

Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren

Deel II: Methoden

M.T. van der Sluis, N.S.H Tien, A.B. Griffioen, O.A. van
Keeken, E. van Os-Koomen, A.D. Rippen, K.E. van de
Wolfshaar

Rapport C193/15

IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Oprichtgever:

Ministerie van EZ
Directie Agroketens en Visserij
Postbus 20401, 2500 EK Den Haag

Rijkswaterstaat WVL
Postbus 17, 8200 AA Lelystad

Publicatiedatum:

30 december 2015

WOT-05-001-006

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

P.O. Box 68

1970 AB IJmuiden

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 26

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 77

4400 AB Yerseke

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 59

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 57

1780 AB Den Helder

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)223 63 06 87

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

© 2015 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V12.4

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	7
1. Inleiding.....	8
1.1 Wijzigingen ten opzichte van 2013	9
2. Kennisvraag.....	11
3. IJsselmeer en Markermeer	12
3.1 Open water vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen	12
3.1.1 Vistuigen	12
3.1.2 Locaties.....	13
3.1.3 Bemonstering.....	14
3.1.4 Vangstregistratie	14
3.1.5 Gegevensopslag	16
3.1.6 Gegevensopwerking	16
3.1.6.1 Omrekeningsfactoren voor grote kuil naar verhoogde 4-meter boomkor	16
3.1.6.2 Berekening gemiddelde aantallen en biomassa per jaar, meer en soort.....	16
3.1.6.3 Onderscheid nuljarige en oudere vis	17
3.2 Oever vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen	17
3.2.1 Vistuigen	17
3.2.2 Locaties.....	18
3.2.3 Bemonstering.....	20
3.2.4 Vangstregistratie	20
3.2.5 Gegevensopslag	20
3.2.6 Gegevensopwerking	20
3.3 Vismonitoring IJssel- en Markermeer met kieuwnetten	21
3.3.1 Vistuigen	21
3.3.2 Locaties.....	23
3.3.3 Bemonstering.....	23
3.3.4 Vangstregistratie	23
3.3.5 Gegevensopslag	24
3.3.6 Gegevensopwerking	24
3.4 Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties	24
3.4.1 Vistuigen	24
3.4.2 Locaties.....	25
3.4.3 Bemonstering.....	25
3.4.4 Vangstregistratie	26
3.4.5 Gegevensopslag	27
3.4.6 Gegevensopwerking	27
4. Grote rivieren en Delta	27
4.1 Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen	27
4.1.1 Vistuigen	29
4.1.2 Locaties.....	29
4.1.3 Bemonstering.....	30
4.1.4 Vangstregistratie	30
4.1.5 Gegevensopslag	31
4.1.6 Gegevensopwerking	31
4.2 Vismonitoring Randmeren met actieve vistuigen.....	32
4.2.1 Vistuigen	32

4.2.2	Locaties.....	32
4.2.3	Bemonstering.....	32
4.2.4	Vangstregistratie	32
4.2.5	Gegevensopslag	33
4.2.6	Gegevensopwerking	33
4.3	Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers	33
4.3.1	Vistuigen	34
4.3.2	Locaties.....	34
4.3.3	Bemonstering.....	35
4.3.4	Vangstregistratie	35
4.3.5	Gegevensopslag	36
4.3.6	Gegevensopwerking	36
4.4	Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties	37
4.4.1	Vistuigen	37
4.4.2	Locaties.....	37
4.4.3	Bemonstering.....	38
4.4.4	Vangstregistratie	38
4.4.5	Gegevensopslag	39
4.4.6	Gegevensopwerking	39
4.5	Diadrome vis monitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistraties	39
4.5.1	Vistuigen	40
4.5.2	Locaties.....	40
4.5.3	Bemonstering.....	41
4.5.4	Vangstregistratie	41
4.5.5	Gegevensopslag	42
4.5.6	Gegevensopwerking	42
4.6	Vismonitoring polderbemonstering	42
4.6.1	Vistuigen	42
4.6.2	Locaties.....	42
4.6.3	Bemonstering.....	43
4.6.4	Vangstregistratie	43
4.6.5	Gegevensopslag	43
4.6.6	Gegevensopwerking	43
5.	Overige gegevens van vis	43
5.1	Monitoring glasaal op intreklocaties	43
5.1.1	Vistuigen	44
5.1.2	Locaties.....	44
5.1.3	Bemonstering.....	44
5.1.4	Vangstregistratie	44
5.1.5	Gegevensopslag	45
5.1.6	Gegevensopwerking	45
5.2	Aanlandingsgegevens.....	46
5.2.1	Landelijke registratie aalvangst Ministerie van Economische Zaken.....	46
5.2.2	Productschap Vis (1966-2012).....	46
5.2.3	PO IJsselmeer (2000-heden)	47
5.2.4	Vangstgegevens aal	47
6.	Kwaliteitsborging	49
	Referenties	50
	Verantwoording	52
	Bijlage I: Overzicht KRW indeling van waterlichamen per monitoringsprogramma.....	53

Bijlage II Omrekeningsfactoren voor de grote kuil naar de verhoogde boomkor, voor de actieve monitoring van het open water van het IJssel- en Markermeer	54
Bijlage III: Aantal maanden monitoring per jaar in de Open water vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen.....	72
Bijlage IV: Berekening biomassa	74
Bijlage V. Registratieformulier Diadrome vis monitoring zoete rijkswateren op basis van fuikregistraties	75
Bijlage VI. Registratieformulier Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties	76
Bijlage VII. Ecologische indeling van zoetwatervissen (Noble & Cowx, 2002).....	77
Bijlage VIII. Registratieformulier Vangstregistratie van de Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers	79
Bijlage IX. Registratieformulier zoutwatersoorten de Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers	81
Bijlage X. Overzicht van de locaties van de fuiken van de Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers	84
Bijlage XI. Registratieformulier Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties.....	85
Bijlage XII. Registratieformulier Diadrome vis monitoring zoete rijkswateren op basis van fuikregistraties	86
Bijlage XIII. Registratieformulier Monitoring glasaal op intreklocaties	88

Dit onderzoek is in opdracht van het Ministerie van EZ en Rijkswaterstaat uitgevoerd. Voor het Ministerie van EZ is dit onderzoek uitgevoerd binnen het kader van het EZ-programma Wettelijke Onderzoekstaken.

Samenvatting

Het rapport "Toestand Vis en Visserij in de Zoete Rijkswateren" bestaat uit drie delen. Dit rapport (Deel II) is een achtergronddocument waarin de gebruikte monitoringsmethodieken in de verschillende vis-monitoringen in de zoete Rijkswateren in detail worden beschreven. Meer informatie over trends en vangsten is te vinden in rapportages Deel I: Trends visbestanden, vangsten en ecologische kwaliteit ratio's en Deel III: Data).

Hoewel deze rapportage grotendeels overeenkomt met die over 2013, zijn er een aantal belangrijke wijzigingen doorgevoerd, die puntsgewijs opgesomd staan in paragraaf 1.1. De veranderingen betreffen het ophouden van bepaalde bemonsteringen, of juist het starten van nieuwe bemonsteringen en bijvoorbeeld veranderingen in monsterlocaties of –frequenties.

1. Inleiding

IMARES voert diverse vismonitoringprogramma's uit voor de ministeries van EZ en I&M. Sinds 2013 worden al deze monitoringprogramma's jaarlijks in één rapportage gebundeld. Dit rapport bevat de gebruikte methodieken van de verschillende vis-monitoringsprogramma's in de zoete Rijkswateren.

De in dit rapport behandelde monitoringsprogramma's zijn weergegeven in Tabel 1.

Elk programma kent zijn eigen vistuig(en) met specifieke vangstefficiëntie.

De monitoringprogramma's in en rond het IJssel- en Markermeer worden gefinancierd door het ministerie van EZ, de monitoringprogramma's op de rivieren door Rijkswaterstaat.

In Bijlage I staat een tabel waarin voor de verschillende monitoringsprogramma's wordt aangegeven in welke waterlichamen (volgens de KRW indeling) wordt gevist.

Meer informatie over trends en vangsten is te vinden in de rapportages Deel I (Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren. Deel I: Trends visbestanden, vangsten en ecologische kwaliteit ratio's) (De Graaf et al., 2015) en Deel III (Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren. Deel III: Data) (De Boois et al., 2015).

Tabel 1 Overzicht van de verschillende monitoringsprogramma's in de Zoete Rijkswateren. *De monitoring vangsten recreatieve visserij heeft een eigen rapportage.

Programma		Type tuig	Opdrachtgever
Open water vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen	Actieve monitoring open water IJsselmeer en Markermeer (kuil 1966-2012 (en sinds 1989 gestandaardiseerd), opgevolgd door boomkor sinds 2013. Daarnaast elektrostramienkor sinds 1989)	Actief	WOT- EZ
Oever vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen	Actieve monitoring (elektroschepnet en zegen) oevers IJsselmeer en Markermeer; jaarlijks sinds 2007.	Actief	WOT- EZ
Monitoring Zeldzame vis IJssel- en Markermeer op basis van fuikregistraties.	Passieve monitoring (fuiken) zeldzame vis IJsselmeer en Markermeer; jaarlijks, sinds 2005 gestandaardiseerd. Gestopt in september 2013.	Passief	WOT- EZ
Vismonitoring in IJssel- en Markermeer met kieuwnetten	Passieve monitoring met staand want in IJsselmeer en Markermeer. Jaarlijks vanaf 2014.	Passief	EZ

Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties	Passieve monitoring (fuiken) diadrome vis bij Kornwerderzand (in de Waddenzee); jaarlijks sinds 2001	Passief	WOT- EZ
Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen	Actieve monitoring (elektroschepnet en boomkor) grote rivieren en delta; jaarlijks sinds 1997	Actief	MWTL-RWS
Diadrome vis monitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistraties	Passieve monitoring (fuiken) diadrome vis monitoring zoete wateren; jaarlijks in het najaar sinds 2012	Passief	WOT-EZ & MWTL-RWS
Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers	Passieve monitoring (vangstregistratie van aalvissers) grote rivieren, IJssel- en Markermeer en Delta; jaarlijks sinds 1994. Het aantal locaties is van 33 teruggelopen naar 11 in 2013. In 2014 zijn slechts van 2 locaties de vangsten geregistreerd.	Passief	MWTL-RWS
Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties	Zalmsteekmonitoring grote rivieren; jaarlijks sinds 1994	Passief	MWTL-RWS & WOT- EZ
Vismonitoring Polderbemonstering	Sinds 2013	Actief	MWTL-RWS
Vismonitoring Randmeren met actieve vistuigen	Actieve monitoring (stort- en wonderkuil en elektro schepnet) Randmeren; 3 clusters meren welke ieder eens per drie jaar worden bemonsterd (sinds 2007)	Actief	WOT- EZ
Monitoring vangsten recreatieve visserij*	Monitoring vangsten recreatieve visserij; om het jaar sinds 2010	Nvt	WOT- EZ

1.1 Wijzigingen ten opzichte van 2013

Ten opzichte van de rapportage over 2013 zijn de volgende grote wijzigingen doorgevoerd in deel II van de Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren:

- De Monitoring Zeldzame vis IJssel- en Markermeer op basis van fuikregistraties is gestopt in september 2013 en wordt in deze rapportage dan ook niet beschreven
- Om een beter beeld te krijgen van de populatie-opbouw van de visbestanden in het IJsselmeer en Markermeer, is in het najaar van 2014 een monitoringsprogramma met stand want met

verschillende maaswijdtes uitgevoerd. De officiële benaming van dit nieuwe monitoringsprogramma is Vismonitoring in IJssel- en Markermeer met kieuwnetten. Dit Programma is in deze rapportage voor het eerst opgenomen.

- Om een inschatting te maken van de aanwezigheid van aal in polders, is in 2013 een polderbemonstering opgezet. Hiervoor wordt met elektroschepnet poldersloten bemonsterd. De officiële benaming van dit programma luidt Vismonitoring polderbemonstering. Deze monitoring is dit jaar voor het eerst opgenomen in de rapportage.
- In 2014 is de Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie verder gereduceerd tot twee locaties: het Haringvliet (buitenzijde) en het Veerse Meer (locaties 34 en 36 in Figuur 12, en zie Tabel 6 en Bijlage X). Deze locaties zijn als laatste aangehouden omdat de visserij daar nog toegestaan is in 2014 en omdat deze locaties van belang zijn in het onderzoek naar de schieraaluittrek (Veerse Meer en Haringvliet), en voor het onderzoek naar het kierbesluit Haringvliet (Haringvliet).
 - Tot en met 2013 werd voor Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties voor op vijf locaties met zalmsteek gevestigd. Vanaf 2014 is de opzet versoepeld. 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 dus in 2014) en de IJssel in de oneven jaren. De overige locaties zijn komen te vervallen.

Naast deze grote wijzigingen worden er in de hier voorliggende rapportage ook wat kleinere aanpassingen in de volgende programma's beschreven:

- Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties
Het programma is in 2013 incidenteel uitgebreid ten behoeve van aanvullende onderzoeken voor de Vismigratie Rivier. In dat jaar zijn er drie extra fuiken geplaatst, en is in december door gevestigd met name voor de monitoring van rivierprik en is de frequentie van fuiklichtingen verhoogd van twee naar drie keer in de week. In 2014 is er eerder gestart in de maand maart voor spiering en is de additionele monitoring met de drie extra fuiken en een extra lichting per week ten behoeve van de vismigratierivier doorgezet. De monitoring voor de rivierprik in december heeft in 2014 niet plaatsgevonden.

- Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen
Vanaf 2014 wordt deze monitoring niet langer door Natuurbalans-Limes Divergens en Stichting RAVON uitgevoerd, maar door ATKB.

- Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen
In 2014 is door RWS besloten dat het Noordzeekanaal uit drie watertypen bestaat. Naar aanleiding hiervan zijn er in sinds de cyclus 2014-2015 stations binnen het Noordzeekanaal verlegd om zo de drie typen evenredig te bemonsteren.

- Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen en Vismonitoring Randmeren met actieve vistuigen.
Sinds 2014 worden vissen tot 15cm, van soorten met een maximale lengte van 22 cm, op de mm nauwkeurig gemeten. Voorheen werden alle vissen opgemeten met een nauwkeurigheid van ± 0.5 cm en afgerond naar de dichtstbijzijnde gehele centimeter.

- Diadrome vis monitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistraties

Vanaf 2014 zal er afwisselend voor de locaties Kornwerderzand en Haringvliet een maand langer worden doorgevestigd in december, om de intrek van de rivierprik te kunnen volgen.

- Monitoring glasaal op intreklocaties

2. Kennisvraag

De oudere monitoringsprogramma's (Open water vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen en de Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen) in de zoete Rijkswateren zijn opgezet voor het monitoren van de jonge aanwas ('rekrutering') van commercieel beviste soorten, met name snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem ten behoeve van beleidsadvisering voor de visserij op die wateren.

Ook de passieve monitoringsprogramma's (Monitoring Zeldzame vis IJssel- en Markermeer en Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties, Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers, Diadrome vis monitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistraties en Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties) worden uitgevoerd om trends en ontwikkelingen in de visstand te volgen.

De resultaten van deze monitoringprogramma's geven een indicatie voor toe- of afname van bepaalde soorten. Omdat de monitoringslocaties niet representatief over de verschillende habitats zijn verdeeld, is extrapolatie niet mogelijk en kunnen er geen bestandschattingen worden gedaan op basis van de binnen deze programma's verzamelde gegevens.

De laatste jaren worden de tijdens deze monitoringprogramma's verzamelde data ook regelmatig gebruikt voor andere doeleinden (Kuijs *et al.*, 2012; van Kessel *et al.*, 2012; van Overzee *et al.*, 2011; Wiegerinck *et al.*, 2011). De verzamelde gegevens komen nu onder andere ten goede aan de informatievraag vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW), de Vogel en Habitatrichtlijn (VHR), de Europese aalverordening en de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn/Maas. Deze toepassing voor andere doeleinden dan oorspronkelijk beoogd werd, kent echter zijn beperkingen, aangezien deze monitoringprogramma's niet met dit doel zijn ontworpen.

De "Oever vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen" en "Vismonitoring Randmeren met actieve vistuigen" zijn een uitzondering. Deze monitoringprogramma's werden speciaal ontworpen om aan de monitoringsverplichtingen die voortvloeien uit de Europese Kaderrichtlijn Water en de Natuurbeschermingswet te kunnen voldoen.

In dit deel II van de "Toestand Vis en Visserij in de Zoete Rijkswateren" beschrijven we de methodiek van de verschillende monitoringsprogramma's. Dit betreft een informatieve beschrijving van de methodiek, en dient met name om de context van de data (deel III) en trends (deel I) te duiden. Een meer praktische uitwerking van de methodiek is terug te vinden in het handboek (intern document).

3. IJsselmeer en Markermeer

3.1 Open water vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen

3.1.1 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 (van Overzee *et al.*, 2013). De bemonstering met de verhoogde 4 meter boomkor (Figuur 1) 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. 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 1.0 meter hoog bevestigd. De onderpees van het net is verzaard met kettingen.

Sinds 1989 wordt met de elektrostramienkor bemonsterd om de aal te monitoren. Vanaf 1992 worden naast de aal ook de overige soorten in de vangst gesorteerd, geteld en gemeten (zie paragraaf 3.1.4). De opening van het net van de elektrostramienkor is 3.00 m breed, het net is 28.65 m lang met een gestrekte maaswijdte van 36 mm voor in het net, naar achteren afnemend tot 2 mm in de kuil. Halverwege bevindt zich een inkeping. De onderpees van het net is slechts weinig verzaard met stukjes ketting. Het net wordt opgehouden door een 3 m brede boom, met aan weerszijden een slof van 0.5 m hoogte. Tussen de sloffen wordt een pulserende gelijkspanning van ± 250 V (15 A) aangelegd, met een periode van 50 Hz.

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



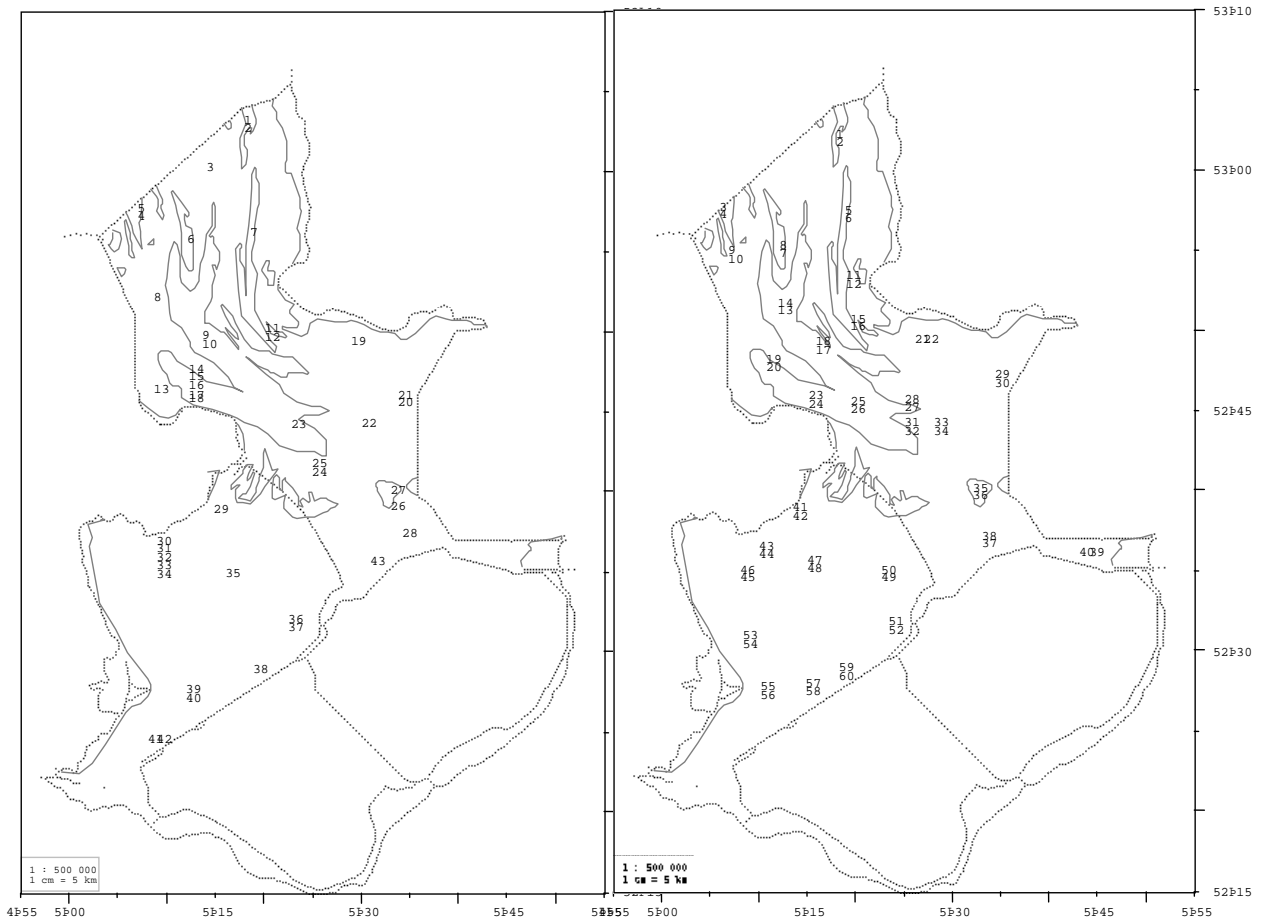
Figuur 1: Vistuigen in de open water monitoring: elektrostramienkor (links) en verhoogde 4 meter boomkor (rechts). Foto's: E. van Os-Koomen

3.1.2 Locaties

Sinds 1966 wordt het visbestand in het open water van het IJsselmeer en Markermeer jaarlijks door een onderzoeksschip bevestigd. Pas in 1989 zijn de meetstations (ligging en aantal) voor deze monitoring gestandaardiseerd.

Vanaf 1989 tot en met 2012 werden volgens planning 43 trekken met de grote kuil uitgevoerd, verdeeld over 25 stations op beide meren; 29 trekken op het IJsselmeer en 14 trekken op het Markermeer (Figuur 2). Met ingang van 2013 worden de stations die met de kuil werden bevestigd door een 4 meter boomkor bemonsterd. Met de elektrostramienkor worden 20 stations in duplo op het IJsselmeer en 10 stations in duplo op het Markermeer bemonsterd (Figuur 3). Door de jaren heen verschilt echter het aantal daadwerkelijk uitgevoerde stations (zie tabel 4.1 in deel III), veroorzaakt door weersomstandigheden, aanwezigheid ander vistuig of door activiteiten zoals zandwinning.

De vistuigen en de stations zijn zo gekozen dat op basis daarvan een beeld van de rekrutering van de schubvis in het IJssel- en Markermeer gegeven kan worden. Dit betreft een indicatie voor toe- of afname van bepaalde soorten. Omdat de stations niet representatief over de verschillende habitats zijn verdeeld, is extrapolatie niet mogelijk en kunnen er geen bestandschattingen worden gedaan op basis van de binnen deze programma's verzamelde gegevens.



Figuur 2: Geplande stations verhoogde 4 meter boomkor op IJsselmeer en Markermeer

Figuur 3: Geplande stations elektrostramienkor op IJsselmeer en Markermeer

3.1.3 Bemonstering

Tot en met 2001 werd de bemonstering meerdere keren per jaar uitgevoerd: in mei, augustus en oktober/november. In bijlage III is een tabel opgenomen met de maanden die zijn bemonsterd tussen 1964 en 2011. Sinds 2002 vindt de monitoring nog slechts één maal per jaar plaats, in oktober/november. Om die reden worden in Deel I (Trends) en Deel III (Data) van deze rapportage alleen de data van oktober/november gebruikt.

Zowel voor de boomkor, kuil als elektrostramienkor duurt een trek 10 minuten. De vissnelheid is ongeveer 5 km/uur. Voor beide tuigen (en ook eerder voor de grote kuil) geldt dat de snelheid waarmee gevist wordt afhankelijk is van de omstandigheden (wind, stroming e.d.). De trekduur, begin- en eindpositie en de afgelegde afstand wordt genoteerd. De afgelegde afstand is met beide tuigen ca. 1000 m.

3.1.4 Vangstregistratie

Per station worden trekduur, trek lengte, diepte, doorzicht (Secchischijf) en watertemperatuur bepaald. Van de vangsten met de elektrostramienkor, die in duplo worden uitgevoerd, worden deze gegevens slechts voor een station bepaald.

In principe wordt alle vis van de vangsten met de verhoogde 4-meter boomkor doorgemeten, maar indien de vangst per soort te groot is, wordt een representatief gedeelte van de vangst gemeten (subsampling). Van de vangsten met de elektrostramienkor, die in duplo wordt uitgevoerd, wordt van de eerste trek de volledige vangst doorgemeten. Van de tweede trek wordt alleen de aal doorgemeten.

Bij het doormeten worden de vangsten op soort gesorteerd en de vislengte wordt gemeten tot op de cm afgerond naar beneden. Bijvoorbeeld: alle vis tussen 15.0 en 15.99 cm wordt geregistreerd als 15. Voor pos en spiering worden vanaf 1989 de vislengtes gemeten tot op de millimeter afgerond naar beneden.



Figuur 4: doormeten vis tijdens de open water monitoring in IJssel- en Markermeer. Foto R. Cornelissen

Naast het doormeten worden voor baars, blankvoorn, bot, brasem, snoekbaars en spiering biologische gegevens verzameld: individuele lengte, gewicht, geslacht, rijpheidsstadium, materiaal ten behoeve van leeftijdsbepaling (otolieten, schubben en/of vinstralen). Voorheen werden hiervoor in zeven geselecteerde gebieden (5 in het IJsselmeer en 2 in het Markermeer) van alle voorkomende soorten ca. 25 exemplaren van verschillende lengteklassen verzameld. Omdat de vangsten te laag waren om dat aantal vissen te verzamelen, worden sinds 2012 ca. 25 exemplaren per soort, van verschillende lengteklassen verzameld uit het IJsselmeer en ca. 25 exemplaren per soort, van verschillende lengteklassen uit het Markermeer.

De schubben (baars, snoekbaars, brasem en blankvoorn) worden jaarlijks afgelezen. De vinstralen van de baars worden niet standaard afgelezen maar dienen als achtervang en mogelijk referentiemateriaal. Van bot worden otolieten verzameld voor de leeftijdsbepaling, maar deze worden (nog) niet afgelezen.

Er wordt naar gestreefd om ook een monster aal te verzamelen van het IJsselmeer. Omdat er weinig aal gevangen wordt, zijn er de laatste jaren weinig gegevens verzameld. In 2014 is lengte, gewicht en rijpheid bepaald van een beperkt aantal aalen, gevangen op het IJsselmeer. Ook zijn er otolieten (gehoorsteentjes) verzameld voor een leeftijdsbepaling. De otolieten van aal worden echter niet afgelezen.

3.1.5 Gegevensopslag

De vangstgegevens worden ingevoerd in het IMARES invoerprogramma 'Billie Turf', samen met de trekgegevens zoals positie, trekduur, gebruikte vistuigen, watertemperatuur en de gegevens over de soorten, zoals lengte, gewicht, leeftijd, aantallen per lengteklasse, *subsampling* factoren, soortsaanstelling. Ook de gegevens van de verzamelde vissen (gewicht, geslacht, rijpheid en leeftijd) worden ingevoerd in het invoerprogramma.

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

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

3.1.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2015) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

3.1.6.1 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. De opzet van dit experiment was gebaseerd op een pilotstudie die gericht was 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 de vangstsucces (in aantallen en gewichten) van alle in de survey aangetroffen soorten, zodat de tijdserie voortgezet kan worden zonder schalingsproblemen. In Bijlage II is het onderzoek hiernaar beschreven. De conclusie hierbij is tweevoudig. Ten eerste is een omrekeningsfactor nodig voor het vangstsucces in biomassa van spiering en voor het vangstsucces in aantallen van zwartbekgrondel en bot. Voor alle andere soorten zijn de gegevens ofwel niet-geschikt voor analyse ofwel duidt de analyse erop dat de vangstsuccessen van de twee tuigen niet significant van elkaar afwijken in biomassa en in aantallen. Voor al deze soorten is een gelijk vangstsucces tussen de twee tuigen aangenomen. Ten tweede geldt dat de meerderheid van de gekozen relaties met grote onzekerheid omgeven is. Als men trends door de tijd heen wenst te bekijken, zal daarom alsnog met grote voorzichtigheid de periodes voor en na 2013 met elkaar vergeleken moeten worden.

3.1.6.2 Berekening gemiddelde aantallen en biomassa per jaar, meer en soort

Voor alle vissoorten wordt per lengteklasse de biomassa berekend zoals beschreven in Bijlage III. De vangsten per trek worden op basis van beviste afstand en breedte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per hectare. De gestandaardiseerde aantallen resp. biomassa's worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor, met uitzondering van de elektrostramienkor trekken waar alleen aal is uitgezocht, de waarde 0 toegekend. De gegevens worden per vistuig op jaarbasis gemiddeld per locatie en vervolgens per meer. Duplo's krijgen hetzelfde stationsnummer en worden eerst gemiddeld over het station voordat ze gemiddeld worden per meer.

Voor spiering en pos is er van voor 1989 zeer weinig informatie over aantallen beschikbaar, omdat in veel gevallen alleen het totale vangstgewicht van beide soorten samen ('nest') in een trek is bepaald.

Voor deze twee soorten wordt in de datarapportage (Deel III) daarom alleen het vangstgewicht over de gehele periode weergegeven en niet de aantallen; de aantallen alleen vanaf 1989.

3.1.6.3 Onderscheid nuljarige en oudere vis

Op basis van lengtefrequentie verdelingen wordt onderscheid gemaakt tussen de nuljarigen (nulgroep) en de oudere vis (zie de Boois *et al.*, 2015; Bijlage VI, Tabel VI.1 voor de gehanteerde grenzen voor de nuljarigen per soort per jaar).

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, soms alleen de aantallen zonder lengte. Om te zorgen dat alle gegevens uit de bemonstering die van voor 1989 beschikbaar waren konden worden meegenomen in de analyse, is voor een aantal soorten (aal, baars, blankvoorn, bot, brasem, pos, snoekbaars, spiering) in een aantal jaren een lengtefrequentieverdeling berekend volgens een afwijkende methode:

1. Indien in een jaar niet van alle monsters een lengteverdeling bekend was, is de gemiddelde lengtefrequentie-verdeling van de totale vangst per meer gebruikt voor dat jaar. Op de grote kuilmonsters van voor 1989 waarin de vis alleen geteld werd (aantallen bekend), is deze lengtefrequentie-verdeling toegepast aannemend dat deze per soort niet varieerde per meer. Op deze manier kon met behulp van een lengte-gewicht relatie het vangstgewicht bepaald worden.
2. Indien er geen lengteverdeling voor een soort in een specifiek jaar bekend was, is de lengteverdeling van het meest dichtbij gelegen jaar gebruikt om de aantallen om te zetten in een lengteverdeling. Op basis van de aantallen gevangen vis, de lengte-frequentieverdelingen en de soort specifieke lengte-gewichtsrelaties zijn daardoor voor bijna alle kuiltrekken van voor 1989 biomassaschattingen te reconstrueren.

De (al dan niet gereconstrueerde) vangstgegevens zijn gebruikt voor de tijdreeksen van 1966 tot heden. Een overzicht is beschikbaar bij IMARES.

Voor spiering en pos is er van voor 1989 zeer weinig informatie over aantallen beschikbaar, omdat in veel gevallen alleen het totale vangstgewicht van beide soorten samen ('nest') in een trek is bepaald. Dit heeft als gevolg dat het voor beide soorten niet mogelijk is de nuljarigen te onderscheiden in de periode voor 1989. Voor deze twee soorten wordt in de rapportage daarom alleen het totale vangstgewicht over de gehele periode weergegeven en wordt er geen onderscheid gemaakt in nuljarige en oudere vis. Vanaf 1989 is het wel mogelijk om vangstaantallen te bepalen en het onderscheid te maken tussen nuljarige en oudere vis, omdat vanaf toen alle vis, of een representatief deel, gemeten is.

3.2 Oever vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen

Om te kunnen voldoen aan de monitoringsverplichtingen vanuit de KRW en VHR, wordt sinds 2007 de visstand langs de oevers van het IJsselmeer en Markermeer jaarlijks bemonsterd.

3.2.1 Vistuigen

Voor de oevermonitoring wordt in eerste instantie het 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 bevist (Figuur 5). Obstakels als grote stenen, welke veelvuldig voorkomen in het IJsselmeer en het Markermeer, vormen voor dit vistuig geen belemmering. Andere vistuigen lopen vast in dergelijke obstakels en zijn daarom weinig bruikbaar in oeverzones.

Bij ondiepe zandige oevers kan de boot door het vlakke verloop niet dicht bij de kant komen om daar met een elektroschepnet te monitoren. Op ondiepe zandige oevers zonder obstakels wordt daarom als alternatief voor elektrovisserij een handzegen ingezet.



Figuur 5: Vistuigen in de oevermonitoring: Elektrisch schepnet (links) en zegenvisserij (rechts).

Foto's O. van Keeken

Bij de elektrovisserij bemonstering wordt met een boot met een lengte van 4.5 meter langs de oever gevaren. Het elektrisch schepnet wordt voor de boot te water gebracht en de aangetrokken vis verzamelt zich rond het schepnet. De stroom die gebruikt wordt, is 300 Volt bij 9 Ampère. Het net wordt zoveel mogelijk over het gehele traject in het water gehouden. Voor het bepalen van de oeverlengte wordt met een hand-GPS begin- en eindpunt geregistreerd. De GPS registreert tevens de afgelegde afstand (beviste oeverlengte per trek).

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

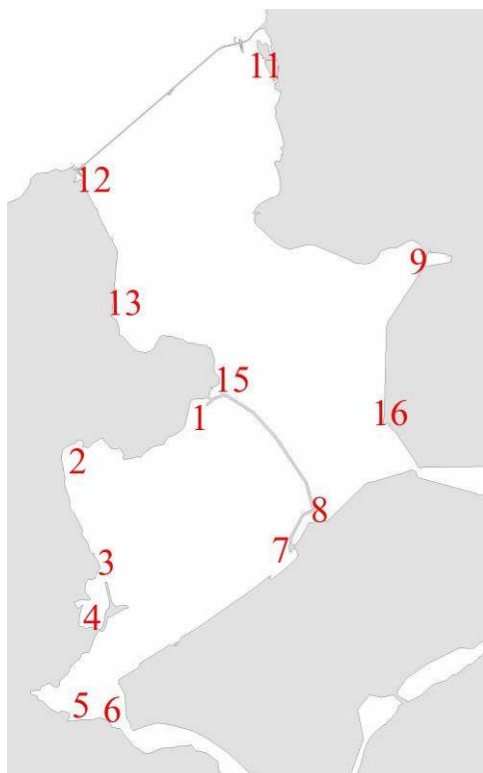
3.2.2 Locaties

Op zowel het Markermeer als het IJsselmeer wordt een aantal vaste locaties bevist (Figuur 6). De keuze van de locaties is gebaseerd op (a) een goede dekking van de oost- en westoevers van Markermeer en IJsselmeer, (b) een goede verdeling over verschillende habitats en (c) de beschikbaarheid van een trailerhelling voor de boot.

Bij de oeverbemonstering worden 4 habitats onderscheiden:

- Oevers met stenen
- Oevers met riet
- 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): Indien een bepaald habitat op de locatie veel voorkomt, kunnen hier meerdere bemonsteringen van worden genomen. Tabel 2 geeft de habitats per locatie weer. In tabel 3 is het aantal bemonsteringen per habitattypen in 2013 terug te vinden.



Markermeer	IJsselmeer
Enkhuizen (1)	Lelystad (8)
Hoorn (2)	Lemmer (9)
Edam/Volendam (3)	Makkum (11)
Monnickendam (4)	Den Oever (12)
Muiden (5)	Medemblik (13)
Muidenberg (6)	Enkhuizen (15)
Lelystad (7)	

Urk (16) is komen te vervallen

Figuur 6: Bemonsterde locaties oever vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen

Tabel 2: Aanwezige habitats per station

Station	Station ID	Oevers met stenen	Oevers met riet	Oevers met vooroever	Zandoevers
IJsselmeer					
8. Lelystad	IJS-LEL	x	x		
9. Lemmer	IJS-LEM	x	x		x
11. Makkum	IJS-MAK	x	x		x
12. Den Oever	IJS-DEN	x	x		
13. Medemblik	IJS-MEB	x			x
15. Enkhuizen	IJS-ENK	x	x		x
Markermeer					
7. Lelystad	MM-LEL	x	x		
6. Muidenberg	MM-MUB	x	x	x	
5. Muiden	MM-MUI	x	x		
4. Monnickendam	MM-MON	x	x		
3. Edam/Volendam	MM-EDA	x	x		x
2. Hoorn	MM-HOO	x	x		
1. Enkhuizen	MM-ENK	x	x		

Tabel 3: Aantal trekken (bemonsteringen) per habitat voor het IJsselmeer en Markermeer in 2013.

Vistuig	Habitat	Aantal trekken Markermeer	Aantal trekken IJsselmeer	Aantal trekken totaal
Elektroschepnet	Oevers met stenen	29	23	52
	Oevers met riet	19	14	33
	Oevers met vooroever	2		3
	Totaal	50	37	87
Zegen	Zandoevers	3	6	9

3.2.3 Bemonstering

De monitoring vindt jaarlijks plaats van midden augustus tot midden september. Een trek duurt 10 minuten, waarin meerdere steken met het schepnet worden gedaan. Tijdens deze periode wordt één habitattypen bemonsterd. Indien het aanwezige habitat te gering is om 10 minuten te kunnen bemonsteren wordt korter gevist.

Bij elke bemonstering worden het aantal steken en de afgelegde afstand genoteerd.

Bij de zegenvisserij wordt alleen de afgelegde afstand bepaald. Voor het bepalen van de oeverlengte wordt met een hand-GPS begin- en eindpunt geregistreerd.

Per trek wordt de zichtdiepte. De vissen worden tot op de cm totale lengte gemeten (afgerond naar beneden).

3.2.4 Vangstregistratie

Alle gevangen vis wordt doorgemeten. De gevangen vissen worden op soort gedetermineerd en de lengte wordt gemeten. De vangsten worden op soort gesorteerd en de vislengte wordt gemeten tot op de cm afgerond naar beneden. Bijvoorbeeld: alle vis tussen 15.0 en 15.99 cm wordt geregistreerd als 15.

3.2.5 Gegevensopslag

De vangstgegevens worden ingevoerd in het IMARES invoerprogramma 'Billie Turf'.

Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle betreft uitschieters en ontbrekende waarden voor de gegevens over de trek (o.a. trekduur, vistuigcoderingen, maaswijdte, posities) en over de vangsten (o.a. soorten, minimale en maximale lengtes, subsampling factoren).

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

3.2.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2015) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Voor alle vissoorten wordt per lengteklasse de biomassa berekend zoals beschreven in Bijlage III.

Voor de schepnetbemonstering worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand en reikwijdte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per hectare. De gegevens van de zegenvisserij worden omgerekend naar aantallen per uur op basis van de trekduur.

De gestandaardiseerde aantallen resp. biomassa's 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 locatie en vervolgens per meer.

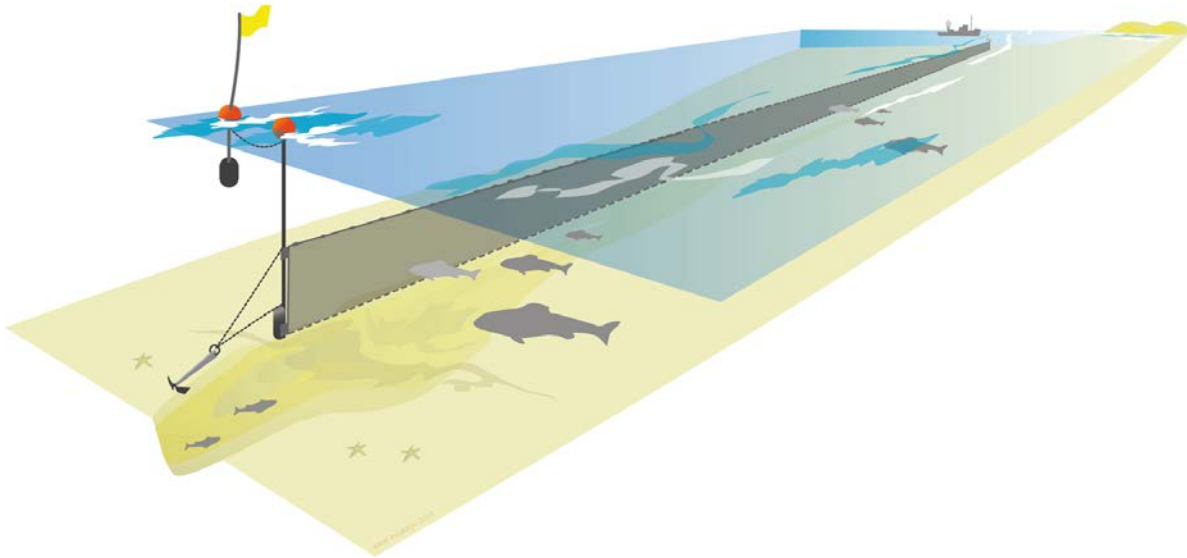
3.3 Vismonitoring IJssel- en Markermeer met kieuwnetten

Om een beter beeld te krijgen van de populatie-opbouw van de visbestanden in het IJsselmeer en Markermeer, is in het najaar van 2014 een monitoringsprogramma met staand want met verschillende maaswijdtes uitgevoerd. De open water vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen is niet geschikt om karakteristieken van de bestandsopbouw van schubvissoorten te monitoren omdat de gebruikte methodiek selectief is voor kleine vis. Grotere vissen worden niet goed gevangen. Dit betekent dat de reguliere survey niet volstaat voor het ontwikkelen en beoordelen van visserijbeleid met betrekking tot de bestanden van de schubvissoorten blankvoorn, brasem, snoekbaars en baars. Ook levert de reguliere survey niet de gewenste informatie met betrekking tot veranderingen in de verhouding maatse en ondermaatse vis, zoals vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW) wordt gevraagd. Eerder werd er in 2012 en 2013 een pilot monitoring uitgevoerd (Van Keeken *et al.*, 2013, Van Keeken *et al.*, 2014).

Het zetten en halen van de netten wordt uitgevoerd door Visserijbedrijf Visscher (UK 322). De verwerking van de vangsten wordt door een opstapper van IMARES samen met de opvarenden van Visserijbedrijf Visscher uitgevoerd.

3.3.1 Vistuigen

Bij de uitvoering van de monitoring wordt er gevist met een staand wantnet (Figuur 7).



Figuur 7: Staand wantnet. Dit net wordt loodrecht op de bodem opgezet en aan de bodem verankerd. Aan de bovenpees van het net worden jonen (drijvers) bevestigd. De netten kunnen al dan niet worden voorzien van ladders om de vangstefficiëntie te verhogen. Ladders zijn lijnen die bevestigd zitten aan de boven- en onderpees van het net en die korter zijn dan de hoogte van het net. Vissen die tegen het net aanzwemmen, blijven met de kieuwen in de mazen steken. Door te variëren met de maaswijdte kan selectief worden gevestig op bepaalde soorten en/of lengteklassen.

<http://www.wageningenur.nl/nl/show/Illustraties-staandwant.htm>

Er wordt gevestig met een combinatie van een Noorden surveynet (met 12 korte panelen van 2.5 meter lang met een range aan kleine maaswijdtes van 10-110 mm, zie Afbeelding 1) en 5 lange panelen (100 meter lang) met een range aan grote maaswijdten. De keuze voor de langere panelen met grote maaswijdten komt voort uit de verwachting dat met name grote vis weinig aanwezig zal zijn in de meren. Daarom is een relatief grote inspanning nodig voor het bemonsteren van grote vis.

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
----------	----------	-------------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Figuur 8: Samenstelling van het Noorden surveynet. Het gehele net is 30 meter lang met 12 panelen van 2,5m breed met maaswijdtes van 10-110 mm.

Daarnaast zijn vijf panelen van 100 meter gebruikt, met maaswijdte 101 mm, 140 mm, 160 mm en twee keer 190 mm. De aanname hierbij is dat met name de hele grote vis (zoals gevestig in het 190 mm net) zeldzaam zal zijn en daarom een grotere inspanning vereist. In totaal bestaat elk net dus uit 17 panelen; 5 brede panelen met grote maaswijdtes en 1 noordennet (bestaande uit 12 smalle panelen met kleine maaswijdte). Zowel het Noordennet als de losse panelen waren niet voorzien van ladders. De panelen van de losse netten werden door een korte opening van elkaar gescheiden. Zoals voorgeschreven vanuit de NB wet is er om de 100 m een joon geplaatst.

De netten zijn elke dag in deze volgorde gezet:

Net 1 190, 101, 160, Noorden, 140, 190

Net 2 101, 140, 190, Noorden, 190, 160

Net 3 Noorden, 190, 101, 190, 160, 140

Net 4 190, Noorden, 160, 101, 190, 140

Net 5 190, Noorden, 140, 190, 101, 160

Deze volgorde van de verschillende panelen is willekeurig gekozen.

3.3.2 Locaties

Bij de keuze voor de locaties van de stand want monitoring in IJsselmeer en Markermeer is er voor gekozen om uit te gaan van dezelfde locaties als bij de open water vismonitoring IJssel-en Markermeer met de verhoogde kor. Zie Figuur 2, voor een kaart van de meetlocaties.

Van deze meetlocaties wordt afgeweken wanneer deze in vaarroutes liggen.

3.3.3 Bemonstering

Een passief vistuig als stand want is voor de vangst van vissen afhankelijk van de activiteit van de vis. In warmere periodes zijn vissen over het algemeen meer actief. Daarom adviseert CEN (2005) om gedurende de zomerperiode te bemonsteren met uitloop tot in het najaar. Er is voor gekozen om binnen deze periode de survey zo laat mogelijk uit te voeren; in september, zodat de survey aansluit in tijd op de reguliere monitoring (oktober/november).

Er wordt gevist met een gemiddelde stadsuur van 18 uur.

Er wordt zo laat mogelijk in de middag uitgezet en zo vroeg mogelijk in de ochtend van de volgende dag gehaald. Het streven is om voor alle netten een gelijke stadsuur aan te houden. Door het grote oppervlak van het IJsselmeer en Markermeer en het grote aantal netten dat per dag gezet en gehaald moest worden was dit logistiek niet altijd haalbaar.

3.3.4 Vangstregistratie

De vissen worden per paneel uit de mazen gehaald. Bij de grote mazen zijn de grotere vissen gelijk opgemeten. Bij het Noordenpaneel werden de vissen eerst per maaswijdte in een kuip of emmer gedaan. De vissen zijn vervolgens per paneel opgemeten per soort. Bij meer dan 25 vissen werd een representatief *subsample* genomen, zodat altijd minimaal 25 vissen gemeten werden. Het *subsample* betrof altijd een factor van 2, zodat afhankelijk van het aanbod, de helft of een kwart etc. van het totale aantal van een soort gemeten werd per paneel.

Na het meten is alle vis over boord gezet in hetzelfde water.

Per net zijn de volgende gegevens genoteerd:

- Maaswijdte,
- Vissoort,
- Lengte (gemeten op de cm naar beneden afgerond)
- Eventuele *subsample* factor,
- Datum en tijd van zetten en halen,
- Scheepsnummer (UK322),
- IJsselmeer of Markermeer,
- GPS positie van zetten en halen,
- Net nummer,
- Waterdiepte,
- Doorzicht (Secchi),
- Weersomstandigheden (bewolgingsgraad en windrichting, windkracht en watertemperatuur).

3.3.5 Gegevensopslag

De vangstgegevens worden ingevoerd in het IMARES invoerprogramma 'Billie Turf', samen met de trekgegevens zoals positie, sta-duur, gebruikte vistuigen, watertemperatuur en de gegevens over de soorten, zoals lengte, gewicht, *subsampling* factoren, soortsaanstelling.

Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle betreft uitschieters en ontbrekende waarden voor de gegevens over de trek (o.a. sta-duur, vistuigcoderingen, maaswijdte, posities) en over de vangsten (o.a. soorten, minimale en maximale lengtes, *subsampling* factoren).

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

3.3.6 Gegevensopwerking

De stand wantmonitoring levert gegevens per maaswijdte: de aantallen vis per soort en lengteklasse. Deze gegevens per maaswijdte worden opgewerkt naar een schatting van de relatieve verdeling van vissen over alle lengteklassen heen; een lengte-frequentieverdeling (LF-verdeling). De meest directe methode voor het bepalen van de LF-verdeling van de vier schubvissoorten zou zijn het sommeren van het aantal gevangen vis per lengteklasse, over alle locaties en maaswijdtes heen. Echter, deze methodiek werkt niet vanwege de selectiviteit van de panelen: ieder paneel met zijn eigen maaswijdte vangt een selectief deel van de aanwezige lengtes van een bepaalde soort. Er wordt daarom eerst gecorrigeerd voor de selectiviteit en het verschil in netlengte van de verschillende maaswijdtes (Tien *et al.*, 2015).

3.4 Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties

Sinds 2001 wordt de diadrome vis aan de Waddenzeezijde van de Afsluitdijk bij Kornwerderzand gemonitord.

3.4.1 Vistuigen

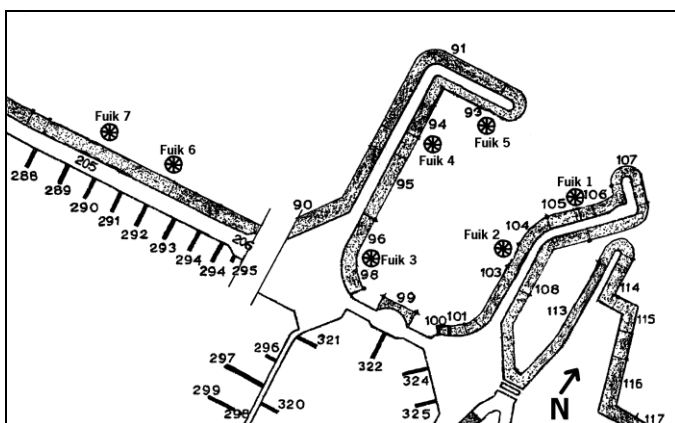
Voor de monitoring worden staande fuiken gebruikt. De gebruikte fuiken hebben een gestrekte maas van 20 tot 32 mm. De fuiken hebben geen ringen zoals in de fuiken die worden toegepast op het IJsselmeer. Vanaf de najaarsmonitoring in 2001 wordt met vijf fuiken zonder keerwant in de fuik gevist in de spuikom; de twee fuiken ten westen van de spuikom zijn wel van een keerwant voorzien (Figuur 9). De gebruikte fuiken hebben een maaswijdte van 20 mm.



Figuur 9: Fuike met keerwant. Foto: O. van Keeken

3.4.2 Locaties

De monitoring vindt plaats aan de Waddenzee kant van de Afsluitdijk nabij de spuisluizen bij Kornwerderzand. Er wordt gebruik gemaakt van zeven fuiklocaties. Hierbij zijn vijf fuiken binnen de spuikom geplaatst en twee fuiken ten westen daarvan aan de buitenzijde van de spuikom (Figuur 10).



Figuur 10: Overzicht van de fuiklocaties in en buiten de spuikom bij Kornwerderzand

3.4.3 Bemonstering

De monitoring wordt sinds 2001 jaarlijks in voor- en najaar, gedurende de maanden april, mei, juni en september, oktober, november uitgevoerd. Totaal gaat het om zo'n 24 weken per jaar in belangrijke

trekperiodes van enkele diadrome vissen. In 2004 is de monitoring om financiële redenen niet uitgevoerd. De monitoring wordt uitgevoerd door beroepsvissers (één bedrijf). De vissers krijgen een ontheffing om in deze periode met aalfuiken te vissen. Een medewerker van IMARES bezoekt de visser gedurende de monitoring, hierbij let hij op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichte van fuiken in het veld. Daarnaast worden de vissers regelmatig telefonisch benaderd over de voortgang en eventueel optredende problemen en voor het invullen van de formulieren.

De fuiken worden minimaal twee keer per week gelicht. De vangstinspanning en de aantallen van alle soorten in de vangst worden per lichte genoteerd op een registratieformulier (zie Bijlage V voor registratieformulier).

Het programma is in 2013 incidenteel uitgebreid ten behoeve van aanvullende onderzoeken voor de Vismigratie Rivier. In dat jaar zijn er drie extra fuiken geplaatst, en is in december door gevestigd met name voor de monitoring van rivierprik en is de frequentie van fuiklichtingen verhoogd van twee naar drie keer in de week. In 2014 is er eerder gestart in de maand maart voor spiering en is de additionele monitoring met de drie extra fuiken en een extra lichte per week ten behoeve van de vismigratierivier doorgezet. De monitoring voor de rivierprik in december heeft in 2014 niet plaatsgevonden.

3.4.4 Vangstregistratie

De activiteiten van de deelnemende vissers bestaan uit het tellen en opmeten van de vangsten. In deze monitoring wordt onderscheid gemaakt tussen 'kleine' en 'grote' exemplaren. Deze indeling is soort specifiek en volgt de indeling van de wettelijke minimummaat (zie de Boois *et al.*, 2015; Bijlage VI, Tabel VI.1). 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.

Wanneer erg veel exemplaren van een bepaalde soort worden aangetroffen (zoals bij de driedoornige stekelbaars waarvan soms enkele tienduizenden exemplaren in een fuik kunnen zitten), dan worden hiervan een gedeelte geteld (*subsample*) en wordt, gebaseerd op de getelde exemplaren in het *subsample*, het totale aantal vissen berekend.

Vanwege de Rode Lijst status wordt binnen dit programma extra aandacht aan finten besteed. Daarom worden van fint lengteverdelingen gemaakt, op de centimeter naar beneden afgerond. Hiertoe worden alle gevangen finten op een bepaalde datum in één keer gemeten. De lengteverdelingen kunnen dus niet herleid worden tot specifieke fuiken. Indien de aantallen fint groot zijn wordt een representatief deelmonster (*subsample*) gemeten.

Determinatie en verdere analyse van de ingeleverde vissen vindt plaats in het laboratorium van IMARES, waar lengte, gewicht, geslacht en rijpheid geregistreerd worden. De soortdeterminatie van de ingeleverde vis vindt plaats op grond van externe morfologische kenmerken. Hierbij is vooral gebruik gemaakt van Wheeler (1978) en Nijssen & de Groot (1987). Meestal is de determinatie eenduidig, hoewel fouten nooit geheel uitgesloten kunnen worden. Determinatie van salmoniden en houtingachtigen op soortniveau is vooral bij kleine exemplaren, gezien de overlap in kenmerken, moeilijk. Maar ook grotere exemplaren zijn variabel van uiterlijk omdat soms hybriden voorkomen en populaties van één soort van uiterlijk kunnen verschillen. Uiteraard wordt alles in het werk gesteld om zoveel mogelijk tot een eensluidende soortbepaling te komen op grond van morfologische kenmerken. Hiervoor worden bij twijfel meerdere (soms buitenlandse) experts ingeschakeld.

3.4.5 Gegevensopslag

De vangstgegevens en voor een aantal vissen de biologische informatie zoals individuele lengte, gewicht, geslacht en rijpheid worden ingevoerd in het IMARES invoerprogramma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle betreft uitschieters en ontbrekende waarden voor de gegevens over de monitoring (o.a. sta-duur, vistuigcoderingen, maaswijdte, posities) en over de vangsten (o.a. soorten, minimale en maximale lengtes, subsampling factoren).

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

3.4.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2015) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen. Gebaseerd op de geregistreerde aantallen en de duur dat de fuiken hebben gestaan (vangstinspanning) wordt per fuiklichting de vangst per soort per fuiketmaal berekend.

Vangstinspanning voor de diadrome vis monitoring Kornwerderzand Waddenzee per maand, uitgedrukt in aantal fuiken x aantal dagen gevist (fuiketmaal).

4. Grote rivieren en Delta

4.1 Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen

De monitoring bestaat sinds 1992 en levert informatie over de vissamenstelling in de grote Nederlandse rivieren. Vanaf 1997 is de bemonsteringsmethodiek gestandaardiseerd. De actieve monitoring in de grote rivieren is van 1992 tot en met het winterhalfjaar van 2005/2006 uitgevoerd door IMARES en in de jaren daarna door Natuurbalans-Limes Divergens en Stichting RAVON (van Kessel *et al.*, 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013). Vanaf 2014 wordt de bemonstering uitgevoerd door ATKB. De bemonsteringsmethodiek¹ is daarbij niet veranderd.

Sinds 1997 zijn de onderzochte stations ingedeeld in zes regio's. Deze regio's zijn afzonderlijk weer opgesplitst in kerngebieden (Tabel 4). Figuur 11 geeft een overzicht van de ligging van de kerngebieden en regio's. Naast de bestaande regio's zijn er sinds 2007 zes nieuwe regio's bijgekomen. In het monitoringsjaar 2007-2008 zijn dat Grevelingen (12), Volkerak (13) en Zandmaas (14) (van Kessel *et al.*, 2008). In het monitoringsjaar 2008-2009 betreft het Noordzeekanaal (15) en Twentekanaal (16) (van Kessel *et al.*, 2009). In het monitoringsjaar 2010-2011 is de regio Zwarte water (17) toegevoegd (Van Kessel *et al.*, 2011). In het monitoringsjaar 2011-2012 zijn de regio's Haringvliet West (18), Nieuwe Waterweg (19), Heusdens kanaal, Zwarte water en de Afgedamde Maas toegevoegd (Van Kessel *et al.*, 2012).

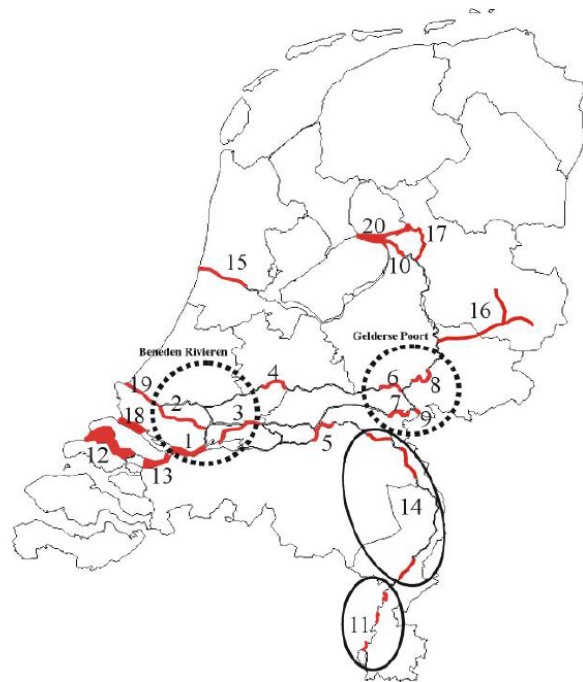
In 2013 zijn de benedenloop Nederrijn en de benedenloop Waal toegevoegd.

¹ De beschrijving van de bemonsteringsmethodiek in dit rapport is voor het grootste gedeelte letterlijk overgenomen uit van Kessel *et al.* (2012).

De regio's Grevelingen, Noordzeekanaal, Haringvliet-West en Nieuwe Waterweg betreffen (deels) brak- tot zoutwater, alle andere regio's betreffen zoetwater.

Tabel 4: Regio's en kerngebieden waar de "Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen" wordt uitgevoerd. * = nieuwe regio's en kerngebieden sinds 2007-2008. ** = nieuwe regio's en kerngebieden sinds 2008-2009, *** = nieuwe regio en kerngebied sinds 2010-2011, **** = nieuwe regio's sinds 2011-2012. ***** = nieuwe regio's sinds 2012-2013. Tussen haakjes staat het nummer van het kerngebied zoals weergegeven in Figuur 11.

Regio	Kerngebied
Beneden Rivieren	Hollands Diep (1) Oude Maas (2) Nieuw Merwede (3) Afgedamde Maas **** Benedenloop Waal***** Heusdens kanaal****
Getijden Lek	Getijden Lek (4)
Getijden Maas	Getijden Maas (5)
Gelderse Poort	Bovenloop Nederrijn (6) Benedenloop Nederrijn ***** Bovenloop Waal (7) Bovenloop Gelderse IJssel (8) Rijn (9)
Beneden IJssel	Benedenloop Gelderse IJssel (10)
Grensmaas	Grensmaas (11)
Grevelingen *	Grevelingen (12)
Volkerak *	Volkerak (13)
Zandmaas *	Zandmaas (14)
Noordzeekanaal **	Noordzeekanaal (15)
Twentekanaal **	Twentekanaal (16)
Zwarte water ***	Zwarte water (17)
Haringvliet-West ****	Haringvliet-West (18)
Nieuwe Waterweg ****	Nieuwe Waterweg (19)



Figuur 11: Overzicht van de in de monitoring opgenomen regio's/kerngebieden. Nummers corresponderen met nummers in Tabel 4. De gestippelde lijn geeft regio's aan met verschillende kerngebieden. De niet onderbroken lijn geeft één kerngebied aan met verschillende deeltrajecten. Met rood zijn de bemonsterde kerngebieden/deeltrajecten aangegeven.

4.1.1 Vistuigen

De bemonsteringen worden uitgevoerd met twee verschillende tuigen. De boomkor wordt gebruikt om in het open water gelegen trajecten te bemonsteren. Het net van de 3-meter boomkor is circa 3.60 m lang met een bovenpees van 2.90 m. De kleinste maaswijdte van het net is 18 mm (gestrekte maaswijdte). Het net wordt opgehouden door een 3.00 m brede boom. Aan weerszijden van de boom is een slof van 0.50 meter hoog bevestigd.

In de oeverzones en in ondiepe gedeeltes van de rivieren wordt een elektrisch schepnet gebruikt. Obstaten als grote stenen vormen voor dit vistuig geen belemmering. Andere vistuigen lopen vast in dergelijke obstakels en zijn daarom weinig bruikbaar in oeverzones. In wateren die (deels) zoutwater bevatten, te weten Noordzeekanaal, Grevelingen, Nieuwe Waterweg en Haringvliet-West, wordt niet elektrisch gevist omdat dat vanwege de hoge geleidbaarheid van het water door het hogere zoutgehalte niet mogelijk is. De bemonsteringen met de kor worden uitgevoerd met het onderzoeksschip m.s. Schollebaar en de bemonsteringen met het elektrisch schepnet worden uitgevoerd vanaf een kleinere boot.

4.1.2 Locaties

Alle stations worden gedurende het winterhalfjaar (oktober-april) bemonsterd. De frequentie waarmee wordt gemonitord en de periode waarin wordt gevist, verschilt per waterlichaam (Tabel 5). De periode is wel constant per waterlichaam voor de hele tijdserie. De stations zijn van tevoren vastgesteld en worden alleen verlegd wanneer daartoe noodzaak bestaat, bijvoorbeeld omdat op een station niet meer (veilig) gevist kan worden. In de te bemonsteren waterlichamen wordt in verschillende habitattypen gevist. Er zijn drie verschillende habitattypen: het midden en de oevers van het betreffende waterlichaam en de

aanwezige zijwateren. De verdeling van de stations over de habitattypen is zo gekozen dat de totale monitoring een goed beeld geeft van de gehele visstand in een waterlichaam.

In 2014 is door RWS besloten dat het Noordzeekanaal uit drie watertypen bestaat. Naar aanleiding hiervan zijn er in sinds de cyclus 2014-2015 stations binnen het Noordzeekanaal verlegd om zo de drie typen evenredig te bemonsteren.

4.1.3 Bemonstering

De 3 meter brede boomkor wordt gedurende 10 minuten door het onderzoeksschip stroomopwaarts voortgetrokken over de bodem van het te bemonsteren traject. Hierbij wordt doorgaans een afstand van circa 1000 meter afgelegd. Bij de elektrovisserij worden doorgaans trajecten van 600 meter lengte bemonsterd, waarbij gemiddeld gedurende circa 20 minuten per traject wordt gevist. In de Grensmaas worden langere trajecten bemonsterd. Ook in het midden van de rivier wordt elektrovisserij toegepast in verband met de vaak beperkte diepte. In de Grensmaas wordt gemiddeld 775 meter per traject afgelegd in gemiddeld circa 45 minuten.

Per traject worden omgevingsvariabelen zoals lucht- en watertemperatuur, waterdiepte, doorzicht (Secchischijf) en vangstgegevens (soort, lengte en aantal) geregistreerd. Bij de trajecten die elektrisch bevist worden, wordt ter plaatse de waterdieptediepte en het doorzicht bepaald. Tijdens de elektrische bevissing wordt met behulp van een hand-GPS de afgelegde weg en tijdsduur bepaald.

Tabel 5: Bemonsteringsfrequentie per waterlichaam in de actieve monitoring in de rivieren.

Waterlichaam	Periode	Frequentie
Hollands Diep	najaar	jaarlijks
Oude Maas	najaar	jaarlijks
Nieuwe Merwede (incl. Boven Merwede)	najaar	jaarlijks
Afgedamde Maas	najaar	jaarlijks
Getijden Lek	najaar	jaarlijks
Getijden Maas	najaar	jaarlijks
Benedenloop Gelderse IJssel	voorjaar	jaarlijks
Rijn	voorjaar	jaarlijks
Bovenloop Waal	voorjaar	jaarlijks
Benedenloop Waal	najaar	jaarlijks
Bovenloop Nederrijn	voorjaar	jaarlijks
Benedenloop Nederrijn	voorjaar	jaarlijks
Bovenloop Gelderse IJssel	voorjaar	jaarlijks
Grensmaas	voorjaar	jaarlijks
Grevelingen	voorjaar	1x 3 jaar
Heusdens kanaal	najaar	jaarlijks
Noordzeekanaal	najaar	1x 3 jaar
Volkerak	najaar	1x 3 jaar
Zwarte Water	voorjaar	1x 3 jaar
Zandmaas	voorjaar	1x 3 jaar
Twentekanaal	voorjaar	1x 6 jaar
Haringvliet (west)	voorjaar en najaar	1x 3 jaar
Nieuwe Waterweg	voorjaar en najaar	1x 3 jaar

4.1.4 Vangstregistratie

Alle gevangen vissen worden verzameld in met water gevulde tonnen (Schollevaar) of teilen (schepnetbemonstering) en direct op locatie gesorteerd naar soort en opgemeten. Van iedere vis wordt de totale lengte opgemeten, tot op de cm afgerond naar beneden. Bijvoorbeeld: alle vis tussen 15.0 en 15.99 cm wordt geregistreerd als 15. Tot en met 2008 zijn vissen tot 15 cm op de mm nauwkeurig

opgemeten. Sinds 2014 worden vissen tot 15cm, van soorten met een maximale lengte van 22cm, op de mm gemeten. De gevangen vissen worden daarna weer in hetzelfde water teruggezet. Wanneer in een vangst hoge aantallen vis uit een zelfde lengteklasse bevat, wordt een representatief gedeelte van de vangst (*subsampling*) verwerkt. Alles wordt geteld en van slechts een deel (minimaal 50 exemplaren) wordt de lengte gemeten.

4.1.5 Gegevensopslag

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

De gegevens verzameld door Natuurbalans-Limes Divergens en Stichting RAVON voor de periode 2007-2013, zijn door Natuurbalans-Limes Divergens gedigitaliseerd in Access en gecontroleerd². De gegevens zijn aan IMARES beschikbaar gesteld en na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole is de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. In 2014 zijn de gegevens door ATKB in Billie Turf ingevoerd en na controle aan de IMARES database 'FRISBE' toegevoegd. De controle betreft uitschieters en ontbrekende waarden voor de gegevens over de monitoring (o.a. trekduur, vistuigcoderingen, maaswijdte, posities) en over de vangsten (o.a. soorten, minimale en maximale lengtes, subsampling factoren).

4.1.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2015) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Voor alle vissoorten wordt per lengteklasse de biomassa berekend zoals beschreven in Bijlage III. Voor de boomkor worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand en breedte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per hectare.

Voor de schepnetbemonstering worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand en reikwijdte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per kilometer afgelegd transect. Indien de afstand niet beschikbaar is wordt het aantal steken gebruikt als maat voor de afstand.

De gestandaardiseerde aantallen resp. biomassa's 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 en habitat op jaarbasis gemiddeld per locatie en vervolgens per waterlichaam.

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

² Nadat de gegevens zijn ingevoerd wordt het gecontroleerd op juistheid (bijvoorbeeld op basis van afwijkende grootte van vissen, coördinaten etc.).

4.2 Vismonitoring Randmeren met actieve vistuigen

De bemonstering van de Randmeren vindt plaats sinds 2007 en heeft tot doel om een beeld van de visstand in deze meren te krijgen in het kader van de operationele monitoring vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW). Van 2007 tot en met 2009 is de bemonstering uitgevoerd door ATKB. In 2010 is de bemonstering uitgevoerd door TAUW. In de jaren 2011 tot en met 2013 heeft ATKB de visstand van de Randmeren bemonsterd. In 2012 zijn de kuilbemonsteringen door ATKB en de elektro-bemonsteringen door Natuurbalans Limes Divergens uitgevoerd. Ook in 2014 is de visstand in de Randmeren door ATKB bemonsterd

4.2.1 Vistuigen

De bemonsteringen worden uitgevoerd met drie verschillende tuigen.

Voor het open water worden de stort- en wonderkuil gebruikt. De stortkuil heeft tijdens het vissen een breedte van 10 meter en is maximaal 2 meter hoog en wordt ingezet in het diepere water (>1,5 meter) en heeft een maaswijdte van 14 mm gestrekte maas. De wonderkuil heeft tijdens het vissen een breedte van 7 meter, is maximaal 1 meter hoog en heeft een maaswijdte van 12 mm gestrekte maas. Deze kuil wordt ingezet in gebieden met een waterdiepte tot 1,5 meter met doorgaans veel waterplanten. In de diepere gebieden met veel waterplanten wordt de stortkuil ingezet, welke minder zwaar wordt uitgevoerd.

Sinds 2011 wordt de oeverzone bemonsterd met het elektrisch schepnet. Eerder werd vanwege het kostenaspect veelal afgezien van elektrovisserij.

4.2.2 Locaties

De monitoring wordt uitgevoerd in de randmeren behorende bij het IJsselmeer. Het betreft de volgende meren: Drontermeer, Eemmeer, Gooimeer, Ketelmeer, Nijkerkernauw, Nuldernauw, Veluwemeer, Vossemeer, Wolderwijd en Zwartemeer.

De operationele vismonitoring voor de KRW kent een driejaarlijkse cyclus. Elk jaar komt een ander deel van de randmeren aan de beurt, zodat elk van de meren eens in de drie jaar wordt gemonitord.

Op basis van ligging en diepte zijn voor de berekening van het visbestand, deelgebieden onderscheiden; Landzijde, vaargeul, polderzijde diep en polderzijde ondiep.

Deze indeling in deelgebieden is ongewijzigd gebleven door de tijd heen.

4.2.3 Bemonstering

De bemonstering met de stort- en wonderkuil wordt 's nachts uitgevoerd vanwege het hoge doorzicht in de oostelijke randmeren. Het vissen met het elektrisch schepnet vindt overdag plaats.

De kuil wordt over de bodem gesleept met een snelheid van ongeveer 4.5 km/uur. Er wordt gestreefd naar een trek lengte van 1000 meter. Het start- en eindpunt en afstand van elk bemonsterd traject wordt vastgelegd door middel van een handheld GPS.

Bij de elektrovisserij zijn trajecten van circa 550 meter bemonsterd.

4.2.4 Vangstregistratie

De gevangen vissen worden eerst gesorteerd op soort en lengte. Van alle vissen wordt de lengte bepaald. Bij grote vangsten worden na sortering in functionele lengtegroepen, representatieve monsters (*subsamples*) genomen op basis van gewicht. De bemonsterde vissen worden vervolgens gesorteerd, geteld en gemeten. Van iedere vis wordt de totale lengte opgemeten, tot op de cm afgerond naar

beneden. Bijvoorbeeld: alle vis tussen 15.0 en 15.99 cm wordt geregistreerd als 15. Tot en met 2008 zijn vissen tot 15 cm op de mm nauwkeurig opgemeten. Sinds 2014 worden vissen tot 15 cm, van soorten met een maximale lengte van 22 cm, op de mm gemeten. De gevangen vissen worden daarna weer in hetzelfde water teruggezet. Wanneer in een vangst hoge aantallen vis uit een zelfde lengteklasse bevat, wordt een representatief gedeelte van de vangst (*subsampling*) verwerkt. Alles wordt geteld en van slechts een deel (minimaal 50 exemplaren) wordt de lengte gemeten.

4.2.5 Gegevensopslag

De gegevens verzameld door ATKB, TAUW en Natuurbalans-Limes Divergens zijn digitaal aan IMARES beschikbaar gesteld. In 2014 zijn de gegevens door ATKB in Billie Turf ingevoerd. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle betreft uitschieters en ontbrekende waarden voor de gegevens over de trek (o.a. trekduur, vistuigcoderingen, maaswijdte, posities) en over de vangsten (o.a. soorten, minimale en maximale lengtes, subsampling factoren).

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

4.2.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2015) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Voor alle vissoorten wordt per lengteklasse de biomassa berekend zoals beschreven in Bijlage III. Voor de stort- en wonderkuil worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand en breedte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per hectare. Voor de schepnetbemonstering worden 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). Indien de afstand niet beschikbaar is wordt het aantal steken gebruikt als maat voor de afstand.

De gestandaardiseerde aantallen resp. biomassa's worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. Indien een soort niet is gevangen in een trek wordt hiervoor de waarde 0 toegekend. De gegevens worden per vistuig op jaarbasis gemiddeld per meer.

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

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

4.3 Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers

In de Nederlandse Rijkswateren is in 1994 gestart met de registratie van de fuikvangsten van een aantal meewerkende beroepsvissers. De monitoring startte met 35 locaties, maar het aantal locaties is door de decennia heen om verschillende redenen gereduceerd (Tabel 6). In 2014 is het programma verder gereduceerd tot twee locaties: het Haringvliet (buitenzijde) en het Veerse Meer (locaties 34 en 36 in Figuur 12, en zie Tabel 6 en Bijlage X). Deze locaties zijn als laatste aangehouden omdat de visserij daar

nog toegestaan is in 2014 en omdat deze locaties van belang zijn in het onderzoek naar de schieraaluittrek (Veerse Meer en Haringvliet), en voor het onderzoek naar het kierbesluit Haringvliet (Haringvliet). De beroepsvissers wordt gevraagd in ruil voor een vergoeding hun vangsten aan IMARES door te geven die zij hadden in hun commerciële visserij.

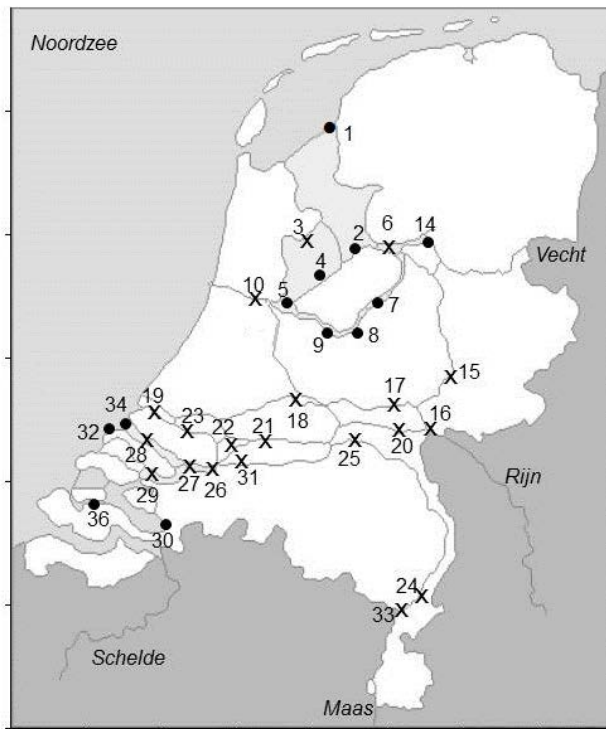
4.3.1 Vistuigen

Op de meeste locaties werden aalfuiken (staande en hokfuiken) gebruikt. Op de overgebleven locaties (Veerse Meer en Haringvliet) wordt met hokfuiken gevist. De vistuigen die door de meewerkende vissers worden gebruikt zijn primair gericht op het vangen van hun voornaamste inkomstenbron: de aal.

4.3.2 Locaties

De bemonsterde gebieden zijn genummerd van 1 t/m 36 (met uitzondering van nummer 35, zie Figuur 12 en Bijlage X). Door de jaren heen hebben er veel aanpassingen plaats gevonden in het monitoringsprogramma (Bijlage X). De gebieden 12 en 13 zijn in het begin van de monitoringsperiode al afgevallen en komen daarom ook niet voor in figuur 12. Gebied 11 is in 2000 afgevallen en gebieden 4 en 6 in 2006. In 2009 is het programma op zo goed als alle locaties (uitzondering locatie 34 buitenkant Haringvliet) met drie maanden gekort (september-november) vanwege de invoering van het gesloten seizoen voor de aalvisserij. In 2010 is een beroepsvisser die al in het programma zat, begonnen met de vangstregistratie in gebied 4, waardoor deze weer in het programma opgenomen werd. In 2011 zijn door het vangstverbod van aal door de dioxineproblematiek, waarbij een vangstverbod van aal geldt voor onder meer de grote rivieren en het Noordzeekanaal, in totaal 18 locaties weggefallen uit de fuikenregistratie. Dit betrof de locaties 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31 en 33. In 2011 is de tweede visser op het Veerse meer gestopt met het leveren van gegevens. In 2012 zijn nog 12 locaties overgebleven in de fuikenregistratie (Figuur 12). In 2014 is slechts de vangst geregistreerd in twee gebieden: Het Haringvliet (34) en het Veerse meer (36)

De exacte sta-locatie van de hokfuiken is per gebied door de jaren heen vrijwel gelijk. De locatie van staande fuiken is minder vast dan voor hokfuiken.



Figuur 12: Overzicht van de locaties van de fuiken waarvan de vangsten in 2013 zijn geregistreerd (●), ook aangegeven zijn de locaties van de vangstregistratie door aalvisserij, die in de afgelopen jaren zijn komen te vervallen (x). Zie bijlage X voor aanpassingen in het monitoringsprogramma door de jaren heen. Zie tabel 6 voor groepering van gebieden tot grootschalige watersystemen en watertype.

4.3.3 Bemonstering

Registratie van de fuikvangsten vindt plaats gedurende het gehele jaar met uitsluiting van de periode september t/m november vanwege het gesloten seizoen voor de aalvisserij. Deze uitsluiting is van toepassing op alle locaties behalve gebied 34.

Aan de meewerkende vissers is gevraagd om van hun totale bestand aan fuiken, vier fuiken te selecteren en hiervan de vangsten te registreren. Hierbij is het voornaamste selectiecriteria de grootste soortendiversiteit en niet noodzakelijkerwijs de hoogste aalvangst.

Beroepsvissers die aan het monitoringsprogramma meewerken, worden bij aanvang geïnstrueerd. In het verleden controleerde een medewerker van IMARES een aantal malen per jaar de handelswijze en verwerking tijdens de lichte van fuiken in het veld. Vanaf 2009/2010 tot en met 2013 is dit niet meer gedaan, maar vanaf 2014 weer wel (bij de overgebleven locaties Veerse Meer en Haringvliet). Vissers worden regelmatig telefonisch benaderd over de voortgang en eventuele problemen. De vissers ontvangen een vergoeding voor hun werkzaamheden.

4.3.4 Vangstregistratie

De vissers lichten hun fuiken op het moment dat zij het nodig achten. Na het sorteren van de vangst wordt van alle te registreren soorten de lengte bepaald, tot op de centimeter naar beneden afgerond. De lengte wordt sinds 1997 geregistreerd (Winter *et al.*, 2000; 2001). Indien van een soort veel exemplaren worden gevangen, wordt een representatief gedeelte gemeten (*subsampling*).

De vangsten van de vier geselecteerde fuiken worden geregistreerd op een standaardformulier (Bijlage VII). Op drie locaties aan de kust, het Haringvliet Estuarium (gebieden 32 en 34) en Veerse Meer (gebied 36), wordt gebruik gemaakt van een formulier waarop in hoofdzaak zoutwatersoorten voorkomen (Bijlage IX).

Met ingang van 1997 worden de vangsten van baars, snoekbaars, pos, blankvoorn en brasem, en in het IJsselmeer/Markermeer gebied daarnaast ook spiering, niet meer geregistreerd. Registratie van deze soorten kostte de vissers veel tijd en trends en talrijkheid van deze veel voorkomende soorten kunnen voldoende nauwkeurig binnen de actieve monitoring worden vastgesteld. Vanaf 2011 wordt op verzoek van de vissers spiering door enkele vissers weer geregistreerd in het IJsselmeer/Markermeer gebied. Sinds 2012 wordt voor baars, snoekbaars, pos, blankvoorn en brasem een schatting van de aantallen gemaakt).

Naast het tellen en opmeten van de vis, wordt door de vissers ook de visserij-inspanning (aantal fuiken of netten uitgezet per dag en de sta-duur van de fuik) genoteerd.

4.3.5 Gegevensopslag

De door de vissers ingevulde formulieren worden bij IMARES ingevuld in het IMARES invoer-programma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle betreft uitschieters en ontbrekende waarden voor de gegevens over de trek (o.a. sta-duur, vistuigcoderingen, maaswijdte, posities) en over de vangsten (o.a. soorten, minimale en maximale lengtes, subsampling factoren)".

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

4.3.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2015) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Gebaseerd op de geregistreerde aantallen en de duur dat de fuiken hebben gestaan (vangstinspanning) wordt per fuiklichting de vangst per lichting (trek) per fuiketmaal berekend. De gegevens worden op jaarbasis gemiddeld per maand en gebied en vervolgens per gebied.

Om trends over verschillende watersystemen te onderscheiden en tevens het effect van eventuele waarnemersverschillen te minimaliseren, zijn gebieden gegroepeerd tot een achttal 'watersystemen'. Hierbij is geprobeerd de gebieden zodanig in te delen dat deze redelijk uniforme ecologische eenheden vormen, die de habitatvariatie in de zoete Rijkswateren weergeven en zo goed als mogelijk aansluiten bij de actieve monitoring om vergelijkingen tussen actieve en passieve monitoring te vergemakkelijken. Analoog aan de actieve monitoring en conform de aanbevelingen van Daan (1996) worden de volgende watersystemen onderscheiden (Tabel 6): IJsselmeergebied, Randmeren, het Volkerak-Zoommeer, de zoet-zout Delta. Deze indeling is arbitrair en sluit aan bij presentatie van gegevens in voorgaande rapportages en met de kerngebieden in de actieve monitoring.

Tabel 6: Groepering van gebieden tot grootschalige watersystemen en watertype (*cursief*) zoals vroeger gehanteerd in jaarrapportages Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren (Wiegerinck et al., 2011).

Watersysteem aanduiding (<i>watertype binnen KRW</i>)		Locaties vangstregistraties aalvissers
Volkerak-Zoommeer	(<i>meren</i>)	
Randmeren	(<i>meren</i>)	
IJsselmeergebied	(<i>meren</i>)	
Benedenrivieren	(<i>Maas-Rijn samenvloeiing, rivieren</i>)	
Gelderse Poort	(<i>Bovenstroomse Rijntakken, rivieren</i>)	
Zoet-zout delta	(<i>Maas-Rijn, overgangswater</i>)	32, 34, 36

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

4.4 Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties

Vanaf 1994 wordt in het Nederlandse rivierengebied een monitoring uitgevoerd van stroomopwaarts trekkende anadrome vis. Het doel van deze monitoring is om inzicht te krijgen in het verloop van een mogelijk herstel van de populaties zalmachtigen.

4.4.1 Vistuigen

De monitoring wordt uitgevoerd met traditionele zalmsteken, een vistuig dat bestaat uit een stuk net dat rechtop in het water staat (de schut of keerwand), waaraan een grofmazige fuik is bevestigd, die haaks op de schutwand staat en met twee vierkante hoepels wordt opengehouden. Omdat de zalm voornamelijk langs de oever van de rivier trekt, worden de fuiken tussen de kribben in ondiep water geplaatst met de opening tegen de stroom in, waarbij de schutwand dan tot aan de oever loopt. 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 minimaal is.

4.4.2 Locaties

Er werd tot en met 2013 voor deze monitoring op vijf locaties met zalmsteek gevist (figuur 13):

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

Vanaf 2014 is de opzet versoerd. 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 dus in 2014) en de IJssel in de oneven jaren. De overige locaties zijn komen te vervallen.

Vanaf de start in 1994 hebben nog meer veranderingen plaatsgevonden. Bij de start in 1994 was de monitoring beperkt tot Lek, Maas en Waal. Vanaf 1995 is er met twee fuiklocaties in de IJssel gevist. Omdat één van beide locaties veel problemen bleek te geven, is deze ene fuiklocatie in 1998 verplaatst

naar de Nederrijn/ Pannerdensch kanaal. Van 1999 tot 2003 was er weliswaar sprake van twee verschillende locaties (IJssel en Nederrijn), maar deze worden in de rapportages niet als zodanig onderscheiden. Pas vanaf 2003 worden deze beide fuiklocaties als twee afzonderlijke locaties beschouwd en worden de vangsten apart gerapporteerd.



Figuur 13: Overzicht van de locaties van de zalmsteekregistraties

4.4.3 Bemonstering

De zalmsteekmonitoring wordt in de zomer en het najaar (2 x 6 weken) uitgevoerd. Standaard wordt er in mei, juni en in oktober en november gemonitord.

De monitoring wordt uitgevoerd door lokale vissers, die speciaal voor dit doeleinde worden ingehuurd. De fuiken worden regelmatig gelicht. Voor de meeste locaties worden de zalmsteken minimaal 3 keer per week gecontroleerd, de zalmsteken in de Maas worden echter dagelijks gecontroleerd. Bij de controle wordt de hele vangst geregistreerd en vervolgens weer teruggezet in hetzelfde water.

Iedere visser wordt minimaal één maal per periode tijdens de lichte van fuiken vergezeld door een medewerker van IMARES. De vissers ontvangen een basisvergoeding voor hun werkzaamheden.

4.4.4 Vangstregistratie

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

Naast het tellen en opmeten van de zeldzame diadrome vis, wordt door de vissers ook de visserij-inspanning (aantal fuiken of netten uitgezet per dag en de sta-duur van de zalmsteek) genoteerd.

4.4.5 Gegevensopslag

De door de vissers ingevulde formulieren worden bij IMARES ingevuld in het IMARES invoer-programma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle betreft uitschieters en ontbrekende waarden voor de gegevens over de trek (o.a. sta-duur, vistuigcoderingen, maaswijdte, posities) en over de vangsten (o.a. soorten, minimale en maximale lengtes, subsampling factoren).

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

4.4.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2015) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Gebaseerd op de geregistreerde aantallen en de duur dat de fuiken hebben gestaan (vangstinspanning) wordt per fuiklichting de vangst per lichting (trek) per fuiketmaal berekend.

De gestandaardiseerde aantallen worden per soort per trek bij elkaar opgeteld. De gegevens worden op jaarbasis gemiddeld per locatie en week en vervolgens per seizoen.

De zalmsteeklocaties zijn opgenomen in de kerngebieden Benedenrivieren (één gebied) en Gelderse Poort (vier gebieden) (Tabel 7). Zie voor een meer gedetailleerde omschrijving van de kerngebieden paragraaf 4.3 "Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers".

Tabel 7: Groepering van gebieden tot grootschalige watersystemen en watertype (*cursief*) zoals vroeger gehanteerd in jaarrapportages Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren (Wiegerinck *et al.*, 2011).

Watersysteem aanduiding (<i>watertype binnen KRW</i>)	Locaties zalmsteekregistraties
Volkerak-Zoommeer (<i>meren</i>)	
Randmeren (<i>meren</i>)	
IJsselmeergebied (<i>meren</i>)	
Benedenrivieren (<i>Maas-Rijn samenvloeiing, rivieren</i>)	3
Gelderse Poort (<i>Bovenstroomse Rijntakken, rivieren</i>)	1, 2, 4, 5
Zoet-zout delta (<i>Maas-Rijn, overgangswater</i>)	

4.5 Diadrome vis monitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistraties

Sinds 2012 zijn er op zeven locaties beroepsvissers ingehuurd om fuiken te plaatsen en de vangsten te registreren gedurende het najaar (september – november) (Griffioen & Kuijs, 2013). De locaties zijn geselecteerd op basis van belangrijke in- en uittrek punten voor schieraal in Nederland (Figuur 14). De monitoring heeft tot doel inzicht te geven in relatieve hoeveelheden van schieralen en andere diadrome vissoorten, die Nederland in- en uittrekken.

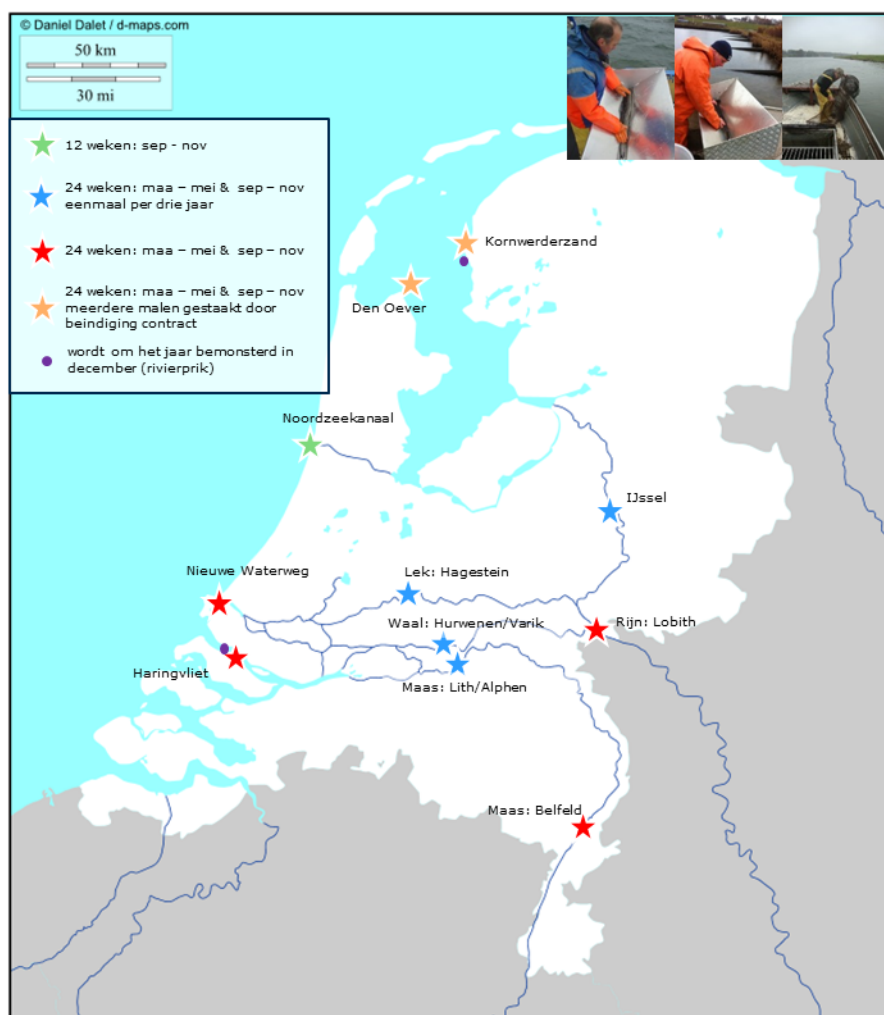
4.5.1 Vistuigen

De monitoring wordt uitgevoerd met fuiken. Dit zijn afhankelijk van de locatie en stroming van het water hokfuiken of staande fuiken (tabel 8). Een nadere beschrijving van deze fuiken is terug te vinden in de paragrafen over de "Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers" en "Monitoring Zeldzame vis IJssel- en Markermeer op basis van fuikregistraties".

4.5.2 Locaties

Er wordt op een zevental locaties gemonitord en op vier locaties wordt er één maal per drie jaar gevist. Onder de locaties bevinden zich twee intrekpunten voor schieraal: Lobith (Rijn) en Belfeld (Maas) en vijf uittrekpunten voor schieraal: Den Oever, Kornwerderzand, Nieuwe Waterweg, Haringvliet en het Noordzeekanaal (Figuur 14).

In 2015 zal deze monitoring uitgebreid worden op vier locaties in de grote rivieren (Maas, Waal, Rijn/Lek en IJssel) ten behoeve van de Kader Richtlijn Water. Deze laatste vier locaties zullen eens in de drie jaar worden gemonitord met fuiken gedurende de periode maart – mei en september – november.



Figuur 14: Overzicht van de locaties van de "Passieve monitoring diadrome vis zoete wateren"

4.5.3 Bemonstering

De monitoring wordt uitgevoerd in de maanden maart t/m juni en september t/m november.

In 2012 is er in het kader van het eenmalige project "Najaarsmonitoring" van het Ministerie van EZ een maand langer doorgemeten 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, maar vanaf 2014 is er afwisselend voor de locaties Kornwerderzand en Haringvliet een maand langer doorgevoerd in december, om de intrek van de rivierprik te kunnen volgen (Figuur 14).

Voor de uitvoering van de monitoring worden beroepsvissers ingehuurd. Zij voeren het onderzoek uit met een ontheffing voor het plaatsen van fuiken zonder ruiven in gesloten tijd en of gesloten gebied. Een medewerker van IMARES bezoekt de visser gedurende de monitoring, hierbij let hij onder andere op de handelswijze en verwerking van de vis tijdens de lichte van fuiken in het veld. Daarnaast worden de vissers regelmatig telefonisch benaderd over de voortgang en eventueel optredende problemen en voor het invullen van de formulieren.

4.5.4 Vangstregistratie

De gevangen vissen worden geteld en van een deel van de totale aalvangst (minimaal 75 stuks per week, indien de vangsten dit toelaten) wordt de lengte opgemeten ten behoeve van een lengte frequentie van de alen in de vangsten. Om objectiviteit te garanderen, wordt de vissers gevraagd om van één fuik alle alen op te meten, ongeacht de hoeveelheid alen (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 van de 'eerste fuik' waarvan de aalvangst wordt opgemeten, gewisseld per week.

Alle aal wordt door de vissers zelf ingedeeld in rode aal, blinkers en schieraal. Er blijft altijd een onzekerheid bestaan bij het vaststellen in welk stadium een (schier)aal zich bevindt. 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'. Alle aal wordt na het meten en tellen direct teruggezet in hetzelfde water.

De overige gevangen vissoorten worden geteld, al dan niet middels subsampling. Aanvullend op de tellingen worden diadrome vissen: fint, elft, houting, zeeforel, zalm, zee-prik, rivierprik, Atlantische steur en barbeel opgemeten. Voor de registratie wordt een standaard formulier gebruikt (Bijlage XII).

Op elk formulier wordt tevens het fuiknummer, de locatie, de sta-duur van de fuik en de datum genoteerd. Indien relevant worden aanvullende gegevens opgeschreven zoals beschadigingen aan de fuik en of andere bijzonderheden.

Tabel 8: *Overzicht van het gebruikte vistuig per locatie van de schieraalindex.*

Locatie	Type en aantal fuiken
Den Oever	12 hokfuiken
Kornwerderzand	12 hokfuiken
Rijn (Lobith)	60 staande fuiken (in 2012: 1 ankerkuil)
Maas (Belfeld)	3 sets staande fuiken en 7 stokfuiken/ enkele fuiken
Haringvliet	7 hokfuiken
Nieuwe waterweg	5 hokfuiken en 5 sets staande fuiken
Noordzeekanaal	15 fuiken: 2 sets van 6 staande fuiken en 3 hokfuiken

Waal (Hurwenen/Varik)	60 staande fuiken
Lek (Hagestein)	4 hokfuiken en 40 staande fuiken
IJssel	40 staande fuiken
Maas (Lith)	48 staande fuiken en 2 hokfuiken

4.5.5 Gegevensopslag

De door de vissers ingevulde formulieren worden bij IMARES ingevuld in het IMARES invoer-programma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle betreft uitschieters en ontbrekende waarden voor de gegevens over de trek (o.a. sta-duur, vistuigcoderingen, maaswijdte, posities) en over de vangsten (o.a. soorten, minimale en maximale lengtes, subsampling factoren)"

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

4.5.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2015) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Voor een bepaling van de vangstinspanning, is voor alle locaties nagegaan wat de vangstinspanning per fuik per week is. De vangsten zijn vervolgens uitgedrukt in vangsten per fuiketmaal.

4.6 Vismonitoring polderbemonstering

Om een inschatting te maken van de aanwezigheid van aal in polders, is in 2013 een polderbemonstering opgezet. Hiervoor wordt met elektroschepnet poldersloten (M1 en M2 volgens de KRW) bemonsterd.

4.6.1 Vistuigen

Voor de polderbemonstering wordt het elektroschepnet ingezet om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de richtlijnen vanuit de KRW. In de pilots van 2013 en 2014 is gevestigd deels lopend vanaf de kant met een elektrovisaggregaat in de boot voortslepend en deels vanuit boten van beroepsvissers. Vanaf 2015 wordt de visserij uitgevoerd vanuit een onderzoeksboot.

4.6.2 Locaties

Jaarlijks worden enkele Waterschappen bemonsterd. Binnen een Waterschap worden verschillende polders geselecteerd, waarbij verschillende ondergronden als zand-, klei-, veengrond of een combinatie hiervan worden geselecteerd. De keuze voor de te bemonsteren poldergebieden wordt gedaan in overleg met elk Waterschap of Hoogheemraadschap waarbij uitgegaan is van poldergebieden die vanaf de openbare weg te bereiken zijn voor bemonstering. Voor de bemonstering worden in geselecteerde polders sloten steekproefgewijs bemonsterd.

4.6.3 Bemonstering

Voor de polderbemonstering wordt zoveel mogelijk aangesloten bij landelijke KRW protocollen voor het monitoren van vis (STOWA, 2010). Per sloot worden trajecten van circa 250 meter bemonsterd indien dit mogelijk is. Soms worden sloten onderbroken door duikers etc. of zijn de sloten minder lang. Dan worden kortere afstanden bemonsterd. Bij elke bemonstering wordt het begin- en eindpunt geregistreerd op een gps en wordt de afgelegde afstand op een later moment bepaald.

4.6.4 Vangstregistratie

In principe wordt alle vis van de vangsten gemeten. Bij het doormeten worden de vangsten op soort gesorteerd en de vislengte wordt gemeten tot op de cm afgerond naar beneden.

4.6.5 Gegevensopslag

De vangstgegevens worden ingevoerd in het IMARES invoerprogramma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle betreft uitschieters en ontbrekende waarden voor de gegevens over de trek (o.a. trekduur, vistuigcoderingen, posities) en over de vangsten (o.a. soorten, lengtes, subsampling factoren)"

In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

4.6.6 Gegevensopwerking

De vangstgegevens die in Deel III worden gepresenteerd (zie de Boois *et al.*, 2015) zijn volgens de hieronder beschreven methodiek tot stand gekomen.

Voor alle vissoorten wordt per lengteklasse de biomassa berekend zoals beschreven in Bijlage III. Voor de schepnetbemonstering worden de vangsten per trek op basis van beviste afstand en reikwijdte van het tuig eerst gestandaardiseerd naar vangsten per hectare. Indien de afstand niet beschikbaar is wordt het aantal steken gebruikt als maat voor de afstand. De gegevens van de zegenvisserij worden omgerekend naar aantallen per uur op basis van de trekduur.

De gestandaardiseerde aantallen resp. biomassa's 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 locatie en vervolgens per meer.

5. Overige gegevens van vis

5.1 Monitoring glasaal op intreklocaties

De doelstelling van de glasaalbemonstering is om een kwantitatieve index te verkrijgen voor de intrek van glasaal vanuit zee naar onze binnenwateren.

5.1.1 Vistuigen

De bemonstering gebeurt met een kruisnet (Figuur 15). Het net bestaat uit een vierkant metalen frame van 1*1 m, waarin een conisch gevormd net is bevestigd, met een maaswijdte van 1*1 mm. 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. Het net wordt aan het touw naar beneden gelaten voor de sluis, totdat de bodem bereikt is. Na ongeveer 5 minuten wordt het net handmatig opgehaald, met een snelheid van 1 meter per seconde. Het aantal gevangen glasalen wordt geteld en dit wordt nog twee keer herhaald (tot uiteindelijk drie achtereenvolgende trekken zijn gedaan).

5.1.2 Locaties

Op 11 plaatsen verspreid langs de Nederlandse kust, wordt de intrek van glasaal bemonsterd van begin maart tot 1 juni (Figuur 16). De keuze van de locaties is gebaseerd op de concentratie glasaal direct voor de diverse sluizen, op de overgang tussen binnenwater en zee. De belangrijkste bemonstering vindt sinds 1938 plaats in Den Oever.

5.1.3 Bemonstering

Per locatie verschilt de intensiteit van de bemonsteringen. Oorspronkelijk liep het programma van begin maart tot halverwege juni, maar tegenwoordig meestal van eind maart tot midden mei door de terugloop in aantallen glasaal.

Het programma is voor een groot deel afhankelijk van vrijwilligers, waardoor er altijd variatie zal zijn in de uitvoering van de trekken en de naleving van de gemaakte afspraken.

In principe is afgesproken 3 trekken per keer uit te voeren, het aantal bemonsteringen per week/maand verschilt echter per locatie.

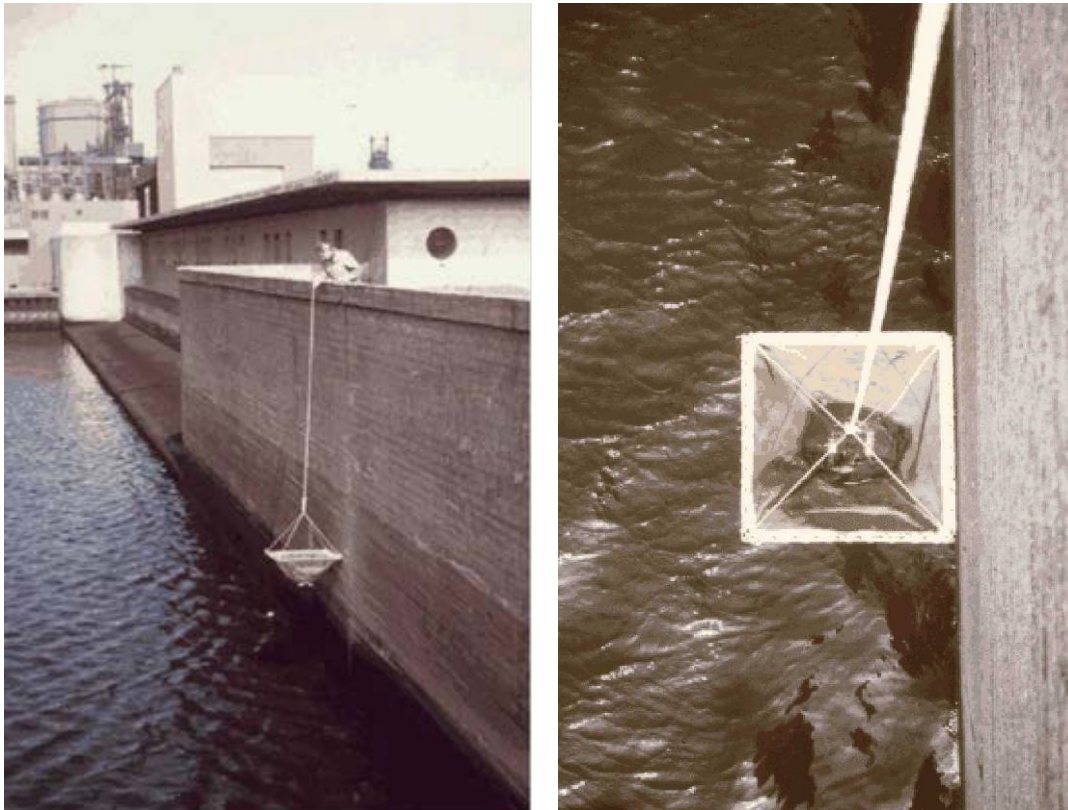
5.1.4 Vangstregistratie

In Den Oever wordt sinds 1960 één maal per week een monster van ca. 150 glasalen verzameld, en op lengte (in mm) gemeten. De gemeten glasalen worden door IMARES bewaard.

Sinds 2014 worden er per week 50 glasalen gemeten, er worden geen glasalen meer bewaard.

De bemonstering wordt alleen in IJmuiden uitgevoerd door personeel van IMARES. Op de overige locaties wordt de bemonstering uitgevoerd door vissers, sluispersoneel of door vrijwilligers. De bemonstering op de andere locaties wordt wel gecoördineerd door IMARES.

De glasaalvangsten worden geregistreerd op een standaardformulier (bijlage XIII).



Figuur 15: Zij aanzicht (L) en bovenaanzicht van de glasaal bemonstering in IJmuiden. NB. Foto's zijn bij daglicht genomen ter illustratie, bemonstering vindt echter altijd in het donker plaats.

Foto's: W. Dekker

5.1.5 Gegevensopslag

De door de vrijwilligers ingevulde formulieren worden bij IMARES ingevoerd in het IMARES invoerprogramma 'Billie Turf'.

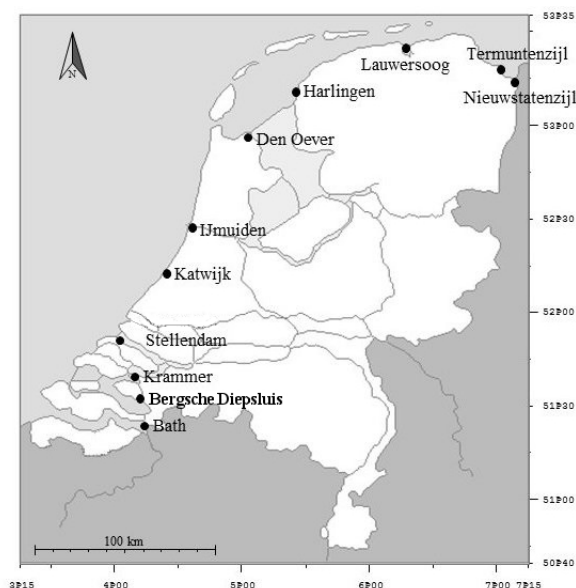
In Den Oever worden de gegevens opgeslagen in een Excel file die omgezet wordt in "Billie Turf" formaat.

Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle betreft uitschieters en ontbrekende waarden voor de gegevens over de bemonstering (positie, visduur, gebruikte vistuigen) en over de vangsten (aantallen glasaal).

5.1.6 Gegevensopwerking

De index wordt uitgedrukt als het gemiddelde aantallen glasaal per kruisnettrek tussen 18:00 en 8:00 uur in april en mei. Alleen jaren met minimaal 6 trekken worden meegenomen in de index.

In het jaar 1998, 2012, 2013 en 2014 zijn er in eerdere berekeningen trekken nabij de schutsluis en trekken voor lengte frequentie metingen in de index verwerkt. Deze zijn in de laatste berekeningen zie deel III (de Boois *et al.*, 2015) buiten beschouwing gelaten, zoals dat voor de andere jaren ook geldt.



Figuur 16: De locaties van de “Monitoring glasaal op intreklocaties”.

5.2 Aanlandingsgegevens

5.2.1 Landelijke registratie aalvangst Ministerie van Economische Zaken

In 2010 heeft EZ een verplichte landelijke registratie van aalvangst door beroepsvissers geïntroduceerd. De beroepsvissers hoefden in eerste instantie slechts hun wekelijkse aalvangst (kg) op te geven zonder verdere details m.b.t. het onderscheid tussen rode aal en schieraal of over de gebruikte vistuigen en inspanning. In 2012 heeft EZ de vangstregistratie aangescherpt en sindsdien zijn de beroepsvissers ook verplicht informatie te verstrekken over de ingezette aantallen en type vistuigen en de vangstgebieden. De gegevens worden door EZ ingewonnen en aan IMARES beschikbaar gesteld voor verdere verwerking.

5.2.2 Productschap Vis (1966-2012)

De verschillende IJsselmeerafslagen – Volendam, Den Oever, Stavoren en Urk – registreren de aanlanding van de vis die door beroepsvissers daar wordt aangeland om te verhandelen. 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 (mondelling 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 beide meren. De (dag)gegevens worden meest door de gemeentelijke administratie verwerkt tot week- of maandstaten. De gegevens werden tot en met 2012 maandelijks doorgegeven aan het Productschap Vis, die ze jaarlijks beschikbaar stelde aan IMARES voor verdere verwerking. Met ingang van 2013 is dit niet meer gebeurd omdat Productschap Vis is opgeheven.

De aanvoerstatistieken bevatten per maand en per afslag de totaalgewichten en totaalopbrengsten van de volgende soorten: aal, baars, snoekbaars, spiering, bot, brasem (incl. ‘blei’), voorn, zalm/zeeforel, snoek, karpers, pootvis en overige soorten. Aal is onderverdeeld in verschillende categorieën: kistaal,

lijnaal (of hoekaal), fuikaal en spijkers³ 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.

5.2.3 PO IJsselmeer (2000-heden)

De Producenten Organisatie IJsselmeer (PO) is opgericht in 1997; vrijwel alle 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 IMARES beschikbaar gesteld voor opname in de jaarrapportage. 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 welk inzet (type tuig en stadagen of trekduur etc.) de vis is gevangen. De gegevens betreffen dus totaalvangsten voor IJsselmeer en Markermeer tezamen. Er is sinds 2013 wel een uitsplitsing van de jaarvangsten per soort naar IJsselmeer en Markermeer beschikbaar.

5.2.4 Vangstgegevens aal

Voor het aalherstelplan is Nederland verplicht de vangsten van beroepsvissers te registreren. Jaarlijks worden hiervoor bij een twintigtal visserijbedrijven per seizoen twee maal de aalvangsten bemonsterd op lengte. Voor de bemonstering worden circa 10-12 bedrijven buiten het IJsselmeergebied bemonsterd en acht in het IJsselmeergebied. De selectie van bedrijven buiten het IJsselmeer wordt gedaan aan de hand van de nationale vangstgegevens, waarbij eerst de VBC (Visstandbeheercommissie) geselecteerd wordt met de meeste geregistreerde aalvangsten. Vervolgens worden binnen een VBC de vissers benaderd die de hoogste vangsten hebben. Binnen het IJsselmeergebied worden de vissers benaderd die de hoogste vangsten hebben, mits deze vissers mee willen werken (enkele vissers hebben aangegeven niet mee te willen werken) en mits IMARES wil meewerken met de vissers. Enkele vissers hebben in het verleden gestroopt en IMARES heeft besloten niet met deze vissers samen te werken in projecten.

Een vangstmonster bestaat uit 150 alen uit een ongesorteerde partij van wat naar de markt gebracht wordt. Dit aantal is volgens berekeningen voldoende om door te meten voor de DCF richtlijn (Data Collection Framework). Indien dit aantal niet aanwezig blijkt te zijn bij bezoek, wordt gemeten wat bij de beroepsvisser aanwezig is. De totale lengte van de alen wordt gemeten door één medewerker van IMARES in samenwerking met de beroepsvisser. Hiervoor krijgen de vissers een vergoeding. Bij het meten wordt onderscheid gemaakt tussen rode aal en schieraal.

Uit het vangstmonster worden tevens per 10 cm klasse alen meegenomen. Voor de klassen 20-29, 30-39 en 40-49 worden vier alen per 10 cm klasse meegenomen, voor de grotere klassen worden twee alen per 10 cm klasse meegenomen naar IMARES voor het verzamelen van biologische gegevens (snijmonsters). Bij deze alen worden de volgende metingen op het instituut uitgevoerd: lengte (cm afgerond naar beneden), gewicht (gram), sexe (visueel vastgesteld; man of vrouw), rijpheidstadium (rode aal, blinker (aal met enkele kenmerken van een schieraal, maar nog niet alle kenmerken), of schieraal (groot oog,

³ Naast de aanduiding rode aal, worden er onder vissers ook andere benamingen gebruikt, waaronder spijkers (Dekker, 2004b).

dikke huid met tekening, witte buik)) en aanwezigheid zwemblaasparasieten. Daarnaast worden de otolieten (gehoorsteentjes) uitgenomen en gebruikt voor vaststelling van de leeftijden. Voor de meegenomen alen krijgt de beroepsvisser een kiloprijs vergoeding.

De vangstgegevens en biologische gegevens worden ingevoerd in het IMARES invoerprogramma 'Billie Turf'. Na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'.

6. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Referenties


- Boois, I.J. de, R. Hoek, M. de Graaf, A.B. Griffioen, O.A. van Keeken, M. Lohman, E. van Os-Koomen, H.J. Westerink, H. Wiegerinck, 2015. Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren. Deel III: Data.
- Bijkerk R (red) (2010) Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Rapport 2010 - 28, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- CEN. 2005. Water Quality – Sampling of fish with multi-mesh gillnets. European Committee for Standardization. EN 14757:2005.
- Deerenberg, C.M., 2004. Bijvangst in fuiken in het IJsselmeergebied en de grote rivieren - wat eraan te doen? RIVO rapport C064/04.
- Deerenberg, C. & I.J. de Boois, 2005. Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2004. RIVO Rapport C063/05.
- Dekker, W., 1986. Regional variation in glasseel catches; an evaluation of multiple sampling sites. *Vie et Milieu* 36: 251-254.
- 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. & 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., 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.
- Dekker, W., 2004a. Monitoring van de intrek glasaal in Nederland. RIVO Rapport C006/04, 31 p.
- Dekker, W., 2004b. Slipping through our hands: Population dynamics of the European Eel. PhD Thesis, 186 pp. 11 October 2004, Universiteit van Amsterdam.
- De Graaf M, De Boois IJ, Griffioen AB, Van Overzee HMJ, Tien NSH, Tulp I, De Vries P, Deerenberg C. 2015. Toestand vis en visserij in de Zoete Rijkswateren: 2014. Deel I: Trends van de visbestanden, vangsten en ecologische kwaliteit ratio's. IMARES Wageningen UR
- Griffioen, A.B. & E. Kuijs, 2013. Een eerste monitoring voor een index voor schieraal in Nederland 2012. IMARES Rapport C139/13.
- Hartgers, E.M. & J. van Willigen, 1999. Zeldzame vissen in het IJsselmeer in 1998. RIVO rapport C039/99.
- Hop, J. & J. Kampen, 2013. Visstandmonitoring Oostelijke Randmeren Najaar 2013. ATKB rapport Kenmerk: 20130787/rap01
- Jansen, H.M., I.J. de Boois & C. Deerenberg, 2006. Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2005. IMARES Rapport C063/06.
- Keeken, O. 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. 27 p.
- Keeken, O.A. van, S.S. Uhlmann, E. Kuijs, M. de Graaf, 2014. Kenniskring staand want IJsselmeer: vervolg pilot project 2013. IMARES rapport C042.14. 22 p.
- 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.
- 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, 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.
- Kuijs, E. I. Tulp, I. de Boois, J. van Willigen & R. Nijman, 2012. Diadrome vissen in het IJsselmeer/Markermeer en de Waddenzee. Jaarrapport 2010. IMARES Rapport C048/12.
- Leeuw, J.J. de, 2000. Visstand en visserij in IJsselmeer en Markermeer: het monitoringsprogramma in de onderzoeksperiode 1996-1999. RIVO Rapport C027/00.
- Leijzer, T.B., I.J. de Boois & H.J. Westerink, 2009. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2008. IMARES Rapport C068/09.
- Nijssen, H. & S.J. de Groot, 1987. De vissen van Nederland. Stichting Uitgeverij KNNV.
- Noble & Cowx, 2002. Ecological guilds of fish. FAME-publication.
- Overzee, H.M.J., I.J. de Boois, O.A. van Keeken, B. van Os-Koomen, J. van Willigen & M. de Graaf, 2010. Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2010. IMARES Rapport C041/11.
- Overzee, H.M.J., 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.
- Tien, N.S.H. ; Hammen, T. van der; Hal, R. van, 2015. Vangstadadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJsselmeer en Markermeer. IMARES rapport C045/15. 68p.
- Wheeler, A., 1978. Key to fishes of Northern Europe. Frederick Warne Publishers Ltd, London.
- Wiegerinck, J.A.M., I.J. de Boois, O.A. van Keeken & H.J. Westerink, 2006. Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende de winterhalfjaar 2005/2006. IMARES Rapport C062/06.
- Wiegerinck, J.A.M., I.J. de Boois, O.A. van Keeken & J. van Willigen, 2011. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: fuik- en zalmsteekregistraties in 2010. IMARES Rapport C045/11.
- Winter, H.V., E.M. Hartgers, J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink, 2000. Biologische monitoring zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1999 op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken. RIVO Rapport C010/00.
- Winter, H.V., J.A.M. Wiegerinck & H.J. Westerink, 2001. Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren. Trends en samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken 2000. RIVO Rapport BM 01.09.

Verantwoording

Rapport: C193/15
Projectnummer: 4311218002/4302102701

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. O.G. Bos
Onderzoeker

Handtekening:
Datum: 30 december 2015

Akkoord: Dr. ir. N.A. Steins
Hoofd afdeling Visserij

Handtekening:
Datum: 30 december 2015

Bijlage I: Overzicht KRW indeling van waterlichamen per monitoringsprogramma

KRWnaam	MLCIDENT*	FYMA	FYOE	FYMZ	DIAD	FGRA	FGRF	FGRZ
Amsterdam-Rijnkanaal, Betuwepand						x	x	x
Amsterdam-Rijnkanaal, Noordpand						x	x	x
Antwerps kanaal pand						x	x	
Bathse spuikanaal						x	x	
Bedijkte Maas	NL91_BM					x	x	
Beneden Maas	NL94_BENEDENMAAS_B					x		
Bergsche Maas						x		
Bovenmaas						x	x	
Brabantse Biesbosch						x	x	
Dordtse Biesbosch	NL94_DORDTSEBIESBOSCH_B					x	x	
Grensmaas	NL91_GM_A					x		
	NL91_GM_B					x		
Grevelingenmeer	NL89_GREVLMR01					x		
	NL89_GREVLMR106					x		
Haringvliet oost	NL94_HOLLANDSCHDIEP_A					x	x	
	NL94_HOLLANDSCHDIEP_B					x	x	
Haringvliet west	NL94_HARINGVLIETWEST_A					x	x	
	NL94_HARINGVLIETWEST_B					x	x	
Hollandsche IJssel						x		
IJssel	NL93_BENGI11					x	x	x
						x		
IJsselmeer	NL92_VROUWZD	x	x	x				x
Julianakanaal						x		
Ketelmeer en Vossemeer	NL92_KETMWT					x	x	
Maas-Waalkanaal						x	x	
Markermeer	NL92_MARKMMDN	x	x	x				x
Midden Limburgse en Noord Brabantse kanalen						x	x	
Nederrijn/Lek	NL93_BOVNE08					x	x	x
						x	x	x
Nieuwe Maas						x		
Nieuwe Waterweg	NL94_NIEUWEWATERWEG_A					x	x	
	NL94_NIEUWEWATERWEG_B					x	x	
Noordelijke Deltakust (kustwater)								x
Noordzeekanaal	NL87_NAUNSPDR					x	x	
	NL87_NZK_B					x	x	
Oude Maas	NL94_OUDMS_A					x	x	
	NL94_OUDMS_B					x	x	
Randmeren-Oost	NL92_VELWMMDN					x	x	
						x	x	
Randmeren-Zuid	NL92_EEMMDK23					x	x	
						x	x	
Sliedrechtse Biesbosch	NL94_BOVENMERWEDE_B					x	x	
Twenthekanalen	NL93_STRVLCZD					x		
Vecht-Zwarte Water						x		
Veerse Meer	NL89_VEERSMR01							x
Volkerak	NL89_NOORDGT					x	x	
	NL89_VOLKRK2					x	x	
Waal/Bovenrijn	NL93_BOVWA13					x	x	
	NL93_OPHMT921					x	x	
Waddenzee vastelandkust					x			
Zandmaas	NL91_ZM_A					x	x	
Zoommeer/Eendracht						x	x	
Zwartemeer	NL92_RAMSDP					x	x	

* MLCIDENT = code voor de KRW waterlichamen.

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

FYOE= Oever vismonitoring IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen

FYMZ= Monitoring Zeldzame vis IJssel- en Markermeer op basis van fuikregistraties.

DIAD= Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties

FGRA= Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen

FGRF= Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers

FGRZ= Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties

Bijlage II Omrekeningsfactoren voor de grote kuil naar de verhoogde boomkor, voor de actieve monitoring van het open water van het IJssel- en Markermeer

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

Inleiding

Tot en met 2012 werd het demersale visbestand van het open water in het IJsselmeer en Markermeer bemonsterd met de grote kuil (7.4 meter breed; sinds 1966) en de elektrostramienkor (3.00 meter breed; sinds 1989). In 2013 is de grote kuil als vistuig vervangen door de verhoogde 4-meter boomkor. 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 (demersale of pelagische soorten) de beste optie was). Ook andere (kleine) onderdelen van de methodiek zijn aangepast.

Materiaal en Methode

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

Analyse per soort(groep)

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

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

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

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

De niet-zeldzame soorten zijn op basis van hun positie in de waterkolom toegekend aan een pelagische of demersale groep. De aanname hierbij is dat een verschil in vangstsucces tussen de twee tuigen wellicht afhankelijk zou kunnen zijn van de voornaamste locatie van een soort in de waterkolom; op de bodem (demersaal) of in de waterkolom (pelagisch). Vervolgens zijn de gegevens van alle niet-zeldzame vissoorten binnen een groep (demersaal/pelagisch) meegenomen in de analyse. Hierdoor zijn veel meer gegevens beschikbaar waarmee de relatie tussen het vangstsucces in de boomkor en kuil geanalyseerd kan worden. (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; $^e\log(\text{vangstsucces} + 0.3)$. (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: $^e\log(0+0.3)$. Hiervoor moet in het statistisch model gecorrigeerd worden. Het volgende lineaire model is gebruikt:

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

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

Resultaten

Classificering van soorten

Er zijn 30 soorten aangetroffen binnen de open water survey (d.w.z. minimaal 1 vis gedurende de gehele surveyperiode). In totaal zijn binnen het experiment 19 soorten gedefinieerd als zeldzaam; in gemiddeld minder dan 10% van de bemonsterde trekken zijn deze soorten gevangen (tabel 1). Voor deze soorten kon geen omrekeningsfactor bepaald worden. Gelijk aan de nul-hypothese is voor deze zeldzame soorten aangenomen dat het vangstsucces gelijk is tussen de twee tuigen.

De 11 niet-zeldzame vissoorten zijn gedefinieerd als zijnde demersaal of pelagisch (tabel 2). Voor deze niet-zeldzame soorten (3-doornige stekelbaars, aal, baars, blankvoorn, bot, brasem, pos, rivierdonderpad, snoekbaars, spiering en zwartbekgrondel) is een lineaire regressie toegepast op het vangstsucces (zowel aantallen als gewichten per ha). Hierbij is waar mogelijk op soortniveau geanalyseerd, en anders op groepsniveau (demersaal/pelagisch.)

Tabel 1: Proportie van de trekken, waarin een soort aangetroffen is, in de 34 vergelijkende trekken met de verhoogde 4-meter boomkor en de grote kuil. Berekend voor de 30 soort(groep)en die in de periode 1966-2012 zijn aangetroffen in de actieve monitoring op het open water. Dikgedrukt zijn de soorten die als niet-zeldzaam zijn geclassificeerd (i.e., in minimaal 10% van de 34 trekken aangetroffen).

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

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

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

Vangstsucces: aantallen

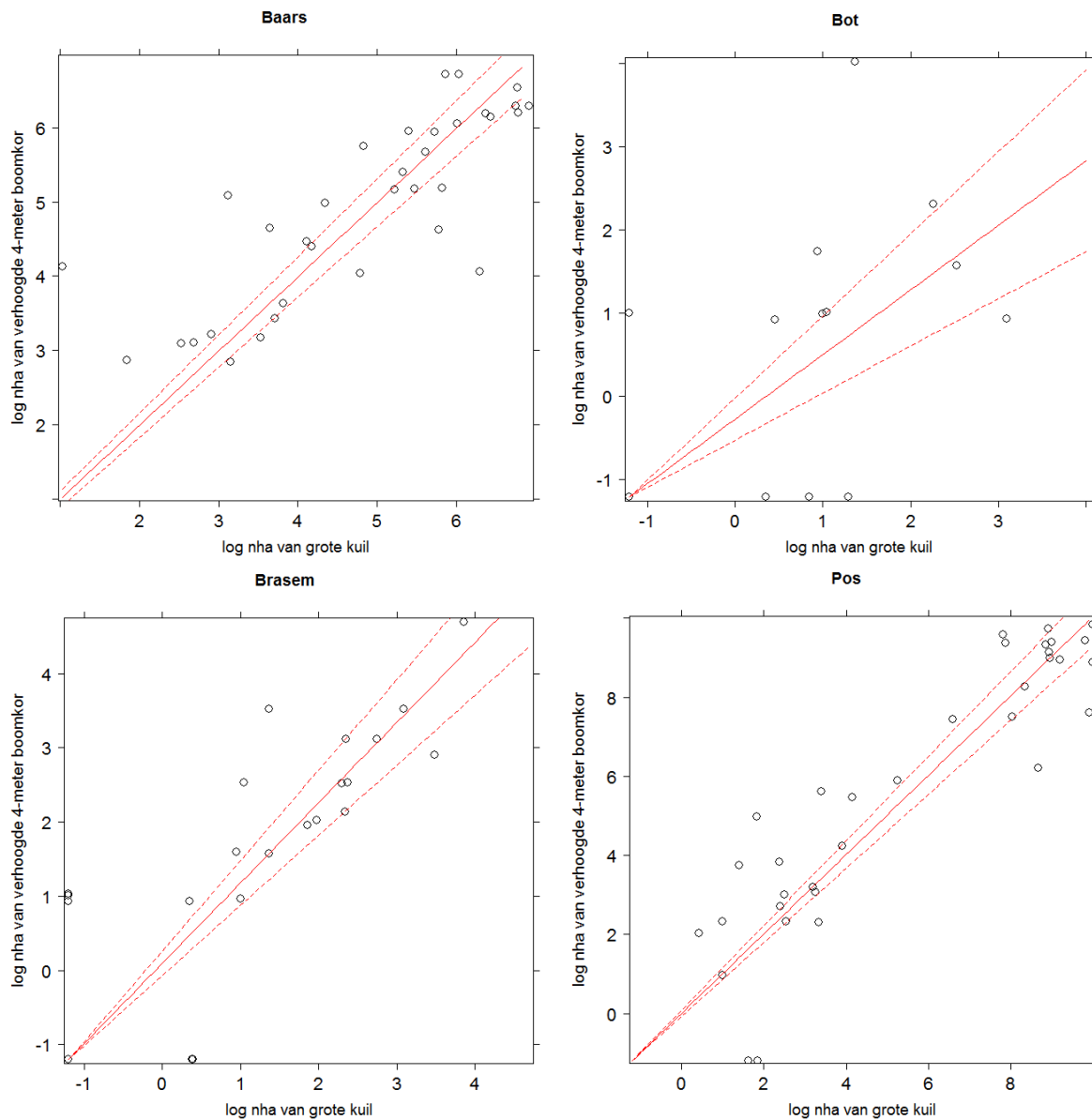
Voor het vangstsucces in aantallen per ha blijken de gegevens voor 6 van de 11 niet-zeldzame soorten geschikt voor een lineaire regressie op soortniveau (Pearson's $r \geq 0.7$, tabel 3). Voor deze soorten (baars, bot, brasem, pos, spiering en zwartbekgrondel) is lineaire regressie op soortniveau toegepast, waarbij de invloed van het vangstsucces van de kuil op het vangstsucces van de boomkor wordt geschat (formule 1), op basis van de 34 vergelijkende trekken (tabel 4 en figuur 3). Alleen voor bot en zwartbekgrondel ligt de regressie coëfficiënt $\beta=1$ buiten de geschatte betrouwbaarheidsintervallen. De regressie coëfficiënt wordt hierbij voor bot geschat op $\beta=0.776$ (95% CI=0.566-0.987) en voor zwartbekgrondel op $\beta=0.762$ (95% CI=0.617-0.908).

Voor de 5 soorten met een te lage Pearson's r zijn de uitkomsten gebruikt van de lineaire regressie op groepsniveau; de pelagische groep voor 3-doornige stekelbaars en blankvoorn en de demersale groep voor aal, rivierdonderpad en snoekbaars. Voor geen van beide groepen ligt regressie coëfficiënt $\beta=1$ buiten de geschatte betrouwbaarheidsintervallen (tabel 5 en figuur 4).

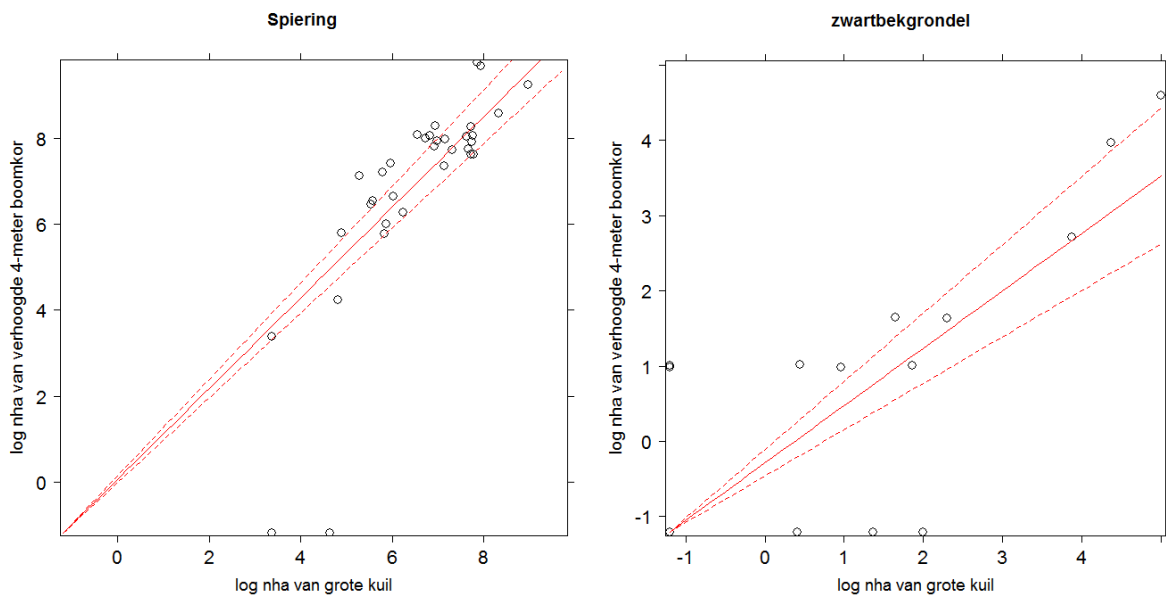
Tabel 3: Pearson's r correlatie coëfficiënt van het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) tussen de twee tuigen voor de 11 niet-zeldzame soorten. De uitbijters zijn visueel geïdentificeerd als de punten die ver verwijderd zijn van de 1-op-1 lijn. De IPs zijn visueel geïdentificeerd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

Soort	Pearson's r	Pearson's r (exclusief uitbijters)	Pearson's r (exclusief uitbijters & IPs)
3-doornige stekelbaars	0.62	Geen uitbijter	Geen IP
Aal	0.49	Geen uitbijter	Geen IP
Baars	0.81	Geen uitbijter	Geen IP
Bot	0.72	0.80	Geen IP
Blankvoorn	0.43	Geen uitbijter	Geen IP
Brasem	0.89	Geen uitbijter	Geen IP

Pos	0.91	Geen uitbijter	Geen IP
Rivierdonderpad	0.27	Geen uitbijter	Geen IP
Snoekbaars	0.69	Geen uitbijter	Geen IP
Spiering	0.82	Geen uitbijter	Geen IP
Zwartbekgrondel	0.84	0.91	Geen IP



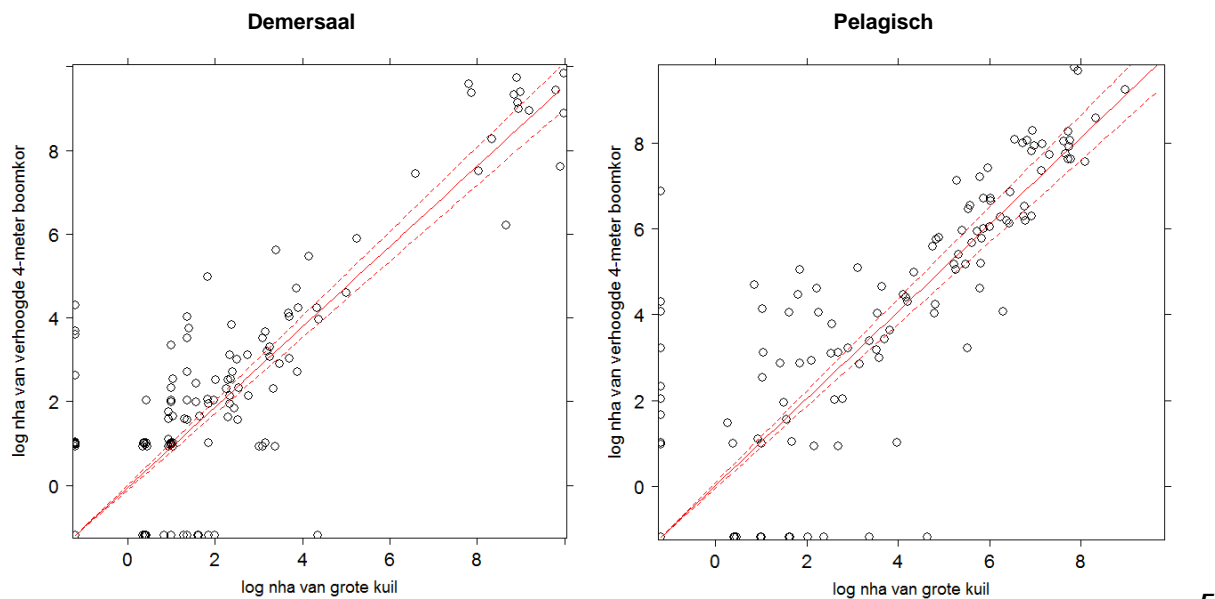
Figuur 3a: Log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de grote kuil uitgezet tegen het log-getransformeerde vangstsucces (in aantallen per ha) van de verhoogde 4-meter boomkor voor baars, bot, brasem en pos. De rode lijnen geven de berekende regressielijnen (\pm 95% CI – rode gestippelde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



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

Tabel 4: Geschatte regressie coëfficiënt (β) en de 95% betrouwbaarheidsintervallen (95% CI) van het lineaire model voor individuele soorten. 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. De soorten waarvoor de betrouwbaarheidsintervallen niet $\beta=1$ bevatten, zijn dik gedrukt.

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



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

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

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

Vangstsucces: gewichten

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

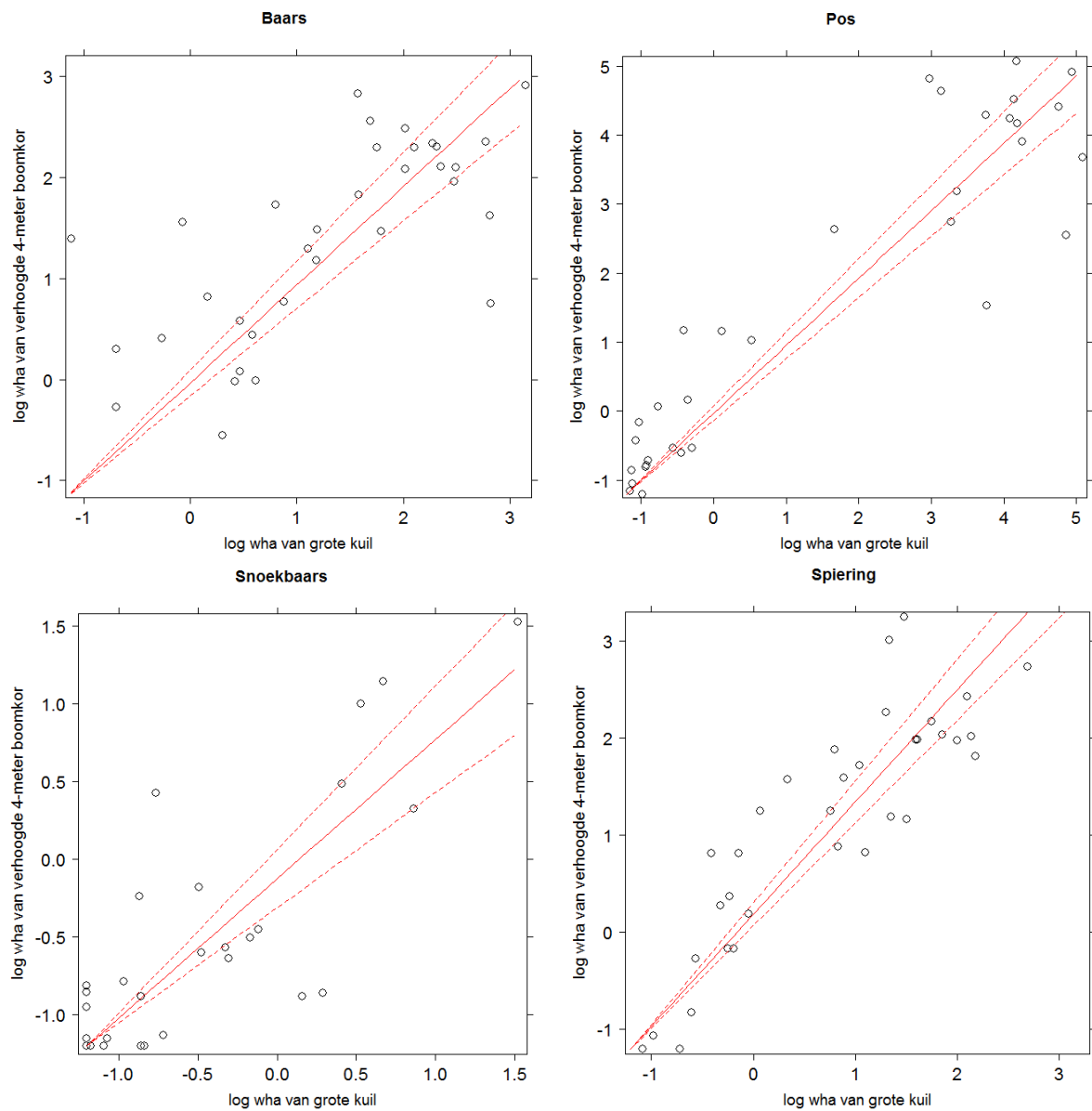
Voor de soorten met een te lage Pearson's r zijn de uitkomsten gebruikt van de lineaire regressie op groepsniveau; de pelagische groep voor 3-doornige stekelbaars en blankvoorn en de demersale voor aal, bot, brasem, rivierdonderpad en zwartbekgrondel. Voor geen van beide groepen ligt de regressie coëfficiënt $\beta=1$ buiten de geschatte betrouwbaarheidsintervallen (tabel 8 en figuur 6).

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

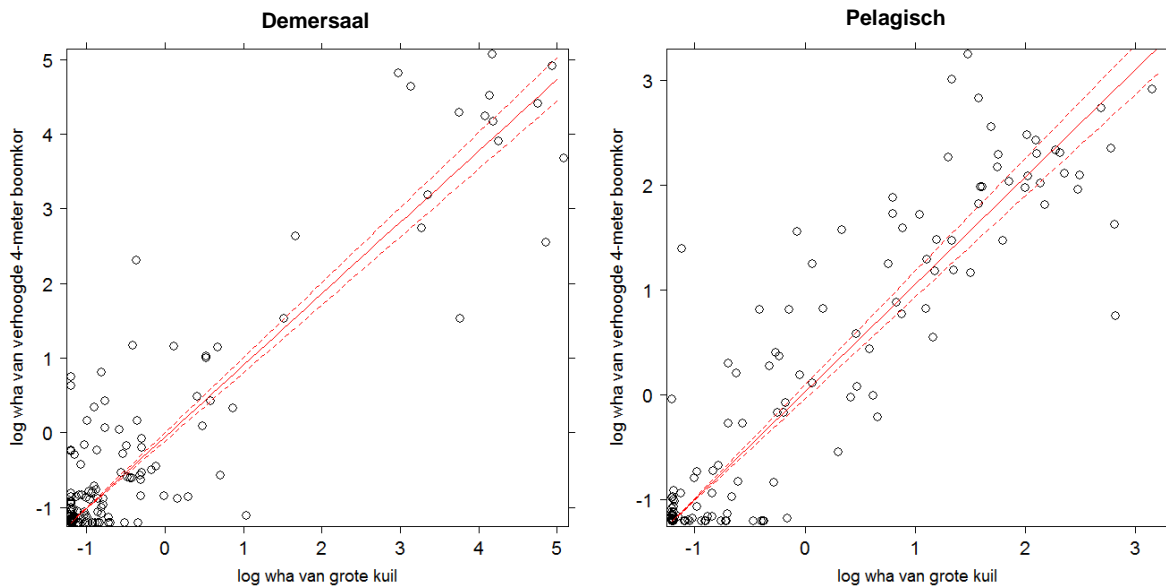
Soort	Pearson's r	Pearson's r (exclusief uitbijters)	Pearson's r (exclusief uitbijters en IPs)
3-doornige stekelbaars	0.81	Geen uitbijter	0.13 (2IPs)
Aal	0.29	0.30	Geen IP
Baars	0.70	Geen uitbijter	Geen IP
Bot	0.58	0.69	Geen IP
Blankvoorn	0.75	Geen uitbijter	0.52 (1IP)
Brasem	0.05	0.28	Geen IP
Pos	0.93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

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

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



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



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

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

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

Conclusies en omrekeningsfactoren

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

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

1. De hypothese achter de analyses is dat de twee tuigen *hetzelfde vangstsucces* hebben. Alleen als het vangstsucces significant verschilt tussen de tuigen, zal een andere relatie worden meegenomen dan een 1-op-1 relatie (boomkor:kuil=1:1). Dit betekent dat als in de statistische modellen het geschatte vangstsucces anders is tussen de twee tuigen ($\beta \neq 1$), maar de *betrouwbaarheidsintervallen* van deze geschatte relatie wel $\beta=1$ bevat, er wordt aangenomen dat het vangstsucces van de twee tuigen gelijk is.
2. De relatie tussen de getransformeerde vangstsuccessen van de kuil en de boomkor is *lineair*, d.w.z. rechtlijnig. Als de getransformeerde gegevens van een soort niet voldeden aan de verwachtingen van een lineaire relatie, is de relatie tussen de twee tuigen niet op basis van de soortgegevens berekend. In plaats daarvan is uitgegaan van de gevonden relatie voor een groep soorten; de groep pelagische of de groep demersale soorten.
3. Als de relatie per soort sterk afhankelijk was van een paar punten in de verzamelde gegevens, dan werden de soortgegevens niet geschikt geacht voor analyse. Ook dan is uitgegaan van de gevonden relatie voor de groep (pelagische/demersale) soorten. Voor een aantal soorten betekende deze keuze dat de soort niet onderzocht kon worden.
4. De geschatte relatie tussen de twee tuigen is geforceerd door de oorsprong, d.w.z. dat voor de geschatte relatie geldt dat wanneer één tuig een vangstsucces van 0 vis heeft, het andere tuig dit ook heeft. Het idee hierachter is dat beide tuigen beginnen vissen te vangen bij dezelfde dichtheid aan vis in het water en de tuigen een gelijke maaswijdte hebben. Hierbij is gekozen de relatie door de *originele* oorsprong te forceren. Immers, het vangstsucces is getransformeerd naar $^e\log(\text{vangstsucces}+0.3)$. De oorsprong waardoor de relatie is geforceerd is derhalve $^e\log(0.3) \approx -1.2$
5. Aangezien er geen biologische reden was om trekken uit de set met gegevens te verwijderen, zijn de gegevens van alle trekken meegenomen in de analyse, ook de nul-waarnemingen. De vraag hier is namelijk wat over alle trekken heen de *gemiddelde* relatie tussen het vangstsucces van de twee tuigen is.
6. Als een soort in minder dan 10% van de vergelijkende trekken is aangetroffen, is de relatie niet geschat. De gegevens zijn dan niet geschikt geacht voor lineaire regressie. Voor deze (grootste) groep soorten is aangenomen dat het vangstsucces van de twee tuigen gelijk is.

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

Grote onzekerheid van de geschatte relatie

Ook voor de soorten waarvoor wel een geschikt lineair model opgezet kon worden, moet rekening worden gehouden met grote onzekerheden. De onzekerheidsmarges om de geschatte relaties heen zijn voor veel soorten erg groot (zie tabel 9). Neem bijvoorbeeld het vangstsucces (in aantallen per ha) van baars (zie figuur 7 voor de niet-getransformeerde vangstsuccessen per trek, en de daarbij behorende geschatte relatie). De geschatte parameter β is niet significant verschillend van 1, maar de betrouwbaarheidsintervallen zijn groot. Zo wordt met de huidige gekozen relatie een vangstsucces van de kuil van 400 individuen per ha vertaald in een vangstsucces in de boomkor van 400 aantal individuen per ha (de doorgetrokken rode lijn). Maar de werkelijke relatie ligt tussen de betrouwbaarheidsintervallen: tussen ~ 275 en 600 individuen per ha (de rode stippellijnen). Dit betekent dat een vangst van 400 individuen per ha in de kuil ook omgerekend kan worden naar een vangst van 100 individuen per ha minder, of 200 individuen per ha meer in de boomkor. Daarnaast geldt dat de meeste vangsten binnen een smalle marge liggen; er zijn maar weinig trekken met grote vangsten. Zie bijvoorbeeld het vangstsucces voor zwartbekgrondel in de twee tuigen (figuur 7). Er zijn een klein aantal trekken met hoog vangstsucces en een groot aantal trekken met een laag vangstsucces. Dit betekent dat kleine verschillen in het segment met de hoge vangstsuccessen een groot effect kunnen hebben op de geschatte relatie.

De geschatte relatie voor alle soorten

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

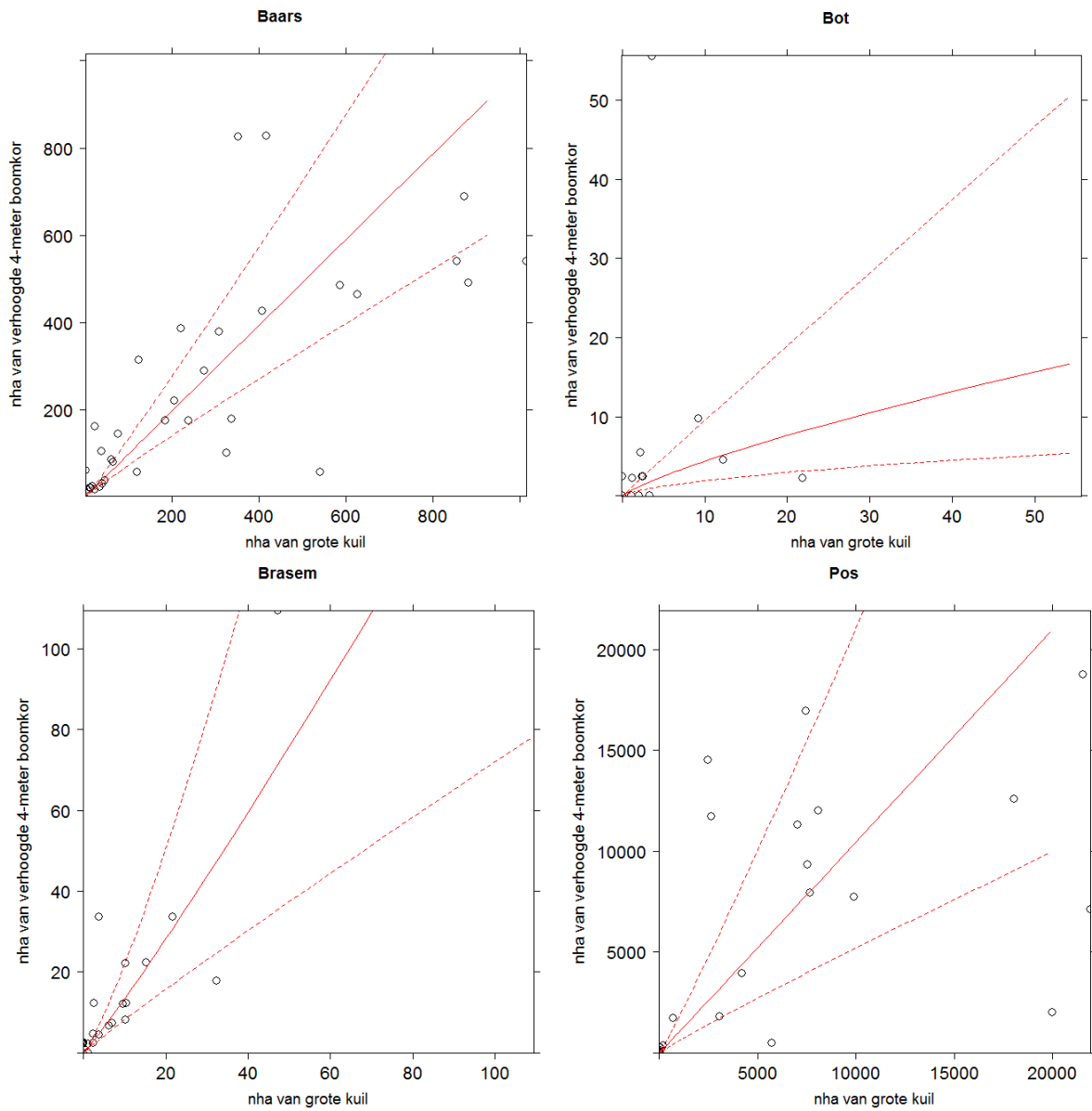
$$\text{boomkor} = (\text{kuil} + 0.3)^\beta \cdot e^{0.25(0.3) \cdot (1-\beta)} - 0.3 \quad \text{formule 2}$$

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

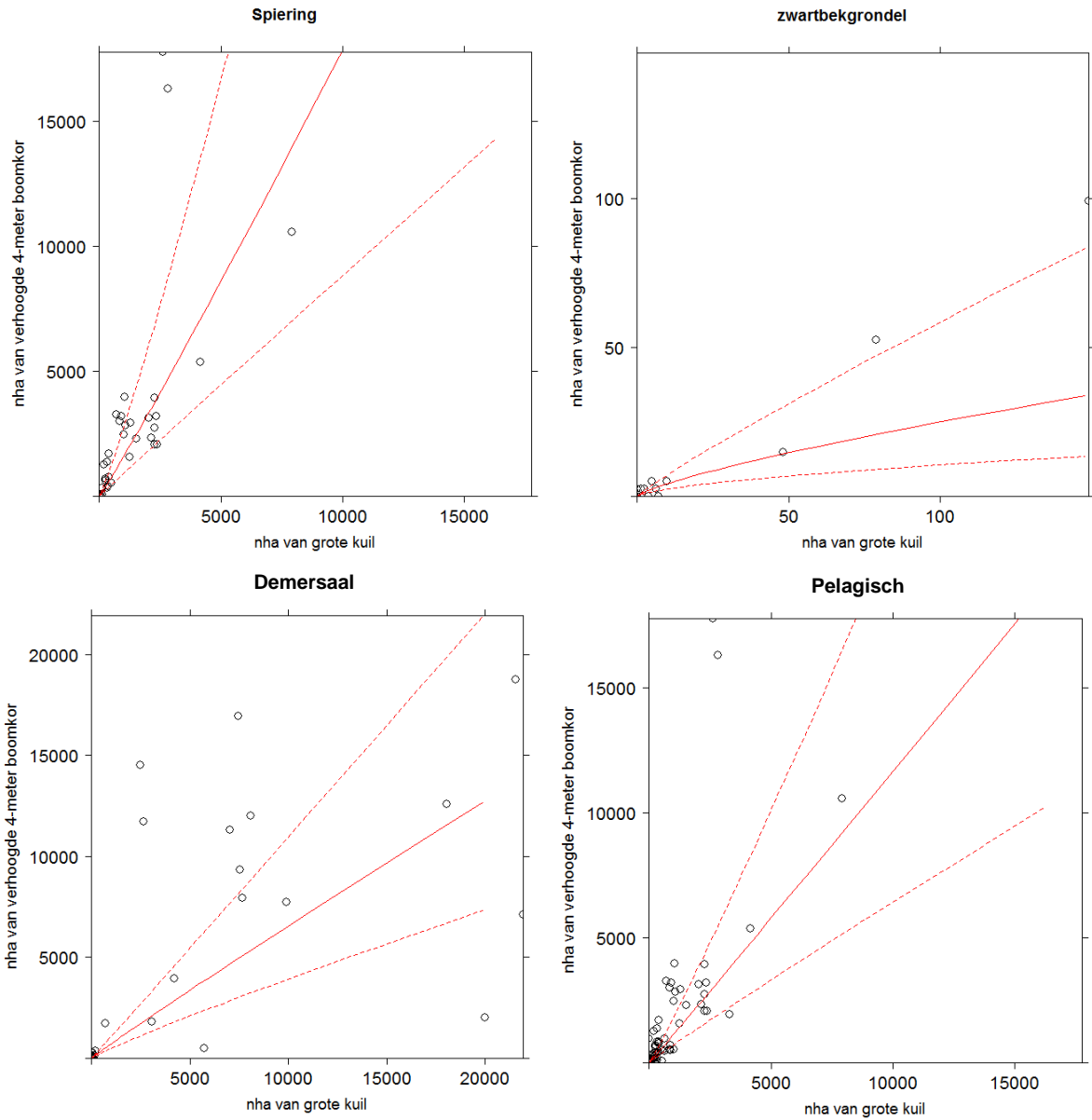
In figuren 7 en 8 zijn de originele vangstsuccessen (i.e. de niet-getransformeerde gegevens) weergegeven met de omgerekende geschatte relatie van kuil en boomkor. In deze figuren is duidelijk te zien hoe groot de onzekerheidsmarges van de geschatte relaties zijn, met name bij hoge vangstsuccessen.

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

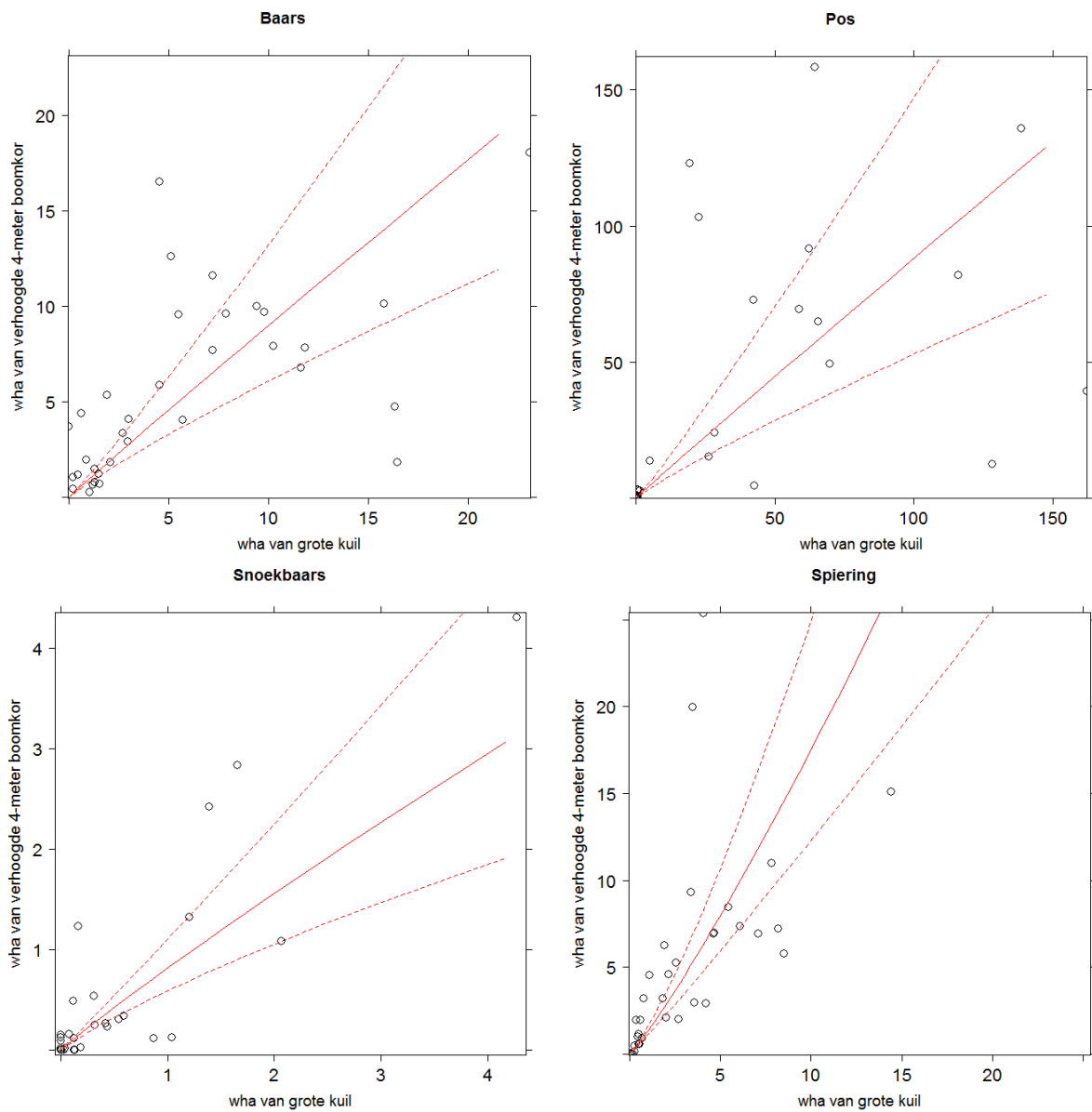
Soort	kg/ha			n/ha		
		β	95% CI		β	95% CI
Alver	Afgeleid	1	?	Afgeleid	1	?
Aal	Demersaal	1	0.910-1.006	Demersaal	1	0.908-1.010
Baars	Per soort	1	0.865-1.077	Per soort	1	0.946-1.050
Blankvoorn	Pelagisch	1	0.967-1.083	Pelagisch	1	0.956-1.074
Bot	Demersaal	1	0.910-1.006	Per soort	0.776	0.566-0.987
Brasem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



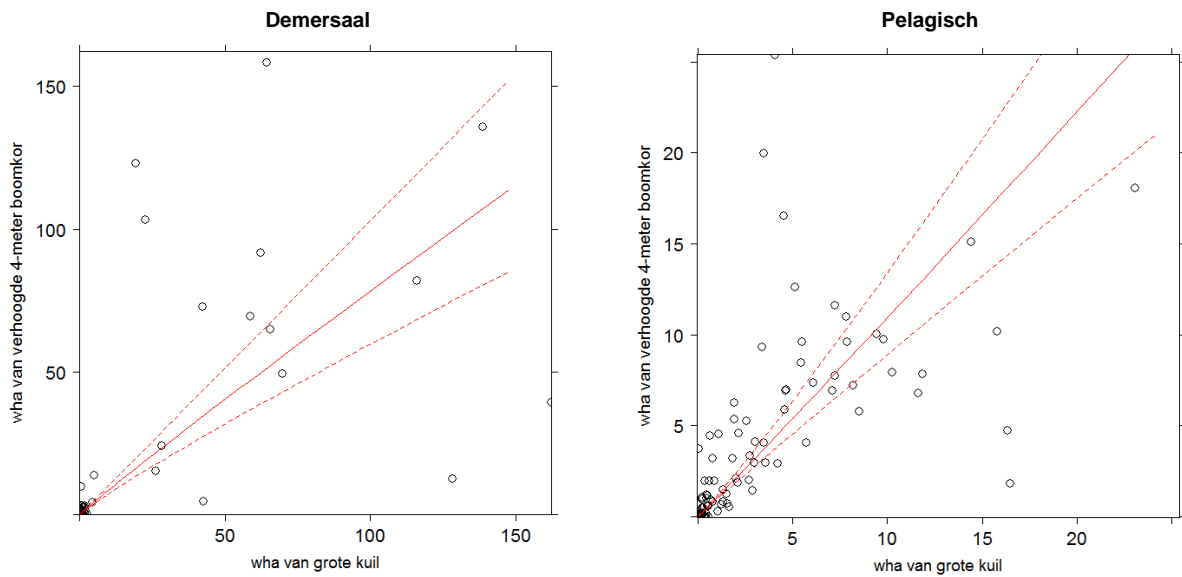
Figuur 7a. Voor de originele gegevens: De geschatte relatie (rood doorgetrokken lijn) per soort tussen het vangstsucces (aantal/hectare) in de kuil en in de verhoogde boomkor. De 95% betrouwbaarheidsintervallen uit het lineair model zijn weergegeven in rood gestippelde lijnen.



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



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



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

**Bijlage III : Aantal maanden monitoring per jaar in de Open water vismonitoring
IJssel- en Markermeer met actieve vistuigen**

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	

Bijlage IV: Berekening biomassa

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

De omrekening is $W=a*L^b$, waarbij a en b constanten zijn die per soort verschillen. W is de biomassa (in gram), L is de lengte (in cm). Bij de gemeten lengte is de helft van de meetnauwkeurigheid opgeteld omdat de metingen uitgevoerd worden '*to the cm (of mm) below*', wat betekent dat vis tussen 11 en 12 centimeter wordt geregistreerd als 11. In de hierboven gegeven formule wordt de lengte van die vis $11+0.5*1\text{ cm}=11.5\text{ cm}$.

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 V. Registratieformulier Diadrome vis monitoring zoete rijkswateren op basis van fuikregistraties

Vangstregistratie zeldzame vis

Algemene informatie. Deze informatie dient bij elke lichte te worden ingevuld, dus ook als er geen vis gevangen is.

W O N 32	
Fuik/Schietfuik/Staande netten*	Aantal: <input type="text"/>
Gelicht op datum: <input type="text"/>	Aantal dagen gevist: <input type="text"/>
Gebiednummer: <input type="text"/>	
Opmerkingen:	<input type="text"/>

Graag alle vis die gevangen is en in onderstaande lijst voorkomt, in centimeters meten.

Vissoort	Metingen (deze vis hoeft niet bewaard te worden!)
Alver	
Barbeel	
Grote modderkruiper	
Kwabaal	
Meerval	
Rivierdonderpad	
Rivierprik	
Winde	
Zeeprik	

Graag alle vis die gevangen is en in onderstaande lijst voorkomt, bewaren en aanleveren aan het RIVO.

Vissoort	Aanwezig in vangst (aankruisen)
Beekforel	
Diklipharder	
Elft	
Fint	
Grote marene	
Houting	
Regenboogforel	
Roofblei	
Steur	
Zalm	
Zeeforel	

* doorhalen wat niet van toepassing is

Bijlage VI. Registratieformulier Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties

Algemene informatie							
Gelicht op:				datum		Per vangstplaats en lichte altijd deze algemene informatie invullen.	
Gebr. van Malsen / WON 1				tijd			
Fuiknummer:				Aantal dagen gevist:			
vissoort:	aantal klein	aantal groot	pond	vissoort:	aantal klein	aantal groot	pond
Aal				Bot			
Schieraal				Oriet			
Zalm				Char			
Zeeforel				Schol			
Flint				Tong			
Eift				Kabeljauw			
Houting				Steenbolk			
Marene				Wijting			
Rivierprik				Meun (5-dr.)			
Zeeprik							
Geep							
Harder							
Haring				Puitaal			
Smelt				Snotolif			
Spiëring				Slakdolf			
Sprot				Zeedonderpad			
Zandspiëring				Horsmakreel			
Zeebaars				Makreel			
Zeehaai							
Grondel/ Dikkopje				Snoekbaars			
Botervisje				Baars			
				Pos			
Chinese wolhandkr.				Brasem			
Gewone zwemkrab				Blankvoorn			
Strandkrab							
Noordzeekrab							
Steurgarnaal							
Garnaal (gewone)							
Vis in diepvries opgeslagen: JA / NEE				Noteer hier of er vangsten zijn ingeleverd voor nadere analyse op het RIVO. Gebruik één diepvrieszak per trek. Voor de nummering van de diepvrieszakken is een speciaal notitieblokje meegezonden.			
N.B. Altijd in de zak met vissen voor de diepvries een label stoppen met vangstdatum en scheepsnummer							

Bijlage VII. Ecologische indeling van zoetwatervissen (Noble & Cowx, 2002)

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

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

¹ Deze soort kent zowel residente als anadrome populaties

² Status inheems is onzeker

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

⁴ Deze soort kent zowel residente als anadrome populaties

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

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

Toelichting bij Bijlage VI

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

Trofisch gilde:

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

Mate van stroomminnendheid:

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

Migratie gilde:

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

Tolerantie voor habitat degradatie:

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

Vissoort	SPC	Aantal	Lengtes	Opmerkingen
Amerikaanse hondsvijs	48			
Beekprik	32			
Beekruijsl	43			
Bernpje	77			
Bittervoorn	72			
Blauwblijf	86			
Bruine An. dwergmeerval	79			
Br onfor el	44			
Celste zalin	40			
Donautbrasem	dmb			
Elft	35			
Ehifs	73			
Flint	tws			
Gestippelde alver	74			
Goudvis	62			
Graskarper	56			
Grootkopkarper	58			
Grote maräne	37			
Grote modderkruiper	75			
Gup	82			
Hoefij	36			
Kleine marene	38			
Kleine modderkruiper	76			
Kopvoorn	67			
Kroeskarper	60			
Kwabaal	81			
Marniergründel	pmi			
Regenboogforel	41			
Serpeling	65			
Sireep	68			
Steur	33			
Steurachtigen	str			
Tienhoornige stekelbaars	27			
Vetje	71			
Blauwmeus (Vimba)	85			
Vlagzalm	46			
Witvingrondel	.			
Zilverkarper	57			
Zonebaars	24			
Zwarte An. dwergmeerval	80			
				Wageningen - IMARES tijdschriften

Vissoort	SPC	Aantal	Lengtes	Opmerkingen
Piekmant (klein)	we			
Pijlsaar/brog	dpa			
Pitvis	odr			
Poon (grauw)	gga			
Poon (rood)	gpr			
Pulmaal	vfb			
Rivierprik	30			
Schar	dab			
Schol	pie			
Schurfwis	muf			
Slaadolf	aan			
Slijmvis (gewoon)	-			
Smet	-			
Snoklof	ba			
Spieling	46			
Sproot	epf			
Steenboik	bab			
Steur (Atlantische)	33			
Steurachtigen	st			
Tarbot	tar			
Tong	sd			
Tongschar	lem			
Vorskwab	tpf			
Wijling	wijg			
Zalm	39			
Zandspieling	zsp			
Zeebaars	baa			
Zeedonderpad	baa			
Zeeduivel	moo			
Zeeforel	42			
Zeeaalid (adder)	aan			
Zeeaalid (groef)	gen			
Zeeaalid (klein)	kuu			
Zeeptrik	31			
Chinese wolfhandkrab	ows			
Blauwe zwenkrab	osp			
Gewone zwenkrab	baa			
Noordzeekrab	cpag			
Strandkrab	ama			
Garnaal (gewone)	cora			
Steurgarnaal	-			Wageningen AMARES Umader

**Bijlage X. Overzicht van de locaties van de fuiken van de Vismonitoring zoete
Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers**

	gebiedscode	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Amer	31	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Gelderse IJssel	15	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Gooi- Eemmeer	9	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Haringvliet	28	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Haringvliet	35									x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Haringvliet est.	32		x	x	x	x								x	x	x	x	x	x	x	x
Haringvliet est.	34										x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hollandsch Diep	26		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Hollandsch Diep	27	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
IJsselmeer	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
IJsselmeer	2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IJsselmeer	11		x		x	x	x														
Ketelmeer	6	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			
Maas	25	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	
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			
Nederrijn	18			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			
Nwe Merwede	22	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			
Oude Maas	23	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			
Rijn	16	x	x	x	x	x	x	x						x	x	x	x	x			
Veerse Meer	36														x	x	x	x	x	x	x
Veluwemeer	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Volkerak	29	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			
Waal	21	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Wolderwijd	8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zoommeer	30		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Zwartemeer	14	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

zoet					zout						
schatting aantallen		0	1-10	11-100	>100	schatting aantallen		0	1-10	11-100	>100
Alver	63					Ansjovis	ane				
Amerikaanse hondsvij	48					Botervis	buf				
Baars	22					Brakwatergrondel	qgo				
Barbeel	69					Dikkopje	ngo				
Beekforel	43					Dwergbolk	pod				
Beekprik	32					Dwergtong	dwt				
Bermpje	77					Geep	.				
Bittervoorn	72					Griet	blf				
Blankvoorn	51					Grondel	pom				
Blauwband	86					Harder (diklip)	ds				
Blauwneus (Vimba)	85					Harder (dunlip)	.				
Bot	fw					Harder, algemeen	mug				
Brasem	53					Haring	her				
Bronforel	44					Harnaasmanetje	hno				
Bruine Am. dwergmeerval	79					Hondshaai	hd				
Coho zalm	40					Horsmakreel	hom				
Donaubrasem	dmb					Kabeljauw	cod				
Dried. stekelbaars	3st					Koolvis (wit)	pod				
Elrits	73					Koolvis (zwart)	pok				
Gestippelde alver	74					Koornaarvis	am				
Giebel	61					Lipvis	.				
Goudvis	62					Lipvis (gevlekte)	.				
Graskarper	56					Makreel	mac				
Grootkopkarper	58					Meun (3-dradige)	3br				
Grote marene	37					Meun (4-dradige)	4br				
Grote modderkruiper	75					Meun (5-dradige)	5br				
Gup	82					Mul	mm				
Harder	mug					Pieterman (groot)	gww				
Karper	55					Pieterman (klein)	lww				
Kesslers grondel	kgd					Pijlstaartrog	dpa				
Kleine marene	38					Pitvis	ptr				
Kleine modderkruiper	76					Poon (grauw)	ggu				
Kolblei	54					Poon (rood)	rgu				
Kopvoorn	67					Puitaal	vib				
Krooskarper	60					Schar	dab				
Kwabbaal	81					Schol	ple				
Marmelgrondel	mm					Schurftvis	maf				
Meerval	78					Slakdolf	sn				
Pontische stroomgrondel	pm					Slijmvis (gewoon)	.				
Regenboogforel	41					Smelt	.				
Rietvoorn	52					Snotolf	bu				
Rivierdonderpad	25					Sprot	spr				
Riviergrondel	70					Steenbolk	bb				
Roofblei	64					Tarbot	tur				
Serpeling	65					Tong	sol				
Sneep	68					Tongschar	lem				
Snoek	47					Vorskwab	tpf				
Snoekbaars	23					Wijting	wht				
Spieling	46					Zandspiering	zsp				
Steurachtigen	-					Zeebaars	bss				
Tiendoomige stekelbaars	27					Zeedonderpad	bur				
Vetje	71					Zeeduivel	mon				
Vlagzalm	45					Zeeanaal (adder)	asn				
Winde	66					Zeeanaal (groot)	gzn				
Witvingrondel	wvg					Zeeanaal (klein)	kzn				
Zeelt	59					Zwarte grondel	bgo				
Zilverkarper	57					Zwemkrab	hol				
Zonnebaars	24										
Zwartbelgrondel	zbg					overige					
Zwarte Am. dwergmeerval	80										
overig											
Chin. wolhandkrab	cwk					Blauwe zwemkrab	cbk				
Geknobb Am. rivierkreeft	vic					Garnaal	gzn				
Gevlekte Am. rivierkreeft	ollm					Gewone zwemkrab	hol				
Rode Am. rivierkreeft	rse					Noordzeekrab	cnk				
Steuergarnaal	.					Strandkrab	cmk				

