



Instituut voor
Natuur- en Bosonderzoek

Opvolging van het visbestand in de Zeeschelde

Viscampagnes 2014

Jan Breine, Gerlinde Van Thuyne

Auteurs:

Jan Breine, Gerlinde Van Thuyne
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

INBO Groenendaal
Duboislaan 14, 1560 Groenendaal
www.inbo.be

e-mail:

jan.breine@inbo.be

Wijze van citeren:

Breine, J., Van Thuyne, G. (2015). Opvolging van het visbestand in de Zeeschelde: Viscampagnes 2014. INBO.R. 2015.6977363. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2015 (INBO.R. 2015.6977363). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

INBO.R.2015.6977363

D/2015/3241/025

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

Foto cover:

Jan Breine

Opvolging van het visbestand in de Zeeschelde

Viscampagnes 2014

Jan Breine en Gerlinde Van Thuyne

INBO.R.2015.6977363
D/2015/3241/025

Dankwoord

Het visbestand in de Zeeschelde bemonsteren is zwaar en intensief werk. De stroming is sterk en verradelijk en telkens moet er geploeterd worden in het slib om fuiknetten te plaatsen en op te halen. Maar dat weerhield onze enthousiaste arbeiders en technici niet om de campagnes met succes uit te voeren. Dank je wel Danny Bommaerts, Adinda De Bruyn, Jean-Pierre Croonen, Franky Dens, Marc Dewit, Linde Galle, Isabel Lambeens en Yves Maes.

De zeer gedreven vrijwilligers zijn we opnieuw zeer erkentelijk voor het aanleveren van extra informatie over het visbestand in de Zeeschelde en Rupel. De vrijwilligers in 2014 waren (in stroomopwaartse richting): Gie De Beuckelaer, Ludo Declerck, Myriam De Proost, Georges Hofer, Walter Van Ginhoven, Hugo Van Beek, Hubert Dewilde, Mark Staut, Marc Deckers, Swa Branders, Marc Van den Neucker, Tom Van den Neucker, François Van den Broeck, Bart Bonte, Werner Van den Bogaert en Carl Van den Bogaert.

English abstract

In 2014 researchers of the Research Institute for Nature and Forest (INBO) performed three fish surveys in the Zeeschelde estuary.

Fish assemblages were surveyed in six locations nearby the banks during spring, summer and autumn using two paired fyke nets for two successive days.

In total 32 fish species were caught. In Zandvliet (mesohaline zone) we caught the highest number of individuals and species. Highest numbers of fish were caught in autumn in Branst and Kastel (freshwater zone). In spring and summer highest numbers were caught in Zandvliet.

The analysis of all surveys performed in spring and autumn indicated that the fish assemblage in the mesohaline zone differs from that in the other zones. The fish assemblage in the other zones does not differ that much. Overall, 1995-2014 campaigns, there is a strong difference between spring and autumn catches.

The ecological status of freshwater zone remained in a "*Good Ecological Potential*". Although the EQR for oligohaline zone increased its status remained "poor". In 2014 the mesohaline zone had a "moderate" status.

The presence of different life stages of several fish species is an indication that some use it as spawning and/or nursery grounds. The Zeeschelde fulfils its role as a migration route for anadromic species such as twaite shad and smelt.

Volunteers caught 47 species in 2014; 35 in the mesohaline zone, 20 in the oligohaline zone and 24 in the freshwater part.

In the Rupel, a tributary of the Zeeschelde, 13 fish species were caught in 2014.

Inhoudstafel

Dankwoord	4
English abstract	5
1 Inleiding.....	7
2 Materiaal en methoden	8
2.1 Het studiegebied	8
2.2 Staalnamestations en waterkwaliteit	9
2.3 Bemonsteringmethodes.....	9
2.4 Verwerking van de gegevens	11
3 Resultaten en discussie	12
3.1 Overzicht van de abiotische data 2014	12
3.2 Overzicht van het visbestand aan de hand van steekproeven met fuiken	15
3.2.1. Vergelijking met vorige viscampagnes.....	15
3.2.2. Spatiale en temporele vergelijking viscampagne 2014.....	17
3.3 Trends en evoluties van het visbestand van de Zeeschelde	21
3.3.1. Ruimtelijke en seizoenale verschillen in de vis gemeenschapsstructuur	21
3.3.2. Ruimtelijke en seizoenale verschillen in de vis gemeenschapsstructuur per locatie.....	25
3.3.2.1. Zandvliet.....	28
3.3.2.2. Antwerpen.....	29
3.3.2.3. Steendorp	30
3.3.2.4. Kastel	30
3.3.2.5. Appels.....	31
3.3.2.6. Overbeke	32
3.3.3. Aantal evolutie van enkele vissoorten ter hoogte van Zandvliet en Antwerpen.....	33
3.4 Evaluatie van het visbestand van de Zeeschelde aan de hand van de Index voor Biotische Integriteit.	36
3.5 Lengte frequenties.....	38
3.5.1. Blankvoorn	38
3.5.2. Snoekbaars	39
3.5.3. Spiering	41
3.5.4. Bot	43
3.5.5. Baars	45
3.5.6. Brasem	45
3.5.7. Tong	47
3.5.8. Haring.....	47
3.5.9. Zeebaars	48
3.6 Bijvangst	48
4 Vrijwilligers meetnet	49
4.1 De Zeeschelde	49
4.1.1. Mesohaliene zone	51
4.1.2. Oligohaliene zone	52
4.1.3. Zoetwater zone	54
4.2. De Rupel	56
5 Samenvatting en besluiten	57
6 Bijlagen	58
7 Referenties.....	61

1 Inleiding

Onderzoekers van het INBO bemonsteren het visbestand op de Zeeschelde, het deel van de Schelde dat onderhevig is aan het getij, vanaf 2002 met dubbele schietfuisen (Maes et al., 2003, 2004, 2005; Stevens et al., 2006; Cuveliers et al., 2007; Guelinckx et al., 2008; Breine et al., 2010a, 2011a, 2012a; Breine en Van Thuyne, 2012a, 2013a, 2014a). Vanaf 2011 wordt er ook op vier locaties met ankerkuil gevist (Breine et al., 2012b; Breine en Van Thuyne 2013b, 2014b; Goudswaard en Breine, 2011).

De Zeeschelde is niet alleen een zeer dynamisch systeem maar ook de waterkwaliteit is recent sterk verbeterd. Daarom werd er geopteerd om jaarlijks te vissen zodat eventuele veranderingen in de visgemeenschap op de voet gevolgd kunnen worden. Voor het bepalen van de biodiversiteit van de visgemeenschap maakten we gebruik van dubbele schietfuisen. Op zes plaatsen langsheen de Zeeschelde bemonsterden INBO onderzoekers de visstand via staalnames of steekproeven tijdens het voorjaar, zomer en het najaar van 2014.

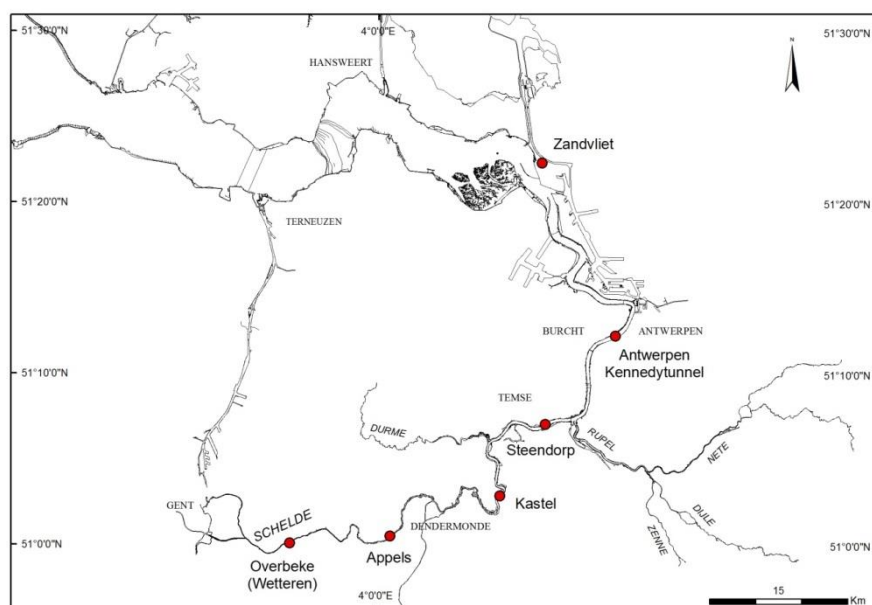
De gegevens worden gebruikt voor het beschrijven van trends in de vissamenstelling. Daarnaast worden ze ook gebruikt voor de evaluatie van de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater in de Zeeschelde en voor rapportage in het geïntegreerd datarapport Toestand Zeeschelde (Van Ryckegem et al., 2011, 2012, 2013, 2014).

De studie bevat vijf delen. Eerst geven we een overzicht van de resultaten van 2014 en maken we kort een vergelijking met de vorige vangstresultaten. We beperken ons eerst tot de periode 2009-2014 omdat pas dan in alle locaties de drie seizoenen zijn bemonsterd. De voor en najaar resultaten worden gegeven voor de periode 2008-2014. We lichten de ruimtelijke en temporele veranderingen in soortenrijkdom en visabundantie toe voor 2014. In een tweede luik bespreken we de trends in het visbestand, opgetekend voor de periode 1995-2014. We gaan hier ook dieper in op de schommelingen binnen de visgemeenschap per locatie in het estuarium. We geven ook voor enkel indicator soorten de evolutie weer in Zandvliet en Antwerpen. Vervolgens gebruiken we de resultaten van de visbemonsteringen om, met een zone-specifieke estuariene index, de biotische integriteit te berekenen wat ons toelaat een waardeoordeel uit te spreken over het Zeeschelde-ecosysteem. Deze index gebruikt dus één van de kwaliteitselementen, opgelegd door de Europese Kaderrichtlijn Water, om te rapporteren over de ecologische kwaliteit van onze waterlichamen. Ten vierde lichten we de lengte frequentie van de meest gevangen soorten toe. Ten slotte bespreken we de resultaten van het vrijwilligersmeetnet voor de periode 2014.

2 Materiaal en methoden

2.1 Het studiegebied

De Zeeschelde is het deel van de Schelde gelegen tussen Gent en de Belgisch-Nederlandse grens en staat onder invloed van het getij. De totale oppervlakte van de Zeeschelde bedraagt 4500 ha waarvan 1298 ha slikken en schorren (Van Braeckel et al., 2012). In de mesohaliene zone, tussen Hansweert en Burcht varieert de saliniteit van 18 tot 5 PSU (Practical Salt Unit). Naargelang de bovenafvoer kan de saliniteit nog sterker variëren. De oevers van de mesohaliene zone variëren van rechte kades tot brede slik- en plaatgebieden. Bijna 45% van de oevers is ecologisch slecht tot zeer slecht beoordeeld. Anderzijds zijn er nog middelgrote slikken en schorren aanwezig met een hoge tot zeer hoge ecologische waarde ($> 15\%$ van de oeverlengte). Het bredere deel stroomafwaarts Lillo herbergt het grootste aandeel van het slik in de mesohaliene zone (43%, OMES-traject 9). Meer stroomopwaarts zijn de slikken en schorren beduidend kleiner, zowel in de breedte als in de lengte (Van Braeckel et al., 2009). Vanaf Burcht tot aan de Durmemonding voorbij Temse is de Zeeschelde zwak brak of oligohalien (5 tot 0.5 PSU). Van Braeckel et al. (2012) evalueren de oevers stroomafwaarts Rupelmonde als ecologisch matig tot slecht terwijl stroomopwaarts ze een overwegend matig tot goede score krijgen. In de zoetwater zone verder stroomopwaarts de Durme monding is er nagenoeg geen zout aanwezig (<0.5 PSU). Het tij echter is nog sterk voelbaar. In het eerste stuk van de zoetwater zone (lange verblijftijd tot Dendermonde) wordt iets meer dan een kwart van de oevers als goed tot zeer goed beoordeeld, de rest is slecht (42%) tot matig (31%) en zeer slecht (1%). Nog verder stroomopwaarts is er nauwelijks slib of schor en worden 74% van de oevers als ecologisch slecht tot zeer slecht beoordeeld (Van Braeckel et al., 2012).



Figuur 1. Het getijdengebied van het Schelde-estuarium met aanduiding van de vismeetstations. De coördinaten van de locaties werden ondergebracht in Tabel 1.

2.2 Staalnamestations en waterkwaliteit

De viscampagnes gebeurden op zes plaatsen in de Zeeschelde (Fig. 1, Tabel 1). In de Boven-Zeeschelde plaatsen we fuiken ter hoogte van Overbeke, Appels, Kastel, Steendorp en Antwerpen (nabij de Kennedytunnel). Voor de Beneden-Zeeschelde hebben we een meetpunt ter hoogte van Zandvliet. De maandgemiddelden van de temperatuur, het zuurstofgehalte en het zoutgehalte (conductiviteit als chloriniteit in mg/l), gemeten door de Vlaamse Milieumaatschappij in de nabijheid van elk van deze staalnamestations (www.vmm.be; meetdatabank) worden, naast onze metingen op het moment van de staalname zelf, gebruikt om eventuele aberraties op te sporen. Voor de abiotische parameters in Kastel werden de waarden van het meest nabijgelegen VMM meetpunt in Baasrode genomen. Op het moment van de rapportage waren niet alle maandgemiddelden voorhanden.

Tabel 1. Coördinaten van de staalnamestations en vangstinspanning per station uitgedrukt in het totaal aantal fuikdagen

Station (saliniteitszone)	Lambert-coördinaten (X;Y)	Vangstinspanning (fuikdagen)
Overbeke (zoet)	114 823 ; 188 235	10
Appels (zoet)	128 997 ; 193 213	10
Kastel (zoet)	137 450 ; 193 480	10
Steendorp (oligohalien)	142 520 ; 201 050	11,5
Antwerpen (Kennedytunnel) (oligohalien)	150 050 ; 210 800	12
Zandvliet (mesohalien)	142 200 ; 229 380	12

2.3 Bemonsteringmethodes

Het visbestand werd bemonsterd met dubbele schietfuiken (Fig. 2). Bij iedere campagne (voorjaar, zomer en najaar) werden twee dubbele schietfuiken geplaatst op de laagwaterlijn. De fuiken staan 48 uur op locatie en worden om de 24 uur leeggemaakt. De gevangen vissen worden ter plaatse geïdentificeerd, geteld en gemeten. Daarna worden de vissen teruggezet.

Elke schietfuik heeft twee 7.7 m lange fuiken, waartussen een net van 11 meter gespannen is. Een schietfuik type 120/90 bestaat uit een reeks van hoepels waar een net rond bevestigd is. De grootste hoepel vooraan (diameter 90 cm), die open is, heeft onderaan een afgeplatte vorm van 120 cm zodat de hele fuik recht blijft staan. Aan het andere uiteinde (maaswijdte 8 mm) wordt de fuik geopend en leeg gemaakt. Het overlanks net, gespannen tussen de twee fuiken, is bovenaan voorzien van vlotters en van een loodlijn onderaan. Vissen die tegen het overlanks net zwemmen, worden in één van de fuiken geleid. Binnenin de fuiken bevinden zich een aantal trechtervormige netten waarvan het smalle uiteinde naar achter is bevestigd. Eenmaal de vissen een trechter gepasseerd zijn, kunnen ze niet meer terug.



Figuur 2. Dubbele schietfuike op de Zeeschelde nabij Appels (Foto: Isabel Lambeens, 2014).

In Tabel 2 geven we een overzicht van de bemonsteringsgegevens, inclusief de vangstinspanning voor de campagnes uitgevoerd in 2014.

Tabel 2. Bemonsteringsgegevens anno 2014. Per staalnamestation worden de vangstperiode en de vangstinspanning gegeven. De vangstinspanning wordt verrekend in aantal fuikdagen (het aantal fuiken vermenigvuldigd met de vangstperiode in dagen).

locatie	datum plaatsen	datum weghalen	aantal fuiken	vangstinspanning
Zandvliet	17/03/2014	19/03/2014	2	4
Zandvliet	25/08/2014	27/08/2014	2	4
Zandvliet	22/10/2014	24/10/2014	2	4
Antwerpen	14/04/2014	16/04/2014	2	4
Antwerpen	10/06/2014	12/06/2014	2	4
Antwerpen	8/09/2014	10/09/2014	2	4
Steendorp	14/04/2014	16/04/2014	1,5	3,5
Steendorp	10/06/2014	12/06/2014	2	4
Steendorp	8/09/2014	10/09/2014	2	4
Kastel	9/04/2014	11/04/2014	2	4
Kastel	23/06/2014	25/06/2014	2	4
Kastel	7/10/2014	8/10/2014	2	2
Appels	9/04/2014	11/04/2014	2	4
Appels	23/06/2014	25/06/2014	2	4
Appels	7/10/2014	8/10/2014	2	2
Overbeke	9/04/2014	11/04/2014	2	4
Overbeke	23/06/2014	25/06/2014	2	4
Overbeke	7/10/2014	8/10/2014	2	2

2.4 Verwerking van de gegevens

Het aantal individuen en biomassa gevangen met fuiken wordt omgerekend naar aantallen en biomassa per fuikdag. Deze getransformeerde data worden ook gebruikt voor het berekenen van de visindex. Voor het berekenen van de lengte frequenties van de meest abundante soorten werden relatieve percentuele aantallen gebruikt.

Vanaf 2009 werden alle locaties drie maal bemonsterd. Om de data statistisch te vergelijken (temporeel en spatiaal) werden alle gegevens voor de periode 2009 tot en met 2014 omgerekend naar relatieve abundantie (% van de totale vangst per locatie, per jaar en per seizoen). Voor de jaarlijkse variatie werden enkel voor en najaar vangsten genomen voor de periode 1995 tot en met 2014. Voor de analyse per locatie werden naargelang de locatie andere tijdspannes genomen: Zandvliet 1995-2014; Antwerpen, Steendorp en Kastel: 1997-2014; Appels en Overbeke: 2009-2014. Bij de voorstelling van de resultaten gebruiken we ordinatietechnieken. De ordinatie gebeurt op basis van een ééntoppig (DCA) responsmodel. Bij deze methode worden de data geprojecteerd op twee ordinatieassen die een beperkt deel van de variatie verklaren. De methode is aangewezen bij het interpreteren van n-dimensionele datasets.

We gebruikten R als statistisch software (versie R.3.02).

3 Resultaten en discussie

3.1 Overzicht van de abiotische data 2014

De resultaten van de omgeving parameters genoteerd tijdens de campagnes staan in Tabel 3. Deze parameters werden altijd bij eb gemeten.

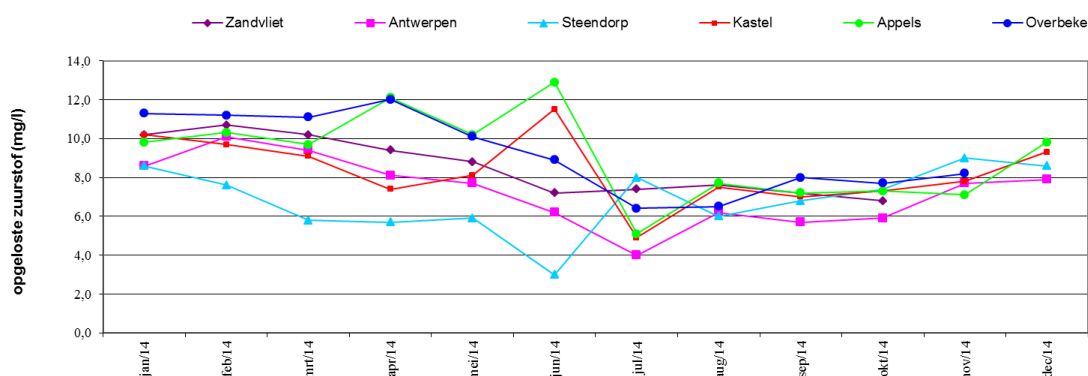
Tabel 3. Omgeving parameters gemeten op het moment van de staalnames in het Zeeschelde-estuarium (2014).

Locatie	Datum	Watertemperatuur (°C)	O ₂ (mg/l)	O ₂ %	pH	Turbiditeit (NTU)	Conductiviteit (µS/cm)
Zandvliet	18/03/2014	9,4	10,52	94,8	8,22	te hoog	9840
Zandvliet	19/03/2014	11,2	11,62	99,8	7,91	te hoog	7930
Zandvliet	26/08/2014	17,1	8,6	90,1	8,05	364	20210
Zandvliet	27/08/2014	18,7	8,15	87,2	8,33	te hoog	20340
Zandvliet	23/10/2014	13	9,96	93,6	7,9	>1000	20460
Zandvliet	24/10/2014	13,8	10,1	96,8	7,92		20630
Antwerpen	15/04/2014	13,4	8,29	78,1		206	2710
Antwerpen	16/04/2014	13,1	8,34	77,9	7,82	305	2870
Antwerpen	11/06/2014	19,8	7,82	84,6	7,92	258	2118
Antwerpen	12/06/2014	19,4	8,1	86,6	8,04	212	2149
Antwerpen	9/09/2014	18,2	6,42	67,7	7,67	219	2390
Antwerpen	10/09/2014	18,9	6,36	68	7,74	228	2850
Steendorp	15/04/2014	15,3	7,99	78,8		157	1090
Steendorp	16/04/2014	18,9	8,56	90,8	7,74	143	1649
Steendorp	11/06/2014	21,6	10,75	120,6	8,12	101	906
Steendorp	12/06/2014	21,7	10,61	119,6	8,1	91,8	956
Steendorp	9/09/2014	19,6	6,36	69,1	7,76	541	795
Steendorp	10/09/2014	19,5	6,25	67,6	7,8	908	864
Kastel	10/04/2014	13,1	11,49	107,4	8,28	34,7	940
Kastel	11/04/2014	14,2	10,45	100,4	7,83	126	926
Kastel	24/06/2014	20,3	10,59	115,5	8,44	145	837
Kastel	25/06/2014	19,8	8,6	94,8	8,41	305	853
Kastel	8/10/2014	15,9	6,85	69,8	8,19	385	905
Appels	10/04/2014	14,7	11,24	110,2	8,24	45,5	926
Appels	11/04/2014	14,8	12,85	125,9	8,39	46,5	929
Appels	24/06/2014	21,7	15,13	170,4	8,66	139	817
Appels	25/06/2014	20	15,44	169,2	8,68	47	804
Appels	8/10/2014	16	8,06	82,6	7,96	96	842
Overbeke	10/04/2014	13,2	10,63	100,2	8,17	39,6	1045
Overbeke	11/04/2014	15,8	13,04	131	8,43	42,3	919
Overbeke	24/06/2014	21,5	9,5	106,9	7,94		823
Overbeke	25/06/2014	21,8	11,48	130,6	8,12	71	845
Overbeke	8/10/2014	16,8	7,35	76,4	7,75	282	908

De opgeloste zuurstof was nooit onder de normwaarde (5mg/l). Gemiddeld is de zuurstof het laagst ter hoogte van Antwerpen (oligohaliene zone). Uitgezonderd voor Zandvliet zijn de gemiddelde seizoenale zuurstofwaarden het laagst in het najaar. Wat betreft de andere parameters zijn er geen abnormaal lage of hoge waarden gemeten. De conductiviteit daalt met de afstand tot de monding. In het najaar was de conductiviteit in alle locaties gemiddeld hoger dan in de andere seizoenen. In Zandvliet was de turbiditeit meestal te hoog om te meten.

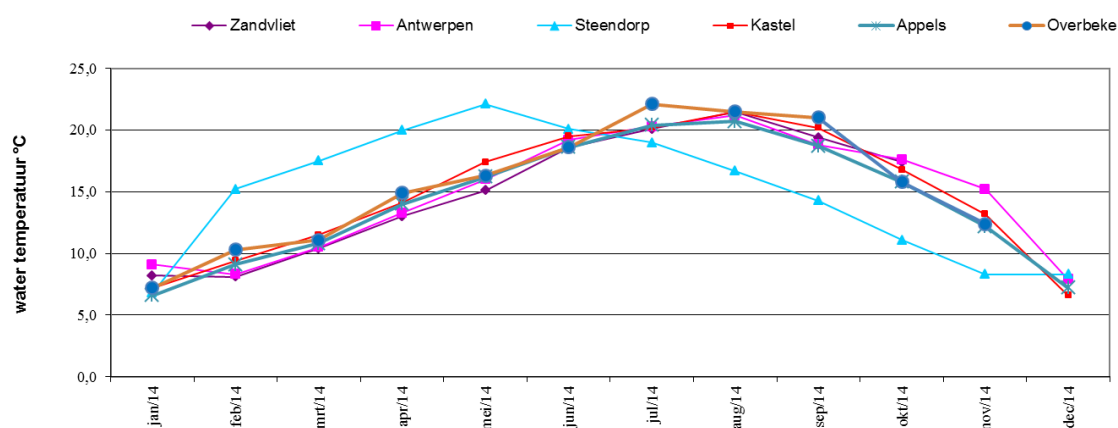
Gemiddeld neemt de turbiditeit stroomopwaarts af; behalve in Overbeke die gemiddeld een hogere turbiditeit heeft dan Kastel en Antwerpen. Er is niet echt een seizoenale trend vast te stellen voor turbiditeitswaarden: In Steendorp en Kastel worden maxima waarden genoteerd in het najaar terwijl voor Appels in de zomer en Antwerpen in het voorjaar.

De VMM gegevens (maandmetingen) tonen duidelijk een seizoenaal verloop voor de opgeloste zuurstof (mg/l), de watertemperatuur (°C) en de geleidbaarheid (µS/cm).



Figuur 3. Maandelijkse waarden van de opgeloste zuurstof (mg/l) op zes plaatsen in het Zeeschelde-estuarium (www.vmm.be; meetdatabank 2014).

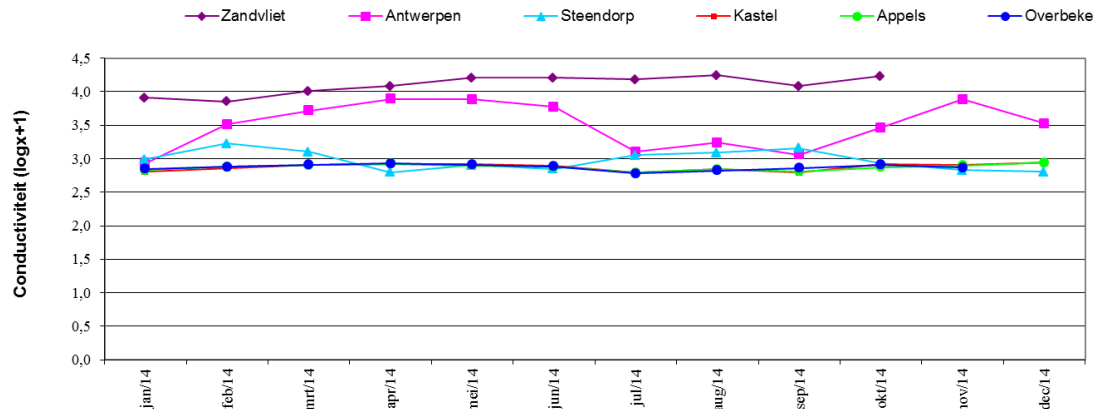
In Steendorp werden in juni en in Antwerpen in juli zuurstofwaarden onder de norm gemeten. In Antwerpen en Steendorp worden gemiddeld de laagste waarden genoteerd. Net zoals in vorige jaren heeft de oligohaliene zone een slechtere zuurstofhuishouding dan de andere zones.



Figuur 4. Maandelijkse waarden van de watertemperatuur (°C) op zes plaatsen in het Zeeschelde-estuarium (www.vmm.be; meetdatabank 2014).

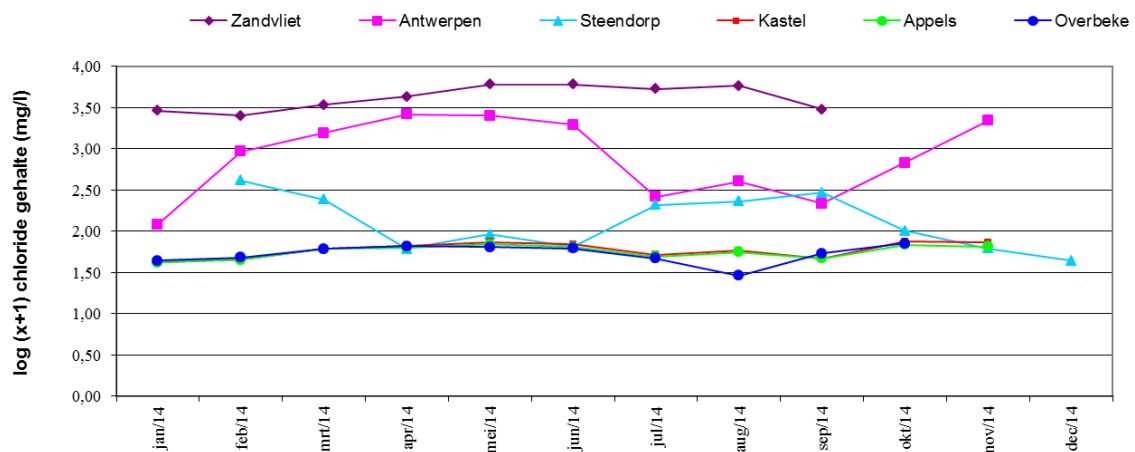
In april bedroeg de watertemperatuur, op de beviste locaties, gemiddeld 14.8°C. In 2013 was dat 8.4°C. In 2013 werd er in maart gevist bij een gemiddeld lagere temperatuur van 6.9°C. Tijdens de staalnames in maart 2014 (Zandvliet gem. 10.4°C) en april 2014 was de watertemperatuur dus beduidend hoger dan in vorig campagnes. Volgens informatie van het

KMI (www.meteo.be) hadden we in 2013 een kouder voorjaar (7.7°C gemiddeld) ten opzichte van 2014 (11.7°C). De zomer in 2014 was iets frisser dan in 2013 (17.3 t.o.v. 18.2°C) terwijl het najaar iets warmer was in 2014 (12.9 t.o.v. 11.3°C in 2013). De watertemperaturen in het voorjaar hebben een invloed op de aanvang van de trek van migrerende soorten en op het paaigedrag van vissen.



Figuur 5. Maandelijkse $\log(x+1)$ getransformeerde waarden van de conductiviteit ($\mu\text{S}/\text{cm}$) op zes plaatsen in het Zeeschelde-estuarium (www.vmm.be; meetdatabank 2014).

De conductiviteit neemt stroomafwaarts toe en is voor de locaties in het zoete gedeelte quasi gelijk. Steendorp, in de oligohalinen zone, toont een kleine stijging in februari en in de periode juli tot en met september. In deze laatste periode kent Antwerpen eerder een daling van de conductiviteit. De conductiviteit gemeten ter hoogte van Zandvliet verandert weinig tijdens het jaar. Het verloop van het chloride gehalte is zeer gelijklopend (Fig. 6).



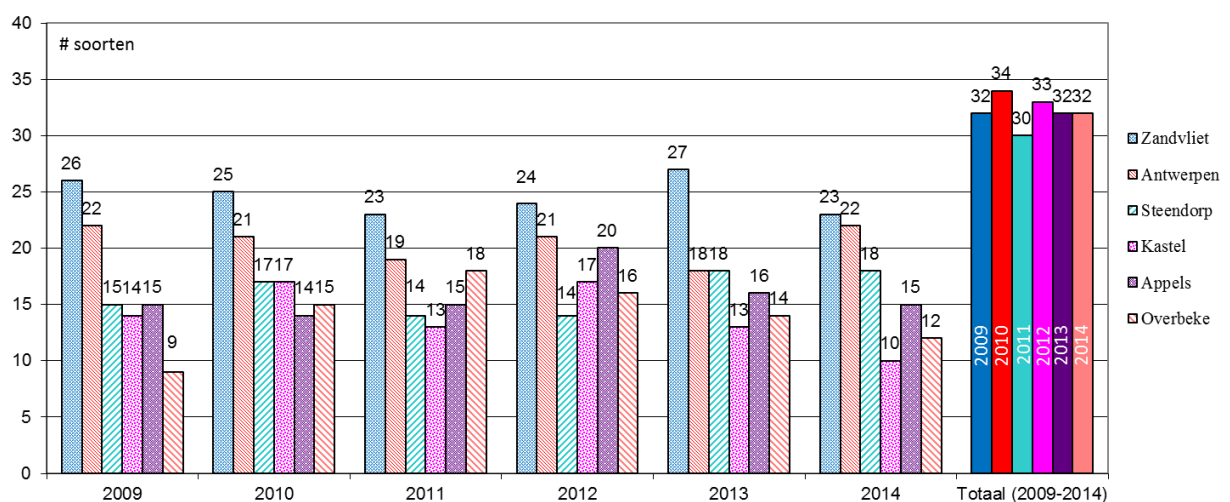
Figuur 6. Maandelijkse $\log(x+1)$ getransformeerde waarden van het chloride gehalte (mg/l) op zes plaatsen in het Zeeschelde-estuarium (www.vmm.be; meetdatabank 2014).

3.2 Overzicht van het visbestand aan de hand van steekproeven met fuiken

In bijlage (Tabel A) staat een overzicht van het aantal gevangen vissen in 2014 en tabel B geeft de biomassa.

3.2.1. Vergelijking met vorige viscampagnes

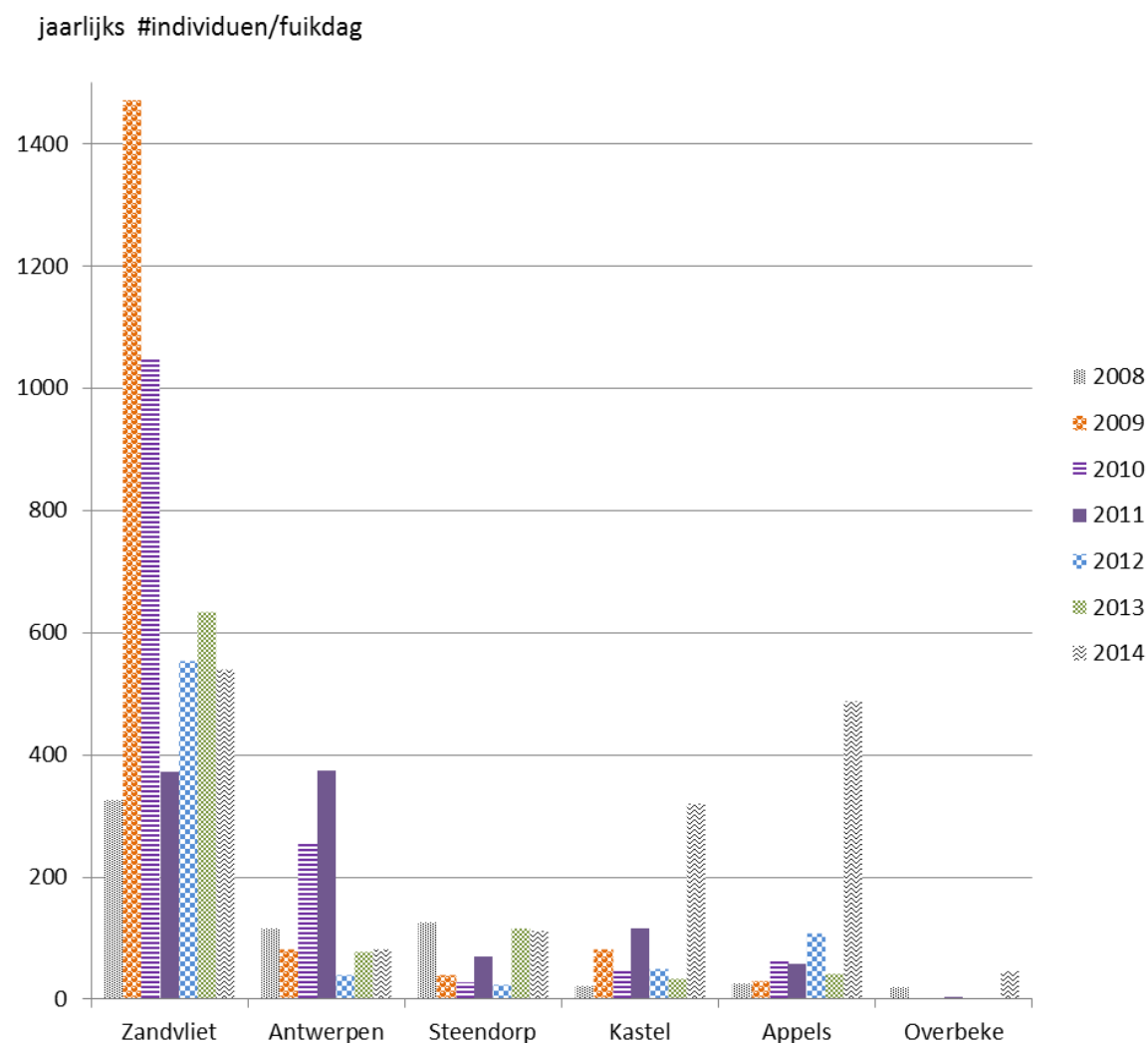
In 2014 werden er, net zoals in 2013, in het regulier meetnet 32 soorten gevangen in de Zeeschelde. Vanaf 2009 schommelt het aantal soorten rond de 30 (Fig. 7) (Breine en Van Thuyne, 2010a).



Figuur 7. Aantal soorten gevangen per jaar in de verschillende locaties en jaartotalen in de Zeeschelde (2009-2014).

Behalve in Antwerpen en Steendorp werden overal minder soorten gevangen dan in 2013.

Het gemiddeld aantal individuen gevangen per fuikdag in 2014 was 263. Enkel in 2009 werd een hoger aantal individuen per fuikdag gevangen (283). In 2008 ving we het minst aantal individuen per fuikdag (104) (Breine en Van Thuyne, 2010a). Een overzicht van het aantal individuen gevangen per fuikdag en per locatie voor de periode 2008-2014 wordt in figuur 8 geïllustreerd.

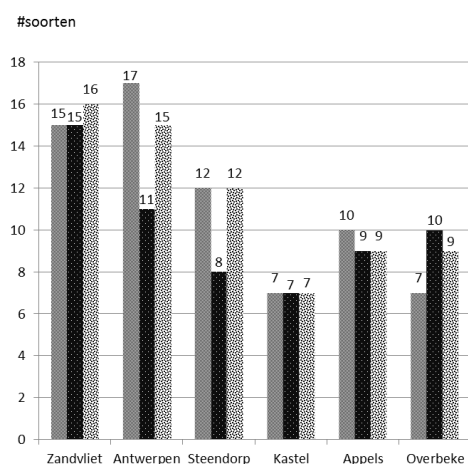


Figuur 8. Aantal individuen gevangen per fuikdag in de verschillende locaties langs de Zeeschelde (2008-2014).

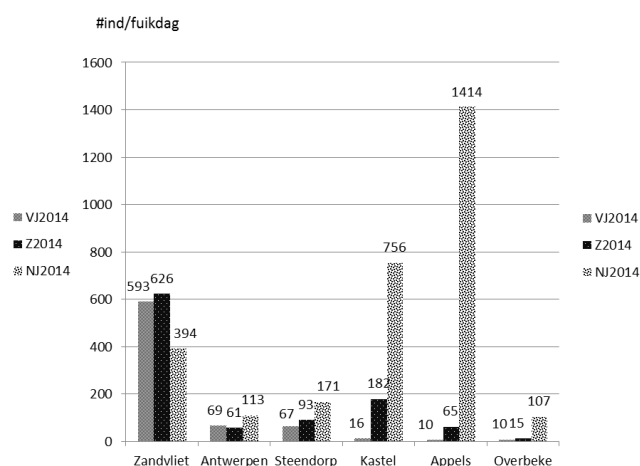
Het aantal individuen dat jaarlijks wordt gevangen is in Zandvliet lager in 2014 dan dat gevangen in 2013. In Antwerpen vingen we iets meer individuen per fuikdag dan in 2013 terwijl in Steendorp het iets lager was. In de overige locaties was het aantal individuen meer dan in 2013.

3.2.2. Spatiale en temporele vergelijking viscampagne 2014

Het aantal soorten en individuen gevangen in de verschillende campagnes van 2014 zijn weergegeven per locatie in figuren 9 en 10.



Figuur 9. Het aantal soorten per locatie voor maart/april, juni/augustus en september/oktober 2014.



Figuur 10. Aantal vissen per fuik per dag (vangstabundantie) per locatie voor maart/april, juni/augustus en september/oktober 2014.

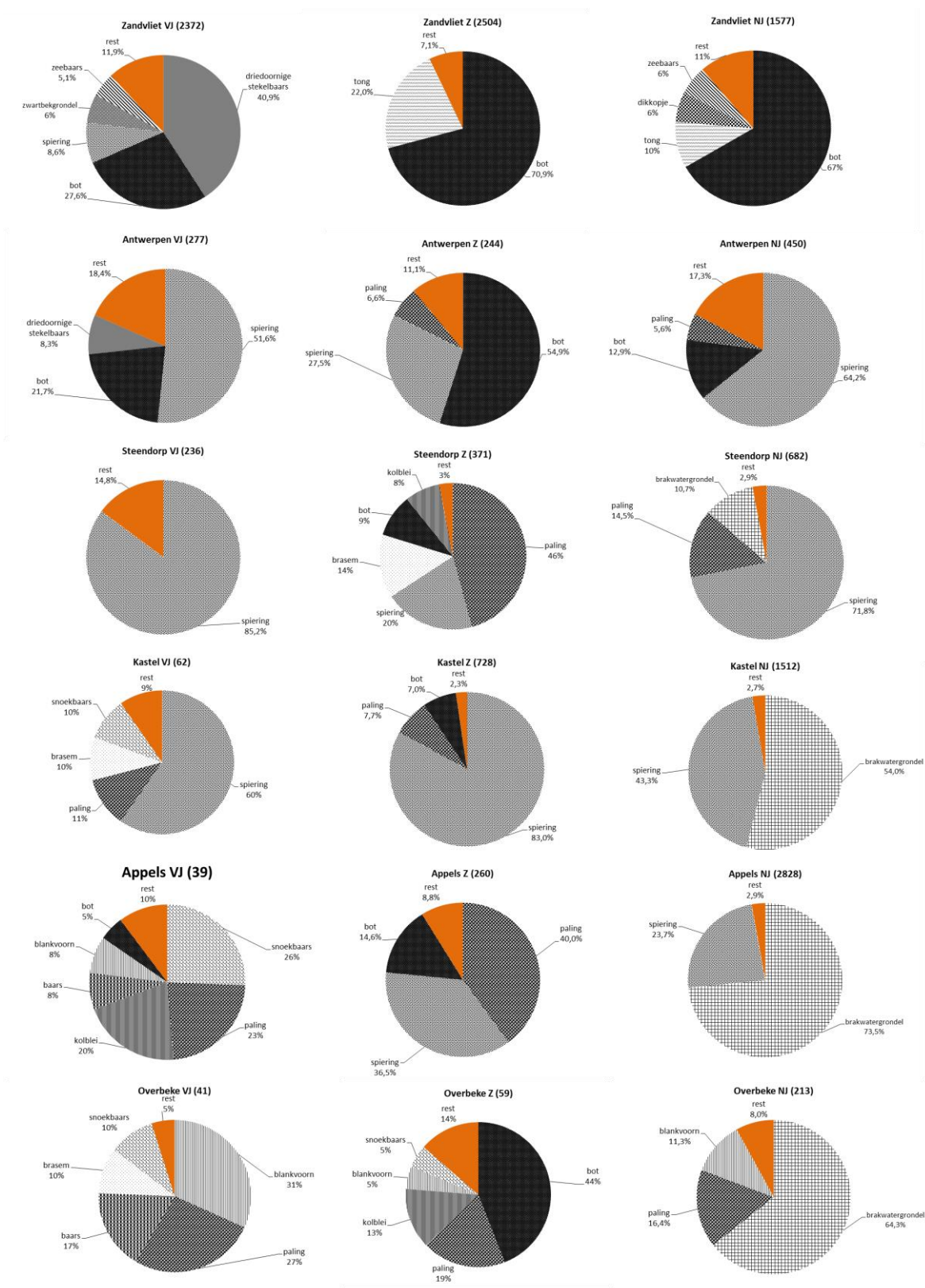
In Zandvliet werden zowel in het voorjaar en in de zomer evenveel soorten gevangen. In Antwerpen en Steendorp vingen we, in tegenstelling tot in 2013, het laagste aantal soorten in de zomer. In Overbeke is dat in het voorjaar.

Het hoogst aantal individuen in Zandvliet werd in de zomer gevangen terwijl in alle andere locaties het hoogste aantal individuen in het najaar werd gevangen. Dat was ook zo in de 2013 campagnes.

Het aantal soorten en vangstdensiteit blijven relatief laag in vergelijking met andere estuaria van een gelijkaardige morfologie en geografische ligging.

De waterkwaliteit is volgens ons geen knelpunt meer. Dat laatste komt ook tot uiting in de MONEOS rapportages (vb. Maris et al., 2011) en VMM metingen. Het verlies aan slik- en schoroppervlakten langs de Zeeschelde en getijgebonden zijrivieren (zie Van Breackel et al., 2012) reduceert sterk de mogelijkheid voor vissen om te paaien en te schuilen. De creatie van overstromingsgebieden en winterwetlands zoals voorgesteld in het geactualiseerde sigmaplan (Couderé et al., 2005), draagt zeker bij tot beschikbare opgroei gebieden en paaiplassen voor bepaalde vissoorten (Breine en Van Thuyne, 2012b).

De relatieve soortenabundantie en bijdrage aan de biomassa is seizoenaal verschillend (Figs. 11 en 12). Soorten met een relatieve bijdrage kleiner dan 5% worden als rest samengenomen.



Figuur 11. Het relatief aantal gevangen individuen in de Zeeschelde tijdens de 2014 campagnes (VJ: voorjaar; Z: zomer; NJ: najaar) ()= aantal vissen in steekproef).

In het voorjaar 2014 domineert driedoornige stekelbaars in Zandvliet. Daarnaast werd er daar ook veel bot gevangen. Spiering domineert de voorjaarsvangsten in Antwerpen, Steendorp en Kastel. Verder stroomopwaarts vingen we in Appels naast snoekbaars veel paling en kolblei. In Overbeke werden er vooral blankvoorn en paling gevangen.

In de zomer domineren in Zandvliet, net zoals in 2013, bot en tong de vangstaantallen. Ook in Antwerpen werd er vooral bot gevangen en is het aandeel spiering afgenomen. In Steendorp domineren paling en spiering. Het aandeel spiering is wel sterk verminderd ten opzichte van de voorjaarsvangsten. In het zoete gedeelte krijgen we een toename van het aandeel spiering in Kastel en Appels. In Appels is paling de meest gevangen soort. In Overbeke is het aandeel van blankvoorn sterk afgenomen en domineren nu bot en paling de vangstaantallen.

In het najaar blijft bot de vangstaantallen domineren in Zandvliet. Het aandeel van tong is ten opzichte van de zomervangsten afgenomen. In Antwerpen en Steendorp vingen we weerom het meest spiering gevolgd door bot en paling respectievelijk. Verder stroomopwaarts werd brakwatergrondel het meest gevangen gevolgd door spiering in Kastel en Appels enerzijds en paling in Overbeke anderzijds.

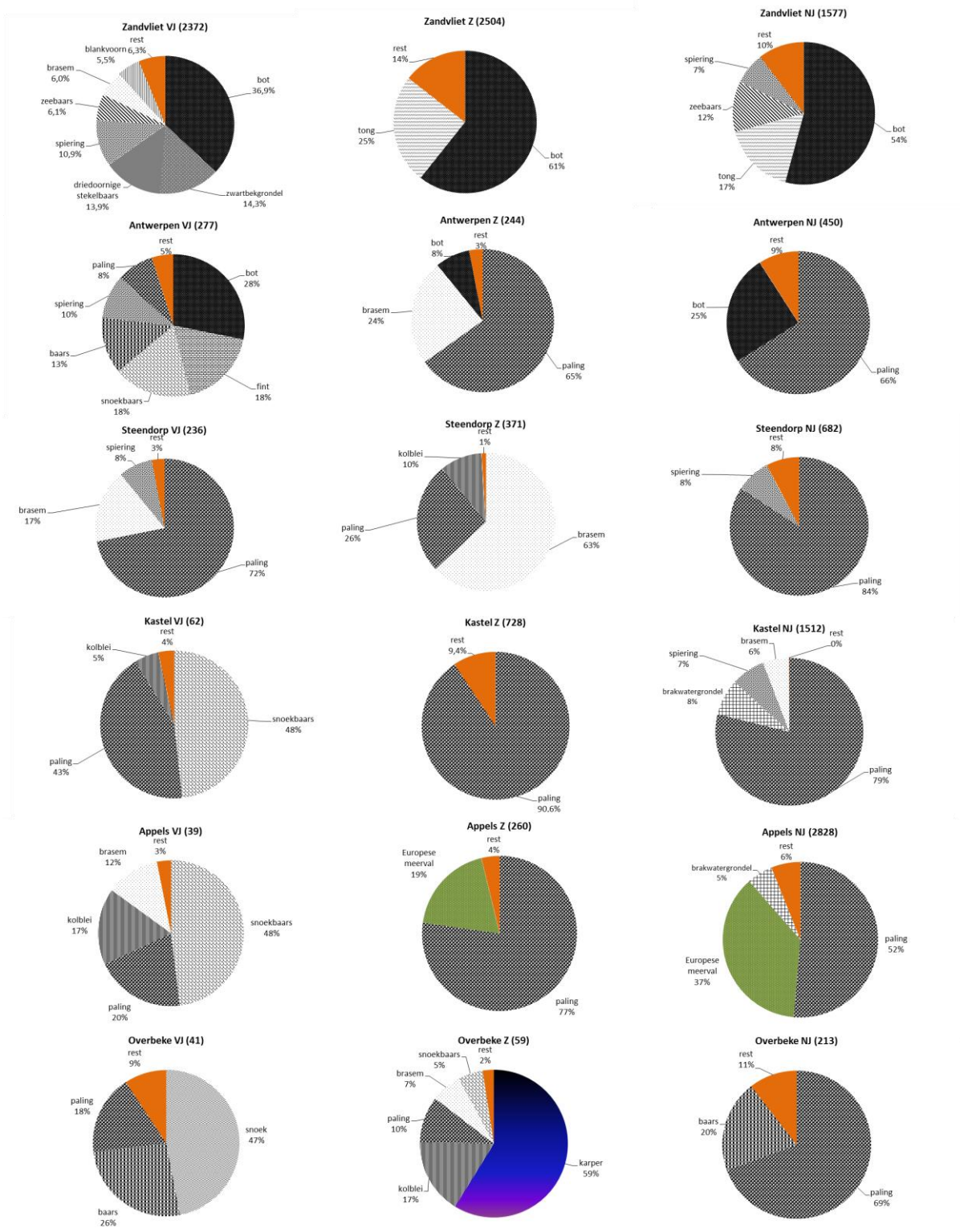
In 2014 geraakt spiering, in tegenstelling tot 2013, blijkbaar niet tot in Overbeke.

In 2013 droeg spiering in het voorjaar, op alle locaties buiten Appels en Overbeke, het meest bij tot de biomassa. In 2014 krijgen we een totaal ander beeld (Fig. 12). In het voorjaar dragen bot en zwartbekgrondel het meeste bij tot de biomassa in Zandvliet. In Antwerpen zijn dat bot en fint. In Steendorp is dat vooral paling terwijl snoekbaars het meest gewicht in de schaal legt in Kastel en Appels. In Overbeke tenslotte, is snoek verantwoordelijk voor de hoogste bijdrage tot de biomassa.

In de zomer ter hoogte van Zandvliet, bleef bot verantwoordelijk voor de grootste bijdrage tot de biomassa op de vin gevolgd door tong. In Antwerpen, Kastel en Appels was het paling die het meeste gewicht vertegenwoordigde. In Antwerpen was de bijdrage van brasem ook niet onbelangrijk. In Steendorp waren brasem en paling verantwoordelijk voor de grootste biomassa. In Overbeke waren dat karper en kolblei.

In het najaar bleven in Zandvliet bot en tong het meeste bijdragen tot de biomassa. In de overige locaties was paling overal verantwoordelijk voor het grootste aandeel van het gewicht. Bot droeg zijn steentje bij in Antwerpen terwijl Europese meerval in Appels en baars in Overbeke daarvoor zorgden.

Algemeen in 2014 is de gewichtsbijdrage van bot in Zandvliet en paling in de andere locaties dominant. Enkel wanneer snoekbaarsen of brasems of een grote snoek, karper of Europese meerval werden gevangen zien we een verschuiving in de biomassa bijdrage.



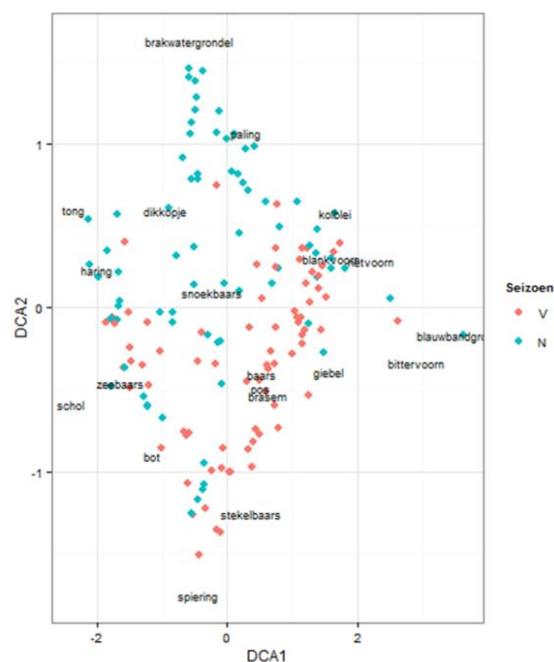
Figuur 12. Relatieve biomassa van de gevangen individuen in de Zeeschelde tijdens de 2014 campagnes (VJ: voorjaar; Z: zomer; NJ: najaar) (n) = aantal vissen in de steekproef.

3.3 Trends en evoluties van het visbestand van de Zeeschelde

3.3.1. Ruimtelijke en seizoenale verschillen in de vis gemeenschapsstructuur

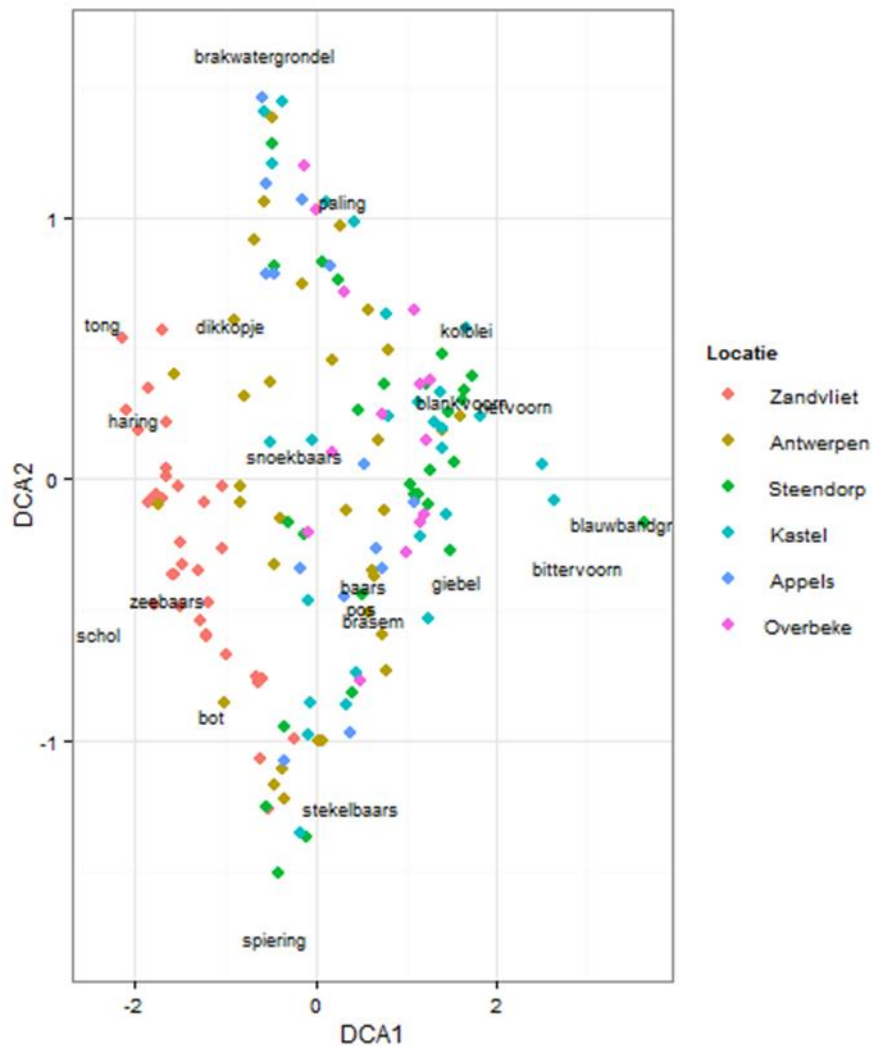
In dit hoofdstuk analyseren we de belangrijkste evoluties in het visbestand van het Zeeschelde-estuarium. In 1995 werd er in de Zeeschelde gestart met visstand opnames met behulp van fuiken. Sinds 2002 verlopen deze staalnames op vaste locaties. Als we alle schietfuikvangsten voor de periode 1995-2014 samennemen hebben we 58 soorten gevangen in het estuarium. Eerst vergelijken we de voor- en najaar vangsten tussen 1995 en 2014. Niet alle locaties werden ieder jaar bemonsterd wat resulteert in een dataset van 154 stalen.

Voor iedere soort analyseren we voor elke staalname de vangstaantallen per fuikdag. Met een detrended correspondence analysis (DCA) wordt een projectie gemaakt van de 20 meest frequent gevangen soorten, alsook van 154 stalen in een 2-dimensionale ruimte gespannen door de eerste twee ordinatieassen. Deze projectie groepeerst stalen en vissoorten volgens seizoen (Fig. 13) of volgens de saliniteitsgradiënt (Fig. 14). Hierbij worden soorten weergegeven met een punt. Op dat punt is de kans het grootst dat de soort (met hoge abundantie) aanwezig is. Staalnames liggen in het ordinatiediagram op het centroid (gemiddelde) van de punten van de soorten die tijdens die bemonstering werden gevangen. Zodoende is de kans groot dat stalen die dicht bij een bepaalde soort liggen, ook een hoge abundantie van die soort hebben. Eenvoudig gezegd: soorten en locaties in het diagram geven de variatie in soortensamenstelling van de locaties weer.



Figuur 13. Biplot gebaseerd op een detrended correspondence analysis (DCA) van 154 stalen en 20 vissoorten over de periode 1995-2014 (eigenwaarden eerste en tweede as 0.67 en 0.45).

De detrended correspondence analysis (DCA) toont aan dat er een seizoenaal verschil bestaat in de vangstresultaten. Er is wel overlap maar de voorjaarsvangsten liggen hoofdzakelijk rechtsonder de eerste horizontale as. Ze worden vooral gekenmerkt door spiering, stekelbaars, brasem, pos en baars. De najaar vangsten liggen eerder boven deze as met vooral brakwatergrondel, paling, tong, dikkopje en haring. We herhalen de analyse met dezelfde data waarbij we nu het belang van de locaties nagaan (Fig. 14).



Figuur 14. Biplot gebaseerd op een detrended correspondence analysis (DCA) van 154 stalen (voor en najaar vangsten) en 20 vissoorten over de periode 1995-2014. De stalen hebben per locatie een andere kleur (eigenwaarden eerste en tweede as 0.67 en 0.45).

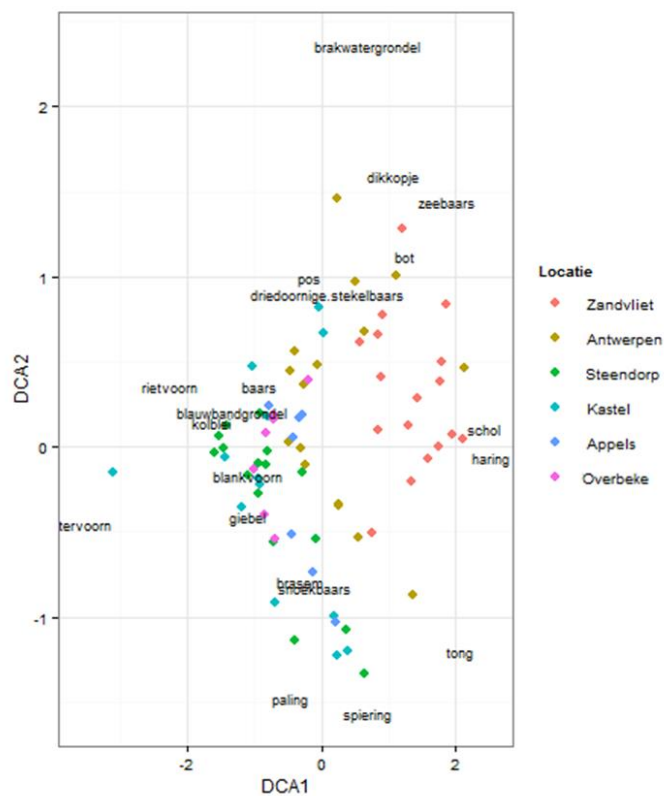
De ruimtelijke verdeling van de visgemeenschappen is minder duidelijk.

Wel onderscheiden we duidelijk een gemeenschap met soorten die vooral voorkomen in de mesohaliene zone ter hoogte van Zandvliet. Ze bestaat uit diadrome en mariene soorten zoals

tong, haring, schol, zeebaars en bot. Een Pearson correlatie analyse toonde aan dat deze soorten significant gecorreleerd zijn met de locatie ($p < 0.000$).

Daarna wordt het beeld minder duidelijk en is er sterke overlap van locaties. Dat betekent dat we dus een sterke scheiding hebben tussen de mesohaliene zone en de meer stroomopwaarts gelegen zones. Antwerpen (oligohalien) ligt iets dichters bij Zandvliet in de biplot terwijl de overige locaties hoofdzakelijk rechts liggen, maar er is sterke overlap. Bij herhaling van de analyse met de tien meest gevangen soorten werd het beeld van de ruimtelijke verspreiding niet duidelijker. We herhaalden daarom de analyse waarbij we de gegevens groepeerden per seizoen.

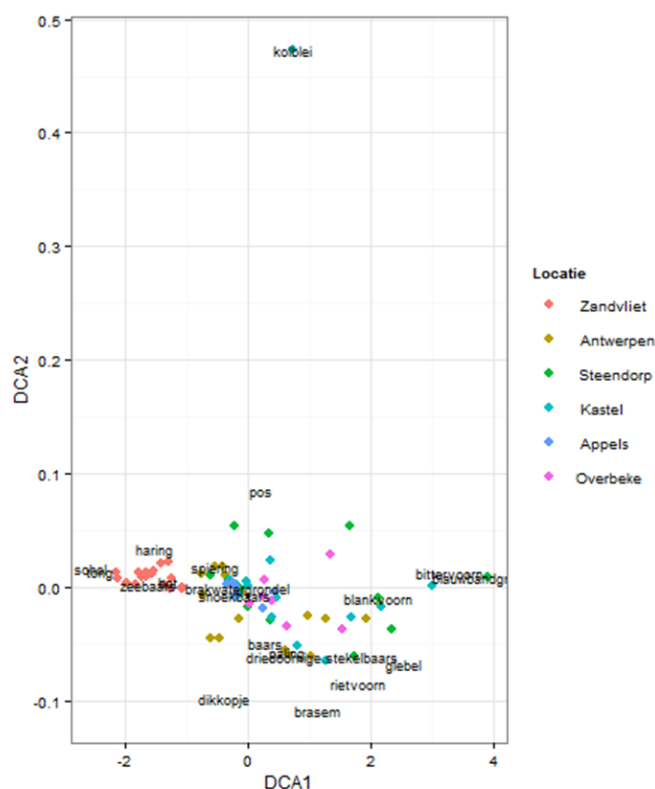
De biplot met enkel de voorjaarsvangsten (1995-2014) toont opnieuw duidelijk een onderscheid tussen de mesohaliene zone (schol en haring) en de andere zones (Fig. 15).



Figuur 15. Biplot gebaseerd op een detrended correspondence analysis (DCA) van 78 voorjaar stalen en 20 vissoorten over de periode 1995-2014. De stalen hebben per locatie een andere kleur (eigenwaarden eerste en tweede as 0.63 en 0.35).

De voorjaar vangsten in Antwerpen zijn iets meer naar rechts verschoven en deze van Steendorp zijn meer gegroepeerd, maar toch blijft de overlap bestaan.

De najaar vangsten tonen een gelijkaardig beeld (Fig. 16).



Figuur 16. Biplot gebaseerd op een detrended correspondence analysis (DCA) van 76 najaar stalen en 20 vissoorten over de periode 1995-2014. De stalen hebben per locatie een andere kleur (eigenwaarden eerste en tweede as 0.72 en 0.46).

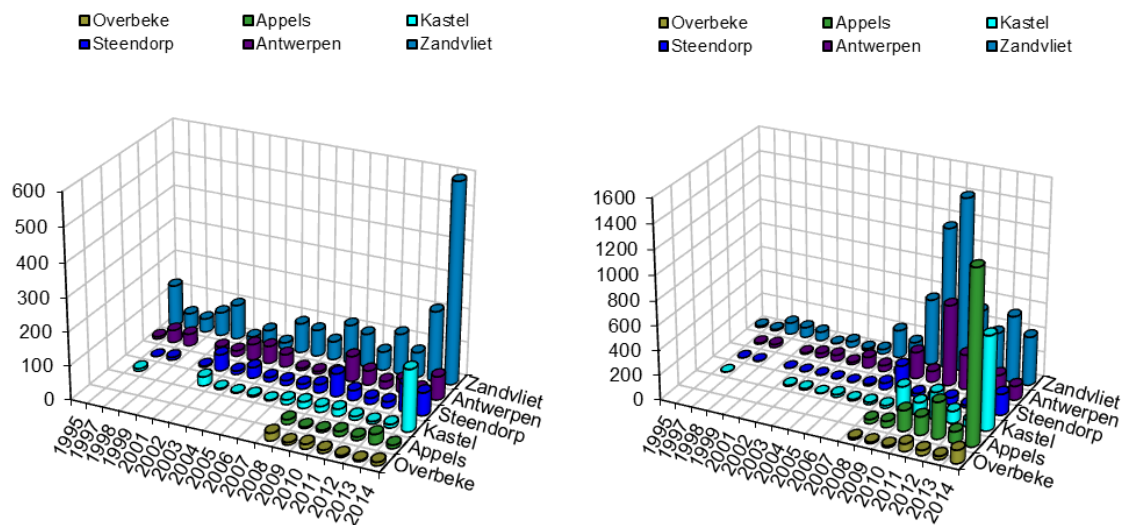
Opnieuw zien we een sterk verschillende vissamenstelling in de mesohaliene zone (tong, schol, zeebaars, bot en haring) en een overlapping van de andere zones. Antwerpen onderscheidt zich enkel voor de vangsten voor de periode 2007-2011 (links van de 0.0).

Het onderscheid tussen de oligohaliene zone en zoetwaterzone is klein en onduidelijk en verschilt zowel met de seizoenen als met de jaren. Dat komt door het feit dat de algemeen voorkomende soorten zoals blankvoorn, bot, driedoornige stekelbaars en spiering zeer algemeen zijn in zowel de oligohaliene als zoetwater zone. Bij herhaling van de analyse met de 20 volgende meest abundante soorten is er wel een duidelijk verschil tussen de zones, maar hier wordt de ligging dan bepaald door één soort, wat de analyse minder betrouwbaar maakt.

Het is duidelijk dat de brakwaterzone een kinderkamer is voor de jonge zeevis. De oligohaliene en zoetwaterzone vervult deze functie voor de zoetwater soorten. Estuaria zijn cruciale migratieroutes voor trekvis op hun weg naar paaiplaatsen. De distributie van vooral anadrome soorten (bv. fint en spiering) lijkt nu toch hersteld in de Zeeschelde.

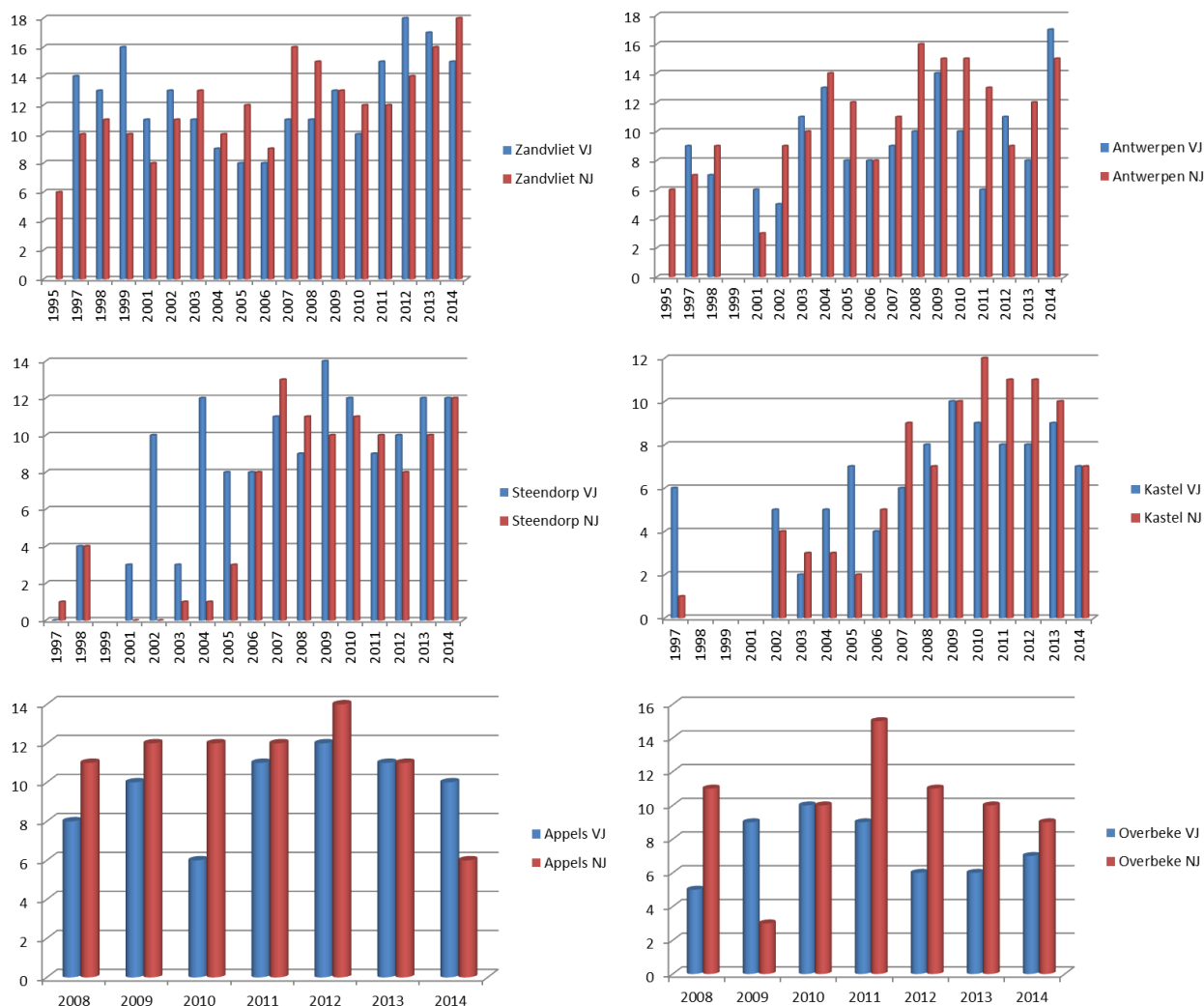
3.3.2. Ruimtelijke en seizoenale verschillen in de vis gemeenschapsstructuur per locatie

In dit hoofdstuk vergelijken we eerst per locatie het aantal gevangen individuen uitgedrukt in aantallen per fuikdag (Fig. 17) en het aantal gevangen soorten (Figs. 18 en 19) voor de verschillende vangstjaren. In een tweede gedeelte gaan we dieper in op de jaar- (periode 1995 of later tot en met 2014) en seizoenvariaties voor de periode 2009-2014 van de visgemeenschap.



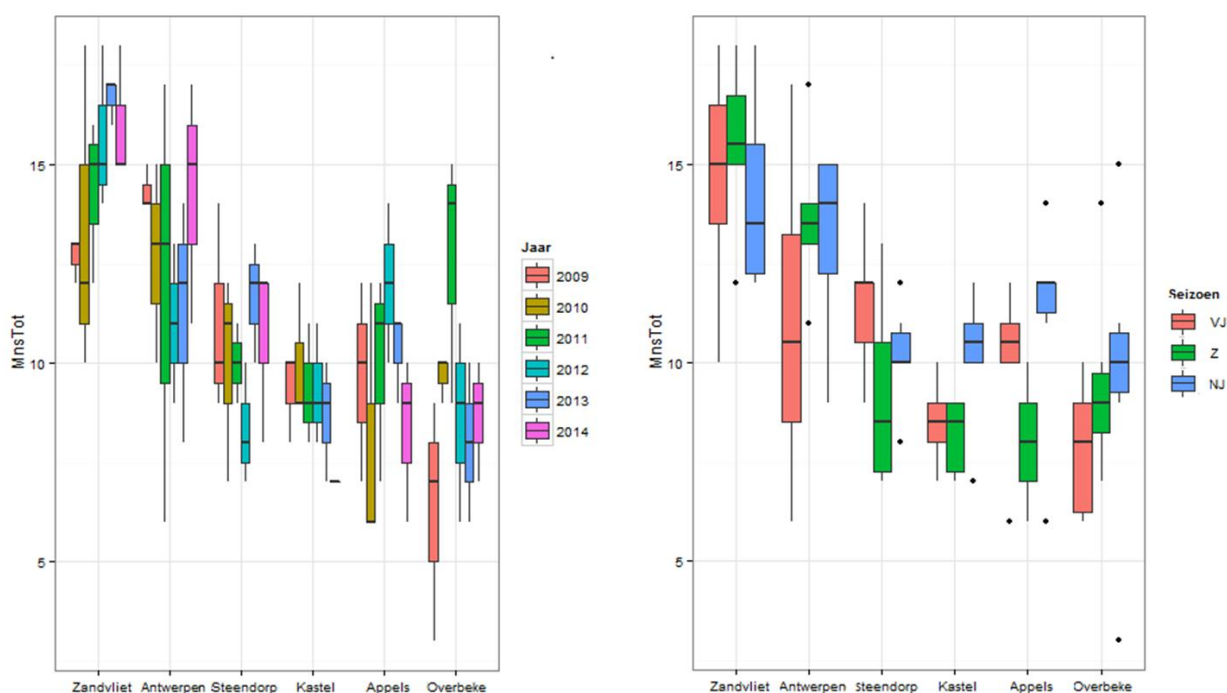
Figuur 17. Evolutie van het aantal individuen gevangen in de fuiken (uitgedrukt in aantallen per fuikdag) tijdens de voorjaar- (links) en najaar staalname (rechts) tussen 1995 en 2014 op basis van fuikvangsten op 6 plaatsen langsheen de Zeeschelde.

In het najaar worden duidelijk meer individuen gevangen per fuikdag dan in het voorjaar. Het aantal individuen in Zandvliet is gemiddeld het hoogst. Verder zien we, uitgezonderd in 2014 voor Kastel en Appels (najaar), een daling van het aantal gevangen individuen in stroomopwaartse richting.



Figuur 18. Evolutie van het aantal soorten gevangen in de fuiken tijdens de voorjaar en najaar staalname tussen 1995 en 2014 (naargelang de beschikbaarheid van gegevens) op basis van fuikvangsten op 6 plaatsen langsheen de Zeeschelde.

Het aantal soorten gevangen in een bepaald seizoen is variabel. Zo werden er in Zandvliet voor de periodes 1997-2002 en 2011-2013 meer soorten gevangen in het voorjaar dan in het najaar. In de overige periodes vingen we in Zandvliet meer soorten in het najaar. Ook op de overige locaties wordt, naargelang het jaar, een wisselend aantal soorten gevangen; soms meer in het voorjaar soms meer in het najaar. Sinds 2010 vingen we in Kastel en Overbeke meer soorten in het najaar. In Appels werden er, behalve in 2014, altijd meer soorten gevangen in het najaar. De najaar vangsten in Kastel, Appels en Overbeke tonen wel een dalende trend in het aantal gevangen soorten. In Appels is die trend ook waarneembaar met de voorjaar vangsten. Deze resultaten tonen duidelijk aan dat zowel wat aantal soorten als aantal gevangen individuen er grote verschillen bestaan tussen de verschillende campagnes. De jaar- en seizoenvariatie, inclusief zomer vangsten, worden ook duidelijk geïllustreerd met behulp van boxplots (Fig. 19).

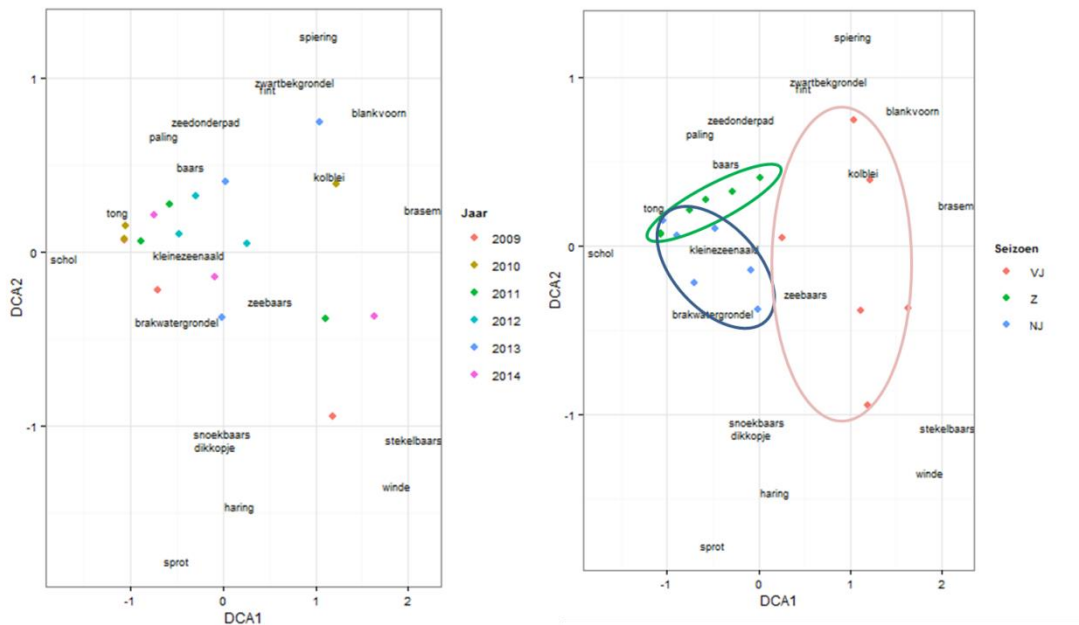


Figuur 19. Aantal soorten (MnsTot) jaarlijks en seizoenaal gevangen op zes locaties in de Zeeschelde voor de periode 2009-2014 (n=108).

Voor de data gegroepeerd per jaar zien we dat het aantal soorten in Zandvliet toeneemt tot in 2013. Een dalende trend nemen we waar in Antwerpen tot in 2013 en tot 2012 in Steendorp. In Kastel zijn de schommelingen minder uitgesproken terwijl er in Appels en Overbeke grote jaarschommelingen zijn. Voor de zelfde periode worden in Zandvliet het hoogst aantal soorten in de zomer gevangen, met ook een duidelijk kleinere jaar tot jaar variatie ten opzichte van de andere seizoenen. In Antwerpen tonen de voorjaarsvangsten een grote variatie en worden het hoogst aantal soorten in het najaar gevangen. In Steendorp tonen de zomervangsten de grootste variatie en worden het hoogst aantal soorten in het voorjaar gevangen. In Kastel zien we opnieuw een minder sterke variatie met het hoogst aantal soorten in het najaar. In Appels en Overbeke worden ook in het najaar het hoogst aantal soorten gevangen met de grootste variatie in de zomer en voorjaar respectievelijk. In de volgende paragrafen gaan we dieper in op de soortensamenstelling per locatie.

3.3.2.1. Zandvliet

Voor de analyse van de jaargegevens (2009-2014) van Zandvliet gebruikten we de 20 meest abundant gevangen soorten.

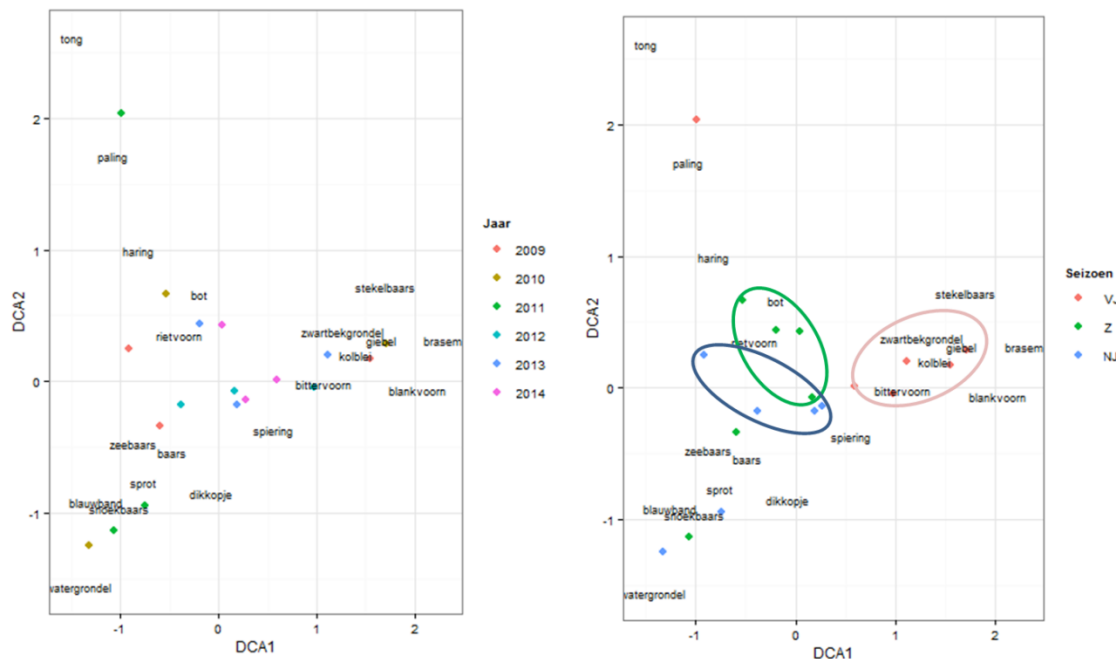


Figuur 20. NMDS ordinatie met jaarlijkse relatieve abundantie gegevens (n= 18) van fuikvangsten in Zandvliet 2009-2014, rechts opgesplitst in voorjaar, zomer en najaar vangsten (eigenwaarden eerste en tweede as 0.49 en 0.17).

De spreiding van de punten toont aan dat er duidelijk verschillen zijn in de vissamenstelling door de jaren heen. Sommige soorten worden ieder jaar gevangen zoals bot, tong, zeebaars en spiering. Fint, sprot, pos worden niet jaarlijks gevangen. Daarenboven is de jaarlijkse relatieve abundantie van de gevangen soorten soms sterk verschillend. Met de data opgesplitst in voorjaar, zomer en najaar vangsten stellen we vast dat de vissamenstelling in het voorjaar duidelijk verschillend is ten opzichte van deze in de andere seizoenen. In het voorjaar worden de grootste aantallen driedoornige stekelbaars, blankvoorn en brasem gevangen, alsook veel spiering. Daarnaast worden in vergelijking met de andere seizoenen meer zwartbekgrondel en fint gevangen. In de zomer wordt er al meer tong gevangen alsook baars. In het najaar worden er nog grotere aantallen tong en veel brakwatergrondel gevangen.

3.3.2.2. Antwerpen

Ook hier analyseren we voor de periode 2009-2014 de 20 abundantst gevangen soorten (Fig. 21).

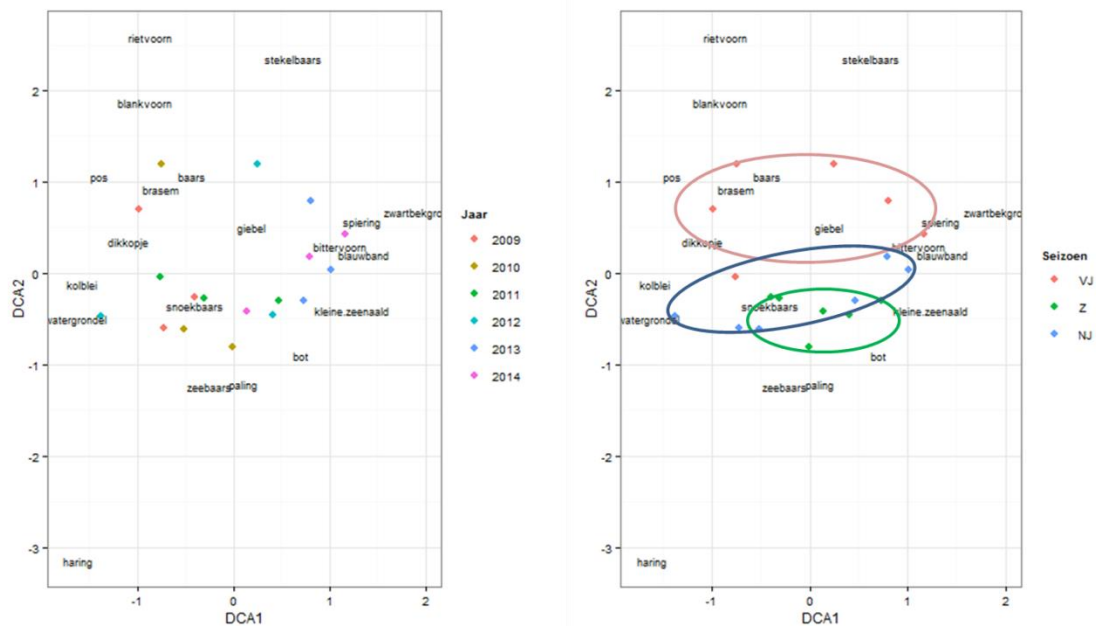


Figuur 21. NMDS ordinatie met jaarlijkse relatieve abundantie gegevens (n= 18) van fuikvangsten in Antwerpen 2009-2014, rechts opgesplitst in voorjaar, zomer en najaar vangsten (eigenwaarden eerste en tweede as 0.54 en 0.44).

De visgemeenschap in Antwerpen varieert sterk van jaar tot jaar. De recente vangsten (2012-2014) liggen dicht bij elkaar dan de overige vangsten. Dat wordt vooral veroorzaakt door het groot aantal spieringen en zwartbekgrondel. Zwartbekgrondel, een exotische soort, wordt meer en meer gevangen in de buurt van Antwerpen vooral in het voorjaar. Opnieuw zijn de voorjaar vangsten duidelijk verschillend van de zomer en najaar vangsten. De voorjaar vangst in 2011 onderscheidt zich van alle andere voorjaar vangsten ten gevolge van het hoge aantal tongen die toen werden gevangen. In het voorjaar worden vooral brasem, kolblei, blankvoorn en gibel gevangen. In de zomer vangen we de hoge aantallen bot, brakwatergrondel en snoekbaars. Haring wordt meer in de zomer gevangen dan in het najaar. Ook in het najaar wordt snoekbaars en vooral brakwatergrondel goed gevangen. De zomer vangsten van 2010, 2013 en 2014 onderscheiden zich duidelijk van de najaar vangsten in deze jaren. In 2011 was het verschil tussen beide seizoenen niet zo groot en dit ten gevolge van de gevangen snoekbaars.

3.3.2.3. Steendorp

De analyse van de jaarvangsten toont aan dat de variatie iets minder uitgesproken is dan in Antwerpen of Zandvliet. De punten liggen meer gecentreerd (Fig. 22) en niet zo verspreid langs de tweede as. De resultaten voor de recentere campagnes (2012-2014) zijn verschoven (rechts van de verticale as) ten opzichte van de vorige campagnes.

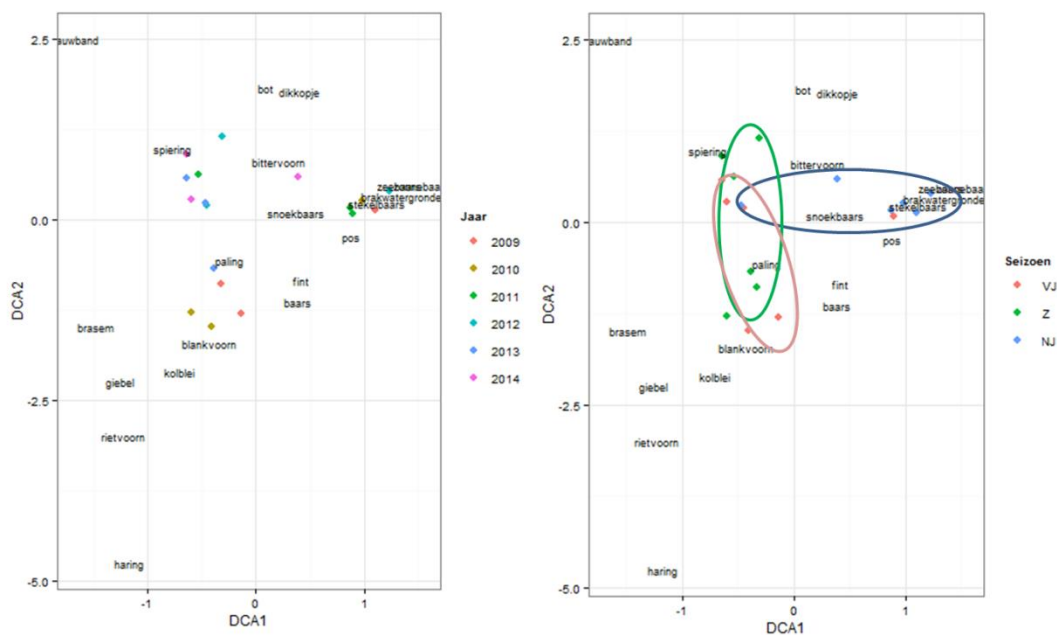


Figuur 22. NMDS ordinatie met jaarlijkse relatieve abundantie gegevens ($n=18$) van fuikvangsten in Steendorp 2009-2014, rechts opgesplitst in voorjaar, zomer en najaar vangsten (eigenwaarden eerste en tweede as 0.46 en 0.36).

Seizoenaal zien we opnieuw dat de voorjaar vangsten sterk verschillen van de andere campagnes. Spiering wordt in alle seizoenen in grote aantallen gevangen. In het voorjaar vangen we vooral brasem, kolblei, driedoornige stekelbaars en meer rietvoorn dan in de andere seizoenen. Snoekbaars, bot en paling worden vooral in de zomer gevangen. In het najaar domineren brakwatergrondel en wordt er naast veel paling ook zeebaars goed gevangen.

3.3.2.4. Kastel

De jaarvangsten analyse toont een biplot waarbij de punten verspreid liggen behalve een cluster van najaar vangsten (Fig. 23). Die cluster komt door volgende soorten: zeebaars, driedoornige stekelbaars (ook goed gevangen in voorjaar 2011) brakwatergrondel en zonnebaars (najaar 2012). Onafgezien van die cluster vinden we een zelfde patroon terug, zoals bij Antwerpen en Steendorp, waarbij de punten die de recentere campagnes vertegenwoordigen (2011-2014) dichter bij elkaar komen te liggen. Dat heeft vooral te maken met de grote hoeveelheden spiering die de laatste jaren zijn gevangen.

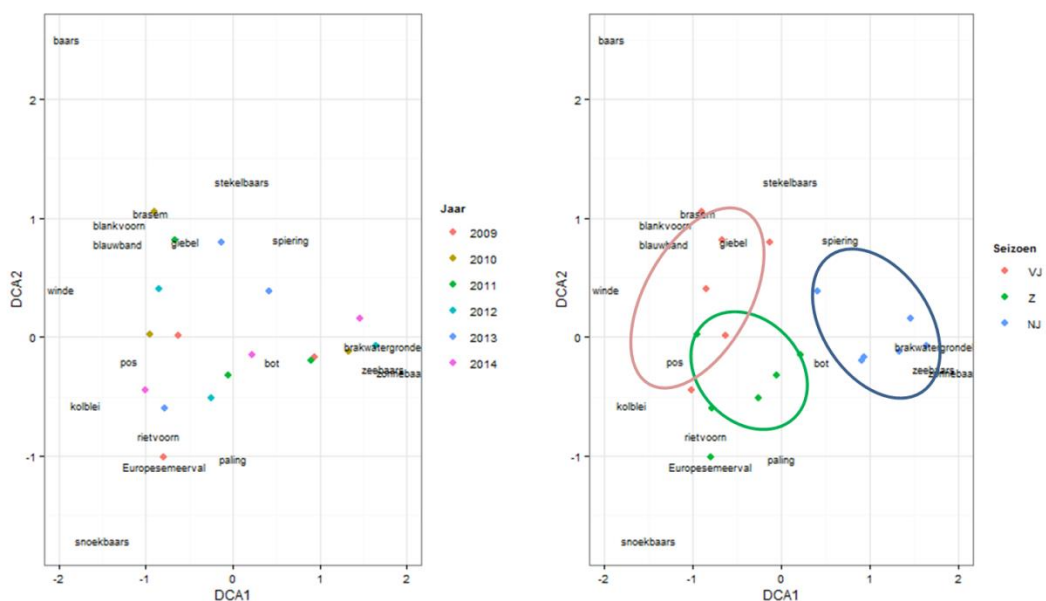


Figuur 23. NMDS ordinatie met jaarlijkse relatieve abundantie gegevens ($n = 18$) van fuikvangsten in Kasteel 2009-2014, rechts opgesplitst in voorjaar, zomer en najaar vangsten (eigenwaarden eerste en tweede as 0.58 en 0.51).

Het voorjaar onderscheidt zich van de zomer door de grotere aantallen baars en blankvoorn. In de zomer wordt er meer paling en bot gevangen. Spiering wordt in alle seizoenen goed gevangen hoewel de aantallen in het najaar duidelijk lager zijn dan in de andere seizoenen.

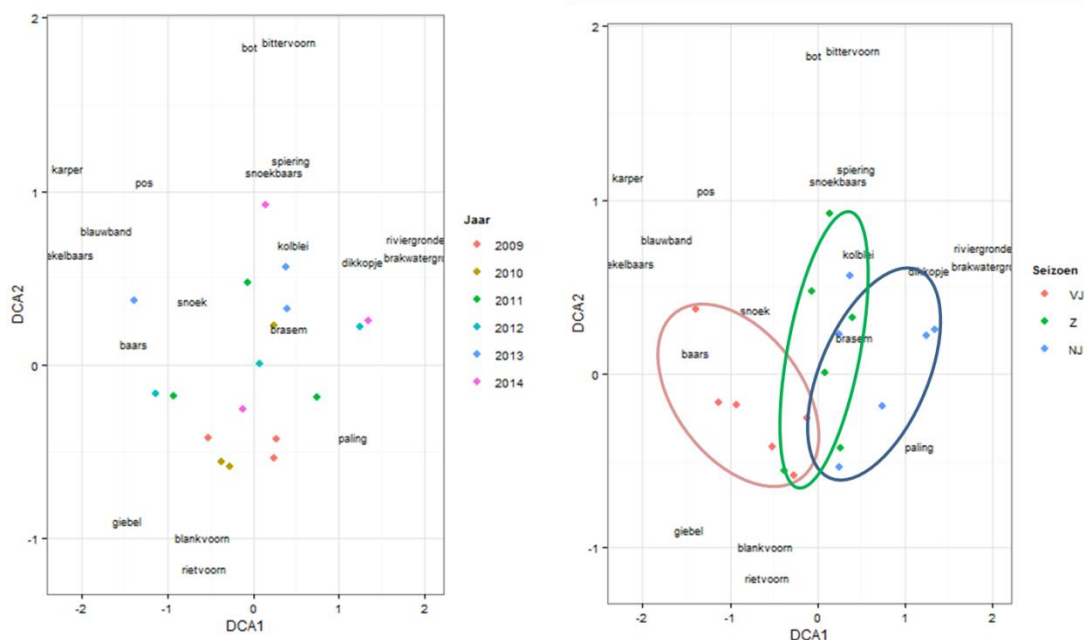
3.3.2.5. Appels

De jaargegevens liggen verspreid in de biplot wat wijst op een grote jaar tot jaar variatie (Fig. 24). De seizoenen zijn duidelijk gescheiden. In het voorjaar wordt vooral blankvoorn en gibel gevangen. In de zomer vangen we meer paling en bot terwijl in het najaar brakwatergrondel en zeebaars in hoge aantallen worden gevangen. In het najaar 2013 en 2014 werd heel veel spiering gevangen.



Figuur 24. NMDS ordinatie met jaarlijkse relatieve abundantie gegevens ($n=18$) van fuikvangsten in Appels 2009-2014, rechts opgesplitst in voorjaar, zomer en najaar vangsten (eigenwaarden eerste en tweede as 0.55 en 0.29).

3.3.2.6. Overbeke



Figuur 25. NMDS ordinatie met jaarlijkse relatieve abundantie gegevens ($n=18$) van fuikvangsten in Overbeke 2009-2014, rechts opgesplitst in voorjaar, zomer en najaar vangsten (eigenwaarden eerste en tweede as 0.42 en 0.22).

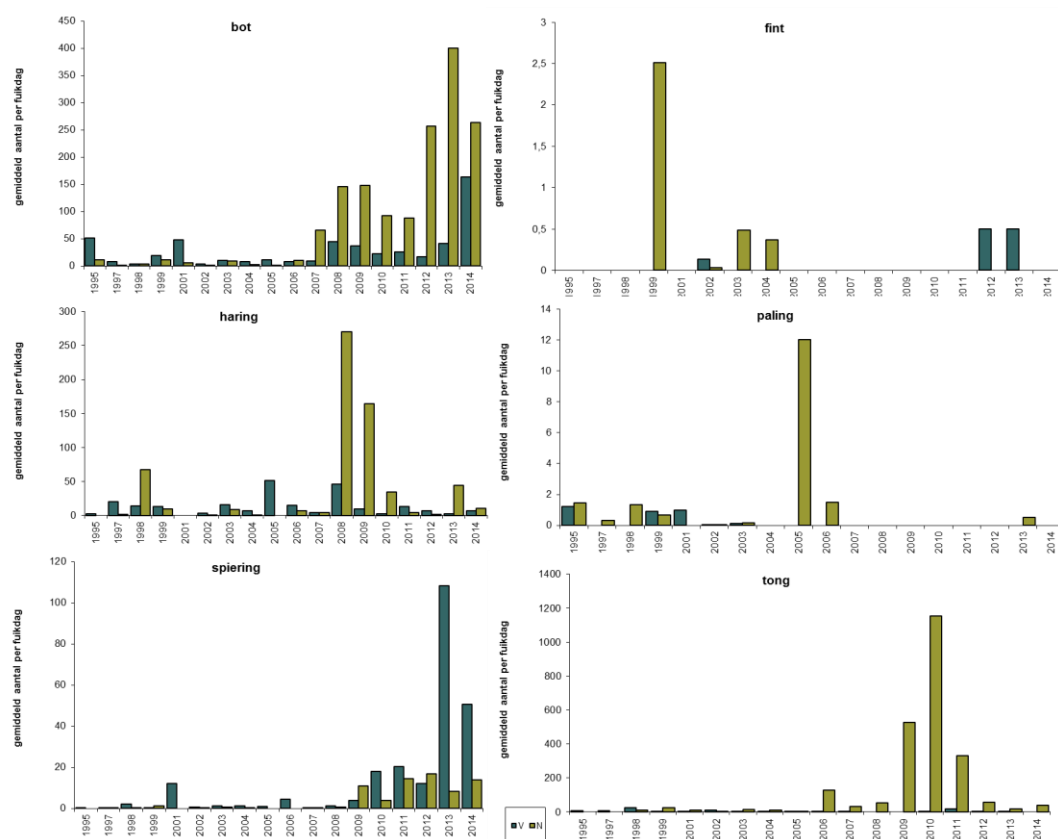
Ook voor deze locatie liggen de punten van de jaarvangsten verspreid in de biplot wat duidt op jaar variaties. De visgemeenschap in de verschillende seizoenen zijn verschillend. In het voorjaar worden vooral blankvoorn en baars gevangen. Blankvoorn wordt ook in de overige

seizoenen goed gevangen. Daarom overlappen de ellipsen, die de seizoenen voorstellen, onderaan in de biplot. Spiering, bot en snoekbaars worden algemeen het meest in de zomer gevangen. In het najaar domineren paling, brakwatergrondel en zeebaars.

Uit de resultaten kunnen we opmaken dat de vissamenstelling op basis van fuikvisserij verschilt van jaar tot jaar. Dat is begrijpelijk gezien de grote dynamiek van het Zeeschelde-estuarium. Met de fuikvisserij zien we ook een seizoenaal verschil, al of niet meer uitgesproken, zoals ook al werd aangeduid in Breine en Van Thuyne (2013a, 2014a).

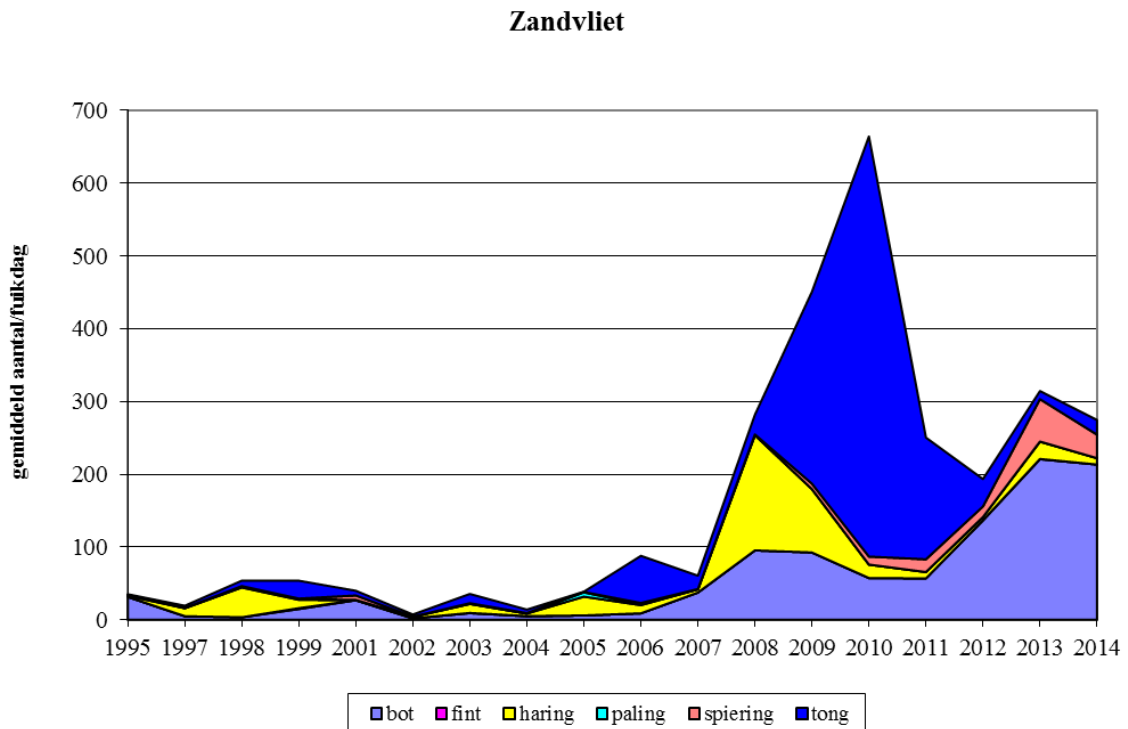
3.3.3. Aantal evolutie van enkele vissoorten ter hoogte van Zandvliet en Antwerpen

Deze plaatsen worden geselecteerd omdat enkel op deze locaties ook vóór 2007 de zes beschouwde indicatorsoorten werden gevangen. Het betreffen de volgende soorten: haring (een pelagische mariene soort), bot (diadrome soort) en tong (benthische mariene soort), paling (commerciële en diadrome soort), fint en spiering (diadrome soorten en indicatoren voor ecosysteemkwaliteit). Voor deze zes indicatorsoorten berekenden we de gemiddelde vangst per fuikdag tijdens de voorjaar en najaar bemonstering van elk jaar. In Zandvliet sinds 1995, met uitzondering van 1996 en 2000 daar gegevens ontbreken voor deze jaren (Figs. 26 en 27).



Figuur 26. Evolutie van het jaarlijks gemiddeld aantal vissen gevangen per fuikdag voor zes indicatorsoorten ter hoogte van Zandvliet tijdens de steekproefbemonstering in het voorjaar en het najaar voor de periode 1995-2014.

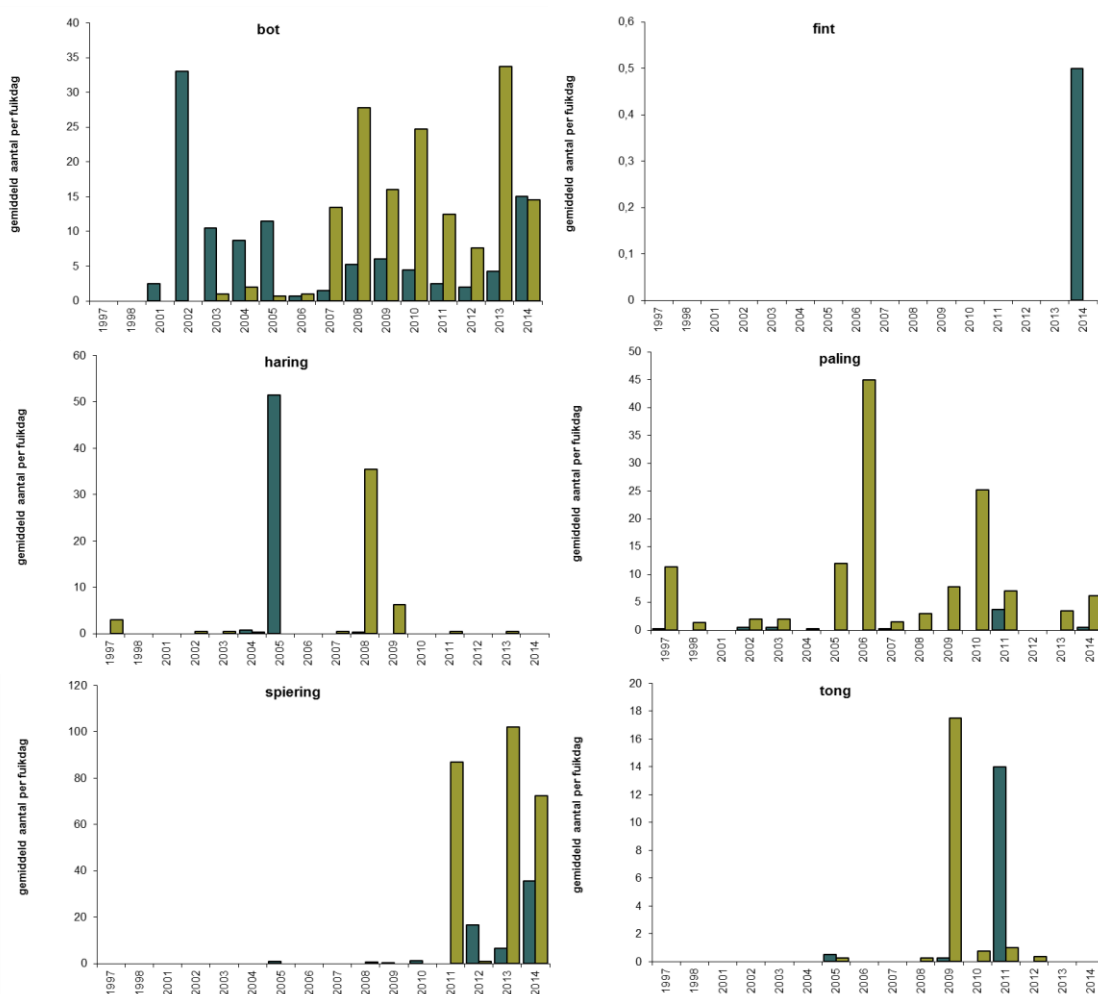
De vangstaantallen van bot zijn in het voorjaar 2014 nog toegenomen. De haringvangst was in het voorjaar 2014 beter dan de voorjaar vangst in 2013. Haring werd wel minder goed gevangen in het najaar in vergelijking met 2013. Spiering, in 2013 spectaculair toegenomen, werd in 2014 iets minder talrijk gevangen. Fint werd ditmaal, net als paling, niet in Zandvliet gevangen. De tongvangsten namen iets toe ten opzichte van 2013. Deze gegevens kunnen we ook in één grafiek combineren (Fig. 27).



Figuur 27. Evolutie van het jaarlijks gemiddeld aantal vissen gevangen per fuik per dag voor zes indicatorsoorten ter hoogte van Zandvliet tijdens de steekproefbemonstering in het voorjaar en het najaar voor de periode 1995-2014.

Na een sterke stijging van het totaal aantal gevangen individuen indicatorsoorten tot in 2010 daalde het aantal tot in 2012. Vanaf 2011 zien we een stijging van het aantal gevangen bot wat ook maakt dat in 2013 opnieuw een stijging van het totaal aantal individuen werd vastgesteld. In 2014 is het totaal aantal individuen weerom gedaald.

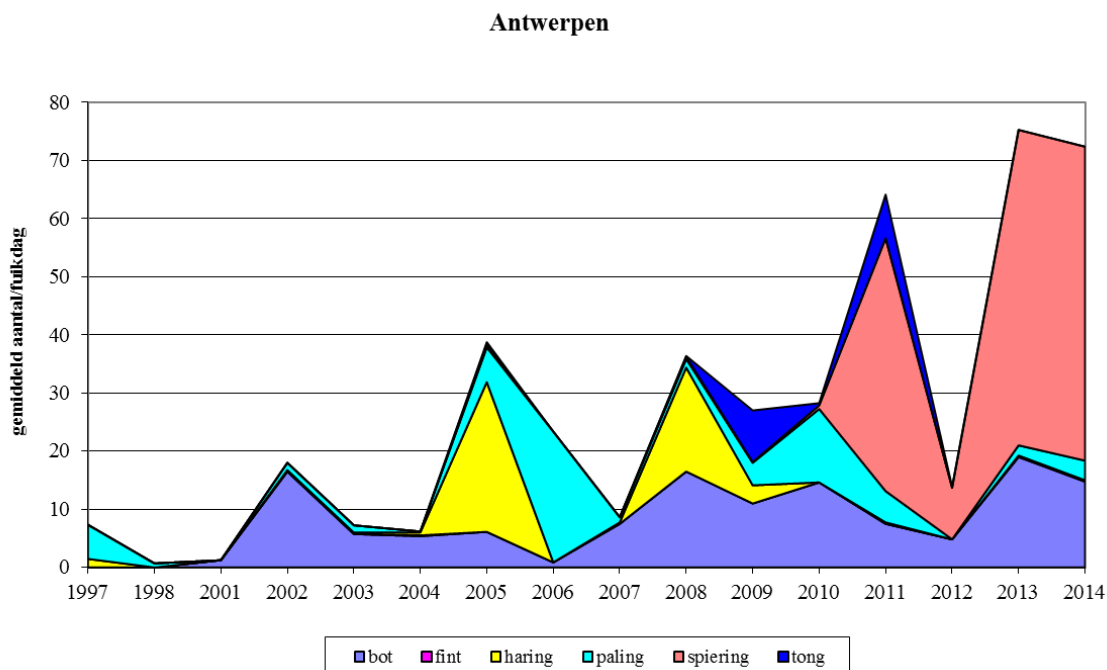
Voor Antwerpen gebruiken we de vangstgegevens van 1997-2014 (Fig. 28). Hier ontbreken data voor 1999 en 2000.



Figuur 28. Evolutie van het jaarlijks gemiddeld aantal vissen gevangen per fuikdag voor zes indicatorsoorten ter hoogte van Antwerpen tijdens de steekproefbemonstering in het voorjaar (donkergroen) en het najaar (lichtgroen) voor de periode 1997-2014.

Bot werd in de periode 2001-2005 vooral in het voorjaar gevangen. Daarna is er een verschuiving opgetreden en wordt deze soort vooral in het najaar gevangen. Fint werd in Antwerpen enkel in het voorjaar 2014 gevangen. Haringen worden sporadisch gevangen. Paling vingen we bijna ieder jaar vooral in het najaar. Spiering wordt vanaf het najaar in 2011 in grote aantallen gevangen. De aantallen in het voorjaar zijn meestal lager dan die in het najaar. Tong tenslotte, werd regelmatig gevangen in de periode 2009-2012. Vanaf 2013 vingen we geen tong meer in Antwerpen.

Ook deze gegevens kunnen we in één grafiek combineren (Fig. 29).



Figuur 29. Evolutie van het jaarlijks gemiddeld aantal vissen gevangen per fuik per dag voor zes indicatorsoorten ter hoogte van Antwerpen tijdens de steekproefbemonstering in het voorjaar en het najaar voor de periode 1997-2014.

Na de daling van het totaal aantal individuen in 2012 hadden we opnieuw een stijging in 2013 tot een waarde die hoger was dan in alle vorige campagnes. In 2014 werden iets minder individuen van de indicatorsoorten gevangen. Bot en spieringvangsten namen sterk toe in 2013. In 2014 is het aantal gevangen spieringen en bot lichtjes afgenomen. Tong ontbreekt in 2014. Fint werd in lage aantallen gevangen in het voorjaar 2014. Paling werd in 2014 meer gevangen dan in 2013.

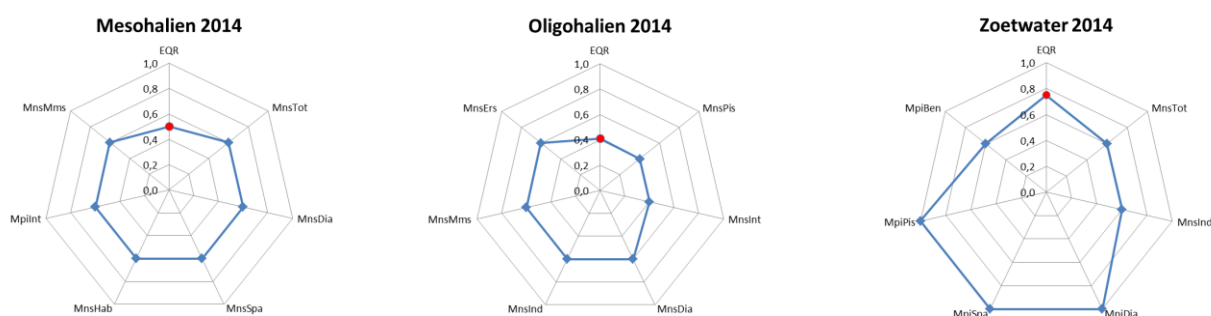
3.4 Evaluatie van het visbestand van de Zeeschelde aan de hand van de Index voor Biotische Integriteit.

De index wordt berekend voor de verschillende locaties op basis van de zone specifieke estuariene index voor biotische integriteit (Breine et al., 2010b). De Index wordt per saliniteitszone berekend met de jaargegevens. De berekening van de index is zodoende meer robuust dan deze gebaseerd op dag vangsten (Breine et al., 2007). De basis idee van een index blijft: het is een geïntegreerde score op basis van metrieken die vervolgens vertaald worden in één index, variërend van "slecht" over "onvoldoende", "matig", "goed ecologisch potentieel" tot "maximaal ecologisch potentieel". Elke metriek staat voor een bepaalde functie van het ecosysteem voor de visgemeenschap. Voor elke metriek wordt een score bepaald in functie van een vastgelegde referentietoestand. De metrieken en grenswaarden zijn specifiek naargelang de saliniteitszone (Breine et al., 2010b, 2011b). We herrekenden de indexwaarden voor alle beschikbare gegevens (Tabel 4).

Tabel 4. De EQR waarde per jaar per zone in de Zeeschelde (1995-2014) berekend met de zone specifieke index (Breine et al., 2010b).

Zoetwater zone			Oligohaliene zone			Mesohaliene zone		
jaar	EQR	appreciatie	jaar	EQR	appreciatie	jaar	EQR	appreciatie
			1995	0.38	ontoereikend	1995	0.54	matig
1997	0.37	ontoereikend	1997	0.23	slecht	1997	0.42	ontoereikend
1998	0.23	slecht	1998	0.50	matig	1998	0.58	matig
						1999	0.67	matig
2001	0.30	ontoereikend	2001	0.19	slecht	2001	0.58	matig
2002	0.58	matig	2002	0.19	slecht	2002	0.29	ontoereikend
2003	0.21	slecht	2003	0.21	slecht	2003	0.63	matig
2004	0.33	ontoereikend	2004	0.33	ontoereikend			
2005	0.54	matig	2005	0.58	matig	2005	0.23	slecht
2006	0.42	ontoereikend	2006	0.25	ontoereikend	2006	0.33	ontoereikend
2007	0.63	matig	2007	0.71	matig	2007	0.50	matig
2008	0.38	ontoereikend	2008	0.42	ontoereikend	2008	0.50	matig
2009	0.17	slecht	2009	0.38	ontoereikend	2009	0.46	ontoereikend
2010	0.66	matig	2010	0.33	ontoereikend	2010	0.66	matig
2011	0.70	matig	2011	0.41	ontoereikend	2011	0.54	matig
2012	0.75	GEP	2012	0.25	ontoereikend	2012	0.45	ontoereikend
2013	0.75	GEP	2013	0.37	ontoereikend	2013	0.45	ontoereikend
2014	0.75	GEP	2014	0.41	ontoereikend	2014	0.50	matig

In 2014 blijft de zoetwater zone "GEP" scoren. Sinds 2008 blijft de oligohaliene zone "ontoereikend" scoren. De EQR is wel weerom toegenomen ten opzichte van 2012 en 2013. Zoals hierboven al opgemerkt is dit de zone met de slechtste (weliswaar verbeterde) waterkwaliteit. Natuurlijk heeft ook de habitatstructuur een invloed op de visgemeenschap (zie hierboven vermeld). De mesohaliene zone haalt in 2014 een betere score en beoordeling dan in 2013. We geven een overzicht van de metriekscores en EQR per zone berekend op basis van de 2014 vangsten (Fig. 30).



Figuur 30. Metriek scores en EQR voor de periode 2014 in de verschillende saliniteitzones van de Zeeschelde. Verklaring afkortingen zie hieronder.

In het zoetwatergedeelte MnsTot: aantal soorten, MnsInd: aantal individuen (per fuikdag), MpiPis: % diadrome individuen, MpiSpa: % gespecialiseerde paaiers en MpiBen: % bentische individuen. Drie metrieken halen hier de "MEP" toestand.

In de oligohaliene zone: MnsPis: aantal piscivore individuen, MnsInt: intolerante soorten, MnsDia: diadrome soorten, MnsInd: aantal individuen (per fuikdag), MnsMms: marien migrerende soorten en MnsErs: Estuarien residente soorten. De volgende metrieken halen een "matige" score: MnsDia, MnsErs, MniInd en MnsMms. Wat één meer is dan in 2013 toen MnsInd nog "onvoldoende" scoorde.

In de mesohaliene zone: MnsTot: aantal soorten, MnsDia: diadrome soorten, MnsSpa: gespecialiseerde paaiers, MnsHab: habitat gevoelige soorten, MpiInt: % intolerante individuen en MnsMms: marien migrerende soorten. In 2014 scoort MpiInt "matig" in tegenstelling tot "ontoereikend" in 2013. In 2014 scoren alle metrieken "matig".

De EQR is in de zoetwater zone gelijk gebleven maar steeg in de overige zones.

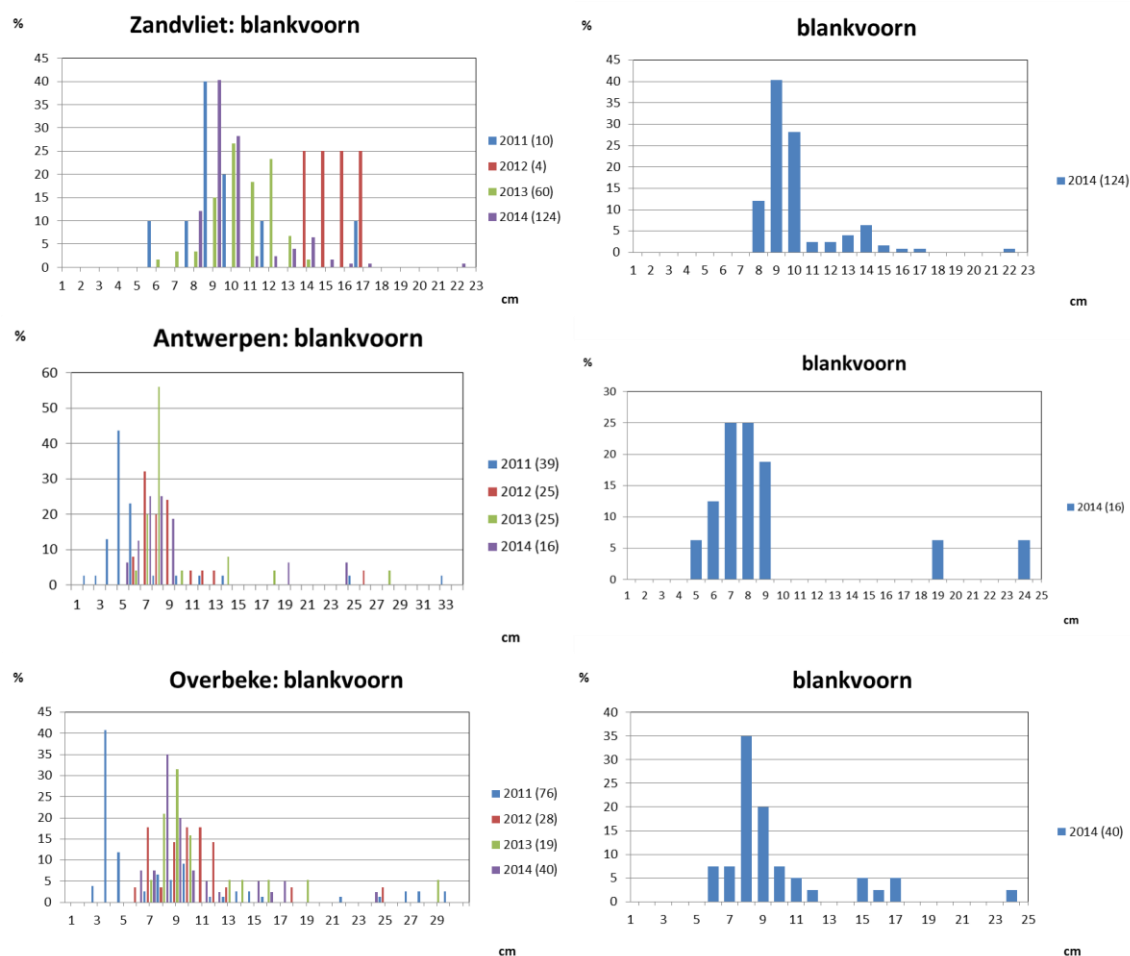
3.5 Lengte frequenties

Lengte frequenties zijn van belang omdat ze informatie geven van de leeftijdsopbouw van een soort. Ze kunnen ook gebruikt worden om aan te duiden of een habitat functioneert als paaiplaats of kinderkamer. We presenteren lengte frequenties van volgende soorten: blankvoorn, snoekbaars, spiering, bot, baars, brasem, tong, haring en zeebaars. Van deze soorten werden niet altijd voldoende individuen gevangen op elke locatie of in elk jaar. Voor de totaalvangsten (periode 2008-2014) nemen we wel alle gevangen individuen mee in de grafieken. We geven een overzicht van de lengte frequenties per jaar alsook een overzicht over de jaren heen. De frequentie wordt berekend op basis van relatieve aantallen.

3.5.1. Blankvoorn

Blankvoorn, een eurytope zoetwatervis, is zeer algemeen in het Zeeschelde-estuarium. De soort kent een paaimigratie over een korte afstand en paait op planten of ander substraat in de ondiepe oeverzone. Blankvoorn bereikt aan het einde van het eerste levensjaar een lengte van rond de 5 cm (Mann, 1973). Mannetjes zouden aan een lengte van 10 cm (ongeveer 2-3 jaar) en vrouwtjes vanaf 12 cm (4 jaar) al geslachtsrijp kunnen zijn (Mann, 1973).

Enkel in Zandvliet, Antwerpen en Overbeke werden genoeg individuen gevangen om een lengte frequentie diagram te maken (Fig. 31).



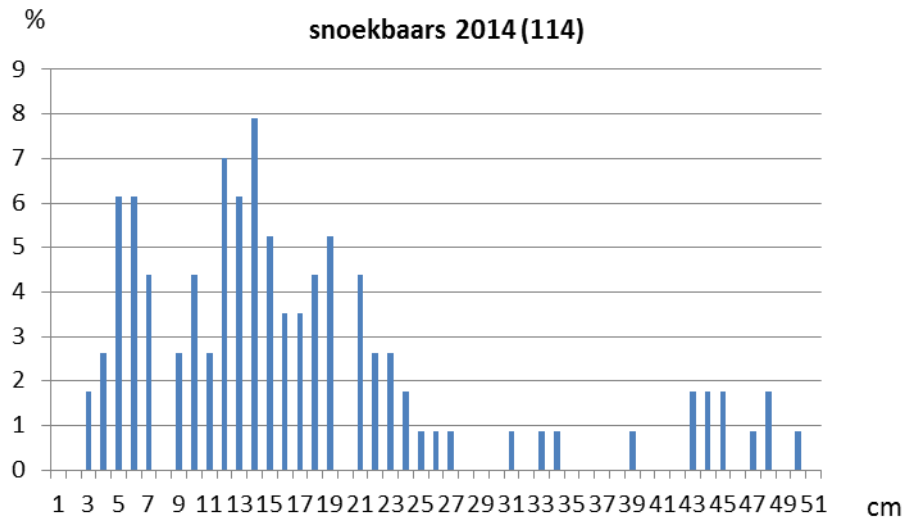
Figuur 31. Lengte frequentie (%) van blankvoorn in drie locaties langs de Zeeschelde (2011-2014). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

In 2014 werden vooral kleinere exemplaren gevangen. De lengte van de gevangen individuen varieert van enkele centimeters (min 4.8 cm) tot 23.8 cm (Antwerpen). Als we de drie locaties tesamen nemen dan bestaat in 2014 de grootste groep uit individuen tussen de 8 en 10 cm. Volgens de literatuur zijn dat tweejarige dieren. Eénjarige individuen maken 7.7% van het totaal uit terwijl individuen groter dan 15 cm 7.1%). Voor de periode 2011-2014 duidt de aanwezigheid van verschillende lengteklassen waaronder heel kleine specimen (<3 cm) enerzijds op rekrutering en anderzijds dat blankvoorn het estuarium als opgroeigebied gebruikt.

3.5.2. Snoekbaars

Snoekbaars komt voor in troebele voedselrijke waters waaronder estuaria. De soort leeft in scholen maar grotere exemplaren leven solitair (Craig, 2000). In grote rivieren paait snoekbaars in ondiepere oeverzones op harde zand- of grondbodem (Gobin, 1989). O+ individuen kunnen na de zomer een lengte tussen de 8 en 18 cm bereiken (Buijse en Houthuijzen, 1992). Ze zijn dan ongeveer 4 maanden oud. In het eerste jaar zijn maximale lengtes genoteerd van 23 cm tot 42 cm in het tweede jaar (Argillier et al., 2003). In Nederland geven Klein Beteler en De Laak (2003) op basis van 6775 gemeten snoekbaarzen de volgende gemiddelde lengtes: 11 cm

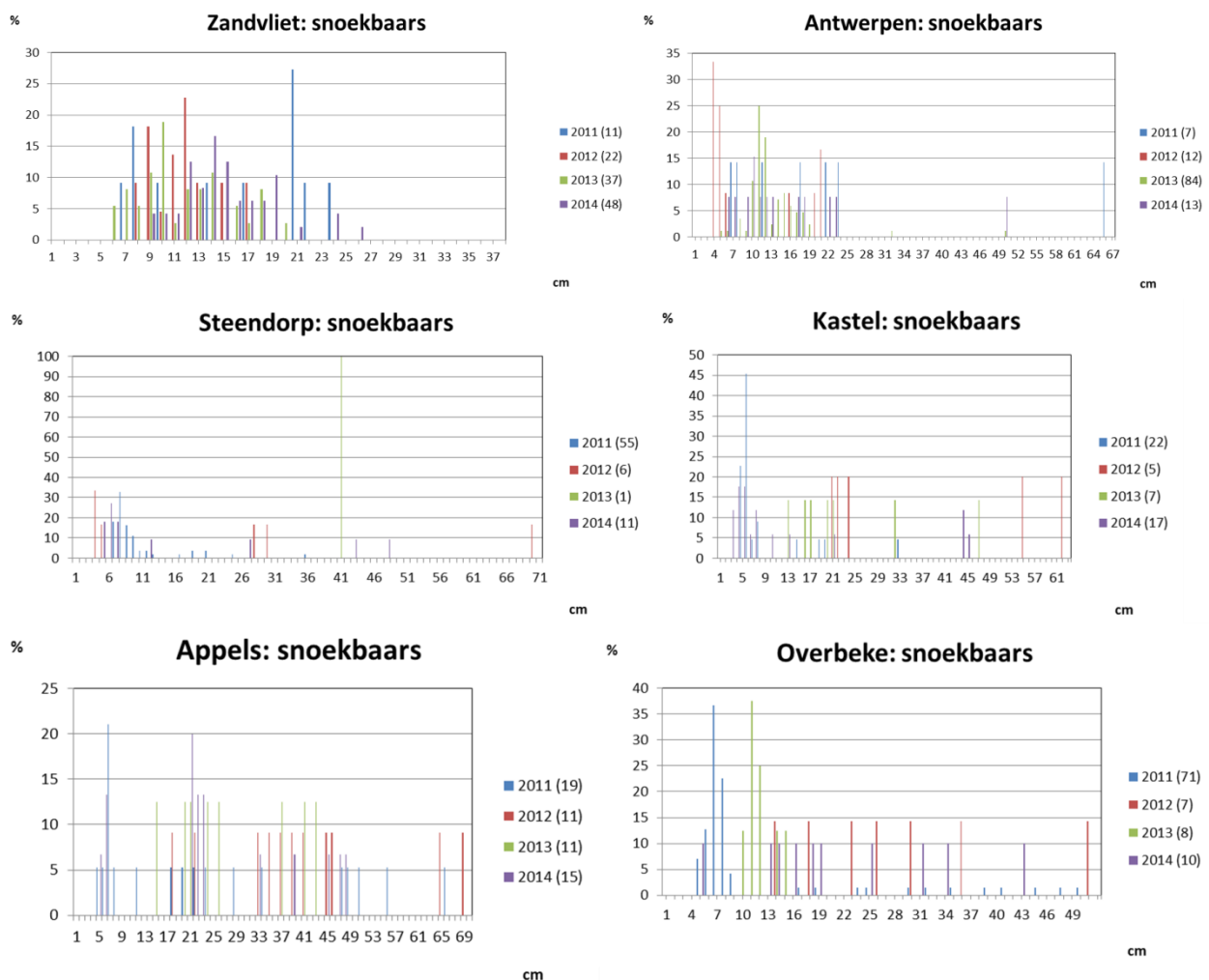
na één jaar, 28 cm in het tweede en 40 cm in het derde jaar. Snoekbaars werd op alle locaties gevangen in 2014. Voor de 2014 campagne zijn 21% van het totaal aantal gevangen snoekbaarzen (n=114) tussen de 3 en 7 cm (eerste jaars) (Fig. 32). Hun aanwezigheid is het bewijs van het rekruteringsucces voor snoekbaars in de Zeeschelde.



Figuur 32. Lengte frequentie (%) van snoekbaars in zes locaties langs de Zeeschelde (2014). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

52.6% van de individuen vormen een tweede groep (9-19 cm) en zijn ook eenjarige. Daarnaast is er een kleinere groep (14%) hoogstwaarschijnlijk tweejarige individuen (21-27 cm). Verder worden er ook grotere exemplaren gevangen waarbij een met een maximale lengte van 50 cm.

De lengte frequenties voor de periode 2011-2014 per locatie tonen aan dat, behalve in Zandvliet, overal grote snoekbaarzen voorkomen (Fig. 33). Kleinere individuen komen op alle bemonsterde plaatsen voor. Snoekbaars gedijt dus goed in de Zeeschelde en gebruikt gans het estuarium als opgroei gebied.

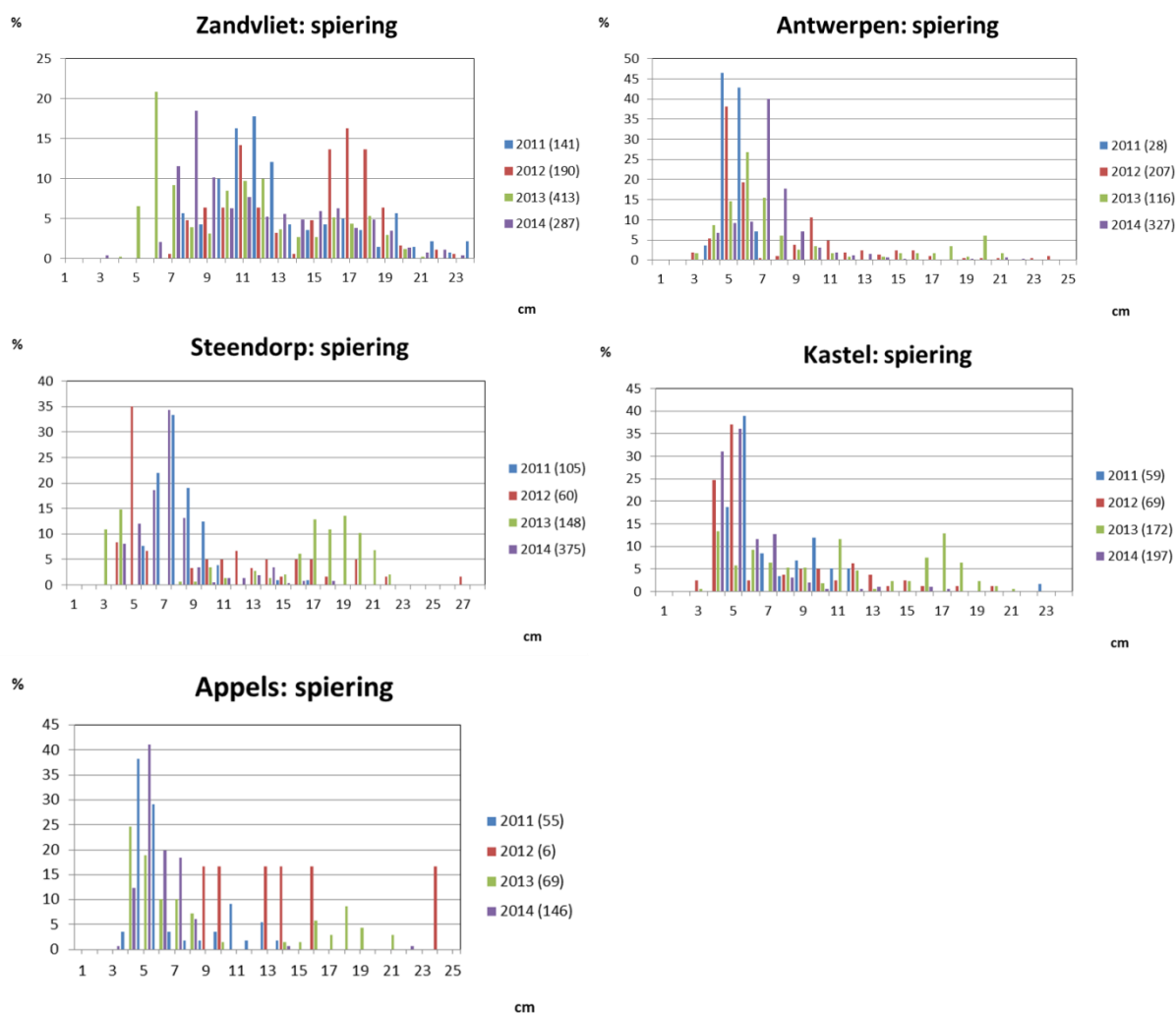


Figuur 33. Lengte frequentie (%) van snoekbaars in zes locaties langs de Zeeschelde (2011-2014). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

3.5.3. Spiering

In het voortplantingsseizoen migreert spiering, in april mei, in scholen van uit de Noordzee naar zijn paaihabitat (McAllister, 1984). Na het ontluiken trekken de larven opnieuw stroomafwaarts. Adulte spiering kan tussen de 12.5 en 30 cm lang zijn (uit Stevens et al., 2008.) Volgens Welleman et al. (2000) groeit de spiering in de Westerschelde tot 6 cm in het eerste jaar en tot 10 cm in het tweede jaar.

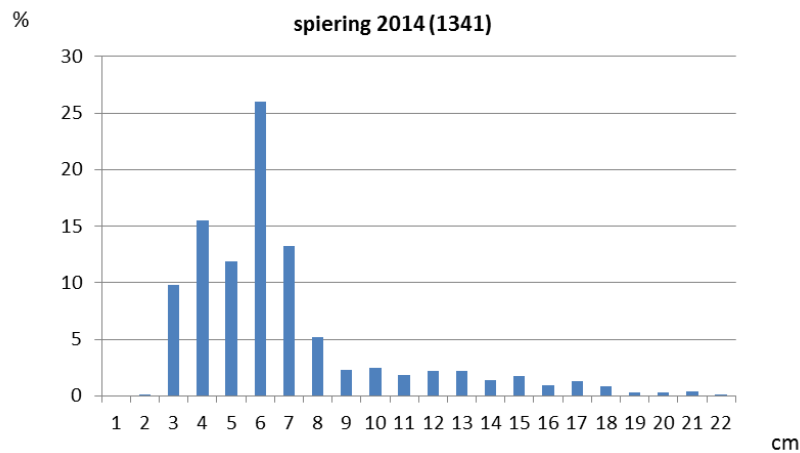
In 2014 werden slechts acht spieringen gevangen in Overbeke en in 2011 vingen we daar 13 spieringen, te weinig om een lengte frequentie grafiek te maken. Op alle andere locaties werden veel spieringen gevangen (Fig. 34). Er worden zowel larven, juveniele als volwassen individuen gevangen. Spiering is volledig terug in de Zeeschelde, er wordt gepaaid en de juvenielen groeien er op.



Figuur 34. Lengte frequentie (%) van spiering in vijf locaties langs de Zeeschelde (2011-2014). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

Voorals in Zandvliet worden naast juveniele exemplaren veel grotere individuen gevangen. In Zandvliet waren in 2014 73.9% van de gevangen individuen een en tweejarigen (3-10 cm).

In de 2014 campagne waren 37.3% eerste jaars en 46.7% twee jaar oud (Fig. 35). Het grootste exemplaar werd in Zandvliet gevangen (22.6 cm).

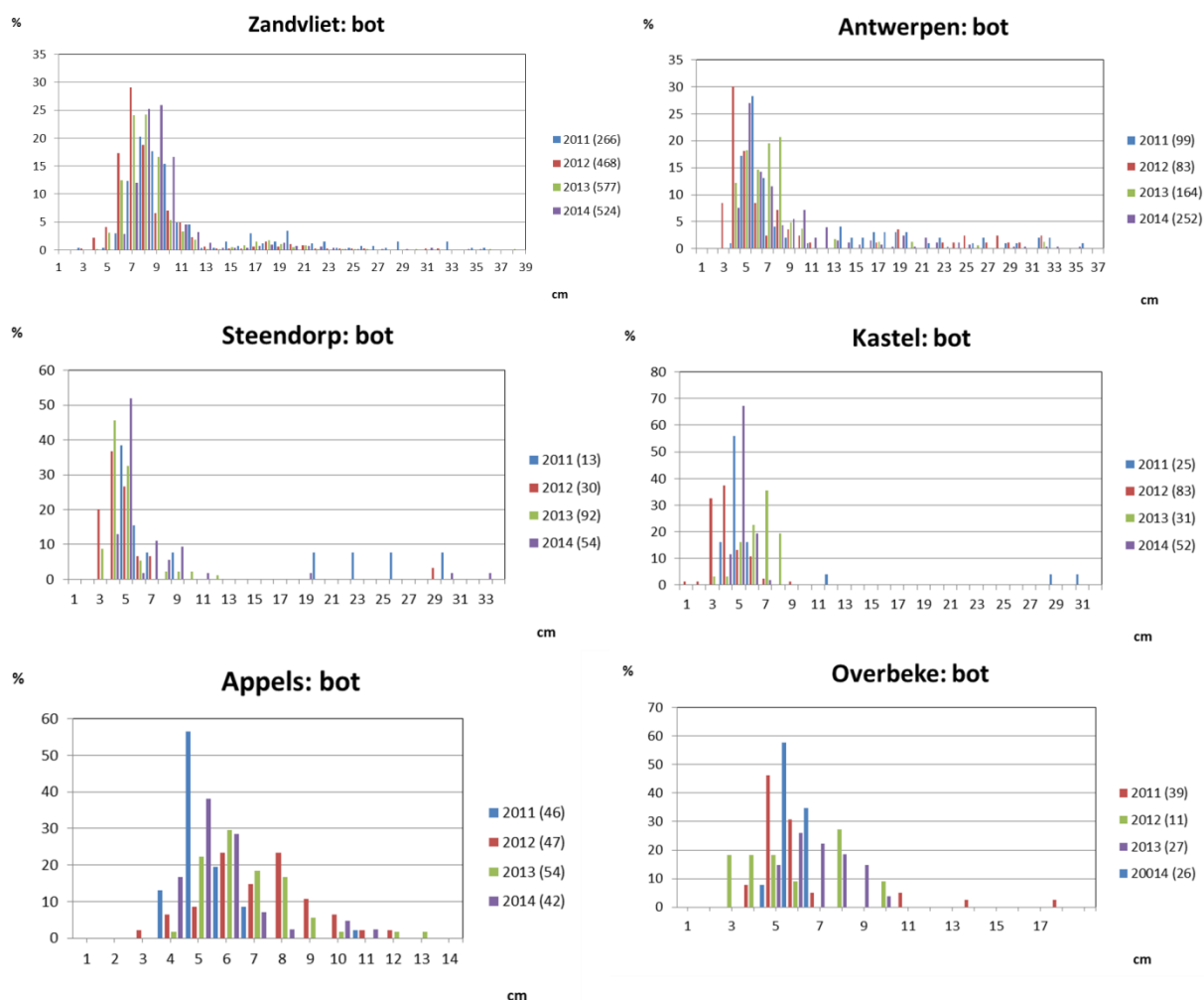


Figuur 35. Lengte frequentie (%) van spiering in zes locaties langs de Zeeschelde (2014). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

3.5.4. Bot

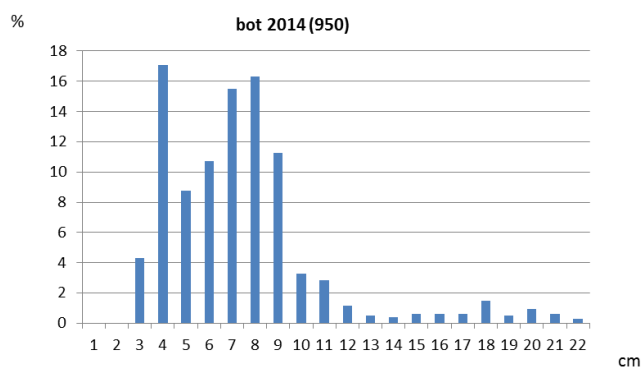
Bot is een diadrome soort die paait in de zee op relatief grote dieptes tussen de 20 en 50 m (Van Emmererik en De Nie, 2006). De eitjes zouden na 5 tot 10 dagen ontluiken (Muus et al., 1999). De larven hebben een lengte van 2.3 tot 3.3 mm en zijn nog niet afgeplat. Na 30 tot 60 dagen verdwijnt de zwemblaas en wordt het lichaam afgeplat (7-10 mm). Dan zou de migratie naar het zoete water beginnen om er verder op te groeien. Volgens Froese en Pauly (2012) bereikt juveniele bot een lengte van 3 cm in het eerste levensjaar en 5 cm in het tweede jaar.

In alle locaties vinden we een groep kleinere individuen (3-9 cm) wat waarschijnlijk neerkomt op één jarigen. Samen met de larven (<3 cm) gebruiken ze de Zeeschelde als opgroeigebied (Fig. 36). Voornamelijk kleinere botjes komen in de Zeeschelde voor.



Figuur 36. Lengte frequentie (%) van bot in zes locaties langs de Zeeschelde (2011-2014). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

In 2014 vingen we 950 bot individuen. Van deze hoort 72.6% tot de eerste groep (Fig. 37). Grotere individuen (>20 cm) werden stroomopwaarts Kastel niet gevangen.

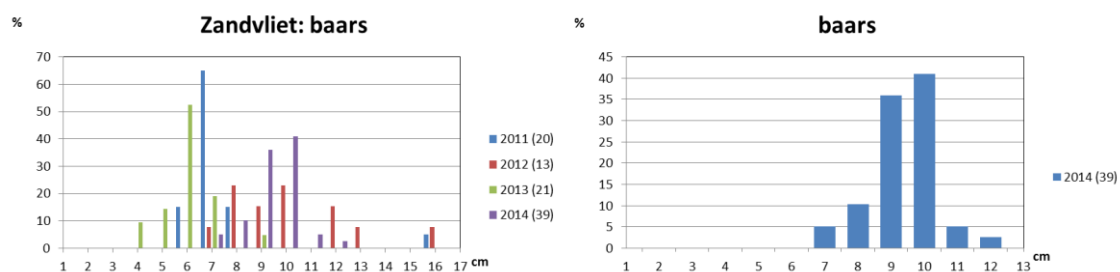


Figuur 37. Lengte frequentie (%) van bot in zes locaties langs de Zeeschelde (2014). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

3.5.5. Baars

Baars is een zoetwatervis die ook wel in brak water voorkomt. Abiotische en biotische factoren beïnvloeden de lengtegroei gedurende de seizoenen. Optimale groeimogelijkheden voor baars zijn te vinden op grote ondiepe plassen (Voorhamm en van Emmerik, 2011). Na één jaar kan baars tussen de 6 en 7 cm lang zijn. In het tweede levensjaar halen ze 10 tot 15 cm en tot 20 cm in het derde levensjaar. De Zeeschelde is omwille van het troebel water niet echt het ideale habitat voor baars. Zodra het zicht afneemt heeft snoekbaars wat betreft het foerageer succes een voorsprong op de baars (Willemsen, 1986).

In de Zeeschelde hebben we enkel in Zandvliet genoeg individuen gevangen in de periode 2011-2014 om een lengte frequentie diagram te maken (Fig. 38).



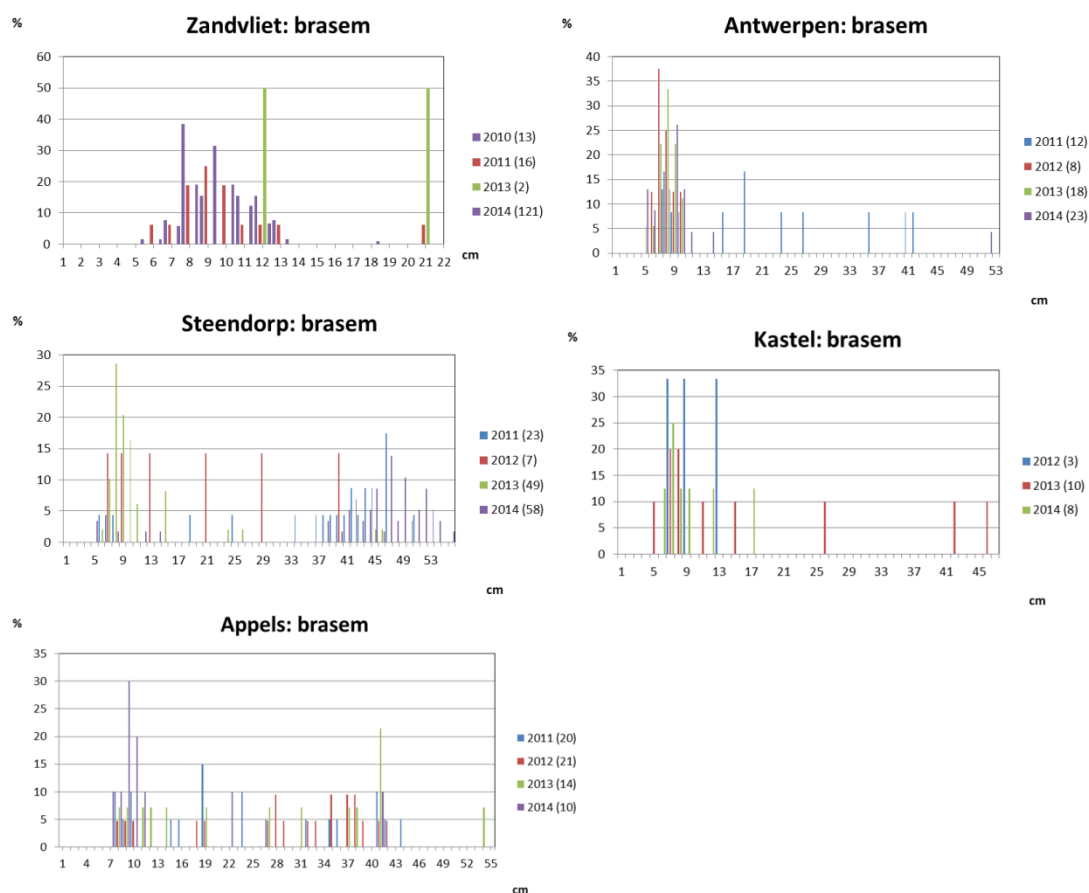
Figuur 38. Lengte frequentie (%) van baars in Zandvliet (2011-2014 links en 2014 rechts). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

Er worden zelden grote exemplaren gevangen. In 2014 vingen we wel nabij Antwerpen een baars van 38.5 cm lang. In 2014 werden vooral tweejarige individuen gevangen. In de vorige campagnes werden wel éénjarigen gevangen (2001 en 2013).

3.5.6. Brasem

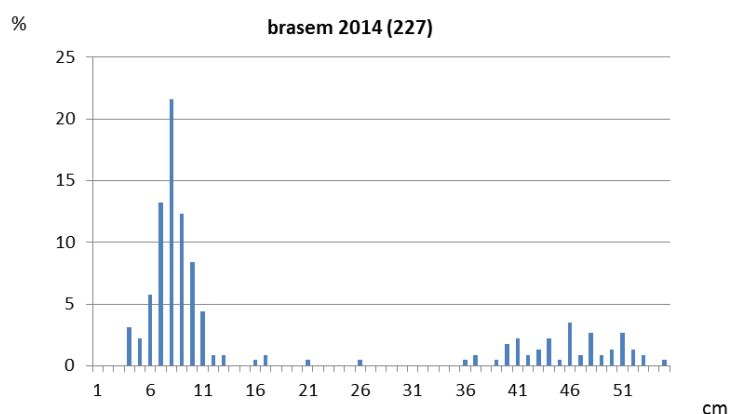
Brasem is een typische zoetwatervis die ook goed gedijt in brakwater (Kottelat en Freyhof, 2007). Brasem wordt op zes tot zevenjarige leeftijd geslachtsrijp (Poncin et al., 1996) en kunnen tot 15 jaar oud worden (OVb, 1988). De groeisnelheid is in het eerste jaar gemiddeld 5 tot 7 cm, tweejarige brasem haalt een lengte van 12 cm en een 8-jarige vis kan 40 cm lang zijn (van Emmerik, 2008).

Brasem wordt algemeen gevangen in de Zeeschelde (Fig. 39). Enkel in Overbeke werden te weinig individuen gevangen (n=7) om een lengte frequentie diagram te kunnen maken.



Figuur 39. Lengte frequentie (%) van brisem in vijf locaties langs de Zeeschelde (2014). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

Op alle locaties werden in de periode 2011-2014 voornamelijk kleinere individuen gevangen. Behalve in Zandvliet worden ook overall grote exemplaren gevangen (>30 cm). In 2014 werden er 227 brisems gemeten (Fig. 40).

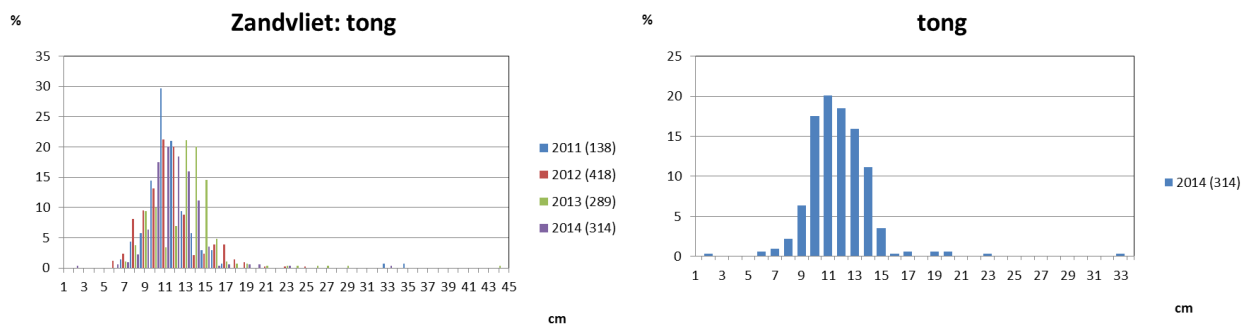


Figuur 40. Lengte frequentie (%) van brisem zes locaties van de zeeschelde (2014). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

We zien duidelijk twee groepen waarvan 72.6 % van de individuen in de eerste groep horen (één en tweejarigen). De grotere individuen werden grotendeels in Steendorp gevangen. In Steendorp zijn de grote brasems (>37 cm) goed voor 91.3% van de daar gevangen individuen. Brasem rekruteert en groeit op in de Zeeschelde.

3.5.7. Tong

Tong is meestal een solitaire vis die in zandige bodems leeft, maar soms pelagiaal is tijdens de voortplantingsmigratie (Muus en Nielsen, 1999). We hebben enkel in Zandvliet voldoende tong gevangen in de periode 2011-2014 (Fig. 41). Op deze locatie gedraagt tong zich zeker niet als een solitaire soort. De grote vangstaantallen laten vermoeden dat ze hier eerder in scholen voorkomen.

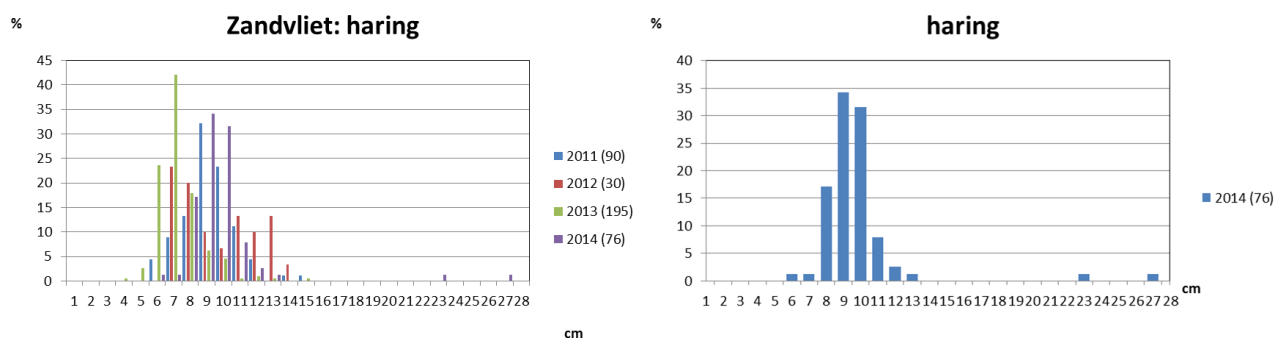


Figuur 41. Lengte frequentie (%) van tong in Zandvliet (2011-2014 links en 2014 rechts). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

Voor de verschillende jaren tekent zich duidelijk een groep met juveniele individuen (6-19 cm) af. Tong wordt volwassen aan 30 cm maar dergelijke exemplaren zijn uitzonderlijk in deze locatie.

3.5.8. Haring

Na één jaar zijn de jonge haringen ongeveer 10 cm lang (Brevé, 2007). Volgens Russel (1976) blijven juveniele haringen tot twee jaar in de kraamkamers en bereiken ze dan een lengte van 4.8 tot 5 cm.

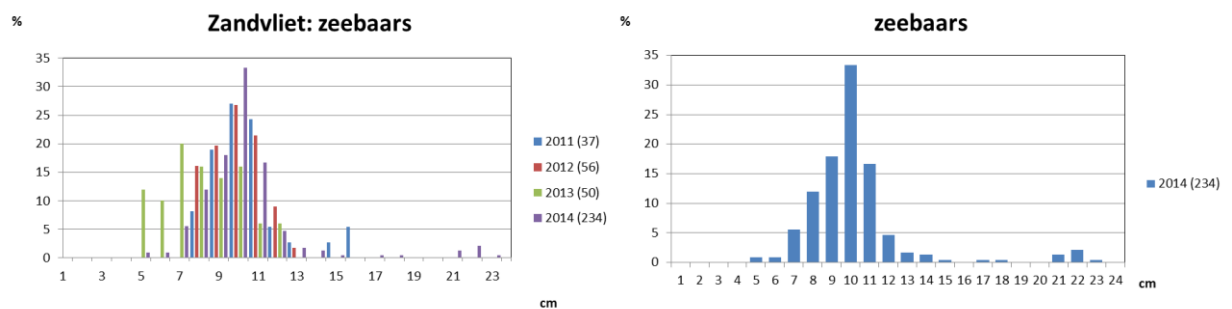


Figuur 42. Lengte frequentie (%) van haring in Zandvliet (2011-2014 links en 2014 rechts). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

In Zandvliet vinden we vooral juveniele haring (<13.4 cm, Brevé, 2007). Over de jaren heen zien we geen grote jaar verschillen wat de lengte frequentie betreft. In 2014 werden wel enkele grotere exemplaren gevangen (>20 cm).

3.5.9. Zeebaars

Zeebaars wordt niet alleen in Zandvliet met fuiken gevangen, maar het aantal individuen op de andere locaties is laag. De groei van zeebaars is afhankelijk van het leefgebied. Na 4 tot 7 jaar zijn ze geslachtsrijp bij een lengte van 35 tot 42 cm (Kroon, 2007). Ze paaien in open water. De larven verplaatsen zich vanaf een lengte van 1 cm naar de kust om er in estuaria op te groeien tot een leeftijd van 4 jaar (30 cm). Na 4 tot 7 jaar, bij een lengte van 35 tot 42 cm, is de zeebaars geslachtsrijp. Zeebaars is een langzaam groeiende vis en de groeisnelheid wordt vooral door de temperatuur en het voedselaanbod bepaald. Na één jaar zijn ze gemiddeld 9 cm lang, 19 cm na twee jaar, 25 cm na drie jaar en 31 cm na vier jaar (Pickett en Pawson, 1944). Exemplaren van 50 cm zijn 10 jaar oud.



Figuur 43. Lengte frequentie (%) van zeebaars in Zandvliet (2011-2014 links en 2014 rechts). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.

Er onderscheidt zich duidelijk een grote groep tussen de 6 en 13 cm (Fig. 41). Volgens Pickett en Pawson (1944) zijn dat één- en tweejarige individuen. In 2014 werden niet alleen meer individuen gevangen ten opzichte van vorige campagnes maar vingen we ook enkele grotere exemplaren (>20 cm).

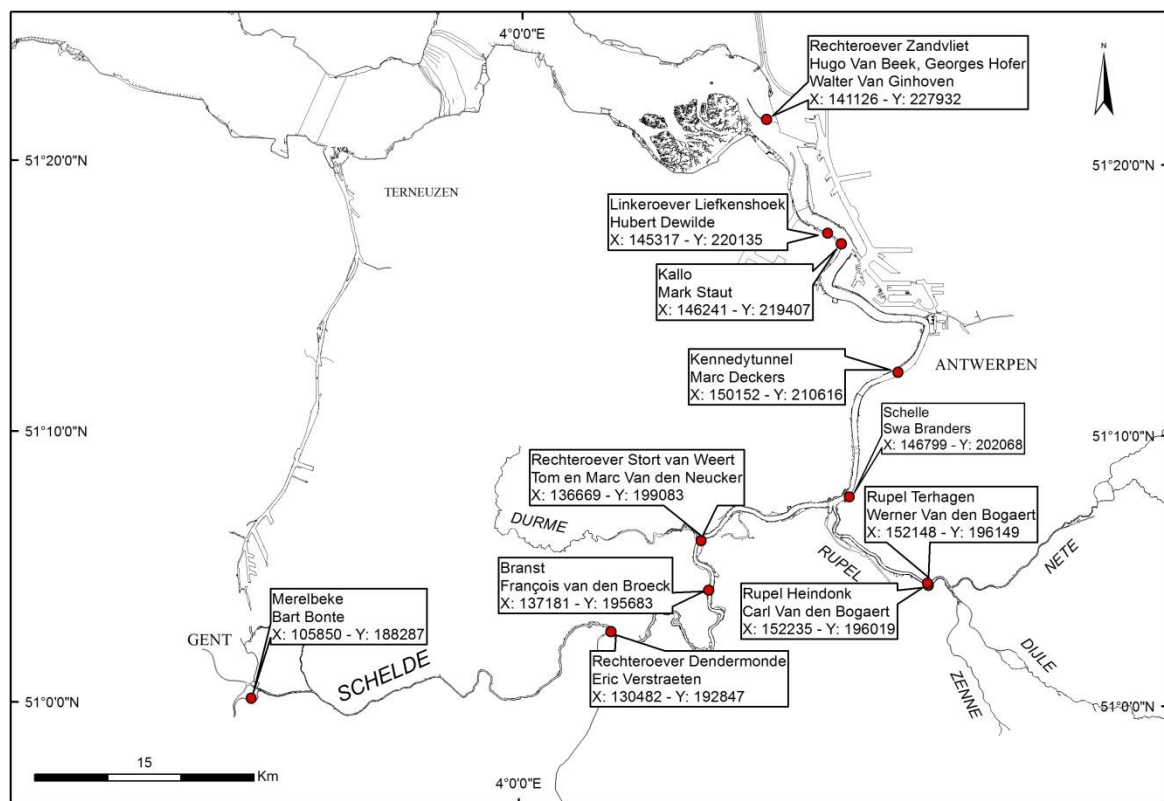
3.6 Bijvangst

Bijvangst bestaan uit grijze garnalen, steurgarnalen, Chinese wolhandkrabben, strandkrabben en twee Amerikaanse rivierkreeften (zie bijlage Tabel C). Grijze garnalen werden ditmaal enkel tot in Antwerpen (najaar) gevangen. Ter hoogte van Zandvliet, in de mesohaliene zone, werden grijze garnalen in alle seizoenen gevangen. De steurgarnalen, gevangen in alle locaties, werden niet tot op soort gedetermineerd. In het najaar worden met uitzondering van Zandvliet en Steendorp de grootste aantallen steurgarnalen gevangen. Chinese wolhandkrabben zijn algemeen op de Zeeschelde. Strandkrabben en Amerikaanse rivierkreeft vingen we enkel in Zandvliet.

4 Vrijwilligers meetnet

4.1 De Zeeschelde

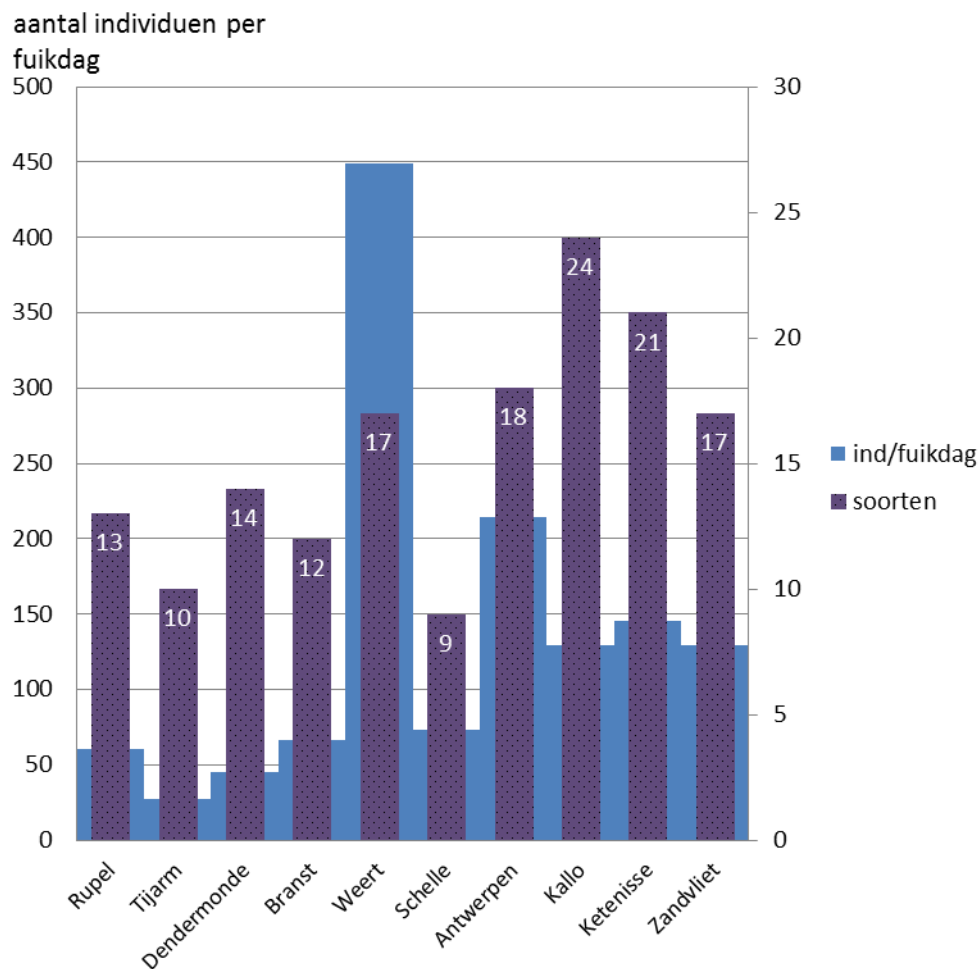
Het vrijwilligersmeetnet (Fig. 44) blijft behouden daar het functioneert als 'early warning' enerzijds en anderzijds worden er extra soorten gevangen (Breine en Van Thuyne, 2014a). Hun resultaten dragen dus bij tot een volledig beeld van de visgemeenschap in de Zeeschelde. In 2014 werden er in totaal 47 soorten gevangen; 35 in het mesohaliene (28 visdagen), 20 in de oligohaliene (13 visdagen) en 24 in het zoete gedeelte (33 visdagen). In de Rupel (4 visdagen) werden er 13 soorten gevangen. In totaal vingden de vrijwilligers 15 soorten meer dan het regulier meetnet.



Figuur 44. Locaties van het vrijwilligersmeetnet op de Zeeschelde en Rupel (2014).

Een overzicht van aantal soorten en individuen (per fuikdag) zijn weergegeven in onderstaande figuur.

In Weert (zoetwater zone) werden de hoogste aantallen gevangen. Het hoogst aantal soorten wordt in twee locaties in de mesohaliene zone gevangen. In Schelle werd een lager aantal soorten gevangen maar dit is waarschijnlijk te wijten aan het feit dat er minder werd gevist; Het gaat inderdaad om een nieuwe locatie en de vrijwilliger is daar later in het jaar begonnen. In Branst werd enkel in het voorjaar gevist (diefstal fuik). Het aantal individuen gevangen per fuikdag neemt, conform het regulier meetnet, af in stroomopwaartse richting.



Figuur 45. Aantal individuen per fuikdag en soorten gevangen door vrijwilligers in 2014 op de Rupel en Zeeschelde.

De resultaten van de vangstresultaten in de verschillende saliniteitzones worden hieronder kort besproken.

4.1.1. Mesohaliene zone

Tabel 5. Aantal individuen en soorten gevangen door vrijwilligers in de mesohaliene zone van de Zeeschelde in 2014. Fuikdagen staan tussen haakjes.

Mesohalien (2014) soort	aantal individuen per seizoen			aantal soorten per seizoen		
	voorjaar (8)	zomer (11)	najaar (9)	voorjaar (8)	zomer (11)	najaar (9)
ansjovis	0	0	1	0	0	1
baars	5	10	5	1	1	1
blankvoorn	11	4	15	1	1	1
bot	208	821	403	1	1	1
brakwatergrondel	4	12	339	1	1	1
dikkopje	1	125	34	1	1	1
driedoornige stekelbaars	38	48	0	1	1	0
dunlipharder	0	5	0	0	1	0
fint	5	1	0	1	1	0
griet	0	0	1	0	0	1
grote koornaarvis	0	1	0	0	1	0
grote zeenaald	0	0	1	0	0	1
haring	5	34	57	1	1	1
kabeljauw	3	1	3	1	1	1
kleine koornaarvis	1	1	0	1	1	0
kleine zeenaald	1	1	0	1	1	0
mul	0	0	3	0	0	1
paling	8	27	14	1	1	1
pos	0	0	3	0	0	1
rietvoorn	0	2	1	0	1	1
rivierdonderpad	0	0	1	0	0	1
schar	0	0	2	0	0	1
schol	0	1	0	0	1	0
slakdolf	0	0	1	0	0	1
snoekbaars	8	87	64	1	1	1
snotolf	1	0	0	1	0	0
spiering	333	349	130	1	1	1
sprot	1	0	3	1	0	1
steenbolk	1	0	1	1	0	1
tong	41	202	124	1	1	1
winde	0	0	3	0	0	1
zeebaars	91	60	168	1	1	1
zeedonderpad	0	1	0	0	1	0
zwartbekgrondel	33	19	19	1	1	1
zwarte grondel	2	0	0	1	0	0
Totaal	801	1812	1396	21	22	25
Totaal per fuikdag	100,1	164,7	155,1			

In de mesohaliene zone wordt het hoogste aantal individuen per fuikdag in de zomer gevangen. In het najaar vingen de vrijwilligers nochtans het hoogst aantal soorten en dit ondanks het feit dat de vangstinspanning het grootst was in de zomer. Bot werd het meest gevangen, gevolgd door spiering, tong, brakwatergrondel en zeebaars. Bot was de meest abundant gevangen soort in zomer en najaar, spiering in het voorjaar. Met het reguliere meetnet werden volgende soorten niet gevangen die de vrijwilligers wel vingen in de mesohaliene zone: ansjovis, fint, griet, grote koornaarvis, grote zeenaald, kabeljauw, kleine koornaarvis, mul, pos, rietvoorn, rivierdonderpad, schar, schol, snotolf, sprot, zeedonderpad en zwarte grondel. Het regulier meetnet ving echter wel vijf soorten die het vrijwilligersmeetnet niet hebben gevangen: bittervoorn, brasem, diklipharder, kolblei en vijfdraadige meun. Als we de resultaten van beide

meetnetten combineren dan werden er in 2014 in totaal 40 soorten gevangen in de mesohaliene zone.

Ook de bijvangst werden genoteerd (Tabel 6).

Tabel 6. Bijvangst door vrijwilligers gevangen in de mesohaliene zone van de Zeeschelde in 2014. Fuikdagen staan tussen haakjes.

Mesohalien (2014)	aantal individuen per seizoen		
	voorjaar (8)	zomer (11)	najaar (9)
Chinese wolhandkrab	59	68	126
grijze garnaal	62	505	925
penseelkrab	1	0	1
steurgarnaal	3376	1879	511
strandkrab	5	199	102
zuidzeeekrab	0	75	1

De grootste aantallen wolhandkrabben en grijze garnalen worden in het najaar gevangen. Steurgarnaal komt gans het jaar in grote aantallen voor in de mesohaliene zone. Strandkrabben worden het best in de zomer gevangen.

4.1.2. Oligohaliene zone

In de oligohaliene zone werd in 2014 spiering het meest gevangen, gevolgd door brakwatergrondel, bot en paling. Ook hier werd het grootste aantal vissen in de zomer gevangen en het hoogste aantal soorten in het najaar.

Tabel 7. Aantal individuen en soorten door vrijwilligers gevangen in de oligohaliene zone van de Zeeschelde in 2014. Fuikdagen staan tussen haakjes.

soort	aantal individuen per seizoen			aantal soorten per seizoen		
	voorjaar 2014 (4)	zomer 2014 (4)	najaar 2014 (5)	voorjaar 2014 (4)	zomer 2014 (4)	najaar 2014 (5)
baars	2	3	1	1	1	1
bittervoorn	0	0	1	0	0	1
blankvoorn	27	12	11	1	1	1
bot	99	143	47	1	1	1
brakwatergrondel	0	16	452	0	1	1
driedoornige stekelbaars	17	11	0	1	1	0
Europese meerval	0	1	0	0	1	0
grote zeenaald	1	0	0	1	0	0
haring	0	0	4	0	0	1
karper	0	0	1	0	0	1
kleine pieterman	0	0	1	0	0	1
kolblei	0	0	2	0	0	1
paling	11	141	126	1	1	1
snoekbaars	2	122	6	1	1	1
spiering	107	687	260	1	1	1
tong	1	3	1	1	1	1
winde	0	1	3	0	1	1
zeebaars	1	32	8	1	1	1
zonnebaars	0	0	1	0	0	1
zwartbekgrondel	4	1	0	1	1	0
Totaal	272	1173	925	11	13	16
Totaal per fuikdag	68,0	293,3	185,0			

In totaal werden er door de vrijwilligers 20 soorten gevangen in de oligohaliene zone. Spiering domineert in het voorjaar en zomer terwijl barkwatergrondel de meest abundant gevangen soort is in het najaar.

In de oligohaliene zone vingen de vrijwilligers volgende soorten die niet in het regulier meetnet werden gevangen: Europese meerval, grote zeenaald, kleine pieterman, winde en zonnebaars. Terwijl in het reguliere meetnet dan wel blauwbandgrondel, brasem, dikkopje, fint, gibel, kleine zeenaald, pos en rietvoorn werden gevangen; soorten die niet door vrijwilligers werden gevangen.

Als we de resultaten van beide meetnetten samen nemen werden er in 2014 in de oligohaliene zone 28 soorten gevangen.

Als bijvangsten (Tabel 8) werden vooral steurgarnalen gevangen (alle seizoenen). Grijze garnaal werd hier enkel in het najaar gevangen, terwijl het aantal wolhandkrabben in het voorjaar domineerde.

Tabel 8. Bijvangst door vrijwilligers gevangen in de oligohaliene zone van de Zeeschelde in 2014. Fuikdagen staan tussen haakjes.

Oligohalien (2014)	aantal individuen per seizoen		
	voorjaar (4)	zomer (4)	najaar (5)
Chinese wolhandkrab	100	75	28
grijze garnaal	0	0	530
steurgarnaal	1211	5654	1350
strandkrab	25	4	1

4.1.3. Zoetwater zone

In de zoetwaterzone worden ook in de zomer de hoogste aantallen individuen gevangen (Tabel 9). Het hoogste aantal soorten werd in het voorjaar gevangen maar de vangstinspanning was er dan ook veel groter wat maakt dat soorten die minder frequent voorkomen meer kans krijgen om gevangen te worden. In totaal ving de vrijwilligers 24 soorten in het zoetgedeelte terwijl het regulier meetnet er 18 ving in 2014. Het vrijwilligersmeetnet ving in het zoetwater geen blauwbandgrondel terwijl deze soort wel gevangen werd door het INBO. Zelf werden er zeven soorten gevangen door de vrijwilligers die niet door het INBO werden verschalkt: fint, kleine zandspiering, pos, winde, zeebaars en zeelt.

Tabel 9. Aantal individuen en soorten door vrijwilligers gevangen in de zoetwater zone van de Zeeschelde in 2014. Fuikdagen staan tussen haakjes.

zoet (2014) soort	aantal individuen per seizoen			aantal soorten per seizoen		
	voorjaar (23)	zomer (5)	najaar (5)	voorjaar (23)	zomer (5)	najaar (5)
baars	24	7	29	1	1	1
bittervoorn	0	10	0	0	1	0
blankvoorn	94	0	70	1	0	1
bot	33	60	10	1	1	1
brakwatergrondel	3	142	489	1	1	1
brasem	20	17	7	1	1	1
dikkopje	0	1	1	0	1	1
driedoornige stekelbaars	12	5	5	1	1	1
Europese meerval	3	0	0	1	0	0
fint	10	0	0	1	0	0
giebel	23	3	4	1	1	1
karper	5	1	0	1	1	0
kleine zandspiering	0	0	1	0	0	1
kolblei	54	18	1	1	1	1
paling	115	83	26	1	1	1
pos	7	1	0	1	1	0
rietvoorn	10	0	9	1	0	1
snoek	3	0	0	1	0	0
snoekbaars	49	69	8	1	1	1
spiering	1369	1109	820	1	1	1
tiendoornige stekelbaars	0	0	1	0	0	1
winde	1	0	0	1	0	0
zeebaars	1	21	1	1	1	1
zeelt	1	0	0	1	0	0
Totaal	1837	1547	1482	20	15	16
Totaal per fuikdag	79,9	309,4	296,4			

Spiering gevolgd door brakwatergrondel, paling, blankvoorn en snoekbaars zijn de soorten waarvan de vrijwilligers de grootste aantallen hebben gevangen. Spiering domineerde wat het

aantal betreft in alle seizoenen. Beide meetnetten samen vingen in 2014 in de zoetwaterzone in totaal 25 soorten.

Bijvangsten werden ook genoteerd (Tabel 10).

Tabel 10. Bijvangst door vrijwilligers gevangen in de zoetwater zone van de Zeeschelde in 2014. Fuikdagen staan tussen haakjes.

zoet (2014)	aantal individuen per seizoen		
	voorjaar (23)	zomer (5)	najaar (5)
Chinese wolhandkrab	2243	62	12
grijze garnaal	2	4	0
steurgarnaal	2892	3530	3207

Grijze garnaal werd heel weinig gevangen en enkel in Weert. Chinese wolhandkrab werd vooral in het voorjaar gevangen. Steurgarnaal werd in alle seizoenen veel gevangen maar nooit in de tijdarm.

4.2. De Rupel

De Rupel is een getijgebonden zijrivier van de Zeeschelde. De Rupel wordt gevormd door de samenvloeiing van de Nete en de Dijle ter hoogte van Rumst. Stroomopwaarts de Dijle ligt het Zennegat waar de Zenne de Dijle vervoegt en ook de Leuvense vaart uitmondt. De Rupel mondt te Schelle uit in de Zeeschelde. We hebben twee vrijwilligers; een op linkeroever en een op rechteroever, die het visbestand in de Rupel bemonsteren (Fig.44).

Tabel 11. Aantal individuen en soorten door vrijwilligers gevangen in de Rupel in 2014. Fuikdagen staan tussen haakjes.

Rupel (2014) soort	aantal individuen per seizoen			aantal soorten per seizoen		
	voorjaar (2)	zomer (1)	najaar (1)	voorjaar (2)	zomer (1)	najaar (1)
baars	1	1	0	1	1	0
bittervoorn	0	0	1	0	0	1
blankvoorn	2	2	15	1	1	1
bot	3	25	0	1	1	0
brakwatergrondel	3	15	16	1	1	1
brasem	0	4	7	0	1	1
driedoornige stekelbaars	1	0	1	1	0	1
Europese meerval	0	1	0	0	1	0
paling	52	55	10	1	1	1
pos	1	0	0	1	0	0
rietvoorn	0	0	0	0	0	0
rivierdonderpad	0	0	0	0	0	0
schar	0	0	0	0	0	0
schol	0	0	0	0	0	0
snoekbaars	3	9	3	1	1	1
spiering	23	70	199	1	1	1
winde	0	0	2	0	0	1
Totaal	89	182	254	9	9	9
Totaal per fuikdag	44,5	182,0	254,0			

In 2014 werden er 13 soorten gevangen, iets minder dan in 2013 (16 soorten gevangen) (Tabel 11). In het najaar werden het hoogste aantal individuen gevangen. Paling werd het meest gevangen in het voorjaar, in de andere seizoenen was dat spiering. Algemeen is spiering de meest gevangen soort gevolgd door paling.

Als bijvangst werden Chinese wolhandkrab en steurgarnalen gevangen (Tabel 12).

Tabel 12. Bijvangst door vrijwilligers gevangen in de Rupel in 2014. Fuikdagen staan tussen haakjes.

Rupel (2014)	aantal individuen per seizoen		
	voorjaar (2)	zomer (1)	najaar (1)
Chinese wolhandkrab	15	21	16
steurgarnaal	56	569	106

5 Samenvatting en besluiten

Visbestandopnames met dubbele schietfuisen werden in 2014 uitgevoerd in het Zeeschelde-estuarium op zes locaties.

Op elke locatie werden twee fuisen bij laagwater gezet en om de 24 uur leeggemaakt voor een totale duur van twee dagen.

Er werd in het voorjaar, zomer en najaar gevist.

In de Zeeschelde vingen we in 2014 in totaal 32 soorten. Het aantal soorten en individuen in 2014 gevangen is het hoogst in Zandvliet. Het hoogste aantal individuen werd in het najaar nabij Branst en Kastel gevangen. In de overige seizoenen werd het hoogste aantal vissen gevangen in Zandvliet.

De visgemeenschap varieerde naargelang de locatie en het seizoen. Er is voor de verschillende locaties duidelijk een verschil tussen de voorjaarsvangsten en de overige campagnes. Het verschil tussen de zomer en najaar vangsten is niet altijd uitgesproken.

Over de jaren heen blijft de visgemeenschap in de mesohaliene zone (voor en najaar vangsten) zich sterk te onderscheiden van de andere zones. Voor dezelfde periode (1995-2014) is de vissamenstelling niet zo duidelijk verschillend tussen de oligohaliene en zoetwater zone.

In 2014 blijft de zoetwater zone "*GEP*" of "*goed ecologisch potentieel*" scoren. Sinds 2008 blijft de oligohaliene zone "*ontoereikend*" scoren maar de EQR waarde is wel verhoogd ten opzichte van vorige jaren. De mesohaliene zone heeft een "*matige*" ecologische status.

Het is duidelijk dat de brakwaterzone een kinderkamer is voor sommige jonge zeevis soorten. De oligohaliene en zoetwaterzone vervult deze functie voor de zoetwater soorten. De Zeeschelde verzekert de migratie voor trekvis op hun weg naar paaiplassen. De distributie van vooral anadrome soorten (bv. fint en spiering) lijkt nu toch hersteld.

Bijvangsten bestaan uit grijze garnalen, steurgarnalen, Chinese wolhandkrabben, strandkrabben en occasioneel Amerikaanse rivierkreeften.

Opnieuw vingen de vrijwilligers meer soorten dan het reguliere meetnet. In 2014 werden er door de vrijwilligers in totaal 47 soorten gevangen; 35 in het mesohaliene, 20 in de oligohaliene zone en 24 in het zoete gedeelte.

In de Rupel werden door de vrijwilligers 13 soorten gevangen. Vooral paling, in het voorjaar, en spiering in de overige seizoenen.

6 Bijlagen

Tabel A: Overzicht van het aantal vissen gevangen per fuikdag op zes locaties in drie seizoenen in het Zeeschelde-estuarium (2014)

Aantal/fuikdag	Zandvliet			Antwerpen			Steendorp			Kastel			Appels			Overbeke		
periode	mrt/14	aug/14	okt/14	apr/14	jun/14	sep/14	apr/14	jun/14	sep/14	apr/14	jun/14	okt/14	apr/14	jun/14	okt/14	apr/14	jun/14	okt/14
fuikdagen	4	4	4	4	4	4	3,5	4	4	4	4	2	4	4	2	4	4	2
baars	0,00	1,25	8,50	0,25	0,25	1,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	1,75	0,25	1,50
bittervoorn	0,25	0,00	0,00	0,50	0,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
blankvoorn	26,00	3,50	1,50	2,50	0,00	1,50	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,50	0,75	0,00	0,00	3,25	0,75	12,00
blauwbandgrondel	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bot	163,75	443,75	263,25	15,00	33,50	14,50	2,86	8,75	2,25	0,00	12,75	0,50	0,50	9,50	1,00	0,00	6,50	0,00
brakwatergrondel	1,00	4,75	1,50	0,25	0,25	5,50	0,57	0,00	18,25	0,00	0,25	408,00	0,00	0,25	1039,00	0,00	0,00	68,50
brasem	28,25	1,00	1,00	3,25	0,75	1,75	0,86	13,00	0,75	1,50	0,00	1,00	0,25	2,25	0,00	1,00	0,50	0,50
dikkopje	3,50	1,50	24,50	1,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
diklipharder	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
driedoornige stekelbaars	242,25	0,00	1,25	5,75	2,50	0,00	0,86	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	11,50	0,25	0,50	1,00
dunlipharder	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Europese meerval	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00
fint	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
giebel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
haring	7,25	1,50	10,25	0,00	1,50	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
karper	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00
kleine zeenaald	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	0,25	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kolblei	0,00	0,00	0,25	1,50	0,50	3,25	0,00	7,25	0,25	0,50	0,25	0,00	2,00	1,50	0,50	0,00	2,00	1,00
paling	0,00	0,50	0,00	0,50	4,00	6,25	3,14	42,50	24,75	1,75	14,00	18,00	2,25	26,00	26,00	2,75	2,75	17,50
pos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
rietvoorn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
slakdolf	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
snoek	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00
snoekbaars	1,00	8,75	2,25	0,75	0,75	1,75	0,29	2,25	0,25	1,50	3,25	0,00	2,50	1,00	0,50	1,00	0,75	1,50
spiering	50,75	9,50	14,00	35,75	16,75	72,25	57,43	18,50	122,50	9,25	151,00	327,50	0,25	23,75	334,50	0,00	0,50	3,00
steenbolk	0,00	0,25	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tiendoornige stekelbaars	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
tong	2,25	137,75	38,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
vijfdradige meun	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
winde	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zeebaars	30,00	4,50	24,00	0,25	0,00	2,00	0,29	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zwartbekgrondel	35,75	7,00	2,75	0,75	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ind. per fuikdag	593,00	626,00	394,25	69,25	61,00	112,50	67,43	92,75	170,50	15,50	182,00	756,00	9,75	65,00	1414,00	10,25	14,75	106,50
aantal soorten	15	15	16	17	11	15	12	8	12	7	7	7	10	9	9	7	10	9

Tabel B: Overzicht van de biomassa (g) van vissen gevangen per fuikdag op zes locaties in drie seizoenen in het Zeeschelde-estuarium (2014)

Gewicht/fuikdag	Zandvliet			Antwerpen			Steendorp			Kastel			Appels			Overbeke		
periode	mrt/14	aug/14	okt/14	apr/14	jun/14	sep/14	apr/14	jun/14	sep/14	apr/14	jun/14	okt/14	apr/14	jun/14	okt/14	apr/14	jun/14	okt/14
fuikdagen	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	4	2
baars	0,00	7,25	57,45	212,13	1,20	6,73	0,00	7,08	3,03	0,00	0,00	0,00	30,28	0,00	0,00	604,58	76,10	799,00
bittervoorn	0,23	0,00	0,00	1,05	0,00	1,83	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
blankvoorn	182,85	94,75	31,78	25,23	0,00	43,95	0,00	0,00	0,70	1,73	0,00	2,15	16,20	0,00	0,00	99,83	7,03	75,10
blauwbandgrondel	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08	0,00	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bot	1232,90	3209,03	2225,25	464,00	138,25	656,00	17,23	9,30	168,28	0,00	21,30	1,25	3,93	17,45	8,60	0,00	10,85	0,00
brakwatergrondel	0,83	9,75	1,15	0,28	0,10	3,13	0,63	0,00	8,40	0,00	0,03	408,80	0,00	0,03	662,95	0,00	0,00	60,00
brasem	199,70	3,60	18,00	16,23	423,83	8,83	241,06	17883,38	4,20	18,45	0,00	294,70	235,50	51,40	0,00	21,00	257,53	107,15
dikkopje	2,45	4,45	69,65	1,38	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
diklipharder	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
driedoornige stekelbaars	465,20	0,00	0,68	17,35	4,68	0,00	1,77	0,00	0,00	1,20	0,43	0,00	0,00	0,00	11,85	0,18	0,10	1,20
dunlipharder	2,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Europese meerval	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	976,43	4600,00	0,00	0,00	0,00
fint	0,00	0,00	0,00	297,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
giebel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
haring	82,23	5,30	39,40	0,00	2,13	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
karper	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2275,00	0,00
kleine zeenaald	0,00	0,00	0,20	0,18	0,00	0,23	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kolblei	0,00	0,00	0,98	7,78	2,55	7,33	0,00	2799,95	0,40	60,63	74,10	0,00	338,20	85,20	95,60	0,00	639,18	19,70
paling	0,00	16,75	0,00	138,50	1149,38	1739,63	1006,86	7404,86	3456,50	487,73	1694,80	4075,65	394,63	3967,45	6360,50	410,75	391,38	2762,80
pos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
rietvoorn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
slakdolf	0,00	2,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
snoek	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1091,38	0,00	0,00
snoekbaars	21,50	226,95	97,40	292,93	5,65	29,28	3,29	274,63	131,43	548,75	3,80	0,00	953,70	23,63	42,35	95,33	210,68	145,80
spiering	364,05	190,20	297,20	163,95	24,78	128,35	111,20	11,93	330,20	18,08	75,30	385,10	0,63	16,95	595,26	0,00	0,35	8,80
steenbolke	0,00	9,60	63,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tiendoornige stekelbaars	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
tong	54,43	1313,98	680,53	0,00	12,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
vijfdradige meun	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
winde	46,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zeebaars	205,03	70,20	473,23	2,48	0,00	2,95	1,11	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zwartbekgrondel	478,75	122,38	48,00	7,73	0,00	0,00	2,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totaal per fuikdag	3339,23	5286,40	4104,78	1649,68	1765,35	2635,25	1401,00	28391,43	4106,08	1136,55	1869,75	5168,45	1984,08	5138,55	12377,61	2323,03	3868,18	3979,55

Tabel C. Bijvangst op de Zeeschelde, aantallen per fuikdag (2014) wolhandkrab= Chinese wolhandkrab; rivierkreeft = Amerikaanse rivierkreeft

Datum	Locatie	fuikdagen	aantal per fuikdag						gewicht per fuikdag (g)					
			grijze garnalen	steurgarnalen	wolhandkrab	strandkrab	rivierkreeft	grijze garnalen	steurgarnalen	wolhandkrab	strandkrab	rivierkreeft		
voorjaar 2014	Zandvliet	4	625,50	7,75	1,00	0	0	801,85	324,15	122,23	0	0		
zomer 2014	Zandvliet	4	893,75	2,00	4,25	42,75	0,50	1356,75	1022,05	541,95	1307,03	6,08		
najaar 2014	Zandvliet	4	3410,50	5,25	1,75	12,25	0	3757,15	627,18	434,68	368,13	0		
voorjaar 2014	Antwerpen	4	0	465,50	14,50	0	0	0	713,43	274,45	0	0		
zomer 2014	Antwerpen	4	0	1029,00	56,00	0	0	0	1473,83	1789,55	0	0		
najaar 2014	Antwerpen	4	196,00	5477,25	25,50	0	0	127,60	630,10	353,88	0	0		
voorjaar 2014	Steendorp	4	0	204,00	18,50	0	0	0	278,95	353,53	0	0		
zomer 2014	Steendorp	4	0	2039,25	111,50	0	0	0	792,08	603,05	0	0		
najaar 2014	Steendorp	4	0	898,00	14,50	0	0	0	5787,78	1028,83	0	0		
voorjaar 2014	Kastel	4	0	66,25	10,25	0	0	0	5,03	345,85	0	0		
zomer 2014	Kastel	4	0	79,50	17,75	0	0	0	8,85	55,53	0	0		
najaar 2014	Kastel	2	0	1256,00	22,00	0	0	0	3608,80	794,20	0	0		
voorjaar 2014	Appels	4	0	0,25	52,00	0	0	0	0	994,00	0	0		
zomer 2014	Appels	4	0	7,75	5,25	0	0	0	0	35,93	0	0		
najaar 2014	Appels	2	0	1365,50	10,00	0	0	0	1156,50	510,75	0	0		
voorjaar 2014	Overbeke	4	0	0	87,50	0	0	0	0	516,43	0	0		
zomer 2014	Overbeke	4	0	0	2,25	0	0	0	43,48	104,85	0	0		
najaar 2014	Overbeke	2	0	56,50	16,50	0	0	0	52,20	188,00	0	0		

7 Referenties

- Argillier, C., Barra, I. M. & P. Irz (2003). Growth and diet of the pikeperch *Sander lucioperca* (L.) in two French reservoirs. Arch. Pol. Fish., Vol. 11, Fasc.1, pp. 99-114.
- Breine, J.J., Maes, J., Quataert, P., Van den Bergh, E., Simoens, I., Van Thuyne, G. & C. Belpaire (2007). A fish-based assessment tool for the ecological quality of the brackish Schelde estuary in Flanders (Belgium). Hydrobiologia, 575: 141-159.
- Breine, J., Quataert, P., Stevens, M., Ollevier, F., Volckaert, F.A.M., Van den Bergh, E. & J. Maes (2010b). A zone-specific fish-based biotic index as a management tool for the Zeeschelde estuary (Belgium). Marine Pollution Bulletin, 60: 1099-1112.
- Breine, J., Stevens, M., Van den Bergh, E. & J. Maes (2011b). A reference list of fish species for a heavily modified estuary and its tributaries: the Zeeschelde. Belgian Journal of Zoology, 141: 44-55.
- Breine, J., Stevens, M., Van Thuyne, G. & C. Belpaire (2010a). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2008-2009. INBO.R. 2010.13, 36 pp.
- Breine, J., Stevens, M. & G. Van Thuyne (2011a). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2010. INBO.R. 2011.4, 39 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2012a). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2011. INBO.R.2012.24, 47 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2012b). Visbestandopnames in het Lippenbroek, een gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij in het Zeeschelde-estuarium: Viscampagnes 2006-2012. INBO.R.2012.67, 64 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2013a). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2012. INBO.R.2013.13, 64 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2013b). Opvolging van het visbestand van het Zeeschelde-estuarium met ankerkuilvisserij. Resultaten voor 2013. INBO.R.2013.1020474. 40 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2014a). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2013. INBO.R.2014.1413950, 50 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2014b). Opvolging van het visbestand van het Zeeschelde-estuarium met ankerkuilvisserij. Resultaten voor 2014. INBO.R.2014.6193190. 36 pp.
- Breine, J., Van Thuyne, G. & L. De Bruyn (2012). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde met ankerkuilvisserij: resultaten voor 2012. INBO.R. 2012.38. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2012 (INBO.R.2012.38), 54 pp.

Brevé, N.W.P. (2007). Kennisdocument Atlantische haring, *Clupea harengus harengus* (Linnaeus, 1758) Kennisdocument 18, Sportvisserij Nederland. 108 pp.

Buijse, A.D. & R.P. Houthuijzen (1992). Piscivory, growth, and sizeselective mortality of age 0 pikeperch (*Stizostedion lucioperca*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 49: 894-902.

Craig, J.F. (2000). Percid Fishes. Systematics, Ecology and Exploitation. Blackwell Science, Oxford, UK.

Couderé, K., Vincke, J., Nachtergaele, L., Van den Bergh, E., Dauwe, W., Bulckaen, D. & J. Gauderis (2005). Geactualiseerd Sigma-plan voor veiligheid en natuurlijkheid in het bekken van de Zeeschelde: synthesesnota. Waterwegen & Zeekanaal NV: Antwerpen, Belgium. II. 74 pp.

Cuveliers, E., Stevens, M., Guelinckx, J., Ollevier, F., Breine, J. & C. Belpaire (2007). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2006. Studierapport in opdracht van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.R.2007.48, 42 pp.

Froese, R. & D. Pauly (Editors) (2012). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (10/2012).

Gobin, M. (1989). Le Sandre (*Stizostedion lucioperca*). Biologie – Pathologie Psychophysiologie - Applications a sa pêche. Thèse pour le Diplôme d'Etat de Docteur Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes.

Goudswaard, P.C. & J. Breine (2011). Kuilen en schieten in het Schelde-estuarium. Vergelijkend vissen op de Zeeschelde in België en Westerschelde in Nederland. Rapport C139/11, IMARES & INBO. 35 pp.

Guelinckx, J., Cuveliers, E., Stevens, M., Ollevier, F., Breine, J. & C. Belpaire (2008). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2007. Studierapport in opdracht van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.R.2008.39, 47 pp

Klein Breteler, J.G.P & G.A.J. de Laak (2003). Lengte - gewicht relaties Nederlandse vissoorten. Deelrapport I, versie 2. OVB, Nieuwegein.

Kottelat, M. & J. Freyhof (2007). Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. 646 pp.

Kroon, J.W. (2007). Kennisdocument zeebaars *Dicentrarchus labrax*, Linnaeus, 1758). Kennisdocument 21 Sportvisserij Nederland, 52 pp.

McAllister, D.E. (1984). Osmeridae. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen & E. Tortonese (eds.). Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris. Vol. 1. 399-402.

Maes, J., Ercken, D., Geysen, B. & F. Ollevier (2003). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde. Resultaten voor 2002. Studierapport in opdracht van AMINAL, Afdeling Bos en Groen, 28 pp.

Maes, J., Geysen, B., Stevens, M. & F. Ollevier (2004). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde. Resultaten voor 2003. Studierapport in opdracht van AMINAL, Afdeling Bos en Groen, 24 pp.

Maes, J., Geysen, B., Stevens M., Ollevier, F., Breine, J. & C. Belpaire (2005). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde. Resultaten voor 2004. Studierapport in opdracht van AMINAL, Afdeling Bos en Groen, 40 pp.

Mann, R.H.K. (1973). Observations on the age, growth, reproduction and food of the roach *Rutilus rutilus* (L.) in two rivers in southern England. Freshwater Biological Association, River Laboratory, East Stoke, Wareham, Dorset, England. The Fisheries Society of the British Isles.

Maris, T., Geerts, L., & P. Meire (2011). Basiswaterkwaliteit In Maris T. & P. Meire (Eds) Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaplan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Geïntegreerd eindverslag van het onderzoek verricht in 2009-2010. 011-143 Universiteit Antwerpen, 169 pp.

Muus, B.J. & J.G. Nielsen (1999). Sea fish. Scandinavian Fishing Year Book, Hedehusene, Denmark, 340 pp.

Muus, B.J., Nielsen, J.G., Dahlstrøm, P. & B.O. Nyström (1999). Zeevissen van Noord- en West-Europa. Nederlandse vertaling Keijl, G. Schuyt & Co Uitgevers en Importeurs BV, Haarlem. ISBN 90 6097 510 3. 338 pp.

OVB (1988). Cursus Vissoorten, deel 1. OVB, Nieuwegein.

Picket, G.D. & M.G. Pawson (1994) Sea Bass; Biology, exploitation and conservation. St. Edmundsbury Press, Suffolk (Great Britain). ISBN 0 412 40090 1.

Poncin, P., Philippart, J.C. & J.C. Ruwet (1996). Territorial and nonterritorial spawning behaviour in the bream. Journal of Fish Biology. 49:622-626.

Russell, F.S. (1976). The eggs and planktonic stages of British marine fishes. Academic Press, London. 524 pp.

Stevens, M., Maes, J., Guelinckx, J., Ollevier, F., Breine, J. & C. Belpaire (2006). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2005. Studierapport in opdracht van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. 33 pp.

Stevens, M., Vandenneucker, T., Buysse, D., Martens, S., Bayens, R., Jacobs, Y., Gelaude, E. & J. Coeck (2008). Onderzoek naar de trekvissoorten in het stroomgebied van de Schelde. Rapport INBO: IR.2008.37. 107 pp.

Van Braeckel, A., Coen, L., Peeters, P., Plancke, Y., Mikkelsen, J. & E. Van den Bergh (2012). Historische evolutie van Zeescheldehabitats. Kwantitatieve en kwalitatieve analyse van invloedsfactoren. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2012.59. 159 pp.

Van Braeckel, A. Mikkelsen, J.H, Dillen, J., Piesschaert F., Van den Bergh, E., Coen. L., De Mulder, T., Ides, S., Maximova, T., Peeters, P., Plancke, Y & F. Mostaert (2009). Inventarisatie en historische analyse van Zeescheldehabitats- Vervolgstudie: resultaten van het tweede jaar. INBO.IR.2009.34. Instituut voor Natuur en Bosonderzoek & Waterbouwkundig Laboratorium, Brussel, België. 162 pp.

Van Emmerik, W.A.M. (2008). Kennisdocument brasem, *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). Sportvisserij Nederland, Bilthoven. 70pp.

Van Emmerik, W.A.M. & H.W. De Nie (2006). De zoetwatervissen van Nederland; Ecologisch bekeken. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

Van Ryckegem, G., Breine, J., De Regge, N., Dillen, J., Mertens, W., Soors, J., Speybroeck, J., Terrie, T., Vandevoorde, B., Van Lierop, F., Van Braeckel, A. & E. Van den Bergh (2011). MONEOS - Geïntegreerd datarapport Toestand Zeeschelde tot 2009. Datarapportage ten behoeve van de VNSC voor het vastleggen van de uitgangssituatie ano 2009. INBO.R.2011.8. Brussel, 77 pp.

Van Ryckegem, G., Breine, J., De Regge, N., Mertens, W., Soors, J., Speybroeck, J., Terrie, T., Vandevoorde, B., Van Lierop, F., Van Braeckel, A. & E. Van den Bergh (2012). Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. Rapport INBO.R.2012.20. 70 pp

Van Ryckegem, G., Breine, J., De Regge, N., Elsen, R., Mertens, W., Soors, J., Speybroeck, J., Terrie, T., Vandevoorde, B., Van Lierop, F., Van Braeckel, A. & E. Van den Bergh (2013). MONEOS – Geïntegreerd datarapport Toestand Zeeschelde. Monitoringsoverzichten 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. INBO.R.2013.26. 105 pp.

Van Ryckegem, G., Van Braeckel, A., Elsen, R., Speybroeck, J., Vandevoorde, B., Mertens, W., Breine, J., De Regge, N., Soors, J., Dhaluin, P., Terrie, T., Van Lierop, F., Hessel, K. & E. Van den Bergh (2014). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: toestand Zeeschelde 2013. Monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. INBO.R.2014.2646963. 137 pp.

Voorhamm, T. & W.A.M. van Emmerik (2011). Kennisdocument baars, *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758). Sportvisserij Nederland, Bilthoven. 70 pp.

Welleman, H.C., Brocken, F. & I. de Boois (2000). Vergelijking dichtheden, groei en mortaliteit Westerschelde-Noordzee. Deelproject 2 uit studie "Kinderkamerfunctie Westerschelde". RIVO rapport C008/00. 61 pp.

Willemsen, J. (1986). Baars. In: Dekker, W., Willemsen, J., & A.J.P Raat (1986) Rapport werkgroep evaluatie beheersmethoden; Aal, Baars, Karper en Blankvoorn; Biologie, Populatieontwikkeling en Beheer, LU, LenV, RIVO en OVB.