



## Opvolging van het visbestand in de Durme Viscampagnes 2013

*Jan Breine, Gerlinde Van Thuyne*

**Auteurs:**

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

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

**Vestiging:**

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

**e-mail:**

jan.breine@inbo.be

**Wijze van citeren:**

Breine, J., Van Thuyne, G.(2014). Opvolging van het visbestand in de Durme: viscampagnes 2013. INBO.R. 2014.1190169. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2014 (INBO.R. 2014.1190169). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

**INBO.R.2014.1190169**

**D/2014/3241/008**

**ISSN: 1782-9054**

**Verantwoordelijke uitgever:**

Jurgen Tack

**Druk:**

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

**Foto cover:**

Jan Breine

# **Opvolging van het visbestand in de Durme**

Viscampagnes 2013

**Jan Breine en Gerlinde Van Thuyne**

INBO.R.2014.1190169  
D/2014/3241/008

## **Dankwoord**

Het visbestand in de Durme bemonsteren is zwaar werk. De stroming is sterk en de modder maakt het moeilijk om de fuiknetten te plaatsen. Maar dat weerhield onze enthousiaste arbeiders en technici niet om de campagnes met succes uit te voeren. Dank je wel Danny Bommaerts, Adinda De Bruyn, Jean Pierre Croonen, Franky Dens, Marc Dewit, Linde Galle, Isabel Lambeens en Yves Maes.

Joachim Claeeyé (student biowetenschappen Sint-Niklaas) en Femke Batsleer (UGent) zijn we dankbaar voor hun vrijwillige hulp bij het inventariseren van het visbestand.

Yves dank je wel voor de kaart.

## English abstract

In 2013 researchers of the Research Institute for Nature and Forest (INBO) performed three fish surveys in the River Durme.

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

In total 21 fish species were caught in the Durme. Smelt, common goby and three-spined stickleback occur in the largest numbers. Herring was caught for the first time since 2004, the start of the surveys. In 2013 less individuals were caught compared to 2012.

The ecological status of the Durme changed from "*moderate*" in 2012 to "*Good Ecological Potential*" in 2013.

The presence of different life stages of several fish species in the Durme is an indication that some use it as spawning and/or nursery grounds.

The fish assemblages show seasonal as well as yearly changes. There is also a shift of species between the two surveyed sites.

# Inhoudstafel

<b>Dankwoord</b>	<b>4</b>
<b>English abstract</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
<b>2 Materiaal en methoden</b>	<b>8</b>
2.1 Het studiegebied	8
2.2 Staalnamestations en waterkwaliteit	9
2.3 Bemonsteringmethodes	9
2.4 Verwerking van de gegevens	10
<b>3 Resultaten en discussie</b>	<b>11</b>
3.1 Overzicht van de abiotische data 2013	11
3.2 Overzicht van het visbestand aan de hand van steekproeven met fuiken	11
3.3 Visindex	14
3.4 Lengte frequenties	16
3.4.1. Baars	16
3.4.2. Blankvoorn	16
3.4.3. Brasem	18
3.4.4. Kolblei	18
3.4.5. Snoekbaars	19
3.4.6. Spiering	20
3.4.7. Bot	21
3.5 Ruimtelijke en temporele verschillen in de gemeenschapsstructuur per locatie	22
<b>4 Samenvatting</b>	<b>27</b>
<b>5 Bijlagen</b>	<b>28</b>
<b>6 Referenties</b>	<b>30</b>

# 1 Inleiding

Onderzoekers van het INBO bemonsteren het visbestand op de Durme vanaf 2004 (Breine en Van Thuyne, 2004, 2005, Breine et al., 2006). Tot in 2007 werden in het voorjaar drie locaties bemonsterd: Hamme, Waasmunster en Zele (Breine et al., 2007). Vanaf 2009 werd er in Zele en Hamme ook in het najaar gevist. In 2010 wordt er op deze twee locaties in het voorjaar, zomer en najaar gevist (Breine et al., 2011, Breine en Van Thuyne, 2012, 2013a). Er werd telkens gedurende twee dagen gevist.

Omwille van het feit dat de getijgebonden Durme zeer dynamisch is en deze rivier geleidelijk aan een betere waterkwaliteit krijgt werd er geopteerd om, net zoals in de Zeeschelde, jaarlijks te vissen zodat eventuele veranderingen in de visgemeenschap op de voet gevolgd kunnen worden.

Gezien de toegepaste technieken ook conform het MONEOS monitoringsprogramma zijn, worden de gegevens ook gebruikt voor rapportage in het geïntegreerd datarapport Toestand Zeeschelde (zie Van Ryckegem et al., 2011, 2012, 2013).

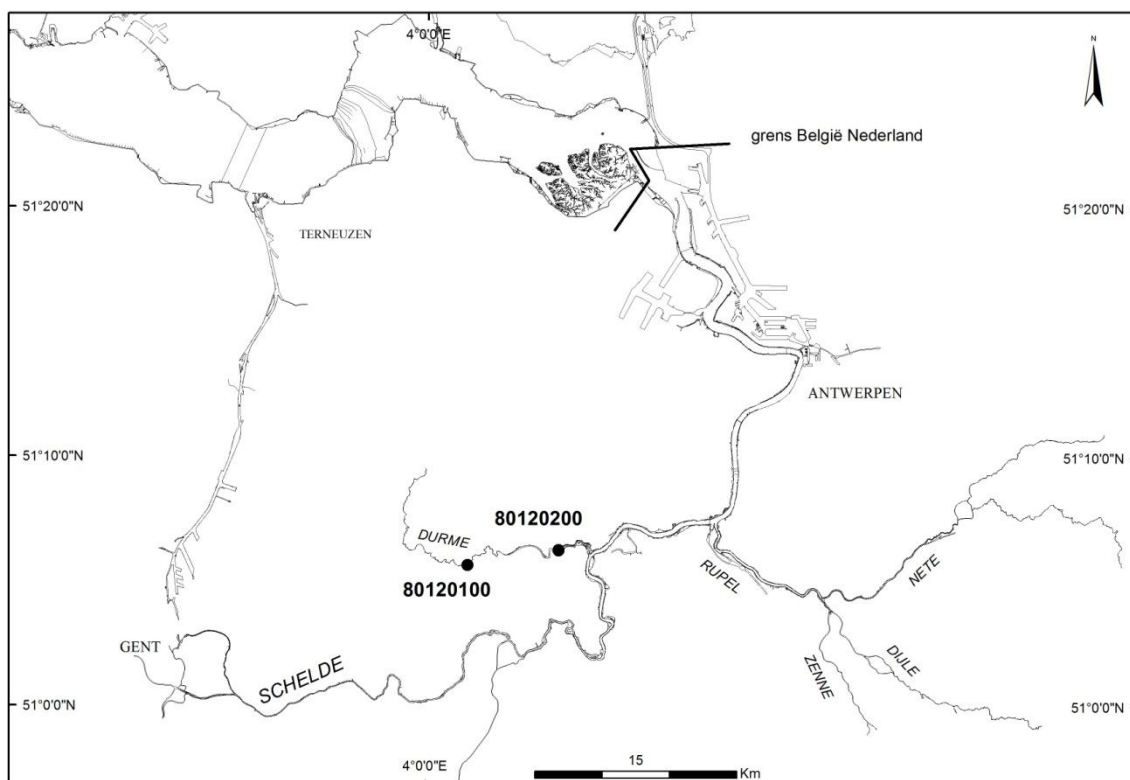
Dit rapport presenteert de resultaten van de viscampagnes uitgevoerd in 2013 op de Durme. Deze recente gegevens worden vergeleken met gegevens van vorige viscampagnes. De ecologische status wordt berekend met de zone-specifieke visindex. Lengte frequenties van sommige soorten worden besproken. Tenslotte worden ruimtelijke en temporele verschillen in de visgemeenschap geanalyseerd.

## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Het studiegebied

Het studiegebied beperkt zich tot de getijgebonden Durme. De Durme is een zijrivier van de Zeeschelde, het onder invloed van het getij gedeelte van de Schelde gelegen tussen Gent en de Belgisch-Nederlandse grens.

De Durme ontstaat te Daknam, een deelgemeente van Lokeren, door de samenvloeiing van de Zuidlede (de vroegere natuurlijke middenloop van de Durme) en de Moervaart (kanaal). In Lokeren is de Durme afgesloten door een dwarsdam. Een gedeelte vloeit af naar de Zeeschelde ter hoogte van Tielrode (Hamme) en heeft dus getijdenwerking. Deze getijdenwerking eindigt in de buurt van Zele. De getijgolf dringt soms minder ver door in tijden van grote boven afvoer. Het andere deel vloeit af naar de Moervaart. De Durme werd door menselijke invloed sterk verstoord (Breine en Van Thuyne, 2004). In 2011 werd tussen het natuurreservaat Molsbroek en de snelweg E17 de plantengroei langs de Durme verwijderd. Verder werd de Durme over een lengte van bijna 3.000 meter verbreed tot zeven meter. Ter hoogte van Zele werd recentelijk er in 2007 en 2011 gebaggerd waarbij de baggerspecie op het schor werd gedeponeerd. In 2012 startte de uitdieping en verbreding van de Durme om het bevaarbaar te maken voor de pleziervaart en de waterafvoer te verbeteren. Deze baggerwerken gingen verder in 2013.



*Figuur 1. Situering van de meetplaatsen op de Durme (2013). De coördinaten van de locaties staan in Tabel 1.*

## 2.2 Staalnamestations en waterkwaliteit

De viscampagnes gebeurden op een plaats nabij de monding (Hamme, Mirabrug) en een locatie verder stroomopwaarts in Zele (Fig. 1, Tabel 1). Metingen op het moment van de staalname zelf geven ons de waarden van de temperatuur, het zuurstofgehalte, zuurgraad, turbiditeit en het zoutgehalte (conductiviteit als chloriniteit in mg/l). Deze waarden kunnen gebruikt worden om eventuele aberraties op te sporen.

## 2.3 Bemonsteringmethodes

Het visbestand werd bemonsterd met dubbele schietfuiken (type 120/90) (Fig. 2). Elke schietfuike heeft twee 7.7 m lange fuisen, waartussen een net van 11 meter gespannen is. Een fuis bestaat uit een reeks van hoepels waar een net rond bevestigd is. De grootste hoepel vooraan (diameter 90 cm), die open is, heeft onderaan een afgeplatte vorm van 120 cm zodat de hele fuis recht blijft staan. Aan het andere uiteinde (maaswijdte 8 mm) wordt de fuis geopend en leeg gemaakt. Het overlans net dat tussen de twee fuisen gespannen is, is bovenaan voorzien van vlotters en van een loodlijn onderaan, zodat het goed opgespannen kan worden. Vissen die tegen het overlans net zwemmen, worden in één van de fuisen geleid. Binnenin de fuisen bevinden zich een aantal trechtersvormige netten waarvan het smalle uiteinde naar achter is bevestigd. Eenmaal de vissen een trechter gepasseerd zijn, kunnen ze niet meer terug. Bij iedere campagne (voorjaar, zomer en najaar) werden twee dubbele schietfuisen geplaatst op de laagwaterlijn. De fuisen staan 48 uur op locatie en worden om de 24 uur leeggemaakt. De gevangen vissen worden ter plaatse geïdentificeerd, geteld en gemeten. Daarna worden de vissen teruggezet.



*Figuur 2. Dubbele schietfuisen op de Durme (Foto: Jan Breine, 2013).*

Ten gevolge van overmatig vuilvracht in één fuik in Hamme waren we nog bezig met de lichte van deze fuik toen het tij keerde. Daarom werd op 9 april deze fuik niet leeggemaakt. Deze fuik werd dan wel de volgende dag leeggemaakt.

*Tabel 1. Coördinaten van de staalnamestations, datum leegmaken fuiken en vangstinspanning per station uitgedrukt in het totaal aantal fuikdagen*

Plaats	INBO nummer	Datum	Lambert coördinaten		Fuikdagen
			X	Y	
Zelee	80120100	9/04/2013	127331	198365	2
Zelee	80120100	10/04/2013	127331	198365	2
Mirabrug	80120200	9/04/2013	134122	199428	1
Mirabrug	80120200	10/04/2013	134122	199428	3
Zelee	80120100	20/08/2013	127331	198365	2
Zelee	80120100	21/08/2013	127331	198365	2
Mirabrug	80120200	20/08/2013	134122	199428	2
Mirabrug	80120200	21/08/2013	134122	199428	2
Zelee	80120100	16/10/2013	127331	198365	2
Zelee	80120100	17/10/2013	127331	198365	2
Mirabrug	80120200	16/10/2013	134122	199428	2
Mirabrug	80120200	17/10/2013	134122	199428	2

## 2.4 Verwerking van de gegevens

Het aantal individuen en biomassa gevangen met fuiken wordt omgerekend naar aantallen en biomassa per fuikdag. Deze getransformeerde data worden ook gebruikt voor het berekenen van de visindex.

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

Om de data statistisch te vergelijken (temporeel en spatiaal) 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.

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

## 3 Resultaten en discussie

### 3.1 Overzicht van de abiotische data 2013

De resultaten van de omgeving parameters genoteerd tijdens de campagnes staan in tabel 2. Deze parameters werden altijd bij eb gemeten.

*Tabel 2. Coördinaten van de staalnamestations en omgeving parameters gemeten op het moment van de staalnames in 2013*

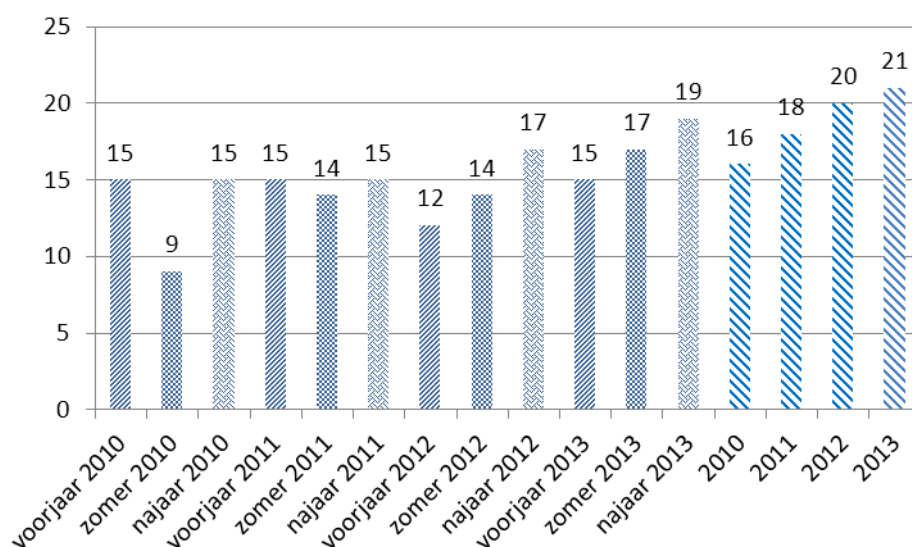
Plaats	locatienummer	Datum	x	y	Watertemperatuur (°C)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> %	pH	Turbiditeit (NTU)	Conductiviteit (µS/cm)
Zeke	80120100	9/04/2013	127331	198365	8,6	11,99	104,6	7,95	42	1101
Mirabrug	80120200	9/04/2013	134122	199428	9,2	10,04	89	7,83	160	975
Zeke	80120100	10/04/2013	127331	198365	10,8	12,29	111,9	7,92	185	1152
Mirabrug	80120200	10/04/2013	134122	199428	10,1	8,95	80,1	7,97	151	1041
Zeke	80120100	20/08/2013	127331	198365	21,9	6,53	74,3	8,13	198	1552
Mirabrug	80120200	20/08/2013	134122	199428	20,9	8,15	90,7	8,21	941	1179
Zeke	80120100	21/08/2013	127331	198365	19,1	5,76	62,2	8,08	351	1344
Mirabrug	80120200	21/08/2013	134122	199428	20,1	3,77	41,8	7,99	642	1123
Zeke	80120100	16/10/2013	127331	198365	11,7	6,45	60,6	7,23	134	700
Mirabrug	80120200	16/10/2013	134122	199428	10,9	4,81	44	7,34	te hoog	653
Zeke	80120100	17/10/2013	127331	198365	12,3	4,75	44,8	7,31	71	893
Mirabrug	80120200	17/10/2013	134122	199428	12,5	6,19	58,6	7,58	764	756

De opgeloste zuurstof was drie maal onder de normwaarde (5mg/l). Wat betreft de andere parameters zijn er geen abnormaal lage of hoge waarden gemeten behalve eenmaal een zeer hoge turbiditeit aan de Mirabrug in het najaar. In het najaar was de conductiviteit gemiddeld lager dan in de andere seizoenen. Tijdens de voorjaar en zomer campagne was het wel niet aan het regenen, terwijl het hevig regende tijdens de najaar campagne.

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

In bijlage (Tabel A) staat een overzicht van gevangen vissen vanaf de aanvang van het monitoren van de Durme. In totaal werden er 28 soorten gevangen tussen 2004 en 2013.

In 2013 werden er 21 soorten gevangen (Fig. 3, Tabel 3). In het najaar 2013 werd, net als in vorige campagnes, het hoogste aantal soorten (19) gevangen. Vanaf 2010, waarbij er drie campagnes jaarlijks werden uitgevoerd, is het gevangen aantal soorten toegenomen.



Figuur 3. Het aantal soorten gevangen in de Durme tijdens de seizoenale campagnes 2010-2013. De gearceerde balkjes rechts geven het totaal aantal gevangen soorten per jaar.

Tabel 3. Aantal individuen per fuikdag gevangen in de Durme in het voorjaar, zomer en najaar (2010-2013)

individuen per fuikdag	voorjaar 2010	zomer 2010	najaar 2010	voorjaar 2011	zomer 2011	najaar 2011	voorjaar 2012	zomer 2012	najaar 2012	voorjaar 2013	zomer 2013	najaar 2013
baars	0,3	0,0	0,3	0,6	0,7	0,2	0,1	0,5	0,4	0,3	3,0	0,3
bittervoorn	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
blankvoorn	22,8	1,0	4,5	7,3	2,3	53,5	3,0	2,0	13,5	2,5	9,4	2,4
blauwbandgrondel	1,0	0,0	1,8	1,5	0,7	0,8	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5
bot	2,3	2,0	2,0	1,6	0,0	0,0	0,3	39,5	3,3	0,6	9,8	5,3
brakwatergrondel	1,3	0,0	36,5	0,1	3,8	10,7	0,4	0,5	375,0	3,3	8,5	36,6
brasem	0,8	0,3	4,5	3,4	0,3	1,7	0,1	0,0	7,5	3,1	0,1	3,0
dikkopje	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,6
driedoornige stekelbaars	13,3	0,3	2,0	2,0	0,5	2,8	4,8	1,9	17,6	32,5	0,9	6,5
Europese meerval	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
giebel	1,5	6,3	3,0	3,9	1,3	6,0	1,4	0,4	0,5	0,4	0,4	1,9
haring	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
karper	0,8	0,0	3,3	2,0	0,7	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,4
kolblei	0,3	0,3	0,0	3,6	1,8	0,0	0,8	0,1	0,0	0,4	8,1	0,9
paling	3,8	6,8	8,0	2,6	13,2	0,2	3,1	2,6	0,6	0,1	7,1	1,5
pos	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4
rietvoorn	1,0	12,5	0,8	8,8	1,8	0,7	0,0	0,5	0,5	0,1	0,4	0,4
snoek	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
snoekbaars	0,5	0,5	0,5	0,0	5,0	0,2	0,0	3,3	0,0	0,0	19,0	0,6
spiering	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	1,2	0,0	2,1	0,1	6,9	192,8	135,6
tiendoornige stekelbaars	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,4	0,4
winde	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
zeebaars	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	1,4
zeelt	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal	50,5	30,0	71,5	38,7	33,2	82,2	15,5	54,0	424,6	50,6	260,5	198,6

Behalve in 2012 werden altijd het hoogst aantal individuen gevangen in het najaar (tabel 3). Haring werd niet in vorige campagnes gevangen. Europese meerval, zeelt en bittervoorn in vorige campagnes gevangen, werden ditmaal niet gevestigd.

Spiering is de meest abundant gevangen soort in 2013 gevolgd door brakwatergrondel en driedoornige stekelbaars. In 2012 was brakwatergrondel het meest gevangen gevolgd door bot en driedoornige stekelbaars. In 2011 was blankvoorn de meest abundante soort gevolgd door brakwatergrondel en paling. In 2010 domineerde brakwatergrondel opnieuw gevolgd door paling en blankvoorn (Tabel B in bijlage).

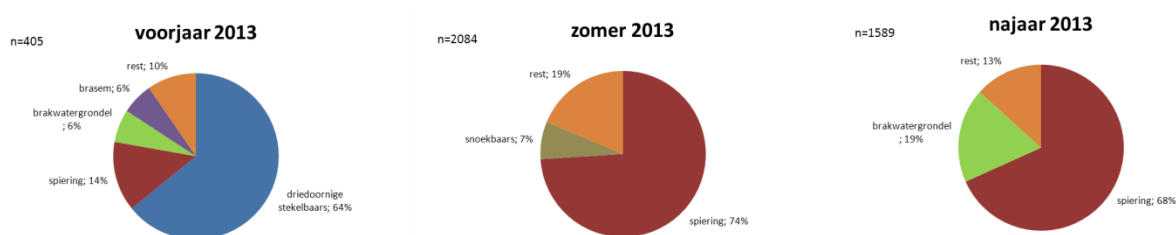
Het totaal aantal individuen gevangen per fuikdag is voor de jaren 2010, 2011 en 2013 bijna gelijk terwijl het aantal in 2012 veel hoger lag (Tabel B in bijlage).

De biomassa van de gevangen vissen is het hoogst in de zomer, met uitzondering van de zomercampagne in 2012 (Tabel 4). In 2013 domineerde paling gevolgd door spiering en gibel. In 2012 domineerde karper in 2012 gevolgd door paling en gibel. In 2011 was dat paling gevolgd door brasem en gibel en in 2010 werd het hoogste gewicht opgetekend voor paling gevolgd door blankvoorn en gibel. Vanaf 2010 neemt de totale biomassa (per fuikdag) af (Tabel B in bijlage).

*Tabel 4. Biomassa (g) per fuikdag gevangen in de Durme in het voorjaar, zomer en najaar (2010-2013)*

gewicht per fuikdag	voorjaar 2010	zomer 2010	najaar 2010	voorjaar 2011	zomer 2011	najaar 2011	voorjaar 2012	zomer 2012	najaar 2012	voorjaar 2013	zomer 2013	najaar 2013
baars	1,90	0,00	0,60	93,70	0,40	1,20	0,70	12,40	3,20	2,89	16,89	1,25
bittervoorn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
blankvoorn	816,60	91,50	75,90	160,80	55,80	325,50	31,90	59,90	63,30	24,79	87,34	65,50
blauwbandgrondel	3,50	0,00	7,70	7,20	2,60	4,70	2,00	0,50	0,60	0,29	0,50	3,36
bot	43,10	4,10	17,70	1,80	0,00	0,00	5,60	67,60	35,30	7,99	31,93	32,38
brakwatergrondel	3,70	0,00	18,80	0,10	2,00	7,90	0,60	0,20	323,50	2,19	0,77	11,13
brasem	7,70	380,50	74,90	94,80	440,50	12,00	100,90	0,00	155,10	9,99	0,69	8,25
dikkopje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,73
driedoornige stekelbaars	46,30	0,50	1,90	6,10	0,20	3,90	11,10	1,00	24,40	138,44	0,38	5,63
Europese meerval	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,60	0,00	0,00	0,00	0,00
gibel	654,50	596,00	401,40	814,80	384,10	253,80	643,90	261,50	79,80	5,65	12,45	165,24
haring	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
karper	12,70	0,00	99,90	192,40	103,80	12,30	880,80	323,10	14,20	2,44	9,98	11,56
kolblei	6,20	23,20	0,00	27,20	17,70	0,00	196,50	13,30	0,00	0,98	14,01	5,24
paling	442,30	1262,00	1457,10	309,90	1723,60	41,80	561,20	405,90	125,10	3,04	1160,19	359,15
pos	6,80	0,00	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	1,35
rietvoorn	25,00	64,90	11,20	145,50	13,80	7,00	0,00	11,90	7,70	3,29	1,68	4,74
snoek	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,30	3,70	0,00	0,00
snoekbaars	12,10	539,80	2,30	0,00	24,50	3,60	0,00	6,20	0,00	0,00	164,63	9,23
spiering	0,00	0,00	0,00	0,20	2,10	13,00	0,00	2,60	5,30	79,75	66,39	496,35
tiendoornige stekelbaars	0,60	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,20	0,05	0,14	0,33
winde	0,00	0,00	0,00	9,90	73,90	16,30	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04	0,00
zeebaars	0,00	0,00	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,10	0,00	0,00	1,11
zeelt	0,00	0,00	0,00	37,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totaal</b>	<b>2083,00</b>	<b>2962,50</b>	<b>2175,90</b>	<b>1901,90</b>	<b>2845,00</b>	<b>707,40</b>	<b>2435,30</b>	<b>1198,70</b>	<b>853,70</b>	<b>285,45</b>	<b>1570,46</b>	<b>1182,70</b>

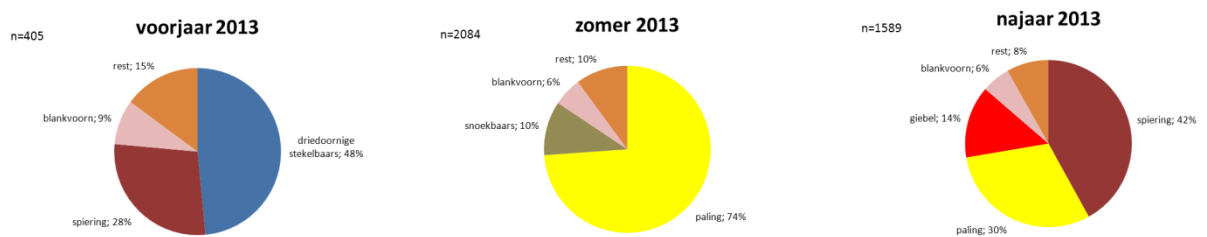
De relatieve soortenabundantie en bijdrage aan de biomassa is seizoenaal verschillend (Figs. 4 en 5). Soorten met een relatieve bijdrage kleiner dan 5% worden als rest samengenomen.



*Figuur 4. Het relatief aantal gevangen individuen in de Durme tijdens de 2013 campagne.*

In het voorjaar 2013 werd net als in 2012 vooral veel driedoornige stekelbaars gevangen. Het aantal gevangen spiering neemt in de loop van het jaar toe. In de zomer 2013 domineert spiering gevolgd door snoekbaars. In het najaar neemt brakwatergrondel de plaats van snoekbaars in. Deze relatieve samenstelling verschilt van deze aangetroffen in vorige

campagnes (Breine en Van Thuyne, 2012, 2013a) wat niet enkel duidt op sterk seizoenale verschillen maar ook jaarverschillen.



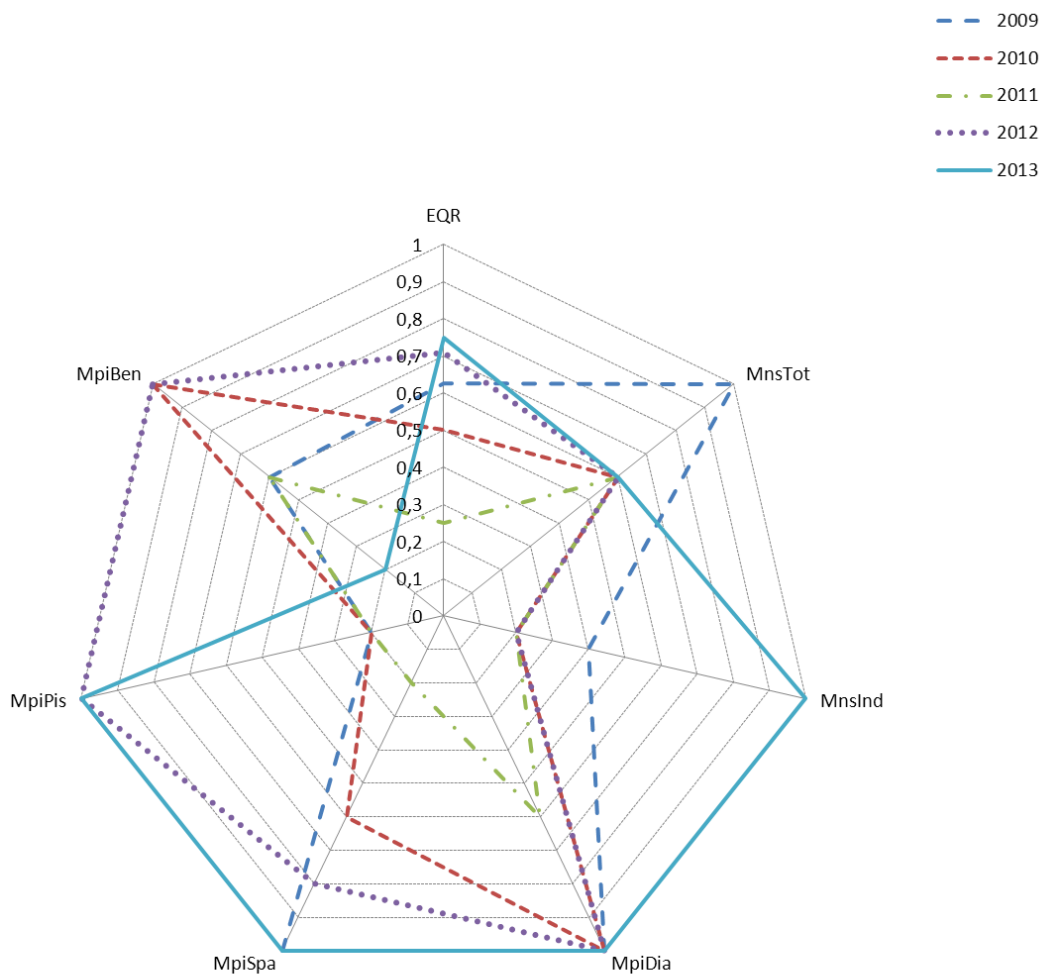
Figuur 5. Relatieve biomassa van de gevangen individuen in de Durme tijdens de 2013 campagne.

In het voorjaar dragen vooral driedoornige stekebaars, spiering en blankvoorn bij tot de biomassa. In de zomer domineert paling en snoekbaarsen. In de zomer werden hoofdzakelijk juveniele individuen van spiering gevangen wat verklaart waarom hun bijdrage tot de biomassa klein is. In het najaar domineren spiering, paling en giebel.

### 3.3 Visindex

De visindex werd berekend voor de campagnes uitgevoerd in de periode 2009-2013. We gebruiken de zone specifieke index (Breine et al., 2010). Deze index is niet echt ontwikkeld voor de zijrivieren, maar geeft wel een duiding van de ecologische kwaliteit. In 2009 werd er ook in het najaar gevestigd. Zomerdata in 2009 ontbreken en daarom is de visindex enkel als indicatief te beschouwen. In 2009 en 2010 haalt de Durme een "matige" toestand met Ecologische Kwaliteits Ratio (EQR) waarden van 0.54 en 0.5 respectievelijk. In tegenstelling tot de "onvoldoende" toestand in 2011 (EQR=0.25) werd in 2012 opnieuw een "matige" toestand (EQR= 0.7) bereikt. De metrieken die diadrome soorten, piscivoren en bentische individuen beoordelen, scoren "goed" in de Durme. Het 'aantal soorten' en 'gespecialiseerde paaiers' scoren "matig" en het 'aantal individuen' scoort "onvoldoende". In 2013 haalt de Durme met een EQR van 0.75 het "Goed Ecologisch Potentieel" of GEP. De metrieken die het aantal individuen, diadrome individuen, gespecialiseerde paaiers en piscivoren beoordelen, krijgen de maximum score. De metriek aantal soorten scoort 0.6 en het relatief percentage bentische soorten is nog laag (0.2)

De aangepaste metriekscores zijn weergegeven in onderstaande figuur 6.



Figuur 6. EQR en metriekscores voor de Durme voor de jaren 2009-2013.

*Mns: aantal soorten; Mpi: % individuen; Tot: totaal aantal soorten; Ind: aantal individuen; Dia: diadrome soorten; Spa: gespecialiseerde paaiers; Pis: piscivoren; Ben: bentische soorten*

Bijvangsten (zie bijlage Tabel C) bestaan uit steurgarnalen en Chinese wolhandkrabben. De steurgarnalen werden niet tot op soort gedetermineerd. In het najaar worden met uitzondering van de zomer in 2011 de grootste aantallen steurgarnalen gevangen.

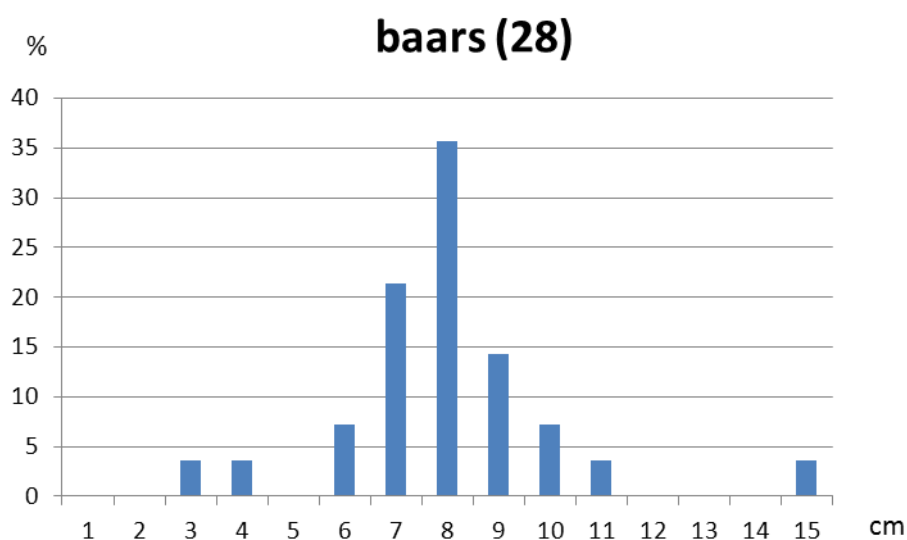
Spiering is een van de meest abundante soorten in de Zeeschelde (Breine en Van Thuyne, 2013b) en heeft nu blijkbaar zijn niche gevonden in de Durme. Algemeen kunnen we stellen dat we in 2013 in de Durme naast de diadrome spiering, de estuariene brakwatergrondel en de driedoonige stekelbaars, hoofdzakelijk zoetwatersoorten zoals blankvoorn, rietvoorn en gibel aantreffen. De mariene zeebaars en haring worden in het najaar gevangen. De ecologische status van de Durme doorheen de jaren (2009-2013) is "matig" tot "GEP" in 2013. In de Durme vingen we 24 soorten tussen 2004 en 2013 (Tabel A in bijlage).

### 3.4 Lengte frequenties

Lengte frequenties zijn van belang omdat ze informatie geven van de leeftijdsopbouw van een soort. Ze kunnen ook gebruikt worden om aan te duiden of een habitat functioneert als paaiplaats of kinderkamer. We presenteren lengte frequenties van volgende soorten: baars, blankvoorn, brasem, kolblei, snoekbaars, spiering en bot. Van blankvoorn en spiering worden de lengte frequenties ook nog eens opgesplitst per seizoen.

#### 3.4.1. Baars

In het eerste levensjaar bereikt baars een lengte van gemiddeld 9 cm. Na twee jaar zijn ze gemiddeld 15 cm lang (Voorhamm en Van Emmerik, 2011).

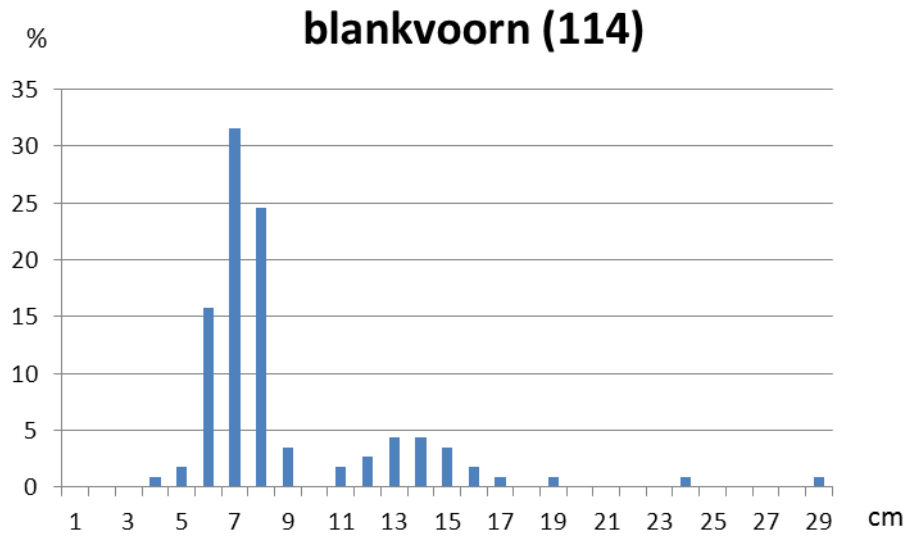


*Figuur 7. Lengte frequentie (%) van totale vangst baars in de Durme (2013). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.*

In 2013 zijn ditmaal geen grote individuen gevangen maar wel exemplaren tussen de 6 en 11 cm. Hoogstwaarschijnlijk paait baars in de Durme, deze soort is immers tolerant in de keuze van paaihabitat (takkenbossen, zand en stenen). De jonge baars gebruikt blijkbaar de Durme als opgroeigebied.

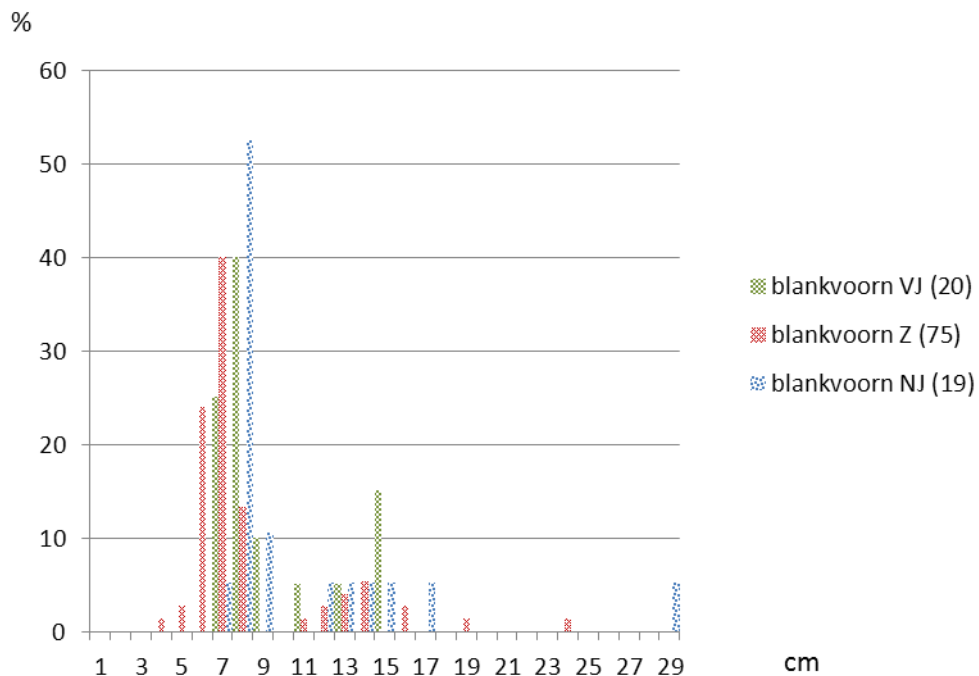
#### 3.4.2. Blankvoorn

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



*Figuur 8. Lengte frequentie (%) van totale vangst blankvoorn in Durme (2013). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.*

In 2013 ving we een grote groep juveniele individuen (<10 cm) alsook een tweede groep oudere dieren (11-17 cm). De aanwezigheid van juveniele individuen kan het gevolg zijn van het feit dat blankvoorn in deze rivieren paait.

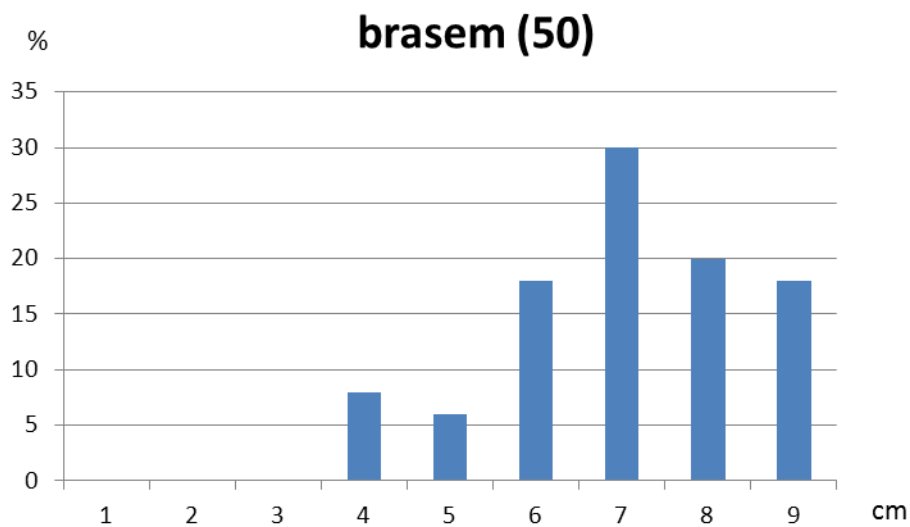


*Figuur 9. Lengte frequentie (%) van totale vangst blankvoorn in Durme in het voorjaar (VJ), zomer (Z) en najaar (NJ) 2013. Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.*

In het voorjaar 2013 vingen we individuen van beide groepen (>10 cm en 11-15 cm). In de zomer zijn de individuen van de eerste groep kleiner maar worden er wel grotere exemplaren gevangen. In het najaar zijn de individuen in de eerste lengte klasse iets groter net als deze in de tweede groep.

### 3.4.3. Brasem

Brasem komt vooral voor stroomafwaarts traag stromende rivieren tot in het brakke gedeelte van estuaria (Kottelat en Freyhoff, 2007). Juvenielen in brakwater estuaria blijven in het stroomafwaartse gedeelte om te overwinteren.

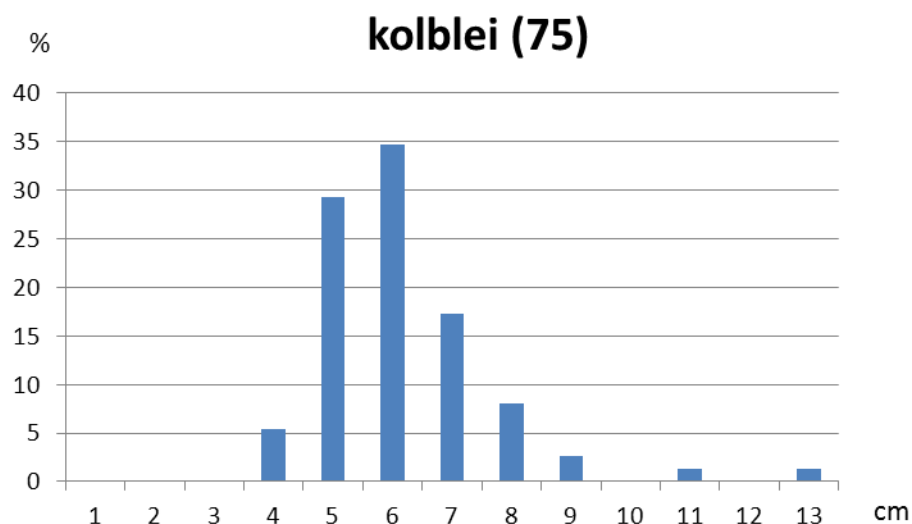


*Figuur 10. Lengte frequentie (%) van totale vangst brasem in de Durme (2013). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.*

In de Durme komt vooral juveniele brasem voor. Het betreft hier vooral twee jaar oude individuen (5-10 cm, Cowx, 1983). De groei is echter afhankelijk van temperatuur en voedselaanbod en volgens Van Emmerik (2008) zou het eventueel ook kunnen dat het hier eerste jaars betreft. Grotere exemplaren zijn zeldzaam.

### 3.4.4. Kolblei

Kolblei verkiest de stroomafwaarts gelegen zones van traag stromende rivieren. Deze soort paait waar er weinig of geen stroming is langs de oevers op onderwaterplanten, wortels of substraat zoals beschoeiing (Kottelat en Freyhoff, 2007). Mannetjes van 14 cm en vrouwtjes van 16 cm zijn al geslachtsrijp wat overeenkomt met een leeftijd van 3 tot 4 jaar (Schoone en Van Bruegel, 2006).

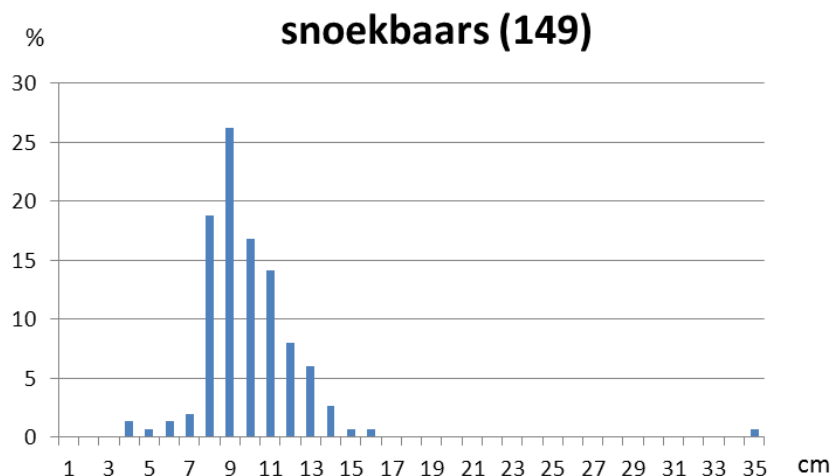


*Figuur 11. Lengte frequentie (%) van totale vangst kolblei in de Durme (2013). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.*

De aanwezigheid van kleinere juveniele individuen (4-5 cm) duidt op rekrutering. Kleinere individuen zijn moeilijker te vangen omdat ze nog in hun beschutte paaihabitat vertoeven. Pas in de zomer verlaten ze deze om in diepere gedeelten te overwinteren. Daarnaast hebben we een groep bestaande uit individuen tussen de 6 en 10 cm wat overeenkomt met een leeftijd tussen de 2 en 3 jaar (Lammens, 1976).

### 3.4.5. Snoekbaars

Snoekbaars komt voor in troebele voedselrijke waters waaronder estuaria. De soort leeft in scholen maar grotere exemplaren leven solitair (Craig, 2000). In grote rivieren paait snoekbaars in ondiepere oeverzones op harde zand- of grondbodem (Gobin, 1989). O+ individuen kunnen na de zomer een lengte tussen de 8 en 18 cm bereiken (Buijse en Houthuijzen, 1992). Ze zijn dan ongeveer 4 maanden oud. In het eerste jaar zijn maximale lengtes genoteerd van 23 cm tot 42 cm in het tweede jaar (Argillier et al., 2003). In Nederland geven Klein Beteler en De Laak (2003) op basis van 6775 gemeten snoekbaarzen de volgende gemiddelde lengtes: 11 cm na één jaar, 28 cm in het tweede en 40 cm in het derde jaar.

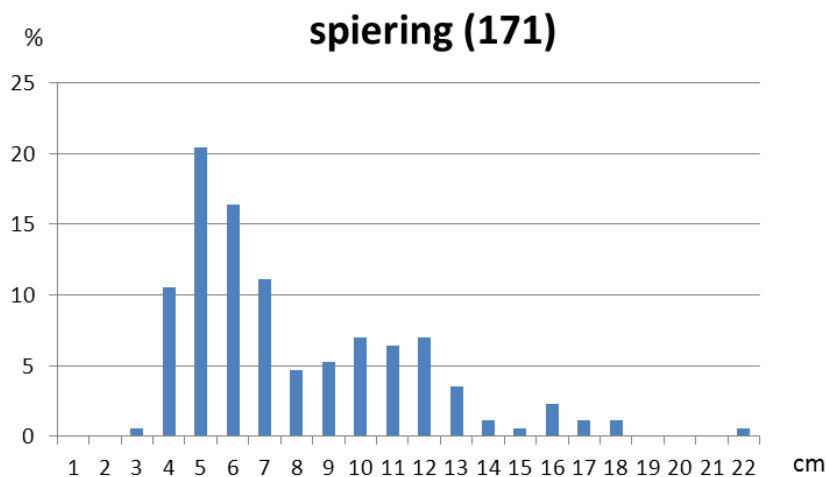


*Figuur 12. Lengte frequentie (%) van totale vangst snoekbaars in Durme (2013). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.*

In de Durme hebben we een grote groep tussen de 4 en 13 cm (éénjarige individuen) en slechts één groot exemplaar (34.5 cm). Er zijn ook enkele vertegenwoordigers van het tweede jaar (13-27 cm). Snoekbaars werd vooral in de zomer gevangen.

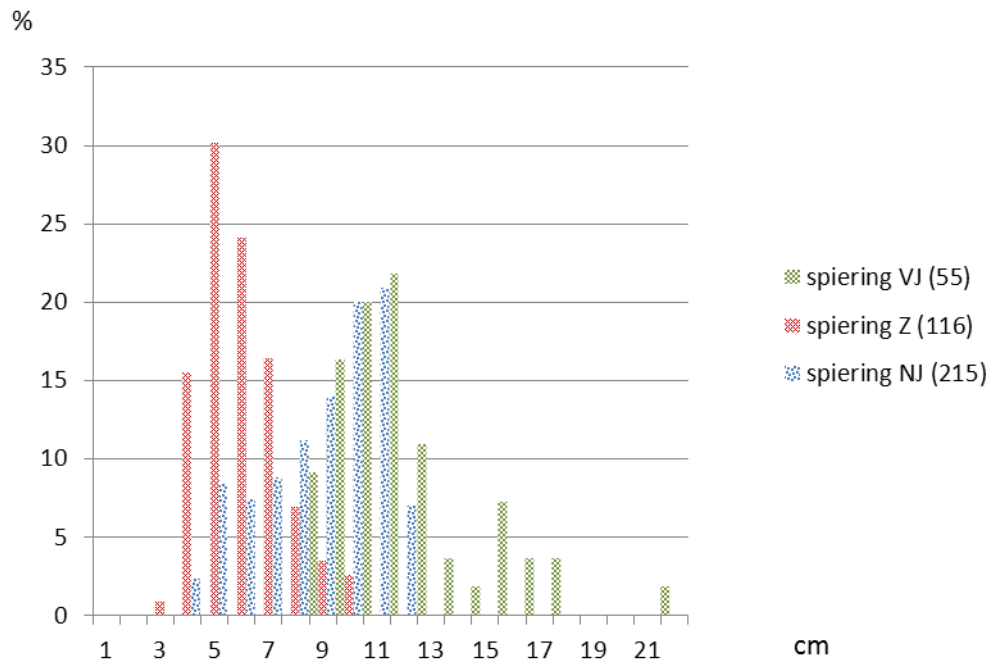
### 3.4.6. Spiering

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



*Figuur 13. Lengte frequentie (%) van totale vangst spiering in de Durme (2013). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.*

In de Durme vingen we exemplaren van een eerste lengte klasse groep tussen de 4 en 7 cm. Daarnaast is er ook een tweede lengte klasse groep (8-13 cm) en werden er ook enkele adulte exemplaren gevangen.

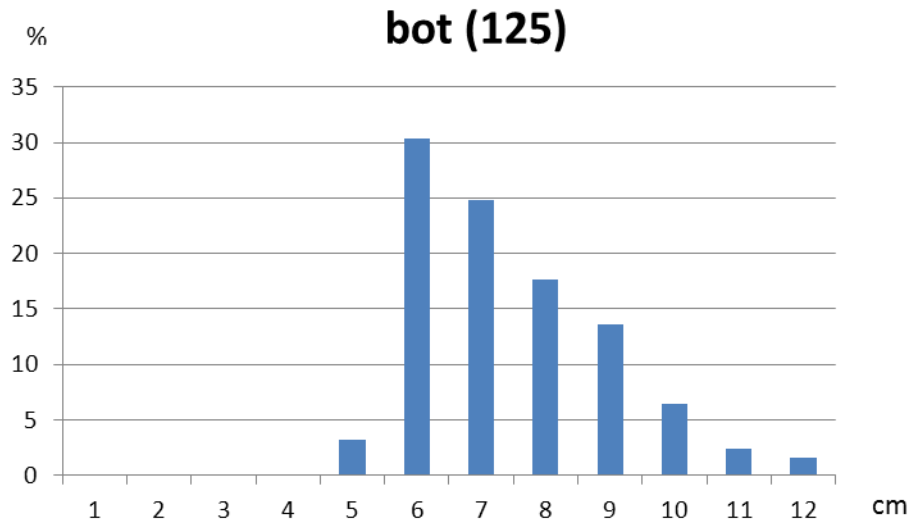


*Figuur 14. Lengte frequentie (%) van totale vangst spiering in Durme in het voorjaar (VJ), zomer (Z) en najaar (NJ) 2013. Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.*

Enkel in het voorjaar werden grotere (volwassen) exemplaren gevangen. Daarnaast vingen we ook individuen van het tweede lengte klasse groep. In de zomer worden juveniele spieringen gevangen. Ook in het najaar worden nog eerste jaars gevangen maar zijn er meer grotere vissen gevangen (9-13 cm).

### 3.4.7. Bot

Bot paait in de zee op relatief grote dieptes tussen de 20 en 50 m (Van Emmererik en De Nie, 2006). De eitjes zouden na 5 tot 10 dagen ontluiken (Muus et al., 1999). De larven hebben een lengte van 2.3 tot 3.3 cm en zijn nog niet afgeplat. Na 30 tot 60 dagen verdwijnt de zwemblaas en wordt het lichaam afgeplat (7-10 mm). Dan zou de migratie naar het zoete water beginnen om er verder op te groeien. Volgens Froese en Pauly (2012) bereikt juveniele bot een lengte van 3 cm in het eerste levensjaar en 5 cm in het tweede jaar. Met de ankerkuilvangsten (Goudswaard en Breine 2011 en Breine et al., 2012) hebben we in de Zeeschelde twee pieken in 2011 (2-4 cm en 8-16 cm) en een groep tussen de 3 en 11 cm in 2012.



*Figuur 15. Lengte frequentie (%) van totale vangst bot in de Durme (2013). Het aantal gemeten exemplaren staat tussen haakjes.*

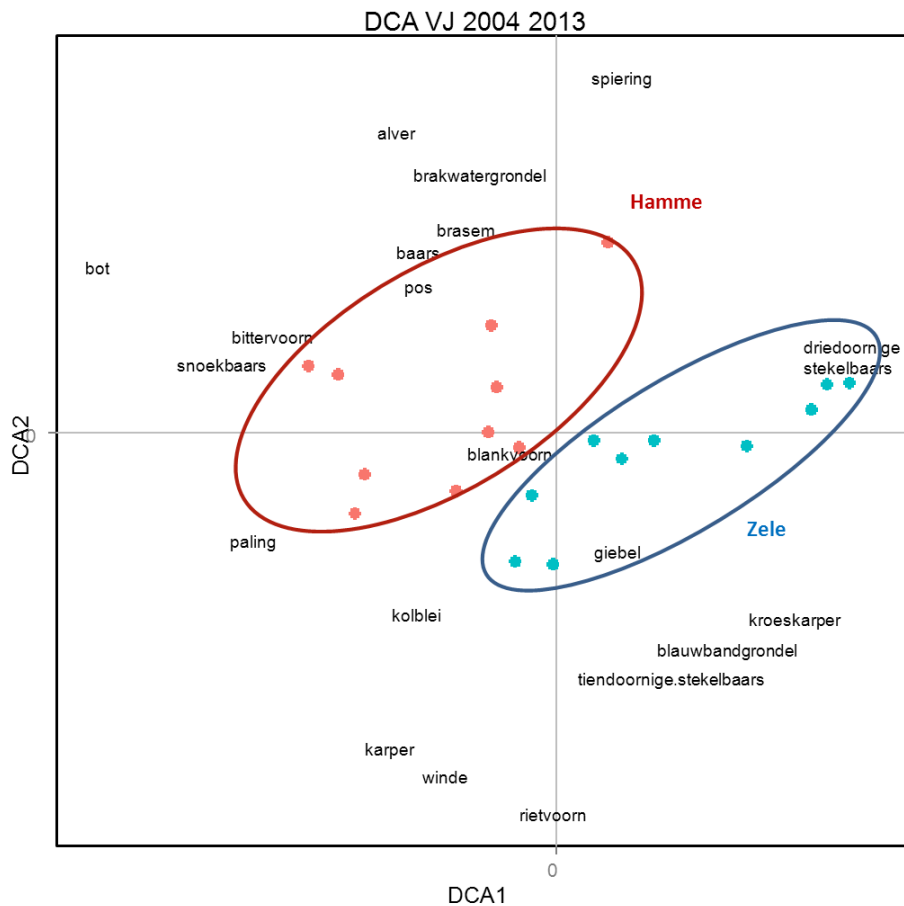
Uit de grafieken blijkt duidelijk dat in de Durme er een groep bestaat van individuen tussen de 5 en 8 cm, gevolgd door een kleinere groep van 9-12 cm. De kleine exemplaren (<4 cm) die we in de Zeeschelde vangen komen blijkbaar niet voor in de Durme.

### **3.5 Ruimtelijke en temporele verschillen in de gemeenschapsstructuur per locatie**

Voor een vergelijk van de ruimtelijke en temporele verdeling passen we een ordinatie toe op basis van een ééntoppig (DCA) responsmodel. Hierbij gebruiken we de 20 meest gevangen soorten in het voorjaar gedurende de periode 2004-2013 enerzijds en anderzijds de meest gevangen soorten in de periode 2010-2013.

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 zowel ruimtelijke als jaar en seizoenale patronen te visualiseren. We namen als afstandsmaat Bray-Curis daar deze methode rekening houdt met zowel aantallen als soorten.

In een eerste analyse gaan we na of er verschillen zijn tussen de locaties met de data van de voorjaarscampagnes voor de periode 2004-2013.

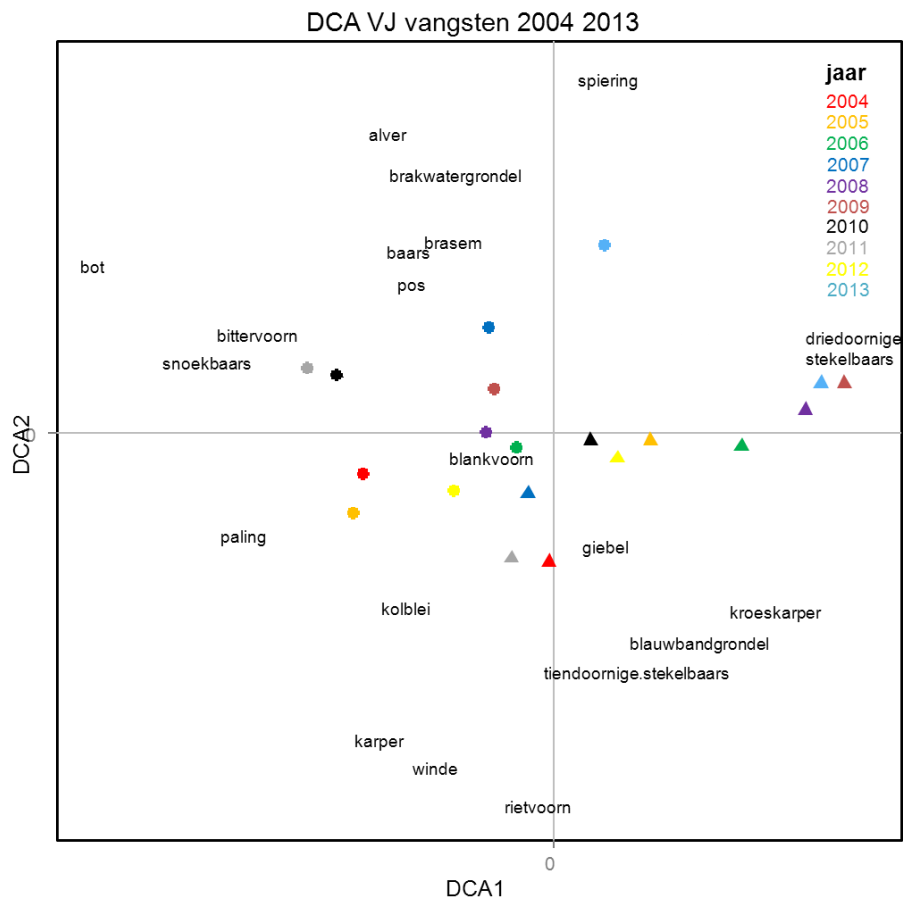


*Figuur 16 NMDS ordinatie met relatieve abundantie gegevens (n= 20) van fuikvangsten in het voorjaar (2004-2013) op twee locaties in de Durme (eigenwaarden eerste en tweede as 0.47 en 0.29)*

De locaties Hamme en Zele zijn mooi gescheiden. Het verschil is vooral te wijten aan de aanwezigheid van de estuariene soort brakwatergrondel en de diadrome spiering. In Zele verder stroomopwaarts worden bijna uitsluitend zoetwater soorten gevangen.

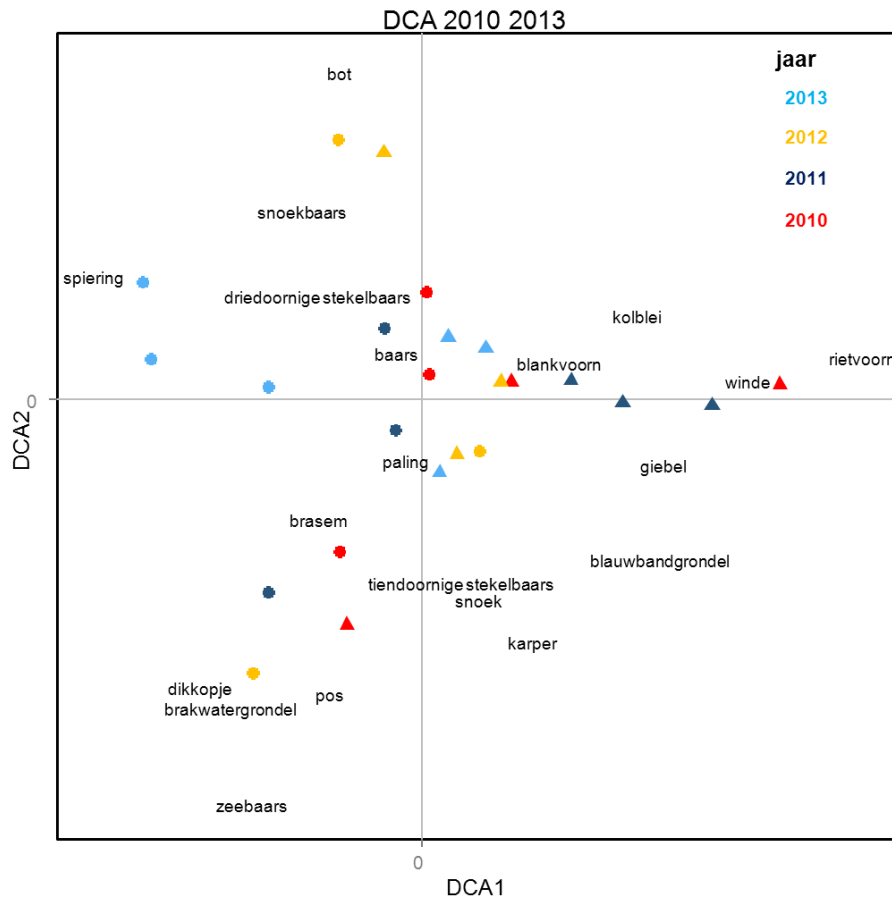
Bij herhaling van de analyse waarbij het onderscheid gemaakt wordt tussen de jaren valt op dat de vangsten verschillen van jaar tot jaar (Fig. 17).

De jaren liggen verspreid in de diagram en er is niet echt een duidelijk patroon.



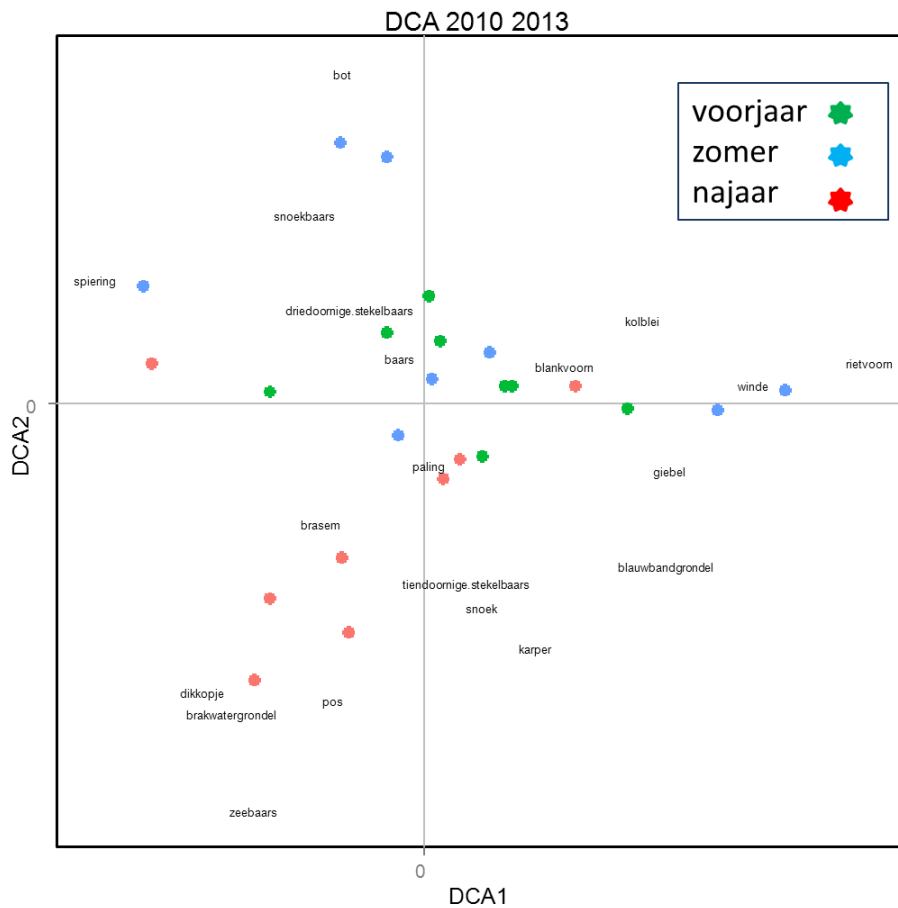
*Figuur 17 NMDS ordinatie met relatieve abundantie gegevens (n= 20) van fuikvangsten in het voorjaar (2004-2013) op twee locaties (driehoek is Zele, rond is Hamme) in de Durme (eigenwaarden eerste en tweede as 0.47 en 0.29)*

Een tweede analyse met de vangstresultaten van alle seizoenen voor de periode 2010-2013 toont duidelijk dat opnieuw de locaties Hamme en Zele gescheiden zijn (Fig. 18). Enkel in 2012 is het onderscheid minder duidelijk. Opnieuw maken spiering en brakwatergrondel het grote verschil, maar ook zeebaars en dikkopje onderscheiden Hamme van Zele.



*Figuur 18 NMDS ordinatie met relatieve abundantie gegevens (n= 24) van fuikvangsten in het voorjaar, zomer en najaar (2010-2013) op twee locaties (driehoek is Zele, rond is Hamme) in de Durme (eigenwaarden eerste en tweede as 0.59 en 0.46)*

Het najaar onderscheidt zich van de overige seizoenen (Fig. 19). Als we figuren 18 en 19 naast elkaar vergelijken zien we een zekere mate van overlapping wat betreft voorjaar en zomer 2010 en 2011 nabij het punt waar de assen elkaar snijden. In 2012 en 2013 zijn alle seizoenen gescheiden.



*Figuur 19 NMDS ordinatie met relatieve abundantie gegevens (n= 24) van fuikvangsten in het voorjaar, zomer en najaar (2010-2013) op twee locaties in de Durme (eigenwaarden eerste en tweede as 0.59 en 0.46)*

De visgemeenschap in beide locaties verschilt onderling. Er is een seizoenaal verschil dat jaarlijks anders is.

## 4 Samenvatting

Visbestandopnames met dubbele schietfuike werden in 2013 uitgevoerd op de Durme in Hamme en Zele.

De fuien werden bij laagwater gezet en om de 24 uur leeggemaakt voor een totale duur van twee dagen.

Er werd in het voorjaar, zomer en najaar gevist.

In de Durme vingen we in 2013 21 soorten. Spiering, brakwatergrondel en driedoornige stekelbaars zijn de meest gevangen soorten. In 2013 werd voor het eerst haring gevangen (in het najaar). Er werden minder individuen gevangen dan in 2012.

De ecologische toestand van de Durme is gestegen van "*matig*" in 2012 naar "*Goed Ecologisch Potentieel*" of "*GEP*" in 2013.

Bijvangst bestaan uit steurgarnalen en Chinese wolhandkrabben.

De Durme wordt door verschillende soorten als paaihabitat en/of kinderkamer gebruikt.

Er is een duidelijk ruimtelijk verschil tussen de twee bemonsterde locaties.

De visgemeenschappen tonen jaarlijks verschillen maar er is niet echt een trend waarneembaar. Seizoenaal zijn er sterke verschillen. Vooral de najaar vangsten verschillen ten opzichte van de overige seizoenen.

## 5 Bijlagen

Tabel A: Soorten gevangen in de Durme (2004-2013)

soort	wetenschappelijke naam
alver	<i>Alburnus alburnus</i>
baars	<i>Perca fluviatilis</i>
bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>
blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>
blauwbandgrondel	<i>Pseudorasbora parva</i>
bot	<i>Platichthys flesus</i>
brakwatergrondel	<i>Pomatoschistus microps</i>
brasem	<i>Abramis brama</i>
dikkopje	<i>Pomatoschistus minutus</i>
driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Europese meerval	<i>Silurus glanis</i>
giebel	<i>Carassius gibelio</i>
haring	<i>Clupea harengus</i>
karper	<i>Cyprinus carpio</i>
kolblei	<i>Abramis bjoerkna</i>
kopvoorn	<i>Squalius cephalus</i>
kroeskarper	<i>Carassius carassius</i>
paling	<i>Anguilla anguilla</i>
pos	<i>Gymnocephalus cernua</i>
rietvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
snoek	<i>Esox lucius</i>
snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>
spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>
tiendoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>
vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>
winde	<i>Leuciscus idus</i>
zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>
zeelt	<i>Tinca tinca</i>

Tabel B: Aantal individuen en biomassa (g) per fuikdag gevangen in de Durme (2010-2013)

	aantal individuen/fuikdag				biomassa (g)/fuikdag			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
baars	0,6	1,5	1,0	1,1	2,5	95,3	16,3	14,0
bittervoorn	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,9	0,2	0,0
blankvoorn	28,3	63,1	18,5	4,8	984,0	542,1	155,1	119,3
blauwbandgrondel	2,8	3,0	1,1	0,3	11,2	14,5	3,1	2,7
bot	6,3	1,6	43,1	5,2	64,9	1,8	108,5	49,6
brakwatergrondel	37,8	14,6	375,9	16,1	22,5	10,0	324,3	9,9
brasem	5,6	5,4	7,6	2,0	463,1	547,3	256,0	15,8
dikkopje	0,0	2,3	0,1	0,2	0,0	3,5	0,4	0,5
driedoornige stekelbaars	15,6	5,3	24,3	13,3	48,7	10,2	36,5	98,1
Europese meerval	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	32,6	0,0
giebel	10,8	11,2	2,3	0,8	1651,9	1452,7	985,2	122,2
haring	0,0	0,0	0,0	0,04	0,0	0,0	0,0	0,1
karper	4,1	3,4	1,2	0,2	112,6	308,5	1218,1	15,9
kolblei	0,6	5,4	0,9	3,1	29,4	44,9	209,8	13,1
paling	18,6	16,0	6,3	2,9	3161,4	2075,3	1092,2	1014,9
pos	1,0	0,0	0,0	0,2	8,6	0,0	0,0	1,2
rietvoorn	14,3	11,3	1,0	0,3	101,1	166,3	19,6	6,5
snoek	0,0	0,0	0,1	0,04	0,0	0,0	9,3	2,5
snoekbaars	1,5	5,2	3,3	6,5	554,2	28,1	6,2	115,9
spiering	0,0	2,4	2,2	111,8	0,0	15,3	7,9	450,7
tiendoornige stekelbaars	0,6	0,0	0,2	0,3	0,9	0,0	0,3	0,3
winde	0,0	1,7	0,0	0,1	0,0	100,1	0,0	1,4
zeebaars	3,5	0,0	4,8	0,5	4,4	0,0	6,1	0,7
zeelt	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	37,5	0,0	0,0
Totaal	152,0	154,1	494,1	169,7	7221,4	5454,3	4487,7	2055,3

Tabel C. Bijvangst op de Durme (2009-2013)

	grijze gamalen	steurgamalen	wolhandkrab
voorjaar 2009	0	0	2
najaar 2009	28	915	3164
voorjaar 2010	0	20	19
zomer 2010	0	0	8
najaar 2010	0	39835	22
voorjaar 2011	0	51	61
zomer 2011	1	21458	58
najaar 2011	7	3	337
voorjaar 2012	0	0	290
zomer 2012	0	0	378
najaar 2012	0	22	103
voorjaar 2013	0	1	79
zomer 2013	0	6729	174
najaar 2013	0	32125	58

## 6 Referenties

- Argillier, C., Barra, I. M. & P. Irz (2003). Growth and diet of the pikeperch *Sander lucioperca* (L.) in two French reservoirs. Arch. Pol. Fish., Vol. 11, Fasc.1, pp. 99-114.
- Breine, J., Quataert, P., Stevens, M., Ollevier, F., Volckaert, F.A.M. Van den Bergh, E. & J. Maes (2010). A zone-specific fish-based biotic index as a management tool for the Zeeschelde estuary (Belgium). Marine Pollution Bulletin, 60: 1099-1112.
- Breine, J., Simoens, I., Stevens, M. & G. Van Thuyne (2007). Visbestandopnames op de Rupel en Durme (2007). INBO.R.2007.10. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 11 pp.
- Breine, J., Simoens, I. & G. Van Thuyne (2006). Visbestandopnames op de Rupel en de Durme (2006). D/2006/3241/100. 10 pp.
- Breine, J., Stevens, M. & G. Van Thuyne (2011). Visbestandopnames op de Rupel en Durme (2008-2010). INBO.R. 2011.19. 19pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2004) Visbestandopnames op de Rupel en Durme (2004). Depotnummer: D/2004/3241/197 IBW.Wb.V.R.2004.109. 8 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2005). Visbestandopnames op de Rupel en de Durme (2005). IBW.Wb.V.R.2005.147. Depotnummer: D/2005/3241/233. 8 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2012). Visbestandopnames in de Rupel en Durme (2011). INBO.R.2012.33, 29 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2013a). Opvolgen van het visbestand in enkele getijgebonden zijrivieren van het zeeschelde-estuarium. Viscampagnes 2012. INBO.R.2013.38. 66 pp.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2013b). 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.
- Buijse, A.D. & R.P. Houthuizen (1992). Piscivory, growth, and size-selective mortality of age 0 pikeperch (*Stizostedion lucioperca*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 49: 894-902.
- Cowx, I.G. (1983). The biology of bream, *Abramis brama* (L), and its natural hybrid with roach, *Rutilus rutilus* (L), in the River Exe. Journal of Fish Biology. 22: 631-646.
- Craig, J.F. (2000). Percid Fishes. Systematics, Ecology and Exploitation. Blackwell Science, Oxford, UK.

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

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

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

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

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

Lammens, E.H.R.R. (1976). Biologie van de kolblei: Een onderzoek met speciale aandacht voor morfogenese, voedsel, metabolisme en groei van de zoetwatervis kolblei (*Blicca björkna* L.). Rijksinstituut voor Visserijonderzoek te IJmuiden. Rapport RSN=00014890. 28 pp.

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

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

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

Schoone, C.H. & M. Van Bruegel (2006). Kennisdocument kolblei, *Abramis* (of *Blicca*) *björkna* L. Kennisdocument 19. Sportvisserij Nederland. 38 pp.

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

Van Emmerik, W.A.M. (2008). Kennisdocument brasem, *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 23, Sportvisserij Nederland. 70 pp.

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

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

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

Van Ryckegem, G., Breine, J., De Regge, N., Elsen, R., Mertens, W., Soors, J., Speybroeck, J., Terrie, T., Vandevoorde, B., Van Lierop, F., Van Braeckel, A. & E. Van den Bergh (2013). MONEOS –Geïntegreerd datarapport Toestand Zeeschelde INBO 2012. Monitoringsoverzichten 1ste lijnsrapportage Geomorfologie, diversiteit Habitats en diversiteit Soorten. INBO.R.2013.26. 105 pp.

Voorhamm, T. & W.A.M. Van Emmerik (2011). Kennisdocument baars (*Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758)). Kennisdocument 31. 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.