



## Opvolging van het visbestand van het Zeeschelde-estuarium met ankerkuilvisserij Resultaten voor 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](http://www.inbo.be)

**e-mail:**

[jan.breine@inbo.be](mailto:jan.breine@inbo.be)

**Wijze van citeren:**

Breine, J., Van Thuyne, G.(2014). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde met ankerkuilvisserij: resultaten voor 2014. INBO.R. 2014.6193190. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2014 (INBO.R. 2014.6193190). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

**INBO.R.2014.6193190**

**D/2014/3241/346**

**ISSN: 1782-9054**

**Verantwoordelijke uitgever:**

Jurgen Tack

**Druk:**

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

**Foto cover:**

Jan Breine

# **Opvolging van het visbestand van het Zeeschelde-estuarium met ankerkuilvisserij**

Resultaten voor 2014

**Jan Breine en Gerlinde Van Thuyne**

INBO.R.2014.6193190  
D/2014/3241/346

## **Dankwoord**

We zijn onze technici dankbaar voor het meehelpen aan het verwerken van de grote aantallen vis. Dank je wel Danny Bombaerts, Adinda De Bruyn, Franky Dens, Linde Galle, Isabel Lambeens en Yves Maes.

Job Bout, Sjaak Bout, Danny de Graaf en Ko Ponse dank je wel om deze zeer technische methode van vissen weerom perfect te hebben uitgevoerd.

Yves dank je wel voor de kaart.

## English abstract

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

Fish assemblages were surveyed with anchor netting in Doel, Antwerpen, Steendorp and Branst during spring, summer and autumn.

In total 40 species were caught. The highest number of species was caught in spring.

The mesohaline zone in the Zeeschelde contains the highest number of species.

Smelt was the most abundantly caught species. The presence of larvae, juveniles and adults allows us to conclude that the estuary provides spawning habitat and acts as a nursery for this species.

Adult twaite shad was caught again. However, although the presence of eggs was established in spring, no larvae were caught in summer or autumn. Apparently recruitment was not successful this year.

The presence of juvenile anchovy, herring and seabass indicates that marine species use the estuary as a nursery habitat. The same applies for juvenile flounder.

Shrimps and prawns are, even far upstream, abundant in the Zeeschelde.

# Inhoudstafel

<b>Dankwoord .....</b>	<b>4</b>
<b>English abstract .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding.....</b>	<b>7</b>
<b>2 Materiaal en methoden.....</b>	<b>8</b>
2.1 Het studiegebied .....	8
2.2 Staalnamestations en waterkwaliteit .....	9
2.3 Bemonsteringmethodes.....	11
2.4 Verwerking van de gegevens .....	13
<b>3 Resultaten en discussie .....</b>	<b>14</b>
3.1 Ruimtelijke distributie van het visbestand aan de hand van ankerkuilvisserij...	14
3.2 Lengte frequenties.....	21
3.2.1. Baars .....	22
3.2.2. Bot .....	22
3.2.3. Fint.....	24
3.2.4. Haring.....	25
3.2.5. Kleine zeenaald .....	26
3.2.6. Snoekbaars .....	27
3.2.7. Spiering .....	28
3.2.8. Zeebaars.....	30
<b>4 Samenvatting .....</b>	<b>32</b>
<b>5 Bijlagen .....</b>	<b>33</b>
<b>6 Referenties.....</b>	<b>36</b>

# 1 Inleiding

Estuaria vullen verschillende functies in voor de visgemeenschappen. De kinderkamer functie voor jonge vis werd uitgebreid toegelicht door Elliott & Hemingway (2002). Maes et al. (2007, 2008) en Stevens et al. (2009) gaan dieper in op het feit dat estuaria een doorgangszone zijn voor trekvis. Het bestuderen van de visfauna in de Zeeschelde is belangrijk voor het opvolgen van de realisatie van deze functies. Daarnaast zijn de resultaten een geschikt instrument om op lange termijn de ecologische ontwikkelingen in het gebied te volgen. Lange termijn data verzamelen met een gestandaardiseerde methode zijn zeer belangrijk omdat ze toelaten trends te bepalen. De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW, WFD, 2000) stelt dat de ecologische toestand iedere zes jaar gerapporteerd moet worden. De ecologische toestand moet bepaald worden met bio indicatoren zoals vissen. De visgemeenschap in het estuarium wordt jaarlijks gemeten omdat de Zeeschelde niet alleen een zeer dynamisch systeem is maar ook sinds enkele jaren een beter waterkwaliteit heeft. Zes jaarlijkse afvissingen, zoals voorgesteld door de KRW, vertonen te grote lacunes. Om seizoenale patronen te detecteren vissen we in drie verschillende seizoenen; lente, zomer en najaar.

In 2011 startten we, naast de reguliere fuikvisserij, met de ankerkuilvisserij in Doel en Antwerpen in de Zeeschelde (Goudswaard & Breine, 2011). In 2012 voegden we er nog twee locaties, Hingene en Branst, aan toe (Breine et al., 2012). Immers de visfauna in de Zeeschelde wordt sterk beïnvloed door de saliniteit en de zuurstofconcentratie. Zo illustreert de visgemeenschap duidelijk de gradiënt in soortgemeenschappen die ontstaat tussen het zoetwatergetijdengebied en de mesohaliene brakwaterzone (Breine et al., 2011a,b, 2012; Breine en Van Thuyne, 2012, 2013a). De ankerkuilvisserij is zeer toepasbaar in de pelagiale zone van de Zeeschelde en geeft informatie van het visbestand die anders is dan en aanvullend is op deze van de fuikvisserij. Samen geven deze methodes een volledig beeld van de visgemeenschap in de Zeeschelde en dit voor de verschillende saliniteitszones. 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.

Het rapport presenteert de resultaten van de opvolging van het visbestand in de Zeeschelde voor het jaar 2014. De studie bevat twee delen. Eerst geven we een overzicht van de resultaten van 2014. We lichten de ruimtelijke en temporele veranderingen in soortenrijkdom en visabundantie toe. In een tweede luik gaan we dieper in op de lengtefrequentie van de meest abundant gevangen vissen in 2014.

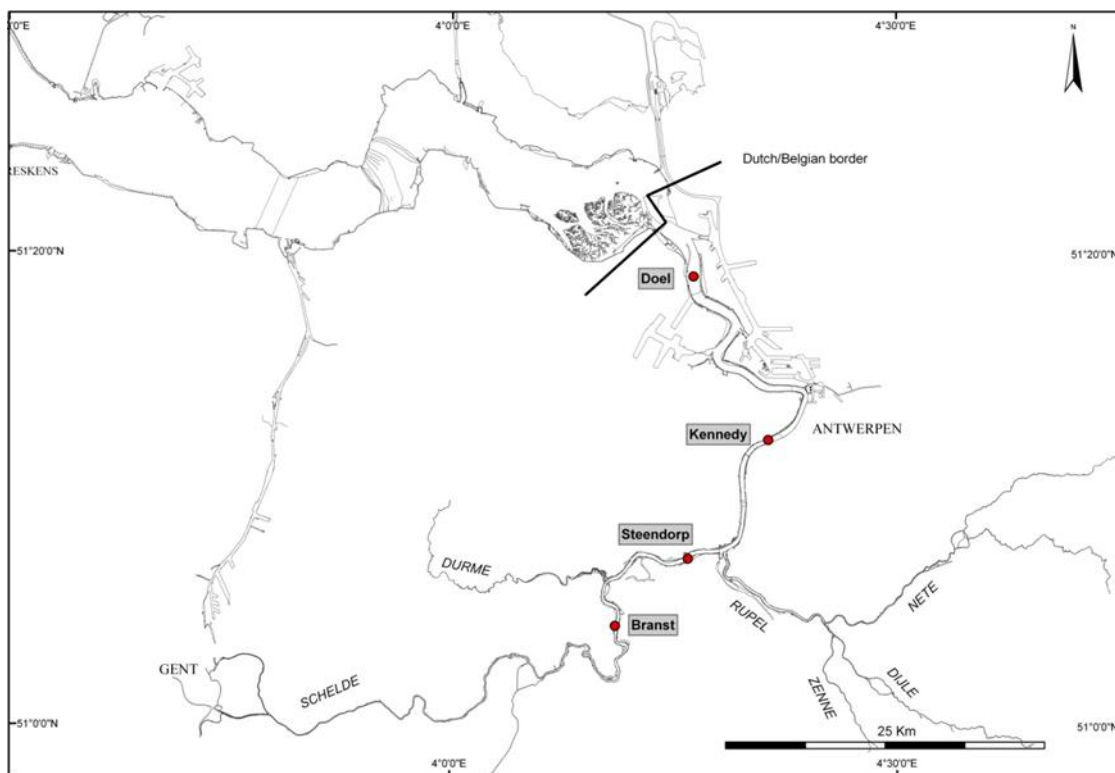
## 2 Materiaal en methoden

### 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). De mesohaliene zone situeert zich tussen Hansweert en Burcht. De saliniteit varieert er 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).

De met de ankerkuil bemonsterde locaties zijn weergegeven in Figuur 1. Naamgeving, coördinaten en het aantal gerealiseerde monsternames in relatie tot de getijfase zijn weergegeven in tabel 1.





Figuur 1. Met ankerkuil bemonsterde locaties in het Zeeschelde estuarium in 2014

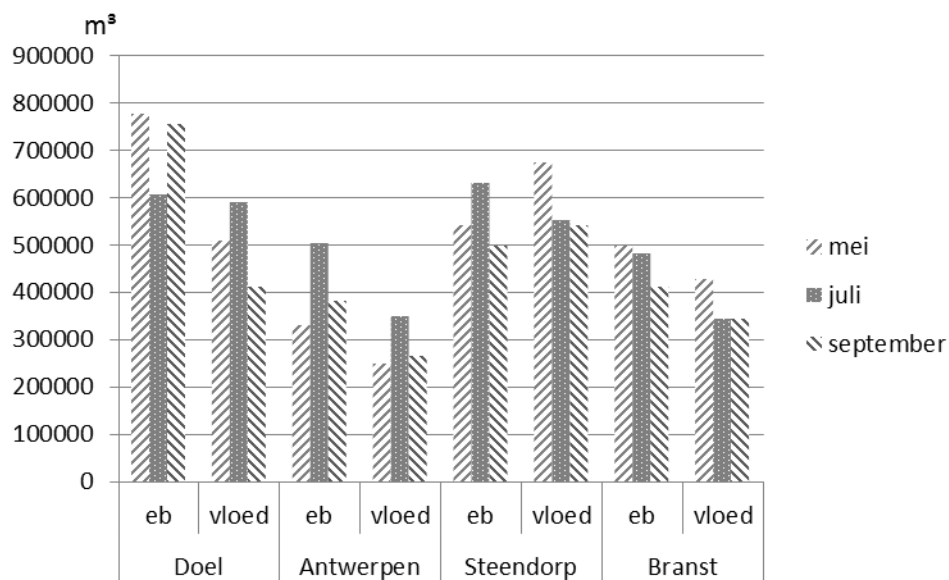
## 2.2 Staalnamestations en waterkwaliteit

De viscampagnes gebeurden op vier plaatsen in de Zeeschelde (Fig. 1, Tabel 1). In de Zeeschelde bemonsterden we een mesohalien station (Doel), twee locaties in de oligohaliene zone (Antwerpen (Kennedy) en Steendorp) en een locatie in de zoetwater zone (Branst). De waarden van de temperatuur, het zuurstofgehalte, zuurgraad, turbiditeit en het zoutgehalte (conductiviteit als chloriniteit in mg/l) genoteerd op het moment van de staalname, staan in tabel 2.

Tabel 1. Coördinaten van de Zeeschelde staalnamestations met aantal vangsten, tijdsinspanningen volume water bevist in 2014.

locatie	coördinaten		getijfase	aantal vangsten			tijdsinspanning (minuten)			volume bevist (m <sup>3</sup> )		
	X	Y		mei	juli	september	mei	juli	september	mei	juli	september
Doel	143350	223091	eb	2	2	2	180	180	180	776957,9	606622,03	757639,4
			vloed	2	2	2	180	180	180	511121,9	590846,77	412337
Antwerpen	149192	210267	eb	2	2	2	120	180	180	332430,2	505174,9	382057,4
			vloed	2	2	2	120	180	180	249383,1	350636,81	265765,4
Steendorp	142898	200951	eb	2	2	2	180	180	180	542316,8	632453,46	499324,4
			vloed	2	2	2	180	180	180	675994,2	554001,59	542242,6
Branst	137181	195683	eb	2	2	2	180	180	180	498193,5	482345,17	412148,3
			vloed	2	2	2	180	180	130	429267,3	345475,82	345305,4

Voor een zelfde tijdsinspanning wordt er bij eb, uitgezonderd in mei en september in Hingene, altijd een groter volume water bemonsterd dan bij vloed (Fig. 2).



Figuur 2. Volume water bemonsterd in functie van het getij voor vier locaties in de Zeeschelde (2014)

Zoals in vorig rapport werd vermeld beïnvloedt het precieze moment van de staalname het volume bemonsterd per tijdseenheid (Breine en Van Thuyne, 2013b). Als er onmiddellijk na vloed tijdens eb wordt gevist dan komt de stroomsnelheid sneller op gang omdat de Zeeschelde dan 'vol' is. Anderzijds is bij aanvang van de vloed de Zeeschelde 'leeg' en komt de stroomsnelheid minder snel op gang.

Er werden geen uitzonderlijke hoge of lage waarden van de watertemperatuur gemeten. In de zomer werden de hoogste temperaturen genoteerd (23 °C gemiddeld). In het voorjaar werd er gevist bij lagere temperaturen dan in het najaar.

In tegenstelling tot vorige jaren werd ditmaal geen zuurstofconcentratie onder de 5 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup> gemeten. Net als vorig jaar is geen significante correlatie tussen het getijde en de zuurstofconcentratie. We noteren wel gemiddeld de hoogste zuurstofconcentraties in het voorjaar (7.6 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>). In de zomer is die gemiddeld 7.3 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup> en 6.1 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup> in het najaar. Doel heeft in het voorjaar en najaar gemiddeld de hoogste zuurstofconcentratie en Hingene de laagste. In de zomer werd voor Branst de gemiddelde hoogste zuurstofconcentratie genoteerd en de laagste in Antwerpen.

De turbiditeit is in het algemeen het hoogst bij vloed (48.2 versus 33.1 NTU). De gemiddelde turbiditeit is het hoogst in het najaar (59.5 NTU) en het laagst in het voorjaar (28.0 NTU). Als we per locatie de turbiditeit over de seizoenen vergelijken, stellen we vast dat in alle locaties de hoogste turbiditeit in het najaar wordt opgetekend.

De conductiviteit is gemiddeld hoger bij eb dan bij vloed. In de zomer werden vooral in Antwerpen en Doel hoge waarden worden gemeten. De overige locaties hebben de hoogste conductiviteitswaarden in het voorjaar.

*Tabel 2. Overzicht van de abiotische parameters genoteerd op de Zeeschelde staalnamestations in 2014.*

Locatie	Datum	Getij	Watertemperatuur (°C)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> %	pH	Turbiditeit (NTU)	Conductiviteit (µS/cm)
Doel	5/05/2014	eb	14.7	9.16	89.9	7.45	29.9	16830
Doel	5/05/2014	vloed	17.3	8.57	89.2	7.79	33.4	13780
Antwerpen	8/05/2014	eb	15.1	8.22	81.8	7.83	48.3	8620
Antwerpen	8/05/2014	vloed	15.0	7.53	74.7	7.73	36.8	2082
Steendorp	6/05/2014	eb	16.1	7.01	71.3	7.72	17.1	1899
Steendorp	6/05/2014	vloed	15.6	5.97	60.5	7.78	23.9	1161
Branst	7/05/2014	eb	16.1	6.37	64.9	7.90	12.1	1034
Branst	7/05/2014	vloed	15.7	8.16	82.2	8.01	22.7	898
Doel	28/07/2014	eb	22.2	7.15	83.0	7.86	36.1	18410
Doel	28/07/2014	vloed	22.1	7.08	81.7	7.85	22.8	17050
Antwerpen	31/07/2014	eb	22.6	6.56	76.6	7.87	27.5	10860
Antwerpen	31/07/2014	vloed	23.7	7.24	86.4	7.84	50.5	1776
Steendorp	29/07/2014	eb	21.7	7.17	82.5	7.94		1850
Steendorp	29/07/2014	vloed	24.0	7.57	90.8	8.05	40.3	796
Branst	30/07/2014	eb	23.4	7.14	84.7	7.93	36.4	844
Branst	30/07/2014	vloed	23.9	8.86	106.0	7.93	27.6	819
Doel	15/09/2014	eb	18.9	7.06	76.0	7.84	39.3	15700
Doel	15/09/2014	vloed	20.4	6.78	75.2	7.69	26.9	14034
Antwerpen	18/09/2014	eb	20.2	6.11	67.9	8.37	28.0	8730
Antwerpen	18/09/2014	vloed	19.1	5.99	65.0	7.84	88.0	2840
Steendorp	16/09/2014	eb	19.7	5.74	63.1	8.00	32.0	1902
Steendorp	16/09/2014	vloed	18.0	5.32	56.1	7.79	119.0	1156
Branst	17/09/2014	eb	20.1	5.80	64.2	7.99	57.0	875
Branst	17/09/2014	vloed	19.0	5.97	64.2	8.18	86.0	777

## 2.3 Bemonsteringmethodes

Het visbestand van de Zeeschelde werd bemonsterd met ankerkuilen die geïnstalleerd zijn op een platbodemschip, 'De Harder'; registratienummer BOU25 en eigendom van het visserijbedrijf Bout-Van Dijke (Fig. 3). De ankerkuil bestaat uit twee 8 meter brede stalen balken waarvan de onderste tot op de bodem en het bovenste net op of boven de waterlijn wordt neergelaten (Fig. 4). Tussen deze balken staat het net gespannen dat hierdoor de totale waterkolom over een breedte van 8 meter beslaat. De hoekpunten van de balken zijn verbonden met het scheepsanker waaraan ook het vaartuig is afgemeerd. Het door de stroming passerende water opent het net en dat filtreert alle objecten in het uiteinde van het net dat een 20 mm maaswijdte heeft.

Onder ideale omstandigheden kan tegelijkertijd met één net aan bakboord en één net stuurboord gevist worden. De periode van het getij waarin gevist kan worden valt, naargelang de sterkte van de stroming, meestal van een uur na tot een uur voor de kentering van het getij. Om het risico van een misvangst te beperken en een goede filtratie van het net te bevorderen wordt het eerste net meestal na een uur leeggemaakt en het tweede net pas na twee uur zodat mogelijk twee vangsten per getijfase gemaakt kunnen worden. Tijdens de 2014 campagnes hebben we steeds met twee netten per getijfase kunnen vissen.



*Figuur 3. De Harder (Foto: Jan Breine).*



*Figuur 4. Het plaatsen van de kuilen (Foto: Jan Breine).*

De verwerking van de vangst geschiedt na het aan boord halen van het net (Fig. 5). De vangst wordt, eenmaal op het dek gestort, onmiddellijk uitgezocht op minder algemene soorten en op grote individuen. Deze worden apart bewaard. Van de zeer algemene soorten wordt een deelmonster genomen via het in de visserij gebruikelijke voortgezette halvering verdeelsysteem tot een hanteerbaar representatief volume. Vervolgens worden alle vissen op soort geïdentificeerd, geteld en gewogen en van elke vis de lengte in cm bepaald en geregistreerd. Na deze verwerking wordt het papieren databestand gedigitaliseerd.



*Figuur 5. Van links naar rechts sorteren van de vis en het tellen, meten en wegen van de vangst (Foto: Adinda De Bruyn en Jan Breine)*

Tijdens de duur van het uitstaan van de ankerkuil wordt de passerende waterkolom gemeten met een stroommeter. Door de gemiddelde hoogte van de waterkolom, die met de duur van het getij verloopt, te vermenigvuldigen met de netbreedte en de gepasseerde waterstroom wordt het watervolume dat het net gepasseerd heeft berekend.

## **2.4 Verwerking van de gegevens**

Aantallen en gewichten worden omgerekend naar aantallen en gewicht per uur vissen. Om de data statistisch te vergelijken werden alle gegevens omgerekend naar relatieve abundantie (% van de totale vangst per locatie, per jaar en per seizoen). 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.

Voor het berekenen van de lengte frequenties van de meest abundante soorten werden relatieve percentuele aantallen gebruikt.

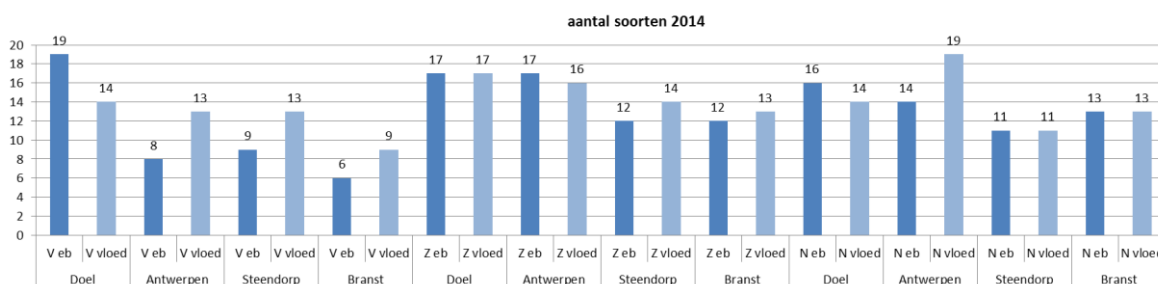
We gebruikten R als statistisch programma (versie R.3.1.1).

### 3 Resultaten en discussie

#### 3.1 Ruimtelijke distributie van het visbestand aan de hand van ankerkuilvisserij

In 2014 bemonsterden we driemaal per jaar (mei, juli en september) de visgemeenschap op vier locaties langsheen de estuariene gradiënt, nl. Doel, Antwerpen, Steendorp en Branst (Fig. 1). Conform de vorige rapportages (Goudswaard & Breine, 2011; Breine et al., 2012, 2013b) werden de resultaten van deze campagne ook omgerekend naar vangst/uur (aantallen en gewicht/uur) (Tabellen 3, 4 en 5). Voor het bepalen van de abundantie wordt alles omgerekend naar aantal en gewichten per m<sup>3</sup> (zie tabellen a, b en c in bijlage).

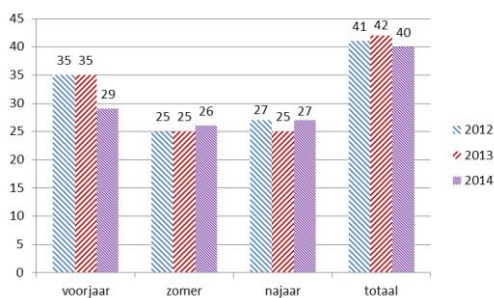
In 2014 werden er in totaal 40 soorten gevangen. In het voorjaar werden er 29 soorten gevangen. In de zomer vingen we 26 soorten en 27 in het najaar. Figuur 6 toont per locatie en periode (seizoen en getijfase) het gevangen aantal soorten.



Figuur 6. Aantal soorten per staalnamestation voor voorjaar (V), zomer (Z) en najaar (N) 2014, tijdens eb en vloed

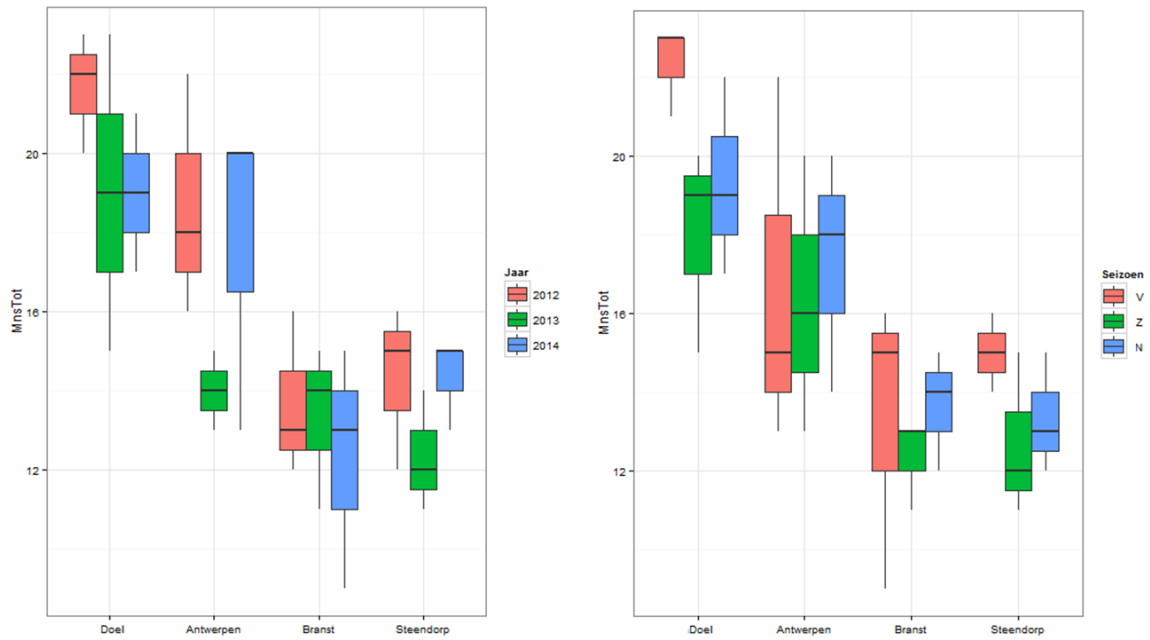
In het algemeen is er, voor de gemiddelde jaargegevens per locatie, een klein verschil in soortenaantallen tussen eb (13) en vloed (14). Enkel in Doel vertonen de jaargegevens meer soorten bij eb dan bij vloed.

Ten opzichte van de vorige campagnes hebben we in dit voorjaar minder soorten gevangen; voor de overige seizoenen is het verschil klein (Fig. 7).



Figuur 7. Aantal soorten per seizoen en in het totaal gevangen in de verschillende campagnes (2012-2014)

Boxplots tonen duidelijk aan dat er een grote variatie bestaat wat betreft het aantal soorten jaarlijks en seizoenaal gevangen op de verschillende locaties (Fig. 8).



*Figuur 8. Variatie van het aantal gevangen soorten in vier locaties in de Zeeschelde links in functie van de jaren en rechts in functie van de seizoenen (V= voorjaar; Z= zomer en N = najaar), n=36*

Het grootste aantal soorten wordt in de mesohaliene zone (Doel) gevangen. Verder stroomopwaarts daalt het aantal gevangen soorten. Er bestaat wel een jaar op jaar variatie eigen aan het dynamisch systeem. In de zomer worden meestal het laagste aantal soorten gevangen. Deze resultaten worden verder meer gedetailleerd geanalyseerd met ordinatietechnieken.

We bespreken eerst de vangstsamenstelling per seizoen.

Tabel 3. Soortensamenstelling in aantallen (N) en biomassa (G in g) van vissen en bijvangst per uur ankerkuilen voor vier locaties bij eb en vloed in de Zeeschelde in het voorjaar 2014

locatie getij uren	aantal per uur voorjaar								gewicht per uur voorjaar								
	Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst		Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst		
	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	
3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3		
ansjovis	1,3	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
baars	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0
bittervoorn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
blauwbandgrondel	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,1	0,4	0,0	0,5
bot	1,7	0,3	6,5	2,5	1,3	2,7	0,7	1,3	115,0	57,4	91,6	19,2	0,7	10,1	6,0	1,3	
brakwatergrondel	0,3	1,7	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	2,6	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,4	
brasem	0,0	0,0	0,0	2,0	0,3	0,0	0,3	2,0	0,0	0,0	0,0	14,6	2,4	0,0	1,5	55,8	
dikkopje	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0	0,0	
driedoornige stekelbaars	3,3	4,0	13,0	27,5	17,0	17,3	5,3	9,0	2,0	3,7	13,1	28,1	18,0	30,1	9,4	15,3	
dunlipharder	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	
fint	3,0	0,3	0,0	1,5	0,7	0,7	0,0	0,7	415,3	190,4	0,0	578,3	243,5	339,0	0,0	140,1	
glasgrondel	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
grote zeenaald	1,3	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	34,8	2,9	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	
haring	1866,3	516,0	656,5	672,5	0,7	0,0	0,0	0,0	1417,6	445,9	195,6	108,6	0,3	0,0	0,0	0,0	
haring larfjes	90250,7	269738,7	0,0	240,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6455,5	13486,9	0,0	57,6	0,0	0,0	0,0	0,0	
kleine pieterman	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
kleine zeenaald	1639,7	131,7	1,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	712,2	71,5	0,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
paling	0,0	0,0	0,0	1,0	0,7	7,0	5,7	20,7	0,0	0,0	0,0	6,5	23,3	182,6	289,2	208,9	
rivierprik	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
rode poon	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
snoekbaars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	238,1	169,3	387,3	152,5	
spiering	3661,7	5308,0	8248,0	646,0	1242,3	6250,7	231,0	943,7	11959,7	19887,6	30930,0	2307,3	4120,8	23793,1	1079,9	5416,0	
spiering larfjes	0,0	0,0	17920,0	50395,5	345600,0	4615680,0	2366836,3	3524459,0	0,0	0,0	2419,2	4053,8	3456,0	46156,8	25088,5	37359,2	
steenbolk	1,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
tong	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	22,2	5,5	0,0	0,0	0,0	12,8	0,0	0,0	
zandspiering	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
zeebaars	1,7	2,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	12,9	3,1	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	
zeebrasem	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
zeeforel	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
zeelt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
zeeprik	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	451,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
grijze garnalen	4,0	1,0	0,0	1678,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,1	0,0	332,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
steurgarnalen	4879,3	1082,7	149760,0	61428,0	416,0	20565,3	252,0	799,0	3749,7	643,2	38451,2	4390,0	433,1	21196,8	229,6	822,8	
wolhandkrab	0,0	0,0	0,5	2,0	0,7	2,0	0,7	2,7	0,0	0,0	8,1	0,5	0,3	1,1	0,3	4,9	

In het voorjaar vingen we 29 soorten; Het hoogste aantal (21) was in Doel, gevolgd door Steendorp (15), Antwerpen (13) en Branst (9). De meest gevangen soort is spiering gevolgd door haring, kleine zeenaald en driedoornige stekelbaars. Adulte finten werden opnieuw op alle locaties gevangen net zoals spiering, bot en driedoornige stekelbaars. Opmerkelijk was de vangst van zeeprik, zeeforel en een zeebrasem in Doel. Glasaal werd ditmaal niet gevangen. Spieringlarven werden in het voorjaar massaal gevangen ter hoogte van Antwerpen alsook verder stroomopwaarts. Vorig jaar werden ze tot slechts in Doel gevangen. Haringlarven werden in Doel en Antwerpen in grote aantallen gevangen; verder stroomopwaarts werden ze niet gevangen. Ansjovis, glasgrondel, kleine pieterman, rivierprik, rode poon, steenbolk, zandspiering, zeebrasem, zeeforel en zeeprik werden enkel in Doel gevangen. Grote en kleine zeenaalden en zeebaars werden tot in Antwerpen gevangen maar niet verder stroomopwaarts. Tong en haring vingen we tot in Steendorp. Blauwbandgrondel, brasem, dikkopje, paling, snoekbaars en zeelt werden enkel stroomopwaarts Doel gevangen. Dunlipharder werd enkel gevangen nabij Steendorp. Steurgarnalen werden in alle locaties aangetroffen en grijze garnalen tot in Antwerpen. Chinese wolhandkrab werd niet gevangen in Doel maar wel in de overige locaties.



Tabel 4. Soortensamenstelling in aantallen (N) en biomassa (G in g) van vissen en bijvangst per uur ankerkuilen voor vier locaties bij eb en vloed in de Zeeschelde in de zomer 2014

locatie getij uren	aantal per uur zomer								gewicht per uur zomer							
	Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst		Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst	
	eb 3	vloed 3	eb 3	vloed 3	eb 3	vloed 3	eb 3	vloed 3	eb 3	vloed 3	eb 3	vloed 3	eb 3	vloed 3	eb 3	vloed 3
ansjovis	192,0	384,3	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	183,5	226,9	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
baars	5,0	7,3	1,0	4,3	0,7	0,7	1,7	1,7	27,4	30,3	2,6	12,1	2,7	3,5	5,8	8,7
blankvoorn	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,3	1,3	1,7	0,0	0,5	0,0	0,0	0,9	1,0	3,4	2,7
bot	8,3	2,0	4,0	4,7	8,3	18,7	18,3	9,7	65,0	82,6	98,0	35,5	31,6	92,8	82,4	118,9
brakwatergrondel	365,0	138,7	681,3	474,0	1082,7	9486,0	4714,7	71340,0	218,8	72,5	99,3	30,6	104,6	1192,6	434,0	46507,3
brasem	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	3,0	0,7	5,7	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	29,6	1,8	86,1
dikkopje	0,7	10,7	5,0	0,7	0,0	8402,3	0,0	0,0	0,3	13,2	4,7	1,5	0,0	1041,3	0,0	0,0
driedoornige stekelbaars	40,3	10,7	18,7	83,0	158,3	1052,0	447,3	282,7	13,8	4,0	1,4	32,1	55,3	140,3	189,3	107,7
fint	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
gevlekte grondel	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
grondel sp.	334,3	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
haring	1029,0	1455,0	43,7	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	540,4	975,9	54,1	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0
haring larfjes	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
kleine zeenaald	746,7	757,3	2,7	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	110,9	168,5	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
kolblei	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	1,3	1,7	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	1,2	10,3	1,8
paling	0,0	0,0	4,3	4,0	4,3	6,7	8,0	7,7	0,0	0,0	332,1	224,6	117,3	200,0	118,8	90,1
pos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
rietvoorn	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
rivierprik	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
snoekbaars	3,3	8,7	34,3	29,3	29,7	22,0	24,0	23,7	361,5	106,7	527,4	210,4	410,4	735,6	3102,5	350,3
spiering	35417,0	13122,3	156,3	100,3	74022,3	340229,0	191975,0	39604,0	34877,6	12675,1	3149,4	1784,7	60434,3	233039,9	106462,3	28351,8
spiering larfjes	0,0	0,0	36901,3	31706,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43265,6	26131,7	0,0	0,0	0,0	0,0
sprot	111,0	143,3	3,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	66,3	214,5	4,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
steenbolk	0,7	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	9,9	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
tiendoornige stekelbaars	0,0	0,0	0,3	0,7	0,3	0,3	2,0	1,0	0,0	0,0	5,5	0,1	0,0	0,1	1,4	0,4
tong	2,7	0,7	3,7	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	213,3	148,8	261,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
zeebaars	0,7	0,3	21,7	44,3	341,3	883,7	490,7	374,7	0,7	13,5	12,9	24,4	71,2	445,2	320,2	228,2
zeedonderpad	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
grijze garnalen	2528,0	981,3	3608,0	1141,3	597,3	0,0	0,0	0,0	1193,6	437,3	1105,9	100,8	42,9	0,0	0,0	0,0
steurgarnalen	672,0	789,3	5960,0	17098,7	13254,7	58912,0	30448,7	43861,3	656,0	949,3	4046,4	12247,5	8794,2	39520,1	9997,1	9745,1
wolhandkrab	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1

In de zomer werden iets minder soorten gevangen dan in het voorjaar. In de zomer werden er 20 soorten gevangen in Antwerpen, gevolgd door 18 in Doel, 15 in Steendorp en 13 in Branst. De meest gevangen soort is spiering, vooral door het groot aantal larven. Vervolgens werden brakwatergrondel, dikkopje, haring en zeebaars in grote aantallen gevangen. Er werd slechts één juveniel fint exemplaar gevangen. Nochtans werd paaiactiviteit waargenomen tussen Branst en Baasrode (eigen waarneming). Het rekruteringssucces van fint is dus zeer variabel. Ditmaal werden bot, brakwatergrondel, driedoornige stekelbaars, spiering, snoekbaars en zeebaars in alle locaties gevangen. Vorig jaar werden er weinig zeebaars brakwatergrondel en dikkopje gevangen, nu zijn de vangst aantallen weer hoog en vergelijkbaar met 2012. Deze soorten zwemmen tot ver stroomopwaarts in de zomer. Paling werd enkel stroomopwaarts Antwerpen gevangen. Sprot en tong werden tot in Steendorp gevangen. Ansjovis en steenbolk komen nu verder tot in Antwerpen voor. Grijze garnaal werd opnieuw tot in Steendorp gevangen en steurgarnalen op alle vier de locaties. Enkel in Branst werden enkele Chinese wolhandkrabben gevangen.

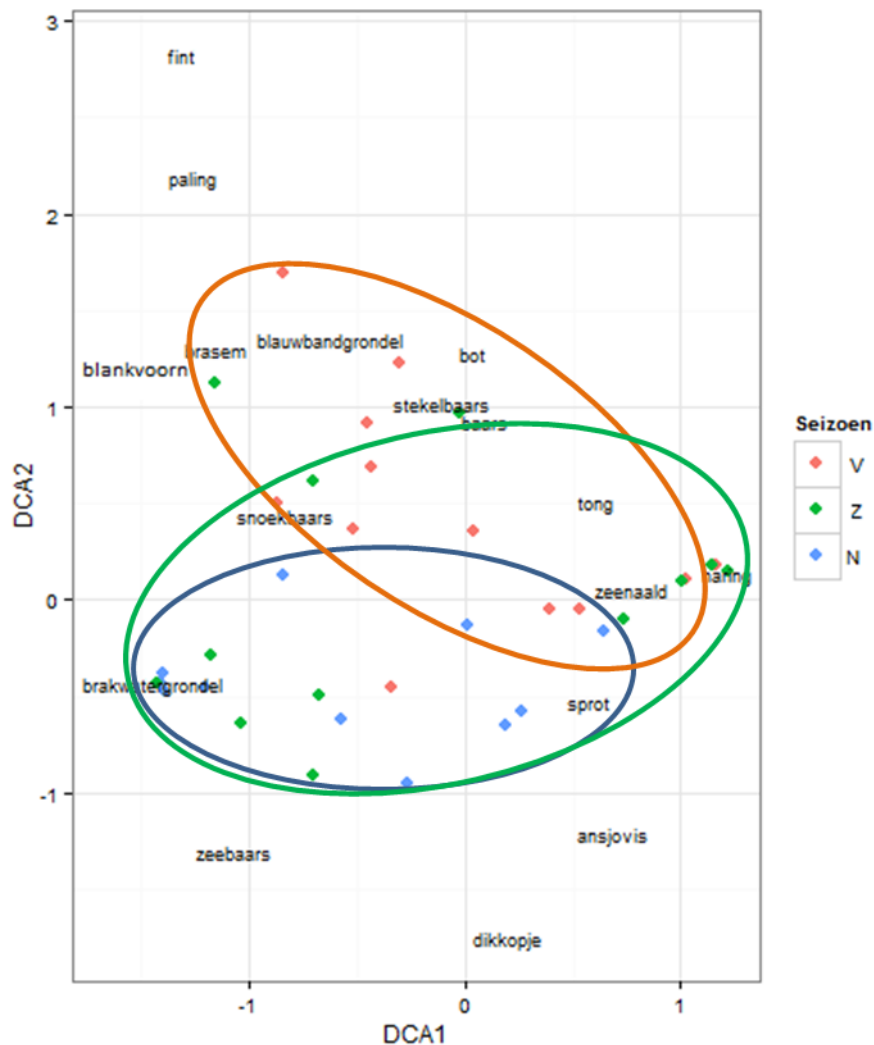
Tabel 5. Soortensamenstelling in aantallen (N) en biomassa (G in g) van vissen en bijvangst per uur ankerkuilen voor vier locaties bij eb en vloed in de Zeeschelde in het najaar 2014

locatie getij uren	aantal per uur najaar								gewicht per uur najaar							
	Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst		Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst	
	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed
	3	3	3	3	3	3	3	2,16	3	3	3	3	3	3	3	2,16
ansjovis	2,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
baars	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	1,7	0,5	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	28,0	2,7
bittervoorn	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
blankvoorn	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	2,0	5,6	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	1,1	14,5	14,7
bot	2,3	0,3	2,3	0,3	1,3	1,7	6,0	6,0	149,8	1,8	64,1	2,2	17,2	17,7	56,6	30,2
brakwatergrondel	240,7	283,0	52,3	68,0	21,7	129,3	1482,7	20733,3	58,7	65,7	19,3	4,4	12,2	25,2	505,6	6928,9
brasem	0,0	0,0	0,7	1,0	1,0	0,3	3,0	10,6	0,0	0,0	3,6	16,0	2,1	0,5	112,3	69,3
dikkopje	556,0	173,3	63,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	167,1	45,3	20,7	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
driedoornige stekelbaars	3,0	3,0	5,0	7,3	46,7	45,7	370,0	203,7	1,5	1,8	3,1	4,0	31,9	37,2	191,7	140,6
dunlipharder	17,3	0,3	176,3	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,1	33,4	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
grote zeenaald	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
haring	457,0	173,7	18,0	2,7	9,3	0,3	0,3	0,0	720,3	315,6	72,7	5,3	11,2	1,7	2,5	0,0
kleine pieterman	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kleine zeenaald	404,0	81,7	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	99,5	11,8	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
kolblei	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,9	0,0
koornaarvis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
paling	0,0	0,3	1,7	1,3	0,7	1,0	3,7	6,0	0,0	8,4	504,7	18,7	5,0	6,1	329,0	134,7
rivierprik	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,9
snoekbaars	1,7	0,3	1,0	0,7	3,0	1,0	3,7	1,4	47,4	7,8	31,7	74,0	1332,4	1050,8	1143,3	732,0
spiering	7816,7	5236,7	3349,0	7921,0	18772,7	73327,0	44187,3	125016,7	10309,5	6024,7	11878,5	17038,1	25462,7	90650,9	50167,8	145400,2
sprot	155,0	148,7	9,0	0,7	1,3	0,0	0,0	0,0	148,3	221,6	15,2	0,8	1,9	0,0	0,0	0,0
steenbolk	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
tiendoornige stekelbaars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,7	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	0,9
tong	1,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	95,5	0,0	0,0	30,2	0,0	0,0	0,0	0,0
zandspiering	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0
zeebaars	1,0	1,0	1,3	1,3	1,7	3,0	0,7	0,5	4,2	4,2	7,3	2,5	2,1	7,0	1,6	0,3
zwartbekgrondel	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
grijze garnalen	1424,7	696,0	1818,0	5338,7	80,0	0,0	0,0	0,0	919,1	397,6	714,0	1349,3	28,0	0,0	0,0	0,0
steurgarnalen	900,7	458,7	5886,0	20181,3	10352,0	54488,0	9674,7	81985,2	501,3	307,5	5063,2	15212,3	5700,4	29066,1	6095,5	47083,7
wolhandkrab	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7

In het najaar vingen we 27 soorten: 17 in Doel, 20 in Antwerpen, 13 in Steendorp en 15 in Branst. Ook in het najaar is spiering de meest gevangen soort gevolgd door brakwatergrondel, dikkopje, driedoornige stekelbaars en haring. Ansjovis werd opnieuw in Doel en Antwerpen gevangen, net zoals dunlipharder (juveniel) en kleine zeenaald. Dikkopje en tong werden niet meer in Steendorp gevangen en zijn dus blijkbaar stroomafwaarts opgeschoven. Net zoals in 2013 ontbraken in de vangsten juvenielen van de fint. De rekrutering van fint is, in tegenstelling tot 2012, dus opnieuw geen succes. Juveniele zeebaars werd net als brakwatergrondel, bot, driedoornige stekelbaars, snoekbaars, spiering, haring en paling op alle locaties gevangen. Zwartbekgrondel werd enkel in Antwerpen gevangen. Grijze garnaal werd opnieuw tot in Steendorp gevangen en steurgarnalen in al de bemonsterde locaties. Enkel in Branst werden enkele Chinese wolhandkrabben gevangen.

Voor een vergelijk van de ruimtelijke verdeling passen we een ordinatie toe op basis van een ééntoppig (DCA) responsmodel. Hierbij gebruiken we de 17 meest gevangen soorten voor de jaren 2012, 2013 en 2014. Om de data statistisch te vergelijken werden alle gegevens omgerekend naar relatieve abundantie (% van de totale vangst per locatie en per seizoen). We voerden deze getransformeerde data een verkennende visuele analyse uit door middel van een NMDS (Non-Metric Multidimensional Scaling) ordinatie om zowel ruimtelijke als seizoenspatronen te visualiseren. We namen als afstandsmaat Bray-Curis daar deze methode rekening houdt met zowel aantallen als soorten. In de analyse werden de gevangen spieringen en larven niet meegenomen omdat ze teveel doorwegen in de analyse.

In een eerste analyse werd het seizoenale effect nagegaan.



*Figuur 9. NMDS ordinatie met relatieve abundantie gegevens (n= 36) van ankerkuilcampagnes 2012-2014 in het voorjaar, zomer en najaar op vier locaties in de Zeeschelde (eigenwaarden eerste en tweede as 0.73 en 0.47)*

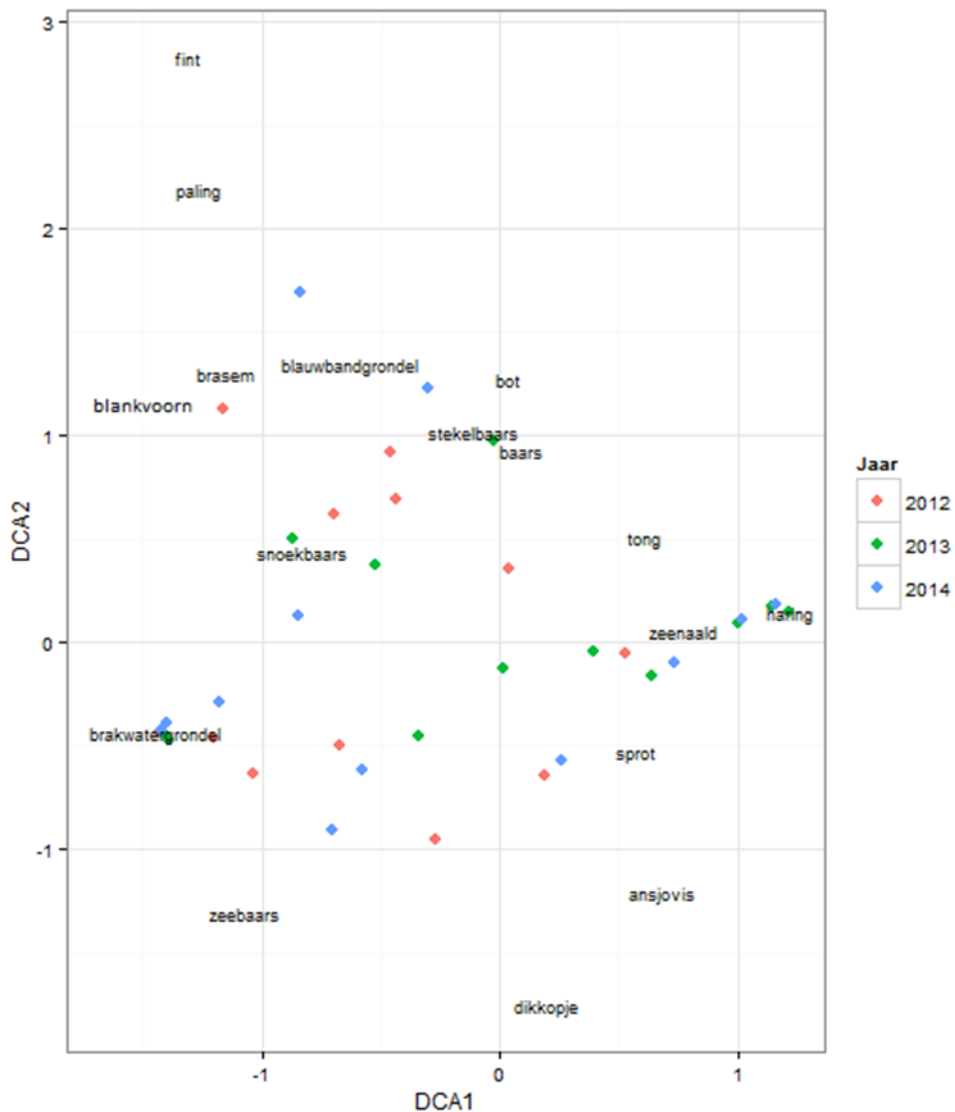
De eerste as onderscheidt duidelijk de voorjaarsvangsten van de najaar resultaten. De resultaten van de najaar campagnes vallen binnen de zomervangsten. Nochtans zijn er verschillen. In het voorjaar worden vooral veel zeenaalden, bot, tong, brasem, blankvoorn en paling gevangen. In de zomer worden ten opzichte van de overige seizoenen volgende soorten in hogere aantallen gevangen: brakwatergrondels, haring, stekelbaars, fint (juvenielen) en snoekbaars. In het najaar domineren dikkopjes, zeebaars en ansjovis.

Met dezelfde analyse kan ook de invloed van de locatie worden aangetoond (Fig. 10).



Figuur 10. NMDS ordinatie met relatieve abundantie gegevens ( $n = 36$ ) van ankerkuil in het voorjaar, zomer en najaar op vier locaties in de Zeeschelde campagnes 2012-2014 (eigenwaarden eerste en tweede as 0.73 en 0.47)

Van links naar rechts hebben we op de eerste as duidelijk een saliniteitsgradiënt. Ook de tweede as (jaren) onderscheidt de verschillende locaties. Er zit wat ruis op zoals daar waar de locaties samenvallen. Bijvoorbeeld de haringvangst in Doel en Antwerpen zijn over de jaren heen van de zelfde grootte orde wat voor deze soort beide locaties rechts boven de eerste as groepeerd. Steendorp wordt daar ook gepositioneerd omdat er daar in de zomer van 2013 uitzonderlijk veel haringen werden gevangen. Als we dezelfde analyse uitvoeren waarbij we jaren als factor gebruiken dan zien we duidelijk dat de campagnes van 2013 sterk afwijkt van de overige campagnes (Fig. 11).



*Figuur 11. NMDS ordinatie met relatieve abundantie gegevens (n= 36) van ankerkuil in het voorjaar, zomer en najaar op vier locaties in de Zeeschelde campagnes 2012-2014 (eigenwaarden eerste en tweede as 0.73 en 0.47)*

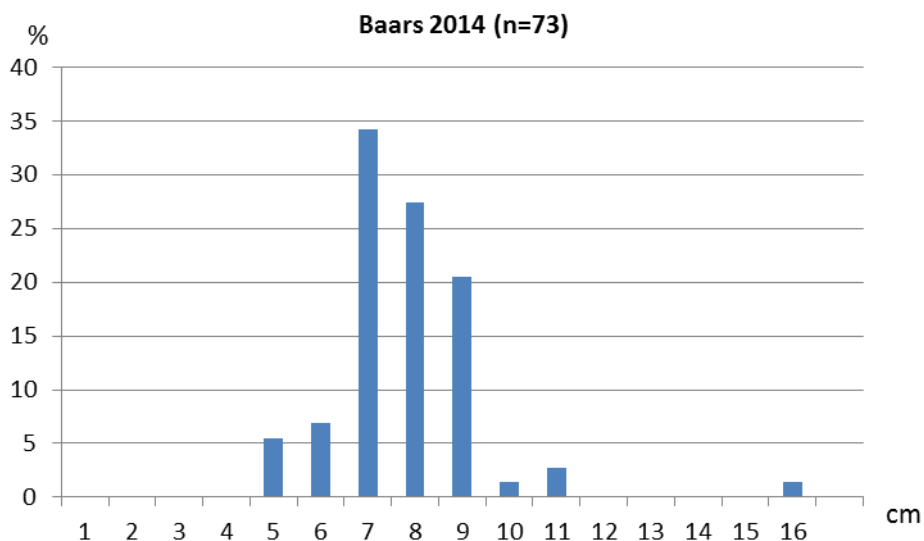
De resultaten van 2013 zijn omgeven door de resultaten van de 2012 en 2014 campagnes. De vangstgegevens verschillen van jaar tot jaar maar er is geen duidelijk patroon.

### 3.2 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 locatie (gebied) functioneert als paaiplaats of kinderkamer. We presenteren lengte frequenties van volgende algemene soorten: baars, bot, fint, haring, kleine zeenaald, snoekbaars, spiering en zeebaars. Van sommige soorten wordt voor verschillende locaties ook de lengte frekwentie per campagne gegeven.

### 3.2.1. Baars

Baars werd in iets grotere aantallen gevangen ten opzichte van 2013. Baars is een eurytope soort die dus in verschillende habitat types algemeen kan voorkomen. In het voorjaar werd baars nergens gevangen. In de zomer op alle locaties en in het najaar enkel in Branst en Antwerpen. Deze soort migreert naar ondiep water om zich voort te planten en dit tussen maart en juni (8-14°C). Baars is tolerant wat het paaihabitat betreft. Er wordt gepaaid bij waterplanten, takken, zand of steen (Probst et al., 2009). Vanaf 20 mm begint het juveniele stadium (Craig, 1987). De lengtegroei van baars varieert sterk zelfs in het zelfde water (OVB, 1986). De soort groeit het snelst in niet te diepe grote wateren met een goede bezetting van prooivis zoals spiering, blankvoorn en jonge baars.



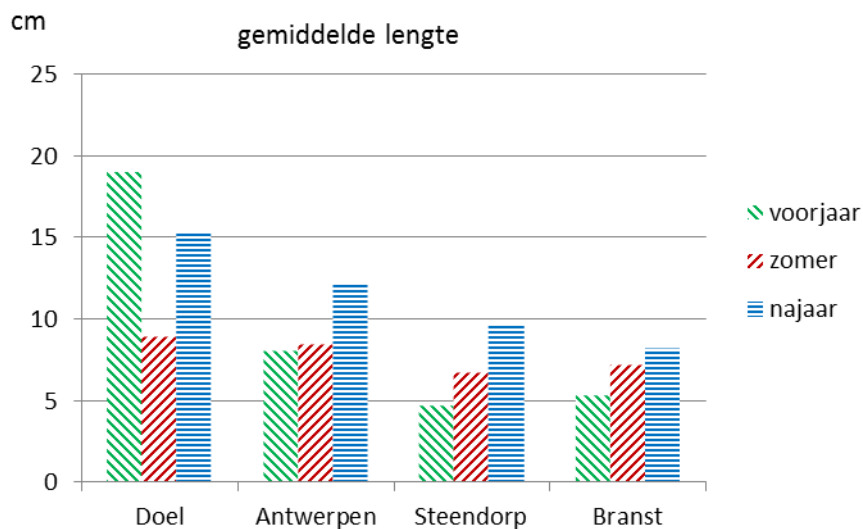
*Figuur 12. Lengte frequentie in % van de totale ankerkuilvangst van baars in 2014*

In het eerste levensjaar groeien de juvenielen tot lengtes van 6 à 8 cm (OVB, 1986). Snelle groeiers halen 14 cm in het tweede levensjaar terwijl trage groeiers slechts 9 cm halen. Uit de lengte frequentie diagram kunnen we twee groepen onderscheiden nl. een groep eerste jaars (5-8 cm) en tweede jaars (9-11 cm). Grote individuen worden blijkbaar niet gevangen met ankerkuil. Met de fuiken werden er in 2014 wel enkele grotere exemplaren gevangen vooral in het voorjaar in Overbeke en Steendorp ( $\geq 40$  cm). Het feit dat de Zeeschelde troebel is kan ook een effect hebben op de groei van baars. Immers zijn vangstefficiëntie is minder goed en de kans verhoogt dat snoekbaars de baars wegconcurrereert (Disler & Smirnov, 1977).

### 3.2.2. Bot

Bot is een platvis die als adult op de bodem in de zee leeft. Volwassen individuen planten zich in de Noordzee voor tussen februari en mei voor in de zee. Een groot deel van de larven

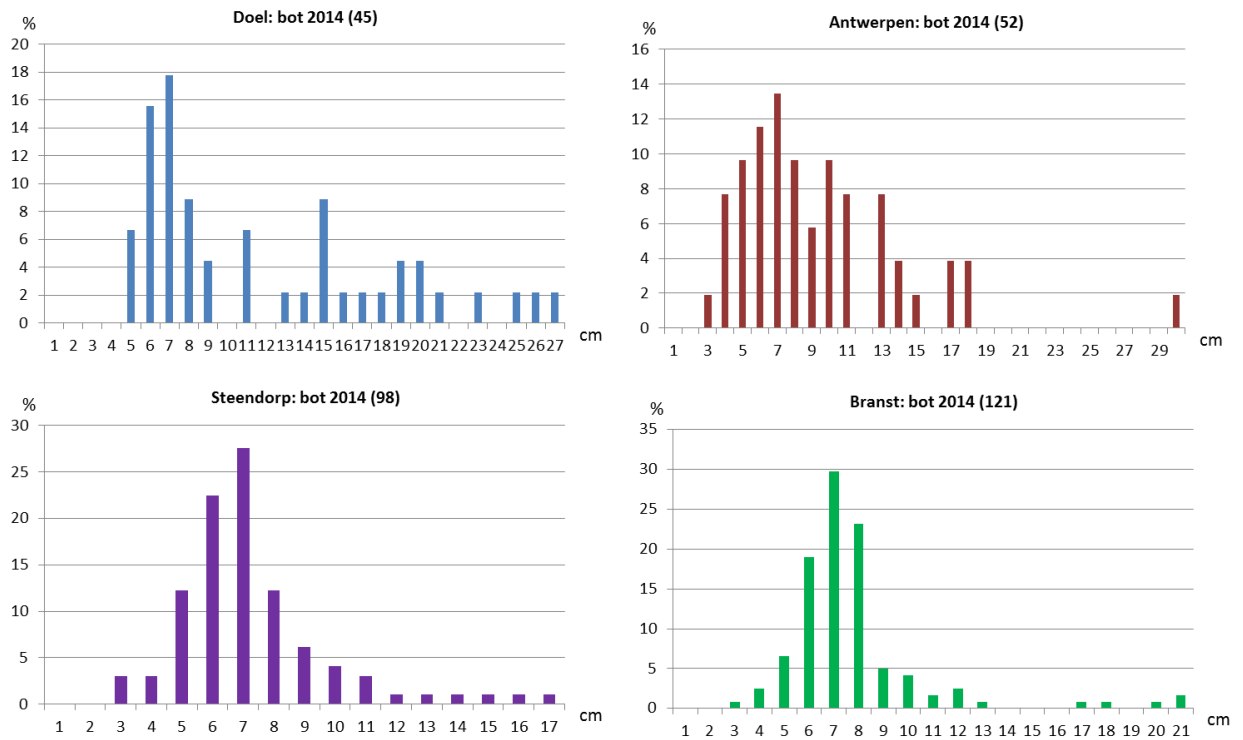
komen passief (met vloed) binnen in estuaria (Kroon, 2009). De juveniele botten verblijven enkele jaren in het opgroeigebied. Na twee tot vier jaar bereiken ze het adulte stadium. Bij een lengte van 20 tot 25 cm zijn de mannetjes geslachtsrijp en de vrouwtjes worden geslachtsrijp bij een lengte van 25 tot 30 cm. Aan het einde van het eerste levensjaar heeft de bot een gemiddelde lengte van 4 cm en een maximale lengte van 15 cm (Schmidt-Luchs, 1977). Froese en Pauly (2012) geven volgende gemiddelde lengtes weer: 11.5 cm na één jaar, 18.5 in het tweede jaar, 24 cm in het derde, 29 cm in het vierde en 36 in het vijfde levensjaar.



*Figuur 13. Gemiddelde lengte per seizoen en locatie van de totale ankerkuilvangst van bot in 2014 (n=361)*

In het voorjaar worden gemiddeld grotere exemplaren bot gevangen in de meest stroomafwaarts gelegen locatie. Naarmate we verder stroomopwaarts vissen, waren de gemiddelde lengtes kleiner. In het najaar wordt een gelijkaardige trend waargenomen maar zijn de gemiddelde lengtes kleiner dan in het voorjaar. In de zomer worden overal kleinere exemplaren gevangen.

Het leeuwendeel van de gevangen botten hoort tot de eerste lengte klasse groep (4-11 cm) (Fig. 14). In vorige campagnes was dat ook al het geval (Breine & Van Thuyne, 2013b). De figuur toont duidelijk aan dat in Doel meer grotere botten worden gevangen dan in de overige locaties. Toch worden deze grotere individuen ondermaats gevangen gezien de ankerkuil niet zeer efficiënt bentische soorten bemonsterd.



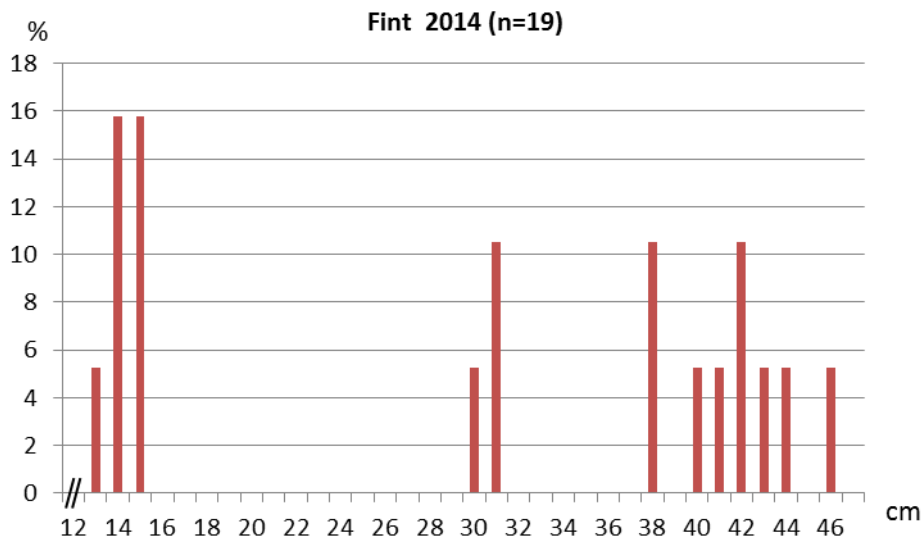
Figuur 14. Lengte frequentie in % per locatie van bot gevangen in 2014

### 3.2.3. Fint

In 2014 werden er slechts 19 finten gevangen. Fint is een haringachtige met een maximale lengte van 60 cm. Ze brengen een deel van hun leven in het zoute water voor maar trekken naar zoetwater gebieden om zich voort te planten. Volgens De Laak (2009) paaien ze meestal stroomopwaarts een rivier net waar de getijdewerking niet meer werkbaar is. Dat komt niet overeen met onze waarnemingen van paaiende finten in de zoetwatergetijde zone op de Zeeschelde. Wel is het zo dat paaiactiviteiten niet werden waargenomen bij sterke stromingen. Bij een succesvolle rekrutering trekken de jongen finten in de maanden augustus september, bij een lengte van 10-12 cm, terug naar zee (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). Eind april begin mei, bij een watertemperatuur van 10 tot 12°C, migreren volwassen finten terug stroomopwaarts de Zeeschelde. Het intrekmoment is positief gecorreleerd met toenemende temperatuur en zuurstofgehalte (Maes et al., 2008). Na de paai verdwijnen ze terug naar zee.

De groeisnelheid is geslacht afhankelijk. Volgens Maitland & Hatton-Ellis (2003) is een zesmaand oude fint 5 cm lang en zijn de vissen van 1 jaar tussen de 10 en 15 cm. Het tweede jaar kan een lengte van 20-25 cm gehaald worden terwijl ze na drie jaar 25 tot 30 cm lang zijn.



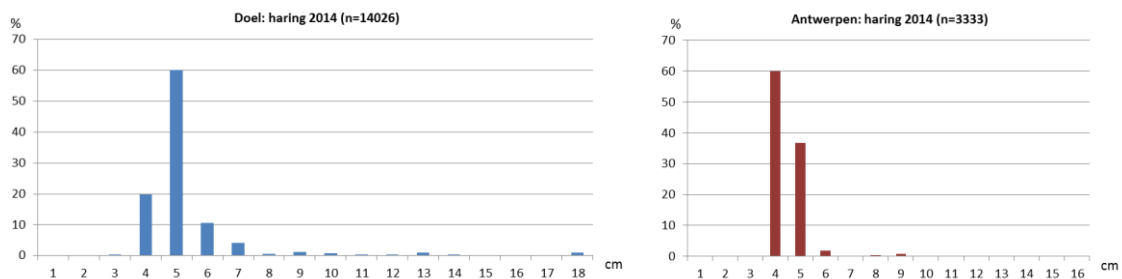


Figuur 15. Lengte frequentie in % van fint gevangen in 2014

Naast de jongere exemplaren (13-15 cm) zijn er ook oudere exemplaren gevangen (Fig. 15). Volgens Aprahamian et al. (2013) zijn mannelijke individuen boven de 43 cm en vrouwelijke exemplaren boven de 46 cm 5 jaar of ouder. Er werden geen juvenielen gevangen in de zomer of najaar campagnes. Dat wijst op een onsuccesvolle rekrutering. Nochtans werden nabij Branst met bongonetten bevruchte eitjes gevangen.

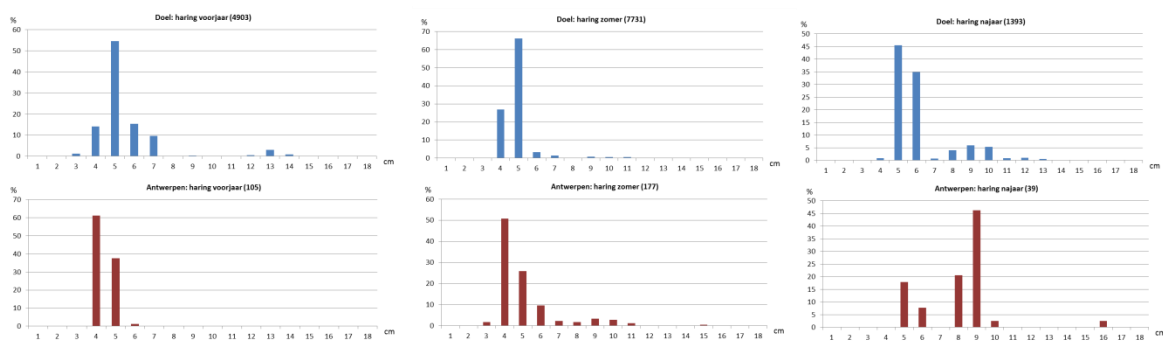
### 3.2.4. Haring

Brevé (2007) stelt volgende relatie voor tussen leeftijd en lengte: 1 jaar oude haring is gemiddeld 13.4 cm; 2 jaar: 16.1 cm; 3 jaar: 24,1 cm; 4 jaar: 25,3 cm. We hebben in 2014 net zoals in 2012 en 2013, zeer veel haring larven gevangen. Deze larven zwemmen tot ver stroomopwaarts in de Zeeschelde. In het najaar vingen we 29 juveniele haringen in Steendorp. Het grootste gedeelte dat we hebben gemeten horen, net zoals in 2012 en 2013, tot de eerste jaar lengte klasse (Fig. 16). Enkel in Doel worden grote individuen (>18 cm) gevangen.



Figuur 16. Lengte frequentie in % van de totale vangst gemeten haring in 2014 in Doel en Antwerpen

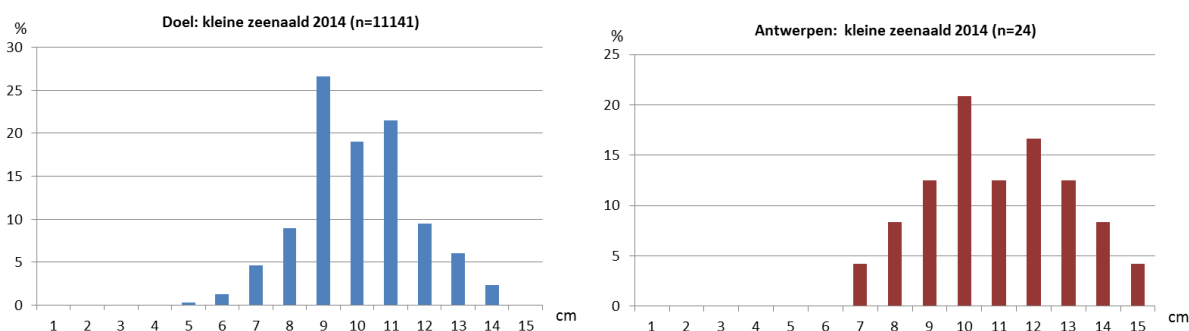
In het voorjaar hebben we geen juveniele haringen gevangen stroomopwaarts Antwerpen (Fig. 17). In Doel toont het lengte frequentie diagram van het voorjaar een piek bij lengteklasse 5 cm. In Antwerpen zijn de meeste haringen dan 4 cm lang. In Doel worden individuen tot 14 cm gevangen in het voorjaar en in Antwerpen zijn ze maximaal 10 cm lang. In de zomer is er weinig verandering in het patroon, maar werden er wel meer exemplaren gevangen. In het najaar blijft de lengteklasse van 5 cm pieken in Doel, maar zien we een groep grotere individuen (8-11 cm) en nog enkele grotere exemplaren. In Antwerpen zien we een verschuiving; er worden nu vooral iets grotere exemplaren gevangen (piek 9 cm).



Figuur 17. Lengte frequentie in % per locatie en per seizoen van haring gevangen in 2014

### 3.2.5. Kleine zeenaald

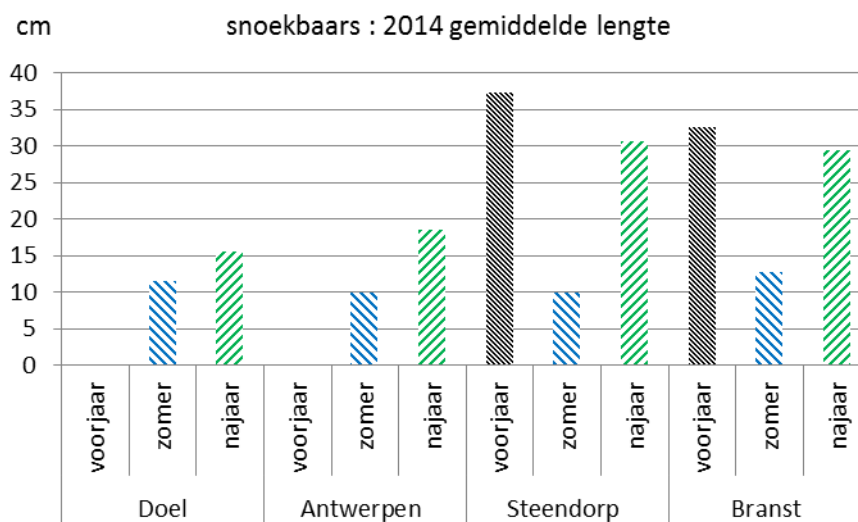
De kleine zeenaald is vrij algemeen in de mesohaliene zone van de Zeeschelde. Ze worden vooral in Doel gevangen en in mindere mate in het voorjaar te Antwerpen. Nabij Doel vingen we exemplaren met een lengte variërend van 5 tot 14 cm met een piek rond de 9 en 11 cm. In Antwerpen varieert de lengte tussen de 7 en 15 cm met pieken voor lengtes van 10 en 12 cm.



Figuur 18. Lengte frequentie in % van de totale vangst kleine zeenaald in Doel en Antwerpen in 2014

### 3.2.6. Snoekbaars

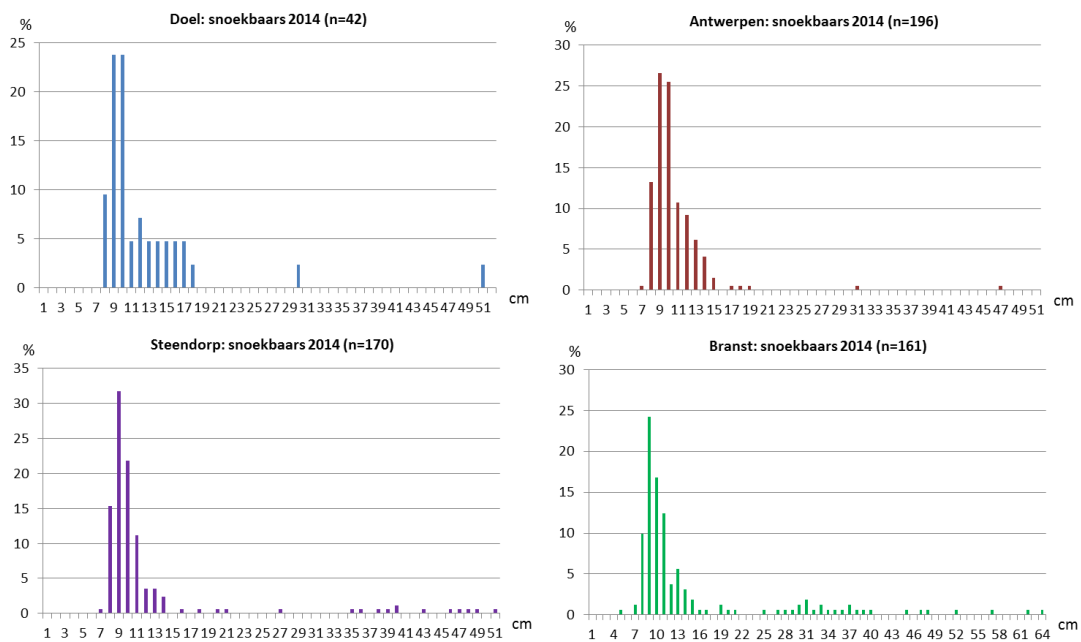
In 2014 ving we 569 snoekbaarzen. Dat is meer dan in 2013 (368). Het stijgend aantal snoekbaarzen is waarschijnlijk positief gecorreleerd met het grote aanbod van spiering in de Zeeschelde. In 2012 werden vooral individuen gevangen kleiner dan 10 cm. In 2013 is het gros van de individuen 8 tot 11 cm lang (42.3%) terwijl in 2014 60% tussen de 9 en 11 cm lang zijn. Snoekbaars paait in ondiepere zones eind april begin mei (12-15°C) (Bakker & Schouten, 1992). De groeisnelheid van snoekbaars is vooral het eerste jaar sterk afhankelijk van het voedselaanbod (Aarts, 2007). Klein Breteler en de Laak (2003) onderscheiden verschillende lengteklassen: 10 cm (eerste jaar), 15 cm (tweede jaar), 28 cm (derde jaar), 40 cm (vierde jaar), 48 cm (vijfde jaar), 54 cm (zesde jaar), 59 cm (zevende jaar), 64 cm (achtste jaar). Voor de seizoenale lengte frequentiediagrammen werd een observatie voor Doel niet opgenomen omdat het slechts om één exemplaar, gevangen in de zomer, gaat (Fig. 19).



Figuur 19. Gemiddelde lengte per seizoen en locatie van de totale ankerkuilvangst van snoekbaarsbot in 2014 (n=569)

De grootste individuen (gemiddeld) worden in het voorjaar gevangen stroomopwaarts Antwerpen. In de zomer en najaar vangen we dan meer stroomafwaarts wel snoekbaars. In de zomer zijn de gevangen snoekbaarzen gemiddeld minder lang dan in het najaar.

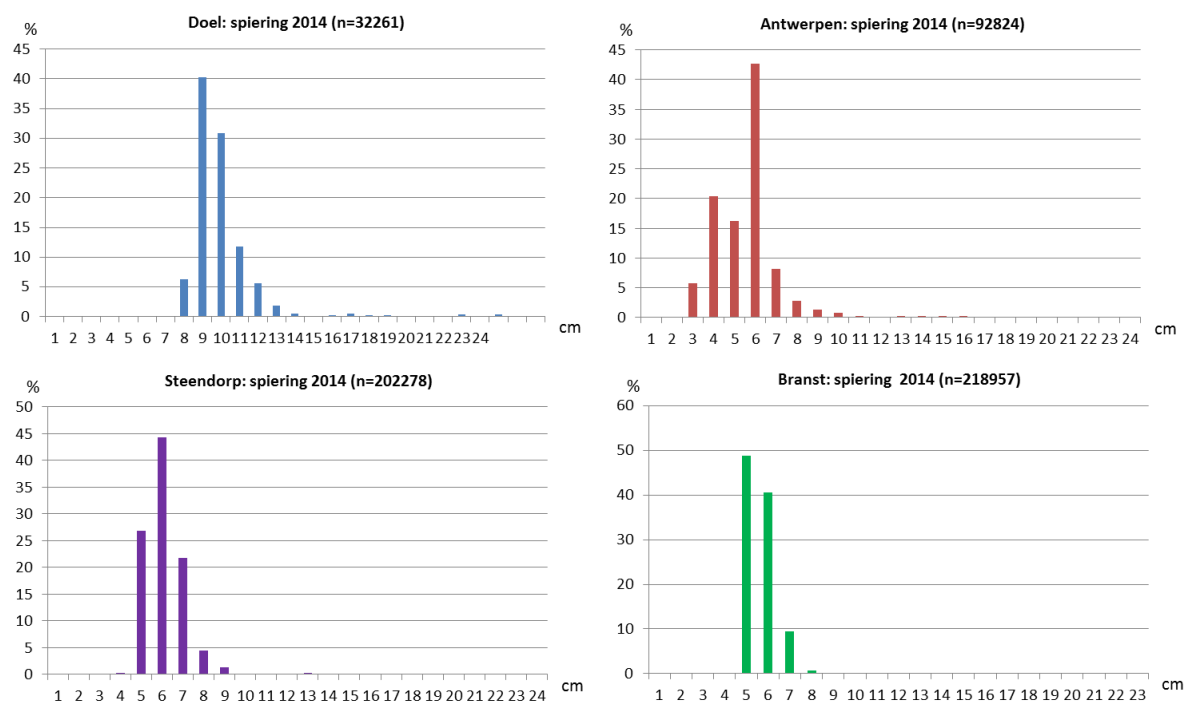
Onze gegevens tonen duidelijk voor Doel een groep eerste jaars (8-10 cm) (Fig. 20). Dan volgt een homogene groep tweede jaars individuen (11-15 cm). Derde jaars individuen zijn ook aanwezig (16-17 cm). Het grootste exemplaar gevangen in Doel was 51 cm lang. De groep eerste jaars zijn ook goed vertegenwoordigd in de andere locaties. In Antwerpen zijn de twee en derde jaarklassen ook goed vertegenwoordigd. Het grootste exemplaar hier was 46.3 cm. In Steendorp en Branst zijn naast deze drie jaarklassen ook andere verschillende jaarklassen. In Steendorp was de grootste snoekbaars 51 cm en in Branst 63.7 cm.



*Figuur 20 Lengte frequentie in % per locatie van snoekbaars gevangen in 2014*

### 3.2.7. Spiering

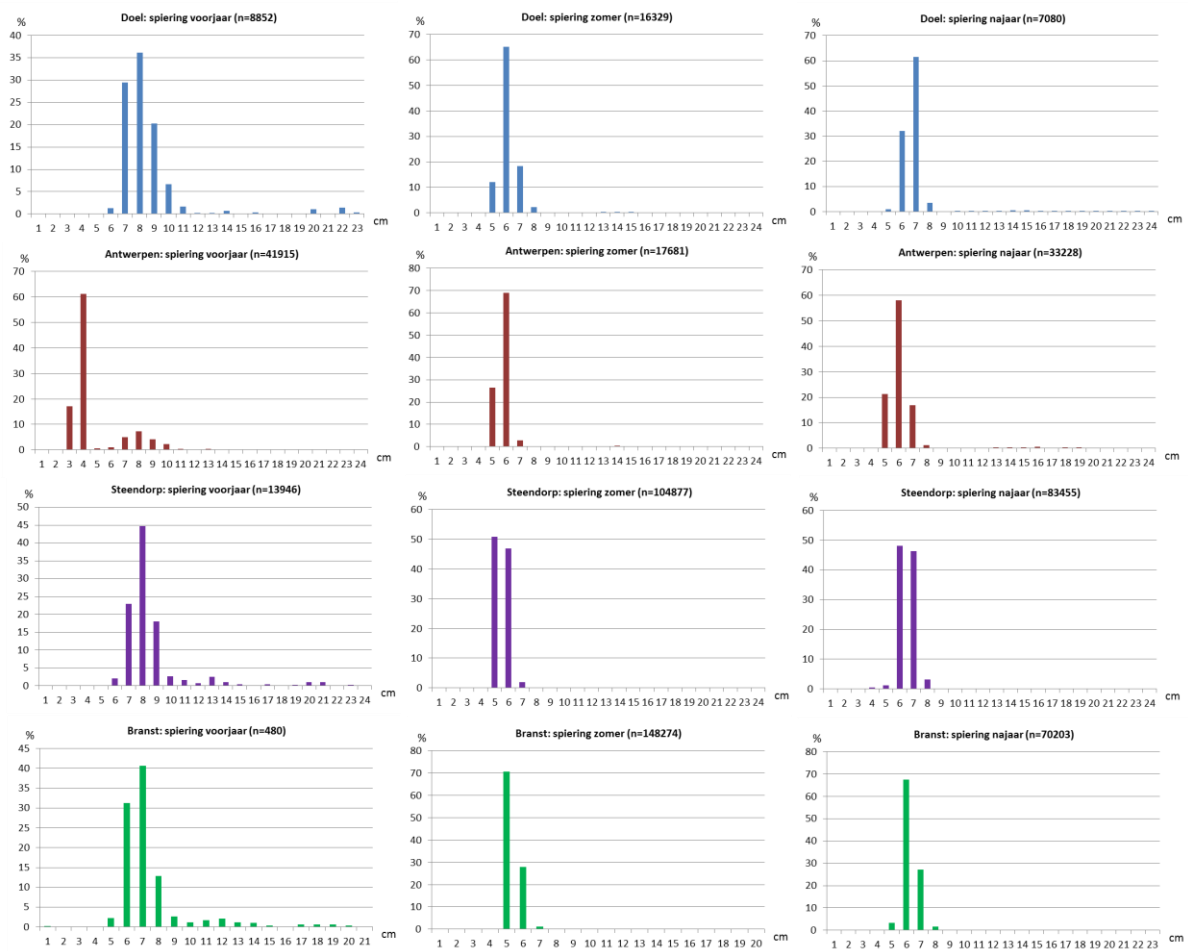
Volwassen spieringen leven in scholen in estuaria en kustwaters en zwemmen in de winter en voorjaar stroomopwaarts tot in het zoetwater gedeelte om er te paaien (Quigley et al., 2004). Spieringen groeien snel en de gemiddelde lengte van volwassen spieringen is verschillend naargelang het estuarium. Quigley et al. (2004) illustreren dat met data voor de Shannon rivier en Waterford estuarium. De lengte van de eerste jaars varieert gemiddeld tussen 7 en 13 cm (Shannon), het tweede jaar is dat 14-17 cm en in het derde jaar is het verschil 15 en 20 cm. Net als in vorige campagnes werd spiering op alle bemonsterde locaties in grote aantallen gevangen.



*Figuur 21 Lengte frequentie in % van de totale vangst gemeten spiering op de verschillende locaties in 2014*

Het grootste deel van de individuen behoren tot de eerste lengte klasse. De individuen gevangen in Doel zijn groter (8-12 cm) dan deze in de overige locaties: 3-8 cm in Antwerpen, 5-8 cm in Steendorp en 5-7 cm in Branst. Het seizoenale patroon is weergegeven in figuur 20.

Hieruit blijkt dat in Doel het ganse jaar door grotere spieringen vertoeven. In Antwerpen vangen we in het voorjaar vooral kleine individuen (4cm) maar daarnaast ook exemplaren tussen de 7 en 11 cm. Het aandeel grotere exemplaren (>20 cm) is lager dan in Doel. In Steendorp en Branst vangen we naast de kleine individuen vooral in het voorjaar ook grotere exemplaren.

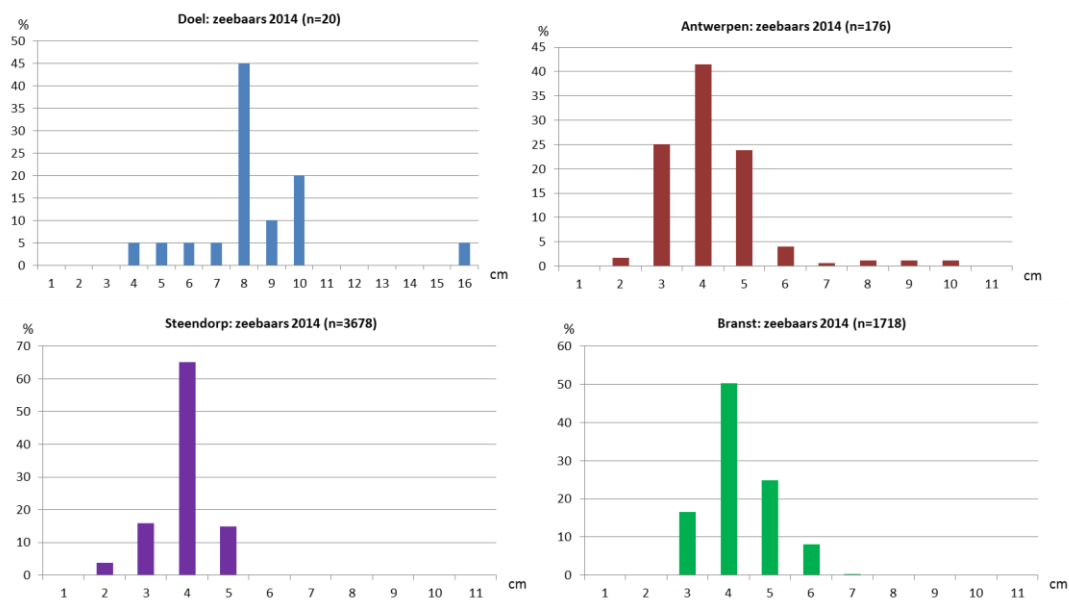


Figuur 22. Lengte frequentie in % per locatie en per seizoen van spiering gevangen in 2014

### 3.2.8. Zeebaars

Zeebaars paait in de winter in Noordzee ten zuiden van Engeland. Eenmaal de vissen het juveniele stadium hebben bereikt, zwemmen ze actief naar opgroeigebieden in estuaria (Kroon, 2007). 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 & Pawson, 1944). Exemplaren van 50 cm zijn 10 jaar oud.



*Figuur 23 Lengte frequentie in % van de totale vangst zeebaars op vier locaties in 2014*

We hebben geen volwassen exemplaar gevangen in 2014. We hebben op alle locaties jonge exemplaren gevangen: in het voorjaar individuen van 2 tot 15.2 cm, in de zomer van 2 tot 7 cm en in het najaar van 3.2 tot 9.4 cm. De lengte frequentie distributie van zeebaars in 2014 vertoont in Doel een ander beeld dan in de overige locaties. In Doel zijn de vissen iets groter (piek rond de 8 cm) dan in de andere locaties (piek 4 cm). Maar in Doel werden wel veel minder exemplaren gevangen dan op de andere locaties en is deze lengte frequentie diagram niet echt betrouwbaar.

## 4 Samenvatting

In 2014 volgden we met ankerkuilvisserij het visbestand van de Zeeschelde in vier locaties in de mesohaliene, oligohaliene en zoetwater zone en dit tijdens het voorjaar, zomer en najaar.

Tijdens dit onderzoek vingen we in de Zeeschelde 40 vissoorten. Het hoogste aantal soorten werd in het voorjaar gevangen. In de mesohaliene zone worden het hoogste aantal soorten gevangen.

Spiering blijft de meest abundante soort in de Zeeschelde. Alle levensstadia (larven, juvenielen en volwassenen) worden gevangen wat er op wijst dat deze diadrome soort met succes paait in de Zeeschelde.

Adulte finten werden opnieuw gevangen. Ondanks het feit dat paaiactiviteit werd geobserveerd en eitjes werden met bongonet is de rekrutering blijkbaar geen succes gezien noch larven noch juveniele finten werden gevangen.

De aanwezigheid van juveniele ansjovis, haring en zeebaars illustreert dat mariene soorten net als de diadrome bot de Zeeschelde gebruiken als kinderkamer.

Grijze- en steurgarnalen zwemmen tot ver stroomopwaarts in de Zeeschelde.



## 5 Bijlagen

Tabel a. Soortensamenstelling in aantallen (N) en biomassa (G in g) van vissen en bijvangst per volume eenheid (1m<sup>3</sup>) ankerkuilen voor vier locaties bij eb en vloed in de Zeeschelde in het voorjaar 2014

Locatie	Voorjaar: aantal per volume eenheid								Voorjaar: gewicht per volume eenheid							
	Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst		Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst	
	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed
aantal volume (m <sup>3</sup> )	776958	511122	332430	249383	542317	675994	498194	429267	776958	511122	332430	249383	542317	675994	498194	429267
ansjovis	0,000051	0,000059	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000052	0,0000634	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
baars	0,000013	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000015	0,000000	0,000070	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000107	0,000000	0,000000
bittervoorn	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000015	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
blauwbandgrondel	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000018	0,000044	0,000000	0,000023	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000064	0,000006	0,000016	0,000000
bot	0,000064	0,000020	0,0000391	0,000020	0,000074	0,000018	0,000040	0,000093	0,000442	0,000369	0,000558	0,0001536	0,000037	0,0000447	0,0000359	0,0000989
brakwatergrondel	0,000013	0,000098	0,000030	0,000080	0,000000	0,000000	0,000000	0,000023	0,000023	0,000155	0,000030	0,000076	0,000000	0,000000	0,000000	0,000028
brasem	0,000000	0,000000	0,000000	0,000160	0,000018	0,000000	0,000020	0,000140	0,000000	0,000000	0,000000	0,000171	0,000131	0,000000	0,000090	0,0003902
dikkopje	0,000000	0,000000	0,000000	0,000040	0,000000	0,000015	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000024	0,000000	0,000019	0,000000	0,000000
driedoornige stekelbaars	0,000129	0,000235	0,0000782	0,0002205	0,0000940	0,0000769	0,000321	0,0000629	0,000077	0,0000219	0,0000785	0,0002254	0,000098	0,0001337	0,0000566	0,0001067
dunlipharder	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000015	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000004	0,000000	0,000000
fint	0,000116	0,000020	0,000000	0,000120	0,000037	0,000030	0,000000	0,000047	0,0016034	0,0011175	0,000000	0,0046374	0,0013472	0,0015045	0,000000	0,0009793
glasgrondel	0,000026	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000036	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
grote zeenaald	0,000051	0,000059	0,000030	0,000040	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000811	0,0002045	0,000171	0,0000674	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
haring	0,0072063	0,0030286	0,0039497	0,0053933	0,000037	0,000000	0,000000	0,000000	0,0054738	0,0026170	0,0011765	0,0008705	0,0000015	0,000000	0,000000	0,000000
haringlarfjes	0,3484770	1,5832152	0,000000	0,0019247	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0249259	0,0791608	0,000000	0,0004619	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
kleine pieterman	0,000013	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000088	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
kleine zeenaald	0,0063311	0,0007728	0,0000090	0,0000281	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0027500	0,0004195	0,0000030	0,0000196	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
paling	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000080	0,000037	0,0000311	0,0000341	0,0001444	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000517	0,0001289	0,0008104	0,0017417	0,0014602
rivierprik	0,000051	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000323	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
rode poot	0,000013	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000901	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
snoekbaars	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000018	0,000030	0,000040	0,000047	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,00013173	0,0007512	0,0023324	0,0010660
spiering	0,0141385	0,0311550	0,0496225	0,0051808	0,0068724	0,0277399	0,0013910	0,0065950	0,0461788	0,1167289	0,1860842	0,0185041	0,0227953	0,1055914	0,0065027	0,0378505
spiering larfjes	0,000000	0,000000	0,1078121	0,4041612	1,9117977	20,4839639	14,2525118	24,6312181	0,0000000	0,0000000	0,0145546	0,0325106	0,0191180	0,2048396	0,1510766	0,2610905
steenbol	0,000051	0,000020	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000163	0,000139	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
tong	0,000013	0,000020	0,000000	0,000000	0,000000	0,000030	0,000000	0,000000	0,0000858	0,000321	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000570	0,000000	0,000000
zandspieling	0,000013	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000118	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
zeebaars	0,000064	0,000117	0,0000030	0,0000080	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000400	0,0000759	0,0000187	0,0000365	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
zeebrasem	0,000000	0,000020	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000000	0,0000086	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
zeeforel	0,000013	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0001166	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
zeelt	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000015	0,000000	0,000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000001	0,0000000	0,0000000
zeeprik	0,000000	0,000020	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000000	0,0026485	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
grijze garnalen	0,0000154	0,000059	0,000000	0,0134572	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000055	0,0000063	0,0000000	0,0026666	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
steurgarnalen	0,0188401	0,0063546	0,9010013	0,4926396	0,0023012	0,0912671	0,0015175	0,0055839	0,0144785	0,0037752	0,2313340	0,0352069	0,0023956	0,0940695	0,0013826	0,0057503
wolhandkrab	0,000000	0,000000	0,0000030	0,0000160	0,000037	0,0000089	0,0000040	0,0000186	0,0000000	0,0000000	0,0000487	0,0000040	0,0000018	0,0000049	0,0000018	0,0000342

Tabel b. Soortensamenstelling in aantallen (N) en biomassa (G in g) van vissen en bijvangst per volume eenheid (1m<sup>3</sup>) ankerkuilen voor vier locaties bij eb en vloed in de Zeeschelde in de zomer 2014

Locatie getij volume (m <sup>3</sup> )	Zomer: aantal per volume eenheid								Zomer: gewicht per volume eenheid							
	Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst		Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst	
	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed
	606622	590847	505175	350637	632453	554002	482345	345476	606622	590847	505175	350637	632453	554002	482345	345476
ansjovis	0,0009495	0,0019514	0,0000119	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0009073	0,0011519	0,0000085	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
baars	0,0000247	0,0000372	0,0000059	0,0000371	0,0000032	0,0000036	0,0000104	0,0000145	0,0001353	0,0001540	0,0000154	0,0001032	0,0000128	0,0000191	0,0000363	0,0000758
blankvoorn	0,0000000	0,0000017	0,0000000	0,0000000	0,0000016	0,0000018	0,0000083	0,0000145	0,0000000	0,0000024	0,0000000	0,0000000	0,0000041	0,0000056	0,0000214	0,0000234
bot	0,0000412	0,0000102	0,0000238	0,0000399	0,0000395	0,0001011	0,0001140	0,0000839	0,0003213	0,0004192	0,0005820	0,0003036	0,0001497	0,0005023	0,0005125	0,0010322
brakwatergrondel	0,0018051	0,0007041	0,0040461	0,0040555	0,0051356	0,0513681	0,0293234	0,6194934	0,0010821	0,0003683	0,0005895	0,0002618	0,0004963	0,0064581	0,0026995	0,4038546
brasem	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000086	0,0000000	0,0000162	0,0000041	0,0000492	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000262	0,0000000	0,0001601	0,0000114	0,0007474
dikkopje	0,0000033	0,0000542	0,0000297	0,0000057	0,0000000	0,0454999	0,0000000	0,0000000	0,0000015	0,0000670	0,0000279	0,0000128	0,0000000	0,0056386	0,0000000	0,0000000
driedoornige stekelbaars	0,0001995	0,0000542	0,0001109	0,0007101	0,0007510	0,0056967	0,0027822	0,0024546	0,0000681	0,0000201	0,0000081	0,0002746	0,0002623	0,0007596	0,0011774	0,0009355
lint	0,0000000	0,0000017	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000174	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
gevlekte grondel	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000029	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
grondel sp.	0,0016534	0,0001083	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0001421	0,0000054	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
haring	0,0050888	0,0073877	0,0002593	0,0000456	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0026725	0,0049551	0,0003211	0,0000391	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
haringlarfjes	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000114	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000037	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
kleine zeenaald	0,0036926	0,0038453	0,0000158	0,0000114	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0005486	0,0008557	0,0000036	0,0000017	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
kolblei	0,0000000	0,0000000	0,0000020	0,0000029	0,0000016	0,0000018	0,0000083	0,0000145	0,0000000	0,0000000	0,0000016	0,0000011	0,0000006	0,0000067	0,0000639	0,0000153
paling	0,0000000	0,0000000	0,0000257	0,0000342	0,0000206	0,0000361	0,0000498	0,0000666	0,0000000	0,0000000	0,0019720	0,0019216	0,0005564	0,0010832	0,0007389	0,0007821
pos	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000029	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000043
rietvoorn	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000057	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000003	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
rivierprik	0,0000016	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000112	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
snoekbaars	0,0000165	0,0000440	0,0002039	0,0002510	0,0001407	0,0001191	0,0001493	0,0002055	0,0017878	0,0005419	0,0031320	0,0018002	0,0019469	0,0039832	0,0192966	0,0030422
spiering	0,1751519	0,0666281	0,0009284	0,0008584	0,3511199	1,8423900	1,1940101	0,3439083	0,1724845	0,0643575	0,0187028	0,0152699	0,2866658	1,2619455	0,6621544	0,2461981
spiering larfjes	0,0000000	0,0000000	0,2191399	0,2712779	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,2569346	0,2235795	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
sprot	0,0005489	0,0007278	0,0000198	0,0000000	0,0000016	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0003280	0,0010889	0,0000243	0,0000000	0,0000014	0,0000000	0,0000000	0,0000000
steenbolk	0,0000033	0,0000017	0,0000020	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0001225	0,0000503	0,0000327	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
tiendoornige stekelbaars	0,0000000	0,0000000	0,0000020	0,0000057	0,0000016	0,0000018	0,0000124	0,0000087	0,0000000	0,0000000	0,0000327	0,0000009	0,0000002	0,0000007	0,0000085	0,0000032
tong	0,0000132	0,0000034	0,0000218	0,0000000	0,0000000	0,0000018	0,0000000	0,0000000	0,0010549	0,0007557	0,0015515	0,0000000	0,0000000	0,0000018	0,0000000	0,0000000
zeebaars	0,0000033	0,0000017	0,0001287	0,0003793	0,0016191	0,0047852	0,0030518	0,0032535	0,0000033	0,0000684	0,0000766	0,0002088	0,0003376	0,0024110	0,0019913	0,0019813
zeedonderpad	0,0000016	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000058	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
grijze garnalen	0,0125020	0,0049827	0,0214262	0,0097651	0,0028334	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0059029	0,0022205	0,0065672	0,0008624	0,0002037	0,0000000	0,0000000	0,0000000
steurgarnalen	0,0033233	0,0040078	0,0353937	0,1462938	0,0628726	0,3190171	0,1893789	0,3808776	0,0032442	0,0048202	0,0240297	0,1047876	0,0417145	0,2140073	0,0621779	0,0846230
wolhandkrab	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000021	0,0000029	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000004	0,0000006

Tabel c. Soortensamenstelling in aantallen (N) en biomassa (G in g) van vissen en bijvangst per volume eenheid (1m<sup>3</sup>) ankerkuilen voor vier locaties bij eb en vloed in de Zeeschelde in het najaar 2014

Locatie getij volume (m <sup>3</sup> )	Najaar: aantal per volume eenheid								Najaar: gewicht per volume eenheid							
	Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst		Doel		Antwerpen		Steendorp		Branst	
	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed	eb	vloed
757639	412337	382057	265765	499324	542243	412148	345305	757639	412337	382057	265765	499324	542243	412148	345305	
ansjovis	0,000092	0,000000	0,000000	0,000038	0,000000	0,000000	0,000000	0,0000176	0,000000	0,000000	0,0000245	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
baars	0,000000	0,000000	0,000000	0,000038	0,000000	0,000000	0,000121	0,000029	0,000000	0,000000	0,000000	0,000199	0,000000	0,000208	0,000168	
bittervoorn	0,000000	0,000000	0,000000	0,000038	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000083	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	
blankvoorn	0,000000	0,000000	0,000026	0,000000	0,000000	0,000018	0,000146	0,000348	0,000000	0,000000	0,000034	0,000000	0,000000	0,000061	0,000155	
bot	0,000092	0,000024	0,000183	0,000038	0,000080	0,000092	0,000437	0,000376	0,000593	0,000133	0,0005031	0,0000245	0,0001033	0,0000981	0,0004120	
brakwatergrondel	0,0009530	0,0020590	0,0004109	0,0007676	0,0001302	0,0007155	0,0107922	0,1296939	0,0022326	0,0004778	0,0001518	0,0000500	0,0000731	0,0001392	0,0036802	
brasem	0,000000	0,000000	0,000052	0,0000113	0,0000060	0,0000018	0,0000218	0,000666	0,000000	0,000000	0,0000280	0,00001810	0,0000126	0,0000030	0,0008174	
dikkopje	0,0022016	0,0012611	0,0004947	0,0000564	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0006618	0,0003298	0,0001625	0,0000169	0,0000000	0,0000000	0,0000000	
driedoornige stekelbaars	0,0000119	0,0000218	0,0000393	0,0000828	0,0002804	0,0002527	0,0026932	0,0012742	0,000061	0,0000133	0,0000246	0,0000448	0,0001917	0,0002056	0,0013951	
dunlipharder	0,0000686	0,0000024	0,0013846	0,0000715	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000139	0,0000005	0,0002623	0,0000166	0,0000000	0,0000000	0,0000000	
grote zeenaald	0,0000013	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000020	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000098	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000034	0,0000000	0,0000000	
haring	0,0018096	0,0012635	0,0001413	0,0000301	0,0000561	0,0000018	0,0000024	0,0000000	0,0028523	0,0022962	0,0005706	0,0000598	0,0000675	0,0000092	0,0000182	
kleine pieterman	0,0000013	0,0000024	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000136	0,0000296	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	
kleine zeenaald	0,0015997	0,0005942	0,0000026	0,0000038	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0003941	0,0000861	0,0000005	0,0000008	0,0000000	0,0000000	0,0000000	
kolblei	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000024	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	
koornaarvis	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000029	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000043	
paling	0,0000000	0,0000024	0,0000131	0,0000151	0,0000040	0,0000055	0,0000267	0,0000376	0,0000000	0,0000614	0,0039630	0,0002111	0,0000300	0,0000336	0,0023945	
riwierprik	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000029	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000043	
snoekbaars	0,0000066	0,0000024	0,0000079	0,0000075	0,0000180	0,0000055	0,0000267	0,0000087	0,0001877	0,0000567	0,0002487	0,00008357	0,0000050	0,0058138	0,0083220	
spiering	0,0309514	0,0380999	0,0262971	0,0894134	0,1127884	0,4056874	0,3216367	0,7820207	0,0408223	0,0438331	0,0932724	0,1923282	0,1529827	0,5015331	0,3651678	
sprot	0,0006137	0,0010816	0,0000707	0,0000075	0,0000080	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0005871	0,0016123	0,0001191	0,0000087	0,0000116	0,0000000	0,0000000	
steenbalk	0,0000013	0,0000024	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000659	0,0001050	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	
tiendoornige stekelbaars	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000018	0,0000121	0,0000087	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000011	0,0000046	
tong	0,0000053	0,0000000	0,0000000	0,0000038	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0003783	0,0000000	0,0000000	0,0003409	0,0000000	0,0000000	0,0000000	
zandspiering	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000013	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000847	0,0000000	0,0000000	0,0000000	
zeebaars	0,0000040	0,0000073	0,0000105	0,0000151	0,0000100	0,0000166	0,0000049	0,0000029	0,0000165	0,0000303	0,0000571	0,0000282	0,0000128	0,0000387	0,0000114	
zwartbekgrondel	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000075	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000271	0,0000000	0,0000000	0,0000000	
grijze garnalen	0,0056412	0,0050638	0,0142753	0,0602637	0,0004806	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0036392	0,0028928	0,0056065	0,0152315	0,0001682	0,0000000	0,0000000	
steurgarnalen	0,0035663	0,0033371	0,0462182	0,2278099	0,0621960	0,3014592	0,0704213	0,5128445	0,0019848	0,0022370	0,0397574	0,1717183	0,0342487	0,1608107	0,0443685	
wolhandkrab	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000024	0,0000058	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000007	0,0000043	

## 6 Referenties

- Aarts, T. (2007). Kennisdocument snoekbaars, *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). Sportvisserij. 16: 62 pp.
- Aprahamian, M.W., Aprahamian, C.D., Bagliniere, J.L., Sabatie, M.R. & P. Alexandrino (2003) *Alosa alosa* and *Alosa fallax* spp. Literature review and Bibliography. Environment Agency R&D Technical report W1-014/TR. 349 pp.
- Bakker, H.D. & W.J. Schouten (1992). Habitat Geschiktheids Index model Snoekbaars *Stizostedion lucioperca* (L.). Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Breine, J., Maes, J., Ollevier, F. & M. Stevens (2011a). Fish assemblages across a salinity gradient in the Zeeschelde estuary (Belgium). Belg. J. Zool., 141 (2): 21-44.
- 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 transitional water: The Zeeschelde (Belgium). Belg. J. Zool., 141 (1): 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 (2012). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2011. INBO.R.2012.24, 47 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 de Zeeschelde met ankerkuilvisserij: resultaten voor 2013. INBO.R.2013.1020474. 38pp.
- 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.
- Craig, J.F. (1987) The biology of Perch and Related Fish. Croom Helm, London. ISBN 0-88192-045-2.

De Laak, G. (2009) Kennisdocument fint *Alosa fallax* (Lacépède, 1803) Kennisdocument 26, Sportvisserij Nederland. 46 pp.

Disler, N.N. & S.A. Smirnov (1977). Sensory organs of the lateral-line canal systems in two percids and their importance in behaviour. *Journal of Fisheries Research*. 34: 1492-1503.

Elliott, M. & K.L. Hemingway (2002). In: Elliott, M. & K.L. Hemingway (Editors). *Fishes in estuaries*. Blackwell Science, London. 636 pp. 577-579.

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.

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

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.

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

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

Kroon, J.W. (2009) Kennisdocument bot *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 27 Sportvisserij Nederland. 54pp.

Maes, J., Stevens, M. & J. Breine (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. & J. Breine (2008). Poor water quality constrains the distribution and movements of twaite shad *Alosa fallax fallax* (Lacépède, 1803) in the watershed of river Scheldt. *Hydrobiologia*. 602: 129-143.

Maitland, P.S. & T.W. Hatton-Ellis, (2003). *Ecology of the Allis and Twaite Shad*. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No.3. English Nature, Peterborough. 32 pp.

Maximova, T., Plancke, Y., Vanlede, J. & F. Mostaert (2010). *Vervolgstudie inventarisatie en historische analyse van slikken en schorren langs de Zeeschelde: scenario analyse 2D model*. Versie 2.0. WL Rapporten, 713\_21. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. VIII, 38 + 1p. appendices, 39p. tables, 167 pp.

OVB (1986) *Cursus vissoorten*. Deel 2. Hoofdstuk de baars: 34-57.

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

Probst, W.N., Stoll, S., Hofmann, H., Fisher, P. & R. Eckmann (2009). Spawning site selection by Eurasian perch (*Perca fluviatilis* L.) in relation to temperature and wave exposure. *Ecology of Freshwater Fish*. 18: 1-7.

Quigley, D.T.G., Igoe, F. & W. O'Connor (2004). The European smelt *Osmerus eperlanus* L. in Ireland: general biology, ecology, distribution and status with conservation recommendations. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* 104B(3): 57-66.

Schmidt-Luchs, C.W. (1977) *Visplatenalbum deel 1; Zeevissen*. Uitgeverij Beet, Utrecht. ISBN 90-70206-01-3.

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 2009 (INBO.R.2009.9). 188 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.

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.