



Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2017

Deel II: Toegepaste methoden

Auteur(s): M.T. van der Sluis, N.S.H Tien, A.B. Griffioen, O.A. van Keeken,
E. van Os-Koomen, J.A.M. Wiegierinck

Wageningen University &
Research rapport C007/19a

Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2017

Deel II: Toegepaste methoden

Auteur(s): M.T. van der Sluis, N.S.H Tien, A.B. Griffioen, O.A. van Keeken, E. van Os-Koomen, J.A.M. Wiegerinck

Publicatiedatum: 19 April 2019

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Marine Research in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van de Wettelijke Onderzoekstaken (WOT), thema 'Visserij' (WOT-05-001-006, WOT-05-001-007) en Rijkswaterstaat in het kader van de Monitoring 'Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL) (BM 19.03)

Wageningen Marine Research, IJmuiden, 19 april 2019

Wageningen Marine Research rapport C007.19a

M.T. van der Sluis, N.S.H Tien, A.B. Griffioen, O.A. van Keeken, E. van Os-Koomen, J.A.M. Wiegerinck, 2019. Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2017 ; Deel 2. Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research rapport C007.19a.

Keywords: methoden vismonitoring Rijkswateren en Overgangswateren

Opdrachtgevers: Ministerie van LNV
T.a.v.: Henk Offringa
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Rijkswaterstaat
T.a.v. Charlotte Schmidt
Postbus 20906
2500 EX Den Haag

BAS code WOT-05-001-006
BAS code WOT-05-001-007

Rapportnummer BM 19.03

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/469620>
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research Wageningen UR is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

© 2016 Wageningen Marine Research Wageningen UR

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

De Directie van Wageningen Marine Research is niet aansprakelijk voor
gevolg schade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de
resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen
Marine Research opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research van
aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven
en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd
worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder
schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoud

Samenvatting	6
1.1 Wijzigingen ten opzichte van 2016	9
4.1 Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen	12
4.1.1 Vistuigen	12
4.1.2 Locaties	13
4.1.3 Bemonstering	15
4.1.4 Informatieverzameling	15
4.1.5 Gegevensopwerking	16
4.2 Oevermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen	18
4.2.1 Vistuigen	18
4.2.2 Locaties	18
4.2.3 Bemonstering	21
4.2.4 Informatieverzameling	21
4.2.5 Gegevensopwerking	21
4.3 Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met kieuwnetten	22
4.3.1 Vistuig	22
4.3.2 Locaties	23
4.3.3 Bemonstering	24
4.3.4 Informatieverzameling	24
4.3.5 Gegevensopwerking	24
4.4 Diadrome vismonitoring Kornwerderzand (Waddenzee) met fuiken	25
4.4.1 Vistuigen	25
4.4.2 Locaties	25
4.4.3 Bemonstering	26
4.4.4 Informatieverzameling	27
4.4.5 Gegevensopwerking	27
4.5 Monitoring Randmeren met actieve vistuigen	28
4.5.1 Vistuigen	28
4.5.2 Locaties	29
4.5.3 Bemonstering	29
4.5.4 Informatieverzameling	29
4.5.5 Gegevensopslag	30
4.5.6 Gegevensopwerking	30
5.1 Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen	31
5.1.1 Vistuigen	33
5.1.2 Locaties	33
5.1.3 Bemonstering	36
5.1.4 Informatieverzameling	36
5.1.5 Gegevensopslag	36
5.1.6 Gegevensopwerking	37
5.2 Vangstregistratie aalvissers zoete Rijkswateren	38
5.2.1 Vistuigen	38
5.2.2 Locaties	38
5.2.3 Bemonstering	41
5.2.4 Informatieverzameling	41
5.2.5 Gegevensopwerking	42
5.3 Monitoring grote rivieren op basis van zalmsteek- registraties	43
5.3.1 Vistuig	43
5.3.2 Locaties	43
5.3.3 Bemonstering	44
5.3.4 Informatieverzameling	45

5.3.5	Gegevensopwerking	45
5.4	Diadrome vismonitoring zoete Rijkswateren met fuiken	46
5.4.1	Vistuig	46
5.4.2	Locaties	47
5.4.3	Bemonstering	49
5.4.4	Informatieverzameling	50
5.4.5	Gegevensopwerking	50
5.5	Monitoring Westerschelde met ankerkuil	51
5.5.1	Vistuigen	51
5.5.2	Locaties	52
5.5.3	Bemonstering	52
5.5.4	Informatieverzameling	52
5.5.5	Gegevensopwerking	53
5.6	Monitoring Eemsestuarium met ankerkuil	54
5.6.1	Vistuigen	54
5.6.2	Locaties	54
5.6.3	Bemonstering	55
5.6.4	Informatieverzameling	55
5.6.5	Gegevensopwerking	55
6.1	Glasaalmonitoring op intreklocaties	56
6.1.1	Vistuigen	56
6.1.2	Locaties	56
6.1.3	Bemonstering	56
6.1.4	Informatieverzameling	57
6.1.5	Gegevensopslag	58
6.1.6	Gegevensopwerking	58
6.2	Aanlandingsgegevens	59
6.2.1	Landelijke registratie aalvangst Ministerie van LNV	59
6.2.2	Productschap Vis (1966-2012)	59
6.2.3	PO IJsselmeer (2000-heden)	59
6.2.4	Vangstgegevens aal	60
6.3	Verzameling vis voor biotamonitoring	61
Literatuur		64
Verantwoording		66
Bijlage 1	Overzicht monitoring per waterlichaam	67
Bijlage 2	Omrekeningsfactoren voor de grote kuil naar de verhoogde boomkor, voor de actieve monitoring van het open water van het IJssel- en Markermeer	68
Bijlage 3	Maand(en) waarin de open water vismonitoring IJsselmeer en Markermeer is uitgevoerd	83
Bijlage 4	Soorten per monitoring, die op de mm worden gemeten	84
Bijlage 5	Berekening Biomassa op basis van lengteverdeling	85
Bijlage 6	Registratieformulier Diadrome vis Waddenzee	87
Bijlage 7	Registratieformulier Diadrome vis Waddenzee voor lengtemetingen fint	88
Bijlage 8	Ecologische indeling van zoetwatervissen (Noble en Cowx, 2002)	89
Bijlage 9	Registratieformulieren Vismonitoring op basis van vangstregistratie aalvissers	91

Bijlage 10	Registratieformulier Monitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties	93
Bijlage 11	Registratieformulier monitoring grote rivieren op basis van fuikregistraties	94
Bijlage 12	Specificaties fuikenmonitoring rivieren	96
Bijlage 13	Registratieformulier glasaalmonitoring	97
Bijlage 14	Tijdstippen van de Glasaaltrekken 2017	98
Bijlage 15	Registratieformulieren marktmonitoring aal	99

Samenvatting

Het vismonitoringprogramma in de Zoete Rijkswateren en Overgangswateren wordt uitgevoerd volgens het Programmaplan Vis-en Biotamonitoring 2018-2023 en het Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) programma in opdracht van het ministerie van LNV. Ontsluiting van vismonitoringsgegevens gebeurt op drie manieren: het hier voorliggende rapport (Deel II) is een achtergronddocument waarin de gebruikte monitoringsmethodieken in de verschillende vismonitoringen in de zoete Rijkswateren in 2017 worden vastgelegd. Daarnaast is er een jaarlijkse rapportage over trends en duiding en worden de monitoringsdata via [het dataportal](#)¹ ontsloten.

Wijzigingen die in 2017 zijn doorgevoerd, staan puntsgewijs opgesomd in paragraaf 1.1. De veranderingen betreffen het beëindigen van bepaalde bemonsteringen of juist het starten van nieuwe bemonsteringen, maar ook veranderingen in monsterlocaties of -frequenties en rapportage.

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

1 Inleiding

Wageningen Marine Research voert diverse vismonitoringprogramma's uit voor het ministerie van LNV en voor Rijkswaterstaat. Sinds 2013 worden al deze monitoringprogramma's jaarlijks in één rapportage gebundeld. Dit document, Deel II van het rapport "Vismonitoring zoete Rijkswateren en Overgangswateren tot en met 2017", bevat de uitgevoerde methodieken van de verschillende vismonitoringsprogramma's in de zoete Rijkswateren. Deel I beschrijft de trends (Tien *et al.*, 2018). Tot 2016 werden de data in rapportvorm uitgebracht (Deel III). Vanaf 2018 zijn data online beschikbaar via [het dataportal](#).

De monitoringprogramma's in en rond het IJssel- en Markermeer, de glasaalmonitoring en de aanlandingsgegevens worden gefinancierd door het ministerie van LNV, de monitoringprogramma's in de overige zoete rijkswateren en overgangswateren door Rijkswaterstaat.

De in dit rapport behandelde monitoringsprogramma's zijn weergegeven in Tabel 1.1. 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 gevestigd.

De beschrijvingen van de monitoringsmethode in de overgangswateren, te weten de ankerkuilmonitoringen in de Westerschelde en de Eems-Dollard, zijn vanaf dit jaar ook in de Deel II rapportage opgenomen. De methodebeschrijvingen van de ankerkuilmonitoringen in de Westerschelde en de Eems-Dollard zijn daarnaast ook gepubliceerd als losstaande documenten (de Boois & Couperus, 2017; Kopetsch & Scholle, 2017). De beschrijving van de Demersal Young Fish Survey in de overgangswateren is beschikbaar via het Nederlandse werkplan voor de Europese dataverzamelingsverordening ([DCF](#)).

Tabel 1.1: De vismonitoringsprogramma's in de Zoete Rijkswateren en de overgangswateren.

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, sinds 2007.	2007	Actief	WOT-LNV
3	Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met kieuwnetten	Kieuwnetten (staand want) met diverse maaswijdtes, sinds 2014.	2014	Passief	LNV
4	Diadrome vismonitoring Kornwerderzand (Waddenzee) met fuiken	Fuiken, sinds 2001	2001	Passief	WOT-LNV
5	Vangstregistratie beroepsvissers zeldzame vis IJsselmeer en Markermeer (gestopt)	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 naar 26 in 2017. Deels jaarlijks, deels eens per 3 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 2-5 locaties en gestandaardiseerd in 1997. Vanaf 2014 op 3 locaties waarvan 1 jaarlijks en 2 om het jaar.	1994	Passief	MWTL-RWS
9	Monitoring Westerschelde met ankerkuil	Bemonstering met ankerkuil sinds 2008	2008	Passief	MWTL-RWS
10	Monitoring Eemsestuarium met ankerkuil	Bemonstering met ankerkuil sinds 2007	2007	Passief	MWTL-RWS
Alle gebieden					
11	Diadrome vismonitoring zoete Rijkswateren met fuiken	Fuiken, sinds 2012 (najaar) en 2014 (voorjaar). Deel locaties (5 belangrijkste in- uittreklocaties) jaarlijks, deel eens per 3 jaar.	2012	Passief	WOT-LNV & MWTL-RWS
12	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, en 2 vanaf 2014.	1981	Passief	MWTL-RWS
13	Glasaalmonitoring op intreklocaties	Kruisnet, op 11 plaatsen verspreid langs de Nederlandse kust. De langstlopende bemonstering vindt sinds 1938 plaats in Den Oever.	1938	Actief	WOT-LNV
14	Landelijke registratie van aalvangst door beroepsvissers	Inwinnen informatie van vissers over de ingezette aantallen en type vistuigen en de vangstgebieden	2010	NVT	WOT-LNV

1.1 Wijzigingen ten opzichte van 2016

Ten opzichte van de rapportage over 2016 zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd voor 2017:

- De benaming van de monitoringsprogramma's in opdracht van RWS zijn aangepast (tabel 1.1), zodat deze zoveel mogelijk in overeenstemming zijn met de benaming van de programma's in het nieuwe MWTL programmaplan 2018-2023.
- De kaartjes van de locaties van de verschillende monitoringsprogramma's zijn gestandaardiseerd en geüpdatet. Deze bevatten de daadwerkelijk bemonsterde locaties in het betreffende monitoringsjaar.
- Vanaf 2017 verschijnt er geen deel III meer, maar worden de data via het dataportal ontsloten.
- In plaats van het beschrijven van het databeheer per monitoringsprogramma, wat veel overlap in de tekst oplevert, is er een apart hoofdstuk databeheer in het rapport opgenomen.
- Er zijn nu ook methodebeschrijvingen voor de ankerkuilbemonstering in de Eems Dollard en Westerschelde opgenomen.
- Er is een extra paragraaf toegevoegd met informatie over de vis die ten behoeve van de biotamonitoring wordt verzameld.

Ten opzichte van de rapportage over 2016 zijn in 2017 de volgende wijzigingen doorgevoerd in de monitoringsprogramma's:

- Vanaf 2017 wordt er binnen het programma "Diadrome vismonitoring zoete Rijkswateren met fuiken" ook in het voorjaar gemonitord in het Noordzeekanaal.
- Sinds het voorjaar 2017 zijn geen gegevens beschikbaar voor de locatie Maas Belfeld binnen het programma "Diadrome vismonitoring zoete Rijkswateren met fuiken". Vanwege een overtreding van de visserijwet is de samenwerking met de visser, die deze monitoring voor ons uitvoerde, opgezegd.

2 Kennisvraag

Het doel van Vismonitoring is het monitoren van de biologische toestand en trends van de Rijkswateren naar aanleiding van Europese beleidsvragen vanuit de KRW en N2000 en in het kader van bilaterale afspraken tussen Duitsland en Nederland over het Eems-estuarium (TMAP) en tussen België en Nederland over de Westerschelde (MONEOS).

De Vismonitoring wordt ingedeeld in twee onderdelen, te weten de monitoring met actieve vistuigen (ACTMON) en de monitoring met passieve vistuigen (PASMOM). Bij het gebruik van actieve tuigen worden de tuigen actief door de bemonsteraar door het water gehaald en zo de vis gevangen. Dergelijke tuigen zijn vooral geschikt vis welke niet migreert, zoals schubvis. Bij het gebruik van passieve tuigen wordt een fuik in het water geplaatst en blijft het daar tot het gelicht wordt. De vis zwemt er zelf in. Fuiken zijn vooral geschikt voor de vangst van trekvissen. Deze trekvissen, bijvoorbeeld aal en zalm en meer zeldzame vissoorten als fint en rivier- en zeepril, worden tijdens de trek gevangen.

In alle monitoringsprogramma's worden alle aangetroffen soorten geregistreerd, ook de exoten.

Deel II van het rapport 'Vismonitoring zoete Rijkswateren en Overgangswateren tot en met 2017' is een registratie van de uitgevoerde methodiek van de verschillende monitoringsprogramma's in 2017, met de nadruk op wat er in het afgelopen monitoringsjaar is aangepast of op een andere wijze is uitgevoerd. Een meer praktische uitwerking van de methodiek is terug te vinden in het "Handboek" (intern document).

3 Databeheer

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

Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de database van Wageningen Marine Research 'FRISBE'. De controle betreft uitschieters en ontbrekende waarden voor de gegevens over de trek (o.a. trekduur, vistuigcoderingen, maaswijdte, posities) en over de vangsten (o.a. soorten, minimale en maximale lengtes, *subsampling* factoren) en van de combinatie van station en gebiedsnaam, en de combinatie van station en gebruikt vistuig.

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van Wageningen Marine Research vallen en waarbij hetzij door personeel van Wageningen Marine Research zelf, hetzij door ingehuurde bedrijven (beroepsvissers of adviesbureau), gegevens worden verzameld.

Wageningen Marine Research werkt conform de [WUR data policy](#).

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 (aal, baars, blankvoorn, brasem, 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. 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 4.1) 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. 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 de 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 terug te vinden in Van Overzee *et al.* (2013).



Figuur 4.1. Vistuigen in de open water monitoring: elektrostramienkor (links) en verhoogde 4 meter boomkor (rechts). Foto's: E. van Os-Koomen.

4.1.2 Locaties

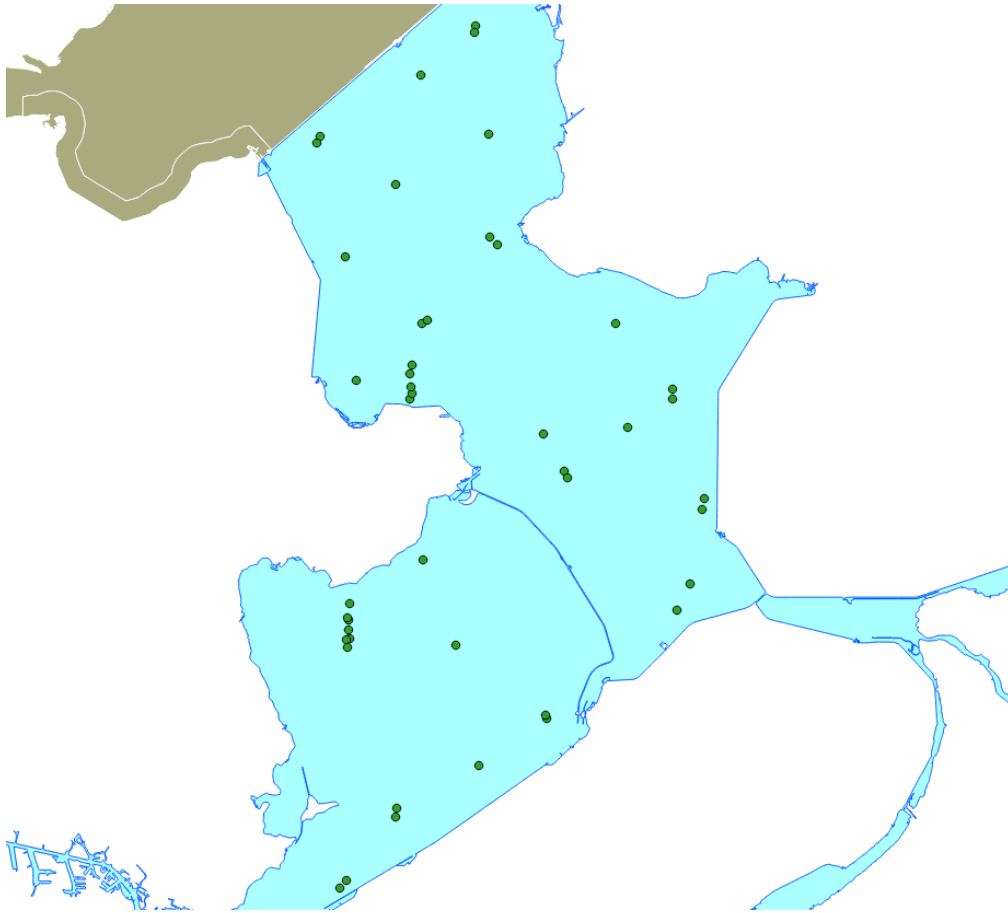
De vistuigen en de stations zijn zo gekozen dat een beeld van de rekrutering van de schubvis in het IJssel- en Markermeer verkregen wordt.

Ondanks dat reeds sinds 1966 het visbestand in het open water van het IJsselmeer en Markermeer jaarlijks door een onderzoeksschip wordt bevist, zijn de meetstations (ligging en aantal) pas in 1989 gestandaardiseerd.

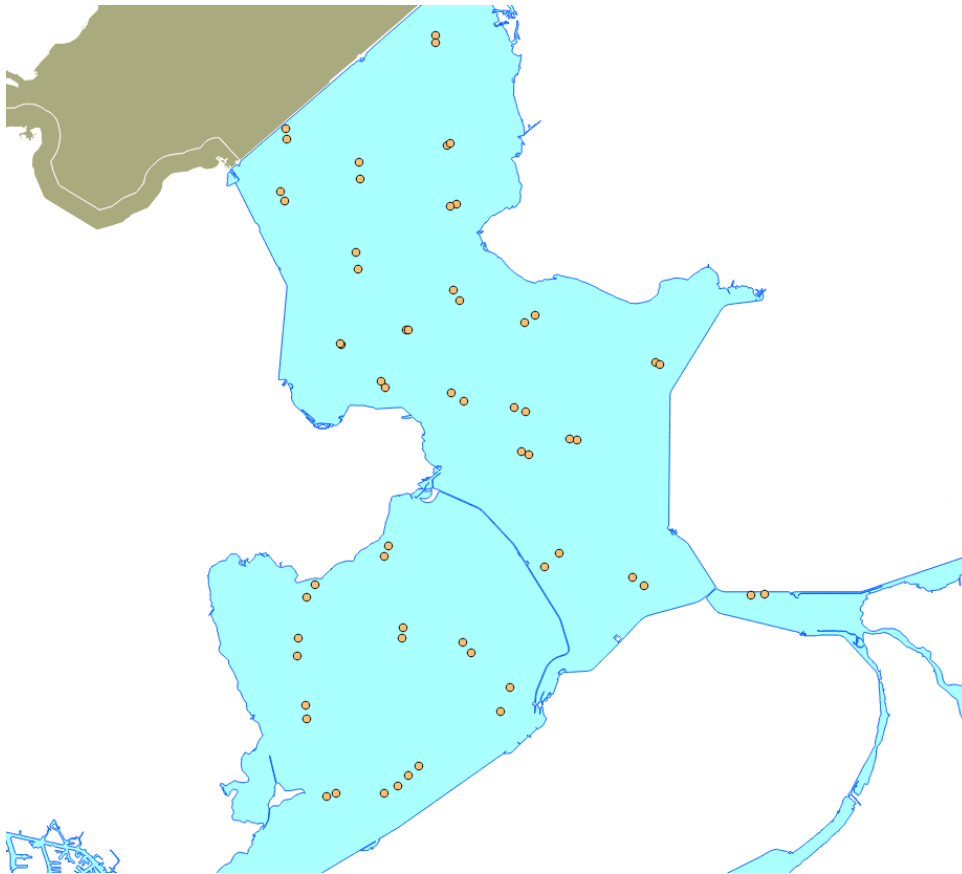
Door de jaren heen verschilt het aantal daadwerkelijk bemonsterde stations, omdat door weersomstandigheden, aanwezigheid van ander vistuig of door activiteiten zoals zandwinning niet altijd overal gevist kon worden. De in 2017 bemonsterde locaties in IJsselmeer en Markermeer staan in Figuur 4.2.

Een van de locaties voor de elektrostraminekorbemonstering ligt in het Ketelmeer Dit heeft geen gevolgen voor de berekening van de scores in het kader van de KRW beoordeling. De elektrostramienkor wordt namelijk niet meegenomen bij deze berekeningen, enkel boomkor en schepnetdata.

Ondiepe gedeelten van het open water zoals Enkhuizerzand, kust ter hoogte van de Workumerwaard, Lemsterhop, en Hoornsche Hop worden niet bemonsterd omdat de diepgang onvoldoende is voor een bemonstering met een schip en ook elektrovisserij bemonsteringen nauwelijks uitvoerbaar zijn. Op het hele IJsselmeer en Markermeer gaat het om een zeer beperkt oppervlak dat niet bevist wordt. Op deze locaties zit ten tijde van de bemonsteringen (najaar) niet veel vis zit 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 enigszins scheef is naar diepere delen waar de meeste vis in voorkomt. Daarmee is de bemonstering niet geheel representatief voor voorkomende dieptes in het IJsselmeer en Markermeer (De Leeuw, 2000), maar daar kan desgewenst voor gecorrigeerd worden.



Figuur 4.2a Bemonsterde stations in 2017 met de verhoogde 4-meter boomkor op IJsselmeer en Markermeer.



Figuur 4.2b Bemonsterde stations in 2017 met elektrostramienkor op IJsselmeer en Markermeer.

4.1.3 Bemonstering

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 éénmaal per jaar plaats, in oktober/november. In bijlage 3 is een tabel opgenomen met de maanden die zijn bemonsterd tussen 1966 en 2017.

Vanaf 1989 tot en met 2012 werd de bemonstering met de grote kuil uitgevoerd. Met ingang van 2013 wordt met behulp van een 4-meter boomkor bemonsterd (Figuur 3.2a). In 2017 zijn er 16 trekken met de boomkor in het Markermeer en 29 in het IJsselmeer uitgevoerd. Daarnaast zijn er met een elektrostramienkor 20 stations in duplo op het IJsselmeer en 10 stations in duplo op het Markermeer bemonsterd (Figuur 4.2b).

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 m/uur) met de kuil en de verhoogde boomkor.

4.1.4 Informatieverzameling

Per station worden automatisch trekduur, begin- en eindpositie en de afgelegde afstand, bemonsteringsdiepte geregistreerd en handmatig doorzicht (Secchischijf) en watertemperatuur bepaald. Deze data wordt veelvuldig gebruikt bij verdere analyses. De abiotische data is nog niet beschikbaar via het dataportal. Van de vangsten met de elektrostramienkor, die in duplo worden uitgevoerd, worden deze gegevens slechts voor één van de twee stations bepaald.

In principe wordt alle vis van de vangsten met de verhoogde boomkor doorgemeten, 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 wordt uitgevoerd, wordt van de eerste trek de volledige vangst doorgemeten. Van de tweede trek wordt alleen de aal gemeten. Ook de beperkte selectie van uitgezochte soorten wordt geregistreerd en in de datafile opgeslagen.

De vangsten worden op soort gesorteerd en de vislengte wordt 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. Voor soorten welke 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 4.3 Doormeten vis tijdens de open water monitoring in IJssel- en Markermeer.
Foto's M.T. van der Sluis

Naast het doormeten van de vangst worden van een aantal exemplaren (3-20) per soort per lengteklasse (Tabel 4.1) voor baars, blankvoorn, bot, brasem, snoekbaars, pos en spiering biologische gegevens verzameld: individuele lengte, gewicht, geslacht, rijpheidsstadium, materiaal ten behoeve van leeftijdsbepaling. Dit zijn van alle vissoorten, behalve bot, de schubben en van baars

tevens de vinstralen. Van bot worden otolieten verzameld. Van snoekbaars, brasem, blankvoorn en pos worden schubben afgelezen. Alleen bij de baars worden de vinstralen afgelezen. De schubben van de baars worden verzameld maar niet afgelezen en dienen als achtervang en mogelijk referentiemateriaal. Van bot worden otolieten verzameld voor de leeftijdsbepaling, maar deze worden vanwege een capaciteitstekort (nog) niet afgelezen, maar wel bewaard. Van spiering wordt alleen de lengte, gewicht, geslacht en rijpheid bepaald.

In het IJsselmeer en Markermeer wordt, zo mogelijk, aal verzameld. De aal otolieten worden op het lab gesneden en bewaard. De otolieten worden niet door WMR zelf afgelezen, omdat speciale expertise vereist. De otolieten worden daarvoor opgespaard en eens in de zo veel tijd (onregelmatige tussenposen) naar Zweden opgestuurd voor verdere analyse.

Tabel 4.1: Aantallen vissen per lengteklasse per soort, dat wordt verzameld ten behoeve van snijmonsters voor leeftijdsbepaling.

	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) berekend per soort met behulp van soort-specifieke lengte-gewichtrelaties zoals beschreven in Bijlage 5. De gegevens van de grote kuilvangsten worden met behulp van een correctiefactor (zie hieronder) omgerekend naar boomkorvangsten.

Vervolgens worden per vistuig per trek en per soort, de aantallen en de totale biomassa bepaald. Hierna worden de vangsten per trek (totale biomassa per soort, alle lengteklassen samen) op basis van beviste afstand en breedte van het tuig gestandaardiseerd naar vangsten per hectare (aantal/ha resp. kg/ha). Voor trekken waarin soorten niet gevangen zijn wordt een nul toegevoegd.

Op basis van deze file wordt de gemiddelde dichtheid (aantal/ha resp. kg/ha) per meer berekend, door eerst een gemiddelde dichtheid per station te berekenen. Deze is veelal gelijk aan de dichtheid per trek tenzij een station meer dan eens wordt bemonsterd. Tot slot wordt de dichtheid voor IJsselmeer en Markermeer afzonderlijk berekend door de dichtheid (aantal/ha resp. kg/ha) over alle stations uit een meer te middelen. Voor de gecombineerde index van het IJsselmeer en Markermeer wordt gemiddeld over alle stations uit beide meren.

Om onderscheid te maken tussen inschatting van het paaibestand van soorten en het recruitment worden aanvullend op de berekeningen van de totale hoeveelheid gevangen vis soortgelijke berekeningen uitgevoerd voor twee cohorten: nuljarige vis (nulgroep) en oudere vis (1+). Hiertoe wordt op basis van lengtefrequentieverdelingen onderscheid gemaakt tussen de twee groepen (Van Keeken *et al.*, 2016; Bijlage VI, Tabel VI.1 bevat gehanteerde grenslengten (cm) per soort per jaar). De cohortinformatie wordt aan de datafile toegevoegd en als variabele meegenomen in de verdere berekeningen ten behoeve van de vangst- en inspanningsadviezen (Tien *et al.*, 2017).

Aandachtspunten gegevens voor 1989

Uit de periode voor 1989 is van spiering en pos zeer weinig informatie over gevangen aantallen beschikbaar, omdat in veel gevallen alleen het totale vangstgewicht van één van beide soorten of beide soorten samen ('nest') in een trek is bepaald. Voor deze twee soorten wordt op het dataportal daarom alleen het vangstgewicht over de gehele periode weergegeven en niet de aantallen; de aantallen alleen vanaf 1989. Daarnaast is om dezelfde reden voor deze soorten in die periode zeer weinig informatie over aantallen per lengteklasse beschikbaar. Dit heeft tot gevolg dat het voor beide soorten niet mogelijk is de nuljarigen te onderscheiden in de periode voor 1989. Vanaf 1989 is het wel mogelijk om vangstaantallen te bepalen en het onderscheid te maken tussen nuljarige en oudere vis, omdat vanaf toen alle vis, of een representatief deel, gemeten is.

Vóór 1989 (alleen grote kuilmonsters aanwezig) 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, soms alleen de aantallen zonder lengte. Hierdoor is het niet zonder meer mogelijk de biomassa per soort te berekenen conform de hierboven beschreven methodiek. Om dit wel te kunnen is voor een aantal soorten (aals, baars, blankvoorn, bot, brasem, pos, snoekbaars, spiering) in een aantal jaren een standaard lengtefrequentieverdeling genomen die als volgt is bepaald:

1. Voor de monsters van voor 1989 waarin de vis alleen geteld is (aantallen bekend), is de lengtefrequentieverdeling van de totale vangst in dat jaar per soort per meer gebruikt om de aantallen om te rekenen naar biomassa. De aanname is dat de lengte-frequentieverdeling per soort per jaar in elk meer niet varieert tussen de verschillende locaties. Op deze manier kon met behulp van een lengte-gewicht relatie de biomassa (kg) per soort per trek geschat worden.
2. Indien er geen lengteverdeling voor een soort in een specifiek jaar bekend is, is de lengteverdeling van het meest dichtbij gelegen jaar gebruikt om de aantallen om te zetten in een lengteverdeling.

Op basis van de aantallen gevangen vis, de lengte-frequentieverdelingen en de soort-specifieke lengte-gewichtsrelaties zijn hierdoor voor bijna alle kuiltrekken van voor 1989 toch biomassaschattingen beschikbaar.

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 vergelijkende trekken is geconcludeerd dat er geen belemmeringen waren om over te stappen naar het nieuwe tuig (Van Overzee *et al.*, 2013). Om de tijdserie voort te kunnen zetten zonder schalingsproblemen is een correctiefactor nodig voor het vangstsucces in biomassa van spiering en voor het vangstsucces in aantallen van zwartbekgrondel en bot. Voor alle andere soorten zijn de vangstsuccessen van de twee tuigen niet significant van elkaar afwijkend voor biomassa en aantallen (Bijlage 2).

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. Doormiddel van een omrekeningsfactor kan de tijdserie van de grote kuil worden omgezet. De meerderheid van de omrekenfactoren is met grote onzekerheid omgeven. Bij trendstudies kunnen daarom alleen met grote zorgvuldigheid de periodes voor en na 2013 met elkaar vergeleken worden, of zal besloten moeten worden aanvullende vergelijkende gegevens te verzamelen.

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 het andere habitattypen bevest en daarbij diverse vissoorten (o.a. zeelt, snoek, ruisvoorn, giebel, vetje, bittervoorn, kleine modderkruiper en rivierdonderpad) bemonstert die in de open water monitoring niet of nauwelijks worden aangetroffen. Een aantal van deze soorten is beschermd in het kader van de Natuurbeschermingswet en de Flora- en Faunawet. Mede op basis van deze monitoring kan worden beoordeeld of de ontwikkeling van deze Habitatrichtlijnsoort in lijn is met de landelijke instandhoudingsdoelen en specifieke gebiedsdoelstellingen.

4.2.1 Vistuigen

Voor de oevermonitoring wordt waar mogelijk een elektroschepnet 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 bevest (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 te monitoren. Op deze oevers zonder obstakels wordt daarom als alternatief voor elektrovisserij een zegen ingezet (Figuur 4.4).

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. De zegen die gebruikt wordt, is 20 m lang en heeft een maximale hoogte van 2 meter. De maaswijdte is 18 mm gestrekte maas.



Figuur 4.4 Vistuigen in de oevermonitoring: elektroschepnet (links) en zegen (rechts).
Foto's O. van Keeken.

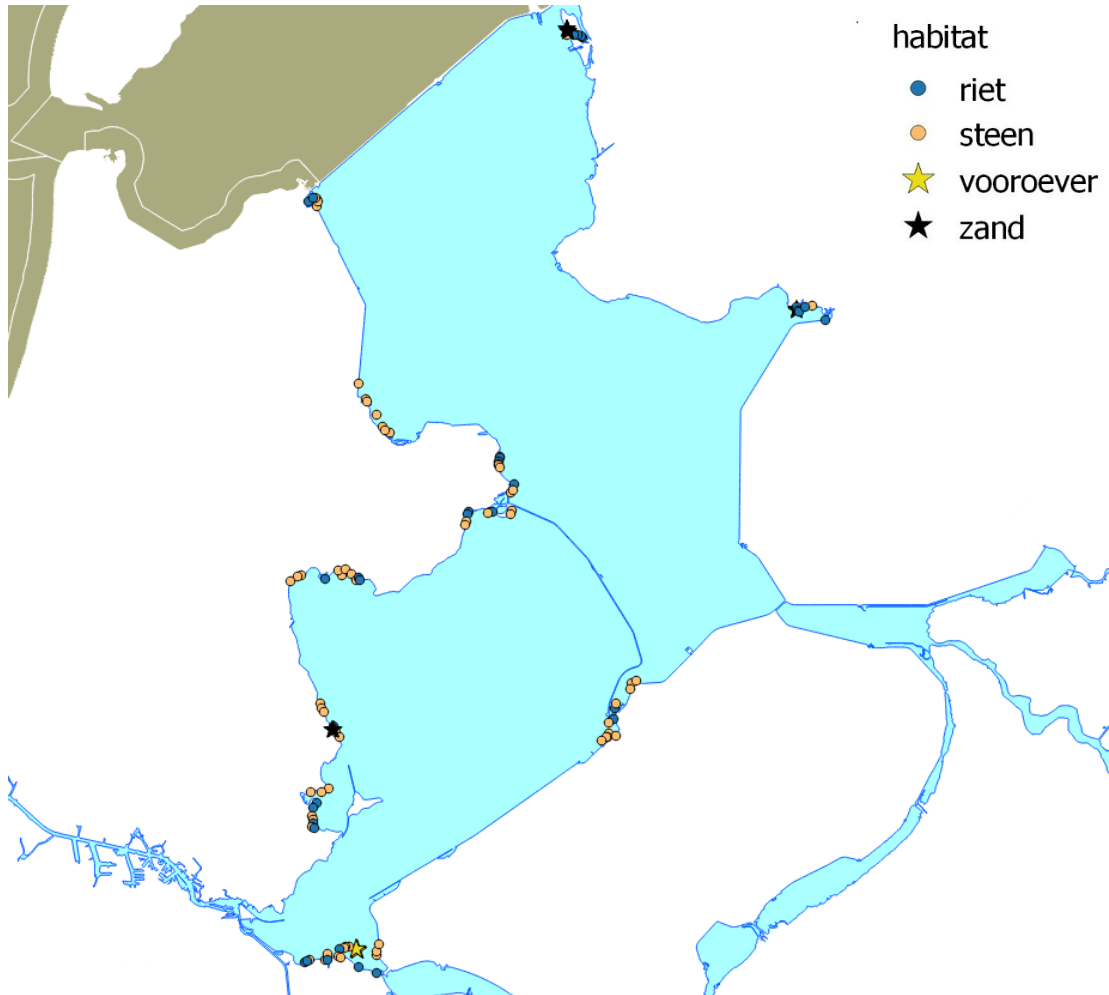
4.2.2 Locaties

Op zowel het Markermeer als het IJsselmeer wordt een aantal vaste locaties bevest (Figuur 4.5). De keuze ervan is gebaseerd op (a) een goede dekking van de oost- en westoevers van Markermeer en IJsselmeer, (b) een goede verdeling over verschillende habitats en (c) de beschikbaarheid van een trailerhelling voor de boot.

Bij de oeverbemonstering worden 4 habitats onderscheiden:

- Oevers met riet
- Oevers met stenen
- Oevers met vooroever
- Zandoevers zonder riet of stenen

Op elke locatie worden de aanwezige habitats indien mogelijk ten minste twee keer bemonsterd (zie Van Keeken *et al.*, 2008; 2009). In Tabel 4.1 is het uitgevoerde aantal bemonsteringen per habitattypet door de jaren heen terug te vinden.



Figuur 4.5 *Bemonsterde locaties in 2017 van de oever-vismonitoring IJssel- en Markermeer met het elektroschepnet of de zegen.*

Tabel 4.2: Aantal trekken per tuig per meer per habitat in de oevermonitoring IJssel- 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		31	13	51	4
2010	Oevers met riet	15		20	
	Oevers met stenen	19		25	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		11		3
2010 totaal		33	11	48	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

4.2.3 Bemonstering

De bemonstering vindt jaarlijks plaats van midden augustus tot midden september. Bij de elektrovisserijbemonstering wordt met een boot met een lengte van 4,5 meter 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 net 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 4.2.3). De trekduur staat niet vast.

4.2.4 Informatieverzameling

Bij bemonstering met het elektroschepnet worden het aantal steken, de bemonsteringsduur en de afgelegde afstand genoteerd. Daarnaast worden begin- en eindposities, doorzicht en de waterdiepte genoteerd.

Bij de zegenvisserij wordt de trekduur geregistreerd. Daarnaast worden begin- en eindposities geregistreerd (o.a. voor het berekenen van de bemonsterde oeverlengte) en het doorzicht bepaald.

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 gemeten worden. De gevangen vissen worden op soort gedetermineerd en de lengte wordt gemeten tot op de cm afgerond naar beneden. Bijvoorbeeld: alle vis tussen 15,0 en 15,99 cm wordt geregistreerd als 15. Voor 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 betreffen: pos, spiering, rivierdonderpad, tien- en drie-doornige stekelbaars, alver en de marmergrondel.

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-gewichtrelaties 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 uur op basis van de trekduur.

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/uur) per soort per jaar per habitat per meer en een biomassa (kg/1000m oever) per soort per jaar per habitat per meer op.

4.3 Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met kieuwnetten

De doelstelling van deze monitoring is een beter beeld te krijgen van de populatie-opbouw van de visbestanden. De monitoring van vis in het open water met de actieve vistuigen verhoogde boomkor en elektrokor lijkt met name selectief voor kleinere vissen te zijn. Met staand-want netten met verschillende maaswijdtes wordt een breed scala aan vislengtes bemonsterd. In 2012 en 2013 werd hiervoor een pilotmonitoring uitgevoerd (Van Keeken *et al.*, 2013, Van Keeken *et al.*, 2014), sinds 2014 maakt deze bemonstering deel uit van het reguliere WOT Visserijprogramma.

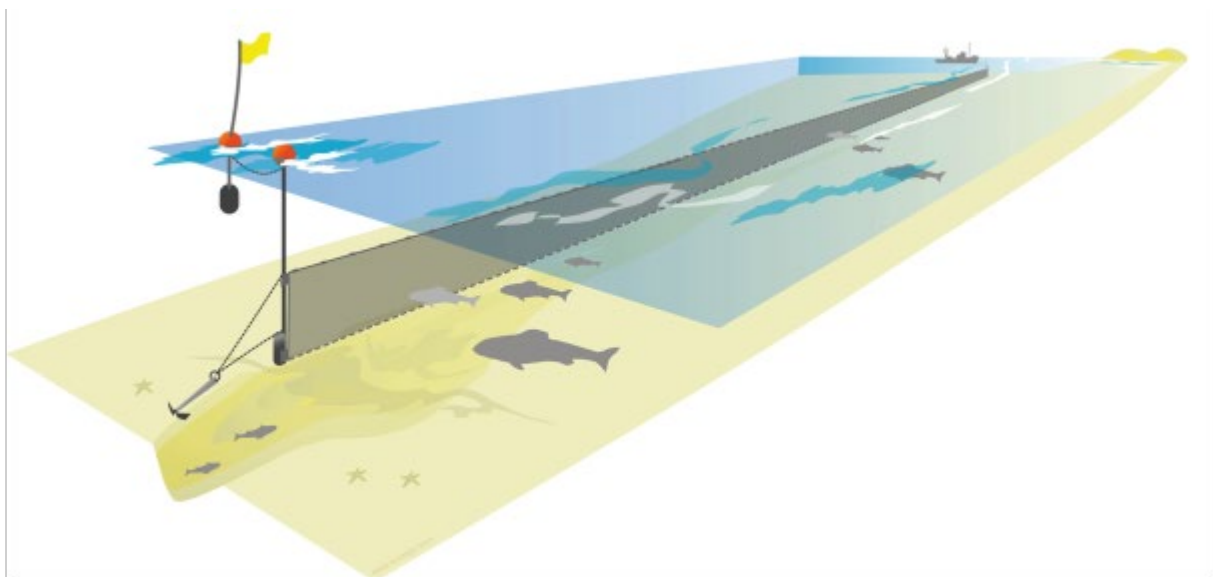
4.3.1 Vistuig

Het staand-wantnet (Figuur 4.6) is een verticaal net dat loodrecht op de bodem wordt opgezet en aan de bodem wordt verankerd. Aan de bovenpees van het net zijn om de 100 m jonen (drijvers) bevestigd, zoals is voorgeschreven in de NB-wet. Tijdens deze monitoring wordt *zonder* ladders aan de netten gevist. Staan wantnetten kunnen worden voorzien van ladders² om de vangstefficiëntie te verhogen.

Vissen die tegen het net aanzwemmen, blijven met de kieuwen in de mazen steken. Door te variëren met de maaswijdte kan selectief worden gevist op bepaalde soorten en/of lengteklassen. In totaal wordt gevist met vier sets van netten. Elk net bestaat uit 17 panelen; 1 Noorden net, bestaande uit 12 smalle panelen met kleine maaswijdte) en 5 brede panelen met grote maaswijdtes. De panelen van de losse netten worden door een korte opening van elkaar gescheiden. De 12 smalle panelen zijn 2.5 meter lang met een range aan kleine maaswijdtes van 10-110 mm, zie Tabel 4.3. De vijf brede panelen zijn 100 meter lang, en hebben maaswijdtes van 101 mm, 140 mm, 160 mm en twee keer 190 mm. De veronderstelling is dat met name de heel grote vis zoals gevangen in het 190 mm net zeldzaam zal zijn en daarom een grotere inspanning vereist.

De volgorde van netten is willekeurig gekozen en wisselt per monitoringsjaar. De netten zijn in 2017 elke dag in deze volgorde gezet:

- Net 1 160, 190, 101, 190, Noorden, 140
- Net 2 190, 101, Noorden, 190, 140, 160
- Net 3 160, 190, Noorden, 190, 101, 140
- Net 4 Noorden, 160, 101, 140, 190, 190



Figuur 4.6 Staan wantnet (bron: <http://www.wageningenur.nl/nl/show/Illustraties-staandwant.htm>).

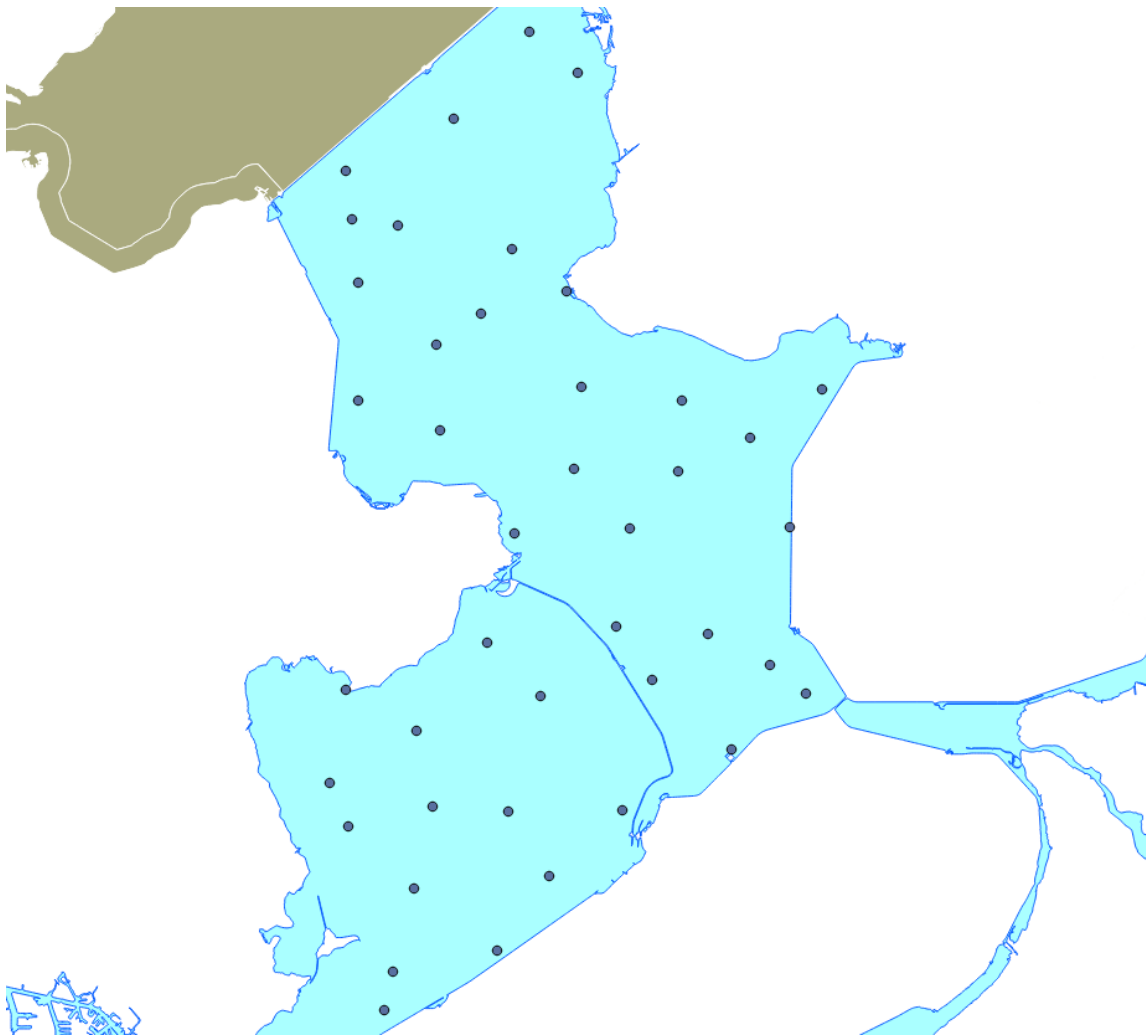
² Ladders zijn lijnen die bevestigd zitten aan de boven- en onderpees van het net en die korter zijn dan de hoogte van het net.

Tabel 4.3. Samenstelling van het Noorden surveynet. Het gehele net is 30 meter lang met 12 panelen van 2.5 m breed met maaswijdtes van 10-110 mm.

86 mm	39 mm	12.50 mm	20 mm	110 mm	16 mm	25 mm	48 mm	31 mm	10 mm	70 mm	58 mm
----------	----------	-------------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

4.3.2 Locaties

In 2014 waren de monitoringlocaties van de monitoring met kieuwnetten nog gelijk aan locaties van de open water vismonitoring IJssel- en Markermeer met verhoogde kor (van der Sluis *et al.*, 2014). In 2012 en 2013 bij de verkennende pilot zijn de vislocaties gekozen door de beroepsvissers en waren afhankelijk van de locaties waar de beroepsvisser zijn eigen netten had uitgezet (Van Keeken *et al.*, 2013, Van Keeken *et al.*, 2014).



Figuur 4.7 Bemonsterde locaties in 2017 van de stand-wantmonitoring in IJsselmeer en Markermeer.

Sinds 2015 is voor een andere aanpak gekozen om de locaties evenwichtiger over beide meren te verdelen. De monitoringslocaties worden elk jaar opnieuw willekeurig bepaald op basis van een grid, welke het IJssel- en Markermeer in vakken met een gelijk oppervlak verdeelt. In ieder van de vakken wordt vervolgens handmatig (op de computer) een locatie bepaald. Randomisatie bij de locatiekeuze voorkomt een bias. In 2017 zijn enkele van de willekeurig bepaalde locaties verplaatst naar een nabije locatie omdat de oorspronkelijk geplande positie in een vaarweg of windpark lag of vanwege een te geringe waterdiepte onbevisbaar was.

4.3.3 Bemonstering

De bemonstering vindt plaats in september en sluit daarmee aan bij de open water monitoring op het IJsselmeer en Markermeer (oktober/november). Daarnaast voldoet de timing aan het advies van CEN (2005) om gedurende de zomerperiode te bemonsteren met uitloop tot in het najaar. Een passief vistuig als staand want is voor de vangst van vissen afhankelijk van de activiteit van de vis. In warmere periodes zijn vissen over het algemeen actiever dan wanneer het kouder is.

Het zetten en halen van de netten is uitgevoerd door een beroepsvisser. De verwerking van de vangsten is door een opstapper van Wageningen Marine Research samen met de opvarenden van het visserijbedrijf uitgevoerd.

De netten zijn tussen 14:00-18:00 uur uitgezet en de volgende dag tussen 7:00-12:00 uur gehaald, met een gemiddelde sta-duur van 17,8 uur. Het streven is om voor alle netten een gelijke sta-duur aan te houden. Door het grote oppervlak van het IJsselmeer en Markermeer en het grote aantal netten dat per dag gezet en gehaald moest worden was dit logistiek niet altijd haalbaar.

4.3.4 Informatieverzameling

De gegevens van één paneel in een net zijn beschouwd als een trek. Per trek zijn de volgende gegevens genoteerd (volgens Europese standaard EVS-EN 14757:2005)³:

- Maaswijdte (mm)
- Vissoort (sp)
- Lengte (mm, cm)
- Eventuele *subsample* factor
- Datum en tijd van zetten en halen (hieruit wordt bij invoer automatisch de sta-duur berekend)
- Schip
- Gebied (IJsselmeer of Markermeer)
- GPS positie van zetten en halen (LAT-LON)
- Netnummer
- Waterdiepte (m)
- Doorzicht (m)
- Weersomstandigheden (bewolgingsgraad en windrichting, windkracht en watertemperatuur)

De vissen zijn per paneel (met één maaswijdte) uit de mazen gehaald. Bij de grote mazen zijn de grotere vissen direct gemeten (op de cm naar beneden afgerond). Bij het Noordenpaneel zijn de vissen per maaswijdte in een kuip of emmer gedaan. De vissen worden vervolgens opgemeten en de lengte wordt tot op de cm naar beneden afgerond. Voor soorten welke niet groter worden dan 21 cm worden individuen kleiner dan 15 cm op de mm nauwkeurig gemeten. In deze monitoring worden alleen de pos en spiering tot op de mm opgemeten (Bijlage 4).

Bij grote aantallen vissen van één soort kan een representatieve fractie van de vangst (*subsample*) opgemeten worden, met een minimum van 25 vissen.

4.3.5 Gegevensopwerking

Jaarlijks wordt een afzonderlijke rapportage voor deze monitoring uitgebracht. Hierin staat ook de gegevensopwerking gedetailleerder uitgewerkt (o.a. Van der Sluis & van Hoppe, 2018). In essentie worden de gegevens per maaswijdte opgewerkt naar een schatting van de relatieve verdeling van vissen over alle lengteklassen heen; een lengte-frequentieverdeling (LF-verdeling) waarbij vanwege de selectiviteit van de panelen eerst voor de selectiviteit en het verschil in netlengte gecorrigeerd wordt voordat de uiteindelijke verdeling wordt berekend. In de jaarlijkse rapportage van deze monitoring (o.a. Van der Sluis & van Hoppe, 2018) staat deze berekening en overige analyses ten behoeve van de opwerking beschreven.

³ <https://www.evs.ee/products/evs-en-14757-2015>

4.4 Diadrome vismonitoring Kornwerderzand (Waddenzee) met fuiken

Sinds 2001 wordt de diadrome vis aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk bij Kornwerderzand gemonitord. De monitoring is gedurende deze gehele periode 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, zeebek, 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 Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Habitatrichtlijn (HR).

Deze monitoring kan daarnaast gebruikt worden voor de evaluatie van het effect van geplande veranderingen in het spuibeheer op de mogelijkheden voor vistrek en de effectiviteit van een vispassage in het spuicomplex in de Afsluitdijk. 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.

4.4.1 Vistuigen



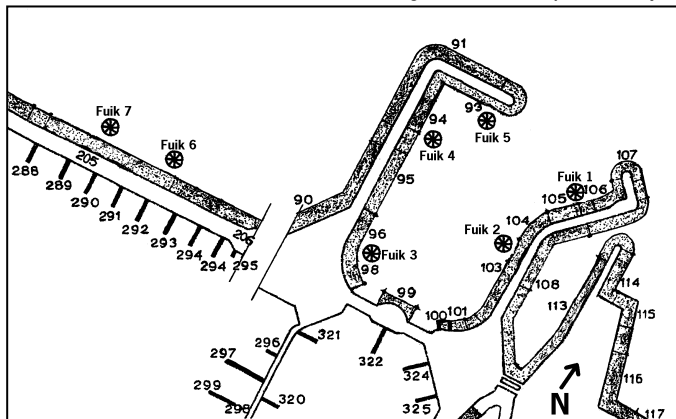
Voor de monitoring worden staande fuiken gebruikt. De gebruikte fuiken hebben een gestrekte maas van 20 tot 32 mm. De fuiken hebben geen ringen zoals in de fuiken die worden toegepast op het IJsselmeer. Vanaf de najaarsmonitoring in 2001 wordt in de spui met vijf fuiken zonder keerwant gevestigd. De twee fuiken ten westen van de spui zijn wel van een keerwant voorzien: in de eerste inkeping 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 is de kans daarop groter dan in de spui. 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 zonder keerwant te vissen.

De fuiken met en zonder keerwant zijn verder identiek en worden in de berekeningen ook zo beschouwd.

Figuur 4.8 Fuik met keerwant. Foto: O. van Keeken.

4.4.2 Locaties

De zeven fuiken staan elk jaar op dezelfde locaties (Tabel 4.4) aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk ter hoogte van Kornwerderzand. Hiervan zijn er vijf binnen de spui geplaatst en twee ten westen daarvan aan de buitenzijde van de spui (Figuur 4.9).



Figuur 4.9 Overzicht van de fuiklocaties in en buiten de spui bij Kornwerderzand.

Tabel 4.4 Coördinaten (WGS 84) van de fuiken Diadrome visbemonstering Kornwerderzand Waddenzee.

Fuiknr	Latitude (NB)	Longitude (OL)
1	53° 04' 73.3	5° 19' 93.6
2	53° 04' 56.0	5° 19' 89.6
3	53° 04' 44.0	5° 19' 57.0
4	53° 04' 66.8	5° 19' 47.0
5	53° 04' 74.2	5° 19' 57.4
6	53° 04' 24.4	5° 18' 50.0
7	53° 04' 22.3	5° 18' 36.6

4.4.3 Bemonstering

In twee van tevoren vastgestelde perioden van 12 weken (begin april tot eind juni en begin september tot eind november) is met een constante vangstinspanning (gelijk aantal fuiken over de hele periode) gevist. De vissers hebben van het Ministerie van LNV een ontheffing in het kader van de Visserijwet gekregen om in deze periode met aalfuiken te vissen. Deze ontheffing wordt door Wageningen Marine Research aangevraagd.

Jaarlijks bezoekt een medewerker van Wageningen Marine Research de vissers gedurende de monitoring minimaal één keer. Van dit bezoek wordt een rapport opgesteld. De medewerker let daarbij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichting van fuiken in het veld. In 2017 vond het bezoek plaats op 17 november. Daarnaast is er regelmatig telefonisch contact geweest 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.

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

In 2013 is het programma eenmalig uitgebreid (additionele financiering) ten behoeve van aanvullende onderzoeken voor de Vismigratierivier: er zijn drie extra fuiken geplaatst, er is in december doorgevisst en de frequentie van fuiklichtingen is verhoogd van twee of drie naar 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 7 fuiken gevist.

Tabel 4.5 Aantal fuiken en monitoringsperiode in de tijd.

	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

4.4.4 Informatieverzameling

De vangstaantallen en de visserij-inspanning (sta-duur) van alle soorten worden per fuij en lichte genoteerd op een registratieformulier (Bijlage 7).

Per soort wordt onderscheid gemaakt tussen 'kleine' en 'grote' exemplaren. Deze indeling is soortspecifiek en volgt voor de commerciële vissoorten de indeling van de wettelijke minimummaat⁴. 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 finten besteed. Daarom worden van finten (subsample) de exacte lengtes gemeten en genoteerd op een apart formulier (Bijlage 7). De metingen van alle 7 fuijken worden hierbij op 1 formulier genoteerd.

4.4.5 Gegevensopwerking

Eén lichte van een fuij wordt beschouwd als een trek. De geregistreeerde aantallen zijn op basis van de sta-duur van de fuijken per trek omgerekend naar gestandaardiseerde 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 worden eerst op locatie en vervolgens voor de hele bemonstering gemiddeld.

Er wordt voor dit programma ook een vangstinspanning per maand berekend op basis van het aantal fuijketmalen in die maand (aantal fuijken x aantal dagen gevist).

⁴ <http://wetten.overheid.nl/BWBR0003805/2012-10-01>

4.5 Monitoring Randmeren met actieve vistuigen

De bemonstering van de Randmeren heeft tot doel om een beeld van de visstand in deze meren te krijgen in het kader van de operationele monitoring vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW) en valt onder de MWTL. De bemonstering met stort- en wonderkuil is gestandaardiseerd sinds 2007. Elk van de meren wordt eens in de drie jaar bemonsterd (Tabel 4.6). De bemonstering met het elektroschepnet wordt sinds 2011 in de randmeren uitgevoerd.

Tabel 4.6 Monitoringscyclus Randmeren sinds 2007

	gebiedscode	vistuig	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17
Noordelijke Randmeren	Zwartemeer	Schepnet					x			x			x
		Stortkuil		x			x			x			x
		Wonderkuil		x			x			x			x
	Ketelmeer	Schepnet					x			x			x
		Stortkuil		x			x			x			x
		Vossemeer	Schepnet					x		x			x
			Stortkuil		x			x		x			x
			Zegen		x								
	Oostelijke Randmeren	Drontermeer	Schepnet							x			x
Stortkuil			x			x			x			x	
Wonderkuil			x			x			x			x	
Veluwemeer		Schepnet								x			x
		Stortkuil	x			x			x			x	
		Wonderkuil	x			x			x			x	
Wolderwijd		Schepnet								x			x
		Stortkuil	x			x			x			x	
		Wonderkuil	x			x			x			x	
Nuldernauw		Schepnet								x			x
		Stortkuil	x			x			x			x	
		Wonderkuil	x			x			x			x	
Zuidelijke Randmeren	Eemmeer	Schepnet						x			x		
		Stortkuil			x			x			x		
	Gooimeer	Schepnet						x			x		
		Stortkuil			x			x			x		
	Nijkerkernauw	Schepnet							x			x	
		Stortkuil				x			x				

In de Oostelijke Randmeren was de bemonstering met stort- en wonderkuil initieel jaarlijks van 1991 t/m 2001, 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 niet bij WMR in bezit en worden daarom ook niet meegenomen in de rapportage. Van 2007 tot en met 2009 is de bemonstering uitgevoerd door ATKB. In 2010 is de bemonstering uitgevoerd door TAUW. Vanaf 2011 heeft ATKB de visstand van de Randmeren 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.

4.5.1 Vistuigen

De bemonsteringen worden uitgevoerd met drie verschillende tuigen: in het open water de stortkuil en de wonderkuil, in de oevers het elektroschepnet.

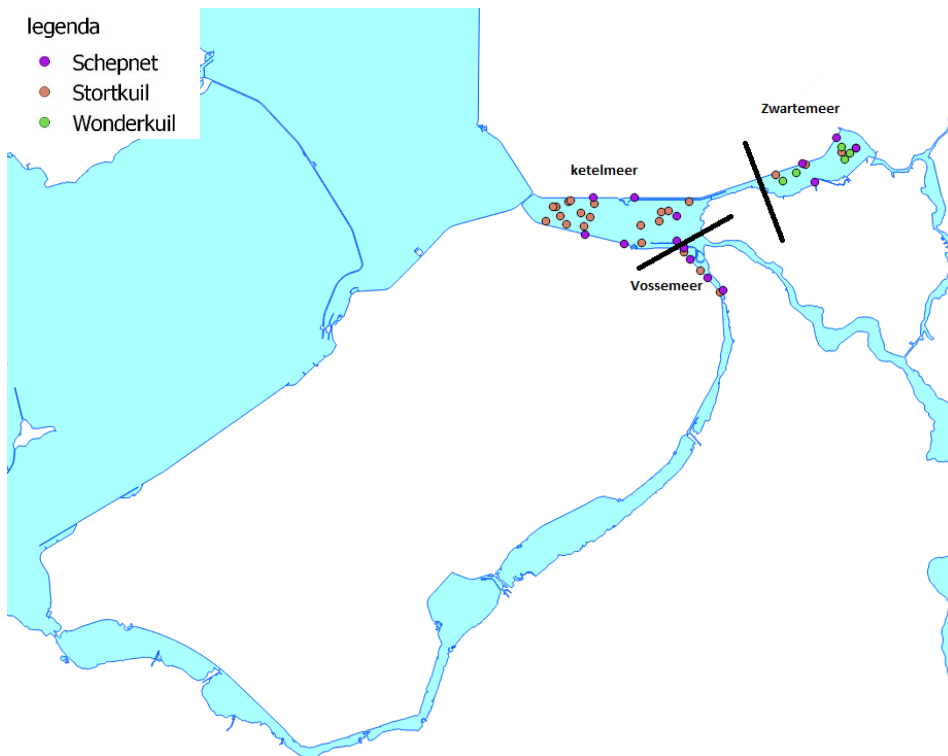
De stortkuil wordt ingezet in het diepere water (>1,5 meter) en heeft tijdens het vissen een breedte van 10 meter en is maximaal 2 meter hoog. De maaswijdte is 12 mm gestrekte maas in de zak. De wonderkuil wordt ingezet in gebieden met een waterdiepte tot 1,5 meter met doorgaans veel waterplanten. Het tuig heeft tijdens het vissen een breedte van 7 meter, is maximaal 1 meter 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 van ATKB (5 kWh aggregaat, type Looman en schepnet 8mm gestrekte maas).

4.5.2 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.

In Figuur 4.10 staan de in 2017 bemonsterde locaties in de Noordelijke Randmeren.



Figuur 4.10 Locaties van de vismonitoring in de Noordelijke Randmeren in 2017.

4.5.3 Bemonstering

De bemonstering van de Randmeren wordt jaarlijks in september uitgevoerd.

De bemonstering met de stort- en wonderkuil wordt 's nachts uitgevoerd vanwege het hoge doorzicht van het water in de oostelijke randmeren. De kuil wordt over de bodem gesleept met een snelheid van ongeveer 4,5 km/uur. Er wordt gestreefd naar een trek lengte van 1000 meter.

Het vissen met het elektroschepnet vindt overdag plaats. Bij de elektrovisserij worden trajecten van circa 550 meter bemonsterd.

4.5.4 Informatieverzameling

Het start- en eindpunt en afstand van elk bemonsterd traject is vastgelegd door middel van een handheld GPS.

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). Dit gebeurt sinds 2007, daarvoor werden alle vissen tot op de cm gemeten.

Subsampling

Als van één bepaalde lengtecategorie van een vissoort meer dan 100 exemplaren in één trek worden gevangen, kan een gedeelte van de vangst van de betreffende soort (subsample) worden doorgemeten. Het monster is hierbij steeds gehalveerd tot er niet minder dan 50 exemplaren per soort over zijn.

4.5.5 Gegevensopslag

De gegevens verzameld door ATKB, TAUW en Natuurbalans-Limes Divergens zijn door hen digitaal aan Wageningen Marine Research beschikbaar gesteld, vanaf het bemonsteringsjaar 2007. Sinds 2014 worden de gegevens door ATKB in Billie Turf ingevoerd.

4.5.6 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 zijn de vangsten per trek op basis van beviste afstand en reikwijdte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per kilometer afgelegd transect (Winter *et al.*, 2001).

De gestandaardiseerde aantallen (aantal per ha of 1000m) resp. biomassa's (kg per ha of 1000m) 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 meer. Hierbij worden de vangsten per trek (biomassa per soort, alle lengteklassen samen) op basis van beviste afstand en breedte van het tuig gestandaardiseerd naar vangsten per hectare (kg/ha of kg/km, de dichtheid). Daarna wordt de gemiddelde bemonsterde dichtheid per meer berekend, door eerst een gemiddelde dichtheid per station te berekenen (deze is veelal gelijk aan de dichtheid per trek tenzij een station meer dan eens wordt bemonsterd) en vervolgens per meer de dichtheid over alle stations uit een meer te middelen.

Voor de vangtuigen stort- en wonderkuil geldt dat deze niet optimaal zijn voor het bepalen van het aanwezige aal- en snoekbestand. De berekende waarden van deze vissoorten zijn daarom indicatief bedoeld.

Wanneer er over ecologische gilden gerapporteerd wordt, wordt de indeling van Noble & Cowx (2002) aangehouden, waarbij stroomminnendheid wordt aangepast naar de Nederlandse situatie (Bijlage 8).

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 Monitoring van de Waterstaatskundige Toestand des lands en levert informatie over de vissamenstelling in de grote Nederlandse rivieren. Sinds 1997 is de bemonsteringsmethodiek gestandaardiseerd.

Europese richtlijnen, zoals de Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Habitatrichtlijn (HR), streven monitoring van de stroomgebieden na. Nederland ligt in de internationale stroomgebieden (Delta)Rijn, Maas, Schelde en (Neder)Eems (Figuur 5.1). 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 5.1) is bepalend voor de monitoringsaanpak.

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 O2 (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.

Tabel 5.1 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).

deel(stroomgebied)	Waterlichaam	Waterlichaamtype
Rijn-west	Benedenloop Waal	R8
Rijn-west	Oude Maas	R8
Rijn-west	Nieuwe Merwede (incl. Boven Merwede)	R8
Rijn-west	Hollandse IJssel	R8
Rijn-west	Noordzeekanaal	O2
Rijn-west	Nieuwe Waterweg	O2
Rijn-oost	Getijden Lek	R7
Rijn-oost	Benedenloop Gelderse IJssel	R7
Rijn-oost	Rijn	R7
Rijn-oost	Bovenloop Waal	R7
Rijn-oost	Benedenloop Nederrijn	R7
Rijn-oost	(Bovenloop) Nederrijn	R7
Rijn-oost	Bovenloop Gelderse IJssel	R7
Rijn-Oost	Zwarte Water	R7
Maas	Getijden Maas	R7
Maas	Bedijkte Maas	R7
Maas	Zandmaas	R7
Maas	Hollands Diep	R8
Maas	Afgedamde Maas	R8
Maas	Brabantse Biesbosch Noordwaard	R8
Maas	Grensmaas	R16
Maas	Heusdensch kanaal	M6
Maas	Volkerak	M20
Maas	Haringvliet (west)	O2
Schelde	Zoommeer Eendracht	M20
Schelde	Grevelingen	M32
Schelde	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 Limes Divergens tot en met 2013) (Van Kessel *et al.*, 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013). Vanaf 2014 wordt de bemonstering uitgevoerd door ATKB. De bemonsteringsmethodiek⁵ is daarbij niet veranderd. In 2016 zijn Veerse Meer, Brabantse Biesbosch (Noordwaard), Hollandse IJssel en Zoommeer-Eendracht aan het programma toegevoegd en is met de bemonstering van het Twentekanal gestopt.



Figuur 5.1 Overzicht van de indeling van het Nederlandse hoofdwatersysteem in stroomgebieden.

⁵ De beschrijving van de bemonsteringsmethodiek in dit rapport is voor het grootste gedeelte letterlijk overgenomen uit het reisverslag MWTL Rivieren, najaar 2016 van ATKB.

5.1.1 Vistuigen

De bemonsteringen worden op de meeste locaties uitgevoerd met twee verschillende tuigen: boomkor en elektroschepnet. In de Brabantse Biesbosch Noordwaard wordt daarnaast de zegen ingezet. Op het Veerse meer is naast de boomkor in 2017 in de ondiepere delen eenmalig een mosselkor gebruikt. 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 meter hoog bevestigd. De maaswijdtes van het net zijn van voor naar achter 35mm, 22mm, 18mm (in de kuil) gestrekte maas gemeten in natte toestand. Het vistuig is eigendom van de Rijksrederij.

In de Noordwaard is gevist met een zegen van 175 meter, vissende hoogte maximaal 3 meter. Deze heeft 8 mm gestrekte maas in het laatste perk (zak) gemeten in natte toestand.

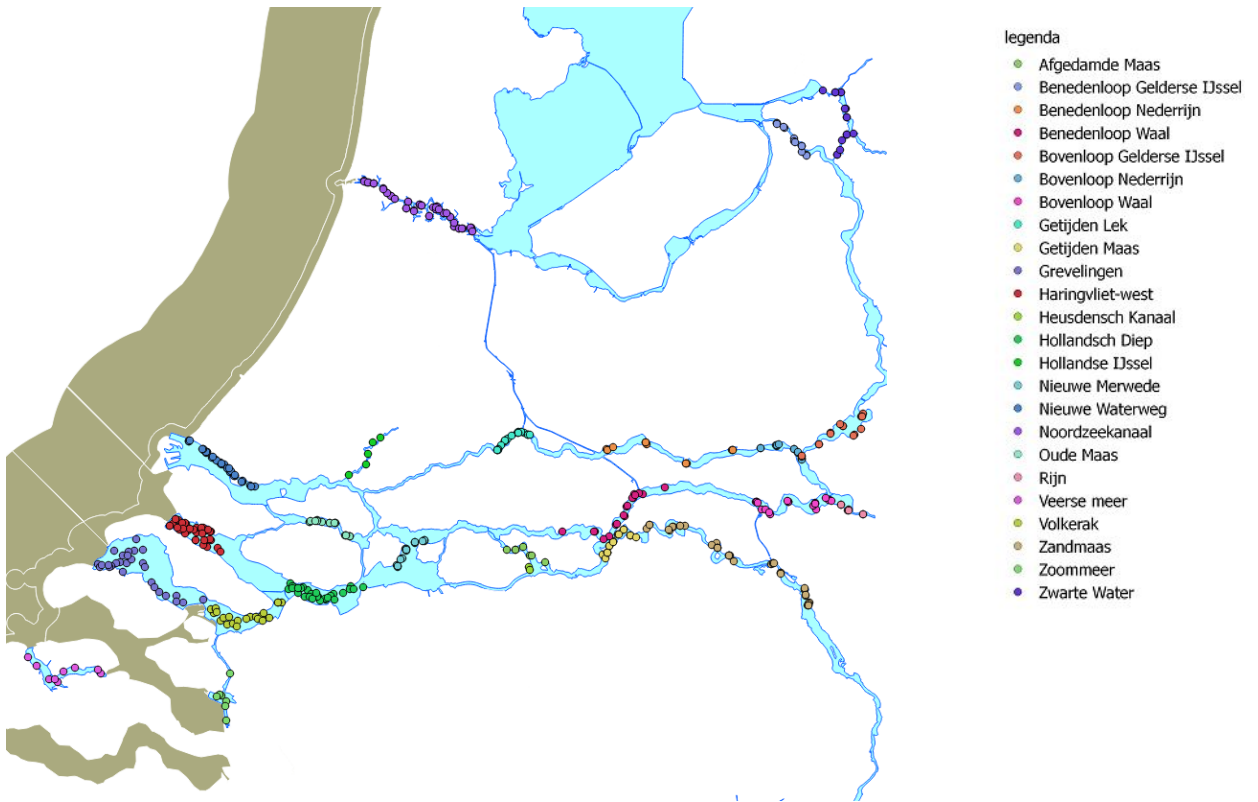
In de oeverzones en in ondiepe gedeeltes van de rivieren wordt een elektroschepnet gebruikt. Obstakels als grote stenen vormen voor dit vistuig geen belemmering. Deze bevissing wordt uitgevoerd vanaf de bijboot van de Luctor voorzien van elektrovisapparatuur van ATKB (5 kWh aggregaat, type Looman en schepnet 8mm gestrekte maas).

5.1.2 Locaties

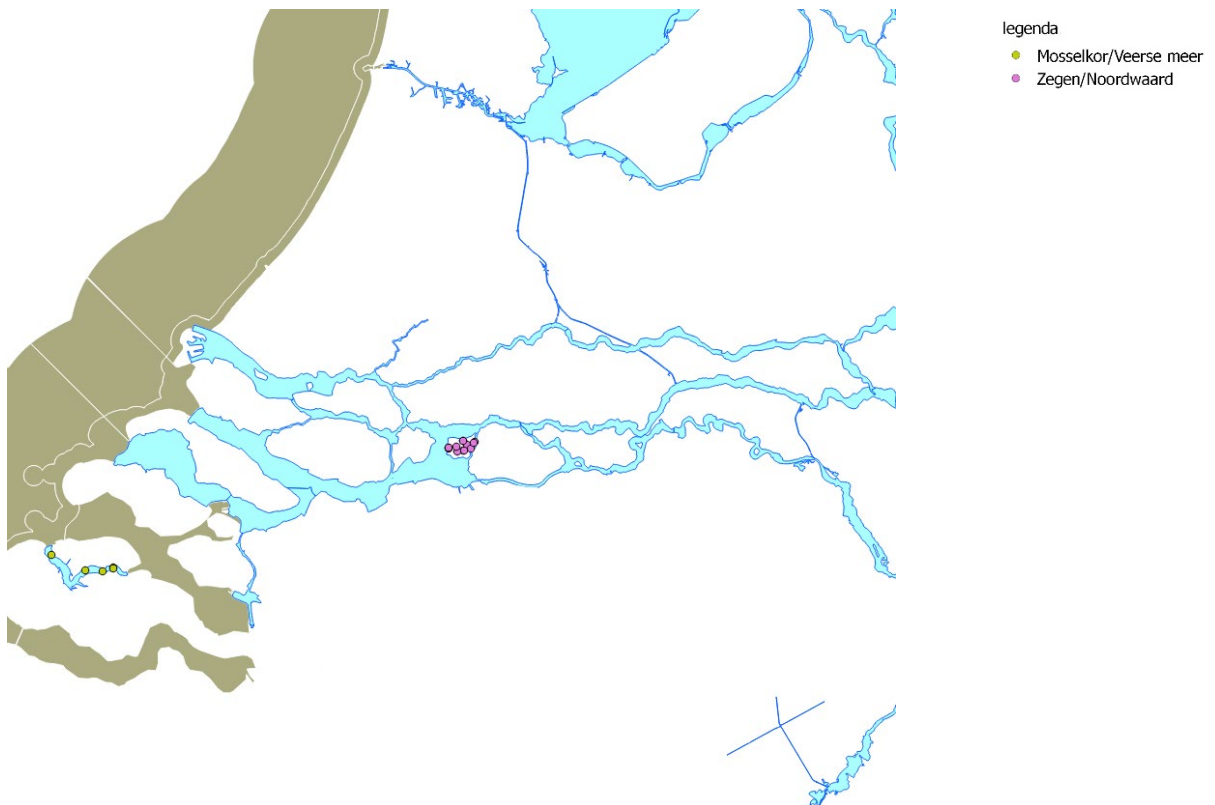
In alle waterlichamen worden drie verschillende habitattypen bevestigd: het midden en de oevers van het betreffende waterlichaam en de aanwezige zijwateren. De verdeling van de stations over de habitattypen is zo gekozen dat de totale monitoring een goed beeld geeft van de gehele visstand in een waterlichaam. De locaties zijn van tevoren vastgesteld en zijn alleen verlegd wanneer daartoe noodzaak bestaat, bijvoorbeeld omdat op een station niet meer (veilig) gevist kon worden.

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, Zandmaas, Rijn, benedenloop Waal en Gelderse IJssel niet bereikbaar waren met dit nieuwe schip. 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.

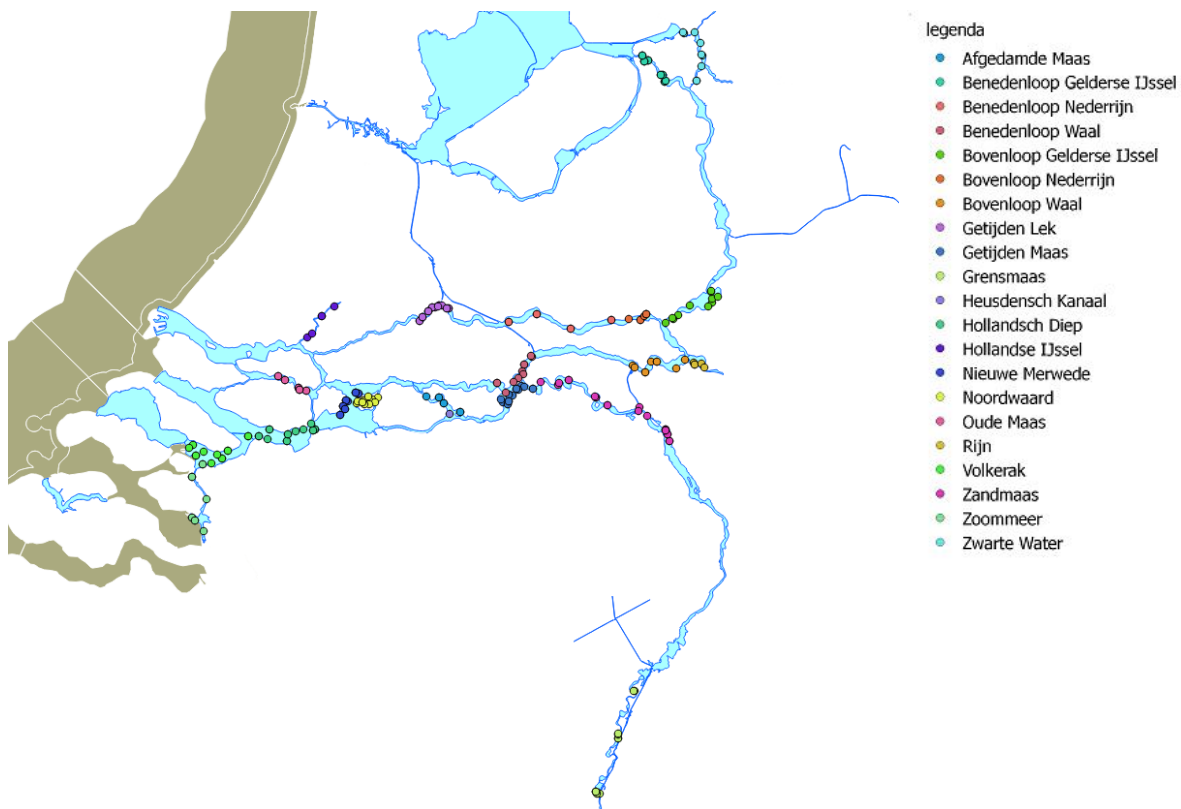
De frequentie waarmee de locaties (Tabel 5.2, Figuur 5.2a, 5.2b, 5.2.c) worden gemonitord en de periode waarin wordt gevist, verschillen per waterlichaam. De rapportageverplichtingen in het kader van de KRW en de richtlijnen in het handboek hydrobiologie van het STOWA bepalen grotendeels de monitoringsaanpak. In principe worden alle waterlichamen éénmaal 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. Voor estuariene (O2) wateren is de bemonsteringsfrequentie binnen de KRW vastgesteld op tweemaal per jaar. Door de wijziging in waterlichaamtype van het Noordzeekanaal van .. naar O2, vindt daar met ingang van het najaar 2016, jaarlijks in voor- en najaar een bemonstering plaats. Hetzelfde geldt voor het Haringvliet (west): hier wordt in voor- en najaar bemonsterd, vanaf 1996 eens in de drie jaar, sinds najaar 2011 jaarlijks.



Figuur 5.2 a Locaties van de vismonitoring grote rivieren in 2017 met boomkor.



Figuur 5.2 b Locaties van de vismonitoring grote rivieren in 2017 met mosselkor en zegen.



Figuur 5.2 c Locaties van de vismonitoring grote rivieren in 2017 met elektroschepnet.

Tabel 5.2: Huidige monitoringsfrequentie per waterlichaam voor actieve monitoring grote rivieren.

Waterlichaam	Periode	Frequentie	Start monitoring	vistuig
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
Benedenloop Gelderse IJssel	voorjaar	jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Rijn	voorjaar	jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Bovenloop Waal	voorjaar	jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Benedenloop Nederrijn	voorjaar	jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
(Bovenloop) Nederrijn	voorjaar	jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Bovenloop Gelderse IJssel	voorjaar	jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Grensmaas	voorjaar	jaarlijks	1996/1997	schepnet
Benedenloop Waal	voorjaar	jaarlijks	2012/2013	boomkor en schepnet
Noordzeekanaal	voorjaar en najaar	jaarlijks	2008/2009	boomkor
Afdamde Maas	najaar	jaarlijks	2010/2011	boomkor en schepnet
Heudensch kanaal	najaar	jaarlijks	2010/2011	boomkor en schepnet
Haringvliet (west)	voorjaar en najaar	jaarlijks	1996/1997	boomkor
Nieuwe Waterweg	voorjaar en najaar	jaarlijks	1996/1997	boomkor
Bedijkte Maas	voorjaar	jaarlijks	2007/2008	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	2016, 2017, 2018 jaarlijks, daarna driejaarlijks	2016	mosselkor
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	2016, 2017, 2018 jaarlijks, daarna driejaarlijks	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 meter 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 meter lengte bemonsterd, waarbij gemiddeld gedurende circa 20 minuten per traject wordt gevist.

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

Aanvullend worden op het Volkerak 10 trajecten van 1000 m met de stortkuil 's avonds bevist vanaf een boot van ATKB.

5.1.4 Informatieverzameling

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 elektro- en stortkuiltrajecten zijn bijgehouden met een handheld GPS (Garmin Etrex 10). Per trek worden omgevingsvariabelen zoals lucht- en watertemperatuur, waterdiepte, doorzicht (Secchischijf) en vangstgegevens (soort, lengte en aantal) geregistreerd. Deze data wordt veelvuldig gebruikt bij verdere analyses. De abiotische data wordt opgeslagen in FRISBE, maar is nog niet beschikbaar via het dataportal.

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.

Subsampling

Als van één bepaalde lengtecategorie van een vissoort meer dan 100 exemplaren in één trek worden gevangen, kan een gedeelte van de vangst van de betreffende soort (subsample) worden doorgemeten. Het monster is hierbij steeds gehalveerd tot er niet minder dan 50 exemplaren per soort over zijn.

5.1.5 Gegevensopslag

De gegevens verzameld door RIVO/IMARES in de periode 1992 t/m 2003 zijn opgeslagen in de oude database van IMARES 'BINVIS' en in 2007 omgezet naar de huidige database 'FRISBE'. Gegevens verzameld tussen 2003 en 2006 zijn ingevoerd in het invoerprogramma van Wageningen Marine Research 'Billie Turf'.

De gegevens verzameld door Natuurbalans-Limes Divergens en Stichting RAVON voor de periode 2007-2013, zijn door Natuurbalans-Limes Divergens gedigitaliseerd in Access en gecontroleerd. De gegevens zijn aan WMR beschikbaar gesteld en na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole is de informatie toegevoegd aan de WMR database 'FRISBE'. Vanaf 2014 worden de gegevens door ATKB in Billie Turf ingevoerd en na standaard kwaliteitscontrole door WMR aan 'FRISBE' toegevoegd.

5.1.6 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 boomkor, mosselkor en stortkuil zijn de vangsten per trek op basis van beviste afstand en breedte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per hectare. Voor de zegen zijn de vangsten per trek gestandaardiseerd naar kg/uur. Voor de bemonstering met elektroschepnet worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand en reikwijdte van het net gestandaardiseerd naar vangsten per kilometer. De afgelegde afstand is via GPS geregistreerd.

De gestandaardiseerde aantallen (aantal per ha of 1000m) resp. biomassa's (kg per ha of 1000m) worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde 0 toegekend. Daarna wordt de gemiddelde bemonsterde dichtheid per vistuig per waterlichaam berekend, door eerst een gemiddelde dichtheid per station te berekenen. Deze is veelal gelijk aan de dichtheid per trek tenzij een station meer dan eens wordt bemonsterd. Tot slot wordt per waterlichaam de dichtheid over alle stations uit een waterlichaam gemiddeld.

Wanneer er over ecologische gilden gerapporteerd wordt, wordt de indeling van Noble & Cowx (2002) aangehouden, waarbij stroomminnendheid wordt aangepast naar de Nederlandse situatie (Bijlage 8).

5.2 Vangstregistratie aalvissers zoete Rijkswateren

In de Nederlandse Rijkswateren is in 1993 gestart met de registratie van de fuikvangsten van een aantal beroepsvissers. Zij registreren hun volledige vangsten uit de commerciële visserij en leveren die 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 evaluatie van diverse maatregelen. Daarbij spelen de EU-Kaderrichtlijn Water en de EU-Habitatrichtlijn een belangrijke rol. Deze monitoring geeft tevens meer inzicht in de vissoortensamenstelling 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: de aal. Op de sinds 2014 overgebleven locaties (Veerse Meer en buitenzijde Haringvliet) wordt met grote staande fuiken gevist met een maaswijdte van minimaal 20 mm. De werkelijk gebruikte maaswijdte wordt door een medewerker van Wageningen Marine Research vastgesteld bij het bezoeken van de vissers. Maaswijdtes fuiken Noord en Zuid Haringvliet: voorlijf 13 mm, middenlijf 11 mm, kruik 9-10 mm. Maaswijdtes fuiken Veerse Meer: voorlijf 13 mm, middenlijf 11 mm, kruik 9 mm met ontsnappingsgaten van 18 mm.

5.2.2 Locaties

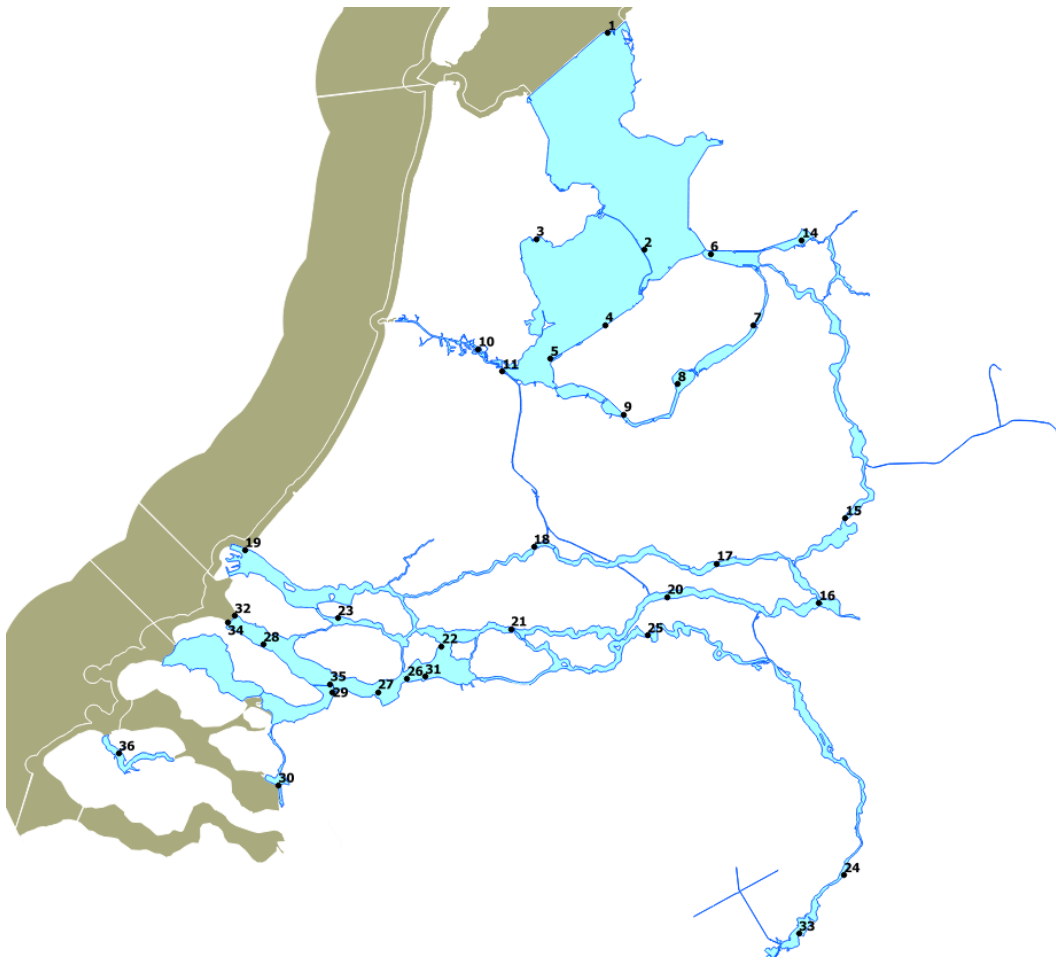
Het programma startte in 1993 met 29 locaties. De oorspronkelijk geplande monitoringslocaties in de Overijsselse Vecht (12, 13) zijn nooit bemonsterd vanwege veelvuldige fuikdiefstal. In de tussentijd zijn diverse locaties komen te vervallen en zijn er ook locaties bijgekomen (Tabel 5.5). In 2001 stopte 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 aal te beperken mocht sindsdien in oktober en 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 dat deze op basis van de Warenwet niet op de markt mag worden gebracht. Figuur 5.4 toont de wateren waar het op basis van deze gronden verboden is te vissen op aal en wolhandkrab. De locaties 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31 en 33 vervielen hiermee en het aantal locaties nam af naar 14 locaties.

In 2011 is de tweede visser op het Veerse meer gestopt met het leveren van gegevens.

In 2014 is het programma min of meer gestopt: er worden niet langer data van beroepsvissers gekocht, maar er worden door WMR beroepsvissers ingehuurd om de "diadrome monitoring zoete Rijkswateren" uit te voeren op drie locaties: de buitenzijde van het Haringvliet (32 en 34) en Veerse Meer (36) (Figuur 5.5). 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). In 2017 is echter door de visser aan de buitenzijde van het Haringvliet (32) in het najaar niet gevist. Deze visser werd in het najaar van 2016 verdacht van illegale visactiviteiten in dioxine-gebied en mag op één van de twee locaties langere tijd niet vissen.

Tabel 5.5: Overzicht van de locaties van de fuijen binnen het programma vangstregistratie aalvissers zoete Rijkswateren in de tijd. De nummering van locatiecodes correspondeert met Figuur 5.3.

Waterlichaam	Locatiecode	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Amer	31		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					
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	x							
Haringvliet est.	32			x	x	x	x								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Haringvliet est.	34											x	x	x	x	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						
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	x							
Markermeer	3	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		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	x							
Veerse Meer	36															x	x	x	x	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					
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					
Zoommeer	30			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Zwartemeer	14	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					

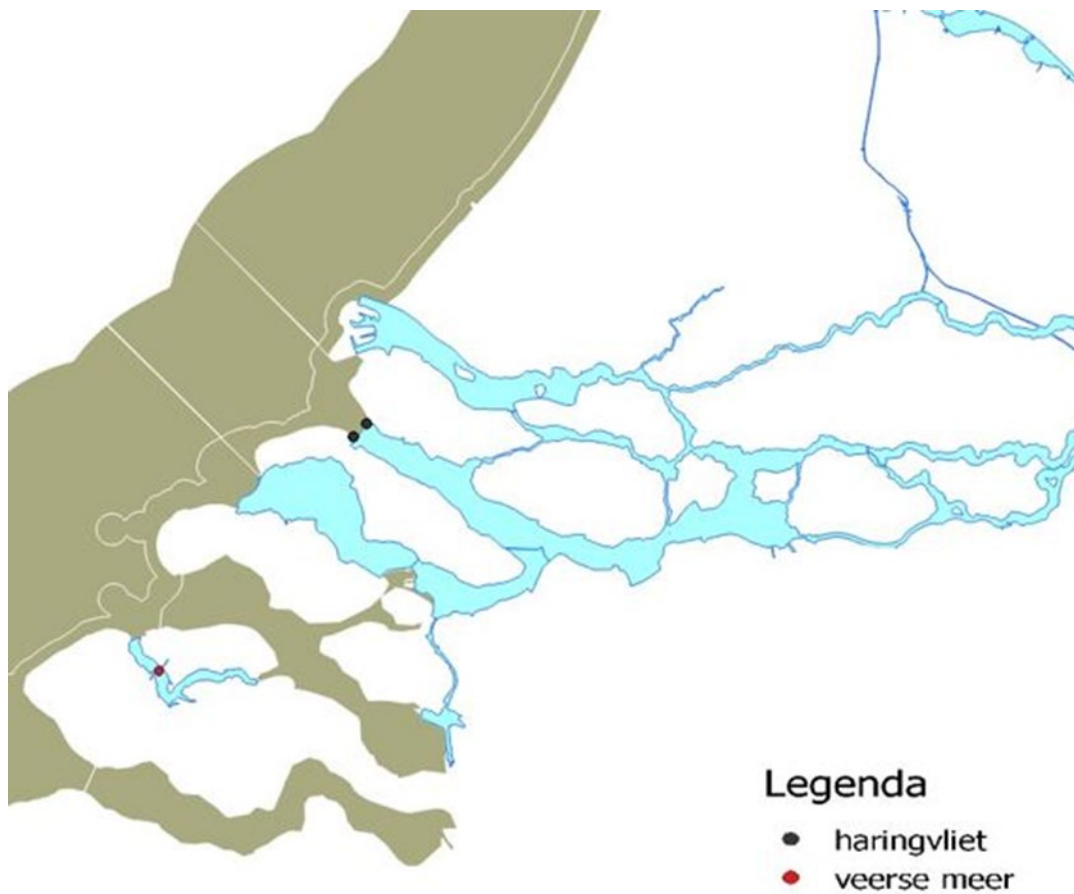


Figuur 5.3 Overzicht van de locaties van de fuiken waarvan de vangsten door de tijd heen zijn geregistreerd.



Figuur 5.4 Overzicht van de gesloten gebieden voor vissen op aal en wolhandkrab (dioxinegebieden) (Bron: Sportvisserij Nederland⁶).

⁶ <http://www.sportvisserijnederland.nl/actueel/nieuws/15449/visverbod-dioxinegebieden-uitgebreid.html>



Figuur 5.5 locaties van de vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers in 2017.

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 t/m 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 9). Een WMR medewerker controleert één keer per jaar de handelswijze en verwerking tijdens de lichting van fuiken in het veld. Jaarlijks bezoekt een medewerker van Wageningen Marine Research de vissers gedurende de monitoring minimaal één keer. Van dit bezoek wordt een rapport opgesteld. De medewerker let daarbij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichting van fuiken in het veld. In 2017 vond het bezoek plaats op 19 en 20 december. Vissers worden regelmatig telefonisch benaderd over de voortgang en eventuele problemen.

5.2.4 Informatieverzameling

Aan de meewerkende vissers is gevraagd om, van hun totale bestand aan fuiken, vier fuiken te selecteren met de grootste soortdiversiteit en hiervan de vangsten te registreren.

De gevangen vissen worden op soort gedetermineerd en de lengte wordt gemeten tot op de cm afgerond naar beneden. Bijvoorbeeld: alle vis tussen 15,0 en 15,99 cm wordt geregistreerd als 15. De lengte van de vissen en de aantallen van de overige soorten worden geregistreerd op de registratieformulieren (Bijlage 9). 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

Eén lichte van een fuij wordt beschouwd als een trek. De geregistreeerde aantallen zijn op basis van de sta-duur van de fuijen per trek omgerekend naar gestandaardiseerde aantallen (per fuijetmaal) 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 jaar en locatie en vervolgens per gebied en jaar.

Er wordt voor dit programma ook een vangstinspanning per maand berekend op basis van het aantal fuijetmalen in die maand (aantal fuijen x aantal dagen gevist).

Wanneer er over ecologische gilden gerapporteerd wordt, wordt de indeling van Noble & Cowx (2002) aangehouden, waarbij stroomminnendheid wordt aangepast naar de Nederlandse situatie (Bijlage 8).

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. 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.

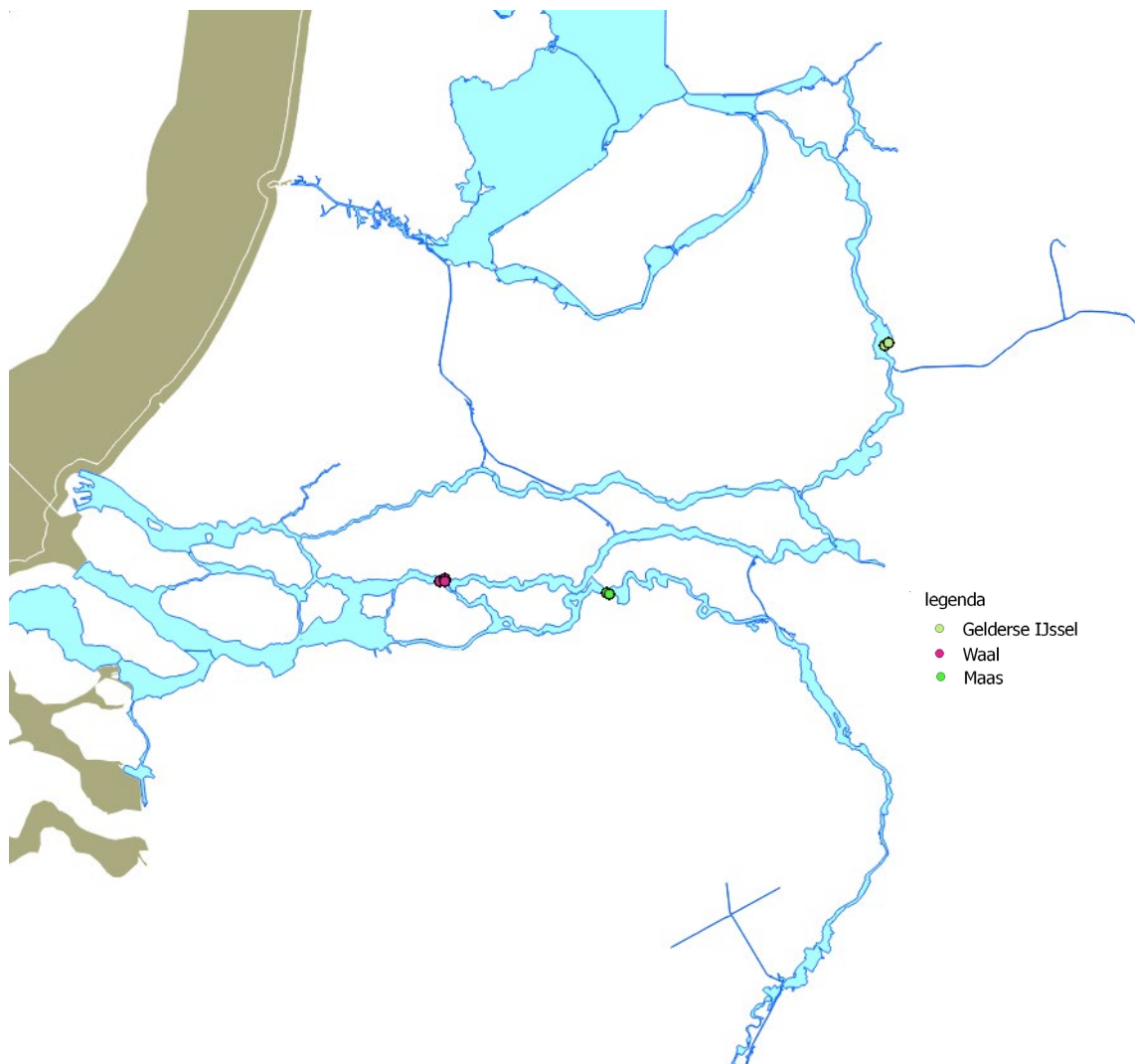
Tot en met 2013 is er op vijf locaties met zalmsteek gevist (Figuur 5.6):

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

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

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

Alleen de Waal wordt nog jaarlijks bemonsterd. De IJssel en Maas worden om het jaar bemonsterd, waarbij de Maas in de even jaren wordt bemonsterd en de IJssel in de oneven jaren. De overige locaties zijn vervallen (Figuur 5.6).



Figuur 5.6 *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 2017 zijn Gelderse IJssel en Waal bemonsterd.*

5.3.3 Bemonstering

De zalmsteekmonitoring wordt in mei-juli en oktober-november (2 x 6 weken) uitgevoerd. In het verleden werd ook soms in augustus gemonitord. Omdat de zalm voornamelijk langs de oever van de rivier trekt, worden de zalmstekken tussen de kribben in ondiep water geplaatst met de opening tegen de stroom in, waarbij de schutwand tot aan de oever loopt.

Op de Lek en Waal worden de zalmstekken in de regel twee- tot driemaal per week gelicht, op de Maas dagelijks. Na de registratie worden de aangetroffen vissen teruggezet.

Jaarlijks bezoekt een medewerker van Wageningen Marine Research de vissers gedurende de monitoring minimaal één keer. Van dit bezoek wordt een rapport opgesteld. De medewerker let daarbij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichting van fuiken in het veld. In 2017 vond het bezoek plaats in november. Daarnaast is er regelmatig 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 Informatieverzameling

Alle gevangen zalm, zeeforel en regenboogforel wordt op de cm nauwkeurig gemeten. De overige gevangen soorten worden in drie lengteklassen ingedeeld (<25 cm, 25-50 cm, >50 cm). Voor de registratie wordt een standaard formulier gebruikt (Bijlage 10).

Naast het tellen en 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, zodat achterhaald kan worden wat de oorsprong van de gevangen salmoniden is. Het DNA zalm project is een afzonderlijk onderzoeksproject met een eigen rapportage.

5.3.5 Gegevensopwerking

Eén lichte van een fuik wordt beschouwd als een 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 week en locatie en vervolgens per gebied, per seizoen en per jaar.

Er wordt voor dit programma ook een vangstinspanning per maand berekend op basis van het aantal fuiketmalen in die maand (aantal fuiken x aantal dagen gevist).

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).

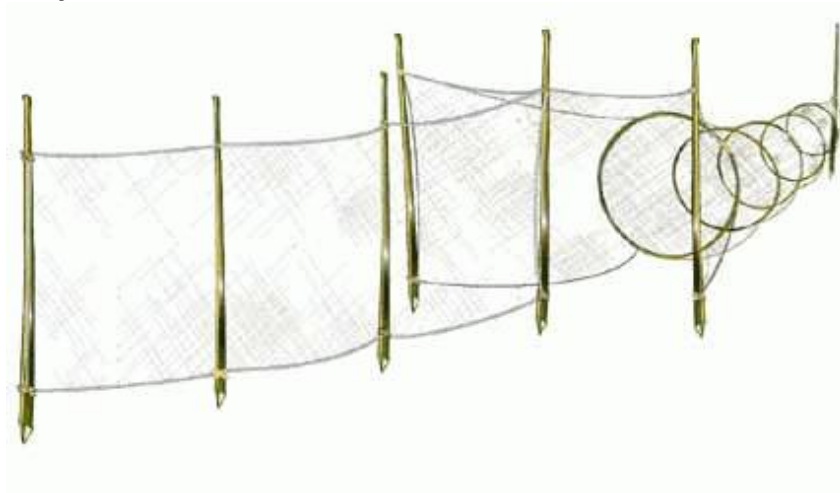
5.4.1 Vistuig

Op alle locaties worden (hok-, stok- of schiet-)fuiken gebruikt (Tabel 5.6 en Bijlage 12). De fuiken en de gebruikte maaswijdte (18-20mm 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 12 beschrijft de specificaties van de gebruikte fuiken.

Tabel 5.6: *Overzicht van de locaties en het gebruikte vistuig per locatie.*

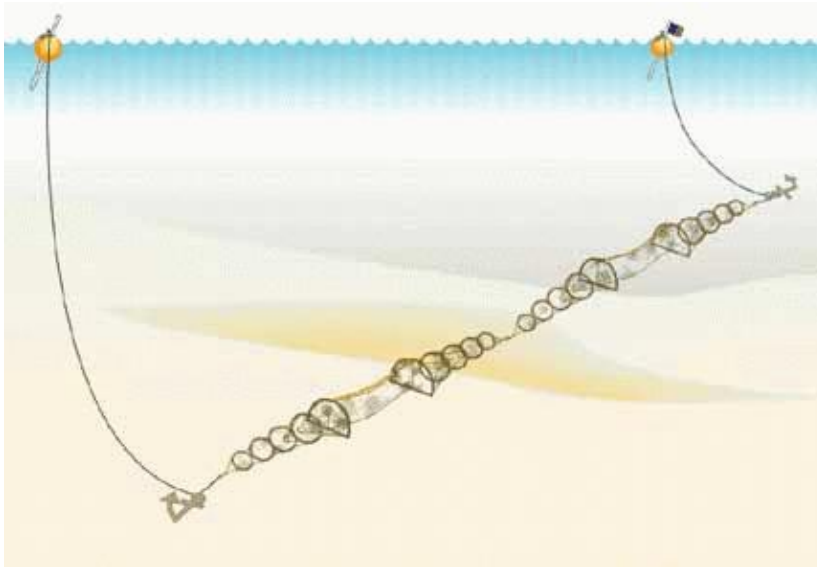
Locatie	Type en aantal fuiken	Frequentie
Den Oever	12 hokfuiken	jaarlijks
Kornwerderzand	12 hokfuiken	jaarlijks
Rijn (Lobith)	60 schietfuiken (10 sets) (in 2012: 1 ankerkuil)	jaarlijks
Maas (Belfeld)	7 stokfuiken/ enkele fuiken en 6 schietfuiken (3 sets)	jaarlijks
Haringvliet	7 hokfuiken	jaarlijks
Nieuwe Waterweg	10 schietfuiken (4 stel, 2 enkele) en 5 hokfuiken	jaarlijks
Noordzeekanaal	3 hokfuiken en 12 stokfuiken en 6 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 hokfuik (Figuur 5.7), 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 5.7 Hokfuik (bron <http://seayou.nl/achtergronden/netten/>).

Schietfuiken (Figuur 5.8) worden aan elkaar gekoppeld tot een lange rij en worden op die manier tijdens het varen uitgeschoten. De schietfuik heeft een vleugel, soms voorzien van een afdakje. Omdat ze niet vaststaan heeft de eerste en 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 kettingschaklen om de fuiken op hun plaats te houden. Aan het begin en eind wordt een joon (drijver) uitgewooid die met een lijn aan de fuikenrij is verbonden.



Figuur 5.8 Schietfuik (bron: <http://seayou.nl/achtergronden/netten/>).

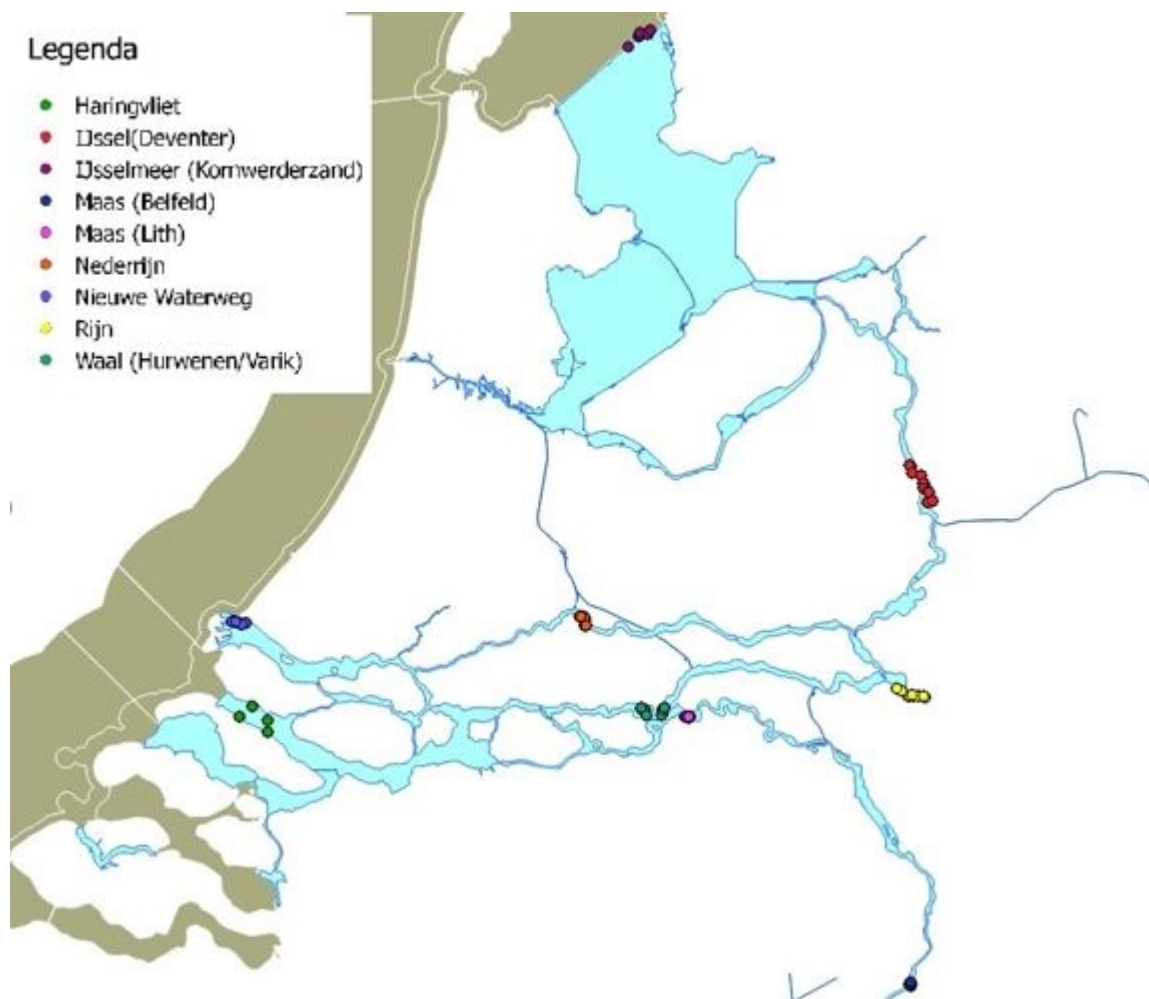
Een stokfuik is een fuik met een enkele vleugel (keernet), die is vastgezet met een stok in de oever. Deze vleugels zijn afhankelijk van de locaties van de fuik 5 tot 10 meter lang. Dit type fuik wordt alleen binnen dit programma gebruikt door de visser in Belfeld. De samenwerking met deze visser is in mei 2017 beëindigd in verband met een overtreding van de visserijwet.

5.4.2 Locaties

De locaties zijn in alle jaren gelijk en zijn geselecteerd op basis van belangrijke punten voor schieraal in Nederland. Er wordt jaarlijks op zeven locaties gemonitord (Tabel 5.4, Figuur 5.10). Sinds 2014 is de monitoring uitgebreid met het voorjaar (maart – mei) op zes van de zeven locaties (Noordzeekanaal alleen het najaar). Vanaf 2017 wordt er 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 Kader Richtlijn Water (KRW). Deze laatste vier locaties worden eens in de drie jaar gemonitord (2015, 2018, etc. zie figuur 5.9).

In het voorjaar 2017 is de overeenkomst met de visser die de monitoring uitvoerde op de locatie Maas Belfeld ontbonden. Er is geen vervangende visser gevonden voor deze locatie.



Figuur 5.9 Alle locaties van de diadrome vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistraties. De locaties IJssel, Maas (Lith), Nederrijn (Hagestein) en Waal worden slechts eens in de drie jaar gemonitord en zijn in 2018 weer aan de beurt.



Figuur 5.10 Locaties diadrome vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistaties in 2017. Alleen de jaarlijkse locaties zijn gemonitord.

5.4.3 Bemonstering

Er wordt gevist in de periodes maart–mei en september–november (2x12 weken). De fuiken worden minimaal éénmaal 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 (toenmalig 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.

Jaarlijks bezoekt een medewerker van Wageningen Marine Research de vissers gedurende de monitoring minimaal één keer. Van dit bezoek wordt een rapport opgesteld. De medewerker let daarbij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichte van fuiken in het veld. In 2017 vond het bezoek plaats in november. Daarnaast is er regelmatig 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 kwaliteitsborgingssoogmerk hebben.

5.4.4 Informatieverzameling

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, wordt 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 'eerste fuik' waarvan de aalvangst 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 in welk stadium een schieraal 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 vissoorten en andere dieren worden alleen de aantallen geregistreerd. Bij grote aantallen worden daarbij schattingen gemaakt voor aantallen gevangen vis per fuik. Hierbij werden de volgende categorieën gebruikt: 1-10, 11-100 en >100.

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 vis-DNA, zodat achterhaald kan worden wat de oorsprong van de gevangen salmoniden is. Het DNA zalm project is een bijzonder onderzoekproject met een eigen rapportage.

5.4.5 Gegevensopwerking

Eén lichte van een fuik wordt beschouwd als een 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 seizoen en per jaar per locatie en vervolgens per gebied en jaar. Er wordt voor dit programma ook een vangstinspanning per maand berekend op basis van het aantal fuiketmalen in die maand (aantal fuiken x aantal dagen gevist).

5.5 Monitoring Westerschelde met ankerkuil

In 2017 is voor het elfde jaar de visbemonstering met de ankerkuil op de Westerschelde uitgevoerd in het kader van de monitoring voor de Kaderrichtlijn Water, sinds 2011 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 instandhoudingsdoelen van Natura2000, de Kaderrichtlijn Water 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 meter lange balken zijn door een staalkabel met elkaar verbonden waaraan de verticale zijden van het net zijn verbonden (figuur 5.11). 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 meter. Op die manier kan de hele waterkolom afgevist worden mits de stations ondieper zijn dan 14 meter.

De maaswijdte van de zak van het net is 18 mm volle maas (mondelijke mededeling J. Bout 4 mei 2017), maar kan door gebruik wat krimpen (meting 2012: 16 mm).



Figuur 5.11 Ankerkuil voorafgaand aan uitzetten. Foto: I de Boois.



Figuur 5.12 Locaties van de ankerkuilmonitoring in de Westerschelde. Met de blauwe punten zijn de vier Nederlandse monitoringslocaties aangegeven. De rode punten zijn de Belgische locaties.

5.5.2 Locaties

Er wordt op vier locaties gevist. Dit betreft de posities: nabij de Schaar van Valkenisse/Plaat van Walsoorden, Brouwersplaat/Middelgat, het Gaatje bij Borssele en het vaarwater bij de Paulinapolder (Figuur 5.12).

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.

Voor 2012 was er sprake van slechts twee locaties nabij Paulinapolder en de plaat van Walsoorden.

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. Meer informatie is te vinden in Goudswaard & de Boois(2007).

Het is de intentie om zowel bij eb als bij vloed minimaal één vangst te maken, meestal 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, 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 Informatieverzameling

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 eind van de vangst worden de waterdiepte en flowmeterstand 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, min het monster, is 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.

Lengtefrequenties zijn gebaseerd op lengtes die naar beneden worden afgerond tot de hele centimeter cm (bijvoorbeeld: 6.1 en 6.9 worden beiden als 6 cm geregistreerd, ook wel *'to the cm below'*).

Soorten met een maximum lengte van minder dan 21 cm, worden in millimeters gemeten. Sinds 2017 zijn in principe alle vissen *'to the mm below'* 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 *'to the cm below'*.

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 gegevens worden na gestandaardiseerde controle, waarbij de compleetheid, consistente naamgeving van bijv. stations en vistuig en extreme waardes (bijv. exceptionele lengtes) worden gecontroleerd opgeslagen in de WMR database "FRISBE. Van daaruit worden berekeningen uitgevoerd op de gegevens. Indien onvolkomenheden worden geconstateerd in de database worden deze aangepast. De betreffende WMR databeheerder houdt de wijzigingen die direct in de database zijn gedaan bij in een logboek.

De aantallen per trek zijn omgerekend naar aantallen per 80m² per visuur. Indien door omstandigheden de biomassa bepaling niet in het veld heeft kunnen plaatsvinden, gebeurt omrekening naar biomassa door middel van centraal bij WMR beschikbare lengte-gewichtrelaties. Wijzigingen in deze relaties worden centraal bijgehouden door één van de databeheerders van WMR.

De lengtefrequentieverdelingen wordt gebaseerd op alle gevangen exemplaren in een seizoen.

De aantallen of biomassa's per 80m² 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 Eemsestuarium met ankerkuil

De ankerkuilbemonstering van de Eems-Dollard wordt sinds 2006 uitgevoerd. Vanuit de KRW is het een vereiste om de visfauna in de overgangswateren tweemaal per jaar te monitoren.

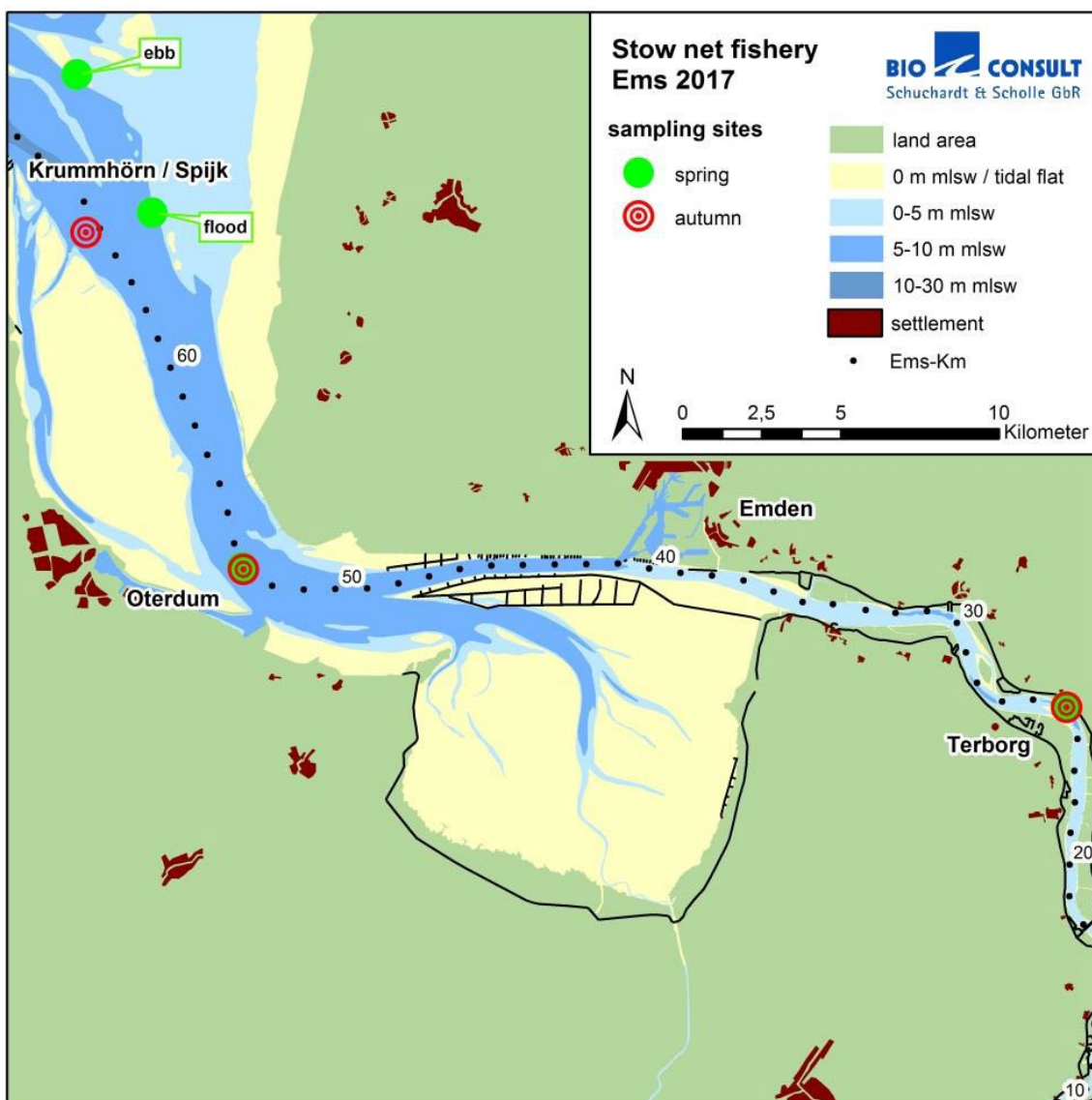
In het kader van bilaterale afspraken tussen Duitsland en Nederland over het Eems-estuarium (TMAP), wordt de monitoring om het jaar (oneven jaar) in opdracht van Nederland uitgevoerd. Het andere jaar (even jaar) wordt de bemonstering uitgevoerd onder Duitse regie.

5.6.1 Vistuigen

Er is gevist met een ankerkuil. Het net dat is gebruikt is 13 m breed en wordt afhankelijk van de waterdiepte op 5-10m hoogte ingesteld. De maaswijdte in de zak is 9 mm.

5.6.2 Locaties

Er wordt op 3 locaties in het Eemsestuarium gemonitord (figuur 5.13). Het monitoringsgebied ligt in zowel de oligohaline, mesohaline als polyhaline zone van het estuarium.



Figuur 5.13 Locaties van de ankerkuilmonitoring in de Eems in 2017. Met de groene punten zijn de monitoringslocaties in het voorjaar aangegeven. De rode punten zijn de locaties die in het najaar zijn bemonsterd.

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 is er een trek tijdens eb en een trek tijdens vloed uitgevoerd. In totaal dus zes trekken per seizoen. De sta-duur is steeds tussen de twee en een half en drie uur.

5.6.4 Informatieverzameling

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

Er is in 2017 geen turbiditeit gemeten omdat deze dusdanig hoog was dat de meetapparatuur dit niet aankon. Wel is met behulp van een hydrometric vane (Hydro-Bios) het watervolume tijdens de vangst bepaald.

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. Dit gebeurt sinds 2007, daarvoor werden alle vissen tot op de cm gemeten.

5.6.5 Gegevensopwerking

De aantallen per trek zijn omgerekend naar aantallen per 80m^2 per visuur. Hetzelfde geldt voor de biomassaberekeningen. Daarna is de dominantiestructuur 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.

De data wordt door Bioconsult niet in Billy ingevoerd, maar in csv format opgeleverd. Deze data wordt daarom zonder gestandaardiseerde datacontrole in de WMR database "FRISBE" opgenomen. Voordat de data verder geanalyseerd wordt, worden er door WMR handmatige controles uitgevoerd op de data.

6 Overige dataverzameling

6.1 Glasaalmonitoring op intreklocaties

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 1x1m, waarin een conisch net met een maaswijdte van 1x1mm 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 negen locaties verspreid langs de Nederlandse kust plaats (Figuur 6.2), door WMR personeel (IJmuiden), ingehuurd personeel (Den Oever) en vissers, sluispersoneel of vrijwilligers (overige locaties). Bij Lauwersoog wordt sinds 2014 niet meer bemonsterd omdat er geen vrijwilligers gevonden zijn.

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 in Den Oever. De locatie van monsternamen in Den Oever is ongewijzigd sinds aanvang van de bemonstering. De gegevens van Den Oever, Lauwersoog, Katwijk, Stellendam en IJmuiden worden meegenomen in de internationale glasaal index.

6.1.3 Bemonstering

De bemonstering wordt uitgevoerd tussen 1 maart en 31 mei. In Den Oever wordt deze bemonstering ieder etmaal tussen 22:00–05:00 elk uur uitgevoerd. Op de andere locaties vinden minder trekken plaats dan in Den Oever en wisselt het aantal metingen en meetdagen (Bijlage 14). Er worden altijd drie trekken per bemonsteringstijdstip gedaan.

Voor iedere bemonstering wordt het net aan het touw naar beneden gelaten voor de sluis, totdat de bodem bereikt is. Na 5 minuten wordt het net handmatig opgehaald, met een snelheid van 1 meter per seconde. Het aantal gevangen glasalen wordt geteld en dit wordt nog twee keer herhaald tot drie achtereenvolgende trekken zijn gedaan.

WMR coördineert de bemonstering op alle locaties.



Figuur 6.1 Zijaanzicht (L) en bovenaanzicht van de glasaalbemonstering in IJmuiden. NB. Foto's zijn bij daglicht genomen ter illustratie, de bemonstering vindt echter altijd in het donker plaats. Foto's: W. Dekker.



Figuur 6.2 De locaties van de "Monitoring glasaal op intreklocaties" in 2017.

6.1.4 Informatieverzameling

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 op iedere locatie per week maximaal 50 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 het invoer-programma van "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 de WMR database "FRISBE".

6.1.6 Gegevensopwerking

De index wordt uitgedrukt als het gemiddelde aantallen glasaal per gestandaardiseerde kruisnettrek tussen 18:00 en 8:00 uur in april en mei. Alleen jaren met minimaal 6 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. Standardisatie naar trekken tussen 18:00 en 8:00 vindt plaats omdat op iedere locatie op andere tijdstippen wordt gemeten.

6.2 Aanlandingsgegevens

6.2.1 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 aalvangst (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 de ingezette aantallen 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 3 jaar is er een Europese evaluatie van het aalbestand per EU. De aanlandingen worden gebruikt in de Nederlandse evaluatie, o.a. 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 marktmonitoring kan een schatting worden gemaakt wat de lengtes en leeftijden zijn van de gevangen aal. Aanlandingsgegevens van schubvis worden door de PO IJsselmeer op vrijwillige basis beschikbaar gesteld. Deze data wordt gebruikt voor het opstellen van trends van de vangsten Tien et al, 2018a)

6.2.2 Productschap Vis (1966-2012)

De verschillende IJsselmeerafslagen –Volendam, Den Oever, Stavoren en Urk– registreren de aanlanding van de vis door beroepsvissers. Er is steeds aangenomen dat het gros van deze aanlandingen geschiedt door 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.

De gegevens zijn daarmee een ruwe maat voor de hoeveelheid maatse vis die wordt onttrokken aan IJsselmeer en Markermeer. De (dag)gegevens worden meestal door de gemeentelijke administratie verwerkt tot week- of maandstaten.

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 en spijkers⁷ 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.

De gegevens werden tot en met 2012 maandelijks doorgegeven aan het Productschap Vis, die ze jaarlijks beschikbaar stelde aan WMR (RIVO/IMARES) voor verdere verwerking. Met ingang van 2013 is het Productschap Vis opgeheven. Aanlandingsgegevens worden sindsdien alleen via LNV verkregen en van de PO IJsselmeer, van deze laatste op vrijwillige basis.

6.2.3 PO IJsselmeer (2000-heden)

De Producenten Organisatie IJsselmeer (PO) is opgericht in 1997; veel vissers die op het IJsselmeer of Markermeer vissen zijn lid van de PO. De vangsten van de leden (vissers) worden in elk geval sinds 2000 (eerder is niet bekend) jaarlijks aan de PO doorgegeven. Deze gegevens (vangsten in ponden per soort per week) worden jaarlijks aan WMR beschikbaar gesteld voor opname in de jaarlijkse rapportage (De Graaf *et al.*, 2016, paragraaf 2.4). Het is onduidelijk hoe volledig de gegevens van de PO zijn. De PO leden verkopen een deel van de vis ook buiten de afslagen om en het is niet bekend in

⁷ Naast de aanduiding rode aal, worden er onder vissers ook andere benamingen gebruikt, waaronder spijkers (Dekker, 2004b).

hoeverre deze vis wordt meegenomen in deze registratie. 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: schieraal, grote fuikaal, kistaal, lijnaal, schietfuikaal, dunne aal. Er wordt niet bijgehouden waar en met welke inzet (type tuig en stadagen of trekduur etc.) de vis is gevangen. Tot 2013 betreffen de gegevens dus totaalvangsten voor IJsselmeer en Markermeer tezamen. Sinds 2013 is een uitsplitsing van de jaarvangsten per soort naar IJsselmeer en Markermeer beschikbaar.

6.2.4 Vangstgegevens 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. De vissers binnen het IJsselmeergebied die de hoogste vangsten hebben en geen verdenking van stroperij 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 2017 zijn de vangsten van negen bedrijven in en elf buiten het IJsselmeergebied bemonsterd.

Bij elke beroepsvisser worden door een WMR medewerker 150 alen, voor zover beschikbaar, op lengte gemeten, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen rode alen en schieraal. Indien dit aantal niet aanwezig blijkt te zijn bij bezoek, wordt het aantal exemplaren gemeten wat wel bij de beroepsvisser aanwezig is. De gegevens worden genoteerd op een standaardformulier (Bijlage 15) en bij WMR ingevoerd in het programma "Billie Turf".

Voor verder biologisch onderzoek worden vier alen per tien-centimetergroep tot 49 cm (vier alen van 20-29 cm, vier van 30-39 cm en vier van 40-49 cm) en vanaf 50 cm twee alen per tien-centimetergroep (2 alen van 50-59 cm etc.) uit de vangst meegenomen. Van deze alen wordt bij WMR de lengte gemeten op de mm nauwkeurig, het gewicht, geslacht en ontwikkelstadium (rode aal, blinker en schieraal) bepaald, 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 worden gehoorsteentjes (otolieten) uitgenomen voor vaststellen van leeftijden. Deze gegevens worden direct ingevoerd in het invoerprogramma "Billie Turf".

De leeftijdsbepaling (bepalen aantal jaarringen en lengte van de aal per jaarring) 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 de WMR database "FRISBE".

Over de resultaten van dit onderzoek wordt gerapporteerd in een afzonderlijke rapportage (Van Keeken *et al.*, 2018).

6.3 Verzameling vis voor biotamonitoring

Voor een aantal chemische contaminanten zijn in de KRW biotanormen afgeleid. De gehalten van deze stoffen worden in bot en blankvoorn bepaald. Dit gebeurt in het programma *Vissen voor KRW* binnen de Biotamonitoring.

De vis wordt verzameld binnen de volgende monitoringprogramma's:

- Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen (zie §4.1)
- Monitoring Randmeren met actieve vistuigen (zie §4.5)
- Monitoring grote rivieren en overgangswateren met actieve vistuigen (zie §5.1)

Tabel 6.1 geeft de driejarige cyclus van waterlichamen waarin de twee vissoorten worden verzameld, blankvoorns in de grootteklasse 10-15 cm en botten in de grootteklasse 15-20 cm.

Tabel 6.1: Driejarige cyclus van locaties waar vis wordt verzameld voor biotamonitoring "vissen voor KRW, bot en blankvoorn".

	2017	2018	2019
Blankvoorn	Grensmaas	Bovenrijn	Volkerak
	Beneden Maas/ Getijden Maas	Noordzeekanaal	Randmeren Oost
	Hollands Diep	Hollands Diep	Hollands Diep
	Ketelmeer		IJsselmeer
Bot	Grevelingen	Nieuwe Waterweg	Grevelingen

Maximaal 50 blankvoortjes en botten worden verzameld uit de vistrekken, zoveel mogelijk verdeeld over het te onderzoeken waterlichaam, met niet meer dan 5 visjes per trek. Als echter blijkt dat de vis "schoolt" op enkele plaatsen in het waterlichaam en daardoor slechts in enkele trekken blankvoorn van de juiste grootteklasse wordt aangetroffen dan worden er maximaal 15 vissen per trek verzameld. Ook dan geldt dat maximaal 50 vissen worden verzameld. Als er geen bot in de Grevelingen of Nieuwe Waterweg wordt gevangen, wordt deze uit het Noordzeekanaal meegenomen. Als er geen blankvoorn wordt gevangen maar wel brasem, dan wordt deze soort meegenomen.

De hele vissen worden zo snel mogelijk na de vangst ingevroren en bij maximaal -18°C bewaard tot verwerking op het laboratorium plaatsvindt.

Tabel 6.2 geeft de coördinaten en KRW-locatiecodes waaronder de biotagegevens in DONAR worden opgeslagen. Tabel 6.3 geeft een overzicht van het aantal daadwerkelijk verzamelde botten en blankvoorns voor de verschillende waterlichamen in 2017.

Tabel 6.2: Coördinaten en KRW-locatiecodes van de waterlichamen waar vis voor de biotamonitoring wordt gevangen.

KRW waterlichaam	KRW locatie	Coördinaten X en Y (conform Donar)
Blankvoorn		
Hollands Diep	NL94_BOVSS	X 9320000 Y 41190000
Bovenrijn	NL93_LOBPTN	X 20350000 Y 42975000
Noordzeekanaal	NL87_IJMDN1	X 10300000 Y 49786000
Volkerak	NL89_STEENBGN	X 7575000 Y 40644000
Randmeren-oost	NL92_VELWMDN	X 17478000 Y 49035200
IJsselmeer	NL92_VROUWZD	X 15540000 Y 53590000
Beneden Maas/ Getijdenmaas	NL94_KEIZVR	X 12095000 Y 41472000
Grensmaas	NL91_STEVWT	X 18681200 Y 34916600
Ketelmeer	NL92_KETMWT	X 17308500 Y 51355000
Bot		
Nieuwe Waterweg	NL94_MAASSS	X 7770000 Y 43572000
Grevelingen	NL89_DREISR	X 5909000 Y 41490000

Tabel 6.3: Aantallen verzamelde vissen voor de biotamonitoring per soort per monitoringslocatie in 2017

Soort	Locatie	Aantal
Blankvoorn	Grensmaas	0
	Beneden Maas/ Getijden Maas	24
	Hollands Diep	16
	Ketelmeer	25
Bot	Grevelingen	0

7 Kwaliteitsborging

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

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

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

Literatuur

- CEN. 2005. Water Quality – Sampling of fish with multi-mesh gillnets. European Committee for Standardization, EN 14757:2005.
- Boois, I.J. de & A.S. Couperus. 2017. Ankerkuilbemonstering in de Westerschelde: resultaten 2017 en meerjarenoverzichten. Wageningen Marine Research rapport C083/17. <http://edepot.wur.nl/426016>
- 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.
- Graaf, M. de, I.J. de Boois I.J., A.B. Griffioen, H.M.J. van Overzee, N.S.H. Tien, I. Tulp, P. de Vries & C. Deerenberg. 2016. Toestand vis en visserij in de Zoete Rijkswateren: 2015 Deel I: Trends van de visbestanden, vangsten en ecologische kwaliteit ratio's. IMARES Rapport
- 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. Huijjer, E. Koelemij, T. van der Hammen, K. van de Wolfshaar. 2018. Overzicht aal markt bemonstering 2011-2017. WMR rapport C079/18.
- Keeken, O.A. van. 2018. Species identification workshop winter 2017-2018, fresh water fish. WMR report 18.003
- 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.
- Keeken, O.A. van, S.S. Uhlmann, E. Kuijs & M. de Graaf. 2013. Kenniskring staand want IJsselmeer: pilot project 2012. IMARES Rapport C027.13.
- Keeken, O.A. van, S.S. Uhlmann, E. Kuijs, M. de Graaf, 2014. Kenniskring staand want IJsselmeer: vervolg pilot project 2013. IMARES Rapport C042.14. 22 p.
- Keeken O.A. van, Hoppe M., De Boois I.J., De Graaf M., Griffioen A.B., Lohman M., Os-Koomen E. van, Westerink H.J., Wiegerinck J.A.M., Van Overzee H.M.J. 2016. Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren 2015 (<http://edepot.wur.nl/410199>). Wageningen Marine Research. Report C116/16
- Keeken O.A. van, P. Groot, R. Hoek, M. van Hoppe, T. Huijjer, E. Koelemij & T. van der Hammen, 2018. Overzicht aal markt bemonstering 2011-2017. Wageningen Marine Research. C079/18
- 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.

-
- 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
- Leeuw, J.J. de. 2000. Visstand en Visserij in IJsselmeer en Markermeer: het monitoringsprogramma in de onderzoeksperiode 1996-1999. RIVO rapport C027/00
- Kopetsch, D. & J. Scholle. 2017. Stow net fishery Ems 2017: fish fauna study within the framework of water status monitoring in accordance with the WFD. Bioconsult 12-2017. RWS rapportnummer BM 17.30.
- 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.
- Sluis, M. T. van der, O. A. van Keeken, N. S. H. Tien & R. van Hal. 2014. Staand Want monitoring IJsselmeer en Markermeer in 2014: survey en datarapport. IMARES Rapport C179/14.
- Sluis, M. T. van der & M. van Hoppe. 2018. Staand Want monitoring IJsselmeer en Markermeer: survey en datarapport 2017. Wageningen Marine Research rapport C025/18.
- Stöcker, G. & A. Bergmann, 1977: Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. - Arch. Naturschutz und Landschaftsforschung 17 (1): 1-26.
- Tien, N.S.H., T. van der Hammen, P. de Vries, E. Schram en J. Steenbergen, 2017. Inspanningsadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel- en Markermeer voor het visseizoen 2017 – 2018. Wageningen Marine Research rapport C018/17.

Verantwoording

Rapport C007.19a

Projectnummer: 4316100124, 4311218011, 4311218536

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: Joep de Leeuw
Onderzoeker en Themateamtrekker zoet

Handtekening:

Datum: april 2019

Akkoord: Ingeborg de Boois
Onderzoeker en Plaatsvervangend hoofd CVO

Handtekening:

Datum: april 2019

Akkoord: Jakob Asjes
Manager Integratie

Handtekening:

Datum: april 2019

Bijlage 1 Overzicht monitoring per waterlichaam

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

FYMA= Open water vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen

FYOE= Oever vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen

FYSW= Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met kieuwnetten

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

EEMS= Monitoring Eemsestuarium met ankerkuil

Bijlage 2 Omrekeningsfactoren voor de grote kuil naar de verhoogde boomkor, voor de actieve monitoring van het open water van het IJssel- 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 gevangen vissoorten (pos, spiering, 3-doornige 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 gevist 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-gewicht relatie 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 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 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 $r \geq 0.7$. 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. 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 30 soorten aangetroffen binnen de open water survey (d.w.z. minimaal 1 vis gedurende de gehele surveyperiode). In totaal zijn binnen het experiment 19 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 (3-doornige 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 30 soort(groep)en die in de periode 1966-2012 zijn aangetroffen in de actieve monitoring op het open water. Dikgedrukt zijn de soorten die als niet-zeldzaam zijn geclassificeerd (i.e., in minimaal 10% van de 34 trekken aangetroffen).

Soort	Verhoogde 4-meter boomkor	Grote kuil	Gemiddeld
10-doornige stekelbaars	1	1	1
Alver	0.09	0.06	0.07
Dikkopje	0	0	0
Diklipharder	0	0	0
Gemarmerde grondel	0	0	0
Grondel	0	0	0
Harder	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
3-doornige 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

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
3-doornige stekelbaars	Pelagisch
Aal	Demersaal
Baars	Pelagisch
Bot	Demersaal
Brasem	Demersaal
Blankvoorn	Pelagisch
Pos	Demersaal
Rivierdonderpad	Demersaal
Snoekbaars	Demersaal
Spiering	Pelagisch
Zwartbekgrondel	Demersaal

Vangstsucces: aantallen

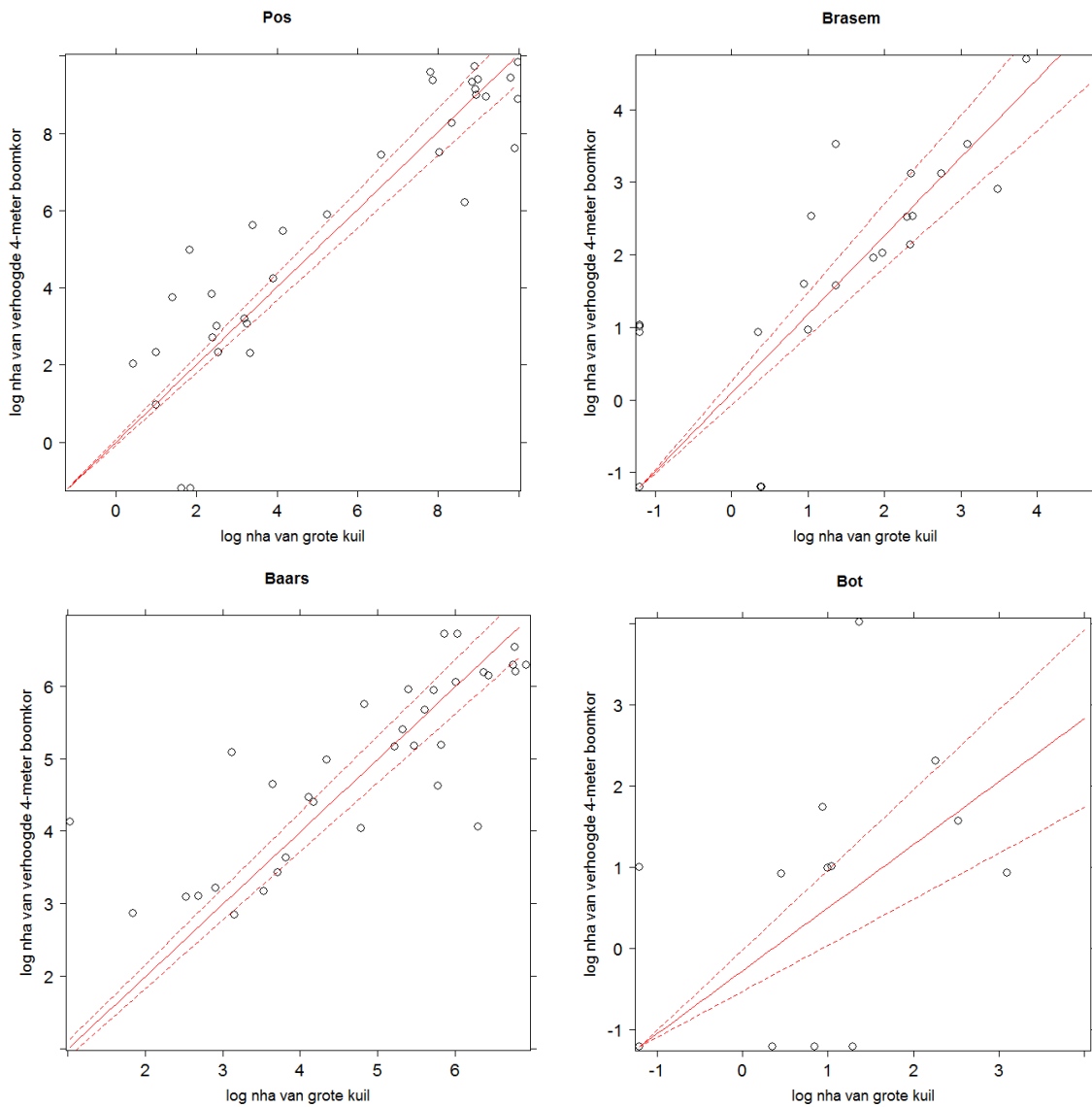
Voor het vangstsucces in aantallen per ha blijken de gegevens voor 6 van de 11 niet-zeldzame soorten geschikt voor een lineaire regressie op soortniveau (Pearson's $r \geq 0.7$, tabel 3). Voor deze soorten (baars, bot, brasem, pos, spiering en zwartbekgrondel) is lineaire regressie op soortniveau toegepast, 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).

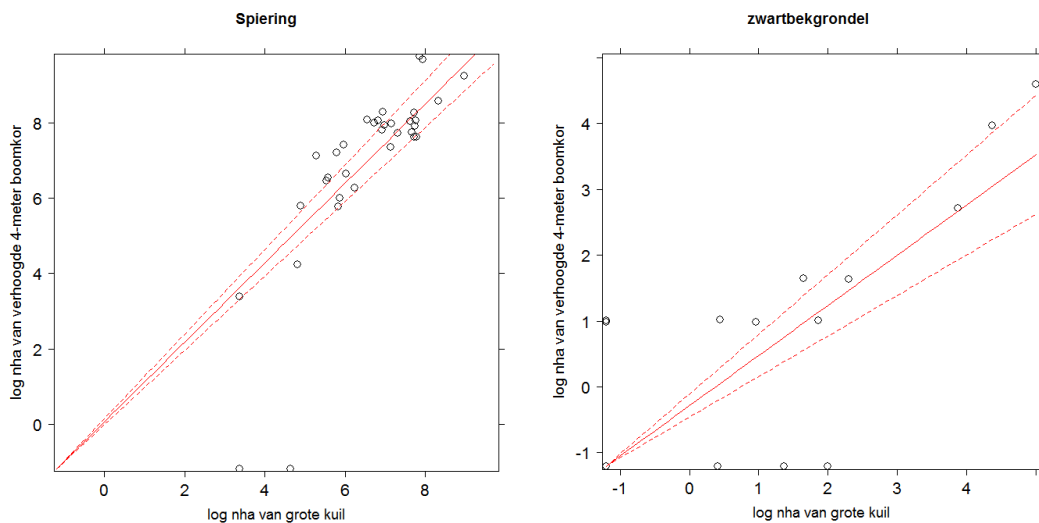
Voor de 5 soorten met een te lage Pearson's r zijn de uitkomsten gebruikt van de lineaire regressie op groepsniveau; de pelagische groep voor 3-doornige stekelbaars en blankvoorn en de demersale groep voor aal, rivierdonderpad en snoekbaars. Voor geen van beide groepen ligt regressie coëfficiënt $\beta=1$ 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)
3-doornige 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



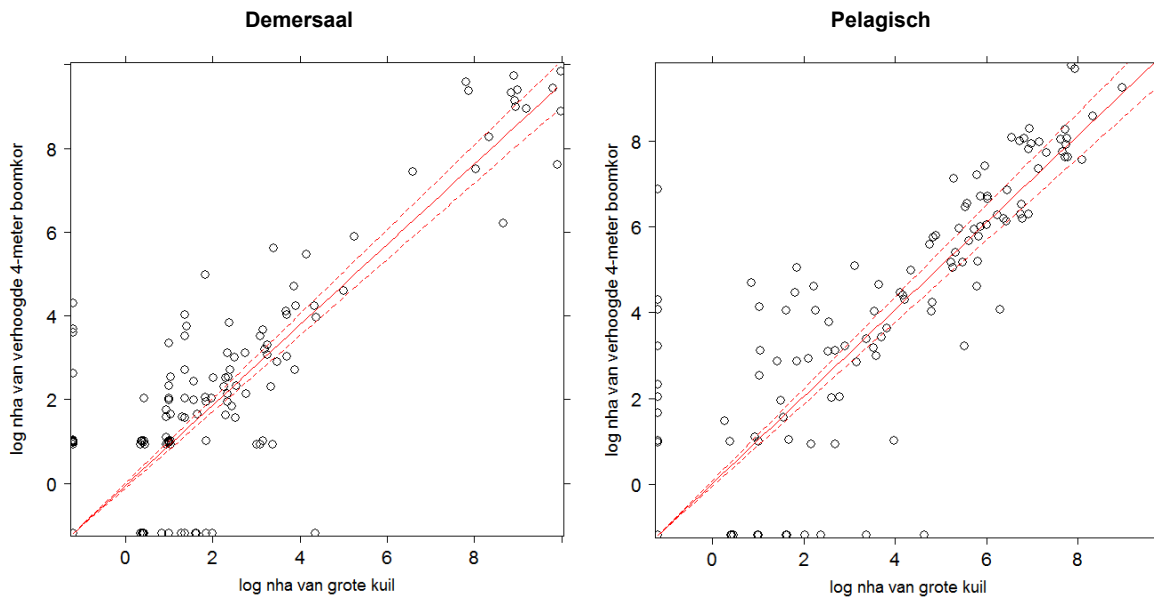
Figuur 3a: Log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor baars, bot, brasem en pos. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen (\pm 95% CI – rode gestippelde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

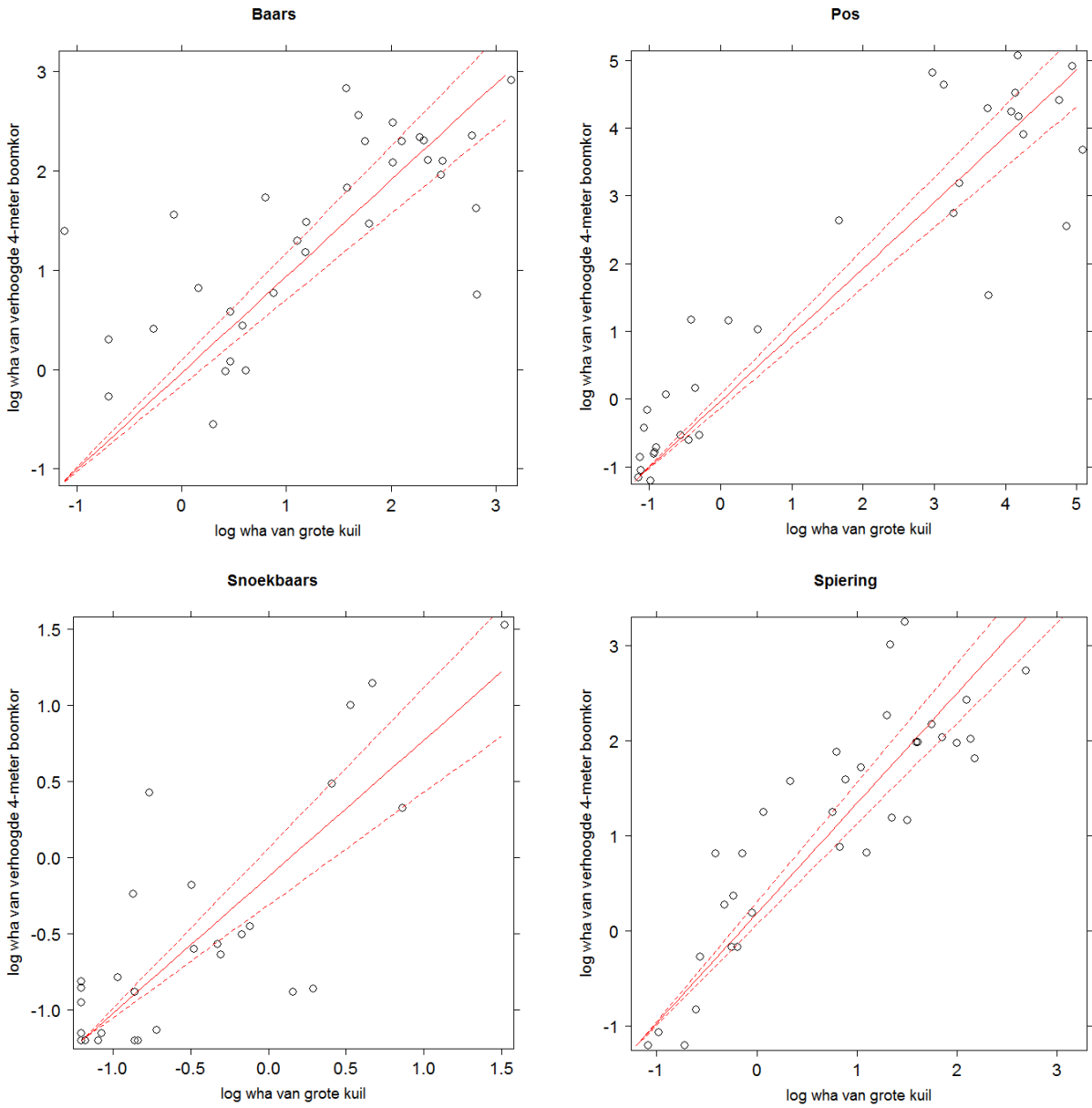
Voor de soorten met een te lage Pearson's r zijn de uitkomsten gebruikt van de lineaire regressie op groepsniveau; de pelagische groep voor 3-doornige stekelbaars en blankvoorn en de demersale voor aal, bot, brasem, rivierdonderpad en zwartbekgrondel. Voor geen van beide groepen ligt de regressie coëfficiënt $\beta=1$ 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.

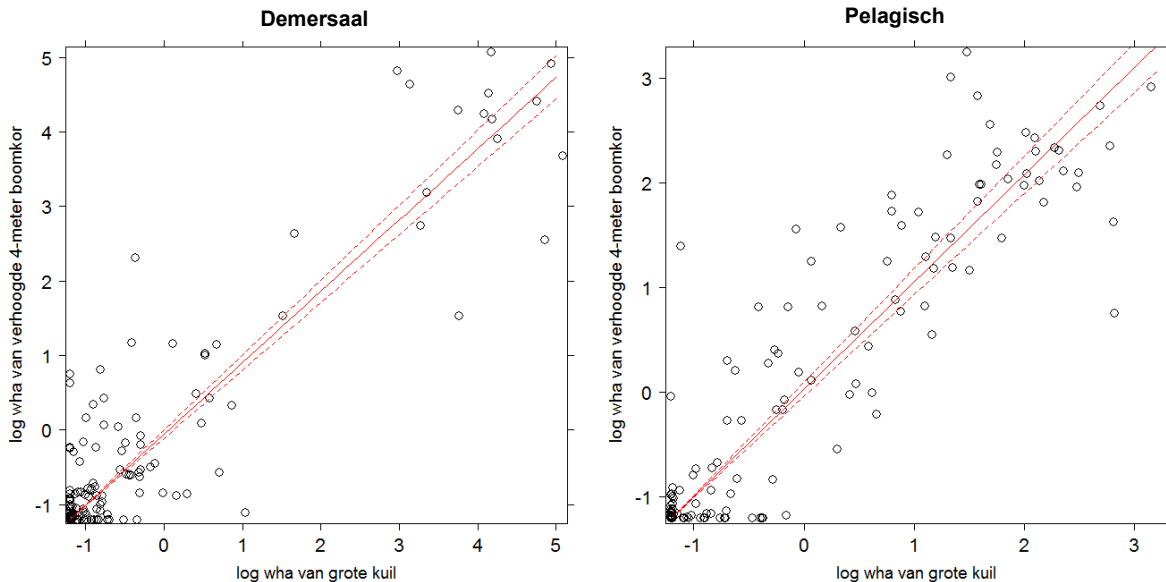
Soort	Pearson's r	Pearson's r (exclusief uitbijters)	Pearson's r (exclusief uitbijters en IPs)
3-doornige stekelbaars	0.81	Geen uitbijter	0.13 (2IPs)
Aal	0.29	0.30	Geen IP
Baars	0.70	Geen uitbijter	Geen IP
Bot	0.58	0.69	Geen IP
Blankvoorn	0.75	Geen uitbijter	0.52 (1IP)
Brasem	0.05	0.28	Geen IP
Pos	0.93	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:

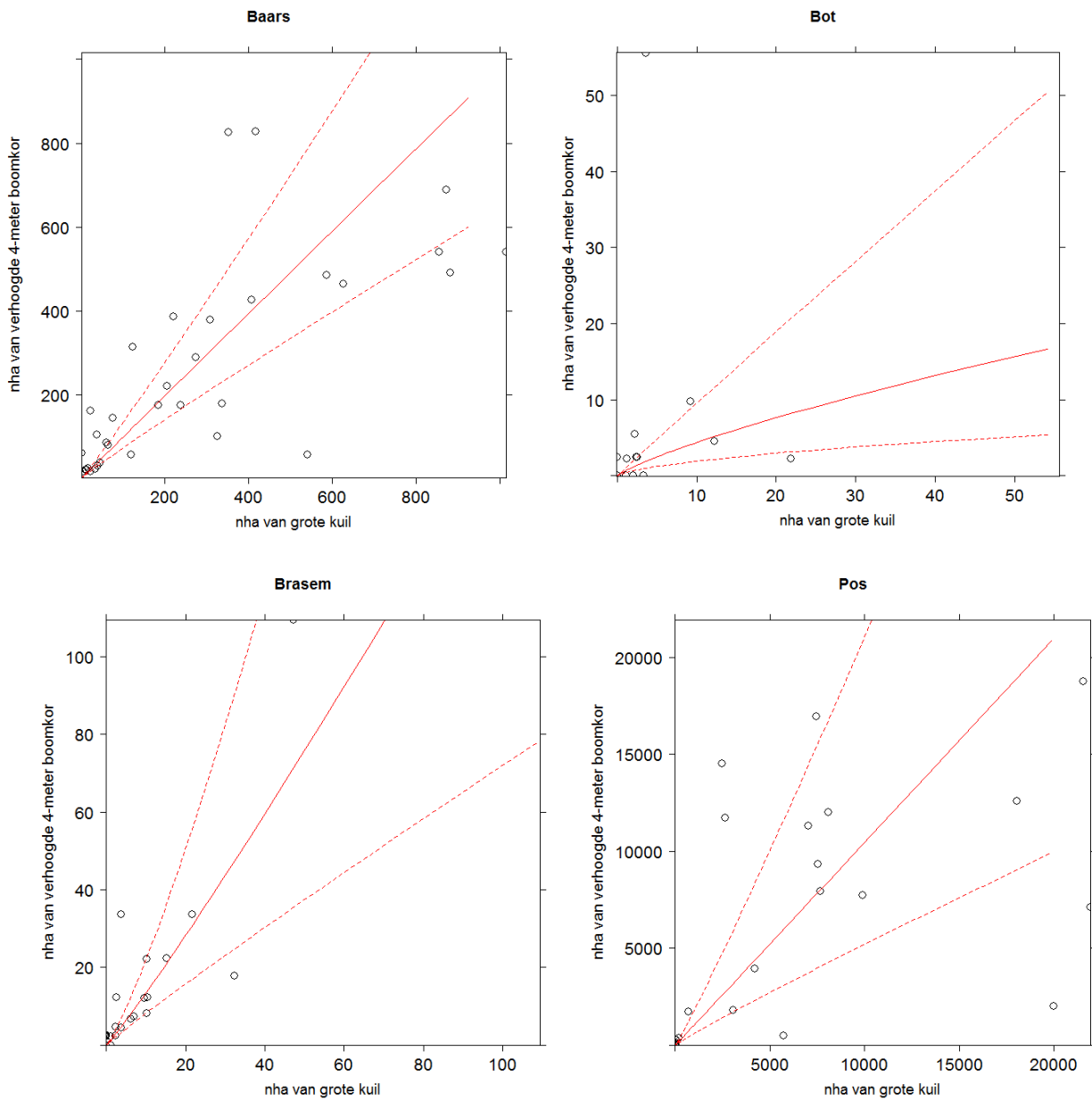
$$\text{boomkor} = (\text{kuil} + 0.3)^\beta \cdot e^{(\log(0.3) \cdot (1-\beta))} - 0.3 \quad \text{formule 2}$$

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.

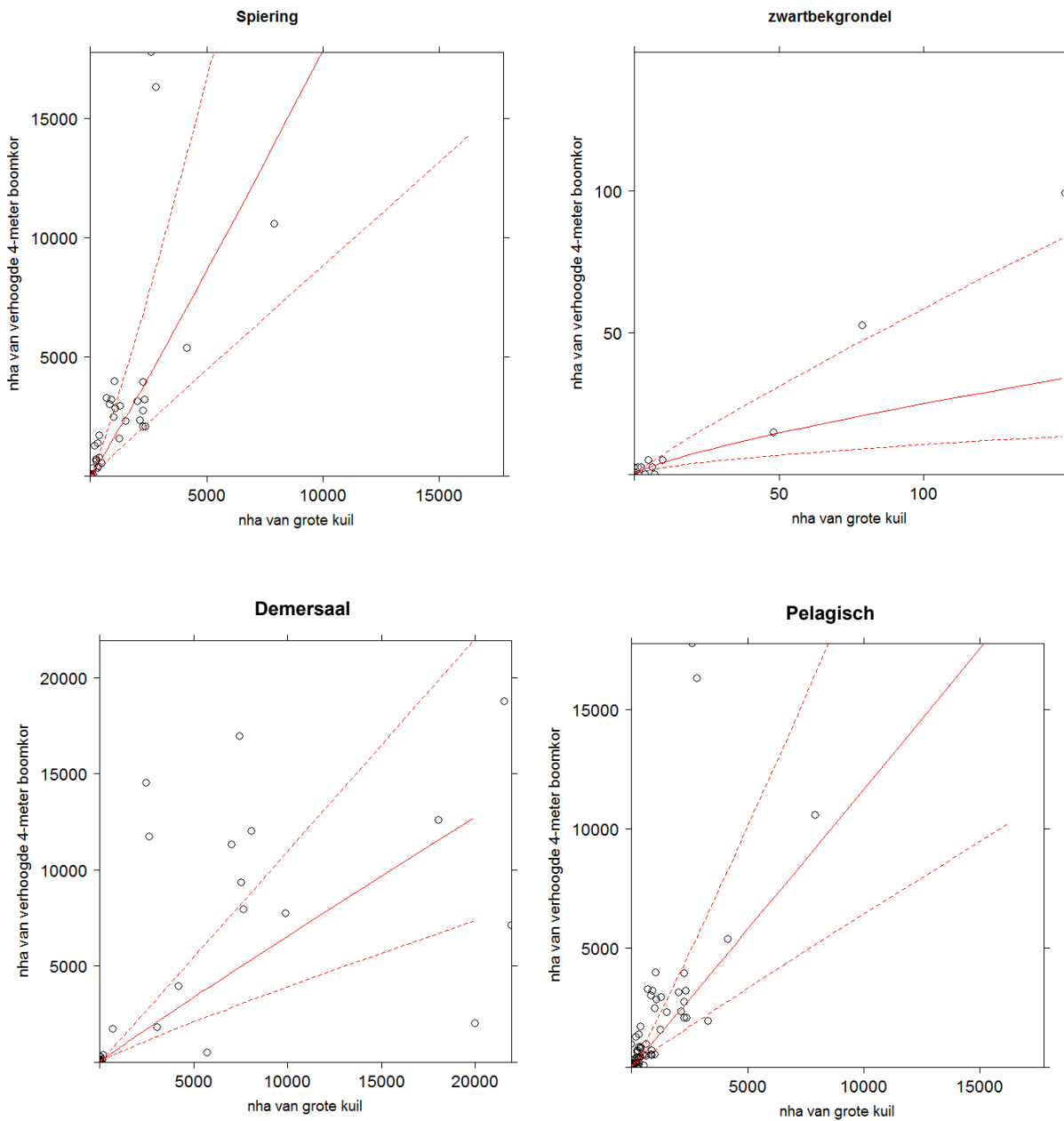
In figuren 7 en 8 zijn de originele vangstsuccessen (i.e. de niet-getransformeerde gegevens) weergegeven met de omgerekende geschatte relatie van kuil en boomkor. In deze figuren is duidelijk te zien hoe groot de onzekerheidsmarges van de geschatte relaties zijn, met name bij hoge vangstsuccessen.

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.

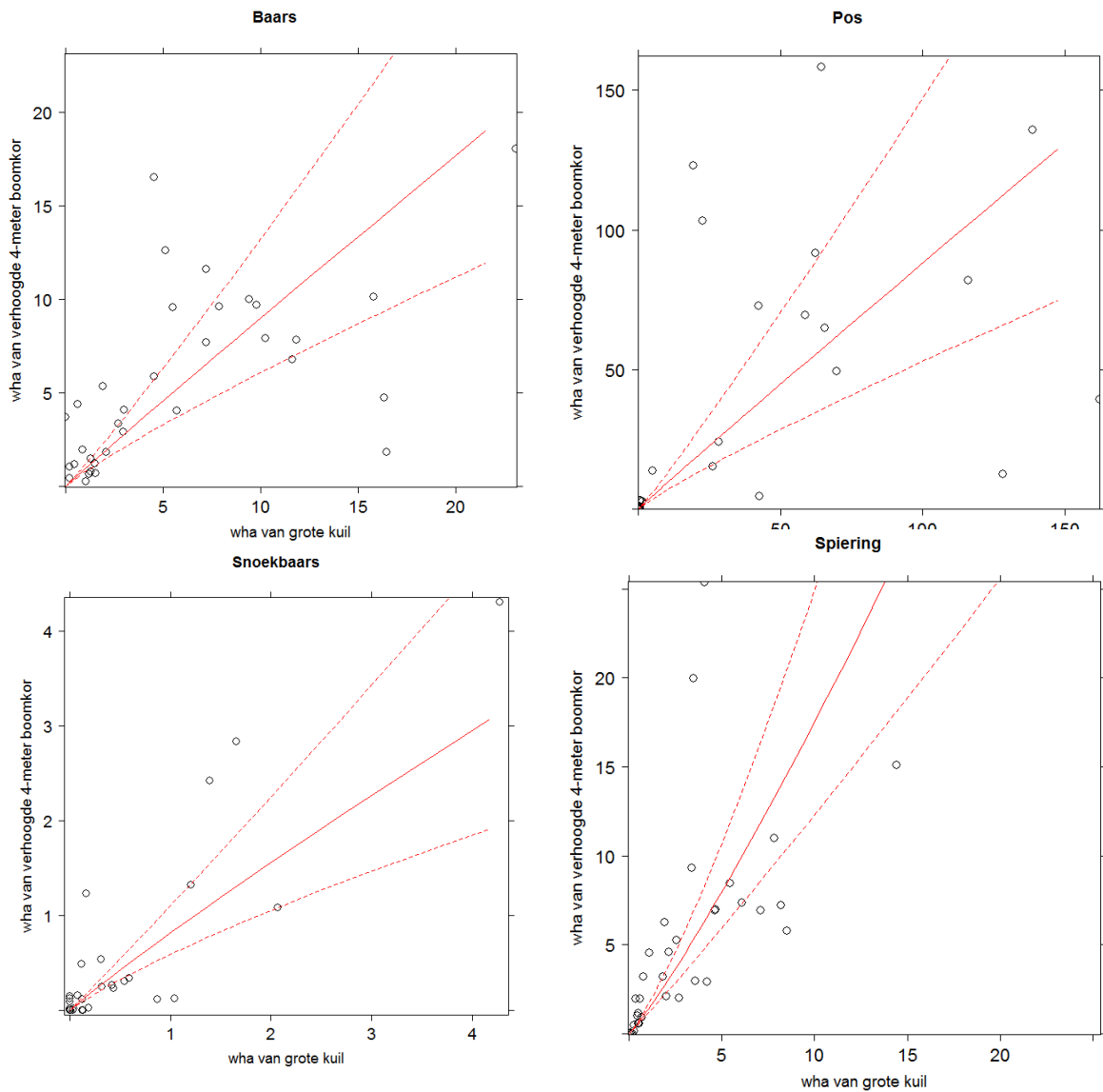
Soort	kg/ha			n/ha		
		β	95% CI		β	95% CI
Alver	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Aal	Demersaal	1	0.910-1.006	Demersaal	1	0.908-1.010
Baars	Per soort	1	0.865-1.077	Per soort	1	0.946-1.050
Blankvoorn	Pelagisch	1	0.967-1.083	Pelagisch	1	0.956-1.074
Bot	Demersaal	1	0.910-1.006	Per soort	0.776	0.566-0.987
Brasem	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
Gemarmerde grondel	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Grondel	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Harder	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



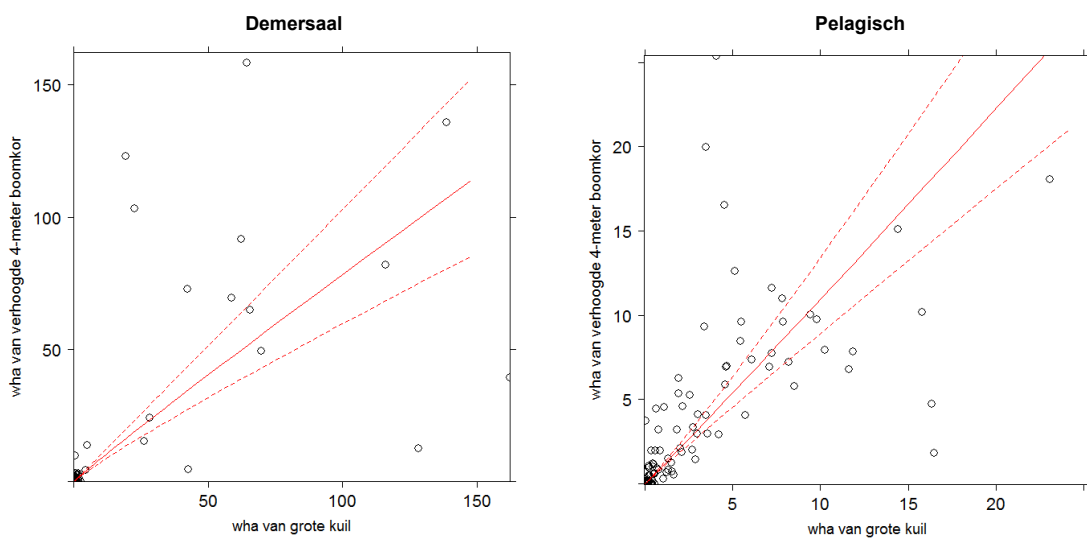
Figuur 7a. Voor de originele gegevens: De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soort tussen het vangstsucces (aantal/hectare) in de kuil en in de verhoogde boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen.



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 3 Maand(en) waarin de open water vismonitoring 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	
1972		x	x		x	x	x	x	x		x	
1973					x			x	x		x	
1974		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	
1978				x	x		x	x	x		x	
1979								x	x		x	
1980		x						x	x		x	
1981			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	
1989					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	

Bijlage 4 Soorten per monitoring, die op de mm worden gemeten

VISSOORTEN die op de mm worden doorgemeten	Openwater	oever	kieuwnet	randmeren	rivieren	westerschelde	Eems
Alver	X	X		X	X		
Amerikaanse hondsvij				X	X		
Ansjovis						X	X
Beekprik				X	X		
Bermpje				X	X		
Bittervoorn				X	X		
Blauwband				X	X		
Blonde grondel				X	X		
Botervis						X	X
Brakwatergrondel						X	X
Dikkopje						X	X
Driedoornige stekelbaars	X	X		X	X	X	X
Elrits				X	X		
Gestippelde alver				X	X		
Glasgrondel						X	X
Gobius				X	X		
Grondel				X	X	X	X
Grote koornaarvis						X	X
Grote modderkruiper				X	X		
Gup				X	X		
Haring						X	X
Harnasmannetje						X	X
Kesslers grondel				X	X		
Kleine modderkruiper				X	X		
Kleine pieterman						X	X
Kleurige grondel						X	X
Kristalgrondel						X	X
Lozano's grondel						X	X
Marmergroundel		X		X	X		
Naakthalsgrondel				X	X	X	X
Noorse grondel						X	X
Noorse meun						X	X
Pontische stroomgrondel				X	X		
Pos	X	X	X	X	X	X	X
Rivierdonderpad	X	X		X	X		
Riviergrondel				X	X		
Serpeling				X	X		
Slakdolf						X	X
Slijmvis						X	X
Spiering	X	X	X	X	X	X	X
Sprot						X	X
Tienddoornige stekelbaars		X		X	X		X
Vetje				X	X		X
Vierdradige meun						X	X
Vijfdradige meun						X	X
Witvingrondel				X	X		
Zwartbekgrondel				X	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-gewicht relaties (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 *'to the cm (of mm) below'*, wat betekent dat vis tussen 11 en 12 centimeter wordt geregistreerd als 11. In de hierboven gegeven formule wordt de lengte van die vis $11+0,5*1$ cm=11,5 cm.

De waardes van a en b zijn waar mogelijk gebaseerd op gepubliceerde bronnen (zie tabel 1)

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.

scientific name	a	b	referentie
<i>Abramis bloekna</i>	0.007950	3.285	
<i>Abramis brama</i>	0.005300	3.200	
<i>Abramis sapa</i>	0.008000	3.285	
<i>Acipenseridae</i>	0.002600	3.270	Bureau Waardenburg; Fishbase mediaan 29 bronnen genus
<i>Acipenser sturio</i>	0.015500	2.823	Coull et al., 1989
<i>Acipenser</i>	0.002600	3.270	Bureau Waardenburg; Fishbase mediaan 29 bronnen genus
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	0.006900	3.010	Bureau Waardenburg; Fishbase mediaan 4 bronnen soort
<i>Alburnus alburnus</i>	0.007600	3.026	
<i>Aloa alosa</i>	0.009600	2.981	Coull et al., 1989
<i>Aloa filax</i>	0.001300	3.545	Coull et al., 1989
<i>Anguilla anguilla</i>	0.001070	3.133	
<i>Aspius aspius</i>	0.003690	3.313	
<i>Ballerus sapa</i>	0.010200	3.197	Bureau Waardenburg; Kakareko et al., 2008
<i>Babatus barbatula</i>	0.005440	3.174	
<i>Babus babus</i>	0.006240	3.168	
<i>Blicca bloekna</i>	0.008000	3.285	
<i>Carassius auratus</i>	0.004730	3.413	
<i>Carassius carassius</i>	0.006540	3.385	
<i>Carassius gibelius</i>	0.010832	3.173	Bureau Waardenburg; Klein Breteleide Laak 2003
<i>Chondrotomina nasus</i>	0.003690	3.313	
<i>Coilix taenia</i>	0.001570	3.430	
<i>Coregonus albula</i>	0.005400	3.127	overgenomen van C. lavaretus
<i>Coregonus lavaretus</i>	0.005400	3.127	
<i>Coregonus oxyrinchus</i>	0.007300	3.119	Bureau Waardenburg; Fishbase 1 bron, overgenomen van C. maraena
<i>Cottus perifretum</i>	0.010790	3.093	
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	0.006240	3.168	
<i>Cyprinidae hybridae</i>	0.017450	3.071	
<i>Cyprinus carpio</i>	0.017450	3.071	
<i>Cyprinus hybridae</i>	0.005300	3.200	
<i>Esox lucius</i>	0.006070	3.101	
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	0.009290	3.019	
<i>Gasterosteus aculeatus gymnura</i>	0.009290	3.019	
<i>Gasterosteus aculeatus semilamata</i>	0.009290	3.019	
<i>Gasterosteus aculeatus trachura</i>	0.009290	3.019	
<i>Ictalurus sp.</i>	0.002240	3.294	overgenomen van S. glanis
<i>Ictalurus melas</i>	0.002240	3.294	overgenomen van Ictalurus sp.
<i>Ictalurus nebulosus</i>	0.002240	3.294	overgenomen van Ictalurus sp.
<i>Clarias lazera</i>	0.002240	3.294	overgenomen van Ictalurus sp.
<i>Lampetra</i>	0.000800	3.196	
<i>Lampetra fluviatilis</i>	0.008500	2.582	
<i>Lampetra planeri</i>	0.008500	2.582	overgenomen van L. fluviatilis
<i>Lepomis gibbosus</i>	0.005520	3.479	
<i>Leucaspis delineatus</i>	0.004730	3.304	
<i>Leuciscus cephalus</i>	0.006240	3.168	
<i>Leuciscus idus</i>	0.003500	3.350	
<i>Leuciscus leuciscus</i>	0.004450	3.238	
<i>Lota lota</i>	0.006600	3.010	Bureau Waardenburg; Fishbase, mediaan 7 bronnen soort
<i>Misgurnus fossilis</i>	0.005150	2.970	
<i>Neogobius gymnotrichelus</i>	0.004200	3.320	
<i>Neogobius fluviatilis</i>	0.009100	3.140	Bureau Waardenburg; Fishbase, mediaan 4 bronnen soort
<i>Noemacheilus barbatulus</i>	0.005440	3.174	
<i>Osmerus eperlanus</i>	0.005300	3.032	
<i>Perca fluviatilis</i>	0.005000	3.335	
<i>Phoxinus phoxinus</i>	0.009800	3.012	
<i>Neogobius melanostomus</i>	0.017400	2.960	Bureau Waardenburg; Fishbase, mediaan 11 bronnen soort
<i>Petromyzon marinus</i>	0.000800	3.196	Coull et al., 1989
<i>Petromyzontidae</i>	0.000800	3.196	van P. marinus
<i>Platichthys flesus</i>	0.008700	3.098	Coull et al., 1989
<i>Pterobrinus semilunaris</i>	0.004200	3.320	
<i>Pseudorasbora parva</i>	0.007600	3.026	
<i>Pungitius pungitius</i>	0.010730	2.860	
<i>Rutilus rutilus</i>	0.004600	3.317	
<i>Salmo salar</i>	0.005300	3.122	
<i>Salmo trutta</i>	0.009810	3.012	
<i>Salmo trutta fario</i>	0.009810	3.012	
<i>Salmo trutta trutta</i>	0.009810	3.012	
<i>Sander lucioperca</i>	0.006000	3.100	
<i>Silurus glanis</i>	0.002240	3.294	
<i>Thymallus thymallus</i>	0.004820	3.150	
<i>Tinca tinca</i>	0.017790	2.991	
<i>Umbra krameri</i>	0.004330	3.451	
<i>Umbra pygmaea</i>	0.004330	3.451	
<i>Vimba vimba</i>	0.004400	3.310	Bureau Waardenburg; Fishbase 3 bronnen, mediaan V. v. vimba
<i>Zoarces viviparus</i>	0.041700	2.253	Coull et al., 1989

Tabel 1: a en b waarden van de lengte-gewicht relaties met bronvermelding.

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)		
kessler's 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 Ecologische indeling van zoetwatervissen (Noble en Cowx, 2002)

Ecologische indeling van zoetwatervissen naar Noble & Cowx (2002). De stroominnendheid van de soorten bot, houting, kleine modderkruiper en spiering zijn aangepast aan de situatie zoals die in Nederland geldt.

Nederlandse naam	Wetenschappelijk naam	Trofisch	Stroominnend	Migratie	Habitatdegradatie	Exoot
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	BENT/PISC	EURY	LMC	INTE	INHEEMS
Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	OMNI	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Amerikaanse hondsvij	<i>Umbra pygmaea</i>	INSV	LI	SM	TOLE	EXOOT
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	BENT/PISC	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Barbeel	<i>Barbus barbus</i>	BENT	RH	IM	INTOL	INHEEMS
Beekprik	<i>Lampetra planeri</i>	No feeding	RH	IM	INTOL	INHEEMS
Bermpje	<i>Noemacheilus barbatulus</i>	BENT	RH	SM	INTE	INHEEMS
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	HERB	LI	SM	INTOL	INHEEMS
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	OMNI	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Blauwband	<i>Pseudorasbora parva</i>	OMNI	LI	.	TOLE	EXOOT
Blauwneus	<i>Vimba vimba</i>	.	RH	IM	.	EXOOT
Bot	<i>Platichthys flesus</i>	BENT	EURY	IMC	INTE	INHEEMS
Brasem	<i>Abramis brama</i>	OMNI	EURY	IM	TOLE	INHEEMS
Bronforel	<i>Salvelinus fontinalis</i>	INSV	RH	.	INTOL	EXOOT
Bruine dwergmeerval	<i>Ictalurus nebulosus</i>	.	EURY	.	.	EXOOT
Donaubrasem	<i>Abramis sapa</i>	.	RH	.	.	EXOOT
Driedoornige stekelbaars ¹	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	OMNI	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Eift	<i>Alosa alosa</i>	PLAN	RH	LMA	INTOL	INHEEMS
Elrits	<i>Phoxinus phoxinus</i>	BENT	RH	SM	INTE	INHEEMS
Fint	<i>Alosa fallax</i>	PLAN	RH	IMA	INTE	INHEEMS
Gestippelde alver	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	INSV	RH	SM	INTOL	INHEEMS
Giebel	<i>Carassius gibelius</i>	OMNI	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Goudvis	<i>Carassius auratus</i>	OMNI	LI	.	TOLE	EXOOT
Graskarper	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	HERB	LI	.	.	EXOOT
Grootkopkarper	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	PLAN	EURY	.	.	EXOOT
Grote marene	<i>Coregonus lavaretus</i>	PLAN	EURY	IM	INTOL	INHEEMS ²
Grote modderkruiper	<i>Misgurnus fossilis</i>	BENT	LI	SM	INTOL	INHEEMS
Houting	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	INSV	RH	LMA	INTE	INHEEMS
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	OMNI	EURY	SM	INTE	INHEEMS
Kesslers grondel	<i>Neogobius kessleri</i>	.	RH	.	.	EXOOT
Kleine marene	<i>Coregonus albula</i>	PLAN	EURY	SM	INTOL	INHEEMS ²
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	BENT	EURY	SM	INTE	INHEEMS
Knorrepos	<i>Micropogonias undulatus</i>	.	.	.	.	EXOOT
Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	OMNI	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Kopvoorn	<i>Leuciscus cephalus</i>	OMNI	RH	IM	INTE	INHEEMS
Kroeskarper	<i>Carassius carassius</i>	OMNI	LI	SM	TOLE	INHEEMS
Kwabaal	<i>Lota lota</i>	PISC	RH	IM	INTE	INHEEMS
Marmgrondel	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	.	RH	.	.	EXOOT
Meerval	<i>Silurus glanis</i>	PISC	EURY	SM	INTE	INHEEMS
Naakthalsgrondel	<i>Neogobius gymnotrachelus</i>	.	.	.	.	EXOOT
Pontische stroomgrondel	<i>Neogobius fluviatilis</i>	.	RH	.	.	EXOOT
Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	BENT	EURY	SM	TOLE	INHEEMS
Regenboogforel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	INSV/PISC	RH	IM	.	EXOOT
Rivierdonderpad ³	<i>Cottus gobio</i>	INSV	RH	SM	INTOL	INHEEMS
Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	BENT	RH	SM	INTE	INHEEMS
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	PISC/PARA	RH	LMA	INTOL	INHEEMS
Roofblei	<i>Aspius aspius</i>	PISC	RH	IM	INTE	EXOOT
Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	OMNI	LI	SM	INTE	INHEEMS
Serpeling	<i>Leuciscus leuciscus</i>	OMNI	RH	SM	INTE	INHEEMS
Sneep	<i>Chondrostoma nasus</i>	HERB	RH	IM	INTOL	INHEEMS
Snoek	<i>Esox lucius</i>	PISC	EURY	SM	INTOL	INHEEMS
Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	PISC	EURY	SM	INTE	INHEEMS
Spiering ⁴	<i>Osmerus eperlanus</i>	PISC	EURY	SM	INTE	INHEEMS
Steur	<i>Acipenser sturio</i>	OMNI	RH	LMA	INTOL	INHEEMS
Steurachtigen	Acipenseridae	OMNI	RH	LMA	INTOL	EXOOT
Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	OMNI	LI	SM	INTE	INHEEMS
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	OMNI	LI	SM	INTE	INHEEMS
Vlagzalm	<i>Thymallus thymallus</i>	INSV	RH	IM	INTOL	INHEEMS
Winde	<i>Leuciscus idus</i>	OMNI	RH	IM	INTE	INHEEMS
Witvinggrondel	<i>Romanogobio albipinnatus</i>	.	RH	.	.	EXOOT ⁵
Zalm ⁶	<i>Salmo salar</i>	INSV/PISC	RH	LMA	INTOL	INHEEMS
Zeeforel	<i>Salmo trutta trutta</i>	INSV/PISC	RH	LMA	INTOL	INHEEMS
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	OMNI	LI	SM	INTOL	INHEEMS
Zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>	PARA/PISC	RH	LMA	INTOL	INHEEMS
Zilverkarper	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	.	LI	.	TOLE	EXOOT
Zonnebaars	<i>Lepomis gibbosus</i>	INSV	LI	.	TOLE	EXOOT
Zwartbekgrondel	<i>Neogobius melanostomus</i>	.	RH	.	.	EXOOT
Zwarte dwergmeerval	<i>Ictalurus melas</i>	.	EURY	.	.	EXOOT

¹ Deze soort kent zowel residente als anadrome populaties

² Status inheems is onzeker

³ Dit zijn inmiddels twee soorten: vrijwel alle rivierdonderpaden in Nederland zijn rivierdonderpad *Cottus perifretum* en in de bovenlopen van met name Maaszijbeken komt de veel kritischere beekdonderpad *Cottus rhenanus* voor.

⁴ Deze soort kent zowel residente als anadrome populaties

⁵ Hier is discussie over of deze soort niet inheems zou zijn

⁶ Zowel een residente - beekforel *Salmo trutta morpha fario* - als anadrome verschijningsvorm - *Salmo trutta morpha trutta* (elk individu kan zich als beide ontwikkelen afhankelijk van de opgroeiomstandigheden)

Toelichting bij de Tabel

De soorten in de tabel zijn de voor de stagnante en stromende Nederlandse zoete wateren geselecteerde soorten uit de totale Europese FAME-lijst. De indeling in de tabel is conform de FAME indeling (voorjaar 2004) voor stromende wateren in Europa. Alleen de in de Nederlandse uitwerking gebruikte indelingscriteria zijn in de tabel aangegeven. Onderstaand worden de gilden kort toegelicht, voor een uitgebreide toelichting wordt verwezen naar Noble & Cowx (2002).

Trofisch gilde:

- BENT = benthivoor; voornamelijk bodemvoedsel-etend (mn. macrofauna)
- PISC = piscivoor; voornamelijk vistetend
- PLAN = planktivoor; voornamelijk (zoö)plankton-etend
- HERB = herbivoor; voornamelijk planten-etend
- INSV = insectivoor; voornamelijk insecten-etend
- OMNI = omnivoor; meerdere van bovenstaande voedselcategorieën etend

Mate van stroomminnendheid:

- LI = limnofiel; soorten met een voorkeur voor stilstaand water
- RH = rheofiel; soorten met een voorkeur voor stromend water
- EURY = eurytoop; soorten die onder een brede range van stromingscondities voor kunnen komen (zonder duidelijke voorkeur voor stilstaand of stromend water).

Migratie gilde:

- SM = short; alleen migratie over korte afstanden
- IM = intermediate; migratie over middellange afstanden (IMA anadroom, IMC katadroom)
- LM = long; lange afstandsmigratie zoet/zout (LMA anadroom, LMC katadroom)

Tolerantie voor habitat degradatie:

- TOLE = tolerant
- INTE = intermediair
- INTOL = intolerant

Bijlage 9 Registratieformulieren

Vismonitoring op basis van vangstregistratie aalvissers

Voorzijde registratieformulier Buitenzijde Haringvliet

Visgebied nr. 2017						Vissoort	spc	Aantal	Lengtes
Fulplaatsnr.: 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)	ro		
2	febr	2	2	febr	2	Schieraal	ro		
3	mrt	3	3	mrt	3	Ansjoëvis	ans		
4	apr	4	4	apr	4	Bot	fte		
5	mei	5	5	mei	5	Botervis	buf		
6	juni	6	6	juni	6	Dried.Stekelbaars	stt		
7	juli	7	7	juli	7	Dwergbol	pod		
8	aug	8	8	aug	8	Dwergtong	dwt		
9	sept	9	9	sept	9	Flnt	fln		
10	oct	10	10	oct	10	Geep	gar		
11	nov	11	11	nov	11	Griet	grt		
12	dec	12	12	dec	12	Grondel	gnd		
13		13	13		13	Dikkopje	sgo		
14		14	14		14	Brakwatergrondel	cgo		
15		15	15		15	Zwarte grondel	bgd		
16		16	16		16	Harder (diklip)	mtr		
17		17	17		17	Harder (dunlip)	mcd		
18		18	18		18	Harder, algemeen	mug		
19		19	19		19	Haring	har		
20		20	20		20	Harnasmannetje	hno		
21		21	21		21	Hondshaai	shc		
22		22	22		22	Horsmakreel	hom		
23		23	23		23	Houting	36		
24		24	24		24	Kabeljauw	zob		
25		25	25		25	Koolvis (wit)	pol		
26		26	26		26	Koolvis (zwart)	pak		
27		27	27		27	Koornaarvis	san		
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)	ktv		
						Meun (5-dradige)	str		
						Mul	mur		
						Pieterman (groot)	gwi		

Soort vistuig: gebruik van keerwant.

Maaswijdte:

Opmerkingen over de visserij: Wageningen **IMARES** Urmuider

Achterzijde registratieformulier Buitenzijde Haringvliet

Vissoort	SPC	Aantal	Lengtes	Opmerkingen
Pieterman (klein)	toz			
Pijstaartrog	jdj			
Pitvis	lyt			
Poon (grauw)	guu			
Poon (rood)	guu			
Puitaal	slp			
Rivierprik	30			
Schar	dab			
Schol	plc			
Schurftvis	msf			
Slakdolf	ssn			
Slijmvis (gewoon)	lghs			
Smelt	hlan			
Snotolf	lum			
Spierring	spg			
Sprot	spr			
Steenbol	bb			
Steur (Atlantische)	st			
Steurachtigen	stu			
Tarbot	tur			
Tong	sod			
Tongschar	lem			
Vorskwab	tpf			
Wijting	wng			
Zalm	39			
Zandspiering	san			
Zeebaars	bes			
Zeedonderpad	bur			
Zeeduivel	mon			
Zeeforel	zef			
Zeeaal (adder)	shp			
Zeeaal (groot)	gzn			
Zeeaal (klein)	kzn			
Zeeprik	31			
Chinese wólhandkrab	ers			
Blauwpootzwekkrab	ldsp			
Gewone zwekkrab	thol			
Noordzwekkrab	cre			
Strandkrab	crq			
Garnaal (gewone)	csh			
Steurgarnaal				Wageningen IMARES Urmuider

Bijlage 11 Registratieformulier monitoring grote rivieren op basis van fuikregistraties



fuiken monitoring

FUIK NR:	
-----------------	--

Naam		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	
atl. steur	
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.		

Soort	Aantal
veel voorkomende soorten	
Snoekbaars	21
Baars	22
Pos	23
Spiering	46
Blankvoorn	51
Brasem	53
Bot	file
Dried. Stekelbaars	3st
Chinese wolhandkrab	ers

zoetwater soorten	
Alver	63
Amerikaanse hondsvs	48
Beekforel	43
Beekprik	32
Bermpje	77
Bittervoorn	72
Blauwband	86
Blauwneus (Vimba)	85
Bronforel	44
Bruine Am. dwergmeerval	79
Coho zalm	40
Donaubrasem	dnb
Elrits	73
Gestippelde alver	74
Giebel	61
Goudvis	62
Graskarper	56
Grootkopkarper	58
Grote marene	37
Grote modderkruiper	75
Gup	82
Karper	55
Kesslers grondel	kng
Kleine marene	38
Kleine modderkruiper	76
Kolblei	54
Kopvoorn	67
Kroeskarper	60
Kwabaal	81
Marm grondel	pmr
Meerval	78
Pontische stroomgrondel	png
Regenboogforel	41
Rietvoorn	52
Rivierdonderpad	25
Riviergrondel	70
Roofblei	64
Serpeling	65
Sneep	68
Snoek	47
Steurachtigen	stu
Tiendoorrige stekelbaars	27
Vetje	71
Vlagzalm	45
Winde	66
Witvingrondel	rafb2
Zeelt	59
Zilverkarper	57
Zonnebaars	lej
Zwartbekgrondel	zbg
Zwarte Am. dwergmeerval	80

overig	

Soort	Aantal
zoutwater soorten	
Ansjovis	ans
Botervis	baf
Brakwatergrondel	qgo
Dikkopje	sgo
Dwergbolk	pod
Dwergtong	dwt
Geep	gar
Griet	bl
Grondel	gom
Harder (diklip)	mtr
Harder (dunlip)	mug
Harder, algemeen	mug
Haring	her
Harnasmannetje	hno
Hondshaal	svc
Horsmakreel	hom
Kabeljauw	cod
Koolvis (wit)	pol
Koolvis (zwart)	gok
Koornaarvis	sm
Lipvis	wra
Lipvis (gevlekte)	lber
Makreel	mac
Meun (3-dradige)	gsv
Meun (4-dradige)	4br
Meun (5-dradige)	5br
Mul	sm
Pieterman (groot)	gwe
Pieterman (klein)	koz
Pijlstaartrog	idp
Pitvis	ly
Poon (grauw)	gwe
Poon (rood)	guu
Puitaal	ep
Schar	dab
Schol	ple
Schurftvis	maf
Slakdolf	sm
Slijmvis (gewoon)	pho
Smelt	han
Snotolf	lum
Sprot	spr
Steenbolk	bib
Tarbot	tur
Tong	soi
Tongschar	lem
Vorskwab	tpf
Wijting	wig
Zandspiering	san
Zeebaars	bss
Zeedonderpad	bur
Zeeduivel	mon
Zeenaald (adder)	akp
Zeenaald (groot)	gzn
Zeenaald (klein)	kzn
Zwarte grondel	hgo

geleedpotigen	
Blaasjeskrab	bsan1
Blauwe zwemkrab	crb
Garnaal	cah
Gewone zwemkrab	hol
Noordzeekrab	crs
Strandkrab	org
Geknobb.Am.rivierkreeft	pca
Gevlekte Am.rivierkreeft	oim1
Rode Am.rivierkreeft	ovr
Steurgarnaal	-

(achterzijde)

Bijlage 12 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					keerwants/vleugel	maaswijdte keerwants	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															
	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 14 Tijdstippen van de Glasaaltrekken 2017

Spuisluis Rilland Bath			Katwijk		
<i>datum</i>	<i>tijd</i>		<i>datum</i>	<i>tijd</i>	
9-mrt	22.00		9-mrt	20:45	
17-mrt	21.00		10-mrt	21:00	
20-mrt	20.30		11-mrt	21:45	
23-mrt	22.00		12-mrt	22:15	
28-mrt	2.00		13-mrt	22:45	
31-mrt	5.00		15-mrt	23:00	
4-apr	20.45		24-mrt	20:30	
6-apr	21.00		25-mrt	21:15	
12-apr	21.00		26-mrt	22:45	
20-apr	22.00		28-mrt	23:00	
27-apr	22.00		29-mrt	23:00	
4-mei	21.45		30-mrt	23:00	
			31-mrt	23:00	
Bergse diepsluis Bath			7-apr		
<i>datum</i>	<i>tijd</i>		<i>datum</i>	<i>tijd</i>	
9-mrt	2300		8-apr	21:45	
17-mrt	2200		9-apr	22:30	
23-mrt	2100		10-apr	22:30	
28-mrt	1 uur		12-apr	22:30	
30-mrt	2130		23-apr	22:00	
4-apr	2100		24-apr	22:30	
6-apr	2230		25-apr	23:00	
12-apr	223		27-apr	23:00	
1-mei	2300		28-apr	23:00	
Den Oever			7-mei		
<i>datum</i>	<i>tijd</i>		<i>datum</i>	<i>tijd</i>	
1-mrt -31 mei	22:00-5:00 elk uur		8-mei	22:30	
Nieuwstatenzijl			9-mei		
<i>datum</i>	<i>tijd</i>		<i>datum</i>	<i>tijd</i>	
27-mrt	20:00		10-mei	23:00	
29-mrt	20:00		12-mei	23:00	
31-mrt	20:30		23-mei	22:15	
5-apr	20:30		24-mei	22:30	
6-apr	21:00		25-mei	23:00	
			Lauwersoog		
<i>datum</i>	<i>tijd</i>		<i>datum</i>	<i>tijd</i>	
19-apr	21:30		3-apr	22:10, 23:05	
20-apr	22:00		4-apr	00:10, 01:10	
21-apr	22:00		12-apr	18:30, 21:00, 22:00, 23:00	
7-mei	22:00		17-apr	21:00, 22:00, 23:00	
8-mei	22:00		27-apr	18.30:21.30:22.30, 23.30	
12-mei	22:30		1-mei	20:30, 21:00, 22:30, 23:30	
15-mei	22:30		12-mei	18:30, 21:30, 22:30, 23:30	
20-mei	23:00				
22-mei	23:00				
29-mei	23:00				
			Stellendam		
<i>datum</i>	<i>tijd</i>		<i>Datum</i>	<i>Tijd</i>	
			12-mrt	21:00	
			14-mrt	21:00	
			16-mrt	21:00	
			19-mrt	21:00	
			21-mrt	21:00	
			28-mrt	21:00	
			31-mrt	21:00	
			2-apr	21:00	
			4-apr	21:00	
			11-apr	21:00	
			13-apr	21:00	
			16-apr	21:00	
			18-apr	21:00	
			20-apr	21:00	
			23-apr	21:00	
			25-apr	21:00	
			27-apr	21:00	
			30-apr	21:00	
			2-mei	21:00	
			4-mei	21:00	
			7-mei	21:00	
			9-mei	21:00	
			14-mei	21:00	
			17-mei	21:00	
			21-mei	21:00	
			23-mei	21:00	
			28-mei	21:00	
Ijmuiden					
<i>datum</i>	<i>tijd</i>		<i>datum</i>	<i>tijd</i>	
14-mrt	21:20				
16-mrt	20:00				
21-mrt	20:10				
4-apr	21:25				
12-apr	21:50				
25-apr	22:00				
2-mei	22:00				
4-mei	22:00				
11-mei	22:30				
15-mei	22:40				
18-mei	22:30				

Bijlage 15 Registratieformulieren marktmonstering aal

Formulier marktmonstering 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)	Bloemkool +/-	Zwemblaas	
									↔	↕			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 09 00
E: marine-research@wur.nl
www.wur.nl/marine-research

Visitors address

- Ankerpark 27, 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 5, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden

Wageningen Marine Research is the Netherlands research institute established to provide the scientific support that is essential for developing policies and innovation in respect of the marine environment, fishery activities, aquaculture and the maritime sector.

Wageningen University & Research is specialised in the domain of healthy food and living environment.

The Wageningen Marine Research vision:

‘To explore the potential of marine nature to improve the quality of life.’

The Wageningen Marine Research mission

- To conduct research with the aim of acquiring knowledge and offering advice on the sustainable management and use of marine and coastal areas.
- Wageningen Marine Research is an independent, leading scientific research institute.

Wageningen Marine Research is part of the international knowledge organisation Wageningen UR (University & Research centre). Within Wageningen UR, nine specialised research institutes of Stichting Wageningen Research (a Foundation) have joined forces with Wageningen University to help answer the most important questions in the domain of healthy food and living environment.

