



Vismonitoring Rijkswateren t/m 2022

Deel II: Toegepaste methoden

Auteur(s): Olvin van Keeken

Wageningen University &
Research rapport C042/23

Vismonitoring Rijkswateren t/m 2022

Deel II: Toegepaste methoden

Auteur(s): Olvin van Keeken

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Marine Research en gefinancierd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van de Wettelijke Onderzoekstaken (WOT), thema 'Visserij' (projectnummer WOT-05-001-006, WOT-05-001-007) en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat in het kader van de Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL) (BM 23.11)

Wageningen Marine Research
IJmuiden, juli 2023

Wageningen Marine Research rapport C042/23

Keywords: Surveys, Vismonitoring, Vistuigen, Zoetwater, Overgangswateren

Opdrachtgever: Ministerie van LNV
F. van den Berg
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Rijkswaterstaat
C. Schmidt
Postbus 20906
2500 EX Den Haag

BAS code(s): WOT-05-001-006 / WOT-05-001-007

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/633142>.

Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

© Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research, instituut
binnen de rechtspersoon Stichting
Wageningen Research, hierbij
vertegenwoordigd door
Drs. Ir. M.T. van Manen, Directeur
Bedrijfsvoering

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

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

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

A_4_3_1 V32 (2021)

Inhoud

Samenvatting	6
1 Inleiding	7
1.1 Het programma	7
1.2 Wijzigingen in 2022 ten opzichte van 2021	11
2 Doel en wettelijke basis	12
3 Gegevensbeheer	13
4 Meren	14
4.1 Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen	14
4.1.1 Vistuigen	14
4.1.2 Locaties	15
4.1.3 Bemonstering	16
4.1.4 Gegevensverzameling	17
4.1.5 Gegevensopwerking	18
4.2 Oevermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen	20
4.2.1 Vistuigen	20
4.2.2 Locaties	20
4.2.3 Bemonstering	23
4.2.4 Gegevensverzameling	23
4.2.5 Gegevensopwerking	24
4.3 Diadrome vismonitoring Kornwerderzand (Waddenzee) met fuiken	25
4.3.1 Vistuigen	25
4.3.2 Locaties	25
4.3.3 Bemonstering	26
4.3.4 Gegevensverzameling	27
4.3.5 Gegevensopwerking	27
4.4 Monitoring randmeren met actieve vistuigen	28
4.4.1 Vistuigen	30
4.4.2 Locaties	30
4.4.3 Bemonstering	31
4.4.4 Gegevensverzameling	31
4.4.5 Gegevensopslag	31
4.4.6 Gegevensopwerking	31
5 Grote rivieren en overgangswateren	32
5.1 Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen	32
5.1.1 Vistuigen	33
5.1.2 Locaties en monitoringsfrequentie	34
5.1.3 Bemonstering	38
5.1.4 Gegevensverzameling	39
5.1.5 Gegevensopwerking	39
5.2 Vangstregistratie aalvissers zoete rijkswateren	40
5.2.1 Vistuigen	40
5.2.2 Locaties	40
5.2.3 Bemonstering	44
5.2.4 Gegevensverzameling	44
5.2.5 Gegevensopwerking	44

5.3	Monitoring grote rivieren op basis van zalmsteek- registraties	46
5.3.1	Vistuig	46
5.3.2	Locaties	46
5.3.3	Bemonstering	47
5.3.4	Gegevensverzameling	48
5.3.5	Gegevensopwerking	48
5.4	Diadrome vismonitoring zoete rijkswateren met fuiken	49
5.4.1	Vistuig	49
5.4.2	Locaties	50
5.4.3	Bemonstering	51
5.4.4	Gegevensverzameling	52
5.4.5	Gegevensopwerking	52
5.5	Monitoring Westerschelde met ankerkuil	53
5.5.1	Vistuigen	53
5.5.2	Locaties	53
5.5.3	Bemonstering	54
5.5.4	Gegevensverzameling	54
5.5.5	Gegevensopwerking	55
5.6	Monitoring Eems-estuarium met ankerkuil	56
5.6.1	Vistuigen	56
5.6.2	Locaties	56
5.6.3	Bemonstering	57
5.6.4	Gegevensverzameling	57
5.6.5	Gegevensopwerking	57
5.7	Monitoring overgangswateren met boomkor	58
5.7.1	Vistuigen	58
5.7.2	Locaties	58
5.7.3	Bemonstering	60
5.7.4	Gegevensverzameling	60
5.7.5	Gegevensopwerking	60
6	Overige bemonsteringen	61
6.1	Glasaalmonitoring op intreklocaties met kruisnet	61
6.1.1	Vistuigen	61
6.1.2	Locaties	61
6.1.3	Bemonstering	61
6.1.4	Gegevensverzameling	63
6.1.5	Gegevensopslag	63
6.1.6	Gegevensopwerking	63
6.2	Glasaalmonitoring op intreklocaties met een glasaaldetector	64
6.2.1	Vistuigen	64
6.2.2	Locaties	64
6.2.3	Bemonstering	64
6.2.4	Gegevensverzameling	65
6.2.5	Gegevensopslag	65
6.2.6	Gegevensopwerking	65
6.3	Aanlandingsgegevens	66
6.3.1	Landelijke registratie aalvangst ministerie van LNV	66
6.3.2	IJsselmeerafslaggegevens Productschap Vis (1966-2012)	66
6.3.3	IJsselmeergebied aanlandingen vissers PO IJsselmeer (2000-heden)	66
6.3.4	IJsselmeergebied logboek schubvis (2016-heden)	67
6.4	Marktbemonsteringen	68
6.4.1	Vangstbemonstering aal	68
6.4.2	Marktbemonstering schubvis IJsselmeer	68
7	Kwaliteitsborging	70

Literatuur		71
Verantwoording		73
Bijlage 1	Overzicht van alle monitoringsgebieden per programma	74
Bijlage 2	Maand(en) waarin de openwatervismonitoring IJsselmeer en Markermeer is uitgevoerd	75
Bijlage 3	Omrekeningsfactoren voor de grote kuil naar de verhoogde boomkor, voor de actieve monitoring van het open water van het IJsselmeer en Markermeer	76
Bijlage 4	Soorten die op de mm worden gemeten	91
Bijlage 5	Berekening biomassa op basis van lengteverdeling	92
Bijlage 6	Registratieformulier diadrome vis Waddenzee	93
Bijlage 7	Registratieformulier diadrome vis Waddenzee voor lengtemetingen fint	94
Bijlage 8	Registratieformulieren vismonitoring op basis van vangstregistraties aalvissers	95
Bijlage 9	Registratieformulier monitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties	97
Bijlage 10	Registratieformulier monitoring grote rivieren op basis van fuikregistraties	98
Bijlage 11	Specificaties fuikenmonitoring rivieren	100
Bijlage 12	Registratieformulieren marktmonstering aal	101

Samenvatting

Om inzicht te krijgen in de toestand van de rijkswateren worden diverse vismonitoringsprogramma's uitgevoerd. Deze programma's maken deel uit van het Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) - programma in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en het Programmaplan Vis- en Biotamonitoring 2018-2023 van Rijkswaterstaat (RWS). In totaal worden 13 monitoringsprogramma's en één registratieprogramma in de grote zoete rijkswateren (meren en rivieren), de overgangswateren en in de spuikom bij Kornwerderzand in de Waddenzee uitgevoerd.

Ontsluiting van vismonitoringsgegevens gebeurt op drie manieren. Het voorliggende rapport (deel II) is een achtergronddocument waarin de gebruikte monitoringsmethodieken in de verschillende vismonitoringen in de zoete rijkswateren en overgangswateren t/m 2022 zijn vastgelegd. In het rapport 'Toestand en trends' (deel I) worden de resultaten geïnterpreteerd (trends en duiding). Daarnaast worden de monitoringsgegevens via een [dataportaal](#)¹ ontsloten (voorheen rapportage deel III).

Wijzigingen die in 2022 zijn doorgevoerd, staan puntsgewijs opgesomd in paragraaf 1.1. De veranderingen betreffen met name veranderingen in bemonsteringslocaties.

¹ <https://wmropendata.wur.nl/site/zoetwatervis/>

1 Inleiding

1.1 Het programma

Wageningen Marine Research (WMR) voert diverse vismonitoringprogramma's uit voor het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en voor Rijkswaterstaat (RWS). Doel van deze programma's is om 1) conform de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR; Natura 2000) inzicht te krijgen in de biologische toestand van de rijkswateren en trends daarin, en 2) daaruit voortvloeiende beleidsvragen te beantwoorden. Mede op basis van deze vismonitoringen kan worden beoordeeld of de ontwikkeling van habitatrichtlijnsoorten in lijn is met de landelijke instandhoudingsdoelstellingen en specifieke gebiedsdoelen. De monitoringsprogramma's in en rond het IJssel- en Markermeer, de glasaalmonitoring en de monitoring van de aanlandingen vanuit de visserij worden gefinancierd door het ministerie van LNV, de monitoringsprogramma's in de overige zoete rijkswateren en overgangswateren door RWS.

Sinds 2013 vindt ontsluiting van de resultaten van de monitoringprogramma's jaarlijks in een tweedelige rapportage plaats. Deel I van deze rapportage beschrijft de toestand en trends; deel II bevat de uitgevoerde methodieken van de verschillende vis-monitoringprogramma's, met de nadruk op de aanpassingen en afwijkingen in het laatste monitoringsjaar ten opzichte van het programmaplan en voorgaande jaren. Tot 2016 werden tevens de meetgegevens in rapportvorm uitgebracht (deel III). Vanaf 2018 worden de gegevens online beschikbaar gemaakt via een [dataportaal](#)² van WMR.

De in dit rapport (deel II van de rapportage) behandelde monitoringsprogramma's zijn weergegeven in Tabel 6.1. Elk programma kent zijn eigen vistuig(en) met specifieke vangstefficiëntie. In Bijlage 1 staat een tabel, waarin voor de verschillende monitoringsprogramma's wordt aangegeven in welke waterlichamen wordt gevist. De methodebeschrijvingen van de ankerkuilbemonsteringen in de Westerschelde en de Eems-Dollard zijn ook terug te vinden in losstaande rapporten (de Boois & Couperus, 2020; Schulze *et al.*, 2018). De methodebeschrijving van de *Demersal Young Fish Survey* (DFS) in de overgangswateren is beschikbaar via het Nederlandse werkplan voor de Europese dataverzamelingsverordening ([DCF](#))³.

² <https://wmropendata.wur.nl/site/zoetwatervis/>

³ <https://datacollection.jrc.ec.europa.eu/>

Tabel 6.1 De vismonitoringsprogramma's in de zoete rijkswateren en de overgangswateren.

	Programma	Omschrijving	Vanaf	Type tuig	Opdrachtgever
IJsselmeer en Markermeer					
1	Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen	Sinds 1989 gestandaardiseerd. Verhoogde boomkor sinds 2013.	1966	Actief	WOT-LNV
2	Oevermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen	Elektroschepnet en zegen.	2007	Actief	WOT-LNV
3	Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met kieuwnetten (gestopt eind 2020)	Kieuwnetten (staand want) met diverse maaswijdtes in 2014-2020.	2014	Passief	LNv
4	Diadrome vismonitoring Kornwerderzand (Waddenzee) met fuiken	Fuiken	2001	Passief	WOT-LNV
5	Vangstregistratie beroepsvissers zeldzame vis IJsselmeer en Markermeer (gestopt eind 2013)	Registratie van zeldzame vis door commerciële aal- en wolhandkrabvissers, in 1994-2013, met diverse veranderingen in opzet door de jaren heen.	1994	Passief	WOT-LNV
6	Monitoring randmeren met actieve vistuigen	Stort- en wonderkuil sinds 1991 en gestandaardiseerd in 2007: drie clusters van meren welke ieder eens per drie jaar worden bemonsterd. Daarnaast elektroschepnet sinds 2011.	1991	Actief	MWTL_RWS
Grote rivieren en Delta					
7	Monitoring grote rivieren en delta met actieve vistuigen	Elektroschepnet en boomkor vanaf 1992, gestandaardiseerd sinds 1997. Hoeveelheid locaties is toegenomen van 14 in 1997, 11-12 in de periode 1998-2008 naar 27 in de huidige periode. Deels jaarlijks, deels eens per drie jaar. Daarnaast sommige locaties eenmalig, en sommige locaties ook met zegen of stortkuil.	1992	Actief	MWTL-RWS
8	Monitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties	Zalmsteken, 1994 op twee-vijf locaties en gestandaardiseerd in 1997. Vanaf 2014 op drie locaties waarvan één jaarlijks en twee om het jaar.	1994	Passief	MWTL-RWS
9	Monitoring Westerschelde met ankerkuil	Bemonstering met ankerkuil.	2008	Passief	MWTL-RWS
10	Monitoring Eems-estuarium met ankerkuil	Bemonstering met ankerkuil.	2007	Passief	MWTL-RWS
11	Monitoring overgangswateren met boomkor ^a	Bemonstering met boomkor langs overgangswateren, kust en delta.	1970	Actief	WOT-LNV
Alle gebieden					
12	Diadrome vismonitoring zoete rijkswateren met fuiken	Fuiken, sinds 2012 (najaar) en 2014 (voorjaar). Deel locaties (vijf belangrijkste in- uittreklocaties) jaarlijks, deel eens per drie jaar.	2012	Passief	WOT-LNV & MWTL-RWS
13	Vangstregistratie aalvissers zoete rijkswateren	Vangstregistratie van commerciële aalvissers, vanaf 1981 kleinschalig en niet gestandaardiseerd op grote rivieren, IJssel- en Markermeer en Delta; in gestandaardiseerde vorm sinds 1993. Het aantal locaties is van 33 teruggelopen naar 11 in 2013, twee gedurende 2014-2018 en één vanaf 2019.	1981	Passief	MWTL-RWS
14	Glasaalmonitoring op intreklocaties met kruisnet ^a	Kruisnet, op 11 plaatsen verspreid langs de Nederlandse kust. De langstlopende bemonstering vindt sinds 1938 plaats in Den Oever.	1938	Actief	WOT-LNV

15	Glasaalmonitoring op intreklocaties met glasaaldetector	Glasaaldetector op 7 locaties verspreid langs de Nederlandse kust	2019	Passief	WOT-LNV
16	Landelijke registratie van aalvangst door beroepsvissers ^a	Inwinnen informatie over lengteverdeling en biologische gegevens van aalvangst in beroepsvistuigen	2016	NVT	WOT-LNV
17	Marktbemonstering schubvis IJsselmeer	Inwinnen informatie over lengteverdeling en biologische gegevens van schubvisvangst op het IJsselmeer en Markermeer in beroepsvistuigen	2016	NVT	WOT-LNV

a De resultaten van deze monitoringen worden cf. afspraak met LNV niet in dit deel I, maar separaat gerapporteerd

1.2 Wijzigingen in 2022 ten opzichte van 2021

Vanaf 2018 is een nieuw Programmaplan vis- en biotamonitoring rijkswateren voor de periode 2018-2023 in werking getreden. Het programmaplan beschrijft de vis- en biotamonitoring die in opdracht van RWS wordt uitgevoerd. De verschillende onderdelen zijn uitgewerkt conform de informatiebehoefte vanuit RWS en de afspraken tussen RWS en het ministerie van LNV betreffende deze monitoring. De LNV-delen worden in het kader van andere programma's (bv. Wettelijke Onderzoekstaken (WOT)) aan WMR in opdracht gegeven.

Op de volgende punten is in 2022 van het programmaplan afgeweken:

- Oeverbemonstering IJsselmeer en Markermeer: door hoge temperaturen, veel zon en weinig neerslag in de zomer van 2022 was de waterstand in het IJsselmeer en Markermeer lager dan in andere jaren. Daardoor kon de gebruikte boot op enkele ondiepe locaties niet aan de kant komen om elektrovisserij uit te voeren.
- Diadrome vismonitoring Kornwerderzand: fuikenlocaties 3, 6 en 7 zijn weggefallen ivm werkzaamheden bij de Afsluitdijk. Locatie 8 en 9 zijn toegevoegd.
- Diadrome vismonitoring zoete rijkswateren: locatie 3 op de Rijn is op verzoek van gebruikers van de haven en om schade door scheepvaart te voorkomen een aantal meters verschoven.

Glasaalmonitoring met glasaaldetector: In 2022 zijn de posities van de glasaaldetectoren bij locatie Kornwerderzand wegens werkzaamheden aan de Afsluitdijk aangepast.

2 Doel en wettelijke basis

Het doel van de vismonitoringsprogramma's is het monitoren van de biologische toestand van de rijkswateren en trends daarin op grond van de Europese richtlijnen zoals de KRW⁴ en de VHR⁵. Daarnaast dienen beleidsvragen die hieruit voortvloeien, beantwoord te worden. Gegevens van de monitoringen worden gebruikt om de scores van de KRW te berekenen. Deze scores trachten de (ecologische) kwaliteit van het water aan te geven, bepaald volgens KRW-beleid (STOWA 2018).

Daarnaast zijn er bilaterale afspraken tussen Duitsland en Nederland over de monitoring in het Eems-estuarium en tussen België en Nederland over die in de Westerschelde. Het wettelijke kader voor de monitoring van de Eems Dollard is *The Trilateral Monitoring and Assessment Programme (TMAP)* en voor het Schelde-estuarium (MONEOS) het Verdrag tussen het Koninkrijk der Nederlanden en het Vlaams Gewest betreffende de uitvoering van de ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium (kort: Scheldeverdrag). Sinds 2007 wordt in de Eems jaarlijks altemeerend tussen Nederland en Duitsland bemonsterd met een ankerkuil. In april 2011 is in de *Unterarbeitsgruppe Fisch Ems-Dollard* tussen RWS en de *Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)* afgesproken dat Nederland en Duitsland de vismonitoring in de Eems-Dollard altemeerend blijven uitvoeren. In de even jaren ligt het opdrachtgeverschap bij de regionale overheid van Duitsland, in de oneven jaren bij Nederland (via WMR voor RWS). In beide gevallen wordt de monitoring uitgevoerd door BioConsult. De monitoringsresultaten van alle jaren worden meegenomen in de monitoringsrapportage (deel I). Voor de verwerking is WMR voor de even jaren afhankelijk van de toelevering van de data⁶ door het *Niedersächsische Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES)*.

Om zowel trekvissen als standvissen goed te kunnen vangen, wordt gebruik gemaakt van twee type vistuigen, te weten actieve vistuigen en passieve vistuigen. Actieve vistuigen worden gebruikt om niet migrerende "standvissen" te vangen, doordat deze tuigen actief door het water gehaald worden en de vis als het ware in het net geschept wordt. Passieve vistuigen worden gebruikt om 'trekvissen' te vangen, omdat deze vistuigen vissen vangen die zelf het vistuig inzwemmen. In alle monitoringsprogramma's worden alle aangetroffen soorten geregistreerd, ook exoten, krab- en kreeftachtigen.

⁴ De Kaderrichtlijn Water is een Europese Richtlijn die bepaalt dat de wateren een goed leefgebied vormen voor de planten en dieren die er thuishoren: <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/wetten-regels-en-vergunningen/natuur-en-milieuwetten/kaderrichtlijn-water/index.aspx>

⁵ De Vogelrichtlijn is een Europese richtlijn gericht op de instandhouding van alle natuurlijk in Europa in het wild levende vogelsoorten: <https://minlnv.nederlandsesoorten.nl/content/vogelrichtlijn>

De Habitatrichtlijn is een Europese richtlijn gericht op het waarborgen van de biologische diversiteit in de Europese Unie door de natuurlijke habitats en wilde dier- en plantensoorten die van Europees belang zijn in een gunstige staat van instandhouding te behouden of te herstellen. <https://minlnv.nederlandsesoorten.nl/content/habitatrichtlijn>

⁶ Datarechten liggen bij LAVES.

3 Gegevensbeheer

De gegevens van alle in dit rapport beschreven monitoringsprogramma's worden ingevoerd in het invoerprogramma van WMR 'Billie Turf'. Hierin worden zowel de trekgegevens zoals positie, trekduur, gebruikte vistuigen, watertemperatuur, als de gegevens over de soorten, zoals lengte, aantallen per lengteklasse, *subsampling* factoren en soortsamenstelling ingevoerd. Ook de gegevens van de waarnemingen aan individuele vissen (gewicht, geslacht, rijpheid en leeftijd) worden hierin ingevoerd.

Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole met aanvullende controle op programma-specifieke variabelen wordt de informatie toegevoegd aan de database FRISBE (Fisheries Research Information System Biology and Ecology) van WMR. De controle betreft afwijkingen, uitschieters en ontbrekende waarden voor de gegevens over de trek (o.a. stationsnaam, gebiedsnaam, trekduur, vistuig, maaswijdte, posities) en over de vangsten (o.a. soorten, minimale en maximale lengtes, *subsampling* factoren).

In FRISBE worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van WMR vallen en waarbij hetzij door personeel van WMR zelf, hetzij door ingehuurde bedrijven (beroepsvissers of adviesbureaus), gegevens worden verzameld. Vanuit FRISBE worden berekeningen uitgevoerd op de gegevens met speciaal daarvoor ontwikkelde SAS-codes (SAS, 2011). De berekening van lengte naar biomassa gebeurt in deze codes op basis van lengte-gewichtrelaties (Bijlage 5).

Sinds 2018 zijn de zoetwater-gegevens online beschikbaar via het [dataportaal](#)⁷ van WMR.

WMR werkt conform het WUR-databeleid.

⁷ <https://wmropendata.wur.nl/site/zoetwater/vis/>; over een eventuele uitbreiding van het dataportaal met data van de overgangsgebieden is nog overleg gaande.

4 Meren

4.1 Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen

Sinds 1966 worden de systematische bemonsteringen van de visstand van het IJsselmeer en Markermeer (gescheiden meren sinds 1975) uitgevoerd. Dit monitoringsprogramma levert een indicatie voor toe- of afname van commercieel benutte vissoorten (momenteel: aal, baars, blankvoorn, brasem en snoekbaars).

4.1.1 Vistuigen

Tot en met 2012 werd de monitoring met behulp van een grote kuil uitgevoerd. Het net van de grote kuil is 7,40 m breed en 26,90 m lang met een gestrekte maaswijdte van 53 mm voor in het net, naar achteren afnemend tot 20 mm in de kuil. Halverwege bevindt zich een inkeping in het net. Het net wordt opgehouden door een 8 m brede boom, met aan weerskanten een 1 m hoge stok (de kneppel). Tussen de boom en de stokken bevindt zich een gewicht op de onderste lijn en de onderpees van het net is verzaard met stukjes ketting.

In 2013 is de grote kuil als vistuig vervangen door de verhoogde 4-meter-boomkor (Figuur 6.1) na een vergelijkend onderzoek (van Overzee *et al.* 2013). Het net van de verhoogde 4-meter-boomkor is 19,95 m lang met een bovenpees van 4,00 m. De gestrekte maaswijdte is afnemend van 60 mm voor in het net tot 20 mm naar achteren in de kuil. Het net wordt opgehouden door een 4,00 m brede boom. Aan weerszijden van de boom is een slof van 1,00 meter hoog bevestigd. De onderpees van het net is verzaard met kettingen. De bemonstering met de verhoogde 4-meter-boomkor is, net als de grote kuil, primair gericht op jonge schubvis. Voor de meeste soorten, met uitzondering van aal en kleine soorten als spiering, pos, rivierdonderpad en stekelbaars, zijn de vistuigen dan ook selectief voor de jongere leeftijdscategorieën.

Sinds 1989 wordt daarnaast ook met de elektrostramienkor bemonsterd om aal te monitoren. Vanaf 1992 worden naast aal ook de overige soorten in de vangst gesorteerd, geteld en gemeten (zie paragraaf 4.1.4). De opening van het net van de elektrostramienkor is 3,00 m breed, het net is 28,65 m lang met een gestrekte maaswijdte van 36 mm voor in het net, naar achteren afnemend tot 2 mm in de kuil. Halverwege bevindt zich een inkeping. De onderpees van het net is slechts weinig verzaard met stukjes ketting. Het net wordt opgehouden door een 3 m brede boom, met aan weerszijden een slof van 0,5 m hoogte. Tussen de sloffen wordt een pulserende gelijkspanning van ± 250 V (15 A) aangelegd, met een periode van 50 Hz.

Een gedetailleerde beschrijving van de gebruikte materialen en methoden evenals technische tekeningen van de elektrostramienkorbemonstering en de oorspronkelijke monitoringsopzet met grote kuil zijn te vinden in Dekker (1986), Dekker & Schaap (1993), Dekker & van Willigen (1993) en Dekker (1995). Meer informatie over de monitoring met behulp van de verhoogde boomkor is te vinden in van Overzee *et al.* (2013).



Figuur 6.1 Vistuigen in de openwatermonitoring: elektrostramienkor (links) en verhoogde 4-meter boomkor (rechts). Foto's: E. van Os-Koomen.

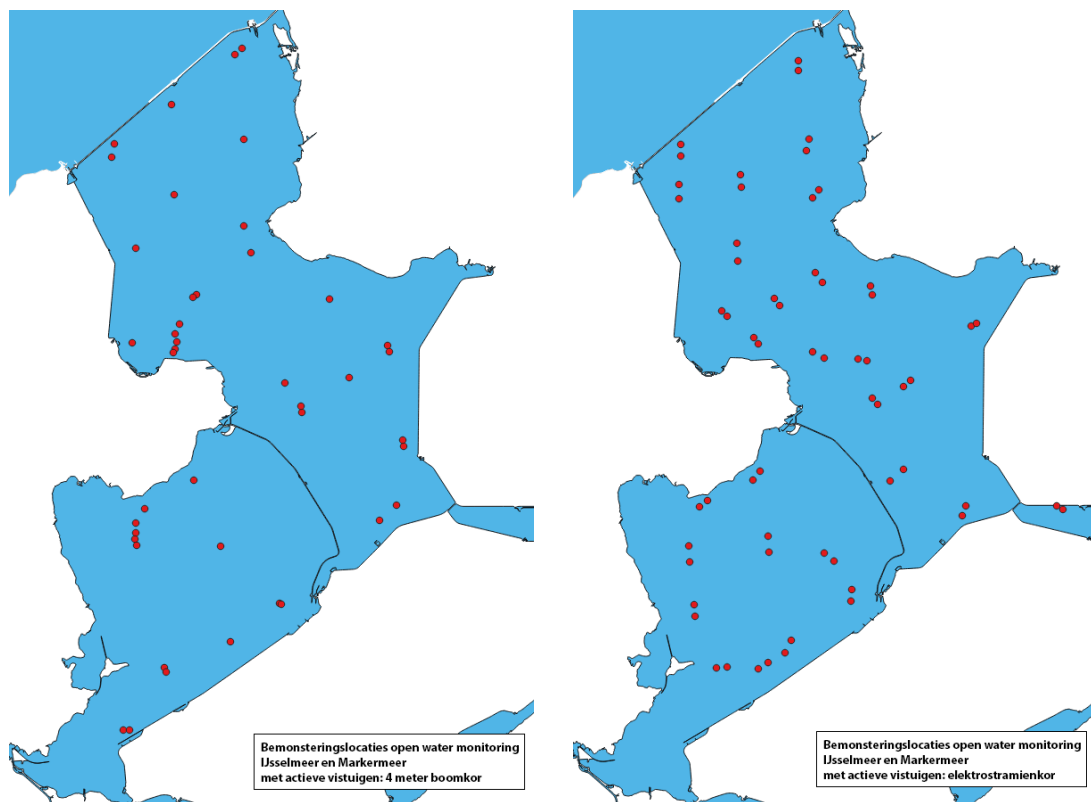
4.1.2 Locaties

De vistuigen en de stations zijn zo gekozen dat een beeld van de rekrutering van de schubvis in het IJsselmeer en Markermeer verkregen wordt.

Ondanks dat het visbestand in het open water van het IJsselmeer en Markermeer sinds 1966 jaarlijks door een onderzoeksschip wordt bevestigd, zijn de meetstations (ligging en aantal) pas in 1989 gestandaardiseerd. Door de jaren heen verschilt het aantal daadwerkelijk bemonsterde stations, omdat door weersomstandigheden, aanwezigheid van ander vistuig of door activiteiten zoals zandwinning niet altijd overal gevist kon worden. De in 2022 bemonsterde locaties in het IJsselmeer en Markermeer staan in Figuur 6.2.

Twee van de locaties voor de elektrostramienkorbemonstering liggen in het Ketelmeer. Dit heeft geen gevolgen voor de berekening van de scores in het kader van de KRW-beoordeling, een van de doelen van dit monitoringsprogramma. De gegevens van de elektrostramienkor worden namelijk niet meegenomen bij deze berekeningen.

Ondiepe gedeelten van het open water zoals Enkhuizerzand, kust ter hoogte van de Workumerwaard, Lemsterhop, Hoornsche Hop en het IJmeer worden niet bemonsterd omdat de waterdiepte onvoldoende is voor een bemonstering met een schip en ook elektrovisserijbemonsteringen nauwelijks uitvoerbaar zijn. Op deze locaties zit ten tijde van de bemonsteringen (najaar) niet veel vis, omdat dan de meeste vis in dieper water voorkomt (de Leeuw, 2000). Daarentegen is bekend dat op dergelijke ondieptes scholen brasem en houting voorkomen. De laatste jaren wordt hierover meer kennis verzameld met behulp van logboekregistraties van onder meer zegenvissers. Hoewel de meest ondiepe zones en diepe zandwinputten om technische redenen niet worden bemonsterd, worden alle overige dieptezones wel bemonsterd, zij het dat de diepteverdeling opzettelijk enigszins scheef is naar diepere delen waar de meeste vis in voorkomt (zoals beargumenteerd in de Leeuw, 2000).



Figuur 6.2 Bemonsteringslocaties openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer 2022 met actieve vistuigen: de verhoogde 4-meter-boomkor (links) en elektrostramienkor (rechts) op IJsselmeer en Markermeer.

4.1.3 Bemonstering

Vanaf 1966 tot en met 2001 werd de bemonstering meerdere keren per jaar uitgevoerd: in mei, augustus en oktober/november. Sinds 2002 vindt de monitoring nog slechts eenmaal per jaar plaats, in oktober/november. In Bijlage 2 is een tabel opgenomen met de maanden die zijn bemonsterd tussen 1966 en 2022.

Vanaf 1989 tot en met 2012 werd de bemonstering met de grote kuil (hierna kuil genoemd) uitgevoerd. Met ingang van 2013 wordt met behulp van een 4-meter-boomkor bemonsterd (Figuur 6.1). In 2022 zijn er 14 trekken met de boomkor in het Markermeer en 29 in het IJsselmeer uitgevoerd. Daarnaast zijn er met een elektrostramienkor 19 stations in duplo (dubbel) op het IJsselmeer, één in duplo op het Ketelmeer en 10 stations in duplo op het Markermeer bemonsterd (Figuur 6.2).

Zowel voor de boomkor, kuil als elektrostramienkor duurt een trek 10 minuten. De snelheid waarmee gevist wordt, wordt door de schipper zodanig aangepast dat in 10 minuten ongeveer 850-950 m wordt afgelegd met de elektrostramienkor (ca. 5,5 km/uur) en 1000-1100 m (ca. 6,5 km/uur) met de kuil en de verhoogde boomkor.

In 2018 en 2019 is er in het kader van een samenwerkingsproject van Stichting Transitie IJsselmeer (STIJ) en WMR "Op weg naar een duurzame visserij op het IJsselmeer-Markermeer; gezamenlijke bestandsopnamen als stap naar breed gedragen vangstadvisieën" een vergelijkend onderzoek uitgevoerd tussen de gebruikelijke bemonsteringsmethode met de verhoogde boomkor en een alternatieve bemonsteringsmethode met een A-toomkuil (van der Sluis *et al.*, 2019) en stortkuil. In 2020 is deze monitoring niet uitgevoerd, maar wel weer in 2021 en 2022. Het is de bedoeling om deze monitoring in de komende jaren voort te zetten.

4.1.4 Gegevensverzameling

Per station worden automatisch trekduur, begin- en eindpositie, de afgelegde afstand en bemonsteringsdiepte geregistreerd en handmatig doorzicht (Secchi-schijf) en watertemperatuur bepaald. Deze gegevens worden gebruikt bij verdere analyses. Van de vangsten met de elektrostramienkor, die in duplo worden uitgevoerd, worden deze gegevens slechts voor één van de twee stations bepaald. De abiotische gegevens zijn beschikbaar via FRISBE. Omdat het dataportaal enkel geaggregeerde gegevens presenteert, zijn de abiotische gegevens niet beschikbaar via het dataportaal.

In principe wordt alle vis in de vangsten met de verhoogde boomkor doorgemeten (Figuur 6.3), maar indien de vangst per soort groot is, wordt een representatief gedeelte van de vangst gemeten (subsampling). Van de vangsten met de elektrostramienkor, die in duplo worden uitgevoerd, wordt van de eerste trek de volledige vangst doorgemeten. Van de tweede trek wordt alleen de aal gemeten. Ook worden zeldzame soorten die weinig in de vangsten voorkomen gemeten. De vangsten worden op soort gesorteerd en per individu wordt de vislengte gemeten; voor de meeste soorten tot op de cm afgerond naar beneden. Bijvoorbeeld: alle vis tussen 15,0 en 15,99 cm wordt geregistreerd als 15 cm. Van enkele soorten die niet groter worden dan 21 cm, worden individuen kleiner dan 15 cm op de mm nauwkeurig gemeten (Bijlage 4). Dit gebeurt sinds 2007. Daarvoor werden alle vissen tot op de cm gemeten. De soorten rivierdonderpad, pos, spiering, driedoornige stekelbaars en alver worden op de mm gemeten.



Figuur 6.3 Doormeten vis tijdens de openwatermonitoring in IJsselmeer en Markermeer. Foto's M.T. van der Sluis

Naast het doormeten van de vangst worden voor baars, blankvoorn, bot, brasem, snoekbaars, pos en spiering van een aantal exemplaren per soort per lengteklasse (Tabel 6.2) biologische gegevens verzameld: individuele lengte, gewicht, geslacht, rijpheidsstadium en materialen ten behoeve van leeftijdsbepaling. Van snoekbaars, brasem, blankvoorn en pos worden schubben afgelezen, bij baars de vinstralen. De schubben van baars worden niet afgelezen maar dienen als achtervang en mogelijk referentiemateriaal. Van bot worden otolieten verzameld voor de leeftijdsbepaling. Eerst werden deze otolieten alleen verzameld maar sinds het voorjaar van 2022 worden ze met terugwerkende kracht ook afgelezen. Van spiering worden alleen lengte, gewicht, geslacht en rijpheid bepaald.

Aal wordt meegenomen naar het lab waar de otolieten worden verwijderd en bewaard. De otolieten worden niet door WMR afgelezen, omdat dit speciale expertise vereist. De otolieten worden daarvoor opgespaard en eens in de zoveel tijd (onregelmatige tussenposen) naar Zweden (*Department of Aquatic Resources, Swedish University of Agricultural Sciences; SLU*) opgestuurd voor verdere analyse.

Tabel 6.2 Protocol aantallen vissen per lengteklasse per soort, die worden verzameld ten behoeve van snijmonsters voor leeftijdsbepaling.

Lengteklasse	Baars	Snoekbaars	Blankvoorn	Brasem	Bot
6-10 cm			10		
8 - 10 cm	10			10	5
11 - 15 cm	20		20	10	10
16 - 20 cm	20	10	20	20	10
21 - 25 cm	20	20	20	20	10
26 - 30 cm	20	20	20	20	10
31 - 35 cm	20	20	20	20	10
36 - 40 cm	20	20	20	20	10
41 >	20	20	20	20	10
	spiering	pos	aal		
5 per cm vanaf 5 cm	x	x			
3 per cm vanaf 10 cm			x		

4.1.5 Gegevensopwerking

Berekening gemiddelde aantallen en biomassa

Per vistuig (elektrostramienkor resp. verhoogde boomkor) wordt voor iedere trek, op basis van de aantallen per lengte, de biomassa (kg per soort) berekend met behulp van soort-specifieke lengte-gewichtrelaties zoals beschreven in Bijlage 5. Vervolgens worden per vistuig, trek en soort de aantallen en de totale biomassa bepaald. Hierna worden de vangsten per trek (totale biomassa per soort, alle lengteklassen samen) op basis van afgelegde afstand en breedte van het tuig (inspanning) gestandaardiseerd naar vangsten per hectare (resp. aantal/ha en kg/ha). Voor trekken waarin soorten niet gevangen zijn wordt een nul toegevoegd. Vervolgens wordt een gemiddelde dichtheid per station berekend. Deze is veelal gelijk aan de dichtheid per trek, tenzij meerdere trekken op een station uitgevoerd zijn. Voor de elektrostramienkor-duplotrekken van aal wordt het gemiddelde berekend over beide trekken per locatie. Tot slot wordt de dichtheid voor het IJsselmeer en Markermeer (afzonderlijke KRW-waterlichamen) afzonderlijk berekend door de dichtheid (resp. aantal/ha en kg/ha) over alle stations in het betreffende meer te middelen.

Gegevens van voor 1989

Voor 1989 is tijdens de bemonsteringen niet consequent van iedere trek de lengte van de aan boord gebrachte vissen gemeten. Soms werd alleen het totale vangstgewicht genoteerd, andere keren alleen de totale aantallen per soort per trek. Daarnaast zijn van een aantal vissoorten maar beperkte lengtemetingen gedaan en zijn deze ook niet jaarlijks gedaan. Van spiering en pos is daarnaast weinig informatie over gevangen aantallen beschikbaar, omdat in veel gevallen alleen het totale vangstgewicht van een van beide soorten of dat van beide soorten samen ('nest') in een trek is bepaald. Omdat met de ruwe meetgegevens geen berekening gedaan kan worden van vangst per eenheid inspanning, zonder aannames te doen over 1) hoe lengtegegevens verdeeld moeten worden over de trekken met enkel gevangen aantallen en/of gewicht van vissen en 2) hoe lengtemetingen in een jaar verdeeld moeten worden over jaren waarin geen lengte van een soort gemeten is, worden de opgewerkte gegevens voor 1989 niet gepresenteerd op het dataportaal. Op het dataportaal worden enkel gemiddelden van ruwe meetgegevens gepresenteerd.

Omrekeningsfactoren voor grote kuil naar verhoogde 4-meter-boomkor

Voordat de grote kuil vervangen werd in 2013, zijn in 2012 34 vergelijkende trekken met de grote kuil en de verhoogde 4-meter-boomkor uitgevoerd met als doel om vast te stellen of overgestapt kon worden en welke correcties moeten worden toegepast voor een doorlopende tijdreeks. De opzet van dit experiment was gericht op de vier meest voorkomende soorten (spiering, baars, snoekbaars en pos). Op basis van de vergeleken trekken is geconcludeerd dat er geen belemmeringen waren om over te stappen naar het nieuwe tuig (van Overzee *et al.*, 2013). Om de tijdserie zonder schalingsproblemen voort te kunnen zetten, is voor de soorten spiering (biomassa) en

zwartbekgrondel en bot (aantallen) een omrekenfactor nodig voor het vangstsucces. Voor alle andere soorten zijn de vangstsuccessen van de twee tuigen niet significant van elkaar afwijkend voor biomassa en aantallen (Bijlage 3). Echter, als een soort in minder dan 10% van de vergelijkende trekken is aangetroffen, is de relatie niet geschat. Omdat het beperkt voorkomen van deze soorten in de vangsten zwaarder weegt dan de mogelijke selectiviteit van het vistuig, is voor deze soorten geen eventuele omrekeningsfactor bepaald. De meerderheid van de omrekenfactoren is met grote onzekerheid omgeven. Bij trendstudies kunnen de periodes voor en na 2013 daarom alleen met grote terughoudendheid met elkaar vergeleken worden. De meetgegevens op het dataportaal zijn niet gecorrigeerd voor bovenstaande omrekenfactoren.

4.2 Oevermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen

Sinds 2007 wordt de visstand langs de oevers van het IJsselmeer en Markermeer jaarlijks bemonsterd. De oeverbemonstering is een aanvulling op de reguliere monitoring van het open water en is vanaf 2009 in het standaard WOT-monitoringsprogramma opgenomen, aangezien in de oevermonitoring andere habitattypen worden bevestigd en daarbij diverse vissoorten (o.a. zeelt, snoek, rietvoorn, gibel, vetje, bittervoorn, kleine modderkruiper en rivierdonderpad) worden bemonsterd die in de openwatermonitoring niet of nauwelijks worden aangetroffen. Mede op basis van deze monitoring kan worden beoordeeld of de ontwikkeling van deze habitatrictlijnsoorten in lijn is met de landelijke instandhoudingsdoelstellingen en specifieke gebiedsdoelen.

4.2.1 Vistuigen

Voor de oevermonitoring wordt, waar mogelijk, een elektroschepnet (5 mm gestrekte maas) ingezet om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de richtlijnen vanuit de KRW. Ondiepe oevers kunnen met dit vistuig vanuit een kleine boot efficiënt worden bevestigd (Figuur 4.4). Obstakels als grote stenen, welke veelvuldig voorkomen in het IJsselmeer en het Markermeer, vormen voor dit vistuig geen belemmering. Andere vistuigen lopen daarin vast en zijn daarom weinig bruikbaar in oeverzones. Bij ondiepe vlak verlopende zandige oevers kan de boot niet dicht genoeg bij de kant komen om daar met een elektroschepnet representatief te monitoren. Op deze (zandige) oevers zonder obstakels wordt daarom als alternatief voor elektrovisserij een zegen ingezet (Figuur 6.4).

Een zegen is een verticaal staand visnet dat uit een bovenlijn met drijvers en een met zegenstenen verzwaarde onderlijn bestaat, waartussen een net is gespannen. Het net wordt aan beide kanten vastgehouden. Door rustig voor de zegen uit te lopen en vervolgens beide kanten van de zegen binnen te trekken kan de zegen op de oever worden binnengehaald, waarbij vis in het midden van de zegen wordt verzameld in een zak. De zegen die gebruikt wordt, is 20 m lang en heeft een maximale hoogte van 2 m. De maaswijdte is 18 mm gestrekte maas, met een zak van 10 mm.



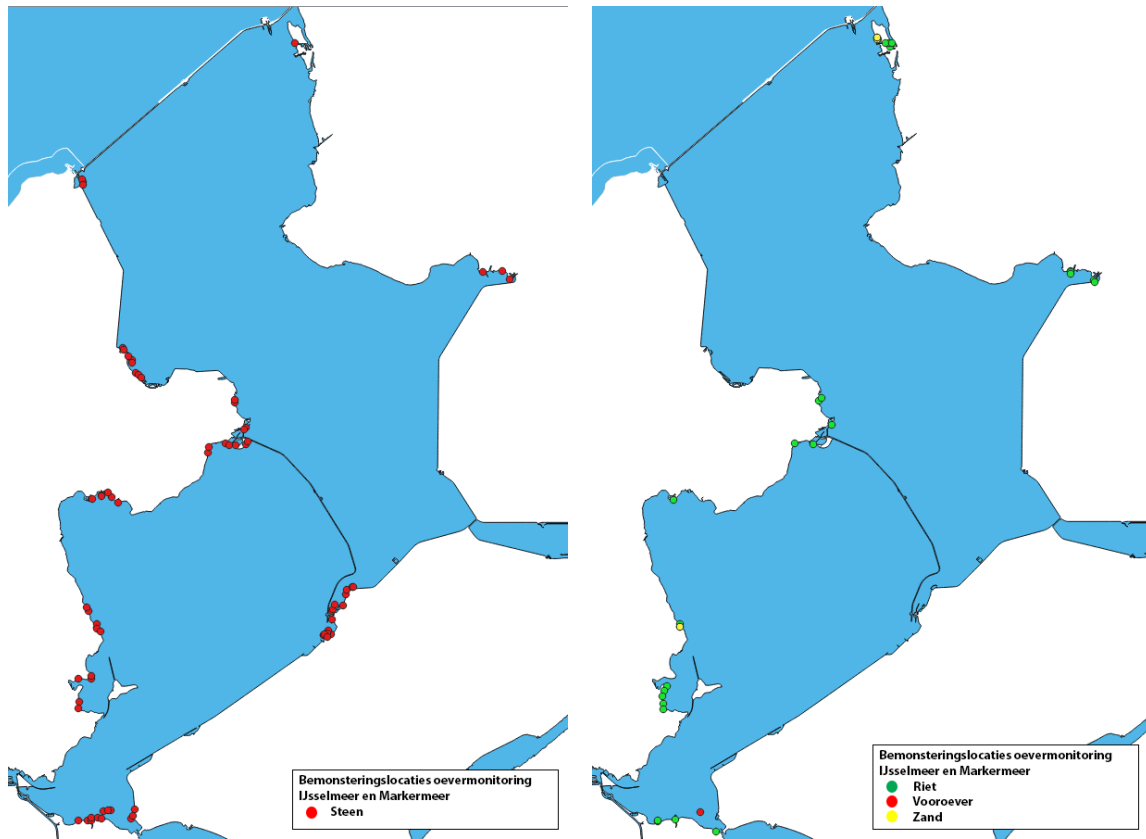
Figuur 6.4 Vistuigen in de oevermonitoring: elektroschepnet (links) en zegen (rechts). Foto's: H.J. Westerink.

4.2.2 Locaties

Op zowel het Markermeer als het IJsselmeer worden een aantal vaste locaties bevestigd (Figuur 6.5). De keuze ervan is gebaseerd op (a) een goede dekking van de oost- en westoevers van het Markermeer en IJsselmeer, (b) een goede verdeling over verschillende habitats en (c) de beschikbaarheid van een trailerhelling voor de boot. Bij de oeverbemonstering worden vier habitats onderscheiden:

- oevers met riet
- oevers met stenen
- oevers met vooroever (kleine dijk voor oever)
- zandoevers zonder riet of stenen

Op elke locatie worden de aanwezige habitats, indien mogelijk, op ten minste twee meetpunten per habitat bemonsterd (zie van Keeken *et al.*, 2008, 2009). In Tabel 6.3 is het uitgevoerde aantal bemonsteringen per habitattype door de jaren heen terug te vinden.



Figuur 6.5 Bemonsterde meetpunten in 2022 van de oevermonitoring IJsselmeer en Markermeer met het elektroschepnet (stenen, riet en vooroever) en de zegen (zand).

Tabel 6.3 Aantal trekken per tuig per meer per habitat in de oevermonitoring IJsselmeer en Markermeer;

* in 2013 is een aantal vergelijkende trekken uitgevoerd.

** vanaf 2015 zijn aanvullende trekken genomen om meer oevers met stenen te bemonsteren.

Jaar	Habitat	IJsselmeer		Markermeer	
		schepnet	zegen	schepnet	zegen
2007	Oevers met riet	12		20	
	Oevers met stenen	18		28	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		10		4
2007 totaal		30	10	50	4
2008	Oevers met riet	14		20	
	Oevers met stenen	16		22	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		14		4
2008 totaal		30	14	44	4
2009	Oevers met riet	14		20	
	Oevers met stenen	19		28	
	Oevers met vooroever			1	
	Zandoevers		13		4
2009 totaal		33	13	49	4
2010	Oevers met riet	15		20	
	Oevers met stenen	19		25	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		11		3
2010 totaal		34	11	47	3
2011	Oevers met riet	15		17	
	Oevers met stenen	19		25	
	Oevers met vooroever			0	
	Zandoevers		8		2
2011 totaal		34	8	42	2
2012	Oevers met riet	14		18	
	Oevers met stenen	14		28	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		6		2
2012 totaal		28	6	48	2
2013	Oevers met riet	14		19	
	Oevers met stenen	23		29	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		6		3
2013 totaal		37*	6	50	3
2014	Oevers met riet	12		14	
	Oevers met stenen	20		33	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		6		2
2014 totaal		32	6	49	2
2015	Oevers met riet	17		17	
	Oevers met stenen	25**		44**	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		6		2
2015 totaal		42	6	63	2
2016	Oevers met riet	14		17	
	Oevers met stenen	27**		43**	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		4		2
2016 totaal		41	4	62	2
2017	Oevers met riet	15		20	
	Oevers met stenen	32		39	
	Oevers met vooroever				
	Zandoevers		6		2
2017 totaal		47	6	59	2
2018	Oevers met riet	14		23	
	Oevers met stenen	27		37	
	Oevers met vooroever				2
	Zandoevers		6		2
2018 totaal		41	6	60	4

jaar	habitat	IJsselmeer		Markermeer	
		schepnet	zegen	schepnet	zegen
2019	Oevers met riet	13		17	
	Oevers met stenen	30		39	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		6		2
2019 totaal		43	6	58	2
jaar	habitat	IJsselmeer		Markermeer	
		schepnet	zegen	schepnet	zegen
2020	Oevers met riet	15		17	
	Oevers met stenen	32		44	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		4		2
2020 totaal		47	4	63	2
jaar	habitat	IJsselmeer		Markermeer	
		schepnet	zegen	schepnet	zegen
2021	Oevers met riet	13		16	
	Oevers met stenen	28		45	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		4		2
2021 totaal		41	4	63	2
jaar	habitat	IJsselmeer		Markermeer	
		schepnet	zegen	schepnet	zegen
2022	Oevers met riet	12		13	
	Oevers met stenen	27		43	
	Oevers met vooroever			1	
	Zandoevers		4		2
2022 totaal		39	4	57	2

4.2.3 Bemonstering

De bemonstering vindt jaarlijks plaats van midden augustus tot midden september. Bij de elektrovisserijbemonstering wordt met een kleine boot langs de oever gevaren. Het elektroschepnet wordt voor de boot te water gebracht en de aangetrokken vis verzamelt zich rond het schepnet. Een trek duurt 10 minuten. Het elektroschepnet wordt zoveel mogelijk over het gehele traject in het water gehouden (*continuous sampling*). Tijdens deze trek wordt één habitatype tegelijk bemonsterd. Wanneer het habitat te klein is om 10 minuten te vissen wordt de trekduur ingekort. Op ondiepe zandige oevers zonder obstakels wordt met een zegen gevist (zie ook 4.2.1). De trekduur hiervan staat niet vast.

4.2.4 Gegevensverzameling

Bij de bemonstering met het elektroschepnet worden het aantal steken (een steek is wanneer het net in het water gebracht wordt), de bemonsteringsduur en de afgelegde afstand genoteerd. Daarnaast worden de begin- en eindposities (o.a. voor het berekenen van de bemonsterde oeverlengte), het doorzicht en de waterdiepte geregistreerd. Dit geldt ook voor de bemonstering met de zegen, alleen is het aantal steken hierbij niet van toepassing.

De verwerking van de vangst is voor beide vistuigen gelijk. Alle gevangen vis wordt doorgemeten. Bij grote vangsten kan een subsample worden genomen, waarbij altijd minimaal 25 vissen per soort gemeten worden. De gevangen vissen worden op soort gedetermineerd en de lengte wordt gemeten tot op de cm afgerond naar beneden. Van sommige soorten welke niet groter worden dan 21 cm worden individuen kleiner dan 15 cm op de mm nauwkeurig gemeten (Bijlage 4). De kleinere vissoorten in deze monitoring waarop dit van toepassing is, zijn: spiering, rivierdonderpad, tien- en driedoornige stekelbaars, bittervoorn en marm grondel.

4.2.5 Gegevensopwerking

Voor alle vissoorten wordt op basis van de aantallen per lengte de biomassa (kg) berekend per soort met behulp van soort-specifieke lengte-gewichtsrelaties zoals beschreven in Bijlage 5.

Voor de bemonstering met elektroschepnet worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand gestandaardiseerd naar vangsten per kilometer oeverlengte, die van de zegenvisserij naar aantallen per hectare op basis van de breedte van het net tijdens het vissen en de afgelegde afstand (afstand van vistuig tot aan oever).

De gestandaardiseerde aantallen of biomassa's worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde nul toegekend. De gegevens worden eerst op jaarbasis per vistuig per locatie en vervolgens per habitat per meer gemiddeld. Dit levert een aantal (aantal/km oever voor elektroschepnet en aantal/ha voor zegen) per soort per jaar per habitat per KRW waterlichaam (meer) en een biomassa (kg/km oever of kg/ha) per soort per jaar per habitat per KWR-waterlichaam (meer) op.

4.3 Diadrome vismonitoring Kornwerderzand (Waddenzee) met fuiken

Sinds 2001 wordt aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk bij Kornwerderzand diadrome vis gemonitord. De monitoring wordt uitgevoerd door één visserijbedrijf. Het doel van deze monitoring is allereerst om de trends en ontwikkelingen in de diadrome-vissoorten (fint, houting, grote marene, rivierprik, zeeprik, zalm en zeeforel) aan de zoute kant van de Afsluitdijk te beschrijven. De verzamelde gegevens komen onder andere ten goede aan de informatievraag vanuit de KRW en de HR.

Deze monitoring kan daarnaast gebruikt worden om het effect van geplande veranderingen in het spui-beheer op de mogelijkheden voor vistrek en de effectiviteit van een vispassage in het spui-complex in de Afsluitdijk te evalueren. Omdat in het programma alle vis (inclusief zoet- en zoutwatersoorten) geregistreerd wordt, geeft het ook een beeld van de uitspoeling van zoetwatervis en het vóórkomen van zoutwatervis.

4.3.1 Vistuigen



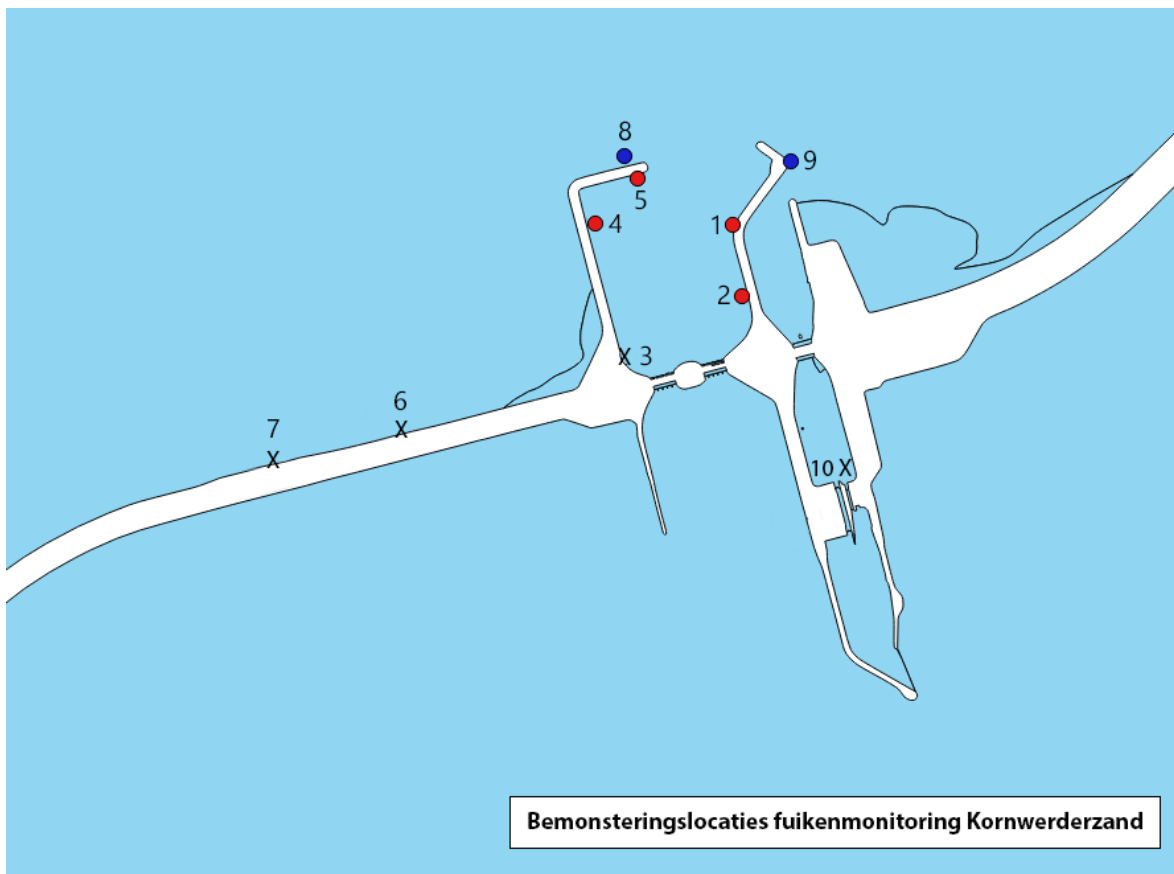
Voor de monitoring worden zeven staande fuiken gebruikt (Figuur 6.6). De fuiken hebben een gestrekte maas van 20 tot 32 mm. Sinds de start van de monitoring in 2001 wordt in de spui-kom met vijf fuiken zonder keerwant gevist. De twee fuiken ten westen van de spui-kom zijn wel van een keerwant voorzien: in de eerste inkeeling van de fuiken is een keerwant met de maximaal toegestane maaswijdte van 14 cm (gestrekte maas) aangebracht. Dit keerwant is verplicht om ongewenste bijvangsten van zeehonden en watervogels te voorkomen. Buiten de spui-kom is de kans daarop groter dan in de spui-kom. Een keerwant belemmert echter ook de vangst van grote vis. Om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de vispopulatie is er daarom voor gekozen om in de spui-kom zonder keerwant te vissen. De fuiken met en zonder keerwant zijn verder identiek en worden in de berekeningen ook zo beschouwd.

Figuur 6.6 Fuike met keerwant. Foto: O. van Keeken.

4.3.2 Locaties

De zeven fuiken staan elk jaar op dezelfde locaties aan de Waddenzee-kant van de Afsluitdijk ter hoogte van Kornwerderzand. Hiervan worden er vijf binnen de spui-kom geplaatst en twee ten westen daarvan aan de buitenzijde van de spui-kom (Figuur 6.7). In 2013 is het programma eenmalig uitgebreid (met additionele financiering) ten behoeve van aanvullende onderzoeken voor de Vismigratierivier⁸ waarbij in december drie extra fuiken waren geplaatst. De frequentie van de fuiklichtingen werd verhoogd van twee of drie keer per week naar standaard drie keer per week. In 2014 is de bemonstering in maart gestart voor spiering én is de additionele monitoring uit 2013 ten behoeve van de Vismigratierivier doorgezet. Vanaf 2015 wordt weer conform de standaardopzet met zeven fuiken gevist, waarbij de fuiken twee/drie keer per week worden gelicht. Vanaf 2021 zijn fuik nummer 6 en 7 wegens werkzaamheden komen te vervallen en in 2022 ook fuik nummer 3. In plaats van deze fuiken zijn in 2022 fuik 8 en 9 aanvullend bemonsterd.

⁸ <https://www.vismigratierivier.nl/>



Figuur 6.7 Overzicht van de fuiklocaties in en buiten de spuikom bij Kornwerderzand. Fuiken 1-7 zijn van het reguliere programma, fuiken 8-10 zijn de additionele fuiken waarmee gevist is in 2013 en 2014. In 2022 zijn fuiken 3, 6 en 7 wegens werkzaamheden komen te vervallen en zijn fuik 8 en 9 opgenomen in het bemonsteringsprogramma.

4.3.3 Bemonstering

In twee van tevoren vastgestelde perioden (begin april tot eind juni en eind augustus tot eind november) wordt met een constante vangstinspanning (gelijk aantal fuiken over de hele periode) gevist (Tabel 6.4). De vissers worden gemachtigd onder de visserijontheffing van WMR, uitgegeven door het ministerie van LNV, waardoor zij in deze perioden met aalfuiken mogen vissen.

Een medewerker van WMR bezoekt de vissers gedurende de monitoring minimaal één keer per jaar. Van deze bezoeken wordt een rapport opgesteld. De medewerker let daarbij op de handelwijze en verwerking van de vis tijdens het lichten van de fuiken in het veld.

Alle fuiken worden minimaal twee keer en maximaal drie keer per week gelicht, afhankelijk van weersomstandigheden en de hoeveelheid vis.

Tabel 6.4 Aantal fuiken en monitoringsperiode in de tijd.

Jaar	Aantal fuiken	Periode monitoring	Lichtingsfrequentie
2005	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2006	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2007	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2008	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2009	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2010	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2011	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2012	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2013	10	april t/m juni, september t/m december	3x per week
2014	10	maart t/m juni, september t/m november	3x per week
2015	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2016	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2017	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2018	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2019	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2020	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2021	7, najaar 5	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week

4.3.4 Gegevensverzameling

De vangstaantallen van alle soorten en de visserijinspanning (sta-duur) worden per fuik en lichting genoteerd op een registratieformulier (Bijlage 6 en Bijlage 7). Per soort wordt onderscheid gemaakt tussen 'kleine' en 'grote' exemplaren. Deze indeling is soort-specifiek en volgt voor de commerciële vissoorten de indeling van de wettelijke minimummaat⁹. Een aantal niet-commerciële vissoorten wordt door de beroepsvisser op het oog ingedeeld in de categorieën 'klein' of 'groot'. Voor deze soorten is de aanduiding 'klein' of 'groot' dus hooguit indicatief.

Bij grote hoeveelheden vis (boven de 100 individuen van een soort) worden subsamples genomen. De vangst wordt gelijkmatig verdeeld en net zolang door tweeën gedeeld, totdat er minimaal 50 stuks per soort overgebleven zijn. Het subsample wordt dan geteld. Dit aantal wordt vermenigvuldigd met de subsample factor waardoor het totale aantal geschat wordt. Wanneer er grote en kleine vissen van een soort gevangen zijn, worden deze eerst gescheiden waarna – indien van toepassing – per grootteklasse een subsample genomen wordt.

Vanwege de status van de fint als Rode-Lijstsoort wordt binnen dit programma extra aandacht aan deze soort besteed. Daarom worden van finten (subsample) de exacte lengtes gemeten en genoteerd op een apart formulier (Bijlage 7). De metingen van alle zeven fuiken worden hierbij op één formulier genoteerd.

4.3.5 Gegevensopwerking

Eén lichting van een fuik wordt beschouwd als een trek. De geregistreeerde aantallen worden op basis van de sta-duur van de fuiken per trek omgerekend naar gestandaardiseerde aantallen (per fuiketmaal) per soort. De gestandaardiseerde aantallen worden per soort per trek bij elkaar opgeteld als totaalaantal. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde nul toegekend. De gegevens worden eerst op locatie, vervolgens per maand en vervolgens voor de hele bemonstering gemiddeld.

⁹ <http://wetten.overheid.nl/BWBR0003805/2012-10-01>

4.4 Monitoring randmeren met actieve vistuigen

De bemonstering van de randmeren heeft tot doel om een representatief beeld van de visstand in deze meren te krijgen in het kader van de operationele monitoring vanuit de KRW en valt onder de MWTL. In 1993 en 1995 werden de randmeren bemonsterd met boomkor en wonderkuil (Tabel 6.5). In 2001 werden de oostelijke randmeren jaarlijks bemonsterd met een stort- en wonderkuil, daarna in 2002, 2004 en sinds 2007 driejaarlijks. In de zuidelijke randmeren heeft bemonstering plaatsgevonden in 2002 en 2005 en sinds 2009 driejaarlijks. De noordelijke randmeren zijn bemonsterd in 2004 en sinds 2008 driejaarlijks. De gegevens van voor 2007 zijn met uitzondering van de bemonsteringen in 1993 en 1995 niet in bezit van WMR en worden daarom ook niet gepresenteerd in het dataportaal. De bemonstering met stort- en wonderkuil is gestandaardiseerd sinds 2007. Elk van de meren wordt, met uitzondering van de zuidelijke randmeren vanaf 2018, eens in de drie jaar bemonsterd (Tabel 6.6). De bemonstering met het elektroschepnet wordt sinds 2011 in de randmeren uitgevoerd. In 2018 is bemonsterd met een pulsdraad in het Eemmeer en het Gooimeer en in 2008 is eenmalig met de zegen in het Vossemeer bemonsterd.

Van 2007 tot en met 2009 is de bemonstering in opdracht van RWS uitgevoerd door ATKB. WMR heeft de gegevens van ATKB gekregen, geanalyseerd en aan RWS gerapporteerd. In 2010 is de bemonstering uitgevoerd door TAUW. Vanaf 2011 heeft ATKB de visstand van de randmeren weer bemonsterd. De enige uitzondering hierop is dat in 2011 de kuilbemonsteringen door ATKB en de bemonsteringen met het elektroschepnet door Natuurbalans Limes Divergens zijn uitgevoerd.

Tabel 6.5 Monitoringsfrequentie per waterlichaam voor actieve monitoring randmeren in de periode 1992-1995.

Waterlichaam	Periode	Jaar	Vistuig
Ketelmeer en Vossemeer	najaar	1993, 1995	Boomkor & Wonderkuil
Randmeren-Oost (Drontermeer)	najaar	1993, 1995	Boomkor
Randmeren-Oost (Nuldernaauw)	najaar	1993, 1995	Boomkor & Wonderkuil
Randmeren-Oost (Veluwemeer)	najaar	1993, 1995	Boomkor & Wonderkuil
Randmeren-Oost (Wolderwijd)	najaar	1993, 1995	Boomkor & Wonderkuil
Randmeren-Zuid (Eemmeer)	najaar	1993, 1995	Boomkor & Wonderkuil
Randmeren-Zuid (Gooimeer)	najaar	1993, 1995	Boomkor & Wonderkuil
Randmeren-Zuid (IJmeer)	najaar	1993, 1995	Boomkor
Randmeren-Zuid (Nijkerkernaauw)	najaar	1993, 1995	Boomkor
Zwarte Meer	najaar	1993, 1995	Boomkor & Wonderkuil

Tabel 6.6 Monitoringscyclus randmeren sinds 2007

	Gebiedscode	Vistuilg	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Noordelijke randmeren	Zwartemeer	Schepnet					X			X	
		Stortkuil		X			X			X	
		Wonderkuil		X			X			X	
	Ketelmeer	Schepnet					X			X	
		Stortkuil		X			X			X	
	Vossemeer	Schepnet					X			X	
		Stortkuil		X			X			X	
		Zegen		X							
	Oostelijke randmeren	Drontermeer	Schepnet							X	
Stortkuil			X			X			X		
Wonderkuil			X			X			X		
Veluwemeer		Schepnet								X	
		Stortkuil	X			X				X	
		Wonderkuil	X			X				X	
Wolderwijd		Schepnet								X	
		Stortkuil	X			X				X	
		Wonderkuil	X			X				X	
Nulderneau		Schepnet								X	
		Stortkuil	X			X				X	
		Wonderkuil	X			X				X	
Zuidelijke randmeren	Eemmeer	Schepnet						X			X
		Stortkuil			X				X		X
		Pulsdraad									
	Gooimeer	Schepnet							X		X
		Stortkuil			X				X		X
		Pulsdraad									
	Nijkerkernauw	Schepnet							X		X
		Stortkuil			X				X		

	Gebiedscode	Vistuilg	16	17	18	19	20	21	22
Noordelijke randmeren	Zwartemeer	Schepnet		X			X		
		Stortkuil		X			X		
		Wonderkuil		X			X		
	Ketelmeer	Schepnet		X			X		
		Stortkuil		X			X		
	Vossemeer	Schepnet		X			X		
		Stortkuil		X			X		
		Zegen							
	Oostelijke randmeren	Drontermeer	Schepnet	X			X		
Stortkuil			X			X			X
Wonderkuil			X			X			X
Veluwemeer		Schepnet	X			X			X
		Stortkuil	X			X			X
		Wonderkuil	X			X			X
Wolderwijd		Schepnet	X			X			X
		Stortkuil	X			X			X
		Wonderkuil	X			X			X
Nulderneau		Schepnet	X			X			X
		Stortkuil	X			X			X
		Wonderkuil	X			X			X
Zuidelijke randmeren	Eemmeer	Schepnet			X	X	X	X	
		Stortkuil			X	X	X	X	
		Pulsdraad			X				
	Gooimeer	Schepnet			X	X	X	X	
		Stortkuil			X	X	X	X	
		Pulsdraad			X				
	Nijkerkernauw	Schepnet			X	X	X	X	
		Stortkuil			X	X	X	X	

4.4.1 Vistuigen

De bemonsteringen worden standaard uitgevoerd met drie verschillende tuigen: in het open water met de stortkuil en de wonderkuil en in de oevers met het elektroschepnet. De stortkuil wordt ingezet in het diepere water (>1,5 m) en heeft tijdens het vissen een breedte van 10 m en is maximaal 2 m hoog (vissende hoogte 1.5 meter). De maaswijdte is 12 mm gestrekte maas in de zak. De wonderkuil wordt ingezet in gebieden met een waterdiepte tot 1,5 m met doorgaans veel waterplanten. Dit vistuig heeft tijdens het vissen een breedte van 7 m, is maximaal 1 m hoog en heeft een maaswijdte van 12 mm gestrekte maas in de zak. De oeverzone wordt bemonsterd met een elektroschepnet. Deze bevissing wordt uitgevoerd vanaf een boot voorzien van elektrovisapparatuur (5 kWh aggregaat, type Looman en schepnet 8 mm gestrekte maas) van de opdrachtnemer (ATKB). In 2008 is eenmalig gevist met een zegen. In 2018 is eenmalig gevist met een pulsdraad, een vorm van elektrovisserij waarbij stroom via draden in het water komt en vissen met een schepnet vanaf de boot kunnen worden opgeschept. Bij deze visserij kunnen onder andere waterplantrijke gebieden bevestig worden.

4.4.2 Locaties

Voor de berekening van het visbestand zijn op basis van ligging en diepte deelgebieden onderscheiden: landzijde, vaargeul, polderzijde diep en polderzijde ondiep. Deze indeling in deelgebieden is steeds ongewijzigd gebleven. Figuur 6.8 toont de in 2022 bemonsterde locaties in de zuidelijke randmeren.



Figuur 6.8 Locaties van de vismonitoring in de randmeren in 2022.

4.4.3 Bemonstering

De bemonstering van de randmeren wordt jaarlijks in september uitgevoerd. Met de stort- en wonderkuil wordt 's nachts gevist omdat het water in de oostelijke randmeren een hoog doorzicht heeft. De kuil wordt over de bodem gesleept met een snelheid van ongeveer 4,5 km/uur, waarbij gestreefd wordt naar een trek lengte van 1000 m. Het vissen met het elektroschepnet vindt overdag plaats. Bij de elektrovisserij worden trajecten van circa 550 m bemonsterd.

4.4.4 Gegevensverzameling

Het start- en eindpunt en de afgelegde afstand van elk bemonsterd traject wordt vastgelegd door middel van een handheld GPS. De vangst wordt eerst gesorteerd op soort en lengte categorie (groot/klein). Vervolgens wordt van alle vissen de totale lengte opgemeten, tot op de cm afgerond naar beneden. Soorten welke niet groter worden dan 21 cm en individuen kleiner dan 15 cm worden op de mm nauwkeurig gemeten (Bijlage 4).

Als van een bepaalde lengte categorie van een vissoort meer dan honderd exemplaren in één trek worden gevangen, kan een gedeelte van de vangst van de betreffende soort (subsample) worden doorgemeten. Het monster wordt hierbij steeds gehalveerd tot er minimaal vijftig exemplaren per soort over zijn.

4.4.5 Gegevensopslag

De gegevens verzameld door ATKB, TAUW en Natuurbalans-Limes Divergens zijn door hen digitaal aan WMR beschikbaar gesteld vanaf het bemonsteringsjaar 2007. In de periode 2014-2018 werden de gegevens door ATKB in 'Billie Turf' ingevoerd. Vanaf 2019 worden de gegevens ingevoerd in een invoerapp van ATKB, waarna de gegevens doorgestuurd worden naar WMR.

4.4.6 Gegevensopwerking

Voor alle vissoorten wordt op basis van de aantallen per lengte de biomassa (kg) berekend per soort met behulp van soort-specifieke lengte-gewichtrelaties zoals beschreven in Bijlage 5. Voor de stort- en wonderkuil zijn de vangsten per trek op basis van beviste afstand en breedte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per hectare. Voor de bemonstering met het elektroschepnet en pulsdraad zijn de vangsten per trek op basis van beviste afstand en reikwijdte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per kilometer afgelegde afstand. De vangsten van de zegen in 2008 zijn omgerekend naar vangsten per hectare. De gemiddelde vangst per KRW-waterlichaam per vistuig wordt berekend door de vangst over alle stations in een KRW-waterlichaam te middelen. Voor de vangtuigen stort- en wonderkuil geldt dat deze niet optimaal zijn voor het bepalen van het aal- en snoekbestand. De berekende waarden van deze vissoorten zijn daarom indicatief bedoeld.

5 Grote rivieren en overgangswateren

5.1 Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen

De vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen, uitgevoerd sinds 1992, maakt deel uit van de MWTL en levert informatie over de vissamenstelling in de grote Nederlandse rivieren. Sinds 1997 is de bemonsteringsmethodiek gestandaardiseerd.

Europese richtlijnen, zoals de KRW en HR, streven monitoring van de stroomgebieden na. Nederland ligt in de internationale stroomgebieden (Delta)Rijn, Maas, Schelde en (Neder)Eems (Figuur 6.9). Binnen de stroomgebieden zijn waterlichamen gedefinieerd waarvan de ecologische toestand beoordeeld wordt aan de hand van de monitoring. Om dit consistent voor alle wateren te kunnen doen en de toestand van verschillende waterlichamen met elkaar te kunnen vergelijken is een watertype aan ieder waterlichaam toegekend. De indeling in waterlichaamtype (Tabel 6.7) is bepalend voor de monitoringsaanpak. Deze watertypes zijn terug te vinden in het Handboek Hydrobiologie (STOWA 2010).

De waterlichamen Grevelingen, Veerse Meer, Noordzeekanaal, Haringvliet (west) en Nieuwe Waterweg betreffen (deels) brak- tot zoutwater, alle andere regio's betreffen zoetwater. Het waterlichaamtype van het Noordzeekanaal is in 2016 veranderd van M32 in O2b (estuarium met matig getijverschil). In 2011 is besloten om de Haringvlietsluizen in 2018 op een kier te gaan zetten en daarmee is de status van het westelijk deel van het Haringvliet veranderd in een overgangswater (O2b).

Tabel 6.7 Indeling in stroomgebieden en classificatie in watertypes binnen de KRW-systematiek van de waterlichamen waar de vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen wordt uitgevoerd (MTWL-naamgeving).

Stroomgebied)	Waterlichaam	KRW- waterlichaam	Waterlichaam- type
Rijn-west	Benedenloop Waal	Bovenrijn, Waal	R8
Rijn-west	Oude Maas	Oude Maas	R8
Rijn-west	Nieuwe Merwede (incl. Boven Merwede)	Dordtse Biesbosch	R8
Rijn-west	Hollandse IJssel	Hollandse IJssel	R8
Rijn-west	Noordzeekanaal	Noordzeekanaal	O2b
Rijn-west	Nieuwe Waterweg	Nieuwe Waterweg	O2b
Rijn-oost	Getijden Lek	Nederrijn, Lek	R7
Rijn-oost	Benedenloop Gelderse IJssel	IJssel	R7
Rijn-oost	Rijn	Bovenrijn, Waal	R7
Rijn-oost	Bovenloop Waal	Bovenrijn, Waal	R7
Rijn-oost	Benedenloop Nederrijn	Nederrijn, Lek	R7
Rijn-oost	(Bovenloop) Nederrijn	Nederrijn, Lek	R7
Rijn-oost	Bovenloop Gelderse IJssel	IJssel	R7
Rijn-Oost	Zwarte Water	Vecht-Zwarte Water	R7
Maas	Getijden Maas	Beneden Maas Maas	R7
Maas	Bedijkte Maas	Bedijkte Maas	R7
Maas	Zandmaas	Zandmaas	R7
Maas	Hollands Diep	Hollands Diep	R8
Maas	Afgedamde Maas	Beneden Maas	R8
Maas	Brabantse Biesbosch Noordwaard	Brabantse Biesbosch	R8
Maas	Grensmaas	Grensmaas	R16
Maas	Heusdensch kanaal	Beneden Maas	M6
Maas	Volkerak	Volkerak	M20
Maas	Haringvliet-west	Haringvliet-west	O2b
Schelde	Zoommeer Eendracht	Zoommeer Eendracht	M20
Schelde	Grevelingen	Grevelingen	M32
Schelde	Veerse Meer	Veerse Meer	M32

De actieve monitoring in de grote rivieren is van 1992 tot en met het voorjaar van 2007 uitgevoerd door de voorgangers van WMR (RIVO, IMARES) en in de jaren daarna door Natuurbalans-Limes Divergens en Stichting RAVON (tot en met voorjaar 2011, daarna alleen door Natuurbalans-Limes Divergens tot en met winterhalfjaar 2013-2014) (Van Kessel *et al.* 2008, 2009, 2010, 2011, 2012,

2014a, 2014b). Vanaf 2014 wordt de bemonstering uitgevoerd door ATKB en gecoördineerd door WMR. De bemonsteringsmethodiek¹⁰ is daarbij niet veranderd.

Gedurende 1998-2008 werden jaarlijks 11-12 gebieden bemonsterd (Tabel 6.8). Vanaf 2007/2008 zijn gebieden aanvullend opgenomen in het bemonsteringsprogramma (Zie Tabel 6.9). De laatste wijzigingen zijn dat in 2015 is gestopt met de bemonstering van het Twentekanaal en in 2016 zijn het Veerse Meer, Brabantse Biesbosch (Noordwaard), Hollandse IJssel en Zoommeer-Eendracht aan het programma toegevoegd.



Figuur 6.9 Overzicht van de indeling van het Nederlandse hoofdwatersysteem in stroomgebieden.

5.1.1 Vistuigen

De bemonsteringen worden op de meeste locaties uitgevoerd met twee verschillende tuigen: boomkor en elektroschepnet. In de Brabantse Biesbosch (Noordwaard) worden alleen het elektroschepnet en de

¹⁰ De beschrijving van de bemonsteringsmethodiek in dit rapport is voor het grootste gedeelte letterlijk overgenomen uit het reisverslag MWTL Rivieren, najaar 2016 van ATKB.

zegen ingezet: gebruik van de boomkor is in verband met de beperkte diepte van dit waterlichaam niet mogelijk. In de Grensmaas kan vanwege de beperkte diepte alleen met het elektroschepnet gevist worden. In wateren die (deels) brak of zout water bevatten, te weten Noordzeekanaal, Grevelingen, Nieuwe Waterweg, Veerse Meer en Haringvliet-West, wordt alleen met de boomkor gevist omdat elektrisch vissen vanwege de hoge geleidbaarheid van het water door het hogere zoutgehalte niet mogelijk is.

De boomkor wordt gebruikt in het open water van de rivieren en door een schip (Luctor, voorheen Schollebaar) voortgesleept. 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 m hoog bevestigd. De maaswijdtes van het net zijn van voor naar achter 35, 22 en 18 mm (in de kuil) gestrekte maas gemeten in natte toestand. Het vistuig is eigendom van de Rijksrederij.

In de oeverzones en in ondiepe gedeeltes van de rivieren wordt een elektroschepnet gebruikt. Obstakels als grote stenen vormen voor dit vistuig geen belemmering. Deze bevissing wordt uitgevoerd vanaf de bijboot van de Luctor voorzien van elektrovisapparatuur van de opdrachtnemer ATKB (5 kWh aggregaat, type Looman en schepnet 8 mm gestrekte maas). In de Noordwaard (Biesbosch) kan worden gevist met zegens van 75 m en 175 m, vissende hoogte maximaal 3 m en zegens van 150 en 205 m, vissende hoogte maximaal 4,5 m. Alle zegens hebben 18 mm gestrekte maas in het laatste perk (zak), gemeten in natte toestand. In 2022 zijn de zegens van 75, 150 en 175 meter ingezet.

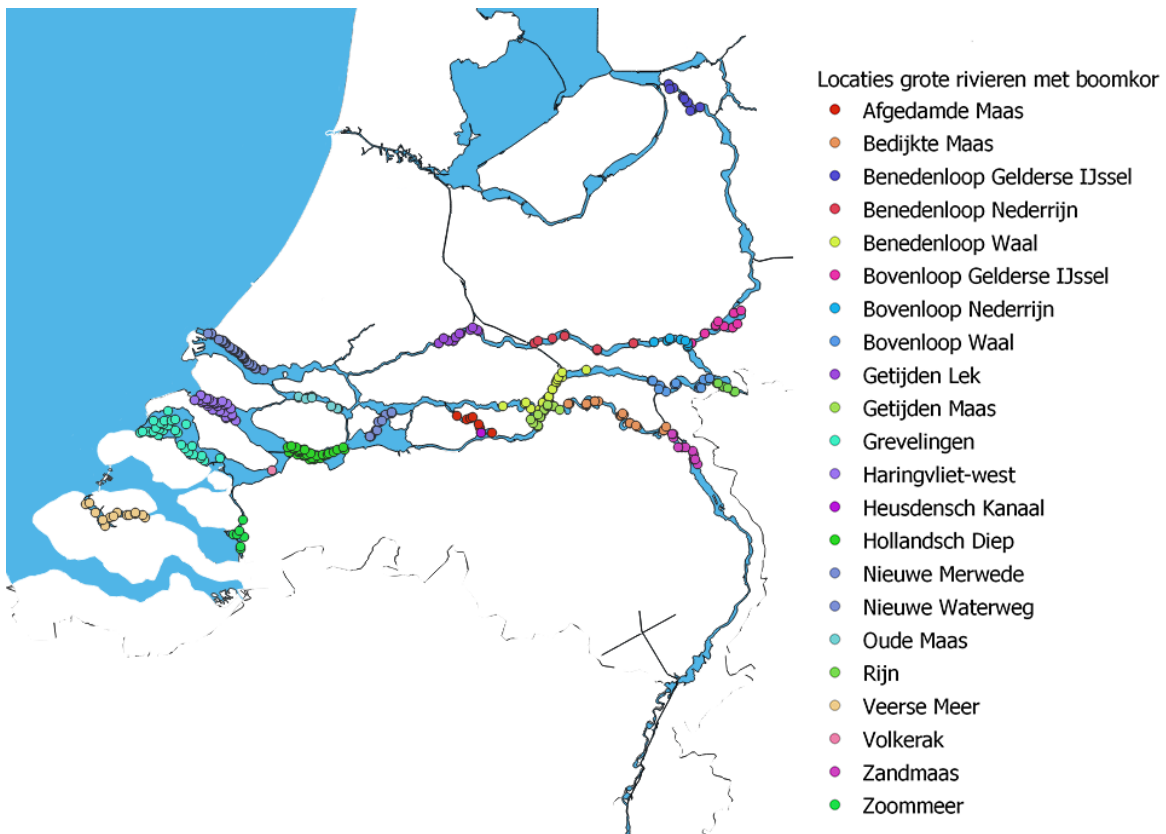
5.1.2 Locaties en monitoringsfrequentie

In alle waterlichamen worden drie verschillende habitattypen bevestigd: het midden, de oevers van het betreffende waterlichaam en de aanwezige zijwateren. Tot en met voorjaar 2016 is de bemonstering uitgevoerd met de Schollebaar, sinds najaar 2016 is dit schip vervangen door de Luctor. Deze wisseling van schip heeft gevolgen gehad voor de uitvoering van het monitoringsprogramma. In het voorjaar van 2017 bleek bijvoorbeeld dat enkele locaties in het Noordzeekanaal, de Zandmaas, Rijn, benedenloop Waal en Gelderse IJssel niet bereikbaar waren met dit nieuwe schip wegens de diepere ligging. De niet langer bereikbare locaties zijn daarom zoveel mogelijk verlegd naar bereikbare locaties met een vergelijkbaar habitat en diepte. Voor enkele locaties was geen zinvol of veilig alternatief. Deze zijn vervallen. De frequentie waarmee de locaties (Tabel 5.2, Figuur 5.2, Figuur 5.3, Figuur 5.4) worden gemonitord en de periode waarin wordt gevist, verschillen per waterlichaam. In 1993- 1995 zijn waterlichamen al bevestigd (Tabel 5.2a), vanaf 1996 is dat op een gestandaardiseerd manier uitgevoerd (Tabel 5.3). De rapportageverplichtingen in het kader van de KRW en de richtlijnen in het handboek hydrobiologie van het STOWA (STOWA, 2010) bepalen grotendeels de monitoringsaanpak. In principe worden alle waterlichamen eenmaal in het winterhalfjaar bemonsterd. Op basis van het belang van de te meten parameter en de mate waarin deze verandert, gebeurt dit jaarlijks of eens in de drie jaar. Deze frequentie wordt door de waterbeheerders vastgesteld en is afhankelijk van het watertype (zie Tabel 5.2 en Tabel 5.3). Voor estuariene (O2) wateren is de bemonsteringsfrequentie binnen de KRW vastgesteld op tweemaal per jaar.

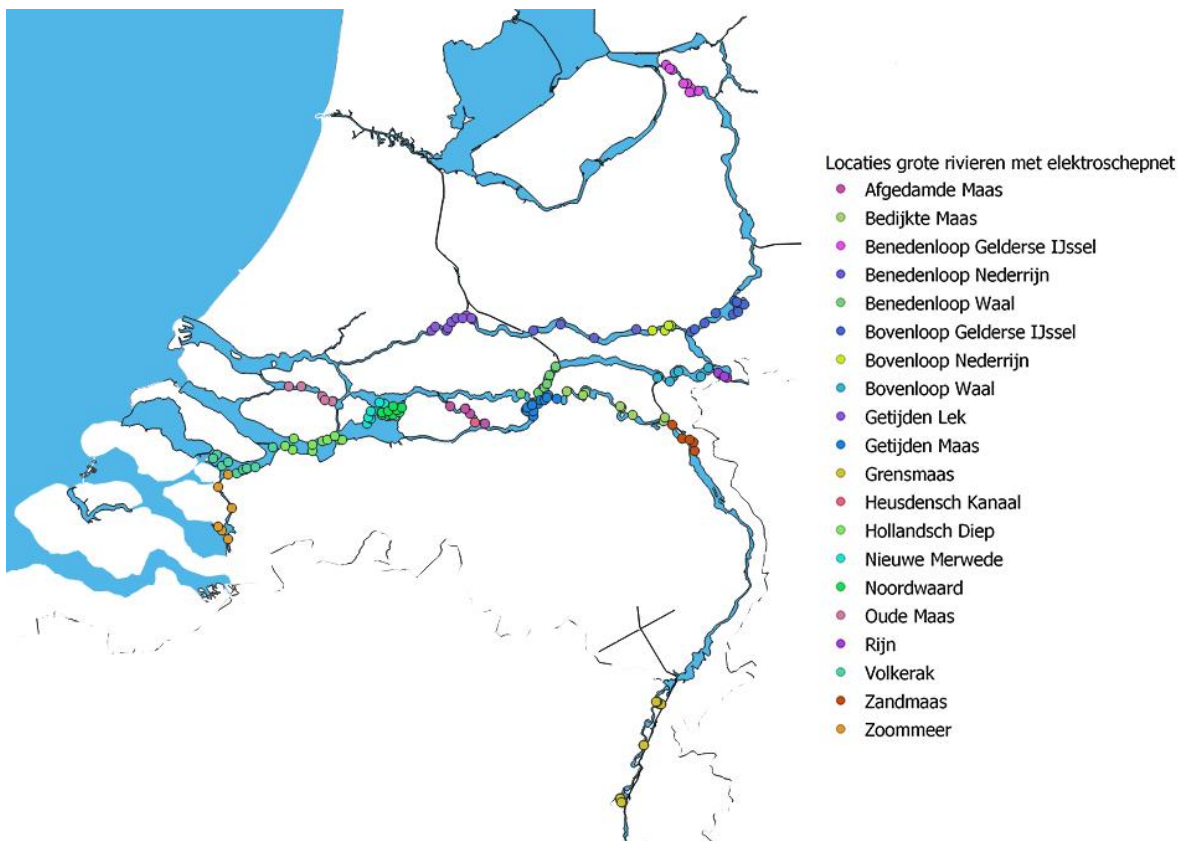
Door de wijziging in waterlichaamtype van het Noordzeekanaal naar het KRW-watertype O2b¹¹ heeft vanaf het najaar 2016 tot voorjaar 2019 jaarlijks een bemonstering in het voor- en najaar plaatsgevonden. In het najaar van 2019 en voorjaar van 2020 was er geen bemonstering. Het Haringvliet (west) is in de periode 1992-2003 enkele jaren bemonsterd; sinds najaar 2011 jaarlijks¹².

¹¹ Tot en met 2011 werd het gehele Noordzeekanaal als KRW-type M30 ingedeeld. Vanaf najaar 2014 werd het Noordzeekanaal in drie delen onderverdeeld: deel A (M32), deel B (M32) en deel C (M30). Alle trekken lagen echter volgens de nieuwe indeling van 2014 in deel A en B. Vanaf najaar 2016 is het formeel een O2-water en in 2019 is het O2-type opgesplitst naar O2a en O2b, waarbij het Noordzeekanaal O2b is.

¹² Het Haringvliet werd in het verleden binnen het MWTL niet bemonsterd, wel het Hollandsdiep. De resultaten van de vangsten in het Hollandsdiep werden gebruikt voor het bepalen van de toestand in het Haringvliet. Het Hollands Diep wordt jaarlijks alleen in het najaar bemonsterd (tot en met najaar 2011 zelfs in duplo). Haringvliet-West wordt sinds najaar 2011, tweemaal per jaar bemonsterd (éénmaal in het voorjaar en éénmaal in het najaar).



Figuur 6.10 Locaties van de vismonitoring grote rivieren in 2022 met boomkor per waterlichaam.



Figuur 6.11 Locaties van de vismonitoring grote rivieren in 2022 met elektroschepnet per waterlichaam.



Figuur 6.12 Locaties van de vismonitoring grote rivieren in 2022 met zegen.

Tabel 6.8 Monitoringsfrequentie per waterlichaam voor actieve monitoring grote rivieren in de periode 1992-1995. nj= najaar, vj= voorjaar

Waterlichaam	Periode	Jaar	Vistuig
Amsterdam-Rijnkanaal	voorjaar	1993, 1995	Boomkor
Beneden Maas	voorjaar	1992, 1994	Boomkor
Bovenrijn, Waal (Beneden Merwede)	zie jaar	1992 (nj), 1993 (vj), 1994 (nj), 1995 (vj)	Boomkor
Bovenrijn, Waal (Pannerdensch kanaal)	voorjaar	1993, 1995	Boomkor
Bovenrijn, Waal (Rijn)	zie jaar	1992 (nj), 1993 (vj), 1995 (vj)	Boomkor
Bovenrijn, Waal (Waal)	voorjaar	1993, 1995	Boomkor
Brabantse Biesbosch (Amer)	zie jaar	1992 (nj), 1994 (vj)	Boomkor
Brabantse Biesbosch (Biesbosch)	najaar	1992, 1994	Boomkor
Dordtse Biesbosch (Nieuwe Merwede)	najaar	1992, 1994	Boomkor
Grensmaas	voorjaar	1992, 1994	Schepnet
Haringvliet-oost (Hollands Diep)	najaar	1994	Boomkor
Haringvliet-west (Haringvliet)	najaar	1992, 1994	Boomkor
IJssel (Gelderse IJssel)	voorjaar	1993, 1995	Boomkor
Nederrijn, Lek	voorjaar	1993, 1995	Boomkor
Nieuwe Maas	najaar	1992, 1994	Boomkor
Noordzeekanaal	najaar	1993, 1995	Boomkor
Oude Maas (Dordtsche Kil)	najaar	1992, 1994	Boomkor
Oude Maas (Oude Maas)	najaar	1992, 1994	Boomkor
Oude Maas (Spui)	najaar	1994	Boomkor
Vecht-Zwarte Water	voorjaar	1992, 1994	Wonderkuil & schepnet
Volkerak	najaar	1992, 1994	Boomkor
Zoommeer, Eendracht (Zoommeer)	najaar	1994	Boomkor

Tabel 6.9 Monitoringsfrequentie per waterlichaam voor de gestandaardiseerde actieve monitoring grote rivieren vanaf 1996.

Waterlichaam	Periode	Frequentie	Start monitoring	Vistuig
Rijn	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Bovenloop Gelderse IJssel	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Benedenloop Gelderse IJssel	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Bovenloop Nederrijn	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Benedenloop Nederrijn	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Bovenloop Waal	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Benedenloop Waal	voorjaar	Jaarlijks	2012/2013	boomkor en schepnet
Grensmaas	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	schepnet
Bedijkte Maas	voorjaar	Jaarlijks	2007/2008	boomkor en schepnet
Noordzeekanaal	voorjaar en najaar	Jaarlijks, vanaf najaar 2020 driejaarlijks	2008/2009	boomkor
Haringvliet (west)	voorjaar en najaar	2000-2003, jaarlijks vanaf 2011	1996/1997	boomkor
Nieuwe Waterweg	voorjaar en najaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor
Afgedamde Maas	najaar	Jaarlijks	2010/2011	boomkor en schepnet
Heusdensch kanaal	najaar	Jaarlijks	2010/2011	boomkor en schepnet
Hollands Diep	najaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Oude Maas	najaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Nieuwe Merwede (incl. Boven merwede)	najaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Getijden Lek	najaar	Jaarlijks	1997/1998	boomkor en schepnet
Getijden Maas	najaar	Jaarlijks	1997/1998	boomkor en schepnet
Zandmaas	voorjaar	Driejaarlijks	2007/2008	boomkor en schepnet
Grevelingen	voorjaar	Driejaarlijks	2007/2008	boomkor
Volkerak	najaar	Driejaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Zwarte Water	voorjaar	Driejaarlijks	2010/2011	boomkor en schepnet
Veerse Meer	najaar	Jaarlijks	2016	boomkor
Zoommeer Eendracht	najaar	2016, 2017, 2018 jaarlijks, daarna driejaarlijks	2016	boomkor en schepnet
Hollandse IJssel	najaar	2016, 2017, 2018 jaarlijks, daarna driejaarlijks	2016	boomkor en schepnet
Brabantse Biesbosch Noordwaard	Zomer	Jaarlijks	2016	boomkor en schepnet

5.1.3 Bemonstering

De boomkor wordt gedurende 10 minuten door het onderzoeksschip stroomopwaarts voortgetrokken over de bodem van het te bemonsteren traject. Hierbij wordt doorgaans, afhankelijk van de snelheid, een afstand van tussen de 1000 en 1200 m bevist. Met de boomkor worden op iedere locatie (indien mogelijk) drie trekken uitgevoerd, één midden in de rivier en één aan elke oever.

Met het elektroschepnet worden vanaf de bijboot van het onderzoeksschip doorgaans trajecten van 600 m lengte bemonsterd, waarbij gemiddeld gedurende circa 20 minuten per traject wordt gevist.

De zegen wordt in een halve cirkel uitgevaren en vervolgens binnengehaald, waarbij met een GPS het beviste oppervlakte bepaald wordt.

In de Grensmaas worden langere trajecten bemonsterd en vindt de bemonstering vanaf een skiff (klein type boot) van de opdrachtnemer ATKB plaats. Eén traject in de Grensmaas wordt wadend met draagbare elektrovisapparatuur bemonsterd. Ook in het midden van deze rivier wordt het elektroschepnet toegepast in verband met de vaak beperkte diepte. In de Grensmaas wordt een traject van circa 1000 m afgelegd in gemiddeld circa 45 minuten.

5.1.4 Gegevensverzameling

Tijdens de bemonstering worden de begin- en eindcoördinaten van elke trek opgeslagen. De coördinaten van de bevissing met de boomkor worden bijgehouden met de GPS aan boord van de Luctor met het programma MAXSEA (navigatieprogramma aan boord van de Luctor).

Bij de bemonstering met het elektroschepnet wordt het aantal 'steken' en de beginpositie en eindpositie (m.b.v. draagbare GPS) van de trek genoteerd. De coördinaten van de beviste elektrotrajecten zijn bijgehouden met een handheld GPS (Garmin Etrex 10). Per trek worden omgevingsvariabelen zoals lucht- en watertemperatuur, waterdiepte, doorzicht (Secchi-schijf) en vangstgegevens (soort, lengte en aantal) geregistreerd. Deze gegevens kunnen worden gebruikt bij verdere analyses. De vis- en abiotische gegevens worden opgeslagen in FRISBE, echter zijn de abiotische gegevens niet beschikbaar via het dataportaal.

5.1.5 Gegevensopwerking

De vangst wordt eerst gesorteerd op soort en lengtecategorie (groot/klein). Van alle vissen wordt de totale lengte opgemeten, tot op de cm afgerond naar beneden. Voor soorten welke niet groter worden dan 21 cm, worden individuen kleiner dan 15 cm op de mm nauwkeurig gemeten (bijlage 4). Voor 2007 werden alle vissen tot op de cm gemeten.

Als van een bepaalde lengtecategorie van een vissoort meer dan honderd exemplaren in één trek worden gevangen, kan een gedeelte van de vangst van de betreffende soort (subsampling) worden doorgemeten. Het monster is hierbij steeds gehalveerd tot er niet minder dan vijftig exemplaren per soort over zijn.

De gestandaardiseerde aantallen (aantal per ha of km oever) resp. biomassa's (kg per ha of km oever) worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde 0 toegekend. De gegevens worden per vistuig op jaarbasis gemiddeld per waterlichaam.

Voor de boomkor worden de vangsten op basis van beviste afstand en breedte van het tuig gestandaardiseerd naar vangsten per hectare (alle lengteklassen samen). Voor het elektroschepnet worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand gestandaardiseerd naar vangsten per km oever. De vangsten uit de zegen worden op basis van bevist oppervlakte gestandaardiseerd naar vangsten per hectare. Daarna wordt de gemiddelde vangst per KRW-waterlichaam berekend door per KRW-waterlichaam per vistuig de vangst over alle stations te middelen. De vangstgegevens van het najaar en volgende voorjaar worden als winterhalfjaar weergegeven om gegevens van jaarklassen te combineren, waarbij de gegevens worden weergegeven met het jaar van het desbetreffende najaar; najaar 2021 en voorjaar 2022 krijgen jaar 2021 mee.

5.2 Vangstregistratie aalvissers zoete rijkswateren

In de Nederlandse rijkswateren is in 1993 gestart met de registratie van de fuikvangsten door een aantal beroepsvissers. Zij registreren hun vangsten uit de commerciële visserij van een selectie van fuiken en leveren de registraties aan WMR in ruil voor een vergoeding.

Het doel van deze vismonitoring is om trends en ontwikkelingen in de visstand te volgen ten behoeve van beheers- en beleidsontwikkeling en de evaluatie van diverse maatregelen. Daarbij spelen de KRW en HR een belangrijke rol. Deze monitoring geeft tevens meer inzicht in de vissoortsamenstelling van de waterlichamen. Dit geldt met name voor schaarse en zeldzame soorten die niet effectief met de actieve vismonitoring kunnen worden bemonsterd.

5.2.1 Vistuigen

De vistuigen die door de meewerkende vissers worden gebruikt zijn primair gericht op het vangen van hun voornaamste inkomstenbron: aal. Op de overgebleven locatie Veerse Meer wordt met grote staande fuiken gevist: voorlijf 13 mm, middenlijf 11 mm, kruik 9 mm met ontsnappingsgaten van 18 mm.

5.2.2 Locaties

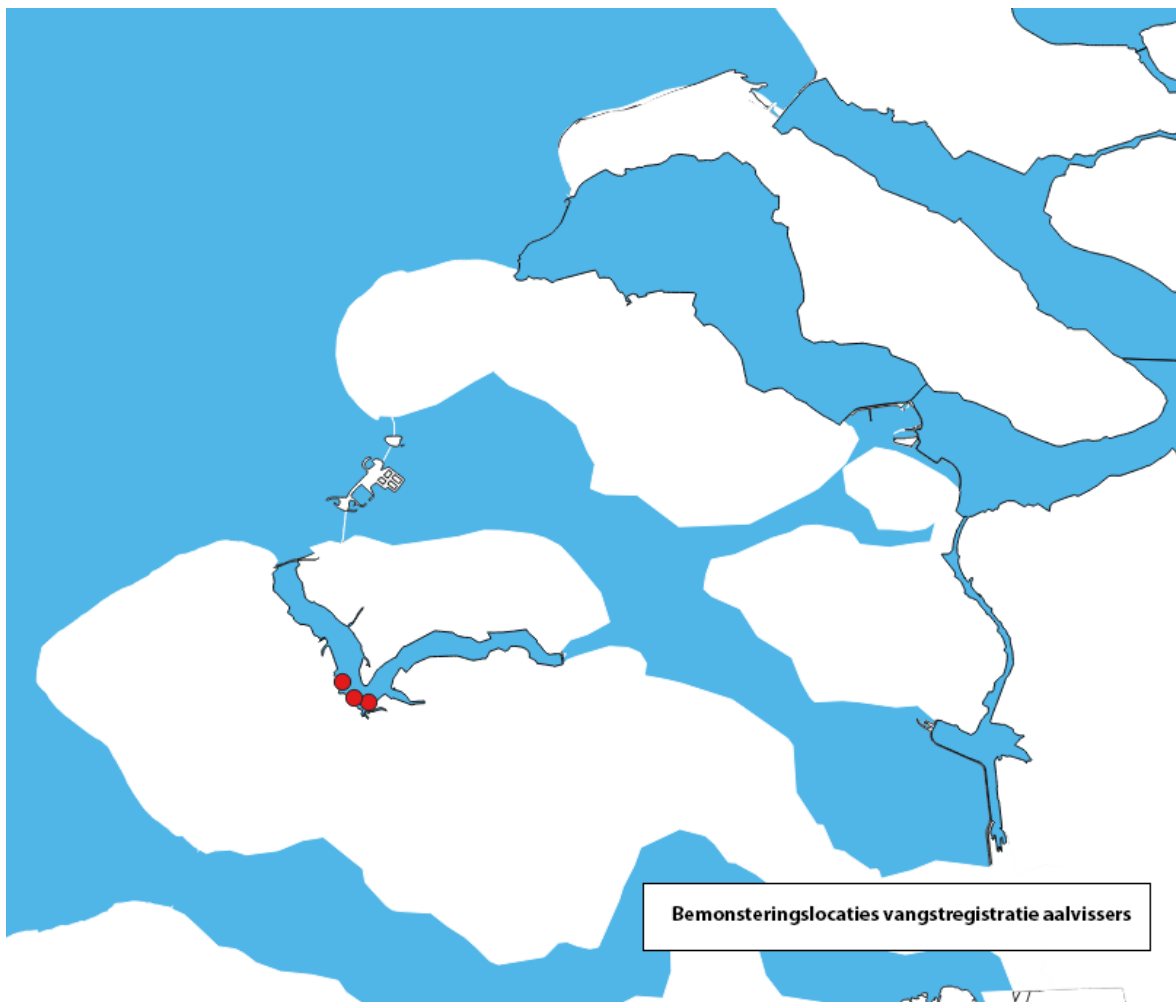
Het programma startte in 1993 met 29 locaties. De oorspronkelijk geplande monitoringslocaties in de Overijsselse Vecht (12, 13) zijn nooit bemonsterd vanwege veelvuldige fuikdiefstal. In de tussentijd zijn diverse locaties komen te vervallen en zijn er ook locaties bijgekomen (Tabel 6.10). In 2001 stopte de beroepsvisser zijn werkzaamheden in gebied 11 (IJsselmeer) en in 2006 is de visser in gebied 6 (Ketelmeer) gestopt met de vangstregistratie. In het najaar van 2009 is in Nederland het Aalherstelplan van kracht geworden. Om de visserijsterfte op (schier-)aal te beperken mocht sindsdien in oktober/november niet op aal gevist worden. In 2010 is daar september aan toegevoegd als gesloten periode. Alleen op locatie 34 (buitenkant Haringvliet) is deze sluiting niet van toepassing. Vanaf 1 april 2011 is de verkoop van aal, verontreinigd met PCB en dioxines niet meer toegestaan. Met name aal uit het rivierengebied bevat dusdanige concentraties van desbetreffende stoffen dat deze op basis van de Warenwet niet op de markt mag worden gebracht. De locaties 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31 en 33 vervielen hiermee. In 2011 is een tweede visser op het Veerse Meer gestopt met het leveren van gegevens. De vissers die vangsten in gebied 1 of 3 hadden geregistreerd, zijn op grond van stroperij in oktober 2013 van verdere deelname aan het programma uitgesloten. Eind 2013 waren er nog 11 gebieden over voor de fuikenregistratie; 2, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 30, 32, 34, 36.

In 2014 is de wijze van gegevens verzameling als volgt gewijzigd: er werden niet langer gegevens van beroepsvissers gekocht, maar er werden door WMR beroepsvissers ingehuurd om de diadrome-vismonitoring zoete rijkswateren uit te voeren op drie locaties: de buitenzijde van het Haringvliet (32 en 34) (Figuur 6.) en Veerse Meer (36) (Figuur 6.). Deze locaties zijn als laatste aangehouden omdat de visserij daar nog toegestaan was en omdat deze locaties van belang zijn in de onderzoeken naar de schieraaluittrek (Veerse Meer en Haringvliet) en naar het Kierbesluit Haringvliet (Haringvliet). De visser bij het Haringvliet werd in het najaar van 2016 verdacht van illegale visactiviteiten in dioxinegebied en mocht op een van de twee locaties (32) langere tijd niet vissen. Vanaf het najaar van 2018 is door beperkingen rond visserij op korte afstand van de Haringvlietsluizen aan de buitenzijde van het Haringvliet op locatie 34 niet gevist (Tabel 6.10), waardoor alleen nog locatie 36 (Veerse Meer) onderdeel is van de monitoring.

Tabel 6.10 Overzicht van de locaties van de fuiken binnen het programma vangstregistratie aalvissers zoete rijkswateren in de tijd. De nummering van locatiecodes correspondeert met Figuur 5.5.

Locatie	Locatiecode	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Amer	31	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Gelderse IJssel	15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Gooi- Eemmeer	9	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Haringvliet	28	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Haringvliet	35										x	x	x	x	x	x	x	x				
Haringvliet estuarium	32			x	x	x	x								x	x	x	x	x	x	x	x
Haringvliet estuarium	34											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hollandsch Diep	26	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Hollandsch Diep	27	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
IJmeer	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IJsselmeer	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
IJsselmeer	2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IJsselmeer	11	x		x		x	x	x														
Ketelmeer	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
Maas	24	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Maas	25	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Maas	33										x	x	x	x	x	x	x	x				
Markermeer	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Markermeer	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							x	x	x
Nederrijn	17	x	x			x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x			
Nederrijn	18	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Noordzeekanaal	10	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Nwe Merwede	22	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Nwe Waterweg	19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Oude Maas	23	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Rijn	16	x	x	x	x	x	x	x	x							x	x	x	x			
Veerse Meer	36															x	x	x	x	x	x	x
Veluwemeer	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Volkerak	29	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Waal	20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Waal	21	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Wolderwijd	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zoommeer	30			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Zwarte Meer	14	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Locatie	Locatiecode	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Amer	31									
Gelderse IJssel	15									
Gooi- Eemmeer	9									
Haringvliet	28									
Haringvliet	35									
Haringvliet estuarium	32	x	x							
Haringvliet estuarium	34	x	x	x	x	x				
Hollandsch Diep	26									
Hollandsch Diep	27									
IJmeer	5									
IJsselmeer	1									
IJsselmeer	2									
IJsselmeer	11									
Ketelmeer	6									
Maas	24									
Maas	25									
Maas	33									
Markermeer	3									
Markermeer	4									
Nederrijn	17									
Nederrijn	18									
Noordzeekanaal	10									
Nwe Merwede	22									
Nwe Waterweg	19									
Oude Maas	23									
Rijn	16									
Veerse Meer	36	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Veluwemeer	7									
Volkerak	29									
Waal	20									
Waal	21									
Wolderwijd	8									
Zoommeer	30									
Zwarte Meer	14									



Figuur 6.6 Monitoringslocaties Veerse Meer, vangstregistratie aalvissers in 2022.

5.2.3 Bemonstering

Registratie van de fuikvangsten vindt plaats gedurende het gehele jaar met – sinds de instelling van het Aalbeheerplan - uitsluiting van de periode september tot en met november vanwege het gesloten seizoen voor de aalvisserij. De vissers lichten hun fuiken op het moment dat zij het nodig achten. Voor de aanvang van de aalvisserij wordt een brief naar de meewerkende vissers gestuurd met instructies voor het te bemonsteren jaar, inclusief lege formulieren voor de vangstregistratie (Bijlage 8). Een WMR-medewerker controleert één keer per jaar de handelswijze en verwerking tijdens de lichting van fuiken in het veld. Van het vissersbezoek wordt een verslag opgesteld. De medewerker let daarbij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichting van fuiken in het veld.

5.2.4 Gegevensverzameling

Aan de meewerkende vissers is gevraagd om van hun totale bestand aan fuiken, fuiken te selecteren met de grootste soortdiversiteit en hiervan de vangsten te registreren. De gevangen vissen worden door de vissers op soort gedetermineerd en de lengte wordt gemeten tot op de cm afgerond naar beneden. De lengte van de vissen en de aantallen van de overige soorten worden geregistreerd op de registratieformulieren (Bijlage 8). Naast het tellen en de lengtebepaling van de vis, wordt door de vissers ook de visserij-inspanning (aantal fuiken of netten uitgezet per dag en de sta-duur ervan) genoteerd.

5.2.5 Gegevensopwerking

Een lichting van een fuik wordt beschouwd als één trek. Daarbij kunnen fuiken onderling verschillen in onder andere maaswijdtes, aantal hoepels, afmetingen van de hoepels, gebruik van een want in de fuik, het aantal inkelingen en gebruik van geleidewant en/of keerwant. Al deze factoren kunnen de vangst in de fuik beïnvloeden. Het toepassen van een juiste correctie voor genoemde verschillen per

fuij voor vangstefficientie is bijzonder lastig en wordt daarom niet toegepast. De geregistreeerde aantallen zijn op basis van de sta-duur van de fuijken per trek omgerekend naar aantallen per fuijketmaal per soort. De gestandaardiseerde aantallen worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde nul toegekend. De gegevens per soort worden eerst gemiddeld per maand per KRW-waterlichaam en vervolgens per jaar en KRW-waterlichaam.

5.3 Monitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties

Het doel van deze monitoring is om inzicht te krijgen in het verloop van de stroomopwaarts trekkende anadrome vis, met name van de populaties zalmachtigen, met name zalm, zeeforel en evt. regenboogforel. Aangezien ontwikkeling van zeldzamere vissoorten, bijv. zalmachtigen, op basis van de vismonitoring met actieve tuigen moeilijk te bepalen is, is in 1994 aanvullend de zalmsteekbemonstering opgestart, specifiek gericht op het monitoren van zalmachtigen.

5.3.1 Vistuig

De monitoring wordt uitgevoerd met de traditionele zalmsteek. Dit vistuig bestaat uit een stuk net dat rechtop in het water staat (de schut- of keerwant), waaraan een grofmazige fuik is bevestigd die haaks op de schutwand staat en met twee vierkante hoepels wordt opgehouden. De maaswijdte van de fuik loopt af van 14 cm vooraan tot 7 cm achteraan in het net, waardoor de bijvangst van kleine vis en aal beperkt is.

5.3.2 Locaties

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

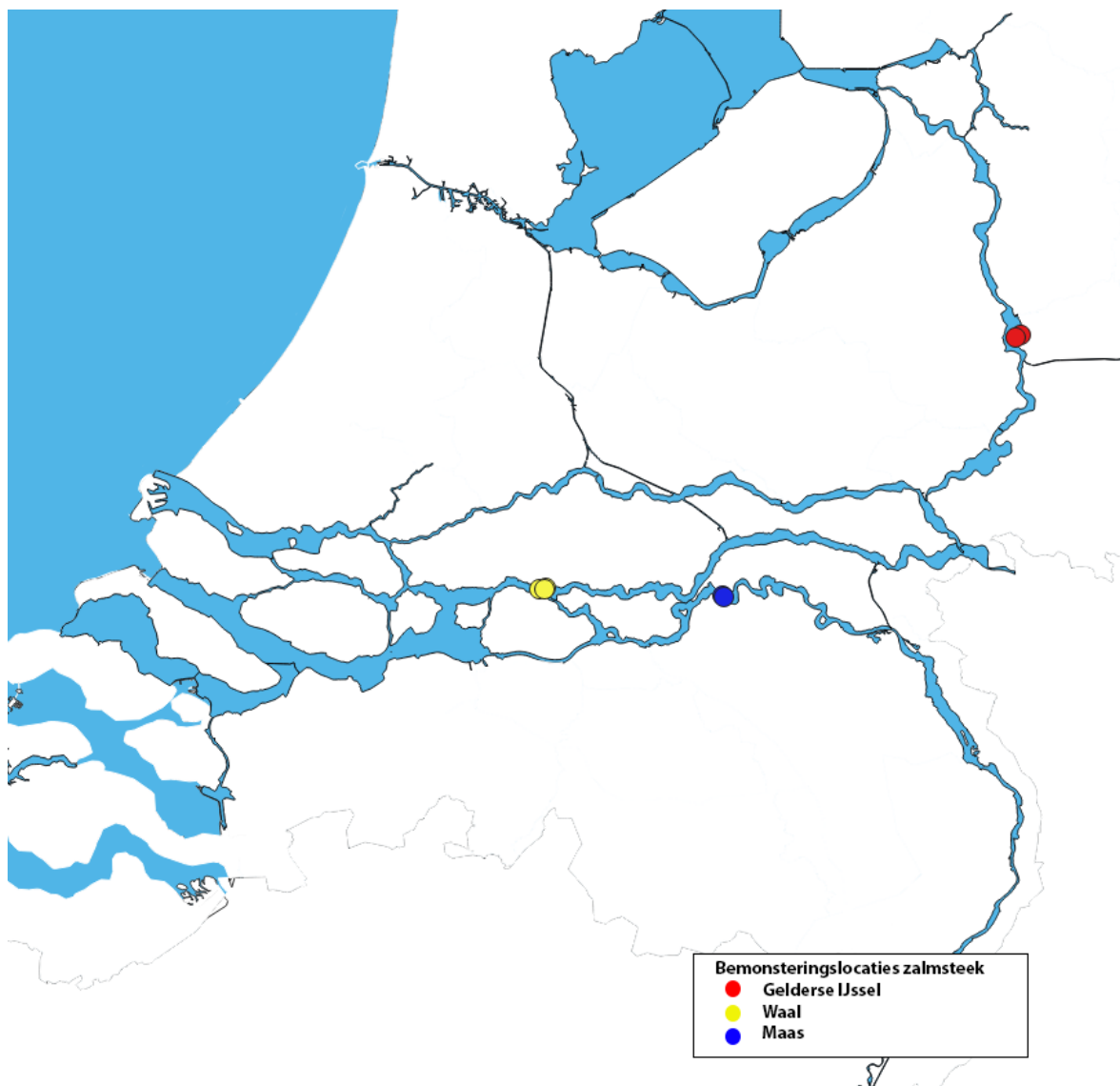
Tot en met 2013 is er op vijf locaties met zalmsteek gevist:

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

Vanaf 2014 is de opzet versoepeld. Er wordt nog op drie locaties gemonitord (Figuur 6.7):

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

Alleen de Waal wordt nog jaarlijks bemonsterd. De IJssel en Maas worden om het jaar bemonsterd, waarbij de Maas in de even jaren wordt bemonsterd en de IJssel in de oneven jaren. De overige locaties zijn vervallen.



Figuur 6.7 Overzicht van de huidige drie locaties van de vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties. Alleen de Waal wordt jaarlijks bemonsterd. De Maas wordt in de even jaren bemonsterd en de IJssel in de oneven jaren. In 2022 zijn de Waal en de Maas bemonsterd.

5.3.3 Bemonstering

De zalmsteekmonitoring wordt in mei-juli en oktober-november (twee keer zes weken) uitgevoerd door vissers die vanuit WMR zijn ingehuurd. In het verleden werd ook soms in augustus gemonitord. Omdat de zalm voornamelijk langs de oever van de rivier trekt, worden de zalmsteken op de Waal en Gelderse IJssel tussen de kribben in ondiep water geplaatst met de opening tegen de stroom in, waarbij de schutwand tot aan de oever loopt. Bij de Maas staan de fuiken langs een rechte kadewand.

Op de Lek en Waal worden de zalmsteken in de regel twee- tot driemaal per week gelicht, op de Maas dagelijks. Na de registratie worden de aangetroffen vissen teruggezet. Een medewerker van WMR bezoekt de vissers gedurende de monitoring minimaal één keer per jaar. Van het vissersbezoek wordt een verslag opgesteld. De medewerker let daarbij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichting van de fuiken in het veld. Daarnaast is er telefonisch contact over operationele zaken zoals de voortgang, eventueel optredende problemen en het invullen van de formulieren. Van deze gesprekken wordt geen verslag gemaakt omdat ze ten dienste staan van het proces en geen kwaliteitsborgingsoogmerk hebben.

5.3.4 Gegevensverzameling

Alle gevangen zalm, zeeforel en regenboogforel wordt door de vissers op de cm nauwkeurig gemeten. De overige gevangen soorten worden geteld. Voor de registratie wordt een standaard formulier gebruikt (Bijlage 9). Naast het tellen en de lengtebepaling van de zeldzame diadrome vis, wordt door de vissers ook de visserij-inspanning (aantal zalmsteken uitgezet per dag en de sta-duur ervan) genoteerd. Om meer informatie te verzamelen over de herkomst van zalm en zeeforel uit uitzetprogramma's, is in 2016 gestart met het verzamelen van DNA (uit een stukje vetvin), zodat achterhaald kan worden wat de oorsprong van de gevangen zalmachtigen is. Het DNA-zalmproject is een onderzoeksproject¹³ waarvan RWS de analyse uitvoert. In 2021 is het verzamelen van zalm-DNA enkel uitgevoerd in maart, omdat vanaf april de WOD-vergunning verlopen was en de opgestarte verlengingsaanvraag niet tijdig afgerond kon worden. Dit omdat de daarvoor vereiste resultaten van het RWS-onderzoek er toen nog niet waren. Die zijn pas in het najaar van 2021 beschikbaar gekomen. In 2022 is wel het hele jaar door DNA verzameld.

5.3.5 Gegevensopwerking

Een lichte van een zalmsteek wordt beschouwd als één trek. De geregistreerde aantallen zijn op basis van de sta-duur van de zalmsteken per trek omgerekend naar gestandaardiseerde aantallen (per fuiketmaal) per soort. De gestandaardiseerde aantallen worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde nul toegekend. De gegevens per soort worden gestandaardiseerd per jaar en KRW-waterlichaam.

¹³ vanaf 2021 formeel onderdeel van het programmaplan; de analyse wordt onveranderd door RWS gedaan

5.4 Diadrome vismonitoring zoete rijkswateren met fuiken

Het doel van de monitoring is om inzicht te krijgen in de toe- of afname van schieralen en andere diadrome vissoorten, die Nederland in- en uittrekken. Sinds 2012 worden hiertoe op zeven locaties beroepsvissers ingehuurd om fuiken te plaatsen en de vangsten te registreren gedurende het najaar (september–november) (Griffioen & Kuijs, 2013) en vanaf 2014 ook gedurende het voorjaar (maart–mei).

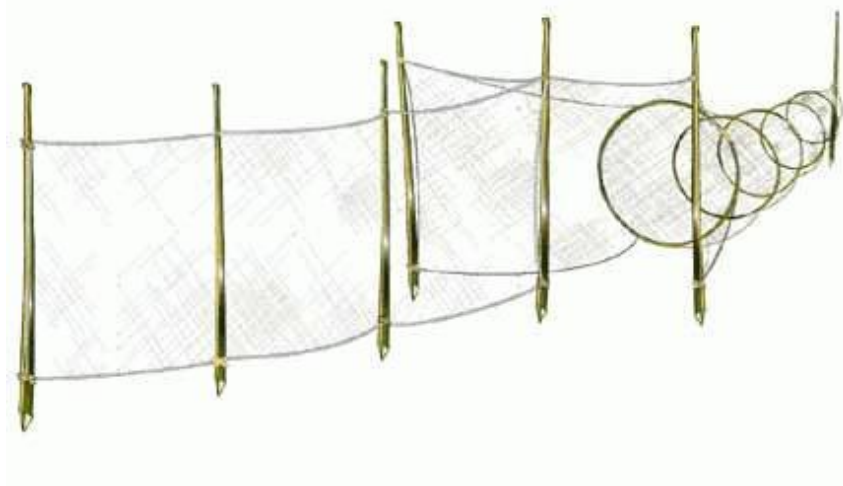
5.4.1 Vistuig

Op alle locaties worden (hok-, stok- of schiet-)fuiken gebruikt (Tabel 6.11). De fuiken en de gebruikte maaswijdte (18-20 mm gestrekte maas) zijn geoptimaliseerd voor aalvangst, de voornaamste inkomstenbron van de meewerkende vissers. De daadwerkelijke maaswijdte wordt tijdens het bezoek door WMR gemeten en verschilt per locatie en door de tijd. Bijlage 11 beschrijft de specificaties van de gebruikte fuiken.

Tabel 6.11 Overzicht van de locaties en het gebruikte vistuig per locatie.

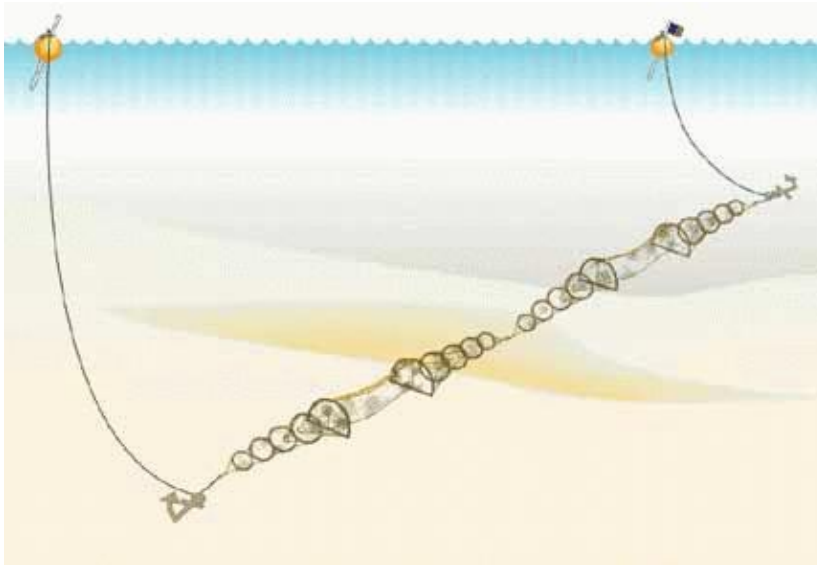
Locatie	Type en aantal fuiken	Frequentie
Den Oever	12 hokfuiken	jaarlijks
Kornwerderzand	12 hokfuiken	jaarlijks
Rijn (Lobith)	40 schietfuiken (10 sets) vanaf 2016. 2013-2015 60 schietfuiken (10 sets). In 2012: 1 ankerkuil.	jaarlijks
Maas (Belfeld)	7 stokfuiken/enkele fuiken en 6 schietfuiken (3 sets)	jaarlijks
Haringvliet	7 hokfuiken	jaarlijks
Nieuwe Waterweg	10 schietfuiken (4 stel, 2 enkele) en 5 hokfuiken	jaarlijks
Noordzeekanaal	3 hokfuiken en 12 stokfuiken en 12 schietfuiken	jaarlijks
Waal (Hurwenen/Varik)	60 schietfuiken	Eens in de drie jaar
Rijn/ Lek (Hagestein)	4 hokfuiken en 40 schietfuiken	Eens in de drie jaar
IJssel	40 schietfuiken	Eens in de drie jaar
Maas (Lith)	48 schietfuiken en 2 hokfuiken	Eens in de drie jaar

Een hokfuij (Figuur 6.8), ook wel kamer genoemd, is een samenstel van een of meer fuiken of open kamers met keel, waarbij tussen de vleugels over enige afstand een schutwant is aangebracht om de uitwijkkans van de vis te verminderen.



Figuur 6.8 Hokfuij (bron <http://users.telenet.be/DeZeester/plons/PLONS49.htm>)

Schietfuiken (Figuur 6.9) worden aan elkaar gekoppeld tot een lange rij en worden op die manier tijdens het varen uitgeschoten. De schietfui heeft een vleugel, soms voorzien van een afdakje. Omdat ze niet vaststaan heeft de eerste, en tevens grootste, hoepel van elke fuik een afgeplatte onderkant, zodat deze niet kantelt. Aan het begin en verder om de tien tot vijftien stuks, wordt de fuikenrij verzwaard met (zware) kettingschalen om de fuiken op hun plaats te houden. Aan het begin en eind wordt een joon (drijver) uitgegooid die met een lijn aan de fuikenrij is verbonden.



Figuur 6.9 Schietfui (bron: <http://users.telenet.be/DeZeester/plons/PLONS49.htm>)

Een stokfui is een fuik met een enkele vleugel (keernet), die is vastgezet met een stok in de oever. Deze vleugels zijn afhankelijk van de locaties van de fuik 5 tot 10 m lang. Dit type fuik wordt binnen dit programma alleen gebruikt door de visser in Belfeld.

5.4.2 Locaties

De locaties zijn door de jaren heen gelijk gebleven en zijn geselecteerd op basis van belangrijke punten voor schieraal in Nederland. Jaarlijks wordt op zeven locaties gemonitord (Tabel 6.11). Sinds 2014 is de monitoring uitgebreid met het voorjaar (maart – mei) op zes van de zeven locaties (Noordzeekanaal alleen het najaar). Vanaf 2017 wordt in het Noordzeekanaal ook in het voorjaar gemonitord.

In 2015 is de monitoring uitgebreid op vier locaties in de grote rivieren: Maas (Lith), Waal, Rijn/ Lek (Hagestein) en IJssel ten behoeve van de KRW. Deze laatste vier locaties worden eens in de drie jaar gemonitord (2015, 2018, 2021, etc. Zie Figuur 6.0).

Op het IJsselmeer is een aantal keer van visser gewisseld wegens vermeende overtredingen van de visserijwet. Bij Den Oever is in het najaar van 2012 een visser uit het programma verwijderd. In 2013 heeft een tweede visser de bemonstering overgenomen, maar wegens een overtreding eind 2014 is de bemonstering naar een derde visser gegaan. Deze visser is bij Den Oever vanaf 2016 gaan monitoren. Bij Kornwerderzand is in het najaar van 2013 een visser uit het programma gezet en is de bemonstering overgenomen door de tweede visser die ook al bij Den Oever bemonsterde dat jaar. Wegens een overtreding eind 2014 is de bemonstering in 2015 naar de visser gegaan, welke vanaf 2016 ook bij Den Oever is gaan bemonsteren.

In het voorjaar 2017 is de overeenkomst met de visser die de monitoring uitvoerde op de locatie Maas Belfeld ontbonden vanwege vermeende overtredingen van de visserijwet. Ook in 2018 is op deze locatie niet gevist. In 2019 is de visser weer opgenomen in het programma.

Aan het eind van het voorjaar van 2018 is de overeenkomst met de visser die de monitoring uitvoerde op de locatie Haringvliet ontbonden vanwege vermeende overtredingen van de visserijwet. Daarom is

op de locatie Haringvliet geen monitoring in het najaar van 2018 uitgevoerd. In 2019 is de visser weer opgenomen in het programma.

In het najaar van 2018 werd de fuikenmonitoring gehinderd door lage waterstanden. Hierdoor is de monitoring op de Maas bij Lith en het Noordzeekanaal een week later gestart. De monitoring op de IJssel kon in het najaar van 2018 helemaal niet plaatsvinden en is hierdoor in het najaar van 2019 uitgevoerd. Ook de monitoring op de Rijn kon door de lage waterstand niet plaatsvinden en is komen te vervallen voor het najaar 2018.

In 2020 zijn in het Haringvliet fuiken meerdere malen onbevoegd (deels) gelegegd door derden. In het Noordzeekanaal zijn extra fuiklichtingen gedaan in de tweede helft van november en is in december aanvullend gevist in opdracht van RWS WNN. In het IJsselmeer zijn enkele fuiken verplaatst van locatie wegens de werkzaamheden aan de Afsluitdijk en in de Nieuwe Waterweg is een fuik (9a) verplaatst van locatie in de tweede week van november ter voorkoming van schade aan het net.

In 2021 is de visser van de locatie Maas bij Belfeld overleden. De monitoring wordt door de mede-eigenaar van het bedrijf (echtgenote) voortgezet.



Figuur 6.10 Locaties diadrome-vismonitoring zoete rijkswateren op basis van fuikregistaties.

5.4.3 Bemonstering

Er wordt gevist in de periodes maart–mei en september–november (twee keer twaalf weken). De fuiken worden minimaal eenmaal in de week door de betrokken beroepsvissers gelicht.

In 2012 is er in het kader van het eenmalige project Najaarsmonitoring van het ministerie van LNV (toen: EZ) de monitoring met een maand (december) verlengd op de locaties Kornwerderzand en Haringvliet ten behoeve van de monitoring van de rivierprik. In 2013 is de monitoring op deze twee locaties niet verlengd. Vanaf 2014 is er afwisselend voor de locaties Kornwerderzand (oneven jaren) en Haringvliet (even jaren) een maand langer doorgevist in december, om de intrek van de rivierprik te kunnen volgen.

Een medewerker van WMR bezoekt de vissers gedurende de monitoring minimaal één keer per jaar. Van het vissersbezoek wordt een verslag opgesteld. De medewerker let daarbij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichte van fuiken in het veld. Daarnaast is er telefonisch contact over operationele zaken zoals de voortgang, eventueel optredende problemen en het invullen van de formulieren. Van deze gesprekken wordt geen verslag gemaakt omdat ze ten dienste staan van het proces en geen kwaliteitsborgingsoogmerk hebben.

5.4.4 Gegevensverzameling

De gevangen vissen worden op soort gebracht. Van (een deel van) de totale aalvangst wordt van minimaal 75 stuks per week (indien de vangsten dit toelaten) de lengte opgemeten. Om een representatieve meting te garanderen, worden de vissers gevraagd om van één fuik alle aal op te meten, ongeacht het gevangen aantal (ook bij meer dan 75 individuen). Zitten er in de fuik meer dan 75 alen dan worden de vangsten van de andere fuiken alleen geteld en niet opgemeten. Zitten er in de fuik minder dan 75 alen, dan wordt de meting aangevuld door van een tweede en eventueel derde of vierde fuik alle alen op te meten. Indien mogelijk, wordt de fuik waarvan de aalvangst als eerste wordt opgemeten, gewisseld per week, zodat niet steeds van dezelfde fuik het aantal alen wordt doorgemeten. Alle aal wordt door de vissers zelf ingedeeld in rode aal of schieraal. Het is goed mogelijk dat het vaststellen van het stadium waarin een aal zich bevindt per visser kan verschillen. Voor het geval een visser twijfelt aan de status van een aal, kunnen zij de aal kenmerken als 'blinker of twijfel'.

Van de overige diadrome-vissoorten (fint, elft, houting, zeeforel, zalm, zee-prik, rivierprik, Atlantische steur en barbeel) worden alle exemplaren opgemeten. Van de overige vissen en andere soorten zoals krabben en kreeften worden alleen de aantallen geregistreerd. Bij grote aantallen worden daarbij schattingen gemaakt van het aantal gevangen vis per fuik. In 2012 werden de volgende categorieën gebruikt voor het aangeven van aantal gevangen vissen: 1-10, 11-100 en >100. Sinds 2013 worden aantallen niet meer als categorie geregistreerd.

Voor de registratie wordt een standaardformulier gebruikt (Bijlage 11). Hierop wordt het fuiknummer, de locatie, de sta-duur van de fuik, de datum en de vangsten genoteerd. Indien relevant worden aanvullende gegevens opgeschreven zoals beschadigingen aan de fuik en of andere bijzonderheden.

Om meer informatie te verzamelen over de herkomst van zalm en zeeforel, uit uitzetprogramma's, is in 2016 gestart met het verzamelen van DNA uit een stukje vetvin, zodat achterhaald kan worden wat de oorsprong van de gevangen zalmachtigen is. Het DNA-zalmproject is een onderzoeksproject waarvan RWS de analyse laat uitvoeren.

5.4.5 Gegevensopwerking

Een lichte van een fuik wordt beschouwd als één trek. De geregistreerde aantallen zijn op basis van de sta-duur van de fuiken per trek omgerekend naar gestandaardiseerde aantallen (per fuiketmaal) per soort. De gestandaardiseerde aantallen worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde nul toegekend. De gegevens per soort worden eerst gemiddeld per maand per KRW-waterlichaam, waarbij laatste fuiklichtingen die gedaan zijn in de eerste dagen van maand 6 of 12 teruggezet worden naar maand 5 en 11, en vervolgens per KRW-waterlichaam en jaar.

5.5 Monitoring Westerschelde met ankerkuil

In 2022 is voor het zestiende jaar de visbemonstering met de ankerkuil op de Westerschelde uitgevoerd. Sinds 2011 gebeurt dat in combinatie met een identieke bemonstering op de Zeeschelde in België met hetzelfde schip en vistuig. De monitoring van vooral het pelagische visbestand is van belang in het kader van het herstel en de instandhoudingsdoelstellingen van Natura2000, de KRW en de monitoring van de effecten van verdieping van de vaargeul in de Schelde.

5.5.1 Vistuigen

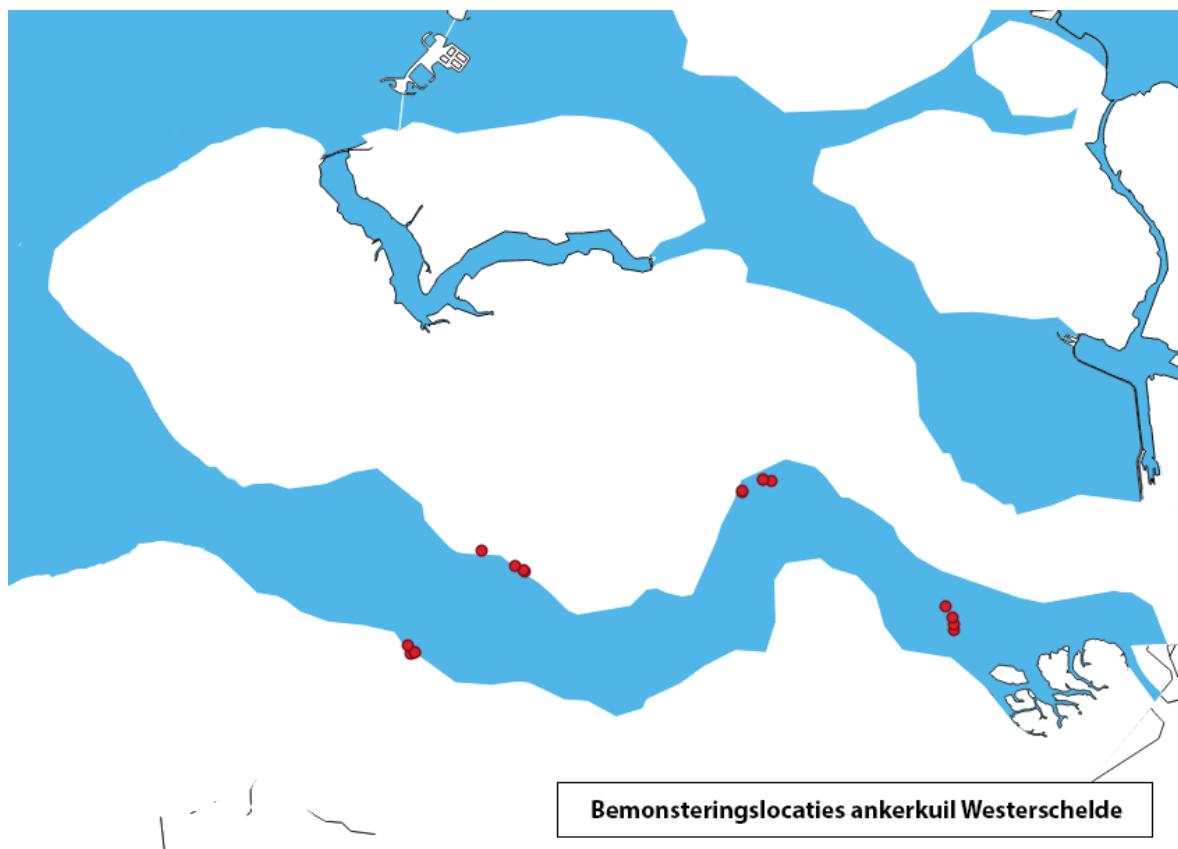
De bemonstering wordt uitgevoerd met een ankerkuil, een aan een anker vastgelegd visnet dat in een zak uitloopt. Twee horizontale 8 m lange balken zijn door een staalkabel met elkaar verbonden waaraan de verticale zijden van het net zijn verbonden (Figuur 6.13). De hoogte van de kolom van het net is gelijk aan de diepte. De onderste balk van het net wordt op de grond gehouden. De afstand tussen boven- en onderbalk is flexibel in te stellen tot maximaal 14 m. Op die manier kan de hele waterkolom afgevist worden, mits de stations ondieper zijn dan 14 m. De maaswijdte van de zak van het net was 18 mm volle maas bij oplevering in 2011 (mondelijke mededeling J. Bout 4 mei 2017), maar kan door gebruik wat krimpen (meting 2012: 16 mm).



Figuur 6.131 Ankerkuil voorafgaand aan uitzetten. Foto: I. de Boois.

5.5.2 Locaties

Er wordt gevist op locaties nabij de Schaar van Valkenisse/Plaat van Walsoorden, Brouwersplaat/Middelgat, het Gaatje bij Borssele en het vaarwater bij de Paulinapolder (Figuur 6.142). Hoewel het anker een vaste positie heeft, giert het schip met de uitstaande vistuigen door de stroom waardoor de geografische positie iets verschuift. Dit blijft echter altijd binnen de decimalen van de minuten. Vóór 2012 was er sprake van slechts twee locaties: nabij Paulinapolder en de plaat van Walsoorden.



Figuur 6.14 Locaties van de ankerkuilmonitoring in de Westerschelde in 2022.

5.5.3 Bemonstering

Bij deze visserijmethode wordt een net dat op vier hoekpunten met een anker verbonden is in de stroom van een viswater geplaatst. Dit gebeurt vanaf een schip dat aan datzelfde anker afgemeerd ligt. Onder ideale omstandigheden kan er met twee netten tegelijk worden gevist; één aan bakboord en één aan stuurboord. Wanneer stroom en wind tegengesteld zijn, is het niet mogelijk om twee netten tegelijk uit te zetten en wordt met één net tegelijk gevist. Het is de intentie om zowel bij eb als bij vloed minimaal één trek uit te voeren, maar over het algemeen worden twee trekken uitgevoerd per getijperiode.

Over de gehele monitoringsperiode is de methodiek onveranderd gebleven en worden dezelfde netten gebruikt. Wel is het aantal locaties sinds 2012 verdubbeld (maar zoals aangegeven is het aantal netten gelijk gebleven); zie ook paragraaf 5.5.2. Het schip is ook tussentijds gewijzigd, in 2012 is de TH27 vervangen door de TH16, maar heeft dezelfde schipper en vistuigen gehouden. Aangezien het een passieve visserij betreft is het niet te verwachten dat deze scheepswijziging tot verschillen in de vangst heeft geleid.

5.5.4 Gegevensverzameling

Op ieder station worden hydrografische gegevens (temperatuur en saliniteit op diepte) verzameld met behulp van een Valeport CTD-datalogger. Ook worden datum, tijd, positie, getijfase en tijdstip van de kentering genoteerd. Aan het begin en het eind van de vangst worden de waterdiepte en stroomsnelheid geregistreerd.

Alle vangsten worden in 30 liter emmers opgevangen om het vangstvolume te bepalen. Indien noodzakelijk wordt direct daarna een deelmonster genomen om veel voorkomende kleine soorten zoals vislarven, kleine haringachtigen, kleine kwalachtigen en poliepkwallen uit te sorteren. Ook van het deelmonster wordt het volume bepaald, zodat de fractie ten opzichte van de totale vangst bekend is. De vangst, minus het monster, wordt daarna in delen aan dek uitgestort en doorzocht op

bijzondere soorten. In principe wordt het gehele monster geteld, maar van sommige, dominant aanwezige soorten, wordt een representatief monster genomen, zoals beschreven in paragraaf 4.2.4. Lengtefrequenties zijn gebaseerd op lengtes die naar beneden worden afgerond tot de hele centimeter. Soorten met een maximum lengte van minder dan 21 cm worden in millimeters gemeten. Sinds 2017 zijn in principe alle vissen tot de mm afgerond naar beneden gemeten omdat dat eenduidiger is. Alleen voor grote vangsten van vissoorten die langer kunnen worden dan 21 cm, zoals wijting, wordt soms gekozen voor metingen tot de cm afgerond naar beneden. Het gewicht van alle gemeten vis wordt per soort bepaald met een Marel 2000-series elektronische weegschaal met zeewaardige stabilisatie en kalibratie.

5.5.5 Gegevensopwerking

De aantallen per trek zijn omgerekend naar aantallen per 80 m^2 per visuur. Deze maat is een gekozen maat omdat op verschillende wateren verschillende lengtes van de bomen van het vistuig gebruikt worden. Om de verschillende vangsten van de ankerkuil op gelijke wijze te kunnen vergelijken wordt een doorstroomopening van 80 m^2 aangehouden. Indien door omstandigheden de biomassabepaling niet in het veld heeft kunnen plaatsvinden, gebeurt de omrekening naar biomassa door middel van centraal bij WMR beschikbare lengte-gewichtrelaties. Wijzigingen in deze relaties worden centraal bijgehouden door een van de databeheerders van WMR.

De lengtefrequentieverdelingen wordt gebaseerd op alle gevangen exemplaren in een seizoen. De aantallen of biomassa's per 80 m^2 per visuur worden per trek opgeteld en vervolgens eerst per seizoen, station en getijfase gemiddeld om te zorgen dat eventuele verschillen in bemonsteringsintensiteit niet van invloed is op de uitkomsten. Daarna zijn de gegevens gemiddeld per jaar per station.

5.6 Monitoring Eems-estuarium met ankerkuil

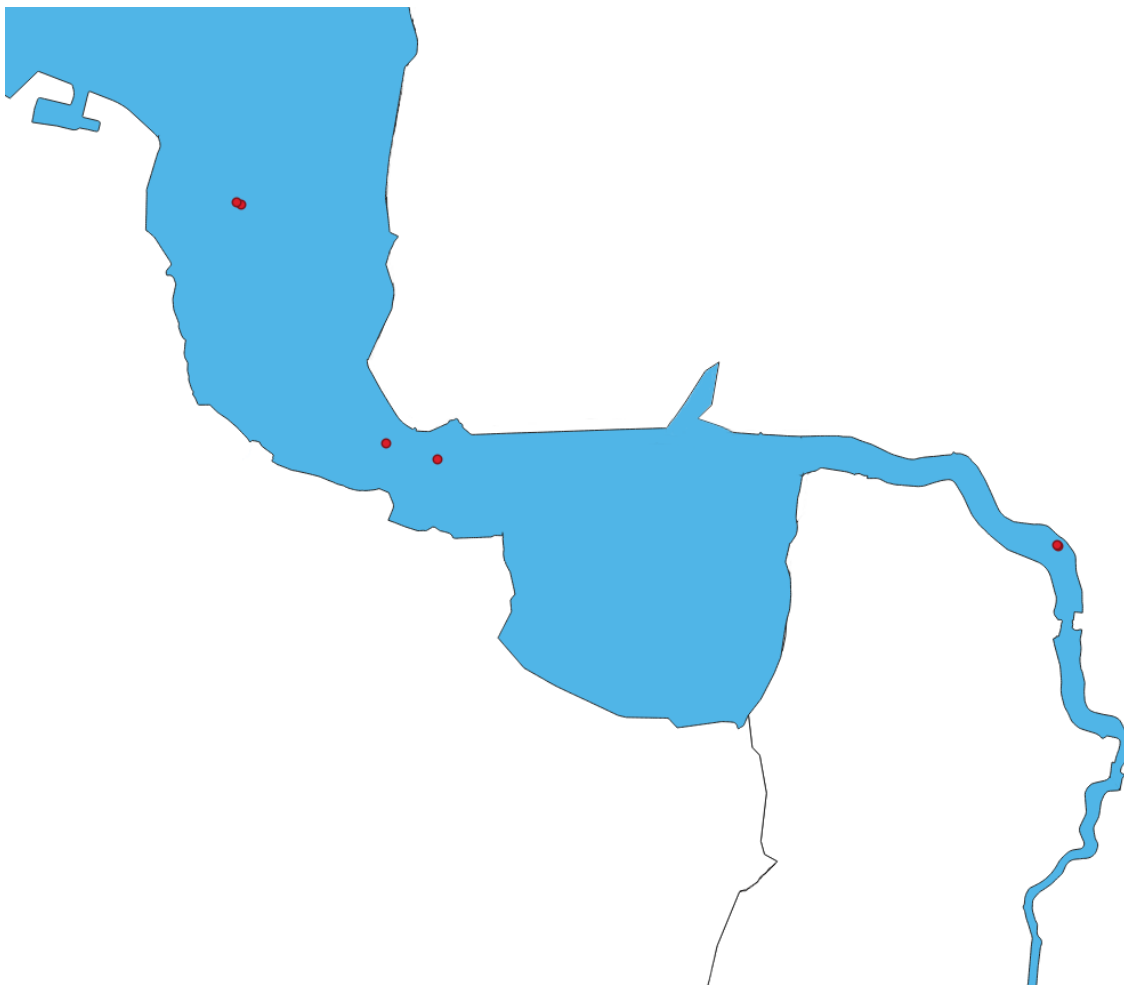
Vanuit de KRW is het een vereiste om de visfauna in de overgangswateren tweemaal per jaar te monitoren. Na een pilotbemonstering in 2006 is de bemonstering vanaf 2007 gestandaardiseerd met betrekking tot het aantal stations, periode, getij en aantal trekken, alsmede het alternerende opdrachtgeverschap van Nederland en Duitsland. In april 2011 is in de *Unterarbeitsgruppe Fisch Ems-Dollart* tussen RWS en de *Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz* (NLWKN) wederom afgesproken dat Nederland en Duitsland vanaf 2011 alternerend de vismonitoring in de Eems-Dollard uitvoeren. In de jaren waarin Nederland de verplichting heeft, de oneven jaren, is de monitoring in de Eems-Dollard onderdeel van de vismonitoring. De monitoring van de Eems-Dollard wordt vanwege de vergelijkbaarheid van de gegevens steeds door eenzelfde partij (met uitzondering van 2011) uitgevoerd (Bioconsult). Dit gebeurt in het voorjaar en het najaar op drie locaties met een ankerkuilbevissing.

5.6.1 Vistuigen

Er wordt gevist met een ankerkuil. Het net dat in de meeste jaren is gebruikt, is 13 m breed en wordt afhankelijk van de waterdiepte op 6-10 m hoogte ingesteld. De maaswijdte in de zak is 10 mm. In 2011 was het net 10 m breed, maar de overige kenmerken waren gelijk.

5.6.2 Locaties

Er wordt op drie locaties in het Eemsestuarium gemonitord (Figuur 6.153). Het monitoringsgebied ligt in zowel de oligohaline (brak water), mesohaline (matig zout water) als polyhaline (zout water) zone van het estuarium.



Figuur 6.153 Locaties van de ankerkuilmonitoring in de Eems-Dollard in 2022.

5.6.3 Bemonstering

In het voorjaar wordt er gevist in de eerste week van mei en in het najaar in de derde week van september. Op elk station wordt er tijdens eb en tijdens vloed gevist met een ankerkuil. Een ankerkuil staat in de stroom van het water. Er wordt dus in totaal zesmaal per seizoen gevist. De sta-duur is steeds tussen de 2,5 - 3 uur.

5.6.4 Gegevensverzameling

Per station worden de datum, tijd, locatie, diepte, getijfase, sta-duur, bemonsteringsdiepte, stroomsnelheid, windrichting en windkracht genoteerd. Ook worden er aan het begin en eind van de bemonstering, door middel van een multiprobe, de watertemperatuur, saliniteit, zuurstofgehalte en pH gemeten.

In principe wordt alle vis van de vangsten doorgemeten, maar indien de vangst per soort groot is, wordt een representatief gedeelte van de vangst gemeten (subsampling). De vangsten worden op soort gesorteerd en de vislengte wordt gemeten, voor de meeste soorten tot op de cm afgerond naar beneden. Voor soorten welke niet groter worden dan 21 cm worden individuen kleiner dan 15 cm op de mm nauwkeurig gemeten.

5.6.5 Gegevensopwerking

De aantallen per trek zijn omgerekend naar aantallen per 80m^2 per visuur. Hetzelfde geldt voor de biomassaberekeningen. Daarna wordt de dominantiestructuur (welke vissen zijn het meest aanwezig) bepaald op basis van frequentie en gewicht. De indeling in categorieën is gebaseerd op Stöcker & Bergmann (1977).

Om de leeftijdsamenstelling te bepalen worden de vangsten ingedeeld in drie leeftijdsgroepen: juvenielen (0+), subadulten (1+) en volwassen exemplaren. In zowel de even als de oneven jaren worden de gegevens door Bioconsult niet in 'Billie Turf' ingevoerd, maar in csv-format opgeleverd. Deze gegevens worden daarom zonder gestandaardiseerde datacontrole in de WMR database FRISBE opgenomen. Voordat de gegevens verder geanalyseerd worden, worden er door WMR handmatige controles op uitgevoerd.

5.7 Monitoring overgangswateren met boomkor

De Demersal Fish Survey (DFS, sinds 1970) is een internationale bestandsopname die wordt uitgevoerd met een garnalenkor en oorspronkelijk gericht was op 0- en 1-jarige tong en schol en garnalen in de continentale kustgebieden van de Noordzee, de Waddenzee, Eems-Dollard en de Ooster- en Westerschelde. De Demersal Young Fish Survey (DYFS) is in 1969 als Waddenzee-project gestart om het belang van de Waddenzee als kinderkamer voor platvis in kaart te brengen. Destijds waren er plannen voor landwinning in de Waddenzee en was het belang van het gebied voor vissen onduidelijk. In 1970 is de survey uitgebreid tot andere gebieden waarvan verwacht werd dat ze een belangrijke functie als kinderkamer voor platvissen vervulden. Nadat het belang van de Waddenzee was aangetoond, werd de survey voortgezet om indices voor jonge platvis te verzamelen. Rond 2000 is de naam van de survey veranderd in DFS (Demersal Fish Survey), omdat de survey een veel bredere toepasbaarheid heeft dan alleen abundantieschattingen van jonge platvis. De gebiedsdekking is nauwelijks veranderd sinds 1970. Aanvankelijk werd de survey tweemaal per jaar uitgevoerd, in het voorjaar (maart/april) en in het najaar (september/oktober). Sinds 1987 wordt de survey alleen nog in het najaar uitgevoerd.

5.7.1 Vistuigen

Er wordt gevist met een boomkor. Het net dat gebruikt wordt in de Eems-Dollard, Ooster- en Westerschelde is 3 m breed. De maaswijdte van het net is 35 mm, de zak is 20 mm. In de Eems wordt gevist met het schip de Stern, in de Ooster- en Westerschelde met de Luctor.

5.7.2 Locaties

Binnen de survey zijn gebieden ingedeeld en de te bevissen stations zijn verdeeld over dieptestrata. Alle stations hebben in principe een vaste positie maar kunnen geleidelijk verschuiven door langzame verplaatsing van geulen. Figuur 6.164 toont locaties in de Eems-Dollard, Figuur 6.17 in de Oosterschelde en Figuur 6.186 in de Westerschelde.



Figuur 6.164 Monsterlocaties DFS in de Eems-Dollard in 2022.



Figuur 6.175 Monsterlocaties DFS in de Oosterschelde in 2022.



Figuur 6.186 Monsterlocaties DFS in de Westerschelde in 2022.

5.7.3 Bemonstering

De survey wordt jaarlijks in het najaar in de maanden september en oktober uitgevoerd. Gevist wordt met een fijnmazige binnenkuil en een lage vissnelheid (2-3 knopen) om de vangstefficiëntie van kleine vissen en vissoorten te optimaliseren. De trekduur is 15 minuten.

5.7.4 Gegevensverzameling

Per station worden onder andere de datum, tijd, locatie, diepte, getijfase, bemonsteringsdiepte, windrichting en windkracht genoteerd. In principe wordt alle vis van de vangsten doorgemeten, maar indien de vangst per soort groot is, wordt een representatief gedeelte van de vangst gemeten (subsampling). De vangsten worden op soort gesorteerd en de vislengte wordt gemeten, voor de meeste soorten tot op de cm afgerond naar beneden.

5.7.5 Gegevensopwerking

De aantallen per trek zijn omgerekend naar aantallen per hectare. Hetzelfde geldt voor de biomassaberekeningen. De berekening van de indexen voor tong en schol is gestratificeerd op diepteklasse en regio (een regio is een combinatie van een aantal DFS-gebieden). Het gemiddeld aantal per hectare wordt berekend per gebied en diepteklasse. De dichtheden per diepteklasse worden vermenigvuldigd met het relatieve areaal van die diepteklasse in het betreffende gebied (Tabel 5.6). De som van de gewogen dichtheden van alle diepteklassen in een gebied is de index voor dat gebied. De som van alle gebiedsindexen is de uiteindelijke index. De gegevens van de DFS worden niet opgenomen in het dataportaal, maar verstuurd naar ICES (International Council for the Exploration of the Sea).

Tabel 5.6 Overzicht van het relatieve areaal per gebied en per diepteklasse.

Diepte	Weging Waddenzegebied	Weging Scheldegebied
<= 5 m	0.282	0.018
> 5 en <= 10 m	0.030	0.011
> 10 en <= 20 m	0.025	0.016
> 20 m	0	0.007

6 Overige bemonsteringen

Hieronder staat de gegevensverzameling beschreven van drie overige bemonsteringen; de glasaalmonitoring die bij uittrekpunten van zowel meren als rivieren uitgevoerd wordt, de gegevensverzamelingen van aanlandingsgegevens vanuit de beroepsvisserij en twee marktmonitoringsprogramma's voor aal en schubvis.

6.1 Glasaalmonitoring op intreklocaties met kruisnet

De directe doelstelling van de glasaalmonitoring is aan de hand van een relatieve index de ontwikkeling in het aanbod van glasaal vast te stellen. De methode is niet geschikt om een kwantitatieve inschatting te maken van het aanbod of de omvang van de intrek van glasaal. De index wordt gebruikt voor zowel het beheer van de aalstand in Nederlandse wateren als in internationaal verband. De gegevens worden aangeleverd aan de ICES/EIFAC Aalwerkgroep (WGEEL), welke internationaal adviseert. De monitoring valt onder de WOT-Visserij.

6.1.1 Vistuigen

Op alle bemonsteringslocaties wordt hetzelfde vistuig gebruikt: een kruisnet of totebel (Figuur 6.1). Het net bestaat uit een vierkant metalen frame van 1x1 meter, waarin een conisch net met een maaswijdte van 1x1 mm is bevestigd. Het frame is bevestigd aan vier lijnen, die na een knoop gezamenlijk naar boven lopen. In het midden van het net is een gewicht bevestigd (een stukje ketting).

6.1.2 Locaties

De bemonstering vindt op een aantal locaties verspreid langs de Nederlandse kust plaats (Figuur 6.2) en wordt uitgevoerd door WMR-personeel (IJmuiden), ingehuurd personeel (Den Oever) en vissers, sluispersoneel of vrijwilligers (overige locaties). WMR coördineert de bemonstering op alle locaties. Bij Lauwersoog is in de periode 2014-2016 niet bemonsterd omdat er geen vrijwilligers waren. Vanaf 2017 is weer bemonsterd in dit gebied. In Harlingen is in 2016 de bemonstering stopgezet omdat er geen vrijwilligers meer waren.

De keuze van de locaties is gebaseerd op de concentratie glasaal direct voor de diverse sluizen, op de overgang tussen binnenwater en zee. De langstlopende bemonstering vindt, sinds 1938, plaats bij Den Oever. De locatie van monsternamen bij Den Oever is ongewijzigd sinds aanvang van de bemonstering. De gegevens van Den Oever, Lauwersoog, Katwijk, Stellendam en IJmuiden worden meegenomen in de internationale glasaalindex.

6.1.3 Bemonstering

De bemonstering wordt uitgevoerd tussen 1 maart en 31 mei. Bij Den Oever wordt deze bemonstering ieder etmaal tussen 22:00-05:00 elk uur uitgevoerd. Op de andere locaties vinden minder trekken plaats dan bij Den Oever en wisselt het aantal metingen en meetdagen. Er worden altijd drie trekken per bemonsteringsdag gedaan.

Voor iedere bemonstering wordt het net aan het touw naar beneden gelaten voor de sluis, totdat de bodem bereikt is. Na vijf minuten wordt het net handmatig opgehaald, met een snelheid van circa 1 m per seconde. Het aantal gevangen glasalen wordt geteld en dit wordt nog twee keer herhaald tot drie achtereenvolgende trekken zijn gedaan. Geen (extra) verlichting wordt gebruikt.



Figuur 6.1 Zijaanzicht (L) en bovenaanzicht van de glasaalbemonstering. NB. Foto links is bij daglicht genomen ter illustratie; de bemonstering vindt echter altijd in het donker plaats. Foto's: B. van Os-Komen.



Figuur 6.2 De locaties van de monitoring van glasaal op intreklocaties in 2022.

6.1.4 Gegevensverzameling

Alle glasaal in een trek wordt geteld. Toen in de jaren 1960 en 1970 zeer grote hoeveelheden glasaal werden gevangen, werd de hoeveelheid bij benadering gemeten, met een volumetrische methode. Wegens de beperkte huidige vangsten wordt deze methode niet meer toegepast.

Sinds 2014 worden bij Den Oever per week maximaal vijftig glasalen (afhankelijk van de vangsten) gemeten (tot op de mm nauwkeurig). De aantallen en de lengtes worden genoteerd op de tellijst (Bijlage 11).

6.1.5 Gegevensopslag

De door de vrijwilligers ingevulde formulieren worden bij WMR ingevoerd in 'Billie Turf'. De bemonstering in Den Oever wordt gerapporteerd in een Excel-file die omgezet wordt in 'Billie Turf'-formaat. De gegevens worden na een standaard kwaliteitscontrole geïmporteerd in FRISBE.

6.1.6 Gegevensopwerking

De index wordt uitgedrukt als het gemiddelde aantal glasaal per gestandaardiseerde kruisnettrek in april en mei die gedaan zijn in de periode na zonsondergang. Alleen jaren met minimaal zes trekken worden meegenomen in de index. Maart wordt nooit meegenomen in de index omdat het meenemen ervan wisselende uitkomsten veroorzaakt door de timing van de start van het migratieseizoen. Het ene jaar zijn de glasalen vroeg, het andere jaar zijn ze laat. De praktijk leert dat voor het ene jaar dit een hogere waarde van index geeft terwijl het andere jaar dit een lagere index oplevert. Standaardisatie naar trekken na zonsondergang en voor zonsopkomst vindt plaats omdat op iedere locatie op andere tijdstippen wordt gemeten.

6.2 Glasaalmonitoring op intreklocaties met een glasaaldetector

6.2.1 Vistuigen

Sinds 2019 wordt naast de kruisnetmonitoring ook gebruik gemaakt van een glasaaldetector ('elver finder'). De glasaaldetector staat op een drijvend ponton en bestaat uit een met kokosmatten bedekte schuine 'aalgoot' met daarachter een opvangbak voor glasaal. Bij gebruik van een glasaaldetector wordt zoet of brak water vanuit het achterland gepompt zodanig dat het over de goot naar beneden loopt om een 'lokstroom' voor glasaal te creëren. De glasaal kruipt via de goot tegen de zoetwaterstroom omhoog en belandt in de opvangbak. In de bemonsteringsperiode is de glasaaldetector permanent in bedrijf. Een illustratie van de glasaaldetector is te vinden op www.elverfinder.com.

6.2.2 Locaties

In 2019 zijn op meerdere locaties een of meer glasaaldetectoren geplaatst (*Figuur 6.3*): Stellendam (n=1), Katwijk (n=1), IJmuiden (n=3), Den Oever (n=3) en Lauwersoog (n=2). In 2020 is de locatie Harlingen (n=1) toegevoegd en zijn de posities van de glasaaldetectoren bij 'Den Oever sluis' wegens werkzaamheden aan de Afsluitdijk aangepast. In 2021 is de locatie Kornwerderzand 'spuisluis' (n=2) toegevoegd. In 2022 zijn de posities bij locatie Kornwerderzand wegens werkzaamheden aan de Afsluitdijk aangepast.

6.2.3 Bemonstering

De bemonstering wordt uitgevoerd door Visserij Service Nederland tussen maart en juni. Twee keer per week wordt de opvangbak geleegd en worden de glasalen geteld.



Figuur 6.3 De locaties van de monitoring van glasaal met een ELFI in 2022.

6.2.4 Gegevensverzameling

Alle glasalen (aal kleiner dan 9 cm) worden geteld. Tevens worden glasalen meegenomen naar de vestiging van WMR in IJmuiden om deze te voorzien van een VIE-merk (Visible Implant Elastomer, Northwest Marine Technology) voor onderzoek naar aanbod en verspreiding. Na het merken worden de glasalen weer op de vangstlocatie uitgezet.

6.2.5 Gegevensopslag

De vangst- en merkgegevens worden ingevoerd in het programma Excel en opgeslagen op een centrale serverschijf van WMR. De veldgegevens worden digitaal via een applicatie doorgestuurd naar WMR. Eventuele storingen in de glasaaldetector (bv. door stroomuitval of schade) worden geregistreerd. Het is de bedoeling dat de gegevens in de toekomst naar de FRISBE-database worden omgezet.

6.2.6 Gegevensopwerking

Voor de rapportage wordt aan de hand van de vangstgegevens en uitgedrukt als het gemiddelde aantal glasaal per etmaal over de gehele monitoringsperiode een index berekend.

6.3 Aanlandingsgegevens

6.3.1 Landelijke registratie aalvangst ministerie van LNV

In 2010 heeft het ministerie van LNV een verplichte landelijke registratie van aalvangst door beroepsvissers geïntroduceerd. De beroepsvissers hoefden in eerste instantie slechts hun wekelijkse aal aanlanding (kg) op te geven zonder verdere details met betrekking tot het onderscheid tussen rode aal en schieraal of over de gebruikte vistuigen en inspanning. In 2012 is de vangstregistratie aangescherpt en sindsdien zijn de beroepsvissers ook verplicht informatie te verstrekken over het ingezette aantal en type vistuigen en de vangstgebieden. De gegevens worden door het ministerie van LNV ingewonnen en aan WMR beschikbaar gesteld voor verdere verwerking. De gegevens worden opgeslagen in de WMR-database VISSTAT, waarin ook vangstregistraties van overige commerciële visserij-activiteiten opgeslagen zijn.

Elke drie jaar is er een Europese evaluatie van het aalbestand per EU-land. De aanlandingen worden gebruikt in de Nederlandse evaluatie, onder andere om visserijsterfte te berekenen. Daarnaast worden de aanlandingsgegevens gebruikt bij de ICES-werkgroep WGEEL om de totale vangsten van het bestand te monitoren. In combinatie met de marktbeemonstering kan een schatting worden gemaakt wat de lengtes en leeftijden zijn van de gevangen aal.

6.3.2 IJsselmeerafslaggegevens Productschap Vis (1966-2012)

De verschillende IJsselmeerafslagen –Volendam, Den Oever, Stavoren en Urk– registreren de aanlanding van de vis door beroepsvissers. De gegevens werden tot en met 2012 maandelijks doorgegeven aan het Productschap Vis, die ze jaarlijks beschikbaar stelde aan WMR (voorheen RIVO/IMARES) voor verdere verwerking. Met ingang van 2013 is het Productschap Vis opgeheven en wordt deze informatie niet meer verzameld. Aanlandingsgegevens worden sindsdien alleen via het Ministerie van LNV verkregen en van de PO IJsselmeer, van deze laatste op vrijwillige basis.

De aanvoerstatistieken bevatten per maand en per afslag de totaalgewichten en totaalopbrengsten van de volgende soorten: aal, baars, snoekbaars, spiering, bot, brasem (incl. kolblei), voorn, zalm/zeeforel, snoek, karper, pootvis en overige soorten. Aal is onderverdeeld in verschillende categorieën: kistaal, lijnaal (of hoekaal), fuikaal, spijkers¹⁴ en schieraal dun en dik. De indeling van de vis in een bepaalde categorie wordt op de verschillende afslagen zelf gedaan, er is geen vaste, afgesproken en consistente indeling en tenaamstelling.

Het gros van deze aanlandingen is afkomstig van vissers die op het IJsselmeer en/of Markermeer hebben gevist. Er wordt echter ook zoetwatervis gevangen op andere locaties aangeland op deze afslag, o.a. van de randmeren, de rivieren of zelfs uit het buitenland (mondelijke informatie van de veilingmeester van de IJsselmeerafslag Urk). De vangstlocatie van de aangelande vis wordt echter niet geregistreerd en de precieze verdeling is dus onbekend.

De gegevens zijn daarmee hooguit een ruwe maat voor de hoeveelheid aanlandingen vanuit het IJsselmeer en Markermeer. De (dag)gegevens worden meestal door de gemeentelijke administratie verwerkt tot week- of maandstaten.

6.3.3 IJsselmeergebied aanlandingen vissers PO IJsselmeer (2000-heden)

De Producenten Organisatie IJsselmeer (PO) is opgericht in 1997; de meeste vissers die op het IJsselmeer of Markermeer vissen zijn lid van de PO. De aanlandingen van de leden (vissers) worden in elk geval sinds 2000 (eerder is niet bekend) jaarlijks aan de PO doorgegeven. Deze gegevens (aanlandingen per soort per week) worden jaarlijks door WMR opgevraagd. De vangstgegevens bevatten per week de totaalgewichten van de volgende soorten: aal, snoekbaars, baars, brasem (incl. blei), bot, wolhandkrab, (blank)voorn, snoek, spiering en overige soorten. Aal is onderverdeeld in verschillende categorieën: onder andere, schieraal, grote fuikaal, kistaal, lijnaal, schietfuikaal en dunne aal. Er wordt niet bijgehouden waar en met welke inzet (type tuig en stadagen of trekduur etc.)

¹⁴ Naast de aanduiding rode aal, worden er onder vissers ook andere benamingen gebruikt, waaronder spijkers.

de vis is gevangen. In sommige jaren betreffen de gegevens totaalvangsten voor IJsselmeer en Markermeer tezamen en in andere jaren per meer.

6.3.4 IJsselmeergebied logboek schubvis (2016-heden)

Sinds 2016 zijn de vissers op het IJsselmeer en Markermeer verplicht logboeken in te vullen, voor hun aanlandingen van snoekbaars, baars, blankvoorn, brasem en bot, voor de tuigen stand net, zegen en grote fuik. In deze logboeken wordt per visreis de aanlanding en de inspanning (tijdsduur, type tuig, maaswijdte, nethoogte, etc.) genoteerd. Grote fuiken worden niet gebruikt om gericht schubvis mee te vangen, maar vangen aanzienlijke hoeveelheden schubvis bij. Voor de overige aalfuiken (schietfuiken, kisten, etc.) is geen registratieplicht van de schubvis. De gegevens worden door WMR, RVO en de PO voor zover mogelijk gecontroleerd en door WMR opgeslagen in de WMR-database VISSTAT.

6.4 Marktbemonsteringen

6.4.1 Vangstbemonstering aal

Voor het Aalherstelplan is Nederland verplicht de vangsten van beroepsvissers te registreren. In twee periodes, mei-juni en juli-augustus, worden vanaf 2011 vangsten van circa 20 beroepsvissers onderzocht door een medewerker van WMR, beide periodes één keer. De vissers binnen het IJsselmeergebied die de hoogste vangsten hebben worden benaderd voor medewerking aan de monitoring. De selectie van bedrijven buiten het IJsselmeer wordt gedaan aan de hand van de nationale vangstgegevens, waarbij eerst de Visstandbeheercommissie (VBC) geselecteerd wordt met de meeste geregistreerde aalvangsten. Vervolgens worden binnen een VBC de vissers benaderd die de hoogste vangsten hebben. In 2022 zijn de vangsten van acht bedrijven die in het IJsselmeergebied vissen, bemonsterd. Zeven bedrijven zijn tweemaal bemonsterd (éénmaal voorjaar, éénmaal zomer), terwijl één bedrijf enkel in het voorjaar bemonsterd is. Daarnaast zijn 10 bedrijven buiten het IJsselmeergebied bemonsterd. Daarvan zijn acht bedrijven tweemaal (éénmaal voorjaar, éénmaal zomer) bemonsterd. In Friesland worden bedrijven in principe driemaal (éénmaal voorjaar, éénmaal zomer, éénmaal najaar) bemonsterd. Van de twee Friese bedrijven is één bedrijf ook drie keer bemonsterd, terwijl één bedrijf enkel tweemaal bemonsterd is (voorjaar en najaar)

Per bezoek worden door een WMR-medewerker 150 alen, voor zover beschikbaar, op lengte gemeten, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen rode aal en schieraal. Indien dit aantal niet aanwezig is bij bezoek, wordt het aantal exemplaren gemeten dat wel bij de beroepsvisser aanwezig is. De gegevens worden genoteerd op een standaardformulier (Bijlage 12) en bij WMR ingevoerd in 'Billie Turf'.

Voor verder biologisch onderzoek worden indien aanwezig vijf alen per tien-centimetergroep tot 49 cm (vier alen van 20-29 cm, vijf van 30-39 cm en vijf van 40-49 cm, drie van 50-59 cm en vanaf 60 cm twee alen per tien-centimetergroep uit de vangst meegenomen. Van deze alen worden bij WMR de lengte gemeten op de mm nauwkeurig, het gewicht, geslacht en ontwikkelstadium (rode aal, blinker en schieraal) bepaald en de oogdiameter (verticaal en horizontaal) en vinlengte gemeten. De oogdiameter en de vinlengte zijn een indicator voor de mate waarin een aal in het schieraal-stadium is. De zwemblaas wordt onderzocht op aan- of afwezigheid van zwemblaasparasiet *Anguillicola crassa* en gehoorsteentjes (otolieten) worden uitgenomen voor het vaststellen van de leeftijd. De gegevens worden vervolgens ingevoerd in 'Billie Turf'.

De leeftijdsbepaling (bepalen aantal jaarringen) wordt uitgevoerd door het Zweedse onderzoeksinstituut *Department of Aquatic Resources, Swedish University of Agricultural Sciences* (SLU). De resultaten worden teruggestuurd naar WMR, waar de gegevens bij de andere informatie van de vangst worden opgeslagen in FRISBE. Over de resultaten van dit onderzoek is gerapporteerd in een afzonderlijke rapportage (van Keeken *et al.*, 2018). De gegevens zijn vooralsnog niet opgenomen in het dataportaal.

6.4.2 Marktbemonstering schubvis IJsselmeer

In 2016 is gestart met een marktbemonstering schubvis aan boord van schepen op het IJsselmeer en Markermeer, waarbij de vangsten van stand-want- en zegenvissers tijdens hun werkzaamheden zijn doorgemeten (Tabel 6.1). Dit programma volgt op de periode 1966-2010, toen in het IJsselmeer en Markermeer een marktbemonstering op snoekbaars en baars van de afslag uitgevoerd werd om globaal inzicht te krijgen in de samenstelling van de aanlandingen. De marktbemonstering is opgezet om een representatief beeld te krijgen van de totale vangstsamenstelling van de stand-want- en zegenvisserij op snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJsselmeer en Markermeer; zowel de lengtesamenstelling als de samenstelling van biomassa, leeftijd, paarijphheid en geslacht. Voor de lengtesamenstelling zijn gegevens van de kwartalen één, drie en vier beschikbaar, van de overige biologische informatie met name informatie over het vierde kwartaal. De verdeling waarin vistuigen bemonsterd worden, wordt jaarlijks op basis van een analyse van logboekgegevens van IJsselmeer- en Markermeervissers bepaald. Op deze manier wordt de bemonsteringsinzet van de

marktmonstering zo verdeeld over de twee visserijen dat een zo representatief mogelijk beeld ontstaat van de vangstopbouw door de tijd en ruimte heen. Daarbij wordt het grootste gedeelte van de inspanning bij de staand-wantvisserij met 101 mm maaswijdte geleverd. Tevens wordt snijvis verzameld om gegevens van biologische parameters van snoekbaars en brasem te verkrijgen; leeftijd, geslacht, paairijpheid en gewicht. Vanaf 2017 is naast snoekbaars en brasem ook baars en blankvoorn opgekocht om gegevens van biologische parameters te verkrijgen. Sinds 2018 is getracht jaarlijks 36 visreizen uit te voeren bij de staand-want- en zegenvisserij, waarbij sinds 2019 snijvis aangevuld werd uit de staand-wantbemonstering. Sinds 2021 komt de snijvis weer volledig uit de marktmonstering.

Tabel 6.1 Aantal visreizen per tuigsoort, maaswijdte en meer.

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
IJsselmeer	Zegenvisserij	0	0	0	0	0	0	0
IJsselmeer	Staadwantvisserij	6	9	13	15	22	3	5
Markermeer	Zegenvisserij	0	0	1	5	4	6	2
Markermeer	Staadwantvisserij	8	12	18	17	15	18	21
Totaal		14	21	32	37	41	27	28

Per vissersbezoek worden de GPS-coördinaten of de naam van het visgebied genoteerd. De verdeling van visreizen over het IJsselmeer en Markermeer wordt net zoals de verdeling van de bemonsteringsinzet over de tuigsoorten jaarlijks op basis van een analyse van de logboekgegevens van staand-want- en zegenvissers bepaald. Staand-wantvissers worden tijdens hun werkzaamheden bezocht in het eerste (jan-maart), derde (juli-sept) en vierde kwartaal (okt-nov). Zegenvisserij wordt het meest uitgevoerd in de periode december-maart, in deze periode worden dan ook de bezoeken aan zegenvissers gedaan. Vismethodes kunnen variëren, afhankelijk van de voorkeur van de beroepsvisser. Daarbij kan de lengte, hoogte, maaswijdte, mazenmix en aantal trekken of sta-duur per visser en per trip verschillen.

De gevangen vissen worden door opstappers op soort gedetermineerd en de lengte wordt gemeten tot op de cm afgerond naar beneden. Daarnaast wordt door de opstappers ook de visserij-inspanning (lengte van de netten en de sta-duur of het aantal trekken), locatie, maaswijdte en (sinds het derde kwartaal van 2019) een schatting van de opdeling in aanlandingen en discards genoteerd. In het vierde kwartaal worden van baars en blankvoorn 10 vissen per 2 cm lengteklasse en van snoekbaars en brasem 10 vissen van elke 3 cm lengteklasse verzameld. Afhankelijk van de brasemvangsten in de zegen in het vierde kwartaal, kan gekozen worden om in het eerste kwartaal nog door te gaan met het verzamelen van brasem. De gegevens zijn vooralsnog niet opgenomen in het dataportaal.

7 Kwaliteitsborging

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

Literatuur

- Boois, I.J. de & A.S. Couperus. 2020. Ankerkuilbemonstering in de Westerschelde: resultaten 2020 en meerjarenoverzichten. Wageningen Marine Research rapport C098/20.
- Dekker, W. & J.A. van Willigen. 1993. De aalvisserij van het IJsselmeer. Evaluatie van de toestand van het visbestand tot 1992. RIVO rapport 93.011.
- Dekker, W. & L.A. Schaap. 1993. De nettenvisserij op baars en snoekbaars van het IJsselmeer, evaluatie van de toestand van de visbestanden tot 1992. RIVO rapport 93.005.
- Dekker, W. 1986. Regional variation in glasseel catches; an evaluation of multiple sampling sites. *Vie et Milieu* 36: 251-254.
- Dekker, W. 1995. Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren; bemonstering van de visstand op het IJsselmeer: statistische vergelijking van drie vistuigen op basis van historische vangstgegevens. RIVO rapport C039/95, RIZA rapport BM 94.22.
- Griffioen, A.B. & E. Kuijs. 2013. Een eerste monitoring voor een index voor schieraal in Nederland 2012. IMARES rapport C139/13.
- Keeken, O.A. van; P. Groot, A. Bakker, R. Hoek, M. van Hoppe, T. Huijzer, E. Koelemij, T. van der Hammen, K. van de Wolfshaar. 2018. Overzicht aal markt bemonstering 2011-2017. Wageningen Marine Research rapport C079/18.
- Keeken, O.A. van, E. van Barneveld, T. Leijzer, H. Jansen, I. de Boois & J. de Leeuw. 2008. Oevermonitoring IJsselmeer – Markermeer: Pilot 2007. IMARES rapport C019/08.
- Keeken, O.A. van, I.J. de Boois, H. Wiegerinck, E. Barneveld & T. Leijzer. 2009. Oeverbemonstering IJsselmeer – Markermeer: Resultaten 2008 & Evaluatie Pilot 2007-2008. IMARES rapport C062/09.
- Kessel, N. van, B. Niemeijer & G. Hoogerwerf. 2012. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2011-2012. Natuurbalans – Limes Divergens BV, Nijmegen.
- Van Kessel, N., B. Niemeijer & G. Hoogerwerf, 2014a. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2012-2013. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen.
- Van Kessel, N., B. Niemeijer & G. Hoogerwerf, 2014b. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2013-2014. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen.
- Kessel, N. van, F. Spikmans, G. Hoogerwerf & J. Kranenbarg. 2010. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2009-2010. Natuurbalans – Limes Divergens BV & Stichting RAVON, Nijmegen.
- Kessel, N. van, F. Spikmans, G. Hoogerwerf & J. Kranenbarg. 2011. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2010-2011. Natuurbalans – Limes Divergens BV & Stichting RAVON, Nijmegen. Natuurbalans – Limes Divergens BV, Nijmegen.
- Kessel, N. van, M. Dorenbosch, F. Spikmans, J. Kranenbarg & B. Crombaghs. 2008. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2007-2008. Natuurbalans – Limes Divergens BV & Stichting RAVON, Nijmegen.
- Kessel, N. van, M. Dorenbosch, F. Spikmans, J. Kranenbarg & B. Crombaghs. 2009. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2008-2009. Natuurbalans – Limes Divergens BV & Stichting RAVON, Nijmegen. Natuurbalans – Limes Divergens BV, Nijmegen.

-
- Klinge, M., Buijse, A.D., Cazemier, W.G., Lammens, E.H.R.R., Prins, K.H. 1998 Biologische monitoring zoete rijkswateren. Vis in de zoete rijkswateren 1992-1996 (<http://edepot.wur.nl/390976>). RIZA rapport 98.017.
- Kopetsch, D. & J. Scholle. 2022. Stow net fishery Ems 2021. Bioconsult rapport.
- Leeuw, J.J. de. 2000. Visstand en Visserij in IJsselmeer en Markermeer: het monitoringsprogramma in de onderzoeksperiode 1996-1999. RIVO rapport C027/00.
- Overzee, H.M.J. van, M. Machiels, B. van Os-Koomen & M. de Graaf. 2013. Analyse vergelijkend vissen met de grote kuil en verhoogde boomkor tijdens de IJsselmeer Survey. CVO rapport 13.008.
- SAS Institute Inc. 2011. SAS/QC 9.3 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Schulze, S., Kopetsch, D. & J. Scholle. 2018 . Bioconsult 12-2018. Kurzbericht: Hamenbefischung Unterems 2018, Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL. Bioconsult Dezember 2018.
- Sluis, M. T. van der, de Vries, P., Kampen, J., & Niemeijer, B. (2019). Vergelijking van bemonsteringen in het IJsselmeer en Markermeer met de verhoogde 4m-boomkor versus de A-toomkuil. Wageningen Marine Research rapport C084/19.
- Stöcker, G. & A. Bergmann, 1977: Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. - Arch. Naturschutz und Landschaftsforschung 17 (1): 1-26.
- STOWA. 2010. Handboek hydrobiologie. STOWA rapport 2010-28.
- STOWA. 2018. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2021-2027. STOWA rapport 2018-49.

Verantwoording

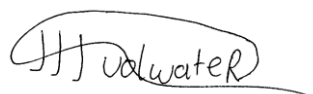
Rapport C042/23

Projectnummer: 4316100124

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: Joey Volwater
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 4 juli 2023

Akkoord: Cas Wiebinga
Business Manager Projecten

Handtekening:



Datum: 4 juli 2023

Bijlage 1 Overzicht van alle monitoringsgebieden per programma

	FYMA	FYOE	DIADROOM	FRAN	FGRA	FGRF	FGRZ	FDIA	EAV	WAV
IJsselmeer	x	x						x		
Markermeer	x	x								
Waddenzee			x							
Drontermeer				x						
Eemmeer				x						
Gooimeer				x						
Ketelmeer				x						
Nijkerkernauw				x						
Nuldernauw				x						
Veluwemeer				x						
Vossemeer				x						
Wolderwijd				x						
Zwartemeer				x						
Afgedamde Maas					x					
Bedijkte Maas					x					
Benedenloop Gelderse IJssel					x					
Benedenloop Nederrijn					x					
Benedenloop Waal					x					
Bovenloop Gelderse IJssel					x		x			
Bovenloop Nederrijn					x					
Bovenloop Waal					x			x		
Brabantse Biesbosch										
Noordwaard					x					
Getijden Lek					x					
Getijden Maas					x					
Grensmaas					x					
Grevelingen					x					
Haringvliet					x			x		
Heusdensch kanaal					x					
Hollands Diep					x					
Hollandse IJssel					x					
Nieuwe Merwede					x		x			
Nieuwe Waterweg					x			x		
Noordzeekanaal					x			x		
Oude Maas					x					
Rijn					x			x		
Veerse Meer					x	x				
Volkerak					x					
Zandmaas					x		x	x		
Zoommeer Eendracht					x					
Zwarte Water					x					
Eems										x
Westerschelde									x	

FYMA= Openwatermonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen

FYOE= Oever-vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen

DIADROOM= Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties

FRAN= Monitoring randmeren met actieve vistuigen

FGRA= Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen

FGRF= Vismonitoring zoete rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers

FGRZ= Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistratie

FDIA= Diadrome vismonitoring zoete rijkswateren met fuiken

WAV= Monitoring Westerschelde met ankerkuil

EAV= Monitoring Eems-estuarium met ankerkuil

Bijlage 2 Maand(en) waarin de open-watervismonitoring IJsselmeer en Markermeer is uitgevoerd

jaar	maand											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1966						x						
1967					x	x		x			x	
1968					x				x			
1969			x			x					x	
1970						x	x	x	x		x	
1971		x				x	x	x	x	x	x	
1972		x	x		x	x	x	x	x	x	x	
1973					x			x	x		x	
1974		x	x	x	x		x	x	x	x	x	
1975	x		x					x	x		x	
1976	x				x	x	x	x	x	x		x
1977				x	x	x	x	x	x	x	x	
1978				x	x		x	x	x	x	x	
1979								x	x		x	
1980		x						x	x		x	
1981			x	x	x		x	x	x	x	x	
1982					x			x	x		x	
1983		x	x		x	x		x	x		x	
1984		x			x	x		x	x		x	
1985		x			x		x	x	x		x	
1986			x		x		x	x	x		x	
1987			x				x	x	x		x	
1988		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1989					x		x	x	x	x	x	x
1990					x		x	x	x		x	
1991				x				x	x		x	
1992				x					x		x	
1993				x					x		x	
1994				x	x				x		x	
1995			x				x		x		x	
1996			x	x			x	x	x		x	
1997			x	x		x	x		x	x		x
1998			x	x			x		x	x		x
1999				x	x		x	x	x	x		x
2000				x	x		x		x	x		x
2001				x	x		x		x	x		
2002					x		x		x	x		
2003									x	x		
2004									x	x		
2005									x	x		
2006									x	x		
2007									x	x		
2008									x	x		
2009									x	x		x
2010									x	x		
2011									x	x		
2012									x	x		
2013									x	x		
2014									x	x		
2015									x	x		
2016									x	x		
2017									x	x		
2018									x	x		
2019									x	x		
2020									x	x		
2021									x	x		
2022									x	x		

Bijlage 3 Omrekeningsfactoren voor de grote kuil naar de verhoogde boomkor, voor de actieve monitoring van het open water van het IJsselmeer en Markermeer

N.S.H. Tien, H.M.J. van Overzee en C. Chen

Inleiding

Sinds 1966 en tot en met 2012 werd het visbestand van het open water in het IJsselmeer en Markermeer bemonsterd met de grote kuil (7.4 meter breed; ca 1 meter hoog) en sinds 1989 ook met de elektrostramienkor (3.00 meter breed; ca 0.5 meter hoog). In 2013 is de grote kuil als vistuig vervangen door de verhoogde 4-meter boomkor (4 meter breed; ca 1 meter hoog). Voordat de grote kuil vervangen werd, zijn in 2012 34 vergelijkende trekken met de grote kuil en verhoogde 4-meter boomkor uitgevoerd met als doel om vast te stellen of overgestapt kon worden van grote kuil naar de verhoogde 4-meter boomkor. De opzet van dit experiment was gericht op de vier meest voorkomende soorten (spiering, baars, snoekbaars en pos). Op basis van de vergelijkende trekken is geconcludeerd dat er geen belemmeringen waren om over te stappen naar het nieuwe tuig (Van Overzee *et al.*, 2013).

Een additionele vraag is of er een omrekeningsfactor nodig is voor het vangstsucces (in aantallen en gewichten per ha) van alle soorten van de verhoogde 4-meter boomkor zodat de tijdserie voortgezet kan worden zonder schalingsproblemen. Een eerste aanzet is hiertoe gedaan door Van Overzee *et al.* (2013). Daarbij is het vangstsucces (in aantallen per ha) voor de zes meest voorkomende vissoorten (pos, spiering, driedoornige stekelbaars, snoekbaars, baars en blankvoorn) gevangen in de grote kuil en de verhoogde 4-meter boomkor statistisch geanalyseerd op verschillen. Door middel van een lineaire regressieanalyse werd getoetst of er sprake was van verschillend vangstsucces tussen de grote kuil en verhoogde 4-meter boomkor. Wanneer er een verschil tussen de twee tuigen werd aangetoond, zou een omrekeningsfactor nodig zijn. Voor deze analyse is vanuit statistisch oogpunt besloten om de *nul-waarnemingen* uit de analyse te verwijderen: alleen als in beide tuigen vissen van een soort aangetroffen werden, werd de trek meegenomen in de analyse. De resultaten lieten zien dat bij overgang naar de verhoogde 4-meter boomkor voor spiering een omrekeningsfactor nodig zou zijn voor aantallen/ha.

In de huidige analyse is *voor alle soorten* (niet alleen de zes meest voorkomende) en voor zowel *aantallen* als *biomassa* bekeken wat – gezien de beschikbare gegevens – de meest geschikte omrekeningsfactor zou zijn voor de twee tuigen. Hierbij is de analyse gericht op de omzetting van kuil naar boomkor, omdat dit de omzetting is zoals gebruikt in deze rapportages (deel I, II en III). Maar de onderzochte relatie geldt ook voor de omzetting van boomkor naar kuil.

Op basis van biologische overwegingen is besloten om de gehanteerde statistische methodiek door Van Overzee *et al.* (2013) aan te passen: alle waarnemingen (*inclusief de nul-waarnemingen*) zijn in de huidige analyse meegenomen. Dit betekent dat de berekende relatie representatief is voor *alle* trekken van het vergelijkend experiment. Het gevolg is echter wel dat voor meer soorten een individuele lineaire regressie niet mogelijk was en daardoor een analyse van een soortgroep (op de bodem (demersaal) of in de waterkolom (pelagisch)) de beste optie was. Ook andere (kleine) onderdelen van de methodiek zijn aangepast.

Materiaal en Methode

In 2011 is tijdens de IJsselmeersurvey een pilot studie uitgevoerd om te onderzoeken hoe de vangsten van de twee tuigen zich tot elkaar verhouden. De resultaten van deze studie lieten zien dat voor de vier meest frequente vissoorten (spiering, baars, snoekbaars en pos) ca. 20-25 vergelijkende trekken nodig waren om een verschil van 10% tussen de aantallen vissen in de vangsten met de twee tuigen aan te tonen. In 2012 heeft deze pilot studie een vervolg gekregen; er zijn voorafgaand aan de reguliere surveyperiode op het IJsselmeer en Markermeer twee weken lang vergelijkende trekken aan boord van onderzoeksvaartuig "de Stern" uitgevoerd. In de periode van 1 tot en met 12 oktober zijn 34 vergelijkende trekken met de grote kuil en de verhoogde 4-meter boomkor op het IJsselmeer en Markermeer uitgevoerd. Dit houdt in dat er op 34 locaties met beide tuigen op hetzelfde station gevestigd is, waarbij de trekken in willekeurige volgorde direct na elkaar zijn uitgevoerd. Zie van Overzee *et al.* (2013) voor tuigspecificaties en opwerking van de vangstgegevens. Gewichten zijn bepaald op basis van de aan boord gemeten lengte en de lengte-gewichtrelatie van een soort.

Analyse per soort(groep)

Voor alle soorten die in de actieve monitoring op het open water zijn aangetroffen (zie tabel 1), is getracht een omrekeningsfactor te bepalen. Het streven was om alle soorten individueel te analyseren met lineaire regressie. Via lineaire regressie (in plaats van bijvoorbeeld GAM-modellen of *zero-inflated* modellen) is namelijk een redelijk simpele omrekeningsfactor te bepalen, welke vervolgens gebruikt kan worden in de bewerking van de reguliere surveygegevens.

Voordat een lineaire regressie op de gegevens van een soort kan worden toegepast, moeten de gegevens voldoen aan een aantal eisen en aannames. Een basisaanname is dat de soort in voldoende trekken gevangen moet zijn. Hier is uitgegaan van aanwezigheid in minimaal 10% van de trekken. Voor de soorten waarvan de soortgegevens niet voldeden aan deze aanname, is geen omrekeningsfactor bepaald. Daarnaast (en daaraan gerelateerd) moeten de gegevens per soort geschikt zijn voor het bepalen van een lineaire relatie. Dit is onderzocht door de Pearson's *r* correlatie coëfficiënt van de lineaire regressie te bekijken. Hierbij is een Pearson's *r* < 0.7 geïnterpreteerd als zijnde niet geschikt voor lineaire regressie. Hierbij is ook rekening gehouden met uitbijters (outliers) en *influential points* (IPs). Uitbijters zijn visueel geïdentificeerd als de punten die ver verwijderd zijn van de 1-op-1 lijn. De IPs zijn visueel geïdentificeerd als de punten die dicht bij de 1-op-1 lijn liggen, maar ver verwijderd van alle andere punten. Er zijn maximaal 2 IPs geïdentificeerd. De Pearson's *r* is berekend voor respectievelijk alle gegevens, voor de gegevens exclusief de uitbijters, en voor de gegevens exclusief de uitbijters en de IPs. De Pearson's *r* van de lineaire regressie moest ≥ 0.7 zijn voor alle drie de situaties. Voor de soorten waarvan de soortgegevens niet voldeden aan deze aannames, is de omrekeningsfactor bepaald op groepsniveau (pelagische of demersale vissen).

Samengevat is de omrekeningsfactor van een soort op één van de drie volgende manieren bepaald (in aflopende voorkeur):

- op soortniveau – soorten welke in meer dan 10% van de trekken zijn aangetroffen en waarvoor Pearson's *r* ≥ 0.7 . Voor deze soorten is aangenomen dat het schatten van een lineaire relatie tussen het vangstsucces van de twee tuigen representatief is.
- op groepsniveau – soorten welke in meer dan 10% van de trekken zijn aangetroffen, maar waarvoor Pearson's *r* < 0.7. De gegevens op soortniveau zijn niet geschikt voor lineaire regressie, en dus is lineaire regressie op groepsniveau (pelagisch of demersaal) toegepast.
- zeldzame soorten – soorten die in minder dan 10% van de bemonsterde trekken gevangen zijn. Voor deze soorten zijn geen geschikte gegevens beschikbaar om een omrekeningsfactor te bepalen en is aangenomen dat het vangstsucces gelijk is in de twee tuigen.

De niet-zeldzame soorten zijn op basis van hun positie in de waterkolom toegekend aan een pelagische of demersale groep (Tabel 2). De aanname hierbij is dat een verschil in vangstsucces tussen de twee tuigen wellicht afhankelijk zou kunnen zijn van de voornaamste locatie van een soort in de waterkolom; op de bodem (demersaal) of in de waterkolom (pelagisch). Vervolgens zijn de gegevens van alle niet-zeldzame vissoorten binnen een groep (demersaal/pelagisch) meegenomen in de analyse. Hierdoor zijn veel meer gegevens beschikbaar waarmee de relatie tussen het vangstsucces in de boomkor en kuil geanalyseerd kan worden. (N.B. Hierbij wordt aangenomen dat de

vangstsuccessen van soorten *binnen* een trek niet afhankelijk van elkaar zijn.) Voor deze twee groepen (demersaal/pelagisch) is de methodiek van verdere statistische analyse verder gelijk aan de methodiek zoals gebruikt voor individuele soorten.

Statistiek: lineaire regressie

Omdat het verschil in vangstsucces tussen de twee tuigen en de variantie daar omheen toeneemt naarmate het vangstsucces toeneemt, is het vangstsucces log-getransformeerd; $\ln(\text{vangstsucces} + 0.3)$. (Hierbij is 0.3 opgeteld bij het vangstsucces, om een log-transformatie van nulvangsten mogelijk te maken.) Door middel van een regressieanalyse is vervolgens getoetst wat de samenhang is tussen het vangstsucces (in aantallen en gewichten per ha) met de grote kuil en met de verhoogde 4-meter boomkor. Hierbij is de aanname dat beide tuigen bij dezelfde dichtheid aan vis in het meer vis beginnen te vangen: beneden deze dichtheid in het water vangen beide tuigen niets. De statistische vertaling van deze aanname is dat de regressielijn tussen de twee tuigen door de originele oorsprong gaat (bij een vangstsucces van de boomkor van 0 is het vangstsucces in de kuil ook 0). Gezien de log-transformatie van de gegevens is de oorsprong (d.w.z. een vangstsucces van 0) ook log-getransformeerd: $\ln(0+0.3)$. Hiervoor moet in het statistisch model gecorrigeerd worden. Het volgende lineaire model is gebruikt:

$$\log(\text{boomkor}) - \log(0.3) = \beta \cdot [\log(\text{kuil}) - \log(0.3)] + \varepsilon \quad \text{formule 1}$$

Waarbij \log =de natuurlijke logaritme, β = regressie coëfficiënt, boomkor = vangstsucces (aantal/gewicht per hectare bevist oppervlak) van de verhoogde 4-meter boomkor, kuil = vangstsucces (aantal/gewicht per hectare) van de grote kuil en ε = de residuen van het model (het verschil tussen de geschatte relatie en de feitelijk gegevens). Bij een gelijk vangstsucces (de nul-hypothese) geldt $\beta = 1$. Alleen als de 95% betrouwbaarheidsintervallen, zoals geschat uit het model, niet de waarde $\beta = 1$ bevatten, wordt de nul-hypothese verworpen en een andere relatie aangenomen (namelijk de geschatte β).

Resultaten

Classificering van soorten

Er zijn 28 soorten aangetroffen binnen de open water survey (d.w.z. minimaal 1 vis gedurende de gehele surveyperiode). In totaal zijn binnen het experiment 17 soorten gedefinieerd als zeldzaam; in gemiddeld minder dan 10% van de bemonsterde trekken zijn deze soorten gevangen (tabel 1). Voor deze soorten kon geen omrekeningsfactor bepaald worden. Gelijk aan de nul-hypothese is voor deze zeldzame soorten aangenomen dat het vangstsucces gelijk is tussen de twee tuigen.

De 11 niet-zeldzame vissoorten zijn gedefinieerd als zijnde demersaal of pelagisch (tabel 2). Voor deze niet-zeldzame soorten (driedoornige stekelbaars, aal, baars, blankvoorn, bot, brasem, pos, rivierdonderpad, snoekbaars, spiering en zwartbekgrondel) is een lineaire regressie toegepast op het vangstsucces (zowel aantallen als gewichten per ha). Hierbij is waar mogelijk op soortniveau geanalyseerd, en anders op groepsniveau (demersaal/pelagisch.)

Tabel 1: Proportie van de trekken, waarin een soort aangetroffen is, in de 34 vergelijkende trekken met de verhoogde 4-meter boomkor en de grote kuil. Berekend voor de 28 soort(groep)en die in de periode 1966-2012 zijn aangetroffen in de actieve monitoring op het open water.

Soort	Verhoogde 4-meter boomkor	Grote kuil	Gemiddeld
Tiendornige stekelbaars	1	1	1
Alver	0.09	0.06	0.07
Dikkopje	0	0	0
Diklipharder	0	0	0
Marmergroundel	0	0	0
Grondel sp.*	0	0	0
Harder sp.*	0	0	0
Haring	0	0	0
Karper	0	0	0
Kleine modderkruiper	0	0	0
Kolblei	0	0	0
Riviergrondel	0	0.03	0.01
Rivierprik	0	0	0
Serpeling	0	0	0
Sneep	0	0	0
Snoek	0	0	0
Sprot	0	0	0
Winde	0.03	0	0.01
Zeeforel	0	0	0
Driedoornige stekelbaars	0.62	0.53	0.57
Aal	0.21	0.24	0.22
Baars	1	1	1
Bot	0.26	0.35	0.31
Brasem	0.56	0.47	0.54
Blankvoorn	0.59	0.82	0.71
Pos	0.94	1	0.97
Rivierdonderpad	0.41	0.29	0.35
Snoekbaars	0.71	0.71	0.71
Spiering	0.94	1	0.97
Zwartbekgrondel	0.29	0.35	0.32

* verzamelnaam

Tabel 2: Indeling van de niet-zeldzame soorten, met betrekking tot waar ze zich met name in het water in het IJssel- en Markermeer bevinden; in de waterkolom (pelagisch) of op de bodem (demersaal).

Soort	Groep
Driedoornige stekelbaars	Pelagisch
Aal	Demersaal
Baars	Pelagisch
Bot	Demersaal
Brasem	Demersaal
Blankvoorn	Pelagisch
Pos	Demersaal
Rivierdonderpad	Demersaal
Snoekbaars	Demersaal
Spiering	Pelagisch
Zwartbekgrondel	Demersaal

Vangstsucces: aantallen

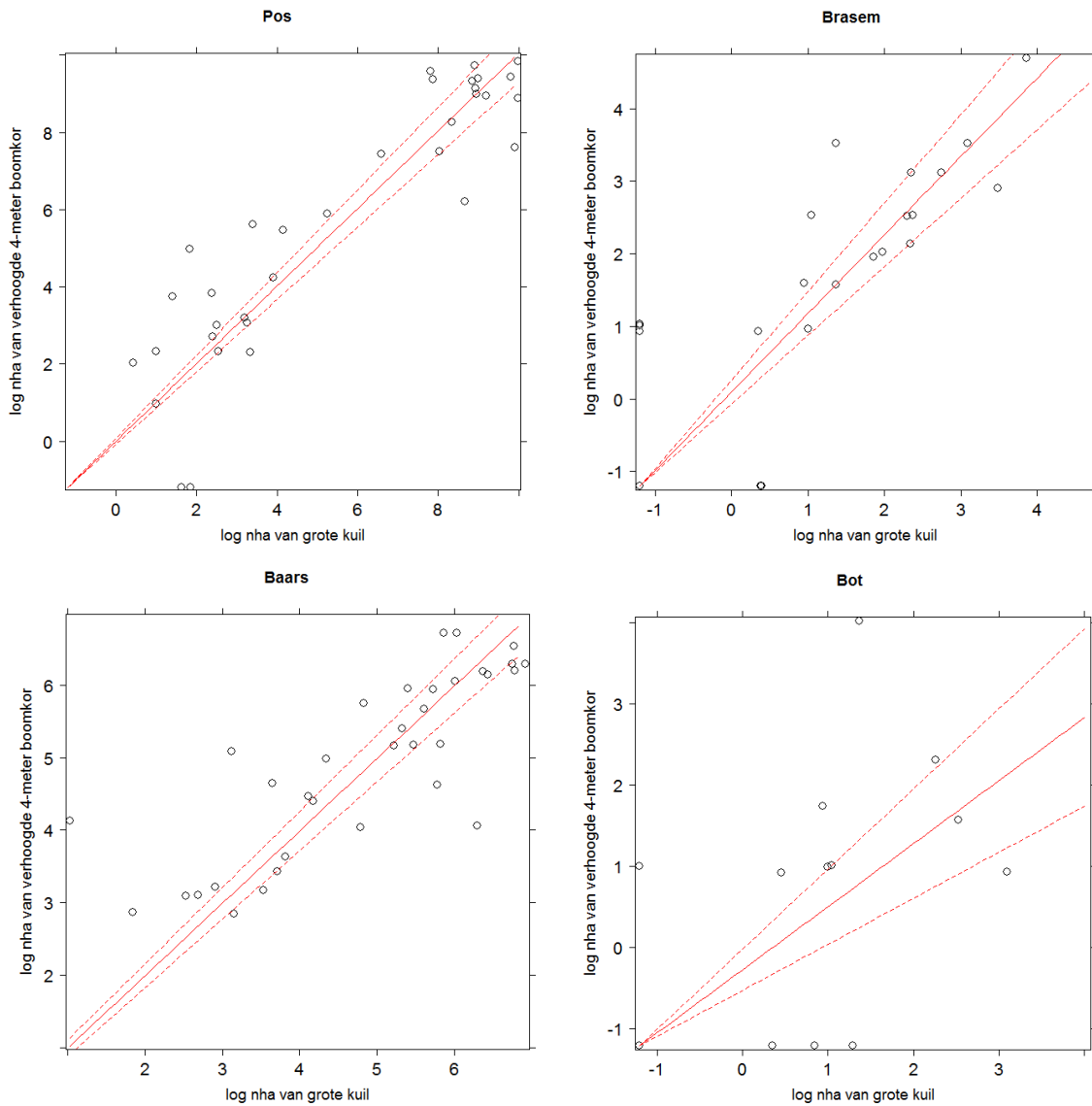
Voor het vangstsucces in aantallen per ha blijken de gegevens voor 6 van de 11 niet-zeldzame soorten geschikt voor een lineaire regressie op soortniveau (Pearson's $r \geq 0.7$, tabel 3). Voor deze soorten (baars, bot, brasem, pos, spiering en zwartbekgrondel) is lineaire regressie op soortniveau toegepast, waarbij de invloed van het vangstsucces van de kuil op het vangstsucces van de boomkor wordt geschat (formule 1), op basis van de 34 vergelijkende trekken (Tabel 4 en Figuur 3). Alleen voor bot en zwartbekgrondel ligt de regressie coëfficiënt $\beta=1$ buiten de geschatte betrouwbaarheidsintervallen.

De regressie coëfficiënt wordt hierbij voor bot geschat op $\beta=0.776$ (95% CI=0.566-0.987) en voor zwartbekgrondel op $\beta=0.762$ (95% CI=0.617-0.908).

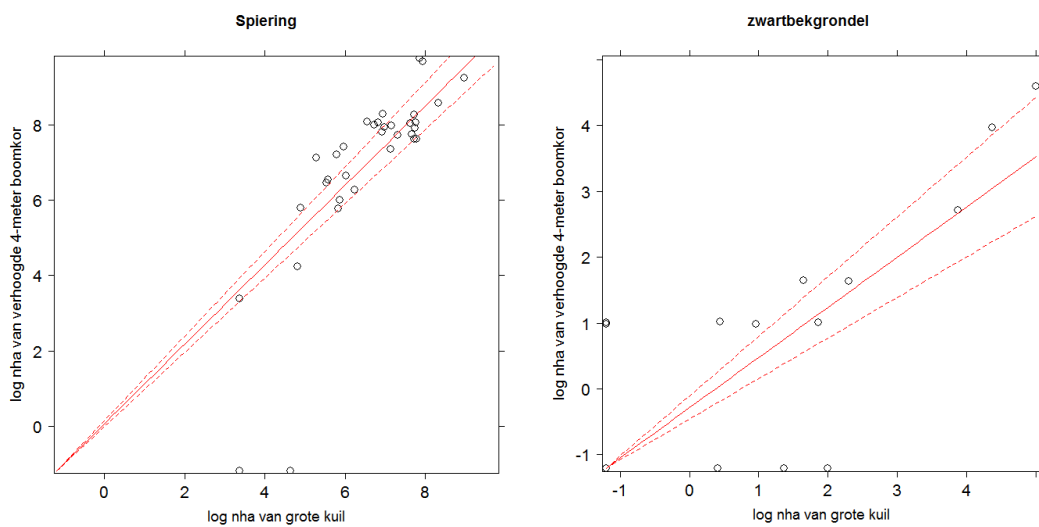
Voor de 5 soorten met een te lage Pearson's r zijn de uitkomsten gebruikt van de lineaire regressie op groepsniveau; de pelagische groep voor driedoornige stekelbaars en blankvoorn en de demersale groep voor aal, rivierdonderpad en snoekbaars. Voor geen van beide groepen ligt regressie coëfficiënt $\beta=1$ buiten de geschatte betrouwbaarheidsintervallen (tabel 5 en figuur 4).

Tabel 3: Pearson's r correlatie coëfficiënt van het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) tussen de twee tuigen voor de 11 niet-zeldzame soorten. De uitbijters zijn visueel geïdentificeerd als de punten die ver verwijderd zijn van de 1-op-1 lijn. De IPs zijn visueel geïdentificeerd als de punten die dicht bij de 1-op-1 lijn liggen, maar ver verwijderd van alle andere punten. Er zijn maximaal 2 IPs geïdentificeerd. De soorten waarvoor de Pearson's r van de lineaire regressie ≥ 0.7 zijn voor alle drie situaties, zijn dik gedrukt.

Soort	Pearson's r	Pearson's r (exclusief uitbijters)	Pearson's r (exclusief uitbijters & IPs)
Driedoornige stekelbaars	0.62	Geen uitbijter	Geen IP
Aal	0.49	Geen uitbijter	Geen IP
Baars	0.81	Geen uitbijter	Geen IP
Bot	0.72	0.80	Geen IP
Blankvoorn	0.43	Geen uitbijter	Geen IP
Brasem	0.89	Geen uitbijter	Geen IP
Pos	0.91	Geen uitbijter	Geen IP
Rivierdonderpad	0.27	Geen uitbijter	Geen IP
Snoekbaars	0.69	Geen uitbijter	Geen IP
Spiering	0.82	Geen uitbijter	Geen IP
Zwartbekgrondel	0.84	0.91	Geen IP



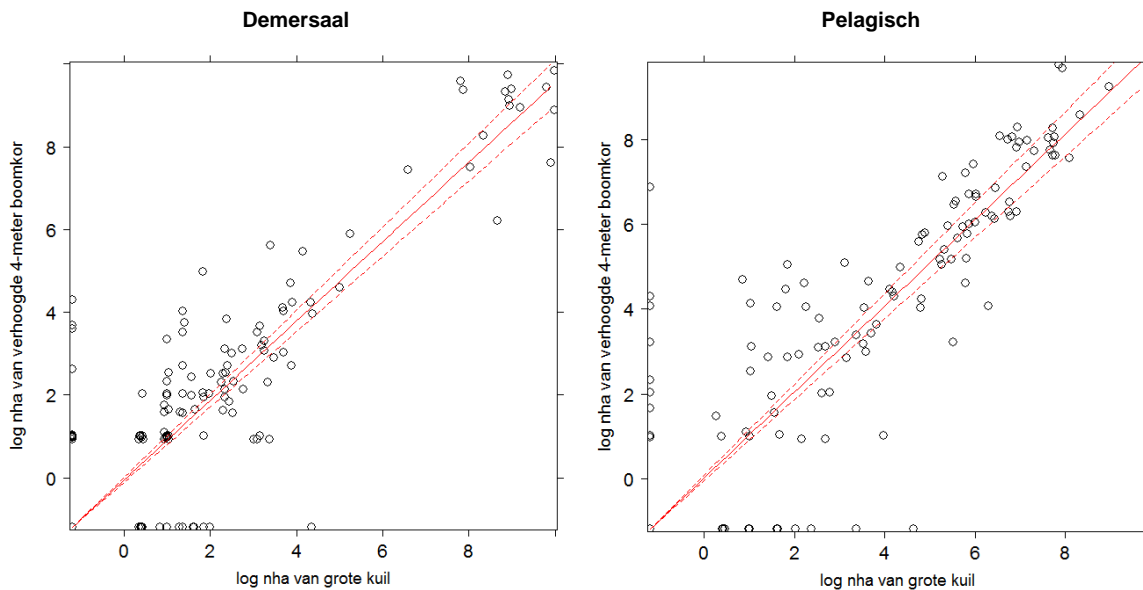
Figuur 3a: Log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor baars, bot, brasem en pos. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen (\pm 95% CI – rode gestippelde lijnen) door de punten van het waargenomen vangstsucces weer.



Figuur 3b: Log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor spiering en zwartbekgrondel. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen (\pm 95% CI – rode gestippelde lijnen) door de punten van het waargenomen vangstsucces weer.

Tabel 4: Geschatte regressiecoëfficiënt (β) en de 95% betrouwbaarheidsintervallen (95% CI) van het lineaire model voor individuele soorten. Responsvariabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor en de verklarende variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil. Zie formule 1 voor de precieze relatie. De soorten waarvoor de betrouwbaarheidsintervallen niet $\beta=1$ bevatten, zijn dik gedrukt.

Soort	Geschatte β (95% CI)
Baars	0.998 (0.946 – 1.050)
Bot	0.776 (0.566 – 0.987)
Brasem	1.081 (0.944 – 1.218)
Pos	1.004 (0.937 – 1.071)
Spiering	1.056 (0.988 – 1.123)
Zwartbekgrondel	0.762 (0.617 – 0.908)



Figuur 4: Log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor demersale (links) en pelagische (rechts) vissoorten. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen (\pm 95% CI – rode gestippelde lijnen) door de punten van het waargenomen vangstsucces weer.

Tabel 5: Geschatte regressie coëfficiënt (β) en de 95% betrouwbaarheidsintervallen (95% CI) van het lineaire model van de twee groepen vis (demersaal en pelagisch). Respons variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor en de verklarende variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil. Zie formule 1 voor de precieze relatie.

Groep	Estimated β (95% CI)
Demersaal	0.959 (0.908 – 1.010)
Pelagisch	1.015 (0.956 – 1.074)

Vangstsucces: gewichten

Voor het vangstsucces in gewichten (kg) per hectare blijken de gegevens voor 4 van de 11 niet-zeldzame soorten geschikt voor een lineaire regressie op soortniveau (Pearson's $r \geq 0.7$, tabel 6). Voor deze soorten (baars, pos, snoekbaars en spiering) is lineaire regressie op soortniveau toegepast, waarbij de invloed van het vangstsucces van de kuil op het vangstsucces van de boomkor wordt geschat (formule 1), op basis van de 34 vergelijkende trekken (tabel 7 en figuur 5). Alleen voor spiering ligt de regressie coëfficiënt $\beta=1$ buiten de geschatte betrouwbaarheidsintervallen. De regressie coëfficiënt wordt hierbij geschat op $\beta=1.156$ (95% CI=1.057–1.254).

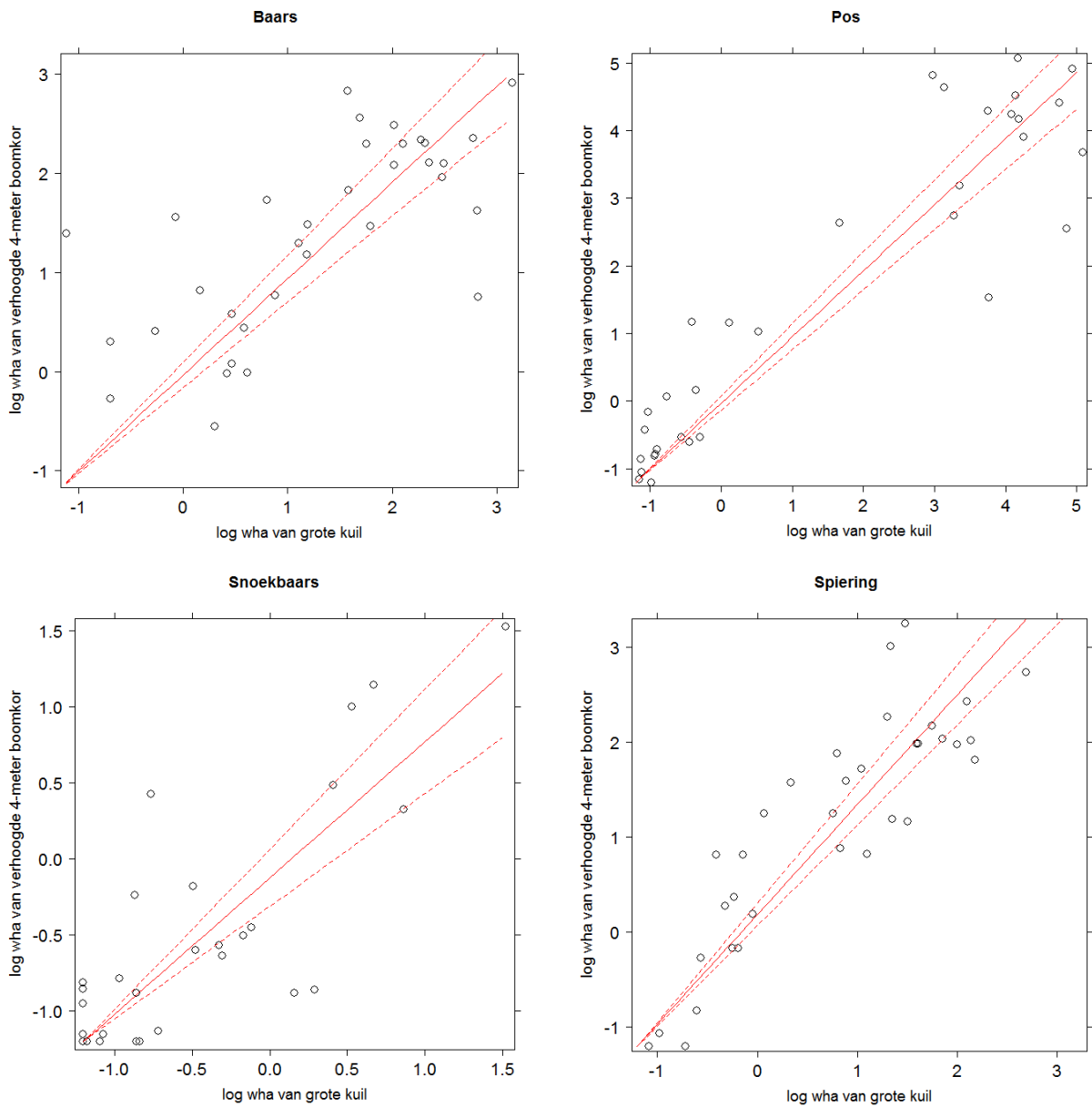
Voor de soorten met een te lage Pearson's r zijn de uitkomsten gebruikt van de lineaire regressie op groepsniveau; de pelagische groep voor driedoornige stekelbaars en blankvoorn en de demersale voor aal, bot, brasem, rivierdonderpad en zwartbekgrondel. Voor geen van beide groepen ligt de regressie coëfficiënt $\beta=1$ buiten de geschatte betrouwbaarheidsintervallen (tabel 8 en figuur 6).

Tabel 6: Pearson's r correlatie coëfficiënt van het log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) tussen de twee tuigen voor de 11 niet-zeldzame soorten. De uitbijters zijn visueel geïdentificeerd als de punten die ver verwijderd zijn van de 1-op-1 lijn. De IPs zijn visueel geïdentificeerd als de punten die dicht bij de 1-op-1 lijn liggen, maar ver verwijderd van alle andere punten. Er zijn maximaal 2 IPs geïdentificeerd. De soorten waarvoor de Pearson's r van de lineaire regressie ≥ 0.7 zijn voor alle drie situaties, zijn dik gedrukt.

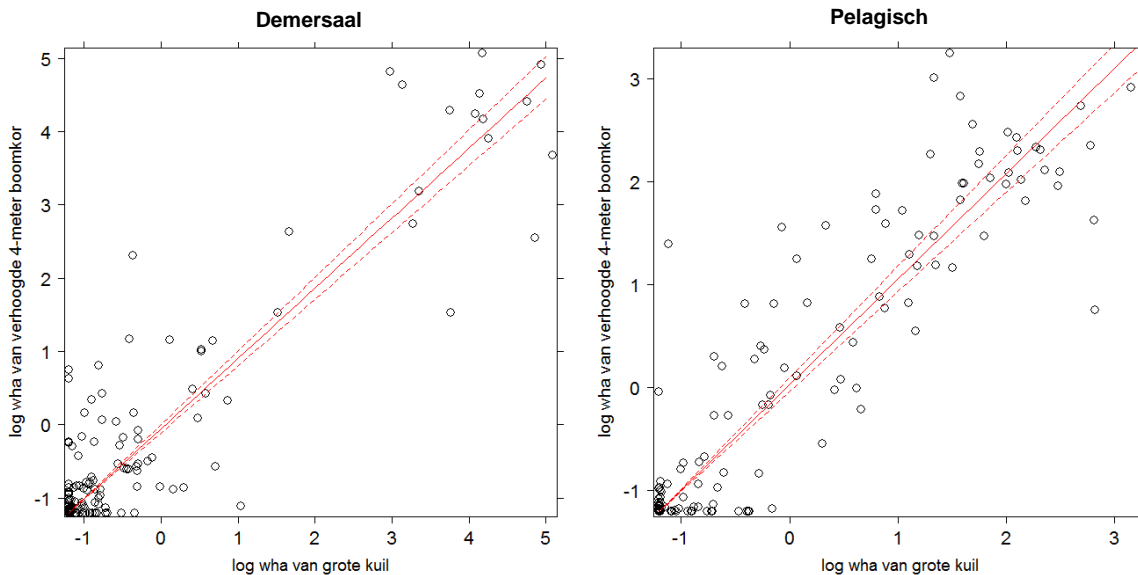
Soort	Pearson's r	Pearson's r (exclusief uitbijters)	Pearson's r (exclusief uitbijters en IPs)
Driedoornige stekelbaars	0.81	Geen uitbijter	0.13 (2IPs)
Aal	0.29	0.30	Geen IP
Baars	0.70	Geen uitbijter	Geen IP
Bot	0.58	0.69	Geen IP
Blankvoorn	0.75	Geen uitbijter	0.52 (1IP)
Brasem	0.05	0.28	Geen IP
Pos	0.93	Geen uitbijter	Geen IP
Rivierdonderpad	0.22	0.44	-0.05 (1IP)
Snoekbaars	0.83	Geen uitbijter	Geen IP
Spiering	0.87	Geen uitbijter	Geen IP
Zwartbekgrondel	0.87	Geen uitbijter	0.57 (2IPs)

Tabel 7: Geschatte regressiecoëfficiënt (β) en de 95% betrouwbaarheidsintervallen (95% CI) van het lineaire model van individuele soorten. Respons variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor en de verklarende variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) van de grote kuil. Zie formule 1 voor de precieze relatie. De soorten waarvoor de betrouwbaarheidsintervallen niet $\beta=1$ bevatten, zijn dik gedrukt.

Soort	Geschatte β 95% CI)
Baars	0.971 (0.865 – 1.077)
Pos	0.978 (0.891 – 1.066)
Snoekbaars	0.896 (0.740 – 1.052)
Spiering	1.156 (1.057 – 1.254)



Figuur 5: Log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor baars, pos, snoekbaars en spiering. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen (\pm 95% CI – rode gestippelde lijnen) door de punten van het waargenomen vangstsucces weer.



Figuur 6: Log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor demersale (links) en pelagische (rechts) vissoorten. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen (\pm 95% CI – rode gestippelde lijnen) door de punten van het waargenomen vangstsucces weer.

Tabel 8: Geschatte regressie coëfficiënt (β) en de 95% betrouwbaarheidsintervallen (95% CI) van het lineaire model van de twee groepen vis (demersaal en pelagisch). Respons variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor en de verklarende variabele is het log-getransformeerde vangstsucces (in kg per ha) van de grote kuil. Zie formule 1 voor de precieze relatie.

Species	Estimated β (95% CI)
Demersaal	0.958 (0.910 – 1.006)
Pelagisch	1.025 (0.967 – 1.083)

Conclusies en omrekeningsfactoren

In 2013 is voorafgaand aan de reguliere survey een vergelijkend experiment uitgevoerd met de grote kuil en de verhoogde 4-meter boomkor. Op basis van de resultaten van dit experiment is vastgesteld dat de vangsten goed genoeg vergelijkbaar waren om de overstap te maken (Van Overzee *et al.*, 2013). Wel werd hierbij opgemerkt dat de het aantal trekken binnen het experiment voor de meeste soorten te laag was, om verschillen van 10% tussen de aantallen vissen in de vangsten met de twee tuigen aan te tonen (Van Overzee *et al.*, 2013).

Hier is voor *alle* soorten getracht te onderzoeken wat de relatie tussen het vangstsucces (in *aantallen* en *biomassa*) van de boomkor en de kuil is in het vergelijkend experiment. Het uitgangspunt bij deze analyses is geweest dat de geschatte relatie tussen kuil en boomkor simpel genoeg moet zijn om een eenvoudige opwerking van de surveygegevens (van kuil naar boomkor of andersom) te kunnen bewerkstelligen. Hierbij zijn een aantal aannames en keuzes gemaakt.

1. De hypothese achter de analyses is dat de twee tuigen *hetzelfde* vangstsucces hebben. Alleen als het vangstsucces significant verschilt tussen de tuigen, zal een andere relatie worden meegenomen dan een 1-op-1 relatie (boomkor:kuil=1:1). Dit betekent dat als in de statistische modellen het geschatte vangstsucces anders is tussen de twee tuigen ($\beta \neq 1$), maar de *betrouwbaarheidsintervallen* van deze geschatte relatie wel $\beta=1$ bevat, er wordt aangenomen dat het vangstsucces van de twee tuigen gelijk is.
2. De relatie tussen de getransformeerde vangstsuccessen van de kuil en de boomkor is *lineair*, d.w.z. rechtlijnig. Als de getransformeerde gegevens van een soort niet voldeden aan de verwachtingen van een lineaire relatie, is de relatie tussen de twee tuigen niet op basis van de soortgegevens berekend. In plaats daarvan is uitgegaan van de gevonden relatie voor een groep soorten; de groep pelagische of de groep demersale soorten.
3. Als de relatie per soort sterk afhankelijk was van een paar punten in de verzamelde gegevens, dan werden de soortgegevens niet geschikt geacht voor analyse. Ook dan is uitgegaan van de

gevonden relatie voor de groep (pelagische/demersale) soorten. Voor een aantal soorten betekende deze keuze dat de soort niet onderzocht kon worden.

4. De geschatte relatie tussen de twee tuigen is geforceerd door de oorsprong, d.w.z. dat voor de geschatte relatie geldt dat wanneer één tuig een vangstsucces van 0 vis heeft, het andere tuig dit ook heeft. Het idee hierachter is dat beide tuigen beginnen vissen te vangen bij dezelfde dichtheid aan vis in het water en de tuigen een gelijke maaswijdte hebben. Hierbij is gekozen de relatie door de *originele* oorsprong te forceren. Immers, het vangstsucces is getransformeerd naar $e^{\log(\text{vangstsucces}+0.3)}$. De oorsprong waardoor de relatie is geforceerd is derhalve $e^{\log(0.3)} \approx -1.2$
5. Aangezien er geen biologische reden was om trekken uit de set met gegevens te verwijderen, zijn de gegevens van alle trekken meegenomen in de analyse, ook de nul-waarnemingen. De vraag hier is namelijk wat over alle trekken heen de *gemiddelde* relatie tussen het vangstsucces van de twee tuigen is.
6. Als een soort in minder dan 10% van de vergelijkende trekken is aangetroffen, is de relatie niet geschat. De gegevens zijn dan niet geschikt geacht voor lineaire regressie. Voor deze (grootste) groep soorten is aangenomen dat het vangstsucces van de twee tuigen gelijk is.

Bovengenoemde aannames en keuzes hebben een groot effect op de uitkomsten. Bijvoorbeeld, als de relatie niet door de oorsprong wordt geforceerd, wordt bij grofweg de helft van de soorten een significant verschillend vangstsucces (in gewichten per ha) gevonden tussen de twee tuigen. Terwijl met forcering door de oorsprong maar 1 significant verschillend vangstsucces wordt gevonden. Ook andere keuzes hadden een groot effect op de resultaten. Een implicatie hiervan is dat de gevonden relaties *niet robuust* zijn. Ook geldt dat de meeste gegevenssets niet geschikt waren voor simpele lineaire regressie. Met name de trekken zonder vis leiden tot complicaties. Vanwege deze trekken is het eigenlijk aan te raden om complexere modellen te gebruiken, zoals *zero-inflated* modellen. Maar de vertaling van de uitkomsten van zulke modellen naar omrekeningsfactoren voor de reguliere survey is te complex.

Grote onzekerheid van de geschatte relatie

Ook voor de soorten waarvoor wel een geschikt lineair model opgezet kon worden, moet rekening worden gehouden met grote onzekerheden. De onzekerheidsmarges om de geschatte relaties heen zijn voor veel soorten erg groot (zie tabel 9). Neem bijvoorbeeld het vangstsucces (in aantallen per ha) van baars (zie figuur 7 voor de niet-getransformeerde vangstsuccessen per trek, en de daarbij behorende geschatte relatie). De geschatte parameter β is niet significant verschillend van 1, maar de betrouwbaarheidsintervallen zijn groot. Zo wordt met de huidige gekozen relatie een vangstsucces van de kuil van 400 individuen per ha vertaald in een vangstsucces in de boomkor van 400 individuen per ha (de doorgetrokken rode lijn). Maar de werkelijke relatie ligt tussen de betrouwbaarheidsintervallen: tussen ~ 275 en 600 individuen per ha (de rode stippellijnen). Dit betekent dat een vangst van 400 individuen per ha in de kuil ook omgerekend kan worden naar een vangst van 100 individuen per ha minder, of 200 individuen per ha meer in de boomkor.

Daarnaast geldt dat de meeste vangsten binnen een smalle marge liggen; er zijn maar weinig trekken met grote vangsten. Zie bijvoorbeeld het vangstsucces voor zwartbekgrondel in de twee tuigen (figuur 7). Er zijn een klein aantal trekken met hoog vangstsucces en een groot aantal trekken met een laag vangstsucces. Dit betekent dat kleine verschillen in het segment met de hoge vangstsuccessen een groot effect kunnen hebben op de geschatte relatie.

De geschatte relatie voor alle soorten

Omgerekend is het vangstsucces in de kuil om te zetten naar het vangstsucces in de boomkor via een herformulering van formule 1:

$$\text{boomkor} = (\text{kuil} + 0.3)^{\beta} \cdot e^{(\log(0.3) \cdot (1-\beta))} - 0.3 \quad \text{formule 2}$$

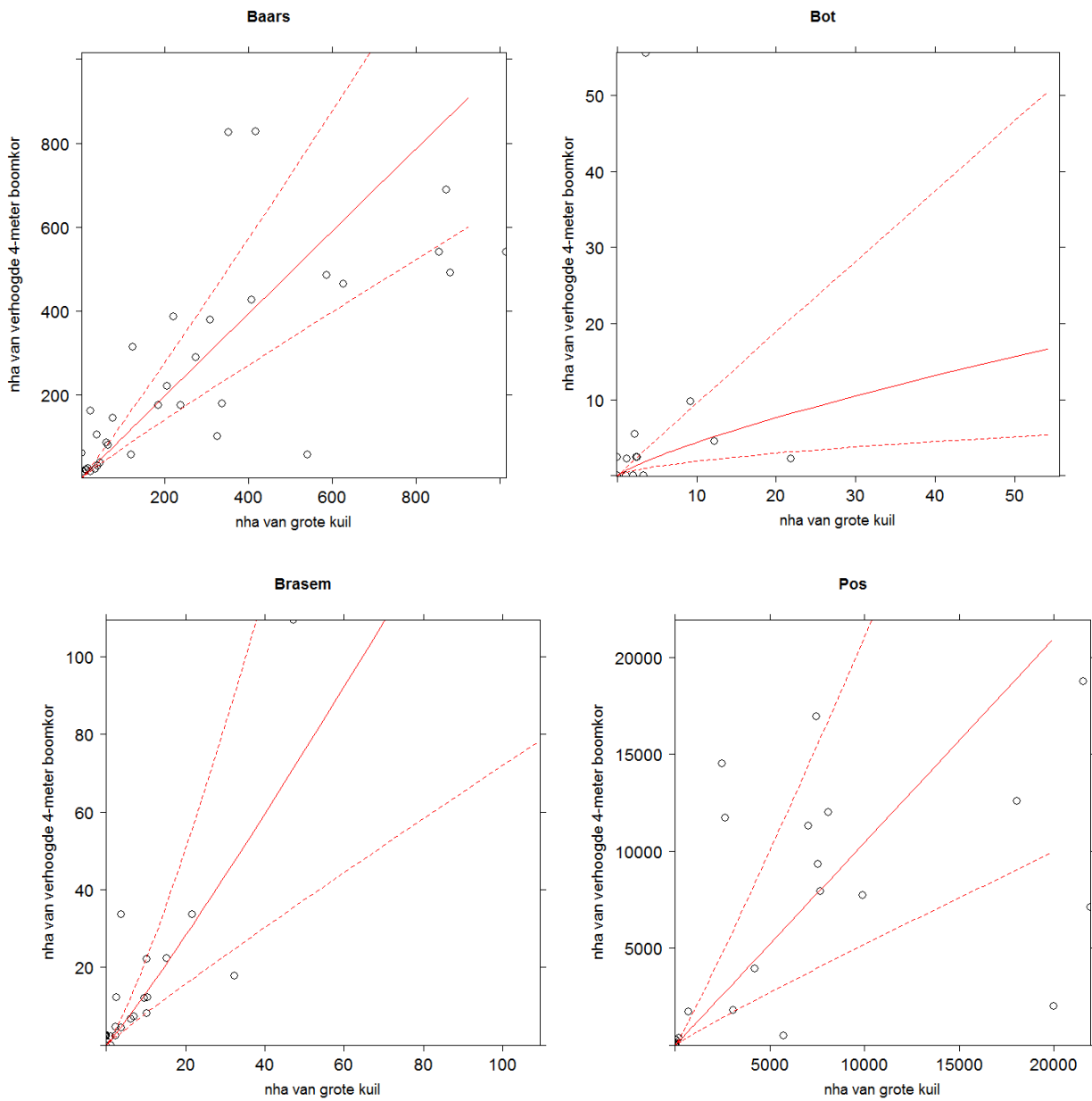
Waarbij boomkor = het vangstsucces (aantal/gewicht per hectare) van de verhoogde 4-meter boomkor, kuil = het vangstsucces (aantal/gewicht per hectare) in de grote kuil en β zoals in tabel 9. Hierbij geldt voor de meest soorten $\beta=1$, wat de relatie versimpelt naar $y=x$. Het vangstsucces van de boomkor is uiteraard ook om te zetten naar het vangstsucces van de kuil via een herformulering van formule 1.

In figuren 7 en 8 zijn de originele vangstsuccessen (i.e. de niet-getransformeerde gegevens) weergegeven met de omgerekende geschatte relatie van kuil en boomkor. In deze figuren is duidelijk

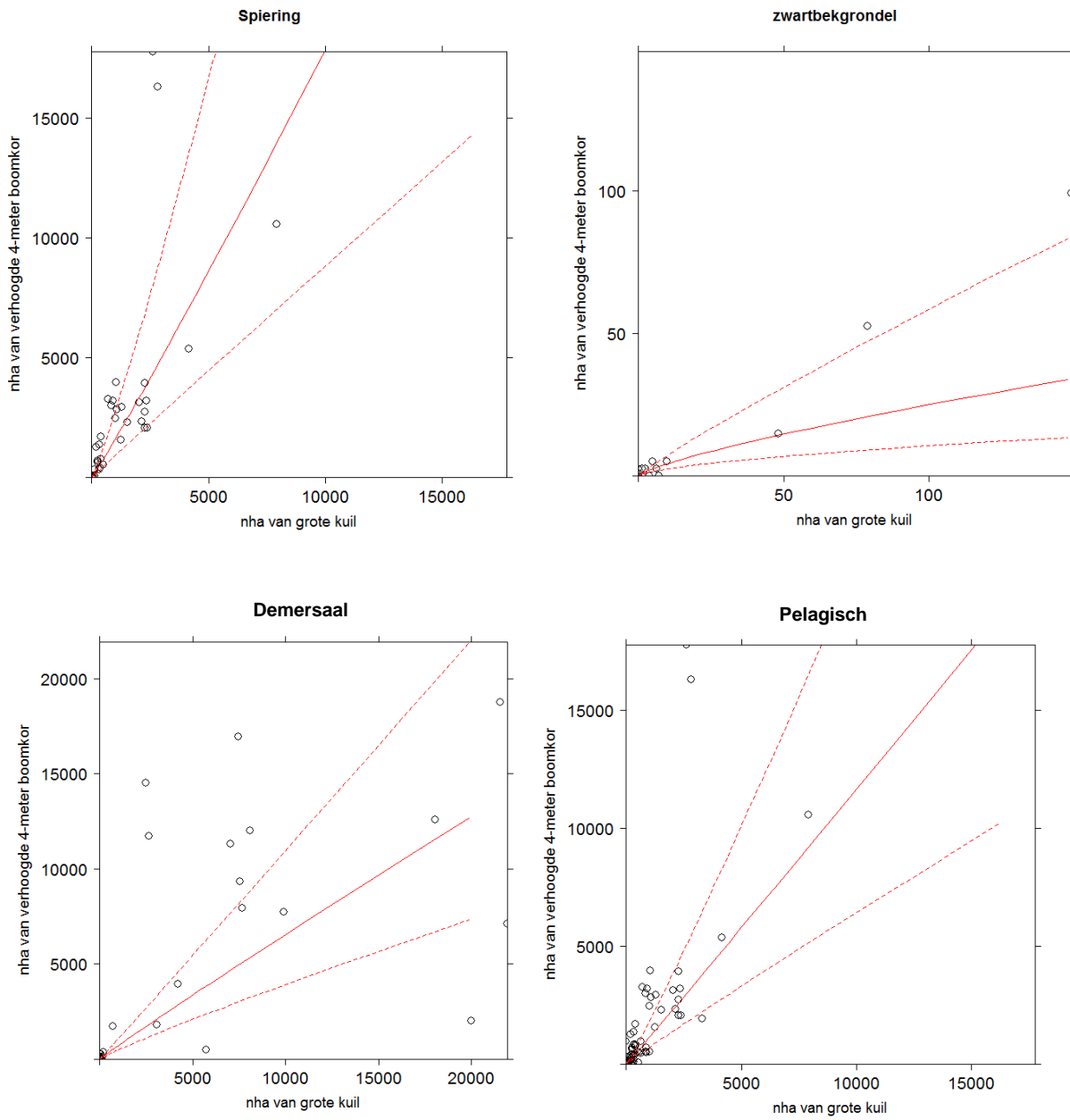
te zien hoe groot de onzekerheidsmarges van de geschatte relaties zijn, met name bij hoge vangstsuccessen.

Tabel 9. De gekozen parameter β voor alle soorten gevangen binnen de open watersurvey op het IJssel-en Markermeer. Voor zowel het vangstsucces in aantallen (n/ha) als in gewicht (kg/ha). De parameterwaarde is geschat per soort ('per soort'), geschat per groep soorten ('pelagisch'/'demersaal') of voor de zeldzame soorten aangenomen zijnde 1 ('afgeleid'). Bij de parameterschatting van de individuele soorten en de soortgroepen (demersaal/pelagisch) is de 95% betrouwbaarheidsinterval ('95% CI') berekend.

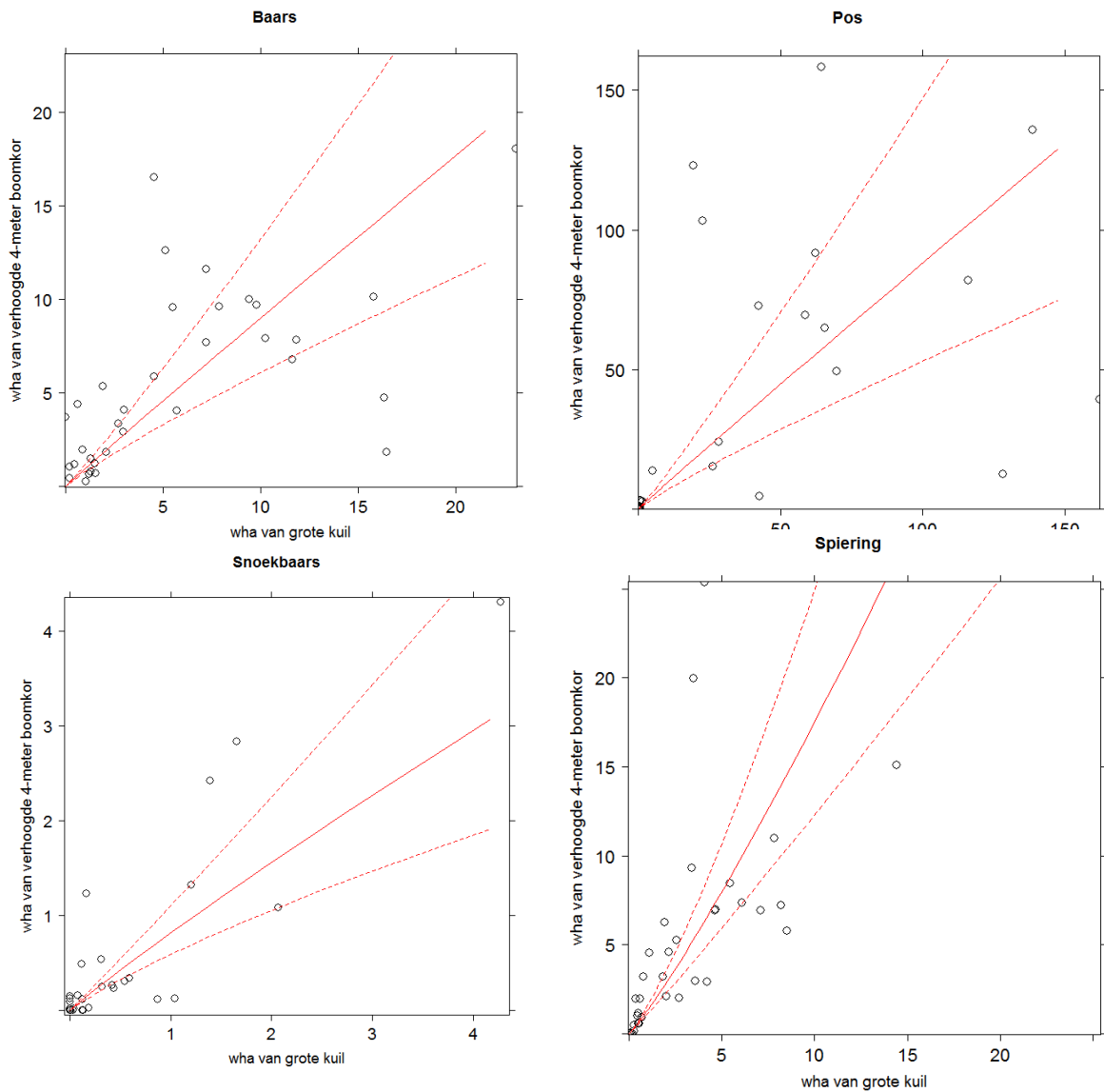
Soort	kg/ha			n/ha		
		β	95% CI		β	95% CI
Alver	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Aal	Demersaal	1	0.910-1.006	Demersaal	1	0.908-1.010
Baars	Per soort	1	0.865-1.077	Per soort	1	0.946-1.050
Blankvoorn	Pelagisch	1	0.967-1.083	Pelagisch	1	0.956-1.074
Bot	Demersaal	1	0.910-1.006	Per soort	0.776	0.566-0.987
Brasem	Demersaal	1	0.910-1.006	Per soort	1	0.944-1.218
Dikkopje	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Diklipharder	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Driedoornige stekelbaars	Pelagisch	1	0.967-1.083	Pelagisch	1	0.956-1.074
Marmgrondel	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Grondel sp.	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Harder sp.	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Haring	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Karper	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Kleine modderkruiper	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Kolblei	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Pos	Per soort	1	0.891-1.066	Per soort	1	0.937-1.071
Rivierdonderpad	Demersaal	1	0.910-1.006	Demersaal	1	0.908-1.010
Rivierprik	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Serpeling	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Sneep	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Snoek	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Sprot	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Snoekbaars	Per soort	1	0.740-1.052	Demersaal	1	0.908-1.010
Spiering	Per soort	1.156	1.057-1.254	Per soort	1	0.988-1.123
Tienddoornige stekelbaars	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Zeeforel	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Riviergrondel	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Winde	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Zwartbekgrondel	Demersaal	1	0.910-1.006	Per soort	0.762	0.617-0.908



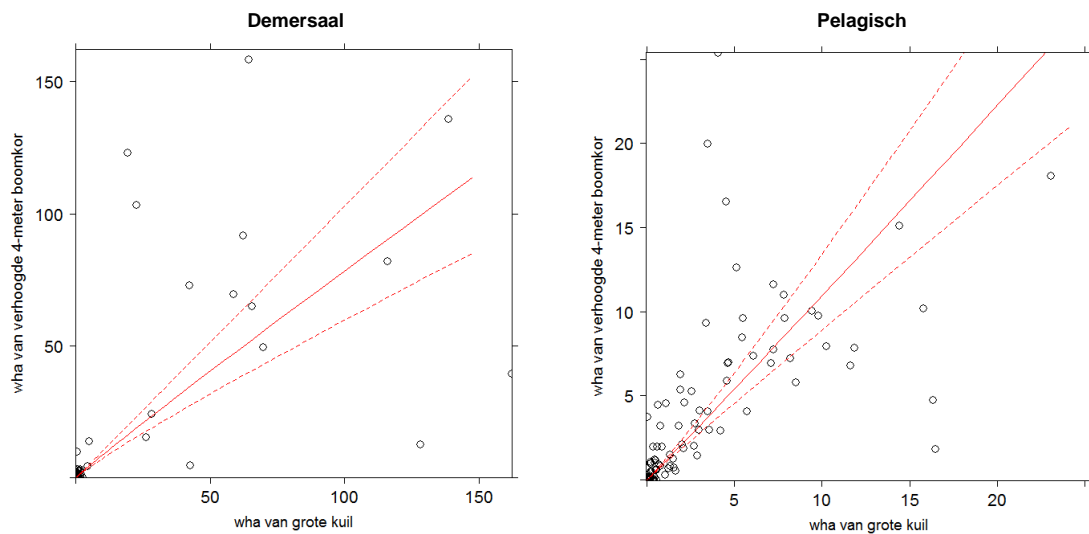
Figuur 7a. Voor de originele gegevens: De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soort tussen het vangstsucces (aantal/hectare) in de kuil en in de verhoogde boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen.



Figuur 7b. Voor de originele gegevens: De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soort(groep) tussen het vangstsucces (aantal/hectare) in de kuil en in de verhoogde boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen.



Figuur 8a. Voor de originele gegevens: De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soort tussen het vangstsucces (kg/hectare) in de kuil en in de boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen.



Figuur 8b. Voor de originele gegevens: De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soortgroep tussen het vangstsucces (kg/hectare) in de kuil en in de boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen.

Bijlage 4 Soorten die op de mm worden gemeten

VISSOORTEN die op de mm worden doorgemeten	IJM/MM openwater	IJM/MM oever	randmeren	rivieren	Westerschelde	Eems
Alver	X	X		X		
Amerikaanse hondsviis				X		
Ansjovis					X	X
Beekprik				X		
Bermpje				X		
Bittervoorn				X		
Blauwband				X		
Blonde grondel				X		
Botervis					X	X
Brakwatergrondel					X	X
Dikkopje					X	X
Driedoornige stekelbaars	X	X		X	X	X
Elrits				X		
Gestippelde alver				X		
Glasgrondel					X	X
Koornaarvis					X	X
Grote modderkruiper				X		
Gup				X		
Haring					X	X
Harnasmannetje					X	X
Kaukasische dwerggrondel		X		X		
Kesslers grondel				X		
Kleine modderkruiper				X		
Kleine pieterman					X	X
Kleurige grondel					X	X
Kristalgrondel					X	X
Lozano's grondel					X	X
Marmergroundel		X		X		
Naakthalsgrondel				X	X	X
Noorse grondel					X	X
Noorse meun					X	X
Pontische stroomgrondel				X		
Pos	X	X		X	X	X
Rivierdonderpad	X	X		X		
Riviergrondel				X		
Serpeling				X		
Slakdolf					X	X
Slijmvis					X	X
Spiering	X	X		X	X	X
Sprot					X	X
Tienddoornige stekelbaars		X		X		X
Vetje				X		X
Vierdradige meun					X	X
Vijfdradige meun					X	X
Witvinriviergrondel				X		
Zwartbekgrondel				X		
Zwarte grondel					X	X

Bijlage 5 Berekening biomassa op basis van lengteverdeling

Voor de schatting van de biomassa (kg) wordt gebruik gemaakt van lengte-gewichtrelaties (regressielijn berekend door gemeten gewichten bij een bepaalde lengte over het gehele lengtespectrum). Uit deze relatie wordt een (gemiddeld) gewicht afgelezen en toegekend op basis van de gemeten lengte van een vis.

De omrekening is $W=a*L^b$, waarbij a en b constanten zijn die per soort verschillen. W is de biomassa (in gram), L is de lengte (in cm). Bij de gemeten lengte is de helft van de meetnauwkeurigheid opgeteld omdat de metingen uitgevoerd worden '*tot de cm (of mm) beneden*', wat betekent dat vis tussen 11 en 12 centimeter wordt geregistreerd als 11. In de hierboven gegeven formule wordt de lengte van die vis $11+0,5*1 \text{ cm}=11,5 \text{ cm}$.

De waardes van a en b zijn waar mogelijk gebaseerd op gepubliceerde bronnen.

Indien voor een soort in een trek van een bepaalde lengteklasse meer dan één exemplaar is gevangen, wordt de biomassa bepaald voor elk gevangen exemplaar in die trek.

Bijlage 6 Registratieformulier diadrome vis Waddenzee

Vangstregistratie Diadrome Vis

De volgende informatie dient bij elke lichte te worden ingevuld, ook wanneer er geen vis gevangen is.

Leverancier	
Fuiknummer	
Datum lichte	
Aantal dagen gevist	
Opmerkingen	

Hieronder volgen de diadrome, zoetwater en zoutwater vissoorten en geleedpotige soorten
Het getal tussen de haakjes is de grenswaarde tussen groot en klein in centimeters.

Diadroom	aantal klein	aantal groot	Zoutwater	aantal klein	aantal groot
aal (33)			botervisje		
schieraal			geep (40)		
bot (21)			griet (21)		
driedoornige stekelbaars			grondel/dikkopje		
elft			haring (15)		
fint (40)			harnasmannetje		
grote marene (20)			horsmakreel (25)		
harder (30)			kabeljauw (40)		
houting (20)			koornaarvis		
rivierprik (33)			makreel (25)		
spiering (13)			meun 5-dr		
zalm (40)			pieterman		
zeebaars (40)			poon		
zeeforel (40)			puitaal		
zeeprik (50)			sardien		
Zoetwater	aantal klein	aantal groot	schar (21)		
alver			schol (21)		
baars (23)			slakdolf		
bittervoorn			smelt (10)		
blankvoorn (15)			snotolf		
brasem (15)			sprot		
karper			steenbolk (15)		
kesslers grondel			tong (30)		
kolblei			tongschar		
kopvoorn			wijting (30)		
marm grondel			zandspiering (10)		
pontische stroomgrondel			zeedonderpad		
pos			zeenaald (30)		
rivierdonderpad					
riviergrondel					
roofblei					
ruisvoorn					
snoek			Geleedpotigen	aantal klein	aantal groot
snoekbaars (42)			gewone zwemkrab		
winde			noordzeekrab		
zwartbekgrondel			penseelkrab		
			strandkrab		
			chinese wolhandkrab		
			garnaal (gewone)		
			steurgarnaal		

Bijlage 7 Registratieformulier diadrome vis Waddenzee voor lengtemetingen fint

Registratieformulier lengtemetingen Fint			
Leverancier			
Soort	Fint		
Gelicht op datum			
Gebiednummer			
Opmerkingen			
lengte in cm	aantal	lengte in cm	aantal
1		31	
2		32	
3		33	
4		34	
5		35	
6		36	
7		37	
8		38	
9		39	
10		40	
11		41	
12		42	
13		43	
14		44	
15		45	
16		46	
17		47	
18		48	
19		49	
20		50	
21		51	
22		52	
23		53	
24		54	
25		55	
26		56	
27		57	
28		58	
29		59	
30		60	

Bijlage 8 Registratieformulieren vismonitoring op basis van vangstregistraties aalvissers

Voorzijde registratieformulier Buitenzijde Haringvliet

Visgebied nr. 2017						Vissoort	spc	Aantal	Lengtes
Fuisplaatsnr.: 1- 2- 3- 4- 5- 6- 7- 8- 9- 10- 11- 12- 13- 14-									
Zetten		Lichten							
dag	mnd	tijd	dag	mnd	tijd				
1	jan	1	1	jan	1	Aal (rood)	to		
2	febr	2	2	febr	2	Schieraal	to		
3	mrt	3	3	mrt	3	Ansjovis	ans		
4	apr	4	4	apr	4	Bot	rie		
5	mei	5	5	mei	5	Botervis	buf		
6	juni	6	6	juni	6	Dried.Steikebaars	ssi		
7	juli	7	7	juli	7	Dwergbol	pod		
8	aug	8	8	aug	8	Dwergtong	dwt		
9	sept	9	9	sept	9	Flint	ssi		
10	oct	10	10	oct	10	Geep	gar		
11	nov	11	11	nov	11	Griet	blt		
12	dec	12	12	dec	12	Grondel	gsm		
13		13	13		13	Dikkopje	sgo		
14		14	14		14	Brakwatergrondel	ego		
15		15	15		15	Zwarte grondel	bgg		
16		16	16		16	Harder (diklip)	mlr		
17		17	17		17	Harder (dunlip)	mrg		
18		18	18		18	Harder, algemeen	mgg		
19		19	19		19	Haring	her		
20		20	20		20	Harnasmannetje	hno		
21		21	21		21	Rondshaai	syf		
22		22	22		22	Horsmakreel	hom		
23		23	23		23	Houting	36		
24		24	24		24	Kabeljauw	cbg		
25		25	25		25	Koolvis (wit)	poi		
26		26	26		26	Koolvis (zwart)	pok		
27		27	27		27	Koornarvis	asm		
28		28	28		28	Lipvis	wra		
29		29	29		29	Lipvis (gevekte)	lber		
30		30	30		30	Makreel	mac		
31		31	31		31	Marmergrondel	pmr		
						Meun (3-dradige)	ggu		
						Meun (4-dradige)	lbr		
						Meun (5-dradige)	sbr		
						Mul	mur		
						Pieterman (groot)	gwe		

Soort vstuig: _____ gebruik van keerwant: _____
 Maaswijdte: _____
 Opmerkingen over de visserij: _____ Wageningen IMARES Umuiden

Achterzijde registratieformulier Buitenzijde Haringvliet

Vissoort	SPC	Aantal	Lengtes	Opmerkingen
Pieterman (klein)	toz			
Pijstaartrog	jdp			
Pitvis	pyv			
Poon (graauw)	gug			
Poon (rood)	guu			
Puiktaai	zfp			
Rivierprik	so			
Schar	dab			
Schol	pis			
Schurftvis	msf			
Slakdolf	ssn			
Slijmvis (gewoon)	lphc			
Smelt	hlan			
Snotoff	lum			
Spiering	af			
Sprot	spr			
Steenbolk	bib			
Steur (Atlantische)	as			
Steurachtigen	stu			
Tarbot	tur			
Tong	td			
Tongschar	tem			
Vorskwab	tpf			
Witing	whg			
Zalm	39			
Zandspiering	san			
Zeebaars	bsa			
Zeedonderpad	bur			
Zeeduivel	mon			
Zeeforrel	zf			
Zeehaald (adder)	skp			
Zeehaald (groot)	gzn			
Zeehaald (klein)	kza			
Zeeprik	31			
Chinese welhandkrab	zfc			
Blauwpootzwekkrab	ldep			
Gewone zwekkrab	lho1			
Noordzeekrab	zra			
Strandkrab	crq			
Garnaal (gewone)	csh			
Steurgarnaal				Wageningen IMARES Umuiden

Bijlage 10 Registratieformulier monitoring grote rivieren op basis van fuikregistraties



fuiken monitoring

FUIK NR:

Naam visser / locatie	
Datum	
Aantal dagen gevist	
Schade vangtuig	
Andere	

cm	rood	blinker	schier	cm	rood	blinker	schier
21				71			
22				72			
23				73			
24				74			
25				75			
26				76			
27				77			
28				78			
29				79			
30				80			
31				81			
32				82			
33				83			
34				84			
35				85			
36				86			
37				87			
38				88			
39				89			
40				90			
41				91			
42				92			
43				93			
44				94			
45				95			
46				96			
47				97			
48				98			
49				99			
50				100			
51				101			
52				102			
53				103			
54				104			
55				105			
56				106			
57				107			
58				108			
59				109			
60				110			
61				111			
62				112			
63				113			
64				114			
65				115			
66				116			
67				117			
68				118			
69				119			
70				120			

Migrerende vis (cm)	
fint	
34	
elft	
35	
houting	
36	
zeeforel	
42	
zalm	
39	
zeeprik	
31	
rivierprik	
30	
steur	
(atlantisch) 33	
barbeel	
69	

rode aal	blinker	schieraal
aantal knakalen (AANTALLEN OOK IN ANDERE TELLING / METING MEENEMEN!)		
schieraal		
blinker		
rode aal		
Per week minimaal 75 alen meten (indien vangsten dat toelaten). Wanneer een fuikvangst wordt opgemeten dan alle alen (hele aalvangst in de fuik) opmeten.		

Bijlage 11 Specificaties fuikenmonitoring rivieren

locatie	fuik nr	type	gear count	hoogte inzwemhok	breedte inzwemhok	maaswijdte inzwemhok	hoogte eerste hoepel	breedte eerste hoepel	materiaal kelen	materiaal laatste keel	kelen	maaswijdte kelen					keerwant/vleugel	maaswijdte keerwant	lengte	hoogte	
												keel 1	keel 2	keel 3	keel 4	keel 5					
Maas	1	schiet	2				1000	1250	nylon	PE	4	25	20	15	15		ja	40	10000	1000	
	2	schiet	2				700	1000	nylon	PE	3						ja	40	10000		
	3	schiet	2				700	1000	nylon	PE	3						ja	40	10000		
	4	stok	1				1000	1500	nylon	PE	5						ja	40	10000	1000	
	5	stok	1				1000	1500	nylon	PE	5						ja	40	10000	1000	
	6	stok	1				1000	1500	nylon	PE	5						ja	40	10000	1000	
	7	stok	1				1000	1500	nylon	PE	5						ja	40	10000	1000	
	8	stok	1				1000	1500	nylon	PE	5						ja	40	10000	1000	
	9	stok	1				1000	1500	nylon	PE	5						ja	40	10000	1000	
	10	stok	1				1000	1500	nylon	PE	5						ja	40	10000	1000	
Rijn	1	schiet	4				750	600	nylon	PE	3	25	20	15			ja	30	5600	750	
	2	schiet	4									25	20	15				30	5500	600	
	3	schiet	4									25	20	15							
	4	schiet	4				750	600	nylon	PE	3	25	20	15			ja	30	5600	750	
	5	schiet	4									25	20	15							
	6	schiet	4				750	600	nylon	PE	3	25	20	15			ja	30	5600	750	
	7	schiet	4									25	20	15							
	8	schiet	4									25	20	15							
	9	schiet	4									25	20	15							
	10	schiet	4									25	20	15							
Den Oever	1	hok	1	3500	6000												ja	36	50000	3500	
	2	hok	1	3500	6000												ja	36	50000	3500	
	3	hok	1	4500	6000																
	4	hok	1	4500	6000																
	5	hok	1	4000	6000													ja	36	60000	4000
	6	hok	1	4000	6000													ja	36	60000	4000
	7	hok	1	3500	6000																
	8	hok	1	3500	6000																
	9	hok	1	3500	6000																
	10	hok	1	3500	6000																
	11	hok	1	5000	6000													ja	36	50000	3500
	12	hok	1	5000	6000													ja	36	50000	3500
Kornwerderzand	13	hok	1	4000	6000	24	1800	1800	nylon	monofil	4	24	22	20	18			36	50000	6000	
	14	hok	1	4000	6000	24	1800	1800	nylon	monofil	4	24	22	20	18			36	50000	6000	
	15	hok	1	4000	6000	24	1800	1800	nylon	monofil	4	24	22	20	18			36	100000	6500	
	16	hok	1	4000	6000	24	1800	1800	nylon	monofil	4	24	22	20	18			36	100000	6500	
	17	hok	1	6500	6000	24	1800	1800	nylon	monofil	4	24	22	20	18			36	100000	6500	
	18	hok	1	6500	6000	24	1800	1800	nylon	monofil	4	24	22	20	18			36	100000	6500	
	19	hok	1	6000	6000	24	1800	1800	nylon	monofil	4	24	22	20	18			36	50000	6000	
	20	hok	1	6000	6000	24	1800	1800	nylon	monofil	4	24	22	20	18			36	50000	6000	
	21	hok	1	5500	6000	24	1800	1800	nylon	monofil	4	24	22	20	18			36	50000	6000	
	22	hok	1	5500	6000	24	1800	1800	nylon	monofil	4	24	22	20	18			36	50000	6000	
	23	hok	1	4000	6000	24	1800	1800	nylon	monofil	4	24	22	20	18			36	50000	6500	
	24	hok	1	4000	6000	24	1800	1800	nylon	monofil	4	24	22	20	18			36	50000	6500	
Nieuwe waterweg	1	hok	1	4000	4000	32	1600	1600	nylon	PE	3	32	28	18				32	10000	4000	
	2	hok	1	4000	4000	32	1600	1600	nylon	PE	3	32	28	18				32	10000	4000	
	3	hok	1	4000	4000	32	1600	1600	nylon	PE	3	32	28	18				32	10000	4000	
	4	hok	1	4000	4000	32	1600	1600	nylon	PE	3	32	28	18				32	10000	4000	
	5	schiet	2	1600	1600	32	1600	1600	nylon	PE	3	32	28	18				32	2500	1600	
	6	schiet	2	1600	1600	32	1600	1600	nylon	PE	3	32	28	18				32	2500	1600	
	7	schiet	2	1600	1600	32	1600	1600	nylon	PE	3	32	28	18				32	2500	1600	
	8	schiet	2	1600	1600	32	1600	1600	nylon	PE	3	32	28	18				32	2500	1600	
	9	schiet	2	1600	1600	32	1600	1600	nylon	PE	3	32	28	18				32	2500	1600	
	10	hok	1	6000	4000	40	1800	1800	nylon	PE	4	32	28	18	18			32	10000	4000	
Noordzeekanaal	1	hok	1	4000	1500	24	1050	1050	nylon	PE	4	22	20	20	20 18?			26	5000	2400	
	2	hok	1	5000	5000	26	1400	1400	nylon	PE	4	26	24	22	20 18?			26	5000	2400	
	3	hok	1	1800	5000	26	1400	1400	nylon	PE	4	26	24	22	20 18?			26	38000	6000	
	4	schiet	1				750	800				28	24	20							
	5	schiet	1				750	800				28	24	20							
	6	schiet	1				750	800				28	24	20							
	7	schiet	1				750	800				28	24	20							
	8	schiet	1				750	800				28	24	20							
	9	schiet	1				750	800				28	24	20							
	10	schiet	1				750	800				28	24	20							
	11	schiet	1				750	800				28	24	20							
	12	schiet	1				750	800				28	24	20							
	13	schiet	1				750	800				28	24	20							
	14	schiet	1				750	800				28	24	20							
	15	schiet	1				750	800				28	24	20							
Haringvliet	1	hok	1	7500	8000	32	1750	1750	nylon	monofil	3	32	26	20				40	60000	7300	
	2	hok	1	7500	8000	32	1750	1750	nylon	monofil	3	32	26	20				40	60000	7300	
	3	hok	1	4000	6000	26	1750	1750	PE/monofil	monofil	3	32	26	20				40	40000	3750	
	4	hok	1	4000	6000	26	1750	1750	PE/monofil	monofil	3	32	26	20				40	40000	3750	
	5	hok	1	7000	8000	32	1750	1750	PE/monofil	monofil	3	32	26	20				40	50000	7300	
	6	hok	1	7500	8000	32	1750	1750	PE/monofil	monofil	3	32	26	20				40	50000	7300	
	7	hok	1	7000	8000	32	1750	1750	PE/monofil	monofil	3	32	26	20				40	20000	7400	

Bijlage 12 Registratieformulieren markt- bemonstering aal

Formulier markt bemonstering Aal

Visser	
Schip	
VBC (visgebied)	
Vislocatie	

Datum	
Vistuig	
Aantal kg	
Monster nemer	

Cm	Aantal (rode aal)	schieraal	Aantal mee	
21				21
22				22
23				23
24				24
25			4	25
26				26
27				27
28				28
29				29
30				30
31				31
32				32
33				33
34				34
35			4	35
36				36
37				37
38				38
39				39
40				40
41				41
42				42
43				43
44				44
45			4	45
46				46
47				47
48				48
49				49
50				50
51				51
52				52
53				53
54				54
55			2	55
56				56
57				57
58				58
59				59
60				60

Cm	Aantal (rode aal)	schieraal	Aantal mee	
61				61
62				62
63				63
64				64
65			2	65
66				66
67				67
68				68
69				69
70				70
71				71
72				72
73				73
74				74
75			2	75
76				76
77				77
78				78
79				79
80				80
81				81
82				82
83				83
84				84
85			2	85
86				86
87				87
88				88
89				89
90				90
91				91
92				92
93				93
94				94
95			2	95
96				96
97				97
98				98
99				99
100				100

Aal locatie														
Visser														
Datum														
Sample ID	Vis nr.	Lengte (cm)	Gewicht (g)	Gewicht lever (g)	Gewicht maag (g)	% maag gevuld 0-100	Geslacht m = 1 v = 2 onb = 0	Stadia rood = 1 blinker = 2 schier = 3	Oog (mm)		lengte borstvin (mm)	Zwemblaas		
									↔	↕		Bloemkool +/-	Verdikt +/-	Parasieten +/-
	1													
	2													
	3													
	4													
	5													
	6													
	7													
	8													
	9													
	10													
	11													
	12													
	13													
	14													
	15													
	16													
	17													
	18													
	19													
	20													
	21													
	22													
	23													
	24													
	25													
	26													
	27													
	28													
	29													
	30													

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

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

Bezoekers adres:

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



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