

Onderzoek naar de werking van vier vispassages in de Oostkustpolder (Damme)

Wijze van citeren:

Boets P., Zoeter Vanpoucke M., Nervo M., Van Nieuwenhuyze W., Poelman E. (2022). Onderzoek naar de werking van vier vispassages in de Oostkustpolder (Damme). Onderzoek in opdracht van Natuur & Bos. 35 p.

Contactgegevens:

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

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van ANB

Bestek ANB-VF/2021/1 (perceel 2)



Dankwoord

Graag willen we de Oostkustpolder bedanken voor de goede samenwerking en de ondersteuning op vlak van communicatie tijdens het onderzoek. Daarnaast willen we ook de collega's van het PCM en stagestudenten Jiska Moons en Kiana Duytschaever bedanken voor hun praktische hulp tijdens het onderzoek. Een bijzondere dank aan collega's Kris en Eline voor de hulp met de visualisatie van de gemeten stroomsnelheden en debieten.

Samenvatting

De laatste jaren werden heel wat inspanningen geleverd om de waterkwaliteit van onze Vlaamse waterlopen te verbeteren, onder andere door de afkoppeling en zuivering van afvalwater. Naast de chemische waterkwaliteit speelt ook hydromorfologie en vrije vismigratie een belangrijke rol in het behalen van de goede ecologische toestand zoals vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water. Bij het vernieuwen van de stuwen gelegen op vier verschillende zijwaterlopen van het Leopoldkanaal in Damme, namelijk Geleed Noord, Geleed Zuid, Stampershoekbeek en Visscherie besloot de Oostkustpolder om in te zetten op het vispasseerbaar maken van de stuwen door middel van de aanleg van De Wit vispassages. Recent visstandsonderzoek (Boets et al. 2021) toonde aan dat het visbestand op deze waterlopen eerder beperkt was als gevolg van historische verontreiniging en de aanwezigheid van vismigratieknelpunten. Op het Leopoldkanaal komen verschillende vissoorten voor waaronder paling, karper, baars, kolblei, ... De zijwaterlopen kunnen echter een belangrijke rol vervullen als paai- en opgroeigebied voor tal van deze vissoorten. Om na te gaan of de installatie van deze vispassages goed functioneerde werd er een migratieonderzoek uitgevoerd in het voorjaar van 2022 in opdracht van Agentschap Natuur en Bos. Er werd vooropgesteld om gedurende 30 vangstdagen in de periode maart tot juni de migratie van vissen doorheen de passages te monitoren. Op twee van de vier locaties (Geleed Noord en Geleed Zuid) is de monitoring effectief doorgegaan zoals gepland, op de twee andere locaties (Visscherie en Stampershoekbeek) werden de geplaatste fuiken meermaals gestolen, waarna in overleg met de opdrachtgever besloten werd deze locaties niet verderop te volgen. Desondanks deze moeilijkheden konden op basis van het onderzoek toch interessante besluiten getrokken worden omtrent de vispassages op het Geleed Noord en het Geleed Zuid. In totaal werden 19 verschillende vissoorten aangetroffen op één of beide locaties. Zowel juveniele als adulte individuen migreerden doorheen de passages. Op basis van de biotische en abiotische metingen kan men besluiten dat de vispassages behoorlijk functioneren. De stroomsnelheden zijn niet te hoog ($<0.8\text{m/s}$) en de waterhoogte is voldoende. Aan het Geleed Noord werd een iets hogere diversiteit aan soorten gevangen, maar waren de totale aantallen lager dan aan het Geleed Zuid. Bij beiden werd een kleine migratiepiek waargenomen maar deze was niet zeer uitgesproken en kon slechts beperkt gerelateerd worden aan een stijging van de watertemperatuur. De hoeveelheid gevallen neerslag en het debiet leken geen invloed te hebben op de migratie. Het voorjaar van 2022 was echter zéér droog en de totale hoeveelheid neerslag over de volledige onderzoeksperiode bedroeg amper 100mm wat mede een verklaring kan zijn. Naast de migratie van vissen werden er ook grote aantallen Chinese wolhandkrabben en rode Amerikaanse rivierkreeften gevangen in de fuiken. Het is aan te raden om het installeren van een krabbensleuf te overwegen. Daarnaast is het aan te raden om de schuifjes op de vispassages te voorzien van een hangslot zodat deze enkel door de waterbeheerder kunnen bediend worden. Tijdens het onderzoek werd immers meermaals opgemerkt dat deze zonder medeweten van de waterbeheerder dichtgedraaid werden. Idealiter blijven deze standaard de hele tijd open staan en worden deze enkel gesloten bij extreme droogte.

Inhoud

Samenvatting.....	4
1. Inleiding	6
2. Werking De Wit vispassage	6
3. Studiegebied.....	7
4. Methode.....	8
4.1. Visonderzoek	8
4.2. Stroomsnelheid en debiet	11
4.3. Watertemperatuur en waterpeil.....	12
4.4. Neerslaghoeveelheden.....	12
5. Resultaten en bespreking.....	12
5.1. Evaluatie werking vispassage	12
5.2. Aanbevelingen werking vispassage	28
5.3. Aanbevelingen gehanteerde onderzoeksmethode en verder onderzoek	30
6. Conclusie	32
7. Referenties	32

1. Inleiding

In opdracht van Natuur & Bos en de Provinciale visserijcommissie werd in het voorjaar van 2022 de werking van een De Wit vispassage op vier verschillende waterlopen (Geleed Noord, Geleed Zuid, Visscherie, Stampershoekbeek) die allen uitmonden in het Leopoldkanaal (Oostkustpolder, Damme) geëvalueerd. Recent werden de voormalige stuwen op deze waterlopen vervangen door nieuwe stuwen waarlangs, parallel, telkens een De Wit vispassage werd aangelegd. Vrije vismigratie is immers zeer belangrijk voor vissen aangezien zowel voor hun dagelijkse verplaatsingen als voor het migreren in functie van de voortplantingen het vrij kunnen bewegen binnen een waterloop en tussen verschillende waterlopen cruciaal is. Om het onderzoek uit te voeren werden op maat gemaakte frames/fuiken ontwikkeld die de vispassages kunnen afsluiten om zo alle vissen die gedurende een bepaald tijdsinterval passeren doorheen de vistrap te monitoren. Om deze proefopstelling te testen werden in het najaar van 2021 op de te onderzoeken locaties 2 keer 24u-testen met de fuiken uitgevoerd. De resultaten van deze testen werden eerder gerapporteerd in Boets et al. (2021).

In het kader van het vismigratie-onderzoek uitgevoerd in het voorjaar van 2022 werd op de betrokken waterlopen ook reeds een elektrisch visserijonderzoek uitgevoerd in de zomer van 2021 (Zoeter Vanpoucke et al., 2021). Daarnaast was er ook een continue monitoring van het waterpeil en de watertemperatuur en werden de stroomsnelheden binnen de vispassages opgemeten.

Specifiek werden volgende vragen/doelstellingen vooropgesteld:

- Evaluatie van de werking van de visdoorgang
- Formuleren van concrete aanbevelingen naar de werking van de aangelegde vispassages en gelijkaardige toekomstige vispassages
- Formuleren van concrete aanbevelingen met betrekking tot de in dit onderzoek gehanteerde methodiek om visdoorgangen te evalueren

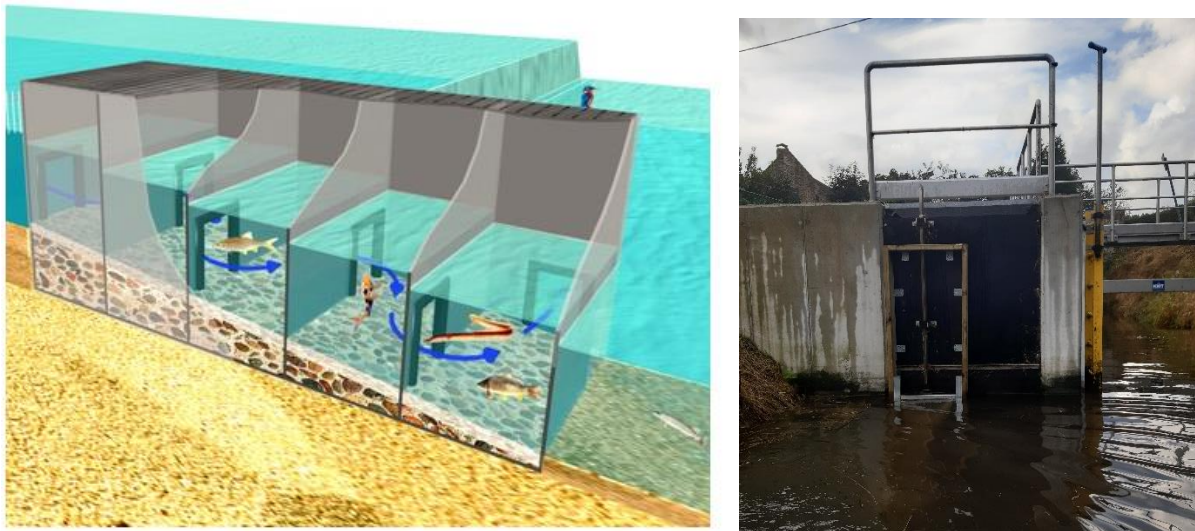
De resultaten en interpretatie van het uitgebreide vismigratie-onderzoek evenals een aantal aanbevelingen zijn terug te vinden in dit eindrapport.

2. Werking De Wit vispassage

De vispassages in de Oostkustpolder bestaan uit technische constructies: De Wit vispassages. Deze vispassages (Figuur 1) bestaan uit een betonnen bak met 'kamers' (ongeveer 1,20m x 1,20m) die verbonden zijn door kunststof tussenschotten en onderaan nabij de bodem openingen van ongeveer 20 bij 20 cm. Daar kunnen de vissen doorheen zwemmen naar de volgende kamer. De openingen liggen allemaal onder water om voor een constante en niet te sterke waterstroming te zorgen. De openingen staan in een alternerend zigzagpatroon, om rustplaatsen te creëren, zodat de vissen stroomopwaarts kunnen zwemmen. De bodem van de vispassage loopt geleidelijk op, zodat ook bodemvissen (bijvoorbeeld riviergrondel) de stuw kunnen passeren. De inlaat van de vispassages kan afgesloten worden door middel van een schuif om waterverlies te beperken.

De kantelstuwen worden manueel geregeld door de Oostkustpolder, afhankelijk van het weer, de hoeveelheid neerslag en het tijdstip in het jaar. Voor de vier locaties geldt ongeveer het volgende: in droge periodes wordt het water maximaal opgehouden tot een peil van circa 1,90 m TAW (bij erge droogte gebeurt het dat er dan zelfs geen wateroverloop meer is, gewoon omdat het zo droog is). In periodes van langdurige regen waarbij het peil overal dreigend hoog wordt, laat men de stuwen zakken

tot circa 1,50 m TAW. Van zodra het opnieuw kan, worden de stuwen meteen weer opgetrokken tot een streefpeil van 1,80 – 1,85 m TAW. Het gebeurt dan ook enkel in geval van overvloedige neerslag dat de stuwen naar beneden gelaten worden. Dankzij de nieuwe stuwen is het mogelijk om ook in de winter een hoger peil te behouden (zolang het weer dit toelaat).



Figuur 1 – Dwarsdoorsnede van een De Wit vispassage (links) in Vissennetwerk 2004-2005 (publicatie Vismigratie, secretariaat OVB, postbus 433 3430 AK Nieuwegein) en foto van de De Wit vispassage op het Geleed Noord (rechts).

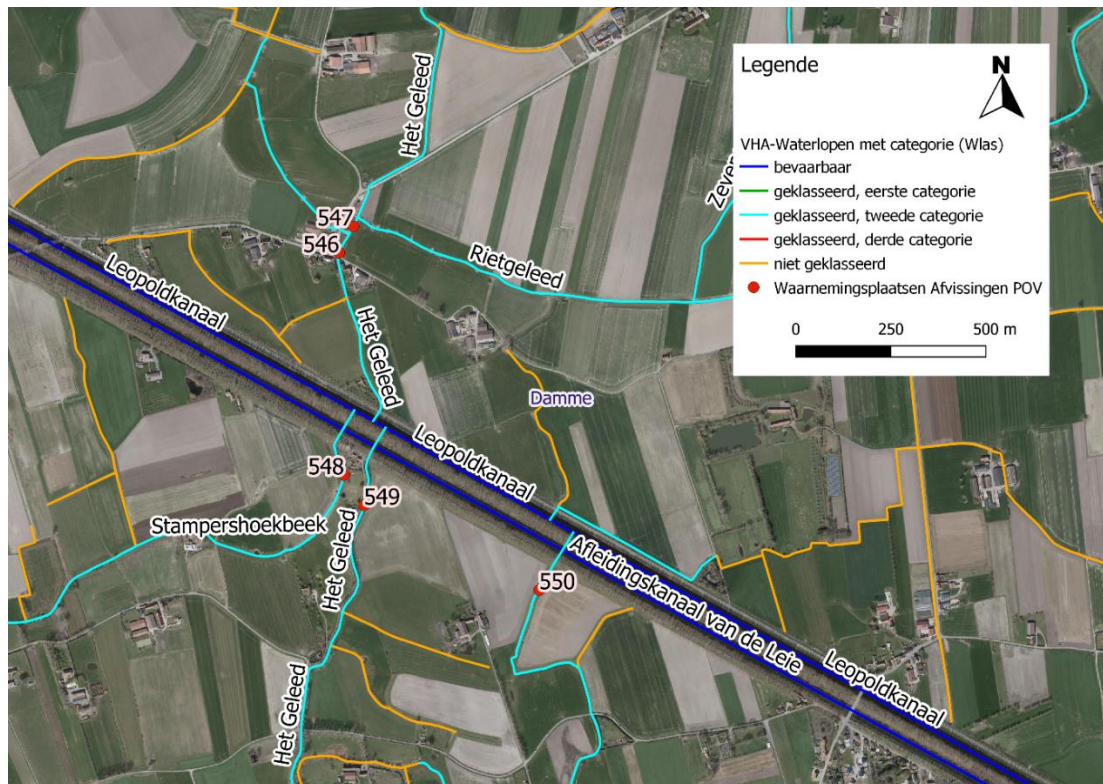
3. Studiegebied

De De Wit vispassages bevinden zich naast de nieuwe stuwen die recent werden geplaatst op de waterlopen: Het Geleed Noord (547), Het Geleed Zuid (548), Stampershoekbeek (549) en Visscherie (550) (Figuur 2). Dit zijn vier onbevaarbare waterlopen van tweede categorie, in beheer van de Oostkustpolder, die uitmonden in het Leopoldkanaal. Het Geleed Noord mondt rechtstreeks uit in het Leopoldkanaal, terwijl de andere drie waterlopen via sifons onder het Afleidingskanaal van de Leie geleid worden om zo in het Leopoldkanaal uit te monden.

Ter hoogte van de monding van het Leopoldkanaal in de Noordzee (harde zout-zoetovergang) wordt als sinds enkele jaren een aangepast spuibeheer uitgevoerd om glasaal vanuit zee de binnenwateren te laten optrekken. De poldergebieden die in verbinding staan met het Leopoldkanaal zijn dus belangrijke potentiële opgroeigebieden voor paling, maar ook voor andere vissoorten zijn de poldergebieden belangrijk als paai- en opgroeigebied.

In het eerdere onderzoek naar het visbestand (Zoeter Vanpoucke et al. 2021) werden ook de beschikbare waterkwaliteitsgegevens verzameld door de Vlaams Milieu Maatschappij (VMM) geanalyseerd. Enkel voor het Geleed Noord waren er recente waterkwaliteitsgegevens beschikbaar. Deze toonden aan dat de waterkwaliteit eerder matig scoort wat voornamelijk te wijten is aan een lage zuurstofbeschikbaarheid en de graad van eutrofiëring. De concentratie opgeloste zuurstof in het water behaalde het vooropgestelde minimum (10 percentiel) van 6 mg O₂/l niet. Hoewel de nitraatconcentraties de norm niet overschrijden, was de totale stikstofconcentratie in de beek te hoog, zo ook de totale fosforconcentratie en het gehalte orthofosfaat. De conductiviteit van het water lag

binnen de normen van een brakke polderwaterloop. Er werd een lichte overschrijding van het zwevende stof gehalte vastgesteld.



Figuur 2 - Overzicht van de locaties waar fuiken werden geplaatst om de werking van de De Wit vispassages te evalueren. De gegeven locatienummers stemmen overeen met de nummers zoals vermeld in de visdatabank van de provincie Oost-Vlaanderen.

4. Methode

4.1. Visonderzoek

Achteraan de De Wit vispassage (stroomopwaartse zijde) werden op maat gemaakte houten frames geplaatst waar bijhorende fuiken bevestigd op passend metalen frame werden ingeschoven. De fuiken hebben een voorkamer met afmeting 160cmx50cmx80cm (LxBxH), hebben een maaswijdte van 8x8mm en bestaan uit 4 hoepels en 2 kelen (uitgevoerd in knooploosnetwerk 210/9). De vier fuiken werden, de test buiten beschouwing gelaten, voor de eerste keer geplaatst op 21 maart 2022 en dit omwille van de stijgende lucht- en watertemperaturen die de dagen voordien en die week werden opgetekend. Bij de eerste controle op dinsdag 22 maart 2022 werd er vastgesteld dat op 3 (Geleed Zuid, Stampershoekbeek en Visscherie) van de 4 locaties de fuiken waren gestolen. Enkel op Geleed Noord werd die week nog 2 keer gecontroleerd. De daaropvolgende 2 weken werd het onderzoek in Damme onderbroken gezien er slechts 1 fuik resterend beschikbaar was en de vangsten op dat ogenblik zeer beperkt waren. Verder trad er ook een daling van de watertemperatuur op tot beneden de 10°C wat maakt dat het niet zinvol was om te monitoren (Bayens et al. 2017). Dit reflecteert zich ook in een tijdspanne zonder visgegevens. Er werd onmiddellijk contact opgenomen met de leverancier van de fuiken om nieuw op maat gemaakte frames en bijhorende fuiken te leveren. Op 12 april 2022 werden de nieuwe fuiken geleverd en meteen geplaatst. Deze keer werden de fuiken beveiligd met een slot en ketting. Tevens werd door de polder een sensibiliserend infobord geplaatst

om aan te geven waarbinnen dit vismigratie onderzoek kaderde. Op 13 april 2022 werd jammer genoeg opnieuw vastgesteld dat op 2 (Stampershoekbeek en Visschierie) van de 4 locaties de fuiken gestolen waren. In overleg met de opdrachtgever werd beslist om het onderzoek verder te zetten op de twee resterende locaties (Geleed Noord en Geleed Zuid) waar de fuiken wel nog aanwezig waren. Vanaf die periode werd min of meer continu gemonitord (uitgezonderd de weekends). Meestal werd de fuik geplaatst op maandag en werd er van dinsdag tot vrijdag gemonitord. De temperatuur werd verder opgevolgd en was hoog genoeg (boven de 12 à 13°C, zie Bayens et al. 2017) om aanzienlijke migratie te verwachten (figuur 6 en 11). Eerder onderzoek door het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek heeft aangetoond dat watertemperatuur een belangrijke variabele is die de migratie van vissen stimuleert (Bayens et al. 2017). Bayens et al. (2017) vonden dat vanaf een watertemperatuur van ongeveer 13°C verschillende vissoorten getriggerd werden om te migreren. De tweede parameter die meestal de migratie van vissen promoot is neerslag/debiet. Gedurende bijna de volledige periode was er amper tot geen neerslag (zie sectie “Resultaten”) waardoor hier minder rekening mee gehouden werd (figuur 7) en de monitoring vooral in functie van watertemperatuur plaatsvond. Het was al vrij vroeg in het voorjaar vrij warm en naast de koudegolf van 31/03 tot 12/04/2022 was de watertemperatuur altijd boven de drempel van 13°C.

De gevangen vissen werden telkens gesorteerd per soort in kuipen met water en alle individuen werden 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. Tevens werden vissen visueel geïnspecteerd op aanwezigheid van gebreken of ziektes. Na het verzamelen van de data werd alle vis teruggeplaatst stroomop van de vistrap, met uitzondering van de invasieve uitheemse soorten.





Figuur 3 – Foto van de fuikeconstructie aan het Geleed Noord (boven). Het aansluitende houten frame zorgt ervoor dat de volledige opening wordt afgesloten zodat vissen enkel in de fuike kunnen zwemmen. Foto van de opstelling aan het Geleed Zuid (onder).

Naast de fuike werden ook artificiële glasaalsubstraten (figuur 4) geplaatst stroomopwaarts van de stuw, dit met het oog op het bemonsteren van glasaal. Deze substraten bestaan uit een drijvend isolatiepaneel met daaronder een stuk dubbelgevouwen Enkamat bevestigd. Dergelijke substraten zijn reeds gebruikt in eerder onderzoek naar migratie van glasaal door het instituut voor natuur en bosonderzoek (INBO) (Stevens et al. 2009). De substraten werden elke keer grondig gespoeld in een afzonderlijke kuip wanneer de fuike geleege werden. Dit spoelwater werd vervolgens onderzocht op aanwezigheid van glasaal.



Figuur 4 – Foto van een glasaalsubstraat dat werd gebruikt tijdens dit onderzoek. Het model is gebaseerd op eerder onderzoek door INBO (Stevens et al. 2009).

4.2. Stroomsnelheid en debiet

De stroomsnelheid en het debiet werden gemeten met behulp van een debietsmeter (OTT MF Pro). Er werd 2 keer een volledige opmeting gedaan van de stroomsnelheid en het debiet in de vispassages en stroomopwaarts en stroomafwaarts ervan. Hierbij werd eveneens de waterdiepte opgemeten. Bij het opmeten werden volgende handelingen uitgevoerd:

- er werd steeds gemeten van linkeroever naar rechteroever
- de sensor en computer werden van bovenaf bediend. Een bediening op de bodem van de kamer met beperkte dimensies zou het stromingspatroon volledig verstoord hebben en de metingen onbetrouwbaar maken
- als afstand tussen de stations werd zoveel mogelijk 15cm aangenomen
- per station werd op 4 dieptes gemeten (90, 70, 40 en 20% van de waterkolom)
- de integratietijd van één snelheidsmeting was 15sec

De berekening van het debiet gebeurde met het programma Qreview. De *mean-section* methode werd gebruikt waarbij de ruwheidsfactor van de oevers als 0.9 werd aangenomen.

Vervolgens werd de data gevisualiseerd. De dataverwerking gebeurde met behulp van diverse bibliotheken van de programmeertaal Python.

De output van de MF pro is een .tsv-file die ingelezen wordt als Ascii. Om de output van deze file te visualiseren als rivierbedding gebeuren eerst tal van datamanipulaties, die in eerste instantie toelaten om de punten, waar de snelheid gemeten is in de rivierbedding, ruimtelijk weer te geven.

De snelheidsmetingen konden, vanuit praktisch oogpunt enkel op discrete punten gebeuren in de vispassage. Om toch een inschatting te maken van snelheidsdistributie over de gehele vispassage werd een inschatting gemaakt op basis van interpolatie. Hierbij werd gebruik gemaakt van de geostatistische interpolatiemethode genaamd Ordinary Kriging. Deze statistische interpolatie tussen de

meetpunten is het resultaat van meerdere stappen en leidt tot een kleurvariatie in de rivierbedding die de snelheid weergeeft op diverse plaatsen.

4.3. Watertemperatuur en waterpeil

De watertemperatuur en het waterpeil werd gedurende de volledige onderzoeksperiode opgevolgd door middel van een diver (TD-diver, Van Essen Instruments) die geplaatst werd in een peilbuis aan stroomopwaartse zijde.

4.4. Neerslaghoeveelheden

De hoeveelheid neerslag werd bekomen op basis van de gegevens beschikbaar op www.waterinfo.be. Waarbij het station nabij Brugge werd geselecteerd om data van te raadplegen gezien dit het dichtst bij Damme gelegen was.

5. Resultaten en bespreking

Voor de resultaten en bespreking van het visonderzoek op basis van elektrische bevissing en de 24u-test in 2021 verwijzen we graag naar Boets et al. (2021) en Zoeter Vanpoucke et al. (2021) waarbij dit in detail werd besproken. Van Visscherie en Stampershoekbeek zijn er geen bijkomende biotische gegevens beschikbaar gezien deze fuiken telkens werden gestolen de dag nadat deze werden geplaatst, wel werd de stroomsnelheid, het debiet en de waterdiepte opgemeten. Van het Geleed Noord en het Geleed Zuid was het wel mogelijk om de biologische monitoring uit te voeren zoals gepland. In totaal werd er voor Geleed Noord gedurende 30 dagen een opvolging gedaan voor Geleed Zuid gaat het om 24 dagen (minder dan de 30 dagen omwille van diefstal van de fuik). Op basis van de resultaten lijken beide vispassages goed te werken. Wel was er een verschil in soortensamenstelling en aantal individuen dat aan beide passages werd gevangen. De resultaten van zowel de biotische als abiotische opmetingen worden hieronder verder in detail per locatie besproken.

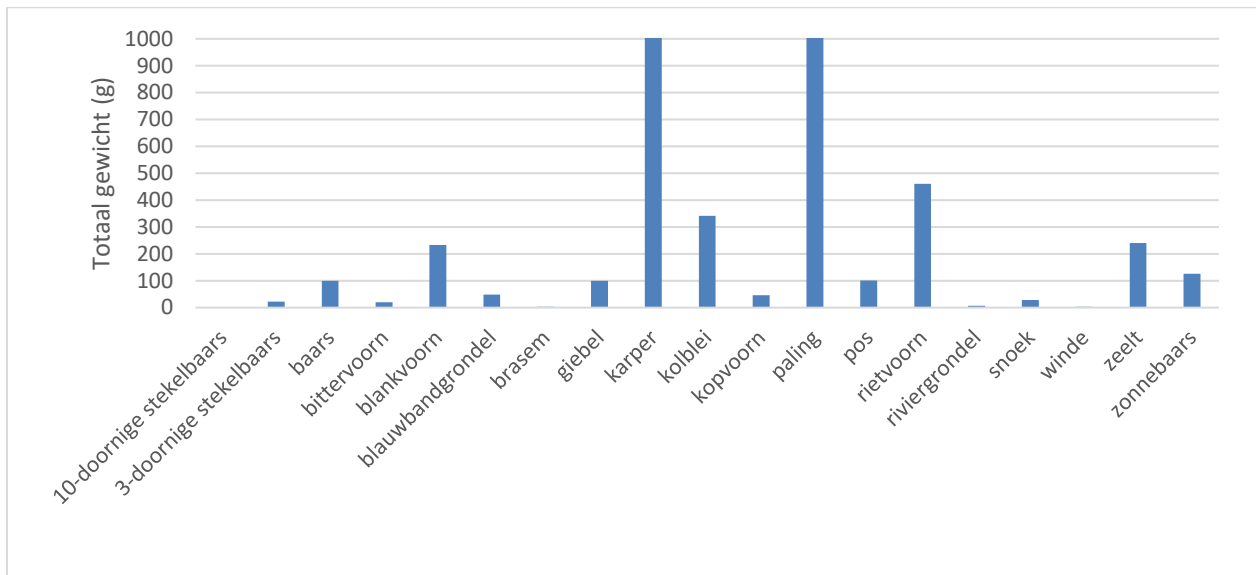
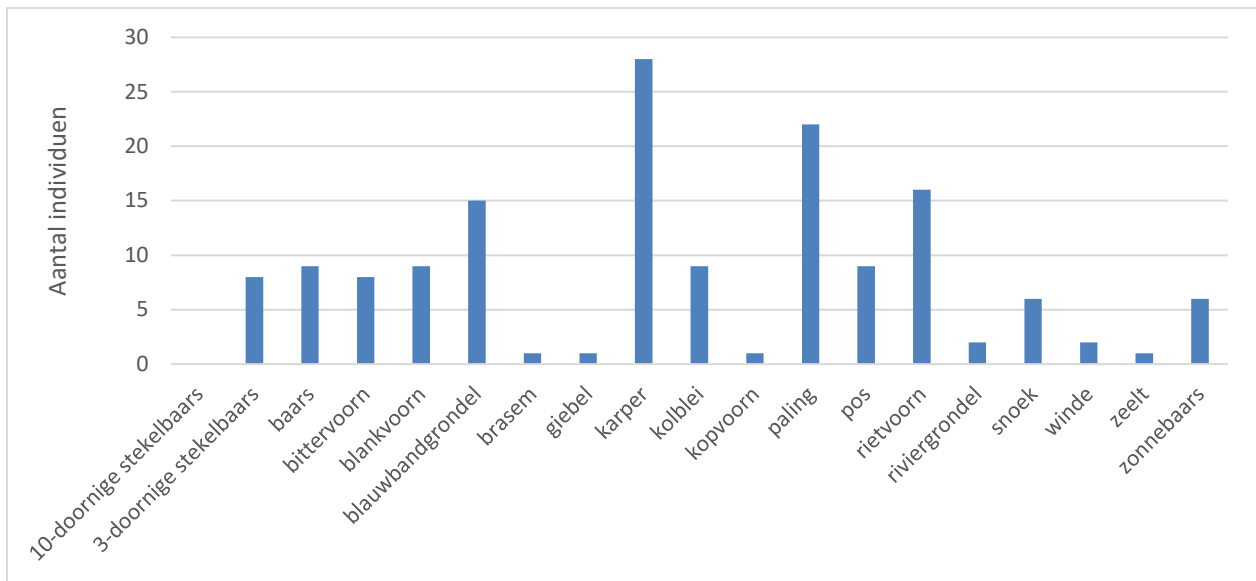
5.1. Evaluatie werking vispassage

5.1.1. Geleed Noord

5.1.1.1. Biotische variabelen

In totaal werden er gedurende de periode van monitoring 18 soorten gevangen in de fuik, goed voor een totaal van 153 individuen (Figuur 5a). Sommige soorten zoals gibel, kopvoorn, brasem, riviergrondel en zeelt werden slechts één of een beperkt aantal keer gevangen. De andere soorten werden frequent gevangen met karper en paling de twee meest voorkomende soorten, gevolgd door rietvoorn en de uitheemse blauwbandgrondel. In totale biomassa was het eveneens karper en paling die de hoofdmoot uitmaakten van het gewicht aan gevangen vissen (Figuur 5b).

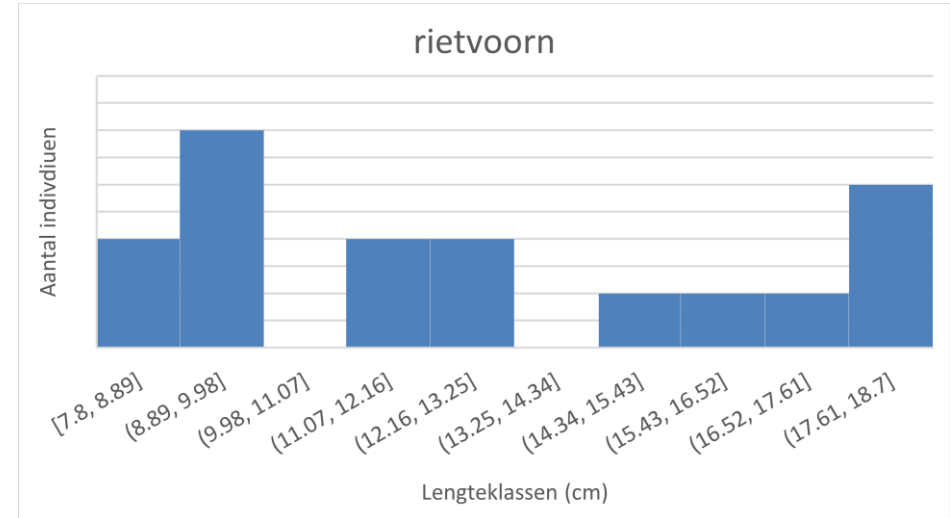
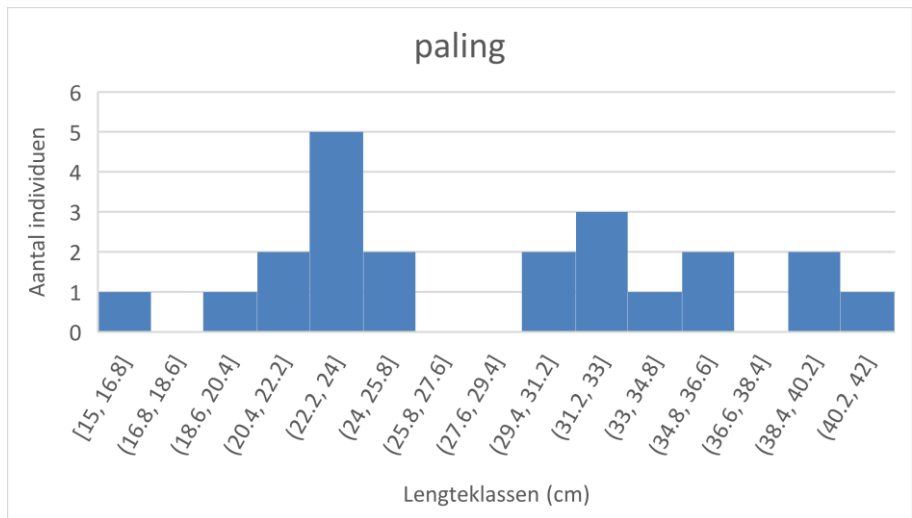
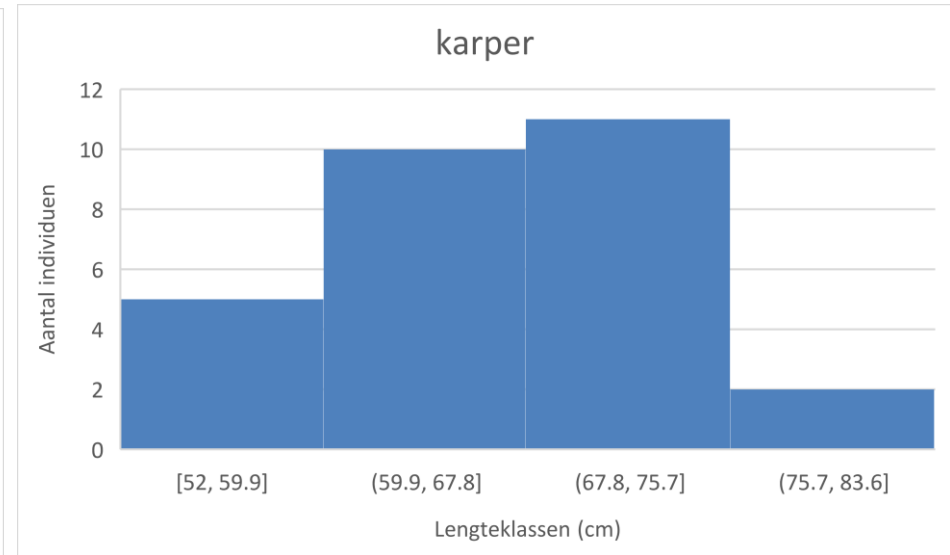
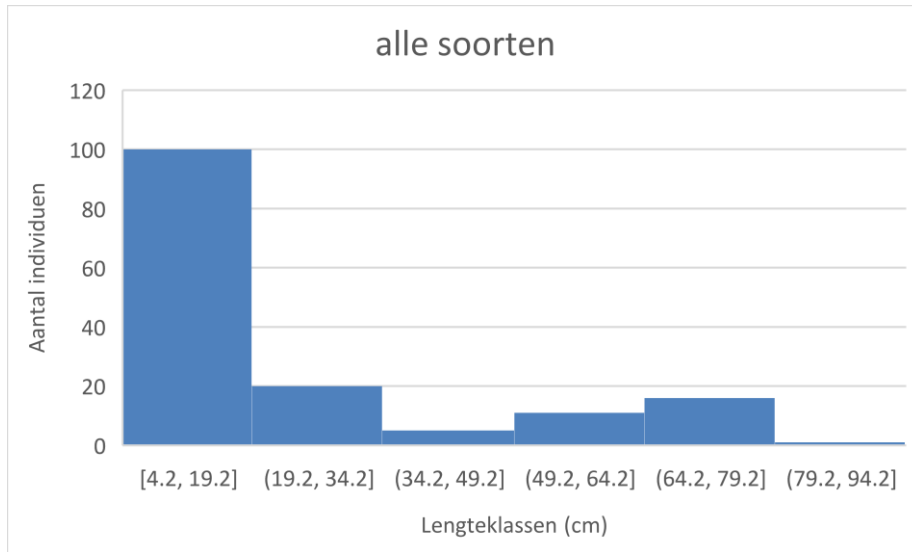
De diversiteit aan gevangen soorten geeft aan dat zowel kleinere soorten (bv. 3-doornige stekelbaars) als grotere soorten (bv. karper) de vispassage kunnen nemen, maar ook “goede zwemmers” (bv. riviergrondel) en “minder goede zwemmers” (bv. bittervoorn) doorheen de passage gaan.



Figuur 5 – (a) de totale aantallen gevangen per soort voor het Geleed Noord gedurende de monitoringsperiode (30 dagen) (boven) en (b) het totale gewicht (g) per soort voor het Geleed Noord gedurende de monitoringsperiode (30 dagen) (onder). De as van figuur 4b werd op maximum 1000 g gezet omdat het totale gewicht van karper bijna 130 kg bedroeg. Het gewicht van paling bedroeg net iets meer dan 1000g.

De Lengteklasverdeling van alle soorten geeft aan dat zowel kleinere individuen (minimum 4,2cm) als grote individuen (94,2cm) de vispassage passeren (figuur 6). De lengteklassefrequentie voor alle soorten geeft aan dat vooral individuen tot 20 cm het meeste doorheen de vispassage gaan en ook het meeste in de fuiken werden gevangen.

Van de meest voorkomende soorten ($n > 10$) werd een soortspecifieke lengteklassefrequentie opgesteld. Bij karper ging het vooral om volwassen individuen die vermoedelijk in functie van het paaien de vispassage hebben genomen en afkomstig zijn uit het Leopoldkanaal. Bij paling gaat het vooral om jonge palingen in de lengteklassen 15-42cm. Bij rietvoorn ging het zowel om vissen in hun 2^{de} levensjaar (8-10cm) als oudere exemplaren.



Figuur 6 – Lengteklasseverdeling en -frequentie van de gevangen individuen in het Geleed Noord gedurende de monitoringsperiode in het voorjaar van 2022

Op basis van de dag-per-dag opvolging zien we dat de aantallen gevangen individuen fluctueren doorheen de tijd, met een piek op 14 april 2022 (Figuur 7). Op deze dag werden er iets meer dan 20 individuen in de fuik gevangen. Een echte massale piek waarbij er over meerdere dagen hoge aantallen werden gevangen observeren we niet. Normaal vormen watertemperatuur en neerslag een goede graadmeter voor het bepalen van piekmomenten in migratie (Bayens et al. 2017). De metingen tonen geen eenduidige relatie tussen het aantal gevangen individuen en de neerslaghoeveelheden (figuur 7). De neerslaghoeveelheden waren sowieso laag, gezien het voorjaar van 2022 droog was (KMI, 2022, figuur in bijlage 1). Bovendien waren er veel dagen waarbij er geen neerslag viel. De watertemperatuur was bij de start van de monitoring net boven de 12°C wat als stimulans wordt aanzien voor vismigratie. Echter viel de temperatuur kort nadien terug (figuur 6). Bovendien werden ook de fuiken gestolen waardoor we pas bij de eerstvolgende temperatuurstijging (13/04/2022) opnieuw konden starten met monitoren. Hierbij zien we wel een lichte toename en een piek in migratie gelinkt aan een stijging van de watertemperatuur, hoewel het niet aan te geven is of deze significant is (figuur 7).

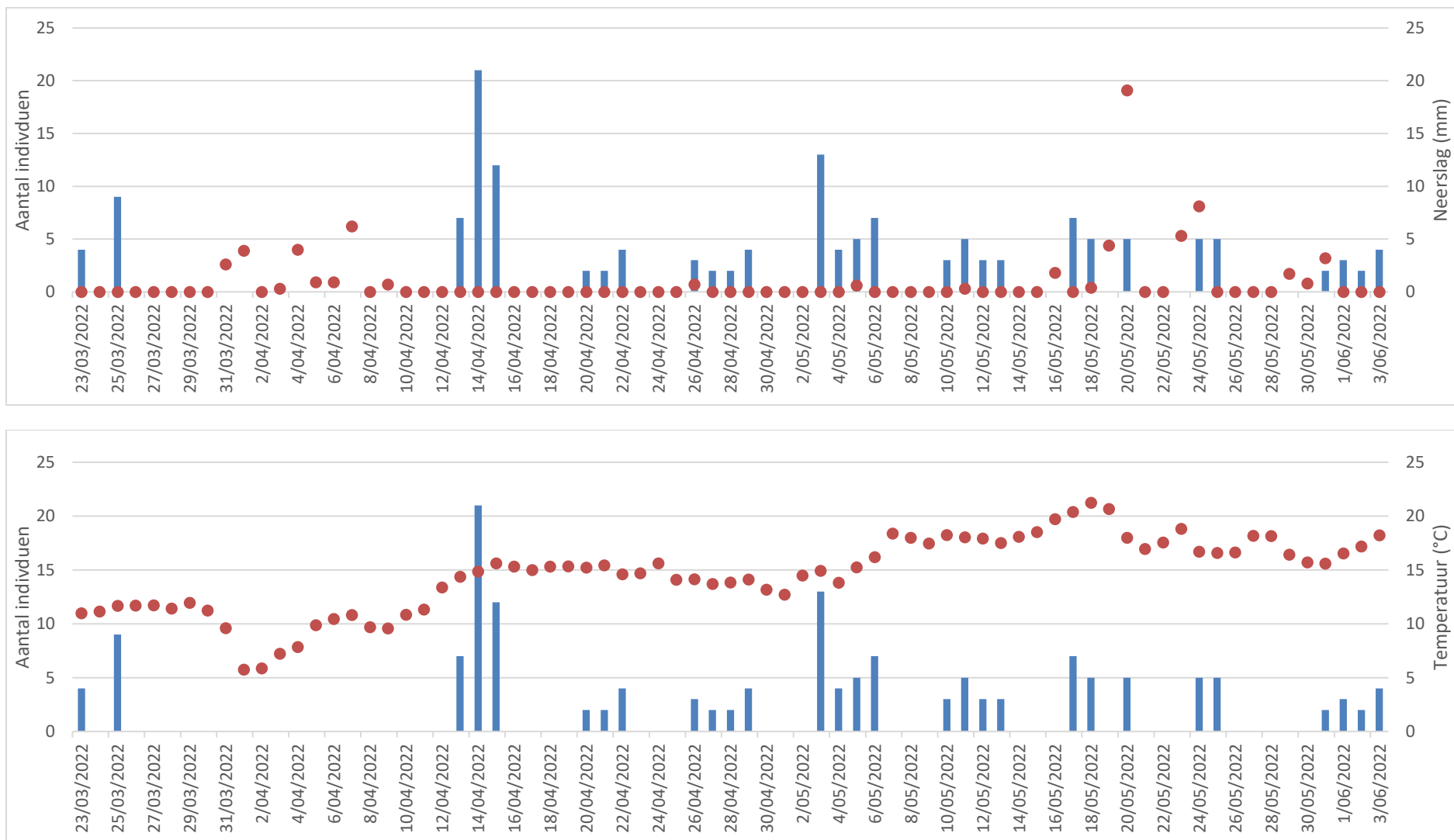
Het aantal gevangen soorten per dag varieert en dit tussen 1 en 6 soorten, waarbij dit fluctueert doorheen de tijd maar waarbij er geen (statistisch significante) relatie te vinden is met watertemperatuur, aantal individuen of neerslaghoeveelheden (figuur 8). De meeste soorten werden verspreid doorheen de monitoringsperiode gevangen. Enkel snoek werd vooral op het einde in de fuik aangetroffen. Snoek kan relatief vroeg in het seizoen reeds paaien en vangst in de fuik op het einde van mei houdt dus vermoedelijk geen verband met migratie om te paaien.

Een vergelijking met de soorten die voorkomen in het Leopoldkanaal geeft aan dat de meeste soorten ook teruggevonden werden tijdens het fuikonderzoek (tabel 1), wat er opnieuw op wijst dat de vispassages goed functioneren. Twee soorten werden niet gevangen tijdens het fuikonderzoek, namelijk vetje en snoekbaars. Anderzijds werden er drie soorten gevangen die (nog) niet in het Leopoldkanaal werden waargenomen, namelijk bittervoorn, zonnebaars en kopvoorn. Kopvoorn is vermoedelijk wel afkomstig uit het kanaal. In West-Vlaanderen is de soort reeds waargenomen in het IJzerbekken, maar nog niet in de buurt van Brugge. Hoe de soort hier is terechtgekomen is niet geheel duidelijk. Daarnaast werd ook zonnebaars, een uitheemse invasieve soort frequent aangetroffen. Deze soort bevindt zich vermoedelijk enkel in het Geleed Noord en komt volgens de beschikbare data niet in het Leopoldkanaal voor. De soort werd ook niet op de andere zijwaterlopen waargenomen, wat mede het vermoeden versterkt dat de soort lokaal in het Geleed Noord voorkomt. Een gelijkaardige vaststelling voor bittervoorn, dit is een soort die lokaal in het Geleed Noord werd waargenomen maar die niet in het kanaal, noch op de zijwaterlopen werd vastgesteld. Voor een verdere vergelijking van de soorten en het belang van de verbinding tussen de zijwaterlopen en het kanaal voor de voortplanting en als opgroeigebied verwijzen we naar Zoeter Vanpoucke et al. (2021).

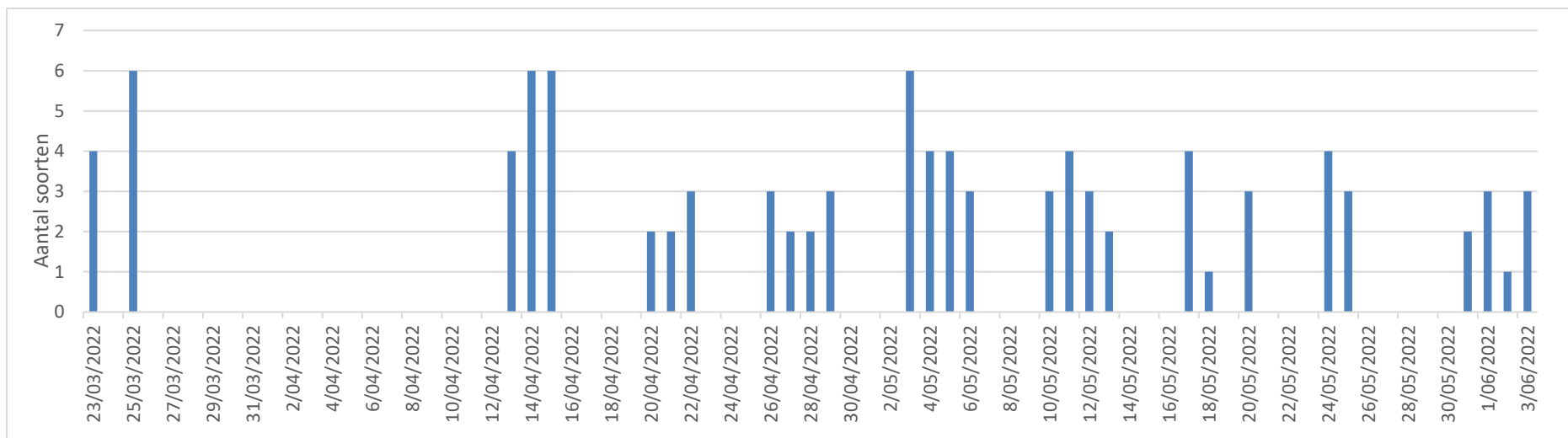
Tabel 1 - Overzicht van historische data visstandsonderzoeken door INBO op het Leopoldkanaal. "V" = soort werd waargenomen. Waarnemingen voor verschillende onderzoeksmethoden (fuiik/elektrisch) op alle onderzochte locaties op het Leopoldkanaal op grondgebied Damme werden gegroepeerd per jaar. Data geraadpleegd via vis.inbo.be. "(-)" = Soort niet waargenomen. Soorten waargenomen tijdens het vismigratieonderzoek (2022) in het Geleed Noord of het Geleed Zuid.

Soort	1997	2003	2009	2014	2022
10-doornige stekelbaars	V	(-)	(-)	V	V
3-doornige stekelbaars	V	V	(-)	V	V
Baars	V	V	V	V	V
Bittervoorn	(-)	(-)	(-)	(-)	V
Blankvoorn	V	V	V	V	V
Blauwbandgrondel	(-)	V	(-)	(-)	V
Brasem	V	V	V	(-)	V
Giebel	V	V	V	(-)	V
Karper	V	V	V	(-)	V
Kolblei	V	V	V	V	V
Kopvoorn	(-)	(-)	(-)	(-)	V
Paling	V	V	V	V	V
Pos	V	V	V	V	V
Rietvoorn	V	V	(-)	(-)	V
Riviergrondel	(-)	(-)	(-)	V	V
Snoek	V	(-)	V	V	V
Snoekbaars	V	V	(-)	V	(-)
Vetje	(-)	V	(-)	(-)	(-)
Winde	V	V	(-)	(-)	V
Zeelt	V	V	V	(-)	V
Zonnebaars	(-)	(-)	(-)	(-)	V

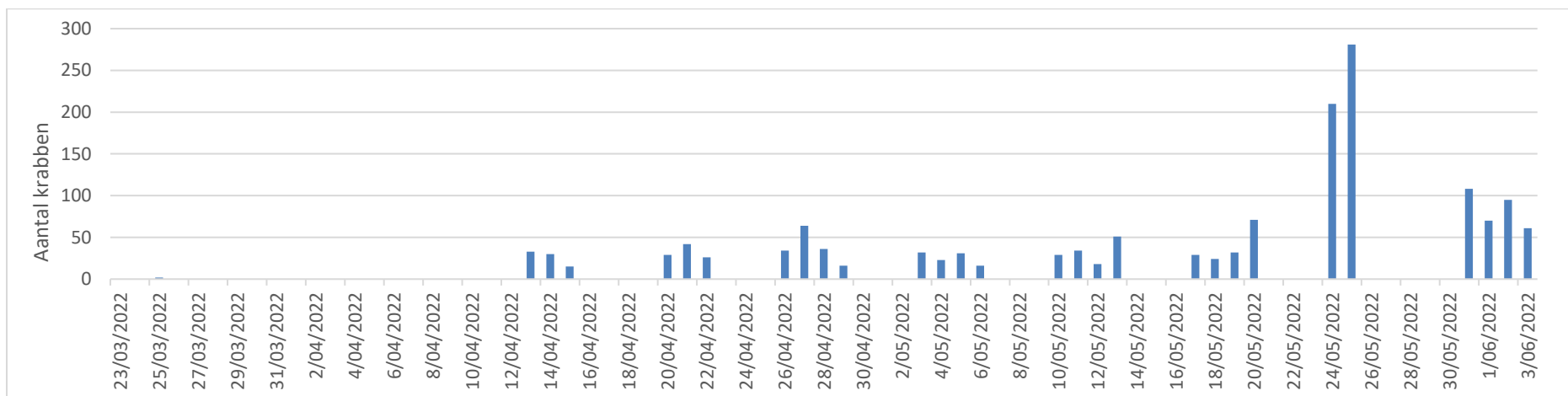
Tijdens het onderzoek werden ook heel wat Chinese wolhandkrabben gevangen vooral aan het Geleed Noord (figuur 9). Op piekmomenten (24 en 25 mei 2022) werden er 281 krabben gevangen in 24u tijd. Deze soort staat op de Unielijst van de EU als soort waarvoor beheer noodzakelijk is gezien het invasieve karakter. Chinese wolhandkrabben zijn gekend voor hun omnivore levenswijze waarbij ze mogelijks een negatief effect kunnen hebben op vissen, planten, amfibieën, ... Bovendien is de soort ook drager van de kreeftenpest waardoor ze deze verder kan overdragen op rivierkreeften (D'hondt et al. 2021).



Figuur 7 - Aantal individuen gevangen per dag in de fuik aan Geleed Noord met (a) de weergave van de neerslaghoeveelheden per dag (mm) en (b) de dagelijks gemiddelde gemeten watertemperatuur (°C). Elke dag werd toegevoegd aan de x-as om het dagelijks verloop in watertemperatuur en neerslag te kunnen weergeven. Wanneer er geen balkje is werd er ook niet gemonitord. Enkel op 19/5/2022 werd er wel gemonitord en niets gevangen.



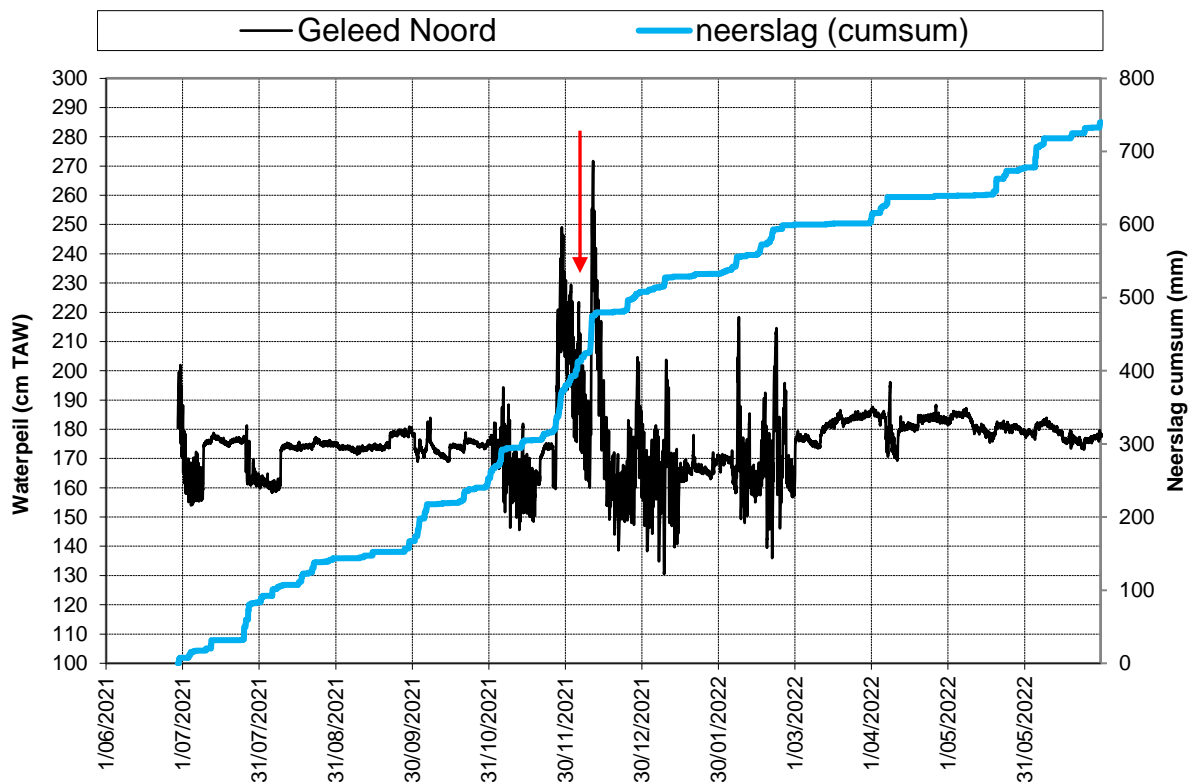
Figuur 8 – Maximaal aantal gevangen soorten per dag voor de periode 23/03/2022 tot 3/06/2022 in het Geleed Noord. Wanneer er geen balkje is werd er ook niet gemonitord. Enkel op 19/5/2022 werd er wel gemonitord en niets gevangen.



Figuur 9 – Aantal gevangen Chinese wolhandkrabben per dag voor de periode 23/03/2022 tot 3/06/2022 in het Geleed Noord. Wanneer er geen balkje is werd er ook niet gemonitord. Elke dag dat de fuik werd geplaatst werden er ook krabben gevangen.

5.1.1.2. Abiotische variabelen

De metingen van watertemperatuur en neerslag kwamen reeds aan bod bij de bespreking van de biologische variabelen. De waterpeilen werden gedurende een volledig jaar opgevolgd (figuur 10). Bij hevige neerslag werden er ook pieken in het waterpeil waargenomen. Het peil schommelde tussen 130 en 263cm TAW. Het gemiddelde peil schommelde rond de 170-180cm TAW. Tijdens de monitoringsperiode (maart-juni 2022) was het peil vrij constant rond 185cm TAW. Tijdens deze periode viel er in totaal maar iets meer dan 100mm neerslag wat aantoont dat het een vrij droog voorjaar was. De droogte lijkt niet meteen een effect te hebben op de werking van de vispassage aangezien er een min of meer vast streefpeil gehanteerd werd. Ook qua lokstroom verwachten we weinig effect aangezien er steeds voldoende water doorheen de vispassage stroomde om een lokstroom te creëren en de passage steeds goed verzonken was.

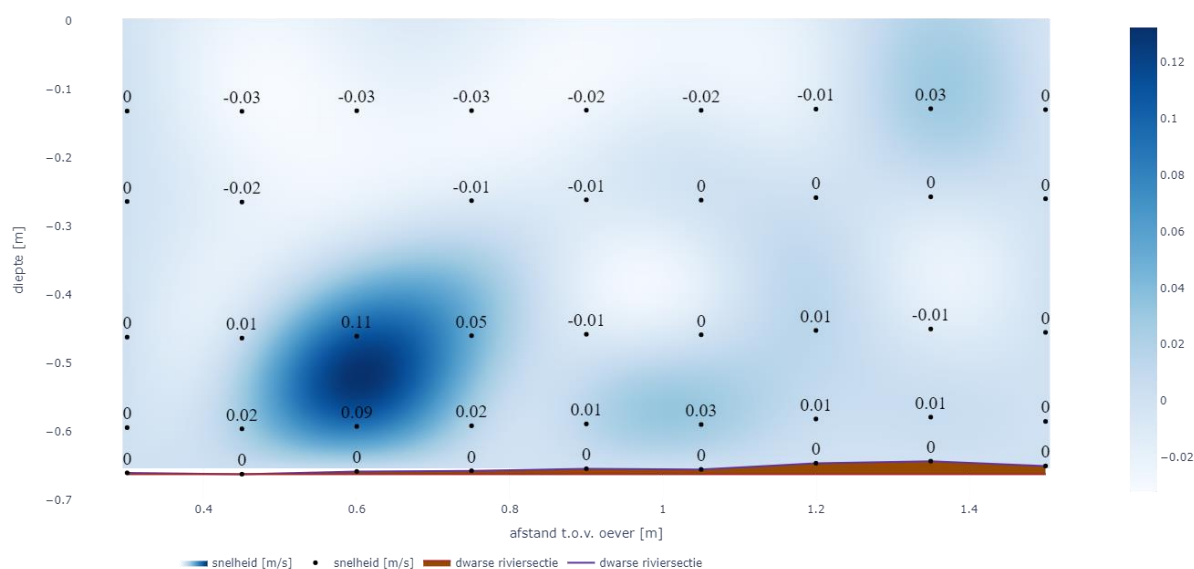


Figuur 10 - Waterpeil van het Geleed Noord (in TAW) voor de periode 1/07/2021 tot 1/06/2022 evenals de cumulatieve hoeveelheid neerslag (neerslaginfo afkomstig van www.waterinfo.be). De rode pijl geeft aan wanneer de debietsmetingen zijn uitgevoerd.

De opmeting van het debiet en de stroomsnelheid in de vispassage toont aan dat maximale stroomsnelheid van 0.8-1 m/s niet wordt overschreden (tabel 2). Er is een voldoende diepe waterkolom van gemiddeld 0.66m. Het debiet op het Geleed Noord was relatief laag tijdens wintermaanden (opmeting op 8/12/2021) en was nog lager tijdens de monitoringsperiode. Een gedetailleerde opmeting en analyse van de stroomsnelheden binnen de vispassage geeft aan dat deze over het algemeen vrij laag is aan het Geleed Noord en dat er voldoende rustzones zijn binnen deze passage voor vissen om deze door te zwemmen (figuur 11). Er treedt wel lichte turbulentie op binnen de vispassage, maar de snelheid is laag genoeg zodat dit geen problemen vormt. Het waterverlies via de vispassage lijkt beperkt te zijn, hoewel het moeilijk echt te kwantificeren viel. Bij het dichtraaien van de vispassage liep het overtollige water over de stuw.

Tabel 2 – Overzicht van de opgemeten parameters in de verschillende vispassages in Damme op 8/12/2021.

Parameters	Geleed	Geleed	Visscherie	Stampershoekbeek
	Noord	Zuid		
maximale terugstroomsnelheid (m/s)	-0.029	-0.236	-0.124	-0.105
maximale stroomsnelheid (m/s)	0.109	0.786	0.429	0.425
gemiddelde waterdiepte (m)	0.66	0.55	0.48	0.51
gemiddelde stroomsnelheid (m/s)	0.006	0.086	0.086	0.065
debiet (m ³ /s)	0.0045	0.0563	0.0495	0.04
breedte (m)	1.2	1.2	1.2	1.2



Figuur 11 – Visualisatie van de stroomsnelheid binnen de vispassage van Geleed Noord op basis van de metingen uitgevoerd op 8/12/2021. De meting werd uitgevoerd in het midden van het eerste compartiment van de meest stroomopwaartse trap.

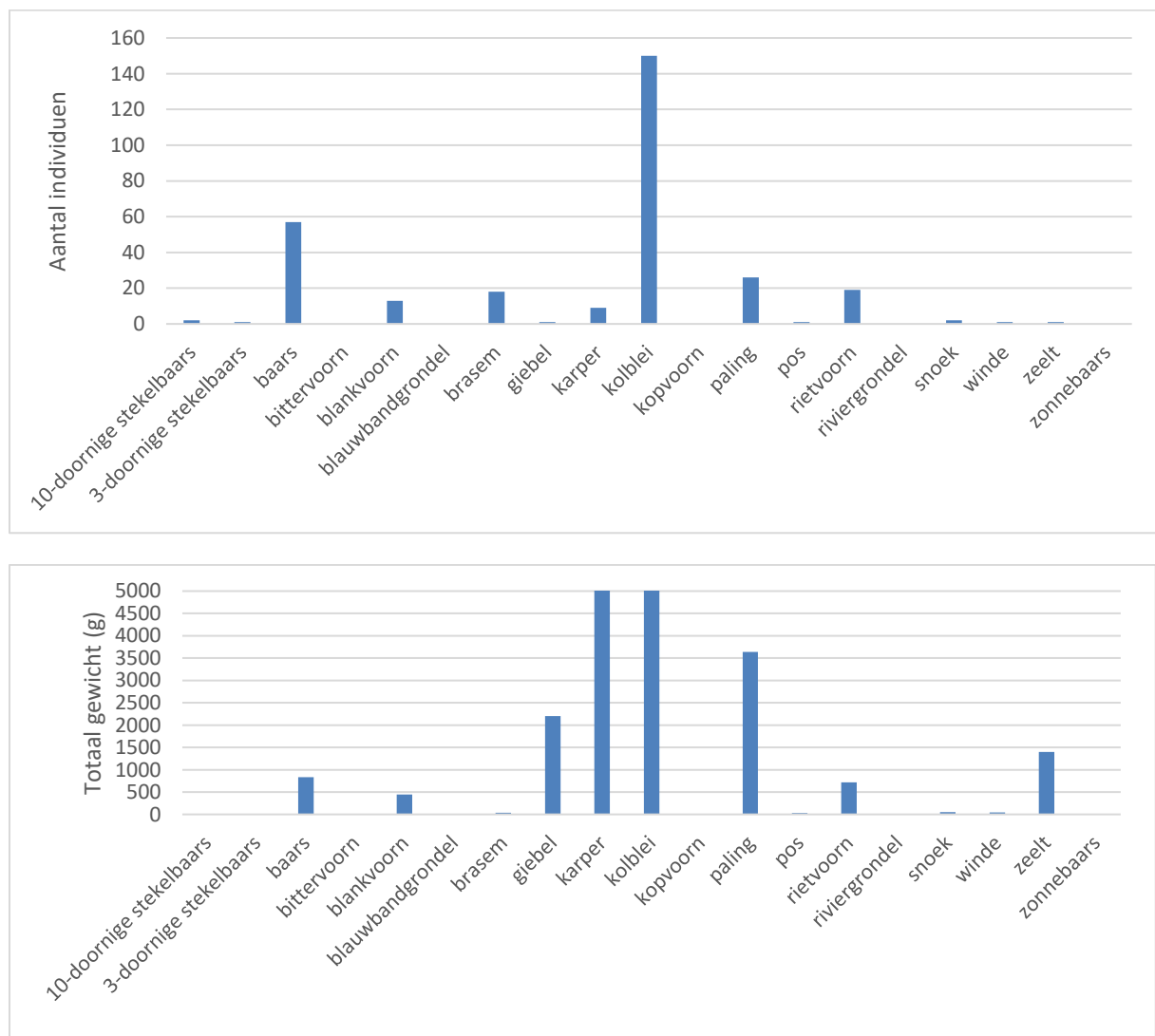
Op basis van visuele waarnemingen was er echter steeds een goede lokstroom wanneer de stuwjes volledig open stonden. Bovendien kwamen de vissen bij het bereiken van de stuw aan een knelpunt en meteen ook in de buurt van de lokstroom wat maakte dat vissen de lokstroom gemakkelijk konden vinden, zeker wanneer er weinig tot geen debiet over de stuw ging. Het debiet dat door de vispassage gaat wordt in hoofdzaak bepaald door de hoeveelheid neerslag en/of de hoeveelheid water dat wordt gepompt in het Geleed Noord en door de hoogte van de stuw. Verder is het debiet ook afhankelijk van de luikje dat zich bevindt op de vispassage en of het open of dicht gedraaid is. Het is echter zo dat dit luikje best altijd blijft open staan om een zo constant mogelijke lokstroom/debiet te creëren en effectieve passage toe te laten. Enkel in geval van zeer langdurige droogte kan er mogelijks geopteerd worden om de stuwjes af te sluiten en deze op welbepaalde tijdstippen tijdelijk open te zetten. Vooral in de periode maart tot mei is het belangrijk dat er op regelmatige tijdstippen migratie mogelijk is aangezien dan de meeste vissoorten migreren om zich voort te planten op zoek naar geschikt paaihabitat. Binnen de vispassage waren er voldoende luwe zones waar de vissen tijdelijk konden “rusten” alvorens verder door de passage te bewegen. Echter is de afstand binnen de passage relatief kort en vormt dergelijke zeer technische constructie geen habitat voor soorten om zich tijdelijk te

vestigen. Er is dan ook het vermoeden dat de doorzwemtijd van vissen doorheen de passage relatief kort is.

5.1.2. Geleed Zuid

5.1.1.1. Biotische variabelen

In totaal werden er gedurende de periode van monitoring (13/03/22-14/05/2022) 14 soorten gevangen in de fuik, goed voor een totaal van 301 individuen (figuur 12a). Sommige soorten zoals giebel, snoek en zeelt werden slechts één of een aantal keer gevangen. Twee soorten, namelijk kolblei en baars werden het meest gevangen in de fuik. In totale biomassa was het vooral karper, kolblei en paling die de hoofdmoot uitmaakten van het gewicht aan gevangen vissen (Figuur 12b). Ook kleinere soorten zoals stekelbaars werden in de fuik gevangen (figuur 13). In vergelijking met het Geleed Noord werden er beduidend meer individuen gevangen, was er een andere soortensamenstelling, met vooral kolblei als overheersende soort, werd er een iets lagere diversiteit waargenomen en ook een hogere biomassa van soorten zoals paling en zeelt.

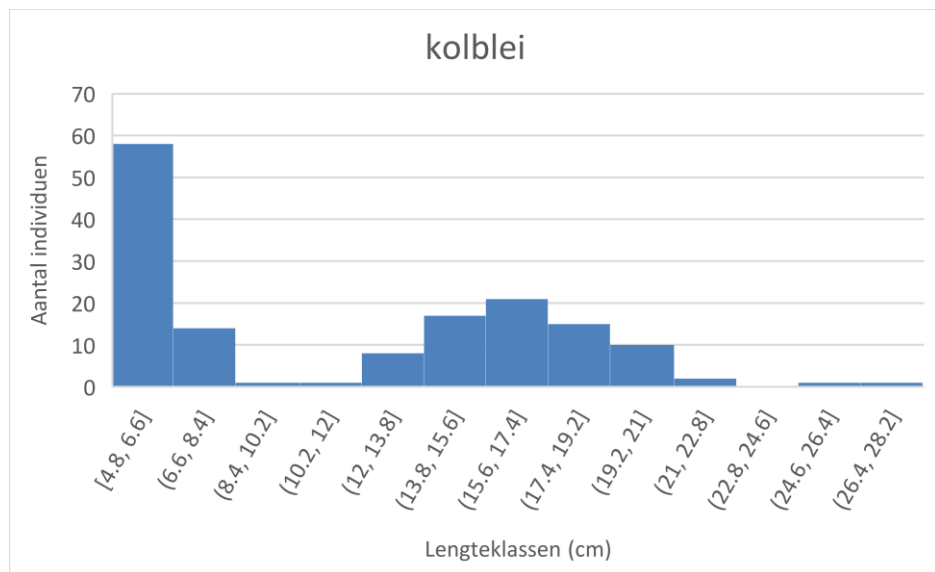
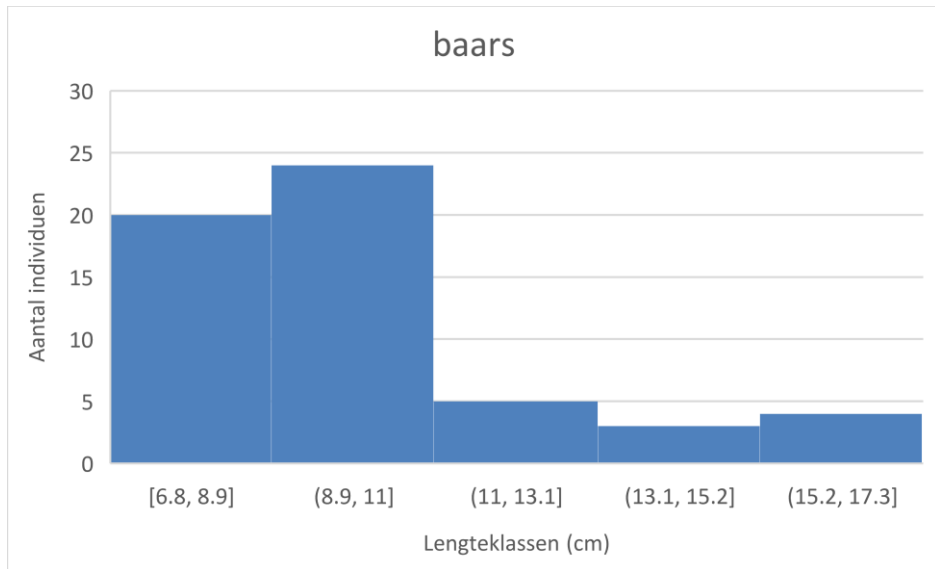
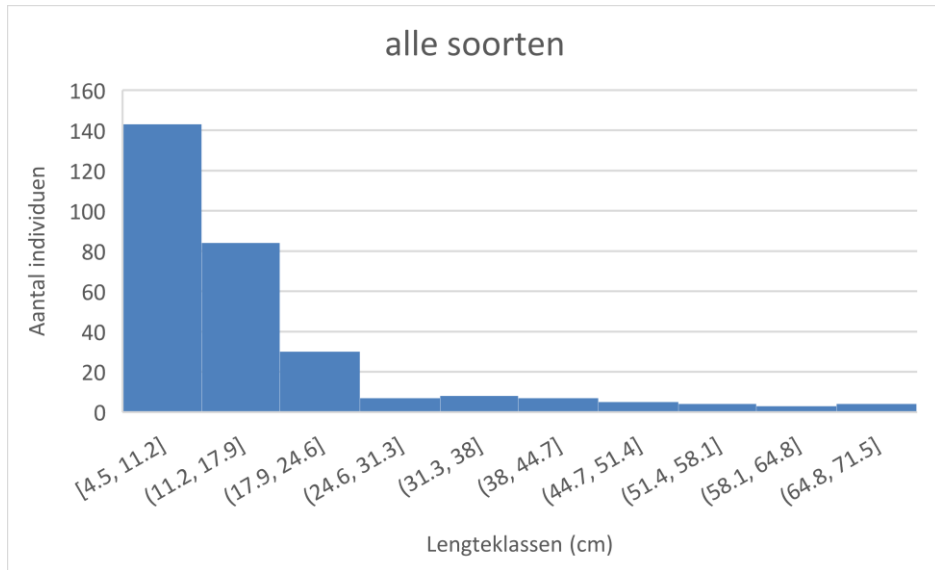


Figuur 12 – (a) de totale aantallen gevangen per soort voor het Geleed Zuid gedurende de monitoringsperiode (24 dagen) (boven) en (b) het totale gewicht (g) per soort voor het Geleed Zuid gedurende de monitoringsperiode (24 dagen) (onder). De Y-as werd op 5000 gezet aangezien het gewicht van karper meer dan 23 kg bedroeg.



Figuur 13 – Foto van de gevangen 3-doornige stekelbaarzen in het Geleed Noord en het Geleed Zuid.

De lengteklasseverdeling geeft aan dat zowel kleinere individuen (minimum 4.5cm) als grote individuen (71.5cm) de vispassage gebruiken (figuur 14). De lengteklassefrequentie geeft aan dat vooral individuen tot 18 cm het meeste doorheen de vispassage gaan en ook het meeste in de fuiken werden gevangen. Dit is globaal genomen zeer gelijkaardig aan de vaststellingen die werden gedaan aan het Geleed Noord. De kleinere individuen zijn vooral toe te schrijven aan de scholen van kolblei die gevangen werden. Op soortniveau is er wel een duidelijk verschil in vergelijking met de individuen gevangen in het Geleed Noord, waarbij er meer kleine individuen gevangen werden en waar er ook in totaal gewoon meer individuen de vispassage passeren. Dit geeft aan dat het sifoneren van de waterloop onder het kanaal geen belemmering lijkt te zijn, althans voor het merendeel van de soorten. Waarom er dergelijk verschil in aantallen en soortensamenstelling is, is niet meteen duidelijk. Mogelijks is er omwille van een verschil in dimensies en debiet toch een verschil in lokstroom. Een aantal soorten komen enkel voor in het Geleed Noord zoals zonnebaars en bittervoorn. Deze maken kleinere migraties binnen de waterloop waardoor deze in de fuik gevangen werden. De soorten gevangen aan het Geleed Noord zijn niet noodzakelijk allemaal afkomstig van het Leopoldkanaal, daar waar bij het Geleed Zuid de kans veel groter is gezien de fuik vlak aan de monding met het Leopoldkanaal stond (zie ook bespreken voorkomen soorten in het Leopoldkanaal, tabel 2). De lengtefrequentieverdeling van baars geeft aan dat verschillende leeftijdsklassen doorheen de passage zwemmen afkomstig van het Leopoldkanaal. Zowel juveniele als meer volwassen individuen migreren richting het Geleed Zuid op zoek naar voedsel en paaiplaatsen. Van kolblei werden vooral veel juveniele individuen gevangen, getuige hiervan zijn het grote aantal individuen tussen 4.8 en 6.6cm (figuur 14).

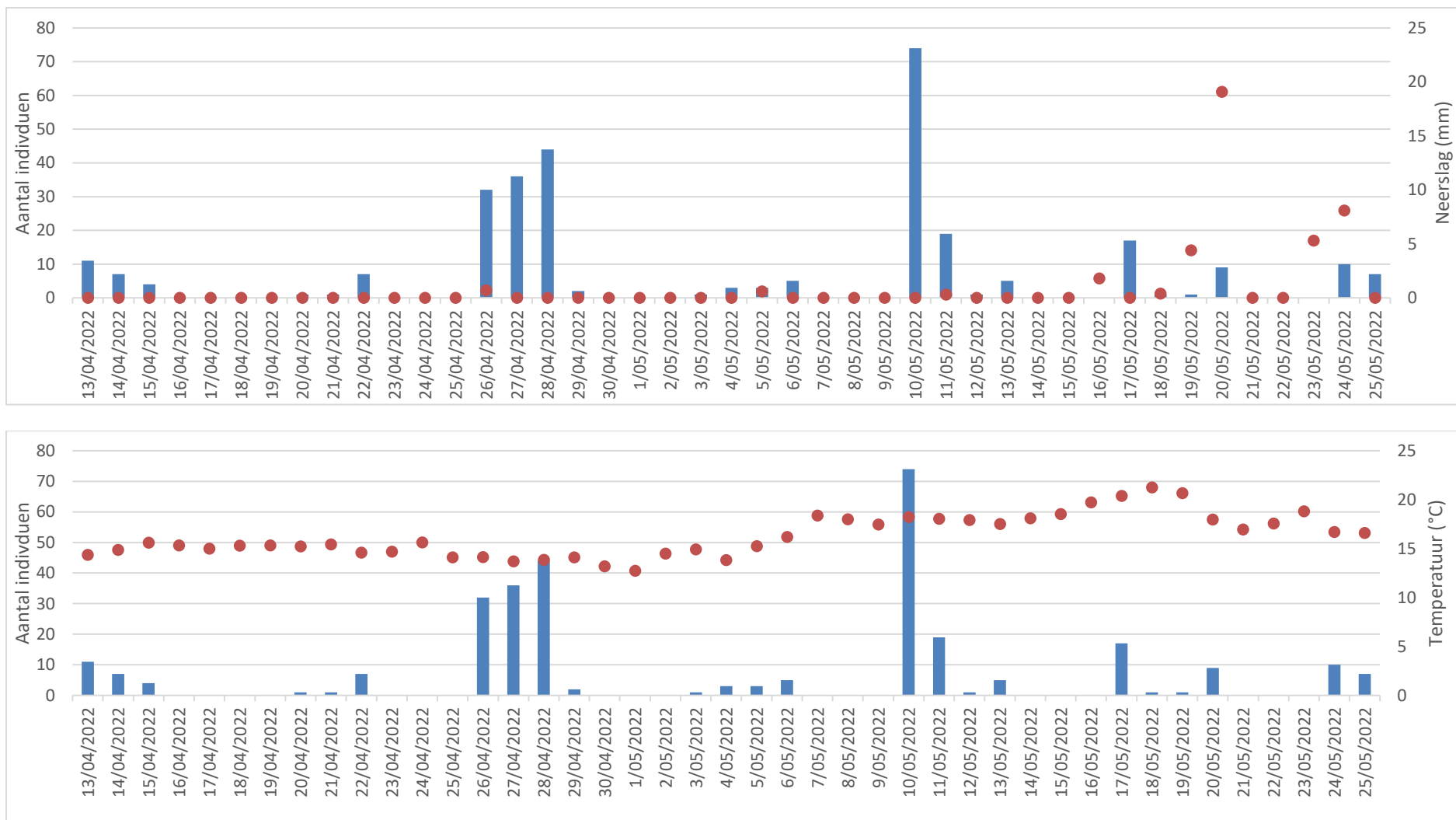


Figuur 14 – Lengteklasseverdeling en -frequentie van de gevangen individuen in het Geleed Zuid gedurende de monitoringsperiode in het voorjaar van 2022.

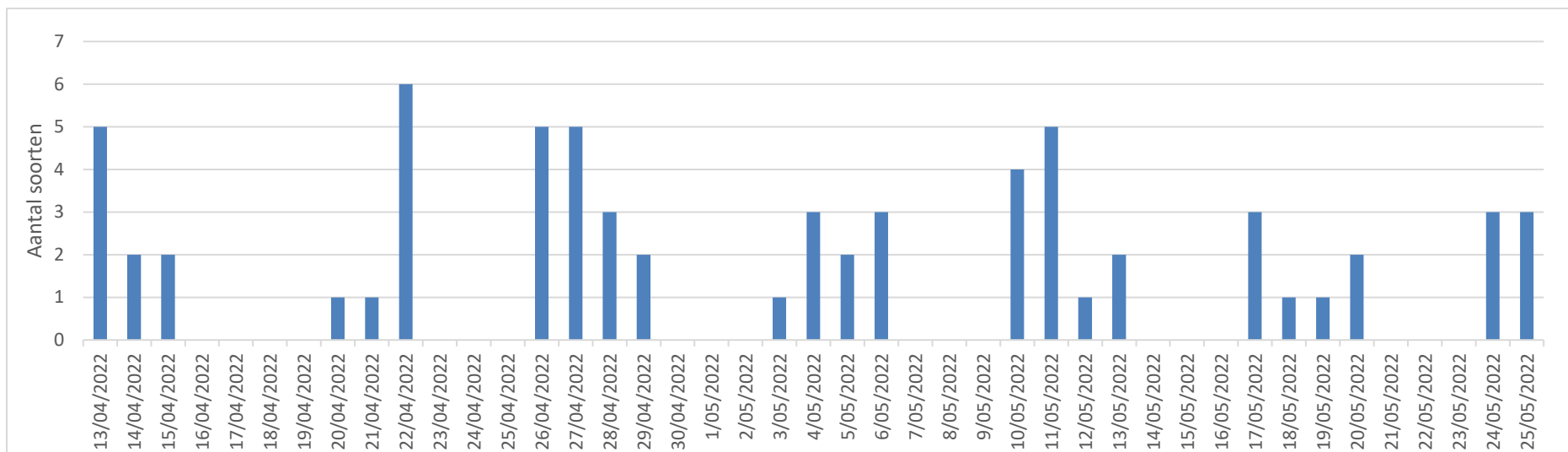
Op basis van de dag-per-dag opvolging zien we dat de aantallen gevangen individuen fluctueren doorheen de tijd, met een piek op 10 mei 2022 (Figuur 15). Op deze dag werden er iets meer dan 70 individuen in de fuik gevangen voornamelijk baars en kolblei. Een echte massale piek waarbij er over meerdere dagen hoge aantallen werden gevangen observeren we ook hier niet. Normaal vormen watertemperatuur en neerslag een goede graadmeter voor het bepalen van piekmomenten in migratie. De metingen tonen, net zoals bij het Geleed Noord geen eenduidige relatie tussen het aantal gevangen individuen en de neerslaghoeveelheden (figuur 15). De neerslaghoeveelheden waren sowieso zeer laag, gezien het voorjaar van 2022 droog was. Bovendien waren er veel dagen waarbij er geen neerslag viel en bijgevolg ook het debiet eerder beperkt was. De watertemperatuur was bij de start van de monitoring op deze locatie reeds boven de 12 à 13°C, wat als stimulans voor vismigratie wordt aanzien (Bayens et al. 2017), gezien we na de eerste poging tot monitoring even moeten pauzeren hebben omwille van diefstal van de fuiken. Bij de temperatuurstijging van 5 tot 8 mei 2022 zien we toch ook een lichte piek in de aantallen op 10 mei 2022 (figuur 11). Bij de tweede stijging van de temperatuur rond 17 mei 2022 stellen we echter geen toename van de vismigratie vast. Vermoedelijk is de migratie heel gespreid verlopen aangezien ideale omstandigheden voor migratie niet hebben plaats gevonden. Dit is zeer gelijkaardig aan de vaststellingen die Bayens et al. (2017) deden bij hun onderzoek naar vismigratie in de Kleine Nete.

Wat betreft het aantal gevangen soorten per dag varieert dit net zoals bij het Geleed Noord tussen 1 en 6 soorten, waarbij dit fluctueert doorheen de tijd maar waarbij er geen relatie te vinden is met watertemperatuur, aantal individuen of neerslaghoeveelheden (figuur 16).

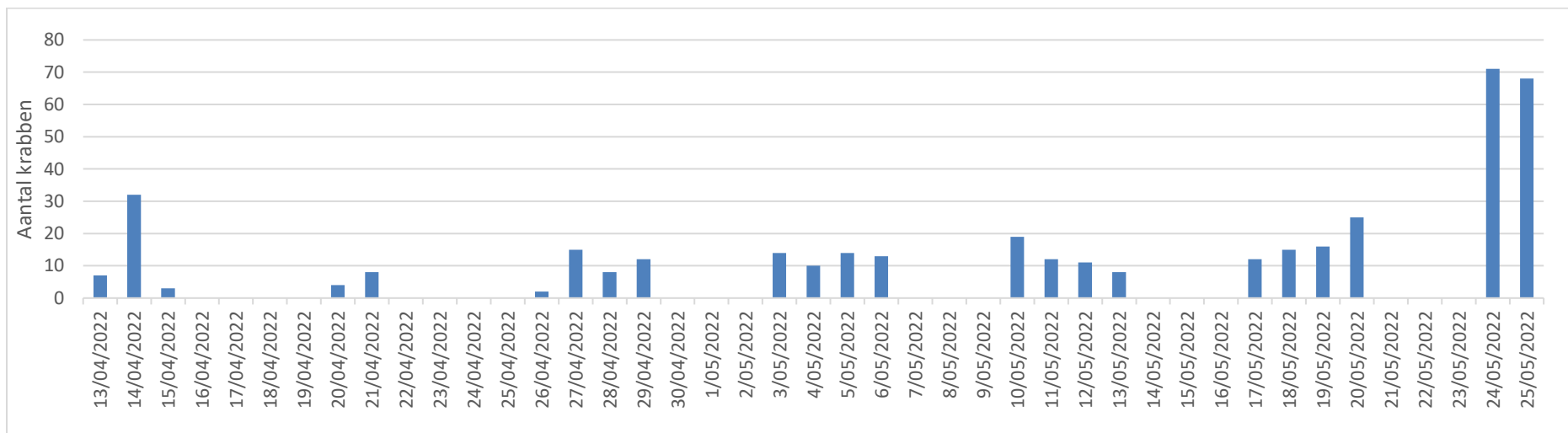
Tijdens het onderzoek werden ook heel wat Chinese wolhandkrabben gevangen, maar minder dan aan het Geleed Noord (figuur 17). Naast Chinese wolhandkrab werden er echter ook heel wat rode Amerikaanse rivierkreeften gevangen (n=96). Van beide soorten is geweten dat ze een negatieve invloed kunnen hebben op het aquatische milieu en andere inheemse soorten (Boets et al. 2014).



Figuur 15 - Aantal individuen gevangen per dag in de fuik aan Geleed Zuid met (a) de weergave van de neerslaghoeveelheden per dag (mm) en (b) de dagelijks gemiddelde gemeten watertemperatuur. Elke dag werd toegevoegd aan de x-as om het dagelijks verloop in watertemperatuur en neerslag te kunnen weergeven. Wanneer er geen balkje is werd er ook niet gemonitord.



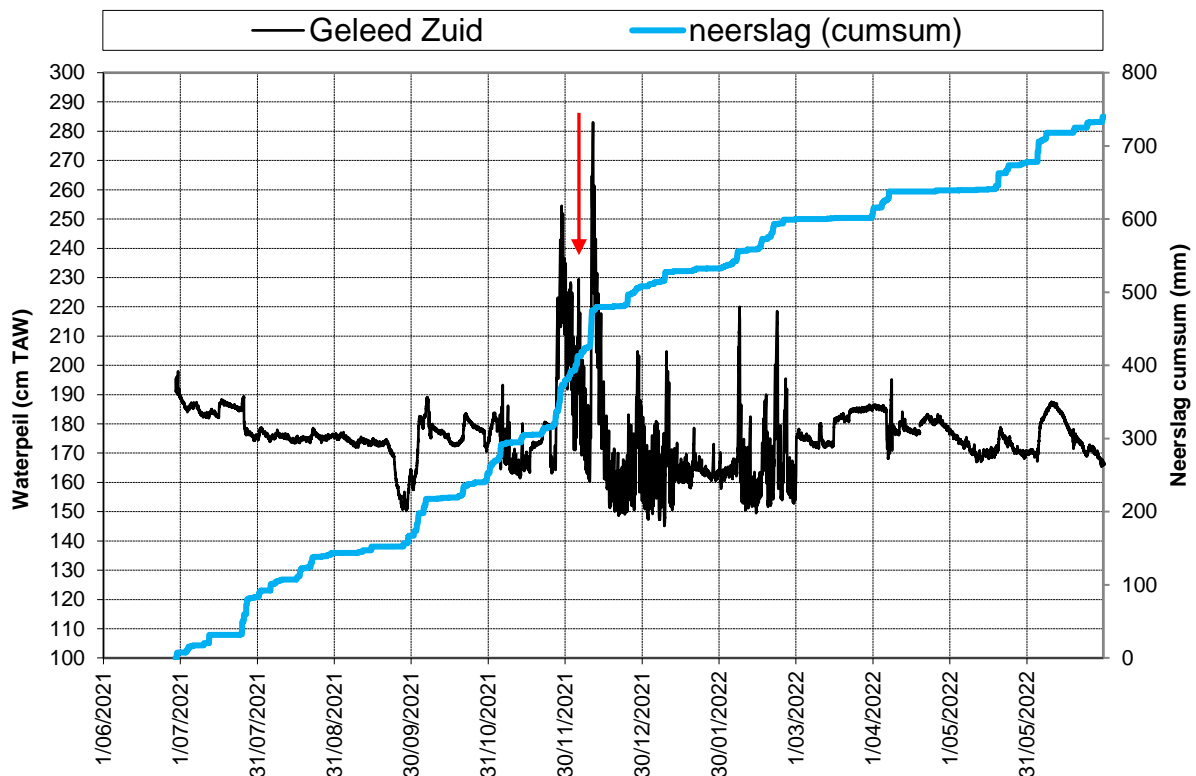
Figuur 16 –Aantal gevangen soorten per dag voor de periode 14/03/2022 tot 25/05/2022 in het Geleed Zuid. Wanneer er geen balkje is werd er ook niet gemonitord.



Figuur 17 - Aantal gevangen Chinese wolhandkrabben per dag voor de periode 14/03/2022 tot 25/05/2022 in het Geleed Zuid. Wanneer er geen balkje is werd er ook niet gemonitord. Enkel op 22/04/2022 werden er geen krabben gevangen ondanks dat de fuik in werking was.

5.1.1.2. Abiotische variabelen

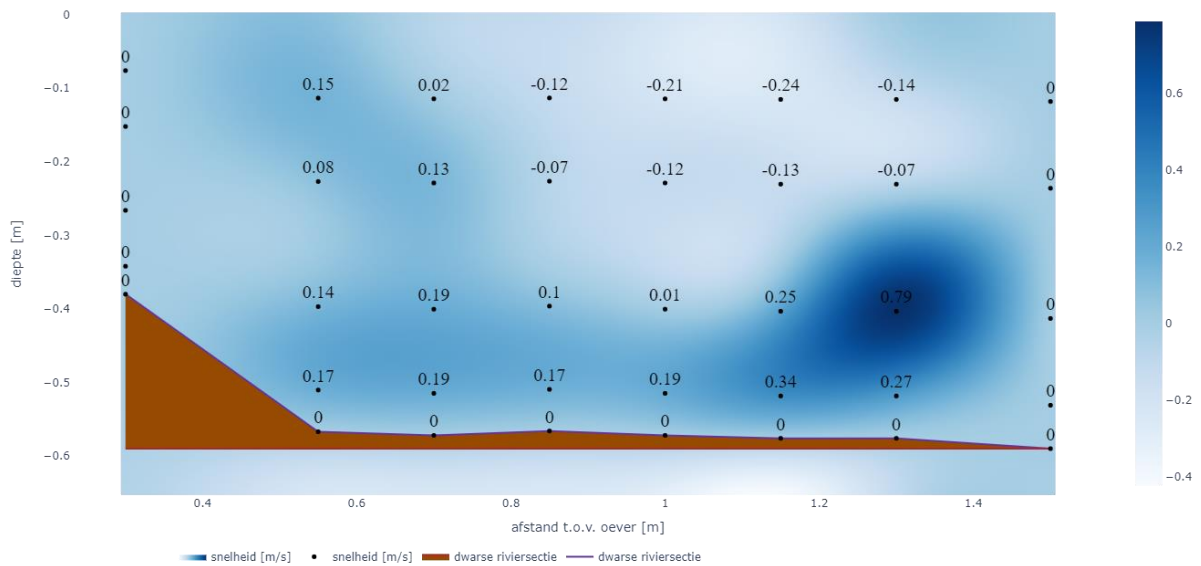
De waterpeilen werden gedurende een volledig jaar opgevolgd (figuur 18). Bij hevige neerslag werden er ook pieken in het waterpeil waargenomen. Het peil schommelde tussen 150 en 282cm TAW. Het gemiddelde peil schommelde rond de 170-185cm TAW. Tijdens de monitoringsperiode (maart-juni 2022) fluctueerde het peil met vooral een verhoogd peil begin juni 2022. Tijdens de monitoringsperiode viel er in totaal maar iets meer dan 100mm neerslag wat duidt op het feit dat het een vrij droog voorjaar was. De droogte lijkt niet meteen een effect te hebben op de werking van de vispassage aangezien er een min of meer vast streefpeil gehanteerd werd. Er was steeds voldoende water om een lokstroom te creëren en de passage was steeds goed verzonken. De globale stijging van het peil vanaf begin maart heeft vermoedelijk te maken met het optrekken van de stuw om de droogte tegen te gaan. Op het einde van de monitoring ging er nog nauwelijks water over de stuw. De kleinere pieken in waterpeil zijn toe te schrijven aan een regenbui waardoor het peil tijdelijk hoger was (figuur 18).



Figuur 18 - Waterpeil van het Geleed Zuid (in TAW) voor de periode 1/07/2021 tot 1/06/2022 evenals de cumulatieve hoeveelheid neerslag (neerslaginfo afkomstig van www.waterinfo.be). De rode peil geeft aan wanneer de debietmetingen werden uitgevoerd.

De opmeting van het debiet en de stroomsnelheid in de vispassage van het Geleed Zuid toont aan dat maximale stroomsnelheid van 0.8-1 m/s niet wordt overschreden (tabel 1, figuur 18). Er is een voldoende diepe waterkolom van gemiddeld 0.5 m. Het debiet op het Geleed Zuid bedroeg tijdens de meting 0.056 m³/s (meting op 8/12/2021) wat het hoogst was van de 4 onderzochte locaties. Tevens lag de maximale stroomsnelheid met 0.79 m/s vrij hoog, maar deze waarden waren lager in het voorjaar van 2022 omwille van de droogte. Bovendien bevinden deze stroomsnelheden nog steeds beneden de waarde die als minder optimaal wordt aanzien voor vissen om te migreren. Deze maximale

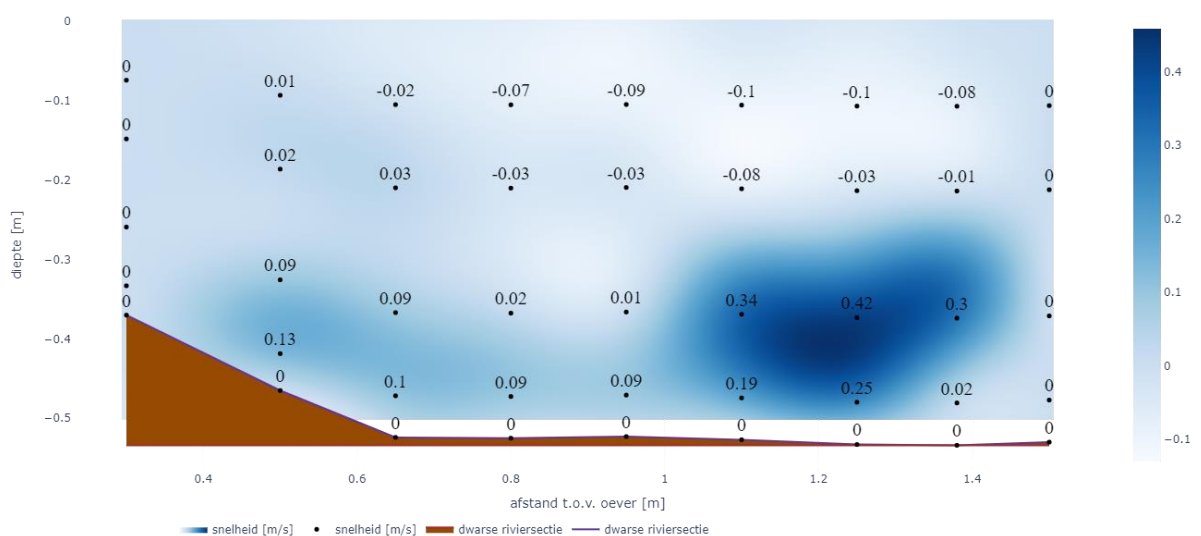
snelheid werd gemeten ter hoogte van de openingen in de vispassage, wat logisch is gezien de vernauwing.

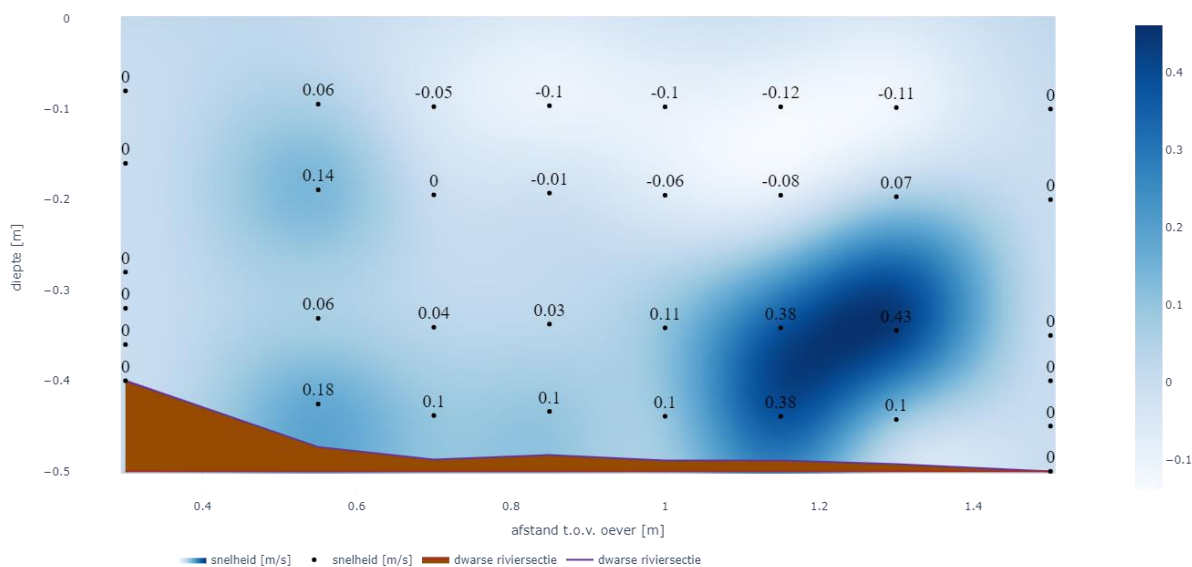


Figuur 19 – Visualisatie van de stroomsnelheid binnen de vispassage van Geleed Zuid op basis van de metingen uitgevoerd op 8/12/2021. De meting werd uitgevoerd in het midden van het eerste compartiment van de meest stroomopwaartse trap.

5.2. Aanbevelingen werking vispassage

Het biologisch en abiotisch onderzoek toont aan dat de vispassages werken, zowel deze op het Geleed Noord als deze op het Geleed Zuid. Over de migratie van vissen doorheen de twee andere passages (Visscherie en Stampershoekbeek) kunnen we geen uitspraak doen gezien de biologische monitoring niet kon uitgevoerd worden. Op basis van de stroomsnelheidsmetingen (figuur 20) en de abiotische factoren, lijken ook deze twee vispassages te voldoen aan de voorwaarden voor een goede werking.





Figuur 20 - Visualisatie van de stroomsnelheid binnen de vispassage van Stampershoekbeek (boven) en Visscherie (onder) op basis van de metingen uitgevoerd op 8/12/2021. De meting werd uitgevoerd in het midden van het eerste compartiment van de meest stroomopwaartse trap.

Het feit of de waterloop al dan niet sifoneert onder het Afleidingskanaal lijkt geen invloed te hebben op de mogelijkheid om vanuit het Leopoldkanaal de zijwaterlopen op te trekken. Bij beide onderzochte passages wordt een brede range aan soorten en lengtes en gewicht aangetroffen van soorten die doorheen de vispassage zwemmen. Wel zien we een klein verschil in soortensamenstelling tussen het Geleed Noord en het Geleed Zuid, maar dit is vooral toe te schrijven aan een aantal soorten die enkel voorkomen in het Geleed Noord. Een opvallende afwezige in het Geleed Zuid is blauwbandgrondel. Hoewel deze soort voorkomt in het Geleed Noord en het Leopoldkanaal, werd deze niet aangetroffen in het Geleed Zuid.

Het feit dat verschillende soorten en lengteklassen doorheen de passage zwemmen doet vermoeden dat het ontwerp en de werking van de passage goed is. Dit bleek ook uit de metingen van waterdiepte en stroomsnelheden in de vispassage. Hoewel er op sommige punten binnen de vispassage negatieve stroomsnelheden en dus kleine wervelingen werden gemeten waren er ook voldoende rustpunten binnen de vispassage. Bovendien werden er nooit (te) hoge stroomsnelheden opgemeten. Enkel ter hoogte van de in- en uitstroomopeningen werd er een verhoogde stroomsnelheid gemeten. In de literatuur wordt aangehaald dat de stroomsnelheid maximaal 0.8 tot 1m/s mag bedragen zodat de meeste vissen toch nog doorheen de passage kunnen zwemmen (Bayens et al. 2017). De bedoeling was om tijdens het onderzoek een meting uit te voeren bij langdurige of hevige regenval, dit is jammer genoeg niet kunnen gebeuren gezien het droge voorjaar. Daarom werd er gekozen om met de wintermetingen te werken. Het is dus mogelijk dat bij zeer hoge debieten (veel neerslag) ook de stroomsnelheid hoger kan liggen hoewel dit niet rechtstreeks gelinkt kan worden aan de vispassages en vermoedelijk zal het dan om een zeer korte en tijdelijke verhoging van de stroomsnelheid gaan wat geen belemmering vormt voor de goede werking van de vispassage. De gemeten resultaten geven alvast aan dat wanneer deze vergeleken worden met de literatuur (Bayens et al. 2007) deze goed scoren.

Tijdens het onderzoek hebben we gemerkt dat de luiken aan de vispassage niet altijd open stonden en soms zelfs volledig dichtgedraaid waren door onbekenden. Het valt aan te bevelen om de luikjes te beveiligen door middel van een slot zodat enkel daartoe bevoegde personen de luikjes kunnen open of dicht draaien. Bij voorkeur staan deze eigenlijk altijd open aangezien wanneer ze dichtgedraaid worden de functie van de vispassage verloren gaat. Zoals aangegeven bij de bespreking van de resultaten kan er bij extreme droogte en watertekort wel beslist worden om de luikjes tijdelijk dicht te draaien, maar deze dan toch minstens 1 keer per week open te zetten om tijdelijke migratie toe te laten.. Ook wanneer de luikjes slechts gedeeltelijk worden dichtgedraaid werkt de vispassage suboptimaal omdat vermoedelijk de stroomsnelheid doorheen de opening groter wordt, maar daarnaast grotere vissen zoals karper niet meer doorheen de opening kunnen zwemmen.

Een verdere optimalisatie van de vispassage zou zich kunnen focussen op de directe omgeving van de passage. Hoewel dit niet rechtstreeks met de vispassage te maken heeft zou dit het visbestand toch ten goede kunnen komen. We denken hierbij aan een aantal schuil- en rustplaatsen voor vissen wanneer ze voor en na de vispassage vertoeven. Net stroomopwaarts en stroomafwaarts van de vispassage zijn de oevers verstevigd en komt er weinig oever- of onderwatervegetatie voor. Het iets meer ecologisch en natuurvriendelijker inrichtingen van een strook voor en na de vispassage kan een meerwaarde betekenen.

5.3. Aanbevelingen gehanteerde onderzoeksmethode en verder onderzoek

De onderzoeksmethode op basis van op maat gemaakte fuiken blijkt goed te werken en een goed beeld te geven van de verschillende soorten die doorheen de vispassage bewegen. Een nadeel aan de gebruikte fuiken was dat er verschillende keren diefstal is opgetreden. Het is heel moeilijk om dergelijke vorm van vandalisme/diefstal te vermijden gezien zelfs met extra beveiliging (ketting en hangslot) en een communicatiecampagne (infoborden) de fuiken nog steeds werden gestolen. Een andere opstelling of bv. het gebruik van een onderwatercamera sluit de kans op diefstal of vandalisme niet uit. Een ander nadeel aan de gebruikte methode is dat, hoewel alle soorten kunnen gevangen worden, jonge paling of glasaal letterlijk door de mazen van het net kunnen glippen. Werken met een fijnmaziger net is geen optie aangezien het net dan zou verstoppem. Bovendien is het niet ideaal om glasaal en andere vissen, krabben en kreeften in één en dezelfde fuik te hebben aangezien dit voor predatie zou kunnen zorgen. Om na te gaan of glasaal effectief de zijwaterlopen opzwemt en de vispassage neemt zou er kunnen gewerkt worden met behulp van fijnmazige glasaalfuiken/kooien die daartoe specifiek ontworpen zijn en die bestaan uit 2 delen met een fijnmaziger deel waar enkel glasaal zich kan ophouden en in die tijd vrij van predatie is (figuur 21). Het gebruik van een glasaalgoot lijkt hier niet ideaal gezien men specifiek wil nagaan of er glasaal doorheen de vispassage beweegt en niet of er zich glasaal aanbiedt ter hoogte van de stuw. Bovendien was er geen elektriciteit aanwezig en vraagt dit ook de bouw van een goot, pompje met lokstroom, substraten, ... Eventueel zou er bij toekomstige installaties van dergelijke vistrappen ook een palinggoot kunnen voorzien worden, hoewel dit een grote extra kost met zich meedraagt en de extra info die men hieruit verkrijgt eerder beperkt is.



Figuur 21 – voorbeeld van een glasaalfuik met 2 compartimenten die kan gebruikt worden om migratie van glasaal te bemonsteren.

In tegenstelling tot het onderzoek in Geel lijkt het gebruik van een onderwatercamera, die verschillende voordelen kan opleveren ten opzichte van de traditionele manier van monitoren (zie Zoeter Vanpoucke et al. 2020) hier minder aangewezen en dit om volgende redenen: (1) het water is vrij troebel (algen) en er zou moeten nagegaan worden of het bereik van de camera groot genoeg is, (2) de kans op vandalisme/diefstal en de toch wel zeer grote investering, (3) het ontbreken van elektriciteit en dus extra kost voor plaatsen van batterij, datatransfer, ...

Voor de verdere opvolging lijkt het zinvol om in 2023 of 2024 een vervolgonderzoek uit te voeren waarbij er een klassiek visonderzoek kan uitgevoerd worden stroomopwaarts van de stuw om na te gaan of het visbestand is veranderd en is toegenomen ten opzichte van het onderzoek uitgevoerd in 2021. Dit kan door het plaatsen van schietfuiken en het elektrisch bevissen van een traject van de verschillende waterlopen. Op basis hiervan kan men ook nagaan of de aanleg van de vistrap heeft gezorgd voor een toename van de diversiteit en biomassa aan vissen stroomopwaarts van de stuw.

Verder kan het nuttig zijn om aan de monding van het Geleed Noord in het Leopoldkanaal een gericht onderzoek te voeren om na te gaan welke soorten vanuit het Leopoldkanaal richting het Geleed Noord migreren. In het huidige onderzoek werd er een kopvoorn aangetroffen in de fuien. Er werd geen snoekbaars en vetje aangetroffen, hoewel die wel in het Leopoldkanaal werden aangetroffen. Een nader onderzoek nabij de monding zou hierin misschien duidelijkheid kunnen brengen.

Los van de vispassage en de migratie van vissen werden er ook heel wat Chinese wolhandkrabben aangetroffen. Het is aan te bevelen om na te gaan of er geen krabbenvaer zou kunnen geplaatst worden ter hoogte van de vispassage. Momenteel zijn er reeds verschillende krabbensleuven geplaatst onder andere in Grobbendonk op de Kleine Nete en op de Melsenbeek in Merelbeke. Beide systemen tonen aan dat dergelijke krabbensleuven efficiënt zijn in het afvangen van krabben die dan niet stroomopwaarts kunnen migreren en hun cyclus niet kunnen voltooien (Schoelynck et al. 2020). Voor het Geleed Zuid zou er met een retourstelsel kunnen gewerkt worden, voor het Geleed Noord is dat iets moeilijker aangezien de vispassage hier een eind van de monding met het Leopoldkanaal

verwijderd ligt. Het voordeel van het retourstelsel (bijlage 2) is dat de kosten voor controle en verwerken van de krabben veel lager ligt dan bij een stelsel waarbij de krabben worden weggevangen en afgevoerd.

6. Conclusie

Het onderzoek naar de werking van de vispassages toont aan dat deze goed blijken te werken. Bijna alle vissoorten die eerder aangetroffen werden in het Leopoldkanaal werden ook bemonsterd tijdens het migratieonderzoek. De metingen van de abiotische parameters tonen aan dat de condities voor het passeren van de vissen doorheen de passage gunstig zijn. De installatie van de vispassages kan op termijn een belangrijke meerwaarde vormen voor verschillende vissoorten waaronder paling, karper en baars aangezien ze zo nieuwe paai- en opgroeigebieden kunnen koloniseren. Bijkomend kan er ingezet worden op het vrij houden van de zijwaterlopen van Chinese wolhandkrab door het plaatsen van een krabbensleuf/retour. Het verder natuurlijk inrichtingen van de waterloop en dan voornamelijk Geleed Noord kan tevens een meerwaarde betekenen voor de vispopulatie. Het valt aan te raden om de schuifjes aanwezig op de vispassage te beveiligen zodat deze enkel door de waterbeheerder kunnen bediend worden.

7. Referenties

Baeyens R., Buysse D., Demaertre N., Pieters S., Robberechts K., Gelaude E., Pauwels I., Vandamme L., Vermeersch S., Van Wichelen J. & Coeck J.(2017). Evaluatie van de vismigratie door de visdoorgangen van de Kleine Nete in Grobbendonk en Kasterlee. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (40). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.13664670.

Boets P., Lock K., Adriaens T. & Goethals P. (2014). Exotische macroinvertebraten in Vlaanderen: verspreiding en impact op inheemse waterfauna. *Natuur.Focus*, 13(1), 22-30.

Boets P., Zoeter Vanpoucke M., Nervo M., Van Nieuwenhuyze W., Poelman E. (2021). Test project vismigratie Oostkustpolder (Damme). Onderzoek in opdracht van Agentschap Natuur & Bos. 12 p.

D'hondt B., Van Wichelen J., Adriaens T. (2021). Een kennisoverzicht van de Chinese wolhandkrab: naar een geïnformeerd beheer van wolhandkrab in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (58). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.70341065.

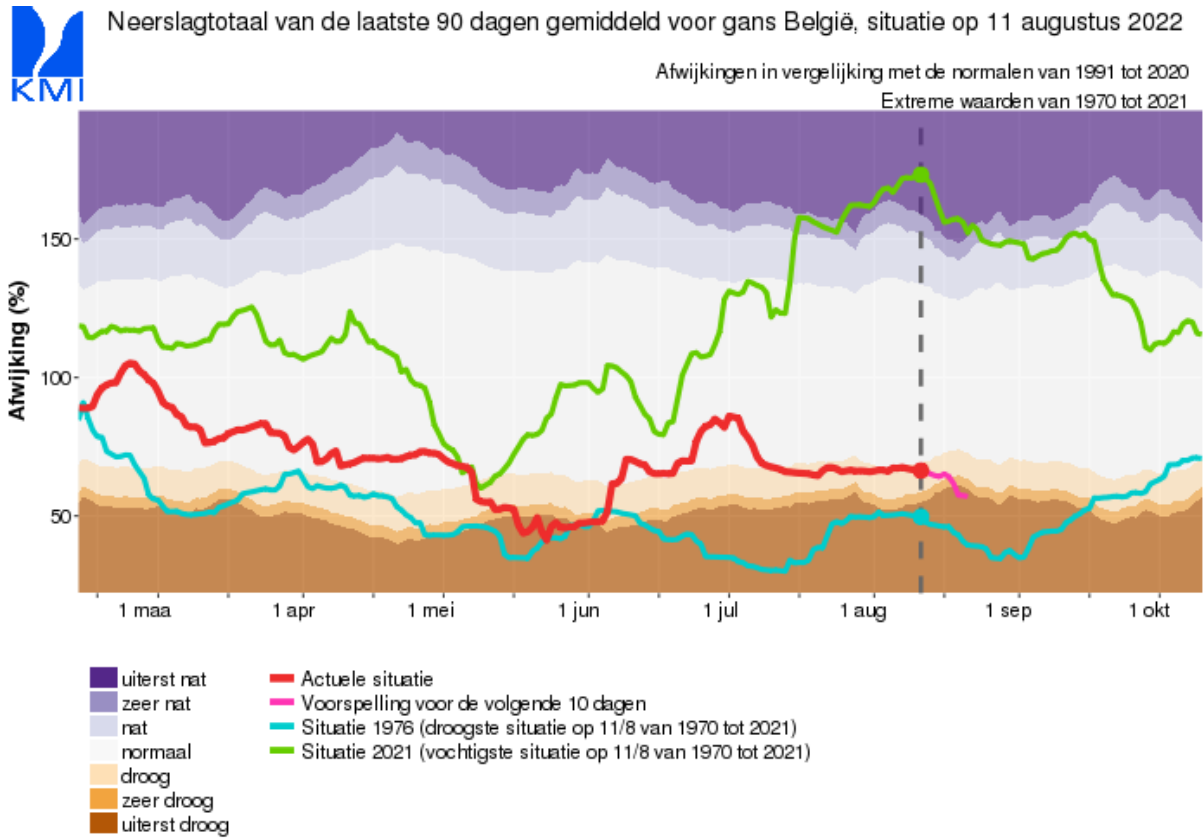
Schoelynck J., Van Loon P., Heirmans R., Jacobs S., Keirsebelik H. (2020). Design and testing of a trap removing Chinese mitten crabs (*Eriocheir sinensis*, H. Milne Edwards, 1853) from invaded river systems. *River Research and Applications*. 37. [10.1002/rra.3635](https://doi.org/10.1002/rra.3635).

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

Zoeter Vanpoucke M. , Boets P., Poelman E. (2020). Monitoren van vismigratie met behulp van een onderwatercamera – Evaluatie van het concept – Vistrap Boembekemolen, Zwalm. 33p.

Zoeter Vanpoucke M., Boets P., Poelman E. (2021). Visstandsonderzoek van enkele waterlopen in de Oostkustpolder – Damme. Studie uitgevoerd in opdracht van Natuur en Bos. 15p.

Bijlage 1 – Neerslagtotaal voor de periode 1 maart tot 11 augustus 2022



Bijlage 2 – Foto van de krabbensleuf met retoursysteem voor Chinese wolhandkrabben zoals toegepast op de Melsenbeek te Merelbeke.

