Een eerste monitoring voor een index voor schieraal in Nederland 2012

A.B. Griffioen & E. Kuijs

Rapport C139/13

IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever: Ministerie van Economische Zaken
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

BAS code: WOT-05-406-007-IMARES-3

Publicatiedatum: 9 september 2013

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	P.O. Box 77	P.O. Box 57	P.O. Box 167
1970 AB IJmuiden	4400 AB Yerseke	1780 AB Den Helder	1790 AD Den Burg Texel
Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00
Fax: +31 (0)317 48 73 26	Fax: +31 (0)317 48 73 59	Fax: +31 (0)223 63 06 87	Fax: +31 (0)317 48 73 62
E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl	E-Mail: imares@wur.nl
www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl	www.imares.wur.nl

© 2013 IMARES Wageningen UR

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

De Directie van 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-V13.1

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 3

Samenvatting 4

1 Inleiding 5

2 Doelstelling 6

3 Methoden 7

3.1 een schieraal index 7

3.2 Monitoringslocaties 8

3.3 Vangst registratie 16

4 Resultaten 19

4.1 Geviste perioden 19

4.2 Vangsten en stadium classificering aal en vangsten diadrome vis 20

4.3 Lengte frequentie schieraal 21

4.4 Catch per unit effort CPUE (per locatie) 23

4.5 Gemiddelde lengte schieralen per week 25

4.6 Overige vissoorten 29

5 Discussie en aanbevelingen ten aanzien van monitoring 31

6 Discussie ten aanzien van schieraal migratie 33

6.1 Migratie mannelijke en vrouwelijke schieralen 33

6.2 Gemiddelde lengte en CPUE van schieralen 33

6.3 Migratiegedrag van mannelijke en vrouwelijke schieralen 34

7 Kwaliteitsborging 36

Referenties 37

Bijlage A 39

Bijlage B 40

Samenvatting

De Europese aal (*Anguilla anguilla*) kent een sterke afname gedurende de afgelopen decennia. Zo is de huidige intrek van glasaal slechts 1-5% van de intrek in de 60-70-er jaren. Door de Europese Unie is vastgesteld dat ten minste 40% van de biomassa moet kunnen ontsnappen naar zee. Deze biomassa is gerelateerd aan de beste raming betreffende de ontsnapping die plaats zou hebben gevonden indien de mens geen invloed had uitgeoefend op het bestand. Een 'schieraalindex' is een jaarlijks terugkerende monitoring die op dezelfde wijze en op dezelfde manier wordt uitgevoerd om de relatieve toe- of afname van uitrekkende schieraal waar te nemen. De schieraal index is niet direct gerelateerd aan de evaluatie van deze 40% uitrek van schieraal. Wel geeft een schieraal index, middels een jaarlijkse monitoring, een goede reflectie van een toe of afname van de uittrek van schieraal in Nederland. Deze studie betreft een eerste monitoringsjaar van de schieraalindex. Er is op een zevental locaties gemonitord in de maanden september tot en met november. Hierbij zijn twee intrekpunten: Lobith (Rijn) en Belfeld (Maas) en vijf uittrekpunten: Den Oever, Kornwerderzand, Nieuwe Waterweg, Haringvliet en het Noordzeekanaal, geselecteerd. Er zijn grote fuiken, schietfuiken, stokfuiken en een ankerkuil gebruikt om alen wekelijks te monitoren. Hierbij werd per week een deel van de alen opgemeten zonder selectie, minimaal 75 stuks per week, wanneer de vangsten dat toelieten. De rest van de alen werden geteld. Alle alen zijn door de vissers zelf ingedeeld in rode alen, blinkers en schieralen. Naast schieralen worden diadrome vissen (fint, houting, elft, barbeel, zalm, zeeforel, rivierprik en zeeprik) apart opgemeten. Alle overige visvangsten zijn in categorieën ingedeeld (1-10, 10-100 en >100).

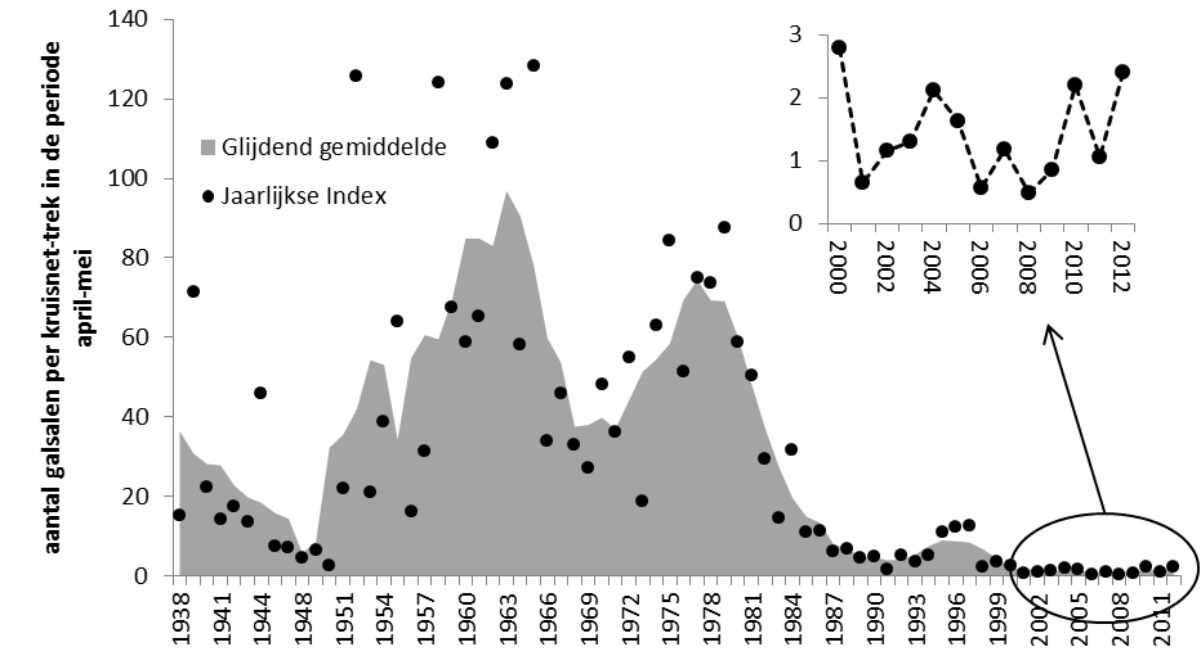
In totaal zijn er 41.178 alen geteld, waarvan 87.3% gekenmerkt is als schieraal. Op de locaties Den Oever, Haringvliet, Kornwerderzand en Noordzeekanaal waren duidelijk twee pieken in de lengte frequentie verdeling te zien wat duidt op een mannelijke (30 – 50cm) en een vrouwelijke groep schieralen (60 – 90 cm). Mannelijke schieralen zijn voornamelijk gevangen nabij de uittrekpunten en werden nauwelijks gevangen op de bovenloopse locaties. Op basis van gemiddelde lengte van de schieralen per week per locatie, blijkt dat mannelijke schieralen waarschijnlijk eerder in het migratie seizoen migreren dan vrouwelijke schieralen. De CPUE verschilt sterk per locatie met pieken van 40 schieralen per fuiketmaal bij Kornwerderzand tot nauwelijks 0.5 schieralen per fuiketmaal in de Nieuwe Waterweg. In de Nieuwe Waterweg is de grootste diversiteit aan vis gevangen (36 soorten), gevolgd door het Noordzeekanaal (30 soorten). Van de overige vangsten zijn baars, blankvoorn, bot (Kornwerderzand), driedoornige stekelbaars (Kornwerderzand), snoekbaars en spiering (Kornwerderzand) in grote getale waargenomen gedurende de monitoringsperiode.

Een jaarlijkse index voor schieraal vereist een zelfde inspanning en methodiek. Op de locaties Rijn en Nieuwe Waterweg zijn, na evaluatie van de eerste monitoringsresultaten, veranderingen nodig om de index voor te zetten. Voor de voortzetting van de monitoring wordt het volgende aanbevolen:

- Ankerkuil vervangen door grote fuiken voor een betere vergelijkbaarheid met andere locaties en daarnaast een intensievere/gespreide monitoring ten opzichte van 2012.
- Steekproeven uitvoeren door IMARES medewerkers voor schieraal bepaling die door vissers zijn uitgevoerd ter bevordering van de kwaliteit en verantwoording van de data.
- Voor de Nieuwe Waterweg moet geëvalueerd of een andere locatie de schieraaltrek mogelijk beter reflecteert. Deze locatie zal mogelijk meer stroomopwaarts zijn, maar vóór de splitsing met het Spui.
- Voor de locatie Kornwerderzand moet geëvalueerd worden of de fuiken vaker moet worden gelicht in verband met grote vangsten tijdens pieken van de migratie.

1 Inleiding

De Europese aal (*Anguilla anguilla*) kent een sterke afname gedurende de afgelopen decennia (Dekker 2004). Zo is de huidige intrek van glasaal is slechts 1-5% van de intrek in de jaren 60-70 (Bierman et al. 2012) (***Figuur 1***). Verschillende factoren zijn mogelijk verantwoordelijk voor deze sterke afname (Feunteun 2002, Wirth and Bernatchez 2003, Dekker 2004), maar het relatieve aandeel van elk van deze factoren is onbekend. Men kan hierbij bijvoorbeeld denken aan diverse fysieke barrières (dammen, stuwen, waterkrachtcentrales, gemalen en sluizen) die de uittrek van schieralen en de intrek van glasalen beperken of indirect zorgen voor een verhoogde kans op sterfte door een verhoogde dichtheid (ophoping) van migrerende alen voor knelpunten. Andere factoren zijn bijvoorbeeld visserij, vervuiling, klimaatverandering etc.



Figuur 1 *Trends in aanwas van glasaal bij Den Oever (Bierman et al 2012).*

Het doel dat is vastgesteld door De Raad van de Europese Unie in 2007 – de "EU Regulation for the Recovery of the Eel Stock (EC 1100/2007)", om tot het herstel van de aal populatie te komen, is dat ten minste 40% van de biomassa van schieraal kan ontsnappen naar zee. De biomassa is gerelateerd aan de beste raming betreffende de ontsnapping die plaats zou hebben gevonden indien de mens geen invloed had uitgeoefend op het bestand.

Een 'schieraalindex' is een jaarlijks terugkerende monitoring die op dezelfde wijze en op dezelfde manier wordt uitgevoerd om de relatieve toe of afname van uitrekkende schieraal waar te nemen. De schieraal index is niet direct gerelateerd aan de evaluatie van deze 40% uitrek van schieraal. Wel geeft een schieraal index, middels een jaarlijkse monitoring, een goede reflectie van een toe of afname van de uittrek van schieraal in Nederland. Er is op een zevental locaties gemonitord, twee intrekpunten (grens van Nederland met buitenland) en vijf uittrekpunten (vanuit zoet water naar zout water).

2 Doelstelling

Hoofdoel

Registreren van schieraalvangsten bij intrek- en uittreklocaties van Nederland. Het betreft een eerste monitoringsjaar voor het creëren van een schieraal index.

- Wat is de (wekelijkse) CPUE per locatie?
- Wat is de lengte frequentie verdeling van de schieraalvangsten per locatie?
- Wat is de gemiddelde lengte van de alen per locatie?

Subdoelen

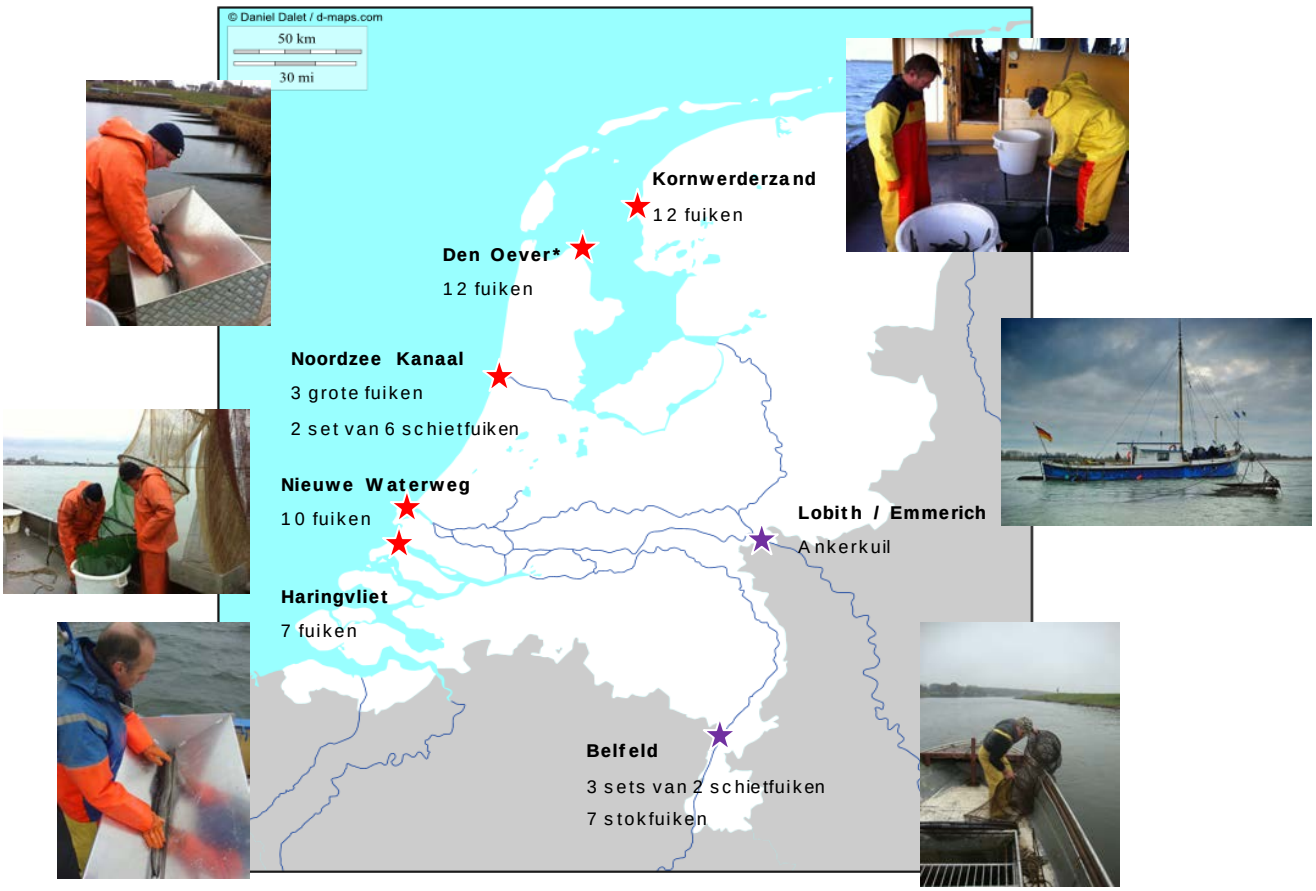
1) Registreren van vangst van enkele diadrome soorten.

2) Registreren in categorieën van overige visvangsten.
   - Hoeveel soorten worden er per locatie gevangen?
   - Schatting (categorieën) van wekelijkse vangst van deze soorten?

3 Methoden

3.1 een schieraal index

Doel van dit project is inzicht te krijgen in de relatieve hoeveelheden van schieralen die Nederland via de Rijn (1 locatie) en de Maas (1 locatie) binnenkomen en alen die via enkele grote uittrekpunten richting zee trekken: Afsluitdijk (2 locaties), Noordzeekanaal, Nieuwe Waterweg en Haringvliet (***Figuur 2***). De monitoring is uitgevoerd met fuiken (types 'grote fuik', 'schietfuik' en 'stokfuik') en/of een ankerkuil. Op deze zeven punten werd in het najaar van 2012 op aal gevist waarbij de vissen werden opgemeten (lengte) of geteld. De meetperiode duurde van September – November 2012. Een index wordt verkregen door meerdere jaren op dezelfde locatie met dezelfde inspanning en methode schieralen te meten en de vangstverschillen tussen de jaren tegen elkaar af te zetten per locatie. Deze rapportage geeft een beeld van de vangsten van het eerste jaar. Van de overige vissoorten is een selectie gemaakt van enkele diadrome vissen (fint, elft, houting, zeeforel, zalm, zeeprik, rivierprik, steur en barbeel) die geteld en opgemeten zijn. Alle overige vissoorten zijn geregistreerd in aantalscategorieën. De locaties Haringvliet en Kornwerderzand zijn verlengt met een extra monitoringsmaand i.v.m. rivierprik intrek monitoring (Griffioen en Kuijs 2013).



Figuur 2 *De zeven locaties waar schieraal monitoring is uitgevoerd in samenwerking met diverse beroepsvissers in het najaar van 2012 (september – november). Op de locaties Haringvliet en Kornwerderzand is de monitoring een maand verlengd ten behoeve van de monitoring van rivierprikintrek. *De monitoring in Den Oever is alleen in de maand september en begin oktober uitgevoerd.*

3.2 Monitoringslocaties

Haringvliet

In het Haringvliet werd met zeven fuiken gevist (***Figuur 3***). De fuiken varieerden in lengte en hoogte (***Tabel 1***). De fuiken 1 tot en met 6 zijn als paren opgesteld (Bijlage A). Alleen fuik nr. 7 staat met een enkele fuik op een locatie. De grote fuiken hebben een opening van 1.8m zijn van poly ethyleen en hebben vijf hoepels. De grootte van de inzwemhokken voor de fuiken hebben een hoogte variërend 4.2 – 7.5m en een breedte variërend van 6 – 8m (***Tabel 1***). De maaswijdte loopt af van 32mm aan het begin van de fuik tot 20mm maas aan het einde. De keernetten hebben een maaswijdte van 22mm.

Figuur 3 *Locaties in het Haringvliet waar met fuiken schieraal is gemonitord. Het Haringvliet kent drie locaties met twee, gekoppelde, fuiken en een locatie met een enkele fuik.*

Tabel 1 *Vangstlocaties en (grote) fuik eigenschappen voor het Haringvliet.*

Fuik nr.	Longitude	Latitude		Keernet*		Fuik			
			Diepte verloop vanaf oever (m)	Keernet oever (m)	Keernet tussen gekoppelde fuiken (m)*	Breedte (m)	Hoogte (m)	Lengte (m)	Maaswijdte (mm) begin – eind
Fuik nr 1 & 2	51°47'59.46"N	4°11'41.76"O	6 – 7	60	12	8	7.5	10	32 – 20
Fuik nr 3 & 4	51°49'16.62"N	4° 8'55.32"O	2 – 4	40	12	6	4.2	7	32 – 20
Fuik nr 5 & 6	51°48'1.68"N	4° 6'26.34"O	2.5 - 7	50	12	8	7.5	10	32 – 20
Fuik nr 7	51°46'29.70"N	4°11'38.22"O	2.5 - 7	20	nvt	8	7.5	10	32 – 20

*Keernetten hebben een maaswijdte van 22mm.

Nieuwe Waterweg

In de Nieuwe Waterweg werd met 10 grote fuiken gevist (***Figuur 4***). De fuiken met fuiknummer 1 t/m 7 zijn anders opgezet dan de fuiken 8 t/m 10. De fuiken 1 t/m 7 hebben vijf hoepels de fuiken 8 t/m 10 hebben 7 hoepels. De maaswijdte van de fuiken loopt af van 32mm aan het begin van de fuik tot 18mm maas aan het einde. De lengte van het keernet varieert van 8-10m met een maaswijdte van 32 - 40mm. De fuiken 1 t/m 4, 9 en 10 staan met een stelling van stijgerbuizen en fuiknumers 5, 6, 7 en 8 staan met een zinker(zinkbuis) en drijver. De fuiken 2 en 3 zijn als paren opgesteld. De overige fuiken staat alleen op een locatie. De grootte van de inzwemhokken voor de fuiken hebben een hoogte van 4m en een breedte variërend van 4 - 6 m (***Tabel 2***).

Figuur 4 *Locaties in de Nieuwe Waterweg waar met grote fuiken schieraal is gemonitord.*

Tabel 2 *Vangstlocaties en (grote) fuik eigenschappen voor de Nieuwe Waterweg.*

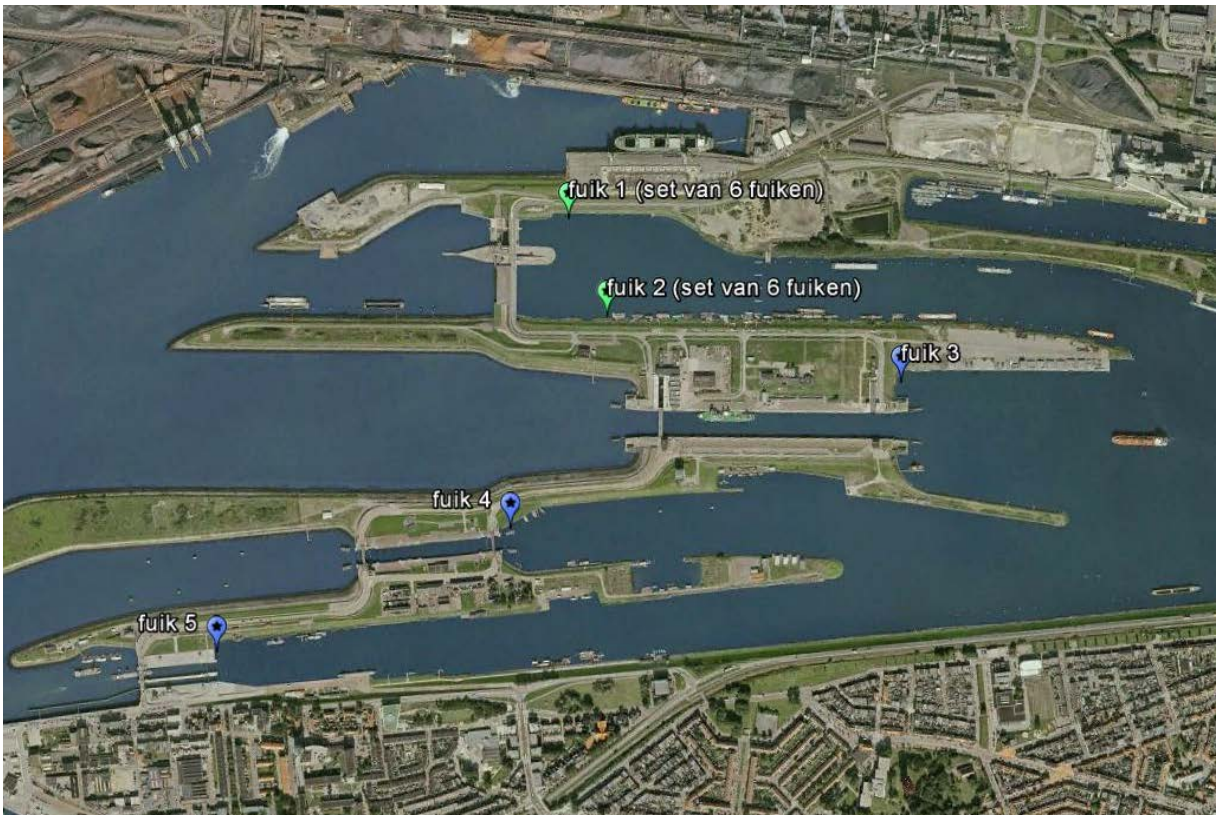
Fuik nr.	Longitude	Latitude	Fuik				
			Keernet oever H & L (m)	Hok breedte (m)**	Hok hoogte (m)**	Lengte (m)	Maaswijdte (mm) begin – eind
Fuik nr 1	51°58'20.61"N	4° 6'57.50"O	H8 L4	4	4	10	32 – 18*
Fuik nr 2 & 3	51°58'25.31"N	4° 6'40.45"O	H8 L4	4	4	10	32 – 18*
Fuik nr 4	51°58'27.36"N	4° 6'33.85"O	H8 L4	4	4	10	32 – 18*
Fuik nr 5, 6, 7	51°58'53.04"N	4° 4'57.97"O	H8 L4	4	4	10	32 – 18*
Fuik nr 8	51°58'50.90"N	4° 4'53.92"O	H10 L4	6	4	12.4	32 – 18*
Fuik nr 9	51°58'36.77"N	4° 5'53.20"O	H10 L4	6	4	12.4	32 – 18*
Fuik nr 10	51°58'25.66"N	4° 6'32.33"O	H10 L4	6	4	12.4	32 – 18*

*Maaswijdtes van keernet is 32-40mm

**Maaswijdte hok fuiknummers 1 t/m 7 is 32mm nummer 8 t/m 10 is 40mm.

Noordzeekanaal

In het Noordzeekanaal werd met 15 fuiken gevist (***Figuur 5***). Twee series van zes schietfuiken en drie grote fuiken. De grote fuiken met een opening van 105cm zijn van nylon en polyethyleen en hebben zes hoepels. De maaswijdte loopt af tot 20mm maas en starten met een waaswijdte van 26 of 22 mm (***Tabel 3***). De hok heeft een breedte van 4 meter en een hoogte van 1.5 meter, de maaswijdte is 24mm. De keernetten van de grote fuiken in de kleine sluis en midden sluis hebben een lengte van 5 meter, de grote fuiken in de grote sluis hebben een keernet van 6 meter. De sets schietfuiken hebben maaswijdte van 28 – 20mm en het keernet een maaswijdte van 26mm. De keernetten tussen de schietfuiken zijn 2.2 meter.



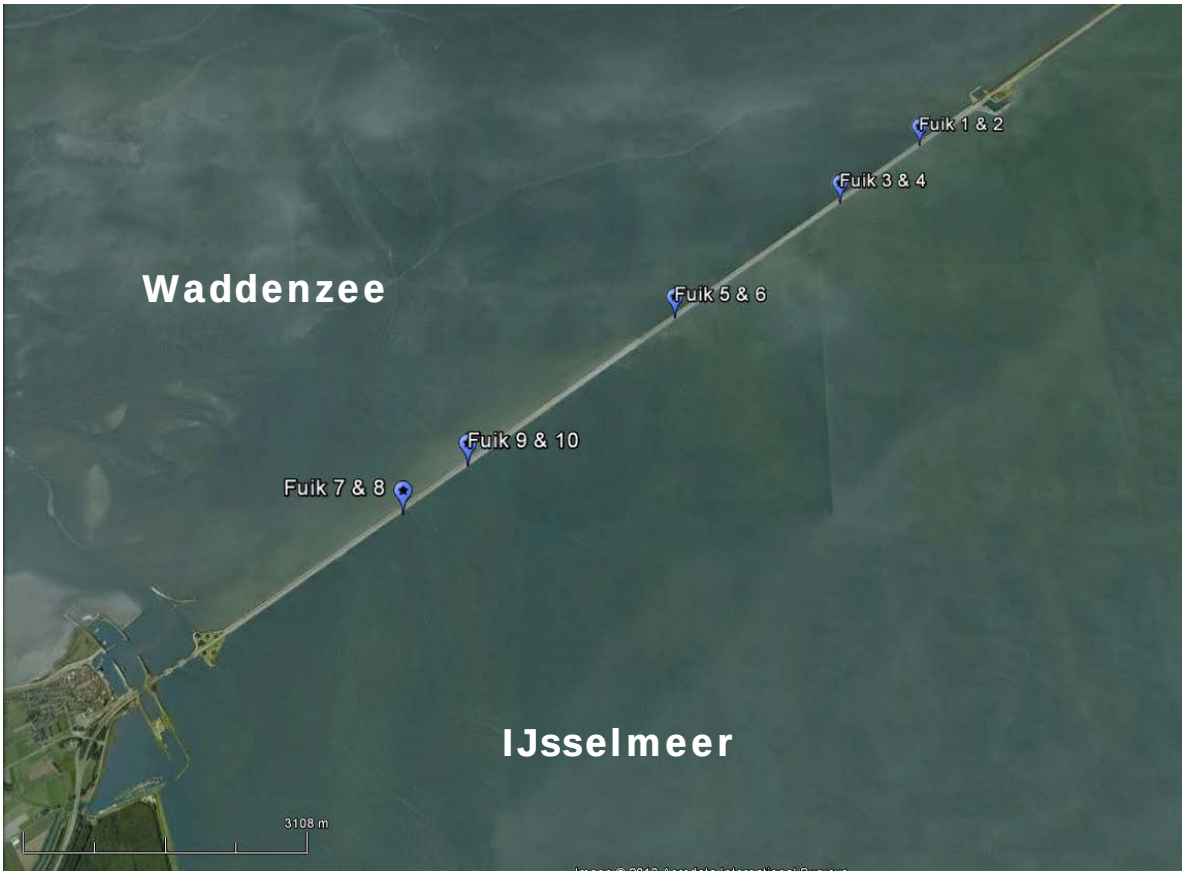
Figuur 5 *Locaties in het Noordzee Kanaal waar met fuiken schieraal is gemonitord.*

Tabel 3 *Fuiklocaties en fuiktype voor het Noordzeekanaal.*

Fuik nr.	Locatie	Fuiktype	Longitude	Latitude	Maaswijdte (mm) begin – eind	Keernet (mm)
1	(Noord1/Gemaal)	schietfuik (set van 6)	52°28'16.93"	4°36'13.37"	28 – 20	26
2	(Noord2/Spuikanaal)	schietfuik (set van 6)	52°28'10.62"	4°36'16.36"	28 – 20	26
3	(Grote sluis)	grote fuik	52°28'04.89"	4°36'45.58"	26 – 20	26
4	(middensluis)	grote fuik	52°27'58	4°36'04.61"	22 – 20	24
5	(kleine sluis)	grote fuik	52°27'51.98"	4°35'33.67"	22 – 20	24

Den Oever

Bij Den Oever in het IJsselmeer is met 10 grote fuiken gevist van 12 meter lang en met 4 hoepels. Waarbij er op 5 locaties steeds twee fuiken bij elkaar zijn geplaatst met visdieptes variëren van 4 tot 6 meter (***Figuur 6*** en ***Tabel 4***). Het hok heeft een inzwemhok van 6,5 meter breed bij 6 meter diep bij 8 meter lang. De maaswijdte loopt af van 26mm tot 18mm over de volle maas. De monitoring in Den Oever is gestaakt na week 41.



Figuur 6 *Locaties nabij Den Oever waar met 10 fuiken schieraal is gemonitord.*

Tabel 4 *Fuiklocaties en fuiktype voor Den Oever.*

Fuik nr.	Longitude	Latitude		Keernet		Fuik			
			Diepte verloop vanaf oever (m)	Keernet oever (m)	Keernet tussen gekoppelde fuiken (m)	Hok* breedte (m)	Hok hoogte (m)	Lengte* (m)	Maaswijdte (mm) begin – eind
Fuik nr 1 & 2	N 53 0 38.4	E 5 11 18.6	4 - 6	40	10	6.5	6	12	26 - 18
Fuik nr 3 & 4	N 53 0 1.8	E 5 10 10	4 - 6	40	10	6.5	6	12	26 - 18
Fuik nr 5 & 6	N 52 58 54.6	E 5 8 0.3	4 - 6	40	10	6.5	6	12	26 - 18
Fuik nr 7 & 8	N 52 57 16.8	E 5 4 58.2	4 - 6	40	10	6.5	6	12	26 - 18
Fuik nr9 & 10	N 52 57 39	E 5 5 38.4	4 - 6	40	10	6.5	6	12	26 - 18

Kornwerderzand

In het IJsselmeer bij Kornwerderzand werd met 12 fuiken gevist (***Figuur 7***). De gebruikte fuiken hebben 7 hoepels (180 cm tot 90 cm) en 4 keelen. Op de diverse locaties wordt met hetzelfde type fuik gevist, met diverse fuikopstellingen (Bijlage A). Hierbij varieert het aantal fuiken per opstelling en de lengte van het keernet (Tabel 5). De fuiken 1 tot en met 6 zijn in 1 opstelling als paren opgesteld. Fuik nr. 7 t/m 12 staan opgesteld zonder dat er een 'tussen' keernet is. Fuik nr. 11 stond tot 15-11-12 op de kop van de strekdam, door schade is deze verplaatst en heeft vanaf 21-11-12 bij fuik nr. 12 gestaan. De fuiken hebben een maaswijdte van 26 – 18mm (***Tabel 5***).

Figuur 7 *Locaties waar met fuiken de schieraal is gemonitord bij Kornwerderzand totaal 12 fuiken, waarvan fuik 11 halverwege december is verplaatst.*

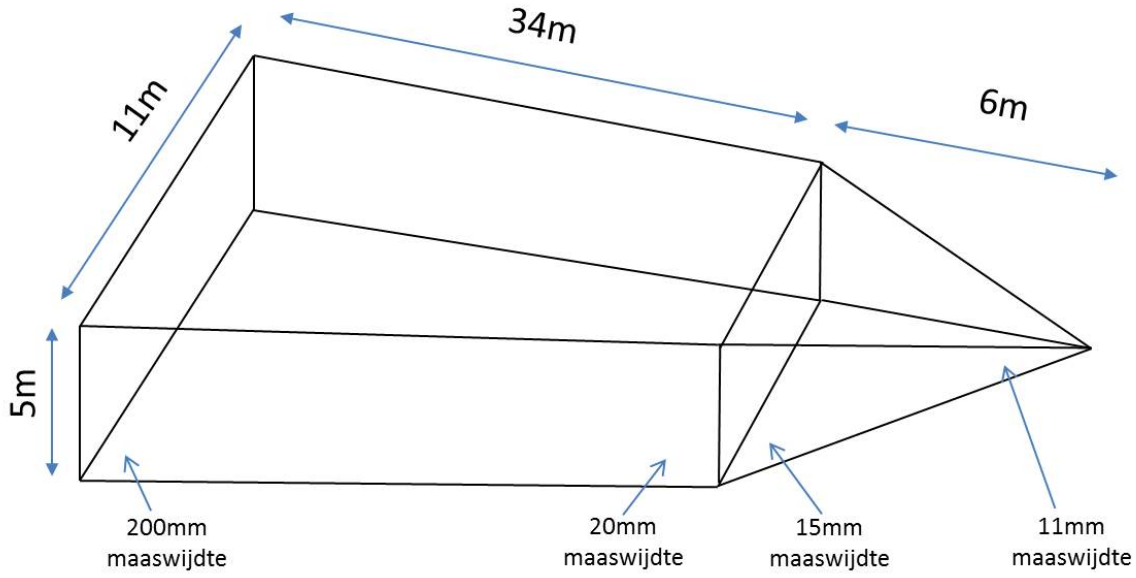
Tabel 5 *Fuiklocaties en fuik eigenschappen zoals gebruikt bij Kornwerderzand.*

Fuik nr.	Longitude	Latitude	Keernet		Fuik		
			Keernet L (m)	Keernet T (m)	Breedte (m)	Hoogte (m)	Lengte (m)
Fuik nr 1 en 4	53°03'46.86"N	5°17'24.80"O	60	10	8	7.5	18
Fuik nr 2 en 5	53°03'44.94"N	5°17'27.91"O	120	10	8	7.5	18
Fuik nr 3 en 6	53°03'43.38"N	5°17'29.38"O	220	10	6	4.2	18
Fuik nr 7 en 8	53°04'14.20"N	5°19'15.55"O	115	10	8	4.2	18
Fuik nr 9	53°04'14.50"N	5°19'34.43"O	45	nvt	8	7.5	18
Fuik nr 10 en 11 Tot 15-11-12	53°04'14.01"N	5°19'30.84"O	115	nvt	8	7.5	18
Fuik nr 12 en 11 vanaf 21-11-12	53°04'00.27"N	5°20'26.71"O	40	10	8	7.5	18

Lobith / Grieth (Duitsland)

Net over de grens nabij het Duitse Grieth (51°47'0.91"N, 6°19'15.47"O) is gevist middels een ankerkuil (***Figuur 8***). De gebruikte ankerkuil is bij de ingang 11 meter breed en vijf meter hoog. De lengte bedraagt in totaal 40 meter, waarvan de eerste 34 meter een maaswijdte van 200mm aan het begin en 20mm aan het eind, de laatste 6 meter heeft een verloop van 15mm aan het begin en 11mm aan het eind (***Figuur 9***). De ankerkuil is bij zonsondergang uitgezet en rond 8 uur in de ochtend de volgende dag gelicht. Dit gebeurde één keer in de week van woensdag op donderdag.

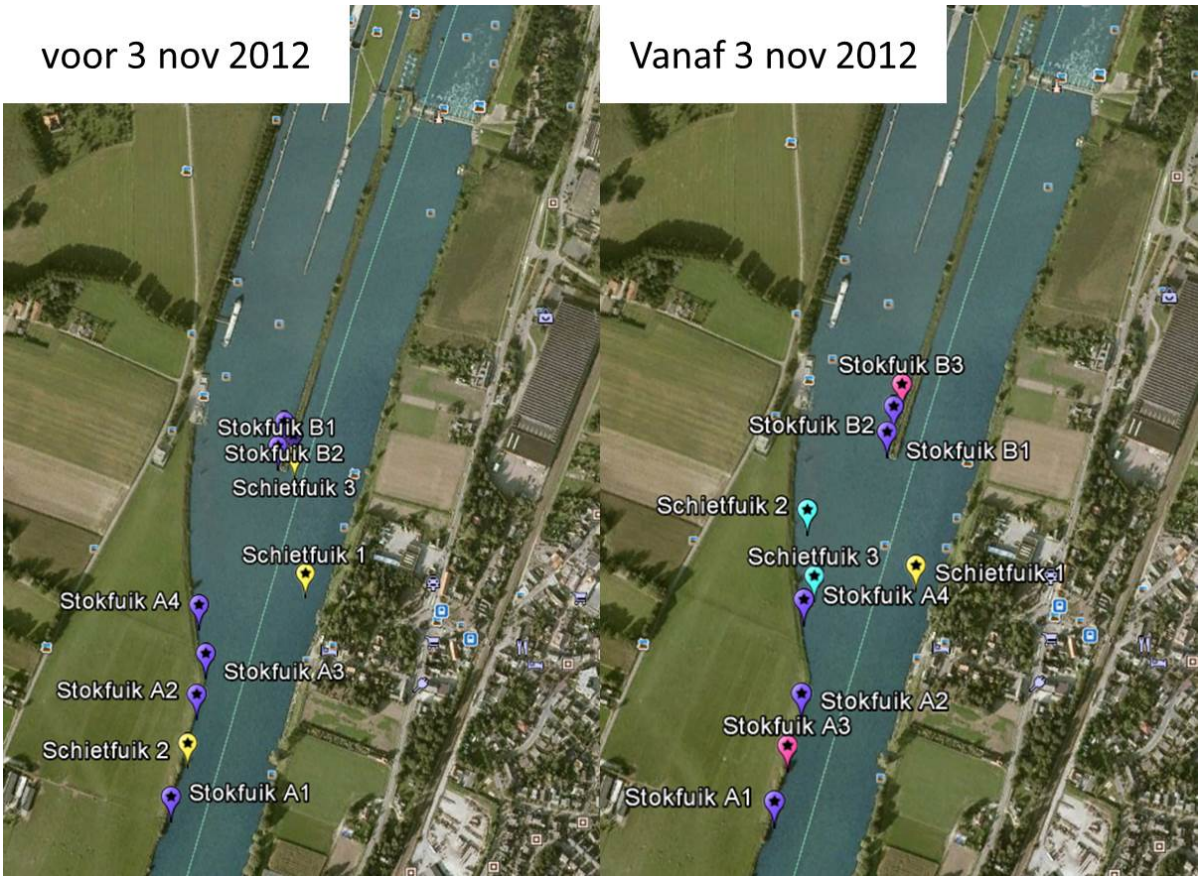
Figuur 8 *Locatie van de ankerkuil bevissing in de Rijn nabij het Duitse Grieth. Rechtsonder de boot met op de voorgrond de ankerkuil (in het water) waarmee is gevist op schieraal.*



Figuur 9 *Schematische weergave van de ankerkuil die gebruikt is voor de schieraalindex in de Rijn nabij het Duitse Grieth.*

Belfeld

Nabij Belfeld is met 10 fuiken gevist, drie sets schietfuiken en zeven stokfuiken stroomopwaarst van de stuw bij Belfeld (***Figuur 10*** en ***Tabel 6***). Een stokfuik is een fuik met enkele vleugel (keernet) die is vastgezet met een stok in de oever. Deze vleugels zijn afhankelijk van de locaties van de fuik vijf tot 10 meter lang. De fuiken hebben een opening van een halve cirkel van 1.5 meter breed en 1.25 meter hoog. Per fuik zijn er 10 hoepels met 7 nylon kubben en 3 polyethyleen kubben aan het eind. De setjes schietfuiken zijn twee tegenover elkaar liggende fuiken die met de stroom mee zijn geplaatst.



Figuur 10 *Locaties waar met fuiken de schieraal is gemonitord nabij Belfeld totaal 10 fuiken, waarvan drie schietfuiken en zeven stokfuiken. Op 3 november zijn vanwege lokale omstandigheden (stroomsnelheden en afval) zijn sommige fuiken verplaatst.*

Tabel 6 *Fuiklocaties zoals gebruikt bij Belfeld.*

Fuik nr.	Fuiktype	Tot 13-11-2012		Vanaf 13-11-2012	
fuik set 1	Schietfuik 1	51°18'47.00"N	6° 6'26.53"O	51°18'47.04"N	6° 6'26.53"O
fuik set 2	Schietfuik 2	51°18'39.93"N	6° 6'14.30"O	51°18'50.93"N	6° 6'19.20"O
fuik set 3	Schietfuik 3	51°18'53.11"N	6° 6'27.73"O	51°18'47.67"N	6° 6'18.65"O
fuik 4	Stokfuik A 1	51°18'37.51"N	6° 6'12.12"O	51°18'37.51"N	6° 6'12.12"O
fuik 5	Stokfuik A 2	51°18'42.24"N	6° 6'15.82"O	51°18'42.24"N	6° 6'15.82"O
fuik 6	Stokfuik A 3	51°18'44.16"N	6° 6'17.22"O	51°18'39.96"N	6° 6'13.96"O
fuik 7	Stokfuik A 4	51°18'46.66"N	6° 6'17.50"O	51°18'46.66"N	6° 6'17.50"O
fuik 8	stokfuik B 1	51°18'53.82"N	6° 6'26.56"O	51°18'53.82"N	6° 6'26.56"O
fuik 9	stokfuik B 2	51°18'55.00"N	6° 6'27.50"O	51°18'55.00"N	6° 6'27.50"O
fuik 10	stokfuik B 3	51°18'54.18"N	6° 6'27.98"O	51°18'56.00"N	6° 6'28.50"O

3.3 Vangst registratie

Doordat de lokale omstandigheden en inspanning per locatie sterk verschillen, zal de opzet van het onderzoek per locatie verschillen. Om enige uniformiteit te hebben naast de sterke variatie en inspanning van de locaties wordt er gewerkt volgens dezelfde methoden en metingen die hieronder zijn uitgeschreven.

Aalvangsten
Hoofddoel van dit project is om een beeld te krijgen van de schieraal uitrek. Hiervoor is de vangst eens per week geteld en een deel van de vangst is opgemeten (totale lengte). Hierbij zijn de volgende gegevens zijn genoteerd:

- Fuik nummer/locatie en datum
- Bijzonderheden:
    - Hoelang heeft de fuik gestaan?
    - Is de fuik ernstig beschadigd waardoor er ontsnapping heeft plaatsgevonden?
    - Andere bijzonderheden / omstandigheden

Een deel van vangst is opgemeten (minimaal 75 stuks per week). Dit deel van de totale vangst is van tevoren niet geselecteerd en geeft een beeld van de lengte frequentie van de alen in de vangsten. Om de objectiviteit te waarborgen is de vissers gevraagd om van de 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 geteld. Zitten er in de fuik minder van 75 alen, dan wordt de meting aangevuld door van de tweede fuik alle alen op te meten. Zitten er in de 1ste en 2de fuik totaal minder dan 75 alen dan aanvullen met een 3de fuik. Enzovoorts.

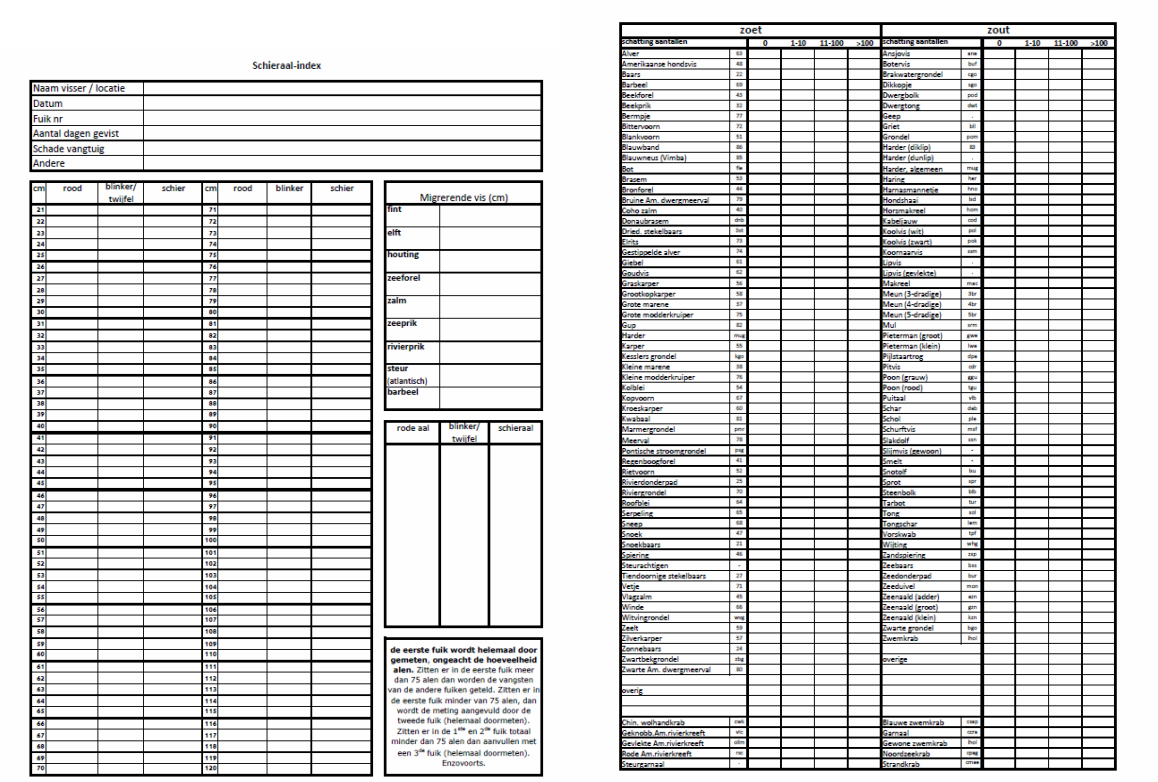
Wanneer het praktisch haalbaar was is de ‘eerste fuik’ die helemaal werd doorgemeten op aal lengtes gewisseld per week. Dit betekent dat bijvoorbeeld fuik nr. 1 niet als enige elke week wordt doorgemeten terwijl de andere fuiken alleen worden geteld.

Andere vangsten
Om de informatie van de andere gevangen vis niet verloren te laten gaan zijn de andere vangsten opgedeeld in twee categorieën: *diadrome vis* en *andere vis.* Alle aangewezen soorten diadrome vis zijn per fuik opgemeten. Het betrof hier de soorten: fint, elft, houting, zeeforel, zalm, zeeprik, rivierprik, steur en barbeel. Deze vissen moeten binnen het schieraal project gevangen zijn met hetzelfde vistuig en in dezelfde periode. Van alle andere gevangen soorten vis zijn schattingen gemaakt voor aantallen gevangen vis per fuik. Hierbij werden de volgende categorieën gebruikt: 1-10, 11-100 en >100.

Aalgoten en invulformulieren

Ter aanvang van het project hebben de betrokken visser een zogenaamde aalgoot (***Figuur 11***) en monsterformulieren (***Figuur 12***) ontvangen. Het meten van levende aal kan goed worden uitgevoerd in een relatief diepe aalgoot van een meter lang. Alle vissers hebben voor dit project dezelfde aalgoot ontvangen.

Figuur 11 *Foto's van de aalgoot die elke visser binnen dit project heeft ontvangen ter aanvang van het project. Op de foto rechts wordt een monsterformulier ingevuld.*



Schieraal-index

Naam visser / locatie	
Datum	
Fuik nr	
Aantal dagen gevist	
Schade vangtuig	
Andere	

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

Migrerende vis (cm)	
fint	
elft	
houting	
zeeforel	
zalm	
zeeprik	
rivierprik	
steur (atlantisch)	
barbeel	

rode aal	blinker/ twijfel	schieraal

de eerste fuik wordt helemaal door gemeten, ongeacht de hoeveelheid alen. Zitten er in de eerste fuik meer dan 75 alen dan worden de vangsten van de andere fuiken geteld. Zitten er in de eerste fuik minder van 75 alen, dan wordt de meting aangevuld door de tweede fuik (helemaal doormeten). Zitten er in de 1ste en 2de fuik totaal minder dan 75 alen dan aanvullen met een 3de fuik (helemaal doormeten). Enzovoorts.

zoet						zout					
schatting aantallen		0	1-10	11-100	>100	**schatting aantallen**		0	1-10	11-100	>100
Alver	60					Anjjovis	ane				
Amerikaanse hondsvis	48					Botervis	buf				
Baars	22					Brakwatergrondel	rgo				
Bartbeel	69					Dikkopje	rgo				
Beekforel	43					Dwergbolk	pwd				
Beekprik	83					Dwergtong	dwt				
Bermpje	77					Geep					
Bittervoorn	72					Griet	tar				
Blankvoorn	51					Grondel	pon				
Blauwband	86					Harder (diklip)	82				
Blauwneus (Vimba)	85					Harder (dunlip)					
Bot	fla					Harder, algemeen	rna				
Brasem	53					Haring	her				
Bronforel	44					Harnasmannetje	hna				
Bruine Am. dwergmeerval	79					Hondshaai	lsd				
Coho zalm	42					Horsmakreel	hom				
Donaubrasem	gnb					Kabeljauw	cod				
Dried. stekelbaars	34					Koolvis (wit)	pol				
Elrits	73					Koolvis (zwart)	pok				
Gestippelde alver	74					Koornaarvis	ram				
Giebel	63					Lipvis					
Goudvis	62					Lipvis (gevlekte)					
Graskarper	56					Makreel	mac				
Grootkopkarper	58					Meun (3-draadige)	3br				
Grote marene	37					Meun (4-draadige)	4br				
Grote modderkruiper	76					Meun (5-draadige)	5br				
Gup	82					Mul	arm				
Harder	rna					Pieterman (groot)	pwh				
Karper	55					Pieterman (klein)	lwh				
Kesslers grondel	hgo					Pijlstaartrog	dpa				
Kleine marene	38					Pitvis	ulr				
Kleine modderkruiper	70					Poon (grauw)	ebn				
Kolblei	54					Poon (rood)	tgo				
Kopvoorn	67					Puitaal	vib				
Kroeskarper	60					Schar	dab				
Kwabaal	81					Schol	ple				
Marmergrondel	pmr					Schurftvis	mut				
Meerval	78					Slakdolf	vvi				
Pontische stroomgrondel	ppg					Stijmvis (gewoon)	-				
Pozenbooglorel	41					Smelt	-				
Ratvoorn	52					Snotolf	lsc				
Riviergrondel	25					Sprot	spr				
Riviergrondel	20					Steenbolk	bbi				
Roofvlie	64					Tarbot	tur				
Sergeling	68					Tong	sol				
Sneep	65					Tongschar	lwo				
Snoek	47					Vorskwab	lpl				
Snoekbaars	71					Wijting	whg				
Spiering	46					Zandspiering	ztp				
Steurachtigen	-					Zeebaars	bas				
Tiendoornige stekelbaars	27					Zeedonderpad	bur				
Vetje	71					Zeeduivel	mon				
Vlagzalm	45					Zeenaald (adder)	aen				
Winde	66					Zeenaald (groot)	gen				
Witvingrondel	wng					Zeenaald (klein)	kan				
Zeeft	59					Zwarte grondel	bgo				
Zilverkarper	57					Zwemkrab	bpo				
Zonnebaars	24										
Zwartbekgrondel	rbg					overige					
Zwarte Am. dwergmeerval	80										
overig											
Chin. wolhandkrab	cwh					Blauwe zwemkrab	cmd				
Gekrobb Am.rivierkreeft	vlc					Garnaal	cra				
Gevlekte Am.rivierkreeft	ofm					Gewone zwemkrab	pmr				
Rode Am.rivierkreeft	pcl					Noorzeekrab	cma				
Steurgarnaal						Strandkrab	ccr				

Figuur 12 *Monsterformulieren ten behoeve van de registratie van de vangsten van alen en andere soorten vis (zie Bijlage B).*

Soortdeterminatie en status aal

De betrokken beroepsvissers zijn veelal betrokken geweest bij andere IMARES monitoringsprogramma's zoals de passieve monitoring in de rivieren. De keuze of een aal een rode aal of een schieraal betreft is een subjectieve keus van de betrokken beroepsvisser. Er blijft altijd een onzekerheid bestaan bij het vaststellen in welk stadium een schieraal zich bevindt. Het is goed mogelijk dat het vaststellen in welk stadium een schieraal zich bevindt per visser kan verschillen. Om de subjectiviteit van de stadium classificering enigszins te ondervangen is er voor gekozen een extra categorie toe te voegen aan de classificering. Voor het geval een visser twijfelt aan de status van een aal kunnen zij de aal kenmerken als 'blinker of twijfel'. Voor de analyse in deze rapportage worden deze 'blinkers' achterwege gelaten.

4 Resultaten

4.1 Geviste perioden

Gedurende de weken 36 – 48 wordt door vrijwel alle vissers gevist (***Tabel 7***). De IJsselmeer vissers (Den Oever en Kornwerderzand) hebben de vangsten kunnen registreren via hun commerciële visserij op wolhandkrab. Zij hebben hiervoor aalfuiken gebruikt zonder de verplichte ruiven waardoor alen in het gesloten seizoen (september tot en met november) normaal gesproken moeten kunnen ontsnappen. Door onverwachte problemen in den Oever is de monitoring in week 42 gestaakt en niet voortgezet.

Tabel 7 *De zeven locaties waar met diverse vangtuigen op aal is gevist. De tabel geeft een overzicht van de betrokken maanden, weeknummers afkortingen per locatie. De weken waar gevist is worden aangegeven met een x. De tabel geeft ook een overzicht hoeveel weken er totaal gevist is per locatie.*

Maand	Weeknr	Haringvliet	Den Oever	Kornwerderzand	Nieuwe Waterweg	Noordzee kanaal	Maas	Rijn
sep	36		x	x			x	x
sep	37	x	x	x	x	x	x	x
sep	38	x	x	x	x	x	x	x
sep	39	x	x	x	x	x	x	x
okt	40	x	x	x	x	x	x	x
okt	41	x	x	x	x	x	x	x
okt	42	x		x	x	x	x	x
okt	43	x		x	x	x	x	x
okt/nov	44	x		x	x	x	x	x
nov	45	x		x	x	x	x	x
nov	46	x		x		x	x	x
nov	47	x		x	x	x	x	x
nov/dec	48	x		x	x	x	x	x
dec	49	x*		x*				
dec	50	x*		x*				
dec	51	x*		x*				
dec	52	x*		x*				
Totaal weken gevist		**16**	**6**	**17**	**11**	**12**	**13**	**13**

*Langer door gevist i.v.m. rivierprik intrek monitoring (Griffioen en Kuijs 2013).

4.2 Vangsten en stadium classificering aal en vangsten diadrome vis

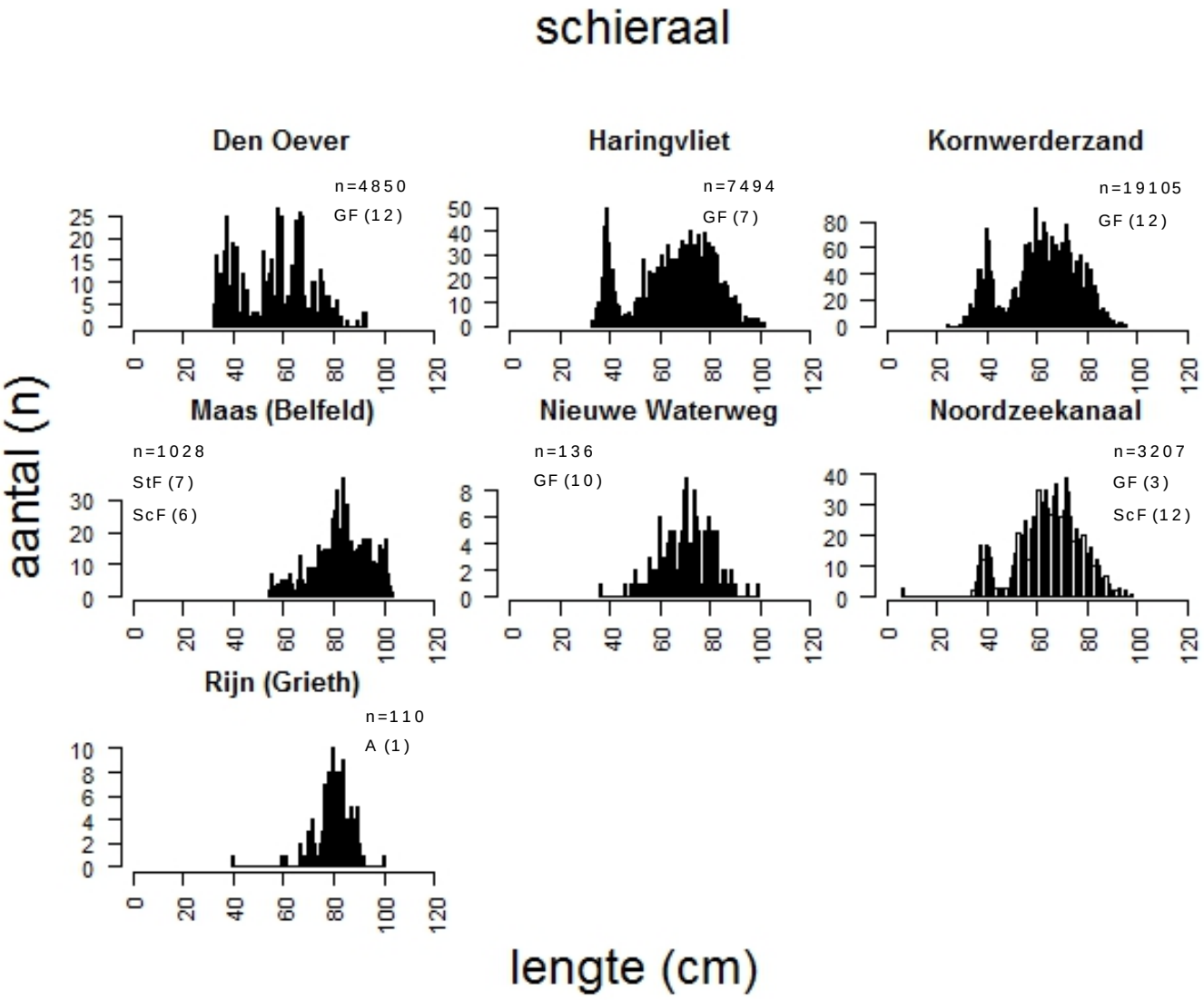
In totaal zijn er 41.178 alen gevangen verdeeld over de verschillende locaties hiervan zijn er 35.930 gekenmerkt als schieraal, 4539 als rode aal en 709 als blinker (***Tabel 8***). Het aandeel 'blinker' valt hiermee op 1.7% over alle locatie gemiddeld. Echter het aandeel 'blinker' verschilt per locatie, met een maximum van 22% op de Maas en een minimum van 0.1% in het Haringvliet. Van een selecte groep diadrome vis die als bijvangst in de fuiken (of ankerkuil) terecht is gekomen is rivierprik de best gevangen soort met 509 exemplaren, gevolgd door fint, houting en barbeel met respectievelijk 38, 35 en 22 exemplaren. In de Nieuwe Waterweg is de hoogste soortdiversiteit gevangen (36 soorten), gevolgd door het Noordzeekanaal (30 soorten). In Den Oever zijn de minste soorten gevangen, 12 soorten, maar hier is de duur van de monitoring ook het laagste geweest.

Tabel 8 *Overzicht van de vangsten voor aal en selectie bijvangst van diadrome vis van de zeven locaties waar met diverse vangtuigen op aal is gevist. De tabel geeft een overzicht van het aantal vangtuigen (diverse fuiktypen), de vangsten in aantallen per categorie aal: rode aal, blinker, schieraal en enkele diadrome vissen, percentage per categorie aal: rode aal, blinker, schieraal en het totaal aantal geregistreerde soorten per locatie. Het aantal weken dat er per locatie is gevist kan worden gevonden in Tabel 7 en verschilt per locatie.*

	Haringvliet	Den Oever	Kornwerderzand	Nieuwe Waterweg	Noordzee Kanaal	Maas	Rijn	Totaal
	7 fuiken	12 fuiken	12 fuiken	10 fuiken	15 fuiken	13 fuiken	1 ankerkuil	
Rode aal (n)	939	1241	1564	109	550	124	12	**4539**
Blinker (n)	10	84	234	31	8	329	13	**709**
Schieraal (n)	7494	4850	19105	136	3207	1028	110	**35930**
Totaal (n)	**8443**	**6175**	**20903**	**276**	**3765**	**1481**	**135**	**41178**
Rode aal (%)	11.1	20.1	7.5	39.5	14.6	8.4	8.9	**11.0**
Blinker (%)	0.1	1.4	1.1	11.2	0.2	22.2	9.6	**1.7**
Schieraal (%)	88.8	78.5	91.4	49.3	85.2	69.4	81.5	**87.3**
Barbeel (n)			1		1	15	5	**22**
Elft (n)				1				**1**
Fint (n)	1		5	32				**38**
Houting (n)	2	13	15	1			4	**35**
Rivierprik (n)	160	4	328	6	9		2	**509**
Zalm (n)	4			1			1	**6**
Zeeforel (n)				1		4		**5**
Zeeprik (n)	1		1					**2**
Totaal aantal soorten geregistreerd	23	12	24	36	30	18	20	

4.3 Lengte frequentie schieraal

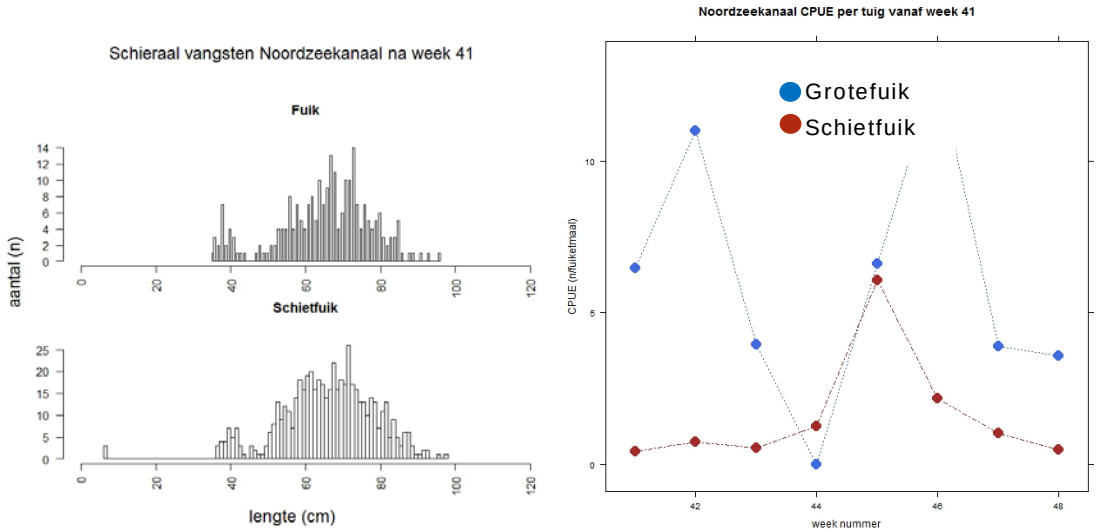
Op de locaties Haringvliet, Kornwerderzand, Noordzeekanaal en in mindere mate in Den Oever worden twee pieken waargenomen in de lengte frequentie voor schieraal (***Figuur 13***). Eén piek rond de 30 – 40 cm en de andere piek met een brede range van 55 – 90 cm. De vangsten bij de locaties Nieuwe Waterweg (n=136), Maas (n=1028) en Rijn (n=110) lijken grofweg te bestaan uit vangsten van grote schieralen, waarbij er soms ook wel kleinere schieraal (30 – 40 cm) werd gevangen. Dit is het duidelijkst op de Maas.



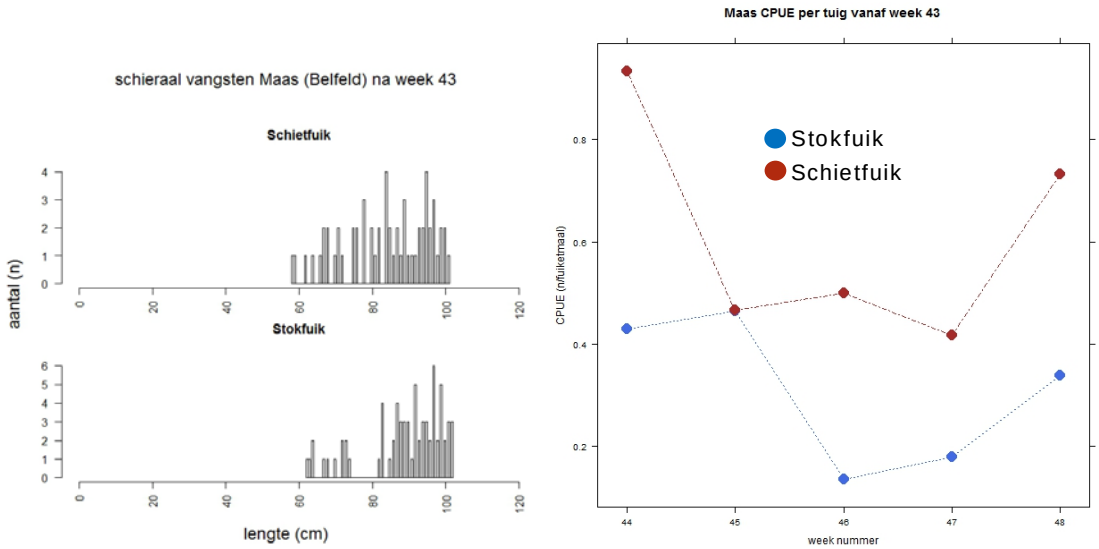
Figuur 13 *Lengte frequentie voor schieraal. GF = grote fuik, ScF = schietfuik, StF = stokfuik, A = Ankerkuil. (n) = aantal vangtuigen*

Lengte frequenties per vangtuig voor het Noordzeekanaal en de Maas

Bij de locaties Noordzeekanaal en de Maas zijn verschillende type fuiken gebruikt binnen dezelfde monitoringslocatie. In het Noordzeekanaal staan twee sets van zes schietfuiken voor het gemaal aangevuld met drie grote fuiken elders nabij het sluizencomplex. Op de Maas is het door de stroming en de scheepvaart niet goed mogelijk om met grote fuiken te vissen. Hier zijn drie sets van twee schietfuiken gebruikt aangevuld met zeven stokfuiken. Er is gekeken of de lengte frequentie verdeling verschilt per vangtuig (***Figuur 14*** en ***Figuur 15*** links). Ook is de CPUE per tuig vergelijken in de weken waar de vangsten per fuik werd genoteerd (***Figuur 14*** en ***Figuur 15*** rechts). De lengte frequentie verdeling is voor beide locaties grofweg hetzelfde met een range van 35 – 95 cm op het Noordzeekanaal en 55 - > 100cm op de Maas. De CPUE lijkt echter wel te verschillen per vangtuig met grofweg grotere vangsten met een grote fuik op het Noordzeekanaal en schietfuiken de Maas.



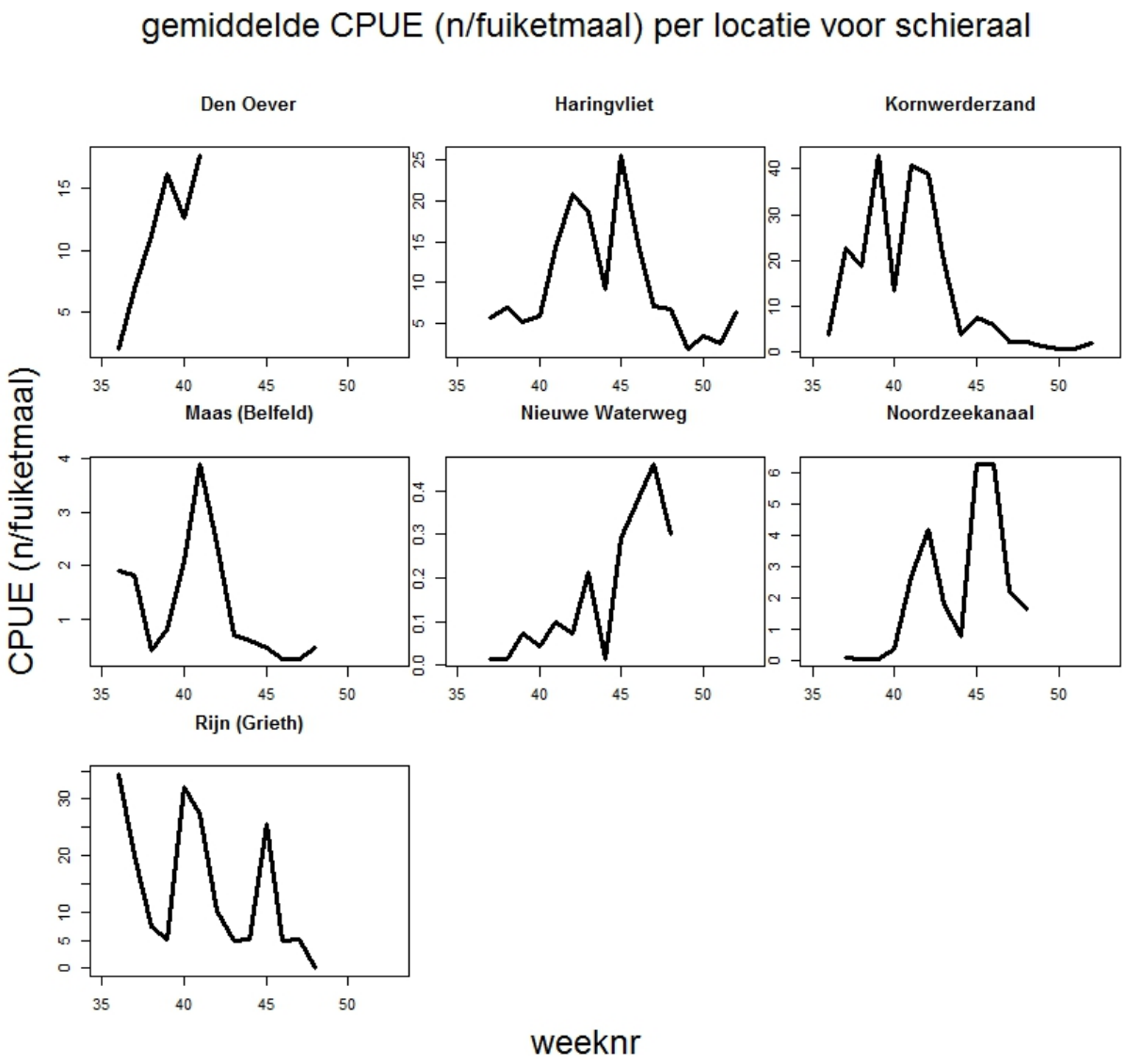
Figuur 14 *Lengte frequentie (links) en CPUE (rechts) voor aal onderverdeeld in rode aal en schieraal per vangtuig per locatie.*



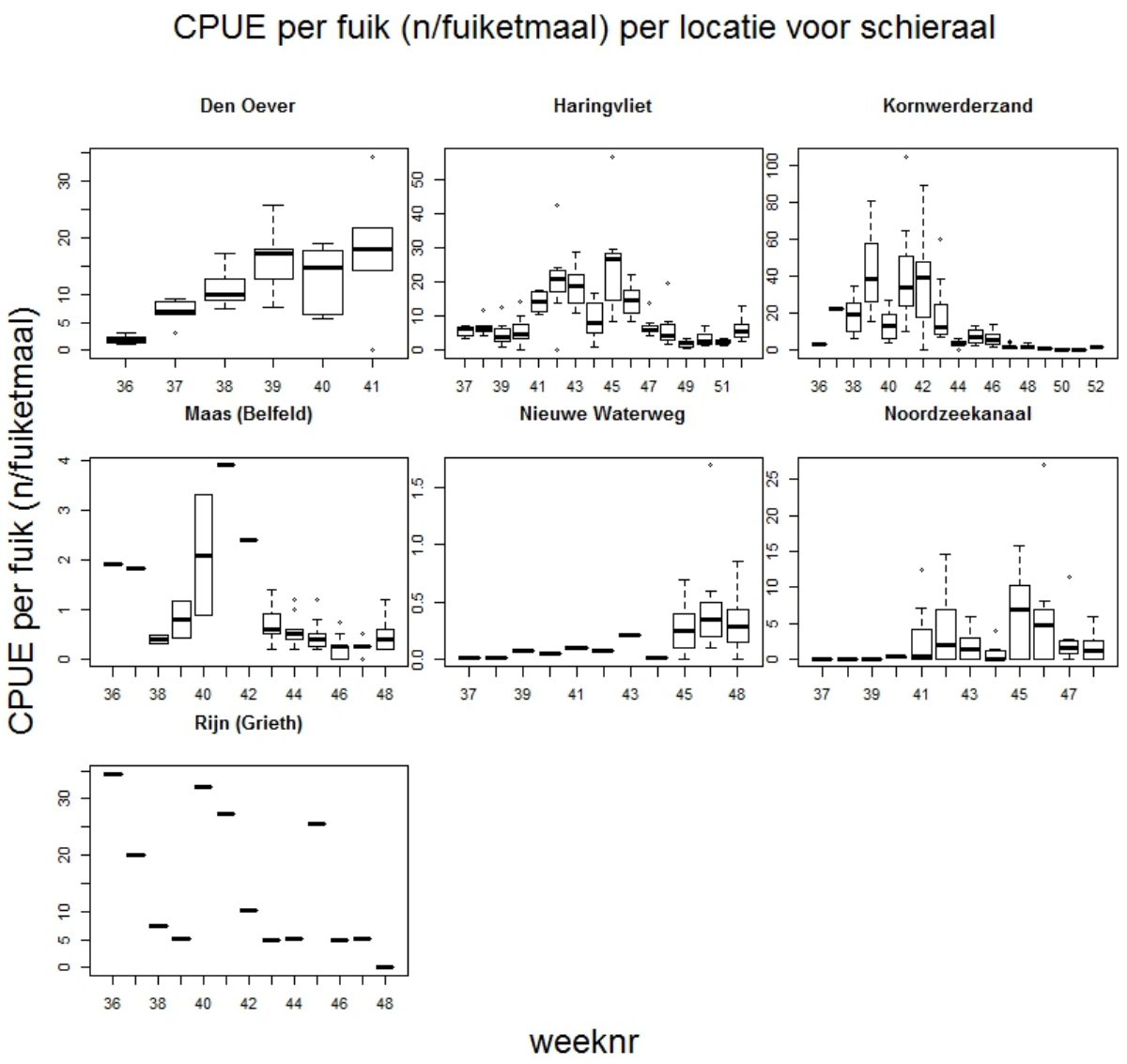
Figuur 15 *Lengte frequentie (links) en CPUE (rechts) voor aal onderverdeeld in rode aal en schieraal per vangtuig per locatie.*

4.4 Catch per unit effort CPUE (per locatie)

Voor een bepaling van de CPUE is voor alle locaties nagegaan wat de CPUE per fuik per week is. De vangsten zijn uitgedrukt in vangsten per fuiketmaal. De ankerkuil op de Rijn (Lobith/Grieth, DL) is in deze analyse meegenomen als zijnde een fuik zodat er met eenzelfde eenheid gerekend kon worden. Een gemiddelde CPUE per week per locatie is uitgerekend door de CPUE over de diverse vangtuigen te middelen inclusief de nulvangsten (***Figuur 16***). De CPUE per fuik is weergegeven in ***Figuur 17***. In het Haringvliet, Kornwerderzand en het Noordzeekanaal lijken twee pieken zichtbaar voor de schieraalvangsten. In de Nieuwe Waterweg is aanzienlijk minder schieraal gevangen met een piek aan het einde van de monitoringsperiode. De ankerkuil heeft pieksgewijs vangsten van schieralen, echter door de opzet van de monitoring (geen continue meting) kunnen er échte pieken in de migratie zijn gemist.



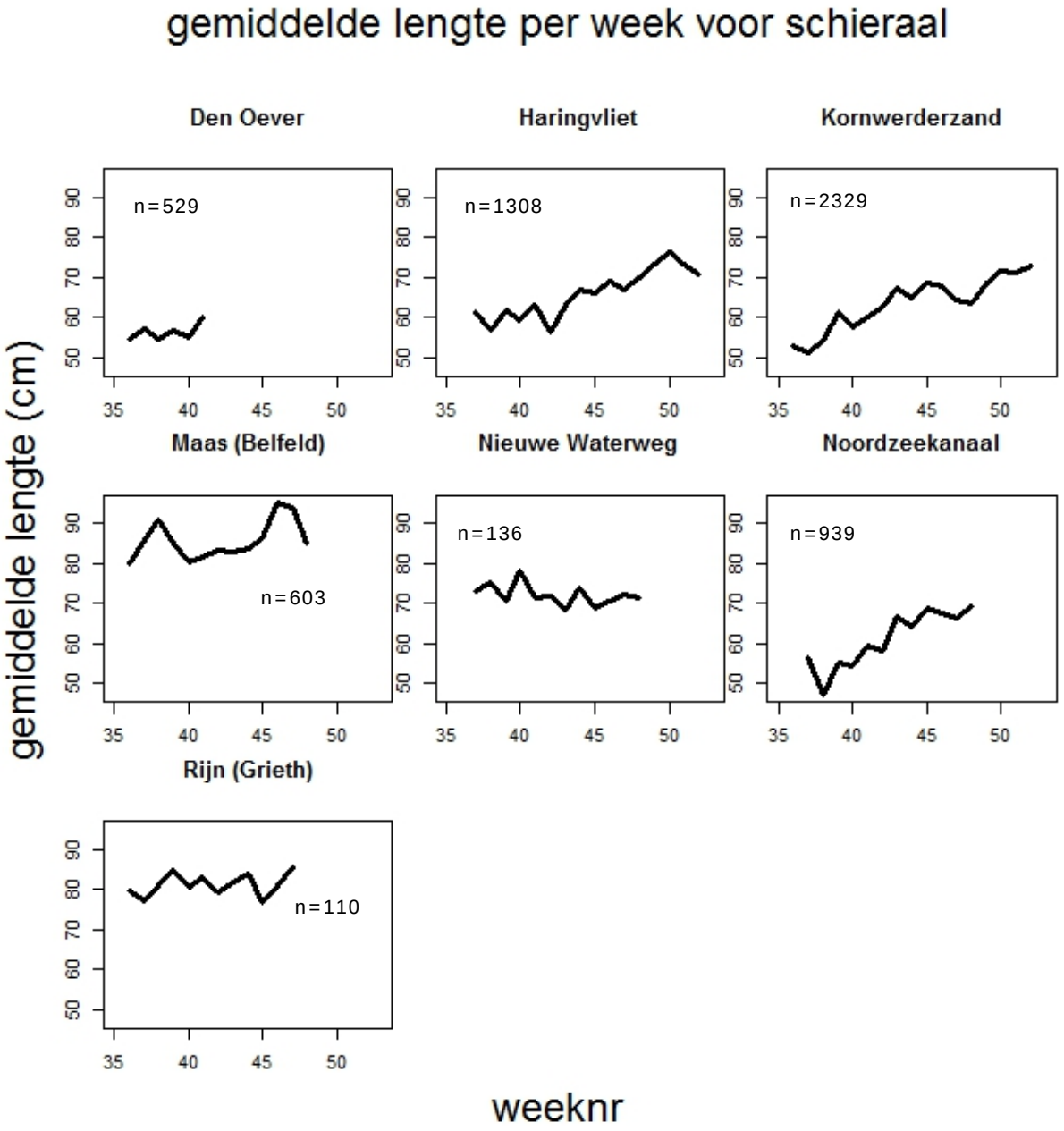
Figuur 16 *Gemiddelde CPUE per week per locatie voor de schieralen. De CPUE is berekend door de CPUE van alle vangtuigen te middelen inclusief 'nulvangsten'.*



Figuur 17 *Gemiddelde CPUE per fuik per week voor de schieralen. Op diverse locaties zijn soms de vangsten van alle fuiken (of een deel van een set fuiken) op één monsterblad genoteerd wat bijvoorbeeld te zien bij de Nieuwe Waterweg. Hier zijn de vangsten van week 37 t/m week 44 bij elkaar genoteerd en hierdoor wordt een gemiddelde vangst gegenereerd.*

4.5 Gemiddelde lengte schieralen per week

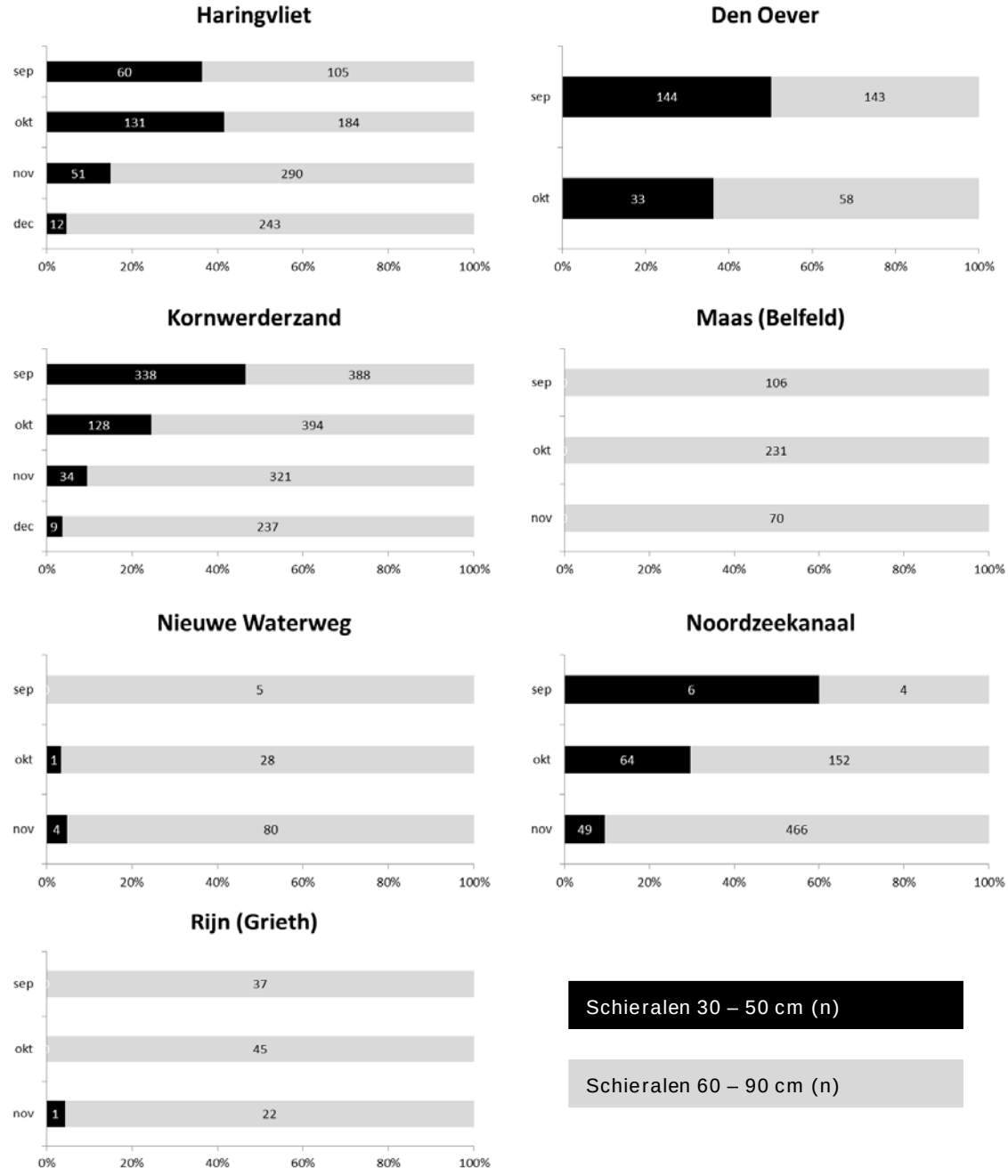
De gemiddelde lengte van de schieralen in het Haringvliet, Kornwerderzand, Noordzee Kanaal vertonen een stijgende lijn in de tijd (***Figuur 18***) met een gemiddelde lengte rond de 50 – 60 cm aan de start van de monitoring en 70-80 cm aan het einde van de monitoring. De locaties Nieuwe Waterweg, Maas en Rijn vertonen een vlakkere gemiddelde lengte over de hele monitoringsperiode met gemiddelde lengtes van 80 – 90 cm op de Rijn en de Maas en 70 – 80 cm in de Nieuwe Waterweg.



Figuur 18 *Gemiddelde lengte (cm) voor schieralen per week.*

Verhouding grote en kleine schieralen per maand

Wanneer er onderscheid wordt gemaakt in grote (60 – 90 cm) en kleine (30 – 50 cm) schieraal op basis van de lengte frequentie pieken zoals gepresenteerd in ***Figuur 14***, dan geldt dat er op de locaties Haringvliet, Kornwerderzand en het Noordzeekanaal naar verhouding meer kleine schieraal wordt gevangen aan de start (september / oktober) van de monitoringperiode in vergelijking met het einde van de periode (november / december). Op de locaties Maas, Rijn en de Nieuwe Waterweg worden nagenoeg alleen grote schieralen gevangen. De verhouding kleine en grote schieraal in de maanden september en oktober in Den Oever komt overeen met de locaties Haringvliet, Kornwerderzand en het Noordzeekanaal.



Figuur 19 *Verhouding kleine (30 – 50 cm) en grote (60 – 90 cm) aal per locatie per maand*

4.6 Overige vissoorten

Naast de registratie van alen en een selectie van diadrome vis zijn alle andere vissoorten bijgehouden in categorieën 1-10, 10-100 en meer dan 100 exemplaren. Per fuik zijn deze vangsten bijgehouden en samengevat voor de hele monitoringsperiode in ***Tabel 9***. De diadrome vissen fint, elft, houting, zeeforel, zalm, zeeprik, rivierprik, steur en barbeel zijn per individu geteld en voor de volledigheid opgewerkt in categorieën. De Nieuwe Waterweg kent met 36 verschillende vissoorten de hoogste diversiteit aan soorten en Den Oever de minst geregistreerde soorten. Den Oever kent ten opzichte van de andere locaties een kortere monitoringsperiode. Op de andere locaties zijn een divers aantal verschillende soorten geregistreerd: Haringvliet 23 soorten, Kornwerderzand 24 soorten, Noordzeekanaal 30 soorten, de Maas 18 soorten en de Rijn 20 soorten.

Tabel 9 *Registratie van vangsten naast de aalvangsten. De tabel geeft een overzicht hoe vaak een categorie is geregistreerd per locatie over de hele monitoringsperiode. De diadrome vissen fint, elft, houting, zeeforel, zalm, zeeprik, rivierprik, steur en barbeel zijn per individu geteld en voor de volledigheid opgewerkt in categorieën. Aan het einde van de tabel wordt het aantal geregistreerde soorten per locatie gegeven.*

	Aantal keer geregistreerd per categorie																				
Locatie	**Haringvliet**			**Den Oever**			**Kornwerderzand**			**Nieuwe Waterweg**			**Noordzeekanaal**			**Maas (Belfeld)**			**Rijn (Grieth)**		
Weken gevist	**37-52**			**36-41**			**36-52**			**37-48**			**37-48**			**36-48**			**36-48**		
Aantal weken gevist	**16**			**6**			**17**			**12**			**12**			**13**			**13**		
Totaal aantal vangtuigen	**7**			**12**			**12**			**10**			**15**			**13**			**1**		
Schietfuik													**12**			**6**					
Grote fuik	**7**			**12**			**12**			**10**			**3**								
Ankerkuil																			**1**		
Stokfuik																**7**					
Categorie	**1-10**	**10-100**	**>100**	**1-10**	**10-100**	**>100**	**1-10**	**10-100**	**>100**	**1-10**	**10-100**	**>100**	**1-10**	**10-100**	**>100**	**1-10**	**10-100**	**>100**	**1-10**	**10-100**	**>100**
Barbeel							1						1			15			5		
Elft										1											
Fint	1						5			26											
Rivierprik	84	2		4			285			6			9						2		
Houting	2			13			15			1									4		
Zalm	4									1									1		
Zeeforel										1						4					
Zeeprik	1						1														
Acipenser spp																			1		
Alver	5						10									5			4		
Baars		72	38	6	3		26	53	13	1			37	1		88	12	10	5		
Blankvoorn	22	82	3	9	1		26	25	42							65	5		5	4	
Bot	49	6		5	5	1	2	42	49	19			24	20							
Botervis													1								
Brasem	43	1		3			24						2			13			1	5	
Diklipharder										12											
Donaubrasem																					
Driedoornige stekelbaars							37	33	16												
Driedradige meun										1											
Gemarmerde grondel																					
Gevlekte lipvis										4											
Giebel	3																		1		
Graskarper				1																	
Griet													1								
Groene zeedonderpad										2											
Grote koornaarvis													10								
Grote zeenaald										1											
Harder ongespecificeerd	38	2											6								
Haring							1			3			4								
Harnasmannetje										1											
Hondshaai													1								
Horsmakreel										2	6		12								
Kabeljauw										14	9	1	1								
Karper	2						2												3		
Kesslers grondel	1			1												44	7				
Kleine zeenaald													1								

	Aantal keer geregistreerd per categorie																				
Locatie	**Haringvliet**			**Den Oever**			**Kornwerderzand**			**Nieuwe Waterweg**			**Noordzeekanaal**			**Maas (Belfeld)**			**Rijn (Grieth)**		
Weken gevist	**37-52**			**36-41**			**36-52**			**37-48**			**37-48**			**36-48**			**36-48**		
Aantal weken gevist	**16**			**6**			**17**			**12**			**12**			**13**			**13**		
Totaal aantal vangtuigen	**7**			**12**			**12**			**10**			**15**			**13**			**1**		
Schietfuik													**12**			**6**					
Grote fuik	**7**			**12**			**12**			**10**			**3**								
Ankerkuil																			**1**		
Stokfuik																**7**					
Categorie	**1-10**	**10-100**	**>100**	**1-10**	**10-100**	**>100**	**1-10**	**10-100**	**>100**	**1-10**	**10-100**	**>100**	**1-10**	**10-100**	**>100**	**1-10**	**10-100**	**>100**	**1-10**	**10-100**	**>100**
Kolblei	1						9									12			2	1	
Kopvoorn																3			1		
Kwabaal							3														
Meerval																16			1		
Pontische stroomgrondel										1											
Pos	13	12						26	20							5					
Puitaal										1											
Rivierdonderpad										1						3					
Rode poon													3								
Roofblei							4									5			8		
Ruisvoorn																					
Schar										10											
Schol										2			5								
Sneep	2						1												2		
Snoek	9			5			22									1			1		
Snoekbaars	13	85	11	4	6		10	60	23	4			27			35			5	2	
Spiering				2	7	2	6	36	50	1			4								
Sprot										3			3								
Steenbolk										14			14								
Tarbot										3			4								
Tong										5			25	22							
Tongschar										1											
Vijfdradige meun										22	4		1								
Vorskwab										11											
Wijting										13	5		4								
Winde	1						28									12			6	1	
Witte koolvis										6			7								
Zeebaars	1									18	14	1	37	1							
Zeedonderpad										23	1		3	1							
Zeelt							1									1					
Zwartbekgrondel	19												23								
Zwarte grondel													1								
Zwarte koolvis										2											
Aantal vissoorten (inclaal)	**23**			**12**			**24**			**36**			**30**			**18**			**20**		

5 Discussie en aanbevelingen ten aanzien van monitoring

Monitoringperiode

De timing van de monitoring lijkt aan te sluiten bij de migratie van schieraal bij zowel de intrek- als de uittrekpunten. Op de bovenloopse locaties (Rijn en Maas) lijken geen kleine (mannelijke) schieralen (Bierman et al. 2012), te worden gevangen (***Figuur 13***). Dit kan enerzijds betekenen dat ze er niet zitten of dat ze al eerder dan de monitoringperiode zijn vertrokken. Aangezien mannelijke schieralen wel op andere locaties werden gevangen wordt ervanuit gegaan dat de mannelijke schieralen niet of in mindere mate aanwezig zijn in de bovenloopse locaties Maas en Rijn.

Registratie fuikvangsten

De registratie van de aalvangsten is op sommige locaties beter verlopen dan op andere. Sommige vissers hebben de vangsten over verschillende fuiken op een hoop 'gegooid' en geen vangsten per fuik genoteerd. Gedurende het onderzoek is hier aandacht aan gegeven. Voor nauwkeurige berekeningen is het noodzakelijk alle vangsten per fuik te registreren om een CPUE per fuik te berekenen (***Figuur 17***).

Ankerkuil

De ankerkuil heeft dit jaar een lagere inspanning dan de andere locaties. Met de visser is overlegd of het mogelijk is om aankomend jaar met grote fuiken te vissen op de Rijn. Hiermee is de locatie beter vergelijkbaar met de andere locaties. Geëvalueerd moet worden of de ankerkuilvisserij moet worden voortgezet of niet. De inspanning van de ankerkuil visserij moet dan wel omhoog en vaker dan één keer per week worden uitgevoerd. De kans is namelijk aanwezig dat met een momentopname de pieken van de migratie wordt gemist, waardoor de variatie tussen jaren veroorzaakt kan worden door zowel een grotere intrek van schieralen en of er tijdens de piek van de migratie is gevist (of juist niet).

Bepaling van aal stadium

In 2012 is de bepaling van de status van de aal, volledig overgelaten aan de ervaring van de betrokken visser. De keuze welke status een aal heeft is een subjectieve keus en het is goed mogelijk dat deze keus per visser kan verschillen. In de toekomst zou het goed zijn om de status van een aal ook via meetbare kenmerken te onderbouwen. Dit is mogelijk door bijvoorbeeld het opmeten van de ogen, lengte borstvinnen en het vet percentage. Op deze manier kan de status van de aal ook op basis van fysiologische kenmerken worden ingeschat. Echter de praktische uitvoering is hiervoor mogelijk een beperkende factor. Een oplossing kan worden geboden om een selectie (steekproef) van – door de visser beoordeelde – schieralen door een IMARES medewerker extra door te meten (oog diameter, borstvinlengte en vet percentage). Op deze manier kan worden nagegaan of er eventuele interpretatie verschillen zitten in de beoordeling van alen op stadium classificering.

Nieuwe Waterweg

Op de locatie Nieuwe Waterweg werden in het najaar weinig schieralen gevangen ten opzichte van een locatie als het Haringvliet. De vraag is hiermee of de Nieuwe Waterweg een geschikte locatie is om mee te nemen in een schieraal index. De reden dat er minder schieraal is gevangen in de Nieuwe Waterweg is niet voor de hand liggend. Enerzijds kan het liggen aan het feit dat de locaties van de fuiken niet aansluiten bij het gedrag van schieralen (schieralen worden gemist in de vangsten), anderzijds kunnen de lage vangsten worden veroorzaakt doordat er naar verhouding weinig water (debiet) wordt afgevoerd ten opzichte van het Haringvliet. Dit zal van jaar tot jaar verschillen. Bij hoge rivierafvoer van de Rijn en Maas worden de spuisluizen in het Haringvliet volledig geopend en stroomt er twee maal zoveel water via het Haringvliet naar zee dan via de Nieuwe Waterweg (Winter and Bierman 2010). Bij lage rivierafvoer worden de spuisluizen volledig gesloten en stroomt alle rivierafvoer via de Nieuwe Waterweg (Winter and Bierman 2010).

Kornwerderzand

De vangsten in Kornwerderzand zijn erg groot met pieken tot meer dan 40 schieralen per fuiketmaal. Dit betekende dat er soms honderden schieralen werden gevangen gedurende een hele week vissen (***Foto 1***). Dat kan betekenen dat de fuiken op een gegeven hun efficiëntie kunnen verliezen omdat de fuiken te vol zitten. Deze grote vangsten zijn mogelijk te wijten aan het feit dat de maanden september – november een gesloten aalperiode is en er dus relatief meer schieralen per opgestelde fuik gevangen kunnen worden. In deze periode wordt er wel commercieel op wolhandkrab gevist met aangepaste fuiken (met ruiven) waarin alen kunnen ontsnappen. De monitoringsfuiken bevatten geen ruiven waardoor alen kunnen ontsnappen en zijn daarmee de enige vangtuigen die schieralen kunnen vangen. Overigens worden alle gevangen alen, na het meten en tellen, teruggezet in hetzelfde water.

Foto1 *Een vangst in een fuik tijdens migratiepieken nabij de spuisluizen van Kornwerderzand.*

Diadrome vis

Op alle locaties zijn in meerdere of mindere mate diadrome vis gevangen en opgemeten. Echter zoals blijkt uit Griffioen en Kuijs (2013) wordt in de oorspronkelijk schieraal index monitoringsperiode die loopt van september tot en met november een piek van de intrek van rivierprik gemist. Uiteraard zal dit ook voor andere soorten gelden die voornamelijk in het voorjaar trekken en dus gemist worden in deze monitoring. Om een index te genereren van diadrome vis zal de monitoringsperiode moeten aansluiten bij de pieken van deze diadrome vissen. Dat betekent dat er ook enkele maanden in het voorjaar een monitoring plaats moet vinden.

Categorieën overige vissoorten

In 2012 is voor de overige vissoorten gewerkt met categorieën ter indicatie van de abundantie van andere vissoorten dan aal en diadrome vis. Echter door te werken met categorieën kan er geen betrouwbare CPUE worden uitgerekend. Geëvalueerd moet worden of het praktisch haalbaar is om andere vissoorten ook nauwkeurig te tellen of middels schattingen, al dan niet middels subsamples, gewerkt kan worden. Voor de kwaliteitsborging worden de betrokken vissers uitgenodigd om mee te doen aan de jaarlijkse determinatietest die IMARES organiseert.

6 Discussie ten aanzien van schieraal migratie

6.1 Migratie mannelijke en vrouwelijke schieralen

De lengte frequentie verdeling van de alen die door de vissers als schieralen zijn gekenmerkt laat zien dat de locaties Noordzeekanaal, Haringvliet en Kornwerderzand duidelijk twee pieken aangeeft. Eén piek rond de 30 – 40 centimeter en de andere piek rond de 70 centimeter (***Figuur 13***). Bierman et al. (2012) geeft aan dat mannelijke schieralen gemiddeld rond de 40cm groot zijn en vrouwelijk schieralen rond de 65cm of groter. De lengte frequenties van de Maas en de Rijn laten voornamelijk grotere, vrouwelijke, schieralen zien, wat zou duiden op het feit dat hier alleen vrouwelijke schieralen worden gevangen. Mogelijk zijn de mannelijke schieralen vertrokken voor de monitoringsperiode of er zijn beperkt mannelijke schieralen in de bovenloop aanwezig.

De Nieuwe Waterweg wijkt wat betreft de lengte frequentie verdeling af van de andere locaties. De vangsten bij de Nieuwe Waterweg zijn lager dan bij de andere locaties en mogelijk is er een artefact in de lengte frequentie verdeling door een lage vangst een schieralen. Een lage vangst kan enerzijds worden veroorzaakt doordat de schieralen moeilijk zijn te vangen dicht bij de Noordzee, anderzijds kunnen de lage vangsten worden verklaard door de verdeling van de debieten tussen het Haringvliet en de Nieuwe Waterweg. Bij hoge rivierafvoer stroomt er twee maal zoveel water via het Haringvliet ten opzichte van de Nieuwe Waterweg (Winter and Bierman 2010). Dit zou kunnen verklaren dat de vangsten in de Nieuwe Waterweg aanzienlijk lager zijn dan de vangsten in het Haringvliet (***Figuur 16***). Een duidelijke piek voor de kleinere schieralen in de lengte frequentie verdeling wordt gemist, wat zou kunnen betekenen dat de mannelijke beesten niet worden gevangen. Het is mogelijk dat de vangsten in de Nieuwe Waterweg voornamelijk bestaat uit vrouwelijke passanten die stroomopwaarts van de rivieren zijn opgegroeid. Mogelijk is het gebied zelf minder geschikt voor lokaal opgroeiende beesten wat verklaard dat de mannelijke dieren worden gemist in de lengte frequentie verdeling die wel worden gezien in de andere uittrekpunten (***Figuur 13***).

6.2 Gemiddelde lengte en CPUE van schieralen

De gemiddelde lengte van schieralen in de tijd (***Figuur 18***) aangevuld met de verhouding grote, vrouwelijke, en kleine, mannelijke, schieralen (***Figuur 19***) geven een aanwijzing dat de kleinere mannelijke schieraal eerder in de monitoringsperiode worden gevangen, maar later verdwijnen. Dit geldt voor de locaties Kornwerderzand, Haringvliet en het Noordzeekanaal. Enerzijds kan dit een aanwijzing geven dat mannelijke schieralen eerder vertrekken dan vrouwelijke dieren, anderzijds kan het betekenen dat de mannelijke schieralen alleen dichtbij de uittrekpunten zitten en daar lokaal opgroeien. Dit fenomeen komt overeen met vangsten in de haven van Sassnitz met naar verhouding meer kleine schieralen in begin september en weinig in november (Tesch 2003). Ook hier leken mannelijke schieralen eerder gevangen te worden dan de vrouwelijke exemplaren.

Op de Maas en Rijn ligt de gemiddelde lengte hoog > 70cm, terwijl er een stijgende lijn te zien is bij het Haringvliet, Noordzeekanaal en Kornwerderzand, met gemiddelde lengtes rond de 40 centimeter aan de start van de monitoringsperiode en lengtes > 70cm aan het einde de monitoringsperiode (***Figuur 18***). De gemiddelde lengte van schieralen op de Nieuwe Waterweg zijn gedurende de hele monitoringsperiode rond de 70 cm. De aantallen schieralen die in de Nieuwe Waterweg gevangen worden staan niet in verhouding met de aantallen die gevangen worden in het Haringvliet (***Figuur 16***), met pieken van gemiddeld 25 schieralen per fuiketmaal in het Haringvliet ten opzichte van een kleine 0.45 schieralen per fuiketmaal in de Nieuwe Waterweg. Dit kan mogelijk worden verklaard door het debietsverschil tussen de beide gebieden, waar het water voornamelijk water afvoert via het Haringvliet vergeleken met de Nieuwe Waterweg. Echter de schieralen die gevangen worden hebben een gemiddelde lengte rond de 70cm. Dit

zou aansluiten bij de gedachte dat er in de Nieuwe Waterweg weinig mannelijke schieralen zijn. De Nieuwe Waterweg kent een enorme hoeveelheid scheepvaart en artificieel habitat wat het gebied mogelijk tot een minder geschikt habitat maakt als opgroeigebied voor (mannelijke) aal.

In het Haringvliet, Noordzeekanaal en Kornwerderzand worden er wel mannelijke schieralen gevangen die ook vroeg in het seizoen worden gevangen en later minder (***Figuur 19***). Dit sluit aan bij het idee dat de mannelijke schieralen enerzijds eerder in grotere aantallen wegtrekken of dat mannelijke (schier)alen dichterbij de uittrekpunten zitten en lokaal opgroeien en daardoor ook eerder worden gevangen wanneer alle schieralen gaan trekken. Het tweede argument wordt bijgestaan door het feit dat in de bovenloop nauwelijks kleine schieralen worden gevangen, wat zou kunnen betekenen dat de mannelijke alen niet ver de rivier optrekken terwijl vrouwelijke exemplaren dit wel doen.

6.3 Migratiegedrag van mannelijke en vrouwelijke schieralen

Diverse scenario's kunnen worden onderscheiden die verklaren waarom de verhouding van mannelijke en vrouwelijk schieralen en gemiddelde lengte van schieralen verschilt per maand bij de uittrekpunten.

Mannelijke schieralen starten eerder met hun migratie
Het is mogelijk dat mannelijke schieralen eerder hun migratie starten. Mannelijke schieralen zijn kleiner en doen daardoor mogelijk langer over de route naar de paaigronden en om min of meer tegelijk met de vrouwelijke schieralen aan te komen is het voor de mannelijke dieren noodzakelijk de migratie eerder te starten.

Mannelijke en vrouwelijke schieralen trekken tegelijk
Een ander scenario is denkbaar dat alle schieralen, zowel mannelijke als vrouwelijke, tegelijk hun migratie starten. Er kunnen dan grofweg drie groepen schieralen worden onderscheiden.

- Mannelijke schieralen groeien (lokaal) op nabij de uittrekpunten. Dit verklaard dat de mannelijke schieralen naar verhouding snel zijn verdwenen in de tijd, omdat ze relatief dichtbij de uittrekpunten zitten ***Figuur 18*** en ***Figuur 19***.
- Vrouwelijke schieralen die lokaal opgroeien nabij de uittrekpunten. Dit verklaard dat er door de hele monitoringsperiode grote, vrouwelijke, schieralen worden gevangen ***Figuur 18*** en ***Figuur 19***.
- Vrouwelijke schieralen die stroomopwaarts in de bovenlopen van de rivieren opgroeien. Dit verklaard dat er door de hele monitoringsperiode grote, vrouwelijke, schieralen worden gevangen die later aankomen bij de uittrekpunten ***Figuur 18*** en ***Figuur 19***.

Echter schieralen die vanuit de bovenloop van de rivieren hun migratie starten kunnen in het gunstigste geval, zonder barrières binnen drie dagen de monding van de Noordzee bereiken vanaf het punt waar de Maas Nederland binnenkomt (Winter et al. 2006, Verbiest et al. 2012). Dit zou betekenen dat wanneer schieralen allen tegelijk hun migratie zouden starten de verhouding mannelijke en vrouwelijke schieralen scherper wordt neergezet dan gepresenteerd in ***Figuur 19***. Hoewel het niet uitgesloten is dat een deel van de mannelijke en vrouwelijk schieralen tegelijk vertrekt, lijkt het er in deze studie op dat over het algemeen vrouwelijke schieraal later vertrekt dan de mannelijke schieraal.

Andere vissoorten

Van de geselecteerde vissen is de rivierprik de meeste gevangen soort, vooral bij het Haringvliet en Kornwerderzand. Dit ligt aan het feit dat op deze twee locatie de monitoring een maand is verlengd met als doel inzicht te krijgen in de intrek van rivierprik.

Van alle andere soorten zijn de meeste soort gevangen bij de Nieuwe Waterweg en het Noordzeekanaal. Dit is te verklaringen dat beide wateren zout water invloed hebben en door het gradiënt van zout en zoet water binnen het waterlichaam een groter habitat biedt dan gebieden met uitsluitend zoetwater.

7 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 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Referenties

Bierman, S. M., N. Tien, K. E. van de Wolfshaar, H. V. Winter, and M. de Graaf. 2012. Evaluation of the Dutch Eel Management Plan 2009 - 2011. IMARES, IJmuiden.

Dekker, W. 2004. Slipping through our hands: population dynamics of the European Eel. . PhD thesis. University of Amsterdam.

Feunteun, E. 2002. Management and restoration of European eel population (Anguilla anguilla): An impossible bargain. Ecological Engineering **18**:575-591.

Griffioen, A. B. and E. Kuijs. 2013. Winterintrek van rivierprik bij Kornwerderzand en het Haringvliet najaar 2012. IMARES, IJmuiden.

Tesch, F. W. 2003. The eel. Blackwell Publishing.

Verbiest, H., A. Breukelaar, M. Ovidio, J.-C. Philippart, and C. Belpaire. 2012. Escapement success and patterns of downstream migration of female silver eel Anguilla anguilla in the River Meuse. Ecology of Freshwater Fish **21**:395-403.

Winter, H. V. and S. M. Bierman. 2010. De uittrekmogelijkheden voor schieraal via de haringvlietsluizen. IMARES, IJmuiden.

Winter, H. V., H. M. Jansen, and M. C. M. Bruijs. 2006. Assessing the impact of hydropower and fisheries on downstream migrating silver eel, Anguilla anguilla, by telemetry in the River Meuse. Ecology of Freshwater Fish **15**:221-228.

Wirth, T. and L. Bernatchez. 2003. Decline of North Atlantic Eels: A Fatal Synergy? Proceedings: Biological Sciences **270**:681-688.

Verantwoording

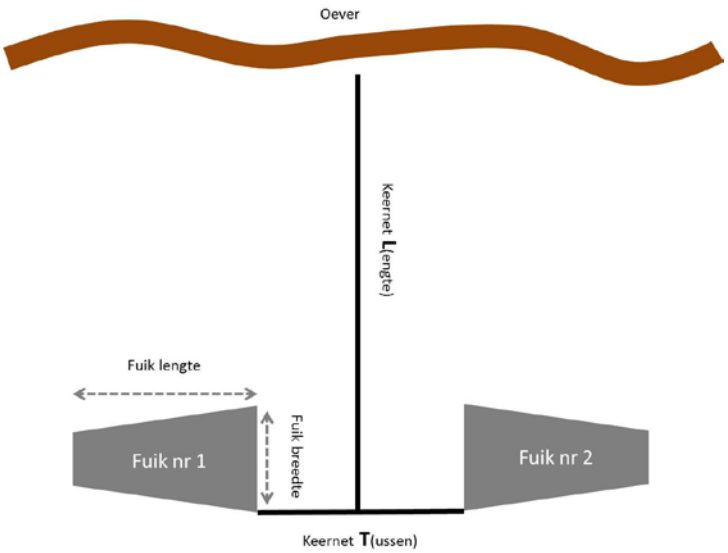
Rapportnummer: C139/13
Projectnummer: 4301218513

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.

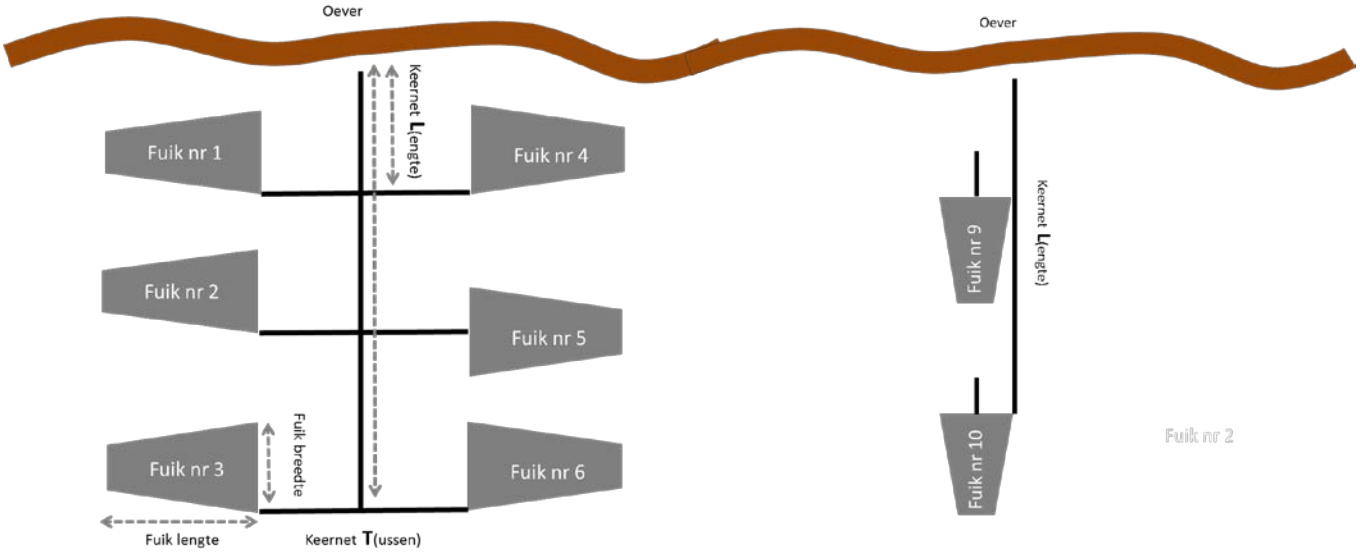
Akkoord:	A.J. Paijmans MSc Onderzoeker
Handtekening:	
Datum:	6 september 2013

Akkoord:	Drs. J.H.M. Schobben Hoofd afdeling Vis
Handtekening:	
Datum:	6 september 2013

Bijlage A



Figuur 20 *Opzet van gekoppelde fuiken in het Haringvliet.*



Figuur 21 *Opzet van de gekoppelde fuiken 1 tot en met 6 en gekoppelde fuiken 9 en 10 bij Kornwerderzand.*

Bijlage B

Schieraal-index

Naam visser / locatie	
Datum	
Fuik nr	
Aantal dagen gevist	
Schade vangtuig	
Andere	

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

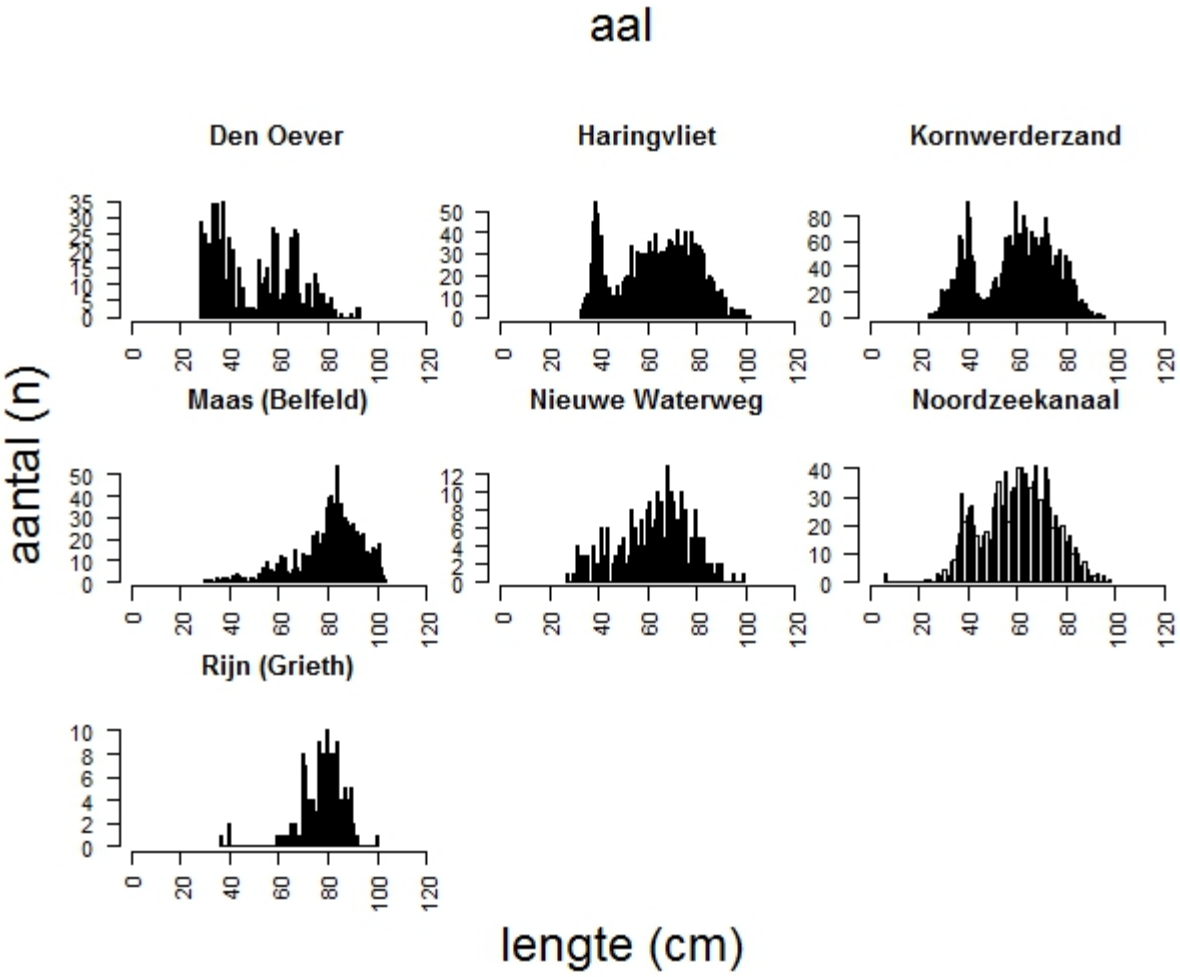
Migrerende vis (cm)	
fint	
elft	
houting	
zeeforel	
zalm	
zeeprik	
rivierprik	
steur (atlantisch)	
barbeel	

rode aal	blinker/ twijfel	schieraal

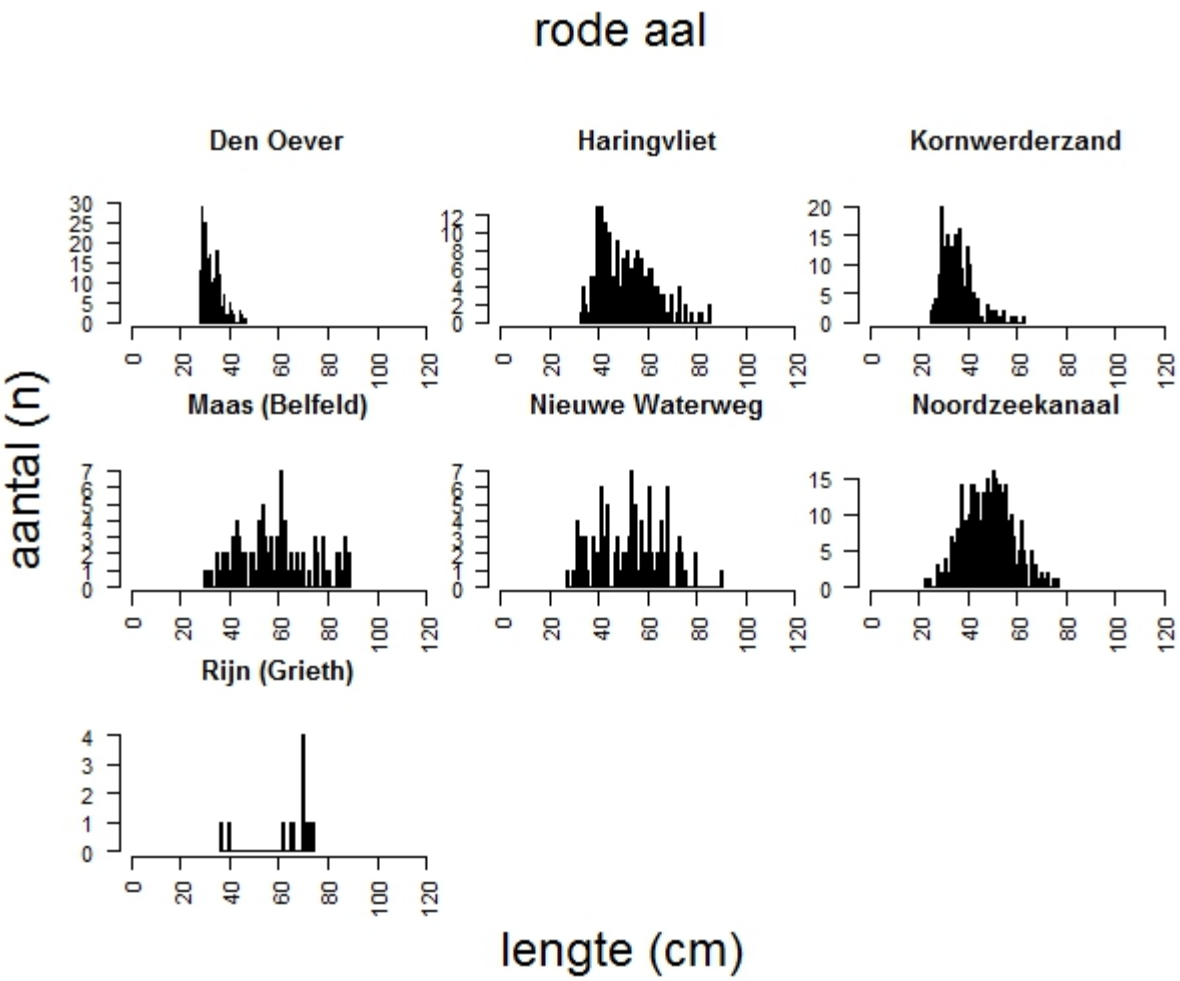
de eerste fuik wordt helemaal door gemeten, ongeacht de hoeveelheid alen. Zitten er in de eerste fuik meer dan 75 alen dan worden de vangsten van de andere fuiken geteld. Zitten er in de eerste fuik minder van 75 alen, dan wordt de meting aangevuld door de tweede fuik (helemaal doormeten). Zitten er in de 1ste en 2de fuik totaal minder dan 75 alen dan aanvullen met een 3de fuik (helemaal doormeten). Enzovoorts.

zoet						zout					
schatting aantallen		0	1-10	11-100	>100	schatting aantallen		0	1-10	11-100	>100
Alver	63					Ansjovis	ane				
Amerikaanse hondsvis	48					Botervis	buf				
Baars	22					Brakwatergrondel	cgo				
Barbeel	69					Dikkopje	sgo				
Beekforel	43					Dwergbolk	pod				
Beekprik	32					Dwergtong	dwt				
Bermpje	77					Geep	.				
Bittervoorn	72					Griet	bll				
Blankvoorn	51					Grondel	pom				
Blauwband	86					Harder (diklip)	ltl				
Blauwneus (Vimba)	85					Harder (dunlip)	.				
Bot	fle					Harder, algemeen	mug				
Brasem	53					Haring	her				
Bronforel	44					Harnasmannetje	hno				
Bruine Am. dwergmeerval	79					Hondshaai	lsd				
Coho zalm	40					Horsmakreel	hom				
Donaubrasem	dnb					Kabeljauw	cod				
Dried. stekelbaars	3st					Koolvis (wit)	pol				
Elrits	73					Koolvis (zwart)	pok				
Gestippelde alver	74					Koornaarvis	sam				
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	srm				
Harder	mug					Pieterman (groot)	gwe				
Karper	55					Pieterman (klein)	lwe				
Kesslers grondel	kgo					Pijlstaartrog	dpe				
Kleine marene	38					Pitvis	cdr				
Kleine modderkruiper	76					Poon (grauw)	ggu				
Kolblei	54					Poon (rood)	tgu				
Kopvoorn	67					Puitaal	vfb				
Kroeskarper	60					Schar	dab				
Kwabaal	81					Schol	ple				
Marmergrondel	pmr					Schurftvis	msf				
Meerval	78					Slakdolf	san				
Pontische stroomgrondel	psg					Slijmvis (gewoon)	-				
Regenboogforel	41					Smelt	-				
Rietvoorn	52					Snotolf	lsu				
Rivierdonderpad	25					Sprot	spr				
Riviergrondel	70					Steenbolk	blb				
Roofblei	64					Tarbot	tur				
Serpeling	65					Tong	sol				
Sneep	68					Tongschar	lem				
Snoek	47					Vorskwab	tpf				
Snoekbaars	21					Wijting	whg				
Spiering	46					Zandspiering	zsp				
Steurachtigen	-					Zeebaars	bss				
Tiendoornige stekelbaars	27					Zeedonderpad	bur				
Vetje	71					Zeeduivel	mon				
Vlagzalm	45					Zeenaald (adder)	szn				
Winde	66					Zeenaald (groot)	gzn				
Witvingrondel	wvg					Zeenaald (klein)	kzn				
Zeelt	59					Zwarte grondel	bgo				
Zilverkarper	57					Zwemkrab	lhol				
Zonnebaars	24										
Zwartbekgrondel	zbg					overige					
Zwarte Am. dwergmeerval	80										
overig											
Chin. wolhandkrab	cwk					Blauwe zwemkrab	csap				
Geknobb.Am.rivierkreeft	vlc					Garnaal	ccra				
Gevlekte Am.rivierkreeft	oilm					Gewone zwemkrab	lhol				
Rode Am.rivierkreeft	rsc					Noordzeekrab	cpag				
Steurgarnaal	.					Strandkrab	cmae				

Bijlage C



Figuur 22 *Lengte frequentie van alle aalvangsten (rode aal, blinker en schieraal).*



Figuur 23 *Lengte frequentie voor rode aal.*