



Trends in Noordzeehouting en snoekbaars

Auteur(s): J.C. van Rijssel en J.J. de Leeuw

Wageningen University &
Research rapport C093/23

Trends in Noordzeehouting en snoekbaars

Auteur(s): J.C. van Rijssel en J.J. de Leeuw

Wageningen Marine Research
IJmuiden, 14 december 2023

Wageningen Marine Research rapport C093/23

Keywords: Vismonitoring, Rijkswateren, IJsselmeer, Markermeer, Westeinderplassen, benedenrivieren

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat
Dienst Water, Verkeer en Leefomgeving
T.a.v.: ir. Charlotte Schmidt
Zuiderwagenplein 2
8224 AD Lelystad

Ministerie van LNV
T.a.v.: ir. F.G.E. van den Berg
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Bascode: WOT-05-001-006 en WOT-05-001-007

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/644136>
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.
RWS rapport nr: BM 23.35

Wageningen Marine Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

© Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research, instituut
binnen de rechtspersoon Stichting
Wageningen Research, hierbij
vertegenwoordigd door
Drs. ir. M.T. van Manen, Director Operations

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

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

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

A_4_3_2 V31 (2021)

Inhoud

Samenvatting	4
1 Trends in Noordzeehouting en snoekbaars	5
1.1 Noordzeehouting	5
1.1.1 Inleiding	5
1.1.2 Trends in voorkomen Noordzeehouting	9
1.1.3 Discussie	25
1.2 Snoekbaars	27
1.2.1 Inleiding	27
1.2.2 Snoekbaars trends per KRW-lichaam	35
1.2.3 Discussie	131
2 Kwaliteitsborging	134
Literatuur	135
Verantwoording	138

Samenvatting

Het voorliggende rapport is een heruitgave van hoofdstuk 4 uit het rapport "Vismonitoring Rijkswateren t/m 2020. Deel 1: Toestand en trends (van Rijssel et al. 2021). Deze heruitgave wordt uitgevoerd op verzoek van RWS om de vindbaarheid en toegankelijkheid van dit hoofdstuk te vergroten. In dit rapport worden de trends van Noordzeehouting en snoekbaars behandeld.

Noordzeehouting was sterk toegenomen, en met name in het IJsselmeer (bij Kornwerderzand), sinds er in 1992 met de uitzettingen in de Lippe en Rijn bij Rees is begonnen. Nadat de uitzettingen zijn stop gezet in 2006 lijkt er weer een afname van Noordzeehouting te zijn na de piek in 2009-2010. Aan de andere kant wordt Noordzeehouting op het IJsselmeer regelmatig in de staandwant monitoring gevangen, neemt deze steeds meer toe in de boomkor monitoring op het IJsselmeer, wordt de Noordzeehouting de laatste jaren vaker in de Randmeren gevangen, worden er naar schatting op jaarbasis tienduizenden Noordzeehoutingen op het IJsselmeer bijgevangen door beroepsvissers en worden er in de Westeinderplassen sinds 2005 in toenemende mate volwassen en paarijpe Noordzeehouting gevangen door de lokale beroepsvisser. Dit suggereert dat de populaties Noordzeehouting die de levenscyclus volledig in het zoete water voltooien juist floreren en wellicht zelfs toenemen. Dit zou kunnen betekenen dat de afname bij Kornwerderzand wellicht alleen betrekking heeft op de diadrome vorm van Noordzeehouting.

De hoeveelheden snoekbaars lijken in de meeste KRW-lichamen erg wisselvallig te zijn door de jaren heen zonder een duidelijke trend, een fenomeen wat vaker zichtbaar is in snoekbaars populaties wereldwijd. In sommige KRW-lichamen zijn duidelijke perioden te zien van jaren met hoge vangsten afgewisseld door jaren met lage vangsten. Een periode met lage vangsten die terug te zien is in meerdere KRW-lichamen is 2011-2014. In deze periode was bijvoorbeeld in het IJsselmeer en Markermeer een sterke afname van meerjarige snoekbaars. In recentere jaren wordt meerjarige snoekbaars weer wat meer gevangen in het IJsselmeer en Markermeer. In het Markermeer zijn in de laatste paar jaar zelfs de hoogste biomassa vangsten gedaan sinds het begin van de gestandaardiseerde monitoring in het jaar 1989, door een toename van de vangsten van meerjarige snoekbaars. Ook zien we in het Noordzeekanaal een toename van snoekbaars in alle leeftijdscategorieën. Snoekbaars wordt in veel kleinere hoeveelheden gevangen dan witvis en komt niet in alle KRW-lichamen even veel voor. Naast het IJsselmeer en Markermeer komt er relatief veel snoekbaars voor in de Randmeren maar ook in de Benedenrivieren. Snoekbaars hoeveelheden laten in de Benedenrivieren een stabiel beeld zien met relatief hoge vangsten of soms zelfs een toename in de laatste jaren.

1 Trends in Noordzeehouting en snoekbaars

1.1 Noordzeehouting

1.1.1 Inleiding

Onderstaande informatie is deels een samenvatting van het Kennisdocument houting (Wintermans 2014) en de rapporten van Winter et al. (2008) en Winter (2017) met betrekking tot de taxonomische status van houting.

1.1.1.1 Houtingachtigen

Houting, welke nauw verwant is aan zalmen en forellen, komt in veel soorten en talrijke lokale vormen voor. Het areaal van de houting strekt zich uit van Alaska via Siberië, Noord Rusland en het Oostzeegebied tot de Britse eilanden met geïsoleerde populatie in de meren van de Alpen en Vooralpen. Er zijn trekkende en niet trekkende populaties. De trekkende populaties komen van nature voor in estuaria en kustgebieden en op de paaigronden in niet ver landinwaarts gelegen binnenwateren. Vanaf oktober verzamelen volwassen houtingen zich in de estuaria en benedenlopen van rivieren om vervolgens in scholen, stroomopwaarts naar de paaigronden te trekken waar in de late herfst en winter wordt gepaaid.

Houting is een zilverglanzende vis met een meer of minder hoge rug, een relatief korte en hoge rugvin, een vetvin en een langgerekt, matig zijdelings samengedrukt lichaam. Het verschil met andere zalmachtige vissen is hun onderstandige of halfonderstandige bek, de gemiddeld grotere schubben en (bij anadrome vormen) de enigszins 'vlezige' neus. De houting heeft 80-90 schubben op de zijlijn, zalmen en forellen hebben er meer dan 110. De soort wordt circa 60 cm lang.

1.1.1.2 Verdwijning en opkomst van Noordzeehouting

De in Nederland voorkomende Noordzeehouting (*Coregonus oxyrinchus*) kwam oorspronkelijk uitsluitend voor in de stroomgebieden die uitmonden in de Waddenzee (kleine Deense rivieren, Elbe, Weser, Eems), de Rijn, Maas en Schelde stroomgebieden en wellicht ook in zuidoostelijk Engeland (Freyhof & Schöter, 2005), al is dat laatste niet zeker. Daarmee is het een endemische soort voor de zuidelijke Noordzee.

In het begin van de 20ste eeuw kwam de houting nog algemeen voor in de grote rivieren Rijn, IJssel en Maas (de Groot 2002). Ook kwam de houting veel voor in de Waddenzee en in de kleinere Groningse riviertjes die daarin uitmondde (Redeke, 1934). Er bestond een gerichte visserij op houting tijdens de stroomopwaartse trek van paairijpe houting die begon in augustus en doorliep tot november. Voor 1910 werden de vangsten veelal direct verhandeld op lokale markten, maar vanaf 1910 zijn er statistieken van aanlandingen via veilingen bekend (de Groot, 2002), al zullen niet alle gevangen houtingen in de statistieken zijn beland. De aanlandingen liepen na het piekjaar 1915 sterk terug. Na 1939 zijn geen vangsten van houting meer bekend en is de soort als uitgestorven beschouwd in de Nederlandse stroomgebieden (Nijssen & de Groot, 1987). Ook in de Schelde is houting aan het begin van de 20ste eeuw verdwenen, evenals in bijna alle stroomgebieden in de zuidoostelijke Noordzee. Alleen in de Vidå heeft zich een houting populatie kunnen handhaven. In enkele kleine rivieren ten noorden van de Vidå wordt, op zeer geringe schaal, af en toe natuurlijke paai waargenomen. Waar de paaiplaatsen van de historische Noordzeehouting lagen is niet bekend (de Groot, 1988).

Al in 1907 maakten overheden zich zorgen over de afname van houting en werden kweek- en uitzetprogramma's opgezet met coregoniden van een 'grote marene' type die afkomstig waren uit het Peipsimeer in Rusland (de Groot 2002). In totaal zijn er tussen 1907-1937 ongeveer 119 miljoen larven of juveniele coregoniden afkomstig uit deze programma's uitgezet op verschillende plaatsen in het Nederlandse rivierengebied, met name in de Maas en de IJssel, en enkele meren waaronder 700.000 larven in het IJsselmeer in 1937 (Reuter, 1966, Nijssen & de Groot 1987, de Groot 2002). Er werd echter geen toename in het voorkomen van coregoniden vastgesteld. Dat de autoriteiten al in 1907 begonnen met dit programma suggereert dat de neergang van houting al veel eerder ingang was gezet dan de aanlandingsdata laten zien.

Als oorzaken voor het verdwijnen van houting zijn voornamelijk overbevissing, slechte waterkwaliteit, belemmering van migraties door barrières als dammen, sluisen en stuwen en het verdwijnen van specifieke habitats zoals estuaria en brakke overgangszones aangevoerd (de Groot & Nijssen 1997, de Groot 2002). Tussen 1940 en 1992 zijn geen bevestigde waarnemingen van houting in Nederland bekend (Winter et al., 2008).

De Noordzeehouting die tegenwoordig in Nederland en Denemarken voorkomt, zijn gekweekte nakomelingen van enkele ouderdieren uit deze Deense restpopulaties. Midden jaren tachtig zijn enkele ouderdieren uit de laatst overgebleven houting populatie uit de rivier de Vidå in Denemarken gebruikt voor het opzetten van een kweekprogramma om de populatie in de Vidå eventueel met uitzettingen te kunnen ondersteunen (Grøn, 1987). Gekweekte houtingen uit dit programma zijn vervolgens gebruikt voor een herintroductieprogramma in twee kleine rivieren, de Treene en Ostrau in het Duitse Waddengebied van Sleeswijk-Holstein in 1987 (Jäger, 1999). Terugkerende volwassen houtingen in deze stroomgebieden zijn gebruikt om juvenielen op te kweken voor herintroductieprogramma's in andere delen van Duitsland. In 1992 zijn uitzettingen van een beperkt aantal jonge gekweekte houting uitgevoerd in de Lippe, een zijrivier die stroomopwaarts van Wesel uitmondt in de Rijn. Vanaf 1996 zijn hier jaarlijks en in toenemende aantallen jonge houtingen van 2-6 cm lengte uitgezet. Met ingang van 2001 is telkens de helft van het totale aantal jonge houtingen uitgezet in de Lippe en de andere helft in een grindmeer nabij Rees, met directe open verbinding met de Rijn (Borcherding et al., 2006). De opgekweekte jonge houtingen zijn in mei-juni uitgezet en stroomafwaartse dispersie vond plaats binnen enkele dagen na uitzetting (Borcherding et al., 2006). De maximale aantallen bedroegen 400.000 per jaar. In 2006 zijn alle 400.000 uitgezette jonge houting gekleurmerkt middels Alizarine tijdens de eifase, waardoor van elke teruggevangen jonge houting aan de hand van de aanwezigheid van de kleuring in de otolieten kon worden bepaald of deze van de uitzettingen afkomstig waren of van natuurlijke paai. Slechts 2 van de 55 eerstejaars houtingen die in 2006 in het IJsselmeer waren gevangen, hadden het Alizarine merk op de otolieten, waaruit geconcludeerd kon worden dat de overgrote meerderheid van de jonge Noordzeehouting uit natuurlijke paai afkomstig moet zijn (Borcherding et al., 2010). Noordzeehouting heeft zich ook na het stoppen van de uitzettingen gehandhaafd en vormt in het benedenstroomgebied van de Rijn en met name ook op het IJsselmeer en IJssel inmiddels een zichzelf in stand houdende populatie (Borcherding et al., 2008, 2010, 2014).

1.1.1.3 Verspreiding Noordzeehouting

De verspreiding of dispersie van Noordzeehoutingen tussen verschillende rivierpopulaties via mariene habitats lijkt zeer gering, gezien het beperkte voorkomen in het verleden in het mariene milieu en de afwezigheid van 'strayers' (dwaalgasten) vanuit Denemarken in gebieden nadat Noordzeehoutingen daar als paaipopulaties waren uitgestorven. Ook de zeldzaamheid en kleine omvang van de laatste natuurlijke populatie zal hier sterk aan hebben bijgedragen. Uit historische literatuur blijkt dat de Noordzeehouting in Nederland vooral in de benedenstroomse delen van de Schelde, Maas, Rijn, IJssel en Zwarte water/Vecht voorkwam. Noordzeehouting werd veel in de brakke zones van de Zuiderzee en Zuid-Hollandse en Zeeuwse delta gevangen (Redeke 1934, 1941). De Noordzeehouting werd soms ook langs de Noordzeekust, in de Dollard (Schegel 1862, van Bemmelen 1966) en in de Waddenzee bij Den Helder (Redeke 1941) waargenomen. Meer recentelijk wordt Noordzeehouting buitengaats, met name aan de zeezijde van het Haringvliet en de Waddenzeezijde bij Den Oever en Kornwerderzand, waargenomen.

Het IJsselmeer lijkt een belangrijk bolwerk voor houtingen te zijn. Het hele jaar door worden er houtingen van verschillende leeftijdsklassen aangetroffen. In het Markermeer komt de Noordzeehouting nauwelijks voor. Onderzoek heeft aangetoond dat een belangrijk deel van de volwassen houting populatie in de paaiperiode november-december van het IJsselmeer naar de IJssel optrekt en na de paai weer terugkeert in het IJsselmeer en dus de volledige levenscyclus in zoet water voltooit. Slechts een klein deel trekt door naar het Duitse deel van het Rijnstroomgebied of naar de benedenrivieren (Borcherding et al., 2008). Daarnaast wordt er in de Westeinderplassen sinds 2005 in toenemende mate volwassen en paarijpe Noordzeehouting gevangen door de lokale beroepsvisser. Alleen al in 2016 zijn meer dan honderd dieren aangetroffen als bijvangst en direct na de vangst teruggezet. De dieren worden vooral gevangen voor en na de paaitijd in de maanden november en december (de Bruin et al., 2017).

1.1.1.4 Leefwijze Noordzeehouting

De meeste volwassen anadrome Noordzeehoutingen brengen hun tijd door in de brakke wateren van riviermondingen en in stromende rivieren. Tijdens de voortplanting zoeken ze stroomopwaarts gelegen paaigronden op. De voorplantingswateren kunnen sterk verschillen, soms zijn het ondiepe matig stromende wateren in de oeverzone, soms sterk stromende open en diepe wateren. De bodem van deze wateren is stabiel en bestaat altijd uit zand, kiezel en/of rolstenen waar de eieren tot ontwikkeling kunnen komen. Voor een succesvolle ontwikkeling zijn schone waterbodems zonder veel slib een voorwaarde omdat de eieren in het slib kunnen 'verstikken'. De paaiplaatsen in Denemarken zijn gelegen in de beneden- en middenlopen met kiezel en groenblijvende watervegetatie (Jensen et al., 2003) waaraan de klevende eieren zich hechten.

De stroomafwaartse migratie van volwassen Noordzeehouting in Denemarken naar de habitats in de Waddenzee vindt in het vroege voorjaar tot mei plaats (Jensen et al., 2003). Zoals bij veel soorten blijven de mannetjes langer op de paaiplaatsen aanwezig. Over de stroomafwaartse dispersie of migratie van juveniele houting is minder bekend. In Denemarken lijkt dit met name in april-mei plaats te vinden (Jensen et al., 2003). Welke habitats in de benedenlopen, estuaria en kustgebieden belangrijk zijn (geweest) voor de opgroei van jonge houting tot volwassen stadia is niet goed bekend.

Op basis van de levenscyclus van anadrome Noordzeehoutingen in onze regio kunnen vier verschillende verblijfplaatsen met ieder specifieke habitateisen worden onderscheiden. Allereerst de kustwateren van de Noordzee waar de volwassen Noordzeehoutingen verblijven, dan de zout-zoet overgangen op de migratieroutes van de geslachtsrijpe houting naar de paaiplaatsen, vervolgens de paaigebieden zelf en ten slotte de verblijfplaats van de larven en juvenielen.

1.1.1.5 Voortplanting, groei en voedsel Noordzeehouting

Noordzeehoutingen kunnen meerdere jaren achtereen paaien. Tijdens het paaien zet een vrouwtje ca 20.000-30.000 eieren per kg lichaamsgewicht af. De paaitijd duurt 2 à 3 weken en valt in de maanden november en december. Na 2 à 3 maanden komen de houtinglarven in februari tot maart uit het ei; ze zijn dan zo'n 10 mm groot (Borcherding et al., 2006). In deze fase vormen stilstaande wateren als overstromde weilanden, kleine meren en met oevervegetaties begroeide oevers en zijgeulen van rivieren waarschijnlijk een belangrijk opgroeigebied. Pas als de juvenielen 30-40 mm groot zijn, zijn ze fysiologisch in staat om naar brakke en zoute milieus te trekken (Jensen et al., 2003, Borcherding et al., 2006). Houtingen groeien snel in hun eerste levensjaar. In vijverexperimenten is een groei tot 20 cm in de eerste 5 maanden gerealiseerd (Borcherding et al., 2006). Deze data worden bevestigd door recent onderzoek naar de groei van Noordzeehouting in Nederlandse delta waarbij in een periode van 6 maanden (in zowel 2018 en 2019) individuen tot 19 cm zijn gegroeid (Kooiman & Ploegaert 2020). In de larvale en eerste juveniele stadia wordt vooral zoöplankton gegeten. Daarna wordt overgegaan op een uitgebreider menu met een breed scala aan voornamelijk bodemdieren (benthos). Mannetjes kunnen na 3 groeiseizoenen en een lengte van ca. 35 cm geslachtsrijp zijn, terwijl vrouwtjes meestal na 4 groeiseizoenen geslachtsrijp zijn (Jensen et al. 2003, Borcherding et al., 2006). Als ze volwassen zijn bedraagt de lengte 35-45 cm. Een houting kan maximaal ca. 10 jaar oud worden en een lengte bereiken van ca. 60 cm (Borcherding et al., 2008).

1.1.1.6 Taxonomie houtingachtigen

Houtingachtigen (Coregoniden of Marenen) zijn wijdverspreid in het noordelijke deel van de wereld (Noord-Amerika en Eurazië) en vertonen grote variatie in morfologie en verschijningsvormen (morphen), waarbij de taxonomie en fylogenie (de beschrijving van hoe de ene groep organismen is ontstaan uit andere groepen) zeer problematisch is gebleken (Hansen et al., 1999, Praebel et al., 2013).

De houting maakt onderdeel uit van het *Coregonus lavaretus*-soortencomplex in Europa. Coregoniden populaties bevinden zich sinds de laatste ijstijden in een snel proces tot soortvorming ('adaptive radiation'), enerzijds door isolatie en herkolonisatie in tal van koude meren en rivieren en anderzijds door een veranderende omgeving. Of en wanneer een populatie coregoniden tot een aparte soort moet worden beschouwd, is vaak controversieel en tot op zekere hoogte subjectief (Hansen et al., 2008). Waar de meest conservatieve taxonomische insteek slechts twee *Coregonus* soorten in Europa onderscheidt (*C. lavaretus* en *C. albula*), gaan Kottelat en Freyhof (2007) het meest ver en onderscheiden zelfs meer dan 50 *Coregonus* soorten in Europa. Er is wel brede consensus dat het *Coregonus* soorten-complex in Europa bestaat uit een wolk populaties die zich snel tot aparte soorten aan het ontwikkelen zijn (Jacobsen et al., 2012, Winter 2017).

1.1.1.7 Noordzeehouting uitgestorven?

Freyhof en Schöter (2005) hebben morfologisch onderzoek uitgevoerd naar zestien museum-exemplaren van houting uit de benedenstroomse delen van de Rijn, Maas en Schelde. De museumexemplaren waren gefixeerd in formaline en daarmee ongeschikt voor genetisch onderzoek. Deze zijn vergeleken met de huidige Deense populatie houting en andere marenepopulaties rond Denemarken en de westelijke Oostzee. Op basis van verschillen in het aantal kieuwboogaanhangsels tussen de houting uit het Rijn-Maas-Scheldestroomgebied en de Vidaa claimen Freyhof en Schöter (2005) dat de uitgestorven houting populatie in Nederland en België tot een andere soort behoorde dan de houting in Denemarken.

De IUCN hebben de visie van Freyhof en Schöter (2005) overgenomen. Freyhof en Kottelat zijn gevraagd om de soortstatus en soortbeschrijvingen van coregoniden voor de IUCN te schrijven en beschouwen de Noordzeehouting ('North Sea Houting') *Coregonus oxyrinchus* als een wereldwijd uitgestorven vissoort (Freyhof & Kottelat 2008). De IUCN beschouwt de houting uit de Deense Waddenzee als behorende tot de soort *Coregonus maraena*, die voornamelijk in de Oostzee en instromende rivieren voorkomt (Freyhof 2011).

De claim van Freyhof & Schöter (2005) dat de uitgestorven populatie in de Rijndelta een aparte soort is en dat *C. oxyrinchus* dus een wereldwijd uitgestorven soort betrof, is daarna, afgezien door de IUCN, niet overgenomen door de wetenschappelijke wereld. Integendeel, er is veel kritiek op de veel te smalle onderbouwing hiervoor. Het hogere gemiddelde aantal kieuwboogaanhangsels van de Rijndelta populatie van houting in vergelijking met de houting in de Deense Waddenzee laat wel zien dat deze populaties zich gescheiden van elkaar aan het ontwikkelen waren, maar dat kan zowel heel recent tot een paar duizend jaar geleden gescheiden zijn geraakt of al veel eerder voor de laatste ijstijd (vele tienduizenden jaren terug). Bij een zeer recente scheiding tussen beide houting populaties zullen de genetische verschillen nog zeer klein zijn en zal aparte soortstatus niet aan de orde zijn. Bij een scheiding van tienduizenden jaren kunnen daarentegen flinke genetische verschillen zijn ontstaan en is er wellicht, afhankelijk van de grootte van deze verschillen, wel van een aparte soortstatus sprake. Hierover is, zonder analyse van genetische data van de verdwenen populatie in de Rijndelta en deze te vergelijken met de al beschikbare genetische data van andere houting populaties, nu geen uitspraak over te doen (Winter 2017).

Onlangs is er echter wel een genetische vergelijking tussen museum exemplaren geweest van de Deense en originele Nederlandse populatie, gebaseerd op niet formaline gefixeerde exemplaren (Rob Kroes, persoonlijk commentaar). Hieruit bleek dat deze populaties nauwelijks genetisch van elkaar verschillen. Op basis hiervan zou de Noordzeehouting niet als uitgestorven moeten worden beschouwd.

1.1.1.8 Bescherming en beleid

In het natuurbeleid is door de EU binnen de Europese Habitatrichtlijn de hoogste graad van bescherming toegekend aan de Noordzeehouting (Bijlage II en IV van de Habitatrichtlijn). Voor vissen die in Bijlage II staan, moeten gebieden worden aangewezen die van belang zijn als leefgebied; de vissen die in Bijlage IV staan verdienen de zwaarste bescherming. Voor de Noordzeehouting zijn echter geen gebieden aangewezen omdat de soort als uitgestorven wordt beschouwd.

Formeel zouden het IJsselmeer en de IJssel als beschermde gebieden moeten worden aangewezen. Volgens de Conventie van Bern (CvB) moeten alle Coregoniden worden beschermd. Dit houdt in dat de vangst in bepaalde gebieden en perioden moet worden verboden en dat handel en transport moeten worden gereguleerd.

In Nederland is de soort verder opgenomen in de Wet Natuurbescherming. Binnen de Europese KRW wordt de Noordzeehouting in de huidige maatlaten die voor het IJsselmeer (type M21) zijn opgesteld alleen meegenomen in het aantal soorten.

1.1.2 Trends in voorkomen Noordzeehouting

In dit rapport bespreken we het voorkomen van houting Noordzeehouting in de verschillende monitoringsprogramma's van WMR. Omdat de primaire migratiemaanden voor Noordzeehouting (november-december, Borcharding et al., 2014) niet overeenkomen met de consistent bemonsterde maanden in de vismonitoringsprogramma's met passieve vistuigen, is het niet mogelijk om trends voor Noordzeehouting tijdens de paaitrek te onderzoeken. De gegevens die verzameld zijn buiten de paaitrek kunnen wel gebruikt worden voor de trends tijdens het groeiseizoen. Een substantieel deel van de Noordzeehouting die in Nederland voorkomt, voltooit zijn levenscyclus in zoet water en is dus niet diadroom; terwijl een kleiner deel wel zoutere habitats benut tijdens een deel van zijn leven (diadrome individuen, Borcharding et al., 2008). Hoe deze verhouding tussen diadrome en niet-diadrome individuen ligt, is onbekend. Wel is duidelijk dat de dispersie van houting langs kustgebieden beperkt is en dat in het Nederlandse deel van het Rijn-stroomgebied (inclusief de mondingen aan de zeezijde) een Rijn-eigen populatie houting bestaat, die geen menging laat zien met buitenlandse populaties. De Noordzeehoutingvangsten buiten het migratie seizoen zijn daarmee dus ook een goede weerspiegeling van de populatietrend van de (eigen) Noordzeehouting populatie in het Nederlandse Rijn-stroomgebied.

Voor de diadrome soorten zijn de gegevens van monitoringsprogramma's met passieve vistuigen (diadrome vissurvey, vangstregistratie aalvissers en zalmsteeksurvey) het meest geschikt; trekkende vis brengt weinig tijd door op een specifieke locatie. De trefkans is veel hoger met een passief vistuig dat lange tijd in het water aanwezig is dan met een actief vistuig waarmee kortdurend wordt gemonsterd. Voor de niet-diadrome soorten worden monitoringen met actieve vistuigen het meest geschikt geacht. De Noordzeehouting in Nederland lijkt zowel een diadrome als een niet diadrome (IJsselmeer-Gelderse IJssel) vorm te hebben. Voor de diadrome populatie zijn de passieve monitoringen het meest geschikt, terwijl voor de niet diadrome populatie de actieve monitoringen beter geschikt lijken te zijn.

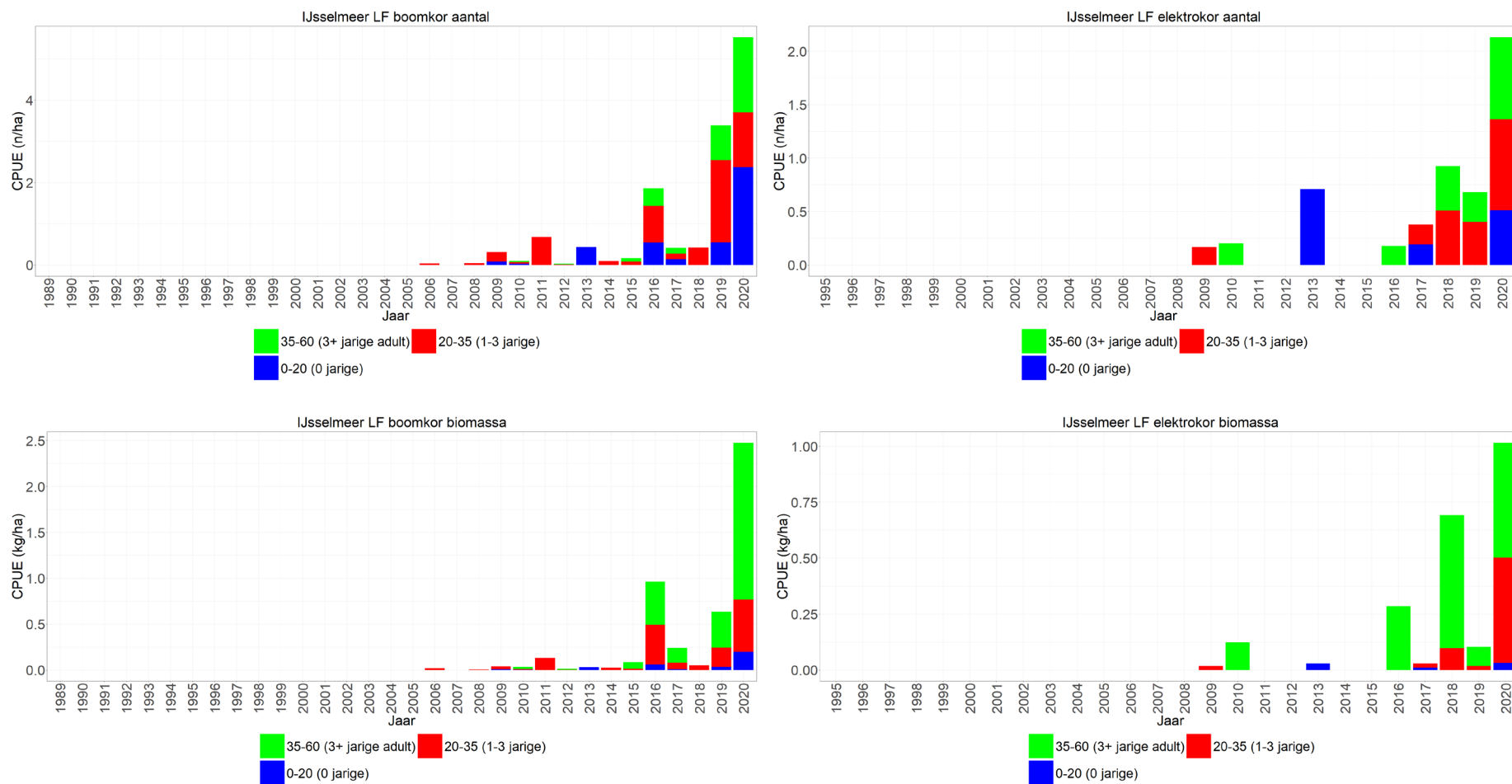
Noordzeehouting wordt niet goed gevangen met het elektroschepnet, vandaar dat bij de monitoringen die besproken worden de vangsten van dit tuig buiten beschouwing laten. De Demersal Fish Survey (DFS) is een actieve monitoring met de boomkor waarbij in de Noordzee, Waddenzee, Oosterschelde, Westerschelde en het Eems estuarium wordt gevist. Hierin zijn geen Noordzeehoutingen gevangen. Hetzelfde geldt voor de ankerkuil monitoringen in het Eems estuarium en de Westerschelde.

De groei informatie uit paragraaf 1.1.1.5 is gebruikt om een schatting van de leeftijd te maken.

1.1.2.1 IJsselmeer

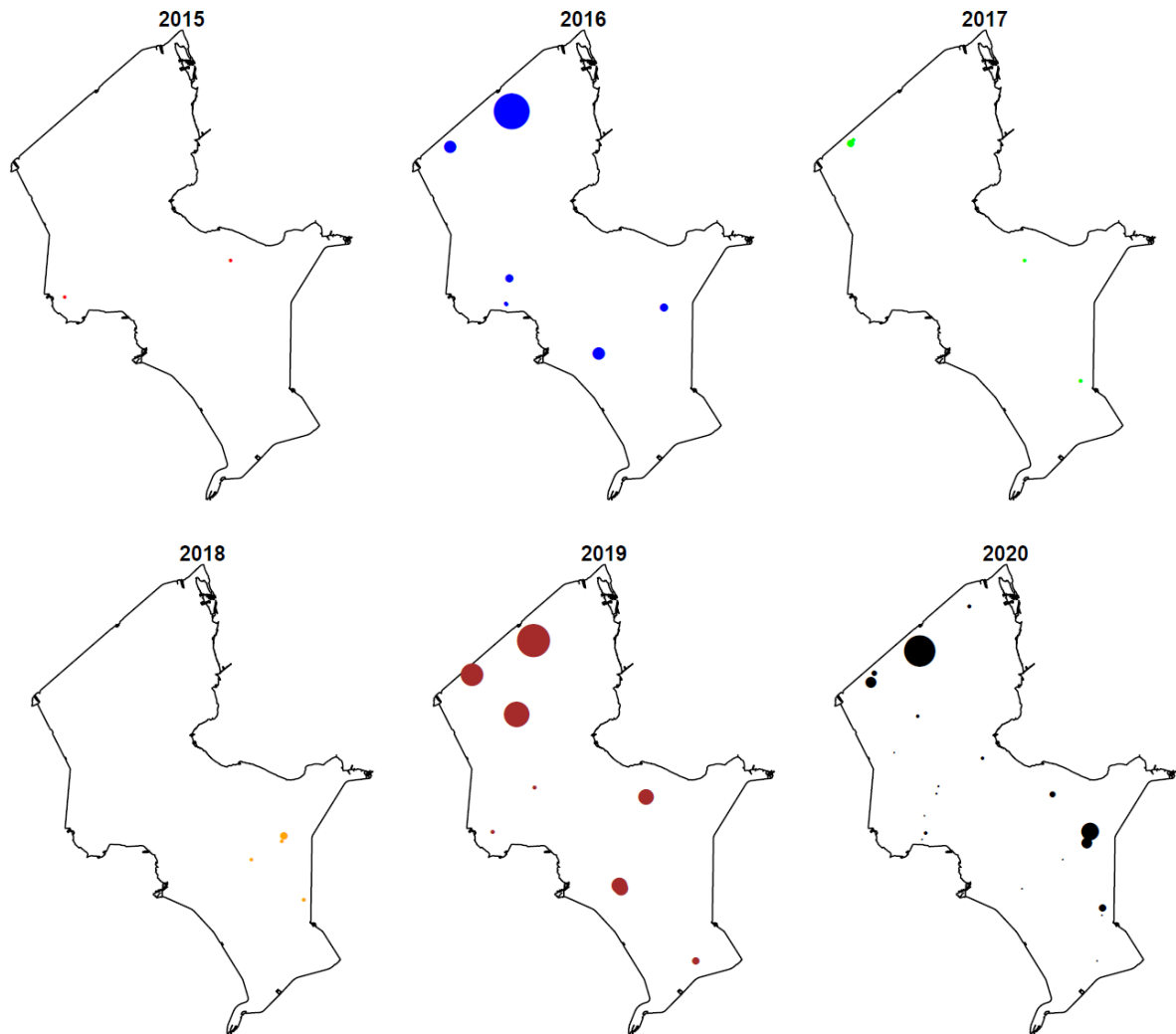
1.1.2.1.1 Boomkor en elektrokor monitoring

Noordzeehouting werd voor het eerst in 2006 met de boomkor en in 2009 met de elektrokor gevangen. (Figuur 1.1). De vangsten lijken sindsdien gestaag toe te nemen tot 2016, sindsdien lijken de vangsthoeveelheden nog sneller te stijgen met grootste vangsten in 2020. De laatste jaren worden er zowel nuljarigen, als 1- en 2-jarigen, als volwassen individuen van 3 jaar en ouder gevangen. In het Markermeer is er geen Noordzeehouting gevangen tijdens deze bemonstering.



Figuur 1.1 Gemiddelde CPUE (n/ha en kg/ha bevist oppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van Noordzeehouting gevangen met de boomkor en de elektrokor in het open water van het IJsselmeer.

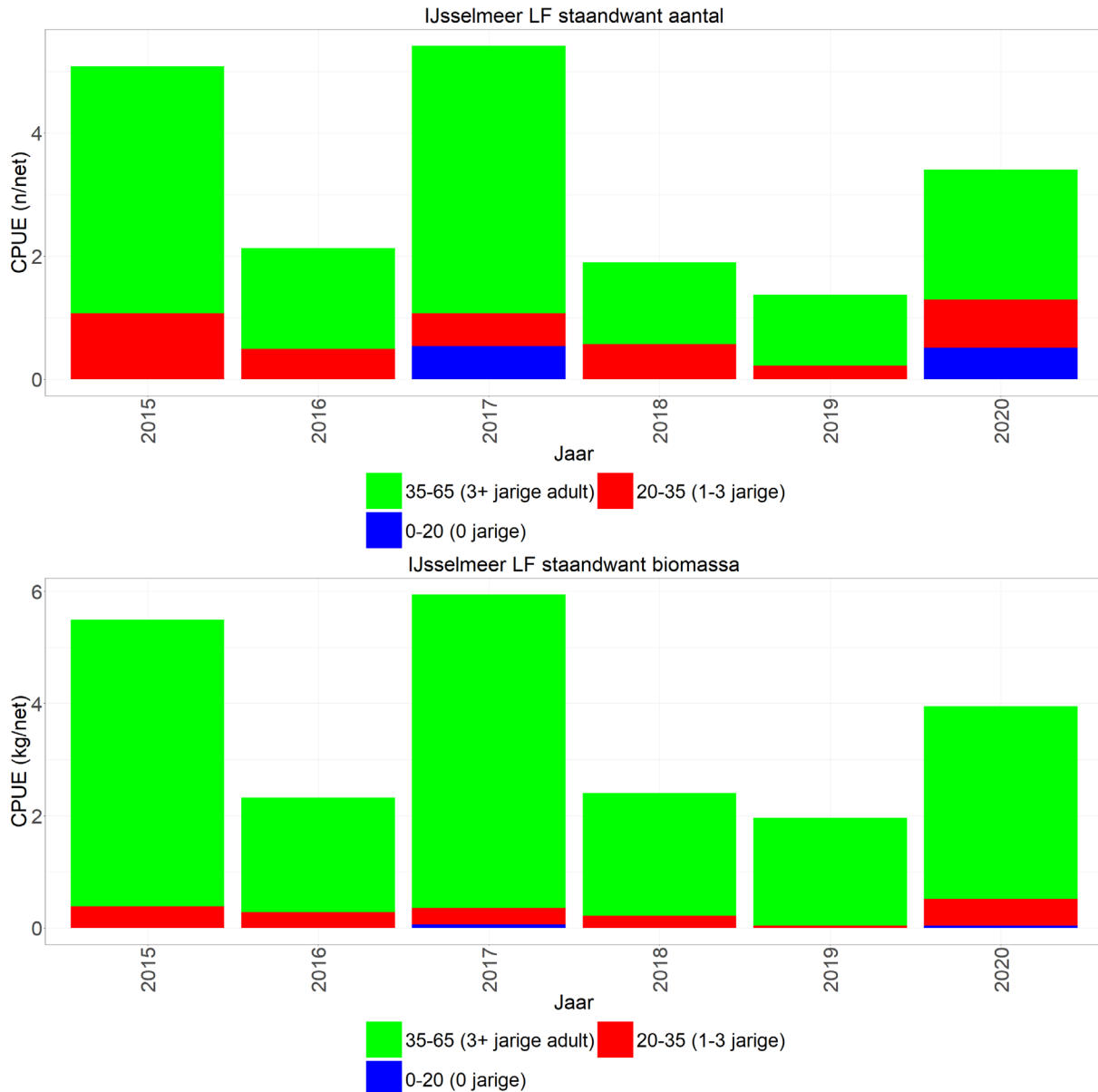
Wanneer we naar de vangstlocaties in het IJsselmeer kijken van de afgelopen 6 jaar is te zien dat de meeste Noordzeehouting relatief vlakbij de afsluitdijk wordt gevangen (Figuur 1.2).



Figuur 1.2 Vangstlocaties Noordzeehouting in het IJsselmeer 2015-2020. Grootte van de cirkels is de CPUE per trek/5 en voor het jaar 2020 CPUE per trek/10 (vanwege te grote locatie overlap door zeer grote cirkels).

1.1.2.1.2 *Standaard monitoring*

Sinds het begin van de standaard monitoring in 2015 wordt Noordzeehouting gevangen. De hoeveelheden fluctueren iets door de jaren maar lijken over het algemeen vrij stabiel (Figuur 1.3). Er worden voornamelijk grote, volwassen houtingen van 3 jaar en ouder gevangen. De meeste houtingen zijn dan ook gevangen met de 101 mm maaswijdte (45%), gevolgd door de 140 mm maaswijdte (21%). De standaard netten met 101 mm maaswijdte worden veelal door beroepsvissers gebruikt om maatse schubvis (snoekbaars, baars, brasem en blankvoorn) te vangen. In het Markermeer zijn er alleen in 2015 en 2018 enkele Noordzeehoutingen gevangen tijdens deze bemonstering.



Figuur 1.3 Gemiddelde CPUE (n/net en kg/net bevestig oppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van Noordzeehouting gevangen met het standaard in het open water van het IJsselmeer.

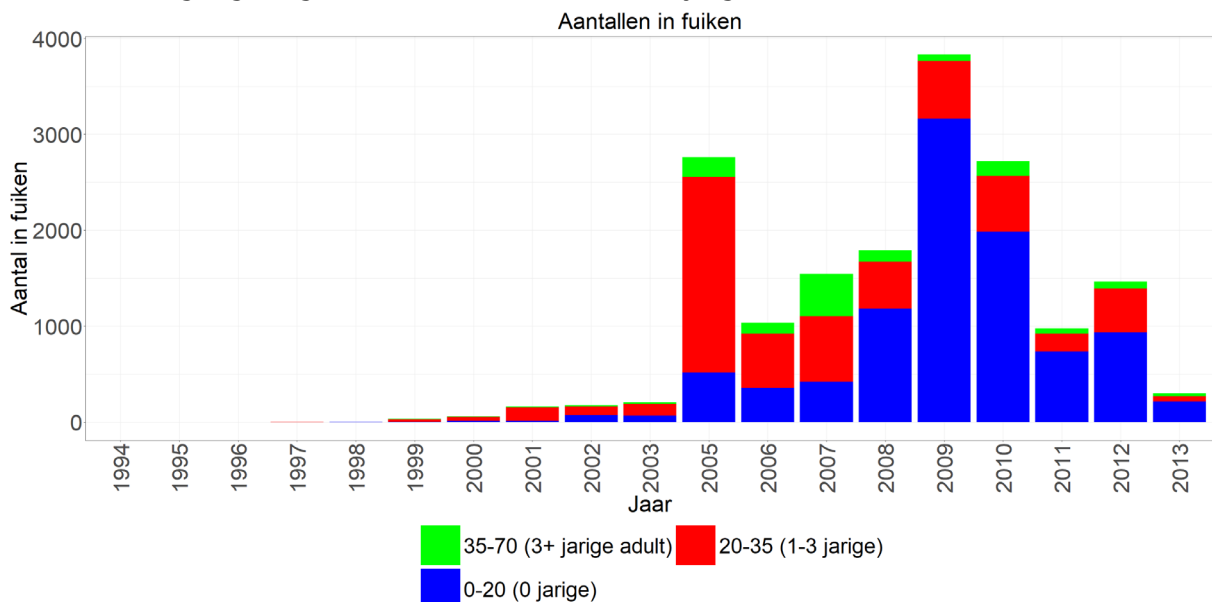
1.1.2.1.3 *Zeldzame vissen monitoring*

Van 1994-2013 was er een monitoringsprogramma waarin zeldzame vissoorten in het IJsselmeergebied bemonsterd werden. In dit programma werd door aankoop van migrerende vissoorten een indruk verkregen van de aanwezigheid van zeldzame soorten. De vissoorten werden van de beroepsvisserij aangekocht. De vissers waren werkzaam over het hele IJsselmeergebied.

In de periode 1994 t/m 2000 hebben de betrokken vissers op vrijwillige basis zeldzame vissen ingeleverd (ter Hofstede & van Willigen 2001). In 2001 is de opzet van het programma gewijzigd. Werd in voorgaande jaren nog alle beroepsvissers op het IJsselmeer verzocht zeldzame vissoorten in te leveren in ruil voor een premie, vanaf 2001 zijn een beperkt aantal vissers benaderd om medewerking te verlenen.

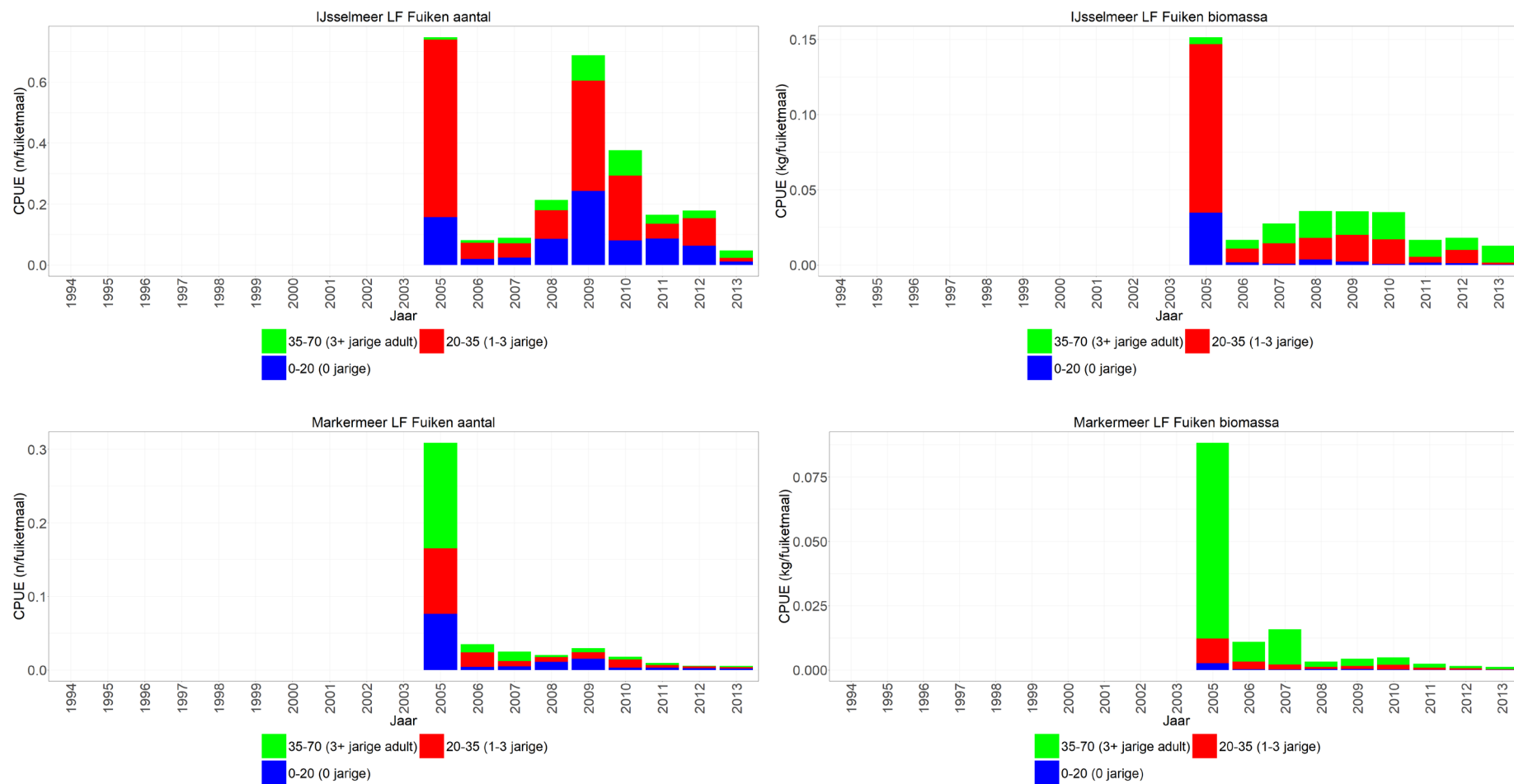
Omwille van vergelijkbaarheid tussen jaren zijn de gegevens die in deze rapportage gepresenteerd worden, beperkt tot de zeven beroepsvissers die in 2001 (en zes vanaf 2002) zijn ingeschakeld. Aangezien deze vissers voor 78% hebben bijgedragen aan de vangsten uit voorgaande jaren, is het verlies aan informatie beperkt. Vanaf 2005 zijn nog twee bedrijven opgehouden waardoor er nog 4 vissers aan het programma meewerkten. Deze twee bedrijven namen 11% van de vangstinspanning voor hun rekening in 2005 en ongeveer 1% van het aantal aangeleverde vissen. Het effect van het afvallen van deze vissers zal daarom gering zijn. Eind 2007 is wederom een visser opgehouden. Het grootste deel van de visserijlocaties zijn door de overige drie vissers van dit programma overgenomen. Hierdoor is de dekking van de locaties en de hoeveelheid data niet verminderd door de afname van het aantal deelnemende vissers. In de periode 1 januari tot en met 1 mei geldt er een vangstverbod op aal. Daarnaast geldt er vanaf 2009 in het kader van de Aalverordening ook een algeheel verbod op aalvisserij van 1 oktober tot 1 december. In deze periode mocht er wel met aangepaste fuiken met daarin een ontsnappingsring voor paling op wolhandkrabben en schubvis gevist worden (Kuijs et al., 2011).

Aangezien de vangstinspanning pas vanaf 2001 is geregistreerd, is hieronder het totaal aantal (i.p.v. cpue) Noordzeehoutingen per jaar weer gegeven voor het IJsselmeer en Markermeer samen (Figuur 1.4). Ondanks alle haken en ogen in deze dataset lijkt er toch een duidelijke trend te zien waarbij er in de jaren '90 nauwelijks Noordzeehouting werd gevangen en deze beduidend toenam, met name in 2005 en nog hogere pieken in 2009 en 2010, waarna er zich weer een afname lijkt voor te doen (voornamelijk onder de 0-jarige Noordzeehouting). Deze trend is in hoge mate vergelijkbaar met de trend in de fuiken van de diadrome vissurvey zoete Rijkswateren aan de IJsselmeerzijde bij Kornwerderzand (Figuur 1.7). In de begin periode van de monitoring tot en met 2007 werden er hoofdzakelijk 1-3-jarige en adulte Noordzeehoutingen gevangen, vanaf 2008 domineren de 0-jarige de aantallen.



Figuur 1.4 Ongecorrigeerde totaal aantallen per jaar van door beroepsvissers in fuiken gevangen Noordzeehoutingen in het IJsselmeer en Markermeer samen.

De CPUE (vanaf 2005) door de jaren heen (Figuur 1.5) heeft een vergelijkbaar patroon als de totale aantallen van het IJsselmeer en Markermeer samen, met twee keer een piek (2005 en 2009) en na 2009 een afname. Er is (veel) meer Noordzeehouting gevangen in het IJsselmeer dan in het Markermeer.



Figuur 1.5 Gemiddelde CPUE (n/fuiketmaal en kg/fuiketmaal) per jaar met lengteverdeling (cm) van Noordzeehouting gevangen met hok- en schietfuiken in het IJsselmeer (boven) en het Markermeer (onder) geregistreerd onder de zeldzame vissen monitoring.

1.1.2.2 Randmeren (stortkuil en wonderkuil)

Noordzeehouting wordt in sommige Randmeren gevangen zonder duidelijke trend in de vangsten, alhoewel er beduidend meer Noordzeehouting gevangen is vanaf 2016 vergeleken met de jaren er voor (Tabel 1.1). De vangsten zijn het hoogst in de Randmeren-Oost (Nuldernauw, Veluwemeer, Wolderwijd) en Noordzeehouting wordt beter in de stortkuil dan in de wonderkuil gevangen.

Tabel 1.1 Overzicht van aantallen gevangen Noordzeehouting per randmeer, ongecorrigeerd voor inspanning.

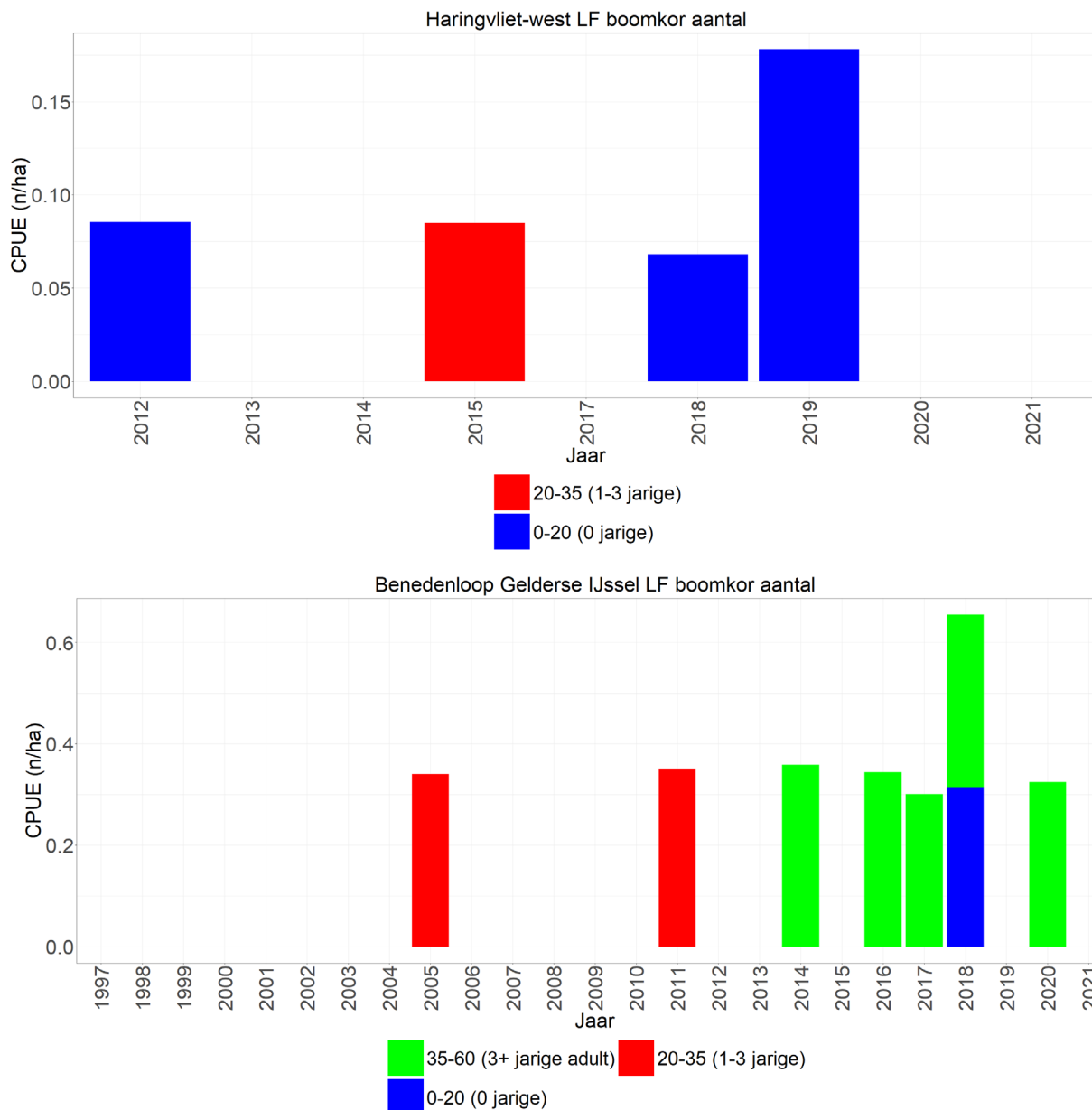
Gebied	Nuldernauw	Ketelmeer	Veluwemeer	Wolderwijd	Zwarte Meer	
Jaar/Tuig	Stortkuil	Stortkuil	Stortkuil	Wonderkuil	Stortkuil	Wonderkuil
2008		1				
2010			1			
2011						1
2014		1				1
2016	10		8	1	12	
2019			6	2	14	

1.1.2.3 Rivieren (boomkor)

Noordzeehouting wordt nauwelijks in de rivieren gevangen en in de meeste rivieren maar in één enkel jaar sinds de start van de monitoring in 1997 (Tabel 1.2). Alleen in het Haringvliet-West en de Benedenloop Gelderse IJssel wordt de Noordzeehouting in meerdere jaren gevangen met name in de laatste jaren, alhoewel deze vangsten meestal een enkel exemplaar per jaar betreft (Figuur 1.6). Beide locaties zijn goed te verklaren aangezien het Haringvliet-West onderdeel is van een belangrijke zoet-zout overgang voor Noordzeehouting. De Benedenloop Gelderse IJssel wordt gezien als paaigebied voor veel Noordzeehouting die in het IJsselmeer verblijft.

Tabel 1.2 Overzicht van aantallen gevangen Noordzeehouting per rivier, ongecorrigeerd voor inspanning. In de overige rivieren is geen Noordzeehouting gevangen.

Gebied	Oude Maas	Getijden Maas	Bovenloop Nederrijn	Zwarte Water	Bovenloop Gelderse IJssel
Jaar/Tuig	Boomkor	Boomkor	Boomkor	Boomkor	Boomkor
2005			1		
2009	1	1			
2011					1
2013				1	

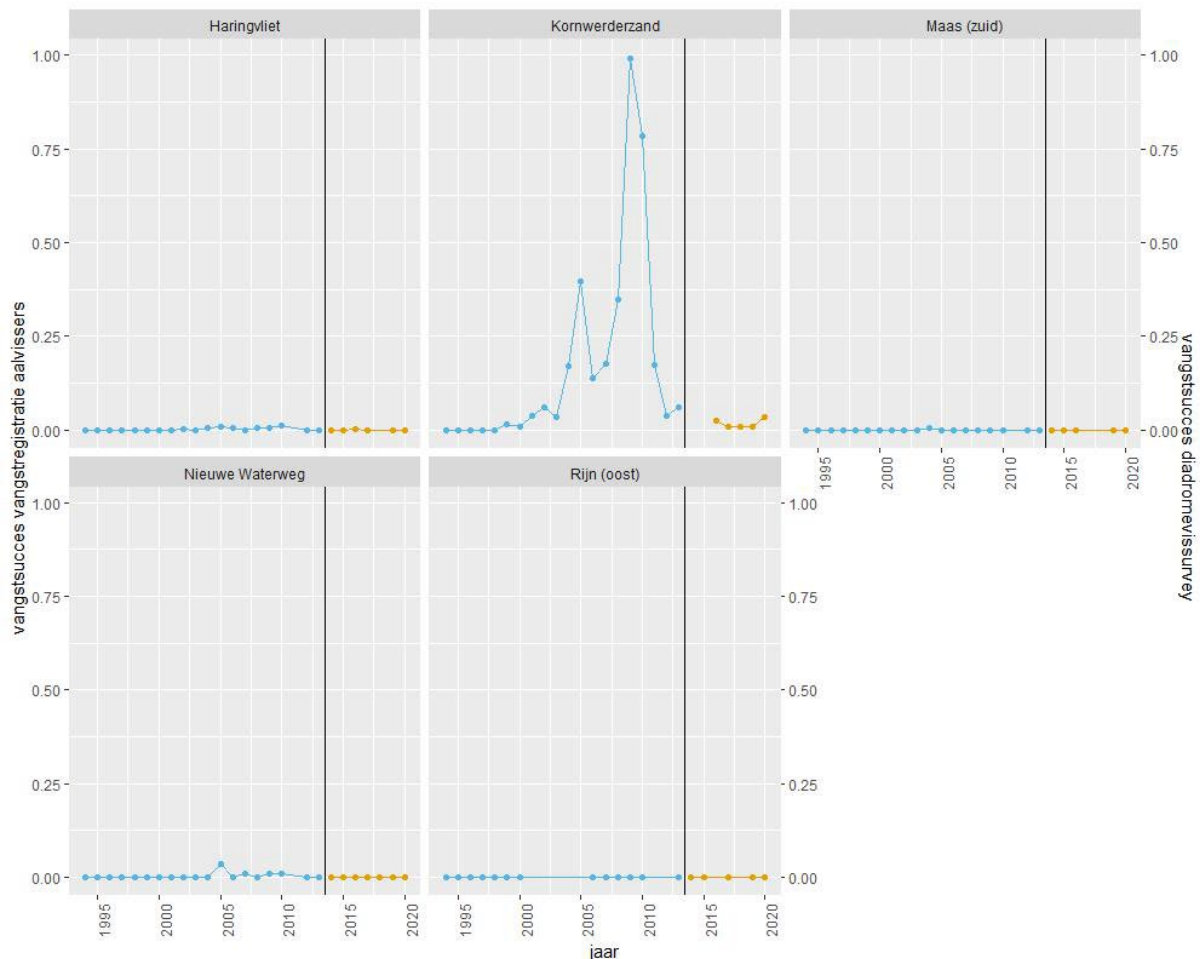


Figuur 1.6 Gemiddelde CPUE (n/ha en bevestig oppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van Noordzeehouting gevangen met de boomkor in het open water van Haringvliet-West (boven) en Benedenloop Gelderse IJssel (onder).

1.1.2.4 Vangstregistratie aalvissers en diadrome vissurvey zoete rijkswateren

Van deze surveys zijn er vijf locaties geselecteerd die potentieel belangrijk zijn voor Noordzeehouting waarbij er enigszins consistent in beide surveys en in dezelfde maanden bemonsterd is om een landelijke trend en een trend per locatie weer te geven (zie **Error! Reference source not found.**).

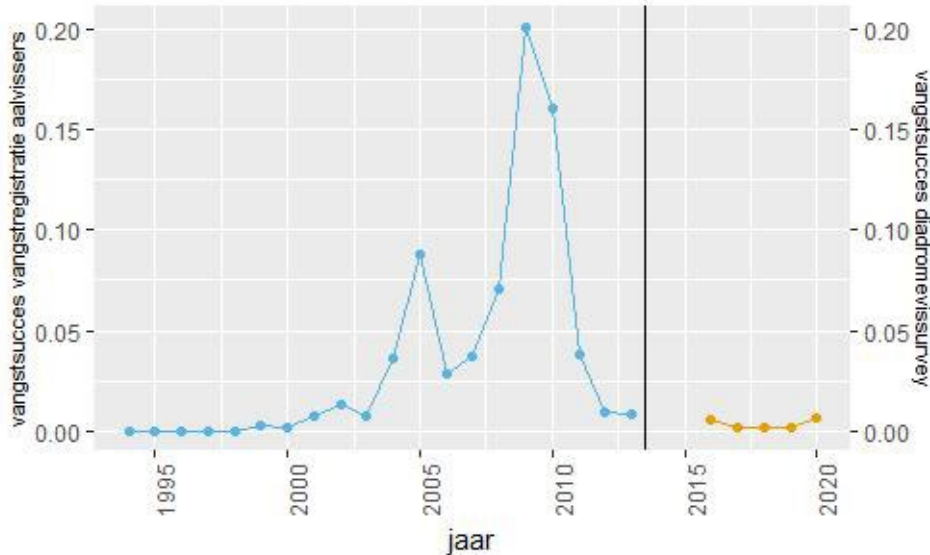
Noordzeehouting wordt bij Haringvliet, Nieuwe Waterweg, Maas en Rijn in stabiele en zeer lage aantallen aangetroffen (minder dan 0,02 Noordzeehouting per fuiketmaal). Alleen bij Kornwerderzand wordt Noordzeehouting in hogere aantallen aangetroffen, met een hoogste waarde van 0,5 Noordzeehouting per fuiketmaal in 2009 (Figuur 1.7). Overigens hoeft een verschil in vangst per fuiketmaal tussen gebieden niet per se te betekenen dat Noordzeehouting talrijker is in het gebied met de hoogste vangst per fuiketmaal. Ook andere factoren zoals plaatsing en locatie van de fuik en verschil in activiteit van de Noordzeehouting tussen gebieden kunnen resulteren in verschillen in 'vangbaarheid' tussen verschillende fuiken/gebieden. Als de verschillen echter groot zijn is het wel aannemelijk dat Noordzeehoutingen hier ook talrijker zijn.



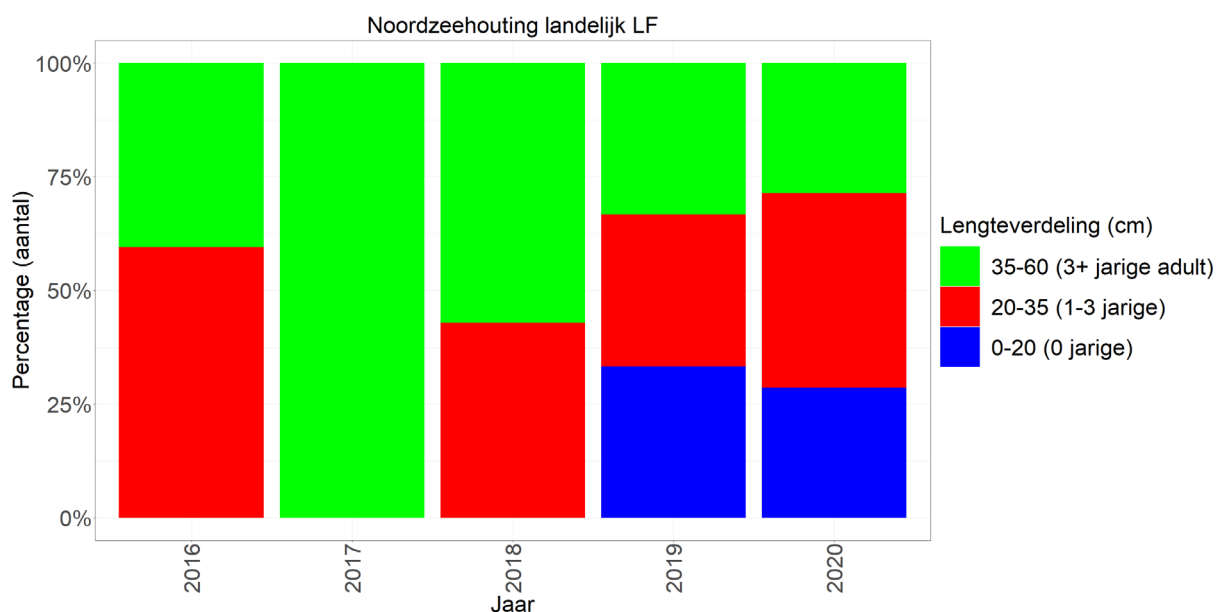
Figuur 1.7 Het gemiddelde vangstsucces (aantal per fuiketmaal) per jaar van Noordzeehouting in de vangstregistratie aalvissers (blauw) en in de diadrome vissurvey (oranje), zoals geschat op vijf potentieel belangrijke opgroeiplekken van Noordzeehouting (Haringvliet, Kornwerderzand, Nieuwe Waterweg, Rijn (oost), Maas (zuid)). De verticale lijn geeft de scheiding tussen de twee verschillende monitoringen weer.

De landelijke trend (gemiddeld over de vijf locaties) wordt dan ook gedomineerd door de trend bij Kornwerderzand: sinds 1996 wordt Noordzeehouting aangetroffen waarna het vangstsucces in de monitoringen vrij consistent toeneemt met als hoogtepunt 2009 (Figuur 1.8). Daarna nemen de vangsten in de vangstregistratie aalvissers weer scherp en consistent af. De reden hiervoor is onbekend. Ook in de

diadromevisserij (vanaf 2016) wordt Noordzeehouting gevangen. Omdat het vangstsucces in de twee surveys niet direct vergelijkbaar is, is de trend sinds 2013 niet met zekerheid te bepalen. Alsnog lijkt er, gezien de vrij stabiele trend in beide surveys, geen sprake te zijn van een toename in aantallen maar eerder van een consistente afname na 2013. Samengevat is de hoeveelheid Noordzeehouting, na een initiële sterke toename vanaf 2000, vanaf 2010 weer sterk afgenomen. De trend sinds 2013 is onzeker maar lijkt negatief te blijven. Noordzeehouting wordt door vissers op het IJsselmeer echter nog regelmatig gevangen (van Rijssel et al., 2019). De gegevens van de diadromevisserij betreffen houtingen tussen de 15-51 cm, bij de vangstregistratie van de aalvissers is geen lengte opgemeten (Figuur 1.9).

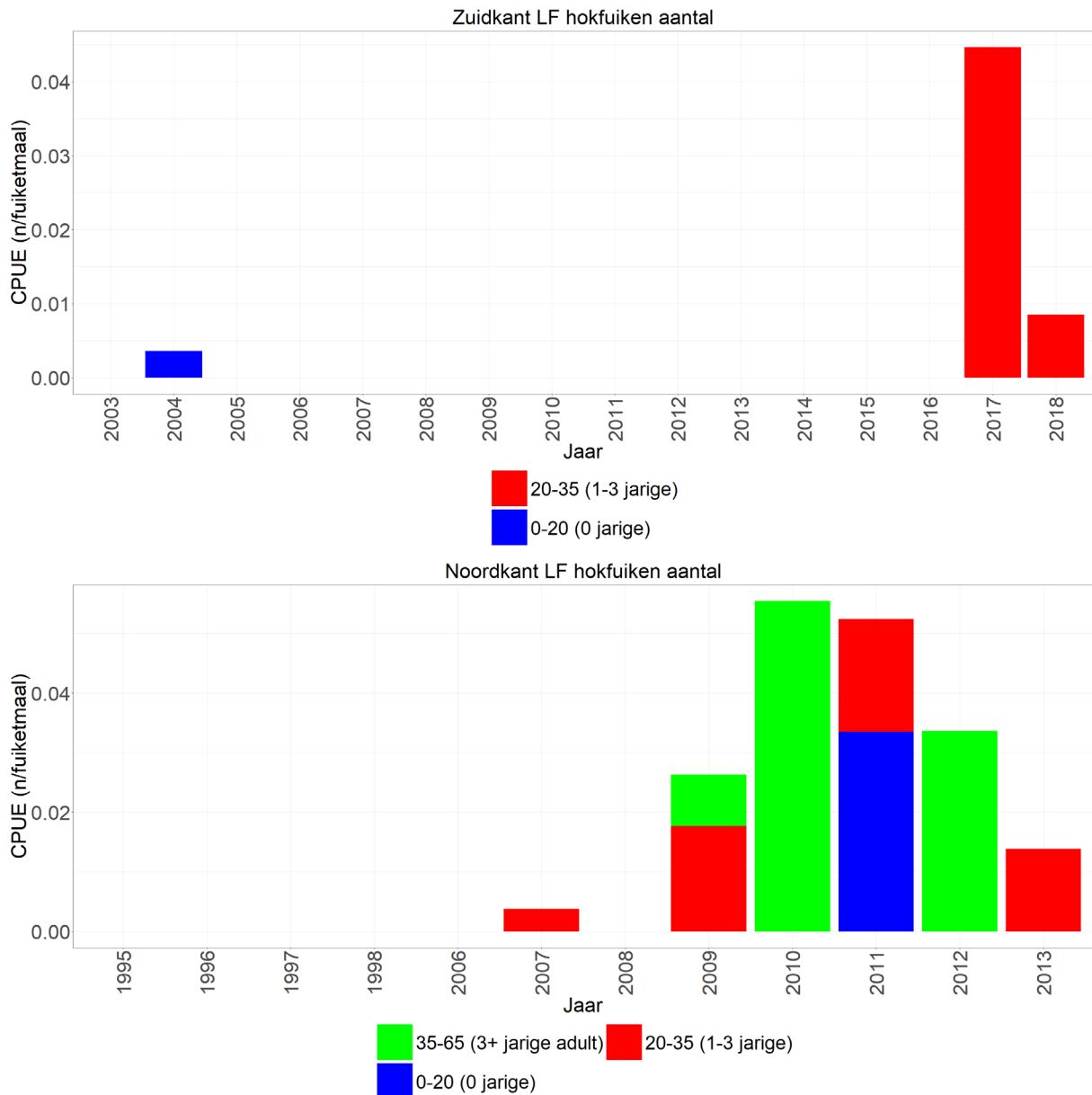


Figuur 1.8. Het gemiddelde landelijke vangstsucces (aantal per fuiketmaal) per jaar van Noordzeehouting in de vangstregistratie aalvissers (blauw) en in de diadrome visserij (oranje), gemiddeld over vijf potentieel belangrijke opgroeiplaatsen van Noordzeehouting (Haringvliet, Kornwerderzand, Nieuwe Waterweg, Rijn (oost), Maas (zuid)). De verticale lijn geeft de scheiding tussen de twee verschillende monitoringen weer.



Figuur 1.9 Procentuele lengteverdeling van Noordzeehouting in de diadrome visserij.

Aalvissers hebben gedurende een bepaalde periode hun vangsten geregistreerd aan de noordkant en zuidkant van de buitenzijde van de Haringvlietsluizen. De registratie van de vangsten van de visser aan de noordkant is begonnen in 1994 en gestopt in 2013. De visser aan de noordkant heeft geen vangsten geregistreerd van 1999-2005. De visser aan de noordkant viste voornamelijk in de maanden april-juni en de maanden september-november. De registratie van de vangsten van de visser aan de zuidkant is begonnen in 2003 en gestopt in 2018. De visser aan de zuidkant viste het hele jaar door. Beide vissers hebben vanaf 2010 niet meer in de maanden september-november gevist vanwege het gesloten seizoen wat in dat jaar van kracht is gegaan. Noordzeehouting werd voor het eerst in deze monitoring aan de zuidkant van de sluisen gevangen in 2004, daarna werd deze voornamelijk aan de noordkant van de sluisen gevangen. In 2017 was er weer een opvallende piek in vangsten aan de zuidkant. In 2009 is ook nog 1 Noordzeehouting gevangen aan de zuidkant, maar hiervan is de lengte niet opgemeten.



Figuur 1.10 Gemiddelde CPUE (n/fuiketmaal) per jaar van Noordzeehouting gevangen met fuisen aan de zuidkant (boven) en de noordkant (onder) van de Haringvlietsluizen.

1.1.2.5 Zalmsteken

Bij de start van deze monitoring met zalmsteken in 1994 was de monitoring beperkt tot Lek, Maas en Waal (Klinge et al., 1998). Vanaf 1997 is er ook op twee fuiklocaties in de IJssel gevist. Omdat vissen op één van beide locaties tot veel problemen bleek te leiden, is deze in 1998 verplaatst naar de Nederrijn/Pannerdensch kanaal. Van 1998 tot 2000 zijn deze twee locaties (IJssel en Nederrijn) in de rapportages niet als zodanig onderscheiden. Sinds 2000 worden beide fuiklocaties wel als twee afzonderlijke punten beschouwd en worden de vangsten apart gerapporteerd.

Tot en met 2013 is er op vijf locaties met zalmsteek gevist:

- Op de IJssel bij Westervoort, met één zalmsteek;
- Op de splitsing van de Nederrijn met het Pannerdensch kanaal bij Looveer, met één zalmsteek;
- Op de Lek, in het stuwkanaal van het sluizencomplex Hagestein, met twee zalmsteken;
- Op de Maas stroomafwaarts van de stuw bij Lith, met twee zalmsteken;
- Op de Waal/Boven Merwede ter hoogte van Woudrichem en Gorinchem, met drie zalmsteken.

Vanaf 2014 is de opzet versoepeld. Er wordt nog op drie locaties gemonitord:

- Op de Maas stroomafwaarts van de stuw bij Lith, met twee zalmsteken;
- Op de Waal/Boven Merwede ter hoogte van Woudrichem en Gorinchem, met drie zalmsteken;
- Op de IJssel bij Westervoort, met twee zalmsteken.

Alleen de Waal wordt nog jaarlijks bemonsterd. De IJssel en Maas worden om het jaar bemonsterd, waarbij de Maas in de even jaren wordt bemonsterd en de IJssel in de oneven jaren. De overige locaties zijn vervallen (van Keeken et al., 2021).

Noordzeehouting wordt een enkele keer gevangen in deze monitoring, voornamelijk in de zalmsteken in de Lek. De monitoring in deze rivier liep tot 2013. Er is geen duidelijke trend te onderscheiden, maar het lijkt er wel op dat in de laatste jaren van deze monitoring wat meer Noordzeehouting is gevangen dan in de jaren daarvoor. Het betreffen individuen met een lengte van 25-52 cm waarvan de meerderheid adulte individuen zijn tussen de 46-52 cm.

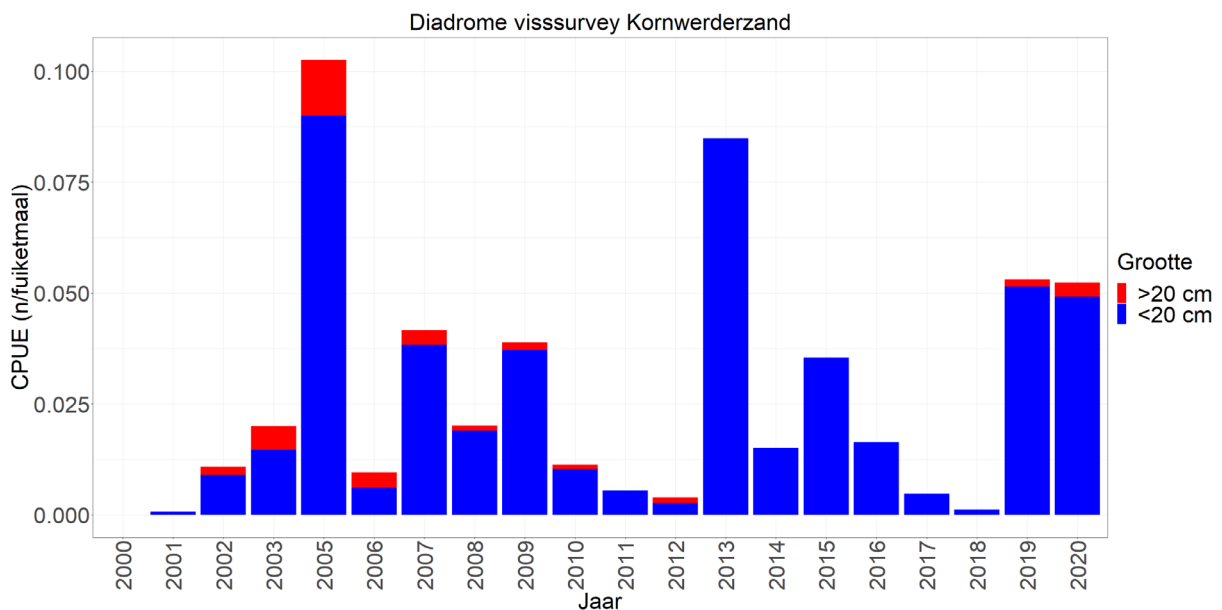
Tabel 1.3 Totaal aantal gevangen Noordzeehouting per jaar in de zalmsteken monitoring.

Jaar/Locatie	Lek	Waal	Nederrijn
1997	0	0	-
1998	1	0	-
1999	0	0	-
2000	0	0	0
2001	0	0	0
2002	0	0	0
2003	0	0	1
2004	0	0	0
2005	1	0	0
2006	0	0	0
2007	2	0	0
2008	2	1	0
2009	0	0	0
2010	2	0	0
2011	0	0	0
2012	4	1	0
2013	3	0	0
2014	-	0	-
2015	-	1	-
2016	-	0	-
2017	-	0	-
2018	-	0	-
2019	-	0	-
2020	-	0	-

1.1.2.6 Diadrome vissurvey Kornwerderzand

Naast de diadrome vissurvey in de zoete Rijkswateren wordt er aan de Waddenzee zijde van Kornwerderzand sinds 2000 ook met fuiken bemonsterd om trends in diadrome vissoorten in kaart te brengen. De bemonstering vindt plaats van april-juni en van september-november. De geselecteerde bemonsteringsmaanden zijn mei-juni en september-november aangezien deze maanden de meest consistente bemonsteringsdata geven. Lengtes van diadrome vissen worden in deze monitoring niet gemeten. De vangsten worden opgesplitst in vissen <20 cm en >20 cm, waardoor alleen de cpue op basis van aantallen getoond kan worden.

De vangsten van Noordzeehouting in deze survey fluctueren sterk van jaar tot jaar en bestaan voornamelijk uit jonge exemplaren. Net zoals aan de zoete zijde van Kornwerderzand is er een piek van Noordzeehouting aan de zoute zijde in 2005 (Figuur 1.11). Aan de zoete zijde zijn er ook nog twee pieken in 2009 en 2010 wat niet echt het geval lijkt te zijn aan de zoute zijde. Aan de zoute zijde is een piek te zien in 2013 en daarna pas weer in 2019 en 2020. Iets hogere vangsten zijn aan de zoete zijde ook waargenomen in 2020 (Figuur 1.7).

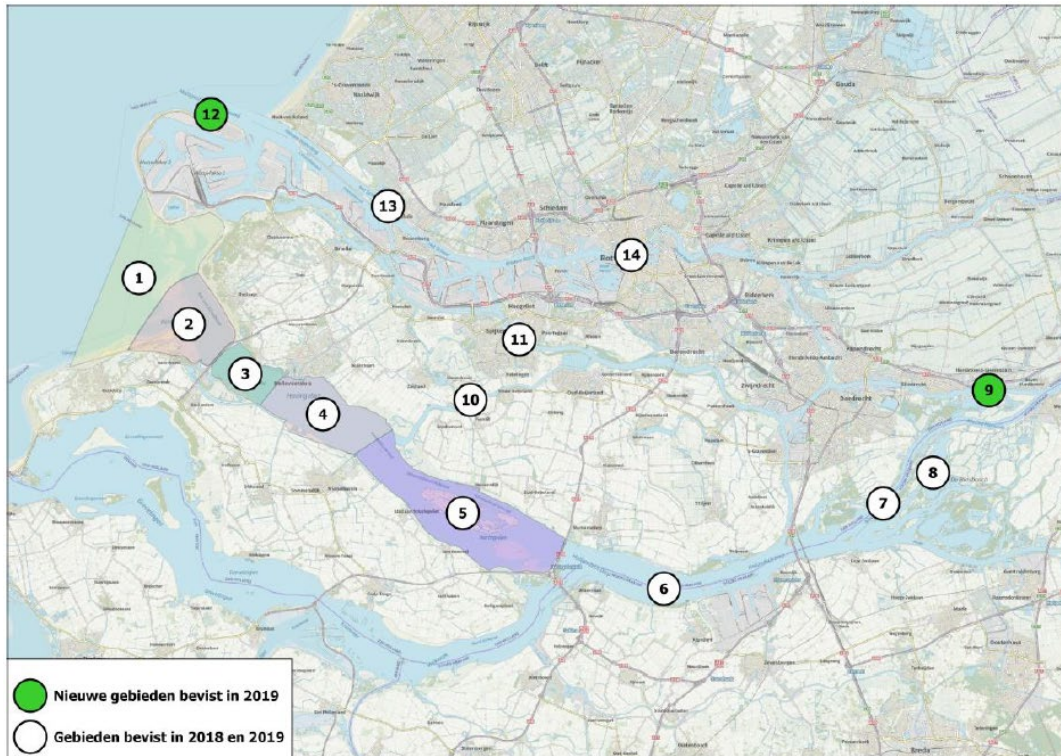


Figuur 1.11 Het gemiddelde vangstsucces (aantal per fuiketmaal) per jaar van Noordzeehouting in de diadrome vissurvey Kornwerderzand (zoute zijde).

1.1.2.7 Zegen in de Delta

Met het "Kierbesluit" heeft RAVON samen met partners (Rijkswaterstaat, Provincie Zuid-Holland, Wereld Natuur Fonds, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, en Sportvisserij Nederland) in 2017 het project "Een Zegen in de Delta" - Onderzoek naar de kraamkamerfunctie van de Zuid-Hollandse delta - opgezet. Over het gebruik door jonge vissen is tot op heden weinig bekend omdat de huidige actieve monitoring in de delta over het algemeen plaatsvindt in de vaargeul (boomkor) of in structuurrijke oevers van zoet water (elektroschepnet). Met behulp van de zegen als vangtuig wordt bij dit project de visdiversiteit en de functie en waarde van de verschillende ondiepe habitats voor vissen in kaart gebracht.

Veertien verschillende gebieden zijn bevestigd in de jaren 2018-2020 (Figuur 1.12).

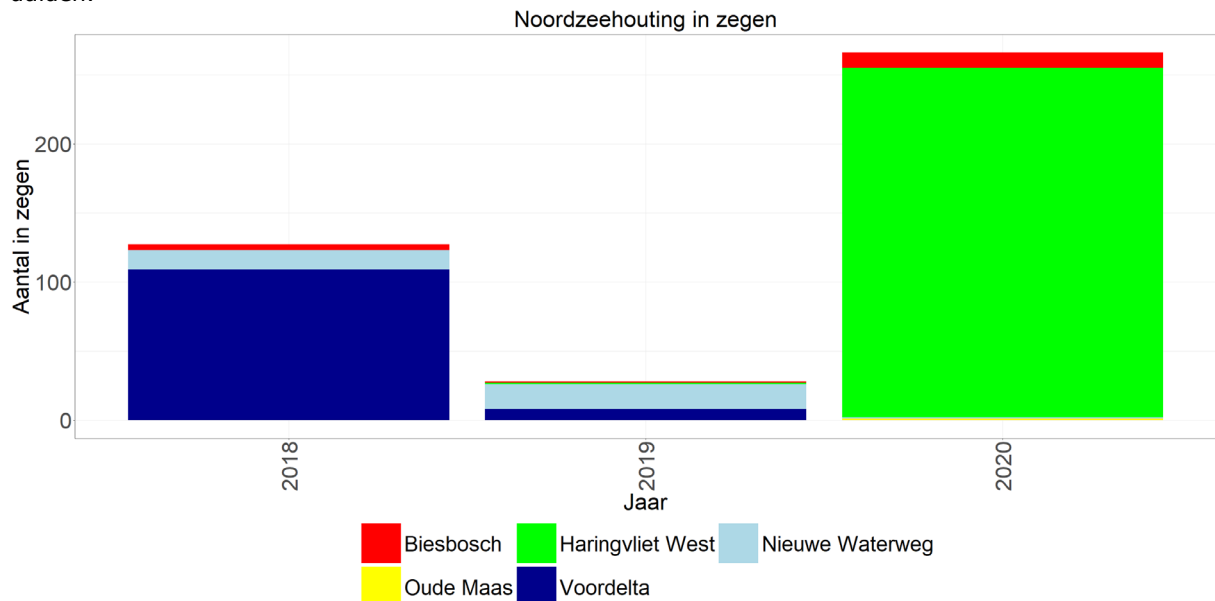


- | | | | |
|-------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| 1) Maasvlakte | 5) Haringvliet Oost | 9) Beneden Merwede | 12) Monding N. Waterweg |
| 2) Voordelta | 6) Hollands Diep | 10) Spui | 13) Nieuwe Waterweg |
| 3) Haringvliet West | 7) Nieuwe Merwede | 11) Oude Maas | 14) Nieuwe Maas |
| 4) Haringvliet Centraal | 8) Biesbosch | | |

Figuur 1.12 De 14 verschillende bemonsteringsgebieden van het project "Zegen in de Delta" van RAVON, bron: Kooiman & Ploegaert 2020.

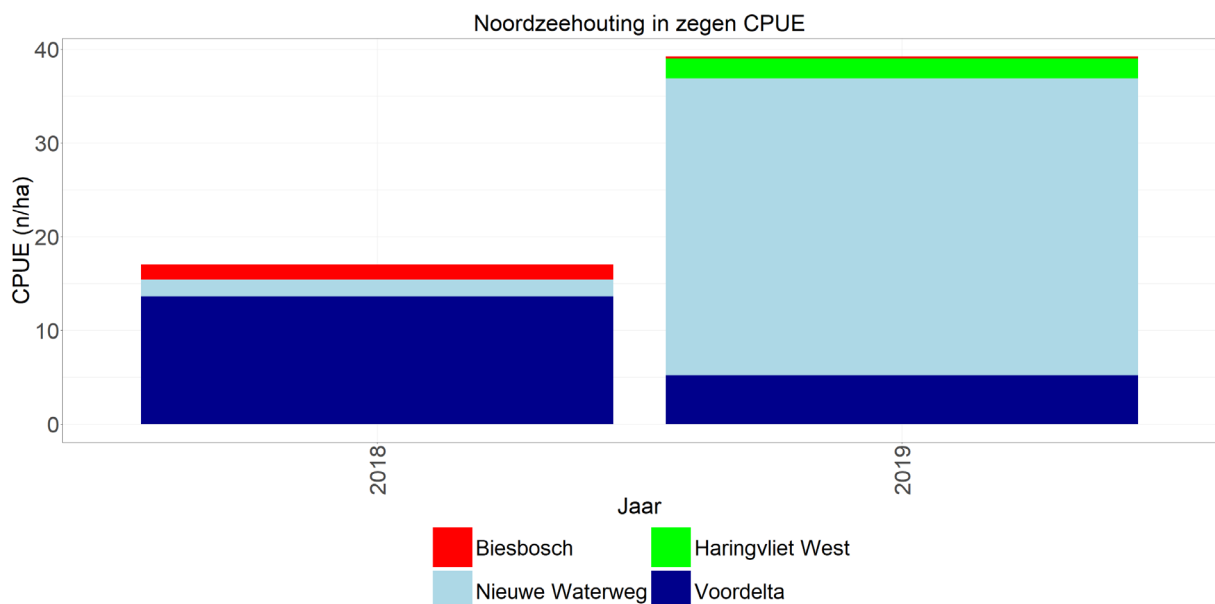
De meeste Noordzeehouting wordt in de Voordelta en in het Haringvliet-West gevangen (Figuur 1.13). In 2019 is er voor het eerst juveniele Noordzeehouting in het Haringvliet-West gevangen wat mogelijke paai stroomopwaarts zou kunnen betekenen. Verder wordt er ieder jaar 1 tot enkele houtingen gevangen in de Nieuwe Waterweg maar ook in de Biesbosch, en is er in 2020 1 houting gevangen in de Oude Maas. De Biesbosch wordt relatief vroeg in het voorjaar bemonsterd om meer inzicht te verkrijgen in de voortplanting van Noordzeehouting. Aan de hand van de gevangen aantallen wordt vastgesteld dat de Noordzeehouting vermoedelijk in de winter lokaal in de Biesbosch paait (Kooiman & Ploegaert 2020). Aantallen zijn onderling niet te vergelijken aangezien bij deze aantallen geen rekening is gehouden met het aantal zegentrekken en de bevestigde oppervlakte (ha). Desondanks geven deze aantallen toch een beeld van de locaties van voorkomen van Noordzeehouting in de Delta en de benedenrivieren. In de Voordelta werd Noordzeehouting voornamelijk in het voorjaar gevangen (2018), terwijl deze in het voorjaar van 2019 niet werd gevangen, de lagere aantallen van Noordzeehouting in 2019 zijn

voornamelijk in de zomer en het najaar gevangen. Wat opvalt is het hoge aantal Noordzeehouting in het Haringvliet-West en het ontbreken van Noordzeehouting in de Voordelta in 2020. Op dit moment ontbreken gedetailleerde gegevens met betrekking tot de 2020 bemonstering nog om deze observatie te duiden.



Figuur 1.13 Absolute aantallen gevangen Noordzeehouting per gebied in het project “Zegen in de Delta”, bron: RAVON.

De vangst per hectare kan gezien worden als dichtheid van de gevangen Noordzeehouting. Hierbij is gekozen om de dichtheid per zegentrek als uitgangspunt te nemen. Door het nemen van gemiddelden is vervolgens opgeschaald naar hogere niveaus (bezoek, seizoen, locatie, gebied). Wanneer we naar het aantal Noordzeehouting per hectare kijken zien we dat er voornamelijk een hoge dichtheid Noordzeehouting in de Nieuwe Waterweg is, gevolgd door de Voordelta (Figuur 1.14). Voor 2020 ontbreken deze gegevens op dit moment nog.



Figuur 1.14 CPUE (n/ha) gevangen Noordzeehouting per gebied in het project “Zegen in de Delta”, bron: Kooiman & Ploegaert 2020.

1.1.3 Discussie

1.1.3.1 Voorkomen Noordzeehouting

Noordzeehouting was sterk toegenomen, en met name in het IJsselmeer, sinds er met de uitzettingen in de Lippe en Rijn bij Rees in het jaar 1992 is begonnen. Nadat de uitzettingen zijn stop gezet in 2006 lijkt er, op basis van de diadrome vissurvey aan de zoete zijde bij Kornwerderzand, weer een afname van Noordzeehouting te zijn na de piek in 2009-2010 (Figuur 1.8). Aangezien deze survey de landelijke trend domineert lijkt de Noordzeehouting sindsdien een landelijke sterke afname te laten zien. Er zijn echter ook andere signalen want Noordzeehouting, wordt op het IJsselmeer regelmatig in de staandwant monitoring gevangen (Figuur 1.16), neemt steeds meer toe in de boomkor monitoring op het IJsselmeer (Figuur 1.15), wordt de laatste jaren vaker in de Randmeren gevangen (Tabel 1.1), wordt regelmatig op het IJsselmeer bijgevangen door beroepsvissers (naar schatting tienduizenden op jaarbasis, van Rijssel et al., 2019) en worden er in de Westeinderplassen sinds 2005 in toenemende mate volwassen en paairijpe Noordzeehouting gevangen door de lokale beroepsvisser (de Bruin et al., 2017). Deze data suggereren dat de populaties Noordzeehouting die de levenscyclus volledig in het zoete water voltooien juist floreren en wellicht zelfs toenemen in deze wateren. Dit zou betekenen dat de diadrome vorm van Noordzeehouting wel een sterke afname laat zien sinds 2010. Een klein lichtpuntje hierbij is dat er in 2019/2020 in de fuiken zowel aan de zoete als aan de zoute zijde bij Kornwerderzand, als in de zegenvangsten bij de Haringvlietsluizen wat meer Noordzeehouting is gevangen dan in de jaren daarvoor.

1.1.3.2 Rol van het IJsselmeer voor Noordzeehouting

Het IJsselmeergebied fungeert als belangrijk opgroei gebied voor Noordzeehouting. Slechts een deel van de Noordzeehouting trekt naar zoutere milieus, een ander deel realiseert groei tot volwassenheid in zoet water. Dit wordt bevestigd in de monitoringsgegevens waar aan de buitenzijde van Kornwerderzand weliswaar Noordzeehoutingen worden gevangen, maar niet in enorme aantallen ten opzichte van de binnenzijde, hetgeen je bij een dergelijke barrière zou verwachten wanneer alle Noordzeehoutingen naar mariene habitats zouden doortrekken en vervolgens weer naar binnen zouden willen trekken. Dit suggereert dat de Noordzeehouting in de huidige 'afgesloten' voormalige estuaria, zoals het IJsselmeer, kan opgroeien tot volwassenheid. In hoeverre deze situatie suboptimaal is ten opzichte van de oorspronkelijke situatie met estuaria is moeilijk te bepalen.

Migratiegedrag van volwassen Noordzeehouting ten tijde van de paaiperiode suggereert dat een flink deel in het Nederlandse deel van de grote rivieren paait, in ieder geval in de IJssel (Winter et al., 2008). Sommige beroepsvissers suggereren dat de Noordzeehouting ook op het IJsselmeer zelf paait, hetgeen zij afleiden uit een aanwezigheid die jaarrond is en aanwezigheid van paairijpe houting tijdens de paaiperiode (Winter et al., 2008). Deze mogelijkheid is nog niet bewezen, maar staat nog open. Daarnaast is er een klein deel dat doortrekt naar het Duitse deel van de Rijn en slechts een enkel exemplaar is teruggekeerd naar de 'uitzetrivier' de Lippe. Terugkeer na de paai naar het IJsselmeer lijkt afhankelijk van hoe ver de houting optrekt. Dieper in het stroomgebied doordringende houting trekt na de paai naar de benedenrivieren en lijkt dus de weg van de grootste afvoer te volgen in plaats van een terugkeer naar het vertrekpunt van de migratie (Winter et al., 2008).

1.1.3.3 Beheer, beleid en onderzoek

De belangrijkste redenen waarom de Noordzeehouting uit onze wateren is verdwenen zijn: watervervuiling, verstuwung, habitatverlies en overbevissing. Uit de terugkeer van de Noordzeehouting in het IJsselmeer en de benedenlopen van de enkele grote rivieren kan worden afgeleid dat de leefomstandigheden voor Noordzeehouting in onze wateren zijn verbeterd. Alhoewel er geen commerciële benutting van de bestanden plaats vindt, wordt Noordzeehouting wel op grote schaal (naar schatting tienduizenden op jaarbasis, van Rijssel et al., 2019) bijgevangen in het IJsselmeer met het staandwant en met fuiken. Desondanks lijkt Noordzeehouting in het IJsselmeer toe te nemen. Wat de watervervuiling betreft, is verbetering van de situatie waarschijnlijk wel aan de orde. Met betrekking tot de verstuwung en habitatverlies is een verbetering minder waarschijnlijk. De belangrijkste maatregelen die voor de terugkeer van de Noordzeehouting moeten worden genomen, liggen dan ook op het vlak van

het opheffen van barrières op de trekroutes in het leefgebied en het herstellen van Noordzeehouting habitats en waarschijnlijk vooral habitats die van belang zijn voor de voortplanting en overleving van de larven. In de toekomst moet blijken of het Kierbesluit waarbij de Haringvlietsluizen regelmatig op een 'Kier' worden gezet en de Vismigratierivier bij Kornwerderzand voor een toename in de diadrome Noordzeehouting populatie zal zorgen.

Wat de Noordzeehouting habitats betreft moeten nog een aantal zaken worden onderzocht en maatregelen worden genomen. Nagegaan moet worden in hoeverre er in de grote meren zelf en verder stroomopwaarts geschikte voortplantings- en opgroeiplaatsen beschikbaar zijn. Het gaat daarbij om:

- stilstaande wateren als overstroomde weilanden, kleine meren en met oevervegetaties begroeide oevers en zijgeulen van rivieren (opgroeigebied larven);
- ondiepe matig stromende wateren in een begroeide oeverzone (hechting klevende eieren);
- stromende open en diepe wateren met een groenblijvende watervegetatie en/of een stabiele, slibarme bodem bestaande uit zand, kiezel en/of rolstenen (hechting en beschutting eieren).

Specifiek voor het IJsselmeer zou men kunnen bepalen in hoeverre bepaalde habitats belangrijk zijn voor het voorkomen van een gezonde populatie Noordzeehoutingen aangezien dit grotendeels nog onbekend is. Welke delen van het IJsselmeer zijn belangrijk als foerageergebied? Het Enkhuizerzand lijkt een belangrijk habitat (Winter et al., 2008). Waar liggen de belangrijkste paaiplaatsen? Is dat in de IJssel zelf, of in zijwateren? Daarnaast is het van belang te bepalen welk deel van de populatie nu anadroom is en welk deel niet migreert. Op deze vragen kunnen alleen gerichte bemonsteringen of specifieke telemetrische technieken antwoord geven.

1.2 Snoekbaars

Onderstaande informatie is deels een samenvatting van het Kennisdocument snoekbaars (Aarts 2007).

1.2.1 Inleiding

1.2.1.1 Systematiek en uiterlijke kenmerken

1.2.1.1.1 Systematiek

De snoekbaars behoort tot de familie van de echte baarzen Percidae, orde Perciformes en het geslacht Sander. Het geslacht Sander kent een vijftal soorten. In de Donau en andere rivieren die uitkomen in de Zwarte Zee en Kaspische Zee komt de Wolga snoekbaars, *Sander volgensse* voor; in het noorden van de Zwarte Zee en Kaspische Zee leeft de zeesnoekbaars, *Sander marinus*. In Noord Amerika komen nog twee soorten voor: *Sander canadensis*, Canadese snoekbaars en *Sander vitreus*, de Walleye.

1.2.1.1.2 Nomenclatuur

De wetenschappelijke naam van de snoekbaars is *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). Linnaeus noemde de snoekbaars aanvankelijk *Perca lucioperca* totdat men vond dat de snoekbaars te veel afweek van de gewone baarssoorten. Toen werd de geslachtsnaam *Stizostedion* ingevoerd. In 1997 was men het erover eens dat de twee hierboven genoemde soorten tot hetzelfde geslacht behoren als de snoekbaars en dat deze soorten dus ook één en dezelfde geslachtsnaam moesten hebben. De Amerikanen wonnen deze naamsstrijd. Lucio is Latijn/Spaans voor snoek, perca, Latijn voor baars. De Engelse naam voor snoekbaars is pikeperch of zander. In het Frans wordt de snoekbaars sandre genoemd en in het Duits zander.

1.2.1.1.3 Uiterlijke kenmerken

De snoekbaars heeft een langgerekt lichaam met een van boven afgeplatte, lange, spits toelopende kop. De eindstandige bek loopt tot achter de ogen door. Snoekbaars heeft evenals zijn familielid de baars twee gescheiden rugvinnen, waarvan de voorste stekels bezit. De bovenkaak loopt door tot achter de enigszins uitpuilende, oplichtende ogen. Het oplichten wordt veroorzaakt door het 'tapetum lucidum', een speciale reflecterende laag op het netvlies die zorgt voor extra lichtreflectie waarmee de snoekbaars is aangepast aan het leven in donkere situaties. Bijzonder opvallend bij de snoekbaars zijn enkele grote vangtanden in de bek, die zich temidden van een groot aantal kleinere, zeer scherpe tandjes bevinden. Evenals de baars, is de snoekbaars in het bezit van zogenaamde kamschubben, waardoor het lichaam wat ruw aanvoelt. Het schubbenkleed is aan de buikzijde zilverkleurig, naar de flanken en de rug toe gaat deze kleur geleidelijk over in grijze tot groengrijze tinten afgewisseld door donkere vlekken of vage verticale banden. In ons land kan snoekbaars een maximale lengte bereiken van circa 120 cm bij een gewicht van circa 12 tot 15 kilo.

1.2.1.2 Ecologie

1.2.1.2.1 Leefwijze

Snoekbaars is een roofvis en gedijt het best in voedselrijk, troebel water. Maar ook in helder, diep water met voldoende structuur kan snoekbaars talrijk zijn. In deze wateren is het in de waterlagen nabij de bodem, waar deze lichtschuwe vissoort zich veelal ophoudt, vrij donker. Snoekbaars houdt zich bij voorkeur op boven een stevige bodem op het ruime, open water met enige dekking, zoals nabij obstakels of steile hellingen van zandwinputten en vaargeulen. In wateren, die gedurende de zomermaanden in de diepere gedeelten boven de bodem een zuurstoftekort hebben, kan snoekbaars zich redelijk goed in de bovenlaag handhaven waar wel voldoende zuurstof aanwezig is. Tijdens perioden met voedselgebrek kan snoekbaars zich 's zomers ook in of bij de waterplanten in het ondiepere water ophouden, omdat daar de jonge prooivis talrijk voorkomt.

Snoekbaars is een eurytope vissoort die voor kan komen in nagenoeg ieder watertype in Nederland behalve de estuaria, zure vennen en smalle beken. In de grotere watersystemen, zoals rivieren en meren, kan snoekbaars in het voorjaar naar de ondiepere paaiplaatsen migreren en in de herfst naar de

diepere overwinteringsplekken maar migratie is niet noodzakelijk. De paai vindt plaats in april-mei en het mannetje bewaakt het nest nadat de eitjes zijn gelegd, net zoals de driedoornige stekelbaars doet. Hoewel snoekbaars ook voorkomt in de koudere streken van Noord-Europa, is het toch een vissoort die enigszins warmteminnend is. Het is een vissoort van het zoete water maar de soort houdt het ook goed uit in zwak tot matig brak water, zelfs voor langere perioden.

Snoekbaars leeft in scholen. Grote exemplaren worden echter solitair (Craig, 2000). In de winter zijn ook de grotere exemplaren vaak vlak bij elkaar te vinden.

1.2.1.2.2 Geografische verspreiding

Het natuurlijke verspreidingsgebied van snoekbaars lag voornamelijk in Oost- en Midden-Europa. Door grootschalige uitzettingen van pootsnoekbaars in de Weser, de Eems en de Rijn sinds het einde van de 19^{de} eeuw, drong de snoekbaars steeds verder in West-Europa door. De snoekbaars kwam dus voor het einde van de 19de eeuw niet voor in de Nederlandse wateren. Het huidige verspreidingsgebied beslaat grote delen van Oost-, Midden-, West- en Noord-Europa en deels ook centraal-Azië. Het gebied strekt zich uit van het Aralmeer in het oosten tot aan de Noordzee in het westen en van Midden-Scandinavië in het noorden tot Noord-Italië en de delta van de Ebro in Spanje. Buiten het vasteland van Europa komt snoekbaars voor in Zuidoost-Engeland (daar wordt de soort echter gezien als een bedreiging voor de witvisstand) en in enkele meren in West-Turkije en Marokko (Lelek, 1987; De Nie, 1996).

Door de voortschrijdende eutrofiëring en de daarmee gepaard gaande algenbloei en het ontstaan van diepe zand- of grindputten zijn in de 20^{ste} eeuw in Nederland steeds meer wateren ontstaan met troebele en/of donkere waterlagen. Hierdoor zijn steeds meer wateren geschikt geworden voor de snoekbaars. Doordat troebeling van het water vaak leidt tot het verdwijnen van waterplanten, zijn deze wateren ook minder geschikt geworden voor de snoek. Het is dus niet zo dat de snoekbaars de snoek verdrijft, maar dat de eutrofiëring de snoekbaars bevoordeelt en de snoek benadeelt. Door het tegengaan van de eutrofiëring, de laatste decennia, zijn veel wateren helderder aan het worden. Een groot aantal wateren in Nederland wordt daarmee weer minder geschikt voor de snoekbaars. Bovendien ontwikkelen zich in deze wateren vaak waterplanten waardoor de omstandigheden juist voor de snoek weer beter worden.

1.2.1.2.3 Migratie

Afgezien van het trekgedrag in het voorjaar naar het paaigebied en de trek naar de diepere overwinteringsplekken, lijkt de snoekbaars geen grote treklust te vertonen. Merkexperimenten hebben in verschillende watertypen laten zien, dat snoekbaars zich ook op grote wateren, zoals het IJsselmeer, slechts over een vrij beperkt gebied verplaatst. Vaak werd meer dan 50% van de gemerkte snoekbaars na enige tijd binnen een straal van 10 km teruggevangen. Zelfs na verplaatsingen van snoekbaars van het noordelijke naar het zuidelijke gedeelte van het IJsselmeer, bleek 60% van deze snoekbaars die teruggevangen werd, weer teruggekeerd te zijn naar het oorspronkelijke noordelijke gedeelte. Ook in Friesland bleek met behulp van merkexperimenten met snoekbaars van 25 tot 84 cm, dat slechts weinig snoekbaarzen hun "thuismeer" verlieten. Deze snoekbaarzen waren in februari gevangen, gemerkt en weer op dezelfde plaats teruggezet. De meeste gemerkte snoekbaarzen werden teruggevangen in de herfst en winter. De gemiddelde afgelegde afstand tussen uitzet- en terugvangplaats was 1,4 km (OVB, 1986). Hoewel snoekbaars zich in meren in de regel over niet al te grote afstanden lijkt te verplaatsen, is deze vissoort toch weinig honkvast. Met behulp van zendertjes kon worden aangetoond dat snoekbaars zich voortdurend verplaatst, soms enkele tientallen meters per dag, soms enkele kilometers (OVB, 1986). Recenter onderzoek naar migratiegedrag van snoekbaars laat zien dat snoekbaars sommige snoekbaarzen tot wel 200 km kunnen migreren in de Nederlandse wateren (Aarts & Breukelaar 2017, Breve et al., 2019)

1.2.1.2.3.1 Paaimigratie

Onderzoek in Osthammerfjarden in Oost-Zweden toonde aan dat in de maanden voorafgaand aan de paai (maart-april), volwassen snoekbaarzen in grote aantallen naar de paaigronden migreren. In mei neemt de migratie af en in juni neemt deze weer toe. De vissen die in juni migreren zijn dan afgepaaid en migreren weg van de paaigronden (Saulamo et al., 2005).

Van zowel zoete als brakke watersystemen zijn gegevens bekend over paaimigratie. Uit merkeperimenten is gebleken dat snoekbaars steeds terugkeert naar de geboortegrond, zowel in brakke als in zoete wateren. Dit zou met zich meebrengen dat populaties behoorlijk geïsoleerd blijven, zelfs als ze relatief dicht bij elkaar leven. De afstanden die hierbij afgelegd worden, zijn meestal kleiner dan 35 km. Snoekbaars kan voor de paai migreren van het overwinteringshabitat naar (ondiepere) paaigronden in het meer of de zandwinput, naar paaigronden in de rivier of naar paaigronden op de plek waar de rivier in de put stroomt (Lappalainen et al. 2003). Snoekbaars trekt in het voorjaar ook vaak kleinere rivieren als de Regge op (Kemper, 1999).

In de herfst trekken de adulte en juveniele snoekbaarzen naar diepere plekken in rivier, meer of plas. Daar verblijven ze soms op grote diepte, tot wel 30 m (pers. comm. Mul, NKS in Aarts 2007).

1.2.1.2.4 Ontogenese

1.2.1.2.4.1 Ei-stadium

In het ei-stadium is de sterfte zeer gering, circa 95% van de eieren ontwikkelt zich normaal (Nelyi, 1963 ; Tesch, 1962; Willemsen, 1972 in OVB 1986). Onder ongunstige omstandigheden kan het overlevingspercentage lager zijn. Te denken valt dan aan ongunstige temperaturen, maar gezien de grenzen van 9°C en 22°C waarbinnen de ontwikkeling normaal verloopt en het feit dat gedurende kortere tijd zelfs 24-26°C verdragen wordt (Willemsen, 1972; Van der Heul, 1978 in OVB, 1986), is in Nederland de temperatuur niet als een kritieke factor te beschouwen. Evenmin is dit het geval met slibafzetting omdat het mannetje tijdens de ei-ontwikkeling het legsel vrij van slibafzetting houdt. Tenslotte is ook voor wat betreft predatie de eifase niet als een bijzonder kritieke periode in de levenscyclus van snoekbaars te beschouwen. De bewaking van het nest is zo effectief dat andere vissen weinig kans krijgen om het nest te benaderen (Botsjarnibwa, 1952; Ibnstantinow, 1957 in OVB, 1986). Vijverproeven in Beesd lieten zien dat ook aal, die als nachtdier mogelijk aan de aandacht van het snoekbaarsmannetje zou kunnen ontsnappen, weinig kans tot eipredatie krijgt (Willaasen, 1968 en 1971 in OVB 1986).

1.2.1.2.4.2 Larvale stadium

In tegenstelling tot de larven van de meeste zoetwatervissoorten hechten de larven van snoekbaars zich niet vast aan waterplanten, maar zwemmen gedurende de larvale periode (circa 1 week, afhankelijk van de temperatuur) afwisselend omhoog en zinken dan weer passief omlaag. Dit op en neer bewegen resulteert in een pelagisch verblijf, waardoor de vislarven vooral in stromend water snel kunnen uitzwermen (Konebeeva, 1983; Konobeywa en Poddubniy, 1982 in OVB 1986). Tijdens de larvale periode neemt de lengte toe van circa 4,5 mm tot circa 6 mm. Omstreeks deze lengte wordt de zwemblaas gevuld en verandert het gedrag sterk, want de verticale beweging gaat over in een horizontale en de 6 tot 7 dagen jonge snoekbaars begint zich uitwendig te voeden met zoöplankton en kleine bodemorganismen van 0,1-0,4 mm (vooral naupliuslarven (Copepoda), maar ook *Bosmina* en *Chydorus* (Cladocera). In een later stadium wordt ook *Leptodora*, met een grootte van ca. 1 cm, gegeten (Bakker & Schouten, 1992). Tot aan de derde voedselopname-dag nemen de larven hun prooi tot een afstand van hoogstens 1 cm waar en kunnen vanaf deze dag dagelijks al 150 voedselorganismen opnemen (Willemsen, 1985). De larven hebben gedurende de eerste dagen een positieve fototaxis (ze bewegen zich omhoog naar het licht); dit verandert na enkele weken in een negatieve fototaxis (Willemsen, 1985). Een voortdurende inwerking van direct maar ook diffuus licht blijkt in dit stadium snel tot schade en sterfte te leiden (Wundsch, 1963). De larven houden zich voornamelijk in het plantenvrije open water op.

De larven staan bloot aan een reeks van gevaren en er treedt aanzienlijke sterfte op (Wiktor, 1962; Tesch, 1962 in OVB 1986). Berekningen voor de Amerikaanse snoekbaars gaven als uitkomst dat minder dan 1% van de eieren resulteerde in larven van 8 mm (Forney, 1976 in OVB 1986). Noble (1972) in OVB (1986) berekende een sterfte van circa 95% tijdens de groeiperiode van 10 naar 18 mm. Zowel in aquariumproeven als in de natuur blijkt de overgang van endogene naar exogene voeding een zeer kritieke fase. Belangrijkste voedselorganismen gedurende de eerste paar dagen zijn naupliuslarven van copepoden en daarna geleidelijk aan grotere zoöplanktonsoorten (Rogowski & Tesch, 1961; Willemsen, 1977 in OVB 1986). Sterfte onder larven kan vooral optreden wanneer de voedseldichtheid gedurende de eerste dagen onvoldoende is. Dit zal in het eutrofe Nederlandse water waarschijnlijk zelden het geval zijn bij 'normale' dichtheden aan snoekbaarsbroed (in dicht bezette kweekvijvers en in de wateren die inmiddels minder eutroof zijn geworden, kan dit wel een rol spelen). Een temperatuurdaling tot beneden 16°C kan dit effect versterken. Kannibalisme en predatie door andere soorten en organismen zoals carnivore copepoden, kan eveneens een grote invloed hebben op de sterkte van een jaarklasse.

1.2.1.2.4.3 Juveniele stadium

Juveniele snoekbaars houdt zich voornamelijk in de onderste waterlagen op, in de diepere oeverzones waar ze op muggen- en eendagsvliegenlarven en andere bodemorganismen prederen. De juvenielen zijn echter minder bodemgebonden dan oudere snoekbaars. In dichte vegetatie worden ze nooit aangetroffen. Essentieel voor een goede ontwikkeling van de snoekbaarsstand is de beschikbaarheid van voldoende voedsel. Dit begunstigt enerzijds de groeisnelheid en anderzijds de overleving omdat de snoekbaarsjes bij voedselovermaat minder aan predatie bloot staan. Bij onvoldoende voedselaanbod (prooivis in de juiste maat) staan snoekbaarzen in hun eerste levensjaar voornamelijk bloot aan predatie door soortgenoten (Willemsen, 1985). In situaties waar de voedseldichtheid onvoldoende is ten opzichte van de aantallen jonge snoekbaarsjes, kan mogelijk de oorzaak van zwakke jaarklassterkten liggen in kannibalisme binnen de 0+ groep. In sommige voedselrijke wateren worden snoekbaarsjes van 6-7 cm aangetroffen, die nog van uitsluitend ongewervelde organismen leven (Wundsche, 1963). Hierdoor is het mogelijk dat twee groepen juveniele snoekbaars ontstaan afhankelijk van de mogelijkheid om van planktivoor naar piscivoor om te schakelen. De groeiverschillen worden hierdoor later nog groter (Frankiewicz et al., 1996).

1.2.1.2.4.4 Adulte stadium

Na de derde zomer is snoekbaars over het algemeen geslachtsrijp bij een lengte van 35 tot 45 cm. De wettelijke minimum maat voor het oogsten van snoekbaars is 42 cm. De maximum leeftijd die de snoekbaars kan bereiken is 16 jaar. De maximale lengte is 120 tot 130 cm (Froese & Pauly, 2009).

1.2.1.2.5 Voedsel

Tot een lengte van circa 2 cm eet jonge snoekbaars voornamelijk zoöplankton, boven 10 cm uitsluitend vis. In het gebied daartussen vindt een geleidelijke overgang plaats via grotere evertrebraten zoals aasgarnaaltjes en daarna een steeds meer toenemend aandeel van jonge vis. Indien ander visbroed in de "passende" lengte aanwezig is, kan snoekbaars al bij een lengte van circa 2 cm piscivoor worden en dit zou op jonge leeftijd al tot kannibalisme kunnen leiden. Juveniele snoekbaars eet, afhankelijk van het aanbod, bij voorkeur spiering en jonge baars, maar ook wel cypriniden, indien deze in grote dichtheden beschikbaar zijn.

De maximale prooigrootte spiering voor 0+ snoekbaars is ongeveer driekwart van de snoekbaarslengte (Van Densen & Vijverberg, 1982 in OVB 1986). De maximale prooigrootte voor een volwassen snoekbaars bedraagt ongeveer 45% van zijn eigen lengte. Dit geldt zowel voor de prooi soort blankvoorn als voor brasem, ondanks de hogere lichaamsvorm van deze laatste soort. 95% van de gegeten prooivissen is echter kleiner dan een derde van de eigen lengte (Willemsen, 1985).

In het oosten van Duitsland bestaat het voedselpakket van de snoekbaars voor meer dan 90% uit spiering, pos, blankvoorn, baars en snoekbaars. Spiering is favoriet wanneer deze beschikbaar is. Hoogruggige vissoorten als brasem en kolblei en daarnaast de driedoornige stekelbaars ontsnappen volgens Winkler (1989) aan predatie. De sterfte van brasem in het eerste en tweede levensjaar van deze

soort bleek echter positief gecorreleerd aan de aanwezigheid van twee tot vierjarige snoekbaars. De hoeveelheid van 2 tot 4-jarige snoekbaars bepaalt naar alle waarschijnlijk de jaarklasse sterkte van brasem in ondiepe eutrofe meren als het Tjeukemeer (Mooij et al., 1996).

1.2.1.2.6 *Plaats in het ecosysteem*

1.2.1.2.6.1 *Predatoren*

Vooral de jonge snoekbaars heeft vele predatoren. Hieronder vallen de in Nederland voorkomende roofvissen (snoek *Esox lucius*, baars *Perca fluviatilis* en de roofblei *Aspius aspius*). Maar ook grotere soortgenoten prederen zoals gezegd op de kleinere snoekbaarzen. Kuitrovers als aal en baars worden door het mannetje weggejaagd bij het nest tot de eitjes uitkomen. Verder zijn er nog een aantal vis etende vogels (blauwe reiger *Ardea cinerea*, fuut *Podiceps cristatus* en de aalscholver *Phalacrocorax carbo*) die bekend staan als predatoren van snoekbaars.

1.2.1.2.6.2 *Competitie*

Snoek en snoekbaars zijn door verschil in habitatvoorkeur, levenswijze en prooivoorkeur nauwelijks voedselconcurrenten van elkaar. Tussen baars en snoekbaars bestaat wel een aanzienlijke overlap in prooivoorkeur. Groot verschil is dat baars een voorkeur heeft voor levende prooien terwijl snoekbaars ook dode prooivissen eet (van Emmerik & De Nie, 2006). Over concurrentie tussen snoekbaars en roofblei ontbreekt informatie. Roofblei predeert voornamelijk op jonge vis. De overlap in prooivoorkeur is evident. Roofblei is echter veel minder bodemgebonden dan de snoekbaars en bevindt zich veel meer in de bovenste waterlagen. Beide soorten eten ook soortgenoten waarbij ook weer geldt dat kleine snoekbaars zich bij de bodem bevindt en kleine roofblei in de hogere waterlagen begeeft. Ook in de oorspronkelijke verspreidingsgebieden van snoekbaars en roofblei leven beide soorten naast elkaar.

1.2.1.3 **Habitat- en milieueisen**

1.2.1.3.1 *Algemeen*

Een relatief geringe diepte van het water, troebelheid (veroorzaakt door een grote (zoö)planktondichtheid, met name *Leptodora*) en een goed proovisbestand (vooral spiering) zijn optimale omstandigheden voor de snoekbaars (Wundsch, 1963). De planktondichtheid en weersomstandigheden bepalen in hoge mate de overleving in het eerste jaar; bij een sterk teruglopende zoöplanktondichtheid zal het bestand aan jonge snoekbaarzen zeer snel deze achteruitgang volgen. Een doorgaans als zeer geschikt bekend staand 'snoekbaarswater' kan daardoor, als gevolg van ongunstige weersomstandigheden met een negatieve invloed op de planktonproductie, soms onverwacht slechte mogelijkheden bieden aan (vooral jonge) snoekbaars (Wundsch, 1963). Snoekbaars kan relatief goed tegen een wat hogere saliniteit. De soort komt voor in estuariene wateren die soms brak zijn, soms zoet. Voor de larven mag de saliniteit minder hoog zijn dan voor volwassen exemplaren. Tijdens het migratie onderzoek bleek dat snoekbaarzen, bij openstaande spuikokers van de Haringvlietdam, langere tijd in de spuikokers doorbrengen, in het buitengaats water verblijven (door de afvoer is dit water zoet genoeg) en weer terug het Haringvliet in zwemmen. De verblijftijd van deze vissen doet vermoeden dat ze dichtbij de spuikokers verblijven en daarbij binnen- en buitengaats foerageren (Aarts & Breukelaar 2017, Breve et al., 2019).

1.2.1.3.2 *Watertemperatuur*

1.2.1.3.2.1 *Paai en embryonale ontwikkeling*

De meest waargenomen paaitemperatuur voor snoekbaars ligt tussen 8 en 22°C; extreme paaitemperaturen zijn 5,5 en 26°C. De optimale temperatuur voor de embryonale ontwikkeling bedraagt 12-18°C (Alabaster & Lloyd, 1982).

1.2.1.3.2.2 *Andere levensstadia*

Volgens Gobin (1989) is de optimale temperatuur voor snoekbaars 18- 22°C gedurende voorjaar en zomer. Bij een watertemperatuur beneden 5°C, stopt alle activiteit; het actief naar voedsel zoeken en de

spijsvertering komen pas weer op gang bij watertemperaturen boven 8- 10°C (Gobin, 1989). Volgens Willemse (1984) in Aarts (2007) is de optimale groeitemperatuur 28-30°C, de letale temperatuur ligt bij ruim 35°C. In Nederland is de watertemperatuur dan ook de beperkende factor voor de groei en niet (of zelden) het voedselaanbod (Willemsen, 1985).

1.2.1.3.3 Zuurstofgehalte

De snoekbaars stelt hoge eisen aan het zuurstofgehalte. Toivonen (1966, in: Lehtonen et al., 1984) stelt dat snoekbaars dezelfde zuurstofbehoefte heeft als salmoniden. Reeds bij een gehalte van minder dan 5-6 mg/l trekken adulte snoekbaarzen weg en gaan op zoek naar water met betere zuurstofcondities. Een zuurstofgehalte van 4,5 mg/l is letaal voor jonge snoekbaars (Kuznetzova, 1955, in: Gobin, 1989). Snoekbaars kan zich echter in water handhaven dat in het warme jaargetijde door afbraak van organisch materiaal en H₂S een steriele en zuurstofarme bodem/onderlaag (hypolimnion) heeft, mits de bovenste waterlaag tot een diepte van 4-6 m voldoende zuurstofrijk is (Wundsch, 1963).

1.2.1.3.4 Doorzicht en licht

Troebel water is optimaal voor de snoekbaars; de ogen zijn ook aangepast aan het zien bij lage lichtintensiteiten. Helder water moet behoorlijk diep zijn voor snoekbaars, zodat toch een lage lichtintensiteit bereikt wordt bij de bodem, waar de snoekbaars zich voornamelijk ophoudt (Willemsen, 1985). Volgens Gaschott (1962) zijn snoekbaars-meren meestal sterk troebele wateren, zelden met een grote zichtdiepte. Op zich is helder water ook geschikt voor snoekbaars maar dan moet het diep (8 meter) zijn (Kangur et al., 2007). De zichtdiepte wordt wel gehanteerd als maat voor de voedselrijkdom van het water. Onderzoek naar snoekbaarspopulaties in een groot aantal Finse meren wees uit dat snoekbaars in elk type meer voorkomt, maar dat eutrofe meren meer geschikt zijn (eutroof wordt hier gekenmerkt door een totaal P-gehalte van >10,3 µg/l (tot 70 µg/l) en een waterkleur van <54 mg Pt/l). De introductie van snoekbaars bleek met name in de meer eutrofe meren succesvol te zijn. Volgens Toivonen (1966 in: Lehtonen et al., 1984) wordt het voorkomen van snoekbaars voornamelijk bepaald door twee factoren: de dichtheid van geschikte prooivis, vooral spiering, en de turbiditeit van het water.

1.2.1.3.5 Saliniteit

Volgens Gobin (1989) komt de snoekbaars vrijwel uitsluitend in zoet water voor, maar is de soort ook enkele malen in matig brak water met een saliniteit van 11 tot 12‰ gevangen. Wellicht werden deze snoekbaarzen daar aangetroffen omdat zij bij het achtervolgen van hun prooi het aangrenzende, minder brakke water hadden verlaten. In Nederland was de snoekbaars, voor de aanleg van de Afsluitdijk, een algemene verschijning in het matig brakke water van de Zuiderzee (OVB, 1986). In de Kaspische Zee komt snoekbaars alleen voor op plaatsen met een saliniteit van hooguit 8-9‰ (Stangenberg, 1975). Volgens Berg et al., 1949 (in OVB, 1986) mag de saliniteit in paaigebieden 2,5-3‰ bedragen. Volgens Van Beek (1999) bij voorkeur < 5‰. Snoekbaarslarven van 1,15-1,6 cm lengte sterven in water met een NaCl-gehalte van 10‰, terwijl in water met een NaCl-gehalte van 5‰ geen sterfte optreedt (Stangenberg, 1975). Van Beek (1999) geeft hier NaCl-gehalten <10‰.

1.2.1.3.6 Stroomsnelheid

Het door de snoekbaars geprefereerde habitat bevindt zich hoofdzakelijk in (vrijwel) stilstaand zoet water, hoewel de soort ook in water met een stroomsnelheid van >10 cm/s wordt aangetroffen (Gobin, 1989). Snoekbaars komt bijvoorbeeld algemeen voor in de Nederlandse rivieren maar niet of nauwelijks in de beken.

1.2.1.3.7 Waterdiepte

Snoekbaars wordt op een diepte van minder dan 1 m tot meer dan 25 m aangetroffen (Gobin, 1989). Volgens Gaschott (1962) varieert de diepte van goede snoekbaarswateren van 3-10 m. In diepere wateren kan stratificatie optreden, waardoor de warmteminnende snoekbaars uit de koude onderlaag verdreven wordt; hij houdt zich dan vooral in de minder diepe oeverzone op. Volgens Koli (1983, in: Lehtonen et al., 1984) worden goede snoekbaarsmeren, naast een geringe zichtdiepte, vaak gekarakteriseerd door diepe en grote open-water gebieden. Volgens Mikulski (1964) en

Nagi (1977, beiden in: Lehtonen et al., 1984) kenmerken snoekbaarsmeren zich onder andere echter door de afwezigheid van thermische stratificatie in de zomer, door sterke vermenging van het water en een geringe gemiddelde diepte. Ook Lehtonen et al. (1984) geeft aan dat de diepte alleen waarschijnlijk geen grote invloed heeft op snoekbaars. Ondiepe meren hebben bovendien een groter oppervlakte aan litoraal, waar de paai plaatsvindt en de larven opgroeien. Daarnaast vermelden zij echter dat de snoekbaars zich in dezelfde waterlagen als de spiering ophoudt. In veel wateren is dit de belangrijkste prooivis van de snoekbaars; de spiering komt juist weer voor op aanzienlijke diepten (tot enkele tientallen meters) (OVB, 1986).

1.2.1.3.8 Bodemsubstraat

De snoekbaars geeft de voorkeur aan een harde bodem. In de paaitijd maakt het mannetje hierop een nest, waarin de eieren worden afgezet. Zand, grind, klei en mergel zijn als bodemsubstraat zeer geschikt (Gaschott, 1962). Een zachte bodem is voor de ontwikkeling van het legsel zeer ongunstig, daar de eieren hier (ondanks de schoonmaakactiviteiten van het mannetje) zeer snel met modder-, slib- of detritusdeeltjes bedekt raken.

1.2.1.3.9 Vegetatie/beschutting

Snoekbaars houdt zich bij voorkeur op plaatsen op die beschutting bieden: spaarzame vegetatie, steile hellingen e.d. Op de bodem liggende boomstammen en stronken bieden ideale schuilplaatsen, waarmee een water zelfs 'geschikter' kan worden gemaakt (Gaschott, 1962). De begroeiing met submerse vegetatie mag niet ten koste gaan van de hoeveelheid open water. Bovendien biedt een dichte vegetatie zeer goede omstandigheden aan baars en vooral snoek, die een groot gevaar betekenen voor het snoekbaarsbroed (Gaschott, 1962). In het algemeen is snoekbaars te vinden in ruim water, maar tijdens perioden van voedselschaarste wordt hij 's zomers ook wel nabij het litoraal aangetroffen, omdat daar dan relatief veel jonge (prooi)vis te vinden is (Willemsen, 1985).

1.2.1.4 Bedreigingen

1.2.1.4.1 Oligotrofiëring

Sinds de komst van de snoekbaars in Nederland aan het einde van de 19^{de} eeuw is het bestand gestaag gegroeid. Door de toename van de hoeveelheid nutriënten in de Nederlandse wateren zijn de hoeveelheden vis sterk toegenomen. Doordat wateren troebel werden en waterplanten zich niet meer konden ontwikkelen verdween de snoek en nam de snoekbaars haar plek in. Met de afname van de hoeveelheden fosfaten en nitraten is een natuurlijke ontwikkeling naar voedselarmere watersystemen ingezet. De hoeveelheden vis in kilogrammen per hectare nemen over het algemeen af, wateren worden helderder en de kansen voor snoekbaars worden kleiner.

1.2.1.4.2 Visserij

1.2.1.4.3 Sportvisserij

Voor de sportvisserij is de snoekbaars een belangrijke soort. Op grote en kleine rivieren en de wateren die daarmee in verbinding staan maar ook in grotere meren, kanalen, vaarten en zelfs stadswateren wordt veel op snoekbaars gevestigd. Snoekbaarzen komen meestal niet in grote aantallen voor. Het vissen op roofvis algemeen en snoekbaars specifiek, heeft zich in de laatste 30 jaar sterk ontwikkeld in Nederland.

1.2.1.4.3.1 Beroepsvisserij

Sinds de snoekbaars in de Nederlandse wateren zwemt is deze vis van steeds groter belang geworden voor de beroepsvisserij. Het verdwijnen van de zalm en recenter de achteruitgang van de paling zijn de voornaamste redenen van de interesse vanuit de beroepsvisserijsector voor de snoekbaars. In het IJsselmeer wordt de meeste snoekbaars door beroepsvisserij gevangen. De impact van de beroepsvisserij op de snoekbaarsstand in alle overige Nederlandse wateren is onbekend en vangst- en inspanningsgegevens zullen nodig zijn om deze in te schatten (Vrooman et al., 2021).

1.2.1.4.4 *Stroperij*

Naast beroepsvisserij en sportvisserij kan illegale en niet gereguleerde oogst van snoekbaars een extra bedreiging vormen voor de snoekbaars. Door de hoge prijs van snoekbaars is het commerciële belang van deze vis groot. De omvang en de impact van stroperij op de snoekbaarsstand in de Nederlandse wateren is onbekend.

1.2.2 Snoekbaars trends per KRW-lichaam

Vanwege het toegenomen belang van de snoekbaars voor de beroepsvisserij, sportvisserij en ecologie van de Rijkswateren wordt er in dit rapport naar de trends van snoekbaars per KRW-lichaam gekeken. Daarnaast wordt er ook per KRW-lichaam naar de lengte-frequentieverdelingen van snoekbaars door de jaren heen gekeken, om te zien of de veranderingen door de tijd voornamelijk in bepaalde jaarklassen (cohorts) voorkomt. Hiervoor zijn dezelfde gegevens gebruikt als in hoofdstuk 2 in van Rijssel et al. (2021).

In dit rapport zal per KRW-lichaam de trend van snoekbaars getoond en besproken worden. Hierbij zullen ook de lengte-frequentie verdelingen worden gebruikt, om patronen van cohorts duidelijker te maken.

De toekenning van de leeftijd en het levensstadium in de grafieken zijn gebaseerd op de marktmonitoring (monitoring waarbij de vangsten van vissers worden bemonsterd) van snoekbaars op het IJssel-/Markermeer. Hierbij wordt de geslachtsrijpheid van snoekbaars bepaald aan de hand van de gonaden, en de leeftijd aan de hand van seizoens-/jaarringen die gevormd worden in de otolieten (gehoorsteentjes). Aan de hand van de lengte-leeftijdsleutel en de schattingen van het paaibestand (Tien et al., 2021) is de leeftijd en het levensstadium gekoppeld aan de lengtes van de vissen. Deze leeftijdsindeling is vrij grof en kan afwijken van de werkelijke leeftijdsindeling en is daarom puur ter indicatie hoe de vangsten zijn samengesteld. Aangezien we voor de overige KRW-waterlichamen geen leeftijd en geslachtsrijpheid gegevens hebben, zijn voor deze KRW-lichamen de leeftijden en levensstadia ook op bovenstaande gegevens gebaseerd. Dit betekent wel dat voor deze KRW-lichamen de werkelijke leeftijden en levensstadia van snoekbaars kunnen afwijken.

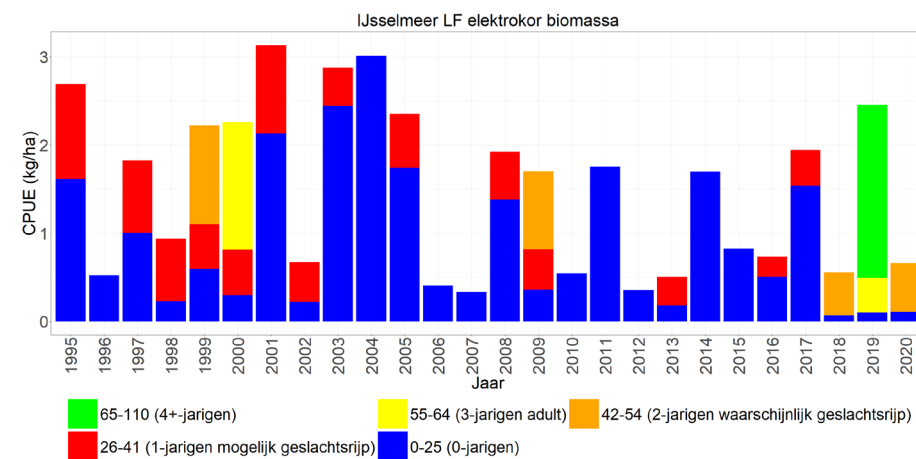
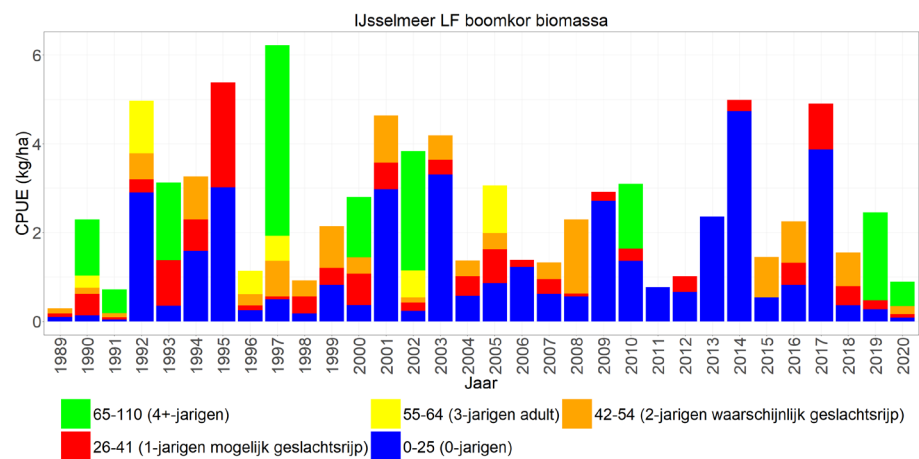
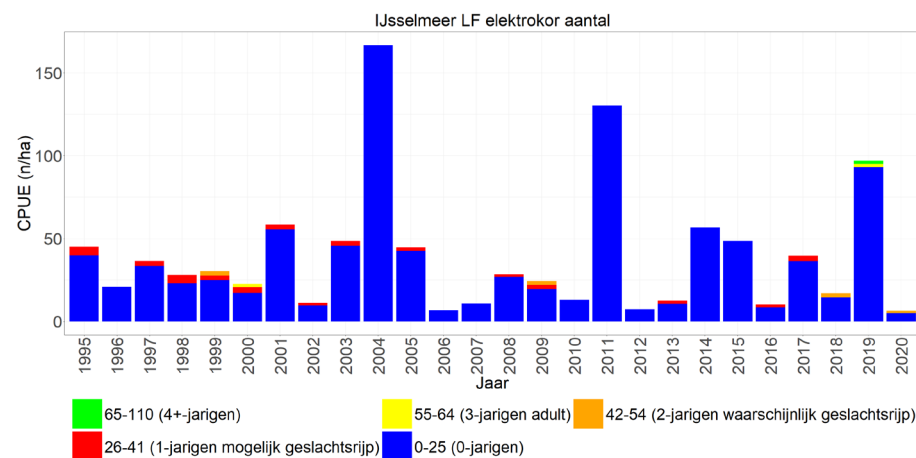
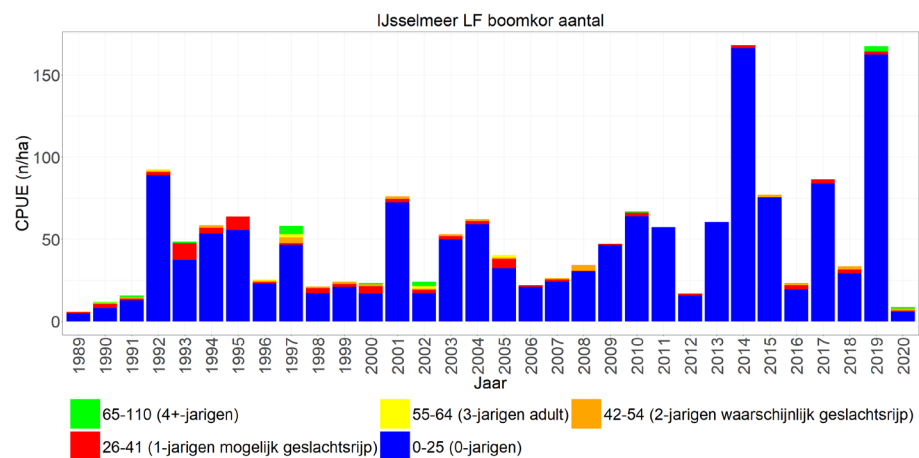
1.2.2.1 IJsselmeer

1.2.2.1.1 Open water

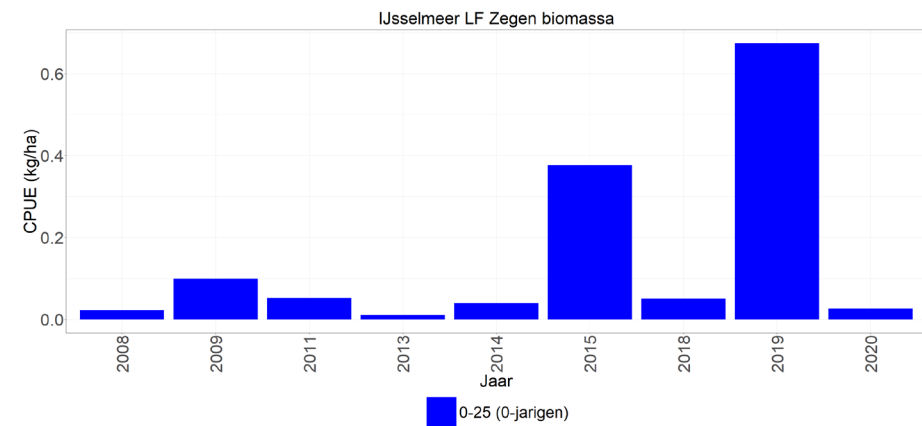
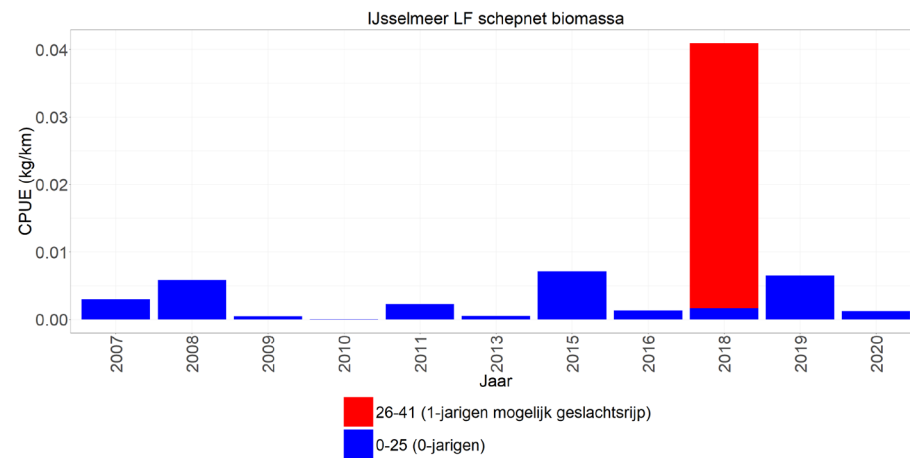
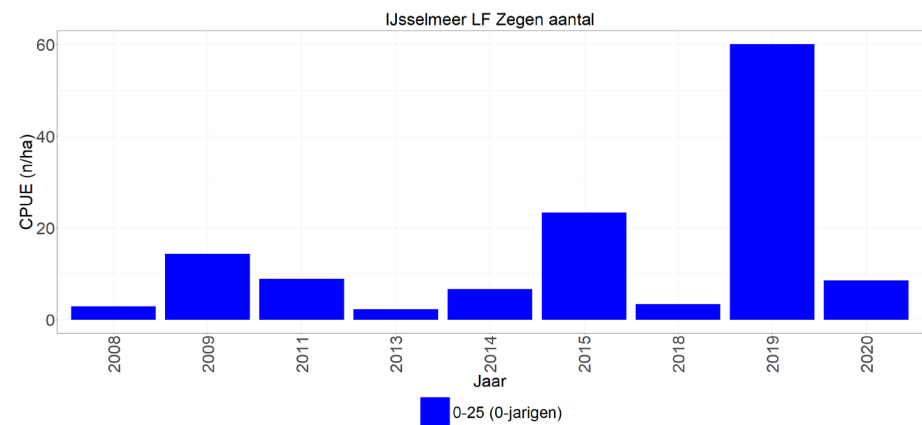
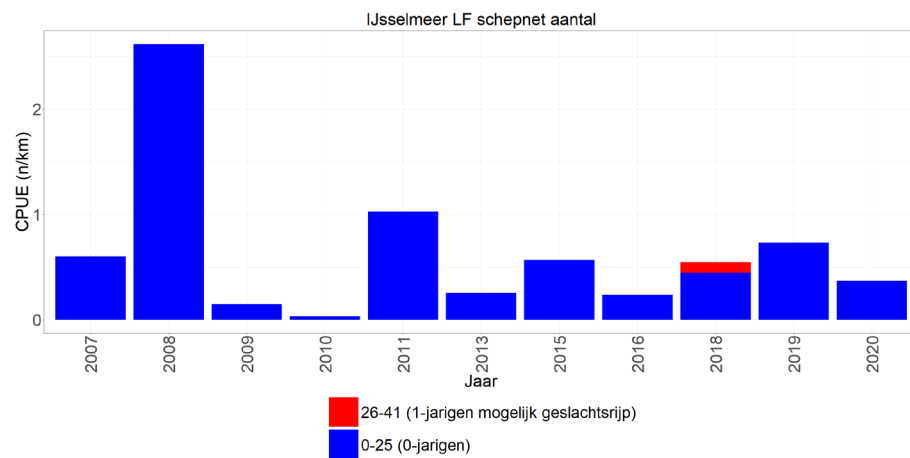
Sinds het begin van de monitoringsreeks vanaf 1989 lijken de snoekbaarsvangsten met zowel de boomkor als de elektrokor qua aantal relatief stabiel met hier en daar wat uitschieters (2014 en 2019, Figuur 1.15), waarbij het merendeel uit 0-jarigen bestaat. Qua biomassa is er een afname van meerjarige vissen te zien met als dieptepunt de jaren 2011-2014, hierna lijkt er weer een toename van het aantal meerjarige snoekbaars te zijn. Met name het relatief grote aandeel van 4⁺-jarigen in 2019 en 2020 valt op. Deze toename is ook te zien in de toename van het aantal aangelande snoekbaars sinds 2015 (Figuur 1.18).

1.2.2.1.2 Oever

Sinds het begin van de oeverbemonstering in 2007 lijken de lage aantallen en biomassa van snoekbaars relatief stabiel, waarbij de aantallen zowel langs de stenen en rietoevers (schepnet) als langs de zandoevers (zegen) gedomineerd worden door juvenielen (Figuur 1.16). In 2019 is een piek te zien langs de zandoevers.



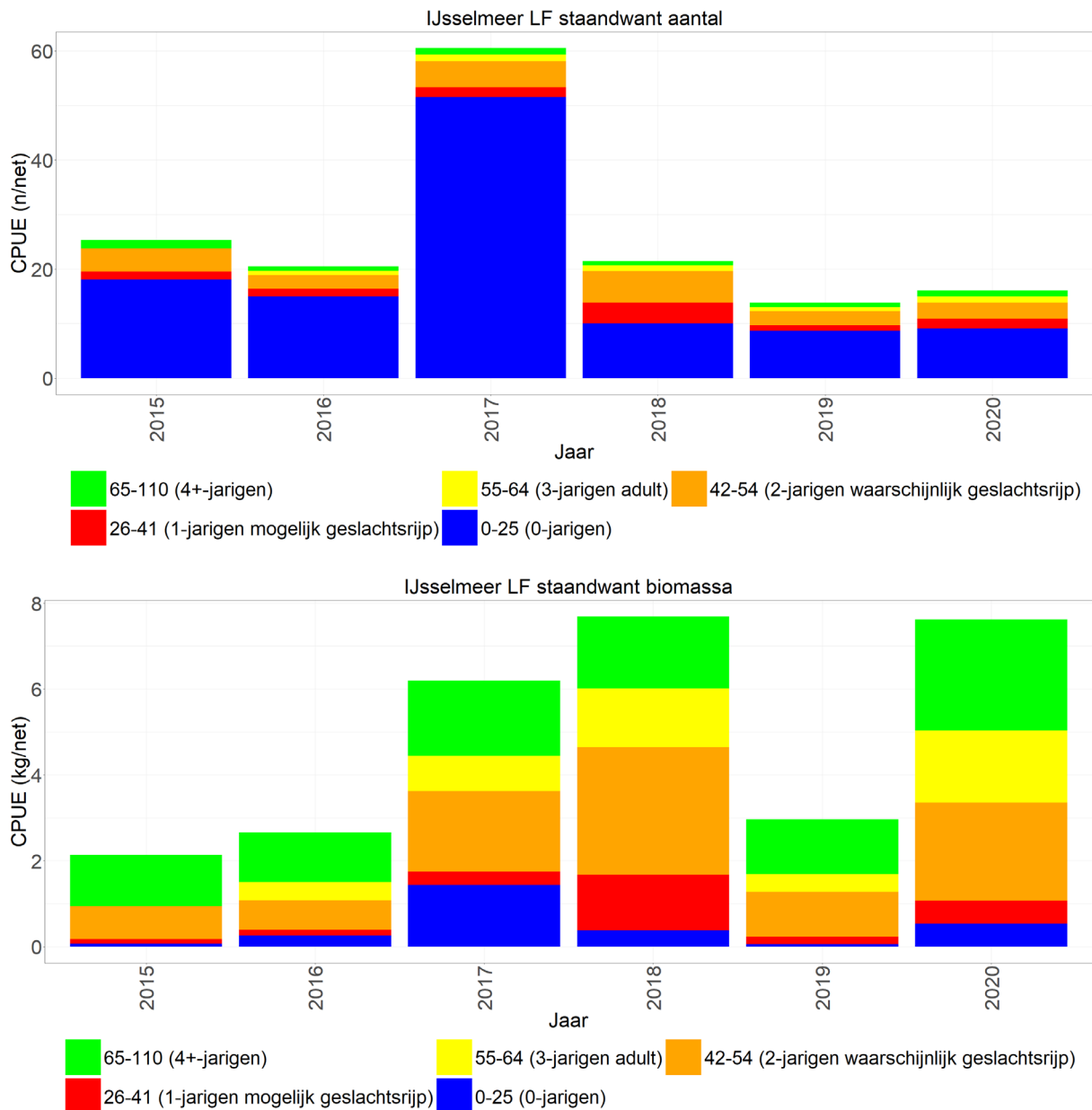
Figuur 1.15 Gemiddelde CPUE (n/ha en kg/ha bevist oppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor en de elektrokor in het open water van het IJsselmeer.



Figuur 1.16 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevestig oppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met het schepnet en de zegen langs oevers met riet en steen (schepnet) en de zandoevers (zegen) van het IJsselmeer.

1.2.2.1.3 Open water (staandwant)

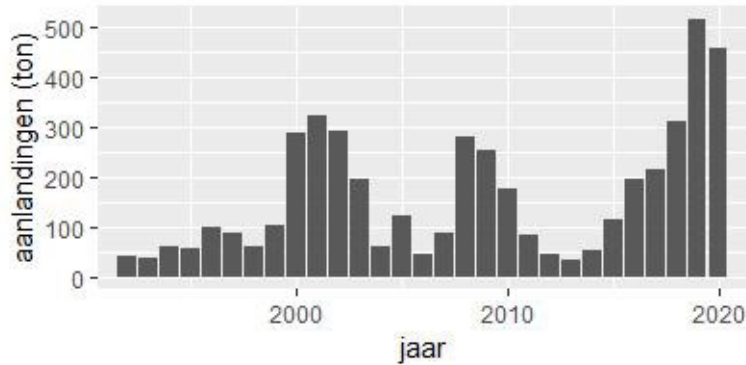
Sinds het begin van de staandwant monitoring in 2015 worden er goede hoeveelheden snoekbaars gevangen. De aantallen fluctueren iets door de jaren maar lijken over het algemeen vrij stabiel met een piek in 2017 (Figuur 1.17). De biomassa lijkt met de jaren te zijn toegenomen (op 2019 na). De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen en de biomassa door meerjarige snoekbaars. De meeste snoekbaars wordt ook gevangen met de kleine maaswijdtes (<101 mm 75%), van de grootte maaswijdtes worden de meeste snoekbaarsen met het 101 mm net gevangen (12%). De staandwant netten met 101 mm maaswijdte worden veelal door beroepsvissers gebruikt om maatse snoekbaars te vangen.



Figuur 1.17 Gemiddelde CPUE (n/net en kg/net bevestig oppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met het staandwant in het open water van het IJsselmeer.

1.2.2.1.4 Aanlandingen IJsselmeer & Markermeer

De totale snoekbaarsaanlandingen fluctueren sterk (Figuur 1.18). Deze fluctuaties lopen gelijk met de fluctuaties in de surveyvangsten in het IJsselmeer en Markermeer samen (Figuur 1.15, Figuur 1.22). De aanlandingen in 2019 en 2020 zijn de hoogste van de hele tijdserie, met 518 en 458 ton. Dit is ruim vier keer hoger dan de aanbevolen maximale vangst van 110 ton (Tien et al., 2021).

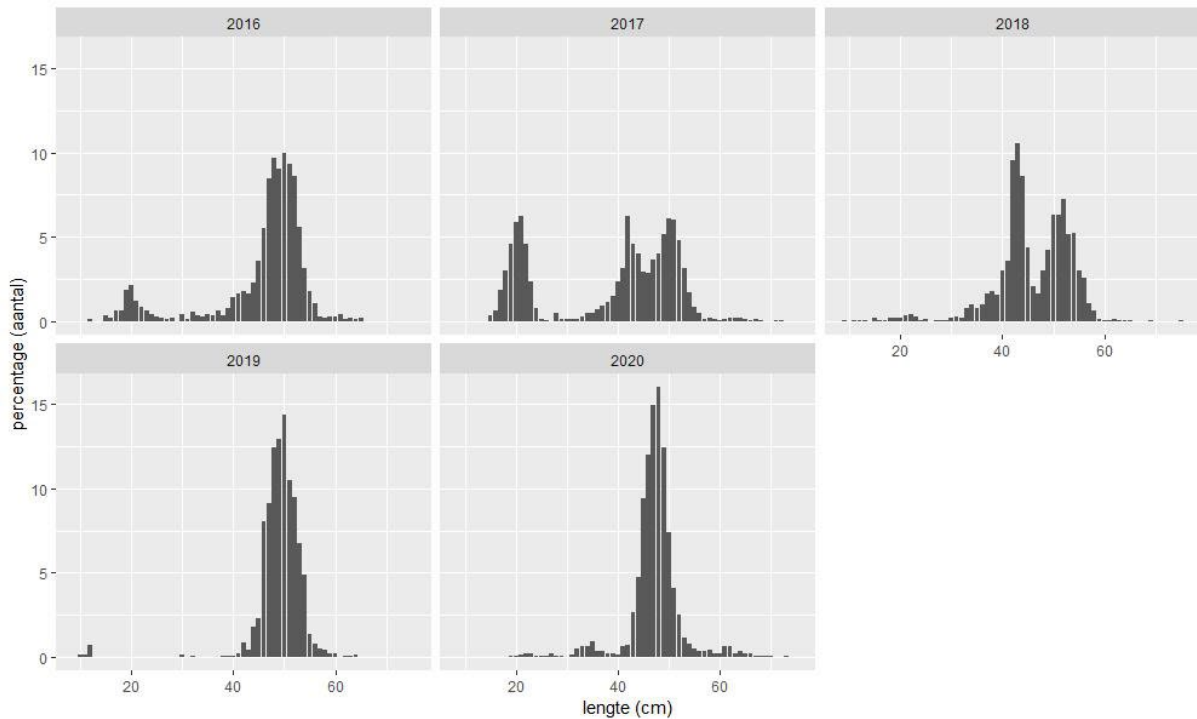


Figuur 1.18 Jaarlijkse totale commerciële aanlandingen van snoekbaars. Aanlandingen zijn samengesteld uit de gegevens van Productschap Vis (1992-2002), PO (2003-2016 en 2020) en de logboeken (2017-2019, Tien et al., 2021).

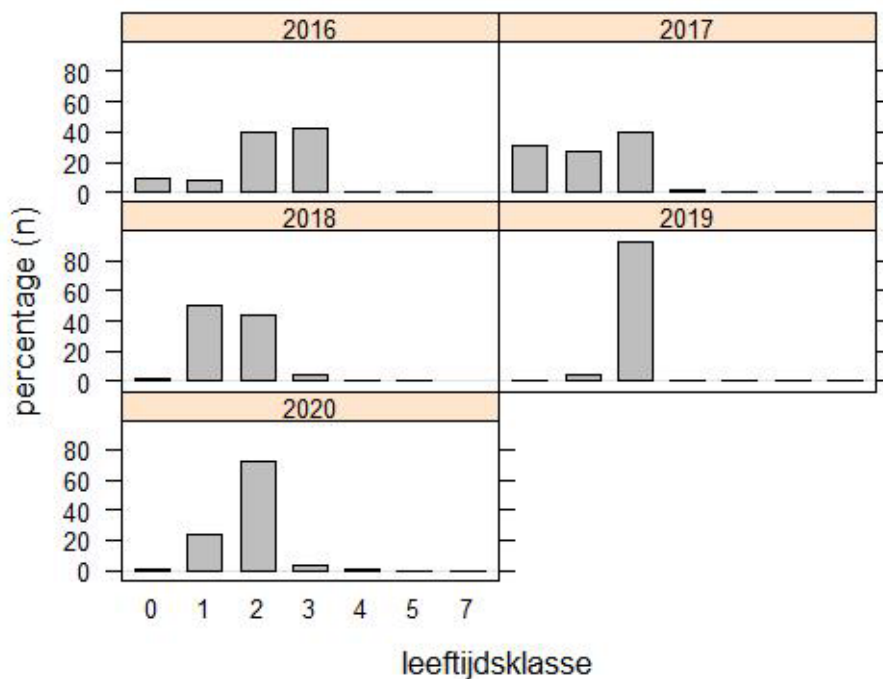
1.2.2.2 Vangstsamenstelling sinds 2016

Volgens de logboeken, die sinds 2016 verplicht door de IJsselmeervissers moeten worden ingevuld, wordt snoekbaars voornamelijk gevangen in de 101mm-standwantvisserij; van de aanlandingen zoals geregistreerd in de logboeken komt 90-93% uit deze visserij, 4-5% uit de fuiken en 1-5% uit standwantvisserij met (een mix met) grotere maaswijdtes (seizoenen 2016/2017 t/m 2019/2020). De vangstsamenstelling zoals hieronder beschreven is dan ook alleen op basis van de 101mm-standwantvangsten geschat aan de hand van de marktmonstering (Tien et al., 2021).

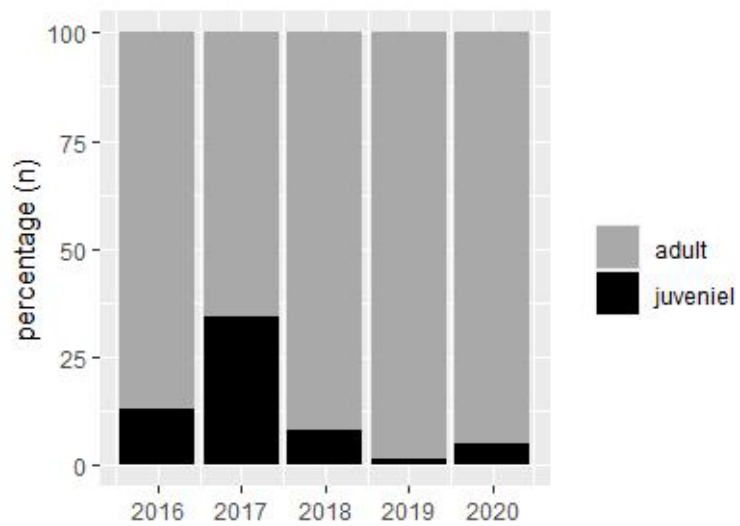
De lengteopbouw van de vangsten van de 101mm-standwantvisserij fluctueert sterk (Figuur 1.19); in 2016-2018 is een aanzienlijk aandeel ondermaats (19%, 48% en 28%), maar in 2019 en 2020 is dit aandeel relatief klein (3% en 7%). Ook de leeftijdsopbouw fluctueert, waarbij bijvoorbeeld in 2016 het aandeel snoekbaars van 3 jaar oud 42% is, maar in alle jaren erna minder dan 5% (Figuur 1.20). In 2019 bestaat 93% van de vangst uit 2 jaar oude snoekbaars. In 2017 is 34% van de vangst nog juveniel, maar in 2019 en 2020 is dit minder dan 5% (Figuur 1.21, Tien et al., 2021).



Figuur 1.19 Lengteopbouw van de commerciële snoekbaarsvangsten met 101mm-standwantnetten in de marktmonitoring in september-december. De y-as geeft het percentage van het totaal aantal vissen weer. Snoekbaars mag worden aangeland vanaf 42 cm (Tien et al., 2021).



Figuur 1.20 Geschatte leeftijdsopbouw van de commerciële snoekbaarsvangsten met 101mm-standwantnetten in de marktmonitoring in september-december. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer. De leeftijdsopbouw van 2020 is een schatting op basis van de gemiddelde leeftijdsleutel van 2017-2019 (Tien et al., 2021).



Figuur 1.21 Geschatte verhouding van volwassenen en juvenielen in de commerciële snoekbaarsvangsten met 101mm-staandwantnetten in de marktmonsting in september-december. De y-as geeft het geschatte percentage van het totaal aantal vissen weer (Tien et al., 2021).

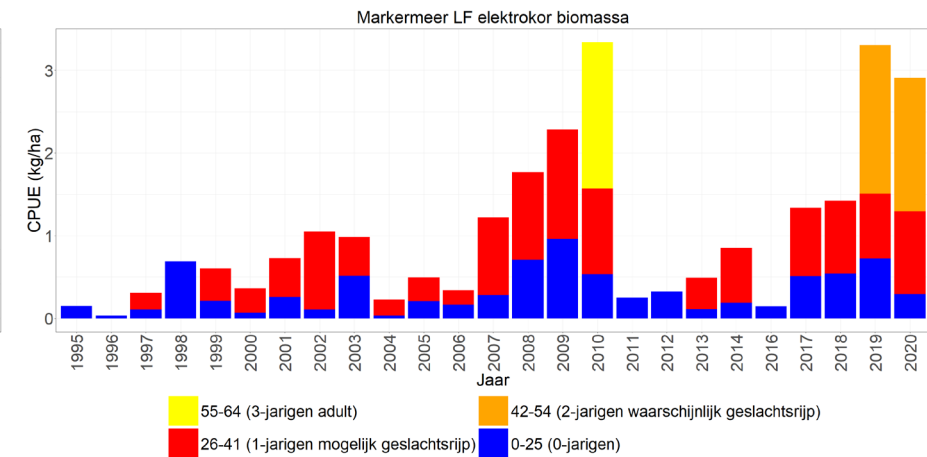
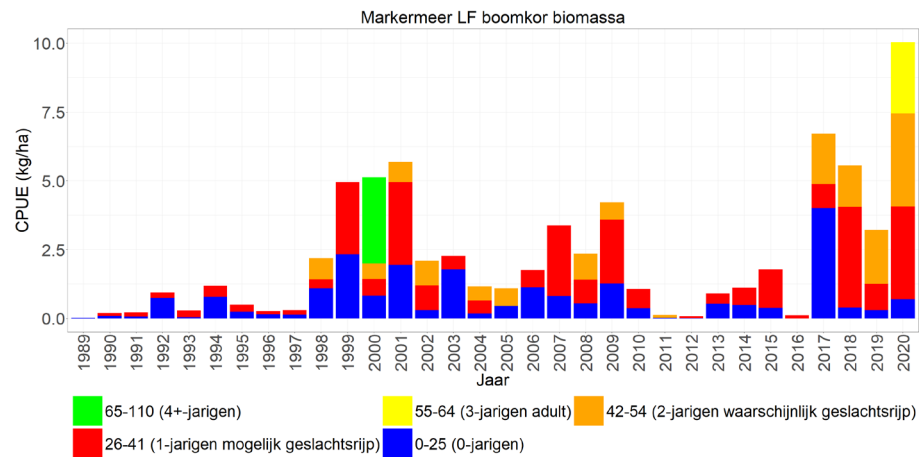
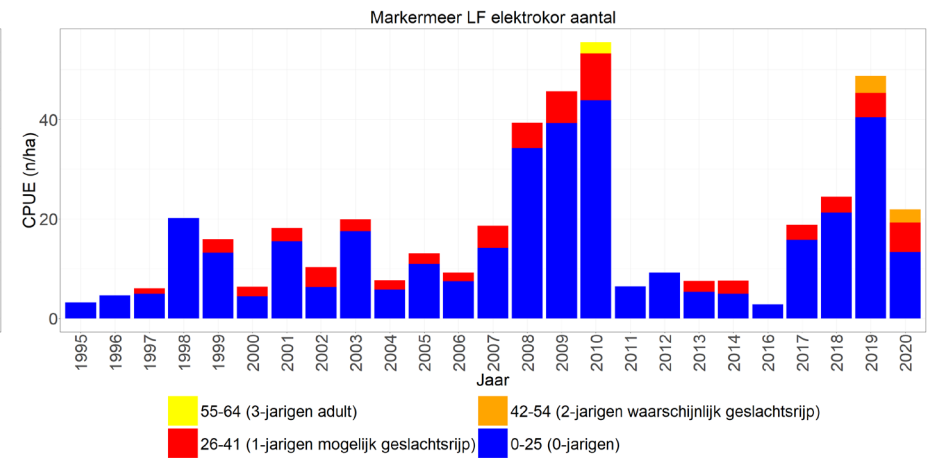
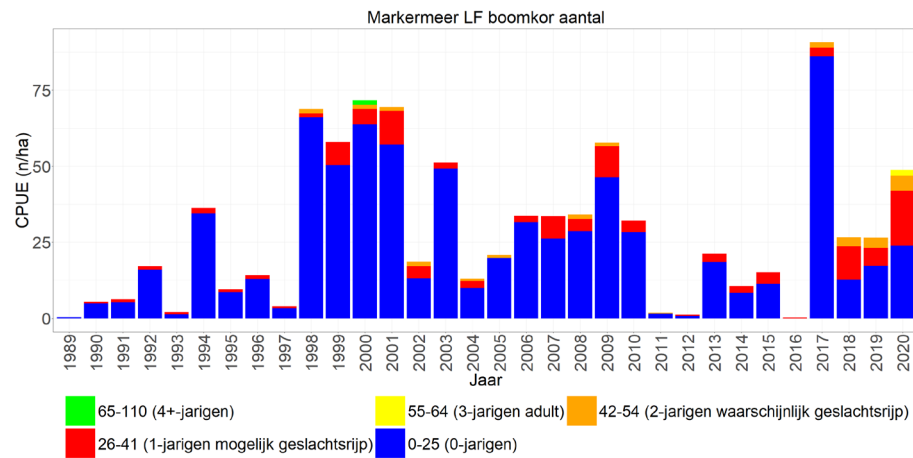
1.2.2.3 Markermeer

1.2.2.3.1 Open water

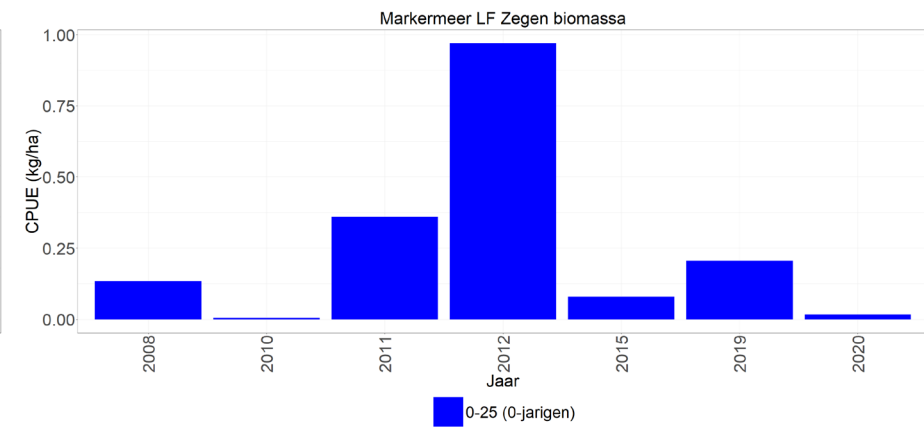
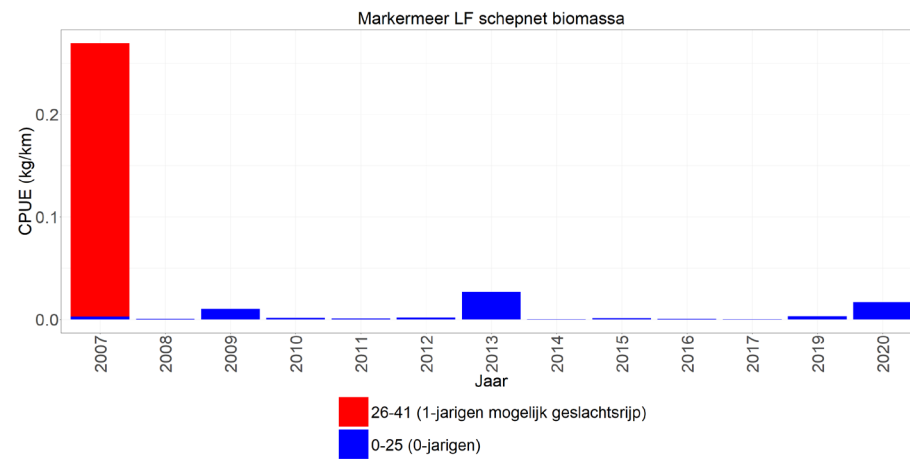
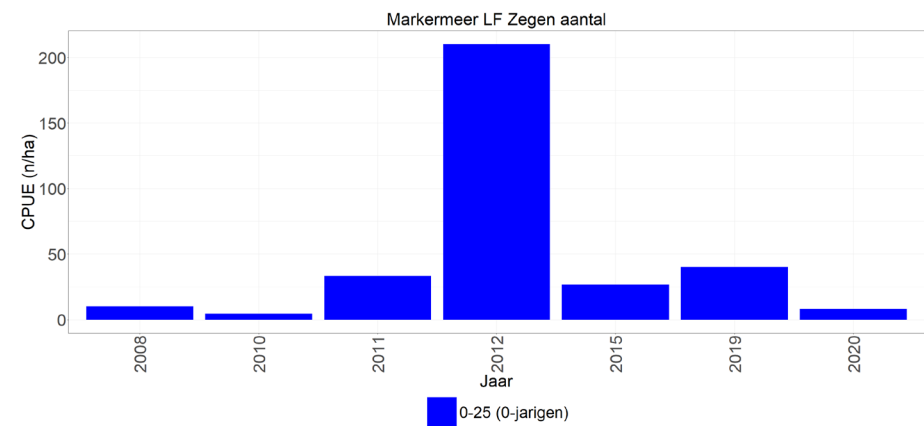
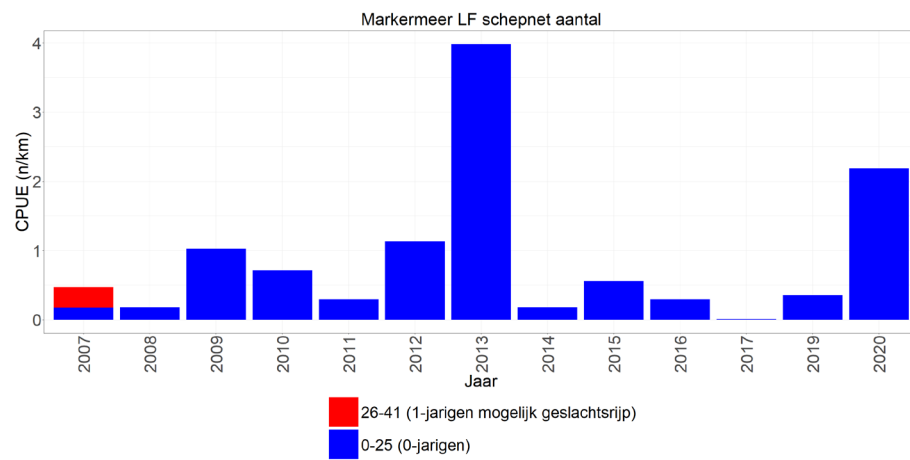
Sinds het begin van de monitoringsreeks vanaf 1989 lijken de snoekbaarsvangsten met de boomkor qua aantal en biomassa toe te nemen tot 2002 (Figuur 1.22). In dat jaar is een sterke afname waarna de vangsten weer toenemen tot 2011 alhoewel niveaus van 1998-2001 niet meer gehaald worden. In 2011 volgt nog een sterke afname waarbij er tot 2016 in sommige jaren nauwelijks snoekbaars wordt gevangen. Het jaar 2017 kenmerkt enorm hoge vangsten wat een ommekeerpunt lijkt te zijn waarna aantallen weer op het niveau van 2006-2010 zitten. Net als in het IJsselmeer worden de aantallen gedomineerd door nuljarigen, maar in tegenstelling tot het IJsselmeer is het aandeel 1-jarige snoekbaars groter in de aantallen. Qua biomassa zien we eenzelfde trend als bij de aantallen en hieruit blijkt dat de toe- en afnames voornamelijk door meerjarige individuen worden bepaald. Wat opvalt is de sterke toename in biomassa sinds 2017 met in 2020 de hoogste biomassa van snoekbaars. De hoge biomassa van dit jaar wordt voornamelijk veroorzaakt door een toename van 2- en 3-jarige snoekbaars en is ook te zien in de toename van het aantal aangelande snoekbaars sinds 2015 (Figuur 1.18). De hoge vangsten zijn waarschijnlijk een effect van de sterke jaarklasse in 2017. Een andere mogelijkheid is dat het aangepaste visserijbeheer vanaf visseizoen 2014/2015 effect heeft, waarbij de visserij met staande netten ('staandwantvisserij') is beperkt tot 15% van de beschikbare inzet (in merkjes) per visser. Veruit de meest snoekbaars (90-93%) wordt met het staandwant (101 mm) gevangen (Tien et al., 2021).

1.2.2.3.2 Oever

Sinds het begin van de oeverbemonstering in 2007 lijken de lage aantallen en biomassa van snoekbaars relatief stabiel, waarbij de aantallen zowel langs de stenen en rietoevers (schepnet) als langs de zandoevers (zegen) gedomineerd worden door juvenielen (Figuur 1.23). In 2012 is een piek te zien langs de zandoevers.



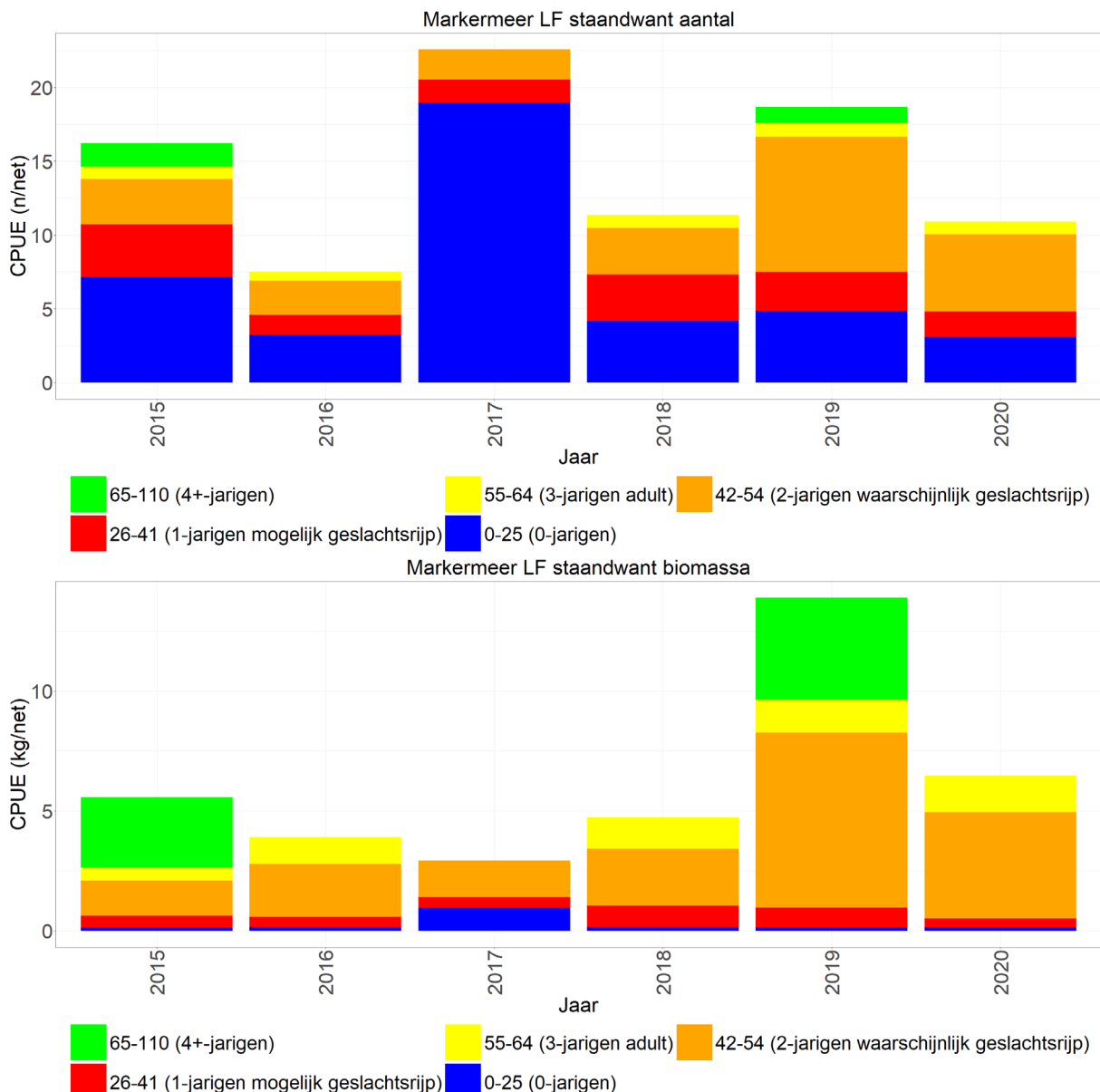
Figuur 1.22 Gemiddelde CPUE (n/ha en kg/ha bevist oppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor en de elektrokor in het open water van het Markermeer.



Figuur 1.23 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met het schepnet en de zegen langs oevers met riet en steen en vooroevers (schepnet) en de zandoevers (zegen) van het Markermeer.

1.2.2.3.3 Open water (staandwant)

Sinds het begin van de staandwant monitoring in 2015 worden er goede hoeveelheden snoekbaars gevangen. De aantallen fluctueren iets door de jaren maar lijken over het algemeen vrij stabiel met een piek in 2017, net als in het IJsselmeer (Figuur 1.24). De biomassa is ook redelijk stabiel met een piek in 2019 (het jaar waarin er op het IJsselmeer juist minder snoekbaars werd gevangen in deze monitoring). De aantallen worden niet geheel gedomineerd door nuljarigen maar ook door 1- en 2-jarige snoekbaars, in tegenstelling tot het IJsselmeer. De biomassa wordt door meerjarige snoekbaars gedomineerd. De meeste snoekbaars wordt ook gevangen met de kleine maaswijdtes (<101 mm 69%), van de grootte maaswijdtes worden de meeste snoekbaarsen met het 101 mm net gevangen (16%). De staandwant netten met 101 mm maaswijdte worden veelal door beroepsvissers gebruikt om maatse snoekbaars te vangen. Ook in deze monitoring is dus de laatste twee jaar een toename van de biomassa van 2+-jarige snoekbaars te zien.



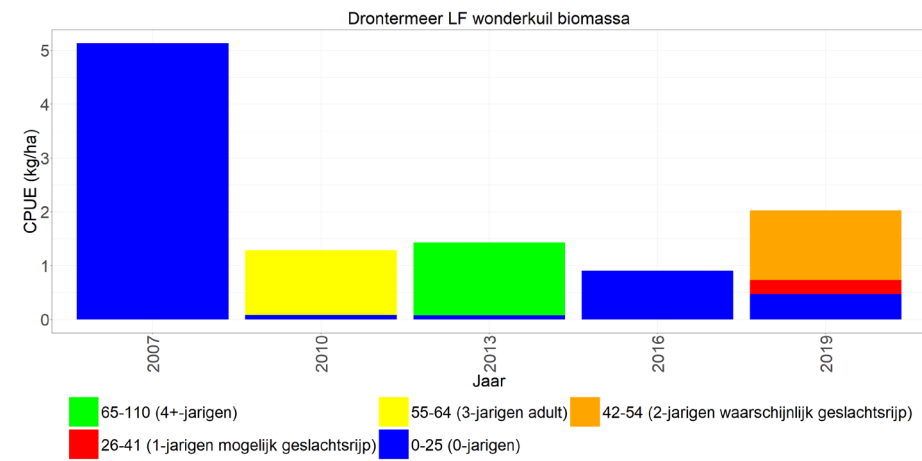
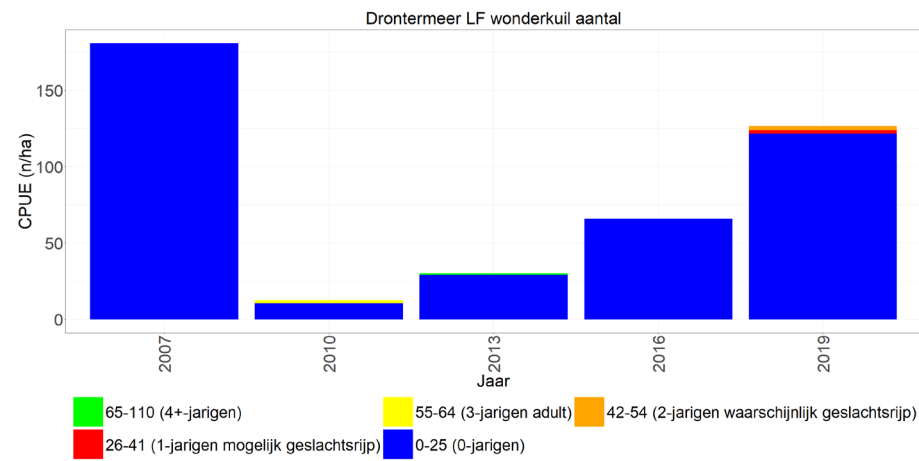
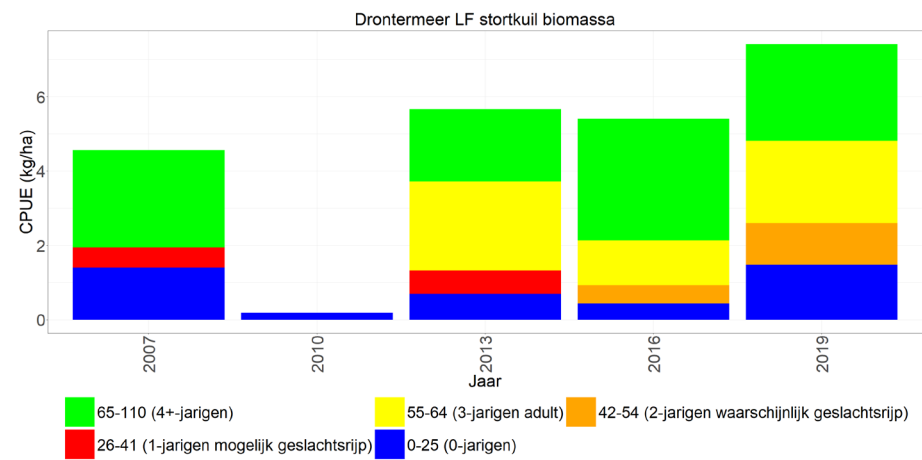
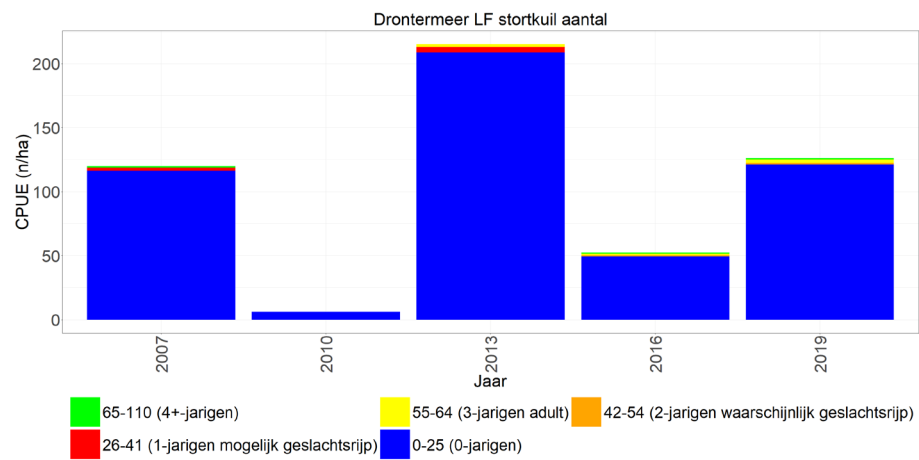
Figuur 1.24 Gemiddelde CPUE (n/net en kg/net bevist oppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met het staandwant in het open water van het Markermeer.

1.2.2.4 Randmeren-Oost

1.2.2.4.1 Drontermeer

1.2.2.4.1.1 Open water

Snoekbaars wordt relatief veel gevangen in het Drontermeer, zowel met de stortkuil als met de wonderkuil (Figuur 1.25). De aantallen fluctueren sterk per monitoringsjaar, en er zijn geen duidelijke trends zichtbaar. Qua biomassa lijken de vangsten wat stabiel. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen, terwijl de biomassa voornamelijk door meerjarigen wordt bepaald (m.n. veel 4+jarige snoekbaars).

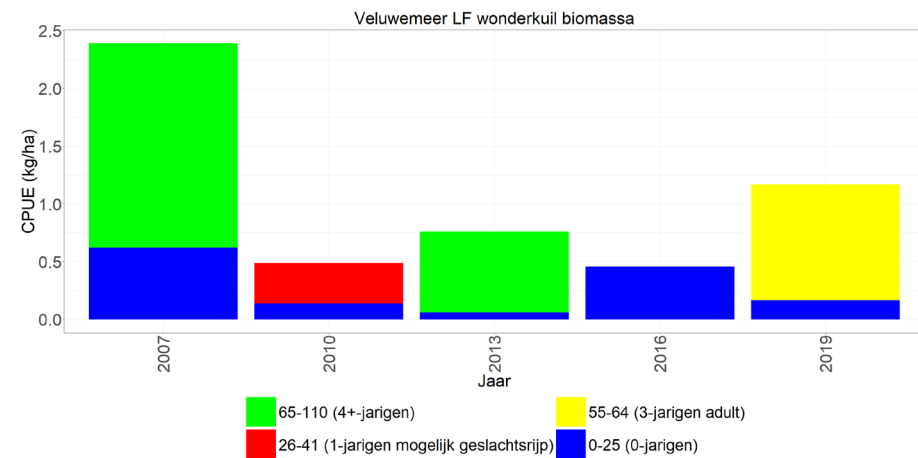
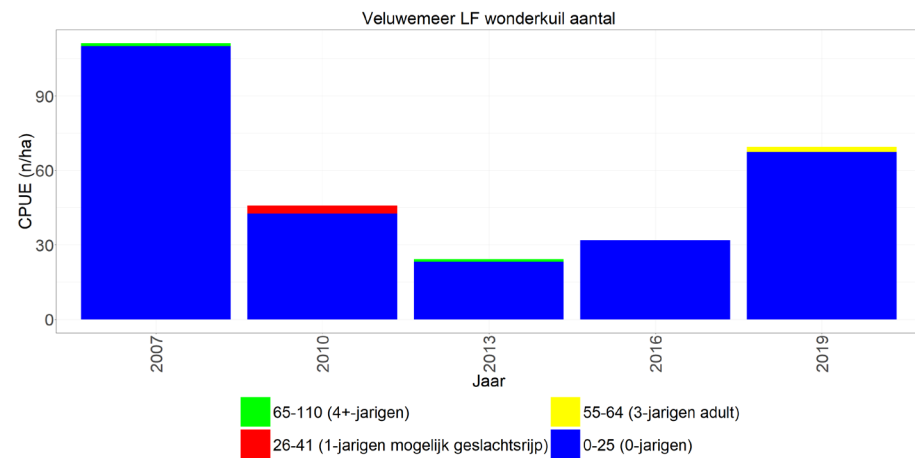
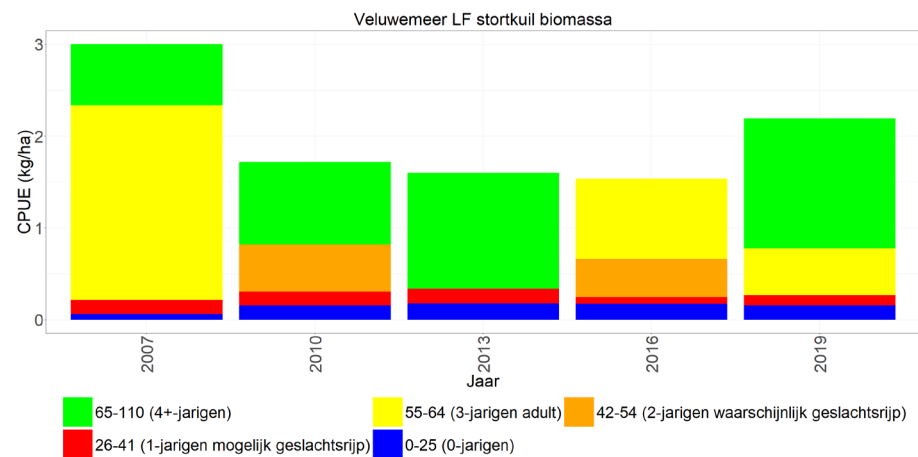
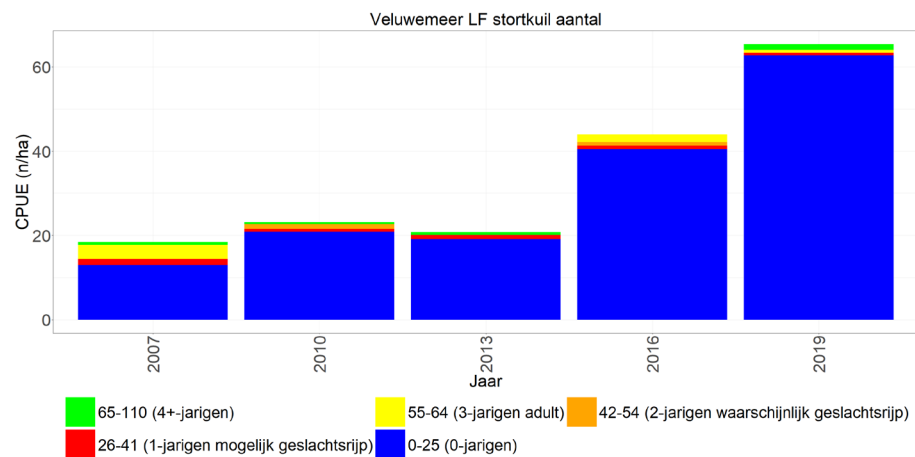


Figuur 1.25 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-k/ha bevestoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de stortkuil en de wonderkuil in het open water van het Drontermeer.

1.2.2.4.2 *Veluwemeer*

1.2.2.4.2.1 *Open water*

Snoekbaars wordt relatief veel gevangen in het Veluwemeer, zowel met de stortkuil als met de wonderkuil (Figuur 1.26). De aantallen fluctueren sterk per monitoringsjaar, maar lijken toe te nemen. Qua biomassa lijken de vangsten wat stabiel. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen terwijl de biomassa voornamelijk door meerjarigen wordt bepaald (m.n. 4+jarige snoekbaars).

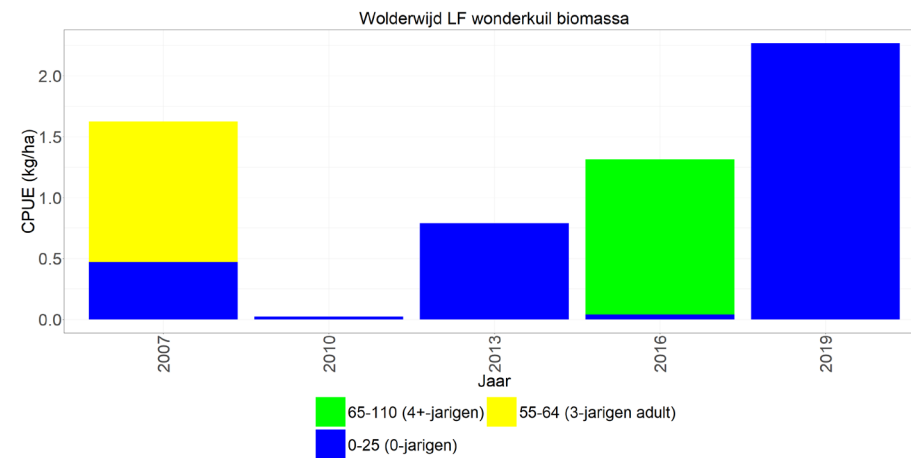
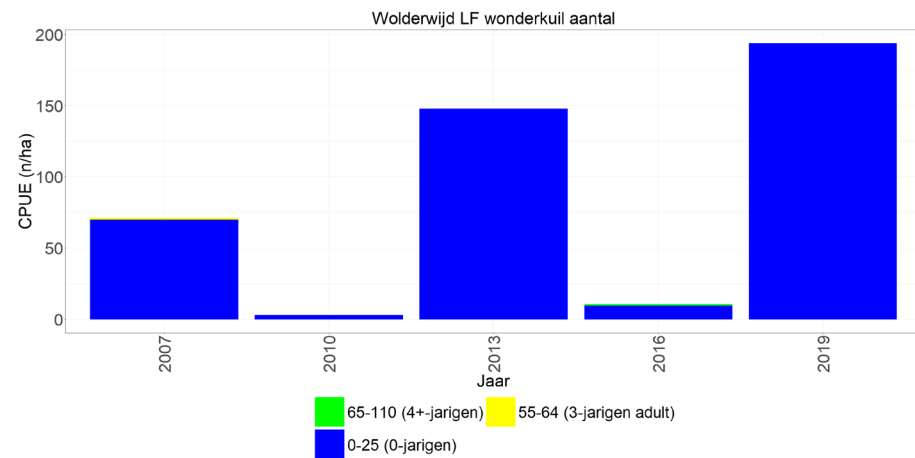
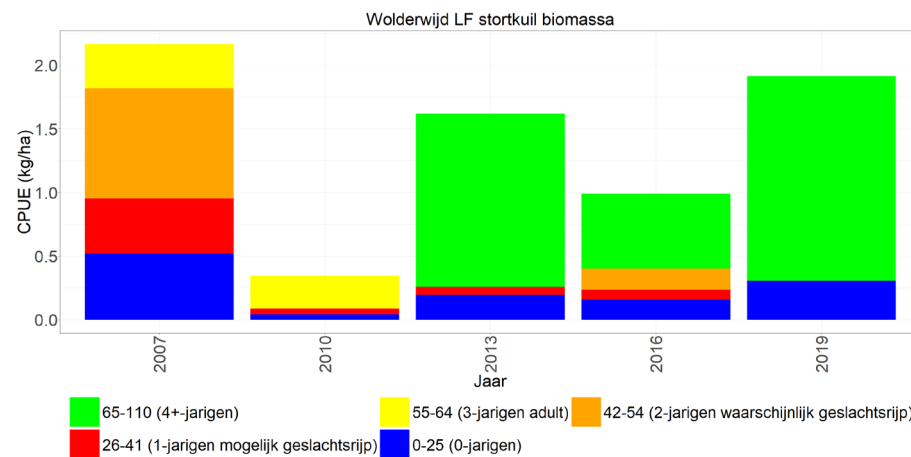
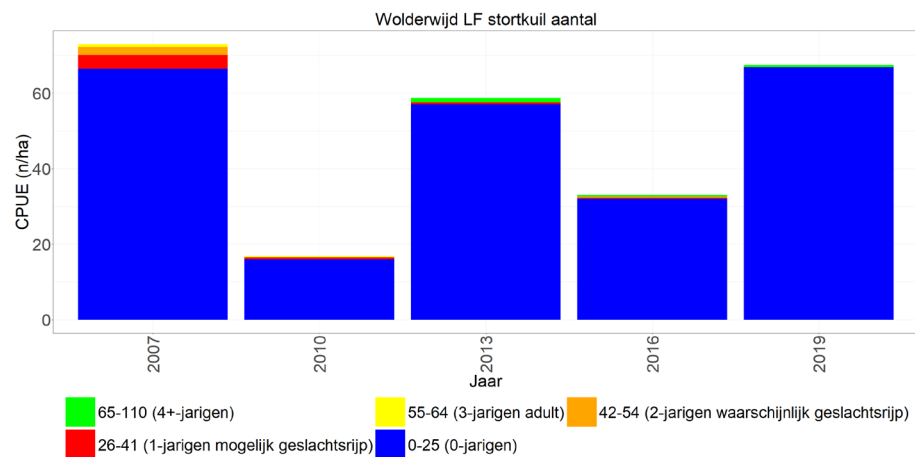


Figuur 1.26 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-k/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de storkkuil en de wonderkuil in het open water van het Veluwemeer.

1.2.2.4.3 *Wolderwijd*

1.2.2.4.3.1 *Open water*

Snoekbaars wordt relatief veel gevangen in het Wolderwijd, zowel met de stortkuil als met de wonderkuil (Figuur 1.27). De aantallen en biomassa fluctueren sterk per monitoringsjaar, en er zijn geen duidelijke trends zichtbaar. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen, terwijl de biomassa voornamelijk door meerjarigen wordt bepaald (m.n. 4+jarige snoekbaars).

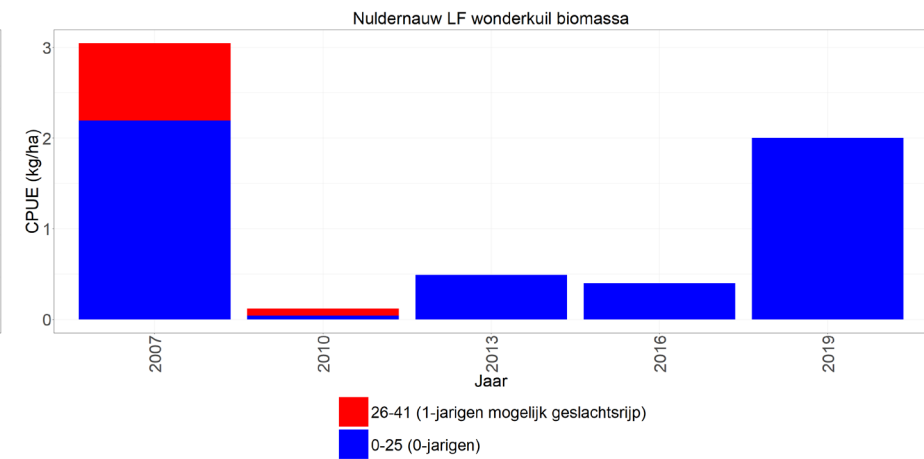
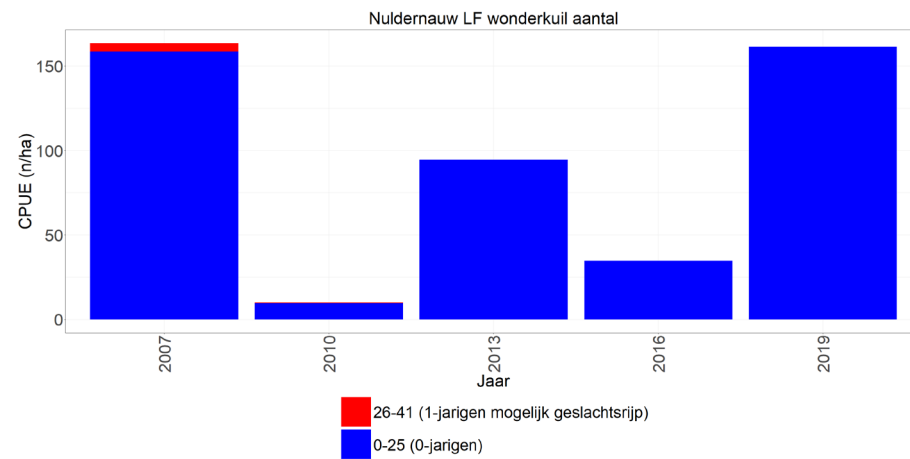
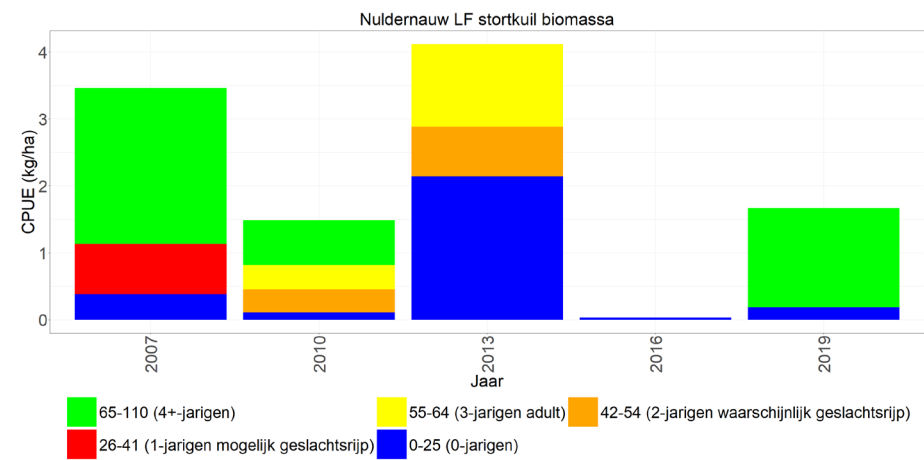
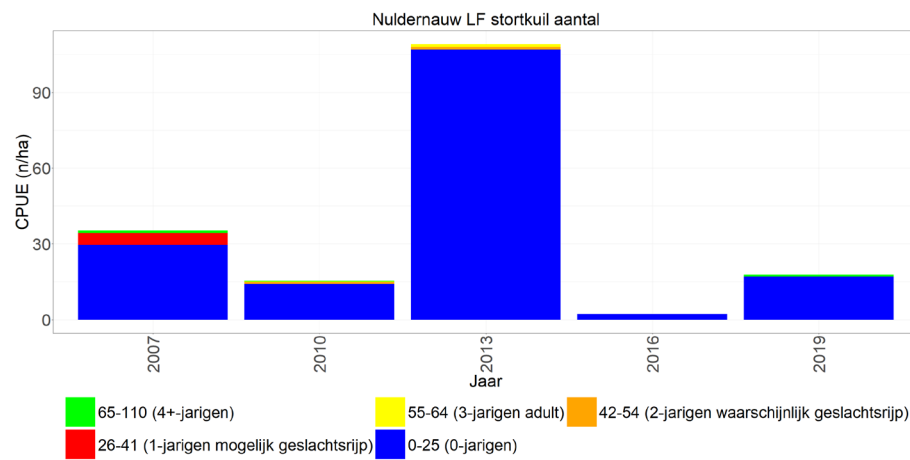


Figuur 1.27 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-k/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de storkuil en de wonderkuil in het open water van het Wolderwijd.

1.2.2.4.4 *Nuldernauw*

1.2.2.4.4.1 *Open water*

Snoekbaars wordt relatief veel gevangen in het Drontermeer, zowel met de stortkuil als met de wonderkuil (Figuur 1.28). De aantallen en biomassa fluctueren sterk per monitoringsjaar, en er zijn geen duidelijke trends zichtbaar. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen, terwijl de biomassa voornamelijk door meerjarigen wordt bepaald (m.n. 4+jarige snoekbaars).



Figuur 1.28 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de stortkuil en de wonderkuil in het open water van het Nulderneau.

1.2.2.5 Randmeren-Zuid

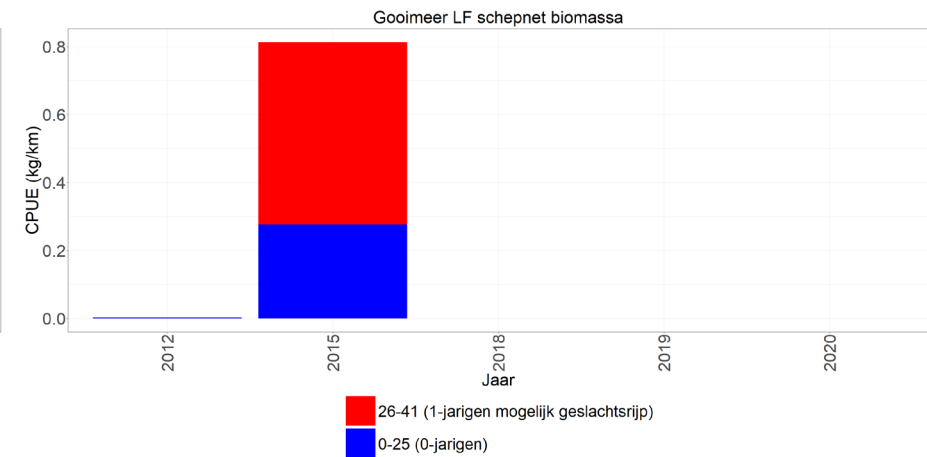
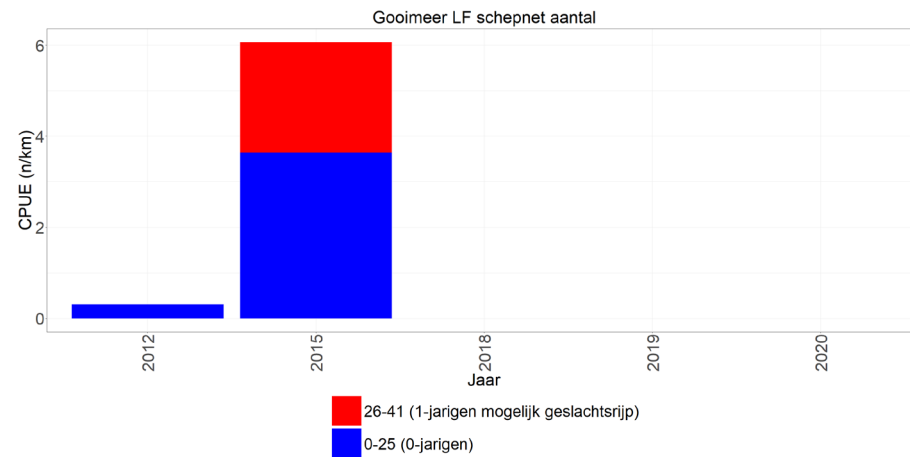
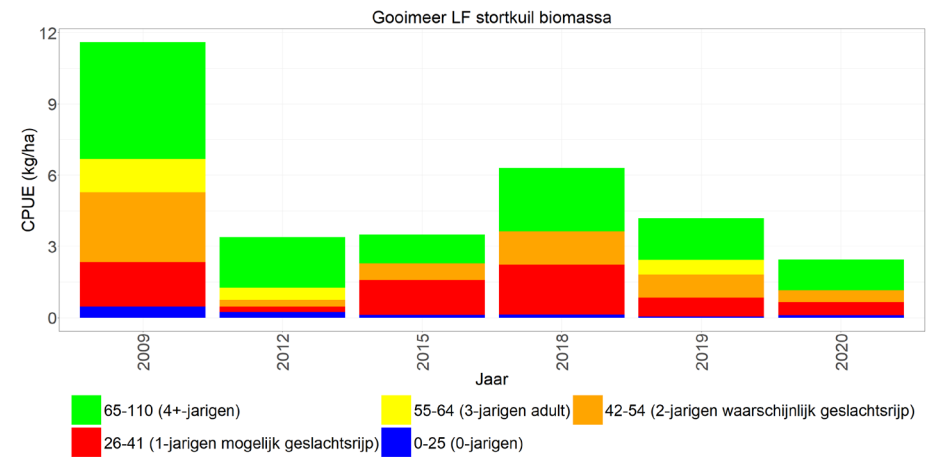
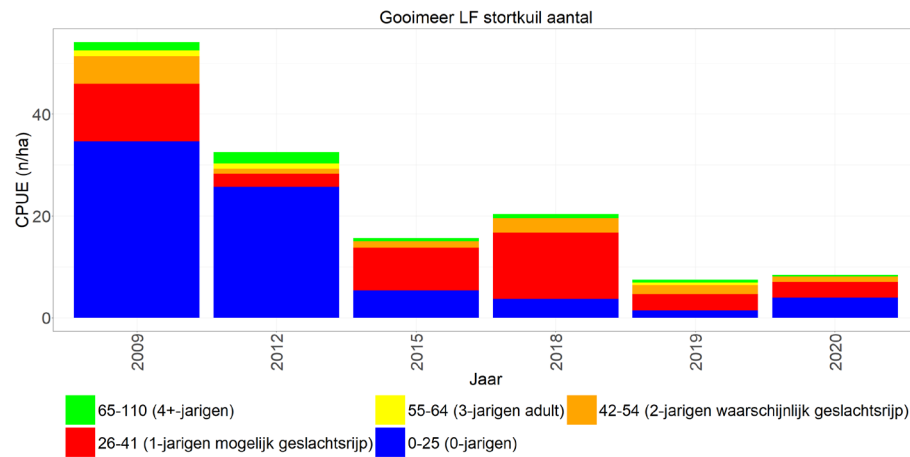
1.2.2.5.1 Gooimeer

1.2.2.5.1.1 Open water

Snoekbaars wordt relatief veel gevangen met de stortkuil in het Gooimeer (Figuur 1.29). De aantallen lijken met de jaren af te nemen. Deze afname lijkt veroorzaakt te worden door een afname van nuljarigen. Qua biomassa lijken de vangsten wat stabiel. De aantallen werden tot en met 2012 gedomineerd door nuljarigen, daarna door 1-jarige snoekbaars, terwijl de biomassa voornamelijk door meerjarigen wordt bepaald (vooral veel 4+jarige snoekbaars).

1.2.2.5.1.2 Oever

Snoekbaars wordt slecht in het elektroschepnet gevangen. Hierdoor zijn er alleen lage aantallen snoekbaars in 2012 en 2015 gevangen (Figuur 1.29). De aantallen en biomassa worden beide door nuljarigen en 1-jarige snoekbaars gedomineerd.



Figuur 1.29 Gemiddelde CPUE (n/ha-n/km bevestigingsvlak), lengteklasse verdeling in percentages en gemiddelde CPUE (kg/ha-kg/km bevestigingsvlak) per jaar van snoekbaars gevangen met de stortkuil in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van het Gooimeer.

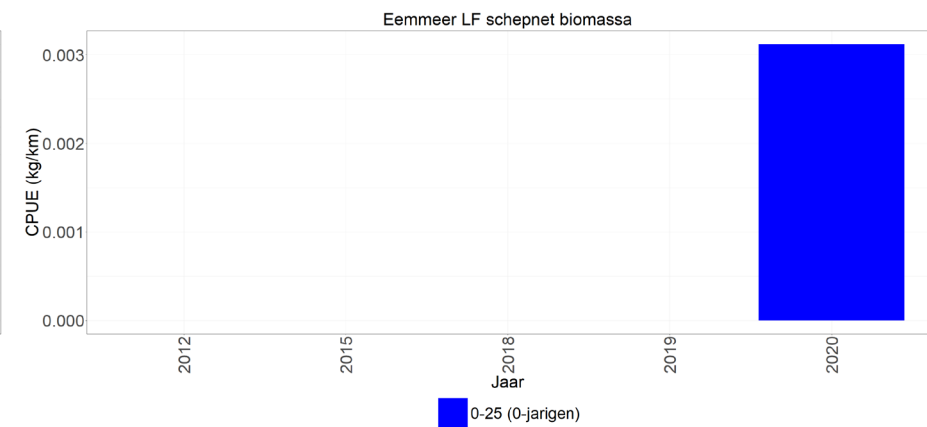
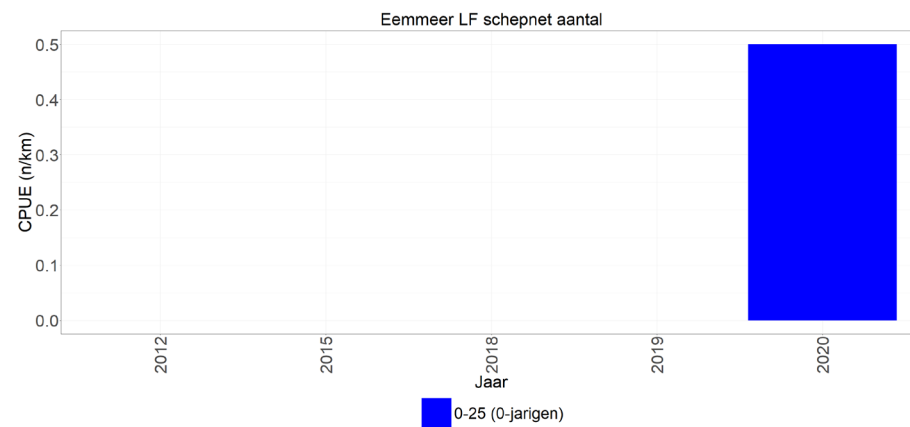
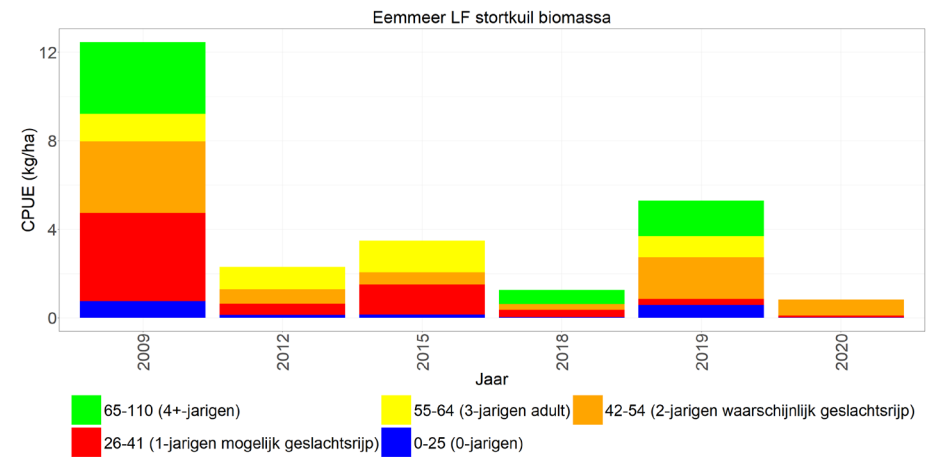
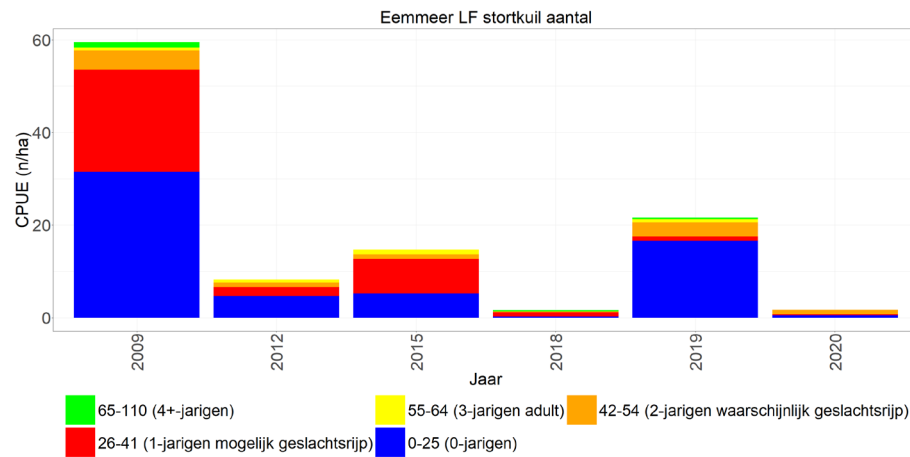
1.2.2.5.2 *Eemmeer*

1.2.2.5.2.1 *Open water*

Snoekbaars wordt relatief veel gevangen met de stortkuil in het Eemmeer (Figuur 1.30). De aantallen en biomassa lijken met de jaren af te nemen. Deze afname lijkt veroorzaakt te worden door een afname van nuljarigen en 1-jarige snoekbaars. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen en 1-jarige snoekbaars, terwijl de biomassa voornamelijk door meerjarigen wordt bepaald.

1.2.2.5.2.2 *Oever*

Snoekbaars wordt slecht in het elektroschepnet gevangen. Hierdoor zijn er alleen lage aantallen snoekbaars in 2020 gevangen (Figuur 1.30). De aantallen en biomassa worden beide door nuljarigen gedomineerd.

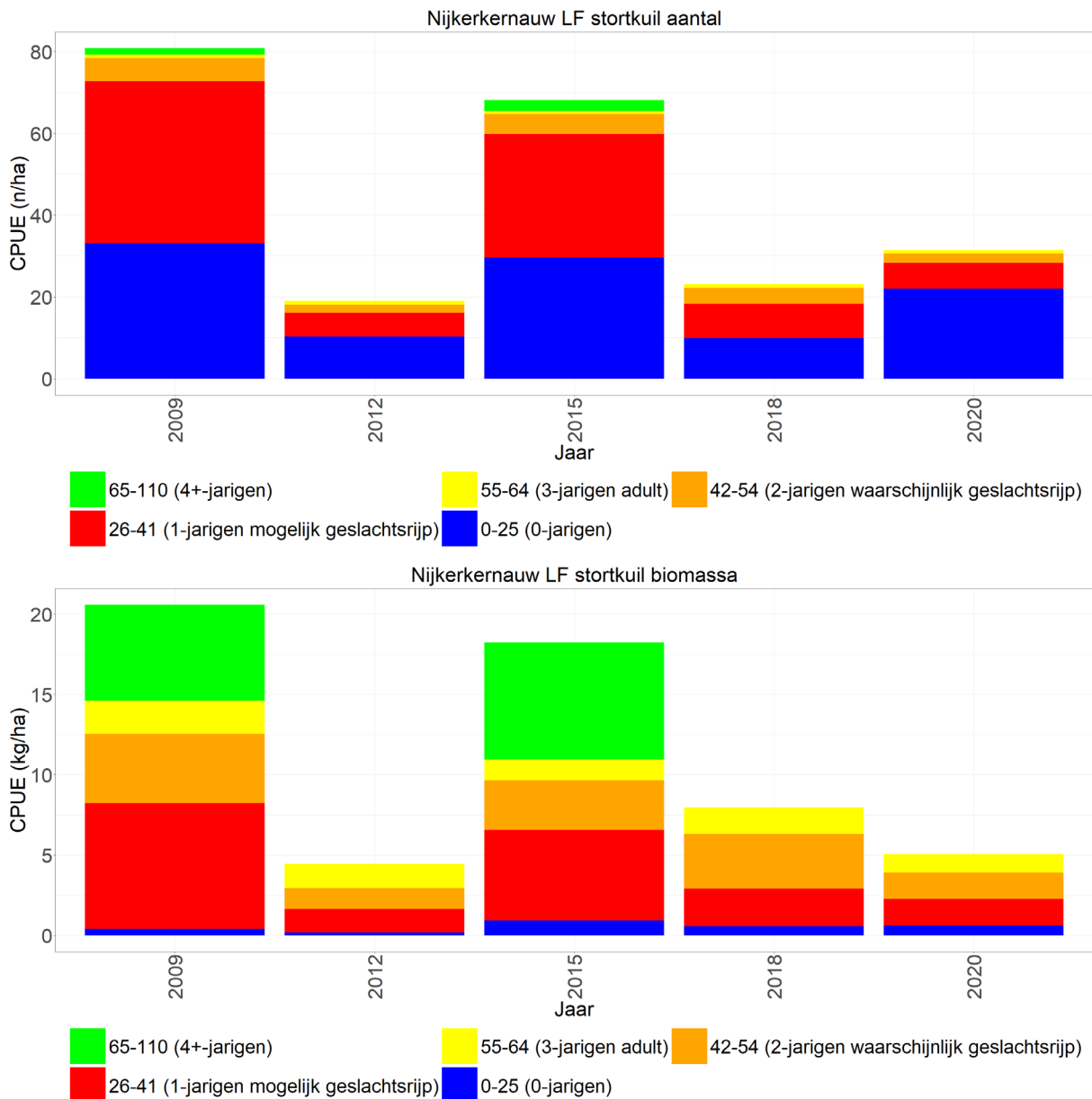


Figuur 1.30 Gemiddelde CPUE (n/ha-n/km bevistoppervlak), lengteklasse verdeling in percentages en gemiddelde CPUE (kg/ha-kg/km bevistoppervlak) per jaar van snoekbaars gevangen met de stortkuil in het open water en met het elektroschepnet langs de oevers van het Eemmeer.

1.2.2.5.3 Nijkerkernauw

1.2.2.5.3.1 Open water

Snoekbaars wordt relatief veel gevangen met de stortkuil in het Nijkerkernauw en niet met het elektroschepnet (Figuur 1.31). De aantallen en biomassa lijken met de jaren af te nemen. Deze afname lijkt veroorzaakt te worden door een afname van nuljarigen en 1-jarige snoekbaars betreffende de aantallen en door de afname van 4-jarige snoekbaars betreffende de biomassa. De aantallen worden door nuljarigen en 1-jarige snoekbaars gedomineerd, terwijl de biomassa voornamelijk door meerjarigen wordt bepaald.



Figuur 1.31 Gemiddelde CPUE (n/ha-n/km bevestigingsoppervlak), lengteklasse verdeling in percentages en gemiddelde CPUE (kg/ha-km bevestigingsoppervlak) per jaar van snoekbaars gevangen met de stortkuil in het open water van het Nijkerkernauw.

1.2.2.6 Ketelmeer & Vossemeer

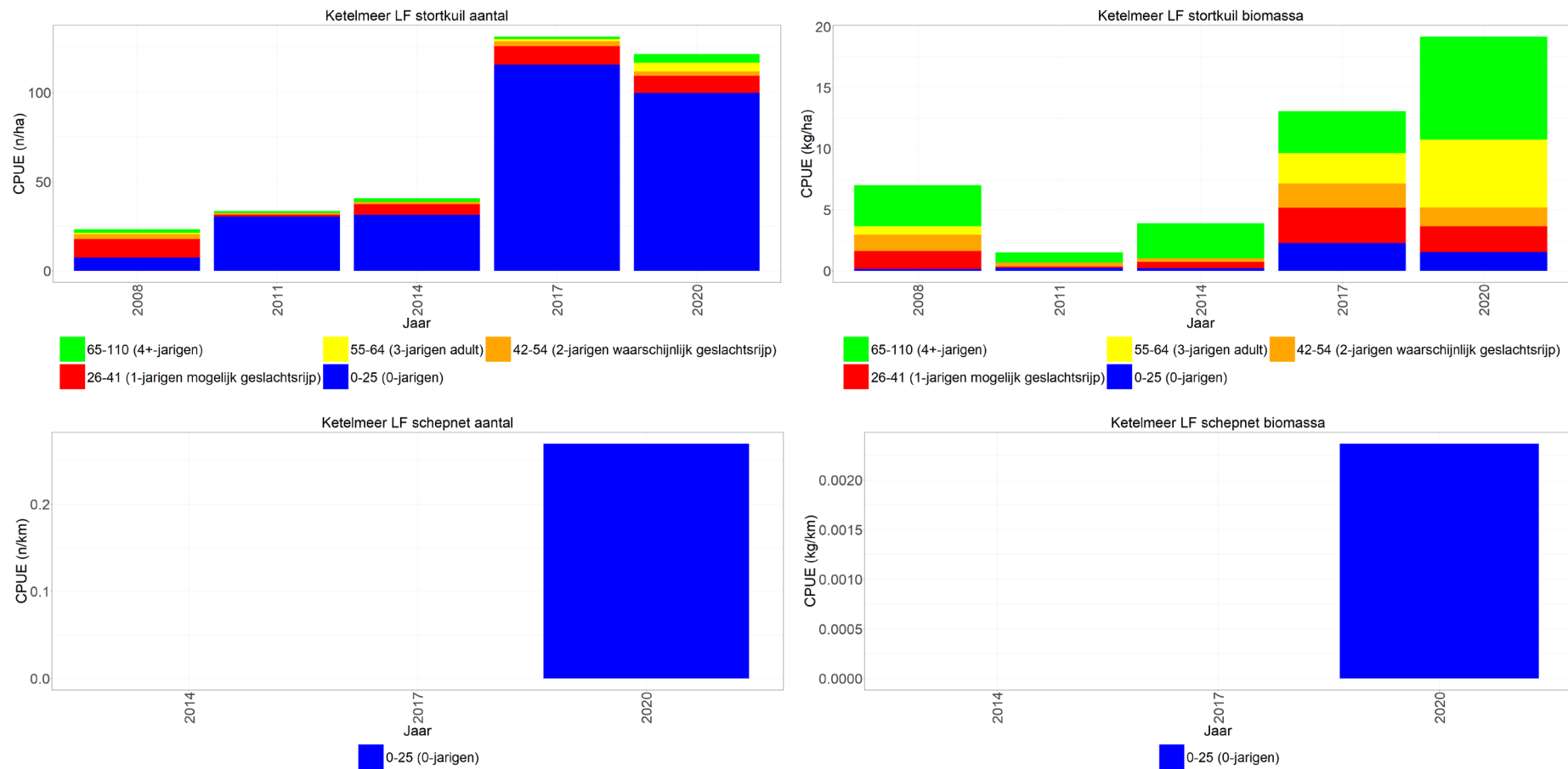
1.2.2.6.1 Ketelmeer

1.2.2.6.1.1 Open water

Snoekbaars wordt relatief veel gevangen met de stortkuil in het Ketelmeer (Figuur 1.32). De aantallen en biomassa lijken met de jaren toe te nemen. Deze toename lijkt veroorzaakt te worden door een toename in alle leeftijdscategorieën. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen, terwijl de biomassa voornamelijk door meerjarigen wordt bepaald (m.n. 4+jarige snoekbaars).

1.2.2.6.1.2 Oever

Snoekbaars wordt slecht in het elektroschepnet gevangen. Hierdoor zijn er alleen lage aantallen snoekbaars in 2020 gevangen (Figuur 1.32). De aantallen en biomassa worden door nuljarigen gedomineerd.



Figuur 1.32 Gemiddelde CPUE (n/ha-n/km bevistoppervlak), lengteklasse verdeling in percentages en gemiddelde CPUE (kg/ha-kg/km bevistoppervlak) per jaar van snoekbaars gevangen met de storkuil in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van het Ketelmeer.

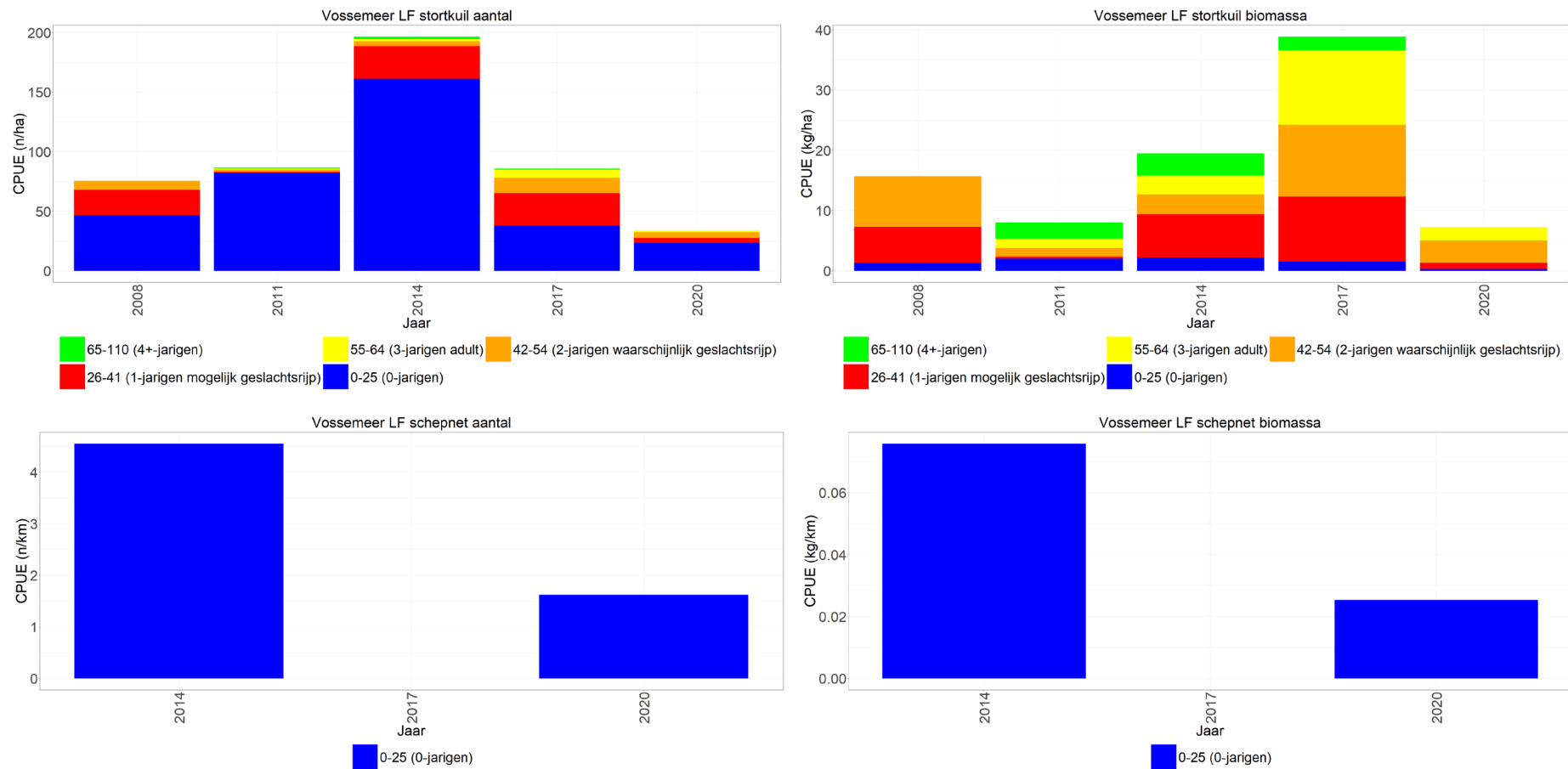
1.2.2.6.2 *Vossemeer*

1.2.2.6.2.1 *Open water*

Snoekbaars wordt relatief zeer veel gevangen met de stortkuil in het Vossemeer (Figuur 1.33). De aantallen en biomassa fluctueren sterk van jaar tot jaar zonder duidelijke trend. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen, terwijl de biomassa voornamelijk door meerjarigen wordt bepaald.

1.2.2.6.2.2 *Oever*

Snoekbaars wordt slecht in het elektroschepnet gevangen. Hierdoor zijn er alleen lage aantallen snoekbaars in 2014 en 2020 gevangen (Figuur 1.33). De aantallen en biomassa worden door nuljarigen gedomineerd.

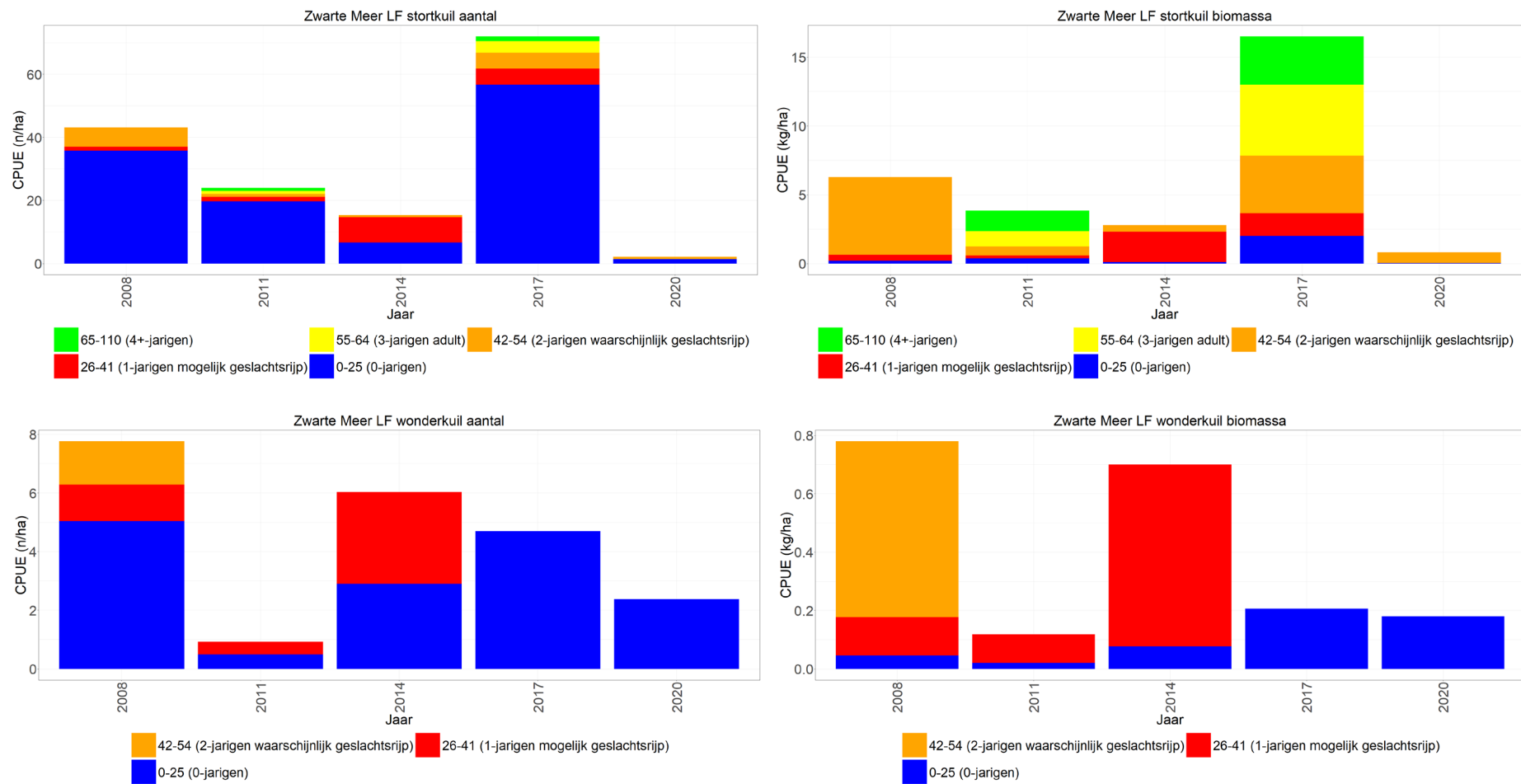


Figuur 1.33 Gemiddelde CPUE (n/ha-n/km bevistoppervlak), lengteklasse verdeling in percentages en gemiddelde CPUE (kg/ha-kg/km bevistoppervlak) per jaar van snoekbaars gevangen met de storkuil in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van het Vossemeer.

1.2.2.7 Zwarte Meer

1.2.2.7.1 Open water

Snoekbaars wordt relatief veel gevangen in het Zwarte Meer met de stortkuil, maar met de wonderkuil beduidend minder (Figuur 1.34). De aantallen en biomassa lijken door de jaren af te nemen met een piek in 2017. Deze afname manifesteert zich in alle leeftijdscategorieën. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen terwijl de biomassa voornamelijk door meerjarigen wordt bepaald.



Figuur 1.34 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de storkuil en de wonderkuil in het open water van het Zwarte Meer.

1.2.2.8 Zwarte Water

1.2.2.8.1 Hoofdstroom (open water)

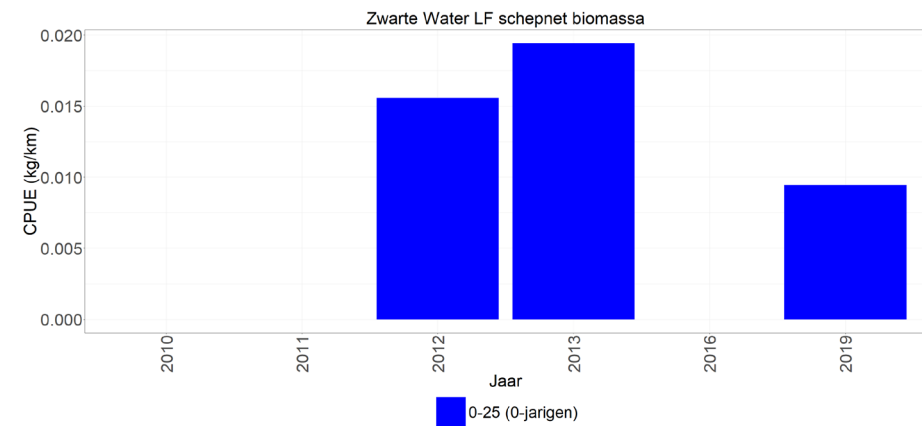
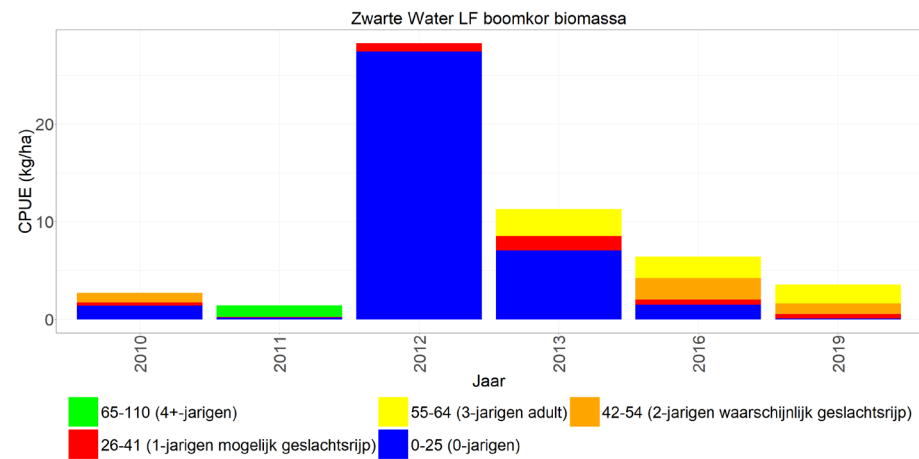
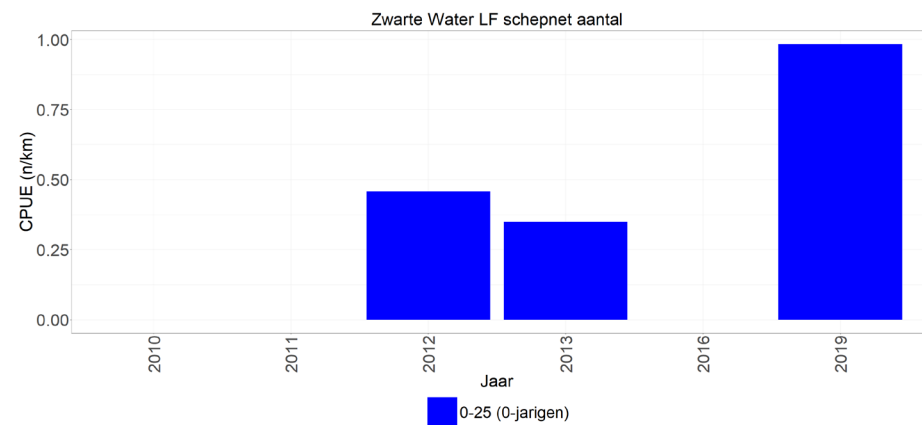
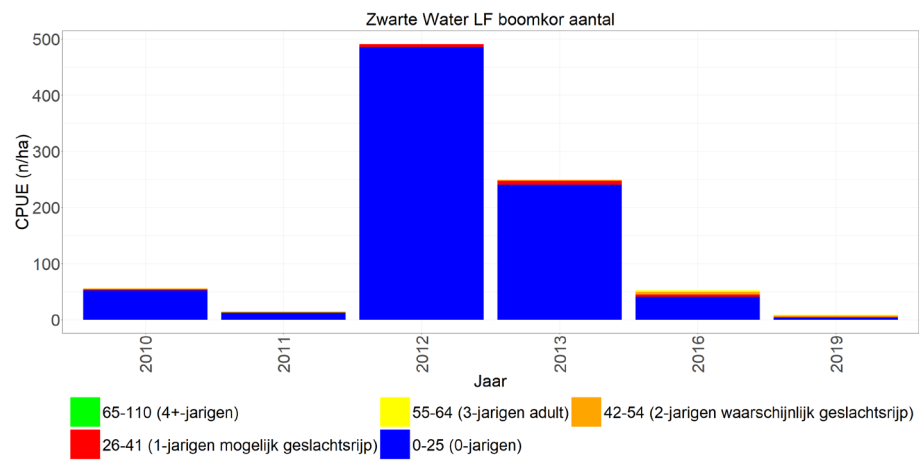
Vangsten van snoekbaars in de hoofdstroom van het Zwarte Water laten zowel qua aantal als qua biomassa fluctuerende vangsten jaar tot jaar zien, maar de laatste jaren lijkt er een afname te zijn, welke voornamelijk veroorzaakt lijkt te worden door een afname in nuljarigen. De aantallen en biomassa bestaan voor een relatief groot deel uit nuljarigen (Figuur 1.35, links).

1.2.2.8.2 Hoofdstroom (oever)

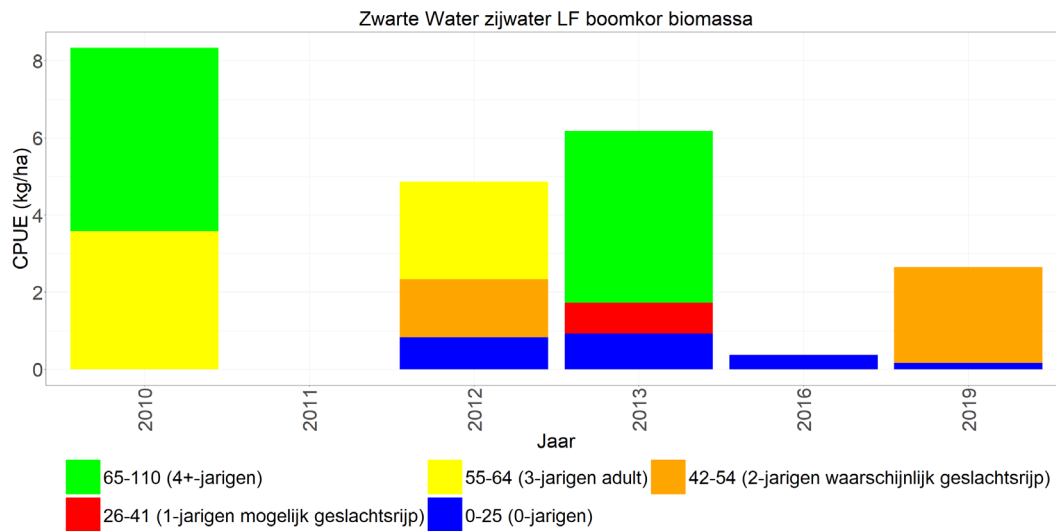
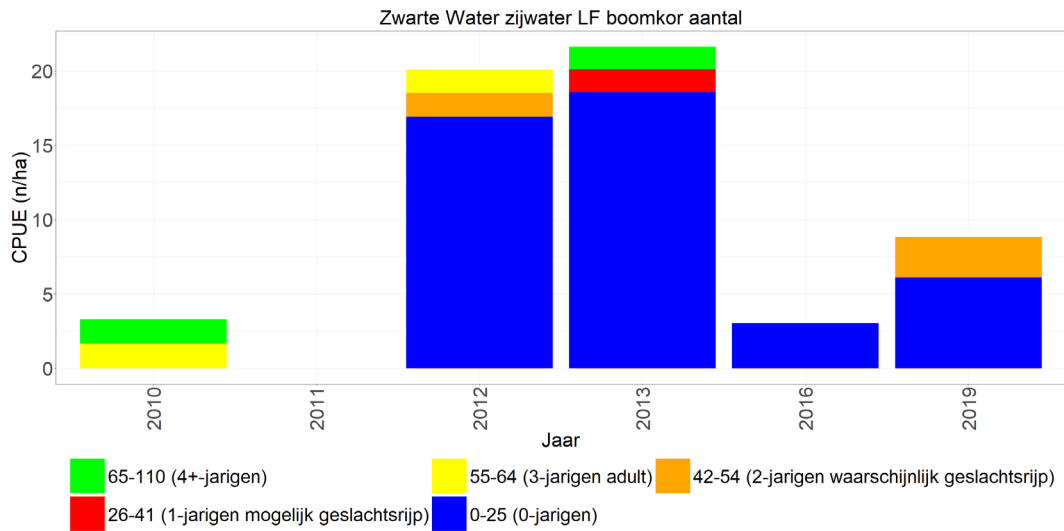
Snoekbaars wordt slecht in het elektroschepnet gevangen. Hierdoor zijn er alleen lage aantallen snoekbaars in 2012, 2013 en 2019 gevangen (Figuur 1.35, rechts). De aantallen en biomassa worden door nuljarigen gedomineerd.

1.2.2.8.3 Zijwateren (open water)

Vangsten van snoekbaars in de zijwateren van het Zwarte Water laten zowel qua aantal als qua biomassa fluctuerende vangsten jaar tot jaar zien. De aantallen worden gedomineerd nuljarigen en de biomassa wordt gedomineerd door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.36).



Figuur 1.35 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van het Zwarte Water.



Figuur 1.36 Gemiddelde CPUE (n/ha-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren van het Zwarte Water.

1.2.2.9 Benedenloop Gelderse IJssel

1.2.2.9.1 Hoofdstroom (open water)

Snoekbaars vangsten zijn relatief stabiel van 1996-2008, daarna is er een periode met lage tot zeer lage vangsten van 2009-2014. Vanaf 2015 lijken de vangsten weer wat te zijn toegenomen met pieken in 2016 en 2017. De lengteverdeling lijkt door de tijd heen vrij stabiel te zijn zonder grote veranderingen met relatief veel oudere vis die zowel de aantallen als de biomassa domineren (Figuur 1.37, links).

1.2.2.9.2 Hoofdstroom (oever)

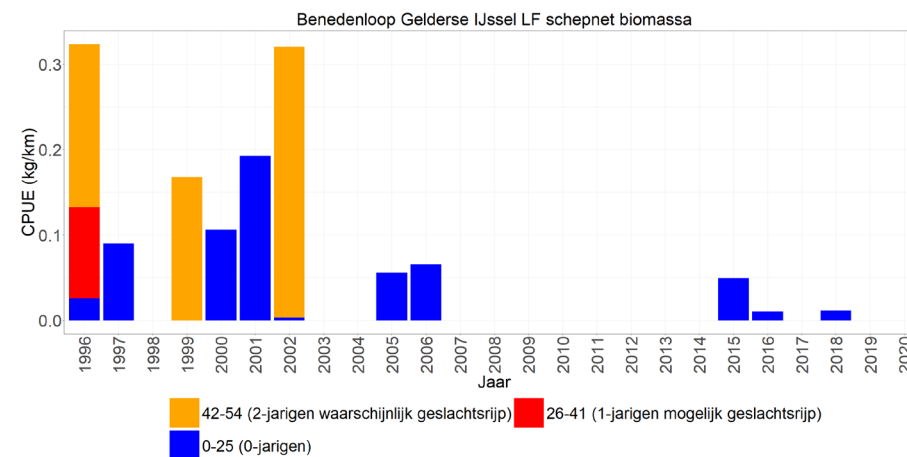
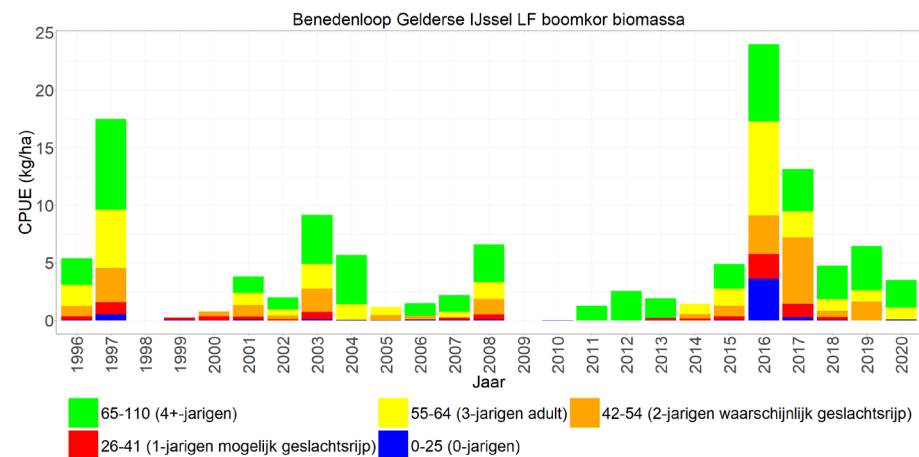
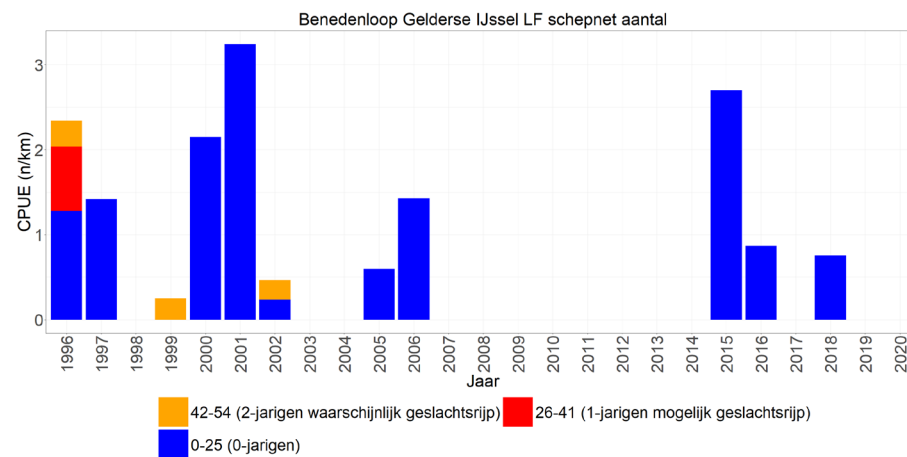
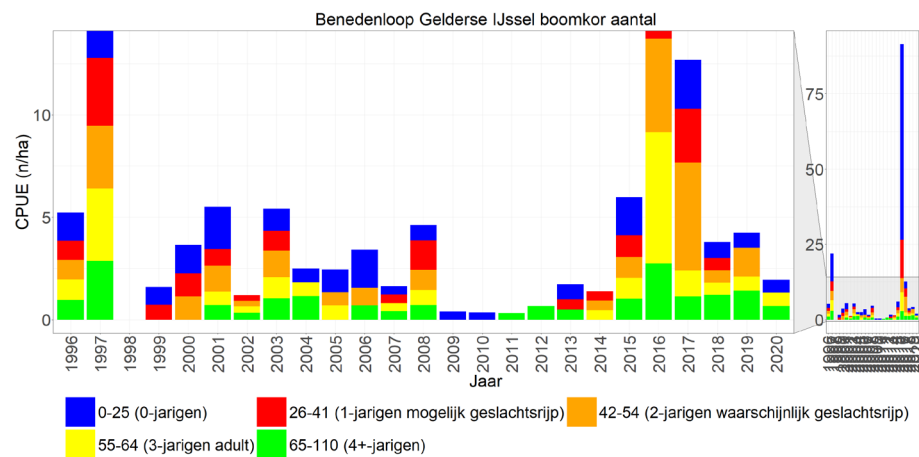
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en wordt in sommige jaren niet en in sommige jaren in lage aantallen gevangen (Figuur 1.37, rechts). Zowel de aantallen als de biomassa worden door nuljarigen gedomineerd.

1.2.2.9.3 Zijwateren (open water)

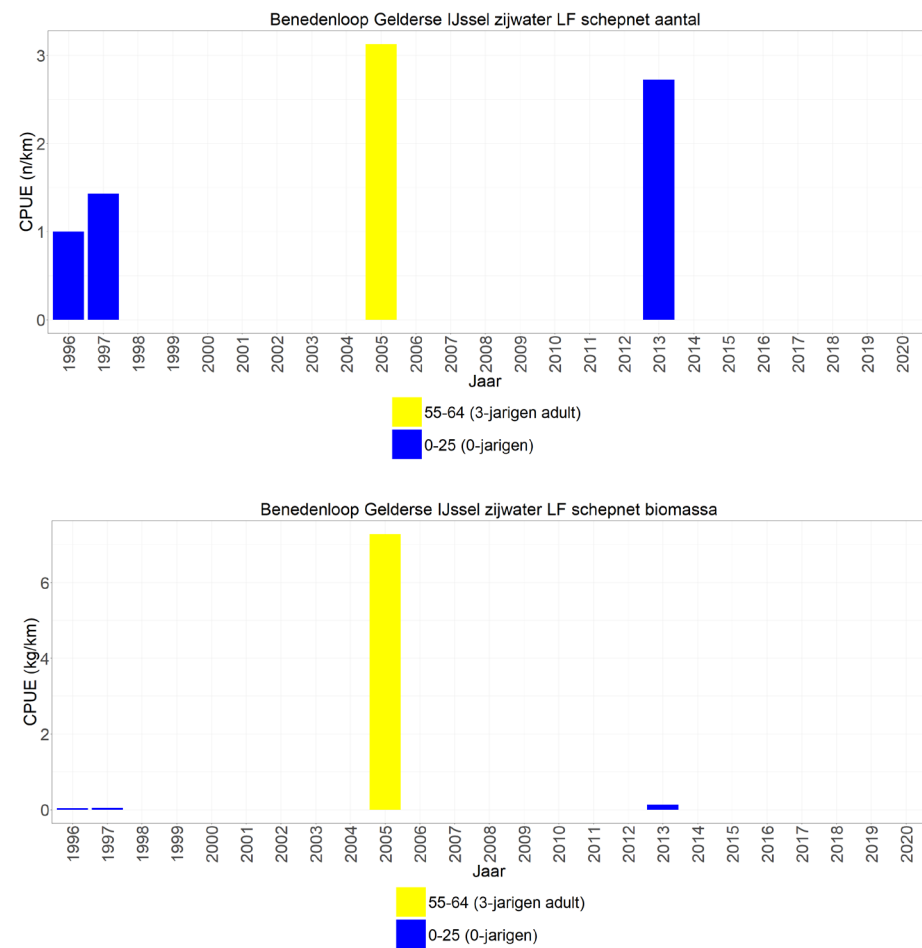
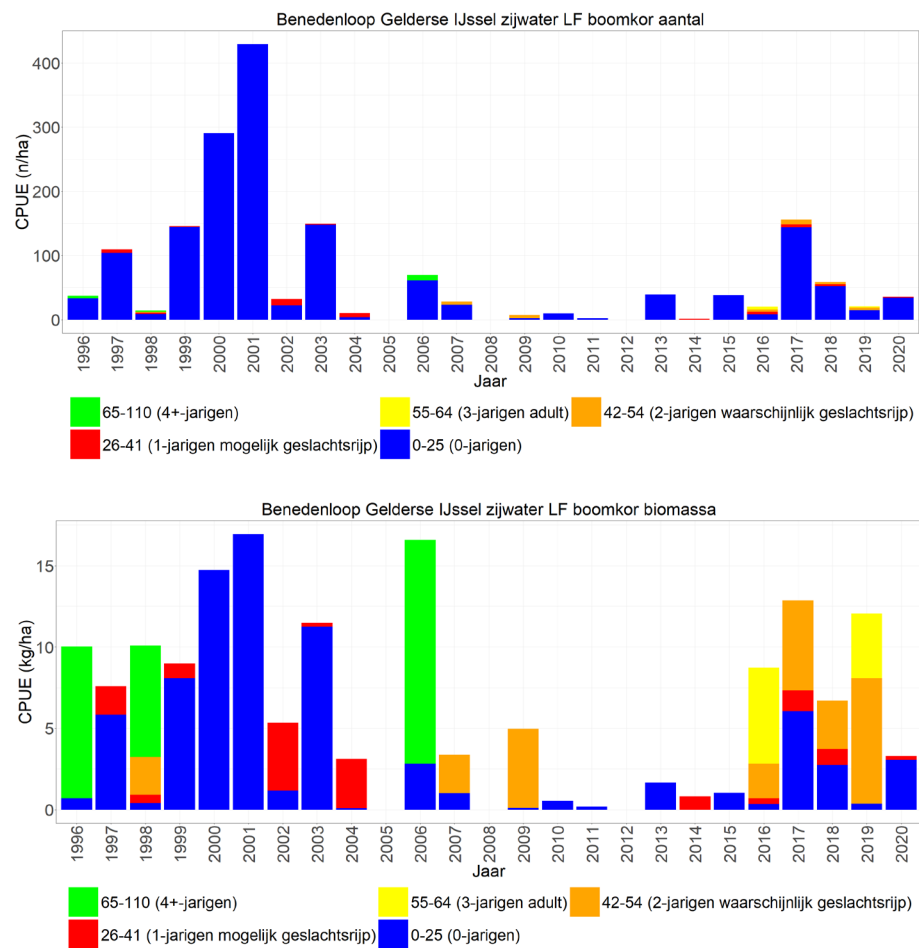
Net als in de hoofdstroom lijken er in de zijwateren door de jaren heen golven van toenames en afnames van snoekbaars te zijn waarbij de momenten van toe- en afname licht afwijken voor snoekbaars in de hoofdstroom. In tegenstelling tot de hoofdstroom bestaan de aantallen in de zijwateren voornamelijk uit nuljarigen, terwijl de biomassa wordt gedomineerd door zowel nuljarigen als meerjarige snoekbaars (Figuur 1.38, links).

1.2.2.9.4 Zijwateren (oever)

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en wordt alleen in 1996, 1997, 2005 en 2013 gevangen (Figuur 1.38, rechts). Zowel de aantallen als de biomassa worden door nuljarigen gedomineerd.



Figuur 1.37 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Benedenloop Gelderse IJssel.



Figuur 1.38 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor (links) in de zijwateren en met het elektroschepnet (rechts) langs de oevers van de Benedenloop Gelderse IJssel.

1.2.2.10 Bovenloop Gelderse IJssel

1.2.2.10.1 Hoofdstroom (open water)

Van 1997-2009 lijken zowel de lage aantallen als de lage biomassa van snoekbaars in de hoofdstroom relatief stabiel, daarna is er een periode waarin geen snoekbaars wordt gevangen van 2010-2013, waarna er vanaf 2014 in sommige jaren weer snoekbaars wordt gevangen. Net als in de Benedenloop Gelderse IJssel bestaan zowel de aantallen maar voornamelijk de biomassa uit oudere vissen (Figuur 1.39, links).

1.2.2.10.2 Hoofdstroom (oever)

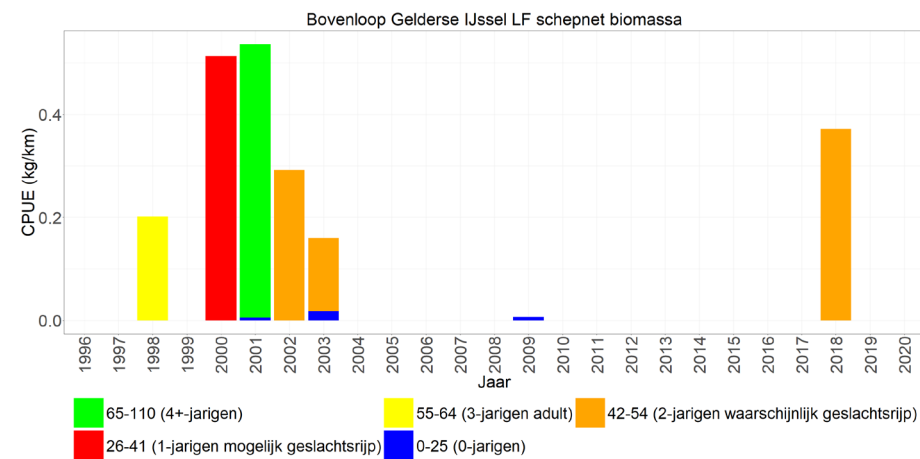
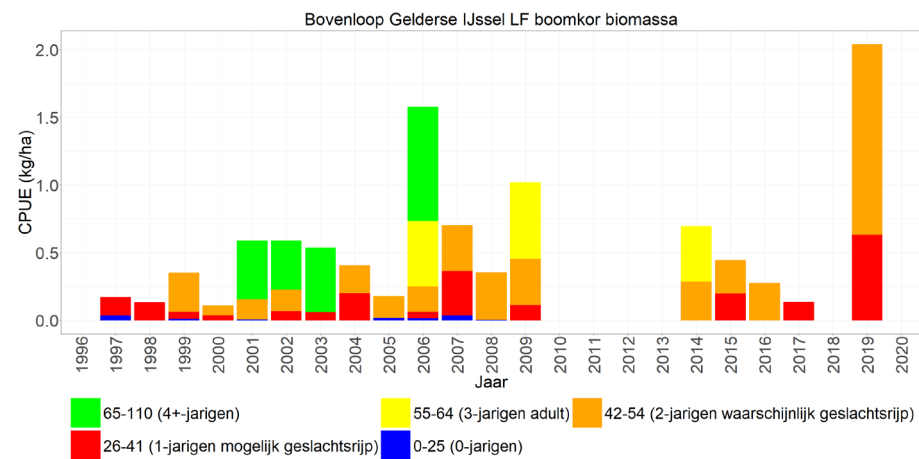
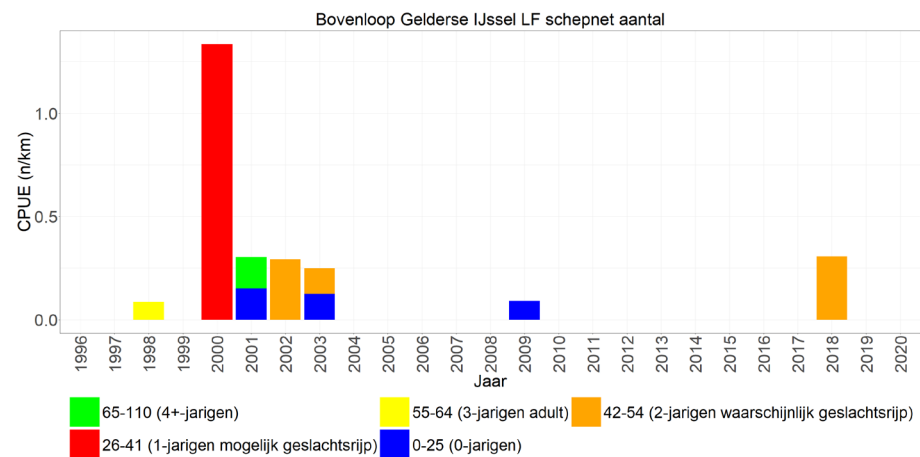
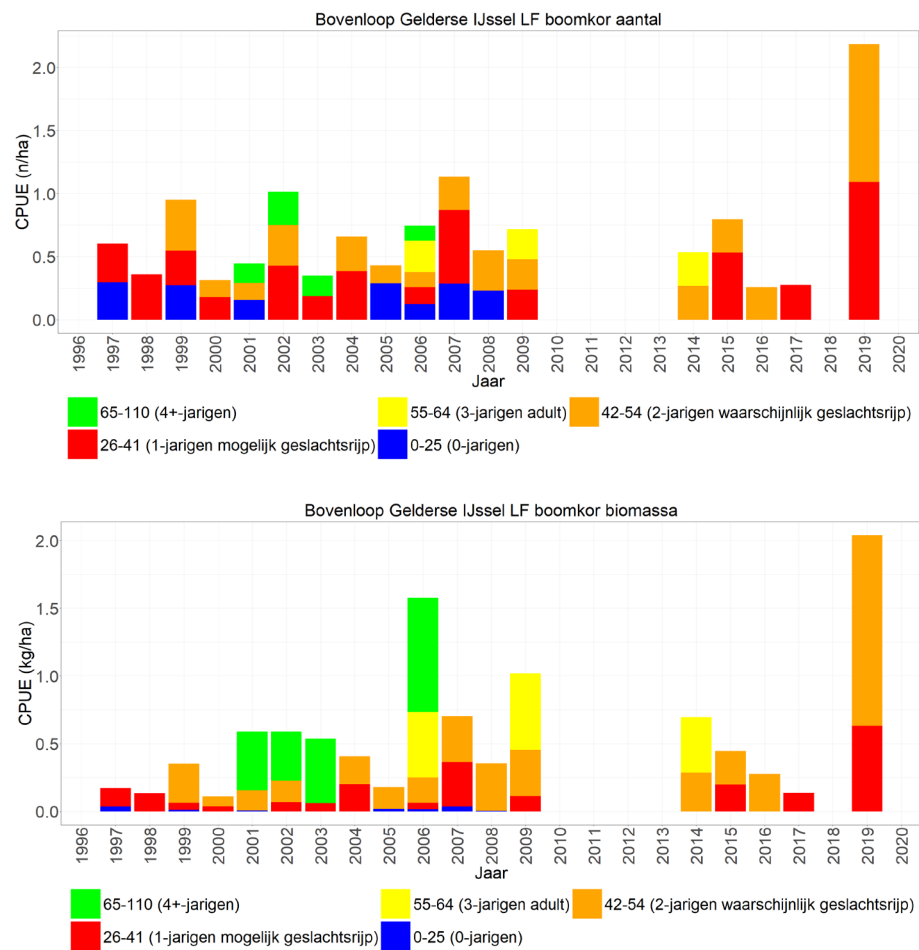
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en wordt in sommige jaren niet en in sommige jaren in lage aantallen gevangen (Figuur 1.39, rechts). Zowel de aantallen als de biomassa worden door meerjarige snoekbaars gedomineerd.

1.2.2.10.3 Zijwateren (open water)

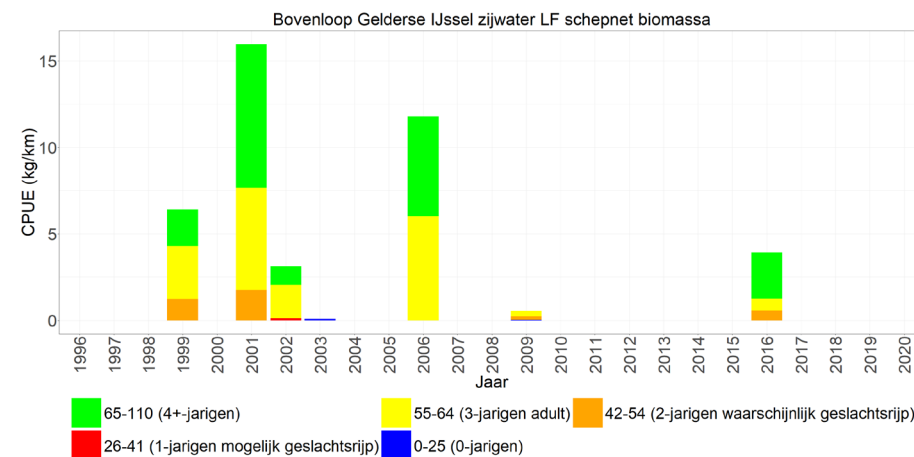
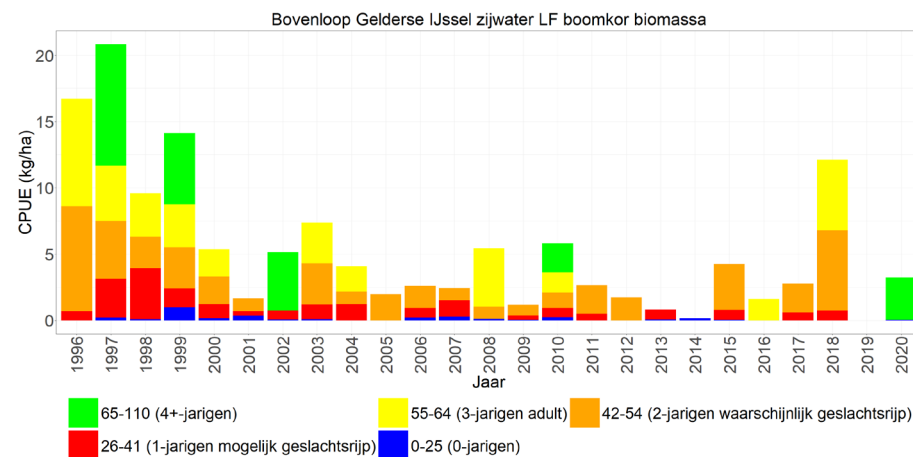
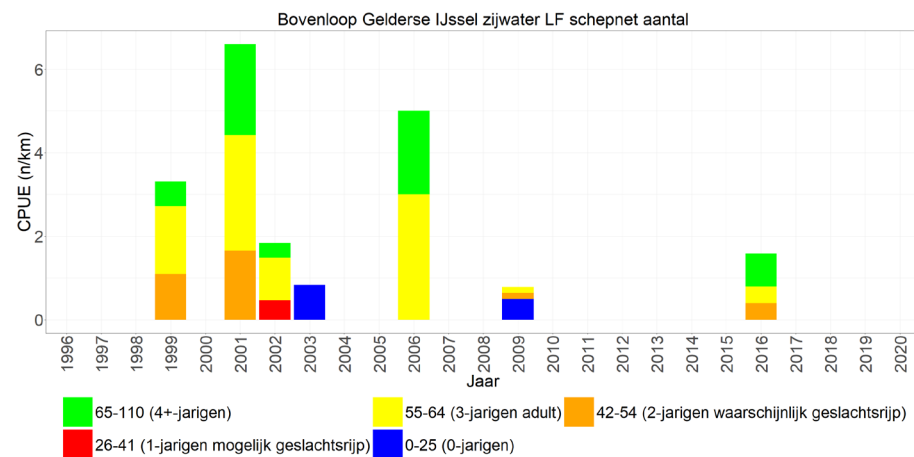
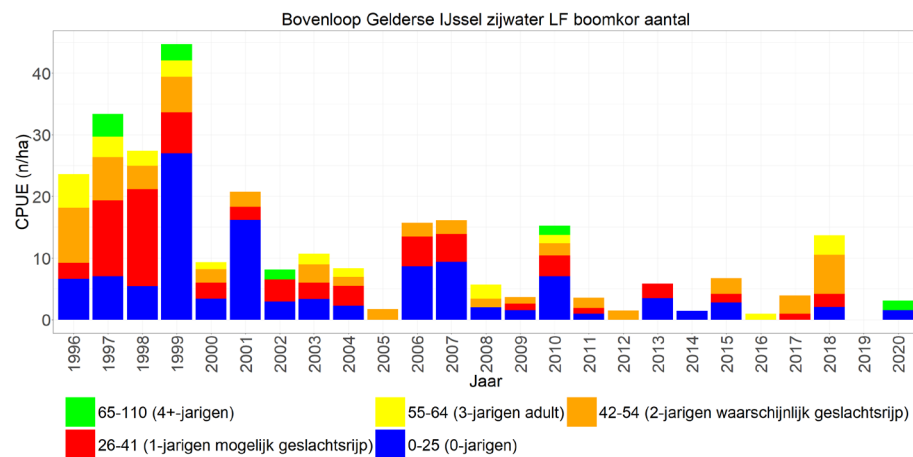
Net als in de zijwateren van de Benedenloop Gelderse IJssel bestaan de vangsten qua aantal voornamelijk uit nuljarigen en meerjarige snoekbaars en bestaat de biomassa voornamelijk uit oudere individuen. Verder zien we dat snoekbaars door de tijd heen lijkt af te nemen en dat de gevangen hoeveelheden in de zijwateren een stuk hoger zijn dan in de hoofdstroom (Figuur 1.40, links).

1.2.2.10.4 Zijwateren (oever)

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en wordt alleen in enkele jaren gevangen (Figuur 1.40, rechts). Zowel de aantallen als de biomassa worden door meerjarige snoekbaars gedomineerd.



Figuur 1.39 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Bovenloop Gelderse IJssel.



Figuur 1.40 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren en met het elektroscjepnet langs de oevers van de Bovenloop Gelderse IJssel.

1.2.2.11 Rijn

1.2.2.11.1 Hoofdstroom (open water)

Van 1996-2010 lijken zowel de lage aantallen als de lage biomassa van snoekbaars in de hoofdstroom relatief stabiel, daarna is er een periode waarin nauwelijks tot geen snoekbaars wordt gevangen van 2011-2014, waarna er vanaf 2015 jaren weer snoekbaars wordt gevangen, vergelijkbaar met de periode 1996-2010. De aantallen worden door zowel nuljarigen als meerjarige snoekbaars gedomineerd en de biomassa wordt voornamelijk door oudere vissen gedomineerd (Figuur 1.41, links).

1.2.2.11.2 Hoofdstroom (oever)

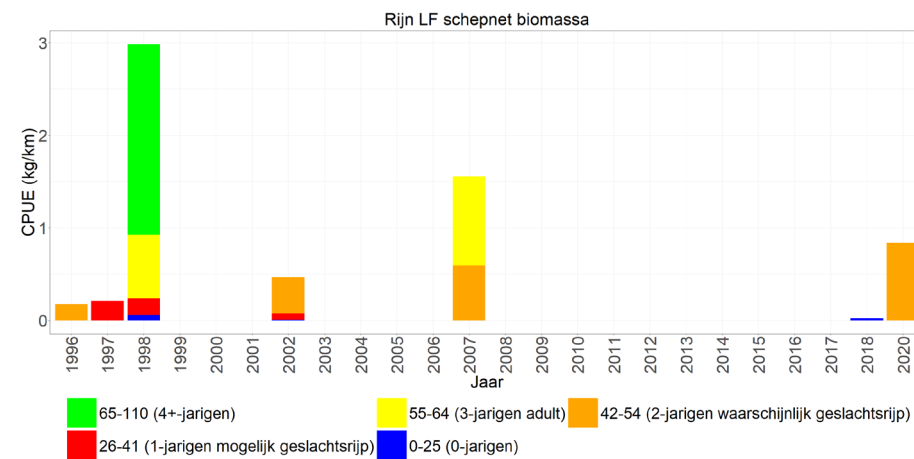
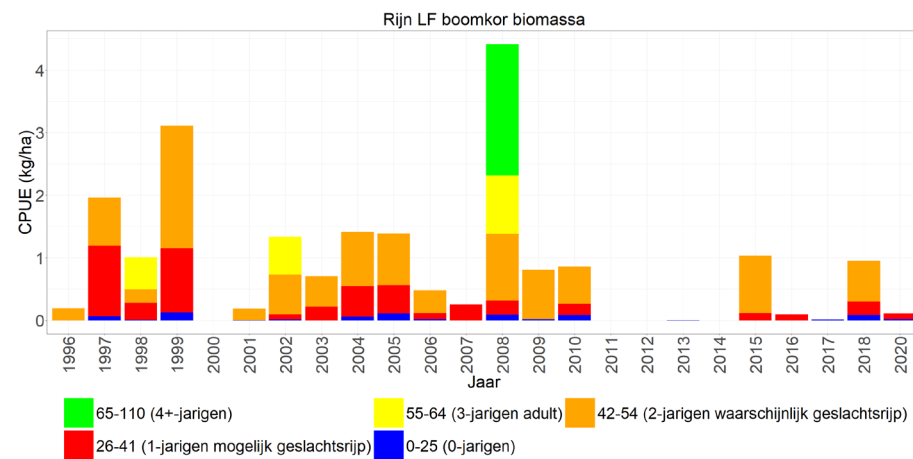
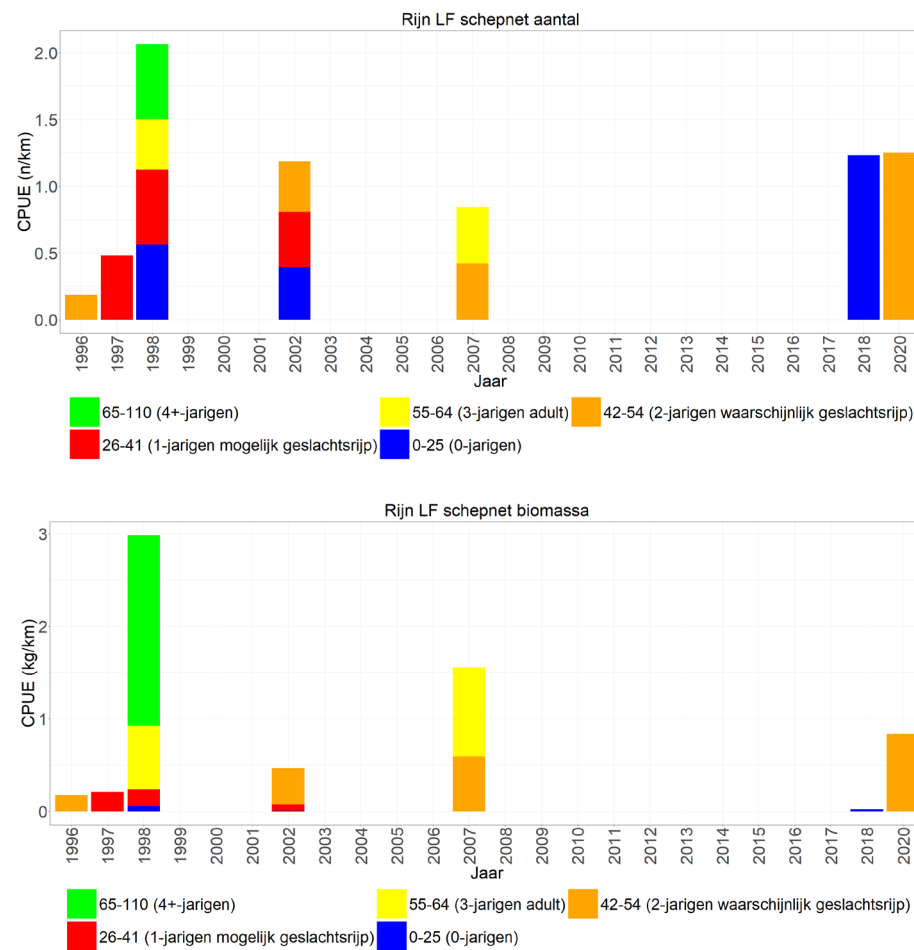
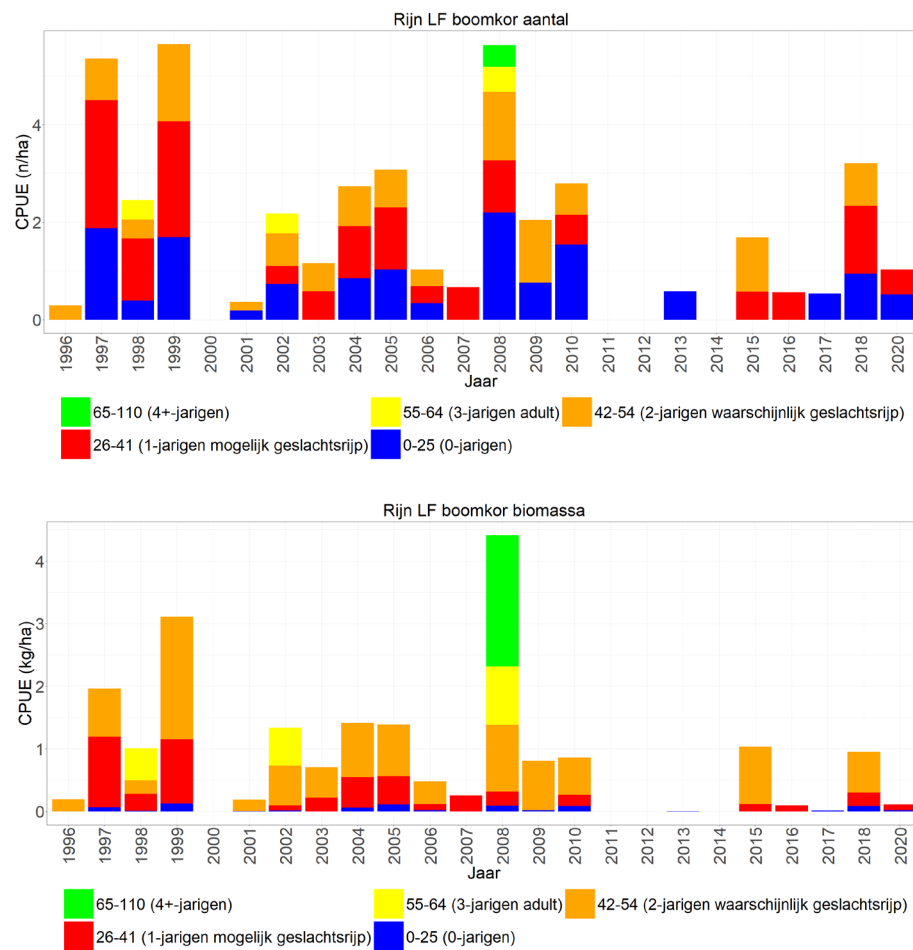
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en wordt in sommige jaren niet en in sommige jaren in lage aantallen gevangen (Figuur 1.41, rechts). Zowel de aantallen als de biomassa worden door meerjarige snoekbaars gedomineerd.

1.2.2.11.3 Zijwateren (open water)

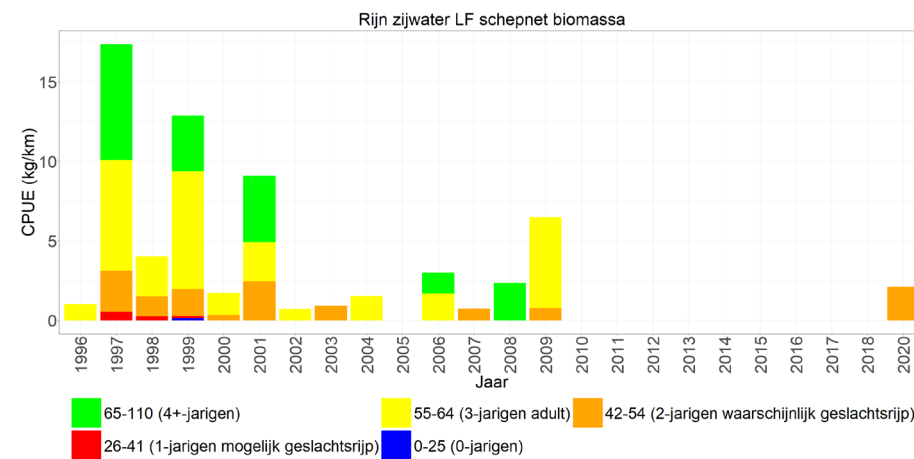
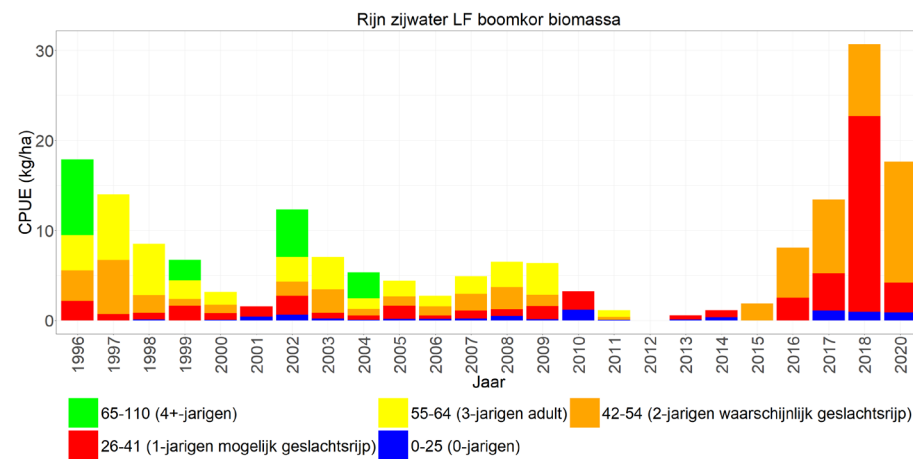
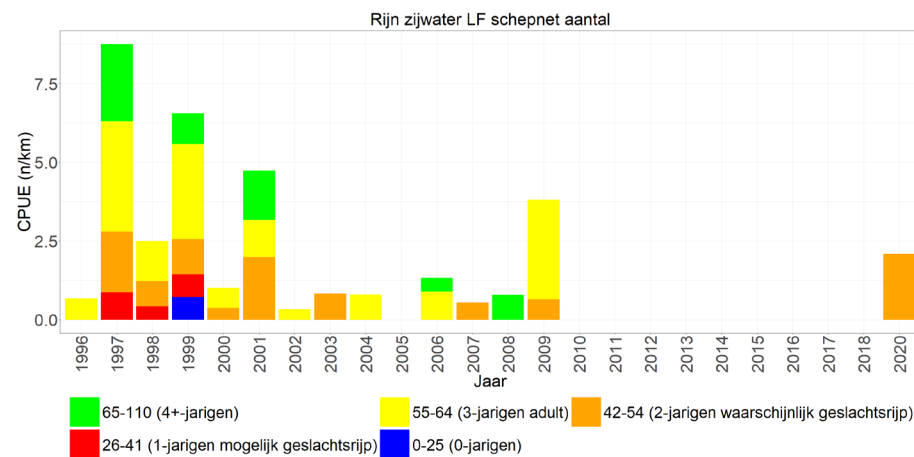
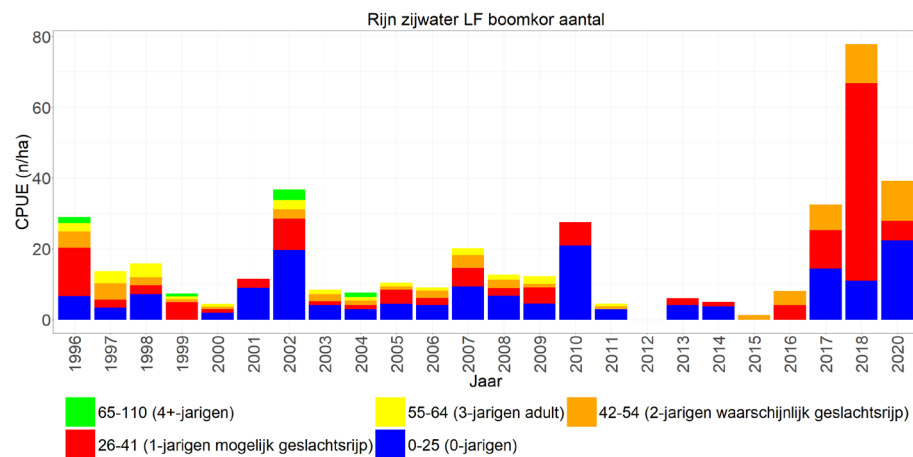
Net als in de hoofdstroom lijken er in de zijwateren gedurende de jaren golven van toenames en afnames van snoekbaars te zijn. Daarbij is er een duidelijke afname in de periode 2011-2015, waarna de vangsten weer toenemen en de hoogste waarden halen sinds het begin van de monitoring met een piek in 2018. In tegenstelling tot de hoofdstroom bestaan de aantallen in de zijwateren voornamelijk uit nuljarigen, terwijl de biomassa wordt gedomineerd door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.42, links). De gevangen hoeveelheden zijn in de zijwateren ook een stuk hoger dan in de hoofdstroom.

1.2.2.11.4 Zijwateren (oever)

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en werd alleen in de beginjaren van de monitoring met afnemende mate gevangen (Figuur 1.42, rechts). Zowel de aantallen als de biomassa worden door meerjarige snoekbaars gedomineerd.



Figuur 1.41 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Rijn.

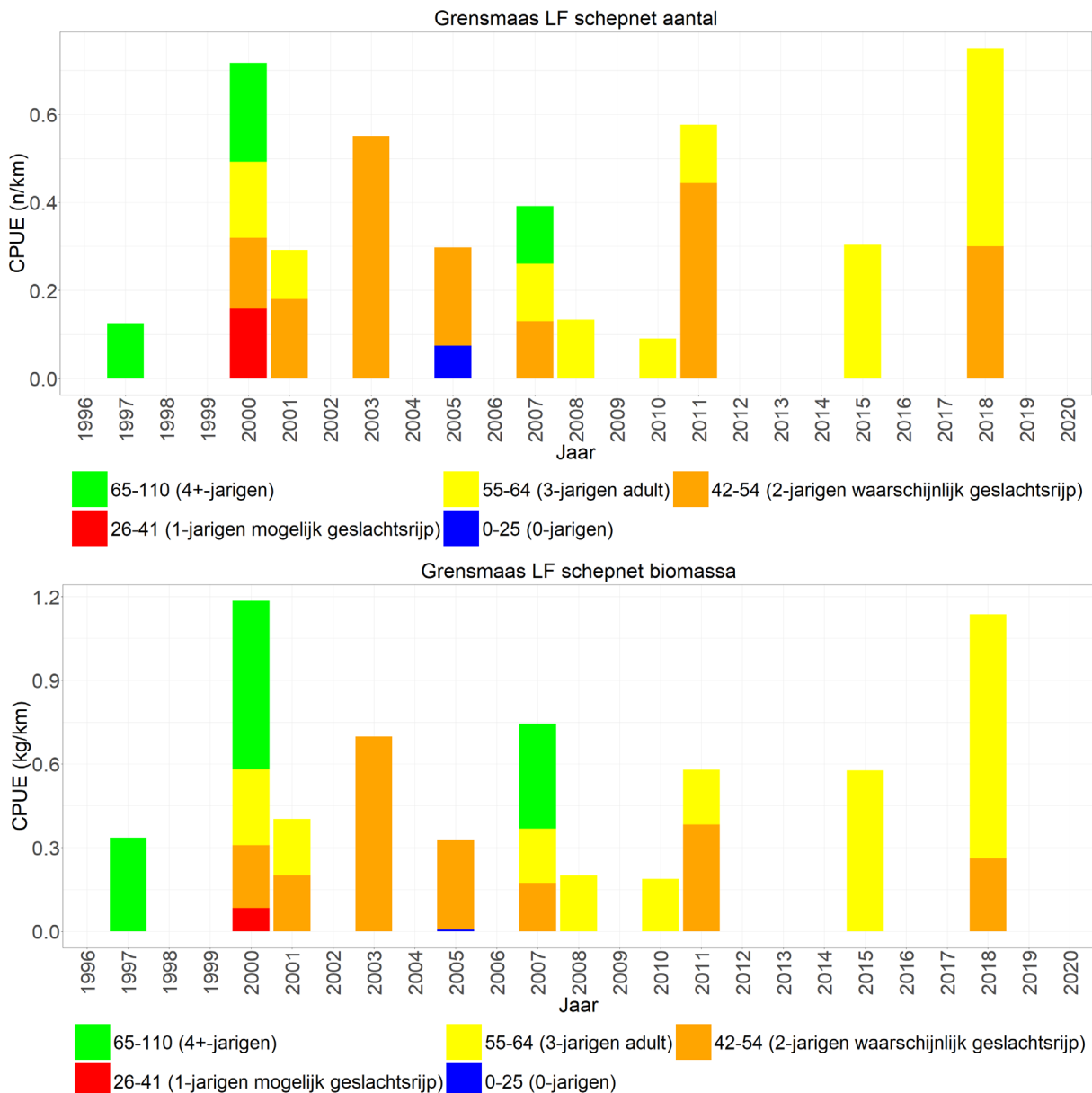


Figuur 1.42 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren en met het elektroscopnet langs de oevers van de Rijn.

1.2.2.12 Grensmaas

1.2.2.12.1 Hoofdstroom

In de Grensmaas wordt snoekbaars in enkele jaren gevangen en bestaan zowel de aantallen als biomassa voornamelijk uit meerjarige snoekbaars (Figuur 1.43). Snoekbaars is niet in het zijwater van de Grensmaas gevangen. Snoekbaars wordt sowieso slecht met het schepnet gevangen (het enge tuig dat gebruikt wordt voor de bemonstering van de Grensmaas). Desondanks lijken deze gegevens erop te duiden dat er geen paai plaats vindt van snoekbaars in de Grensmaas (vanwege het ontbreken van jonge individuen).



Figuur 1.43 Gemiddelde CPUE (n/km-kg/km bevestigingsoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met het elektroschepnet in het open water en de zijwateren van de Grensmaas.

1.2.2.13 Zandmaas

1.2.2.13.1 Hoofdstroom (open water)

Snoekbaars laat zowel qua aantal als qua biomassa geen duidelijke toe- of afname zien sinds het begin (2007) van de monitoring in de hoofdstroom. De biomassa wordt gedomineerd door meerjarige individuen terwijl de aantallen soms door nuljarigen en soms door meerjarigen worden gedomineerd (Figuur 1.44, links).

1.2.2.13.2 Hoofdstroom (oever)

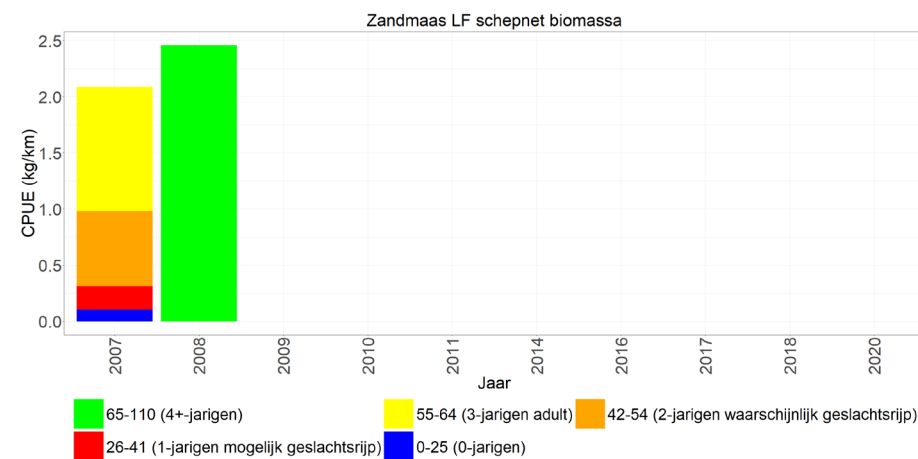
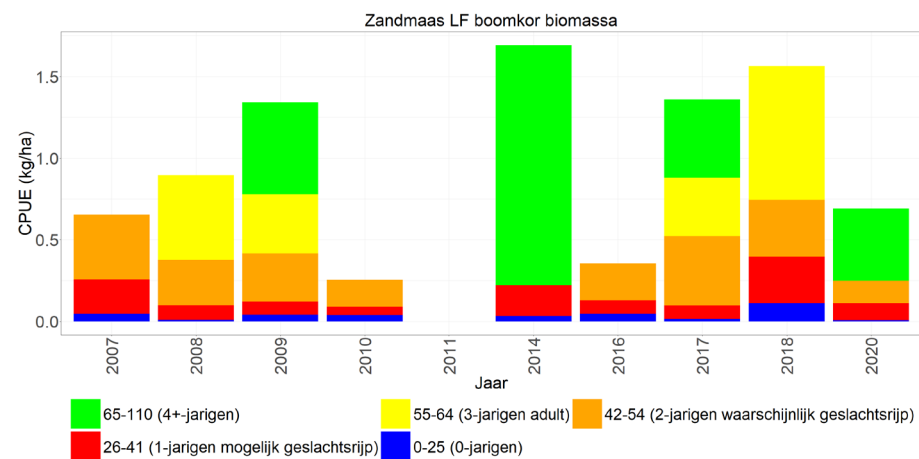
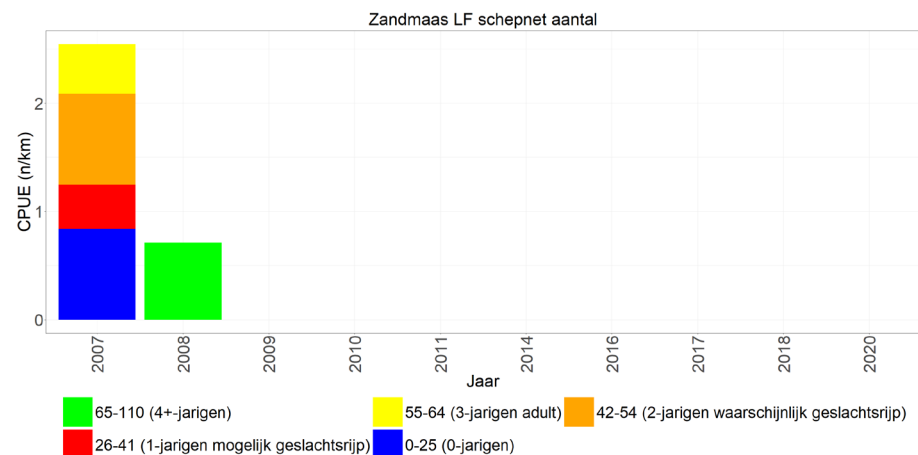
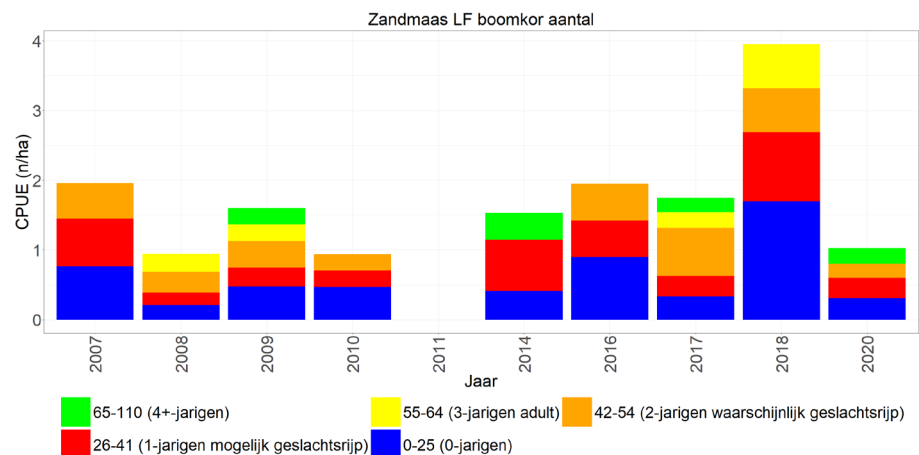
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen in 2007 en 2008 gevangen. Zowel de aantallen als de biomassa worden door meerjarige snoekbaars gedomineerd (Figuur 1.44, rechts).

1.2.2.13.3 Zijwateren (open water)

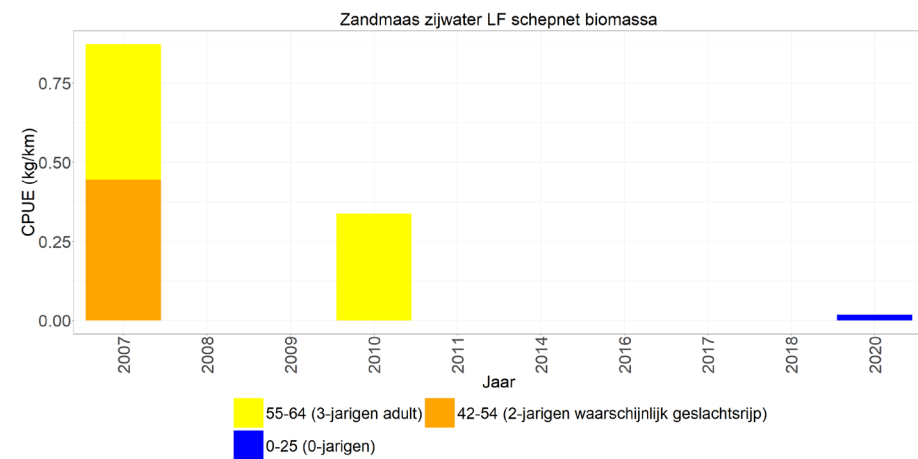
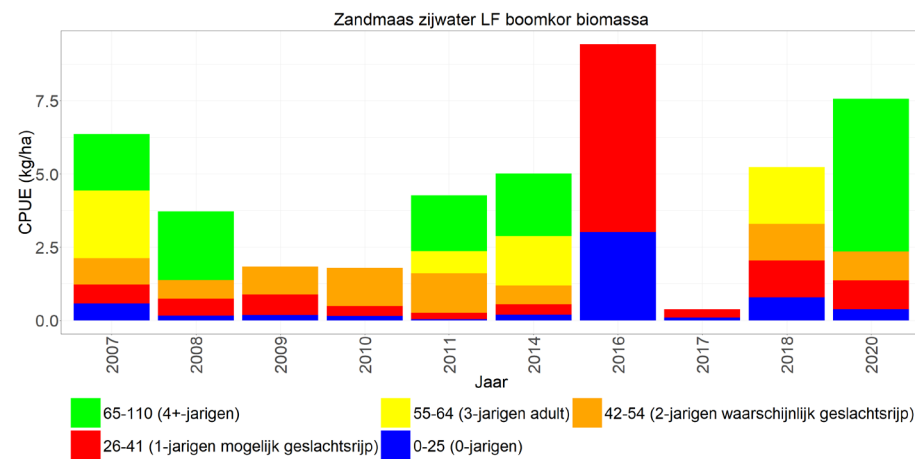
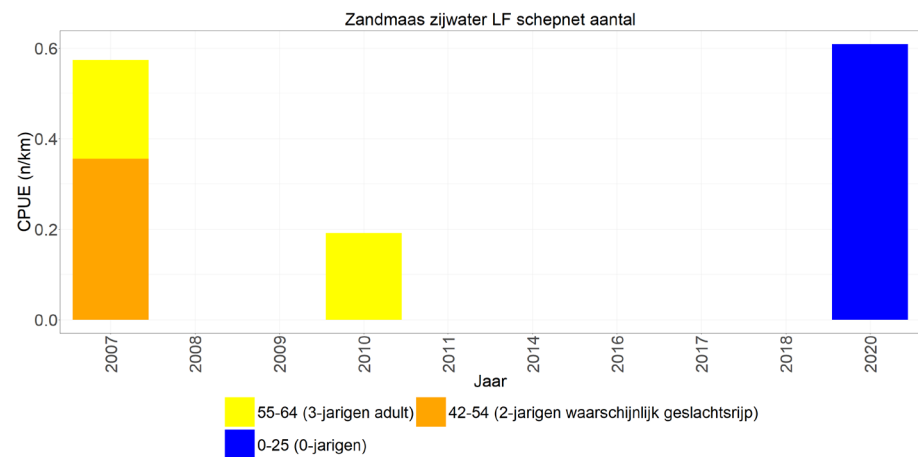
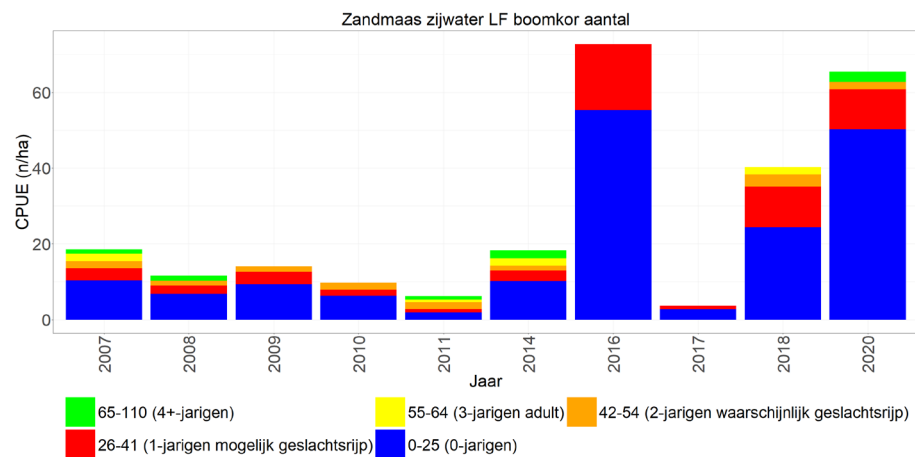
De zijwateren laten veel hogere aantallen snoekbaars zien dan de hoofdstroom en hier lijken de vangsten relatief stabiel van 2007 tot 2016, met hogere vangsten sinds 2016. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen en de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.45, links).

1.2.2.13.4 Zijwateren (oever)

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen in 2007, 2010 en 2020 gevangen. Zowel de aantallen als de biomassa worden door meerjarige snoekbaars gedomineerd (Figuur 1.45, rechts).



Figuur 1.44 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Zandmaas.



Figuur 1.45 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren en met het elektroscjepnet langs de oevers van de Zandmaas.

1.2.2.14 Bedijkte Maas

1.2.2.14.1 Hoofdstroom (open water)

Snoekbaars laat zowel qua aantal als qua biomassa geen duidelijke toe- of afname zien sinds het begin van de monitoring in de hoofdstroom. De biomassa wordt gedomineerd door meerjarige individuen terwijl de aantallen soms door nuljarigen en soms door meerjarigen worden gedomineerd (Figuur 1.46, links).

1.2.2.14.2 Hoofdstroom (oever)

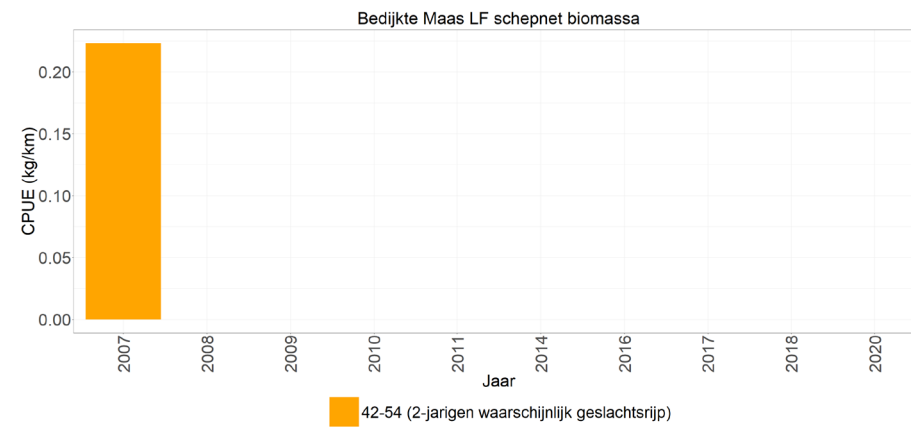
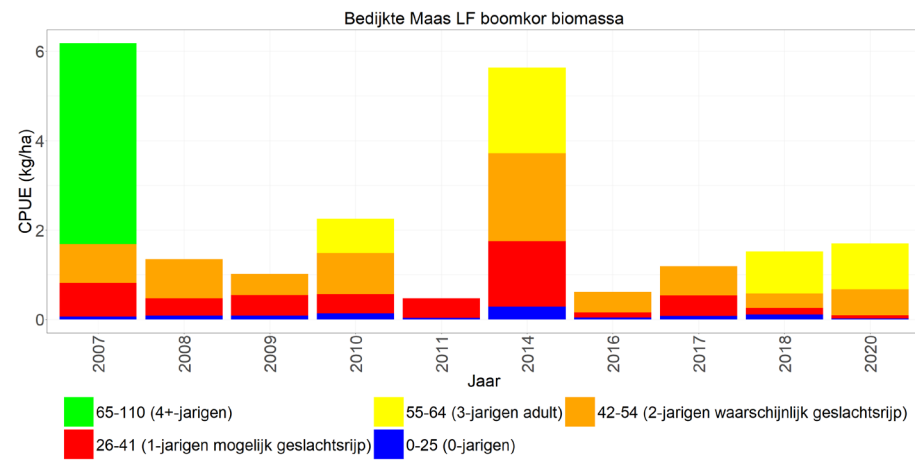
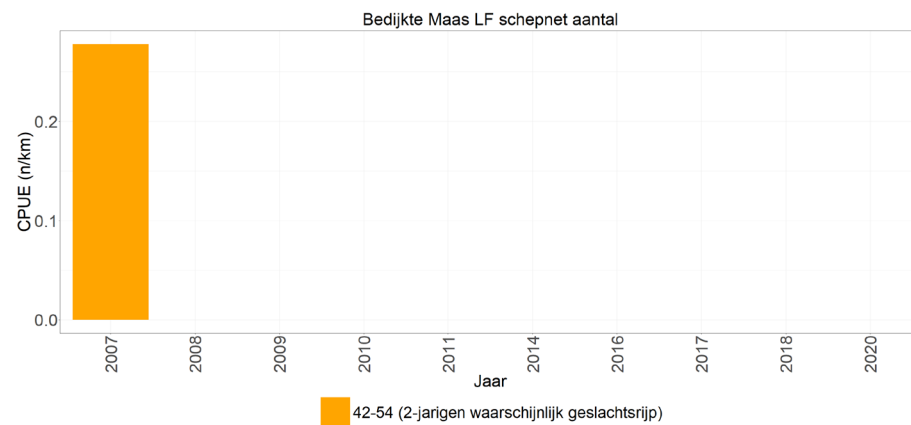
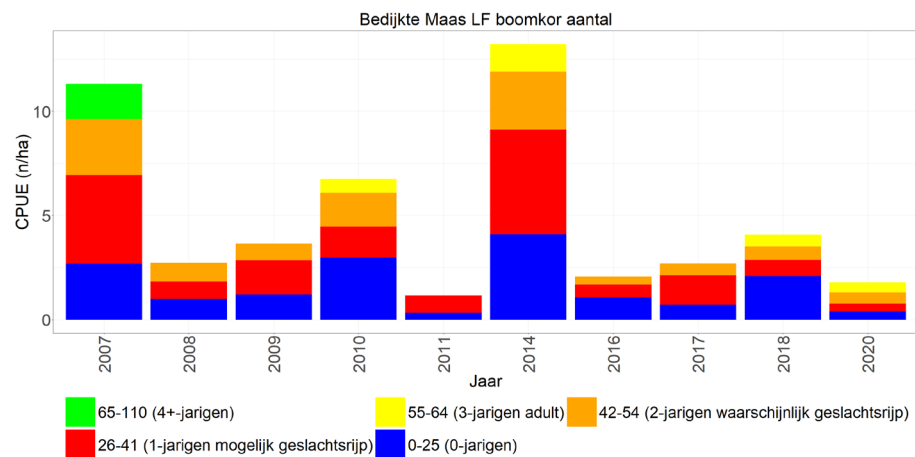
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen in 2007 gevangen. Zowel de aantallen als de biomassa worden door meerjarige snoekbaars gedomineerd (Figuur 1.46, rechts).

1.2.2.14.3 Zijwateren (open water)

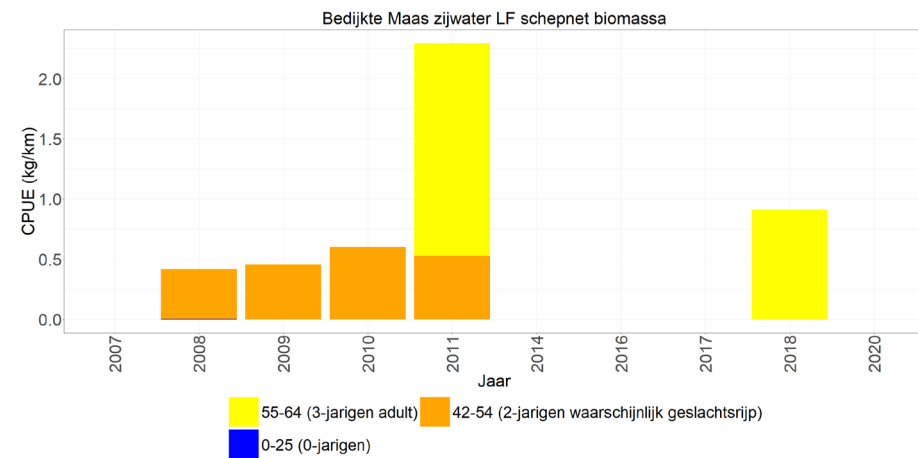
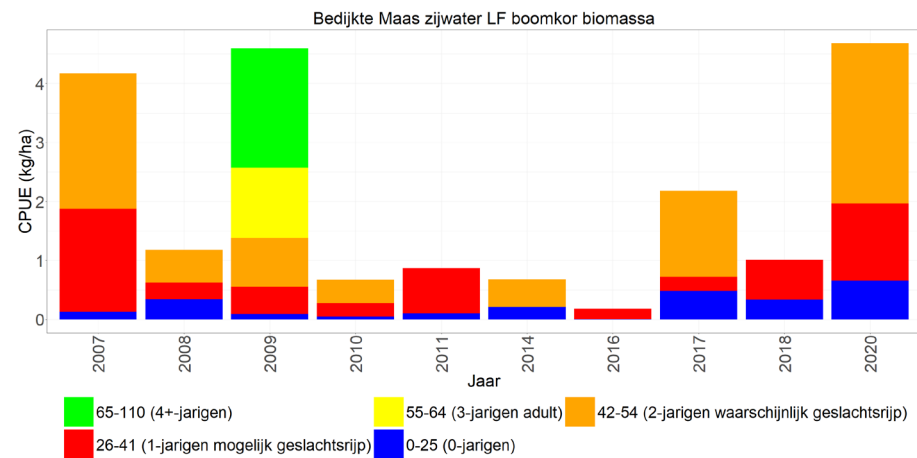
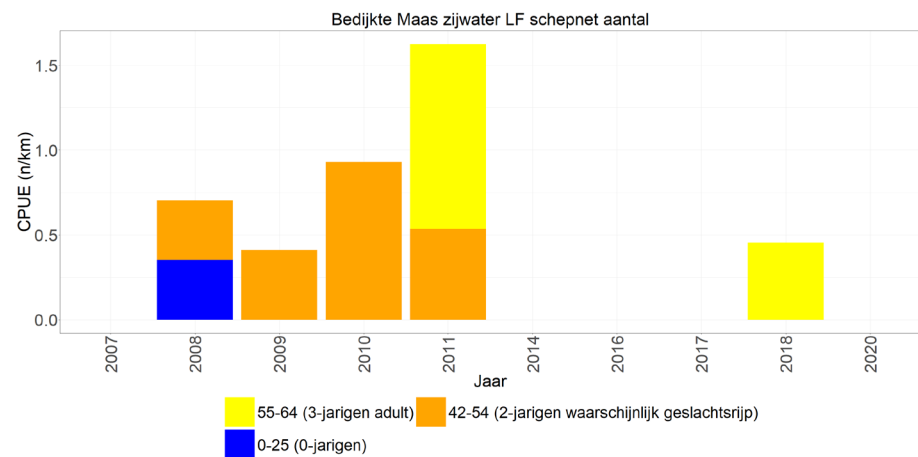
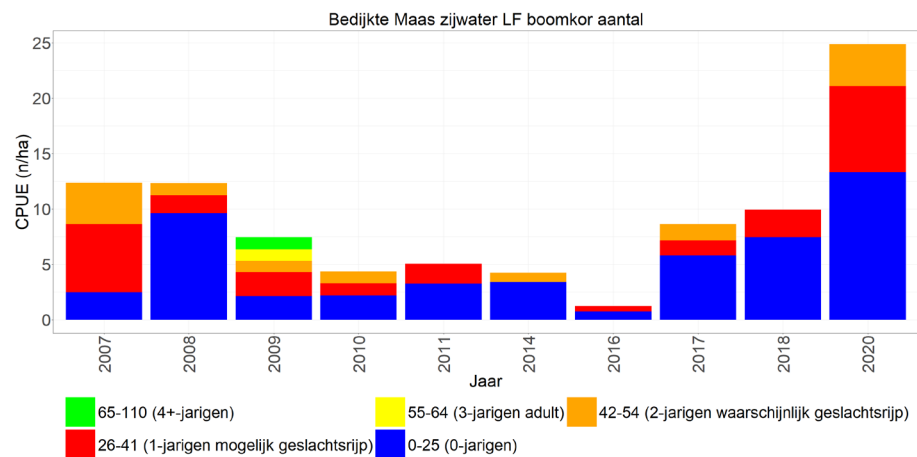
De zijwateren laten veel hogere aantallen snoekbaars zien dan de hoofdstroom en hier lijken de vangsten relatief stabiel tot en met 2016, met hogere vangsten sinds 2017. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen en de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.47, links).

1.2.2.14.4 Zijwateren (oever)

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen in sommige jaren gevangen. Zowel de aantallen als de biomassa worden door meerjarige snoekbaars gedomineerd (Figuur 1.47, rechts).



Figuur 1.46 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Bedijkte Maas.



Figuur 1.47 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren en met het electroschepnet langs de oevers van de Bedijkte Maas.

1.2.2.15 Bovenloop Nederrijn

1.2.2.15.1 Hoofdstroom (open water)

Van 1997-2012 lijken zowel de lage aantallen als de lage biomassa van snoekbaars in de hoofdstroom af te nemen, daarna (van 2012-2014) is er een periode waarin nauwelijks tot geen snoekbaars wordt gevangen, waarna er vanaf 2015 weer wat meer snoekbaars wordt gevangen. De aantallen bestaan voornamelijk uit nuljarigen en meerjarige snoekbaars en de biomassa bestaat uit oudere vissen (Figuur 1.48, links).

1.2.2.15.2 Hoofdstroom (oever)

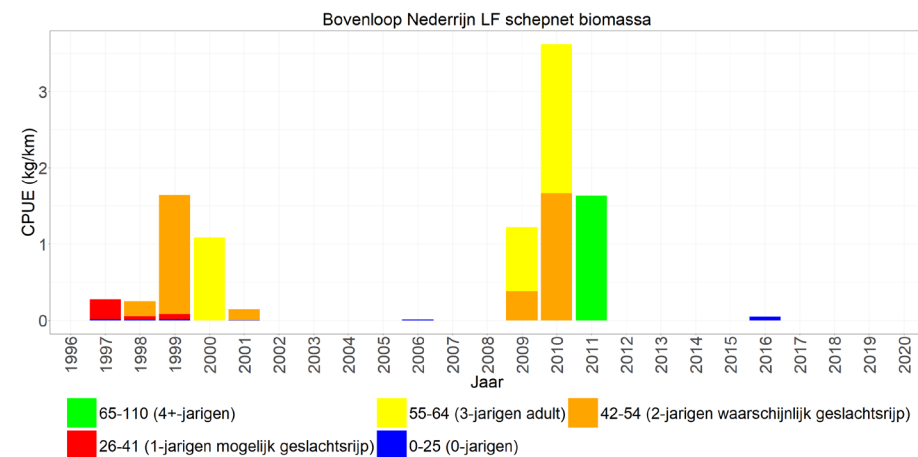
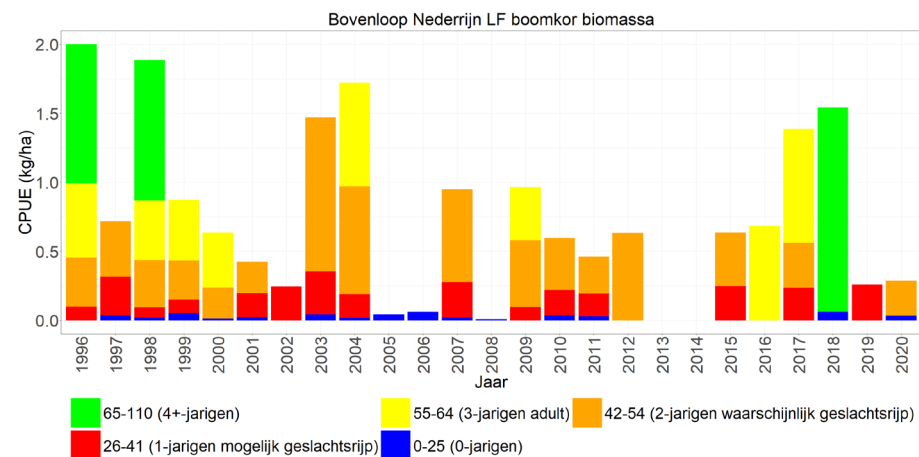
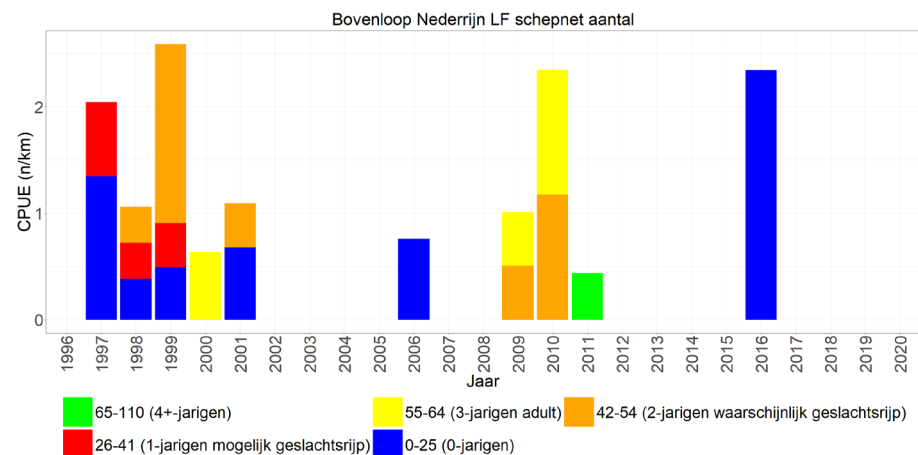
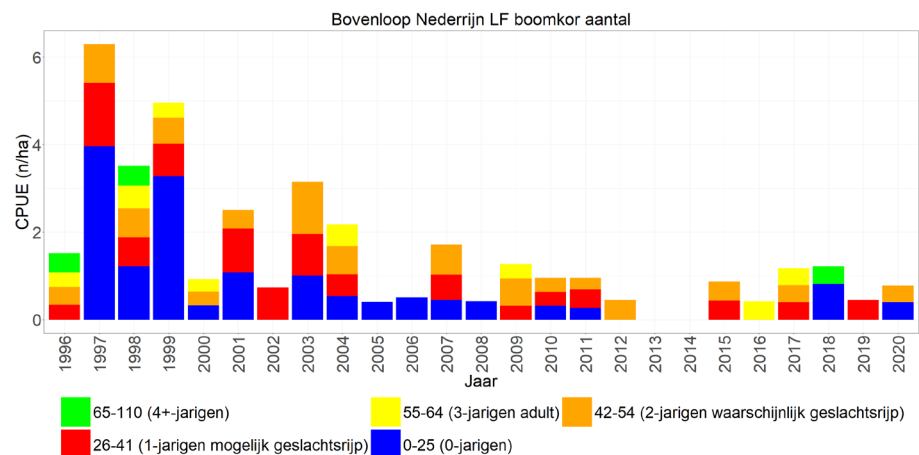
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en wordt in sommige jaren niet en in sommige jaren in lage aantallen gevangen. De aantallen bestaan voornamelijk uit nuljarigen en de biomassa bestaat uit meerjarige snoekbaars (Figuur 1.48, rechts).

1.2.2.15.3 Zijwateren (open water)

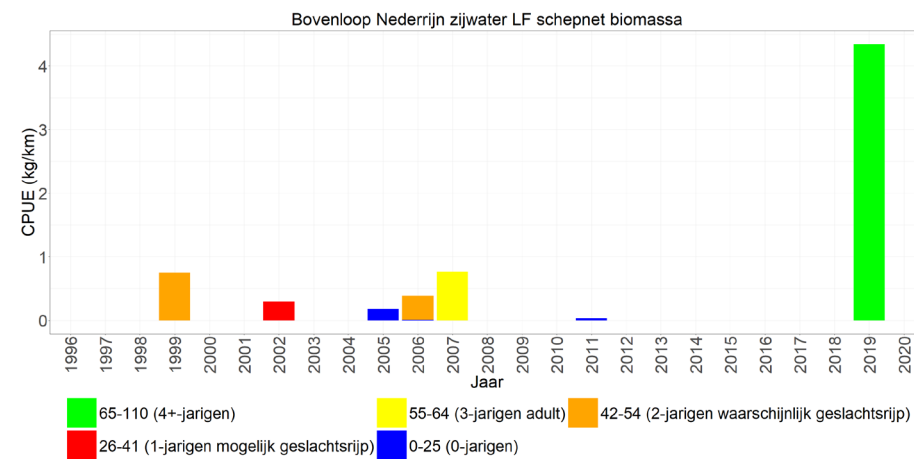
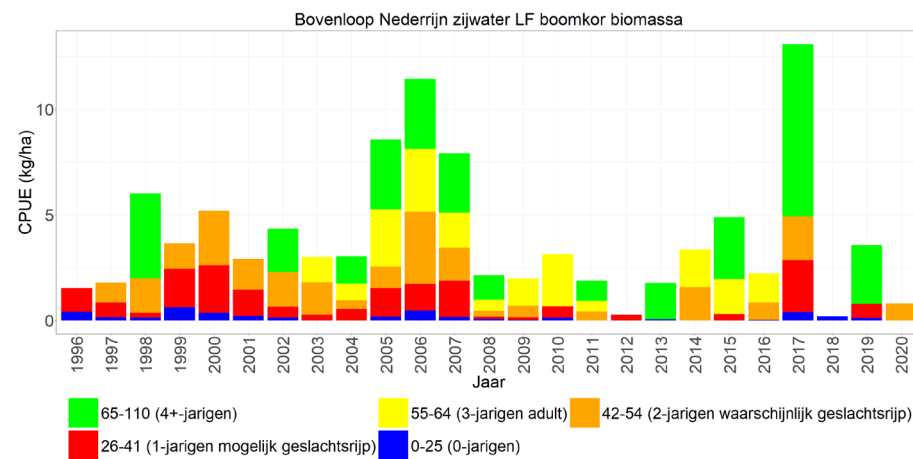
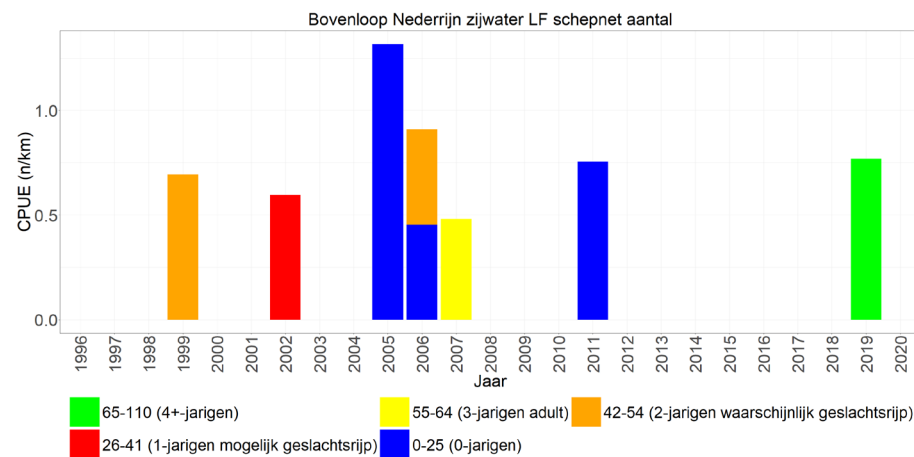
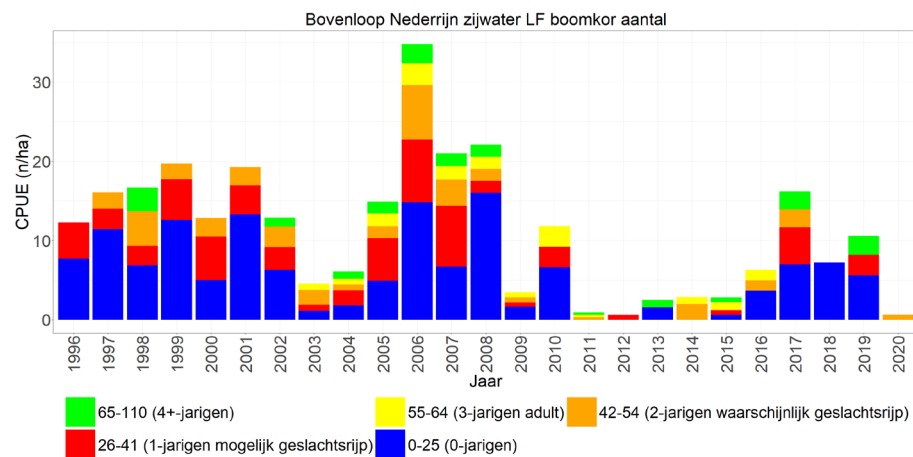
Net als in de hoofdstroom lijken er in de zijwateren gedurende de jaren golven van toenames en afnames van snoekbaars te zijn, waarbij er een duidelijke afname is in de periode 2011-2015, waarna de vangsten weer toenemen. De aantallen bestaan voornamelijk uit nuljarigen, terwijl de biomassa wordt gedomineerd door meerjarige snoekbaars. De gevangen hoeveelheden zijn in de zijwateren een stuk hoger dan in de hoofdstroom (Figuur 1.49, links).

1.2.2.15.4 Zijwateren (oever)

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen in sommige jaren gevangen. De aantallen worden door nuljarigen en meerjarige snoekbaars gedomineerd, de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.49, rechts).



Figuur 1.48 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Bovenloop Nederrijn.



Figuur 1.49 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren en met het elektroschepnet langs de oevers van de Bovenloop Nederrijn.

1.2.2.16 Bovenloop Waal

1.2.2.16.1 Hoofdstroom (open water)

Snoekbaars laat sinds het begin van de monitoring een relatief stabiele trend met lage vangsten zien. De aantallen worden door zowel nuljarigen als meerjarige snoekbaars gedomineerd, de biomassa door meerjarige snoekbaars. (Figuur 1.50, links).

1.2.2.16.2 Hoofdstroom (oever)

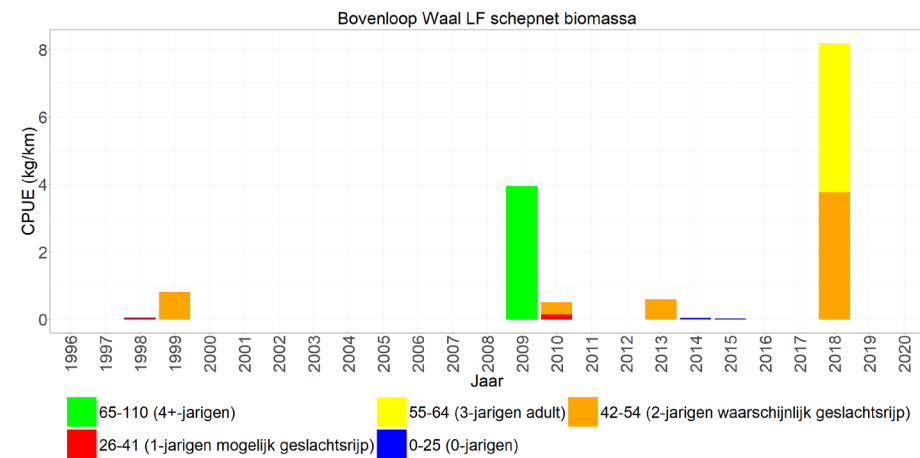
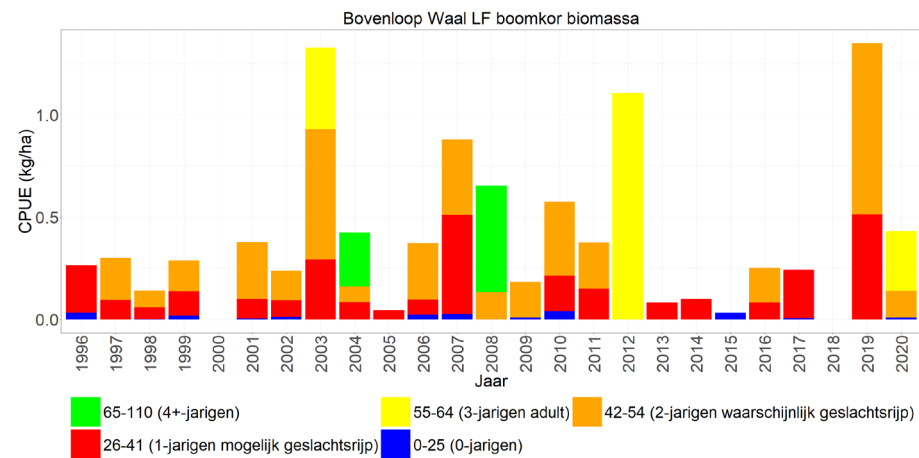
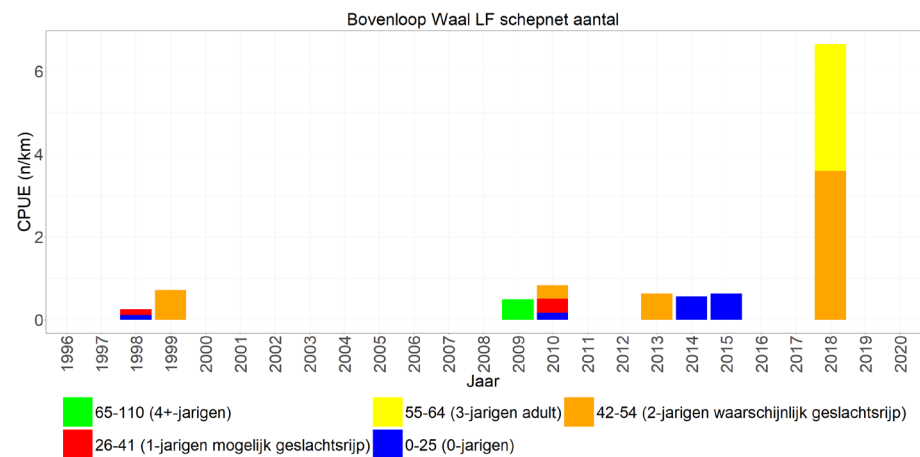
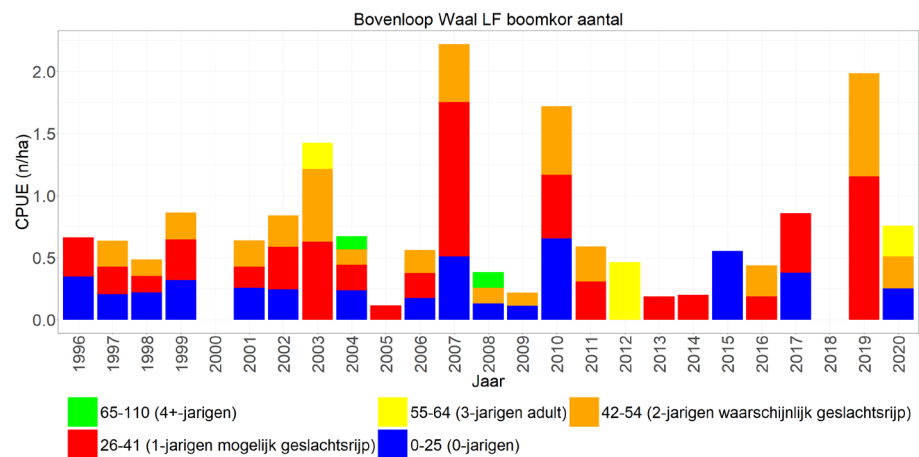
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en wordt in sommige jaren niet en in sommige jaren in lage aantallen gevangen. De aantallen en biomassa bestaan voornamelijk uit meerjarige snoekbaars (Figuur 1.50, rechts).

1.2.2.16.3 Zijwateren (open water)

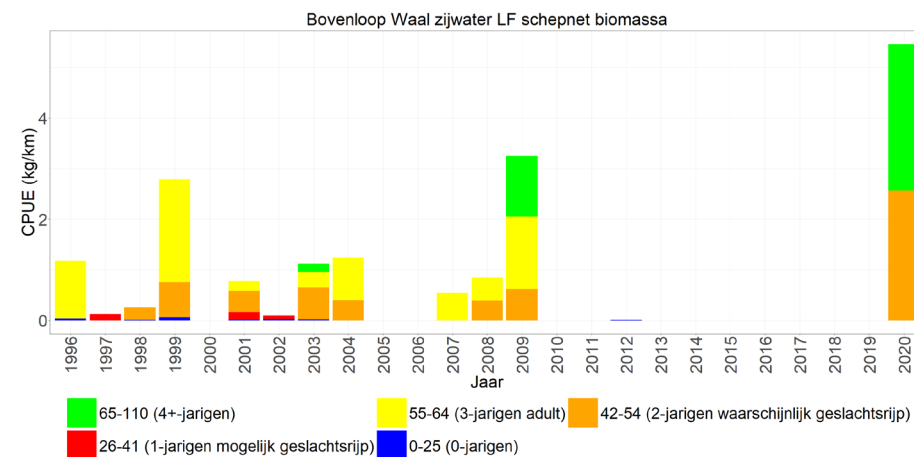
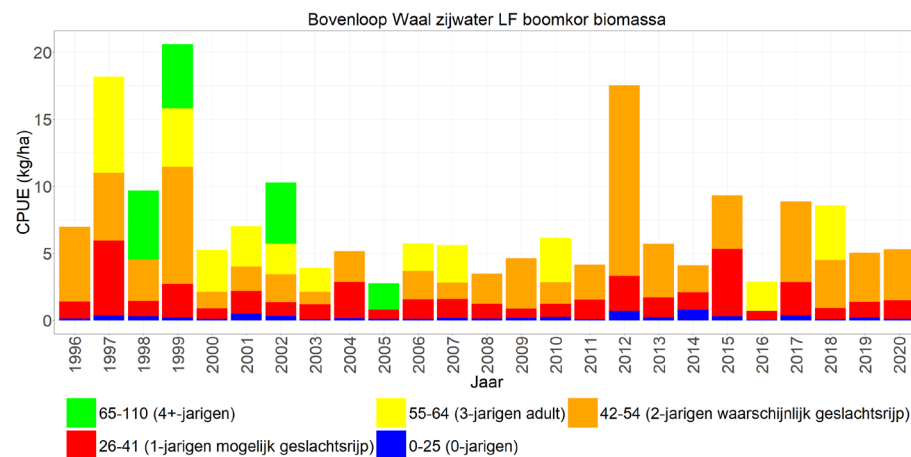
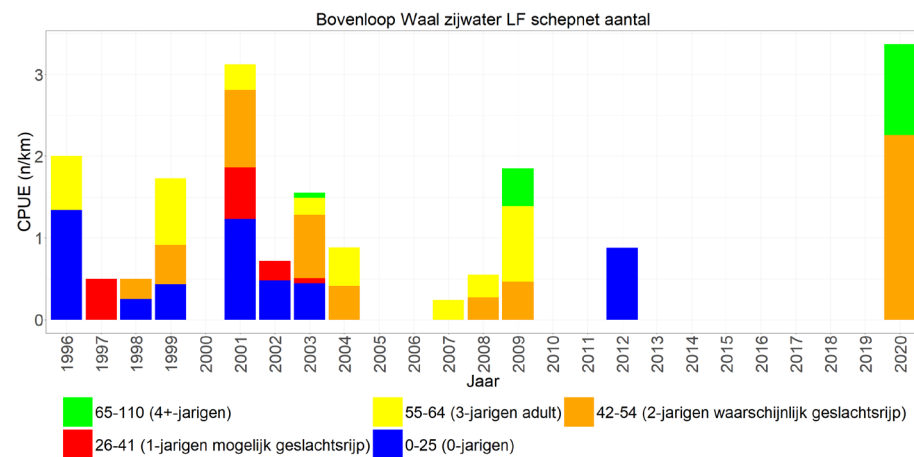
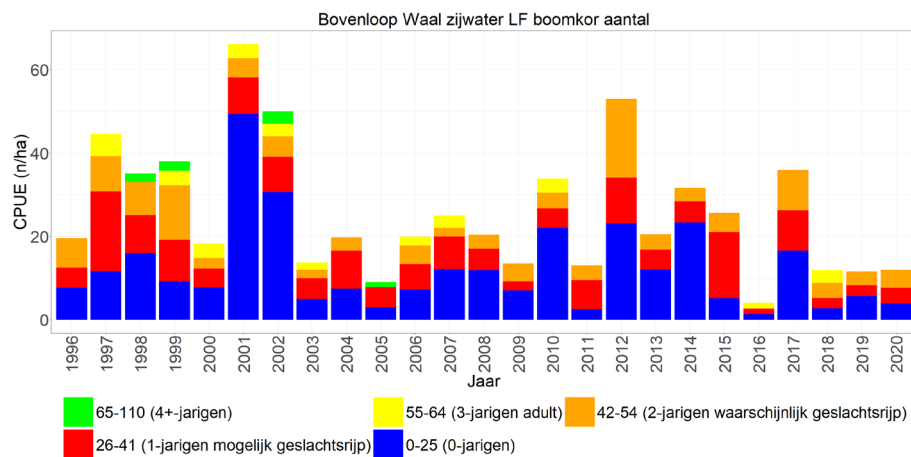
Net als in de hoofdstroom lijken er in de zijwateren gedurende de jaren golven van toenames en afnames van snoekbaars te zijn, maar over het algemeen lijkt er een dalende trend te zijn met relatief lage vangsten in de afgelopen drie jaar. De aantallen bestaan voornamelijk uit nuljarigen, terwijl de biomassa wordt gedomineerd door meerjarige snoekbaars. De gevangen hoeveelheden zijn in de zijwateren een stuk hoger dan in de hoofdstroom (Figuur 1.51, links).

1.2.2.16.4 Zijwateren (oever)

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen in sommige jaren gevangen. De aantallen worden door nuljarigen en meerjarige snoekbaars gedomineerd, de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.51, rechts).



Figuur 1.50 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Bovenloop Waal.



Figuur 1.51 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren en met het elektroschepnet langs de oevers van de Bovenloop Waal.

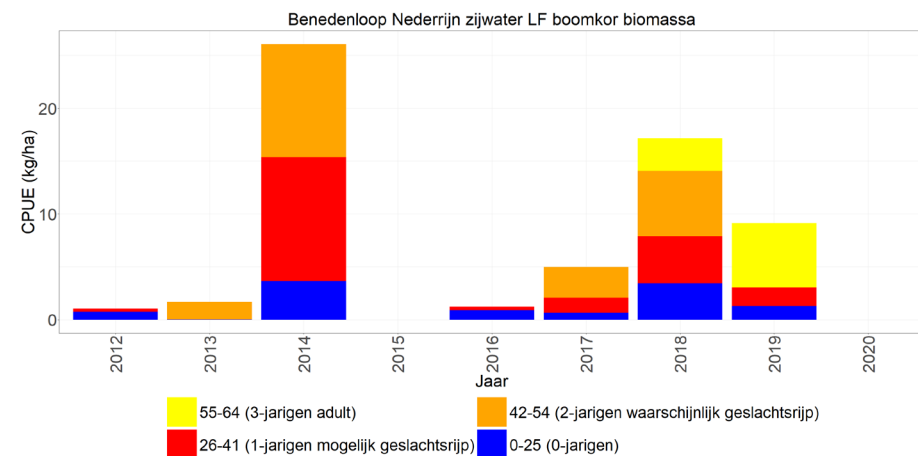
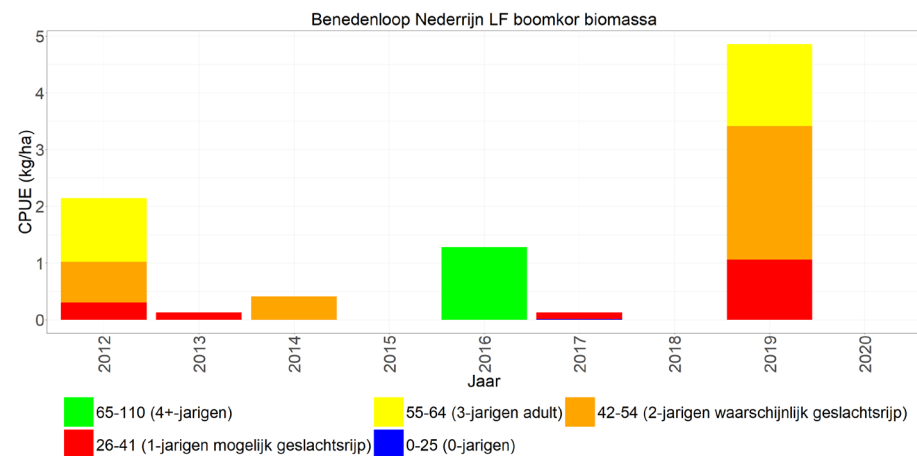
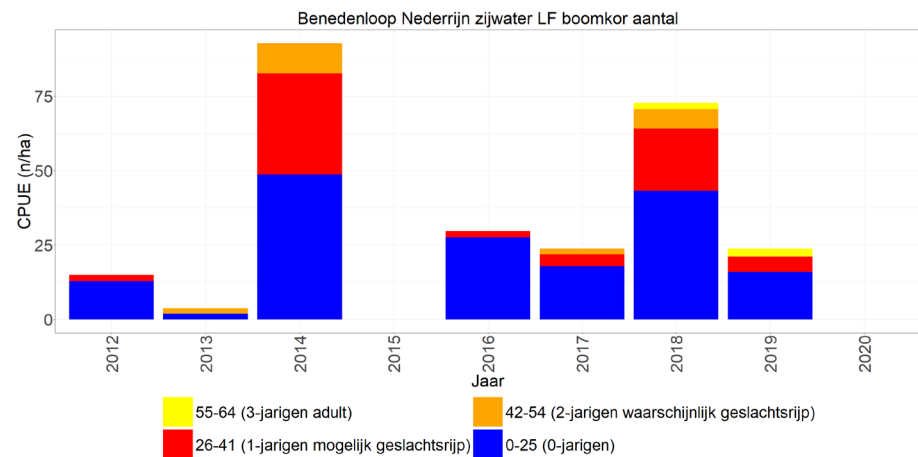
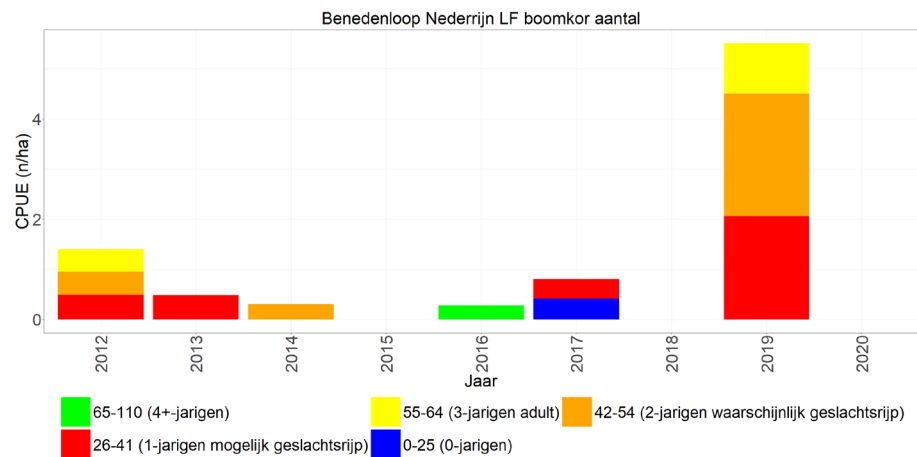
1.2.2.17 Benedenloop Nederrijn

1.2.2.17.1 Hoofdstroom (open water)

In de Benedenloop Nederrijn wordt relatief weinig snoekbaars gevangen in de hoofdstroom en zijn de vangsten erg wisselvallig. Er is dan ook geen duidelijke trend waarneembaar en de aantallen en biomassa worden gedomineerd door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.52, links).

1.2.2.17.2 Zijwateren (open water)

In de zijwateren wordt er meer snoekbaars gevangen dan in de hoofdstroom, maar ook hier is geen duidelijke trend waarneembaar (Figuur 1.52, rechts). De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen en de biomassa door meerjarige snoekbaars.



Figuur 1.52 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-km/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en in de zijwateren van de Benedenloop Nederrijn.

1.2.2.18 Benedenloop Waal

1.2.2.18.1 Hoofdstroom (open water)

In de Benedenloop Waal wordt relatief weinig snoekbaars gevangen in de hoofdstroom en zijn de vangsten erg wisselvallig. Er is dan ook geen duidelijke trend waarneembaar en de aantallen worden gedomineerd door nuljarigen en meerjarige snoekbaars, de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.53, links).

1.2.2.18.2 Hoofdstroom (oever)

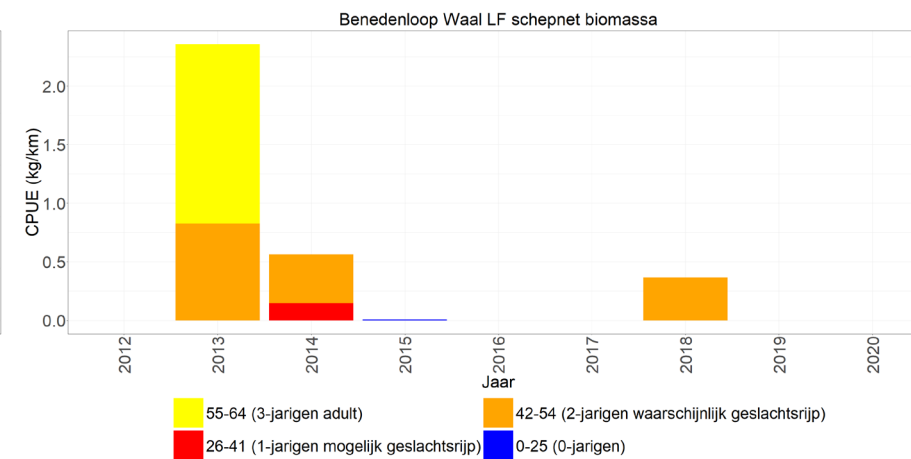
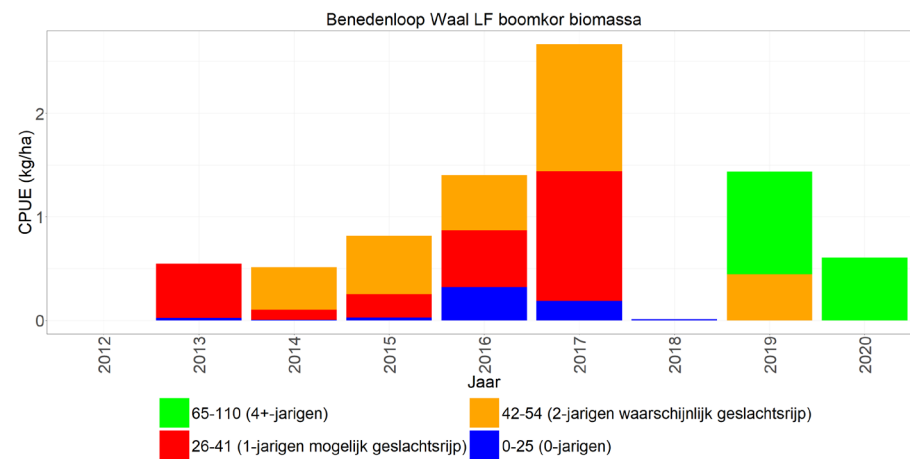
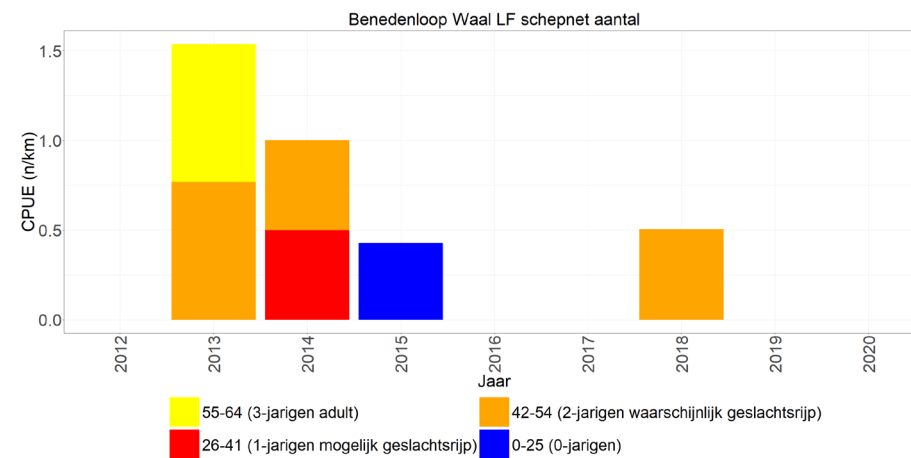
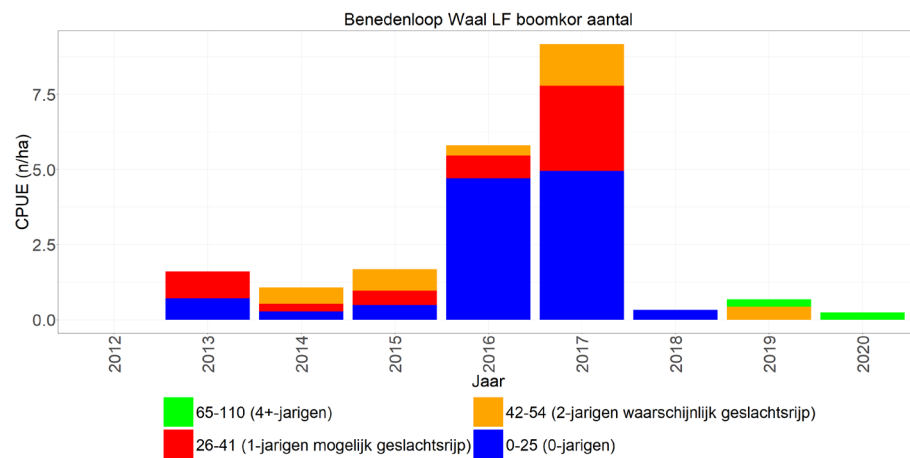
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en wordt in sommige jaren niet en in sommige jaren in lage aantallen gevangen. De aantallen en biomassa bestaan voornamelijk uit meerjarige snoekbaars (Figuur 1.53, rechts).

1.2.2.18.3 Zijwateren (open water)

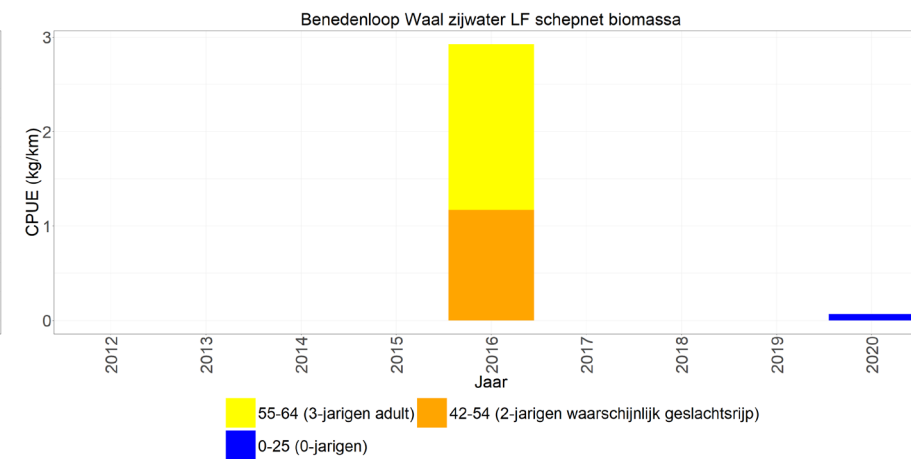
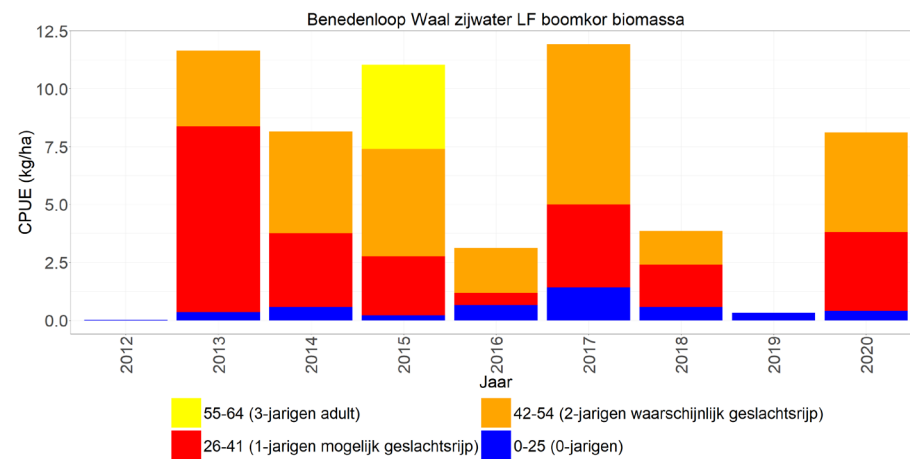
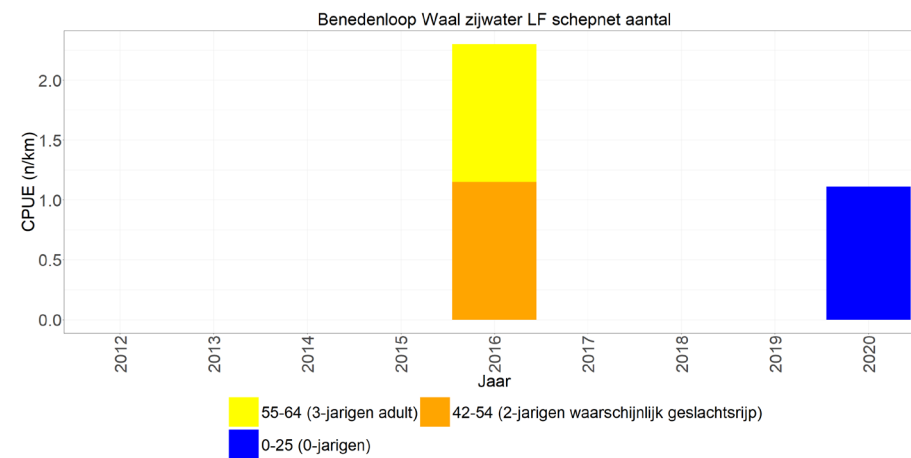
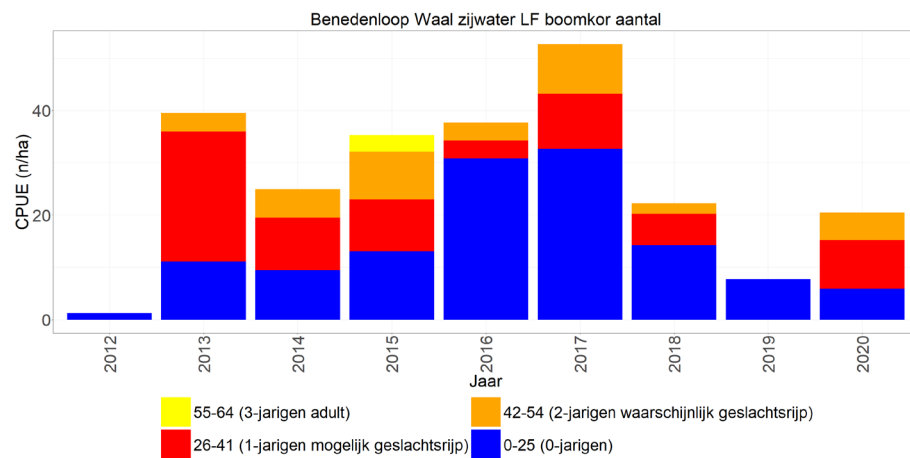
De vangsten van snoekbaars lijken in vergelijking met de hoofdstroom wat stabiel te zijn in de zijwateren. Er lijkt echter geen duidelijke trend te zijn, maar er zijn wel relatief lage vangsten in de afgelopen drie jaar. De aantallen bestaan voornamelijk uit nuljarigen, terwijl de biomassa wordt gedomineerd door meerjarige snoekbaars. De gevangen hoeveelheden zijn in de zijwateren een stuk hoger dan in de hoofdstroom (Figuur 1.54, links).

1.2.2.18.4 Zijwateren (oever)

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen 2016 en 2020 gevangen. De aantallen en biomassa worden door nuljarigen en meerjarige snoekbaars gedomineerd (Figuur 1.54, rechts).



Figuur 1.53 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevist oppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Benedenloop Waal.



Figuur 1.54 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren en met het elektroschepnet langs de oevers van de Benedenloop Waal.

1.2.2.19 Getijden Lek

1.2.2.19.1 Hoofdstroom (open water)

Snoekbaars wordt relatief goed gevangen in de Getijden Lek. In de periode 1997-2001 zijn de snoekbaarsvangsten relatief laag maar deze nemen toe in de periode 2002-2005. Vanaf 2006 fluctueren de vangsten sterk van jaar op jaar en is er geen duidelijke trend waarneembaar (Figuur 1.55, links). De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen en de biomassa door meerjarige snoekbaars.

1.2.2.19.2 Hoofdstroom (oever)

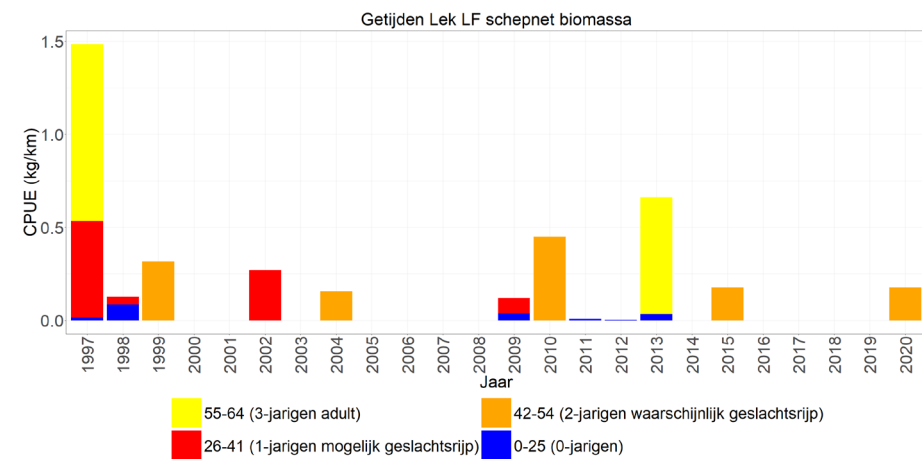
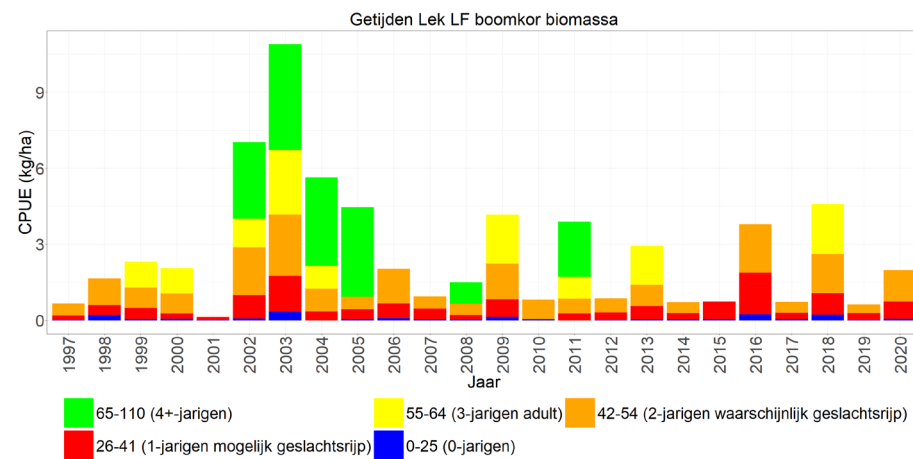
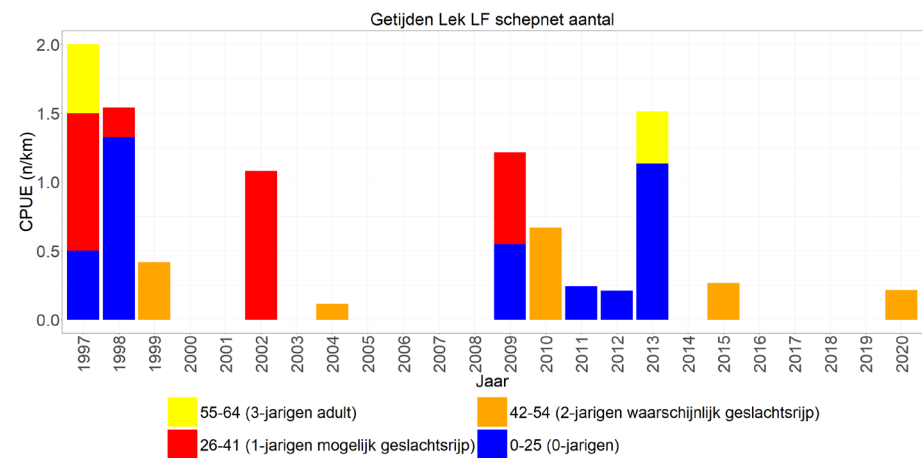
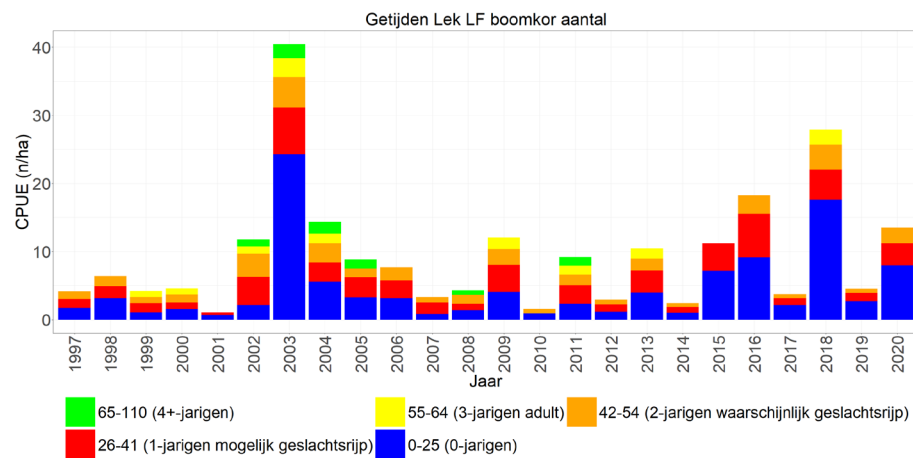
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en wordt in sommige jaren niet en in sommige jaren in lage aantallen gevangen. De aantallen en biomassa bestaan voornamelijk uit meerjarige snoekbaars (Figuur 1.55, rechts).

1.2.2.19.3 Zijwateren (open water)

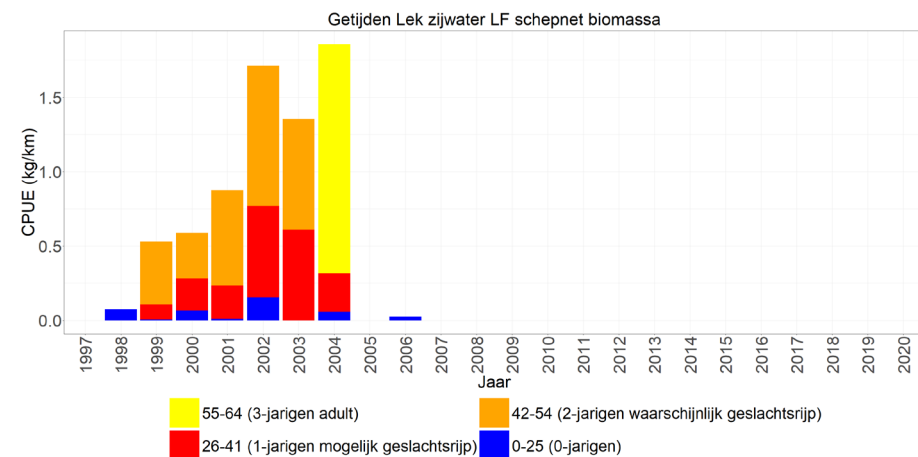
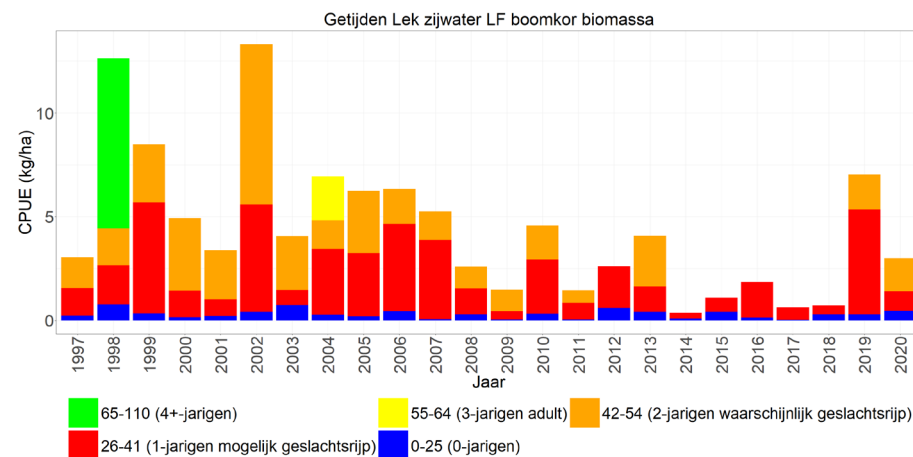
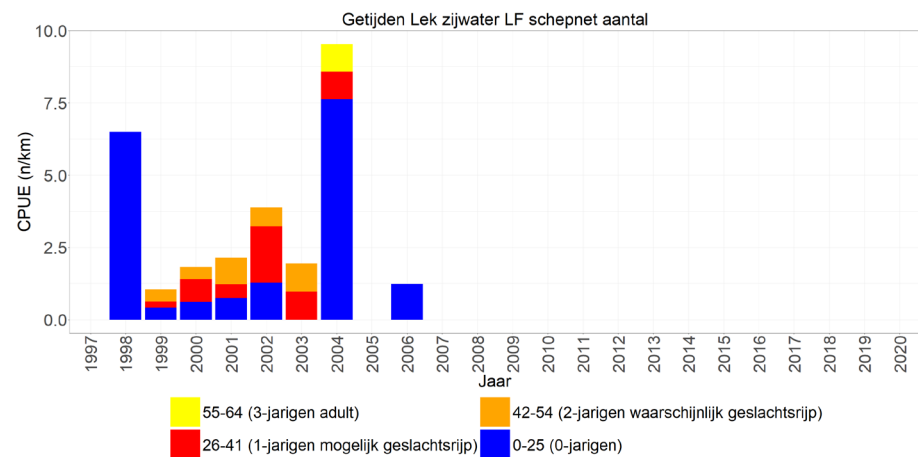
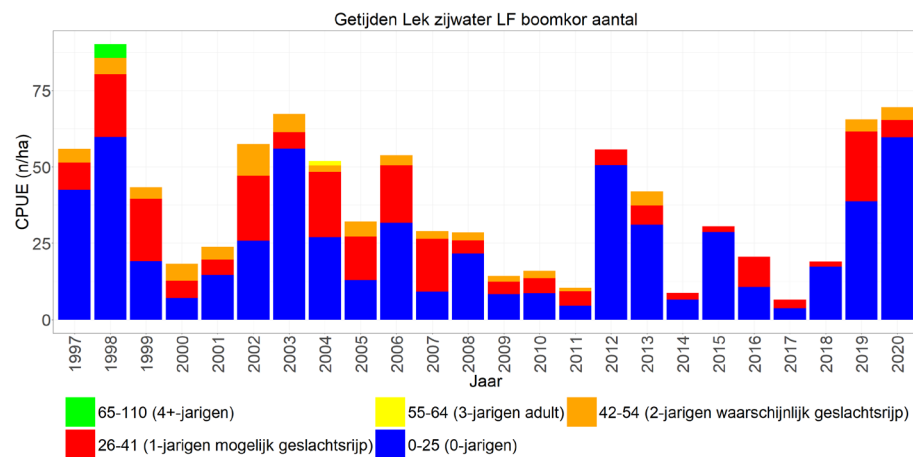
Net als in de hoofdstroom lijken er in de zijwateren gedurende de jaren golven van toenames en afnames van snoekbaars te zijn, maar over het algemeen lijkt er een dalende trend te zijn met relatief hoge vangsten in de afgelopen twee jaar. De aantallen bestaan voornamelijk uit nuljarigen, terwijl de biomassa wordt gedomineerd door meerjarige snoekbaars. De gevangen hoeveelheden zijn in de zijwateren een stuk hoger dan in de hoofdstroom (Figuur 1.56, links).

1.2.2.19.4 Zijwateren (oever)

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen in de begin jaren van de monitoring gevangen. De aantallen worden door nuljarigen en meerjarige snoekbaars gedomineerd, de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.56, rechts).



Figuur 1.55 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Getijden Lek.



Figuur 1.56 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren en met het elektroscjepnet langs de oevers van de Getijden Lek.

1.2.2.20 Getijden Maas

1.2.2.20.1 Hoofdstroom (open water)

Snoekbaars fluctueert sterk in de hoofdstroom van de Getijden Maas en er zijn verschillende periodes van enkele jaren waarin er relatief veel snoekbaars wordt gevangen gevolgd door perioden waarin er relatief weinig wordt gevangen. Vanaf 2011 wordt er nauwelijks nog 3+-jarige snoekbaars gevangen. De aantallen worden gedomineerd door zowel de nuljarigen als meerjarige snoekbaars terwijl de biomassa door meerjarige snoekbaars wordt gedomineerd (Figuur 1.57, links).

1.2.2.20.2 Hoofdstroom (oever)

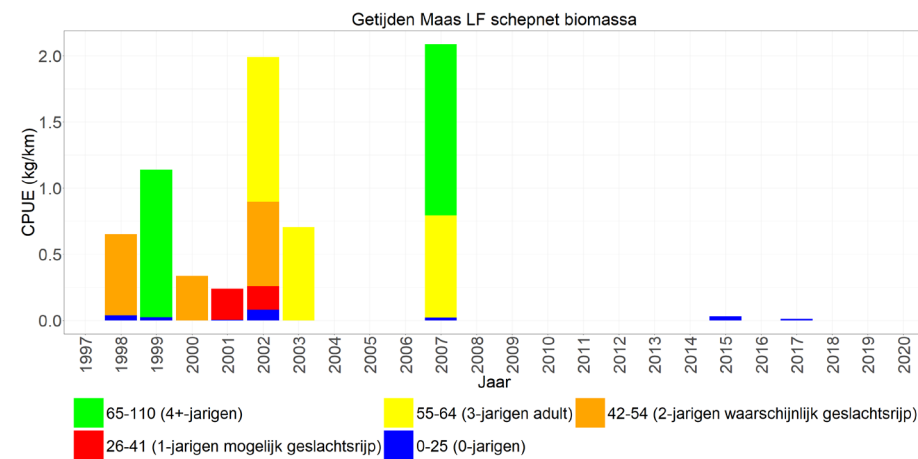
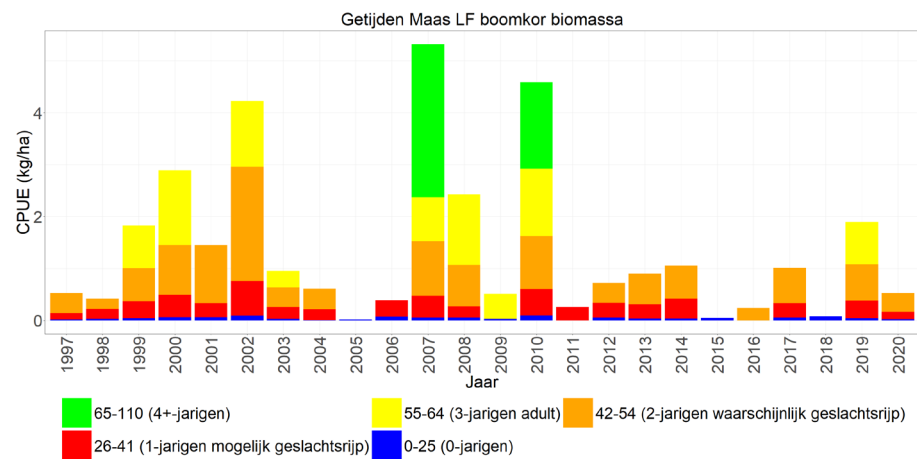
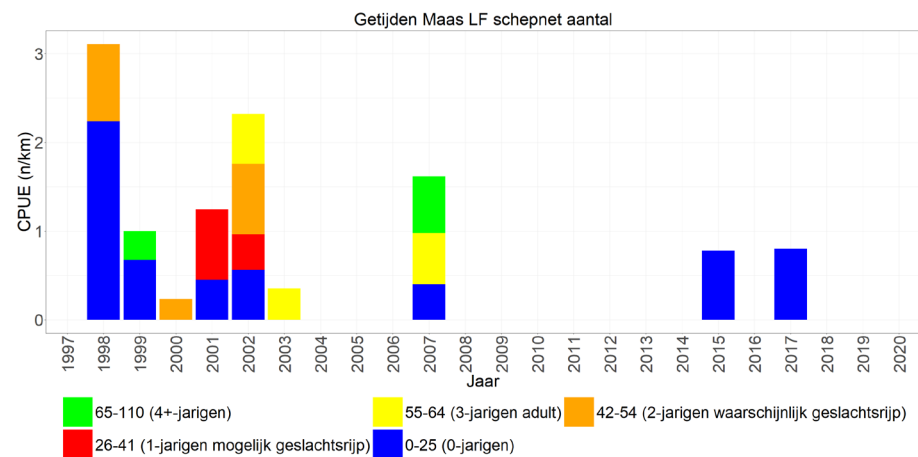
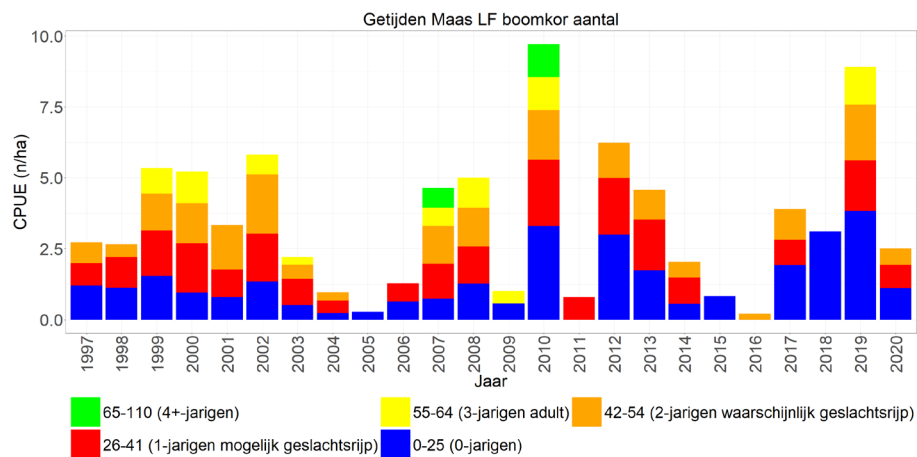
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is voornamelijk alleen in de begin jaren van de monitoring gevangen. De aantallen worden door nuljarigen en meerjarige snoekbaars gedomineerd, de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.57, rechts).

1.2.2.20.3 Zijwateren (open water)

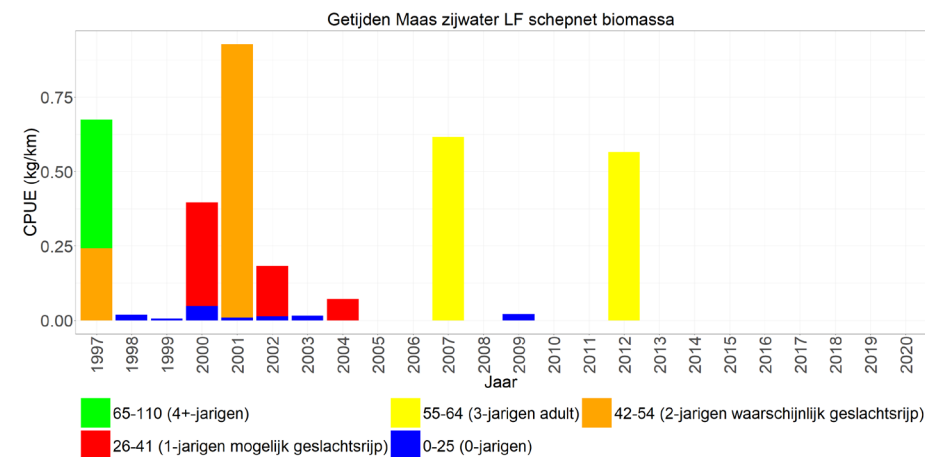
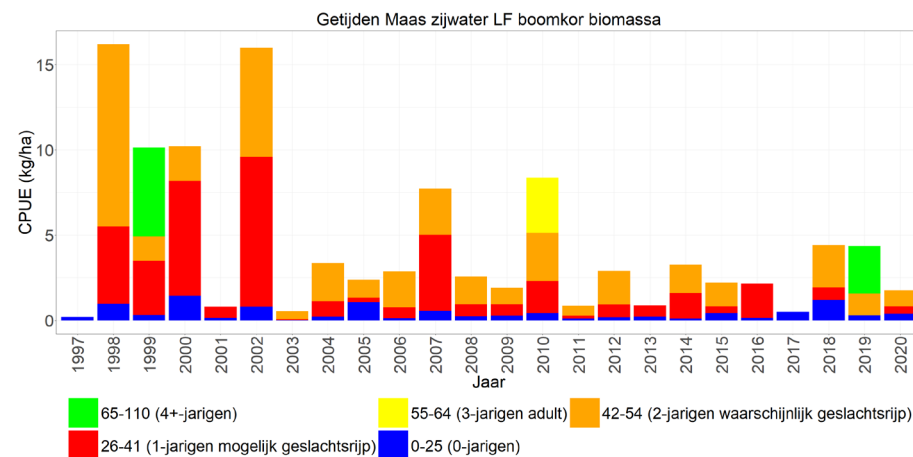
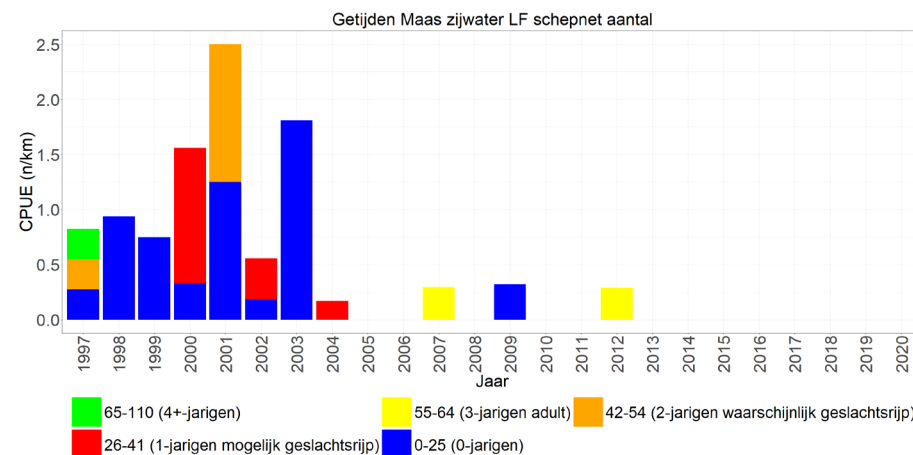
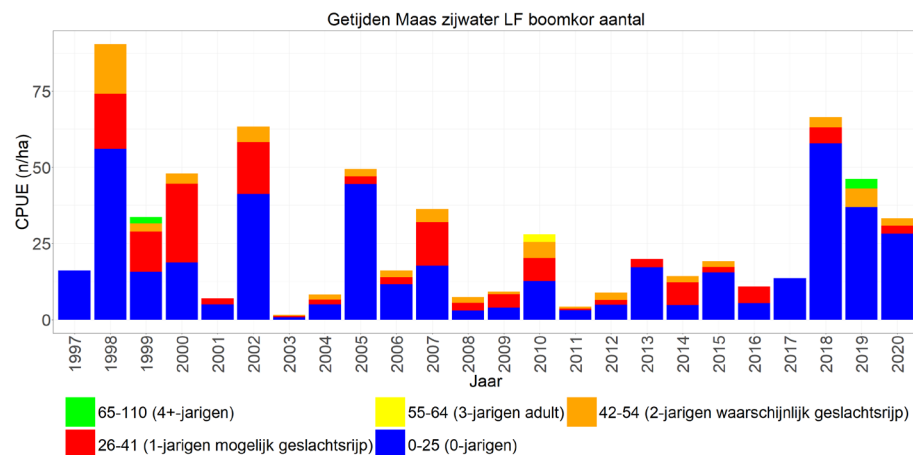
Net als in de hoofdstroom lijken er in de zijwateren gedurende de jaren golven van toenames en afnames van snoekbaars te zijn maar over het algemeen lijkt er een dalende trend te zijn met relatief hoge vangsten in de afgelopen drie jaar. De aantallen bestaan voornamelijk uit nuljarigen, terwijl de biomassa wordt gedomineerd door meerjarige snoekbaars. De gevangen hoeveelheden zijn ook hier een stuk hoger dan in de hoofdstroom (Figuur 1.58, links).

1.2.2.20.4 Zijwateren (oever)

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is voornamelijk alleen in de begin jaren van de monitoring gevangen. De aantallen worden door nuljarigen en meerjarige snoekbaars gedomineerd, de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.58, rechts).



Figuur 1.57 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Getijden Maas.



Figuur 1.58 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren en met het elektroscopnet langs de oevers van de Getijden Maas.

1.2.2.21 Afgedamde Maas

1.2.2.21.1 Hoofdstroom (open water)

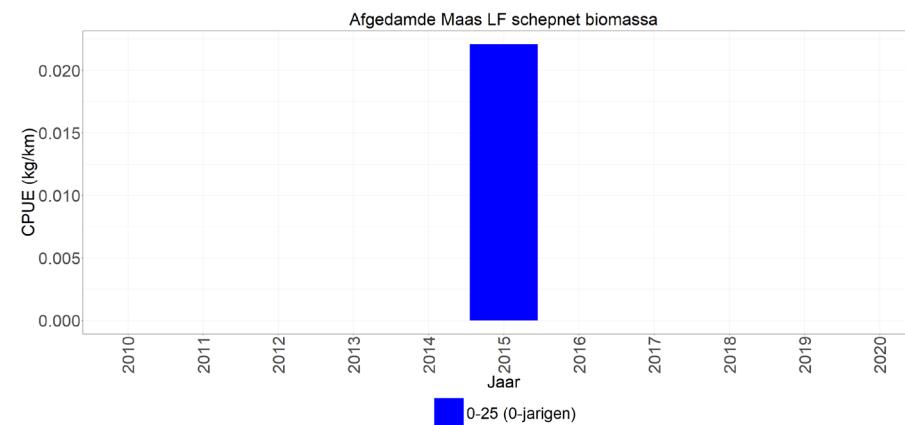
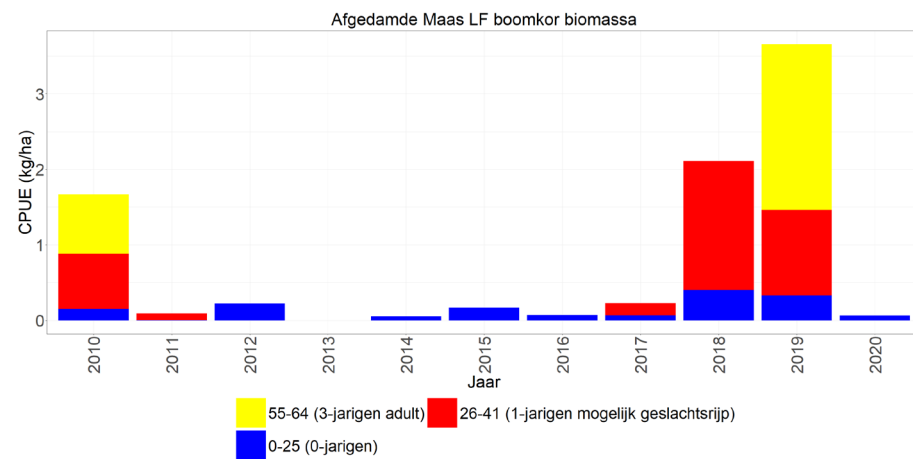
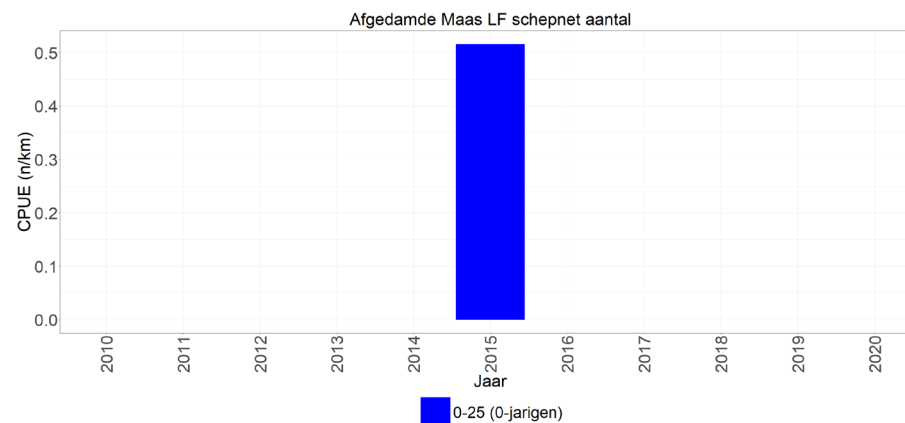
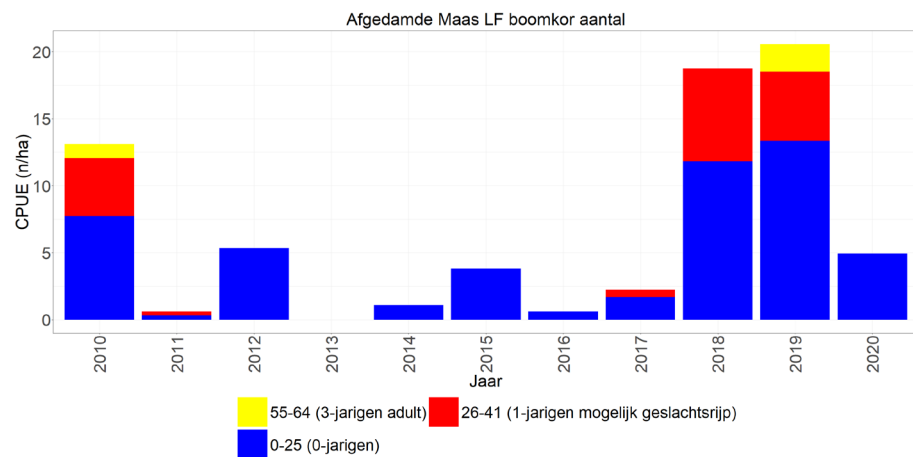
De lage vangsten in de hoofdstroom van de Afgedamde Maas zijn wisselvallig en er is geen duidelijk trend zichtbaar. Zowel de aantallen als biomassa worden gedomineerd door nuljarigen (Figuur 1.59, links).

1.2.2.21.2 Hoofdstroom (oever)

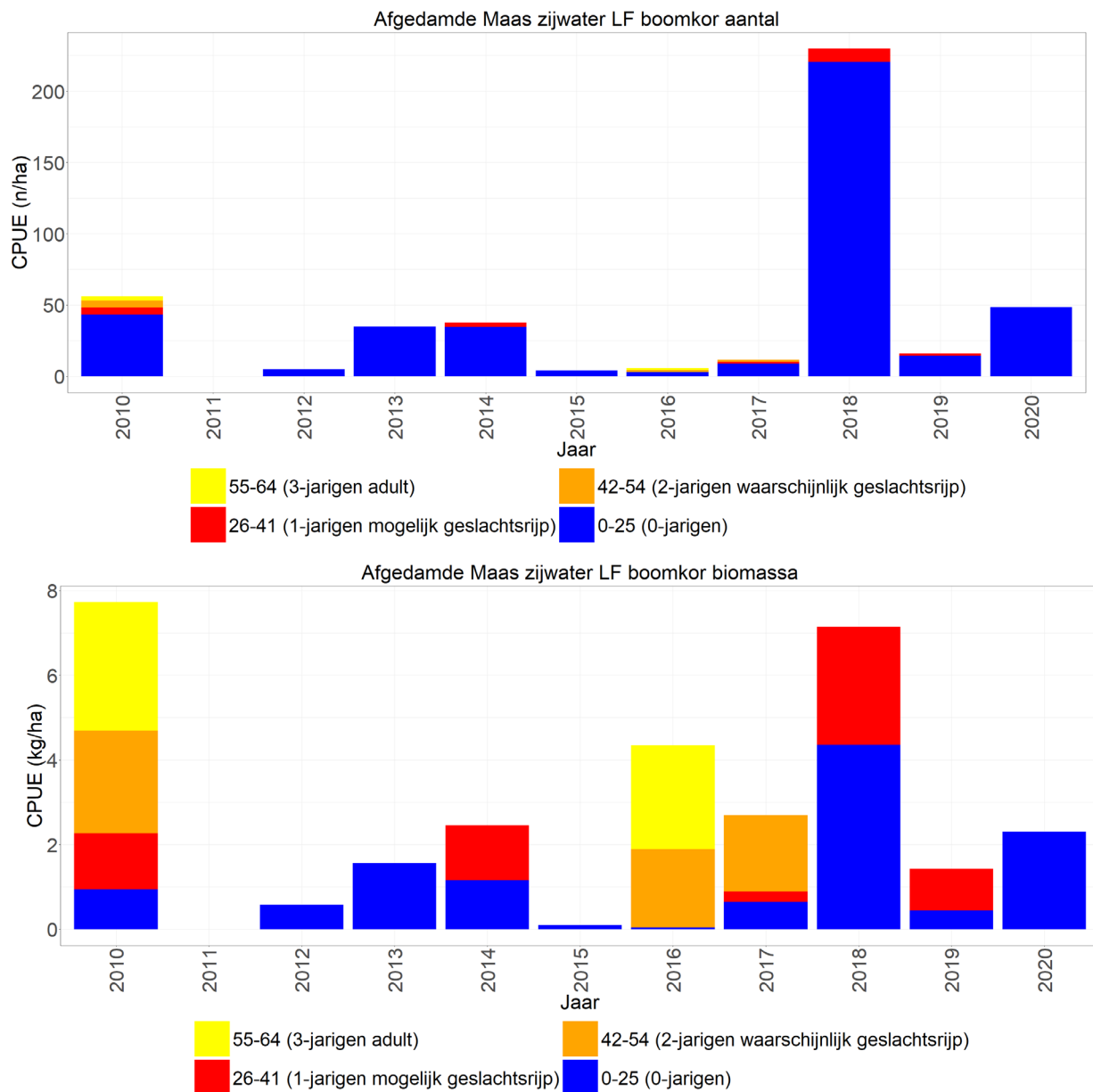
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en wordt alleen in 2015 in lage aantallen gevangen. De aantallen en biomassa bestaan voornamelijk uit nuljarigen (Figuur 1.59, rechts).

1.2.2.21.3 Zijwateren (open water)

Net als in veel andere KRW-lichamen wordt er in de zijwateren van de Afgedamde Maas meer snoekbaars gevangen dan in de hoofdstroom. Wat opvalt is dat zowel de aantallen als de biomassa voornamelijk uit nuljarige snoekbaars bestaan. Er is geen duidelijke trend waarneembaar door de sterke fluctuaties van de vangst (Figuur 1.60, links).



Figuur 1.59 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Afgedamde Maas.



Figuur 1.60 Gemiddelde CPUE (n/ha en kg/ha bevestigingsvlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren van de Afgedamde Maas.

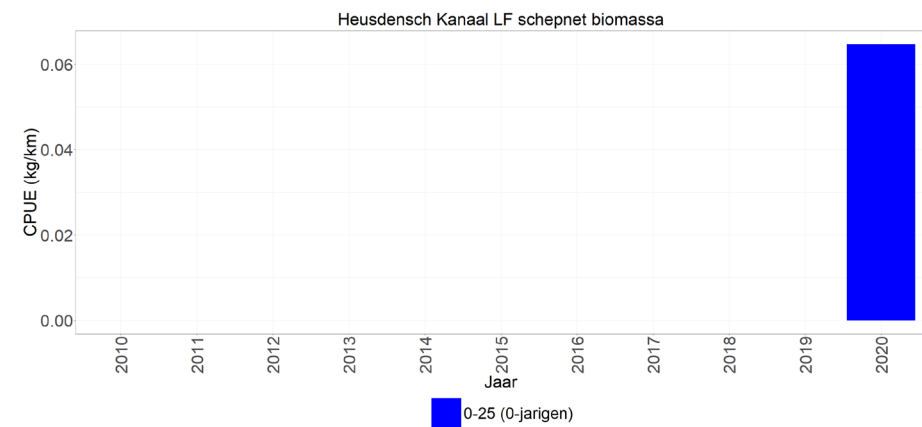
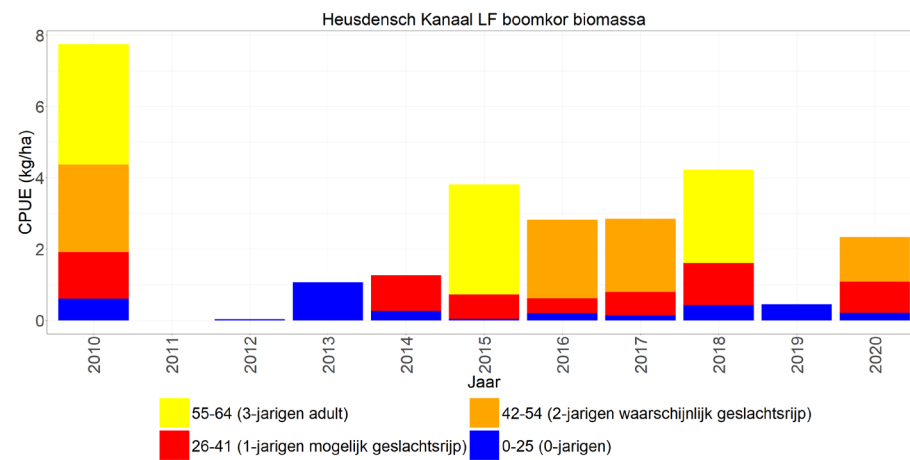
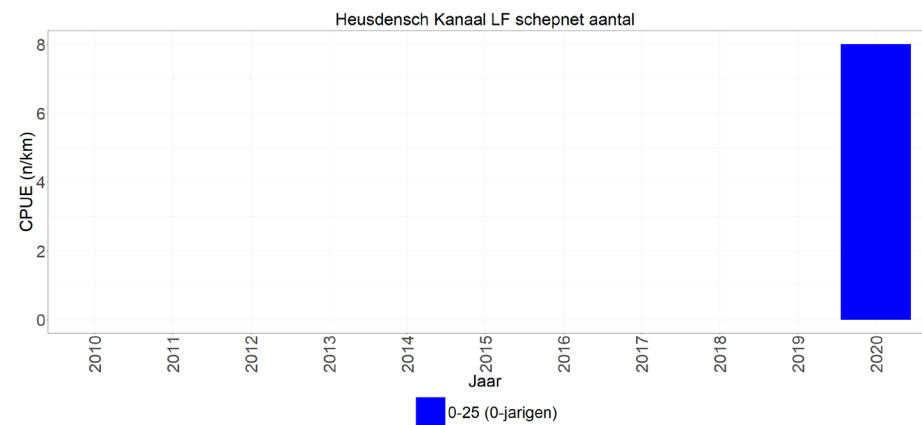
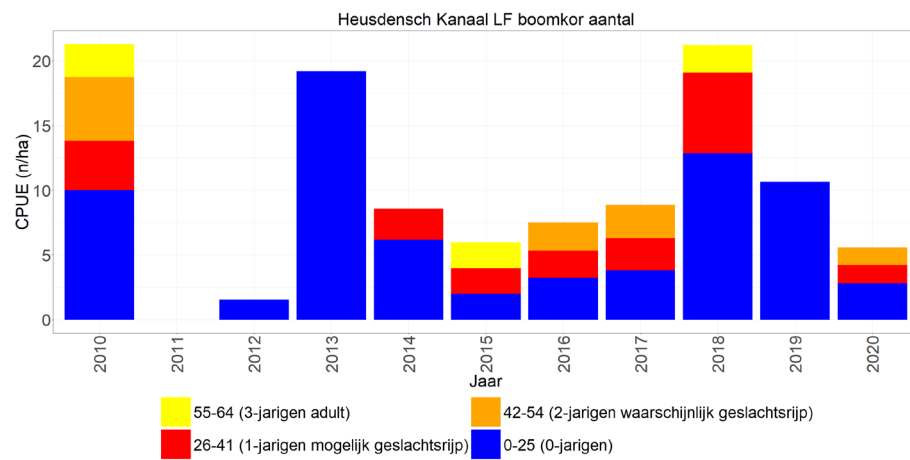
1.2.2.22 Heusdensch Kanaal

1.2.2.22.1 Hoofdstroom

In het Heusdensch Kanaal wordt relatief weinig snoekbaars gevangen in de hoofdstroom en zijn de vangsten erg wisselvallig. Er is dan ook geen duidelijke trend waarneembaar en de aantallen worden gedomineerd door nuljarigen en de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.61, links).

1.2.2.22.2 Oever

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen in 2020 in lage aantallen gevangen. De aantallen en biomassa bestaan voornamelijk uit nuljarigen (Figuur 1.61, rechts).



Figuur 1.61 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Heusdensch Kanaal.

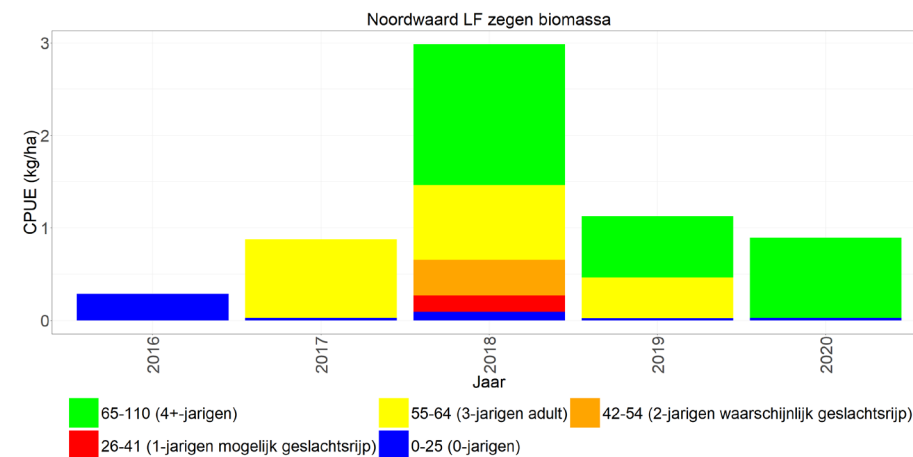
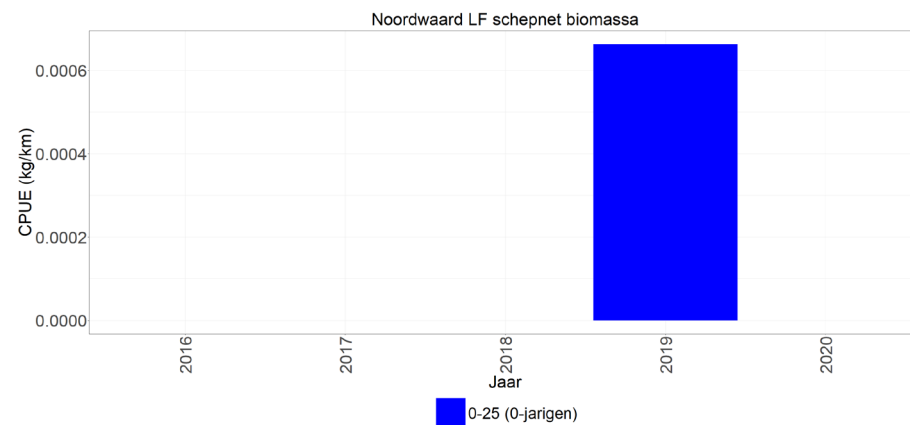
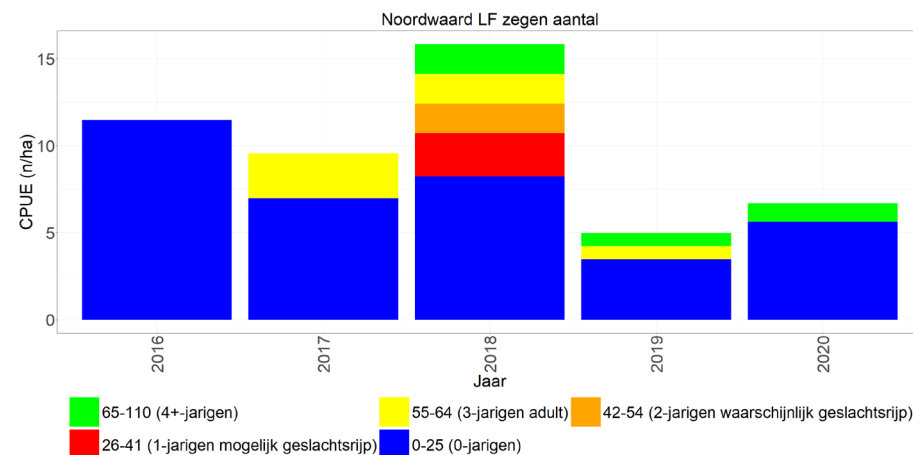
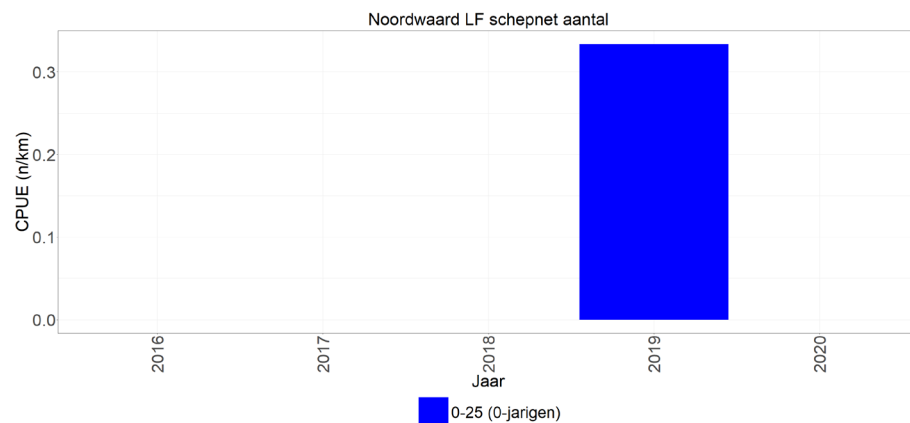
1.2.2.23 Noordwaard

1.2.2.23.1 Oever schepnet

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen in 2019 in lage aantallen gevangen. De aantallen en biomassa bestaan voornamelijk uit nuljarigen (Figuur 1.62, links).

1.2.2.23.2 Oever zegen

De oevers worden ook met een zegen bemonsterd. De aantallen lijken door de jaren heen relatief stabiel en bestaan voornamelijk uit nuljarigen. De biomassa fluctueert sterker dan de aantallen, met een piek in 2018 en bestaat voornamelijk uit meerjarige snoekbaars (Figuur 1.62, rechts).



Figuur 1.62 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met het electroschepnet en de zegen langs de oevers van de Noordwaard.

1.2.2.24 Nieuwe Merwede

1.2.2.24.1 Hoofdstroom (open water)

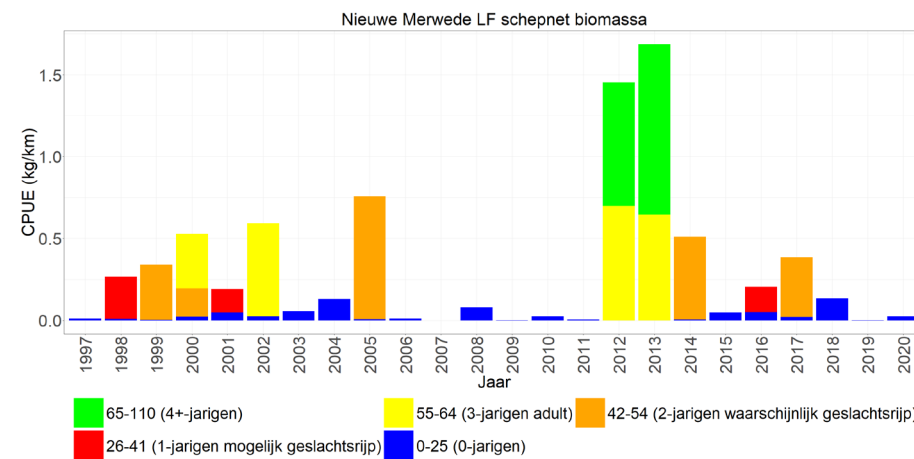
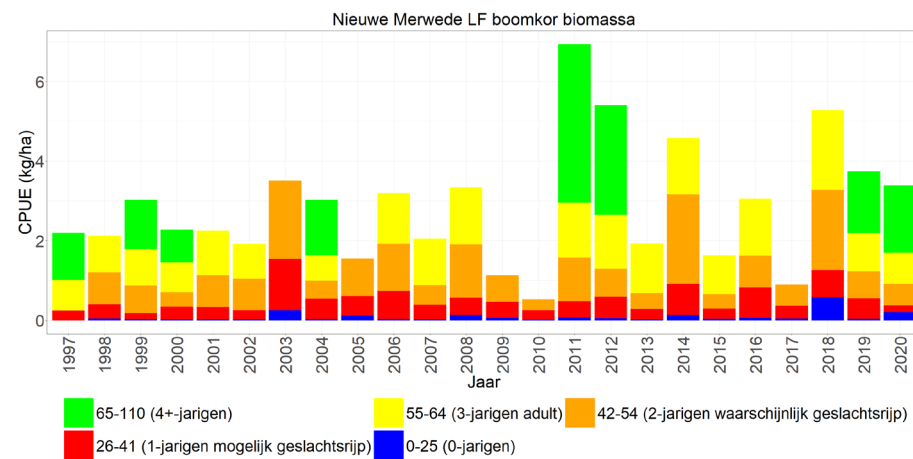
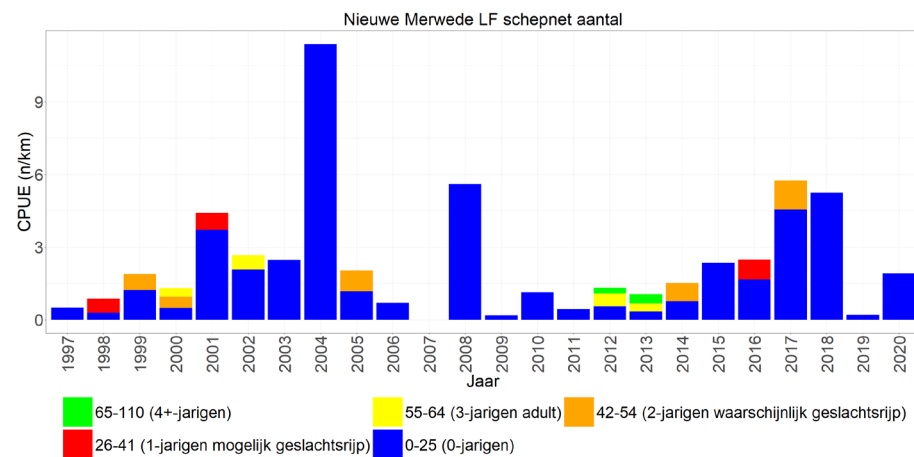
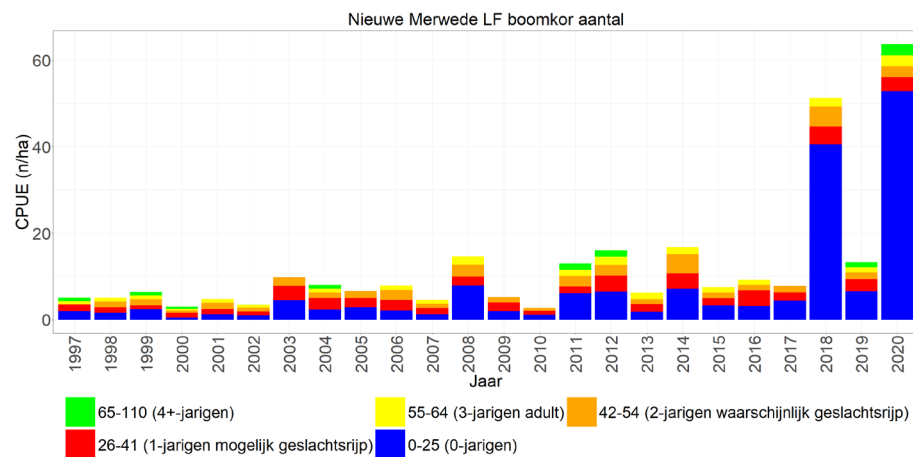
Snoekbaars in de hoofdstroom van de Nieuwe Merwede laat zowel qua aantal als qua biomassa een stabiel beeld zien en lijkt zelfs wat toe te nemen door de jaren heen met de hoogste aantallen sinds het begin van de monitoring in 2018 en 2020. De aantallen bestaan voornamelijk uit nuljarigen, de biomassa uit meerjarige snoekbaars (Figuur 1.63, links).

1.2.2.24.2 Hoofdstroom (oever)

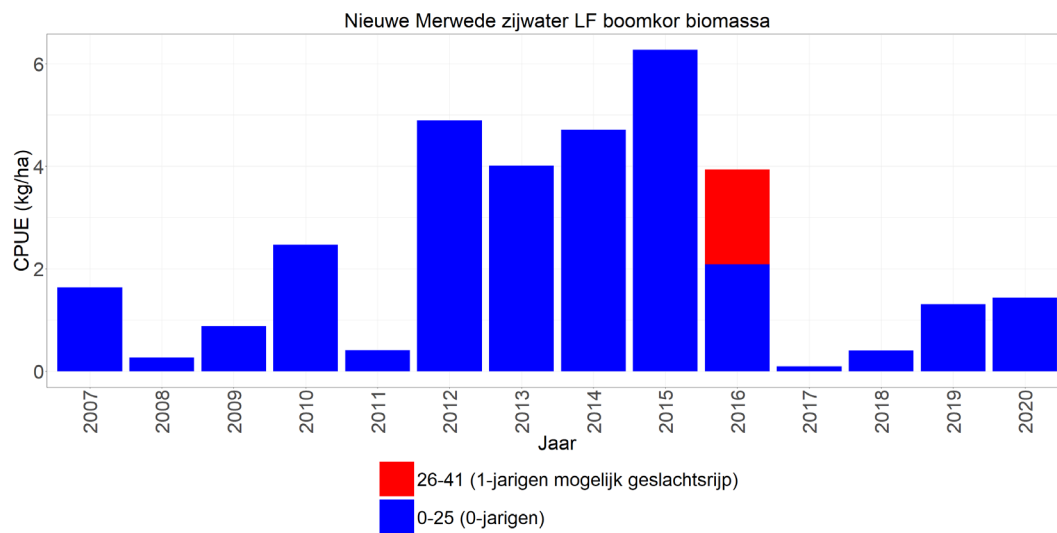
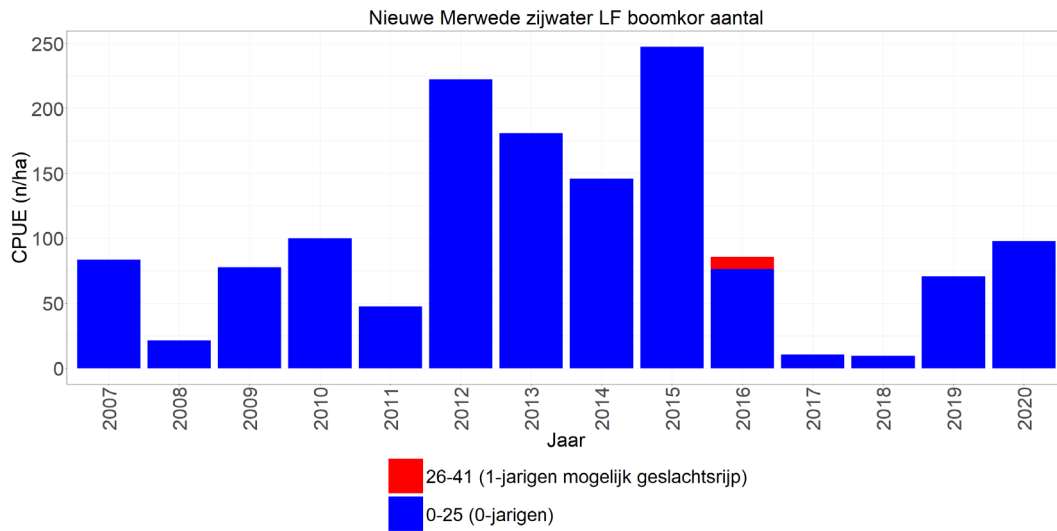
De Nieuwe Merwede is een van de weinige wateren waar snoekbaars zich redelijk laat vangen met het elektroschepnet (Figuur 1.63, rechts). De vangsten zijn nog wel sterk wisselvallig waardoor een duidelijke trend niet waarneembaar is. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen en de biomassa door meerjarige snoekbaars.

1.2.2.24.3 Zijwateren (open water)

De zijwateren geven een relatief stabiel beeld van snoekbaars door de tijd heen, waarbij met de boomkor voornamelijk nuljarigen worden gevangen. (Figuur 1.64). In de zijwateren zijn de vangsten hoger dan in de hoofdstroom, maar het verschil is wat kleiner dan in veel andere KRW-lichamen. De aantallen bestaan voornamelijk uit nuljarigen even als de biomassa, wat uitzonderlijk is.



Figuur 1.63 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Nieuwe Merwede.

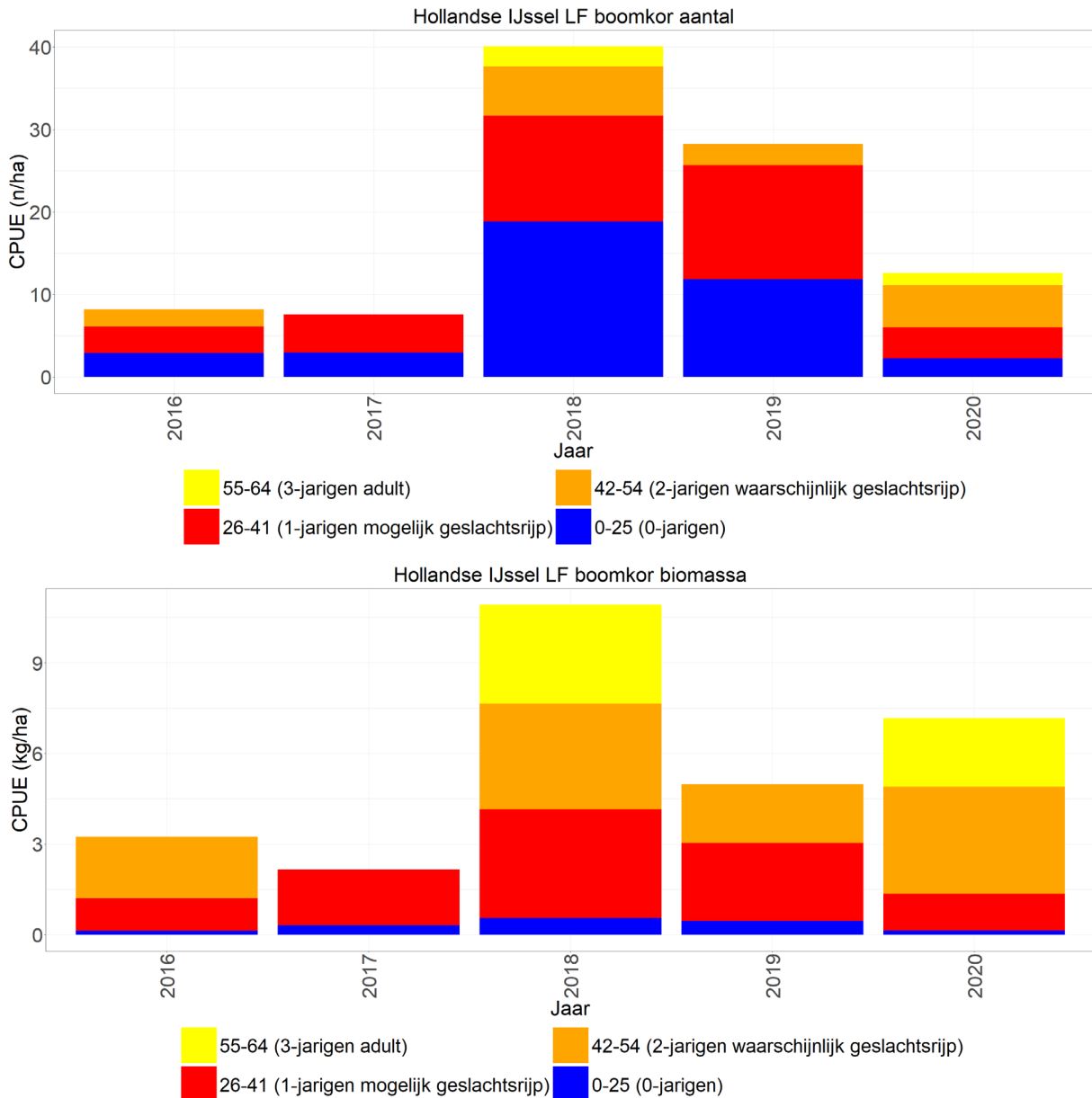


Figuur 1.64 Gemiddelde CPUE (n/ha-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren van de Nieuwe Merwede.

1.2.2.25 Hollandse IJssel

1.2.2.25.1 Hoofdstroom

Sinds 2016 wordt de hoofdstroom van de Hollandsche IJssel bemonsterd waarbij er relatief veel snoekbaars wordt gevangen. Wat opvalt is dat zowel de aantallen als de biomassa gedomineerd worden door meerjarige snoekbaars. Er lijkt nog geen duidelijke trend in de vangsten door de tijd heen te zijn (Figuur 1.65).



Figuur 1.65 Gemiddelde CPUE (n/ha en kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water van de Hollandse IJssel.

1.2.2.26 Oude Maas

1.2.2.26.1 Hoofdstroom (open water)

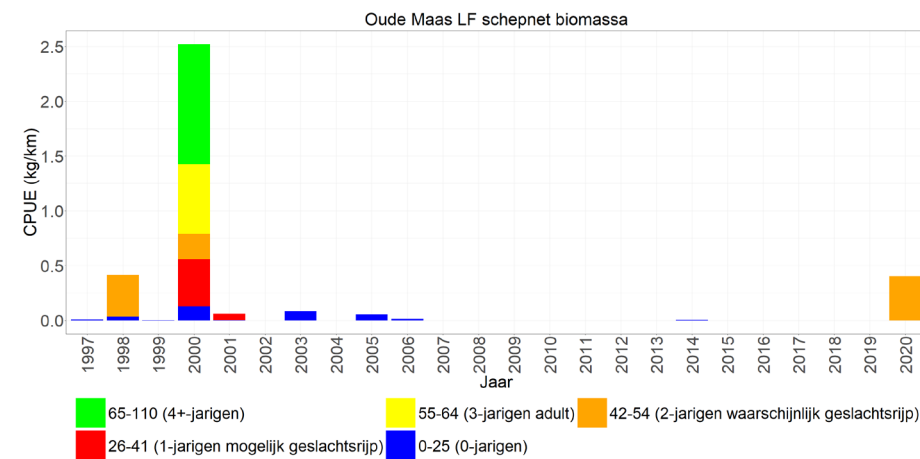
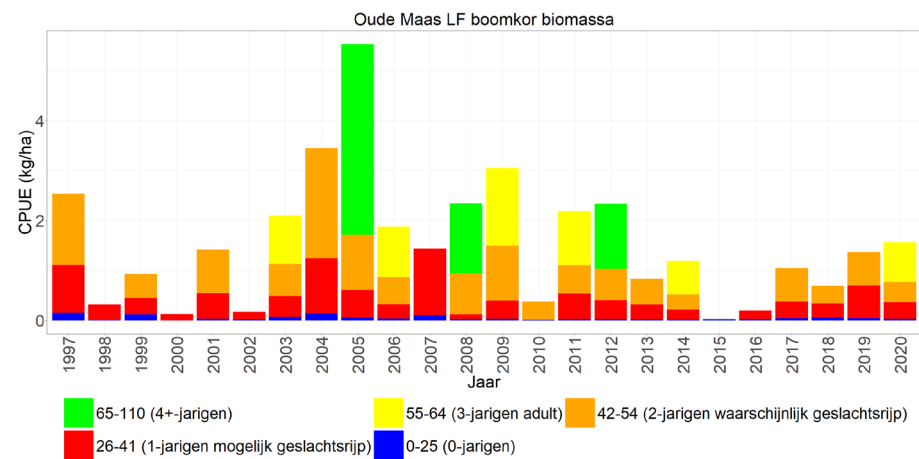
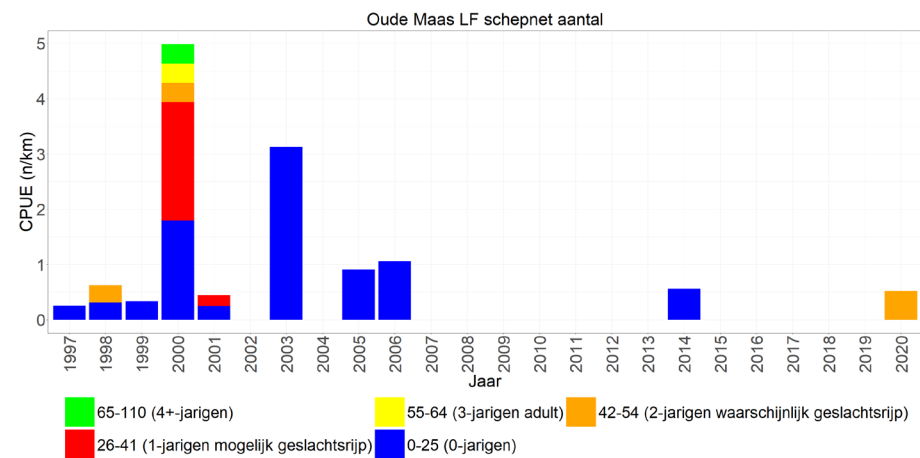
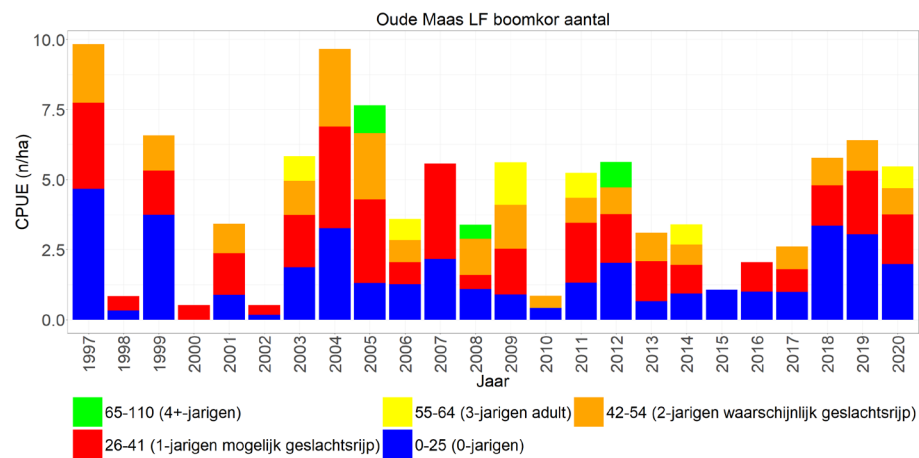
In de hoofdstroom van de Oude Maas wordt relatief weinig snoekbaars gevangen en worden zowel de aantallen als de biomassa gedomineerd door meerjarige snoekbaars. De vangsten zijn erg wisselvallig en een duidelijke trend is niet waarneembaar (Figuur 1.66, links).

1.2.2.26.2 Hoofdstroom (oever)

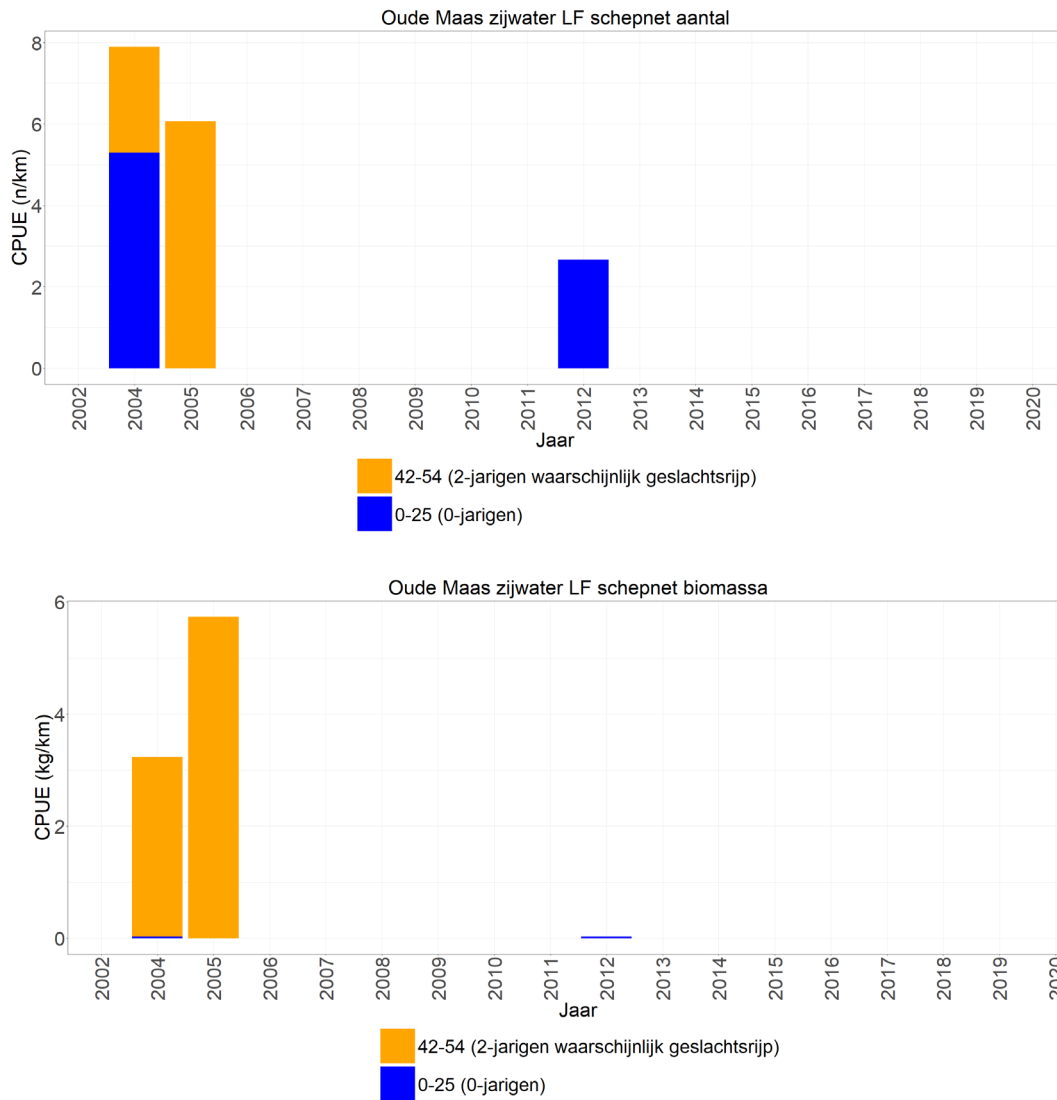
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is voornamelijk alleen in de begin jaren van de monitoring gevangen. De aantallen worden door nuljarigen gedomineerd, de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.66, rechts).

1.2.2.26.3 Zijwateren (oever)

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen in 2004, 2005 en 2012 gevangen. De aantallen en biomassa worden door meerjarige snoekbaars gedomineerd (Figuur 1.67).



Figuur 1.66 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Oude Maas.



Figuur 1.67 Gemiddelde CPUE (n/km-kg/km bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met het electroschepnet in de zijwateren van de Oude Maas.

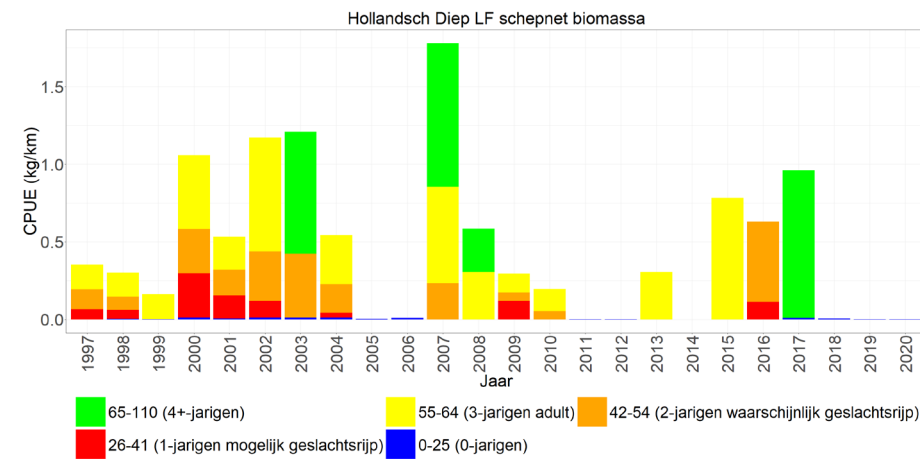
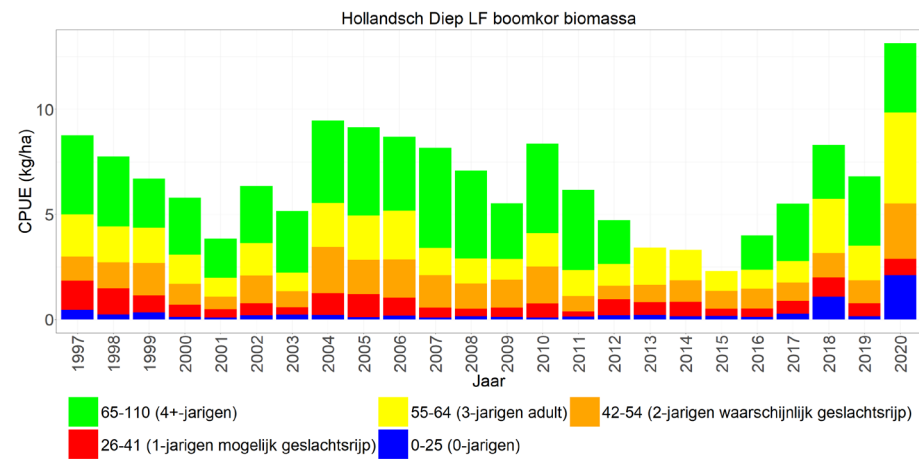
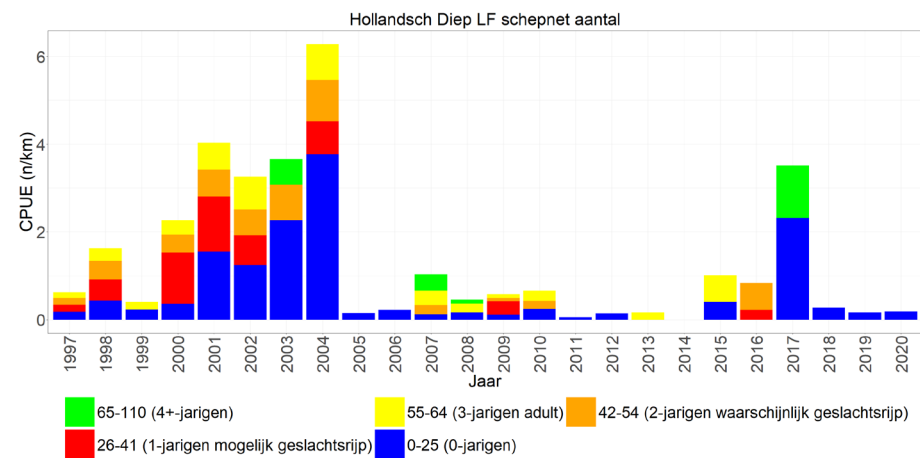
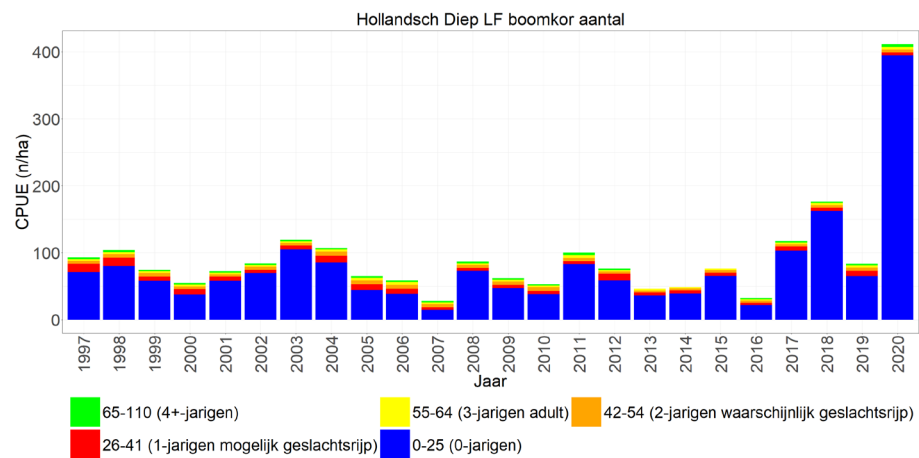
1.2.2.27 Hollandsch Diep

1.2.2.27.1 Hoofdstroom

Snoekbaars in de hoofdstroom van het Hollandsch Diep laat een relatief stabiel beeld zien, zowel qua aantallen als qua biomassa. Wat opvalt is dat er in 2020 de hoogste aantallen en biomassa tot nog toe zijn gevangen. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen en de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.68, links).

1.2.2.27.2 Oever

Het Hollandsch Diep is, net als de Nieuwe Merwede, een van de weinige wateren waar snoekbaars zich redelijk laat vangen met het elektroschepnet (Figuur 1.63, rechts). De vangsten zijn wel sterk wisselvallig waardoor een duidelijke trend niet waarneembaar is. In de begin jaren van de monitoring lijkt er wel meer te worden gevangen dan in de jaren erna. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen en de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.68, rechts).



Figuur 1.68 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Hollandsch Diep.

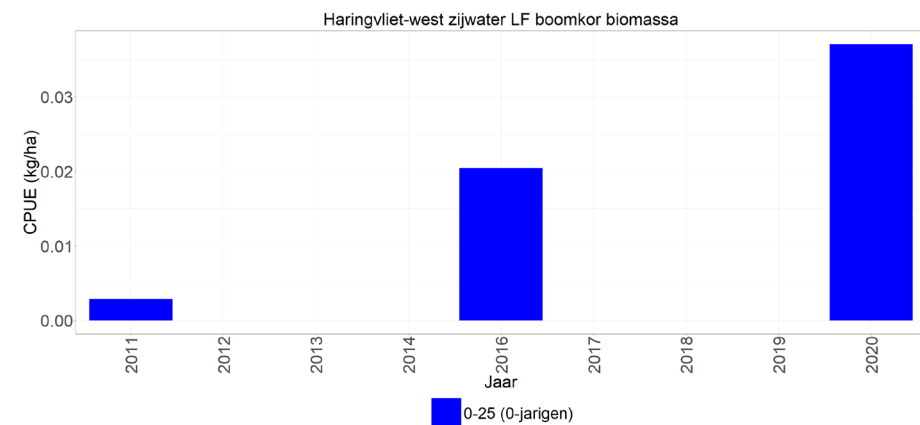
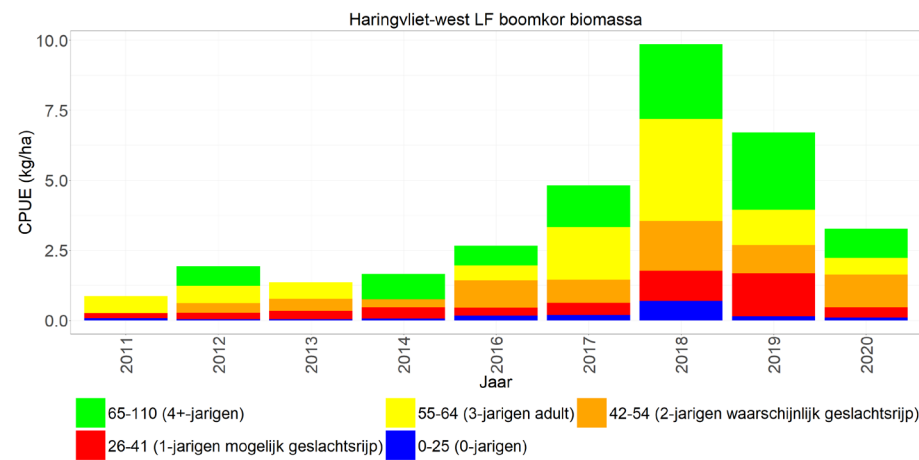
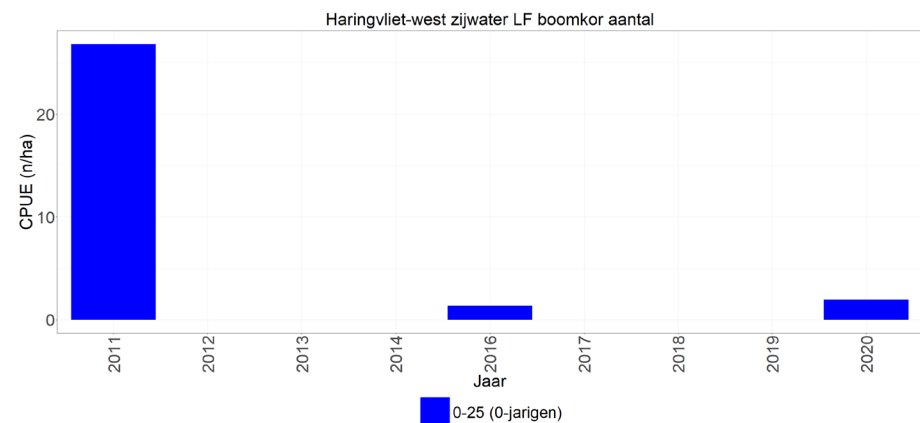
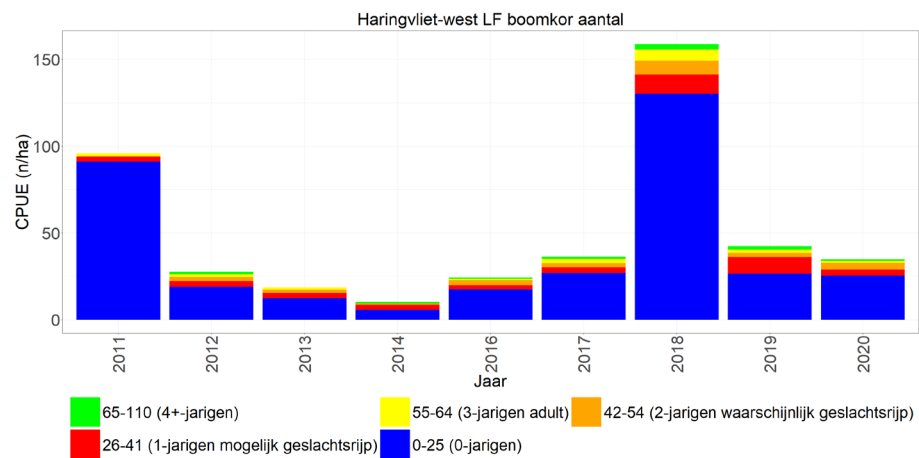
1.2.2.28 Haringvliet-West

1.2.2.28.1 Hoofdstroom (open water)

In de hoofdstroom van het Haringvliet-West wordt tot 2018 in toenemende mate snoekbaars gevangen. Na 2018 lijken de vangsten qua aantal en qua biomassa weer af te nemen. De aantallen bestaan voornamelijk uit nuljarigen en de biomassa uit meerjarige snoekbaars (Figuur 1.69, links).

1.2.2.28.2 Zijwater (open water)

In het zijwater (jachthaven van Stellendam) wordt in enkele jaren alleen nuljarige snoekbaars gevangen in laag aantal en biomassa (Figuur 1.69, rechts).



Figuur 1.69 Gemiddelde CPUE (n/ha -kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en in de zijwateren van het Haringvliet-West.

1.2.2.29 Volkerak

1.2.2.29.1 Hoofdstroom (open water)

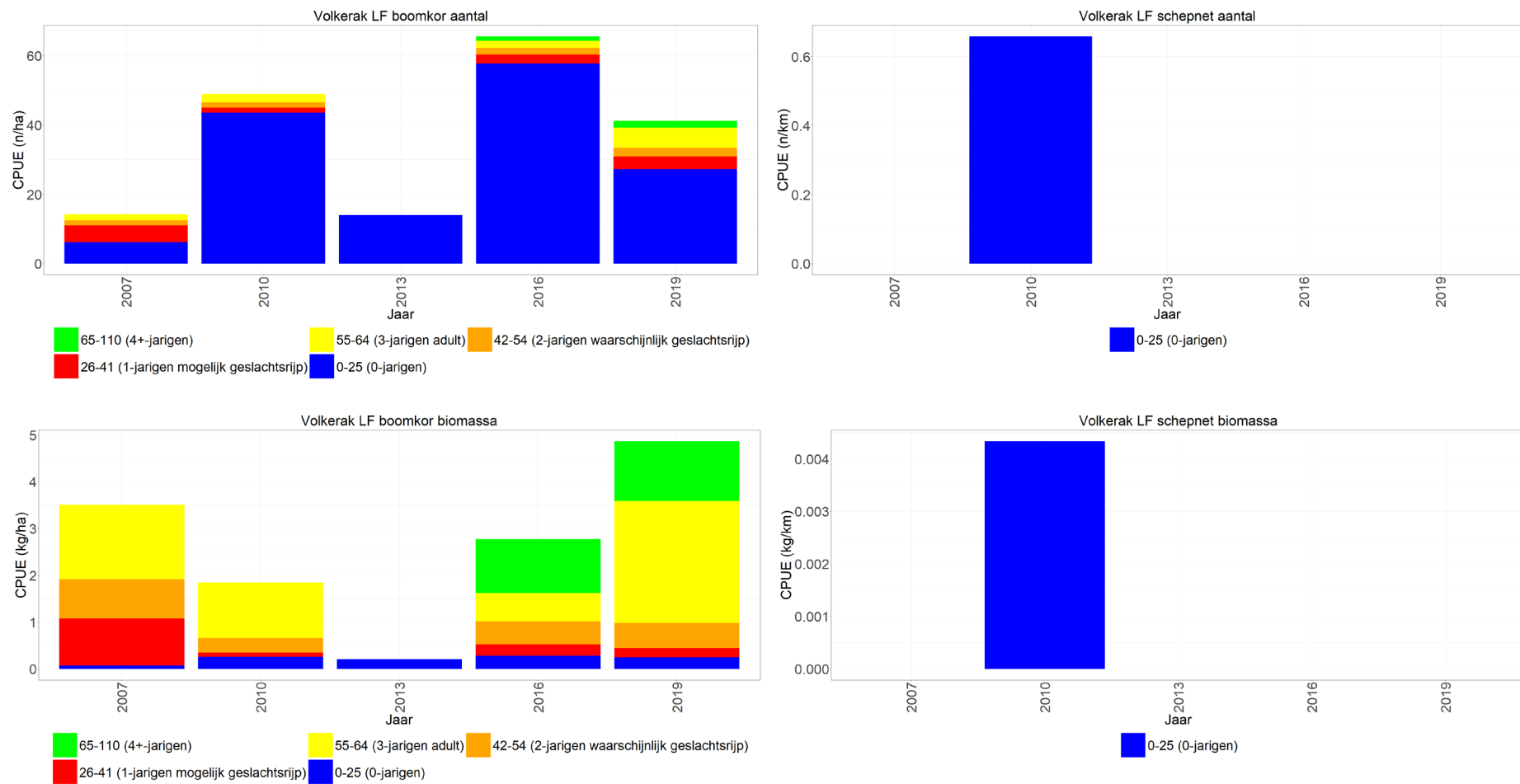
In het Volkerak worden de aantallen gedomineerd door nuljarige en de biomassa door meerjarige snoekbaars. De vangsten zijn wisselvallig en er lijkt geen duidelijke trend te zijn, alhoewel er de laatste twee monitoringsjaren relatief veel nuljarige en 4+-jarige snoekbaars is gevangen (Figuur 1.70, links).

1.2.2.29.2 Hoofdstroom (oever)

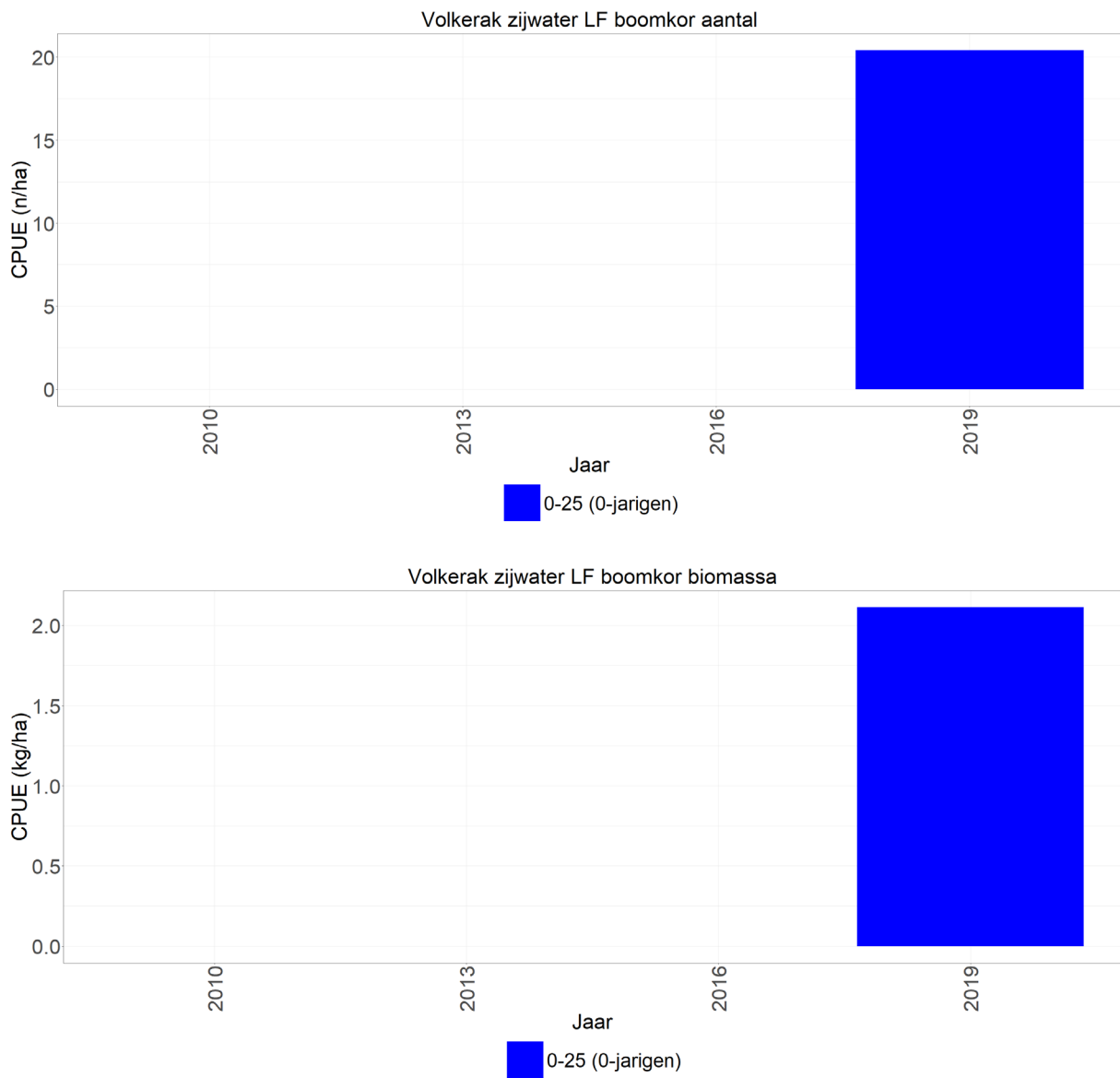
Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen in 2010 gevangen. De aantallen en biomassa worden door nuljarigen gedomineerd (Figuur 1.70, rechts).

1.2.2.29.3 Zijwater (open water)

In het zijwater (sluizencomplex) van het Volkerak is met de boomkor alleen in 2019 snoekbaars gevangen waarbij de vangst uitsluitend uit nuljarigen bestond (Figuur 1.71). Met het elektroschepnet is geen snoekbaars gevangen.



Figuur 1.70 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Volkerak.



Figuur 1.71 Gemiddelde CPUE (n/ha en kg/ha bevist oppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in de zijwateren het Volkerak.

1.2.2.30 Zoommeer

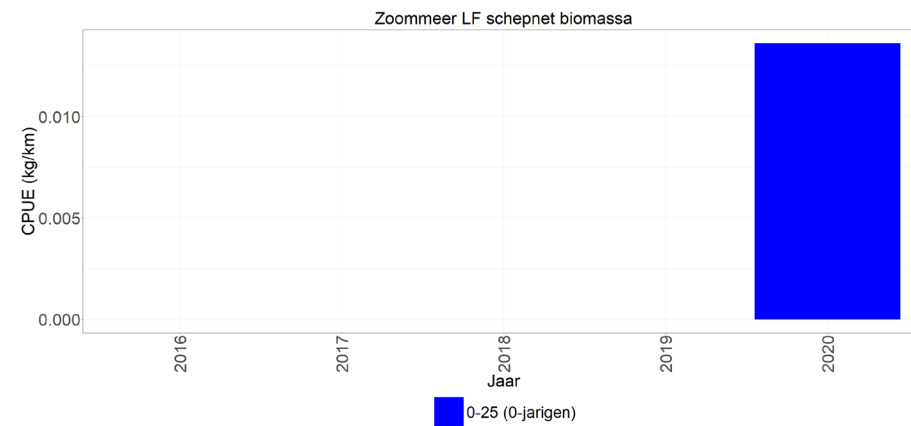
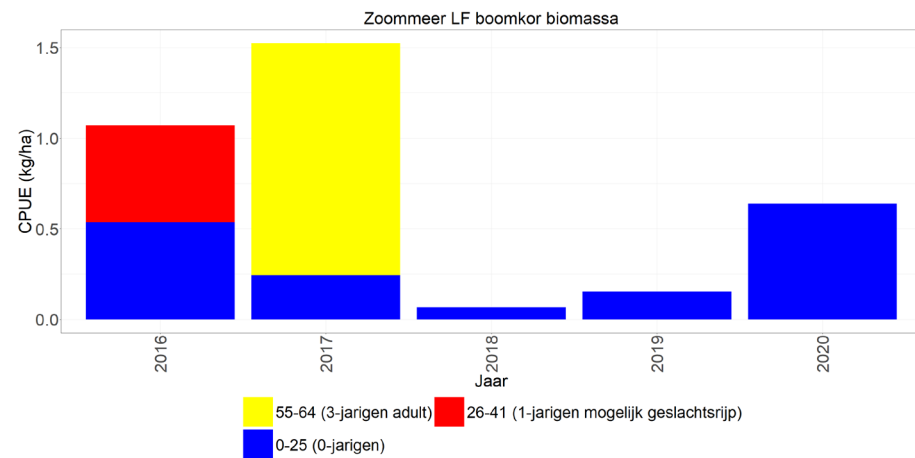
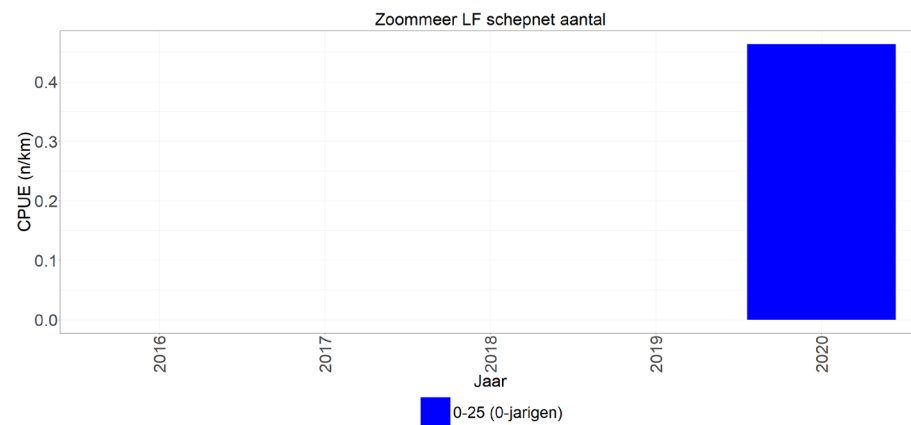
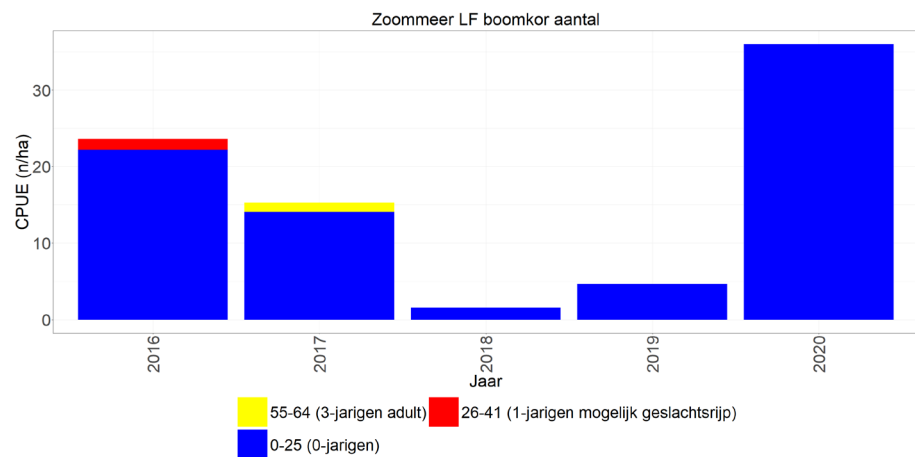
1.2.2.30.1 Hoofdstroom (open water)

In het Zoommeer worden de aantallen en biomassa gedomineerd door nuljarigen. De vangsten zijn wisselvallig en er lijkt geen duidelijke trend te zijn (Figuur 1.72, links).

1.2.2.30.2 Hoofdstroom (oever)

Snoekbaars wordt slecht gevangen met het elektroschepnet en is alleen in 2020 gevangen. De aantallen en biomassa worden door nuljarigen gedomineerd (Figuur 1.70, rechts).

In de zijwateren is geen snoekbaars gevangen.



Figuur 1.72 Gemiddelde CPUE (n/km-n/ha en kg/km-kg/ha bevistoppervlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en met het electroschepnet langs de oevers van de Zoommeer.

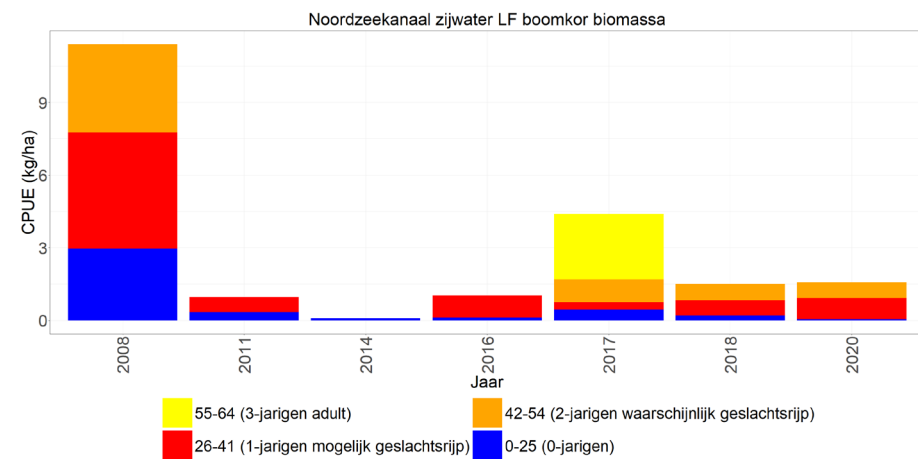
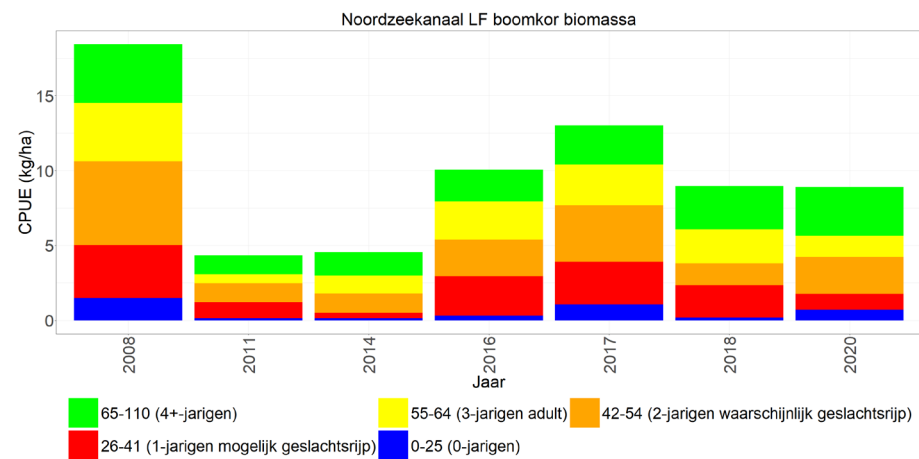
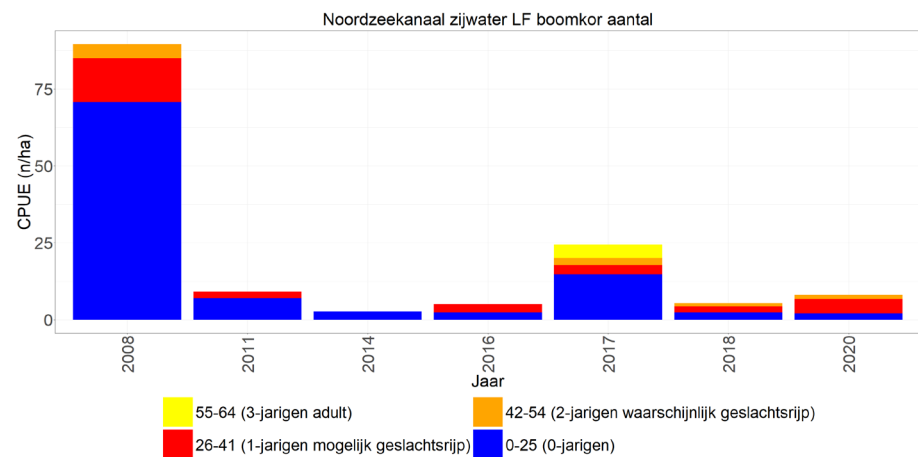
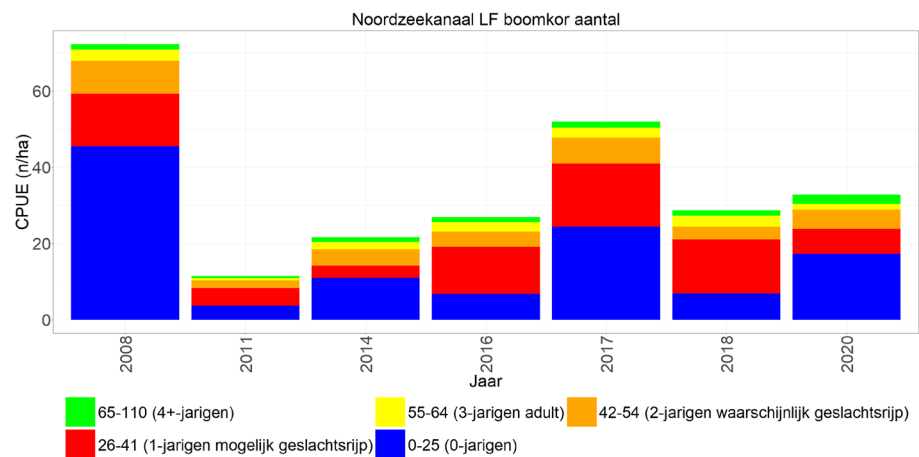
1.2.2.31 Noordzeekanaal

1.2.2.31.1 Hoofdstroom (open water)

In de hoofdstroom van het Noordzeekanaal wordt snoekbaars goed gevangen, de aantallen en de biomassa van snoekbaars lijken sinds 2011 gestaag toe te nemen. De aantallen worden door zowel nuljarigen als 1-jarige snoekbaars gedomineerd en de door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.73, links). Opvallend zijn de hoge vangsten van snoekbaars in 2008 in zowel de hoofdstroom als de zijwateren.

1.2.2.31.2 Zijwateren (open water)

In de zijwateren van het Noordzeekanaal lijkt snoekbaars niet beter te worden gevangen dan in de hoofdstroom. Er zijn opvallend hoge vangsten in 2008 en daarna lijkt er geen duidelijke trend in de vangsten zijn en lijken deze relatief stabiel. De aantallen worden gedomineerd door nuljarigen en de biomassa door meerjarige snoekbaars (Figuur 1.73, rechts).



Figuur 1.73 Gemiddelde CPUE (n/ha-kg/ha bevestigingsvlak) per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor in het open water en in de zijwateren van het Noordzeekanaal.

1.2.2.32 Westerschelde

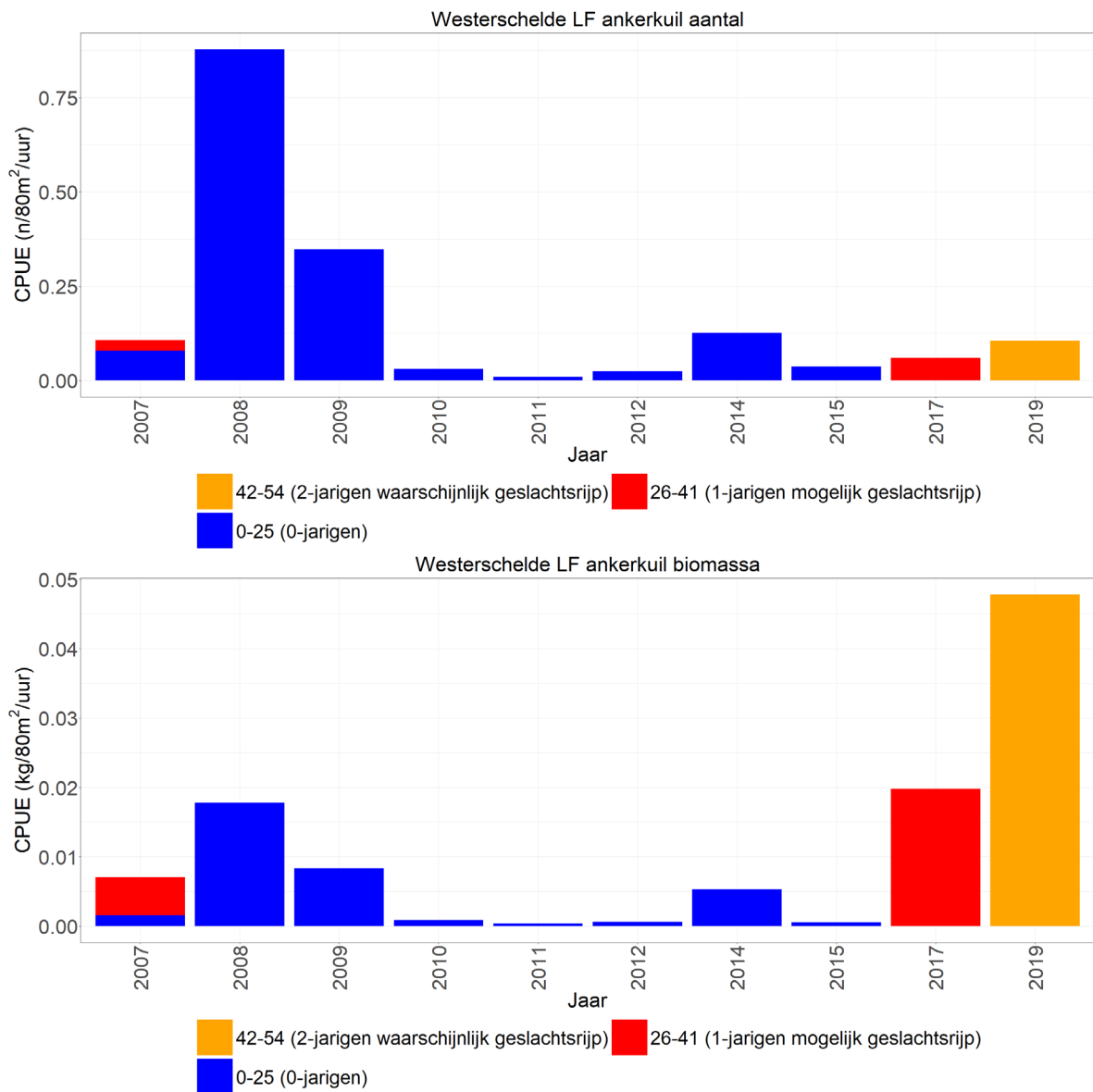
1.2.2.32.1 Ankerkuil

In de Westerschelde wordt bijna ieder jaar wat snoekbaars gevangen. Deze wordt hoofdzakelijk bij de Schaar van Valkenisse gevangen, de meest stroomopwaartse bemonsteringslocatie. De vangsten zijn erg laag en bestaat voornamelijk uit nuljarigen, er is dan ook geen duidelijke trend waarneembaar (Figuur 1.74).

1.2.2.32.2 DFS

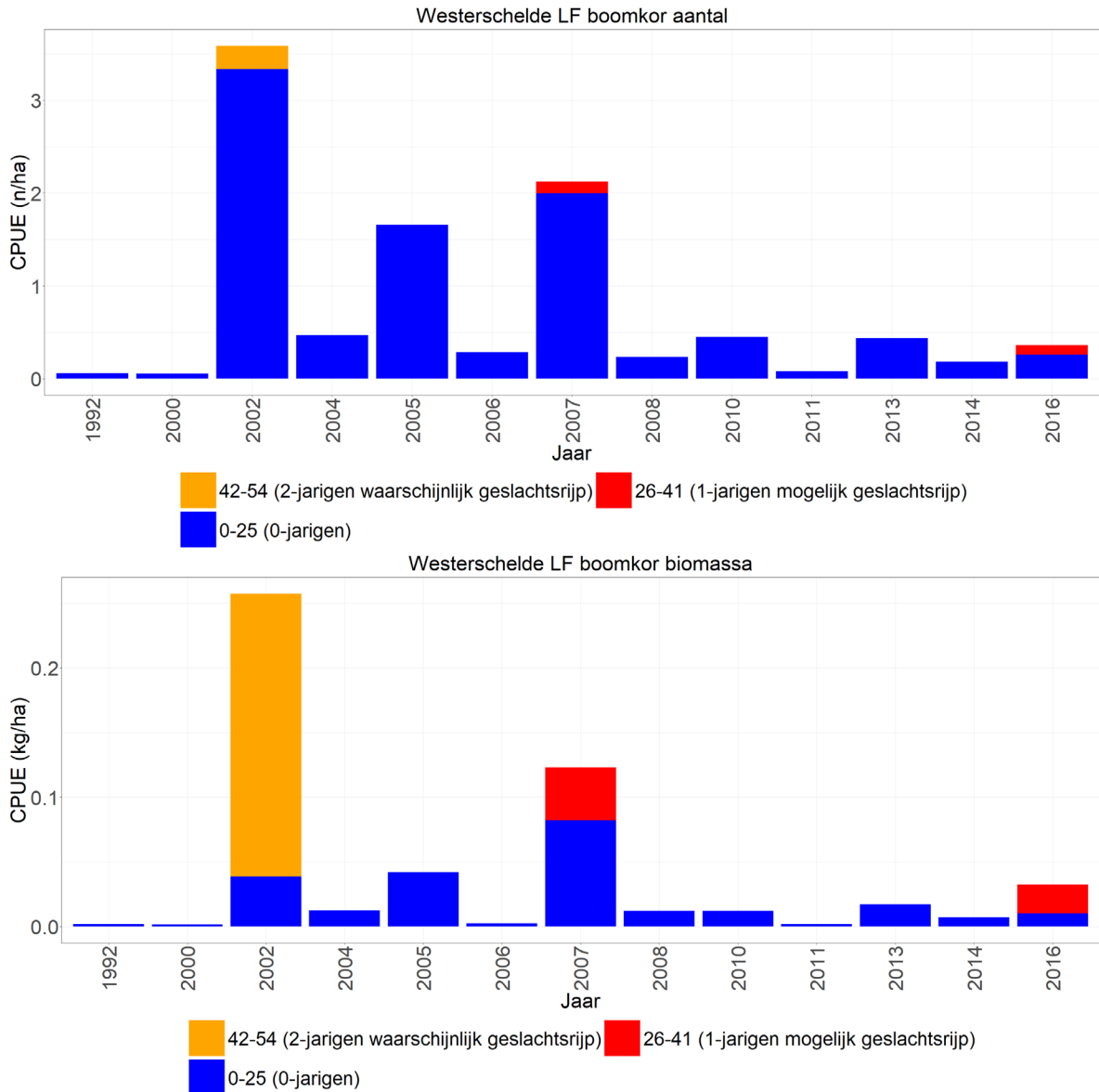
Sinds 1992 wordt er in de Westerschelde tijdens de DFS af en toe snoekbaars gevangen waarbij er bijna jaarlijks snoekbaars werd gevangen in de periode 2000-2016. Snoekbaars wordt hoofdzakelijk stroomopwaarts gevangen ten oosten van de Schaar van Valkenisse ten noorden van het verdronken land van Saefthinghe en vlak voor Bathse spuisluis. Dit zal dus waarschijnlijk deels uitgespoelde snoekbaars betreffen. De vangsten zijn erg laag en bestaat voornamelijk uit nuljarigen, er is dan ook geen duidelijke trend waarneembaar (Figuur 1.75).

Westerschelde open water



Figuur 1.74 Gemiddelde CPUE per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de ankerkuil (n/80m²/uur-kg/80m²/uur) in de Westerschelde tijdens de monitoring van 2007-2019. In 2010 is er niet bemonsterd, en ook niet in het voorjaar van 2020 (valt onder 2019 in grafiek).

Westerschelde open water



Figuur 1.75 Gemiddelde CPUE per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de boomkor (n/ha-kg/ha) in de Westerschelde tijdens de DFS-monitoring van 1992-2020.

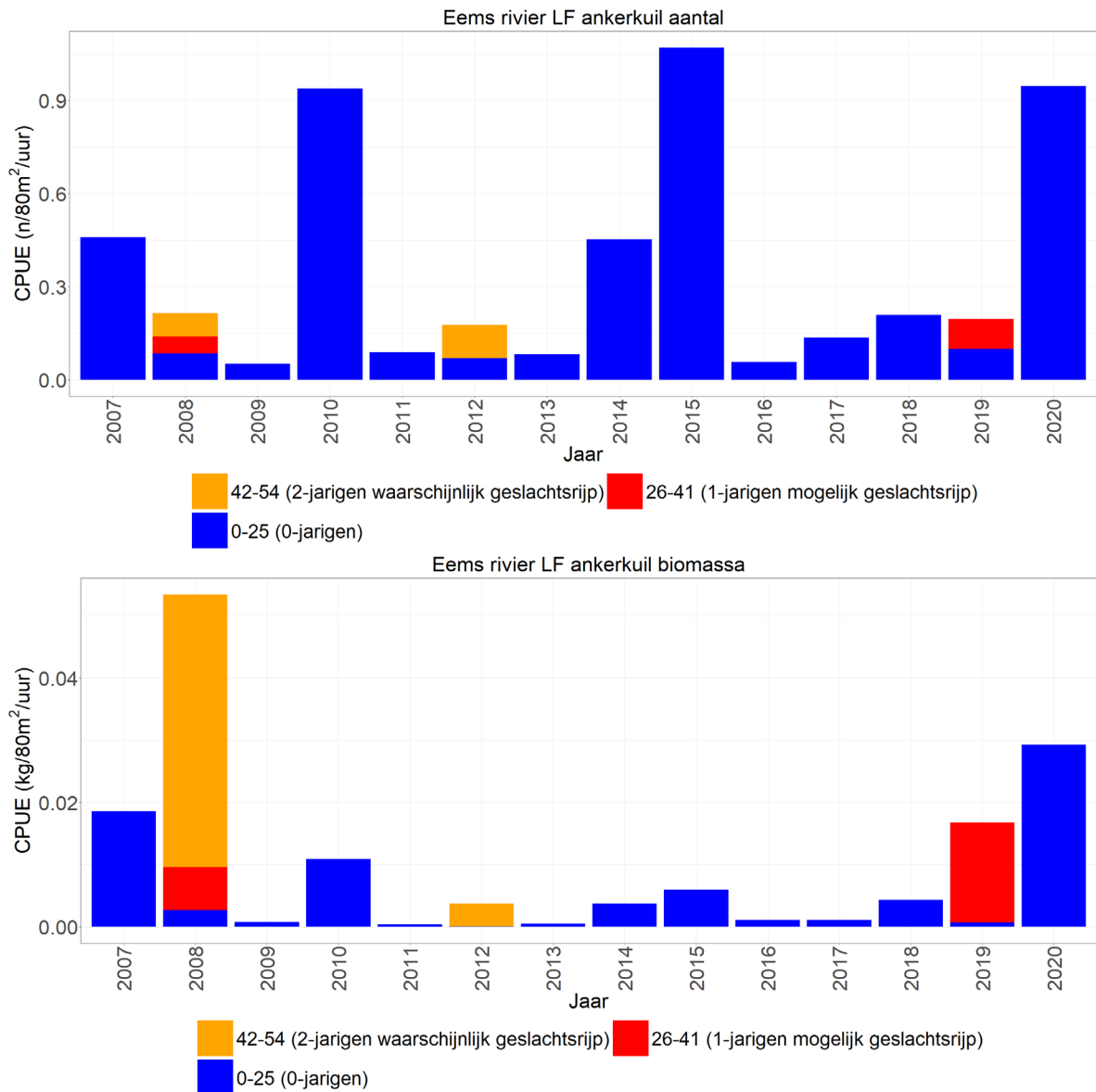
1.2.2.33 Eems

1.2.2.33.1 Ankerkuil

Snoekbaars wordt hoofdzakelijk in de Eems rivier gevangen (Terborg) tijdens de ankerkuil bemonstering (i.v.m. het Eems estuarium). Dit is de meest stroomopwaartse locatie. De vangsten zijn erg laag en bestaan voornamelijk uit nuljarigen, er is dan ook geen duidelijke trend waarneembaar (Figuur 1.76).

Tijdens de DFS is maar 1 enkele keer snoekbaars in het Eems estuarium gevangen (niet weergegeven).

Eems rivier



Figuur 1.76 Gemiddelde CPUE per jaar met lengteverdeling (cm) van snoekbaars gevangen met de ankerkuil (n/80m²/uur-kg/80m²/uur) in de Eems rivier van het Eems estuarium (gecombineerd) tijdens de monitoring van 2007-2020.

1.2.3 Discussie

1.2.3.1 Bestandsoverzicht

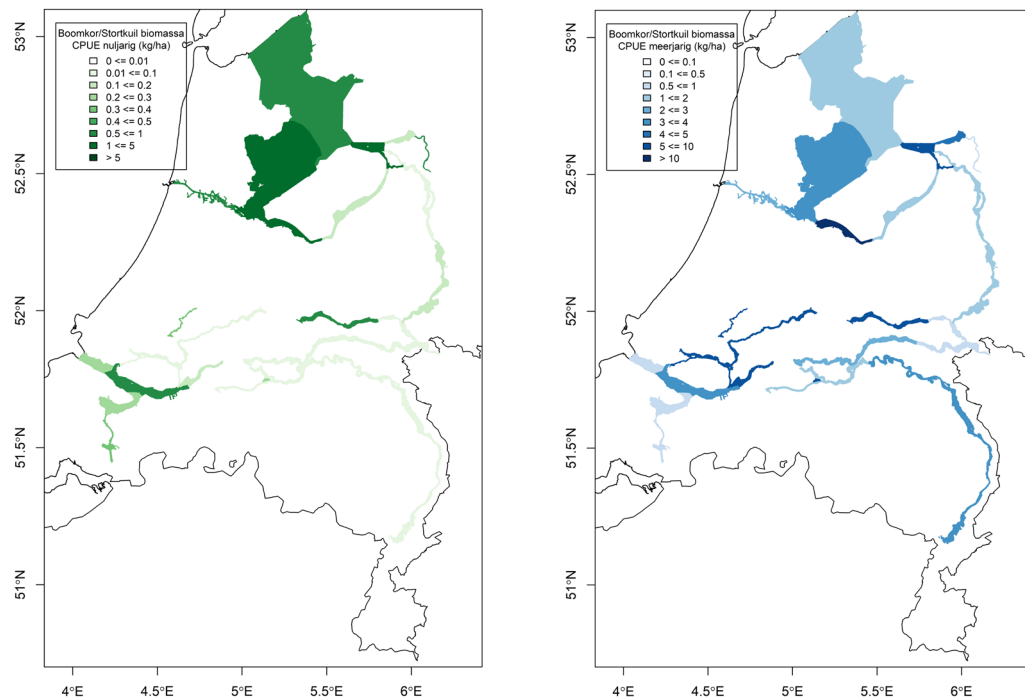
De hoeveelheden snoekbaars lijken in de meeste KRW-lichamen door de jaren heen erg te variëren, zonder een duidelijke trend. Snoekbaars staat bekend om grote natuurlijke fluctuaties in jaarklasse sterktes die temperatuur gerelateerd en soms cyclisch en van aard lijken te zijn (Carlander 1945, Lappalainen & Lehtonen 1995, Pekcan-Hekim et al., 2011). In sommige KRW-lichamen zijn duidelijke perioden van jaren met hoge vangsten afgewisseld door jaren met lage vangsten te zien. In meerdere KRW-lichamen was 2011-2014 een periode met lage vangsten. Bijvoorbeeld in het IJsselmeer was er toen een sterke afname van meerjarige snoekbaars. In recentere jaren wordt de meerjarige snoekbaars weer wat meer gevangen in het IJsselmeer. In het Markermeer zijn in de laatste paar jaar zelfs de hoogste biomassa vangsten gedaan sinds het begin van de monitoring in 1989 door een toename van de vangsten van meerjarige snoekbaars.

Snoekbaars wordt in veel lagere hoeveelheden gevangen dan witvis en komt niet in alle KRW-lichamen even veel voor. Naast het IJssel- en Markermeer komt er relatief veel snoekbaars voor in de Randmeren maar ook in de Benedenrivieren. De visstand van de Benedenrivieren lijkt redelijk goed te zijn, blijkt ook uit recent onderzoek naar de visstand in dit gebied (Vrooman et al., 2021). Snoekbaars hoeveelheden laten in de Benedenrivieren een stabiel beeld zien met relatief hoge vangsten of een toename in de laatste jaren. Ook zien we in het Noordzeekanaal een toename van snoekbaars in alle leeftijdscategorieën. Hierbij moet wel in acht worden genomen dat het om hogere vangsten in de afgelopen 2-4 jaar gaat (korte tijdsperiode) wat simpelweg ook het effect van goede jaarklassen kan zijn. Het is dus niet met zekerheid te zeggen dat er daadwerkelijk herstel/een toename ingezet is. Het is nog onduidelijk wat de reden is van dit "contrast" met andere KRW-lichamen.

Voornamelijk bij de monitoringen die nog niet zo lang lopen (vanaf 2010-2016), en die niet jaarlijks worden uitgevoerd, is het beeld dat snoekbaars geeft vaak sterk wisselvallig of stabiel. Dit komt voornamelijk door de korte tijdreeks of de langere tijdsintervallen tussen bemonsteringsjaren waardoor een duidelijke trend (nog) niet zichtbaar is. De aantallen van de snoekbaars worden meestal gedomineerd door nuljarige snoekbaars terwijl de biomassa meestal gedomineerd wordt door meerjarige snoekbaars. Dit ligt in de lijn der verwachting. Ook zien we dat snoekbaars hoeveelheden in de meeste KRW-lichamen hoger zijn in de zijwateren dan in de hoofdstroom, dit zal voornamelijk gerelateerd zijn aan de habitat geschiktheid voor snoekbaars van de zijwateren.

Om een overzicht te krijgen in welke KRW-lichamen recent relatief veel snoekbaars gevangen wordt, zijn er twee overzichtskaarten gecreëerd. Deze geven de gemiddelde biomassa snoekbaars van de afgelopen 6 jaar in de hoofdstroom (boomkor) weer, voor zowel nuljarige als meerjarige snoekbaars (Figuur 1.77). Voor de Randmeren is de stortkuil in plaats van de wonderkuil geselecteerd aangezien hier meer data beschikbaar was dan van de wonderkuil. Alhoewel de vangsten van zowel de boomkor als de stortkuil beide zijn omgerekend naar kg/ha, kunnen deze waarden vanwege het verschil in vangtuig niet direct met elkaar vergeleken worden. Daarnaast kunnen verschillende gebieden ook verschillende vangstefficiënties hebben doordat sommige type rivieren (bv. rivieren met kribben) moeilijker te bemonsteren zijn dan anderen waardoor de verschillende CPUE's soms meer een indicatie zijn van de vangbaarheid dan van de dichtheid van snoekbaars in een gebied.

Wat opvalt is dat biomassa van zowel nuljarige als meerjarige snoekbaars in de hoofdstroom van de Randmeren relatief hoog is. Hoewel een directe vergelijking met de andere KRW-lichamen niet toepasbaar is, is dit wel een indicatie dat de snoekbaars goed wordt gevangen in deze gebieden. Daarnaast valt op dat de biomassa van zowel nuljarigen als meerjarige snoekbaars in het open water van het Markermeer relatief hoog is t.o.v. van het IJsselmeer. Andere KRW-lichamen die in dit verband opvallen zijn degene die vallen onder de Benedenrivieren waar zowel nuljarige maar met name meerjarige snoekbaars goed gevangen wordt. Een ander KRW-lichaam dat opvalt is de Getijden Lek waarin de hoofdstroom relatief veel nuljarigen als meerjarige snoekbaars voorkomt. Andere KRW-lichamen vallen juist op door de relatief lage biomassa van snoekbaars. Zo komt nuljarige snoekbaars nauwelijks voor in de bovenlopen van de rivieren verder stroomopwaarts en de (zoute) overgangswateren (m.u.v. het Noordzeekanaal).



Figuur 1.77 Gemiddelde cpue (kg/ha-km) van de biomassa van nuljarige (groen) en meerjarige (blauw) snoekbaars in de periode 2015-2021 per KRW-lichaam gevangen in de hoofdstroom met de boomkor of de stortkuil. NB de waarden van de Randmeren kunnen niet direct met de andere KRW-lichamen vergeleken worden i.v.m. het verschil in vangtuig, daarnaast hebben de verschillende kaarten verschillende legenda's en zijn de zijwateren niet in deze kaarten meegenomen. Daarnaast kunnen verschillende gebieden ook verschillende vangstefficiënties hebben doordat sommige type rivieren (rivieren met kribben) moeilijker te bemonsteren zijn dan anderen.

Aan het begin van dit rapport (paragraaf 1.2.1.4) is een aantal bedreigingen voor de snoekbaars aangekaart welke allemaal van invloed geweest kunnen zijn op de fluctuaties in de bestanden.

1.2.3.2 Oligotrofiëring

De oligotrofiëring die samen gaat met de afname van fosfaten en fytoplankton in de Nederlandse rivieren (RIVM 2017) kunnen voor een voedselschaarste gezorgd hebben voor alle witvisstanden in de Nederlandse wateren. Aangezien de piscivore snoekbaars hiervan deels afhankelijk is en daarnaast een habitat voorkeur heeft voor troebel water zouden deze ontwikkelingen ongunstig kunnen zijn voor snoekbaars.

1.2.3.3 Visserij

Afname van oudere snoekbaars zou op het IJssel-/Markermeer ook veroorzaakt kunnen zijn door de visserij, aangezien deze zich voornamelijk richt op de meerjarige snoekbaars met een minimumlengte van 42 cm. Op de rivieren wordt er ook op snoekbaars gevist. Het is onduidelijk hoeveel vissers nog actief op snoekbaars vissen op de grote rivieren; een aantal vissers lijkt zich alleen in de wintermaanden te richten op pootvis zoals blankvoorn en brasem (van Rijssel et al., 2019). De visserijdruk op snoekbaars in het IJssel-/Markermeer zou sinds het visserijseizoen 2014/2015 deels afgenomen moeten zijn vanwege de visserijbeheer-maatregelen.

1.2.3.4 Competitie

Alhoewel competitie tussen snoekbaars en andere piscivore soorten niet erg sterk lijkt te zijn, heeft Gertzen (2016) gevonden dat er in het Duitse gedeelte van de Rijn tussen juveniele snoekbaars en invasieve grondelsoorten zoals de zwartbekgrondel zeker een sterke mate van voedselcompetitie kan zijn. Uit deze studie bleek dat zowel baars als snoekbaars in het juveniele stadium competitief inferieur waren aan de invasieve grondelsoorten die het meest competitief waren van alle onderzochte

vissoorten. Dit resulteerde in voedseltekorten voor jonge snoekbaars in het stadium waarin ze nog geen vis eten.

Voor snoekbaars in het IJssel-/Markermeer lijkt dit niet of minder het geval te zijn. Schilder (2017) heeft naar maaginhouden van de snoekbaars en de zwartbekgrondel gekeken die zijn verzameld tijdens de open-waterbemonstering in oktober-december 2016. Bij deze studie was er nauwelijks overlap in het dieet van de zwartbekgrondel en de snoekbaars wat betreft bentische macro-evertebraten. Dit lijkt competitie voor deze periode in dit specifieke jaar uit te sluiten. Het voorkomen van competitie op de rivieren zou ook aan de orde kunnen zijn.

2 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV.

De gegevens van de verschillende monitoringen zijn opgenomen in de WMR database FRISBE. Voordat de gegevens in de database worden geïmporteerd, wordt eerst een aantal standaard controles uitgevoerd en worden de gegevens waar nodig aangepast.

Jaarlijks vindt een identificatieworkshop zoetwatervis plaats, voor medewerkers van WMR en ingehuurde beroepsvissers en andere externen. Hierover wordt jaarlijks gerapporteerd (van Keeken, 2018).

Literatuur

- Aarts TWPM, 2007. Kennisdocument snoekbaars, *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 16. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Aarts TWPM, Breukelaar AW, 2017. Migration patterns and home range of pikeperch (*Sander lucioperca*, Linnaeus, 1758) in Dutch river systems. *Journal of Applied Ichthyology*, 33(5), 907-913.
- Alabaster JS, Lloyd R, 1982. Water quality criteria for freshwater fish. Sec. ed. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Butterworth Scientific pp. 361.
- Bakker HD & WJ Schouten, 1992. Habitat Geschiktheids Index model Snoekbaars *Stizostedion lucioperca* (L.). Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Borcherding J, Scharbert A & Urbatzka R. 2006. Timing of downstream migration and food uptake of juvenile North Sea Noordzeehouting stocked in the Lower Rhine and the Lippe (Germany). *Journal of Fish Biology* 68, 1271-1286.
- Borcherding J, Pickhardt C, Winter HV, Becker JS, 2008. Migration history of North Sea Noordzeehouting (*Coregonus oxyrinchus* L.) caught in Lake IJsselmeer (The Netherlands) inferred from scale transects of Sr-88: Ca-44 ratios. *Aquatic Sciences* 70:1, 47-56
- Borcherding J, Heynen M, Jäger-Kleinicke T, Winter HV, Eckman R, 2010. Re-establishment of the North Sea Noordzeehouting in the River Rhine. *Fisheries Management and Ecology* 17: 291-293.
- Borcherding J, Breukelaar AW, Winter HV en König U, 2014. Spawning migration and larval drift of anadromous North Sea Noordzeehouting (*Coregonus oxyrinchus*) in the River IJssel, the Netherlands. *Ecology of Freshwater Fish* 23: 161-170.
- Brevé NWP, Vis H, Breukelaar AW, 2019. Escape from the North Sea: the possibilities for pikeperch (*Sander lucioperca* L. 1758) to re-enter the Rhine and Meuse estuary via the Haringvlietdam, as revealed by telemetry. *Journal of Coastal Conservation*, 23(1), 239-252.
- Carlander KD 1945. Age, growth, sexual maturity, and population fluctuations of the yellow pikeperch, *Stizostedion vitreum vitreum* (Mitchill), with reference to the commercial fisheries, Lake of the Woods, Minnesota. *Transactions of the American Fisheries Society*, 73(1), 90-107.
- De Bruin A, Kranenbarg J, Schaub B, 2017 Ooit uitgestorven zalmachtige paait in Westeinderplassen. Stichting Ravon, <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=23272>.
- De Groot SJ, 1988. Literatuurstudie naar rekolonisatie mogelijkheden van het stroomgebied van de Rijn door riviertrekvisseren en echte riviervissen – Deelrapport Houtingachtigen. Rapport MO886208 Nr. 112, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden, 23 pages.
- De Groot SJ, Nijssen H, 1997. The North Sea Houting, *Coregonus oxyrinchus*, back in the Netherlands (Pisces, Salmoniformes, Salmonidae). *Bulletin Zoölogisch Museum. Universiteit van Amsterdam*, 16 (4): 21-24.
- De Groot SJ, 2002. A review of the past and present status of anadromous fish species in the Netherlands: is restocking the Rhine feasible? *Hydrobiologia* 478 (1-3): 205-218.
- de Nie HW, 1996. Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchem, p. 72 - 75.
- Frankiewicz P, Dabrowski K, Zalewski M, 1996. Mechanism of establishing bimodality in a size distribution of age-0 pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.) in the Sulejow Reservoir, Central Poland. *Ann. Zool. Fennici*, 33: pp. 321 - 327.
- Freyhof J., 2011. *Coregonus maraena*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T135672A4176316.
- Freyhof J, Schöter C, 2005. The Houting *Coregonus oxyrinchus* (L.) (Salmiformes: Coregonidae), a globally extinct species from the North Sea basin. *Journal of Fish Biology*, 67: 713-729.
- Freyhof J. & Kottelat M., 2008. *Coregonus oxyrinchus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T5380A11126034.
- Froese R, Pauly D (Eds), 2009. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (05/2009).

- Gaschott O, 1962. Die Stachelflosser (Acanthopterygii). In: Demoll, R., H.N. Maier & H.H. Wundsch (eds.). Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Stuttgart. Band III A: 56-67.
- Gertzen S, 2016. The ecological niche of invasive gobies at the Lower Rhine in intra- and interspecific competitive and predatory interactions. Dissertation. Universität zu Köln.
- Gobin, M., 1989. Le Sandre (*Stizostedion lucioperca*). Biologie – Pathologie Psychophysiologie - Applications a sa peche. These pour le Diplome d'Etat de Docteur Veterinaire. Ecole Nationale Veterinaire de Nantes.
- Grøn, P. 1987. Saving the North Sea Houting. Pages 147-159 in S. Tougaard and S. Asbirk, editors. Proceedings of the 5th International Wadden Sea Symposium, Esbjerg, Denmark, 1986. The National Forest and Nature Agency and The Museum of Fishery and Shipping, Copenhagen.
- Hansen M.M., Mensberg K.L.D., Berg S. 1999. Postglacial recolonization patterns and genetic relationships among Whitefish (*Coregonus* sp.) populations in Denmark, inferred from mitochondrial DNA and microsatellite markers. *Molecular Ecology*, 8 (2): 239-252.
- Jacobsen MW, Hansen MM, Orlando L, Bekkevold D, Bernatchez L, Willerslev E, Gilbert MTP, 2012. Mitogenome sequencing reveals shallow evolutionary histories and recent divergence time between morphologically and ecologically distinct European whitefish (*Coregonus* spp.). *Molecular Ecology* 21:2727–2742.
- Jäger T, 1999. Die Wiedereinbürgerung des Nordseeschnäpels. Pages 3-11 in Verband Deutscher Sportfischer, editor. *Fisch des Jahres 1999: Der Nordseeschnäpel* Verband Deutscher Sportfischer, Offenbach, Germany.
- Jensen AR, Nielsen HT, Ejbye-Ernst M, 2003. National management plan for the houting. Ministry of the Environment, Forest and Nature Agency, County of Southern Jutland and County of Ribe, Ribe.
- Kangur K., Park Y. Kangur A., Kangur P. & S. Lek., 2007. Patterning longterm changes of fish community in large shallow Lake Peipsi. *Ecological modelling*, 203 pp. 34 – 44.
- Kemper JH, 1999. Onderzoek naar de doelmatigheid van vier vispassages in de Regge, 1998. Nieuwegein, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij
- Klinge M, Buijse AD, Cazemier WG, Lammens EHRR, Prins KH, 1998. Biologische monitoring zoete rijkswateren. Vis in de zoete rijkswateren 1992-1996. Report 98.017
- Kottelat, M & J. Freyhof, 2007. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cormol and Freyhof, Berlin, Germany.
- Kooiman M, Ploegaert S, 2020. Een Zegen in de Delta – 2018/2019. Onderzoek naar de kraamkamerfunctie van de Zuid-Hollandse delta. RAVON, Nijmegen. Rapportnummer 2019.063.
- Kuijs EKM, Leijzer TB, Nijman R, de Boois IJ, 2011. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied: jaarrapport 2009 (No. C027/11). IMARES.
- Lappalainen J, Lehtonen H, 1995. Year-class strength of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* L.) in relation to environmental factors in a shallow Baltic Bay. *Annales Zoologici Fennici* 32, 411–419.
- Lappalainen J., Dorner H. & K. Wysujack, 2003. Reproduction biology of pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) – a review. *Ecology of Freshwater Fish*: 12: 95 – 106.
- Lehtonen H, Miina T, Frisk T, 1984. Natural occurrence of pike-perch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) and success of introductions in relation to water quality and lake area in Finland. *Aqua Fennica* 14 (2): 189-196. LNV, 2004.
- Lelek A, 1987. The Freshwater fishes of Europe, dl. 9: Threatened Fishes of Europe. AULA-Verlag GmbH, Wiesbaden, p. 203-206.
- Nijssen H, De Groot SJ, 1987. De vissen van Nederland. *Natuurhist. Bibl. Kon. Ned. nat. hist. Veren. Stichting Uitgeverij van de KNNV, Utrecht*, 223 pages.
- OVB, 1986. *Cursus Vissoorten, deel 1 & 2*. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), Nieuwegein, p. 65-77.
- Pekcan-Hekim, Z., Urho, L., Auvinen, H. et al., 2011. Climate Warming and Pikeperch Year-Class Catches in the Baltic Sea. *AMBIO* 40, 447–456 2011.
- Poulsen SB, Jensen LF, Schulz C, Deacon M, Meyer KE, Jäger-Kleinicke T, Schwarten H, Svendsen JC. 2012. Ontogenetic differentiation of swimming performance and behaviour in relation to habitat availability in the endangered North Sea Noordzeehouting (*Coregonus oxyrinchus*). *Aquatic Living Resources*, 25(3), 241-249.

- Præbel K., Knudsen R., Siwertsson A., Karhunen M., Kahilainen K.K., Ovaskainen O., Østbye K., Peruzzi F., Fevolden S.E., Amundsen P.A., 2013. Ecological speciation in postglacial European whitefish: rapid adaptive radiations into the littoral, pelagic, and profundal lake habitats. *Ecology and Evolution* 3:4970–4986.
- Redeke HC, 1934. Über den Rheinschnäpel, *Coregonus oxyrhynchus* L. Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie 6: 352-357.
- Redeke, HC, 1941. Fauna van Nederland X Pisces (Cyclostomi-Euichthyes) (T1-T11). A.W. Sijthoff's uitgeversmaatschappij N.V., Leiden, The Netherlands, 331 pages.
- Reuter JH, 1966. Houdt de houting. *Visserijnieuws* 19(11): 206–210.
- RIVM, 2017. Waterkwaliteit in Nederland; toestand (2012-2015) en trend (1992-2015) Addendum bij rapport 2016-0076. RIVM Rapport 2017-0008.
- Saulamo K, Lappalainen J, Lehtonen H, 2005. Biological characteristics of pikeperch, *Sander lucioperca*, during spawning migration in a Baltic Bay. *Fisheries Management and Ecology*, 12(2), 131-136.
- Schilder K 2017. The invasive *Neogobius melanostomus* (round goby) in the foodweb of lake IJsselmeer and lake Markermeer. MSc-rapport, University of Amsterdam & Wageningen University & Research.
- Stangenberg, M., 1975. The influence of the chemical composition of water on the pike perch (*Lucioperca* (L.)) fry from the lake Goplo. *Limnologica* 9 (3): 421-426.
- Ter Hofstede R, van Willigen J, 2001. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2000. RIVO rapport C0./01.
- Tien NSH, van Rijssel JC, Vrooman J, 2021. Bestandsoverzicht van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem: In het IJsselmeer/Markermeer, 2021 Wageningen Marine Research rapport C043/21.
- van Beek GCW, 1999. Literatuurstudie naar zouttolerantie en gerelateerde parameters van vissoorten in het benedenrivierengebied. Bureau Waardenburg bv.
- van Emmerik WAM, De Nie H, 2006. Zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken. Sportvisserij Nederland. ISBN 90 810295 1 7. pp. 226-229.
- Van Keeken OA, de Bruijn PJA, Griffioen AB, van Os-Koomen E, Wiegerinck JAM, 2021. Vismonitoring Rijkswateren t/m 2020: Deel II, Toegepaste methoden. Wageningen Marine Research rapport in preparation.
- Van Keeken OA, 2018. Species identification workshop winter 2017-2018, freshwater fish. WMR report 18.003.
- Van Rijssel JC, van Keeken OA, de Leeuw JJ, 2021. Vismonitoring Rijkswateren t/m 2020. Wageningen Marine Research rapport C096/21.
- Van Rijssel JC, van Puijenbroek M, Schilder K, Winter E, 2019. Impact van verschillende visserijvormen op trekvis. Wageningen Marine Research rapport C046/19.
- Vrooman J, van Giels J, Kampen J, van Rijssel JC, de Leeuw J, Neitzel S, 2021. Vismonitoring Benedenrivieren: op weg naar een breed gedragen kennisbasis (No. C047/21). Wageningen Marine Research.
- Willemsen, J., 1985. Snoekbaars. In: Rapport Werkgroep Evaluatie Beheersmethoden. Snoek, Snoekbaars en Brasem - Biologie, Populatieontwikkeling en Beheer. R.I.V.O., S.& B., O.V.B.
- Winkler, H. M., 1989. The role of predators in fish communities in shallow coastal waters of the Southeast Baltic. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer* (190): 125-132.
- Winter HV, de Leeuw JJ en Bosveld J, 2008. Houting in het IJsselmeergebied. Een uitgestorven vis terug? IMARES report C084/08.
- Winter HV, 2017. Taxonomische status van houting in Nederlandse wateren. WUR rapport C115/17.
- Wintermans GJM, 2014. Kennisdocument Houting. WEB-rapport 14-02 Wintermans Ecologenbureau, Finsterwolde.
- Wundsch HH, 1963. Barsch und Zander. Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

Verantwoording

Rapport C093/23

Projectnummer: 4316100124, 4316100125 en 4311218014

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

Akkoord: Dr. R.H. Jongbloed
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 14 december 2023

Akkoord: Maarten Mouissie
Business Manager MT

Handtekening:



Datum: 14 december 2023

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

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

Bezoekers adres:

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



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