

Aanpassing KRW Visindex IJsselmeer

Z. Jager (ZiltWater Advies)

N. Jaarsma (Nico Jaarsma Aquatische Ecologie)

I. de Boois (IMARES)

A.B. Griffioen (IMARES)

J. Breine (INBO)

Studie in opdracht van RWS-WVL

Contactpersoon Eddy Lammens

Datum: 11-06-2015



Rapport ZW2015-01

Inhoudsopgave:

INHOUDSOPGAVE:	3
1 INLEIDING	4
2 MATERIAAL EN METHODEN	5
2.1 MONITORING	5
2.1.1 PASSIEVE MONITORING (FUIKEN)	5
2.1.2 OEVERMONITORING (ZEGEN/ELEKTRISCHE VISSERIJ)	6
2.1.3 ACTIEVE MONITORING (KUIL/BOOMKOR EN ELEKTROKOR)	6
2.2 CRITERIA VOOR INDICATORSELECTIE	6
3 RESULTATEN	8
3.1 AANGETROFFEN SOORTEN	8
3.2 PASSIEVE MONITORING AFSLUITDIJK	8
3.2.1 AANTAL SOORTEN EN ABUNDANTIE	8
3.2.2 PRESENTIE VAN VISSOORTEN, PER ECOLOGISCH GILDE	8
3.2.3 AANTAL DIADROME SOORTEN PER FUIKLICHTING	10
3.3 ACTIEVE MONITORING (KUIL/BOOMKOR EN ELEKTROSTRAMIENKOR)	10
3.3.1 AANTAL EN BIOMASSA	10
3.3.2 LENGTE-FREQUENTIEVERDELING VAN GESELECTEERDE SOORTEN	12
4 DISCUSSIE	15
4.1 INDICATOREN	15
4.1.1 INDICATOR UIT PASSIEVE MONITORING (FUIKEN AFSLUITDIJK)	15
4.1.2 AFLEIDING VAN KLASSENGRENZEN UIT PASSIEVE MONITORING	15
4.1.3 INDICATOR UIT ACTIEVE MONITORING	15
4.1.4 AFLEIDING VAN KLASSENGRENZEN UIT ACTIEVE MONITORING	16
4.2 HUIDIGE SCORE VAN DE AANVULLENDE INDICATOREN	17
4.3 TOEVOEGING VAN INDICATOREN AAN DE MAATLAT M21	17
5 SAMENVATTING	18
6 LITERATUUR	19

1 Inleiding

Na de aanleg van de Afsluitdijk, voltooid in 1932, veranderde de brakke Zuiderzee vrij abrupt in het IJsselmeer, een zoet meer. De visfauna volgde deze ingrijpende verandering: de mariene vissoorten verdwenen uit het IJsselmeer, en soorten die tussen de Waddenzee en het IJsselmeer wilden migreren (diadrome vissoorten) werden in hun migratie belemmerd.

Er wordt gewerkt aan verbetering van de visintrekmogelijkheden via de Afsluitdijk. Daarom voert Rijkswaterstaat (vanaf 2016) visvriendelijk spui- en schutsluisbeheer bij Den Oever en Kornwerderzand en komt er een vispassage bij Den Oever. Hiermee hoopt men een verbeterde vismigratie tussen zoet en zout water te bereiken en een verbetering van de totale visstand in het IJsselmeer en de wateren die daarmee verbonden zijn.

Bij Kornwerderzand is bovendien een innovatieve vispassage, de Vismigratierivier, gepland (aanleg wordt verwacht in 2016-2017). Deze moet ten goede komen aan de migratie van de soorten: Atlantische zalm, zeeforel, Europese aal, bot, driedoornige stekelbaars, spiering, fint, houting, rivierprik, zeeprik en in de toekomst mogelijk elft en Atlantische steur. De Vismigratierivier wordt uitgevoerd door een samenwerkingsverband van meerdere partijen (Waddenvereniging i.s.m. Het Blauwe Hart, De Vereniging van Vaste Vistuigvisserij Noord, Sportvisserij Nederland en It Fryske Gea). Het project heeft inmiddels steun gekregen van gemeenten, provincies en het rijk en is ondergebracht bij het regionale samenwerkingsverband De Nieuwe Afsluitdijk. De uitvoering wordt gefaciliteerd door het Programma naar een Rijke Waddenzee.

De verbeterde vismigratie tussen zoet en zout en de verbeterde visstand in het IJsselmeer moet ook zichtbaar (gemaakt) worden in de beoordeling van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW beoordeelt vis als onderdeel van de biologische kwaliteit van een waterlichaam, door het berekenen van een kwaliteitsscore (EKR) middels een visindex. Voor verschillende watertypen zijn er typespecifieke visindices ontwikkeld. Het IJsselmeer is getypeerd als een groot, diep meer (M21) en voor het IJsselmeer geldt daarom de visindex M21.

De visindex M21 kan de veranderingen in de visstand door de verbeterde migratiemogelijkheden niet aantonen doordat de hiervoor relevante vissoorten geen onderdeel van de index vormen. Daarom moet de visindex M21 worden aangevuld met een deelmaatlat met enkele indicatoren ("metriecken") die de veranderingen in de visfauna door een toekomstige verbeterde vismigratie tussen zout en zoet wel zichtbaar kunnen maken.

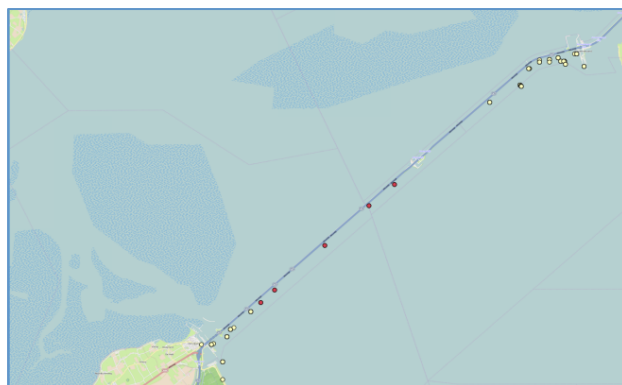
Deze toegevoegde indicatoren moeten worden betrokken uit de reguliere vismonitoring. Daartoe zijn verschillende monitoringgegevens geanalyseerd. Op grond van deze analyse wordt geadviseerd welke visindicatoren aan de maatlat M21 toegevoegd kunnen worden.

Allereerst wordt een overzicht gegeven van de verschillende vismonitoringsurveys, zowel actieve als passieve monitoring, die worden uitgevoerd in het IJsselmeer. Vervolgens worden enkele indicatoren geselecteerd om nader uit te werken.

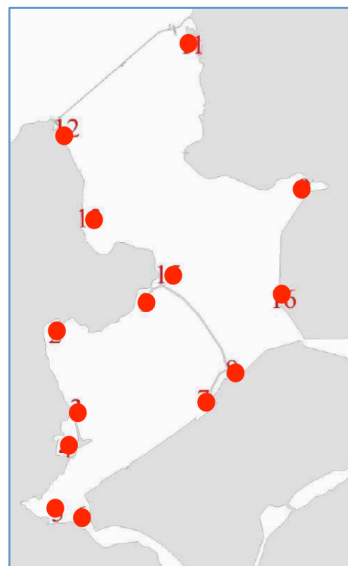
2 Materiaal en Methoden

2.1 Monitoring

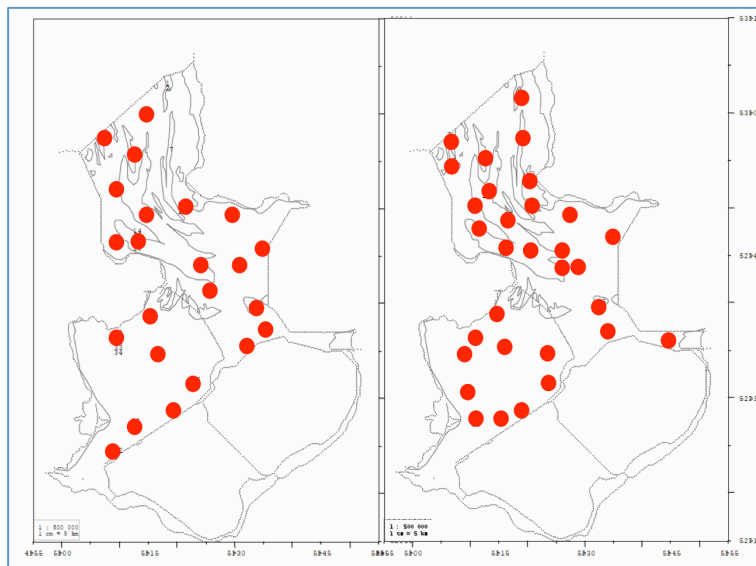
De vismonitoring in het IJsselmeer bestaat uit passieve monitoring met fuiken, oevermonitoring met elektroscarpnet en zegen, en actieve monitoring met boomkor of elektrostramienkor. De monitoringlocaties zijn weergegeven in Figuur 1a tm d.



a



b



c, d

Figuur 1. Monitoringlocaties in het IJsselmeer. a. passieve monitoring met fuiken langs de Afsluitdijk (precieze locaties verschillen per jaar als gevolg van de inzet van verschillende beroepsvissers), b. oevermonitoring met elektrovisserij en zegen, c. actieve monitoring met verhoogde 4 m-boomkor, d. actieve monitoring met elektrostramienkor.

2.1.1 Passieve monitoring (fuiken)

De fuiken bij de Oever en Kornwerderzand zijn sinds 2012 in gebruik in de maanden september tot en met november. In 2012 is er een maand langer doorgemeten op de locatie Kornwerderzand, vanaf 2014 zal dit om het jaar plaatsvinden om de intrekperiode van rivierprik te kunnen monitoren (dat wil zeggen: om het jaar Kornwerderzand of Haringvliet). Vanaf 2014 is ook in het voorjaar gemonitord.

De gebruikte data zijn afkomstig uit de database van IMARES. In de database zijn de afzonderlijke waarnemingen opgenomen per fuik en per bemonstering, die voor deze rapportage zijn uitgedrukt in de gestandaardiseerde CPUE (aantal individuen per soort per fuik-etmaal). In totaal zijn er 962 waarnemingen van de fuiken langs de Afsluitdijk, Tabel 1 geeft de verdeling van de waarnemingen over de locaties en fuiken per seizoen weer.

Tabel 1. Aantal waarnemingen en aantal fuiken per locatie en seizoen langs de Afsluitdijk in de periode 2012-2015.

seizoen	periode	Den Oever		halverwege		Kornwerderzand	
		# waarn	# fuiken	# waarn	# fuiken	# waarn	# fuiken
2012-2013	najaar 2012			30	5	132	13
	winter 2012					48	12
2013-2014	najaar 2013	142	12			60	12
	winter 2013	12	12				
	voorjaar 2014	144	12			72	12
	zomer 2014	12	12			12	12
2014-2015	najaar 2014	132	12			142	12
	winter 2014	12	12			12	12

Van de passieve vismonitoring aan de binnenzijde van de Afsluitdijk worden de data van 2014 (grijs gemarkeerde cellen in de tabel) door IMARES het meest betrouwbaar geacht, wat betreft de kwantitatieve schattingen van de doelsoorten (aal, fint, houting, zeeforel, zalm, zeeprick, rivierprick en barbeel) en "overige vis". De data van 2014 zullen gebruikt worden voor het bepalen en berekenen van indicatoren.

2.1.2 Oevermonitoring (zegen/elektrische visserij)

De gegevens van deze monitoring zijn (voorlopig) buiten beschouwing gelaten.

2.1.3 Actieve monitoring (kuil/boomkor en elektrokor)

In het IJsselmeer wordt het open water sinds 1966 met de kuil en sinds 2012 met de boomkor bemonsterd. Vanaf 1989 vindt dit gestandaardiseerd plaats, op vaste stations, vaste tijdstippen (overdag) en met een vaste inspanning. Sinds 2001 wordt alleen in oktober/november gemonitord; alleen deze data zijn gebruikt.

Sinds 1989 vindt tevens bemonstering plaats met de elektrostramienkor. De gebruikte data zijn schattingen van biomassa en aantallen per hectare (gemiddelden), ontleend aan De Boois *et al.*, (2014).

2.2 Criteria voor indicatorselectie

In aanvulling op de bestaande M21-vismaatlat wordt voor het IJsselmeer gezocht naar indicatoren, die een verbeterde passeerbaarheid van de sluizen in de Afsluitdijk kunnen aantonen. De indicatoren moeten bovendien indiceren voor de "leefbaarheid" in het IJsselmeer.

Alle in de Waddenzee voorkomende diadrome vissoorten en soorten van mariene oorsprong, die van oudsher voorkwamen in de Zuiderzee, kunnen in theorie gebruik maken van verbeterde intrekmogelijkheden via de Afsluitdijk. De beschikbare data van passieve monitoring en actieve monitoring zijn onderzocht op het voorkomen van deze vissoorten.

Een overzicht van de vissoorten, zoals opgenomen in de KRW-referentiesoortenlijst van het overgangswater, en alfabetisch gerangschikt op wetenschappelijke naam, wordt gepresenteerd in Tabel 2. Bot is hier als estuarien residente soort getypeerd, omdat meerdere leeftijdsgroepen in het estuarium verblijven, maar kan ook worden beschouwd als katadrome soort aangezien de voortplanting van bot plaatsvindt in de Noordzee en de jongen opgroeien in brak tot zoet water.

Tabel 2. Vissoorten, behorend tot de referentie van het KRW overgangswater (Jager, 2012), ingedeeld naar ecologisch functioneel gilde (EUGF): CA= katadroom/anadroom, ER=estuariën resident, MJ=marijn juveniel, MS=marijn seizoensgast. In de laatste kolom wordt aangegeven of de soort is aangetroffen in de monitoring.

Nr	Wetenschappelijke naam	Soortnaam	Gilde	Aangetroffen in IJsselmeermonitoring (actieve en passieve)
1	<i>Acipenser sturio</i>	Atlantische steur	CA	-
2	<i>Alosa alosa</i>	Elft	CA	+ (onzeker)
3	<i>Alosa fallax</i>	Fint	CA	+
4	<i>Anguilla anguilla</i>	Aal, paling	CA	+
5	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Houting	CA	+
6	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Driedoornige stekelbaars	CA	+
7	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Rivierprik	CA	+
8	<i>Liza ramada</i>	Dunlipharder	CA	+
9	<i>Osmerus eperlanus</i>	Spiering	CA	+
10	<i>Petromyzon marinus</i>	Zee-prik	CA	+
11	<i>Salmo salar</i>	Zalm	CA	+
12	<i>Salmo trutta trutta</i>	Zeeforel	CA	+
1	<i>Agonus cataphractus</i>	Harnasman	ER	-
2	<i>Ammodytes tobianus</i>	Zandspiering	ER	-
3	<i>Aphia minuta</i>	Glasgrondel	ER	-
4	<i>Liparis liparis liparis</i>	Slakdolf	ER	-
5	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Zeedonderpad	ER	-
6	<i>Pholis gunnellus</i>	Botervis	ER	-
7	<i>Platichthys flesus</i>	Bot	ER/CA	+
8	<i>Pomatoschistus microps</i>	Brakwatergrondel	ER	+
9	<i>Pomatoschistus minutus</i>	Dikkopje	ER	+
10	<i>Spinachia spinachia</i>	Zeestekelbaars	ER	-
11	<i>Syngnathus acus</i>	Grote zeenaald	ER	-
12	<i>Syngnathus rostellatus</i>	Kleine zeenaald	ER	+
13	<i>Syngnathus typhle</i>	Trompetterzeenaald	ER	-
14	<i>Zoarcis viviparus</i>	Puitaal	ER	+
1	<i>Chelidonichthys/Trigla lucerna</i>	Rode poot	MJ	-
2	<i>Clupea harengus</i>	Haring	MJ	+
3	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Zeebaars	MJ	+
4	<i>Gadus morhua</i>	Kabeljauw	MJ	-
5	<i>Limanda limanda</i>	Schar	MJ	-
6	<i>Merlangius merlangus</i>	Wijting	MJ	-
7	<i>Pleuronectes platessa</i>	Schol	MJ	-
8	<i>Scophthalmus maximus</i>	Tarbot	MJ	-
9	<i>Scophthalmus rhombus</i>	Griet	MJ	-
10	<i>Solea solea</i>	Tong	MJ	+
11	<i>Trisopterus luscus</i>	Steenbolk	MJ	-
1	<i>Belone belone</i>	Geep	MS	-
2	<i>Chelon labrosus</i>	Diklipharder	MS	+
3	<i>Ciliata mustela</i>	Vijfdradige meun	MS	+
4	<i>Cyclopterus lumpus</i>	Snotolf	MS	-
5	<i>Dasyatis pastinaca</i>	Pijlstaartrog	MS	-
6	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Ansjovis	MS	-
7	<i>Sprattus sprattus</i>	Sprot	MS	+

In de periode rond 1991 zijn de intrek-mogelijkheden via de spuiskluizen (tijdelijk) verbeterd door aangepast sluisbeheer. Soorten die juist in die periode in de monitoringdata een verandering laten zien, komen in aanmerking als indicatorsoort.

3 Resultaten

3.1 Aangetroffen soorten

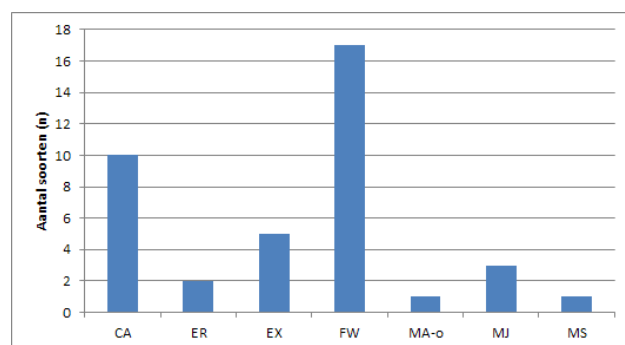
In Tabel 2 is in de laatste kolom aangegeven welke vissoorten van de KRW-referentielijst voor het overgangswater (Tabel 2) in de IJsselmeer vissurveys (de beschreven actieve en passieve monitoring) zijn aangetroffen. Zolang het IJsselmeer een zoet meer zal blijven, wordt verwacht dat alleen de diadrome soorten in het IJsselmeer kunnen overleven. Andere mariene soorten, zoals onder andere haring, sprot, tong, kunnen de sluizen weliswaar passeren, maar hun levensverwachting in het zoete meer is onbekend.

3.2 Passieve monitoring Afsluitdijk

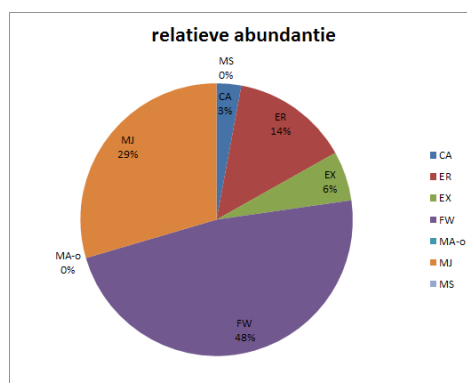
3.2.1 Aantal soorten en abundantie

Het aantal soorten dat gevangen is in de fuikenmonitoring (alleen het jaar 2014) per ecologisch gilde is weergegeven in Figuur 2. In totaal werden 39 soorten gevangen. Volgens verwachting is het zoetwater-gilde (FW) het gilde waartoe een groot aantal gevangen soorten behoort (n=17). Van de soorten met mariene kenmerken (opgeteld ook 17 soorten) behoren de meeste tot het diadrome gilde (CA). Let op: bot is in dit geval ingedeeld bij het estuarien residente gilde (ER). Er is ook een vijftal exotische vissoorten (EX) gevangen, te weten: Kesslers grondel, Pontische stroomgrondel, marmmergrondel, zwartbekgrondel en roofblei.

De verdeling van het aantal gevangen vissen over de ecologische gilden toont dat de zoetwater-soorten het meest talrijk zijn (in abundantie zwaar gedomineerd door pos), gevolgd door de marien juveniele soorten (haring met name) en residente soorten (vooral bot). De diadrome soorten zijn in lage aantallen vertegenwoordigd (top-3: aal, driedoornige stekelbaars, spiering). Tot 50% van de individuen bestaat uit vissen met diadrome, estuariene of mariene signatuur (CA, ER, MJ) die vanuit de Waddenzee naar het IJsselmeer moeten zijn gemigreerd (Figuur 3).



Figuur 2. Totaal aantal soorten per ecologisch gilde* in de fuiken bij Den Oever en Kornwerderzand in 2014.



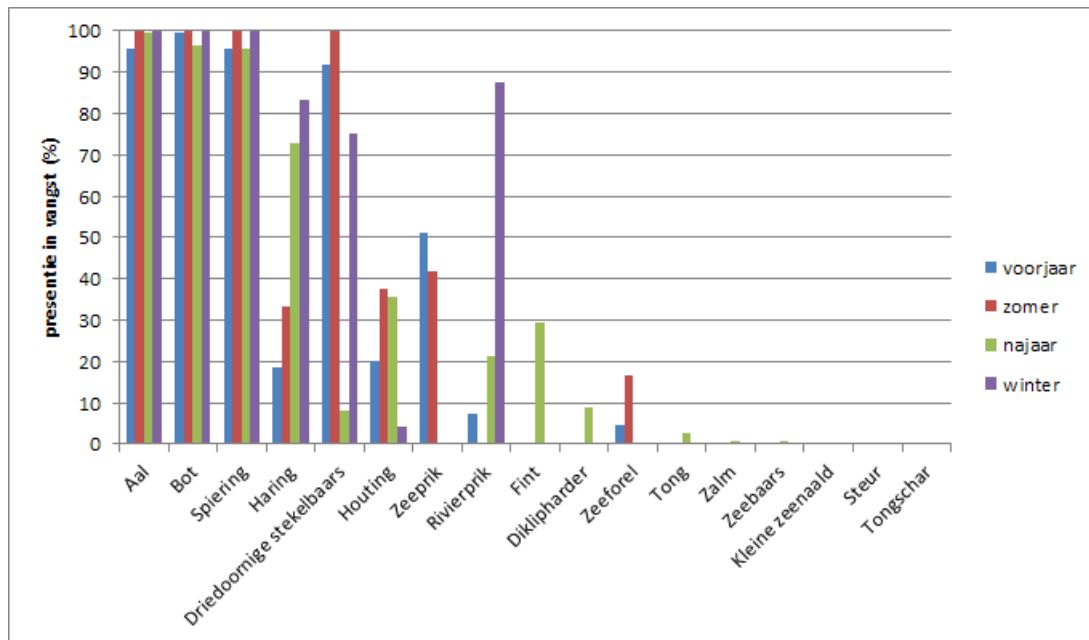
Figuur 3. Relatieve abundantie van het aantal individuen per ecologisch gilde* in de fuiken bij Den Oever en Kornwerderzand in 2014.

*Verklaring afkortingen ecologische gilden: CA=diadroom, ER=estuarien resident, EX=exoot, FW=zoetwater, MA-o=mariene dwaalgast, MJ=marien juveniel, MS=mariene seizoensgast.

3.2.2 Presentie van vissoorten, per ecologisch gilde

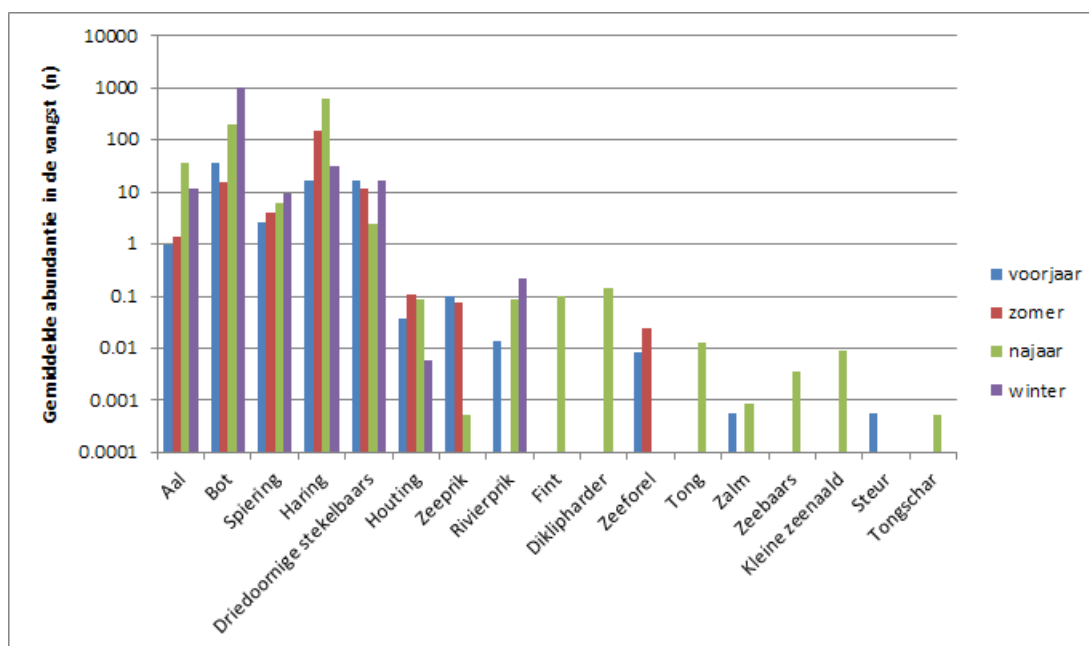
De presentie van de vissoorten in de fuiken, op verschillende momenten in het jaar, is berekend als het relatieve aandeel van de waarnemingen (totaal 962 in 2014) per seizoen waarin een soort is aangetroffen in de bemonstering (Figuur 4).

Aal, bot en spiering zijn, ondanks de verschillende bemonsteringsinspanning per seizoen, in alle seizoenen in hoge presentie vertegenwoordigd. Driedoornige stekelbaars toont de laagste presentie in het najaar, terwijl haring en houting juist de hoogste presentie kennen in zomer en najaar. Enkele aangetroffen exotische soorten (graskarper, roofblei, Kesslers grondel, Pontische stroomgrondel, marmmergrondel, zwartbekgrondel) zijn buiten beschouwing gelaten.



Figuur 4. Presentie (%) van vissoorten per fuiklichting in het IJsselmeer in de verschillende seizoenen (voorjaar, zomer, najaar, winter) in 2014, zie Tabel 1. Data: IMARES.

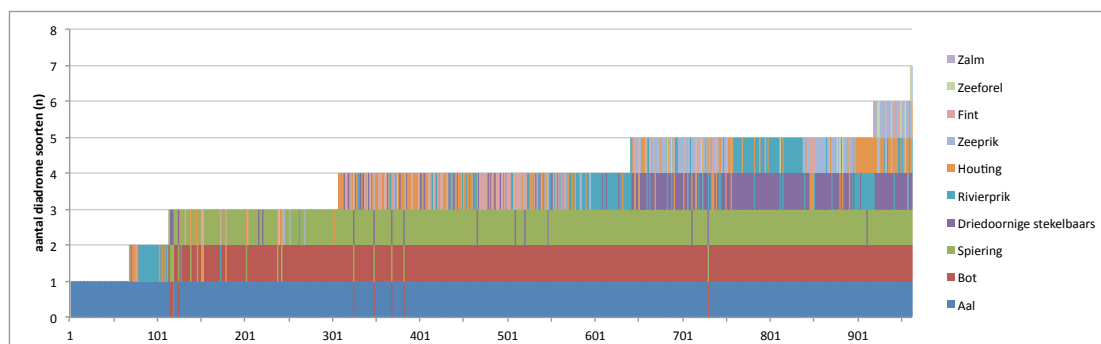
De aal, bot, spiering, haring en driedoornige stekelbaars zijn het meest abundant, met gemiddeld >1 individu per fuiklichting in alle seizoenen (Figuur 5).



Figuur 5. Abundantie (n) van vissoorten per fuiklichting in het IJsselmeer in de verschillende seizoenen (voorjaar, zomer, najaar, winter) in 2014, zie Tabel 1. Data: IMARES. Let op: Y-as is logaritmisch geschaald.

3.2.3 Aantal diadrome soorten per fuiklichting

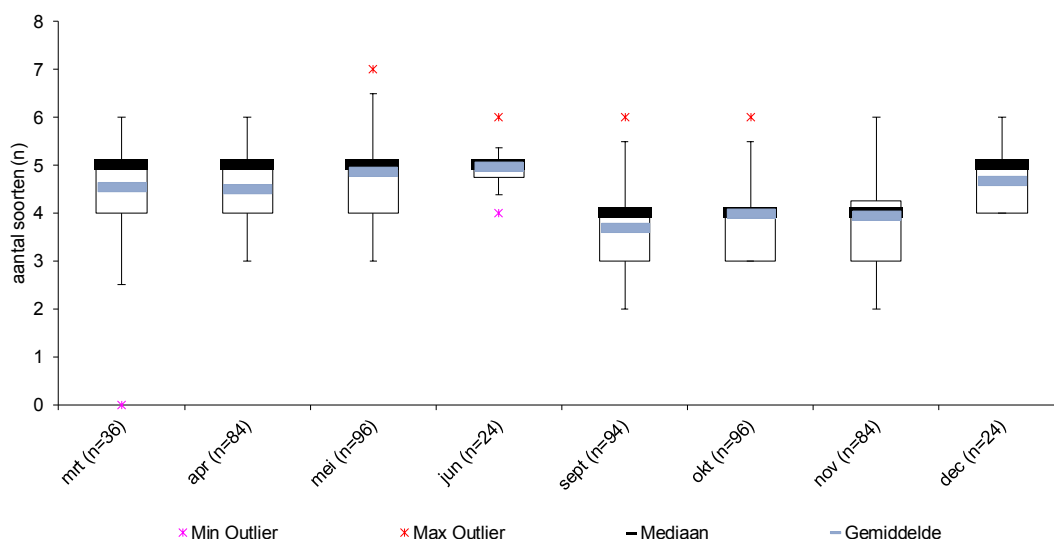
De fuiken bij Kornwerderzand en den Oever zijn in 2014 in totaal 538 keer gelicht. Het cumulatieve aantal diadrome vissoorten (inclusief bot) per fuiklichting is weergegeven (Figuur 6), waarbij de soorten zijn gesorteerd naar het aantal waarnemingen. Aal, bot en spiering hebben door het jaar heen een zeer hoge presentie. Op basis van deze soorten kan worden verwacht dat er minimaal 3 diadrome vissoorten per fuiklichting worden gevangen. Maximaal zijn 7 diadrome soorten per fuiklichting aangetroffen in de monitoring. In totaal zijn 10 diadrome soorten plus bot gevangen in 2014.



Figuur 6. Cumulatief aantal diadrome soorten per fuiklichting in het IJsselmeer in 2014, passieve monitoring.

Figuur 7 toont in hoeverre er een seizoenseffect in aanwezig is. In het najaar (sept-nov) worden minder soorten gevangen dan in de overige maanden. De mediane waarde is dan 4 soorten, ten opzichte van 5 soorten in de rest van het jaar. Door het mediane of gemiddelde aantal soorten in de vangst per jaar te nemen, wordt voor het seizoenseffect gecorrigeerd. Dit kan, op voorwaarde dat de verdeling van de monitoringsinspanning over het jaar in de loop der jaren ongewijzigd blijft. Het jaargemiddelde in 2014 was 4.27 diadrome soorten per fuiklichting.

aantal diadrome soorten in de vangst per fuiklichting in 2014

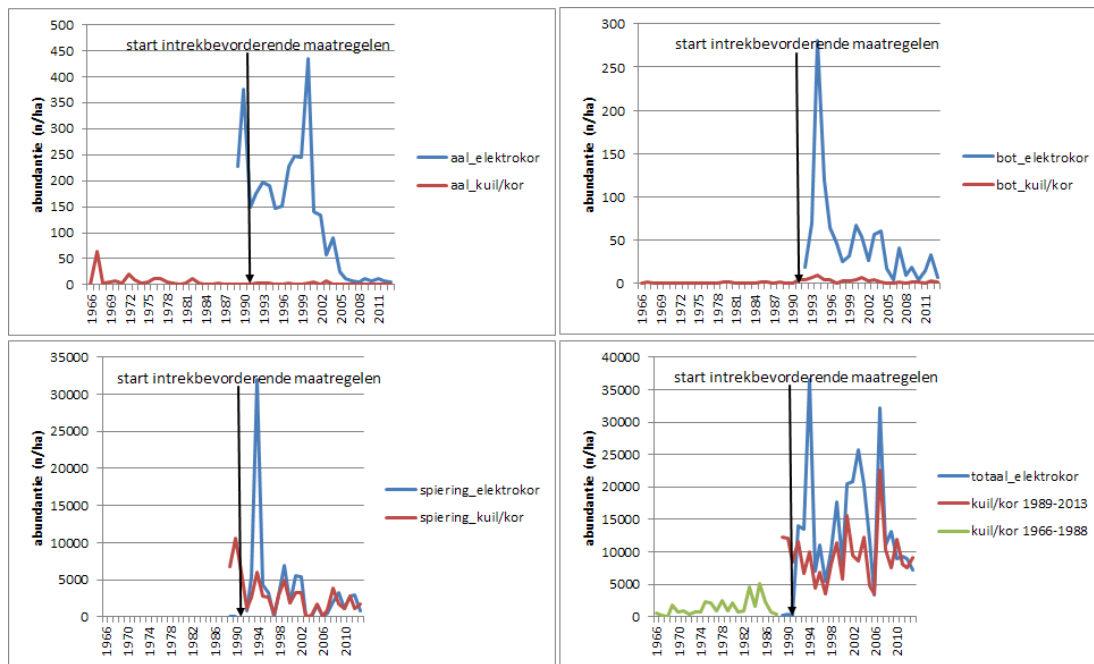


Figuur 7. Box-plot van het aantal diadrome soorten per fuiklichting over de maanden in het IJsselmeer in 2014. x = outliers; zwarte streep = mediaan, blauwgrijze streep = gemiddeld aantal soorten.

3.3 Actieve monitoring (kuil/boomkor en elektrostramienkor)

3.3.1 Aantal en biomassa

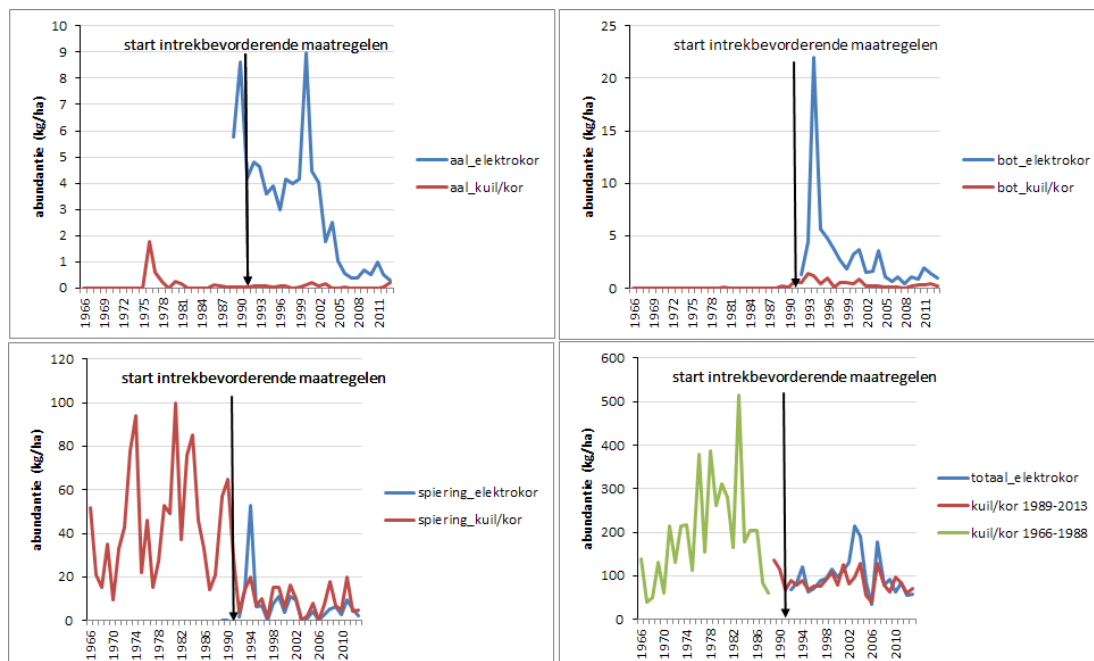
De aantallen en biomassa van enkele geselecteerde soorten (aal, bot, spiering) en voor alle soorten (totaal), sinds 1966 (kuil en boomkor) of 1989 (elektrostramienkor), zijn weergegeven in Figuur 8 en Figuur 9.



Figuur 8. Abundantie (geschat aantal per hectare) van aal bot, spiering en totaal sinds 1966 (op basis van kuil en boomkor) en sinds 1989 op basis van de elektrostramiekor (De Boois, et. al., 2014).

Deze figuren laten zien dat:

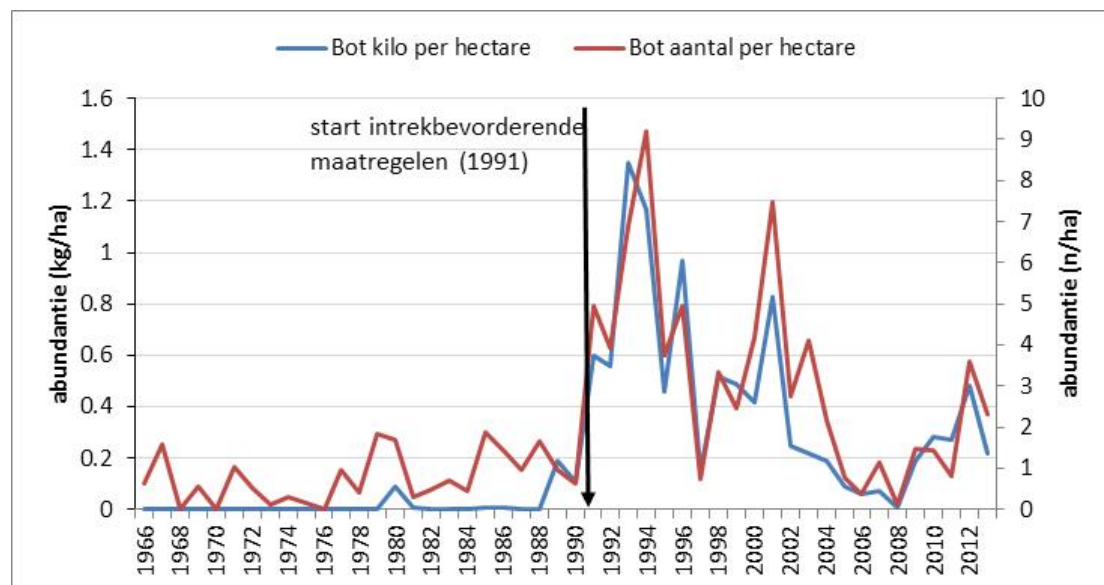
- voor aal eigenlijk alleen de data van de elektrostramienkor goed bruikbaar zijn en de soort na een korte opleving in 2000 een sterke abundantiedaling vertoont
- bot in de periode 1991-1994 (aangepast sluisbeheer) een duidelijke toename vertoonde, die ook in de kuil en boomkor, maar vooral in data van de elektrostramienkor goed zichtbaar is
- ook spiering een aantalspiek laat zien, vooral in de elektrostramienkor, vlak na de tijdelijke verbetering van de intrek mogelijkheden rond 1991.
- wanneer de abundantie (biomassa) wordt beschouwd, dan blijkt echter dat spiering ook in de periode vóór 1991 een sterk fluctuerend patroon laat zien (Figuur 9; aantallen zijn vóór 1989 niet bepaald)



Figuur 9. Abundantie (geschatte biomassa per hectare) van aal bot, spiering en totaal sinds 1966 (op basis van kuil en boomkor) en sinds 1989 op basis van de elektrostramienkor (De Boois, et. al., 2014).

Uit de data blijkt voorts dat haring alleen in 1991 en 1992 is aangetroffen in kor/kuil (niet in de figuren getoond).

In de kuil/boomkorbemonstering is het patroon van bot in aantallen en biomassa vergelijkbaar (Figuur 10). Opvallend is, dat in de periode 1966-1990 de biomassa (vrijwel) 0 is terwijl er wel enkele botten werden gevangen (aantallen >0). Pas nadat de intrekmogelijkheden verbeterden, rond 1991, namen zowel aantallen als biomassa van bot meetbaar toe.

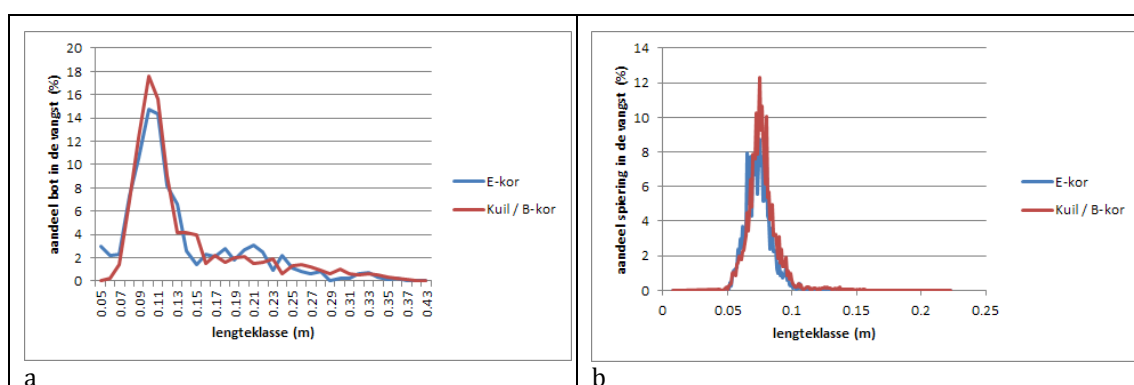


Figuur 10. Aantallen en biomassa van bot in IJsselmeer in kuil (1966-2012) en in boomkor (vanaf 2012).

3.3.2 Lengte-frequentieverdeling van geselecteerde soorten

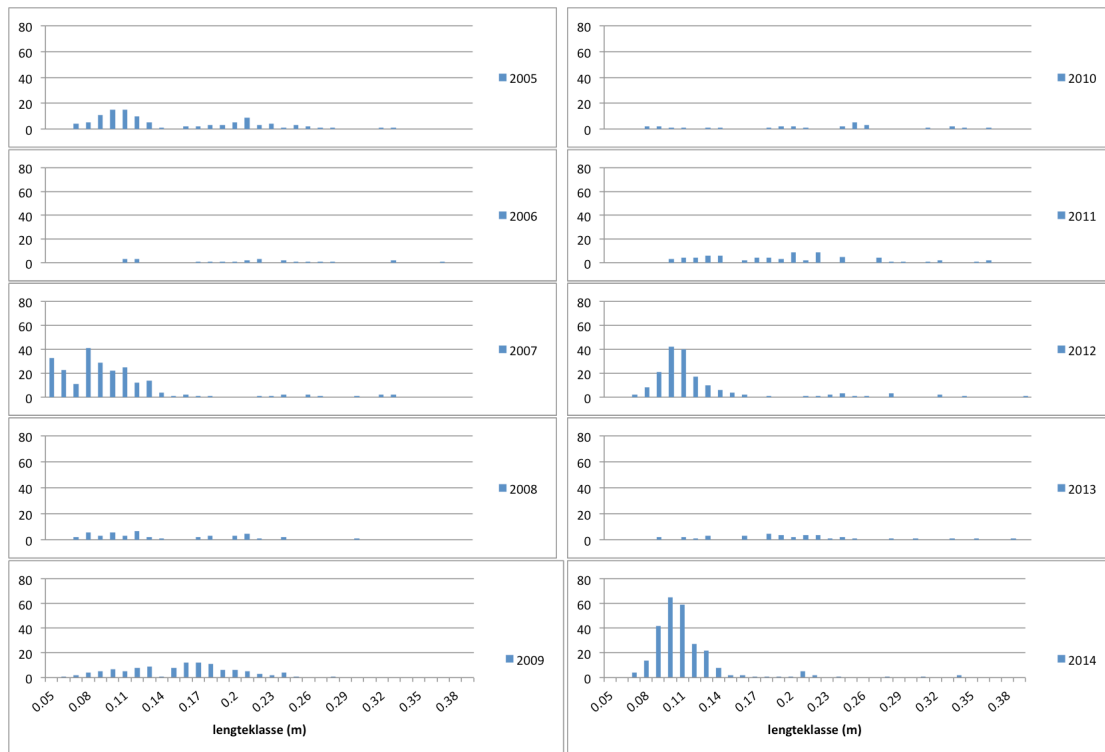
De LF-verdeling van bot is tussen de vistuigen in de actieve monitoring opvallend vergelijkbaar, hoewel de kleinste exemplaren (< 7 cm) duidelijk beter worden gevangen door de elektrokor (Figuur 11a). Bot <7 cm kan als 0-jarig beschouwd worden; 1-jarige bot bereikt een lengte van 11.5 cm, 2-jarige 18.5 cm, 3-jarige 24 cm, 4-jarige 29 cm en 5-jarige bot 36 cm.

De relatieve verdeling van spiering lengteklassen in de vangst is overeenkomstig tussen elektrostramienkor en boomkor/kuil (Figuur 11b). De anadrome spiering kan ongeveer 8 jaar worden, waarin gemiddeld een lengte van 18 tot 22 cm bereikt wordt. De binnenspieling wordt zelden ouder dan 3 jaar en bereikt een lengte van 9 tot 12 cm (Sportvisserij Nederland, 2006).

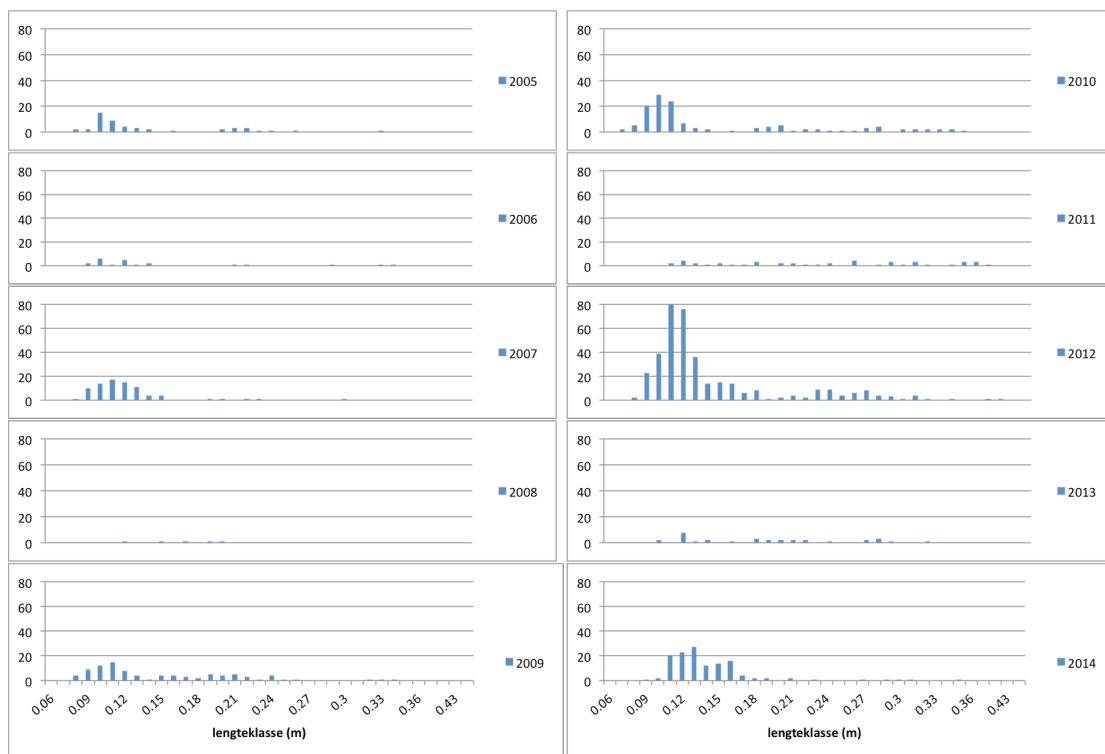


Figuur 11 Aandeel van a. bot en b. spiering per lengteklasse (m) in de vangst van de elektrokor en kuil/boomkor.

Opmerkelijk genoeg komt van bot de hele lengterange (5-35 cm, overeenkomend met 0-5 jarige leeftijd) voor in het IJsselmeer (Figuur 12, Figuur 13).

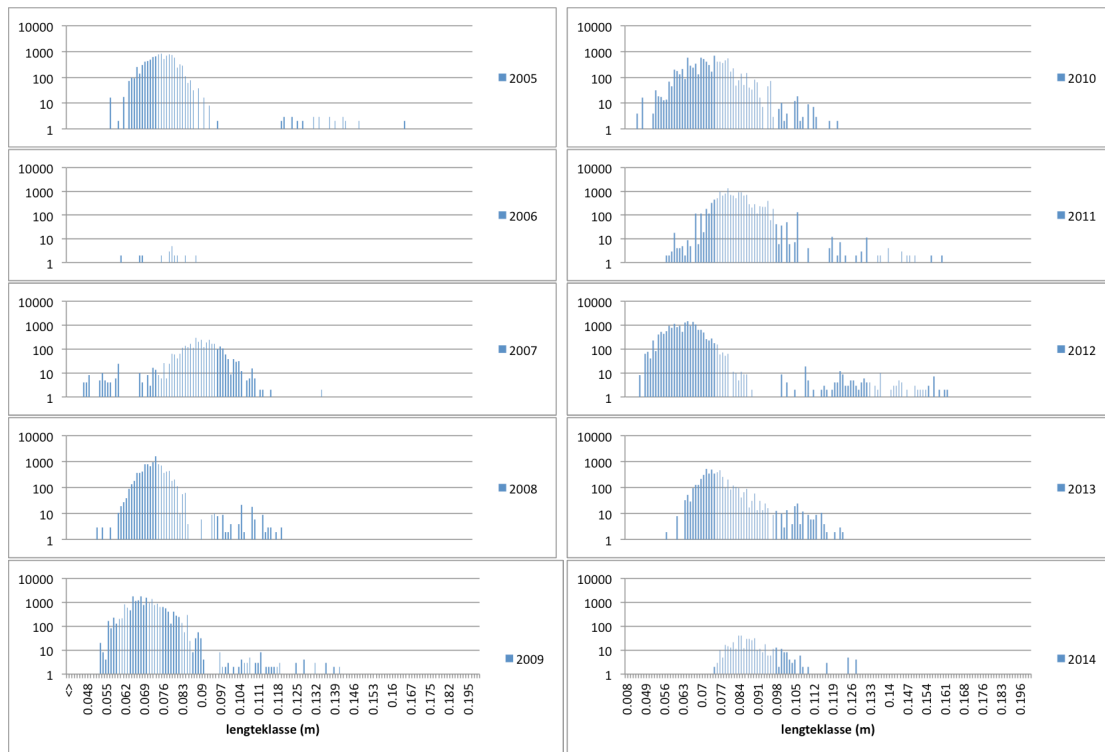


Figuur 12. LF-verdeling Bot op basis van elektrostramienkor in het IJsselmeer. Data: Open water vismonitoring in IJssel- en Markermeer, periode 2005-2014 (IMARES).

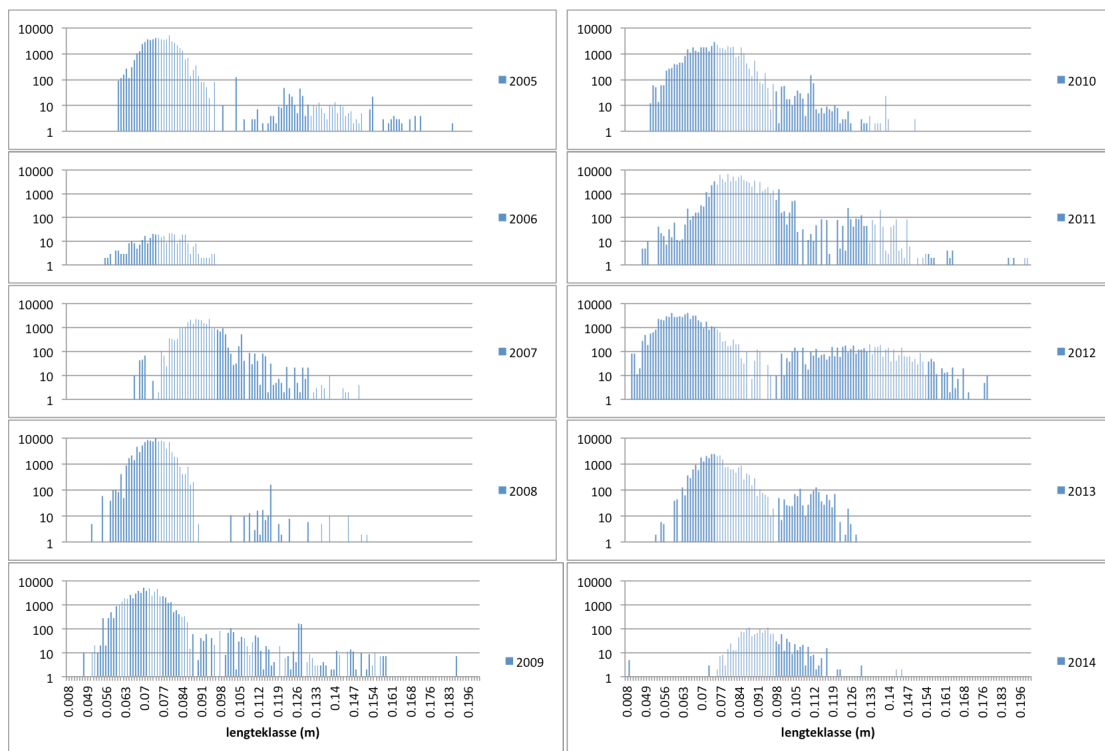


Figuur 13. LF-verdeling Bot op basis van kuil (2005-2012)/boomkor (2013-2014) in het IJsselmeer. Data: Open water vismonitoring in IJssel- en Markermeer, periode 2005-2014 (IMARES).

Spiering komt voor met lengtes van 1-23 cm. In sommige jaren is een redelijk aandeel spiering > 10 cm gevangen, in andere jaren ontbreekt deze lengtegroep geheel (Figuur 14, Figuur 15).



Figuur 14. LF-verdeling Spiering op basis van elektrostramienkor in het IJsselmeer. Data: Open water vismonitoring in IJssel- en Markermeer, periode 2005-2014 (IMARES).



Figuur 15. LF-verdeling Spiering op basis van kuil (2005-2012)/boomkor (2013-2014) in het IJsselmeer. Data: Open water vismonitoring in IJssel- en Markermeer, periode 2005-2014 (IMARES).

4 Discussie

4.1 Indicatoren

4.1.1 Indicator uit passieve monitoring (fuiken Afsluitdijk)

Voorgesteld wordt om het gemiddeld aantal diadrome soorten per fuiklichting per jaar als een indicator te nemen. Wanneer de verbinding tussen Waddenzee en IJsselmeer verbetert, wordt een toename van de vangkans van diadrome vissoorten in het IJsselmeer verwacht.

Het aantal diadrome soorten (plus bot) is een indicator, die wordt afgeleid uit de fuikmonitoring langs de Afsluitdijk. In 2014 werden in totaal 10 diadrome soorten gevangen; maximaal 7 soorten per fuiklichting.

4.1.2 Afleiding van klassengrenzen uit passieve monitoring

Aal, bot en spiering zijn vrijwel altijd in de vangst aangetroffen; daarmee is de minimumwaarde voor deze indicator 3. Het jaargemiddelde aantal diadrome soorten per fuiklichting bedraagt 4.27 (2014). De volgende schaling kan worden gemaakt, op basis van de volgende aannames:

- de soorten die in bijna elke vangst worden aangetroffen (aal, bot, spiering) aanhouden als grens van ontoereikend/slecht; dit komt overeen met de 10-percentielwaarde van de waarnemingen
- de 50-percentielwaarde (4 soorten) aanhouden als grens ontoereikend/matig
- de 90-percentielwaarde (5 soorten) aanhouden als grens matig/goed
- de 99-percentielwaarde (6 soorten) hanteren als referentie

Tabel 3. Voorstel voor indicator "aantal diadrome soorten+bot" en klassengrenzen, aanvullend op maatlat M21.

Aantal diadrome soorten (+bot) per fuiklichting	weging	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer Goed
Klassengrenzen EKR		0-0.2	0.2-0.4	0.4-0.6	0.6-0.8	0.8-1.0
Gemiddeld aantal soorten* per fuiklichting (n)		<3	3-4	4-5	5-6	>6

* Het gemiddeld aantal soorten is geen geheel getal; EKR wordt bepaald door lineaire interpolatie tussen klassengrenzen.

Of deze klassengrenzen realistisch zijn, zal in praktijk moeten blijken en kan na enkele jaren (na het realiseren van de visintrekmaatregelen) geëvalueerd worden. Wel mag worden verwacht dat de maatlat zal reageren op een verbeterde connectiviteit (dus gevoelig is). Dat is op dit moment beschouwd als het belangrijkste criterium.

4.1.3 Indicator uit actieve monitoring

Op basis van de actieve monitoring komen mogelijk als indicatoren in aanmerking:

- aantal of biomassa aal in elektrostramienkor
- aantal of biomassa spiering in elektrostramienkor of kuil/kor
- aantal of biomassa bot in elektrostramienkor of kuil/kor

De meest betrouwbare bron voor het aantal of de biomassa van **aal**, afgeleid uit de open water monitoring in het IJsselmeer, vormt de bemonstering met de elektrostramienkor. De trends in aantallen en biomassa in het IJsselmeer zijn echter moeilijk te duiden, omdat ze door een complex van factoren buiten (bijvoorbeeld het aanbod van glasaal aan de Nederlandse kust en intrek van aal vanuit de rivieren) en in het IJsselmeer (visserij, waterkwaliteit, predatie) worden beïnvloed. Een verbeterde migratiemogelijkheid is slechts één van de beïnvloedingsfactoren. De verwachting is dat de trends in aal niet eenduidig kunnen worden verklaard door de verbeterde migratie tussen Waddenzee en IJsselmeer.

Vanwege de lastige interpretatie van trends in de aalstand wordt deze gezien als ongeschikte indicator en valt af.

Spiering is een soort die voorkomt in jaarlijks sterk wisselende aantallen. De soort is complex door de aanwezigheid van de "binnenspiering" en de mogelijke migratie van de anadrome variant. Het onderscheid tussen beide spieringvarianten kan deels worden gemaakt op basis van de lengte, aangezien de anadrome spiering groter kan worden dan binnenspiering, maar lengte is als criterium niet eenduidig. Als alternatief kan worden gekeken naar de chemische samenstelling (^{88}Sr) van de gehoorsteentjes (Tulp et al. 2013): een bewerkelijke analyse.

Tulp et al. (2013) concluderen uit hun analyse dat spiering afkomstig uit de Waddenzee in de huidige situatie (met de bestaande migratiebelemmeringen) geen grote bijdrage heeft aan de IJsselmeer populatie. Vanwege de geschetste complicaties wordt de spiering **niet** geadviseerd als indicator en valt af.

Het aantal of de biomassa van **bot** wordt het beste bepaald in de elektrostramienkor, maar de trends in aantallen en biomassa op basis van de kuil/boomkor zijn overeenkomstig, hoewel op een lager niveau. De bot is een soort die als larve doordringt tot aan de getijdengrens (zoet water) en die kan opgroeien in brakke omstandigheden. De voortplanting van bot vindt plaats in zee. Alle bot in het IJsselmeer moet vanuit de Waddenzee naar zoet water zijn gemigreerd. De dichtheden van (eerstejaars) bot aan weerszijden van de Afsluitdijk zijn slechts zwak met elkaar gecorreleerd; er is daarentegen een sterke relatie tussen de dichtheden jonge bot in het IJsselmeer en het spuiregime van de Afsluitdijk, en dan met name de zoetwaterafvoer in augustus/september (Winter, 2009).

De sterke reactie van bot na de sluisbeheer-experimenten begin jaren '90, met een zichtbaar effect in de actieve monitoring, toont dat **bot een geschikte indicator** is om op te nemen in de visindex. Zowel de aantallen als de biomassa komen in aanmerking, maar er is een keuze gemaakt voor biomassa (mede naar aanleiding van Figuur 10).

4.1.4 Afleiding van klassengrenzen uit actieve monitoring

Op basis van de biomassa (kg/ha) van bot in de vangsten van de kuil/boomkor (periode 1966-2013) zijn de percentielen berekend. Net zoals eerder worden de klassengrenzen bepaald uit de percentielwaarden van de beschouwde waarnemingen:

- 10-percentiel: grens van ontoereikend/slecht
- 50-percentielwaarde: grens ontoereikend/matig
- 90-percentielwaarde: grens matig/goed
- 99-percentielwaarde: referentie

In onderstaande tabel worden de berekende percentielwaarden getoond (Tabel 4).

Tabel 4. Percentielwaarden van de bot biomassa (kg/ha) waarnemingen in kuil/boomkor van 1966-2013.

	min	percentielen							max
		1	10	25	50	75	90	99	
biomassa Bot in kuil/kor 1966-2013	0.0	0.0	0.1	0.5	1.1	2.5	4.4	8.4	9.2

Dit vertaalt zich in de klassengrenzen zoals weergegeven in Tabel 5 .

Tabel 5. Voorstel voor indicator "biomassa bot (kg/ha)" en klassengrenzen, in aanvulling op maatlat M21.

<i>biomassa bot (kg/ha)</i> <i>in kuil/kor 1966-2013</i>	weging	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer Goed
Klassengrenzen EKR		0-0.2	0.2-0.4	0.4-0.6	0.6-0.8	0.8-1.0
biomassa (kg/ha)		0-0.1	0.1-0.5	0.5-2.5	2.5-5.0	>5

4.2 Huidige score van de aanvullende indicatoren

De huidige waarde (in 2014) van het aantal diadrome soorten + bot in het IJsselmeer in de fuikenmonitoring bedraagt 4.27 soorten per fuiklichting en scoort daarmee matig volgens Tabel 3.

De huidige waarde van biomassa bot (kg/ha) in het IJsselmeer in de actieve monitoring is 2.31 kg/ha (in 2013). Dit komt overeen met een matige score volgens Tabel 5.

Wanneer de voorgenomen maatregelen ter verbetering van de vismigratie tussen Waddenzee en IJsselmeer zullen zijn uitgevoerd, wordt een verbetering in de score van beide indicatoren verwacht. Of dit ook daadwerkelijk zal optreden, zal uit toekomstige monitoring moeten blijken. Zowel de passieve monitoring met fuiken als de actieve monitoring met boomkor maken deel uit van het monitoringprogramma ten behoeve van de wettelijke onderzoekstaken (WOT). Deze programma's worden naar verwachting ook in de komende jaren onverminderd voortgezet. Wel moet worden opgemerkt dat het tijdstip van de actieve monitoring (in het najaar en overdag) afwijkt van hetgeen is voorgeschreven in het handboek hydrobiologie (Bijkerk *et al.*, 2014). Dit kan van invloed zijn op de score van de (5 van de 6) indicatoren die zijn gebaseerd op de actieve monitoring (zie 4.3 voor een overzicht van indicatoren). In verband met een meer homogene verspreiding van vis in de zomerperiode en vermindering van de ontsnappingskans dienen zoete meren tussen half juli en half september 's nachts te worden bemonsterd.

4.3 Toevoeging van indicatoren aan de maatlat M21

De twee geselecteerde indicatoren worden als een deelmaatlat toegevoegd aan de bestaande maatlat M21. De gekozen weging ten opzichte van de reeds bestaande indicatoren is 40%, gelijk verdeeld over de twee aanvullende indicatoren (elk 20% weging). Deze keuze is gebaseerd op het idee dat het IJsselmeer in eerste instantie van belang is als habitat voor zoetwatervis en daarnaast als doortrekroute en habitat fungeert voor soorten met een "mariene signatuur". Het IJsselmeer als "habitat voor zoetwatervis" krijgt daarom een iets hogere weging (60%) en wordt beoordeeld door de eerste 4 indicatoren uit tabel 6. De weging van de oorspronkelijke maatlatindicatoren is hierop aangepast door (afgerond) 60% van de oorspronkelijke weging te nemen. De vismaatlat voor M21 kent nog een extra indicator om het effect van visserij te beoordelen; het aandeel bovenmaatse snoekbaars. Deze maatlat geeft invulling aan het onderdeel "leeftijdsopbouw", de klassengrenzen zijn aangegeven onder tabel 6.

Tabel 6. Klassengrenzen van de deelmaatlaten voor vis van type M21, inclusief aanvullende indicatoren.

Indicator	Weging	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed
Aandeel brasem (%)	0.25	60-100	45-60	25-45	15-25	5-15
BA+BV in % van alle eurytopen	0.25	0-15	15-25	25-35	35-45	45-55
Aandeel plantminnende vis (%)	0.05	0-1	2-3	2-3	3-5	5-10
Aandeel zuurstoftolerante vis (%)	0.05	0-0,1	0,5-1	0,5-1	1-1,5	1,5-2
Aantal diadrome soorten incl. bot per fuiklichting (n)	0.20	<3	3-4	4-5	5-6	>6
Biomassa bot (kg/ha)	0.20	0-0.1	0.1-0.5	0.5-2.5	2.5-5.0	>5
Totaalbeoordeling		0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1

Correctie totale EKR op basis van aandeel bovenmaatse snoekbaars (> 40 cm):

- aandeel snoekbaars > 40 cm < 5 % ➤ - 0.2
- aandeel snoekbaars > 40 cm 5-25 % ➤ - 0.1
- aandeel snoekbaars > 40 cm 25-50 % ➤ - 0.05
- aandeel snoekbaars > 40 cm > 50 % ➤ geen correctie.

Zoals al in 4.2 is geconstateerd is er een discrepantie tussen de huidige actieve monitoring van vis in het IJsselmeer (in het najaar en overdag) en de vereisten voor toepassing van de maatlat (half juli - half september 's nachts). Aanbevolen wordt om te onderzoeken wat het effect hiervan is (vergelijking resultaten zomer- en najaarsbemonstering) en vervolgens te bekijken of de actieve monitoring voor het IJsselmeer beter in overeenstemming kan en moet worden gebracht met de vereisten voor de maatlattoepassing.

5 Samenvatting

De verbeterde vismigratie tussen zoet en zout en de verbeterde visstand in het IJsselmeer moet ook zichtbaar (gemaakt) worden in de beoordeling van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW beoordeelt vis als onderdeel van de biologische kwaliteit van een waterlichaam, door het berekenen van een kwaliteitsscore (EKR) middels een visindex. Voor verschillende watertypen zijn er typespecifieke visindices ontwikkeld. Het IJsselmeer is getypeerd als een groot, diep meer (M21) en voor het IJsselmeer geldt daarom de visindex M21.

De visindex M21 kan de veranderingen in de visstand door de verbeterde migratiemogelijkheden niet aantonen doordat de hiervoor relevante vissoorten geen onderdeel van de index vormen. Daarom moet de visindex M21 worden aangevuld met een deelmaatlat met enkele indicatoren ("metriecken") die de veranderingen in de visfauna door een toekomstige verbeterde vismigratie tussen zout en zoet wél zichtbaar kunnen maken.

Deze toegevoegde indicatoren moeten worden betrokken uit de reguliere vismonitoring. Daartoe zijn verschillende monitoringgegevens geanalyseerd. Op grond van deze analyse wordt onderbouwd welke visindicatoren aan de maatlat M21 toegevoegd zouden kunnen worden. Twee indicatoren worden voorgesteld, één gebaseerd op de passieve en één op de actieve monitoring:

1. het aantal diadrome soorten per fuiklichting, gemiddeld over een jaar en
2. biomassa (kg/ha) van bot uit de kuil/boomkorsurvey.

Voor deze twee indicatoren wordt een voorzet gegeven voor toepasbare klassengrenzen om de ecologische toestand te beoordelen. De twee indicatoren worden als deelmaatlat toegevoegd aan de bestaande maatlat M21, met een bepaalde wegingsfactor.

Ten slotte is geconstateerd dat er een discrepantie is tussen de huidige actieve monitoring van vis in het IJsselmeer en de vereisten voor toepassing van de maatlat M21. Aanbevolen wordt om te onderzoeken of de actieve monitoring voor het IJsselmeer beter in overeenstemming kan en moet worden gebracht met de vereisten voor de maatlattoepassing.

6 Literatuur

Boois, I.J. de, M. de Graaf, A. B. Griffioen, O.A. van Keeken, M. Lohman, B. van Os-Koomen, H.J. Westerink, H. Wiegerinck, H.M.J. van Overzee (2014). Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren: 2013 Deel III: Data C164a/14.

Bijkerk, R. (red) (2014). Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Deels aangepaste versie. Rapport 2014 - 02, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.

Janssen, G.M., C.D. Butijn, E.L. Enserink, P.J.F. de Graaf, T. van Heuvel, W. Riesenkamp, M. van Wieringen (1995). Water en vis door de Afsluitdijk. Deel 1 Evaluatie van onderzoek 1992-1994. Rapport RIKZ-95.018.

Sportvisserij Nederland (2006). Soortprofiel spiering. 1 p.

Winter, H.V. (2009). Voorkomen en gedrag van trekvisserij nabij kunstwerken en consequenties voor de vangsten met vistuigen. IMARES Rapport C076/09.

