



Bestandsoverzicht van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel-/Markermeer

2019

Auteur(s): Nicola Tien en Tessa van der Hammen

Wageningen University &
Research rapport C023/19

Bestandsoverzicht van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel-/Markermeer

2019

Auteurs: Nicola Tien en Tessa van der Hammen

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Marine Research in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema 'Natuurinclusieve visserij' (projectnummer BO-43-023.02-002)

Wageningen Marine Research
IJmuiden, maart 2019

VERTROUWELIJK Nee

Wageningen Marine Research rapport C023/19

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
T.a.v.: Henk Offringa
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BO-43-023.02-002

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/472300>
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
vertegenwoordigt door Dr. M.C.Th.
Scholten, Algemeen directeur

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
gevolg schade, 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.

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Beleidsdoelstelling en vraag aan Wageningen Marine Research	7
1.2 Aanpak	7
2 Methodiek	9
2.1 Ontwikkelingen in de bestandsgrootte	9
2.2 Ontwikkelingen in de bestandsopbouw	10
2.3 Vangstopbouw	10
3 Baars	12
3.1 Ontwikkelingen in de bestandsgrootte	12
3.2 Ontwikkelingen in de bestandsopbouw	13
3.3 Commerciële vangstopbouw	14
3.4 Discussie	16
4 Snoekbaars	17
4.1 Ontwikkelingen in bestandsgrootte	17
4.2 Ontwikkelingen in bestandsopbouw	18
4.3 Commerciële vangstopbouw	19
4.4 Discussie	21
5 Blankvoorn	22
5.1 Ontwikkelingen in bestandsgrootte	22
5.2 Ontwikkelingen in bestandsopbouw	23
5.3 Commerciële vangstopbouw	24
5.4 Discussie	26
6 Brasem	27
6.1 Ontwikkelingen in bestandsgrootte	27
6.2 Ontwikkelingen in bestandsopbouw	27
6.3 Vangstopbouw	29
6.3.1 101mm-staandwantvisserij	29
6.3.2 Zegenvisserij	31
6.4 Discussie	31
7 Conclusies bestandontwikkelingen	32
7.1 Ontwikkelingen vanaf 1992	32
7.2 Ontwikkelingen vanaf 2015	32
7.3 De impact van visserij	33
7.4 Additionele discussiepunten	33
7.4.1 Survey versus commerciële aanlandingen	33
8 Verbeteringen in het onderzoek	35

8.1	Dataverzameling	35
8.1.1	Biologische informatie	36
8.1.2	Trends in het bestand	36
8.1.3	Trends in inspanning en vangsten	37
8.1.4	Trends in vangstsamenstelling	38
8.2	Modelontwikkeling	38
8.2.1	Binnen ICES categorie 3.2	38
8.2.2	Richting ICES categorie 3.1	39
8.2.3	Richting ICES categorie 1	40
8.2.4	Ecologisch onderzoek	41
9	Literatuur	42
10	Kwaliteitsborging	43
	Bijlage 1 Beschikbare gegevens	45
	Bijlage 2 Opwerking gegevens	47
	Bijlage 3 Aantal gevangen vissen in de openwatersurvey	51
	Bijlage 4 Biomassa-index-waardes	55
	Bijlage 5 Betrouwbaarheidsintervallen van de relatie tussen het vangstsucces van de verhoogde boomkor en grote kuil	59
	Bijlage 6 Lengteopbouw 101mm-staandwantvisserij in de marktmonstering	61

Samenvatting

Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit is in het kader van de Visserijwet 1963 verantwoordelijk voor duurzame visserij op snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem. Het beheer van de visserij op deze bestanden is in het visseizoen 2014/2015 aangepast als eerste stap richting deze verduurzaming. De aanpassing bestond hoofdzakelijk uit verminderde toegestane inspanning in de visserij met staande netten en zegens, om verdere achteruitgang in de bestanden een halt toe te roepen. Voor alle vier bestanden is de beleidsdoelstelling sinds 2017 geformuleerd in het document "Toekomstbeeld visstand IJsselmeer/Markermeer – synthesesdocument": Er wordt gestreefd naar 'een evenwichtiger lengte-opbouw van de bestanden met meer grotere exemplaren en een groter aantal jaarklassen', als ook 'een toename van de (paai)bestanden' en 'herstel van de situatie met een visstand met een omvang en samenstelling die past bij de draagkracht van het systeem'. In 2017 heeft WMR de laatste vangst- en inspanningsadviezen voor deze doelstelling gegeven. Het ministerie van LNV wil tussentijds de ontwikkeling van de vier bestanden volgen, om te kijken of de beoogde verbeteringen in de bestanden plaatsvinden.

Dit rapport geeft een overzicht van de bestandsontwikkelingen van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel- en Markermeer. De hoofdvraag is, of sinds het aangepaste beheer verbeteringen in de bestanden te zien zijn, in bestandsgrootte en bestandsopbouw. Om deze vraag te beantwoorden wordt de ontwikkeling van de surveyvangsten sinds het aangepaste beheer in visseizoen 2014/2015, vergeleken met die in de jaren ervoor. Met de beschikbare informatie kan alleen bekeken worden of sinds de verandering in visserijbeheer de bestanden positieve trends laten zien. In welke mate een trend door enkel visserij of ook door andere factoren gestuurd wordt, is momenteel niet te achterhalen.

Het ministerie wil toewerken naar 'herstel' van de bestanden. Momenteel mist de kennis over wat precies de 'visstand .. die past bij de draagkracht van het systeem' is. Hier wordt in 2019-2020 verder aan gewerkt. Wel kan momenteel onderzocht worden, hoe de bestanden zich ontwikkeld hebben, binnen de jaren waarin de draagkracht van het systeem waarschijnlijk weinig veranderde. Hiervoor worden de bestandsontwikkelingen vanaf 1992 bekeken.

Ontwikkelingen vanaf 1992

Sinds 1992 vertonen alle vier bestanden negatieve ontwikkelingen in de bestandsomvang (in biomassa), met een dieptepunt in het laatste decennium. Het paaibestand van baars neemt door de tijdreeks heen af, met het dieptepunt in 2011-2015. Het totale baars bestand laat geen duidelijke trend zien maar de omvang is wel in 2005-2012 relatief laag. De omvang van het paaibestand van snoekbaars vertoont geen sterke jaren meer in 2003-2017 en bereikt een dieptepunt in 2011-2014. De omvang van het totale bestand van snoekbaars vertoont geen consistente afname in de tijdreeks, maar is wel in 2011-2012 relatief laag ten opzichte van de rest van de tijdreeks. Van blankvoorn nemen zowel het paaibestand als het totale bestand consistent door de tijdreeks heen af, met het dieptepunt in 2011-2016. De laagste index-waarde wat betreft 0-jarige blankvoorn is aangetroffen in 2017. Van brasem nemen het paaibestand en het totale bestand zeer sterk en consistent af door de tijdreeks heen, met het dieptepunt in 2014-2015. Het dieptepunt wat betreft aanwas van 0-jarige brasem ligt in 2015. Voor alle bestanden lijkt ook te gelden, dat de sterkste afname waargenomen wordt bij de oudere jaarklassen.

Ontwikkelingen vanaf 2015

Alle vier bestanden laten in 2015-2018 geen achteruitgang zien ten opzichte van de jaren ervoor. Ten opzichte van deze (slechte) voorgaande jaren laten sommige indices zelfs iets hogere waarden zien. Snoekbaars heeft de meest positieve signalen, met een consistente toename in paaibiomassa, waarbij 2018 de hoogste paaibiomassa sinds 2002 laat zien. De omvang van het totale bestand neemt niet toe sinds 2015, omdat er geen toename is in 0-jarige snoekbaars; de aanwas is in 2017 relatief hoog, maar in de andere jaren sinds 2015 relatief laag. Van baars is de aanwas van 0-jarige vis en de omvang van het totale bestand relatief goed in 2017-2018, maar de paaibiomassa toont geen verbetering sinds 2015. De paaibestandsomvang van blankvoorn gaat achteruit tot en met 2016, maar de index-waardes in 2017-2018 zijn weer relatief positief. De totale bestandsomvang is daarentegen niet verbeterd en de aanwas van 0-jarige blankvoorn is ook niet sterk sinds 2015. Van brasem vertonen het totale en paaibestand en de aanwas van 0-jarige vis geen verbetering sinds 2015.

Samengevat is de verdere achteruitgang weliswaar een halt toegeroepen, maar zijn er geen sterke signalen aangetroffen voor verbeteringen sinds 2015 over alle bestanden heen. Er zijn wel enkele positieve ontwikkelingen bij snoekbaars, en in mindere mate bij baars en blankvoorn. Echter, in 2018 lijkt wel de algehele situatie van de bestanden iets verslechterd ten opzichte van 2017 - alleen de paaibiomassa van snoekbaars toont een sterke en consistente toename over de gehele periode van 2015-2018.

Impact van de visserij

De staandwantvisserij met 101 mm maaswijdte onttrekt de grootste hoeveelheden snoekbaars, baars en blankvoorn van alle visserij op het IJssel- en Markermeer. Van baars en blankvoorn worden hierbij vooral de oudere vissen onttrokken. Het zijn ook de oudere leeftijdsklassen die de sterkste achteruitgang qua bestandsomvang hebben laten zien in de tijdreeks van de survey. Snoekbaars wordt hoofdzakelijk gevangen als deze 3 jaar en jonger is; oudere snoekbaars wordt vrijwel niet gevangen. Brasem wordt met name door de zegenvisserij onttrokken maar ook door de staandwantvisserij. Door de combinatie van deze visserijen worden alle leeftijdsklassen onttrokken; de zegenvisserij onttrekt brasem van 1 tot minimaal 13 oud maar waarschijnlijk hoofdzakelijk brasem van 4 jaar en ouder, terwijl de 101mm-staandwantvisserij hoofdzakelijk brasem van 2-4 jaar oud onttrekt. Wellicht dat de combinatie van de onttrekking van al deze visserijen deel van de reden is dat brasem de sterkste achteruitgang heeft laten zien.

Verbeteringen in het onderzoek

Sinds 2014 worden meer en betere gegevens over de bestanden en de visserij erop verzameld en wordt gewerkt aan de ontwikkeling van nauwkeurigere visserijmodellen. Een overzicht van deze verbeteringen wordt gegeven, als ook van de informatie die nodig is om in de toekomst de visserijmodellen en het advies nog gedetailleerder te maken. Er zijn verschillende, meer gedetailleerde visserijmodellen die getest zullen worden. Voor deze modellen zijn tijdreeksen van de vangsten per leeftijdscategorie nodig. Ook zullen de biologie van de bestanden en de paaibestandontwikkelingen van snoekbaars en brasem verder onderzocht worden. Daarnaast is meer informatie over de natuurlijke mortaliteit en vooral ook over de vangstopbouw in de zegenvisserij gewenst.

1 Inleiding

1.1 Beleidsdoelstelling en vraag aan Wageningen Marine Research

Het project dat ten grondslag ligt aan dit rapport is gericht op het beheer van vier commercieel beviste 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 de visserijen met staande netten en zegens. In visseizoen 2014/2015 is het beheer omtrent deze twee visserijen aangepast. Het ministerie van LNV heeft vanaf visseizoen 2014/2015 het volgende beheerplan geïmplementeerd: (a) de visserij met staande netten ('staandwantvisserij') is beperkt tot 15% van de beschikbare inzet (in merkjes) per visser, (b) zegenvisserij op het openwater 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 periode is niet meer toegestaan. De achterliggende beleidsdoelstelling was het voorkomen van verdere achteruitgang in de vier bestanden. Sinds visseizoen 2017/2018 is de beleidsdoelstelling zoals geformuleerd in het document 'Toekomstbeeld visstand IJsselmeer/Markermeer – synthesesedocument' (bijlage bij brief van Ministerie van LNV aan Provincie Friesland, 23 januari 2017). Hierin wordt het gewenste toekomstbeeld geschetst op basis van de verplichtingen die volgen uit de visserijwet en de EU Kaderrichtlijn Water. In het document wordt voorgesteld om:

"voor de vier commercieel beviste vissoorten een situatie na te streven waarbij binnen de geschetste termijn van ca. 15 jaar wordt toegewerkt naar een situatie waarbij sprake is van een evenwichtiger lengte-opbouw van de bestanden met meer grotere exemplaren en een groter aantal jaarklassen. Met de sturing hierop wordt tegelijk gerealiseerd dat wordt toegewerkt naar een toename van de (paai)bestanden en zal sprake zijn van een natuurlijker opbouw en samenstelling van de visstand. Hiermee wordt een stap gezet van de huidige behoudsdoelstellingen, naar een inzet gericht op een herstel van de situatie met een visstand met een omvang en samenstelling die past bij de draagkracht van het systeem."

Om bovenstaande te bereiken werkt het ministerie van LNV samen met de partijen van het Bestuurlijk Overleg aan een Actieplan. 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 (brief aan Tweede Kamer, vergaderjaar 2017–2018, 29 664, nr. 191). In het kader van dit actieplan heeft Wageningen Marine Research (WMR) opdracht gekregen van het ministerie van LNV om meer concrete doelstellingen en oogstregels voor de schubvisbestanden te ontwikkelen. Hier wordt in 2019-2020 aan gewerkt.

In 2017 heeft WMR vangst- en inspanningsadviezen voor drie jaar gegeven (Tien et al. 2017). Het ministerie van LNV wil tussentijds de ontwikkeling van de vier bestanden nauwgezet volgen, om te kijken of de beoogde verbeteringen in de bestanden plaatsvinden. Daarom is WMR gevraagd om een overzichtsrapportage van de bestandsontwikkelingen (ook in 2018 is een dergelijke overzichtsrapportage opgeleverd; Tien et al. 2018).

1.2 Aanpak

Dit rapport geeft een overzicht van de bestandsontwikkelingen van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJsselmeer en Markermeer sinds 1992. De nadruk ligt op de ontwikkeling van de bestanden sinds het aangepaste beheer in visseizoen 2014/2015. De onderzoeksvraag hierbij is:

Zijn sinds het aangepaste beheer in visseizoenen 2014/2015 verbeteringen in het bestand te zien zijn, in de bestandsgrootte en de bestandsopbouw?

Om de ontwikkelingen sinds het nieuwe beheer te evalueren worden de gegevens van 2015-2018 (i.e., de nieuwe beheerssituatie) afgezet tegen de gegevens van de 2-3 jaren ervoor (i.e., de oude beheerssituatie). De survey in 2014 wordt bij de oude beheerssituatie genomen, omdat de survey is uitgevoerd in een periode (oktober-november) waarin de nieuwe beheerssituatie nog (vrijwel) geen invloed heeft kunnen hebben op de visserijdruk op de vier bestanden (zie voetnoot in hoofdstuk 10.2 en bijlage 9 van Tien et al. 2015 voor de uitwerking per visserij en bestand).

Daarnaast wordt de situatie in de laatste jaren vergeleken met de situatie vanaf 1992, om een indruk te krijgen van de potentie in het systeem, wat betreft 'herstel van de situatie met een visstand met een omvang en samenstelling die past bij de draagkracht van het systeem' (zie het toekomstbeeld van het ministerie, zoals hierboven beschreven). Het is momenteel onbekend welke visstand past bij 'de draagkracht van het systeem'. Wel kan onderzocht worden, hoe de bestanden zich ontwikkeld hebben, binnen de jaren waarin de draagkracht van het systeem weinig veranderde. Hiervoor worden de jaren vanaf 1992 genomen (hoofdstuk 2.1). Door deze ontwikkelingen te volgen kan een indruk verkregen worden van de mate van potentieel herstel. De tweede onderzoeksvraag van dit rapport is daarom, hoe de bestanden zich ontwikkeld hebben sinds 1992.

Hierbij moet in acht worden genomen dat er niet direct naar het effect van het veranderde beheer op de visbestanden kan worden gekeken; daarvoor mist in ieder geval informatie over de daadwerkelijke veranderingen in de visserijinspanning. Deze informatie is niet verzameld in het verleden, waardoor onduidelijk is in welke mate de inspanning daadwerkelijk verminderd is sinds de nieuwe beheerssituatie. Daarnaast is een goed functionerend theoretisch model nodig, die de populatiedynamica van de bestanden en de invloed van de visserij erop beschrijft. Met de beschikbare informatie kan alleen bekeken worden of sinds de verandering in visserijbeheer de bestanden positieve trends laten zien. In welke mate een trend door visserij of ook door andere factoren gestuurd wordt, is momenteel niet te achterhalen.

Wel worden sinds 2014 meer en betere gegevens over de bestanden en de visserij erop verzameld en wordt gewerkt aan de ontwikkeling van nauwkeurigere visserijmodellen. Een overzicht van deze verbeteringen wordt gegeven in hoofdstuk 8, als ook van de informatie die gewenst is om in de toekomst advies te kunnen geven onderbouwd door deze nauwkeurigere visserijmodellen.

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 bestandsgrootte en veranderingen in de lengte- en leeftijdsopbouw van het bestand worden gevolgd. Er wordt op twee tijdsschalen naar de survey-trends gekeken (hoofdstuk 1.2).

- Hoe hebben de bestanden zich sinds 1992 ontwikkeld?
- Hoe hebben de bestanden zich sinds 2015 ontwikkeld, vergeleken met de 2-3 jaren ervoor?

Daarnaast wordt met de eerste gegevens van de marktmonitoring (gestart eind 2016) een inschatting gemaakt van de wijze waarop de visserij ingrijpt op een bestand.

2.1 Ontwikkelingen in de bestandsgrootte

De openwatersurvey vanaf 1992

Om de ontwikkelingen in bestandsgrootte 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 de best beschikbare 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. Zie bijlage 2 voor een beschrijving van de methodiek van opwerking van de surveygegevens naar survey-indices. Er zijn twee indices wat betreft bestandsgrootte berekend:

1. survey-index voor het totale bestand, waarbij de biomassa van alle gevangen vis is meegenomen
2. survey-index voor het paaibestand, waarbij de biomassa is meegenomen van de vis die langer is dan de $L_{50\%}$, *i.e.* de vis bij lengtes waarvan minimaal de helft paairijp (adult) is.

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 index-waarde 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 anders. 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).

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 bestandsgrootte. 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 is 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 hoeveelheid 0-jarige vis en de hoeveelheid 1-jarige vis het jaar erop slecht, voor alle bestanden. Dit wordt verwacht omdat de sterfte van 0-jarige vis relatief 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. Snoekbaars ouder dan 0 jaar wordt in zeer lage aantallen gevangen in de survey (bijlage 3), waardoor het niet mogelijk is om nauwkeurig trends in

afzonderlijke jaarklassen van dit bestand te volgen. Bij de interpretatie van de trends van 1-jarige en oudere snoekbaars moet dus rekening worden gehouden met deze onnauwkeurigheid van de gegevens.

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 vangstadvisen 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 voor 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.2.3). De 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 veranderd (Tien et al. 2017).

Samengevat bleek uit de analyses dat doorzicht vrijwel geen rol speelt in de temporele veranderingen in de index sinds 1992. Er wordt daarom in de verdere opwerking geen rekening gehouden met verschillen in doorzicht. Wel zijn de ontwikkelingen in doorzicht tijdens de survey bijgehouden (bijlage 1). Hieruit blijkt dat het doorzicht in 2017 en 2018 lager ligt dan in de drie jaren ervoor. Het doorzicht neemt dus niet consistent toe door de jaren heen.

2.2 Ontwikkelingen in de bestandsopbouw

De openwatermonitoring geeft ook informatie over de ontwikkelingen in de bestandsopbouw van het bestand; verandert de lengteopbouw 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 in de lengteopbouw. Het is niet geschikt om naar de absolute verhouding tussen lengtes te kijken, aangezien de vangstefficiëntie van de survey waarschijnlijk verschilt tussen lengtes.

Met behulp van lengte-leeftijd-sleutels (zie bijlage 2) is de lengteopbouw van de openwatermonitoring vertaald in een leeftijdsopbouw. Zodoende kunnen ontwikkelingen in de leeftijdsopbouw door de jaren heen gevolgd worden. Dit wordt op twee manieren benaderd: (i) door de survey-indices per leeftijdsklasse te volgen en (ii) door de verdeling van biomassa tussen de leeftijden heen te volgen. Met de tweede methode kan de ontwikkeling in met name de oudere leeftijden in meer detail bekeken worden.

2.3 Vangstopbouw

Idealiter zou ook de ontwikkeling in de visserijsterfte bekeken worden, om de impact van de visserij op de bestanden te evalueren. Hier wordt ook aan gewerkt, maar het is momenteel nog niet mogelijk om de visserijsterfte goed te schatten. Het belangrijkste gemis hierbij is een *tijdreeks* van de vangst en inspanning van de visserij.

Voor alle vier bestanden is wel informatie over de lengte-, leeftijds- en paairijheidsopbouw van de commerciële vangsten van de staandwantvisserij met 101 mm maaswijdte in september-december beschikbaar. Deze visserij is de grootste visserij op snoekbaars, baars en blankvoorn en neemt een beduidend deel van de brasemonttrekkingen voor zijn rekening (zie paragraaf 3 in hoofdstukken 3-6). Met deze informatie kan een eerste inschatting worden gemaakt van de wijze waarop de visserij ingrijpt op een

bestand: welke leeftijdscategorieën worden het meeste onttrokken en wat is de verhouding tussen juveniele en paairijpe vis in de vangsten? Ook is informatie beschikbaar over de vangstopbouw van brasem in de zegenvisserij in januari; brasem wordt vooral veel onttrokken door deze zegenvisserij.

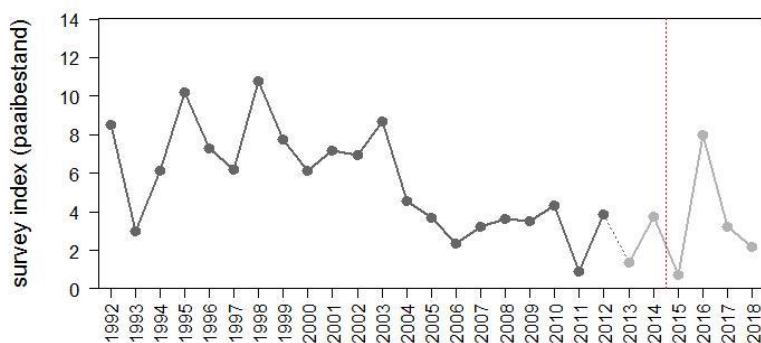
De informatie over de vangstopbouw is afkomstig uit de marktmonitoring van de 101mm-staandwantvisserij (sinds najaar 2016) en de zegenvisserij (sinds januari 2018). Er wordt in deze marktmonitoring aan boord bemonsterd, waardoor behalve de aanlandingen ook de discards bemonsterd worden. Van de 101mm-staandwantvisserij is een goed overzicht van de vangstsamenstelling te maken (65 locaties zijn bemonsterd in 2016-2018). Omdat alleen in het najaar biologische gegevens verzameld zijn (in de openwatermonitoring en marktmonitoring), ligt de nadruk op de vangstsamenstelling in september-december. Wat betreft de zegenvisserij is het begin 2017 eenmaal gelukt om een reis te bemonsteren en begin 2019 zes keer. Van de zegenvisserij is dus alleen een grovere indruk van de lengteopbouw te maken.

3 Baars

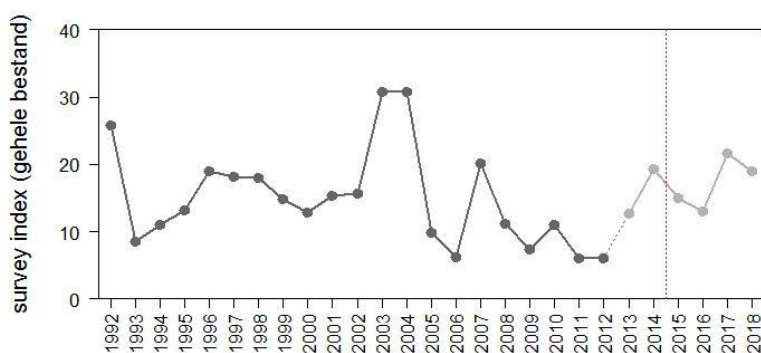
3.1 Ontwikkelingen in de bestandsgrootte

De index voor het paaibestand (figuur 3.1a) laat over de tijdreeks heen een dalende trend zien. Het dieptepunt ligt in 2011-2015. De jaren 2011, 2013 en 2015 hebben de laagste index-waardes van de gehele tijdreeks, terwijl 2016 de hoogste index-waarde sinds 2003 heeft. In 2017 en 2018 is de index-waarde weer terug naar het niveau in 2012-2014. Samengevat is na een langdurige afname in paaibiomassa, sinds 2015 een sterk fluctuerende trend te zien, zonder consistente toe- of afname ten opzichte van de jaren 2011-2014.

De index van het gehele bestand laat over de gehele tijdreeks geen duidelijke trend zien, maar laat wel een relatief lage bestandsgrootte tussen 2005-2012 zien (figuur 3.1b). Deze wordt gevolgd door een toename in index-waardes vanaf 2013. Deze toename valt samen met de tuigwisseling (van grote kuil naar verhoogde boomkor), waarvan de effecten op de trend onzeker zijn (bijlage 5); de hogere index-waarden sinds 2013 kunnen dus ook (deels) veroorzaakt zijn door de tuigwissel. In 2017 en 2018 is de index-waarde voor het gehele bestand relatief hoog, vergeleken met de eerdere jaren vanaf de tuigwissel. Wel is de index-waarde voor zowel het gehele en het paaibestand in 2018 lager dan in 2017. Samengevat is de gehele bestandsgrootte tussen 2005-2012 relatief laag geweest en zijn er kleine maar geen consistente signalen voor een lichte toename na 2015.



(a)



(b)

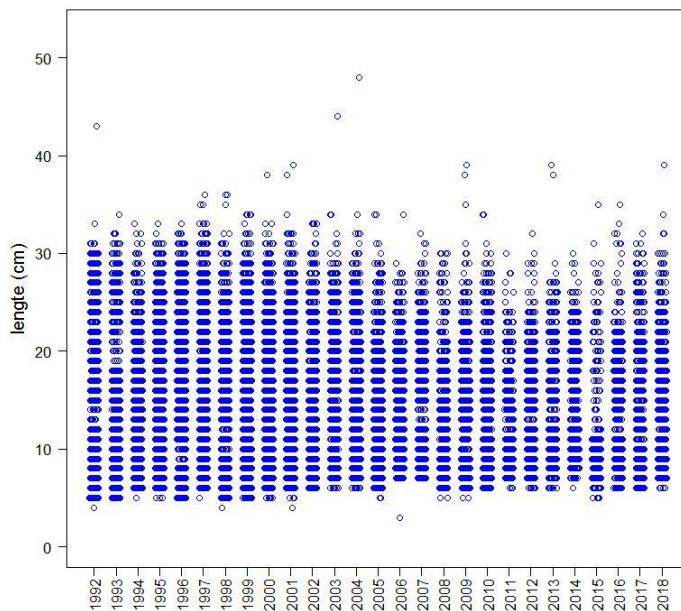
Figuur 3.1 Biomassa-index voor baars, boven (a) voor het paaibestand, en beneden (b) voor het gehele bestand. Trend voor het IJsselmeer en Markermeer gecombineerd. De biomassa-indices betreffen de gemiddelde biomassa-dichtheid (kilogram per hectare) van de openwatersurvey (kuil/boomkor en elektrokor survey in de verhouding 0.7:0.3). De rode lijn geeft de start van het huidige visserijbeheer weer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkor survey gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor. De achterliggende getallen staan in bijlage 4.

3.2 Ontwikkelingen in de bestandsopbouw

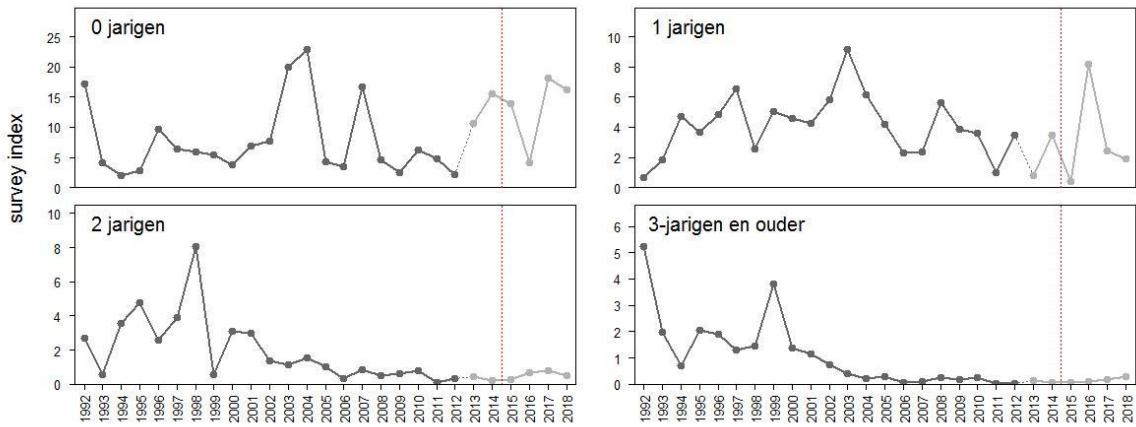
Er worden door de tijdserie heen minder grotere baarzen gevangen in de survey (figuur 3.2). Waar in het begin van de tijdreeks nog veel baarzen van 30 cm en groter worden aangetroffen, worden tussen 2011-2016 zelfs weinig baarzen groter dan 25 cm gevangen. Het minste aantal grotere vissen wordt aangetroffen in 2015. Echter, in 2017-2018 worden weer meer grotere baarzen gevangen.

De aanwas van 0-jarige vis fluctueert sterk tussen jaren zonder duidelijke trend (figuur 3.3). Vanaf 2013 is de aanwas relatief hoog, met uitzondering van 2016. Zoals in hoofdstuk 3.1 besproken is een invloed van de tuigwissel op de hogere waardes sinds 2013 niet uitgesloten. Sinds de tuigwissel in 2013 wordt de hoogste aanwas van 0-jarige vis waargenomen in 2017 en 2018. Ook de index van 1-jarigen fluctueert sterk. Tussen 2006-2018 lijkt de index rond een lager niveau te fluctueren, met een eenmalige sterke piek in 2016. De hoeveelheid oudere vis (2-jarige en 3-jarige en ouder) neemt sinds de eeuwwisseling zeer sterk af. Hoe ouder de vis, hoe eerder en sterker de afname is. Sinds 2016 ligt de hoeveelheid 2-jarigen iets hoger dan de jaren er direct voor, en in 2018 lijkt een lichte toename in de hoeveelheid baars van 3 jaar en ouder.

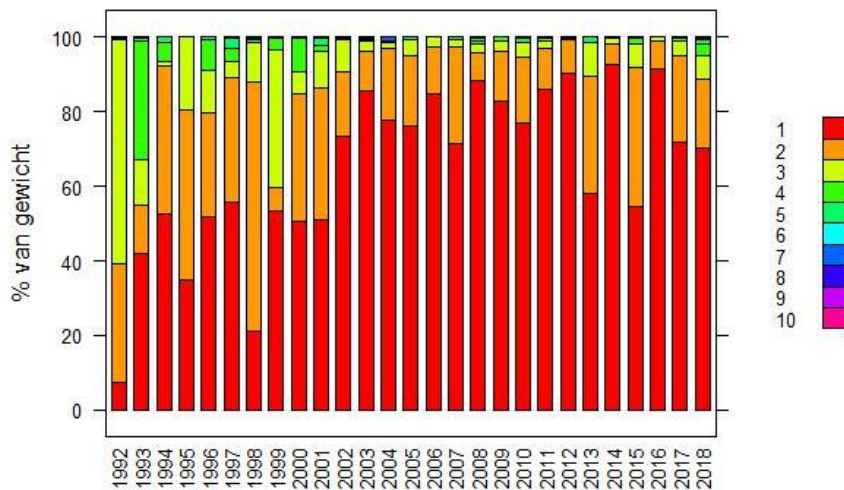
De relatieve biomassaverdeling over de leeftijden (alles behalve de 0-jarigen, figuur 3.4) laat zien dat voor de eeuwwisseling grofweg de helft van de biomassa uit baars van minimaal 2 jaar oud bestond. Dit aandeel oudere baars is afgenomen na de eeuwwisseling.



Figuur 3.2 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 3.3 Biomassa-index voor baars, opgesplitst in leeftijden. Trend voor het IJsselmeer en Markermeer gecombineerd. De biomassa-index betreft de gemiddelde biomassa-dichtheid (kg per hectare) van de openwatersurvey (kuil/boomkor en elektrokor survey in de verhouding 0.7:0.3). De rode lijn is de start van het nieuwe visserijbeheer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkor survey gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.



Figuur 3.4 Leeftijdsopbouw van baars (zonder de 0-jarige) gevangen in de openwatersurvey met de kuil/boomkor en de elektrokor door de jaren heen. Het percentage van het gewicht per leeftijdsklasse. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

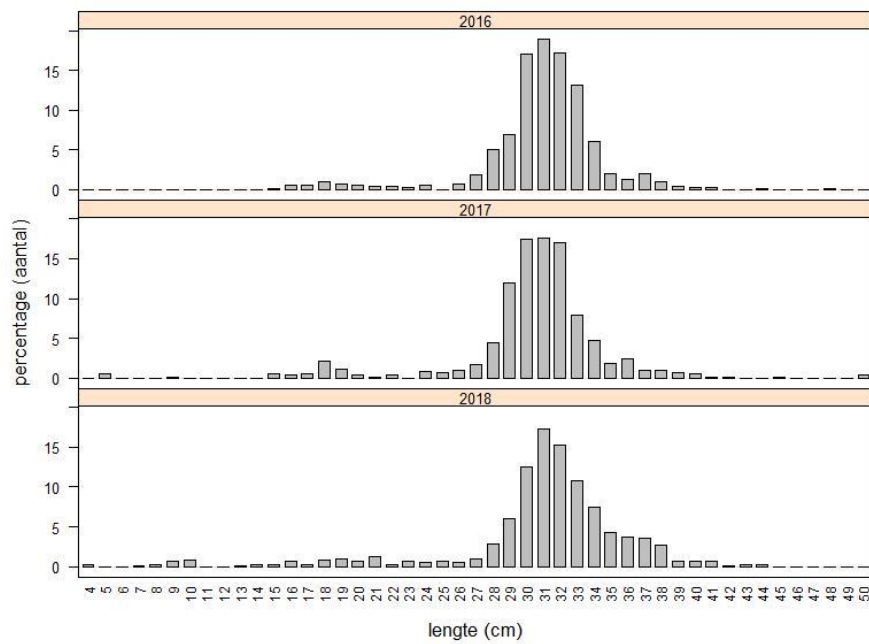
3.3 Commerciële vangstopbouw

Volgens de logboeken wordt baars vrijwel alleen gevangen in de 101mm-staandwantvisserij; van de aanlandingen zoals geregistreerd in de logboeken komt 99% in 2016/2017 uit deze visserij en 98% in 2017/2018.

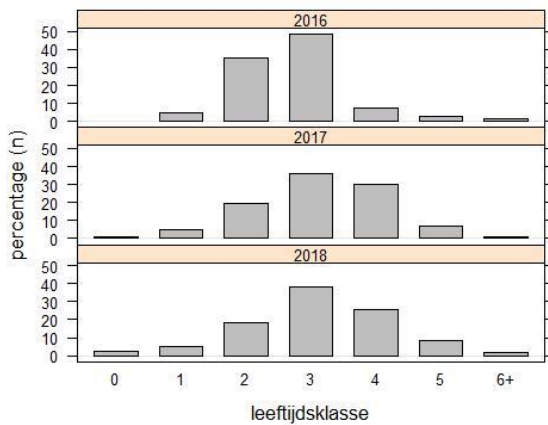
In september-december toont de lengteopbouw van de vangsten van de 101mm-staandwantvisserij weinig ondermaatse baars (figuur 3.5): 4-7% van het aantal gevangen baars is ondermaats. Bijna alle vangst van de 101mm-netten in september-december is dus bovenmaats.

Hoewel de minimum aanlandingsmaat 22 cm is, wordt baars pas vanaf 27 cm beduidend gevangen in deze visserij. Er worden hoofdzakelijk baarzen van 2-4 jaar oud gevangen (figuur 3.6), alhoewel ook een beduidend aandeel baarzen van 5 jaar en ouder wordt gevangen (10% in 2018). Vrijwel alle gevangen baars heeft al gepaaid: slechts 0.2-2.6% van de vangsten is juveniel (figuur 3.7).

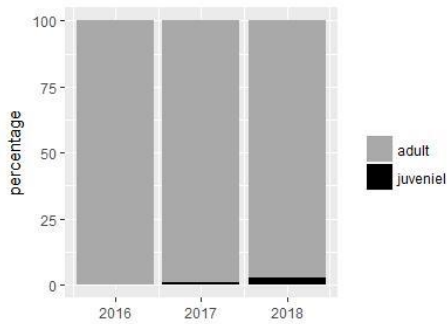
Binnen de 101mm-standwantvisserij verschilt de lengteopbouw in september-december weinig van die in de andere bemonsterde maanden (bijlage 6, figuur B.6.1).



Figuur 3.5 Lengteopbouw van de commerciële baarsvangsten met 101mm-standwantnetten, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december van 2016-2018. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer. Baars mag worden aangeland vanaf 22 cm.



Figuur 3.6 Geschatte leeftijdsopbouw van de commerciële baarsvangsten met 101mm-standwantnetten, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december van 2016-2018. De y-as geeft het percentage van het totaal aantal vissen weer.



Figuur 3.7 *Geschatte verhouding van adulten en juvenielen in de commerciële baarsvangsten met 101mm-staandwantnetten, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december van 2016-2018. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer.*

3.4 Discussie

De index voor de gehele bestandsgrootte vertoont geen consistente afname over de tijdreeks heen, maar is wel in 2005-2012 relatief laag. De index voor het paaibestand neemt wel over de gehele tijdreeks heen af, met het dieptepunt in 2011-2015. De afname in paaibestandsomvang lijkt hoofdzakelijk plaats te vinden bij de grotere baarzen; hoe groter/ouder de baars, hoe sterker de afname door de tijdreeks heen.

De situatie vanaf 2015, na de veranderingen in het visserijbeheer, toont geen consistente verbetering ten opzichte van 2013-2014: sinds 2015 is een sterk fluctuerende trend te zien, zonder consistente toe- of afname ten opzichte van de jaren 2011-2014. Alleen wat betreft de totale bestandsgrootte lijkt de situatie vanaf 2015 iets verbeterd ten opzichte van 2013-2014; in 2017 en (in mindere mate) 2018 wordt het totale bestandomvang iets hoger ingeschat. Ook lijkt de hoeveelheid oudere baars (2 jaar en ouder) licht toe te nemen sinds 2016 en is de hoeveelheid aanwas van 0-jarige vis relatief hoog in 2017-2018. Samengevat zijn er kleine maar geen consistente signalen voor een lichte toename na 2015.

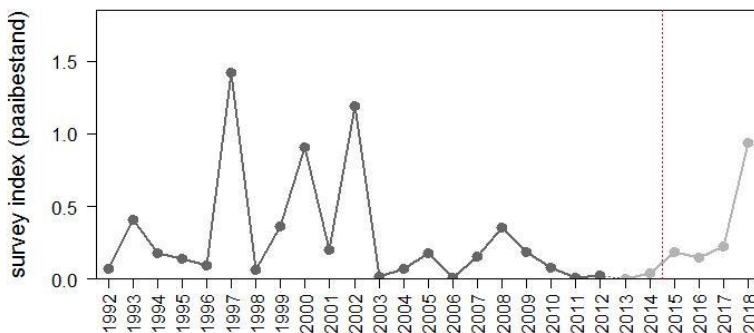
De grootste visserij op baars, de staandwantvisserij met 101 mm maaswijdte, vangt voornamelijk baars van 2-4 jaar oud. Het zijn ook deze oudere leeftijdsklassen die de sterkste achteruitgang in de survey hebben laten zien.

4 Snoekbaars

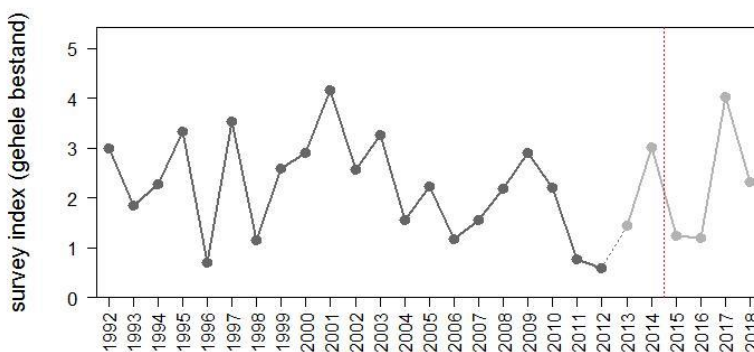
4.1 Ontwikkelingen in bestandsgrootte

De index voor het paaibestand (figuur 4.1a) laat in de gehele tijdreeks lage waardes zien, omdat er weinig grote snoekbaarsen worden gevangen in de survey. 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 zo goed als geen paarijpe snoekbaars meer aangetroffen in de survey (bijlage 3). In 2015-2018 ligt de paaibestandsindex weer hoger dan de jaren ervoor. In 2018 is er een nieuwe piek in het paaibestand met de hoogste waarde sinds 2002. De piek is ongeveer vier keer zo hoog als de waarde in 2017. Samengevat is de paaibestandsindex tussen 2011-2014 relatief laag geweest, maar zijn er consistente signalen voor verbetering sinds 2015.

De survey-index voor het gehele bestand laat over de gehele tijdreeks geen duidelijke trend zien, maar laat wel een relatief lage bestandsgrootte in 2011-2012 zien (figuur 4.1b). Vanaf 2013 wordt weer een toename waargenomen. Dit valt samen met de tuigwisseling in de survey van grote kuil naar verhoogde boomkor. De relatie tussen de dichtheden gevangen met de twee tuigen heeft een grote onzekerheidsmarge (bijlage 5). In hoeverre de toename sinds 2013 door de tuigwissel is veroorzaakt is niet te achterhalen. Om deze onzekerheid buiten beschouwing te laten, wordt de bestandsgrootte sinds 2015 alleen vergeleken met de jaren 2013-2014. De bestandsgrootte van het gehele bestand sinds 2015 fluctueert sterk en verschilt gemiddeld niet sterk met de twee jaren ervoor (2013-2014). Na een relatief hogere bestandsomvang in 2017 is deze in 2018 weer gedaald. Samengevat lijkt de totale bestandsgrootte af te nemen tot en met 2012, en zijn er geen consistente signalen voor verbetering sinds 2015.



(a)



(b)

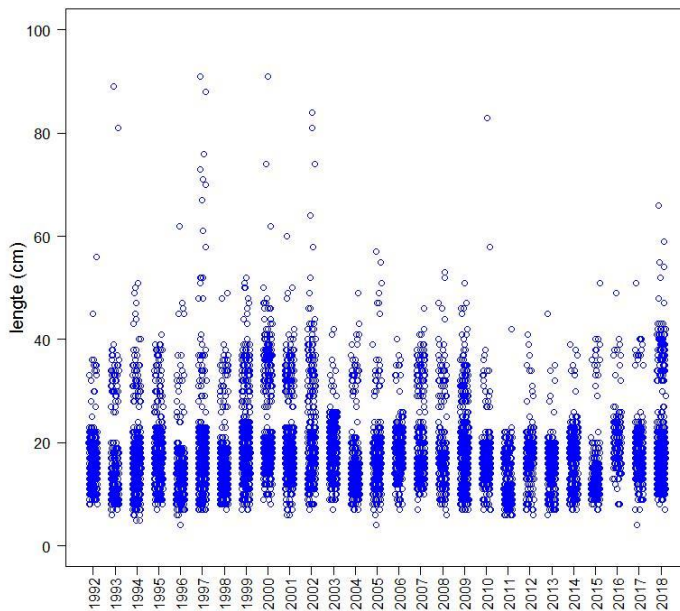
Figuur 4.1 Biomassa-index voor snoekbaars, boven (a) voor het paaibestand, en beneden (b) voor het gehele bestand. Trend voor het IJsselmeer en Markermeer gecombineerd. De biomassa-indices betreffen de gemiddelde biomassa-dichtheid (kilogram per hectare) van de openwatersurvey (kuil/boomkor en elektrokor survey in de verhouding 0.7:0.3). De rode lijn is de start van het huidige visserijbeheer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkor survey gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor. De achterliggende getallen staan in bijlage 4.

4.2 Ontwikkelingen in bestandsopbouw

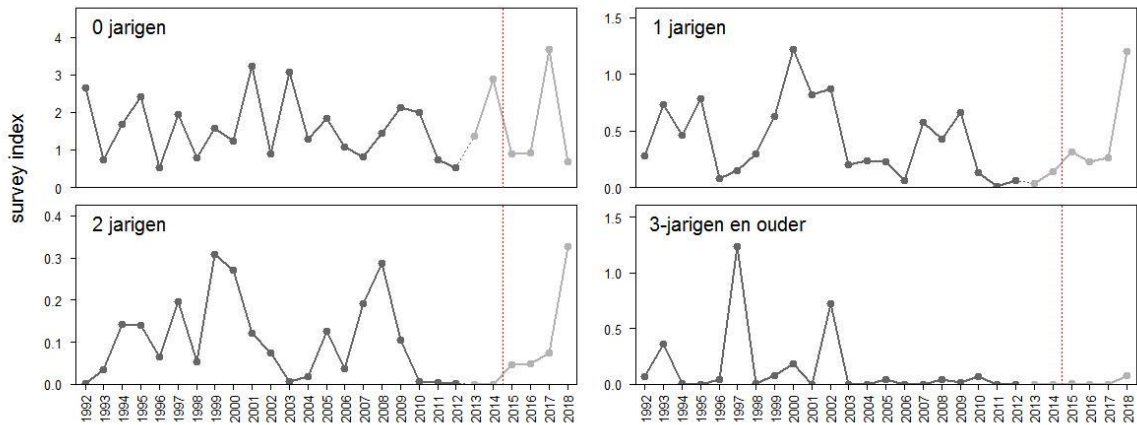
Tussen 2010 en 2017 werden er zeer weinig grote snoekbaarzen gevangen in de survey (figuur 4.2). Snoekbaarzen groter dan 60 cm worden vrijwel alleen voor 2003 aangetroffen. De maximale lengte van 0-jarige snoekbaars is grofweg 25 cm, en grotere snoekbaars wordt steeds minder aangetroffen door de tijdreeks heen. Dieptepunt is in 2011, wanneer er maar 1 snoekbaars groter dan 25 cm werd gevangen. In 2018 is er weer een duidelijk aanbod van snoekbaars ouder dan 0 jaar.

De index voor de hoeveelheid 0-jarigen fluctueert heel sterk en vertoont geen trend door de tijdreeks heen (figuur 4.3). In 2017 wordt de hoogste hoeveelheid 0-jarigen van de tijdserie gevangen, maar in 2018 zijn er weer erg weinig 0-jarigen, zoals ook in 2015-2016. De index voor de hoeveelheid 1-jarigen varieert sterk tot aan 2009, met hoge pieken, die daarna tot 2018 niet meer voorkomen. In 2018 is er voor het eerst weer zo'n piek te zien. De jaren 2010-2014 zijn de slechtste jaren van de tijdreeks voor 1-jarigen, maar sinds 2015 ligt de index-waarde weer hoger. De index-waarde voor de hoeveelheid 2-jarigen neemt ook door de tijdreeks heen sterk af, maar vertoont in 2018 voor het eerst sinds 2008 weer een piek. Vanaf 2015 ligt de index weer iets hoger, in vergelijking met 2010-2014, zoals ook bij de 1-jarigen. De index voor de 3-jarige en oudere vis is in de hele tijdserie laag, omdat er erg weinig grote vis wordt gevangen. Tot en met 2002 zijn er nog uitschieters omhoog, maar in 2012-2015 werd helemaal geen vis ouder dan 2 jaar gevangen. Van 2015 tot 2018 wordt er weer meer oude vis gevangen. Samengevat lijkt de bestandsomvang van snoekbaars ouder dan 0 jaar 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 2015-2018 is wel consistent.

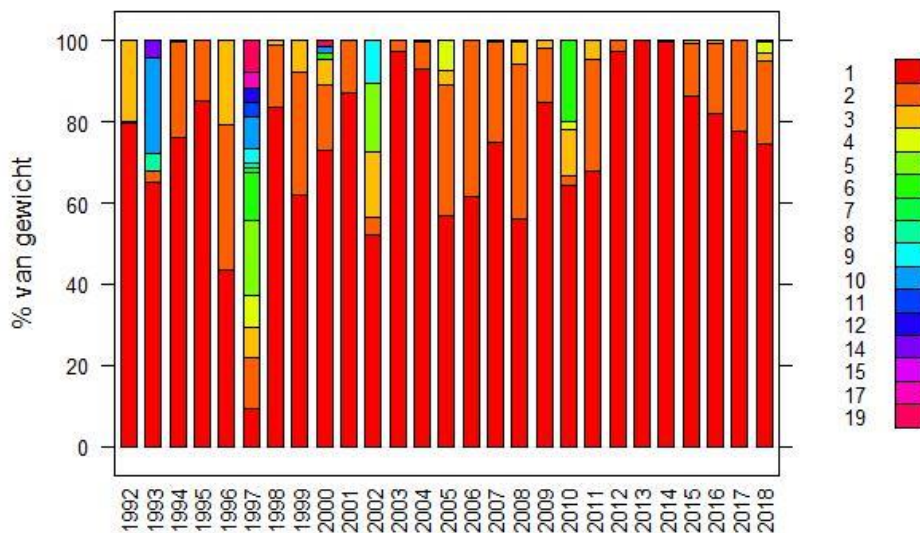
Wat betreft de relatieve biomassaverdeling over de leeftijden (figuur 4.4): Het biomassa-aandeel snoekbaars ouder dan 1 jaar is vrijwel verdwenen in 2012-2014 maar na 2014 lijkt het aandeel vis van 2 jaar en ouder weer iets toe te nemen.



Figuur 4.2 Plot van de lengtes van alle snoekbaarzen (blauwe cirkels) gevangen in de openwatersurvey met kuil/boomkor/elektrokor door de jaren heen. Eén blauwe cirkel kan meerdere vissen representeren.



Figuur 4.3 Biomassa-index voor snoekbaars, opgesplitst in leeftijden. Trend voor het IJsselmeer en Markermeer gecombineerd. De biomassa-index betreft de gemiddelde biomassa-dichtheid (kg per hectare) van de openwatersurvey (kuil/boomkor en elektrokor survey in de verhouding 0.7:0.3). De rode lijn is de start van het visserijbeheer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkor survey gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.



Figuur 4.4 Leeftijdsopbouw van snoekbaars (zonder de 0-jarige) gevangen in de openwatersurvey met de kuil/boomkor en de elektrokor door de jaren heen. Het percentage van het gewicht per leeftijdsklasse. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

4.3 Commerciële vangstopbouw

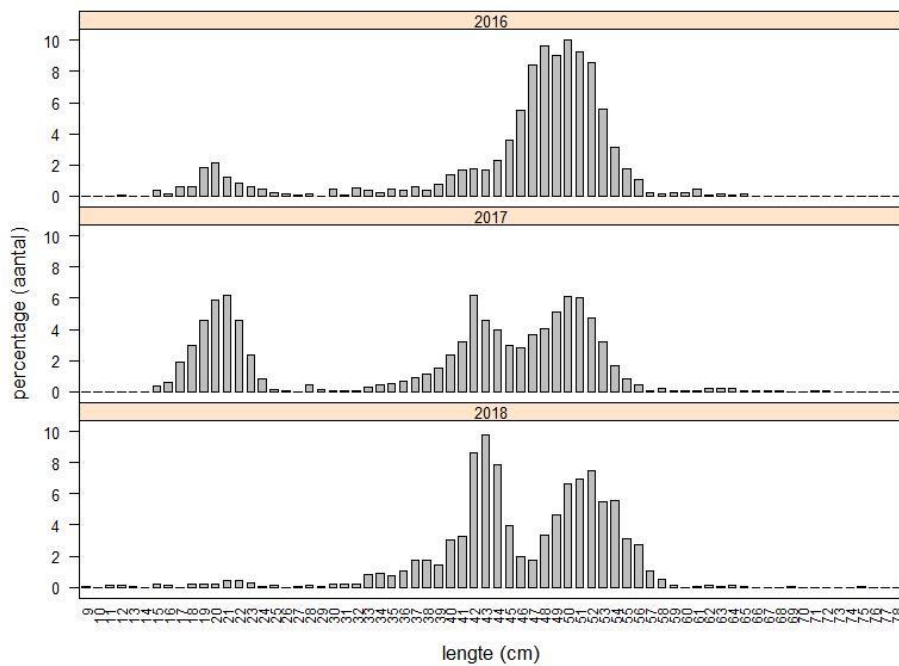
Volgens de logboeken wordt snoekbaars vrijwel alleen gevangen in de 101mm-standwantvisserij; van de aanlandingen zoals geregistreerd in de logboeken komt 99% in 2016/2017 uit deze visserij en 95% in 2017/2018.

In september-december toont de lengteopbouw van de vangsten van de 101mm-standwantvisserij veel ondermaatse snoekbaars (<42cm, figuur 4.5): in 2016 is 19% (in aantallen) ondermaats, in 2018 27%, en in 2017 is zelfs bijna de helft van de vangst ondermaats (47%). Deze ondermaatse snoekbaars in 2017 betreft 0-jarige vis (tot en met 25 cm is vrijwel alle snoekbaars 0 jaar) maar ook 1-jarige en 2-jarige vis. Een beduidend aandeel van de vangst is nog juveniel: 13% is nog juveniel in 2016, 34% in 2017 en 11% in 2018 (figuur 4.7). Het grote aandeel juveniele snoekbaars in de vangsten is te verklaren vanuit de vangsten

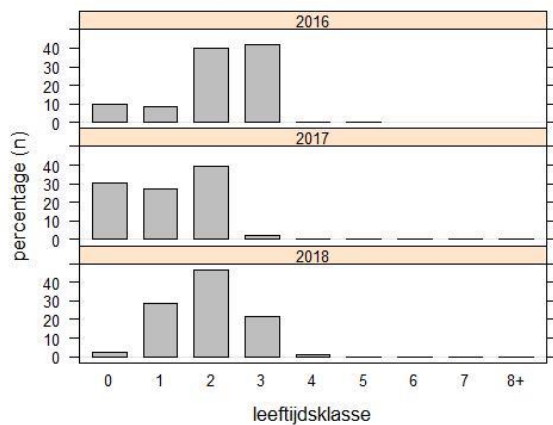
van ondermaatse vis (figuur 4.7). Er worden hoofdzakelijk snoekbaarzen van 0-3 jaar oud gevangen (figuur 4.6).

Het grote aandeel gevangen 0-jarige snoekbaars in 2017 (figuur 4.6) komt door de hoge aantallen 0-jarigen in dat jaar wat ook in de 0-jarige vangst van de openwatermonitoring van 2017 te zien is (figuur 4.3). Blijkbaar wordt veel ondermaatse snoekbaars in de visserij gevangen in jaren van sterke aanwas van 0-jarige vis. Deze sterke aanwas van 0-jarige vis in 2017 vertaalde zich in 2018 in een grote groep 1-jarige snoekbaars in de survey én in de marktmonitoring. De relatief slechte aanwas van 0-jarige vis in 2018 (figuur 4.3) is ook terug te zien in het lage aandeel ondermaatse snoekbaars in de 101mm-vangsten. De sterkte van de aanwas van 0-jarige vis is dus door de jaren heen terug te zien in de marktmonitoring.

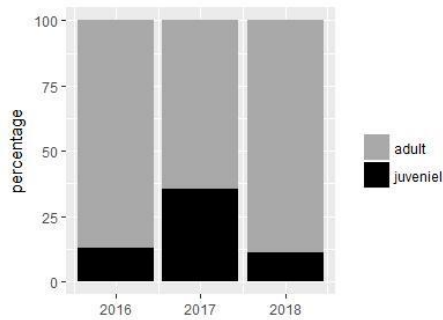
Binnen de 101mm-staandwantvisserij verschilt de lengteopbouw van de vangsten sterk door het seizoen heen (bijlage 6, figuur B6.2). Dit is anders dan bij baars, waar een vrij stabiele lengteopbouw gevangen wordt (hoofdstuk 3.3.1 en figuur B6.1)



Figuur 4.5 Lengteopbouw van de commerciële snoekbaarsvangsten met 101mm-staandwantnetten, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december van 2016 - 2018. De y-as geeft het percentage van het totaal aantal vissen weer. Snoekbaars mag worden aangeland vanaf 42 cm.



Figuur 4.6 Geschatte leeftijdsopbouw van de commerciële snoekbaarsvangsten met 101mm-staandwantnetten, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december van 2016-2018. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer.



Figuur 4.7 Geschatte verhouding van adulten en juvenielen in de commerciële snoekbaarsvangsten met 101mm-standwantnetten, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december van 2016-2018. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer.

4.4 Discussie

De hoeveelheid volwassen, paarijpe snoekbaars gevangen in de survey is in de hele tijdreeks laag. Echter, binnen deze gemiddeld lage index-waardes zijn meerdere relatief sterke jaren te zien tot en met 2002, maar niet meer in 2003-2017. Een dieptepunt qua paaibestand ligt in 2011-2014. Sinds 2015 lijkt de paaibiomassa consistent toe te nemen door de jaren heen, waarbij 2018 weer een sterk jaar is, met de hoogste paaibiomassa sinds 2002. De index voor de gehele bestands grootte vertoont geen consistente afname over de tijdreeks heen, maar is wel in 2011-2012 relatief laag. Na 2012 ligt de survey-index weer op een hoger niveau, maar mogelijk heeft de tuigwissel in de survey in 2013 hier een rol gespeeld. In de jaren sinds de tuigwissel lijkt geen sprake van toe- of afname in totale bestandsomvang. De index voor de totale bestandsomvang is in 2018 lager dan in 2017. Opgesplitst in leeftijden is bij alle leeftijdsklassen ouder dan 0 jaar een afname over de tijdreeks te zien met het dieptepunt in 2010-2014; en vanaf 2015 neemt de hoeveelheid van alle leeftijden ouder dan 0 jaar weer consistent toe. Alleen de 0-jarigen fluctueren zonder duidelijke trend. Wel werden in 2017 veel 0-jarigen aangetroffen, wat zich in 2018 vertaalde in een sterke klasse van 1-jarige snoekbaars. Aangezien de surveyvangsten voor een groot deel uit 0-jarige snoekbaars bestaan, domineert deze trend in 0-jarige vis ook de index-trend voor het totale bestand.

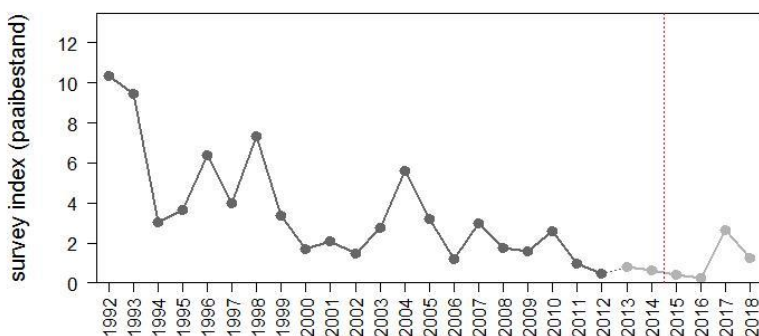
De situatie vanaf 2015, na de veranderingen in het visserijbeheer, lijkt verbetering te tonen in vergelijking met 2013-2014: na vier jaar van zeer lage paaibiomassa, neemt vanaf 2015 de paaibiomassa-index weer consistent toe. Er wordt weinig grote snoekbaars gevangen in de survey en de onzekerheid om deze index heen is groot, maar de toename sinds 2015 is wel consistent. De index van het totale bestand is in 2015-2018 niet erg verschillend van 2013-2014. Dit komt met name doordat er geen trend is in 0-jarige snoekbaars.

De grootste visserij op snoekbaars, de standwantvisserij met 101 mm maaswijdte, vangt vrijwel alleen maar snoekbaars van 3 jaar en jonger. Ouderen snoekbaarzen worden in deze visserij nauwelijks gevangen (vanaf 2016) – zoals ze ook nauwelijks nog in de survey worden gevangen

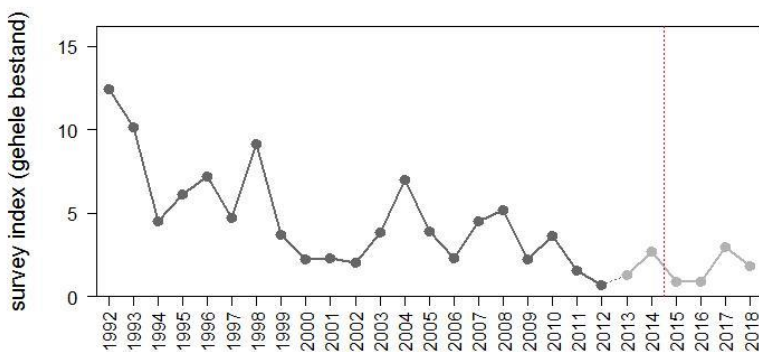
5 Blankvoorn

5.1 Ontwikkelingen in bestandsgrootte

De index voor het paaibestand (figuur 5.1a) 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 is een sterke toename te zien, met de hoogste waarde sinds 2007. In 2018 is er weer een afname ten opzichte van 2017, maar de index-waarde is wel hoger dan de zeer lage waarden in 2011-2016. Samengevat lijkt na een langdurige, consistente afname in paaibiomassa, sinds 2017 weer een toename in paaibiomassa plaats te vinden. De survey-index voor het gehele bestand neemt ook door de hele tijdreeks vrij consistent en sterk af, met de laagste waarden in 2011-2016. De index-waarden in 2017 en 2018 liggen hoger dan de twee jaar ervoor, en zijn van hetzelfde niveau als in 2014. Hierbij is de index-waarde in 2018 wel iets lager dan in 2017. Samengevat lijkt na een langdurige, consistente afname in totale biomassa, sinds 2017 weer een toename in paaibiomassa plaats te vinden.



(a)



(b)

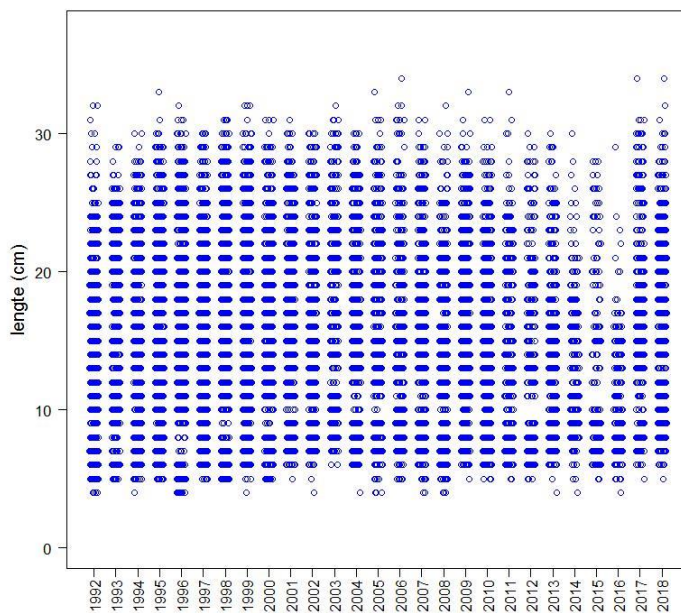
Figuur 5.1 Biomassa-index voor blankvoorn, boven (a) voor het paaibestand, en beneden (b) voor het gehele bestand. Trend voor het IJsselmeer en Markermeer gecombineerd. De biomassa-indices betreffen de gemiddelde biomassa-dichtheid (kilogram per hectare) van de openwatersurvey (kuil/boomkor en elektrokor survey in de verhouding 0.7:0.3). De rode lijn is de start van het visserijbeheer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkor survey gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor. De achterliggende getallen staan in bijlage 4

5.2 Ontwikkelingen in bestandsopbouw

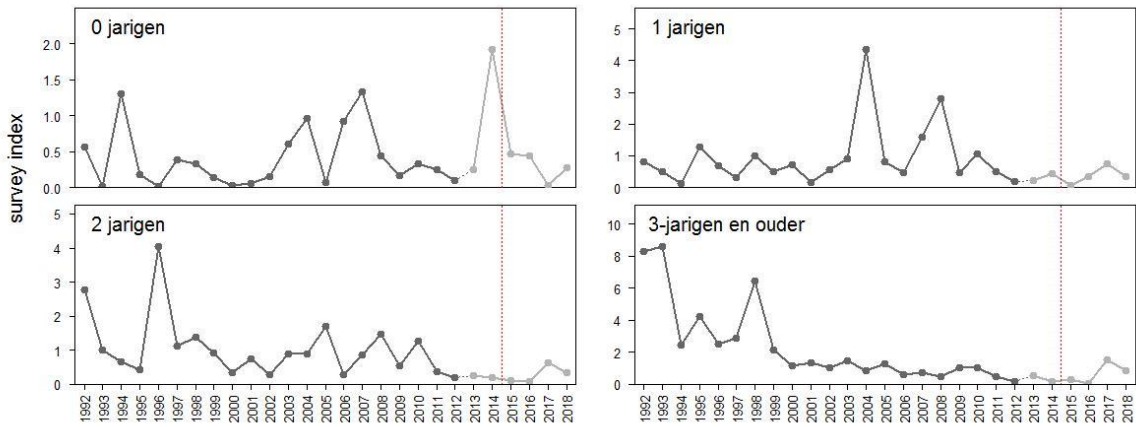
Er worden door de tijdserie heen steeds minder grote blankvoorns gevangen in de survey (figuur 5.2), met 2016 als dieptepunt. Echter, in 2017 en 2018 worden weer relatief veel grote blankvoorn gevangen, gelijk aan de beste jaren van de tijdreeks.

De survey-index voor de hoeveelheid 0-jarigen fluctueert sterk en vertoont geen duidelijke trend door de tijdreeks heen (figuur 5.3). Wel is de aanwas van 0-jarige vis in 2017 zeer laag en de laagste waarde na 2000. Het aantal 1-jarigen vertoont een aantal pieken in 2004, 2007 en 2008. De andere jaren fluctueert de index op een lager niveau, zonder duidelijke trend. Hierbij waren 2012-2016 wel allemaal slechte jaren, met een dieptepunt in 2015. Het aantal 2-jarige blankvoorn neemt door de tijdreeks heen consistent af. Dieptepunt qua index-waardes loopt vanaf 2011 tot en met 2016. De meest duidelijke 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, van alle jaarklassen ouder dan 0 jaar, lijkt de hoeveelheid in 2017-2018 iets toe te nemen. Wel is de omvang van alle jaarklassen hierbij in 2018 iets lager dan in 2017.

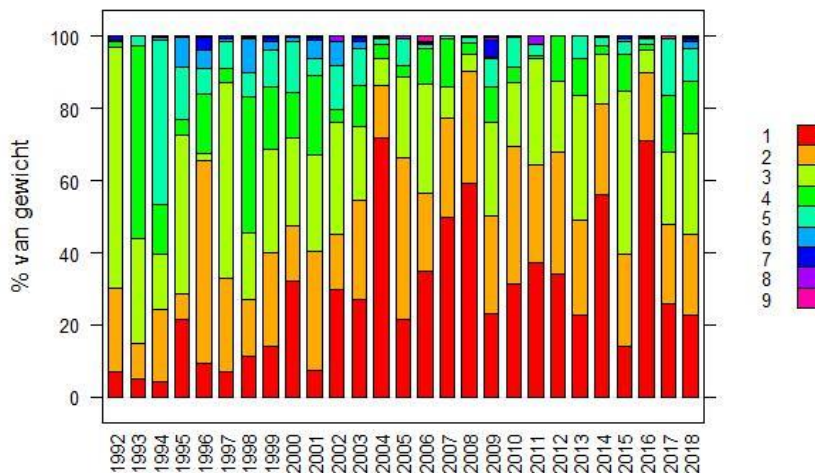
In de relatieve biomassaverdeling over de leeftijden (1 jaar en ouder, figuur 5.4) is te zien dat het aandeel blankvoorn ouder dan 1 jaar (alle kleuren behalve rood) is afgenomen door de tijdreeks heen. Verder is er geen duidelijke trend waar te nemen in de leeftijdsopbouw.



Figuur 5.2 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 5.3 Biomassa-index voor blankvoorn, opgesplitst in leeftijden. Trend voor het IJsselmeer en Markermeer gecombineerd. De biomassa-index betreft de gemiddelde biomassa-dichtheid (kg per hectare) van de openwatersurvey (kuil/boomkor en elektrokor survey in de verhouding 0.7:0.3). De rode lijn is de start van het visserijbeheer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkor survey gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.



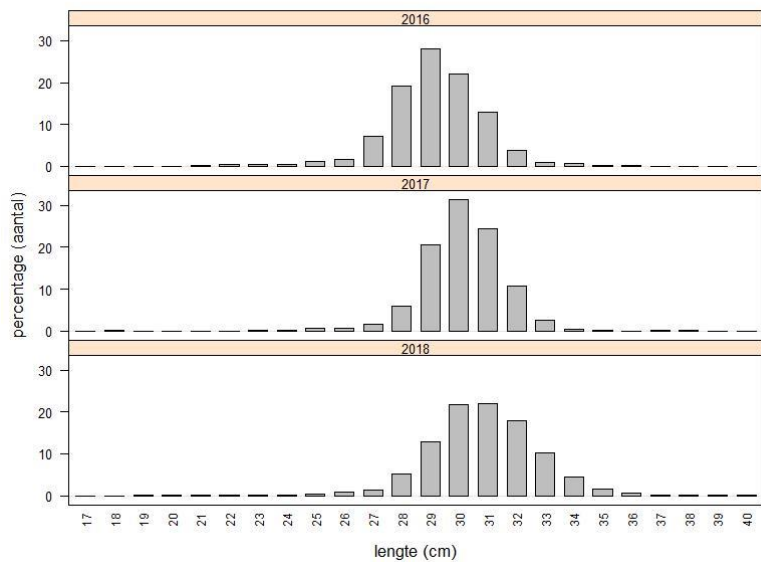
Figuur 5.4 Leeftijdsopbouw van blankvoorn (zonder de 0-jarige) gevangen in de openwatersurvey met de kuil/boomkor en de elektrokor door de jaren heen. Het percentage van het gewicht per leeftijdsklasse. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

5.3 Commerciële vangstopbouw

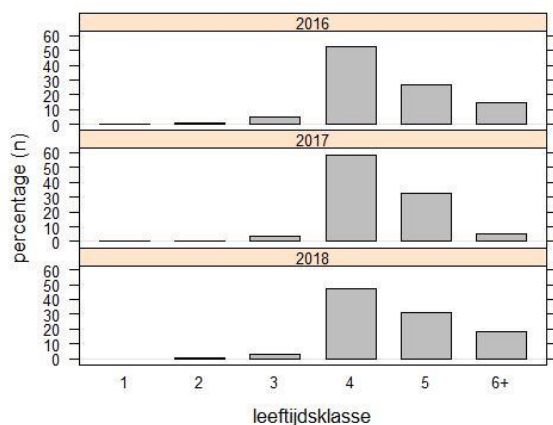
Volgens de logboeken wordt blankvoorn vrijwel alleen gevangen in de 101mm-standwantvisserij; van de aanlandingen zoals geregistreerd in de logboeken komt 98% in 2016/2017 uit deze visserij en 99.6% in 2017/2018.

De lengteverdeling van blankvoorn van de vangsten van commerciële standwantnetten met 101 mm (marktmonstering in september-december) is vrij smal: er wordt vrijwel uitsluitend blankvoorn van 27-35 cm gevangen (figuur 5.5). De vangsten bestaan vooral uit blankvoorn van 4 jaar en ouder (figuur 5.6). Het is ook de oudere blankvoorn die het hardst achteruit is gegaan qua bestandsomvang (figuur 5.3). De gehele blankvoornvangst heeft waarschijnlijk al gepaaid (figuur 5.7).

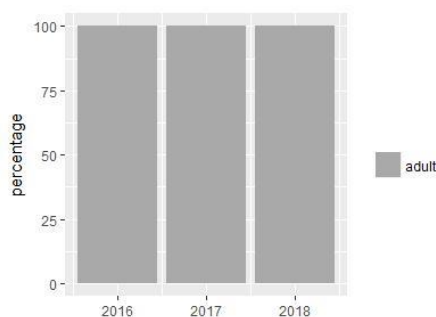
Binnen de 101mm-standwantvisserij verschilt de lengteopbouw in september-december weinig van die in de andere bemonsterde maanden (bijlage 6, figuur B.6.3).



Figuur 5.5 Lengteopbouw van de commerciële blankvoornvangsten met 101mm-standwantnetten, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december van 2016 - 2018. De y-as geeft het percentage van het totaal aantal vissen weer. Blankvoorn heeft geen minimale aanlandingsmaat.



Figuur 5.6 Geschatte leeftijdsopbouw van de commerciële blankvoornvangsten met 101mm-standwantnetten, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december van 2016 en 2017. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer.



Figuur 5.7 Geschatte verhouding van adulten en juvenielen in de commerciële blankvoornvangsten met 101mm-standwantnetten, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december van 2016-2018. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer.

5.4 Discussie

De index van het totale blankvoornbestand neemt sterk en vrij consistent af door de tijdreeks heen, met de laagste waarden in 2011-2016. De hoeveelheid paairijpe blankvoorn neemt ook consistent en sterk af door de tijdreeks, met het dieptepunt ook in 2011-2016. Qua bestandsopbouw is te zien dat de afname het eerst waarneembaar is in de oudere jaarklassen. Het dieptepunt van de bestandsomvang van alle leeftijdsklassen ligt in alle gevallen na 2011. Er lijkt geen trend in de aanwas van 0-jarige vis, alleen is wel sprake van zeer slechte aanwas in 2017.

De situatie vanaf 2015, na de veranderingen in het visserijbeheer, lijkt enige maar geen consistente verbetering te tonen. De bestandsomvang (geheel en paai) vertoont een afnemende trend die doorzet tot aan 2016. Echter, in 2017 en 2018 is het paaibestand weer toegenomen, in vergelijking met de zes slechte jaren ervoor. De omvang van het totale bestand is ook in 2017-2018 hoger dan 2015-2017, maar niet hoger dan in 2014. De omvang van het totale en het paaibestand is in 2018 iets verslechterd ten opzichte van 2017. De aanwas van 0-jarige vis is in 2017 zeer laag en in 2015-2017 is geen jaar met sterke aanwas aangetroffen.

De grootste visserij op blankvoorn, de staandwantvisserij met 101 mm maaswijdte, vangt hoofdzakelijk blankvoorn van 4 jaar en ouder. Het zijn ook deze oudere leeftijdsklassen die de sterkste achteruitgang in de survey hebben laten zien.

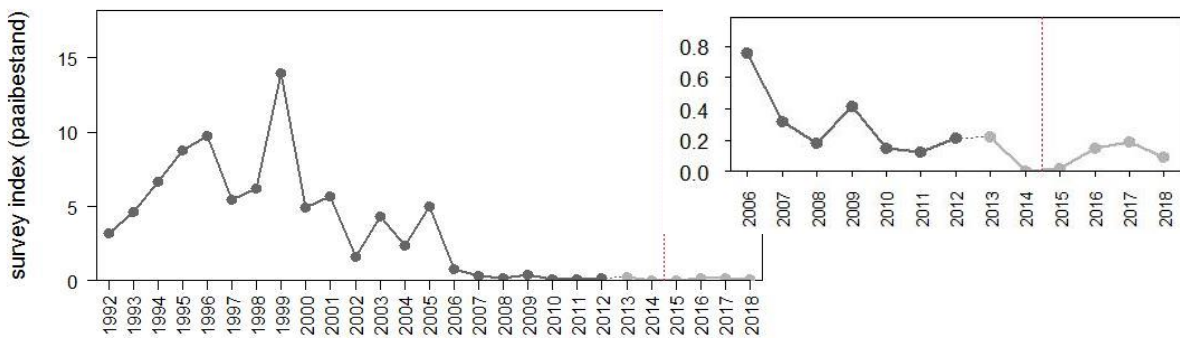
6 Brasem

6.1 Ontwikkelingen in bestandsgrootte

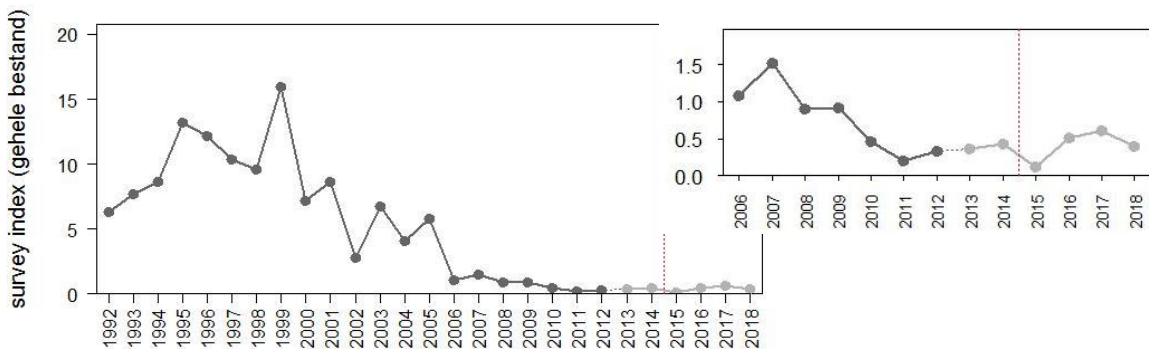
De index voor het paaibestand (figuur 6.1a) neemt door de tijdreeks heen sterk en consistent af. Sinds 2007 wordt vrijwel geen paarijpe brasem gevangen, met de laagste waarden in 2014-2015. De index ligt weer iets hoger in 2016-2018, maar nog steeds lager dan de jaren voor 2014.

De survey index voor het gehele bestand neemt ook door de hele tijdreeks sterk en consistent af, met de laagste index-waarde in de gehele tijdreeks in 2015 (figuur 6.1b). De index ligt weer iets hoger in 2016-2018, maar ook in deze periode is geen consistente verbetering ten opzichte van 2013-2014 te zien.

In 2018 is de indexwaarde van zowel het paaibestand als het totale bestand iets afgenomen ten opzichte van 2016-2017.



(a)



(b)

Figuur 6.1 Biomassa-index voor brasem, boven (a) voor het paaibestand, en beneden (b) voor het gehele bestand (met een vergroting voor 2006-2018). Trend voor het IJsselmeer en Markermeer gecombineerd. De biomassa-indices betreffen de gemiddelde biomassa-dichtheid (kilogram per hectare) van de openwatersurvey (kuil/boomkor en elektrokor survey in de verhouding 0.7:0.3). De rode lijn is de start van het visserijbeheer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkor survey gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor. De achterliggende getallen staan in bijlage 4. De kleine grafieken zijn een vergroting van de periode 2006-2018.

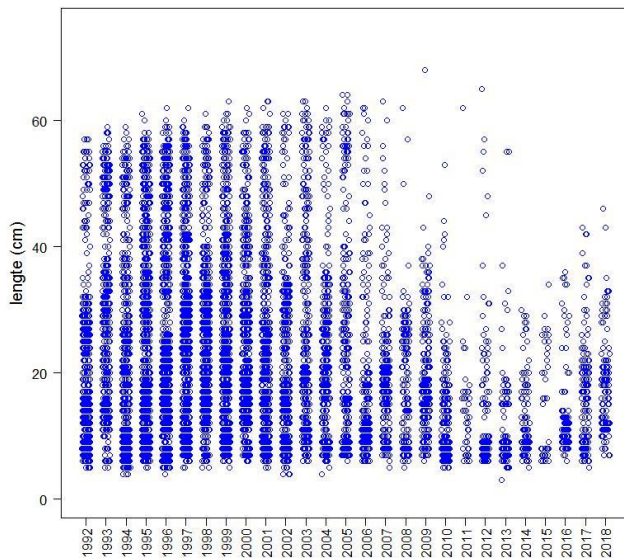
6.2 Ontwikkelingen in bestandsopbouw

Er worden door de tijdserie heen steeds minder grote brasems gevangen in de survey (figuur 6.2), tot aan het dieptepunt in 2014-2015. In 2017 en 2018 worden meer middelgrote brasems gevangen dan de drie jaar

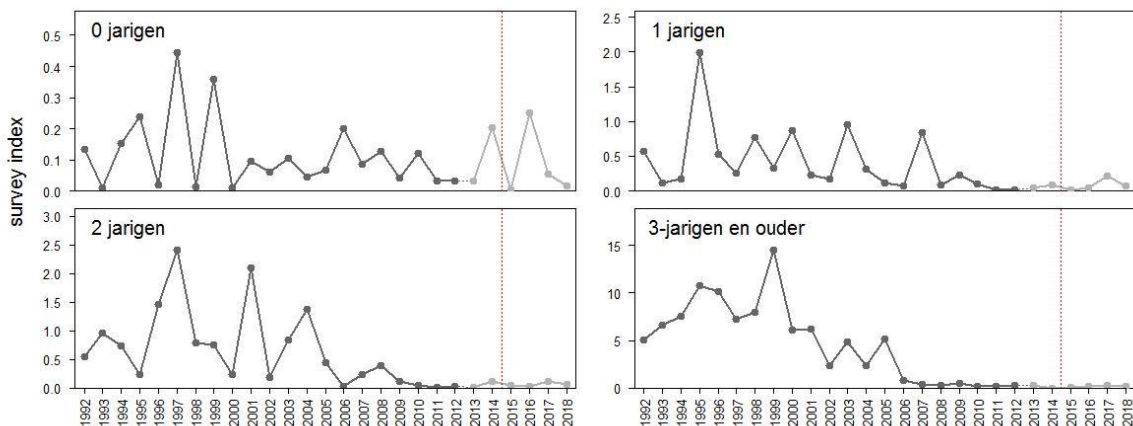
ervoor. Echter, de echt grote brasem (groter dan ~45 cm), zoals die voor 2007 regelmatig werden gevangen, ontbreken vooralsnog in de vangsten.

De survey-index van 0-jarige brasem fluctueert sterk zonder duidelijke trend (figuur 6.3): 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 en 2018 worden weer weinig 0-jarigen aangetroffen. Het aantal 1-jarigen nam door de tijdreeks heen af, met zeer slechte index-waarden vanaf 2008. De laagste hoeveelheden werden aangetroffen in 2011-2012 en in 2015. In 2017 is een lichte verbetering te zien in de hoeveelheid 1-jarigen, maar in 2018 is deze weer achteruit gegaan. Het aantal 2-jarigen is ook door de tijdreeks heen sterk afgenomen, met hele lage waarden vanaf 2009 tot aan 2018. Het aantal 3-jarige en oudere vis is ook door de tijdreeks heen sterk afgenomen, met hele lage waarden vanaf 2006.

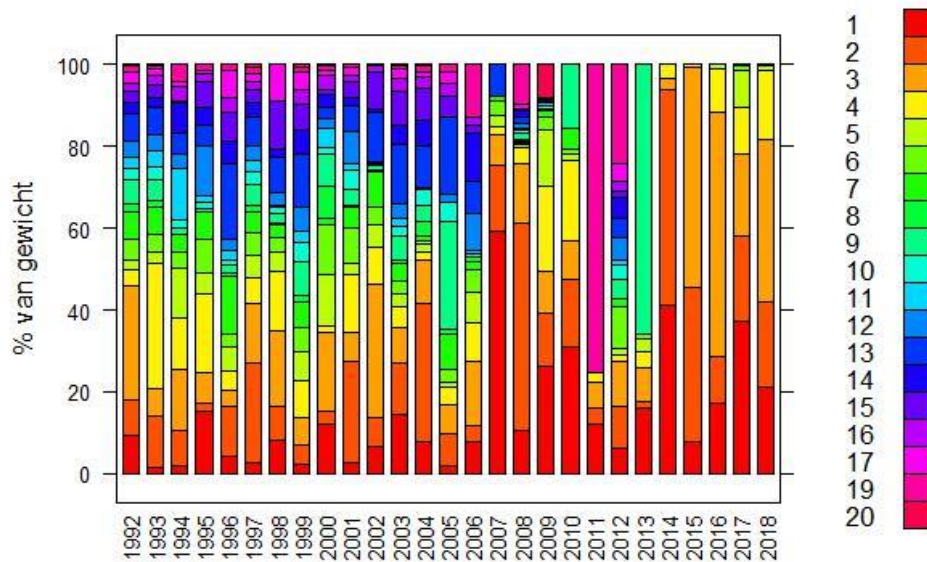
In de relatieve biomassaverdeling over de leeftijden (1-jarig en oud, figuur 6.4) is te zien dat tot aan 2006 een grote diversiteit aan leeftijden werd gevangen. Daarna wordt jaarlijks zeer weinig oudere vis gevangen.



Figuur 6.2 Plot van de lengtes van alle brasem (blauwe cirkels) gevangen in de openwatersurvey met kuil/boomkor/elektrokor door de jaren heen. Eén blauwe cirkel kan meerdere vissen representeren.



Figuur 6.3 Biomassa-index voor brasem, opgesplitst in leeftijden. Trend voor het IJsselmeer en Markermeer gecombineerd. De biomassa-index betreft de gemiddelde biomassa-dichtheid (kg per hectare) van de openwatersurvey (kuil/boomkor en elektrokor survey in de verhouding 0.7:0.3). De rode lijn is de start van het visserijbeheer. Van 2012 op 2013 is in de kuil/boomkor survey gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.



Figuur 6.4 Leeftijdsoopbouw van brasem (zonder de 0-jarige) gevangen in de openwatersurvey met de kuil/boomkor en de elektrokor door de jaren heen. Het percentage van het gewicht per leeftijdsklasse. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

6.3 Vangstopbouw

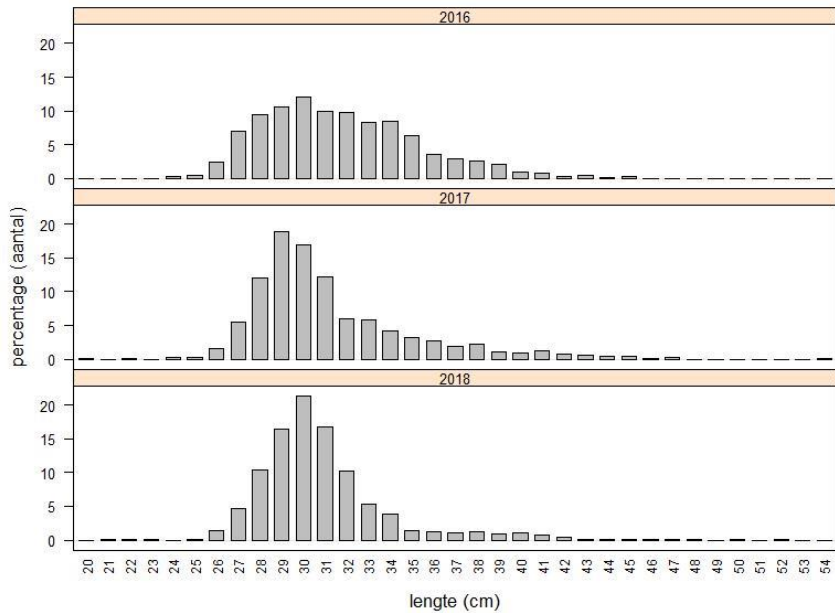
Volgens de logboeken wordt brasem vooral gevangen in de zegenvisserij; van de aanlandingen zoals geregistreerd in de logboeken komt 72% in 2016/2017 uit deze visserij en 77% in 2017/2018. Daarnaast komt 25% in 2016/2017 en 15% in 2017/2018 uit de 101mm-staandwantvisserij, en de rest uit de staandwantvisserij met grote en gemengde maaswijdtes.

6.3.1 101mm-staandwantvisserij

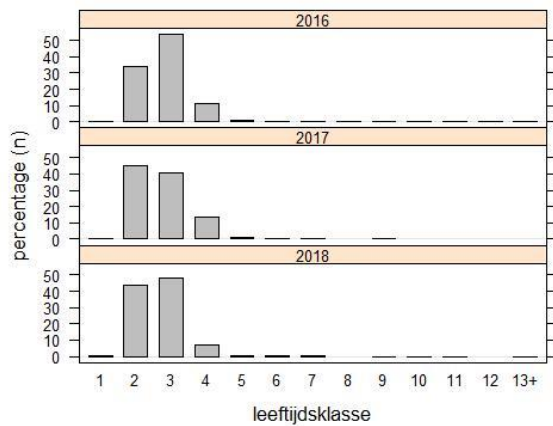
De commerciële staandwantvisserij met 101 mm zoals bemonsterd in de marktmonitoring in september-december vangt voornamelijk brasem van ~26-45 cm (figuur 6.5). Dit betreft hoofdzakelijk brasem van 2-3 jaar oud, en een klein aandeel 4-jarige brasem (figuur 6.6). De meerderheid van de gevangen brasem is juveniel (figuur 6.7). Brasem wordt dus in de staandwantvisserij voornamelijk gevangen voordat deze heeft kunnen paaien.

Het aandeel grotere brasem in de vangsten neemt af tussen 2016 en 2018; waar in 2016 nog een beduidend aandeel grotere brasem (de 'dikke staart' in de lengteopbouw van 2016) te zien is, neemt dit aandeel in 2017 en 2018 steeds verder af. Dit is niet goed terug te zien in de openwaterbemonstering.

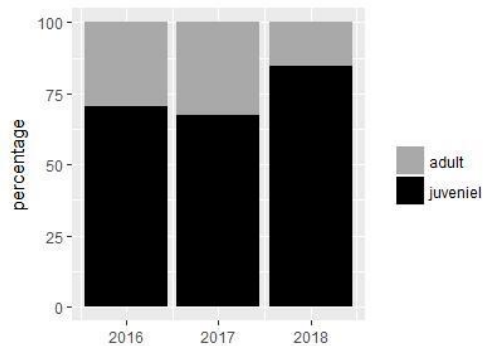
Binnen de 101mm-staandwantvisserij verschilt de lengteopbouw weinig door het seizoen heen (bijlage 6, figuur B6.4).



Figuur 6.5 Lengteopbouw van de commerciële brasemvangsten met standwantnetten 101 mm, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december van 2016-2018. De y-as geeft het percentage van het totaal aantal vissen weer. Brasem heeft geen minimale aanlandingsmaat.



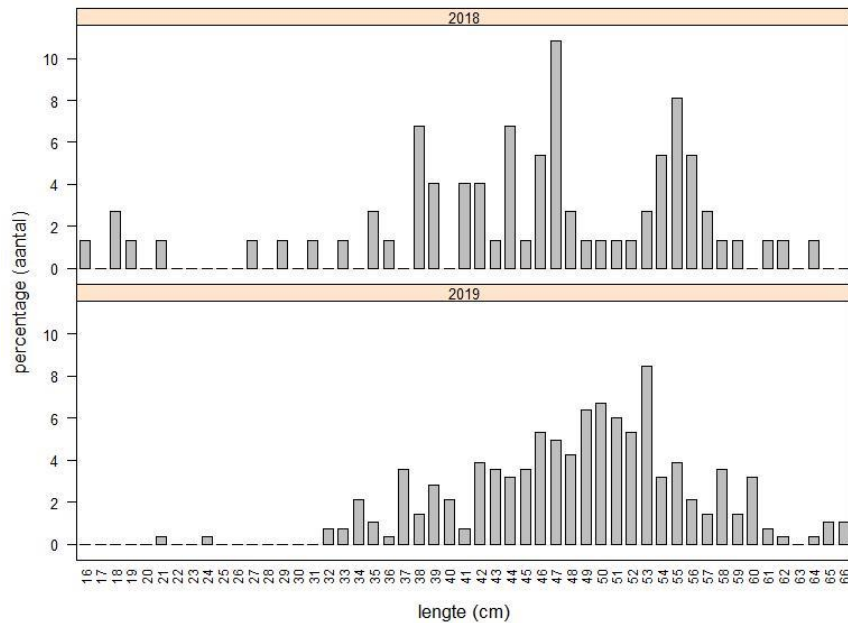
Figuur 6.6 Geschatte leeftijdsopbouw van de commerciële brasemvangsten met standwantnetten 101 mm, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december van 2016-2018. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer.



Figuur 6.7 Geschatte verhouding van volwassenen en juvenielen in de commerciële brasemvangsten met standwantnetten 101 mm, bemonsterd in de marktmonitoring in september-december van 2016-2018. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer.

6.3.2 Zegenvisserij

In de zegenvisserij wordt een veel breder spectrum aan lengtes gevangen dan bij de staandwantvisserij; brasem van 16 tot en met 66 cm is gevangen (figuur 6.8). In januari 2018 is maar één zegentrek bemonsterd, wat leidt tot een onduidelijk beeld van de lengteopbouw in dat jaar. In januari 2019 zijn 6 trekken bemonsterd, waarbij een breed lengtespectrum is gevangen, met vooral grotere brasem van grofweg 42-60 cm. Brasem van deze grotere lengtes zijn zeer sterk afgenomen in de survey (figuur 6.2). Ook het leeftijdsspectrum is zeer breed, van 1 tot minimaal 13 jaar, met vooral brasem van 4 jaar en ouder.



Figuur 6.8 Lengteopbouw van de commerciële brasemvangsten met zegenvisserij, bemonsterd in de marktmonitoring in januari van 2018 (1 zegentrek) en 2019 (6 zegentrekken). De y-as geeft het percentage van het totaal aantal vissen weer. Brasem heeft geen minimale aanlandingsmaat.

6.4 Discussie

De index voor de gehele bestandsgrootte is sterk en consistent afgenomen in de tijdreeks. Ook de hoeveelheid paarijpe brasem in de survey neemt consistent en sterk af door de tijdreeks. Het dieptepunt wat betreft beide survey-indices ligt in 2014-2015. Sinds 2007 wordt vrijwel geen paarijpe brasem aangetroffen, terwijl deze in de vroegere jaren in grote aantallen werd gevangen in de survey. Opgesplitst in leeftijdsklassen zijn sterke afnames in de omvang van alle leeftijden vanaf 1 jaar te zien. Tot aan 2006 werd een grote diversiteit aan leeftijden en lengtes gevangen, maar daarna niet meer.

De situatie vanaf 2015, na de veranderingen in het visserijbeheer, toont geen verbetering in totale of paaibestandsomvang ten opzichte van 2013-2014. In 2018 is de indexwaarde van zowel het paaibestand als het totale bestand – als alle leeftijdsklassen – afgenomen ten opzichte van 2016-2017. De aanwas van 0-jarige vis sinds 2015 fluctueert sterk zonder verbetering.

Brasem wordt voornamelijk onttrokken door de zegenvisserij (75% in de laatste twee visseizoenen) maar ook door de staandwantvisserij. In deze visserijen wordt samen vrijwel het gehele bestand bevestigd: De zegenvisserij vangt een breed scala aan leeftijdsklassen, van 1 jaar tot minimaal 13 jaar, met een nadruk op 4 jaar en ouder. Deze oudere, grotere brasem tonen ook de sterkste achteruitgang in de survey en worden de laatste jaren vrijwel niet meer aangetroffen in de survey. De staandwantvisserij met 101 mm maaswijdte, vangt hoofdzakelijk kleinere brasem, van 2-4 jaar oud. Brasem is de enige van de vier schubvissoorten die ook door de zegenvisserij en de staandwantvisserij met grote mazen in grote mate wordt onttrokken. Het is ook de enige waarvan alle leeftijdsklassen in deze mate worden onttrokken. Wellicht dat de combinatie van al deze visserijen (deel van) de reden is dat brasem de sterkste achteruitgang laat zien.

7 Conclusies bestandontwikkelingen

7.1 Ontwikkelingen vanaf 1992

Over de periode 1992-2018 vertonen alle vier bestanden negatieve ontwikkelingen in de omvang van het bestand, tot in het laatste decennium. Voor alle bestanden lijkt ook te gelden dat bij oudere leeftijdsgroepen de afname in hoeveelheid vis eerder en/of sterker is geweest.

- Baars: Het paaibestand van baars neemt door de tijdreeks heen af, met het dieptepunt in 2011-2015. Het totale bestand laat geen duidelijke trend zien maar de omvang is wel in 2005-2012 relatief laag.
- Snoekbaars: Het paaibestand vertoont geen sterke jaren in 2003-2017 en bereikt een dieptepunt qua omvang in 2011-2014. De omvang van het totale bestand van snoekbaars vertoont geen consistente afname over de tijdreeks heen, maar is wel in 2011-2012 relatief laag.
- Blankvoorn: De omvang van het paaibestand en het totale bestand van blankvoorn neemt door de tijdreeks heen consistent en sterk af, met het dieptepunt voor beide in 2011-2016. De laagste index-waarde wat betreft 0-jarigen is aangetroffen in 2017.
- Brasem: Het paaibestand en het totale bestand van brasem nemen zeer sterk en consistent af door de tijdreeks heen, met het dieptepunt in 2014-2015. Het dieptepunt wat betreft aanwas van 0-jarige vis ligt in 2015.

De situatie van alle vier bestanden is relatief slecht in grofweg het laatste decennium, en herstel zou minimaal gericht moeten zijn op een verbetering naar een situatie voorafgaand aan het dieptepunt van elk bestand.

7.2 Ontwikkelingen vanaf 2015

Alle vier bestanden laten vanaf 2015 geen achteruitgang zien, ten opzichte van de jaren ervoor (2013-2014). Ten opzichte van de (slechte) voorgaande jaren gaat het in sommige opzichten zelfs iets beter, maar in meerdere opzichten is geen verbetering te zien.

- Baars: Er zijn kleine maar inconsistente signalen voor een lichte toename na 2015. Zo neemt de hoeveelheid oudere baars (2-jarig en ouder) iets toe, en de omvang van het totale bestand en van de aanwas van 0-jarige vis is in 2017-2018 relatief hoog. Echter, de paaibiomassa fluctueert sterk en zonder consistente toe- of afname ten opzichte van 2013-2014. Ook lijkt de omvang van het totale en het paaibestand in 2018 iets verslechterd ten opzichte van 2017.
- Snoekbaars: De paaibiomassa neemt consistent toe sinds 2015, waarbij in 2018 de hoogste paaibiomassa is aangetroffen sinds 2002. Alle leeftijden, met uitzondering van de 0-jarigen, nemen consistent toe vanaf 2015. De aanwas van 0-jarige vis is in 2017 relatief hoog, maar in de andere jaren sinds 2015 relatief laag. Doordat er geen toename is in 0-jarige snoekbaars, neemt ook de index voor de omvang van het totale bestand niet toe sinds 2015.
- Blankvoorn: De totale en het paaibestandsomvang van blankvoorn gaat achteruit tot en met 2016, maar het paaibestand lijkt in 2017-2018 iets te herstellen; de index-waardes liggen hoger dan de zes jaar ervoor. Het totale bestand laat in ieder geval geen achteruitgang zien sinds het nieuwe beheer, maar is ook niet verbeterd. Ook lijkt de omvang van het totale en het paaibestand in 2018 iets verslechterd ten opzichte van 2017. Er zijn geen jaren met sterke aanwas van 0-jarige blankvoorn sinds 2015 en de aanwas in 2017 is zelfs zeer slecht.
- Brasem: De totale bestandsomvang gaat achteruit tot en met 2015, en toont in 2016-2018 geen consistente verbetering ten opzichte van 2013-2014. Er is ook geen verbetering in de omvang van het paaibestand te zien. De aanwas van 0-jarige vis sinds 2015 fluctueert sterk zonder verbetering. In 2018 lijkt de omvang van zowel het paaibestand als het totale bestand iets afgenomen ten opzichte van 2016-2017.

In visseizoen 2014/2015 is het beheer aangepast, met als beleidsdoelstelling het voorkomen van verdere achteruitgang in alle vier bestanden. Deze doelstelling lijkt in lijn met de situatie in het veld: sindsdien lijken de bestanden niet verder te verslechteren. De hoofdvraag van dit rapport sluit aan bij de huidige beleidsdoelstelling van 'herstel': Zijn sinds het aangepaste beheer in visseizoen 2014/2015 verbeteringen in het bestand te zien zijn, in de bestands grootte en in de bestandsopbouw? Er zijn geen consistente signalen aangetroffen in de surveygegevens, die hierop duiden. Er zijn wel een paar positieve ontwikkelingen bij snoekbaars en in mindere mate baars en blankvoorn. Echter, in 2018 lijkt wel de algehele situatie van alle bestanden iets verslechterd ten opzichte van 2017 - alleen de paaibiomassa van snoekbaars toont een sterke en consistente toename over de gehele periode van 2015-2018.

7.3 De impact van visserij

De staandwantvisserij met 101 mm maaswijdte onttrekt bij verre het grootste aandeel snoekbaars, baars en blankvoorn van alle visserij op het IJssel- en Markermeer. Voor baars en blankvoorn geldt dat deze visserij met name de oudere vissen onttrekken; 2-4 jaar oude baars en 4 jaar en oudere blankvoorn. Het zijn ook de oudere leeftijdsklassen die de sterkste achteruitgang qua bestandsomvang hebben laten zien in de tijdreeks van de survey. Snoekbaars wordt hoofdzakelijk gevangen als deze 3 jaar en jonger is; oudere, grotere snoekbaars wordt vrijwel niet aangetroffen in de marktvangsten.

Brasem is de enige van de vier schubvissoorten die door zowel de zegenvisserij als de staandwantvisserij in grote mate wordt onttrokken. Door de combinatie van deze visserijen worden alle leeftijdsklassen onttrokken; de zegenvisserij onttrekt brasem van 1 tot minimaal 13 jaar oud maar hoofdzakelijk brasem van 4 jaar en ouder en 101mm-staandwantvisserij onttrekt hoofdzakelijk brasem van 2-4 jaar oud. Wellicht dat de combinatie van de onttrekking van al deze visserijen (deel van) de reden is dat brasem de sterkste achteruitgang laat zien.

In hoofdstuk 8 wordt besproken, op welke manier de komende jaren de visserijsterfte verder onderzocht kan worden.

7.4 Additionele discussiepunten

7.4.1 Survey versus commerciële aanlandingen

Van beroepsvissers komen signalen dat de trends zoals aangetroffen in de survey niet stroken met de trends die zij in hun aanlandingen zien. Daarom zijn vorig jaar (bijlage 7 in Tien et al. 2018) de trends in de survey vergeleken met die in de aanlandingen. Hieruit bleek dat voor snoekbaars, baars en blankvoorn grofweg dezelfde ontwikkelingen door de tijd te zien. Met name snoekbaars laat vrijwel identieke trends in de survey en in de aanlandingen zien. Ook in 2018 zet deze overeenkomst door; naast de surveyvangsten zijn ook de aanlandingen van snoekbaars sterk vermeerderd in 2018. Voor blankvoorn en baars zijn de overeenkomsten minder precies, maar alsnog zijn vrijwel dezelfde patronen van afname te zien. Alleen de surveytrend van brasem komt niet goed overeen met de aanlandingen, maar dit kan verklaard worden doordat de onzekerheden in de PO-aanlandingsgegevens voor brasem groter zijn dan bij de andere bestanden.

Er zijn meerdere onzekerheden in zowel de PO-aanlandingsregistratie als de survey-indices. Wat betreft de survey-indices zijn met name de vangsten van oudere snoekbaars zeer laag, wat de gegenereerde indices voor oudere snoekbaars onzeker maakt. Daarnaast geldt in principe, dat ook wanneer er wel zeer betrouwbare survey- en aanlandingsgegevens zouden zijn, de trends alsnog niet overeen hoeven te komen. Immers, vissers zijn zeer flexibel in hoeveel en waar ze vissen. Zo kan een visser bij een lage bestands grootte zijn inspanning erop verhogen, zodat de vangsten gelijk blijven – of verlagen en overstappen op een andere type visserij. Ook kan het veranderde visserijbeheer in 2014 een invloed hebben gehad op de hoeveelheid inspanning, en dus op de hoeveelheid aanlandingen. Ook de visprijs zal grote invloed op de hoeveelheid inspanning per bestand hebben, en dus op de hoeveelheid aanlandingen. Zo kan bijvoorbeeld een visser bij een goede garnalenprijs zich vooral richten op de garnalenvisserij in de Waddenzee, en niet op staandwantvisserij in de meren. Daarnaast kan bij bestanden die in scholen leven en in voorspelbare habitats, zeer gericht gevist worden op de marktwaardige vis; hierbij kan dus in weerwil van afnemende bestands groottes de vangst gelijk blijven.

Hoewel dus (a) zowel de survey-indices als de PO-aanlandingen onzekerheden bevatten, en (b) trends in aanlandingen niet per se representatief zijn voor de trends in bestandgrootte, zijn voor snoekbaars, baars en blankvoorn dezelfde trends door de tijd te zien in de paai-index en in de PO-aanlandingen. Dit versterkt vooral het vertrouwen in de signalen zoals aangetroffen in de survey, dat de hoeveelheid oudere snoekbaars sinds 2015 lijkt toe te nemen.

7.4.2 Vissersenquête

Sinds najaar 2016 laat WMR een enquête uitvoeren onder de beroepsvissers. Doel van deze enquête is om de praktijkkennis van beroepsvissers in het IJsselmeergebied systematisch te bundelen. De enquête is geïnspireerd op de zogenaamde North Sea Stock Survey (NSSS; Napier, 2014). De enquête is ook najaar 2018 weer naar de beroepsvissers verstuurd. De resultaten hiervan waren nog niet gereed bij het verschijnen van dit rapport en zullen later apart gerapporteerd worden.

8 Verbeteringen in het onderzoek

Sinds 2013 geeft IMARES visserijadvies voor deze schubvisbestanden. In 2015 is in een aparte rapportage (Tien en van der Hammen, 2015) een overzicht gegeven van de mogelijkheden voor verbeteringen op de lange termijn in het advies; verbeteringen waren mogelijk door zowel het verzamelen van meer en betere gegevens en door het ontwikkelen van nauwkeurigere visserijmodellen. Er zijn ook na 2015 verbeteringen op beide vlakken doorgevoerd. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van deze verbeteringen sinds 2015. Met name de ontwikkelingen in de visserijmodellen zijn niet altijd besproken in de jaarlijkse rapportage, omdat de ontwikkelingen nog niet ver gevorderd genoeg waren om in het vangstadvis mee te nemen. Ook wordt besproken welke informatie er nog nodig is om in de toekomst vangstadvis op basis van een nauwkeuriger visserijmodel te geven.

Het visserijadvies wordt uitgevoerd volgens de ICES-methodiek voor individuele bestanden (zie Tien et al., 2017 voor het laatste visserijadvies). Hierbij wordt, gezien de missende informatie over het systeem, een adviesmodel gebruikt die ontwikkeld is voor gegevensarme bestanden ('data limited stocks', DLS). Momenteel wordt visserijadvies gegeven volgens een categorie-3.2-methodiek¹. Ook wordt getracht toe te werken naar meer gedetailleerde modellen: eerst een DLS-model in de categorie-3.1-methodiek, maar uiteindelijk een categorie-1-model. Hoe lager het categorienummer, hoe meer complexiteit van het bestand wordt meegenomen in het model, en hoe meer gedetailleerd de informatie die het model genereert over het bestand. Dit leidt weer tot een beter begrip van het bestand en geeft de mogelijkheid tot preciezer beheer. In de praktijk wordt het type model meestal gedicteerd door de beschikbare gegevens over het bestand.

Een groot voordeel van een meer gedetailleerde methodiek (3.1 en 1) is dat advies gericht op de doelstelling van een maximale duurzame opbrengst ('maximum sustainable yield', MSY) mee gegenereerd kan worden; de hoogst mogelijke vangst die voor lange tijd uit een bestand onttrokken kan worden. Deze doelstelling komt veel beter overeen met de doelstelling van het ministerie, dan de doelstelling van de momenteel gebruikte methodiek ('instandhouding'). Categorie-1-modellen kunnen bovendien ook andere doelstellingen meenemen.

De meer gedetailleerde visserijmodellen geven vangstadvis over individuele bestanden. Binnen ICES wordt bij voorkeur gewerkt met ecosysteem-gebaseerde adviesmodellen. Immers, de productiviteit van een bestand wordt niet alleen beïnvloed door de visserij, maar ook door fysieke factoren (zoals temperatuur) en biologische factoren (zoals voedselbeschikbaarheid, competitie en predatie). Echter, deze ecosysteemmodellen zijn nog niet ver genoeg ontwikkeld en vragen bovendien nog meer informatie dan categorie-1-modellen. Ook voor de schubvisbestanden wil het ministerie onderzoeken of ecosysteemmodellen haalbaar zijn en zijn de eerste stappen gezet in het ontwikkelen van deze modellen.

De uitgevoerde en gewenste verbeteringen in dataverzameling, opgesomd in dit hoofdstuk, betreffen de benodigde informatie die nodig zijn voor de visserijmodellen voor individuele bestanden. Hierbij ligt de nadruk op de informatiebehoefte van categorie 1-modellen. Te ontwikkelen ecosysteemmodellen zullen het merendeel van deze informatie ook wensen en zijn dus impliciet deels meegenomen².

8.1 Dataverzameling

De informatie die nodig is voor de meer gedetailleerde visserijmodellen kan als volgt worden samengevat:

- Biologische informatie: biologische sleutels voor paairijpheid, geslacht en leeftijd per lengte
- Trends in het bestand: Een tijdreeks voor een index van de bestandsgrootte. Bij voorkeur van alle leeftijden apart, in het bijzonder het paaibestand en de hogere leeftijden.
- Absolute hoeveelheid inspanning en (commerciële) vangsten over meerdere jaren: Een tijdreeks van de hoeveelheid visserijinspanning en -vangsten.
- Trends in vangstsamenstelling: Een tijdreeks van het aantal gevangen vis, bij voorkeur per leeftijd, maar minimaal per lengte.

¹ zie Tien en van der Hammen 2015, voor een uitleg van alle methodieken

² wat betreft de benodigde informatie voor deze vier bestanden. De benodigde informatie over de overige soorten/trofische niveaus wordt niet besproken.

8.1.1 Biologische informatie

Ontwikkelingen 2015-2018

In de surveys en de marktmonstering worden de vangsten per lengteklasse genoteerd. Om dit op te werken naar paaibestand en leeftijdsklassen worden biologische sleutels gebruikt. Deze sleutels worden gemaakt uit snijgegevens van individuele vissen³, waarbij de lengte, leeftijd, geslacht, gewicht en paarijtheid van een vis wordt bepaald.

De volgende verbeteringen zijn aangebracht sinds 2015:

- Ontwikkeling van de biologische sleutels. Hiervoor worden de snijgegevens uit de openwatersurvey gebruikt, aangevuld met de snijgegevens uit de historische marktmonstering. Deze marktmonstering is een belangrijke aanvulling, omdat er relatief weinig grote vissen worden gevangen in de openwatersurvey. Een nadeel van de marktmonstering is dat deze is geëindigd in 2010 en dat het alleen snoekbaars en baars betreft.
- Sinds begin 2017 worden snijgegevens verzameld in de nieuwe marktmonstering, voor snoekbaars en brasem. Deze zijn vanaf de rapportage van 2018 gebruikt in de biologische sleutels.
- Sinds begin 2018 worden snijgegevens verzameld uit de nieuwe marktmonstering, voor brasem en blankvoorn. Deze zijn vanaf de voorliggende rapportage gebruikt in de biologische sleutels.
- Sinds eind 2018 worden snijgegevens verzameld uit de staandwantsurvey, voor alle vier bestanden. Deze zullen vanaf de rapportage van 2020 gebruikt worden.

Gewenste verbetering in de toekomst

- De invloed van geslacht op de biologische sleutels zal onderzocht worden, en waar nodig zal hiervoor gecorrigeerd worden.
- Meer biologische informatie over de grotere vissen van vooral brasem, maar ook snoekbaars en blankvoorn zijn gewenst.
- Momenteel zijn alleen biologische sleutels voor de periode september-december beschikbaar. Er zal geprobeerd worden ook sleutels te ontwikkelen voor de andere maanden waarin gevist wordt. Hiervoor zal gebruik gemaakt worden van de snijgegevens uit andere maanden, van de historische marktmonstering en van sommige jaren van de openwatermonitoring.

8.1.2 Trends in het bestand

Ontwikkelingen 2015-2018

De basis voor de visserijmodellen is een index voor de bestandsgrootte, bij voorkeur van het paaibestand. Deze index hoort representatief de ontwikkeling van de bestandsgrootte door de jaren heen te geven. Voor de schubvisbestanden wordt deze index gegenereerd uit de vangsten van de openwatersurvey.

De volgende verbeteringen zijn aangebracht sinds 2015:

- Sinds 2016 worden indices voor zowel het totale bestand als voor het paaibestand ontwikkeld. Ook indices per leeftijdsgroep zijn sindsdien mogelijk.
- Sinds 2017 worden ook de vangsten van de elektrokor meegenomen, waardoor de indices op meer gevangen vissen gebaseerd kan worden. Dit verkleint de invloed van ruis op de index.
- In 2017 is de invloed van de helderheid van het water op de surveyvangsten onderzocht. De conclusie hieruit was dat helderheid wel invloed heeft op de vangsten, maar niet op de index-trend door de jaren heen; de verschillen in helderheid zitten hoofdzakelijk tussen de trekken en locaties binnen een jaar terwijl helderheid door de jaren heen weinig verandert.

Gewenste verbetering in de toekomst

- Ontwikkeling van een index voor het paaibestand van snoekbaars en brasem gebaseerd op de vangsten uit de staandwantsurvey. De vangsten van volwassen snoekbaars en brasem in de openwatersurvey is zo laag (minder dan 50 vissen per jaar), dat de index uit deze survey niet nauwkeurig genoeg wordt geacht om het visserijadvies op te baseren. De staandwantsurvey vangt

³ Het bemonsteren van snijvis is lengte-gestratificeerd: per lengteklasse wordt een aantal vissen bemonsterd.

veel meer volwassen vis. Het probleem van de staandwantsurvey is dat de vangsten waarschijnlijk veel sterker beïnvloed worden door omgevingsfactoren zoals temperatuur, helderheid en diepte, in vergelijking met de openwatersurvey. Nu er vijf jaar aan staandwantgegevens beschikbaar zijn, zal later in 2019 onderzocht worden of het mogelijk is om voor de omgevingsfactoren te corrigeren.

- De invloed van de helderheid van het water op de surveyvangsten zal op twee manieren verder onderzocht worden. Ten eerste zal de helderheid tijdens de survey blijvend gemonitord worden. Mocht de helderheid in de toekomst wel veranderen door de jaren heen, dan kan daar rekening mee worden gehouden in de analyses. Ten tweede is in twee jaar tijdens de boomkorbemonstering een aanvullende studie gedaan, naar de verschillen in surveyvangsten tussen dag en nacht. Hiermee kan onderzocht worden of er signalen zijn dat bij lage helderheid (dat wil zeggen; in de nacht) meer vis wordt gevangen dan bij hoge helderheid (dat wil zeggen; overdag). De analyses van deze studie zullen in 2019 uitgevoerd worden.

8.1.3 Trends in inspanning en vangsten

Ontwikkelingen 2015-2018

Om de invloed van de visserij op de bestanden te begrijpen, is een tijdreeks van de hoeveelheid vangst (aanlanding en discards) en inspanning van de visserij belangrijk. Tot nu toe werden de aanlandings- en inspanningsgegevens van de PO gebruikt. Echter, er werd niet altijd per soort geregistreerd; brasem was deel van de categorieën 'brasem', 'pootvis' en 'blei'. Ook is er voor alle soorten geen informatie beschikbaar over de discards. Bovendien waren de geregistreerde vangsten niet altijd betrouwbaar, en kunnen de vangsten niet uitgesplitst worden naar type visserij. De gegevens van de inspanning zijn nog minder nauwkeurig: de PO-inspanningsregistratie bevat alleen de weken waarin een visser *van plan is* te gaan vissen. Er is geen informatie beschikbaar of en met hoeveel inspanning daadwerkelijk gevestigd is in die week. Bovendien is de standaard manier van registreren, dat een visser vanaf de start van opgaaf *vanaf die datum blijft* vissen met dat tuig, totdat een ander tuig wordt doorgegeven of het visseizoen eindigt. Beide lacunes zorgen voor een overschatting van de hoeveelheid inspanning. Bovendien zijn sinds 2016 steeds minder vissers lid van de PO, wat de betrouwbaarheid van de PO-statistieken kan doen afnemen.

De volgende verbeteringen zijn aangebracht in 2016 en 2017:

- Sinds 2015 moeten de vissers verplicht voor de visserij met staande netten, grote fuiken en zegen hun inspanning en aanlandingen noteren in logboeken. De logboeken moeten vier keer per jaar worden aangeleverd bij WMR. Jaarlijks wordt het logboek aangepast naar aanleiding van praktijkervaring om de gebruiksvriendelijkheid en daarmee betrouwbaarheid te verbeteren. Sinds 2017 is het ook mogelijk het logboek elektronisch in te vullen (in Excel) en per e-mail aan te leveren. Het aantal vergunninghouders dat van deze mogelijkheid gebruik maakt neemt toe en is momenteel ongeveer tweederde van het totale aantal vergunninghouders. Sinds 2018 kunnen vergunninghouders die lid zijn van de PO IJsselmeer de logboeken via de PO aanleveren. De PO controleert de logboeken op volledigheid voordat zij ze doorstuurt naar WMR. Daarnaast helpt de PO haar leden waar nodig bij het invullen van de logboeken waarbij het gebruik van het elektronische logboek gestimuleerd wordt. Voor 2019 hebben de PO en WMR gezamenlijk het elektronische logboek bijgewerkt zodat beide organisaties vanaf 2019 exact hetzelfde elektronische logboek gebruiken. De kwaliteit van de aangeleverde logboeken neemt jaarlijks toe; het aantal logboeken dat vanwege incompleetheid of onduidelijkheden terug moet naar de betreffende vergunninghouders daalt.

Gewenste verbetering in de toekomst

- Volledigheid logboeken: door de periodes waarover gerapporteerd moet worden in de logboeken korter te maken, moet het eenvoudiger worden om onvolledige gegevens te completeren.
- De communicatie met de vergunninghouders over de logboeken verloopt via RVO; WMR heeft geen rechtstreeks contact met de vergunninghouders. Wanneer een logboek incompleet of onduidelijk is, wordt dit door WMR aan RVO gemeld. RVO verzoekt vervolgens de betreffende vergunninghouder het logboek compleet en duidelijk opnieuw naar WMR te sturen. Rechtstreekse communicatie tussen

de vergunninghouders en WMR zonder tussenkomst van RVO zou het proces dat moet leiden tot complete logboeken waarschijnlijk versnellen en vereenvoudigen⁴.

- Discards: Vanuit de marktmonitoring en de logboeken wordt geprobeerd ook een schatting van de totale hoeveelheid discards per jaar te maken, voor snoekbaars en baars.
- De totale aanlandingen worden vertaald naar aanlandingen per leeftijdscategorie, voor de jaren waarin de marktmonitoring is uitgevoerd. Voor de jaren zonder marktmonitoring kan geprobeerd worden via niet-jaar-specifieke biologische sleutels ook de aanlandingen per leeftijdscategorie te schatten.

8.1.4 Trends in vangstsamenstelling

Ontwikkelingen 2015-2018

- Eind 2016 is een marktmonitoring van de standwantvisserij gestart en eind 2017 van de zegenvisserij (bijlage 1). Hierbij wordt gedurende het visseizoen aan boord van de schepen bemonsterd, zodat de lengtesamenstelling van de aanlandingen en de discards bepaald kan worden. Hierbij wordt zo representatief mogelijk de totale vangstsamenstelling van elk bestand bemonsterd.
- Een lacune in het bemonsteringsschema van de marktmonitoring, was dat de seizoenspatronen van de vissers niet goed bekend waren. Eind 2018 is op basis van de logboeken in meer detail gekeken naar de seizoenspatronen in inspanning en vangsten. Op basis hiervan is het bemonsteringsschema geëvalueerd en aangepast.

Gewenste verbetering in de toekomst

- De representativiteit van het bemonsteringsschema kan nog verder omhoog. Zo is het erg moeilijk om voldoende visreizen van de zegenvisserij te bemonsteren. Ook wensen niet alle vissers mee te werken met de marktmonitoring. Vooral wat betreft de vissers die veel aanlanden, is het belangrijk om deze in de marktmonitoring mee te nemen. De medewerking van de vissers is hiervoor noodzakelijk. Het is hierbij wenselijk om vaker overleggen tussen vissers, wetenschappers en overheid te organiseren; hierdoor ontstaat meer wederzijds begrip ontstaan en er kan sneller op signalen vanuit de beroepsvisserij geanticipeerd worden.
- De standwantvisserij met grote mazen is zeer gevarieerd, met verschillende maaswijdtes en combinaties van maaswijdtes. Met de huidige bemonsteringsintensiteit is het niet mogelijk deze visserij representatief te bemonsteren, maar kan alleen een grove indruk verkregen worden door een paar keer te bemonsteren. Gezien het relatief kleine belang van deze visserij wat betreft de totaal vangsten aan schubvis, is voor deze opzet gekozen. Het zou wel zo kunnen zijn dat deze visserij relatief veel van de oude vis vangt en zo een significante impact heeft. Een verdere analyse van het belang van de bemonstering van deze visserij is gewenst.
- Brasem en blankvoorn hebben geen minimale aanlandingsmaat. Tijdens de marktmonitoring is echter gebleken dat niet alle blankvoorn en brasem wordt aangeland; soms wordt deze vis alsnog overboord gezet. In de marktmonitoring zal geprobeerd worden een inschatting te maken van het aandeel discards per reis.

8.2 Modelontwikkeling

8.2.1 Binnen ICES categorie 3.2

Ontwikkelingen vanaf 2015

- Vastzetten advies: ICES adviseert om het advies minstens 3 jaar vast te zetten om effecten van het beheer te kunnen waarnemen voordat er een nieuw advies komt. Dit advies is overgenomen: sinds 2017 wordt om de drie jaar visserijadvies gegeven.
- Vangstadvies op basis van paai-index. Sinds 2016 wordt, indien mogelijk, het vangstadvies gebaseerd op de index voor het paaibestand, in plaats van voor het totale bestand. Voor baars en

⁴ WMR is echter geen controlerende instantie die naleving van de wettelijk verplichting logboeken aan te leveren kan afdwingen bij de vergunninghouders. In een aantal gevallen zal tussenkomst van RVO daarom nodig blijven.

blankvoorn zijn de surveygegevens goed genoeg om de adviezen te baseren op de surveyvangsten van paairijpe vis.

Gewenste verbetering in de toekomst

- De vangstadadviezen over snoekbaars en blankvoorn zijn momenteel gebaseerd op de index-trend van het totale bestand. Er zal geprobeerd worden een representatieve index-trend van het paaibestand te ontwikkelen, vanuit de gegevens van de staandwantsurvey. Hierbij moet wel gecorrigeerd kunnen worden voor de invloed van abiotische factoren op de surveyvangsten: bij passieve surveys als de staandwantsurvey is de invloed van abiotische factoren potentieel hoger dan bij actieve surveys als de boomkorsurvey.

8.2.2 Richting ICES categorie 3.1

Ontwikkelingen vanaf 2015

Voor de huidige DLS-categorie (3.2) wordt advies gegeven zonder kennis van de mate van visserijsterfte; de impact die de visserij heeft op het bestand. DLS-categorie 3.1 is nagenoeg identiek aan de momenteel toegepaste categorie 3.2, met het verschil dat er wel rekening wordt gehouden met de mate waarin huidige visserij afstaat van de visserijsterfte waarmee maximaal, duurzaam gevist kan worden (F/F_{MSY}): hoe verder de gewenste visserijsterfte afstaat van de huidige visserijsterfte, hoe groter het effect op het vangstadadvies. Het grote voordeel van categorie 3.1 is dat de bijbehorende doelstelling de bestandstoestand is, waarbij maximaal en duurzaam gevist kan worden. De doelstelling bij categorie 3.2 is geen verdere toe- of afname.

In 2016-2018 is gewerkt aan het ontwikkelen van gegevensarme modellen waarmee F/F_{MSY} geschat kan worden (hier 'F-model' genoemd). Hierbij is snoekbaars als *testcase* gebruikt. Vier bestaande modellen zijn onderzocht, waarbij twee modellen potentie hadden, omdat de benodigde gegevens beschikbaar waren. Dit zijn modellen die op basis van de lengteopbouw van de commerciële vangsten (en biologische sleutels) de F/F_{MSY} schatten; het S6-model (Anderson en Beyer, 2015 en Kokkalis et al., 2016) en het TFSA-model (Sparre en Venema, 1998 en Mildenerger et al., 2017). Deze F-modellen zijn wel aangepast aan de visserijsituatie. Een van de belangrijke aannames van de bestaande modellen was namelijk dat de visserij 100% selectief is vanaf een bepaalde lengte. Echter, in de snoekbaarsvisserij (101mm-staandwantsvisserij) heeft de selectiviteit een parabol-vorm; de selectiviteit is het hoogst bij een bepaalde lengteklasse en afnemend selectief voor grotere en kleinere vis.

Naast deze aanpassing van de twee F-modellen, is ook geanalyseerd of de daaruit volgende schatting van F/F_{MSY} wel een representatieve schatting is. Immers, een theoretisch model kan altijd wel gebouwd worden, maar de grote vraag is of deze de werkelijkheid representatief samenvat. Deze analyse vond plaats met een zogenaamd *Management Strategy Evaluation*, MSE. In een MSE wordt een simulatiemodel van het bestand opgezet, als ook van de visserij erop en het beheer eromheen. Ook kunnen onnauwkeurigheden in de informatievoorziening over het bestand (zoals verzameld in de surveys) en onnauwkeurigheden in het beheer worden gesimuleerd. Vervolgens wordt vangstadadvies gegeven op basis van de (onnauwkeurige) informatie over het bestand met behulp van de gegevensarme modellen. Voor snoekbaars is met het simulatiemodel de basis gelegd voor bestandspecifiek onderzoek naar de beste adviesmodellen. Tot nu toe zijn binnen de ICES-methodiek keuzes beschikbaar, gemaakt op basis van onderzoek door ICES aan generieke bestanden, met uiteenlopende biologie. Nu kan de effectiviteit van adviesmodellen voor specifiek een snoekbaarsachtig bestand zoals op het IJssel- en Markermeer onderzocht worden. Dit werk is nog niet afgerond en zal in 2019-2020 voortduren.

Gewenste verbetering in de toekomst

- Zowel het S6-model en het TFSA-model zullen verder onderzocht en ontwikkeld worden. Ook de bruikbaarheid van andere F-modellen zal onderzocht worden.
- Ook voor baars, blankvoorn en brasem zal gewerkt worden aan het schatten van de visserijsterfte, en zal een MSE worden opgesteld. Met name voor brasem zal zulk werk complex zijn, omdat deze soort door meerdere visserijen bevestigd wordt en de vangsten van de zegenvisserij niet goed gedocumenteerd zijn.
- Onnauwkeurigheden in de informatievoorziening over het bestand en in het beheer zal worden gesimuleerd in de MSE, om de invloed hiervan op de adviezen te onderzoeken.

- Er kan geprobeerd worden een betere schatting te verkrijgen van de natuurlijke sterfte (alle sterfte buiten de visserij om). Hierbij kan gewerkt worden met veldwerkschattingen van de visonttrekking door vogels en/of inzichten vanuit ecologische modellen. Ook onderzoek aan de maaginhouden van vissen en vogels zou relevant kunnen zijn.
- Met deze bovenstaande onderzoekslijnen kan toegewerkt worden naar oogstregels die goed onderbouwd zijn, opgebouwd vanuit het voorzorgsprincipe en gericht op de MSY-situatie.

8.2.3 Richting ICES categorie 1

In categorie 1 zitten de gegevensrijke bestanden, waarvoor uitgebreide analytische bestandsschattingen gedaan worden. Deze modellen volgen de ontwikkeling van jaarklassen ('cohorten') door de jaren heen. Hierbij wordt meestal teruggerekend: vanuit de lengtesamenstelling van de commercieel gevangen vis wordt voor elk cohort geschat, hoeveel aanwas van 0-jarige vis er bij komt en ieder jaar sterft door visserij (visserijsterfte) en andere oorzaken (natuurlijke sterfte). Het model wordt *getuned* met een biomassa-index vanuit de survey.

De modellen in deze categorie geven een beeld van de bestandsgrootte, de leeftijd-opbouw en de visserijsterfte. Ze kunnen ook een indicatie geven van het effect van toekomstig beheer. Aan de hand hiervan kan nauwkeurig en gedetailleerd advies gegeven worden. Het advies over categorie-1 bestanden kan gebaseerd worden op een beleidsdoelstelling dat gerelateerd is aan bijvoorbeeld:

- een historische referentiesituatie.
- de 'Maximum Sustainable Yield' (MSY) aanpak van ICES. Hierbij wordt gestreefd naar een visserijsterfte welke maximale duurzame vangsten genereert. Bij veel visbestanden in de Noordzee en andere zeeën wordt deze MSY-doelstelling in Meerjarenplannen verankerd.
- een referentiesituatie wat betreft de populatie-opbouw, zoals bijvoorbeeld een bepaalde leeftijd- of lengteopbouw.

Aangezien deze modellen de bestanden en het effect van de onttrekking door de visserij omschrijven, kunnen dus diverse beleidsdoelstellingen ondersteund worden. In categorie-1 modellen wordt ook een tijdspad opgenomen, waarbij de gewenste snelheid van de verbeteringen wordt meegenomen in het model.

Ook binnen deze analytische bestandsschattingen vindt nog veel ontwikkeling plaats. Deze ontwikkelingen zijn in zowel 2017 als 2018 onderzocht, op bruikbaarheid voor het IJsselmeersysteem. De conclusie is hierbij dat er meerdere typen modellen zijn, die kansrijk zijn voor de schubvisbestanden.

1. Virtuele Populatie Analyse (VPA) en Cohort Analyse (CA). Deze modellen gaan ervan uit dat er geen onnauwkeurigheid in de inputgegevens zit, en dat de geschatte populatiedynamica niet onnauwkeurig is. De aanname van geen-onnauwkeurigheid is de reden dat ze nauwelijks nog worden toegepast in visserijbeheer. Echter, voor de schubvisbestanden zouden ze interessant kunnen zijn, omdat ze geen leeftijdsinformatie nodig hebben (het verzamelen van leeftijdsgegevens is erg kostbaar). De enige belangrijke inputinformatie is de lengtesamenstelling van de vangsten en groeiparameters. De lengtesamenstelling moet hierbij wel zeer betrouwbaar zijn. Deze modellen zijn ook makkelijk op te zetten, en kunnen –met grote aannames- ook op zeer korte tijdreeksen toegepast worden.
2. Leeftijd-gebaseerde Statistische Bestandschattingsmodellen (LSB). Dit zijn momenteel de meest toegepaste modellen binnen ICES, en zijn gebaseerd op de leeftijdsopbouw van de vangsten. Deze modellen houden rekening met onnauwkeurigheid in de geschatte populatiedynamica en in de inputgegevens (survey en vangsten). De parameters in het model worden ook via een statistische methode (Maximum Likelihood) geschat. In sommige modellen wordt de mate van onnauwkeurigheid a priori ingevoerd en in sommige modellen – zoals SAM - wordt deze door het model zelf geschat. SAM wordt momenteel het meest geschikte model voor het IJsselmeersysteem geacht. Voordelen van SAM zijn dat; het een standaard (goed onderzochte) methode van ICES is; relatief simpel is opgebouwd; de mate van onzekerheid van zowel de populatiedynamica als de inputinformatie wordt geschat; temporele veranderingen in de tuigselectiviteit toestaat en; ook goed werkt met (enige) missende gegevens. Een nadeel is dat lange tijdreeksen nodig zijn en nauwkeurige informatie over de lengteopbouw van de vangsten. Ook is het model relatief lastig te begrijpen – maar hiervoor is voldoende expertise bij WMR beschikbaar.
3. Geïntegreerde analyses. Dit zijn de nieuwste typen modellen, die werken zoals LSB-modellen, maar met zo ruw mogelijke inputgegevens. In LSB-modellen worden opgewerkte gegevens ingevoerd, bijvoorbeeld het geschatte totale aantal gevangen vissen per leeftijd per jaar. Dit is een schatting,

op basis van bijvoorbeeld de totale vangsten en de leeftijdsleutels per seizoen. In geïntegreerde analyses worden dus de ruwe gegevens ingevoerd, waarbij ook verschillende typen gegevens kunnen worden gebruikt. Op die manier kan nog nauwkeuriger de foutenstructuur van het model bepaald worden. Dit leidt tot robuustere modellen, met betere parameter- en onzekerheidsschattingen. Dit type modellen zijn ontwikkeld voor bestanden die minder betrouwbare schattingen van de leeftijdsopbouw van de vangsten hebben maar waar wel verschillende bronnen van informatie beschikbaar voor zijn (bijvoorbeeld de leeftijdsopbouw van verschillende visserijen). Voordelen van geïntegreerde analyses zijn dat; het zeer flexibel is hoe processen worden gemodelleerd en welke gegevens als input dienen; het een wereldwijd toegepaste methode is (ook door ICES), de mate van onzekerheid van zowel de populatiedynamica als de inputinformatie wordt geschat; temporele veranderingen in de tuigselectiviteit toestaat. Een nadeel is dat lange tijdreeksen nodig zijn en dat het zeer complexe modellen zijn om op te zetten. Deze expertise mist momenteel bij WMR maar kan wel ontwikkeld worden.

8.2.4 Ecologisch onderzoek

Behalve de visserijsterfte zijn er meer factoren die een rol spelen in de bestandsontwikkelingen. Zo is spiering een belangrijke voedselbron van snoekbaars en baars en is onderzoek naar de invloed van de spieringstand op de bestandsontwikkelingen van snoekbaars en baars gewenst. Natuurlijke sterfte verschilt per jaar, door bijvoorbeeld verschillen in predatiedruk door andere vissoorten of vogels, door kannibalisme of door competitie. Vooral bij 0-jarige vis is de natuurlijke sterfte groot, waarbij veranderingen of natuurlijke fluctuaties in abiotische omstandigheden tot grote verschillen tussen de jaren kan leiden. De sterke opkomst van grondels in de meren zou tot meer predatie op schubvis geleid kunnen hebben - of juist tot een nieuwe voedselbron voor de schubvis. Ook sterfte van discards kan van grote invloed zijn. Verder kan de draagkracht van het systeem veranderd zijn, bijvoorbeeld door veranderingen in de nutriëntenhuishouding. Zoals in hoofdstuk 2 uiteengezet, is de periode met de grootste verandering in de nutriëntenhuishouding (de jaren 70 en 80) buiten beschouwing gelaten in de analyses. Echter, kleine veranderingen in de nutriëntenhuishouding sindsdien kunnen ook nog effecten op de bestanden hebben. Tevens kunnen historisch grote veranderingen in de nutriëntenhuishouding nu nog doorwerken op het ecosysteem. Over al deze potentiële factoren en hun relatieve invloed is weinig bekend. Onderzoek dat leidt tot een beter begrip van veranderingen in de onderlinge relaties in het ecosysteem is sterk aan te raden.

Als er meer bekend wordt over de ecologische interacties tussen soorten en tussen trofische niveaus, kan deze informatie ook meegenomen worden bij het definiëren van de beleidsdoelstellingen en het genereren van de visserij-adviezen. Vooral informatie over de natuurlijke sterfte in deze bestanden is gewenst in de visserijmodellen.

Het IJsselmeer en het Markermeer worden gescheiden door de Houtribdijk. Door de (spui)sluizen in de dijk, zijn de meren echter niet volledig gescheiden en is er uitwisseling van vis. Deze dijk zal wel zorgen voor een beperking van deze uitwisseling. Ook verschillen het IJsselmeer en Markermeer in ecologie; het Markermeer is kleiner en ondieper dan het IJsselmeer en heeft een ander bodemprofiel. Wanneer de uitwisseling van vissen tussen de meren beperkt is, is de verwachting dat de bestandsontwikkelingen niet synchroon lopen bij beide meren. Dit valt ook terug te zien in de index-waarden, waarbij het IJsselmeer en het Markermeer niet altijd hetzelfde patroon vertonen. Ook de visserijdruk kan sterk verschillen tussen de meren. Het wordt daarom aanbevolen om de ontwikkelingen in de meren apart te volgen, en eventueel in het beheer rekening te houden met het verschil in dynamica tussen de twee meren. Dit vraagt echter waarschijnlijk wel een (grote) aanpassing in de opzet van verschillende surveys.

9 Literatuur

- Andersen en Beyer, 2015. Size structure, not metabolic scaling rules, determines fisheries reference points. *Fish and Fisheries* 16(1): 1-22.
- Kokkalis, Eikeset, Thygesen, Steingrund en Andersen. 2016. Estimating uncertainty of data limited stock assessments. *ICES J. Mar. Sci.* 74(1): 69-77.
- Mildenerger, Taylor en Wolff, 2017. TropFishR: an R package for fisheries analysis with length-frequency data. *Methods in Ecology and Evolution* 8(11): 1520-1527.
- Napier, 2014. Fishers' North Sea Stock Survey 2014. NAFC Marine Centre. 98pp.
- 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
- Sparre en Venema, 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. *FAO Fisheries Technical Paper* 306(1).
- 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 en van Hal, 2015. Vangstadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJsselmeer en Markermeer. IMARES rapport C045/15.
- Tien, van der Hammen, de Vries, Schram en Steenbergen, 2017. Inspanningsadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel-/Markermeer. IMARES rapport C018/17.
- Tien, van der Hammen en Steenbergen, 2018. Bestandsoverzicht van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel-/Markermeer. IMARES rapport C018/18.
- van der Sluis, Tien, Griffioen, van Keeken, van Os-Koomen, van der Wolfshaar, Wiegerinck en Lohman, 2016. Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren. Deel II: Methoden. IMARES rapport C115/16

10 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.

Het chemisch laboratorium te IJmuiden beschikt over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2021 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het chemisch laboratorium heeft hierdoor aangetoond in staat te zijn op technisch bekwame wijze valide resultaten te leveren en te werken volgens de ISO17025 norm. De scope (L097) met de geaccrediteerde analysemethoden is te vinden op de website van de Raad voor Accreditatie (www.rva.nl).

Op grond van deze accreditatie is het kwaliteitskenmerk Q toegekend aan de resultaten van die componenten die op de scope staan vermeld, mits aan alle kwaliteitseisen is voldaan. Het kwaliteitskenmerk Q staat vermeld in de tabellen met de onderzoeksresultaten. Indien het kwaliteitskenmerk Q niet staat vermeld is de reden hiervan vermeld.

De kwaliteit van de analysemethoden wordt op verschillende manieren gewaarborgd. De juistheid van de analysemethoden wordt regelmatig getoetst door deelname aan ringonderzoeken waaronder die georganiseerd door QUASIMEME. Indien geen ringonderzoek voorhanden is, wordt een tweede lijnscontrole uitgevoerd. Tevens wordt bij iedere meetserie een eerstelijnscontrole uitgevoerd.

Naast de lijnscontroles wordende volgende algemene kwaliteitscontroles uitgevoerd:

- Blanco onderzoek.
- Terugvinding (recovery).
- Interne standaard voor borging opwerkmethode.
- Injectie standard.
- Gevoeligheid.

Bovenstaande controles staan beschreven in Wageningen Marine Research werkvoorschrift *ISW 2.10.2.105*. Indien gewenst kunnen gegevens met betrekking tot de prestatiekenmerken van de analysemethoden bij het chemisch laboratorium worden opgevraagd.

Indien sprake is van onbeheerste kwaliteit worden passende maatregelen genomen.

Verantwoording

Rapport C023/19

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: Mw. U. Beier
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 11 maart 2019

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

Handtekening:



Datum: 11 maart 2019

Bijlage 1 Beschikbare gegevens

De door Wageningen Marine Research uitgevoerde monitoring op het IJsselmeer en Markermeer bevat een aantal voor dit onderzoek relevante onderdelen: een in 2011 beëindigde marktmonitoring en een visserij-onafhankelijke monitoring van de open wateren met grote kuil/verhoogde boomkor en met de elektrokor. Daarnaast is gewerkt met de gegevens van de in 2016 gestarte marktmonitoring.

Historische marktmonitoring van snoekbaars en baars

De marktmonitoring betrof de monitoring van commercieel aangelande baars en snoekbaars. Vanaf 1966 werden lengte, leeftijd, gewicht en geslacht bepaald. De monitoring 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.

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 gemonteerd. Ook wordt in kwartaal 4 vis opgekocht voor biologische metingen; gewicht, geslacht, rijpheid en leeftijd wordt vastgesteld in het lab. De gemonteerde visserijen verschillen per seizoen.

Winter 2016/2017: staand want 101 mm

In het najaar van 2016 is de pilot gestart, met 18 vislocaties van de 101mm-staandwantvisserij tussen december van 2016 en maart van 2017. Biologische metingen zijn uitgevoerd aan de toenmalige doelsoorten brasem en snoekbaars.

Winter 2017/2018: zegen + staand want 101 & grotere maaswijdte

Vanaf dit seizoen is ook geprobeerd zegenvisserij en de visserij met staand want met grotere maaswijdtes te monitoren, en werden ook blankvoorn en baars opgekocht voor biologische metingen. De vangsten van 23 vislocaties met 101mm-staandwantvisserij zijn gemonteerd, van één vislocatie met warrelnetten (130mm met ladders) en van één locatie met gemengde grote mazen (130/190 mm). Het is alleen in januari 2018 één keer gelukt een zegentrek te monitoren.

Winter 2018/2019: zegen + staand want 101 & grotere maaswijdte

Tot en met december 2018 zijn de vangsten gemonteerd van 19 vislocaties met 101mm-staandwantvisserij en van twee vislocatie met warrelnetten (130mm met ladders). Het is allen in januari 2019 gelukt zes zegentrekken te monitoren.

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 der Sluis *et al.* 2016). Sinds de standaardisering in 1989 vindt de monitoring plaats in week 42-47 met 25 trekken in het IJsselmeer en 20 trekken in het Markermeer. De monitoring 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 monitoring is zodanig dat over alle gemonteerde locaties een beeld van het bestand aan jonge vis in het IJsselmeer en Markermeer gegeven kan worden.

De monitoring vond tot en met 2012 plaats met een grote kuil (7.4-meter). 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 worden 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 geen gegevens beschikbaar 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. 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 (bijlage II van Van der Sluis *et al.*, 2016). Een overzicht van de betrouwbaarheidsintervallen van de relatie tussen het vangstsucces van de twee tuigen van de vier soorten staat hier in bijlage 5.

Elektrokor

Naast de grote kuil/verhoogde boomkor bemonstering vindt gelijktijdige 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 wordt er in 1 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 (2, 5 en 3 respectievelijk).

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

Bijlage 2 Opwerking gegevens

Samenvoegen kuil/boomkor survey met elektrokor survey

Tot 2015 werd de index alleen aan de hand van de kuil/boomkor-survey berekend. Omdat deze survey 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 mee te nemen in de trendberekening. Op deze manier is de index gebaseerd op meer trekken en meer gevangen vis.

Bovenstaande opwerkingen zijn uitgevoerd met de kuil/boomkor survey en met de elektrokor survey apart, waaruit twee indices per jaar zijn gekomen. Deze twee indices zijn vervolgens 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 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

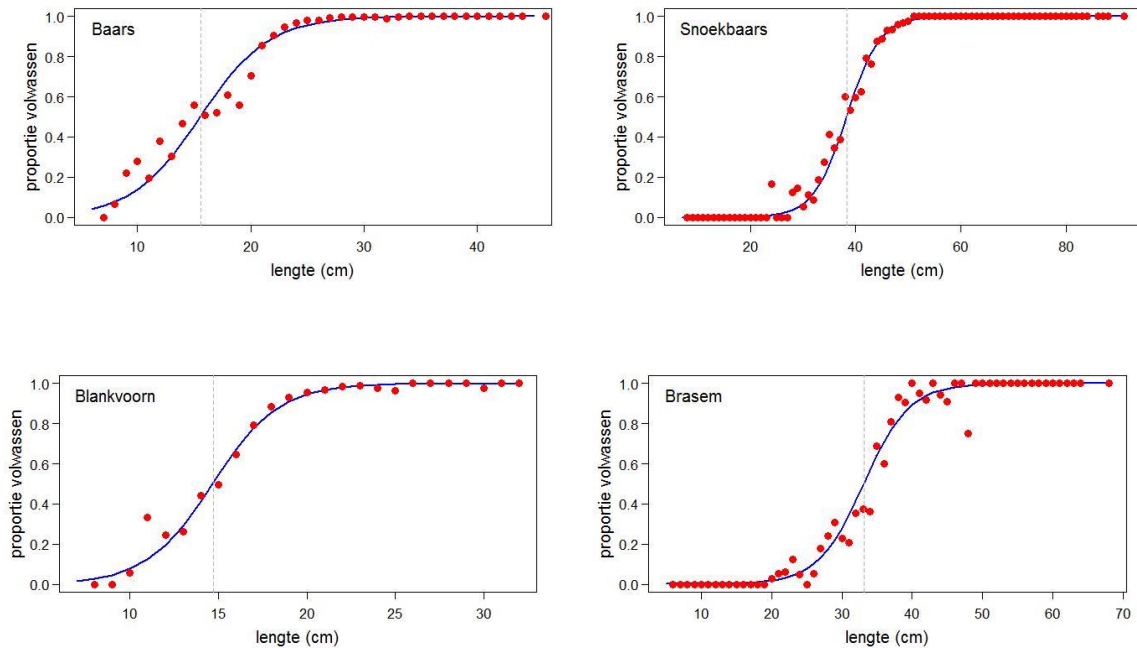
De gegevens van de openwatersurvey met de grote kuil/verhoogde boomkor en met de elektrokor worden opgewerkt naar aantallen per lengte per trek en per soort vanaf 1992. Gewichten worden per soort, trek en lengte berekend aan de hand van lengte-gewicht relaties zoals in de reguliere zoetwaterrapportages (van der Sluis et al., 2016). 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 der Sluis et al., 2016) en die gebruikt is in de vorige rapportages (onder andere Tien et al. 2017 en Tien et al. 2018).

Opwerking naar biomassa-index van paaibestand

De relatie tussen lengte en paarijphheid is geschat, op basis van (1) gegevens uit de openwatermonitoring in de jaren 1992-2017, (2) voor snoekbaars en baars zijn gegevens uit de historische marktmonitoring, van 1992-2010, (3) voor brasem en snoekbaars gegevens van de nieuwe marktmonitoring uit 2016 en 2017 en (4) voor baars en blankvoorn gegevens uit de nieuwe marktmonitoring uit 2017. Uit de marktmonitoringen zijn alleen de gegevens van september-december gebruikt. Deze gegevens zijn samengenomen per bestand en logistische regressie is toegepast op paarijphheid (wel/niet) per lengteklasse. Vervolgens wordt het paaibestand gedefinieerd als de vissen die groter zijn dan $L_{50\%}$; de lengte waarbij 50% van de vissen paarijph is (Tabel B.2.1, Figuur B.2.1). 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 paarijph zijn.

Soort	$L_{50\%}$
Baars	15.6
Snoekbaars	38.3
Brasem	33.1
Blankvoorn	14.7



Figuur B.2.1 De gemiddelde proportie vis die volwassen (paarij) is per lengteklasse. Gegevens van de openwatersurvey (zowel kuil/boomkor als elektrokor, van 1992-2017), de marktmonitoring voor snoekbaars (1992-2010 en 2016-2017), voor baars (1992-2010 en 2017), voor brasem (2016-2017) en voor blankvoorn (2017). Rode stippen = de gemiddelde waarden per lengteklasse, blauwe lijn = de gefitte relatie door alle individuele waarden (logistische regressie). Grijs lijn is de lengte waarbij 50% van de vissen paarij zijn = $L_{50\%}$.

Opwerking naar biomassa-index per leeftijd

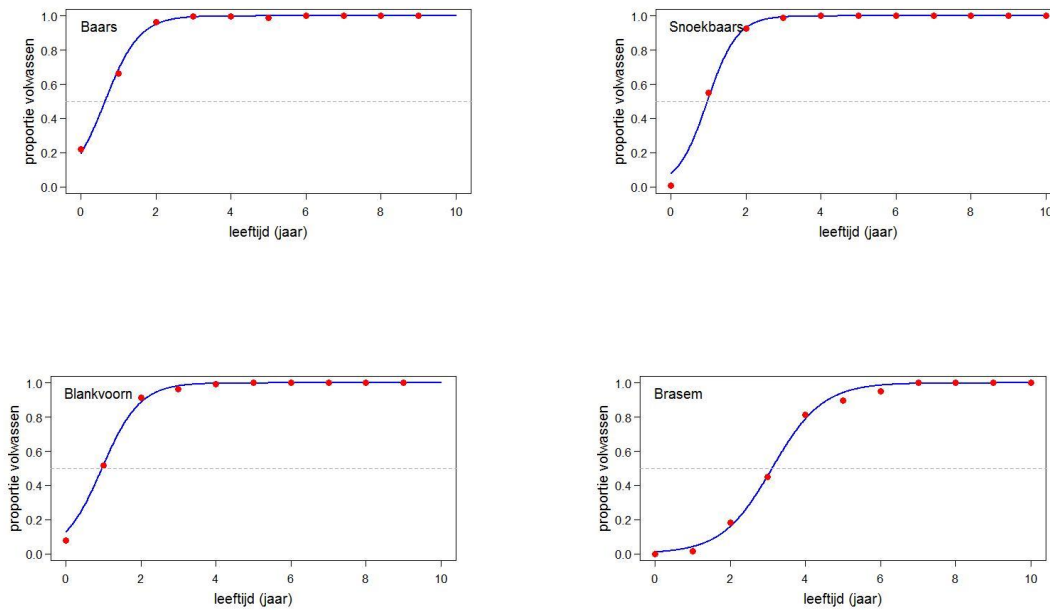
De opdeling van de surveyvangsten in vangsten van verschillende leeftijden wordt gedaan via lengte-leeftijdsleutels. Hierbij zijn gegevens per soort uit dezelfde surveys beschikbaar als wat betreft de paarijtheid (vorige alinea⁵).

Idealiter wordt voor elk jaar een lengte-leeftijdsleutel gemaakt: per jaar wordt voor elke lengteklasse berekend hoeveel elke leeftijd relatief voorkomt. Voor de laatste survey (2018) zijn de leeftijden nog niet bepaald. Er is daarom voor gekozen om voor de lengte-leeftijdsleutel van 2018 een gemiddelde van de 3 jaar ervoor (2015-2017) te nemen. Daarnaast speelt mee dat niet alle andere jaren leeftijdgegevens van alle lengtes bevatten. Voor de missende lengtes in deze jaren is een gemiddelde sleutel van de hele tijdsserie genomen (1992-2017).

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 der Sluis *et al.*, 2016). 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.2.2 staan de relaties tussen paarijtheid en leeftijd.

⁵ Voor alle soorten geldt dat de leeftijdsleutels in 2018 minder nauwkeurig zijn, omdat de 2018-leeftijdgegevens nog niet beschikbaar waren bij het verschijnen van dit rapport en gebruik gemaakt werd van een gemiddelde sleutel over de jaren 2015-2017.

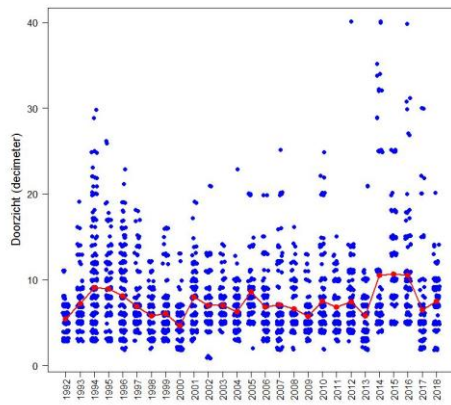


Figuur B.2.2 De gemiddelde proportie vis die volwassen (paairijp) is per leeftijdsklasse. Gegevens van de openwatersurvey (zowel kuil/boomkor als elektrokor, van 1992-2017), de marktmonitoring voor snoekbaars (1992-2010 en 2016-2017), voor baars (1992-2010 en 2017), voor brasem (2016-2017) en voor blankvoorn (2017). Rode stippen = de gemiddelde waarden per lengteklasse, blauwe lijn = de gefitte relatie door alle individuele waarden (logistische regressie). Grijs lijn geeft weer waar 50% van de vissen paairijp zijn.

Ontwikkelingen in doorzicht ten tijde van de openwatermonitoring

In een vorige rapportage is naar effecten van doorzicht gekeken (Tien et al. 2017, en een samenvatting in hoofdstuk 2.1 van dit rapport). Hieruit bleek dat voor alle vier bestanden doorzicht een rol speelt in het verklaren van het vangstsucces van een trek. Maar voor de trend bleek het nauwelijks een rol te spelen doordat de variatie in doorzicht binnen een jaar vele malen groter was dan tussen jaren. Het is echter wel van belang om de trends in doorzicht te blijven volgen.

Tijdens de survey wordt het doorzicht gemeten direct na een trek. Uit de doorzichtgegevens van de survey, blijkt dat het doorzicht erg fluctueert binnen een surveyjaar, maar nauwelijks toeneemt door de jaren heen. 2014-2016 waren jaren met relatief hoge doorzicht, maar in 2017-2018 is dit gemiddelde doorzicht weer sterk afgenomen (figuur B.2.3), terug naar het niveau van de jaren ervoor.



Figuur B.2.3 Doorzicht in de openwatersurvey. Blauwe punten zijn de waargenomen data, de rode lijn is het gemiddelde van alle trekken.

Opwerking van de marktmonitoring

De opwerking van de marktmonitoringsgegevens vindt via dezelfde methodiek plaats als de opwerking van de gegevens van de openwatermonitoring: de opdeling van de lengtes in leeftijden en juveniel/paarijg 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 deze leeftijdsleutels de *range* van de gevangen leeftijden van brasem in de zegenvisserij in januari geschat; een bepaalde lengte van brasem zal in januari waarschijnlijk ongeveer dezelfde leeftijd hebben als een brasem van dezelfde lengte in de maanden ervoor (september-december).

Bijlage 3 Aantal gevangen vissen in de openwatersurvey

Het aantal gevangen vissen in openwatersurvey met de grote kuil/verhoogde boomkor en met de elektrokor. Opgedeeld in juveniel en adult, en als totaal. De paairijheidsleutel (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	5811	1667	7478	2764	174	2938
1993	6336	607	6943	260	25	285
1994	4530	1605	6135	3182	613	3795
1995	3514	2198	5712	3583	791	4374
1996	3524	1414	4938	5825	1069	6894
1997	2666	997	3663	6867	834	7701
1998	2387	2011	4398	1551	722	2273
1999	3534	1652	5185	3786	1057	4843
2000	3419	1266	4685	2038	282	2320
2001	2345	1337	3682	1514	512	2026
2002	1691	1033	2724	1248	566	1814
2003	1842	1019	2861	1518	599	2117
2004	2790	717	3507	1825	329	2154
2005	2401	933	3333	1498	383	1881
2006	1441	870	2311	726	170	896
2007	1257	900	2157	680	231	911
2008	1333	447	1780	915	166	1081
2009	1271	808	2079	768	299	1067
2010	1859	1154	3013	1013	234	1247
2011	1215	191	1406	923	88	1011
2012	2037	1654	3691	583	275	858
2013	1804	427	2231	834	52	886
2014	1082	370	1452	775	109	884
2015	950	123	1073	567	7	574
2016	1046	567	1613	437	184	621
2017	1522	532	2054	848	117	965
2018	3276	1083	4359	698	62	760

Snoekbaars

jaar	Kuil/Boomkor			Elektrokor		
	juveniel	adult	totaal	juveniel	adult	totaal
1992	2150	2	2152	82	0	82
1993	916	6	922	9	0	9
1994	1701	11	1712	291	0	291
1995	1004	17	1021	304	1	305
1996	528	5	533	273	1	274
1997	947	14	961	561	5	566
1998	1333	3	1336	178	1	179
1999	1475	19	1494	344	2	346
2000	1374	68	1442	160	6	166
2001	1344	20	1364	397	2	399
2002	604	43	647	94	1	95
2003	763	2	765	318	0	318
2004	932	9	941	470	0	470
2005	700	9	709	190	0	190
2006	981	1	982	68	0	68
2007	847	12	859	113	2	115
2008	495	8	503	167	1	168
2009	940	10	950	279	2	281
2010	593	2	595	200	1	201
2011	465	1	466	201	0	201
2012	576	2	578	61	0	61
2013	822	1	823	84	0	84
2014	377	1	378	298	1	299
2015	453	8	461	210	0	210
2016	258	6	264	47	0	47
2017	963	8	971	247	1	248
2018	1325	60	1385	148	1	149

Blankvoorn

jaar	Kuil/Boomkor			Elektrokor		
	juveniel	adult	totaal	juveniel	adult	totaal
1992	2337	1897	4234	425	105	530
1993	1267	982	2249	21	23	44
1994	1732	1096	2828	1912	333	2245
1995	2015	910	2925	1174	195	1369
1996	1041	1862	2903	607	793	1400
1997	1730	1088	2818	2122	535	2657
1998	1288	945	2233	328	121	449
1999	962	1238	2200	746	220	966
2000	711	656	1367	190	82	272
2001	509	705	1214	259	97	356
2002	816	455	1271	422	114	536
2003	743	534	1277	452	273	725
2004	801	1078	1879	434	241	675
2005	765	823	1588	305	87	392
2006	1265	540	1805	394	55	449
2007	793	853	1646	324	184	508
2008	861	492	1353	451	58	509
2009	1068	556	1624	457	123	580
2010	1127	753	1880	364	132	496
2011	356	233	589	250	64	314
2012	431	239	670	153	12	165
2013	629	215	844	254	38	292
2014	289	107	396	210	32	242
2015	322	55	377	200	47	247
2016	509	93	602	135	10	145
2017	211	495	706	73	89	162
2018	1217	654	1871	147	51	198

Brasem

jaar	Kuil/Boomkor			Elektrokor		
	juveniel	adult	totaal	juveniel	adult	totaal
1992	1559	73	1632	31	7	38
1993	608	322	930	6	0	6
1994	827	258	1085	357	25	382
1995	2302	835	3137	486	38	524
1996	1018	437	1455	283	27	310
1997	1496	265	1761	688	56	744
1998	964	249	1213	111	62	173
1999	1308	409	1717	503	23	526
2000	991	164	1155	118	33	151
2001	762	159	921	128	46	174
2002	555	84	639	158	2	160
2003	485	232	717	89	10	99
2004	385	56	441	62	17	79
2005	306	134	440	59	9	68
2006	431	41	472	59	2	61
2007	407	23	430	41	1	42
2008	195	6	201	119	0	119
2009	275	27	302	62	5	67
2010	355	7	362	82	0	82
2011	44	2	46	22	0	22
2012	229	7	236	29	0	29
2013	109	4	113	88	0	88
2014	111	0	111	64	0	64
2015	31	1	32	12	0	12
2016	144	7	151	33	0	33
2017	186	9	195	68	0	68
2018	169	6	175	14	0	14

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 (paairijp) en juveniele vissen. De survey-indices betreffen de gemiddelde biomassa-dichtheid (kilogram per hectare) over alle trekken van de openwatersurvey. In de kuil/boomkor survey is van 2012 op 2013 gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor. 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.

Baars

jaar	Kuil/Boomkor			Elektrokor			Gecombineerd		
	juveniel	adult	totaal	juveniel	adult	totaal	juveniel	adult	totaal
1992	17.06	10.73	27.79	17.74	3.31	21.06	17.26	8.51	25.77
1993	6.24	3.05	9.48	2.96	2.83	6.28	5.33	3.19	8.52
1994	5.05	7.38	12.43	4.60	3.17	7.77	4.92	6.12	11.03
1995	2.74	10.05	12.79	3.77	10.51	14.27	3.05	10.19	13.24
1996	11.19	7.84	19.03	12.60	6.07	18.67	11.61	7.31	18.92
1997	10.00	6.55	16.54	16.44	5.28	21.72	11.93	6.17	18.10
1998	7.18	11.02	18.20	7.25	10.26	17.51	7.20	10.79	17.99
1999	6.33	7.57	13.91	8.81	8.14	16.95	7.08	7.74	14.82
2000	6.24	6.89	13.13	8.05	4.33	12.38	6.78	6.12	12.90
2001	7.33	7.72	15.05	9.98	5.86	15.85	8.13	7.16	15.29
2002	5.87	6.29	12.16	15.26	8.46	23.72	8.69	6.94	15.63
2003	9.01	6.49	15.50	52.26	13.87	66.13	21.98	8.70	30.69
2004	20.05	3.91	23.96	40.68	6.04	46.72	26.24	4.55	30.79
2005	3.84	3.46	7.30	11.48	4.25	16.08	6.13	3.70	9.94
2006	3.93	2.71	6.64	3.26	1.62	4.97	3.73	2.38	6.14
2007	8.41	3.12	11.53	36.47	3.50	40.16	16.83	3.23	20.12
2008	6.03	3.87	9.90	10.81	3.00	14.05	7.47	3.61	11.15
2009	4.01	3.78	7.80	2.89	2.79	6.35	3.68	3.49	7.37
2010	7.40	5.15	12.63	4.56	2.46	7.12	6.55	4.35	10.98
2011	3.42	0.80	4.21	8.80	1.06	10.52	5.03	0.87	6.11
2012	2.52	4.16	6.73	1.33	3.08	4.69	2.17	3.84	6.12
2013	12.38	1.68	14.06	6.29	0.69	9.35	10.56	1.38	12.64
2014	18.82	4.56	23.38	7.91	1.87	9.79	15.55	3.75	19.30
2015	15.09	0.98	16.07	11.12	0.12	12.72	13.90	0.72	15.07
2016	6.68	10.38	17.05	1.11	2.49	3.64	5.01	8.01	13.03
2017	20.12	3.84	23.96	14.07	1.86	16.01	18.31	3.25	21.57
2018	20.67	2.80	23.47	7.56	0.82	8.38	16.71	2.16	18.94

Snoekbaars

jaar	Kuil/Boomkor			Elektrokor			Gecombineerd		
	juvenilel	adult	totaal	juvenilel	adult	totaal	juvenilel	adult	totaal
1992	3.68	0.10	3.78	1.20	0.00	1.20	2.93	0.07	3.00
1993	1.80	0.59	2.39	0.64	0.00	0.64	1.45	0.41	1.86
1994	2.51	0.25	2.76	1.16	0.00	1.16	2.10	0.18	2.28
1995	3.76	0.20	3.96	1.90	0.02	1.93	3.20	0.14	3.35
1996	0.75	0.14	0.89	0.30	0.00	0.30	0.62	0.10	0.72
1997	2.52	2.03	4.56	1.14	0.00	1.14	2.11	1.42	3.53
1998	1.21	0.06	1.27	0.81	0.07	0.87	1.09	0.06	1.15
1999	2.50	0.43	2.93	1.61	0.21	1.82	2.23	0.36	2.60
2000	2.41	1.06	3.47	1.08	0.55	1.62	2.01	0.91	2.92
2001	4.68	0.23	4.91	2.30	0.14	2.45	3.97	0.20	4.17
2002	1.67	1.68	3.35	0.73	0.06	0.80	1.39	1.19	2.58
2003	3.64	0.03	3.67	2.33	0.00	2.33	3.25	0.02	3.27
2004	1.20	0.11	1.31	2.15	0.00	2.15	1.48	0.07	1.56
2005	2.25	0.25	2.51	1.58	0.00	1.58	2.05	0.18	2.23
2006	1.49	0.01	1.51	0.38	0.00	0.38	1.16	0.01	1.17
2007	1.80	0.19	1.99	0.52	0.09	0.61	1.42	0.16	1.57
2008	1.84	0.48	2.32	1.80	0.07	1.87	1.83	0.36	2.19
2009	3.18	0.18	3.36	1.66	0.20	1.90	2.72	0.18	2.92
2010	2.59	0.08	2.67	1.02	0.10	1.14	2.12	0.08	2.21
2011	0.53	0.02	0.55	1.28	0.00	1.33	0.75	0.01	0.78
2012	0.68	0.03	0.72	0.33	0.00	0.34	0.58	0.02	0.60
2013	1.88	0.00	1.88	0.32	0.00	0.47	1.41	0.00	1.46
2014	3.69	0.03	3.72	1.35	0.07	1.42	2.99	0.04	3.03
2015	1.29	0.27	1.55	0.54	0.00	0.55	1.06	0.19	1.25
2016	1.33	0.22	1.55	0.40	0.00	0.40	1.05	0.15	1.21
2017	4.77	0.30	5.07	1.46	0.07	1.62	3.78	0.23	4.03
2018	1.65	1.29	2.94	0.76	0.11	0.89	1.38	0.94	2.32

Blankvoorn

jaar	Kuil/Boomkor			Elektrokor			Gecombineerd		
	juvenilel	adult	totaal	juvenilel	adult	totaal	juvenilel	adult	totaal
1992	2.08	12.00	14.08	2.09	6.51	8.60	2.08	10.36	12.44
1993	0.73	12.78	13.55	0.26	1.78	2.15	0.59	9.48	10.13
1994	1.29	3.73	5.01	2.12	1.36	3.48	1.54	3.02	4.55
1995	2.71	4.14	6.85	1.88	2.46	4.33	2.46	3.64	6.10
1996	0.90	7.76	8.66	0.67	3.16	3.83	0.83	6.38	7.22
1997	0.77	4.92	5.69	0.58	1.81	2.39	0.72	3.99	4.70
1998	2.39	9.77	12.16	0.53	1.68	2.21	1.83	7.34	9.17
1999	0.39	4.16	4.55	0.37	1.52	1.89	0.38	3.37	3.75
2000	0.58	1.97	2.55	0.46	0.98	1.44	0.54	1.67	2.22
2001	0.25	2.59	2.84	0.17	0.98	1.15	0.23	2.10	2.33
2002	0.52	1.49	2.01	0.72	1.36	2.08	0.58	1.45	2.03
2003	1.01	2.75	3.77	1.34	2.80	4.14	1.11	2.77	3.88
2004	1.50	6.86	8.36	1.20	2.71	3.90	1.41	5.61	7.02
2005	0.74	4.11	4.86	0.57	1.07	1.64	0.69	3.20	3.89
2006	1.23	1.50	2.73	0.66	0.56	1.30	1.05	1.22	2.30
2007	1.27	3.61	4.89	2.05	1.52	3.58	1.51	2.99	4.49
2008	3.43	2.16	5.59	3.34	0.83	4.17	3.40	1.76	5.16
2009	0.63	1.69	2.32	0.73	1.30	2.13	0.66	1.57	2.26
2010	1.32	3.12	4.44	0.60	1.28	1.88	1.11	2.57	3.67
2011	0.58	0.94	1.52	0.66	0.97	1.70	0.60	0.95	1.58
2012	0.24	0.62	0.86	0.13	0.12	0.27	0.20	0.47	0.69
2013	0.55	0.99	1.54	0.32	0.33	0.80	0.48	0.79	1.32
2014	2.81	0.78	3.59	0.37	0.34	0.72	2.08	0.65	2.73
2015	0.56	0.40	0.96	0.30	0.46	0.77	0.48	0.42	0.90
2016	0.86	0.34	1.20	0.16	0.05	0.22	0.65	0.25	0.90
2017	0.39	3.28	3.67	0.23	1.11	1.33	0.34	2.63	2.97
2018	0.75	1.48	2.23	0.19	0.82	1.02	0.58	1.28	1.87

Brasem

jaar	Boomkor			Elektrokor			Gecombineerd		
	juvenilel	adult	totaal	juvenilel	adult	totaal	juvenilel	adult	totaal
1992	4.14	4.58	8.72	0.68	0.00	0.68	3.10	3.21	6.31
1993	4.28	6.65	10.93	0.20	0.00	0.26	3.06	4.65	7.73
1994	2.75	9.53	12.29	0.16	0.00	0.17	1.97	6.67	8.65
1995	5.58	11.56	17.13	1.82	2.21	4.04	4.45	8.75	13.20
1996	3.29	12.99	16.28	0.55	2.04	2.59	2.47	9.71	12.17
1997	6.39	7.34	13.74	1.26	1.15	2.41	4.85	5.49	10.34
1998	4.29	4.79	9.08	1.17	9.47	10.64	3.36	6.19	9.55
1999	2.30	19.14	21.44	1.31	1.88	3.20	2.00	13.97	15.97
2000	2.86	5.27	8.13	0.93	4.09	5.02	2.28	4.92	7.20
2001	4.07	5.51	9.58	0.40	6.00	6.40	2.97	5.66	8.63
2002	1.38	2.20	3.59	0.68	0.19	0.87	1.17	1.60	2.77
2003	3.23	5.09	8.32	0.49	2.49	2.98	2.41	4.31	6.72
2004	2.29	2.30	4.59	0.38	2.44	2.82	1.72	2.34	4.06
2005	1.12	6.40	7.52	0.19	1.66	1.85	0.84	4.98	5.82
2006	0.42	0.86	1.28	0.12	0.51	0.63	0.33	0.76	1.09
2007	1.58	0.30	1.88	0.29	0.38	0.67	1.19	0.32	1.52
2008	0.59	0.26	0.85	1.04	0.00	1.04	0.73	0.18	0.91
2009	0.59	0.42	1.02	0.26	0.40	0.67	0.49	0.42	0.91
2010	0.36	0.21	0.58	0.17	0.00	0.17	0.31	0.15	0.46
2011	0.07	0.18	0.24	0.09	0.00	0.09	0.07	0.12	0.20
2012	0.14	0.31	0.45	0.05	0.00	0.05	0.11	0.22	0.33
2013	0.11	0.32	0.44	0.07	0.00	0.22	0.10	0.23	0.37
2014	0.55	0.00	0.55	0.15	0.00	0.15	0.43	0.00	0.43
2015	0.14	0.02	0.16	0.03	0.00	0.03	0.11	0.02	0.12
2016	0.49	0.22	0.70	0.06	0.00	0.06	0.36	0.15	0.51
2017	0.52	0.27	0.79	0.22	0.00	0.22	0.43	0.19	0.62
2018	0.40	0.13	0.53	0.11	0.00	0.11	0.31	0.09	0.40

Bijlage 5 Betrouwbaarheidsintervallen van de relatie tussen het vangstsucces van de verhoogde boomkor en grote kuil

In de openwatersurvey in het open water van het IJssel- en Markermeer is tot en met 2012 met een grote kuil gevist en in 2013 is overgestapt op de verhoogde boomkor (van der Sluis et al., 2014). 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 2 in van der Sluis et al. (2016).

In figuur B.5.1 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.5.2)

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 rode lijn weerspiegelt de geschatte relatie tussen de twee tuigen (voor details over de gebruikte relatie, zie de volgende paragraaf). De rode stippellijnen weerspiegelen de 95% betrouwbaarheidsintervallen van de geschatte relatie. Voor alle vier 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

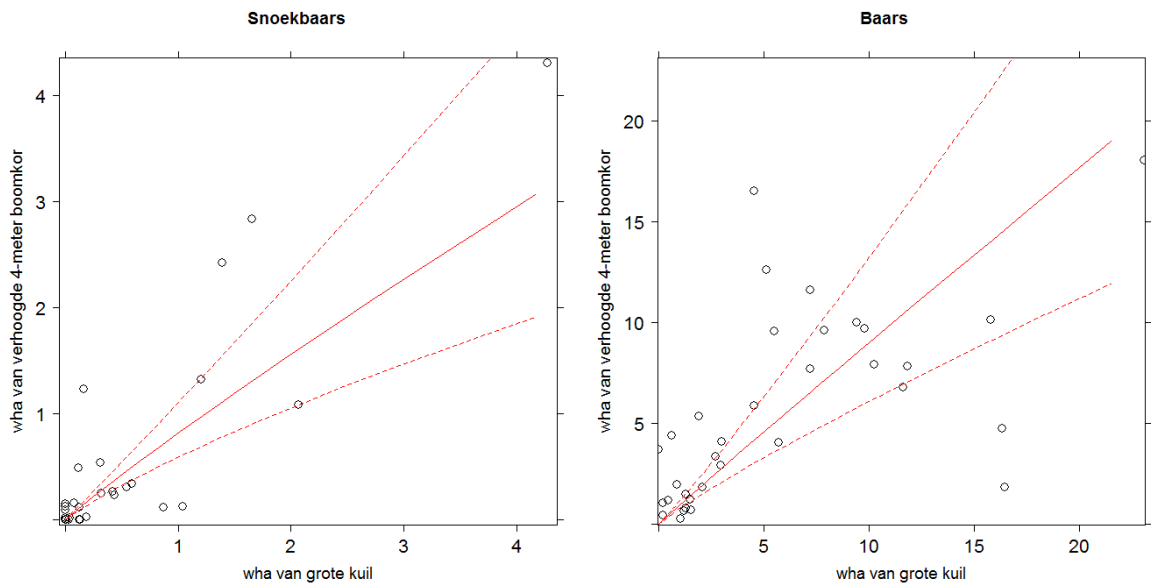
Het vangstsucces in de kuil is omgezet naar het vangstsucces in de boomkor via de formule:

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

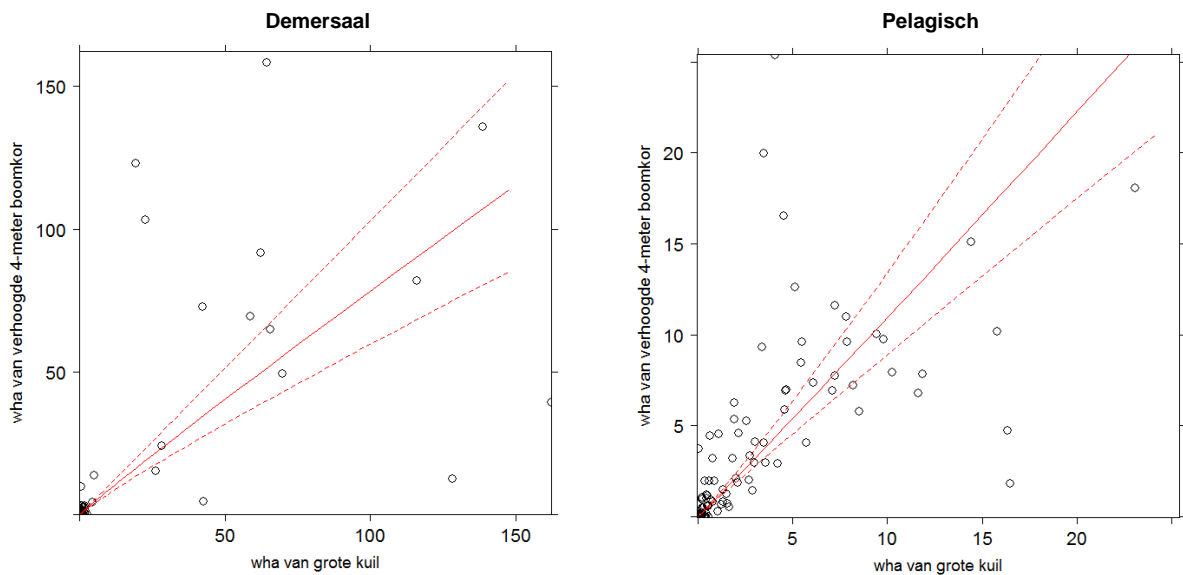
waarbij boomkor = het vangstsucces (biomassa per hectare) van de verhoogde 4-meter boomkor, kuil = het vangstsucces (biomassa per hectare) in de grote kuil en β zoals in tabel B.5.1.

Tabel B.5.1. 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.5.1. 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.

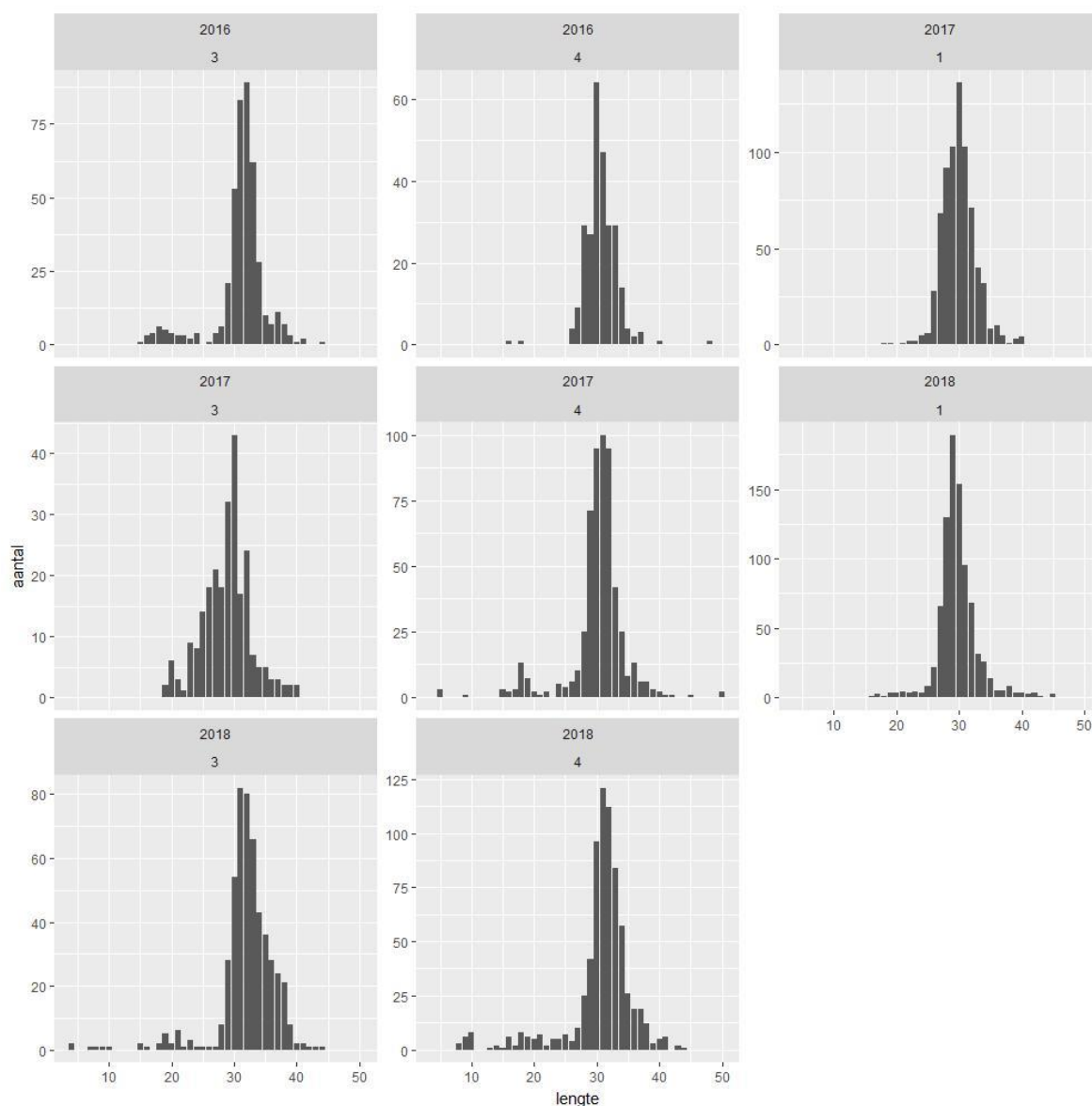


Figuur B.5.2. De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soortgroep (demersaal of pelagisch) tussen het vangstsucces (kg/hectare) in de kuil en in de boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen. De relatie voor de demersale vissoorten is gebruikt voor brasem, en de relatie voor de pelagische vissoorten voor blankvoorn.

Bijlage 6 Lengteopbouw 101mm-standwantvisserij in de marktbeemonstering

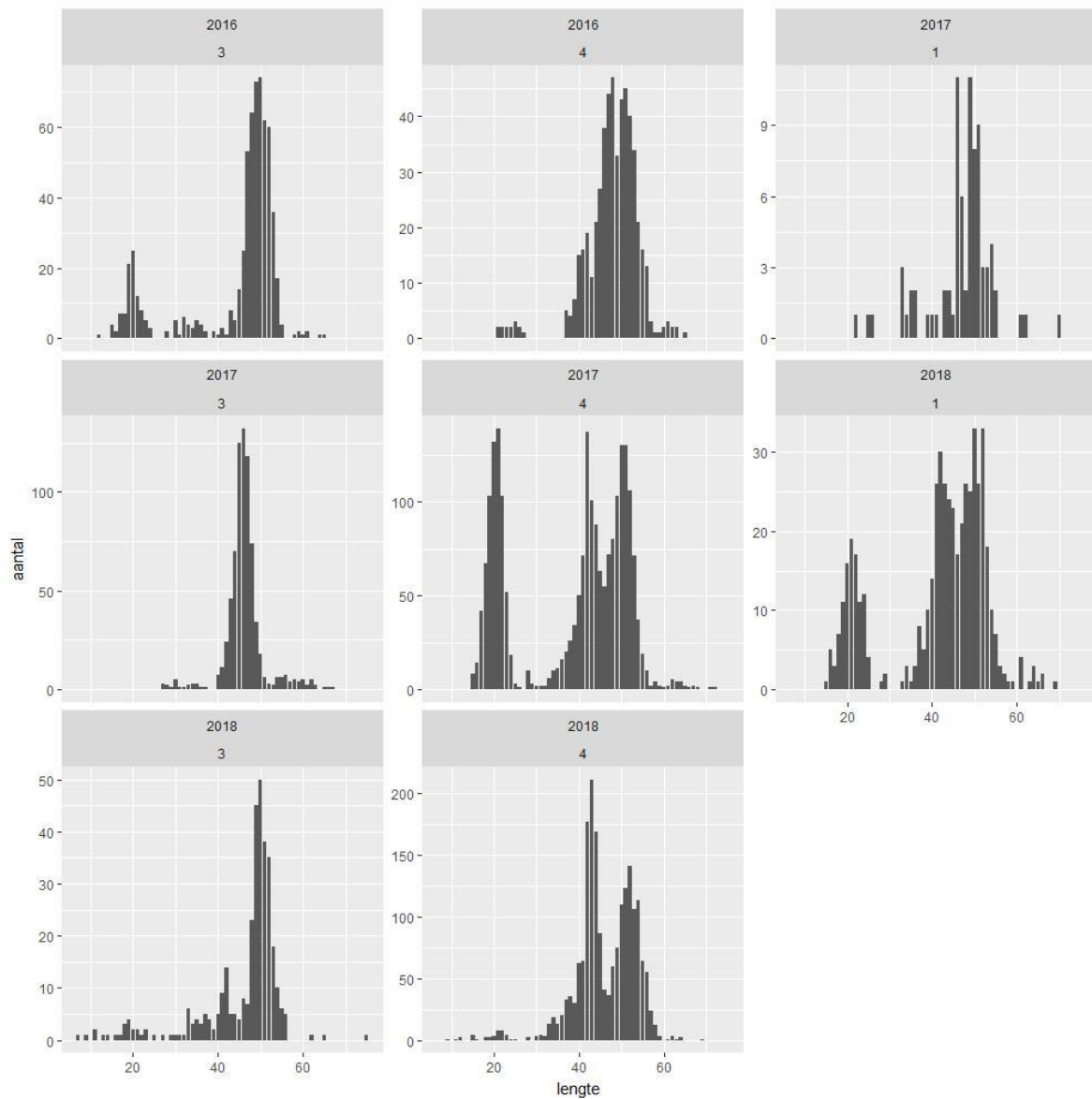
Deze bijlage bevat de lengteopbouw per kwartaal van de 101mm-standwantvisserij, zoals bemonsterd in de marktbeemonstering aan boord van de schepen.

Baars



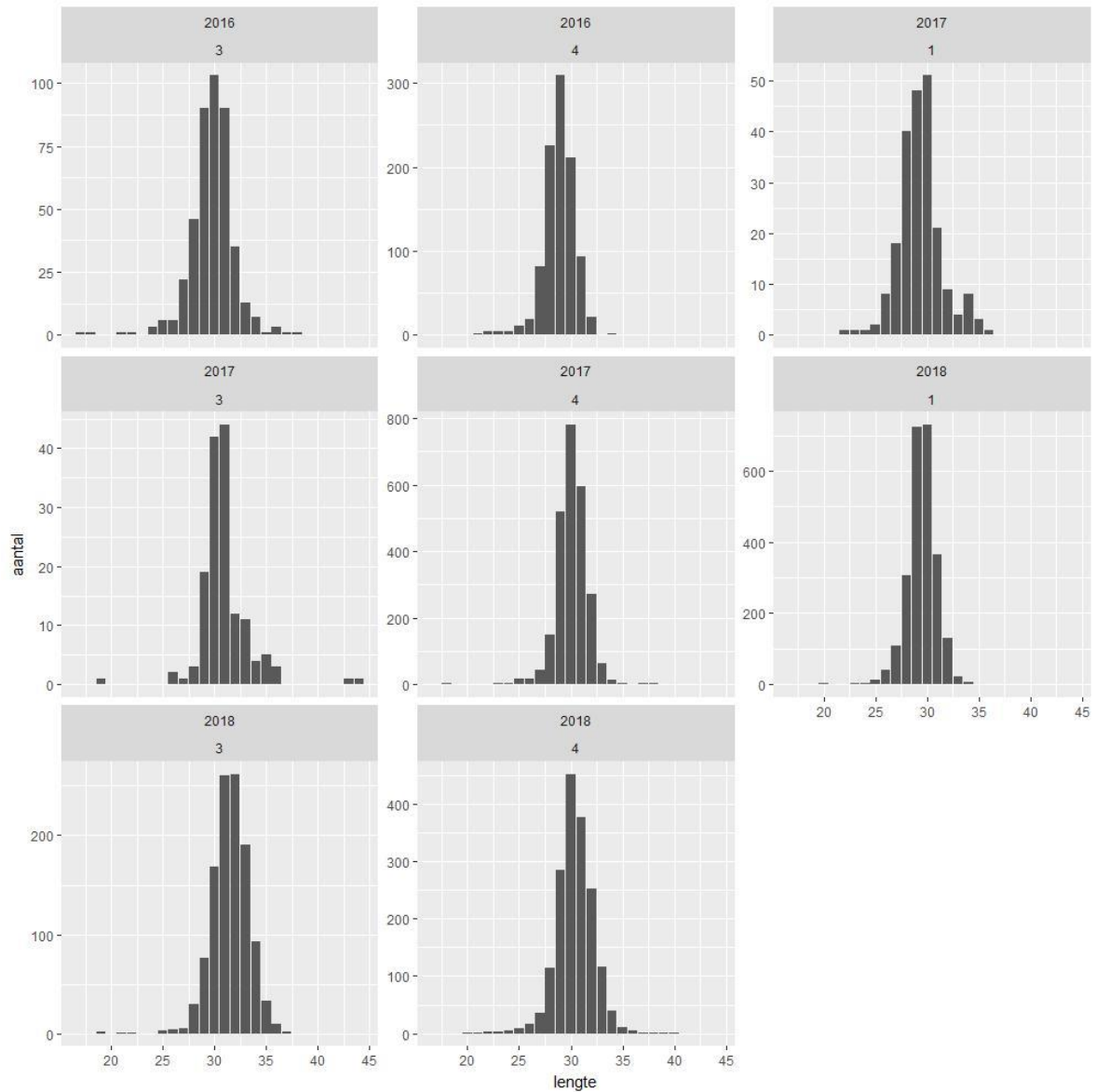
Figuur B6.1. Het aantal gevangen baars per lengte (in cm) in de standwantvisserij met 101 mm maaswijdte, zoals bemonsterd aan boord van schepen in de marktbeemonstering. Gegevens uitgesplitst per kwartaal en jaar. Minimum aanlandingsmaat van baars is 22 cm.

Snoekbaars



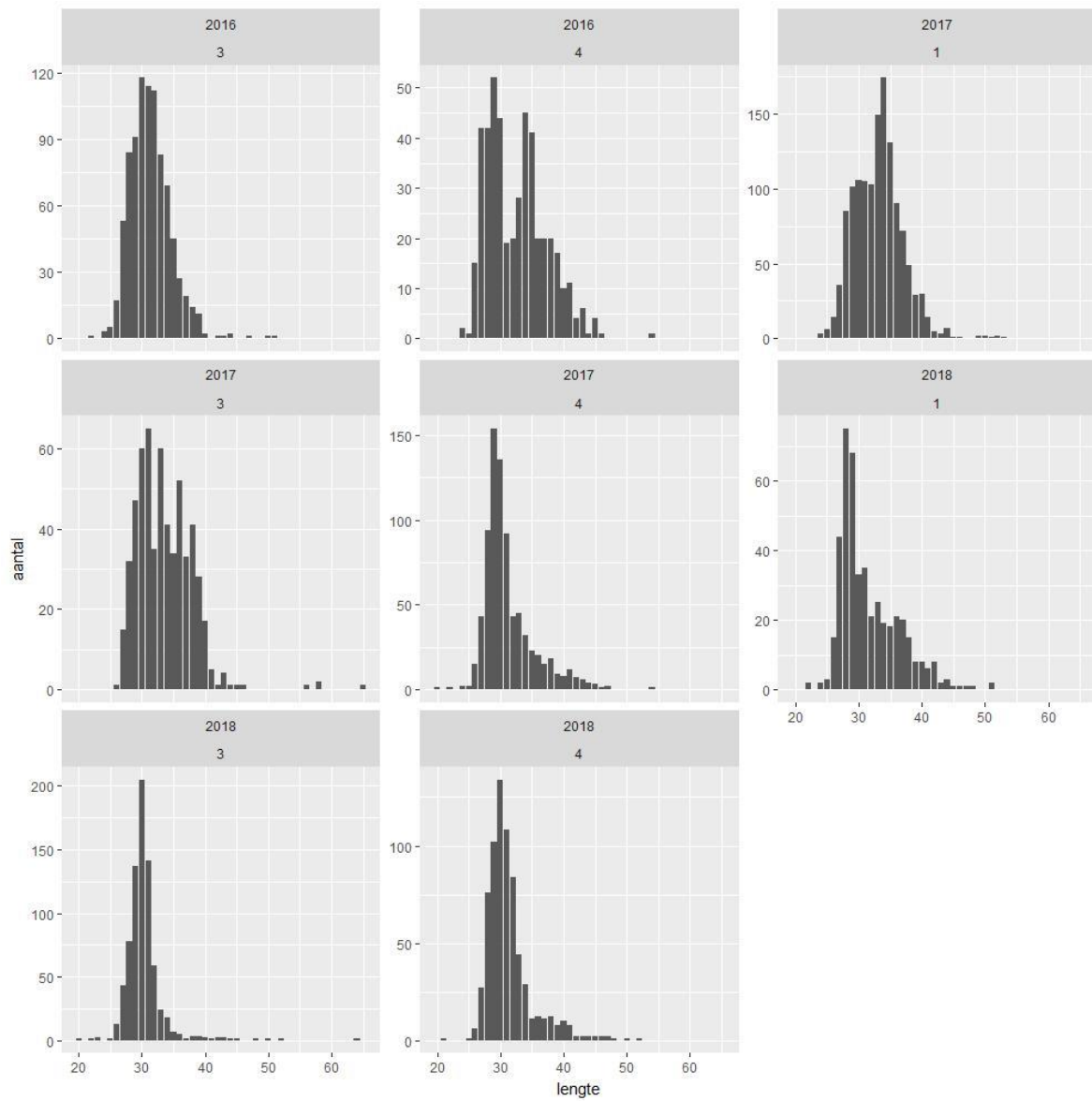
Figuur B6.2. Het aantal gevangen snoekbaars per lengte (in cm) in de staandwantvisserij met 101 mm maaswijdte, zoals bemonsterd aan boord van schepen in de marktmonitoring. Gegevens uitgesplitst per kwartaal en jaar. Minimum aanlandingsmaat van snoekbaars is 42 cm.

Blankvoorn



Figuur B6.3. Het aantal gevangen blankvoorn per lengte (in cm) in de staandwantvisserij met 101 mm maaswijdte, zoals bemonsterd aan boord van schepen in de marktmonitoring. Gegevens uitgesplitst per kwartaal en jaar.

Brasem



Figuur B6.4. Het aantal gevangen brasem per lengte (in cm) in de staandwantvisserij met 101 mm maaswijdte, zoals bemonsterd aan boord van schepen in de marktmonitoring. Gegevens uitgesplitst per kwartaal en jaar.

Wageningen Marine Research
T: +31 (0)317 48 09 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'