

Onderzoek naar natuurlijke reproductie van visdoelsoorten in enkele beken van de Vlaamse Ardennen

Wijze van citeren:

Zoeter Vanpoucke M. , Boets P., Dillen A., Poelman E. (2020). Onderzoek naar natuurlijke reproductie van visdoelsoorten in enkele beken van de Vlaamse Ardennen. 23p.

Contactgegevens:

Mechtild Zoeter Vanpoucke
Provinciaal Centrum voor Milieuonderzoek
Godshuizenlaan 95, 9000 Gent
mechtild.zoeter.vanpoucke@oost-vlaanderen.be

Pieter Boets
Provinciaal Centrum voor Milieuonderzoek
Godshuizenlaan 95, 9000 Gent
pieter.boets@oost-vlaanderen.be

Alain Dillen
Agentschap voor Natuur en Bos
Koningin Maria Hendrikaplein 70 bus 78
9000 Gent
alain.dillen@vlaanderen.be

Inhoud

1. Situering	4
2. Studiegebied.....	4
3. Methode.....	6
3.2 Visstandsonderzoek	6
4. Resultaten	8
4.1 Waterkwaliteitsonderzoek	8
4.2 Visstandsonderzoek	12
5. Discussie en aanbevelingen.....	17
6. Referenties	22

1. Situering

Op 7 en 8 mei 2019, onderzocht het Provinciaal Centrum voor Milieuonderzoek (PCM), samen met Natuur en Bos (ANB) de visstand in een aantal waterlopen in de Vlaamse Ardennen. Deze afvissing gebeurde onder andere om de werking van de aangelegde vispassage aan Bos Ter Rijst (langs Doorn) en de nieuwe brug die daar recent geplaatst werd na te gaan. Naast de evaluatie van de vispassage werd tijdens de afvissingen extra aandacht besteed aan het voorkomen van juveniele kopvoorn en serpeling, twee doelsoorten die in de voorbije jaren uitgezet werden in het kader van een soortenherstelprogramma. Met dit onderzoek willen we mede nagaan of er al sprake kan zijn van natuurlijke reproductie en op termijn een zichzelf in stand houdende populatie van deze soorten.

De resultaten van dit onderzoek, evenals de aanbevelingen die daaruit voortkomen, worden weergegeven in dit rapport.

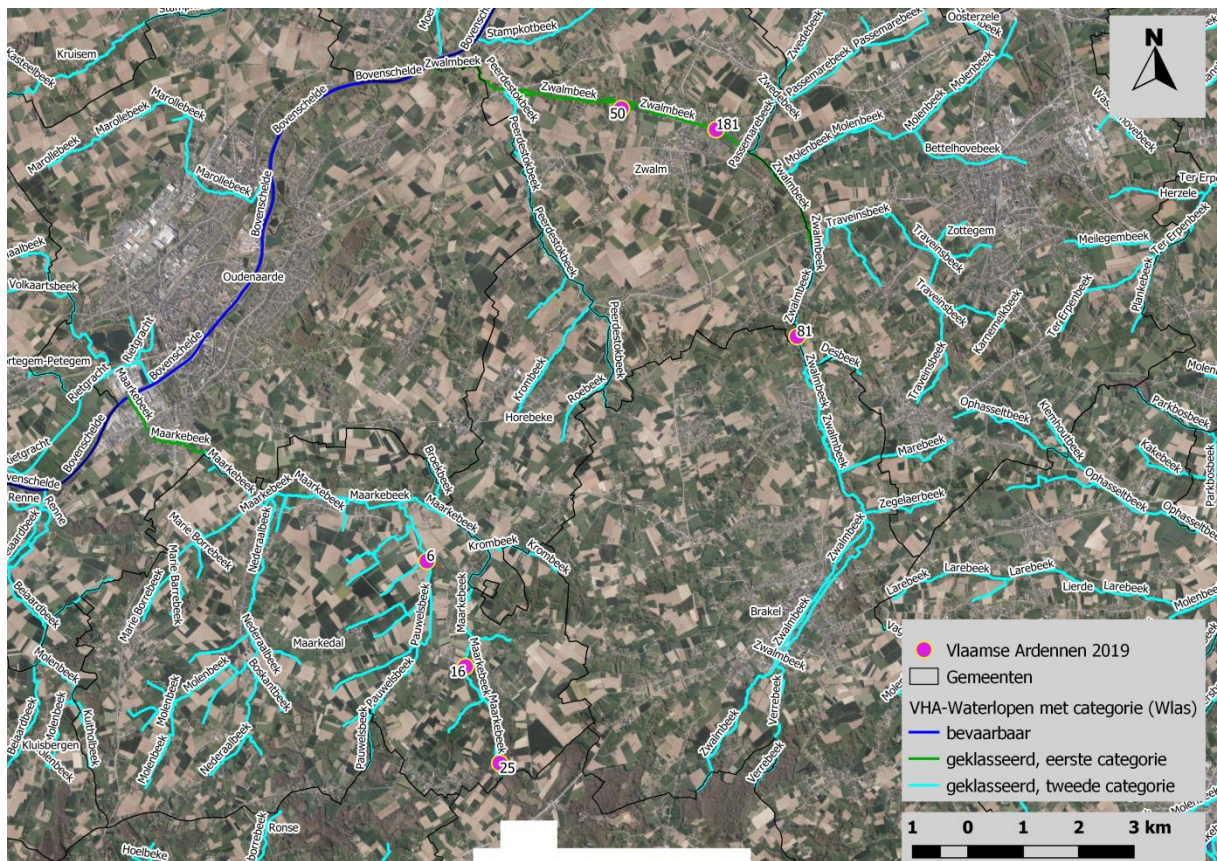
2. Studiegebied

Het onderzoek werd uitgevoerd op 6 locaties verspreid over de Maarkebeek, Pauwelsbeek en Zwalmbeek (Tabel 1 en Figuur 1). Het meest stroomopwaartse deel van de Maarkebeek in Vlaanderen, ongeveer een kilometer van de bron in Wallonië, werd bemonsterd op locatie 25 aan Doorn langs Bos Ter Rijst. Twee kilometer verder stroomafwaarts werd ook aan de Tiegstraat locatie 16 afgevist (Figuur 2). De Pauwelsbeek werd afgevist op locatie 6 die zich circa 1.5km stroomopwaarts van de monding in de Maarkebeek te Maarke-Kerkem bevindt. De overige drie locaties bevinden zich op de Zwalmbeek en een visnevengeul aan de Meierbolwaterloop. De Zwalmbeek is een geklasseerde waterloop van deels tweede (locatie 81) en deels eerste categorie (locaties 181 en 50). De meest stroomopwaartse onderzochte locatie bevindt zich aan de Boembekemolen te Brakel (locatie 81). Het traject loopt hier vanaf de aangelegde paairiffel tot aan de molenstuw en overspant circa 210m. Het volgende traject, locatie 181, bevindt zich aan de Zwalm molen te Zwalm. Verder stroomafwaarts werd aan “Klein Zwitserland” locatie 50 afgevist op de visnevengeul van de Zwalm die in verbinding staat met de Meierbolwaterloop.

Zowel de Maarkebeek als de Zwalmbeek monden uiteindelijk uit in de Schelde en behoren dan ook tot het bekken van de Boven-Schelde.

Tabel 1: Overzicht van de verschillende locaties waar een traject werd afgevist met aanduiding van de X en Y coördinaten (Lambert 72). De coördinaten horen toe aan het meest stroomopwaartse punt van de afvissing, m.u.v. locatie 81 (waar tot 50m verder stroomop werd afgevist om tot aan de stuw te bemonsteren). De gegeven locatienummers komen overeen met deze in de visdatabase van de provincie Oost-Vlaanderen.

Locatie	Gemeente	Straat	Waterloop	x	y	Beviste afstand (m)
6	Maarkedal	Broekestraat	Pauwelsbeek	100659	166695	100
16	Maarkedal	Vijverbeekstraat (Tiegstraat)	Maarkebeek	101355	164789	100
25	Maarkedal	Doorn	Maarkebeek	101976	163048	75
50	Zwalm	Gallerijpad	Meierbolwaterloop / visnevengeul	104171	174863	50
81	Brakel	Boembeke	Zwalmbeek	107346	170750	210
181	Zwalm	Rekegemstraat	Zwalmbeek	105883	174484	120



Figuur 1: Overzicht van alle locaties die voor dit onderzoek werden afgevist op de Maarkebeek, Pauwelsbeek en Zwalmbeek, te Maarkedal, Brakel en Zwalm. De locatiemarkering staat telkens op het meest stroomopwaartse punt van het onderzochte traject. Trajectlengtes en coördinaten van de waarnemingsplaatsen kunnen afgelezen worden in Tabel 1. Andere bestaande waarnemingsplaatsen in de regio werden op deze kaart weggelaten. Let wel, waterlopen zijn maar weergegeven tot aan de gewestgrens.



Figuur 2: Zicht op de Maarkebeek op twee locaties. LINKS: Locatie 16 aan de Tiegstraat. RECHTS: Locatie 25 aan Doorn.

3. Methode

3.1 Waterkwaliteitsonderzoek

Tijdens de afvissing zelf werd geen meting van de waterkwaliteit uitgevoerd. Wel zijn een aantal meetpunten voor oppervlaktewater van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) aanwezig nabij de afgeviste trajecten. Het gaat hier op de Zwalmbeek over meetpunt 719000 op locatie 81 en meetpunt 717000 net stroomopwaarts van de stuw aan locatie 181. Bij locatie 6 op de Pauwelsbeek, is data beschikbaar van VMM meetpunt 732700 dat ongeveer 850m verder stroomafwaarts ligt. De data van deze meetpunten werd dan ook opgevraagd om op basis van de fysicochemische variabelen de waterkwaliteit in te schatten. Enkel recente data werden gebruikt. Op de Maarkebeek komt geen enkel meetpunt van de VMM overeen met de afgeviste locaties.

Deze gemeten waarden werden vervolgens getoetst aan de milieukwaliteitsnormen geldend voor oppervlaktewater van het type kleine beek (Bk), of voor de Zwalmbeek aan het type grote beek (Bg) (Tabel 2). Dit zijn wettelijke normen die een oppervlaktewater van een goede waterkwaliteit typeren en verschillen naargelang het type oppervlaktewater dat men in beschouwing neemt (Jochems et al., 2002).

Tabel 2: Basis milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewateren (B. VI. R. 21/05/2010) van het type kleine beek (Bk) en het type grote beek (Bg).

Milieukwaliteitsnorm B VI R 21 mei 2010			
Parameter	Eenheid	Toetswijze	Milieukwaliteitsnorm
temperatuur	°C	maximum	25
opgeloste zuurstof (concentratie)	mg/l	10-percentiel	6
opgeloste zuurstof (verzadiging)	%	maximum	120
biologisch zuurstof verbruik (BZV)	mg O ₂ /l	90-percentiel	6
chemisch zuurstofverbruik (CZV)	mg/l	90-percentiel	30
elektrische geleidbaarheid	µS/cm	90-percentiel	600
Chloride	mg/l	90-percentiel	120
Sulfaat	mg/l	gemiddelde	90
zuurtegraad (pH)		minimum-maximum	6,5-8,5
Nitraat	mg N/l	90-percentiel	10
totaal stikstof	mg N/l	zomerhalfjaargemiddelde	4
totaal fosfor	mg P/l	zomerhalfjaargemiddelde	0.14
orthofosfaat	mg P/l	gemiddelde	0.1
zwevende stoffen	mg/l	90-percentiel	50

3.2 Visstandsonderzoek

Het visstandsonderzoek gebeurde op basis van elektrisch afvissen. Er wordt gewerkt van de meest stroomafwaartse locatie richting de meest stroomopwaartse. Hierbij wordt via een stroomgroep en een gelijkrichter een spanningsveld in het water opgewekt tussen een positieve en negatieve pool, wat verdovend werkt op de vis. De negatieve pool of kathode bestaat uit een platte stroomgeleidende koperen gevlochten draad. Bij wadend vissen met rugtoestel (Smith-Root LR-24 Electrofisher), zoals toegepast in dit onderzoek, sleept de kathode over de bodem van de waterloop, achter de staalnemers aan. De positieve pool (anode) bestaat uit één schepnet met geïsoleerde steel en een stroomgeleidende metalen ring voorzien van een net. Het vissen gebeurt wadend in stroomopwaartse richting. Door met tussenpozen de anode onder water te dompelen, wordt een zo

hoog mogelijke vangstefficiëntie nagestreefd. De vis die op dat moment aanwezig is bij de anode wordt tijdelijk verdoofd, direct uit het water geschept en verzameld in een emmer met water. Het ononderbroken onder stroom zetten van het gekozen beektraject zou meer vis verjagen door het wegluchten uit de schrikzone.

Alle gevangen vissen werden geïdentificeerd tot op soortniveau. Van de twee doelsoorten, kopvoorn, en serpeling, werden alle individuen gemeten tot op 0,1 cm nauwkeurig en gewogen tot op 0,1 g nauwkeurig. Hierbij dient rekening gehouden te worden dat dit levend, nat gewicht is, wat vooral bij kleine individuen een invloed kan hebben op het resultaat van de weging. Deze data werden gebruikt om de lengte-gewicht verhouding te bepalen, om een indeling in lengteklassen te maken en om de catch per unit effort (CPUE) te berekenen.

Na het verzamelen van de data werd alle vis terug geplaatst in het betrokken waterlichaam.

4. Resultaten

4.1 Waterkwaliteitsonderzoek

Wanneer men de gemeten waarden in de Zwalmbeek in Tabel 4 en Tabel 3 toetst aan de milieukwaliteitsnormen voor het type kleine beek (Tabel 2), zien we dat de chemische waterkwaliteit matig is.

Op locatie 81 (VMM meetpunt 719000, Tabel 3) is er een matige chemische waterkwaliteit. In augustus en juni 2019 zakt de concentratie opgeloste zuurstof echter onder de minimumgrens van 6 mg/l. Conductiviteit overschrijdt de norm bij vrijwel elke meting, maar het betreft voornamelijk relatief lichte overschrijdingen. Concentraties aan totale stikstof en totale fosfor overschrijden de norm voor het zomerhalfjaargemiddelde. Het orthofosfaatgehalte ligt jaarrond boven het toegestane gemiddelde. De hoogste overschrijding gebeurde in januari en gaat ook gepaard met een overschrijding van de toegelaten chemische zuurstofvraag. Kort na de afvissing werd in mei 2019 een overschrijding van de norm voor zwevende stoffen vastgesteld. De meting steeg tot vijf maal de toegestane waarde.

VMM meetpunt 717000 (Tabel 4) toont net stroomop van locatie 181 een matige chemische waterkwaliteit. De minimumdrempel van 6 mg/l opgeloste zuurstof per liter wordt níet gehaald in oktober, september, juli en juni 2019. De gemeten conductiviteit voldoet enkel in november en oktober 2019 aan de norm. De concentraties orthofosfaat zijn jaarrond te hoog en concentratie totale fosfor overschrijdt het toegestane zomerhalfjaargemiddelde, terwijl de waarde voor totale stikstof voldoet aan het toegelaten zomerhalfjaargemiddelde en het nitraatgehalte jaarrond zelfs aan de normen voldoet. Ook het gehalte zwevende stoffen voldoet aan de norm.

Ook voor de Pauwelsbeek (Tabel 5) zien we dat de chemische waterkwaliteit aanvaardbaar, maar voor verbetering vatbaar is. Hoewel zeker niet aan alle normen voldaan wordt, zijn de overschrijdingen, behalve in juli 2019, niet extreem. In juli overstijgt de chemische zuurstofvraag de toegelaten norm met ruim 50%, is de waarde voor totale stikstof ruim het dubbele van wat toegestaan is en overschrijdt de waarde voor fosfor de norm ruim acht maal. Zowel voor totale stikstof als totale fosfor wordt het toegelaten zomerhalfjaargemiddelde ruimschoots overschreden. De gemeten waarden voor orthofosfaat zijn jaarrond te hoog en conductiviteit voldoet enkel in juni 2019 aan de norm. Enkel in oktober is er een licht tekort aan opgeloste zuurstof ten opzichte van de norm.

Tabel 3: Overzicht van door de Vlaamse MilieuMaatschappij (VMM) gemeten fysicochemische variabelen in 2019 in meetpunt 719000(VMM) aan afvislocatie 81 op de Zwalmbeek aan de Boembekemolen in Brakel. Waarden die de milieukwaliteitsnormen overschrijden zijn aangeduid in vet. (-) = geen data beschikbaar.

Variabele	Eenheid	04/11/'19	01/10/'19	10/09/'19	01/08/'19	08/07/'19	11/06/'19	14/05/'19	09/04/'19	05/03/'19	05/02/'19	08/01/'19
temperatuur	°C	11.9	16	15.3	19.5	17.6	17.4	12.5	10.7	7.7	4.8	7.7
zuurstofgehalte	mg/l	6.6	6.8	8.8	3.5	9.1	4.7	9.3	9	9	12.2	11.1
zuurstofgehalte	%	62	69	88	39	94	50	86	81	78	94	91
BZV	mg O2/l	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
CZV	mg/l	29	(-)	10	(-)	16	(-)	24	16	(-)	(-)	34
conductiviteit	µS/cm	(-)	348	866	660	906	763	776	717	622	617	899
chloride	mg/l	36	(-)	68	(-)	113	(-)	59	56	(-)	(-)	102
sulfaat	mg/l	52	(-)	75	(-)	71	(-)	67	71	(-)	(-)	97
zuurtegraad		7.7	7.7	8.2	7.7	8.2	7.7	7.9	7.8	7.8	7.7	7.9
nitraat	mg N/l	2.63	(-)	9.5	(-)	2.9	(-)	4.5	3.1	(-)	(-)	4
totaal stikstof	mg N/l	4.3	(-)	11	(-)	4.3	(-)	5.8	4.5	(-)	(-)	6
totaal fosfor	mg P/l	0.64	(-)	0.45	(-)	0.494	(-)	0.383	0.389	(-)	(-)	0.94
orthofosfaat	mg P/l	0.259	(-)	0.33	(-)	0.34	(-)	0.181	0.208	(-)	(-)	0.61
zwevende stof	mg/l	97	(-)	10.2	(-)	13.4	(-)	249	12.1	(-)	(-)	14.4

Tabel 4: Overzicht van door de Vlaamse MilieuMaatschappij (VMM) gemeten fysicochemische variabelen in 2019 in meetpunt 717000(VMM) ,net stroomopwaarts van de stuw aan afvislocatie 181 op de Zwalmbeek in Zwalm. Waarden die de milieukwaliteitsnormen overschrijden zijn aangeduid in vet. (-) = geen data beschikbaar.

Variabele	Eenheid	04/11/'19	01/10/'19	10/09/'19	01/08/'19	08/07/'19	11/06/'19	14/05/'19	09/04/'19	05/03/'19	05/02/'19	08/01/'19
temperatuur	°C	12	16.6	15.4	19.1	18.5	16.4	14.2	11	8.5	5.1	7.8
zuurstofgehalte	mg/l	6.3	5	5.2	7.5	4.2	4.3	8.3	7.6	9.1	11.3	8
zuurstofgehalte	%	60	52	52	80	44	44	79	69	78	88	66
BZV	mg O2/l	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
CZV	mg/l	20	(-)	14	(-)	15	(-)	14	15	(-)	(-)	28
conductiviteit	µS/cm	578	415	926	853	1,079	817	826	806	727	702	891
chloride	mg/l	49	(-)	120	(-)	148	(-)	75	63	(-)	(-)	86
sulfaat	mg/l	53	(-)	75	(-)	87	(-)	72	79	(-)	(-)	98
zuurtegraad		7.6	7.3	7.6	7.9	7.7	7.7	7.8	7.8	7.9	7.7	7.7
nitraat	mg N/l	2.73	(-)	2.6	(-)	2.32	(-)	2.6	3.2	(-)	(-)	4
totaal stikstof	mg N/l	4.1	(-)	3.3	(-)	3.3	(-)	3.7	3.9	(-)	(-)	5.2
totaal fosfor	mg P/l	0.61	(-)	0.65	(-)	0.389	(-)	0.351	0.383	(-)	(-)	0.75
orthofosfaat	mg P/l	0.46	(-)	0.54	(-)	0.248	(-)	0.204	0.232	(-)	(-)	0.51
zwevende stof	mg/l	13.5	(-)	5.6	(-)	13.5	(-)	9	8	(-)	(-)	9.7

Tabel 5: Overzicht van door de Vlaamse MilieuMaatschappij (VMM) gemeten fysicochemische variabelen in 2019 in meetpunt 732700(VMM) aan afvislocatie 6 op de Pauwelsbeek in Maarkedal. Waarden die de milieukwaliteitsnormen overschrijden zijn aangeduid in vet. (-) = geen data beschikbaar.

Variabele	Eenheid	05/11/'19	02/10/'19	11/09/'19	12/08/'19	09/07/'19	12/06/'19	02/05/'19	10/04/'19	06/03/'19	06/02/'19	09/01/'19
temperatuur	°C	11.4	13.6	13.9	18.4	15.9	14.3	11.5	10.3	8.5	5.3	5.6
zuurstofgehalte	mg/l	8.2	5.8	8	6.5	7.4	6.3	9	10.3	9.5	10.9	9
zuurstofgehalte	%	76	56	77	70	75	62	83	92	82	85	71
BZV	mg O2/l	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
CZV	mg/l	23	(-)	14	(-)	47	(-)	32	22	(-)	(-)	20
conductiviteit	µS/cm	731	662	668	664	706	307	734	692	741	731	736
chloride	mg/l	50	(-)	45	(-)	50	(-)	48	41	(-)	(-)	53
sulfaat	mg/l	92	(-)	85	(-)	81	(-)	83	80	(-)	(-)	99
zuurtegraad		8	7.6	8	8.3	7.9	7.7	7.9	7.8	7.9	7.6	7.8
nitraat	mg N/l	4.48	(-)	4.3	(-)	5.5	(-)	5.2	4.3	(-)	(-)	4.9
totaal stikstof	mg N/l	5.8	(-)	5.7	(-)	9.5	(-)	7.4	6	(-)	(-)	5.8
totaal fosfor	mg P/l	0.365	(-)	0.411	(-)	1.16	(-)	0.62	0.303	(-)	(-)	0.395
orthofosfaat	mg P/l	0.236	(-)	0.233	(-)	0.32	(-)	0.117	0.11	(-)	(-)	0.232
zwevende stof	mg/l	14.7	(-)	27	(-)	29.7	(-)	101	42	(-)	(-)	16.2

4.2 Visstandsonderzoek

In totaal werden, op alle locaties samen, 11 soorten gevangen. Op paling en bierpje na, kwamen deze allemaal voor op de Zwalmbeek. Tabel 6 geeft de vangst op de verschillende locaties weer uitgedrukt in aantallen en, waar deze bepaald werd, totaal gewicht per 100m afgevist traject. Dit wordt grafisch voorgesteld in Figuur 4.

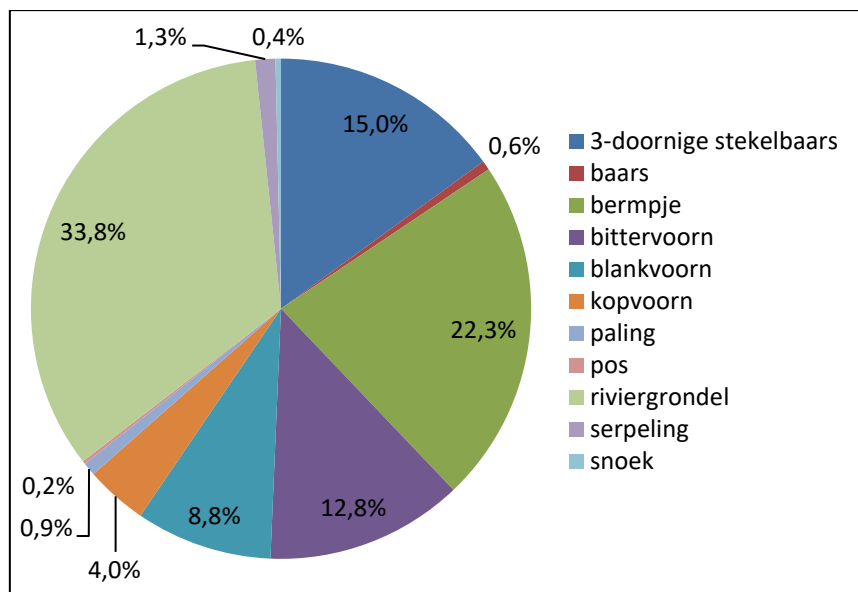
De meest abundante soort is riviergrondel. Hoewel deze soort enkel op de drie locaties op de Zwalmbeek gevangen werd, was deze zo talrijk aanwezig dat ze uiteindelijk één derde van de totale vangst (uitgedrukt in CPUE in aantallen/100m) uitmaakt (Figuur 3, Figuur 4 en Tabel 6). De minst voorkomende soort is pos, hiervan werd enkel op locatie 81 een individu gevangen. Op deze locatie werd ook het hoogste soortenaantal waargenomen. Bittervoorn en snoek werden dan weer enkel op locatie 181 waargenomen. Mede dankzij de aanwezigheid van snoek werd hier de hoogste biomassa waargenomen. De twee locaties op de Zwalmbeek zelf, vertonen de hoogste biodiversiteit. Op locatie 81 en locatie 181 werden respectievelijk zeven en zes soorten gevonden. Locatie 81 was ook de enige locatie waar baars werd aangetroffen. Op de visnevengeul (Meierbolwaterloop, locatie 50) werd enkel paling en riviergrondel gevangen.

Op de Maarkebeek, werden slechts vier soorten aangetroffen die alle vier werden gevangen op locatie 16. Het gaat dan om driedoornige stekelbaars, bierpje, kopvoorn en serpeling. De laagste biodiversiteit en abundantie werd aangetroffen op locatie 25. Daar werden enkel 14 volwassen bierpjes aangetroffen. In de Pauwelsbeek (locatie 6) werd naast bierpje ook 3-doornige stekelbaars gevangen, maar van beide soorten waren wel alle lengteklassen – en dus leeftijden – aanwezig.

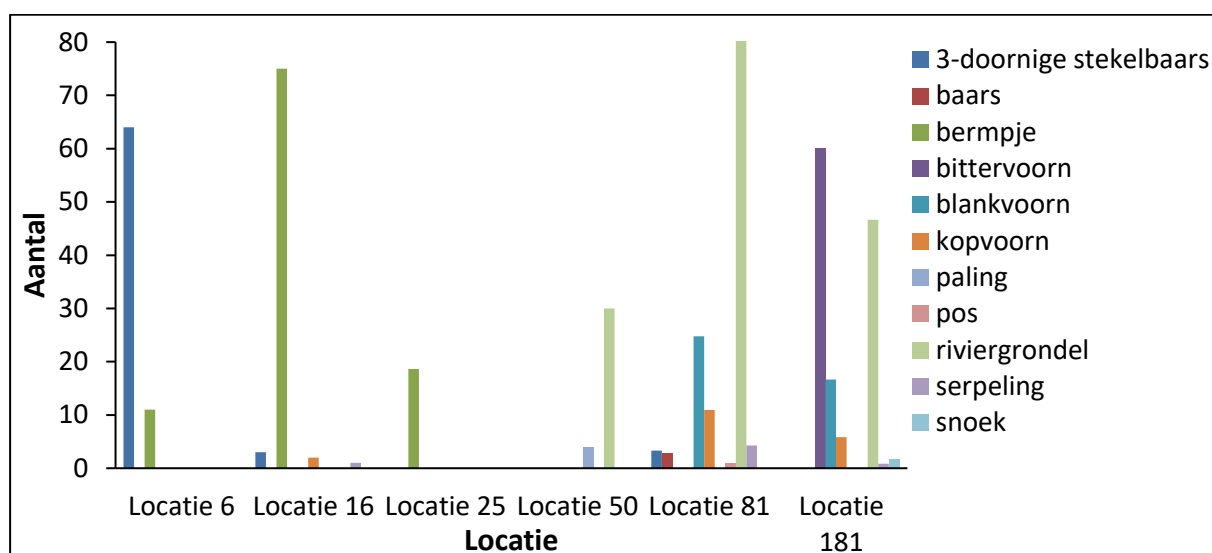
Hoewel op de meeste locaties slechts een beperkte biodiversiteit in visfauna werd waargenomen, kan men wel tevreden zijn met de aanwezige soortensamenstelling. Er werden geen invasieve exoten aangetroffen tijdens dit onderzoek.

Van kopvoorn en serpeling, twee soorten die in detail gemeten en gewogen werden, werd een lengtefrequentiedistributie en lengte-gewichtverhouding bepaald. Deze laatste werd vergeleken met de standaardregressievergelijking die werd bepaald op basis van Verreycken et al. (2011). Met uitzondering van twee individuen op locatie 181 die wat minder wegen dan verwacht op basis van de standaardregressievergelijking, volgen alle gemeten kopvoorns de standaardregressievergelijking (Figuur 5). Alle gevangen serpelingsen volgen de standaardregressievergelijking of steken er iets bovenuit wat erop wijst dat de individuen in goede conditie verkeren.

Zowel de lengtefrequentiedistributie van kopvoorn (Figuur 5) als van serpeling (Figuur 6) toont aan dat van beide soorten zowel juveniele als geslachtsrijpe individuen voorkomen. Het is echter wel zo dat niet alle leeftijdsklassen op alle locaties voorkomen. Van serpeling wordt op locatie 181 enkel een adult exemplaar aangetroffen, terwijl op locatie 16 enkel een sub-adult exemplaar wordt aangetroffen.



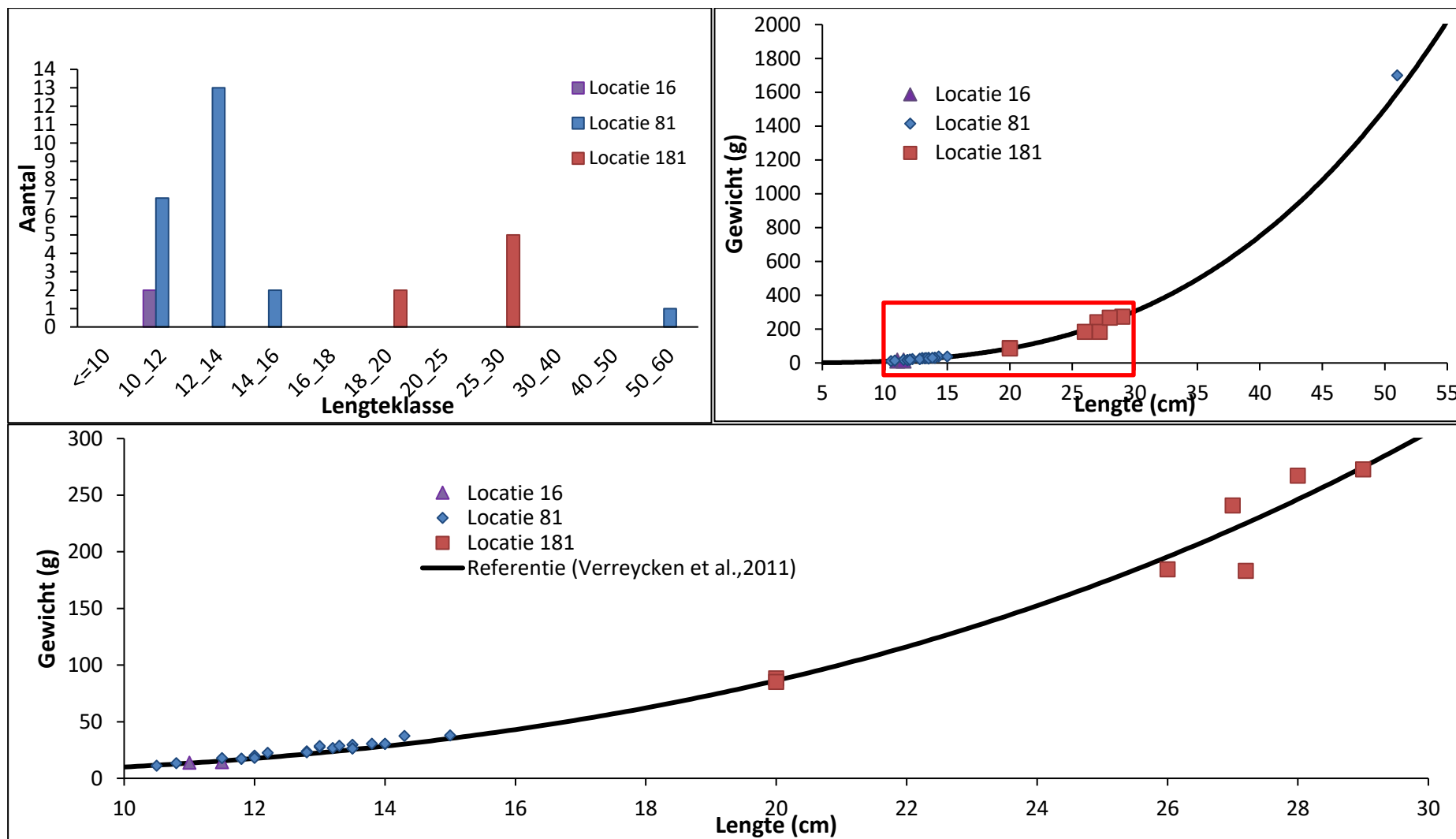
Figuur 3: Soortensamenstelling van de totale vangst in de Maarkebeek, Pauwelsbeek en Zwalmbeek, uitgedrukt in procenten, gebaseerd op CPUE in aantal per 100m.



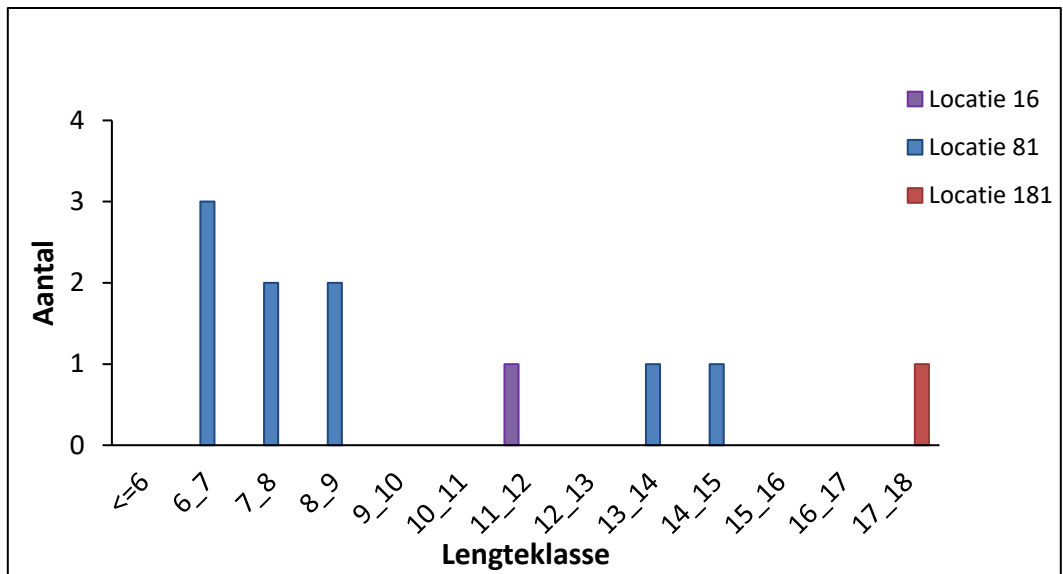
Figuur 4: Effectieve vangst per soort per locatie, uitgedrukt in CPUE (Catch Per Unit Effort); namelijk in aantal per 100 meter.

Tabel 6: Effectieve vangst per soort uitgedrukt in CPUE (Catch Per Unit Effort); namelijk in aantal (n) en gewicht (g) per 100 meter. (-) = Niet van toepassing "N.B." = Niet bepaald.

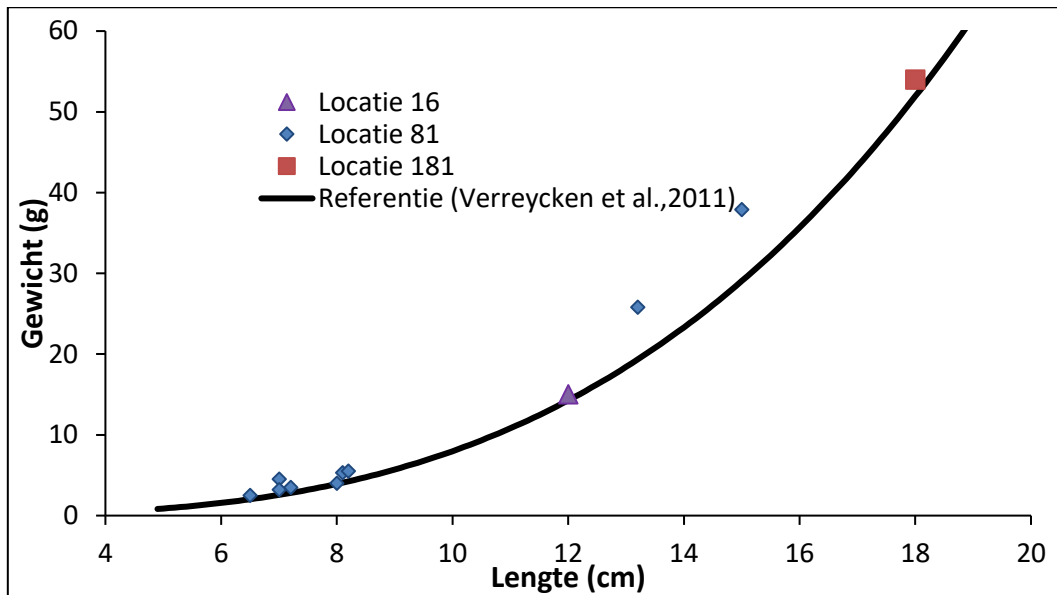
Soort	Locatie 6		Locatie 16		Locatie 25		Locatie 50		Locatie 81		Locatie 181	
	n/100 m	g/100 m	n/100 m	g/100 m	n/100 m	g/100 m	n/100 m	g/100 m	n/100 m	g/100 m	n/100 m	g/100 m
3-doornige stekelbaars	64.00	N.B.	3.00	N.B.	(-)	(-)	(-)	(-)	3.33	N.B.	(-)	(-)
baars	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	2.86	N.B.	(-)	(-)
bermpje	11.00	N.B.	75.00	N.B.	18.67	N.B.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
bittervoorn	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	60.00	N.B.
blankvoorn	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	24.76	N.B.	16.67	N.B.
kopvoorn	(-)	(-)	2.00	27.90	(-)	(-)	(-)	(-)	10.95	1068.76	5.83	1101.75
paling	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	4.00	N.B.	(-)	(-)	(-)	(-)
pos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0.95	N.B.	(-)	(-)
riviergrondel	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	30.00	N.B.	81.90	N.B.	46.67	N.B.
serpeling	(-)	(-)	1.00	15.00	(-)	(-)	(-)	(-)	4.29	43.90	0.83	45.00
snoek	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1.67	344.50



Figuur 5: Kopvoorn aangetroffen op locaties 16, 81 en 181. LINKSBOVEN: Lengtefrequentiedistributie. RECHTSBOVEN: Lengte-gewichtverhouding. De zwarte lijn geeft de standaardregressielijn weer ter vergelijking. (Regressielijn op basis van Verreycken et al. (2011), deze regressievergelijking wordt als betrouwbaar beschouwd tot lengtes van 38.7 cm.) De omkaderde sectie is daaronder in detail te zien. ONDER: detail van lengte-gewichtverhouding met regressievergelijking op basis van Verreycken et al. (2011).



Figuur 6: Lengtefrequentiedistributie van serpeling gevangen op locaties 16, 81 en 181.



Figuur 7: Lengte-gewichtverhouding van serpeling gevangen op locaties 16, 81 en 181. De zwarte lijn geeft de standaardregressielijn weer ter vergelijking. (Regressielijn op basis van Verreycken et al. (2011).)

5. Discussie en aanbevelingen

Tijdens dit onderzoek, dat vooral gericht was op het onderzoeken van mogelijke natuurlijke reproductie van doelsoorten (kopvoorn, serpeling en beekforel) werden twee doelsoorten bemonsterd, namelijk kopvoorn en serpeling. Beide soorten werden op drie locaties waargenomen: locatie 16 op de Maarkebeek en locaties 81 en 181 op de Zwalmbeek. Op de eerste locatie op de Maarkebeek, locatie 16, werden 2 juveniele kopvoorns aangetroffen. Aan de Zwalmolen (locatie 181) werd enkel adulte kopvoorn aangetroffen. Op basis van de lengte van deze individuen zou natuurlijke voortplanting hier in theorie mogelijk zijn, maar de jongere lengteklassen ontbraken volledig in de vangst. Aan de Boembekemolen (locatie 81) werden wél verschillende lengteklassen (Figuur 5) gevangen. Hierbij viel vooral één volwassen individu op dat na visuele inspectie niet in optimale gezondheid leek te verkeren. Hoewel de leeftijd, en dus ook de lengte, waarop kopvoorn geslachtsrijp wordt verschilt tussen mannelijke en vrouwelijke individuen, kan men er hier wel vanuit gaan dat voortplanting kan plaatsvinden. Wanneer men de lengteklassen van de gevangen juveniele kopvoorns in deze studie (Figuur 5) echter vergelijkt met die van de uitzettingen die de voorbije jaren gebeurden in het kader van het soortenherstellingsprogramma (Tabel 7), lijkt dit erop te wijzen dat het hervangst van de uitgezette individuen betreft. De laatste uitzetting van kopvoorn vóór dit onderzoek dateert immers van oktober 2018. Toen werden zowel in de Maarkebeek als de Zwalmbeek telkens 2000 juveniele kopvoorns met respectievelijke lengteklassen 6-12cm en 6-10cm uitgezet. Gezien dit onderzoek circa een half jaar later plaats vond, is het zeker plausibel dat de gevangen individuen behoren tot de uitzettingen van 2018 en voorgaande jaren. Hoewel de kans blijft bestaan dat er natuurlijke reproductie van de soort plaatsvindt en het mogelijk is dat jongere juveniele kopvoorn zich elders in de beek ophouden, is dit op basis van deze en eerdere resultaten niet meteen aantoonbaar. Het is immers zo dat ook eerdere onderzoeken (Tabel 8) in 2017 (Boets et al. a & b) en 2018 (Verhauwere) geen jonge individuen aantroffen die duidelijk wezen op natuurlijke reproductie van deze soort. Er is dus tot op heden géén sluitend bewijs van natuurlijke reproductie van kopvoorn in het Zwalmbekken, noch in het bekken van de Maarkebeek. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of er alsnog natuurlijke reproductie optreedt en of de huidige populaties al dan niet in staat zullen zijn zichzelf in stand te houden. De gevangen individuen lijken alvast in goede conditie te verkeren, met uitzondering van twee individuen op locatie 181 die iets onder de curve van de verwachte lengte-gewichtverhouding liggen (Verreycken et al., 2011).

Zoals eerder aangehaald, werd serpeling op dezelfde locaties aangetroffen. Het ene individu dat gevangen werd op de Maarkebeek (locatie 16) is wellicht een juveniel van twee jaar oud. De vangst ligt hier voor deze soort een pak lager dan in 2017 (Tabel 8). Op de Zwalmbeek werden tijdens dit onderzoek aan de Boembekemolen verschillende lengteklassen (Figuur 6) en dus verschillende leeftijdscategorieën van serpeling gevangen. Wanneer men dit vergelijkt met de data van 2017 (Boets et al., 2017.a) en 2018 (Vanhouwere, 2018, Tabel 8) valt op dat nu niet enkel méér, maar ook zowel jongere als oudere individuen gevangen worden. De kleinste lengteklasse die gevangen werd op deze locatie komt overeen met wat verwacht wordt van éénjarige individuen, terwijl het grootste waargenomen individu van 15cm wellicht al geslachtsrijp is (fishbase, soortenbank). Op deze locatie is er dus bewijs van natuurlijke reproductie van Serpeling. Op locatie 181 aan de Zwalmolen werd slechts één serpeling gevangen, maar het betreft hier wel een geslachtsrijp (o.b.v. lengteklasse) exemplaar. Men kan dus hoopvol zijn dat de populatie hier kan toenemen gezien ook hier een paairiffel aanwezig is. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of hier een voldoende grote populatie

aanwezig is om zichzelf in stand te kunnen houden en of hier dus ook daadwerkelijk voortplanting kan plaatsvinden. Helaas zijn geen exacte cijfers bekend over de aanwezigheid van serpeling op deze locatie in 2018 (Tabel 8). Alle gevangen serpelingen lijken alvast in goede conditie te verkeren en liggen op of iets boven de curve van de verwachte lengte-gewichtverhouding (Figuur 7).

De derde doelsoort die beoogd werd in dit onderzoek, beekforel, is ook onderwerp van een soortenherstelprogramma en werd sinds 2016 elk jaar uitgezet in de Zwalmbeek (Tabel 7). Hoewel de soort in het voorjaar van 2018 en 2017 wel nog waargenomen werd aan de paairiffel aan de Boembekemolen (Tabel 8), en deze ook werd gefilmd tijdens een passage door de vistrap in de lente van 2018 (on gepubliceerde data), werd deze tijdens dit onderzoek niet gevangen. Het is moeilijk om op basis van dit onderzoek een definitieve oorzaak aan te duiden van de mogelijke achteruitgang, maar wellicht speelden de hittegolven en droogteperiodes in de zomer van 2017 en 2018 hierin een rol. Tijdens deze periodes daalde het debiet zo sterk dat amper nog water door de vistrap aan de Boembekemolen ging. Ook werd op een bepaald moment (zomer 2018) een beluchter geplaatst stroomopwaarts van de stuw om vissterfte te vermijden. Deze omstandigheden, in combinatie met een stijgende watertemperatuur, hebben vermoedelijk aanleiding gegeven tot migratie van de aanwezige beekforel naar stroomafwaartse gebieden of heeft een impact gehad op de bestaande populatie door sterfte.

Tabel 7: Overzicht van aantallen uitgezette beekforel, kopvoorn en serpeling in het bekken van de Maarkebeek en de Zwalmbeek in kader van soortenherstelprogramma's. Voor de drie doelsoorten wordt per jaar het aantal weergegeven en de grootteklasse waartoe deze behoren. Grootteklassen: L=larvale fase, K1=6-7cm, K2=6-10cm, K3=6-12cm, K4=8-12cm, K5=10-12cm, K6=15-20cm en voor beekforel 1Z=éénzomerig.

Jaar	Beekforel		Kopvoorn		Serpeling	
	Maarkebeek	Zwalmbeek	Maarkebeek	Zwalmbeek	Maarkebeek	Zwalmbeek
2006	-	-	-	-	2000*K1	-
2007	-	-	30000*L	-	6000*L + 4500*K5	-
2008	-	-	3000*K3	-	1500*K4	-
2009	-	-	2000*K3	-	2000*K4	-
2010	-	-	1400*K3	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	1000*K3	-	1000*K4	500*K4
2013	-	-	1300*K3	-	-	1000*K4
2014	-	-	2000*K3	1900*K3	-	1000*K4
2015	-	-	2000*K3	-	800*K4	2000*K4
2016	-	2000*1Z	2000*K3	3000*K2	500*K4	2000*K4
2017	-	2000*1Z	6000*K2	3000*K2	4000*K4	7000*K4
2018	-	3000*1Z	2000*K3	2000*K2	2000*K4	1000*K4
2019	-	2000*1Z	1500*K3	1500*K2	800*K4	1500*K2

Tabel 8: Vergelijking van de vangst uit 2019 met deze van 2017 (voor locatie 16 op de Maarkebeek en 81 aan de Boembekemolen) en 2018 (voor de twee locaties op de Zwalmbeek: locatie 81 aan de Boembekemolen en locatie 181 aan de Zwalmolen en locatie 50 op de visnevengeul). Effectieve vangst per soort uitgedrukt in CPUE (Catch Per Unit Effort); namelijk in aantal (n) per 100 meter. "V"= soort waargenomen maar aantallen onbekend. "(-)" = Niet van toepassing. Historische data uit 2017 uit Boets et al., 2017.b voor locatie 16 en Boets et al., 2017.a voor locatie 81. Historische data uit 2018 uit stagerapport van Vanhauwere P. (2018).

Soort	Locatie 16		Locatie 50		Locatie 81			Locatie 181	
	2017	2019	2018	2019	2017	2018	2019	2018	2019
3-doornige stekelbaars	17.00	3.00	(-)	(-)	V	11.10	3.33	V	(-)
baars	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1.10	2.86	(-)	(-)
beekforel	(-)	(-)	(-)	(-)	V	2.20	(-)	(-)	(-)
bermpje	119.00	75.00	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
bittervoorn	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	V	60.00
blankvoorn	(-)	(-)	(-)	(-)	V	5.60	24.76	2.00	16.67
blauwbandgrondel	(-)	(-)	(-)	(-)	V	(-)	(-)	(-)	(-)
giebel	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1.00	(-)
kopvoorn	2.00	2.00	(-)	(-)	(-)	2.20	10.95	V	5.83
paling	(-)	(-)	(-)	4.00	(-)	(-)	(-)	3.00	(-)
pos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0.95	(-)	(-)
rietvoorn	(-)	(-)	(-)	(-)	V	(-)	(-)	(-)	(-)
rivierdonderpad	2.00	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
riviergrondel	(-)	(-)	2.00	30.00	V	68.90	81.90	V	46.67
serpeling	9.00	1.00	(-)	(-)	V	1.10	4.29	V	0.83
snoek	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1.67
zeelt	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1	(-)

Een andere opvallende afwezige soort is de rivierdonderpad. Zeker de bovenloop van de Maarkebeek is geschikt voor deze soort. Na de recente aanpassingen die gebeurden aan Bos Ter Rijst (locatie 25) door de aanleg van een nieuwe brug en bijhorende vispassage die een voormalig migratieknelpunt verhielp (Figuur 8), ziet de bedding er geschikt uit voor o.a. deze soort. Ook de aanwezige macro-invertebratenpopulatie lijkt toegenomen te zijn t.o.v. eerdere plaatsbezoeken (pers. comm. Alain Dillen - ANB). Wellicht mede daardoor dat bermpje dit gebied kon koloniseren. Verder onderzoek moet uitwijzen of ook andere soorten volgen. Eventueel kan herbepoting van dit traject met rivierdonderpad overwogen worden. Zij het uit opkweek of als translocatie uit voldoende grote naburige populaties. De soort kan dan van hieruit verder uitbreiden naar benedenstroomse gebieden zoals ter hoogte van de Tiegstraat (locatie 16). Een andere mogelijkheid is om te wachten op natuurlijke uitbreiding vanuit de aanwezige populatie rivierdonderpad in de Steenbeek, maar dit zal wellicht de eerste jaren onmogelijk zijn gezien de bestaande waterkwaliteitsknelpunten die zich tussen deze gebieden in bevinden. Rivierdonderpad is immers een indicator voor een goede waterkwaliteit en is dus gevoelig aan trajecten met een slechte chemische waterkwaliteit (Vandelannoote et al., 1998).

Over het algemeen blijft het soortenaantal in het Zwalmbeekken de laatste jaren ongeveer gelijk. Wél is er sprake van een verschuiving in de soortensamenstelling. Waar aanvankelijk vooral eerder limnofiele en weinig kieskeurige (eurytope) soorten gevangen werden, worden de laatste jaren meer

rheofiele vissoorten (zoals bv. kopvoorn en serpeling) waargenomen. (Van Thuyne et al., 2005 en 2012, Boets et al., 2017.a, b en c, Vanhauwere, 2018) De visindex mag dan misschien niet verbeterd zijn, de shift in soortensamenstelling laat wel zien dat het beheer (betere waterkwaliteit, minder migratieknelpunten en aanleg en onderhoud paairiffels (zie verder)) zijn vruchten afwerpt. Hoewel kan gesteld worden dat de shift er zeker deels ook gekomen is door de herintroductieprogramma's met beekforel, kopvoorn en serpeling, zou deze herintroductie zonder waterkwaliteitsverbetering onmogelijk succesvol kunnen zijn. Boets et al. (In voorbereiding) haalt aan dat de verbetering in waterkwaliteit en de samengaanse verbetering in MMIF (Multimetric Macroinvertebrate Index of Flanders) de weg opende voor een stijging in het aantal gevoelige soorten. Het lijkt erop dat de belangrijkste belemmeringen voor soortenherstel hier nog steeds de fysicochemische waterkwaliteit (belemmering uitbreiding rivierdonderpad Bos Ter Rijst) en de erosieproblematiek zijn. Mogelijks wordt dit voor forel aangevuld met de warme temperaturen en een lager debiet in de zomerperiodes.



Figuur 8: Zicht op de Maarkebeek op de meest stroomopwaartse locatie aan Doorn; locatie 25. De herinrichting maakte een voormalig migratieknelpunt passeerbaar.

De onderzochte doelsoorten, kopvoorn, serpeling en forel, zijn stroomminnende vissen. Voor een succesvolle voortplanting zijn ze aangewezen op riffelstructuren (o.a. Fishbase, Kottelat en Freyhof (2007)). Waar deze niet, of niet meer, van nature aanwezig zijn, kunnen paairiffels aangelegd worden onder de vorm van een grindbed. De half-natuurlijke paairiffel aan de Boembekemolen werd in 2018 afgewerkt, terwijl andere paairiffels in de Zwalmbeek al in de zomer van 2017 aangelegd werden. Doordat het water met een redelijke stroomsnelheid over deze ondiepe grindbedden stroomt, worden eitjes, die tussen het grind afgezet zijn, optimaal voorzien van vers zuurstofrijk water. Door dergelijk geschikt paaihabitat te voorzien, wordt de kans op slagen van soortenherstelprogramma's voor deze rheofiele soorten dus verhoogd. Op basis van onze bevindingen in dit onderzoek kan besloten worden dat de onderzochte paairiffel aan de Boembekemolen bijdraagt aan de voortplanting en instandhouding van serpeling en mogelijks ook andere stroomminnende soorten.

De werking van deze paairiffels kan echter belemmerd worden door sedimentatie ten gevolge van erosie. Tijdens de tweede afvisdag werd visueel waargenomen dat de regenval in het bekken van de

Maarkebeek en de Zwalm snel kan leiden tot vertroebeling van het water. Dit is te wijten aan de hogere sedimentlast die veroorzaakt wordt door de welgekende erosieproblematiek in de Vlaamse Ardennen. De drie gemeenten waarin werd afgevist staan dan ook ingekleurd als zeer sterk erosiegevoelig op de erosiegevoeligheidskaart van de Vlaamse gemeenten (Geopunt). Deze verhoogde sedimentlast in de waterlopen, en zeker de hoge frequentie waarmee dit voorvalt, zorgt ervoor dat fijnere structuurelementen in de beken snel onder een laag sediment terecht komen. Zo worden aangelegde paairiffels als het ware “ondergesneeuwd” met sediment waardoor zij hun functie minder goed kunnen vervullen en meer onderhoud vereisen. Dit onderhoud vertaalt zich momenteel in jaarlijks “opharken” van de grindbedden. Een maximale inzet op bronmaatregelen tegen erosie en perceelsrandbeheer kan hier mogelijks al heel wat problemen vermijden. Een tijdelijke kortstondige bedekking van paairiffels met sediment, buiten het paaiseizoen, hoeft echter niet problematisch te zijn. Dit sediment kan immers terug wegspoelen. Pas wanneer het te lang blijft liggen en de structuurelementen ingebed geraken in het sediment, belemmert dit de werking van de paairiffel.

Op de Maarkebeek werd aan de Tiegstraat (locatie 16, Figuur 2, links) tijdens het wadend vissen hier en daar een klein grindbankje opgemerkt in de verder overwegend zachte bodem. Het is echter onzeker of deze natuurlijke grindbankjes voldoende kunnen fungeren als paairiffel. Te meer omdat regenval tijdens de afvissing hier snel aanleiding gaf tot een vertroebeling van het water wegens erosie. Een ander positief kenmerk van de habitatstructuur op deze locatie zijn de licht uitgeholde oevers.

De vangsten op de Pauwelsbeek liggen in lijn met de eerdere afvissing in 2017 (op een andere locatie in de beek, Boets et al., 2017.b) waarbij ook enkel driedoornige stekelbaars en bierpje werden gevangen. De matige waterkwaliteit en eentonige habitatstructuur belemmeren hier wellicht diversificatie van het soortenbestand. Wanneer men de resultaten vergelijkt met de uitgebreidere bemonstering van de beek in 2009 door Samsoen & Dillen (2009), worden nu minder soorten aangetroffen op dezelfde locatie. Toen werd op locatie 6 naast bierpje en driedoornige stekelbaars ook gibel, kwabaal en serpeling gevangen, deze laatste twee soorten werden toen beschouwd als hervangst van uitgezette individuen die het toenmalige migratieknelpunt niet konden passeren. Er werd in 2009 dan ook een duidelijk verschil waargenomen in soortensamenstelling stroomop- en stroomafwaarts van dit toenmalige migratieknelpunt aan de Broekstraat. Intussen werd hier een vistrap aangelegd die het knelpunt verholpen heeft en in dit onderzoek werd op locatie 6 afgevist tot aan de onderste drempel hiervan. Het is dan ook mogelijk dat er nu verder stroomopwaarts een grotere soortenrijkdom is.

Op basis van dit onderzoek is er op zijn minst te spreken van een matig succes van het soortenherstelprogramma voor serpeling, maar mogelijks ook voor kopvoorn en beekforel. Natuurlijke reproductie van serpeling werd in beperkte mate waargenomen. Op basis van onze bevindingen kan besloten worden dat de paairiffel aan de Boembekemolen en waarschijnlijk ook andere paairiffels wel degelijk helpt bij de voortplanting en instandhouding van deze soort, en dus succes van het soortenherstelprogramma. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of de soort op termijn zichzelf in stand kan houden. Voor de andere waargenomen doelsoort, kopvoorn, kon natuurlijke reproductie (nog) niet onomstotelijk bewezen worden. Het gebrek aan natuurlijke reproductie van kopvoorn en het ontbreken van beekforel, lijkt erop te wijzen dat de

6. Referenties

Boets P., Dillen A., Mertens J., Vervaeke B., Van Thuyne G., Breine J., Goethals P., Poelman E. (In voorbereiding). Do investments in water quality and habitat restoration programs pay off? An analysis of the chemical and biological water quality of a lowland stream in the Zwalm River basin (Belgium). In voorbereiding.

Fishbase:

www.fishbase.se/Summary/SpeciesSummary.php?ID=4662&AT=serpeling -Laatst geraadpleegd op 07/01/2020

en

www.fishbase.se/Summary/SpeciesSummary.php?ID=4482&AT=kopvoorn -Laatst geraadpleegd op 07/01/2020

Geopunt - Erosiegevoeligheidskaart van de Vlaamse gemeenten:

www.geopunt.be/kaart?type=dataset&data=%5B%7B%27type%27%3A%27WMS%27%2C%27url%27%3A%27https%3A%2F%2Fwww.dov.vlaanderen.be%2Fgeoserver%2Fwms%3FSERVICE%3DWMS%26version%3D1.3.0%26request%3DGetMap%27%2C%27layers%27%3A%5B%7B%27id%27%3A%27erosie%3Aerosie_gemeente%27%2C%27title%27%3A%27WMS-map%20Erosiegevoeligheidskaart%20van%20de%20Vlaamse%20gemeenten%27%7D%5D%7D%5D

Laatst geraadpleegd op 16/12/2019

Jochems H., Schneiders A., Denys L., Van den Bergh E. (2002). Typologie van de oppervlaktewateren in Vlaanderen. Eindverslag van het project VMM. KRLW-typologie.2001.

Kottelat, M., Freyhof J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 pp. ISBN: 978-2-8399-0298-4

Samsoen L., Dillen A. (2009). Visstandonderzoek van de Pauwelsbeek (bekken van de Maarkebeek) - April 2009. Rapport van het PCM en het ANB

Soortenbank:

www.soortenbank.nl/soorten.php?soortengroep=zoetwatervissen&id=47&menuentry=soorten -
Laatst geraadpleegd op 07/01/2020

en

www.soortenbank.nl/soorten.php?soortengroep=zoetwatervissen&menuentry=soorten&selected=beschrijving&id=49 -Laatst geraadpleegd op 07/01/2020

Vandelannoote A., Yseboodt R., Bruylants B., Verheyen R., Coeck J., Belpaire C., Van Thuyne G., Denayer B., Beyens J., De Charleroi D., Maes J. en Vandenabeele P. 1998. Atlas van de Vlaamse beek- en riviervissen. V.z.w. Water-Energiek-VLario.

Vanhouwre P. (2018). Evaluatie van de paairiffels en het visbestand in de rivier de Zwalm. 41p.

Van Thuyne G., Samsoen L. en Breine, J. (2005). Visbestandopnames op de Zwalm en zijbeken 2005. Rapporten van het instituut voor bosbouw en wildbeheer - sectie visserij, 2005(148). Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer: Groenendaal, Belgium. 13 p.

Van Thuyne G. en Lambeens I. (2012). Visbestandopnames op de Zwalm en zijbeken 2012 – Bemonsteringsverslag. INBO.IR.2013.19. 11p.

Van Wichelen, J.; Belpaire, C.; Buysse, D.; Baeyens, R.; Verhelst, P.; Vergeynst, J.; Pauwels, I.; Van Thuyne, G.; De Meyer, J.; Stevens, M.; Vlietinck, K.; Mouton, A.; Coeck, J. (2018). Kan Vlaanderen het tij nog keren voor de Europese paling? Effecten van tien jaar Europese bescherming op het voortbestaan van de Paling in Vlaanderen. Natuur.Focus 17(1): 4-10

Verreycken H., Van Thuyne G., Belpaire C. (2011). Length-weight relationships of 40 freshwater fish species from two decades of monitoring in Flanders (Belgium). Journal of Applied Ichthyology 27. Pp. 1416-1421. doi: 10.1111/j.1439-0426.2011.01815.x

Vis.Inbo.be (laatst geraadpleegd op 17/12/2019)

VMM - Geoloket water: geoloket.vmm.be/Geoviews/index.php?resetsession=Y (Laatst geraadpleegd op 17/12/2019)