



Vlaanderen
is wetenschap

Visbestandopnames in het Lippenbroek, een gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij in het Zeeschelde-estuarium

Viscampagnes 2013-2016

Jan Breine, Adinda De Bruyn, Linde Galle, Isabel Lambeens, Yves Maes en Gerlinde Van Thuyne

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:

Jan Breine, Adinda De Bruyn, Linde Galle, Isabel Lambeens, Yves Maes en 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 Linkebeek
Dwarsbos 28, 1630 Linkebeek
www.inbo.be

e-mail:

jan.breine@inbo.be

Wijze van citeren:

J. Breine, A. De Bruyn, L. Galle, I. Lambeens, Y. Maes, G. Van Thuyne (2017). Visbestandopnames in het Lippenbroek, een gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij in het Zeeschelde-estuarium. Viscampagnes 2013-2016. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (17). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2017/3241/128

doi.org/10.21436/inbor.12764845

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (17)

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Maurice Hoffmann

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid

Foto cover:

Elektrisch vissen in het Lippenbroek

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:

Waterwegen en Zeekanaal



Waterwegen en Zeekanaal NV
weg van water



Visbestandopnames in het Lippenbroek, een gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij in het Zeeschelde-estuarium

Viscampagnes 2013-2016

Jan Breine, Adinda De Bruyn, Linde Galle, Isabel Lambeens, Yves Maes en Gerlinde Van Thuyne

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (17)
D/2017/3241/128

Dankwoord

Volgende INBO medewerkers hielpen mee met de afvissingen: Danny Bombaerts, Jean-Pierre Croonen, Franky Dens, Marc Dewit, Jan Vanden Houten en Joris Vernailen. De stagiair Pablo Gonzalez Garcia was ook een zeer gewaardeerde hulp bij de afvissingen.

English abstract

Lippenbroek is a flood control area (FCA) with a controlled reduced tide (CRT) located in the freshwater zone of the Zeeschelde estuary. In 2006 Lippenbroek started functioning as freshwater intertidal habitat. Researchers of the Research Institute for Nature and Forest (INBO) started in 2006 fish survey campaigns in three habitats of the Lippenbroek. This report concerns the fish surveys performed between 2013 and 2016. We compare fish data of these campaigns with data obtained in previous campaigns (2006-2012).

Each year fish were surveyed in spring, summer and autumn. In the Creek standing nets were used, fyke nets in the reservoir and electric fishing in the permanent pool (Fig. 1).

In total we caught 24 species: 21 in the creek, 18 in the reservoir and 19 in the pool (period 2013-2016).

In the period 2013-2016 we caught in the creek mainly common goby followed by European smelt, eel and three-spined stickleback. In the reservoir European smelt was the most abundant species caught followed by eel, common goby and Prussian carp. In the pool the most abundant species was common goby followed by Prussian carp and stone moroko.

In the period 2006-2016, 25 fish species were caught. The only species that was not caught in the 2013-2016 period was burbot. Analyses of data showed in each habitat a seasonal variation. Different species have different abundance in each habitat.

In general there is a difference in fish assemblages between the different habitats. E.g. Prussian carp was seldom caught in the creek while it is a common species in the other habitats. Large pike-perch was only caught in the reservoir.

Based on the length distribution we can conclude the following:

- The creek is used as a nursery by European smelt, eel and three-spined stickleback.
- Flounder, roach, pike-perch, bream, eel, Prussian carp, common goby and European smelt use the reservoir as a nursery.
- European smelt does not use the pool as a nursery. Common goby, sea bass, bitterling, perch, ninespine stickleback and three-spined stickleback use the pool as a nursery. Prussian carp, stone moroko, carp and roach use the pool as a spawning place and nursery. The pool is not a preferred habitat for bream and pike-perch.

Inhoudstafel

Dankwoord	4
English abstract	4
1	Inleiding	7
2	Materiaal en methoden	8
2.1	Het studiegebied	8
2.2	Staalnamestations, uitgevoerde campagnes en waterkwaliteit	8
2.3	Bemonsteringsmethodes	10
2.3.1	Dubbele schietfuisen	10
2.3.2	Hokfuis	11
2.3.3	Elektrisch vissen	12
2.4	Verwerken van de gegevens	13
3	Bespreking resultaten	14
3.1	Overzicht van het visbestand aan de hand van steekproeven 2013-2016	14
3.1.1	Kreek	14
3.1.2	Reservoir	16
3.1.3	Permanente plas	18
3.2	Temporele verdeling van het visbestand in het Lippenbroek aan de hand van steekproeven 2006-2016	20
3.2.1	Kreek	21
3.2.2	Reservoir	23
3.2.3	Permanente plas	25
3.3	Ruimtelijke verdeling van het visbestand in het Lippenbroek aan de hand van steekproeven 2006-2016	27
3.4	Lengtefrequenties 2013-2016	28
3.4.1	Kreek	29
3.4.1.1	Spiering	29
3.4.1.2	Brakwatergrondel	30
3.4.1.3	Driedoornige stekelbaars	30
3.4.1.4	Giebel	31
3.4.1.5	Paling	32
3.4.2	Reservoir	33
3.4.2.1	Spiering	33
3.4.2.2	Brakwatergrondel	34
3.4.2.3	Giebel	34
3.4.2.4	Paling	35
3.4.2.5	Brasem	35
3.4.2.6	Snoekbaars	36
3.4.2.7	Blankvoorn	36
3.4.2.8	Bot	37
3.4.3	Permanente plas	38
3.4.3.1	Brakwatergrondel	38
3.4.3.2	Driedoornige stekelbaars	39
3.4.3.3	Giebel	39
3.4.3.4	Paling	40
3.4.3.5	Blankvoorn	41
3.4.3.6	Bot	41
3.4.3.7	Blauwbandgrondel	42
3.4.3.8	Tienddoornige stekelbaars	42
3.4.3.9	Baars	43
3.4.3.10	Bittervoorn	44

3.4.3.11	Karper.....	44
3.4.3.12	Zeebaars.....	45
4	Samenvatting en besluiten.....	46
5	Referenties.....	47
Bijlage 1: Tabel A: Relatieve abundantie van alle vissoorten gevangen in het Lippenbroek in de periode 2006-2016.....		49

1 Inleiding

Het INBO startte in 2006 met de monitoring van de visgemeenschap in het Lippenbroek, een gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij in het Zeeschelde-estuarium. Breine en Van Thuyne (2012) rapporteerden over de evolutie van de vissamenstelling voor de periode 2006-2012 en bespraken de functie van het gebied als paai- en opgroeigebied voor bepaalde soorten.

De monitoring werd verder gezet in de periode 2013-2016. Er werd jaarlijks gevist in drie habitats in het voorjaar, de zomer en het najaar. Er werd net als in de vorige campagnes gevist met schietfuiiken, hokfuiiken en elektriciteit.

Dit rapport presenteert de resultaten van de opvolging van het visbestand voor de periode 2013-2016. We bespreken ook de trends in de visgemeenschap van elke habitatype voor de periode 2006-2016. We lichten de ruimtelijke en temporele veranderingen in soortenrijkdom en visabundantie toe. In dit rapport gaan we het belang na van de verschillende habitatypes voor de visgemeenschap. Vervolgens geven we de lengtefrequenties van de meest abundant gevangen vissen in de periode 2006-2016.

De bijvangstresultaten worden vermeld.

2 Materiaal en methoden

2.1 Het studiegebied

In maart 2006 is het Lippenbroek als gecontroleerde overstromingsgebied met gereduceerd getij in werking getreden. Het Lippenbroek ligt enkele kilometers stroomopwaarts de Durmemonding in het zoetwatergetijdengebied van de Zeeschelde (Fig. 1). Via een sluisconstructie staat het 10 hectare groot gebied in contact met de Zeeschelde. Tijdens de vloed stroomt er water in het gebied. De hoeveelheid en duur worden bepaald door de hoogte van de sluisopeningen. Tijdens eb vloeit een deel van het water terug naar de Zeeschelde. Door de morfologie van het gebied en door het controleren van het watertransport ontstaan verschillende biotopen. Het binnenstromend water komt eerst in een met steenstort versterkt reservoir terecht. Via een kreek kan het water stromen tot achteraan het gebied en verder naar enkele ondiepe plassen. Het reservoir, de kreek en de plas ten westen van de kreek staan permanent onder water. Door het nabootsen van het getij en vooral door het reduceren van het binnenkomend water kunnen gevarieerde habitats ontstaan (Maris et al., 2008; Jacobs et al., 2009).

2.2 Staalnamestations, uitgevoerde campagnes en waterkwaliteit

De viscampagnes gebeurden in drie habitattypes (Fig. 1): het reservoir (R), de kreek (K) (hokfuiken, schietfuiken en elektrisch) en de permanente plas (P) (elektrisch). In tabel 1 staan de specificaties van de uitgevoerde afvissingen voor de periode 2013-2016.



Figuur 1. De beviste locaties in het Lippenbroek (2006-2016); E: elektrisch, SF: schietfuik en H: hokfuik (foto Google Earth).

Sinds 2011 zijn de campagnes gestandaardiseerd met visbestandopnames per habitattype in het voorjaar, de zomer en het najaar. In het najaar van 2013 en het voorjaar van 2015 werden in het reservoir extra campagnes uitgevoerd (Tabel 1). De resultaten van deze campagnes worden meegenomen in de analyses.

Tabel 1. Datum viscampagne en vangstinspanning per habitatype uitgedrukt in het totaal aantal fuikdagen of beviste oppervlakte in m² voor de periode 2013-2016 (E: elektrisch; HF: hokfuik; SF: dubbele schietfuik).

Datum	Habitatype en Methode		Plas (m ²)
	Reservoir (fuikdagen)	Kreek (fuikdagen)	
7/03/2013			E (920)
8/03/2013	SF (2)	HF (1)	
19/06/2013			E (920)
20/06/2013	SF (2)	HF (1)	
10/10/2013	SF (2)		
22/10/2013	SF (2)		
30/10/2013	SF (2)	HF (1)	E (920)
30/10/2013	SF (2)		
5/03/2014			E (920)
6/03/2014	SF (2)	HF (1)	
2/06/2014			E (920)
3/06/2014	SF (2)	HF (1)	
29/10/2014			E (920)
30/10/2014	SF (2)	HF (1)	
2/03/2015			E (920)
3/03/2015	SF (2)	HF (1)	
12/05/2015	SF (1)		
2/06/2015	SF (2)	HF (1)	E (962,5)
7/09/2015			E (920)
8/09/2015	SF (2)	HF (1)	
3/03/2016			E (920)
4/03/2016	SF (2)	HF (1)	
14/06/2016			E (920)
15/06/2016	SF (2)	HF (1)	
6/09/2016			E (920)
7/09/2016	SF (2)	HF (1)	

Tijdens de viscampagnes werd de waterkwaliteit genoteerd (Tabel 2). We noteerden de watertemperatuur, het zuurstofgehalte, de zuurgraad, de geleidbaarheid en de turbiditeit.

Tabel 2. Abiotische parameters gemeten tijdens het moment van de staalnames voor de periode 2013-2016.

Habitattype	Datum	Watertemperatuur (°C)	O ₂ (mg/l)	O ₂ %	pH	Turbiditeit (NTU)	Conductiviteit (µS/cm)	opmerkingen
Permanente plas	7/03/2013	14,0	16,98	170,1	7,38	394,0	890	rioolschimmel, laag water
Reservoir	8/03/2013	8,3	9,62	83,9	8,70	14,0	912	
Permanente plas	19/06/2013	22,6	5,09	59,6	7,81	91,6	908	uitzonderlijk laag water
Reservoir	20/06/2013	21,5	10,43	110,3	8,20	20,2	1054	uitzonderlijk laag water
Reservoir	10/10/2013	14,1	8,23	80,8	7,66		2154	
Reservoir	22/10/2013	16,3	7,62	80,1	7,72	47,3	893	
Reservoir	30/10/2013	10,2	8,32	74,2	7,69	32,7	924	
Permanente plas	30/10/2013	10,1	10,88	96,4	7,70	94,9	991	
Permanente plas	5/03/2014	8,0	10,18	86,6		15,4	764	
Reservoir	6/03/2014	11,3	10,19	92,8	8,01	44,4	821	
Permanente plas	2/06/2014	18,6	6,49	67,3	7,48	66,8	1027	
Reservoir	3/06/2014	18,2	9,18	97,0	8,02	42,7	1091	
Permanente plas	29/10/2014	13,3	7,98	76,1	8,34	36,7	983	
Reservoir	30/10/2014	14,6	8,36	81,6	8,35	40,3	992	
Permanente plas	2/03/2015	8,1	12,80	109,2	7,92	178,0	750	
Reservoir	3/03/2015	6,0	10,46	83,8	9,34	156,0	721	
Permanente plas	2/06/2015	15,2	8,28	82,8	7,84	38,6	1053	
Reservoir	2/06/2015	14,5	6,35	62,7	7,49	87,0	1101	
Permanente plas	7/09/2015	18,4	8,99	95,5	7,62	71,4	1744	weinig water
Reservoir	8/09/2015	17,2	6,36	65,9	7,56	55,5	1473	
Permanente plas	3/03/2016	5,7	11,60	93,4	7,18	25,7	712	
Reservoir	4/03/2016	6,6	11,09	91,6	7,52	34,6	735	
Permanente plas	14/06/2016	21,7	10,22	118,8	8,24	65,1	663	heel laag water (10 cm)
Reservoir	15/06/2016	18,7	4,70	51,7	7,61	37,2	668	
Permanente plas	6/09/2016	21,3	8,60	96,9	7,64	182,0	1465	
Reservoir	7/09/2016	24,8	8,84	104,3	7,54		1729	
Kreek	7/09/2016	22,6	7,77	88,1	7,52		5820	

In het voorjaar van 2013 was er uitzonderlijk weinig water in de permanente plas. De gemeten watertemperatuur was hoger dan normaal voor deze periode en we hebben toen ook uitzonderlijk hoge waarden voor de opgeloste zuurstof gemeten. In de permanente plas werd eenmalig in de zomer van 2013 een opgeloste zuurstof waarde gemeten onder de norm van 6 mg/l (Belgisch Staatsblad, 2010). In de zomer van 2016 werd eenmalig in het reservoir een opgeloste zuurstofwaarde onder de norm gemeten.

De zuurgraad was iets te hoog in het reservoir in het voorjaar van 2015.

Alle overige waarden waren normaal.

In de permanente plas was het waterpeil soms heel laag alsook éénmaal in het reservoir.

2.3 Bemonsteringsmethodes

2.3.1 Dubbele schietfuisen

We bemonsterden het visbestand met dubbele schietfuisen (Figuur 2). Bij iedere campagne (voorjaar, zomer en najaar) plaatsten we, bij laag water, twee dubbele schietfuisen in het reservoir. De fuisen stonden 24 uur op de locatie en werden daarna leeggemaakt. De gevangen vissen werden ter plaatse geïdentificeerd, geteld, gemeten en vervolgens teruggezet.

Elke schietfuis bestaat uit twee fuisen van 7,7 m lengte, waartussen een net van 11 m gespannen is. Dat net is bovenaan voorzien van vlotters. Onderaan bevindt zich een loodlijn. Vissen die tegen het overlangse net zwemmen, worden naar een van de fuisen geleid. De twee fuisen (type 120/90) zijn opgebouwd uit een reeks hoepels waarrond een net (maaswijdte 1 cm) bevestigd is. Aan de ingang van de fuik staat de grootste hoepel (diameter 90 cm). Deze is onderaan afgeplat (120 cm breed) zodat de hele fuik recht blijft staan. Naar achter toe worden de hoepels kleiner. Aan het uiteinde is de maaswijdte 8 mm. In de fuik bevinden zich een aantal trechtervormige netten waarvan het smalle uiteinde naar

achter is bevestigd. Eenmaal de vissen een trechter gepasseerd zijn, kunnen ze niet meer terug. Helemaal achteraan wordt de fuik geopend en leeggemaakt.



Figuur 2. Dubbele schietfuik in het reservoir van het Lippenbroek.

2.3.2 Hokfuik

In de kreek werd er bij iedere campagne gevestigd met een hokfuik. Het net wordt in de kreek geplaatst zodat bijna de volledige breedte afgesloten is (Fig. 3). Een hokfuik bestaat uit een 3,5 m lange fuik met twee vleugels links en rechts van de eerste grote koepel (110 cm diameter). De lengte van de vleugels is ook 3,5 meter. De maaswijdte is 1 cm en aan het uiteinde is de maaswijdte nog 0,8 cm. De fuik staat 24 uur op locatie waarna ze wordt leeg gemaakt.



Figuur 3. Hokfui in de kreek van het Lippenbroek.

De gevangen vissen werden ter plaatse geïdentificeerd, geteld, gemeten en vervolgens teruggezet.

2.3.3 Elektrisch vissen

De oever van de permanente plas werd met elektriciteit bemonsterd. We visten met een apparaat van het type Deka 7000 (Fig. 4). Deze laatste wordt gevoed door een 5 kW generator met een regelbare spanning variërend van 300 tot 500 V. De stroomstoot frequentie is 480 Hz. Door de elektrische stroom worden de vissen verdoofd zodat ze gemakkelijk geschept kunnen worden.



Figuur 4. Elektrisch vissen in de permanente plas van het Lippenbroek.

De beviste afstanden staan in tabel 1. De gevangen vissen werden ter plaatse geïdentificeerd, geteld, gemeten en vervolgens teruggezet.

2.4 Verwerken van de gegevens

Voor het bespreken van de vangstgegevens in de verschillende habitattypes gebruiken we niet getransformeerde gegevens behalve voor het aantal individuen gevangen met fuiken waarbij deze worden omgerekend naar aantallen per fuikdag.

Statistische analyses werden uitgevoerd met data van het voorjaar, de zomer en het najaar 2013-2016. Om de data statistisch te vergelijken werden alle gegevens omgerekend naar relatieve abundantie (% van de totale vangst per habitatype en per seizoen). We voerden met deze getransformeerde data een verkennende visuele analyse uit door middel van een ééntoppig (DCA) responsmodel. Bij deze methode worden de data geprojecteerd op twee ordinatieassen. De methode is aangewezen bij het interpreteren van n-dimensionele datasets. We gebruikten R als statistisch programma (versie R.3.1.1).

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

3 Bespreking resultaten

3.1 Overzicht van het visbestand aan de hand van steekproeven 2013-2016

In de periode 2013-2016 vingen we in totaal 24 vissoorten in het Lippenbroek. We bespreken hieronder per habitatype de vangstresultaten voor deze periode.

3.1.1 Kreek

Tabel 3. Aantal en gewicht (in g) van vissen en bijvangst gevangen in de kreek van het Lippenbroek 2013-2016. MnsTot: totaal aantal soorten; MniInd: totaal aantal individuen; ManBio: totale biomassa in g.

Datum Fuikdagen	8/03/2013	20/06/2013	30/10/2013	6/03/2014	3/06/2014	30/10/2014	3/03/2015	2/06/2015	8/09/2015	4/03/2016	15/06/2016	7/09/2016
baars	#	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	g	0	0	0	0	6,6	0	0	0	0	0	0
bittervoorn	#	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	g	0	0	0	0	0	0	0	0	3,8	0	0
blankvoorn	#	2	2	1	0	2	7	0	0	1	2	0
	g	6,5	12,3	6,8	0	4,8	26,2	0	0	4,5	11,2	0
blauwbandgrondel	#	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0
	g	3,9	0	0	0	6,6	0	0	0	0	5,7	0
bot	#	0	1	7	0	1	0	1	1	1	4	2
	g	0	0,9	50,4	0	0,4	3	0,5	1,8	4,4	3,1	4,2
brakwatergrondel	#	0	0	0	0	337	4	0	27	0	0	0
	g	0	0	0	0	230,1	2,8	0	11,7	0	0	0
brasem	#	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
	g	0	0	0	6,8	0	1956,2	0	3,5	0	0	0
dikkopje	#	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	g	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0
driedoornige stekelbaars	#	4	0	0	6	0	12	1	0	1	9	0
	g	7,3	0	0	8,9	0	27,6	4,3	0	0,9	2	0
dunlipharder	#	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,8
giebel	#	1	0	8	0	1	6	0	6	0	3	3
	g	9,5	0	380,1	0	596,3	3839	60,8	1007,2	0	973,9	527,9
haring	#	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
	g	0	0	0	0	0	0	2,6	0	0	0	0
karper	#	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0
	g	0	0	2,9	17,4	0	0	0	0	0	0	0
kolblei	#	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,9
paling	#	0	2	4	0	18	0	10	6	0	3	1
	g	0	477,1	1111,5	0	2119	0	1723,6	728,4	0	261,7	216,6
rietvoorn	#	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,3
snoekbaars	#	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
	g	0	0	0	0	0	0	0	72,4	0	0	0
spiering	#	0	0	0	23	0	14	0	197	0	0	0
	g	0	0	0	43,4	0	24	0	19,9	0	0	0,7
tiendoornige stekelbaars	#	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	g	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0
winde	#	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
	g	0	0	24,9	0	137,9	0	0	0	0	0	0
zeebaars	#	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0
	g	0	0	0	0	10,7	0	0	5,5	0	0	0
MnsTot	#	4	3	6	5	2	11	6	5	7	4	7
MniInd	#	8	5	23	34	2	383	27	215	47	4	25
ManBio	g	27,2	490,3	1576,6	77,3	596,7	6388,6	2075,2	1750,9	1830,5	13,6	1258,3
steurgarnalen	#	0	0	64	0	3	0	0	371	0	0	1
	g	0	0	39,5	0	1,9	0	0	294	0	0	1,2
Chinese wolhandkrab	#	0	6	2	0	5	0	6	4	0	2	0
	g	0	102,3	119,6	0	64,4	0	55,2	72,8	0	16,9	0

In de periode 2013-2016 vingen we 21 vissoorten in de kreek. In 2013 vingen we 8 soorten (36 individuen), 14 soorten in 2014 (419 ind.), 12 in 2015 (289 ind.) en 11 soorten in 2016 (38 ind.). In het voorjaar werden in de periode 2013-2016 gemiddeld 5 soorten gevangen in de kreek. In de zomer vingen we gemiddeld 4 soorten en 8 in het najaar.

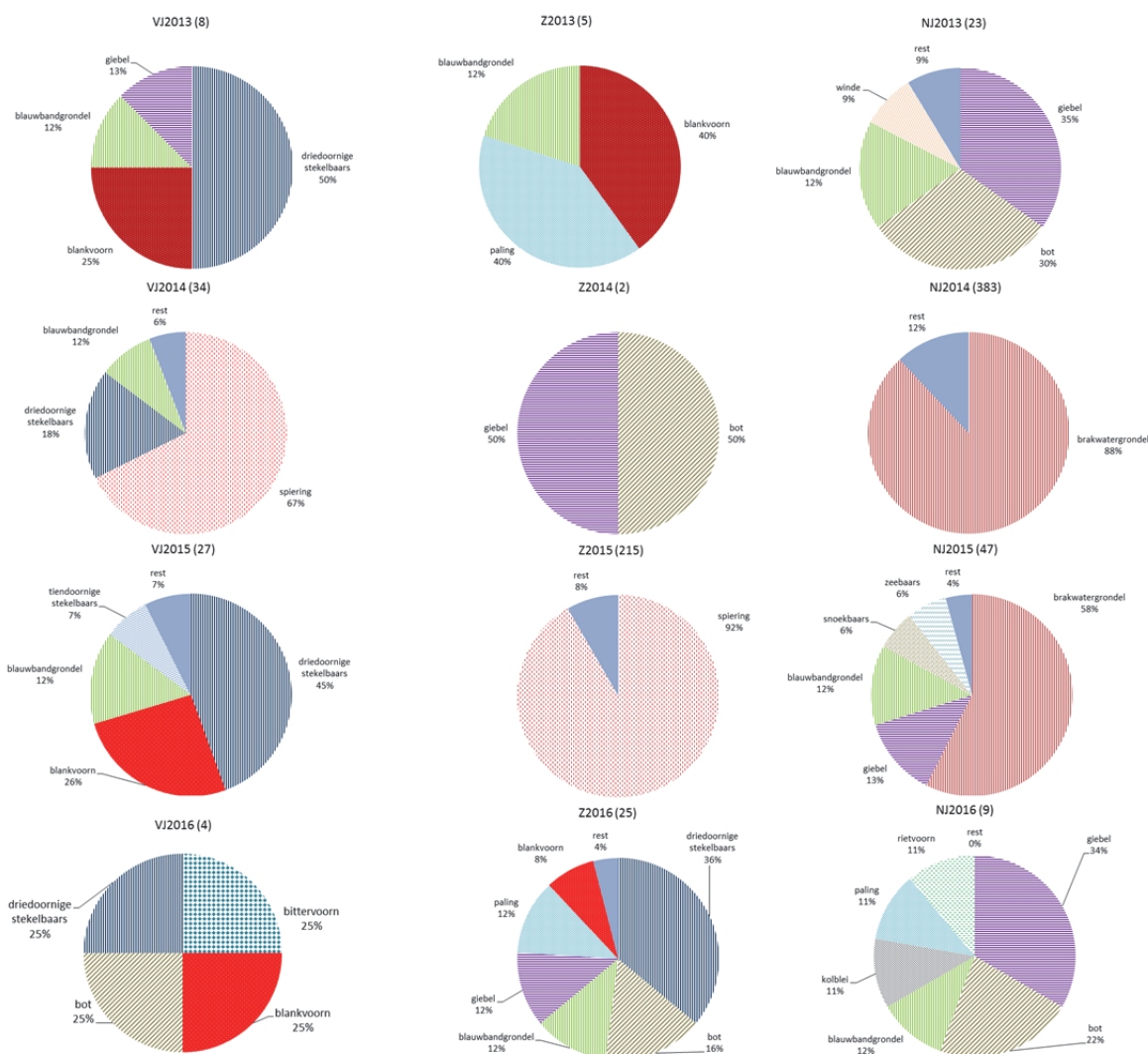
Giebel en paling domineren wat biomassa betreft. Eenmalig werd een grote brasem gevangen in het voorjaar van 2015. Meestal werden in de kreek kleine vissen gevangen, wat de lage biomassa verklaart.

Het aantal individuen gevangen per fuikdag varieert sterk over de jaren heen. In 2006 ving we in de kreek 53 individuen per fuikdag, 36 in 2011 en 938 in 2012 (Breine & Van Thuyne, 2012). In de zomer en het najaar van 2012 werden uitzonderlijk veel spiering larfjes gevangen in de kreek. In 2013 ving we slechts 12 individuen per fuikdag, 140 in 2014, 96 in 2015 en 13 in 2016.

In de campagnes vóór 2013 ving we geen dikkopje, dunlipharder, haring, rietvoorn, tiendoornige stekelbaars en winde. Zonnebaars ving we slechts eenmaal in de kreek (2006).

Brakwatergrondel ving we in de periode 2013-2016 het meest: 368 individuen of 47,1% van het totaal aantal gevangen individuen in de kreek. Spiering was de tweede meest gevangen soort met 235 individuen (30,1%) gevolgd door paling (5,6%) en driedoornige stekelbaars (4,2%).

In figuur 5 wordt voor elk seizoen, in de periode 2013-2016, het relatieve aandeel van de vissoorten op basis van het aantal individuen per jaar weergegeven. Soorten waarvan het relatief aantal individuen minder dan 5% was werden als rest gegroepeerd.



Figuur 5. Relatieve samenstelling van het visbestand in de kreek volgens het voorjaar (V), de zomer (Z) en het najaar (N) steekproeven voor de periode 2013-2016, op basis van het aantal met fuiken gevangen vissen (n = het totaal aantal vissen in de steekproef).

Er is naast het jaar op jaar verschil duidelijk een seizoenaal verschil in het aantal individuen gevangen per soort in de kreek. Niet alle resultaten weergegeven in figuur 5 zijn even relevant gezien het grote verschil in aantal gevangen vissen. Algemeen kunnen we wel stellen dat driedoornige stekelbaars vooral in het voorjaar goed gevangen werd in de kreek. Spiering domineerde in aantallen eenmalig in het voorjaar van 2014. In de zomer is er behalve in 2015, waarbij spiering de aantallen domineerde, geen soort die altijd in grote aantallen werd gevestigd. In het najaar domineerde brakwatergrondel de vangstaantallen in 2014 en 2015. Giebel en bot werden ook goed gevangen in het najaar. Blauwbandgrondel werd, op enkele uitzonderingen na, goed gevangen in alle seizoenen.

In de kreek werden steurgarnalen en Chinese wolhandkrabben als bijvangst gevangen (Tabel 3). Chinese wolhandkrab werd in vorige campagnes enkel in de zomer van 2012 gevangen.

3.1.2 Reservoir

Tabel 4. Aantal en gewicht (in g) van vissen en bijvangsten gevangen in het reservoir van het Lippenbroek 2013-2016. MnsTot: totaal aantal soorten; MniInd: totaal aantal individuen; ManBio: totale biomassa in g.

Datum fuidagen	8/03/2013	20/06/2013	10/10/2013	22/10/2013	30/10/2013	6/03/2014	3/06/2014	30/10/2014	3/03/2015	12/05/2015	2/06/2015	8/09/2015	4/03/2016	15/06/2016	7/09/2016
baars	#	0	0	1	2	0	1	0	3	0	0	0	2	0	2
	g	0	0	8,1	26,7	0	10,2	0	492,4	0	0	0	21,1	0	31,1
bittervoorn	#	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
	g	0	0	0	0	0	0	19,4	0	0	0	0	0	0	15,3
blankvoorn	#	0	2	0	1	1	1	2	2	2	9	2	1	2	35
	g	0	12	0	5,6	7,6	2,8	20,5	9,1	10,8	45,1	13,9	4	8,7	180,7
blauwbandgrondel	#	1	0	1	7	2	0	0	8	3	4	0	2	1	0
	g	4,1	0	5,4	42,3	10,83	0	0	48,8	19,4	26,4	0	10,9	3	0
bot	#	0	14	4	4	5	0	42	1	0	0	2	0	0	7
	g	0	60,4	13,7	14,3	78,4	0	43,4	11,1	0	0	1,9	0	0	21,5
brakwatergrondel	#	0	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	0	0	0
	g	0	0	0	0	0	0	0	77,8	0	0	0	0	0	0
brasem	#	0	2	1	5	0	0	3	0	0	2	2	0	3	5
	g	0	196,3	283,2	1502,3	0	3733	0	16,1	0	0	3115,1	1210,7	0	6249,3
driedoornige stekelbaars	#	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0
	g	0	0	0	0	0	3,2	0	0	7,6	0	0	0	0	0
giebel	#	0	1	20	15	9	3	3	6	1	1	0	19	1	10
	g	0	679	7488,5	5362,4	1385,6	2086	4249	2511	117,4	1296,4	0	4722,3	7,3	3469,5
karper	#	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	3	0	1
	g	0	0	3589,8	0	0	2755,1	0	268,1	0	3042,5	0	22,3	0	144
kolblei	#	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0
	g	0	0	0	23,1	0	0	4,2	0	0	0	0	0	5,3	0
paling	#	0	17	8	8	16	0	2	25	0	8	16	17	9	15
	g	0	2211,7	1522,6	1813,6	2640,5	0	278,8	3886	0	681,4	1233	4175,2	0	2274,1
rietvoorn	#	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	g	0	0	0	0	0	0	12,3	0	0	0	0	0	0	0
snoek	#	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	g	0	0	0	0	0	5500	0	0	0	0	0	0	0	0
snoekbaars	#	0	2	16	5	3	1	0	6	0	0	2	26	0	3
	g	0	2916,6	13425,6	1492,4	215,7	2060,4	0	2503,7	0	0	1351,8	6692,1	0	2292,4
spiering	#	0	1	74	33	0	29	0	36	1	0	0	0	0	0
	g	0	0,1	110,6	168,9	0	112,7	0	53,7	17	0	0	0	0	0
winde	#	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	g	0	0	0	0	0	0	34,4	0	0	0	0	0	0	0
zeebaars	#	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0
	g	0	0	0	0	0	0	0	65,6	0	0	0	0,8	0	0
MnsTot	#	1	7	9	10	6	9	8	12	5	5	5	9	3	8
MniInd	#	1	39	126	81	36	46	57	192	10	23	24	73	4	47
MniInd/fuidag	#	0,5	19,5	63	40,5	18	23	28,5	96	5	23	12	36,5	2	23,5
ManBio	g	4,1	6076,1	26447,5	10451,6	4338,63	16263,8	4661,7	9943,2	172,2	5091,8	5715,7	16859,4	19	14515,7
Chinese wolhandkrab	#	2	12	18	29	54	10	15	2	13	0	43	35	10	93
	g	19,8	269,9	790	1533,2	2535,5	80,8	241,5	56,7	73	0	540,9	489,1	65	2871,6
grijze garnalen	#	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	g	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0
steurgarnalen	#	0	0	101	70	35	0	1	33	0	0	0	15	0	9
	g	0	0	264,4	149	74,1	0	0,7	28,5	0	0	0	20,5	0	18,4

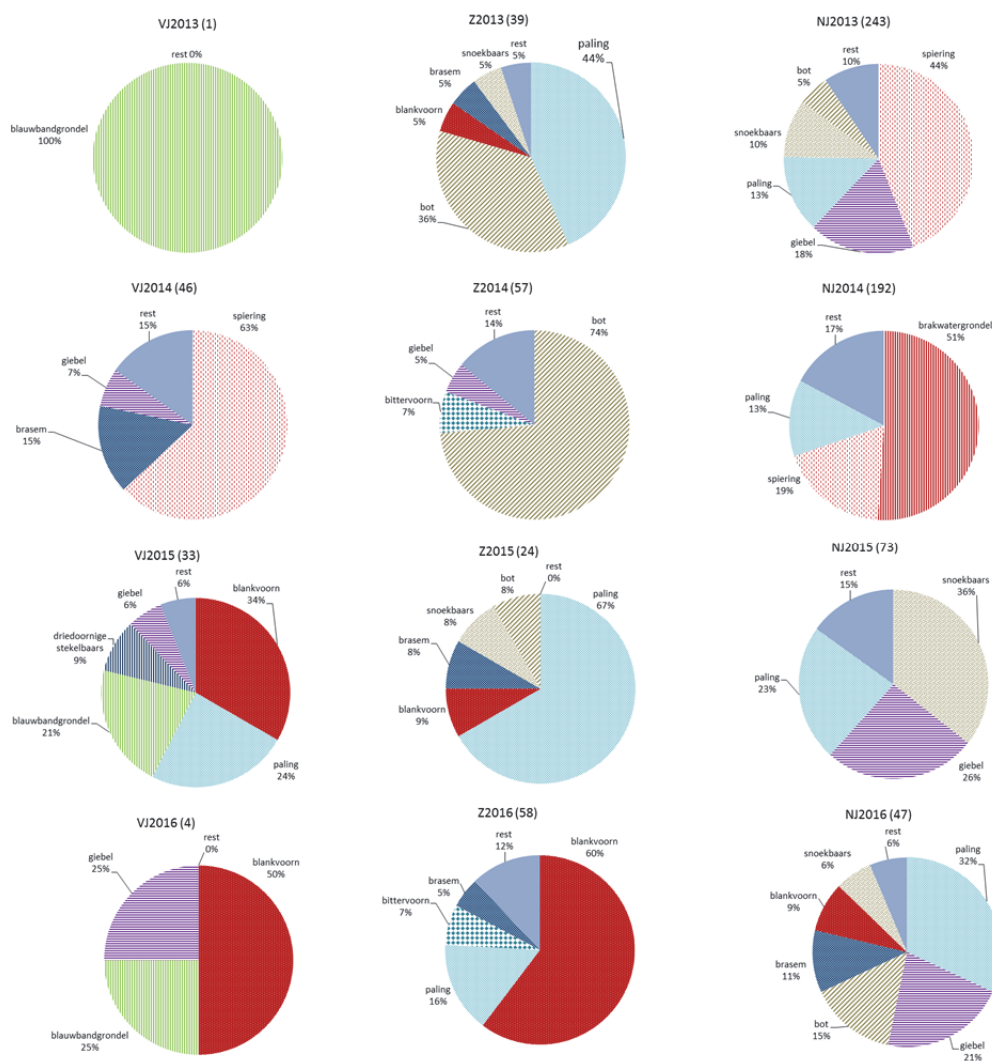
In de periode 2013-2016 vingen we in het reservoir 18 soorten. In vorige campagnes (2006-2012) vingen we geen rietvoorn, snoek en wind. Maar toen vingen we wel kwabaal en zonnebaars. In 2013 vingen we 11 soorten (28 individuen per fuikdag), 18 soorten in 2014 (49 ind./FD), 12 in 2015 (19 ind./FD) en 11 soorten in 2016 (18 ind./FD). In het voorjaar werden in de periode 2013-2016 gemiddeld 5 soorten gevangen in het reservoir. In de zomer vingen we gemiddeld 7 soorten en 9 in het najaar. Het aantal

individuen per fuikdag was gemiddeld het laagst in het voorjaar (23); in de zomer vingen we gemiddeld 22 individuen per fuikdag en 51 in het najaar.

In de periode 2013-2016 vingen we 817 individuen in het reservoir. De meest gevangen soort was spiering die 21,3% van het totaal aantal gevangen individuen uitmaakte. Vervolgens werd paling het meest gevangen (17,3%) gevolgd door brakwatergrondel (12%), giebel (11,1%) en bot (9,7%). In het vorig rapport (Breine & Van Thuyne, 2012) werd blankvoorn (20%) als de meest gevangen soort gerapporteerd gevolgd door giebel (13,7%) en blauwbandgrondel (12,6%). Spiering werd in de periode 2006-2012 in lage aantallen gevangen (2,7%).

Volgende soorten droegen het meest bij tot de biomassa: giebel, snoekbaars, paling, brasem en karper. Van deze soorten vingen we meestal grote volwassen individuen in het reservoir. Het gevangen snoekexemplaar in het voorjaar van 2014 was ook een groot individu van 92 cm lang.

In figuur 6 wordt voor elk seizoen in de periode 2013-2016, het relatieve aandeel van de vissoorten op basis van het aantal individuen per jaar weergegeven. Soorten waarvan het relatief aantal individuen minder dan 5% was werden als rest gegroepeerd.



Figuur 6. Relatieve samenstelling van het visbestand in het reservoir volgens het voorjaar (V), de zomer (Z) en het najaar (N) steekproeven voor de periode 2013-2016, op basis van het aantal met fuiken gevangen vissen (n = het totaal aantal vissen in de steekproef).

Ook hier valt naast de jaar op jaar variatie een sterk seizoenaal verschil op. Niet alle grafieken zijn, gezien de soms lage aantallen gevangen vissen, even relevant. Spiering domineerde in het voorjaar van 2014. De blankvoornvangsten domineerden in het voorjaar van 2015 en 2016. In het voorjaar van 2015 werd paling goed gevangen. Blankvoorn werd ook in hoge aantallen gevangen in de zomer van 2016. Paling domineerde in de zomer van 2013 en 2015. Maar werd ook goed gevangen in de zomer van 2016. Bot domineerde enkel in de zomer van 2014 maar werd ook goed gevangen in de zomer van 2013. In het najaar zien we sterke verschuivingen van dominerende soorten. Spiering domineerde in het najaar van 2013 en werd ook goed gevangen in het najaar van 2014. Brakwatergrondel domineerde de vangstaantallen in het najaar van 2014 terwijl snoekbaars in het najaar van 2015. In het najaar van 2016 domineerde paling gevolgd door gibel. Gibel werd behalve in het najaar van 2014 altijd goed gevangen in het najaar.

Als bijvangst (Tabel 4) vingen we grijze garnalen enkel in het najaar van 2014. Steurgarnalen vingen we in alle jaren, vooral in het najaar. Chinese wolhandkrab werd in elk seizoen gevangen.

3.1.3 Permanente plas

Tabel 5. Aantal en gewicht (in g) van vissen en bijvangsten gevangen in de permanente plas van het Lippenbroek 2013-2016. MnsTot: totaal aantal soorten; MniInd: totaal aantal individuen; ManBio: totale biomassa in g.

	Datum	7/03/2013	19/06/2013	30/10/2013	5/03/2014	2/06/2014	29/10/2014	2/03/2015	2/06/2015	7/09/2015	3/03/2016	14/06/2016	6/09/2016
baars	#	0	0	7	1	2	3	0	0	7	0	24	2
	g	0	0	119,9	14,3	45,3	50,1	0	0	49	0	19,7	31,3
bittervoorn	#	4	2	0	14	6	240	52	26	14	6	1	3
	g	1,9	3	0	12,8	9,8	332,3	49,4	41,4	22,9	3,8	1,2	8,8
blankvoorn	#	0	0	0	0	0	151	0	2	7	0	48	2
	g	0	0	0	0	0	737,2	0	17,8	13,6	0	249	25,1
blauwbandgrondel	#	98	39	79	92	87	164	274	39	151	316	115	19
	g	229,9	139,7	159,5	222,8	162	402,8	717,6	84,4	416,8	1050,1	349,1	53,7
bot	#	0	1	0	0	0	1	0	6	0	0	74	0
	g	0	0,3	0	0	0	30,4	0	1,7	0	0	56,6	0
brakwatergrondel	#	0	0	1511	0	0	53	0	0	440	0	0	24
	g	0	0	657,4	0	0	30,7	0	0	171	0	0	5,4
brasem	#	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
	g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,1	4
driedoornige stekelbaars	#	8	6	10	15	13	93	9	49	40	3	355	3
	g	10,2	3,3	11,3	30,5	10,1	127,1	18,6	7,9	26,2	7,6	90,5	1,3
gibel	#	68	80	307	30	81	136	79	98	100	62	438	152
	g	309,8	25816,5	1023,4	979,1	1928	541,3	911	23757,2	755	209,7	4050,7	588,8
karper	#	0	0	91	5	9	1	0	2	381	0	5	3
	g	0	0	410,6	21,4	259,7	7,9	0	3599,2	2472,4	0	120,1	96,5
kolblei	#	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	g	0	0	3,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
paling	#	2	2	5	0	4	6	0	2	7	0	3	0
	g	133,7	383,6	1349,4	0	535,6	887,7	0	312,8	1137,2	0	542,6	0
rietvoorn	#	0	0	1	1	0	3	0	2	0	0	0	0
	g	0	0	1,3	1	0	2,5	0	2,2	0	0	0	0
snoekbaars	#	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	18	0
	g	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	5,6	0
spiering	#	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	g	0	0	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tiendoornige stekelbaars	#	4	0	3	2	4	5	0	1	0	0	60	0
	g	3,8	0	2,3	2,2	1,2	6	0	0,1	0	0	16,8	0
vetje	#	0	1	13	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	g	0	1,1	24,4	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0
zeebaars	#	0	0	37	0	0	5	0	0	4	0	0	0
	g	0	0	26,8	0	0	17,9	0	0	3,6	0	0	0
zonnebaars	#	0	0	1	1	1	1	4	1	5	1	4	0
	g	0	0	11,5	16,8	18,1	19,9	7,6	6,6	116	33,5	30,1	0
MnsTot	#	6	7	14	9	10	14	5	11	11	6	13	9
MniInd	#	184	131	2070	161	208	862	418	228	1156	390	1149	212
ManBio	g	689,3	26347,5	3802,9	1300,9	2970,5	3193,8	1704,2	27831,3	5183,7	1306,3	5538,1	814,9
Chinese wolhandkrab	#	0	3	0	0	4	0	0	5	7	0	5	1
	g	0	109,4	0	0	40,1	0	0	29,1	162,6	0	46,3	13,8
steurgarnalen	#	0	0	153	1	4	14	0	0	162	0	2	47
	g	0	0	53	0,3	2,1	5,7	0	0	92,6	0	0,8	11,2

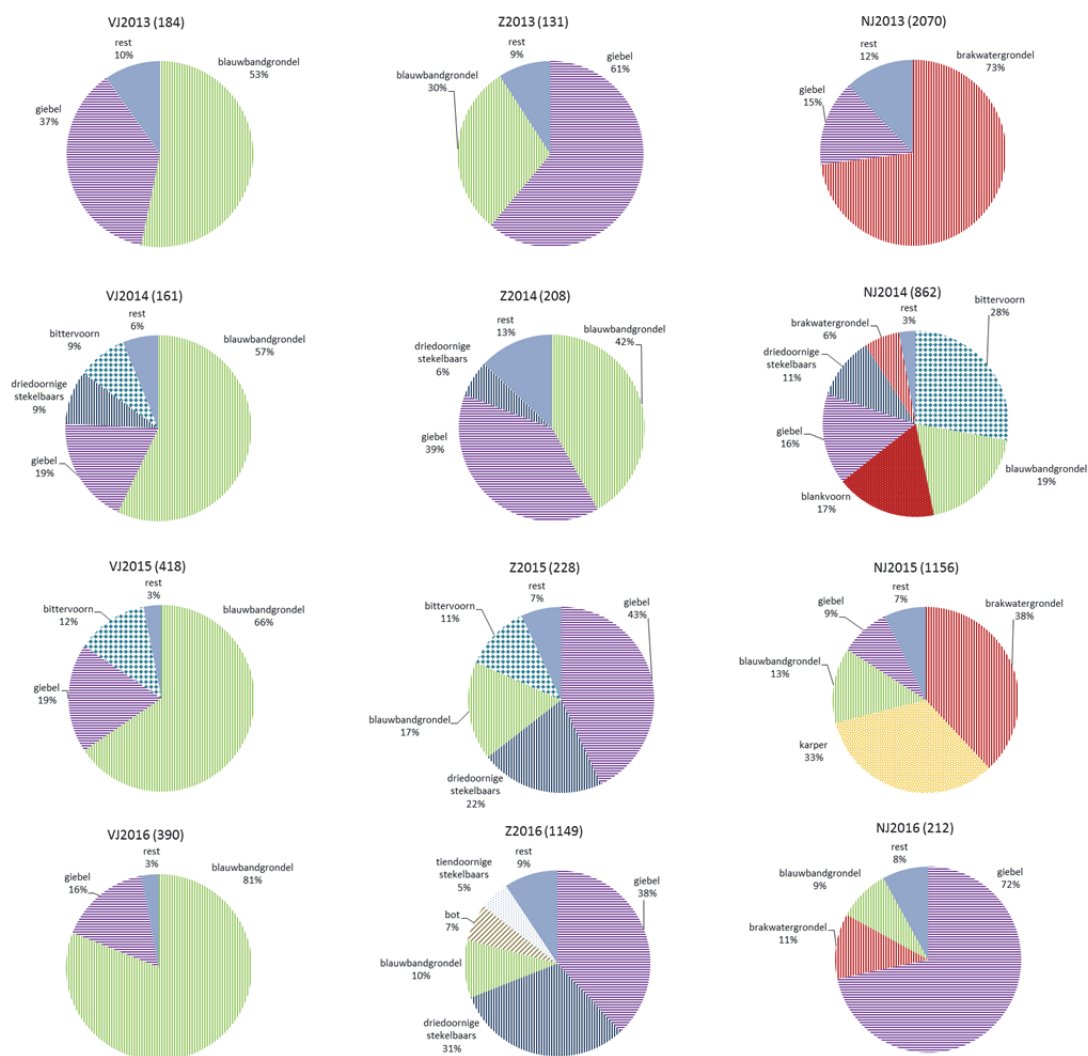
In de periode 2013-2016 vingen we in de plas 19 vissoorten en 7169 individuen. De meest gevangen soort voor deze periode was brakwatergrondel met een relatief vangstaantal van 28,3%. Vervolgens vingen we vooral gibel (22,8%) en blauwbandgrondel (20,5%). We vingen slechts twee spieringen in de plas (0,03%). In 2013 vingen we 16 soorten waarbij brakwatergrondel (63,4%), gibel (19,1%) en blauwbandgrondel (9,1%) de vangstaantallen domineerden. In 2014 vingen we 15 soorten. Toen domineerden blauwbandgrondel (27,9%), bittervoorn (21,1%), gibel (20,1%) en blankvoorn (12,3%). In 2015 haalden we 14 soorten boven met als dominerende soorten blauwbandgrondel (25,7%), brakwatergrondel (24,4%), karper (21,3%) en gibel (15,4%). In 2016 vingen we 15 soorten. In 2016 werden de vangsten in de plas gedomineerd door gibel (37,2%), blauwbandgrondel (25,7%) en driedoornige stekelbaars (20,6%).

In vorige campagnes (2006-2012) vingen we 17 soorten. De meest gevangen soorten voor de periode 2006-2012 waren blauwbandgrondel (42%) en driedoornige stekelbaars (37,2%). In de periode 2006-2012 vingen we geen snoekbaars, spiering en vetje. Wel vingen we toen eenmalig winde.

In de periode 2013-2016 droeg vooral gibel bij tot de biomassa. De relatieve bijdrage tot de biomassa voor deze soort was 75,4%. De volgende meest bijdragende soort was karper (8,6%) waarvan enkel juveniele individuen werden gevangen.

In figuur 7 wordt voor elk seizoen in de periode 2013-2016, het relatieve aandeel van de vissoorten op basis van het aantal individuen per jaar weergegeven. Soorten waarvan het relatief aantal individuen minder dan 5% was, werden als rest gegroepeerd.

De jaar op jaar variatie van de relatieve samenstelling van vissoorten is minder groot dan in het reservoir of in de kreek. In het voorjaar domineerden telkens blauwbandgrondel en gibel. In de zomer domineerden dezelfde twee soorten maar vanaf 2014 stijgt het aandeel driedoornige stekelbaars. In het najaar was het relatief aandeel blauwbandgrondel kleiner dan in de overige seizoenen. De jaar op jaar variatie is in het najaar groter dan in de andere seizoenen. In het najaar van 2013 domineerden brakwatergrondel en gibel. In het najaar van 2014 domineerden bittervoorn, blauwbandgrondel, blankvoorn, gibel, driedoornige stekelbaars en bittervoorn. In 2015 vingen we in het najaar opnieuw het meest brakwatergrondel maar ook veel kleine karpers. Het relatief aandeel blauwbandgrondel en gibel is lager dan in het voorjaar en de zomer van 2015. In het najaar van 2016 tenslotte, domineerden gibel, brakwatergrondel en blauwbandgrondel.



Figuur 7. Relatieve samenstelling van het visbestand in de permanente plas volgens het voorjaar (V), de zomer (Z) en het najaar (N) steekproeven voor de periode 2013-2016, op basis van het aantal met elektriciteit gevangen vissen (n = het totaal aantal vissen in de steekproef).

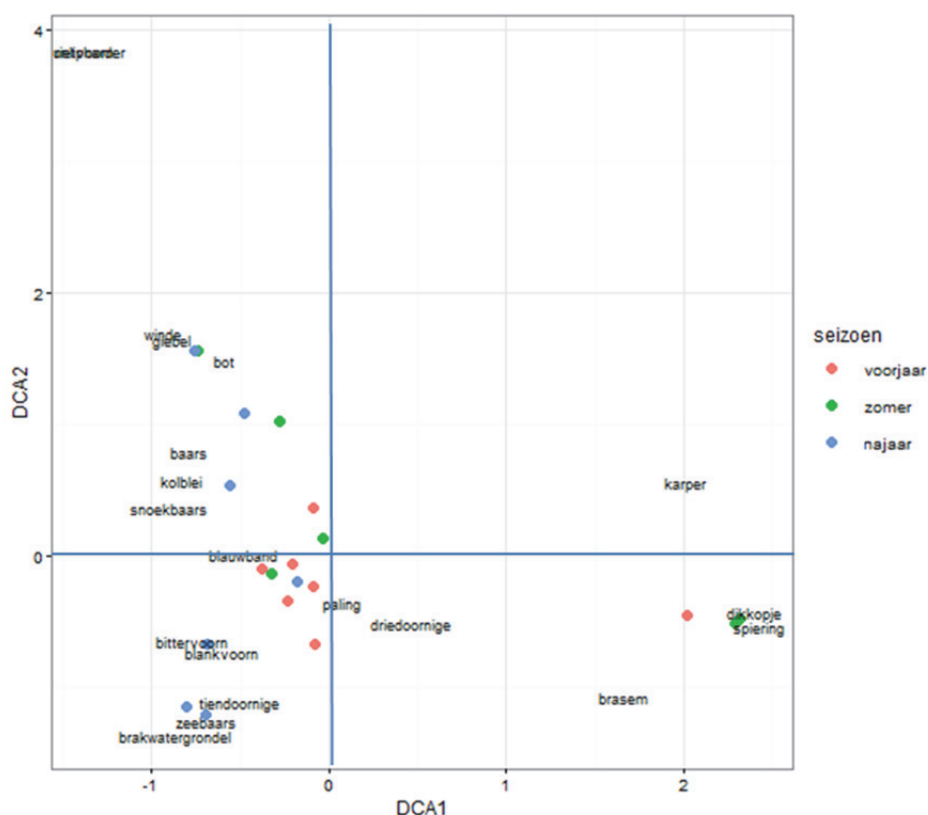
Als bijvangsten vingen we in de plas steurgarnalen en Chinese wolhandkrab.

3.2 Temporele verdeling van het visbestand in het Lippenbroek aan de hand van steekproeven 2006-2016

Voor een vergelijking van de temporele verdeling pasten we een ordinatie toe op basis van een ééntoppig (DCA) responsmodel. Hierbij gebruiken we de 20 meest gevangen soorten in de periode 2006-2016 (Tabel A bijlage). 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 om seizoenale patronen te visualiseren.

3.2.1 Kreek

In een eerste analyse gingen we het seizoenaal effect na (Fig. 8).

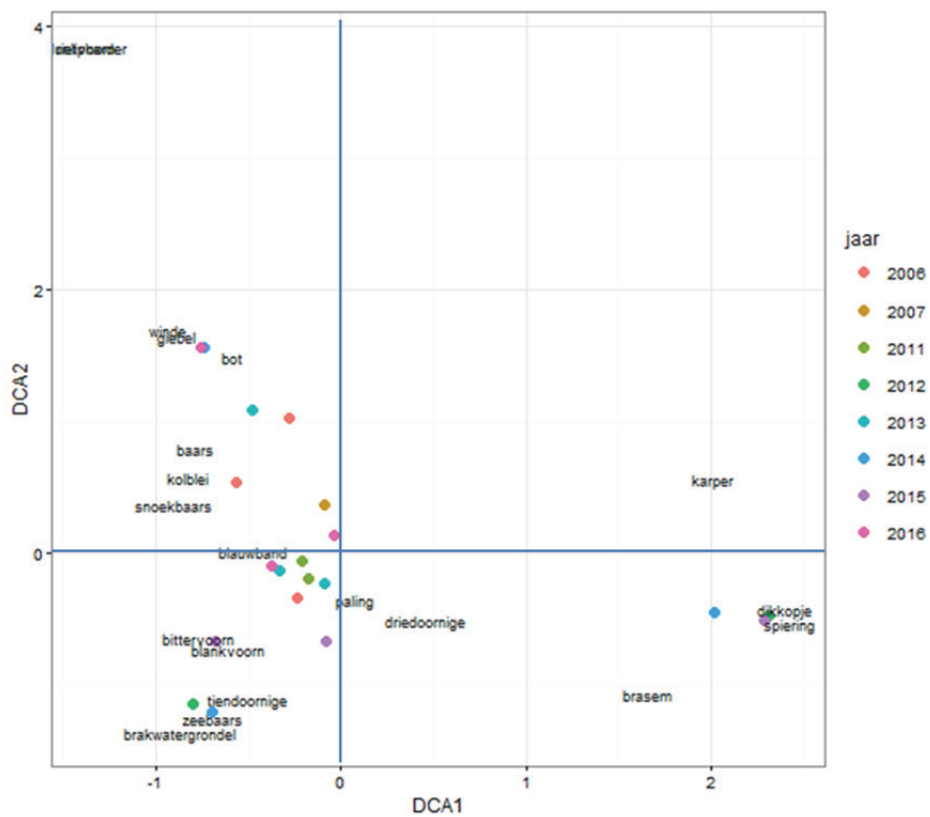


Figuur 8. DCA-ordinatie van de vangsten (n= 20) in functie van de seizoenen, op basis van de relatieve abundantie van de 20 meest gevangen soorten in de periode 2006-2016 in het voorjaar, de zomer en het najaar in de kreek van het Lippenbroek (eigenwaarden eerste en tweede as 0,72 en 0,51)

De voorjaarsvangsten in de periode 2006-2016 onderscheidden zich van de zomer- en de najaarvangsten door de hogere gemiddelde relatieve aantallen driedoornige stekelbaars (35%), blankvoorn (16,8%) en bittervoorn (5%). In de zomer waren de relatieve aantallen van bot (24,9%) en spiering (31,9%) gemiddeld hoger dan in de andere seizoenen. In het najaar waren de relatieve aantallen brakwatergrondel (36,1%), gibel (15,2%), snoekbaars (5,3%) en zeebaars (1,8%) gemiddeld hoger dan in de andere seizoenen. De relatieve aantallen paling (9,6-9,7%) waren van de zelfde grootte orde in de zomer en het najaar. Blauwbandgrondel (3-5%) had in elk seizoen een bijna onveranderde relatieve abundantie.

Met dezelfde gegevens kunnen we ook de jaar op jaar variatie nagaan (Fig. 9).

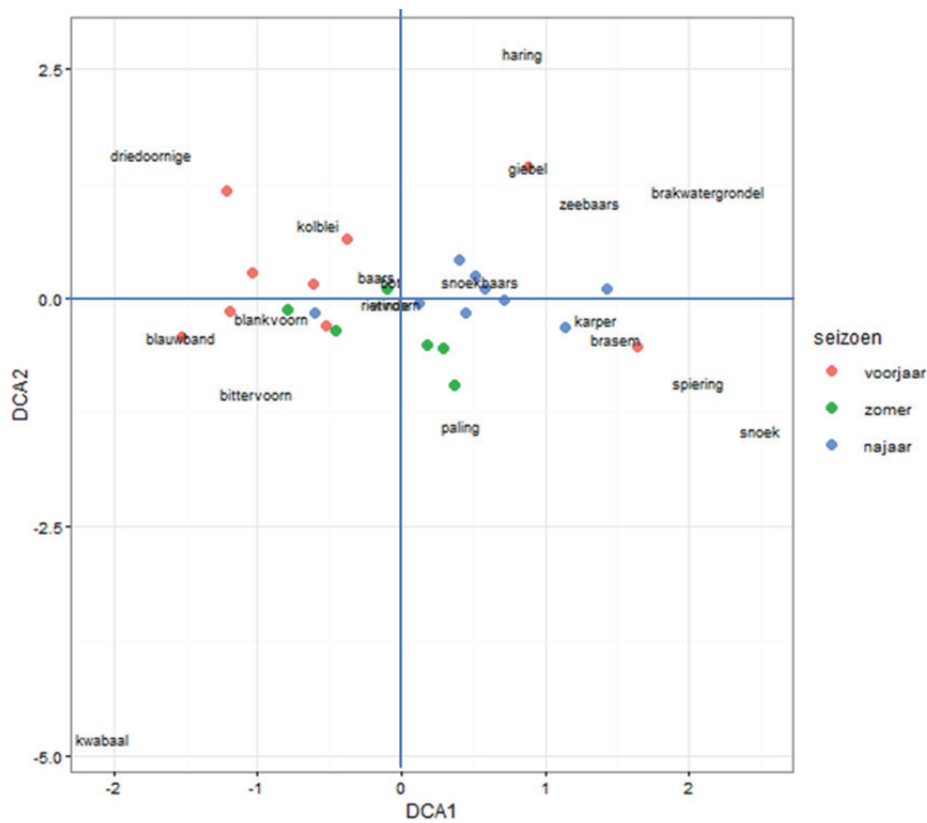
In de periode 2006-2016 ving we 22 soorten (Tabel A bijlage). Bot was in de periode 2006-2016 de vissoort die we met gemiddeld de hoogste relatieve abundantie (15,3%) ving in de kreek. Daarna volgen driedoornige stekelbaars (14,3%), spiering (13,5%) en brakwatergrondel (12,3%). De overige soorten hadden een gemiddelde relatieve abundantie onder de 10%.



Figuur 9. DCA-ordinatie van de vangsten (n= 20) in functie van de jaren, op basis van de relatieve abundantie van de 20 meest gevangen soorten in de periode 2006-2016 in de kreek van het Lippenbroek (eigenwaarden eerste en tweede as 0,72 en 0,51)

De jaarlijkse variatie is groot omdat de relatieve abundantie van de gevangen soorten sterk varieert van jaar tot jaar. Bijvoorbeeld in 2006, 2007 en 2013 vingen we geen spiering noch brakwatergrondel. In 2016 vingen we veel minder spiering ten opzichte van 2011, 2012, 2014 en 2015. Brakwatergrondel vingen we ook niet in 2016.

3.2.2 Reservoir

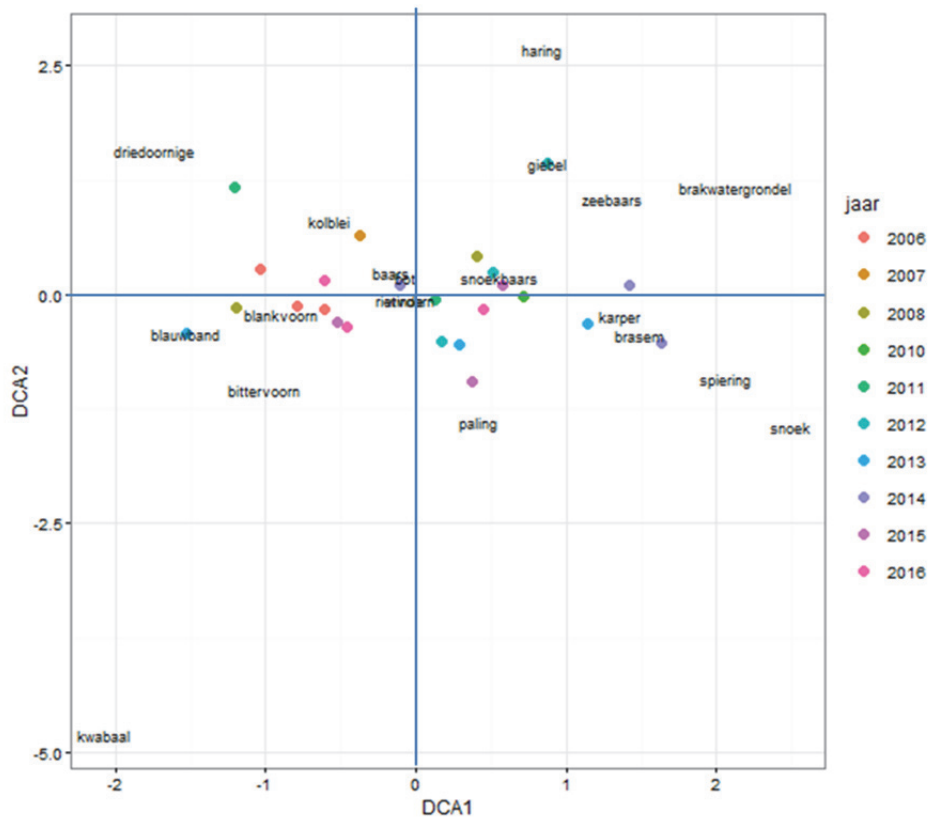


Figuur 10. DCA-ordinatie van de vangsten (n= 24) in functie van de seizoenen, op basis van de relatieve abundantie van de 20 meest gevangen soorten in de periode 2006-2016 in het voorjaar, de zomer en het najaar in het reservoir van het Lippenbroek (eigenwaarden eerste en tweede as 0,53 en 0,29).

In het reservoir is de invloed van de seizoenen nog duidelijker dan in de kreek. Blauwbandgrondel (23,3%) en driedoornige stekelbaars (18,1%) hadden hun hoogste relatieve abundantie in het voorjaar. Paling (23,6%), blankvoorn (22,5%) en bot (24,7%) hadden hun hoogste relatieve abundantie in de zomer. Snoekbaars (12,7%) en brakwatergrondel (6,5%) hadden hun hoogste relatieve abundantie in het najaar. Gibel (18-19%) en spiering (7,3-7,9%) hebben voor de beschouwde periode een vergelijkbaar gemiddelde relatieve abundantie in het voorjaar en het najaar.

We herhaalden de analyse in functie van de jaren (Fig. 11).

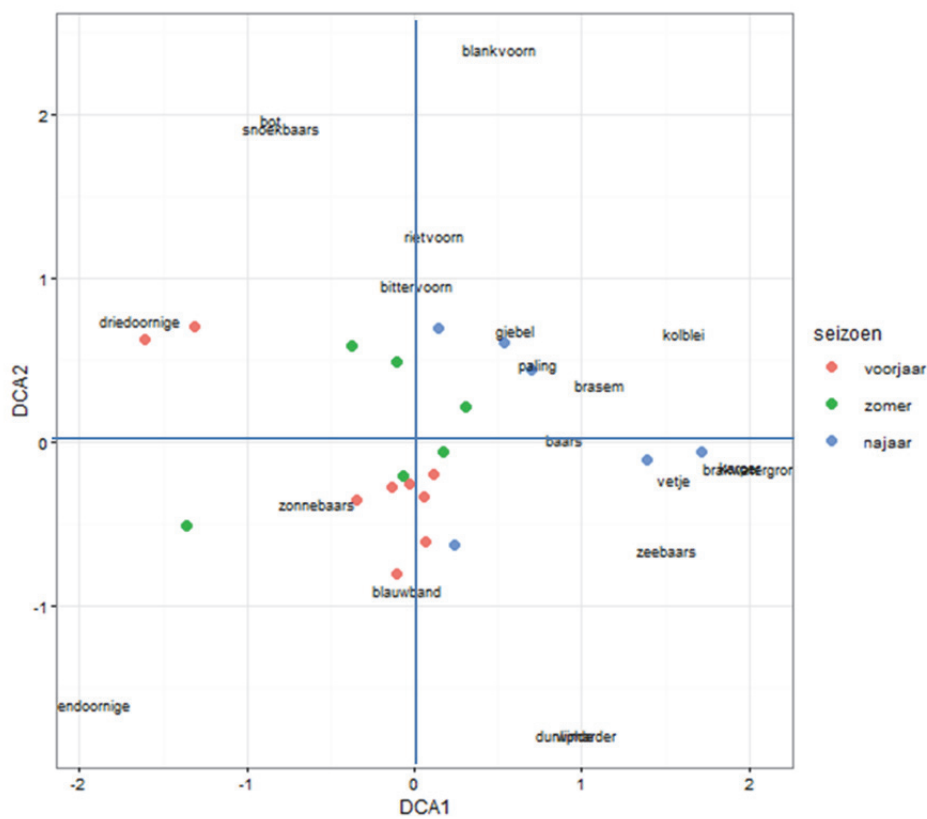
In de periode 2006-2016 ving we 21 soorten (Tabel A bijlage). Gibel was in de periode 2006-2016 de vissoort die we met gemiddeld de hoogste relatieve abundantie (15,1%) vingen in het reservoir. Daarna volgen paling (23,6%), blauwbandgrondel (13,1%), blankvoorn (12,6%) en bot (10,4%). De overige soorten hadden een gemiddelde relatieve abundantie onder de 10%.



Figuur 11. DCA-ordinatie van de vangsten (n= 24) in functie van de jaren, op basis van de relatieve abundantie van de 20 meest gevangen soorten in de periode 2006-2016 in het reservoir van het Lippenbroek (eigenwaarden eerste en tweede as 0,53 en 0,29).

De jaarlijkse variatie is groot omdat, net zoals in de kreekvangsten, de relatieve abundantie van de soorten jaarlijks sterk verschillen.

3.2.3 Permanente plas

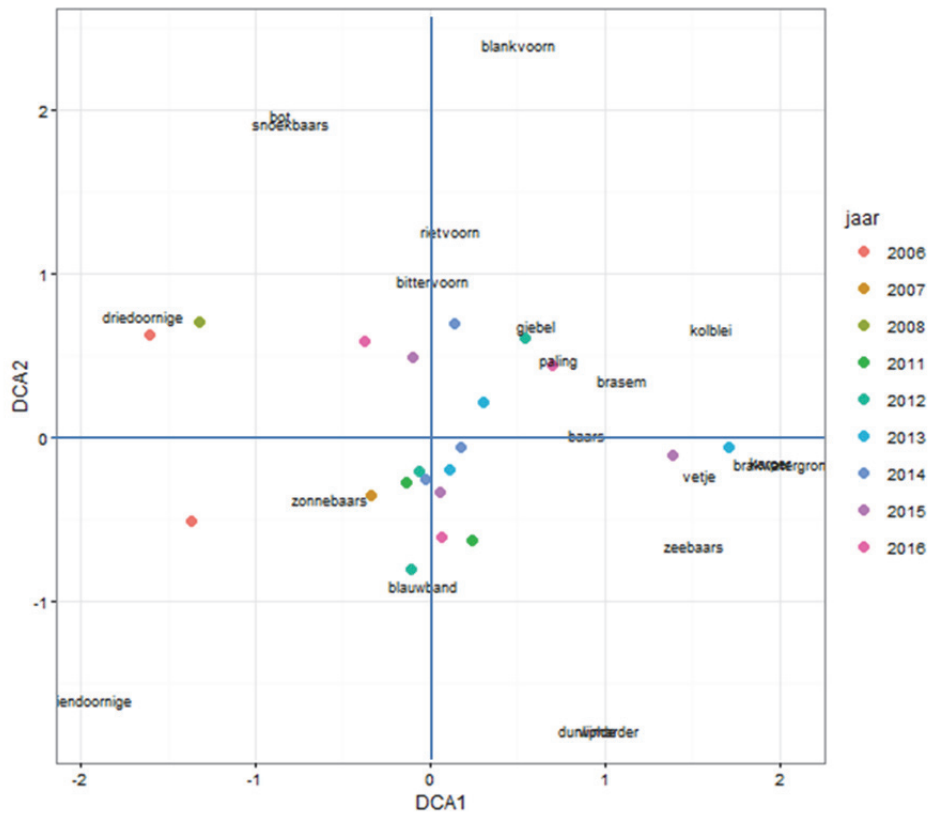


Figuur 12. DCA-ordinatie van de vangsten ($n=21$) in functie van de seizoenen, op basis van de relatieve abundantie van de 20 meest gevangen soorten in de periode 2006-2016 in het voorjaar, de zomer en het najaar in de permanente plas van het Lippenbroek (eigenwaarden eerste en tweede as 0,56 en 0,29).

Ook hier is een seizoensverschil in relatieve abundantie duidelijk. In het voorjaar was de gemiddelde abundantie van blauwbandgrondel (53,3%) en driedoornige stekelbaars (25%) hoger dan in de andere seizoenen. In de zomer was de gemiddelde relatieve abundantie van giebel (33,3%) hoger dan in de andere seizoenen. De relatieve abundantie van blauwbandgrondel (29,2%) en driedoornige stekelbaars (17,7%) was ook hoog. Tiendoornige stekelbaars had de hoogste gemiddelde relatieve abundantie in de zomer (8,5%). In het najaar was de gemiddelde relatieve abundantie van giebel (28,7%) en brakwatergrondel (24,4%) het hoogst ten opzichte van de andere gevangen soorten. Karper (6,5%) en blankvoorn (4,9%) hadden in het najaar gemiddeld een hogere relatieve abundantie dan in de andere seizoenen.

We herhaalden de analyse in functie van de jaren (Fig. 13).

In de periode 2006-2016 ving we 21 soorten (Tabel A bijlage). Blauwbandgrondel was in de periode 2006-2016 de vissoort die we met gemiddeld de hoogste relatieve abundantie (37,1%) ving in het reservoir. Daarna volgen giebel (23,2%) en driedoornige stekelbaars (16,9%). De overige soorten hadden een gemiddelde relatieve abundantie onder de 10%.

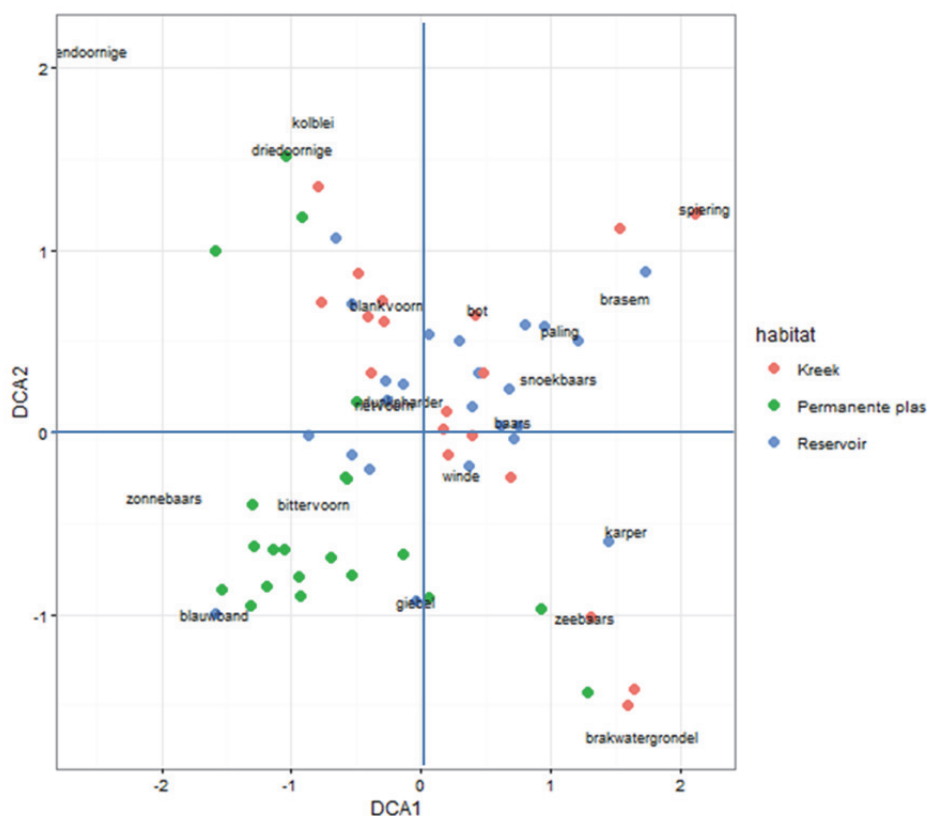


Figuur 13. DCA-ordinatie van de vangsten (n= 21) in functie van de jaren, op basis van de relatieve abundantie van de 20 meest gevangen soorten in de periode 2006-2016 in de permanente plas van het Lippenbroek (eigenwaarden eerste en tweede as 0,56 en 0,29).

De jaarlijkse variatie is groot omdat, net zoals in de kreek en reservoirvangsten, de relatieve abundantie van de soorten jaarlijks sterk verschillen.

3.3 Ruimtelijke verdeling van het visbestand in het Lippenbroek aan de hand van steekproeven 2006-2016

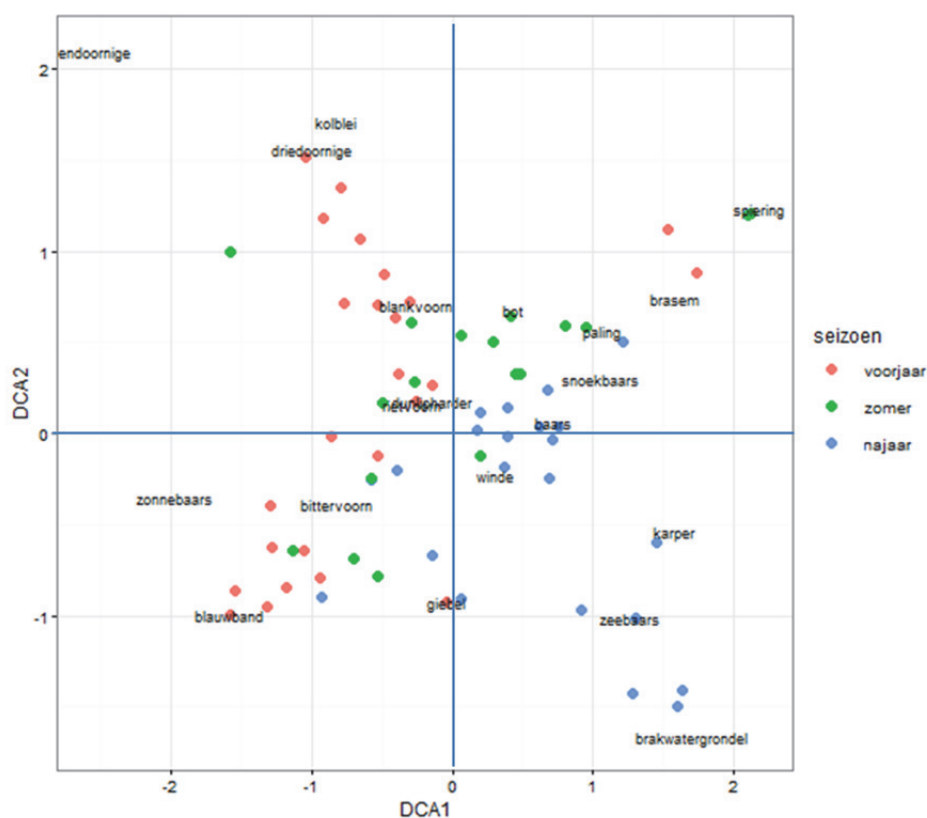
We voerden met de getransformeerde data van de periode 2006-2016 een verkennende visuele analyse uit door middel van een DCA-ordinatie om ruimtelijke patronen te visualiseren.



Figuur 14. DCA-ordinatie van de vangsten (n= 65) in functie van de habitat, op basis van de relatieve abundantie van de 20 meest gevangen soorten in de periode 2006-2016 in de permanente plas, het reservoir en de kreek van het Lippenbroek (eigenwaarden eerste en tweede as 0,61 en 0,49).

De visgemeenschap in de permanente plas is duidelijk verschillend van de deze in de kreek en het reservoir (Fig. 14). De kreek en het reservoir tonen wat overlap. De relatieve abundantie van blauwbandgrondel, gibel, bittervoorn en zonnebaars was voor de periode 2006-2016 het hoogst in de permanente plas. Gemiddeld was de relatieve abundantie van driedoornige stekelbaars van dezelfde grootteorde in de plas en kreek. Het reservoir had voor de periode 2006-2016 gemiddeld de hoogste relatieve abundantie van blankvoorn, paling, snoekbaars en baars. In de kreek hadden bot, brakwatergrondel, spiering de hoogste gemiddelde relatieve abundantie.

We hernamen de analyse met dezelfde data om seizoenale effecten na te gaan (Fig. 15). De verschillende seizoenen zijn mooi te onderscheiden. In het voorjaar (2006-2016) werd vooral blauwbandgrondel gevangen en driedoornige stekelbaars. In de zomer vingen we vooral bot en spiering. In het najaar vingen we meer gibel, brakwatergrondel en snoekbaars.



Figuur 15. DCA-ordinatie van de vangsten (n= 65) in functie van de seizoenen, op basis van de relatieve abundantie van de 20 meest gevangen soorten in de periode 2006-2016 in de permanente plas, het reservoir en de kreek van het Lippenbroek (eigenwaarden eerste en tweede as 0,61 en 0,49).

3.4 Lengtefrequenties 2013-2016

Lengtefrequenties zijn van belang omdat ze informatie geven over de leeftijdsopbouw van de populatie van een soort. De distributie van lengtefrequenties duidt aan hoe de verschillende lengtes vertegenwoordigd zijn binnen een populatie. Ze kunnen ook gebruikt worden om aan te duiden of een gebied functioneert als paaiplaats of kinderkamer. We bepaalden arbitrair dat voor het maken van een representatieve lengtefrequentie distributie van een vissoort er minimaal 30 lengte data beschikbaar moeten zijn. Daarom kunnen we niet van alle in gevangen vissen lengtefrequentie diagrammen maken. Enkel voor blauwbandgrondel en gibel, gevangen in de permanente plas, kunnen we seizoenale lengtefrequenties maken voor elk jaar in de periode 2013-2016.

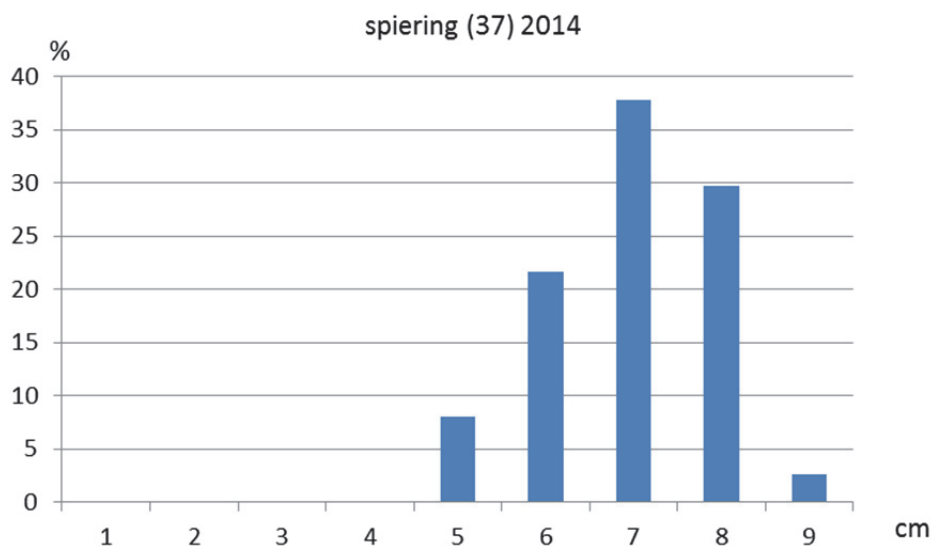
3.4.1 Kreek

Tabel 6. De gemiddelde lengte, maximale lengte en minimale lengte in cm per soort gevangen (n>1) met hokfuijk in de kreek in de periode 2013-2016.

soort (aantal gemeten #)	gemiddelde	max	min
blankvoorn (17)	7,6	9,2	5,3
blauwbandgrondel (5)	6,7	8,6	4,5
bot (19)	5,9	10,4	2,8
brakwatergrondel (81)	3,9	4,8	2,8
brasem (4)	19,5	52,3	7,2
driedoornige stekelbaars (33)	5,0	7,4	2,1
giebel (29)	18,9	42,0	5,5
haring (6)	4,2	4,8	3,3
karper (4)	7,2	7,7	5,9
paling (44)	41,2	65,7	16,7
snoekbaars (3)	15,1	16,5	13,6
spiering (58)	5,4	9,0	2,3
tiendoornige stekelbaars (2)	4,8	5,2	4,4
winde (3)	15,1	23,0	10,8
zeebaars (4)	6,4	10,4	3,0

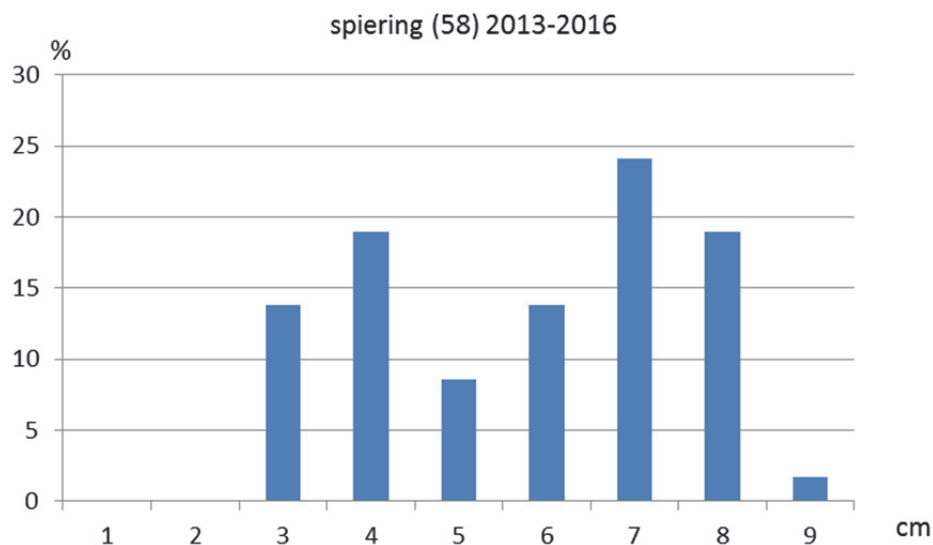
In de kreek vingen we voldoende individuen van spiering in 2014 en brakwatergrondel in 2014 en 2015.

3.4.1.1 Spiering



Figuur 16. Lengtefrequentie (%) van spiering gevangen in 2014 in de kreek (n=37).

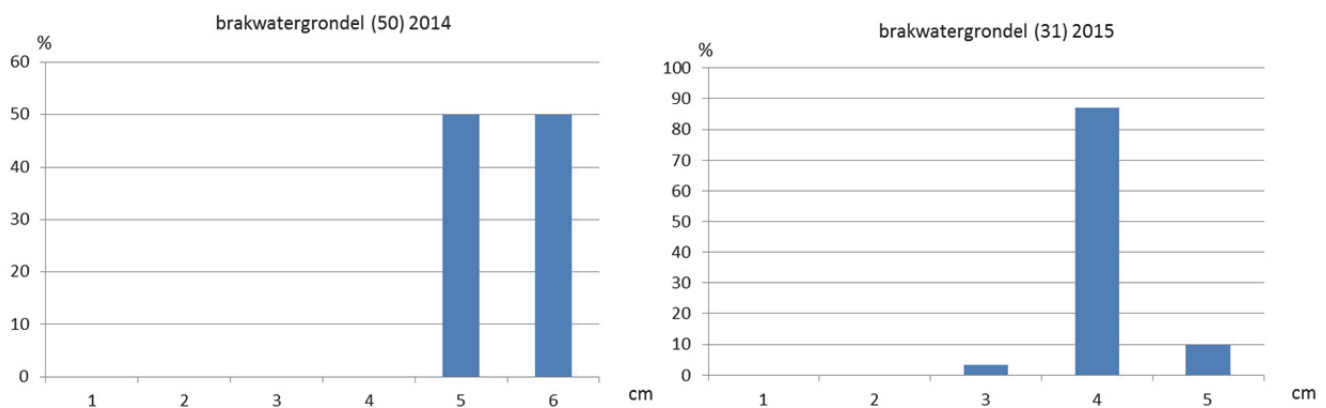
In 2014 vingen we in de kreek juveniele individuen met een lengte variërend tussen de 5 en 9 cm (Fig. 16). In totaal vingen we 58 individuen in de periode 2013-2016. In de kreek vingen we geen adulte spieringen (>12,8 cm, Froese & Pauly, 2016). Ook in vorige campagnes (2006-2012) werden enkel larfjes en juveniele spieringen gevangen in de kreek.



Figuur 17. Lengtefrequentie (%) van spiering gevangen in de kreek in de periode 2013-2016 (n=58).

In de periode 2013-2016 vingen we ook larfjes van spiering (3-5 cm) (Fig. 17). De gemiddelde lengte voor de periode 2013-2016 was 5,4 cm (Tabel 6).

3.4.1.2 Brakwatergrondel



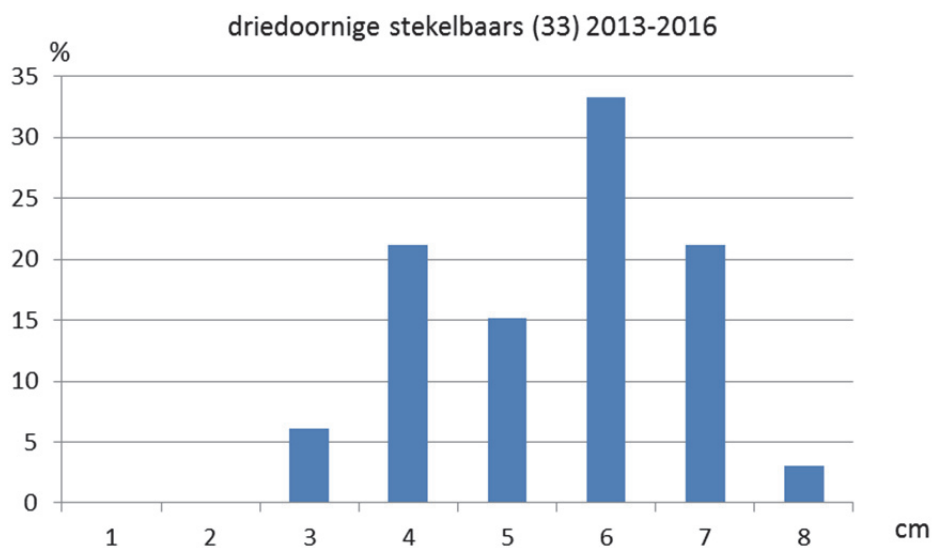
Figuur 18. Lengtefrequentie (%) van brakwatergrondel gevangen in de kreek in 2014 (n=50) en 2015 (n=31).

In 2014 (Fig. 18 links) vingen we uitsluitend volwassen brakwatergrondels van de lengte klasse 5 en 6 cm (Miller, 1975). In 2015 vingen we ook kleinere juveniele individuen (<4 cm, Froese & Pauly, 2016)(Fig. 18 rechts). In de periode 2013-2016 maten we 81 brakwatergrondels, gevangen in de kreek, met een gemiddelde lengte van 3,9 cm (Tabel 6).

3.4.1.3 Driedoornige stekelbaars

In de kreek vingen we 33 driedoornige stekelbaarzen in de periode 2013-2016. De gemiddelde lengte was 5 cm (Tabel 6). Volgens Jones en Hynes (1950) is de maximale leeftijd van driedoornige stekelbaars 3,5 jaar. Op basis van otoliet onderzoek berekenden ze dat de gemiddelde lengte na 1 jaar 3,6 cm was, 4,4 cm in het tweede jaar en 5,8 cm in het derde jaar met een maximum van 7,3 cm. Ze stelden vast dat driedoornige stekelbaars vooral in de eerste drie maanden van zijn leven snel groeit waarbij de grootste individuen even groot zijn als de kleinste tweejarige individuen. Er is dus zeker een overlap van lengtes

in de verschillende jaar klassen. Driedoornige stekelbaars heeft een optimale groeitemperatuur van 21°C (Lefébure et al., 2011).

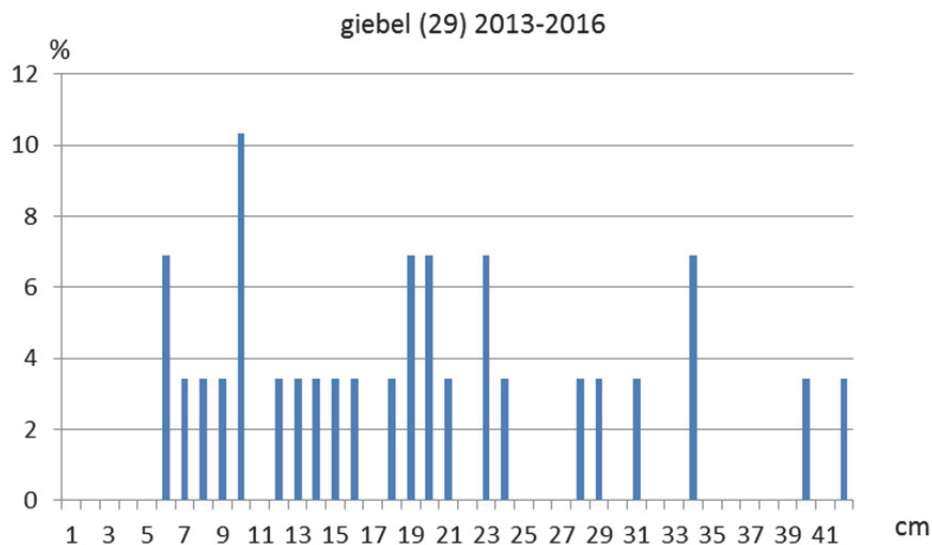


Figuur 19. Lengtefrequentie (%) van driedoornige stekelbaars gevangen in de kreek in de periode 2013-2016 (n=33).

Het lengtefrequentie diagram in figuur 19 toont duidelijk aan dat we in de periode 2013-2016 driedoornige stekelbaars vingen die behoren tot verschillende lengteklassen. We vingen zowel éénjarigen als oudere individuen.

3.4.1.4 Giebel

We vingen in de kreek in de periode 2013-2016 net geen 30 individuen maar de lengtefrequentie van giebel toont duidelijk aan dat er juveniele en volwassen individuen in de kreek voorkomen (Fig. 20).



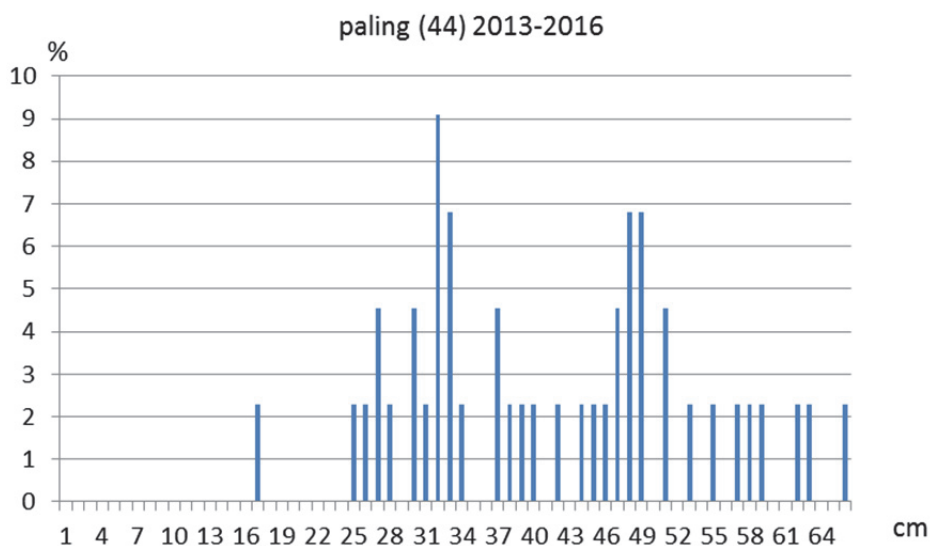
Figuur 20. Lengtefrequentie (%) van giebel gevangen in de kreek in de periode 2013-2016 (n=29).

Innal (2012) meldt de volgende lengtes voor giebel (n=128) in de Aksu rivier (Turkije): 10,3-13,2 cm (eerste jaar); 14,1-19,9 cm (2^{de}); 20-22,9 cm (3^{de}); 22,9-26,5 cm (4^{de}); 25,5-27,9 cm (5^{de}) en 28,2-30,5 cm

(6^{de}). Vetemaa et al (2005) vergeleken de lengtes van gibel in verschillende landen. De maximale lengte werd genoteerd voor zevenjarige gibel in Estonia (40,2 cm) en Roemenië (40,5 cm). In de kreek hebben we gibel individuen van één jaar tot hoogstwaarschijnlijk zeven jaar oud gevangen.

3.4.1.5 Paling

In de periode 2013-2016 ving we 44 palingen in de kreek. De lengtes variëren van 16,7 tot 65,7 cm (Fig. 21).



Figuur 21. Lengtefrequentie (%) van paling gevangen in de kreek in de periode 2013-2016 (n=44).

Vrouwte groeien sneller dan mannetjes (Melià et al., 2006). Na één jaar bereikt, volgens deze auteurs, de paling gemiddeld een lengte van 20 cm. Mannetjes van 6 jaar bereiken gemiddeld een lengte van net onder de 40 cm en vrouwtjes een lengte van 55 cm. We hebben de gevangen palingen niet op sekse gebracht. De grootste individuen waren hoogstwaarschijnlijk vrouwtjes van zes jaar of ouder.

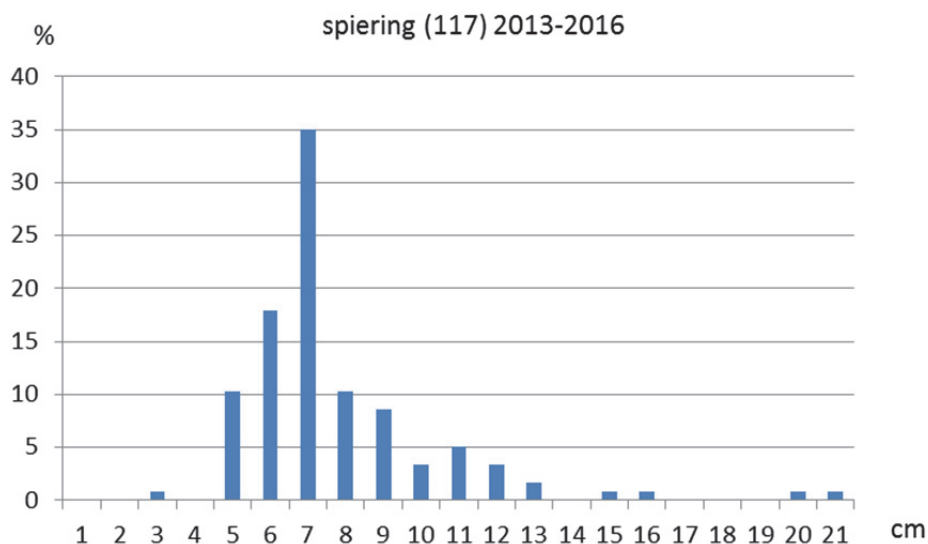
Van de overige soorten ving we te weinig individuen in de kreek om relevante lengtefrequenties te berekenen. Van de soorten, die we meer dan eenmaal ving, staan het gemiddelde, de maximale en de minimale lengte in tabel 6.

3.4.2 Reservoir

Tabel 7. De gemiddelde lengte, maximale lengte en minimale lengte in cm per soort gevangen (n>1) met dubbele schietfuiiken in het reservoir in de periode 2013-2016.

soort (aantal gemeten #)	gemiddelde	max	min
baars (9)	10,0	11,6	8,2
bittervoorn (8)	6,8	7,7	4,6
blankvoorn (61)	8,2	13,0	4,5
blauwbandgrondel (29)	8,2	9,4	6,5
bot (79)	5,7	16,1	3,8
brakwatergrondel (50)	4,1	4,7	3,3
brasem (30)	25,6	62,0	6,3
driedoornige stekelbaars (4)	6,3	6,9	5,6
giebel (91)	22,6	42,6	5,6
karper (9)	28,6	63,8	7,2
kolblei (4)	8,3	13,1	6,4
paling (141)	42,6	112,2	3,2
rietvoorn (2)	8,1	8,8	7,4
snoek (1)	92,0	92,0	92,0
snoekbaars (65)	29,5	77,0	9,8
spiering (117)	7,4	20,5	2,8
winde (1)	14,7	14,7	14,7
zeebaars (4)	10,4	13,6	4,0

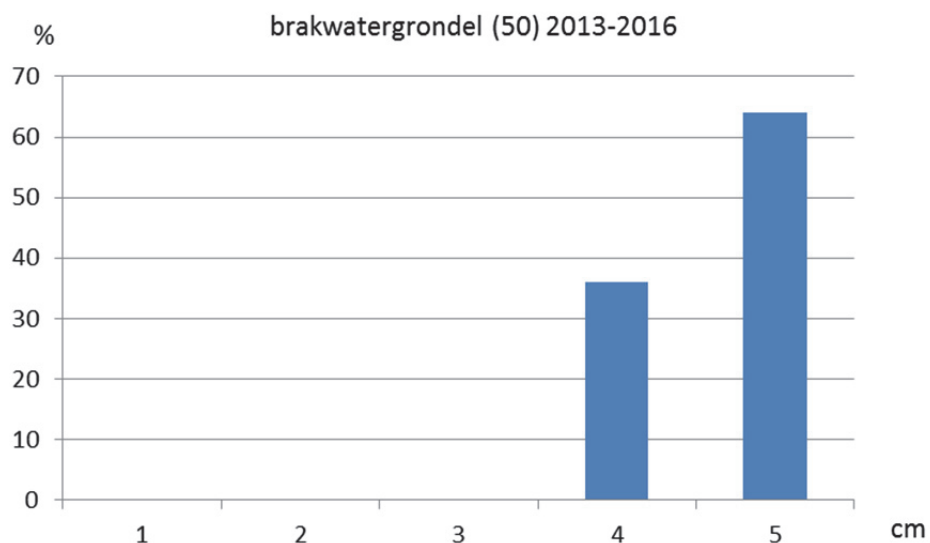
3.4.2.1 Spiering



Figuur 22. Lengtefrequentie (%) van spiering gevangen in het reservoir in de periode 2013-2016 (n=117).

In het reservoir vingen we naast juveniele spieringen (3-9 cm en 10-12 cm) ook enkele adulte spieringen (>12,8 cm, Froese & Pauly, 2016) (Fig. 22). De gemiddelde lengte van de spieringen in het reservoir is groter dan de gemiddelde lengte van de spieringen gevangen in de kreek.

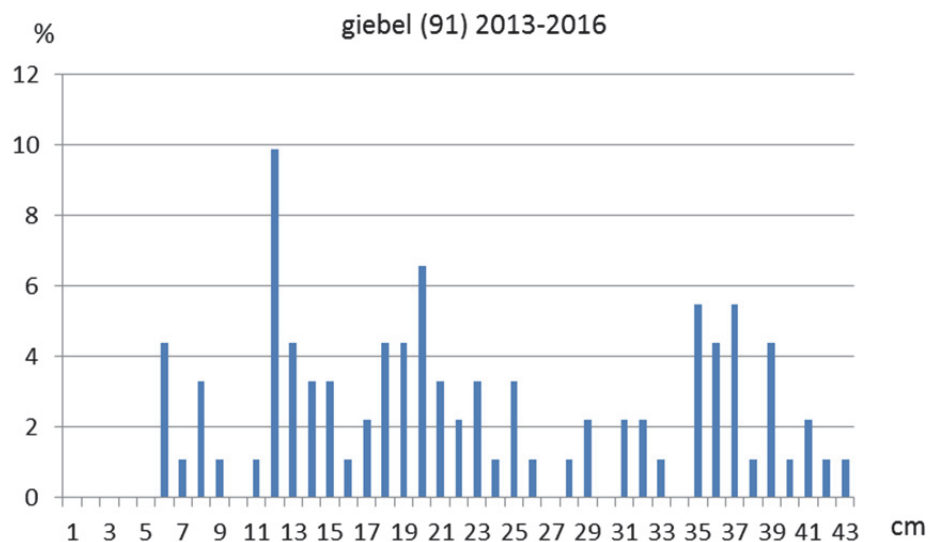
3.4.2.2 Brakwatergrondel



Figuur 23. Lengtefrequentie (%) van brakwatergrondel gevangen in het reservoir in de periode 2013-2016 (n=117).

De brakwatergrondels gevangen in het reservoir waren volwassen dieren (Fig. 23). De gemiddelde lengte van de brakwatergrondels in het reservoir is lichtjes groter dan in de kreek.

3.4.2.3 Giebel

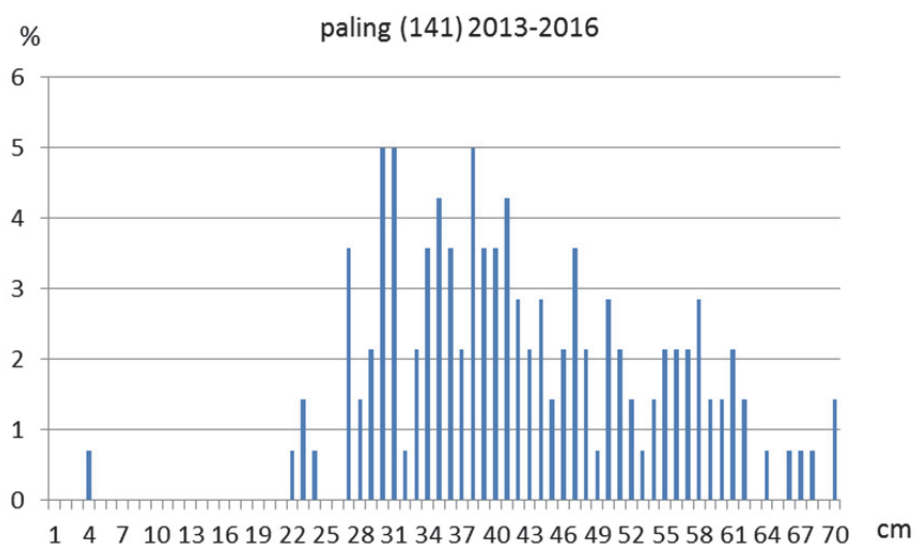


Figuur 24. Lengtefrequentie (%) van giebel gevangen in het reservoir in de periode 2013-2016 (n=91).

Het lengtefrequentie diagram van giebel gevangen in het reservoir in de periode 2013-2016 toont duidelijk aan dat naast juveniele vissen er ook volwassen individuen werden gevangen (Fig. 24). De giebels in het reservoir waren gemiddeld 3,7 cm groter dan in de kreek.

3.4.2.4 Paling

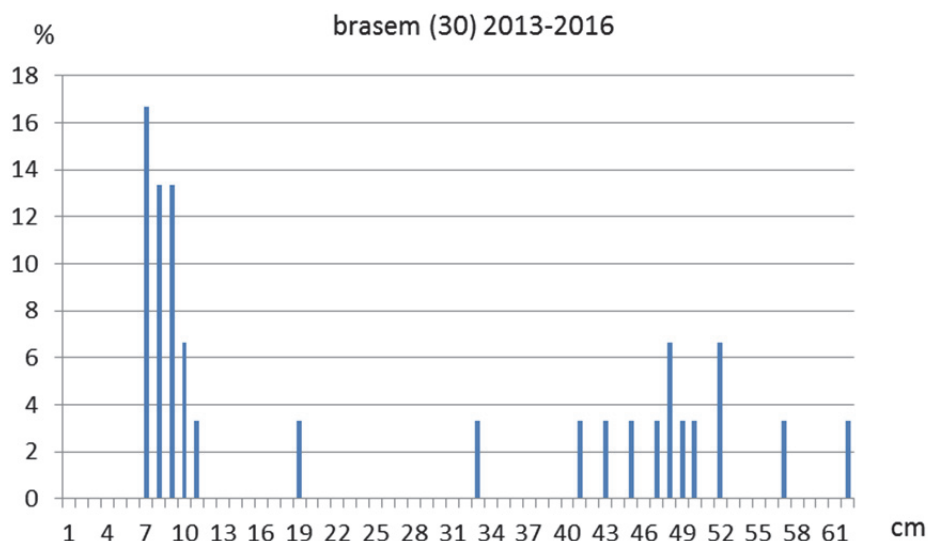
In het reservoir vingen we in totaal 141 palingen in de periode 2013-2016. De gemiddelde lengte is 42,6 cm wat vergelijkbaar is met de gemiddelde lengte van palingen gevangen in de kreek. De lengte variatie in het reservoir is wel groter dan in de kreek (Tabellen 6 & 7).



Figuur 25. Lengtefrequentie (%) van paling gevangen in het reservoir in de periode 2013-2016 (n=141).

Naast een juveniel exemplaar (3,2 cm) vingen we palingen van diverse lengtes en leeftijden (Fig. 25).

3.4.2.5 Brasem

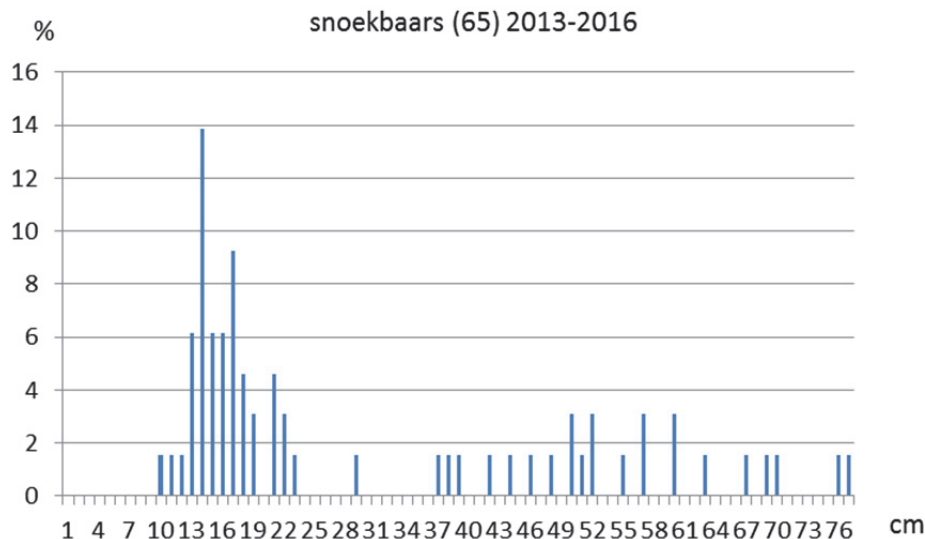


Figuur 26. Lengtefrequentie (%) van brasem gevangen in het reservoir in de periode 2013-2016 (n=141).

Brasem is een typische zoetwatervis die ook goed gedijt in brakwater (Kottelat en Freyhof, 2007). Brasem wordt op zes tot zevenjarige leeftijd geslachtsrijp (Poncin et al., 1996) en kan tot 15 jaar oud worden (OVB, 1988). De groeisnelheid is in het eerste jaar gemiddeld 5 tot 7 cm, tweejarige brasem haalt een lengte van 12 cm en een 8-jarige vis kan 40 cm lang zijn (Van Emmerik, 2008). In het reservoir werden in de periode 2013-2016 meer brasems gevangen dan in de kreek. De gemiddelde lengte van de

gevangen brasems is ook groter dan in de kreek (Tabellen 6 & 7). We vingen in het reservoir één- en tweejarige individuen alsook oudere brasems (Fig. 26).

3.4.2.6 Snoekbaars



Figuur 27. Lengtefrequentie (%) van snoekbaars gevangen in het reservoir in de periode 2013-2016 (n=65).

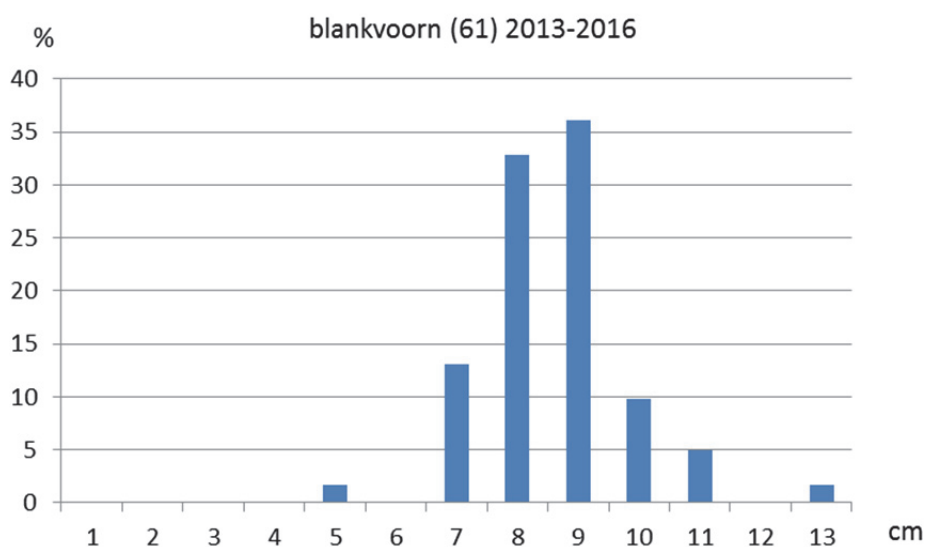
0+ individuen kunnen na de zomer een lengte tussen de 8 en 18 cm bereiken (Buijse & Houthuijzen, 1992). Ze zijn dan ongeveer 4 maanden oud. Voor eerstejaars snoekbaarzen noteerden Argillier et al. (2003) maximale lengtes van 23 cm tot 42 cm in het tweede jaar. In Nederland geven Klein Breteler en De 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.

In tegenstelling tot snoekbaars gevangen in de kreek vingen we in het reservoir grote snoekbaarzen (Fig. 27). De hoofdgroep van de gevangen snoekbaarzen waren éénjarige individuen. Daarnaast vingen we individuen van uiteenlopende lengtes en leeftijden.

3.4.2.7 Blankvoorn

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).

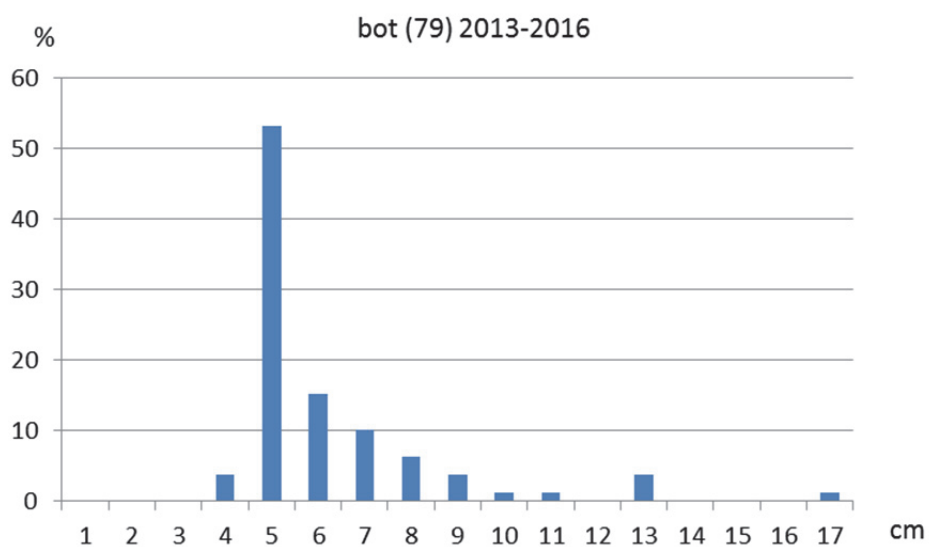
Net als in de kreek (Tabel 6) vingen we eerder kleinere juveniele blankvoorns (Fig. 28). De maximale lengte bedroeg slechts 13 cm.



Figuur 28. Lengtefrequentie (%) van blankvoorn gevangen in het reservoir in de periode 2013-2016 (n=61).

3.4.2.8 Bot

Volgens Froese en Pauly (2016) bereikt juveniele bot gemiddeld een lengte van 11,5 cm in het eerste levensjaar en 18,5 cm in het tweede jaar. De mannetjes zijn bij een leeftijd van twee of drie jaar geslachtsrijp, bij een lengte van 20 tot 25 cm. De vrouwtjes zijn na drie tot vier jaar geslachtsrijp, bij een lengte van 25 tot 30 cm (Muus et al., 1999).



Figuur 29. Lengtefrequentie (%) van bot gevangen in het reservoir in de periode 2013-2016 (n=79).

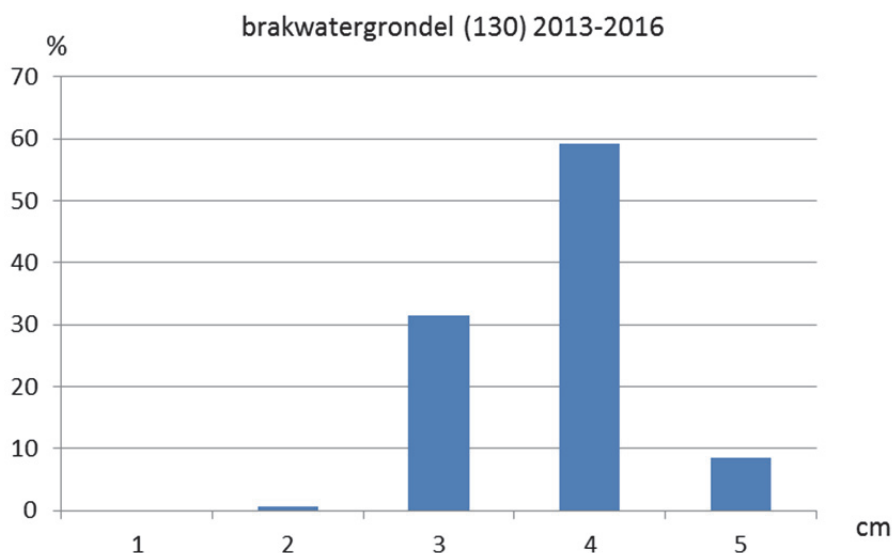
We vingen hoofdzakelijk éénjarige bot in het reservoir.

3.4.3 Permanente plas

Tabel 9. De gemiddelde lengte, maximale lengte en minimale lengte in cm per soort gevangen (n>1) met elektriciteit in de permanente plas in de periode 2013-2016.

soort (aantal gemeten #)	gemiddelde	max	min
baars (46)	6,9	14,1	3
bittervoorn (179)	4,3	8,7	2,7
blankvoorn (110)	7,6	13,6	2,8
blauwbandgrondel (855)	6,0	75	1,2
bot (82)	3,8	13,5	2,1
brakwatergrondel (130)	3,4	4,6	2
brasem (8)	4,7	6,8	3,1
driedoornige stekelbaars (258)	4,0	7,2	1,7
giebel (903)	9,1	335	1,3
karper (175)	8,2	55,8	2,9
kolblei (3)	5,4	6,4	4
paling (31)	38,8	67,3	9,1
rietvoorn (7)	4,5	5,1	3,9
snoekbaars (19)	3,3	4,6	2,2
spiering (2)	5,0	5,2	4,8
tiendoornige stekelbaars (79)	3,1	5,8	1,6
vetje (16)	5,6	7,5	3,1
zeebaars (46)	4,3	8,2	2,1
zonnebaars (19)	8,2	12,3	3,3

3.4.3.1 Brakwatergrondel



Figuur 30. Lengtefrequentie (%) van brakwatergrondel gevangen in de permanente plas in de periode 2013-2016 (n=130).

In de permanente plas komen zowel juveniele als volwassen brakwatergrondels voor (Fig. 30)

3.4.3.2 Driedoornige stekelbaars

Driedoornige stekelbaars komt algemeen voor in de permanente plas.

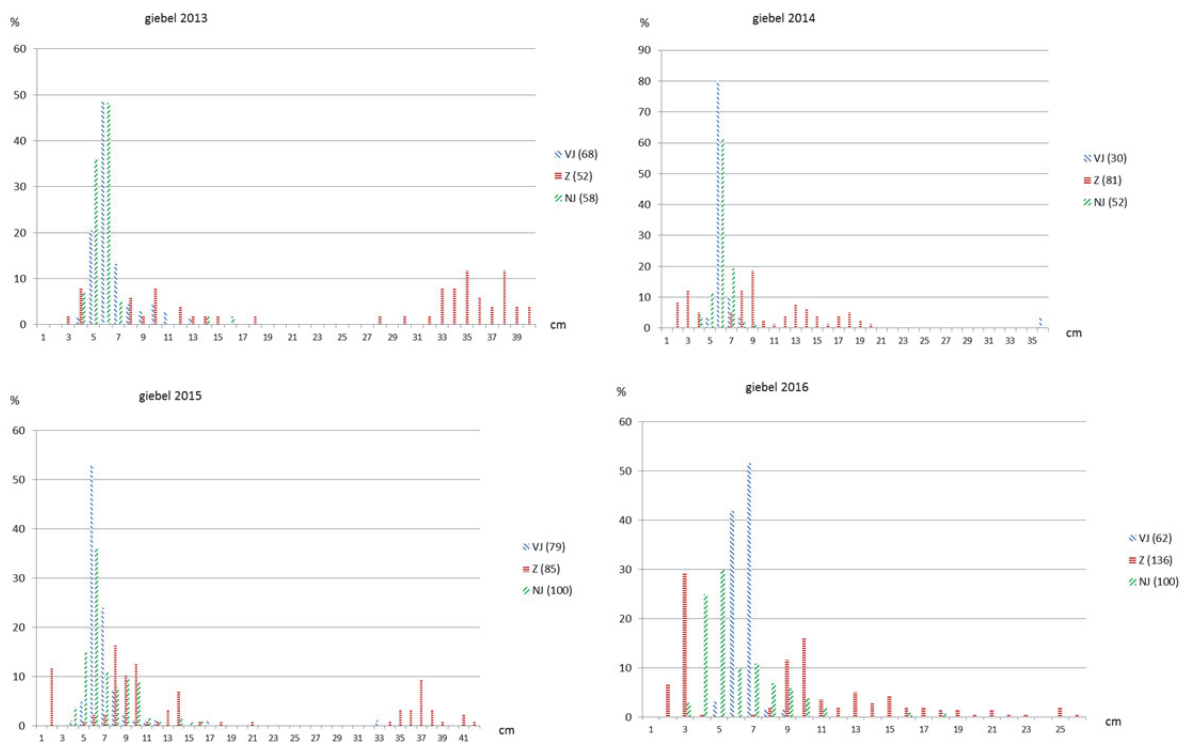


Figuur 31. Lengtefrequentie (%) van driedoornige stekelbaars gevangen in de permanente plas in de periode 2013-2016 (n=258).

Naast juveniele exemplaren vingen we ook éénjarige en oudere driedoornige stekelbaarzen (Fig. 31). In de permanente plas vingen we ook grotere stekelbaarzen dan in de kreek en het reservoir (Tabellen 6, 7 & 8).

3.4.3.3 Giebel

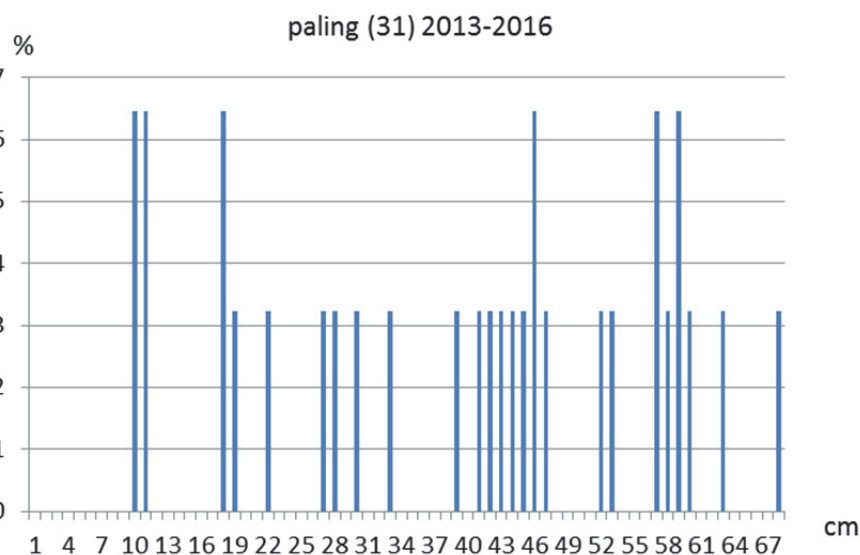
We vingen in de periode 2013-2016 903 giebels in de permanente plas. In het voorjaar en het najaar vingen we meestal kleinere exemplaren (Fig. 32). In de zomer vingen we naast eerstejaars (<10 13 cm) ook grotere volwassen individuen. Enkel in 2016 ontbraken grote giebels (> 30 cm) in de vangsten.



Figuur 32. Lengtefrequentie (%) van gibel gevangen in de permanente plas in het voorjaar (VJ), de zomer (Z) en het najaar (NJ) in de periode 2013-2016 (ntotaal=903).

3.4.3.4 Paling

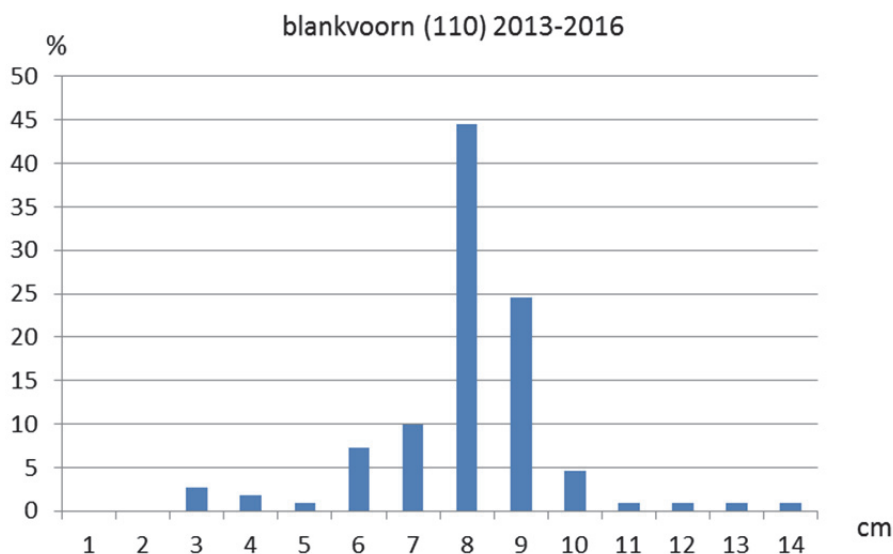
Paling werd sporadisch gevangen in de permanente plas.



Figuur 33. Lengtefrequentie (%) van paling gevangen in de permanente plas in de periode 2013-2016 (n=31).

De lengte van de gevangen paling varieert van 9,1 tot 67,3 cm. De gemiddelde lengte is iets kleiner dan deze in de kreek en het reservoir (Tabellen 6, 7 & 8).

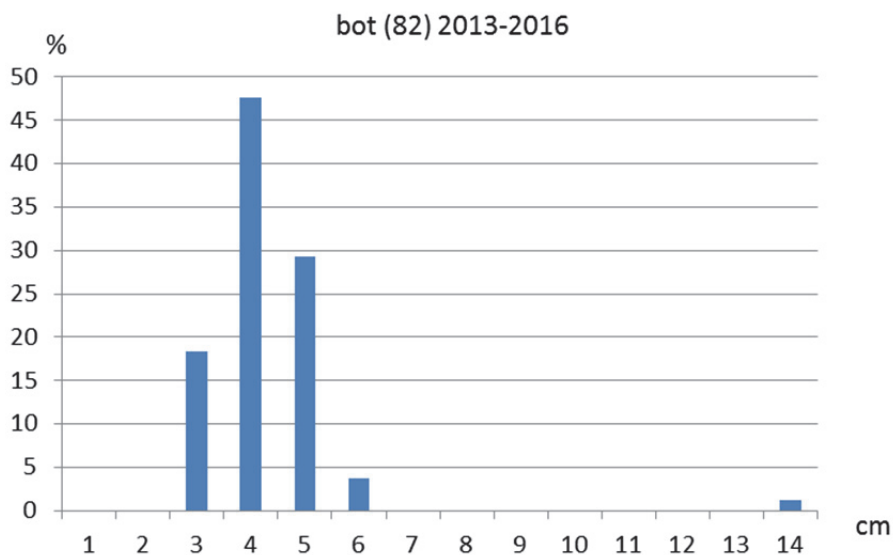
3.4.3.5 Blankvoorn



Figuur 34. Lengtefrequentie (%) van blankvoorn gevangen in de permanente plas in de periode 2013-2016 (n=110).

In de permanente plas vingen we in de periode 2013-2016 éénjarige blankvoorn maar ook oudere volwassen individuen (Fig. 34). Het lengtefrequentie diagram van blankvoorn gevangen in de permanente plas is zeer gelijkaardig met dat van blankvoorn gevangen in het reservoir. Ook hier vingen we eerder kleine exemplaren.

3.4.3.6 Bot

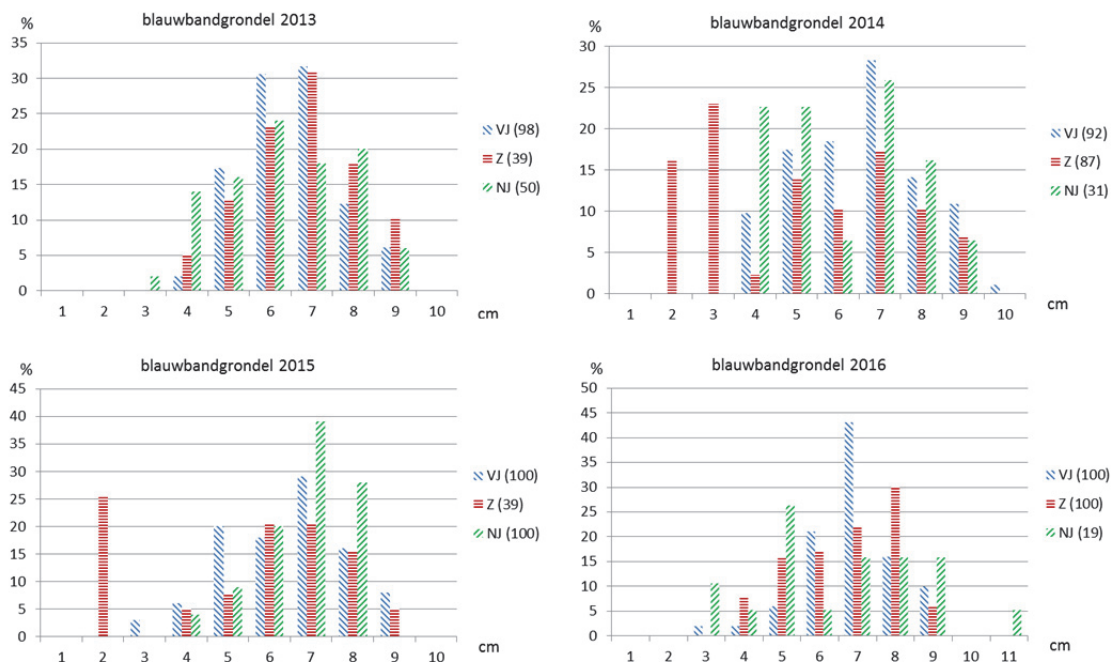


Figuur 35. Lengtefrequentie (%) van bot gevangen in de permanente plas in de periode 2013-2016 (n=82).

In de permanente plas vingen we hoofdzakelijk éénjarige bot (Fig. 35).

3.4.3.7 Blauwbandgrondel

Blauwbandgrondel is naast gibel de meest abundant gevangen soort in de permanente plas.



Figuur 36. Lengtefrequentie (%) van blauwbandgrondel gevangen in de permanente plas in het voorjaar (VJ), de zomer (Z) en het najaar (NJ) in de periode 2013-2016 (n totaal=855).

Volgens een studie in Iran (Patimar & Baensaf, 2011) is de gemiddelde lengte van éénjarige blauwbandgrondel 3,4 cm (♂) of 3,3 cm (♀). In het tweede jaar halen de mannetjes 5,9 cm, 6,7 cm in het 3^{de} en 7,9 cm in het 4^{de} jaar. De vrouwtjes waren iets kleiner: 5,3 cm in het 2^{de} jaar en 5,6 cm in het derde jaar.

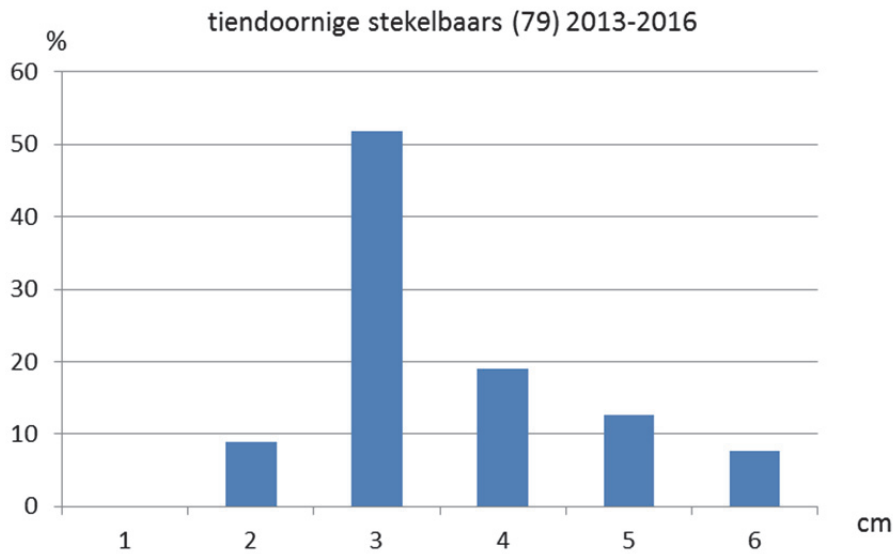
We vingen in de permanente plas dus in alle campagnes vier generaties blauwbandgrondel (Fig. 36). In de zomer van 2014 en 2015 vingen we zeer kleine blauwbandgrondels (<3 cm).

3.4.3.8 Tiendoornige stekelbaars

Tiendoornige stekelbaars is een soort die we naast de kreek enkel in de permanente plas vingen. Waarschijnlijk is het reservoir te dynamisch voor deze soort.

De maximale gekende lengte is 9 cm voor een vijfjarig individu (Morrow, 1980). Volgens Froese en Pauly (2016) zijn tiendoornige stekelbaarzen volwassen bij een lengte van 3,7 cm.

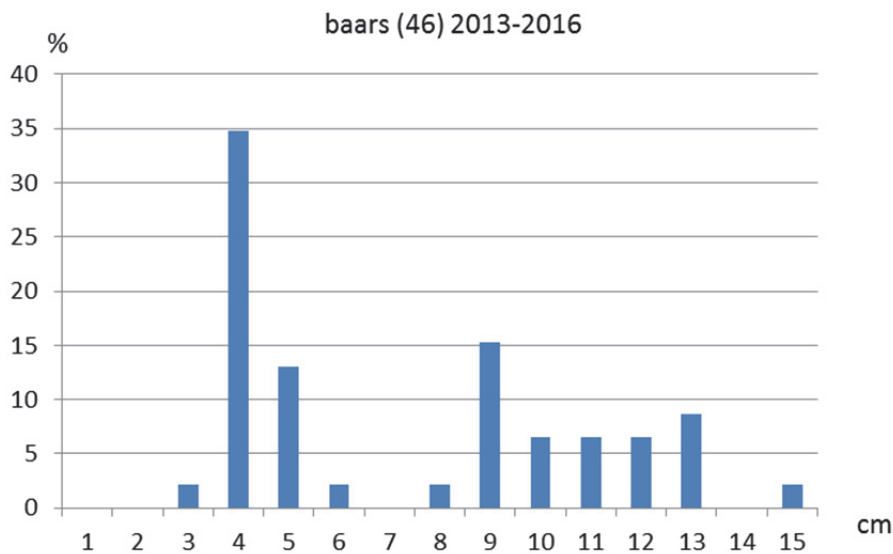
In de permanente plas vingen we dus naast juveniele ook volwassen tiendoornige stekelbaarzen (Fig. 37).



Figuur 37. Lengtefrequentie (%) van tiendoornige stekelbaars gevangen in de permanente plas in de periode 2013-2016 (n=79).

3.4.3.9 Baars

Na één jaar kan baars tussen de 6 en 7 cm lang zijn. In het tweede levensjaar halen ze 10 tot 15 cm en tot 20 cm in het derde levensjaar (Voorhamm & Van Emmerik, 2011).

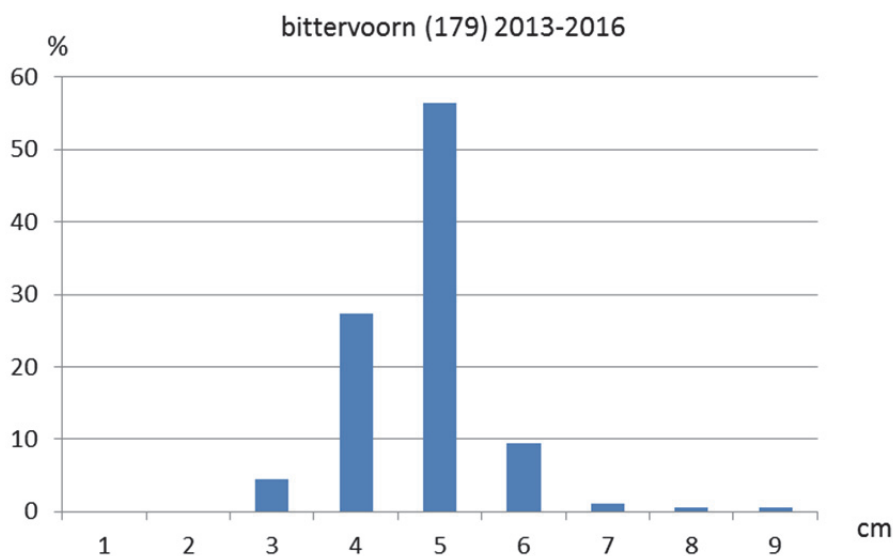


Figuur 37. Lengtefrequentie (%) van baars gevangen in de permanente plas in de periode 2013-2016 (n=46).

De gemiddelde lengte van baars in de plas is kleiner dan in het reservoir (Tabellen 7 & 8). Baars werd niet in de kreek gevangen. We vingen in de plas één- en tweejarige baars. Volwassen baarzen (vanaf 16,8 cm, Froese & Pauly 2016) hebben we niet gevangen.

3.4.3.10 Bittervoorn

De maximale lengte van de bittervoorn is 9 á 10 cm (Muus, 1999), maar de vis wordt over het algemeen niet groter dan 7 cm (De Lange & Van Emmerik, 2006).



Figuur 38. Lengtefrequentie (%) van bittervoorn gevangen in de permanente plas in de periode 2013-2016 (n=179).

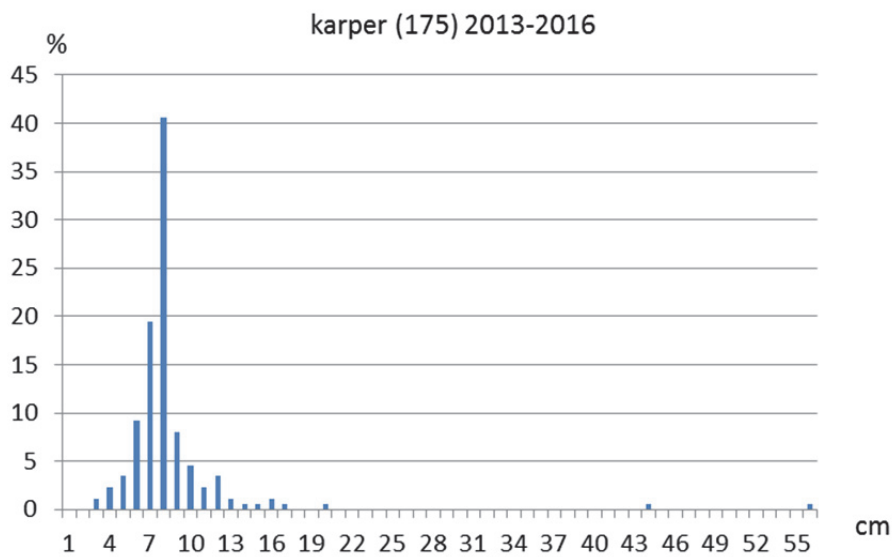
Uit Froese en Pauly (2016) halen we volgende lengtes: eerste jaar: 2,9 cm; 4,8 cm 2^{de} jaar; 6 cm 3^{de} jaar en 7 in het 4^{de} levensjaar.

In de permanente plas vingen we bittervoorn van alle mogelijke jaarklassen (max. 5 cm volgens Lelek, 1987). We vingen twee bittervoorns van meer dan 7 cm (8 en 8,7 cm) in de permanente plas.

3.4.3.11 Karper

Binnen de familie van de cypriniden is de karper een van de snelst groeiende soorten (Sarig, 1966). De 0+ karpers maken een snelle groei door, in oktober wordt een lengte van 10 cm bereikt (Panek, 1987). De gemiddelde groei van de karper kan erg variëren door uiteenlopende factoren als voedselaanbod, watertemperatuur en karperras (De Wilt & Van Emmerik, 2008). Klein Breteler en De Laak (2003) geven volgende gemiddelde lengtes: jaar 1: 10 cm; 2^{de} jaar: 20 cm; 3^{de} jaar: 30 cm; 4^{de} jaar 39 cm; 5^{de} jaar: 45 cm; 6^{de} jaar: 55 cm; 7^{de} jaar: 60 cm; 8^{ste} jaar: 65 cm en 9^{de} jaar 70 cm.

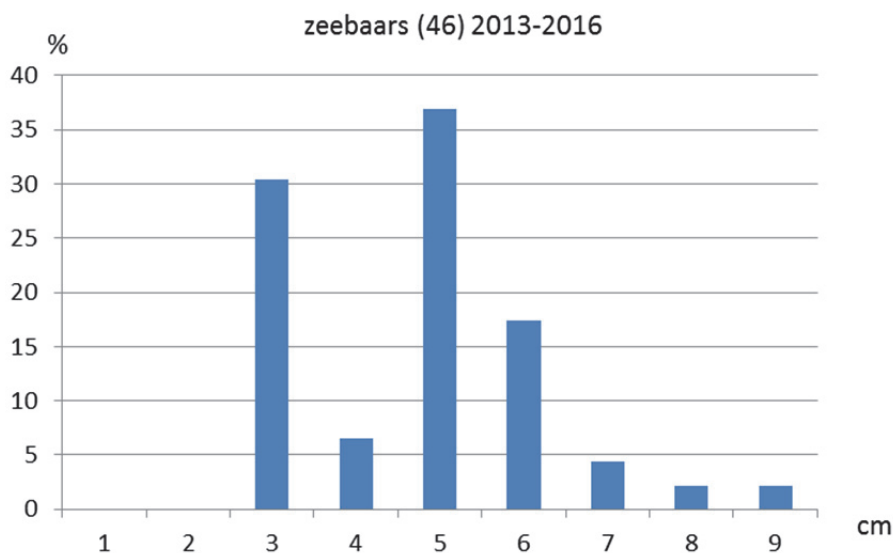
Bij een lengte van 40 tot 45 cm zijn de meeste karpers geslachtsrijp. In de permanente plas vingen we in de periode 2013-2016 175 karpers waarvan de gemiddelde lengte 8,2 cm is (Tabel 9). Naast enkele larfjes (< 3 cm, Kryzhanovsky, 1949) werden er ook twee volwassen individuen gevangen (Fig. 39). Het grootste aantal individuen bestond uit één- en tweejarige karpers.



Figuur 39. Lengtefrequentie (%) van karper gevangen in de permanente plas in de periode 2013-2016 (n=175).

3.4.3.12 Zeebaars

Volgens Schmidt-Luchs (1977) is de maximale lengte van de zeebaars ongeveer 100 cm voor ♀ en 75 cm voor ♂. Het is een traag groeiende vis en de groeisnelheid verschilt van gebied tot gebied (Fritsch, 2005). Er worden verschillende maximale leeftijden genoemd maar volgens Pickett (1994) kan de zeebaars 30 jaar oud worden.



Figuur 40. Lengtefrequentie (%) van zeebaars gevangen in de permanente plas in de periode 2013-2016 (n=46).

Eénjarige zeebaars is gemiddeld net geen 10 cm lang (Pickett, 1994). We vingen dus opgroeiende juveniele zeebaarzen in de permanente plas.

4 Samenvatting en besluiten

In de periode 2013-2016 visten we in drie habitattypes: de kreek (hokfuik), het reservoir (schietfuik) en de permanente plas (elektrisch). Sinds 2011 zijn de campagnes gestandaardiseerd met visbestandopnames per habitatype in het voorjaar, de zomer en het najaar.

In de periode 2013-2016 vingen we in totaal 24 vissoorten in het Lippenbroek: 21 in de kreek, 18 in het reservoir en 19 in de permanente plas. Er is naast het jaar op jaar verschil duidelijk een seizoenaal verschil in het aantal individuen gevangen per soort per habitatype. Algemeen werd in de kreek brakwatergrondel het meest gevangen gevolgd door spiering, paling en driedoornige stekelbaars. In het reservoir was spiering de meest gevangen soort gevolgd door paling, brakwatergrondel en gibel. In de permanente plas was brakwatergrondel de meest gevangen soort gevolgd door gibel en blauwbandgrondel.

In de periode 2006-2016 onderscheidde de seizoenale vangstresultaten in de habitats door de verschillende relatieve abundantie van soorten.

De visgemeenschap in de permanente plas is duidelijk verschillend van deze in de kreek en het reservoir. Zo is bijvoorbeeld gibel niet algemeen aanwezig in de kreek terwijl we grote snoekbaars enkel vingen in het reservoir.

Op basis van de lengtefrequenties kunnen we volgende besluiten trekken:

Spiering, paling en driedoornige stekelbaars gebruiken soms de kreek als opgroeigebied.

Bot, blankvoorn, snoekbaars, brasem, paling, gibel, brakwatergrondel en spiering gebruiken het reservoir van het Lippenbroek als opgroeigebied.

Spiering gebruikt de permanente plas niet als opgroeigebied. Brakwatergrondel, bot, zeebaars, bittervoorn, baars, tiendoornige stekelbaars en driedoornige stekelbaars gebruiken de permanente plas als opgroeigebied. Gibel, blankvoorn, karper en blauwbandgrondel gebruiken de plas als paai- en opgroeigebied. De permanente plas is niet het favoriete habitat voor brasem en snoekbaars.

5 Referenties

- Argillier, C., Barra, I.M. & P. Irz (2003). Growth and diet of the pikeperch *Sander lucioperca* (L.) in two French reservoirs. Archives of Polish Fisheries. 11(1): 99-114.
- Belgisch Staatsblad 2010. N.209 180e jaargang 9 juli 2010 (45463) wat betreft de milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewateren, waterbodems en grondwater.
- Breine, J. & G. Van Thuyne (2012). Visbestandopnames in het Lippenbroek, een gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij in het Zeeschelde-estuarium. Viscampagnes 2006-2012. INBO.R.2012.67. 66 pp.
- Buijse, A.D. & R.P. Houthuizen (1992). Piscivory, growth, and sizeselective mortality of age 0 pikeperch (*Stizostedion lucioperca*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science. 49: 894-902.
- De Lange, M.C. & W.A.M. Van Emmerik (2006); Kennisdocument bittervoorn *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782). Kennisdocument 15. Sportvisserij Nederland, Bilthoven. 50 pp.
- De Wilt, R.S. & W.A.M. Van Emmerik (2008). Kennisdocument karper, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 22. Sportvisserij Nederland, Bilthoven. 74 pp.
- Fritsch, M. (2005). Traits Biologiques et Exploitation du Bar commun *Dicentrarchus labrax* (L.) dans des Pêcheries Françaises de la Manche et du Golfe de Gascogne. Thèse, Université de Bretagne Occidentale; Institut Universitaire Européen de la Mer; Ecole Doctorale des Sciences de la Mer; IFREMER (France).
- Froese, R. & D. Pauly (2016) Editors. 2016. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, (10/2016).
- Innal, D. (2012). Age and growth properties of *Carassius gibelio* (Cyprinidae) living in Aksu River Estuary (Antalya-Turkey). Review of Hydrobiology. 5(2): 97-109.
- Jacobs, S., Beauchard, O., Struyf, E., Cox, T., Maris, T. & P. Meire (2008). Restoration of tidal freshwater vegetation using controlled reduced tide (CRT) along the Schelde Estuary (Belgium). Estuarine, Coastal and Shelf Science. 85, 3: 363-376.
- Jones J.W. & Hynes, H.B.N. (1950). The Age and Growth of *Gasterosteus aculeatus*, *Pygosteus pungitius* and *Spinachia vulgaris*, as Shown by their Otoliths. Journal of Animal Ecology. 19(1): 59-73.
- 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.
- Kryzhanovsky, S.G. (1949). Eco-morphological principles of development among carps, loaches and catfishes. Part 2. Ecological groups of fishes and patterns of their distribution. Trudy Institute Morphology Zhivotn. 1: 5-332. (in Russian). Issued also as Translation Fisheries Research Board of Canada.
- Leférube, R., Larsson, S. & Bysrtröm P. (2011). A temperature-dependent growth model for the three-spined stickleback *Gasterosteus aculeatus*. Journal of Fish Biology. 79(7): 1815-1827.
- Lelek, A. (1987). The Freshwaterfishes of Europe. Vol.9. Threatened Fishes of Europe. 343 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.
- Maris, T., Cox, T., Jacobs, S., Beauchard, O., Teuchies, J., van Liefferinge, C., Temmerman, S., Vandenbruwaene, W. & P. Meire (2008). Natuurontwikkeling in het Lippenbroek: herstel van estuariene natuur via een gecontroleerd gereduceerd getij. In: *Natuur.focus*, 7:1 (2008), p. 21-27.
- Melià, P., Bevacqua, D., Crivelli, A.J., De Leo, G.A., Panfili, J. & M. Gatto (2005). Age and growth of *Anguilla anguilla* in the Camargue lagoons. *Journal of Fish Biology*. 68: 876-890.
- Miller, P.J. (1975). Age structure and life-span in the common goby, *Pomatoschistus microps*. *Journal of Zoology*. 177: 425-448.
- Morrow, J.E. (1980). The freshwater fishes of Alaska. University of B.C. Animal Resources Ecology Library. 248 pp.
- Muus, B.J. (1999). Freshwater Fish. G.E.C. Gads Forlag, Hedehusene (Denemarken). 130-131.
- Muus, B.J., Nielsen, J.G., Dahlstrøm, P. & B.O. Nyström (1999). Zeevissen van Noord- en West-Europa. Nederlandse vertaling Keijl, G. Schuyt & Co Uitgevers en Importeurs BV, Haarlem. ISBN 90 6097 510 3. 338 pp.
- OVB (1988). *Cursus Vissoorten*, deel 1. OVB, Nieuwegein.
- Panek, F.M. (1987). Biology and ecology of Carp. In: Cooper L.C. (ed.), *Carp in North America*. American Fisheries Society, Bethesda Maryland. 1-15.
- Patimar, R. & S. Baensaf (2011). Morphology, growth and reproduction of the non-indigenous topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846) in the wetland of Alma-Gol, Northern Iran. *Russian Journal of Biological Invasions*. 3(1): 71-75.
- Pickett, G.D. & M.G. Pawson (1994). Sea bass. Biology, exploitation and conservation. St. Edmundsbury Press, Suffolk (Great Britain). ISBN 0 412 40090 1. 987 pp.
- Poncin, P., Philippart, J.C. & J.C. Ruwet (1996). Territorial and nonterritorial spawning behaviour in the bream. *Journal of Fish Biology*. 49: 622-626.
- Sarig, S. (1966). Synopsis of biological data on common carp *Cyprinus carpio* L. (Near East Europe). FAO Fisheries Synopsis, Rome.
- Schmidt-Luchs, C.W. (1977). *Visplatenalbum deel 1; Zeevissen*. Uitgeverij Beet, Utrecht. ISBN 90-70206-01-3.
- Van Emmerik, W.A.M. (2008). Kennisdocument brasem, *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). Sportvisserij Nederland, Bilthoven. 70 pp.
- Vetemaa, M., Eschbaum, R., Albert, A. & T. Saat (2005). Distribution, sex ratio and growth of *Carassius gibelio* (Bloch) in coastal and inland waters of Estonia (north-eastern Baltic Sea). *Journal of applied Ichthyology*. 21(4): 287-291.
- Voorhamm, T. & W.A.M. Van Emmerik (2011). Kennisdocument baars, *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758). Sportvisserij Nederland, Bilthoven. 70 pp.

Bijlage 1: Tabel A: Relatieve abundantie van alle vissoorten gevangen in het Lippenbroek in de periode 2006-2016.

habitat	jaar	seizoen	methode	blauwbandgrondel	gibel	driedoornige stekelbaars	bot	blankvoorn	paling	brakwatergrondel	spiering	bittervoorn	snoekbaars	brasen	karper	tiendoornige stekelbaars	baars	kolblei	zeebaars	zonnebaars	rietvoorn	dunlipharder	winde	haring	dikkopje	kwabaal	snoek	vetje
Reservoir	2006	voorjaar	F	1,3	1,3	42,4	1,3	14,1	15,4			11,5		2,6														
Reservoir	2006	zomer	F	17,9	0,4	1,8	3,8	56,4				0,9	4,3	0,4	1,3		12,8											
Reservoir	2006	najaar	F	43,2	6,8	2,3	16,0	6,8	11,4				11,4															
Reservoir	2007	voorjaar	F	11,8	26,4	21,3	21,9	8,3	0,6	0,6		3,0		3,0	1,2		2,4											
Reservoir	2008	voorjaar	F	35,9		2,5	2,6	12,8	5,1	2,6		17,9														2,6		
Reservoir	2008	najaar	F	8,6	33,9	1,6	12,9	3,2	9,7	4,8			6,5	9,7			8,6							1,6				
Reservoir	2010	najaar	F		33,3				33,3				8,3	16,7			8,3											
Reservoir	2011	voorjaar	F	5,5	5,5	67,6	5,5	2,7					8,2				2,7	2,7										
Reservoir	2011	najaar	F	9,3	11,6	1,2	3,5	15,1	16,3	2,3	7,0	3,5	17,4				1,2	7,0	4,7									
Reservoir	2012	voorjaar	F		1,0																							
Reservoir	2012	zomer	F	16,5	2,5		26,6	1,3	12,7		24,6	12,7	2,5				1,3											
Reservoir	2012	najaar	F	0,8	23,3		16,7	7,8	12,4	0,4	1,6	1,9	16,3	7,8	0,4		1,6		9,3									
Reservoir	2013	voorjaar	F		1,0																							
Reservoir	2013	zomer	F		2,6		35,9	5,1	43,6		2,6		5,1	5,1														
Reservoir	2013	najaar	F	4,1	18,2		5,3	0,8	13,2		44,3		9,9	2,5	0,4			1,2	0,4									
Reservoir	2014	voorjaar	F		6,5	2,2		2,2			63,4		2,2	15,2	4,3			2,2										2,2
Reservoir	2014	zomer	F		5,3		73,7	3,6	3,6			7,2							1,8			3,6		1,8				
Reservoir	2014	najaar	F	4,2	3,1		0,5	1,4	13,3	51,4	18,8		3,1	1,6	0,5		1,6		1,6									
Reservoir	2015	voorjaar	F	21,2	6,7	10,0		33,3	24,2		3,3				3,3													
Reservoir	2015	zomer	F				8,3	8,3	66,7				8,3	8,3														
Reservoir	2015	najaar	F	2,7	26,3			1,4	23,3				35,6	2,7	4,2		2,7		1,4									
Reservoir	2016	voorjaar	F	25,0	25,0			5,0																				
Reservoir	2016	zomer	F		3,4			6,3	15,5			6,9	1,7	5,2			3,4	3,4										
Reservoir	2016	najaar	F		21,3		14,9	8,5	31,9				6,4	1,6	2,1			4,3										
Permanente plas	2006	voorjaar	E	2,0		92,6	0,1										4,8					0,5						
Permanente plas	2006	zomer	E	21,4	0,1	36,0											43,3											
Permanente plas	2007	voorjaar	E	67,2	6,4	21,3	1,2	0,2				2,6				0,2		0,5		0,8								
Permanente plas	2008	voorjaar	E		11,9	83,6		0,7				0,1					0,1		3,7									
Permanente plas	2011	voorjaar	E	6,7	6,4	7,2		0,5				2,7					1,9		2,4	0,3								
Permanente plas	2011	najaar	E	69,9	3,7	4,0			1,3	1,9		0,8				0,5	0,5	1,8	4,7	2,1		0,3	0,2					
Permanente plas	2012	voorjaar	E	93,3	0,6	4,3		0,4				0,2		0,2			0,3		0,8									
Permanente plas	2012	zomer	E	55,0	18,8	8,8			1,3			11,3							5,0									
Permanente plas	2012	najaar	E	11,2	57,7	3,0		1,5		6,7		3,7		1,1		0,4		0,4	2,6	0,4	2,2							
Permanente plas	2013	voorjaar	E	53,3	37,0	4,3			1,9			2,2					2,2											
Permanente plas	2013	zomer	E	29,8	61,7	4,6	0,8		1,5			1,5																0,8
Permanente plas	2013	najaar	E	3,8	14,8	0,5			0,2	73,0	1,0					4,4	0,1	0,3	0,1	1,8	0,5	0,5						0,6
Permanente plas	2014	voorjaar	E	57,1	18,6	9,3						8,7					3,2	1,2	0,6		0,6	0,6						
Permanente plas	2014	zomer	E	41,8	38,9	6,3			1,9			2,9	0,5				4,3	1,9	1,0		0,5							
Permanente plas	2014	najaar	E	19,3	15,8	1,8	0,1	17,5	0,7	6,1		27,8				0,1	0,6	0,3		0,6	0,1	0,3						
Permanente plas	2015	voorjaar	E	65,6	18,9	2,2						12,4																
Permanente plas	2015	zomer	E	17,2	43,0	21,5	2,6	0,9	0,9			11,4				0,9	0,4			0,4	0,9							
Permanente plas	2015	najaar	E	13,6	8,7	3,5		0,7	0,7	38,6		1,2				33,0		0,7		0,3	0,4							
Permanente plas	2016	voorjaar	E	81,3	15,9	0,8						1,5								0,3								
Permanente plas	2016	zomer	E	1,9	38,1	3,9	6,4	4,2	0,3			0,9	1,6	0,3	0,4	5,2	2,9		0,3									0,5
Permanente plas	2016	najaar	E	9,0	71,7	1,4		0,9		11,3		1,4		1,9	1,4		0,9											
Kreek	2006	voorjaar	F	16,5	6,6	18,0		29,3	15,6			1,2		2,3	1,2	0,4												
Kreek	2006	zomer	F	6,8	0,9	0,9	6,3	1,3	0,9			1,3	12,4				12,8			0,4								
Kreek	2006	najaar	F	20,0	3,0		28,9	7,5	5,0			2,0	28,9		3,0			2,0										
Kreek	2007	voorjaar	E	12,8		45,9	4,8	0,2									0,2											
Kreek	2011	voorjaar	HF		3,6	44,6		12,5											39,3									
Kreek	2011	najaar	HF	7,8	17,6		3,9	11,8	17,6	17,6	5,9	2,0	2,0	7,8	2,0				3,9									
Kreek	2012	zomer	HF	0,4		0,4	3,1		0,6		96,0														0,2			
Kreek	2012	najaar	HF		3,6	0,2	3,2	0,2		89,6	1,3		0,2		0,4				2,0									
Kreek	2013	voorjaar	HF	12,5	12,5	5,0		25,0																				
Kreek	2013	zomer	HF				2,0	4,0	4,0																			
Kreek	2013	najaar	HF		34,8		3,4	4,3	17,4								4,3						8,7					
Kreek	2014	voorjaar	HF			17,6					67,6			2,9	8,8										2,9			
Kreek	2014	zomer	HF		5,0		5,0																					
Kreek	2014	najaar	HF	0,3	1,6		0,3	0,5	4,7	88,0	3,7			0,3			0,3		0,3				0,3					
Kreek	2015	voorjaar	HF		3,7	44,4		25,9		14,8				3,7		7,5												
Kreek	2015	zomer	HF			0,5	0,5		4,7		91,6														2,8			
Kreek	2015	najaar	HF		12,8		2,1		12,8	57,4			6,4	2,1					6,4									
Kreek	2016	voorjaar	HF			25,0	25,0	25,0				25,0																
Kreek	2016	zomer	HF	12,0	12,0	36,0	16,0	8,0	12,0		4,0																	
Kreek	2016	najaar	HF		33,3		22,2		11,1										11,1			11,1	11,1					