



Provinciaal Centrum voor Milieuonderzoek

AGENTSCHAP
NATUUR & BOS



Visstandsonderzoek in de Heulebeek (West-Vlaanderen)

Wijze van citeren:

Van Nieuwenhuyze W., Boets P., Dillen A., Verhelst P., Poelman E. (2020). Visstandsonderzoek in de Heulebeek (West-Vlaanderen). 22 p.

Contactgegevens:

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

Inhoud

1. Situering	4
2. Studiegebied.....	4
3. Methode.....	7
3.1. Waterkwaliteitsonderzoek	7
3.2. Visstandsonderzoek	8
4. Resultaten	9
4.1. Waterkwaliteitsonderzoek	9
4.2. Visstandsonderzoek	14
5. Discussie en aanbevelingen.....	17
6. Besluit	21
7. Referenties	21

1. Situering

Het Provinciaal Centrum voor Milieuonderzoek (PCM) onderzocht in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos op vijf locaties de visstand in de Heulebeek (Kuurne, Kortrijk, Wevelgem), een zijwaterloop van de Leie. Het doel van het onderzoek was om de situatie van het huidige visbestand te kennen, op die manier een referentieopname te hebben om evoluties in het visbestand in de toekomst te kunnen kaderen en hedendaagse knelpunten of tekortkomingen op te sporen. Op termijn is een duurzaam visbestand gewenst. Op basis van de resultaten en aanbevelingen in dit rapport zal het mogelijk zijn hier gericht naar toe te werken.

2. Studiegebied

Het onderzoek werd uitgevoerd op vijf locaties in de Heulebeek op grondgebied van zowel Kuurne, Kortrijk als Wevelgem:

- Aan de monding van de Heulebeek in de Leie (Luit.-Gen. Gérardstraat) te Kuurne (locatie 522, foto 1)
- Stroomafwaarts van een vismigratieknelpunt t.h.v. een vroegere watermolen te Kortrijk (locatie 524, foto's 2a, b en c)
- Stroomopwaarts van een vismigratieknelpunt t.h.v. een vroegere watermolen te Kortrijk (locatie 523, foto 2c)
- Aan de Hondeschotestraat t.h.v. Provinciaal domein Bergelen in Wevelgem (locatie 525, foto 3)
- Te Hofbos in Wevelgem (locatie 526, foto 4)

Figuur 1 en tabel 1 geven de verschillende trajecten weer die werden afgevist. De ID-nummers stemmen overeen met de nummers zoals ingegeven in de provinciale visdatabank van de Provincie Oost-Vlaanderen. Hoewel de nummering anders doet vermoeden was de volgorde van afvissen wel degelijk in een stroomopwaartse richting. De Heulebeek is één van de zijlopen van de Leie en is gerangschikt als waterloop van 1^e categorie tot in Ledegem. De afvissing vond plaats op 25 september 2020.



Foto 1 (links): Locatie 522 aan de monding van de Heulebeek; Foto 2a (rechts): Begin van de afvislocatie 524



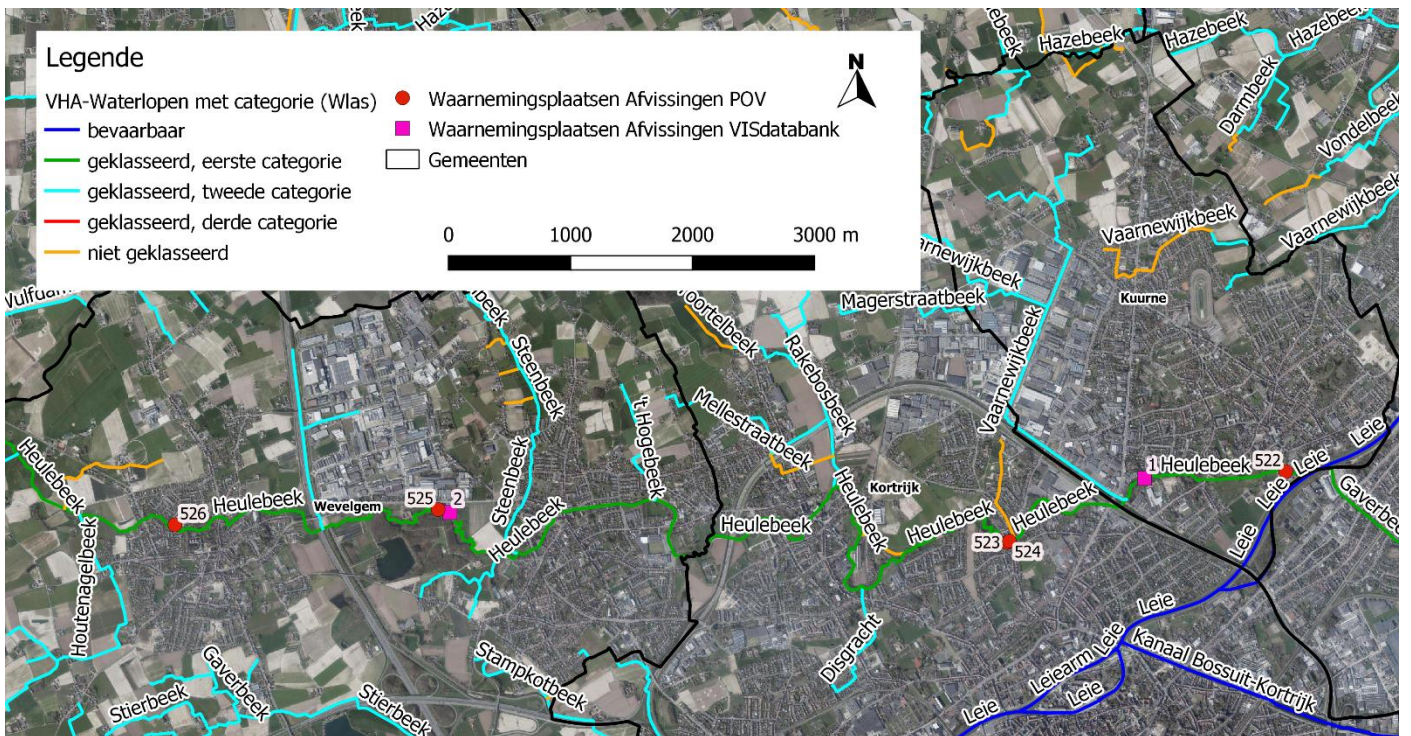
Foto 2b (links): Overstort op traject locatie 524; Foto 2c (rechts): Knelpunt en begin van de afvislocatie 523. * op foto geeft locatie van groot aantal vissen binnen locatie 524 weer.



Foto 3 (links): Locatie 525 te Bergelen; Foto 4 (rechts): Locatie 526 te Hofbos

Tabel 1: Overzicht van de verschillende locaties waar er een traject is afgeviest met aanduiding van de X en Y coördinaten (Lambert 72). De gegeven locatienummers (IDs) stemmen overeen met deze in de visdatabank van de provincie Oost-Vlaanderen.

ID	Straat	Omschrijving	Gemeente	X	Y	Bevist	Breedte
522	Luit.-Gen. Gérardstraat	Monding Heulebeek	Kuurne	73925,129	171347,11	100m	4m
524	Sint-Godelievestraat	Stroomafwaarts knelpunt t.h.v. watermolen	Kortrijk	71659,024	170777,79	50m	4m
523	Sint-Godelievestraat	Stroomopwaarts knelpunt t.h.v. watermolen	Kortrijk	71639,442	170766,71	25m	4m
525	Hondeschotestraat	Provinciedomein Bergelen	Wevelgem	66974,182	171035,9	75m	3m
526	Hofbos	/	Wevelgem	64815,502	170911,36	75m	2m



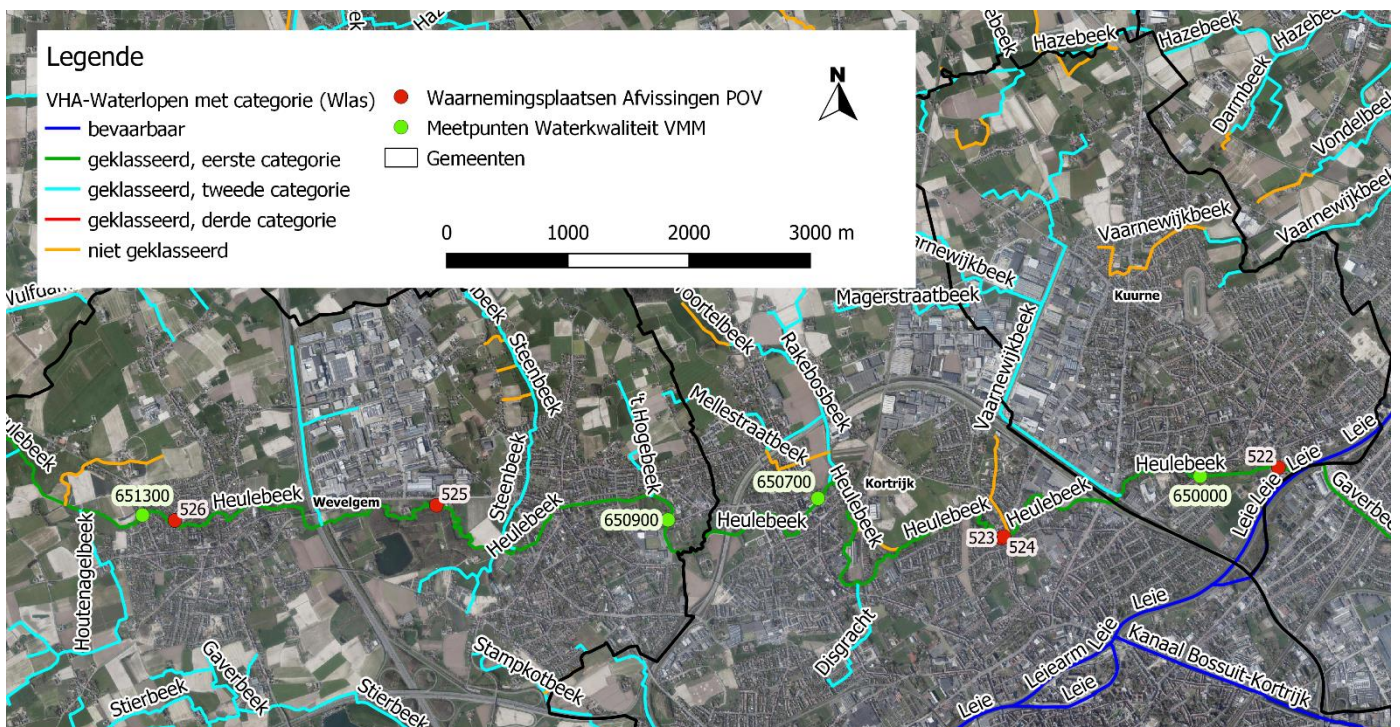
Figuur 1: Overzicht van de afgevieste locaties (rode bollen) op de Heulebeek (WL.28.). De locatienummers stemmen overeen met de nummers zoals vermeld in de visdatabank van de Provincie Oost-Vlaanderen. De roze vierkantjes stemmen overeen met afvislocaties die eerder werden bemonsterd en die terug te vinden zijn in de visdatabank van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) en die werden gebruikt om de gegevens uit dit onderzoek mee te vergelijken.

3. Methode

3.1. Waterkwaliteitsonderzoek

Tijdens de afvissing werden geen metingen van de waterkwaliteit uitgevoerd. Wel zijn 12 meetpunten van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) m.b.t. fysico-chemie gelegen in de zone van de Heulebeek die voor het huidige onderzoek werd afgevist (<http://geoloket.vmm.be/Geoviews/>). Vier van deze punten hebben meerdere metingen van de waterkwaliteit sinds 2019 en worden in het huidige onderzoek mee geanalyseerd. Het gaat om de punten 650000, 650700, 650900 en 651300 (zie figuur 2). Meetpunt 650000 ligt een 800m stroomopwaarts van de monding van de Heulebeek (tussen locaties 522 en 523 uit het huidige onderzoek), meetpunt 650700 ligt ongeveer 2,7 km stroomopwaarts van locaties 523 en 524 en 4,3 km stroomafwaarts van locatie 525. Meetpunt 650900 ligt een 1700m verder stroomopwaarts dan meetpunt 650700 en dus ongeveer 4,4 km stroomopwaarts van locaties 523 en 524 en 2,6 km stroomafwaarts van locatie 525. Meetpunt 651300 tenslotte ligt slechts een 300-tal meter verder stroomopwaarts dan locatie 526. De andere meetpunten werden slechts sporadisch bemonsterd of de metingen werden al langer stopgezet en worden daarom niet beschouwd als actuele data.

De waarden van deze meetpunten werden vervolgens getoetst aan de milieukwaliteitsnormen geldend voor oppervlaktewater van het type grote beek (Bg) (zie 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).



Figuur 2: Locatie van de fysico-chemische meetpunten van de VMM (groene bollen) binnen de afgeviste zone (locaties = rode bollen) uit dit onderzoek op de Heulebeek.

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

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	6.8-8.5
Kjeldahl-stikstof	mg N/l	90-percentiel	6
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 werd zowel wadend (locaties 523, 524, 525, 526) als vanuit een boot (locatie 522) uitgevoerd door gebruik te maken van elektrisch vissen. Bij het elektrisch afvissen 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 draad. Bij wadend vissen met het rugtoestel is de draad bevestigd aan het toestel en sleept deze achter diegene die het rugtoestel bedient over de bodem. De positieve pool (anode) bestaat uit een stroomgeleidende metalen ring voorzien van een net met geïsoleerde steel. Al stappend wordt met dit net in stroomopwaartse richting gevist. Bij het vissen vanuit een boot sleept de kathode nabij het voorste eind van de boot in het water. De anode bestaat hier uit één schepnet met geïsoleerde steel en een stroomgeleidende metalen ring voorzien van een net. Er wordt een zo hoog mogelijke vangstefficiëntie nagestreefd door bij beide methodes met tussenpozen de anode onder water te dompelen, waardoor de daar aanwezige vis tijdelijk verdoofd wordt. De verdoofde vis wordt 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 wegvluchten uit de schrikzone.

De gevangen vissen werden telkens gesorteerd en de aantallen werden bepaald per soort, evenals het totale gewicht. Van alle soorten werden de individuen daarnaast ook gemeten tot op 0,1 cm nauwkeurig en gewogen tot op 0,1 g nauwkeurig (behalve driedoornige stekelbaars). 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. Tevens werden vissen visueel geïnspecteerd op aanwezigheid van gebreken of ziektes. Na het verzamelen van de data werd alle vis teruggeplaatst, behalve de invasieve uitheemse soorten (in deze studie blauwband en zwartbekgrondel, zie verder).

Van de meest abundante soorten ($n \geq 10$), waarvan lengte en gewicht per individu werden opgemeten (in dit onderzoek enkel blankvoorn) werd een lengtefrequentie-distributie-grafiek opgesteld (zie figuur 6). Ook werden de lengte-gewicht (L-G) verhoudingen voor deze soorten bepaald en vergeleken met de standaard regressielijn (bepaald op basis van het handboek visstandsbemonstering (Klinge *et al.*, 2003)) (figuur 7). De conditiefactoren (CF) die vervolgens berekend konden worden (gewicht/normgewicht) werden weergegeven in aparte figuren (figuur 8). Een conditiefactor tussen 0,9 en 1,1 wijst op een goede conditie. Waarden onder 0,9 en boven 1,1 wijzen respectievelijk op een ondermaatse en een zeer goede conditie.

4. Resultaten

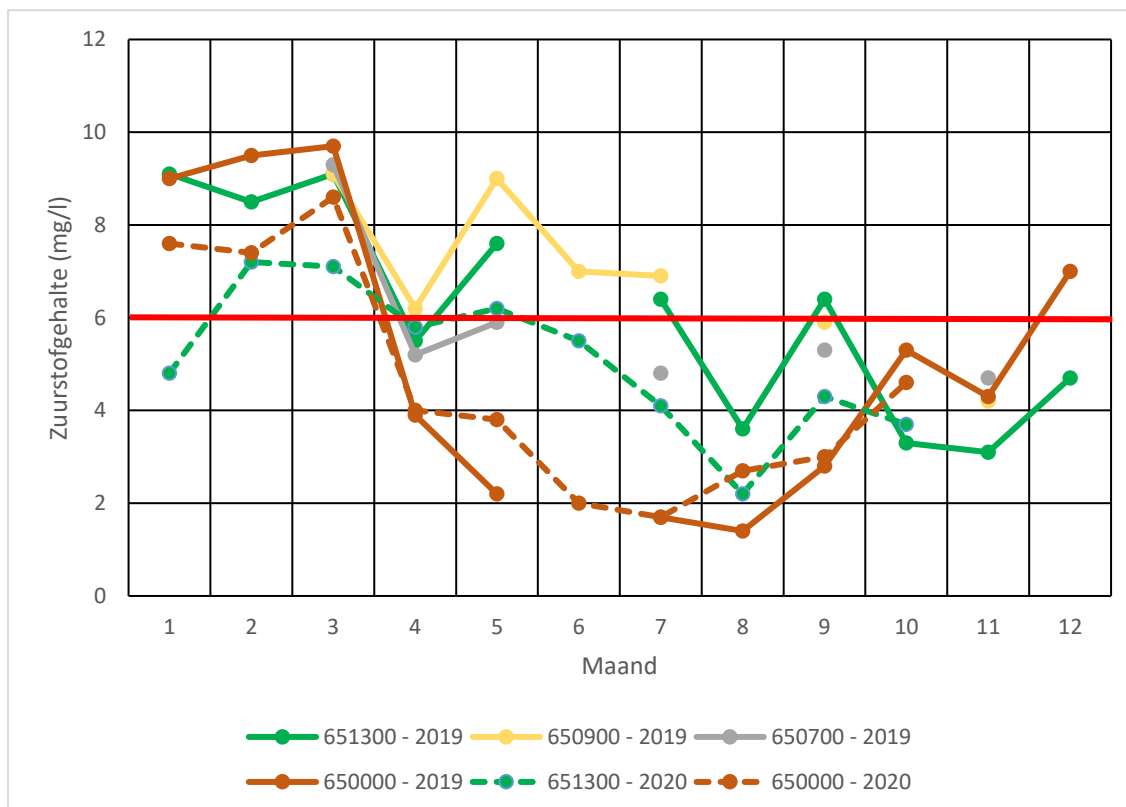
4.1. Waterkwaliteitsonderzoek

Wanneer men de fysico-chemische waterkwaliteit van de Heulebeek in tabellen 3, 4, 5 en 6 toetst aan de milieukwaliteitsnormen voor het type grote beek (tabel 2) zien we dat de chemische waterkwaliteit eerder slecht is.

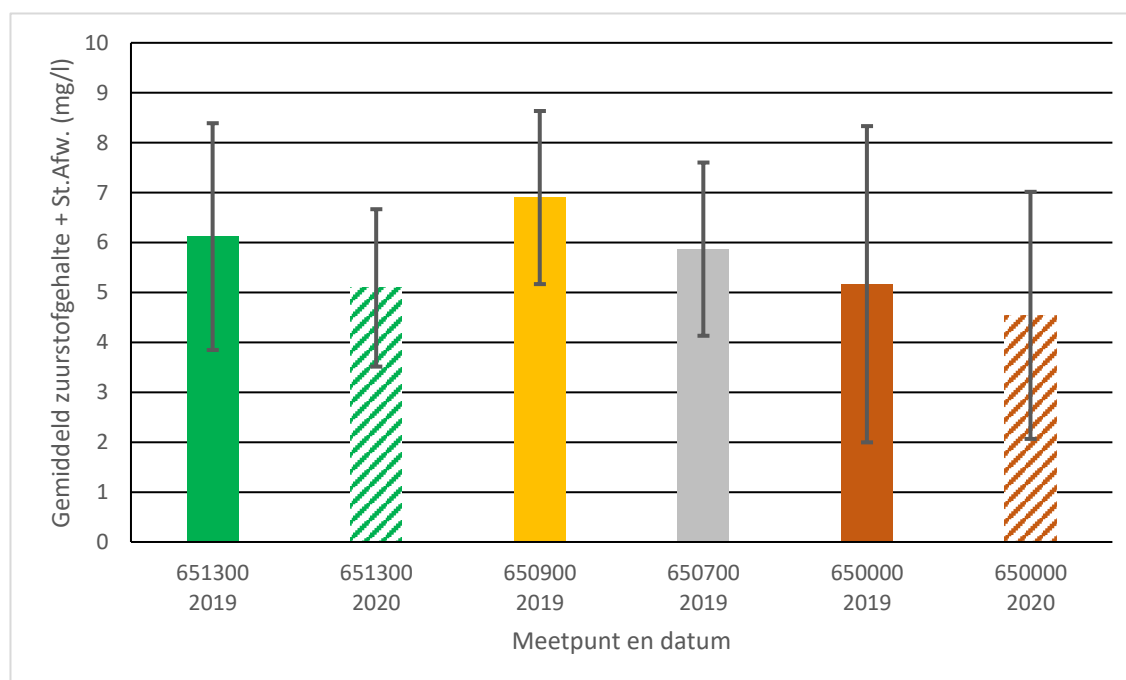
Op meetpunt 650000 (tabel 3) zijn de waarden voor conductiviteit, totale fosfor en orthofosfaat vrijwel jaarrond te hoog. De concentratie aan opgeloste zuurstof is enkel in de wintermaanden (december, januari, februari, maart; zie ook figuur 3) goed maar haalt in de overige maanden het vooropgestelde minimum van 6mg/l niet. Van alle beschouwde meetpunten en jaartallen heeft dit punt in 2020 voorlopig het laagste gemiddelde zuurstofgehalte (zie figuur 4). Voor dit punt ontbreken wel nog de waarden van de maanden november en december die het gemiddelde nog kunnen optrekken. In 2019 had het gemiddeld zuurstofgehalte de grootste standaardafwijking van alle punten (zie figuur 4). De waarden voor totale stikstof en sulfaat liggen voor meer dan de helft van de metingen te hoog en ook de normen voor chloride en chemisch zuurstofverbruik worden regelmatig overschreden.

Meetpunten 650700 en 650900 (tabellen 4 en 5) liggen dicht bij elkaar en worden samen besproken. In beide tijdsreeksen ontbreken bovendien ook data uit 2020. In 2019 zien we een gelijkaardig beeld als bij het hierboven besproken meetpunt: bijna permanent te hoge waarden voor conductiviteit, totale fosfor en orthofosfaat. De concentratie aan opgeloste zuurstof is voor meetpunt 650900 beter dan voor meetpunt 650700 met maar twee overschrijdingen van de norm op zeven metingen t.o.v. vijf overschrijdingen van de zes voor meetpunt 650900 (zie ook figuur 3). Ook voor totale stikstof, chloride en chemische zuurstofvraag worden frequent hoge waarden gerapporteerd op beide punten.

Op meetpunt 651300 (zie tabel 6) zijn de waarden voor conductiviteit, totale stikstof, totale fosfor en fosfaat vrijwel jaarrond te hoog. De concentratie aan opgeloste zuurstof en sulfaat is voor meer dan de helft van de metingen ondermaats. Ook voor chloride en chemisch zuurstofverbruik treden regelmatig overschrijdingen op.



Figuur 3: Zuurstofgehalte per maand in de Heulebeek op de meetpunten van de VMM die in de buurt gelegen zijn van de afgeviste locaties in dit onderzoek (zie ook tabellen 3, 4, 5, 6). De naam van het punt is gebaseerd op het nummer van het meetpunt van de VMM en het jaar waarin gemeten werd. Voor sommige meetpunten werd er slechts sporadisch gemeten. Voor de meetpunten 651300 en 650000 waren er in maart 2019 twee metingen beschikbaar (12/03 en 28/03). Aangezien enkel de metingen van 12/03 ook beschikbaar waren voor de overige twee meetpunten werd gekozen om de waarden van deze dag in deze figuur te gebruiken (veel leken ze bovendien niet te verschillen). De rode lijn geeft de waarde aan die als kritiek wordt beschouwd in de milieukwaliteitsnormen.



Figuur 4: Gemiddeld zuurstofgehalte per jaar per meetpunt van de VMM en de bijhorende standaardafwijking. Voor de verschillende meetpunten waren er niet altijd waarden voor elke maand van het jaar beschikbaar (zie figuur 3).

Tabel 3: Overzicht van door de Vlaamse MilieuMaatschappij (VMM) gemeten fysico-chemische waterkwaliteitsvariabelen sinds 2019 in meetpunt 650000 (VMM). Waarden die de milieukwaliteitsnormen overschrijden zijn aangegeven met een rode achtergrond. (-) = geen data beschikbaar.

650000	T	pH	O2	O2 verz	EC 20	Cl-	BZV5	CZV	KjN	NO3-	N t	P t	oPO4 f	SO4=	ZS
Datum	°C	-	mg/L	%	µS/cm	mg/L	mgO2/L	mgO2/L	mgN/L	mgN/L	mgN/L	mgP/L	mgP/L	mg/L	mg/L
19/10/2020	10,9	7,7	4,6	42	989		(-)		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
21/09/2020	16,9	8,1	3	31	1.250	177	(-)	20	(-)	0,83	2,37	0,87	0,75	121	<3,2
20/08/2020	20,6	7,4	2,7	30	569	62	(-)	26	(-)	<0,4	4,6	1,2	1,01	63	6,1
23/07/2020	17,6	7,8	1,7	18	1.240	165	(-)	24	(-)	0,51	2,58	1,15	1,06	112	<3,2
24/06/2020	20,8	7,6	2	22	833	93	(-)	27	(-)	<0,2	5	2,15	1,83	84	5
25/05/2020	15,8	7,8	3,8	37	1.129	145	(-)	22	(-)	1,68	2,79	0,92	0,79	118	4,1
20/04/2020	12,9	7,6	4	37	627	53	(-)	38	(-)	2,02	6,5	0,94	0,63	73	10
9/03/2020	8,5	7,8	8,6	73	598	38	(-)	27	(-)	9,6	12	0,63	0,49	77	27,9
17/02/2020	9,6	7,9	7,4	65	649	51	(-)	35	(-)	9,1	11,4	0,66	0,302	85	46
27/01/2020	10,7	8	7,6	67	982	133	(-)	24	(-)	9,2	12,2	0,511	0,328	131	15,5
3/12/2019	5,3	7,8	7	53	1.000	107	(-)	30	(-)	8,8	10,8	0,486	0,35	143	6,3
6/11/2019	11,8		4,3	40	754	77	(-)	26	(-)	1,84	4,3	0,91	0,76	83	21,6
9/10/2019	14,2	7,5	5,3	52	443	43	(-)	45	(-)	1,86	5,7	1,12	0,84	48	21,3
17/09/2019	17,5	7,9	2,8	29	1.123	160	(-)	22	(-)	0,46	2,4	1,08	0,87	101	<3,2
12/08/2019	18,1	7,7	1,4	15	983	142	(-)	38	(-)	0,48	2,4	1,7	1,49	83	3,4
3/07/2019	19,6	7,7	1,7	19	1.345	216	(-)	22	(-)	<0,2	2,3	1,58	1,37	113	4,6
28/05/2019	15,5	7,7	2,2	22	1.268	197	(-)	46	(-)	0,62	3,5	1,38	1,05	111	9,4
25/04/2019	15,3	7,7	3,9	38	1.068	119	(-)	29	(-)	3,1	5,4	0,84	0,94	117	<3,2
28/03/2019	11	7,8	8,1	73	928	87	(-)	21	(-)	8,2	10,5	0,54	0,32	123	12,4
12/03/2019	8,2	7,9	9,7	83	762	60	(-)	28	(-)	11,3	13,3	0,418	0,266	100	11
13/02/2019	8,8	7,6	9,5	79	749	61	(-)	26	(-)	14,2	17,2	0,479	0,29	96	(-)
31/01/2019	3,7	7,7	9	70	1.078	195	(-)	32	(-)	10,5	14,8	0,54	0,32	94	17,8

Tabel 4: Overzicht van door de Vlaamse MilieuMaatschappij (VMM) gemeten fysico-chemische waterkwaliteitsvariabelen sinds 2019 in meetpunt 650700 (VMM). Waarden die de milieukwaliteitsnormen overschrijden zijn aangegeven met een rode achtergrond. (-) = geen data beschikbaar.

650700	T	pH	O2	O2 verz	EC 20	Cl-	BZV5	CZV	KjN	NO3-	N t	P t	oPO4 f	SO4=	ZS
Datum	°C	-	mg/L	%	µS/cm	mg/L	mgO2/L	mgO2/L	mgN/L	mgN/L	mgN/L	mgP/L	mgP/L	mg/L	mg/L
6/11/2019	11,4	(-)	4,7	44	995	104	2,7	28	(-)	3,11	5,1	0,810	0,690	(-)	22,3
17/09/2019	17,2	7,9	5,3	55	1.128	165	<2	20	(-)	2,11	3,5	1,000	0,850	(-)	<3,2
3/07/2019	18,6	7,8	4,8	51	1.393	218	<1	22	(-)	1,51	3,3	1,090	0,940	(-)	4,6
28/05/2019	15,8	7,9	5,9	60	1.418	224	2,5	31	(-)	1,42	3,9	1,030	0,790	(-)	14,1
25/04/2019	14,8	7,7	5,2	52	1.073	118	<3	25	(-)	3,20	5,7	0,730	0,550	(-)	4,9
12/03/2019	7,6	7,8	9,3	79	778	61	2,3	28	(-)	11,7	14,2	0,389	0,263	(-)	10,1

Tabel 5: Overzicht van door de Vlaamse MilieuMaatschappij (VMM) gemeten fysico-chemische waterkwaliteitsvariabelen sinds 2019 in meetpunt 650900 (VMM). Waarden die de milieukwaliteitsnormen overschrijden zijn aangegeven met een rode achtergrond. (-) = geen data beschikbaar.

650900	T	pH	O2	O2 verz	EC 20	Cl-	BZV5	CZV	KjN	NO3-	N t	P t	oPO4 f	SO4=	ZS
Datum	°C	-	mg/L	%	µS/cm	mg/L	mgO2/L	mgO2/L	mgN/L	mgN/L	mgN/L	mgP/L	mgP/L	mg/L	mg/L
6/11/2019	11,3	(-)	4,2	39	912	91	11,2	35	(-)	2,08	4,6	0,750	0,670	(-)	21,7
17/09/2019	16,5	7,9	5,9	60	1.370	210	2,1	22	(-)	1,93	3,4	1,430	1,270	(-)	<3,2
3/07/2019	19,4	8,0	6,9	74	1.633	276	1,8	26	(-)	1,71	4,0	1,400	1,230	(-)	4,3
27/06/2019	21,7	7,9	7,0	79	1.210	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
28/05/2019	15,7	8,0	9,0	92	1.381	217	3,8	32	(-)	1,81	3,9	1,090	0,860	(-)	12,4
25/04/2019	14,6	7,8	6,2	62	1.080	113	<3	26	(-)	3,30	5,8	0,790	0,620	(-)	4,8
12/03/2019	7,3	7,7	9,1	77	785	58	2	25	(-)	12,4	15,1	0,396	0,259	(-)	10,3

Tabel 6: Overzicht van door de Vlaamse MilieuMaatschappij (VMM) gemeten fysico-chemische waterkwaliteitsvariabelen sinds 2019 in meetpunt 651300 (VMM). Waarden die de milieukwaliteitsnormen overschrijden zijn aangegeven met een rode achtergrond. (-) = geen data beschikbaar.

651300	T	pH	O2	O2 verz	EC 20	Cl-	BZV5	CZV	KjN	NO3-	N t	P t	oPO4 f	SO4=	ZS
Datum	°C	-	mg/L	%	µS/cm	mg/L	mgO2/L	mgO2/L	mgN/L	mgN/L	mgN/L	mgP/L	mgP/L	mg/L	mg/L
19/10/2020	11,8	7,7	3,7	(-)	1.506	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
21/09/2020	14,6	7,9	4,3	42	1.466	229	(-)	24	(-)	4,46	6,8	0,850	0,640	137	(-)
20/08/2020	21,3	7,3	2,2	26	616	69	(-)	32	(-)	0,78	4,6	1,690	1,220	68	17,4
23/07/2020	17,3	7,9	4,1	43	1.498	195	(-)	29	(-)	1,90	6,1	1,600	1,500	133	9,4
24/06/2020	22,0	7,9	5,5	62	1.452	182	(-)	36	(-)	0,59	7,5	2,280	1,790	111	11,9
25/05/2020	16,6	7,7	6,2	63	1.368	182	(-)	64	(-)	1,77	7,2	2,450	1,880	122	32
20/04/2020	12,3	7,6	5,8	54	841	79	(-)	33	(-)	2,85	6,5	0,780	0,420	100	10
9/03/2020	7,8	7,3	7,1	59	604	36	(-)	26	(-)	9,60	12,0	0,650	0,470	76	23,1
17/02/2020	8,3	7,6	7,2	61	547	38	(-)	42	(-)	8,30	10,9	0,850	0,390	67	90
27/01/2020	7,0	7,5	4,8	40	1.024	110	(-)	25	(-)	9,80	13,5	0,557	0,360	133	22,2
3/12/2019	4,0	7,7	4,7	34	1.148	120	(-)	27	(-)	9,50	12,3	0,467	0,321	156	6,4
6/11/2019	11,1	(-)	3,1	29	746	68	(-)	25	(-)	2,78	5,2	0,780	0,600	87	13
9/10/2019	14,3	7,4	3,3	32	711	81	(-)	23	(-)	2,90	6,2	1,160	0,990	74	10
17/09/2019	17,0	7,9	6,4	66	1.745	283	(-)	30	(-)	3,80	5,4	0,900	0,440	148	33
12/08/2019	17,2	7,7	3,6	37	1.758	293	(-)	27	(-)	2,08	4,3	0,770	0,610	168	4,2
3/07/2019	18,8	7,8	6,4	68	1.817	315	(-)	34	(-)	1,92	4,7	1,550	1,190	146	39
28/05/2019	15,4	8,0	7,6	77	1.452	220	(-)	35	(-)	1,68	6,3	1,230	0,830	134	16,7
25/04/2019	13,1	7,8	5,5	53	1.444	180	(-)	31	(-)	3,20	6,8	0,930	0,620	142	8,5
28/03/2019	11,6	7,6	9,5	86	936	85	(-)	22	(-)	8,70	11,3	0,528	0,272	130	14,5
12/03/2019	6,8	7,6	9,1	75	811	63	(-)	27	(-)	13,00	15,2	0,331	0,216	112	9,8
13/02/2019	7,4	7,4	8,5	70	797	61	(-)	21	(-)	15,70	17,9	0,436	0,290	103	(-)
31/01/2019	3,1	7,6	9,1	69	899	107	(-)	30	(-)	14,00	17,4	0,428	0,268	107	13,2

4.2. Visstandsonderzoek

In totaal werden negen verschillende soorten vis gevangen tijdens het onderzoek (figuur 5; tabellen 7 en 8), nl. blankvoorn, blauwband, driedoornige stekelbaars, gibel, rietvoorn, riviergrondel, tiendoornige stekelbaars, winde en zwartbekgrondel. Acht van deze soorten kwamen voor stroomafwaarts de molen (locatie 524), terwijl er aan de monding met de Leie (locatie 522) en helemaal stroomopwaarts van de Heulebeek (locatie 526) respectievelijk slechts 3 en 2 soorten voorkwamen en stroomopwaarts van het fysieke knelpunt (locaties 523 en 525) zelfs helemaal geen vissen werden waargenomen. Blauwband en zwartbekgrondel zijn invasieve exotische soorten. Blauwband werd opgemerkt op locaties 522 en 524, zwartbekgrondel enkel aan de monding met de Leie (locatie 522).

Locatie 524 had de hoogste visbiomassa (2,99 kg na omrekening naar Catch Per Unit Effort (CPUE)/100m) en telde ook het grootste aantal gevangen individuen (244 na omrekening naar CPUE). Zowel qua visbiomassa en gevangen individuen hinken de andere vier locaties ver achterop. Blankvoorn en driedoornige stekelbaars waren de meest abundante soorten tijdens het onderzoek.

Van blankvoorn werden 51 individuen gevangen op locatie 524 (CPUE: 102), stroomafwaarts het knelpunt t.h.v. de oude watermolen (tabellen 7 en 8). Op locatie 522, aan de monding van de Heulebeek, werden nog twee individuen gevangen maar de soort was afwezig op locaties 523, 525 en 526, respectievelijk net stroomopwaarts het hierboven aangehaalde knelpunt, ter hoogte van de Hondeschotestraat in Provinciaal domein Bergelen en te Hofbos. De lengtes van de gevangen individuen situeerden zich tussen 6,5 en 14,3 cm (figuur 6). De meeste individuen hadden echter een lengte van meer dan 10 cm. De vijf kleinere individuen met een lengte tussen 6,5 en 7 cm kunnen er op wijzen dat er dit jaar natuurlijke reproductie plaats vond in dit stuk van de Heulebeek. De lengte-gewicht verhouding (figuur 7) ligt voor zo goed als alle individuen boven de standaard regressielijn. De formule van de regressielijn op basis van alle vangsten van blankvoorn binnen dit onderzoek is $y=0,0082x^{3,1174}$. De conditiefactor (figuur 8) ligt bijgevolg voor 30 individuen boven 1,1 wat wijst op een zeer goede conditie. Voor 23 individuen ligt de conditiefactor tussen 0,9 en 1,1. Geen enkel individu had een ondermaatse conditie.

Driedoornige stekelbaars was, net zoals blankvoorn, sterk aanwezig op locatie 524 (n= 57, CPUE=114) en daarnaast werden twee individuen opgemerkt op locatie 526. Voor deze soort werden geen individuele lengtes of gewichten opgemeten.

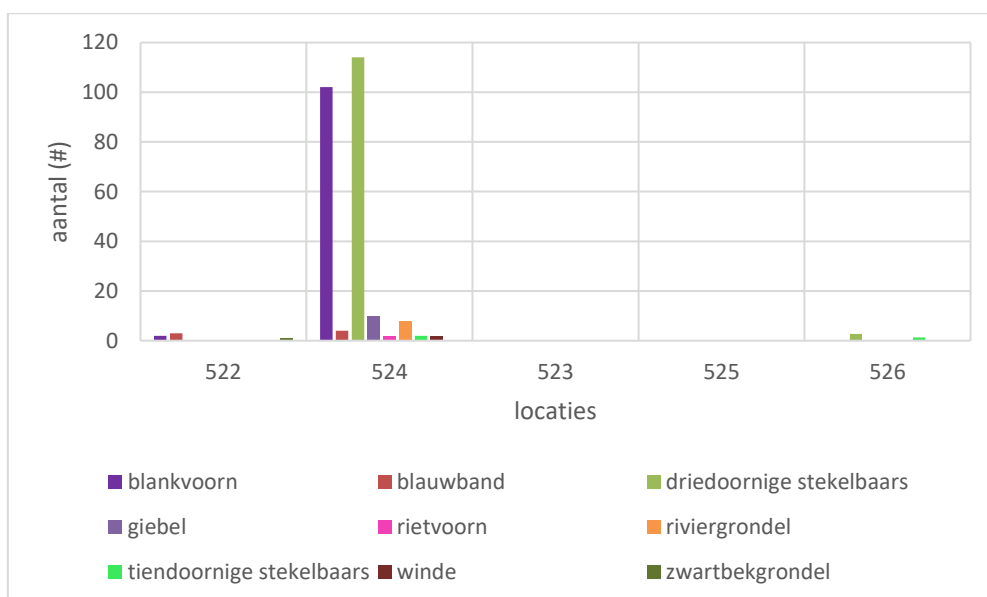
De effectieve vangstaantallen voor de andere soorten waren te laag om een beeld van de aanwezige groep individuen te schetsen of om een uitspraak te doen over de populatieopbouw.

Tabel 7: Effectieve vangst per soort per locatie in aantal (n) en gewicht (g).

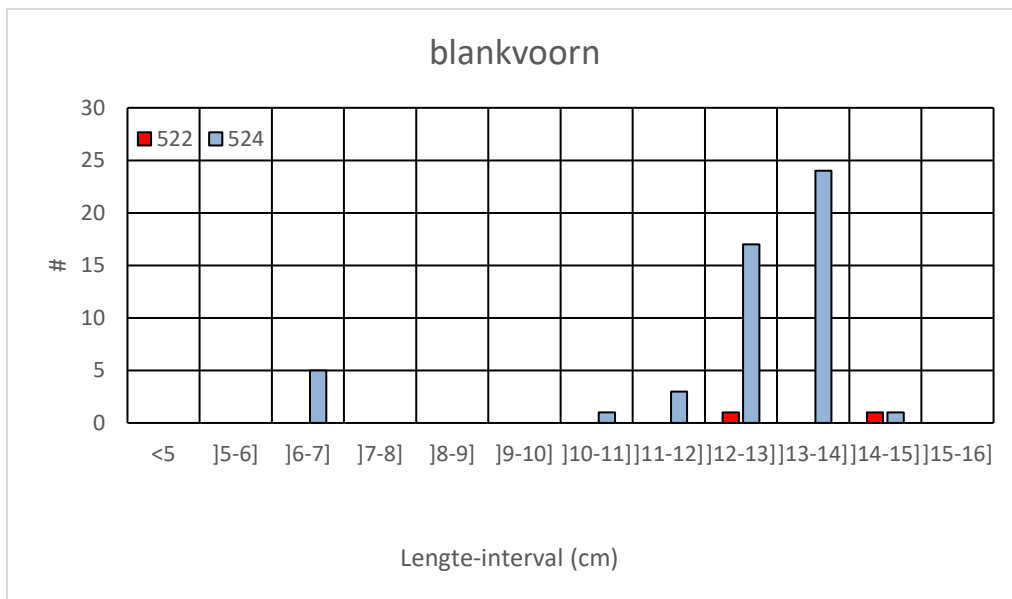
	522		524		523		525		526	
	Aantal (n)	Gewicht (g)	Aantal (n)	Gewicht (g)	Aantal (n)	Gewicht (g)	Aantal (n)	Gewicht (g)	Aantal (n)	Gewicht (g)
blankvoorn	2	54,0	51	1174,1	0	0	0	0	0	0
blauwband	3	1,8	2	8,6	0	0	0	0	0	0
driedoornige stekelbaars	0	0	57	69,0	0	0	0	0	2	1,8
giebel	0	0	5	171,3	0	0	0	0	0	0
rietvoorn	0	0	1	26,4	0	0	0	0	0	0
riviergrondel	0	0	4	12,7	0	0	0	0	0	0
tiendoornige stekelbaars	0	0	1	1,0	0	0	0	0	1	1,2
winde	0	0	1	30,8	0	0	0	0	0	0
zwartbekgrondel	1	14,2	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	6	70	122	1493,9	0	0	0	0	3	3
#soorten	3		8		0		0		0	

Tabel 8: Catch per unit effort (CPUE) per soort per locatie in aantal (n) en gewicht (g).

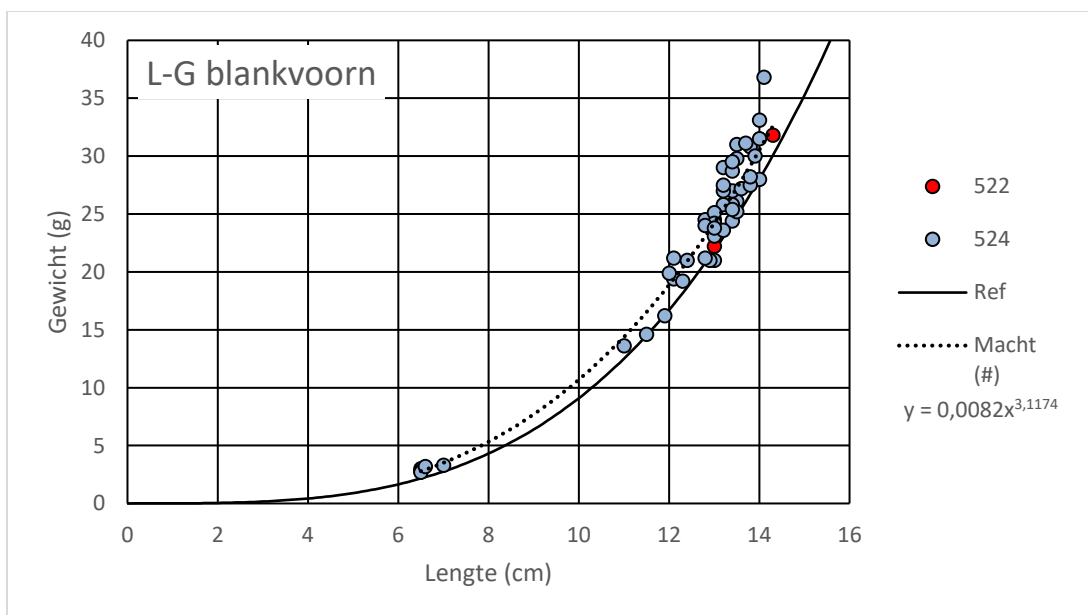
	522		524		523		525		526	
	Aantal (n)	Gewicht (g)	Aantal (n)	Gewicht (g)	Aantal (n)	Gewicht (g)	Aantal (n)	Gewicht (g)	Aantal (n)	Gewicht (g)
blankvoorn	2	54	102	2348,2	0	0	0	0	0	0
blauwband	3	1,8	4	17,2	0	0	0	0	0	0
driedoornige stekelbaars	0	0	114	138,0	0	0	0	0	2,7	2,4
giebel	0	0	10	342,6	0	0	0	0	0	0
rietvoorn	0	0	2	52,8	0	0	0	0	0	0
riviergrondel	0	0	8	25,4	0	0	0	0	0	0
tiendoornige stekelbaars	0	0	2	2,0	0	0	0	0	1,3	1,6
winde	0	0	2	61,6	0	0	0	0	0	0
zwartbekgrondel	1	14,2	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Totaal	6	70	244	2987,8	0	0	0	0	4	4
#soorten	3		8		0		0		0	



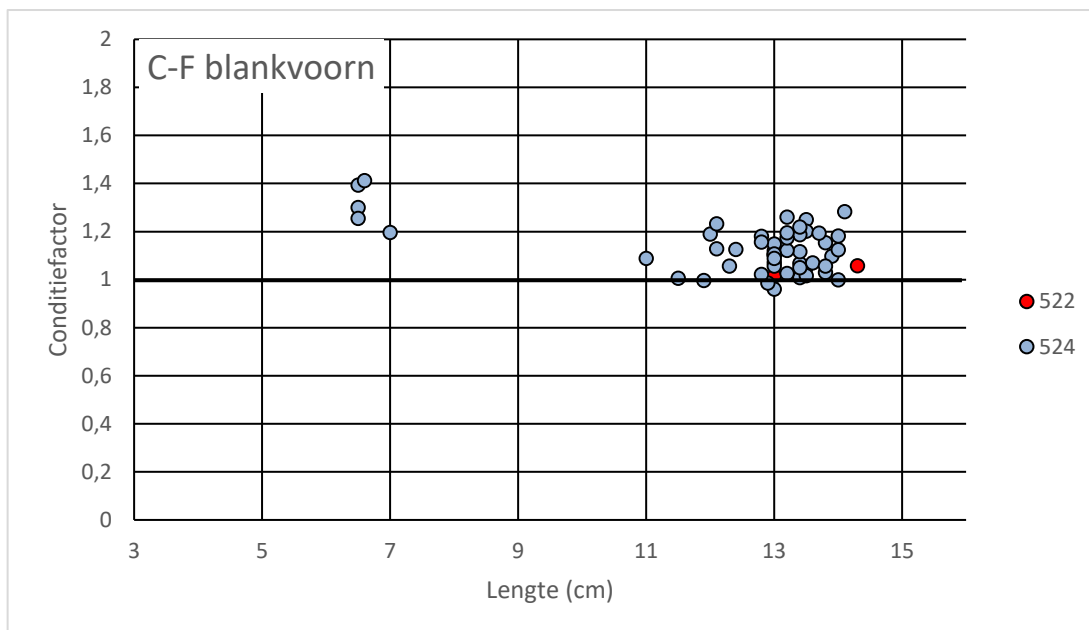
Figuur 5: CPUE (aantallen (n)) van de soorten per locatie.



Figuur 6: Lengtefrequentie-distributie voor blankvoorn voor de locaties waar deze soort werd aangetroffen.



Figuur 7: Lengte-gewicht verhouding van blankvoorn voor de locaties waar deze soort werd aangetroffen. De volle zwarte lijn in de grafiek geeft de standaardregressielijn weer ter vergelijking (Regressielijn op basis van het handboek visstandsbemonstering (Klinge *et al.*, 2003)). De streepjeslijn is de regressielijn op basis van alle vangsten van blankvoorn binnen dit onderzoek.



Figuur 8: Conditiebepaling van blankvoorn per locatie. Een conditiefactor tussen 0,9 en 1,1 wijst op een goede conditie. Waarden onder 0,9 en boven 1,1 wijzen respectievelijk op een ondermaatse en een zeer goede conditie.

5. Discussie en aanbevelingen

De focus van dit onderzoek was om de toestand van het visbestand in de Heulebeek te kennen. Ook werd de waterkwaliteit op basis van fysico-chemische waterkwaliteitsmetingen van de VMM langs hetzelfde traject geanalyseerd.

De waterkwaliteit was over het hele traject ondermaats tot slecht. Deze toestand is algemeen gekend en het bekkensecretariaat van het Leiebekken startte in 2017 daarom een integraal project op voor de Heulebeek, in samenwerking met de provincie West-Vlaanderen, de Vlaamse Milieumaatschappij en de intercommunale Liedal om knelpunten en opportuniteiten voor de waterkwaliteit van de Heulebeek en haar zijwaterlopen te onderzoeken (www.integraalwaterbeleid.be (1), (2), (3)). Bij de opstart van het integrale project werd gewezen op de slechte waterkwaliteit van de Passendalebeek en de bovenloop van de Heulebeek als oorzaak van de algemene slechte waterkwaliteit van de Heulebeek (www.integraalwaterbeleid.be (1), (2), (3)). Het belang van bovenstroomse maatregelen voor industrie en landbouw werd onderstreept. De Heulebeek loopt, nadat ze ontspringt, immers vooral door intensief, erosiegevoelig landbouwgebied. De afstroom van akkers zorgt voor een extra belasting van de waterlopen op vlak van nutriënten, pesticiden en bodempartikels, zeker bij felle regenbuien. Er werd aangehaald dat de aanleg van bufferstroken de instroom van nutriënten en bodemdeeltjes kan beperken en via gemeentelijke erosiebestrijdingswerken bespoedigd kan worden. Ook enkele bedrijfslozingen hebben een belangrijke negatieve impact op de waterkwaliteit in de bovenlopen (www.integraalwaterbeleid.be (1), (2), (3)). De lozingsnormen van enkele bedrijven werden reeds bijgesteld en calamiteiten worden opgevolgd. Door fosforverwijdering van bedrijven stijgt het chloridegehalte in de Heulebeek wel. Een kleine verbetering van de waterkwaliteit de laatste jaren werd toegewezen aan de uitbouw van de RWZI Moorslede en RWZI Ledegem, al is er een grote verdunning in het collectorenstelsel aanwezig en hypothekeert dit de goede werking van de zuiveringsstations. Het opsporen van de oorzaken en deze aanpakken wordt belangrijk geacht. Ook de

rioleringsgraad en zuiveringsgraad¹ in het stroomgebied zit nog onder het Vlaamse gemiddelde maar wordt de volgende jaren aangepakt. Rond de Heulebeek wordt verder via gebiedsinrichting aan een duurzaam landbouwproductielandschap gewerkt in samenwerking met de VLM en de provincie West-Vlaanderen, werkt de Intercommunale Leiedal via het project “Heerlijke Heulebeek” aan een visie rond de Heulebeek als groene corridor in Kortrijk en loopt er onderzoek naar het verhogen van de waterbergingscapaciteit (www.integraalwaterbeleid.be (1), (2), (3)). Ondanks deze inspanningen blijkt uit de meest recente waterkwaliteitsgegevens die in het kader van dit onderzoek werden bestudeerd dat de waterkwaliteit ook in 2020 slecht was in de Heulebeek.

In het visstandsonderzoek was er een groot verschil tussen de vangst op locatie 524 (stroomafwaarts de oude molen) en de andere locaties. Op locatie 524 was een matige soortendiversiteit en biomassa aan vis aanwezig in de Heulebeek, terwijl die op de andere locaties zeer beperkt tot onbestaande was. We bespreken hieronder de resultaten vanaf de monding van de Heulebeek en dan verder stroomopwaarts.

Waar de Heulebeek in de Leie stroomt (locatie 522) werden slechts drie soorten en een heel lage visbiomassa waargenomen. Een verklaring zou de sterke dynamiek van het water kunnen zijn. De zuigkracht van passerende schepen is mogelijk sterk voelbaar in de beek waardoor vissen er zich mogelijk niet graag in ophouden. In dit geval zou een oplossing kunnen zijn om halve drempeltjes of palenrijen met hier en daar een opening te plaatsen waardoor de golfwerking en “aanzuigefect” van schepen beperkt zou worden. Een andere verklaring kan zijn dat vissen dieper water opzoeken wanneer boten passeren. Door Pieterjan Verhelst (Ugent) werd immers de vangst van veel exemplaren van de vissoort winde gemeld aan de monding en het visueel opmerken van scholen van deze soort en/of blankvoorn. Bijkomend onderzoek specifiek rond de monding is nodig om de echte verklaring te vinden. Indien constructies zoals drempeltjes zouden nodig zijn, moet door de waterbeheerder(s) natuurlijk ook gekeken worden of dit kan in termen van waterafvoer.

Twee van de drie gevangen soorten aan de monding zijn bovendien invasieve uitheemse soorten. Zwartbekgrondel is afkomstig uit de Zwarte en Kaspische Zee. In 2010 werd de soort voor het eerst in Vlaanderen waargenomen in de Schelde en ondertussen koloniseert ze heel wat grote en (mondungen van) kleinere zijrivers (www.integraalwaterbeleid.be (4)). De soort is snel, agressief en weinig kieskeurig qua voedsel waardoor hij een belangrijke concurrent is voor inheemse vissen naar habitat en voedselaanbod. De zwartbekgrondel leeft op of nabij de waterbodem waardoor hij moeilijk waar te nemen is in een vroeg stadium van kolonisatie (www.integraalwaterbeleid.be (4)). De soort houdt bovendien van harde/stenige substraten (zoals stortstenen) en beton. Een natuurlijke omgeving kan deze soort om deze reden weghouden (Spikmans et al. 2010; Van Kessel et al., 2013). Blauwband kan een negatieve impact hebben op het aquatisch systeem door predatie van zoöplankton en eitjes/vislarven van inheemse vissoorten, vooral wanneer deze in hoge aantallen voorkomt (www.ecopedia.be; Spikmans et al., 2010). De soort kan ook ziektes overdragen (www.ecopedia.be; Spikmans et al., 2010). In grote, vertakte waterlichamen, waaronder we ook de Heulebeek kunnen

¹ Wanneer we de huidige riolerings- en zuiveringsgraad (gegevens 2019) van de gemeenten rond de Heulebeek bekijken zien we dat er een groot verschil is tussen Moorslede en Zonnebeke in vergelijking met Wevelgem, Kortrijk en Kuurne. De rioleringsgraad voor Moorslede en Zonnebeke is respectievelijk 65 en 57% terwijl die voor de andere drie gemeenten minstens 92% is. Voor de zuiveringsgraad zijn de cijfers gelijkaardig. Wanneer reeds voorziene riolerings- en waterzuiveringsinfrastructuur gerealiseerd zal zijn, zullen ook deze gemeenten echter gelijkaardige hoge cijfers hebben.

classificeren, is bestrijding heel moeilijk (www.ecopedia.be). Wel kan er voor gekozen worden om zo veel mogelijk in te zetten op natuurlijke predatie en een divers en natuurlijk habitat. Zo stelt een onderzoek door Lemmens et al. (2015) dat de aanwezigheid van snoek de resistentie van de visgemeenschap tegen blauwband verhoogt. Hoewel dit onderzoek gevoerd werd in vijvers, kunnen de resultaten wellicht ook gelden in waterlopen mits de pelagische zone klein is t.o.v. de plantenrijke zones waar snoek huist en jaagt. Andere potentiële predatoren voor blauwband en zwartbekgrondel zijn baarzen en palingen. Een succesvolle invasie door exotische vissoorten is vaak ook het gevolg van ecosysteemdegradatie (zoals kanalisatie, verdwijnen van houtachtige elementen, turbiditeit,...; referenties in Spikmans et al., 2010). Ecosysteemherstel door er voor te zorgen dat bepaalde verstoringen niet optreden of opgeheven worden, zonder specifiek gericht te zijn op één soort, kan invasies belemmeren of verhinderen (referenties in Spikmans et al., 2010).

Net stroomafwaarts de oude molen (locatie 524) werden acht soorten aangetroffen. Er werd gevestigd van onder de brug van de Izegemsestraat (foto 2a) tot aan een drempel t.h.v. de vroegere watermolen (zie foto 2c). De meeste individuen werden echter gevangen in een uitholling onder een “betonplaat” in de buurt van een overstort (foto's 2b en 2c, eigen waarneming). Blankvoorn was met voorsprong de meest abundante soort. De condities van de gevangen individuen van deze soort waren bovendien zeer goed (zie figuren 7 en 8), wat duidt op voldoende voedsel. Enkele kleinere exemplaren geven aan dat er waarschijnlijk reproductie is van blankvoorn in dit stuk van de Heulebeek. We kunnen deze gegevens vergelijken met vroegere afvissingen (op basis van historische gegevens uit de VISdatabank) op een iets meer stroomafwaarts gelegen punt (nr. 1 op figuur 1, tabel 9). Op locatie 1 werden in 2007 en 2011 heel weinig soorten en individuen per 100 m gevangen. In 2007 werd slechts één tiendoornige stekelbaars gevangen en in 2011 één giebel en één rietvoorn. In 2017 waren de aantallen lichtjes hoger (tot 6 individuen per 100m) en werden er meerdere soorten opgemerkt. Zowel blankvoorn, driedoornige stekelbaars, giebel, riviergrondel en zeelt werden toen bemonsterd. Al deze soorten, behalve zeelt, kwamen ook voor in het huidige onderzoek. Daarenboven werden nu ook rietvoorn, winde en tiendoornige stekelbaars teruggevonden, evenals de invasieve uitheemse soort blauwband. Door Pieterjan Verhelst (Ugent) werd ook de vangst van een kleine kopvoorn deze zomer (2020) gemeld op deze locatie. De soortendiversiteit zit in deze zone van de Heulebeek dus sinds 2017 in de lift. De grote verschillen in vangstaantallen per 100m, met veel hogere aantallen in het huidige onderzoek zijn ook positief maar kunnen ook te wijten zijn aan de lichtjes verschillende locatie en een mogelijks bijhorend verschil in habitatkwaliteit.

Tabel 9: Vergelijking van de CPUE per soort op locatie 524 in de Heulebeek uit dit onderzoek en voorgaande onderzoeken ter hoogte van locatie 1 (zie figuur1).

	1			524
	2007	2011	2017	2020
	Aantal (n)	Aantal (n)	Aantal (n)	Aantal (n)
blankvoorn	0	0	1,5	102
blauwband	0	0	0	4
driedoornige stekelbaars	0	0	2	114
Giebel	0	1	6	10
Rietvoorn	0	1	0	2
Riviergrondel	0	0	2	8
tiendoornige stekelbaars	1	0	0	2
winde	0	0	0	2
zeelt	0	0	1	0

Op locatie 523, net stroomopwaarts van de oude molen, werden geen vissen bemonsterd wat doet vermoeden dat er geen of weinig stroomopwaartse migratie mogelijk is voorbij de hierboven aangehaalde drempel t.h.v. de vroegere watermolen, zeker bij lage waterstanden (zie ook foto 2c). Doordat de Heulebeek vrij snel diepte wint voorbij dit punt was het enkel mogelijk de eerste 25m voorbij de drempel te bemonsteren. Derden melden wel degelijk de aanwezigheid van vissen deze zomer in het stroomopwaarts gedeelte. Echter, gezien er geen vis bemonsterd werd en gezien er ook meer stroomopwaarts (zie onder) weinig tot geen vissen werden bemonsterd vermoeden we dat de drempel een fysiek knelpunt vormt.

Ook op locatie 525 in het Provinciaal domein Bergelen werden geen vissen gevangen ondanks het potentieel op deze locatie (mooie kronkelende beek, voldoende vegetatie en waterplanten). Tijdens het vissen werd op enkele plaatsen wel veel slib opgemerkt. De resultaten van deze locatie kunnen we terug vergelijken met die van vroegere afvissingen (op basis van historische gegevens uit de VISdatabank) (zie tabel 10). Hoewel er ook in 2003 slechts 1 vis (giebel) gevangen werd, waren er drie soorten aanwezig in 2017 (driedoornige stekelbaars, tiendoornige stekelbaars en giebel), samen met de invasieve uitheemse soort blauwband. Om omgekende redenen hebben we deze soorten in 2020 niet kunnen terugvinden op deze locatie.

Tabel 10: Vergelijking van de CPUE per soort op locatie 525 in de Heulebeek uit dit onderzoek en voorgaande onderzoeken ter hoogte van locatie 2 (zie figuur1).

	2		525
	2003	2017	2020
	Aantal (n)	Aantal (n)	Aantal (n)
blauwband	0	9,5	0
driedoornige stekelbaars	0	5	0
giebel	1	1,5	0
tiendoornige stekelbaars	0	6,5	0

Een zelfde beeld op locatie 526 uit dit onderzoek, ter hoogte van Hofbos. Veel potentieel in de Heulebeek met bovendien de ontwikkeling van een “groen lint” langs de waterloop maar slechts de vangst van twee driedoornige stekelbaarzen en één tiendoornige. Er werd gedacht dat de E403 fungeerde als een migratiebarrière maar een visuele inspectie leerde ons dat er noch een duiker noch pompen aanwezig zijn. Ook via het geoloket vismigratie (<http://vismigratie.vmm.be/vismigratie/>) zijn geen andere knelpunten aangegeven. Uitgespoelde vis afkomstig van stroomopwaarts vestigt zich hier echter ook niet. Uit de gegevens van de VISdatabank zien we dat op een in 2007 afgevisste locatie een 10-tal km stroomopwaarts (niet getoond op kaart) zowel driedoornige stekelbaars, tiendoornige stekelbaars, giebel, rietvoorn, vetje en blauwband aanwezig waren. Calamiteiten en een matige waterkwaliteit in combinatie met de droogte van afgelopen zomers ligt vermoedelijk aan de basis van het beperkte visbestand.

Aanbevelingen

Op vlak van waterkwaliteit is de slechte toestand van de Heulebeek al een tijdje gekend en werkt men momenteel al volop aan maatregelen die verbeteringen zouden moeten teweeg brengen (www.integraalwaterbeleid.be(1), (2), (3)). De analyse van recente waterkwaliteitsgegevens van de

VMM in dit onderzoek is te beperkt om verdere aanvullende aanbevelingen op dit vlak te kunnen doen maar bevestigt wel dat de waterkwaliteit van de Heulebeek nog steeds ondermaats is.

Wat we tijdens het uitvoeren van dit onderzoek waarnamen met betrekking tot structuurkwaliteit van de Heulebeek strookt ook met de bevindingen van Integraal waterbeleid, nl. een slechte structuurkwaliteit op vele plaatsen met uitzondering van de natuurlijke loop in het Provinciaal domein Bergelen (www.integraalwaterbeleid.be (3)). Naar ons aanvoelen had ook ter hoogte van Hofbos de beek voldoende potentieel en een goede structuur. We onderschrijven de aanbeveling van Integraal waterbeleid dat waar mogelijk verder ingezet moet worden op hermeandering. We juichen toe dat in het kader van het project “Heerlijke Heulebeek” al twee meanders opnieuw werden aangesloten en dat oeververflauwingen zullen worden voorzien in Kuurne en Moorseele (www.integraalwaterbeleid.be (3)).

De lage visbiomassa en soortendiversiteit aan de monding van de Heulebeek verdient verder onderzoek voordat de juiste maatregelen kunnen voorgesteld worden. Tussen de afgeviste locaties was naar het visbestand toe ook één beperkende migratiebarrière aanwezig: de drempel t.h.v. de vroegere watermolen. Het wegwerken van de drempel lijkt mogelijk door met breuksteen of blokken de steile, ondiepe helling aan de molen passeerbaar te maken. Herintroducties van bepaalde vissoorten lijken niet aan de orde zolang de waterkwaliteit ontoereikend is.

6. Besluit

De matige tot slechte fysico-chemische waterkwaliteit, de beperkte structuurkwaliteit en een vismigratiebarrière zorgen er momenteel voor dat er eerder een beperkt visbestand aanwezig is in de Heulebeek. De maatregelen die momenteel al genomen worden voor water- en structuurkwaliteit kunnen op termijn voor een beter habitat zorgen. Het wegwerken van de vismigratiebarrière kan het visbestand een bijkomend duwtje in de rug geven.

7. Referenties

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.

Klinge M., Hensens G., Brenninkmeijer A. & Nagelkerke L. (2003). Handboek visstandsbemonstering Stowa, 201p.

Lemmens P., Mergeay J., Vanhove T., De Meester L., Declerck S. A. J. (2015). Suppression of invasive topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva* by native pike *Esox lucius* in ponds. *Aquatic Conservation. Marine and Freshwater Ecosystems*. Vol 25, Issue 1, Feb 2015. Pp.:41-48.

Spikmans F., Van Kessel N., Dorenbosch M., Kranenbarg J., Bosveld J. & R.S.E.W Leuven, 2010. Plaaig Risico Analyse van tien exotische vissoorten in Nederland. Nederlands Centrum voor Natuuronderzoek: Stichting Ravon, Radboud Universiteit Nijmegen, Stichting Bargerveen & Natuurbalans – Limes Divergens Nijmegen, 82p.

Van Kessel N., Kranenbarg J., Dorenbosch M., De Bruin A., Nagelkerke L.A.J., Van der Velde G. & R.S.E.W. Leuven, 2013. Mitigatie van effecten van uitheemse grondels: kansen voor natuurvriendelijke oevers en uitgekende kunstwerken (Nr. 436). Instituut voor Water en Wetland Research, Radbound Universiteit, 88p.

www.ecopedia.be (laatst geraadpleegd 3/11/2020)

<https://www.ecopedia.be/dieren/blauwbandgrondel>

www.integraalwaterbeleid.be (laatst geraadpleegd 3/11/2020)

<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/bekkens/leiebekken/gebiedsgerichte-werking/aandachtsgebieden/integraal-project-voor-de-heulebeek> (1)

<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/bekkens/leiebekken/gebiedsgerichte-werking/aandachtsgebieden> (2)

<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/bekkens/leiebekken/gebiedsgerichte-werking/aandachtsgebieden/waterkwaliteit-heulebeek-op-de-goed-weg> (3)

<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/bekkens/bovenscheldebekken/in-de-kijker/aanpak-invasieve-soorten-in-stroomgebieden-zwalm-en-maarkebeek> (4)