

Aanpassing van de KRW Visindex 02 aan boomkor- en fuikmonitoring

Z. Jager (ZiltWater Advies)

N. Jaarsma (Nico Jaarsma Aquatische Ecologie)

I. de Boois (IMARES)

A.B. Griffioen (IMARES)

Studie in opdracht van RWS-WVL

Contactpersoon Eddy Lammens

Datum: 15-12-15 11:13



Rapport ZW2015-02

Inhoudsopgave:

INHOUDSOPGAVE:	3
1 INLEIDING	5
1.1 DOELSTELLING	5
1.2 AANPAK	5
2 MATERIAAL EN METHODEN	6
2.1 VISINDEX O2 (ANKERKUIL)	6
2.2 MONITORING: BOOMKORSURVEY EN FUIKEN	8
2.2.1 BOOMKOR	8
2.2.2 FUIKEN	8
2.2.3 OVERZICHT VAN MONITORING SAMPLES BOOMKOR EN FUIKEN	9
2.3 STUDIEGEBIED	10
2.3.1 NOORDZEEKANAAL	10
2.3.2 NIEUWE WATERWEG	12
2.3.3 HARINGVLIET (WEST)	14
3 RESULTATEN	15
3.1 VERKENNING SOORTENSAMENSTELLING	15
3.2 DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING	16
3.3 VERKENNING ABUNDANTIE IN DE BOOMKORMONITORING	18
3.4 DEELMAATLAT ABUNDANTIE	21
3.4.1 AFLEIDING KLASSENGRENZEN UIT BOOMKORMONITORING	21
3.4.2 BEREKENING EKR-SCORE VOOR DE DEELMAATLAT ABUNDANTIE (BOOMKORMONITORING)	23
3.5 BEREKENING EKR-SCORE VOOR DE AANGEPASTE VISINDEX O2 (BOOMKOR)	24
4 DISCUSSIE	25
4.1 TYPERING WATERLICHAMEN	25
4.2 DEELMAATLAT SOORTENSAMENSTELLING	26
4.3 DEELMAATLAT ABUNDANTIE	26
4.4 UITVOERING VAN DE MONITORING	26
5 SAMENVATTENDE CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	28
6 REFERENTIES	29
7 BIJLAGE 1	30
8 BIJLAGE 2	31
9 BIJLAGE 3	32

1 Inleiding

1.1 Doelstelling

Begin 2015 is in opdracht van RWS een advies voor aanpassingen aan de vismaatlat IJsselmeer, en Haringvliet en Nieuwe Waterweg opgesteld door ZiltWater Advies, in samenwerking met Jaarsma Advies, INBO (België) en IMARES. Dit advies baseerde zich op de toepassing van de Belgische visindices in deze Nederlandse overgangswateren, gebruik makend van gegevens van de passieve monitoring (fuike) van IMARES. Gaandeweg kwamen er enkele complexe vraagstukken naar boven in de toepassing van de Belgische indices, waardoor deze vooralsnog niet gebruikt konden worden voor de Nederlandse overgangswateren.

In de zoektocht naar een bruikbare visindex voor deze overgangswateren is nu een alternatieve vraag gesteld, namelijk of bestaande fuik- en boomkorgegegevens kunnen worden gebruikt bij het opstellen of aanpassen van een visindex voor Nieuwe Waterweg/Haringvliet. Recent is de typering van het waterlichaam Noordzeekanaal veranderd naar overgangswater (O2). De te ontwikkelen visindex dient ook in dit water toepasbaar te zijn.

Voor de overgangswateren Westerschelde en Eems-Dollard is de visindex voor overgangswateren ontwikkeld, gebaseerd op vismonitoring met de ankerkuil (STOWA 2012). In de Nieuwe Waterweg, Haringvliet en Noordzeekanaal is deze visindex niet rechtstreeks toepasbaar, omdat er niet gevist kan worden met de ankerkuil. In de voorliggende studie wordt daarom op basis van de bestaande visindex O2 een visindex voor overgangswateren ontwikkeld, die is aangepast aan de beschikbare monitoringdata voor de betreffende waterlichamen.

1.2 Aanpak

Om te komen tot een aangepaste visindex voor de overgangswateren Nieuwe Waterweg, Haringvliet en Noordzeekanaal, wordt in de voorliggende studie onderzocht of een aanpassing mogelijk is van de huidige Visindex O2 (STOWA 2012), die is gebaseerd op ankerkuilmonitoring, aan monitoring met fuiken en boomkor. Hiermee wordt landelijk gezien zoveel mogelijk uniformiteit in de visindex voor overgangswateren gehandhaafd.

De referentie voor de deelmaatlat soortensamenstelling blijft ongewijzigd, omdat die is gebaseerd op een historische referentie voor natuurlijke overgangswateren van vissoorten die rond 1900 in de Nederlandse overgangswateren voorkwamen.

De referenties en klassengrenzen voor de deelmaatlat abundantie worden aangepast aan de boomkor- en fuikmonitoring, die andere vangstresultaten geeft dan een ankerkuilmonitoring. Eventueel moeten indicatoren in deze deelmaatlat worden vervangen of aangevuld door vissoorten die in de boomkor afdoende worden bemonsterd. Aangepaste klassengrenzen zullen worden berekend op basis van de beschikbare boomkorgegegevens.

In de literatuur is gezocht naar visindices uit de ons omringende Europese landen en naar de metrieken en vismethoden die daar worden toegepast (zie Bijlage 1 voor een overzicht). Op basis van dat overzicht wordt, indien nodig, een selectie gemaakt van eventuele aanvullende metrieken die worden doorgerekend met de boomkor- en/of fuikgegevens van IMARES van de betreffende waterlichamen.

2 Materiaal en Methoden

2.1 Visindex O2 (ankerkuil)

De Nederlandse index voor overgangswateren met matig getijdenverschil (O2) is opgebouwd uit twee deelmaatlaten: soortensamenstelling en abundantie. De oorspronkelijke visindex is beschreven in Jager & Kranenbarg (2004) en STOWA (2007), met updates in 2008 (Kranenbarg & Jager, 2008) en 2012 (STOWA, 2012), naar aanleiding van de evaluatie van ankerkuilmonitoringdata 2006-2011 (Jager, 2012).

Bij overgangswateren wordt het aantal soorten volgens vijf verschillende ecologische gilden beoordeeld en is bij de deelmaatlat abundantie per ecologische gilde gekozen voor twee soorten als vertegenwoordiger: spiering en fint (diadroom), slakdolf en bot (estuariën resident), haring en wijting (mariën juveniel). De seizoensgasten worden niet kwantitatief beschouwd, onder andere omdat de trefkans van deze soorten in de reguliere monitoring te klein is. Wel is er een kwantitatieve beoordeling voor de pos als vertegenwoordiger voor de oligohaliene zone (zoetwatersoorten). Van deze soorten wordt de vangstdichtheid bepaald in het voorjaar en najaar uit ankerkuilmonitoring. Spiering en fint zijn opgedeeld in drie leeftijdsgroepen: 0+, subadult en adult. Alleen als alle drie de leeftijdsgroepen vertegenwoordigd te zijn kan er sprake zijn van een zichzelf in standhoudende populatie (STOWA 2012).

De indicatoren zijn:

1. deelmaatlat soortensamenstelling:

- a. aantal diadrome soorten
- b. aantal estuariën residente soorten
- c. aantal mariën juveniele soorten
- d. aantal soorten seizoensgasten
- e. aantal zoetwatersoorten

De EKR wordt afgeleid volgens Tabel 24.5.A uit STOWA (2012). De score van de deelmaatlat wordt berekend door de scores van de vijf afzonderlijke indicatoren te middelen.

TABEL 24.5.A DE MAATLAT GRENZEN VAN DE INDICATOR EN VOOR DE DEELMAATLAT SOORTENS MENSTELLING VAN VIS IN OVERGANGSWATER (O2)

	Referentie	Klassengrens zeer goed - Goed	Klassengrens Goed - Matig	Klassengrens Matig - Ontoereikend	Klassengrens Ontoereikend - Slecht
Aantal diadrome soorten	12	9,6	7,2	4,8	2,4
Aantal estuariene residente soorten	14	11,2	8,4	5,6	2,8
Aantal kinderkamersoorten	11	8,8	6,6	4,4	2,2
Aantal soorten seizoensgasten	7	5,6	4,2	2,8	1,4
Aantal zoetwatersoorten	15	12	9	6	3
EKR	1	0,8	0,6	0,4	0,2

2. deelmaatlat abundantie:

- a. abundantie spiering (juveniel, subadult, adult) (CA)
- b. abundantie fint (juveniel, subadult, adult) (CA)
- c. abundantie haring (MJ)
- d. abundantie wijting (MJ) N.B. nog geen klassengrenzen afgeleid (voorheen: schol uit DFS)
- e. abundantie slakdolf (ER) (voorheen: puitaal uit DFS)
- f. abundantie bot (ER)
- g. abundantie pos (FW)

TABEL 24.5B REFERENTIE ABUNDANTIE, UITGEDRUKT ALS VANGSTAANTAL IN ANKERKUIL, GESTANDAARDISEERD NAAR AANTAL INDIVIDUEN
PER 80 M2 PER UUR, BIJ PUILTAAL EN SCHOL UITGEDRUKT IN AANTAL PER HECTARE (DFS, ZIE TEKST)

Abundance classes	Referentie	zeer goed	Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
Spiering						
0+	>2500	330-2500	131-330	64-131	45-64	0-45
subadult	>110	52-110	30-52	15-30	5-15	0-5
adult	>81	44-81	25-44	10-25	6-10	0-6
Fint						
0+	>11285	4955-11285	2855-4955	1542-2855	777-1542	0-777
subadult	>5900	2096-5900	1696-2096	1079-1696	580-1079	0-580
adult	>1145	440-1145	313-440	226-313	104-226	0-104
Haring	>2000	1120-2000	480-1120	190-480	100-190	0-100
Bot	>121	57-121	33-57	20-33	15-20	0-15
Slakdolf	>2100	1250-2100	240-1250	40-240	4-40	0-4
Pos	>675	225-675	75-225	38-75	18-38	0-18
EKR	1	0.8-1	0.6-0.8	0.4-0.6	0.2-0.4	0-0.2

Voor een complete beoordeling worden meetresultaten uit het voorjaar en najaar, en uit de polyhaliene, mesohaliene en oligohaliene zone geïntegreerd volgens vastgestelde rekenregels (tabel 2.8) in STOWA (2012).

TABEL 2.8 VASTGESTELDE REKENREGELS VOOR DE COMPLETE BEOORDELING JAGER (2012)

Soort	Grootte klasse (cm)	Seizoen		Saliniteitszone		
		Lente	Herfst	Polyhalien	Mesohalien	Oligohalien
Fint						
0+	< 11	nee	x	x	x	nee
Subadult	11 - 23	x	nee	x	x	nee
Adult	>23	x	nee	x	x	x
Spiering						
0+	<7	nee	x	x	x	x
Subadult	7 - 10	nee	x	x	x	x
Adult	>10	x	x	x	x	nee
Pos	nee	x	x	nee	nee	x
Bot	nee	x	x	x	x	x
Haring	nee	x	x	x	x	nee
Slakdolf	nee	x	x	x	x	nee
Wijting	nee	x	x	x	x	nee
Som		7	8	9	9	5

2.2 Monitoring: boomkorsurvey en fuiken

2.2.1 Boomkor

De actieve vismonitoring grote rivieren (IMARES surveycode FGRA) maakt deel uit van de actieve monitoring in het MWTL (Meetnet Waterstaatkundige Toestand des Lands) en vindt plaats met elektro-schepnet (oevers) en boomkor. De boomkor wordt gebruikt om in het open water gelegen trajecten te bemonsteren. Het net van de 3-meter boomkor is circa 3.60 m lang met een bovenpees van 2.90 m. De kleinste maaswijdte van het net is 20 mm (gestrekte maaswijdte). Het net wordt opgehouden door een 3.00 m brede boom. Aan weerszijden van de boom is een slof van 0.50 meter hoog bevestigd (Van der Sluis *et al.*, 2014).

Alle locaties worden gedurende het winterhalfjaar (oktober-april) bemonsterd. De frequentie waarmee wordt gemonitord en de periode waarin wordt gevisst, verschilt per waterlichaam. De periode is wel constant per waterlichaam voor de hele tijdserie. De stationslocaties zijn van tevoren vastgesteld en worden alleen verlegd wanneer daartoe noodzaak bestaat, bijvoorbeeld omdat op een station niet meer (veilig) gevisst kan worden. In de te bemonsteren waterlichamen wordt in verschillende habitattypen gevisst. Er zijn drie verschillende habitattypen: (1) het midden, (2) de oevers van het betreffende waterlichaam en (3) de aanwezige zijwateren. De verdeling van de stations over de habitattypen is zo gekozen dat de totale monitoring een goed beeld geeft van de gehele visstand in een waterlichaam.

De drie meter brede boomkor wordt gedurende 10 minuten door het onderzoeksschip stroomopwaarts voortgetrokken over de bodem van het te bemonsteren traject. Hierbij wordt doorgaans een afstand van circa 1000 m afgelegd.

2.2.2 Fuiken

De passieve monitoring diadrome vis zoete wateren (IMARES surveycode FDIA) heeft tot doel om inzicht te krijgen in de relatieve hoeveelheden van schieralen en andere diadrome vissoorten, die Nederland via de Rijn en de Maas in- en uittrekken in het najaar. Het programma wordt in het najaar sinds 2012 uitgevoerd (Griffioen & Kuijs, 2013). In 2014 is deze monitoring ook in het voorjaar gestart, behalve op het Noordzeekanaal.

Er wordt op een zevental locaties gemonitord. Onder de locaties bevinden zich twee punten voor schieraal die vanuit het buitenland Nederland inzwemt: Lobith (Rijn) en Belfeld (Maas), en vijf uittrekpunten voor schieraal: Den Oever, Kornwerderzand, Nieuwe Waterweg, Haringvliet en het Noordzeekanaal. De monitoring wordt uitgevoerd met fuiken. Dit zijn, afhankelijk van de locatie en stroming van het water, grote fuiken of schietfuiken. Per locatie zijn er exacte GPS locaties, maaswijdtes e.d. bekend bij IMARES.

De monitoring wordt uitgevoerd in de maanden september tot en met november. In 2012 is er in het kader van het eenmalige project “Najaarsmonitoring” van het Ministerie van EZ een maand langer doorgemeten op de locaties Kornwerderzand en Haringvliet ten behoeve van de monitoring van de rivierprik. In 2013 is de monitoring op deze twee locaties niet verlengd, maar vanaf 2014 wordt er afwisselend voor de locaties Kornwerderzand en Haringvliet een maand langer doorgemeten in december (intrekperiode rivierprik).

Voor de uitvoering van de monitoring worden beroepsvissers ingehuurd. Zij voeren het onderzoek uit met een ontheffing voor het plaatsen van fuiken zonder ruiven in gesloten tijd. Een medewerker van IMARES bezoekt de visser gedurende de monitoring, hierbij let hij op de handelwijze en verwerking en determinatie van de vis tijdens de lichting van fuiken in het veld.

Het programma is opgesteld om schieraal te monitoren. Schieraal heeft derhalve een belangrijke plek binnen de vangst registratie. De gevangen aal wordt geteld en van een deel van de totale aalvangst (minimaal 75 stuks per week, indien de vangsten dit toelaten) wordt de lengte opgemeten ten behoeve van een lengte frequentie van de aal in de vangsten. Van de overige gevangen vissoorten wordt een selectie gemaakt van enkele diadrome vissen (fint, elft, houting, zeeforel, zalm, zeeprik, rivierprik en Atlantische steur), die geteld en opgemeten worden. De overige vissoorten worden geregistreerd in aantalsschattingen (vanaf 2013, in 2012 werden de overige vissen in categorieën ingedeeld: 1, 1-10, >100). De database verwerkt dat als 1, 11 en 101; dit zijn dus indicaties voor categorieën, geen aantallen. Na 2012 zijn de aantallen in de database werkelijke getallen op basis van schattingen. Voor de registratie wordt een standaard formulier gebruikt.

De door de vissers ingevulde formulieren worden bij IMARES verwerkt en na een gestandaardiseerde kwaliteitscontrole wordt de informatie toegevoegd aan de IMARES database 'FRISBE'. De controle omvat de trekgegevens zoals positie, sta-duur, gebruikte vistuigen en de gegevens over de soorten, zoals lengte, aantallen per lengteklasse, subsampling factoren, soortsmenstelling. In de database worden alle gegevens opgeslagen van bemonsteringen die onder verantwoordelijkheid van IMARES vallen en waarbij hetzij door vissers hetzij door IMARES personeel zelf, gegevens worden verzameld.

Voor een bepaling van de vangstinspanning, is voor alle locaties nagegaan wat de vangstinspanning per fuik per week is. De vangsten zijn uitgedrukt in vangsten per fuiketmaal; dit is de CPUE (catch per unit of effort). Een gemiddelde vangstinspanning per week per locatie is uitgerekend door de vangstinspanningen over de diverse vangstuigen te middelen inclusief de nulvangsten.

Voor niet alle soorten zijn de aantallen even nauwkeurig bepaald. Op de Nieuwe Waterweg wordt vrijwel alles geteld door lagere vangstaantallen, terwijl in het Haringvliet met grotere aantallen vis wordt gewerkt en er dus een grotere onzekerheid bestaat in de aantallen die als CPUE worden weergegeven.

In het Noordzeekanaal wordt gevist met twee sets van zes schietfuiken bij het spuikanaal en het gemaal en 3 hokfuiken bij de schutsluizen (aan de landwaartse zijde).

2.2.3 Overzicht van monitoring samples boomkor en fuiken

Tabel 1 toont een overzicht van het aantal bemonsteringsmomenten (aantal fuikdagen, aantal trekken met de boomkor) in de verschillende jaren en waterlichamen. De tijdserie bestrijkt de periode 2008-2014, maar in geen enkel jaar zijn alle waterlichamen in alle seizoenen met dezelfde vismethode bemonsterd. De dataset is in die zin niet volledig consistent. De bemonsteringen in het winterhalfjaar zijn opgesplitst in voorjaar (april) en najaar (september, november, december).

In de dataverwerking wordt in dit rapport gerekend met kalenderjaren (in het geval van 'jaarrond').

Tabel 1. Aantal trekken met de boomkor in de verschillende waterlichamen (havl=Haringvliet, nwat=Nieuwe Waterweg, nzka=Noordzeekanaal) in de verschillende jaren en maanden.

boomkor	2008	2011			2012		2013		2014	totaal
seizoen	najaar	najaar			voorjaar	najaar	voorjaar	najaar	voorjaar	
maand	11	9	11	12	6	11	4	11	4	
havl			16		16	15	17	18	16	98
nwat				20	20	21	20	20	20	121
nzka	31		23	6						60

Tabel 2. Aantal fuikdagen in de verschillende waterlichamen (havl=Haringvliet, nwat=Nieuwe Waterweg, nzka=Noordzeekanaal) in de verschillende jaren en maanden. n.v.t. niet van toepassing.

fuiken	2012				2013				2014								totaal
seizoen	najaar				najaar				voorjaar				najaar				
maand	9	10	11	12	9	10	11	12	3	4	5	6	9	10	11	12	
havl	21	34	28	28	28	28	27		14	28	28		28	28	28	28	376
nwat	3	5	30		34	38	39			40	40	10	39	40	40	10	368
nzka	3	18	25		29	60	74	15	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	15	75	63	9	386

2.3 Studiegebied

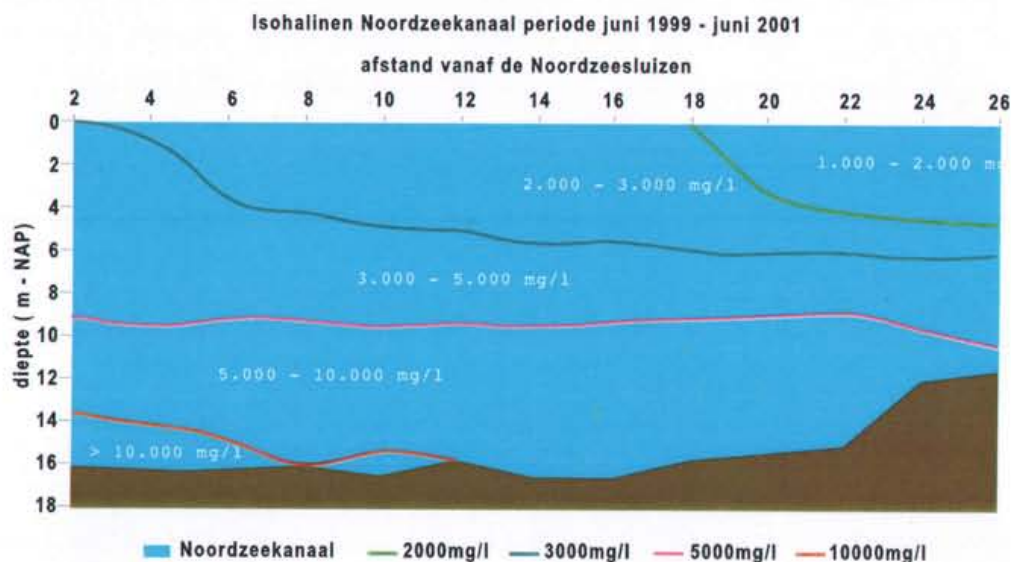
2.3.1 Noordzeekanaal

Het Noordzeekanaal is aangelegd; het verbindt Amsterdam met de Noordzee en werd voltooid in 1867. Het Noordzeekanaal is rechtstreeks verbonden met het Amsterdam-Rijnkanaal en vormt daarmee een aaneengesloten boezem. Vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal, het Markermeer en diverse polders wordt water afgevoerd naar het Noordzeekanaal. Enkele kengetallen voor het Noordzeekanaal worden gegeven in Tabel 3.

Tabel 3. Kengetallen voor het watersysteem Noordzeekanaal (RWS Directie Noord-Holland, 2002).

onderdeel	afmeting	eenheid
oppervlakte Noordzeekanaal + Amsterdam-Rijnkanaal	36	km ²
oppervlakte direct afwaterend gebied	2.300	km ²
oppervlakte indirect afwaterend gebied	1.700	km ²
lengte Noordzeekanaal	28,5	km
gemiddelde breedte Noordzeekanaal	270	m
diepte vanaf Het IJ tot 6 km. vóór monding in Noordzee	11	m
diepte vanaf 6 km. vóór monding in Noordzee tot aan de monding in Noordzee	15	m

Omdat zout water zwaarder is dan zoet water, gaat de afwatering van zoet water gepaard met de instroom van zout water over de bodem (Figuur 1). De binnenkomst van zout water via de sluizen in IJmuiden en de instroom van zoet water via het Markermeer en het Amsterdam-Rijnkanaal schept een zoet/zout gradiënt waarvan veel organismen profiteren. De zogenaamde zouttong wordt met zoet doorspoelwater uit het Markermeer en het Amsterdam-Rijnkanaal op zijn plaats gehouden. RWS werkt aan een herstel van ecologische verbindingen voor brakwaterorganismen en vis. De sluizen in IJmuiden zijn voorzien van vispassages en door de aanleg van natuurvriendelijke oevers komen er meer kansen voor brakwaterorganismen. Met vispassages moeten de intrekmogelijkheden voor diverse vissoorten naar de Rijn verbeteren (RWS Noord-Holland, 2002).



Figuur 1. Ligging isohalinen Noordzeekanaal. Weergegeven zijn de gemiddelde chlorideconcentraties over de periode juni 1999 tot juni 2001. Bron: RWS Directie Noord-Holland (2002).

De rijke visstand bevat soorten uit alle estuariene soortgroepen, waarvan velen een status als doelsoort hebben voor de landelijke natuurdoeltypen binnen het natuurbeleid. Het kanaal is vooral belangrijk voor opgroeiende mariene vis, maar minder voor echte estuariumbewoners. Estuariumbewoners hebben ondiep water, een zachte bodem en getijden met bijbehorende morfologie nodig (RWS, 2002).

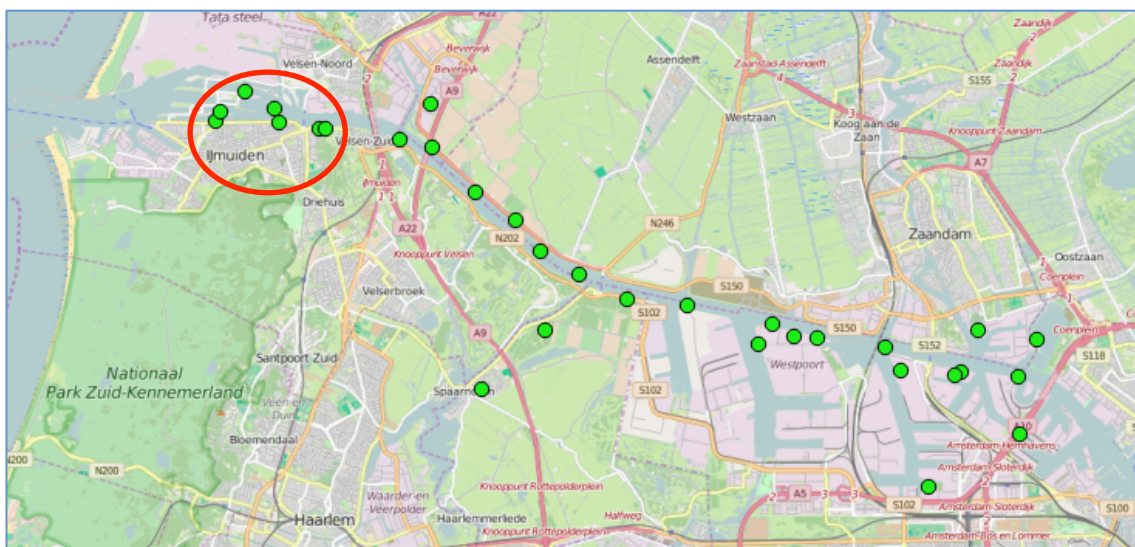
Op basis van visonderzoek (Jaarsma, 2009) is het Noordzeekanaal ingedeeld in drie zones (A, B en C in Figuur 2).



Figuur 2. Deelgebieden in het Noordzeekanaal, onderscheiden op basis van het voorkomen van macrofauna en vis. A: visstand gedomineerd door mariene soorten B. verarmde visstand qua soorten en biomassa, met relatief meer zoetwatersoorten (baars) en brakwatersoorten (zwarte grondel); C. soortenarme visstand gedomineerd door zoetwatersoorten met relatief lage biomassa. Bron: Jaarsma (2009).

De vismonitoring met de boomkor is onderdeel van de actieve monitoring van RWS. In het Noordzeekanaal is volgens De Boois (2014) in de winterperiode 2008/2009 en 2011/2012 met een boomkor gevisst. Jaarlijks zijn dit zo'n 30 trekken verdeeld over Oever (8 trekken), Midden (16) en Zijwater (7 in 2009 en 6 in 2012) (groene stippen in Figuur 3).

De fuiklocaties, onderdeel van de passieve monitoring diadrome vis zoete wateren, zijn in dezelfde figuur weergegeven met een rode ellips. De fuiken staan opgesteld in IJmuiden, landwaarts van de zeesluizen. De locatie van de fuiken is in verband met afspraken over privacy slechts globaal aangeduid in Figuur 3.

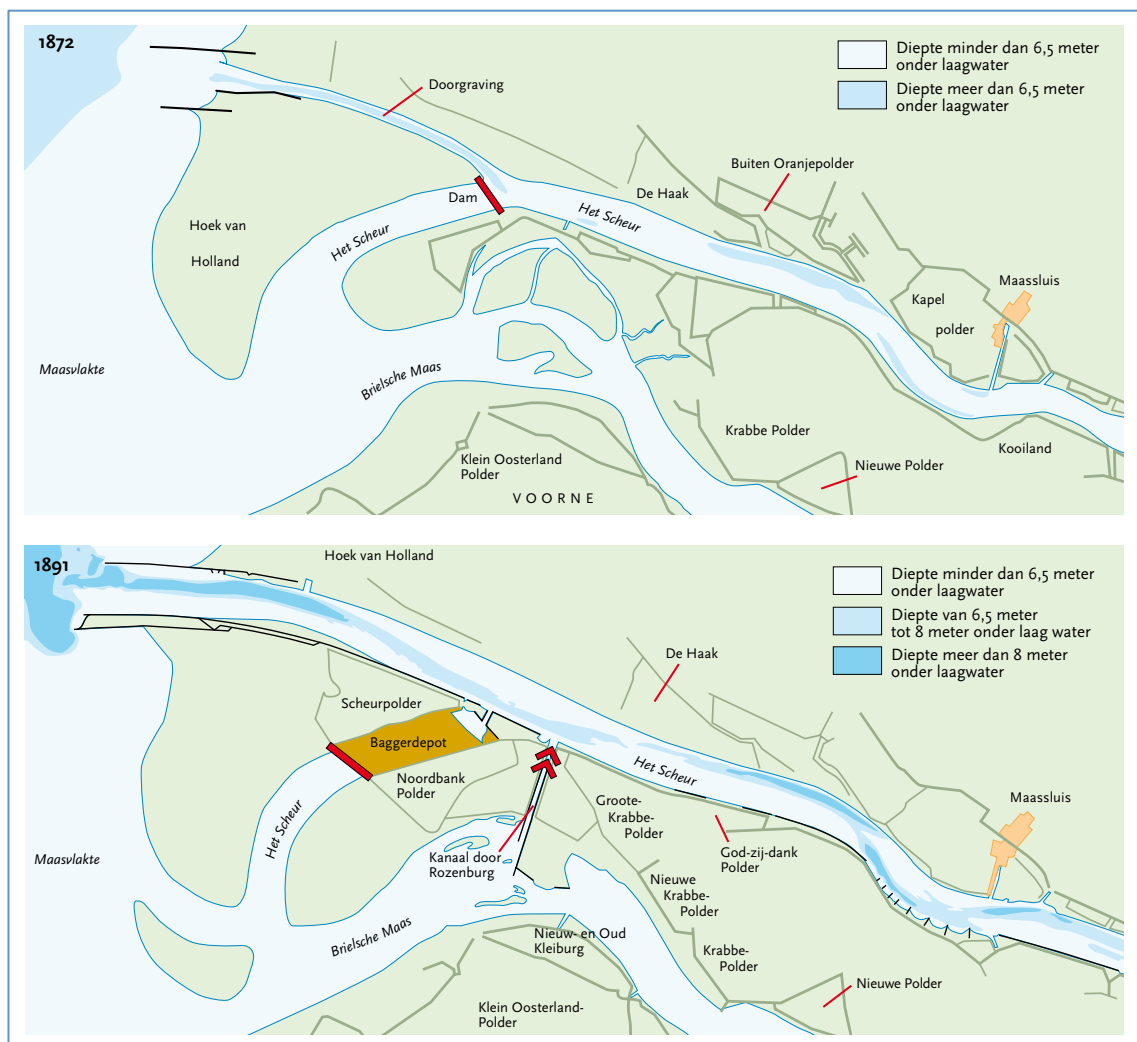


Figuur 3. Bemonsteringslocaties met boomkor (groene stippen) en fuiken (rode ellips) in het Noordzeekanaal.

2.3.2 Nieuwe Waterweg

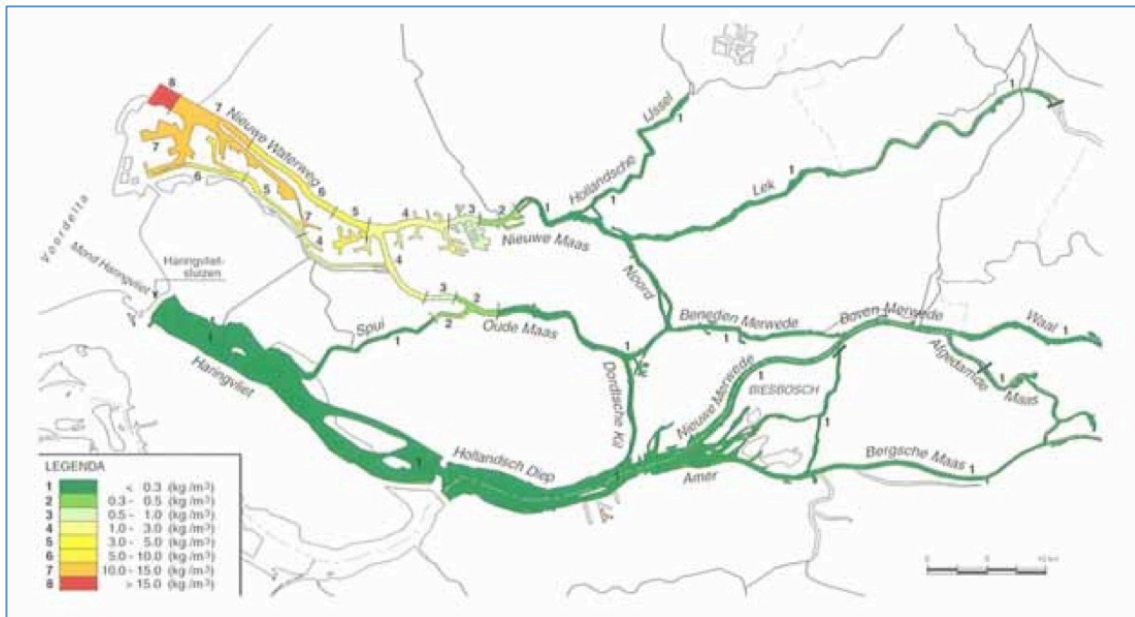
De Nieuwe Waterweg ligt in Zuid-Holland en is een gegraven verbinding (gerealiseerd in 1872) tussen het Scheur en de Noordzee (Figuur 4), met als doel de Rotterdamse havens met de Noordzee te verbinden (Van de Ven, 2008). Het waterlichaam heeft uiteindelijk in 1979 zijn huidige vorm gekregen, waarin het een lengte heeft van 20,5 km, een variabele breedte (480 tot 675 m) en dieptes tussen NAP -14,5 m en NAP -16 m. Er zijn geen obstakels zoals sluizen of bruggen die de verbinding van Rotterdam met zee belemmeren met uitzondering van de Maeslantkering welke onder extreme weersomstandigheden gesloten kan worden (www.rws.nl, RWS Waterdienst, 2012a).

De Nieuwe Waterweg is volgens de KRW getypeerd als een kunstmatig overgangswater met matig getijdeverschil. Diverse hydromorfologische ingrepen hebben wezenlijke invloed op het ecologisch functioneren van het waterlichaam en daarmee op de visfauna. Hierbij moet men denken aan normalisaties, onnatuurlijk peilbeheer (waardoor veranderingen in getijdoordringing en zoutgehalte optreden), kanalisaties (waardoor sterke stroming, intensieve scheepvaart en industrie, die de migratie van trekvis kunnen belemmeren), aantasting natuurlijke inundatiezones en oeververdedigingen (waardoor minder geschikt als kraamkamer voor vis), bedijking (waardoor het areaal oeverzones en/of zacht substraat afgenomen, wat resulteert in een ondervertegenwoordiging van de zacht substraat soorten).



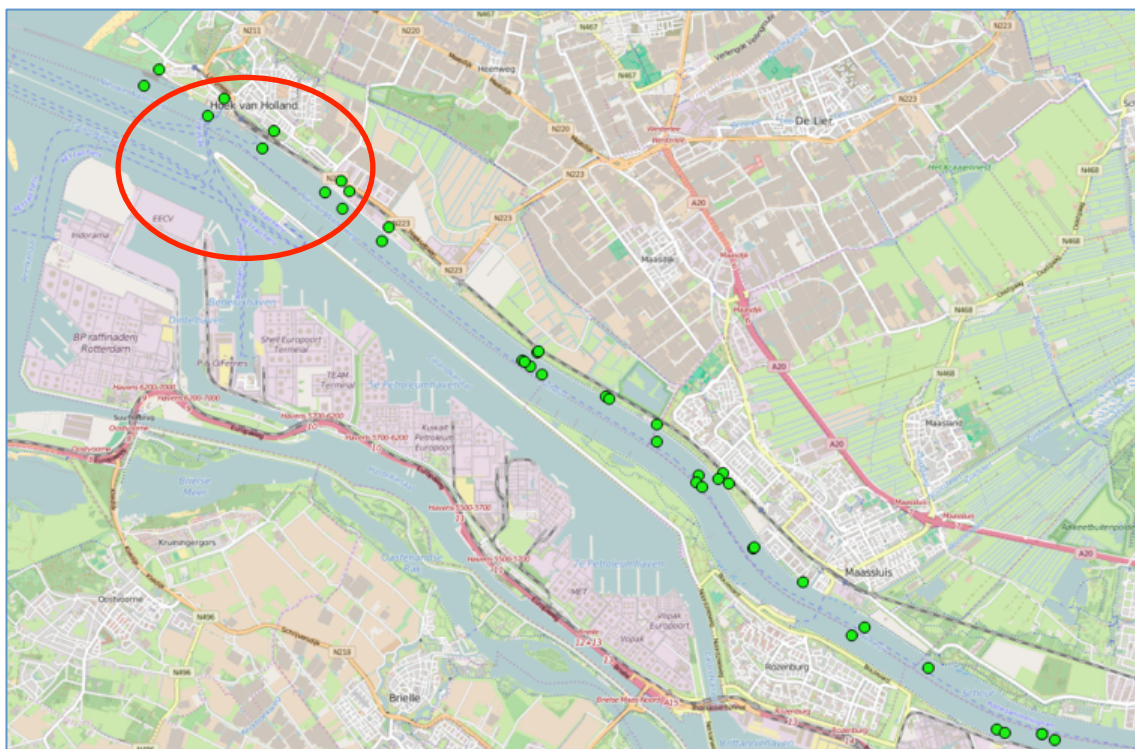
Figuur 4. De Nieuwe Waterweg in 1872 en 1891. Tussen 1872 en 1891 werd met behulp van grote graafmachines de Doorgraving door de duinen aanzienlijk verbreed. Ook werden er grootscheepse bagger-werken uitgevoerd. Het opgezogen en opgebaggerde zand tussen de hoofden werd in zee gelost. Het gebaggerde materiaal uit het Scheur en de Nieuwe Maas werd in het afgedamde Scheur gedumpt of via een nieuw gegraven kanaal door Rozenburg naar de Brielsche maas vervoerd. Bron: Van de Ven (2008).

Door de indringing van zout water uit de Noordzee kent de Nieuwe Waterweg een gradiënt in zoutgehalte (Figuur 5).



Figuur 5. Chloridegehalte in Nieuwe Waterweg en Haringvliet op basis van modelberekeningen volgens de huidige situatie (RWS Directie Zuid-Holland, 1998). 0.3-3 g Cl/l: oligohalien, 3-10 mg Cl/l: mesohalien, 10-16 mg Cl/l: polyhalien.

De boomkorbemonstering in de Nieuwe Waterweg vindt plaats in voor- en najaar met een jaarlijkse frequentie (groene stippen in Figuur 6). De fuiken staan opgesteld in de monding van de Nieuwe Waterweg (rode ellips in Figuur 6).



Figuur 6. Bemonsteringslocaties met boomkor (groene stippen) en fuiken (rode ellips) in Nieuwe Waterweg.

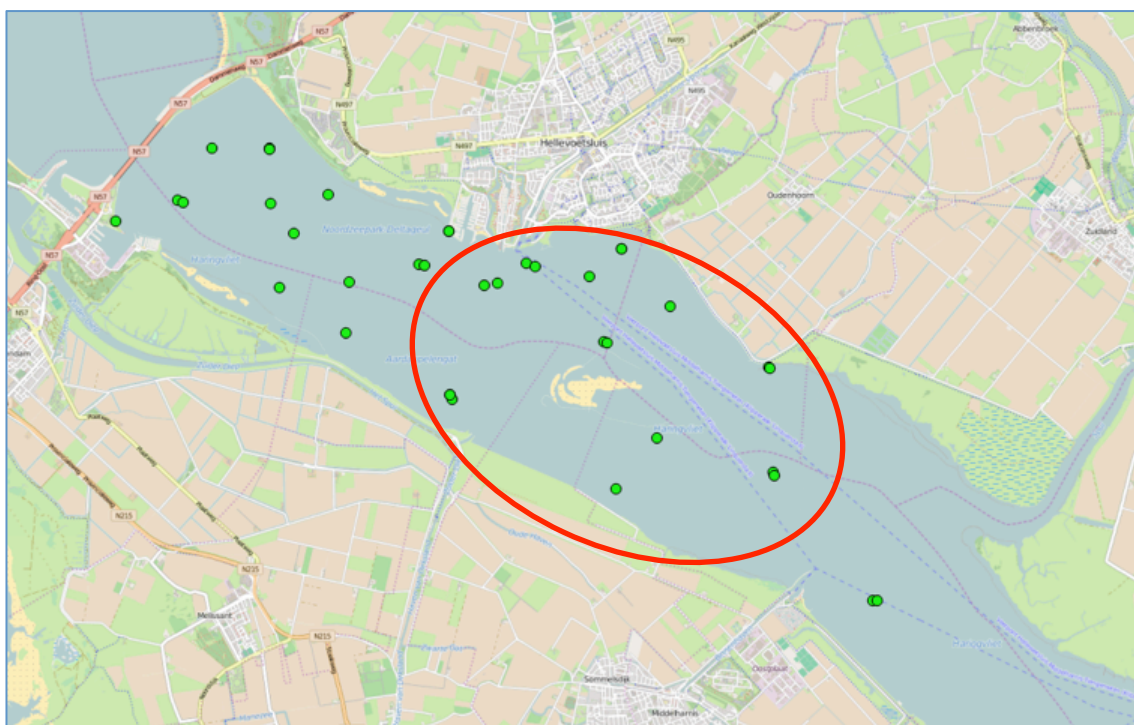
Bij vergelijking van Figuur 5 en Figuur 6 kan geconcludeerd worden dat de boomkormonitoring plaatsvindt in de polyhaliene en mesohaliene zone, maar dat de oligohaliene zone in de monitoring ontbreekt omdat deze zich bevindt in de Nieuwe Maas, die niet wordt bemonsterd.

2.3.3 Haringvliet (west)

In 1216 brak een stormvloed door de kustlijn en splitste Goeree-Overflakkee af van Voorne-Putten. De invloeden van de zee werden steeds groter en uiteindelijk werd het Haringvliet een zeearm die het water van Rijn en Maas afvoerde naar zee. In 1969 werd de zuidelijk aanvoer van zoutwater in het Haringvliet via het Krammer-Volkerak afgesloten door de bouw van de Volkeraksluizen. Toen Haringvliet in 1970 werd afgesloten van de Noordzee, als onderdeel van de Deltawerken, is het volledig verzoet. Door het wegvallen van de getijdenwerking zijn de schorren en slikken gaan afkalven (www.anemoom.org).

Haringvliet (west) is volgens de KRW getypeerd als een sterk veranderd overgangswater met matig getijverschil. Diverse hydromorfologische ingrepen hebben wezenlijke invloed op het ecologisch functioneren van het waterlichaam en daarmee op de visfauna. Hierbij moet men denken aan zeekerende dammen en barrières (waardoor migratie voor trekvis vrijwel onmogelijk is geworden, estuariene soorten vrijwel zijn verdwenen en hebben plaatsgemaakt voor zoete vissoorten, het aantal diadrome soorten min of meer gelijk is gebleven maar de aantallen per soort sterk zijn teruggelopen), aantasting van natuurlijke inundatiezones en oeververdediging (waardoor de opgroeimogelijkheden voor jonge vissen zijn beperkt omdat de dynamiek is weggefallen en gorzen en kreken zijn verdwenen), bedijking (waardoor de migratie naar regionale wateren is beperkt door gemalen), peilbeheer (waardoor voormalig intergetijdengebied permanent boven water is komen te liggen). De belangrijkste ecologische knelpunten voor vis betreffen de vispasseerbaarheid (zoet-zout migratie) voor diadrome vissen, de beperkte uitwisseling met omliggende regionale wateren en het beperkte leefgebied voor brakwater vissoorten. Haringvliet (west) heeft een aanwijzing als Natura 2000-gebied (RWS Waterdienst, 2012b).

De boomkorbemonstering in Haringvliet (west) vindt plaats in voor- en najaar met een jaarlijkse frequentie (groene stippen in Figuur 7). De fuiklocaties zijn verspreid over het waterlichaam.



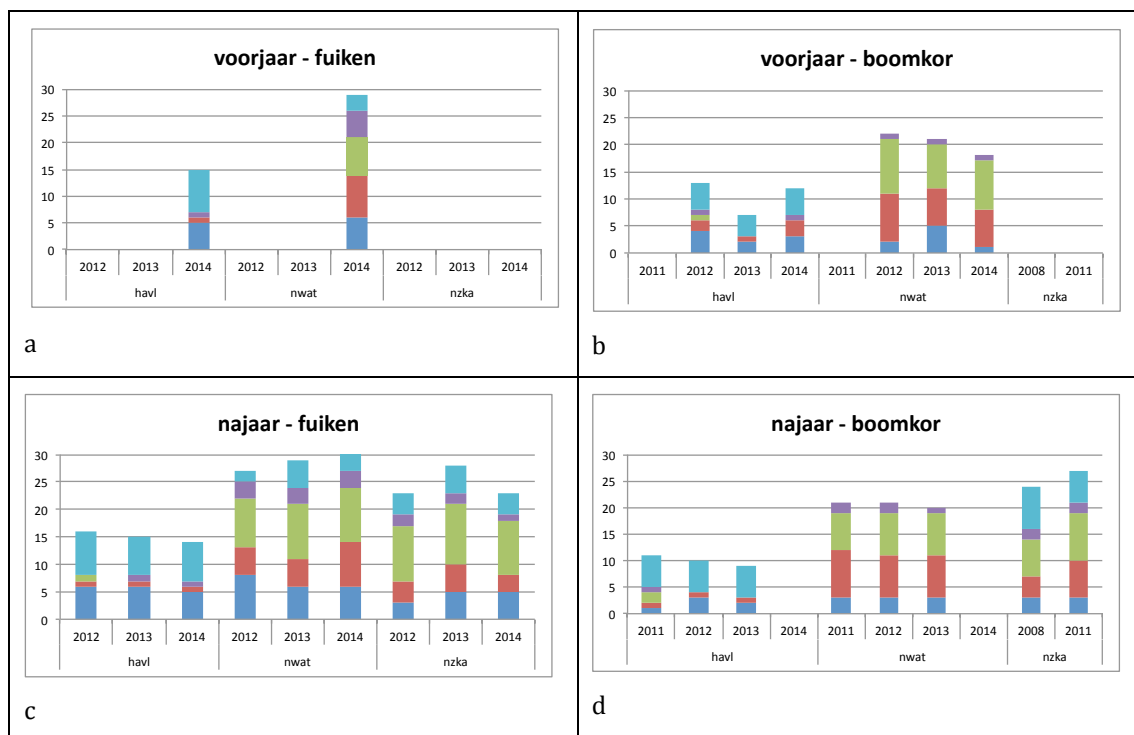
Figuur 7. Bemonsteringslocaties met boomkor (groene stippen) en fuiken (rode ellips) in Haringvliet West.

3 Resultaten

3.1 Verkenning soortensamenstelling

Per waterlichaam (Haringvliet=havl, Nieuwe Waterweg=nwat, Noordzeekanaal=nzka) is het aantal vissoorten in de monitoring berekend per ecologisch gilde, en afgebeeld: per seizoen (lente, herfst) (Figuur 8) of jaarrond (Figuur 9). De resultaten van fuiken en boomkor worden afzonderlijk getoond.

De soortensamenstelling toont een licht verschillend beeld in voorjaar en najaar (Figuur 8a, b versus c, d). In de boomkor in Nieuwe Waterweg wordt in het voorjaar een iets groter aandeel marien juveniele soorten gevonden dan in het najaar. In Haringvliet zijn seizoensverschillen minder uitgesproken aanwezig. Voor Noordzeekanaal kan de vergelijking niet worden gemaakt omdat er in het voorjaar niet werd gemonitord (Figuur 8).

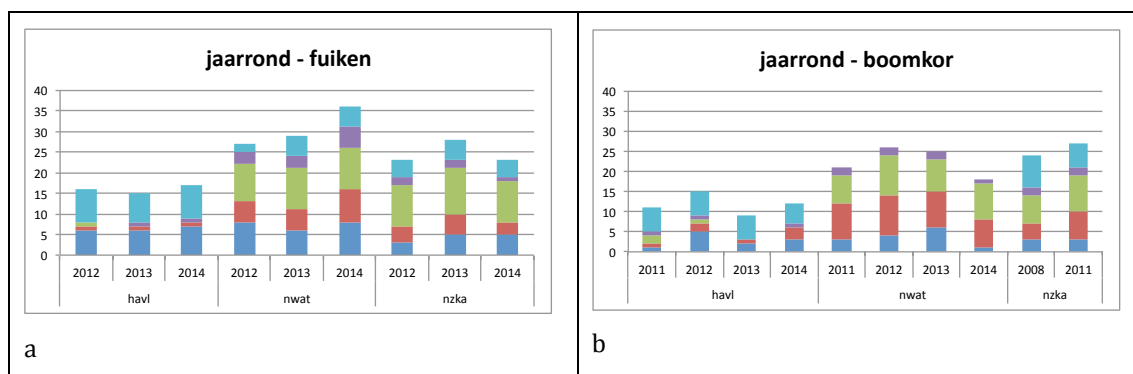


Figuur 8. Soortendiversiteit (aantal vissoorten per ecologisch gilde) in voorjaar en najaar zoals vastgesteld met fuiken of boomkor. Legenda: blauw= aantal diadrome soorten, rood= aantal estuarien residente soorten, groen= aantal marien juveniele soorten, lila=aantal soorten seizoensgasten, turquoise=aantal zoetwatersoorten.

In de fuiken (Figuur 9a) worden meer vissoorten gevangen (maximaal 36 in Nieuwe Waterweg) dan in de boomkor (Figuur 9b; maximaal 27 soorten). De fuiken en boomkor laten bovendien een verschillende gildensamenstelling van de vangsten zien. In de boomkor worden meer estuarien residente soorten gevangen dan in de fuiken, terwijl in de fuiken meer zoetwatersoorten worden gevangen dan in de boomkor (Figuur 9).

In deze figuren is te zien dat in Haringvliet de estuarien residente en marien juveniele soorten zwak vertegenwoordigd zijn in vergelijking met Nieuwe Waterweg en Noordzeekanaal. In de Nieuwe Waterweg worden met de boomkor opvallend weinig zoetwatersoorten gevangen vergeleken met de andere gebieden (Figuur 9).

Het jaarrond beeld wordt vooral bepaald door de najaarsgegevens, die talrijker zijn dan de voorjaarsdata (zie ook Tabel 1 en Tabel 2 met de monitoringinspanning per waterlichaam).



Figuur 9. Aantal vissoorten per ecologisch gilde; jaarrond, vastgesteld met fuiken of boomkor. Legenda zoals in vorige figuur.

3.2 Deelmaatlat soortensamenstelling

De monitoringresultaten van boomkor en fuiken zijn gebruikt om de scores van de deelmaatlat soorten-samenstelling te berekenen. De deelmaatlat soortensamenstelling bestaat uit vijf indicatoren, die samen een beeld geven van de visfauna van het overgangswater. Uit de vergelijking met de referentiesoortenlijst voor overgangswateren (Tabel C in Bijlage 11 van STOWA, 2012) zijn de EKR (ecologische kwaliteits-ratio) scores, met een bereik tussen 0 en 1, berekend.

De EKR-waarden van de afzonderlijke indicatoren (a. t/m e.) en de deelmaatlat soortensamenstelling voor alle beschikbare monitoringdata, per waterlichaam, worden gepresenteerd in Tabel 4 (SCORE VJ, SCORE NJ, SCORE jaarrond).

De deelmaatlat soortensamenstelling scoort in Haringvliet en Nieuwe Waterweg beter op basis van de fuik- dan op basis van de boomkorwaarnemingen. Voor Noordzeekanaal zijn er te weinig gegevens om deze vergelijking te maken (Tabel 4). Het combineren van de voor- en najaarsgegevens levert licht hogere scores (voor zover beide seizoenen bemonsterd zijn) dan voor de afzonderlijke seizoenen, en dit geldt zowel voor de fuik- als voor de boomkorgegevens.

De hoogste scores worden verkregen uit de combinatie van vistuigen en seizoenen (Tabel 4c). In deze berekening scoort de soortensamenstelling van vissen in Haringvliet doorgaans 'ontoereikend', Nieuwe Waterweg scoort 'goed' en Noordzeekanaal scoort 'matig'.

De onderliggende scores van de afzonderlijke indicatoren geven aanwijzingen voor de diagnosestelling en kunnen verklaard worden vanuit de huidige situatie.

Het nu nog overwegend zoete Haringvliet scoort 'matig' voor het aantal zoetwatersoorten en 'ontoereikend' tot 'slecht' voor alle soorten die verbonden zijn met het zoute milieu en die via de Haringvlietssluis niet van zout naar zoet kunnen migreren. In de fuikvangsten scoren de diadrome soorten in Haringvliet 'matig' (Tabel 4a).

Nieuwe Waterweg scoort 'matig' tot 'goed' op de diadrome soorten en 'goed' op de aanwezigheid van marien juveniele soorten. Dit duidt op een goede toegankelijkheid van het waterlichaam vanuit de Noordzeekustzone. Nieuwe Waterweg is onderdeel van de Rijndelta, met daarin een rijke visfauna.

Het Noordzeekanaal scoort 'goed' tot 'zeer goed' op het aantal marien juveniele soorten, maar scoort 'ontoereikend' tot 'matig' wat betreft het aantal diadrome soorten en het aantal soorten van de mariene seizoensgasten. De toegang vanuit de mariene wateren kan, blijkens het aantal mariene en diadrome vissoorten, plaatsvinden. De aanwezigheid van habitat(kwaliteit) of connectiviteit met bovenstrooms zou voor Noordzeekanaal een belemmerende factor kunnen zijn.

Tabel 4. EKR-waarden deelmaatlat soortensamenstelling; berekening volgens STOWA rerefentiesoortenlijst 02 (2012). Waterlichamen: havl=Haringvliet; nwat=Nieuwe Waterweg; nzka=Noordzeekanaal. Waarden per seizoen (VJ) voorjaar, NJ najaar) en jaarrond. #N/A=not available. a. fuiken, b. boomkor, c. beide vangtuigen gecombineerd.

a.

EKR-indicatoren		havl				nwat				nzka				
	FUIKEN (FDIA)	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014	2008	2011	2012	2013	2014
VOORJAAR	a. aantal diadrome soorten	#N/A	#N/A	#N/A	0.42	#N/A	#N/A	#N/A	0.50	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	b. aantal estuarien residente soorten	#N/A	#N/A	#N/A	0.07	#N/A	#N/A	#N/A	0.57	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	c. aantal marien juveniele soorten	#N/A	#N/A	#N/A	0.00	#N/A	#N/A	#N/A	0.64	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	d. aantal soorten seizoensgasten	#N/A	#N/A	#N/A	0.14	#N/A	#N/A	#N/A	0.71	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	e. aantal zoetwatersoorten	#N/A	#N/A	#N/A	0.53	#N/A	#N/A	#N/A	0.20	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
SCORE VJ		#N/A	#N/A	#N/A	0.23	#N/A	#N/A	#N/A	0.52	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
NAJAAR	a. aantal diadrome soorten	#N/A	0.50	0.50	0.42	#N/A	0.67	0.50	0.50	#N/A	#N/A	0.25	0.42	0.42
	b. aantal estuarien residente soorten	#N/A	0.07	0.07	0.07	#N/A	0.36	0.36	0.57	#N/A	#N/A	0.29	0.36	0.21
	c. aantal marien juveniele soorten	#N/A	0.09	0.00	0.00	#N/A	0.82	0.91	0.91	#N/A	#N/A	0.91	1.00	0.91
	d. aantal soorten seizoensgasten	#N/A	0.00	0.14	0.14	#N/A	0.43	0.43	0.43	#N/A	#N/A	0.29	0.29	0.14
	e. aantal zoetwatersoorten	#N/A	0.53	0.47	0.47	#N/A	0.13	0.33	0.27	#N/A	#N/A	0.27	0.33	0.27
SCORE NJ		#N/A	0.24	0.24	0.22	#N/A	0.48	0.51	0.54	#N/A	#N/A	0.40	0.48	0.39
JAARROND	a. aantal diadrome soorten	#N/A	0.50	0.50	0.58	#N/A	0.67	0.50	0.67	#N/A	#N/A	0.25	0.42	0.42
	b. aantal estuarien residente soorten	#N/A	0.07	0.07	0.07	#N/A	0.36	0.36	0.57	#N/A	#N/A	0.29	0.36	0.21
	c. aantal marien juveniele soorten	#N/A	0.09	0.00	0.00	#N/A	0.82	0.91	0.91	#N/A	#N/A	0.91	1.00	0.91
	d. aantal soorten seizoensgasten	#N/A	0.00	0.14	0.14	#N/A	0.43	0.43	0.71	#N/A	#N/A	0.29	0.29	0.14
	e. aantal zoetwatersoorten	#N/A	0.53	0.47	0.53	#N/A	0.13	0.33	0.33	#N/A	#N/A	0.27	0.33	0.27
SCORE		#N/A	0.24	0.24	0.27	#N/A	0.48	0.51	0.64	#N/A	#N/A	0.40	0.48	0.39

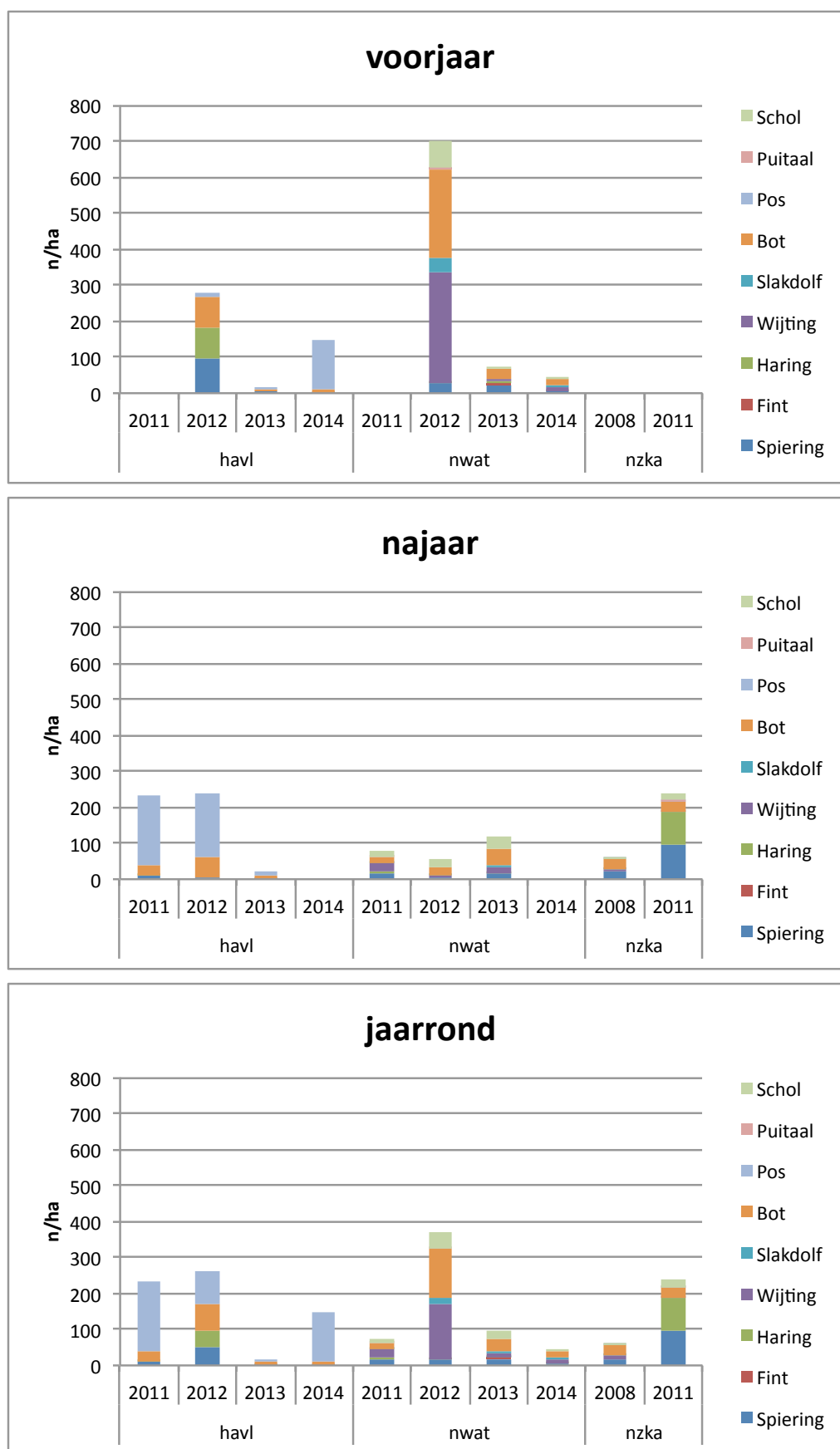
b.

EKR-indicatoren		havl				nwat					nzka				
	BOOMKOR (FGRA)	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014	2008	2011	2012	2013	2014	
VOORJAAR	a. aantal diadrome soorten	#N/A	0.33	0.17	0.25	#N/A	0.17	0.42	0.08	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
	b. aantal estuarien residente soorten	#N/A	0.14	0.07	0.21	#N/A	0.64	0.50	0.50	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
	c. aantal marien juveniele soorten	#N/A	0.09	0.00	0.00	#N/A	0.91	0.73	0.82	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
	d. aantal soorten seizoensgasten	#N/A	0.14	0.00	0.14	#N/A	0.14	0.14	0.14	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
	e. aantal zoetwatersoorten	#N/A	0.33	0.27	0.33	#N/A	0.00	0.00	0.00	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
SCORE VJ		#N/A	0.21	0.10	0.19	#N/A	0.37	0.36	0.31	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
NAJAAR	a. aantal diadrome soorten	0.08	0.25	0.17	#N/A	0.25	0.25	0.25	#N/A	0.25	0.25	#N/A	#N/A	#N/A	
	b. aantal estuarien residente soorten	0.07	0.07	0.07	#N/A	0.64	0.57	0.57	#N/A	0.29	0.50	#N/A	#N/A	#N/A	
	c. aantal marien juveniele soorten	0.18	0.00	0.00	#N/A	0.64	0.73	0.73	#N/A	0.64	0.82	#N/A	#N/A	#N/A	
	d. aantal soorten seizoensgasten	0.14	0.00	0.00	#N/A	0.29	0.29	0.14	#N/A	0.29	0.29	#N/A	#N/A	#N/A	
	e. aantal zoetwatersoorten	0.40	0.40	0.40	#N/A	0.00	0.00	0.00	#N/A	0.53	0.40	#N/A	#N/A	#N/A	
SCORE NJ		0.18	0.14	0.13	#N/A	0.36	0.37	0.34	#N/A	#N/A	0.45	#N/A	#N/A	#N/A	
JAARROND	a. aantal diadrome soorten	0.08	0.42	0.17	0.25	0.25	0.33	0.50	0.08	0.25	0.25	#N/A	#N/A	#N/A	
	b. aantal estuarien residente soorten	0.07	0.14	0.07	0.21	0.64	0.71	0.64	0.50	0.29	0.50	#N/A	#N/A	#N/A	
	c. aantal marien juveniele soorten	0.18	0.09	0.00	0.00	0.64	0.91	0.73	0.82	0.64	0.82	#N/A	#N/A	#N/A	
	d. aantal soorten seizoensgasten	0.14	0.14	0.00	0.14	0.29	0.29	0.29	0.14	0.29	0.29	#N/A	#N/A	#N/A	
	e. aantal zoetwatersoorten	0.40	0.40	0.40	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0.40	#N/A	#N/A	#N/A	
SCORE		0.18	0.24	0.13	0.19	0.36	0.45	0.43	0.31	#N/A	0.45	#N/A	#N/A	#N/A	

c.

	EKR-deelmaatlaten	havl				nwat					nzka			
	GECOMBINEERDE VANGTUIGEN	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014	2008	2011	2012	2013	2014
voorjaar	a. aantal diadrome soorten	#N/A	0.33	0.17	0.50	#N/A	0.17	0.42	0.50	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	b. aantal estuarien residente soorten	#N/A	0.14	0.07	0.21	#N/A	0.64	0.50	0.71	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	c. aantal marien juveniele soorten	#N/A	0.09	0.00	0.00	#N/A	0.91	0.73	0.82	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	d. aantal soorten seizoensgasten	#N/A	0.14	0.00	0.29	#N/A	0.14	0.14	0.71	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
	e. aantal zoetwatersoorten	#N/A	0.33	0.27	0.53	#N/A	0.00	0.00	0.20	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
SCORE VJ		#N/A	0.21	0.10	0.31	#N/A	0.37	0.36	0.59	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
najaar	a. aantal diadrome soorten	0.08	0.58	0.50	0.42	0.25	0.75	0.58	0.50	0.25	0.25	0.25	0.42	0.42
	b. aantal estuarien residente soorten	0.07	0.07	0.07	0.07	0.64	0.64	0.64	0.57	0.29	0.50	0.29	0.36	0.21
	c. aantal marien juveniele soorten	0.18	0.09	0.00	0.00	0.64	0.91	0.91	0.91	0.64	0.82	0.91	1.00	0.91
	d. aantal soorten seizoensgasten	0.14	0.00	0.14	0.14	0.29	0.43	0.43	0.43	0.29	0.29	0.29	0.29	0.14
	e. aantal zoetwatersoorten	0.40	0.53	0.47	0.47	0.00	0.13	0.33	0.27	0.53	0.40	0.27	0.33	0.27
SCORE NJ		0.18	0.26	0.24	0.22	0.36	0.57	0.58	0.54	0.40	0.45	0.40	0.48	0.39
jaarrond	a. aantal diadrome soorten	0.08	0.58	0.50	0.67	0.25	0.75	0.75	0.67	0.25	0.25	0.25	0.42	0.42
	b. aantal estuarien residente soorten	0.07	0.14	0.07	0.21	0.64	0.71	0.71	0.71	0.29	0.50	0.29	0.36	0.21
	c. aantal marien juveniele soorten	0.18	0.18	0.00	0.00	0.64	1.00	0.91	0.91	0.64	0.82	0.91	1.00	0.91
	d. aantal soorten seizoensgasten	0.14	0.14	0.14	0.29	0.29	0.43	0.57	0.71	0.29	0.29	0.29	0.29	0.14
	e. aantal zoetwatersoorten	0.40	0.53	0.47	0.53	0.00	0.13	0.33	0.33	0.53	0.40	0.27	0.33	0.27
SCORE		0.18	0.32	0.24	0.34	0.36	0.61	0.66	0.67	0.40	0.45	0.40	0.48	0.39

3.3 Verkenning abundantie in de boomkormonitoring



Figuur 10. Gemiddelde vangst (n/ha) van indicatoren deelmaatlat abundantie; gemiddelde per gebied, seizoen en jaar.

De vangstdichtheden van de geselecteerde soorten, die onderdeel uitmaken van de deelmaatlat abundantie, bedragen doorgaans <300 individuen per ha. Uitzondering is de Nieuwe Waterweg in 2012, waar met name de voorjaarsdichtheid van wijting hoog is en de dichtheid van de geselecteerde vissoorten daarmee ca. 700 individuen per ha bedraagt (Figuur 10).

Behalve de abundantie (n/ha) is ook de presentie van soorten in de trekken (op basis van kalenderjaren) berekend, waarbij een waarde van 1 (of 100%) betekent dat de soort in alle boomkorttrekken in een gebied is gevangen (Tabel 5).

De meest frequent voorkomende soort in alle drie de waterlichamen is de bot, met presenties in 50%-90% van de trekken. In Haringvliet is pos frequent aanwezig, met presentiewaarden van 40%-69%. In Nieuwe Waterweg zijn (naast bot) schol, spiering, wijting en adulte spiering in hoge presenties aangetroffen. In het Noordzeekanaal is spiering, naast bot, de soort met de hoogste presentie (Tabel 5).

Wanneer de presentie van een vissoort laag is, dan zijn er veel nulwaarden waardoor de gemiddelde of mediane vangstdichtheden geen representatief beeld geven van de visdichtheid in het waterlichaam. Dit is een aspect om rekening mee te houden bij het afleiden van de indicatorwaarden en klassengrenzen (zie paragraaf 3.4.1).

Tabel 5. Presentie van geselecteerde vissoorten in de boomkorvangsten in verschillende waterlichamen (havl, nwat, nzka) in de verschillende (kalender)jaren. Groen gemarkeerd: hoge presentie (≥ 0.50); rood gemarkeerd: lage presentie (≤ 0.10).

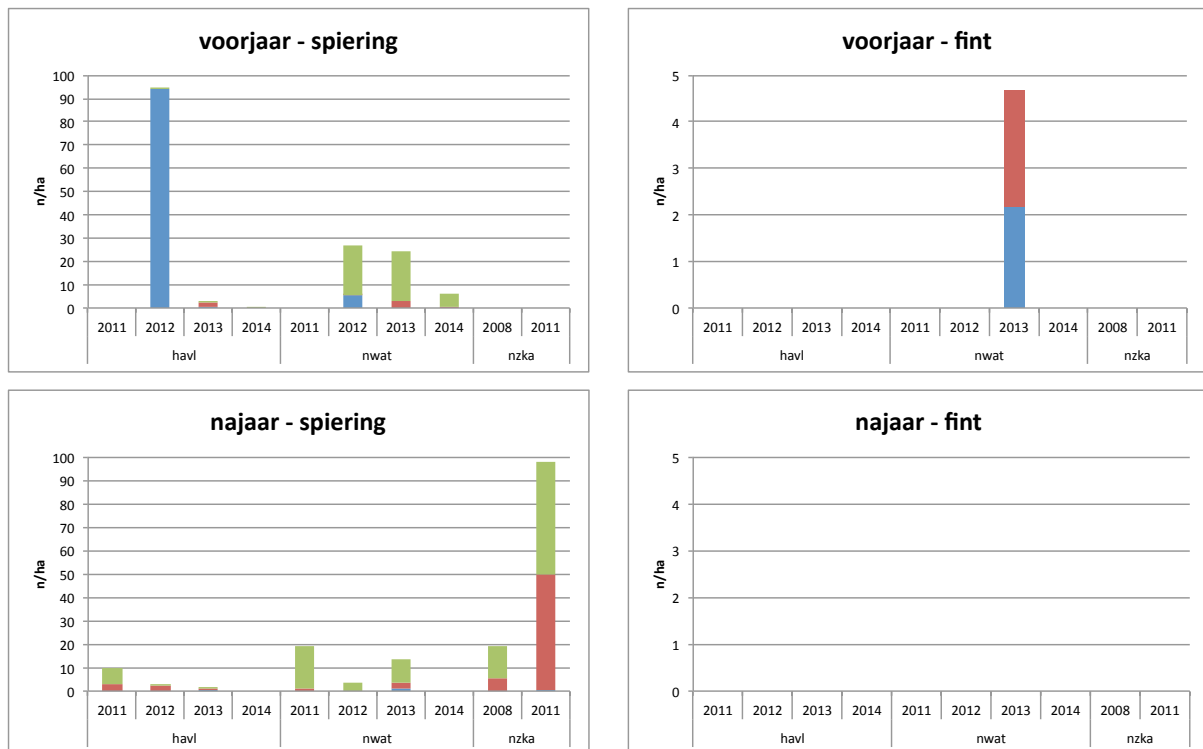
gebied	havl				nwat				nzka	
Year	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014	2008	2011
Aantal van a_ abundantie spiering (juveniel, subadult, adult) (CA)	0.44	0.58	0.14	0.06	0.70	0.61	0.58	0.40	0.55	0.72
Aantal van b_ abundantie fint (juveniel, subadult, adult) (CA)	0	0	0	0	0	0	0.18	0	0	0
Aantal van c_ abundantie haring (MJ)	0.13	0.16	0	0	0.20	0.22	0.55	0.25	0	0.59
Aantal van d_ abundantie (wijting; nog te implementeren) (voorheen: schol u	0	0	0	0	0.75	0.85	0.53	0.70	0.42	0.38
Aantal van e_ abundantie slakdolf (voorheen: puitaal uit DFS) (ER)	0	0	0	0	0.15	0.46	0.25	0.30	0.03	0
Aantal van f_ abundantie bot (ER)	0.88	0.87	0.60	0.50	0.85	0.90	0.88	0.90	0.87	0.72
Aantal van g_ abundantie pos (FW)	0.69	0.52	0.40	0.50	0	0	0	0	0.03	0.03
Aantal van extra 1: Puitaal (n/ha) uit de najaarsbemonstering (boomkor)	0	0	0	0	0.05	0.05	0	0	0	0.03
Aantal van extra 2: Schol (n/ha) uit de najaarsbemonstering (boomkor)	0	0	0	0	0.80	0.83	0.63	0.05	0.32	0.38
Aantal van a_ abundantie spiering (juveniel) (CA)	0	0.39	0.09	0	0	0.17	0.08	0	0.03	0.10
Aantal van a_ abundantie spiering (subadult) (CA)	0.38	0.16	0.11	0	0.15	0.02	0.30	0.05	0.32	0.55
Aantal van a_ abundantie spiering (adult) (CA)	0.38	0.16	0.06	0.06	0.70	0.61	0.55	0.40	0.55	0.69
Aantal van b_ abundantie fint (juveniel) (CA)	0	0	0	0	0	0	0.13	0	0	0
Aantal van b_ abundantie fint (subadult) (CA)	0	0	0	0	0	0	0.15	0	0	0
Aantal van b_ abundantie fint (adult) (CA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

In de oorspronkelijke visindex O2 wordt de abundantie van fint en spiering afzonderlijk bekeken voor 0+, subadulte en adulte individuen. De achterliggende gedachte is dat voor een zichzelf instandhoudende populatie van deze diadrome soorten alle drie de stadia vertegenwoordigd moeten zijn. Als alleen adulte exemplaren, maar geen jonge vis wordt gevonden dan kan het zijn dat wel voortplanting plaatsvindt in het water, maar dat de omstandigheden niet geschikt zijn voor de opgroeiende vis waardoor het recruitment mislukt. De aanwezigheid van juveniele exemplaren kan ook verklaard worden uit transport vanuit andere watersystemen en duidt niet noodzakelijkerwijs op voortplanting in het waterlichaam.

De aanwezige lengteklassen van spiering en fint worden nader beschouwd in onderstaande figuren (Figuur 11). In Haringvliet werd in voorjaar 2012 veel 0+-spiering aangetroffen, maar verder zijn de dichtheden van spiering in alle lengteklassen laag. In Nieuwe Waterweg is het aandeel van adulte spiering het hoogst in het voorjaar zowel als najaar; 0+- en subadulte spiering zijn niet abundant. In het Noordzeekanaal is in het najaar van 2011 adulte en subadulte spiering aangetroffen, maar nieuwe aanwas van 0+-spiering mist.

Fint is alleen in voorjaar 2013 gevangen in de Nieuwe Waterweg, en dat betrof 0+ en subadulte fint in gelijke verhouding. Adulte fint werd niet gevangen (Figuur 11).

De aanwezigheid van zowel 0+, subadulte en adulte individuen wordt in de KRW visindex gezien als een voorwaarde voor een zichzelf instandhoudende populatie. In geen van de drie waterlichamen zijn de vereiste lengteklassen aanwezig, noch van spiering, noch van fint. Vanwege de lage dichtheden en mogelijk minder goede vangbaarheid in de boomkor wordt geen onderscheid in lengteklassen toegepast.



Figuur 11. Vangstdichtheid (n/ha) per leeftijdsgroep op basis van lengte (0+, subadult en adult) voor spiering (linker kolom) en fint (rechter kolom) in voor- en najaar in de verschillende waterlichamen (havl, nwat, nzka). Legenda: blauw = 0+, rood = subadult, groen = adult.

3.4 Deelmaatlat abundantie

3.4.1 Afleiding klassengrenzen uit boomkormonitoring

De oorspronkelijke klassenindeling voor de abundantie op basis van de ankerkuilmonitoring is niet toepasbaar, omdat de abundantie in de ankerkuil wordt uitgedrukt als aantal per gestandaardiseerde netopening (80 m²) per uur, wat feitelijk overeenkomt met een aantal per volume-eenheid, terwijl de boomkor rekent met aantal per ha (aantal per oppervlakte-eenheid). De oorspronkelijke abundantie-klassen van de indicatoren die deel uitmaken van de deelmaatlat abundantie O2 (ankerkuil) kunnen dus niet worden gebruikt. Daarom zijn nieuwe klassengrenzen afgeleid uit de beschikbare boomkorgegevens (actieve monitoring grote rivieren).

Als uitgangspunt voor de (arbitraire) afleiding van klassengrenzen voor abundantie wordt uitgegaan van een onverstoord natuurlijk overgangswater als referentie, hoewel op voorhand duidelijk is dat geen van de drie beschouwde wateren daaraan voldoet (twee zijn kunstmatig en één is sterk veranderd).

Van deze drie waterlichamen (Haringvliet, Nieuwe Waterweg en Noordzeekanaal) verwachten we dat Nieuwe Waterweg het meest overeenkomt met een overgangswater zoals dat behoort te functioneren. Daarom is besloten om Nieuwe Waterweg als ijkpunt te nemen voor Haringvliet en Noordzeekanaal.

Hoewel Nieuwe Waterweg beter scoort dan Haringvliet en Noordzeekanaal, wordt - vanuit de wetenschap dat het waterlichaam morfologische en hydrologische beperkingen kent waardoor vishabitats ontbreken - op basis van expert judgement gedacht dat de huidige toestand (abundantie) van de visfauna niet 'goed' genoemd kan worden. Er is daarom verondersteld dat de huidige gemiddelde vangstdichtheid overeenkomt met de grens tussen matig en goed (EKR=0.6 op de index voor een natuurlijk overgangswater).

De gemiddelde vangstdichtheid (n/ha) van vis in Nieuwe Waterweg is per vissoort berekend voor de kalenderjaren 2012 en 2013, die het meest compleet zijn (Tabel 6). Deze tabel geeft naast de gemiddelde abundantie (n/ha) ook de presentie in de boomkorvangst per metriek weer.

Tabel 6. Abundantie (n/ha, gemiddelde van kalenderjaren 2012-2013) in Nieuwe Waterweg (nwat) of alle drie de waterlichamen (overall) en daarnaast de presentie (fractie van de samples waarin de soort is aangetroffen; jaarrond en per seizoen) van visindicatoren in Nieuwe Waterweg (nwat) of alle drie de waterlichamen (overall) in 2012-2013.

metriek abundantie (n/ha)	gemiddelde abundantie (n/ha)		presentie (aanwezigheid in fractie van aantal samples)			
	nwat 2012-2013	overall 2012-2013	nwat 2012-2013	overall jaarrond	overall voorjaar	overall najaar
a_ abundantie spiering (CA)	17.0	24.0	0.59	0.50	0.47	0.52
b_ abundantie fint (CA)	1.2	0.2	0.09	0.03	0.06	-
c_ abundantie haring (MJ)	1.9	14.0	0.38	0.23	0.27	0.21
d_ abundantie wijting (MJ)	84.0	21.0	0.69	0.39	0.39	0.39
e_ abundantie slakdolf (ER)	9.7	2.5	0.36	0.14	0.20	0.10
f_ abundantie bot (ER)	84.0	39.0	0.89	0.81	0.79	0.82
g_ abundantie pos (FW)	0	43.0	-	0.18	0.20	0.17
extra 1: Puitaal (ER)	0.12	0.07	0.02	0.01	0.02	0.01
extra 2: Schol (MJ)	34.0	11.0	0.73	0.35	0.24	0.42
a1_ abundantie spiering (0+) (CA)	1.5	5.2	0.12	0.10	0.18	0.05
a2_ abundantie spiering (subad.) (CA)	1.5	6.4	0.16	0.21	0.10	0.28
a3_ abundantie spiering (adult) (CA)	14.0	12.0	0.58	0.43	0.37	0.47
b1_ abundantie fint (juveniel) (CA)	0.5	0.1	0.06	0.02	0.05	-
b2_ abundantie fint (subadult) (CA)	0.6	0.1	0.07	0.02	0.06	-
b3_ abundantie fint (adult) (CA)	0	0	-	-	-	-

Spiering heeft een hoge presentie (>50%), en een gemiddelde abundantie in Nieuwe Waterweg van 17 exemplaren per ha (onderverdeeld in 0+: 1.5 per ha, subadult: 1.5 per ha, adult: 14 per ha).

Fint is alleen gevangen in april 2013 in de Nieuwe Waterweg. In 2012 is hier in juni gevestigd, waardoor de migratieperiode (april-mei) van adulte fint mogelijk gemist is. De presentie in de vangsten is laag (<10%). De grens matig-goed is gebaseerd op de gemiddelde vangstdichtheid (n/ha) in Nieuwe Waterweg in voorjaar 2013.

Haring heeft een matige presentie in de vangst (20-40%), maar de aantallen zijn laag. Voor haring (vertegenwoordiger van het marien juveniele gilde) is de boomkor geen geschikt vangtuig, daarom wordt geadviseerd om deze soort niet als indicator in de deelmaatlat abundantie op te nemen. Voorgesteld wordt om de schol als vervangende marien juveniele indicator op te nemen.

Schol wordt met de boomkor effectief bemonsterd en heeft een hoge presentie in de Nieuwe Waterweg (>70%) met een gemiddelde vangstdichtheid van 34 per ha (in de kalenderjaren 2012-2013).

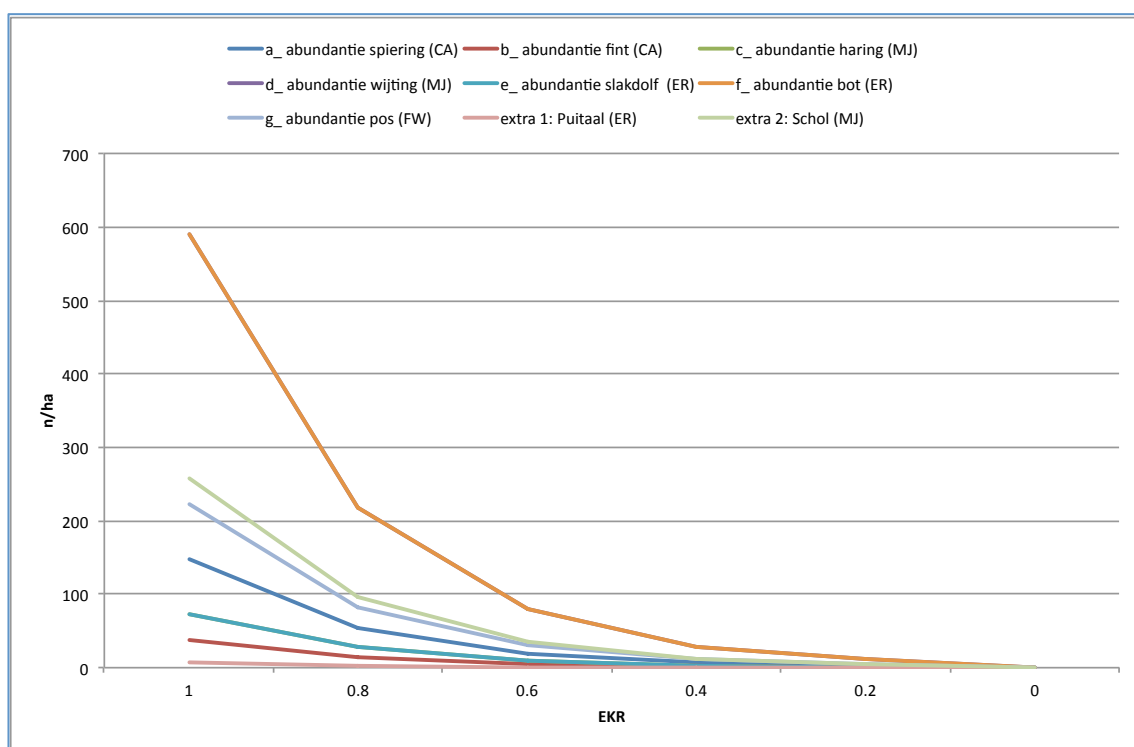
Wijting (marien juveniel gilde) heeft een hoge presentie in de Nieuwe Waterweg (>60%) en een gemiddelde vangstdichtheid van 84 per ha (kalenderjaren 2012-2013).

Slakdolf, als vertegenwoordiger van het estuarien residente gilde, heeft een matige presentie in Nieuwe Waterweg (36%) en een gemiddelde vangstdichtheid van 10 per ha (kalenderjaren 2012-2013).

Bot (eveneens estuarien residente vertegenwoordiger) heeft in alle drie de wateren een hoge presentie (>80%) en in Nieuwe Waterweg een gemiddelde vangstdichtheid van 84 per ha (kalenderjaren 2012-2013).

Pos is niet aangetroffen in Nieuwe Waterweg omdat daar de oligohaliene zone ontbreekt, maar komt wel in hoge abundantie voor in Haringvliet. Daarom zijn voor pos de gegevens van Haringvliet gebruikt om de referentie en klassengrenzen af te leiden. De gemiddelde vangstdichtheid van pos in het overwegend zoete Haringvliet (90 per ha) is gedeeld door 3 om te corrigeren voor de aanwezigheid van drie saliniteitszones in een typisch overgangswater.

Puitaal (estuarien residente vertegenwoordiger) heeft een dermate lage presentie (1%) en vangstdichtheid (gemiddeld <1 per ha) dat deze soort als indicator niet geschikt wordt geacht. Met de bot en slakdolf is het estuariene gilde afdoende vertegenwoordigd.



Figuur 12. Klassengrenzen gevisualiseerd per indicator van de deelsmaatlat abundantie O2-boomkor.

De klassengrenzen zijn geconstrueerd op basis van de gemiddelde vangstdichtheid in Nieuwe Waterweg en een exponentiële schaling zoals afgebeeld in Figuur 12. In de figuur liggen de waarden van haring en slakdolf en van bot en wijting exact op elkaar, waardoor de lijn van haring en van wijting niet afzonderlijk zichtbaar is. Op basis van bovenstaande afleiding is Tabel 7 met de klassengrenzen voor abundantie tot stand gekomen, waarbij kleine afrondingen zijn toegepast.

Tabel 7. Afleiding van klassengrenzen (uitgedrukt in n/ha uit boomkor) voor abundantie van de verschillende indicatoren.

EKR	indicator	a_ abundantie spiering (CA)	b_ abundantie fint (CA)	c_ abundantie haring (MU)	d_ abundantie wijting (MU)	e_ abundantie slakdolf (ER)	f_ abundantie bot (ER)	g_ abundantie pos (FW)	extra 1: Puitaal (ER)	extra 2: Schol (MU)
1	ref	148	37	74	591	74	591	222	7	259
0.8	ZGET-GET	54	14	27	217	27	217	82	3	95
0.6	goed-matig	20	5	10	80	10	80	30	1	35
0.4	matig-ontoereikend	7	2	4	29	4	29	11	0.4	13
0.2	ontoereikend-slecht	2.7	0.7	1.4	10.8	1.4	10.8	4.1	0.1	4.7
0	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.4.2 Berekening EKR-score voor de deelmaatlat abundantie (boomkormonitoring)

De gemiddelde vangst (n/ha) per soort, gebied en seizoen, is per jaar berekend uit de beschikbare voor- en najaarsgegevens van de actieve vismonitoring grote rivieren (boomkor). Uit de vangstgegevens en de eerder afgeleide klassengrenzen werden de EKR-waarden per indicator berekend (Tabel 8).

De scores van de deelmaatlat abundantie (EKR-voorjaar, EKR-najaar, EKR-jaarrond) worden vervolgens berekend als de gemiddelden van de indicatoren. In tegenstelling tot de oorspronkelijke visindex voor O2, zijn hierbij (nog) geen rekenregels toegepast voor selectie op seizoen, lengteklasse of saliniteitszone.

Alle drie de waterlichamen scoren 'ontoereikend' tot 'slecht' in alle jaren, ten opzichte van de Nieuwe Waterweg, waar de hoogste score (overeenkomend met 'matig') wordt bereikt in 2012 (Tabel 8).

Tabel 8. EKR-waarden van de indicatoren die deel uitmaken van de deelmaatlat abundantie. Vergeleken met de originele deelmaatlat is er een wijziging: de indicator schol vervangt haring als marien juveniele vertegenwoordiger.

EKR deelmaatlat abundantie		havl				nwat				nzka	
		2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014	2008	2011
voorjaar	Spiering		0.89	0.19	0.02		0.64	0.63	0.35		
	Fint		0.00	0.00	0.00		0.00	0.58	0.00		
	Wijting		0.00	0.00	0.00		0.85	0.11	0.17		
	Slakdolf		0.00	0.00	0.00		0.84	0.00	0.42		
	Bot		0.61	0.12	0.20		0.82	0.39	0.29		
	Pos		0.41	0.30	0.87		0.00	0.00	0.00		
	Schol		0.00	0.00	0.00		0.73	0.09	0.02		
EKR-voorjaar			0.27	0.09	0.16		0.55	0.26	0.18		
najaar	Spiering	0.43	0.21	0.08		0.58	0.24	0.49		0.59	0.89
	Fint	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
	Wijting	0.00	0.00	0.00		0.34	0.15	0.29		0.13	0.08
	Slakdolf	0.00	0.00	0.00		0.10	0.12	0.33		0.03	0.00
	Bot	0.40	0.51	0.12		0.29	0.32	0.46		0.41	0.39
	Pos	0.96	0.94	0.42		0.00	0.00	0.00		0.01	0.03
	Schol	0.00	0.00	0.00		0.40	0.49	0.61		0.15	0.47
EKR-najaar		0.26	0.24	0.09		0.24	0.19	0.31		0.19	0.27
jaarrond	Spiering	0.43	0.78	0.13	0.02	0.58	0.52	0.58	0.35	0.59	0.89
	Fint	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00
	Wijting	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.71	0.22	0.17	0.13	0.08
	Slakdolf	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.69	0.21	0.42	0.03	0.00
	Bot	0.40	0.57	0.12	0.20	0.29	0.68	0.43	0.29	0.41	0.39
	Pos	0.96	0.82	0.38	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03
	Schol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.64	0.47	0.02	0.15	0.47
EKR-jaarrond		0.26	0.31	0.09	0.16	0.24	0.46	0.33	0.18	0.19	0.27

In het overwegend zoete Haringvliet ontbreken de meeste zout-gerelateerde vissoorten, waardoor de meeste abundantie-indicatoren in dit waterlichaam zeer laag scoren, met uitzondering van spiering, bot en pos. Op de deelmaatlat abundantie scoort Haringvliet in de huidige toestand 'ontoereikend' tot 'slecht'.

Nieuwe Waterweg scoort, zoals verwacht, qua abundantie het hoogste van de drie beschouwde waterlichamen. Toch scoort de deelmaatlat in 2014 slecht(er dan gemiddeld). Pos ontbreekt geheel, waardoor de deelmaatlatscore omlaag getrokken wordt. De slechte score van 2014 kan deels verklaard worden uit de ontbrekende (nog niet verwerkte) najaarsgegevens.

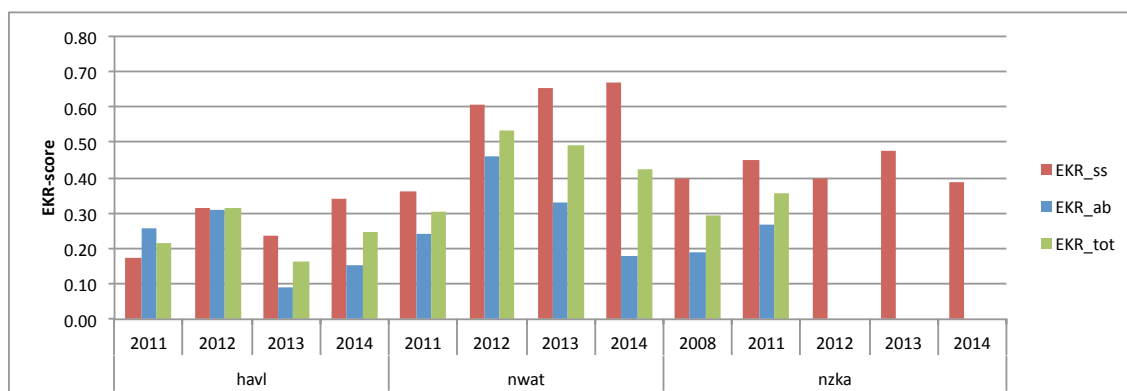
In Noordzeekanaal is de score van de deelmaatlat abundantie 'ontoereikend' tot 'slecht'. In beide jaren ontbreken voorjaarsgegevens waardoor de score vermoedelijk gedrukt wordt. De indicatoren spiering en bot scoren relatief hoog terwijl fint en pos (zo goed als) ontbreken.

3.5 Berekening EKR-score voor de aangepaste visindex O2 (boomkor)

De EKR-score voor de aangepaste visindex O2 wordt berekend door de scores van de deelmaatlaten soortensamenstelling en abundantie te middelen. De scores zijn weergegeven in Figuur 13.

In bijna alle jaren en waterlichamen scoort de deelmaatlat soortensamenstelling (fors) hoger dan de deelmaatlat abundantie (Figuur 13). Met name in Nieuwe Waterweg is de discrepantie tussen de relatief hoge soortenrijkdom en lage abundantie van geselecteerde indicatoren opvallend.

Volgens de aangepaste visindex O2 scoort Haringvliet 'ontoereikend' tot 'slecht', Nieuwe Waterweg 'matig' tot 'ontoereikend', en Noordzeekanaal 'ontoereikend' (op basis van zeer onvolledige gegevens; slechts één kalenderjaar is compleet (2011) en in alle jaren ontbreken de voorjaarsdata).



Figuur 13. EKR-scores van de deelmaatlaten soortensamenstelling (ss) en abundantie (ab), en EKR totaalscore (EKR_tot).

4 Discussie

4.1 Typering waterlichamen

In Nederland zijn voor de Europese Kaderrichtlijn Water recent zes overgangswateren (O2) getypeerd: Westerschelde, Haringvliet, Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas, Noordzeekanaal en Eems-Dollard. Voor Westerschelde en Eems-Dollard was al een visindex afgeleid (STOWA, 2012), waarvoor de EKR-scores worden berekend uit een specifieke ankerkuilmonitoring op drie locaties binnen het overgangswater, bij voorkeur jaarlijks uit te voeren in voorjaar (mei) en najaar (september).

In Haringvliet, Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas en Noordzeekanaal zijn echter geen ankerkuilgegevens beschikbaar en moet de visindex worden berekend aan de hand van monitoringgegevens die wel voorhanden zijn, namelijk de fuikgegevens uit de diadrome vismonitoring rivieren en boomkorgegegevens uit de actieve vismonitoring grote rivieren. In Nieuwe Maas wordt niet gemonitord en ontbreken de benodigde visgegevens voor een beoordeling van een visindex voor de Kaderrichtlijn Water.

Het overgangswater type O2 is in Nederland gedefinieerd als een estuarium met matig getijdenverschil. Volgens de KRW-definities omvat een overgangswater de gehele estuariene overgang van zoet naar zout. De waterlichamen die nu zijn bestudeerd omvatten echter ieder slechts gedeelten van de estuariene gradiënt. Het Haringvliet is in de huidige situatie geheel zoet (Figuur 5), met in droge jaren soms een 'achterwaartse verzilting' die opkruipt vanuit de Nieuwe Waterweg. Er is nu geen getijslag in Haringvliet. In 2018 zal het Kierbesluit tot uitvoering komen, waardoor er meer zout water vanuit zee wordt ingelaten en een meer geleidelijke zout-/zoetovergang gaat ontstaan (RWS 1998).

In de huidige situatie komen trekvis en riviervis slechts marginaal in het gebied voor, en geeft de sterke dominantie van brasem en snoekbaars een beeld dat niet past bij de visstand van een estuarium, maar veeleer bij een gemeenschap van stilstaand tot zwak stromend zoetwater (Van Beek & Meijer, 1997). Het waterlichaam Haringvliet-west wordt nu reeds beoordeeld als een estuarium, vooruitlopend op de realisatie van het kierbesluit, terwijl het op dit moment nog weinig uitwisseling met zout water heeft en dus feitelijk nog steeds een zoetwaterlichaam is. Dit maakt dat de beoordeling van de huidige situatie voor met name de visfauna sterk negatief uitvalt (RWS Waterdienst, 2012b).

De boomkorsurvey in Nieuwe Waterweg omvat de poly- en mesohaliene zone (deelgebieden 5 t/m 7 in Figuur 5), maar niet de oligohaliene zone (deelgebieden 2 t/m 4) die feitelijk in de Nieuwe Maas gelegen is. Om de volledige gradiënt te kunnen beoordelen zou dus ook in de Nieuwe Maas gemonitord moeten worden, waardoor een meer volledig beeld ten aanzien van de zoetwatersoorten zal worden verkregen. De getijslag in Nieuwe Waterweg bedraagt volgens modelberekeningen >1.40 meter (RWS, 1998) daarmee voldoende aan de randvoorwaarden van het watertype O2 (matig getijdenverschil 1 - 5 m). In het Noordzeekanaal ontbreekt getij en ook is het water gestratificeerd (zouttong) in plaats van gemengd, waarmee niet volledig aan de definities van watertype O2 wordt voldaan.

Op basis van de visstand is het Noordzeekanaal in drie deelgebieden ingedeeld (Jaarsma, 2009):

- deelgebied A (11000-6000 mg Cl-/l): brak water in het westelijke deel van het Noordzeekanaal met tolerante zoetwatersoorten en mariene soorten. De volgende soorten zijn kenmerkend voor dit deelgebied: bot, dikkopje, grote zeenaald, schor, schol, steenbolk, tong en wijting;
- deelgebied B (6000-2000 mg Cl-/l): licht-brak water met een visstand die wordt gekenmerkt door een laag soortenaantal en lage biomassa's. Deze resultaten zijn in overeenstemming met de kromme van Remane die een relatie legt tussen het zoutgehalte en de soortenrijkdom van macrofauna. In brakke wateren neemt het aantal soorten af. In het geval van het Noordzeekanaal kan dit ook worden veroorzaakt door een laag zuurstof gehalte;
- deelgebied C (4000-2000 mg Cl-/l): zoetwatergemeenschap met brasem, kolbei, pos en snoekbaars als kenmerkende soorten.

De typering van de beschouwde overgangswateren voldoet dus niet geheel aan de KRW definities waardoor een beoordeling met de visindex voor overgangswateren (O2) negatief kan uitvallen. Door de status als sterk veranderd of kunstmatig overgangswater, waarbij de grens tussen matig en goed aangepast kan worden, kunnen de verwachtingen ten aanzien van de visfauna worden bijgesteld en in overeenstemming worden gebracht met de realiteit.

4.2 Deelmaatlat soortensamenstelling

De boomkorsurvey bestrijkt een groot deel van de overgang van zoet naar zout water, terwijl de fuiken (behalve in Haringvliet) meer in de monding van de waterlichamen staan opgesteld. De deelmaatlat soortensamenstelling kan uit beide vistuigen (fuiken en boomkor) worden berekend, waarbij de scores het hoogst uitpakken door een combinatie van beide monitoringen en seizoenen ('jaarrond') te nemen.

De onderliggende tabellen laten zien dat de visdata nog grote lacunes vertonen: voorjaarsgegevens ontbreken in de eerdere jaren, dan weer zijn er geen fuikgegevens of geen boomkorgegegevens. In de periode 2008-2014 is geen van de waterlichamen compleet bemonsterd (met fuik en boomkor, in voor- en najaar). De tijdserie is nog kort, maar zal mettertijd bij voortgezette monitoring aangroeien tot een werkbare omvang. Het is daarmee van belang dat er wordt gestreefd naar een monitoring met jaarlijkse frequentie gedurende tenminste tien aaneengesloten jaren, om zo snel mogelijk te komen tot een bruikbare datareeks. Bij een (gangbare) monitoringfrequentie van eens per drie jaar duurt dit te lang.

Ondanks de incomplete data laten de scores van de deelmaatlat soortensamenstelling een tamelijk consistent beeld zien tussen verschillende jaren, wellicht omdat van een vissoort al een enkel exemplaar volstaat om mee te tellen in de soortensamenstelling, waardoor deze deelmaatlat vrij coulant is. De deelmaatlat abundantie vult het beeld van de aanwezige vissoorten aan met de actuele dichtheden, die aangeven of een soort in de verwachte mate aanwezig is (theoretisch vergelijkbaar met een natuurlijk en onverstoord overgangswater).

Tussen waterlichamen komen verschillen duidelijk tot uitdrukking in de visindex, grotendeels te verklaren vanuit de huidige toestand en knelpunten daarin, zoals beschreven in de KRW brondocumenten voor de respectievelijke waterlichamen. Bij alle beschouwde waterlichamen scoort de deelmaatlat abundantie slechter dan de deelmaatlat soortensamenstelling.

4.3 Deelmaatlat abundantie

Er is geprobeerd om een klassenindeling voor abundantie op basis van percentielwaarden te maken, maar deze optie moest worden losgelaten omdat de percentielen (bijv. medianen) voor de soorten met lage frequenties in de trekken al snel leidden tot 0-waarden. De maxima (of 99-P) vielen daarentegen soms onrealistisch hoog uit. De nu gekozen schaling van de abundantieklassen is exponentieel (op basis van natuurlijke logaritme). Hierdoor heeft de index een groter onderscheidingsvermogen in het lage abundantiebereik.

De deelmaatlat abundantie is op dit moment arbitrair afgeleid uit de gemiddelde dichtheid in Nieuwe Waterweg, die is gekozen (op basis van 'expert judgement') als grens tussen de matige en goede toestand. De abundantiescores moeten bij de huidige beperkte omvang van de monitoringdata dan ook gerelativeerd worden door liever te spreken in termen van 'gemiddeld', 'boven gemiddeld' of 'onder het gemiddelde' in plaats van te oordelen in termen als 'matig', 'slecht' of 'ontoereikend'.

De klassengrenzen en de beoordelingen van de waterlichamen zullen betrouwbaarder afgeleid kunnen worden naarmate de monitoringreeks groeit.

4.4 Uitvoering van de monitoring

De voorjaarsgegevens zijn in de meeste jaren verzameld in april. Dit is een maand eerder dan de voorjaarsmeting met de ankerkuil in de Westerschelde en Eems-Dollard, die in mei behoort te worden uitgevoerd vanwege de hogere trefkans van bijvoorbeeld fint, ansjovis en geep (seizoensmigratie). Er is daarmee kans dat bijvoorbeeld de aantallen fint worden ondergewaardeerd, of dat sommige seizoensmigranten (ansjovis, geep) die een kort migratievenster in mei-juni kennen, worden gemist.

De najaarsgegevens zijn regulier verzameld in september-november (fuik) of in november/december (boomkor). De ankerkuilbemonsteringen in Westerschelde en Eems-Dollard worden in het najaar doorgaans eind-september uitgevoerd. De timing van de boomkorsurvey is daarmee vergeleken aan de late kant. Voor soortensamenstelling wordt dit goedgemaakt doordat de fuiksurvey wèl de hele periode september t/m november bestrijkt. Echter, voor abundantie kan de late najaarsbemonstering van de boomkorsurvey resulteren in (te) lage vangstdichtheden doordat bij watertemperaturen <10 °C veel mariene soorten dieper water opzoeken en naar de Noordzee vertrekken.

Het verdient aanbeveling om de timing van de monitoring in de overgangswateren op elkaar af te stemmen zodat de beoordeling van de visindex niet door seizoensafwijkingen wordt vertekend.

De huidige beoordeling van de abundantie-indicatoren moet worden gerelativeerd vanwege de korte (en onvolledige) datareeksen, en vanwege de wetenschap dat alle beschouwde waterlichamen (Haringvliet, Nieuwe Waterweg, Noordzeekanaal) sterk veranderd of kunstmatig zijn. Een vergelijking met de onverstoorde toestand van een natuurlijk overgangswater lijkt misschien onrealistisch. Toch indiceert de toegepaste visindex in hoeverre de sterk veranderde of kunstmatige wateren nog (kunnen) functioneren zoals een natuurlijk estuarium.

5 Samenvattende conclusies en aanbevelingen

Op basis van fuik- en boomkorgegegevens is een aanpassing ontworpen van de bestaande visindex voor overgangswateren (O2) die zich baseerde op monitoring met de ankerkuil (zie Bijlage 3).

De deelmaatlat soortensamenstelling wordt hierbij berekend uit een combinatie van vismethoden en seizoenen, waarbij de oorspronkelijke referentiewaarden en klassengrenzen van de visindex O2 kunnen worden gehandhaafd.

Voor de deelmaatlat abundantie moesten referentiewaarden en klassengrenzen opnieuw worden afgeleid. Dit bleek mogelijk op basis van de boomkormonitoring. Vanwege de andere vismethode werd de (pelagische) haring vervangen door de (bodemgebonden) schol, als indicator van het marien juveniele gilde.

Er is arbitrair (op basis van 'expert judgement') gekozen voor de afleiding van klassengrenzen op basis van gemiddelde vangstdichtheden in Nieuwe Waterweg voor alle soorten behalve pos, die wordt berekend uit de vangstdichtheden in Haringvliet (west). Vanwege de (hydro)morfologische beperkingen van deze wateren, is de gemiddelde vangstdichtheid aangenomen als grens van "matig" en "goed".

Ruimtelijke uitbreiding van de boomkormonitoring naar de Nieuwe Maas wordt in overweging gegeven, omdat daarmee de (nu ontbrekende) oligohaliene zone van de Nieuwe Waterweg zou kunnen worden toegevoegd aan de beoordeling op basis van de visindex voor overgangswateren. Dit zal vooral tot uiting komen in de score van de zoetwaterindicator pos, die geheel ontbreekt in de Nieuwe Waterweg.

De bruikbaarheid en zeggingskracht van de monitoringgegevens kan worden verhoogd door het moment van uitvoering van de metingen af te stemmen op die van de ankerkuilmonitoring (mei, september).

De datareeks is op dit moment kort en onvolledig; daarom wordt aangedrongen op een intensieve voortzetting van de boomkormonitoring in een jaarlijkse frequentie gedurende een aaneengesloten periode van tenminste tien jaren. Daardoor zullen trends in de ontwikkeling van de waterlichamen nauwkeuriger gevolgd kunnen worden dan bij een monitoring met bijvoorbeeld driejaarlijkse frequentie.

Het verdient aanbeveling om de referentie en klassengrenzen voor de deelmaatlat abundantie bij een volgende herziening van de maatlatten te herberekenen op basis van de toegenomen monitoringgegevens die er (bij voortzetting van de vismonitoring) op dat moment zijn.

6 Referenties

Boois, de I.J., 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. IMARES Rapport C164a/14.

Griffioen, A.B. & E. Kuijs (2013). Winterintrek van rivierprik bij Kornwerderzand en het Haringvliet najaar 2012. IMARES Rapport C084/13.

Jaarsma, N. (2009). Maatlatten Noordzeekanaal. Rapport Witteveen+Bos RW1664-81.

Jager, Z. (2012). Technical evaluation of the Water Framework Directive Fish Index and Fish Monitoring of Transitional Waters. Studie in opdracht van RWS Waterdienst.

Jager, Z. & J. Kranenbarg, 2004. Implementatie KRW vis in overgangswateren, werkdokument RIKZ/OS/2004.606w.

Kranenbarg, J. & Z. Jager (2008). Maatlat vissen in estuaria KRW watertype O2. RAVON Projectnummer P2008-86, juni 2008.

RWS Directie Noord-Holland (2002) - Noordzeekanaal in het vizier. Beheersverslag waterhuishouding Noordzeekanaal 1997-2000. Haarlem, december 2002.

RWS Directie Zuid-Holland (1998) - MER beheer Haringvlietsluizen: over de grens van zoet en zout. APV nummer 98/101. ISBN 9036948029. Deelrapport 1: Water- en zoutbeweging. APV nummer 98/093.

RWS Waterdienst (2012a). Brondocument waterlichaam Nieuwe Waterweg, Caland-, Hartel- en Beerkanaal (NL94_9). Doelen en maatregelen rijkswateren, Ministerie van IenM, RWS, 2009. Partiële herziening 2012 opgesteld door RWS Waterdienst.

RWS Waterdienst (2012b). Brondocument Waterlichaam Haringvliet-west. Doelen en maatregelen rijkswateren. Ministerie van IenM, RWS, 2009. Partiële herziening 2012 opgesteld door RWS Waterdienst.

Sluis, van der M.T., H.M.J. van Overzee, N.S.H Tien, M. de Graaf, B. Griffioen, O.A. van Keeken, E. van Os-Koomen, A.D. Rippen, J.A.M. Wiegerinck en K.E. van de Wolfshaar (2014). Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren Deel II: Methoden. IMARES Rapport C175.14.

STOWA (2007). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen 2015-2021. STOWA Rapport 2007-32, RWS-WD Rapport 2007.018.

STOWA (2012). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen 2015-2021. STOWA Rapport 2012-31. ISBN 978.90.5773.569.1.

Van Beek, G.C.W. & A.J.M. Meijer (1997) - MER Beheer Haringvlietsluizen achtergrondstudie: Vis en Bodemfauna. Bureau Waardenburg Rapport nr. 96.036.

Van de Ven, G.P. (2008) - De Nieuwe Waterweg en het Noordzeekanaal: een waagstuk. Onderzoek in opdracht van de Deltacommissie.

7 Bijlage 1

Europese visindices voor overgangswateren

Meerdere Europese landen hebben een visindex voor overgangswateren ontwikkeld. Intercalibratie hiervan heeft plaatsgevonden in de NEA-GIG (North-East Atlantic Geographical Intercalibration Group). De volgende visindices zijn beschreven (www.wiser.eu):

1. [Zone-specific Estuarine index of Biotic Integrity](#)
Belgium (Flanders) | Transitional Waters | North-East-Atlantic | Fish Fauna
2. [Transitional Fish Classification Index \(TFCI\)](#)
United Kingdom | Transitional Waters | North-East-Atlantic | Fish Fauna
3. [WFD-metrics for natural watertypes](#)
Netherlands | Transitional Waters | North-East-Atlantic | Fish Fauna
4. [Fish-Based Assessment Tool - Transitional Waterbodies](#)
Germany | Transitional Waters | North-East-Atlantic | Fish Fauna
5. [AZTI's Fish Index](#)
Spain | Transitional Waters | North-East-Atlantic | Fish Fauna
6. [Estuarine and Lagoon Fish Index](#)
France | Transitional Waters | Mediterranean, North-East-Atlantic | Fish Fauna
7. [Transitional Fish Classification Index](#)
Spain | Transitional Waters | North-East-Atlantic | Fish Fauna
8. [Transitional Fish Classification Index \(TFCI\)](#)
Ireland | Transitional Waters | North-East-Atlantic | Fish Fauna

De TFCI-methoden van UK (2), Spanje (7) en Ierland (8), gebaseerd op boomkor en zegen, lijken erg veel op elkaar. Zo ook de Nederlandse (3) en Duitse (4) FAT-methoden, gebaseerd op ankerkuilmonitoring. De Belgische, fuikgebaseerde index ZEBI (1) is in een vorige studie toegepast voor Nieuwe Waterweg en Haringvliet (rapport in concept). Voor Spanje is er nog een AZTI-visindex (5), gerelateerd aan boomkor-bemonstering, die specifiek is ontwikkeld voor de Baskische kust met doorgaans kleine estuaria.

8 Bijlage 2

Vissoorten in de monitoring in Haringvliet, Nieuwe Waterweg, Noordzeekanaal

X = niet beschikbaar; getal geeft aan hoeveel waarnemingen, dwz

1: in fuik of boomkor gevangen, 2: in beide vistuigen gevangen.

nzka=Noordzeekanaal; havl=Haringvliet; nwat=Nieuwe Waterweg; VJ=voorjaar; NJ=najaar

Jaar:	2008		2011				2012				2013				2014			
Waterlichaam:	nzka		havl		nwat		nzka		havl		nwat		nzka		havl		nwat	
Seizoen:	VJ	NJ	VJ	NJ	VJ	NJ	VJ	NJ	VJ	NJ	VJ	NJ	VJ	NJ	VJ	NJ	VJ	NJ
<i>Abramis brama</i>	X	1	X	1	X		X	1	X	2	X		X	1	X	2	X	X
<i>Acipenser</i>			X	X					X	X			X	1	X		X	
<i>Agonus cataphractus</i>	X		X	X		1	X	1	X	X	2	X		X		2	X	X
<i>Alosa alosa</i>			X	X					X	X	1		X	X	1		X	
<i>Alosa fallax</i>	X		X	X		X			X	1	X	1	X		1		1	X
<i>Ammodytes tobianus</i>			X	X					X	X			X	X	1		1	X
<i>Anguilla anguilla</i>	X	1	X	X		1	X	1	X	2	X	1	X	1	X	2	X	1
<i>Aphia minuta</i>	X	1	X	X		1	X	1	X	X	1	X		X		1	X	
<i>Barbus barbus</i>	X		X	X		X			X	X	X		1	X	X		X	X
<i>Belone belone</i>			X	X					X	X			X	X			1	X
<i>Blicca bjoerkna</i>	X	1	X	X		X	1	X	1	X		X	X	X		1	X	X
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	X		X	X		X	1	X		X	1	X	1	X		1	X	X
<i>Chelon labrosus</i>	X		X	X		X			X	X	2	X		1	X		1	X
<i>Ciliata mustela</i>	X	1	X	X		1	X	1	X	X	2	X	1	X		1	2	X
<i>Clupea harengus</i>	X		X	1	X	1	X	1	X	X	1	X	1	X		2	X	X
<i>Coregonus oxyrinchus</i>			X	X					X	1	X	1		X	X		1	X
<i>Cyclopterus lumpus</i>			X	X					X	X			X	X	1		1	X
<i>Dasyatis pastinaca</i>			X	X					X	X			X	X			1	X
<i>Dicentrarchus labrax</i>	X	1	X	1	X		X	1	X	1	X	2	X	1	X	2	X	X
<i>Esox lucius</i>	X		X	X		X			X	1	X		X	1	X		1	X
<i>Gadus morhua</i>	X	1	X	X		1	X	1	X	X	2	X	1	X	X	2	X	X
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	X		X	X		1	X	1	X	X	1	X		X	X		1	X
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	X	1	X	1	X		X	1	X	2	X		X	2	X		2	X
<i>Lampetra fluviatilis</i>	X		X	X		X			X	2	X	2	X	1	X		1	X
<i>Leuciscus idus</i>	X	1	X	1	X		X	X	X	2	X		X	2	X	1	X	X
<i>Limanda limanda</i>	X	1	X	X		1	X	1	X	X	2	X		X	2	X	1	X
<i>Liparis liparis</i>	X	1	X	X		1	X	X	X	X	1	X		X	1	X	1	X
<i>Liza ramada</i>	X	1	X	X		X			X	X	X	X		X	1	X	X	X
<i>Lota lota</i>			X	X					X	X			X	X			X	
<i>Merlangius merlangus</i>	X	1	X	X		1	X	1	X	X	2	X	1	X	X	2	X	X
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	X		X	X		1	X	1	X	X	2	X	1	X	X	2	X	X
<i>Osmerus eperlanus</i>	X	1	X	1	X		1	X	1	X	2	X	1	X	1	2	X	X
<i>Perca fluviatilis</i>	X	1	X	1	X		X	1	X	2	X	1	X	1	X	2	X	X
<i>Petromyzon marinus</i>			X	X					X	1	X		X	1	X		1	X
<i>Pholis gunnellus</i>	X		X	X		1	X		X	X	1	X	1	X		2	X	X
<i>Platichthys flesus</i>	X	1	X	1	X		1	X	1	X	2	X	1	X	2	X	1	X
<i>Pleuronectes platessa</i>	X	1	X	X		1	X	1	X	X	2	X	1	X	2	X	1	X
<i>Pomatoschistus microps</i>			X	X					X	X			X	X			X	
<i>Pomatoschistus minutus</i>	X	1	X	X		1	X	1	X	X	1	X		X	1	X	1	X
<i>Pungitius pungitius</i>	X		X	X		X			X	X	X		X	X			X	X
<i>Rutilus rutilus</i>	X	1	X	1	X		1	X	1	X	2	X		X	2	X	1	X
<i>Salmo salar</i>	X		X	X		X			X	1	X	1	X		X		1	X
<i>Salmo trutta trutta</i>	X		X	X		X			X	X	1	X		X	1	X	1	X
<i>Sander lucioperca</i>	X	1	X	1	X		1	X	1	X	2	X	1	X	1	2	X	1
<i>Scardinus erythrophthalmus</i>	X	1	X	X		X			X	X	X		X	X			X	X
<i>Scophthalmus maximus</i>	X		X	X		X			X	X	1	X	1	X		1	X	X
<i>Scophthalmus rhombus</i>	X		X	X		X			X	X	X		1	X		1	X	X
<i>Solea solea</i>	X	1	X	X		1	X	1	X	X	2	X	1	X	2	X	1	X
<i>Sprattus sprattus</i>	X	1	X	1	X		1	X	1	X	X	2	X	1	X	1	X	X
<i>Syngnathus acus</i>	X		X	X		X			X	X	2	X		X	1	X	1	X
<i>Syngnathus rostellatus</i>	X		X	X		1	X	1	X	X	X		1	X		1	X	X
<i>Trisopterus luscus</i>	X	1	X	X		1	X	1	X	X	2	X	1	X	2	X	1	X
<i>Zoarces viviparus</i>	X		X	X		1	X	1	X	X	1	X		X	1	X	1	X

9 Bijlage 3

Aangepaste visindex voor overgangswateren (O2) (fuik- en boomkormonitoring)

Deelmaatlat soortensamenstelling (klassengrenzen ongewijzigd ten opzichte van visindex O2):

TABEL 24.5.A DE MAATLAT GRENZEN VAN DE INDICATOR EN VOOR DE DEELMAATLAT SOORTENS MENSTELLING VAN VIS IN OVERGANGSWATER (O2)

		Klassengrens	Klassengrens	Klassengrens	Klassengrens
	Referentie	zeer goed - Goed	Goed - Matig	Matig - Ontoereikend	Ontoereikend - Slecht
Aantal diadrome soorten	12	9,6	7,2	4,8	2,4
Aantal estuariene residente soorten	14	11,2	8,4	5,6	2,8
Aantal kinderkamersoorten	11	8,8	6,6	4,4	2,2
Aantal soorten seizoensgasten	7	5,6	4,2	2,8	1,4
Aantal zoetwatersoorten	15	12	9	6	3
EKR	1	0,8	0,6	0,4	0,2

Deelmaatlat abundantie (klassengrenzen uit boomkormonitoring afgeleid; zie rapport):

EKR	indicator	a_ abundantie spiering (CA)	b_ abundantie fint (CA)	c_ abundantie haring (MJ)	d_ abundantie wijting (MJ)	e_ abundantie slakdolf (ER)	f_ abundantie bot (ER)	g_ abundantie pos (FW)	extra 1: Puitaal (ER)	extra 2: Schol (MJ)
1	ref	148	37	74	591	74	591	222	7	259
0.8	ZGET-GET	54	14	27	217	27	217	82	3	95
0.6	goed-matig	20	5	10	80	10	80	30	1	35
0.4	matig-ontoereikend	7	2	4	29	4	29	11	0.4	13
0.2	ontoereikend-slecht	2.7	0.7	1.4	10.8	1.4	10.8	4.1	0.1	4.7
0	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Totaalscore: te berekenen als gemiddelde van deelmaatlat scores soortensamenstelling en abundantie.