

Opvolging van het visbestand van het Zeeschelde-estuarium met ankerkuilviserij

Resultaten voor 2013

Jan Breine en Gerlinde Van Thuyne

INBO.R.2013.1020474
D/2013/3241/383

Dankwoord

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

Erika Van den Bergh was weerom een enthousiaste vrijwillige medewerkster.

Dank je wel Valérie Samedy en Mario Lepage (IRSTEA, Frankrijk) voor de hulp bij het wegen en meten van de vissen.

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

Yves dank je wel voor de kaart.

English abstract

In 2013 researchers of the Research Institute for Nature and Forest (INBO) performed three fish survey campaigns in the Zeeschelde estuary.

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

In total 42 species were caught. The highest number of species was caught in spring.

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

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

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

During the autumn campaign juvenile anchovy, herring and seabass were caught indicating that marine species use the estuary as a nursery habitat.

Presence of glass eel confirms observations that this year was a good year for glass eel migration into our estuaries.

The capture of houting is at least remarkable as this species is considered extirpated in the Zeeschelde.

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

Inhoudstafel

Dankwoord	4
English abstract	5
1 Inleiding	7
2 Materiaal en methoden	8
2.1 Het studiegebied	8
2.2 Staalnamestations en waterkwaliteit	9
2.3 Bemonsteringmethodes	12
2.4 Verwerking van de gegevens	14
3 Resultaten en discussie	15
3.1 Ruimtelijke distributie van het visbestand aan de hand van ankerkuilvisserij...	15
3.2 Lengte frequenties	22
3.2.1. Baars	23
3.2.2. Brasem	24
3.2.3. Snoekbaars	25
3.2.4. Spiering	27
3.2.5. Bot	28
3.2.6. Haring	30
3.2.7. Kleine zeenaald	31
3.2.8. Zeebaars	32
4 Samenvatting	34
5 Bijlagen	35
6 Referenties	38

1 Inleiding

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

In 2011 werd er, naast de reguliere fuikvisserij, gestart met de ankerkuilvisserij in Doel en Antwerpen in de Zeeschelde (Goudswaard & Breine, 2011). In 2012 werden er nog twee locaties, Hingene en Branst, aan toegevoegd (Breine et al., 2012). Immers de visfauna in de Zeeschelde wordt sterk beïnvloed door de saliniteit en de zuurstofconcentratie. Zo illustreert de visgemeenschap duidelijk de gradiënt in soortgemeenschappen die ontstaat tussen het zoetwatergetijdengebied en de mesohaliene brakwaterzone (Breine et al., 2011a,b, 2012; Breine en Van Thuyne, 2012, 2013). 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. Samen geven deze methodes een vollediger beeld van de visgemeenschap in de Zeeschelde en dit voor de verschillende saliniteitszones. De Zeeschelde verzamelt een belangrijk deel van de vuilvrachten die in Vlaanderen worden geloosd via het oppervlaktewater. De evaluatie van het Zeeschelde-ecosysteem aan de hand van de opvolging van visstand levert dus niet uitsluitend belangrijke informatie met betrekking tot de gezondheid en het ecologisch functioneren van het estuarium zelf maar is tevens een spiegel voor de kwaliteit van het oppervlaktewater in het hele stroomgebied van de Schelde.

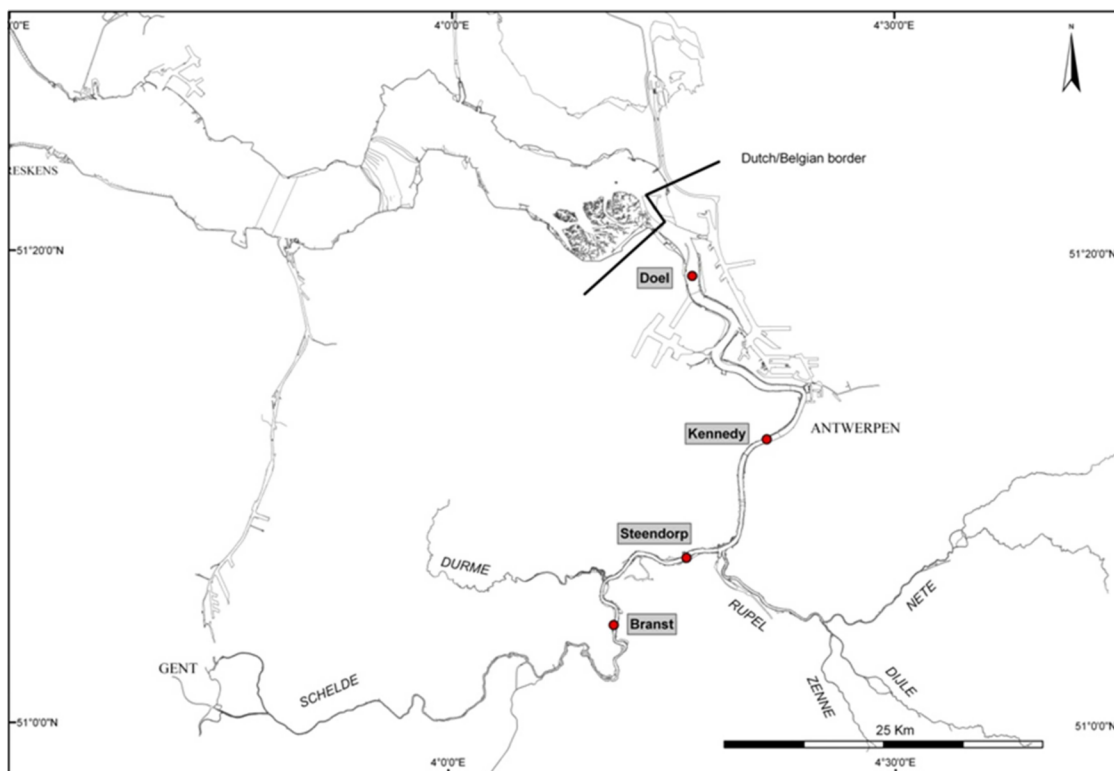
Het rapport presenteert de resultaten van de opvolging van het visbestand in de Zeeschelde voor het jaar 2013. De studie bevat twee delen. Eerst geven we een overzicht van de resultaten van 2013. We lichten de ruimtelijke en temporele veranderingen in soortenrijkdom en visabundantie toe. In een tweede luik gaan we dieper in op de lengtefrequentie van de meest abundant gevangen vissen in 2013.

2 Materiaal en methoden

2.1 Het studiegebied

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

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



Figuur 1. Met ankerkuil bemonsterde locaties in het Zeeschelde estuarium in 2013

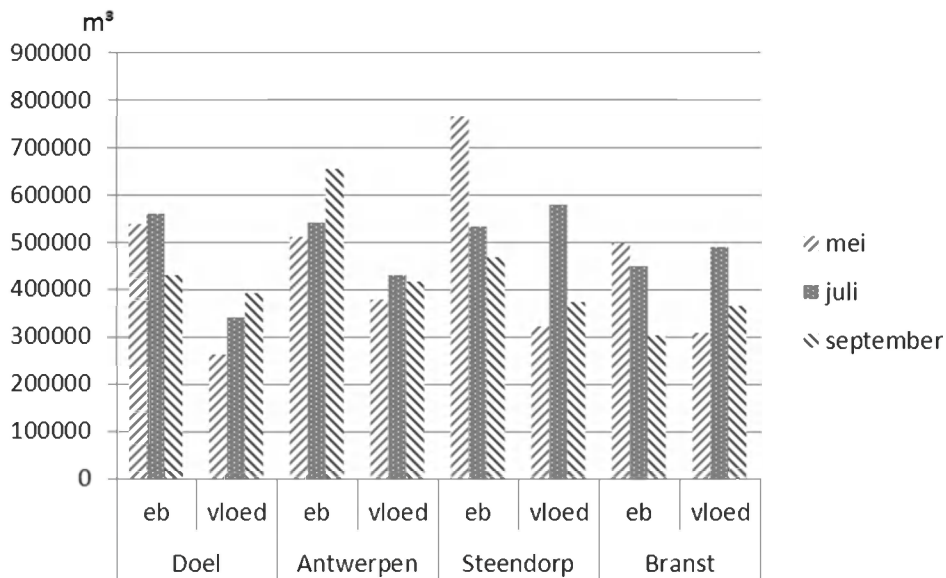
2.2 Staalnamestations en waterkwaliteit

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 (Kennedy) en Steendorp) en een locatie in de zoetwater zone (Branst). De waarden van de temperatuur, het zuurstofgehalte, zuurgraad, turbiditeit en het zoutgehalte (conductiviteit als chloriniteit in mg/l) genoteerd op het moment van de staalname, staan in tabel 2.

Tabel 1. Coördinaten van de Zeeschelde staalnamestations met aantal vangsten, tijdsinspanningen volume water bevist in 2013.

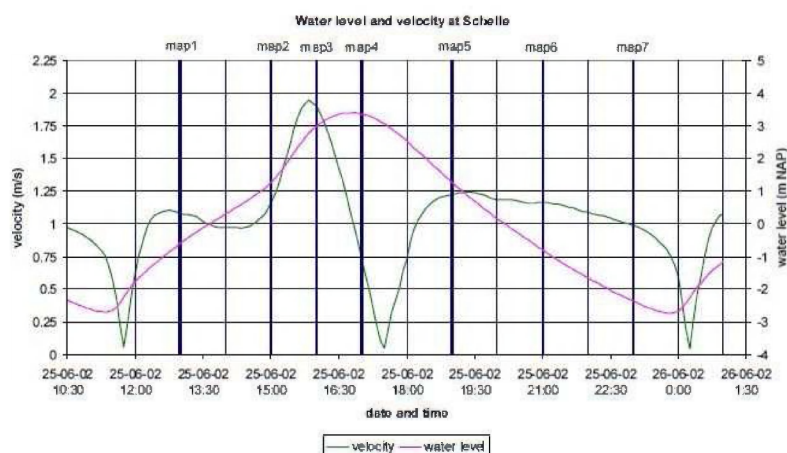
locatie	coördinaten		getijfase	aantal vangsten			tijdsinspanning (minuten)			volume bevist (m ³)		
	X	Y		mei	juli	september	mei	juli	september	mei	juli	september
Doel	143350	223091	eb	2	2	2	219	180	180	540924,4	561046,9	432271,3
			vloed	2	2	2	120	180	120	262667,7	342922,2	392385,7
Antwerpen	149192	210267	eb	2	2	2	150	180	180	513437,3	543512,8	657026,2
			vloed	2	2	2	120	180	120	380494,5	431285,9	417805,5
Steendorp	142898	200951	eb	2	2	2	248	180	180	767220,2	533164,3	469131,7
			vloed	2	2	2	122	180	180	323432,6	581372,4	374601,3
Branst	137181	195683	eb	2	2	2	196	180	120	500394,5	450961,2	303650,6
			vloed	2	2	2	120	180	120	310385,6	491933,7	365363,1

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



Figuur 2. Volume water bemonsterd in functie van het getij voor vier locaties in de Zeeschelde (2013)

Dat kan beïnvloed worden door het precieze moment van de staalname. Als bijvoorbeeld onmiddellijk na vloed tijdens eb wordt gevist dan komt de stroomsnelheid sneller op gang omdat de Zeeschelde dan 'vol' is. Anderzijds is bij aanvang van de vloed de Zeeschelde 'leeg' en komt de stroomsnelheid minder snel op gang. Als voorbeeld geven we de stroomsnelheid te Schelle gedurende het verloop van een volledige getijcyclus (Fig. 3).



Figuur 3. Waterpeil en stroomsnelheden te Schelle gedurende een getijcyclus (bron Maximova et al., 2010)

De watertemperatuur toont geen uitzonderlijke hoge of lage waarden. In de zomer worden de hoogste temperaturen genoteerd. In het najaar hebben we hogere watertemperaturen dan in het voorjaar.

In Doel en Branst werd eenmalig een zuurstofconcentratie onder de 5 mg l^{-1} gemeten. Zoals al vermeld in vorige rapporten is dat nu eerder uitzonderlijk en hebben we vanaf 2006 een betere zuurstofhuishouding. Er is geen significante correlatie tussen het getijde en de zuurstofconcentratie. We noteren wel gemiddeld de hoogste zuurstofconcentraties in de zomer (8.58 mg l^{-1}). In het voorjaar is die gemiddeld 6.67 mg l^{-1} en 6.28 mg l^{-1} in het najaar. In het voorjaar hebben Antwerpen en Branst een hogere zuurstofconcentratie dan in het najaar. Voor Steendorp was dat net omgekeerd en in Doel is er geen verschil.

De turbiditeit is in het algemeen het hoogst bij vloed. De gemiddelde turbiditeit is het hoogst in het najaar (49.08 NTU) en het laagst in de zomer (20.69 NTU). Maar als we per locatie de turbiditeit over de seizoenen vergelijken, stellen we vast dat in Doel en Antwerpen de hoogste turbiditeit in het voorjaar wordt opgetekend, terwijl in Steendorp en Branst we de hoogste turbiditeitswaarden in het najaar meten.

De conductiviteit is gemiddeld hoger bij eb dan bij vloed. In Doel werd er in het voorjaar een zeer hoge waarde gemeten bij eb. Dat zou eventueel wel een verkeerde meting kunnen zijn. Als we deze meting niet in rekening brengen is de conductiviteit gemiddeld het hoogst in het najaar ($8069 \text{ } \mu\text{S/cm}$) en het laagst in de zomer ($5593 \text{ } \mu\text{S/cm}$). Op alle locaties behalve in Doel, waar de hoogste waarde in mei is genoteerd, meten we inderdaad de hoogste conductiviteit in het najaar. Enkel in Doel en Steendorp worden de laagste waarden in de zomer genoteerd in de overige locaties is dat in het voorjaar.

Tabel 2. Overzicht van de abiotische parameters genoteerd op de Zeeschelde staalnamestations in 2013.

Locatie	Datum	getij	Watertemperatuur (°C)	O ₂ (mg/l)	O ₂ %	pH	Turbiditeit (NTU)	Conductiviteit (µS/cm)
Doel	13/05/2013	eb	12,0	3,33	31,0	7,88	10,1	42400
Doel	13/05/2013	vloed	14,6	9,96	98,2	8,14	49,8	12020
Steendorp	14/05/2013	eb	14,2	5,70	55,9	7,94	27,2	1613
Branst	15/05/2013	eb	14,4	4,84	48,2	7,93	15,0	1048
Branst	15/05/2013	vloed	15,4	8,42	85,7	8,79	34,7	875
Antwerpen	16/05/2013	vloed	13,0	5,77	56,6	8,10	64,4	2189
Antwerpen	16/05/2013	eb	13,7	7,68	75,2	8,23	62,8	7960
Doel	15/07/2013	eb	22,0	7,41	83,9	7,82	20,4	14790
Doel	15/07/2013	vloed	22,6	6,84	78,6	7,88	21,4	12590
Steendorp	16/07/2013	vloed	20,7	9,81	108,6	8,34	37,3	1275
Steendorp	16/07/2013	eb	23,3	9,41	110,1	8,27	12,1	1927
Branst	17/07/2013	vloed	21,8	9,85	110,9	8,46	13,2	907
Branst	17/07/2013	eb	23,0	9,98	115,1	8,32	15,0	1186
Antwerpen	18/07/2013	vloed	21,4	8,74	98,6	7,80	24,0	2540
Antwerpen	18/07/2013	eb	23,8	6,62	77,5	7,86	22,1	9530
Doel	9/09/2013	eb	20,4	7,00	78,0	7,78	36,4	19900
Doel	9/09/2013	vloed	20,7	6,13	68,8	7,83	47,8	17510
Steendorp	10/09/2013	eb	19,4	5,97	65,5	7,82	40,1	4890
Steendorp	10/09/2013	vloed	19,7	6,55	72,4	7,88	55,7	1960
Branst	11/09/2013	vloed	19,1	5,99	65,4	7,98	48,5	1454
Branst	11/09/2013	eb	18,8	6,61	72,9	7,90	41,6	2008
Antwerpen	12/09/2013	vloed	19,7	6,10	66,4	7,77	88,0	5100
Antwerpen	12/09/2013	eb	19,4	5,91	64,7	7,71	34,5	11730

2.3 Bemonsteringmethodes

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. 4). 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. 5). Tussen deze balken staat het net gespannen dat hierdoor de totale waterkolom over een breedte van 8 meter beslaat. De hoekpunten van de balken zijn verbonden met het scheepsanker waaraan ook het vaartuig is afgemeerd. Het door de stroming passerende water opent het net en dat filtreert alle objecten in het uiteinde van het net dat een 20 mm maaswijdte heeft.

Onder ideale omstandigheden kan tegelijkertijd met één net aan bakboord en één net stuurboord gevist worden. De periode van het getij waarin gevist kan worden valt, naargelang de sterkte van de stroming, meestal van een uur na tot een uur voor de kentering van het getij. Om het risico van een misvangst te beperken en een goede filtratie van het net te bevorderen wordt het eerste net meestal na een uur leeggemaakt en het tweede net pas na twee uur zodat mogelijk twee vangsten per getijfase gemaakt kunnen worden. Tijdens de 2013 campagnes hebben we steeds met twee netten per getijfase kunnen vissen.



Figuur 4. De Harder (Foto: Jan Breine).



Figuur 5. Het plaatsen van de kuilen (Foto: Mario Lepage).

De verwerking van de vangst geschiedt na het aan boord halen van het net (Fig. 6). De vangst wordt, eenmaal op het dek gestort, onmiddellijk uitgezocht op minder algemene soorten en op grote individuen. Deze worden apart bewaard. Van de zeer algemene soorten wordt een deelmonster genomen via het in de visserij gebruikelijke voortgezette halvering verdeelsysteem tot een hanteerbaar representatief volume. Vervolgens worden alle vissen op

soort geïdentificeerd, geteld en gewogen en van elke vis de lengte in cm bepaald en geregistreerd. Na deze verwerking wordt het papieren databestand gedigitaliseerd.



Figuur 6: Van links naar rechts sorteren van de vis en het tellen, meten en wegen van de vangst (Foto: Jan Breine)

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

2.4 Verwerking van de gegevens

Aantallen en gewichten worden omgerekend naar aantallen en gewicht per uur vissen. Om de data statistisch te vergelijken werden alle gegevens omgerekend naar relatieve abundantie (% van de totale vangst per locatie, per jaar en per seizoen). Bij de voorstelling van de resultaten gebruiken we ordinatietechnieken. De ordinatie gebeurt op basis van een ééntoppig (DCA) responsmodel. Bij deze methode worden de data geprojecteerd op twee ordinatieassen die een beperkt deel van de variatie verklaren. De methode is aangewezen bij het interpreteren van n-dimensionele datasets.

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

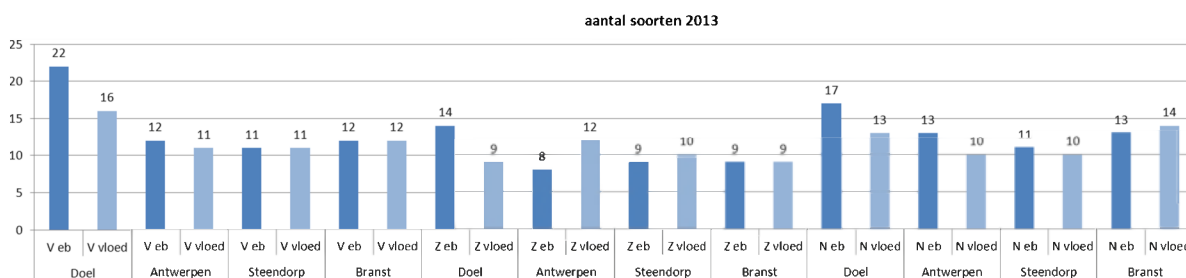
We gebruikten R als statistisch programma (versie R.2.14.1).

3 Resultaten en discussie

3.1 Ruimtelijke distributie van het visbestand aan de hand van ankerkuilvisserij

In 2013 bemonsterden we driemaal per jaar (mei, juli en september) de visgemeenschap op vier locaties langsheen de estuariene gradiënt, nl. Doel, Antwerpen, Steendorp en Branst (Fig. 1). Conform de vorige rapportages (Goudswaard & Breine, 2011; Breine et al., 2012) werden de resultaten van deze campagne ook omgerekend naar vangst/uur (aantallen en gewicht/uur) (Tabellen 3, 4 en 5). Voor het bepalen van de abundantie wordt alles omgerekend naar aantal en gewichten per m³ (zie tabellen a, b en c in bijlage).

In 2013 werden er in totaal 42 soorten gevangen. In het voorjaar werden er 33 soorten gevangen. In de zomer vingen we 25 soorten en 25 in het najaar. 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) 2013, tijdens eb en vloed

In het algemeen zijn er, voor zowel de gemiddelde jaargegevens als de seizoensgegevens apart, geen verschillen in soortenaantallen tussen eb en vloed. Enkel in Doel vertonen de jaargegevens meer soorten bij eb dan bij vloed. In Antwerpen vingen we dan in de zomer weer meer soorten bij vloed in de zomer.

Ten opzichte van de 2012 campagne hebben we in elk seizoen in 2013 op alle locaties minder soorten gevangen.

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 2013

uren	Doel				Antwerpen				Steendorp				Branst			
	3,39		2		2,5		2		4,08		1,9		3,26		2	
	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
adderzeenaald	0,29	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ansjovis	0,29	6,02	0,50	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
baars	0,29	3,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bittervoorn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,65
blankvoorn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	1,69	4,00	145,00
blauwbandgrondel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,28	0,00	0,00	0,74	0,12	1,58	1,00	0,61	0,80	0,00	0,00
bot	5,90	113,13	1,50	22,10	2,80	40,00	1,50	11,65	3,68	267,52	1,05	12,42	2,15	65,95	2,00	25,50
brakwatergrondel	7,67	7,08	6,00	4,35	14,00	11,84	22,50	10,40	8,58	7,48	15,79	12,68	9,51	7,85	13,50	10,20
brasem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,80	0,49	2,79	1,05	289,05	1,23	4,85	4,00	19,70
dikkopje	12,09	14,40	13,00	15,10	15,20	18,96	27,50	34,35	2,70	1,54	4,74	4,53	0,31	0,18	1,00	2,80
driedoornige stekelbaars	10,62	9,68	16,00	17,15	4,80	6,28	23,00	28,65	17,16	21,52	15,26	17,63	4,60	6,26	14,00	18,20
fint	1,47	546,49	1,50	184,35	0,00	0,00	0,50	333,35	0,25	140,20	0,00	0,00	0,61	292,85	0,00	0,00
griet	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	37,00	0,00	0,00	0,00	0,00
grote zeenaald	2,06	39,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
haring	16,22	55,13	19,50	25,65	4,80	13,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
karper	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	2054,74	0,00	0,00	0,00	0,00
kleine koornaar	0,00	0,00	0,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kleine zeenaald	35,69	12,65	22,50	7,15	0,40	0,32	2,00	2,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
paling	0,29	379,29	0,50	446,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	172,50	0,53	98,37	0,92	4,91	1,00	5,85
rietvoorn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
rivierprik	2,06	6,90	1,50	6,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,12	0,00	0,00	0,31	0,92	0,00	0,00
rode poon	0,29	10,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
schar	0,29	21,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
schol	0,29	17,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
snoek	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,15
snoekbaars	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	27,20	0,50	258,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	24,11	2,00	1793,15
spiering	56,34	761,33	69,00	947,70	170,40	3253,96	237,00	2302,55	320,10	2658,70	486,32	4317,42	191,41	1708,99	49,00	497,90
sprot	15,93	43,63	4,00	14,35	0,80	2,88	0,50	2,45	0,25	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
steenbolk	8,85	11,83	2,50	3,05	0,40	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tong	2,95	138,05	2,00	88,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zandspiering	0,88	7,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	8,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zeebaars	2,06	17,29	1,00	168,20	1,20	6,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zeeforel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	183,75
grijze garnalen	3351,03	529,56	128,00	44,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
sturgarnalen	7721,53	8143,48	1600,00	1600,00	2304,00	3015,68	3600,00	5408,00	232,11	248,28	158,95	150,11	86,20	88,50	59,00	59,60
botlarfjes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,10	23,04	3,70	21,05	2,42	13,50	1,35	53,00	6,55
glasaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	1,67	2,11	0,63	1,23	0,31	0,50	1,15
haringlarfjes	13592,92	6585,02	8763,50	3780,80	4507,60	2687,84	2265,00	788,80	37,01	14,56	5,26	1,63	0,92	0,25	0,00	0,00
spieringlarfjes	506260,80	68598,94	654557,00	27112,55	906760,40	106997,80	243240,00	28702,40	4121,32	755,49	23,16	3,74	9,51	1,32	15775,00	504,80

In het voorjaar vingen we 33 soorten met opmerkelijke vangsten zoals adulte finten (op alle locaties) en zeeforel in Branst. Glasaal werd in Steendorp en Branst gevangen. Spieringlarven werden in het voorjaar massaal gevangen ter hoogte van Doel en Antwerpen. Dat is hoogstwaarschijnlijk het gevolg van spoeling om de effecten van de calamiteit (treinramp met verlies van Acrylonitril) in Wetteren te verdunnen. In Branst en Steendorp werden fint eitjes gevangen. Soorten zoals bot, brakwatergrondel, dikkopje, driedoornige stekelbaars en spiering werden net als fint in alle locaties aangetroffen. Adderzeenaald, ansjovis, baars, grote zeenaald, schol, schar, kleine koornaar, tong en rode poon werden enkel in Doel gevangen. Haring, kleine zeenaald, sprot, steenbolk, zeebaars en zandspiering werden tot in Antwerpen gevangen maar niet verder stroomopwaarts. De haringlarfjes daarentegen werden tot in Branst gevangen. Griet werd ver stroomopwaarts aangetroffen in Steendorp. Botlarfjes, brasem, snoekbaars en blauwbandgrondel werden enkel stroomopwaarts Doel gevangen. Bittervoorn, snoek en blankvoorn werden enkel in Branst gevangen. Paling en rivierprik werden niet in Antwerpen gevangen. Rietvoorn en karper werden enkel in Steendorp gevangen. Sturgarnalen werden overal aangetroffen en grijze garnalen tot in Steendorp.

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 2013

uren	Doel				Antwerpen				Steendorp				Branst			
	3		3		3		3		3		3		3			
	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	1,33	3,17	10,67	16,00	0,67	4,27	0,67	1,90	0,00	0,00	0,67	0,70	0,33	0,50	0,67	1,20
blankvoorn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	69,10	0,33	43,47	0,33	3,93	0,00	0,00
bot	10,33	191,17	1,00	4,40	87,67	281,13	1,67	20,07	4,33	53,67	119,33	392,57	14,00	36,33	32,00	59,77
brakwatergrondel	885,33	120,53	21,33	5,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,40	86,67	256,27	0,00	0,00	0,00	0,00
brasem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	6,00	5,33	130,17
dikkopje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
driedoornige stekelbaars	0,67	1,63	0,00	0,00	11,33	4,07	2,00	1,10	106,00	24,20	336,67	103,47	102,00	143,87	542,00	278,40
fint	0,00	0,00	0,33	17,10	0,00	0,00	0,67	37,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
glasgrondel	21,33	21,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
haring	6887,67	9367,33	3531,00	4873,00	29205,33	42794,67	11968,00	8062,00	10142,33	10521,67	3370,67	5572,20	32,33	67,92	24,33	24,33
houting	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
karper	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	320,67	0,00	0,00
kleine zeenaald	0,33	0,43	1,33	0,83	0,00	0,00	0,67	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
koornaarvis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	2,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
paling	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	134,37	5,33	505,27	0,00	0,00	2,33	22,27
rode poon	0,33	23,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
snoekbaars	0,33	0,63	0,00	0,00	40,67	249,07	11,33	64,40	22,00	85,73	13,00	568,37	3,67	39,97	7,00	881,87
spiering	103,33	2949,50	111,33	2497,07	182,33	4777,17	44,33	1197,37	23,00	614,77	28,00	792,57	0,67	19,77	2,67	77,20
sprot	32,33	72,13	64,00	10,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tiendoornige stekelbaars	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33
tong	4,00	228,37	0,67	31,43	0,67	17,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	4,97	0,00	0,00	0,00	0,00
wijting	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	5,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zandspiering	0,33	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zeedonderpad	1,00	4,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
zwartbekgrondel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	4,77	0,33	9,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
grijze garnalen	4410,67	1578,67	2602,67	733,33	2122,67	720,00	11434,67	3945,60	277,33	60,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
steurgarnalen	4970,67	5189,33	944,00	922,67	448,00	721,07	3104,00	5080,53	341,33	474,67	2602,67	3750,40	3,33	5,10	8,33	10,73
spiering larfjes	47015,33	26244,27	37943,67	19155,20	58805,33	32427,73	62105,67	30101,33	134751,30	31604,50	414670,20	204620,90	78487,67	27043,73	275139,70	66316,80

Spieringlarven werden ook in de zomer massaal gevangen ter hoogte van Steendorp en Branst en iets minder in Antwerpen en Doel. Het snelle transport van spiering larven naar oligohalien en mesohalien water heeft blijkbaar geen invloed gehad op hun overlevingskansen. Anderzijds ontbraken in de zomervangsten de fintlarven volledig. Het is mogelijk dat de pelagische finteitjes ook uitgespoeld waren in het voorjaar en omwille van osmotische processen niet verder zijn ontwikkeld. Er werden wel enkele finten gevangen in Doel (1) en Antwerpen (2). Zeebaars werd niet gevangen in tegenstelling tot de grote vangsten in juli 2012. De aanwezigheid van houting (10.7 cm) in Steendorp is ook opmerkelijk. Deze soort is als uitgestorven in de Zeeschelde genoteerd. Ditmaal werden baars, haring en snoekbaars in alle locaties gevangen. Dat geldt opnieuw voor bot, driedoornige stekelbaars en spiering. Het aandeel van de grondels was deze zomer ook minimaal. Verleden jaar werd in de zomer massaal veel brakwatergrondel en dikkopje gevangen. Brakwatergrondel werd nu enkel in Doel en Steendorp gevangen en ook dikkopje was minder verspreid (enkel in Antwerpen). Paling werd enkel stroomafwaarts Antwerpen gevangen. Sprot en zandspiering zwemmen in de zomer verder stroomafwaarts en werden enkel in Doel gevangen. Haringlarfjes en botlarfjes werden niet gevangen. Zwartbekgrondel, niet in het voorjaar gevangen, vingen we in Antwerpen. Grijze garnaal werd opnieuw tot in Steendorp gevangen en steurgarnalen overal.

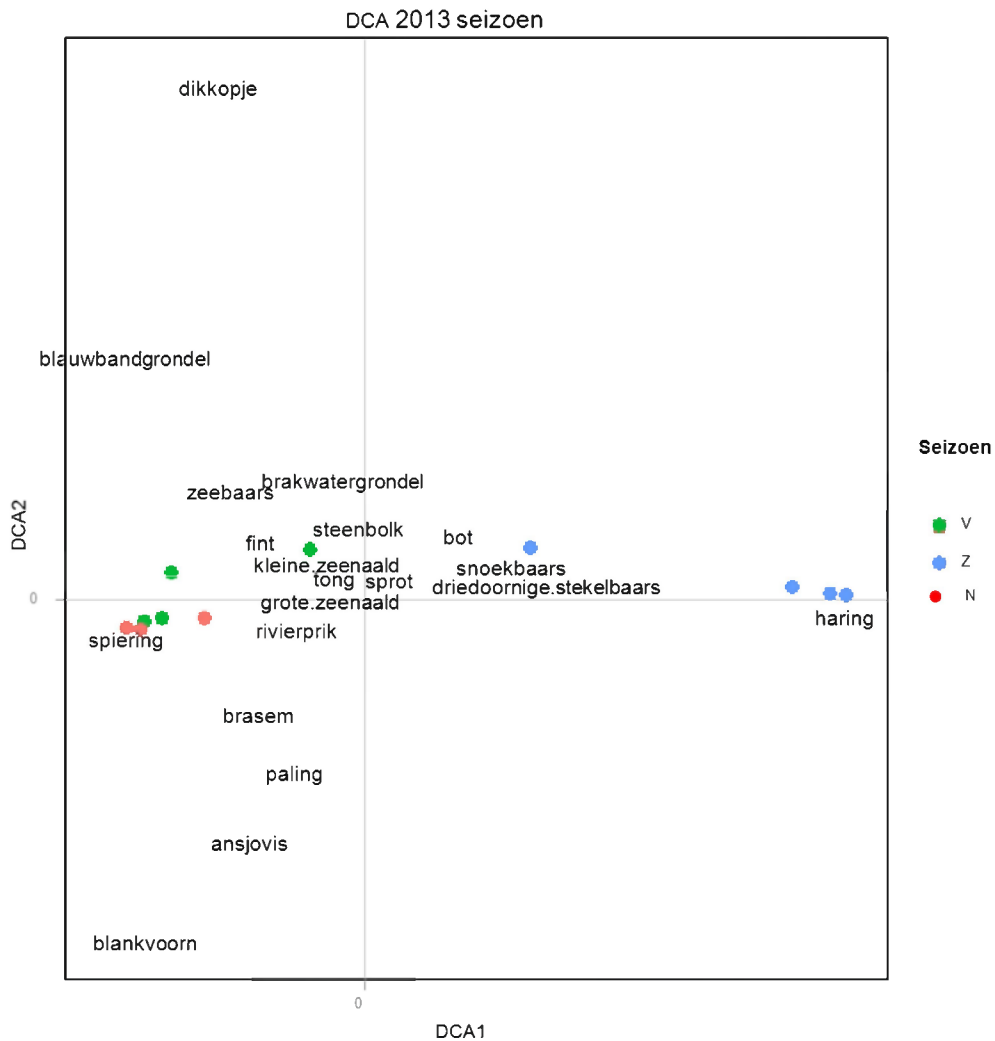
Tabel 5. Soortensamenstelling in aantallen (N) en biomassa (G in g) van vissen en bijvangst per uur ankerkuilen voor vier locaties bij eb en vloed in de Zeeschelde in het najaar 2013

uren	Doel				Antwerpen				Steendorp				Branst			
	3		2		3		2		3		2		2		2	
	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	97,67	32,97	79,00	41,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
baars	0,67	3,40	3,00	16,50	2,67	21,37	3,50	25,75	1,67	10,97	2,00	13,15	3,00	18,90	5,50	40,85
blankvoorn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	3,70	0,00	0,00	1,00	17,20	1,50	20,40
blauwbandgrondel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
bot	5,00	207,07	11,00	57,05	20,33	147,30	51,50	427,20	14,33	144,83	40,00	296,15	72,00	331,15	79,00	266,05
brakwatergrondel	559,00	111,23	983,50	174,25	2354,33	824,33	1048,00	134,55	1582,00	113,70	10079,50	1173,80	7168,00	921,70	11925,00	930,50
brasem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,40	0,00	0,00	1,00	2,15	2,00	40,00	1,50	39,45
dikkopje	515,33	160,63	161,50	47,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
driedoornige stekelbaars	1,00	0,43	1,50	1,70	2,00	1,07	2,00	1,35	14,67	6,83	7,00	4,25	28,00	14,50	67,50	34,40
griet	0,33	70,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
grote zeenaald	0,33	1,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
haring	4000,00	5316,27	1481,00	2146,40	3157,33	6114,00	742,00	1937,60	32,00	70,17	4,00	13,05	4,50	11,75	4,00	13,70
karper	0,33	2,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kleine zeenaald	104,33	21,83	3,00	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kolblei	0,00	0,00	0,50	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	2,60
paling	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	10,50	5,00	255,10	5,33	168,07	7,00	112,65	25,00	770,35	29,00	978,70
rivierprik	0,67	9,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
snoekbaars	7,67	238,53	5,50	344,20	12,00	313,93	8,50	744,05	9,00	239,00	13,50	1055,90	12,50	962,35	19,50	4319,05
spiering	24320,33	20271,97	22850,00	19542,05	106897,70	69930,27	61795,50	40612,40	30439,67	28372,10	234775,50	141884,50	175348,50	65114,05	298403,00	86363,05
sprot	245,33	323,20	0,00	0,00	239,00	373,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tiendoornige stekelbaars	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,30	0,50	0,30
tong	0,00	0,00	0,50	1,95	0,33	19,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
winde	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	6,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	4,15	2,50	35,60
zeebaars	2,33	3,03	38,50	45,05	57,00	17,70	9,00	3,95	217,33	114,40	6,00	2,85	270,00	56,60	1335,00	167,90
zwartbekgrondel	0,33	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
grijze garnalen	5664,00	2956,80	6088,00	3172,80	7850,67	4403,20	9984,00	6451,20	5296,00	2349,87	5096,00	9309,60	0,00	0,00	0,00	0,00
steurgarnalen	7509,33	2805,33	7240,00	3402,40	127317,30	61883,73	109312,00	38784,00	60645,33	27457,07	106565,00	42129,90	110336,00	47129,60	124475,00	43592,50

Ook in het najaar is spiering de meest gevangen soort. Wel werden er geen larfjes gevangen. Opnieuw ontbraken in de vangsten juvenielen van de fint. Het is dus een feit dat de rekrutering van fint, in tegenstelling tot vorig jaar, geen succes is. Dikkopje werd enkel in Doel gevangen. Juveniele zeebaars werd net als brakwatergrondel, bot, baars, driedoornige stekelbaars, snoekbaars, spiering en haring op alle locaties gevangen. Blauwbandgrondel werd enkel in Antwerpen gevangen. Zwartbekgrondel enkel in Doel. Sprot werd ditmaal opnieuw tot in Antwerpen gevangen. Grijze garnaal werd opnieuw tot in Steendorp gevangen en steurgarnalen overall. Ansjovis werd net als in het voorjaar enkel in Doel gevangen.

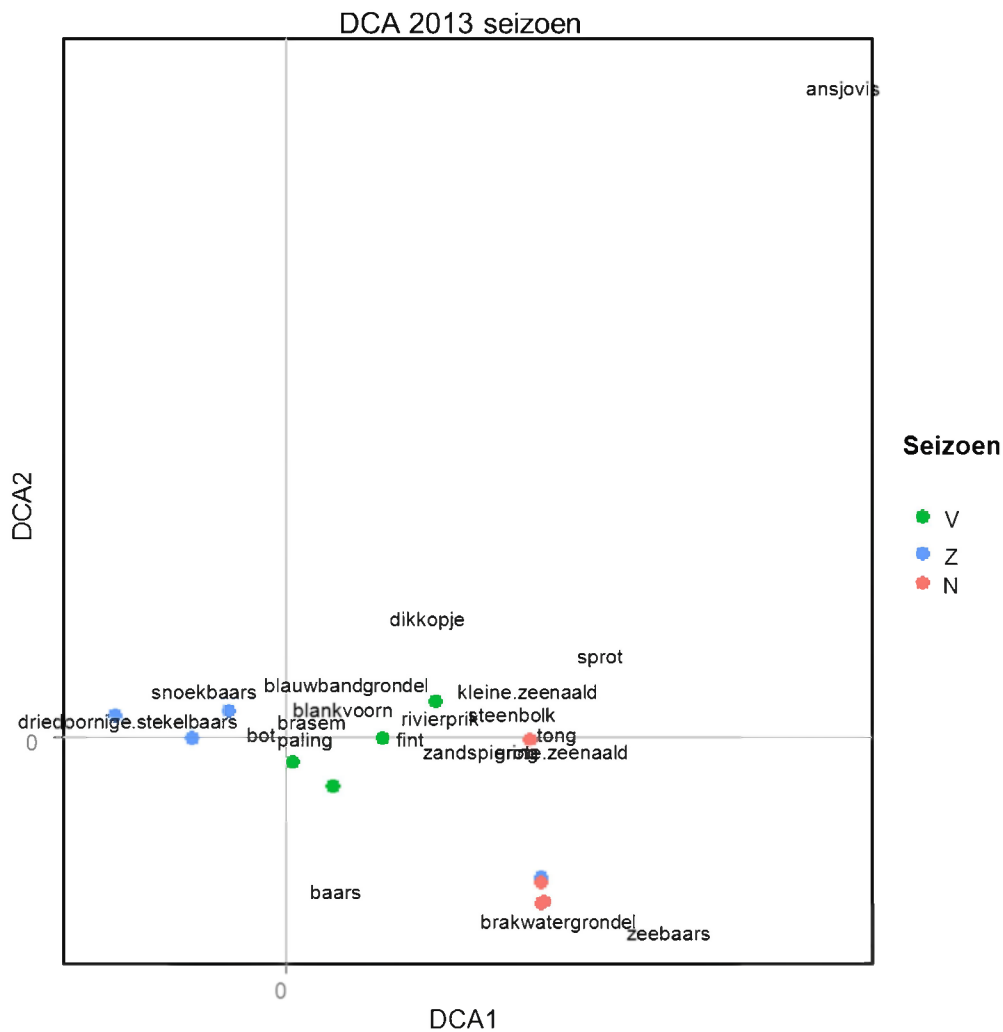
Voor een vergelijk van de ruimtelijke verdeling passen we een ordinatie toe op basis van een ééntoppig (DCA) responsmodel. Hierbij gebruiken we de 20 meest gevangen soorten. Om de data statistisch te vergelijken werden alle gegevens omgerekend naar relatieve abundantie (% van de totale vangst per locatie 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 seizoenspatronen te visualiseren. We namen als afstandsmaat Bray-Curis daar deze methode rekening houdt met zowel aantallen als soorten. In de analyse werden de gevangen larven niet meegenomen omdat ze teveel doorwegen in de analyse.

In een eerste analyse werd het seizoenale effect nagegaan.



Figuur 6 NMDS ordinatie met relatieve abundantie gegevens (n= 12) van ankerkuil in het voorjaar, zomer en najaar op vier locaties in de Zeeschelde (eigenwaarden eerste en tweede as 0.82 en 0.03)

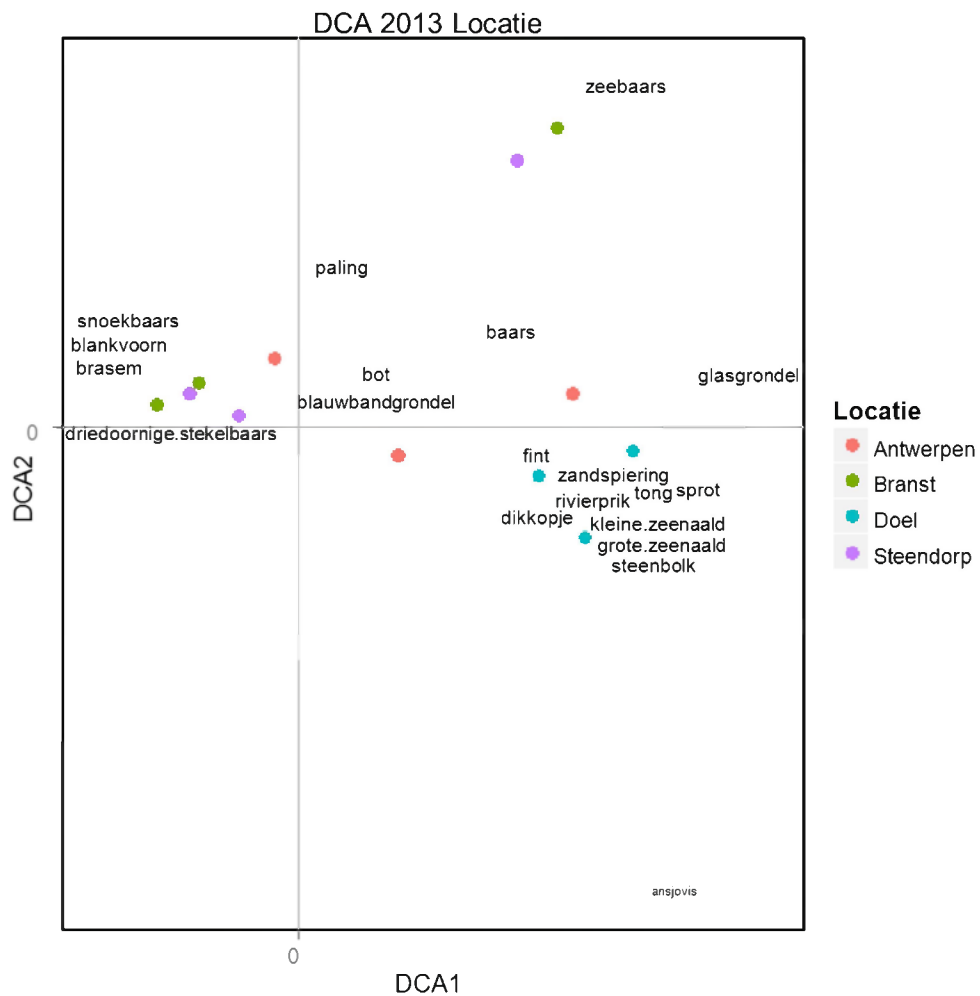
De eerste as onderscheidt duidelijk de zomervangsten van de voor- en najaar resultaten. Dat komt vooral door de hoge aantallen haringen (behalve in Branst). Spieringvangsten maken dat voor- en najaar dichters bij elkaar liggen. Net als vorig jaar zien we een temporeel verschil. We herhalen de zelfde analyse maar zonder haring en spiering (Fig. 7).



Figuur 7 NMDS ordinatie met relatieve abundantie gegevens (n= 12) van ankerkuil in het voorjaar, zomer en najaar op vier locaties in de Zeeschelde (eigenwaarden eerste en tweede as 0.63 en 0.32)

Nu zijn de seizoenen nog beter gescheiden. Op de eerste as zijn voorjaar (dikkopje en sproot) en zomer (driedoornige stekelbaars en snoekbaars) gescheiden. Het najaar (zeebaars en brakwatergrondel) is zowel op de eerste als tweede as gescheiden van de andere seizoenen. Een zomervangst ligt bij de najaarsvangsten door de hoge aantallen brakwatergrondel die toen in Doel werden gevangen.

Met dezelfde analyse kan ook de invloed van de locatie worden aangetoond (Fig. 8). De visnamen werden iets verschoven om de duidelijkheid van de grafiek te vergroten.



Figuur 9 NMDS ordinatie met relatieve abundantie gegevens (n= 12) van ankerkuil in het voorjaar, zomer en najaar op vier locaties in de Zeeschelde (eigenwaarden eerste en tweede as 0.65 en 0.35)

De saliniteitsgradiënt is duidelijk (eerste as). Doel (mariene en estuariene vissen) en Antwerpen (estuariene en zoetwater vissen) zijn netjes gescheiden. Steendorp en Branst liggen iets dichterbij elkaar en hun positie wordt bepaald door zoetwater vissen. In het najaar werd er ook in Branst en Steendorp zeebaars gevangen wat hun positie in het vak linksboven verklaart. Als we zeebaars uit de data halen verschuiven deze punten naar het vak rechtsboven.

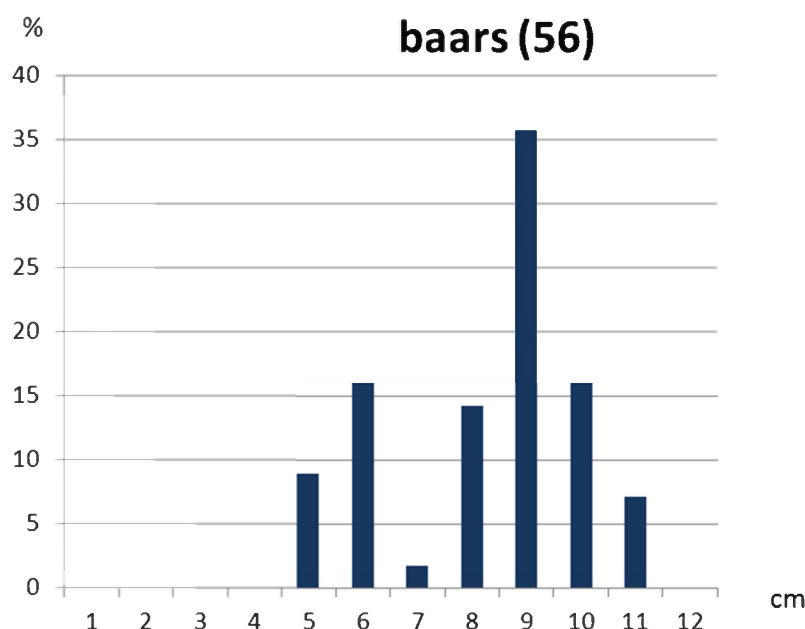
3.2 Lengte frequenties

Lengte frequenties zijn van belang omdat ze informatie geven van de leeftijdsopbouw van een soort. Ze kunnen ook gebruikt worden om aan te duiden of een locatie (gebied) functioneert als paaiplaats of kinderkamer. We presenteren lengte frequenties van volgende algemene soorten: baars, brasem, snoekbaars, spiering, bot, haring, kleine zeenaald en

zeebaars. Van sommige soorten wordt voor verschillende locaties ook de lengte frekwentie per campagne gegeven.

3.2.1. Baars

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

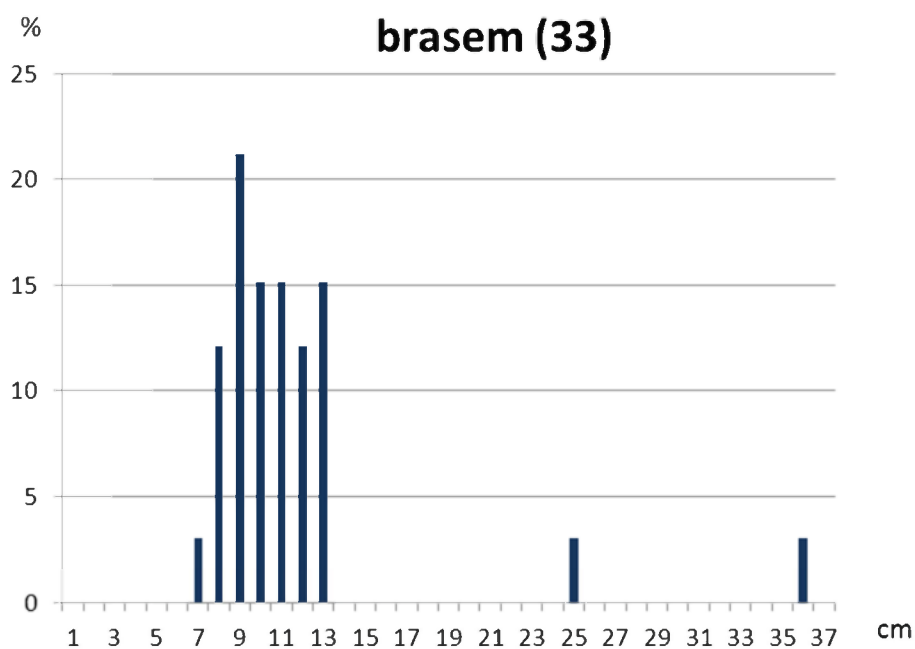


Figuur 10 Lengte frequentie in % van de totale vangst baars in 2013 (n=56)

In het eerste levensjaar groeien de juvenielen tot lengtes van 6 à 8 cm (OVB, 1986). Snelle groeiers halen 14 cm in het tweede levensjaar terwijl trage groeiers slechts 9 cm halen. Uit de lengte frequentie diagram kunnen we twee groepen onderscheiden nl. een groep eerste jaars (5-7 cm) en tweede jaars (9-11 cm). Grote individuen ontbreken blijkbaar in de Zeeschelde of worden niet gevangen met ankerkuil. Met de fuiken (Breine & Van Thuyne, 2012, 2013) worden ook geen grote baarzen gevangen in 2012 noch in 2013. Het feit dat de Zeeschelde troebel is kan een effect hebben op hun vangstefficiëntie omdat de kans verhoogt dat snoekbaars de baars wegconcurrereert (Disler & Smirnov, 1977).

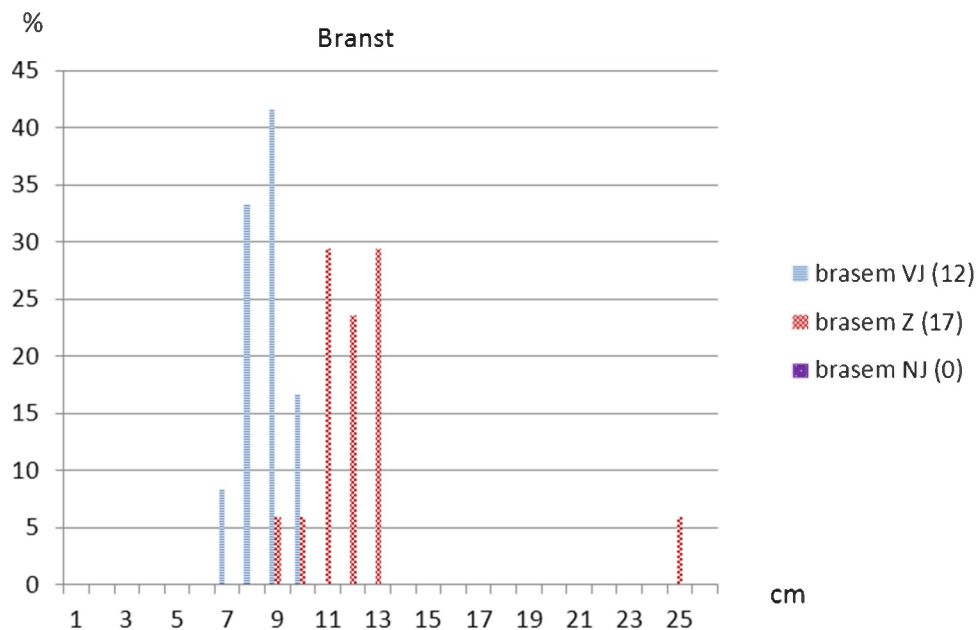
3.2.2. Brasem

Net als baars is brasem een typische zoetwatervis die zich kan handhaven in troebele wateren. Ze paaien op waterplanten en indien die ontbreken, kunnen de eieren ook afgezet worden op harde substraten aan de oeverzone. Het is een typische schoolvis enkel oude exemplaren leven solitair (Van Emmerick, 2008).



Figuur 11 Lengte frequentie in % van de totale vangst brasem in 2013 (n=33)

Brasem paait in de periode eind april tot midden juni (12-20°C). Soms, zoals bij ongunstige omstandigheden, wordt er meerder malen per jaar gepaaid. Vanaf een lengte van 2 cm trekken de juvenielen weg van de ondiepe oeverzone (Backiel & Zawisza, 1968). In het eerste levensjaar halen ze gemiddeld 5 tot 7 cm. Na 2 jaar kan al een lengte van 20 cm worden bereikt (onder ideale omstandigheden vb. veel borstelwormen en chironomiden larven, Cazemier 1982) maar gemiddeld is dat slechts 12 cm. Volgens OVB gegevens (1988) gaan snelle groeiers 15 cm halen na drie jaar, 20 cm na vier jaar, 28 cm na vijf jaar en 30 cm na zes jaar. De vangstgegevens tonen duidelijk een groep tweede jaars waarbij we hier aannemen dat brasem een gemiddelde groeisnelheid heeft. Daarnaast werden enkele grotere (solitaire) exemplaren gevangen.

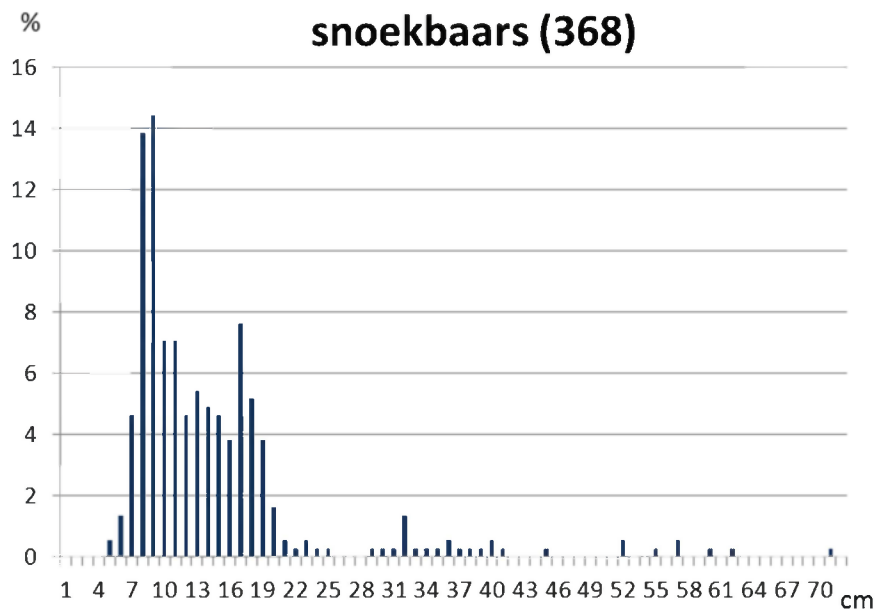


Figuur 12 Lengte frequentie in % van brasem gevangen in Branst in 2013 (n=29)

In het voorjaar werden kleinere exemplaren gevangen (7-10 cm). In de zomer is de brasem blijkbaar al gegroeid want de gevangen brasem bestaat hoofdzakelijk uit exemplaren van 11 tot 13 cm. In het najaar werd geen brasem gevangen en is die misschien verder stroomopwaarts geïmmigreerd om te overwinteren.

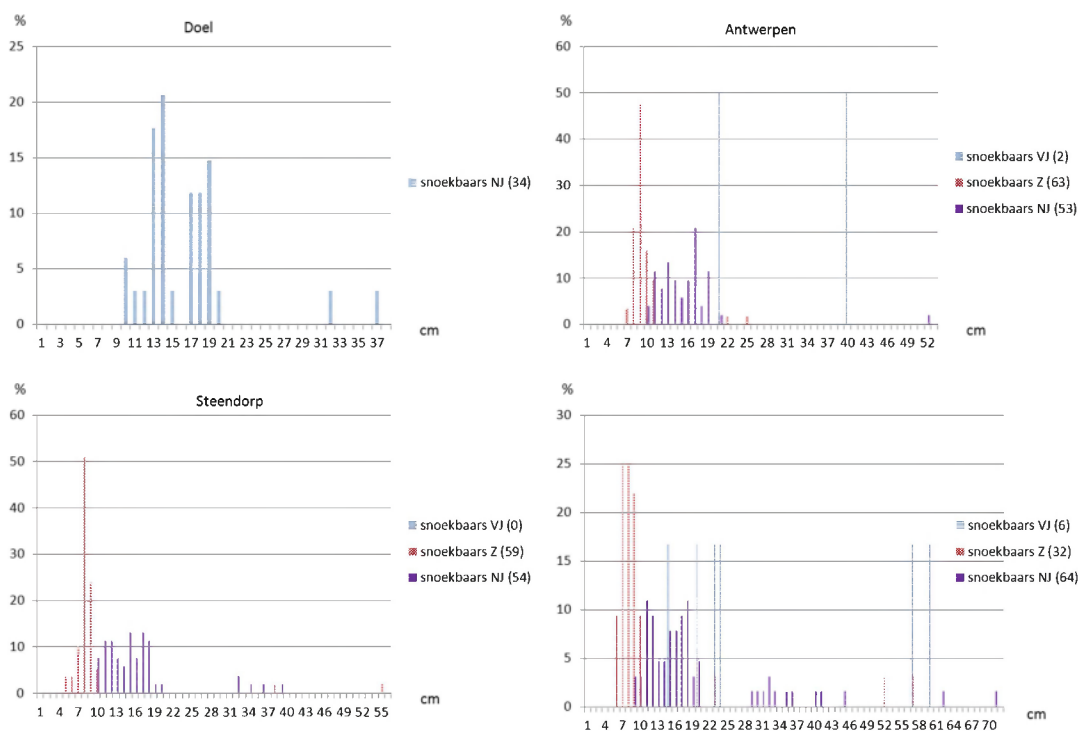
3.2.3. Snoekbaars

In 2013 werden 368 snoekbaarzen gemeten. Er werden veel meer exemplaren gevangen dan in 2012. Het grote aanbod van spiering zal wel een reden zijn voor het succes van deze soort in de Zeeschelde. In 2012 werden vooral individuen gevangen kleiner dan 10 cm. In 2013 is het gros van de individuen 8 tot 11 cm lang (42.3%). Snoekbaars paait in ondiepere zones eind april begin mei (12-15°C) (Bakker en Schouten, 1992). De groeisnelheid van snoekbaars is vooral het eerste jaar sterk afhankelijk van het voedselaanbod (Aarts, 2007). Klein Breteler en de Laak (2003) onderscheiden verschillende lengteklassen: 10 cm (eerste jaar), 15 cm (tweede jaar), 28 cm (derde jaar), 40 cm (vierde jaar), 48 cm (vijfde jaar), 54 cm (zesde jaar), 59 cm (zevende jaar), 64 cm (achtste jaar). Voor de seizoensale lengte frequentiediagrammen werd een observatie voor Doel niet opgenomen omdat het slechts om een exemplaar, gevangen in de zomer, gaat (Fig. 14).



Figuur 13 Lengte frequentie in % van de totale vangst snoekbaars in 2013 (n=368)

Onze gegevens tonen duidelijk een groep eerste jaars (4-10 cm) met een piek voor individuen van 9 cm (Fig. 13). Dan volgt een homogene groep tweede jaars individuen (10-15 cm). Derde jaars individuen zijn ook aanwezig met een piek van 17 cm. Vanaf dan hebben we verschillende jaarklassen die minder zijn vertegenwoordigd. Het grootste exemplaar was 70.1 cm lang.

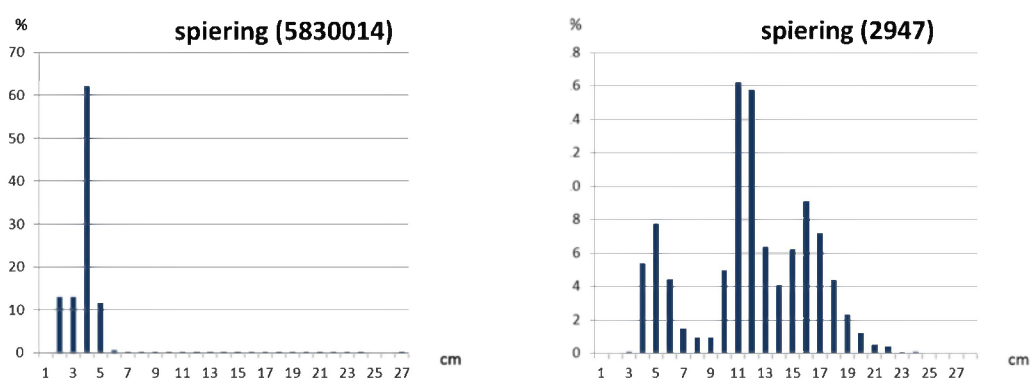


Figuur 14 Lengte frequentie in % per locatie van snoekbaars gevangen in 2013 (n=367)

In Doel werd snoekbaars, met uitzondering van één exemplaar in de zomer, enkel in het najaar gevangen (Fig. 14). We onderscheiden twee groepen (10-15 cm en 17-20 cm). In het voorjaar werden ter hoogte van Antwerpen slechts twee individuen gevangen. In de zomer (ruim twee maand na de paaitijd) werden vooral kleinere exemplaren gevangen (7-11 cm). In het najaar onderscheiden we twee groepen (10-15 cm, tweede jaars; 16-19 cm derde jaars). Ook in Steendorp werd geen snoekbaars gevangen in het voorjaar. In de zomer worden eerste jaar individuen gevangen en in het najaar zien we al een toename van de lengte bij de gevangen exemplaren. In het najaar worden ook grotere individuen gevangen. In Branst vingen we in het voorjaar enkele (grote) exemplaren. In de zomer vingen we hoofdzakelijk kleinere eerste jaars individuen en in het najaar net als in Steendorp werden verschillende jaarklassen gevangen.

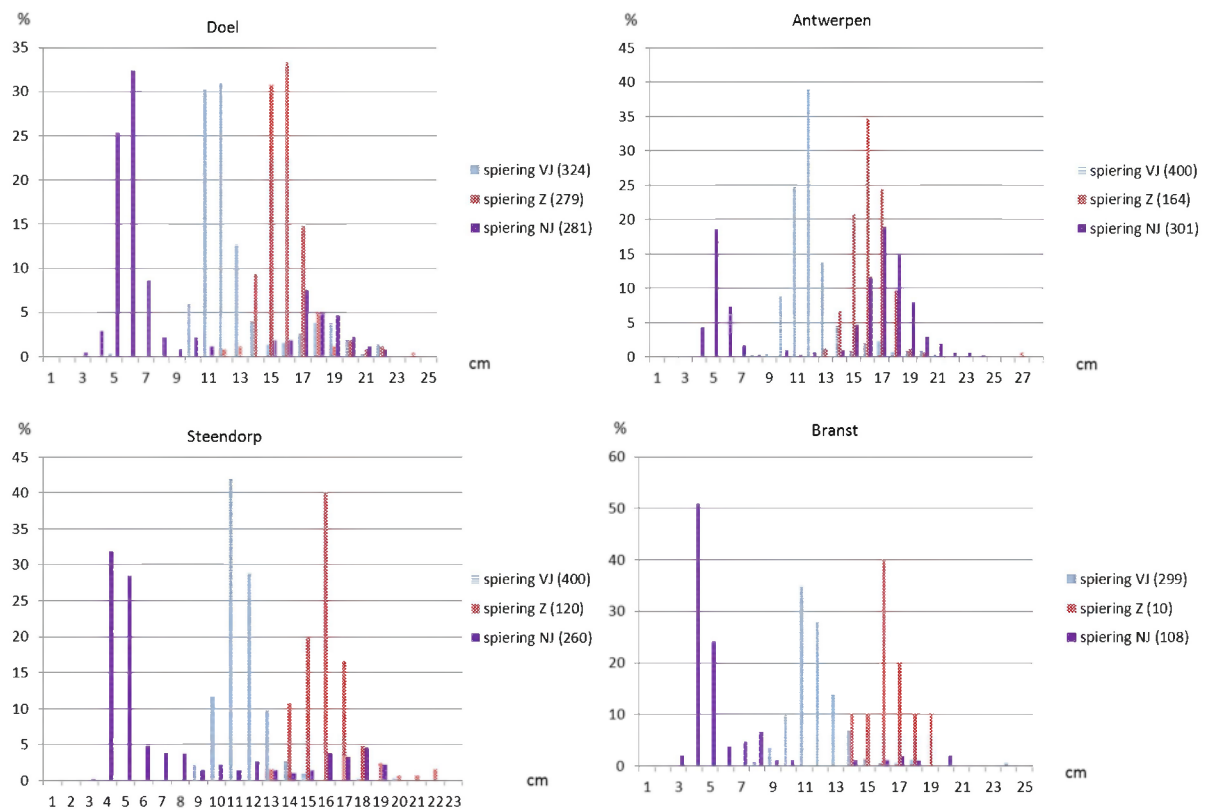
3.2.4. Spiering

Volwassen spieringen leven in scholen in estuaria en kustwaters en zwemmen in de winter en voorjaar stroomopwaarts tot in het zoetwater gedeelte om er te paaieren (Quigley et al., 2004). Spieringen groeien snel en de gemiddelde lengte van volwassen spieringen is verschillend naargelang het estuarium. Quigley et al. (2004) illustreren dat met data voor de Shannon rivier en Waterford estuarium. De lengte van de eerste jaars varieert gemiddeld tussen 7 en 13 cm (Shannon), het tweede jaar is dat 14-17 cm en in het derde jaar is het verschil 15 en 20 cm. Net als in 2012 werd spiering op alle bemonsterde locaties in grote aantallen gevangen. De gemiddelde lengte van de gemeten individuen bedroeg 11.5 cm en lengtes varieerden tussen 3 en 27 cm.



Figuur 15 Lengte frequentie in % van de totale vangst gemeten spiering in 2013 (links inclusief larven (extrapolatie), rechts zonder)

Indien we de larven mee opnemen (n=5827084) dan hebben we 99.4% van de individuen die tot de eerste lengte klasse behoren. De overige lengtes komen dan ook niet tot uiting in de grafiek. Daarom geven we ook een grafiek zonder larven.



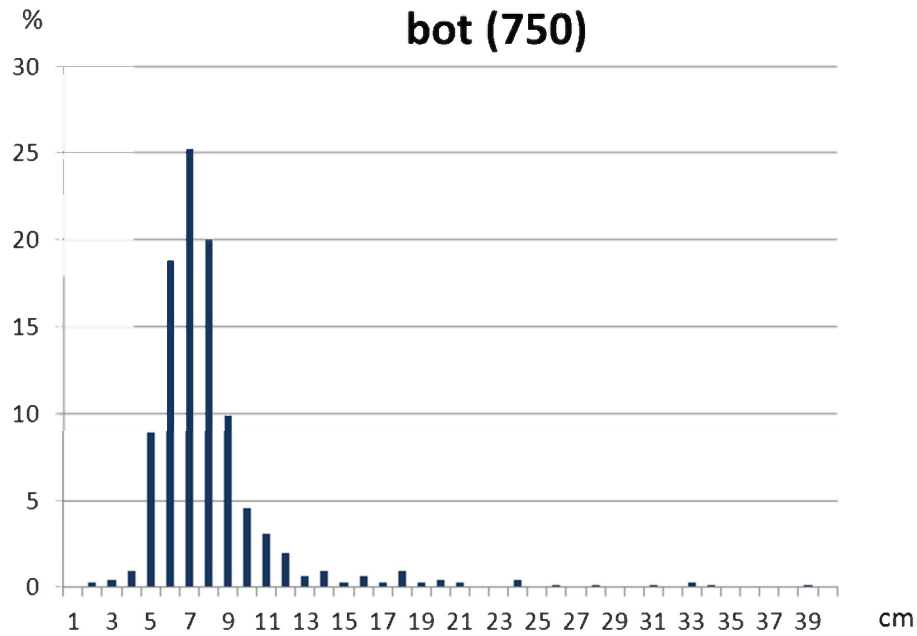
Figuur 16 Lengte frequentie in % per locatie van spiering gevangen in 2013 (n=2947)

De larven buiten beschouwing latend onderscheiden we in Doel in het voorjaar twee lengte klassen (10-15 en 15-22 cm) met een piek voor de 11 en 12 cm lange individuen (Fig. 16). In de zomer ligt de piek rond 15 en 16 cm en is een tweede lengte klasse niet zo duidelijk aanwezig. In het najaar hebben we een groep kleine juvenielen (3-8 cm) en een tweede (kleinere) groep tussen de 15 en 22 cm. Voor Antwerpen hebben we een gelijkaardige diagram maar is het aandeel juvenielen in het najaar kleiner (<20%) in vergelijking met Doel (25-30%). In Steendorp en Branst is het patroon net als in Doel. Er zijn wel verschillen in marges van lengte klassen en vooral in Branst is het aandeel larven (juvenielen) in het najaar heel groot (>50%). In 2012 werd hetzelfde fenomeen geobserveerd.

3.2.5. Bot

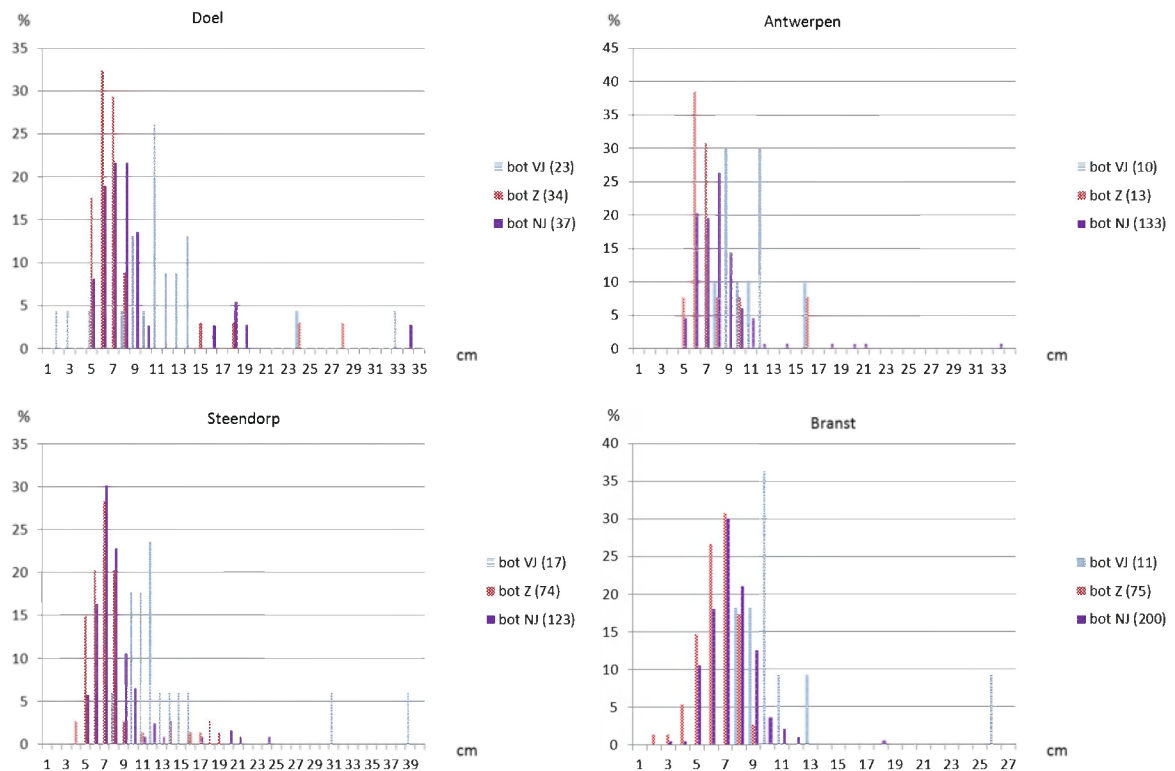
Bot is een platvis die als adult op de bodem in de zee leeft. Volwassen individuen planten zich in de Noordzee voor tussen februari en mei voor in de zee. Een groot deel van de larven komen passief (met vloed) binnen in estuaria (Kroon, 2009). De juveniele bot verblijven enkele jaren in het opgroeigebied. Na twee tot vier jaar bereiken ze het adulte stadium. Bij een lengte van 20 tot 25 cm zijn de mannetjes geslachtsrijp en de vrouwtjes worden geslachtsrijp bij een lengte van 25 tot 30 cm. Aan het einde van het eerste levensjaar heeft de bot een gemiddelde lengte van 4 cm en een maximale lengte van 15 cm (Schmidt-Luchs, 1977). Froese en Pauly (2012) geven volgende gemiddelde lengtes weer: 11.5 cm na één

jaar, 18.5 in het tweede jaar, 24 cm in het derde, 29 cm in het vierde en 36 in het vijfde levensjaar.



Figuur 17 Lengte frequentie in % van de totale vangst bot in 2013 (n=750)

Het leeuwendeel van de gevangen botten hoort tot de eerste lengte klasse groep (4-11 cm) (Fig. 17). In het voorjaar worden op alle locaties gemiddeld iets grotere individuen gevangen (piek bij 10-12 cm) dan in de zomer (piek bij 6-7 cm) en najaar (piek 7-8 cm)(Fig. 18). Met uitzondering van Antwerpen worden in het voorjaar ook grotere exemplaren gevangen. Deze grotere individuen worden ondermaats gevangen gezien de ankerkuil niet zeer efficiënt bentische soorten bemonsterd.



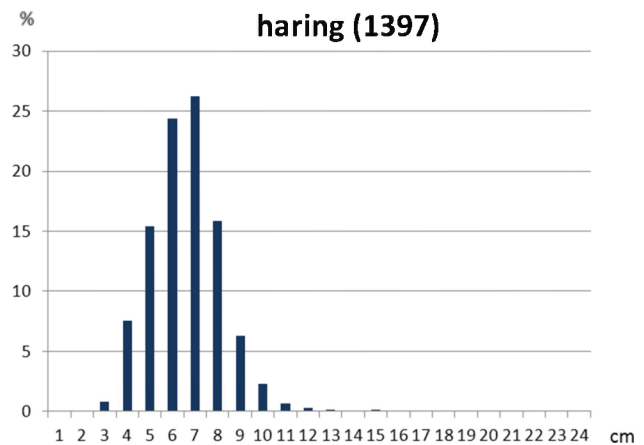
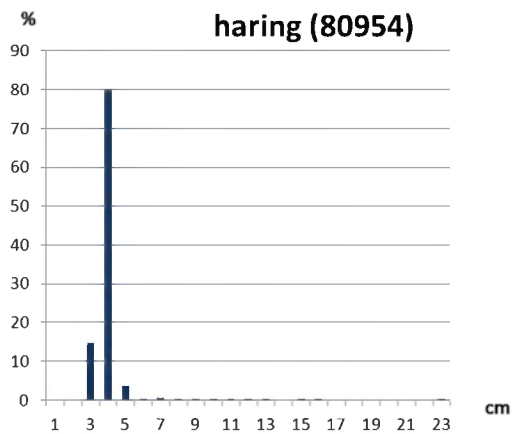
Figuur 18 Lengte frequentie in % per locatie van bot gevangen in 2013 (n=750)

3.2.6. Haring

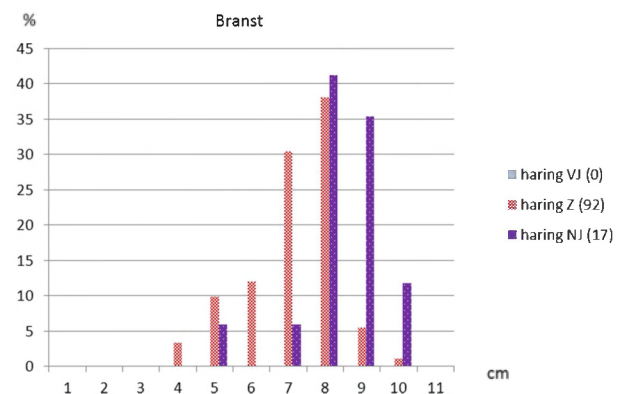
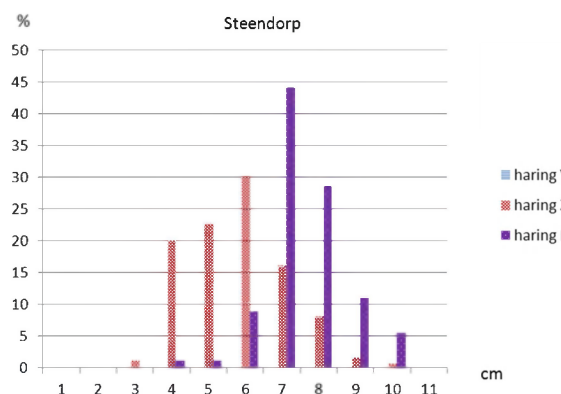
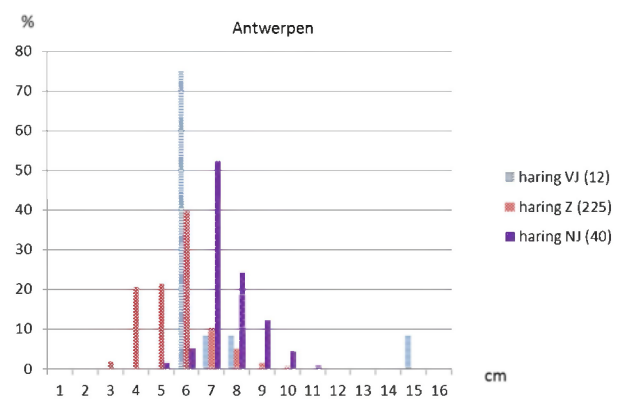
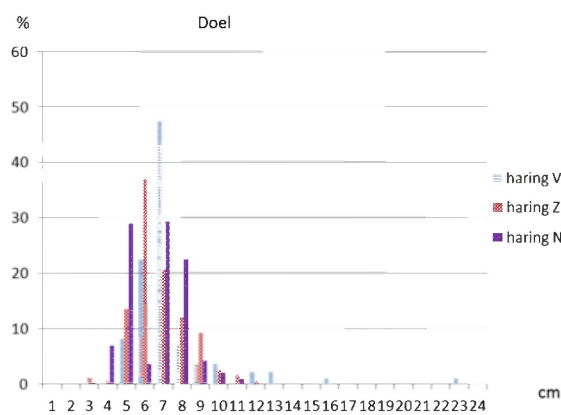
Brevé (2007) stelt volgende relatie voor tussen leeftijd en lengte: 1 jaar oude haring is gemiddeld 13.4 cm; 2 jaar: 16.1 cm; 3 jaar: 24,1 cm; 4 jaar: 25,3 cm. We hebben in 2013 net zoals in 2012 zeer veel haring larven gevangen. Deze larven gaan ver stroomopwaarts in de Zeeschelde. Van de 1397 exemplaren die we hebben gemeten horen het grootste gedeelte net zoals in 2012 tot de eerste jaar lengte klasse (Fig. 19).

In het voorjaar hebben we geen juveniele haringen gevangen stroomopwaarts Antwerpen (Fig. 20). In Doel overlappen de lengte frequentie diagrammen van de verschillende seizoenen met een piek van 6-7 cm. Ter hoogte van Antwerpen zien we dat de in het najaar er meer grotere haringen gevangen worden. Dit is ook waargenomen in Branst en Steendorp. De juveniele haring gebruikt de Zeeschelde als opgroeigebied. Het is een recent fenomeen dat deze soort zo ver stroomopwaarts het estuarium wordt gevangen. Er werden enkel in Doel enkele volwassen individuen (≥ 20 cm) gevangen.

Indien de larven mee verrekend worden zijn er 98.6% individuen bij de eerste lengte klasse en de overige lengteklassen zijn niet meer waarneembaar in de grafiek. Net als bij spiering geven we daarom ook een tweede grafiek zonder de larven.



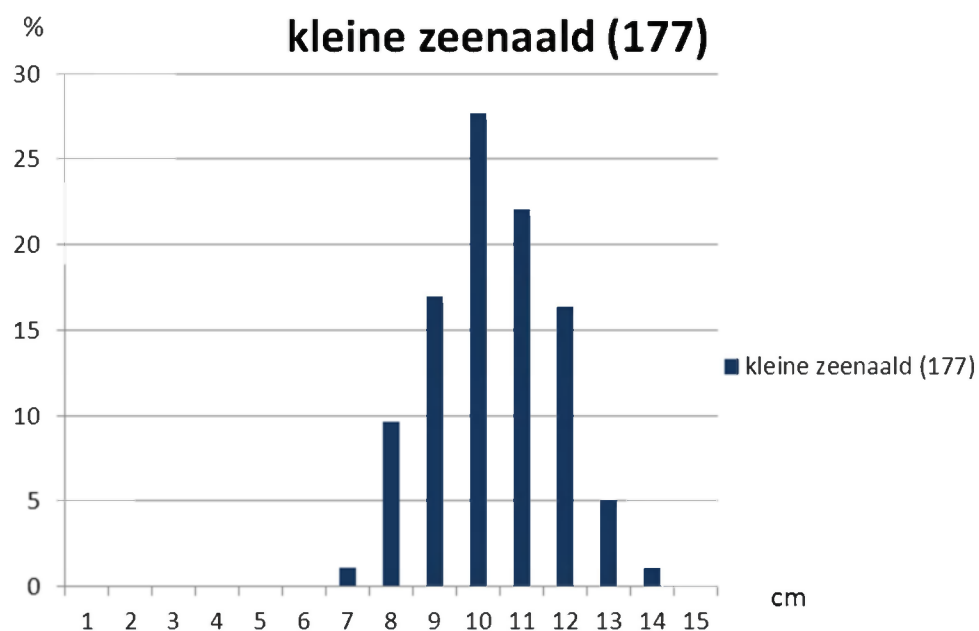
Figuur 19 Lengte frequentie in % van de totale vangst gemeten haring in 2013 (links inclusief larven (extrapolatie), rechts zonder)



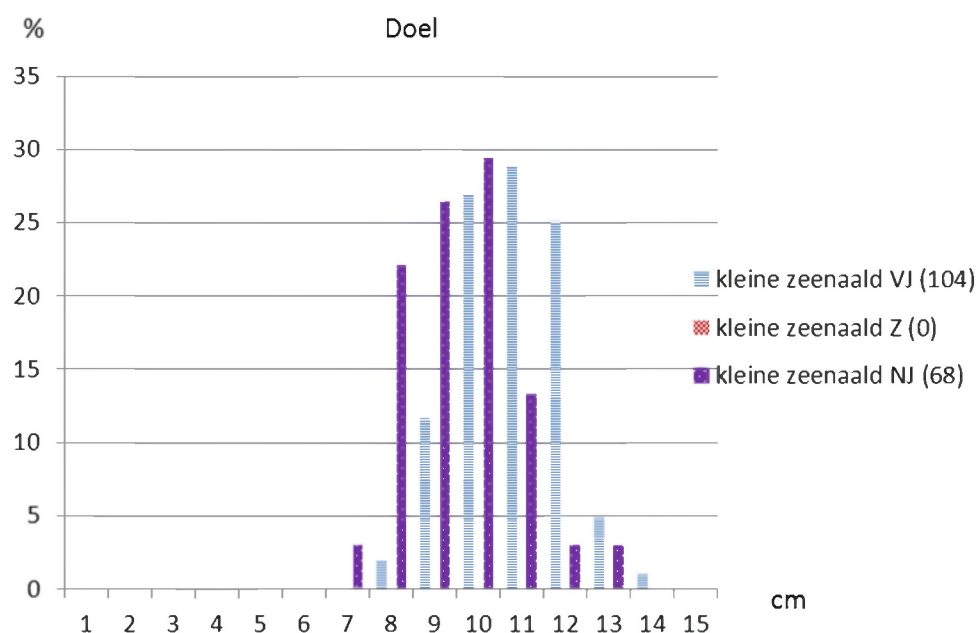
Figuur 20 Lengte frequentie in % per locatie van haring gevangen in 2013 (n=1397)

3.2.7. Kleine zeenaald

De kleine zeenaald is vrij algemeen in de Zeeschelde. Deze estuariene soort wordt zelden in de zomer gevangen (Fig. 22). Lengte varieert van 7 tot 14 cm met een piek rond de 10 cm.



Figuur 21 Lengte frequentie in % van de totale vangst kleine zeenaald in 2013 (n=177)



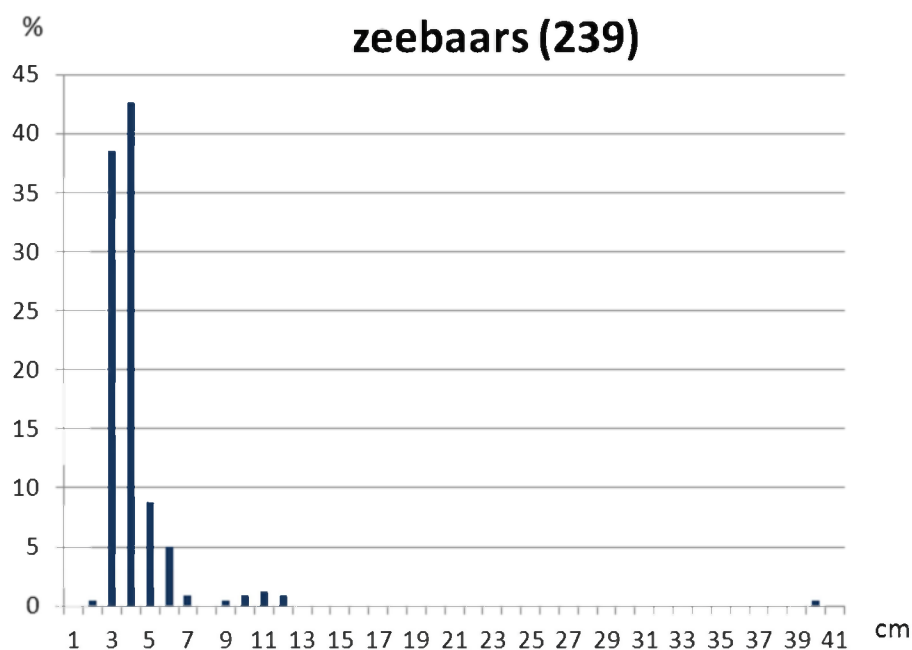
Figuur 22 Lengte frequentie in % per locatie van kleine zeenaald gevangen in Doel 2013 (n=177)

3.2.8. Zeebaars

Zeebaars paait in de winter in Noordzee ten zuiden van Engeland. Eenmaal de vissen het juveniele stadium hebben bereikt, zwemmen ze actief naar opgroeigebieden in estuaria

(Kroon, 2007). Na 4 tot 7 jaar, bij een lengte van 35 tot 42 cm is de zeebaars geslachtsrijp. Zeebaars is een langzaam groeiende vis en de groeisnelheid wordt vooral door de temperatuur en het voedselaanbod bepaald.

Na één jaar zijn ze gemiddeld 9 cm lang, 19 cm na twee jaar, 25 cm na drie jaar en 31 cm na vier jaar (Pickett en Pawson, 1944). Exemplaren van 50 cm zijn 10 jaar oud.



Figuur 23 Lengte frequentie in % van de totale vangst zeebaars in 2013 (n=239)

We hebben slechts één volwassen exemplaar gevangen in 2013. We hebben op alle locaties jonge exemplaren gevangen: in het voorjaar individuen van 9 tot 12 cm en in het najaar van 3-7 cm. In de zomer vingen we geen zeebaars hoewel ze dan volgens Kroon (2007) vooral in estuaria verblijven. De lengte frequentie distributie van zeebaars in 2013 is onveranderd ten opzichte van deze in vorige campagnes (2011 en 2012).

4 Samenvatting

In 2013 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 42 vissoorten. Het hoogste aantal soorten werd in het voorjaar gevangen. In de mesohaliene zone worden het hoogste aantal soorten gevangen.

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

Adulte finten werden opnieuw gevangen. Ondanks het feit dat fint eitjes werden gevangen is de rekrutering blijkbaar geen succes gezien geen larven noch juveniele finten werden gevangen.

In het najaar vingen we juveniele ansjovis, haring en zeebaars wat illustreert dat mariene soorten de Zeeschelde gebruiken als kinderkamer.

De aanwezigheid van glasaal in de Zeeschelde is als positief te beschouwen. Blijkbaar was 2013 een goed jaar voor de intrek van glasaal in onze estuaria (persoonlijke mededeling INBO collega's).

De vangst van een houting (in Steendorp) die in de Zeeschelde als uitgestorven soort wordt beschouwd is opmerkelijk.

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

5 Bijlagen

Tabel a. Soortensamenstelling in aantallen (N) en biomassa (G in g) van vissen en bijvangst per volume eenheid (1m³) ankerkuilen voor vier locaties bij eb en vloed in de Zeeschelde in het voorjaar 2013

Locatie Datum Volume (m ³)	Doel 13/05/2013				Antwerpen 16/05/2013				Hingene 14/05/2013				Branst 15/05/2013			
	540924,4		26267,7		513437,3		380494,5		767220,2		323432,6		500394,5		310385,6	
	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
adderzeenaald	0,000018	0,000035	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
ansjovis	0,000018	0,000037	0,000038	0,000048	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
baars	0,000018	0,000023	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
bittervoorn	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
blankvoorn	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
blauwbandgrondel	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000039	0,000014	0,000000	0,000000	0,000039	0,000007	0,000093	0,000059	0,000040	0,000057	0,000000	0,000000
bot	0,000097	0,000709	0,000014	0,000168	0,000013	0,000198	0,000079	0,000062	0,000019	0,001427	0,000062	0,000073	0,000014	0,000429	0,000012	0,000164
botlarfjes	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000053	0,000005	0,001225	0,000019	0,001237	0,000014	0,000079	0,000088	0,000345	0,000042
brakwatergrondel	0,000041	0,000044	0,000045	0,000031	0,000062	0,000057	0,000118	0,000057	0,000054	0,000045	0,000039	0,000028	0,000074	0,000020	0,000051	0,000070
brasem	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000026	0,000095	0,000026	0,000014	0,000062	0,001698	0,000080	0,000031	0,000025
dikkopje	0,000058	0,000092	0,000090	0,000115	0,000074	0,000092	0,000144	0,000186	0,000143	0,000082	0,000078	0,000026	0,000020	0,000012	0,000064	0,000018
driedoornige stekelbaars	0,000066	0,000060	0,000128	0,000130	0,000234	0,000036	0,000120	0,000150	0,000091	0,000144	0,000089	0,000106	0,000030	0,000408	0,000092	0,000117
fint	0,000092	0,003424	0,000014	0,001403	0,000000	0,000000	0,000026	0,001752	0,000013	0,000745	0,000000	0,000000	0,000040	0,001079	0,000000	0,000000
glasaal	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
griet	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
grote zeenaald	0,000129	0,000248	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
haring	0,000107	0,000345	0,000148	0,000195	0,000234	0,000067	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
haringlarfjes	0,085187	0,041268	0,066726	0,028787	0,021942	0,013075	0,011905	0,004146	0,001968	0,000074	0,000030	0,000096	0,000060	0,000016	0,000000	0,000000
karper	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
kleine koornaarvis	0,000000	0,000000	0,000038	0,000015	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
kleine zeenaald	0,000227	0,000079	0,000173	0,000054	0,000019	0,000016	0,000105	0,000124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
paling	0,000018	0,002377	0,000038	0,003397	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000013	0,000917	0,000031	0,000579	0,000060	0,000030	0,000064	0,000037
rietvoorn	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
riverprik	0,000129	0,000043	0,000014	0,000046	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
rode poon	0,000018	0,000065	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
schar	0,000018	0,000134	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
schol	0,000018	0,000124	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
snoek	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
snoekbaars	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
spiering	0,000351	0,004771	0,000524	0,007216	0,000829	0,015844	0,001245	0,012102	0,001702	0,014138	0,002856	0,025362	0,001247	0,011138	0,000315	0,003208
spiering larfjes	3,172761	4,299129	4,989169	2,064399	4,415147	5,209875	1,278546	1,508689	0,021916	0,004017	0,000136	0,000022	0,000020	0,000086	0,101647	0,003257
sprot	0,000098	0,000274	0,000030	0,000109	0,000039	0,000014	0,000026	0,000012	0,000013	0,000036	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
steenboik	0,000055	0,000074	0,000019	0,000023	0,000019	0,000035	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
tong	0,000018	0,000852	0,000015	0,000673	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
zandspieling	0,000055	0,000044	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000026	0,000042	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
zeebaars	0,000012	0,000108	0,000007	0,001280	0,000058	0,000032	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
zeeforel	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
grijze garnalen	0,021001	0,003318	0,000974	0,000341	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
sturgarnalen	0,048391	0,051035	0,012182	0,012182	0,011215	0,014688	0,018927	0,028426	0,001234	0,001324	0,000937	0,000818	0,000516	0,000575	0,000380	0,000384

Tabel b. 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 de zomer 2013

Locatie	Doel				Antwerpen				Hingene				Branst			
	15/07/2013				18/07/2013				16/07/2013				17/07/2013			
	561046,9		342922,2		543512,8		431285,9		533164,3		581372,4		450961,2		491933,7	
Datum	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
Volume (m ³)																
baars	0,000007	0,000017	0,000093	0,000140	0,000004	0,000024	0,000005	0,000013	0,000000	0,000000	0,000003	0,000004	0,000002	0,000003	0,000004	0,000007
blankvoorn	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000389	0,000002	0,000224	0,000002	0,000026	0,000000
bot	0,000055	0,001022	0,000009	0,000038	0,000484	0,001552	0,000012	0,000140	0,000024	0,000302	0,000616	0,002026	0,000093	0,000242	0,000195	0,000364
brakwatergrondel	0,004734	0,000645	0,000187	0,000047	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000002	0,000447	0,001322	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
brase m	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000040	0,000033
dikkopje	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000008	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
driedoornige stekelbaars	0,000004	0,000009	0,000000	0,000000	0,000063	0,000022	0,000014	0,000008	0,000596	0,000136	0,001737	0,000534	0,000679	0,000957	0,003305	0,001698
fint	0,000000	0,000000	0,000003	0,000150	0,000000	0,000000	0,000005	0,000258	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
glasgrondel	0,000114	0,000114	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
haring	0,036829	0,050089	0,030890	0,042631	0,161203	0,236212	0,083249	0,056079	0,057069	0,059203	0,017393	0,028754	0,000215	0,000452	0,000148	0,000148
houting	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000017	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
karper	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000133	0,000000
kleine zee-naald	0,000002	0,000002	0,000012	0,000007	0,000000	0,000000	0,000005	0,000003	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
koornaarvis	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000018	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
paling	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000004	0,000756	0,000028	0,002607	0,000000	0,000000	0,000014	0,000136
rode poot	0,000002	0,000127	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
snoekbaars	0,000002	0,000003	0,000000	0,000000	0,000224	0,001375	0,000079	0,000448	0,000124	0,000482	0,000067	0,002933	0,000024	0,000266	0,000043	0,005378
spiering	0,000553	0,015771	0,000974	0,021845	0,001006	0,026368	0,000308	0,008329	0,000129	0,003459	0,000144	0,004090	0,000004	0,000131	0,000016	0,000471
spiering larfjes	0,251398	0,140332	0,331944	0,167576	0,324585	0,178990	0,432003	0,209383	0,758217	0,177832	2,139783	1,055886	0,522136	0,179907	1,677907	0,404425
sprot	0,000173	0,000386	0,000560	0,000093	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
tiedoornige stekelbaars	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
tong	0,000021	0,001221	0,000006	0,000275	0,000004	0,000098	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000026	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
wijting	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000039	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
zandspiering	0,000002	0,000004	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
zeedonderpad	0,000005	0,000022	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
zwartbekgrondel	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000026	0,000002	0,000064	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
grijze garnalen	0,023584	0,008441	0,022769	0,006415	0,011716	0,003974	0,079539	0,027445	0,001560	0,000342	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
steurgarnalen	0,026579	0,027748	0,008258	0,008072	0,002473	0,003980	0,021591	0,035340	0,001921	0,002671	0,013430	0,019353	0,000022	0,000034	0,000051	0,000065

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 2013

Locatie Datum Volume (m ³)	Doel 9/09/2013				Antwerpen 12/09/2013				Hingene 10/09/2013				Branst 11/09/2013			
	432271,3		392385,7		657026,2		417805,5		469131,7		374601,3		303650,6		365363,1	
	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	0,000678	0,000229	0,000403	0,000209	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
baars	0,000005	0,000024	0,000015	0,000084	0,000012	0,000098	0,000017	0,000123	0,000011	0,000070	0,000011	0,000070	0,000020	0,000124	0,000030	0,000224
blankvoorn	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000024	0,000000	0,000000	0,000007	0,000113	0,000008	0,000112
blauwbandgrondel	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000001	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
bot	0,000035	0,001437	0,000056	0,000291	0,000093	0,000673	0,000247	0,002045	0,000092	0,000926	0,000214	0,001581	0,000474	0,002181	0,000432	0,001456
brakwatergrondel	0,003880	0,000772	0,005013	0,000888	0,010750	0,003764	0,005017	0,000644	0,010117	0,000727	0,053815	0,006267	0,047212	0,006071	0,065278	0,005094
brasein	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000005	0,000002	0,000000	0,000000	0,000005	0,000011	0,000013	0,000263	0,000008	0,000216
dikkopje	0,003576	0,001115	0,000823	0,000243	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
driedoornige stekelbaars	0,000007	0,000003	0,000008	0,000009	0,000009	0,000005	0,000010	0,000006	0,000094	0,000044	0,000037	0,000023	0,000184	0,000096	0,000369	0,000188
griet	0,000002	0,000486	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
grote zeenaald	0,000002	0,000013	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
haring	0,027760	0,036895	0,007549	0,010940	0,014416	0,027917	0,003552	0,009275	0,000205	0,000449	0,000021	0,000070	0,000030	0,000077	0,000022	0,000075
karper	0,000002	0,000014	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000003	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
kleine zeenaald	0,000724	0,000152	0,000015	0,000007	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
kolblei	0,000000	0,000000	0,000003	0,000005	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000003	0,000014
paling	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000005	0,000048	0,000024	0,001221	0,000034	0,001075	0,000037	0,000601	0,000165	0,005074	0,000159	0,005357
rivierprik	0,000005	0,000063	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
snoekbaars	0,000053	0,001655	0,000028	0,001754	0,000055	0,001433	0,000041	0,003562	0,000058	0,001528	0,000072	0,005637	0,000082	0,006339	0,000107	0,023643
spiering	0,168785	0,140689	0,116467	0,099606	0,488098	0,319304	0,295810	0,194408	0,194655	0,181434	1,253469	0,757522	1,154936	0,428875	1,633460	0,472752
sprot	0,001703	0,002243	0,000000	0,000000	0,001091	0,001707	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
tiendoornige stekelbaars	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000003	0,000002	0,000002
tong	0,000000	0,000000	0,000003	0,000010	0,000002	0,000089	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
winde	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000002	0,000031	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000003	0,000027	0,000014	0,000195
zeebaars	0,000016	0,000021	0,000196	0,000230	0,000260	0,000081	0,000043	0,000019	0,001390	0,000732	0,000032	0,000015	0,001778	0,000373	0,007308	0,000919
zwartbekgrondel	0,000002	0,000008	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
grijze garnalen	0,039309	0,020520	0,031031	0,016172	0,035846	0,020105	0,047793	0,030881	0,033867	0,015027	0,027208	0,049704	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
steurgarnalen	0,052115	0,019469	0,036902	0,017342	0,581335	0,282563	0,523267	0,185656	0,387814	0,175582	0,568952	0,224932	0,726730	0,310420	0,681377	0,238626

6 Referenties

- Aarts, T. (2007). Kennisdocument snoekbaars, *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). Sportvisserij. 16: 62 pp.
- Backiel, T. & J. Zawisza (1968). Synopsis of biological data on the bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). FAO Fisheries synopsis no. 36. Rome.
- Bakker, H.D. & W.J. Schouten (1992). Habitat Geschiktheids Index model Snoekbaars *Stizostedion lucioperca* (L.). Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Breine, J., Maes, J., Ollevier, F. & M. Stevens (2011a). Fish assemblages across a salinity gradient in the Zeeschelde estuary (Belgium). Belg. J. Zool., 141 (2): 21-44.
- Breine, J., Quataert, P., Stevens, M., Ollevier, F., Volckaert, F.A.M. Van den Bergh, E. & J. Maes (2010b). A zone-specific fish-based biotic index as a management tool for the Zeeschelde estuary (Belgium). Marine Pollution Bulletin, 60: 1099-1112.
- Breine, J., Stevens, M., Van den Bergh, E. & J. Maes (2011b). A reference list of fish species for a heavily modified transitional water: The Zeeschelde (Belgium). Belg. J. Zool., 141 (1): 44-55.
- Breine, J., Stevens, M., Van Thuyne G. & C. Belpaire (2010a). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2008-2009. INBO.R. 2010.13, 36 pp.
- Breine, J., Stevens, M. & G. Van Thuyne (2011a). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2010. INBO.R. 2011.4, 39 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2012). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2011. INBO.R.2012.24, 47 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2013). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde: resultaten voor 2012. INBO.R.2013.13, 64 pp.
- Breine, J., Van Thuyne, G. & L. De Bruyn (2012). Opvolging van het visbestand van de Zeeschelde met ankerkuilvisserij: resultaten voor 2012. INBO.R. 2012.38. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2012 (INBO.R.2012.38), 54 pp.
- Brevé, N.W.P. (2007). Kennisdocument Atlantische haring, *Clupea harengus harengus* (Linnaeus, 1758) Kennisdocument 18, Sportvisserij Nederland. 108 pp.
- Craig, J.F. (1987) The biology of Perch and Related Fish. Croom Helm, London. ISBN 0-88192-045-2.
- Cazemier, W.G. (1982). The growth of bream (*Abramis brama* L.) in relation to habitat and population density. Hydrobiological Bulletin 16 (2-3): 269-277.

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

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

EU Water Framework Directive (2000). Directive of the European parliament and of the council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Communities* 22.12.2000 L 327/1.

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

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

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

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

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

Maes, J., Stevens, M. & J. Breine (2007). Modelling the migration opportunities of diadromous fish species along a gradient of dissolved oxygen concentration in a European tidal watershed. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 75: 151-162.

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

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

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

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

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

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

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

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

Stevens, M., Van den Neucker, T., Mouton, A., Buysse, D., Martens, S., Baeyens, R., Jacobs, Y., Gelaude, E. & J. Coeck (2009). Onderzoek naar de trekvissoorten in het stroomgebied van de Schelde. *Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 (INBO.R.2009.9)*. 188 pp.

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

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

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

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