Vismonitoring Benedenrivieren

Op weg naar een breed gedragen kennisbasis

Auteur(s): Jip Vrooman, Johan van Giels*, Jouke Kampen*, Jacco van Rijssel,
Joep de Leeuw, Sophie Neitzel.

Wageningen University &
Research rapport C047.21A

Wageningen Marine Research

*ATKB adviesbureau voor natuur en leefomgeving

Vismonitoring Benedenrivieren

Op weg naar een breed gedragen kennisbasis

Auteur(s): Jip Vrooman, Johan van Giels*, Jouke Kampen*, Jacco van Rijssel, Joep de Leeuw, Sophie Neitzel.

Wageningen Marine Research

*ATKB adviesbureau voor natuur en leefomgeving

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Marine Research en ATKB in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema 'BO-43 Duurzame voedselvoorziening & -productieketens & Natuur. Natuurinclusieve Visserij' (projectnummer BO-43-023.02-047)

Wageningen Marine Research
IJmuiden, Mei 2021

VERTROUWELIJK Nee

Wageningen Marine Research rapport C047/21A

Keywords: benedenrivieren, vismonitoring, binnenvisserij, sportvisserij, stakeholderparticipatie

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
T.a.v.: Frans van den Berg
Bezuidenhoutseweg 73
2594AC Den Haag

BO-43-023.02-047

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/546767>
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Foto omslag: Martin Pelanek/Shutterstock.com

© Wageningen Marine Research

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

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

Wageningen Marine Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor
gevolg schade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de
resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen
Marine Research. Opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research van
aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag weergegeven en/of
gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden
zonder schriftelijke toestemming van de uitgever of auteur.

A_4_3_1 V31 (2021)

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
2 Kennisvraag	8
3 Methoden	9
3.1 Bemonstering	9
3.2 Vangtuigen	10
3.2.1 Stortkuil	10
3.2.2 Zegen	10
3.3 Locaties en inspanning	11
3.3.1 Locaties	11
3.3.2 Havens	13
3.3.3 Inspanning	13
3.4 Opwerking gegevens	14
3.4.1 Vangsten en samenstelling	14
3.4.2 Lengte-frequentieverdeling	16
3.4.3 Conditie en leeftijd	16
3.5 Betrokkenheid partijen	17
4 Resultaten	18
4.1 Soortensamenstelling en visstand	18
4.1.1 Gemiddelde vangsten en dichtheden per water	18
4.1.2 Brasem, blankvoorn, baars en snoekbaars	21
4.1.3 Deelgebieden en gewogen gemiddelden	23
4.2 Lengtesamenstelling	25
4.2.1 Lengtesamenstelling soorten	25
4.2.2 Snoekbaars, brasem, blankvoorn en baars per water.	26
4.2.3 Lengteverdeling snoekbaars en brasem door de jaren heen (o.b.v. reguliere Rijkswaterbemonstering)	31
4.3 Conditie en leeftijd	37
4.4 Zeldzame en minder algemene soorten	39
5 Discussie en conclusies	41
5.1 Visbestand en vergelijking eerdere/andere bemonsteringen	41
5.1.1 Bemonstering 2012	42
5.1.2 Jaarlijkse bemonstering zoete Rijkswateren en overgangswateren	42
5.2 Brasem en snoekbaars	44
5.3 Indicatie impact beroeps- en sportvisserij op de bestanden	44
5.4 Betrokkenheid partijen	44
5.5 Conclusies en aanbevelingen	45
Kwaliteitsborging	46
Literatuur	47
Verantwoording	48

Bijlage 1. Kaarten met bemonsterde waterlichamen inclusief lokale vangsten (verrekend met vangstrendement)	49
Bijlage 2. Havens	58
Inleiding	58
Materiaal en methode	58
Overzicht uitvoering en resultaten	58
Bijlage 3. Lengte-gewichtrelaties	65
Bijlage 4. Lengte-gewichtrelaties brasem, blankvoorn en snoekbaars	66
Bijlage 5. Totale vangsten per trek	68
Bijlage 6. Totale aantallen en gewichten gevangen vissoorten	70
Bijlage 7. Geschatte gemiddelde dichtheden per soort per water per tuig	71
Bijlage 8. Oost-west gradiënt Haringvliet	73
Bijlage 9. Resultaten bemonstering 2012	74
Bijlage 10. Vergelijking vangsten Rijkswaterbemonstering en benedenrivierenbemonstering	76

Samenvatting

WMR en ATKB zijn door het Ministerie van LNV gevraagd om onderzoek uit te voeren naar de visstand in het benedenrivierengebied. In voorliggend rapport worden de resultaten van het uitgevoerde onderzoek gepresenteerd en besproken. Het doel van voorliggend onderzoek was driedig; (1) inzicht in de bestanden van de bemonsterde vissoorten: voorkomen, biomassa's, lengte-opbouw en leeftijd, (2) vergelijking met eerdere bestandsonderzoeken en reguliere monitoringsonderzoeken in het benedenrivierengebied en (3) indien mogelijk een indicatie van de impact van beroeps- en sportvisserij op de bestanden.

Het doel van het onderzoek was tot een zo representatief mogelijk beeld van de visstand in het benedenrivierengebied te komen, volgens een door alle betrokken partijen gedragen aanpak. Bij het opstellen van de strategie is het STOWA Handboek Hydrobiologie (Bijkerk, 2014) als vertrekpunt genomen en is, waar mogelijk en zinvol, aansluiting gezocht bij de bemonstering zoals die in 2012 in het gebied heeft plaatsgevonden (Witteveen & Bos, 2013). De op deze vertrekpunten vormgegeven monitoringsopzet is vervolgens besproken met alle betrokkenen (sportvisserij, beroepsvisserij en terreinbeheerders), met als doel om inzichten, kennis en behoeften van deze partijen te betrekken bij het bepalen van de onderzoeksopzet.

De bemonstering is uitgevoerd van eind oktober tot half december (in de weken 44 t/m 50) van 2019 door ATKB in samenwerking met lokale beroepsvisserij en hun schepen. Er is bemonsterd met de stortkuil, en met de zegen in habitats waar met de stortkuil niet gevestigd kon worden (bijv. inhammen, kreken, kribvakken).

In totaal zijn 34 vissoorten gevangen. De soortensamenstelling verschilt per water. Brasem, blankvoorn en snoekbaars maakten doorgaans het grootste deel van de vangst uit. De zegenvisserij in de ondiepten/zijwateren en de stortkuilvisserij in het hoofdwater gaven ten opzichte van elkaar vaak een iets ander beeld, wat aangeeft dat beide monitoringstechnieken elkaar goed kunnen aanvullen. Dit gold ook voor de lengteverdelingen; samen vingen de tuigen een breed spectrum aan lengtes. De resultaten van deze bemonstering tonen aan dat de geschatte visstand sterk verschilt per water. Ook is opnieuw duidelijk geworden dat het benedenrivierengebied een sterk dynamisch karakter heeft, en afhankelijk is van lokale omstandigheden zoals waterstanden en het openen van de Haringvlietsluis. In de havens werden aanzienlijke concentraties jonge vis aangetroffen. Ook dat is een dynamisch aspect van de visstand.

Het overkoepelende beeld is dat in het benedenrivierengebied als geheel een op het eerste gezicht gezonde visstand zit, met een gevarieerde lengtestructuur. Snoekbaars, brasem en blankvoorn domineren op de meeste plekken de visstand. De doorgaans algemene en wijdverbreide soort baars werd in geringere hoeveelheden aangetroffen. Het verschilt per water en per soort of deze zich vooral in de ondieptes/zijwateren ophoudt of in de hoofdstroom. De brasemstand lijkt op basis van de Rijkswaterbemonstering te zijn afgenomen, met name oudere brasem komt minder vaak voor dan voorheen. Het is op basis van dit onderzoek niet te zeggen in hoeverre veranderingen in de voedselbasis en/of visserij hier mogelijk aan hebben bijgedragen.

Het wordt aanbevolen om de wateren en deelgebieden (hoofd- en zijwater, of dieptezones) apart te blijven bemonsteren. Om een goed beeld te krijgen van de impact van de beroeps- en sportvisserij op de bestanden is het echter ook noodzakelijk nauwkeurige informatie over de visserijinspanning en vangstgegevens te hebben. Met dergelijke gegevens kan ten eerste de vangst per inspanning berekend worden. Ontwikkelingen in vangstinspanning en vangstsucces van zowel sport- als beroepsvisserij zijn belangrijk om de ontwikkelingen in de visstand te kunnen duiden.

Een belangrijk doel van deze bemonstering was om tot een gedragen aanpak en resultaat voor vismonitoring in het gebied te komen, en partijen met elkaar rond de tafel te laten zitten. Dit is

volgens alle partijen het geval geweest. Ook waren partijen tijdens het bemonsteren aan boord. Dit is door de betrokkenen als zeer succesvol ervaren, en het wordt dan ook aangeraden om dergelijke stakeholderparticipatie in de toekomst te herhalen.

1 Inleiding

WMR en ATKB zijn door het Ministerie van LNV gevraagd om onderzoek uit te voeren naar de visstand in het benedenrivierengebied. In voorliggend rapport worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd en besproken. Het doel van het visstandonderzoek was te komen tot een zo representatief mogelijk beeld van de visstand in het gebied, volgens een door alle betrokken partijen gedragen aanpak. De betrokken partijen voor dit project waren de sportvisserij, de (lokale) beroepsvisserij, Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer, het ministerie van LNV, WMR en ATKB.

Bij het opstellen van de strategie is het STOWA Handboek Hydrobiologie, hierna 'handboek' (Bijkerk, 2014) als vertrekpunt genomen en is, waar mogelijk en zinvol, aansluiting gezocht bij de bemonstering zoals die in 2012 in het gebied heeft plaatsgevonden (Witteveen & Bos, 2013). De op deze vertrekpunten vormgegeven monitoringsopzet is vervolgens besproken met alle betrokkenen, met als doel om inzichten, kennis en behoeften van deze partijen te betrekken bij het bepalen van de onderzoeksopzet.

Het benedenrivierengebied is een dynamisch en uitgestrekt gebied van grote (vaak stromende) wateren. Omdat in het handboek geen uitgewerkte strategie voor dit soort grote en complexe systemen is opgenomen, is de methodiek van het handboek niet in alle aspecten direct toepasbaar voor de uitvoering van het visstandonderzoek in het benedenrivierengebied. Waar mogelijk is de benadering uit het handboek als uitgangspunt genomen. Naast het handboek zijn de opzet en inrichting van de monitoring ook gebaseerd op de kennis en ervaring die ATKB en WMR hebben op het gebied van het uitvoeren van visstandonderzoek in deze of dergelijke wateren en op de input vanuit de betrokken organisaties, waarbij zoveel mogelijk rekening is gehouden met de specifieke karakteristieken van het gebied. ATKB is opsteller van de richtlijnen uit het handboek waardoor effecten van eventuele afwijkingen goed zijn in te schatten.

Het onderzoek probeert zoveel mogelijk een representatief beeld te geven van alle vissoorten en alle lengteklassen in het gebied. Voor een zo representatief mogelijke bemonstering zijn zowel het open water (met de stortkuil) als de ondiepere oeverzones en zijwateren (met de zegen) bemonsterd, middels een groot aantal trekken. Iedere aanpak kent echter ook zijn beperkingen. Zo wordt een minder representatief beeld verkregen van minder algemene soorten en trekvissoorten, omdat deze in geringe mate of in een geringe periode in het gebied aanwezig zijn. De focus van deze bemonstering ligt dan ook op de hoeveelheden, verspreiding en grootteverdeling en leeftijdsopbouw (snoekbaars en brasem) van algemene soorten. Minder algemene soorten zijn wel gevangen en gemeten (en worden ook gepresenteerd), maar het is onvoldoende om een kwantitatief beeld te verkrijgen van de bestandsomvang.

Tot slot is het belangrijk in gedachten te houden dat deze visstandbemonstering een momentopname is. De visstand is dynamisch, zowel wat betreft verspreiding als populatieopbouw. Conclusies over de toestand van de visbestanden zijn daarom slechts beperkt mogelijk.

2 Kennisvraag

Het doel van voorliggend onderzoek was drieledig;

1. Inzicht in de bestanden van de bemonsterde vissoorten: voorkomen, biomassa's, lengte-opbouw en leeftijd. Er zal ook specifiek naar snoekbaars en brasem gekeken worden. Hiertoe zijn de volgende deelvragen opgesteld, welke in Hoofdstuk 3 en Hoofdstuk 4 behandeld zullen worden;
 - a. Hoe ziet de soortensamenstelling van de visstand er uit?
 - b. Wat is de omvang (abundantie) van de visstand, zowel in aantallen als in biomassa?
 - c. Wat is de lengtesamenstelling (populatieopbouw) van de visstand?
 - d. Wat is de conditie van de meest aanwezige vissoorten?
2. Inzicht in ontwikkelingen in de tijd: vergelijking met eerdere bestandsonderzoeken en reguliere en incidentele monitoringsonderzoeken in het gebied. Deze vraag zal in de discussie in H5 behandeld worden.
3. Indicatie van de impact van beroeps- en sportvisserij op de bestanden, inclusief een inzicht in welke aanvullende gegevensverzameling wenselijk is om tot een beter onderbouwd beeld van de visserij-impact te komen. Deze vraag zal in Hoofdstuk 4 en Hoofdstuk 5 behandeld worden.

3 Methoden

3.1 Bemonstering

Afgaande op de richtlijnen zou de bemonstering idealiter in de periode van half juli-eind september uitgevoerd worden, omdat de visstand dan doorgaans homogeen is verspreid. Gezien de complexiteit en dynamiek van het benedenrivierengebied is het echter de vraag in hoeverre er op enig moment sprake kan zijn van een homogeen verdeelde visstand. Op basis van ervaringen uit eerdere onderzoeken en die van sport- en beroepsvissers is naar voren gekomen dat met name de waterafvoer (en daarmee samenhangend doorzicht) van belang is voor de verspreiding van vis. Bij een toename van de waterafvoer in het najaar neemt het doorzicht van het water doorgaans af en migreren vissen vanaf de rivieren naar de minder stromende benedenstroomse delen in het gebied. Om deze redenen is besloten om de bemonstering van het benedenrivierengebied uit te voeren in de periode oktober-november 2019. Deze periode komt overeen met de periode zoals die ook in 2012 is toegepast en met de periodieke MWTL bemonstering. Daarnaast wordt binnen dit onderzoek een aanzienlijke inspanning gerealiseerd, verspreid over het hele gebied, om de dynamiek in de visbestanden te ondervangen.

In de periode dat de bemonstering wordt uitgevoerd is de kans aanwezig dat een deel van de vis in winterclustering is. Om te voorkomen dat we het effect van eventuele clusterings over het hoofd zien (en om de accuraatheid van de bemonstering te kunnen vaststellen) is ook een aantal havens en zijwateren bemonsterd. Hierbij ging het om het vaststellen of er inderdaad grote concentraties aan kleine vis in de havens aanwezig was en zo ja, wat globaal de samenstelling van die concentraties vis was.

Conform de richtlijnen heeft een bemonstering in het donker de voorkeur. Vis is dan minder vast aan (micro)habitats gebonden, beter vangbaar en de vangsten zijn gelijkmatiger. Echter, het vissen in span met een stortkuil in drukbevaren delen van dit gebied is in de nacht niet goed en veilig mogelijk. Daarnaast was ook het vorige onderzoek (Witteveen & Bos, 2013) overdag uitgevoerd. Daarom is besloten om de bemonstering voor alle wateren overdag te laten plaatsvinden. Afwijkend ten opzichte van de richtlijnen van het handboek is tevens besloten om de elektrovisserij in de oeverzone achterwege te laten. Dit is besloten omdat het areaal van de oeverzone vanwege de beperkte dimensies niet of nauwelijks invloed zou hebben op de uiteindelijke resultaten. Voorliggend onderzoek is daarom alleen toegespitst op het open water. Aanvullend op het handboek zijn de zijwateren en vooroevers met een zegen bemonsterd om een beeld te krijgen van de visstand in deze delen van het onderzoeksgebied.

De bemonstering is uitgevoerd in de periode eind oktober tot half december (weken 44 t/m 50) van 2019. De bemonstering is uitgevoerd door ATKB in samenwerking met lokale beroepsvissers en hun schepen. De vangtuigen en verwerkingsmiddelen waarmee het onderzoek is uitgevoerd werden geleverd door ATKB. De gevangen vissen zijn op soort gesorteerd en gemeten (totaallengte). Grote vangsten werden eerst in functionele soort- en lengtegroepen gesorteerd, waarna een monster genomen werd. Van alle vissen in het monster werd de lengte gemeten. Van een aantal (zoveel mogelijk willekeurig uitgezochte) individuen is ook het gewicht gemeten. Van een deel van de brasem en snoekbaars zijn schubben getrokken voor leeftijdsbepaling. Het betrof hier individuen met een lengte boven de minimummaat.

Na het verwerken werden de vissen direct op de vangstlocatie teruggezet. Van elk bevist traject is een korte milieubeschrijving gemaakt, waarbij visrelevante abiotische habitatparameters zijn genoteerd.

3.2 Vangtuigen

Voor het beantwoorden van de primaire vraag was een vangtuig nodig dat a) alle lengteklassen zo representatief mogelijk vangt en b) alle doelsoorten goed vangt. Voor het open water was conform het handboek de stortkuil het aangewezen vangtuig. Ook in 2012 is dit robuuste vangtuig ingezet. In geval van het benedenrivierengebied, en dan met name de stromende delen, zijn er echter twee complicerende factoren voor de inzet van de stortkuil. Ten eerste is met dit vangtuig lastig te vissen in stromend water. Ten tweede is de verdeling van vis over het waterlichaam onder andere afhankelijk van de waterdiepte en stroming. Een stromend water heeft doorgaans een meer geprofileerde bodem dan een stilstaand water. Vooral een soort als snoekbaars concentreert zich langs steile randen en in putten. Wanneer die putten of stroomgeulen groot genoeg zijn (zoals in het Hollands Diep en Haringvliet) zijn die met de stortkuil goed te bemonsteren. Ook de randen kunnen doorgaans nog wel betrokken worden in de bemonstering. Problematisch zijn de meer lokale omstandigheden zoals muiën achter de kribben en plaatsen met veel obstakels zoals boomstronken. Ook ondiepe delen zoals in de Biesbosch of achter vooroevers zijn met een stortkuil niet goed te bemonsteren. Om afwijkende habitats voldoende te betrekken in de bemonstering werd aanvullend op de stortkuilbemonstering een zegen ingezet. Hiermee zijn inhammen, krekens, kribvakken en dergelijke bemonsterd. Havens worden apart bemonsterd en besproken (Bijlage 2). Voor de zegenvisserij was het uitgangspunt dat dit vistuig alleen daar werd toegepast waar er niet met de stortkuil kon worden bemonsterd. Vertrekpunt daarbij was dat de zegenvisserij werd uitgevoerd door het vistuig rond te vissen¹.

3.2.1 Stortkuil

Figuur 3.1. Schematische weergave van de stortkuil.

De stortkuil (Figuur 3.1) wordt met twee kleine schepen getrokken (6-8 meter). Voor de kuilwerkzaamheden is een kotter van de beroepsvisser en een werkschip, genaamd De Snoek, van ATKB ingezet. De stortkuil vist 10 meter breed en 1.5 meter hoog (met een resulterend vissende netopening van 15 m²). De stortkuil loopt altijd over de bodem. Conform het handboek is gestreefd om per trek 1000 meter treklength te realiseren. In overleg met de begeleidingsgroep is voor het Haringvliet en Hollands Diep besloten om een treklength van 1500 meter aan te houden om zo meer beviste oppervlakte te behalen. De maaswijdte van het netwerk bedraagt 80 mm hele maas voorin en 18 mm in de staart van het net. Echter wordt daar een dikke draad voor gebruikt waardoor de opening van de maas effectief nog geen 12 mm is. Het overgrote deel van de bemonstering is met een stortkuil gemaakt van Dyneema uitgevoerd. Dit materiaal, een zeer sterke kunststofvezel, is gebruikt om schade aan het net zoveel mogelijk te voorkomen. Een enkele trek is met een 'standaard' kuil uitgevoerd. De specificaties zijn gelijk alleen is de maaswijdte in het voornet 60 mm hele maas in plaats van 80 mm. Gezien de dikte van het gebruikte netwerk heeft dit geen consequenties voor de lengteselectiviteit.

3.2.2 Zegen

De zegenbevissing werd met boten en tuigen van ATKB uitgevoerd. Bij de zegenvisserij werd, afhankelijk van de lokale omstandigheden, een 225m of 325m lange zegen rondgevaaren en ingehaald (Figuur 3.2). De zegen

Figuur 3.2. Foto van zegenbemonstering. Foto door ATKB.

¹ Dit in tegenstelling tot het slepen van een korter zegennet met twee boten naar de oever, zoals door de beroepsvisserij in het gebied wordt gedaan. Het vangstrendement van een dergelijke 'open' zegen is echter onzeker.

heeft een maaswijdte van 40mm afnemend tot 18mm hele maas in de kuil. In de havens is een 75 meter lange zegen (18mm gestrekte maaswijdte in de zak) of een broedzegen (25m lengte, 6mm maaswijdte) gebruikt.

3.3 Locaties en inspanning

3.3.1 Locaties

Om te komen tot een zo juist mogelijke afspiegeling van de visstand, zijn naast het inzetten van de juiste vangtuigen ook de te bemonsteren locaties van belang. Hierbij is een weloverwogen keuze gemaakt voor de verdeling van de trekken binnen de verschillende wateren en de daar onder vallende deelgebieden (hoofd- en zijwater, of dieptezones), zodat een zo representatief mogelijk beeld van de visstand kon worden verkregen. Voor de ligging van de trekken is deels aangesloten bij het onderzoek uit 2012. Per type water en onderscheiden deelgebied is bekeken of aanpassingen ten opzichte van 2012 nodig zijn om de representativiteit van de bemonstering zo hoog mogelijk te krijgen. De te bemonsteren locaties zijn tot slot nog in samenspraak met verschillende belanghebbenden beschouwd, om ook lokale kennis van risico's zoals vastlopen of obstakels te incorporeren.

Op basis van de ervaring van het onderzoek uit 2012 kwamen de wateren rondom Rotterdam bij dit onderzoek te vervallen. Het betreft de Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas en Hartelkanaal. Door sterke getijdestroming en veel obstakels op de bodem is een bemonstering met een kuil niet uitvoerbaar. Deze wateren zijn onder andere afwijkend door een ander (hoger) zoutgehalte van het water en daardoor een andere visstand. Hierdoor komen in grote delen van deze wateren de (zoetwater-)doelsoorten niet of minder voor dan in de rest van het gebied. Dit hangt echter wel af van de waterafvoer van de rivieren op dat moment; bij weinig afvoer dringt het zoute water verder naar het oosten op en is er meer zoutwatervis in deze wateren aanwezig. De inspanning die in deze gebieden komt te vervallen is ingezet in de rest van het onderzoeksgebied om de inspanning en daarmee de betrouwbaarheid van het onderzoek te verhogen. Naast het gebied rondom Rotterdam is, net als in 2012, het Spui niet in het onderzoek betrokken. In dit deel is de stroming te sterk om een goede bemonstering uit te kunnen voeren. Het Oude Maasje betreft een korte vertakking van de Bergsche Maas. Voor het onderzoek hebben we dit water samengevoegd met de Bergsche Maas.

De trek bij Sleeuwijk (Boven Merwede) is verlegd naar Woudrichem i.v.m. veiligheid (hoge scheepvaartdruk). Hetzelfde geldt voor een trek op de Lek (ten westen van de A2 Utrecht) welke verlegd is naar Stuw Vianen. De bemonstering in de Noord is meerdere malen mislukt door veel vastlopen, waarna is besloten de bemonstering in dit water te staken. De uiteindelijke locaties zijn op kaarten aangegeven (Figuur 3.3, Bijlage 1). Op deze kaarten zijn ook de diepteprofielen weergegeven. In Tabel 3.1 is de uiteindelijke bemonsteringsinspanning voor de visstandbemonstering per water weergegeven.

Figuur 3.3. Overzicht van het benedenrivierengebied met de bemonsteringslocaties. Oostelijk (boven) en westelijk (onder) deel van het gebied. Voor gedetailleerde kaarten van de verschillende wateren zie Bijlage 1.

3.3.2 Havens

Om inzicht te krijgen in eventuele concentraties van vissen gedurende de winter (winterconcentraties) in de havens zijn ook negen havens langs het Haringvliet en het Hollands Diep gemonitord (Figuur 3.4). De verschillende havens zijn gemonitord in de periode van 30 oktober tot 4 november 2019. De havens zijn uitvoerig gescand met een fishfinder/dieptemeter. Tevens is met een telescoophengel naar clusterings onder boten gezocht. Om een beeld te krijgen van de soort- en lengtesamenstelling zijn in de "heldere" havens met camera opnamen van de winterconcentraties gemaakt. Waar mogelijk (vier havens) is aanvullend met een zegen gevist. In Bijlage 2 staan de methode en de resultaten in de havens nader uitgewerkt.

Figuur 3.4. Onderzochte havens Haringvliet (linksboven) en Hollands Diep (rechtsonder). Voor de resultaten zie Bijlage 2.

3.3.3 Inspanning

Zoals aangegeven zijn voor de vormgeving van de bemonstering waar mogelijk de richtlijnen van het Handboek Hydrobiologie als uitgangspunt genomen. Feitelijk ontbreekt het in het Handboek echter aan richtlijnen voor zeer grote, complexe watersystemen zoals het benedenrivierengebied. Het handboek schrijft een minimale vangstinspanning voor. Deze inspanning neemt af met het toenemen van het wateroppervlak (zie figuur 13 A.2 in het werkvoorschrift 13 A uit het Handboek (Bijkerk, 2014)). De minimale inspanning voor het benedenrivierengebied bedraagt bij benadering 0,5% van het wateroppervlak. Er is per water bekeken welke inspanning nodig was om aan de 0,5% van het wateroppervlak te komen. Dit om zoveel mogelijk maatwerk te leveren per water. In 2012 is 0,68% van het totale gebied bemonsterd. Voor sommige wateren gold dat door problemen met de uitvoering (stroming, obstakels, toestemming) de voorgenomen inspanning uiteindelijk niet volledig is gerealiseerd. In andere wateren is de inspanning ruim gehaald. Ook in 2019 was sprake van een aanzienlijke visserij-inspanning conform, of boven, de norm. Omdat bepaalde wateren kwamen te vervallen (zie paragraaf 3.3.1) kon in andere wateren zelfs nog een wat hogere inspanning dan in 2012 worden uitgevoerd. Het belangrijkste is een goede verdeling van trekken over dieptes en sub-biotopen, met name open water, diepere delen, steile randen en putten. Hiermee wordt voorzien in een evenwichtige bemonstering waar plekken met meer vis en plekken met minder vis, en verschillende sub-biotopen in voldoende mate vertegenwoordigd zullen zijn. Hierbij moet nogmaals opgemerkt worden dat de focus van dit onderzoek ligt op een beschrijving van de visstand in het hele

gebied, en niet op beoordeling van deelgebieden, en dat met name open water is bemonsterd en niet specifiek oeverzones.

Ter verhoging van de bemonsteringsintensiteit op de meren Haringvliet en Hollands Diep (open delen) is uitgegaan van een wat langere trek lengte (1500m, waar dat mogelijk is) om zo met het aantal trekken aan het gewenste oppervlak te komen. De benodigde en naar verwachting realiseerbare inspanning is verdeeld over zegen- en kuil trekken. Voor het bepalen van het minimale aantal trekken is bij de zegentrekken, net als voor de kuil trekken, uitgegaan van 1 hectare bevist oppervlak per trek. In de praktijk is het bevist oppervlak van de zegen afhankelijk van de afmeting van de zegen die wordt ingezet en de wijze van bevissen wat weer afhangt van de lokale omstandigheden. Vooral stroming maakt inzet van een lange zegen moeilijk. In het Wantij was het op voorhand duidelijk dat er maar één kuil trek kon worden uitgevoerd, vanwege enerzijds de beperkte dimensies en anderzijds het sterk meanderende en stedelijke karakter. Door de aanwezigheid van bruggen kon de beoogde trek lengte van 1000m niet worden gerealiseerd.

Tabel 3.1. Bemonsteringsinspanning

Water	Oppervlakte (ha)	Aantal trekken		Bevist oppervlakte (ha)		Inspanning (% van totaal oppervlakte)		
		Stortkuil	Zegen	Stortkuil	Zegen	Stortkuil	Zegen	Totaal
Afgedamde Maas	403**	4	1	4.1	0.67	1.02	0.17	1.18
Amer	589**	4	2	4	1.36	0.68	0.23	0.91
Beneden Merwede	352**	3	2	3.1	1.15	0.88	0.33	1.21
Bergsche Maas	554**	4		4		0.72		0.72
Boven Merwede	400.4**	3	2	3.45	1.26	0.86	0.31	1.18
Brabantse Biesbosch	1364.7	3	11	3	8.99	0.22	0.66	0.88
Dordtse Biesbosch	289***		4		3.57		1.24	1.24
Dordtse Kil	155.6**	2		2		1.29		1.29
Haringvliet	7906*	33	6	47.9	5.85	0.61	0.07	0.68
Haven Dordtse Kil			1		0.01			
Haven Middelharnis			1		0.01			
Haven Strijen Sas			1		0.01			
Hollands Diep	4238*	18	5	25.15	5.03	0.59	0.12	0.71
Hollandse IJssel	272***	2		2		0.74		0.74
Lek	1230***	6	6	5.99	2.27	0.49	0.18	0.67
Maas	146**	2		1.69		1.16		1.16
Marina Haven Numansdorp			1		0.01			
Nieuwe Merwede	945**	4	5	4	2.31	0.42	0.24	0.67
Oude Maas	479.7**	3	3	2.95	1.06	0.61	0.22	0.84
Wantij	63***	1		0.6		0.95		0.95
Totaal	19387.4	92	51	113.925	33.55	0.59	0.17	0.76
Gemiddelde						0.75	0.34	0.94

* trekken zoveel als mogelijk verlengd tot 1500 meter, ** oppervlakte van de delen dieper dan 1.5 m, *** GIS-gegevens overgenomen uit 2012

3.4 Opwerking gegevens

3.4.1 Vangsten en samenstelling

De presentatie van de resultaten is gericht op de 12 soorten die over de gehele bemonstering het meest zijn gevangen (qua aantal en gewicht). De overige soorten worden in bijlagen of alleen gegroepeerd gepresenteerd.

De samenstelling en omvang van de vangsten wordt uitgedrukt in biomassa per hectare beviste oppervlakte. De biomassa wordt per soort berekend aan de hand van de lengte en een lengte-gewicht-relatie voor de specifieke soort. Voor bijna alle soorten zijn hiervoor de standaard lengte-gewichtrelaties gebruikt ((de Laak & Klein Breteler, 2002), Bijlage 3). Voor blankvoorn, brasem en snoekbaars werd echter tijdens deze bemonstering van genoeg vissen de lengte en het gewicht verzameld, waardoor er voor deze soorten een specifieke lengte-gewichtrelatie voor het benedenrivierengebied berekend kon worden (Bijlage 4 en paragraaf 4.3). Deze is vervolgens gebruikt om de gewichten van de (overige) gevangen exemplaren van deze soorten te berekenen.

Beviste oppervlakte (Tabel 3.1) wordt per trek uitgerekend en uitgedrukt in hectares (ha; 1 ha = 10.000 m²). Deze oppervlakte wordt bepaald door de trek lengte in meters, die bij elke trek wordt vastgelegd, te vermenigvuldigen met de breedte van de stortkuil. Bij de zegenvisserij is de beviste

oppervlakte bepaald middels oppervlaktebepaling op de gps die is aangezet bij het rondvaren van de zegen.

Totalen van de vangst (biomassa per beviste oppervlakte) worden per vangtuig berekend voor de afzonderlijke trekken, maar ook als gemiddelde van alle trekken per water, en per deelgebied (diepteklasse/hoofd- en zijwater).

3.4.1.1 Gewogen gemiddelden

Er is per water in verschillende deelgebieden bemonsterd. Voor elk water kan voor elk deelgebied een gemiddelde dichtheid berekend worden. Wanneer bekend is welk aandeel (fractie) van de totale oppervlakte van het water bestaat uit een bepaald deelgebied, kan een gewogen gemiddelde berekend worden. Hierbij wordt de gemiddelde dichtheid in een bepaald deelgebied naar rato meegenomen in het totale gemiddelde. Omdat bij gewogen gemiddelden de tuigen gecombineerd worden, zijn hier de data gebruikt die verrekend zijn met de vangstrendementen (zie paragraaf 3.4.1.2)

Voor het Haringvliet, Hollands Diep en de Brabantse Biesbosch kan de oppervlakte in vier deelgebieden ingedeeld worden; hiervan zijn de oppervlakten bekend op basis van beschikbare kaartdata. Dit zijn vier verschillende dieptezones. De verschillende oppervlakten en daaruit volgende fracties staan weergegeven in Tabel 3.2.

Voor de Beneden Merwede, Boven Merwede, Nieuwe Merwede, Oude Maas, Lek, Afgedamde Maas en Amer kunnen de oppervlakten in twee deelgebieden opgedeeld worden; de ondieptes en zijwateren (voornamelijk met de zegen bemonsterd) en het overige water (met de stortkuil bemonsterd). De oppervlakten hiervan zijn bij benadering bepaald. Deze oppervlakten en de fracties zijn in Tabel 3.3. weergegeven. Voor de overige wateren die niet in de tabellen zijn opgenomen geldt dat er geen deelgebieden zijn onderscheiden en slechts één vangtuig is ingezet.

Tabel 3.2. Onderverdeling deelgebieden van het Haringvliet, Hollands Diep en de Brabantse Biesbosch.

Water	Deelgebied (dieptezone in m)	Oppervlakte (ha)	Fractie	Stortkuil		Zegen	
				Aantal trekken	Beviste oppervlak- te (ha)	Aantal trekken	Beviste oppervlak- te (ha)
Haringvliet	0-1.5	1242	0.16			6	5.85
	1.5-4	1661	0.21	7	10.50		
	4-10	3368	0.43	18	26.70		
	>10	1557	0.20	8	10.70		
	Totaal	7905	1.00	33	47.90	6	5.85
Hollands Diep	0-1.5	490	0.12			5	5.03
	1.5-4	612	0.15	3	4.50		
	4-10	2463	0.60	12	16.25		
	>10	547	0.13	3	4.40		
	Totaal	4238	1.00	18			
Brabantse Biesbosch	0-1.5	625	0.46			5	4.32
	1.5-4	574	0.42			6	4.67
	4-10	164	0.12	3	3		
	>10	1	0.00				
	Totaal	1365	1.00	3	3		8.99

Tabel 3.3. Onderverdeling deelgebieden (bij benadering) van overige wateren waar onderverdeling mogelijk was.

Water	Deelgebied	Oppervlakte (ha)	Fractie	Stortkuil		Zegen	
				Aantal trekken	Beviste oppervlakte (ha)	Aantal trekken	Beviste oppervlakte (ha)
Afgedamde Maas	Ondiepte/Zijwater	209	0.39	1	0.90	1	0.67
	Overig	330	0.61	3	3.20		
	Totaal	539	1.00	4	4.10	1	0.67
Amer	Ondiepte/Zijwater	100	0.16			4	1.36
	Overig	536	0.84	2	4.00		
	Totaal	636	1.00	2	4.00	4	1.36

Beneden Merwede	Ondiepte/Zijwater	120	0.25			3	1.15
	Overig	351	0.75	2	3.10		
	Totaal	471	1.00	2	3.10	3	1.15
Boven Merwede	Ondiepte/Zijwater	100	0.20			3	1.26
	Overig	392	0.80	2	3.45		
	Totaal	492	1.00	2	3.45	3	1.26
Lek	Ondiepte/Zijwater	185	0.15			6	2.27
	Overig	1045	0.85	6	5.99		
	Totaal	1230	1.00	6	5.99	6	2.27
Nieuwe Merwede	Ondiepte/Zijwater	230	0.20			4	2.31
	Overig	930	0.80	5	4.00		
	Totaal	1160	1.00	5	4.00	4	2.31
Oude Maas	Ondiepte/Zijwater	25	0.05			3	1.06
	Overig	480	0.95	3	2.95		
	Totaal	505	1.00	3	2.95	3	1.06

3.4.1.2 Vangstrendementen

Niet alle vissen op het pad van het tuig zullen worden gevangen. Sommige individuen zwemmen voor het net uit en/of ontsnappen via de zijkant. In welke mate dit gebeurt is afhankelijk van het tuig en van de grootte van de vis. De standaardprocedure is dan ook om van een bepaald 'vangstrendement' uit te gaan (Bijkerk, 2014). Een rendement van 0.8 voor een bepaald tuig en een bepaalde vislengte betekent dat verwacht wordt dat met dat tuig 80% van de vissen van die lengte gevangen wordt. De vangsten kunnen met dit rendement omgerekend worden naar een geschatte dichtheid, welke dus wat hoger uit zal komen dan de daadwerkelijke vangsten. Voor de duidelijkheid zijn beiden waarden hier in eerste instantie weergegeven; zowel met als zonder rendementsverrekening. De gebruikte vangstrendementen voor dit onderzoek zijn te vinden in Tabel 3.4. Daarnaast kan een afwijkend rendement worden toegepast wanneer een trek om een bepaalde reden niet volledig succesvol was. Hierbij wordt dan aangenomen dat om die reden minder vis gevangen werd dan waar het standaardrendement (=1) van uit gaat. Voor een drietal stortkuiltrekken (Boven Merwede, Oude Maas en Dordtse Kil) is een dergelijke rendementscorrectie toegepast wegens vastlopen of het tegenkomen van een afgezonken boom. Voor deze drie trekken is het rendement gehalveerd. De gevangen aantallen zijn voor deze trekken dus verdubbeld.

Tabel 3.4. Vangstrendementen (Bijkerk, 2014).

Tuig	Vislengte	Rendement
Zegen	Alle	0.8
Stortkuil	<25 cm	0.8
Stortkuil	>25 cm	0.6

3.4.2 Lengte-frequentieverdeling

Naast de totale biomassa is ook de verdeling van vissen over de verschillende lengteklassen (cm) bepaald. Dit wordt weergegeven door middel van gemiddelde aantallen (n) die per beviste hectare zijn gevangen in de betreffende lengteklasse.

3.4.3 Conditie en leeftijd

Om de conditie van een vissoort te bepalen, is van een aantal individuen zowel de lengte als het gewicht vastgesteld. De relatie hiertussen is vergeleken met de standaardrelatie en met informatie uit andere bronnen. De standaardrelaties zijn gebaseerd op de groeiparameters uit (de Laak & Klein Breteler, 2002) en van Fishbase (Fishbase, 2020a, 2020b).

Van een aantal brasems en snoekbaarzen zijn schubben getrokken om de leeftijd te bepalen. De jaarringen op de schubben zijn later afgelezen onder een binoculair met tegenlicht.

3.5 Betrokkenheid partijen

Doel van dit onderzoek was ook om tot een breed gedragen bemonsteringsaanpak te komen. Hiertoe zijn beroep-, sportvisserij, gebiedsbeheerders en onderzoekers gedurende het gehele proces betrokken geweest. Voor de directe (dagelijkse) begeleiding van het onderzoek is een select gezelschap samengesteld waarin gedelegeerden van de genoemde partijen zijn betrokken. Binnen de brede groep is de methodiek op hoofdlijnen afgestemd. Daarnaast is de kleinere begeleidingsgroep betrokken in de keuzemomenten gedurende het onderzoek, op momenten dat ad hoc bijstelling als gevolg van bijzondere omstandigheden nodig was. De aanpak voor de fase van dataopwerking en rapportage is vervolgens weer besproken in de grote groep van betrokkenen. Tijdens de bemonstering heeft ATKB gebruik gemaakt van de inzet van lokale beroepsvissers en hun schepen, en zijn er verschillende opstappers aan boord geweest van WMR en LNV. Ook bestond nadrukkelijk de mogelijkheid voor belangstellenden en betrokkenen uit de geleding van de sportvisserij om mee te gaan op bemonsteringsdagen. In 60 tot 70% van de gevallen zijn één of meerdere opstappers van de sportvisserij meegegaan tijdens de bemonsteringen.

4 Resultaten

4.1 Soortensamenstelling en visstand

4.1.1 Gemiddelde vangsten en dichtheden per water

In totaal zijn er 34 verschillende vissoorten gevangen. De totale vangsten per trek en per soort zijn te vinden in Bijlagen 5 en 6 (zowel met als zonder rendementsverrekening). De geschatte dichtheden (verrekend met tuigrendement) per soort per tuig per water zijn te vinden in Bijlage 7. De 12 meest gevangen soorten (zowel in totaal gevangen aantal per hectare als totaal gevangen gewicht per hectare) waren brasem, blankvoorn, baars, snoekbaars, snoek, karper, winde, kolblei, roofblei, graskarper, alver en sneep. De rest van de soorten wordt hierna geschaard onder de groep 'overig'. In Bijlage 1 zijn de verschillende wateren en resultaten te zien op kaarten.

Qua gewicht maken brasem, blankvoorn en snoekbaars in de meeste wateren het grootste deel van de stortkuilvangsten uit (Figuur 4.1). Uitzonderingen zijn de Afgedamde Maas (baars groot onderdeel van de vangsten), Brabantse Biesbosch (baars en snoek), Hollandse IJssel (kolblei), Oude Maas (winde) en Wantij (baars en winde). Voor de zegenvangsten maakt brasem op veel plekken het grootste deel van de vangsten uit. Op de Afgedamde Maas was dit echter snoek, op de Lek baars en snoekbaars en op de Nieuwe Merwede werden ook veel (gras)karpers gevangen. Op de Oude Maas werd met de zegen zeer weinig vis gevangen mogelijk doordat hier moeilijk met de zegen gevist kon worden.

Figuur 4.1. Gemiddelde gevangen dichtheden (kg/ha) per soort, per tuig en per water. Cijfers bovenaan geven het aantal trekken per water weer. Waarden zijn zonder verrekening met vangstrendement (maar voor 3 trekken is een algemene rendementscorrectie toegepast, zie paragraaf 3.4.1.2). NB De y-assen verschillen tussen de tuigen.

Qua aantallen maken brasem en blankvoorn het grootste deel van de stortkuilvangsten uit, al speelt brasem qua aantal een aanzienlijk kleinere rol dan qua biomassa, wat suggereert dat er vooral grote brasems zijn gevangen (Figuur 4.2). Uitzondering hierop is het Wantij, waar een grote hoeveelheid alvers werd gevangen. Hierbij moet nogmaals vermeld worden dat er op het Wantij slechts één trek is uitgevoerd. Ook kolblei is regelmatig terug te zien in de aantallen, zoals op de Amer en de Hollandse IJssel. Voor de zegenvangsten zien we dat er op de Dordtse Biesbosch redelijk wat baarzen werden gevangen (kleine individuen, want ze zijn niet terug te zien in Figuur 4.1). Ook valt op dat er op de Lek redelijk wat kleine blankvoorn en alver gevangen is (Figuur 4.2).

Figuur 4.2. Gemiddelde gevangen dichtheden (aantal/ha) per soort, per tuig en per water. Cijfers bovenaan geven het aantal trekken per water weer. Waarden zijn zonder verrekening met vangstrendement (maar voor 3 trekken is een algemene rendementscorrectie toegepast, zie paragraaf 3.4.1.2). NB De y-assen verschillen tussen de tuigen.

De totale gemiddelde vangsten verschilden sterk per water (Figuur 4.1 en Figuur 4.2). Zo werd met de stortkuil op het Haringvliet en in de Dordtse Kil bijvoorbeeld nauwelijks vis (biomassa) gevangen, terwijl de stortkuilvangsten op bijvoorbeeld de Amer en het Hollands Diep in gewicht ca 15x zo hoog waren. Ook binnen de zegenvangsten is grote variatie te zien. Op de Afgedamde Maas, Oude Maas, Hollands Diep, Dordtse Biesbosch en Beneden Merwede werd met de zegen weinig vis gevangen vergeleken met bijvoorbeeld de Amer, Boven Merwede en Brabantse Biesbosch. De hoogste zegenvangsten zijn qua biomassa vele malen hoger dan de gemiddelde stortkuilvangsten, en bestaan voor het overgrote deel uit grote (>40cm) brasem. De hogere zegenvangsten kunnen gedeeltelijk verklaard worden door de beviste deelgebieden. Met de zegen werd in de ondiepten en zijwateren gevist. Daar is doorgaans minder stroming en scheepvaart, en hier zal men daardoor ook concentraties vis aantreffen. Qua aantallen vallen de zegenvangsten gemiddeld juist lager uit dan de stortkuilvangsten. Hieruit is af te leiden dat, net als bij de stortkuil, met de zegen vooral veel grote (zware) brasems gevangen werden. Opvallend is dat voor sommige wateren de verschillen tussen de stortkuil- en zegenvangsten zeer groot zijn, zoals op het Hollands Diep, de Oude Maas en de Boven Merwede.

Wanneer de vangsten verrekend worden met het rendement zien we dezelfde patronen. Alleen de totale geschatte dichtheden zijn iets hoger (Figuur 4.3 en Figuur 4.4). Omdat het de gebruikelijke methode is zullen hierna enkel nog de geschatte dichtheden verrekend met rendement worden weergegeven, behalve bij de lengteverdelingen.

Figuur 4.3. Gemiddelde geschatte dichtheden (kg/ha) na verrekening met vangstrendement per soort, per tuig en per water. Cijfers bovenaan geven het aantal trekken per water weer. NB De y-assen verschillen tussen de tuigen.

Figuur 4.4. Gemiddelde geschatte dichtheden (aantal/ha) na verrekening met vangstrendement per soort, per tuig en per water. Cijfers bovenaan geven het aantal trekken per water weer. NB De y-assen verschillen tussen de tuigen.

4.1.2 Brasem, blankvoorn, baars en snoekbaars

Voor de voor de visserij belangrijke soorten brasem, baars, blankvoorn en snoekbaars is ook te zien dat de geschatte dichtheden sterk verschillen per water en per tuig (Figuur 4.5 en Figuur 4.6). Ook is uit deze figuren af te leiden dat er verschillen zijn in de gevangen grootte. Zo zien we bijvoorbeeld dat qua aantallen de Amer hoge brasemvangsten laat zien, terwijl de Amer qua biomassa niet opvallend hoog uitkomt. Hieruit kunnen we afleiden dat op de Amer met name meer kleinere brasems zijn gevangen. Eenzelfde patroon zien we bijvoorbeeld voor blankvoorn op het Haringvliet. Wat ook opvalt is dat blankvoorn met de zegen nauwelijks werd gevangen. Deze soort houdt zich in het najaar niet op in de ondiepere zones.

Figuur 4.5. Gemiddelde geschatte dichtheden (kg/ha) na verrekening met vangstrendement voor vier belangrijke soorten, per tuig en per water. NB De assen verschillen tussen de soorten en de tuigen.

Figuur 4.6. Gemiddelde geschatte dichtheden (aantal/ha) na verrekening met vangstrendement voor vier belangrijke soorten, per tuig en per water. NB De assen verschillen tussen de soorten en de tuigen.

4.1.3 Deelgebieden en gewogen gemiddelden

Voor een aantal wateren kon een gewogen gemiddelde berekend worden, waarbij de verschillende deelgebieden naar rato meegenomen zijn (zie paragraaf 3.4.1.1). Voor de Brabantse Biesbosch, het Haringvliet en het Hollands Diep is dit gedaan op basis van vier verschillende deelgebieden gebaseerd op diepte (Figuur 4.7). De totaal berekende dichtheden verschillen sterk tussen de deelgebieden. In de Brabantse Biesbosch en het Haringvliet werd verreweg de meeste vis gevangen in het 0-1,5 m deelgebied, waarbij de vangsten voornamelijk uit brasem bestonden. Dieper dan 1,5 m werd in deze gebieden veel minder brasem gevangen, terwijl in het Hollands Diep de vangsten juist toenamen met diepte, met veel brasem maar ook blankvoorn, snoekbaars en kolblei. Wanneer deze waarden dan naar rato worden meegenomen in een gemiddelde voor het hele gebied, zien we bijvoorbeeld dat het gemiddelde op het Haringvliet een stuk lager uitkomt dan de vangsten in de 0-1,5m zone aldaar (Figuur 4.7). Dit deelgebied maakt namelijk maar 16% van de totale oppervlakte van het water uit (Tabel 3.2.), terwijl het 4-10m deelgebied, waar een stuk minder vis gevangen werd, meer dan 40% van de totale oppervlakte uitmaakt. Dit lage gemiddelde zal dus ook een grotere invloed hebben op het gewogen gemiddelde.

Figuur 4.7. Geschatte totale gemiddelde dichtheid (kg/ha, vangsten verrekend met vangstrendement) per deelgebied voor Brabantse Biesbosch, Haringvliet en Hollands Diep en gewogen geschatte gemiddelde dichtheid voor de drie wateren. Voor de verdeling van de deelgebieden zie Tabel 3.2. NB De y-assen verschillen per water.

Voor de wateren in Figuur 4.8 was niet genoeg informatie beschikbaar om de gebieden in verschillende diepteklassen in te delen; voor deze gebieden is een onderscheid gemaakt tussen het open water en de ondieptes/zijwateren. Voor alle wateren, behalve de Lek, geldt dat er een groot verschil is tussen de gevangen dichtheden in het zijwater/de ondieptes en de dichtheden in het open water. Opvallend is dat deze verschillen niet voor alle wateren hetzelfde zijn; op de Afgedamde Maas en de Oude Maas werd aanzienlijk minder gevangen in de ondieptes en de zijwateren, terwijl voor de Amer, Boven Merwede en Nieuwe Merwede het omgekeerde geldt. Hier spelen stroming en scheepvaart waarschijnlijk een belangrijke rol: naarmate deze toenemen zoeken vissen meer de luwte van zijwateren en ondieptes op, maar naarmate het luwer is, is het ook makkelijker om te bemonsteren. Zoals eerder genoemd, worden deze gemiddelden naar rato meegenomen in een gewogen gemiddelde (van open water, en overzones + zijwateren) voor het hele water. Hierdoor is bij de meeste wateren te zien dat het uiteindelijke gewogen gemiddelde dicht bij het gemiddelde van

het open water ligt dan bij het gemiddelde van de ondieptes/zijwater, omdat het open water een veel groter deel van het oppervlakte uitmaakt (zie Tabel 3.3.). Alleen de Afgedamde Maas vormt hierop een uitzondering, met het gewogen gemiddelde meer in het midden tussen de twee waarden.

Figuur 4.8. Geschatte totale gemiddelde dichtheid (kg/ha, vangsten verrekend met vangstrendement) per deelgebied en gewogen gemiddelde voor het gehele water, voor de overige wateren waarvoor onderverdeling mogelijk was. Cijfers bovenaan geven het aantal trekken per deelgebied weer (zie ook Tabel 3.3.). NB De y-assen verschillen per water.

4.2 Lengtesamenstelling

4.2.1 Lengtesamenstelling soorten

De gemiddelde lengteverdelingen van de 11 meest gevangen soorten staan in Figuur 4.9 (stortkuil) en Figuur 4.10 (zegen). Dit zijn gemiddelden over alle vangsten (alle wateren samen).

Voor de meeste soorten zijn in de benedenrivieren individuen van de gehele lengterange gevangen, waarbij ook zeer grote exemplaren gevangen werden. Zo zijn er verschillende blankvoorns van 47 cm gevangen en een baars van 52 cm. Voor de meeste soorten geldt bij de stortkuilvangsten (doorgaans open water) wel dat de gevangen dichtheid van de grote individuen lager is dan van kleine individuen. De zegenvangsten (doorgaans ondiepten/zijwater) laten echter voor veel soorten een ander patroon zien, waarbij bijvoorbeeld voor brasem, baars, snoekbaars en winde geldt dat juist de grotere individuen in hogere aantallen gevangen zijn. Dit heeft enerzijds te maken met de vangstefficiëntie van deze verschillende tuigen (de grote individuen (>25 cm) worden door de stortkuil iets slechter gevangen, zie ook Tabel 3.4). Anderzijds weerspiegelt dit het verschillende gebruik van deze habitats in verschillende fasen van het leven van een vis, in relatie tot o.a. voedselbeschikbaarheid en predatierisico.

Figuur 4.9. Gemiddelde lengteverdeling (aantallen per hectare) voor de 11 meest gevangen soorten met de stortkuil (de graskarper is met de stortkuil niet gevangen). NB De y-assen zijn verschillend tussen soorten.

Figuur 4.10. Gemiddelde lengteverdeling (aantallen per hectare) voor de 11 meest gevangen soorten met de zegen (de kolblei is met de zegen niet gevangen). NB De y-assen zijn verschillend tussen soorten.

4.2.2 Snoekbaars, brasem, blankvoorn en baars per water.

Wanneer we in meer detail kijken naar de lengteverdeling van snoekbaars (Figuur 4.11), brasem (Figuur 4.12), blankvoorn (Figuur 4.13) en baars (Figuur 4.14) voor de verschillende wateren, blijkt dat de vangsten met de stortkuil in het open water en de vangsten met de zegen in de ondieptes/zijwateren elkaar aanvullen; beiden vangen een ander deel van het bestand. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar op de Boven Merwede, de Brabantse Biesbosch, en het Hollands Diep (voor snoekbaars en baars), op het Haringvliet (voor brasem), op de Lek en de Oude Maas (blankvoorn). Wat ook opvalt is dat de lengteverdelingen tussen wateren verschillen; op de Afgedamde Maas werden met de stortkuil bijvoorbeeld relatief meer grote snoekbaarzen gevangen dan op het Haringvliet met de stortkuil. Bij bovenstaande moet wel in acht worden genomen dat de aantallen trekken en gevangen vissen per water in sommige gevallen laag zijn, waardoor deze vangsten mogelijk niet representatief zijn voor de bestanden aldaar.

Figuur 4.11. Gemiddelde lengteverdeling (aantal/ha) voor snoekbaars, per tuig en per water. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

Figuur 4.12. Gemiddelde lengteverdeling (aantal/ha) voor brasem, per tuig en per water. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

Figuur 4.13. Gemiddelde lengteverdeling (aantal/ha) voor blankvoorn, per tuig en per water. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

Figuur 4.14. Gemiddelde lengteverdeling (aantal/ha) voor baars, per tuig en per water. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

4.2.3 Lengteverdeling snoekbaars en brasem door de jaren heen (o.b.v. reguliere Rijkswaterbemonstering)

De lengteverdeling van de soorten kan iets zeggen over het effect van visserij(druk). Visserij richt zich vaak op de grotere individuen, hetgeen tot gevolg kan hebben dat de relatieve aantallen grotere individuen in de populatie afnemen (Barnett *et al.*, 2017; Ginter *et al.*, 2015; Tu *et al.*, 2018). Deze benedenrivierenbemonstering is echter slechts in één jaar uitgevoerd – waardoor aan de hand van deze lengteverdelingen weinig te zeggen is over de impact van de visserij. Het aandeel grote individuen is dan nergens mee te vergelijken. Daarnaast kan bijvoorbeeld de dominantie van een bepaalde jaarklasse sterk de lengteverdeling bepalen. Tot slot kan een vertekend beeld ontstaan als grote of juist kleine vis voorkomt in moeilijk te bemonsteren habitats zoals havens of in oeervervegetatie.

WMR voert echter jaarlijks in samenwerking met ATKB en in opdracht van Rijkswaterstaat een monitoring uit op de zoete Rijkswateren en overgangswateren (hierna: 'Rijkswaterbemonstering'), waarbij een groot aantal Kaderrichtlijn Water (KRW)-lichamen bemonsterd wordt en een overkoepelende analyse wordt uitgevoerd (van Rijssel *et al.*, 2019, 2020). Dit betreft een trend-monitoring, met het doel om veranderingen in aanwezige visbestanden te signaleren. Een aantal waterlichamen in deze jaarlijkse bemonstering is ook betrokken bij de nu uitgevoerde benedenrivierenbemonstering. Daarom is besloten om voor brasem en snoekbaars in deze wateren te kijken naar de ontwikkeling van de lengteverdeling door de jaren heen. Er is gekozen voor een aantal wateren (1) dat overlapt met de benedenrivierenbemonstering en (2) waarvoor genoeg data beschikbaar was door de jaren heen. Hierbij moet vooraf gesteld worden dat de boomkor niet het meest geschikte tuig is om de echt grote individuen (>35/45 cm) te vangen. Daarom kan het beste voornamelijk naar patronen door de tijd heen gekeken worden, en niet naar vangsten op zich.

In figuren 4.15 t/m 4.24 zijn de lengteverdelingen van brasem en snoekbaars door de jaren heen te zien voor de Getijden Lek, Haringvliet(-west), Hollands Diep, Oude Maas en Nieuwe Merwede. Op de Getijden Lek zien we voor brasem een afname van het aandeel grote individuen (>35 cm, Figuur 4.15). Voor snoekbaars zien we dat de aantallen grote individuen fluctueren, maar dat het gemiddelde aantal redelijk stabiel is door de tijd heen (Figuur 4.16). Op het Haringvliet(-west) is voor brasem een toename in alle lengteklassen te zien, zo ook in de grotere individuen (Figuur 4.17). Voor snoekbaars is vooral te zien dat in 2019 grotere aantallen van alle lengteklassen gevangen werden ten opzichte van de jaren daarvoor (Figuur 4.18). In het Hollands Diep zien we dat het aandeel grote brasems (>35 cm) door de jaren heen is afgenomen (Figuur 4.19), en dat het aandeel grote snoekbaars (> 35 cm) relatief stabiel is (Figuur 4.20). Ook voor de Nieuwe Merwede geldt dat het aandeel grote (> 35 cm) brasems door de jaren heen is afgenomen (Figuur 4.21). Hier worden de laatste jaren wat meer grotere snoekbaarzen gevangen, al zijn hier wel sterke fluctuaties tussen de jaren zichtbaar (Figuur 4.22). Tot slot geldt voor de Oude Maas dat het aandeel grote brasems afnam door de tijd, maar de vangsten waren de laatste twee jaar weer wat hoger (Figuur 4.23). Het aandeel grote snoekbaarzen fluctueert daar sterk door de tijd heen, maar de gemiddelde aantallen zijn de laatste jaren lager dan bijvoorbeeld in 2003-2005 (Figuur 4.24).

Brasem

Figuur 4.15. Lengteverdeling (aantal/ha) van brasem door de jaren heen in de Getijden Lek zoals gevangen met de boomkor in de reguliere Rijkswaterbemonstering (voor meer informatie over exacte bemonsteringsmethode zie van Rijssel et al. (2020)). Verschillende lengteklassen zijn apart weergegeven. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

Snoekbaars

Figuur 4.16. Lengteverdeling (aantal/ha) van snoekbaars door de jaren heen in de Getijden Lek zoals gevangen met de boomkor in de reguliere Rijkswaterbemonstering (voor meer informatie over exacte bemonsteringsmethode zie van Rijssel et al. (2020)). Verschillende lengteklassen zijn apart weergegeven. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

Brasem

Figuur 4.17. Lengteverdeling (aantal/ha) van brasem door de jaren heen in het Haringvliet-west zoals gevangen met de boomkor in de reguliere Rijkswaterbemonstering (voor meer informatie over exacte bemonsteringsmethode zie van Rijssel et al. (2020). Verschillende lengteklassen zijn apart weergegeven. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

Snoekbaars

Figuur 4.18. Lengteverdeling (aantal/ha) van snoekbaars door de jaren heen in het Haringvliet-west zoals gevangen met de boomkor in de reguliere Rijkswaterbemonstering (voor meer informatie over exacte bemonsteringsmethode zie van Rijssel et al. (2020). Verschillende lengteklassen zijn apart weergegeven. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

Brasem

Figuur 4.19. Lengteverdeling (aantal/ha) van brasem door de jaren heen in het Hollands Diep zoals gevangen met de boomkor in de reguliere Rijkswaterbemonstering (voor meer informatie over exacte bemonsteringsmethode zie van Rijssel et al. (2020). Verschillende lengteklassen zijn apart weergegeven. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

Snoekbaars

Figuur 4.20. Lengteverdeling (aantal/ha) van snoekbaars door de jaren heen in het Hollands Diep zoals gevangen met de boomkor in de reguliere Rijkswaterbemonstering (voor meer informatie over exacte bemonsteringsmethode zie van Rijssel et al. (2020). Verschillende lengteklassen zijn apart weergegeven. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

Brasem

Figuur 4.21. Lengteverdeling (aantal/ha) van brasem door de jaren heen in de Nieuwe Merwede zoals gevangen met de boomkor in de reguliere Rijkswaterbemonstering (voor meer informatie over exacte bemonsteringsmethode zie van Rijssel et al. (2020). Verschillende lengteklassen zijn apart weergegeven. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

Snoekbaars

Figuur 4.22. Lengteverdeling (aantal/ha) van snoekbaars door de jaren heen in de Nieuwe Merwede zoals gevangen met de boomkor in de reguliere Rijkswaterbemonstering (voor meer informatie over exacte bemonsteringsmethode zie van Rijssel et al. (2020). Verschillende lengteklassen zijn apart weergegeven. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

Brasem

Figuur 4.23. Lengteverdeling (aantal/ha) van brasem door de jaren heen in de Oude Maas zoals gevangen met de boomkor in de reguliere Rijkswaterbemonstering (voor meer informatie over exacte bemonsteringsmethode zie van Rijssel et al. (2020). Verschillende lengteklassen zijn apart weergegeven. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

Snoekbaars

Figuur 4.24. Lengteverdeling (aantal/ha) van snoekbaars door de jaren heen in de Oude Maas zoals gevangen met de boomkor in de reguliere Rijkswaterbemonstering (voor meer informatie over exacte bemonsteringsmethode zie van Rijssel et al. (2020). Verschillende lengteklassen zijn apart weergegeven. NB De y-assen verschillen tussen de grafieken.

4.3 Conditie en leeftijd

Van blankvoorn, brasem en snoekbaars is van een aantal individuen uit verschillende wateren zowel de lengte als het gewicht gemeten. De relatie hiertussen kan vergeleken worden met de standaard lengte-gewichtrelatie (Figuur 4.25). Hieruit blijkt dat de brasems en blankvoorns die gevangen zijn in het benedenrivierengebied gemiddeld een hoger gewicht hebben bij een bepaalde lengte dan op basis van de standaard voor deze soorten voor die lengte verwacht zou mogen worden. Statistisch gezien geldt voor brasem (gepaarde permutatietest: $p < 0.01$) en blankvoorn (gepaarde permutatietest, $p < 0.01$) dat de gemeten gewichten gemiddeld gezien significant hoger waren dan te verwachten op basis van de standaardrelatie². Dit suggereert dus dat de blankvoorn en brasem gevangen in deze bemonstering in goede conditie zijn. Voor snoekbaars werd ook een significant verschil gevonden, de gevangen individuen waren hier iets lichter dan de verwachting (gepaarde permutatietest, $p < 0.02$). Zie ook Bijlage 4.

Figuur 4.25. Lengte (cm) en gewicht (g) van (willekeurig) geselecteerde individuen van blankvoorn, brasem en snoekbaars (zwarte punten). Van de data afgeleide lengte-gewichtrelatie (zwarte lijn) en de standaard lengte-gewichtrelatie (lichtblauwe lijn, op basis van parameters uit de Laak en Klein Breteler (2002)).

Van brasem en snoekbaars is van een aantal grotere individuen de leeftijd bepaald middels het aflezen van schubben (NB bij oudere individuen boven ca 6-7 jaar neemt het risico toe dat de ouderdom wordt onderschat, doordat wanneer de groei afneemt jaarringen steeds dichter opeen komen te liggen en daarmee niet altijd goed meer te onderscheiden zijn). Wanneer de lengte tegen de geschatte leeftijd wordt uitgezet kan iets gezegd worden over de conditie en eventueel de groei van de vis. Ook dit kan weer vergeleken worden met standaardinformatie. Opnieuw blijkt uit de data dat de gevangen brasems in zeer goede conditie zijn. Snoekbaars bevindt zich rond de standaard groeicurve (Figuur 4.26). Statistisch gezien geldt echter voor zowel brasem (gepaarde permutatietest, $p < 0.01$) als snoekbaars (gepaarde permutatietest, $p < 0.01$) dat de gemeten lengtes gemiddeld gezien significant hoger waren dan te verwachten op basis van de standaardrelatie².

² Er is een niet-parametrische gepaarde permutatietest toegepast, waarbij wordt getest of het gemiddelde geobserveerde gewicht significant verschilt van het gemiddelde verwachte gewicht op basis van de standaard a en b waarden. Deze test is voor de relatie tussen lengte-gewicht uitgevoerd op log-getransformeerde data, en voor leeftijd-lengte op ongetransformeerde data. Het aantal simulaties was 999. Voor meer uitleg zie bijlage 4.

Figuur 4.26. Lengte (cm) voor de verschillende bepaalde leeftijden (jaren) van (willekeurig) geselecteerde vissen (gekleurde punten, leeftijd bepaald o.b.v. schubben) voor brasem en snoekbaars. De zwarte doorgetrokken lijn geeft de groeicurve op basis van de data weer, de zwarte gestippelde lijn geeft de standaard groeicurve weer (op basis van parameters van Fishbase (Fishbase, 2020a, 2020b)).

4.4 Zeldzame en minder algemene soorten

Er zijn vier vissoorten gevangen die op de Nederlandse Rode Lijst staan (Staatssecretaris van Economische Zaken, 2015). Dit waren de alver, rivierprik, sneep en spiering. Figuur 4.27 en Figuur 4.28 laten per water zien of deze soorten er gevangen zijn. Ook de minder algemene soorten Noordzeehouting, roofblei, winde en Europese meerval zijn aan deze figuren toegevoegd. Te zien is dat met de storkuil de alver, roofblei en winde op redelijk wat plekken gevangen zijn. Met de zegen werden met name roofblei en winde gevangen. De Europese meerval is alleen in de Brabantse Biesbosch gevangen. Dit is in lijn met verwachtingen; deze soort heeft een voorkeur voor structuurrijke wateren met veel schuilmogelijkheden (van Emmerik, 2009)³. Opvallend is dat roofblei, winde en sneep veel in de havens gevangen werden. De havens spelen dus wellicht een belangrijke rol voor deze soorten.

Zoals eerder vermeld, is de gebruikte bemonsteringsmethode niet de meest geschikte methode voor het monitoren van zeldzame soorten. Daarnaast zijn de hoeveelheden in de havens geschat (zie Bijlage 2). Deze resultaten dienen dan ook slechts als indicatie van of en waar deze soorten gevangen worden, en zijn niet bruikbaar voor het verkrijgen van een kwantitatief beeld van de bestandsomvang van deze vissoorten.

Figuur 4.27. Heatmap voor de dichtheid van zeldzame en minder algemene soorten in de storkuilvangsten per water. Dichtheid is in aantal/ha, na verrekening met vangstrendement, en tot de vierdemachtswortel getransformeerd om de patronen beter te kunnen weergeven. Hoe donkerder het blauw hoe hoger de gevangen dichtheid.

³ Deze soort is minder algemeen in dit onderzoek, maar wordt door sport- en beroepsvissers steeds meer waargenomen, op verschillende locaties. Dat de soort nauwelijks gevangen wordt komt mogelijk doordat de tuigen daar niet geschikt voor zijn.

Figuur 4.28. Heatmap voor de dichtheid van zeldzame en minder algemene soorten in de zegenvangsten per water. Dichtheid is in aantal/ha, na verrekening met vangstrendement, en tot de vierdemachtswortel getransformeerd om de patronen beter te kunnen weergeven. Hoe donkerder het blauw hoe hoger de gevangen dichtheid. NB dichtheden in de havens zijn geschat (zie bijlage 2).

5 Discussie en conclusies

Het doel van dit onderzoek was te komen tot een zo representatief mogelijk beeld van de visstand in het gebied, volgens een door alle betrokken partijen gedragen aanpak. Hiertoe is vooraf een aantal vragen opgesteld (zie Hoofdstuk 2). Daarnaast zou voor zover mogelijk naar ontwikkelingen in de tijd gekeken worden, evenals naar een eventuele impact van de visserijen op het visbestand.

5.1 Visbestand en vergelijking eerdere/andere bemonsteringen

De soortensamenstelling verschilt per water, en de meest gevangen soorten waren brasem, blankvoorn, baars, snoekbaars, snoek, karper, winde, kolblei, roofblei, graskarper, alver en sneep. Brasem, blankvoorn en snoekbaars maakten doorgaans het grootste deel van de vangst uit. De zegenvisserij in de ondiepten/zijwateren en de stortkuilvisserij in het hoofdwater gaven beiden vaak een ander beeld, wat aangeeft dat beide monitoringstechnieken elkaar goed kunnen aanvullen. Dit gold ook voor de lengteverdelingen; samen vingen de tuigen een breed spectrum aan lengtes. Er is besloten geen schatting van het totale bestand in het gehele gebied te geven. De geschatte dichtheid verschilt namelijk sterk tussen de deelgebieden, waarbij op het moment van bemonsteren in het Haringvliet bijvoorbeeld een aanzienlijk kleiner bestand leek te zitten dan in de Amer, Brabantse Biesbosch en het Hollands Diep. De (zeer) lage stortkuilvangsten in het Haringvliet zijn mogelijk gedeeltelijk te verklaren door het Kierbesluit (Rijkswaterstaat, 2020). Ten tijde van de bemonstering was door een inlaatproef van zout water door de Haringvlietssluis, in kader van “lerend implementeren” van het Kierbesluit, het water in een groot deel van het Haringvliet brak. Op 10 oktober is veel zout water ingelaten, en zijn er ook diepe putten in het westelijk deel van het Haringvliet met zout water gevuld om de bewegingen van zout water te onderzoeken (Rijkswaterstaat, 2019). De aanwezige vis is hierdoor mogelijk het gebied ontvlucht met uiterst lage vangsten tot gevolg. Vanuit het veld kwam het bericht dat in het westelijk deel van het Haringvliet dode zoetwatervissen gevangen werden, wat bovenstaande zou onderbouwen. Daarnaast is te zien dat de vangsten per trek in het oosten van het gebied gemiddeld gezien iets hoger waren dan in het westen (Bijlage 8). Of het kieren ook daadwerkelijk de oorzaak is van de lage vangsten valt buiten de scope van dit onderzoek, maar het effect van kieren op de visstand zal de komende tijd nader onderzocht worden door Rijkswaterstaat en partners. Ook tussen de deelgebieden (dieptezones en hoofd-/zijwater) zitten grote verschillen in de vangsten. Het verschilt per vissoort en per leeftijdsgroep of een vis zich liever in het open water of langs de oevers ophoudt, en het is dus belangrijk om beide deelgebieden te monitoren voor een zo compleet mogelijk beeld van het bestand. Ook verschilt het per water wat de functie van verschillende deelgebieden zijn; in wateren als Amer, Boven Merwede en Nieuwe Merwede is veel scheepvaart en zijwateren en ondieptes fungeren daar mogelijk als luwte en schuilplek voor vis. In deze wateren vinden we dan relatief ook veel vis in de zijwateren vergeleken met het hoofdwater.

Vooraf werd gedacht dat deze bemonstering minder geschikt was voor minder algemene soorten zoals Noordzeehouting, roofblei en winde. Roofblei en winde zijn echter in redelijke aantallen gevangen (behoren beide tot de 12 meest gevangen soorten, in totaal zijn er 34 vissoorten gevangen). Ook de Rode Lijstsoorten alver en sneep werden regelmatig gevangen. Noordzeehouting, Europese meerval en de andere Rode Lijstsoorten (rivierprik en spiering) werden een enkele keer gevangen. Voor alver, houting en winde bestaat wel het risico op onderschatting vanwege hun pelagische⁴ levenswijze. De stortkuil vist tot 1,5 meter boven de bodem en zal deze soorten dan ook gemakkelijk missen. Mogelijk vluchten deze soorten daarnaast bij een naderend net naar boven in plaats van opzij of naar de bodem. Meervallen leven overdag erg teruggetrokken in diepe putten, holten en onder overhangende oevers (van Emmerik, 2009) en worden met de zegen en kuil overdag daarom ook niet goed gevangen.

⁴ In de waterkolom, in tegenstelling tot meer bentische soorten die zich veel op en rond de bodem begeven.

Om vast te stellen of er winterconcentraties aanwezig zijn in het gebied, is ook een aantal havens indicatief bemonsterd. In sommige havens werden zeer hoge dichtheden (kleine) vis waargenomen (schattingen van wel 10.000 kg per haven, Bijlage 2). Het is praktisch onmogelijk om de visstand in havens goed kwantitatief te bemonsteren. De resultaten van de havens zijn dan ook niet betrokken bij de berekeningen van het bestand. Wel kan geconcludeerd worden dat havens mogelijk een belangrijke rol spelen voor jonge vis, en dat deze groep bij de bemonstering in het open water en de zijwateren deels gemist wordt (Bijlage 2). De bestandschattingen zijn dan ook de ondergrens; zeker is dat de lengteklasse tot 15 cm voor een aantal soorten wordt onderschat. Tevens kan vastgesteld worden dat er wel sprake is van een goede rekrutering van soorten als baars, blankvoorn en brasem.

5.1.1 Bemonstering 2012

Ook in 2012 heeft een bemonstering in het gebied plaatsgevonden (Witteveen & Bos, 2013). Deze bemonstering is op iets andere wijze uitgevoerd, met name wat betreft locatiekeuzes in verschillende wateren. De resultaten kunnen hierdoor niet één-op-één met elkaar vergeleken worden. Wel kan gekeken worden of het overkoepelende beeld overeenkomt. De soortensamenstelling is redelijk vergelijkbaar tussen de bemonsteringen. Brasem, snoekbaars en blankvoorn maakten ook toen het grootste deel van de vangsten uit (Bijlage 9). Een duidelijk verschil is echter dat in 2012 bot tot de vier meeste gevangen soorten behoorde, terwijl bot in de bemonstering in 2019 wel is gevangen maar niet tot de 12 meest gevangen soorten behoort. Mogelijk heeft dit met de vismethodiek te maken – in 2019 is wat voorzichtiger gevestigd dan in 2012, waardoor bodemsoorten als bot minder goed gevangen worden. In de jaarlijkse visstandbemonsteringen in de benedenrivieren worden voor bot geen duidelijke veranderingen door de jaren heen gevonden (van Rijssel *et al.*, 2020).

Ook in 2012 waren er grote verschillen tussen de wateren. De totale vangsten waren toen het hoogst in het Hollands Diep, Boven Merwede en de Hollandse IJssel (en in een aantal wateren waar deze keer niet bemonsterd is). Ook in 2019 zien we hoge vangsten in deze wateren, in dezelfde orde van grootte. In 2019 zien we echter ook zeer hoge vangsten in de Amer en de Oude Maas, waar daar in 2012 gemiddelde dichtheden werden geschat. Opvallend is dat de vangsten in de Brabantse Biesbosch in 2012 gemiddeld tot laag waren vergeleken met de andere wateren, terwijl daar in deze bemonstering van 2019 juist veel is gevangen. Dit lijkt vooral door hoge brasemvangsten te komen. Omdat de bemonsteringen niet op exact dezelfde wijze zijn uitgevoerd en er maar van twee jaren data is (2012 en 2019) is op basis van deze gegevens niet te zeggen of bovengenoemde veranderingen daadwerkelijk veranderingen in de bestanden weergeven.

Wat betreft de lengtefrequentieverdelingen zien we voor brasem en snoekbaars vergelijkbare verdelingen in 2012 en in 2019. Voor blankvoorn is er echter wel een verschil te zien, het lijkt alsof er in dit onderzoek in 2019 relatief meer kleine (0-10 cm) individuen gevangen zijn dan in 2012. Of de totale aantallen gevangen individuen per lengtegroep ook verschillen is o.b.v. deze gegevens niet te zeggen, omdat er met een andere eenheid wordt gewerkt. Uit de jaarlijkse bemonstering zoete Rijkswateren (van Rijssel *et al.*, 2019, 2020) blijkt dat blankvoorn in veel waterlichamen over de afgelopen jaren een achteruitgang laat zien, waarbij met name de populatie oudere individuen slecht lijkt te herstellen. Wat hier precies de oorzaak van is, is nog onduidelijk. De trend wordt in veel van de benedenrivieren echter als 'wisselvallig' of 'mogelijk herstellend na afname' beoordeeld (van Rijssel *et al.*, 2019, 2020). Het verschil met 2012 is hier dus waarschijnlijk het gevolg van min of meer toevallige verschillen in bijvoorbeeld jaarklassterkte (zie ook 5.1.2 en Bijlage 10).

5.1.2 Jaarlijkse bemonstering zoete Rijkswateren en overgangswateren

Zoals eerder beschreven, voert WMR jaarlijks in samenwerking met ATKB en in opdracht van Rijkswaterstaat een monitoring uit op de zoete Rijkswateren en overgangswateren (hierna: 'Rijkswaterbemonstering'), waarbij een groot aantal Kaderrichtlijn Water (KRW)-lichamen bemonsterd wordt en een overkoepelende analyse wordt uitgevoerd (van Rijssel *et al.*, 2019, 2020). Dit betreft een trend-monitoring, met vooral tot doel om jaar op jaar fluctuaties en meerjarige trends in aanwezige visbestanden te signaleren. Een aantal waterlichamen in deze jaarlijkse bemonstering komt overeen met de nu uitgevoerde benedenrivierenbemonstering. Om de vangsten in de benedenrivierenbemonstering in context te plaatsten, kunnen grove patronen vergeleken worden. Er

worden in de Rijkswaterbemonstering echter andere tuigen gebruikt; een boomkor⁵ in het open water en (o.a.) een elektroschepnet in de oeverzones en zijwateren (van der Sluis *et al.*, 2019). Elk vistuig heeft een eigen selectiviteit en vangt daardoor een ander deel van het totale visbestand. De dichtheden, soortensamenstelling en groottesamenstelling zijn daarom opnieuw niet één-op-één te vergelijken, maar verschillende bemonsteringen kunnen tezamen een meer compleet beeld geven van de visstand en de veranderingen daarin.

In Bijlage 10 staan de vangsten voor de wateren waar in zowel de Rijkswaterbemonstering als de benedenrivierenbemonstering gemonitord is. Er zijn overeenkomsten maar ook verschillen tussen beide bemonsteringen. Wateren als de Hollandse IJssel en het Hollands Diep laten qua soortensamenstelling gebaseerd op biomassa redelijk vergelijkbare vangsten zien. Wateren als de Oude Maas en de Afgedamde Maas (inclusief Heusdensch Kanaal) laten juist grote verschillen zien, zowel in totale biomassa als soortensamenstelling. Zo zien we op de Oude Maas bijvoorbeeld zeer hoge brasemvangsten in de benedenrivierenbemonstering (stortkuil), maar minder hoge brasemvangsten en een dominantie van kolbleivangsten in de Rijkswaterbemonstering (boomkor). Ook in de aantallen zien we grote verschillen zoals bijvoorbeeld op de Afgedamde Maas en de Nieuwe Merwede (Bijlage 10, figuren B10.1 en B10.2). In beide gevallen waren de aantallen gevangen vis vele malen hoger in de Rijkswaterbemonstering (boomkor). Wanneer echter voor deze wateren naar de biomassa wordt gekeken, zijn de verschillen al kleiner, wat erop duidt dat het verschil met name in de aantallen kleine visjes zit.

Voor de Rijkswaterbemonstering worden *per KRW-lichaam* de tien meest algemene soorten (op basis van aantal en biomassa) bepaald over alle jaren van de gehele bemonsteringsperiode. Opvallend is dat daar, voor bijna alle wateren, regelmatig grondels bij zitten; de zwartbekgrondel, marmelgrondel en Kesslers grondel (van Rijssel *et al.*, 2020). In de benedenrivierenbemonstering zijn de grondels niet in groten getale gevangen, behalve de zwartbekgrondel op sommige locaties. Ook behoren bot, pos en aal in de Rijkswaterbemonsteringrapportage vaak tot de meest gevangen soorten, waar deze in benedenrivierenbemonstering net buiten de 12 meest gevangen soorten vallen. Deze tien meest algemene soorten werden voor de Rijkswaterbemonstering bepaald over een langere bemonsteringsperiode en zijn dus niet per se de meest gevangen soorten in 2019. Daarnaast kan een verschil in tuig (boomkor vs. stortkuil) een deel van deze verschillen verklaren. De stortkuil vist veel breder (10 m t.o.v. 3 m), en de boomkor vist meer over de bodem. Het wordt vaker gezien dat kleine bodemvissen beter met de boomkor gevangen worden. Van de Wolfshaar *et al.* (2017) vonden echter geen significant verschil tussen deze twee tuigen voor bijvoorbeeld zwartbekgrondelvangsten (van de Wolfshaar *et al.*, 2017). De zegen en het elektroschepnet zijn sowieso slecht met elkaar te vergelijken. Ook is er niet op exact dezelfde locaties gevist en wellicht niet altijd exact in dezelfde periode van het jaar.

Aangezien de vismonitoring in de benedenrivieren jaarlijks wordt uitgevoerd, kunnen we wel trends over meerdere jaren bekijken. In Bijlage 10, Figuur B10.3 zijn voor verschillende wateren waar tenminste gegevens vanaf 2012 of verder terug beschikbaar waren de trends gepresenteerd, op basis van bemonstering met de boomkor in de hoofdstroom. Hierdoor kunnen we de situatie in 2012 en 2019 beter plaatsen in de lange-termijntontwikkelingen van de visstand. Zo zien we voor de Afgedamde Maas bijvoorbeeld een sterke toename van baars in recente jaren, evenals in het Haringvliet waar ook aal en snoekbaars toenamen. In het Hollands Diep en de Nieuwe Merwede zien we afnamen van brasem voor 2010, maar sinds 2012 lijkt de situatie relatief stabiel. Voor snoekbaars zien we geen lange-termijntrends.

⁵ Het net van de boomkor is circa 3.60 m lang met een bovenpees van 2.90 m en wordt opgehouden door een 3.00 m brede boom. Aan weerszijden van de boom is een slof van 0.50 meter hoog bevestigd. De maaswijdtes van het net zijn van voor naar achter 35mm, 22mm, 18mm (in de kuil) gestrekte maas gemeten in natte toestand (van der Sluis *et al.*, 2019).

5.2 Brasem en snoekbaars

Brasem en snoekbaars (en ook blankvoorn) zijn belangrijke soorten voor zowel recreatieve als commerciële visserij. Daarom wordt aan deze soorten extra aandacht besteed in deze rapportage. Wat betreft de bestandsgrootte maakt brasem op veel locaties een zeer groot deel (soms meer dan 70%) van het geschatte visbestand uit. Zowel met de storkuil als met de zegen is veel brasem gevangen. Snoekbaars werd met de zegen een stuk minder gevangen, en lijkt zich (op het moment van bemonsteren) minder in de ondieptes/zijwateren op te houden. De vangsten en ook de lengteverdelingen van deze twee soorten verschillen wel sterk per water. Van snoekbaars werden individuen van over de gehele lengterange gevangen, met ook grote exemplaren. De allergrootste snoekbaarzen (>80 cm) zijn echter niet gezien. Mogelijk houden deze zich op tegen steile randen waar de zegen niet kan komen, of juist pelagisch waardoor het net er onderdoor vist. Beroepsvissers vangen deze soms wel, maar vissen hierbij met een andere zegenmethode.

Wat betreft de conditie van deze soorten lijkt het er op dat de brasem uit het benedenrivierengebied zich in zeer goede conditie bevindt; de individuen zijn zwaar voor hun lengte en groot voor hun leeftijd. Dit komt ook overeen met waarneming uit het veld; de gevangen brasems werden door de betrokkenen als zeer groot beschouwd (>60 cm). Dit gold ook voor blankvoorn (>40 cm). Het gewicht van snoekbaars was juist iets lager dan volgens de standaardgegevens verwacht werd bij die lengte. Hierbij moet wel gemeld worden dat het gewicht sterk afhangt van de exacte bemonsteringsperiode (bijvoorbeeld voor of na de paai). Zowel voor brasem als voor snoekbaars gold echter dat de vissen groter waren voor hun leeftijd dan op basis van de standaardgegevens verwacht wordt.

5.3 Indicatie impact beroeps- en sportvisserij op de bestanden

Op basis van een één-jarige bemonstering en zonder informatie over visserijinspanning en vangsten (zie ook paragraaf 5.5) is het niet mogelijk om de impact van de visserij op de visbestanden aan te geven. Idealiter zou men de lengteverdeling in de huidige (beviste) situatie willen vergelijken met een onbeviste situatie, maar deze is voor dergelijke wateren nauwelijks beschikbaar. Wel kan de lengteverdeling van de huidige bemonstering uit 2019 vergeleken worden met die van andere bemonsteringen. De lengtefrequentieverdelingen van brasem en snoekbaars zijn in 2019 redelijk vergelijkbaar met 2012, wat de indicatie geeft dat de bestandsopbouw niet noemenswaardig veranderd is in de tussentijd. Daarnaast kan gekeken worden naar de Rijkswaterbemonstering, waarvoor veranderingen in de lengteverdeling door de tijd heen onderzocht kunnen worden. Voor snoekbaars en brasem is gekeken naar de lengteverdeling door de tijd heen (1997-2019) in de waterlichamen die overlappen met de benedenrivierenbemonstering en waarvoor voldoende informatie beschikbaar is. Te zien is dat voor brasem het aandeel grote individuen in een aantal waterlichamen (Getijden Lek, Oude Maas, Nieuwe Merwede, Hollands Diep) afneemt door de tijd. Dit zou een effect van de visserij kunnen zijn, maar andere oorzaken zoals een verandering in helderheid (en dus vangkans), afvoer of de voedselbasis door veranderingen in de bodemfauna behoren ook tot de mogelijke verklaringen. In het Haringvliet-west (bemonsterd 2012-2019) zien we de aantallen brasem juist toenemen. Ook dit kan meerdere oorzaken hebben. Over dergelijke trends is zonder aanvullende visserijgegevens nu geen sluitende conclusie te trekken. Voor snoekbaars geldt dat het aandeel grote individuen relatief stabiel is over de laatste jaren. Voor deze soort is in deze waterlichamen dus niet direct een mogelijk effect van visserij te zien.

Zonder informatie over hoeveel er wordt gevestigd en hoeveel er wordt gevangen kunnen dus geen conclusies aan deze patronen verbonden worden. In paragraaf 5.5 wordt dieper ingegaan op welke informatie hiervoor nodig is.

5.4 Betrokkenheid partijen

Doel van dit onderzoek was ook om tot een breed gedragen bemonsteringsaanpak en resultaat te komen. Hiertoe zijn partijen gedurende het gehele proces betrokken geweest en gingen sportvissers

als opstappers regelmatig mee met de bemonsteringen. Deze samenwerkingen verliepen goed en in een prettige sfeer. Ook blijkt uit terugkoppelingen dat het samenwerken en het samen de bemonsteringen uitvoeren positief is ervaren door sport- en beroepsvissers en eraan bijdraagt dat partijen nader tot elkaar zijn komen, waarbij er regelmatig 'met een glimlach' van boord is gegaan. Waar partijen eerder vaak tegenover elkaar stonden, is het samenwerken aan een onderzoek juist als prettig en constructief ervaren. Hier heeft het onderzoek dus in positieve zin aan bijgedragen.

5.5 Conclusies en aanbevelingen

De resultaten van deze bemonstering tonen aan dat de geschatte visstand sterk verschilde per water. Ook is opnieuw duidelijk geworden dat dit gebied een sterk dynamisch karakter heeft, en afhankelijk is van lokale omstandigheden (zoals het openen van de Haringvlietsluis). In de havens werden aanzienlijke concentraties jonge vis aangetroffen; ook dat is een periodiek verschijnsel. Daarnaast is de mate van afvoer van rivierwater van invloed op de verdeling van vis over het gebied (of zelfs daarbuiten). Bij een hoge rivierafvoer neemt de stroomsnelheid op veel plaatsen toe maar het doorzicht sterk af. Het moet hier dan ook opnieuw in gedachten worden gehouden dat het gaat om een momentopname.

Het overkoepelende beeld is dat in het benedenrivierengebied tijdens deze bemonstering als geheel een op het eerste gezicht gezonde visstand zat, met een gevarieerde lengtestructuur. Snoekbaars, brasem en blankvoorn domineerden op de meeste plekken de visstand, de doorgaans algemene en wijdverbreide soort baars werd in geringere hoeveelheden aangetroffen. Het verschilde per water en per soort of deze zich vooral in de ondieptes/zijwateren ophield of in de hoofdstroom. De brasemstand is afgenomen, met name oudere brasem komt minder vaak voor dan voorheen. Het is onduidelijk in hoeverre veranderingen in de voedselbasis en/of visserij hier mogelijk aan hebben bijgedragen.

Het wordt aanbevolen om de wateren apart te blijven bemonsteren, en per water trends en ontwikkelingen te blijven monitoren (zoals nu bijvoorbeeld gedaan wordt binnen de jaarlijkse monitoring zoete Rijkswateren en overgangswateren). Ook is duidelijk dat er veel verschillen zijn tussen dieptezones en hoofd- en zijwater, het blijft dus ook aanbevolen om deze verschillende deelgebieden te betrekken bij bemonsteringen. Maar de verdeling van de vis zal naast vaste habitatkenmerken altijd ook afhankelijk zijn van de omstandigheden op dat moment.

Om een goed beeld te krijgen van de impact van de beroeps- en sportvisserij op de visbestanden is het aan te bevelen informatie over de visserijinspanning en vangstgegevens nader te verkennen. Het gaat hierbij voor de beroepsvisserij dan bijvoorbeeld om aantal netten en/of aantal visdagen per periode, en gegevens van totale vangsten per soort, per water en per vislocatie. Voor de sportvisserij zou dit kunnen gaan om aantallen snoekbaars- en baarsvissers, aantal visdagen en schattingen van aantal onttrokken vissen en sterfte onder teruggezette vissen. Ontwikkelingen in de vangsten en in de vangsten per inspanning (bijvoorbeeld toe- of afnamen) zeggen iets over het bestand en mogelijk over de impact van de verschillende visserij-vormen hierop.

Een belangrijk doel van deze bemonstering was om tot een gedragen aanpak en resultaat te komen en partijen met elkaar rond de tafel te laten zitten. Dit is inderdaad volgens alle partijen het geval geweest. Ook waren partijen tijdens het bemonsteren aan boord. Dit is door de betrokkenen als zeer succesvol ervaren, en het wordt dan ook aangeraden om dergelijke stakeholderparticipatie in de toekomst te herhalen.

Kwaliteitsborging

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

Literatuur

- Barnett, L. A., Branch, T. A., Ranasinghe, R. A., & Essington, T. E. (2017). Old-growth fishes become scarce under fishing. *Current biology*, 27(18), 2843-2848. e2842.
- Bijkerk, R. [red] (2014). *Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Deels aangepaste versie*. Amersfoort: Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA).
- de Laak, G. A. J., & Klein Breteler, J. G. P. (2002). *Lengte-gewichtrelaties van Nederlandse zoetwatervissen. Basisrapport*. OVB-onderzoeksrapport OND00074. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Fishbase (2020a). Growth parameters for *Abramis brama*. Beschikbaar via: <https://www.fishbase.se/popdyn/PopGrowthList.php?ID=268&GenusName=Abramis&SpeciesName=brama&fc=122>. Geraadpleegd op 29 juli 2020.
- Fishbase (2020b). Growth parameters for *Sander lucioperca*. Beschikbaar via: <https://www.fishbase.se/popdyn/PopGrowthList.php?ID=360&GenusName=Sander&SpeciesName=lucioperca&fc=306>. Geraadpleegd op 29 juli 2020.
- Ginter, K., Kangur, A., Kangur, P., & Kangur, K. (2015). Consequences of size-selective harvesting and changing climate on the pikeperch *Sander lucioperca* in two large shallow north temperate lakes. *Fisheries Research*, 165, 63-70.
- Rijkswaterstaat (2019). Kierbesluit Haringvliet: leren over zoutverspreiding. Beschikbaar via: <https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/2019/11/kierbesluit-haringvliet-leren-over-zoutverspreiding.aspx>. Geraadpleegd op 24 november 2020.
- Rijkswaterstaat (2020). *Haringvliet: Haringvlietsluizen op een kier*. Beschikbaar via: <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/projectenoverzicht/haringvliet-haringvlietsluizen-op-een-kier/index.aspx>. Geraadpleegd op 5 augustus 2020.
- Staatssecretaris van Economische Zaken. (2015). *Besluit van de Staatssecretaris van Economische Zaken van 15 oktober 2015, DGAN-PDJNG / 15129301, houdende vaststelling van geactualiseerde Rode lijsten flora en fauna*. Koninkrijk der Nederlanden, 's-Gravenhage. Beschikbaar via: <https://www.sdu.nl/content/staatscourant-2015-36471-besluit-van-de-staatssecretaris-van-economische-zaken-van-15-oktober-2015>
- Tu, C.-Y., Chen, K.-T., & Hsieh, C.-h. (2018). Fishing and temperature effects on the size structure of exploited fish stocks. *Scientific reports*, 8(1), 1-10.
- van de Wolfshaar, K., Chen, C., & Griffioen, B. (2017). *Vergelijkend vissen: dag-nacht en boomkor-stortkuil in het Volkerak*. C048/17. Wageningen Marine Research, IJmuiden. Beschikbaar via: <https://research.wur.nl/en/publications/vergelijkend-vissen-dag-nacht-en-boomkor-stortkuil-in-het-volkerak>
- van der Sluis, M., Cremer, J., Griffioen, A., van Keeken, O., van Os-Koomen, E., Wiegerinck, J., & de Bruijn, P. (2019). *Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2018: Deel II: Toegepaste methoden*. C086/19. Wageningen Marine Research, IJmuiden. Beschikbaar via: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/499594>
- van Emmerik, W. A. M. (2009). *Kennisdocument Europese meerval, *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758)*. Kennisdocument 29. Sportvisserij Nederland, Bilthoven. Beschikbaar via: <https://www.sportvisserij nederland.nl/vis-water/vissoorten/57/Europese%20Meerval.html?tab=0>
- van Rijssel, J., van Keeken, O., & de Leeuw, J. (2019). *Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2018. Deel I: Toestand en trends*. Wageningen Marine Research rapport C109/19. Wageningen Marine Research, IJmuiden. Beschikbaar via: <https://library.wur.nl/WebQuery/hydrotheek/2288233>
- van Rijssel, J., van Keeken, O., & de Leeuw, J. (2020). *Vismonitoring Rijkswateren t/m 2019. Deel I: Toestand en trends*. In voorbereiding. Wageningen Marine Research, Beschikbaar via:
- Witteveen & Bos. (2013). *Visstandonderzoek in het VBC-gebied 'Benedenrivieren en Haringvliet'*. GV980-3/strg/006. Deventer. Beschikbaar via: https://www.sportvisserijzwn.nl/files/witteveen-bos-08-11-2013_8633.pdf

Verantwoording

Rapport C047/21

Projectnummer: BO-43-023.02-047

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: Ruud Jongbloed
Onderzoeker

Handtekening:

Datum: 13 oktober 2021

Akkoord: Jakob Asjes
Manager

Handtekening:

Datum: 13 oktober 2021

Bijlage 1. Kaarten met bemonsterde waterlichamen inclusief lokale vangsten (verrekend met vangstrendement)

Afgedamde Maas Stortkuil

Totaal: 101.5 #/ha

Totaal: 36.4 kg/ha

Soort
 Brasm
 Blankvoorn
 Baars
 Snoekbaars
 Snoek
 Karper
 Winde
 Snoek
 Roofblei
 Kolblei
 Graskarper
 Alver
 Sneep
 Overig

Afgedamde Maas Zegen

Totaal: 1.9 #/ha

Totaal: 5.2 kg/ha

Soort
 Brasm
 Blankvoorn
 Baars
 Snoekbaars
 Snoek
 Karper
 Winde
 Snoek
 Roofblei
 Kolblei
 Graskarper
 Alver
 Sneep
 Overig

Wantij Stortkuil

Totaal: 1544.4 #/ha

Totaal: 27.4 kg/ha

Soort

Brasem	Snoekbaars	Winde	Graskarper	Overig
Blankvoorn	Snoek	Rooftje	Alver	
Baars	Karper	Kolbje	Sneep

Brabantse Biesbosch Stortkuil

Totaal: 324.9 #/ha

Soort

Brasem	Snoekbaars	Winde	Graskarper	Overig
Blankvoorn	Snoek	Rooftlei	Alver	
Baars	Karper	Kolblei	Sneep	

Totaal: 43.1 kg/ha

Brabantse Biesbosch Zegen

Totaal: 191.2 #/ha

Soort

Brasem	Snoekbaars	Winde	Graskarper	Overig
Blankvoorn	Snoek	Rooftlei	Alver	
Baars	Karper	Kolblei	Sneep	

Totaal: 435.1 kg/ha

Oude Maas Stortkuil

Totaal: 100.1 #/ha

Totaal: 156.5 kg/ha

Soort

- Brasem
- Blankvoorn
- Baars
- Snoekbaars
- Snoek
- Karper
- Winde
- Rooftlei
- Kolblei
- Graskarper
- Alver
- Sneep
- Overig

Oude Maas Zegen

Totaal: 7.2 #/ha

Totaal: 0 kg/ha

Soort

- Brasem
- Blankvoorn
- Baars
- Snoekbaars
- Snoek
- Karper
- Winde
- Rooftlei
- Kolblei
- Graskarper
- Alver
- Sneep
- Overig

Hollands Diep Stortkuil

Totaal: 249.8 #/ha

Totaal: 134.8 kg/ha

Soort Brasem Snoekbaars Winde Graskarper Overig
 Blankvoorn Snoek Roofblei Alver
 Baars Karper Kolblei Sneep

Hollands Diep Zegen

Totaal: 8 #/ha

Totaal: 9.7 kg/ha

Soort Brasem Snoekbaars Winde Graskarper Overig
 Blankvoorn Snoek Roofblei Alver
 Baars Karper Kolblei Sneep

Haringvliet Stortkuil

Totaal: 460.8 #/ha

Totaal: 7.3 kg/ha

Soort
 Brasen
 Blankvoorn
 Baars
 Snoekbaars
 Snoek
 Karper
 Winde
 Roofblei
 Kolblei
 Graskarper
 Alver
 Sneepe
 Overig

Haringvliet Zegen

Totaal: 117.4 #/ha

Totaal: 237.8 kg/ha

Soort
 Brasen
 Blankvoorn
 Baars
 Snoekbaars
 Snoek
 Karper
 Winde
 Roofblei
 Kolblei
 Graskarper
 Alver
 Sneepe
 Overig

Hollandse IJssel Stortkuil

Totaal: 487.1 #/ha

Totaal: 99.7 kg/ha

Soort
Brasm
Blankvoorn
Baars
Snoekbaars
Snoek
Karp
Winde
Rootblei
Kolblei
Graskarper
Alver
Sneep
Overig

Lek Stortkuil

Totaal: 154.5 #/ha

Totaal: 61.7 kg/ha

Soort
Brasm
Blankvoorn
Baars
Snoekbaars
Snoek
Karp
Winde
Rootblei
Kolblei
Graskarper
Alver
Sneep
Overig

Lek Zegen

Totaal: 131.4 #/ha

Totaal: 61.8 kg/ha

Soort
Brasm
Blankvoorn
Baars
Snoekbaars
Snoek
Karp
Winde
Rootblei
Kolblei
Graskarper
Alver
Sneep
Overig

Boven Merwede Stortkuil

Totaal: 117.4 #/ha

Totaal: 73 kg/ha

Soort
Brasm
Blankvoorn
Baars
Snoekbaars
Snoek
Karper
Winde
Roofblei
Kolblei
Graskarper
Alver
Sneep
Overig

Boven Merwede Zegen

Totaal: 331.8 #/ha

Totaal: 647.3 kg/ha

Soort
Brasm
Blankvoorn
Baars
Snoekbaars
Snoek
Karper
Winde
Roofblei
Kolblei
Graskarper
Alver
Sneep
Overig

Amer Stortkuil

Totaal: 1022.9 #/ha

Totaal: 128.2 kg/ha

Amer Zegen

Totaal: 130.7 #/ha

Totaal: 287.8 kg/ha

Soort
 ■ Brasem
 ■ Blankvoorn
 ■ Baars
 ■ Snoekbaars
 ■ Snoek
 ■ Karper
 ■ Winde
 ■ Roofblei
 ■ Kolblei
 ■ Graskarper
 ■ Overig
 ■ Alver
 ■ Sneeep

Bijlage 2. Havens

Visstand benedenrivieren

Winterconcentraties havens Haringvliet en Hollands Diep

Auteur : dhr. P. Rutjes, dhr. R. Kleppe
Vrijgave : dhr. J. van Giels

Kenmerk: 20190335/not01
Versie: 1
Datum: 28 april 2020

Inleiding

In het najaar van 2019 is in het kader van het Benedenrivieren project in negen havens langs het Haringvliet en Hollandsdiep gemonitord op de aanwezigheid van winterconcentraties. Deze notitie geeft een overzicht van de uitgevoerde inspanning en de gevonden resultaten.

Materiaal en methode

De verschillende havens zijn gemonitord in de periode van 30 oktober tot 4 november 2019. De havens zijn volledig gescand met een fishfinder/dieptemeter. Tevens is met een telescoophengel met camera gekeken naar winterconcentraties en zijn er eventueel opnamen gemaakt. Waar mogelijk is met een zegen gevist om een inschatting te krijgen van de soorten en lengtes binnen de clusterings. Tabel 1 geeft een overzicht van de bezochte havens en de gebruikte bemonsteringsmethoden. In de haven Noordschans is niet geïnventariseerd aangezien hiervoor geen toestemming is verkregen.

Tabel 1: Gemonitorde havens met de gebruikte bemonsteringsmethoden.

Datum	Haven	Bemonsteringsmethode
30 oktober 2019	De Put, Nieuwendijk	Fishfinder, camera
30 oktober 2019	Helius, Hellevoetsluis	Fishfinder, camera
30 oktober 2019	Gemeentelijke jachthaven, Middelharnis	Fishfinder, camera, zegen
31 oktober 2019	Atlantica, Stad aan het Haringvliet	Fishfinder, camera
31 oktober 2019	Gemeentelijke haven Willemstad	Fishfinder, camera
1 november 2019	De Kil, Willemsdorp	Fishfinder, camera, zegen
1 november 2019	Strijensas	Fishfinder, camera, zegen
1 november 2019	Marina, Numansdorp	Fishfinder, camera, zegen
4 novemer 2019	Dorpshaven Moerdijk	Fishfinder, camera

Overzicht uitvoering en resultaten

Hieronder volgt een overzicht van de uitvoering per haven en eventueel aangetroffen soorten.

Haringvliet

Jachthaven de Put, Nieuwendijk

Op woensdag 30 oktober 2019 is van 10:30 uur tot 12:00 uur de jachthaven de Put in Nieuwendijk gemonitord op de aanwezigheid van winterconcentraties (figuur 1). Op de dieptemeter zijn geen visconcentraties aangetroffen. De diepte van de haven varieert tussen de 2 en 3 meter. Het doorzicht in de haven was 2,2 meter met een watertemperatuur van 12,7°C.

Met de telescoophengel zijn winterconcentraties waargenomen onder de jachten. Deze concentraties zijn gefilmd met een onderwatercamera. Er zijn twee opnames gemaakt;

2019_10_30_11_46_51_DePut01 en 2019_10_30_11_46_51_DePut02. Op de opnames zijn blankvoorns te onderscheiden. Eventuele andere soorten zijn niet vanaf de camerabeelden te

herkennen. De hoeveelheid vis is grofweg geschat op 1–1,5 ton. De vis zat dusdanig geconcentreerd onder de boten dat er niet bemonsterd kon worden met de zegen.

Figuur 1: Aangetroffen winterconcentratie in het rood gearceerd.

Jachthaven Helius Hellevoetsluis.

Op woensdag 30 oktober 2019 is van 13:00 uur tot 14:15 uur jachthaven Helius in Hellevoetsluis gemonitord op de aanwezigheid van winterconcentraties (figuur 2). Op de dieptemeter zijn geen visconcentraties aangetroffen. De diepte van de haven varieert tussen de 2 en 6 meter. Het doorzicht in de haven was 3 meter met een watertemperatuur van 13,1°C.

Met de telescoophengel zijn winterconcentraties waargenomen onder de jachten achterin de haven in de noordwestelijke hoek. Deze concentraties zijn gefilmd met een onderwatercamera. Er zijn twee opnames gemaakt; 2019_10_30_13_47_9_Helius01 en 2019_10_30_13_47_9_Helius02. Op de camerabeelden zijn blankvoorn en baars te zien. Eventuele andere soorten zijn niet vanaf de camerabeelden te onderscheiden. De grootte van de winterconcentratie is grofweg geschat op 500-1000 kilogram. De vis zat dusdanig geconcentreerd onder de boten dat er niet bemonsterd kon worden met de zegen.

Figuur 2: Jachthaven Helius (Hellevoetsluis) met in het rood gearceerd de aangetroffen visconcentratie (links) en screenshot van de camerabeelden (rechts).

Gemeentelijke jachthaven Middelharnis

Op woensdag 30 oktober 2019 is van 15:30 uur tot 16:30 uur gemeentelijke jachthaven Middelharnis gemonitord op de aanwezigheid van winterconcentraties (figuur 3). Op de dieptemeter is een grote concentratie vis aangetroffen (figuur 4). De diepte van de haven is 3 meter en het doorzicht in de haven was 0,6 meter met een watertemperatuur van 12,1°C.

Met de telescoophengel zijn winterconcentraties waargenomen onder en tussen de jachten. De grootte van de winterconcentratie is grofweg geschat op enkele tientallen tonnen (LxBxD). Op donderdag 31 oktober 2019 is een klein gedeelte van de winterconcentratie bevestigd met een broedzegen om de

soortenverhouding te bepalen. Aangetroffen soorten zijn blankvoorn (7 tot 10 centimeter), baars (7 tot 11 centimeter), roofblei (10 tot 12 centimeter) en winde (9 centimeter).

Figuur 3: In het rood gearceerd de aangetroffen winterconcentratie met de dieptemeter. Gemeentelijke jachthaven Middelharnis.

Figuur 4: Aangetroffen concentratie vis op de dieptemeter.

Jachthaven Atlantica, Stad aan het Haringvliet

Op donderdag 31 oktober 2019 is van 10:30 uur tot 12:00 uur jachthaven Atlantica in Stad aan het Haringvliet gemonitord op de aanwezigheid van winterconcentraties (figuur 5). Op de dieptemeter zijn geen visconcentraties aangetroffen. De diepte van de haven varieert tussen de 3 en 5 meter. Het doorzicht in de haven was 2 meter met een watertemperatuur van 11,5°C.

Met de telescoophengel zijn winterconcentraties waargenomen onder de jachten midden achterin de haven aan de zuidkant. Deze concentraties zijn gefilmd met een onderwatercamera. Er zijn drie opnames gemaakt; 2019_10_31_10_47_59_Atlantica01, 2019_10_31_10_48_44_Atlantica02 en 2019_10_31_10_49_9_Atlantica03. Op de camerabeelden zijn blankvoorns te zien, eventuele andere soorten zijn niet te onderscheiden. De grootte van de winterconcentratie is grofweg geschat op 1000-1500 kilogram. De vis zat dusdanig geconcentreerd onder de boten dat er niet bemonsterd kon worden met de zegen.

Naast de jachthaven is ook in de oude stadshaven met de sonar gekeken naar de aanwezigheid van visconcentraties. Deze zijn aangetroffen vanaf de drempel bij de haven. Uitgaand van de gegevens op de dieptemeter is de geschatte hoeveelheid enkele tientallen tonnen (LxBxD). Door het troebele water was het niet mogelijk met de camera onder water te kijken. Zodoende is niet bekend uit welke soorten de concentratie bestaat.

Figuur 5: Aangetroffen winterconcentratie in de jachthaven Atlantica en de oude stadshaven in het rood gearceerd (links) en screenshot van de filmbeelden in de jachthaven (rechts).

Hollands diep

Gemeentelijke haven Willemstad

Op donderdag 31 oktober 2019 is van 14:30 uur tot 15:30 uur gemeentelijke jachthaven Willemstad gemonitord op de aanwezigheid van winterconcentraties (figuur 6). Op de dieptemeter zijn geen visconcentraties aangetroffen. De diepte van de haven varieert tussen de 2 en 3 meter. Het doorzicht in de haven was 1 meter met een watertemperatuur van 12,1°C.

Met de telescoophengel zijn winterconcentraties waargenomen onder de jachten midden achterin de haven aan de zuidkant. Deze concentraties zijn gefilmd met een onderwatercamera. Er zijn vier opnames gemaakt. Uit de camerabeelden zijn geen soorten te onderscheiden. De grootte van de winterconcentratie is grofweg geschat op 2000-5000 kilogram. De vis zat dusdanig geconcentreerd onder de boten dat er niet bemonsterd kon worden met de zegen.

Figuur 6: Aangetroffen winterconcentratie in het rood gearceerd in de jachthaven van Willemstad.

Jachthaven de Kil

Op vrijdag 1 november 2019 is van 09:30 uur tot 11:00 uur jachthaven de Kil in Willemsdorp gemonitord op de aanwezigheid van winterconcentraties (figuur 7). Op de dieptemeter is aan de oostzijde voor de trailerhelling een winterconcentratie aangetroffen. De diepte van de haven varieert tussen de 2 en 5 meter. Het doorzicht in de haven was 0,8 meter met een watertemperatuur van 11,4°C. Met de telescoophengel zijn winterconcentraties waargenomen onder de jachten. De grootte van de winterconcentratie is grofweg geschat op 10.000-15.000 kilogram (LxBxD). De vis zat geconcentreerd naast de boten voor de trailerhelling. Met een broedzegen is een trek gedaan om te kijken naar de soortensamenstelling van de winterconcentratie. Aangetroffen soorten zijn roofblei (10 tot 14 centimeter), blankvoorn (6 tot 9 centimeter) en baars (8 centimeter). Het water doorzicht was dusdanig slecht dat er geen camerabeelden konden worden gemaakt.

Figuur 7: Aangetroffen concentratie in het rood gearceerd in Jachthaven de Kil.

Jachthaven Strijensas

Op vrijdag 1 november 2019 is van 11:15 uur tot 13:00 uur de Jachtenhaven Strijensas gemonitord op de aanwezigheid van winterconcentraties (figuur 8). Op de dieptemeter zijn visconcentraties aangetroffen in het midden van de haven. De diepte van de haven is variërend tussen de 2 en 3 meter, het doorzicht in de haven was 0,9 meter met een watertemperatuur van 10,6 graden Celsius. Met de telescoophengel is een winterconcentratie waargenomen onder de jachten in het oosten van de haven. Deze concentraties zijn gefilmd met een onderwatercamera. Er zijn twee opnames gemaakt; 2019_11_1_11_58_Strijensas01 en 2019_11_1_11_8_7_Strijensas02. Vanaf de camerabeelden zijn geen soorten te onderscheiden. De grote van de winterconcentratie is grofweg geschat op enkele tientallen tonnen vis. De vis die geconcentreerd zat tussen de boten is bemonsterd met een broedzegen om de soortensamenstelling te bepalen. Aangetroffen soorten zijn blankvoorn (6 tot 11 centimeter), baars (7 tot 16 centimeter), brasem (8 en 9 centimeter), roofblei (10 tot 13 centimeter), snoep (11 centimeter) en winde (9 tot 13 centimeter).

Figuur 8: In het rood gearceerd de visconcentraties en in het blauw een balletje vis dat gefilmd is. Jachthaven Strijensas.

Marina Numansdorp

Op vrijdag 1 november 2019 is van 14:30 uur tot 15:45 uur de Marinahaven Numansdorp is gemonitord op de aanwezigheid van winterconcentraties (figuur 9). Op de dieptemeter zijn visconcentraties aangetroffen aan de westkant van de haven en tussen de boten. De diepte van de haven varieert tussen de 5 en 6 meter. Het doorzicht in de haven was 2,6 meter met een watertemperatuur van 12,1°C.

Met de telescoophengel is een winterconcentratie waargenomen onder de jachten. Deze concentratie in het noordelijke hoekje is gefilmd met een onderwatercamera. Er zijn twee opnames gemaakt; 2019_11_1_13_2_24_MarinaNumansdorp01 en 2019_11_1_13_3_44_MarinaNumansdorp02. Vanaf de camerabeelden is blankvoorn te onderscheiden. Eventuele andere soorten zijn niet te onderscheiden. De grootte van de winterconcentratie is grofweg geschat op enkele tientallen tonnen vis. De vis zat geconcentreerd vanaf de bodem tot op 1,5 meter van het wateroppervlak. De vis die geconcentreerd zat tussen de boten is bemonsterd met een broedzegen om de soortensamenstelling te bepalen. Aangetroffen soorten zijn blankvoorn (7 tot 10 centimeter), baars (9 tot 11 centimeter) en snoek (64 centimeter). Een havenwerknemer vertelde dat er dit najaar beduidend minder vis in de haven zit geconcentreerd dan de jaren ervoor.

Figuur 9: In het rood gearceerd de visconcentraties en in het blauw een balletje vis dat gefilmd is (links) en screenshot van de camerabeelden (rechts). Jachthaven Numansdorp.

Dorpshaven Moerdijk

Op maandag 4 november 2019 is de Dorpshaven in Moerdijk gemonitord op de aanwezigheid van winterconcentraties. Op de dieptemeter zijn geen visconcentraties aangetroffen. Ook met de telescoophengel is geen winterconcentratie waargenomen.

Bijlage 3. Lengte-gewichtrelaties

Tabel B3.1. Gebruikte parameters voor de lengte-gewichtrelaties voor de verschillende vissoorten. Voor brasem, snoekbaars en blankvoorn zijn a- en b-waarden berekend op basis van in deze bemonstering gevangen individuen.

Soort	a	b	Bron
Aal	0.0008	3.204885	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Alver	0.003985	3.209711	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Baars	0.005461	3.28525	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Blankvoorn	0.003	3.463	Bemonstering benedenrivieren (zie paragraaf 4.3)
Blauwneus	0.004606	3.234545	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Bot	0.010721	3.020763	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Brasem	0.008	3.122	Bemonstering benedenrivieren (zie paragraaf 4.3)
Dikkopje	0.006223	3.173	Lengte-gewichtrelaties WMR (Robinson <i>et al.</i> , 2010)
Donaubrasem	0.0102	3.197	Lengte-gewichtrelaties WMR (Bureau Waardenburg: Kakareko <i>et al.</i> , 2008)
Driedoornige stekelbaars	0.003724	3.212666	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Europese meerval	0.006638	3.072042	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Giebel	0.013737	2.76428	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Graskarper	0.003489	3.363033	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Hybride	0.010832	3.173268	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Karper	0.004072	3.246276	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Kesslers grondel	0.0832	2.46	Lengte-gewichtrelaties WMR (Bureau Waardenburg: Fishbase, mediaan 3 bronnen N. gorlap)
Kolblei	0.011407	3.092151	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Marmgrondel	0.0042	3.32	Lengte-gewichtrelaties WMR
Noordzeehouting	0.0126	2.95	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Pontische stroomgrondel	0.0091	3.14	Lengte-gewichtrelaties WMR (Bureau Waardenburg: Fishbase, mediaan 4 bronnen soort)
Pos	0.0106	3.0780	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Rietvoorn	0.0126	2.95	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Rivierprik	0.0004	3.4913	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Roofblei	0.010643	3.07804	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Sneep	0.00438	3.35606	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Snoek	0.000382	3.491289	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Snoekbaars	0.004	3.178	Bemonstering benedenrivieren (zie paragraaf 4.3)
Spiegelkarper	0.0036	3.3869	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Spiering	0.006463	3.138093	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Winde	0.003091	3.194753	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Witvingrondel	0.0087	3.05	Lengte-gewichtrelaties WMR (Bureau Waardenburg: Fishbase, mediaan 130 bronnen familie)
Zeebaars	0.0074	3.096	Lengte-gewichtrelaties WMR (Coull <i>et al.</i> , 1989)
Zeelt	0.013719	3.043198	(de Laak & Klein Breteler, 2002)
Zwartbekgrondel	0.0174	2.96	Lengte-gewichtrelaties WMR (Bureau Waardenburg: Fishbase, mediaan 11 bronnen soort)

Bijlage 4. Lengte-gewichtrelaties brasem, blankvoorn en snoekbaars

Voor blankvoorn, brasem en snoekbaars werd gedurende deze bemonstering van genoeg vissen de lengte en het gewicht verzameld, waardoor er voor deze soorten een specifieke lengte-gewichtrelatie voor het benedenrivierengebied berekend kon worden. Figuur B4.1 toont aan dat de lengte-gewichtrelaties per water niet duidelijk significant van elkaar verschillen (de betrouwbaarheidsintervallen overlappen). Daarom is besloten één lengte-gewichtrelatie voor het gehele gebied te berekenen, zoals in figuur B4.2. Statistisch gezien geldt voor brasem (gepaarde permutatietest: $p < 0.01$) en blankvoorn (gepaarde permutatietest, $p < 0.01$) dat de gemeten gewichten gemiddeld gezien significant hoger waren dan te verwachten op basis van de standaardrelatie². Dit suggereert dus dat de blankvoorn en brasem gevangen in deze bemonstering in goede conditie zijn. Voor snoekbaars werd een significant verschil de andere kant op gevonden (gepaarde permutatietest, $p < 0.02$) – de gevangen individuen waren hier iets lichter dan de verwachting.

Niet-parametrische gepaarde permutatietest

Er is een niet-parametrische gepaarde permutatietest toegepast, waarbij wordt getest of het gemiddelde geobserveerd gewicht significant verschilt van het gemiddelde verwachte gewicht op basis van de standaard a en b waarden. Voor elke vis is er een verwacht en een geobserveerd gewicht. Wanneer er geen significant verschil tussen verwacht en geobserveerd zou zijn, zouden de labels "geobserveerd" en "verwacht" per vis dus uitwisselbaar zijn. Er is een simulatie uitgevoerd waarbij voor elke vis het label van de gewichten willekeurig wordt toegewezen. Uit dit gesimuleerde monster kan het gemiddelde gewichtsverschil tussen verwacht en geobserveerd worden berekend. We hebben dit proces vervolgens 999 keer herhaald. Uit de 999 simulaties is vervolgens verdeling van het gemiddelde gewichtsverschil van deze steekproef berekend – dat is hoe die verdeling er dus uit zou zien als er geen significant verschil zou zijn. De p-waarde wordt vervolgens berekend als de kans om het *daadwerkelijke* geobserveerde verschil te vinden. Als deze kans < 0.05 is, is er sprake van een significant verschil. Deze test is voor de lengte-gewicht analyse uitgevoerd met log-getransformeerde data.

Figuur B4.1. LOG gewicht (g) uitgezet tegen LOG lengte (cm) voor de verschillende wateren voor blankvoorn, brasem en snoekbaars. De zwarte lijn geeft de standaard lengte-gewichtrelatie weer.

Figuur B4.2. LOG gewicht (g) uitgezet tegen LOG lengte (cm) voor de wateren gezamenlijk (zwarte lijn) voor blankvoorn, brasem en snoekbaars. De blauwe lijn geeft de standaard lengte-gewichtrelatie weer.

Bijlage 5. Totale vangsten per trek

Tabel B5.1. Totaal gevangen aantallen en berekend gewicht per trek, met en zonder tuigrendement verrekend.

Water	Vangtuig	Treknummer	Zonder tuigrendement		Met tuigrendement	
			Totaal gevangen aantal	Totaal gevangen gewicht (kg)	Totaal gevangen aantal	Totaal gevangen gewicht (kg)
Afgedamde Maas	Stortkuil	AFM_SK2	2	0.0	3	0.0
Afgedamde Maas	Stortkuil	AFM_SK3	145	20.4	190	31.3
Afgedamde Maas	Stortkuil	AFM_SK4	72	61.9	110	102.7
Afgedamde Maas	Stortkuil	AFM_SK5	84.04	1.3	105	1.7
Afgedamde Maas	Zegen	AFM_ZE1	1	2.8	1	3.5
Amer	Stortkuil	AME_SK1	852.4	117.4	1125	171.9
Amer	Stortkuil	AME_SK2	122	37.4	174	60.8
Amer	Stortkuil	AME_SK3	1635	105.5	2090	154.2
Amer	Stortkuil	AME_SK4	512.5	97.0	703	147.1
Amer	Zegen	AME_ZE1	34	83.3	43	104.1
Amer	Zegen	AME_ZE2	59	136.6	74	170.7
Beneden Merwede	Stortkuil	BEM_SK10	27	8.7	39	14.1
Beneden Merwede	Stortkuil	BEM_SK11	97	36.8	149	59.8
Beneden Merwede	Stortkuil	BEM_SK9	43	25.0	66	41.4
Beneden Merwede	Zegen	BEM_ZE1	3	4.4	4	5.5
Beneden Merwede	Zegen	BEM_ZE2	12	13.3	15	16.7
Bergsche Maas	Stortkuil	BER_SK1	66	17.8	93	28.6
Bergsche Maas	Stortkuil	BER_SK2	99	41.9	144	68.8
Bergsche Maas	Stortkuil	BER_SK3	74	23.0	104	37.3
Bergsche Maas	Stortkuil	BER_SK4	385	208.0	592	341.7
Boven Merwede	Stortkuil	BOM_SK1	115	41.5	175	67.4
Boven Merwede	Stortkuil	BOM_SK12	20	1.1	26	1.6
Boven Merwede	Stortkuil	BOM_SK13	140	135.3	224	224.8
Boven Merwede	Zegen	BOM_ZE1	434.97	912.0	544	1140.0
Boven Merwede	Zegen	BOM_ZE2	5	2.8	6	3.6
Brabantse Biesbosch	Stortkuil	BRB_SK1	439	65.7	573	107.9
Brabantse Biesbosch	Stortkuil	BRB_SK3	214.98	5.6	272	8.8
Brabantse Biesbosch	Stortkuil	BRB_SK4	102	9.9	130	15.9
Brabantse Biesbosch	Zegen	BRB_ZE1	96	210.3	120	262.8
Brabantse Biesbosch	Zegen	BRB_ZE10	872.04	2232.4	1090	2790.5
Brabantse Biesbosch	Zegen	BRB_ZE11	20	25.4	25	31.7
Brabantse Biesbosch	Zegen	BRB_ZE2	8	4.0	10	5.0
Brabantse Biesbosch	Zegen	BRB_ZE3	2	0.0	3	0.0
Brabantse Biesbosch	Zegen	BRB_ZE4	22	42.0	28	52.5
Brabantse Biesbosch	Zegen	BRB_ZE5	11	22.9	14	28.7
Brabantse Biesbosch	Zegen	BRB_ZE6	26	0.0	33	0.1
Brabantse Biesbosch	Zegen	BRB_ZE8	14	7.2	18	9.0
Brabantse Biesbosch	Zegen	BRB_ZE9	3	0.2	4	0.3
Brabantse Biesbosch	Zegen	BRB_ZE7	0	0.0	0	0.0
Dordtse Biesbosch	Zegen	DOB_ZE1	5	3.8	6	4.7
Dordtse Biesbosch	Zegen	DOB_ZE2	44.01	2.5	55	3.2
Dordtse Biesbosch	Zegen	DOB_ZE3	2	1.8	3	2.2
Dordtse Biesbosch	Zegen	DOB_ZE4	23	22.0	29	27.5
Dordtse Kil	Stortkuil	DOK_SK2	30	13.7	48	22.6
Dordtse Kil	Stortkuil	DOK_SK1	0	0.0	0	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK1	4	2.6	5	4.3
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK11	1	0.0	1	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK13	60	0.7	75	0.8
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK14	4	0.1	5	0.2
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK15	40	24.6	56	40.9
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK16	9	0.1	11	0.1
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK17	210	1.5	263	1.9
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK18	7865.01	62.7	9836	83.8
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK19	5	0.0	6	0.1
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK2	3	0.0	4	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK20	1071.55	18.6	1342	26.7
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK21	181	3.8	227	5.1
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK24	1	0.0	1	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK25	324.03	20.0	408	31.9
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK26	18	7.3	26	12.1
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK27	1	0.0	1	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK28	3	6.9	5	11.5
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK29	219.01	2.4	274	2.9
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK30	4	3.4	6	5.7
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK31	12	27.1	20	45.1
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK32	1	0.0	1	0.0

Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK4	17	2.5	22	4.1
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK6	5	0.1	6	0.1
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK7	1	0.0	1	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK8	249	8.6	315	13.2
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK9	1	0.0	1	0.0
Haringvliet	Zegen	HVL_ZE3	203.01	494.1	254	617.6
Haringvliet	Zegen	HVL_ZE4	310.97	616.2	389	770.2
Haringvliet	Zegen	HVL_ZE5	1	2.7	1	3.4
Haringvliet	Zegen	HVL_ZE6	0	0.0	0	0.0
Haringvliet	Zegen	HVL_ZE1	0	0.0	0	0.0
Haringvliet	Zegen	HVL_ZE2	0	0.0	0	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK22	0	0.0	0	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK33	0	0.0	0	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK12	0	0.0	0	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK10	0	0.0	0	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK5	0	0.0	0	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK23	0	0.0	0	0.0
Haringvliet	Stortkuil	HVL_SK3	0	0.0	0	0.0
Haven Dordtse Kil	Zegen	HDK_ZE1	27	0.3	34	0.4
Haven Middelharnis	Zegen	HMH_ZE1	177.03	1.0	221	1.3
Haven Strijen Sas	Zegen	HSS_ZE1	1468.96	11.3	1836	14.1
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK1	290.02	34.0	383	55.2
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK10	115	56.2	168	93.2
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK11	355.96	347.0	570	576.2
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK12	501.5	183.2	687	301.5
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK13	964	406.9	1493	665.0
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK14	620.74	227.0	911	370.5
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK15	27	9.2	37	15.1
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK16	55	6.8	71	10.8
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK17	6	0.0	8	0.0
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK18	378	96.6	538	151.9
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK2	8	15.2	13	25.4
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK3	26	30.1	40	50.1
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK4	264.99	199.8	420	332.5
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK5	5	2.1	7	3.5
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK6	96	145.9	160	243.1
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK7	396	372.2	608	618.3
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK8	3	0.9	4	1.5
Hollands Diep	Stortkuil	HOD_SK9	36	11.3	50	18.7
Hollands Diep	Zegen	HOD_ZE1	7	13.2	9	16.5
Hollands Diep	Zegen	HOD_ZE2	8	7.5	10	9.3
Hollands Diep	Zegen	HOD_ZE3	2	0.0	3	0.0
Hollands Diep	Zegen	HOD_ZE4	4	2.7	5	3.3
Hollands Diep	Zegen	HOD_ZE5	11	15.2	14	19.0
Hollandse IJssel	Stortkuil	HOL_SK1	310	59.2	426	93.9
Hollandse IJssel	Stortkuil	HOL_SK2	395	73.2	548	115.1
Lek	Stortkuil	LEK_SK1	17	14.2	27	23.7
Lek	Stortkuil	LEK_SK2	191	54.7	282	86.8
Lek	Stortkuil	LEK_SK3	112	22.5	155	34.9
Lek	Stortkuil	LEK_SK4	90	17.4	127	28.0
Lek	Stortkuil	LEK_SK5	21	5.0	30	8.1
Lek	Stortkuil	LEK_SK6	190	120.5	301	199.5
Lek	Zegen	LEK_ZE1	18	2.3	23	2.9
Lek	Zegen	LEK_ZE2	158.99	4.3	199	5.3
Lek	Zegen	LEK_ZE3	3	1.9	4	2.3
Lek	Zegen	LEK_ZE4	40	22.7	50	28.3
Lek	Zegen	LEK_ZE5	10	14.0	13	17.5
Lek	Zegen	LEK_ZE6	24	40.2	30	50.3
Maas	Stortkuil	MAA_SK1	74	14.2	103	22.4
Maas	Stortkuil	MAA_SK2	26	5.8	38	9.2
Marina HavenNumansdorp	Zegen	MHN_ZE1	1086	7.0	1358	8.8
Nieuwe Merwede	Stortkuil	NIM_SK1	35	13.6	53	22.4
Nieuwe Merwede	Stortkuil	NIM_SK2	63	16.5	87	27.4
Nieuwe Merwede	Stortkuil	NIM_SK3	30	24.0	48	39.9
Nieuwe Merwede	Stortkuil	NIM_SK4	34	13.8	53	22.9
Nieuwe Merwede	Zegen	NIM_ZE4	1	0.0	1	0.0
Nieuwe Merwede	Zegen	NIM_ZE5	0	0.0	0	0.0
Nieuwe Merwede	Zegen	NIM_ZE1	2	4.4	3	5.5
Nieuwe Merwede	Zegen	NIM_ZE2	176	520.2	220	650.3
Nieuwe Merwede	Zegen	NIM_ZE3	0	0.0	0	0.0
Oude Maas	Stortkuil	OUM_SK4	41	52.6	63	87.6
Oude Maas	Stortkuil	OUM_SK5	118	209.5	193	349.2
Oude Maas	Stortkuil	OUM_SK3	3	0.6	5	1.0
Oude Maas	Zegen	OUM_ZE2	6	0.0	8	0.0
Oude Maas	Zegen	OUM_ZE1	0	0.0	0	0.0
Wantij	Stortkuil	WAN_SK1	737	10.3	927	16.6

Bijlage 6. Totale aantallen en gewichten gevangen vissoorten

Tabel B6.1. Totaal gevangen aantallen en berekend gewicht voor alle soorten per water per tuig, met en zonder tuigrendement verrekend.

Soort	Latijnse naam	Stortkuil				Zegen			
		Zonder tuigrendement		Met tuigrendement		Zonder tuigrendement		Met tuigrendement	
		Totaal gevangen aantal	Totaal gevangen kg	Totaal gevangen aantal	Totaal gevangen kg	Totaal gevangen aantal	Totaal gevangen kg	Totaal gevangen aantal	Totaal gevangen kg
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	6	3.8	10	6.3	0	0	0	0
Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	892.3	1.5	1115.4	1.8	20	0	25	0
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	1400.7	123.9	1811.7	196	715	41.6	893.8	52
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	11929.9	1024.5	15559.1	1636.9	2059.9	14.7	2574.9	18.4
Blauwneus	<i>Vimba vimba</i>	5	0.7	6.7	1	0	0	0	0
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	85.2	1.1	106.6	1.4	4	0.5	5	0.7
Brasem	<i>Abramis brama</i>	5418.9	2253.9	7566.8	3685.3	2178	4839.4	2722.5	6049.2
Dikkopje	<i>Pomatoschistus minutus</i>	1	0	1.2	0	0	0	0	0
Donaubrasem	<i>Ballerus sapa</i>	6	2.7	8.3	4.2	0	0	0	0
Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	0	0	0	0	10	0	12.5	0
Europese meerval	<i>Silurus glanis</i>	1	4.6	1.7	7.7	0	0	0	0
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>	1	0.8	1.7	1.3	1	1.3	1.2	1.6
Graskarper	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	0	0	0	0	4	51.5	5	64.4
Hybride	<i>Hybride</i>	36.2	13.8	56.9	22.7	2	4.6	2.5	5.8
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	2	14.7	3.3	24.6	91	262	113.8	327.4
Kesslers grondel	<i>Ponticola kessleri</i>	2	0.1	2.5	0.1	0	0	0	0
Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	591.1	86.3	791.9	130.9	0	0	0	0
Marmergrondel	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	0	0	0	0	19	0	23.8	0
Noordzeehouting	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	5	5.7	8.3	9.5	0	0	0	0
Pontische stroomgrondel	<i>Neogobius fluviatilis</i>	32	0.6	39.9	0.8	3	0	3.8	0.1
Pos	<i>Gymnocephalus cernua</i>	126.2	1.4	157.7	1.7	2	0	2.5	0
Rietvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	13	3.9	20.4	6.3	3	1	3.8	1.2
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	9	0.9	15	1.6	0	0	0	0
Roofblei	<i>Leuciscus aspius</i>	76	23.3	124.2	38.7	56	2	70	2.5
Sneep	<i>Chondrostoma nasus</i>	11.2	0.3	14.1	0.3	6	0.1	7.5	0.1
Snoek	<i>Esox lucius</i>	25	59.1	41.7	98.5	66	114.4	82.5	143
Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	1161.6	457.1	1708.7	755.5	41	71.7	51.2	89.6
Spiegelkarper	<i>Cyprinus carpio</i>	0	0	0	0	10	36.8	12.5	46
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	20.5	0.1	25.6	0.2	0	0	0	0
Winde	<i>Leuciscus idus</i>	190.2	53.4	265.3	87.4	131	66.1	163.8	82.7
Witvinriviergrondel	<i>Romanogobio belingi</i>	12	0.1	15	0.1	0	0	0	0
Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>	1	0	1.2	0	0	0	0	0
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	0	0	0	0	5	3.1	6.2	3.8
Zwartbekgrondel	<i>Neogobius melanostomus</i>	160.8	1.2	201	1.5	15	0	18.8	0.1

Bijlage 7. Geschatte gemiddelde dichtheden per soort per water per tuig

Tabel B7.1. Geschatte gemiddelde dichtheden in aantallen (#/ha) en biomassa (kg/ha) van alle soorten per water per tuig (verrekend met rendement, zie Tabel 3.4).

Soort	Vangtuig	Afgedamde Maas		Amer		Beneden Merwede		Bergsche Maas		Boven Merwede		Brabantse Biesbosch		Dordtse Kil		Haringvliet		Hollands Diep		Hollandse IJssel		Lek		Maas		Nieuwe Merwede		Oude Maas		Wantij		Dordtse Biesbosch		
		#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha			
Aal	Stortkuil	0.00	0.00	2.08	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.		
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Alver	Stortkuil	0.00	0.00	1.25	0.03	0.80	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	4.17	0.01	0.00	0.00	0.03	0.00	6.40	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	12.65	0.04	1500.00	1.89	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	16.36	0.02	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Baars	Stortkuil	50.90	10.15	34.17	8.55	0.00	0.00	18.33	4.85	1.30	0.33	19.58	6.35	0.00	0.00	25.82	0.83	3.13	0.70	4.38	0.94	3.74	3.19	0.00	0.00	2.19	0.48	0.00	0.00	18.75	11.04	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	6.35	6.96	n.v.t.	n.v.t.	1.50	0.01	1.88	0.07	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	2.02	0.30	n.v.t.	n.v.t.	26.82	31.09	n.v.t.	n.v.t.	0.27	0.40	0.97	0.01	n.v.t.	n.v.t.	40.56	0.44	
Blankvoorn	Stortkuil	32.46	1.86	189.11	21.12	21.64	8.13	93.75	36.86	64.74	26.48	216.24	1.95	4.17	2.09	398.36	2.71	90.39	35.49	49.17	6.02	59.17	25.68	26.53	6.16	40.32	17.94	10.01	10.03	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	3.16	0.03	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	29.46	1.85	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.97	0.00	n.v.t.	n.v.t.	9.99	0.07	
Blauwneus	Stortkuil	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.05	0.00	0.00	0.22	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Bot	Stortkuil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.02	5.00	0.14	0.99	0.04	0.00	0.00	0.63	0.02	0.27	0.00	0.57	0.00	8.75	0.05	4.01	0.03	2.78	0.03	0.22	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.24	0.12	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.62	0.02	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	1.18	0.02	
Brasem	Stortkuil	6.15	9.54	592.09	54.75	50.04	23.83	47.19	55.29	28.11	34.30	37.08	4.32	9.79	6.14	23.02	2.37	113.76	89.25	233.13	63.08	49.11	23.75	5.42	2.18	6.72	3.57	65.89	131.77	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	128.80	302.11	5.27	6.97	n.v.t.	n.v.t.	308.67	640.08	173.59	442.58	n.v.t.	n.v.t.	115.13	246.83	0.42	1.17	n.v.t.	n.v.t.	39.99	8.21	n.v.t.	n.v.t.	18.77	49.69	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	9.73	22.21	
Dikkopje	Stortkuil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Donaubrasem	Stortkuil	0.00	0.00	0.94	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.12	0.00	0.00	0.12	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Driedoornige stekelbaars	Stortkuil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.92	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.42	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Europese meerval	Stortkuil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	2.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Giebel	Stortkuil	0.00	0.00	0.42	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.27	0.36	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Graskarper	Stortkuil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	1.09	14.11	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Hybride	Stortkuil	0.00	0.00	4.95	1.64	0.56	0.39	0.83	0.32	0.97	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	0.46	0.83	0.44	0.13	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.42	0.98	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Karper	Stortkuil	0.98	7.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	2.24	13.02	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	23.94	66.47	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Kesslers grondel	Stortkuil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Kolblei	Stortkuil	0.00	0.00	75.81	4.85	0.00	0.00	1.25	0.03	0.83	0.16	4.17	0.09	0.63	0.03	0.00	0.00	11.11	3.32	76.88	11.03	5.68	0.57	6.14	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Marmergrondel	Stortkuil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00											

Soort	Vangtuig	Afgedamde Maas		Amer		Beneden Merwede		Bergsche Maas		Boven Merwede		Brabantse Biesbosch		Dordtse Kil		Haringvliet		Hollands Diep		Hollandse IJssel		Lek		Maas		Nieuwe Merwede		Oude Maas		Wantij		Dordtse Biesbosch		
		#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha	#/ha	kg/ha			
Pontische stroomgrondel	Stortkuil	0.00	0.00	0.31	0.00	0.42	0.01	0.31	0.01	0.44	0.01	4.17	0.09	0.00	0.00	0.15	0.00	0.51	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.91	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.02	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.13	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	1.18	0.00	
Pos	Stortkuil	0.35	0.00	14.53	0.23	0.00	0.00	3.44	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.01	0.83	0.01	1.24	0.01	0.63	0.01	0.13	0.00	3.13	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	1.24	0.01	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.97	0.01	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Rietvoorn	Stortkuil	0.00	0.00	2.19	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.		
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.58	0.21	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Rivierprik	Stortkuil	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	0.14	1.25	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.03	3.25	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Roofblei	Stortkuil	0.00	0.00	4.90	1.22	1.53	0.39	1.67	0.35	5.06	1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.51	0.51	1.67	0.57	2.57	1.09	9.08	1.99	0.63	0.01	0.48	0.13	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.10	0.02	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.70	0.41	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	1.18	0.01	
Sneep	Stortkuil	0.00	0.00	0.63	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	0.10	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.40	0.01	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.97	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Snoek	Stortkuil	2.45	2.95	0.83	1.68	0.00	0.00	0.00	0.00	2.22	4.48	2.78	9.61	0.00	0.00	0.07	0.32	0.12	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	1.88	5.22	0.00	0.00	3.17	7.04	n.v.t.	n.v.t.	6.74	7.94	5.50	12.76	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	1.74	2.66	n.v.t.	n.v.t.	1.24	2.62	n.v.t.	n.v.t.	0.37	0.86	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	8.32	4.21	
Snoekbaars	Stortkuil	7.54	5.55	84.84	34.10	5.97	4.29	55.83	20.84	10.09	4.52	26.53	19.17	6.67	2.88	7.00	1.23	15.56	10.19	75.42	22.09	21.68	7.73	17.12	6.16	11.38	6.07	3.57	3.21	18.75	8.56	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	1.86	3.14	1.32	1.78	n.v.t.	n.v.t.	5.23	9.46	0.68	2.32	n.v.t.	n.v.t.	0.66	1.91	1.80	3.76	n.v.t.	n.v.t.	10.87	16.24	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	1.40	0.01	n.v.t.	n.v.t.	3.62	1.93	
Spiegelkarper	Stortkuil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.21	0.96	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	2.45	8.76	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Spiering	Stortkuil	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Winde	Stortkuil	0.00	0.00	10.42	2.65	0.00	0.00	1.46	0.25	0.74	0.33	2.50	0.03	0.00	0.00	3.98	0.05	1.62	0.68	0.63	0.06	4.60	1.17	2.29	0.44	0.31	0.00	6.94	11.30	4.86	6.35	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	7.46	13.88	1.72	2.55	n.v.t.	n.v.t.	0.72	1.22	1.43	2.08	n.v.t.	n.v.t.	3.01	1.16	n.v.t.	n.v.t.	1.46	2.55	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	2.35	1.35	
Witvinriviergrondel	Stortkuil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	0.01	1.94	0.02	0.00	0.00	1.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00
Zeebaars	Stortkuil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Zeelt	Stortkuil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.24	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.92	1.42	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	
Zwartbekgrondel	Stortkuil	0.63	0.00	2.81	0.02	0.38	0.00	2.19	0.02	0.44	0.00	7.08	0.09	0.63	0.03	1.06	0.01	0.79	0.00	34.38	0.20	0.20	0.00	1.25	0.00	0.94	0.01	0.60	0.00	2.08	0.00	n.v.t.	n.v.t.	
	Zegen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.63	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	0.21	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.40	0.00	n.v.t.	n.v.t.	0.00	0.00	1.93	0.00	n.v.t.	n.v.t.	6.37	0.00	

Bijlage 8. Oost-west gradiënt Haringvliet

Figuur B8.1. Geschatte dichtheden (na verrekening met vangstrendement) in #/ha (boven) en kg/ha (onder) voor de verschillende stortkuiltrekken in het Haringvliet. Trekken zijn gerangschikt van west (links) naar oost (rechts).

Bijlage 9. Resultaten bemonstering 2012

Afbeelding 3.1. Aandelen per soort in kg/ha (links) en aantal/ha (rechts) voor de belangrijkste soorten in het totale visbestand (excl. zoute wateren)

Figuur B9.1. Figuur uit Witteveen & Bos (2013) met totale aandelen per soort in de bemonstering in 2012.

Figuur B9.2. Gewogen gemiddelden (kg/ha) voor de wateren waarvoor dit in beide bemonsteringen mogelijk was. Voor brasem, blankvoorn en snoekbaars; overige soorten zijn onder 'overig' geschaard. NB. bemonsteringen zijn niet op exact dezelfde wijze uitgevoerd, dus één-op-één vergelijken is niet mogelijk. Data 2012 uit Witteveen & Bos (2013).

Figuur B9.3. Lengtefrequentieverdelingen in totale aantallen van brasem (links) en snoekbaars (rechts) voor de bemonstering in 2012 (Witteveen & Bos, 2013).

Figuur B9.4. Lengtefrequentieverdelingen (gemiddelde aantal (#/ha)) voor brasem (links) en snoekbaars (rechts) voor de bemonstering in 2019 voor stortkuil (boven) en zegen (onder).

Bijlage 10. Vergelijking vangsten Rijkswaterbemonstering en benedenrivierenbemonstering

Figuur B10.1. Gemiddelde vangsten (kg/ha) voor de verschillende tuigen in de Rijkswaterbemonstering in 2019 (RW (van Rijssel et al., 2020)) en de benedenrivierenbemonstering in 2019 (BR, voorliggend rapport) op de wateren waar in beiden bemonsteringen gevist is. Het Heusdensch kanaal behoort in de benedenrivierenbemonstering tot de Afgedamde Maas. NB Er is met verschillende tuigen gevist en op verschillende locaties, dus resultaten kunnen niet één-op-één vergeleken worden.

Overige soorten in de Rijkswaterbemonstering bestonden voornamelijk uit: Afgedamde Maas: aal, pos. Getijden Lek: aal, Pontische stroomgrondel. Haringvliet: aal, pos, zwartbekgrondel. Heusdensch kanaal: aal, zwartbekgrondel. Hollands Diep: aal. Hollandse IJssel: aal, zwartbekgrondel. Nieuwe Merwede: Aal, zwartbekgrondel. Oude Maas: Aal, dunlipharder.

Figuur B10.2. Gemiddelde vangsten (#/ha) voor de verschillende tuigen in de Rijkswaterbemonstering in 2019 (RW (van Rijssel et al., 2020)) en de benedenrivierenbemonstering in 2019 (BR, voorliggend rapport) op de wateren waar in beide bemonsteringen gevist is. Het Heusdensch kanaal behoort in de benedenrivierenbemonstering tot de Afgedamde Maas. NB Er is met verschillende tuigen gevist en op verschillende locaties, dus resultaten kunnen niet één-op-één vergeleken worden.

Overige soorten in de Rijkswaterbemonstering bestonden voornamelijk uit: Afgedamde Maas: Kesslers grondel, marmgrondel, Pontische stroomgrondel, zwartbekgrondel. Getijden Lek: aal, bot, Pontische stroomgrondel, zwartbekgrondel. Haringvliet: Aal, bot, grondels sp, haring/sprot, pos, spiering, zwartbekgrondel. Heusdensch kanaal: aal, Kesslers grondel, Pontische stroomgrondel, zwartbekgrondel. Hollands Diep: Aal, bot, pos, zwartbekgrondel. Hollandse IJssel: aal, bot, rietvoorn, zwartbekgrondel. Nieuwe Merwede: Aal, bot, Pontische stroomgrondel, witvinriviergrondel en zwartbekgrondel. Oude Maas: Aal, bot, zwartbekgrondel. Data uit (van Rijssel et al., 2020).

Figuur B10.3. Trends in vangsten (kg/ha) met de boomkor in de Rijkswaterbemonstering in de benedenrivieren (van Rijssel et al., 2020)

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

Bezoekers adres:

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

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

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