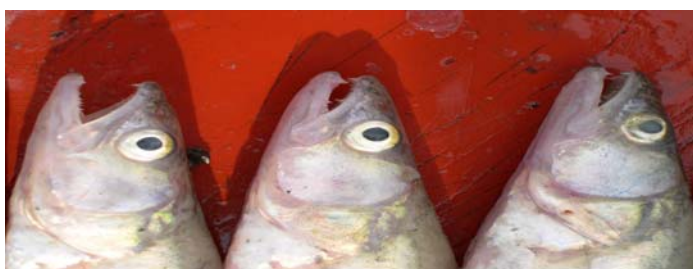


Vangstadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJsselmeer en Markermeer

N.S.H. Tien, T. van der Hammen en R. van Hal
Rapport C045/15



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van EZ
Directie Visserij
T.a.v. Ir. D.J. van der Stelt
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BAS BO-20-010-080

Publicatiedatum:

10 maart 2015

IMARES is:

- Missie Wageningen UR: *To explore the potential of marine nature to improve the quality of life.*
- IMARES is hét Nederlandse instituut voor toegepast marien ecologisch onderzoek met als doel kennis vergaren van en advies geven over duurzaam beheer en gebruik van zee- en kustgebieden.
- IMARES is onafhankelijk en wetenschappelijk toonaangevend.

P.O. Box 68 1970 AB IJmuiden Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 26 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 77 4400 AB Yerseke Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 59 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 57 1780 AB Den Helder Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)223 63 06 87 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 167 1790 AD Den Burg Texel Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 62 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl
---	--	---	--

© 2014 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

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

A_4_3_1-V14.2

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5
1 Inleiding.....	6
1.1 Vorig vangst- en inspanningsadvies: 2013.....	6
1.2 Beheer in visseizoen 2014/2015.....	7
1.3 Dit rapport: vangstadvis voor visseizoen 2015/2016.....	7
2 Beschikbare gegevens	9
2.1 Marktbemonstering van snoekbaars en baars.....	9
2.2 Een visserij-onafhankelijke survey met grote kuil/verhoogde boomkor in het open water	9
2.3 Een visserij-onafhankelijke survey met staand want met meerdere maaswijdtes in het open water.....	10
3 Beleidsdoelstelling	11
3.1 Vertaling naar onderzoeksdoelstelling	11
3.2 Analytische bestandschattingen en toekomstige doelstellingen	11
4 De ICES DLS-benadering	12
4.1 Theorie vanuit ICES	12
4.2 DLS en het IJsselmeer/Markermeer	13
4.3 Opbouw van hoofdstukken 5 t/m 8.....	15
5 Baars	16
5.1 Trends in dichtheid in het IJsselmeer en Markermeer	16
5.2 Trends in lengte- en leeftijdsopbouw	16
5.3 Populatie-opbouw van het bestand in 2014 en van de aanlandingen	18
5.4 DLS-vangstadviezen.....	20
6 Snoekbaars.....	21
6.1 Trends in dichtheid in het IJsselmeer en Markermeer	21
6.2 Trends in lengte- en leeftijdsopbouw	22
6.3 Populatie-opbouw van het bestand in 2014 en van de aanlandingen	23
6.4 KRW-deelmaatlat.....	25
6.5 DLS-vangstadviezen.....	26
7 Brasem	27
7.1 Trends in dichtheid in het IJsselmeer en Markermeer	27
7.2 Trends in lengte- en leeftijdsopbouw	28
7.3 Lengte-opbouw van de reguliere surveyvangsten in 2014	29

7.4	DLS-vangstadviezen.....	30
8	Blankvoorn	32
8.1	Trends in dichtheid in het IJsselmeer en Markermeer	32
8.2	Trends in populatie-opbouw	33
8.3	Populatie-opbouw van het bestand in 2014.....	34
8.4	DLS-vangstadviezen.....	35
9	Relatief vangstadvies n.a.v. DLS	37
9.1	Keuzemogelijkheden	37
9.2	Aanbeveling m.b.t. voorzorgsbuffer	37
9.3	Advies m.b.t. ratio	38
9.4	'Change cap'	39
	Conclusies voor DLS-opties	40
10	Referentieperiode	42
10.1	Referentieperiode voor absoluut vangstadvies.....	42
10.2	Referentieperiode voor beheer via inspanning	42
11	Advies met betrekking tot herstel van de bestanden	44
12	Advies met betrekking tot beleidsdoelstellingen, additioneel onderzoek en monitoring.....	46
12.1	Beleidsdoelstellingen	46
12.2	Additioneel onderzoek	46
12.3	Additionele monitoring.....	47
	Referenties	48
	Verantwoording	49
	Bijlage 1 Opwerking gegevens reguliere open watermonitoring	50
	Opwerking naar biomassa-index	50
	Opdeling nuljarige en oudere vis	50
	Bijlage 2 Opwerking gegevens staand wantmonitoring.....	51
	Bijlage 3 Betrouwbaarheidsintervallen van de relatie tussen het vangstsucces van de verhoogde boomkor en grote kuil	66

Samenvatting

Het ministerie van Economische Zaken wil in het kader van de visserijwet en de Kaderrichtlijn Water komen tot wetenschappelijk onderbouwd beheer van de belangrijkste commerciële schubvisbestanden. In 2013 (Tien en Miller, 2013) zijn vangstadadviezen gegeven voor vier schubvissoorten in het IJsselmeer en Markermeer; snoekbaars, baars, brasem en blankvoorn. In het huidige rapport worden voor het visseizoen 2015/2016 opnieuw vangstadadviezen gegeven. Er zijn enkele belangrijke veranderingen in vergelijking met het advies van 2013. Ten eerste is de beleidsdoelstelling voor de bestanden veranderd door het ministerie. De doelstelling is aangescherpt van 'voorkomen van achteruitgang' naar 'herstel' van de bestanden. Ten tweede is in de reguliere actieve survey in het open water in 2013 gewisseld van tuig (van grote kuil naar verhoogde boomkor), wat onzekerheid in de trend over de jaren heen geeft. Ten derde is in het visseizoen 2014/2015 (vanaf juli 2014) het beheer van de bestanden drastisch aangepast, met een sterke verlaging van de toegestane inspanning van de visserij gericht op de vier schubvissoorten. Dit kan een effect hebben op de uitwerking van de vangstadadviezen, omdat deze gebaseerd zijn op bemonsteringsgegevens tot en met november 2014. Deze drie zaken zijn meegenomen in de uitwerking van de vangstadadviezen.

Omdat de beschikbare informatie over de vier bestanden beperkt is, is als basismethodiek gekozen voor een benadering van ICES ('the International Council for the Exploration of the Sea'), die is ontwikkeld voor data-gelimiteerde bestanden (de 'DLS'-benadering, hoofdstuk 4). De potentiële vangstadadviezen (hoofdstuk 5 t/m 8) zijn gebaseerd op de trend in bemonsterde biomassadichtheid, door de jaren heen, zoals verzameld in de reguliere survey. Er worden acht potentiële vangstadadviezen gegenereerd per bestand, waarbij door de opdrachtgever drie keuzes gemaakt dienen te worden om tot een uiteindelijk vangstadadvies te komen.

Om advies over deze keuzes te kunnen onderbouwen wordt aanvullende informatie over de populatie-opbouw (lengte, leeftijd en paairijpheid) gepresenteerd. Deze aanvullende informatie komt voort uit de reguliere survey, de marktbemonstering en een in 2014 gestarte staand wantsurvey waarmee een schatting van de lengte-opbouw van het gehele bestand gemaakt kan worden. In het advies met betrekking tot de DLS-keuzes (hoofdstuk 9) is rekening gehouden met de onzekerheid die voortvloeit uit de wisseling van tuigtype in de reguliere survey. In hoofdstuk 10 wordt advies gegeven met betrekking tot het kiezen van een referentieperiode. In dit advies wordt rekening gehouden met de verandering in de beheersituatie sinds juli 2014.

Vangstadadviezen vanuit de DLS-benadering hebben als doelstelling het voorkomen van (verdere) achteruitgang van een bestand. De beleidsdoelstelling is echter het herstel van de bestanden. Daarom zijn aanvullende adviezen gegeven in hoofdstuk 11. Deze zijn kwalitatief van aard, door het gebrek aan voldoende gegevens van de bestanden en door de kwalitatieve beheerdoelstelling. In hoofdstuk 12 is advies gegeven met betrekking tot het formuleren van nauwkeurige beleidsdoelstellingen en over aanvullende monitoring en onderzoek.

1 Inleiding

Het project dat ten grondslag ligt aan dit rapport is gericht op het beheer van vier commerciële vissoorten in het IJsselmeer en Markermeer; snoekbaars (*Sander lucioperca*), baars (*Perca fluviatilis*), blankvoorn (*Rutilus rutilus*) en brasem (*Abramis brama*). De bestuurlijke verantwoordelijkheid voor het IJsselmeer en Markermeer ligt bij meerdere partijen. Het IJsselmeer en het Markermeer zijn Natura2000 gebieden waarvoor de Provincies (Noord-Holland, Friesland en Flevoland) het bevoegd gezag zijn. Als waterbeheerder is Rijkswaterstaat (RWS) verantwoordelijk voor de uitvoering van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Tevens is RWS verantwoordelijk voor de totstandkoming van het Natura2000 beheerplan IJsselmeer en Markermeer. Het ministerie van EZ is in het kader van de visserijwet verantwoordelijk voor duurzame visserij en wil komen tot een wetenschappelijke onderbouwd beheer van de belangrijkste commerciële visbestanden.

Het doel van dit rapport is om op basis van de beschikbare informatie vangstadadviezen te geven voor de twee meren gecombineerd, waarbij de doelstellingen in acht worden genomen die voortkomen uit zowel de visserijwet als de KRW. Deze zijn samengevat als (a) een duurzame visserij (vanuit de visserijwet) en (b) een gezonde leeftijdsopbouw voor alle soorten - waarbij voor snoekbaars minimaal 50% van de biomassa van vissen groter dan 40 cm moet zijn - en geen achteruitgang in de omvang van de bestanden (vanuit de KRW). In dit rapport zullen er vangstadadviezen worden gegeven op basis van de methodieken van ICES ('the International Council for the Exploration of the Sea'). ICES is het instituut dat het onderzoek aan visserij en visbestanden in de Noord Atlantische Oceaan en aangrenzende zeeën coördineert. Dit intergouvernementele instituut heeft 20 deelnemende landen (waaronder Nederland) en geeft vangstadadviezen voor meer dan 200 visbestanden. Voor een aantal van deze bestanden zijn voldoende gegevens beschikbaar voor zogenaamde analytische bestandschattingen. Dit zijn theoretische modellen die veel en gedetailleerde informatie van de bestanden en/of visserij behoeven - en zodoende ook gedetailleerde informatie kunnen geven over bijvoorbeeld de huidige bestandsomvang en toekomstige bestandsontwikkelingen. Echter, voor veel bestanden die ICES onderzoekt is niet voldoende informatie beschikbaar voor analytische bestandschattingen. Voor deze groep heeft ICES een zogenaamde data-gelimiteerde benadering geïntroduceerd (de DLS-benadering; zie (ICES, 2012) en de IMARES brochure "ICES' aanpak van data-limited stocks"¹.

1.1 Vorig vangst- en inspanningsadvies: 2013

In 2013 (Tien en Miller, 2013) zijn vangstadadviezen gegeven voor de vier bestanden, op basis van de DLS-benadering. De doelstelling van de DLS-benadering is het voorkomen van (verdere) achteruitgang van de visbestanden. Vanuit de relevante wetgeving (KRW en visserijwet) worden specifiekere doelstellingen nagestreefd, en het voorkomen van achteruitgang van de visbestanden is daarvoor niet voldoende. Gezien de verslechterende staat waar alle vier bestanden zich in bevonden en de slechte kwaliteit en kwantiteit van de beschikbare gegevens over deze bestanden, was het advies in 2013 om eerst deze achteruitgang te proberen te stoppen met behulp van de uitkomsten van de DLS-benadering en tegelijk betere gegevens te verzamelen.

In de DLS-benadering zijn trends door de tijd in de reguliere open watermonitoring op het IJssel- en Markermeer onderzocht. Deze survey is de enige betrouwbare langlopende bron van gegevens over de bestanden. Per bestand zijn meerdere potentiële vangstadadviezen gegeven (Tien en Miller, 2013). Op basis van een drietal keuzes van het ministerie van EZ is gekomen tot een definitief vangstadadvies (Tien *et al.*, 2013). Ten eerste heeft het ministerie besloten om een voorzorgsbuffer toe te passen voor alle vier bestanden. Ten tweede is als tijdsperiode voor alle vier bestanden gekozen voor de optie waarbij de toestand in de laatste drie jaar wordt vergeleken met de toestand in de vijf jaar daaraan voorafgaand

¹ <http://documents.plant.wur.nl/imares/rapporten/dls2012.pdf>

(3:5 optie). Ten derde is niet gekozen om de 'change cap' toe te passen. Zie hoofdstuk 4 voor een uitgebreide uitleg van alle opties en de gebruikte methodiek. De eerste twee keuzes (voorzorgsbuffer en de 3:5 optie) waren gelijk aan het advies (Tien en Miller, 2013). Deze keuzes hebben in 2013 geleid tot de volgende relatieve vangstadadviezen: een reductie naar 69% van de aanlandingen baars, naar 37% voor snoekbaars, naar 12% voor brasem en naar 53% voor blankvoorn. Gezien de neerwaartse trend in de aanlandingen werd aangeraden de reductie te realiseren ten opzichte van de situatie in 2012 (en niet t.o.v. een gemiddelde situatie van 2010-2012). Ook was de aanbeveling om deze reducties voor drie jaar vast te zetten. De verwachting vanuit de DLS-benadering is dat als de gegenereerde vangstadadviezen drie jaar adequaat worden geïmplementeerd, de bestanden bij gelijkblijvende verdere omstandigheden niet verder zouden verslechteren.

De vangstadadviezen zijn tevens vertaald in inspanningsadviezen (Tien *et al.*, 2013). Hierbij is gekeken naar de vijf visserijen waarvan gedacht werd dat ze verantwoordelijk zijn voor het grootste deel van de aanlandingen: staand want met minimaal 101 mm maaswijdte (gericht op snoekbaars en baars), staand want met 160-190 mm maaswijdte (gericht op brasem), de zegen op het open water (gericht op brasem en blankvoorn), de zegen in de havens (gericht op blankvoorn) en de grote fuik met ruif (gericht op blankvoorn). Om een goede vertaling mogelijk te maken, moest ook rekening worden gehouden met de hoeveelheid inspanning die beschikbaar was voor de vissers, maar die niet effectief gebruikt werd. Om een daadwerkelijke reductie in effectieve inspanning te bewerkstelligen was het nodig om ook deze ongebruikte inspanning uit het systeem te verwijderen. De schatting van de ongebruikte inspanning moet gezien worden als een minimale schatting; de fractie ongebruikte inspanning is hoogstwaarschijnlijk hoger. De vraag vanuit het ministerie in 2013 was voor inspanningsadviezen via specifieke typen maatregelen: generieke korting van de visserij-inspanning (via de beschikbare inspanning ('merkjes') of de aangevraagde inspanning ('certificaten')), uitbreiding van de gesloten periode, en reductie van de maximale zegenlengte. Op basis hiervan zijn als advies meerdere adaptieve inspanningsscenario's gegeven voor de snoekbaars-baars visserij en de blankvoorn-brasem visserij. Ook zijn additionele adviezen (met betrekking tot aanlandingsmaat, maaswijdte en discards in de fuikvisserij) en alternatieve adviezen gegeven.

1.2 Beheer in visseizoen 2014/2015

Het ministerie van EZ heeft voor het visseizoen 2014/2015 het volgende beheerplan geïmplementeerd: (a) de staand wantvisserij is beperkt tot 15% van de beschikbare inzet (in merkjes) per visser, (b) zegenvisserij op het openwater is beperkt tot 1 week per jaar en het aan elkaar knopen van zegenetten 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.

1.3 Dit rapport: vangstadadvies voor visseizoen 2015/2016

Voor het visseizoen 2015/2016 heeft het ministerie opnieuw gevraagd om vangstadadviezen voor de vier schubvisbestanden. Gezien het feit dat er nog steeds weinig gegevens over het systeem (het visbestand en de visserij erop) beschikbaar zijn, is besloten om via dezelfde data-gelimiteerde benadering als in 2013 vangstadadviezen te geven. Er zijn echter drie essentiële veranderingen in vergelijking met het visseizoen 2014/2015 (Tien en Miller, 2013).

Ten eerste is de beleidsdoelstelling van het ministerie voor het visseizoen 2015/2016 herstel van de bestanden, in plaats van voorkomen van (verdere) achteruitgang. Ten tweede is in 2013 in de reguliere survey van vistuig gewisseld, van grote kuil naar verhoogde boomkor. Hiervoor is een vergelijkend experiment uitgevoerd, op basis waarvan geen statistisch verschil in vangstefficiëntie kon worden gedetecteerd voor de vier schubvissoorten. Echter, de onzekerheidsmarge van deze relatie was vrij groot (van der Sluis *et al.*, 2014b). Hierdoor ontstaat extra onzekerheid in de surveytrend over de jaren heen, waarmee in de vangstadadviezen rekening moet worden gehouden. Ten derde kan de aanpassing van het beheer vanaf juli 2014 (visseizoen 2014/2015) een effect hebben op de uitwerking van de

vangstadadviezen, omdat deze adviezen gebaseerd zijn op surveygegevens tot en met november 2014; de surveygegevens kunnen dus deels door het oude beheer en deels door het nieuwe beheer beïnvloed zijn.

In het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 2) worden de relevante gegevens samengevat. Dit zijn dezelfde gegevens als beschikbaar voor het advies in 2013, maar aangevuld met gegevens verzameld in een nieuwe staand wantsurvey. In hoofdstuk 3 wordt de beleidsdoelstelling beschreven en de manier waarop deze is vertaald naar onderzoeksdoelstellingen: ten eerste het voorkomen van (verdere) achteruitgang, via de DLS-benadering en ten tweede herstel van de bestanden, via *additionele* maatregelen. De methodiek van de DLS-benadering wordt in hoofdstuk 4 uiteengezet. Uit deze benadering volgt een relatief vangstadadvies, waarin de aanbevolen vangst voor het komende visseizoen (2015/2016) wordt uitgedrukt als fractie van de vangsten van een recente referentieperiode. Een aantal scenario's is onderzocht, waarbij per bestand acht mogelijke vangstadadviezen worden gegeven (hoofdstuk 5 t/m 8 voor de vier afzonderlijke bestanden). Ook wordt in deze hoofdstukken aanvullende informatie over (trends in de) populatie-opbouw (lengte, leeftijd en paairijpheid) gegeven. In hoofdstuk 9 worden de DLS-uitkomsten samengevat en advies gegeven over de te maken keuzes. Het advies met betrekking tot de te kiezen referentieperiode wordt in hoofdstuk 10 gegeven. In hoofdstuk 11 worden additionele beheeradviezen gegeven. Deze additionele beheeradviezen zijn bedoeld om de beheerdoelstelling van 'voorkomen van achteruitgang' te vernauwen naar 'herstel van de bestanden'. In hoofdstuk 12 wordt advies gegeven met betrekking tot het formuleren van nauwkeurigere beleidsdoelstellingen in de toekomst en additioneel onderzoek en monitoring.

2 Beschikbare gegevens

De door IMARES uitgevoerde jaarlijkse monitoring op het IJsselmeer en Markermeer (binnen het WOT-programma) bevat een aantal voor dit onderzoek relevante onderdelen: een (in 2011 beëindigde) marktmonsterring en een visserij-onafhankelijke bemonstering van de open wateren met grote kuil/verhoogde boomkor. Daarnaast is in 2014 een nieuwe monitoring uitgevoerd met staand wantnetten.

2.1 Marktmonsterring van snoekbaars en baars

De marktmonsterring betrof de bemonstering van commercieel aangelande baars en snoekbaars. Brasem en blankvoorn werden niet bemonsterd. Vanaf 1966 werden lengte, leeftijd, gewicht en geslacht bepaald van snoekbaars en baars. De bemonstering vond plaats in het 1e en 4e kwartaal, in de laatste jaren voornamelijk op Urk (in eerdere jaren ook op andere visafslagen). Door gebrek aan beschikbare vis op de afslagen werd de laatste jaren daarnaast door een visserijfirma 3x per jaar 100kg snoekbaars en 50kg baars van zowel het IJsselmeer als het Markermeer geleverd aan IMARES (van Overzee *et al.*, 2013). Deze vis werd in de marktmonsterring op dezelfde manier behandeld als de vis verkregen via de afslagen. De marktmonsterring is beëindigd in januari 2011.

2.2 Een visserij-onafhankelijke survey met grote kuil/verhoogde boomkor in het open water

De survey is begonnen in 1966 en sinds 1989 gestandaardiseerd (van der Sluis *et al.*, 2014b). Sinds de standaardisering in 1989 vindt de bemonstering plaats in week 42-47 met 25 geplande trekken in het IJsselmeer en 20 trekken in het Markermeer. De bemonstering is ooit opgezet voor het bepalen van de nieuwe aanwas van schubvis. De methodiek van de survey is daarom met name gericht op het vangen van jonge vis. De opzet van de bemonstering is zodanig dat over *alle bemonsterde locaties heen* een beeld van het bestand aan jonge vis in het IJsselmeer en Markermeer gegeven kan worden. De bemonstering vond tot en met 2012 plaats met een grote kuil (7.4-meter). Deze is in 2013 vervangen met een verhoogde 4-meter boomkor. Voor het koppelen van de gegevens van de twee tuigtypen is in 2012 een vergelijkend experiment uitgevoerd. Uit de gegevens kon voor de vier schubvissoorten geen statistisch verschil in vangstsucces tussen de twee tuigen worden aangetoond. 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 bijvoorbeeld voor blankvoorn en brasem geen goede gegevens beschikbaar om een betrouwbare 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. De conclusie was daarom dat bij het bekijken van trends door de tijd heen, de periodes voor en vanaf 2013 met grote voorzichtigheid met elkaar vergeleken dienen te worden (bijlage II van Van der Sluis *et al.*, 2014b). Een overzicht van de betrouwbaarheidsintervallen van de relatie tussen het vangstsucces van de twee tuigen van de vier soorten staat in bijlage 3.

In de survey wordt na elke trek van alle vissen het aantal en de lengte genoteerd (waarmee gewicht berekend wordt). Tevens zijn in een aantal jaren van een (lengte-gestratificeerde) selectie van de soorten ook leeftijd, gewicht en geslacht bepaald. De vangstefficiëntie van de survey is niet voor alle individuen gelijk: kleine individuen worden beter gevangen dan grote individuen. Naast de grote kuil/verhoogde boomkor bemonstering vindt een gelijktijdige bemonstering met een elektrostramienkor plaats. Echter, voor de focussoorten is de elektrostramienkor een tuig met een lagere vangstefficiëntie dan de grote kuil (de Leeuw, 2000). De gegevens van de elektrostramienkor zullen daarom niet gebruikt worden voor dit onderzoek.

2.3 Een visserij-onafhankelijke survey met staand want met meerdere maaswijdtes in het open water

Omdat de reguliere survey met name gericht is op jonge vis, is in het najaar van 2014 een monitoringsprogramma met staand want met verschillende maaswijdtes uitgevoerd (*mixed mesh* staand wantsurvey, zie Van der Sluis et al., 2014a). Het doel hiervan is om een beter beeld te krijgen van de lengte-opbouw van het gehele schubvisbestand (en niet alleen de jonge vis) in het IJsselmeer en Markermeer. Er zijn 16 verschillende maaswijdtes gebruikt, variërend van 5-95 mm halve maas. Met de grotere maaswijdtes is meer inspanning gepleegd (100-200 meter per maaswijdte) dan met de kleinere maaswijdte (2.5 meter per maaswijdte), omdat er minder grote vis in de bestanden zit. Er is getracht de locaties en de bemonsteringsperiode van de reguliere open watersurvey aan te houden. De bemonstering vond plaats in week 36-40 met 29 locaties op het IJsselmeer en 14 locaties op het Markermeer. Van alle vis werd per maaswijdte het aantal en de lengte genoteerd. Op basis van literatuur en internationaal toegepaste methodieken zijn de vangsten van de 16 maaswijdtes opgewerkt naar één lengte-frequentieverdeling per soort. Deze opwerking is beschreven in bijlage 2.

3 Beleidsdoelstelling

Vanuit de visserijwet wordt gestreefd naar een duurzame visserij. Vanuit de KRW betreft de enige relevante deelmaatlat het criterium dat 50% van de biomassa van snoekbaars moet bestaan uit vissen van minimaal 40 cm. Daarnaast geldt voor alle bestanden de algemene KRW-doelstellingen dat de populatie-opbouw gezond moet zijn en dat de bestanden niet achteruit mogen gaan (pers. meded. RWS). De beleidsdoelstelling voor het visseizoen 2015/2016 is door het ministerie van EZ vastgesteld op 'herstel van de bestanden'. Dit is een kwalitatieve doelstelling, waarbij niet meer gedetailleerde (kwantitatieve) deeldoelstellingen zijn vastgesteld of een periode waarin de doelstelling gehaald dient te worden.

3.1 Vertaling naar onderzoeksdoelstelling

De kwantiteit en kwaliteit van de beschikbare gegevens zijn momenteel binnen het ICES-kader alleen voldoende voor een analyse vanuit een data-gelimiteerde benadering. Deze benadering heeft als doelstelling het voorkomen van achteruitgang van de bestanden. Het advies dat in dit rapport gegeven wordt, is daarom in twee stappen opgedeeld. Eerst is op basis van de DLS-benadering een vangstadvisie bepaald waarmee het voorkomen van achteruitgang wordt nagestreefd. Vervolgens wordt op basis van de beschikbare informatie over de visserij en de populatie-opbouw van de bestanden, en op basis van *expert judgement*, kwalitatief en aanvullend advies gegeven. Dit advies is gericht op de beleidsdoelstelling van herstel van de bestanden, maar heeft dus geen kwantitatieve onderbouwing.

3.2 Analytische bestandschattingen en toekomstige doelstellingen

Om modellen toe te kunnen passen die meer gedetailleerdere doelstellingen in acht nemen (de analytische bestandschattingen), zijn gegevens nodig die momenteel niet voldoende beschikbaar zijn. Een uitleg van analytische bestandschattingen is opgenomen in Tien en Miller, 2013). Hierin wordt een overzicht gegeven van de meest geschikte modellen voor het IJsselmeer en Markermeer. Ook worden de belangrijkste redenen uiteengezet, waarom de modellen momenteel niet toegepast kunnen worden op de vier bestanden. Dit betreft voornamelijk een gebrek aan inspanningsgegevens en een gebrek aan nauwkeurige aanlandingsgegevens (zowel hoeveelheid als de leeftijdsopbouw van de aanlandingen). Een punt dat in het vorige rapport werd benoemd en dat ondertussen is opgelost is het gebrek aan informatie over de lengte-opbouw van de bestanden. De reguliere survey is met name opgezet voor het vangen van jonge vis. Daardoor was er ook vrijwel geen overlap in lengte tussen de vis bemonsterd in de survey en de vis gevangen door de visserij (in ieder geval voor snoekbaars en baars. Voor blankvoorn en brasem is de lengte-opbouw van de aanlandingen onbekend). In 2014 is voor het eerst met een *mixed mesh* staand wantsurvey het gehele bestand bemonsterd. Met deze gegevens is een schatting gemaakt van de lengte-opbouw van het bestand. Als in de toekomst meer en betere gegevens beschikbaar komen over visserij-inspanning en aanlandingen, kan met analytische bestandschattingen gewerkt worden.

4 De ICES DLS-benadering

4.1 Theorie vanuit ICES

Categorie 3 van de DLS-benadering

Er zal gebruik worden gemaakt van een methode binnen categorie 3 van de DLS-benadering (ICES 2012). Binnen deze categorie wordt het vangstadvis bepaald aan de hand van een tijdserie van een index die representatief is voor ontwikkelingen in het bestand: dat kan een survey-index of het commercieel vangstsucces zijn. De index wordt, indien mogelijk, gebaseerd op biomassadichtheid in plaats van op dichtheid in aantallen. Door biomassa te gebruiken wordt de invloed gedempt van jaarklasfluctuaties en van een potentieel veranderende groeisnelheid van het bestand.

Relatief vangstadvis

Het vangstadvis voor het komende jaar is een relatief vangstadvis; het wordt uitgedrukt als fractie van de vangsten van recente jaren. Voor het bepalen van een relatief vangstadvis wordt de verhouding tussen de gemiddelde index in de meest recente jaren afgezet tegen de gemiddelde index in de jaren ervoor. Hoe lager de recente indexwaarde is in vergelijking met de index van de periode ervoor (d.w.z., hoe meer de index afneemt), hoe lager het relatieve vangstadvis.

Voor soorten met een redelijk stabiele indextrend (stabiel tussen opeenvolgende jaren) en met een redelijk korte levensduur wordt de relatie genomen tussen de laatste twee jaar en de drie jaren daaraan voorafgaand. Voor soorten met een lange levensduur of een indextrend met veel waarnemingsvariatie worden de twee periodes (recente index en index van vroeger) verlengd.

In het vangstadvis wordt ook (indien mogelijk) rekening gehouden met het verschil tussen de huidige en gewenste visserijsterfte (F): hoe verder de gewenste visserijsterfte afstaat van de huidige visserijsterfte, hoe groter het effect op het vangstadvis (vergelijking 1)

Vergelijking 1 : Relatief vangstadvis =

$$\frac{\text{index nu}}{\text{index vroeger}} \times \frac{\text{gewenste } F}{\text{huidige } F}$$

Voorzorgsbuffer

Indien geen informatie over de huidige en gewenste visserijsterfte beschikbaar is, wordt een zogenaamde voorzorgsbuffer ('precautionary buffer') toegepast. Deze buffer houdt in dat het *vangstadvis met 20% wordt gereduceerd* (vergelijking 2). Die reductie wordt toegepast om rekening te houden met de onzekerheid die voortkomt uit de data-gelimiteerde benadering (i.e., het gebrek aan kennis over de populatiedynamische processen achter de index-ontwikkelingen) en met het gebrek aan bewijs dat het goed gaat met de bestanden.

De voorzorgsbuffer hoeft echter niet te worden toegepast als kan worden aangetoond dat het bestand niet in slechte staat verkeert; dat wil zeggen als (a) er bewijs is dat er geen overbevissing plaatsvindt, (b) de visserijdruk onbekend is maar biomassa is toegenomen met meer dan 50%, (c) de visserijdruk onbekend is maar de visserij-inspanning aantoonbaar sterk afneemt, (d) de index een consistente toename laat zien, of (e) op basis van 'expert judgement' wordt bepaald dat de reproductie van het bestand niet onder druk staat.

Vergelijking 2 : Relatief vangstadvis =

$$\frac{\text{index nu}}{\text{index vroeger}} \times 0.8$$

Herijking

De vangstadvisen voortvloeiend uit de DLS-benadering hebben in principe betrekking op tijdsperioden van steeds één jaar. Per jaar kan de ontwikkeling in de bestanden opnieuw bekeken worden om het vangstadvis voor het daaropvolgend jaar te bepalen. Echter, als de voorzorgsbuffer wordt toegepast, dan raadt ICES aan het vangstadvis voor een langere periode dan één jaar vast te zetten. ICES houdt momenteel een periode van drie jaar aan.

4.2 DLS en het IJsselmeer / Markermeer

De survey-index als basis voor de DLS-benadering

Het vangstadvis wordt, zoals hierboven besproken, gebaseerd op een tijdserie van een survey-index of van het commercieel vangstsucces. Voor de vier soorten in het IJsselmeer/Markermeer kan het commercieel vangstsucces niet bepaald worden, omdat geschikte inspannings- en aanlandingsgegevens missen. Er wordt dus gebruikt gemaakt van een tijdserie van een survey-index. Hiervoor is gebruik gemaakt van de reguliere open watersurvey met grote kuil/verhoogde boomkor. Zoals hierboven beschreven, raadt ICES ook aan om *dichtheden op basis van biomassa* te gebruiken. In bijlage 1 wordt de methodiek van opwerking van de surveygegevens naar een survey-index (biomassa per hectare) beschreven. Hierbij zijn andere keuzes gemaakt dan in 2013. Het verschil in methodiek tussen dit rapport en het 2013 rapport wordt ook in bijlage 1 beschreven.

De survey-index wordt vanaf 1992 berekend en niet vanaf 1966 (het begin van de survey), omwille van twee redenen. Ten eerste was tot 1989 de survey niet gestandaardiseerd en werd de lengte van de gevangen vis niet standaard of regelmatig genoteerd. Hierdoor kan geen betrouwbare schatting van de index-waarde voor deze jaren worden gegeven. Ten tweede vonden tot de jaren negentig veel veranderingen in de nutriëntenhuishouding van beide meren plaats, waarbij vanaf 1992 een redelijk stabiel niveau is bereikt (pers. meded. RWS). Veranderingen in de nutriëntenhuishouding hebben waarschijnlijk een grote invloed op de potentiële maximale bestandsomvang.

Bij het gebruik van de survey-index in de DLS-methodiek wordt aangenomen dat de trend voor de survey-gevangen vis representatief is voor de trend van het commercieel beviste deel van het bestand. Een probleem met de survey is echter de lengte-afhankelijke vangstefficiëntie van het surveytuig. De survey is gericht op het monitoren van kleine jonge vis. De grotere oudere vis wordt minder goed gevangen in de survey. Echter, voor de vier onderzochte bestanden bevat het commercieel beviste deel in ieder geval ook de oudere grotere vis. De aanname die hier gemaakt wordt, is dat de relatie tussen de dichtheidstrends van kleinere en grotere vis altijd *positief* is. Immers, de hoeveelheid kleine vis in het bestand zal beïnvloed worden door de hoeveelheid paairijpe (grote) vis – en zal uiteindelijk zelf ook van invloed zijn op de hoeveelheid paairijpe vis. Veranderingen in het commercieel beviste deel van de populatie zullen dus ook in de index naar voren komen. Echter, de hoeveelheid kleine vis wordt ook door andere factoren beïnvloed, zoals temperatuur, predatie en voedselaanbod. De precieze (kwantitatieve) verhouding tussen de hoeveelheid jonge en oude vis is daarom onbekend en meestal niet constant door de jaren heen. Om de positieve relatie tussen de indextrend en de trend in oudere vis te ondersteunen, is de index op biomassa gebaseerd in plaats van op aantallen: met name de relatie tussen de nuljarige vis en het uiteindelijke paaibestand kan zwak zijn, omdat natuurlijke sterfte het hoogst is bij deze groep. Door dichtheden te baseren op biomassa in plaats van aantallen wordt de invloed van deze jonge vis op de survey-index enigszins gedempt. Dit vermindert de onzekere relatie tussen jonge en oudere vis ook enigszins.

Ook kunnen de ontwikkelingen in de biomassadichtheid (de index-trend) vergeleken worden met ontwikkelingen in de populatie-opbouw van het bestand. In het 2013-advies zijn historische trends (over decennia heen) in populatie-opbouw (lengte en leeftijd) in de survey- en de marktbemonsteringsgegevens onderzocht. In het huidige rapport wordt waar mogelijk aanvullende informatie over (trends in) de populatie-opbouw gegeven (lengte, leeftijd en paairijpheid).

Toepassen van de voorzorgsbuffer

Aangezien de benodigde informatie over de huidige en gewenste visserijsterfte (vergelijking 1) niet beschikbaar is, zal het uitgangspunt zijn dat de voorzorgsbuffer wordt toegepast (vergelijking 2). In 2013 is onderzocht of deze buffer buiten beschouwing kon worden gelaten, wegens bewijs dat de visbestanden zich in een goede staat bevonden. Hierbij waren (en zijn) betrouwbare gegevens over overbevissing, visserijdruk, totale biomassa en visserij-inspanning niet voorhanden en konden deze ook niet in beschouwing worden genomen. Wel is onderzocht of de survey-index een consistente toename liet zien over de tijdsreeks heen, en of de ontwikkelingen in de populatie-opbouw over de decennia heen eenduidig positief waren. De survey-indices vertoonden een afname. De populatie-opbouw (lengte en leeftijd) is onderzocht op basis van trends door de decennia heen in de surveyvangsten en in de gegevens van de marktbemonstering (voor snoekbaars en baars). Hierbij bleek voor alle vier bestanden dat het aandeel vis ouder dan nul jaar daalde door de decennia heen. De twee jaar aan nieuwe gegevens vanuit de boomkorsurvey sindsdien zullen niet tot een andere conclusie kunnen leiden. Ook het enkele jaar aan gegevens vanuit de staand wantmonitoring zal geen ander beeld van de *ontwikkelingen* in de populatie-opbouw kunnen geven. Daarom is ook voor dit rapport het uitgangspunt om de voorzorgsbuffer te implementeren. Op basis van nieuwe gegevens over de toestand van het bestand (hoofdstukken 5 t/m 8) zal alsnog bekeken worden of de situatie zo positief is dat de buffer weggelaten kan worden (hoofdstuk 9).

Ratio's en tijdsperiodes

Als ratio's tussen de periodes van 'nu' en 'vroeger' (zie vergelijking 2) zijn vier standaard ICES-ratio's gebruikt zoals in tabel 3.1 weergegeven. Door meerdere tijdsperiodes te onderzoeken kan ook de robuustheid van de adviezen onderzocht worden. Hiermee kan bekeken worden hoe afhankelijk de uitkomsten zijn van temporele fluctuaties.

Tabel 3.1 De onderzochte ratio's en tijdsperiodes in de DLS benadering van het IJsselmeer/Markermeer. "Ratio (nu: vroeger)" heeft betrekking op het aantal jaar dat meegenomen wordt in de twee relevante tijdsperiodes. Hierbij is "nu" het aantal jaar waarover de indexwaardes gemiddeld worden om de huidige toestand in het bestand te bepalen, en "vroeger" het aantal jaar om de toestand voorafgaand aan de recente periode te bepalen. "lang" = de jaren vanaf 1992 tot de recente periode.

Ratio (nu:vroeger)	Periode 'nu'	Periode 'vroeger'
2:3	2013-2014	2010-2012
3:5	2012-2014	2007-2011
3:lang	2012-2014	1992-2011
5:lang	2010-2014	1992-2009

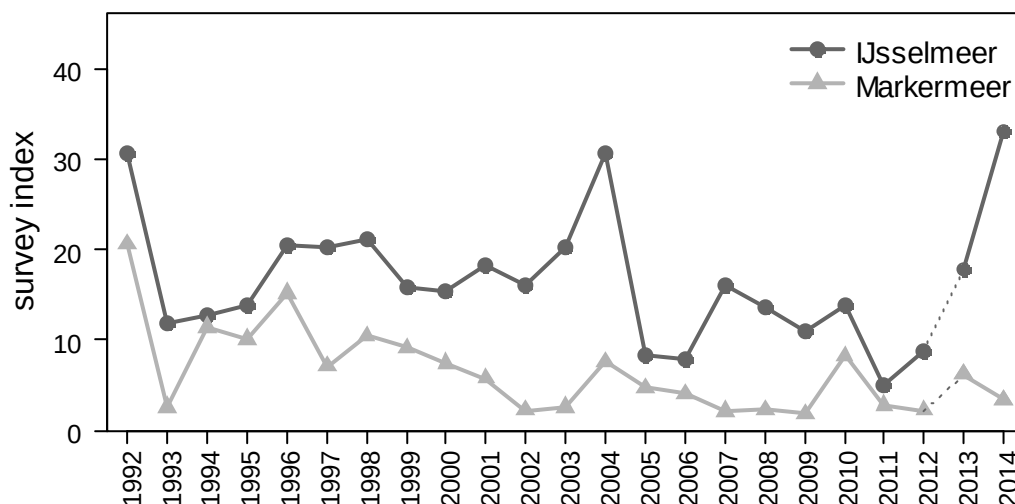
4.3 Opbouw van hoofdstukken 5 t/m 8

Per bestand zal eerst voor de twee meren apart de trend in dichtheid (kilogram/hectare) door de jaren heen getoond worden. Hierbij zal met name gelet worden op de veranderingen die hebben plaatsgevonden sinds het laatste rapport (met de surveygegevens tot en met 2012). Daarna zullen trends in populatie-opbouw (leeftijd en lengte) onderzocht worden, door (a) de trend in dichtheid op te splitsen in de dichtheid van nuljarige vis en oudere vis en (b) de trends in de gevangen lengtes (uitschieters en gemiddelde) te bekijken. Alhoewel de reguliere survey niet geschikt is om een beeld van het gehele bestand te krijgen (daarvoor is de survey teveel gericht op het vangen van jonge vis), kunnen de gegevens wel gebruikt worden om *ontwikkelingen* in de bestandsopbouw te bekijken. Zo kan bijvoorbeeld bekeken worden in welke mate de dichtheid aan nuljarige vis gekoppeld is aan de dichtheid aan oudere vis in het jaar erna. Ook kan onderzocht worden hoe de lengtesamenstelling van de vangsten door de tijd heen is veranderd. Als derde is (waar mogelijk) getracht een beeld te krijgen van de lengte-opbouw van het gehele bestand in 2014, en hoe deze verschilt van de lengte-opbouw in de reguliere survey en in de commerciële aanlandingen. De schatting van de lengte-opbouw van het gehele bestand is gebaseerd op gegevens verzameld en opgewerkt uit de nieuwe stand wantsurvey. Deze gegevens moeten wel met grote voorzichtigheid bekeken worden, aangezien het slechts één jaar aan monitoring behelst (zie ook bijlage 2 voor een uitgebreidere uitleg). Met deze informatie is waar mogelijk ook getracht te achterhalen in hoeverre volwassen (paairijpe) vis in het bestand en in de aanlandingen aanwezig is. Na deze informatie over de biologische toestand van het bestand verzameld te hebben, zullen uiteindelijk de potentiële DLS-vangstadviezen gegeven worden, gebaseerd op de trend in dichtheid voor de twee meren gecombineerd.

5 Baars

5.1 Trends in dichtheid in het IJsselmeer en Markermeer

Het vorige rapport (Tien en Miller, 2013) rapporteerde over de surveyjaren tot en met 2012. In het IJsselmeer is de dichtheid aan baars in 2013 en 2014 hoog in vergelijking met de laatste paar jaar ervoor en de dichtheid in 2014 is de hoogste gemeten in de tijdreeks (figuur 5.1). In het Markermeer zijn de dichtheden in 2013 en 2014 hoger dan de twee jaren ervoor maar alsnog lager dan het gemiddelde van de gehele tijdserie. Hierbij moet in acht worden genomen dat sinds 2013 van tuig is gewisseld in de survey, van grote kuil naar verhoogde boomkor. De relatie tussen de dichtheden gevangen met de twee tuigen is in de opwerking op een 1:1 relatie gezet, maar deze relatie heeft een grote onzekerheidsmarge (met name voor hoge index-waardes zoals gevonden in het IJsselmeer in 2013 en 2014, zie figuur B.1 in bijlage 3).



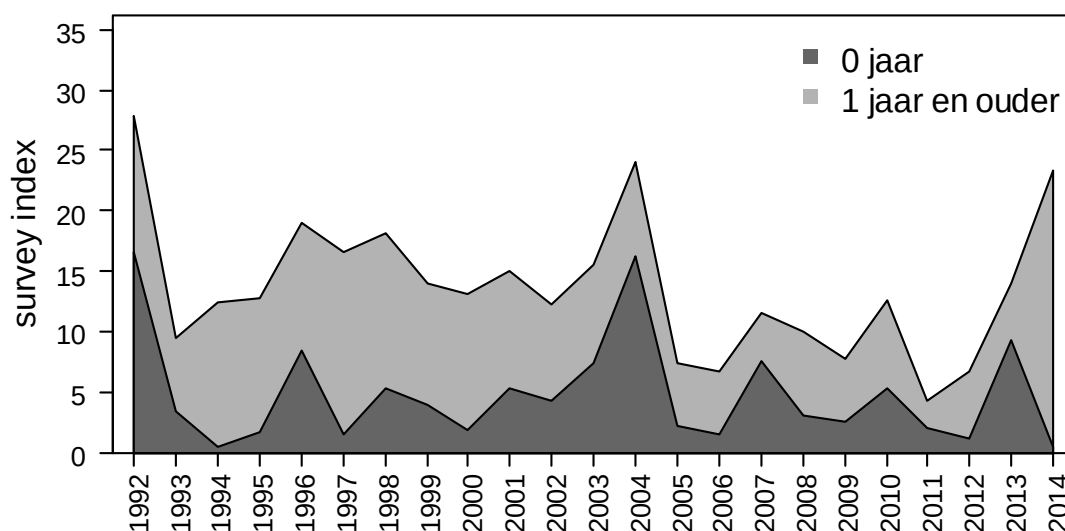
Figuur 5.1 Survey-index voor baars, voor de jaren 1992 t/m 2014 voor het IJsselmeer (donkergrijs) en Markermeer (lichtgrijs). De survey-index betreft de gemiddelde dichtheid (biomassa per hectare) over alle trekken van de reguliere open watersurvey. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

5.2 Trends in lengte- en leeftijdsopbouw

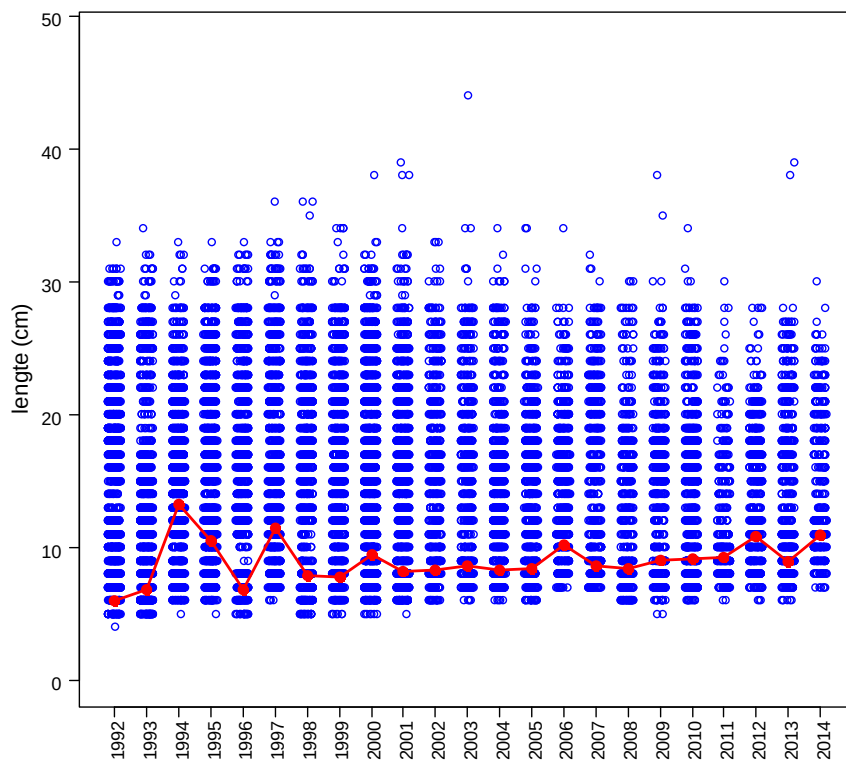
Door de jaren heen lijkt de dichtheid baars van 1 jaar en ouder af te nemen, met name vanaf 2005 (figuur 5.2). Echter, in 2014 is de dichtheid aan oudere baars de hoogste van de gehele tijdreeks. Dit volgt op een piek van nuljarige baars in 2013. Een deel van de oudere baars in 2014 is maatse vis (≥ 22 cm, figuur 5.3). Tegelijkertijd is in 2014 de dichtheid aan 0-jarige baars (uitgekomen in voorjaar 2014) één van de laagste van de gehele tijdreeks (donkergrijs gebied in figuur 5.2). Een interessant detail van figuur 5.2 is dat pieken in nieuwe aanwas (bijvoorbeeld in 1992, 1996 of 2004) vrijwel nooit leiden tot pieken in oudere vis het jaar erna. Dit impliceert dat jaren met veel nieuwe aanwas geen proportioneel grote invloed op het baarsbestand in het jaar erna hebben. De enige

duidelijke uitzondering is de piek in nuljarige baars in 2013, welke in 2014 leidt tot een sterke toename van oudere vis.

Hoewel er door de jaren heen minder grote baarzen worden gevangen lijkt de gemiddelde lengte wel licht toe te nemen (figuur 5.3). Dit impliceert dat er ook steeds minder kleine baars wordt aangetroffen.



Figuur 5.2 Survey-index voor baars, opgedeeld in 0-jarige vis en oudere vis, voor de jaren 1992 t/m 2014 voor het IJsselmeer en Markermeer samen. De survey-index betreft de gemiddelde dichtheid per leeftijdsgroep (biomassa per hectare) over alle trekken van de reguliere open watersurvey. De leeftijdsgroepen zijn ingedeeld aan de hand van visuele inspectie van de LF-verdeling per jaar en meer. Baars wordt door de jaren heen bij 11-15 cm als ouder dan 0 jaar gedefinieerd. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

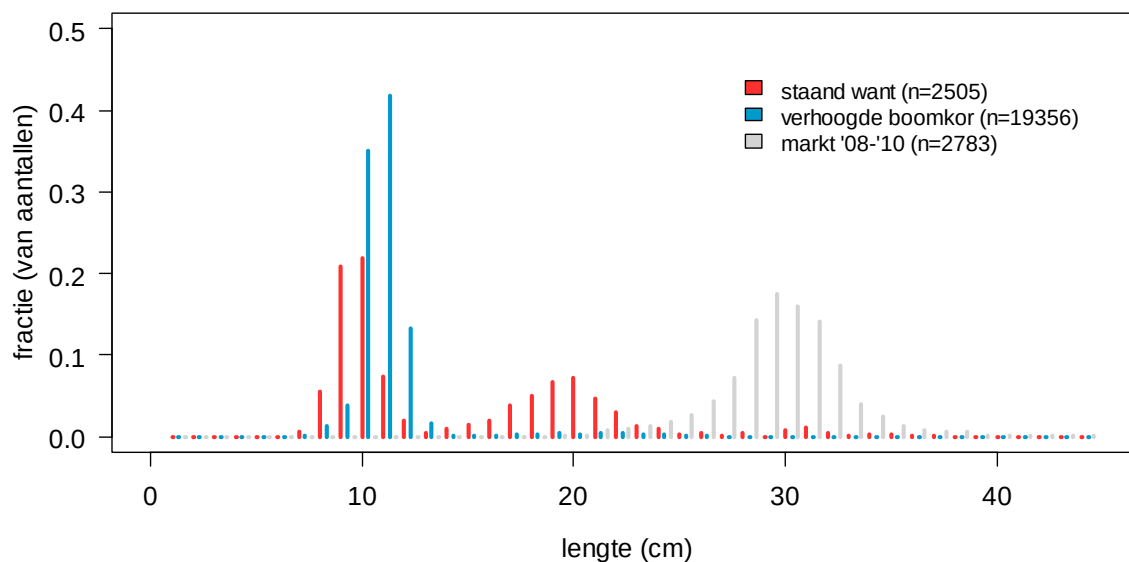


Figuur 5.3 Plot van de lengte van alle baarsen (blauwe cirkels) gevangen in de reguliere open watersurvey door de jaren heen. Rode lijn = de gemiddelde lengte per jaar. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor. Eén blauwe cirkel kan meerdere vissen representeren.

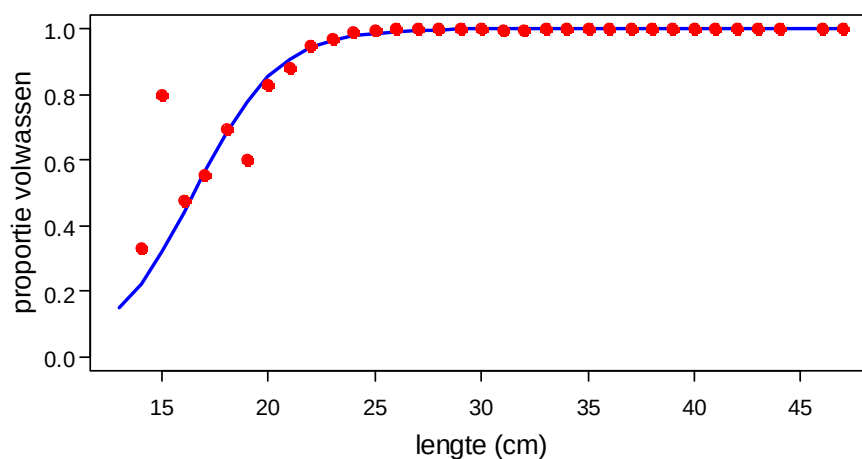
5.3 Populatie-opbouw van het bestand in 2014 en van de aanlandingen

De lengte-opbouw van het gehele baarsbestand is geschat op basis van de gegevens verzameld in de staand wantsurvey (rood in figuur 5.4). Wanneer er aangenomen wordt dat baars tot en met 14 cm nuljarige vis is (i.e., in het voorjaar van hetzelfde jaar uitgekomen), is de schatting dat 40% van het bestand (in aantallen) minimaal 1 jaar is in 2014. Vanuit de marktmonstering is de paarijtheid per lengte geschat (figuur 5.5). Hieruit is op te maken dat 50% van de baars volwassen (paarijpe) is bij een lengte van ~17 cm. Vanuit de staand wantgegevens is de schatting dat 37% van het bestand (in aantallen) minimaal 17 cm is (figuur 5.4); het bestand bestaat dus voor een beduidend deel uit paarijpe vis.

Baars mag commercieel aangeland worden vanaf 22 cm, maar wordt meestal pas gevangen bij grotere lengte (grijs in figuur 5.4). Vanuit de staand wantgegevens is de schatting dat baars van minimaal 22 cm in 2014 ongeveer 10% van het baarsbestand (in aantallen) behelst. Bij 22 cm is de schatting dat 94% van de baarsen paarijpe zijn (figuur 5.5). Welk deel daarvan ook daadwerkelijk gepaaid heeft is onbekend, maar dat een beduidend deel van de aangelande baars al gepaaid zal hebben is wel waarschijnlijk.



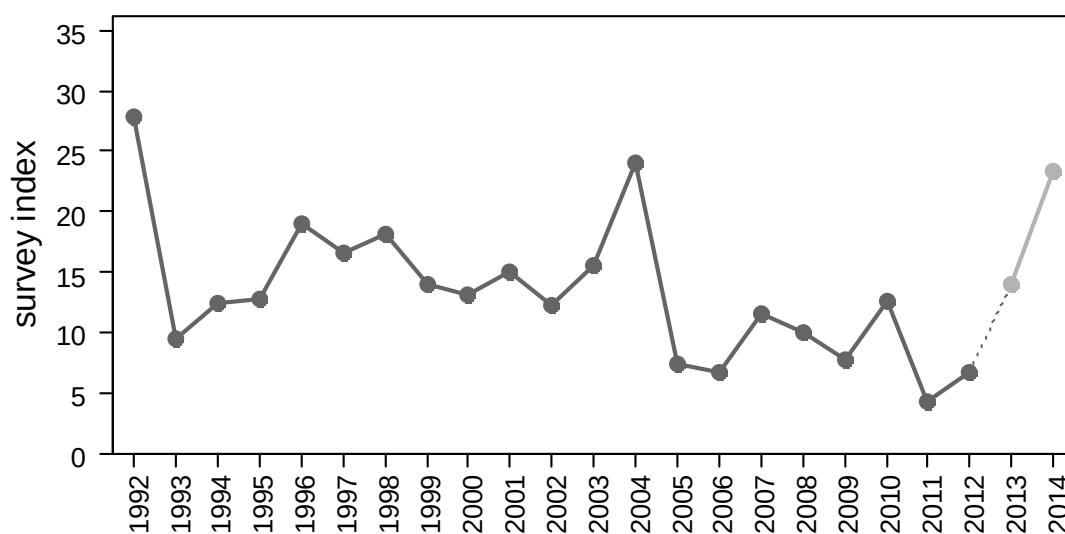
Figuur 5.4 Relatieve lengte-frequentieverdelingen ('LF-verdeling') voor baars in het IJsselmeer en Markermeer samen. Rood = de geschatte LF-verdeling van het gehele bestand in 2014, gebaseerd op de opgewerkte gegevens van de staand want survey van 2014. Blauw = de LF-verdeling zoals aangetroffen in de reguliere survey met de verhoogde boomkor in 2014. Grijs = de LF-verdeling van de commerciële aanlandingen, zoals aangetroffen in de marktbemonstering in 2008-2010. Tussen haakjes in de legenda de aantallen vis (n=) waarop de LF-verdeling is gebaseerd. Zie bijlage II voor de LF-verdelingen per meer en de methodiek van opwerking van de staand want gegevens.



Figuur 5.5 De gemiddelde proportie baars die volwassen (paairijp) is per lengteklasse, in de marktbemonstering (alle gegevens t/m 2010). Rode stippen zijn de gemiddelde waarden, blauwe lijn = de gefitte relatie (logistische regressie)

5.4 DLS-vangstadviezen

De survey-index voor baars in de twee meren gecombineerd laat een dalende trend zien over de tijdreeks heen, met de twee laagste index-waarden in 2011 en 2012, maar een sterke toename in 2013 en 2014 (Figuur 5.6). Door de sterke fluctuaties in de laatste jaren van de index verschillen de vangstadviezen voor de verschillende ratio's sterk van elkaar (tabel 5.1). Hoe langer de tijdsperioden, hoe negatiever het vangstadvis, aflopend van een sterk positief vangstadvis van 238% voor de kortste ratio (2:3) naar een negatief vangstadvis van 87% voor de langste ratio (5:lang). Inclusief voorzorgsbuffer vallen de vangstadviezen tussen 191% en 69%.



Figuur 5.6 Survey-index voor baars, voor de jaren 1992 t/m 2014 voor het IJsselmeer en Markermeer samen. De survey-index betreft de gemiddelde dichtheid (kg per hectare) over alle trekken van de reguliere open watersurvey. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

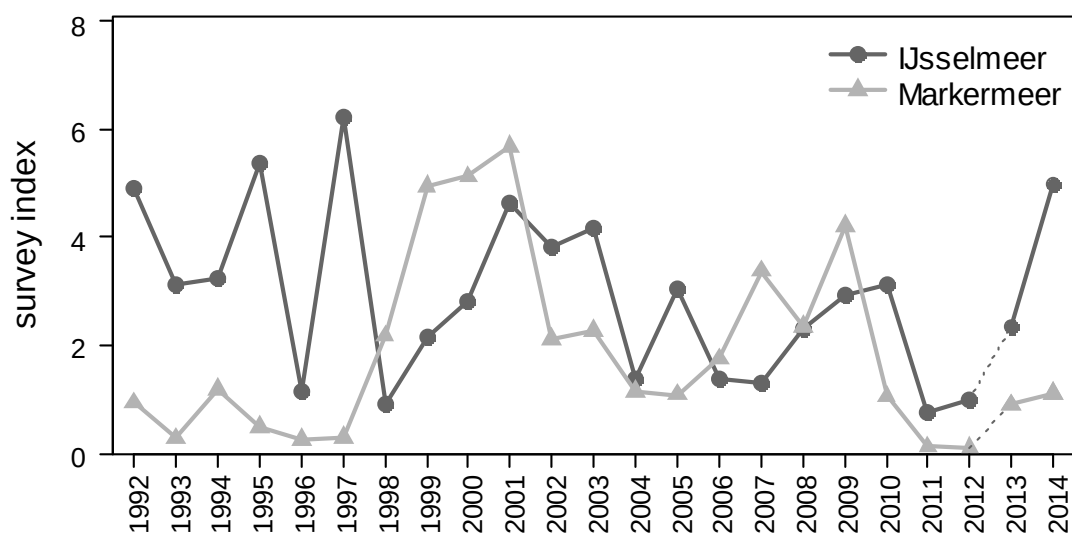
Tabel 5.1 Relatief vangstadvis voor baars inclusief en exclusief de voorzorgsbuffer (VB) voor de verschillende ratio's.

Ratio (nu:vroeger)	Relatief vangstadvis	Incl. VB
2:3	2.38	1.91
3:5	1.60	1.28
3:lang	1.09	0.87
5:lang	0.87	0.69

6 Snoekbaars

6.1 Trends in dichtheid in het IJsselmeer en Markermeer

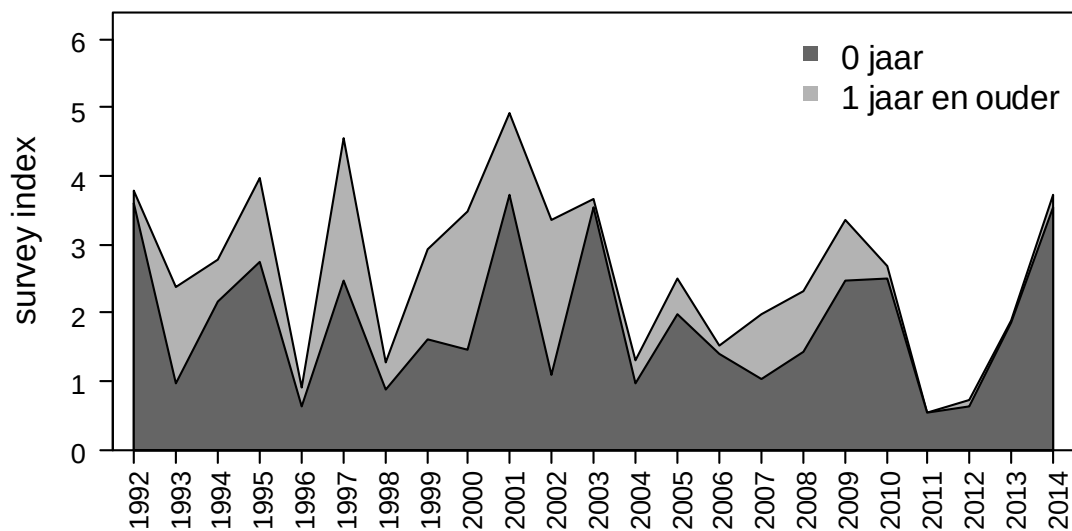
Het laatste rapport (Tien en Miller, 2013) rapporteerde over de surveyjaren tot en met 2012. In zowel het IJsselmeer als het Markermeer is de dichtheid aan snoekbaars in 2013 en 2014 hoog in vergelijking met de laatste paar jaren ervoor (figuur 6.1). In het Markermeer zijn de dichtheden in 2013 en 2014 alsnog lager dan het gemiddelde van de hele tijdserie, maar in het IJsselmeer is de dichtheid in 2014 één van de hoogste gemeten in de gehele tijdreeks. Hierbij moet in acht worden genomen dat sinds 2013 van tuig is gewisseld in de reguliere survey, van grote kuil naar verhoogde boomkor. De relatie tussen de dichtheden gevangen met de twee tuigen is in de opwerking op een 1:1 relatie gezet, maar deze relatie heeft een grote onzekerheidsmarge (met name voor hoge index-waardes zoals gevonden in het IJsselmeer in 2013 en 2014, zie figuur B.1 in bijlage 3).



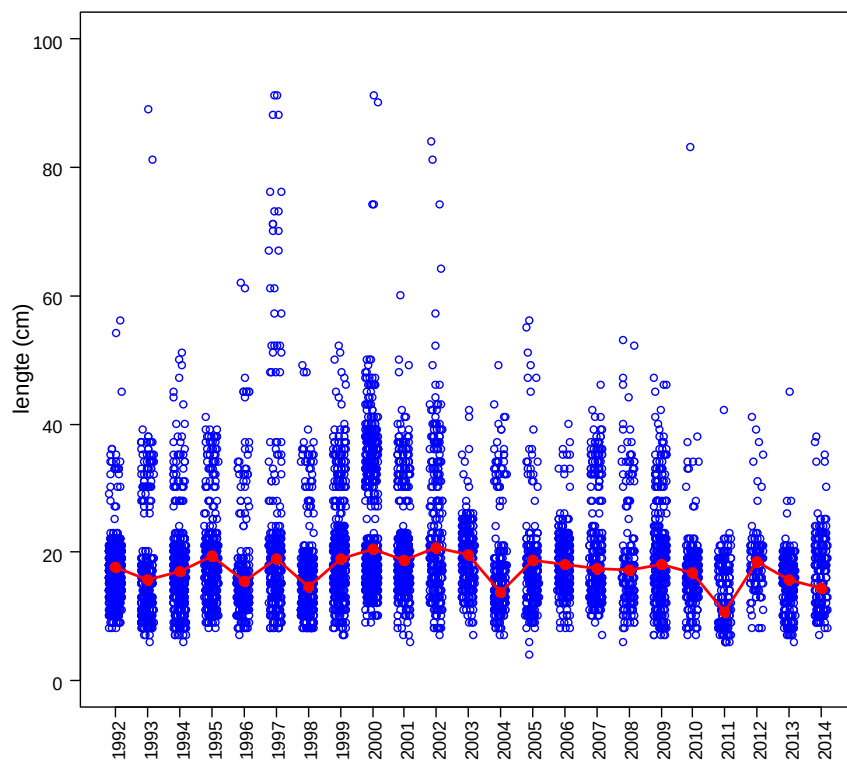
Figuur 6.1 Survey-index voor snoekbaars, voor de jaren 1992 t/m 2014 voor het IJsselmeer (donkergrijs) en Markermeer (lichtgrijs). De survey-index betreft de gemiddelde dichtheid (biomassa per hectare) over alle trekken van de reguliere open watersurvey. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

6.2 Trends in lengte- en leeftijdsopbouw

Pieken in nieuwe aanwas (bijvoorbeeld in 1995, 1997 of 2003, figuur 6.2) leiden niet tot pieken in oudere vis het jaar erna. Dit impliceert dat jaren met veel nieuwe aanwas geen proportioneel grote invloed op het bestand in de jaren erna hebben. In de laatste vier jaar is de dichtheid aan vis van één jaar en ouder zeer laag; deze vissen worden vrijwel niet meer gevangen. In de eerdere jaren van de survey werden wel regelmatig grotere/oudere snoekbaarzen gevangen (figuur 6.2 en 6.3). De afwezigheid van oudere vis in de laatste vier jaar vindt plaats ondanks redelijk hoge nieuwe aanwas in 2010 en 2013 (figuur 6.2). De overlevingskans van 0-jarige vis in de laatste vier jaar lijkt dus sterk afgenomen in vergelijking met de jaren ervoor.



Figuur 6.2 Survey-index voor snoekbaars, opgedeeld in 0-jarige vis en oudere vis, voor de jaren 1992 t/m 2014 voor het IJsselmeer en Markermeer samen. De survey-index betreft de gemiddelde dichtheid per leeftijdsgroep (biomassa per hectare) over alle trekken van de reguliere openwater survey. De leeftijdsgroepen zijn ingedeeld aan de hand van visuele inspectie van de LF-verdeling per jaar en meer. In de meeste jaren is snoekbaars vanaf 25 cm als ouder dan 0 jaar gedefinieerd. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.



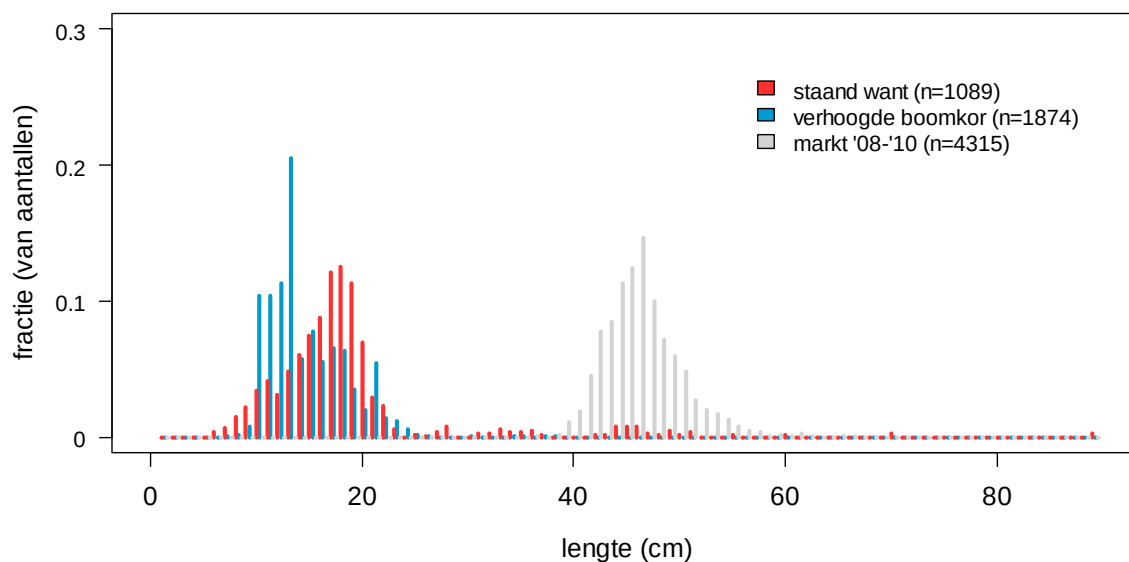
Figuur 6.3 Plot van de lengte van alle snoekbaarzen (blauwe cirkels) door de jaren heen, gevangen in de reguliere open watersurvey. Rode lijn = de gemiddelde lengte per jaar. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor. Een blauwe cirkel kan meerdere vissen representeren.

6.3 Populatie-opbouw van het bestand in 2014 en van de aanlandingen

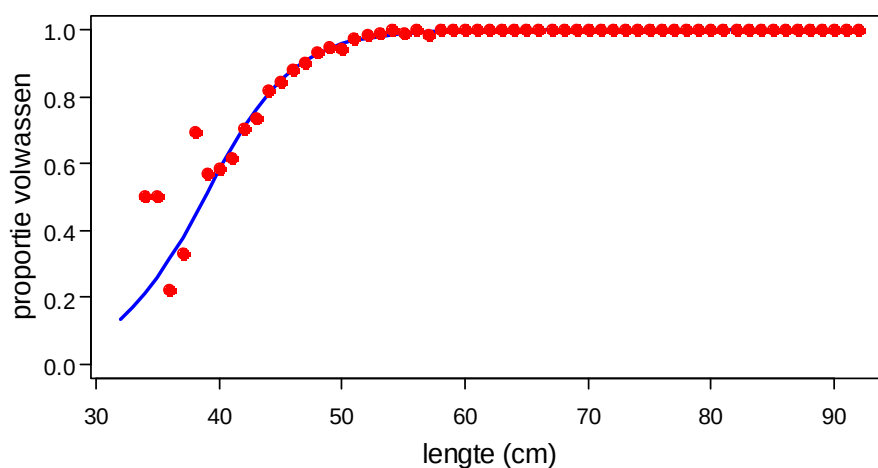
De lengte-opbouw van het gehele snoekbaarsbestand is geschat op basis van de gegevens verzameld met de stand wantsurvey (rood in figuur 6.4). Bij de aanname dat snoekbaars tot en met 24 cm nuljarige vis is (i.e., in het voorjaar van hetzelfde jaar uitgekomen), is de schatting dat 9% van het bestand in aantallen snoekbaars van één jaar of ouder is in 2014. Vanuit de marktmonstering is de paarijphed per lengte geschat (figuur 6.5). Hieruit volgt de schatting dat 50% van de snoekbaars volwassen (paarijphed) is bij een lengte vanaf ~39 cm. Vanuit de stand wantgegevens is de schatting dat 5% van het bestand (in aantallen) minimaal 39 cm is (figuur 6.4); het bestand lijkt dus maar voor een klein deel uit paarijpe vis te bestaan.

Snoekbaars mag commercieel aangeland worden vanaf 42 cm, maar is vanaf iets kleinere lengte in de marktmonstering terug te vinden (grijs in figuur 6.4). Vanuit de stand wantgegevens is de schatting dat de lengtes van 42 cm en groter in 2014 5% van het snoekbaarsbestand (in aantallen) beslaan. Voor snoekbaarzen vanaf 42 cm is de schatting dat 71% paarijphed is (figuur 6.5). Welk deel daarvan ook daadwerkelijk gepaaid heeft is onbekend.

Vergeleken met baars is bij snoekbaars de fractie volwassen vis in het bestand laag en bestaat de aangelande snoekbaars ook uit veel minder volwassen vis.



Figuur 6.4 Relatieve lengte-frequentieverdelingen ('LF-verdeling') voor snoekbaars in het IJsselmeer en Markermeer samen. Rood = de geschatte LF-verdeling van het gehele bestand in 2014, gebaseerd op de opgewerkte gegevens van de staand wantsurvey van 2014. Blauw = de LF-verdeling zoals aangetroffen in de reguliere survey met de verhoogde boomkor in 2014. Grijs = de LF-verdeling van de commerciële aanlandingen, zoals aangetroffen in de marktbemonstering in 2008-2010. Tussen haakjes in de legenda de aantallen vis (n=) waarop de LF-verdeling is gebaseerd. Zie bijlage II voor de LF verdelingen per meer en de methodiek van opwerking van de staand want gegevens.



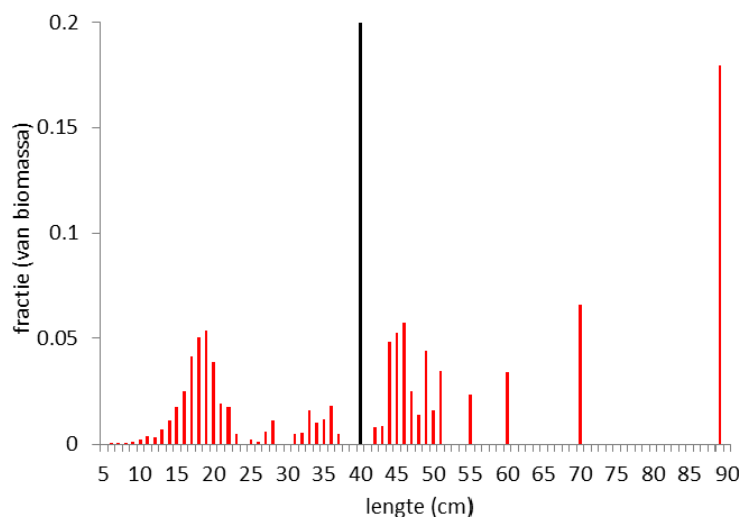
Figuur 6.5 De gemiddelde proportie snoekbaars die volwassen (paairijp) is per lengteklasse, in de marktbemonstering (alle gegevens t/m 2010). Rode stippen zijn de gemiddelde waarden per lengte, blauwe lijn = de gefitte relatie (logistische regressie).

6.4 KRW-deelmaatlat

Met behulp van de lengte-opbouw van het snoekbaarsbestand, zoals geschat vanuit de gegevens uit de staand wantsurvey, kan de KRW-deelmaatlat berekend worden die betrekking heeft op snoekbaars. Deze is vastgesteld als het percentage snoekbaarsbiomassa vanaf 40 cm, met als doelstelling dat minimaal 50% van de snoekbaarsbiomassa in het bestand minimaal 40 cm is. Aangezien het visserijbeheer gericht is op het beheer in het IJsselmeer en Markermeer samen, is de deelmaatlat ook voor beide meren samen berekend.

Vanuit de geschatte lengte-frequentieverdeling is het percentage snoekbaarsbiomassa groter dan 40 cm geschat op 61% in 2014. Dit is boven het vastgestelde minimum voor de deelmaatlat.

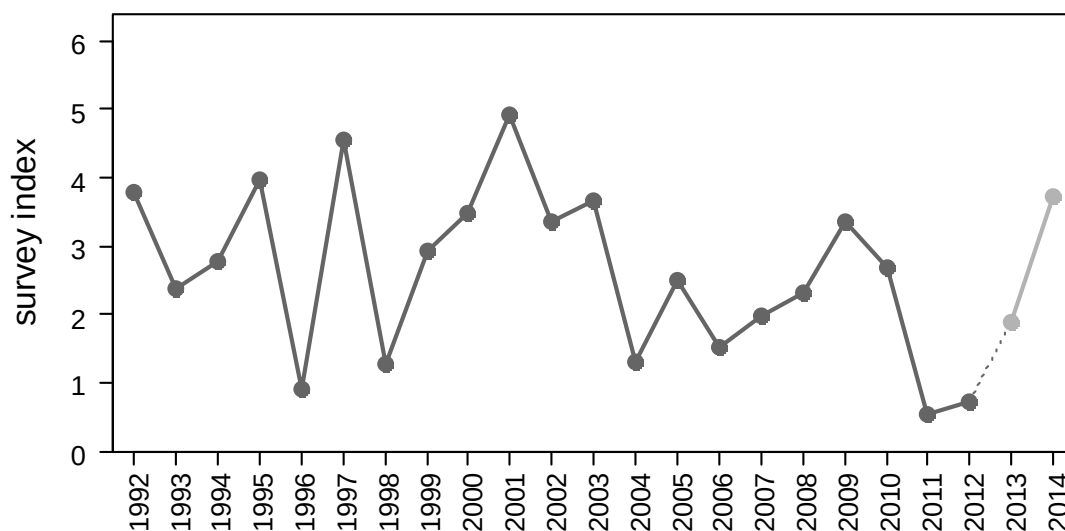
In figuur 6.6 is de verdeling van de biomassa over de verschillende lengteklassen weergegeven. Deze verdeling is erg verschillend van de lengte-frequentieverdeling (figuur 6.4), door de sterk toenemende biomassa bij toenemende lengtes. Zo speelt bijvoorbeeld een enkele snoekbaars van 89 cm een zeer geringe rol speelt in de lengte-frequentieverdeling (0.3% van de aantallen, figuur 6.4), maar een dominante rol in de verdeling van de biomassa (18%, figuur 6.6). Dit leidt ertoe dat maar 5% van het aantal snoekbaarzen minimaal 40 cm is, tegenover 61% van de snoekbaarsbiomassa.



Figuur 6.6 De verdeling (fractie) van de biomassa over de lengteklassen van snoekbaars. In het IJsselmeer en Markermeer samen. Geschatte verdeling voor het gehele bestand in 2014, gebaseerd op de opgewerkte gegevens van de staand wantsurvey van 2014. Zie figuur 6.4 (rode kolommen) voor de verdeling van de aantallen: Voor de opwerking van aantal per lengte naar kilogram naar lengte is de standaard lengte-gewicht relatie voor snoekbaars gebruikt (zoals ook gebruikt in bijlage 1). De zwarte lijn is de grens zoals gebruikt in de KRW-deelmaatlat berekening (40 cm).

6.5 DLS-vangstadviezen

De survey-index voor snoekbaars, in de twee meren gecombineerd, laat een fluctuerende trend zien met een sterke daling in 2011 en 2012 en een toename in 2013 en 2014 (figuur 6.7). Door de sterke fluctuaties in de laatste jaren van de index verschillen de vangstadviezen voor de verschillende ratio's zeer sterk van elkaar (tabel 6.1). Hoe langer de tijdsperioden, hoe negatiever het vangstadvis, aflopend van een sterk positief vangstadvis van 214% voor de kortste ratio (2:3) naar een negatief vangstadvis van 67% voor de langste ratio (5:lang). Inclusief voorzorgsbuffer vallen de vangstadviezen tussen 171% en 54%.



Figuur 6.7 Survey-index voor snoekbaars, voor de jaren 1992 t/m 2014 voor het IJsselmeer en Markermeer samen. De survey-index betreft de gemiddelde dichtheid (kg per hectare) over alle trekken van de reguliere open watersurvey. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

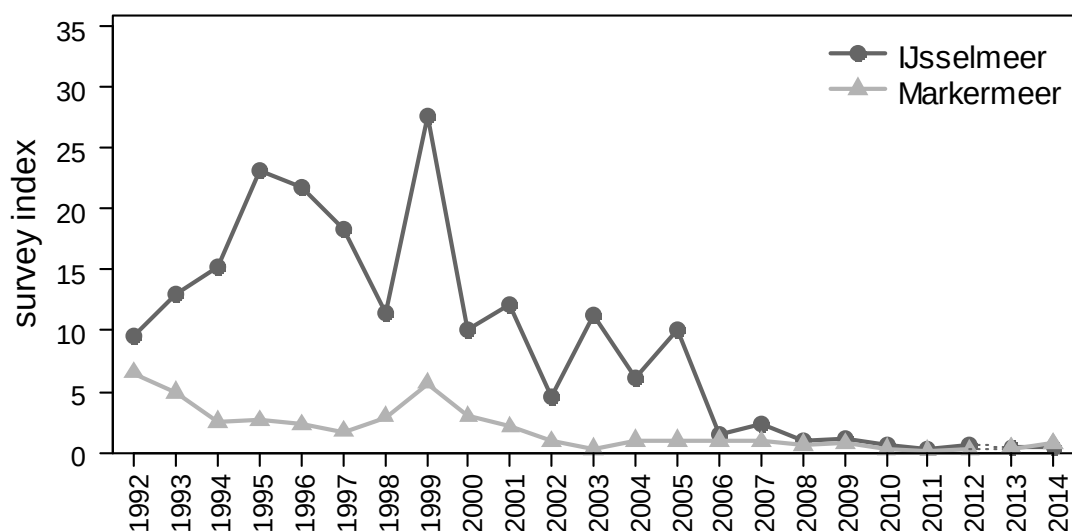
Tabel 6.1 Relatief vangstadvis voor snoekbaars inclusief en exclusief de voorzorgsbuffer (VB) voor de verschillende ratio's.

Ratio (nu:vroeger)	Relatief vangstadvis	Incl. VB
2:3	2.14	1.71
3:5	0.97	0.77
3:lang	0.78	0.62
5:lang	0.67	0.54

7 Brasem

7.1 Trends in dichtheid in het IJsselmeer en Markermeer

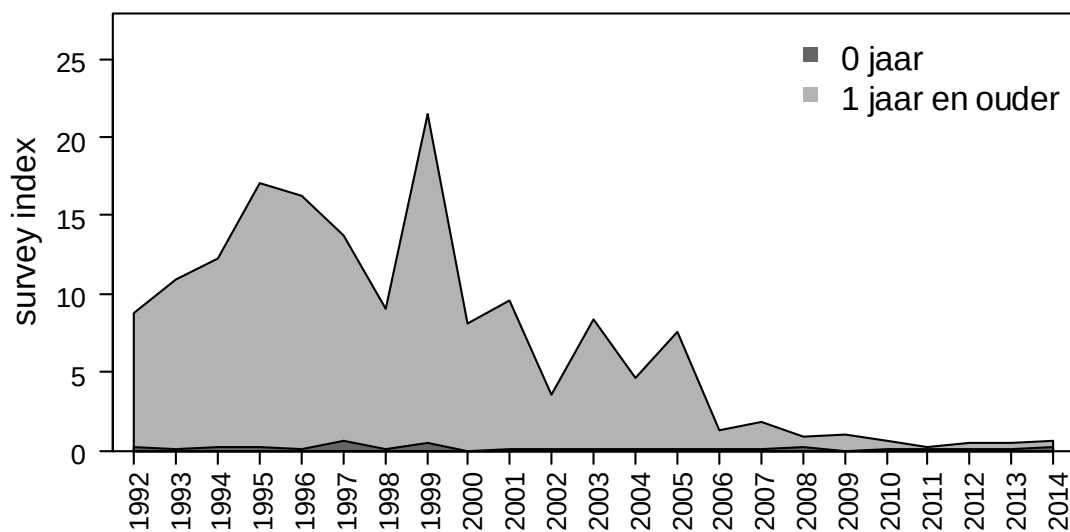
In zowel het IJsselmeer als het Markermeer is de dichtheid aan brasem zeer sterk afgenomen, vanaf 2006 tot en met 2014 (figuur 7.1). In het IJsselmeer zijn de dichtheden in 2011 tot en met 2014 de laagste van de tijdreeks. In het Markermeer zijn de dichtheden in 2013 en 2014 weer (iets) hoger dan in de twee jaren ervoor (welke de laagste van de tijdreeks waren). Hierbij moet in acht worden genomen dat sinds 2013 van tuig is gewisseld in de reguliere survey, van grote kuil naar verhoogde boomkor. De relatie tussen de dichtheden gevangen met de twee tuigen is in de opwerking op een 1:1 relatie gezet, maar deze relatie heeft een grote onzekerheidsmarge (zie figuur B.2 in bijlage 3).



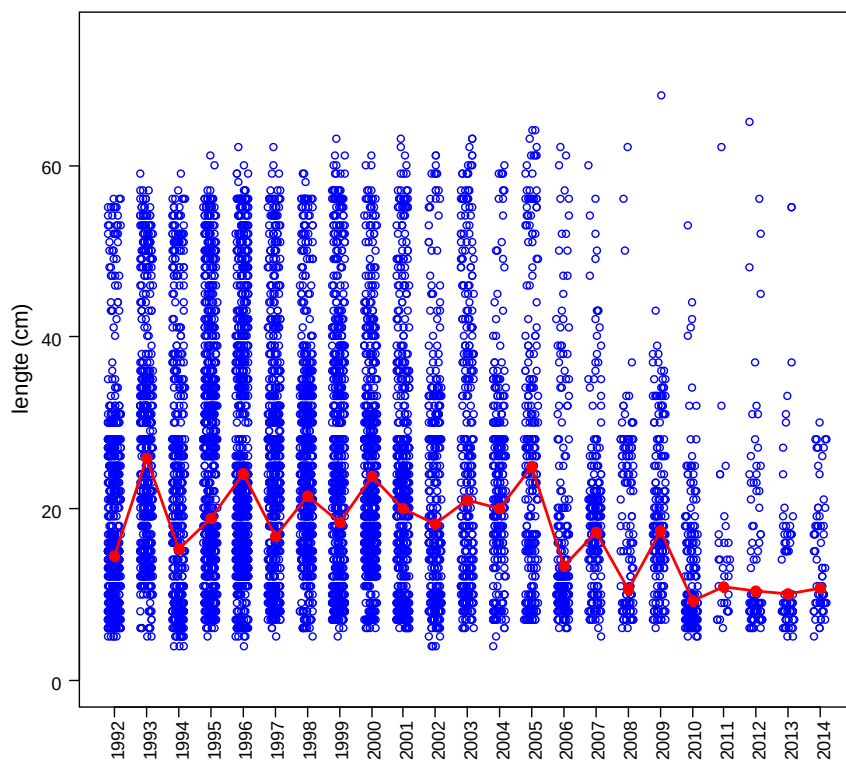
Figuur 7.1 Survey-index voor brasem, voor de jaren 1992 t/m 2014 voor het IJsselmeer (donkergrijs) en Markermeer (lichtgrijs). De survey-index betreft de gemiddelde dichtheid (biomassa per hectare) over alle trekken van de reguliere open watersurvey. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

7.2 Trends in lengte- en leeftijdsopbouw

De biomassa van brasem in de reguliere survey wordt gedomineerd door oudere vissen (figuur 7.2). Het is dan ook dit oudere deel van het bestand waarvoor de grote achteruitgang in dichtheid sinds 2006 duidelijk zichtbaar is. Dit is ook terug te zien in de lengteverdeling door de jaren heen (figuur 7.3): de grote vissen worden steeds minder aangetroffen en daardoor daalt de gemiddelde lengte sterk vanaf 2006 (rode lijn in figuur 7.3). De beschikbare informatie over de populatie-opbouw van brasem duidt op een sterk verslechterende toestand van dit bestand.



Figuur 7.2 Survey-index voor brasem, opgedeeld in 0-jarige vis en oudere vis, voor de jaren 1992 t/m 2014 voor het IJsselmeer en Markermeer samen. De survey-index betreft de gemiddelde dichtheid per leeftijdsgroep (biomassa per hectare) over alle trekken van de reguliere open watersurvey. De leeftijdsgroepen zijn ingedeeld aan de hand van visuele inspectie van de LF-verdeling per jaar en meer. Brasem is in de meeste jaren vanaf 12 cm als ouder dan 0 jaar gedefinieerd. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

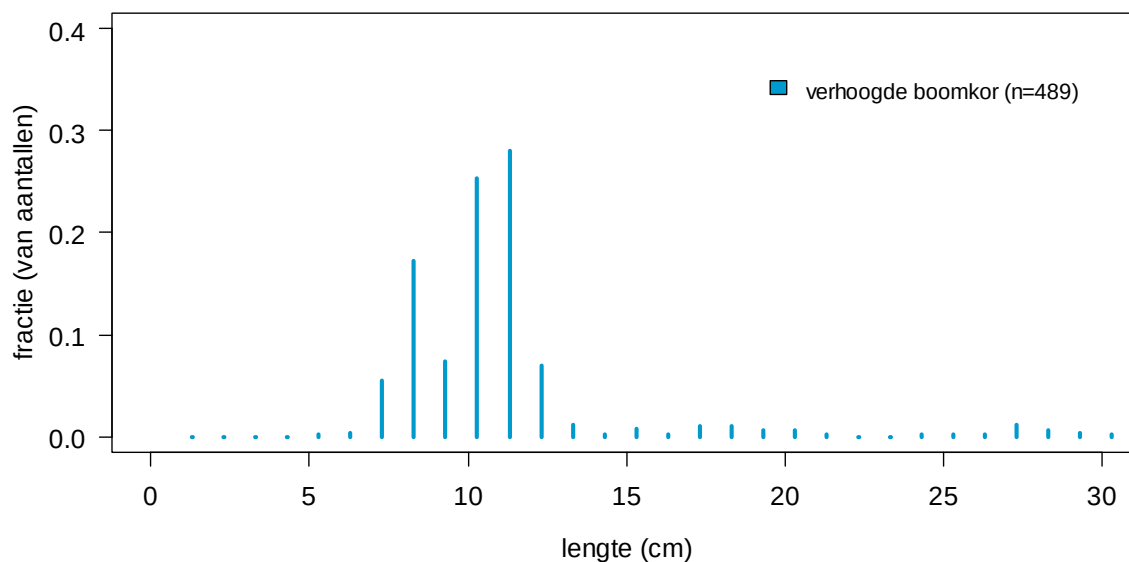


Figuur 7.3 Plot van de lengte van alle brasems (blauwe cirkels) door de jaren heen, gevangen in de reguliere open watersurvey. Rode lijn = de gemiddelde lengte per jaar. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor. Een blauwe cirkel kan meerdere vissen representeren.

7.3 Lengte-opbouw van de reguliere surveyvangsten in 2014

In de staand wantsurvey van 2014 is zo weinig brasem gevangen dat geen betrouwbare schatting gemaakt kon worden van de lengte-frequentieverdeling van het brasembestand (bijlage 2). De enige beschikbare bron van gegevens betreft daardoor de vangsten van de reguliere survey. In figuur 7.5 is de aangetroffen lengte-frequentieverdeling van de reguliere survey in 2104 weergegeven. Bij de aanname dat (in 2014) brasem tot en met 13 cm nuljarige vis is, kan opgemaakt worden dat het merendeel van de brasem in de reguliere survey nuljarige vis betrof. Hier staat tegenover dat in de vangsten van de staand wantsurvey meer dan 99% van de brasem groter dan 13 cm was in 2014 (zie bijlage 2). Deze sterk tegenstrijdige signalen van de twee surveys maakt het onmogelijk betrouwbare uitspraken te doen over de werkelijke lengte-opbouw van het bestand.

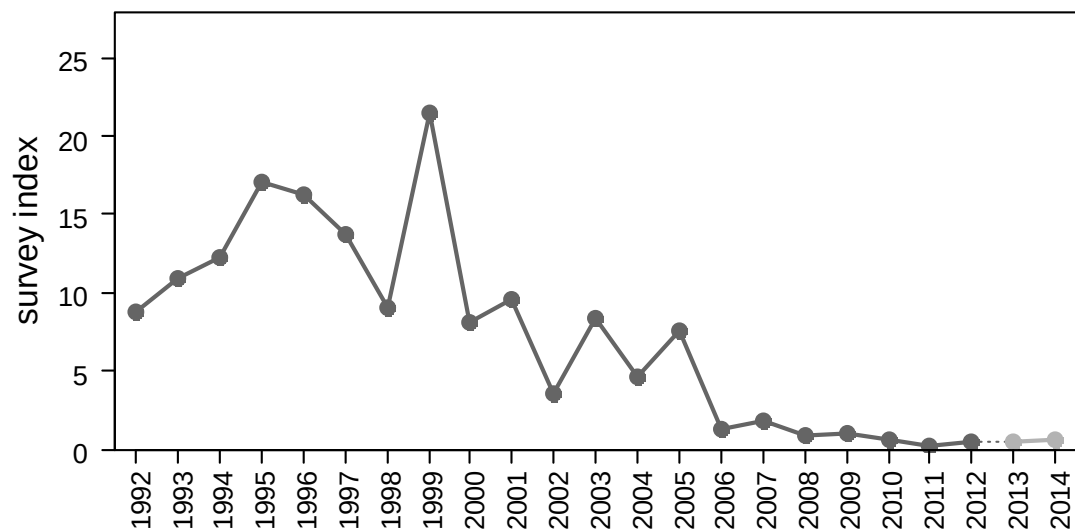
Brasem heeft geen minimale aanlandingsmaat en de verwachting is dat een beduidend deel van de lengtes ook worden gevangen (deels als pootvis). Er is echter geen informatie over de opbouw van de aanlandingen beschikbaar.



Figuur 7.4 Relatieve lengte-frequentieverdelingen ('LF-verdeling') voor brasem in het IJsselmeer en Markermeer samen. Blauw = de LF-verdeling zoals aangetroffen in de reguliere survey met de verhoogde boomkor in 2014. Tussen haakjes in de legenda de aantallen vis (n=) waarop de LF-verdeling is gebaseerd. Zie bijlage II voor de LF verdelingen per meer en de methodiek van opwerking van de staand want gegevens.

7.4 DLS-vangstadviezen

De survey-index voor brasem, in de twee meren gecombineerd, laat een zeer sterk dalende trend zien over de tijdreeks heen, met name vanaf 2006, met de laagste waarden van 2011 tot en met 2014 (Figuur 7.5). Door de lichte stijging in 2014 geeft de 2:3 ratio een positief advies (tabel 7.1). De overige ratio's geven een sterke reductie als advies. Hoe langer de tijdsperioden, hoe negatiever het vangstadadvies, aflopend van een licht positief vangstadadvies van 116% voor de kortste ratio (2:3) naar een zeer negatief vangstadadvies van 5% voor de langste ratio (5:lang). Inclusief voorzorgsbuffer vallen de vangstadadviezen tussen 93% en 4%.



Figuur 7.5 Survey-index voor brasem, voor de jaren 1992 t/m 2014 voor het IJsselmeer en Markermeer samen. De survey-index betreft de gemiddelde dichtheid (kg per hectare) over alle trekken van de reguliere open watersurvey. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

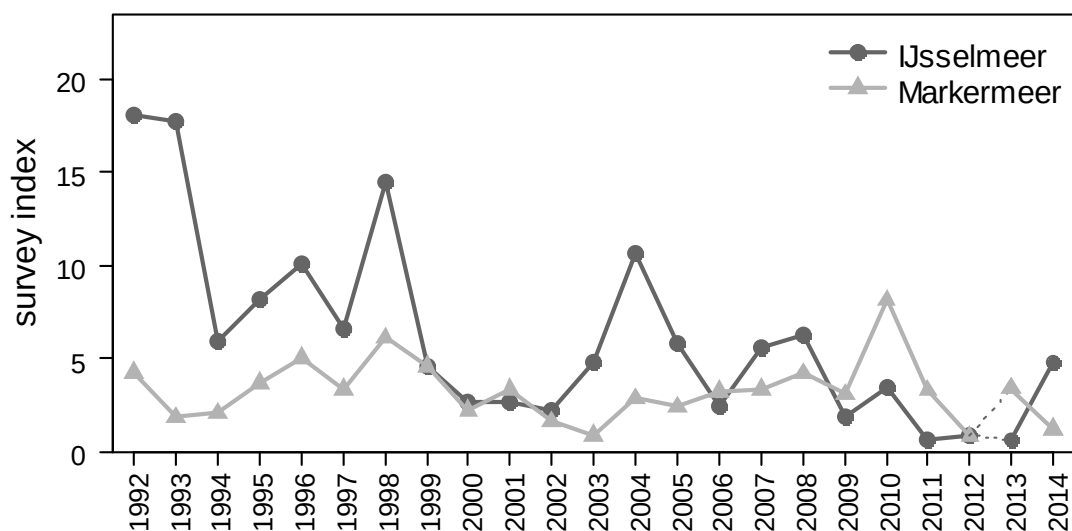
Tabel 7.1 Relatief vangstadvis voor brasem inclusief en exclusief de voorzorgsbuffer (VB) voor de verschillende ratio's.

Ratio (nu:vroeger)	Relatief vangstadvis	Incl. VB
2:3	1.16	0.93
3:5	0.52	0.42
3:lang	0.06	0.05
5:lang	0.05	0.04

8 Blankvoorn

8.1 Trends in dichtheid in het IJsselmeer en Markermeer

In het IJsselmeer is de biomassadichtheid van blankvoorn tot en met 2013 sterk teruggelopen, met een lichte toename in 2014 (figuur 8.1). In het Markermeer is geen sterke trend in de dichtheid door de jaren heen te zien. Hierbij moet in acht worden genomen dat sinds 2013 van tuig is gewisseld in de reguliere survey, van grote kuil naar verhoogde boomkor. De relatie tussen de dichtheden gevangen met de twee tuigen is in de opwerking op een 1:1 relatie gezet, maar deze relatie heeft een grote onzekerheidsmarge (zie figuur B.2 in bijlage 3).



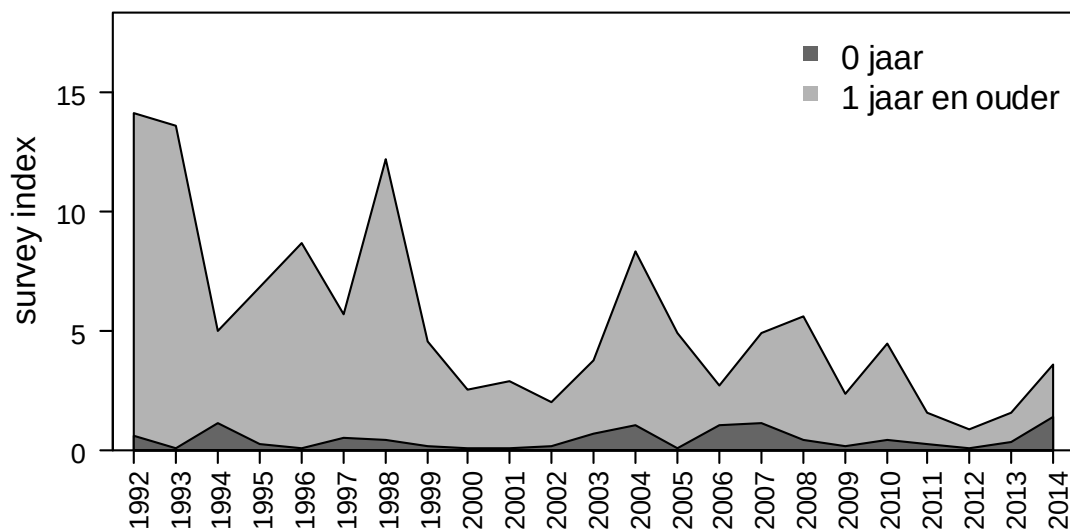
Figuur 8.1 Survey-index voor blankvoorn, voor de jaren 1992 t/m 2014 voor het IJsselmeer (zwart) en Markermeer (grijs). De survey-index betreft de gemiddelde dichtheid (biomassa per hectare) over alle trekken van de reguliere open watersurvey. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

8.2 Trends in populatie-opbouw

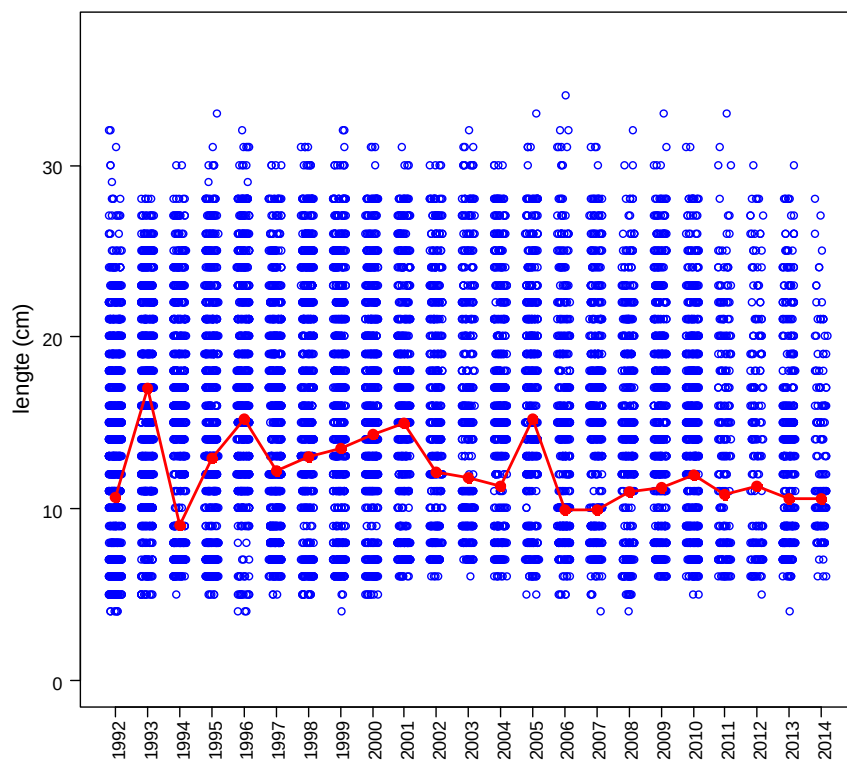
De biomassa van blankvoorn in de reguliere survey bestaat voornamelijk uit vissen van 1 jaar en ouder (figuur 8.2). Het is de afname in dit deel van het bestand dat de achteruitgang in dichtheid in de survey door de jaren heen heeft veroorzaakt. Dit is ook terug te zien in de lengteverdeling door de jaren heen (figuur 8.3): de grootste vissen worden steeds minder aangetroffen en daardoor daalt de gemiddelde lengte gestaag over de tijdreeks heen (rode lijn in figuur 8.3).

Alhoewel de biomassa in de survey in de meeste jaren wordt gedomineerd door oudere blankvoorn, lijkt de toename in biomassa in 2014 voor een belangrijk deel veroorzaakt te worden door een toename in nuljarige blankvoorn (figuur 8.2). Deze heeft in 2014 de hoogste waarde van de gehele tijdreeks.

Sommige jaren met relatief veel nieuwe aanwas van blankvoorn worden opgevolgd door jaren met relatief veel oudere blankvoorn. Zie bijvoorbeeld de piek in aanwas in 1997, 2006 en 2007 en de piek in oudere vis in de jaren erna. Andere jaren is dit fenomeen echter niet te zien of worden pieken in oudere vis niet voorafgegaan door jaren met veel nieuwe aanwas. Bovendien neemt de dichtheid aan blankvoorn van 1 jaar en ouder af door de jaren heen, terwijl de dichtheid aan nuljarige blankvoorn geen sterke trend vertoont. Er lijkt dus bij blankvoorn een iets sterkere relatie tussen de hoeveelheid aanwas en de hoeveelheid oudere vis in de jaren erna dan bij baars en snoekbaars, maar het verband is alsnog niet sterk.



Figuur 8.2 Survey-index voor blankvoorn, opgedeeld in 0-jarige vis en oudere vis, voor de jaren 1992 t/m 2014 voor het IJsselmeer en Markermeer samen. De survey-index betreft de gemiddelde dichtheid per leeftijdsgroep (biomassa per hectare) over alle trekken van de reguliere open watersurvey. De leeftijdsgroepen zijn ingedeeld aan de hand van visuele inspectie van de LF-verdeling per jaar en meer. Blankvoorn vanaf 9-12 cm (afhankelijk van jaar en meer) wordt als ouder dan 0 jaar gedefinieerd. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

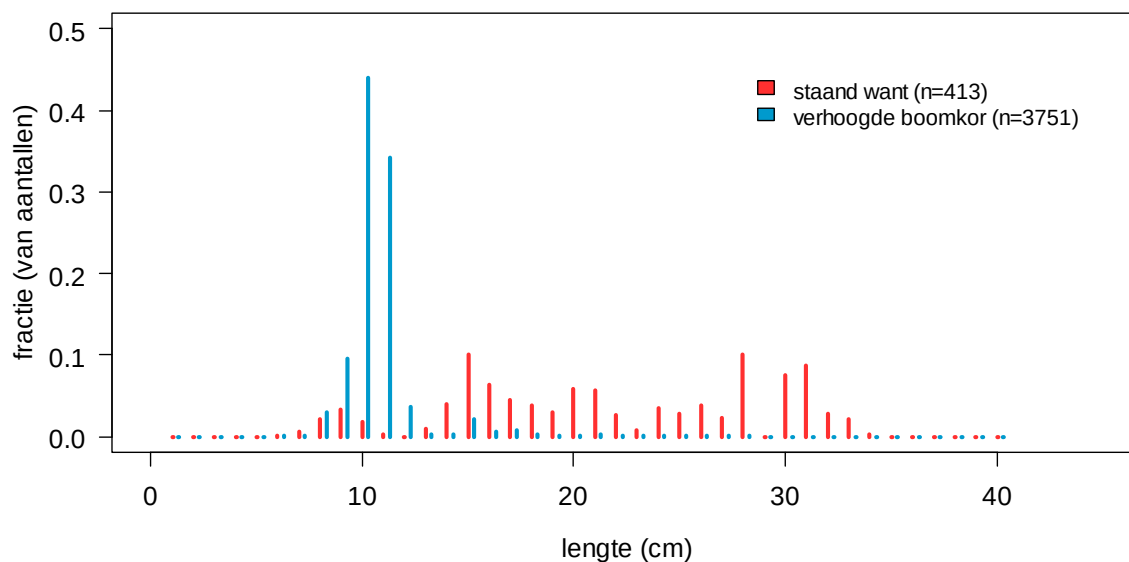


Figuur 8.3 Plot van de lengte van alle blankvoorns (blauw) door de jaren heen, gevangen in de reguliere open watersurvey. Rood = de gemiddelde lengte per jaar. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor. Een blauwe cirkel kan meerdere vissen representeren.

8.3 Populatie-opbouw van het bestand in 2014

De lengte-opbouw van het gehele blankvoornbestand is geschat op basis van de gegevens verzameld met de staand wantsurvey van 2014 (rood in figuur 8.4). Bij de aanname dat blankvoorn tot en met 12 cm nuljarige vis is (i.e., in het voorjaar van hetzelfde jaar uitgekomen), is de schatting dat 92% van het bestand (in aantallen) in 2014 minimaal 1 jaar is. Vanuit de literatuur is de schatting dat blankvoorn bij 2-3 (mannetjes) en 3-4 (vrouwtjes) jaar paairijp is (zie Tien *et al.* 2013 voor het literatuuroverzicht) (Tien *et al.*, 2013). In de lengte-frequentieverdeling lijken deze leeftijden bij visuele inspectie ook een beduidend deel van het bestand te behelzen in 2014 (figuur 8.4).

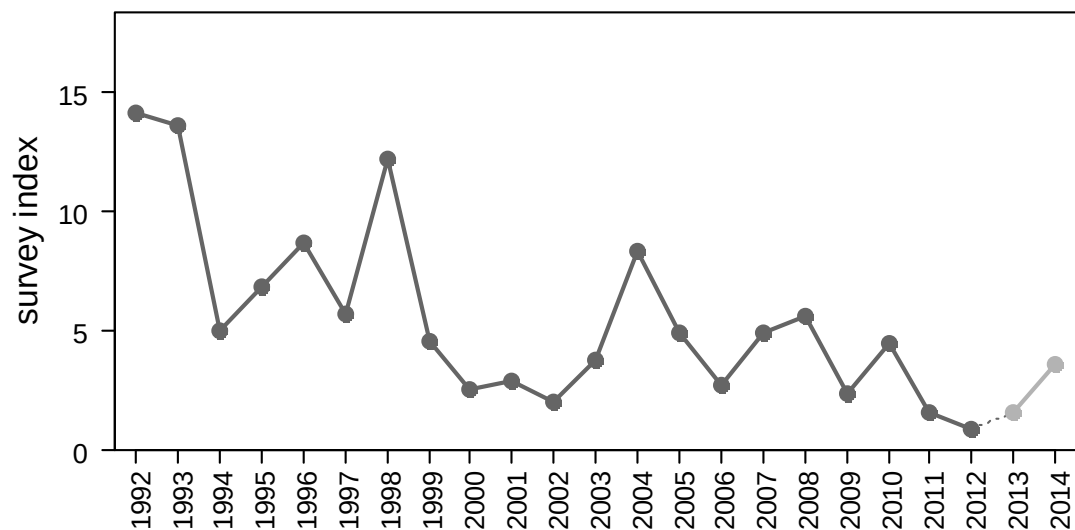
Blankvoorn heeft geen minimale aanlandingsmaat en de verwachting is dat een beduidend deel van de lengtes ook worden gevangen, deels als pootvis. Er is echter geen informatie over de opbouw van de aanlandingen beschikbaar.



Figuur 8.4 Relatieve lengte-frequentieverdelingen ('LF-verdeling') voor blankvoorn in het IJsselmeer en Markermeer samen. Rood = de geschatte LF-verdeling van het gehele bestand in 2014, gebaseerd op de opgewerkte gegevens van de staand want survey van 2014. Blauw = de LF-verdeling zoals aangetroffen in de reguliere survey met de verhoogde boomkor in 2014. Tussen haakjes in de legenda de aantallen vis (n=) waarop de LF-verdeling is gebaseerd. Zie bijlage II voor de LF verdelingen per meer en de methodiek van opwerking van de staand want gegevens.

8.4 DLS-vangstadvies

De survey-index voor blankvoorn, in de twee meren gecombineerd, laat een dalende trend zien over de tijdreeks heen, met de laagste waarden tussen 2011 en 2013, en een lichte toename in 2014 (Figuur 8.5). Door de toename in het laatste jaar van de index-reeks verschillen de vangstadviesen voor de verschillende ratio's sterk van elkaar (tabel 8.1). De ratio met de kortste tijdsreeksen (2:3 jaar) leidt tot een positief vangstadvies van 113%. De overige ratio's leiden tot een negatief advies, variërend van relatieve vangstadviesen van 39-53%. Inclusief voorzorgsbuffer vallen alle vangstadviesen negatief uit, tussen 90% en 31%.



Figuur 8.5 Survey-index voor blankvoorn, voor de jaren 1992 t/m 2014 voor het IJsselmeer en Markermeer samen. De survey-index betreft de gemiddelde dichtheid (kg per hectare) over alle trekken van de reguliere open watersurvey. Van 2012 op 2013 is gewisseld van tuig, van grote kuil naar verhoogde boomkor.

Tabel 8.1 Relatief vangstadvis voor blankvoorn inclusief en exclusief de voorzorgsbuffer (VB) voor de verschillende ratio's.

Ratio (nu:vroeger)	Relatief vangstadvis	Incl. VB
2:3	1.13	0.90
3:5	0.53	0.53
3:lang	0.34	0.27
5:lang	0.39	0.31

9 Relatief vangstadvis n.a.v. DLS

9.1 Keuzemogelijkheden

Per bestand zijn acht potentiële relatieve vangstadvisen berekend; met en zonder voorzorgsbuffer voor vier verschillende ratio's. Voor het bepalen van een definitief relatief vangstadvis per bestand moet de opdrachtgever keuzes maken over zowel de voorzorgsbuffer als de ratio. Ook kan de opdrachtgever ervoor kiezen een limiet aan de vangstreductie op te leggen (een 'change cap'). Hieronder worden de aanbevelingen uiteengezet en vervolgens zijn de te maken keuzes voor de opdrachtgever samengevat.

9.2 Aanbeveling m.b.t. voorzorgsbuffer

Zoals in hoofdstuk 3 is besproken wordt aangeraden om voor het visseizoen 2015/2016 de voorzorgsbuffer toe te passen. Dit is een voortzetting van het advies van 2013 (Tien en Miller, 2013) en van de keuze van het ministerie voor visseizoen 2014/2015. Het advies van 2013 is tot stand gekomen aan de hand van de index-trend van 1992-2012 en trends in de populatie-opbouw door de decennia heen vanaf de jaren 70. In het huidige rapport is per soort waar mogelijk aanvullende informatie over (trends in) de populatie-opbouw gegeven. Hoewel alle vier bestanden in de jaren sinds het vorige advies (2013 en 2014) een toename in biomassadichtheid laten zien, is dit geen consistente toename; het volgt op twee jaar van historisch lage dichtheden. Het kan ook niet worden uitgesloten dat de toename sinds 2013 (deels) door de verandering van tuig in de reguliere survey veroorzaakt wordt. Informatie verzameld met de nieuw opgezette staand wantsurvey leidt wel tot het positieve beeld, dat het bestand van baars en blankvoorn in 2014 voor een beduidend deel uit paairijpe vis lijkt te bestaan. Echter, voor blankvoorn geldt dat dit aandeel aan paairijpe vis blijkbaar niet tot een duurzaam bestand heeft geleid, aangezien de dichtheid een neerwaartse trend laat zien. Voor baars is een minder negatief beeld van de ontwikkelingen van het bestand te zien; de afname tot en met 2012 lijkt niet door te zetten vanaf 2013. Echter, zoals hierboven ook beschreven, zouden deze hogere vangstdichtheden veroorzaakt kunnen zijn door het nieuwe tuig in de survey en is de termijn waarop de positieve signalen voor baars betrekking zouden kunnen hebben erg kort (twee jaar). Ook voor baars zijn de signalen dus niet voldoende voor het weglaten van de voorzorgsbuffer.

Uitgaande van het voorzorgscriterium, wordt dus ook met de extra beschikbare informatie alsnog geadviseerd de voorzorgsbuffer toe te passen. Hieruit volgen relatieve vangstadvisen zoals samengevat in tabel 9.1. Als de voorzorgsbuffer wordt toegepast, is het advies om deze vangstaangepassing voor de komende drie jaar aan te houden, tenzij aantoonbaar kan worden gemaakt dat het bestand in een duurzaam goede staat verkeert. Dit advies is zoals ook in de ICES-richtlijn is opgenomen.

Tabel 9.1 De relatieve vangstadviezen inclusief voorzorgsbuffer voor de vier visbestanden in het IJsselmeer en Markermeer, voortkomend uit de DLS-berekeningen met de vier onderzochte ratio's van tijdsperiodes. "ratio (nu: vroeger)" heeft betrekking op het aantal jaar dat meegenomen wordt in de twee relevante tijdsperiodes. Hierbij is "nu" het aantal jaar waarover de index-waardes gemiddeld worden om de huidige toestand in het bestand te bepalen, en "vroeger" het aantal jaar om de toestand voorafgaand aan de recente periode te bepalen. "lang" = de jaren vanaf 1992 tot de recente periode.

Ratio (nu:vroeger)	Baars	Snoekbaars	Brasem	Blankvoorn
2:3	1.91	1.71	0.93	0.90
3:5	1.28	0.77	0.42	0.43
3:lang	0.87	0.62	0.05	0.27
5:lang	0.69	0.54	0.04	0.31

9.3 Advies m.b.t. ratio

Om tot een definitief relatief vangstadvies te komen moet voor elke soort één van de vier onderzochte ratio's gekozen worden (tabel 9.1). De ICES-richtlijn voor de DLS-benadering heeft als aanbeveling de ratio tussen de gemiddelde index-waarde over de laatste twee jaar ('nu') in verhouding tot het gemiddelde van de drie jaar daaraan voorafgaand ('vroeger'). Dit is enkel een aanbeveling, aangezien rekening moet worden gehouden met waarnemingsvariatie (de 'observation error'). Deze kan door meerdere factoren veroorzaakt worden, onder andere door variatie in vismethode (tuig, periode, locaties), maar ook door natuurlijke omgevingsvariatie (in bijvoorbeeld temperatuur of doorzicht die de vangbaarheid van vissen beïnvloeden) of toevallige verschillen in de verdeling van vis in het meer tijdens de survey. Hoe groter de verwachte waarnemingsvariatie tussen jaren, hoe langere tijdsperiodes voor de ratio's gekozen moeten worden. Ook de levensduur van de vissoort speelt een belangrijke rol in het kiezen van de tijdsperiodes en ratio's. Voor kortlevende soorten zullen ratio's met de bovenstaande korte periodes (2:3 jaar) het nauwkeurigst de recente veranderingen in de populatiestructuur modelleren. Voor langlevende soorten zullen veranderingen in de populatiestructuur waarschijnlijk meer geleidelijk plaatsvinden en zullen dus langere tijdsperiodes gekozen moeten worden. Op basis van deze twee argumenten ('observation error' en de levensduur van een soort) zal hieronder een ratio-advies worden gegeven.

2:3 ratio niet gebruiken

De vangstefficiëntie van de survey is het hoogst voor jonge vis en de overleving van jonge vis varieert sterk tussen jaren. Deze overleving is niet alleen afhankelijk van de visserijdruk, maar ook van biologische factoren die variatie in de natuurlijke sterfte veroorzaken. Dit vergroot de jaarlijkse variatie in de relatie tussen de index-waarden en de werkelijke bestandsomvang. Ook geldt voor alle vier vissoorten dat ze relatief langlevend zijn. In de markt- en surveymonsters worden baars en blankvoorn ouder dan tien jaar aangetroffen en snoekbaars en brasem van 19 jaar oud. Zowel de levensduur van de soorten als de verwachten 'observation error' zijn dus zodanig groot, dat het advies is om niet over een zeer korte tijdsperiode te middelen, en dus niet de 2:3 ratio te gebruiken.

3:5 ratio of langere termijn

In 2013 werd geadviseerd om de 3:5 ratio te gebruiken. Deze ratio zou voor het komende visseizoen ook aangehouden kunnen worden. Echter, in de huidige situatie is er een complicerende factor bijgekomen. De survey is in de onderzochte tijdsperiode (1992-2014) niet op een consistente manier uitgevoerd; in 2013 is gewisseld van tuig waarbij de onzekerheid over de precieze relatie tussen de twee tuigen vrij groot is. Dit heeft de potentiële waarnemingsvariatie in the survey-indices vergroot sinds 2013. Vanuit het voorzorgcriterium zou gekozen kunnen worden, om de 'recente periode' meerdere jaren van de survey met *beide* tuigtypen te laten beslaan; minimaal twee jaar aan gegevens voor elk tuigtype. Zodoende kan de mogelijke variatie die ontstaan is door de tuigverandering gedempt worden, (maar niet

uitgesloten). Om dit te bewerkstelligen zou de 5:lang ratio gebruikt kunnen worden voor alle vier bestanden.

Het is onbekend wat de invloed van de tuigwisseling is geweest. Deze invloed zou ook gering kunnen zijn geweest – en de positieve index-waardes zouden werkelijke veranderingen in het bestand kunnen weerspiegelen. Het is daarom met de momenteel beschikbare gegevens en binnen het beschikbare tijdsbestek niet mogelijk om goed onderbouwd advies te geven over welke ratio te kiezen. Het is met name afhankelijk van hoe sterk het voorzorgcriterium meespeelt voor de opdrachtgever; bij een zeer sterk voorzorgcriterium kan de 5:lang ratio gekozen worden, en anders de 3:5 ratio. Met andere woorden; als ook zonder goede kwantitatieve onderbouwing de risico's zoveel als mogelijk uitgesloten dienen te worden dat het bestand verder verslechtert, dan wordt geadviseerd de 5:lang ratio te gebruiken. Als het advies via een zo consistent mogelijke methode benaderd dient te worden, dan wordt geadviseerd om de 3:5 ratio te blijven gebruiken.

9.4 'Change cap'

Een andere optie voor de opdrachtgever is om socio-economische overwegingen mee te nemen in het beheer. De ICES DLS-benadering heeft om deze reden een begrenzing ('change cap') voor vangstadvisen voorgesteld. Hierbij wordt een maximale reductie of toename van 20% in het vangstadvis aangeraden. De 'change cap' wordt toegepast nadat de ratio gekozen is (en dus tot een positief of negatief vangstadvis is gekomen). De voorzorgsbuffer wordt na het toepassen van de 'change cap' toegepast. Het wel of niet toepassen van de 'change cap' is een politieke keuze waarvoor geen advies wordt gegeven.

Conclusies voor DLS-opties

Op basis van de ICES DLS-benadering zijn acht potentiële relatieve vangstadadviezen gegeven voor visseizoen 2014/2015, voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJsselmeer en Markermeer gecombineerd. Deze vangstadadviezen hebben als doelstelling het voorkomen van achteruitgang van de bestanden, in opbouw of grootte. Om tot een definitief vangstadadvies te komen moet door de opdrachtgever een aantal keuzes worden gemaakt;

- Wordt de voorzorgsbuffer toegepast? Zie hoofdstuk 4 voor een algemene bespreking en hoofdstuk 9 ("Advies m.b.t. voorzorgsbuffer") voor het advies.
- Over welke periode wordt het vangstadadvies vastgezet? Hierbij kan gekozen worden om in plaats van één jaar, de vangstadadviezen voor drie jaar te volgen. Zie hoofdstuk 9 ("Advies m.b.t. voorzorgsbuffer") voor het advies.
- Hoe worden de recente en daaraan voorafgaande tijdsperioden gedefinieerd, waarmee de ratio berekend wordt? Zie hoofdstuk 4 voor een algemene bespreking en hoofdstuk 9 ("Advies m.b.t. ratio") voor de aanbeveling.
- Wordt een 'change cap' toegepast? Zie hoofdstuk 9 ("Change cap") voor een algemene bespreking.

Variatie en onzekerheden

De uiteindelijke keuze wat betreft voorzorgsbuffer en ratio zal grote gevolgen hebben voor het vangstadadvies. In tegenstelling tot het 2013 rapport (met alleen maar negatieve adviezen) lopen de potentiële vangstadadviezen voor alle vier bestanden sterk uiteen, van positief naar negatief. Dit wordt veroorzaakt door de grote fluctuaties in de index-waardes van de laatste jaren. De keuzes die gemaakt worden zullen hierdoor een groot effect hebben op het uiteindelijke visserijbeheer.

In welke mate ontwikkelingen in de bestanden en waarnemingsvariatie (de wisseling van tuigtype in de reguliere survey) de fluctuaties in de index-trend veroorzaakt hebben is momenteel niet te achterhalen. De grote variatie in de potentiële vangstadadviezen en de onzekerheid over de oorzaak ervan hebben als gevolg dat de huidige vangstadadviezen niet erg robuust lijken te zijn. Hierbij moet echter wel in ogenschouw worden genomen dat op basis van biologische argumenten het gebruik van de 2:3 ratio wordt afgeraden. Het negeren van deze ratio reduceert de variatie in potentiële vangstadadviezen aanzienlijk. Daarnaast lijken de DLS-adviezen *kwalitatief* onderbouwd te worden door de informatie over de biologische toestand van de bestanden: de rangorde van de vangstadadviezen van de vier bestanden (brasem heeft de strengste reducties, gevolgd door blankvoorn en daarna snoekbaars, en baars heeft de minst strenge reducties) lijkt de toestand van de bestanden ten opzichte van elkaar goed te weerspiegelen. Zo lijkt baars zich zowel qua dichtheid als populatie-opbouw in de beste staat te bevinden en deze soort heeft ook de minst negatieve vangstadadviezen. Brasem bevindt zich zowel qua dichtheid als populatie-opbouw in de slechtste toestand en heeft de meest negatieve vangstadadviezen. Ook de toestand van blankvoorn en snoekbaars lijken hun relatieve rangorde te onderbouwen, met iets negatievere signalen voor blankvoorn dan voor snoekbaars.

Andere optie: vangstadadvies van 2013 aanhouden

Een andere optie is om de vangstadadviezen van 2013 (zoals uitgewerkt in het beheer via inspanningsreducties in het visseizoen 2014/2015) ook toe te passen op visseizoen 2015/2016. De vraag vanuit de opdrachtgever voor het huidige rapport was een nieuwe analyse, met de nieuwste gegevens. Echter, gezien de onzekerheden in deze nieuwe analyse, zou ervoor gekozen kunnen worden om het advies van 2013 in het komende visseizoen ook aan te houden. Wanneer in de toekomst meer onderzoek naar de rol van de wisseling van het tuig op de surveyvangsten is uitgevoerd – of als acht jaar aan gegevens met het nieuwe tuig beschikbaar is – kunnen de surveygegevens vanaf 2013 worden meegenomen in de trendanalyses.

Volgende hoofdstukken

Nadat de opdrachtgever de keuzes heeft gemaakt, kunnen de definitieve relatieve vangstadadviezen worden bepaald. Aangezien de opdrachtgever een strengere doelstelling nastreeft dan alleen het voorkomen van verdere achteruitgang, zullen additionele maatregelen genomen moeten worden. Een aantal voorstellen hiertoe wordt in hoofdstuk 11 gemaakt. Onder deze adviezen bevindt zich ook het advies om de beheersituatie van visseizoen 2014/2015 aan te houden.

Eerst zal echter in hoofdstuk 10 advies worden gegeven over de referentieperiode, waarmee de relatieve vangstadadviezen omgezet kunnen worden naar absolute vangstadadviezen of naar inspanningsadviezen.

10 Referentieperiode

10.1 Referentieperiode voor absoluut vangstadvies

De vangstadviezen die uit de DLS-methodiek volgen zijn relatief ten opzichte van de aanlandingen in een recente referentieperiode. Deze referentieperiode zal gedefinieerd moeten worden. Binnen de ICES-methodiek wordt deze periode ingesteld op de laatste drie jaar, zolang er geen duidelijke trend is in de aanlandingen door de jaren heen. In het advies van 2013 (Tien en Miller, 2013) is conform de ICES-richtlijn gekozen voor een enkel referentiejaar (2012), omdat de aanlandingen een daling vertoonden over de laatste drie jaar.

Voor visseizoen 2015/2016 (het huidige rapport) is het ministerie overgestapt met betrekking tot het definiëren van referentieperiode, van kalenderjaren naar visseizoen (juli-juni). Dit is besloten omdat het beheer sinds het visseizoen 2014/2015 sterk is aangepast. Een vraag hierbij van het ministerie is of visseizoen 2014/2015 als referentieperiode gekozen kan worden. Een probleem hierbij is dat de aanlandingen van visseizoen 2014/2015 nog niet bekend zijn. Daarom zou op dit moment een eerder visseizoen (of meerdere visseizoenen) als referentieperiode gekozen moeten worden, om tot een absoluut vangstadvies te komen.

10.2 Referentieperiode voor beheer via inspanning

Echter, het ministerie wil de vangstadviezen vertalen naar beheer via inspanning. In dat geval zou de beheersituatie van 2014/2015 als referentiesituatie gekozen kunnen worden, deze is immers wel bekend. De vraag die hier onderzocht wordt is of de beheersituatie van visseizoen 2014/2015 gekozen kan worden, boven de oude beheersituatie (zoals vastgelegd in de oude PO-visplannen). Het uitgangspunt van het advies hierover, is dat gekozen kan worden om de nieuwe beheersituatie als referentieperiode te nemen, indien de inschatting is dat *van de twee beheersituaties, de nieuwe beheersituatie de grootste invloed op de DLS-uitkomst heeft gehad*. Er zijn twee aspecten om rekening mee te houden voor het bepalen van de relatieve invloed van de nieuwe beheersituatie: (1) de relatieve invloed van de nieuwe beheersituatie (t.o.v. de oudere beheersituatie) op de index-waarde van 2014, en (2) de relatieve invloed van de index-waarde van 2014 ten opzichte van de overige index-jaren van de 'recente' periode van de berekende ratio's.

Het tweede aspect (2) is hierbij van doorslaggevende invloed. Immers, binnen de 'recente' periode vallen in ieder geval twee jaar, en gezien het advies in hoofdstuk 9 waarschijnlijk minimaal drie jaar. De invloed van de index-waarde van het jaar 2014 op de waarde van de 'recente' periode is dus sowieso niet dominant. Dit maakt de uitkomst van het eerste aspect (1) niet relevant - zelfs al zou de invloed van de nieuwe beheersituatie op de index-waarde van 2014 groter zijn dan van de oude beheersituatie².

Voor alle vier bestanden geldt dus dat de invloed van de verandering in beleid sinds het visseizoen 2014/2015 niet tot een zodanig groot effect op de DLS-adviezen heeft geleid dat de nieuwe beheersituatie als referentieperiode genomen zou moeten worden. Als het ministerie dus besluit om

² Bovendien is voor geen van de soorten een dominante invloed van de nieuwe beheersituatie op de index-waarde van 2014 te verwachten. De survey is uitgevoerd in een periode (oktober-november) waarin de nieuwe beheersituatie nog (vrijwel) geen invloed heeft kunnen hebben op de visserijdruk op de vier bestanden: De zegenvisserij begon pas 1 november en de visserij met grote fuik met ruif had pas in januari kunnen beginnen. Staand wantvisserij begint intensief te worden vanaf begin september (na afloop van de aalvisserij, pers. meded. ministerie van EZ), met dus hooguit een paar maanden van invloed op het bestand. Bovendien wordt in de survey vrijwel geen maatse snoekbaars gevangen; de nieuwe beheersituatie kan dus vrijwel geen invloed op de surveyvangsten van snoekbaars hebben gehad. In de survey worden wel maatse baarzen gevangen; alleen voor baars zou een (klein) effect van de nieuwe beheersituatie op de index-waarde van 2014 mogelijk zijn geweest.

deze nieuwe vangstadviezen aan te houden (in plaats van het vangstadvies van 2013 voor drie jaar vast te zetten) en te vertalen in beheer via inspanning, dan is het advies om als referentieperiode niet het visseizoen 2014/2015 aan te houden.

11 Advies met betrekking tot herstel van de bestanden

De beleidsdoelstelling voor het visseizoen 2014/2015 is gezet op 'herstel van de bestanden'. Hierbij zijn geen specifiekere (kwantitatieve) deeldoelstellingen gedefinieerd, en ook geen periode waarin deze doelstelling bereikt dient te worden. Zulke kwantitatieve doelen zouden ook niet voor deze bestanden via de gebruikelijke ICES-modellen onderzocht kunnen worden; hiervoor zijn goede gegevens over de visserij-inspanning en de aanlandingen nodig. De hieronder uiteengezette adviezen met betrekking tot herstel van de bestanden zijn dan ook sterk kwalitatief van aard. Met uitzondering van het eerste voorstel (sluiting van de visserij) is aan te raden om een combinatie van onderstaande maatregelen aan te nemen.

Sluiting van de visserijen

De grootste kans op herstel van de bestanden en een gezonde leeftijdsopbouw wordt gecreëerd door sluiting van de visserijen gericht op de vier schubvisbestanden. Dit behelst de staand wantvisserij, de zegenvisserij en de fuikenvisserij met ruif (gericht op blankvoorn). Alhoewel deze maatregel de grootste kans op herstel biedt, geeft het alsnog geen zekerheid. Het ecosysteem kan bijvoorbeeld zodanig zijn veranderd, dat herstel naar een bepaalde historische referentiesituatie niet meer mogelijk is.

Vastzetten van het 2014/2015 beheer.

Een andere maatregel zou kunnen zijn, om *minimaal* de toegepaste reducties van visseizoen 2014/2015 aan te houden. Het advies voor het beheer van visseizoen 2014/2015 was om de reducties in de twee daarop volgende seizoenen ook in te stellen (Tien en Miller, 2013). Met de vernauwde doelstelling voor visseizoen 2015/2016 (herstel in plaats van status quo) en de bijkomende onzekerheden in de analyse in 2015, wordt dit advies hier nogmaals gegeven.

Verlaging van het vangstadvis.

Aanvullende maatregelen kunnen ook via dezelfde weg genomen worden, door de vangstadvisen (de DLS-adviezen) naar beneden bij te stellen. Zo zou bijvoorbeeld een extra percentage reductie toegepast kunnen worden.

Verhoging van de minimale aanlandingsmaat voor snoekbaars en baars.

Een aanvullende maatregel voor snoekbaars en baars zou kunnen zijn het verhogen van de minimale aanlandingsmaat. Met name snoekbaars wordt aangeland vanaf een lengte waarbij niet alle vis volwassen is. De aangelande baars lijkt wel al grotendeels volwassen te zijn. Door de vis volwassen te laten worden (snoekbaars) en/of een extra jaar te laten paaïen (snoekbaars en baars), zou meer nieuwe aanwas kunnen ontstaan. Een zwakte van deze maatregel zou kunnen zijn dat kleinere snoekbaars en baars alsnog gevangen wordt en vervolgens (dood) overboord gegooïd wordt. Aanvullend aan deze maatregel zal daarom ook de sterfte van deze discards aangepakt moeten worden, om de maatregel effectief te maken. Hierbij kan gedacht worden aan het verhogen van de minimale maaswijdte van staand wantnetten (zie hieronder), zodanig dat alleen vissen met de (nieuwe) minimale aanlandingsmaat gevangen worden.

Verhoging van de minimale maaswijdte van staand want

Een maatregel om vangsten van snoekbaars en baars te verminderen zou kunnen zijn het verhogen van de minimale maaswijdte van staand want. Hierbij gelden dezelfde biologische argumenten als bij het advies om de minimale aanlandingsmaat voor deze bestanden te verhogen (zie hierboven). Een lastig aspect van deze maatregel zou zijn om de beste maaswijdte te bepalen. De minimale aanlandingsmaat voor de twee bestanden verschilt momenteel sterk. Gezien de nauwe vangstefficiënte van elke maaswijdte (er is een minimum en maximum lengte die gevangen kan worden per vissoort per maaswijdte) zou de minimale maaswijdte altijd beter op het beheer van één van de twee soorten zijn toegerust.

Instellen van een minimale aanlandingsmaat voor blankvoorn en brasem

Momenteel bestaat er geen minimale aanlandingsmaat voor blankvoorn en brasem. Een marktmonitoring voor deze bestanden heeft nooit bestaan en de beschikbare datasets over de hoeveelheid aanlandingen zijn erg onnauwkeurig (Tien en Miller, 2013). Er is dus geen goede informatie over de hoeveelheid aanlandingen of de leeftijdsopbouw van de aanlandingen. Zowel brasem als blankvoorn vertonen een sterke afname in dichtheid aan vis van 1 jaar of ouder. Met name voor brasem wordt sterk aangeraden om adequate aanvullende maatregelen te treffen, aangezien voor dit bestand ernstige negatieve signalen bestaan. Maar ook het bestand van oudere blankvoorn is in verslechterende staat. Een maatregel zou kunnen zijn het instellen van een minimale aanlandingsmaat. Hierbij zou bij voorkeur een maat moeten worden gekozen, waarbij de meeste aangelande vis al volwassen is en gepaaid heeft.

Instellen van een maximale maaswijdte voor staand want

Van alle vier bestanden bevindt brasem zich in de slechtste staat. Om de visserijdruk op specifiek brasem te verlagen zou een maximale maaswijdte kunnen worden ingesteld voor staand want. Deze maximale maaswijdte zou zodanig moeten zijn dat brasem niet meer gevangen wordt met staand want (een kwantificering van dit advies ligt buiten het bereik van dit rapport).

Verlaging van sterfte van ondermaatse vis

In hoofdstukken 5 en 6 komt het beeld naar voren, dat nuljarige snoekbaars en baars slecht overleven naar oudere leeftijden. Dit zou (deels) kunnen komen door hoge sterfte van bijvangst van ondermaatse vis in de fuikenvisserij (Tien en Miller, 2013; Tien *et al.*, 2013). Het verlagen van de sterfte van ondermaatse bijvangst zou wellicht een manier zijn om de sterfte van jonge vis te verminderen. Zoals in 2013 vastgesteld, is onduidelijk hoeveel ondermaatse vis er bijgevangen en gediscard wordt in de fuikenvisserij. Voor de schietfuikvisserij zal dit onder andere afhangen van de mate waarin de 'overlevingsbun' wordt toegepast. Dit is een waterbak aan boord van het schip waarvan de gevangen schubvis terug kan keren naar het meer. Zonder overlevingsbun overleeft erg weinig van de gevangen jonge baars en snoekbaars. Het is momenteel niet duidelijk hoe consistent de overlevingsbun wordt toegepast in de schietfuikvisserij. Een maatregel zou kunnen zijn het verplicht (blijven) stellen van de overlevingsbun en goede controle op naleving.

In de grote fuikvisserij wordt de overlevingsbun nauwelijks toegepast (pers. meded. Ministerie van EZ). Ook is het waarschijnlijk niet praktisch haalbaar om deze toe te passen, omdat de meeste grote fuiken aan boord van kleine bijboten geleegd worden, waar een overlevingsbun niet goed ingebouwd kan worden. Ook zijn waarschijnlijk in de grote fuiken de meeste bijgevangen vissen al dood, door de gemiddeld lange stadij van deze fuiken (pers. meded. ministerie van EZ). Voor deze grote fuikvisserij zou de enige optie dus zijn het verlagen van de toegestane inspanning. Dit is echter wel een verregaande maatregel, aangezien er ook andere factoren zijn die potentieel de sterfte van jonge baars en snoekbaars kunnen veroorzaken. Hoe groot de invloed van de fuikenvisserij is in de sterfte van jonge baars en snoekbaars is onbekend (zie hoofdstuk 12 voor aanbevelingen voor additioneel onderzoek hiernaar).

12 Advies met betrekking tot beleidsdoelstellingen, additioneel onderzoek en monitoring

12.1 Beleidsdoelstellingen

De beleidsdoelstelling voor visseizoen 2014/2015 is het 'herstel van de bestanden'. Deze doelstelling kan echter op verschillende manieren geïnterpreteerd worden, aangezien het niet bekend is naar welke staat van het bestand er gestreefd moet worden. Voor het formuleren van nauwkeurigere beleidsdoelstellingen zouden de volgende aspecten meegenomen kunnen worden:

1. Wat zijn de kwantitatieve doelstellingen per soort? Is hierbij sprake van een referentiejaar of referentiesituatie (zoals bij het aalherstelplan)? Of is er sprake van doelstellingen met betrekking tot populatie-eigenschappen, zoals een maximale visserijsterfte, een minimaal paaibiomassabestand, of een bepaalde leeftijdsopbouw van het bestand?
2. Hoe zwaar wegen de belangen van de vier soorten ten opzichte van elkaar? Bij een gemengde visserij als de snoekbaars/baars-visserij en verschillende minimale aanlandingsmaten zullen bijvoorbeeld keuzes qua prioritering gemaakt moeten worden. Ook bestaat de kans dat herstel van de individuele bestanden elkaar in de weg staat, bijvoorbeeld door predatie of competitie. Een beter begrip van de onderlinge relaties zal duidelijker maken hoe realistisch het herstel van alle bestanden tegelijk is. Hiervoor is onderzoek noodzakelijk.
3. Op welke termijn moet het herstel plaatsvinden?
4. Er zijn verschillen in de populatiedynamica in de twee meren. Er zou overwogen kunnen worden in het beheer rekening te houden met dit verschil.

Als nauwkeurigere doelstellingen geformuleerd worden, en het beheer op wetenschappelijk onderzoek gestoeld moet blijven, zal meer aandacht voor additionele monitoring en onderzoek moeten komen. Een aantal belangrijke zaken is hieronder uiteengezet.

12.2 Additioneel onderzoek

De impliciete aanname bij het advies in dit rapport is dat de visserijdruk van de schubvis-specifieke commerciële visserijen een significante factor speelt in het reguleren van de bestandsgrootte van de vier schubvisbestanden. Er zijn echter meer factoren die een rol kunnen hebben gespeeld in de bestandsontwikkelingen. Natuurlijke sterfte kan vergroot zijn, door bijvoorbeeld verhoogde predatie door andere vissoorten of vogels, of door verhoogde kannibalisme of competitie of door veranderde abiotische omstandigheden. Zo zou bijvoorbeeld de sterke opkomst van grondels in de meren tot meer predatie op schubvis geleid kunnen hebben of juist tot een nieuwe voedselbron voor de schubvis. Ook de invloed van de sportvisserij is onbekend. Sterfte door discards kan een grote invloed hebben gehad. De draagkracht van het systeem kan achteruit gegaan zijn, bijvoorbeeld door een verandering in de nutriëntenhuishouding. Zoals in hoofdstuk 4 uiteengezet is de periode met de grootste verandering in de nutriëntenhuishouding buiten beschouwing gelaten in de analyses. Echter, in de huidige situatie kunnen kleine veranderingen in de nutriëntenhuishouding theoretisch grote effecten op de bestanden hebben gehad. 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 het ecosysteem is sterk aan te raden.*

Daarnaast is ook sterk aan te raden dat er meer onderzoek naar de relatie tussen de vangsten van de verhoogde boomkor en de grote kuil wordt uitgevoerd. Dit zal de onzekerheid over de gegevens van de reguliere survey sterk kunnen verlagen, en de zekerheid van de hieruit voortvloeiende jaartrends sterk kunnen vergroten. Dit onderzoek zou bij voorkeur worden verricht met behulp van een extra vergelijkend onderzoek. Maar ook meer indirect onderzoek is mogelijk, door bijvoorbeeld de trend in de

reguliere survey met grote kuil/verhoogde boomkor te vergelijken met jaartrends in andere surveys (bijvoorbeeld de reguliere survey met elektrokor of de oeverbemonstering).

12.3 Additionele monitoring

Over meerdere aspecten van het systeem is betere kwantitatieve informatie gewenst:

1. Het is aan te raden om goede gegevens te verzamelen over de *visserij-inspanning* van de schubvis-gerichte visserijen. Zo zou een verplicht en goed gecontroleerd logboekstelsel de inspanning van alle visserij op het IJsselmeer kunnen registreren.
2. Betrouwbare gegevens over de aanlandingen zijn nodig. Dit zou bewerkstelligd kunnen worden door de *aanlandingsgegevens* beter te registreren en controleren.
3. Informatie over de lengte- en leeftijdsopbouw van de aanlandingen moet verzameld worden. Dit kan bewerkstelligd worden door de *marktmonitoring* weer te hervatten, en deze uit te breiden met brasem en blankvoorn.
4. Ook wordt aangeraden om de *staand wantmonitoring* voort te blijven zetten om een goed beeld van ontwikkelingen in de lengte-opbouw van de bestanden te krijgen.
5. Additionele gegevens over de populatie-opbouw (leeftijd, paairijpheid, geslacht) van de bestanden in de meren zouden nuttig zijn. Deze zouden bijvoorbeeld verzameld kunnen worden door vangsten van de staand wantsurvey te verzamelen en te analyseren.
6. Er is vrijwel niets bekend over huidige sterfte van niet-aangelande schubvis (de discards). Hiervoor zou een studie opgezet moeten worden, waarbij de sterfte per visserij bepaald dient te worden. Dit geldt waarschijnlijk met name voor de grote fuik en schietfuik.

Referenties

- de Boois, I.J., van Overzee, H.M.J., de Graaf, M., van Keeken, O.A., Kuijs, E., van Os-Koomen, E., Westerink, H.J. en Wiegerinck, J.A.M. (2013) *Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren. Deel III: Data*.
- de Leeuw, J. (2000) *Visstand en Visserij in het IJsselmeer en Markermeer: het monitoringsprogramma in de onderzoeksperiode 1996-1999*. .
- Hamley, J.M. (1975) REVIEW OF GILLNET SELECTIVITY. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 32, 1943-1969.
- ICES (2012) Implementation of RGLIFE advice on Data Limited Stocks. ICES CM 2012/ACOM:68.
- Millar, R.B. en Holst, R. (1997) Estimation of gillnet and hook selectivity using log-linear models. *Ices Journal of Marine Science* 54, 471-477.
- Tien, N.S.H. en Miller, D.C.M. (2013) *Vangstadvisen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJsselmeer en Markermeer*: IMARES rapport C142/13.
- Tien, N.S.H., Miller, D.C.M. en Griffioen, B. (2013) *Inspannings- en monitoringsadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJsselmeer en Markermeer*: IMARES rapport C202/13.
- van der Sluis, M.T., van Keeken, O.A., Tien, N.S.H. en van Hal, R. (2014a) *Standaard monitoring IJsselmeer en Markermeer in 2014: survey- en datarapport*: IMARES rapport C179/14.
- van der Sluis, M.T., van Overzee, H.M.J., Tien, N.S.H., de Graaf, M., Griffioen, B., van Keeken, O.A., van Os-Koomen, E., Rippen, A.D., Wiegerinck, J.A.M. en Wolfshaar, K.E. (2014b) *Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren. Deel II: Methoden. Rapport C175/14*.
- van Overzee, H.M.J., de Boois, I.J., de Graaf, M., Goudswaard, K., van Keeken, O.A., Kuijs, E., Lohman, M., van Os-Koomen, E., Westerink, H.J. en Wiegerinck, J.A.M. (2013) *Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren. Deel II: Methoden*.

Verantwoording

Rapport C045/15
Projectnummer: 4316810002

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. J.J. Poos
Senior onderzoeker

Handtekening:



Datum: 10 maart 2015

Akkoord: Dr. C.M. Deerenberg
Senior onderzoeker



Handtekening:

Datum: 10 maart 2015

Akkoord: Drs. J.H.M. Schobben
Afdelingshoofd Vis



Handtekening:

Datum: 10 maart 2015

Bijlage 1 Opwerking gegevens reguliere open watermonitoring

Opwerking naar biomassa-index

De gegevens van de reguliere open watersurvey worden 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 (zie Van der Sluis *et al.*, 2014b). 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 vangsten per hectare (de dichtheid). 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 per meer de dichtheid over alle stations uit een meer te middelen. Voor de gecombineerde index van het IJsselmeer en Markermeer wordt gemiddeld over alle stations uit beide meren. Deze methode is gelijk aan de methode die in de zoetwater rapportage wordt gebruikt (van der Sluis *et al.*, 2014b).

Deze opwerking verschilt op drie punten van de methode zoals toegepast in 2013 (Tien en Miller, 2013). De eerste verandering is dat een klein aantal verkeerd ingevoerde lengtes (en daardoor onterecht hoge biomassa-waarden) zijn gecorrigeerd bij snoekbaars. Ook is in meer detail geselecteerd op trekken die bij de specifieke stations van het bemonsteringsprogramma horen en de extra trekken die in sommige jaren zijn uitgevoerd zijn verwijderd. Het bemonsteringsprogramma is zodanig opgezet dat *over alle surveystations heen* een representatief beeld van de bestanden gegeven kan worden (van der Sluis *et al.*, 2014b). Door alleen de specifieke surveystations te selecteren, werd daarna het opdelen van de meren in vakken zoals in 2013 overbodig. De twee methoden laten slechts kleine verschillen zien. De derde verandering in opwerking, is dat een aantal fouten in de opwerking van aantallen vis naar biomassa gecorrigeerd is. De opwerking van 2013 heeft tot onjuistheden in de *absolute* biomassadichtheden geleid. Dit heeft echter maar een klein effect gehad op de *trend* in dichtheid, waarop het advies is gebaseerd.

Opdeling nuljarige en oudere vis

De opdeling van de surveyvangsten in vangsten van nuljarige vis en oudere vis (1 jaar en ouder) is gelijk aan de opwerking zoals toegepast in de reguliere zoetwaterrapportage (de Boois *et al.*, 2013). Hierbij wordt de grens tussen nuljarige en oudere vis bepaald door visuele inspectie van de lengte-frequentieverdeling per meer. De verdere opwerking is gelijk als hierboven.

Bijlage 2 Opwerking gegevens staand wantmonitoring

Samenvoegen van de gegevens verzameld met de 16 maaswijdtes

De staand wantmonitoring levert gegevens per maaswijdte: de aantallen vis per soort en lengteklasse. Deze gegevens per maaswijdte kunnen opgewerkt worden naar een schatting van de relatieve verdeling van vissen over alle lengteklassen heen; een lengte-frequentieverdeling (LF-verdeling). Deze opwerking wordt hier beschreven. Voor een gedetailleerde beschrijving van het monitoringsprogramma en de gevangen vis, zie van der Sluis et al. (2014a). In de monitoring van 2014 is op 42 locaties bemonsterd en zijn 18 vissoorten gevangen. Er zijn 2505 baarzen gevangen, 1089 snoekbaarzen, 413 blankvoorns en 91 brasems.

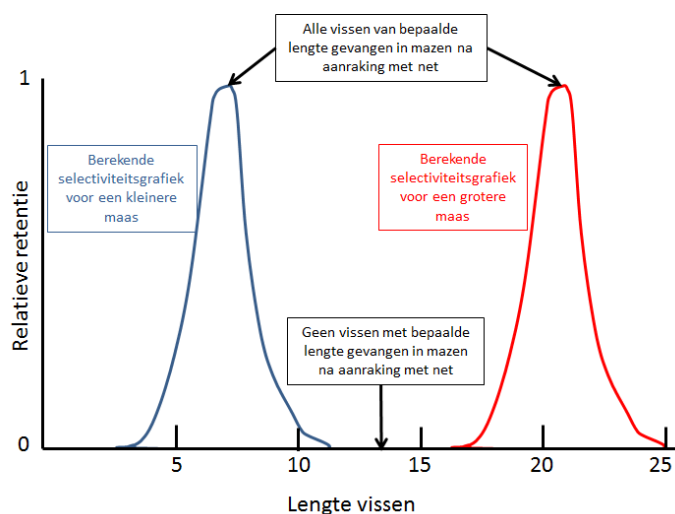
De meest directe methode voor het bepalen van de LF-verdeling van de vier schubvissoorten zou zijn het sommeren van het aantal gevangen vis per lengteklasse, over alle locaties en maaswijdtes heen. Echter, deze methodiek werkt niet vanwege de selectiviteit van de panelen: Ieder paneel met zijn eigen maaswijdte vangt een selectief deel van de aanwezige lengtes van een bepaalde soort. Welk deel er gevangen kan worden is onder andere afhankelijk van de vorm en lengte van de vis. Zo gaan kleine vissen door de grootste mazen heen, terwijl grotere vissen niet verstrikt raken in de kleinste mazen. De gebruikte maaswijdtes zijn zo gekozen dat er overlap is in de lengterange die gevangen kan worden, zodat er geen lengtes zijn die helemaal niet gevangen worden. Doordat er overlap zit in de lengteranges, worden sommige lengteklassen gevangen in meerdere panelen, terwijl andere maar in één type maaswijdte gevangen worden. Daarnaast is de inspanning per maaswijdte verschillend; er is 100-200 meter aan net gebruikt voor de grote maaswijdtes en 2.5 meter voor de kleine maaswijdtes. Er zal dus eerst gecorrigeerd moeten worden voor de selectiviteit en het verschil in netlengte van de verschillende maaswijdtes.

Methodiek uitleg (adhv de snoekbaars analyse)

SELECT

De selectiviteit van iedere maaswijdte is bepaald via een indirecte methode waarin de vangsten per lengteklasse vergeleken worden tussen panelen van verschillende maaswijdte. Hierbij kunnen verschillende aannames gemaakt worden over de lengteverdeling van het bestand en de vorm van de selectiviteitsgrafiek (zie hieronder voor de gekozen aannames). Verder worden de aannames gemaakt dat (i) de mazen van de panelen van gelijke vorm zijn, (ii) de vorm van een vissoort gelijk is tussen en binnen lengtegroepen en (iii) de selectiviteitsgrafieken voor de verschillende maaswijdtes dezelfde vorm hebben (Hamley, 1975).

Een selectiviteitsgrafiek (Figuur A1) laat voor een maaswijdte zien hoe groot de kans is dat vissen van een bepaalde lengte gevangen kunnen worden in de mazen.



Figuur A1: Theoretisch voorbeeld van twee selectiviteitsgrafieken, voor een paneel met kleinere mazen en een paneel met grotere mazen. Per maaswijdte wordt de kans weergegeven ('relatieve retentie', met een kans tussen 0 en 1) dat, na contact met het paneel, een vis van een bepaalde lengte blijft hangen in het paneel.

Voor de berekening van de selectiviteitsgrafiek worden eerst de aantallen gevangen vis per maaswijdte bij elkaar opgeteld in lengtegroepen van 1 cm. Dit is de vangst van een vissoort van lengteklasse i in paneel j : V_{ij} . Deze vangst is afhankelijk van drie zaken:

- p_j = de relatieve visserijinspanning van paneel j
- λ_i = de aanwezigheid van de vis van lengtegroep i in de nabijheid van het net
- r_j = de selectiviteitsgrafiek van paneel j

In formulevorm is dat:

$$V_{ij} = p_j \cdot \lambda_i \cdot r_j$$

De relatieve visserij-inspanning bestaat uit een combinatie van visserij-inspanning (visduur) en visserij-intensiteit (lengte van het paneel per maaswijdte). De relatieve visserij-inspanning staat op deze manier voor de kans dat een vis in contact komt met paneel j met de aanname dat dit contact eenmalig was. De relatieve visserij-inspanning is bekend, als ook de vangst V_{ij} . De werkelijke hoeveelheid vis in de buurt λ_i en de selectiviteitsgrafiek zijn onbekend. Om deze twee factoren te berekenen is de "SELECT" ('Share Each Length's Catch Total') methode (Hamley, 1975; Millar en Holst, 1997) gebruikt.

Binnen de SELECT methode kunnen allerlei aannames gemaakt worden over de lengteverdeling van de populatie en de vorm van de selectiviteitsgrafiek. Om de lengteverdeling van de populatie te benaderen is hier gekozen voor de in appendix B van Millar & Holst (1997) genoemde GAM functie. Voor de relatieve visserij-inspanning is gecorrigeerd voor het verschil in lengte van de panelen (2.5 en 100m en 200m).

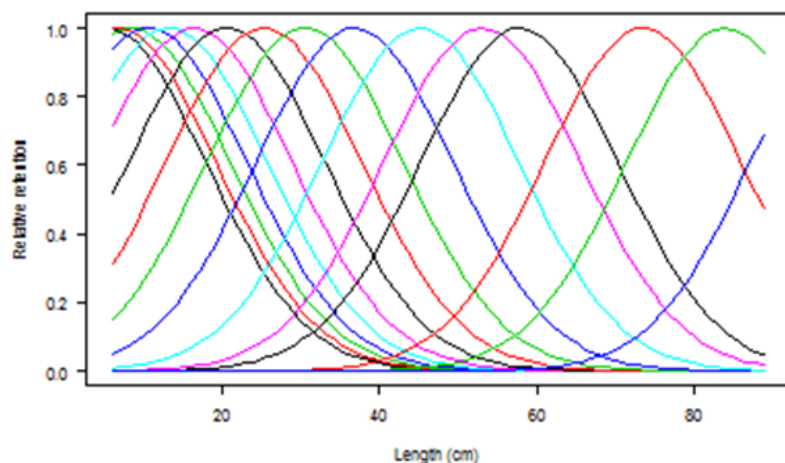
Dit is gedaan door als 'offset' de log-getransformeerde netlengte mee te nemen in de GAM functie.

Verder is de aanname gemaakt dat de visduur hetzelfde is geweest voor alle locaties (i.e., dat het werkelijke verschil in visduur geen effect heeft op de vangst-inspanning). Als vorm voor de selectiviteitsgrafiek is een normale verdeling verondersteld en aangenomen dat de spreiding (de breedte) van de normaal verdeling gelijk is voor iedere maaswijdte. De selectiviteitsgrafieken werden berekend met het "gillnetfunctions" softwarepakket van het computerprogramma "R statistical software" (Millar, 2003, R Development Core Team, 2009).

Analyse

In totaal zijn 17 panelen met 16 verschillende maaswijdten gebruikt. De werkelijke selectiviteitsgrafiek voor het volledige net bestaat dus uit 16 curves (Figuur A2). Links is de curve met de kleinste

maaswijdte (zwart: 5mm) en rechts de curve voor de grootste maaswijdte (blauw: 95mm). In dit voorbeeld voor snoekbaars is het zichtbaar dat de selectiviteit van de kleinste maaswijdtes - en dus de lengte van de vangsten - nauwelijks van elkaar verschillen.

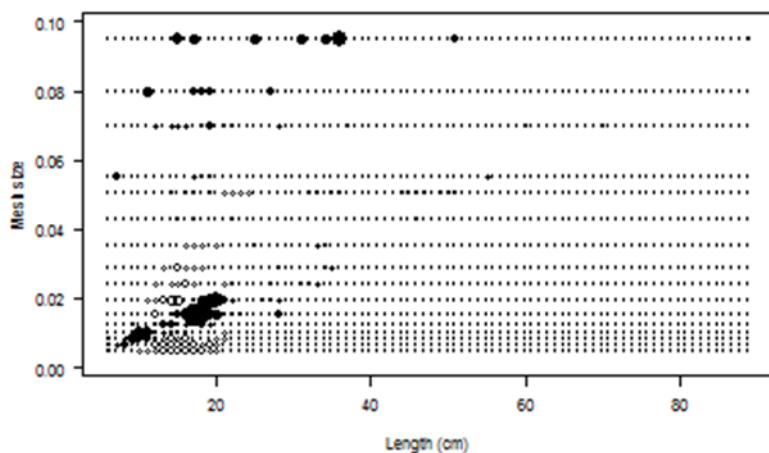


Figuur A2: De 16 selectiviteitscurves voor snoekbaars voor de in dit onderzoek gebruikte 16 maaswijdtes (van links naar rechts, van 5mm tot 95mm).

Om de 16 selectiviteitscurves betrouwbaar op te stellen moet een groot aantal vissen per maaswijdte gevangen worden. Echter, de vangsten per locatie waren vaak beperkt, met één tot enkele vissen per paneel.

Om het effect van ruimtelijke verschillen in de vispopulatie te beperken moeten alle netten zoveel mogelijk in dezelfde omgeving en tijd geplaatst worden. Als de ruimtelijke verdeling van inspanning niet representatief is voor de ruimtelijk verdeling van de lengteverdeling van de populatie (als er bijvoorbeeld alleen bemonsterd wordt op locaties waar zich alleen maar de jonge vis van een soort bevinden) zou hiervoor gecompenseerd moeten worden in de berekening van de selectiviteitscurves. Deze representatieve verdeling van de surveylocaties is ook een belangrijke aanname die gedaan wordt in de staand wantsurvey (deze locatieverdeling en onderliggende aanname zijn overgenomen van de reguliere open watermonitoring). Verder is aangenomen dat de vangbaarheid binnen de bemonsteringsperiode (september) gelijk is.

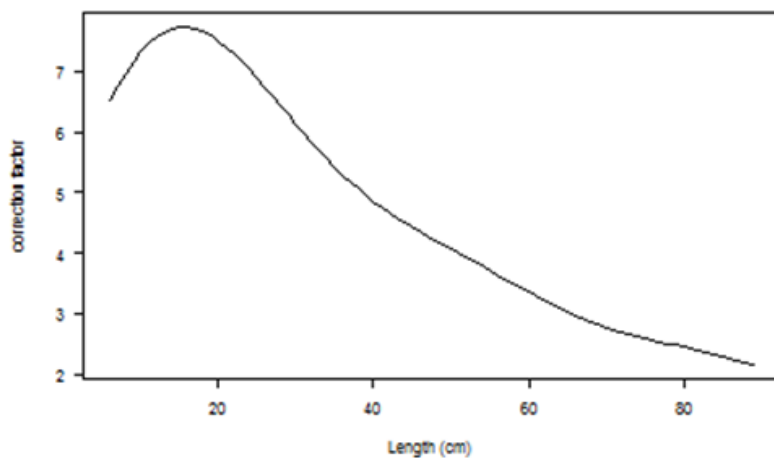
Om een inschatting te krijgen hoe de selectiviteitscurves de werkelijke vangsten beschrijven, is een plot gemaakt met daarin de residuen (positieve of negatieve afwijking van de waargenomen ten opzichte van de voorspelde waarden) (Figuur A3). Zwarte bollen geven aan dat er in werkelijkheid in die maaswijdte van die vislengte meer vangsten zijn, dan door de selectiviteitscurve zijn geschat. Witte bollen geven het tegenovergestelde weer. In het voorbeeld (Figuur A3) wordt er voor de kleinste maaswijdtes meer vangst van kleine vis voorspeld dan er in werkelijkheid is gevangen. Van deze kleine vis worden in de grote maaswijdtes minder vangsten voorspeld dan er in werkelijkheid zijn gedaan.



Figuur A3: De residuen voor snoekbaars. Zwart = in werkelijkheid meer vangst dan door de selectiviteitscurves voorspeld; wit = in werkelijkheid minder dan wordt voorspeld.

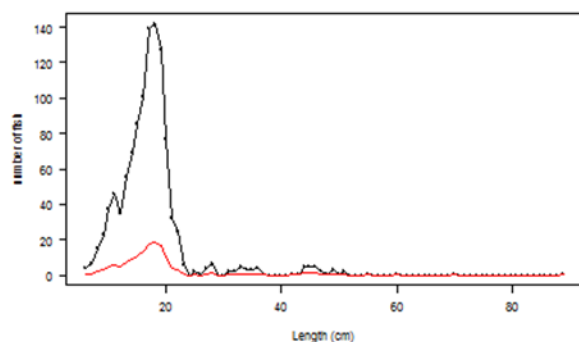
Bij meer vangsten neemt de hoeveelheid data toe, op basis waarvan de selectiviteitscurves worden geschat, waardoor de curves ook betrouwbaarder worden. Een figuur zonder residuen zal echter nooit bereikt worden, aangezien de curves altijd een gemiddelde weer zullen geven. Ondanks de beperkte hoeveelheid inspanning en de aannames die gemaakt moeten worden, geven de residuenplots voor de verschillende soorten aan dat de selectiviteitscurves redelijk gefit worden voor alle vier soorten (figuur A3, A9, A12 en A15). Echter, ondanks de goede fit voor brasem (figuur A12), is de betrouwbaarheid van brasem toch beperkt, door het zeer lage aantal vangst waarop de schatting gebaseerd kon worden (n=91).

Er is ook een exercitie uitgevoerd met dezelfde methode als hierboven, met als enige verandering de aanname wat betreft de breedte van de curves: de breedte van iedere selectiviteitscurve wordt afhankelijk gemaakt van de maaswijdte (in plaats van één breedte voor alle maaswijdtes). Ten opzichte van Figuur A2 worden de curves voor de kleine maaswijdtes hiermee smaller, terwijl die voor grotere maaswijdtes juist breder worden. Breder betekent hierbij dat meer lengteklassen met een redelijke kans door die maaswijdte gevangen worden. Hierdoor verandert de fit van de selectiviteitscurves ten opzichte van de geobserveerde waardes. Dit veranderde de residuenplots enigszins, maar resulteerde voor de uiteindelijke gecorrigeerde LF-verdeling niet in markante verschillen. De beperkte visserij-inspanning staat op dit moment niet toe om dit in meer detail te analyseren en er is voor gekozen om de simpelste methode met curves van dezelfde breedte te gebruiken in de verdere opwerking naar LF-verdelingen. De 16 selectiviteitscurves samenvoegen geeft een conversiefactor waarmee de waargenomen aantallen per lengte gecorrigeerd kunnen worden voor de kans om gevangen te worden (Figuur A4). Het voorbeeld voor snoekbaars geeft aan dat er meerder panelen zijn die een redelijke kans hebben om vis van ~20 cm te vangen en maar een beperkt aantal netten die vis van ~80 cm kunnen vangen.



Figuur A4: Optellen van de selectiviteitscurves in Figuur A2 geeft de conversiefactor per lengte voor snoekbaars.

Naast het gebruik van de conversiefactoren wordt er ook gecorrigeerd voor de paneellengte. De waargenomen aantallen worden eerst omgezet naar aantal per meter paneel om vervolgens te worden gecorrigeerd met de conversiefactor (Figuur A5). Op basis van de gecorrigeerde aantallen (rode lijn in Figuur A5) kan een relatieve LF-plot worden gemaakt.



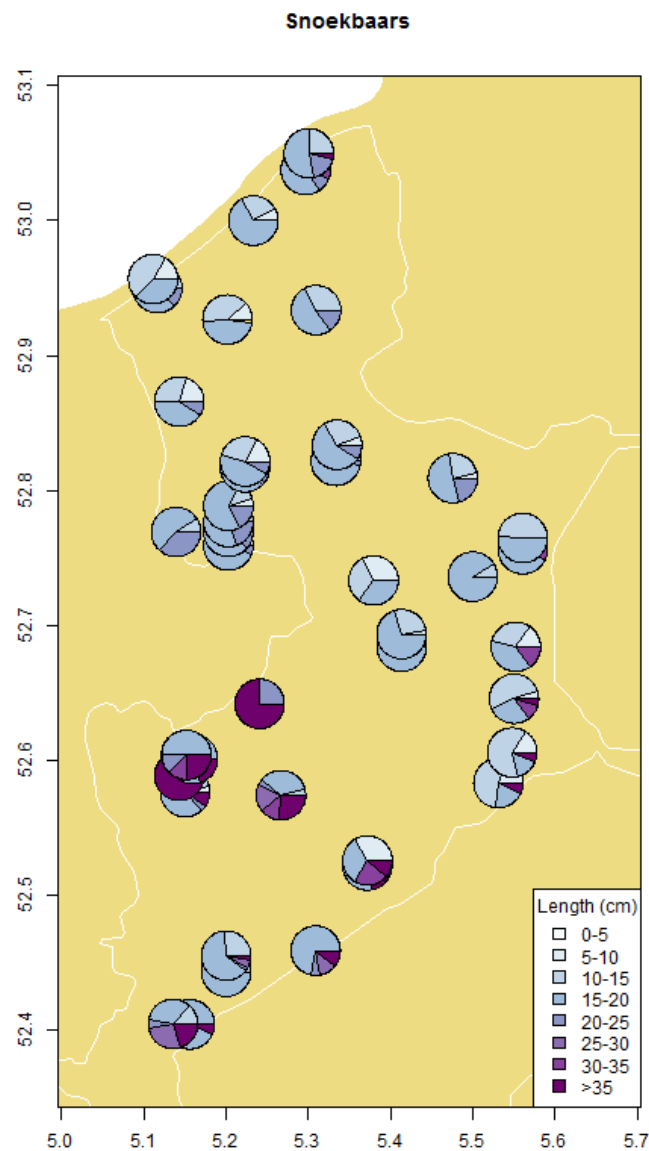
Figuur A5: Som van de geobserveerde aantallen snoekbaars per lengte in zwart en de gecorrigeerde aantallen in rood.

Resultaten

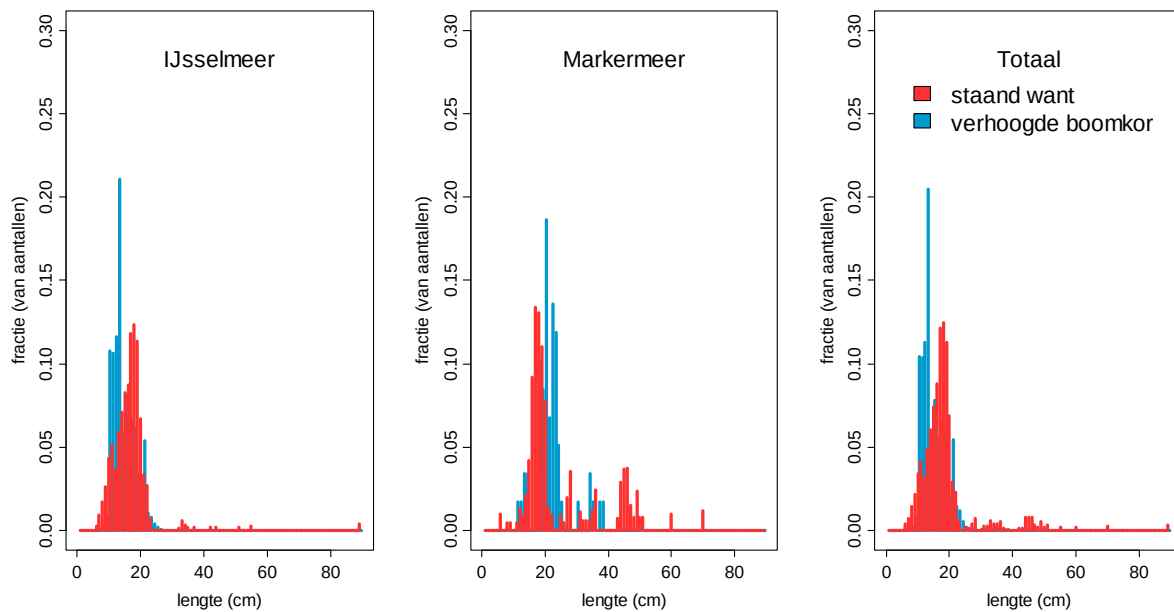
Snoekbaars

Voor de opwerking van de snoekbaarsgegevens, zie het vorige hoofdstuk ("Methodiek uitleg (a.d.h.v. de snoekbaars analyse)"). In totaal zijn er 1089 snoekbaarzen gevangen, met een lengtes van 6-89 cm. Snoekbaars is gevangen op alle 42 locaties. De ruimtelijke verdeling van de lengtes laat zien dat grotere exemplaren (>25cm) voornamelijk in het Markermeer gevangen worden (Figuur A6).

De opwerking van gevangen aantal per lengte naar de gecorrigeerde aantallen is voor snoekbaars al weergegeven in de bovenstaande tekst (Figuur A2, A3, A4 en A5). Dit resulteert in een relatieve LF-verdeling (Figuur A7). Hierin is duidelijk te zien wat ook zichtbaar was in de taartdiagrammen: er is relatief veel grote vissen gevangen in het Markermeer.



Figuur A6: De ruimtelijke verspreiding van de staand want vangsten van snoekbaars. De kleuren in de taartdiagrammen geven de verhouding van de verschillende lengteklassen in een net (niet gecorrigeerd voor de selectiviteit).

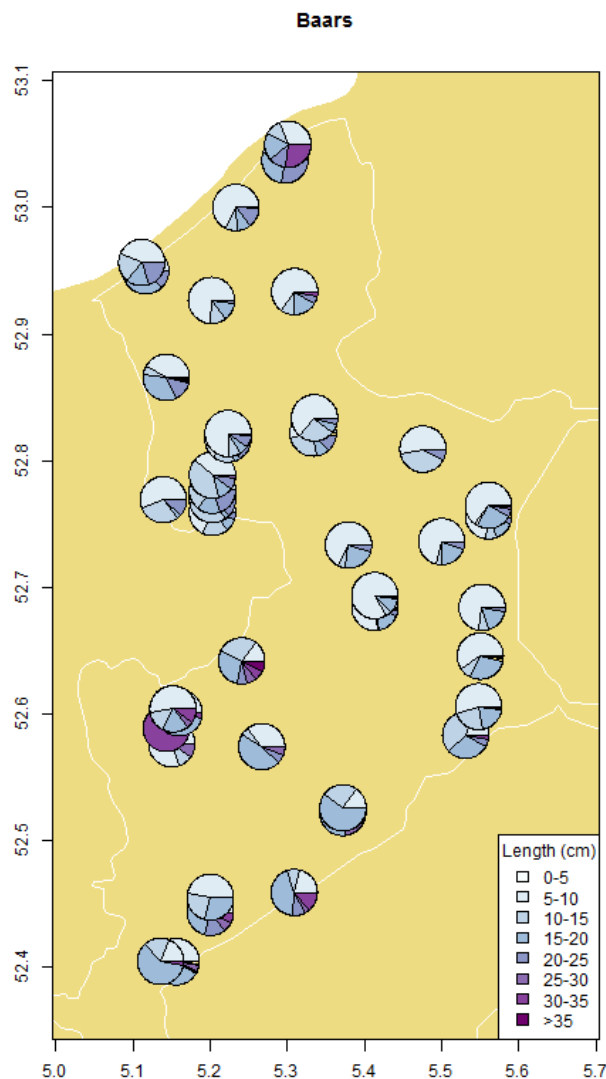


Figuur A7. Relatieve lengte-frequentieverdelingen voor snoekbaars. Staand want: geschatte lengte-frequentieverdeling. Verhoogde boomkor: daadwerkelijke lengte-frequentieverdeling.

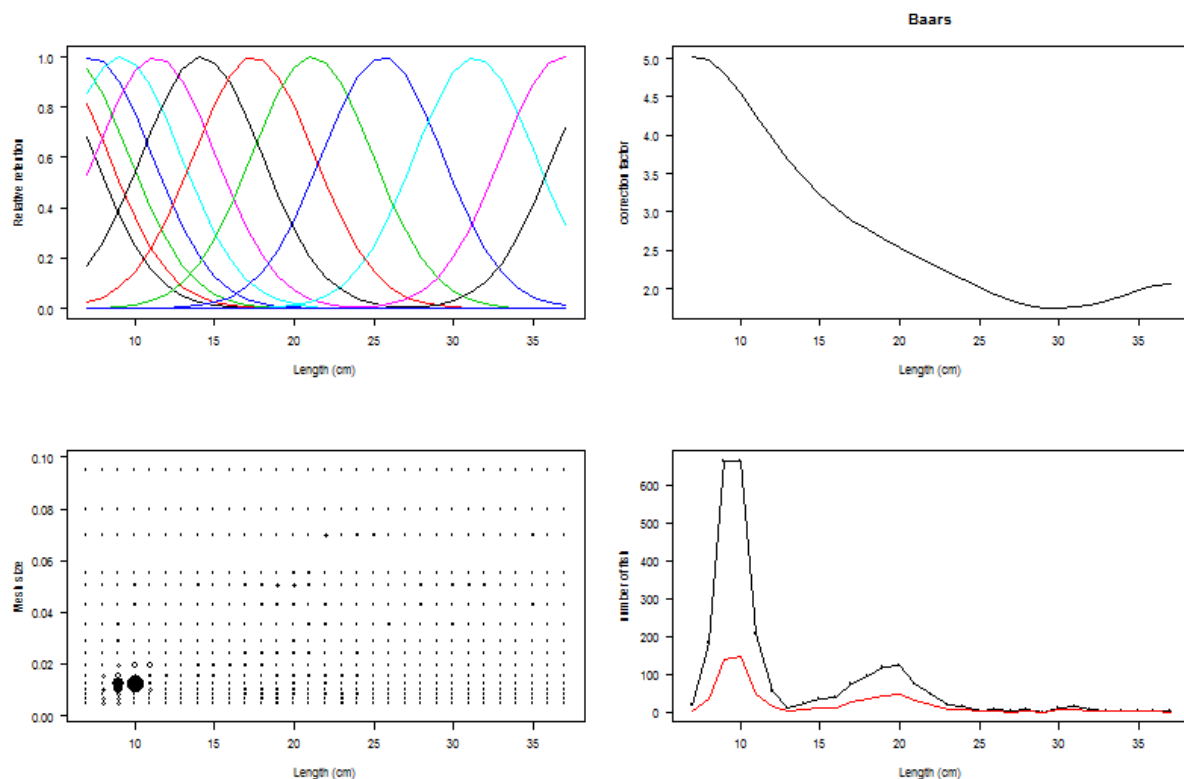
Baars

In totaal zijn er 2505 baarzen gevangen, met lengtes van 7-37cm. Hiervan waren er 2235 gevangen in het IJsselmeer en maar 270 in het Markermeer. Baars is gevangen op alle 42 locaties. De ruimtelijke verdeling van de lengtes laat een vergelijkbaar beeld zien als voor snoekbaars; grotere vissen worden voornamelijk in het Markermeer gevangen (Figuur A8). Baars is helemaal niet in de grootste twee maaswijdtes (80 en 95 mm) gevangen en de maar zeer beperkt in de twee daarna grootse maaswijdtes (55 en 70mm). De methode schat daardoor de kans dat baars tot 37 cm gevangen wordt in een van de 3 grootste maaswijdtes op nagenoeg nul. De kans dat baars van 37 cm gevangen wordt in de maaswijdte van 55 mm is ook maar beperkt. Hierdoor zijn er minder selectiviteitscurves zichtbaar dan bij snoekbaars. De residuenplot laat vervolgens zien dat de selectiecurves goed de werkelijkheid beschrijven: Er zijn weinig tot geen uitschieters voor baars (Figuur A9).

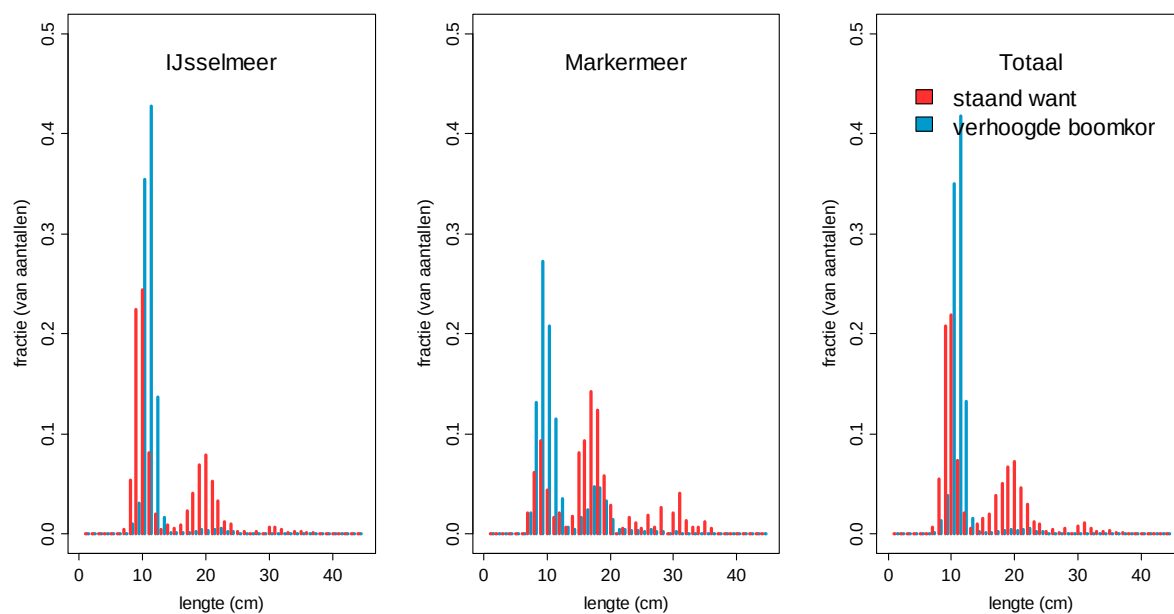
In de geschatte LF-verdelingen (Figuur A10) is weer te zien dat de verhouding tussen grote en kleine vis verschilt tussen beide meren. In het Markermeer worden in verhouding minder kleine (<15cm) en meer grote vis gevangen dan in het IJsselmeer. De lengte-opbouw in het Markermeer lijkt een bestand met meer oudere vis (ouder dan 0 jaar) te weerspiegelen (of een bestand met een slecht jaar qua nieuwe aanwas). De aantallen gevangen vis in dit meer zijn echter te klein om dit goed te kunnen onderbouwen.



Figuur A8: De ruimtelijke verspreiding van de staand want vangsten van baars. De kleuren in de taartdiagrammen geven de verhouding van de verschillende lengteklassen in een net (niet gecorrigeerd voor de selectiviteit).



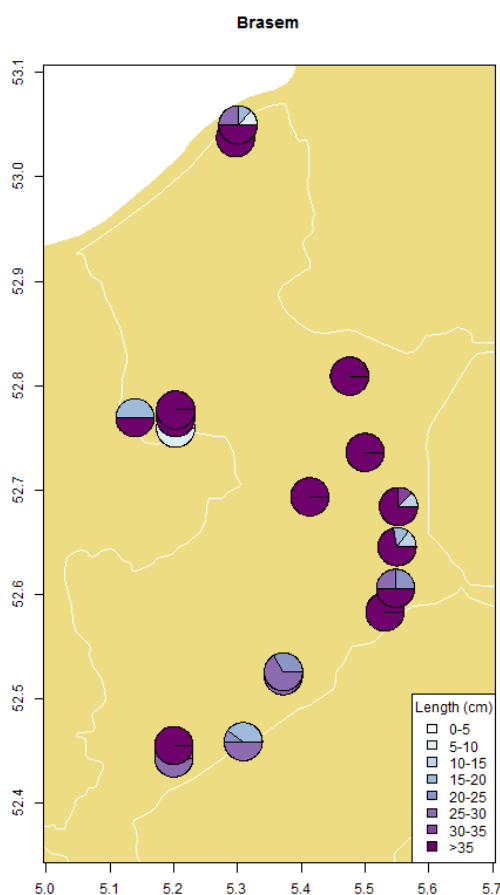
Figuur A9. Links boven: de selectiviteitscurves. Recht boven: de correctiefactor. Links beneden: de residuenplot. Rechts beneden: de som van de geobserveerde aantallen baars per lengte in zwart en de gecorrigeerde aantallen in rood.



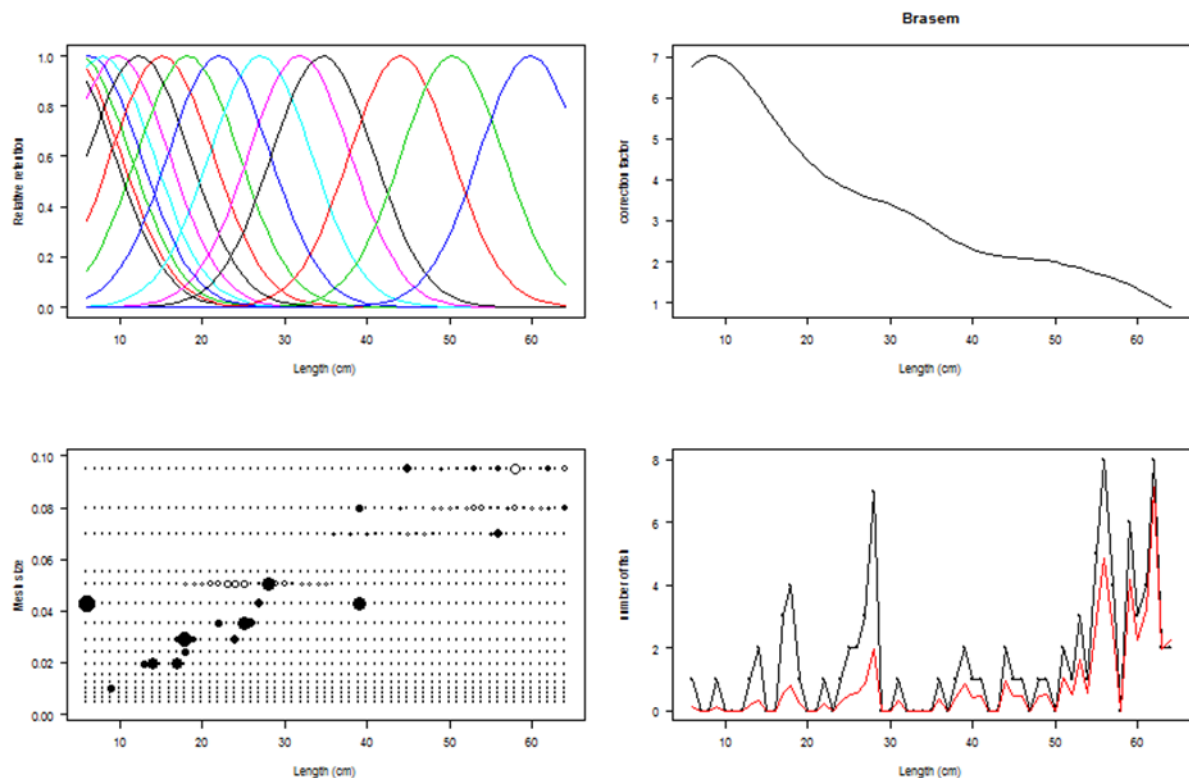
Figuur A10. Geschatte relatieve lengte-frequentieverdelingen voor baars, op het IJsselmeer, Markermeer en over beide meren samen.

Brasem

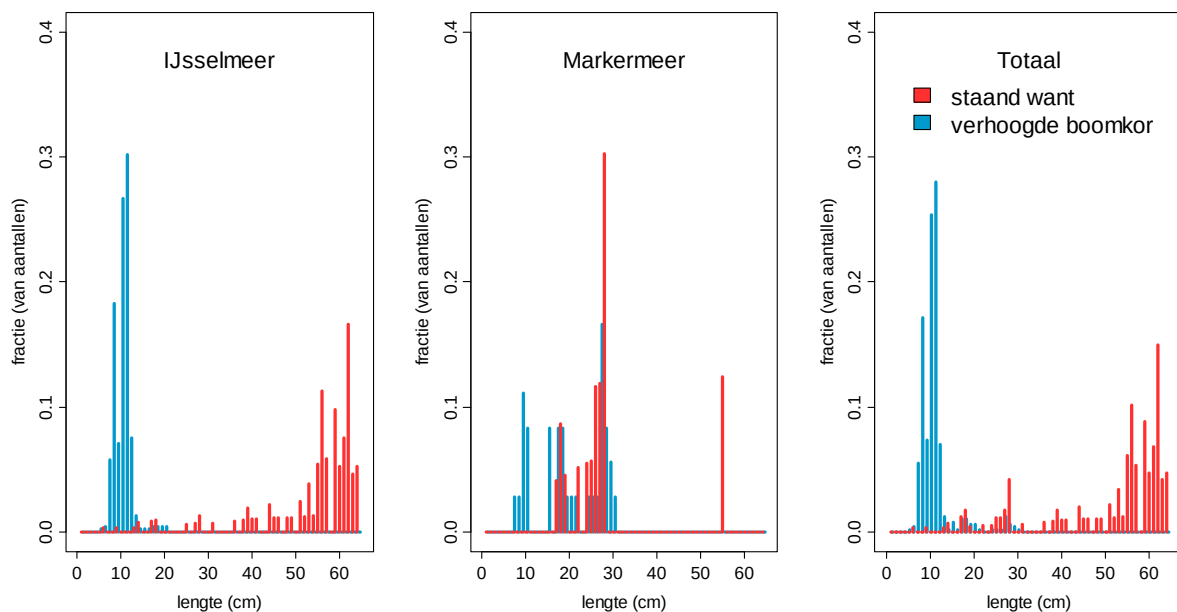
In totaal zijn er 91 brasem gevangen, met een lengte range van 6-64cm. Op het IJsselmeer zijn 74 vissen gevangen, en op het Markermeer 17 vissen. Brasem is maar gevangen op 18 van de 42 locaties. De ruimtelijke verdeling van de lengtes laat zien dat brasem in beide meren gevangen is, maar niet overal in de meren (figuur A11). Er is voornamelijk brasem groter dan 30cm gevangen. Brasem is ook voornamelijk gevangen in de panelen met een maaswijdte groter dan >19.5 mm. In de zes kleinere maaswijdtes is maar 1 vis gevangen (in het 10 mm paneel). De selectiviteitscurves (figuur A12) voor deze kleinere maaswijdtes zijn dus uitsluitend gebaseerd op de schattingen van de grotere mazen. Maar ook voor enkele van de grotere maaswijdtes zijn de curves maar bepaald op een beperkt aantal vis. Dus ondanks dat de residuenplot (figuur A12) niet heel erg grote afwijkingen weer geeft, is de betrouwbaarheid van de curves zeer beperkt. De zeer lage vangsten zijn ook terug te zien in de grilligheid van de geschatte gecorrigeerde vangsten (rode lijn in figuur A12). Samengevat is door de zeer lage vangsten geen goed beeld van de LF-verdeling van brasem te verkrijgen. Zo is de geschatte LF-verdeling op het Markermeer gebaseerd op maar 17 gevangen vissen. Alle informatie tesamen is niet voldoende om een betrouwbare LF-verdeling te schatten.



Figuur A11. De ruimtelijke verspreiding van de staand wantvangsten van brasem. De kleuren in de taartdiagrammen geven de verhouding van de verschillende lengteklassen in een net (niet gecorrigeerd voor de selectiviteit).



Figuur A12. Links boven: de selectiviteitscurves. Recht boven: de correctiefactor. Links beneden: de residuenplot. Rechts beneden: de som van de geobserveerde aantallen baars per lengte in zwart en de gecorrigeerde aantallen in rood.



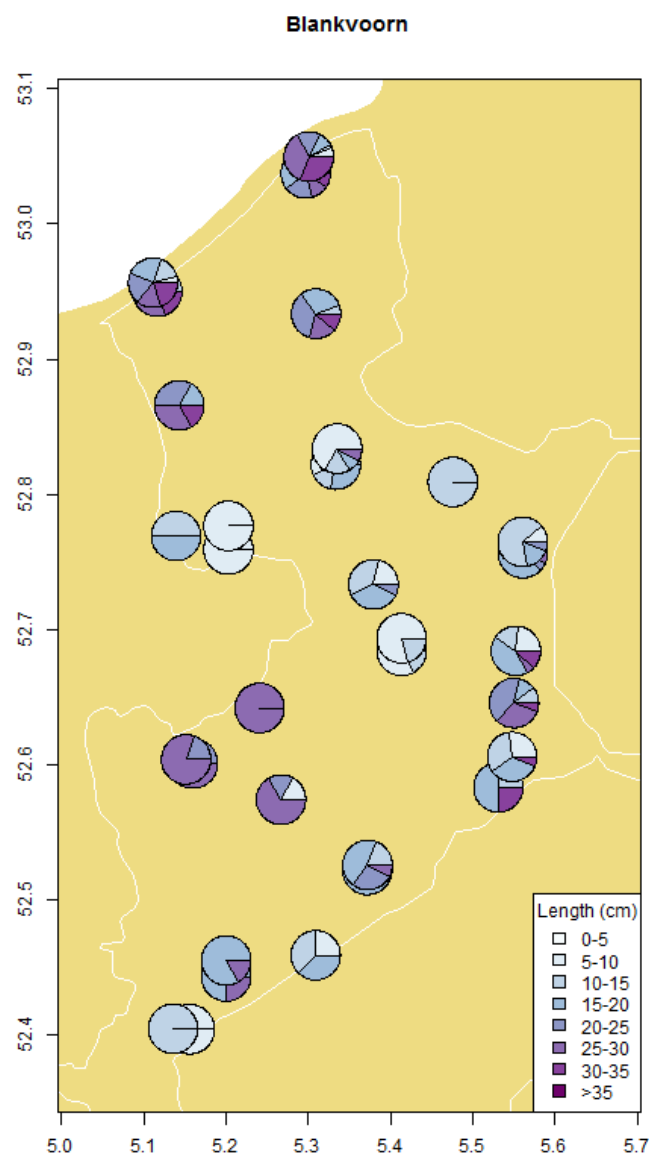
Figuur A13. Geschatte relatieve lengte-frequentieverdelingen voor brasem, op het IJsselmeer, Markermeer en over beide meren samen.

Blankvoorn

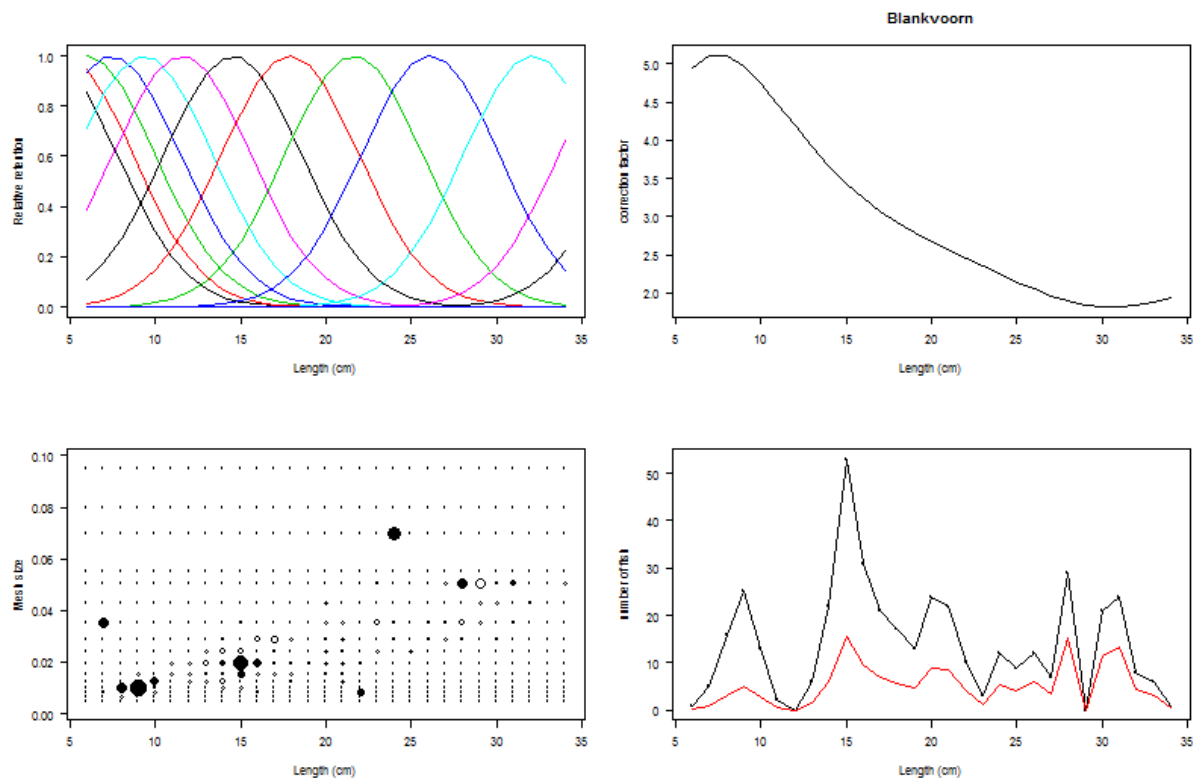
In totaal zijn er 413 blankvoorn gevangen met een lengte range van 6-34cm. Blankvoorn is gevangen op 32 van de 42 locaties. De ruimtelijke verdeling van de lengtes laat zien dat blankvoorn zo goed als overal gevangen is (Figuur A14).

Blankvoorn is niet gevangen in de twee kleinste maaswijdtes en ook niet in de twee grootste maaswijdtes en in de maaswijdte 55mm. Volgens de selectiviteitsberekeningen hebben de drie grootste maaswijdtes geen kans om blankvoorn te vangen; deze drie curves worden bij lengtes >35 cm getekend (welke niet gevangen zijn in de survey). De aantallen blankvoorn per maaswijdte waren redelijk en daardoor is de betrouwbaarheid voor de curves beter dan voor brasem. De residuenplot laat enkele uitschieters zien, maar geeft over het algemeen een redelijk beeld (Figuur A15).

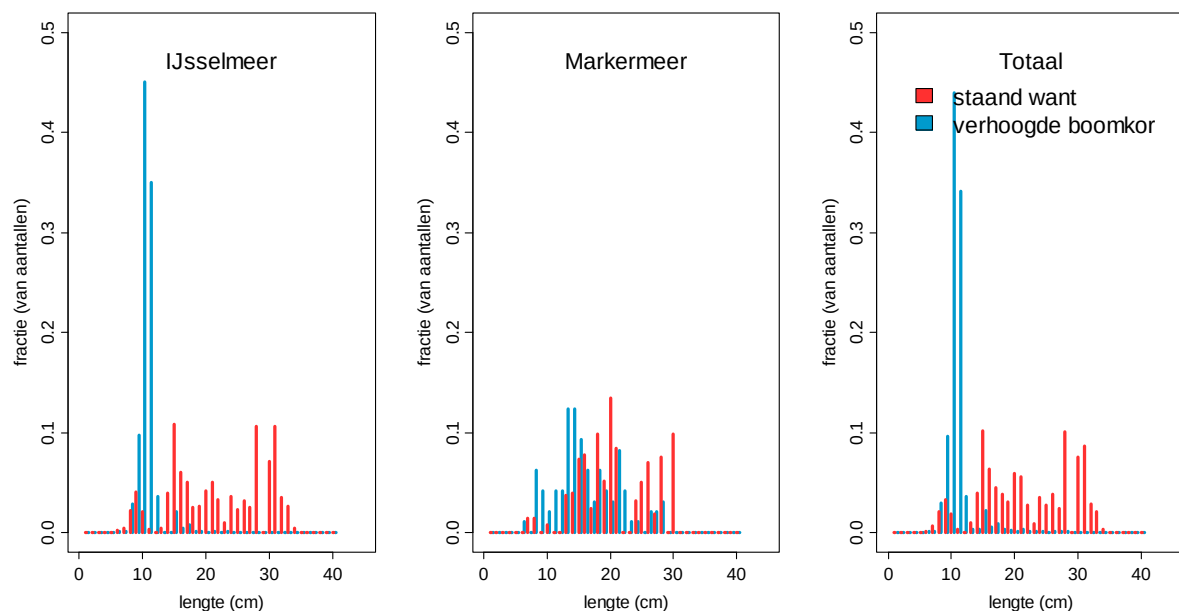
De LF-verdeling laten een minimaal verschil zien tussen het Markermeer en het IJsselmeer (Figuur A16).



Figuur A14. De ruimtelijke verspreiding van de staand want vangsten van blankvoorn. De kleuren in de taartdiagrammen geven de verhouding van de verschillende lengteklassen in een net (niet gecorrigeerd voor de selectiviteit).



Figuur A15. De selectiviteitscurves; de correctiefactor, de residuenplot en de Som van de geobserveerde aantallen blankvoorn per lengte in zwart en de gecorrigeerde aantallen in rood.



Figuur A16. Geschatte relatieve lengte-frequentieverdelingen voor blankvoorn, op het IJsselmeer, Markermeer en over beide meren samen.

Discussie

De gepresenteerde resultaten geven een beeld van de opwerking van de staand wantgegevens, de zwakheden in deze opwerking en de uiteindelijk geschatte LF-verdeling voor de vier schubvissoorten in het IJssel- en Markermeer. Hierbij is geprobeerd te corrigeren voor maaswijdteselectiviteit. Staand want is een vangstmethode die lengte-selectief is, waardoor de vangsten gecorrigeerd moeten worden om tot de goede schatting van de LF-verdeling te komen.

De maaswijdteselectiviteit is een van de belangrijkste factoren die van invloed is op de vangstefficiëntie van een net, maar er zijn nog vele andere factoren. Dit zijn factoren die gerelateerd zijn aan het gebruikte net zoals de elasticiteit van het net, hangratio van het net, gebruikte netmateriaal (multi- of monofilament), en zichtbaarheid en dikte van het netmateriaal (Hamley, 1975). Daarnaast zijn er factoren die gerelateerd zijn aan de vissen, zoals de vorm, lengte en het gedrag van de vis (Hamley, 1975). Ook zijn er factoren die gerelateerd zijn aan de omgeving waarin gevestigd wordt, zoals de helderheid van het water, de temperatuur, de diepte waarop gevestigd wordt en de stroming. Deze factoren kunnen namelijk effect hebben op het gedrag van de vis. Er kan niet gecorrigeerd worden voor al deze potentieel invloedrijke factoren. Er moeten aannames gemaakt worden voor een deel van deze factoren en/of verschil in deze factoren moet zoveel mogelijk beperkt worden. Het beperken van verschil in deze factoren heeft gevolgen voor de praktische uitvoering en kan niet in alle gevallen plaatsvinden. Op een aantal praktische aspecten zal verder in de tekst teruggekomen worden.

In deze studie was het alleen mogelijk om enigszins te corrigeren voor maaswijdteselectiviteit. Hiervoor is de SELECT methode gekozen (Millar en Holst, 1997), een indirect methode (voor als de werkelijke lengteverdeling van de populatie onbekend is) die de relatieve frequentie schat van lengtegroepen die het net tegenkomen. Om het simpel te houden (mede door de beperkte hoeveelheid gegevens) is deze schatting niet afhankelijk gemaakt van maaswijdte. Met andere woorden, de curves zijn allen even breed (alle maaswijdte vangen een even groot scala aan lengtes) en de breedte is dus niet afhankelijk van de maaswijdte.

Om de selectiviteitscurve en daarmee de correctiefactor van het gebruikte net voor de vissoorten in kwestie betrouwbaar te kunnen schatten is een grote hoeveelheid vangsten nodig afkomstig van dezelfde populatie in vergelijkbare omstandigheden. Een vangst van een of twee vissen per maaswijdte - zoals in deze dataset soms het geval was, verlaagt de betrouwbaarheid van de selectiviteitscurve sterk. Ook moet de proefopzet een representatieve steekproef van de gehele populatie-opbouw herbergen. Dit is een factor die veel kennis over het meer en de bestanden vergt. In de hier uitgevoerde analyses kwam naar voren dat er grote verschillen kunnen zijn in de ruimtelijke verspreiding van verschillende lengtes per soort. Ook kwam naar voren dat de ruimtelijke verspreiding van lengtes sterk kan verschillen tussen soorten. Het is dan ook onwaarschijnlijk dat de proefopzet representatief is voor alle vier bestanden. Echter het verkrijgen van een dataset die aan deze eis voldoet vereist een enorme inspanning die binnen dit project niet reëel is.

Aan de huidige methode zitten dus allerlei beperkingen echter zoals (Millar en Holst, 1997) in hun discussie aangeven: "het kan nooit bepaald worden of een bepaalde selectiecurve de werkelijke curve is". Er zal altijd een keuze gemaakt moeten worden en enige subjectiviteit zal blijven. Echter, gegevens verzameld over meerdere jaren (met dezelfde proefopzet) zouden er wel voor kunnen zorgen dat de selectiecurves beter geschat kunnen worden. Het is immers niet te verwachten dat de maaswijdteselectiviteit over de jaren verandert.

Toekomstige methodiek

Terugkomend op de praktische aspecten die effect hebben op de selectiviteit van het net en die zo veel mogelijk gelijk gehouden dienen te worden.

Netten: De gegevens die verzameld zijn in de pilotexperimenten in 2012 en 2013 zijn niet gebruikt in de analyses, aangezien de netten en proefopzet verschillen tussen de experimenten en de huidige

bemonstering. Ook in de huidige bemonstering zijn er panelen niet goed bevist en in een enkel geval ontbrak een geheel noordennet: dit heeft gevolgen voor de inspanning, en zeker het net waaruit het noordennet ontbrak kon niet worden meegenomen in de analyses. Dit soort praktische problemen zullen altijd voorkomen, maar verminderen de hoeveelheid geschikte gegevens en moeten daarom zo goed mogelijk beperkt worden. Eventuele nieuwe veranderingen aan het net zijn dan ook niet wenselijk om de gegevens tussen jaren zo vergelijkbaar mogelijk te houden.

Visduur: De tijd dat het net in het water staat heeft effect op de hoeveelheid vis die gevangen wordt. Hoe langer het net staat, des te groter is de kans dat het vis het net tegenkomt. Als deze kans hetzelfde blijft over tijd kan hiervoor gecorrigeerd worden door de aantallen per uur vissen te rapporteren. Echter, de kans om het net tegen te komen is niet gelijk over tijd en verschilt ook per lengteklasse en vissoort. Zo zal de kans groter zijn voor vissen die zich over een grote afstand verplaatsen dan voor vissen die zich minimaal verplaatsen door de ruimte. Dit gedrag verschilt per soort, maar kan ook verschillen tussen lengtes van dezelfde soort. Het gedrag verandert ook over de dag heen. Als er alleen in het donker gevist wordt is de vangstefficiëntie anders dan overdag. Dit wordt veroorzaakt door verschillen in het gedrag, maar ook door verschillen in de zichtbaarheid van het net. Verder neemt de vangstefficiëntie van staand want af over tijd: Als een vis gevangen is in een net, kan op deze plek geen nieuwe vis gevangen worden. En vaak raken de gevangen vissen verstrikt in het net waardoor niet alleen de maas waarin de vis zit geen nieuwe vis meer kan vangen maar een groter deel van het net. Verder kan vis in het net er voor zorgen dat het net zichtbaarder wordt en hierdoor vissen afschrikt, maar ook het tegenovergestelde is mogelijk; een spartelende vis in het net kan predatoren aantrekken die ook verstikt raken. Daarom is het van belang om de visduur tussen de netten vergelijkbaar te houden en ook altijd het zelfde deel van de dag te bevissen. Het is namelijk niet mogelijk om voor deze effecten te corrigeren in de opwerking, omdat de exacte uitwerking niet bekend is en ook niet te schatten is op basis van de beschikbare gegevens.

Het verschil in visduur (van der Sluis et al., 2014a) is groter dan gewenst: het verschil tussen 14 en 22 uur is meer dan 1.5 zo groot. Dit is echter een gevolg van logistieke beperkingen tijdens de survey van 2014. Er zijn suggesties gedaan om het grote verschil in tijd volgend jaar te verkleinen en de tijdstippen vergelijkbaar te houden. Dit heeft echter gevolgen voor het aantal dagen dat nodig zal zijn voor de uitvoering en daarmee de kosten en/of voor het aantal netten dat geplaatst kan worden.

Omgevingsvariabelen: Doordat alle netten in dezelfde maand geplaatst zijn, zijn de verschillen in omstandigheden die ontstaan door het jaar heen minimaal geweest. Volledig vergelijkbare omstandigheden voor alle monsterpunten van de survey zijn niet mogelijk, aangezien er op meerdere dagen gevist moet worden. Daarnaast verschillen zelfs binnen een dag de omstandigheden. Zo was het doorzicht op één dag voor vier van de geplaatste netten twee meter, terwijl op de vijfde locatie het doorzicht maar 0.5 meter was. Het is waarschijnlijk dat de vangstefficiëntie van deze netten hierdoor verschilt. Wellicht is het mogelijk om na een aantal jaren bemonsteren voor dit type effecten te corrigeren in de analyses. Met de huidige –beperkte– hoeveelheid gegevens is dit nog niet mogelijk en het effect wordt daarom genegeerd. Dit type problemen geldt ook voor andere vissurveys, waarin het effect van omgevingsvariabelen zoals doorzicht, temperatuur en wind ook niet wordt meegenomen.

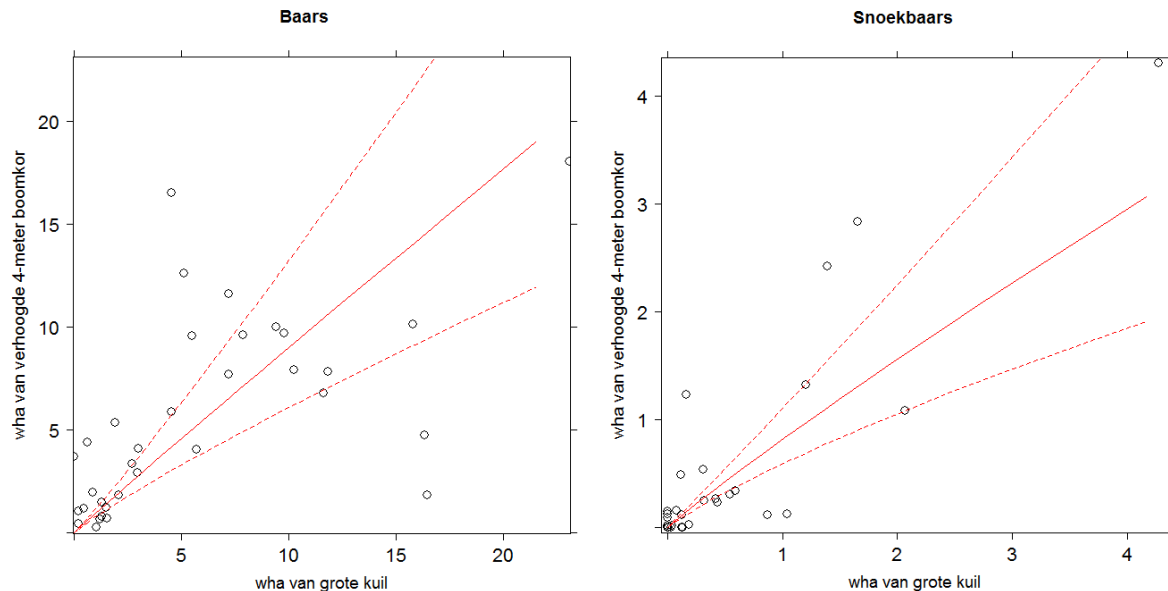
Bijlage 3 Betrouwbaarheidsintervallen van de relatie tussen het vangstsucces van de verhoogde boomkor en grote kuil

In de reguliere survey 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.*, 2014b). In 2012 is een experiment uitgevoerd, om het vangstsucces van de verhoogde boomkor en de grote kuil te vergelijken. Hiervoor is simultaan met een verhoogde boomkor en een grote kuil gevist. Er zijn 43 trekken uitgevoerd. In deze bijlage zijn de relevante uitkomsten voor de vier schubvissoorten samengevat. Voor een uitgebreide beschrijving van het experiment, de statistische vergelijking en de resultaten, zie bijlage 3 van Van der Sluis *et al.*, 2014b).

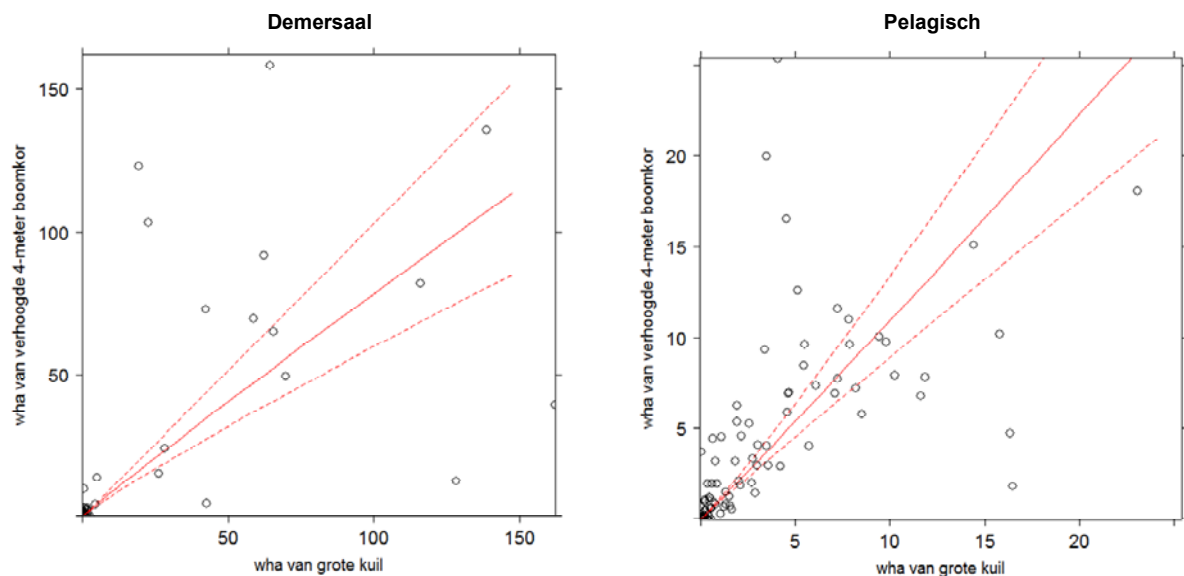
In figuur B.1 zijn voor snoekbaars en baars de geschatte relatie tussen het vangstsucces in de grote kuil en de verhoogde boomkor weergegeven. Voor brasem en blankvoorn waren de beschikbare gegevens niet voldoende om een soort-specifieke relatie te bepalen. Daarom is de relatie van een grotere groep vissen gebruikt, namelijk van alle demersale (voor brasem) en alle pelagische (voor blankvoorn) vissoorten (figuur B.2)

In de figuren is het vangstsucces van de 43 vergelijkende trekken geplot. 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.

(Nota bene: De eenheden in deze figuren zijn dezelfde als gebruikt voor de survey-indices, namelijk kilogram per hectare.)



Figuur B.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.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.

De geschatte relatie voor alle soorten

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

$$\text{boomkor} = (\text{kuil} + 0.8)^{\beta} \cdot e^{0.52 \cdot \beta} - 0.8$$

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 3.1.

Tabel B.1. De gekozen parameter β voor de schubvissoorten gevangen binnen de open watersurvey 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