

Pilot polderbemonstering 2013: beheersgebied Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

O.A. van Keeken, R. Beentjes (HHNK), K.E van de Wolfshaar,
M. de Graaf en I.J. de Boois

Rapport C039.14



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Ministerie van Economische Zaken
Postbus 20401
2500 EK 's Gravenhage

WOT-05-406-007-Imares

Publicatiedatum:

4 maart 2014

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	P.O. Box 167 1790 AD Den Burg Texel Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 62 E-Mail: 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-V13.2

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	6
2. Kennisvraag.....	7
3. Methoden.....	8
3.1. Opzet selectie gebieden.....	8
3.2. Bemonsteringstechniek.....	9
3.3. Gegevensopwerking.....	10
4. Resultaten.....	11
4.1 Bemonstering.....	11
4.2 Vissoorten.....	14
4.2.1 Gevangen aantallen.....	14
4.2.2 Gevangen aantallen gecorrigeerd voor inspanning.....	16
4.2.3 Aal.....	23
5. Discussie.....	25
6. Aanbevelingen voor vervolgbemonstering.....	27
7. Kwaliteitsborging.....	28
8. Dankwoord.....	29
9. Referenties.....	30
Verantwoording.....	31

Samenvatting

Sinds de jaren '50 van de vorige eeuw loopt de aalstand achteruit (Dekker, 2003). Om te zorgen dat deze niet verder achteruit gaat, is in Europa en dus ook in Nederland een aalbeheerplan ingesteld. Onderdeel van dit plan is een inschatting maken van het aantal schieraal dat jaarlijks uit Nederland richting de Sargasso Zee migreert. Hiervoor is het nodig een inschatting te maken van de aanwezigheid van aal in polders. Daarom is in 2013 een pilotbemonstering gedaan in het beheersgebied van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Het doel van de bemonstering is de aanwezigheid van aal en andere vissoorten in sloten in kaart te brengen. Daarnaast wordt dit pilot project gebruikt om de initiële planning voor een standaard polderbemonstering en visserijmethodieken uit te proberen. Vanaf 2014 kan aan de hand van de opgedane kennis het bemonsteringsplan voor sloten verfijnd worden en kan de bemonstering ook bij andere waterschappen uitgevoerd worden.

De bemonstering is uitgevoerd met een elektrisch schepnet langs de kant en in samenwerking met twee beroepsvissers vanuit een kleine boot. Tussen 21 mei en 8 augustus 2013 zijn gedurende 10 dagen in totaal 69 trekken gedaan in 27 verschillende afwateringsgebieden ("polders") in het beheersgebied van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK). De oorspronkelijke planning was om willekeurig geselecteerde afwateringsgebieden te bezoeken en daar op zoek te gaan naar sloten die bevestigd konden worden. Dit kostte in de praktijk veel tijd en daarnaast konden veel sloten om verschillende redenen niet goed bemonsterd worden. Om een goede dekking van het gebied te verkrijgen heeft de uiteindelijke bemonstering daarom ook deels plaatsgevonden in afwateringsgebieden die niet geselecteerd waren in het originele plan. In verband met het koude voorjaar van 2013 zijn de bemonsteringen richting zomer doorgeschoven, waarbij plantengroei vervolgens een probleem vormde.

De 224 afwateringsgebieden binnen het beheersgebied van HHNK zijn onderverdeeld in vijf morfologische typen, gebaseerd op een grove indeling door HHNK aan de hand van gebiedskenmerken. Gebied "binnenduinrand" (gebied 1) omvat 50 afwateringsgebieden, "veenweide/waterland" (2) en "overig gemengd" (3) omvatten 62 en 63 afwateringsgebieden en "West Friesland" (4) en "Droogmakerijen" (5) omvatten 27 en 22 afwateringsgebieden. De meeste trekken (62) zijn gedaan in gebieden met morfologische typering één tot en met drie. In gebieden met morfologische typering 4 en 5 zijn in totaal slechts vijf trekken uitgevoerd omdat veel sloten in deze twee gebieden door de zeer hoge en steile oevers met soms zeer geringe waterdiepte slecht te bemonsteren zijn. Daarnaast zijn twee trekken gedaan in sloten die direct aangesloten lagen op de boezem.

Tijdens de polderbemonstering bij HHNK in 2013 zijn 17 vissoorten gevangen, waarvan de meest voorkomende blankvoorn, baars en ruisvoorn waren. In totaal werden 52 alen gevangen in 17 trekken. Het aantal alen omgerekend per kilometer oever varieerde per morfologische typering tussen 2 en 53 exemplaren per km oeverlengte, (0.4-19.6 kg/km). Voor "West Friesland" werden 53 alen/km gevangen (19.6 kg/km). Binnen dit gebied werden maar drie sloten bemonsterd, waarvan in twee sloten meerdere alen gevangen werden.

Een bemonstering met elektrisch schepnet, zoals toegepast tijdens de pilot bij Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier in het voorjaar en zomer van 2013, kan worden gebruikt voor een polderbemonstering in de gebieden van andere waterschappen.

Aanbevelingen voor vervolgbemonstering:

- Visserij met elektroschepnet is geschikt voor een polderbemonstering in zoete wateren
- Bevissing vanaf de kant in kleine slootjes kan worden afgewisseld met bemonstering vanuit een boot in grotere sloten, waarbij eventueel met beroepsvisserij kan worden samengewerkt, met name als deze sloten slecht bereikbaar zijn vanaf de oever
- Uitvoering van de bemonstering in het voorjaar verdient de voorkeur ten opzichte van de zomer in verband met plantengroei die correcte bemonstering belemmert, de hoge temperaturen en de daarmee samenhangende welzijn van de gevangen vis. Doordat vaak in afgesloten watersystemen of polders gevist wordt, kunnen vissen beperkt wegtrekken naar andere watertypen gedurende verschillende perioden van het jaar, hoewel steeds meer vismigratievoorzieningen worden aangelegd. In de bemonstering was geen verschil in mate van intrekbaarheid tussen de gebieden waar te nemen.
- Gezien de verschillen in afmeting tussen sloten in verschillende morfologische/geologische waterlichamen, moet bij de bemonstering van de sloten gestratificeerd worden op een dergelijk niveau.
- Gemiddeld is het haalbaar om zeven trekken per dag uit te voeren, waarbij per typering een minimum aantal van zeven trekken gedaan moeten worden voor een redelijk volledig overzicht van voorkomende soorten en een voldoende betrouwbare schatting van de aanwezigheid van aal.
- Uitgaande van vier weken bemonstering per jaar en per waterschap een bemonstering van één week, zal een bemonstering per Waterschap of Hoogheemraadschap eens in de zes jaar plaatsvinden.
- Samenwerking met het Waterschap of Hoogheemraadschap om de te bemonsteren gebieden en sloten te selecteren is noodzakelijk om efficiënt sloten te vinden die te bemonsteren zijn.

1. Inleiding

Sinds de jaren '50 van de vorige eeuw loopt de aalstand achteruit (Dekker, 2003). Om te zorgen dat de deze niet verder achteruit gaat, is in Europa en dus ook in Nederland een aalbeheerplan ingesteld. Onderdeel van het Nederlandse aalbeheerplan is een inschatting maken van het aantal schieraal die jaarlijks vanuit Nederlandse aalbeheerplan is een inschatting maken van het aantal schieraal die jaarlijks vanuit Nederlandse aalbeheerplan is een inschatting maken van het aantal schieraal die jaarlijks vanuit Nederland richting de Sargasso Zee migreert. Hiervoor worden onder andere gegevens gebruikt van bemonsteringen van vis die worden uitgevoerd voor de Europese richtlijn "Kaderrichtlijn Water". Sinds 2000 is voor waterbeheer deze richtlijn van kracht, die voorschrijft dat de waterkwaliteit van de Europese wateren vanaf 2015 aan bepaalde eisen moet voldoen. Afgelopen jaren is de aanwezigheid van vis bemonsterd in wateren die vallen onder deze richtlijn. Omdat (kleine ondiepe) sloten veelal niet zijn aangemerkt als Kaderrichtlijn Water waterlichaam (Tabel 1.1), worden deze zeer beperkt bemonsterd. De sloten die wel bemonsterd zijn, worden echter vaak ingedeeld naar watertype M10 (Laagveen vaarten en kanalen), waardoor deze gegevens niet juist gekwalificeerd worden. Bij het berekenen van de aalbestand in Nederland is het daarom noodzakelijk aanvullende gegevens te verzamelen over de aanwezigheid van aal in kleine poldersloten.

Tabel 1.1. Type water, oppervlakte of lengte van dit type water in Nederland en het percentage dat valt binnen de KRW waterlichamen (Bron CBS, 2012).

Type water	Oppervlakte (in km ²)	Lengte (in km)	KRW Waterlichaam
Zoute wateren	62.000		20%
Brakke en overgangswateren	800		95%
Grote rivieren	330	650	100%
Vaarten en kanalen		6500	90%
Meren (> 50 ha)	2500		100%
Kleine stromende wateren (beken)		6200	70%
Sloten		330.000	0.5%
Vennen	2.4		< 1%

Om een inschatting te maken van de aanwezigheid van aal in polders, is in 2013 een pilot bemonstering gedaan in het beheersgebied van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Bij de bemonstering zijn kleine ondiepe polderslootjes bevist, waarbij het voorkomen van aal en andere vissoorten in sloten is gekwantificeerd. Daarnaast wordt dit pilot project gebruikt om de initiële planning en visserijmethodieken uit te proberen. Vanaf 2014 kan aan de hand van de opgedane kennis het bemonsteringsplan verfijnd worden en kan de bemonstering ook bij andere waterschappen uitgevoerd worden.

Dit onderzoek is een invulling van onderdeel "Visserijonafhankelijke Monitoring" binnen Wettelijke Onderzoeks Taken, onderdeel Aalonderzoek.

2. Kennisvraag

- Kan met de polderbemonstering een inschatting van de hoeveelheid aal in polders gemaakt worden?
- Hoe moet een reguliere polderbemonstering opgezet worden?

3. Methoden

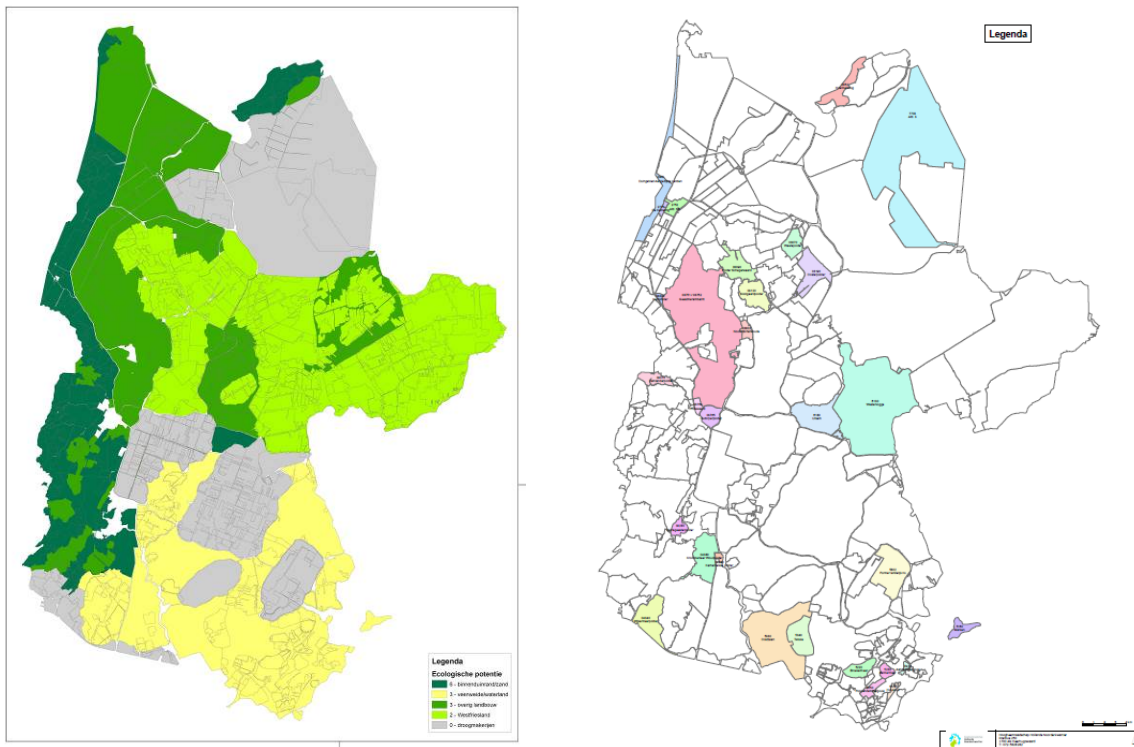
3.1. Opzet selectie gebieden

In de pilot is gekozen voor een bemonstering van een steekproef van afwateringsgebieden ("polders") en waarbinnen per afwateringsgebied is uitgegaan van een bemonstering van minimaal drie sloten. Van tevoren was onbekend welke afwateringsgebieden en hoeveel poldersloten binnen een afwateringsgebied bemonsterd konden worden. Ingeschat werd dat maximaal drie afwateringsgebieden per dag bemonsterd konden worden. Omdat 10 bemonsteringsdagen beschikbaar waren voor deze pilot is een willekeurige keuze gemaakt van in totaal 30 afwateringsgebieden (Figuur 3.1) uit het totaal van 224 afwateringsgebieden in het beheersgebied van HHNK. Hierin is globaal onderscheid gemaakt naar vijf hoofdtypen afwateringsgebieden, die onderscheiden kunnen worden door HHNK in morfologische typering (Tabel 3.1). De indeling is globaal gebaseerd op de gebiedsindeling die is gebruikt voor het Vismigratieplan "Vice Versa" (HHNK & Visadvies, 2008). Het aantal te bemonsteren afwateringsgebieden per morfologische typering is verdeeld naar rato van het aantal bemonsteringsgebieden per hoofdtype (Tabel 3.1).

De oorspronkelijke planning was om per bemonsteringsdag drie afwateringsgebieden te bemonsteren die dicht bij elkaar in de buurt liggen om de reistijd tussen verschillende gebieden te beperken. Veel poldersloten grenzen aan particuliere terreinen met veeteelt en akkerbouw, waarvoor eerst toestemming gevraagd moet worden om het te mogen betreden. Voor deze percelen is het tijdrovend om toestemming voor alle locaties te regelen. Daarom is gekozen voor sloten grenzend aan de openbare weg. Op locatie werd bepaald welke sloot bemonsterd zou worden.

Tabel 3.1. Indeling afwateringsgebieden naar morfologische/geologische typering en het geselecteerde aantal afwateringsgebieden voor de bemonstering.

Morfologische/geologische typering	soort gebied	afwaterings- gebieden totaal	afwaterings- gebieden selectie
1	binnenduinrand	50	7
2	veenweide/waterland	62	8
3	overig gemengd	63	8
4	West-Friesland	27	4
5	droogmakerijen	22	3
	totaal	224	30



Figuur 3.1. Overzicht van de afwateringsgebieden ingedeeld naar morfologische typering en de afwateringsgebieden die voor de oorspronkelijke planning geselecteerd waren.

3.2. Bemonsteringstechniek

Voor de polderbemonstering wordt zoveel mogelijk aangesloten bij landelijke monitoringsprogramma's voor vis. Voor de poldermonitoring is het elektroscopnet ingezet. Met dit vistuig kunnen ondiepe oevers vanuit een boot of vanaf de kant efficiënt worden bevist. Bij de bemonstering is acht dagen gevist vanaf de kant en twee dagen in samenwerking met twee beroepsvissers vanuit een boot. Vanaf de kant werd het elektroaggregaat in een kleine boot handmatig te water gelaten en voortgetrokken, waarbij de aan en uit knop in de schepnetsteel zat. Het elektrisch schepnet wordt in het water gedaan en aangetrokken vis wordt opgescheept met het schepnet. Volgens het STOWA bemonsteringsprotocol (STOWA, 2010) moet een afstand van 250 meter worden afgelegd. Veelal werd lopend langs de kant gevist, waarbij het afleggen van 250 meter een aanzienlijke tijd duurt en onderweg veel obstakels als dammen/duikers aanwezig zijn. Daarnaast is van sommige sloten de lengte beperkt. Hierom is ervoor gekozen om, indien mogelijk, elke bemonstering 15 minuten te laten duren, ongeacht de afgelegde afstand. Dit ook met het oog op het welzijn van de vissen in de kuip met de hoge temperaturen in de zomerperiode. Door obstakels of beperkte lengte van de sloot zijn ook kortere trekken gedaan.

Voor het bepalen van de oeverlengte is met een hand-GPS begin- en eindpunt geregistreerd. Op de GPS is tevens de afgelegde afstand geregistreerd, waarmee de beviste oeverlengte per trek werd bepaald. Daarnaast is tevens met een positie logger om de 5 seconden de actuele positie vastgelegd om de gegevens van de GPS mee te valideren. Van elke sloot is de breedte, diepte en doorzicht bepaald. Gevist werd onder de IMARES visserijonthefing en Flora- en Faunawet ontheffing.

Van elke trek werd volgens de standaard IMARES instructie alle vis doorgemeten tot de centimeter naar beneden afgerond (15.6 cm=15 cm). Indien veel vissen van een soort gevangen werden, is een bekend gedeelte van de vangst ('sub-sample') doorgemeten. Na de lengtemeting zijn alle vissen teruggezet in

het water van herkomst. Gegevens zijn na afloop ingevoerd in het standaard IMARES invoerprogramma Billie Turf en na controle ingevoerd in de IMARES database FRISBE.



Foto 3.1. Elektrovisserij (links) en het meten van de lengte van een snoek (midden) en van een aal (rechts) gevangen tijdens de polderbemonstering.

3.3. Gegevensopwerking

De aantallen per trek per vissoort werden omgerekend naar aantallen per vissoort per kilometer oeverlengte. Vervolgens werden de aantallen per vissoort per kilometer oeverlengte en per hectare berekend per morfologisch type en voor de mate van intrekbaarheid. Voor de mate van intrekbaarheid is ingeschat in hoeverre een vissoort het water kan bereiken of hierin wordt beperkt door gemalen, sluizen etc. De mate van intrekbaarheid werd gescoord als "goed intrekbaar", "beperkt intrekbaar", en "zeer beperkt intrekbaar" in overleg met HHNK.

Gewichten per kilometer oeverlengte en hectare werden per soort berekend aan de hand van een lengte gewichtsrelatie:

$$W = a * (L + 0.5)^b$$

Waarbij:

W = gewicht in gram

L = lengte in centimeter

a en b = soortspecifieke waarden voor omrekening van lengte naar gewicht.

Het aantal trekken dat nodig is om een bepaald betrouwbaarheidsniveau te halen is berekend aan de hand van de proportie van het aantal trekken met aalvangst in gebieden 1, 2 en 3.

Het totale aantal poldersloten is N en de proportie van het aantal sloten met aal is (p). Het aantal trekken dat gedaan wordt om (p) te schatten, wordt berekend met een fout schatting. Deze foutschatting is B en wordt berekend als:

$$2\sqrt{\text{var}(p)} = B$$

De monstergrootte nodig om het aantal trekken te schatten wordt gedaan volgens:

$$n = \frac{Npq}{(N-1)D + pq} \text{ met } q = 1 - p \text{ en } D = \frac{B^2}{4}$$

Omdat het aantal poldersloten in een gebied niet bekend is, zijn we voor deze berekening uitgegaan van N=1000, 2000 en 3000 sloten.

4. Resultaten

4.1 Bemonstering

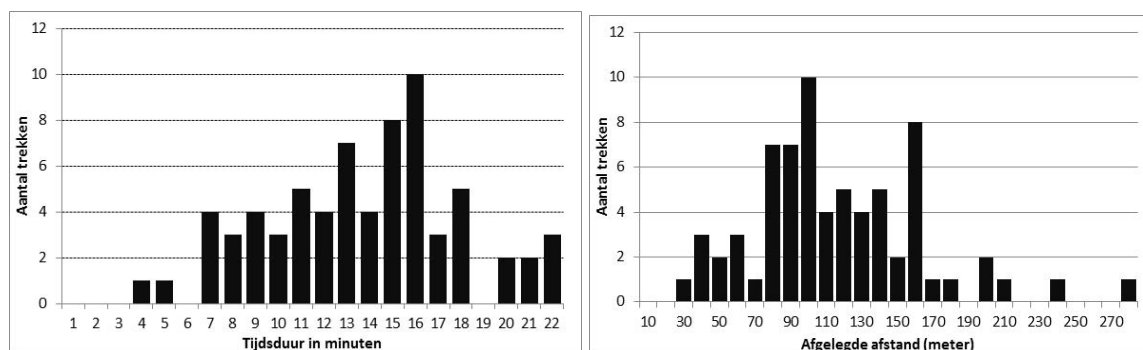
Gedurende 10 dagen tussen 21 mei en 8 augustus 2013 zijn in totaal 69 trekken gedaan in 27 verschillende afwateringsgebieden (Tabel 4.1), waarbij trekken zijn gedaan tussen 4 en 22 minuten en tussen circa 30 en 280 meter (Figuur 4.1). Indien lopend gevist zou zijn over een afstand van 250 meter, dan zou de visduur, op twee trekken na, voor alle trekken tussen 24 en 50 minuten liggen (Figuur 4.2).

Tabel 4.1. Aantal afwateringsgebieden, aantal trekken per dag, aantal trekken per afwateringsgebied per dag voor de 10 bemonsteringsdagen en lucht- en watertemperatuur per dag (gemiddeld per dag en maximum op uurbasis). Watertemperatuur gemeten bij gemaal De Wadden te Heemskerk, luchttemperatuur gemeten bij weerstation de Bilt, KNMI.

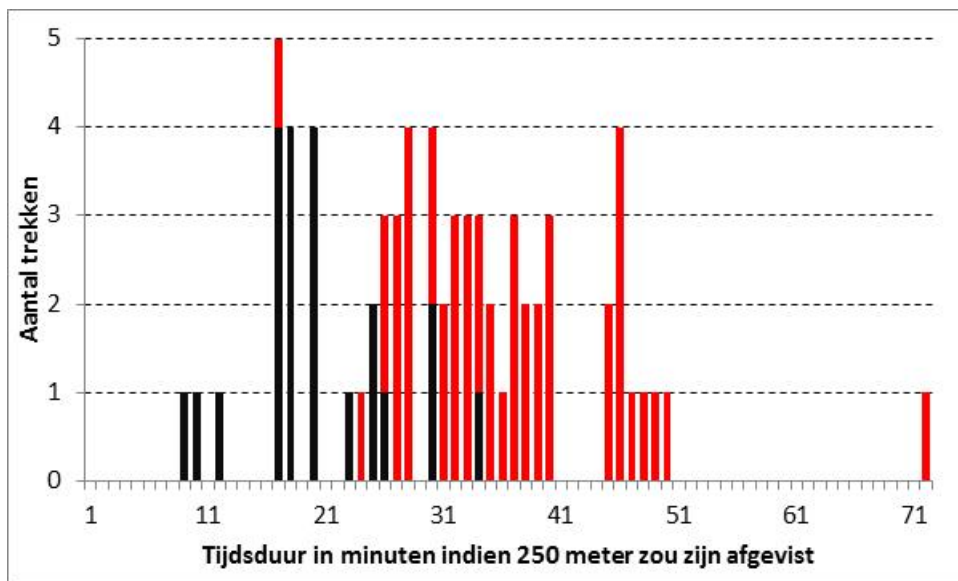
Datum	Aantal afwateringsgebieden	Aantal trekken per dag	Aantal trekken per afwateringsgebied	Temperatuur lucht gemiddeld en maximum	Temperatuur water gemiddeld en maximum
21-05-2013	4	7	3-2-1-1	10.3-11.5	12.5-12.9
22-05-2013	2	9	8 ^{*1} -1	9.0-12.3	11.7-12.9
23-05-2013	4	5	2-1-1-1	6.6-10.4	11.9-12.2
18-06-2013	4	6	2-2-1-1	22.7-30.4	18.9-21.2
19-06-2013	3	6	3-2-1	21.6-26.4	19.7-20.4
17-07-2013	2 ^{*1}	9	7 ^{*1} -2	21.1-26.3	21.9-23.7
18-07-2013	2 ^{*1}	4	3 ^{*1} -1	21.4-27.1	22.8-25.0
30-07-2013	1	8	8 ^{*2}	18.1-20.5	20.9-22.5
31-07-2013	6	7	2-1-1-1-1-1	19.8-22.5	20.0-20.7
08-08-2013	1	8	8 ^{*2}	16.9-21.9	19.1-19.7
Totaal	27	69	69		

*1 Op deze dagen is in één afwateringsgebied nogmaals een bemonstering uitgevoerd, waarbij wel verschillende sloten bevist zijn.

*2 Deze gebieden zijn bemonsterd samen met een beroepsvisser



Figuur 4.1. Aantal trekken in relatie tot tijdsduur (links) en afgelegde afstand (rechts).

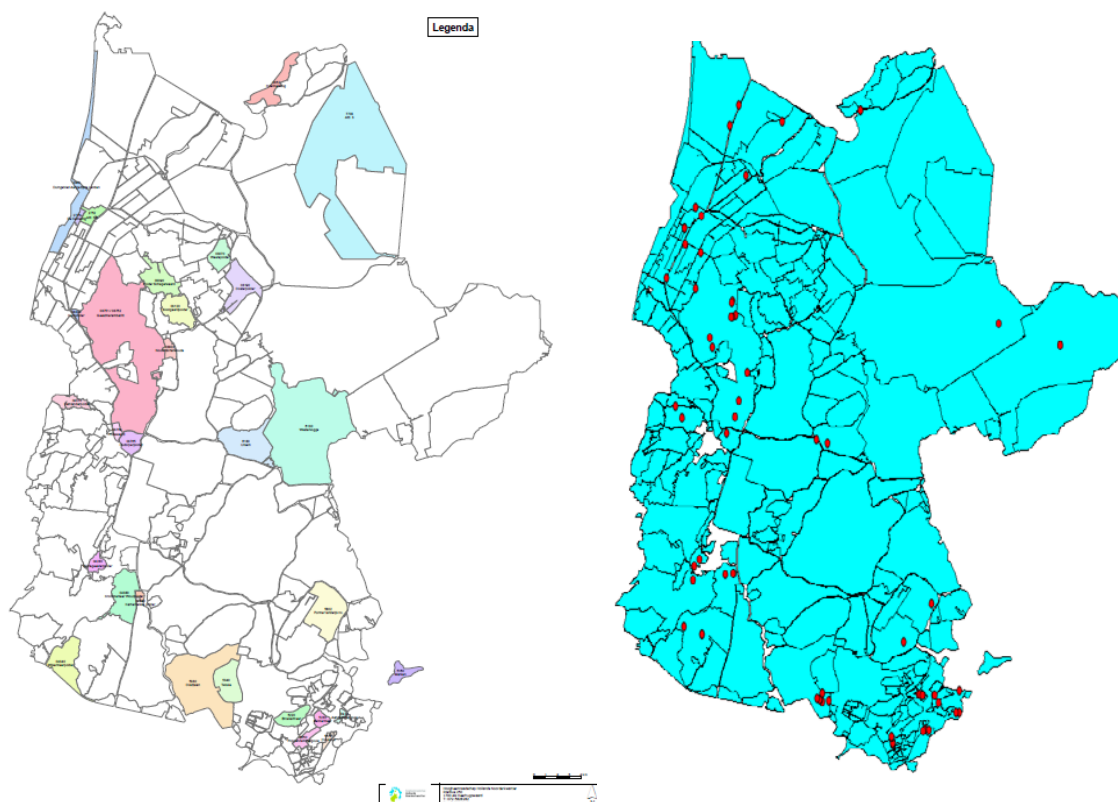


Figuur 4.2. Visduur per trek indien 250 meter zou zijn afgevisd voor alle trekken. Zwart is bevissing vanuit een boot, rood is bevissing lopend langs de kant.

De oorspronkelijke planning was om geselecteerde afwateringsgebieden te bezoeken en daar op zoek te gaan naar sloten die bevisd konden worden. Dit kostte in de praktijk veel tijd en daarnaast konden veel sloten om verschillende redenen niet goed bemonsterd worden (Foto 4.1). Om een goede dekking van het gebied te verkrijgen, heeft de uiteindelijke bemonstering daarom ook deels plaatsgevonden in afwateringsgebieden die niet geselecteerd waren in het originele plan (Figuur 4.3). Daarbij is wel zoveel mogelijk aangrenzende gebieden bemonsterd van hetzelfde type. Eén gebied (Waterland) is op twee verschillende dagen bevisd om te zien of verschil was tussen de vangsten bij afhankelijk van watertemperatuur.



Foto 4.1. Polders met verschillende mate van begroeiing: open liggende sloot (links), sloot volledig bedekt met kroos (midden) en sloot volledig begroeid met waterplanten (rechts).



Figuur 4.3. Selectie van afwateringsgebieden volgens eerste planning (links) en de positie van de trekken (rode stippen) uit de uitgevoerde bemonstering (rechts).

De meeste trekken (62) zijn gedaan in “binnenduinrand”, “veenweide/waterland” en “overige gemengd” (typering 1-3). In “West-Friesland” en “droogmakerijen” (typering 4-5) zijn in totaal slechts vijf trekken uitgevoerd, omdat veel sloten uit deze typeringen door de zeer hoge en steile oevers en geringe waterdiepte slecht te bemonsteren zijn (Tabel 4.2). Hierdoor zijn deze twee gebieden niet representatief bemonsterd. Daarnaast zijn twee trekken gedaan in sloten die direct aangesloten lagen op de boezem. Om de vangsten verder te kunnen duiden is een grove inschatting (goed, beperkt, zeer beperkt intrekbaar, expert judgement) gemaakt van de intrekbaarheid van de verschillende systemen. In polders die beperkt intrekbaar zijn, zijn 50 trekken gedaan, terwijl 15 trekken gedaan zijn in polders die zeer beperkt intrekbaar zijn.

Tabel 4.2. Aantal trekken per groepering van morfologische typering (1-5 en boezem) en per mate van intrekbaarheid.

Soort gebied	goed intrekbaar	beperkt intrekbaar	zeer beperkt intrekbaar	Totaal
0; boezem	2			2
1; binnenduinrand		13	3	16
2; veenweide/waterland		23	3	26
3; overig gemengd		13	7	20
4; West-Friesland	2		1	3
5; droogmakerijen		1	1	2
Totaal	4	50	15	69

4.2 Vissoorten

4.2.1 Gevangen aantallen

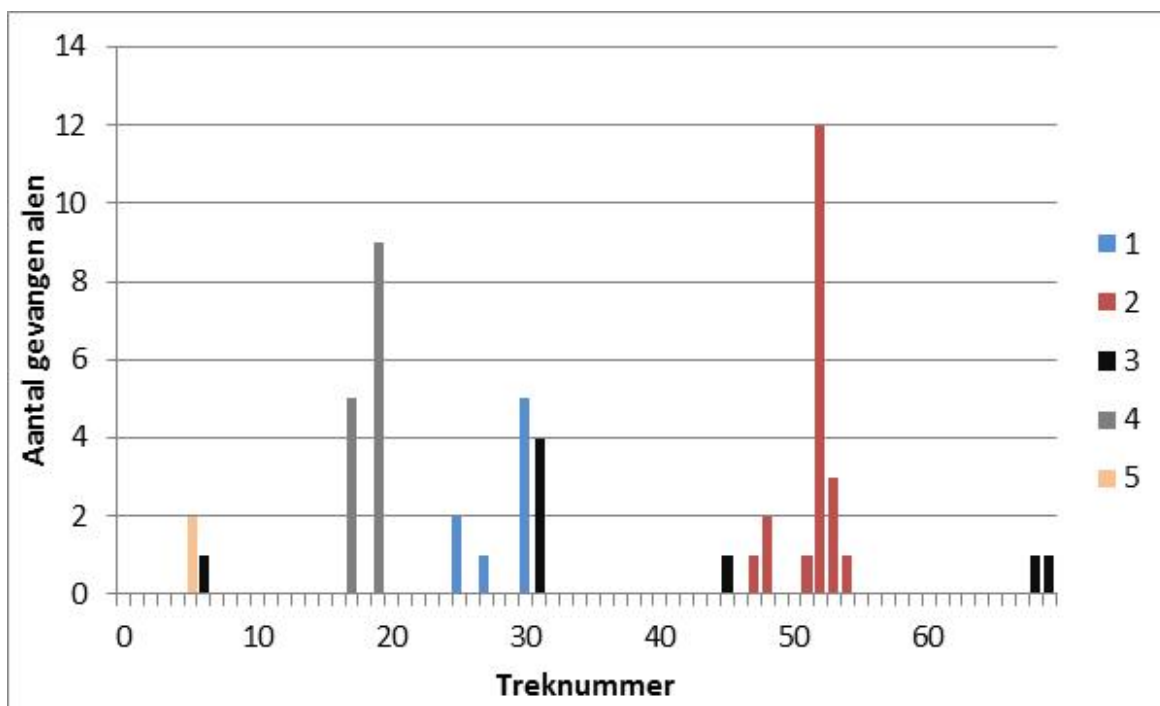
Tijdens de polderbemonstering bij HHNK in 2013 zijn 17 vissoorten gevangen, in totaal 1286 exemplaren. De meest voorkomende vissoorten waren blankvoorn (283), baars (281) en ruisvoorn (132). In totaal werden 52 alen gevangen (Tabel 4.3) in 17 trekken (Figuur 4.4). In één trek (trek 52) werden in een bredere vaart met stenen oever 12 alen gevangen. Bij wijze van experiment is deze locatie in trek 53 nogmaals bemonsterd om te zien wat de efficiëntie van het elektrovisttuig was als een tweede maal langs dezelfde locatie gevist werd. Van de soorten vallend onder de Flora en Faunawet werden bittervoorn en kleine modderkruiper aangetoefen (Foto 4.2).

Tabel 4.3. Aantallen gevangen vissen per soort gedurende de polderbemonstering bij HHNK.

vissoort	wetenschappelijk naam	gevangen aantal
aal	<i>Anguilla anguilla</i>	52
baars	<i>Perca fluviatilis</i>	281
bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	59
blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	283
brasem	<i>Abramis brama</i>	81
driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	32
giebel	<i>Carassius gibelius</i>	14
karper	<i>Cyprinus carpio</i>	23
kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	68
kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	47
riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	28
ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	132
snoek	<i>Esox lucius</i>	51
snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	18
tiendoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	37
vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>	17
zeelt	<i>Tinca tinca</i>	63
Totaal aantal		1.286



Foto 4.2. Vissoorten vallend onder de Flora- en Faunawet gevangen tijdens de polderbemonstering: kleine modderkruiper (links) en bittervoorn (rechts).



Figuur 4.4. Aantal gevangen alen per trek. Met de verschillende kleuren is de morfologische typering van de polder weergegeven. Trek 52 en 53 zijn op dezelfde locatie uitgevoerd.

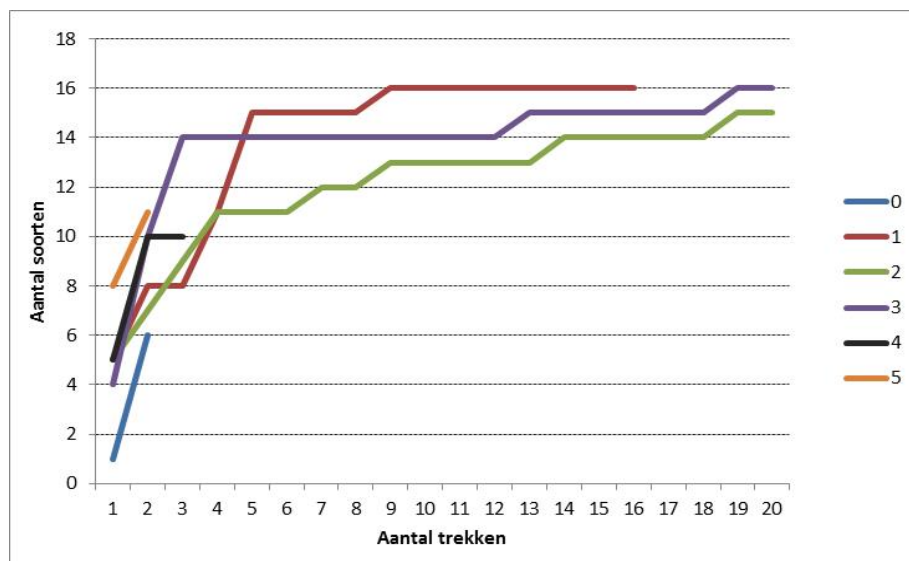
1 binnenduinrand, 2 veenweide/waterland, 3 overig gemengd, 4 West-Friesland, 5 droogmakerijen.

4.2.2 Gevangen aantallen gecorrigeerd voor inspanning

Het aantal en gewicht is per vissoort (Foto 4.2) opgewerkt per morfologische typering (Tabel 4.4 per kilometer oeverlengte en Tabel 4.5 per hectare) en voor mate van intrekbaarheid (Tabel 4.6 per kilometer oeverlengte en Tabel 4.7 per hectare). In de boezem is het laagste aantal vissoorten gevangen (6), in "binnenduinrand" en "overige gemengd" zijn 16 vissoorten gevangen, in "veenweide/waterland" 15 soorten, in "West-Friesland" 10 soorten en in "droogmakerijen" 11 soorten. Kanttekening is dat voor de boezem en "droogmakerijen" twee sloten bemonsterd zijn en "West-Friesland" drie sloten, terwijl voor "binnenduinrand", "veenweide/waterland" en "overige gemengd" respectievelijk 16, 26 en 20 sloten bemonsterd zijn. Met het bemonsteren van meerdere sloten neemt het aantal soorten behoorlijk de eerste paar trekken toe, waarna de toename in het aantal soorten afvlakt in de trekken daarna (Figuur 4.5). Het is dus waarschijnlijk dat voor de boezem, "West-Friesland" en "droogmakerijen" niet representatief bemonsterd zijn en dat meer soorten zouden zijn gevangen als meerdere trekken gedaan zouden zijn (de afvlakking vindt plaats vanaf 5-10 trekken). Tevens zijn de meeste sloten in "West-Friesland" en "droogmakerijen" moeilijk te bereiken door zeer schuine oeverhellingen en moeilijk te bereiken locaties. Hierdoor geven de bemonsterde sloten niet een volledig representatief beeld van de sloten in deze twee gebieden. Per klasse van de mate van intrekbaarheid is geen duidelijk verschil in visdichtheid (Tabel 4.6 en 4.7).



Foto 4.2. Vissoorten die veelvuldig aangetroffen werden in de polders: zeelt (links), snoek (midden) en drie- en tiendoornige stekelbaars (rechts).



Figuur 4.5. Totaal aantal gevangen vissoorten binnen morfologische typering 1-5 in relatie tot het aantal trekken. 1 binnenduinrand, 2 veenweide/waterland, 3 overig gemengd, 4 West-Friesland, 5 droogmakerijen.

Tabel 4.4a. Gestandaardiseerd aantal vissen (N) en Standaard Deviatie (SD) per vissoort per kilometer oeverlengte, per morfologische typering.
 1 binnenduinrand, 2 veenweide/waterland, 3 overig gemengd, 4 West-Friesland, 5 droogmakerijen.

soort	boezem		1		2		3		4		5	
	N	SD	N	SD	N	SD	N	SD	N	SD	N	SD
aal	0	0	6	16	11	40	3	7	53	56	6	8
baars	139	125	132	185	237	414	198	312	267	115	66	93
bittervoorn	0	0	139	430	61	174	28	50	136	118	0	0
blankvoorn	50	71	172	337	127	211	192	290	117	184	3	4
brasem	0	0	8	19	19	44	82	186	27	48	27	39
driedoornige stekelbaars	0	0	52	88	1	3	13	35	0	0	18	26
giebel	0	0	16	42	0	0	0	1	0	0	0	0
karper	0	0	10	29	2	7	1	3	0	0	27	39
kleine modderkruiper	8	11	19	27	23	41	13	40	3	6	0	0
kolblei	0	0	10	20	12	20	3	14	4	7	3	4
riviergrondel	10	14	132	520	0	0	20	51	0	0	3	4
ruisvoorn	0	0	33	57	52	81	22	53	100	100	3	4
snoek	15	21	10	15	7	8	6	9	3	6	9	13
snoekbaars	0	0	0	0	5	10	6	16	0	0	0	0
tiendoornige stekelbaars	4	5	83	191	55	206	42	106	0	0	36	51
vetje	0	0	18	43	14	60	5	18	0	0	0	0
zeelt	0	0	4	9	13	26	15	54	23	31	0	0

Tabel 4.4b. Gestandaardiseerd gewicht in gram (Wt) en Standaard Deviatie (SD) per vissoort per kilometer oeverlengte, per morfologische typering.
1 binnenduinrand, 2 veenweide/waterland, 3 overig gemengd, 4 West-Friesland, 5 droogmakerijen.

soort	boezem		1		2		3		4		5	
	Wt	SD	Wt	SD	Wt	SD	Wt	SD	Wt	SD	Wt	SD
aal	0	0	1.162	3.080	1.325	4.247	1.236	3.106	19.619	20.736	1.519	2.148
baars	1.337	1.776	2.320	3.180	1.390	1.375	1.267	1.477	3.513	1.269	2.367	3.348
bittervoorn	0	0	252	564	164	558	51	102	302	278	0	0
blankvoorn	2.867	4.055	1.304	2.248	1.594	1.845	3.101	4.337	1.035	1.341	5	8
brasem	0	0	906	3.548	526	2.457	970	2.784	31	54	52	73
driedoornige stekelbaars	0	0	45	88	1	7	9	28	0	0	30	42
giebel	0	0	2.197	5.471	0	0	27	137	0	0	0	0
karper	0	0	3.148	9.373	3.025	12.972	12	35	0	0	397	562
kleine modderkruiper	9	13	46	70	65	101	33	110	14	24	0	0
kolblei	0	0	389	968	527	840	142	634	83	143	141	199
riviergrondel	62	88	542	2.088	0	0	278	690	0	0	13	18
ruisvoorn	0	0	672	1.252	789	1.395	485	934	255	286	31	44
snoek	1.756	2.484	907	2.331	2.915	5.867	2.599	8.639	2	4	639	903
snoekbaars	0	0	0	0	14	31	1.071	4.742	0	0	0	0
tiendoornige stekelbaars	1	1	35	60	27	80	34	92	0	0	59	83
vetje	0	0	21	46	15	65	5	16	0	0	0	0
zeelt	0	0	689	2.041	1.537	2.979	1.750	3.978	154	168	0	0

Tabel 4.5a. Gestandaardiseerd aantal vissen (N) en Standaard Deviatie (SD) per vissoort per hectare, per morfologische typering.
 1 binnenduinrand, 2 veenweide/waterland, 3 overig gemengd, 4 West-Friesland, 5 droogmakerijen.

soort	boezem		1		2		3		4		5	
	N	SD	N	SD	N	SD	N	SD	N	SD	N	SD
aal	0	0	38	104	75	264	18	44	356	371	40	56
baars	924	836	814	1.079	1.364	2.530	1.321	2.079	1.781	767	439	621
bittervoorn	0	0	902	2.863	349	1.059	188	334	906	787	0	0
blankvoorn	333	471	1.100	2.254	819	1.378	1.271	1.939	781	1.227	20	29
brasem	0	0	47	104	129	292	546	1.237	183	317	182	257
driedoornige stekelbaars	0	0	294	545	4	22	86	231	0	0	121	171
giebel	0	0	99	270	0	0	2	9	0	0	0	0
karper	0	0	53	145	12	47	8	20	0	0	182	257
kleine modderkruiper	51	71	124	179	106	161	89	268	22	38	0	0
kolblei	0	0	67	135	75	130	21	96	26	45	20	29
riviergrondel	67	94	445	1.732	0	0	136	339	0	0	20	29
ruisvoorn	0	0	204	331	307	524	136	348	667	667	20	29
snoek	101	143	56	86	43	49	37	62	22	38	60	85
snoekbaars	0	0	0	0	29	64	38	108	0	0	0	0
tiendoornige stekelbaars	25	36	500	1.256	304	1.057	279	704	0	0	242	343
vetje	0	0	96	250	89	397	37	118	0	0	0	0
zeelt	0	0	24	62	76	162	101	360	155	208	0	0

Tabel 4.5b. Gestandaardiseerd gewicht in gram (Wt) en Standaard Deviatie (SD) per vissoort per hectare, per morfologische typering.

1 binnenduinrand, 2 veenweide/waterland, 3 overig gemengd, 4 West-Friesland, 5 droogmakerijen.

soort	boezem		1		2		3		4		5	
	Wt	SD	Wt	SD	Wt	SD	Wt	SD	Wt	SD	Wt	SD
aal	0	0	7.746	20.536	8.834	28.311	8.237	20.708	130.796	138.242	10.124	14.317
baars	8.911	11.843	14.257	17.764	8.319	8.850	8.450	9.849	23.422	8.459	15.781	22.317
bittervoorn	0	0	1.582	3.692	981	3.628	340	679	2.017	1.852	0	0
blankvoorn	19.114	27.031	8.454	15.062	10.317	12.217	20.362	29.037	6.897	8.939	35	50
brasem	0	0	6.014	23.658	3.505	16.382	6.467	18.560	208	360	346	490
driedoornige stekelbaars	0	0	240	500	9	45	59	184	0	0	198	280
giebel	0	0	14.471	36.490	0	0	178	914	0	0	0	0
karper	0	0	20.716	62.512	20.166	86.482	79	235	0	0	2.649	3.746
kleine modderkruiper	63	89	299	472	323	465	217	733	92	159	0	0
kolblei	0	0	2.591	6.454	3.404	5.477	946	4.229	551	954	940	1.329
riviergrondel	414	585	1.867	6.954	0	0	1.851	4.599	0	0	85	120
ruisvoorn	0	0	4.207	7.966	4.267	8.084	3.190	6.238	1.698	1.906	209	295
snoek	11.708	16.557	5.950	15.565	16.769	33.887	17.330	57.593	16	28	4.258	6.022
snoekbaars	0	0	0	0	91	206	7.138	31.616	0	0	0	0
tiendoornige stekelbaars	6	9	196	379	166	483	228	614	0	0	393	556
vetje	0	0	108	251	92	429	33	106	0	0	0	0
zeelt	0	0	4.597	13.607	8.260	16.732	11.665	26.521	1.028	1.122	0	0

Tabel 4.6a. Gestandaardiseerd aantal vissen (N) en Standaard Deviatie (SD) per vissoort per kilometer oeverlengte, naar mate van intrekbaarheid.

vissoort	goed intrekbaar		beperkt intrekbaar		zeer beperkt intrekbaar	
	N	SD	N	SD	N	SD
aal	12	25	9	30	8	29
baars	200	138	195	275	193	471
bittervoorn	102	118	67	252	69	202
blankvoorn	107	155	162	273	121	247
brasem	21	41	44	124	9	23
driedoornige stekelbaars	0	0	17	54	19	41
giebel	0	0	5	24	1	3
karper	0	0	4	17	7	16
kleine modderkruiper	6	8	18	34	19	44
kolblei	3	6	10	20	3	9
riviergrondel	5	10	50	295	1	2
ruisvoorn	50	100	31	49	58	105
snoek	10	14	8	11	6	10
snoekbaars	0	0	4	12	2	6
tiendoornige stekelbaars	2	4	61	189	42	79
vetje	0	0	6	19	33	84
zeelt	15	29	7	14	26	66

Tabel 4.6b. Gestandaardiseerd gewicht in gram (Wt) en Standaard Deviatie (SD) per vissoort per kilometer oeverlengte, naar mate van intrekbaarheid.

vissoort	goed intrekbaar		beperkt intrekbaar		zeer beperkt intrekbaar	
	Wt	STD	Wt	SD	Wt	SD
aal	4.386	8.771	1.379	3.636	3.545	10.886
baars	2.295	1.793	1.755	2.177	1.308	1.597
bittervoorn	227	273	119	349	222	712
blankvoorn	2.071	2.722	2.194	3.213	1.016	1.736
brasem	23	47	933	3.136	68	236
driedoornige stekelbaars	0	0	16	53	14	34
giebel	0	0	359	2.254	1.183	4.267
karper	0	0	1.012	5.393	5.296	16.955
kleine modderkruiper	15	20	48	86	47	125
kolblei	62	124	445	895	51	139
riviergrondel	31	62	283	1.251	5	15
ruisvoorn	141	282	620	1.099	681	1.500
snoek	880	1.755	2.324	6.400	1.825	5.371
snoekbaars	0	0	434	2.999	4	16
tiendoornige stekelbaars	0	1	30	79	38	75
vetje	0	0	6	22	34	89
zeelt	32	64	899	2.419	2.758	4.426

Tabel 4.7a. Gestandaardiseerd aantal vissen (N) en Standaard Deviatie (SD) per vissoort per hectare, naar mate van intrekbaarheid.

vissoort	goed intrekbaar		beperkt intrekbaar		zeer beperkt intrekbaar	
	N	STD	N	SD	N	SD
aal	82	163	58	200	55	191
baars	1.335	920	1.167	1.607	1.289	3.142
bittervoorn	680	786	407	1.648	462	1.349
blankvoorn	716	1.036	1.050	1.814	802	1.653
brasem	137	275	290	825	58	156
driedoornige stekelbaars	0	0	98	329	124	275
giebel	0	0	31	156	4	17
karper	0	0	20	84	46	107
kleine modderkruiper	42	50	93	164	126	293
kolblei	20	39	64	131	19	63
riviergrondel	33	67	196	998	5	14
ruisvoorn	333	667	182	288	373	705
snoek	67	95	46	63	39	66
snoekbaars	0	0	27	80	11	41
tiendoornige stekelbaars	13	25	355	1.086	280	527
vetje	0	0	26	87	217	562
zeelt	98	196	38	79	173	441

Tabel 4.7b. Gestandaardiseerd gewicht in gram (Wt) en Standaard Deviatie (SD) per vissoort per hectare, naar mate van intrekbaarheid.

vissoort	goed intrekbaar		beperkt intrekbaar		zeer beperkt intrekbaar	
	Wt	STD	Wt	SD	Wt	SD
aal	29.237	58.473	9.190	24.240	23.635	72.576
baars	15.299	11.953	10.822	12.898	8.719	10.646
bittervoorn	1.512	1.818	708	2194	1.483	4750
blankvoorn	13.806	18.146	14.385	21.467	6.353	11.465
brasem	156	312	6.212	20.907	453	1.572
driedoornige stekelbaars	0	0	84	299	96	228
giebel	0	0	2.335	14.978	7.890	28.448
karper	0	0	6.661	35.932	35.307	113.036
kleine modderkruiper	100	131	257	440	312	836
kolblei	413	826	2.914	5902	338	925
riviergrondel	207	414	1.331	4871	36	102
ruisvoorn	940	1.880	3.531	6318	4.482	10.022
snoek	5.866	11.700	14.076	40.216	12.167	35.805
snoekbaars	0	0	2.895	19.997	27	104
tiendoornige stekelbaars	3	6	179	496	256	499
vetje	0	0	29	93	224	596
zeelt	215	429	4.961	13.914	18.384	29.509

4.2.3 Aal

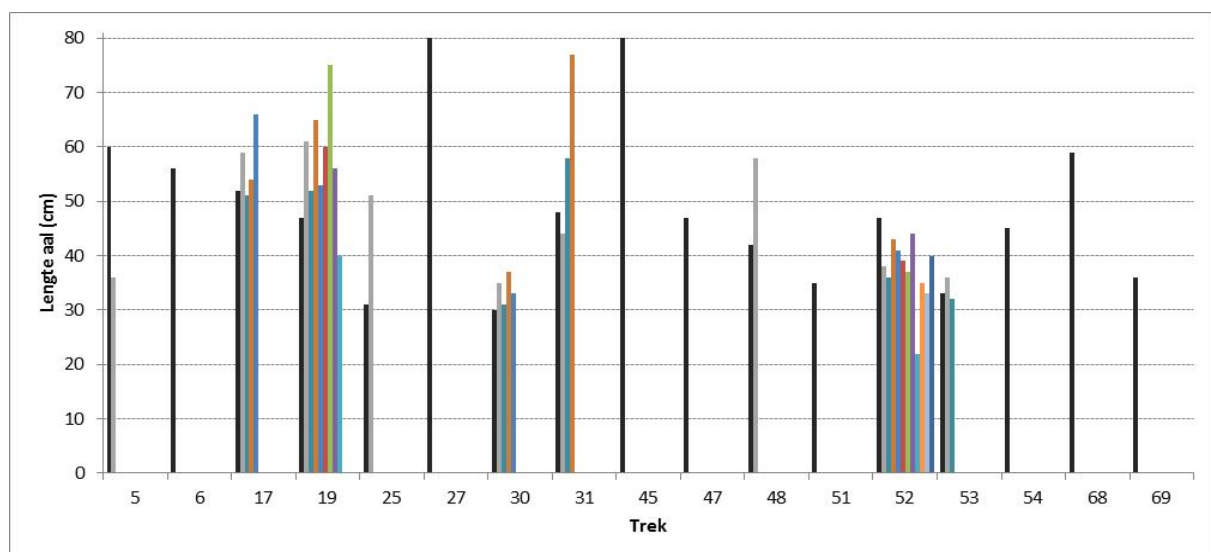
Het aantal alen per kilometer oever varieerde per morfologische typering tussen 2 en 53 exemplaren per kilometer oeverlengte (0.4-19.6 kg/km oeverlengte (Tabel 4.6.)). Voor "veenweide/waterland" zijn de aantallen per kilometer oeverlengte berekend voor alle trekken inclusief en exclusief trek 52 en 53. Beide trekken zijn gedaan in een breder waterlichaam met stenen oever, een voor het gebied weinig voorkomend en representatief habitat. Daarnaast is bij trek 53 dezelfde locatie als trek 52 bevestigd. Met de opname van trek 52 en 53 werd 1.3 kg per kilometer oeverlengte gevangen, zonder trek 52 en 53 werd 0.4 kg per kilometer oeverlengte gevangen. De lengtes van de gevangen alen in deze twee trekken lagen tussen 32 en 47 cm (op een aal van 22 cm na) (Figuur 4.6). Voor "West-Friesland" werden 53 alen (19.6 kg) per kilometer gevangen, ruim een factor 10 (in gewicht) hoger dan de vangst in de andere morfologische typering. Binnen "West-Friesland" werden slechts drie sloten bemonsterd, waarvan in twee trekken aal gevangen werd (9 en 5 alen).

In sommige trekken waarin meerdere alen gevangen werden, waren de alen van overeenkomstige lengte, wat kan duiden dat dit uitgezette alen zijn van dezelfde leeftijdsgroep. Trekken 17, 30 en 52 hadden vangsten van vijf, vijf en 11 alen (kleinste aal van 22 cm niet meegerekend uit deze trek), waarbij de spreiding tussen de grootste en kleinste aal beperkt was met respectievelijk 15 cm, 7 cm en 14 cm tussen de kleinste en grootste aal (Figuur 4.6).

Tabel 4.6. Totaal aantal trekken, aantal trekken met aalvangst, aantal en gewicht in kilogram van de alen per kilometer oeverlengte, per morfologische typering.

1 binnenduintrand, 2 veenweide/waterland, 3 overig gemengd, 4 West-Friesland, 5 droogmakerijen.

morfologische typering	totaal aantal trekken	aal gevangen in aantal trekken	aantal aal per kilometer	kilo aal per kilometer
boezem	2	0	-	-
1	16	3	6	1.2
2 incl. trek 52,53	26	6	11	1.3
2 excl. trek 52,53	24	4	2	0.4
3	20	5	3	1.2
4	3	2	53	19.6
5	2	1	6	1.5



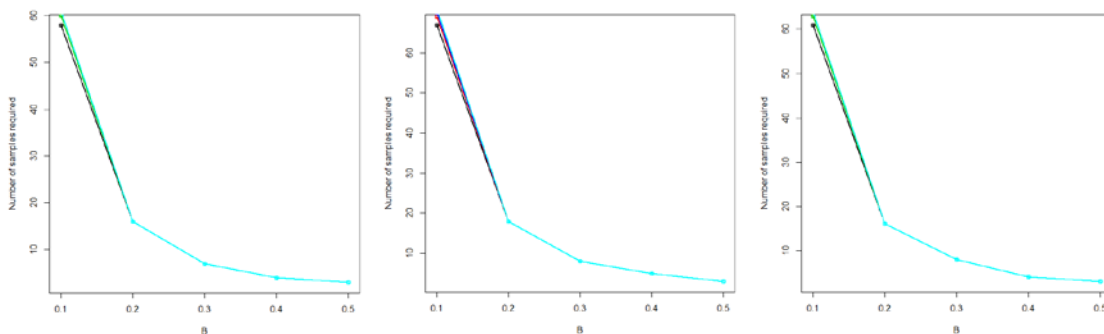
Figuur 4.6. Lengte van de alen in trekken met aalvangst. Elk staaf staat voor de lengte van één aal.

Een berekening van de betrouwbaarheid van het te bemonsteren aantal sloten laat zien dat bij een proportie van het aantal sloten met aal rond de 0.2 (Tabel 4.7), een bemonstering van 7-8 sloten per gebied een B waarde heeft van 0.3. De B waarde staat de betrouwbaarheid van de spreiding van de gegevens en bij kleinere waarden voor B worden de gegevens betrouwbaarder. Om de betrouwbaarheid te vergroten (B naar 0.2 of 0.1), moet het aantal trekken worden verdubbeld of acht-negenvoudig meer worden. Dit betekent dat voor het verhogen van de betrouwbaarheid per gebied meer trekken gedaan moeten worden en bij een zelfde tijdsinspanning uiteindelijk minder gebieden bemonsterd kunnen worden. Aangezien een zo goed mogelijke ruimtelijke dekking van de gebieden beoogd wordt, heeft het de voorkeur om meer gebieden te bemonsteren met enkele trekken, dan veel trekken in enkele gebieden.

Tabel 4.7. De proportie van het aantal trekken met aal ten opzichte van het totaal aantal trekken per gebied en het aantal trekken die gedaan moeten worden om verschillende precisieniveaus te halen ($B=0.1-0.5$), uitgaande van 3000 poldersloten in een gebied. Alleen gebieden 1, 2 en 3 zijn meegenomen aangezien in deze gebieden voldoende trekken gedaan zijn voor deze analyse.

1 binnenduintrand, 2 veenweide/waterland, 3 overig gemengd

B waarde	Proportie	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
Gebied 1	0.19	60	16	7	4	3
Gebied 2	0.23	70	18	8	5	3
Gebied 3	0.20	63	16	8	4	3



Figuur 4.7. Aantal trekken nodig om een bepaalde precisieniveau te halen, uitgaande van een proportie van gebieden met aalvangst van "binnenduintrand" (links), "veenweide/waterland" (midden) en "overig gemengd" (rechts). De verschillende lijnen geven de precisieniveaus aan wanneer uitgegaan wordt van een totaal aantal poldersloten in een gebied van 1000 (zwart), 2000 (rood) en 3000 (blauw).

5. Discussie

Een bemonstering met elektrisch schepnet, zoals toegepast tijdens de pilot bij Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier in het voorjaar en zomer van 2013, kan worden gebruikt voor een polderbemonstering in de gebieden van andere waterschappen. De initiële planning was om geselecteerde afwateringsgebieden te bezoeken en daar op zoek te gaan naar sloten die bevestigd konden worden. Dit kostte in de praktijk veel tijd. Veel sloten waren slecht te bereiken of te bemonsteren. Hierom is gekozen om ook andere afwateringsgebieden te bezoeken, die niet geselecteerd waren in het originele plan, maar waarin sloten lagen die wel goed te bemonsteren waren.

Sloten waren slecht of niet te bemonsteren om verschillende redenen:

- ligging aan particulier terrein, waarvan de eigenaar niet bekend was en er dus geen toestemming was om het land te betreden
- grote hellingshoek van de oever en/of hoge kant waardoor we niet veilig en goed langs de oever konden lopen
- ondiep water, waardoor de boot van de beroepsvisser niet te water gelaten kon worden
- plantengroei in het water, zowel drijfplanten als waterplanten, waardoor slecht tot niet gevestigd kon worden
- ondiepe slootjes met erg modderige bodem, waardoor het schepnet bij het te water laten al snel modder hapte en het water modderig en ondoorzichtig werd
- geleidend vermogen van het water was te hoog om goed elektrisch te kunnen bemonsteren

Bij een polderbemonstering is het mogelijk gebruik te maken van een bevissing vanaf de kant, wadend door het water en een bevissing vanuit de boot. Deze technieken hebben voor- en nadelen.

- Bij de bevissing vanaf de kant kunnen erg ondiepe en smalle sloten bemonsterd worden. Nadelen zijn dat oevers met een grote hellingshoek niet te belopen zijn en daarom niet bemonsterd kunnen worden en dat obstakels langs de kant zoals rietvelden bemonstering onmogelijk maken. Deze bemonstering is door het verslepen van het bootje met aggregaat in en uit de auto en sloten en het voorslepen door de sloten fysiek zwaar.
- Bij de bevissing met een boot kunnen kleine ondiepe sloten lastig bemonsterd worden, maar kleinere vaarten wel. Het moet mogelijk zijn de vissersboot in en uit het water te krijgen. Met een boot kunnen wel eenvoudiger langere stukken water worden afgevestigd. Deze bemonstering is fysiek minder zwaar dan de bevissing vanaf de kant.
- Bevissing lopend door het water met een elektrovis-rugpak was in de bemonsterde sloten erg moeilijk uitvoerbaar. Dit komt doordat de bodems van de sloten veelal uit een diepe laag prut bestaan, waardoor zeer moeilijk door het water heen gewaad kan worden. Tevens kwam bij het waden al de prut in het water terecht, waardoor er geen enkele doorzicht meer was. Dit is onwerkbaar bij een bemonstering waarbij vissen zichtbaar moeten zijn om ze op te kunnen scheppen.

De bevissing in het voorjaar heeft de voorkeur boven een bevissing in de zomer. Gedurende een bezoek aan locaties in het voorjaar en gedurende de bevissing in het voorjaar waren veel sloten nog vrij van waterplanten. Gedurende het seizoen nam het aandeel sloten dat vol lag met kroos of met waterplanten onder het oppervlak, snel toe. Beide soorten waterplanten geven problemen met elektrovisen doordat vissen niet meer goed gezien worden, vast blijven zitten in de waterplanten en het schepnet veel planten schept. Een goede bemonstering in sloten met veel planten is daarom erg lastig. Een andere reden voor bemonstering in het voorjaar is de watertemperatuur: bij hogere watertemperatuur gaan vissen door het vangen snel in conditie achteruit. Bevissing van het gebied Waterland in het voorjaar met lagere watertemperaturen en later met hogere temperaturen lieten geen andere aalvangst zien; beide dagen werden geen aal gevangen. Dit terwijl in dit gebied wel beroepsvisserij op aal plaats vindt.

De verdeling van het aantal trekken over de verschillende morfologische typeringen was in de pilot niet evenredig. In de gebieden binnenduinrand, veenweide/waterland en overig gemengd zijn tussen 16-26 trekken gedaan per type gebied, terwijl voor West-Friesland en droogmakerijen maar respectievelijk drie en twee trekken gedaan. Dit kwam doordat in West-Friesland en droogmakerijen veel waterkanten erg schuin liepen en hoog waren en daarnaast waren de poldersloten door afzetting met prikkeldraad e.d. slecht te bereiken. Veel van de sloten waren ook erg ondiep. De bemonstering van de paar sloten die wel te bereiken waren geven een onvolledig beeld van de potentie van het gebied. Voor een toekomstige bemonstering moet indien mogelijk de verdeling over de verschillende gebieden meer evenredig zijn per typering. In Figuur 4.3 is tevens te zien dat het aantal gevangen vissoorten per morfologische typering met toename van het aantal trekken snel toeneemt. Na vijf tot zes trekken neemt het aantal vissoorten nog maar langzaam toe. Vanuit de berekening van het aantal trekken voor aal wordt een betrouwbaarheid van 0.3 gehaald bij 7-8 trekken. Voor inzicht in het aantal vissoorten en de vangst van aal is het daarom van belang om een minimum aantal trekken van zeven trekken per morfologische typering, of andere mogelijke typering, te hanteren. Gemiddeld zouden 7-8 trekken op een dag haalbaar moeten zijn, rekening houdend met vervoer.

In Nederland zijn 25 Waterschappen en Hoogheemraadschappen. Uitgaande van een week bemonstering per Waterschap, waarbij vier weken bemonstering beschikbaar zijn per jaar, zou een willekeurig Waterschap/Hoogheemraadschap eens in de zes jaar bezocht kunnen worden. Eéns in de zes jaar moet een vijfweekse bemonstering worden gedaan om het 25^{ste} waterschap te bemonsteren. Bij de verdeling van de bemonsteringsinspanning moet wel rekening gehouden worden met het aantal afwateringsgebieden en het areaal sloten per waterschap. Tevens moet bij een gebiedsindeling binnen een waterschap naar morfologische typering het aantal typen beperkt blijven om een praktisch haalbare bemonstering op te zetten.

6. Aanbevelingen voor vervolgbemonstering

- Visserij met elektroschepnet is geschikt voor een polderbemonstering in zoete wateren
- Bevissing vanaf de kant in kleine slootjes kan worden afgewisseld met bemonstering vanuit een boot in grotere sloten, waarbij eventueel met beroepsvisserij kan worden samengewerkt, met name als deze sloten slecht bereikbaar zijn vanaf de oever
- Uitvoering van de bemonstering in het voorjaar verdient de voorkeur ten opzichte van de zomer in verband met plantengroei die correcte bemonstering belemmert, de hoge temperaturen en de daarmee samenhangende welzijn van de gevangen vis. Doordat vaak in afgesloten watersystemen of polders gevist wordt, kunnen vissen beperkt wegtrekken naar andere watertypen gedurende verschillende perioden van het jaar, hoewel steeds meer vismigratievoorzieningen worden aangelegd. In de bemonstering was geen verschil in mate van intrekbaarheid tussen de gebieden waar te nemen.
- Gezien de verschillen in afmeting tussen sloten in verschillende morfologische/geologische waterlichamen, moet bij de bemonstering van de sloten gestratificeerd worden op een dergelijk niveau.
- Gemiddeld is het haalbaar om zeven trekken per dag uit te voeren, waarbij per typering een minimum aantal van zeven trekken gedaan moeten worden voor een redelijk volledig overzicht van voorkomende soorten en een voldoende betrouwbare schatting van de aanwezigheid van aal.
- Uitgaande van vier weken bemonstering per jaar en per waterschap een bemonstering van één week, zal een bemonstering per Waterschap of Hoogheemraadschap eens in de zes jaar plaatsvinden.
- Samenwerking met het Waterschap of Hoogheemraadschap om de te bemonsteren gebieden en sloten te selecteren is noodzakelijk om efficiënt sloten te vinden die te bemonsteren zijn.

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.

8. Dankwoord

IMARES bedankt Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en met name dhr. R. Beentjes en dhr. J.C. Roodzand voor hun medewerking. Tevens bedanken wij beroepsvissers dhr. P. Hartog en dhr. F. Boerdijk voor hun medewerking aan de bemonstering.

9. Referenties

CBS, PBL, Wageningen UR. 2012. Oppervlaktewater in Nederland (indicator 1401, versie 01, 5 oktober 2012). www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen.

Dekker, W. 2003. On the distribution of the European eel and its fisheries. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 60: 787-799.

HHNK & Visadvies. 2008. Vismigratieplan "Vice Versa". Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, rapport 08.26080.

STOWA, 2010. Handboek Hydrobiologie, Werkvoorschrift 13A Bestandsopname van vis voor de KRW, versie september 2010. 26 p.

Verantwoording

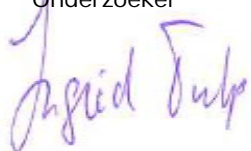
Rapportnummer : C039.14

Projectnummer : 4301218525

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: Ingrid Tulp
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 4 maart 2014

Akkoord: Nathalie Steens
Afdelingshoofd Vis

Handtekening:



Datum: 4 maart 2014