



Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde met ankerkuilvisserij Resultaten voor 2012

Jan Breine

Auteurs:

Jan Breine, Gerlinde Van Thuyne, Luc De Bruyn
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., Van Thuyne G., De Bruyn L.(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). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2012/3241/310

INBO.R.2012.38

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Foto cover:

Yves Maes



Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde met ankerkuilvisserij

Resultaten voor 2012

Jan Breine, Gerlinde Van Thuyne en Luc De Bruyn

INBO.R.2012.38

D/2012/3241/281

Dankwoord

Ankerkuilvisserij is een passieve vorm van visserij maar vergt toch veel van de onderzoekers daar de hoeveelheid te verwerken vis hoog is. Dank je wel Adinda De Bruyn, Franky Dens, Marc Dewit, Linde Galle, Isabel Lambeens, Yves Maes en Alain Vanderkelen. We zijn ook Maurice Hoffmann dankbaar om een dag mee te helpen en Erika Van den Bergh die vier dagen vrijwillig meehielp.

Tenslotte zijn we de schipper Job Bout en zijn assistent Ko Ponse dankbaar voor het vakkundig ankerkuilen.

English abstract

- Fish assemblage surveys were conducted in four sites along the salinity gradient of the River Zeeschelde. Anchor netting was done in Doel, Antwerpen, Hingene (Steendorp) and Branst. To detect seasonal patterns fishing occurred in spring, summer and autumn 2012.
- In total 41 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 is the most abundant species in the Zeeschelde. Apparently the Zeeschelde is used as a migration corridor for diadrome fish.
- The presence of sea trout and adult twaite shad in the spring catches was remarkable.
- In the summer catches high numbers of juvenile twaite shad and smelt indicate that these species spawn in the freshwater zone.
- During the autumn campaign juvenile anchovy, herring and seabass were caught indicating that marine species use the estuary as a nursery habitat.
- Length frequency diagrams show that fish, while growing in the estuary, also migrate within the estuary.
- Freshwater species such as roach, bream and many others are less frequently caught with anchor net compared to the fyke net catches as these species swim close to the banks where the boat cannot fish.

Inhoud

Dankwoord	4
English abstract	5
1 Inleiding.....	8
2 Materiaal en methoden.....	10
2.1 Het studiegebied	10
2.2 Staalnamestations en waterkwaliteit.....	11
2.3 Bemonsteringsmethode	12
2.4 Statistische analyse	15
3 Resultaten en discussie	16
3.1 Ruimtelijke distributie van het visbestand aan de hand van ankerkuilvisserij	16
3.2 Lengte frequenties	23
3.2.1 Spiering.....	23
3.2.2 Bot.....	26
3.2.3 Fint	30
3.2.4 Zeebaars.....	34
3.2.5 Haring	37
3.2.6 Snoekbaars	41
3.3 Visconditie.....	44
3.3.1 Spiering.....	45
3.3.2 Bot.....	46
3.3.3 Fint	47
3.3.4 Zeebaars.....	47
3.3.5 Haring	48
3.3.6 Snoekbaars	49

4. Samenvatting en besluiten.....	50
5 Referenties.....	51
6 Bijlagen.....	54

1 Inleiding

Estuaria hebben een kinderkamer functie voor jonge vis (Elliott & Hemingway, 2002) en zijn een doorgangszone voor trekvis (vb. Maes *et al.*, 2007, 2008). De veranderingen van de visfauna in de Zeeschelde is belangrijk voor het opvolgen van de realisatie van deze functies. Daarnaast is het een geschikt instrument om op lange termijn de ecologische ontwikkelingen in het gebied te volgen. Voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW, WFD, 2000) moet de ecologische toestand om de zes jaar gerapporteerd worden. De ecologische toestand moet bepaald worden met bio indicatoren zoals vissen. De visgemeenschap in het estuarium wordt jaarlijks gemeten omdat de Zeeschelde een zeer dynamisch systeem is. Zes jaarlijkse afvissingen, zoals voorgesteld door de KRW, vertonen te grote lacunes.

Voor het bemonsteren van de visstand worden er in de Westerschelde (Nederland) en Zeeschelde (België) verschillende technieken toegepast. Deze zijn o.a. vermeld in Goudswaard en Breine (2011). Sinds 1991 worden maandelijks bemonsteringen van vis gemaakt in het koelwater van Doel, gelegen in de mesohaliene zone van de Zeeschelde. Pas in 2002 werd een meetnet gerealiseerd waar met fuiknetten twee maal per jaar op vier plaatsen in de Zeeschelde wordt gevestigd. Vanaf 2008 is het meetnet uitgebreid tot zes locaties die drie maal per jaar worden bemonsterd. In 2011 werd er naast de reguliere fuikvisserij ook met de ankerkuil op twee locaties gevestigd in de Zeeschelde (Goudswaard & Breine, 2011).

Op de Westerschelde worden gedurende meerdere decennia, de bodemvissen jaarlijks in het Demersal Young Fish Survey (DYFS) programma over de hele Westerschelde op 44 locaties bemonsterd met een boomkorvistuig. In 2007-2009 is er op twee plaatsen en tweemaal per jaar, een bemonstering uitgevoerd met een ankerkuil vistuig. In 2011 werden twee locaties in de Westerschelde met ankerkuil en fuikvisserij bemonsterd in het voor- en najaar (Goudswaard & Breine, 2011).

De ankerkuilvisserij is zeer toepasbaar in de pelagiale zone van de Zeeschelde en geeft informatie van het visbestand die anders en aanvullend is dan deze van de fuikvisserij. Daarom werd besloten om deze techniek verder toe te passen en werden er ook twee extra locaties aangeduid om de volledige saliniteitsgradiënt te bemonsteren in de Zeeschelde. 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). Mariene vissoorten gedijen in de Zeeschelde tot stroomopwaarts Antwerpen, sommige soorten zwemmen zelfs verder op tot voorbij

Dendermonde. Anderzijds wordt riviervis soms tot stroomafwaarts Zandvliet waargenomen. Bovendien wordt de oligohaliene zone of de overgangszone tussen zoet en zout water gekenmerkt door de aanwezigheid van migrerende trekvissen. Dit betekent dat alle in Vlaanderen bekende vissoorten in de Zeeschelde kunnen voorkomen. Het feit dat de instandhoudingdoelstellingen, niet worden gehaald (Paelinckx *et al.*, 2008) heeft een weerslag op de visgemeenschap van de Zeeschelde. 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.

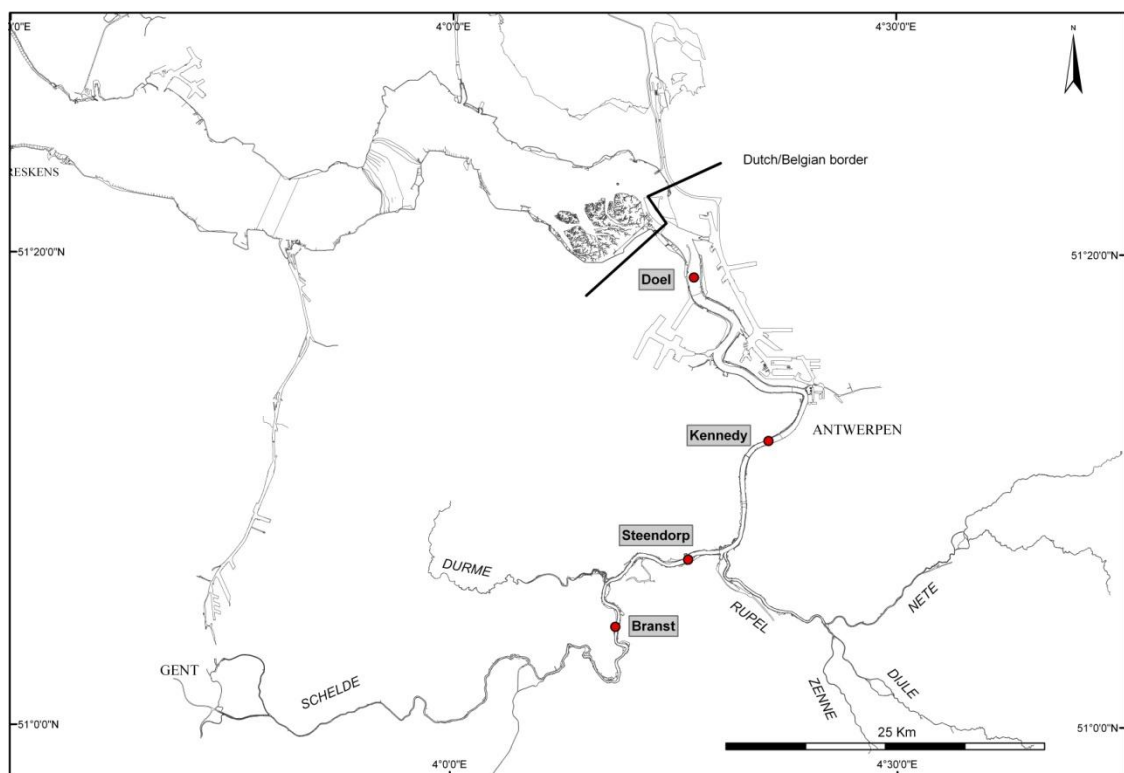
Dit rapport draagt bij tot een evaluatie van de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater in het Scheldebekken. Het rapport presenteert de resultaten van de opvolging van het visbestand in de Zeeschelde voor het jaar 2012. Op vier plaatsen langs de Zeeschelde bemonsterden INBO medewerkers de visstand door middel van ankerkuil visserij tijdens het voorjaar, zomer en het najaar van 2012.

De studie bevat twee delen. Eerst geven we een overzicht van de resultaten van 2012. We lichten de ruimtelijke en temporele veranderingen in soortenrijkdom en visabundantie toe. We vergelijken voor twee locaties de vangsten van 2011 met deze van 2012. In een tweede luik gaan we dieper in op de lengtefrequentie en de visconditie van de meest abundant gevangen vissen.

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. De locaties met de ankerkuil bemonsterd 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 2012

2.2 Staalnamestations en waterkwaliteit

De viscampagnes gebeurden op vier plaatsen in de Zeeschelde (Fig. 1, Tabel 1). In de Boven-Zeeschelde bemonsterden we een mesohalien station (Doel), twee locaties in de oligohaliene zone (Antwerpen en Steendorp) en een locatie in de zoete 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. In mei 2012 werden geen abiotische parameters genoteerd.

Tabel 1. Coördinaten van de Zeeschelde staalnamestations met aantal vangsten en tijdsinspanning in 2012.

Locatie	coördinaten		getijfase	aantal vangsten			tijdsinspanning (minuten)		
	X	Y		mei	juli	september	mei	juli	september
Doel	143350	223091	eb	2	2	2	360	360	300
			vloed	2	2	2	360	300	300
Antwerpen (Kennedy)	149192	210267	eb	2	2	2	360	180	180
			vloed	2	2	2	330	180	120
Steendorp	142898	200951	eb	2	2	2	360	360	300
			vloed	0	2	2	storm	120	120
Branst	137181	195683	eb	2	2	2	360	180	180
			vloed	2	2	2	325	180	120

Tabel 2. Overzicht van de abiotische parameters genoteerd op de Zeeschelde staalnamestations in 2012.

locatie	datum	getij	watertemperatuur	O ₂ (mg/l)	O ₂ %	pH	turbiditeit (NTU)	conductiviteit (µS/cm)
Doel	23/07/2012	eb	20,1	6,82	74,9	7,73	25,5	12210
Antwerpen	26/07/2012	vloed	19,7	4,72	52,0	7,61	50,1	1406
Antwerpen	26/07/2012	eb	21,6	5,02	57,2	7,62	36,1	7360
Steendorp	24/07/2012	eb	20,2	4,38	48,4	7,61	29,5	1105
Steendorp	24/07/2012	vloed	24,3	5,34	64,1	7,9	28,8	807
Branst	25/07/2012	vloed	19,4	6,97	76,3	7,78	56,4	843
Branst	25/07/2012	eb	22,2	5,74	66,4	7,69	23,3	939
Doel	3/09/2012	eb	20,5	7,68	84,5	7,46	24,9	20050
Doel	3/09/2012	vloed	21,6	7,22	81,5	7,63	27,1	18670
Antwerpen	6/09/2012	eb	20,0	6,91	75,2	7,73	28,1	14460
Antwerpen	6/09/2012	vloed	20,7	6,11	67,4	7,3	33,1	3860
Steendorp	4/09/2012	eb	19,9	6,22	67,8	7,92	37,0	4460
Steendorp	4/09/2012	vloed	21,2	5,91	67,2	7,18	35,2	1806
Branst	5/09/2012	eb	20,4	6,04	66,7	7,82	19,1	2240
Branst	5/09/2012	vloed	21,4	5,84	66,5	7,45	43,4	1178

De watertemperatuur geeft geen uitzonderlijk hoge of lage waarden.

Slechts op twee locaties werd een zuurstofconcentratie onder de 5 mg l⁻¹ gemeten. Tot in 2006 tekenden we steevast waarden onder 2 mg l⁻¹ in de Boven-Zeeschelde. Maris *et al.* (2008, 2011) 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. Met uitzondering van een waarneming in Branst neemt de turbiditeit stroomopwaarts toe zoals ook vastgesteld door Herman en Heip (1999).

Het zoutgehalte (uitgedrukt als chloride gehalte) in de brakwaterzone kent een sterk seizoenaal verloop afhankelijk van de neerslaghoeveelheid. Zo was 2012 gekenmerkt door een zeer droog voorjaar en najaar en dat geeft de gelegenheid voor het zoute water om tijdens deze periodes verder stroomopwaarts te dringen. In het najaar werden hogere waarden gemeten in het zoete gedeelte dan in vorige jaren (Breine & Van Thuyne, 2012).

2.3 Bemonsteringsmethode

Het visbestand van de Zeeschelde werd bemonsterd met ankerkuilen die geïnstalleerd zijn op een platbodemschip, 'De Harder'; registratienummer BOU25 eigendom van het visserijbedrijf Bout-Van Dijke (Fig. 2). 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. 3). 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.



Figuur 2: Het gebruikte vaartuig BOU25 nabij Sint Anna (Foto: Jan Breine)

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 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 twee uur leeggemaakt en het tweede net pas na vier uur zodat mogelijk twee vangsten per getijfase gemaakt kunnen worden (zie veldprotocol in bijlage). Tijdens de 2012 campagne hebben we steeds met twee netten per getijfase kunnen vissen, maar werd de duur aangepast aan de vangsthoeveelheid. Enkel in het voorjaar te Steendorp werd er vroegtijdig gestopt met kuilen omdat het slechte weer geen visserij toeliet.



Figuur 3: Ankerkuil met de twee balken waartussen de kuil gespannen is (Foto: Jan Breine)

De verwerking van de vangst geschiedt na het aan boord halen van het net (Fig. 4). De vangst wordt, eenmaal aan dek gestort, onmiddellijk uitgezocht op minder algemene soorten en grote individuen welke apart worden 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 4: Van links naar rechts het binnengehaalde kuilnet, sorteren van de vis en het tel, meten en wegen van de vangst (Foto: Erika Van den Bergh)

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 gepasseerde waterstroom kan het watervolume dat het net gepasseerd heeft worden berekend.

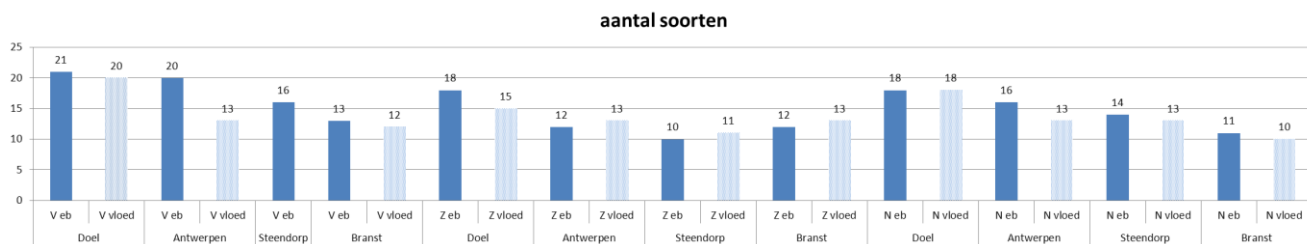
2.4 Statistische analyse

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. Voor het berekenen van de conditie factor van de meest abundante soorten werd een lineaire regressie toegepast op log getransformeerde waarden van gewicht en lengte. We gebruikten R als statistisch programma (versie R.2.14.1).

3 Resultaten en discussie

3.1 Ruimtelijke distributie van het visbestand aan de hand van ankerkuilvisserij

In 2012 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). In vorige rapportage (Goudswaard & Breine, 2011) werden de resultaten omgerekend naar vangst/uur daarom geven we hier de vangstresultaten als aantal en gewicht per uur (Tabellen 3, 4 en 5). Voor het bepalen van de abundantie wordt alles omgerekend naar aantal en gewichten per m³ (zie tabellen a, b en c in bijlage). In 2012 werden er in totaal 41 soorten gevangen. In het voorjaar ving we 35 soorten met opmerkelijke vangsten zoals adulte finten en zeeforel. In de zomer ving we 25 soorten en 27 in het najaar. In de zomer was de aanwezigheid van juveniele fint alsook spiering en zeebaarslarven zeer opmerkelijk en in het najaar stelden we vast dat de finten verder stroomafwaarts waren getrokken en de zeebaarsen goed gegroeid waren. In het najaar ving we juveniele ansjovis nabij Doel. Figuur 5 toont per locatie en periode (seizoen en getijfase) het gevangen aantal soorten.



Figuur 5 Aantal soorten per staalnamestation voor voorjaar (V), zomer (Z) en najaar (N) 2012, tijdens eb en vloed

Het hoogste aantal soorten werd in het voorjaar nabij Doel gevangen en tijdens de eb in Antwerpen. In Doel ving we in de zomer en najaar het hoogst aantal soorten. In het voorjaar en najaar is duidelijk hoe verder we stroomopwaarts vissen, een neerwaartse lijn te zien in aantal soorten. Het aantal soorten gevangen tijdens eb en vloed verschilt niet drastisch. In het voorjaar ving we merkbaar minder soorten tijdens de vloed. In de zomer werden te Doel en in Antwerpen tijdens het najaar wat minder soorten gevangen tijdens de vloed.

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 2012

Nederlandse naam	Doel				Antwerpen			Steendorp		Branst				
	N_eb	G_eb	N_vloed	G_vloed	N_eb	G_eb	N_vloed	G_vloed	N_eb	G_eb	N_eb	G_eb	N_vloed	G_vloed
baars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,5	0,3	2,0	0,4	1,6
bittervoorn	0,2	0,3	0,0	0,0	0,5	0,5	0,4	0,4	0,2	0,5	0,0	0,0	0,2	0,6
blankvoorn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,2	11,2	0,0	0,0	1,3	4,3
blauwbandgrondel	0,2	0,1	0,2	0,2	0,8	0,5	4,7	4,2	1,7	1,2	1,0	0,6	1,1	0,7
bot	2,2	355,3	3,0	475,3	3,7	145,1	0,2	0,1	7,5	42,0	7,7	4,1	6,1	2,1
brakwatergrondel	26,7	24,8	22,2	19,0	20,7	21,2	2,4	3,1	6,8	6,9	5,7	6,0	2,5	2,3
brasem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	6,8	0,3	4,8	0,8	260,1	0,8	63,4
dikkopje	11,7	13,8	10,5	11,4	6,2	6,8	3,1	5,4	1,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
driedoornige stekelbaars	5,5	6,7	7,8	10,0	14,5	17,9	28,7	29,4	11,8	15,5	10,2	14,1	5,3	6,6
dunlipharder	0,0	0,0	0,2	236,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
fint	0,3	42,0	0,0	0,0	0,3	88,6	3,1	921,2	0,0	0,0	0,2	46,9	0,8	195,0
gevlekte grondel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
glasgrondel	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
grote zeenaald	0,5	10,2	0,2	3,8	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
haring	60,3	100,2	102,5	149,7	41,5	16,4	0,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kleine pieterman	0,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kleine zeenaald	8,5	2,7	9,0	3,0	1,0	1,3	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
paling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	14,4	1,1	557,9	0,3	50,0	0,8	188,0	0,0	0,0
regenboogforel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	56,8	0,0	0,0	0,0	0,0
rietvoorn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	4,7
rivierprik	0,0	0,0	0,2	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
rode poon	0,3	5,0	0,8	49,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
slakdolf	0,2	0,5	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
snoekbaars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	356,8	0,2	14,1	0,0	0,0
spiering	286,8	2360,7	673,8	5094,7	1088,2	8201,9	447,5	3824,7	354,5	2739,4	121,2	1045,4	174,9	1333,2
sprot	3,5	13,1	1,5	7,8	0,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
steenbolk	1,5	1,7	1,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
tiendoornige stekelbaars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0
tong	2,0	142,0	6,3	226,9	0,7	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
wijting	0,2	7,3	0,3	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
zandspieling	0,7	4,2	0,7	1,1	0,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
zeebaars	1,2	10,6	0,5	77,2	0,7	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
zeeforel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	51,3	0,2	43,7	0,3	104,1	0,2	53,2
zeeprik	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	136,0	0,0	0,0
zwartbekgrondel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
haring larven	3514,2	549,5	6536,7	1021,9	465,5	120,8	1,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
grijze garnalen	1130,7	654,9	4099,7	2232,8	1572,0	1358,8	46,5	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
steurgarnalen	117,3	117,6	0,0	0,0	114,7	27,9	12,0	7,0	1,0	0,2	1,7	0,6	0,6	0,2
strandkrab	0,0	0,0	4998,0	734,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
wolhandkrab	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,3	1,2	0,2	0,1	0,4	2,4

Haring en haringlarven werden in grote getallen gevangen in Doel en tijdens de eb in Antwerpen. In het voorjaar domineerde spiering op alle locaties. Brakwatergrondel werd ook in alle locaties goed gevangen gevolgd door driedoornige stekelbaars en bot. Dikkopjes werden niet in Branst aangetroffen maar waren in de overige locaties wel goed vertegenwoordigd. Grote fint exemplaren werden op alle plaatsen, behalve Steendorp, gevangen. Kleine zeenaald werd tot in Antwerpen gevangen en zeeforel werd in Antwerpen, Steendorp en Branst gevangen. Diadrome soorten zoals fint, spiering en zeeforel waren blijkbaar stroomopwaarts aan het migreren. Marine soorten zoals zeebaars, zandspieling, wijting, rode poon, slakdolf, steenbolk, sprot en tong werden niet stroomopwaarts Antwerpen gevangen. Zoetwatersoorten zoals baars en rietvoorn werden niet stroomafwaarts Antwerpen gevangen. Grijze garnalen werden enkel in Doel en Antwerpen gevangen terwijl steurgarnalen op alle locaties werden gevangen. Ten opzichte van 2011 (ankerkuilvangst Antwerpen en Steendorp) werden er minder soorten gevangen

(27 versus 29). Opvallend is dat in 2011 op deze locaties veel meer haring en bot werden gevangen. Terwijl in 2012 veel meer spiering werd gevangen. In bijlage worden de vangstresultaten voor deze locaties (aantal per uur) weergegeven (Tabel d).

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 2012

Nederlandse naam	Doel				Antwerpen				Steendorp				Branst				
	N_eb	G_eb	N_vloed	G_vloed	N_eb	G_eb	N_vloed	G_vloed	N_eb	G_eb	N_vloed	G_vloed	N_eb	G_eb	N_vloed	G_vloed	
baars	1,7	5,1	1,2	4,0	4,7	26,9	4,3	14,4	21,7	69,8	4,0	9,5	0,3	0,9	0,7	2,0	
blankvoorn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	21,7	26,4	0,0	0,0	0,7	29,3	0,3	2,1
blauwbandgrondel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	4,0	0,0	0,0	0,3	0,2	
bot	13,0	103,9	18,4	74,8	88,7	143,7	81,3	383,9	127,7	316,2	208,0	405,5	662,0	1580,7	86,3	264,3	
brakwatergrondel	13312,0	5102,9	13937,6	4063,1	6295,0	2014,0	362,7	135,5	1293,3	293,1	1041,0	218,1	725,3	101,3	6581,3	902,8	
brasem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,6	0,0	0,0	0,0	21,5	26,3	2,0	66,0	0,3	4,3	39,5	
dikkopje	3754,7	1060,5	2390,4	931,7	2133,3	1203,2	469,3	112,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
driedoornige stekelbaars	33,3	49,7	32,6	16,5	0,0	0,0	746,7	282,6	2020,2	827,2	427,5	165,0	107,0	66,1	1973,3	740,3	
fint	24,3	68,4	27,6	49,5	10,0	27,5	162,7	289,1	266,5	611,3	123,5	188,4	237,0	361,2	6526,7	9146,8	
giebel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	0,3	0,8	
grote zeenaald	0,2	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
haring	597,7	2013,7	755,2	1187,8	1181,0	1293,9	56,7	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
kleine zeenaald	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
paling	0,0	0,0	0,4	104,6	0,3	56,6	2,3	252,8	2,0	606,4	1,0	33,4	2,7	331,7	0,3	1,0	
rivierprik	0,0	0,0	0,4	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
rode poot	0,2	14,5	0,2	31,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
snoekbaars	1,7	264,8	13,6	48,1	1,7	18,2	1,7	9,9	1,3	562,1	11,5	1076,5	23,3	1507,6	3,0	2437,1	
spiering	19651,3	65742,1	17383,0	29590,1	31189,3	67074,2	34377,3	62350,0	99877,5	89469,9	56753,0	57647,1	47203,3	47663,5	60775,7	61153,3	
sprot	118,2	236,2	89,8	243,8	65,3	167,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
steenbolk	0,2	2,1	0,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
tiendoornige stekelbaars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	5,5	0,0	0,0	18,0	17,6	11,7	3,6	58,3	24,0	
tong	1,7	35,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
zeebaars	0,2	3,2	0,2	5,2	0,3	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
zeedonderpad	0,2	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	0,0	0,0	
zwartbekgrondel	0,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
haring larven	3413,3	695,5	576,0	139,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
zeebaars larven	0,0	0,0	0,0	0,0	277,3	10,7	469,3	100,3	1656,8	206,3	437,5	84,2	1536,0	267,7	1077,3	224,0	
grijze garnalen	10764,7	4472,5	18636,8	3246,1	24085,3	15114,7	5333,3	7251,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
steurgarnalen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	9,6	

Van spiering vingen we in de zomer opnieuw het grootste aantal individuen en wel op alle locaties. Haring werd in nog grotere getallen gevangen dan in het voorjaar (Doel en Antwerpen). Haringlarven vingen we in grote getallen in Doel. Grondels volgen, wat aantallen betreft, de spiering. Brakwatergrondel werd in alle vier de locaties gevangen en dikkopje tot in Antwerpen. Bot werd in alle locaties in grote getallen (vooral in Steendorp en Branst) gevangen. Opmerkelijk was de aanwezigheid van heel veel juveniele finten waarvan het aantal (per uur gevangen) stroomafwaarts afnam. Dat duidt op een voortplanting van fint in het zoete gedeelte van de Zeeschelde. Een tweede opmerkelijk feit is de massale aanwezigheid van zeebaarslarven in het zoete en oligohaliene gedeelte. Er werden geen zeebaarslarven aangetroffen in Doel waar dan wel grotere zeebaarzen werden gevangen. Driedoornige stekelbaars was ook in grote getallen aanwezig in alle locaties. Kleine zeenaald werd ditmaal niet in Antwerpen gevangen. Mariene soorten tonen een zelfde verspreiding als in het voorjaar. De volgende soorten werden gevangen in het voorjaar maar ontbraken in de zomervangsten: bittervoorn, dunlipharder, gevlekte grondel, glasgrondel, kleine pieterman, regenboogforel, rietvoorn, rivierprik, slakdolf, wijting,

zandspiering, zeeforel en zeeprrik. In het voorjaar werden gibel noch zeedonderpad gevangen.

Het aandeel steurgarnalen was opmerkelijk minder dan in het voorjaar; ze werden enkel in Branst gevangen. Grijze garnalen vingen we in Doel en Antwerpen.

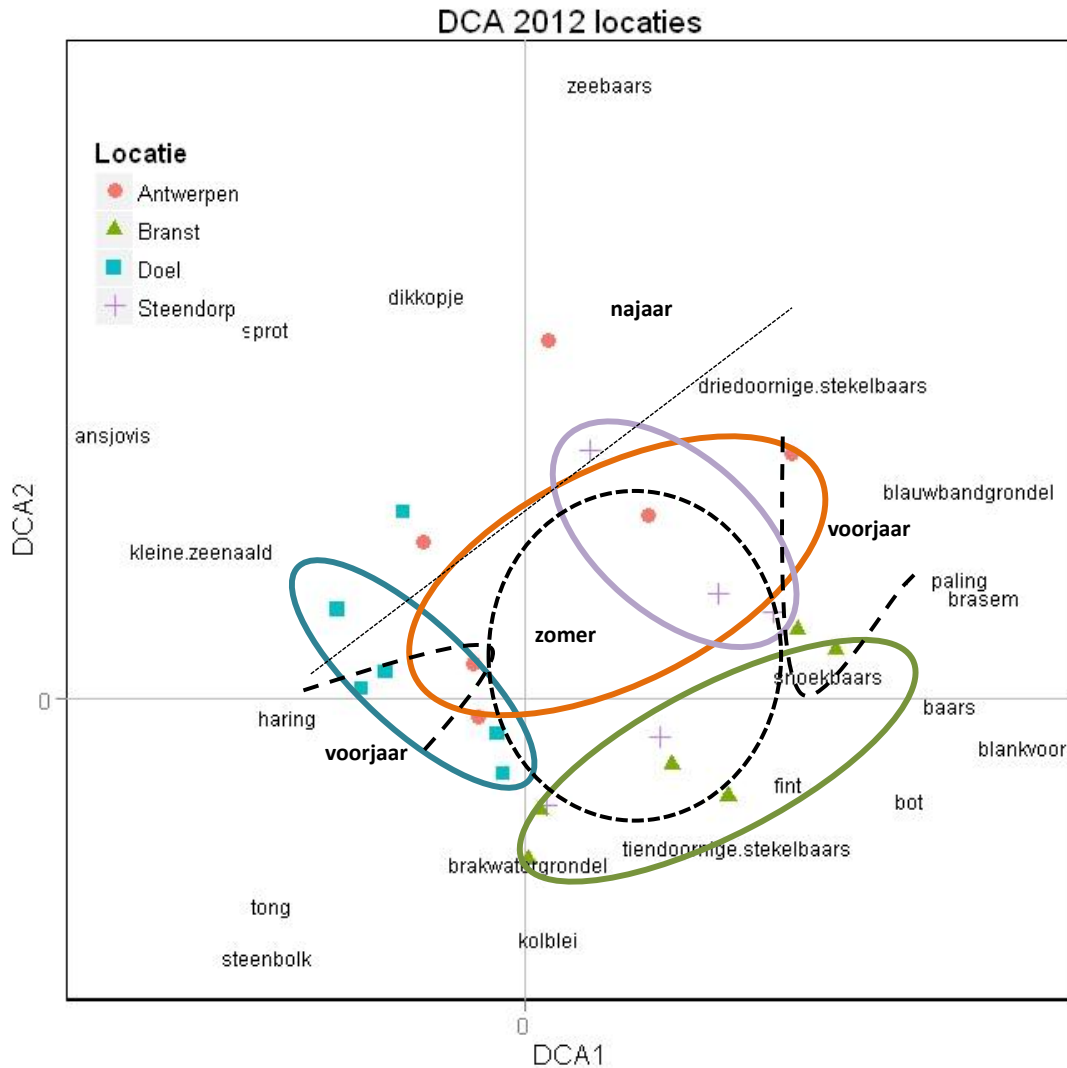
Tabel 5. Soortensamenstelling in aantallen (N) en biomassa (G in g) van vissen en bijvangst per uur ankerkuilen voor vier locaties bij eb en vloed in de Zeeschelde in het najaar 2012

Nederlandse naam	Doel				Antwerpen				Steendorp				Branst			
	N eb	G eb	N vloed	G vloed	N eb	G eb	N vloed	G vloed	N eb	G eb	N vloed	G vloed	N eb	G eb	N vloed	G vloed
ansjovis	25,4	3,8	240,0	111,7	1,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
baars	0,8	8,8	1,4	21,0	0,3	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
blankvoorn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,4	0,0
bot	1,0	78,4	1,6	14,8	11,3	64,0	3,0	16,5	3,8	131,5	8,4	103,7	49,3	396,0	48,0	204,9
brakwatergrondel	390,4	252,2	480,0	374,4	1706,7	1147,7	544,0	224,0	422,4	217,6	5888,0	2949,1	19101,3	7483,7	102521,0	33497,4
brasem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,9	0,4	16,8	0,0	0,0	21,0	59,3
dikkopje	806,4	687,9	281,6	227,8	2430,3	1536,0	896,0	1001,6	211,4	208,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
driedoornige stekelbaars	3,2	1,6	3,0	1,7	2,0	0,9	291,0	151,7	227,0	124,6	332,8	253,4	476,3	233,2	160,0	99,7
dunlipharder	0,0	0,0	0,2	230,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
fint	5,0	60,2	10,2	89,6	5,0	57,8	1,0	9,4	1,4	15,5	1,6	20,4	1,7	9,9	2,0	16,5
grote zeenaald	0,0	0,0	0,2	0,5	0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
haring	243,8	808,1	647,4	3254,2	682,7	1427,2	6,5	24,1	1,2	3,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
kabeljauw	0,2	134,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kleine pieterman	0,4	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kleine zeenaald	169,6	114,4	371,4	104,1	234,7	51,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kolblei	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,6	0,0	0,0	8,3	20,4	0,0	0,0
paling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	152,2	1,2	387,4	0,7	242,8	0,5	2,1
rivierprrik	0,2	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
schar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
snoekbaars	1,4	44,9	0,2	1,4	2,0	731,8	1,5	116,8	1,0	953,9	0,8	563,7	2,0	1295,1	1,0	1133,8
spiering	6490,2	29384,1	6978,6	22871,5	14274,3	51844,6	9120,5	138337,6	4576,4	14217,9	14336,4	57817,2	19138,3	70096,3	7596,0	33080,3
sprot	64,0	94,7	185,6	437,1	321,0	1231,1	77,5	42,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
steenbol	0,0	0,0	0,2	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
tiendoornige stekelbaars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,2	1,4	0,7	2,4	1,3	88,0	39,3	32,5	10,0
tong	0,6	14,5	0,4	21,9	1,3	11,1	0,5	58,2	0,0	0,0	0,4	77,1	0,0	0,0	0,0	0,0
zandspiering	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	3,8	0,0	0,0	0,2	0,2	0,4	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0
zeebaars	15,4	45,5	11,0	49,3	16,3	28,8	1024,0	1414,4	353,2	427,1	281,6	284,2	1125,3	1188,4	352,0	566,4
zeebaars larven	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
grijze garnalen	3008,0	1848,3	5280,0	3528,3	15872,0	8661,3	21636,5	11187,2	3769,6	2207,4	5017,6	2549,8	4437,3	1979,7	0,0	0,0
steurgarnalen	915,2	369,3	249,6	188,2	2944,0	5196,8	11456,0	8870,4	4217,6	2841,0	13619,2	7577,6	27989,3	15581,8	49308,0	21508,0

In het najaar zijn de haringlarven verdwenen in de Zeeschelde. Er werden nog enkele achterblijvers van zeebaarslarven aangetroffen in Antwerpen, maar de meeste zeebaarzen die we nu vingen waren juveniele exemplaren en dit in alle locaties (zie verder). M.a.w. de zeebaarslarven groeiden uit tot juvenielen. Brakwatergrondel gevolgd door spiering en dikkopjes droegen het meest bij tot het aantal gevangen individuen. Dikkopje werd ditmaal gevangen tot in Steendorp. De gevangen finten waren merkbaar groter dan deze gevangen in de zomer en werden op alle locaties aangetroffen. Het aandeel haring was minder dan in de zomer maar nog steeds aanzienlijk en nu troffen we zelfs ook aan in Steendorp. Ook tong en zandspiering werden ditmaal tot in Steendorp gevangen. We vingen ook ansjovis in Antwerpen en Doel een soort die ontbrak in de voorjaar en zomervangsten. In het najaar zwemmen bepaalde mariene en estuariene soorten verder stroomopwaarts. Zo vingen we ditmaal grijze garnalen in alle locaties. In 2011 vingen we grijze garnalen tot in Steendorp (Goudswaard & Breine, 2011). Het aantal gevangen steurgarnalen was in alle locaties zeer hoog. In het najaar vingen we voor het eerst in 2012 ansjovis, schar, kabeljauw en kolblei. Zwartbekgrondel en rode poon werden ditmaal niet gevangen. In Antwerpen en Steendorp

troffen we in het najaar 2011 geen zeebaarslarven aan. Het aantal spieringen in 2011 was in beide locaties ook het hoogst van alle gevangen soorten maar toch minder dan in 2012 (Tabel d). Wel werden er in het najaar 2011 meer soorten gevangen ten opzichte van 2012 (23 versus 21).

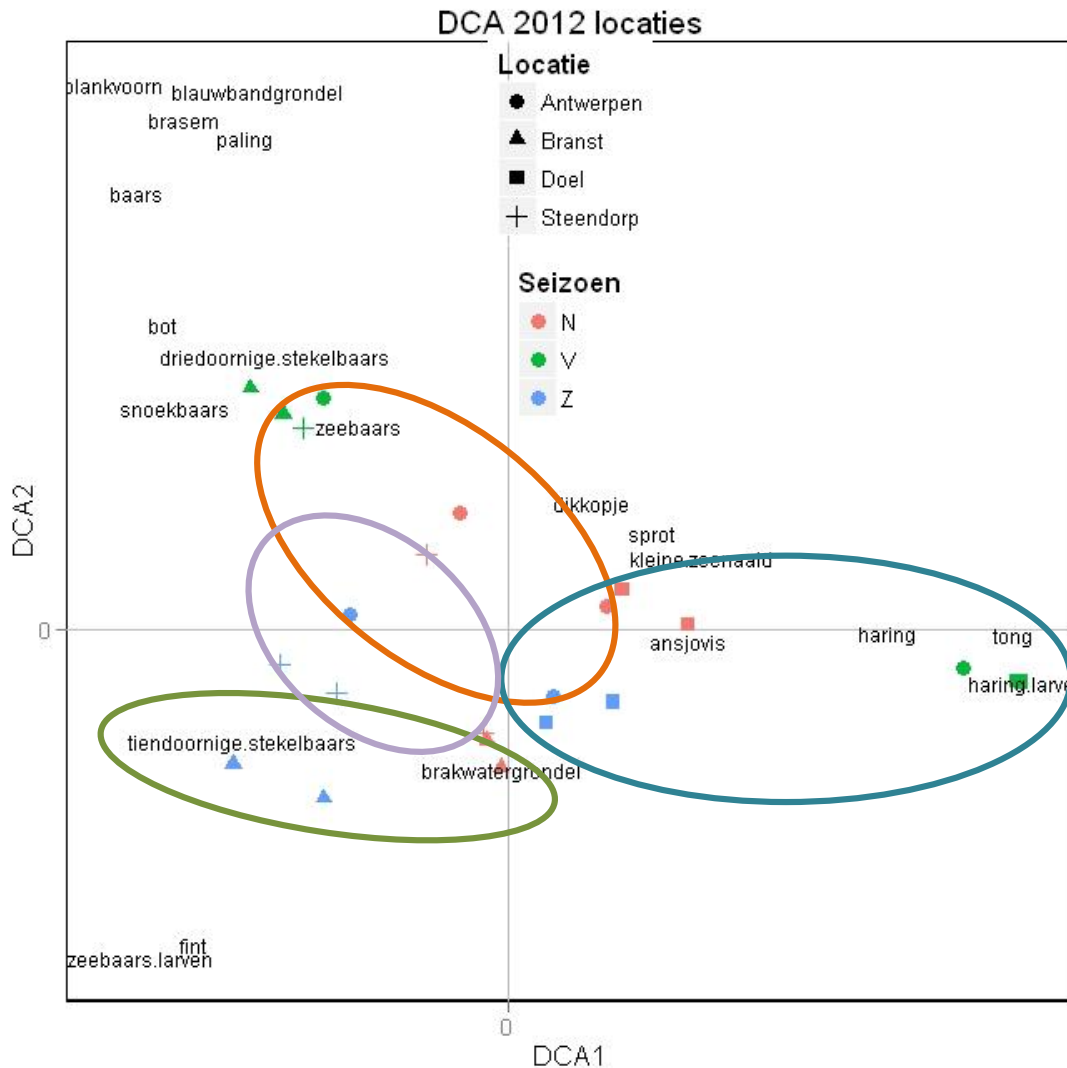
Voor een vergelijk van de ruimtelijke passen we een ordinatie toe op basis van een eentoppig (DCA) responsmodel. Hierbij gebruiken we de 20 meest gevangen soorten in 2012 met uitzondering van spiering gezien deze soort overal massaal werd gevangen en teveel doorweegt in de analyse. Om de data statistisch te vergelijken werden alle gegevens omgerekend naar relatieve abundantie (% van de totale vangst per locatie en per seizoen). We voerden met deze getransformeerde data een verkennende visuele analyse uit door middel van een NMDS (Non-Metric Multidimensional Scaling) ordinatie om ruimtelijke als seizoenale patronen te visualiseren. We namen als afstandsmaat Bray-Curis daar deze methode rekening houdt met zowel aantallen als soorten. In de eerste analyse werden de gevangen larven niet meegenomen.



Figuur 6 NMDS ordinatie met relatieve abundantie gegevens (n= 23) van ankerkuil in het voorjaar, zomer en najaar 2012 op vier locaties in de Zeeschelde (eigenwaarden eerste en tweede as 0.53 en 0.33)

De eerste as maakt duidelijk onderscheid tussen de verschillende locaties. Links hebben we Doel met vooral haring, kleine zeenaald alsook tong en ansjovis. In het midden vinden we Antwerpen (haring, kleine zeenaald en dikkopje) terug die Steendorp (snoekbaars, brakwatergrondel en fint) voor een groot overlapt behalve daar waar Steendorp overlapt met Branst. Branst is rechtsonder gesitueerd (brakwatergrondel, tiendoornige stekelbaars, fint, bot, baars). De tweede as onderscheidt de seizoenen met bovenaan de najaarvangsten, links en rechts voorjaarsvangsten en in het midden de zomervangsten. In 2011 werd het belang van het seizoen, vooral in de Zeeschelde, ook al duidelijk (Goudswaard & Breine, 2011).

We herhaalden de analyse waarbij we nu wel de larven in rekening brengen (Figuur 7).



Figuur 7 NMDS ordinatie met relatieve abundantie gegevens, inclusief zeebaars en haringlarven, (n= 23) van ankerkuil in het voorjaar, zomer en najaar 2012 op vier locaties in de Zeeschelde (eigenwaarden eerste en tweede as 0.75 en 0.35)

Opnieuw zien we een duidelijk onderscheid tussen de locaties. De overlap van Steendorp met de enerzijds Antwerpen en anderzijds Branst is minder uitgesproken dan in vorige figuur. De voorjaarsvangsten zitten in twee groepen (links en rechts). De zomervangsten zijn, met uitzondering van een vangst te Antwerpen, onderaan de horizontale as gesitueerd terwijl de najaarvangsten hoofdzakelijk boven de horizontale as liggen. De najaarvangsten in Branst verschillen blijkbaar niet zo veel met de zomervangsten.

Het voorkomen van de ruimtelijk gescheiden gemeenschappen kan geïnterpreteerd worden in functie van de rol die het estuarium voor vissen inneemt of juist niet vervuld. 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. Blijkbaar wordt deze functie ingevuld voor spiering en fint. Estuaria zijn cruciale migratieroutes voor trekvis op hun weg naar paaiplaatsen. De distributie van vooral anadrome soorten (bv. fint en spiering) is enorm verbeterd ten opzichte van vorige vangstresultaten. Globaal stemmen onze waarnemingen overeen met de modellering van de kans dat een vissoort wordt gevangen in functie van toenemende zuurstofconcentratie (Maes *et al.*, 2007, 2008).

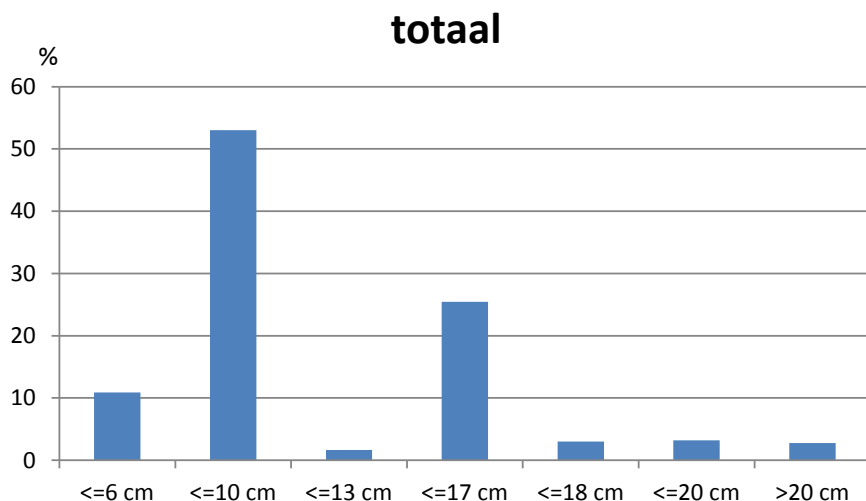
In de Zeeschelde stroomafwaarts Antwerpen vinden jonge zeevissen zoals zeebaars een geschikte omgeving om op te groeien. Veel voedsel in de vorm van plankton, aasgarnalen en bodemorganismen, relatief minder roofvis en een gunstig temperatuursregime stimuleren er de groei van jonge zeevis in het algemeen 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.

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 zes algemene soorten: spiering, bot, zeebaars, fint, haring en snoekbaars.

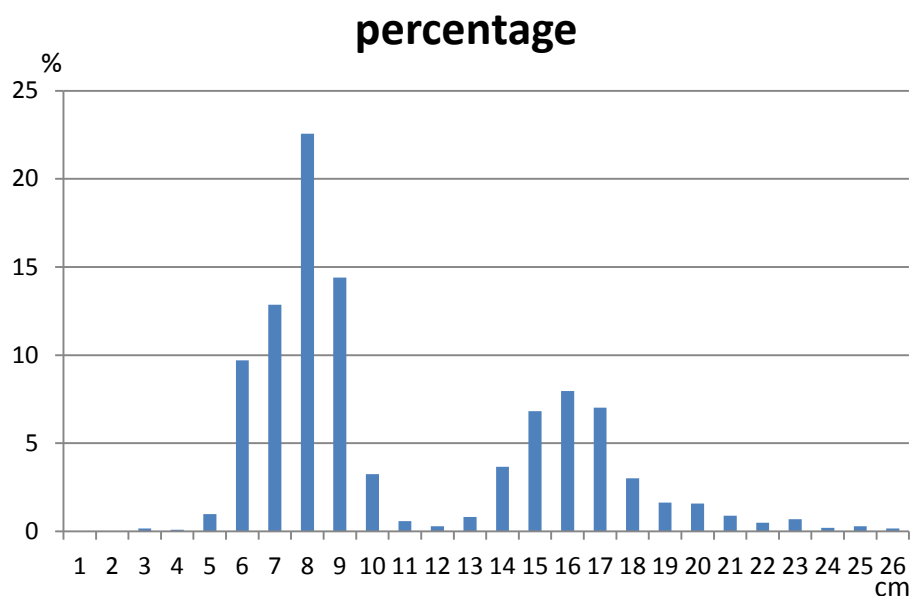
3.2.1 Spiering

In 2012 werd spiering in grote aantallen aangetroffen op alle bemonsterde locaties in de Zeeschelde. De lengtes varieerden tussen 2.5 en 26 cm. De gemiddelde lengtes waren het hoogst in het voorjaar in Doel, Antwerpen en Steendorp. Terwijl in Branst de gemiddelde lengte het hoogst was in de zomer. Het hoogste aantal grote individuen (> 20 cm) werd wel in het najaar gevangen, vooral in Doel en Antwerpen. Grotere individuen werden niet of zelden verder stroomopwaarts gevangen. In totaal werden 2465 exemplaren gemeten. Figuur 8 geeft de lengte frequentie (in %) van de gehele vangst in 2012. De lengteklasse intervallen zijn bepaald op basis van Welleman *et al.* (2000).



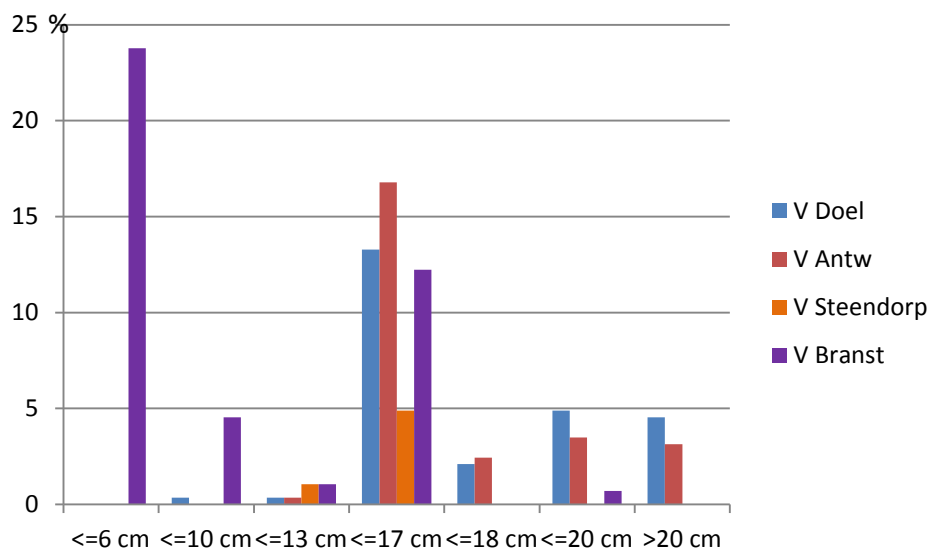
Figuur 8 Lengte frequentie in % van de totale vangst spiering in 2012 (n=2465)

Meer dan 50% van de gevangen individuen behoren tot de tweede lengte klasse (6-10 cm) gevolgd door de lengte klasse met interval 13-17 cm. Dat is ook duidelijk in figuur 9 weergegeven waarbij dezelfde gegevens werden gebruikt om zonder lengte klassen de lengte frequentie weer te geven.



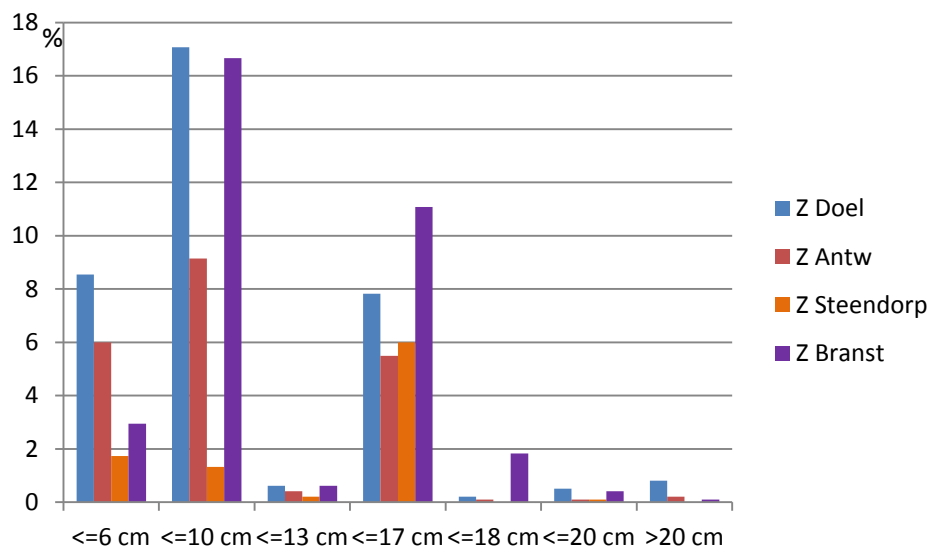
Figuur 9 Lengte frequentie in % van de totale vangst spiering in 2012 (n=2465)

Wanneer we deze gegevens opsplitsen per seizoen dan krijgen we volgend beeld per locatie (Figuren 10, 11 en 12).



Figuur 10 Lengte frequentie in % van de totale vangst spiering in het voorjaar 2012 (n=286)

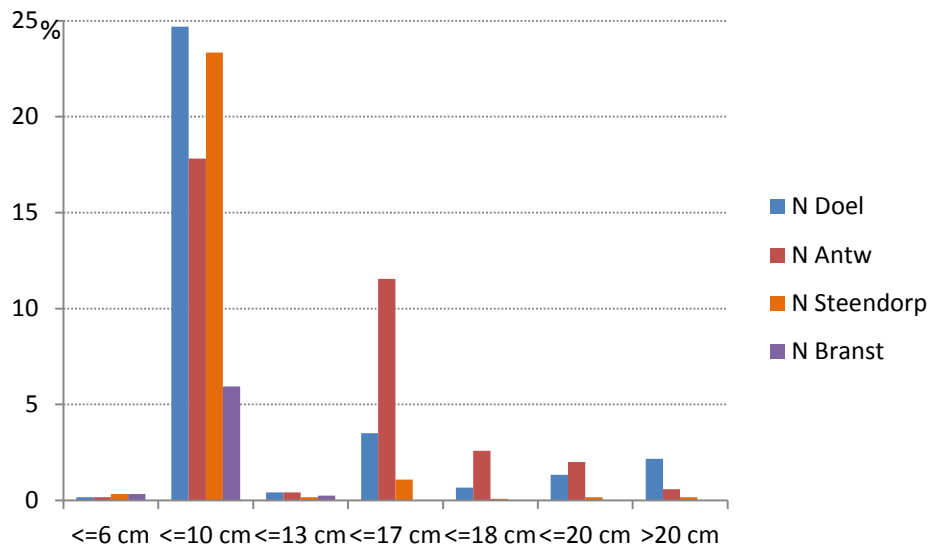
Kleine juveniele spieringen werden vooral stroomopwaarts gevangen in Branst en grotere exemplaren stroomafwaarts. De lengte klasse tussen 13 en 17 cm was goed vertegenwoordigd in alle locaties. In Steendorp werden slechts twee trekken gedaan in het voorjaar wat de lagere aantallen verklaard (enkel exemplaren tussen de 10 en 17 cm).



Figuur 11 Lengte frequentie in % van de totale vangst spiering in de zomer 2012 (n=984)

De eerste lengte klasse is nu goed verspreid over de vier locaties en de tweede lengte klasse (6-10 cm) is sterk toegenomen. Het aandeel grotere individuen is afgenomen maar worden nu ook stroomopwaarts aangetroffen. In alle locaties worden nog exemplaren uit de

lengte klasse tussen 13 en 17 cm aangetroffen maar behalve voor Steendorp is hun percentuele aanwezigheid afgenomen.

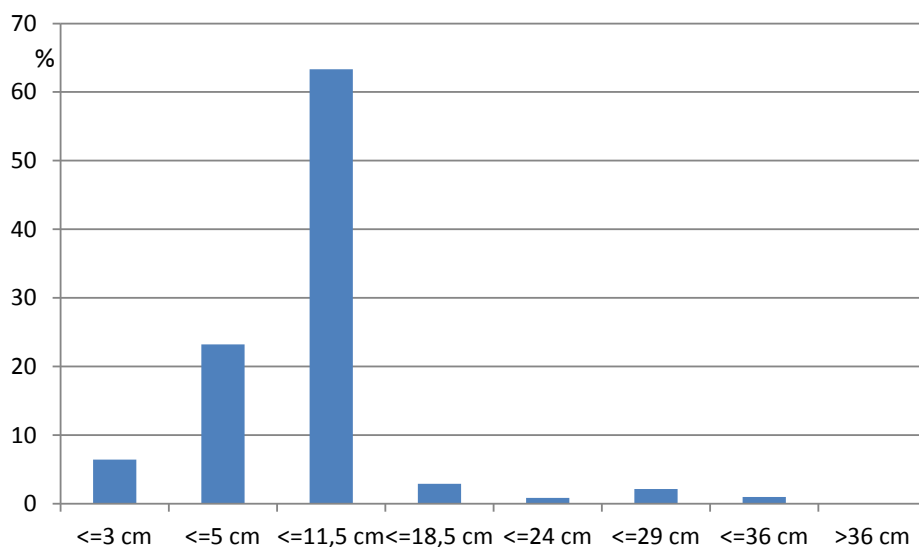


Figuur 12 Lengte frequentie in % van de totale vangst spiering in het najaar 2012 (n=1195)

In het najaar is het aandeel van de tweede lengteklasse nog toegenomen waarschijnlijk omdat de individuen van de eerste lengte klasse gegroeid zijn. De bijdrage van de exemplaren in de lengte klasse tussen 13 en 17 cm is sterk verminderd ten opzichte van het voorjaar en zomer. Blijkbaar komen de grotere spieringen de Zeeschelde opgezwommen in het voorjaar om er te paaien (veel juvenielen in zomer). In het najaar trekken ze opnieuw stroomafwaarts.

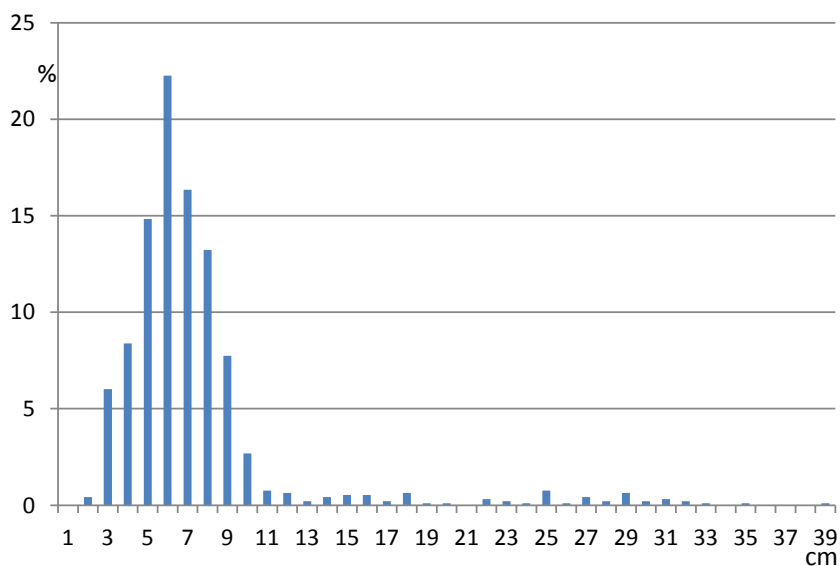
3.2.2 Bot

In totaal werden 930 botten gemeten. De lengtes varieerden tussen 2.0 en 38.5 cm. De grootste individuen worden stroomafwaarts gevangen met gemiddeld de grootste individuen in het voorjaar te Doel. Vanaf de zomer worden ook grotere exemplaren verder stroomafwaarts gevangen. Figuur 13 geeft de lengte frequentie (in %) van de gehele vangst in 2012. Voor de intervallen van de lengte klassen baseerden we ons op Froese en Pauly (2012).



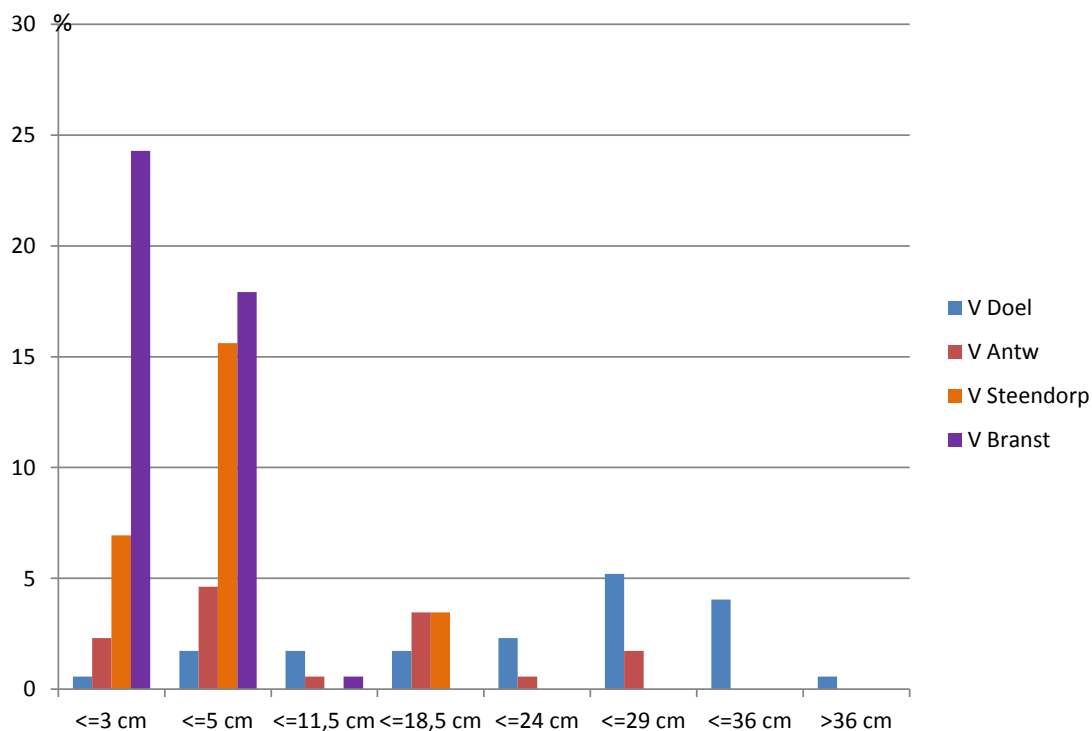
Figuur 13 Lengte frequentie in % van de totale vangst bot in 2012 (n=930)

Twee lengte klassen zijn goed vertegenwoordigd: de tweede (23.2%) en derde (63.3%). Grotere exemplaren werden minder gevangen. Zoals opgemerkt in Goudswaard en Breine (2011) wordt platvis minder effectief gevangen met de ankerkuil. De percentuele verdeling van de lengtes in figuur 14 toont duidelijk één piek. Waarschijnlijk vertegenwoordigt deze curve tussen de 3 en 11 cm één jaarklasse binnen de Zeeschelde. In de 2011 vangsten werden twee duidelijke pieken waargenomen: 2-4 cm en 8-16 cm, wat overeenkomt met Froese en Pauly (2009). De gegevens waren wel afkomstig van meer stroomafwaarts gelegen gebieden.



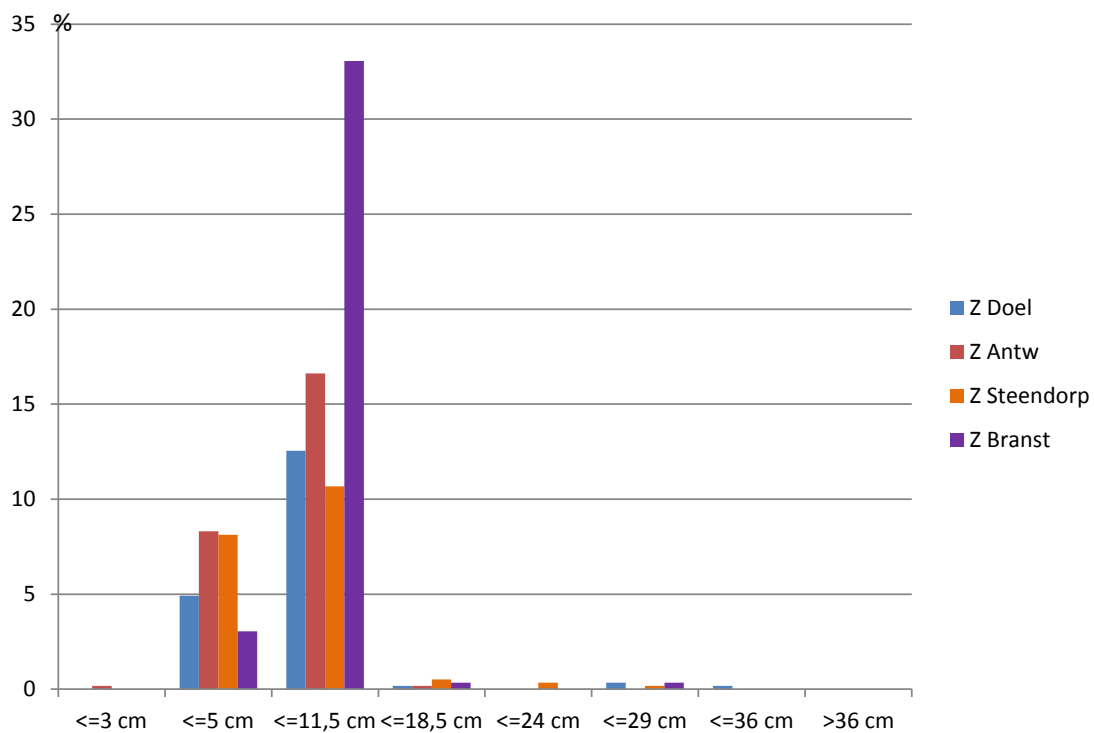
Figuur 14 Lengte frequentie in % van de totale vangst bot in 2012 (n=930)

Dezelfde gegevens gebruiken we om per seizoen de verspreiding van de lengte klassen te illustreren (Figuren 15, 16 en 17).



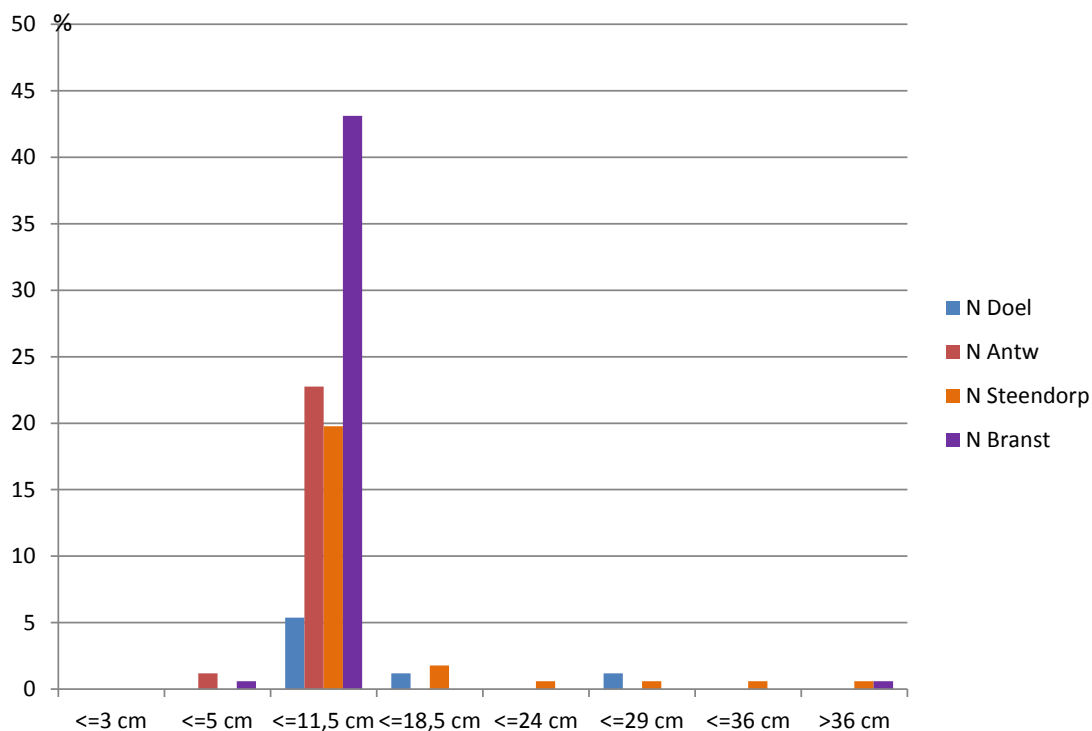
Figuur 15 Lengte frequentie in % van de totale vangst bot in het najaar 2012 (n=173)

In het voorjaar vinden we op alle locaties kleine bot exemplaren. Stroomopwaarts vingen we de hoogste aantallen van de eerste twee lengte klassen. Verder stroomafwaarts werden ook grotere exemplaren gevangen.



Figuur 16 Lengte frequentie in % van de totale vangst bot in de zomer 2012 (n=590)

In de zomer zijn de botjes gegroeid en zien we dat de derde lengte klasse toeneemt aan belang. Er werden bijna geen individuen van de kleinste lengte klasse gevangen. De grotere exemplaren die we in het voorjaar vingen in Doel en Antwerpen worden zeldzamer.

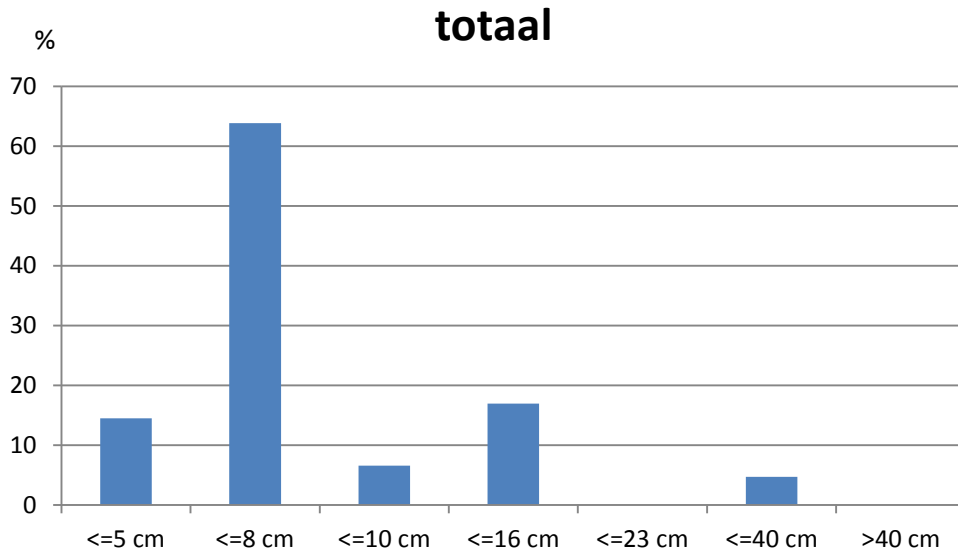


Figuur 17 Lengte frequentie in % van de totale vangst bot in het najaar 2012 (n=167)

In het najaar zien we dat de botjes gegroeid zijn; kleinere bijdrage van de tweede lengte klasse en stijging van belang voor de derde klasse. Enkele grotere exemplaren werden ook stroomopwaarts gevangen.

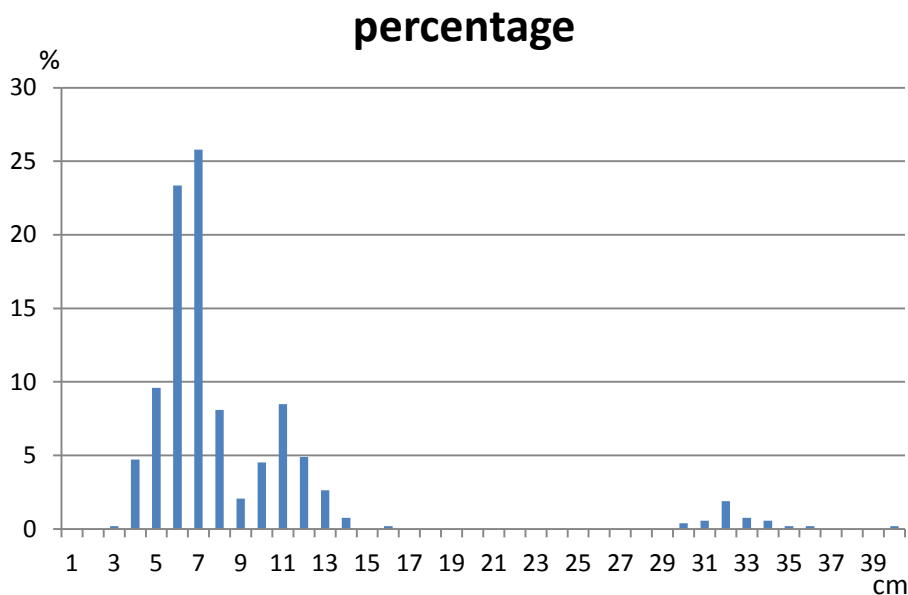
3.2.3 Fint

In 2012 werden 531 finten gemeten. De lengtes variëren van 2.8 tot 39.2 cm. De grote exemplaren werden in het voorjaar gevangen. In de zomer werden juveniele exemplaren gevangen. In het najaar waren de juveniele finten duidelijk gegroeid. Figuur 18 geeft een overzicht van de lengte frequentie in % uitgedrukt voor de totale vangst van fint in 2012. De lengte klassen werden gedefinieerd op basis van Aprahamian *et al.* (2003).



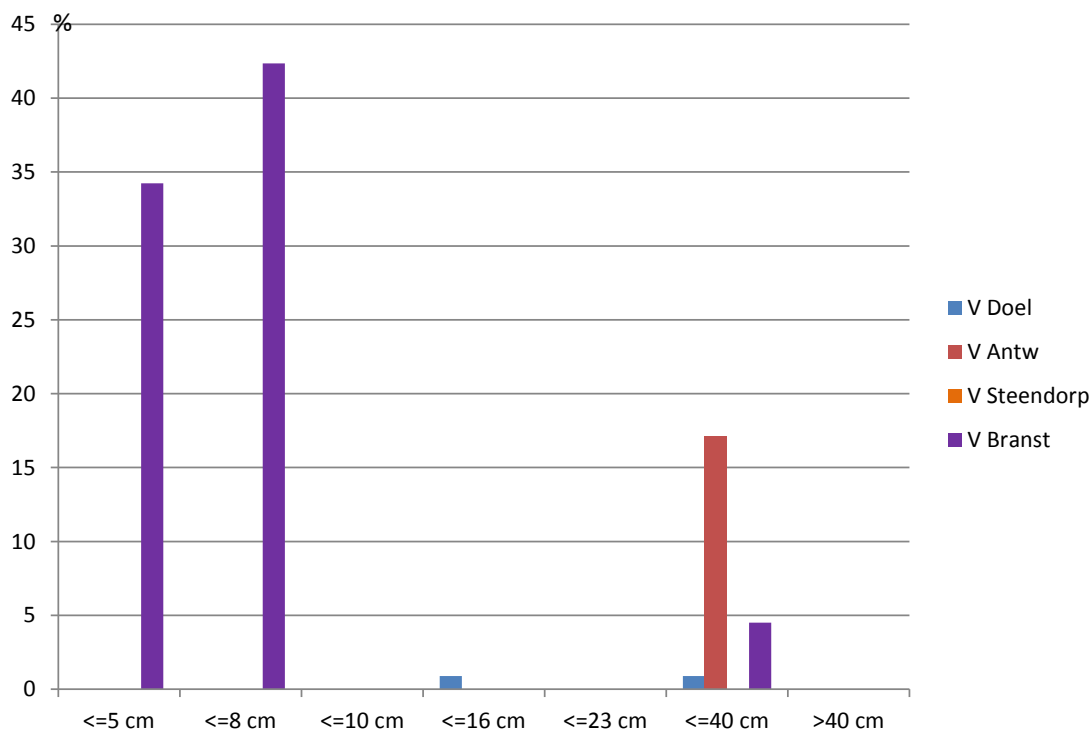
Figuur 18 Lengte frequentie in % van de totale vangst fint in 2012 (n=531)

Het leeuwenaandeel van de individuen zijn juveniele exemplaren (tweede lengteklasse: 5-8 cm). De tweede grootste groep bestaat uit individuen tussen 10 en 16 cm. De percentuele verdeling van de lengtes toont drie pieken: een grote (3-8 cm) een iets kleinere (9-14 cm) en een zeer kleine (30-36 cm). De eerste twee pieken vertegenwoordigen de eerste jaarklasse gevangen in de zomer en najaar en de derde kleine piek de volwassen individuen gevangen in het voorjaar.



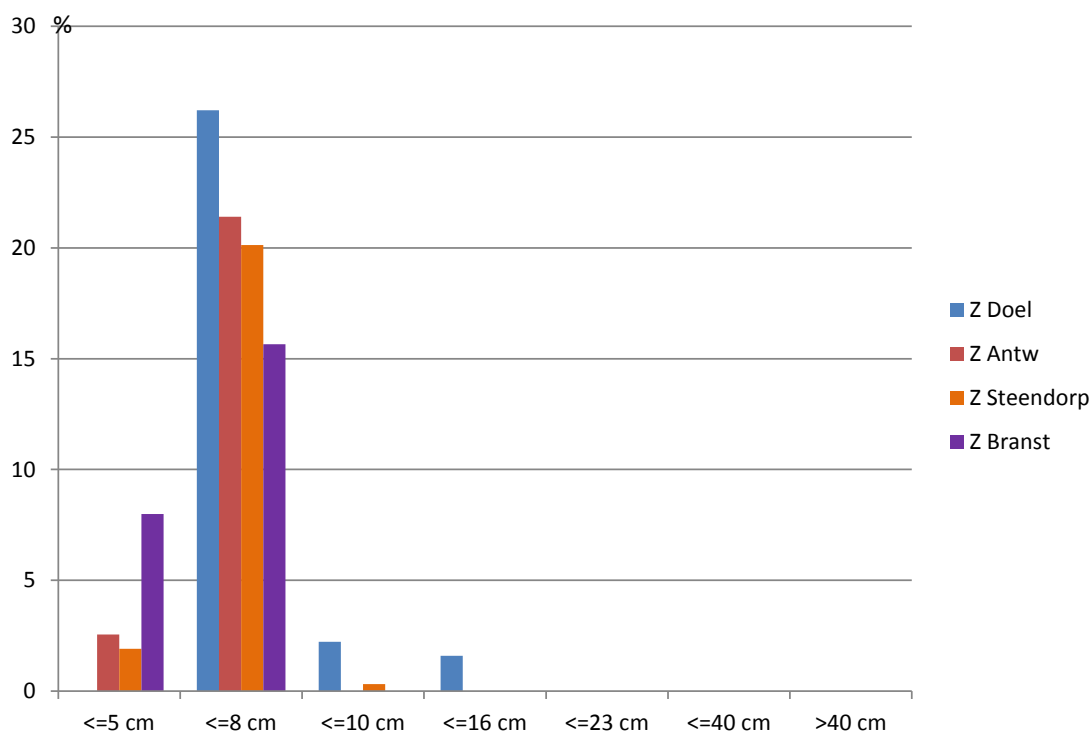
Figuur 19 Lengte frequentie in % van de totale vangst fint in 2012 (n=531)

In 2011 vingen Goudswaard en Breine minder finten en enkel jonge exemplaren in de Westerschelde. De aanwezigheid van fint mag beschouwd worden als een indicatie van goede waterkwaliteit. Het feit dat ze zich voortplanten in de Zeeschelde duidt op het feit dat de fint niet altijd paaft op een substraat van grind en stenen maar ook eieren afzet op modder. Dat laatste werd ook vermeld door Aprahamian *et al.* (2001). Het paaigebied hebben we echter nog niet kunnen aantonen daar er nog geen gericht onderzoek werd verricht. Dezelfde gegevens gebruiken we om per seizoen de verspreiding van de lengte klassen te illustreren (Figuren 20, 21 en 22).



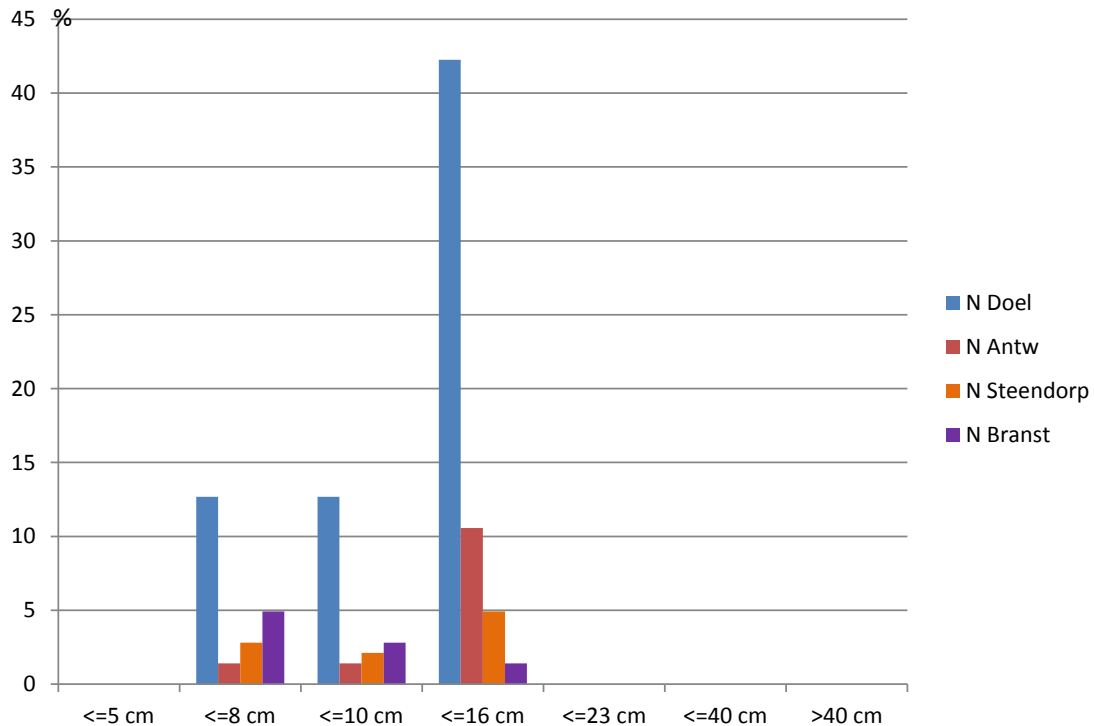
Figuur 20 Lengte frequentie in % van de totale vangst fint in het voorjaar 2012 (n=111)

In het voorjaar zijn de meeste grote finten al doorgezwommen tot Antwerpen en verder stroomopwaarts tot in Branst. De grotere exemplaren zijn ongeveer vier jaar oud (Doherty *et al.*, 2004). In het zoete gedeelte zijn al veel juveniele finten (0+ groep, jonger dan één jaar) aanwezig.



Figuur 21 Lengte frequentie in % van de totale vangst fint in de zomer 2012 (n=313)

In de zomer krijgen we een totaal ander beeld: de juveniele finten zijn nu verspreid over de ganse Zeeschelde. Het aandeel van de tweede lengte klasse is toegenomen wat duidt op een groei van de kleinere exemplaren. De grotere exemplaren zijn verdwenen uit de Zeeschelde.

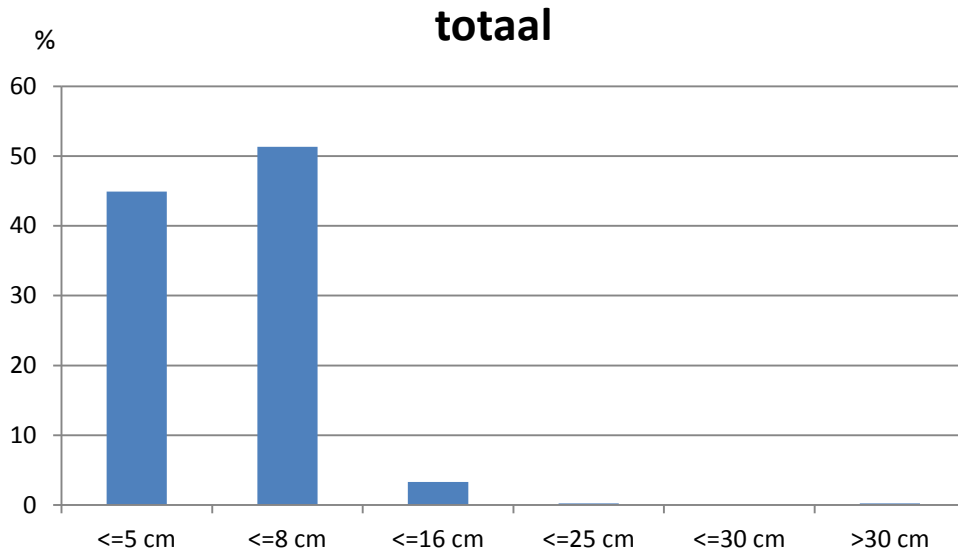


Figuur 22 Lengte frequentie in % van de totale vangst fint in het najaar 2012 (n=142)

In het najaar zijn de juveniele finten goed gegroeid en zijn er geen exemplaren meer gevangen uit de eerste lengte klasse. Waar in de zomer slechts enkele individuen werden gevangen uit de derde lengte klasse (8-10 cm) zien we nu een sterke stijging van individuen alsook in de volgende lengte klasse (10-16 cm). Vergelijkbare groeisnelheden voor fint werden ook genoteerd in de Severn (Maitland & Hatton-Ellis, 2003).

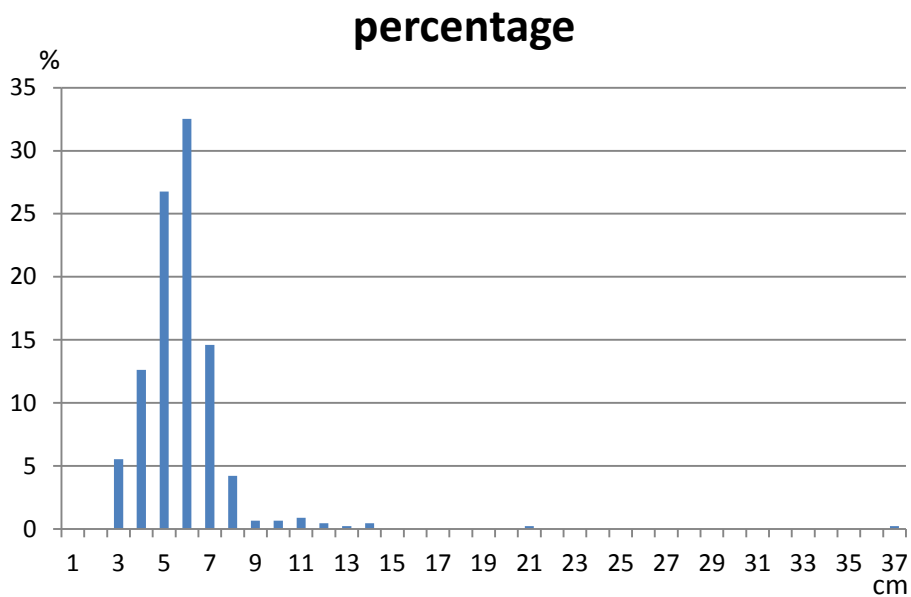
3.2.4 Zeebaars

In 2012 werden 452 zeebaarzen gemeten. De lengtes variëren van 2.2 tot 36.5 cm. Er werden slechts twee grote exemplaren (>25 cm) gevangen telkens in Doel. In 2011 ontbraken grote exemplaren in de ankerkuil (Goudswaard & Breine, 2011). De overgrote meerderheid waren zeebaarzen van de eerste (<=5 cm) en tweede lengte klasse (5-8 cm) (Figuur 23). Enkel in het najaar werden zeebaarzen bovenstrooms Antwerpen gevangen. Figuur 23 geeft een overzicht van de lengte frequentie in % uitgedrukt voor de totale vangst van zeebaars in 2012. De lengte klassen werden gedefinieerd op basis van Picket en Pawson (1994).



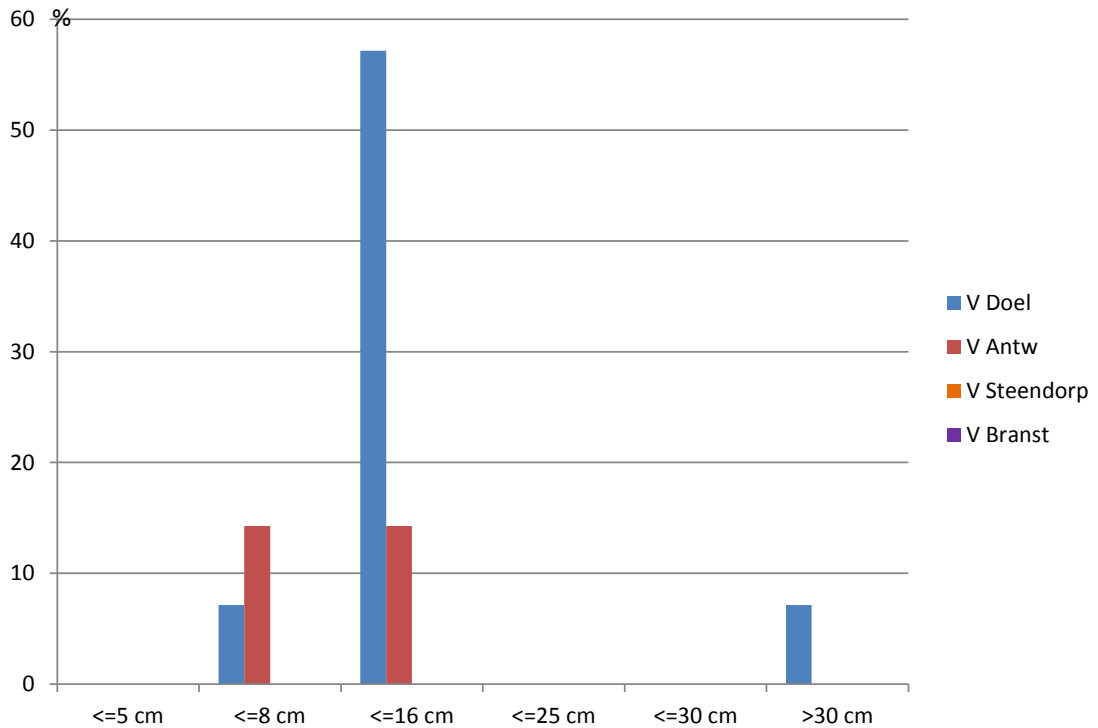
Figuur 23 Lengte frequentie in % van de totale vangst zeebaars in 2012 (n=452)

De percentuele verdeling van de lengtes toont één piek van juveniele exemplaren (Fig. 24).



Figuur 24 Lengte frequentie in % van de totale vangst zeebaars in 2012 (n=452)

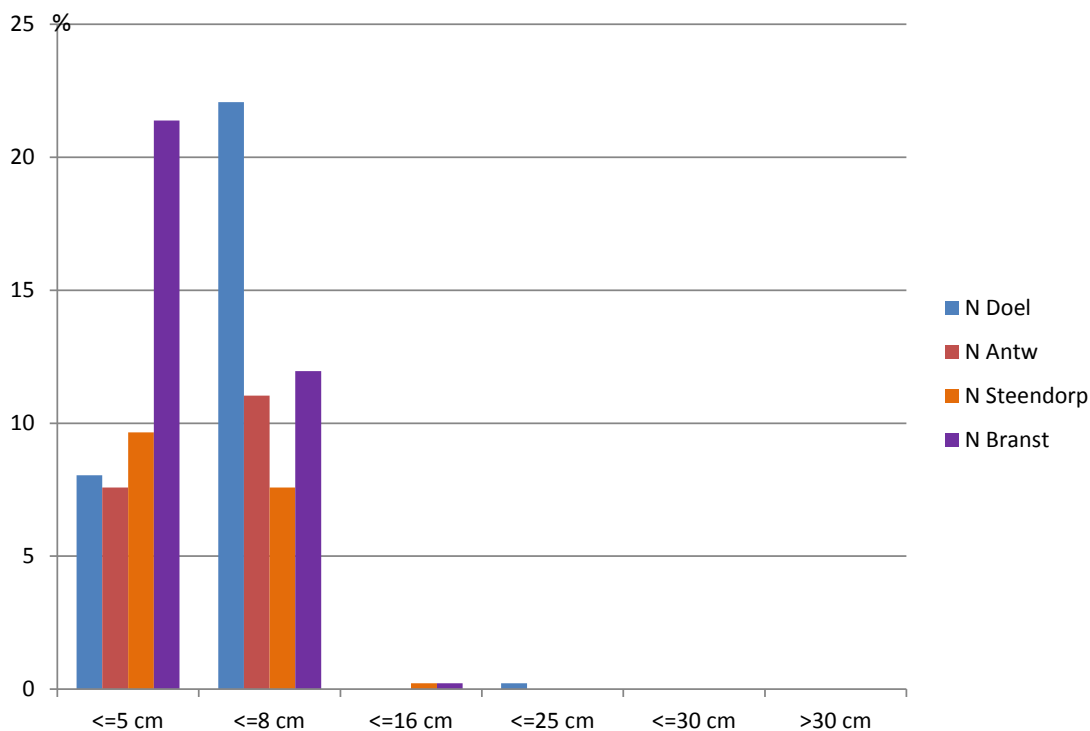
Dit beeld komt goed overeen met de lengte frequentie diagram van de 2011 vangsten behalve dat in 2011 de piek iets meer naar links verschoven was. Figuren 25 en 26 tonen per seizoen de lengte frequenties waargenomen in de verschillende locaties.



Figuur 25 Lengte frequentie in % van de totale vangst zeebaars in het voorjaar 2012 (n=14)

In het voorjaar werden enkel in Doel en Antwerpen zeebaarzen gevangen. Op enkele uitzonderingen na gaat het om juveniele exemplaren van de tweede en derde lengte klasse. Zeebaarzen blijven tot een lengte van ongeveer 30 cm (vier jaar) in het estuarium waarna ze naar de Noordzee trekken om hun paaigebied op te zoeken. Zeebaarzen paaien tussen maart en juni in de Noordzee afhankelijk van de watertemperatuur (8.5-11°C).

In de zomer vingen we slechts drie exemplaren in de mesohaliene zone. Het waren juveniele exemplaren (8-16 cm).

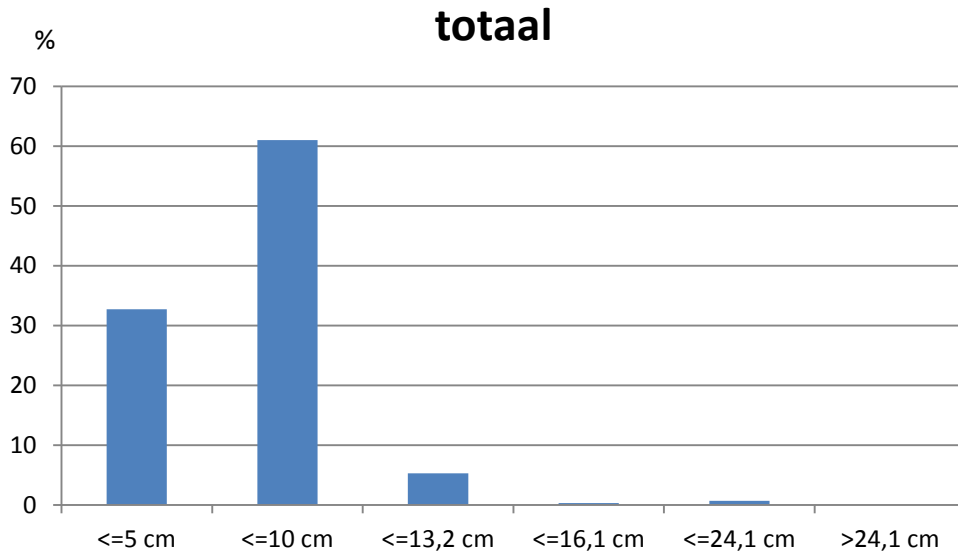


Figuur 26 Lengte frequentie in % van de totale vangst zeebaars in het najaar 2012 (n=435)

In het najaar zwemmen juveniele exemplaren de Zeeschelde op. Op alle locaties werden exemplaren gevangen van de twee eerste lengte klassen. Hoogstwaarschijnlijk volgen de zeebaarzen de garnalen die vooral in het najaar tot ver stroomopwaarts in de Zeeschelde voorkomen.

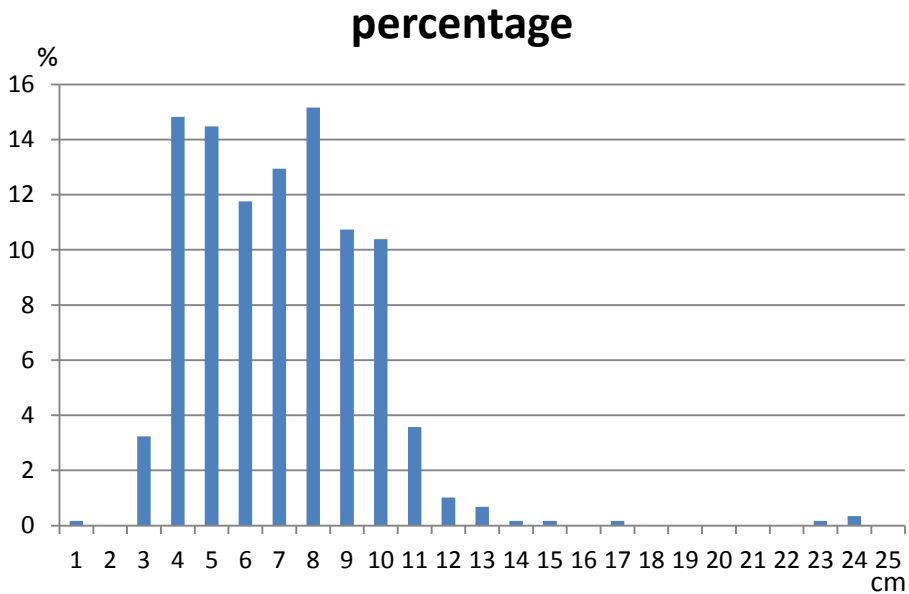
3.2.5 Haring

In 2012 werden 587 zeebaarzen gemeten allen gevangen in Doel of Antwerpen. De lengtes variëren van 2.7 tot 24 cm. Er werden slechts vier grote exemplaren (>24.1 cm) gevangen allen in Doel. Net zoals in 2011 werden er heel veel haringlarven (≤ 5 cm) gevangen. Daarvan werd slechts een deel gemeten (n=192). Stroomopwaarts Antwerpen werden ditmaal geen haringen aangetroffen. De mesohaliene zone van de Zeeschelde wordt dus als kinderkamer gebruikt door de larven van haring. Figuur 27 geeft een overzicht van de lengte frequentie in % uitgedrukt voor de totale vangst van haring in 2012. De lengte klassen werden gedefinieerd op basis van Brevé (2007).



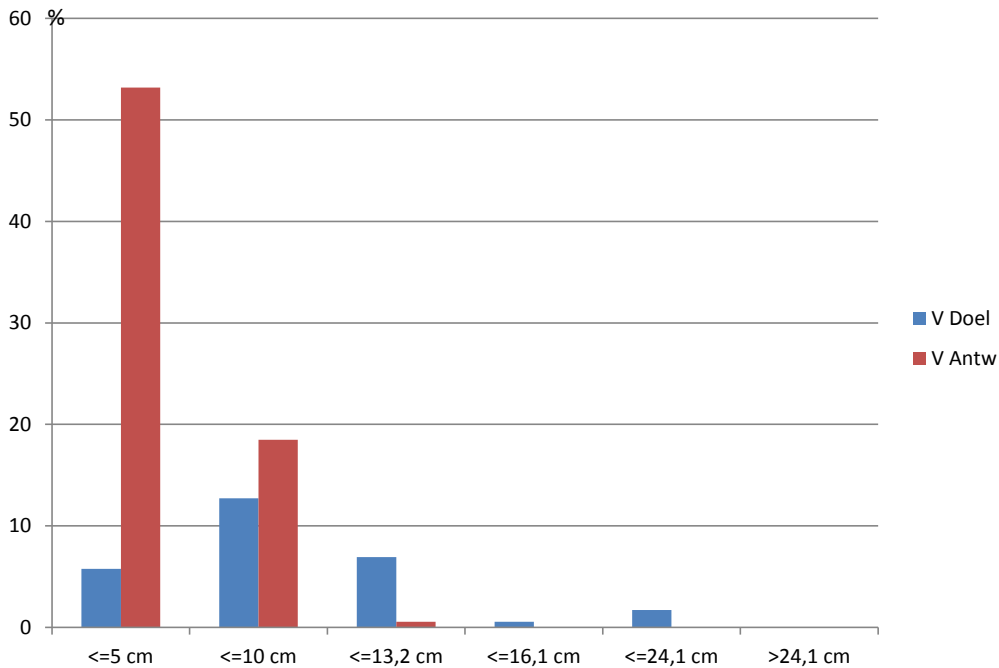
Figuur 27 Lengte frequentie in % van de totale vangst haring in 2012 (n=587)

Naast de larven (≤ 5 cm) werden vooral juveniele haringen gevangen (5-10 cm). Aan deze lengte zijn deze dieren ongeveer twee jaar (Russel, 1976) en beginnen ze ook met een zeewaartse migratie naar de volwassen soortgenoten om er verder op te groeien (MacKenzie, 1985). Deze opgroeigebieden situeren zich in de Waddenzee voor de kust van Nederland en Denemarken. Volwassen haringen (≥ 20 cm) werden bijna niet gevangen in de Zeeschelde. Uit gegevens van boomkor visserij in de Noordzee tussen 1985 en 2005 bleek de grote meerderheid van de gevangen haringen zich in lengte klassen te bevinden tussen 9-19 cm of 19-25 cm (Brevé, 2007).



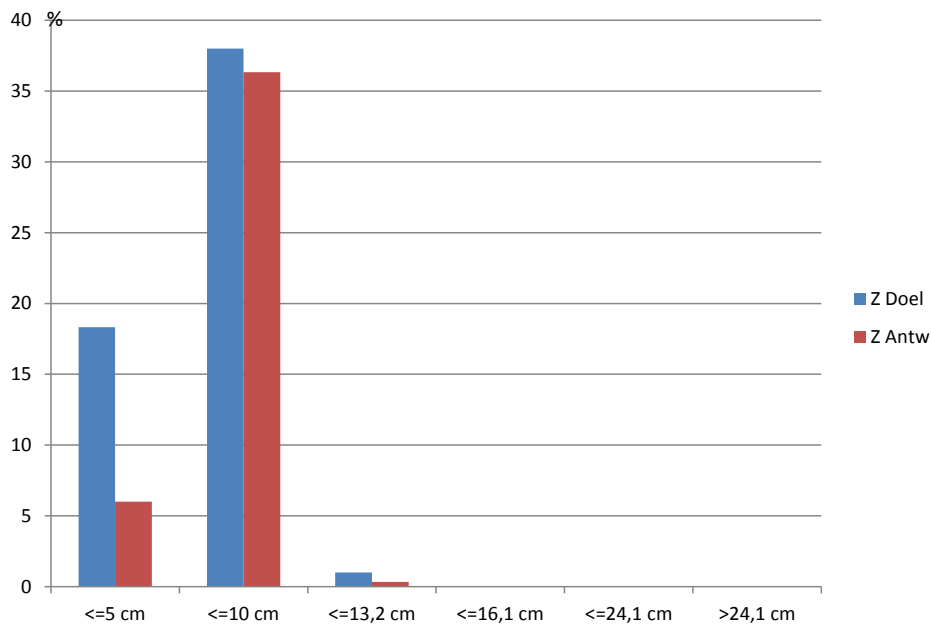
Figuur 28 Lengte frequentie in % van de totale vangst haring in 2012 (n=587)

Figuur 28 toont twee pieken (3-6 cm en 7-11 cm) die niet zeer duidelijk gescheiden zijn. Mogelijks gaat het hier om juvenielen van verschillende paaijaren. Dezelfde gegevens kunnen ook opgesplitst worden per seizoen (Figuren 29, 30 en 31).



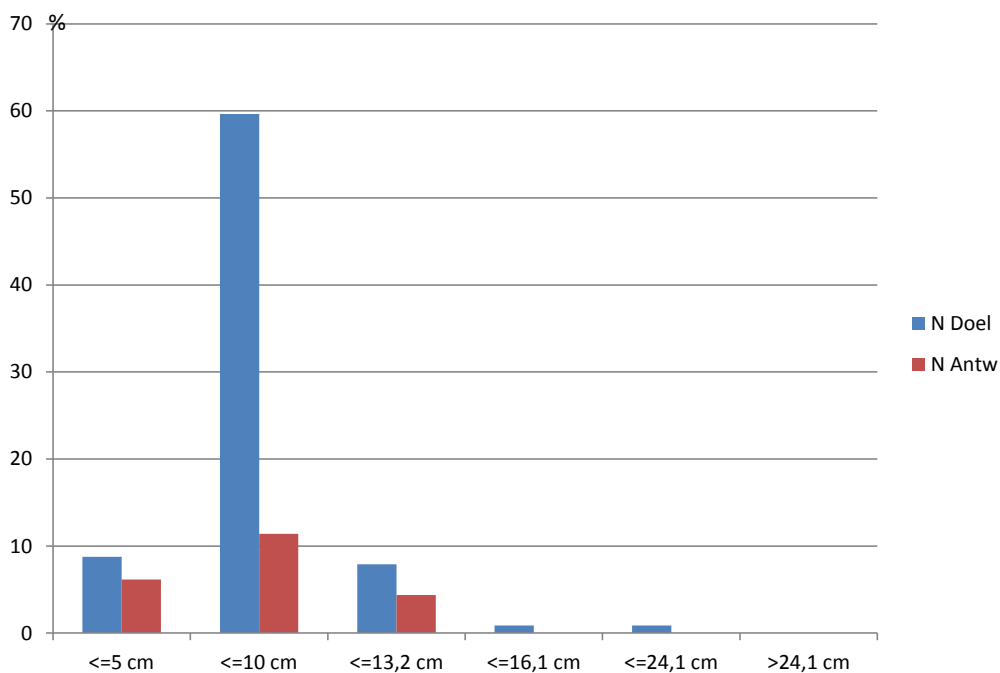
Figuur 29 Lengte frequentie in % van de totale vangst haring in het voorjaar 2012 (n=173)

De meeste haringlarven werden nabij Antwerpen gevangen terwijl exemplaren van de tweede lengte klasse in beide locaties worden aangetroffen.



Figuur 30 Lengte frequentie in % van de totale vangst haring in de zomer 2012 (n=300)

In de zomer is het aandeel individuen in de tweede lengte klasse sterk gestegen. Waarschijnlijk zijn dat individuen van een andere paaiperiode dan de nog kleinere larven. Grote haringen ontbraken in de zomervangsten.

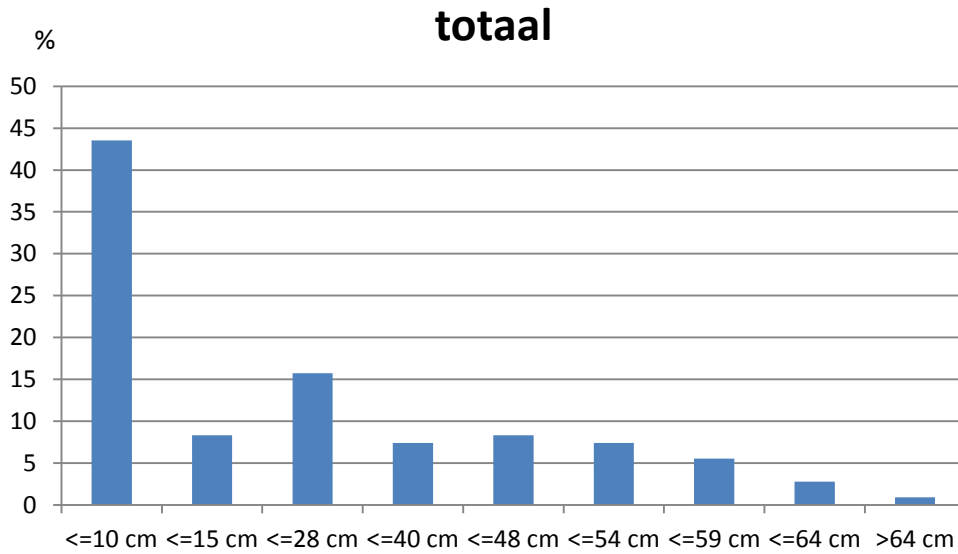


Figuur 31 Lengte frequentie in % van de totale vangst haring in het najaar 2012 (n=114)

In het najaar zijn de juveniele haringen blijkbaar iets stroomafwaarts opgeschoven. In 2011 werden in het najaar bijna geen haringlarven meer gevangen terwijl ze in 2012 toch nog 14.8% van de totale najaarsvangst uitmaakten. Er werden ook twee oudere exemplaren in Doel gevangen.

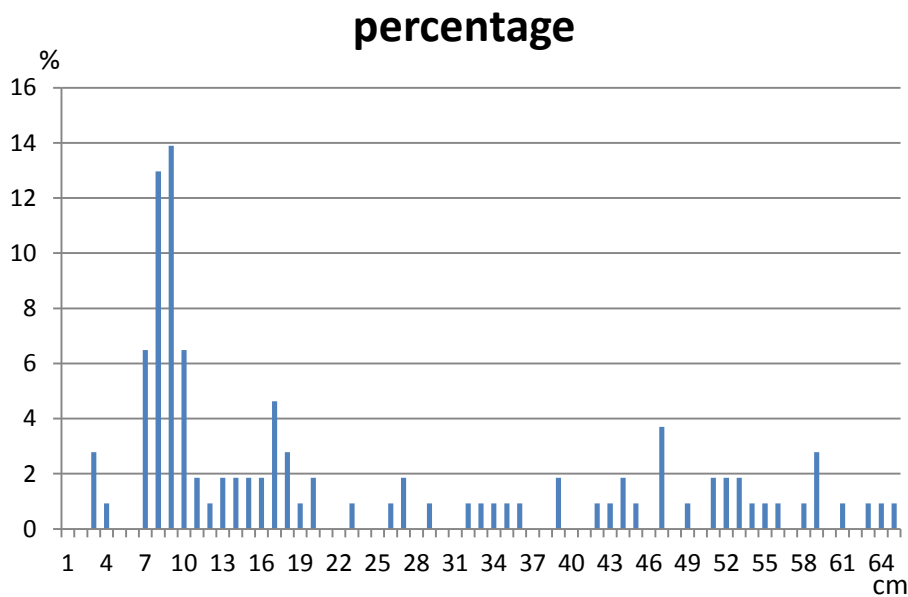
3.2.6 Snoekbaars

In 2012 werden er 108 snoekbaarzen gemeten. De lengtes van de gevangen snoekbaarzen variëren van 2.4 tot 64.8 cm. De grote meerderheid bestond uit exemplaren kleiner dan tien cm. In 2011 was de meerderheid tussen 10 en 25 cm lang. Figuur 32 geeft een overzicht van de lengte frequentie in % uitgedrukt voor de totale vangst van snoekbaars in 2012. De lengte klassen werden gedefinieerd op basis van Klein Breteler en de Laak (2003). De groeisnelheid van snoekbaars is vooral het eerste jaar sterk afhankelijk van het voedselaanbod (Aarts, 2007). Zo vinden we in verschillende landen zeer verschillende lengtes naargelang de leeftijd.



Figuur 32 Lengte frequentie in % van de totale vangst snoekbaars in 2012 (n=108)

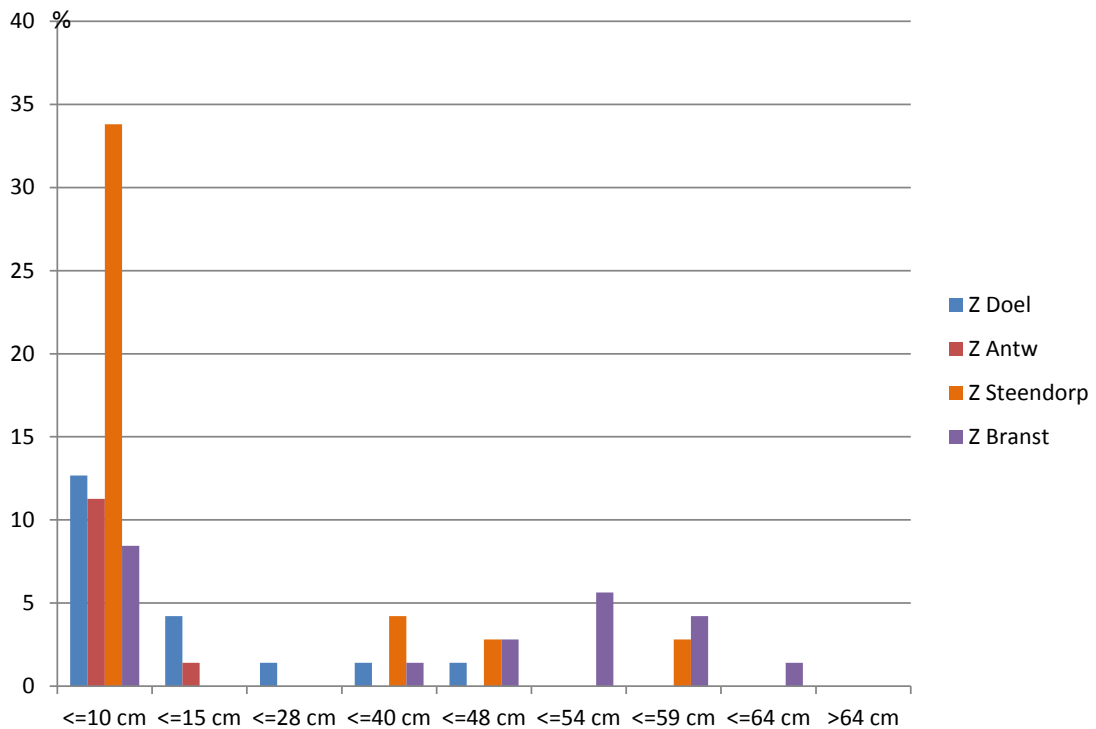
De meeste gevangen snoekbaarzen horen tot de eerste lengte klasse. Met uitzondering van de derde lengte klasse (15-28 cm) neemt het aantal gevangen individuen af met toenemende lengte intervalklassen.



Figuur 33 Lengte frequentie in % van de totale vangst snoekbaars in 2012 (n=108)

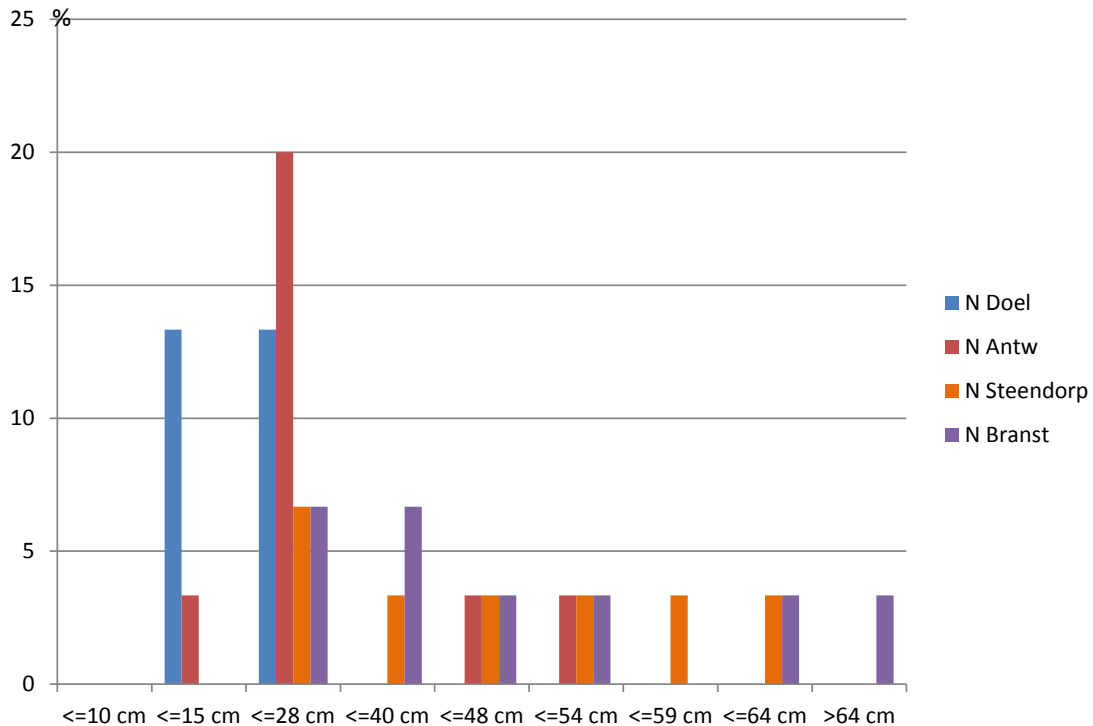
De eerste jaarklasse (tot 10 cm) onderscheidt zich duidelijk, daarna zijn de lengte klassen minder duidelijk. Opgesplitst in seizoenen zien we dat in het voorjaar heel weinig

snoekbaars werd gevangen (n=4) en enkel stroomopwaarts Antwerpen. Het gaat om individuen tussen de 22.2 en 52.3 cm. In de zomer werden meer snoekbaarzen gevangen en wel in alle locaties (Figuur 34).



Figuur 34 Lengte frequentie in % van de totale vangst snoekbaars in de zomer 2012 (n=72)

Juvenile exemplaren (≤ 10 cm) werden in alle locaties gevangen. Vooral in Steendorp werden er veel gevangen. De grotere exemplaren worden opnieuw stroomopwaarts Antwerpen gevangen. Blijkbaar zwermen juvenile snoekbaarzen in de zomer over de ganse Zeeschelde uit, maar blijven de grotere exemplaren meer in het zoete gedeelte.



Figuur 35 Lengte frequentie in % van de totale vangst snoekbaars in het najaar 2012 (n=32)

In het najaar zijn de kleinere exemplaren blijkbaar verdwenen. In Doel en Antwerpen worden exemplaren tussen de 10 en 28 cm gevangen. De grotere exemplaren vingen we opnieuw stroomopwaarts Antwerpen. Maar in Antwerpen zelf vingen we wel nog een exemplaar van 26.7 cm en een van 48.8 cm.

3.3 Visconditie

De visconditie kan bepaald worden op basis van de lengte gewichtsverhouding. Per vissoort kan een lengte gewichtsverhouding getoetst worden aan de standaardgroeinorm. Hieruit kan dan de individuele conditiefactor worden berekend. Deze conditiefactor kan berekend worden met volgende formule (uit Bagenal & Tesch, 1978): $K' = G/L^a$ waarbij:

G= gewicht in g

L= totale lengte in cm

a= regressiefactor uit de lengte gewichtsverhouding

Voor het berekenen van de regressiefactor transformeren we de lengte en gewicht waarden ($\log x + 1$) om een lineaire relatie te bekomen tussen gewicht en lengte ($\log G = \log a + b \log L$). Outliers werden verwijderd via histogram en densiteit analyse. In de discussie hieronder vergelijken we soms regressiecoëfficiënten van andere studies met

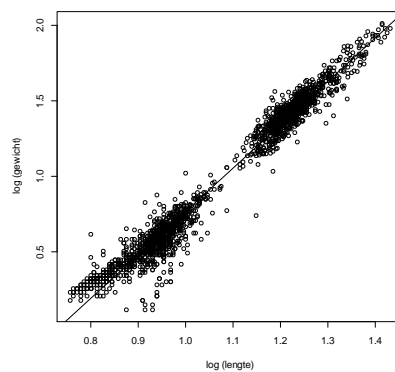
onze resultaten. We zijn ons bewust van het feit dat enkel vispopulaties met vergelijkbare lengtes vergeleken kunnen worden (zie ook Bolger & Connoly, 1989) en drukken er dus ook op dat de vergelijkingen enkel illustratief zijn en we geen waarde oordeel over de visconditie geven.

Fultons konditiefactor is een andere mogelijkheid om de visconditie te bepalen. Hierbij wordt aangenomen dat vissen groeien zonder dat de lichaamsproporties wijzigen (isometrische groei). De formule is: $K=W/L^3$ (Fulton, 1902, 1904). Ook hier wordt conditie berekend op basis van lengte en gewicht. Er wordt hier dus geen rekening gehouden met geslacht, periode van vangst (gonadengewicht verandert in paaiseizoen). Het voordeel van dergelijke conditie index is dat het helder de relatie weergeeft tussen lengte in gewicht. Iets wat moeilijker te vatten is met regressies.

Indien er een standaard lengte gewichtsverhouding is bepaald voor een bepaalde soort dan kan de relatieve conditiefactor worden bepaald door het gewicht van de vis te delen door zijn normgewicht. Voor de Zeeschelde zijn geen normgewichten bepaald.

3.3.1 Spiering

De lineaire regressie van spiering ($n=1904$) geeft volgende relatie: $G=2.8723L-2.1057$ ($R^2=0.96$, $p<<0.000$). Froese en Pauly (2012) geven voor spiering in een Russisch meer $G=3.4333L-0.0025$. Voor estuaria zijn er geen gegevens beschikbaar in fishbase. Er zijn wel groeisnelheid gegevens beschikbaar waaruit blijkt dat de groei van spiering in estuaria (o.a. Elbe) trager is dan in meren. Niet migrerende spiering wordt wel minder groter (15 cm gemiddeld) dan de trekkende zeespiering (25 cm).



Figuur 36 Verband tussen gewicht en lengte ($\log(x+1)$ getransformeerde waardes) van spiering in de Zeeschelde op basis van 2012 vangsten ($n=1904$)

Bij dergelijke grafieken (Fig. 36) wordt ervan uitgegaan dat hoe scherper de helling hoe beter de conditie van de vis (Bolger & Connoly, 1989). Er zijn duidelijk twee groepen:

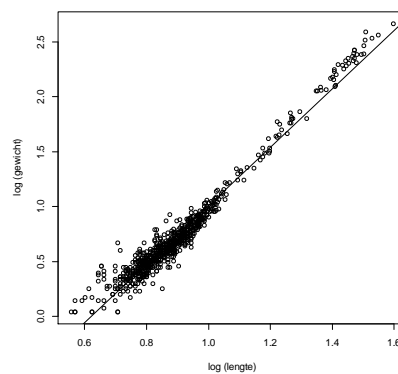
juvenile (<10 cm) en iets grotere individuen (>20 cm). De residuals zijn normaal verdeeld behalve onderaan omdat kleinere individuen niet zo goed gewogen zijn (onstabiliteit van de weegschaal op boot).

De conditiefactor K' varieert tussen 0.14 en 1.1 en is gemiddeld 0.7.

Fultons conditiefactor ligt gemiddeld lager (0.6) met minimumwaarde 0.07 en maximum waarde gelijk aan 2.08.

3.3.2 Bot

De lineaire regressie van bot ($n=734$) geeft volgende relatie: $G=2.6619L-1.6540$ ($R^2=0.95$, $p<<0.000$). Froese en Pauly (2012) vonden als gemiddelde voor bot in Duitsland, Engeland en Schotland $G=2.9680L-0.0125$ wat gemiddeld een lagere conditiefactor geeft voor grotere individuen dan onze resultaten.



Figuur 37 Verband tussen gewicht en lengte ($\log(x+1)$ getransformeerde waarden) van bot in de Zeeschelde op basis van 2012 vangsten ($n=734$)

De meerderheid van de gevangen bot waren juveniele exemplaren. Enkel de residuals van de grote exemplaren zijn iets minder normaal verdeeld. Onderaan links zien we opnieuw enkel individuen die hoogstwaarschijnlijk niet correct gewogen zijn.

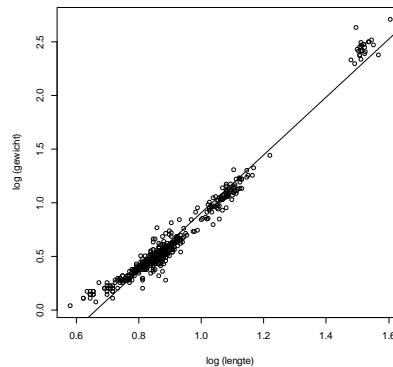
De conditiefactor K' varieert tussen 0.1 en 1.6 en is gemiddeld 0.8.

Fultons conditiefactor ligt gemiddeld hoger (1.2) met minimumwaarde 0.1 en maximum waarde gelijk aan 4.3. Die hoge conditiefactor is ook waarschijnlijk het gevolg van een slechte meting een bot van 3.5 cm met een biomassa van 1.9 g is hoger dan andere individuen van deze lengte). De gemiddelde Fultons conditiefactor waarde ligt iets lager dan deze bekomen in experimentele omstandigheden (1.8) in Nederland (Grinwis *et al.*, 1997). Er waren wel minder en enkel kleine individuen gebruikt ($n=40$, $L=4-7$ cm) voor het

berekenen van Fultons conditiefactor. Fultons conditiefactor voor bot in de Thames (UK) varieerde tussen 1.1 en 0.8 (Jarrah, 1992).

3.3.3 Fint

De lineaire regressie van fint (n=467) geeft volgende relatie: $G=2.6941-0.0501$ ($R^2=0.97$, $p<<0.000$). Froese en Pauly (2012) geven $G=3.05L-0.007$ als gemiddelde voor gegevens uit de Garonne, Loire, Rhône, Severn, Rijn, Aude Noordzee en enkele meren. Het is wel berekend op basis van grotere exemplaren (15-60 cm).



Figuur 38 Verband tussen gewicht en lengte ($\log(x+1)$ getransformeerde waardes) van fint in de Zeeschelde op basis van 2012 vangsten (n=467)

De conditiefactor K' varieert tussen 0.17 en 1.11 en is gemiddeld 0.75.

De gemiddelde Fultons conditiefactor ligt iets hoger (0.94) en varieert tussen 0.29 en 2.05.

De plot van de residuals ten opzichte van de gefitte waarden vertoont geen patroon en de residuals zijn normaal verdeeld behalve voor de grotere individuen.

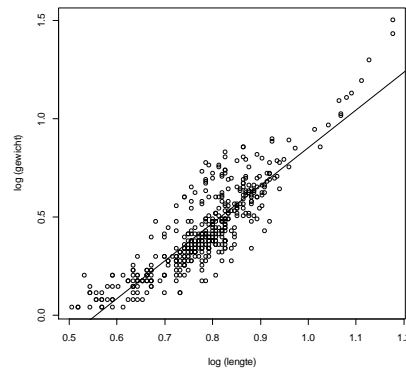
3.3.4 Zeebaars

De lineaire regressie van zeebaars (n=438) geeft volgende relatie: $G=1.9168L-1.0651$ ($R^2=0.76$, $p<<0.000$). $G=3.0760L-0.012$ werd berekend als gemiddelde van gegevens uit Turkije, Frankrijk, Portugal, Kroatië, Egypte, Algerije, België en Engeland (Froese & Pauly, 2012).

De conditiefactor K' varieert tussen 0.04 en 1.4 en is gemiddeld 0.4. De lagere waarden zijn hoogstwaarschijnlijk het gevolg van meetfouten. We wegen op een boot (tot 0.1 g) en het precieze gewicht van de kleine individuen is daarom moeilijk correct te meten.

Fultons conditiefactor ligt gemiddeld hoger (1.2) met minimumwaarde 0.3 en maximum waarde 4.3. De gemiddelde waarde ligt iets lager dan deze berekend (1.4) door Fonesca

en Cabral (2007) voor estuaria in Frankrijk, Turkije, Portugal, België (IJzer), Griekenland en Kroatië.

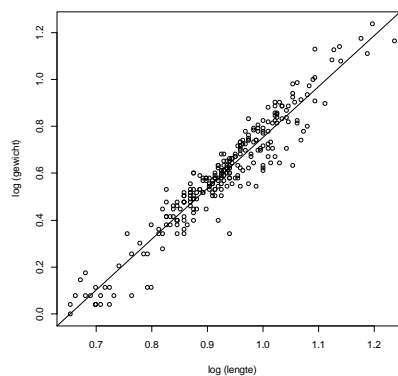


Figuur 39 Verband tussen gewicht en lengte ($\log(x+1)$ getransformeerde waarden) van zeebaars in de Zeeschelde op basis van 2012 vangsten (n=438)

De plot van de residuals ten opzichte van de gefitte waarden vertoont geen patroon en de residuals zijn normaal verdeeld behalve aan het rechteruiteinde omdat daar de grotere individuen zijn gepositioneerd.

3.3.5 Haring

Voor de regressie werd het grote haring exemplaar uit de dataset genomen ($L=34$ cm). De lineaire regressie van haring (n=265) geeft volgende relatie: $G=2.1716L-1.4231$ ($R^2=0.91$, $p<<0.000$). Froese en Pauly (2012) berekenden op basis van gegevens uit Engeland, Wales, Finland, Schotland, Noorwegen, IJsland en Frankrijk dat $G:3.025L-0.007$.



Figuur 40 Verband tussen gewicht en lengte ($\log(x+1)$ getransformeerde waarden) van haring in de Zeeschelde op basis van 2012 vangsten (n=265)

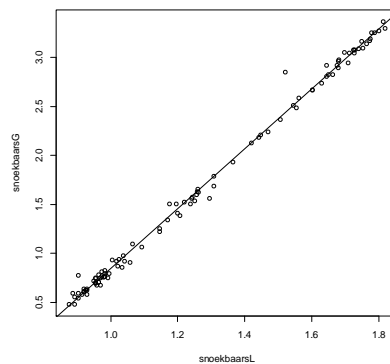
De conditiefactor K' varieert tussen 0.08 en 0.92 en is gemiddeld 0.66. Op basis van de regressiefactor van Froese en Pauly (2012) komen we hogere waarden uit voor kleine individuen en kleinere waarden voor grote individuen.

Fultons conditiefactor is gemiddeld vergelijkbaar (0.67) met minimumwaarde 0.1 en maximum waarde 1.2.

De plot van de residuals ten opzichte van de gefitte waarden vertoont geen patroon en de residuals zijn normaal verdeeld behalve linksonder omdat daar de grotere individuen zijn gepositioneerd en waarschijnlijk werden de kleine exemplaren weerom niet precies genoeg gemeten.

3.3.6 Snoekbaars

De lineaire regressie van snoekbaars ($n=104$) geeft volgende relatie $G=3.055L-2.2131$. De kleinere individuen ($n=4$, $L<3\text{cm}$) werden niet opgenomen in de analyse. De regressiecoëfficiënt komt goed overeen met resultaten ($b=3.2289$) van Klein Breteler en De Laak (2003) gebaseerd op data van 6775 vissen (9-95 cm) in Nederland.



Figuur 41 Verband tussen gewicht en lengte ($\log(x+1)$ getransformeerde waarden) van snoekbaars in de Zeeschelde op basis van 2012 vangsten ($n=104$)

De conditiefactor K' varieert tussen 0.53 en 1.05 en is gemiddeld 0.73. Gebruiken we de Nederlandse regressiecoëfficiënt dan bekomen we lagere conditiefactor waarden voor grote individuen en grotere voor kleinere individuen.

Fultons conditiefactor is gemiddeld iets hoger (0.81) met minimumwaarde 0.5 en maximum waarde 2.1.

De plot van de residuals ten opzichte van de gefitte waarden vertoont geen patroon en behalve een outlier links onderaan en twee bovenaan zijn alle residuals normaal verdeeld.

4. Samenvatting en besluiten

- In 2012 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 **41 vissoorten**. Het hoogste aantal soorten werd in het voorjaar gevangen. In de mesohaliene zone worden het hoogste aantal soorten gevangen.
- Spiering is de meest abundante soort in de Zeeschelde wat er op wijst dat de Zeeschelde zijn rol als migratieroute voor diadrome soorten goed vervult.
- In de voorjaarangsten was de aanwezigheid van zeeforel en adulte finten opmerkelijk.
- In de zomervangsten vingen we juveniele fint en spiering wat aantoont dat de fint en spiering zich opnieuw voortplanten in de Zeeschelde.
- In het najaar vingen we juveniele ansjovis, haring en zeebaars wat illustreert dat mariene soorten de Zeeschelde gebruiken als kinderkamer.
- De lengtefrequentiediagrammen tonen duidelijk aan dat vissen, naarmate ze groeien, zich verplaatsen in de Zeeschelde.
- De vangst van witvis zoals brasem, blankvoorn enz...is ondermaats met de ankerkuil vergeleken met de fuikvisserij (Breine & Van Thuyne, in prep.). Deze soorten zwemmen vooral dicht bij de oeverzijde waar de ankerboot niet kan vissen.

5 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
- Aprahamian, M.W., Bagliniere, J.L., Sabatie, M.R., Alexandrino, P., Thiel, R. & C.D. Aprahamian (2001). Biology, Status and Conservation of the anadromous Twaite shad, *Alosa fallax fallax*. In: SHAD 2001: A Conference on the Status and Conservation of Shads Worldwide May 20-23, 2001. National Aquarium in Baltimore. Abstracts for Plenary Talks.
- Bagenal, T. & F.W. Tesch (1978). Age and growth. In Bagenal *et al.*, (Eds) 1978: Methods for assessment of fish production in fresh waters. Oxford, Blackwell. 101-136.
- Bolger, T. & P.L. Connolly (1989). The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. *Journal of Fish Biology*. 34: 171-182.
- Breine, J., Maes, J., Ollevier, F. & M. Stevens (2011a). Fish assemblages across a salinity gradient in
- Breine, J., Stevens, M., Van den Bergh, E. & J. Maes (2011b). A reference list of fish species for a heavily modified estuary and its tributaries: the Zeeschelde. *Belgian Journal of Zoology*. 141: 44-55.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2012). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2011. INBO.R.2012.24. 50 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (in prep). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2012
- Brevé, N.W.P. (2007). Kennisdocument Atlantische haring, *Clupea harengus harengus* (Linnaeus, 1758) Kennisdocument 18, Sportvisserij Nederland. 108 pp.
- Doherty, D., O'Maoileidigh N. & T.K. McCarthy (2004). The biology, ecology and future conservation of twaite shad (*Alosa fallax* Lacepede), allis shad (*Alosa alosa* L.) and killarney shad (*Alosa fallax killarnensis* Tate Regan) in Ireland. *Biology and environment: Proceedings of the Royal Irish Academy*. 104b (3): 93-102.
- 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.

Fonseca, V. & H. Cabral (2007) Are fish early growth and condition patterns related to life-history strategies? Reviews in Fish Biology and Fisheries. 374(2-3):199-215.

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

Fulton, T.W. (1902). The rate of growth of fishes. 20th Annual Report of the Fishery Board of Scotland. 3:326-446.

Fulton, T.W. (1904). The rate of growth of fishes. 22nd Annual Report of the Fishery Board of Scotland. 3:141-241.

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.

Grinwis, G.C.M., van den Brandhof, E.J., Dormans, J.A.M.A., Engelsma, M., Kuiper, R., Leewis, R., van Loveren, H., Wester, P.W., Vaal, M.A., Vethaak, A.D. & J.G. Vos (1997). Short term toxicity of bis(tri-*n*-butyl)oxide in flounder (*Platichthys flesus*): Pathology and immune function. National Institute of public health and the environment, Bilthoven. Report 732501 002. 31 pp.

Herman, P.M.J. & C.H.R. Heip (1999). Biogeochemistry of the Maximum Turbidity Zone of Estuaries (MATURE): some conclusions. Journal of Marine Systems. 22: 89-104.

Jarrah, Y.A. (1992) The Biology of the Flounder, *Platichthys flesus* L. (Pisces: Pleuronectidae) in the Thames, a Polluted Estuary. PhD thesis University of London, 317 pp.

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

MacKenzie, K. (1985). The use of parasites as biological tags in population studies of herring (*Clupea harengus harengus* L.) in the North Sea and to the north and west of Scotland. Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer. 42: 33-64.

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.

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

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.

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

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.

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

Vandevoorde, B., Van Braeckel, A., Mertens, W., Piesschaert, F. & E. Van den Bergh (in prep.). *Vegetatiekartering van de schorren van Zeeschelde, Durme en Rupel (2003)*. Rapport Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel."

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.

6 Bijlagen

Tabel a. Soortensamenstelling in aantallen (N) en biomassa (G in g) van vissen en bijvangst per volume eenheid (1m³) ankerkuilen voor vier locaties bij eb en vloed in de Zeeschelde in het voorjaar 2012

Locatie volume (m ³) getijde	Doel				Antwerpen		Steendorp		Branst			
	1275767,9		2143863,4		1809300,7		1366132,2		1298102,6		688209,6	
	N-eb	G-eb	N-vloed	G-vloed	N-eb	G-eb	N-eb	G-eb	N-eb	G-eb	N-vloed	G-vloed
baars	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000007	0,000064	0,000015	0,000092	0,000029	0,0000119
bittervoorn	0,000008	0,000016	0,000000	0,000000	0,000017	0,000016	0,000007	0,000021	0,000000	0,000000	0,000015	0,000044
blankvoorn	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000006	0,000008	0,000007	0,000049	0,000000	0,000000	0,0000102	0,0000330
blauwbandgrondel	0,000008	0,000005	0,000005	0,000007	0,000028	0,000017	0,000073	0,000053	0,000046	0,000029	0,000087	0,000052
bot	0,0000102	0,0016710	0,000084	0,0013300	0,0000122	0,0004810	0,0000329	0,0001850	0,0000354	0,0000190	0,0000465	0,0000163
brakwatergrondel	0,0001250	0,0001160	0,0000620	0,0000532	0,0000685	0,0000701	0,0000300	0,0000305	0,0000262	0,0000278	0,0000189	0,0000176
brasem	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000015	0,0000212	0,0000039	0,0012020	0,0000058	0,0004840
dikkopje	0,0000549	0,0000651	0,0000294	0,0000318	0,0000204	0,0000224	0,000044	0,000040	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
driedoornige stekelbaars	0,0000259	0,0000316	0,0000219	0,0000280	0,0000481	0,0000594	0,0000520	0,0000681	0,0000470	0,0000650	0,0000407	0,0000500
dunlipharder	0,0000000	0,0000000	0,0000005	0,0006620	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
fint	0,0000016	0,0001970	0,0000000	0,0000000	0,0000011	0,0002940	0,0000000	0,0000000	0,0000008	0,0002170	0,0000058	0,0014880
gevlekte grondel	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,000006	0,000009	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
glasgrondel	0,000008	0,000015	0,000005	0,000005	0,000006	0,000004	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
grote zeenaald	0,0000024	0,0000477	0,0000005	0,0000106	0,000006	0,0000122	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
haring	0,0002840	0,0004710	0,0002870	0,0004190	0,0001380	0,0000545	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
haring larven	0,0165270	0,0025842	0,0182940	0,0028599	0,0015440	0,0004004	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
kleine pieterman	0,0000008	0,0000096	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
kleine zeenaald	0,0000400	0,0000128	0,0000252	0,0000084	0,0000033	0,0000042	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
paling	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,000006	0,0000476	0,0000015	0,0002200	0,0000039	0,0008690	0,0000000	0,0000000
regenboogforel	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000007	0,0002500	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
rietvoorn	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000015	0,0000357
rivierprik	0,0000000	0,0000000	0,0000005	0,0000102	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
rode poot	0,0000016	0,0000233	0,0000023	0,0001370	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
slakdolf	0,0000008	0,0000023	0,0000005	0,0000013	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
snoekbaars	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000022	0,0015670	0,0000008	0,0000650	0,0000000	0,0000000
spiering	0,0013490	0,0111030	0,0018860	0,0142590	0,0036090	0,0271990	0,0015570	0,0120310	0,0005600	0,0048320	0,0013340	0,0101700
sprot	0,0000165	0,0000615	0,0000042	0,0000217	0,0000011	0,0000025	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
steenbolk	0,0000071	0,0000078	0,0000033	0,0000037	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
tiendoornige stekelbaars	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,000006	0,000004	0,000007	0,000010	0,000008	0,000003	0,0000000	0,0000000
tong	0,0000094	0,0006680	0,0000177	0,0006350	0,0000022	0,0000813	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
wijting	0,0000008	0,0000342	0,0000009	0,0000798	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
zandspiering	0,0000031	0,0000198	0,0000019	0,0000031	0,0000006	0,0000037	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
zeebaars	0,0000055	0,0000496	0,0000014	0,0002160	0,0000022	0,0000151	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
zeeforel	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000007	0,0001920	0,0000015	0,0004810	0,0000015	0,0004060
zeeprik	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000008	0,0006290	0,0000000	0,0000000
zwartbekgrondel	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000007	0,0000089	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
grijze garnalen	0,0053180	0,0030802	0,0114740	0,0062490	0,0052150	0,0045061	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
steurgarnalen	0,0005520	0,0005530	0,0000000	0,0000000	0,0003800	0,0000924	0,0000044	0,0000007	0,0000077	0,0000029	0,0000044	0,0000015
strandkrab	0,0000000	0,0000000	0,0139880	0,0020550	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
wolhandkrab	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000015	0,0000054	0,0000008	0,0000004	0,0000029	0,0000180

Tabel b. Soortensamenstelling in aantallen (N) en biomassa (G in g) van vissen en bijvangst per volume eenheid (1 m³) ankerkuilen voor vier locaties bij eb en vloed in de Zeeschelde in de zomer 2012

Locatie volume (m ³) getijde	Doel		Antwerpen				Steendorp				Branst					
	26636,1		1305053,1		907381,7		536904,8		1302780,7		467057,5		436925,3		538142,0	
	N-eb	G-eb	N-vloed	G-vloed	N-eb	G-eb	N-vloed	G-vloed	N-eb	G-eb	N-vloed	G-vloed	N-eb	G-eb	N-vloed	G-vloed
baars	0,0003750	0,0011380	0,0000046	0,0000152	0,0000154	0,0000889	0,0000242	0,0000803	0,0000998	0,0003220	0,0000171	0,0000407	0,0000023	0,0000062	0,0000037	0,0000111
blankvoorn	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000019	0,0000011	0,0000998	0,0001220	0,0000000	0,0000000	0,0000046	0,0002010	0,0000019	0,0000119
blauwbandgrondel	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000021	0,0000169	0,0000000	0,0000000	0,0000019	0,0000013
bot	0,0029280	0,0234080	0,0000705	0,0002870	0,0002930	0,0004750	0,0004540	0,0021450	0,0005880	0,0014560	0,0008910	0,0017360	0,0045450	0,0108530	0,0004810	0,0014730
brakwatergrondel	2,9986330	1,1494760	0,0533990	0,0155670	0,0208130	0,0066590	0,0020260	0,0007570	0,0059560	0,0013500	0,0044580	0,0009340	0,0049800	0,0006960	0,0366890	0,0050330
brasem	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000011	0,0000085	0,0000000	0,0000000	0,0000990	0,0001210	0,0000086	0,0002820	0,0000023	0,0000295	0,0001280	0,0002200
dikkopje	0,8457680	0,2388940	0,0091580	0,0035700	0,0070530	0,0039780	0,0026220	0,0006260	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
driedoornige stekelbaars	0,0075090	0,0111840	0,0001250	0,0000633	0,0000000	0,0000000	0,0041720	0,0015790	0,0093040	0,0038100	0,0018310	0,0007060	0,0007350	0,0004540	0,0110010	0,0041270
fint	0,0054810	0,0154040	0,0001060	0,0001900	0,0000331	0,0000910	0,0009090	0,0016150	0,0012270	0,0028150	0,0005290	0,0008070	0,0016270	0,0024800	0,0363840	0,0509910
giebel	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000023	0,0000034	0,0000019
grote zeenaald	0,0000375	0,0003750	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
haring	0,1346290	0,4536020	0,0028930	0,0045510	0,0039050	0,0042780	0,0003170	0,0000915	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
haring larven	0,7688800	0,1566594	0,0022070	0,0005345	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
kleine zeenaald	0,0000375	0,0000638	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
paling	0,0000000	0,0000000	0,0000015	0,0004010	0,0000011	0,0001870	0,0000130	0,0014130	0,0000092	0,0027930	0,0000043	0,0001430	0,0000183	0,0022780	0,0000019	0,0000056
rivierprik	0,0000000	0,0000000	0,0000015	0,0000129	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
rode poon	0,0000375	0,0032620	0,0000008	0,0001200	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
snoekbaars	0,0003750	0,0596410	0,0000521	0,0001840	0,0000055	0,0000603	0,0000093	0,0000551	0,0000061	0,0025890	0,0000492	0,0046090	0,0001600	0,0103510	0,0000167	0,0135860
spiering	4,4266180	14,8089200	0,0665990	0,1133670	0,1031190	0,2217620	0,1920860	0,3483860	0,4599890	0,4120570	0,2430240	0,2468520	0,3241060	0,3272650	0,3388080	0,3409140
sprot	0,0266180	0,0532130	0,0003440	0,0009340	0,0002160	0,0005540	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
steenbolk	0,0000375	0,0004730	0,0000008	0,0000166	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
tiendoornige stekelbaars	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000615	0,0000309	0,0000000	0,0000000	0,0000771	0,0000754	0,0000801	0,0000245	0,0003252	0,0001340
tong	0,0003750	0,0079400	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
zeebaars	0,0000375	0,0007100	0,0000008	0,0000199	0,0000011	0,0000341	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
zeebaars larven	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0009170	0,0000353	0,0026220	0,0005600	0,0076310	0,0009500	0,0018730	0,0003610	0,0105460	0,0018380	0,0060060	0,0012490
zeedonderpad	0,0000375	0,0001580	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
zwartbekgrondel	0,0000375	0,0002215	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000019	0,0000086	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
grijze garnalen	2,4248260	1,0074736	0,0714020	0,0124366	0,0796310	0,0499724	0,0298000	0,0405167	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
steurgarnalen	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000595	0,0000535

Tabel c. Soortensamenstelling in aantallen (N) en biomassa (G in g) van vissen en bijvangst per volume eenheid (1m³) ankerkuilen voor vier locaties bij eb en vloed in de Zeeschelde in het najaar 2012

Locatie volume (m ³) getijde	Doel				Antwerpen				Steendorp				Branst			
	881009,6		218942,1		485022,2		486642,6		1123245,2		617733,5		735712,5		409802,9	
	N-eb	G-eb	N-vloed	G-vloed	N-eb	G-eb	N-vloed	G-vloed	N-eb	G-eb	N-vloed	G-vloed	N-eb	G-eb	N-vloed	G-vloed
ansjovis	0,0001440	0,0000216	0,0054810	0,0025510	0,0000103	0,0000054	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
baars	0,0000045	0,0000497	0,0000320	0,0004800	0,0000021	0,0000134	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
blankvoorn	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000027	0,0000058	0,0000000	0,0000000
bot	0,0000057	0,0004450	0,0000365	0,0003380	0,0000701	0,0003960	0,0000123	0,0000678	0,0000169	0,0005850	0,0000340	0,0004200	0,0002010	0,0016150	0,0002340	0,0010000
brakwatergrondel	0,0022160	0,0014310	0,0109620	0,0085500	0,0105560	0,0070990	0,0022360	0,0009210	0,0018800	0,0009690	0,0238290	0,0119350	0,0778890	0,0305160	0,5003430	0,1634810
brasem	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000009	0,0000040	0,0000016	0,0000680	0,0000000	0,0000000	0,0001020	0,0002890
dikkopje	0,0045770	0,0039040	0,0064310	0,0052030	0,0150320	0,0095010	0,0036820	0,0041160	0,0009410	0,0009270	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
driedoornige stekelbaars	0,0000182	0,0000090	0,0000685	0,0000388	0,0000124	0,0000056	0,0011960	0,0006230	0,0010100	0,0005540	0,0013470	0,0010260	0,0019420	0,0009510	0,0007810	0,0004870
dunlipharder	0,0000000	0,0000000	0,0000046	0,0052530	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
flint	0,0000284	0,0003420	0,0002330	0,0020470	0,0000309	0,0003570	0,0000041	0,0000384	0,0000062	0,0000689	0,0000065	0,0000826	0,0000068	0,0000405	0,0000098	0,0000805
grote zeenaald	0,0000000	0,0000000	0,0000046	0,0000119	0,0000021	0,0000037	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
haring	0,0013840	0,0045860	0,0147850	0,0743160	0,0042220	0,0088280	0,0000267	0,0000990	0,0000053	0,0000136	0,0000016	0,0000003	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
kabeljauw	0,0000011	0,0007640	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
kleine pieterman	0,0000023	0,0000402	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
kleine zeenaald	0,0009630	0,0006490	0,0084820	0,0023770	0,0014510	0,0003150	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
kolblei	0,0000000	0,0000000	0,0000046	0,0000073	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000018	0,0000115	0,0000000	0,0000000	0,0000340	0,0000832	0,0000000	0,0000000
paling	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000045	0,0006770	0,0000049	0,0015680	0,0000027	0,0009900	0,0000024	0,0000102
rivierprik	0,0000011	0,0000129	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
schar	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000021	0,0000686	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
snoekbaars	0,0000080	0,0002550	0,0000046	0,0000320	0,0000124	0,0045260	0,0000062	0,0004800	0,0000045	0,0042460	0,0000032	0,0022810	0,0000082	0,0052810	0,0000049	0,0055330
spiering	0,0368340	0,1667640	0,1593710	0,5223180	0,0882910	0,3206730	0,0374830	0,5685390	0,0203710	0,0632900	0,0580200	0,2339890	0,0780400	0,2858300	0,0370710	0,1614450
sprot	0,0003630	0,0005380	0,0042390	0,0099830	0,0019850	0,0076150	0,0003190	0,0001730	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
steenbolk	0,0000000	0,0000000	0,0000046	0,0001750	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
tiendoornige stekelbaars	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000041	0,0000047	0,0000062	0,0000032	0,0000097	0,0000053	0,0003588	0,0001600	0,0001586	0,0000486
tong	0,0000034	0,0000822	0,0000091	0,0005010	0,0000083	0,0000685	0,0000021	0,0002390	0,0000000	0,0000000	0,0000016	0,0003120	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
zandspiering	0,0000011	0,0000009	0,0000000	0,0000000	0,0000021	0,0000237	0,0000000	0,0000000	0,0000009	0,0000011	0,0000016	0,0000197	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
zeebaars	0,0000874	0,0002580	0,0002510	0,0011250	0,0001010	0,0001780	0,0042080	0,0058130	0,0015720	0,0019010	0,0011400	0,0011500	0,0045890	0,0048460	0,0017180	0,0027640
zeebaars larven	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0001140	0,0000199	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
grijze garnalen	0,0170710	0,0104898	0,1205800	0,0805766	0,0981730	0,0535728	0,0889220	0,0459771	0,0167800	0,0098258	0,0203060	0,0103190	0,0180940	0,0080727	0,0000000	0,0000000
steurgarnalen	0,0051940	0,0020960	0,0057000	0,0042970	0,0182090	0,0321440	0,0470820	0,0364560	0,0187740	0,0126460	0,0551180	0,0306670	0,1141320	0,0635380	0,2406430	0,1049680

Tabel d. Aantal individuen per soort gevangen met ankerkuil per uur in Antwerpen en Steendorp in voorjaar en najaar 2011 en 2012

Antwerpen Steendorp	2011 voorjaar	2012 voorjaar	2011 najaar	2012 najaar
ansjovis	0,00	0,00	0,00	0,83
baars	0,08	0,25	0,10	0,17
bittervoorn	0,07	0,52	0,00	0,00
blankvoorn	0,32	0,17	0,00	0,00
blauwbandgrondel	0,40	4,11	0,06	0,00
bot	36,33	9,51	4,34	13,27
brakwatergrondel	16,24	17,77	115,50	4280,53
brasem	1,28	1,40	0,31	0,30
dikkopje	4,09	5,13	1126,36	1768,87
driedoornige stekelbaars	45,39	32,61	318,04	426,40
dunlipharder	0,07	0,00	4,88	0,00
fint	0,00	1,80	0,00	4,50
gevlekte grondel	0,00	0,08	0,38	0,00
giebel	0,17	0,00	0,00	0,00
glasgrondel	0,00	0,08	0,00	0,00
grote zeenaald	0,00	0,08	0,00	0,17
haring	62698,85	20,84	5,54	345,38
kleine zeenaald	0,93	0,59	6,88	117,33
Kolblei	0,66	0,00	3,00	0,20
Lozano's grondel	0,75	0,00	0,63	0,00
paling	3,04	1,21	5,95	1,10
regenboogforel	0,00	0,08	0,00	0,00
rivierprik	0,07	0,00	0,12	0,00
rode poon	0,13	0,00	0,00	0,00
schar	0,00	0,00	0,00	0,25
schol	0,00	0,00	0,06	0,00
snoek	0,08	0,00	0,00	0,00
snoekbaars	1,10	0,33	2,84	2,65
spiering	90,53	1005,64	17544,31	21153,82
sprot	3,51	0,17	2,29	199,25
steenbolk	0,33	0,00	0,00	0,00
tiendoornige stekelbaars	0,00	0,25	2,83	2,40
tong	9,95	0,33	0,10	1,12
wijting	0,03	0,00	0,00	0,00
winde	0,08	0,00	0,00	0,00
zandspiering	0,08	0,08	0,56	0,47
zeebaars	1,64	0,33	32,27	837,57
zeeforel	0,00	0,34	0,00	0,00
zeeprik	0,17	0,08	0,00	0,00
zwartbekgrondel	0,00	0,08	0,00	0,00
haring larven	0,00	233,48	0,00	0,00
zeebaars larven	0,00	0,00	0,00	12,80
grijze garnalen	0,03	809,27	3422,93	2314,75
steurgarnalen	100751,10	64,67	18646,40	16118,40
wolhandkrab	5,15	0,43	0,33	0,00

Tabel e. Nederlandse, Engelse en wetenschappelijke benaming van de soorten die werden gevangen in de ankerkuil in 2012.

soort	wetenschappelijke naam	Engelse naam
ansjovis	<i>Engraulis encrasicolus</i>	anchovy
baars	<i>Perca fluviatilis</i>	European perch
bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	bitterling
blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	roach
blauwbandgrondel	<i>Pseudorasbora parva</i>	stone morokko
bot	<i>Platichthys flesus</i>	flounder
brakwatergrondel	<i>Pomatochistus microps</i>	common goby
brasem	<i>Abramis brma</i>	bream
dikkopje	<i>Pomatochistus minutus</i>	sand goby
driedoornige stekelbaars	<i>Gastereosteus aculeatus</i>	three-spined stickleback
dunlipharder	<i>Liza ramada</i>	thin-lipped mullet
fint	<i>Alosa fallax</i>	twaites shad
gevlekte grondel	<i>Pomatochistus pictus</i>	painted goby
glasgrondel	<i>Aphia minuta</i>	transparent goby
giebel	<i>Carassius gibelio</i>	Prussian carp
grote zeenaald	<i>Syngnathus acus</i>	greater pipefish
haring	<i>Clupea harengus</i>	herring
kabeljauw	<i>Gadus morhua</i>	cod
kleine pieterman	<i>Echiichthys vipera</i>	lesser weever
kleine zeenaald	<i>Syngnathus rostellatus</i>	Nillson's pipefish
kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	white bream
paling	<i>Anguilla anguilla</i>	European eel
regenboogforel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	rainbow trout
rietvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	rudd
riverprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	river lamprey
rode poon	<i>Chelidonichthys lucernus</i>	tob gurnurd
slakdolf	<i>Liparis liparis</i>	common sea snail
schar	<i>Limanda limanda</i>	common dab
snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	pikeperch
spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>	European smelt
sprot	<i>Sprattus sprattus</i>	European sprat
steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>	pouting
tiendoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	ninespine stickleback
tong	<i>Solea solea</i>	sole
wijting	<i>Merlangius merlangus</i>	whiting
zandspiering	<i>Ammodytes tobianus</i>	sand-eel
zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>	European seabass
zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	bull rout
zeeforel	<i>Salmo trutta trutta</i>	sea trout
zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>	sea lamprey
zwartbekgrondel	<i>Neogoius melanostomus</i>	round goby

Protocol ankerkuilvisserij

Indien de weeromstandigheden het toelaten wordt er met twee kuilen gevist per locatie.

Er wordt per locatie gevist tijdens eb en vloed. Het tij wordt genoteerd per vangst.

In voorjaar en najaar: twee uur een kuil, drie tot vier uur volgende kuil per tij afhankelijk van hoeveelheid vis (vooral in het zoete gedeelte).

In zomer: een uur en twee uur per tij (afhankelijk van hoeveelheid vis).

De coördinaten van elke locatie worden met GPS vastgelegd.

Staalname tijd wordt telkens genoteerd en de daarbij horende stroomsnelheidsmeterwaarde.

Waterkwaliteit wordt genoteerd per locatie.

Staal: eerst worden grote en zeldzame exemplaren uit het staal verwijderd voor verwerking, daarna wordt een substaal genomen.

Per soort meten en wegen we 100 exemplaren. De rest wordt geteld en totalen (aantal en gewicht) worden genoteerd.

Voor stekelbaarzen en grondels volstaan 50 individuen.

Stekelbaars, zeenaald, larven en grondels worden altijd in bulk gewogen, individueel gewicht op boot is onbetrouwbaar.

Vislarven worden apart genoteerd (dus niet in kolom van soort).

Bijvangst: krabben en garnalen worden geteld en gewogen.

Per getij worden abiotische parameters genoteerd.