

Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2008-2009

Jan Breine, Maarten Stevens, Gerlinde Van Thuyne G. en Claude Belpaire

INBO.R.2010.13



Auteurs:

Jan Breine, Maarten Stevens, Gerlinde Van Thuyne G. en Claude Belpaire
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

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., Stevens, M., Van Thuyne G., Belpaire, C. (2010). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2008-2009. INBO.R. 2010.13.. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010 (INBO.R.2010.13). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2010/3241/157

INBO.R.2010.13

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid.

Foto cover:

Jan Breine



Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde

Resultaten voor 2008-2009

**Jan Breine, Maarten Stevens, Gerlinde Van Thuyne, Claude
Belpaire**

INBO.R.2010.13
D/2010/3241/157

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methoden	4
2.1	Het studiegebied	4
2.2	Staalnamestations en waterkwaliteit	5
2.3	Bemonsteringsmethode	7
	Ruimtelijke distributie van het visbestand aan de hand van steekproeven	7
2.4	Verwerken van de gegevens	8
2.5	Statistische analyses	9
3	Resultaten en discussie	9
3.1	Ruimtelijke verdeling van het visbestand in de Zeeschelde aan de hand van steekproeven in 2008 en 2009	9
3.2	Evaluatie van het visbestand van de Zeeschelde aan de hand van de index voor biotische integriteit	16
3.3.	Trends en evolutie van het visbestand van de Zeeschelde	18
3.3.1.	Gemeenschapsstructuur: ruimtelijke en seizoenale verschillen	21
3.3.2.	Aantalevolutie van enkele vissoorten ter hoogte van Zandvliet	25
4	Samenvatting en besluiten	27
5	Referenties	29
6	Bijlagen	31

1 Inleiding

Een langetermijn monitoring met jaarlijkse evaluatie is onontbeerlijk

Er bestaan nationale en internationale richtlijnen om de ecologische kwaliteit van het Schele estuarium te waarborgen. De belangrijkste richtlijnen zijn de Lange Termijn Visie voor het Schelde estuarium (LTVS), het meest wenselijk alternatief (Natura, 2000 gecombineerd met het Geactualiseerd Sigma plan, Couderé *et al.*, 2005) en de Kaderrichtlijn Water (KRW, EU, 2000). De LTVS is een Nederlands-Vlaams beheersplan met als doel om tegen 2030 het estuarium toegankelijk voor bootverkeer en overstromingsvrij te maken, gecombineerd met de realisatie van een gezond ecosysteem; m.a.w. de LTVS heeft als doelstelling om de ecologische processen te herstellen. In het kader van deze doelstelling werden onder meer instandhoudingdoelstellingen voor vissen in estuaria bepaald (Adriaensen *et al.*, 2005; Breine *et al.*, 2008; Breine, 2009). Zo is bepaald dat door ontpoldering 1400 ha getijdde wetlands wordt gecreeërd. Daarnaast voorziet het alternatief het ontwikkelen van 1100 ha overstromingsgebieden met een gecontroleerd getij, 1500 ha winter bedding in de bovenstroomse gebieden en 2000 ha niet getijgebonden overstromingsgebied (Van den Bergh *et al.*, 2009). Om na te gaan in welke mate de geformuleerde instandhoudingdoelstellingen gehaald worden stellen we een andere methodiek voor (beschreven in Breine, 2009) dan deze die hier in het rapport wordt beschreven.

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) stelt als doel om tegen eind 2015 een goede oppervlaktewatertoestand en een goede grondwatertoestand te hebben in alle Europese wateren. Om een goede oppervlaktewatertoestand te bekomen moet zowel de ecologische als de chemische toestand van het water goed zijn. Daarnaast zijn ook de structuurkenmerken van de rivier (verscheidenheid aan biotopen, afwezigheid van migratieknelpunten,...) belangrijk. De ecologische toestand moet men meten met bioindicatoren zoals ondermeer het visbestand.

Om de invloed van herstelmaatregelen op te volgen en eventueel aan te passen is het cruciaal om de actuele ecologische toestand van de waterloop te bepalen. Bovendien verplicht de KRW de Europese lidstaten om de toestand van het oppervlaktewater en monitoring van de trends te beschrijven om de algemene toestand van het (deel)stroomgebied te beoordelen en de veranderingen hierin te kunnen signaleren. Vandaar het belang van een langetermijn monitoring met jaarlijkse evaluatie.

Daarnaast biedt de jaarlijkse monitoring van het visbestand van de Zeeschelde de mogelijkheid om het palingbestand in België op te volgen. Gegevens over instandhouding en verbetering van de habitatten waar de paling het grootste deel van zijn levenscyclus doorbrengt kunnen gebruikt worden voor het evalueren van maatregelen genomen met het oog op de bescherming van de paling zoals voorzien in

de Europese palingverordening (EU, 2007). In dit rapport gaan we hier echter niet dieper op in.

Visfauna een indicator voor de ecologische kwaliteit van estuaria.

Sinds 2002 maken we, in het kader van het Vlaamse meetnet Zoetwatervis (INBO), een jaarlijkse analyse van het visbestand van de Zeeschelde, het deel van de Schelde dat onderhevig is aan het getij (Maes *et al.*, 2003, 2004, 2005a; Stevens *et al.*, 2006; Cuveliers *et al.*, 2007; Guelinckx *et al.*, 2008).

De visfauna in de Zeeschelde illustreert treffend de gradiënt in soortgemeenschappen die ontstaat tussen het zoetwatergetijdengebied en de mesohaliene brakwaterzone (Breine, 2009). Mariene vissoorten gedijen in de Zeeschelde tot stroomopwaarts Antwerpen, terwijl we riviervis soms tot halverwege de Westerschelde waarnemen. Bovendien wordt de overgangszone tussen zoet en zout water gekenmerkt door migrerende trekvis. Alle in Vlaanderen bekende vissoorten kunnen dus virtueel in de Zeeschelde voorkomen. Het feit dat noch de instandhoudingdoelstellingen, noch de goede ecologische status worden gehaald (Paelinckx *et al.*, 2008; Speybroeck *et al.*, 2008) heeft een weerslag op de visgemeenschap van de Zeeschelde. Immers de Zeeschelde verzamelt een belangrijk deel van de vuilvrachten die in Vlaanderen worden geloosd via het oppervlaktewater. De evaluatie van het Zeeschelde-ecosysteem aan de hand van de opvolging van visstand levert dus niet uitsluitend belangrijke informatie met betrekking tot de gezondheid en het ecologisch functioneren van het estuarium zelf maar is tevens een spiegel voor de kwaliteit van het oppervlaktewater in het hele stroomgebied van de Schelde. Door de ingebruikname van rioolwaterzuiverings-infrastructuren trad al een verbetering van de waterkwaliteit in het Vlaamse gewest op. Het opstarten van het waterzuiveringstation (RWZI) Brussel-Noord was in 2007 merkbaar voor de kwaliteit van het Zennewater. We stelden ook een duidelijke verbetering van de visgemeenschap vast voor de Rupel en de Schelde (Van Thuyne en Breine, 2008, 2009, Stevens *et al.*, 2009). De recente gebeurtenissen (december 2009: tijdelijk stopzetten RWZI Brussel Noord) toonden aan dat de verbeterde toestand zeer kwetsbaar is. Dit rapport draagt bij tot een evaluatie van de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater in het Scheldebekken. Het rapport presenteert de resultaten van de opvolging van het visbestand in de Zeeschelde voor de jaren 2008-2009. Op zes plaatsen langsheen de Zeeschelde bemonsterden we de visstand via gerichte staalnames of steekproeven tijdens het voorjaar en het najaar van 2008 en 2009. In 2009 visten we ook in de zomer.

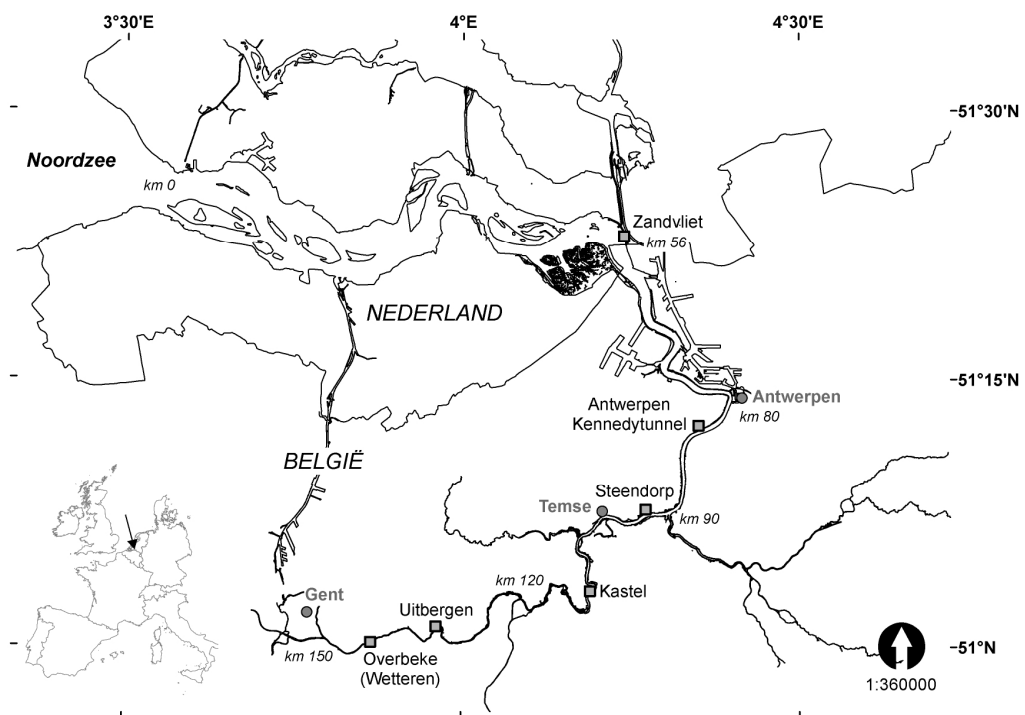
De studie bevat drie delen. Eerst geven we een overzicht van de resultaten van 2008-2009. Concreet lichten we de ruimtelijke en temporele veranderingen in soortenrijkdom en visdensiteit toe. Vervolgens gebruiken we de resultaten van de visbemonsteringen om, middels een estuariene index, de biotische 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. Tot slot bespreken we de trends in het visbestand, opgetekend voor de periode 1995-2009.

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 (Vandevoorde *et al.*, in prep). De gemiddelde afvoer bedraagt $116 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, gemeten nabij de monding van de Rupel te Schelle.



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

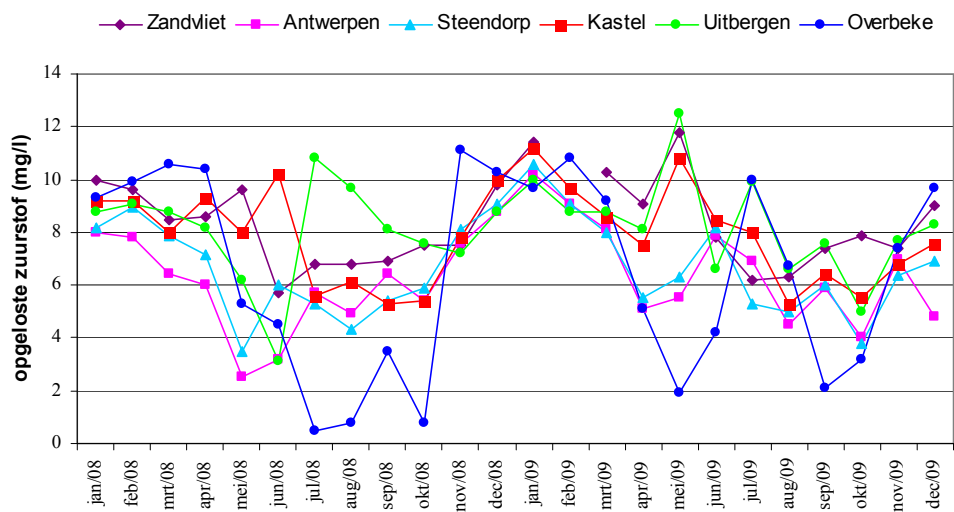
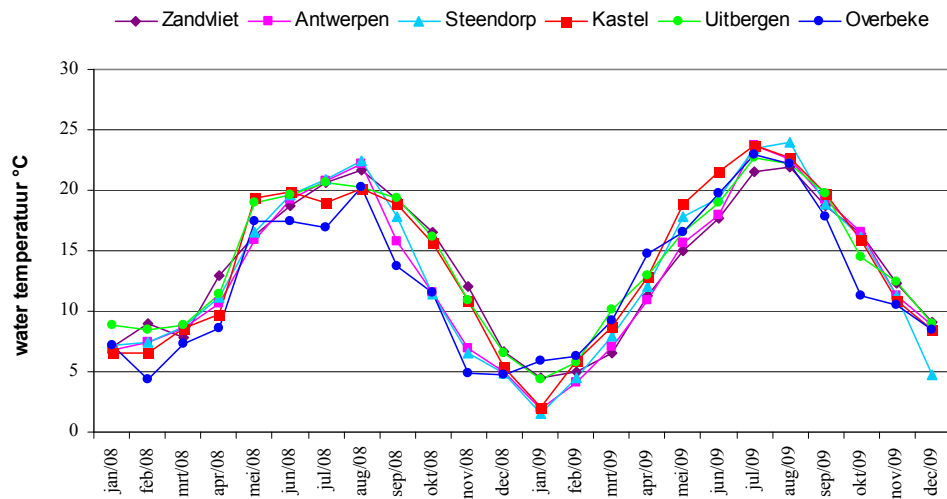
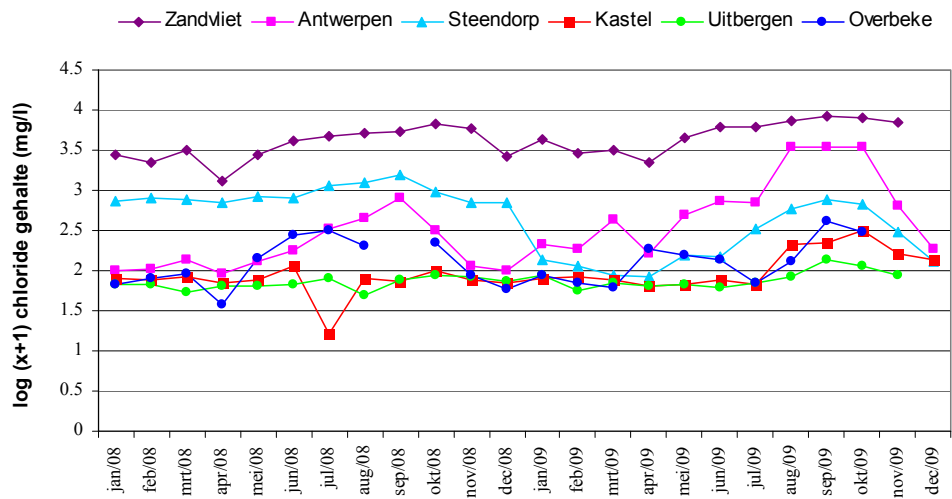
De viscampagnes gebeurden op zes plaatsen in de Zeeschelde (Fig. 1, Tabel 1). In de Boven-Zeeschelde plaatsen we fuiken ter hoogte van Overbeke, Uitbergen, Kastel, Steendorp en Antwerpen (boven de Kennedytunnel). Voor de Beneden-Zeeschelde selecteerden we een meetpunt ter hoogte van Zandvliet. De maandgemiddelden 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 voorgesteld in figuur 2. Voor de abiotische parameters in Kastel werden de waarden van het meest nabijgelegen VMM meetpunt in Hingene genomen.

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	18
Uitbergen (zoet)	121 603 ; 190 176	18
Kastel (zoet)	137 450 ; 193 480	20
Steendorp (oligohalien)	142 520 ; 201 050	20
Antwerpen (Kennedytunnel) (oligohalien)	150 050 ; 210 800	20
Zandvliet (mesohalien)	142 200 ; 229 380	19

Het zoutgehalte in de brakwaterzone kent een sterk seizoenaal verloop afhankelijk van de neerslaghoeveelheid. Over alle staalnamepunten heen bedroeg de gemiddelde watertemperatuur in maart 2008 8.2°C en in oktober 2008 14.3°C. In 2009 was dat respectievelijk 8.3°C en 14.9°C. In 2009 bedroeg de gemiddelde watertemperatuur in juli 22.9°C. Opvallend is dat de gemiddelde maandelijkse zuurstofconcentratie, over 2008 en 2009, in Overbeke regelmatig (9 op de 24 keer) onder de 5 mg l⁻¹ kwam en zelfs 6 keer in Antwerpen. In de zomer van 2008 noteerden we in Overbeke de laagste zuurstofwaarden (0.5 mg/l). Tot in 2006 tekenden we steevast waarden onder 2 mg l⁻¹ op in de Boven-Zeeschelde. Maris *et al.* (2008) noteren vanaf 2006 een stijging in opgeloste zuurstof in de oligohaliene zone met een maximum in 2007. Waarschijnlijk is dat een rechtstreeks gevolg van de behandeling van huishoudelijk afvalwater. Vooral de ingebruikname van het RWZI Brussel-Noord in maart 2007 draagt hier sterk toe bij. Op 8 december 2009 echter viel de waterzuiveringsinstallatie van Brussel Noord (RWZI-BN) uit en werd er ongezuiverd water geloosd in de Zenne. Het waterzuiveringsstation herstартte volledig op 19 december. Deze calamiteit toonde het belang van de zuiveringsinstallatie voor het zuurstofgehalte in de Zenne en Rupel (<http://www.vmm.be/nieuwsmap/milieu-incident-zenne>). De conductiviteit vertoont geen onregelmatig patroon en vertoont een seizoenaal verloop dat sterk beïnvloed wordt door het debiet van zoetwater. Eigenaardig toch dat in 2008 ter hoogte van

Steendorp de conductiviteit hoger is dan in Antwerpen.



Figuur 2. Het chloridegehalte, de temperatuur en het zuurstofgehalte op zes plaatsen in de Zeeschelde in 2008-2009 (www.vmm.be; meetdatabank).

1.1 2.3 Bemonsteringsmethode

We gebruikten dubbele schietfuiken (type 120/80) voor het bemonsteren van het visbestand van de Zeeschelde (Fig. 3). Ze bestaan elk uit twee 7.7 m lange fuiken, waartussen een net van 11 meter gespannen is. Een fuik bestaat uit een reeks van hoepels waar een net rond bevestigd is. De grootste hoepel vooraan (diameter 80 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 overlans net dat tussen de twee fuiken gespannen is, is bovenaan voorzien van vlotters en van een loodlijn onderaan, zodat het goed opgespannen kan worden. Vissen die tegen het overlans 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.

1.2 Ruimtelijke distributie van het visbestand aan de hand van steekproeven

In 2008 bemonsterden we tweemaal per jaar (maart en oktober) de visgemeenschap op zes locaties langsheen de estuariene gradiënt, nl. Zandvliet, Antwerpen, Steendorp, Kastel, Uitbergen en Overbeke (Fig. 1). In 2009 voegden we een zomer campagne toe (juli). Telkens plaatsten we twee dubbele schietfuiken (Tabel 2), en dit gedurende 2 dagen. De fuiken staan op de laagwaterlijn en worden om de 24 uur bij laag water, leeggemaakt. Ter plaatse determineren we de gevangen vissen tot op soortniveau. Van ieder individu noteren we de totale lengte en het gewicht. Daarna plaatsen we de vissen terug in het water. Tabel 2 geeft een overzicht van de bemonsteringsgegevens, inclusief de vangstinspanning voor de 2008 en 2009 campagnes.

Tabel 2. Bemonsteringsgegevens. Per staalnamestation worden de vangstperiode en de vangstinspanning gegeven. De vangstinspanning wordt verrekend in aantal fuikdagen door het aantal fuiken te vermenigvuldigen met de vangstperiode in dagen.

Staalnamestation	Datum plaatsen van de fuiken	Datum weghalen van de fuiken	Aantal fuiken	Vangstinspanning (fuikdagen)
Zandvliet	17/3/2008	19/3/2008	1.5	3
Zandvliet	26/10/2008	28/10/2008	2	4
Zandvliet	9/3/2009	11/3/2009	2	4
Zandvliet	22/7/2009	24/7/2009	2	4
Zandvliet	31/9/2009	2/10/2009	2	4
Antwerpen Kennedytunnel	18/3/2008	20/3/2008	2	4
Antwerpen Kennedytunnel	26/10/2008	28/10/2008	2	4
Antwerpen Kennedytunnel	9/3/2009	11/3/2009	2	4
Antwerpen Kennedytunnel	22/7/2009	24/7/2009	2	4
Antwerpen Kennedytunnel	31/9/2009	2/10/2009	2	4
Steendorp	18/3/2008	20/3/2008	2	4
Steendorp	26/10/2008	28/10/2008	2	4
Steendorp	9/3/2009	11/3/2009	2	4
Steendorp	22/7/2009	24/7/2009	2	4
Steendorp	31/9/2009	2/10/2009	2	4

Kastel	17/3/2008	19/3/2008	2	4
Kastel	26/10/2008	28/10/2008	2	4
Kastel	23/3/2009	25/3/2009	2	4
Kastel	6/7/2009	8/7/2009	2	4
Kastel	14/10/2009	16/10/2009	2	4
Uitbergen	18/3/2008	20/3/2008	1.5	3
Uitbergen	27/10/2008	29/10/2008	1.5	3
Uitbergen	23/3/2009	25/3/2009	2	4
Uitbergen	6/7/2009	8/7/2009	2	4
Uitbergen	14/10/2009	16/10/2009	2	4
Overbeke	19/3/2008	20/3/2008	2	2
Overbeke	27/10/2008	29/10/2008	2	4
Overbeke	23/3/2009	25/3/2009	2	4
Overbeke	6/7/2009	8/7/2009	2	4
Overbeke	14/10/2009	16/10/2009	2	4



Figuur 3. Dubbele schietfuij in de Zeeschelde nabij Steendorp. De netten staan 48 uur op de laagwaterlijn en vangen vis bij hoog water. Om de 24 uur worden de fuien leeg gemaakt. De vissen worden ter plaatse geïdentificeerd, geteld en gemeten. (Foto: Breine, 2009)

1.2.1.1 2.4 Verwerken van de gegevens

We herrekenen alle gegevens (zowel aantallen als gewicht) naar aantallen en gewichten per fuidag. Dit komt overeen met de vangst van één dubbele schietfuij over één dag (24 u). Alle resultaten zijn weergegeven in een datamatrix (zie bijlagen a tot en met d). Verder gebruiken we de gestandaardiseerde gegevens om de visindex te berekenen volgens Breine *et al.* (2010).

2.5 Statistische analyses

Bij de voorstelling van de resultaten gebruiken we ordinatietechnieken. De ordinatie gebeurt op basis van een eentoppig (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.

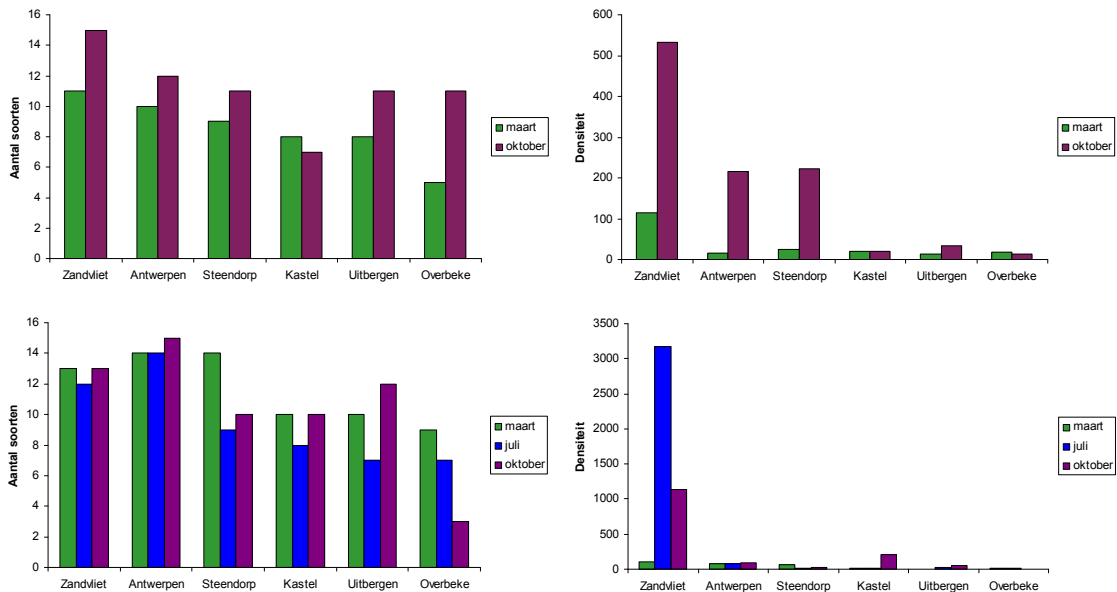
3 Resultaten en discussie

De vangstgegevens zijn terug te vinden in bijlagen a tot en met d. Tijdens het onderzoek in 2008 troffen we in totaal 26 vissoorten aan en 27 in dezelfde periode (maart en oktober) van het jaar 2009. Tijdens de steekproef bemonsteringen in het voor- en najaar 2007 over de hele Zeeschelde (vier locaties) noteerden we in totaal 31 vissoorten (Guelinckx *et al.*, 2008). Nieuwe soorten toen waren voornamelijk mariene vissen zoals kabeljauw, schar, steenbolk, slakdolf, tongschar en vijfdradige meun, (maar ook de Europese meerval.). Ondanks het feit dat we twee extra locaties bevisten hebben we in 2008 een kleine terugval in aantal soorten. In juli 2009 ving we ten opzichte van 2008 vijf extra soorten (fint, schol, slakdolf, zeedonderpad en snoekbaars) wat het totaal aantal soorten voor 2008 en 2009 op 32 brengt.

3.1 Ruimtelijke verdeling van het visbestand in de Zeeschelde aan de hand van steekproeven in 2008 en 2009

In 2008 bemonsterden we de visfauna op zes plaatsen. Zoals hierboven al vermeld voegden we in 2009 een zomercampagne toe op dezelfde plaatsen. Het aantal soorten gevangen op de verschillende plaatsen in 2008 en 2009 is weergegeven in figuur 4. We deelden het totaal aantal vissen (Fig. 5) per staalnameplaats door het aantal fuikdagen op de respectievelijke plaats om zo een gestandaardiseerde vergelijking te kunnen maken tussen de plaatsen en tijdstippen. In 2008 is het aantal soorten doorgaans het hoogst in het brakwatergedeelte (Zandvliet), waar voornamelijk zeevissen voorkomen maar ook zoetwatervissen (Figs. 4 en 6). De waargenomen vangstaantallen (weergegeven als het aantal vissen per fuik per dag) zijn zowel in het voorjaar als het najaar het hoogst in Zandvliet, waarbij de vangst in het najaar die van het voorjaar ongeveer vijf keer overtreft (Fig. 5). Net als in 2007 zijn op alle plaatsen het aantal soorten en de vangstaantallen in de herfst hoger dan in het voorjaar. In 2009 vinden we het hoogste aantal soorten terug in Zandvliet en Antwerpen. De in 2007 waargenomen toename van aantal soorten in Steendorp en Kastel blijkt nu te stagneren. Maar in 2009 merken we stroomopwaarts een vermindering van aantal soorten op. De vangstaantallen in 2009 zijn het hoogst in Zandvliet waarbij een piek wordt genoteerd in de zomer. In het algemeen zijn het aantal soorten en de

vangstdensiteit nog relatief laag in vergelijking met andere estuaria van een gelijkaardige morfologie en geografische ligging. De waterkwaliteit en de bodemkwaliteit zijn zeker nog niet optimaal en het gebrek aan specifieke gebieden voor de verschillende vissoorten blijft een pijnpunt. Door inpoldering, bedijking en baggerwerken is de (hydro)morfologie van de Zeeschelde door de eeuwen heen immers sterk gewijzigd en zijn belangrijke biotopen voor vissen verloren gegaan. Zo is er een gebrek aan ondiepe gebieden en waterplanten langsheen de oevers waar vissen (bv. karperachtigen) kunnen paaien en schuilen. Een ander voorbeeld is het verdwijnen van de grote zandplaten in de Zeeschelde, waardoor ondermeer fint er geen geschikte paagrond meer vindt.



Figuur 4. Het aantal soorten per staalnamestation voor maart en oktober 2008 (boven) en maart, juni en oktober 2009 bij eenzelfde vangstinspanning.

Figuur 5. Aantal vissen per fuik per dag (vangstdensiteit) ter hoogte van zes staalnamestations gemeten in maart en oktober 2008 (boven) en maart, juni en oktober 2009.

Het relatieve aandeel van de vissoorten op basis van het aantal individuen en hun gewicht in 2008 is respectievelijk weergegeven in figuren 6 en 7. Soorten met een percentage onder 5% werden gegroepeerd onder 'rest'. Figuren 8 en 9 illustreren de resultaten voor 2009.

Het aantal gevangen soorten en individuen neemt stroomafwaarts toe. Ten opzichte van vorige jaren stellen we in de oligohaline zone een toename van soorten vast. In Zandvliet domineren hoofdzakelijk mariene soorten in aantal, hoewel ook de catadrome bot vrij sterk vertegenwoordigd is in het voorjaar 2008 en driedoornige stekelbaars in het voorjaar 2009. In 2008 domineren numeriek vooral haring en bot. In het voorjaar vingen we meer kabeljauw en in het najaar tong en brakwatergrondel. In 2009 domineert bot, in de zomer en in het najaar tong. Wat de samenstelling in

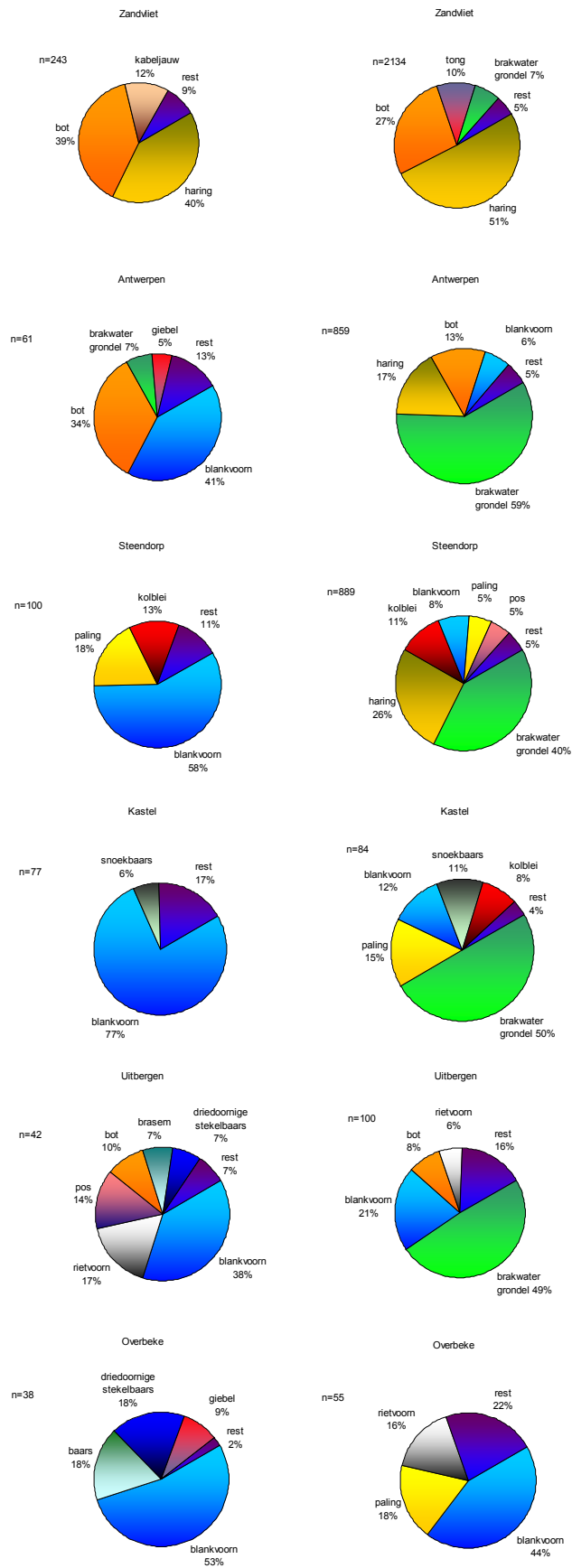
Zandvliet op basis van de biomassa betreft, is het voornamelijk kabeljauw die in het oog springt in 2008. Bot en tong domineren in 2009.

Ter hoogte van Antwerpen domineren in 2008 blankvoorn en bot in het voorjaar en brakwatergrondel, haring en bot in het najaar. De relatieve aantallen in het voorjaar van 2009 worden gedomineerd door typische zoetwater soorten: brasem, kolblei en blankvoorn. In de zomer domineert snoekbaars en in het najaar domineert de estuariene brakwatergrondel en worden meer mariene (vb. tong en haring) en migrerende soorten (vb. paling en bot) gevangen. Wat de biomassa betreft domineren in het voorjaar 2008 giebel, bot en blankvoorn terwijl in het najaar de biomassa van bot en paling het grootst is. In 2009 domineren bot en blankvoorn in Antwerpen terwijl in zomer en najaar het gewichtsaandeel paling het grootst is, gevolgd door bot.

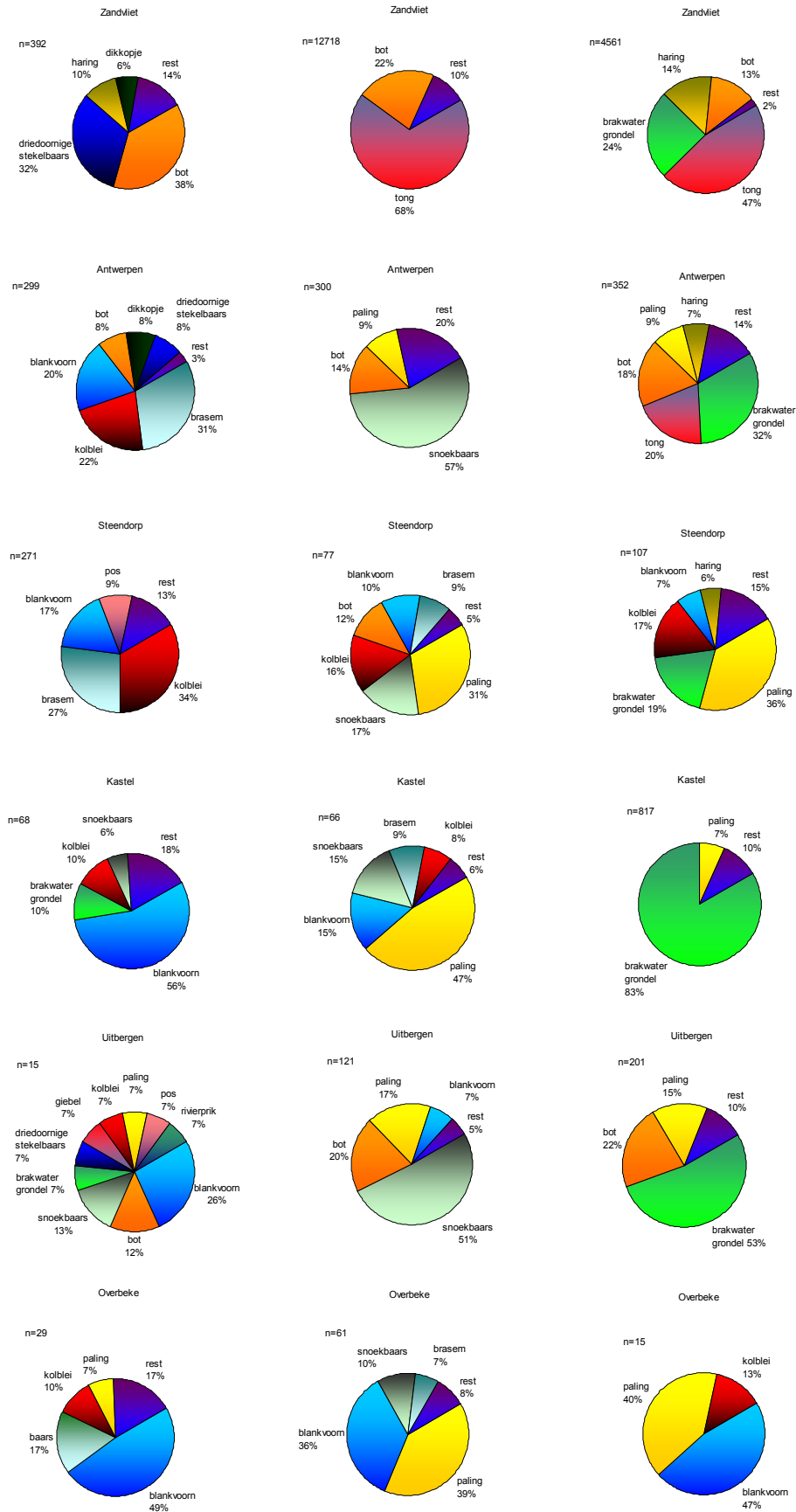
In het oligohaliene deel (Steendorp) zijn de vangsten (in aantal) in het voorjaar 2008 en 2009 doorgaans gekenmerkt door karperachtigen (blankvoorn, kolblei en brasem) en paling. In het najaar 2008 en 2009 is het relatief groot aandeel van paling (grootste biomassa), brakwatergrondel en zelfs haring (2008) opmerkelijk. Snoekbaars vingen we voornamelijk in de zomer (2009).

In het zoetwater gedeelte domineert blankvoorn (in aantal) in het voorjaar 2008 en dit op de drie locaties. Een grote aanwezigheid brakwatergrondel werd aangetroffen in het najaar 2008. Het beeld in 2009 is complexer: in het voorjaar domineert blankvoorn terwijl in de zomer, afhankelijk van de locatie, paling of snoekbaars domineert. In het najaar domineren brakwatergrondel of blankvoorn. De biomassa bijdrage van blankvoorn in het voorjaar is bijna op alle locaties in het zoetwatergedeelte het grootst met uitzondering van rietvoorn te Uitbergen in 2008 en paling te Uitbergen in 2009. In het najaar 2008 domineert naargelang de locatie een andere soort (paling, snoekbaars of karper). In de zomer en het najaar 2009 domineert paling overal behalve in het najaar te Overbeke.

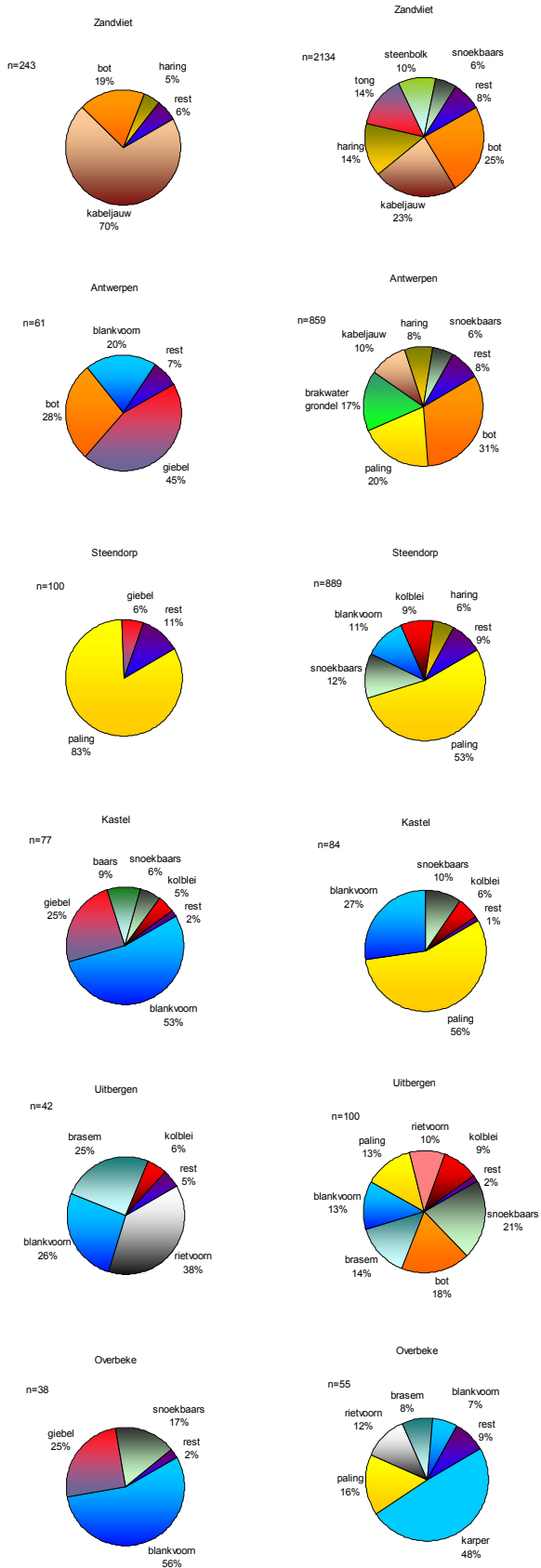
De seizoenale verschuivingen zijn ondermeer het gevolg van seizoenale verschillen in saliniteit. De zoutwig dringt in de zomer en het najaar verder stroomopwaarts door, waardoor ook zoutwatersoorten mee opschuiven. In het voorjaar is het omgekeerd en vinden we zoetwaterzone verder stroomafwaarts.



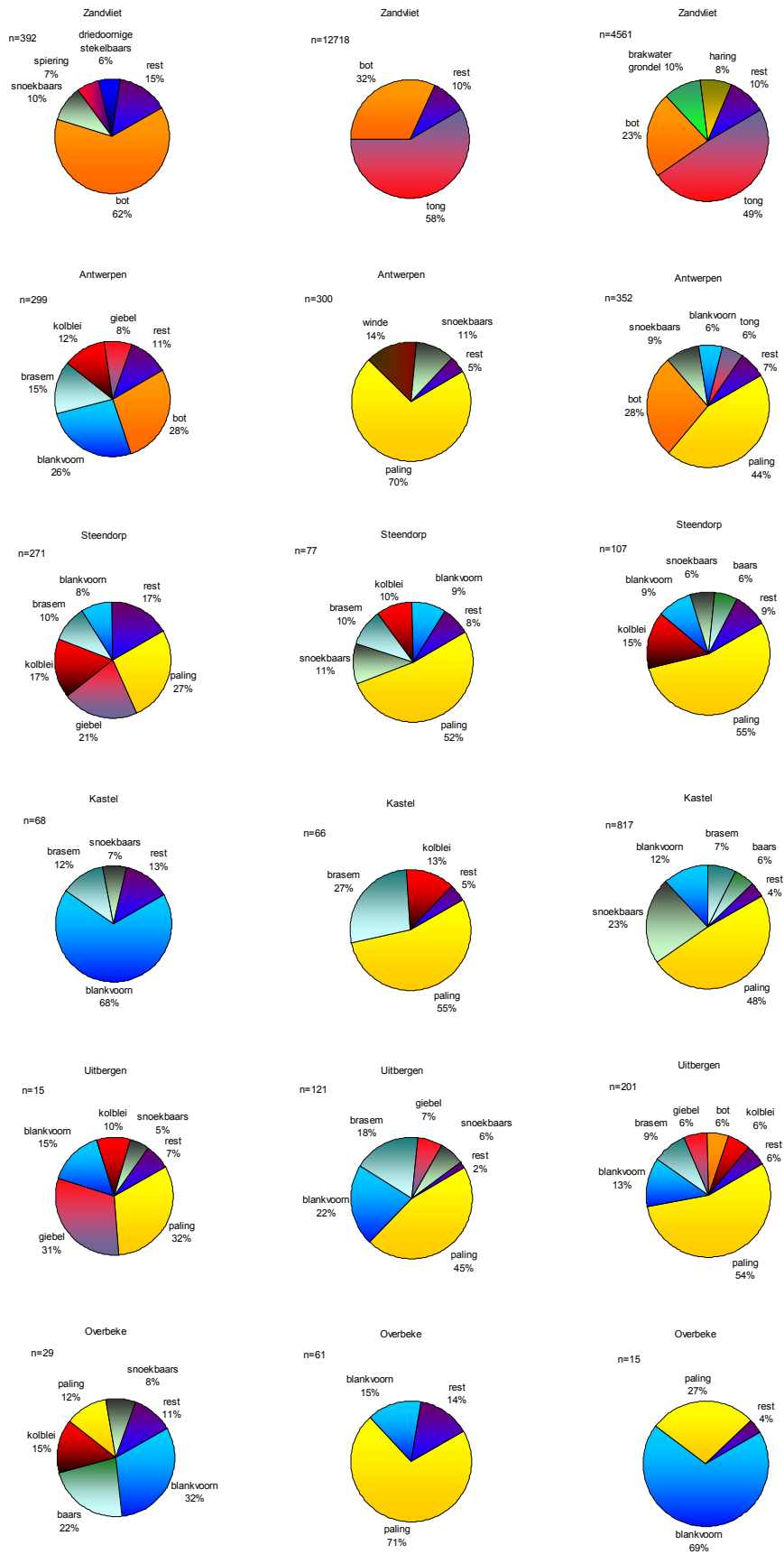
Figuur 6. Relatieve samenstelling van het visbestand in de Zeeschelde volgens de voorjaar (links) en najaarssteekproef (rechts) in 2008 op zes verschillende plaatsen, op basis van het aantal gevangen vissen (n = het totaal aantal vissen in de steekproef).



Figuur 7. Relatieve samenstelling van het visbestand in de Zeeschelde volgens de voorjaar (links), zomer en najaarssteekproef (rechts) in 2009 op zes verschillende plaatsen, op basis van het aantal gevangen vissen (n = het totaal aantal vissen in de steekproef).



Figuur 8. Relatieve samenstelling van het visbestand in de Zeeschelde volgens de voorjaar (links) en najaarssteekproef (rechts) in 2008 op zes verschillende plaatsen, op basis van de biomassa (n = het totaal aantal vissen in de steekproef).



Figuur 9. Relatieve samenstelling van het visbestand in de Zeeschelde volgens de voorjaar (links), zomer en najaarssteekproef (rechts) in 2009 op zes verschillende plaatsen, op basis van de biomassa (n = het totaal aantal vissen in de steekproef).

3.2. Evaluatie van het visbestand van de Zeeschelde aan de hand van de index voor biotische integriteit

In Guelinckx *et al.* (2008) berekenden we de index voor de verschillende locaties op basis van de estuariene index voor biotische integriteit (EBI) opgesteld voor brak water (Breine *et al.*, 2007). Deze index werd aangepast in Breine *et al.* (2010) zodanig dat we nu per zone de index berekenen op basis van jaargegevens. De berekening van de index is zodoende meer robuust. 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 verschillen naargelang de zone (Tabellen 3, 4 en 5).

Tabel 3. Geselecteerde metrieken, grenswaarden en scores voor de zoetwater zone. 90% staat voor de percent waarde van de referentie berekend op basis van Breine *et al.* (2008).

Zoet water					
Metriek	90%	Metriek scores			
		0.8	0.6	0.4	0.2
#soorten (species)	20.7	≥15.5	<15.5≥10.4	<10.4≥5.2	<5.2
#individuen (Ind)	174	≥130	<130≥87	<87≥43	<43
% diadrome soorten (Dia)	35.2	≥26.4	<26.4≥17.6	<17.6≥8.8	<8.8
% gespecialiseerde paaiers (Spa)	31.3	≥23.5	<23.5≥15.7	<15.7≥7.8	<7.8
% piscivoren (Pis)	43.0	≥32.3	<32.3≥21.5	<21.5≥10.8	<10.8
% bentische soorten (Ben)	27.4	≥20.5	<20.5≥13.7	<13.7≥6.9	<6.9

Tabel 4. Geselecteerde metrieken, grenswaarden en scores voor de oligohaliene zone. 90% staat voor de percent waarde van de referentie berekend op basis van Breine *et al.* (2008).

Oligohaliene zone					
Metriek	90%	Metriek scores			
		0.8	0.6	0.4	0.2
#piscivoren (Pis)	13.5	≥10.1	<10.1≥6.8	<6.8≥3.4	<3.4
#intolerante soorten (Int)	9.0	≥6.8	<6.8≥4.5	<4.5≥2.3	<2.3
#diadrome soorten (Dia)	8.1	≥6.1	<6.1≥4.1	<4.1≥2	<2
#individuen (Ind)	180	≥135	<135≥90	<90≥45	<45
#mariene soorten (Mms)	3.6	≥2.7	<2.7≥1.8	<1.8≥0.9	<0.9
#estuariene soorten (Ers)	5.4	≥4.1	<4.1≥2.7	<2.7≥1.4	<1.4

Tabel 5. Geselecteerde metrieken, grenswaarden en scores voor de mesohaliene zone. 90% staat voor de percent waarde van de referentie berekend op basis van Breine *et al.* (2008).

Mesohaliene zone					
Metriek	90%	Metriek scores			
		0.8	0.6	0.4	0.2
#soorten (species)	27.0	≥20.3	<20.3≥13.5	<13.5≥6.8	<6.8
#diadrome soorten (Dia)	8.1	≥6.1	<6.1≥4.1	<4.1≥2.0	<2.0
#gespecialiseerde paaiers (Spa)	5.4	≥4.1	<4.1≥2.7	<2.7≥1.4	<1.4
#habitat sensitieve soorten (Hab)	14.4	≥10.8	<10.8≥7.2	<7.2≥3.6	<3.6
%intolerante soorten (Int)	30.0	≥22.5	<22.5≥15.0	<15.0≥7.5	<7.5
#mariene soorten (Mns)	9.0	≥6.8	<6.8≥4.5	<4.5≥2.3	<2.3

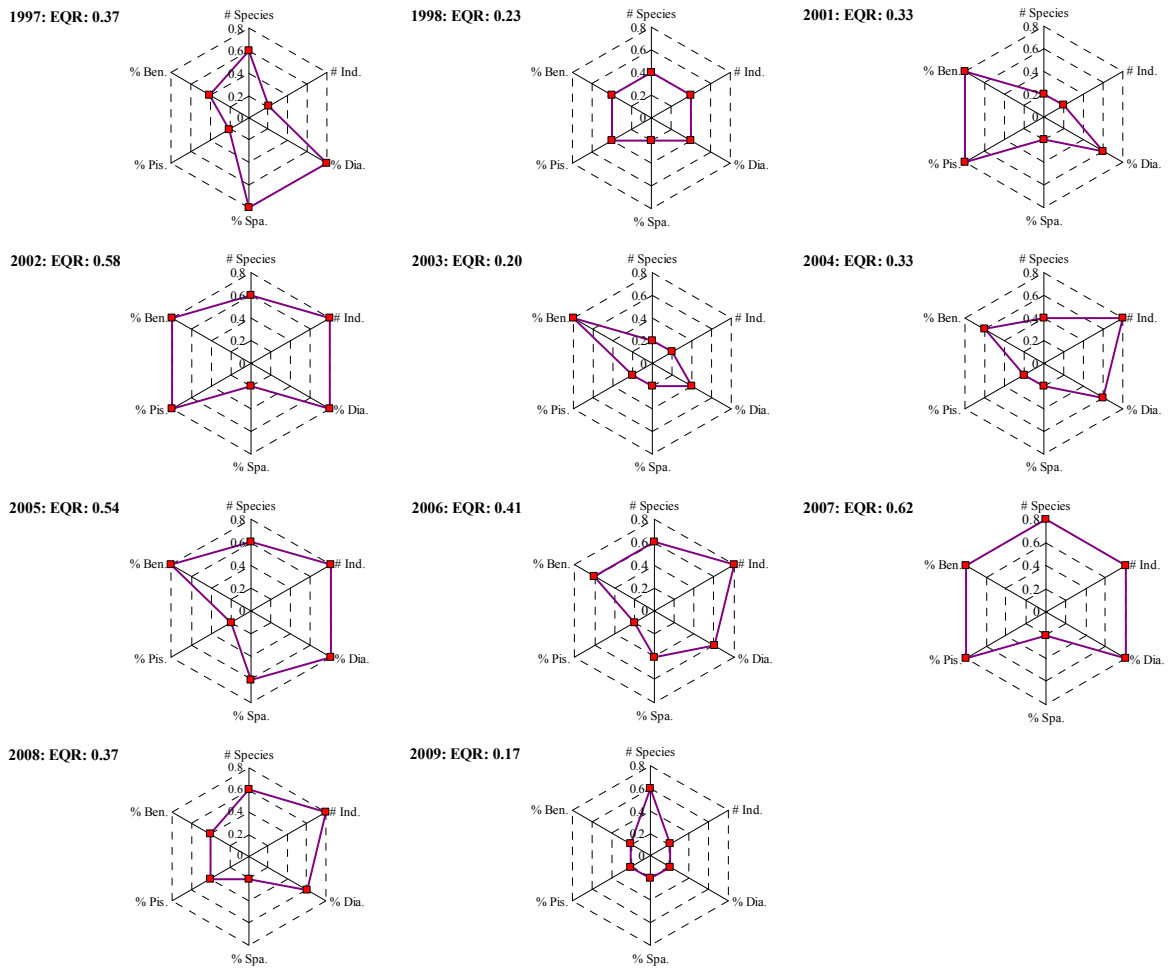
We herberekenen de index waarden voor alle beschikbare gegevens (Tabel 6).

Tabel 6. De EQR waarde per jaar per zone berekend met de zone index (Breine et al., 2010).

Zoetwater zone		
jaar	EQR	appreciatie
1997	0.37	onvoldoende
1998	0.23	slecht
2001	0.30	onvoldoende
2002	0.58	matig
2003	0.21	slecht
2004	0.33	onvoldoende
2005	0.54	matig
2006	0.42	onvoldoende
2007	0.63	matig
2008	0.38	onvoldoende
2009	0.17	slecht
Oligohaliene zone		
jaar	EQR	appreciatie
1995	0.38	onvoldoende
1997	0.23	slecht
1998	0.50	matig
2001	0.19	slecht
2002	0.19	slecht
2003	0.21	slecht
2004	0.33	onvoldoende
2005	0.58	matig
2006	0.25	onvoldoende
2007	0.71	matig
2008	0.42	onvoldoende
2009	0.38	onvoldoende
Mesohaliene zone		
jaar	EQR	appreciatie
1995	0.54	matig
1997	0.42	onvoldoende
1998	0.58	matig
1999	0.67	matig
2001	0.58	matig
2002	0.29	onvoldoende
2003	0.63	matig
2005	0.23	slecht
2006	0.33	onvoldoende
2007	0.50	matig
2008	0.50	matig
2009	0.46	onvoldoende

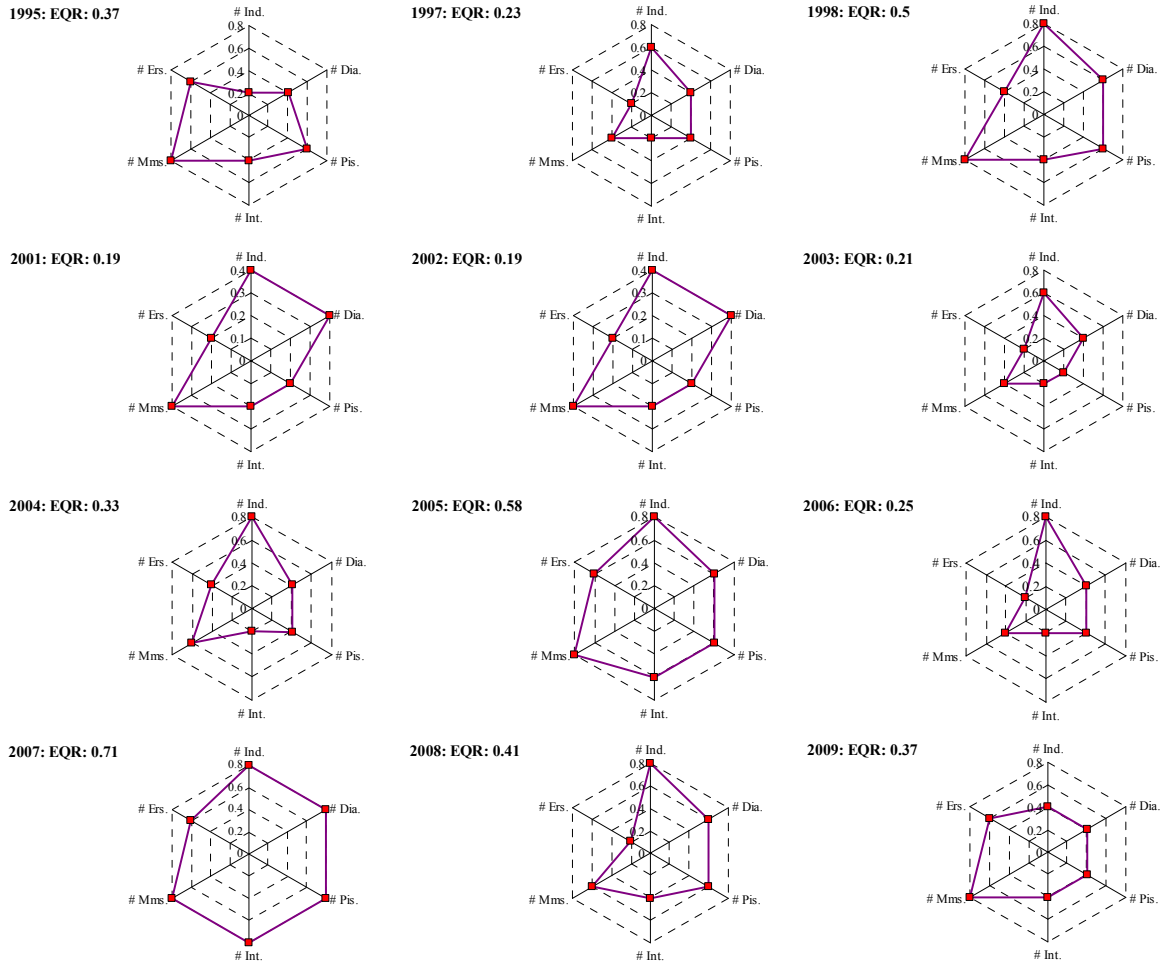
Uit de resultaten blijkt dat de mesohaliene zone het best scoort. Toch wordt er in 2009 ondermaats gescoord in alle zones. Vooral in de zoetwaterzone is de daling het sterkst. In 2007 (opstarten RWZI Brussel Noord) noteren we overal een “*matige*” toestand. Figuren 10, 11 en 12 geven een overzicht van de metriek scores per zone voor de periode 1995-2009. Uit deze resultaten blijkt dat om een ‘*goede status*’ te

bereiken er meer nodig is dan een verbetering van de waterkwaliteit. Het effect van de RWZ in Brussel Noord op de visstand is enkel duidelijk op de Zenne en Rupel.



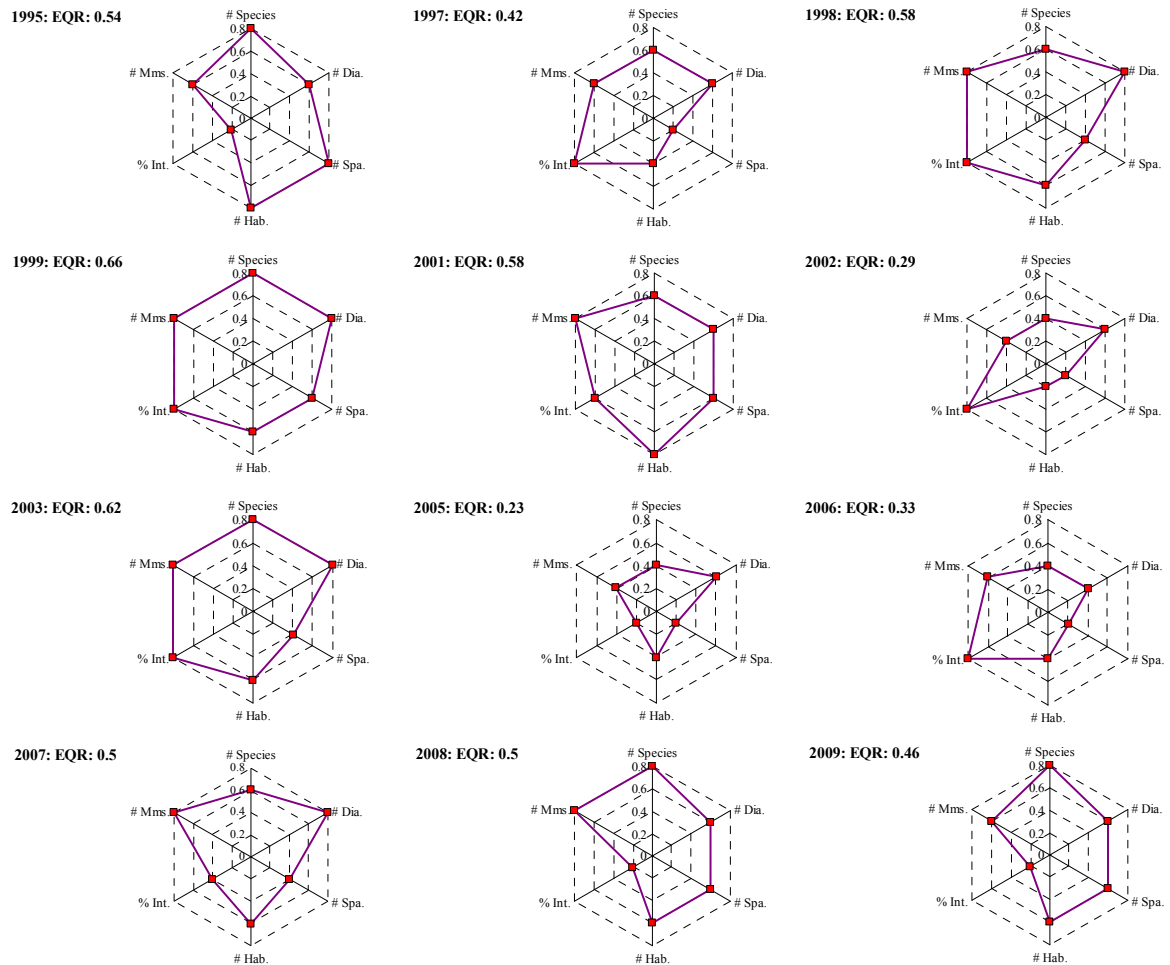
Figuur 10. Metriek scores voor de periode 1995-2009 in de zoetwaterzone van de Zeeschelde. De afkortingen worden verklaard in tabel 3.

Vanaf 2006 scoort de metriek 'aantal soorten' matig (zelfs goed in 2007). In 2009 valt het duidelijk op dat alle metrieken laag scoren behalve aantal soorten. We vingen ook merkaar minder exemplaren dan in vorige jaren, zie ook figuur 5.



Figuur 11. Metriek scores voor de periode 1995-2009 in de oligohaliene zone van de Zeeschelde. De afkortingen worden verklaard in tabel 4.

Ondanks het feit dat deze zone zwaar gehypothekeerd is door vervuiling scoort de metriek ‘aantal individuen’ meestal goed, uitgezonderd 2009. De lagere scores voor diadrome en intolerante soorten duiden wel op een verstoring (behalve in 2007).



Figuur 12. Metriek scores voor de periode 1995-2009 in de mesohaliene zone van de Zeeschelde. De afkortingen worden verklaard in tabel 5.

Ten opzichte van de andere zones scoren de metrieken in het algemeen beter. De score voor 'intolerante soorten' nam af sedert 2007. In 2008 en 2009 ving we ook minder diadrome soorten ten opzichte van 2007.

3.3. Trends en evolutie van het visbestand van de Zeeschelde

3.3.1 Gemeenschapsstructuur: ruimtelijke en seizoenale verschillen

In dit deel maken we een analyse van de belangrijkste evoluties in het visbestand van het Zeeschelde-estuarium. De eerste visstandopnames in de Zeeschelde met behulp van fuiken dateren van 1995. Sinds 2002 verlopen deze staalnames op vaste locaties. Sinds 1995 werden 91 verschillende vissoorten aangetroffen in de fuiken (inclusief zomer 2009). Het samenvoegen van alle gegevens die in maart/april en september/oktober tussen 1995 en 2009 werden verzameld, resulteert in een dataset van 99 stalen. De data beschrijven per staalname voor iedere soort het gemiddelde vangstaantal per dag. Met een detrended correspondence analysis (DCA) wordt een projectie gemaakt van de belangrijkste soorten, alsook van 99 stalen in een 2-dimensionale ruimte gespannen door de eerste twee ordinatieassen. Deze projectie groepeerst stalen en vissoorten volgens seizoen (Fig. 10) of volgens de riviergradiënt (Fig. 11). 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 centroïd (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 staalnamelocaties in het diagram geven de variatie in soortensamenstelling van de locaties weer.

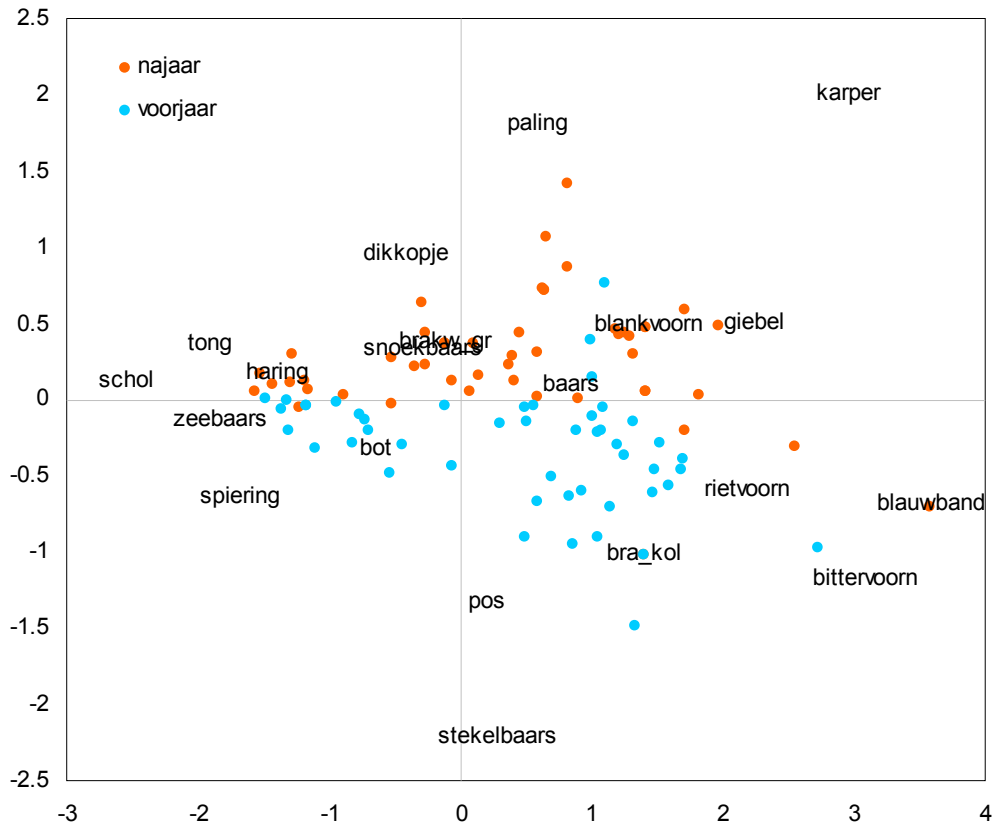


Fig. 10. Biplot gebaseerd op een detrended correspondence analysis (DCA) van 99 stalen en 20 vissoorten over de periode 1995-2009. De stalen hebben per seizoen een ander kleur.

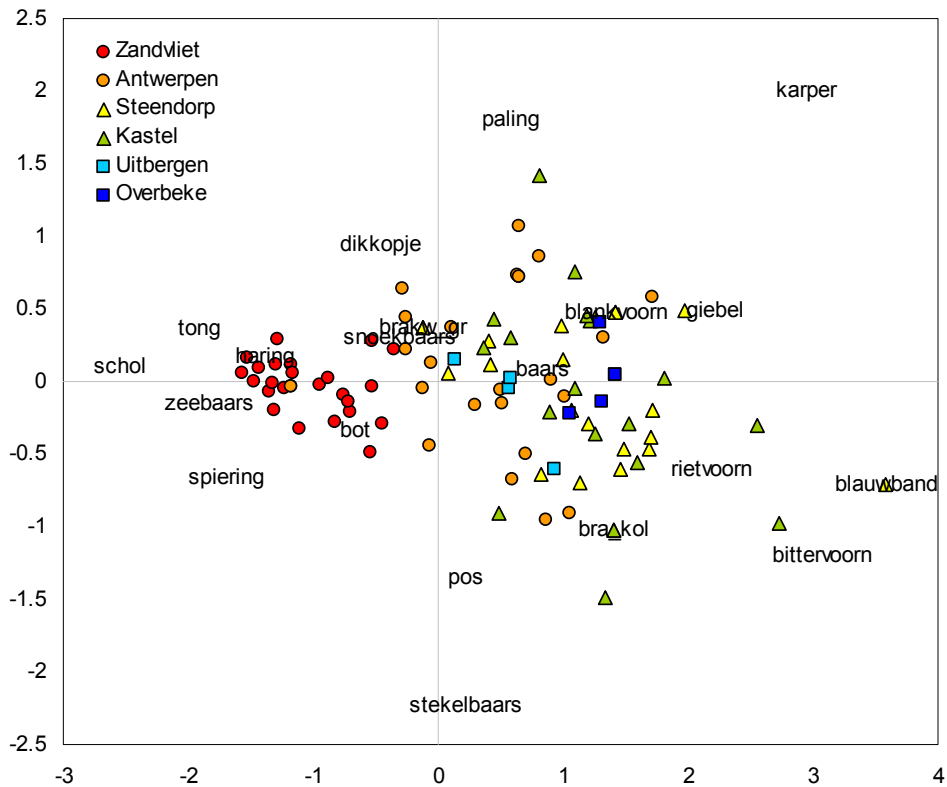


Fig. 11. Biplot gebaseerd op een detrended correspondence analysis (DCA) van 99 stalen en 20 vissoorten over de periode 1995-2009. De stalen hebben per locatie een ander symbool en kleur. De eigenwaarden zijn 0.52 en 0.5 voor as 1 en 2 respectievelijk.

De detrended correspondence analysis (DCA) toont enerzijds aan dat er een seizoenaal verschil bestaat in de vangstresultaten en anderzijds dat de visgemeenschap grotendeels op te delen is in drie, ruimtelijk gescheiden gemeenschappen:

(1) [schol, tong, zeebaars, spiering, bot en haring]: Deze gemeenschap bestaat uit soorten die vooral voorkomen in het brakwatergebied ter hoogte van Zandvliet. Het betreft mariene en diadrome vissoorten. Haring en tong worden meer in het najaar gevangen terwijl spiering een voorjaarsvis is.

(2) [snoekbaars, dikkopje, brakwatergrondel, pos en driedoornige stekelbaars]: Deze gemeenschap bevindt zich in het midden van de biplot en is eerder kenmerkend voor de estuariene zone ter hoogte van de grens tussen zoet en brak water (Antwerpen). Pos en stekelbaars vangen we duidelijk meer in het voorjaar en pos in het najaar.

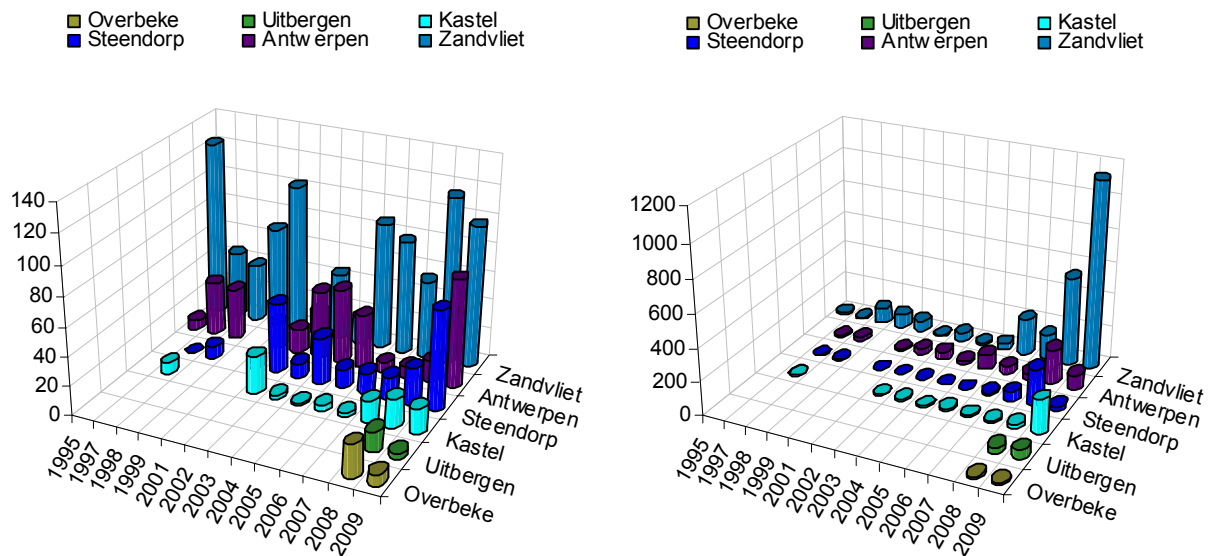
(3) [baars, blankvoorn, gibel, rietvoorn, kolblei, brasem, bittervoorn, karper en blauwbandgrondel]: Deze typische zoetwater gemeenschap treffen we vooral aan in het zoetwatergedeelte stroomopwaarts van Antwerpen. Kolblei, brasem en bittervoorn zijn in het voorjaar goed gevangen terwijl blankvoorn en gibel eerder in het najaar.

Het voorkomen van deze drie ruimtelijk gescheiden gemeenschappen is ook beschreven in Breine (2009) en kan geïnterpreteerd worden in functie van de rol die het estuarium voor vissen inneemt of juist niet vervult. Het brakwatergebied van de Zeeschelde is een kinderkamer voor jonge zeevis. Een zelfde functie voor jonge zoetwatervis en enkele diadrome soorten wordt verwacht in het getijdengebied tussen Antwerpen en Gent maar deze functie wordt voorlopig nog niet ingevuld. Toch zijn er hoopvolle resultaten gerapporteerd door vrijwilligers (zie o.a. Stevens *et al.*, 2009). Estuaria zijn cruciale migratieroutes voor trekvis op hun weg naar paaiplaatsen. De distributie van vooral anadrome soorten (bv. fint) lijkt nog niet optimaal zoals ook blijkt uit de metriekscores (Figs. 10, 11 en 12).

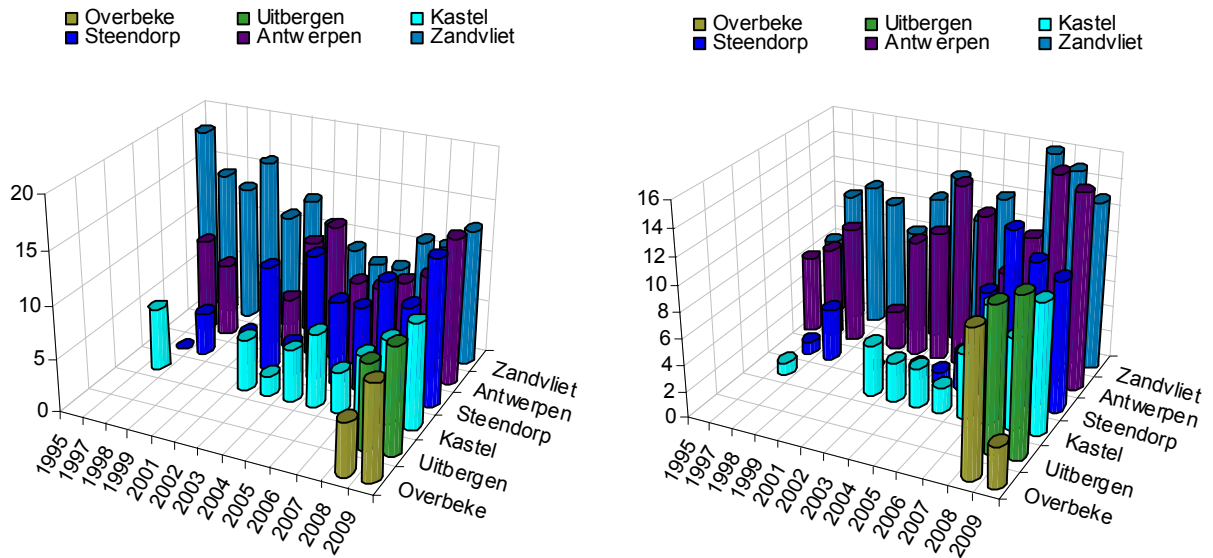
In de Zeeschelde stroomafwaarts Antwerpen vinden jonge zeevissen een geschikte omgeving om op te groeien. Veel voedsel in de vorm van plankton, aasgarnalen en bodemorganismen, relatief minder roofvis en een gunstig temperatuursregime stimuleren er de groei van jonge zeevis in het algemeen en van juveniele haring en platvissen in het bijzonder. Stroomopwaarts Antwerpen komen vooral zoetwatervissen voor die bestand zijn tegen vervuiling zoals brasem, kolblei en blankvoorn. Deze eurytope vissoorten stellen minder eisen aan hun leefomgeving. De densiteit van de populatie is er wel laag, zeker in vergelijking met de gemiddelde densiteit in het brakwatergebied (Fig. 13). De lage visdensiteit in het zoetwatergetijdengebied valt samen met de afwezigheid van natuurlijke rekrutering van jonge vis vanuit potentiële paaiplaatsen zoals beken of overstromingsgebieden. Typisch stroomminnende rivierfossen zoals winde of riviergrondel ontbreken in dit deel van de rivier nagenoeg volledig, onder meer omdat de relatie tussen de rivier en de omliggende alluviale vlakte werd doorbroken door bedijking. Vissen gebruiken dergelijke uiterwaarden

langsheen een rivier immers om zich voort te planten. Het toevoegen van gecontroleerde overstromingsgebieden met ondergelopen vegetatie kan dus op termijn leiden tot het herstel van deze populaties. Het belang van schorren en schorkreken wordt uitgebreid besproken in Breine (2009).

De laatste jaren is de soortenrijkdom in de Boven-Zeeschelde (Steendorp en Kastel) wel toegenomen (Fig. 12). De distributie van trekvis in het estuarium beperkt zich niet uitsluitend tot de Beneden-Zeeschelde zoals vroeger het geval het was, toen de lage zuurstofconcentraties nabij de Rupelmonding een effectieve migratiebarrière vormde voor deze vissoorten (Maes *et al.*, 2007). Ook haring en zeebaars zwemmen nu verder stroomopwaarts de Zeeschelde. Bot troffen we in 2008 en 2009 van Zandvliet tot in Uitbergen aan. Brakwatergrondel, voor het eerst waargenomen in Kastel in 2007, vingen we in 2008 verder stroomopwaart tot in Uitbergen en Overbeke. In 2009 troffen we deze soort aan tot in Uitbergen. Spiering vingen we in 2008 tot in Antwerpen, maar in 2009 werd deze soort meer gevangen zelfs tot in Uitbergen (najaar). In 2009 werd ter hoogte van Weert (Tom Van den Neucker, persoonlijke mededeling) één fint gevangen. Globaal stemmen onze waarnemingen overeen met de modellering van de kans dat een vissoort wordt gevangen in functie van toenemende zuurstofconcentratie (Maes *et al.*, 2005b, 2007). Er wordt vol verwachting uitgekeken naar de toekomstige evolutie van de visgemeenschappen bij een verdere verbetering van de waterkwaliteit en reductie van de migratieknelpunten.



Figuur 12. Evolutie van het aantal vissen per fuik per dag in de voorjaar- (links) en najaarstaalname (rechts) tussen 1995 en 2009 op basis van fuikstaalnames op zes plaatsen langsheen de Zeeschelde (open plaats betekent geen afvissing).



Figuur 13. Evolutie van het aantal soorten gevangen in de fuiken tijdens de voorjaar- (links) en najaarstaalname (rechts) tussen 1995 en 2009 op basis van fuikstaalnames op 6 plaatsen langsheen de Zeeschelde.

Tabel 7 geeft een overzicht van het totaal aantal soorten gevangen in de Zeeschelde tijdens de verschillende campagnes 1995-2009.

Tabel 7. Totaal aantal soorten in de Zeeschelde gevangen in voor- en najaar campagnes tijdens de periode 1995-2009.

Jaar	1995	1997	1998	1991	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
aanta	1	22	28	21	19	16	24	24	23	19	23	31	26	32

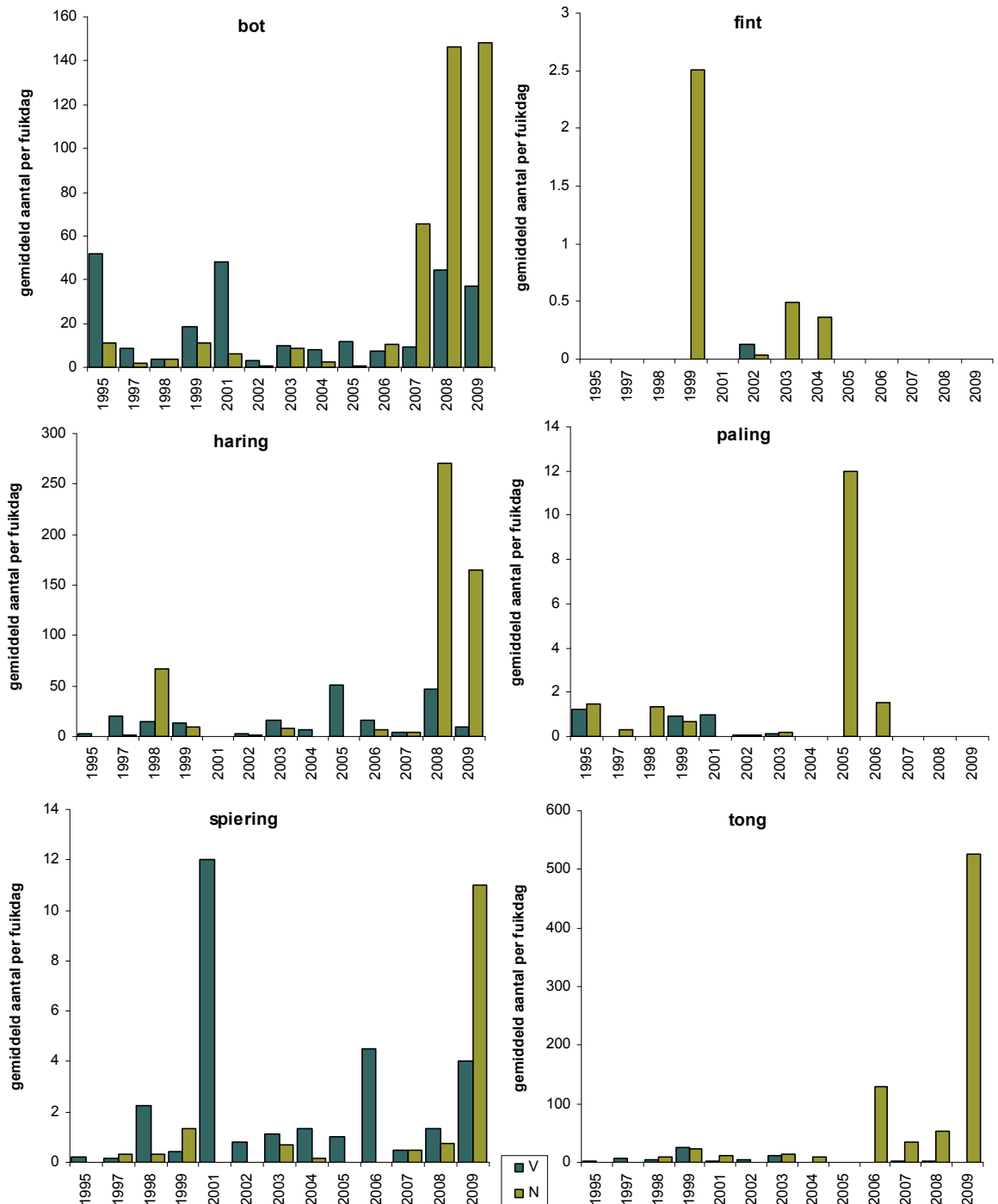
Hier merken we wel op dat in 1995 en 1997 de vangstinspanning groter was dan in de overige campagnes.

3.3.2. Aantalevolutie van enkele vissoorten ter hoogte van Zandvliet

Voor zes indicatorsoorten berekenden we de gemiddelde vangst in Zandvliet per fuik per dag tijdens de voorjaar- en najaarbemonstering van elk jaar sinds 1995, met uitzondering van 1996 en 2000 (Fig. 14). Het betreft de volgende soorten: haring (een pelagische vissoort), bot en tong (benthische soorten), paling (een commerciële en diadrome soort), fint en spiering (diadrome soorten en indicatoren voor ecosysteemkwaliteit).

De vangstaantallen van bot zijn spectaculair toegenomen sinds 2007 en dan vooral in het najaar. Een gelijkaardig patroon vinden we terug bij haring, tong en spiering. Oorzaken van de waargenomen toename kunnen te wijten zijn door een toename van het voedselaanbod zijn of tengevolge van koude winters die vaak leiden tot een verhoogde rekrutering in de Noordzee. Of deze soorten zich nu aan het herstellen zijn kunnen we pas na een langere periode van bemonstering opmaken. Fint en paling werden niet gevangen in 2008 en 2009. Dat betekent dat in Zandvliet al 5 jaar lang

geen fint werd gevangen. In het pelagisch meetstation aan Doel worden wel regelmatig finten gevangen alsook in Weert, wat aantoont dat deze soort niet volledig verdwenen is uit de Zeeschelde. Guelinckx *et al.* (2008) stelden als oorzaak van het ontbreken van paling in Zandvliet dat deze soort omwille van de verbeterde waterkwaliteit verder stroomopwaarts trekt.



Figuur 14. 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.

3. Samenvatting en besluiten

- In 2008-2009 volgden we met fuiken het visbestand van de Zeeschelde ter hoogte van zes locaties en dit tijdens het voorjaar en tijdens het najaar en in 2009 ook in de zomer.
- Tijdens dit onderzoek vingen we in de Zeeschelde **26 vissoorten (2008)** en **32 in 2009** (drie campagnes). Als we voor de ganse Zeeschelde het aantal soorten per jaar vergelijken dan vingen we in 2009 het hoogste aantal soorten sinds 1995.
- Deze toename in aantal soorten is niet in elke zone even groot en is nog niet in deze mate dat ze de de verschillende zones in een 'goede status' brengt.
- Op basis van de halfjaarlijkse gerichte bemonstering stellen we dat in 2008 **bot, haring en tong** de vangsten in de **Beneden-Zeeschelde** domineren terwijl in 2009 **bot, tong en brakwatergrondel** domineren. In 2008 domineren in de oligohaliene zone **blankvoorn, haring, bot en brakwatergrondel** in 2009 zijn dat **brasem, kolblei, blankvoorn** en **brakwatergrondel**. In de zoetwater zone zijn in 2008 **blankvoorn** en **brakwatergrondel** numeriek de belangrijkste vissoorten en in 2009 zijn dat **blankvoorn, paling snoekbaars** en **brakwatergrondel**.
- Ondanks het feit dat in 2008 en 2009 meer soorten werden genoteerd blijven nog steeds een **aantal soorten** (grotendeels) **afwezig** in onze vangstgegevens hoewel ze wel degelijk tot onze inheemse fauna behoren: Atlantische steur, zeeprik, fint, elft, houting en Atlantische zalm. Deze soorten waren vroeger regelmatig tot zeer algemeen aanwezig in de Zeeschelde en haar zijrivieren maar zijn door overbevissing, degradatie van waterkwaliteit, verlies aan habitat en migratieknelpunten verdwenen rond de vorige eeuwwisseling (Vrielynck *et al.*, 2002). De afwezigheid van deze soorten heeft een effect op de uiteindelijke waardebeoordeling.
- We gebruikten de visdata om de toestand van het Zeeschelde-ecosysteem te beoordelen via een zone specifieke estuariene index voor biotische integriteit (Z-EBI). **De ecosysteemkwaliteit scoort 'slecht' of 'onvoldoende'** in het **zoetwatergetijdengebied** (Overbeke, Uitbergen en Kastel), **'onvoldoende'** in het **oligohaliene gedeelte** (Steendorp en Antwerpen) en **'onvoldoende' of 'matig'** in de **mesohaliene zone** (Zandvliet). De goede ecologische toestand die voorop is gesteld door de Europese Kaderrichtlijn Water is nog (lang) niet bereikt.
- Estuariene zones van de rivier zijn kinderkamers voor vissen. De verhoogde productiviteit van estuaria is gunstig voor de ontwikkeling van jonge vis. Zowel de zoetwatergetijdenzone (voor jonge zoetwatervis) als de brakke en mariene getijdenzone (voor jonge zeevis) fungeren als opgroeigebieden. Gebruik makend van de data die werden verzameld in 1995-2009 kunnen we besluiten dat de kinderkamerfunctie zich stilletjes aan uitbreidt verder stroomopwaarts aangezien jonge

(zee)vis daar wordt aangetroffen. De verbetering van de waterkwaliteit (sinds 2007) is nog onvoldoende opdat jonge zoetwatervis massaal de weg naar de Boven-Zeeschelde vindt. De densiteit aan jonge vis is in een systeem zoals de Zeeschelde ook gerelateerd aan de beschikbaarheid van overstromingsgebieden waarin de tijdelijk overstromde vegetatie dienst doet als paaisubstraat. Door de strikte bedijking van de Zeeschelde zijn deze gebieden eerder schaars en blijft de rekrutering van jonge vis laag. Naast de verbetering van de waterkwaliteit, blijft de toevoeging van habitatdiversiteit zoals het herstel van overstromingsgebieden aan het buitendijkse gebied dus prioritair om de visfauna in de Boven-Zeeschelde te herstellen, zie ook Breine (2009). De realisatie van dergelijke overstromingsgebieden (zoals de GOG-GGG Kruikeke-Bazel-Rupelmonde, de GGG Lippenbroek en de Bunt te Hamme) is dus niet alleen cruciaal als beveiliging tegen overstromingen en om estuariene natuurwaarden buitendijks te herstellen, maar komt eveneens de visgemeenschap in de Zeeschelde ten goede, mits een goede waterkwaliteit. Een goede laterale connectiviteit tussen de Schelde en de overstromingsgebieden voor vis is dan ook essentieel voor een verder herstel van de visgemeenschap in het zoetwatergetijdengebied.

5 Referenties

- Adriaenssen, F., Van Damme, S., Van den Bergh, E., Van Hove, D., Brys, R., Cox, T., Jacobs, S., Konings, P., Maes, J., Maris, T., Mertens, W., Nachtergale, L., Struyf, E., Van Braeckel, A. & P. Meire (2005). Instandhoudingsdoelstellingen Schelde-estuarium, Universiteit Antwerpen, Rapport Ecobe 05R-82, Antwerpen. 252 pp + bijlagen.
- Breine, J. (2009). Fish assemblages as ecological indicator in estuaries: the Zeeschelde (Belgium). Ph.D. thesis Catholic University of Leuven. INBO.M.2009. 1. Research Institute for Nature and Forest, Brussels, 263 pp.
- Breine, J., Maes, J.; Stevens, M.; Simoens, I.; Elliott, M.; Hemingway, K. & E. Van Den Bergh (2008). Habitat needs to realise conservation goals for fish in estuaries : case study of the tidal Schelde.[INBO.R.2008.3]. *Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek*, 2008(3). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Groenendaal : Belgium. 45 pp.
- Breine, J.J., Maes, J., Van den Bergh, E., Goethals, P.L.M., Quataert, P., 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 (2010). A zone-specific fish-based biotic index as a management tool for the Zeeschelde estuary (Belgium) *Marine Pollution Bulletin*
[doi:10.1016/j.marpolbul.2010.01.014](https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.01.014)
- Breine J, Stevens M, Simoens I, & E. Van den Bergh, 2008. A reference list of fish species for a heavily modified estuary and its tributaries: the River Scheldt. INBO.R.2008.4. 25 pp.
- Couderé, K., Vincke, J., Nachtergaele, L., Van den Bergh, E., Dauwe, W., Bulckaen, D. & J. Gauderis (2005). Geactualiseerd Sigmaplan 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., 42pp.
- EU Water Framework Directive, 2000. Directive of the European parliament and of the council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities 22.12.2000 L 327/1.
- European Commission, 2007. Council Regulation (EC) No 1100/2007 of 18 September 2007 establishing measures for the recovery of the stock of European eel. Official Journal of the European Union 22.9.2007 L 248/17-23.
- 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
- 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 (2005a). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde. Resultaten voor 2004. Studierapport in opdracht van AMINAL, Afdeling Bos en Groen. 40 pp.

- Maes, J., Stevens, M. & Breine, J. (2007). Modelling the migration opportunities of diadromous fish species along a gradient of dissolved oxygen concentration in a European tidal watershed. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 75, 151-162.
- Maes, J., Stevens, M. & F. Ollevier (2005b). The composition and community structure of the ichthyofauna of the upper Scheldt estuary: synthesis of a 10-year data collection (1991-2001). *Journal of Applied Ichthyology* 21, 86-93.
- Maris, T., Cox, T., Van Damme, S. & P. Meire (2008). Onderzoek naar de gevolgen van het Sigmaphan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. Geïntegreerd eindverslag van het onderzoek verricht in 2007-2008. R08-166 Universiteit Antwerpen, 223 pp.
- Paelinckx, D., Van Landuyt, W. & L. De Bruyn (2008). Conservation status of the Natura 2000 habitats and species. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2008 (15). Research Institute for Nature and Forest: Brussels: Belgium
- Speybroeck, J., Breine, J., Vandevoorde, B., Van Wichelen, J., Van Braeckel, A., Van Burm, E., Van den Bergh, E., Van Thuyne, G. & W. Vyverman (2008). KRW doelstellingen in Vlaamse getijrivieren: afleiden en beschrijven van typespecifiek maximaal ecologisch potentieel en goed ecologisch potentieel in een aantal Vlaamse getijrivier-waterlichamen vanuit de -overeenkomstig de Kaderrichtlijn Water-ontwikkelde relevante beoordelingssystemen voor een aantal biologische kwaliteitselementen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2008 (56). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, Belgium. 152 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., Van den Neucker, T., Mouton, A., Buysse, D., Martens, S., Baeyens, R., Jacobs, Y., Gelaude, E. & J. Coeck (2009). Onderzoek naar de trekvissoorten in het stroomgebied van de Schelde. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.R.2009.9. Brussel. 188 pp.
- Van den Bergh, E., Garniel, A., Morris, R.K.A & A. Barendrecht (2009). Conservation of tidal freshwater wetlands in Europe. In: A. Barendrecht, D.F. Whigham, A.H. Baldwin (Editors). *Tidal Freshwater Wetlands*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. 241-252.
- Vandevoorde B., Van Braeckel A., Mertens W., Piesschaert F. & Van den Bergh, E., (in prep.). Vegetatiekartering van de schorren van Zeeschelde, Durme en Rupel (2003). Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel."
- Van Thuyne, G. & J. Breine (2008). Visbestandopnames in Vlaamse beken en rivieren afgevestigd in het kader van het 'Meetnet Zoetwatervis' 2007. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.R.2008.21. 154 pp.
- Van Thuyne, G. & J. Breine (2009). Visbestandopnames in Vlaamse beken en rivieren afgevestigd in het kader van het 'Meetnet Zoetwatervis' 2008. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. INBO.R.2009.32. 197 pp.
- Vrielynck, S.; Belpaire, C.; Stabel, A.; Breine, J.; Quataert, P. (2002). De visbestanden in Vlaanderen anno 1840-1950 : een historische schets van de referentietoestand van onze waterlopen aan de hand van de visstand, ingevoerd in een databank en vergeleken met de actuele toestand. *Rapporten van het instituut voor bosbouw en wildbeheer - sectie visserij*, 2002(89). Belgium. 271 pp.

6 Bijlagen

Tabel a. Gevangen soorten en aantal vissen per soort per fuik per dag op zes staalnameplaatsen langsheen de Zeeschelde in maart en oktober 2008.

Plaats Maand	Zandvliet		Antwerpen		Steendorp		Kastel		Uitbergen		Overbeke	
	mrt/08	okt/08	mrt/08	okt/08	mrt/08	okt/08	mrt/08	okt/08	mrt/08	okt/08	mrt/08	okt/08
baars	0.00	0.00	0.25	1.00	0.50	0.75	0.50	0.00	0.00	0.67	4.00	0.50
bittervoorn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
blankvoorn	0.33	1.00	6.25	13.75	14.50	16.75	14.75	2.50	5.33	7.00	12.00	6.00
blauwbandgrondel	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
bot	44.67	146.25	5.25	27.75	0.75	4.50	0.00	0.00	1.33	2.67	0.00	0.00
brakwatergrondel	1.67	36.00	1.00	126.25	0.00	90.00	0.00	10.50	0.00	16.33	0.00	0.25
brasem	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.50
driedoornige stekelbaars	3.67	0.75	0.50	0.25	0.75	0.00	0.50	0.25	1.00	0.33	4.00	0.00
giebel	0.00	0.00	0.75	0.00	0.25	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	2.00	0.25
haring	46.33	270.50	0.25	35.50	0.00	58.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
harnasmannetje	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
kabeljauw	13.33	3.25	0.00	0.25	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
kolblei	0.00	0.75	0.50	3.25	3.25	23.50	0.75	1.75	0.67	0.67	0.00	0.00
paling	0.00	0.00	0.00	3.00	4.50	11.50	0.00	3.25	0.00	1.00	0.00	2.50
pos	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	11.50	0.50	0.00	2.00	0.33	0.00	0.25
rietvoorn	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25	0.25	0.00	2.33	2.00	0.00	2.25
snoek	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
snoekbaars	1.00	9.00	0.25	1.75	0.00	4.00	1.25	2.25	0.33	1.33	0.50	0.25
spiering	1.33	0.75	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
steenbolk	0.33	7.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tong	1.33	52.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
vijfdradige meun	0.00	2.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
winde	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
wijting	0.33	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
zeebaars	0.00	2.50	0.00	0.25	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabel b. Gewicht van de gevangen soorten per fuik per dag op zes staalnameplaatsen langsheen de Zeeschelde in maart en oktober 2008.

Plaats Maand	Zandvliet		Antwerpen		Steendorp		Kastel		Uitbergen		Overbeke	
	mrt/08	okt/08	mrt/08	okt/08	mrt/08	okt/08	mrt/08	okt/08	mrt/08	okt/08	mrt/08	okt/08
baars	0.00	0.00	6.93	6.98	50.13	46.60	51.85	0.00	0.00	15.10	17.50	80.35
bittervoorn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00
blankvoorn	2.57	16.30	72.15	70.28	52.15	456.08	305.33	216.83	187.33	215.47	588.00	174.23
blauwbandgrondel	0.00	0.00	0.00	0.80	1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
bot	882.27	1434.88	101.30	492.90	15.60	73.63	0.00	0.00	15.33	302.07	0.00	0.00
brakwatergrondel	1.80	98.48	0.90	257.15	0.00	54.45	0.00	6.08	0.00	11.30	0.00	0.25
brasem	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	176.33	234.43	0.00	214.40
driedoornige stekelbaars	7.83	1.03	1.50	0.25	2.48	0.00	1.43	0.35	2.37	0.33	7.90	0.00
giebel	0.00	0.00	162.50	0.00	87.90	0.00	139.03	0.00	0.00	0.00	264.00	104.88
haring	216.23	839.38	1.15	117.73	0.00	234.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
harnasmannetje	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
kabeljauw	3317.37	1333.78	0.00	155.40	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1304.20
kolblei	0.00	4.73	1.58	18.50	31.83	356.80	27.03	46.43	40.00	153.93	0.00	0.00
paling	0.00	0.00	0.00	304.43	1174.85	2197.08	0.00	448.83	0.00	215.30	0.00	429.00
pos	0.00	0.00	0.00	2.33	3.33	179.70	5.20	0.00	8.17	2.50	0.00	1.60
rietvoorn	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.38	3.83	0.00	269.00	158.07	0.00	316.28
snoek	0.00	0.00	5.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
snoekbaars	45.27	340.65	9.63	89.20	0.00	492.90	33.13	79.55	9.00	353.07	180.00	26.40
spiering	40.90	22.28	0.00	28.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
steenbolk	41.90	588.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tong	114.30	822.40	0.00	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
vijfdradige meun	0.00	111.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
wijting	22.53	104.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
winde	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.55
zeebaars	0.00	94.15	0.00	0.30	0.00	4.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde - Bijlage

Tabel c. Gevangen soorten en aantal vissen per soort per fuik per dag op zes staalnameplaatsen langs de Zeeschelde in maart, juli en oktober 2009.

Plaats	Zandvliet			Antwerpen			Steendorp			Kastel		Uitbergen		Overbeke				
	Maand	mrt/09	jul/09	okt/09	mrt/09	jul/09	okt/09	mrt/09	jul/09	okt/09	mrt/09	okt/09	mrt/09	okt/09	mrt/09	okt/09		
baars	0.00	2.75	0.00	0.25	3.50	0.50	0.25	0.50	0.75	0.75	0.50	1.25	0.00	0.00	0.25	1.25	0.00	0.00
blankvoorn	1.00	0.75	0.00	14.75	1.75	2.00	11.75	2.00	1.75	9.50	2.50	6.25	1.00	2.00	1.00	3.50	5.50	1.75
blauwbandgrc	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	0.00	0.00
bot	37.00	695.75	148.25	6.00	10.50	16.00	2.50	2.25	1.25	0.00	0.00	0.25	0.50	6.00	11.00	0.00	0.00	0.00
brakwatergror	0.00	0.00	276.75	0.00	0.00	28.50	0.50	0.25	5.00	1.75	0.00	170.25	0.25	0.00	26.50	0.00	0.00	0.00
brasem	0.25	0.00	0.00	23.50	2.75	0.00	18.25	1.75	0.75	0.50	1.50	0.75	0.00	0.50	1.00	0.25	1.00	0.00
dikkopje	6.25	90.75	0.00	6.00	1.25	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
driedoornige s	31.25	0.00	0.00	6.00	0.25	0.25	3.00	0.00	0.00	0.75	0.00	1.25	0.25	0.00	1.25	0.25	0.00	0.00
fint	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	0.00
giebel	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.75	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.25	0.50	0.25	0.25	0.25	0.00
haring	10.00	0.00	164.25	0.00	0.00	6.25	0.25	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
kabeljauw	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
kleine zeenaa	0.00	0.25	0.25	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
kolblei	0.50	0.00	0.00	16.25	1.25	2.75	22.50	3.00	4.50	1.75	1.25	5.50	0.25	0.00	0.50	0.75	0.50	0.50
koornaarvis	0.00	0.00	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
paling	0.00	1.25	0.00	0.00	7.00	7.75	0.50	6.00	10.00	0.00	7.75	13.50	0.25	5.25	7.50	0.50	6.00	1.50
pitvis	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
pos	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25	0.25	6.25	0.00	0.25	0.50	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
rietvoorn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.50	0.00
rivierprik	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	0.00	0.00	0.00
schol	0.00	69.75	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
slakdolf	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
snoek	0.00	0.00	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
snoekbaars	2.25	33.25	1.00	0.25	42.50	3.75	0.75	3.25	1.00	1.00	2.50	4.25	0.50	15.50	0.50	0.25	1.50	0.00
spiering	4.00	0.00	11.00	0.25	0.50	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
sprot	3.00	115.00	0.00	0.25	2.75	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
tiendoornige s	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
tong	0.00	2169.50	527.00	0.25	0.00	17.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
winde	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	0.00
zeebaars	2.00	0.00	10.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
zeedonderpac	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	0.00
zeeforel	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

Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde - Bijlage

Tabel d. Gevangen soorten en aantal vissen per soort per fuik per dag op zes staalnameplaatsen langs de Zeeschelde in maart, juli en oktober 2009.

Plaats Maand	Zandvliet			Antwerpen			Kastel			Steendorp			Uitbergen			Overbeke		
	mrt/09	jul/09	okt/09	mrt/09	jul/09	okt/09	mrt/09	jul/09	okt/09	mrt/09	jul/09	okt/09	mrt/09	jul/09	okt/09	mrt/09	jul/09	okt/09
baars	0.00	32.50	0.00	1.00	16.15	32.53	36.73	12.28	191.70	2.70	72.45	198.40	0.00	0.00	78.25	261.03	0.00	0.00
blankvoorn	30.85	2.48	0.00	125.43	9.95	230.40	666.65	75.73	411.03	95.95	207.45	295.90	60.25	307.88	250.58	368.50	417.65	170.98
blauwbandgrondel	0.00	0.00	0.00	0.45	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
bot	717.93	4220.20	1553.13	134.05	35.58	995.93	0.00	0.00	1.58	48.38	24.60	131.25	7.00	25.00	112.48	0.00	0.00	0.00
brakwatergrondel	0.00	0.00	688.03	0.00	0.00	49.33	0.00	0.00	67.65	0.00	0.00	4.25	0.00	0.00	10.95	0.00	0.00	0.00
brasem	26.20	0.00	0.00	70.68	15.23	0.00	120.20	659.15	254.15	116.95	226.90	148.15	0.00	249.85	172.55	54.90	119.98	0.00
dikkopje	7.60	131.75	0.00	5.73	0.63	0.00	1.55	0.00	0.00	0.25	0.25	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
driedoornige stekelbaars	65.25	0.00	0.00	13.05	0.03	0.23	2.65	0.00	1.30	7.18	0.00	0.00	0.50	0.00	1.58	0.65	0.00	0.00
fint	0.00	128.88	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
giebel	0.00	0.00	0.00	37.50	0.00	3.35	22.08	0.00	0.00	240.45	0.00	0.00	125.70	97.75	118.63	56.85	104.33	0.00
haring	46.48	0.00	563.65	0.00	0.00	14.20	0.00	0.00	0.00	23.63	0.00	4.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
kabeljauw	0.00	0.00	204.75	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
kleine zeenaald	0.00	0.10	0.43	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
kolblei	3.45	0.00	0.00	57.78	2.33	155.00	43.50	313.70	57.35	187.95	221.08	484.88	38.33	0.00	112.48	173.10	53.00	9.60
koornaarvis	0.00	0.00	3.28	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
paling	0.00	159.35	0.00	0.00	1612.65	1607.70	0.00	1324.30	1677.71	302.98	1192.05	1776.50	129.73	648.85	1083.78	134.63	2036.03	68.45
pitvis	0.00	0.00	0.28	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
pos	1.00	0.00	0.00	2.83	5.25	3.08	3.80	0.00	0.00	53.50	0.00	4.53	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
rietvoorn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	18.05	0.20	0.00	7.90	0.00	0.00	0.00	0.58	0.00	15.95	47.88	0.00
rivierprik	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
schol	0.00	224.23	0.00	0.00	0.53	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
slakdolf	0.00	0.00	0.85	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	78.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
snoekbaars	115.90	297.78	34.58	18.43	242.05	318.88	65.48	27.53	780.40	29.08	241.88	207.70	21.08	91.30	14.85	97.25	75.98	0.00
spiering	74.13	0.00	186.38	6.25	3.75	0.00	0.00	0.00	0.00	20.95	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53	0.00	0.00	0.00
sprot	25.40	313.28	0.00	1.40	15.88	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tiendoornige stekelbaars	0.18	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
tong	0.00	7736.48	3303.88	3.65	0.00	202.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	0.00	0.00	0.00
winde	0.00	0.00	0.00	0.00	326.65	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	24.45	0.00	41.80	0.00	0.00	4.80	0.00	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
zeedonderpad	0.00	0.55	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
zeeforel	0.00	0.00	226.03	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

Tabel e. Nederlandse, Engelse en Wetenschappelijke benaming van de soorten die werden aangetroffen in de fuiken in 2008 en 2009.

Nederlandse benaming	Engelse benaming	Wetenschappelijke benaming
baars	perch	<i>Perca fluviatilis</i>
bittervoorn	bitterling	<i>Rhodeus sericeus</i>
blankvoorn	roach	<i>Rutilus rutilus</i>
blauwbandgrondel	stone moroko	<i>Pseudorasbora parva</i>
bot	flounder	<i>Platichthys flesus</i>
brakwatergrondel	common goby	<i>Pomatoschistus microps</i>
brasem	common bream	<i>Abramis brama</i>
dikkopje	sand goby	<i>Pomatoschistus minutus</i>
driedoornige stekelbaars	three-spined stickleback	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
fint	twait shad	<i>Alosa fallax</i>
giebel	Prussian carp	<i>Carassius gibelio</i>
haring	herring	<i>Clupea harengus</i>
harnasmantje	hooknose	<i>Agonus cataphractus</i>
kabeljauw	cod	<i>Gadus morhua</i>
karper	common carp	<i>Cyprinus carpio</i>
kleine zeenaald	Nillson's pipefish	<i>Syngnathus rostellatus</i>
kolblei	white bream	<i>Blicca bjoerkna</i>
koornaarvis	sand smelt	<i>Atherina presbyter</i>
paling	eel	<i>Anguilla anguilla</i>
pitvis	dragonet	<i>Callionymus lyra</i>
pos	ruffe	<i>Gymnocephalus cernuus</i>
rietvoorn	rudd	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
rivierprik	river lamprey	<i>Lampetra fluviatilis</i>
schol	plaice	<i>Pleuronectes platessa</i>
slakdolf	striped seasnail	<i>Liparis liparis liparis</i>
snoek	pike	<i>Esox lucius</i>
snoekbaars	pikeperch	<i>Sander lucioperca</i>
spiering	smelt	<i>Osmerus eperlanus</i>
sprot	sprat	<i>Sprattus sprattus</i>
steenbolk	pouting	<i>Trisopterus luscus</i>
tiendoornige stekelbaars	ninespine stickleback	<i>Pungitius pungitius</i>
tong	sole	<i>Solea solea</i>
vijfdradige meun	fivebeard rockling	<i>Ciliata mustela</i>
wijting	whiting	<i>Merlangius merlangus</i>
winde	ide	<i>Leuciscus idus</i>
zeebaars	European seabass	<i>Dicentrarchus labrax</i>
zeedonderpad	bull rout	<i>Myoxocephalus scorpius</i>
zeeforel	sea trout	<i>Salmo trutta trutta</i>