



---

# Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2019

## Deel II: Toegepaste methoden

Auteur(s): O.A. van Keeken, P.J.A. de Bruijn, A.B. Griffioen, E. van Os-Koomen & J.A.M. Wiegierinck

Wageningen University &  
Research rapport C047.20  
Deel II

---

# Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2019

Deel II: Toegepaste methoden

Auteur(s): O.A. van Keeken, P.J.A. de Bruijn, A.B. Griffioen, E. van Os-Koomen & J.A.M. Wiegerinck

Publicatiedatum: 20 mei 2020

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' (projectnummer WOT-05-001-006, WOT-05-001-007) en het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat in het kader van de Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL) (BM 20.08)

Wageningen Marine Research, IJmuiden, mei 2020

---

VERTROUWELIJK Nee

Wageningen Marine Research rapport C047/20

---

O.A. van Keeken, P.J.A. de Bruijn, A.B. Griffioen, E. van Os-Koomen & J.A.M. Wiegerinck 2020.  
Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2019; Deel II. Wageningen Marine Research  
Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research rapport C047/20.

Keywords: surveys, vistuigen, zoet, overgangswateren

Opdrachtgevers: Ministerie van LNV  
T.a.v.: Vincent van der Meij  
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 20.08

Dit rapport is gratis te downloaden via <https://doi.org/10.18174/522029>  
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

© Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research, instituut  
binnen de rechtspersoon Stichting  
Wageningen Research, hierbij  
vertegenwoordigd door Dr. M.C.Th.  
Scholten, Algemeen directeur

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

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

---

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>9</b>
1.1 Het programma	9
1.2 Wijzigingen ten opzichte van 2018	11
<b>2 Kennisvraag en wettelijke basis</b>	<b>12</b>
<b>3 Databeheer</b>	<b>13</b>
<b>4 Meren</b>	<b>14</b>
4.1 Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen	14
4.1.1 Vistuigen	14
4.1.2 Locaties	15
4.1.3 Bemonstering	16
4.1.4 Gegevensverzameling	17
4.1.5 Gegevensopwerking	18
4.2 Oevermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen	20
4.2.1 Vistuigen	20
4.2.2 Locaties	20
4.2.3 Bemonstering	23
4.2.4 Gegevensverzameling	23
4.2.5 Gegevensopwerking	23
4.3 Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met stand want	24
4.3.1 Visttuig	24
4.3.2 Locaties	25
4.3.3 Bemonstering	26
4.3.4 Gegevensverzameling	26
4.3.5 Gegevensopwerking	26
4.4 Diadrome-vismonitoring Kornwerderzand (Waddenzee) met fuiken	27
4.4.1 Vistuigen	27
4.4.2 Locaties	27
4.4.3 Bemonstering	28
4.4.4 Gegevensverzameling	29
4.4.5 Gegevensopwerking	29
4.5 Monitoring randmeren met actieve vistuigen	30
4.5.1 Vistuigen	31
4.5.2 Locaties	31
4.5.3 Bemonstering	32
4.5.4 Gegevensverzameling	32
4.5.5 Gegevensopslag	32
4.5.6 Gegevensopwerking	33
<b>5 Grote rivieren en overgangswateren</b>	<b>34</b>
5.1 Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen	34
5.1.1 Vistuigen	36
5.1.2 Locaties en monitoringsfrequentie	36
5.1.3 Bemonstering	41
5.1.4 Gegevensverzameling	42
5.1.5 Gegevensopwerking	42

5.2	Vangstregistratie aalvissers zoete rijkswateren	43
5.2.1	Vistuigen	43
5.2.2	Locaties	43
5.2.3	Bemonstering	46
5.2.4	Gegevensverzameling	46
5.2.5	Gegevensopwerking	47
5.3	Monitoring grote rivieren op basis van zalmsteek- registraties	47
5.3.1	Vistuig	47
5.3.2	Locaties	47
5.3.3	Bemonstering	48
5.3.4	Gegevensverzameling	49
5.3.5	Gegevensopwerking	49
5.4	Diadrome-vismonitoring zoete rijkswateren met fuiken	49
5.4.1	Vistuig	49
5.4.2	Locaties	50
5.4.3	Bemonstering	52
5.4.4	Gegevensverzameling	53
5.4.5	Gegevensopwerking	53
5.5	Monitoring Westerschelde met ankerkuil	54
5.5.1	Vistuigen	54
5.5.2	Locaties	55
5.5.3	Bemonstering	55
5.5.4	Gegevensverzameling	56
5.5.5	Gegevensopwerking	56
5.6	Monitoring Eems-estuarium met ankerkuil	57
5.6.1	Vistuigen	57
5.6.2	Locaties	57
5.6.3	Bemonstering	58
5.6.4	Gegevensverzameling	58
5.6.5	Gegevensopwerking	58
5.7	Monitoring overgangswateren met boomkor	59
5.7.1	Vistuigen	59
5.7.2	Locaties	59
5.7.3	Bemonstering	61
5.7.4	Gegevensverzameling	61
5.7.5	Gegevensopwerking	61
<b>6</b>	<b>Overige dataverzameling</b>	<b>62</b>
6.1	Glasaalmonitoring op intreklocaties	62
6.1.1	Vistuigen	62
6.1.2	Locaties	62
6.1.3	Bemonstering	62
6.1.4	Gegevensverzameling	64
6.1.5	Gegevensopslag	64
6.1.6	Gegevensopwerking	64
6.2	Aanlandingsgegevens	64
6.2.1	Landelijke registratie aalvangst ministerie van LNV	64
6.2.2	Productschap Vis (1966-2012)	64
6.2.3	PO IJsselmeer (2000-heden)	65
6.2.4	Vangstgegevens aal	65
<b>7</b>	<b>Kwaliteitsborging</b>	<b>67</b>
	<b>Literatuur</b>	<b>68</b>
	<b>Verantwoording</b>	<b>70</b>

---

<b>Bijlage 1</b>	<b>Overzicht monitoring per waterlichaam</b>	<b>71</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Maand(en) waarin de openwatervismonitoring IJsselmeer en Markermeer is uitgevoerd</b>	<b>72</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Omrekeningsfactoren voor de grote kuil naar de verhoogde boomkor, voor de actieve monitoring van het open water van het IJsselmeer en Markermeer</b>	<b>73</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Soorten per monitoring, die op de mm worden gemeten</b>	<b>88</b>
<b>Bijlage 5</b>	<b>Berekening biomassa op basis van lengteverdeling</b>	<b>89</b>
<b>Bijlage 6</b>	<b>Registratieformulier diadrome vis Waddenzee</b>	<b>90</b>
<b>Bijlage 7</b>	<b>Registratieformulier diadrome vis Waddenzee voor lengtemetingen fint</b>	<b>91</b>
<b>Bijlage 8</b>	<b>Registratieformulieren vismonitoring op basis van vangstregistraties aalvissers</b>	<b>92</b>
<b>Bijlage 9</b>	<b>Registratieformulier monitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties</b>	<b>94</b>
<b>Bijlage 10</b>	<b>Registratieformulier monitoring grote rivieren op basis van fuikregistraties</b>	<b>95</b>
<b>Bijlage 11</b>	<b>Specificaties fuikenmonitoring rivieren</b>	<b>97</b>
<b>Bijlage 12</b>	<b>Registratieformulier glasaalmonitoring</b>	<b>98</b>
<b>Bijlage 13</b>	<b>Tijdstippen van de glasaaltrekken 2019</b>	<b>99</b>
<b>Bijlage 14</b>	<b>Registratieformulieren marktmonstering aal</b>	<b>100</b>



---

# Samenvatting

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

Ontsluiting van vismonitoringsgegevens gebeurt op drie manieren. Het voorliggende rapport (Deel II) is een achtergronddocument waarin de gebruikte monitoringsmethodieken in de verschillende vismonitoringen in de zoete rijkswateren en overgangswateren t/m 2019 worden vastgelegd. In het rapport 'Toestand en trends' (Deel I) worden de resultaten geïnterpreteerd (trends en duiding). Daarnaast worden de monitoringsdata via een [dataportaal](#)<sup>1</sup> ontsloten (voorheen rapportage Deel III).

Wijzigingen die in 2019 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.

---

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





---

# 1 Inleiding

## 1.1 Het programma

Wageningen Marine Research (WMR) voert diverse vismonitoringprogramma's uit voor het ministerie van LNV en voor RWS. Doel van deze programma's is 1) om een inschatting te krijgen van de biologische toestand van de rijkswateren en trends daarin op grond van de Europese richtlijnen Kaderrichtlijn Water (KRW) en Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR; Natura 2000) en 2) het beantwoorden van beleidsvragen die daaruit voortvloeien. Mede op basis van deze monitoringen (bijlage 1) kan worden beoordeeld of de ontwikkeling van habitatrichtlijnsoorten in lijn is met de landelijke instandhoudingsdoelstellingen en specifieke gebiedsdoelen.

Sinds 2013 vindt ontsluiting van de resultaten van de monitoringprogramma's jaarlijks in één rapportage plaats. Dit document, Deel II van het rapport 'Vismonitoring zoete rijkswateren en overgangswateren tot en met 2019' bevat de uitgevoerde methodieken van de verschillende vismonitoringsprogramma's. Rapportage Deel I beschrijft de toestand en trends. Tot 2016 werden de data in rapportvorm uitgebracht (Deel III). Vanaf 2018 zijn data online beschikbaar via een [dataportaal](#)<sup>2</sup> van WMR.

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

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 methodebeschrijvingen van de ankerkuilmonitoringen in de Westerschelde en de Eems-Dollard zijn ook terug te vinden in losstaande rapporten (de Boois & Couperus, 2018; Schulze *et al.*, 2018). De methodebeschrijving van de *Demersal Young Fish Survey* in de overgangswateren is beschikbaar via het Nederlandse werkplan voor de Europese dataverzamelingsverordening ([DCF](#)<sup>3</sup>).

---

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

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

**Tabel 1.1** De vismonitoringsprogramma's in de zoete rijkswateren en de overgangswateren.

Programma	Omschrijving	Vanaf	Type tuig	Opdrachtgever	
<b>IJsselmeer en Markermeer</b>					
1	Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen	Sinds 1989 gestandaardiseerd. Verhoogde boomkor sinds 2013.	1966	Actief	WOT-LNV
2	Oevermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen	Elektroschepnet en zegen.	2007	Actief	WOT-LNV
3	Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met kieuwnetten	Kieuwnetten (staand want) met diverse maaswijdtes.	2014	Passief	LNV
4	Diadrome vismonitoring Kornwerderzand (Waddenzee) met fuiken	Fuiken	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
<b>Grote rivieren en Delta</b>					
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
	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	2008	Passief	MWTL-RWS
10	Monitoring Eems-estuarium met ankerkuil	Bemonstering met ankerkuil	2007	Passief	MWTL-RWS
<b>Alle gebieden</b>					
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

---

## 1.2 Wijzigingen ten opzichte van 2018

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

Op de volgende punten is in 2019 van het programmaplan afgeweken:

- In het voorjaar 2019 zijn twee locaties weer opgenomen in de diadrome-vismonitoring zoete rijkswateren welke eerder vanwege vermeende overtredingen van de visserijwet niet meer bemonsterd werden. Het betreft de Maas bij Belfeld (ontbonden in het voorjaar 2017) en het Haringvliet (ontbonden in het voorjaar 2018).
- De diadrome-vismonitoring zoete rijkswateren kon op de IJssel (locatie wordt driejaarlijks bemonsterd) in het najaar van 2018 niet plaatsvinden wegens de lage waterstand. De monitoring is alsnog uitgevoerd in het najaar van 2019.
- De passieve vismonitoring met fuiken in het Haringvliet heeft in 2019 niet plaats kunnen vinden omdat de fuiklocaties niet gebruikt konden worden door veranderde wetgeving. Het vissersbezoek heeft om deze reden ook niet plaatsgevonden. De mogelijkheden tot voortzetting van de vangstregistratie op deze locaties moet verder worden onderzocht.
- Het bezoek bij de visser op het Veerse Meer voor de passieve vismonitoring met fuiken heeft in 2019 niet plaatsgevonden wegens weersomstandigheden en ziekte bij de beroepsvisser. Het bezoek is voor januari 2020 gepland.

---

## 2 Kennisvraag en wettelijke basis

Het doel van de vismonitoringprogramma's is het monitoren van de biologische toestand van de rijkswateren en trends daarin op grond van de Europese richtlijnen zoals de KRW<sup>4</sup> en de VHR<sup>5</sup> en het beantwoorden van beleidsvragen die daaruit voortvloeien. Gegevens van de monitoringen worden gebruikt om de scores van de KRW te berekenen. Deze scores geven de (ecologische) kwaliteit van het water aan, bepaald volgens KRW-beleid (STOWA 2018). Daarnaast zijn er bilaterale afspraken tussen Duitsland en Nederland over de monitoring in het Eems-estuarium en tussen België en Nederland over de Westerschelde. Het wettelijke kader voor de monitoring van de Eems Dollard is *The Trilateral Monitoring and Assessment Programme (TMAP)* en voor het Schelde-estuarium (MONEOS) het Verdrag tussen het Koninkrijk der Nederlanden en het Vlaams Gewest betreffende de uitvoering van de ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium (kort: Scheldeverdrag).

Sinds 2007 wordt in de Eems jaarlijks alternerend tussen Nederland en Duitsland bemonsterd met een ankerkuil. In april 2011 is in de *Unterarbeitsgruppe Fisch Ems-Dollart* tussen RWS en de *Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)* afgesproken dat Nederland en Duitsland de vismonitoring in de Eems-Dollard alternerend blijven uitvoeren. Net als in de even jaren wordt de monitoring in de oneven jaren uitgevoerd door BioConsult, maar dan in opdracht van WMR, als onderdeel van de voorliggende vismonitoring door WMR. De monitoringsresultaten van alle jaren worden meegenomen in de monitoringsrapportage (deel I).

Om zowel trekvissen als standvissen goed te kunnen vangen, wordt gebruik gemaakt van twee type vistuigen, te weten actieve vistuigen en passieve vistuigen. Actieve vistuigen zijn vooral geschikt voor vissoorten die niet migreren, zoals schubvissoorten, doordat deze tuigen actief door het water gehaald worden en de vis als het ware in het net geschept wordt. Passieve tuigen zijn vooral geschikt voor de vangst van trekvissen, omdat deze vistuigen vissen vangen die zelf het vistuig inzwemmen. Trekvissen, bv. aal, zalm, fint, rivier- en zeeperk worden tijdens de trek gevangen.

In alle monitoringsprogramma's worden alle aangetroffen soorten geregistreerd, ook de exoten, krab- en kreeftachtigen.

Deel II van het rapport Vismonitoring zoete rijkswateren en overgangswateren tot en met 2019 is een registratie van de methodieken van de verschillende monitoringsprogramma's die lopen in 2019, met nadruk op de aanpassingen en afwijkingen in het laatste monitoringsjaar ten opzichte van het programmaplan en voorgaande jaren.

---

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

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

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

---

## 3 Databeheer

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

Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole met aanvullende controle op programma-specifieke variabelen wordt de informatie toegevoegd aan de database FRISBE van WMR. 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 WMR vallen en waarbij hetzij door personeel van WMR zelf, hetzij door ingehuurde bedrijven (beroepsvissers of adviesbureaus), gegevens worden verzameld. Vanuit FRISBE worden berekeningen uitgevoerd op de gegevens met speciaal daarvoor ontwikkelde SAS-codes (SAS, 2011). De berekening van lengte naar biomassa gebeurt in deze codes op basis van lengteverdeling (bijlage 5).

Vanaf 2018 zijn data online beschikbaar via een [dataportaal](#)<sup>6</sup> van WMR.

WMR werkt conform het WUR-databeleid.

---

<sup>6</sup> <https://wmropendata.wur.nl/site/zoetwatervis/>

---

## 4 Meren

### 4.1 Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen

Sinds 1966 worden de systematische bemonsteringen van de visstand van het IJsselmeer en Markermeer (gescheiden meren sinds 1975) uitgevoerd. Dit monitoringsprogramma levert een indicatie voor toe- of afname van commercieel benutte vissoorten (momenteel aal, baars, blankvoorn, brasem, 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  $\pm 250$  V (15 A) aangelegd, met een periode van 50 Hz.

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



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

#### 4.1.2 Locaties

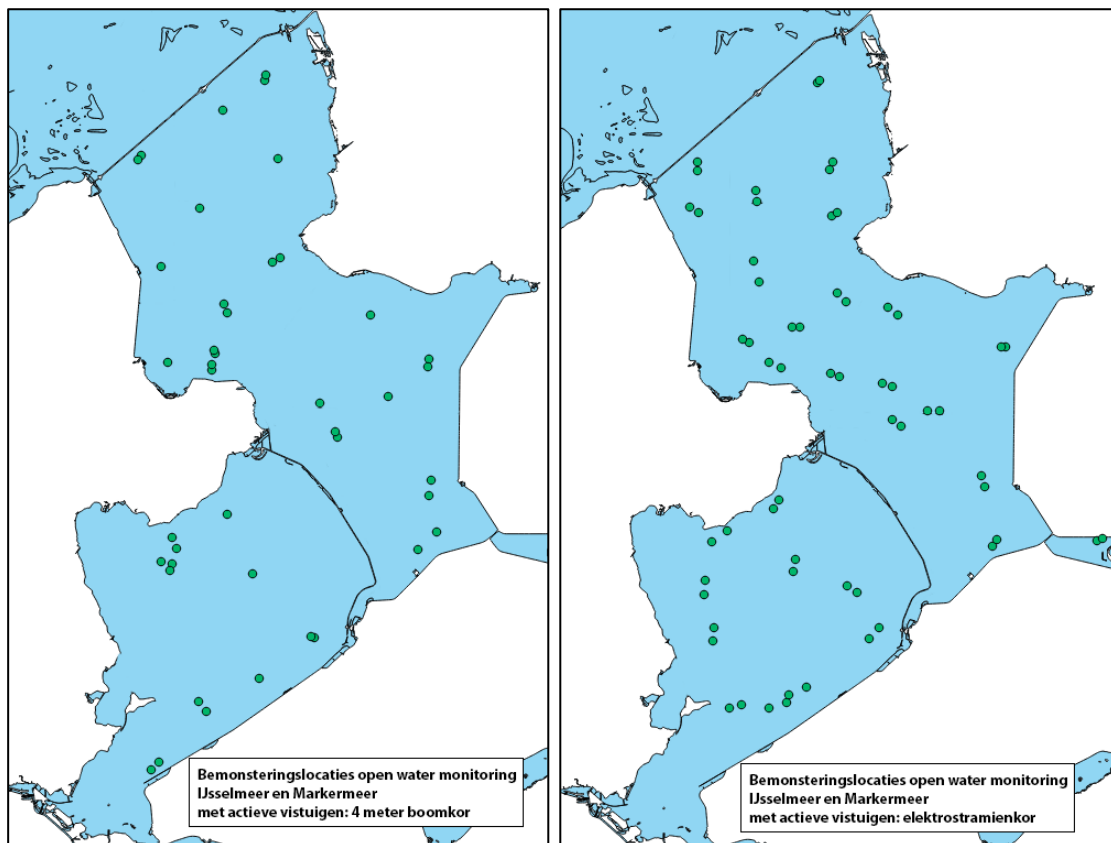
De vistuigen en de stations zijn zo gekozen dat een beeld van de rekrutering van de schubvis in het IJsselmeer en Markermeer verkregen wordt.

Ondanks dat reeds sinds 1966 het visbestand in het open water van het IJsselmeer en Markermeer jaarlijks door een onderzoeksschip wordt bevestigd, zijn de meetstations (ligging en aantal) pas in 1989 gestandaardiseerd. Door de jaren heen verschilt het aantal daadwerkelijk bemonsterde stations omdat door weersomstandigheden, aanwezigheid van ander vistuig of door activiteiten zoals zandwinning niet altijd overal gevist kon worden. De in 2019 bemonsterde locaties in IJsselmeer en Markermeer staan in figuur 4.2.

Een van de locaties voor de elektrostramienkorbemonstering ligt in het Ketelmeer. Dit heeft geen gevolgen voor de berekening van de scores in het kader van de KRW-beoordeling, een van de doelen van dit monitoringsprogramma. De elektrostramienkordata worden namelijk niet meegenomen bij deze berekeningen, enkel de 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 elektrovisserijbemonsteringen nauwelijks uitvoerbaar zijn. Op het hele IJsselmeer en Markermeer gaat het om een zeer beperkt oppervlak dat niet bevestigd wordt. Op deze locaties zit ten tijde van de bemonsteringen (najaar) niet veel vis, omdat dan de meeste vis in dieper water voorkomt (de Leeuw, 2000). Daarentegen is bekend dat op dergelijke ondieptes scholen brasem en houting voorkomen. De laatste jaren wordt hierover meer kennis verzameld met behulp van logboekregistraties van onder meer zegenvissers. Hoewel de meest ondiepe zones en diepe zandwinputten om technische redenen niet worden bemonsterd, worden alle overige dieptezones wel bemonsterd, zij het dat de diepteverdeling opzettelijk enigszins scheef is naar diepere delen waar de meeste vis in voorkomt (zoals beargumenteerd in de Leeuw, 2000).





**Figuur 4.2** Bemonsteringslocaties openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer 2019 met actieve vistuigen: de verhoogde 4-meter-boomkor (links) en elektrostramienkor (rechts) op IJsselmeer en Markermeer.

#### 4.1.3 Bemonstering

Vanaf 1966 tot en met 2001 werd de bemonstering meerdere keren per jaar uitgevoerd: in mei, augustus en oktober/november. Sinds 2002 vindt de monitoring nog slechts eenmaal per jaar plaats, in oktober/november. In bijlage 2 is een tabel opgenomen met de maanden die zijn bemonsterd tussen 1966 en 2019.

Vanaf 1989 tot en met 2012 werd de bemonstering met de grote kuil (hierna kuil genoemd) uitgevoerd. Met ingang van 2013 wordt met behulp van een 4-meter-boomkor bemonsterd (figuur 4.2). In 2019 zijn er 14 trekken met de boomkor in het Markermeer en 28 in het IJsselmeer uitgevoerd. Daarnaast zijn er met een elektrostramienkor 20 stations in duplo (dubbel) op het IJsselmeer en 10 stations in duplo op het Markermeer bemonsterd (figuur 4.2).

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

In 2019 is er in het kader van een samenwerkingsproject van Stichting Transitie IJsselmeer (STIJ) en WMR "Op weg naar een duurzame visserij op het IJsselmeer-Markermeer; gezamenlijke bestandsopnamen als stap naar breed gedragen vangstadvisen" voor het tweede jaar op rij een vergelijkend onderzoek uitgevoerd tussen de gebruikelijke bemonsteringsmethode met de verhoogde boomkor en een alternatieve bemonsteringsmethode met een A-toomkuil (van der Sluis *et al.*, 2019) en stortkuil.

Daarnaast is in 2019 vergelijkend gevist met de boomkor en de grote kuil om eventuele verschillen in vangstefficiëntie tussen beide vistuigen te kunnen bepalen. Dit geschiedt in het kader van de jaarlijkse visstandbemonstering als onderdeel van de WOT voor het IJsselmeer en Markermeer in opdracht van

het ministerie van LNV. De vergelijking wordt voortgezet in 2020; de analyse van de gegevens vindt plaats in 2021.

#### 4.1.4 Gegevensverzameling

Per station worden automatisch trekduur, begin- en eindpositie, de afgelegde afstand en bemonsteringsdiepte geregistreerd en handmatig doorzicht (Secchischijf) en watertemperatuur bepaald. Deze data worden veelvuldig gebruikt bij verdere analyses. Van de vangsten met de elektrostramienkor, die in duplo worden uitgevoerd, worden deze gegevens slechts voor één van de twee stations bepaald. De abiotische data zijn beschikbaar via FRISBE. Omdat het dataportaal enkel geaggregeerde gegevens presenteert, zijn de abiotische data niet beschikbaar via het dataportaal. 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 worden uitgevoerd, wordt van de eerste trek de volledige vangst doorgemeten. Van de tweede trek wordt alleen de aal gemeten. Ook worden zeldzame soorten die weinig in de vangst voorkomen gemeten. 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. Van sommige 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 openwatermonitoring in IJsselmeer en Markermeer. Foto's M.T. van der Sluis

Naast het doormeten van de vangst worden van een aantal exemplaren per soort per lengteklasse (tabel 4.1) voor baars, blankvoorn, bot, brasem, snoekbaars, pos en spiering biologische gegevens verzameld: individuele lengte, gewicht, geslacht, rijpheidsstadium en materialen ten behoeve van leeftijdsbepaling. Van snoekbaars, brasem, blankvoorn en pos worden schubben afgelezen, bij baars de vinstralen. De schubben van baars worden niet afgelezen maar dienen als achtervang en mogelijk referentiemateriaal. Van bot worden otolieten verzameld voor de leeftijdsbepaling; deze worden (nog) niet afgelezen, maar wel bewaard. Van spiering worden alleen lengte, gewicht, geslacht en rijpheid bepaald.

In het IJsselmeer en Markermeer worden van aal, indien gevangen, de otolieten op het lab gesneden en bewaard. De otolieten worden niet door WMR zelf afgelezen, omdat dit speciale expertise vereist. De otolieten worden daarvoor opgespaard en eens in de zoveel tijd (onregelmatige tussenposen) naar Zweden (*Department of Aquatic Resources, Swedish University of Agricultural Sciences; SLU*) opgestuurd voor verdere analyse.

**Tabel 4.1** Protocol aantallen vissen per lengteklasse per soort, die worden verzameld ten behoeve van snijmonsters voor leeftijdsbepaling.

	<b>baars</b>	<b>snoekbaars</b>	<b>blankvoorn</b>	<b>brasem</b>	<b>bot</b>
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
	<b>spiering</b>	<b>pos</b>	<b>aal</b>		
5 per cm vanaf 5 cm	x	x			
3 per cm vanaf 10 cm			X		

#### 4.1.5 Gegevensopwerking

##### *Berekening gemiddelde aantallen en biomassa*

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

##### *Gegevens voor 1989*

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

##### *Omrekeningsfactoren voor grote kuil naar verhoogde 4-meter-boomkor*

Voordat de grote kuil vervangen werd in 2013, zijn in 2012 34 vergelijkende trekken met de grote kuil en de verhoogde 4-meter-boomkor uitgevoerd met als doel om vast te stellen of overgestapt kon worden en welke correcties moeten worden toegepast voor een doorlopende tijdreeks. De opzet van dit experiment was gericht op de vier meest voorkomende soorten (spiering, baars, snoekbaars en pos). Op basis van de 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 omrekenfactor 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 3).

Voor soorten anders dan de vier meest voorkomende soorten kan door middel van een omrekeningsfactor de tijdserie van de grote kuil worden omgezet. Echter, als een soort in minder dan 10% van de vergelijkende trekken is aangetroffen, is de relatie niet geschat. Omdat het beperkt voorkomen van deze soorten in de vangsten zwaarder weegt dan de mogelijke selectiviteit van het vistuig, is voor deze soorten geen eventuele omrekeningsfactor bepaald. De meerderheid van de omrekenfactoren is met grote onzekerheid omgeven. Bij trendstudies kunnen daarom alleen met grote zorgvuldigheid de periodes voor en na 2013 met elkaar vergeleken worden. De meetgegevens op het dataportaal zijn niet gecorrigeerd voor bovenstaande omrekenfactoren.

---

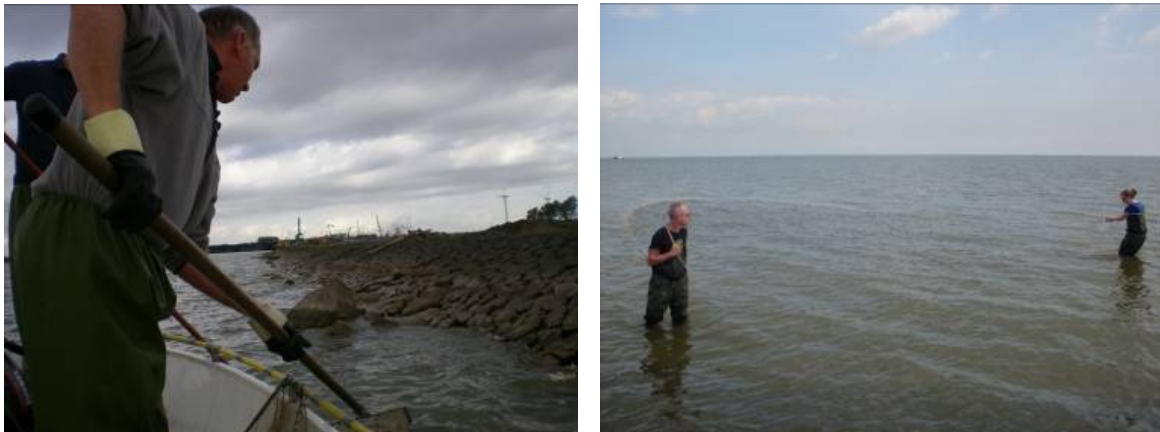
## 4.2 Oevermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen

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

### 4.2.1 Vistuigen

Voor de oevermonitoring wordt waar mogelijk een elektroschepnet ingezet om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de richtlijnen vanuit de KRW. Ondiepe oevers kunnen met dit vistuig vanuit een kleine boot efficiënt worden bevestigd (figuur 4.4). Obstakels als grote stenen, welke veelvuldig voorkomen in het IJsselmeer en het Markermeer, vormen voor dit vistuig geen belemmering. Andere vistuigen lopen daarin vast en zijn daarom weinig bruikbaar in oeverzones. Bij ondiepe vlak verlopende zandige oevers kan de boot niet dicht genoeg bij de kant komen om daar met een elektroschepnet representatief te monitoren. Op deze 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 m. De maaswijdte is 18 mm gestrekte maas, met een kuil van 10 mm.



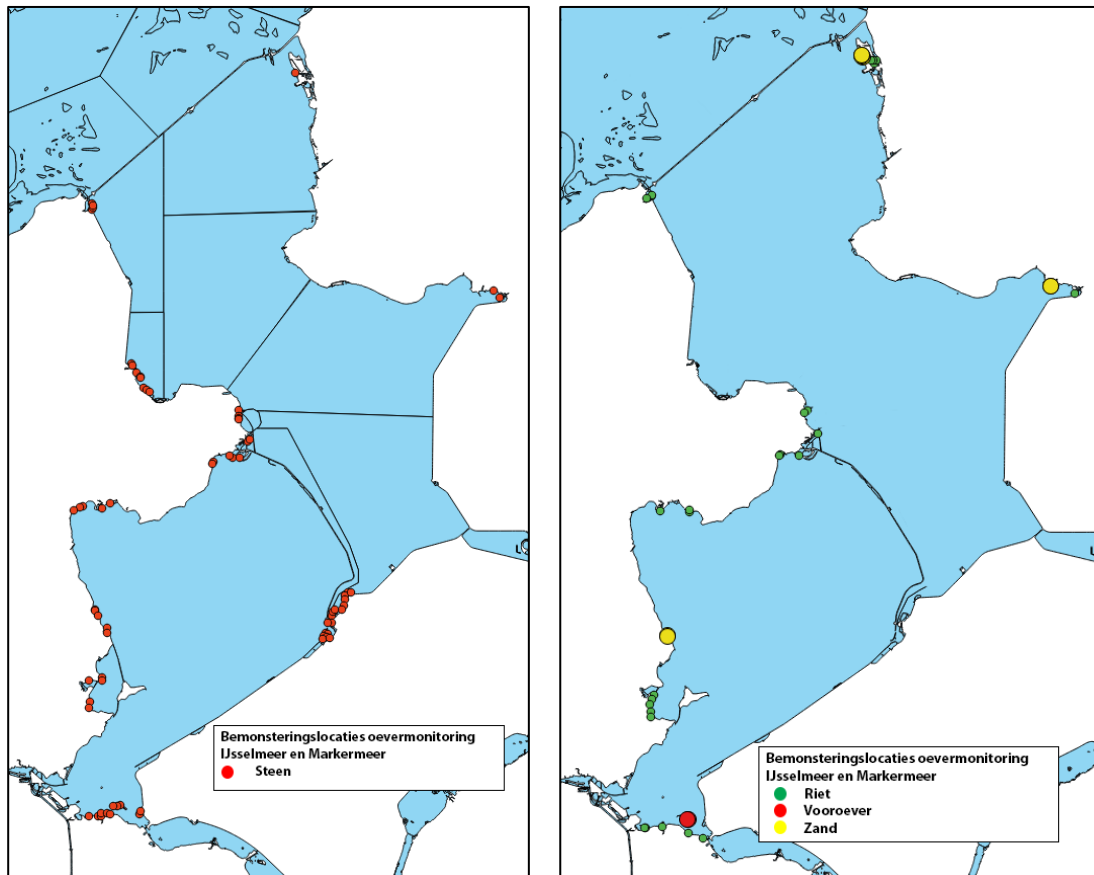
**Figuur 4.4** Vistuigen in de oevermonitoring: elektroschepnet (links) en zegen (rechts).  
Foto's: O. van Keeken.

### 4.2.2 Locaties

Op zowel het Markermeer als het IJsselmeer wordt een aantal vaste locaties bevestigd (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 vier 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 habitattype door de jaren heen terug te vinden.



**Figuur 4.5** Bemonsterde locaties in 2019 van de oevermonitoring IJsselmeer en Markermeer met het elektroschepnet (stenen, riet en vooroever) of de zegen (zand).

**Tabel 4.2** Aantal trekken per tuig per meer per habitat in de oevermonitoring IJsselmeer en Markermeer;

\* in 2013 is een aantal vergelijkende trekken uitgevoerd.

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

jaar	Habitat	IJsselmeer		Markermeer	
		schepnet	zegen	schepnet	zegen
2007	Oevers met riet	12		20	
	Oevers met stenen	18		28	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		10		4
<b>2007 totaal</b>		<b>30</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>4</b>
2008	Oevers met riet	14		20	
	Oevers met stenen	16		22	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		14		4
<b>2008 totaal</b>		<b>30</b>	<b>14</b>	<b>44</b>	<b>4</b>
2009	Oevers met riet	14		20	
	Oevers met stenen	19		28	
	Oevers met vooroever			1	
	Zandoevers		13		4
<b>2009 totaal</b>		<b>33</b>	<b>13</b>	<b>51</b>	<b>4</b>
2010	Oevers met riet	15		20	
	Oevers met stenen	19		25	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		11		3
<b>2010 totaal</b>		<b>34</b>	<b>11</b>	<b>47</b>	<b>3</b>
2011	Oevers met riet	15		17	
	Oevers met stenen	19		25	
	Oevers met vooroever			0	
	Zandoevers		8		2
<b>2011 totaal</b>		<b>34</b>	<b>8</b>	<b>42</b>	<b>2</b>
2012	Oevers met riet	14		18	
	Oevers met stenen	14		28	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		6		2
<b>2012 totaal</b>		<b>28</b>	<b>6</b>	<b>48</b>	<b>2</b>
2013	Oevers met riet	14		19	
	Oevers met stenen	23		29	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		6		3
<b>2013 totaal</b>		<b>37*</b>	<b>6</b>	<b>50</b>	<b>3</b>
2014	Oevers met riet	12		14	
	Oevers met stenen	20		33	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		6		2
<b>2014 totaal</b>		<b>32</b>	<b>6</b>	<b>49</b>	<b>2</b>
2015	Oevers met riet	17		17	
	Oevers met stenen	25**		44**	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		6		2
<b>2015 totaal</b>		<b>42</b>	<b>6</b>	<b>63</b>	<b>2</b>
2016	Oevers met riet	14		17	
	Oevers met stenen	27**		43**	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		4		2
<b>2016 totaal</b>		<b>41</b>	<b>4</b>	<b>62</b>	<b>2</b>
2017	Oevers met riet	15		20	
	Oevers met stenen	32		39	
	Oevers met vooroever				
	Zandoevers		6		2
<b>2017 totaal</b>		<b>47</b>	<b>6</b>	<b>59</b>	<b>2</b>
2018	Oevers met riet	14		23	
	Oevers met stenen	27		37	
	Oevers met vooroever				2
	Zandoevers		6		2
<b>2018 totaal</b>		<b>41</b>	<b>6</b>	<b>60</b>	<b>4</b>

**Tabel 4.2 vervolg.**

jaar	habitat	IJsselmeer		Markermeer	
		schepnet	zegen	schepnet	zegen
2019	Oevers met riet	13		17	
	Oevers met stenen	30		39	
	Oevers met vooroever			2	
	Zandoevers		6		2
2019 totaal		43	6	58	2

### 4.2.3 Bemonstering

De bemonstering vindt jaarlijks plaats van midden augustus tot midden september. Bij de elektrovisserijbemonstering wordt met een kleine boot langs de oever gevaren. Het elektroschepnet wordt voor de boot te water gebracht en de aangetrokken vis verzamelt zich rond het schepnet.

Een trek duurt 10 minuten. Het elektroschepnet wordt zoveel mogelijk over het gehele traject in het water gehouden (*continuous sampling*). Tijdens deze trek wordt één habitattypetegelijk bemonsterd. Wanneer het habitat te klein is om 10 minuten te vissen wordt de trekduur ingekort.

Op ondiepe zandige oevers zonder obstakels wordt met een zegen gevist (zie ook 4.2.1). De trekduur staat niet vast.

### 4.2.4 Gegevensverzameling

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 worden de trekduur en afgelegde afstand geregistreerd. Daarnaast worden begin- en eindposities geregistreerd (o.a. voor het berekenen van de bemonsterde oeverlengte bij het elektroschepnet) 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. Van sommige soorten welke niet groter worden dan 21 cm worden individuen kleiner dan 15 cm op de mm nauwkeurig gemeten (bijlage 4). De kleinere vissoorten in deze monitoring 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-gewichtsrelaties zoals beschreven in bijlage 5. Voor de bemonstering met elektroschepnet worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand gestandaardiseerd naar vangsten per kilometer oeverlengte, die van de zegenvisserij naar aantallen per hectare op basis van de breedte van het net tijdens het vissen en de afgelegde afstand.

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/1000m oever voor elektroschepnet en aantal/ha voor zegen) per soort per jaar per habitat per KRW waterlichaam (meer) en een biomassa (kg/1000m oever of kg/ha) per soort per jaar per habitat per KWR-waterlichaam (meer) op.



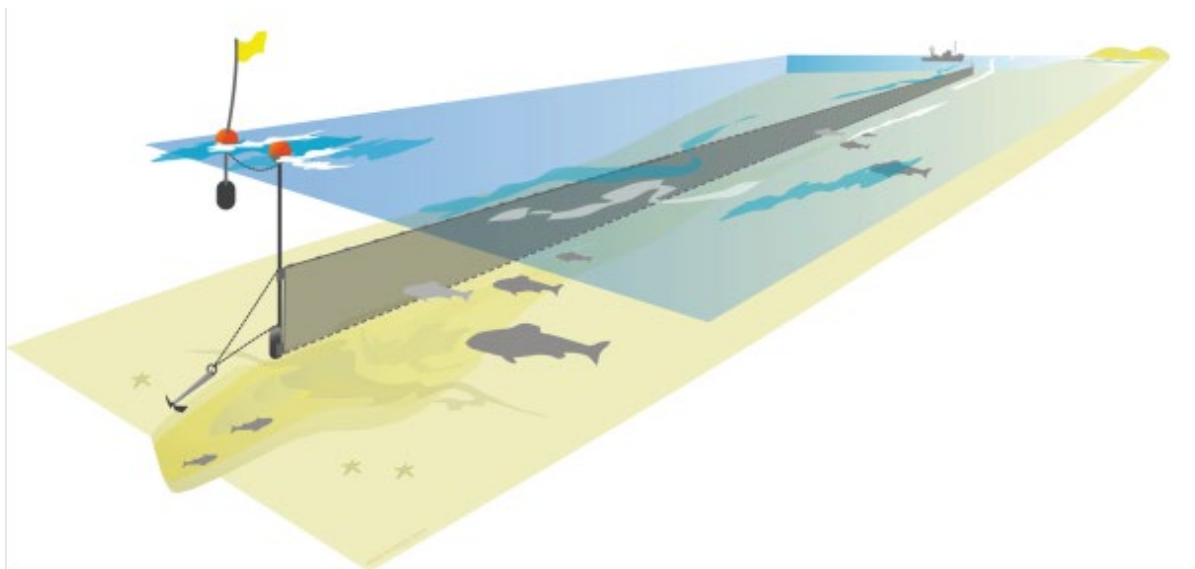
## 4.3 Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met stand want

De doelstelling van deze monitoring is een beter beeld te krijgen van de populatieopbouw van de visbestanden. De monitoring van vis in het open water met de actieve vistuigen verhoogde boomkor en elektrostramienkor lijkt met name selectief voor kleinere vissen te zijn. Met staand-wantnetten met verschillende maaswijdtes wordt een breed scala aan vislengtes bemonsterd. In 2012 en 2013 werd hiervoor een pilotmonitoring uitgevoerd (van Keeken *et al.* 2013, 2014). Sinds 2014 maakt deze bemonstering deel uit van het Beleidsondersteunend onderzoek (BO)-programma van het ministerie van LNV. In 2020 verschijnt een rapport waarin de stand-wantmonitoring geëvalueerd wordt (Volwater *et al.*, 2020, in prep).

### 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 Wet Natuurbescherming. Tijdens deze monitoring wordt *zonder* ladders aan de netten gevist. Staan-wantnetten kunnen worden voorzien van ladders<sup>7</sup> 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 2019 is gevist met een maximum van acht sets van netten. Elk net bestaat uit 17 panelen; één Noorden net, bestaande uit 12 smalle panelen met kleine maaswijdte en vijf 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 m lang en 1,5 m hoog met een range aan maaswijdtes van 10-110 mm; zie tabel 4.3. De vijf brede panelen zijn 100 m lang en 1,9 m hoog 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.



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

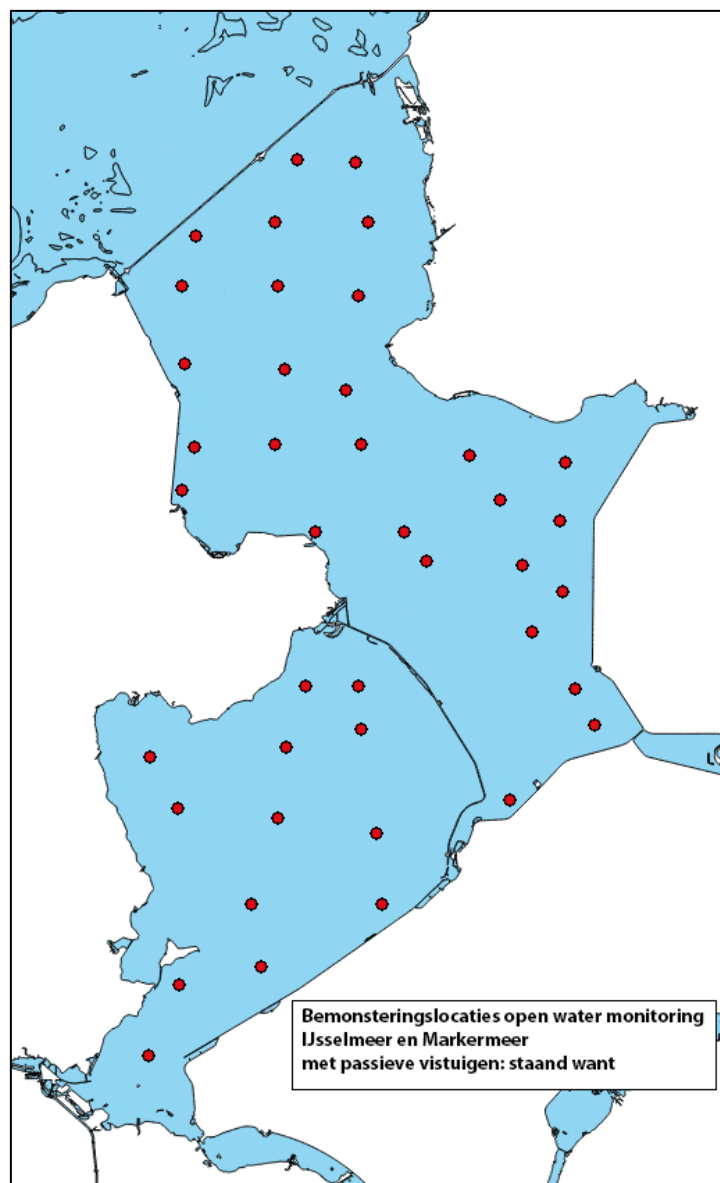
<sup>7</sup> Ladders zijn lijnen die bevestigd zitten aan de boven- en onderpees van het net en die korter zijn dan de hoogte van het net.

**Tabel 4.3.** Samenstelling van het Noorden-survey-net. Het gehele net is 30 m 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 2012 en 2013 zijn bij de verkennende pilot de vislocaties bepaald door de beroepsvissers en deze locaties waren mede afhankelijk van de locaties waar de beroepsvisser zijn eigen netten had uitgezet (Van Keeken *et al.*, 2013, 2014). In 2014 waren de locaties van de monitoring met kieuwnetten nog gelijk aan locaties van de openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met verhoogde kor (van der Sluis *et al.*, 2014). 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 IJsselmeer 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. Enkele van de willekeurig bepaalde locaties kunnen verplaatst worden naar een nabije locatie wanneer de oorspronkelijk geplande positie in een vaarweg of windpark ligt of vanwege een te geringe waterdiepte onbevisbaar is.



**Figuur 4.7** Bemonsterde locaties in 2019 van de staand-wantmonitoring in IJsselmeer en Markermeer.

---

### 4.3.3 Bemonstering

De bemonstering vindt plaats in oktober en sluit daarmee aan bij de openwatermonitoring op het IJsselmeer en Markermeer (oktober/november). Daarnaast voldoet de timing aan het advies van de Europese Commissie voor standaardisatie 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 wordt uitgevoerd door een beroepsvisser. De verwerking van de vangsten wordt door een opstapper van WMR samen met de opvarenden van het visserijbedrijf uitgevoerd.

De netten worden tussen 14:00-18:00 uur uitgezet en de volgende dag tussen 7:00-12:00 uur gehaald, met een gemiddelde sta-duur van 17,5 uur. Het streven is om voor alle netten een gelijke sta-duur aan te houden.

### 4.3.4 Gegevensverzameling

De gegevens van één paneel in een net worden beschouwd als een trek. De vissen worden per paneel (met één maaswijdte) uit de mazen gehaald. Bij de grote mazen worden de grotere vissen direct gemeten (op de cm naar beneden afgerond). Bij het Noordenpaneel worden 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. Van sommige 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 (*subsampling*) opgemeten worden, met een minimum van 25 vissen, zoals beschreven in paragraaf 4.2.4.

### 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; Volwater, 2020, in prep). 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, 2019) staan deze berekening en overige analyses ten behoeve van de opwerking beschreven. Op het dataportaal worden gegevens gepresenteerd als gemiddelde vangst per net (alle 17 panelen) per nacht per KRW-waterlichaam.

---

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

Deze monitoring kan daarnaast gebruikt worden 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

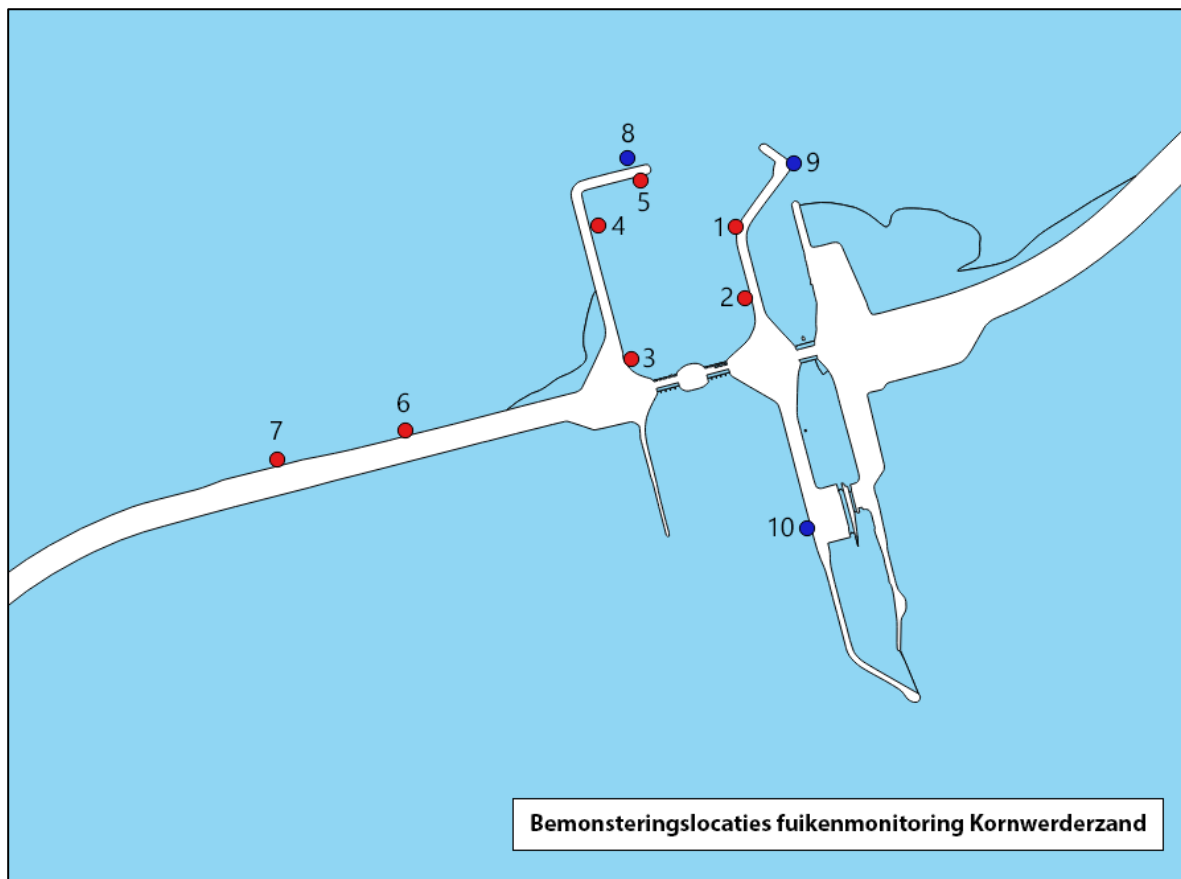


Voor de monitoring worden staande fuiken gebruikt. De gebruikte fuiken hebben een gestrekte maas van 20 tot 32 mm. De fuiken hebben geen ringen zoals in de fuiken die worden toegepast op het IJsselmeer. Vanaf de najaarsmonitoring in 2001 wordt in de spuikom met vijf fuiken zonder keerwant gevist. De twee fuiken ten westen van de spuikom zijn wel van een keerwant voorzien: in de eerste inkeeling van de fuiken is een keerwant met de maximaal toegestane maaswijdte van 14 cm (gestrekte maas) aangebracht. Dit keerwant is verplicht om ongewenste bijvangsten van zeehonden en watervogels te voorkomen. Buiten de spuikom is de kans daarop groter dan in de spuikom. 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 spuikom 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 aan de Waddenzee kant van de Afsluitdijk ter hoogte van Kornwerderzand. Hiervan worden er vijf binnen de spuikom geplaatst en twee ten westen daarvan aan de buitenzijde van de spuikom (figuur 4.9). In 2013 is het programma eenmalig uitgebreid (met additionele financiering) ten behoeve van aanvullende onderzoeken voor de Vismigratierivier: er zijn drie extra fuiken geplaatst, waarmee in december is gevist. De frequentie van de 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, waarbij de fuiken twee/drie keer per week worden gelicht.



**Figuur 4.9** Overzicht van de fuiklocaties in en buiten de spuikom bij Kornwerderzand. Fuiken 1-7 zijn van het reguliere programma, fuiken 8-10 zijn de additionele fuiken waarmee gevist is in 2013 en 2014.

#### 4.4.3 Bemonstering

In twee van tevoren vastgestelde perioden van weken (begin april tot eind juni en begin september tot eind november) wordt 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 WMR aangevraagd.

Jaarlijks bezoekt een medewerker van WMR 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 2019 vond het bezoek plaats in mei. Daarnaast is er regelmatig telefonisch contact met de vissers 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.

**Tabel 4.4** 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
2018	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week
2019	7	april t/m juni, september t/m november	2-3x per week

#### 4.4.4 Gegevensverzameling

De vangstaantallen en de visserijinspanning (sta-duur) van alle soorten worden per fuik en lichting genoteerd op een registratieformulier (bijlage 7). Per soort wordt onderscheid gemaakt tussen 'kleine' en 'grote' exemplaren. Deze indeling is soort-specifiek en volgt voor de commerciële vissoorten de indeling van de wettelijke minimummaat<sup>8</sup>. 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 zeven fuiken worden hierbij op één formulier genoteerd.

#### 4.4.5 Gegevensopwerking

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

<sup>8</sup> <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 KRW en valt onder de MWTL. In de oostelijke randmeren was de bemonstering met stort- en wonderkuil initieel jaarlijks van 1991 tot en met 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. Daarnaast zijn de randmeren bemonsterd in 1993 en 1995 (tabel 4.5a). De gegevens van voor 2007 zijn met uitzondering van de bemonsteringen in de randmeren gedurende 1992-1995 niet in bezit van WMR en worden daarom ook niet gepresenteerd in het dataportaal. De bemonstering met stort- en wonderkuil is gestandaardiseerd sinds 2007. Elk van de meren wordt eens in de drie jaar bemonsterd (tabel 4.5b). De bemonstering met het elektroschepnet wordt sinds 2011 in de randmeren uitgevoerd. In 2018 is bemonsterd met een pulsdraad in het Eemmeer en het Gooimeer en in 2008 is eenmalig met de zegen in het Vossemeer bemonsterd.

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

**Tabel 4.5a** Monitoringsfrequentie per waterlichaam voor actieve monitoring randmeren in de periode 1992-1995.

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

**Tabel 4.5b Monitoringscyclus randmeren sinds 2007**

	Gebiedscode	vistuig	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	
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			
		Wonderkuil		X			X			X			X			
	Vossemeer	Schepnet					X			X			X			
		Stortkuil		X			X			X			X			
		Zegen		X												
Oostelijke Randmeren	Drontermeer	Schepnet							X			X			X	
		Stortkuil	X			X			X			X			X	
		Wonderkuil	X			X			X			X			X	
	Veluwemeer	Schepnet							X			X			X	
		Stortkuil	X			X			X			X			X	
		Wonderkuil	X			X			X			X			X	
	Wolderwijd	Schepnet							X			X			X	
		Stortkuil	X			X			X			X			X	
		Wonderkuil	X			X			X			X			X	
	Nuldernauw	Schepnet							X			X			X	
		Stortkuil	X			X			X			X			X	
		Wonderkuil	X			X			X			X			X	
	Zuidelijke Randmeren	Eemmeer	Schepnet						X			X			X	X
			Stortkuil			X			X			X			X	X
			Pulsdraad												X	
Gooimeer		Schepnet							X			X			X	X
		Stortkuil			X				X			X			X	X
		Pulsdraad													X	
Nijkerkernauw		Schepnet							X			X			X	X
		Stortkuil			X				X						X	X

#### 4.5.1 Vistuigen

De bemonsteringen worden standaard uitgevoerd met drie verschillende tuigen: in het open water met de stortkuil en de wonderkuil en in de oevers met het elektroschepnet. In 2018 is in het Eemmeer en het Gooimeer tevens de pulsdraad ingezet.

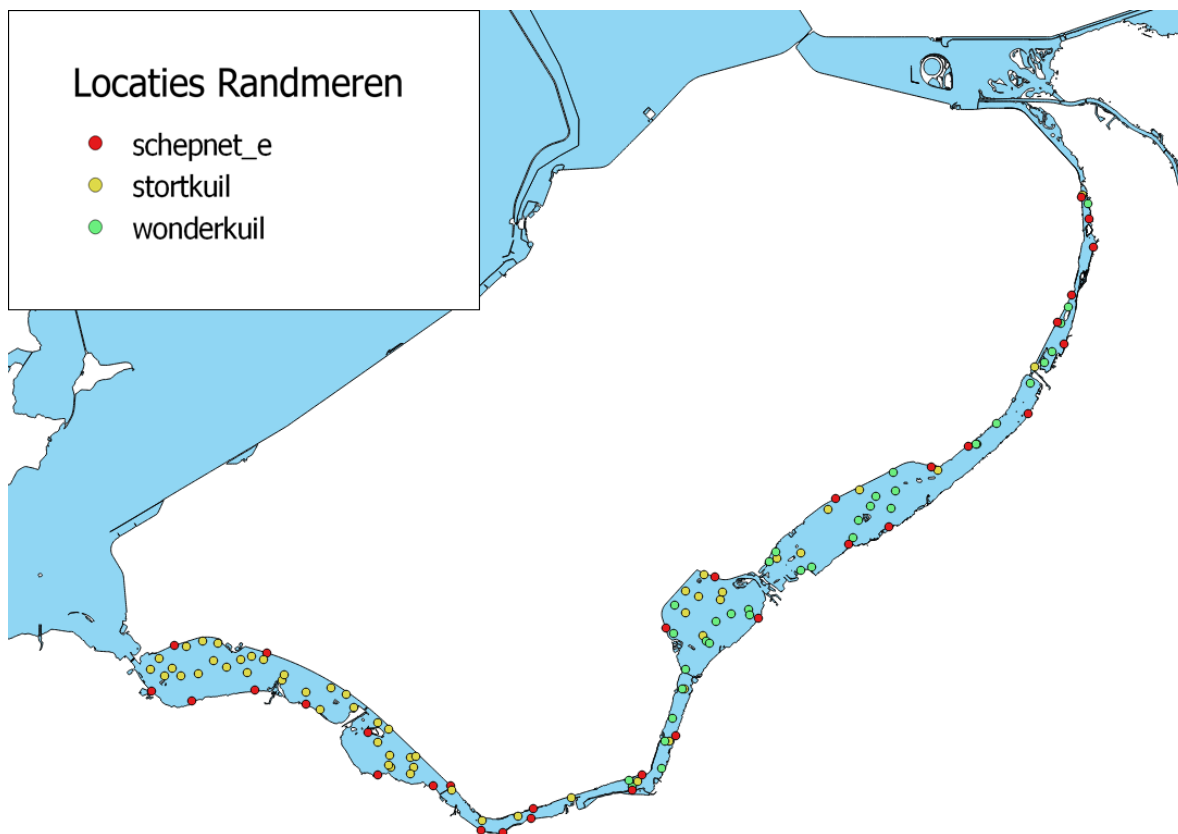
De stortkuil wordt ingezet in het diepere water (>1,5 m) en heeft tijdens het vissen een breedte van 10 m en is maximaal 2 m hoog. De maaswijdte is 12 mm gestrekte maas in de zak. De wonderkuil wordt ingezet in gebieden met een waterdiepte tot 1,5 m met doorgaans veel waterplanten. Het tuig heeft tijdens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

De oeverzone wordt bemonsterd met een elektroschepnet. Deze bevissing wordt uitgevoerd vanaf een boot voorzien van elektrovisapparatuur (5 kWh aggregaat, type Looman en schepnet 8 mm gestrekte maas) van de opdrachtnemer (ATKB). Daarnaast wordt sinds 2018 een pulsdraad ingezet. Dit is een elektrovisserij waarbij stroom via draden in het water komt en vissen met een schepnet vanaf de boot kunnen worden opgeschept. Bij deze visserij kunnen onder andere waterplantrijke gebieden bevestig worden.

#### 4.5.2 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. Figuur 4.10 toont de in 2019 bemonsterde locaties in de oostelijke en zuidelijke randmeren.





**Figuur 4.10** Locaties van de vismonitoring in de oostelijke en zuidelijke randmeren in 2019.

#### 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 omdat het water in de oostelijke randmeren dan een hoog doorzicht heeft. De kuil wordt over de bodem gesleept met een snelheid van ongeveer 4,5 km/uur. Er wordt gestreefd naar een treklengthe van 1000 m. Het vissen met het elektroschepnet vindt overdag plaats, het vissen met de pulsdraad in de avond. Bij de elektrovisserij worden trajecten van circa 550 m bemonsterd, bij pulsdraad circa 1000 m.

#### 4.5.4 Gegevensverzameling

Het start- en eindpunt en afstand van elk bemonsterd traject wordt 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. Soorten welke niet groter worden dan 21 cm en individuen kleiner dan 15 cm worden op de mm nauwkeurig gemeten (bijlage 4).

Als van een bepaalde lengtecategorie van een vissoort meer dan honderd exemplaren in één trek worden gevangen, kan een gedeelte van de vangst van de betreffende soort (subsample) worden doorgemeten. Het monster is hierbij steeds gehalveerd tot er niet minder dan vijftig exemplaren per soort over zijn (zie paragraaf 4.4.4).

#### 4.5.5 Gegevensopslag

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

---

#### 4.5.6 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 en pulsdraad 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 vangsten van de zegen in 2008 zijn omgerekend naar vangsten per hectare. Daarna wordt de gemiddelde vangst per KRW-waterlichaam berekend, door eerst een gemiddelde vangst per station te berekenen (deze is veelal gelijk aan de vangst per trek tenzij een station meer dan eens wordt bemonsterd) en vervolgens de vangst over alle stations uit een KRW-waterlichaam 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.

# 5 Grote rivieren en overgangswateren

## 5.1 Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen

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

Europese richtlijnen, zoals de KRW en HR, streven monitoring van de stroomgebieden na. Nederland ligt in de internationale stroomgebieden (Delta)Rijn, Maas, Schelde en (Neder)Eems (figuur 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. Deze watertypes zijn terug te vinden in het STOWA-handboek (STOWA 2010).

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

**Tabel 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	O2b
Rijn-west	Nieuwe Waterweg	O2b
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)	O2b
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 en gecoördineerd door WMR. De bemonsteringsmethodiek<sup>9</sup> is daarbij niet veranderd.

In 2016 zijn Veerse Meer, Brabantse Biesbosch (Noordwaard), Hollandse IJssel en Zoommeer-Eendracht aan het programma toegevoegd en in 2015 is met de bemonstering van het Twentekanal gestopt.



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

<sup>9</sup> 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 worden alleen het elektroschepnet en de zegen ingezet: gebruik van de boomkor is in verband met de beperkte diepte van dit waterlichaam niet mogelijk. In de Grensmaas kan vanwege de beperkte diepte alleen met het elektroschepnet gevist worden. In wateren die (deels) brak of zout water bevatten, te weten Noordzeekanaal, Grevelingen, Nieuwe Waterweg, Veerse Meer en Haringvliet-West, wordt alleen met de boomkor gevist omdat elektrisch vissen vanwege de hoge geleidbaarheid van het water door het hogere zoutgehalte niet mogelijk is.

De boomkor wordt gebruikt in het open water van de rivieren en door een schip (Luctor, voorheen Schollebaar) voortgesleept. Het net van de boomkor is circa 3,60 m lang met een bovenpees van 2,90 m en wordt opgehouden door een 3,00 m brede boom. Aan weerszijden van de boom is een slof van 0,50 meter hoog bevestigd. De maaswijdtes van het net zijn van voor naar achter 35, 22, en 18 mm (in de kuil) gestrekte maas gemeten in natte toestand. Het vistuig is eigendom van de Rijksrederij.

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

### 5.1.2 Locaties en monitoringsfrequentie

In alle waterlichamen worden drie verschillende habitattypen bevestigd: het midden en de oevers van het betreffende waterlichaam en de aanwezige zijwateren. Tot en met voorjaar 2016 is de bemonstering uitgevoerd met de Schollebaar, sinds najaar 2016 is dit schip vervangen door de Luctor. Deze wisseling van schip heeft gevolgen gehad voor de uitvoering van het monitoringsprogramma. In het voorjaar van 2017 bleek bijvoorbeeld dat enkele locaties in het Noordzeekanaal, 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.

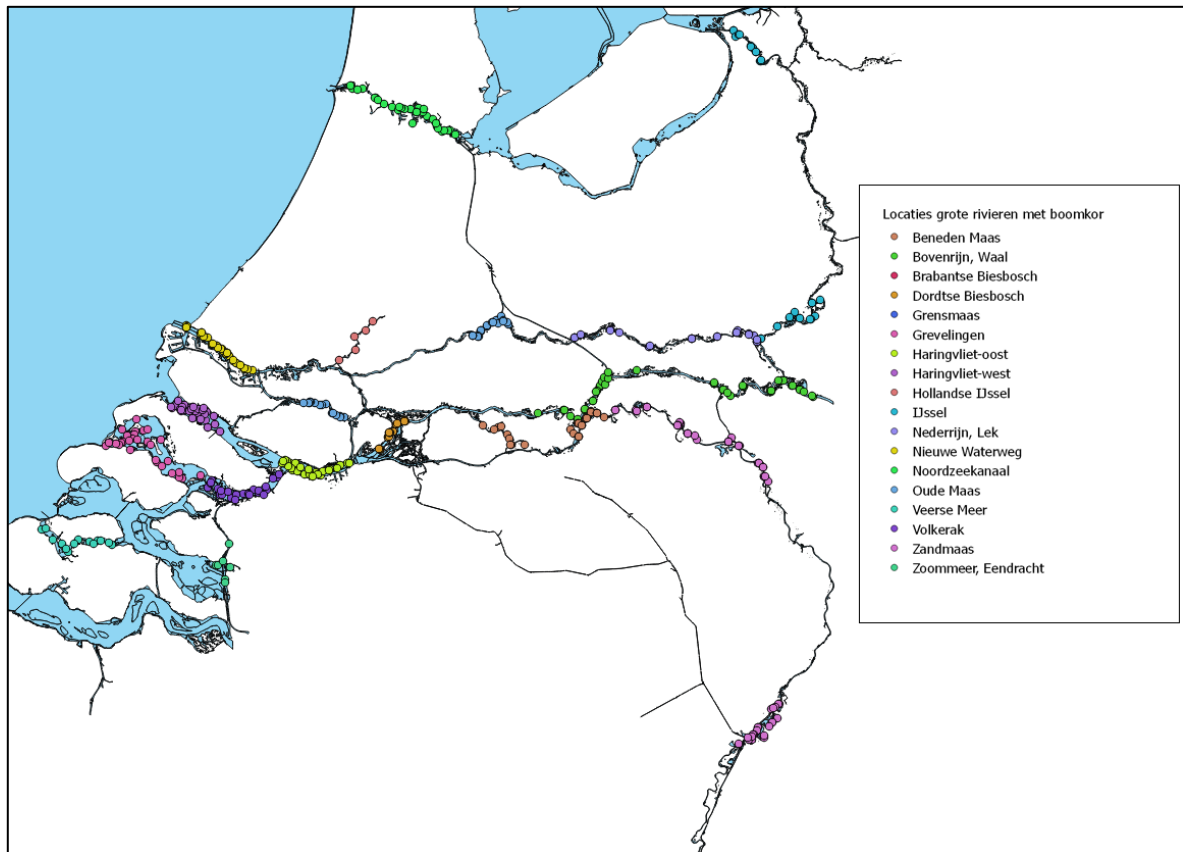
De frequentie waarmee de locaties (tabel 5.2, figuur 5.2a, 5.2b, 5.2c) worden gemonitord en de periode waarin wordt gevist, verschillen per waterlichaam. In 1993-1995 zijn waterlichamen al bevestigd (tabel 5.2a), vanaf 1996 is dat op een gestandaardiseerd manier uitgevoerd (tabel 5.2b). De rapportageverplichtingen in het kader van de KRW en de richtlijnen in het handboek hydrobiologie van het STOWA (STOWA, 2010) bepalen grotendeels de monitoringsaanpak. In principe worden alle waterlichamen eenmaal in het winterhalfjaar bemonsterd. Op basis van het belang van de te meten parameter en de mate waarin deze verandert, gebeurt dit jaarlijks of eens in de drie jaar. Deze frequentie wordt door de waterbeheerders vastgesteld en is afhankelijk van het watertype (zie tabel 5.2a en 5.2b). Voor estuariene (O2) wateren is de bemonsteringsfrequentie binnen de KRW vastgesteld op tweemaal per jaar.

Door de wijziging in waterlichaamttype van het Noordzeekanaal naar het KRW-watertype O2b<sup>10</sup> heeft vanaf het najaar 2016 tot voorjaar 2019 jaarlijks een bemonstering in het voor- en najaar

---

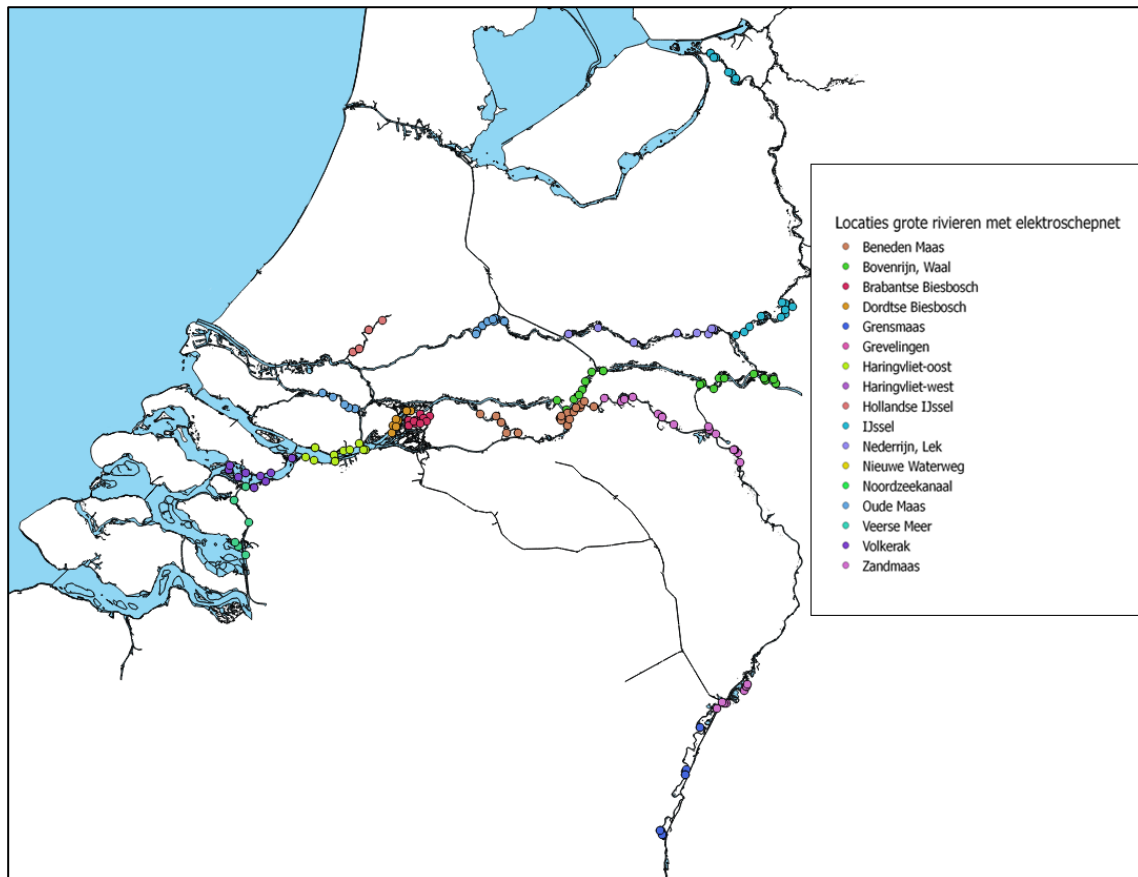
<sup>10</sup> Tot en met 2011 werd het gehele Noordzeekanaal als KRW-type M30 ingedeeld. Vanaf najaar 2014 werd het Noordzeekanaal in drie delen onderverdeeld: deel A (M32), deel B (M32) en deel C (M30). Alle trekken lagen echter volgens de nieuwe indeling van 2014 in deel A en B. Vanaf najaar 2016 is het formeel een O2-water en in 2019 is het O2-type opgesplitst naar O2a en O2b, waarbij het Noordzeekanaal O2b is.

plaatsgevonden. In het najaar van 2019 was er geen bemonstering. Het Haringvliet (west) is in de periode 1992-2003 enkele jaren bemonsterd; sinds najaar 2011 jaarlijks<sup>11</sup>.

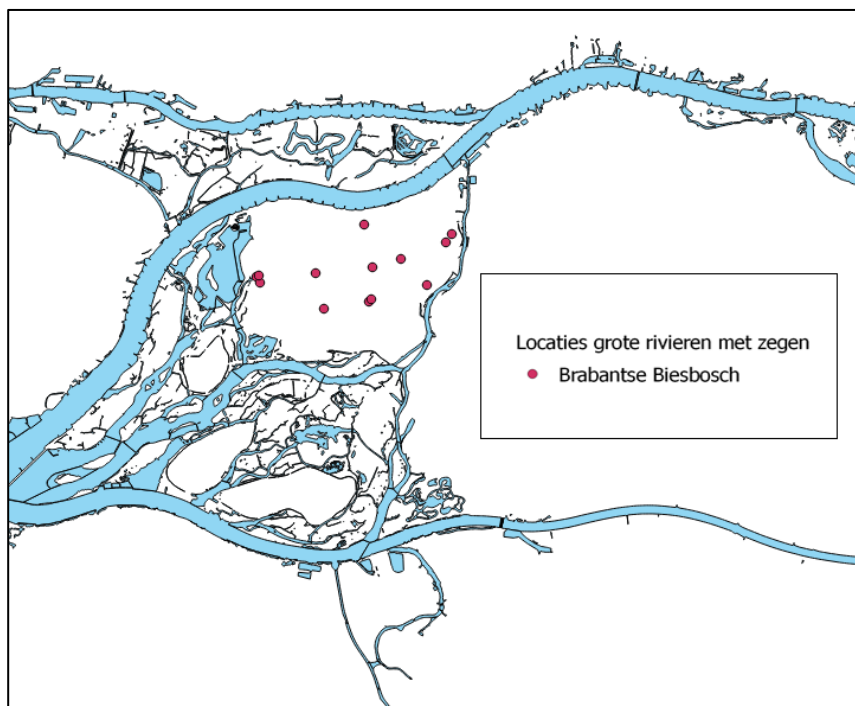


**Figuur 5.2a** Locaties van de vismonitoring grote rivieren in 2019 met boomkor per waterlichaam.

<sup>11</sup> Het Haringvliet werd in het verleden binnen het MWTL niet bemonsterd, wel het Hollandsdiep. De resultaten van de vangsten in het Hollandsdiep werden gebruikt voor het bepalen van de toestand in het Haringvliet. Het Hollands Diep wordt jaarlijks alleen in het najaar bemonsterd (tot en met najaar 2011 zelfs in duplo). Haringvliet-West wordt sinds najaar 2011, tweemaal per jaar bemonsterd (éénmaal in het voorjaar en éénmaal in het najaar).



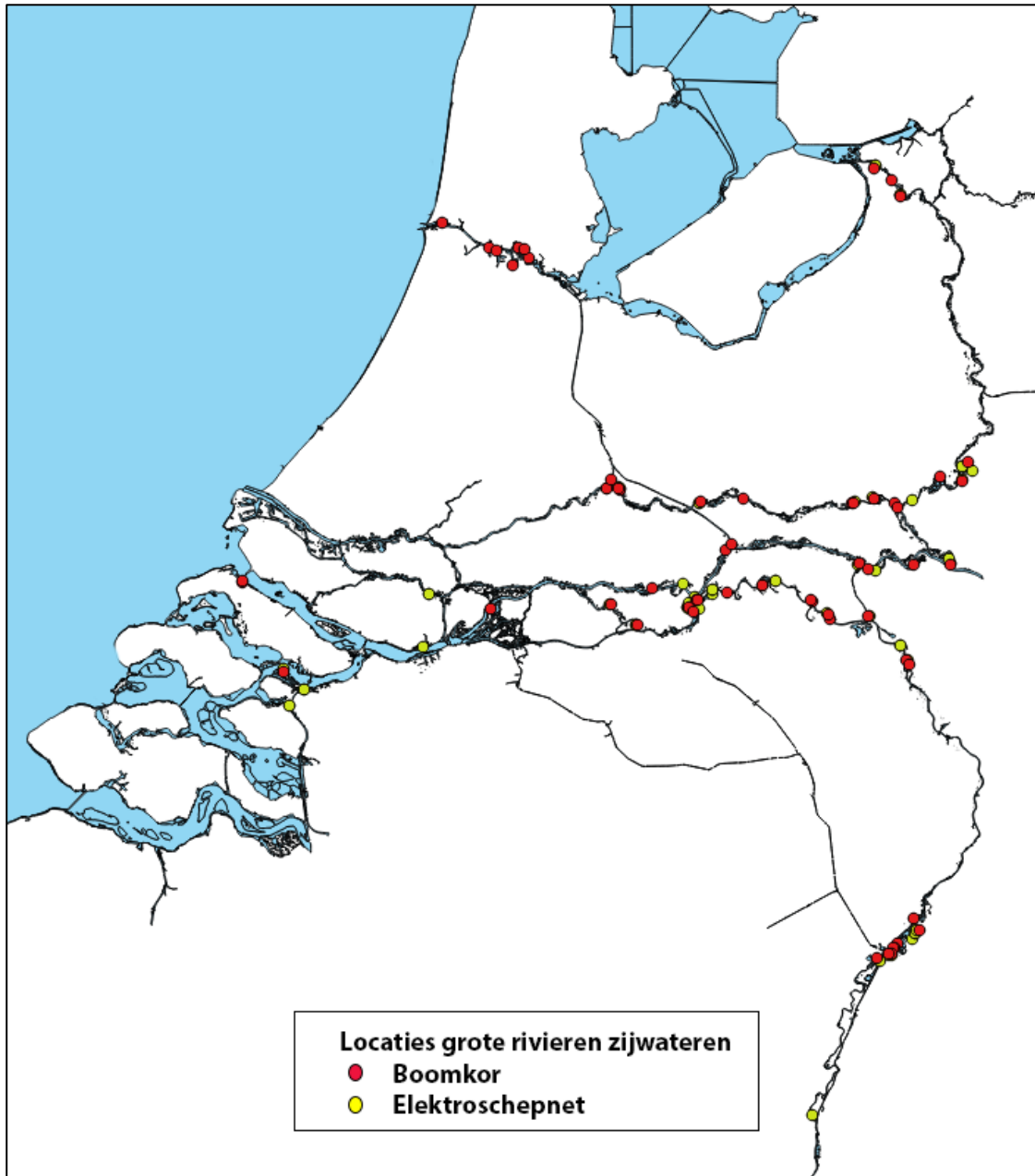
**Figuur 5.2b** Locaties van de vismonitoring grote rivieren in 2019 met elektroschepnet per waterlichaam.



**Figuur 5.2c** Locaties van de vismonitoring grote rivieren in 2019 met zegen.

Zijwateren (figuur 5.2d) zijn wateren die onderdeel van de hoofdstroom zijn, maar een ander (kunstmatig) verloop hebben dan de hoofdstroom, zoals afgesloten zijtakken, havens en gebieden voor sluisen. Kribvakken zijn onderdeel van het verloop van de hoofdstroom en worden niet gerekend tot 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

tevoreen vastgesteld en zijn alleen verlegd wanneer daartoe noodzaak bestond, bijvoorbeeld omdat op een station niet meer (veilig) gevestigd kon worden.



**Figuur 5.2d** Locaties van de vismonitoring grote rivieren in 2019 in de zijwateren met boomkor en elektroschepnet.



**Tabel 5.2a** Monitoringsfrequentie per waterlichaam voor actieve monitoring grote rivieren in de periode 1992-1995. nj= najaar, vj= voorjaar

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

**Tabel 5.2b** Monitoringsfrequentie per waterlichaam voor actieve monitoring grote rivieren vanaf 1996.

Waterlichaam	Periode	Frequentie	Start monitoring	vistuig
Rijn	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Bovenloop Gelderse IJssel	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Benedenloop Gelderse IJssel	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Bovenloop Nederrijn	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Benedenloop Nederrijn	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Bovenloop Waal	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Benedenloop Waal	voorjaar	Jaarlijks	2012/2013	boomkor en schepnet
Grensmaas	voorjaar	Jaarlijks	1996/1997	schepnet
Bedijkte Maas	voorjaar	Jaarlijks	2007/2008	boomkor en schepnet
Noordzeekanaal	voorjaar en najaar	Jaarlijks	2008/2009	boomkor
Haringvliet (west)	voorjaar en najaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor
Nieuwe Waterweg	voorjaar en najaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor
Afgedamde Maas	najaar	Jaarlijks	2010/2011	boomkor en schepnet
Heusdensch kanaal	najaar	Jaarlijks	2010/2011	boomkor en schepnet
Hollands Diep	najaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Oude Maas	najaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Nieuwe Merwede (incl. Boven merwede)	najaar	Jaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Getijden Lek	najaar	Jaarlijks	1997/1998	boomkor en schepnet
Getijden Maas	najaar	Jaarlijks	1997/1998	boomkor en schepnet
Zandmaas	voorjaar	Driejaarlijks	2007/2008	boomkor en schepnet
Grevelingen	voorjaar	Driejaarlijks	2007/2008	boomkor
Volkerak	najaar	Driejaarlijks	1996/1997	boomkor en schepnet
Zwarte Water	voorjaar	Driejaarlijks	2010/2011	boomkor en schepnet
Veerse Meer	najaar	2016, 2017, 2018 jaarlijks, daarna driejaarlijks	2016	boomkor
Zoommeer Eendracht	najaar	2016, 2017, 2018 jaarlijks, daarna driejaarlijks	2016	boomkor en schepnet
Hollandse IJssel	najaar	2016, 2017, 2018 jaarlijks, daarna driejaarlijks	2016	boomkor en schepnet
Brabantse Biesbosch Noordwaard	Zomer	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 m bevist. Met de boomkor worden op iedere locatie (indien mogelijk) drie trekken uitgevoerd, één midden in de rivier en één aan elke oever.

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

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

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

---

#### 5.1.4 Gegevensverzameling

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

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

#### 5.1.5 Gegevensopwerking

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

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

De gestandaardiseerde aantallen (aantal per ha of 1000 m transectlengte) resp. biomassa's (kg per ha of 1000 m transectlengte) worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde 0 toegekend. De gegevens worden per vistuig op jaarbasis gemiddeld per waterlichaam.

Voor de boomkor worden de vangsten op basis van beviste afstand en breedte van het tuig gestandaardiseerd naar vangsten per hectare (alle lengteklassen samen). Voor het elektroschepnet worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand gestandaardiseerd naar vangsten per km transect. De vangsten uit de zegen worden op basis van bevist oppervlakte gestandaardiseerd naar vangsten per hectare. Daarna wordt de gemiddelde vangst per KRW-waterlichaam berekend door eerst een gemiddelde vangst per station te berekenen (deze is veelal gelijk aan de vangst per trek tenzij een station meer dan eens wordt bemonsterd) en vervolgens per KRW-waterlichaam de vangst over alle stations te middelen.

---

## 5.2 Vangstregistratie aalvissers zoete rijkswateren

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

Het doel van deze vismonitoring is om trends en ontwikkelingen in de visstand te volgen ten behoeve van beheers- en beleidsontwikkeling en evaluatie van diverse maatregelen. Daarbij spelen de KRW en HR 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. 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.

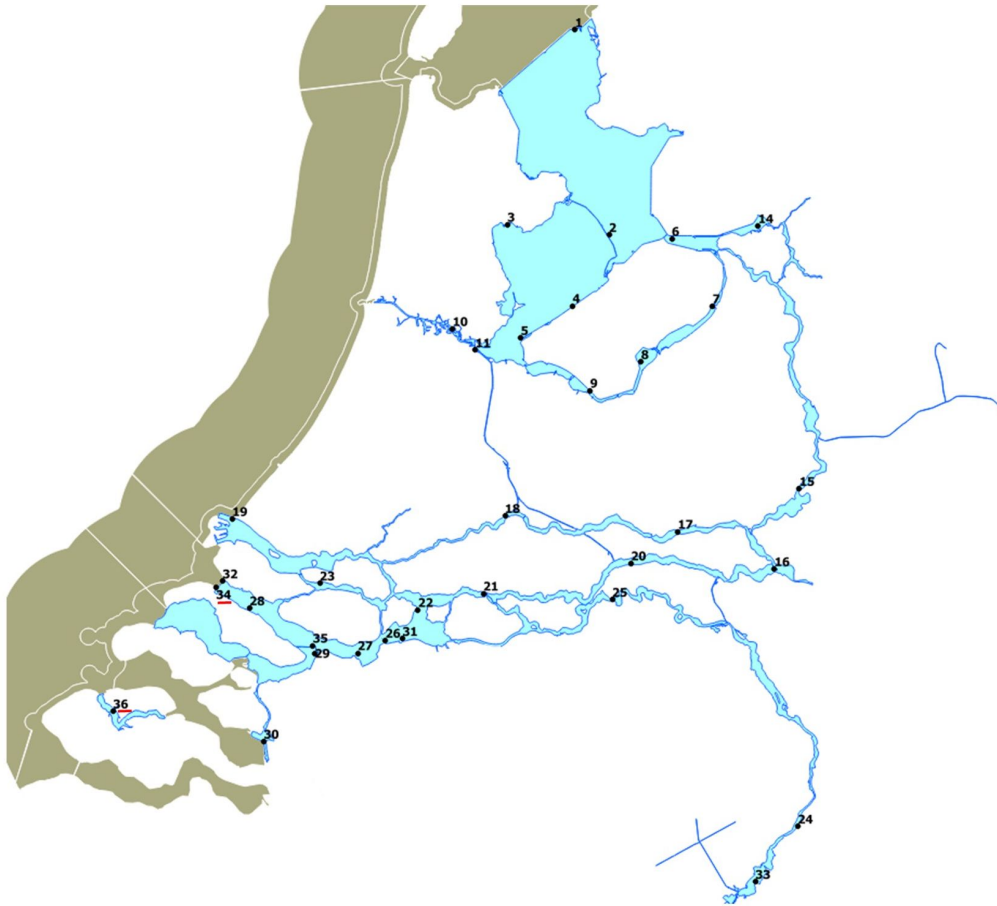
### 5.2.2 Locaties

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/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. In 2011 is een tweede visser op het Veerse meer gestopt met het leveren van gegevens. De vissers die vangsten in gebieden 1 en 3 registreerde zijn vanwege stroperij in oktober 2013 uit het programma verwijderd. Eind 2013 waren er nog 11 gebieden over in de fuikenregistratie; 2, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 30, 32, 34, 36.

In 2014 is de wijze van gegevens verzameling als volgt gewijzigd: er werden niet langer gegevens van beroepsvissers gekocht, maar er werden door WMR beroepsvissers ingehuurd om de diadrome-vismonitoring zoete rijkswateren uit te voeren op drie locaties: de buitenzijde van het Haringvliet (32 en 34) 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). De visser bij het Haringvliet werd in het najaar van 2016 verdacht van illegale visactiviteiten in dioxinegebied en mag op een van de twee locaties (32) langere tijd niet vissen. In het najaar van 2018 en geheel 2019 is door beperkingen rond visserij op korte afstand van de Haringvlietssluzen aan de buitenzijde van het Haringvliet op locatie 34 niet gevist.

**Tabel 5.5:** Overzicht van de locaties van de fuiken binnen het programma vangstregistratie aalvisseris 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	2018	2019
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	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 estuarium	32			x	x	x	x								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Haringvliet estuarium	34											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hollandsch Diep	26	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
Hollandsch Diep	27	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
IJmeer	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
IJsselmeer	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
IJsselmeer	2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	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	x						
Markermeer	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x							
Nederrijn	17	x	x			x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x									
Nederrijn	18	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
Noordzeekanaal	10	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
Nwe Merwede	22	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
Nwe Waterweg	19	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
Oude Maas	23	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
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	x	x
Veluwemeer	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Volkerak	29	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
Waal	20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
Waal	21	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
Wolderwijd	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
Zoommeer	30			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
Zwarte Meer	14	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						



**Figuur 5.3** Overzicht van de locaties van de fuike waarvan de vangsten door de tijd heen zijn geregistreerd. De rood onderstreepte locaties zijn de enige locaties die na 2014 nog in het programma zaten.



**Figuur 5.4** Overzicht van de gesloten gebieden voor vissen op aal en wolhandkrab (dioxinegebieden) per 1 april 2011 (Bron: Sportvisserij Nederland<sup>12</sup>).

<sup>12</sup> <http://www.sportvisserij nederland.nl/actueel/nieuws/15449/visverbod-dioxinegebieden-uitgebreid.html>



**Figuur 5.5** Monitoringslocaties vangstregistratie aalvissers in 2019.

### 5.2.3 Bemonstering

Registratie van de fuikvangsten vindt plaats gedurende het gehele jaar met – sinds de instelling van het Aalbeheerplan - uitsluiting van de periode september tot en met november vanwege het gesloten seizoen voor de aalvisserij. De vissers lichten hun fuiken op het moment dat zij het nodig achten. Voor de aanvang van de aalvisserij wordt een brief naar de meewerkende vissers gestuurd met instructies voor het te bemonsteren jaar, inclusief lege formulieren voor de vangstregistratie (bijlage 9). Een WMR-medewerker controleert één keer per jaar de handelswijze en verwerking tijdens de lichte van fuiken in het veld. Van dit bezoek wordt een verslag opgesteld. De medewerker let daarbij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichte van fuiken in het veld. Vissers worden regelmatig telefonisch benaderd over de voortgang en eventuele problemen. In 2019 hebben geen bezoeken aan de visser plaatsgevonden. Het bezoek aan de visser in het Veerse Meer is meerdere keren afgezegd wegens weersomstandigheden en ziekte van de visser en de visser in het Haringvliet heeft in 2019 niet gevestigd.

### 5.2.4 Gegevensverzameling

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

---

De gevangen vissen worden door de vissers op soort gedetermineerd en de lengte wordt gemeten tot op de cm afgerond naar beneden. De lengte van de vissen en de aantallen van de overige soorten worden geregistreerd op de registratieformulieren (bijlage 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

Een lichte van een fuik wordt beschouwd als één trek. Daarbij kunnen fuiken onderling verschillen in onder andere maaswijdtes, aantal hoepels, afmetingen hoepels en gebruikt want in de fuik, het aantal inkelingen, gebruik van geleidewant en/of keerwant. Al deze factoren kunnen de vangst in de fuik beïnvloeden. Het toepassen van een juiste correctie voor genoemde verschillen per fuik voor vangstefficiëntie is bijzonder lastig en wordt daarom niet toegepast. De geregistreerde aantallen zijn op basis van de sta-duur van de fuiken per trek omgerekend naar aantallen per fuiketmaal per soort. De gestandaardiseerde aantallen worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde nul toegekend. De gegevens per soort worden eerst gemiddeld per maand per KRW-waterlichaam en vervolgens per jaar en KRW-waterlichaam.

## 5.3 Monitoring grote rivieren op basis van zalmsteek-registraties

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 gevestigd. 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 gevestigd (Figuur 5.6):

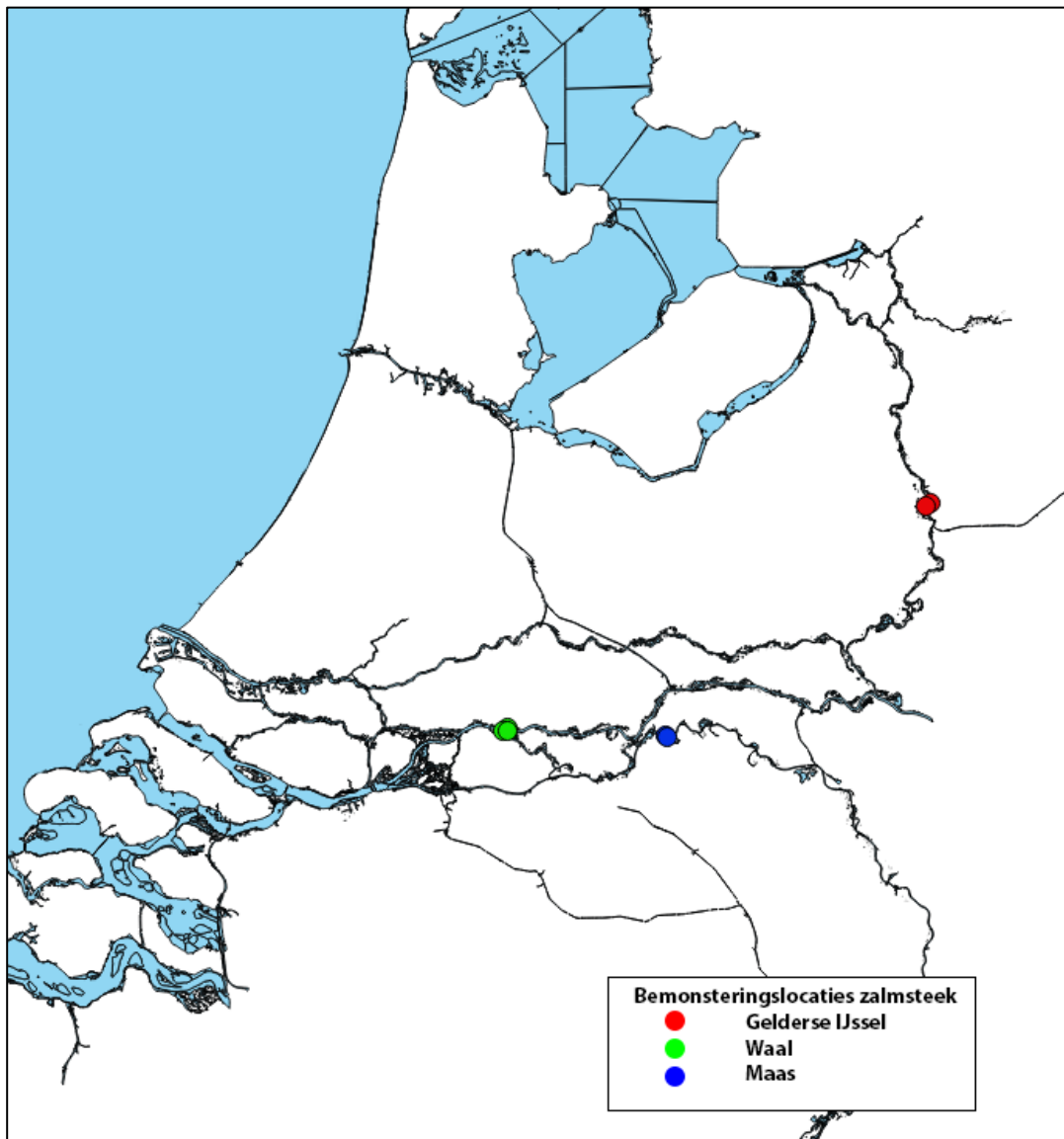
- Op de IJssel bij Westervoort, met één zalmsteek;
- Op de splitsing van de Nederrijn met het Pannerdensch kanaal bij Looveer, met één zalmsteek;
- Op de Lek, in het stuwkanaal van het sluiscomplex Hagstein, met twee zalmsteken;
- Op de Maas stroomafwaarts van de stuw bij Lith, met twee zalmsteken;
-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

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

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



Alleen de Waal wordt nog jaarlijks bemonsterd. De IJssel en Maas worden om het jaar bemonsterd, waarbij de Maas in de even jaren wordt bemonsterd en de IJssel in de oneven jaren. De overige locaties zijn vervallen (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 2019 zijn de Waal en de IJssel bemonsterd.

### 5.3.3 Bemonstering

De zalmsteekmonitoring wordt in mei-juli en oktober-november (2 x 6 weken) uitgevoerd door vissers die vanuit WMR zijn ingehuurd. In het verleden werd ook soms in augustus gemonitord. Omdat de zalm voornamelijk langs de oever van de rivier trekt, worden de zalmsteken 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 zalmsteken 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 verslag opgesteld. De medewerker let daarbij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichting van fuiken in het veld. In 2019 vonden bezoeken bij beide vissers plaats in mei. 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 Gegevensverzameling

Alle gevangen zalm, zeeforel en regenboogforel wordt door de vissers op de cm nauwkeurig gemeten. De overige gevangen soorten worden geteld. Voor de registratie wordt een standaard formulier gebruikt (Bijlage 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 (uit een stukje vetvin), zodat achterhaald kan worden wat de oorsprong van de gevangen zalmachtigen is. Het DNA zalm project is een bijzonder onderzoekproject waarvan RWS de analyse uitvoert.

### 5.3.5 Gegevensopwerking

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

## 5.4 Diadrome-vismonitoring zoete rijkswateren met fuiken

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

### 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 (18-20 mm gestrekte maas) zijn geoptimaliseerd voor aalvangst, de voornaamste inkomstenbron van de meewerkende vissers. De daadwerkelijke maaswijdte wordt tijdens het bezoek door WMR gemeten en verschilt per locatie en door de tijd. Bijlage 12 beschrijft de specificaties van de gebruikte fuiken.

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

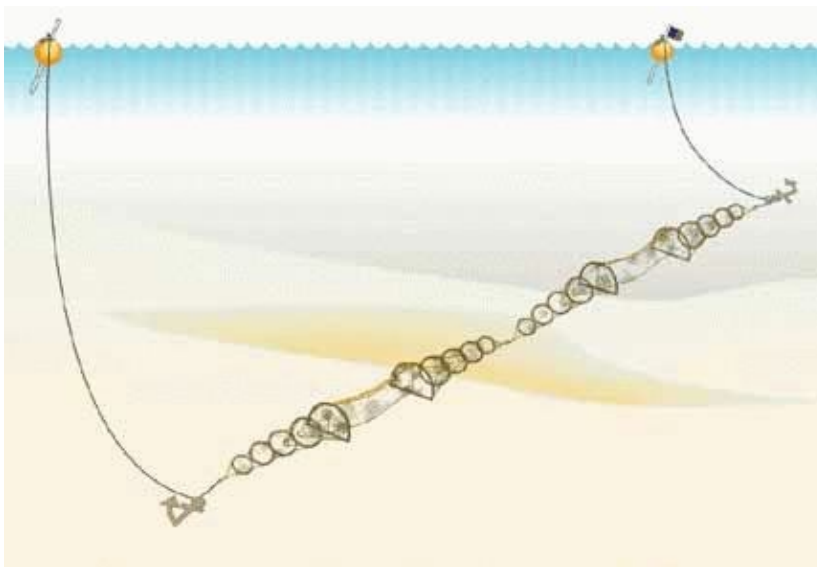
Locatie	Type en aantal fuiken	Frequentie
Den Oever	12 hokfuiken	jaarlijks
Kornwerderzand	12 hokfuiken	jaarlijks
Rijn (Lobith)	40 schietfuiken (10 sets) vanaf 2016. 2013-2015 60 schietfuiken (10 sets). In 2012: 1 ankerkuil.	jaarlijks
Maas (Belfeld)	7 stokfuiken/enkele fuiken en 6 schietfuiken (3 sets)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

Een hokfuij (figuur 5.7), ook wel kamer genoemd, is een samenstel van een of meer fuien 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** Hokfuij (bron <http://users.telenet.be/DeZeester/plons/PLONS49.htm>)

Schietfuijken (figuur 5.8) worden aan elkaar gekoppeld tot een lange rij en worden op die manier tijdens het varen uitgeschoten. De schietfuij heeft een vleugel, soms voorzien van een afdakje. Omdat ze niet vaststaan heeft de eerste en grootste hoepel van elke fuij een afgeplatte onderkant, zodat deze niet kantelt. Aan het begin en verder om de tien tot vijftien stuks, wordt de fuijkenrij verzwaard met zware kettingschaklen om de fuijken op hun plaats te houden. Aan het begin en eind wordt een joon (drijver) uitgewooid die met een lijn aan de fuijkenrij is verbonden.



**Figuur 5.8** Schietfuij (bron: <http://users.telenet.be/DeZeester/plons/PLONS49.htm>)

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

#### 5.4.2 Locaties

De locaties zijn in alle jaren gelijk en zijn geselecteerd op basis van belangrijke punten voor schieraal in Nederland. Jaarlijks wordt op zeven locaties gemonitord (tabel 5.4). Sinds 2014 is de monitoring uitgebreid met het voorjaar (maart – mei) op zes van de zeven locaties (Noordzeekanaal alleen het najaar). Vanaf 2017 wordt in het Noordzeekanaal ook in het voorjaar gemonitord.

---

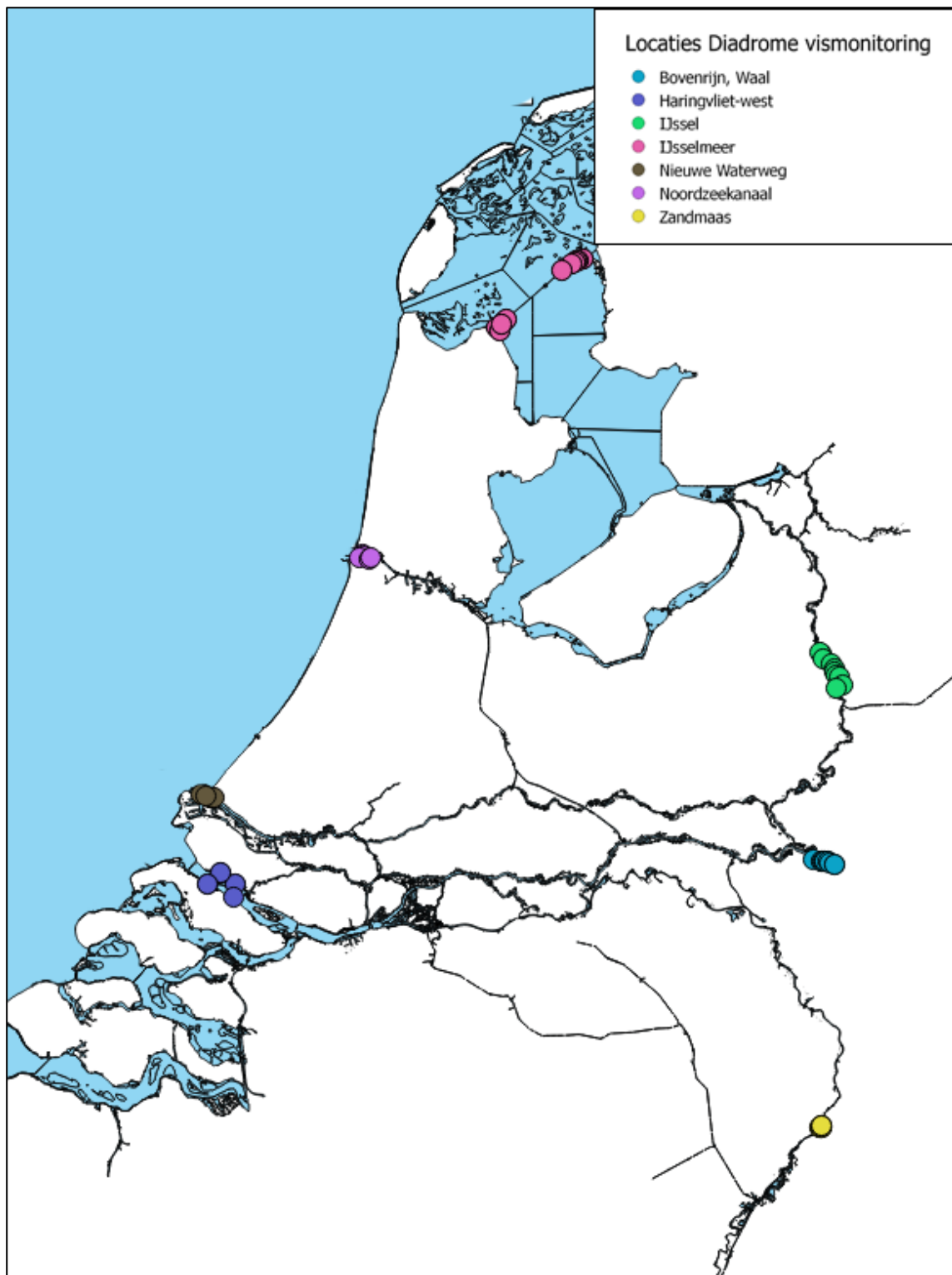
In 2015 is de monitoring uitgebreid op vier locaties in de grote rivieren: Maas (Lith), Waal, Rijn/ Lek (Hagestein) en IJssel ten behoeve van de KRW. Deze laatste vier locaties worden eens in de drie jaar gemonitord (2015, 2018, etc. zie figuur 5.9).

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

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

Aan het eind van het voorjaar van 2018 is de overeenkomst met de visser die de monitoring uitvoerde op de locatie Haringvliet ontbonden vanwege vermeende overtredingen van de visserijwet. Daarom is op de locatie Haringvliet geen monitoring in het najaar van 2018 uitgevoerd. In 2019 is de visser weer opgenomen in het programma.

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



**Figuur 5.9** Locaties diadrome-vismonitoring zoete rijkswateren op basis van fuikregistraties in 2019.

### 5.4.3 Bemonstering

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

In 2012 is er in het kader van het eenmalige project Najaarsmonitoring van het ministerie van LNV (toen: EZ) de monitoring met een maand (december) verlengd op de locaties Kornwerderzand en Haringvliet ten behoeve van de monitoring van de rivierprik. In 2013 is de monitoring op deze twee locaties niet verlengd. Vanaf 2014 is er afwisselend voor de locaties Kornwerderzand (oneven jaren) en Haringvliet (even jaren) een maand langer doorgevist in december, om de intrek van de rivierprik te kunnen volgen. In december 2019 is gevist bij Kornwerderzand.

---

Jaarlijks bezoekt een medewerker van WMR de vissers gedurende de monitoring minimaal één keer. Van dit bezoek wordt een verslag opgesteld. De medewerker let daarbij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichte van fuiken in het veld. In 2019 vonden de bezoeken plaats in april en mei. 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.

#### 5.4.4 Gegevensverzameling

De gevangen vissen worden op soort gebracht. Van (een deel van) de totale aalvangst wordt van minimaal 75 stuks per week (indien de vangsten dit toelaten) de lengte opgemeten. Om een representatieve meting te garanderen, worden de vissers gevraagd om van één fuik alle aal op te meten, ongeacht het gevangen aantal (ook bij meer dan 75 individuen). Zitten er in de fuik meer dan 75 alen dan worden de vangsten van de andere fuiken alleen geteld en niet opgemeten. Zitten er in de fuik minder dan 75 alen, dan wordt de meting aangevuld door van een tweede en eventueel derde of vierde fuik alle alen op te meten. Indien mogelijk, wordt de fuik waarvan de aalvangst als eerste wordt opgemeten, gewisseld per week, zodat niet steeds van dezelfde fuik het aantal alen wordt doorgemeten. Alle aal wordt door de vissers zelf ingedeeld in rode aal of schieraal. Het is goed mogelijk dat het vaststellen 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, zeeprék, rivierprék, Atlantische steur en barbeel) worden alle exemplaren opgemeten. Van de overige vissoorten en andere dieren zoals krabben en kreeften worden alleen de aantallen geregistreerd. Bij grote aantallen worden daarbij schattingen gemaakt voor aantallen gevangen vis per fuik. In 2012 werden de volgende categorieën gebruikt voor het aangeven van aantal gevangen vissen: 1-10, 11-100 en >100. Sinds 2013 worden aantallen niet meer als categorie geregistreerd.

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

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

#### 5.4.5 Gegevensopwerking

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

---

## 5.5 Monitoring Westerschelde met ankerkuil

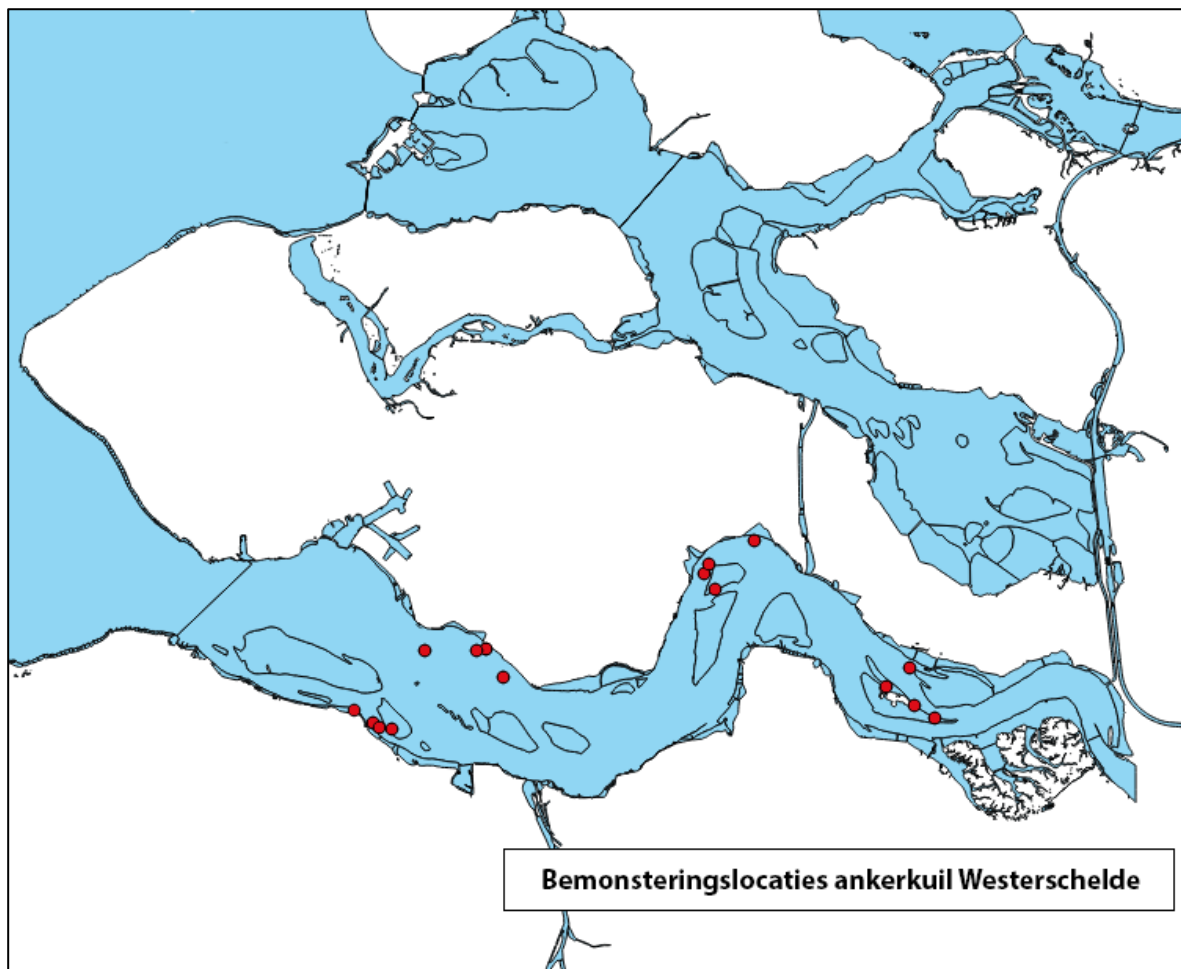
In 2019 is voor het dertiende jaar de visbemonstering met de ankerkuil op de Westerschelde uitgevoerd. Sinds 2011 gebeurt dat in combinatie met een identieke bemonstering op de Zeeschelde in België met hetzelfde schip en vistuig. De monitoring van vooral het pelagische visbestand is van belang in het kader van het herstel en de instandhoudingsdoelstellingen van Natura2000, de KRW en de monitoring van de effecten van verdieping van de vaargeul in de Schelde.

### 5.5.1 Vistuigen

De bemonstering wordt uitgevoerd met een ankerkuil, een aan een anker vastgelegd visnet dat in een zak uitloopt. Twee horizontale 8 m lange balken zijn door een staalkabel met elkaar verbonden waaraan de verticale zijden van het net zijn verbonden (figuur 5.10). De hoogte van de kolom van het net is gelijk aan de diepte. De onderste balk van het net wordt op de grond gehouden. De afstand tussen boven- en onderbalk is flexibel in te stellen tot maximaal 14 m. Op die manier kan de hele waterkolom afgevist worden, mits de stations ondieper zijn dan 14 m. De maaswijdte van de zak van het net was 18 mm volle maas bij oplevering in 2011 (mondelinge mededeling J. Bout 4 mei 2017), maar kan door gebruik wat krimpen (meting 2012: 16 mm).



**Figuur 5.10** Ankerkuil voorafgaand aan uitzetten. Foto: I. de Boois.



**Figuur 5.11** Locaties van de ankerkuilmonitoring in de Westerschelde in 2019.

### 5.5.2 Locaties

Er wordt gevestigd op locaties nabij de Schaar van Valkenisse/Plaat van Walsoorden, Brouwersplaat/Middelgat, het Gaatje bij Borssele en het vaarwater bij de Paulinapolder (figuur 5.11). Hoewel het anker een vaste positie heeft, giert het schip met de uitstaande vistuigen door de stroom waardoor de geografische positie iets verschuift. Dit blijft echter altijd binnen de decimalen van de minuten. Vóór 2012 was er sprake van slechts twee locaties: nabij Paulinapolder en de plaat van Walsoorden.

### 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 gevestigd; 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 gevestigd. 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 (maar zoals aangegeven is het aantal netten gelijk gebleven); zie ook paragraaf 5.5.2. Het schip is ook tussentijds gewijzigd, in 2012 is de TH27 vervangen door de TH16, maar heeft dezelfde schipper en vistuigen gehouden. Aangezien het een passieve visserij betreft is het niet te verwachten dat deze scheepswijziging tot verschillen in de vangst heeft geleid.



---

#### 5.5.4 Gegevensverzameling

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

Alle vangsten worden in 30-liter-emmers opgevangen om het vangstvolume te bepalen. Indien noodzakelijk wordt direct daarna een deelmonster genomen om veel voorkomende kleine soorten zoals vislarven, kleine haringachtigen, kleine kwalachtigen en poliepkwallen uit te sorteren. Ook van het deelmonster wordt het volume bepaald, zodat de fractie ten opzichte van de totale vangst bekend is. De vangst, minus het monster, wordt daarna in delen aan dek uitgestort en doorzocht op bijzondere soorten. In principe wordt het gehele monster geteld, maar van sommige, dominant aanwezige soorten, wordt een representatief monster genomen, zoals beschreven in paragraaf 4.2.4. Lengtefrequenties zijn gebaseerd op lengtes die naar beneden worden afgerond tot de hele centimeter cm. Soorten met een maximum lengte van minder dan 21 cm worden in millimeters gemeten. Sinds 2017 zijn in principe alle vissen tot de mm afgerond naar beneden gemeten omdat dat eenduidiger is. Alleen voor grote vangsten van vissoorten die langer kunnen worden dan 21 cm, zoals wijting, wordt soms gekozen voor metingen tot de cm afgerond naar beneden. Het gewicht van alle gemeten vis wordt per soort bepaald met een Marel 2000-series elektronische weegschaal met zeewaardige stabilisatie en kalibratie.

#### 5.5.5 Gegevensopwerking

De aantallen per trek zijn omgerekend naar aantallen per  $80 \text{ m}^2$  per visuur. Indien door omstandigheden de biomassabepaling 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 een van de databeheerders van WMR. De lengtefrequentieverdelingen worden gebaseerd op alle gevangen exemplaren in een seizoen. De aantallen of biomassa's per  $80 \text{ m}^2$  per visuur worden per trek opgeteld en vervolgens eerst per seizoen, station en getijfase gemiddeld om te zorgen dat eventuele verschillen in bemonsteringsintensiteit niet van invloed is op de uitkomsten. Daarna zijn de gegevens gemiddeld per jaar per station.

## 5.6 Monitoring Eems-estuarium met ankerkuil

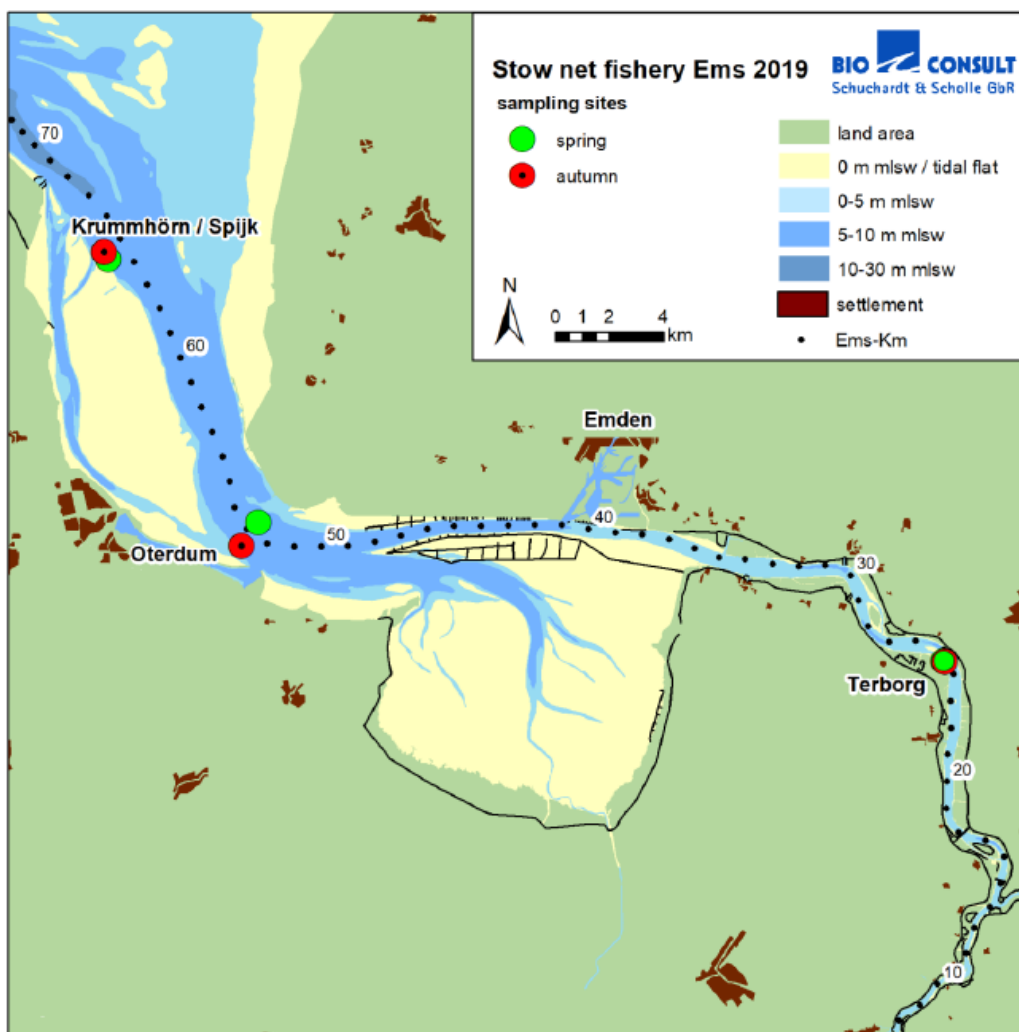
Vanuit de KRW is het een vereiste om de visfauna in de overgangswateren tweemaal per jaar te monitoren. Na een proefbevissing in 2006 is de bemonstering vanaf 2007 gestandaardiseerd met betrekking tot het aantal stations, periode, getij en aantal trekken, alsmede het alternerende opdrachtgeverschap van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

### 5.6.1 Vistuigen

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

### 5.6.2 Locaties

Er wordt op drie locaties in het Eemsestuarium gemonitord (figuur 5.12). Het monitoringsgebied ligt in zowel de oligohaline, mesohaline als polyhaline zone van het estuarium.



**Figuur 5.12** Locaties van de ankerkuilmonitoring in de Eems in 2019 (uit Kopetsch & Scholle, 2020).

---

### 5.6.3 Bemonstering

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

### 5.6.4 Gegevensverzameling

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

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

### 5.6.5 Gegevensopwerking

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

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

---

## 5.7 Monitoring overgangswateren met boomkor

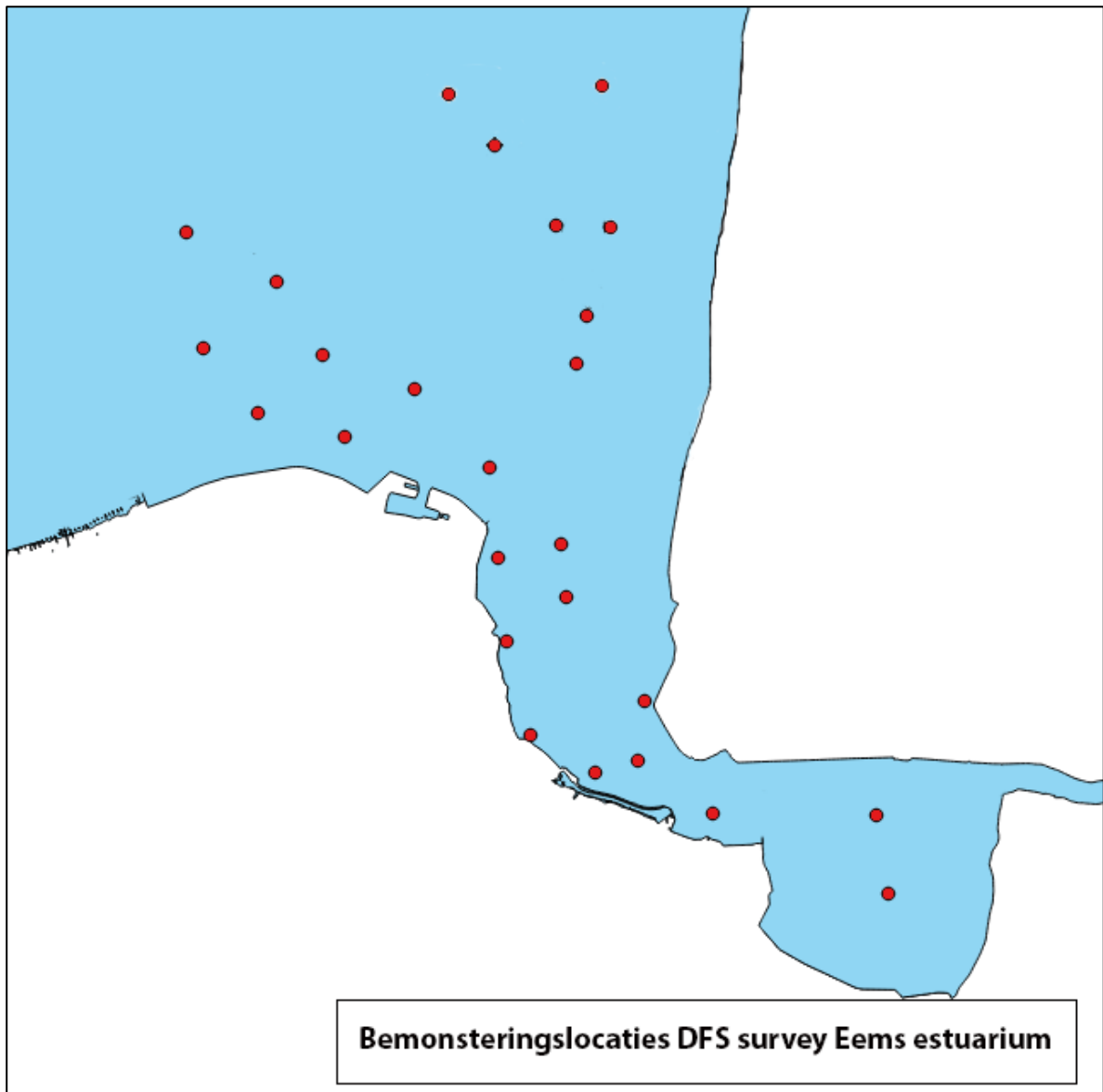
De Demersal Young Fish Survey (DYFS, sinds 1970) is een internationale bestandsopname die wordt uitgevoerd met een garnalenkor en oorspronkelijk gericht was op 0- en 1-jarige tong en schol en garnalen in de continentale kustgebieden van de Noordzee, de Waddenzee, Eems-Dollard en de Ooster- en Westerschelde.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

### 5.7.1 Vistuigen

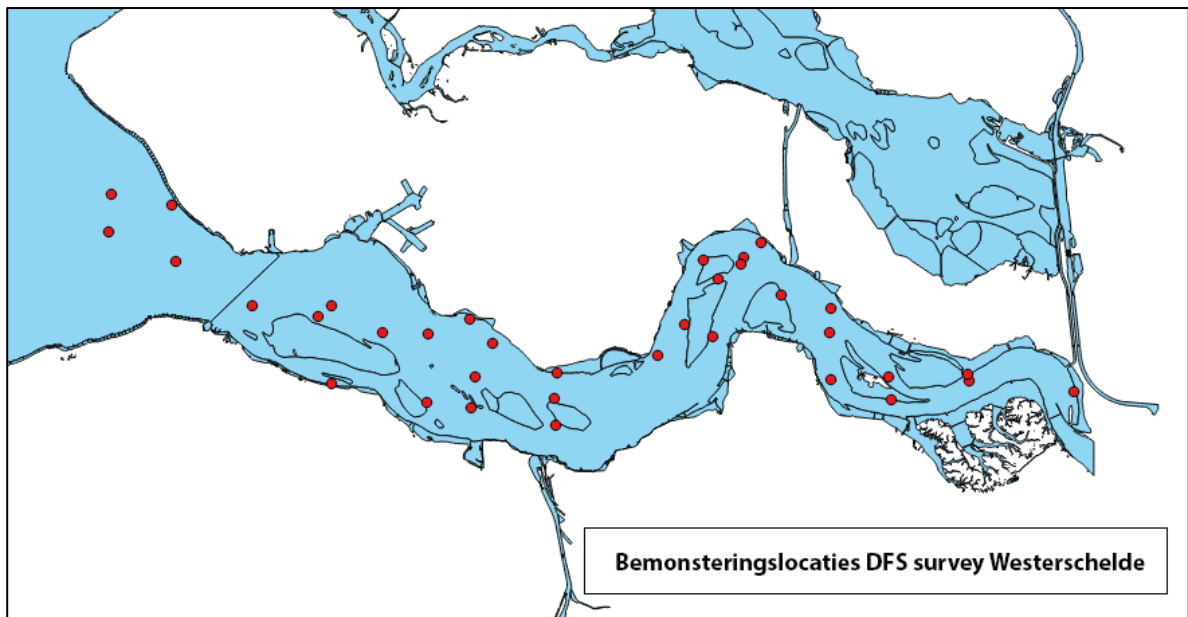
Er wordt gevist met een boomkor. Het net dat gebruikt wordt in de Eems-Dollard en Westerschelde is 3 m breed. De maaswijdte van het net is 35 mm, de zak is 20 mm. In de Eems wordt gevist met het schip de Stern, in de Westerschelde met de Luctor.

### 5.7.2 Locaties

Binnen de survey zijn gebieden ingedeeld en de te bevissen stations zijn verdeeld over dieptestrata. Alle stations hebben in principe een vaste positie maar kunnen geleidelijk verschuiven door langzame verplaatsing van geulen. Figuur 5.13a toont locaties in de Eems-Dollard, figuur 5.13b in de Westerschelde.



**Figuur 5.13a** Monsterlocaties DFS in de Eems-Dollard in 2019.



**Figuur 5.13b** Monsterlocaties DFS in de Westerschelde in 2019.

---

### 5.7.3 Bemonstering

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

### 5.7.4 Gegevensverzameling

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

### 5.7.5 Gegevensopwerking

De aantallen per trek zijn omgerekend naar aantallen per hectare. Hetzelfde geldt voor de biomassaberekeningen. De berekening van de indices voor tong en schol is gestratificeerd op diepteklasse en regio (een regio is een combinatie van een aantal DFS-gebieden). Het gemiddeld aantal per 1000 m<sup>2</sup> wordt berekend per gebied en diepteklasse. De dichtheden per diepteklasse worden vermenigvuldigd met het relatieve areaal van die diepteklasse in het betreffende gebied. De som van de gewogen dichtheden van alle diepteklassen in een gebied is de index voor dat gebied. De som van alle gebiedsindices is de uiteindelijke index. De data van de DFS worden niet opgenomen in het dataportaal, maar verstuurd aan ICES (International Council for the Exploration of the Sea).

---

## 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 1x1 meter, waarin een conisch net met een maaswijdte van 1x1 mm is bevestigd. Het frame is bevestigd aan vier lijnen, die na een knoop gezamenlijk naar boven lopen. In het midden van het net is een gewicht bevestigd (een stukje ketting).

#### 6.1.2 Locaties

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

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

#### 6.1.3 Bemonstering

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

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



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



**Figuur 6.2** De locaties van de monitoring van glasaal op intreklocaties in 2019.



---

#### 6.1.4 Gegevensverzameling

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

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

#### 6.1.5 Gegevensopslag

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

#### 6.1.6 Gegevensopwerking

De index wordt uitgedrukt als het gemiddelde aantal glasaal per gestandaardiseerde kruisnettrek tussen 18:00 en 8:00 uur in april en mei. Alleen jaren met minimaal zes trekken worden meegenomen in de index. Maart wordt nooit meegenomen in de index omdat het meenemen ervan wisselende uitkomsten veroorzaakt door de timing van de start van het migratieseizoen. Het ene jaar zijn de glasalen vroeg, het andere jaar zijn ze laat. De praktijk leert dat voor het ene jaar dit een hogere waarde van index geeft terwijl het andere jaar dit een lagere index oplevert. Standaardisatie naar trekken 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 aalvangsten ministerie van LNV

In 2010 heeft het ministerie van LNV een verplichte landelijke registratie van aalvangsten door beroepsvissers geïntroduceerd. De beroepsvissers hoefden in eerste instantie slechts hun wekelijkse aalvangsten (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 het type vistuig en de vangstgebieden. De gegevens worden door het ministerie van LNV ingewonnen en aan WMR beschikbaar gesteld voor verdere verwerking. De gegevens worden opgeslagen in de WMR-database VISSTAT, waarin ook vangstregistraties van overige commerciële visserij-activiteiten opgeslagen zijn.

Elke drie jaar is er een Europese evaluatie van het aalbestand per EU-land. De aanlandingen worden gebruikt in de Nederlandse evaluatie, onder andere om visserijsterfte te berekenen. Daarnaast worden de aanlandingsgegevens gebruikt bij de ICES-werkgroep WGEEL om de totale vangsten van het bestand te monitoren. In combinatie met de marktmonitoring kan een schatting worden gemaakt wat de lengtes en leeftijden zijn van de gevangen aal. Aanlandingsgegevens van schubvis worden door de Producentenorganisatie (PO) IJsselmeer op vrijwillige basis beschikbaar gesteld. Deze data worden 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, spijkers<sup>13</sup> 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 (voorheen RIVO/IMARES) voor verdere verwerking. Met ingang van 2013 is het Productschap Vis is opgeheven. Aanlandingsgegevens worden sindsdien alleen via het Ministerie van 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 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 door een medewerker van WMR, beide periodes één keer. 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 geregistreeerde aalvangsten. Vervolgens worden binnen een VBC de vissers benaderd die de hoogste vangsten hebben. In 2019 zijn de vangsten van acht bedrijven in en elf buiten het IJsselmeergebied op 2 dagen (één maal voorjaar, één maal zomer) bemonsterd.

Per bezoek 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 dat wel bij de beroepsvisser aanwezig is. De gegevens worden genoteerd op een standaardformulier (bijlage 15) en bij WMR ingevoerd in 'Billie Turf'.

---

<sup>13</sup> Naast de aanduiding rode aal, worden er onder vissers ook andere benamingen gebruikt, waaronder spijkers (Dekker 2004b).

---

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 (twee 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 en de oogdiameter (verticaal en horizontaal) en vinlengte gemeten. De oogdiameter en de vinlengte zijn een indicator voor de mate waarin een aal in het schieraal-stadium is. De zwemblaas wordt onderzocht op aan- of afwezigheid van zwemblaasparasiet *Anguillicola crassa* en gehoorsteentjes (otolieten) worden uitgenomen voor het vaststellen van de leeftijd. De gegevens worden vervolgens ingevoerd in 'Billie Turf'.

De leeftijdsbepaling (bepalen aantal jaarringen 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 FRISBE. Over de resultaten van dit onderzoek wordt gerapporteerd in een afzonderlijke rapportage (van Keeken *et al.*, 2018). De data is vooralsnog niet opgenomen in het dataportaal.

---

## 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 standaardcontroles 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). In 2019 is wegens te weinig verzamelde vissen de workshop niet uitgevoerd.

---

# 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. 2018. Ankerkuilbemonstering in de Westerschelde: resultaten 2018 en meerjarenoverzichten. Wageningen Marine Research rapport C085/18.
- 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 C114/16.
- 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. Wageningen Marine Research rapport C079/18.
- Keeken, O.A. van. 2018. Species identification workshop winter 2017-2018, fresh water fish. Wageningen Marine Research rapport 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.
- 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 rapport 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.
- Kopetsch, D. & J. Scholle. 2020. Stow net fishery Ems 2019. Bioconsult rapport.
- Leeuw, J.J. de. 2000. Visstand en Visserij in IJsselmeer en Markermeer: het monitoringsprogramma in de onderzoeksperiode 1996-1999. RIVO rapport C027/00.
- Overzee, H.M.J. van, M. Machiels, B. van Os-Koomen & M. de Graaf. 2013. Analyse vergelijkend vissen met de grote kuil en verhoogde boomkor tijdens de IJsselmeer Survey. CVO rapport 13.008.
- SAS Institute Inc. 2011. SAS/QC 9.3 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Schulze, S., Kopetsch, D. & J. Scholle. 2018 . Bioconsult 12-2018. Kurzbericht: Hamenbefischung Unterems 2018, Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzu-standsüberwachung nach WRRL. Bioconsult Dezember 2018.
- Sluis, M. T. van der, de Vries, P., Kampen, J., & Niemeijer, B. (2019). Vergelijking van bemonsteringen in het IJsselmeer en Markermeer met de verhoogde 4m-boomkor versus de A-toomkuil. Wageningen Marine Research rapport C084/19.
- 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 datarapportage 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.
- STOWA. 2010. Handboek hydrobiologie. STOWA rapport 2010-28.
- STOWA. 2018. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2021-2027. STOWA rapport 2018-49.
- Volwater, J., N. Tien, J.C. van Rijssel. 2020. Evaluatie standwantsurvey IJssel- en Markermeer 2014 - 2019. Wageningen Marine Research rapport. In prep.

---

# Verantwoording

Rapport C047/20

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: 20 mei 2020

Akkoord: Jakob Asjes  
MT lid Integratie

Handtekening:



Datum: 20 mei 2020

# 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						
Eemmeer					x						
Gooimeer					x						
Nijkerkernauw					x						
Hollands Diep						x					
Oude Maas						x					
Nieuwe Merwede						x					
Getijden Lek						x					
Getijden Maas						x					
Benedenloop Gelderse IJssel						x					
Rijn						x			x		
Bovenloop Waal						x		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= Openwatermonitoring 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

EAV= Monitoring Eems-estuarium met ankerkuil



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

jaar	maand											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1966						x						
1967					x	x		x			x	
1968					x				x			
1969			x			x					x	
1970						x	x	x	x		x	
1971		x				x	x	x	x		x	
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	
2018									x		x	
2019									x		x	

---

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

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

## Inleiding

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

Een additionele vraag is of er een omrekeningsfactor nodig is voor het vangstsucces (in aantallen en gewichten per ha) van alle soorten van de verhoogde 4-meter boomkor zodat de tijdserie voortgezet kan worden zonder schalingsproblemen. Een eerste aanzet is hiertoe gedaan door Van Overzee *et al.* (2013). Daarbij is het vangstsucces (in aantallen per ha) voor de zes meest voorkomende 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-gewichtrelatie van een soort.

### Analyse per soort(groep)

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

Voordat een lineaire regressie op de gegevens van een soort kan worden toegepast, moeten de gegevens voldoen aan een aantal eisen en aannames. Een basisaanname is dat de soort in voldoende trekken gevangen moet zijn. Hier is uitgegaan van aanwezigheid in minimaal 10% van de trekken. Voor de soorten waarvan de soortgegevens niet voldeden aan deze aanname, is geen omrekeningsfactor bepaald. Daarnaast (en daaraan gerelateerd) moeten de gegevens per soort geschikt zijn voor het bepalen van een lineaire relatie. Dit is onderzocht door de Pearson's *r* correlatie coëfficiënt van de lineaire regressie te bekijken. Hierbij is een Pearson's  $r < 0.7$  geïnterpreteerd als zijnde niet geschikt voor lineaire regressie. Hierbij is ook rekening gehouden met uitbijters 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  $\geq 0.7$  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,  $\beta$  = 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  $\varepsilon$  = 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  $\beta$ ).

## 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.

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
Marmmergrondel	0	0	0
Grondel sp.	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*

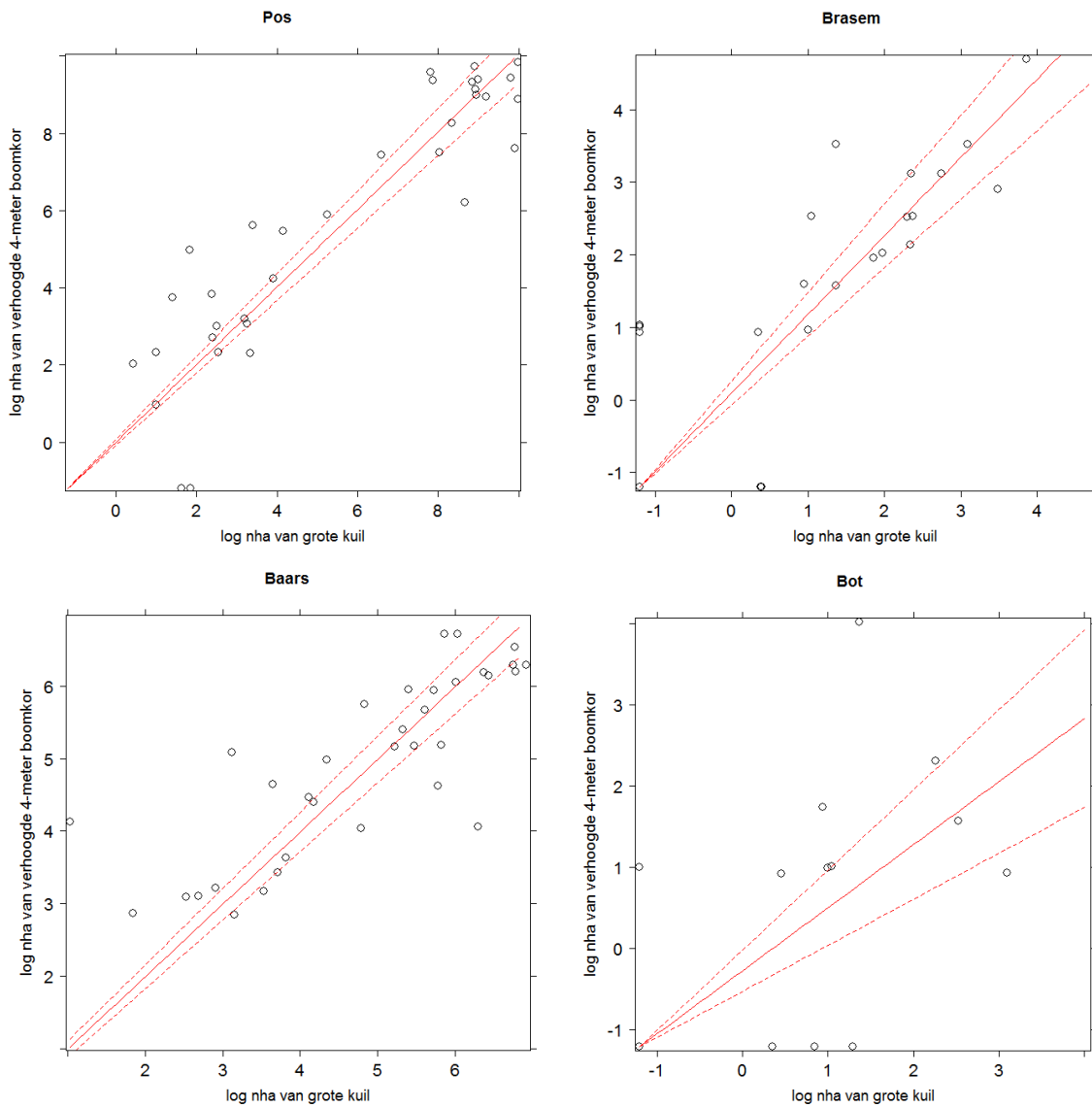
Voor het vangstsucces in aantallen per ha blijken de gegevens voor 6 van de 11 niet-zeldzame soorten geschikt voor een lineaire regressie op soortniveau (Pearson's  $r \geq 0.7$ , tabel 3). Voor deze soorten (baars, bot, brasem, pos, spiering en zwartbekgrondel) is lineaire regressie op soortniveau toegepast,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

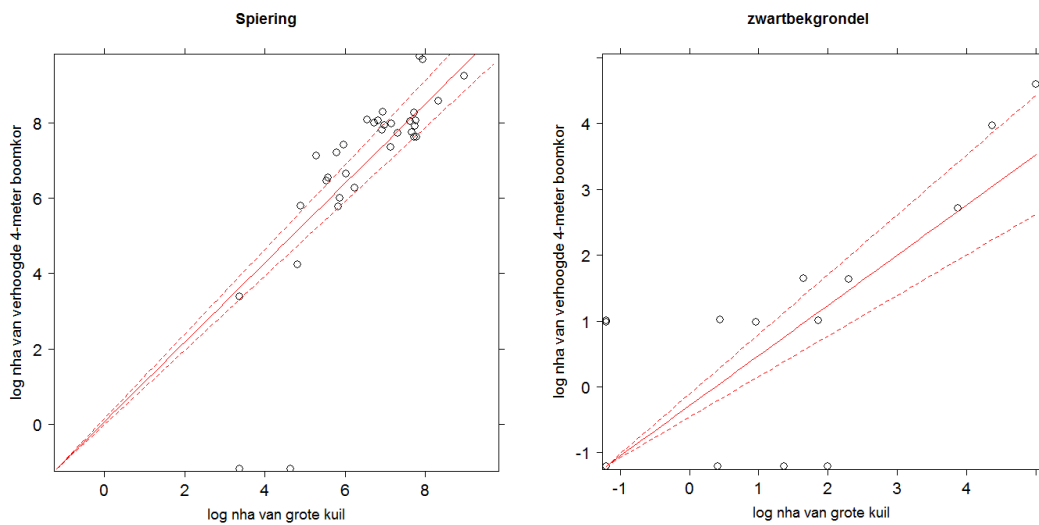
Voor de 5 soorten met een te lage Pearson's r zijn de uitkomsten gebruikt van de lineaire regressie op groepsniveau; de pelagische groep voor 3-doornige stekelbaars en blankvoorn en de demersale groep voor aal, rivierdonderpad en snoekbaars. Voor geen van beide groepen ligt regressie coëfficiënt  $\beta=1$  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  $\geq 0.7$  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



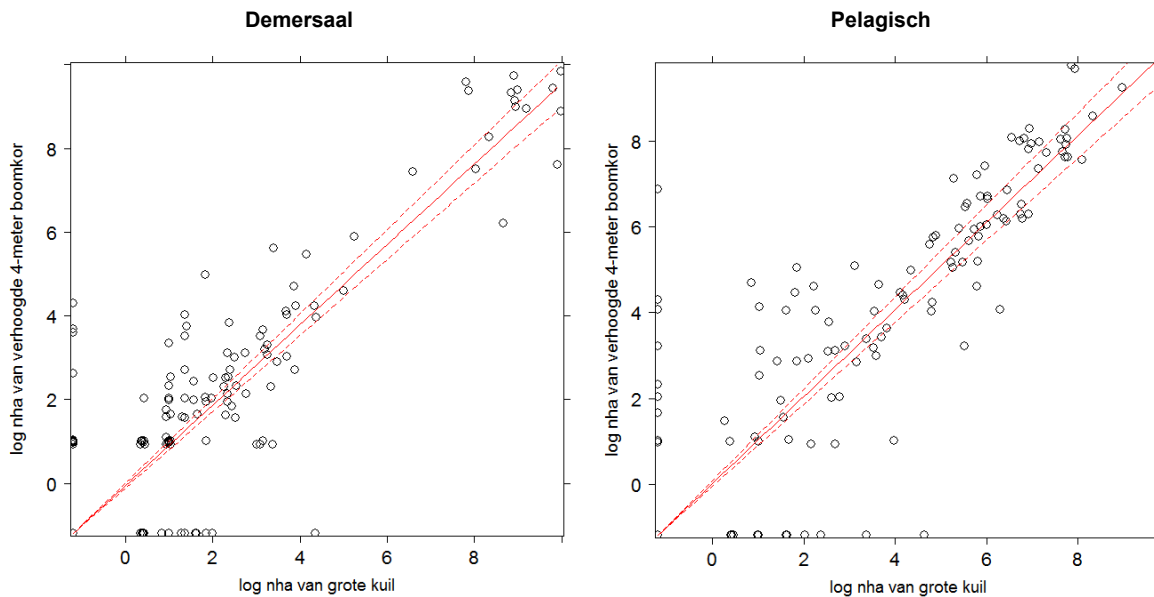
**Figuur 3a:** Log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor baars, bot, brasem en pos. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen ( $\pm$  95% CI – rode 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 ( $\beta$ ) 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 $\beta$ (95% CI)
<b>Baars</b>	0.998 (0.946 – 1.050)
<b>Bot</b>	0.776 (0.566 – 0.987)
<b>Brasem</b>	1.081 (0.944 – 1.218)
<b>Pos</b>	1.004 (0.937 – 1.071)
<b>Spiering</b>	1.056 (0.988 – 1.123)
<b>Zwartbekgrondel</b>	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 ( $\beta$ ) 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 $\beta$ (95% CI)
<b>Demersaal</b>	0.959 (0.908 – 1.010)
<b>Pelagisch</b>	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).



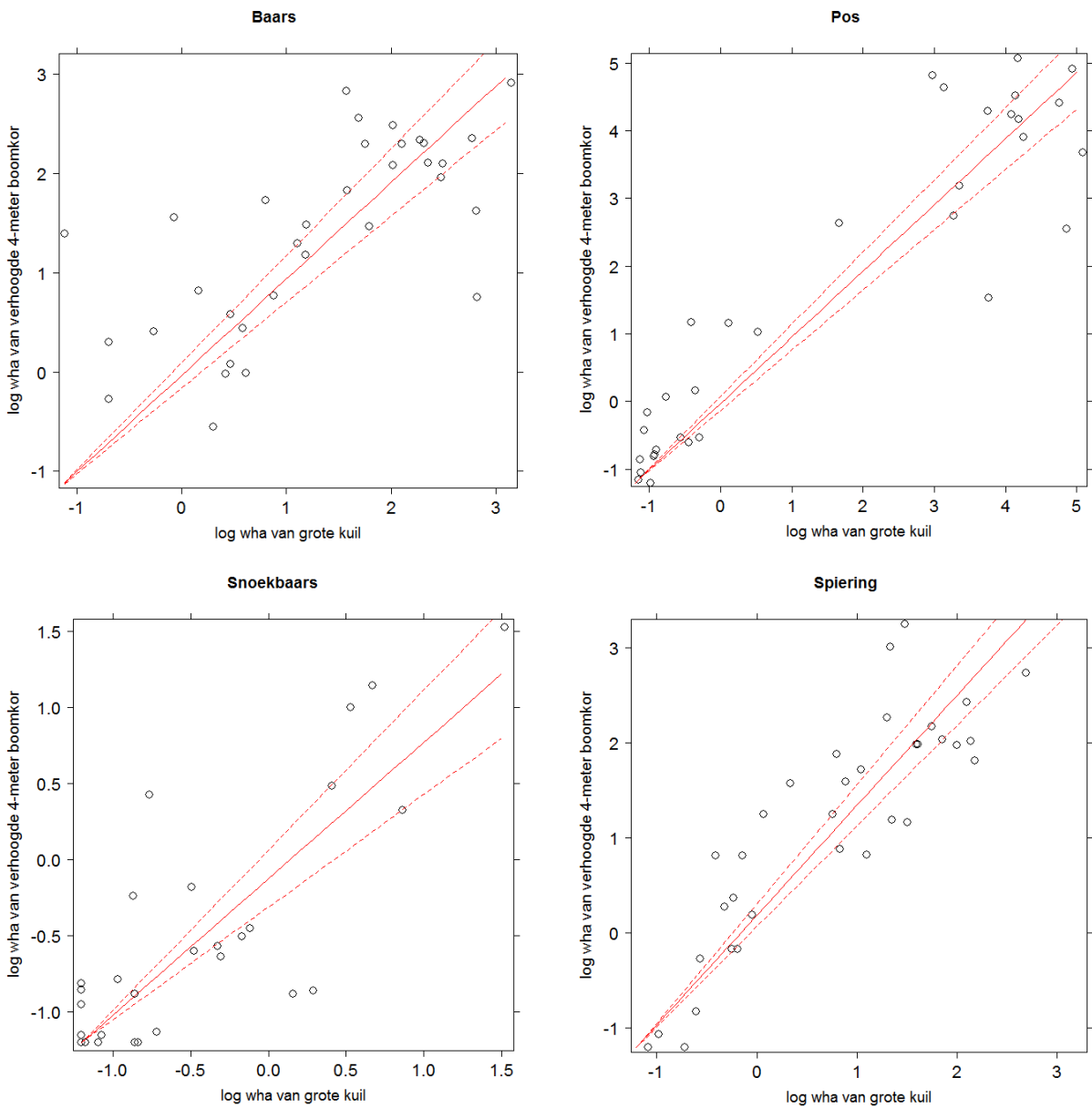
Voor de soorten met een te lage Pearson's  $r$  zijn de uitkomsten gebruikt van de lineaire regressie op groepsniveau; de pelagische groep voor 3-doornige stekelbaars en blankvoorn en de demersale voor aal, bot, brasem, rivierdonderpad en zwartbekgrondel. Voor geen van beide groepen ligt de regressie 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  $\geq 0.7$  zijn voor alle drie situaties, zijn dik gedrukt.

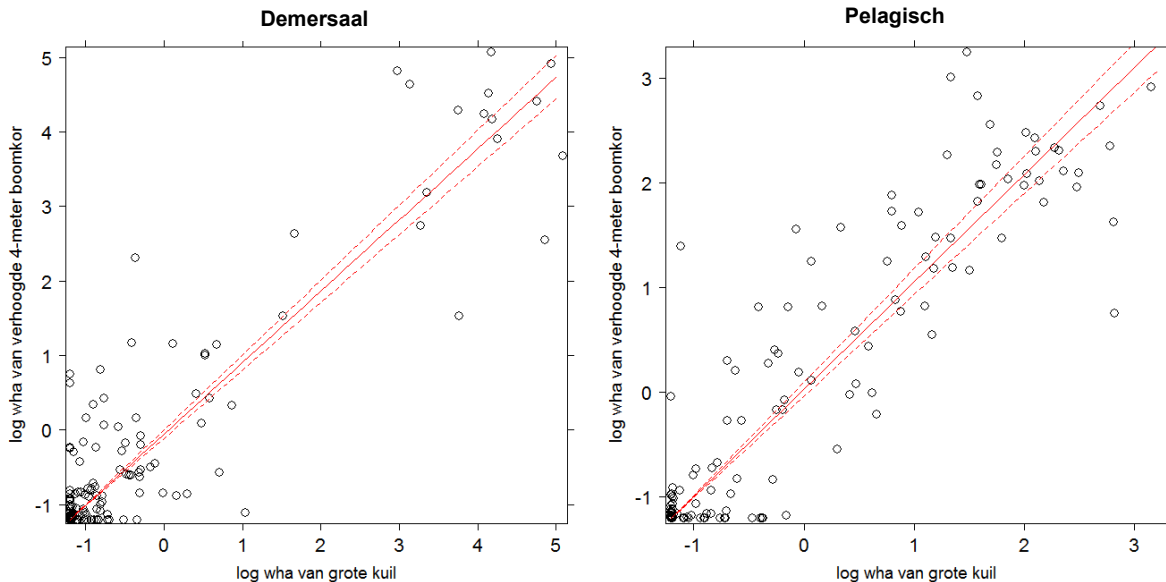
Soort	Pearson's $r$	Pearson's $r$ (exclusief uitbijters)	Pearson's $r$ (exclusief uitbijters en IPs)
<b>3-doornige stekelbaars</b>	0.81	Geen uitbijter	0.13 (2IPs)
<b>Aal</b>	0.29	0.30	Geen IP
<b>Baars</b>	0.70	Geen uitbijter	Geen IP
<b>Bot</b>	0.58	0.69	Geen IP
<b>Blankvoorn</b>	0.75	Geen uitbijter	0.52 (1IP)
<b>Brasem</b>	0.05	0.28	Geen IP
<b>Pos</b>	0.93	Geen uitbijter	Geen IP
<b>Rivierdonderpad</b>	0.22	0.44	-0.05 (1IP)
<b>Snoekbaars</b>	0.83	Geen uitbijter	Geen IP
<b>Spiering</b>	0.87	Geen uitbijter	Geen IP
<b>Zwartbekgrondel</b>	0.87	Geen uitbijter	0.57 (2IPs)

**Tabel 7:** Geschatte regressiecoëfficiënt ( $\beta$ ) 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 $\beta$ 95% CI)
<b>Baars</b>	0.971 (0.865 – 1.077)
<b>Pos</b>	0.978 (0.891 – 1.066)
<b>Snoekbaars</b>	0.896 (0.740 – 1.052)
<b>Spiering</b>	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 ( $\beta$ ) 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 $\beta$ (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  $\beta$  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  $\sim 275$  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:

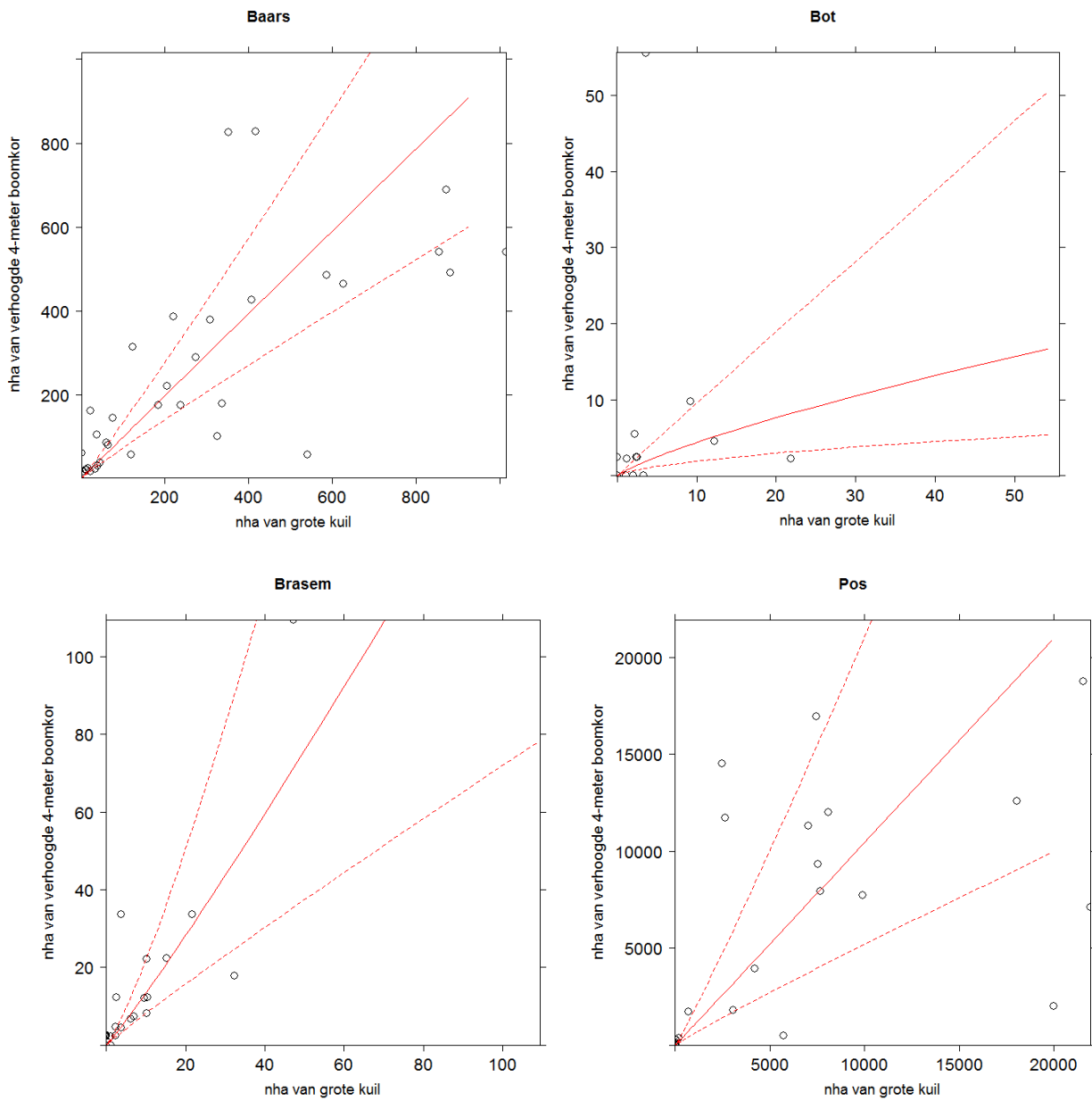
$$\text{boomkor} = (\text{kuil} + 0.3)^{\beta} \cdot e^{(\log(0.3) \cdot (1-\beta))} - 0.3 \quad \text{formule 2}$$

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  $\beta$  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.

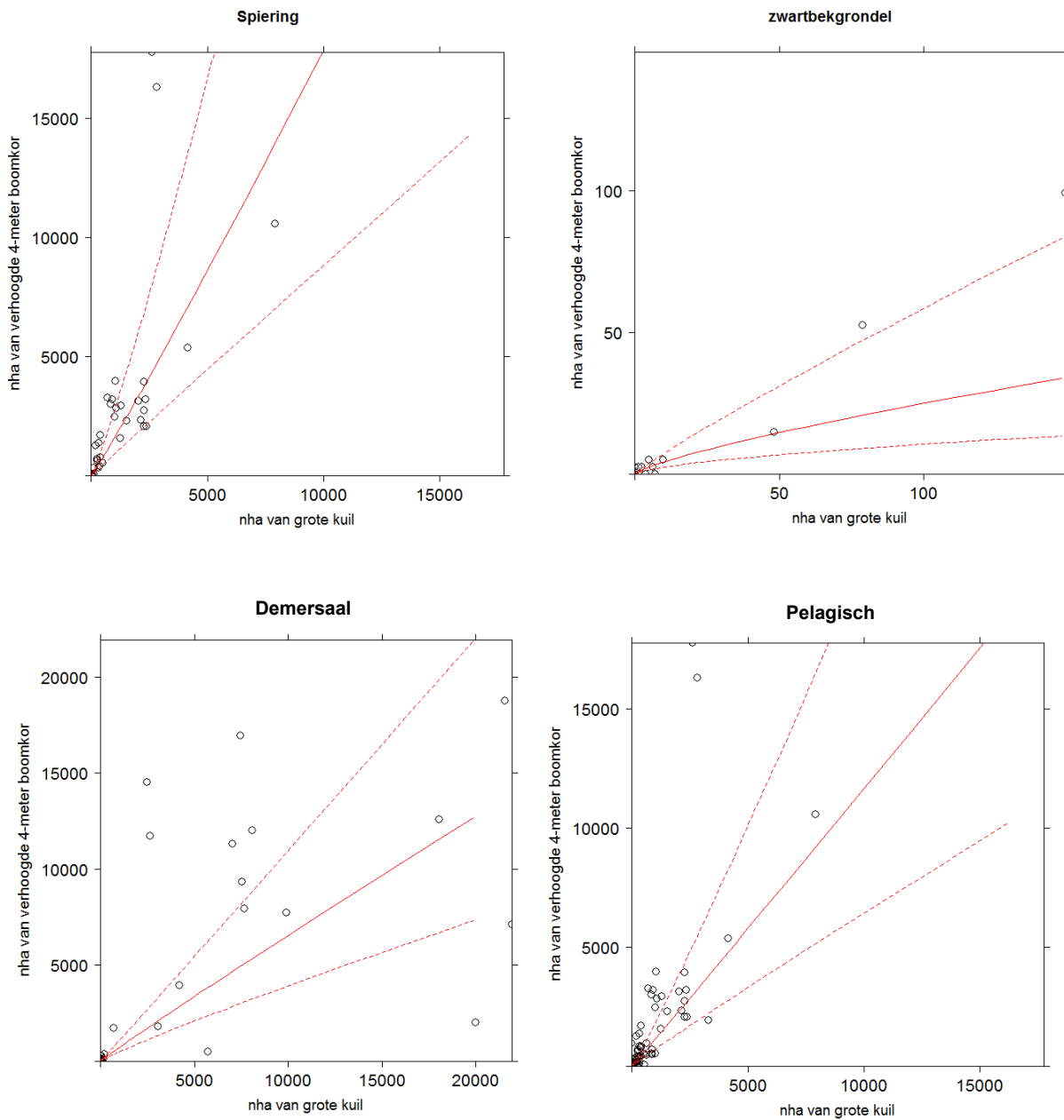
In figuren 7 en 8 zijn de originele vangstsuccessen (i.e. de niet-getransformeerde gegevens) weergegeven met de omgerekende geschatte relatie van kuil en boomkor. In deze figuren is duidelijk te zien hoe groot de onzekerheidsmarges van de geschatte relaties zijn, met name bij hoge vangstsuccessen.

**Tabel 9.** De gekozen parameter  $\beta$  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.

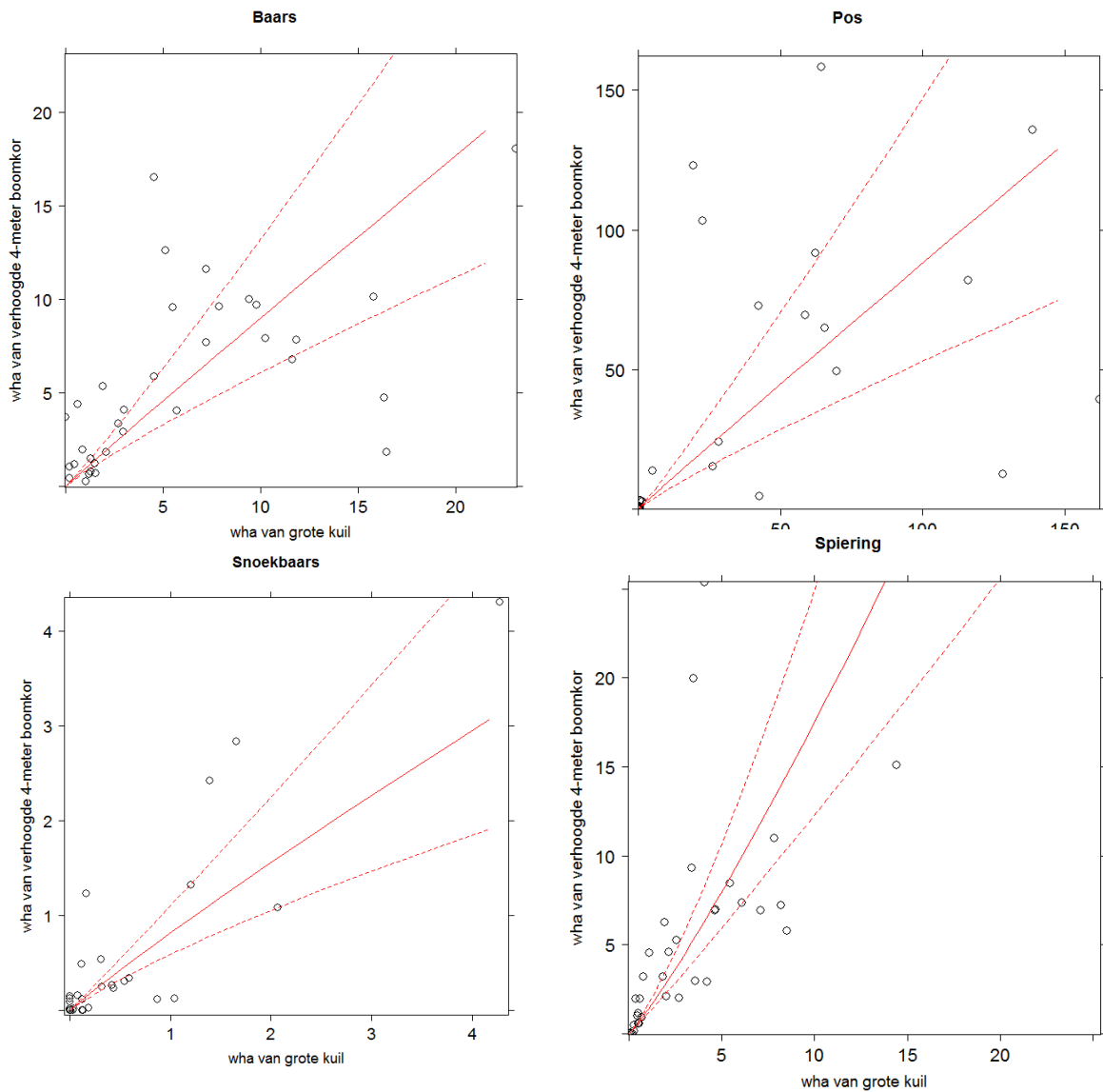
Soort	kg/ha			n/ha		
		$\beta$	95% CI		$\beta$	95% CI
Alver	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Aal	Demersaal	1	0.910-1.006	Demersaal	1	0.908-1.010
Baars	Per soort	1	0.865-1.077	Per soort	1	0.946-1.050
Blankvoorn	Pelagisch	1	0.967-1.083	Pelagisch	1	0.956-1.074
Bot	Demersaal	1	0.910-1.006	Per soort	0.776	0.566-0.987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



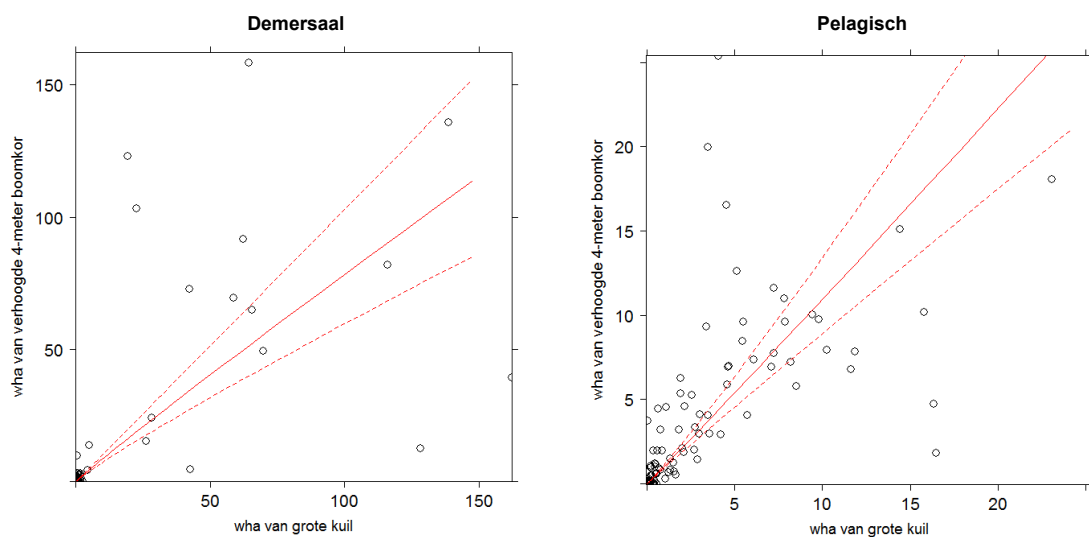
**Figuur 7a.** Voor de originele gegevens: De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soort tussen het vangstsucces (aantal/hectare) in de kuil en in de verhoogde boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen.



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



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



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



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

<b>VISSORTEN die op de mm worden doorgemeten</b>	IJM/MM openwater	IJM/MM oever	IJM/MM staand want	randmeren	rivieren	Westerschelde	Eems
Alver	X	X			X		
Amerikaanse hondsvij					X		
Ansjovis						X	X
Beekprik					X		
Bermpje					X		
Bittervoorn					X		
Blauwband					X		
Blonde grondel					X		
Botervis						X	X
Brakwatergrondel						X	X
Dikkopje						X	X
Driedoornige stekelbaars	X	X			X	X	X
Elrits					X		
Gestippelde alver					X		
Glasgrondel						X	X
Gobius					X		
Grondel sp.					X	X	X
Grote koornaarvis						X	X
Grote modderkruiper					X		
Gup					X		
Haring						X	X
Harnasmannetje						X	X
Kesslers grondel					X		
Kleine modderkruiper					X		
Kleine pieterman						X	X
Kleurige grondel						X	X
Kristalgrondel						X	X
Lozano's grondel						X	X
Marmergroundel		X			X		
Naakthalsgrondel					X	X	X
Noorse grondel						X	X
Noorse meun						X	X
Pontische stroomgrondel					X		
Pos	X	X	X		X	X	X
Rivierdonderpad	X	X			X		
Riviergrondel					X		
Serpeling					X		
Slakdolf						X	X
Slijmvis						X	X
Spiering	X	X	X		X	X	X
Sprot						X	X
Tienddoornige stekelbaars		X			X		X
Vetje					X		X
Vierdradige meun						X	X
Vijfdradige meun						X	X
Witvingrondel					X		
Zwartbekgrondel					X		
Zwarte grondel						X	X

---

## Bijlage 5    Berekening biomassa op basis van lengteverdeling

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

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

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

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

# Bijlage 6 Registratieformulier diadrome vis Waddenzee

## Vangstregistratie Diadrome Vis

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

Leverancier	
Fuiknummer	
Datum lichte	
Aantal dagen gevist	
Opmerkingen	

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

<b>Diadroom</b>	aantal klein	aantal groot	<b>Zoutwater</b>	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		
<b>Zoetwater</b>	aantal klein	aantal groot	schar (21)		
alver			schol (21)		
baars (23)			slakdolf		
bittervoorn			smelt (10)		
blankvoorn (15)			snotolf		
brasem (15)			sprot		
karper			steenbolk (15)		
kesslers grondel			tong (30)		
kolblei			tongschar		
kopvoorn			wijting (30)		
marm grondel			zandspiering (10)		
pontische stroomgrondel			zeedonderpad		
pos			zeenaald (30)		
rivierdonderpad					
riviergrondel					
roofblei					
ruisvoorn					
snoek			<b>Geleedpotigen</b>	aantal klein	aantal groot
snoekbaars (42)			gewone zwemkrab		
winde			noordzeekrab		
zwartbekgrondel			penseelkrab		
			strandkrab		
			chinese wolhandkrab		
			garnaal (gewone)		
			steurgarnaal		

# Bijlage 7 Registratieformulier diadrome vis Waddenzee voor lengtemetingen fint

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

# Bijlage 8 Registratieformulieren vismonitoring op basis van vangstregistraties aalvissers

Voorzijde registratieformulier Buitenzijde Haringvliet

Visgebied nr. 2017						Vissoort	spc	Aantal	Lengtes
Fuisplaatsnr.: 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14									
Zetten			Lichten						
dag	mnd	tijd	dag	mnd	tijd				
1	jan	1	1	jan	1	Aal (rood)	ro		
2	febr	2	2	febr	2	Schieraal	ro		
3	mrt	3	3	mrt	3	Ansojevis	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	zst		
7	juli	7	7	juli	7	Dwergbol	pod		
8	aug	8	8	aug	8	Dwergtong	dwt		
9	sept	9	9	sept	9	Flint	fln		
10	oct	10	10	oct	10	Geep	gar		
11	nov	11	11	nov	11	Griet	gri		
12	dec	12	12	dec	12	Grondel	gnd		
13		13			13	Dikkopje	sgo		
14		14			14	Brakwatergrondel	cgo		
15		15			15	Zwarte grondel	zgd		
16		16			16	Harder (diklip)	mtr		
17		17			17	Harder (dunlip)	mcd		
18		18			18	Harder, algemeen	mug		
19		19			19	Haring	har		
20		20			20	Harnasmannetje	hno		
21		21			21	Hondshaai	shc		
22		22			22	Horsmakreel	hom		
23		23			23	Houting	36		
24		24			24	Kabeljauw	zsd		
25		25			25	Koolvis (wit)	pol		
26		26			26	Koolvis (zwart)	pak		
27		27			27	Koornaarvis	san		
28		28			28	Lipvis	wra		
29		29			29	Lipvis (gevlekte)	lber		
30		30			30	Makreel	mac		
31		31			31	Marmergrondel	pmr		
						Meun (3-dradige)	ggu		
						Meun (4-dradige)	akr		
						Meun (5-dradige)	str		
						Mul	mur		
						Pieterman (groot)	gwi		

Soort vistuig: gebruik van keerwant.

Maaswijdte:

Opmerkingen over de visserij: Wageningen IMARES Umuiden

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	zde			
Sprot	spr			
Steenbol	bb			
Steur (Atlantische)	z3			
Steurachtigen	stu			
Tarbot	tur			
Tong	sod			
Tongschar	lem			
Vorskwab	tpf			
Wijting	wng			
Zalm	39			
Zandspiering	san			
Zeebaars	bes			
Zeedonderpad	bur			
Zeeduivel	mon			
Zeeforel	z4			
Zeeaal (adder)	shp			
Zeeaal (groot)	gzn			
Zeeaal (klein)	kzn			
Zeeprik	31			
Chinese wólhandkrab	ers			
Blauwpootzwekkrab	ldsp			
Gewone zwekkrab	lhol			
Noordzwekkrab	cre			
Strandkrab	crq			
Garnaal (gewone)	csh			
Steurgarnaal				Wageningen IMARES Umuiden









Soort	Aantal
<b>veel voorkomende soorten</b>	
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
Marmergroundel	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
<b>zoutwater soorten</b>	
Ansjovis	ans
Botervis	baf
Brakwatergrondel	qgo
Dikkopje	sgo
Dwergbolc	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	ssn
Lipvis	wra
Lipvis (gevlekte)	lber
Makreel	mac
Meun (3-dradige)	gsv
Meun (4-dradige)	4br
Meun (5-dradige)	5br
Mul	zrm
Pieterman (groot)	gwe
Pieterman (klein)	toz
Pijlstaartrog	idp
Pitvis	lyv
Poon (grauw)	gwg
Poon (rood)	guu
Puitaal	ep
Schar	dab
Schol	plw
Schurftvis	maf
Slakdolf	ssn
Slijmvis (gewoon)	pho
Smelt	hlan
Snotolf	lum
Sprot	zpr
Steenbolc	bfb
Tarbot	tur
Tong	soi
Tongschar	lem
Vorskwab	tpf
Wijting	wtg
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	cra
Strandkrab	ong
Geknobb.Am.rivierkreeft	pca
Gevlekte Am.rivierkreeft	oim1
Rode Am.rivierkreeft	ovr
Steurgarnaal	-

(achterzijde)

# Bijlage 11 Specificaties fuikenmonitoring rivieren

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



# Bijlage 13 Tijdstippen van de glasaal-trekken 2019

Spuisluis Rilland Bath		Katwijk	
datum	tijd	datum	tijd
28 maart	2000	1 maart	1830
12 april	1800	2 maart	2025
15 april	2000	3 maart	2120
22 april	1930	4 maart	2205
26 april	1930	5 maart	2235
		17 maart	1930
		18 maart	2050
		19 maart	2125
Berge Diepsluis Bath		20 maart	2200
datum	tijd	21 maart	2245
In 2019 geen bemonstering		31 maart	1940
		1 april	2055
		2 april	2130
Den Oever		15 april	1920
datum	tijd	16 april	2010
1-maart t/m 31-mei	22:00-5:00 elk uur	17 april	2105
		18 april	2140
		30 april	1945
Nieuwstatenzijl		1 mei	2050
datum	tijd	2 mei	2130
17 maart	2000	15 mei	1955
19 maart	2030		
27 maart	2100		
30 maart	2100		
6 april	2130	Lauwersoog	
11 april	2200	datum	tijd
13 april	2230	20 maart	
18 april	2300	22 maart	
27 april	2300	3 april	
30 april	2300	4 april	
1 mei	2300	19 april	
11 mei	2330	3 mei	
13 mei	2330	7 mei	
26 mei	2330	17 mei	
28 mei	2300	20 mei	
31 mei	2400	21 mei	
Termunterzijl		Stellendam	
datum	tijd	datum	tijd
17 maart	2030	2 maart	2100
19 maart	2100	5 maart	2100
27 maart	2130	8 maart	2100
30 maart	2130	12 maart	2100
6 april	2200	15 maart	2100
11 april	2230	18 maart	2100
13 april	2300	21 maart	2100
18 april	2330	23 maart	2100
27 april	2330	27 maart	2100
30 april	2330	1 april	2000
1 mei	2330	3 april	2000
11 mei	2400	6 april	2000
13 mei	2400	8 april	2000
26 mei	2400	10 april	2000
28 mei	2400	13 april	2000
31 mei	2400	15 april	2000
		19 april	2000
		20 april	2000
		24 april	2000
Umuiden		26 april	2000
datum	tijd	1 mei	2000
5 maart	1845	3 mei	2000
27 maart	1850	6 mei	2000
28 maart	1900	9 mei	2000
9 april	1920	12 mei	2000
11 april	1945	15 mei	2000
23 april	2000	17 mei	2000
25 april	1945	19 mei	2000
7 mei	2000	22 mei	2000
9 mei	2030	25 mei	2000
		28 mei	2000
		1 juni	2000

# Bijlage 14 Registratieformulieren markt- bemonstering aal

## Formulier markt bemonstering Aal

Visser	
Schip	
VBC (visgebied)	
Vislocatie	

Datum	
Vistuig	
Aantal kg	
Monster nemer	

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

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

Aal locatie														
Visser														
Datum														
Sample ID	Vis nr.	Lengte (cm)	Gewicht (g)	Gewicht lever (g)	Gewicht maag (g)	% maag gevuld 0-100	Geslacht m = 1 v = 2 onb = 0	Stadia rood = 1 blinker = 2 schier = 3	Oog (mm)		lengte borstvin (mm)	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.

---