende leeftijden wordt gedaan via lengte-leeftijdsleutels. Hierbij zijn gegevens per soort uit dezelfde surveys beschikbaar als voor de paairijpheid (vorige alinea). Idealiter wordt voor elk jaar een lengte-leeftijdsleutel gemaakt²²: per jaar wordt voor elke lengteklasse berekend hoeveel elke leeftijd relatief voorkomt. Voor de laatste survey (2020) zijn de leeftijden nog niet bepaald. Er is daarom gekozen om voor de lengte-leeftijdsleutel van 2020 een gemiddelde van de 3 jaar ervoor (2017-2019) te nemen. Daarnaast speelt mee dat niet alle jaren leeftijdsgegevens van alle lengtes bevatten. Voor de missende lengtes in deze jaren is een gemiddelde sleutel van de hele tijdsserie genomen (1992-2019).

Vervolgens worden de gegevens van de openwatersurvey opgewerkt naar aantallen per lengte per trek en per soort voor de vier schubvissoorten vanaf 1992. Gewichten worden per soort, trek en lengte berekend aan de hand van soort-specifieke lengte-gewicht relaties zoals in de reguliere zoetwaterrapportages (van Keeken *et al.*, 2020). Per lengte wordt vervolgens de lengte-leeftijdsleutel gebruikt om te bepalen uit welke leeftijden het gewicht van die lengte bestaat. De opwerking is verder identiek aan de opwerking zoals hierboven beschreven. In figuur B.2.4 staan de relaties tussen paairijpheid en leeftijd, op basis van de leeftijd- en paairijpheidswaarden van individuele vissen. Deze relaties worden niet gebruikt in de verdere opwerking maar zijn voor de volledigheid toegevoegd.

²² Omdat de groeisnelheid per leeftijd kan verschillen tussen jaren, gedreven door beschikbaar voedsel, temperatuur, etc etc.



Figuur B.2.4 De gemiddelde proportie vis die volwassen (paairijp) is per leeftijdsklasse. Gebaseerd op gegevens van de openwatersurvey (zowel kuil/boomkor als elektrokor, van 1992-2019), de marktmonsting voor snoekbaars (1992-2010 en 2016-2019), voor baars (1992-2010 en 2017-2019), voor brasem (2016-2019) en voor blankvoorn (2017-2019). Rode stippen = de gemiddelde proportie volwassen vissen per leeftijdsklasse. Blauwe lijn = de gefitte relatie door alle individuele waarden: logistische regressie met leeftijd van een vis als verklarende variabele en paairijpheid (1 =volwassen, 0 =juveniel) als afhankelijke variabele.

Opwerking visserijgegevens

Vangstsamenstelling (marktmonsting)

De opwerking van de marktmonstingsgegevens vindt via dezelfde methodiek plaats als de opwerking van de gegevens van de openwatermonitoring: de opdeling van de lengtes in leeftijden en juveniel/paairijp vindt via dezelfde sleutels plaats. Alleen wordt gewerkt met aantallen in plaats van biomassa. Aangezien de biologische sleutels zijn gemaakt met gegevens uit september-december, zijn deze sleutels ook alleen toegepast op de marktgegevens uit september-december. Van de overige maanden is alleen de lengteopbouw per kwartaal gepresenteerd (in bijlage 6). Wel wordt met de leeftijdsleutels de bandbreedte van de gevangen leeftijden van brasem in de zegenvisserij in het hele zegenseizoen (november-maart) geschat; zegenvisserij vindt met name in het eerste kwartaal plaats en brasem groeit relatief langzaam (figuur B.2.3); daarom wordt gewerkt met de aanname dat een bepaalde lengte van brasem in januari-maart ongeveer dezelfde leeftijd heeft als een brasem van dezelfde lengte in de maanden ervoor (september-december).

Aanlandingsreeks

Bij de opwerking naar aanlandingsreeks voor 1992-2020 is dezelfde methodiek gebruikt als in Tien et al. (2020a voor snoekbaars en baars en 2020b voor brasem en blankvoorn). Aangezien er geen aanlandingsreeks van één bron voor de gehele periode van 1992-2020 is, worden gegevens van de drie verschillende bronnen (PVIS, PO en logboeken) samengevoegd; voor de jaren per bron, zie tabel B.2.1. Wat betreft brasem en blankvoorn mist een aanzienlijk deel van de daadwerkelijke aanlandingen waarschijnlijk in deze officiële getallen; er is een PVIS-categorie "pootvis" die waarschijnlijk (grotendeels) een of beide van die bestanden betreft en er zijn betrouwbare en specifieke signalen (van een ex-zegenvisser) dat het grootste deel van de zegenaanlandingen van

brasem jarenlang niet is geregistreerd. Ook zijn er minder-specifieke signalen van andere experts, dat de officiële registraties een (groot) deel van de gevangen brasem en blankvoorn mist.

Om met al deze onzekerheden om te gaan is voor brasem en blankvoorn een bandbreedte gemaakt waarbinnen de daadwerkelijke hoeveelheid aanlandingen waarschijnlijk valt, waarbij drie schattingen zijn gebruikt:

(1) een minimale schatting op basis van alleen officiële data,

(2) een maximale schatting waarbij de aanlandingen in de PVIS-categorie "pootvis" wordt toegevoegd (volledig, aan zowel brasem en blankvoorn). Voor brasem wordt ook een schatting gemaakt waarbij de schatting van de ex-zegenvisser wordt toegevoegd, wat betreft de missende brasemregistraties uit de zegenvisserij in 1992-2005. Voor beide bestanden wordt vervolgens gekeken wat de maximale schatting is (PVIS+pootvis, PVIS+zegenvisser, PO) en deze wordt als maximale schatting aangenomen.

(3) Een maximale schatting waarbij naast (2) ook een onzekerheidsmarge wordt meegenomen. Deze onzekerheidsmarge is gekozen op basis van overige signalen en waarschijnlijkheidsanalyses van de MSE-modellereurs.

Zie tabel B.2.2 voor de keuzes per jaar en zie Tien et al. (2020 a en b) voor een uitgebreidere beschrijving en de details wat betreft alle onzekerheden.

Tabel B.2.2 Bronselectie voor de aanlandingstijdseries. Minimale schatting is op basis van de officiële aanlandingsstatistieken van de afslag (PVIS), Productschap Vis (PVIS) of de logboeken (log). Voor brasem en blankvoorn is een bandbreedte geschat, met (a) een maximale schatting op basis van toegevoegde data en daarbovenop (b) een onzekerheidsmarge. Toegevoegde data: "zegenvisser" = de inschatting van een van de drie grote zegenvissers wat betreft de totale zegenvangsten die niet zijn geregistreerd bij PVIS, "pootvis" = de PVIS-categorie pootvis kan betrekking hebben op brasem of blankvoorn.

	minimale aanlanding obv officiële data				maximale aanlanding obv toegevoegde data			maximale aanlanding incl onzekerheidsmarge	
	baars	snoekbaars	brasem	blankvoorn	brasem	blankvoorn	blankvoorn	brasem	
1992	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
1993	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
1994	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
1995	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
1996	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
1997	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
1998	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
1999	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
2000	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
2001	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
2002	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
2003	PO	PO	PVIS	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
2004	PO	PO	PO	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
2005	PO	PO	PO	PVIS	PVIS + zegenvisser	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
2006	PO	PO	PO	PVIS	PVIS + pootvis	PVIS + pootvis	onbekend hoog		
2007	PO	PO	PO	PO	PO	PO	onbekend hoog	100%	
2008	PO	PO	PO	PO	PVIS + pootvis	PVIS + pootvis	20%	100%	
2009	PO	PO	PO	PO	PO	PO	20%	100%	
2010	PO	PO	PO	PO	PO	PO	20%	100%	
2011	PO	PO	PO	PO	PO	PO	20%	100%	
2012	PO	PO	PO	PO	PO	PO	20%	100%	
2013	PO	PO	PO	PO	PO	PO	20%	100%	
2014	PO	PO	PO	PO	PO	PO	20%	100%	
2015	PO	PO	PO	PO	PO	PO	20%	50%	
2016	PO	PO	PO	PO	PO	PO	20%	50%	
2017	log	log	log	log	log	log	20%	50%	
2018	log	log	log	log	log	log	20%	50%	
2019	log	log	log	log	log	log	20%	50%	
2020	PO	PO	PO	PO	PO	PO	20%	50%	

Bijlage 3 Aantal gevangen vissen in de openwatersurvey

Het aantal gevangen vissen in openwatersurvey met de grote kuil/verhoogde boomkor en met de elektrokor²³. Opgedeeld in juveniel en adult, en als totaal. De paairijpheidsleutel (zie bijlage 2) wordt elk jaar opnieuw berekend. Daarom kunnen de waarden van juvenielen en adulten van voorgaande jaren elk jaar iets veranderen. In 2013 is overgestapt van grote kuil op verhoogde boomkor.

Baars

jaar	Kuil/Boomkor			Elektrokor		
	juveniel	adult	totaal	juveniel	adult	totaal
1992	274262	2046	276308	NA	NA	NA
1993	51851	1213	53064	NA	NA	NA
1994	6128	3927	10055	NA	NA	NA
1995	12560	3020	15580	5891	816	6707
1996	121747	3837	125584	32502	511	33013
1997	19508	3426	22934	8608	655	9262
1998	45441	4266	49708	12083	910	12993
1999	50390	3447	53837	11851	715	12566
2000	29015	3976	32991	6013	594	6607
2001	44365	3240	47605	13972	599	14571
2002	34915	2928	37843	21454	914	22368
2003	50563	2870	53433	58820	1634	60454
2004	87911	1505	89416	45291	700	45991
2005	21368	1832	23200	15353	698	16051
2006	13482	1443	14925	3491	235	3726
2007	41527	915	42442	41962	258	42220
2008	25173	2507	27680	11475	466	11941
2009	18151	2509	20660	3936	404	4340
2010	35182	3144	38326	6042	273	6315
2011	12110	425	12535	6853	132	6985
2012	7600	1736	9336	1118	314	1432
2013	24252	330	24582	8809	57	8866
2014	18767	589	19356	3775	119	3894
2015	25710	130	25840	9530	7	9537
2016	12316	2342	14658	903	304	1207
2017	63513	892	64405	19527	126	19653
2018	42838	619	43457	6155	91	6246
2019	25584	78	25662	2086	21	2107
2020	45982	176	46158	20077	80	20157

²³ In voorgaande rapportages zijn abusievelijk de aantallen van de gemeten vissen weergegeven in plaats van de aantallen gevangen vissen.

Snoekbaars

jaar	Kuil/Boomkor			Elektrokor		
	juveniel	adult	totaal	juveniel	adult	totaal
1992	2467	2	2469	NA	NA	NA
1993	1499	6	1505	NA	NA	NA
1994	2007	11	2018	NA	NA	NA
1995	1946	17	1963	304	1	305
1996	893	5	898	117	0	117
1997	1618	18	1636	217	0	217
1998	1583	3	1586	199	1	200
1999	1711	19	1730	204	2	206
2000	1567	68	1635	163	6	169
2001	2792	17	2809	350	2	352
2002	844	43	887	94	1	95
2003	1810	2	1812	327	0	327
2004	1437	9	1446	952	0	952
2005	1438	9	1447	283	0	283
2006	1047	1	1048	80	0	80
2007	1051	12	1063	114	2	116
2008	1020	15	1035	222	1	223
2009	1985	10	1995	279	2	281
2010	3067	2	3069	203	1	204
2011	1331	1	1332	667	0	667
2012	375	2	377	61	0	61
2013	860	0	860	87	0	87
2014	1873	1	1874	298	1	299
2015	1032	8	1040	254	0	254
2016	258	6	264	63	0	63
2017	1728	8	1736	247	1	248
2018	523	32	555	148	1	149
2019	2134	6	2140	715	4	719
2020	363	26	389	88	4	92

Blankvoorn

jaar	Kuil/Boomkor			Elektrokor		
	juveniel	adult	totaal	juveniel	adult	totaal
1992	13137	5128	18265	NA	NA	NA
1993	1966	4081	6047	NA	NA	NA
1994	10221	1184	11405	NA	NA	NA
1995	5505	1282	6788	1439	194	1633
1996	1973	3384	5357	429	348	777
1997	3535	1716	5251	629	171	800
1998	6491	3082	9573	466	121	587
1999	1825	1557	3382	290	137	427
2000	1424	810	2234	207	81	288
2001	709	902	1611	118	71	189
2002	1410	444	1854	442	114	556
2003	3681	1308	4989	1163	273	1436
2004	5845	2729	8574	1279	334	1613
2005	1377	1291	2668	291	114	405
2006	5908	661	6569	1011	55	1066
2007	6484	1787	8271	2561	185	2746
2008	7081	911	7992	1490	70	1560
2009	2317	565	2882	464	123	587
2010	4422	1646	6068	382	132	514
2011	1762	302	2064	646	64	710
2012	726	236	962	153	12	165
2013	958	186	1144	351	38	389
2014	3568	183	3751	243	32	275
2015	1439	55	1494	394	47	441
2016	1790	117	1907	163	10	173
2017	355	669	1024	94	89	183
2018	1073	212	1285	147	53	200
2019	1588	139	1727	134	46	180
2020	986	437	1423	205	105	310

Brasem

jaar	Kuil/Boomkor			Elektrokor		
	juveniel	adult	totaal	juveniel	adult	totaal
1992	3288	167	3455	NA	NA	NA
1993	1078	573	1651	NA	NA	NA
1994	2297	346	2642	NA	NA	NA
1995	5331	1041	6372	568	29	597
1996	1989	464	2453	152	20	172
1997	3986	368	4354	244	11	255
1998	1920	337	2257	140	64	204
1999	2670	687	3357	212	24	236
2000	1363	405	1768	112	35	147
2001	1678	334	2012	83	44	127
2002	676	122	798	153	7	160
2003	1956	258	2214	104	11	115
2004	766	110	876	60	19	79
2005	470	148	618	64	11	75
2006	763	45	808	74	2	76
2007	947	18	965	78	1	79
2008	768	9	777	160	0	160
2009	384	38	422	62	5	67
2010	1612	9	1621	88	0	88
2011	123	3	126	68	0	68
2012	283	9	292	29	0	29
2013	128	6	134	160	0	160
2014	489	0	489	82	0	82
2015	31	1	32	12	0	12
2016	536	8	544	71	0	71
2017	303	10	313	83	0	83
2018	79	13	92	14	0	14
2019	122	14	136	26	2	28
2020	173	7	180	44	0	44

Bijlage 4 Biomassa-index-waardes

Waardes voor de biomassa-indices voor het IJsselmeer en Markermeer gecombineerd. Voor de kuil/boomkor, de elektrokor en de gecombineerde tuigen. In totaal en opgedeeld in volwassen (paarij) en juveniele vissen. De survey-indices betreffen de gemiddelde biomassa (kilogram per hectare) over alle trekken van de openwatersurvey verdeeld aan de hand van een verdeelsleutel (zie bijlage 2). In de kuil/boomkor survey is van 2012 op 2013 gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor. De paarijheidsleutel (zie bijlage 2) wordt elk jaar opnieuw berekend. Daarom kunnen de waarden van juvenielen en adulten van voorgaande jaren elk jaar iets veranderen. In de jaren 1992-1994 zijn de waarden van de boomkor gebruikt voor de gecombineerde waarden aangezien er pas vanaf 1995 consistent andere soorten dan aal met de elektrokor werden bemonsterd.

Baars

jaar	Boomkor		Elektrokor		Gecombineerd	
	juveniel	adult	juveniel	adult	juveniel	adult
1992	17.01	10.78	NA	NA	17.01	10.78
1993	5.79	3.69	NA	NA	5.79	3.69
1994	3.31	9.12	NA	NA	3.31	9.12
1995	2.59	10.20	3.48	10.52	2.86	10.29
1996	10.28	8.75	11.78	6.41	10.73	8.05
1997	8.15	8.39	15.79	7.31	10.44	8.07
1998	6.37	11.83	6.44	10.66	6.39	11.48
1999	5.37	8.54	7.90	9.12	6.13	8.71
2000	4.68	8.44	6.37	5.40	5.19	7.53
2001	6.33	8.73	8.71	7.24	7.04	8.28
2002	5.13	7.03	14.65	9.07	7.99	7.64
2003	8.49	7.00	46.59	15.54	19.92	9.56
2004	19.34	4.62	38.57	7.07	25.11	5.35
2005	3.20	4.11	10.48	5.94	5.38	4.66
2006	3.63	3.01	3.32	1.85	3.54	2.66
2007	8.34	3.19	35.27	3.60	16.42	3.31
2008	4.92	4.98	9.93	4.19	6.42	4.75
2009	3.27	4.53	2.85	3.50	3.14	4.22
2010	7.11	5.53	4.61	2.76	6.36	4.70
2011	3.22	1.00	8.75	1.45	4.88	1.13
2012	2.38	4.24	1.42	3.37	2.10	3.98
2013	12.35	1.71	9.78	0.83	11.58	1.44
2014	18.76	4.62	7.85	1.94	15.49	3.81
2015	15.07	0.99	12.58	0.14	14.33	0.74
2016	5.79	11.26	0.93	3.36	4.33	8.89
2017	20.50	4.40	14.34	1.94	18.65	3.66
2018	22.87	3.35	7.14	0.99	18.15	2.64
2019	17.53	1.30	2.80	0.52	13.11	1.06
2020	15.83	2.03	12.42	1.74	14.80	1.94

Snoekbaars

jaar	Boomkor		Elektrokor		Gecombineerd	
	juveniel	adult	juveniel	adult	juveniel	adult
1992	3.68	0.10	NA	NA	3.68	0.10
1993	1.72	0.66	NA	NA	1.72	0.66
1994	2.49	0.28	NA	NA	2.49	0.28
1995	3.67	0.29	1.91	0.02	3.14	0.21
1996	0.73	0.16	0.35	0.00	0.62	0.11
1997	2.48	2.07	1.24	0.06	2.11	1.47
1998	1.17	0.10	0.79	0.06	1.06	0.09
1999	2.43	0.50	1.45	0.20	2.14	0.41
2000	2.19	1.28	0.94	0.67	1.81	1.10
2001	4.57	0.34	2.22	0.14	3.86	0.28
2002	1.53	1.82	0.73	0.06	1.29	1.29
2003	3.64	0.03	2.20	0.00	3.21	0.02
2004	1.19	0.12	2.08	0.00	1.46	0.08
2005	2.25	0.25	1.69	0.00	2.08	0.18
2006	1.48	0.03	0.38	0.00	1.15	0.02
2007	1.70	0.28	0.54	0.09	1.35	0.23
2008	1.80	0.53	1.74	0.14	1.78	0.41
2009	3.15	0.21	1.69	0.20	2.71	0.21
2010	2.59	0.07	1.19	0.19	2.17	0.10
2011	0.53	0.02	1.29	0.00	0.76	0.01
2012	0.65	0.05	0.34	0.00	0.56	0.03
2013	1.88	0.00	0.50	0.00	1.47	0.00
2014	3.67	0.06	1.35	0.07	2.97	0.06
2015	1.26	0.29	0.55	0.00	1.05	0.20
2016	1.29	0.26	0.55	0.00	1.07	0.18
2017	5.10	0.44	1.68	0.06	4.08	0.33
2018	1.55	1.31	0.68	0.17	1.29	0.96
2019	1.93	0.79	1.48	1.24	1.79	0.93
2020	2.22	1.62	0.87	0.44	1.81	1.27

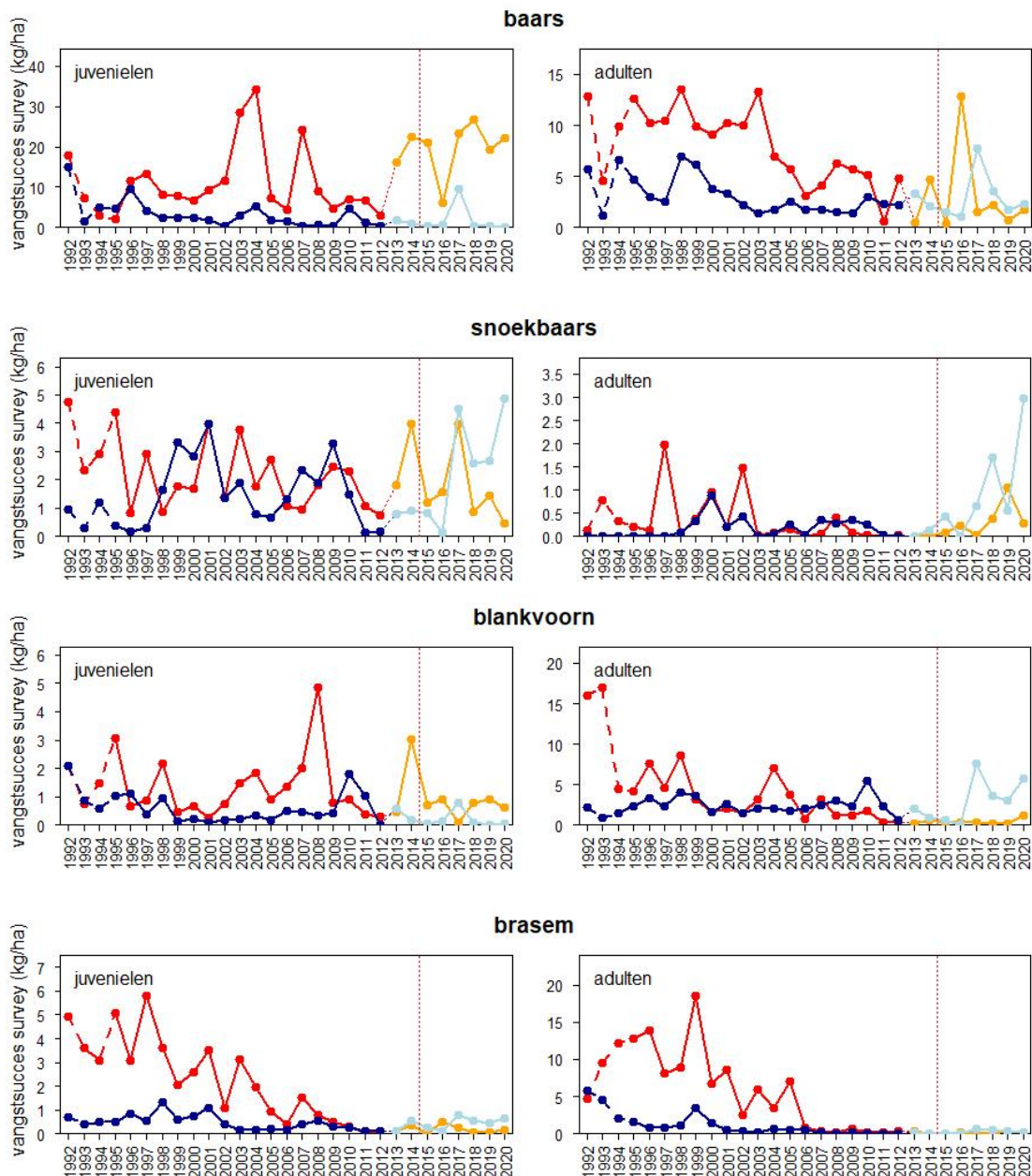
Blankvoorn

jaar	Boomkor		Elektrokor		Gecombineerd	
	juveniel	adult	juveniel	adult	juveniel	adult
1992	2.08	12.00	NA	NA	2.08	12.00
1993	0.76	12.79	NA	NA	0.76	12.79
1994	1.29	3.73	NA	NA	1.29	3.73
1995	2.71	4.14	1.89	2.44	2.47	3.63
1996	0.90	7.76	0.60	3.21	0.81	6.40
1997	0.77	4.92	0.54	1.85	0.70	4.00
1998	2.39	9.77	0.52	1.65	1.83	7.33
1999	0.39	4.16	0.33	1.42	0.37	3.34
2000	0.58	1.97	0.44	0.93	0.54	1.66
2001	0.25	2.59	0.15	1.05	0.22	2.12
2002	0.52	1.49	0.72	1.36	0.58	1.45
2003	1.01	2.75	1.28	3.35	1.09	2.93
2004	1.50	6.86	1.18	2.63	1.40	5.59
2005	0.74	4.11	0.58	1.14	0.69	3.22
2006	1.23	1.50	0.74	0.51	1.08	1.20
2007	1.27	3.61	2.01	1.48	1.49	2.97
2008	3.43	2.16	3.34	0.83	3.40	1.76
2009	0.63	1.69	0.76	1.36	0.67	1.59
2010	1.35	3.15	0.62	1.39	1.13	2.62
2011	0.58	0.94	0.69	0.96	0.61	0.95
2012	0.23	0.62	0.15	0.12	0.21	0.47
2013	0.55	0.99	0.40	0.42	0.51	0.82
2014	2.81	0.78	0.37	0.34	2.08	0.65
2015	0.56	0.40	0.31	0.46	0.48	0.42
2016	0.86	0.34	0.16	0.05	0.65	0.25
2017	0.40	3.56	0.23	1.08	0.35	2.82
2018	0.70	1.49	0.19	0.79	0.55	1.28
2019	0.82	1.29	0.15	0.86	0.62	1.16
2020	0.55	3.09	0.20	1.86	0.44	2.72

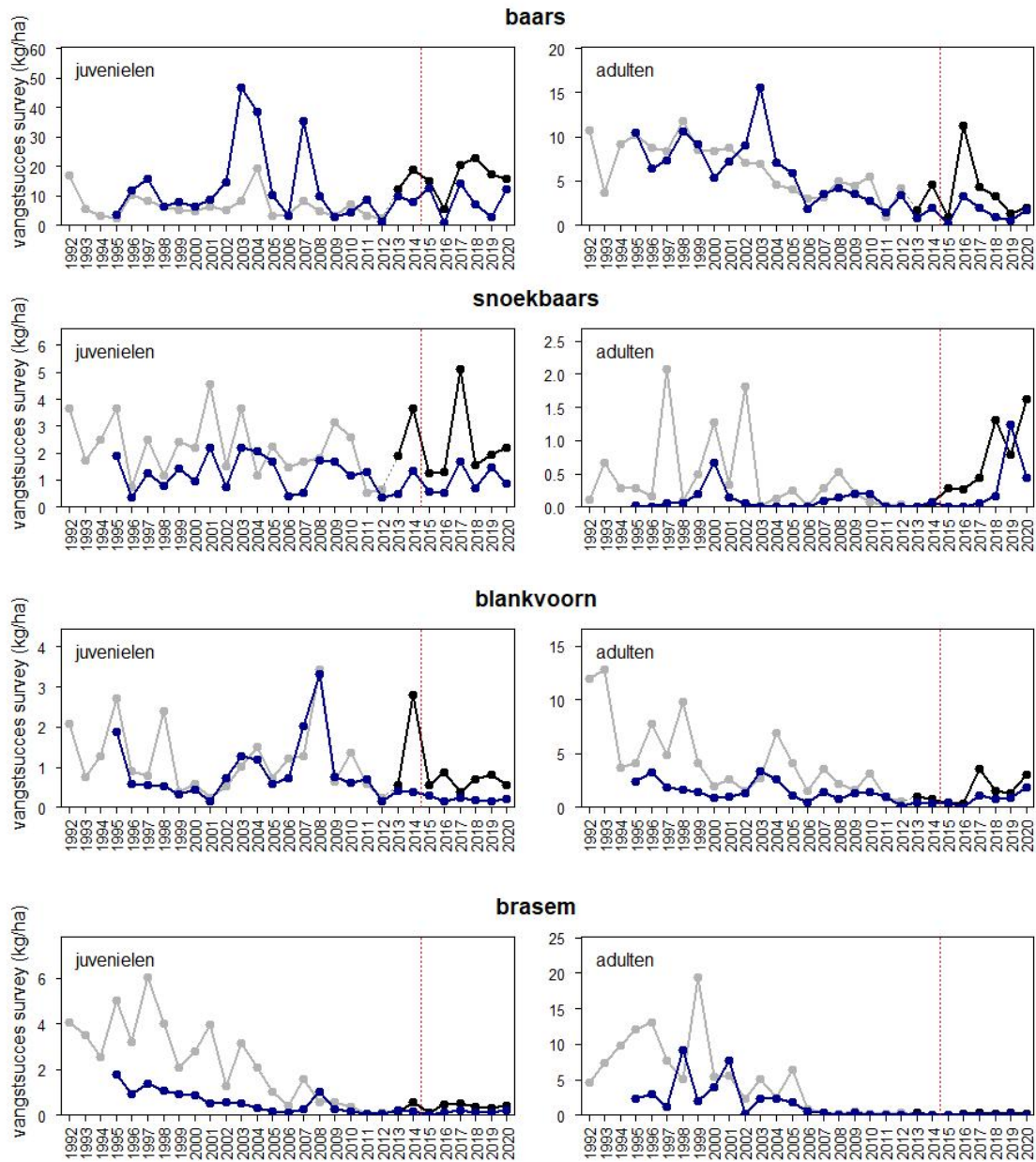
Brasem

jaar	Boomkor		Elektrokor		Gecombineerd	
	juveniel	adult	juveniel	adult	juveniel	adult
1992	4.06	4.66	NA	NA	4.06	4.66
1993	3.52	7.41	NA	NA	3.52	7.41
1994	2.55	9.74	NA	NA	2.55	9.74
1995	5.03	12.10	1.78	2.30	4.06	9.16
1996	3.18	13.10	0.93	2.92	2.50	10.05
1997	6.01	7.72	1.36	1.11	4.62	5.74
1998	4.03	5.05	1.09	9.19	3.15	6.29
1999	2.06	19.38	0.91	1.95	1.72	14.15
2000	2.79	5.34	0.85	3.96	2.21	4.93
2001	3.95	5.64	0.51	7.69	2.92	6.25
2002	1.27	2.32	0.59	0.28	1.06	1.71
2003	3.17	5.15	0.54	2.31	2.38	4.30
2004	2.07	2.52	0.33	2.40	1.55	2.48
2005	1.05	6.47	0.16	1.82	0.78	5.07
2006	0.39	0.89	0.12	0.47	0.31	0.76
2007	1.56	0.32	0.28	0.36	1.18	0.33
2008	0.57	0.28	1.04	0.00	0.71	0.19
2009	0.55	0.47	0.26	0.40	0.46	0.45
2010	0.35	0.24	0.17	0.00	0.30	0.16
2011	0.06	0.19	0.09	0.00	0.07	0.13
2012	0.13	0.31	0.05	0.00	0.11	0.22
2013	0.11	0.32	0.21	0.00	0.14	0.23
2014	0.55	0.00	0.15	0.00	0.43	0.00
2015	0.14	0.02	0.03	0.00	0.11	0.02
2016	0.49	0.22	0.12	0.00	0.38	0.15
2017	0.53	0.32	0.22	0.00	0.43	0.22
2018	0.38	0.25	0.10	0.00	0.30	0.17
2019	0.34	0.35	0.13	0.15	0.28	0.29
2020	0.42	0.17	0.24	0.00	0.36	0.12

Bijlage 5 Bestandsontwikkelingen per meer en per tuig



Figuur B.5.1 Vangstsucces in de survey in het IJsselmeer (rood en oranje) en het Markermeer (donkerblauw en lichtblauw) voor baars, snoekbaars, blankvoorn en brasem. Links voor het juveniele bestand en rechts voor het paibestand. Het vangstsucces betreft de gemiddelde biomassa (kilogram per hectare) van de openwatersurvey in het IJssel-/Markermeer (kuil/boomkor- en elektrokersurvey gecombineerd). De verticale stippellijn geeft de start van het huidige visserijbeheer weer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkorsurvey gewisseld van tuig, van grote kuil (rood/donkerblauw) naar verhoogde boomkor (oranje/lichtblauw). Voor 1992-1994 zijn alleen de gegevens van de boomkor gebruikt (stippellijn).



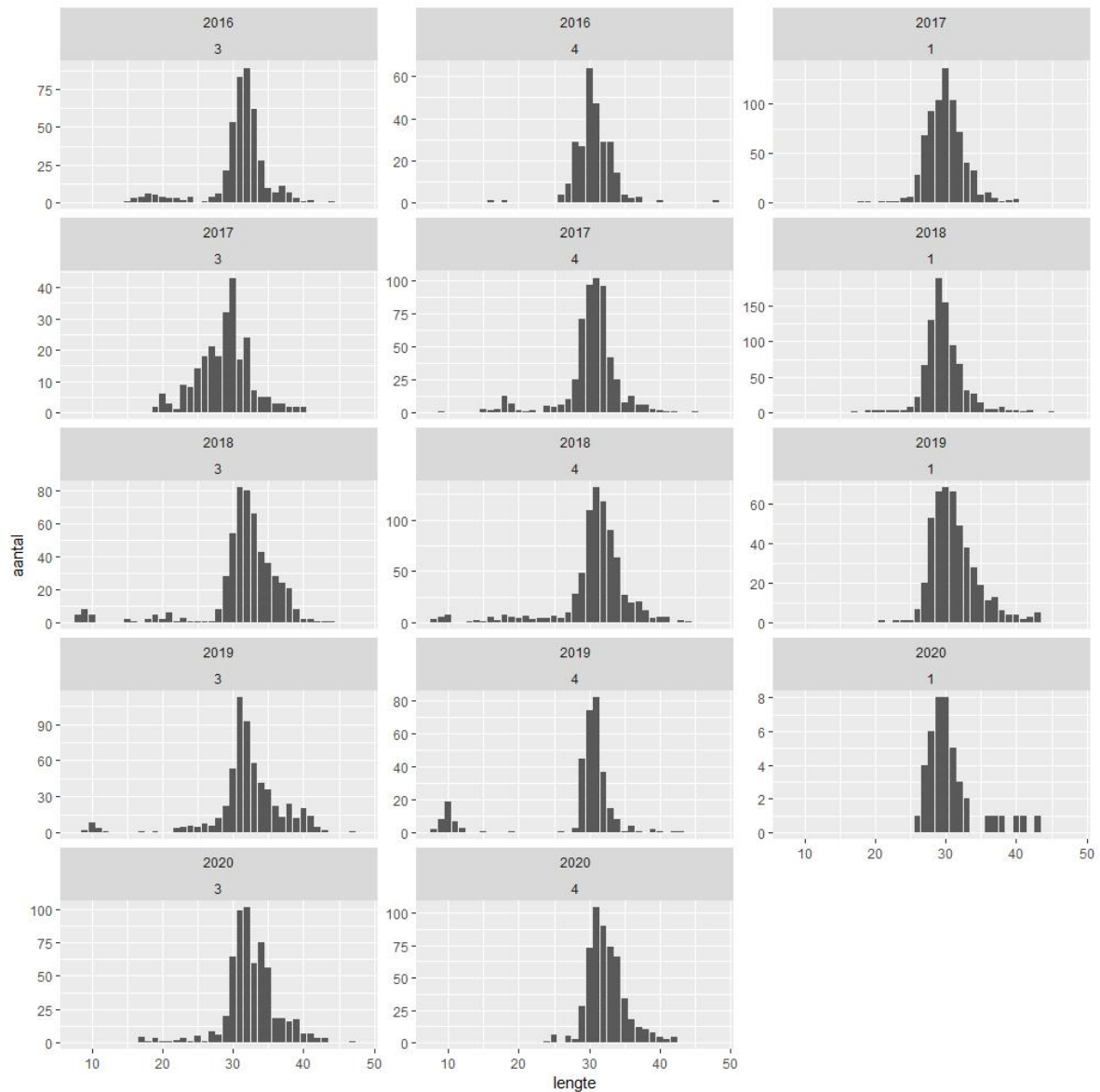
Figuur B.5.2 Vangstsucces in de boomkorsurvey (grijs en zwart) en elektrokorsurvey (donkerblauw) in het IJssel-/Markermeer voor baars, snoekbaars, blankvoorn en brasem. Links voor het juveniele bestand en rechts voor het paaibestand. Het vangstsucces betreft de gemiddelde biomassa (kilogram per hectare) van de openwatersurvey in het IJssel-/Markermeer. De verticale stippellijn geeft de start van het huidige visserijbeheer weer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkorsurvey gewisseld van tuig, van grote kuil (grijs) naar verhoogde boomkor (zwart).

Bijlage 6 Visserijontwikkelingen aanvullend

Lengteopbouw 101mm-standwantvisserij in de marktbeemonstering

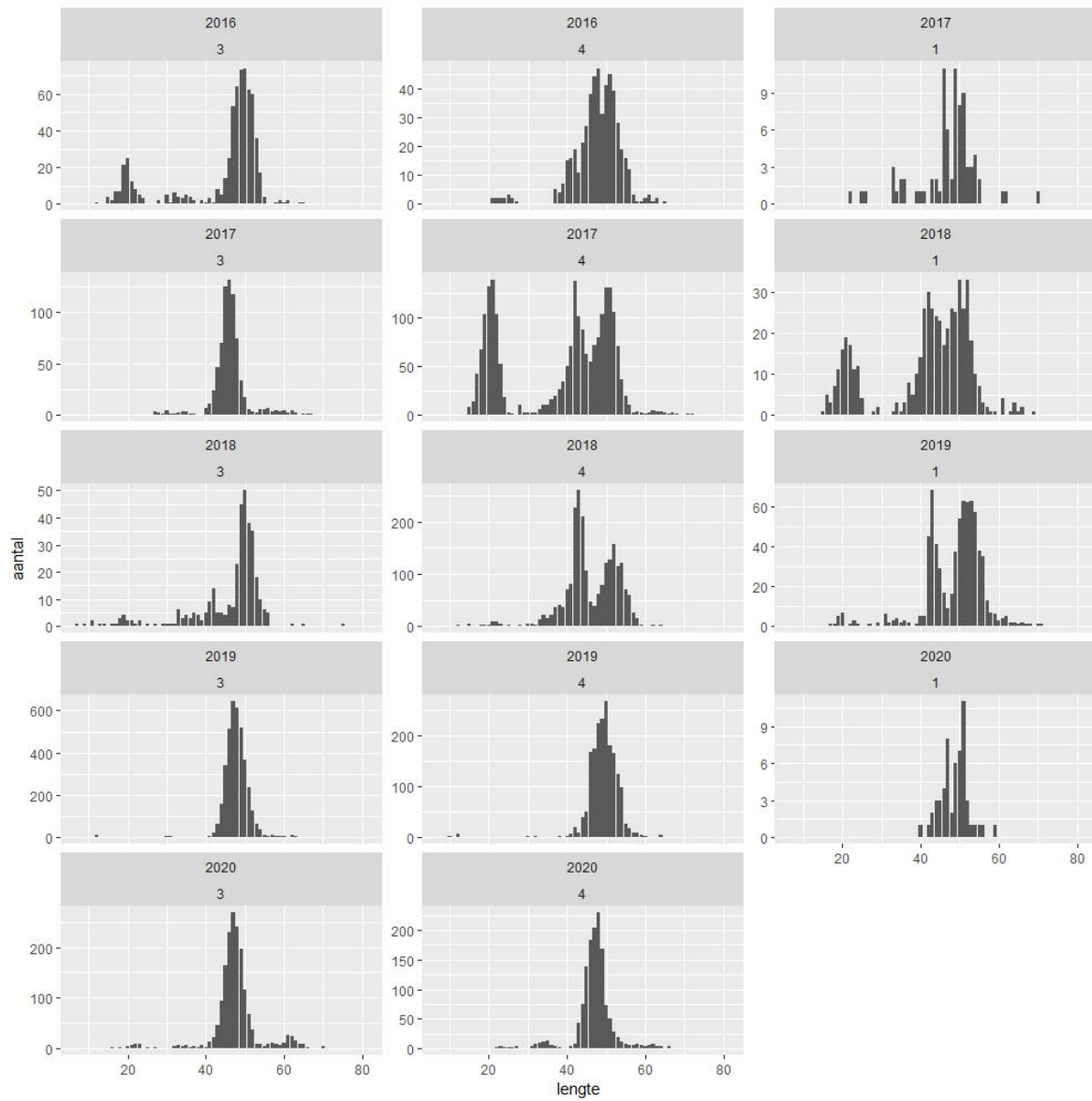
Deze figuren tonen de lengteopbouw per kwartaal van de 101mm-standwantvisserij, zoals bemonsterd in de marktbeemonstering aan boord van schepen.

Baars



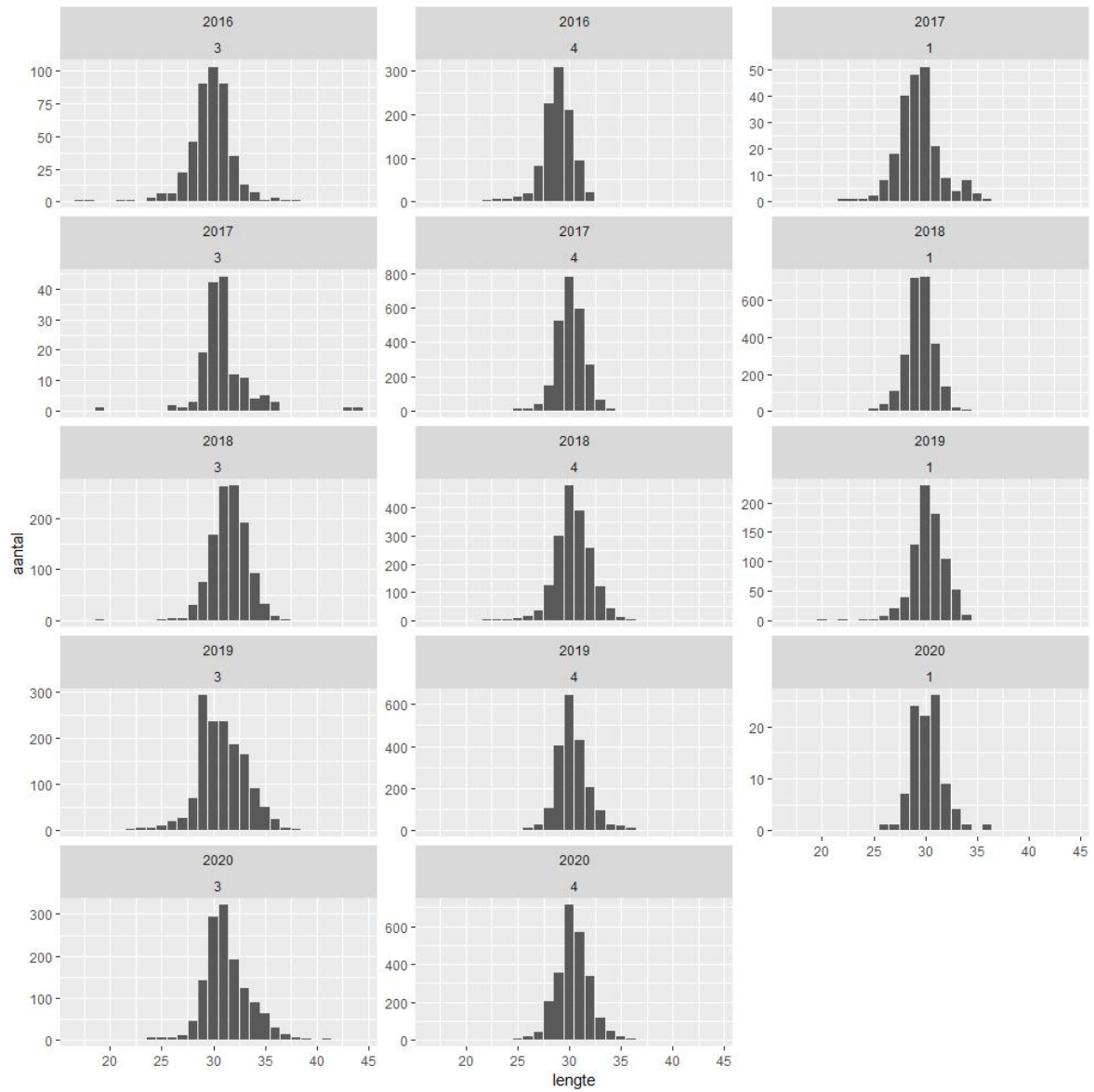
Figuur B.6.1. Het aantal gevangen baars per lengte (in cm) in de standwantvisserij met 101 mm maaswijdte, zoals bemonsterd aan boord van schepen in de marktbeemonstering. Gegevens uitgesplitst per kwartaal en jaar. Minimum aanlandingsmaat van baars is 22 cm.

Snoekbaars



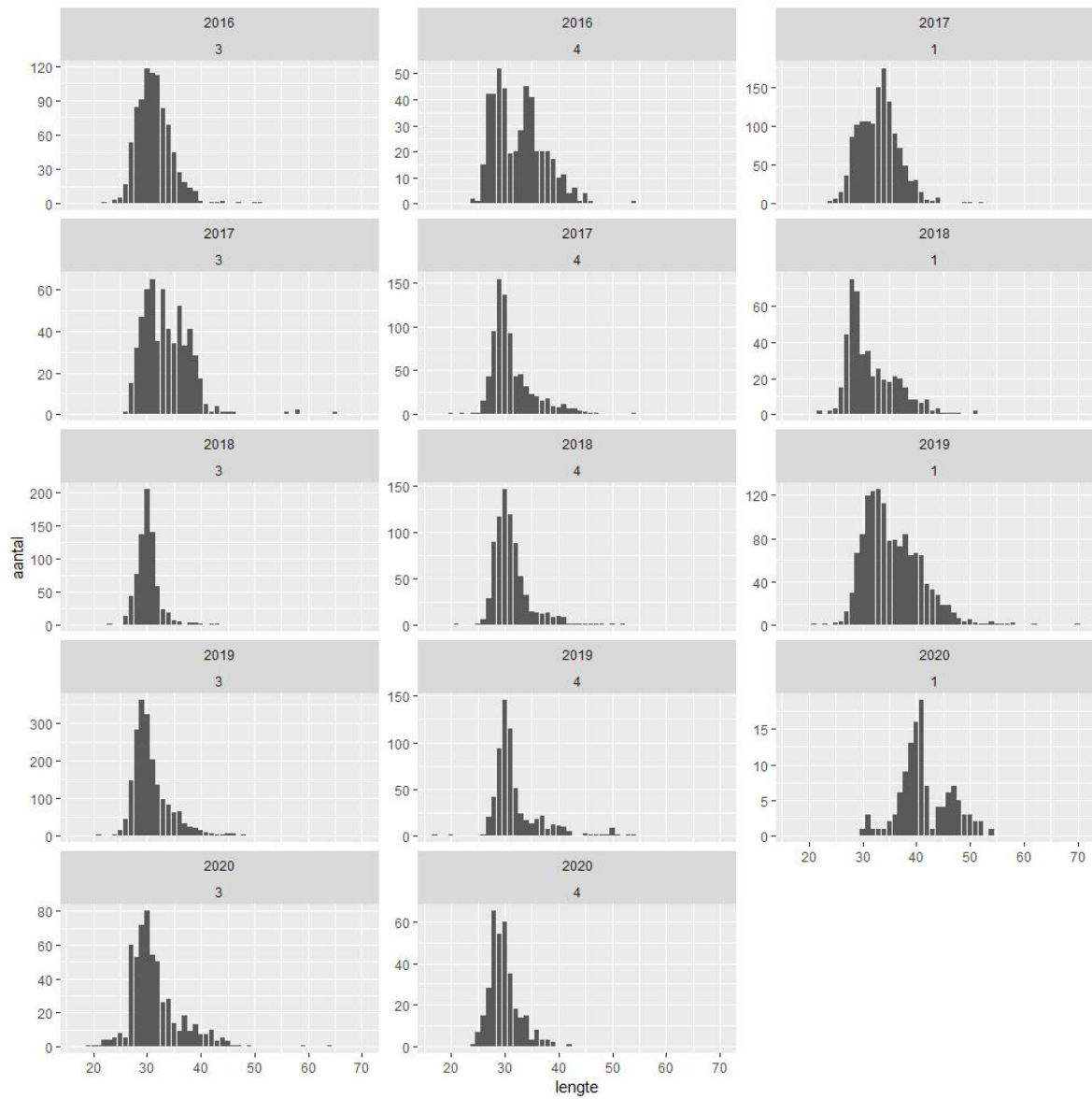
Figuur B.6.2. Het aantal gevangen snoekbaars per lengte (in cm) in de standwantvisserij met 101 mm maaswijdte, zoals bemonsterd aan boord van schepen in de marktmonitoring. Gegevens uitgesplitst per kwartaal en jaar. Minimum aanlandingsmaat van snoekbaars is 42 cm.

Blankvoorn



Figuur B.6.3. Het aantal gevangen blankvoorn per lengte (in cm) in de standvastvisserij met 101 mm maaswijdte, zoals bemonsterd aan boord van schepen in de marktmonitoring. Gegevens uitgesplitst per kwartaal en jaar.

Brasem



Figuur B.6.4. Het aantal gevangen brasem per lengte (in cm) in de standwantvisserij met 101 mm maaswijdte, zoals bemonsterd aan boord van schepen in de marktmonitoring. Gegevens uitgesplitst per kwartaal en jaar.

Inspannings- en vangstverdeling tussen typen visserij

Om het belang van de verschillende typen visserij te bepalen, zijn de logboekgegevens gebruikt²⁴.

Typen visserij ('metier') zijn gedefinieerd als;

1. Fuikvisserij
2. Zegenvisserij
3. Staandwant101: staande netten met maaswijdte van 101 mm
4. Staandwantgroot: staande netten met maaswijdtes groter dan 101 mm
5. Staandwantmix: staande netten met een combinatie van maaswijdtes, met in ieder geval 101 mm, of met onbekend maaswijdte

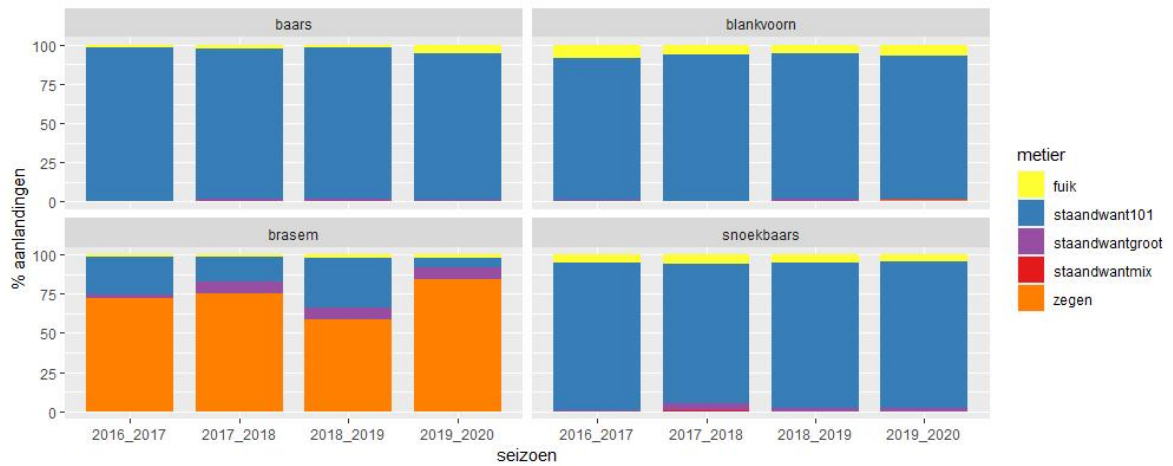
Ter informatie zijn hieronder een aantal samenvattingen van de logboeken gegeven, met een paar bijzonderheden:

- Baars, blankvoorn en snoekbaars worden sinds visseizoen 2016/2017 hoofdzakelijk via 101mm-staandwantvisserij aangeland, en brasem hoofdzakelijk via de zegenvisserij (figuur B.6.5 en tabel B.3.1).
- De zegenvisserij landt vrijwel uitsluitend brasem aan, de grote staandwantvisserij voornamelijk brasem en snoekbaars, en de 101mm-staandwantvisserij vangen voornamelijk snoekbaars, blankvoorn en baars (figuur B.6.6).
- Het aandeel snoekbaars in de 101mm-staandwantvisserij stijgt continu door de jaren heen (figuur B.6.6).
- De inspanning van de staandwantvisserij is gestegen (figuur B.6.7). Ook de inspanning van de zegenvisserij is (licht) gestegen in de laatste twee seizoenen (figuur B.6.8)
- Zegenvisserij vindt voornamelijk in kwartaal 1 plaats, staandwantvisserij is vrij gelijkmatig verdeeld over het hele visseizoen (figuur B.6.9)
- Snoekbaarsaanlandingen in de staandwantvisserij vertonen een duidelijke seizoensdynamiek, terwijl dit bij de andere drie soorten niet zo duidelijk is (figuur B.6.10)
- Brasemvangsten in de zegenvisserij vinden hoofdzakelijk in kwartaal 1-3 plaats (figuur B.6.11)

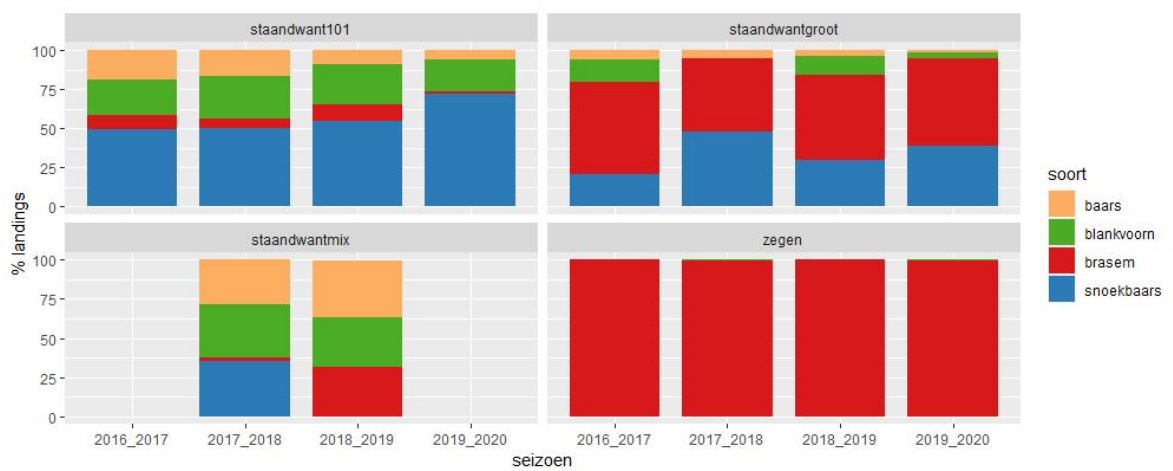
Tabel B.3.1. Aanlandingsverdeling (%) van een soort over de vijf metiers, per visseizoen. Gegevens zoals geregistreerd in de logboeken.

	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020
baars				
fuik	1.2	2.7	1.8	5.2
staandwant101	98.2	95.4	96.2	93.7
staandwantgroot	0.5	1.6	2.0	1.1
staandwantmix	0.0	0.3	0.0	0.0
zegen	0.0	0.0	0.0	0.0
blankvoorn				
fuik	8.1	5.9	5.3	6.7
staandwant101	91.0	93.8	92.7	91.8
staandwantgroot	0.9	0.1	2.0	0.7
staandwantmix	0.0	0.2	0.0	0.0
zegen	0.0	0.1	0.0	0.9
brasem				
fuik	1.0	1.6	1.7	2.2
staandwant101	24.4	15.3	31.8	5.6
staandwantgroot	2.6	7.6	7.6	8.2
staandwantmix	0.0	0.0	0.0	0.0
zegen	72.0	75.5	58.8	84.0
snoekbaars				
fuik	5.0	5.5	5.2	4.4
staandwant101	94.4	89.5	92.5	93.5
staandwantgroot	0.6	4.9	2.3	2.1
staandwantmix	0.0	0.1	0.0	0.0
zegen	0.0	0.0	0.0	0.0

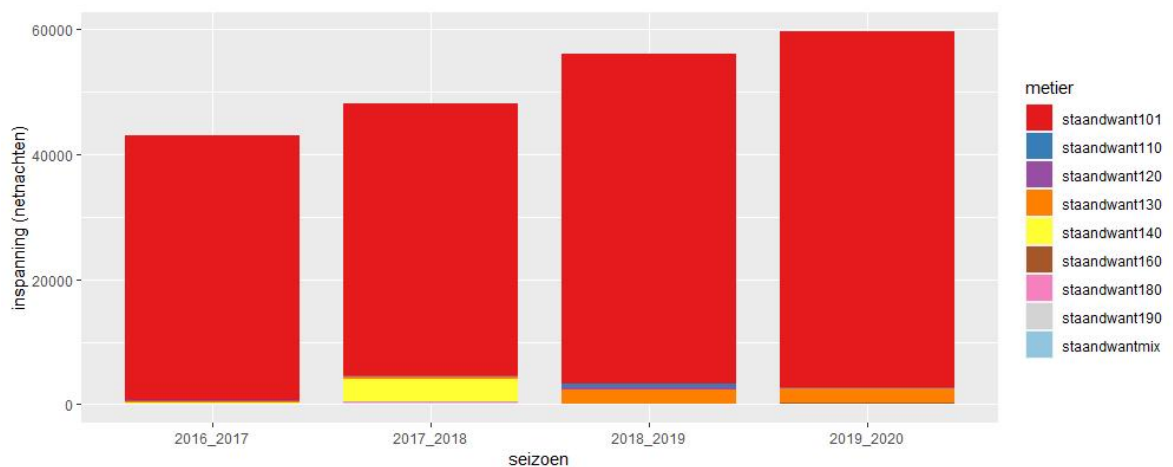
²⁴ Netten lager dan 0.5 meter hoog zijn verwijderd en er is gewerkt met de logboeken zoals beschikbaar op 28 januari 2021.



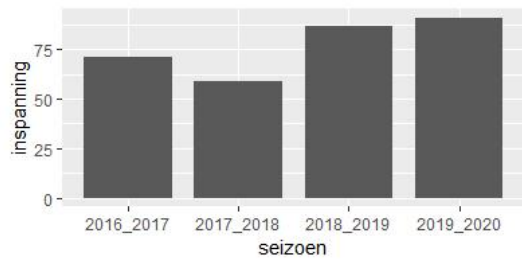
Figuur B.6.5. Aanlandingsverdeling (%) per soort. Gegevens zoals geregistreerd in de logboeken.



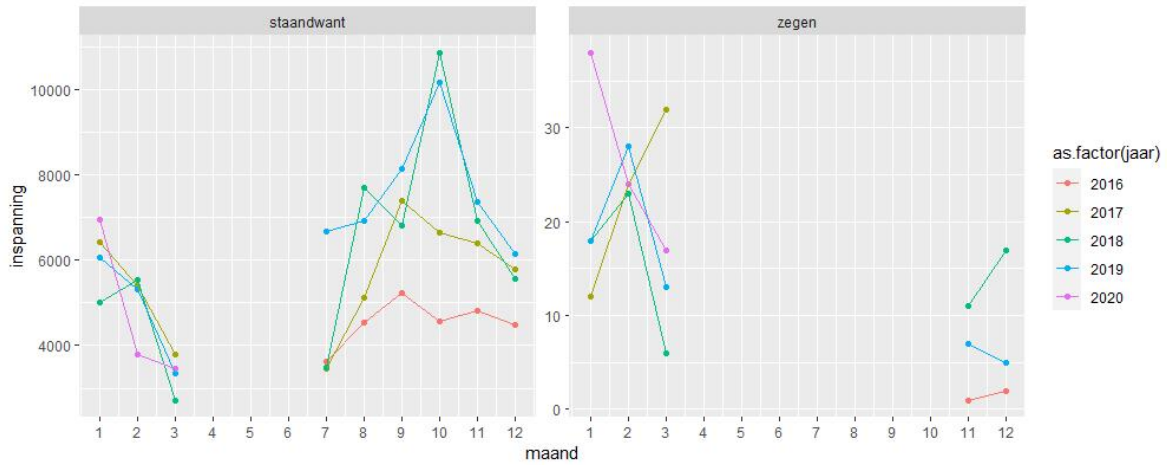
Figuur B.6.6. Aanlandingsverdeling (%) per metier. Gegevens zoals geregistreerd in de logboeken. Fuiken zijn buiten beschouwing gelaten.



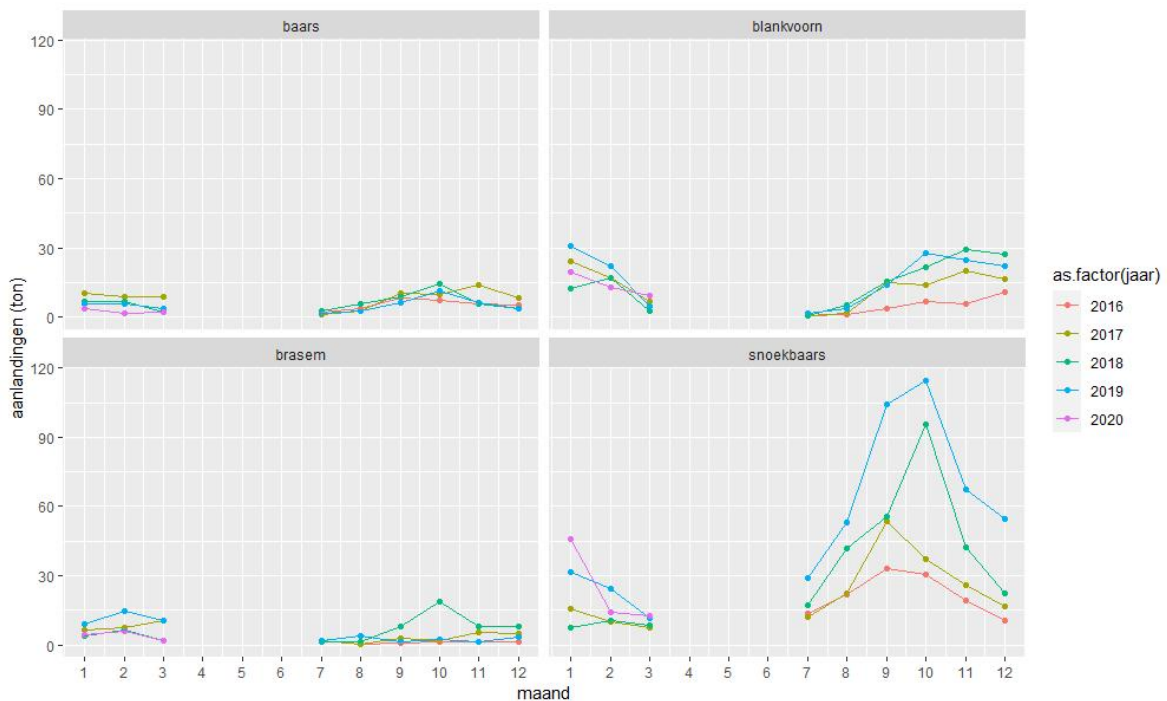
Figuur B.6.7. Inspanning (netnachten) van de standwantvisserij, opgedeeld per maaswijdte. Gegevens zoals geregistreerd in de logboeken.



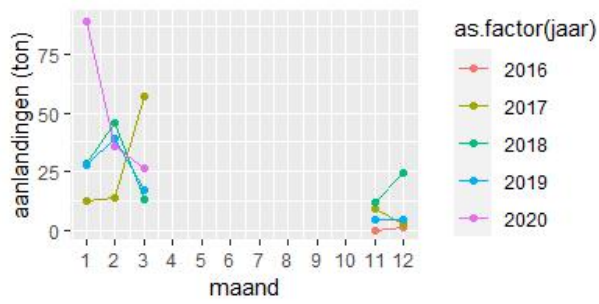
Figuur B.6.8. Inspanning (zegendagen) van de zegenvisserij. Gegevens zoals geregistreerd in de logboeken.



Figuur B.6.9. Inspanning per maand en jaar van de staandwantvisserij (in netnachten) en zegenvisserij (in zegendagen). Gegevens zoals geregistreerd in de logboeken.



Figuur B.6.10. Aanlandingen (in tonnen) per maand en jaar van de vier schubvissoorten in de staandwantvisserij (alle maaswijdtes). Gegevens zoals geregistreerd in de logboeken.



Figuur B.6.11. Aanlandingen (in tonnen) per maand en jaar van brasem in de zegenvisserij. Gegevens zoals geregistreerd in de logboeken.

Bijlage 7 Relatie commerciële vangst & inspanning

1. Introductie

Om vangstreducties te bewerkstelligen via inspanningsbeheer, is het belangrijk om te weten hoe de visvangsten zich in de toekomst zullen verhouden tot de gepleegde inspanning, en tot de grootte van het bestand. Tot nu toe werd aangenomen dat de relatie tussen inspanning en vangst een simpele 1:1 relatie was; een halvering van de inspanning betekent een halvering van de vangsten (Tien et al, 2013b en 2017). Dit betekent dat werd aangenomen dat het vangstsucces (vangst per eenheid inspanning) onafhankelijk is van de hoeveelheid inspanning.

Omdat ondertussen een aantal jaar aan logboeken beschikbaar is, kan deze aanname met gegevens van de laatste paar visseizoenen getest worden. Is het vangstsucces wel echt onafhankelijk van de hoeveelheid inspanning; verwacht je bijvoorbeeld bij een toekomstige halvering van het aantal toegestane netnachten ook een halvering van de jaarlijkse vangst? Of is de relatie tussen vangsten en inspanning anders dan 1:1, waarbij een halvering van de toegestane inspanning bijvoorbeeld leidt tot een kleinere of grotere reductie van de vangsten? En is het vangstsucces gedurende het hele seizoen nagenoeg gelijk, of wordt er bijvoorbeeld aan het begin van het seizoen meer gevangen bij eenzelfde inspanning dan aan het eind van het seizoen? Daarnaast speelt bestandsgrootte mogelijk een rol, en is het vangstsucces daarvan afhankelijk. Tot slot is het relevant om inzicht te hebben in patronen in de inspanning en vissersgedrag – verandert het vissersgedrag door de jaren of maanden, en kan dit een potentieel effect hebben op de effectiviteit van inspanningsbeheer?

In deze bijlage worden voor de 101mm-staandwantvisserij op schubvis (baars, snoekbaars, brasem en blankvoorn) en de zegenvisserij op brasem bovenstaande vragen onderzocht.

2. Methodiek

Vissers zijn verplicht voor elke visreis een logboek in te dienen, waarin staat wanneer ze hebben gevestigd, met welk tuig en welke tuigspecificaties (nethoogte, maaswijdte, etc.) en hoeveel schubvis (en bot) er gevangen is. Vissers werken vaak samen en dienen dan ook samen één logboek in. Een logboekinvoer wordt hier beschouwd als één visreis met een gevangen gewicht voor elk van de 5 soorten (kan ook 0 kg zijn). Daarnaast is er per visreis een inspanning: het aantal netten en nachten dat deze in het water stonden (staandwantvisserij), of het aantal trekken op een dag en het aantal dagen (zegovisserij). Wat betreft de vangst noteren de vissers in de logboeken alleen de aanlandingen en niet de gehele vangst (aanlanding + discard). Aanname in deze analyses is dat de relaties niet zullen verschillen voor de gerapporteerde aanlandingen en de daadwerkelijke vangsten.

Voor beide visserijen is gekeken naar de visseizoenen 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019 en 2019-2020. De data voor 2016 is mogelijk niet compleet. Voor de staandwantvisserij is een selectie gemaakt waarbij de lage netten (tot 0.5 m) uit de analyse zijn gehaald. Eveneens is alleen naar 101mm maaswijdte gekeken – 92% van de inspanning is met netten met deze maaswijdte. Voor de zegenvisserij geldt dat deze vooral op brasem gericht is, en dat over de afgelopen vier jaar 99.7% van de aanlandingen uit brasem bestond. Daarom is bij de zegenvisserij alleen naar brasemaanlandingen gekeken. Alle data is voor beiden meren gecombineerd onderzocht.

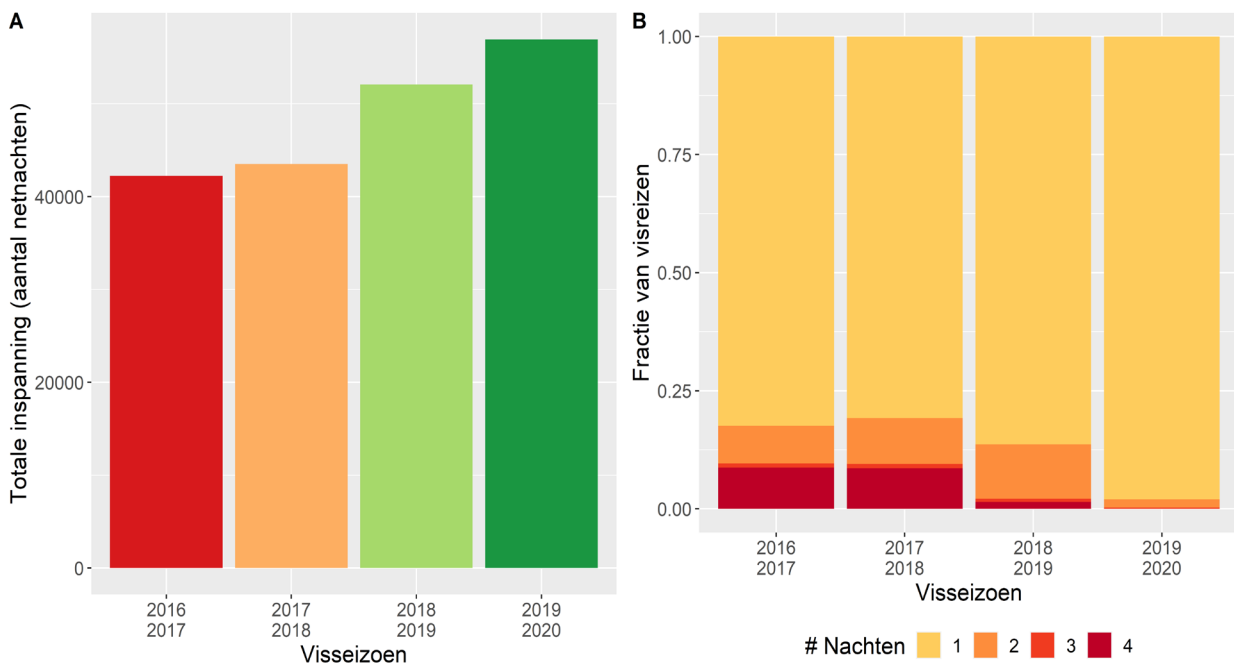
Voor beide visserijen is eerst de totale inspanning per maand en per visseizoen uiteengezet. Ook is onderzocht in welke mate er wordt samengewerkt of vergunningen worden verhuurd (i.e. vergunningen worden gebundeld), en of de mate hiervan over de laatste vier seizoenen is veranderd. Dit geeft informatie over eventueel veranderend vissergedrag. Vervolgens is de relatie tussen totale

aanlanding en totale inspanning per week uiteengezet, met name om verschillen tussen jaren en kwartalen te onderzoeken: Per kwartaal is voor visualisatie een lineaire relatie geplot tussen de aanlandingen en inspanning, om te zien of deze relatie aan het begin van het seizoen (kwartaal 3/ kwartaal 4) bijvoorbeeld anders is dan aan het eind (kwartaal 1). Ook is de relatie tussen het totale vangstsucces (aangelande kg/ inspanning) en de totale inspanning per week uiteengezet. Als het vangstsucces onafhankelijk zou zijn van de inspanning²⁵, is de verwachting dat vangstsucces niet toe- of afneemt met toenemende inspanning, m.a.w. dat de lineaire relatie van het vangstsucces uitgezet tegen de inspanning horizontaal loopt. Tot slot is ook onderzocht in hoeverre het vangstsucces afhankelijk is van de hoeveelheid vis in het water. Hierbij is het vangstsucces per kwartaal uitgezet tegen een proxy van de paaibestandsgrootte van dat visseizoen, namelijk het vangstsucces van paarijpe vis in de survey in oktober/november (zie bijlage 2). De relatie tussen het vangstsucces en de survey-index zegt iets over tot in welke mate de vangsten mogelijk afhangen van de grootte van het bestand.

3. 101mm-staandwantvisserij

3.1. Patronen in de inspanning

De inspanning wordt voor de staandwantvisserij uitgedrukt in het aantal netnachten. Dit is per visreis het aantal netten vermenigvuldigd met het aantal nachten dat deze netten in het water staan. De totale inspanning (totaal aantal netnachten) is door de visseizoenen heen toegenomen van 42.226 netnachten in visseizoen 2016-2017 tot 56.956 netnachten in seizoen 2019-2020 (Figuur B7.3.1A). Door de jaren heen laten de vissers de netten per visreis doorgaans iets minder lang in het water staan; in visseizoen 2019-2020 beslaan vrijwel alle visreizen maar één nacht, terwijl in 2016-2017 grofweg een vijfde van de visreizen uit twee tot vier nachten bestond (Figuur B7.3.1B).



Figuur B7.3.1. Inspanning 101mm-staandwantvisserij per visseizoen. A. Totaal aantal netnachten per visseizoen. B. Verhouding tussen aantal nachten dat vissers hun netten per visreis in het water laten staan, per visseizoen.

Binnen een visseizoen neemt de totale inspanning aan het begin van het seizoen toe, met een piek rond september-oktober, en aan het eind van het seizoen weer af (Figuur B7.3.2). Een uitzondering hierop is seizoen 2016-2017, waar de inspanning in het eind van het seizoen nog wat hoger was. Dit kan er echter mee te maken hebben dat de logboeken uit 2016 wellicht onvolledig zijn.

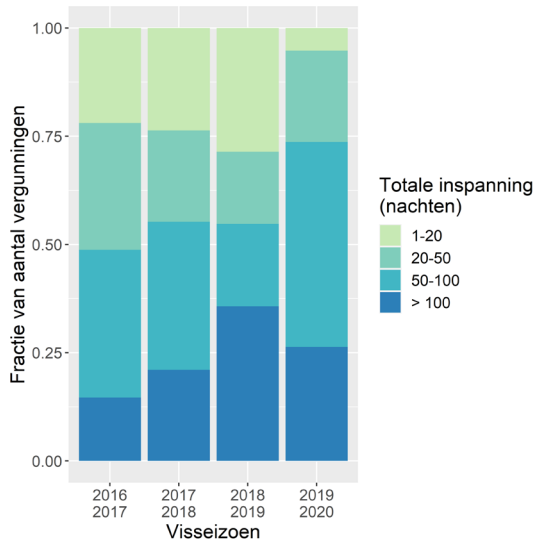
²⁵ I.e. als de relatie tussen de vangsten en inspanning 1:1 zou zijn, zoals in het verleden aangenomen.



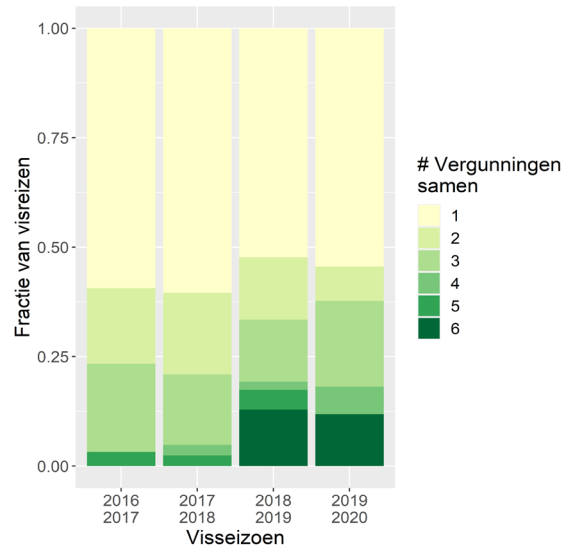
Figuur B7.3.2. Totale inspanning in de 101mm-staandwantvisserij voor de verschillende maanden per visseizoen.

Vissers moeten een visvergunning hebben om te vissen. Indien deze vergunning op natuurlijk persoon staat, is de vergunning persoonsgebonden. Het staat een persoon toe met een bepaald tuig te vissen in de toegestane periode. Indien de vergunning op rechtspersoon staat, kunnen alle werknemers van dit bedrijf met deze vergunning vissen. Op de vergunning staan de visrechten vermeld met de daarbij behorende merken. Merken zijn kleine buisjes met een uniek nummer die aan het vistuig vastzitten. Elk type vistuig heeft een merk met een eigen kleur. Een vergunning voor de staandwantvisserij geeft een visser dus toestemming met een bepaald aantal staande netten te vissen. Een visser kan meerdere vergunningen hebben. De vergunningen kunnen onderling (na indiening bij de PO, in geval van leden, en goedkeuring RVO) gedeeltelijk of geheel verkocht of verhuurd – in dat tweede geval mag een visser dan tegen betaling tijdelijk (12 aaneengesloten maanden) gebruik maken van de visrechten van een andere visser. De merken worden dan bijgeschreven op de bestaande vergunning van de visser die de visrechten huurt. Vaak worden logboeken ingediend met verschillende vergunningnummers (bundeling). Dit kan een aantal dingen betekenen: (1) vissers hebben meerdere vergunningen, (2) vissers hebben gezamenlijk gevist (op 1 schip), (3) vissers hebben bijvoorbeeld een familiebedrijf en hebben hun inspanning en aanlandingen opgeteld en gezamenlijk ingediend of (4) er kan sprake zijn van onderhandse verhuur. Als de huurder opgave van aanlandingen doet kan er een ander vergunningnummer worden opgegeven dan het nummer van degene die de netten bezit.

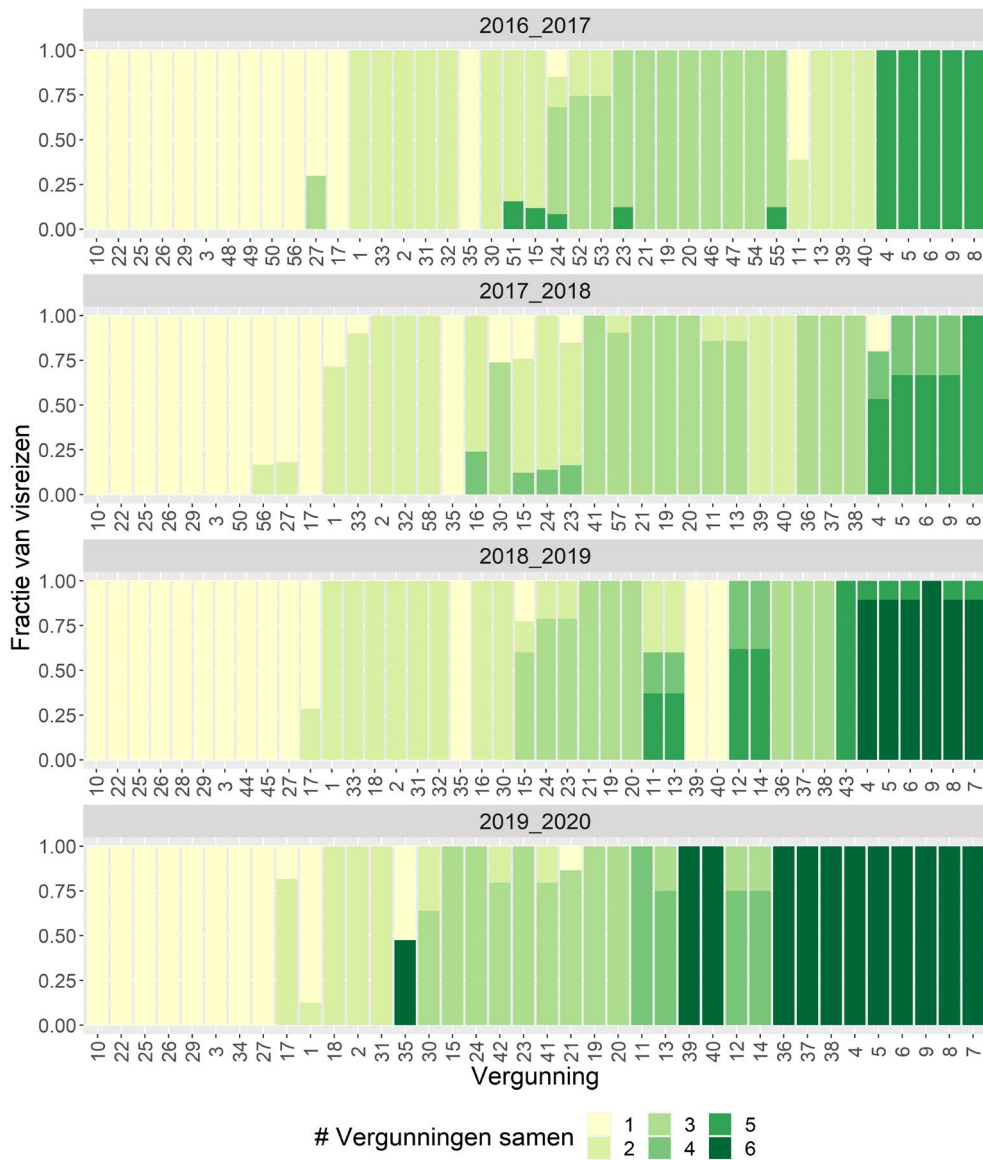
Niet alle vergunningen worden even actief gebruikt (Figuur B7.3.3). Sommige vergunningen worden slechts een aantal nachten (<20) per seizoen gebruikt, waar andere vergunningen een groot aantal nachten (> 100) gebruikt wordt. Grofweg een kwart van de vergunningen wordt meer dan 100 nachten gebruikt – waarbij er per seizoen de mogelijkheid bestaat om grofweg 148 nachten te vissen (~37 weken met 4 nachten per week). Door de visseizoenen heen worden vergunningen steeds intensiever gebruikt (Figuur B7.3.3). Het aantal visreizen waarbij verschillende vergunningen worden gebundeld in de 101mm-staandwantvisserij is toegenomen, waarbij in de laatste jaren vaker in grotere groepen (tot 6 vergunningen) gezamenlijk een logboek wordt ingediend (Figuur B7.3.4). Zoals hierboven beschreven kan dit meerdere dingen betekenen. Wanneer naar individuele vergunningen gekeken wordt, is te zien dat een aantal vergunningen voornamelijk alleen ingezet wordt, waar een ander deel uitsluitend gebundeld wordt gebruikt (Figuur B7.3.5).



Figuur B7.3.5. Inspanningsverdeling tussen de vergunningen per visseizoen.



Figuur B7.3.5. Aandeel van de visreizen per aantal vergunningen samen, per visseizoen.



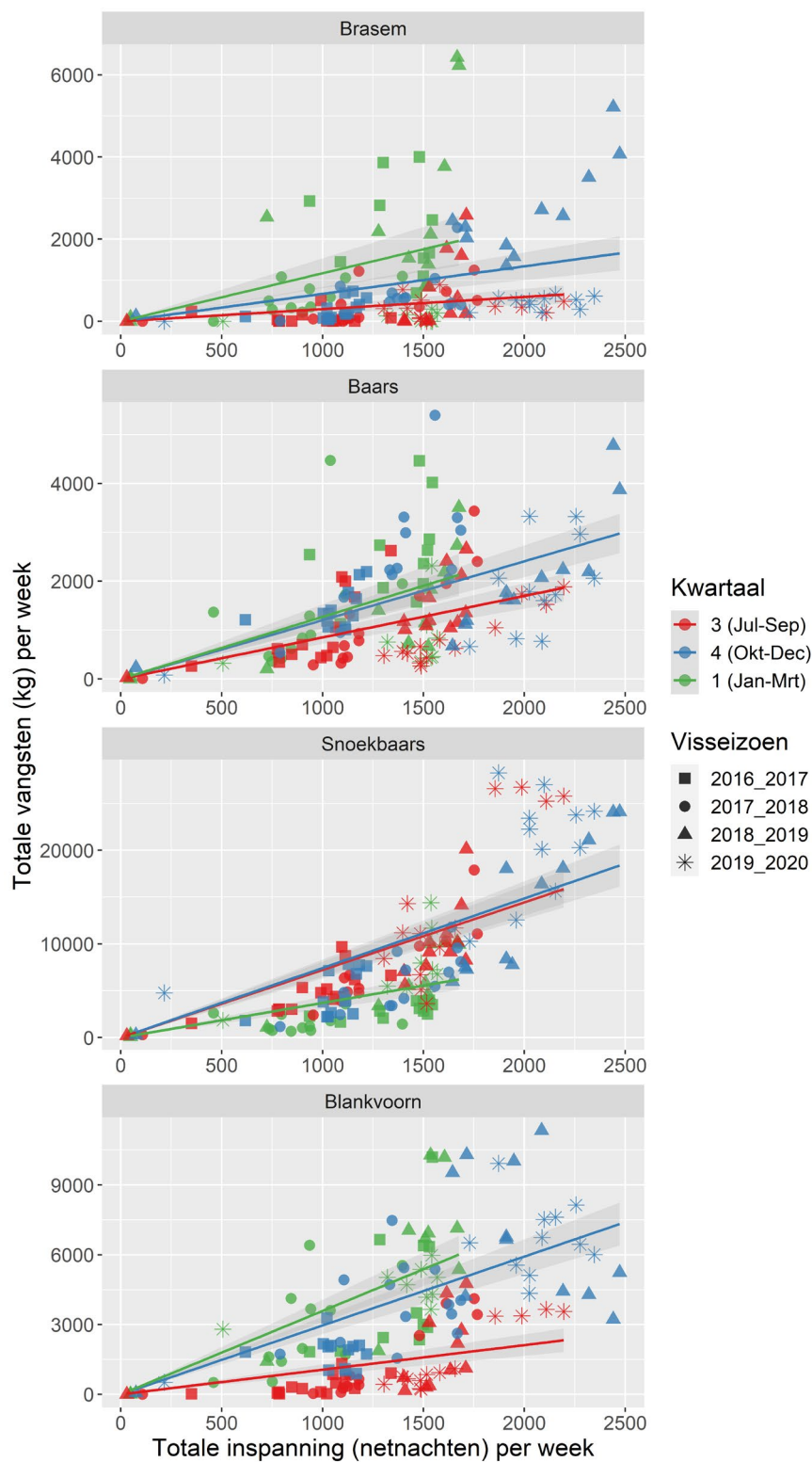
Figuur B7.3.3. Fractie van visreizen waarbij een vergunning alleen of gebundeld werd ingezet. Elk (anoniem) nummer is een individuele vergunning. NB Vergunningen behoren niet per se in elk visseizoen tot dezelfde vissers, en vissers kunnen meerdere vergunningen hebben.

3.2. Relatie tussen vangsten en inspanning

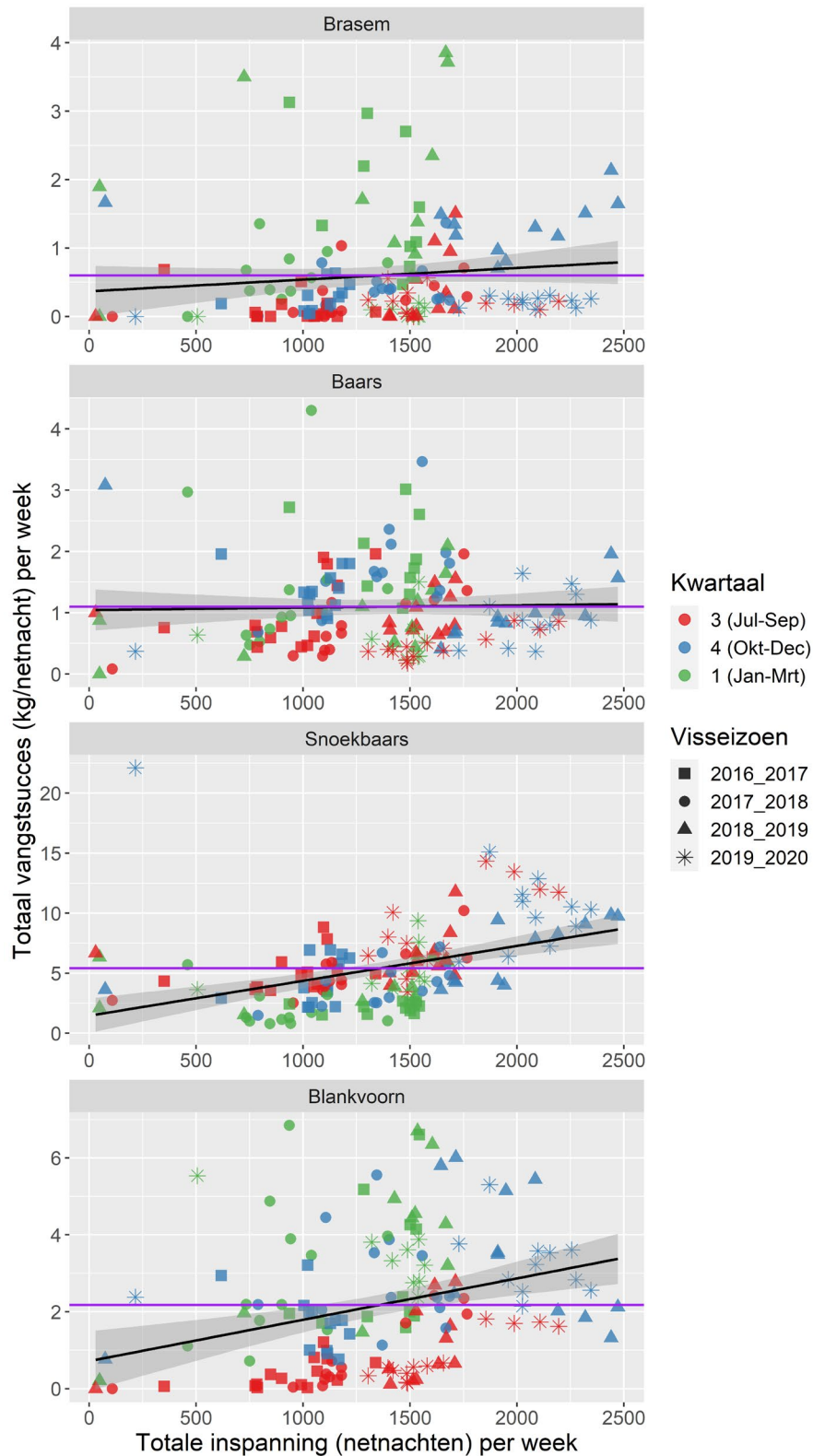
Tot nu toe werd aangenomen dat de relatie tussen inspanning en vangst een simpele 1:1 relatie was; een halvering van de inspanning betekent een halvering van de vangsten (Tien et al, 2013b en 2017). Dit houdt ook in dat het vangstsucces (vangst per inspanning) niet correleert met de hoeveelheid gepleegde inspanning.

Om de relatie tussen vangsten en inspanning in verschillende tijdsperiodes te bekijken, is voor de verschillende soorten de totale inspanning (aantal netnachten) per week uitgezet tegen de totale aanlandingen per week, met in kleur de verschillende kwartalen en in symbolen de verschillende visseizoenen (Figuur B7.3.6). De aanlandingen nemen voor alle soorten toe bij hogere inspanning. Zeer hoge inspanningen komen voornamelijk voor in de laatste twee visseizoenen en hier horen voor snoekbaars vaak ook hoge aanlandingen bij. De patronen verschillen echter wel per soort, en per kwartaal. Voor visualisatie is voor elk kwartaal een regressielijn weergegeven, van de aanlandingen uitgezet tegen de inspanning. Te zien is dat de relatie tussen de aanlandingen en inspanning vaak verschilt tussen de kwartalen (i.e. het grijze gebied rondom twee regressielijnen overlapt niet). Voor snoekbaars is duidelijk te zien dat de aanlandingen per inspanning afnemen naarmate het visseizoen vordert (kwartaal 3-4-1), waarbij de aanlandingen per inspanning in kwartaal 1 lager zijn dan in kwartaal 3 en 4 (blauwe en rode regressielijn liggen hoger dan de groene regressielijn; Figuur B7.3.6). Voor blankvoorn, brasem en in mindere mate baars lijkt het omgekeerde het geval; voor deze soorten zijn de aanlandingen per inspanning het laagst in kwartaal 3 en hoger later in het seizoen.

In Figuur B7.3.7 is het wekelijkse vangstsucces (aanlanding per netnacht) uitgezet tegen de inspanning (de hoeveelheid netnachten). Om te onderzoeken hoe een bepaalde inspanningsreductie over een *heel visseizoen* effect heeft op het vangstsucces, is hier niet gekeken naar de afzonderlijke kwartalen, maar wordt de relatie tussen vangstsucces en inspanning over alle weken en jaren onderzocht. Wanneer de relatie tussen vangsten en inspanning 1:1 zou zijn, is de verwachting dat het vangstsucces niet correleert met de hoeveelheid gepleegde inspanning en zou de regressielijn hier horizontaal lopen: bij een toenemende inspanning neemt de vangst gelijkmatig toe, waardoor het vangstsucces niet verandert. Uit Figuur B7.3.7 blijkt dat voor blankvoorn en snoekbaars dit niet opgaat; in beide gevallen gaat een hogere inspanning gepaard met een hoger vangstsucces (NB dit zegt niets over een eventueel causaal verband). Dit suggereert dat de vangstsucces niet onafhankelijk is van de inspanning voor deze visserijen. Wat hierbij opnieuw opvalt is dat de hoge waarden (zowel wat betreft inspanning als vangstsucces) vooral uit de laatste twee visseizoenen komen. Voor baars en brasem is deze lijn nagenoeg horizontaal; op basis van deze data wordt de 1:1 aanname hier dus niet ontkracht (Figuur B7.3.7).



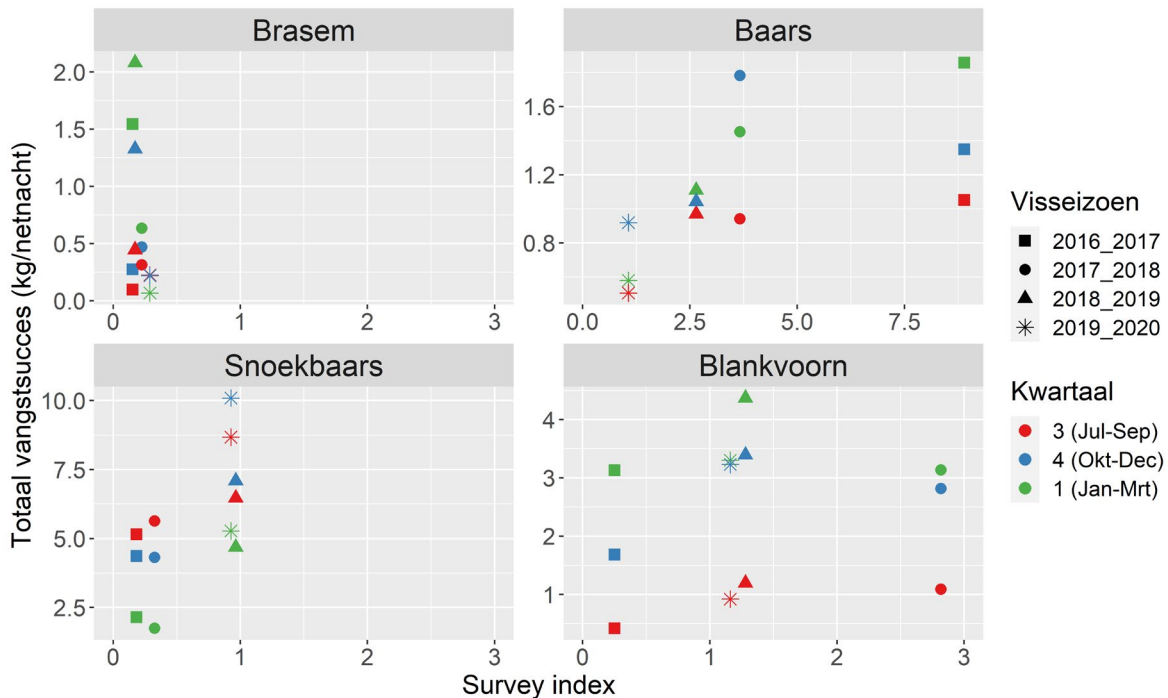
Figuur B7.3.6. Totale vangst (aangelande kg) uitgezet tegen de totale inspanning (netnachten) per week voor de vier schubvissoorten. Kwartaal en visseizoenen zijn weergegeven met kleuren en verschillende vormen. Modellijnen geven een lineair regressiemodel (door het 0-punt geforceerd) per kwartaal weer, inclusief 95% betrouwbaarheidsinterval.



Figuur B7.3.7. Totaal vangstsucces (aangelande kg/netnacht) in de 101 mm staandwantvisserij uitgezet tegen de totale inspanning (netnachten) per week voor de vier schubvissoorten. Kwartalen zijn weergegeven met kleuren, en de visseizoenen met verschillende vormen. Lijnen geven een lineair regressiemodel (zwarte lijn, inclusief 95% betrouwbaarheidsinterval) en het gemiddelde vangstsucces over alle weken en jaren (paarse lijn) weer.

3.3. Relatie tussen vangsten en bestandsgrootte

Naast de relatie tussen vangstsucces en inspanning kan gekeken worden naar de relatie tussen het vangstsucces en de grootte van het bestand. Om daar een beeld van te krijgen is het totale vangstsucces per kwartaal uitgezet tegen een survey-index van dat jaar (Figuur B7.3.8): de survey-index is een relatieve maat voor de grootte van het volwassen bestand. Snoekbaars en baars laten voor alle kwartalen een hoger vangstsucces bij een grotere bestandsgrootte zien. Dit impliceert dat bij een groter bestand een grotere vangst met dezelfde inspanning verkregen wordt. Bij brasem was het verschil in de bestandsgrootte tussen de seizoenen te klein om hier iets zinnigs over te zeggen (zie ook hoofdstuk 5). Voor blankvoorn lijkt er geen duidelijk verband te zijn (Figuur B7.3.8).



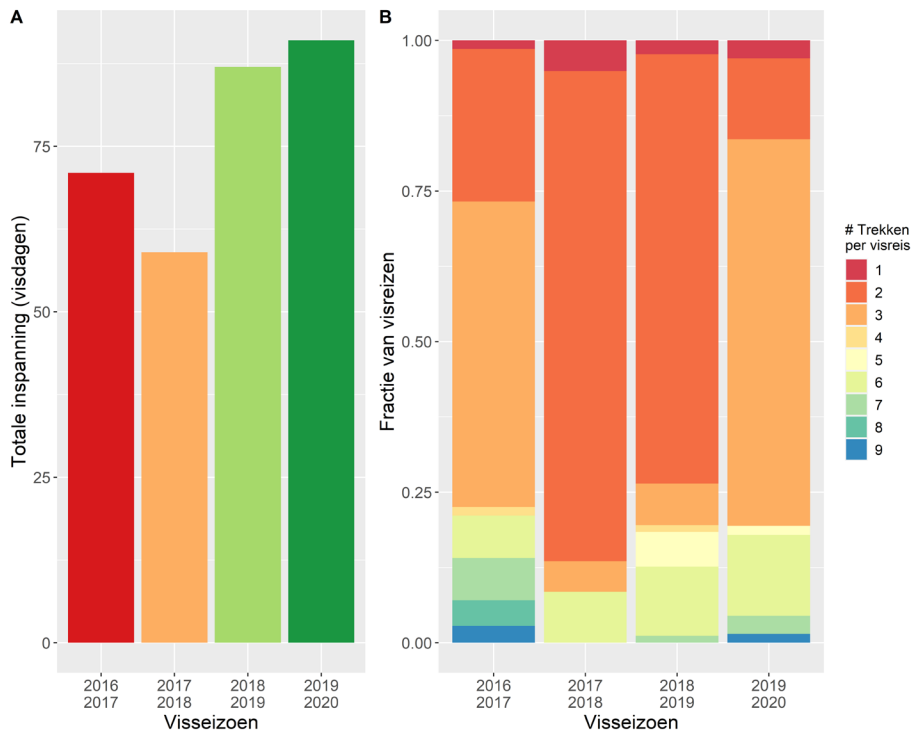
Figuur B7.3.8. Totaal vangstsucces per kwartaal (aangeland kg/netnacht) uitgezet tegen de survey-index van dat visseizoen, voor de soorten apart. Kwartalen zijn weergegeven met kleuren, en de visseizoenen met verschillende vormen. NB assen verschillen tussen de soorten.

4. Zegenvisserij op brasem

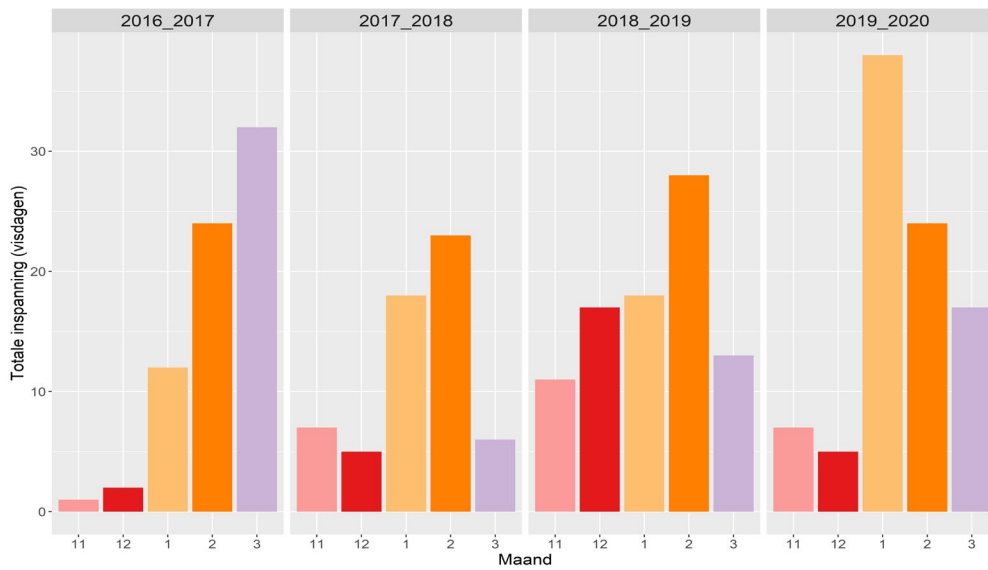
4.1. Patronen in de inspanning

Voor de zegenvisserij wordt de inspanning uitgedrukt in het aantal visdagen. Voor de zegenvisserij geldt dat de totale inspanning de laatste twee visseizoenen hoger ligt dan in de visseizoenen ervoor (Figuur B7.4.1A). Het aantal trekken per visdag fluctueert door de jaren heen, maar betreft meestal 2-3 trekken op een dag (Figuur B7.4.1B)²⁶. Voor de zegenvisserij geldt dat een vergunning verbonden is aan zeven zegendagen – het aantal dagen dat de vergunninghouder met een zegennet mag vissen. Wat betreft de bundeling van vergunningen is het bij RVO bekend dat een aantal vissers een vergunning van een ander gehuurd hebben – en zo 14 zegendagen hebben. Dus ook hier lijkt sprake te zijn van een toenemende bundeling. Binnen een visseizoen geldt voor alle visseizoenen dat de inspanning in de maanden van kwartaal 1 (het tweede deel van het visseizoen) meestal hoger is dan in kwartaal 4 (Figuur B7.4.2).

²⁶ Bij de interpretatie van het aantal trekken per dag is voorzichtigheid geboden: het is onduidelijk of alle vissers deze waarden juist invullen. Het lijkt erop dat sommige vissers hier soms een vaststaand getal (bijv. elke dag 3 trekken) invullen.



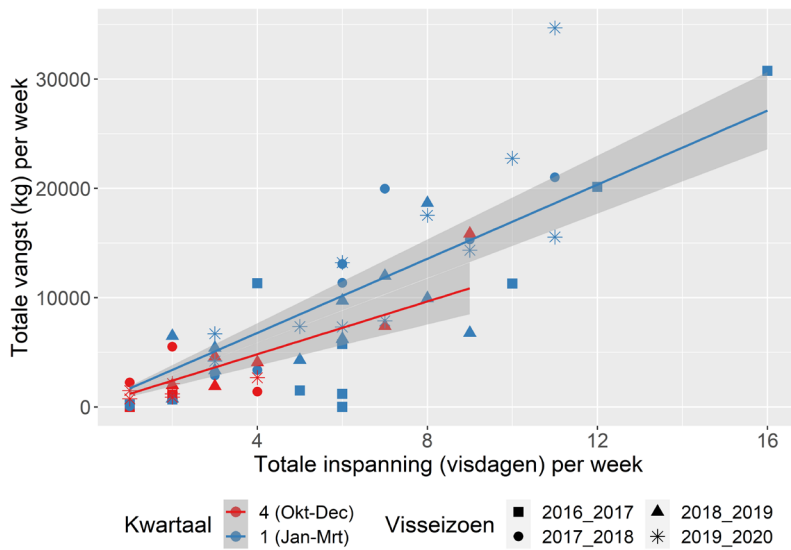
Figuur B7.4.1. Patronen in de inspanning per jaar. A. Totale inspanning (visdagen) per jaar. B. Verhouding tussen aantal trekken per visreis per visseizoen.



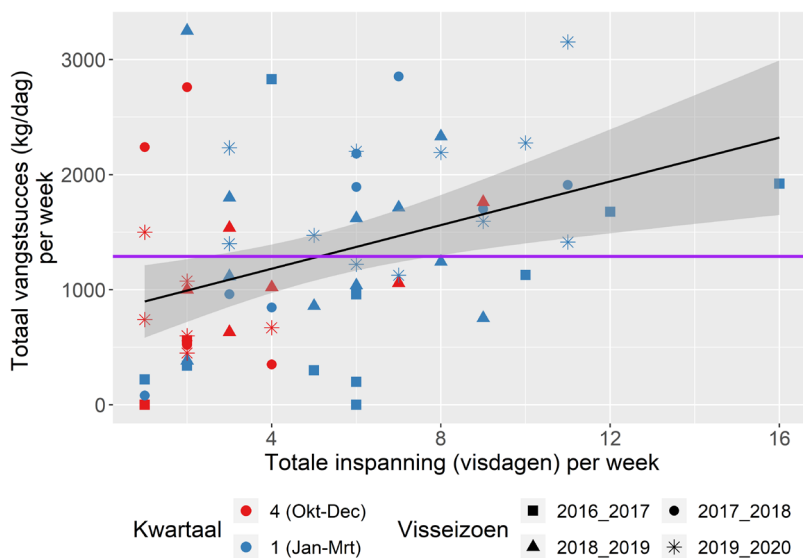
Figuur B7.4.2. Totale inspanning (visdagen) per maand per visseizoen.

4.2. Relatie tussen vangsten en inspanning

Ook voor de zegenvangsten zijn de totale inspanning en de totale brasemaanlandingen opgeteld per week (< Figuur B7.4.3). Bij toenemende inspanning worden ook meer aanlandingen gerapporteerd. Ook blijkt dat er in kwartaal 1 meer weken gevist wordt en hier meer data van beschikbaar is (zie ook Figuur B7.4.2). Ook is het vangstsucces (aanlanding per visdag) per week uitgezet tegen de inspanning (aantal visdagen) (< Figuur B7.4.4). Als het vangstsucces onafhankelijk is van de hoeveelheid inspanning, is de verwachting dat de regressielijn van het vangstsucces, afgezet tegen de inspanning, horizontaal is. Deze helling is op basis van deze data echter groter dan 0 (< Figuur B7.4.4). Dit suggereert dat in een week met meer zegendagen ook grotere vangsten *per visdag* plaatsvinden.



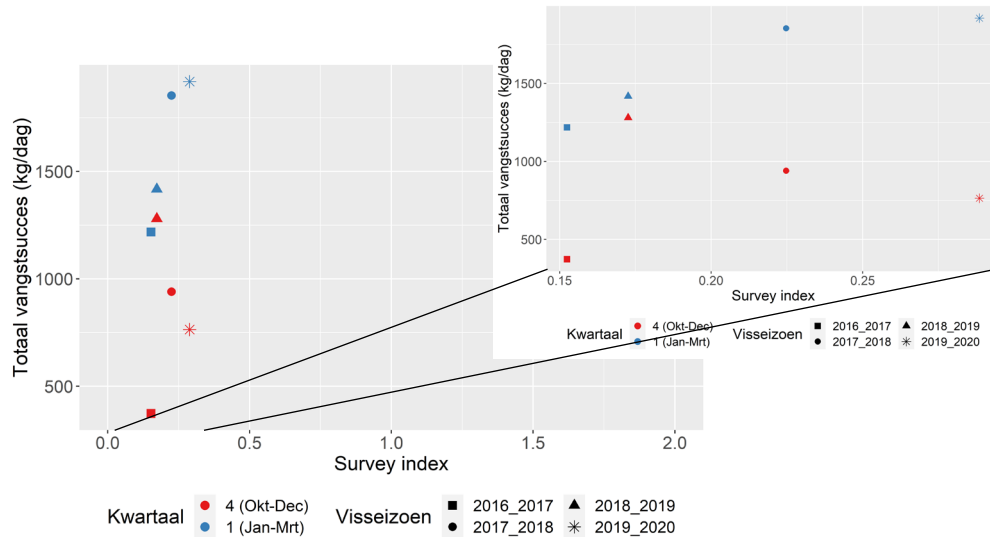
< **Figuur B7.4.3.** Totale aanlanding (kg) van brasem per week uitgezet tegen totale inspanning (visdagen) per week. Kwartalen zijn weergegeven met kleuren, en de visseizoenen met verschillende vormen. Modellijnen geven een lineair regressiemodel (door het 0-punt geforceerd) per kwartaal weer, inclusief 95% betrouwbaarheidsinterval.



< **Figuur B7.4.4.** Totaal vangstsucces (aangelande kg/dag) van brasem per week uitgezet tegen totale inspanning (visdagen) per week. Kwartalen zijn weergegeven met kleuren, en de visseizoenen met verschillende vormen. De zwarte lijn geeft een lineair regressiemodel weer, inclusief het 95% betrouwbaarheidsinterval. De paarse lijn geeft het gemiddelde vangstsucces weer.

4.3. Relatie tussen vangsten en bestandsgrootte

Ook het vangstsucces van de zegenvisserij kan uitgezet worden tegen de proxy voor de bestandsgrootte van brasem; de survey-index (Figuur B7.4.5). Voor kwartaal 1 (januari-maart) is, wanneer we inzoomen, een positieve relatie te zien (vangstsucces is groter bij grotere bestandsgrootte). De survey-index voor volwassen brasem was de afgelopen jaren echter zeer laag, en de verschillen in aantal gevangen volwassen brasem tussen recente jaren zeer klein (zie ook hoofdstuk 5). Zo zijn er bijvoorbeeld in 2020 maar zeven adulte brasems gevangen. Deze survey-index is daarom niet geschikt om op dit niveau (index-verschillen tussen de laatste vier jaar) conclusies aan te verbinden. Aan deze data kunnen dan ook geen conclusies verbonden worden.



Figuur B7.4.5. Totaal commercieel vangstsucces (aangelande kg/dag) voor brasem per kwartaal uitgezet tegen de survey-index voor volwassen brasem in dat visseizoen. Kwartalen zijn weergegeven met kleuren, en de visseizoenen met verschillende vormen.

5. Conclusies

Om via inspanningsbeheer een bepaalde relatieve reductie in vangsten te bewerkstelligen (bijvoorbeeld 50% reductie), is het nodig om te weten hoe groot de relatieve reductie in inspanning dan zou moeten zijn. Tot nu toe werd aangenomen dat de vangsten evenredig afnemen bij afnemende inspanning; een halvering van de toegestane inspanning betekent simpelweg een halvering van de toekomstige vangsten (Tien et al, 2013b en 2017). Dit betekent ook dat vangstsucces (vangsten per inspanning) niet verandert bij veranderende inspanning of bestandsgrootte. Omdat ondertussen een aantal jaar logboeken beschikbaar zijn, kan deze aanname met gegevens uit de laatste paar visseizoenen getest worden. Tot slot is het relevant om inzicht te hebben in patronen in de inspanning en vissersgedrag – verandert het vissersgedrag door de jaren of maanden?

5.1. 101mm-standwantvisserij op snoekbaars

Voor de 101mm-standwantvisserij op snoekbaars geldt ten eerste dat het vangstsucces afneemt naarmate het visseizoen vordert. Dit zou te maken kunnen hebben met een afname van de hoeveelheid vangbare vis door het seizoen heen. Het zou ook kunnen dat de vangbaarheid van snoekbaars afneemt, doordat deze in de wintermaanden minder actief is en/of zich in de koudere wintermaanden bijvoorbeeld ophoudt in habitats waar staande netten minder effectief kunnen vangen. Er lijkt voor snoekbaars een positieve relatie te zijn tussen de geschatte bestandsgrootte en het commerciële vangstsucces. Dit impliceert dat het commerciële vangstsucces afhankelijk is van de hoeveelheid snoekbaars die rondzwemt; als er meer vis rondzwemt, wordt meer vis per netnacht gevangen. Voor de benodigde inspanningsreductie betekent dit dat hoe groter de bestandsgrootte, hoe sterker de inspanning gereduceerd moet worden om een bepaalde vangstreductie te bewerkstelligen. Bijvoorbeeld, om een 50% vangstreductie te behalen bij een groot bestand, moet de hoeveelheid netnachten sterker worden gereduceerd, dan bij een klein bestand.

In het verleden lijkt ook het vangstsucces hoger te zijn bij een hogere gepleegde inspanning. Ook geldt dat de weken met de hogere inspanning (en hoger vangstsucces) voornamelijk in visseizoenen 2018-2019 en 2019-2020 vallen. Voor deze seizoenen gold ook dat de geschatte bestandsgrootte groter was, en dat er steeds meer vergunningen gebundeld worden. Deze correlaties kunnen veroorzaakt worden door verschillende processen: (a) vissers zouden meer kunnen gaan vissen, als er hoge vangsten zijn, (b) bij hogere inspanning zouden ze beter kunnen leren waar de vis zich bevindt en succesvoller kunnen vissen, (c) de meest succesvolle en/of actieve vissers zouden steeds meer merkjes kunnen kopen of huren (zo worden er door de seizoenen heen vaker meer vergunningen gebundeld én meer gevist). Dit kan betekenen dat de actiefste vissers steeds meer merkjes huren en zodoende meer investeren in inspanning. Mogelijk hangen zo het toenemend vangstsucces én de toenemende inspanning af van de bestandsgrootte en veranderend vissersgedrag.

Concluderend blijkt uit de survey- en logboekdata dat door de visseizoenen heen de bestandsgrootte, de inspanning, de bundeling van vergunningen én het vangstsucces voor snoekbaars zijn toegenomen. Dit betekent dat het onduidelijk is welke percentuele reductie van de inspanning nodig is om een bepaalde vangstreductie te bewerkstelligen. Bij een toenemend bestand is mogelijk een grotere reductie nodig, om de toename in vangstsucces te compenseren. Het kan ook dat juist een kleinere inspanningsreductie afdoende is, omdat in het verleden gezien het vangstsucces bij lagere inspanning ook lager is. Het is echter waarschijnlijker dat het causale verband voor deze relatie anders ligt, en dat vissers vooral meer gaan vissen bij hoger vangstsucces. Daarnaast speelt het gedrag van de vissers door het seizoen mogelijk een rol: mogelijk plegen vissers vooral in het begin van het seizoen een hoge inspanning, wanneer de hoeveelheid vis (en dus het vangstsucces) nog het hoogst is. Als het *aantal* toegestane netten gereduceerd wordt, zou dit kunnen betekenen dat de hoeveelheid inspanning in het begin van het seizoen dus lager is en ze het bestand minder snel naar beneden vissen. Het bestand aan vangbare vis blijft dus langer het visseizoen in hoog. Dit zou betekenen dat het *vangstsucces* dus ook langer hoog kan blijven. Vissers doen dan dus meer maanden over het opvissen van de vangbare vis, terwijl ze uiteindelijk alsnog dezelfde hoeveelheid vis kunnen vangen – wat tot een minder effectieve vangstreductie leidt.

5.2. 101mm-standwantvisserij op overige schubvis

Voor de andere schubvissoorten geldt dat het vangstsucces hoger is later in het seizoen (januari - maart). Dit zou ermee te maken kunnen hebben dat de vangsten van snoekbaars (de commercieel interessantste soort) afnemen, en de visserijen zich vervolgens meer gaan richten op de andere soorten. Dit zou dus ook kunnen betekenen dat de vissers redelijk gericht op bepaalde soorten kunnen vissen, eerst op snoekbaars en later op andere bestanden. Voor blankvoorn geldt, net als voor snoekbaars, dat een hogere inspanning gepaard gaat met een hoger vangstsucces. Dit suggereert opnieuw dat het niet met zekerheid te zeggen is wat voor inspanningsreductie nodig is voor een bepaalde vangstreductie. Bestands grootte lijkt bij het vangstsucces van blankvoorn een minder grote rol te spelen – er lijkt geen duidelijk positief verband tussen de geschatte bestands grootte van blankvoorn en het commerciële vangstsucces te zijn. Voor baars is wel duidelijk een dergelijke relatie tussen bestands grootte en commercieel vangstsucces zichtbaar. Dus ook voor baars speelt bestands grootte dus potentieel een rol; bij een toenemend bestand is mogelijk een grotere reductie nodig, om de toename in vangstsucces te compenseren, dan bij een gelijkblijvend of afnemende bestands grootte.

5.3. Zegenvisserij op brasem

Voor de zegenvisserij op brasem geldt dat het vangstsucces en de inspanning in kwartaal 1 (dus in de tweede helft van het visseizoen) hoger zijn dan in kwartaal 4. Dit kan te maken hebben met een hogere vangbaarheid van brasem in kwartaal 1, of bijvoorbeeld met meer interesse in kwartaal 4 voor andere bestanden en visserijen (zoals snoekbaars of garnalen). Ook voor brasem geldt voor alle vier onderzochte visseizoenen dat vangstsucces gecorreleerd is met de inspanning; hogere inspanning gaat gepaard met een hoger vangstsucces. De redenen voor deze correlatie kunnen in dezelfde hoek gezocht worden als bij de snoekbaarsvisserij met 101mm-standwant. Door de kleine jaarlijkse verschillen in de toch al lage survey-index kan niets geconcludeerd worden over de relatie met de bestands grootte.

Voor de zegenvisserij op brasem lijkt dus ook te gelden dat een halvering van de toegestane inspanning niet per se zal leiden tot een halvering van de vangsten. Dit betekent dat het niet met zekerheid te zeggen is welke inspanningsreductie nodig is om een bepaalde percentuele reductie in de vangst te bewerkstelligen.

5.4. Discussie

Voor alle vier bestanden zijn signalen gevonden dat het commerciële vangstsucces niet onafhankelijk is van inspanning en bestands grootte. Vissergedrag speelt hierbij ook een rol. Dit maakt het lastig om via inspanningsbeheer met zekerheid een bepaalde vangstreductie te halen. Om met zekerheid een bepaalde vangstreductie te halen, zal dus rekening gehouden moeten worden met alle *potentiële toekomstige nadelige effecten*. Een risico is vervolgens dat men bij een bepaalde inspanningsreductie een grotere vangstreductie bewerkstelligt dan nodig. In ieder geval kan geconcludeerd worden dat de 1:1 relatie tussen inspanning en vangsten, zoals deze nu wordt aangenomen, waarschijnlijk niet voor alle soorten geldt. De daadwerkelijke relaties liggen een stuk complexer en de aanname van een 1:1 relatie zal vaak betekenen dat de gewenste vangstreductie niet gehaald worden via inspanningsbeheer. Om met zekerheid een specifieke vangstreductie te behalen - maar niet een veel grotere vangstreductie te veroorzaken - zou beter (ook) vangstbeheer toegepast kunnen worden.

Bovenstaande analyses zijn gebaseerd op data uit het verleden, uit jaren waar geen veranderingen in toegestane inspanning (aantal netten of aantal dagen) zijn doorgevoerd. Het is momenteel de beste informatie die beschikbaar is, maar er is geen bewijs van direct causaal verband. Daarvoor zijn in ieder geval logboeken nodig uit seizoenen waarin het inspanningsbeheer is aangepast. Het geforceerd reduceren van de inspanning kan weer andere gevolgen hebben, zeker gezien het feit dat vissers hun gedrag ook kunnen aanpassen. Daarnaast is hier voor de standwantvisserij alleen gekeken naar 101mm-maaswijdte. Met grotere mazen vissen ze mogelijk gericht op blankvoorn en vooral brasem, waardoor de patronen weer anders zullen zijn. De visserij met grotere maaswijdtes verdient dus nog nader onderzoek.

Tot slot is het niet helemaal zeker tot in welke mate vissers de logboeken juist invullen. Zo is het onduidelijk wat meer vergunningnummers per logboek precies inhoudt (meerdere vissers samen, vissers die vergunningen hebben opgekocht/gehuurd, bedrijven die over meerdere visreizen samen een logboek invullen). Hierdoor kan niet naar afzonderlijk vissersgedrag gekeken worden. Ook worden er naar verwachting soms vaststaande (foutieve) waarden ingevoerd bij bijvoorbeeld het aantal trekken op een dag.

Bijlage 8 Betrouwbaarheidsintervallen van de relatie tussen het vangstsucces van de verhoogde boomkor en grote kuil

In de openwatersurvey in het IJssel- en Markermeer is tot en met 2012 met een grote kuil gevist en in 2013 is overgestapt op de verhoogde boomkor (van Keeken *et al.*, 2020). In 2012 is een experiment uitgevoerd, om het vangstsucces van de verhoogde boomkor en de grote kuil te vergelijken. Hiervoor is simultaan met een verhoogde boomkor en een grote kuil gevist. Er zijn 43 trekken uitgevoerd. In deze bijlage zijn de relevante uitkomsten voor de vier schubvissoorten samengevat. Voor een uitgebreide beschrijving van het experiment, de statistische vergelijking en de resultaten, zie bijlage 3 in van Keeken *et al.* (2020).

In figuur B.8.1 zijn voor snoekbaars en baars de geschatte relatie tussen het vangstsucces in de grote kuil en de verhoogde boomkor weergegeven. Voor brasem en blankvoorn waren de beschikbare gegevens niet voldoende om een soort-specifieke relatie te bepalen. Daarom is de relatie van een grotere groep vissen gebruikt, namelijk van alle demersale (voor brasem) en alle pelagische (voor blankvoorn) vissoorten (figuur B.8.2). In de figuren is het vangstsucces van de 43 vergelijkende trekken geplot. De eenheden in deze figuren zijn dezelfde als gebruikt voor de survey-indices, namelijk kilogram per hectare. De verticale stippellijn geeft de geschatte relatie tussen de twee tuigen weer (voor details over de gebruikte relatie, zie de volgende paragraaf). De rode stippellijnen geven de 95% betrouwbaarheidsintervallen van de geschatte relatie. Voor alle vier de soorten kan geen statistisch verschil in vangstsucces tussen de twee tuigen aangetoond worden, i.e. de 1-op-1 relatie valt binnen de 95% betrouwbaarheidsintervallen. Echter de onzekerheid van deze relatie is erg groot, met name voor hogere vangstsuccessen. Zie bijvoorbeeld baars: voor een vangstsucces van 15 kg/hectare in de grote kuil is dus de aanname dat het vangstsucces in de verhoogde boomkor ook 15 kg/hectare is. Echter, de betrouwbaarheidsintervallen laten zien dat het geschatte vangstsucces tussen ~9 en ~20 kg/hectare ligt.

De geschatte relatie voor alle soorten

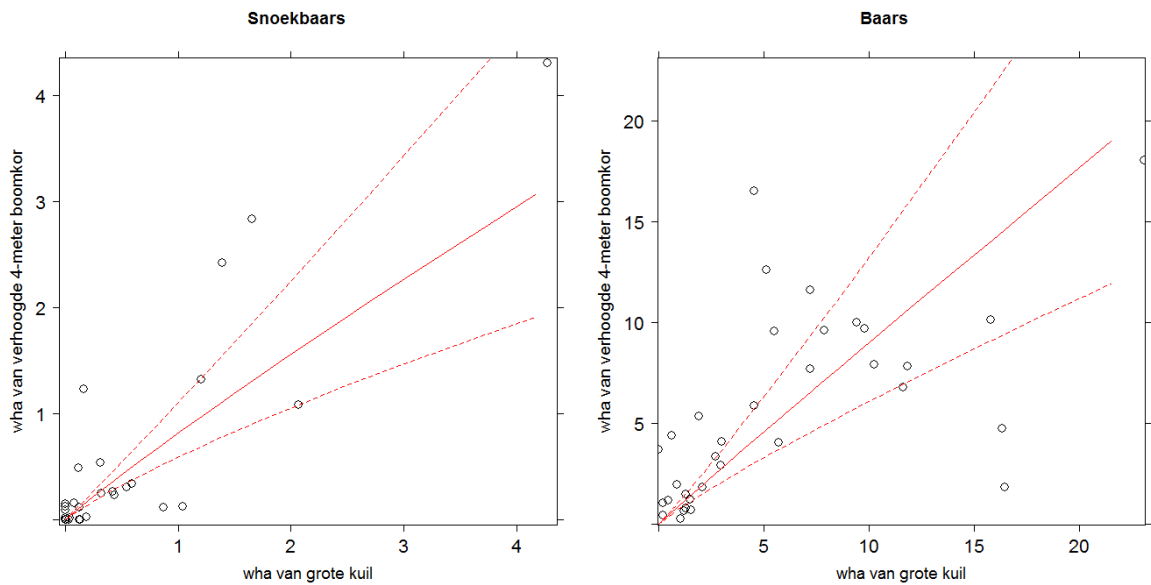
Het vangstsucces in de kuil is omgezet naar het vangstsucces in de boomkor via de formule:

$$\text{boomkor} = (\text{kuil} + 0.3)^\beta \cdot e^{(\log(0.3) \cdot (1-\beta))} - 0.3$$

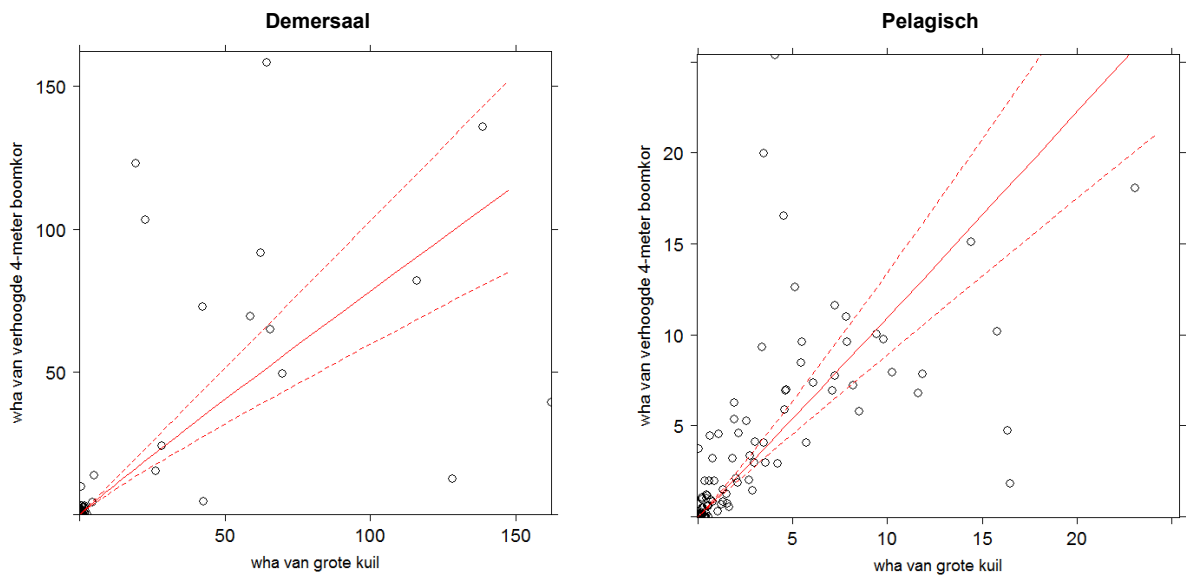
waarbij boomkor = het vangstsucces (biomassa per hectare) van de verhoogde 4-meter boomkor, kuil = het vangstsucces (biomassa per hectare) in de grote kuil en β een soortspecifieke parameter zoals in tabel B.8.1.

Tabel B.8.1. De gekozen parameter β voor de schubvissoorten gevangen binnen de openwatersurvey op het IJssel-en Markermeer. Voor het vangstsucces in gewicht (kg/ha). De parameterwaarde is geschat per soort ('per soort') of geschat per groep soorten ('pelagisch'/'demersaal'). Bij de parameterschatting is de 95% betrouwbaarheidsinterval ('95% CI') berekend.

Soort	kg/ha		
		β	95% CI
Baars	Per soort	1	0.865-1.077
Blankvoorn	Pelagisch	1	0.967-1.083
Brasem	Demersaal	1	0.910-1.006
Snoekbaars	Per soort	1	0.740-1.052



Figuur B.8.1. De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soort tussen het vangstsucces (kg/hectare) in de grote kuil en in de verhoogde boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen.



Figuur B.8.2. De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soortgroep (demersaal of pelagisch) tussen het vangstsucces (kg/hectare) in de kuil en in de boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen. De relatie voor de demersale vissoorten is gebruikt voor brasem, en de relatie voor de pelagische vissoorten voor blankvoorn.

Wageningen Marine Research
T: +31 (0)317 48 70 00
E: marine-research@wur.nl
www.wur.nl/marine-research

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.

Bezoekers adres:

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



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'