



Vlaanderen
is wetenschap



22_098_1
WL rapporten

Nieuwe debietsmeting IJzer te Roesbrugge

DEPARTEMENT
MOBILITEIT &
OPENBARE
WERKEN

waterbouwkundiglaboratorium.be

Nieuwe debietsmeting IJzer te Roesbrugge

Bertels, J.; Vereecken, H.; Boeckx, L.; Deschamps, M.

Juridische kennisgeving

Het Waterbouwkundig Laboratorium is van mening dat de informatie en standpunten in dit rapport onderbouwd worden door de op het moment van schrijven beschikbare gegevens en kennis.
 De standpunten in deze publicatie zijn deze van het Waterbouwkundig Laboratorium en geven niet noodzakelijk de mening weer van de Vlaamse overheid of één van haar instellingen.
 Het Waterbouwkundig Laboratorium noch iedere persoon of bedrijf optredend namens het Waterbouwkundig Laboratorium is aansprakelijk voor het gebruik dat gemaakt wordt van de informatie uit dit rapport of voor verlies of schade die eruit voortvloeit.

Copyright en wijze van citeren

© Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Waterbouwkundig Laboratorium 2024
 D/2024/3241/287

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Bertels, J.; Vereecken, H.; Boeckx, L.; Deschamps, M. (2024). Nieuwe debietsmeting IJzer te Roesbrugge. Versie 4.0. WL Rapporten, 22_098_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Overname uit en verwijzingen naar deze publicatie worden aangemoedigd, mits correcte bronvermelding.

Documentidentificatie





Opdrachtgever:	Waterbouwkundig Laboratorium	Ref.:	WL2024R22_098_1
Trefwoorden (3-5):	Debiet, Roesbrugge, ADCP, IJzer		
Kennisdomeinen:	Waterbeheer > Waterbalans – Waterbeschikbaarheid Waterbeheer > Watersysteemkennis Waterbeheer > Debieten		
Tekst (p.):	24	Bijlagen (p.):	12
Vertrouwelijk:	<input checked="" type="checkbox"/> Nee	<input checked="" type="checkbox"/> Online beschikbaar	

Auteur(s):	Bertels, J.
------------	-------------

Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	Vereecken, H. Boeckx, L. Deschamps, M.	Getekend door:Hans Vereecken (Signatu Getekend op:2024-11-22 10:47:08 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed   Vlaamse overheid Getekend door:Leen Boeckx (Signature) Getekend op:2024-11-15 13:26:53 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed   Vlaamse overheid 
Projectleider:	Bertels, J.	Getekend door:Jonas Bertels (Signature) Getekend op:2024-11-13 13:51:18 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed   Vlaamse overheid

Goedkeuring

Verantwoordelijke HIC:	Deschamps, M.	Getekend door:Maarten Deschamps (Sig Getekend op:2024-11-22 08:38:48 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed   Vlaamse overheid
Afdelingshoofd:	Bellafkih, K.	Getekend door:Abdelkarim Bellafkih (Sig Getekend op:2024-11-13 15:36:23 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed   Vlaamse overheid

Abstract

Op de IJzer te Haringe wordt het debiet (Q) bepaald in functie van het waterpeil (H). Omwille van opstuwings- en hysteresisfenomenen die op deze locatie plaatsvinden, is de QH-methode daar suboptimaal voor continue debietsbepaling. Een alternatieve debietsbepaling, bijvoorbeeld in functie van verhang en peil, ligt ook niet voor de hand, gegeven het beperkte verhang dat het grootste deel van de tijd optreedt. Twee kilometer afwaarts van Haringe bevindt zich HIC meetpost Roesbrugge, waar zich, door de aanwezigheid van een vlottend ponton, de mogelijkheid aanbood om een vlottende stroomsnelheidsmeter te installeren. Stroomsnelheidsmetingen in het verleden bleven zonder resultaat, maar deze vlottende opstelling heeft kans van slagen omdat ze minder gehinderd kan worden door plantengroei aangezien deze in het bovenste segment van de dwarssectie kan blijven meten en niet zo snel onder slib bedolven kan worden. In het kader van voorgesteld project (22_098), beschreven in dit rapport, werd de vlottende *acoustic doppler current profiler* (ADCP) geïnstalleerd te Roesbrugge en succesvol afgeijkt door de debieten van zowel IJzer als Dode IJzer mee te nemen in de analyse. In voorliggend rapport wordt er eerst een situatieschets gegeven, vervolgens wordt de uitvoering van het project besproken en ten slotte wordt de impact van deze nieuwe debietsmeting voorgesteld met een vergelijking van het debiet tussen Haringe en Roesbrugge. De nieuwe methode slaagt erin om het debiet goed te bepalen en is in productie genomen op 2024-01-01. Hiermee volgt het Hydrologisch Informatiecentrum (HIC) van het Waterbouwkundig Laboratorium (WL) haar ambitie om continu in te zetten op verbeterde debietsbepaling.

Inhoudstafel

Abstract	III
Inhoudstafel.....	IV
Lijst van de figuren	V
1 Situatieschets.....	1
2 Uitvoering project.....	8
2.1 Keuze en inrichting meetpost	8
2.2 Ijkmetingen en hun verwerking.....	14
2.3 Oppervlakte dwarstransect.....	15
2.4 Berekening werkelijk debiet	16
3 Impact nieuwe relatie.....	18
3.1 Vergelijking debiet Haringe en debiet Roesbrugge	18
3.2 Vergelijking debiet tijdens droge perioden.....	20
3.3 Vergelijking debiet uit ADCP tijdens was	21
4 Besluit	24
Bijlage 1 Ruwe ijkmetingen	B1

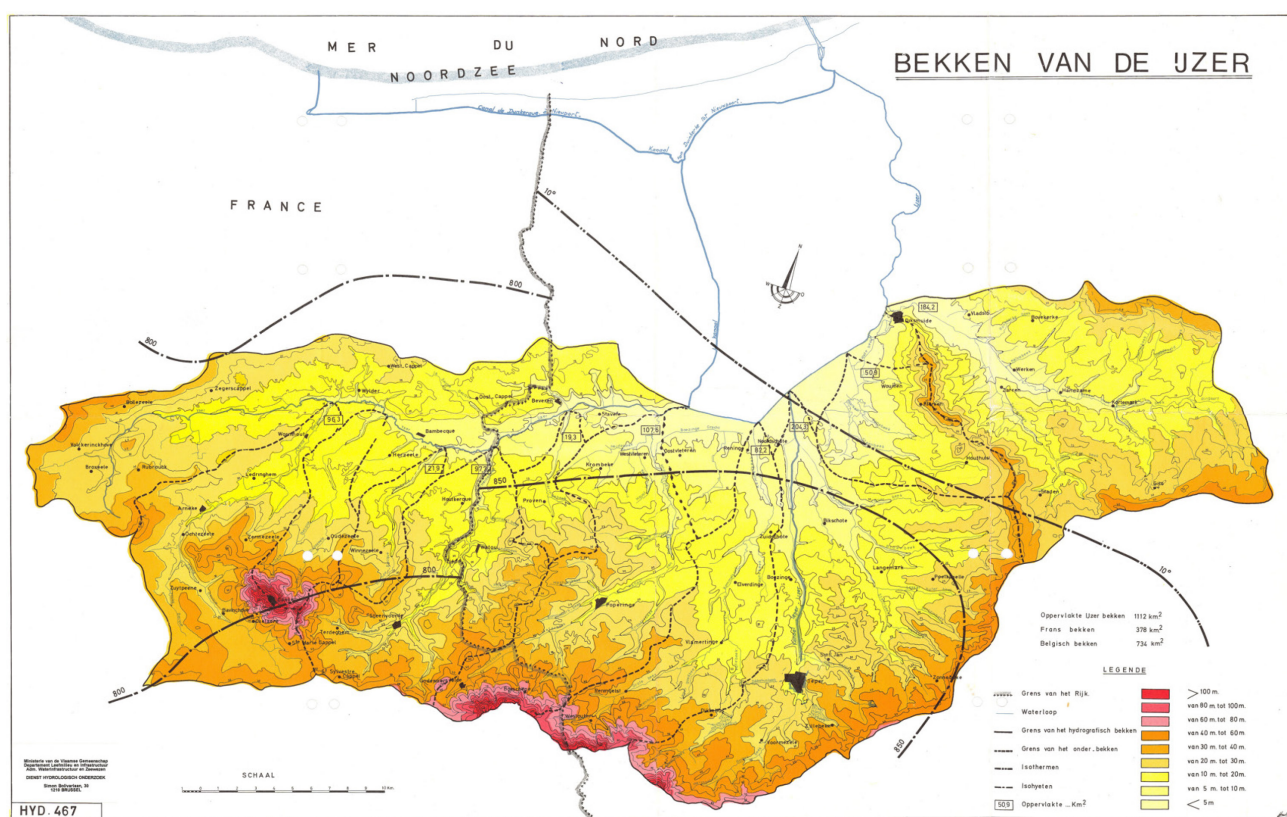
Lijst van de figuren

Figuur 1. Bekken van de IJzer.	1
Figuur 2. Meetpost te Haringe op de IJzer op 2023-07-12, bij een peil van 3,08 mTAW. Debiet benadert 0 m ³ /s, maar moeilijk vast te stellen met een QH-verband.	2
Figuur 3. Het verval (Roesbrugge – Lo-Fintele) (y) in functie van het waterpeil te Roesbrugge (x), waarbij jaartallen een afzonderlijke kleur kregen om puntverloop duidelijker te maken. Elk punt bevat een uurgemiddelde waarde.	3
Figuur 4. IJzer uit haar oevers getreden te Haringe op 2021-12-01. Peil gedaald tot ongeveer 5.55 mTAW, na piek van 6.45 mTAW op 2021-11-29. In het geel werd het perspectief van de foto in figuur 3 aangebracht. In het blauw de ligging van de bedding van de IJzer.	4
Figuur 5. Een extra foto van de IJzer te Haringe op 2021-12-01, aanvullend op Figuur 4 om de onderwater gelopen vlakke te illustreren. Waterpeil 5.55 mTAW (en dalend).	5
Figuur 6. Waterpeilen te Haringe (IJzer). Merk op dat waterpeilen hoger dan 5.5 mTAW zich er regelmatig voordoen (Figuur 4 en Figuur 5).	5
Figuur 7. Huidig QH-verband te Haringe op de IJzer. Merk de sterke debietstoename op vanaf breekpunt bij ongeveer 5.2 mTAW. De punten zijn historisch uitgevoerde ijkmetingen. De relatie is opgesplitst in vier secties, genummerd vanaf 0.	6
Figuur 8. Hydrogram en peilwaarden van de IJzer te Haringe gedurende de was in november 2023. Het debiet neemt snel toe bij peilen hoger dan ongeveer 5.2 mTAW omwille van het breekpunt in de huidige debietsrelatie vanaf dit peil.	6
Figuur 9. Overstroombaar gebied omgeving Roebrugge-Haringe volgens de Fluviale gevaarkaart (huidig klimaat) opgemaakt in het kader van de Europese Overstromingsrichtlijn (raadpleegbaar op www.waterinfo.vlaanderen.be/overstromingsrichtlijn).	9
Figuur 10. De IJzer met aanduiding van meetposten Haringe en Roesbrugge. Ook de Dode IJzer te Roesbrugge is aangeduid. Kaart raadpleegbaar op https://www.waterinfo.vlaanderen.be/Themas#item=overstroming/actueel	9
Figuur 11. Meetlocatie vlottende H-ADCP op de IJzer te Roesbrugge gedurende een ijkingsmeting op 13 juli 2023. Een onderbreking in de steiger werd voorzien om tijdens ijkingsmetingen met een mobiele ADCP het volledige transect te kunnen bemeten.	10
Figuur 12. Instroomopening Dode IJzer op 13 juli 2023. Peil IJzer Roesbrugge op dat ogenblik 3.03 mTAW.	11
Figuur 13. Dode IJzer, brug te Roesbrugge, op 13 juli 2023. Het debiet is nagenoeg gelijk aan 0 m ³ /s.	11
Figuur 14. Dode IJzer, brug te Roesbrugge, op 6 november 2023 met een debiet van 10 tot 12 m ³ /s.	12
Figuur 15. De IJzer te Roesbrugge op 2023-11-05 te Roesbrugge, richting opwaarts. Het is duidelijk dat de vlakke opwaarts overstroomd is.	13
Figuur 16. De Dode IJzer te Roesbrugge op 2023-11-05 te Roesbrugge, richting opwaarts. Het is duidelijk dat de vlakke opwaarts overstroomd is.	13
Figuur 17. Ijkmeting tijdens volle was op de Dode IJzer op 2023-11-07. Merk op dat nu een nabij gelegen brug gebruikt wordt die zich ongeveer 30 meter opwaarts de brug voor doorgaand verkeer bevindt. Geijkt debiet toen: 20 tot 23 m ³ /s.	14

Figuur 18. Gecombineerd dwarstransect van de IJzer en Dode IJzer bij 5.84 mTAW, met opgetrokken peilgrenzen om oppervlaktes bij peilen hoger dan 5.84 mTAW ook te kunnen berekenen. Des te hoger de peilen boven 5.84 mTAW liggen, des te sterker de oppervlakte kan afwijken.	15
Figuur 19. De debietsrelatie te Roesbrugge op de IJzer om het bij benadering werkelijke debiet (Q) te berekenen in functie van een debiet op basis van oppervlakte en stroomsnelheid (QAv). De punten zijn ijkmetingen uitgevoerd met verschillende instrumenten. De relatie is opgesplitst in drie secties.	17
Figuur 20. Daggemiddelde debieten op de IJzer te Haringe en Roesbrugge, per maand vanaf juli 2023 tot en met 31 december 2023.	19
Figuur 21. Cumulatieve waterhoeveelheden van juli tot en met september te Roesbrugge en Haringe in m ³ water.	20
Figuur 22. Debieten te Roesbrugge (ADCP-debiet) en Haringe (peil-debiet) gedurende de drie waspieken in november 2023.	22
Figuur 23. De waterpeilen te Haringe, Roesbrugge en Woumen, met daarbij de ruwe stroomsnelheid gemeten te Roesbrugge. Merk op hoe snel de stroomsnelheid terugvalt na een piek, terwijl de peilen niet echt kunnen herstellen. De waterpeilen te Woumen blijven nog verder toenemen.	23

1 Situatieschets

De IJzer ontspringt ten westen van Kassel in Noord-Frankrijk (Figuur 1). De IJzer wordt in Frankrijk gevoed door de Penebeek (Peene Becque), de Vuilebeek (Sale Becque) en de Herzele (Herzeele). De Zwijnebeek (Zwyne Becque) op de linkeroever en de Heidebeek (Ey Becque) op de rechteroever vormen voor een deel de grens tussen Frankrijk en België. In België sluiten onder andere de Poperingevaart, de Kemmelbeek, de Lovaart, het Kanaal Ieper-IJzer en de Handzamevaart aan op de rivier. Op de IJzer en zijn zijlopen gebeuren meerdere peil- en debietsmetingen. Te Frankrijk is er een peil- en debietsmeting op de IJzer te Bollezeele en Bambecque. Op de zijlopen van de IJzer te Frankrijk zijn er peil- en debietsmetingen op de Penebeek te Ochtezeele en op de Heidebeek te Steenvoorde. In België wordt het debiet op de IJzer bepaald te Haringe en Keiem. Verder zijn er nog peilmetingen (in volgorde van opwaarts naar afwaarts) te Haringe, Roesbrugge, Stavele, Lo-Fintele, Woumen, Diksmuide, Keiem en Nieuwpoort.



Figuur 1. Bekken van de IJzer.

Op de IJzer in Vlaanderen wordt het debiet gerapporteerd te Haringe en Keiem (*opmerking: vanaf 2024-01-01 werd in het kader van dit project het debiet te Haringe vervangen door debiet te Roesbrugge*). Te Keiem wordt het debiet bepaald in functie van een gemeten debiet (acoustic discharge measurement). Te Haringe wordt het debiet (Q) bepaald in functie van het waterpeil (H). De huidige QH-relatie te Haringe is actief sinds 2010-01-01, maar is ontoereikend. Zo werd er in de zomer van 2022 op gewezen dat het nulpunt van de huidige QH relatie te Haringe (2.75 mTAW) onder het streefpeil van de IJzer (3.14 mTAW) ligt. Dit maakt dat er gedurende droge zomers kans is op een laag positief debiet van ongeveer 0.3-0.5 m³/s, terwijl continue stroming dan eerder onwaarschijnlijk is. Daarnaast zijn de jaargemiddelde debieten laag ten opzichte van de normaalperiode vergeleken met andere bekkens, wat noopt tot kritische revisie van de meetlocatie en meting (Hydrologisch jaarboek 2021).

Verder is te Haringe, zoals bij elk eenvoudig QH-verband, sprake van hysteresis. Te Haringe is deze hysteresis bij was en overstrooming groot wat debietsbepaling moeilijk maakt met enkel het peil. De sterke hysteresis wordt veroorzaakt doordat de IJzer uit de oevers treedt ter hoogte van meetpost Haringe en verder afwaarts in de IJzervlakte. Het toegenomen peil afwaarts Haringe en trage herstel van dit peil na een was zorgen voor opstuwing te Haringe, waarbij het opgestuwde peil leidt tot een te hoog berekend debiet na het pieken van het debiet.

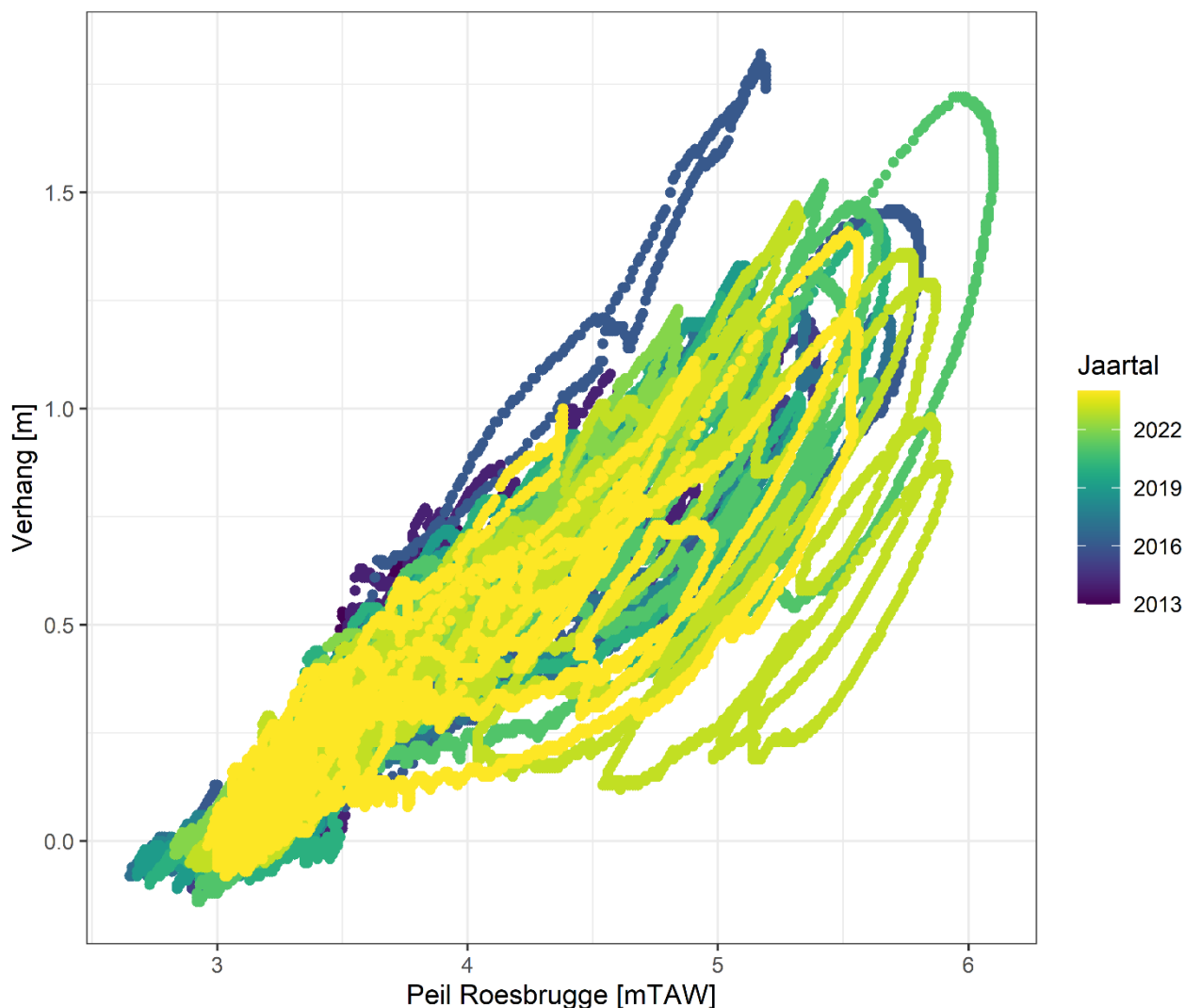
Naast opstuwing bij was (i.e. hoge afvoeren), kan het zijn dat bij lage afvoeren of droge periodes het peil hoog gehouden wordt door de afvoer in Nieuwpoort actief te remmen om een voldoende hoog streefpeil te houden of water op te sparen. Bij inzet van de buis die een verbinding vormt tussen Kanaal Nieuwpoort-Plassendale en de IJzer in Nieuwpoort, wordt immers tijdens droge periodes water opgelaten op de (afwaartse) IJzer. Het hogere peil is dan niet noodzakelijk gekoppeld aan een hoger (opwaarts) debiet (Figuur 2).



Figuur 2. Meetpost te Haringe op de IJzer op 2023-07-12, bij een peil van 3,08 mTAW. Debiet benadert 0 m³/s, maar moeilijk vast te stellen met een QH-verband.

De opstuwingseffecten op de IJzer worden onder andere duidelijk wanneer het peil van Roesbrugge wordt uitgezet ten opzichte van het verhang tussen Roesbrugge en Lo-Fintele (Figuur 3). We merken hier op dat er bij een gelijk peil te Roesbrugge, een verschillend verval tussen Roesbrugge en Lo-Fintele kan optreden. Wanneer voor een gelijk peil een verschillend verval optreedt, betekent dit dat de stroomsnelheid van het water lager is bij een kleiner verval, met een lager debiet tot gevolg. Wanneer we Figuur 3 nader onderzoeken, kunnen we vaststellen dat bij een toenemend peil initieel het verhang toeneemt. Vervolgens blijft echter het peil van Roesbrugge hoog, terwijl het verhang reeds afneemt door een toenemend peil te Lo-Fintele.

Verhang (Roesbrugge - Lo-Fintele) in functie van peil Roesbrugge.



Figuur 3. Het verval (Roesbrugge – Lo-Fintele) (y) in functie van het waterpeil te Roesbrugge (x), waarbij jaartallen een afzonderlijke kleur kregen om puntverloop duidelijker te maken. Elk punt bevat een uurgemiddelde waarde.

Naast opstuwung (met wijzigend verval bij eenzelfde peil tot gevolg), kan de IJzer te Haringe ook nog buiten haar oevers treden ter hoogte van de meetlocatie waardoor de gebruikte QH-relatie ontoereikend wordt. Wanneer de IJzer uit haar oevers treedt, neemt het peil slechts gering toe en is de onzekerheid op het berekende debiet groot. Een inschatting van het debiet uit een QH-locatie is mogelijk, maar een discrepantie met het werkelijke debiet is te verwachten.

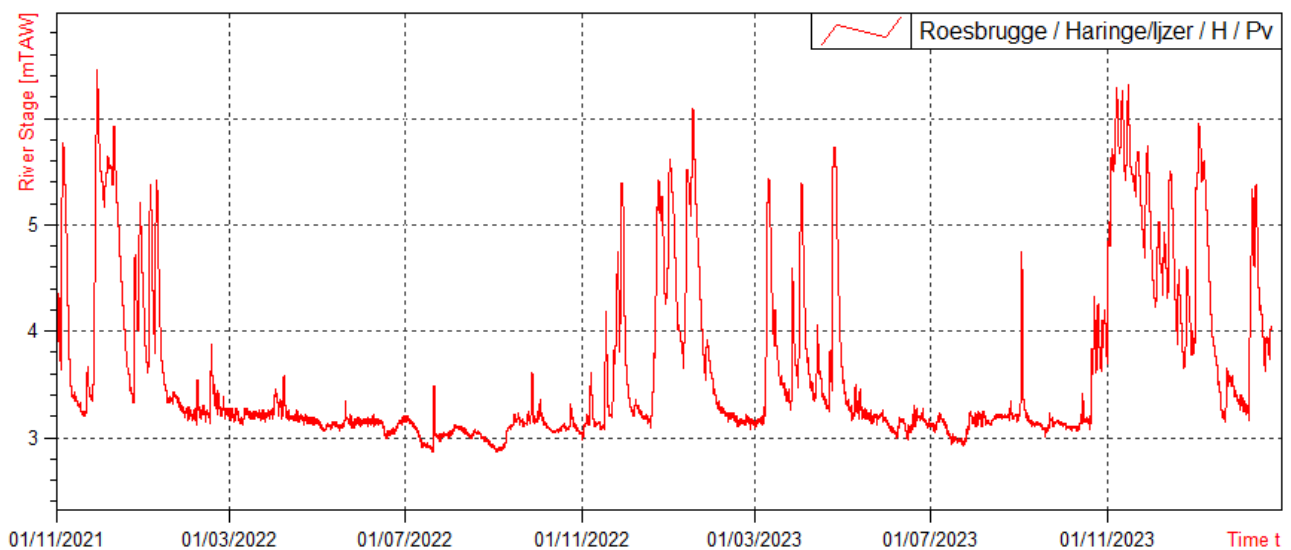
Figuur 4 en Figuur 5 illustreren de (nog) ondergelopen vlakte te Haringe bij “slechts” 5.55 mTAW, na een piekpeil van 6.45 mTAW op 2021-11-29. Een peil hoger dan 5.5 mTAW is niet uitzonderlijk en hoger dan 6 mTAW komt ook af en toe voor (Figuur 6). De QH-relatie werd wel dusdanig aangepast om een sterke debietstoename te hebben bij ongeveer 5.2 mTAW of 17.8 m³/s (Figuur 7), hetgeen ervoor zorgt dat er bij hogere peilen een significante debietstoename zichtbaar wordt (Figuur 8).



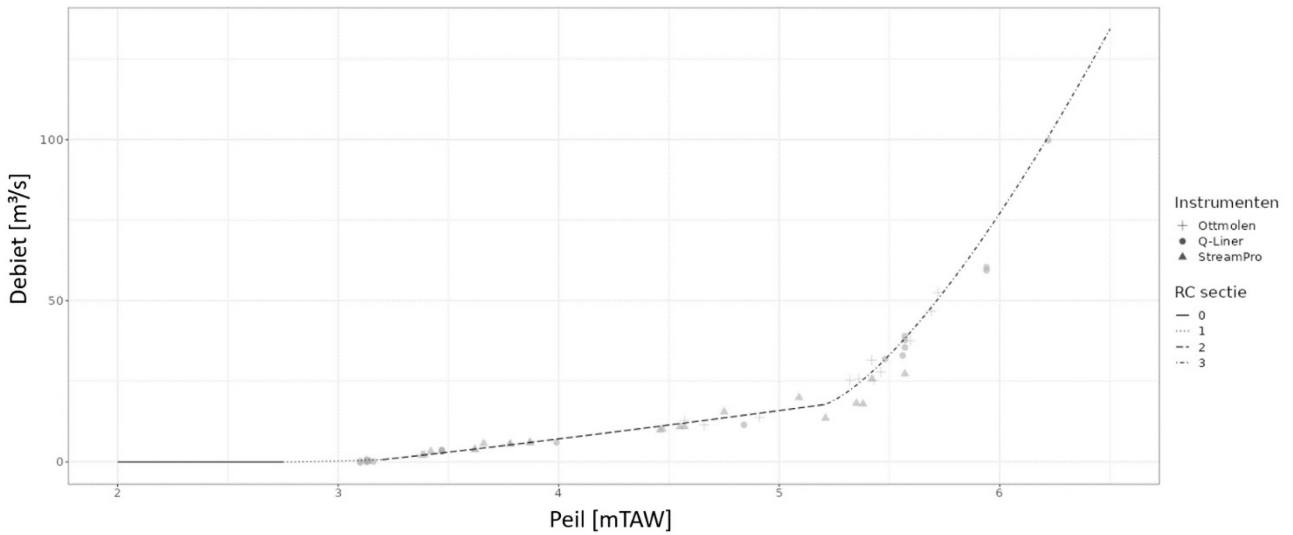
Figuur 4. IJzer uit haar oevers getreden te Haringe op 2021-12-01. Peil gedaald tot ongeveer 5.55 mTAW, na piek van 6.45 mTAW op 2021-11-29. In het geel werd het perspectief van de foto in figuur 3 aangebracht. In het blauw de ligging van de bedding van de IJzer.



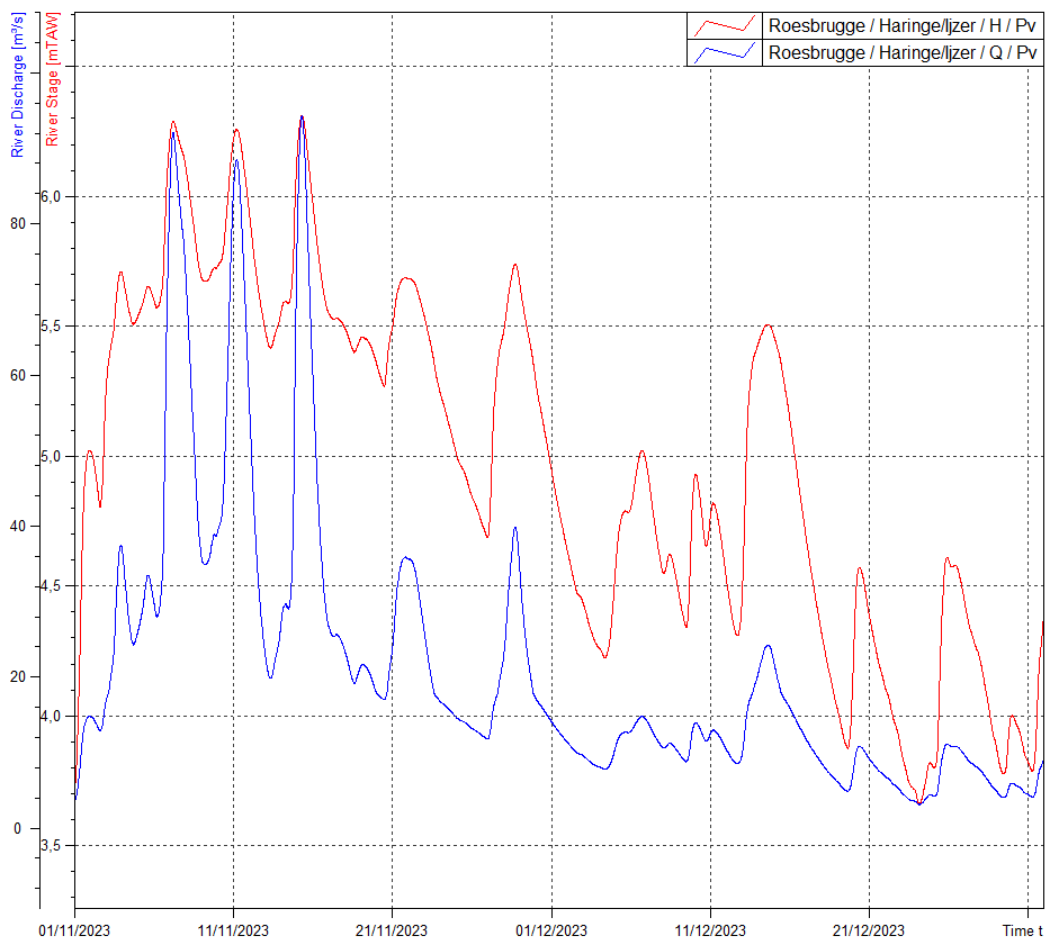
Figuur 5. Een extra foto van de IJzer te Haringe op 2021-12-01, aanvullend op Figuur 4 om de onderwater gelopen vlakte te illustreren. Waterpeil 5.55 mTAW (en dalend).



Figuur 6. Waterpeilen te Haringe (IJzer). Merk op dat waterpeilen hoger dan 5.5 mTAW zich er regelmatig voordoen (Figuur 4 en Figuur 5).



Figuur 7. Huidig QH-verband te Haringe op de IJzer. Merk de sterke debietstoe name op vanaf breekput bij ongeveer 5.2 mTAW. De punten zijn historisch uitgevoerde ijkmetingen. De relatie is opgesplitst in vier secties, genummerd vanaf 0.



Figuur 8. Hydrogram en peilwaarden van de IJzer te Haringe gedurende de was in november 2023. Het debiet neemt snel toe bij peilen hoger dan ongeveer 5.2 mTAW omwille van het breekpunt in de huidige debietsrelatie vanaf dit peil.

Bovenstaande wijst uit dat een eenvoudige QH-relatie ontoereikend is. Een alternatief zou hier een debietsberekening zijn in functie van het peil en het verhang. Het is daarbij belangrijk dat het verhang voldoende groot is om hiermee het debiet te bepalen. In ISO 9123:2017 wordt aangegeven dat onder de ideale omstandigheden, volgende eigenschappen aanwezig moeten zijn:

- Een basisstation en afwaarts gelegen station waarbij op beide locaties het waterpeil continu gemeten wordt.
- Een val van minimaal 0.15m.
- Het basisstation moet zo ver mogelijk van de oorzaak van de opstuwung gelegen zijn.
- De toestroom van water tussen beide stations moet minimaal zijn.
- De hellingshoek tussen de twee locaties moet zo uniform mogelijk zijn.
- Overstromingen (overbank flows) tussen basisstation en extra stations worden best vermeden.

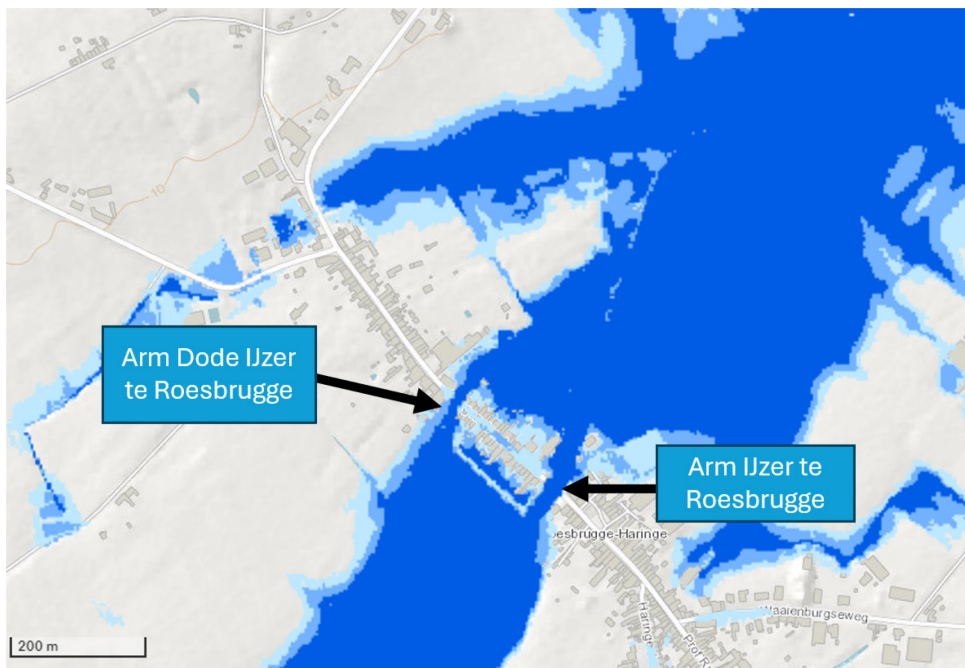
Wanneer we alle beschikbare verval data samennemen, kunnen we vaststellen dat het gemiddelde verval tussen Roesbrugge en Lo-Fintele 11.8 cm bedraagt. Dit gemiddelde wordt echter erg scheefgetrokken door de aanwezigheid van enkele hoge vervalwaarden bij wasperioden, aangezien de mediaanvervalwaarde slechts 2 cm bedraagt en de waarde van het 75^{ste} percentiel 10 cm bedraagt.

Gezien een eenvoudige QH-relatie ontoereikend is en het verhang vaak te beperkt voor debietsbepaling, zou een meting van de stroomsnelheid voor een betere continue debietsbepaling kunnen zorgen. Op vele locaties in Vlaanderen wordt het debiet reeds bepaald met een stroomsnelheidsmeting. Op de IJzer te Haringe en Roesbrugge is er in het verleden al tweemaal getracht de stroomsnelheid te meten, zonder succes. In 2007 werd een opwaarts kijkende ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) geïnstalleerd en in 2011 werd er gewerkt met een radar voor het meten van oppervlaktesnelheden. Beide methoden leverden niet het gewenste resultaat. Gegeven het belang van deze locatie werd huidig project 22_098 opgestart om alsnog te trachten om met een Horizontale ADCP (H-ADCP) de debieten te bepalen. Voorliggend verslag rapporteert over de uitrol van de H-ADCP te Roesbrugge, de nieuw berekende debieten en de impact van dit nieuwe debiet.

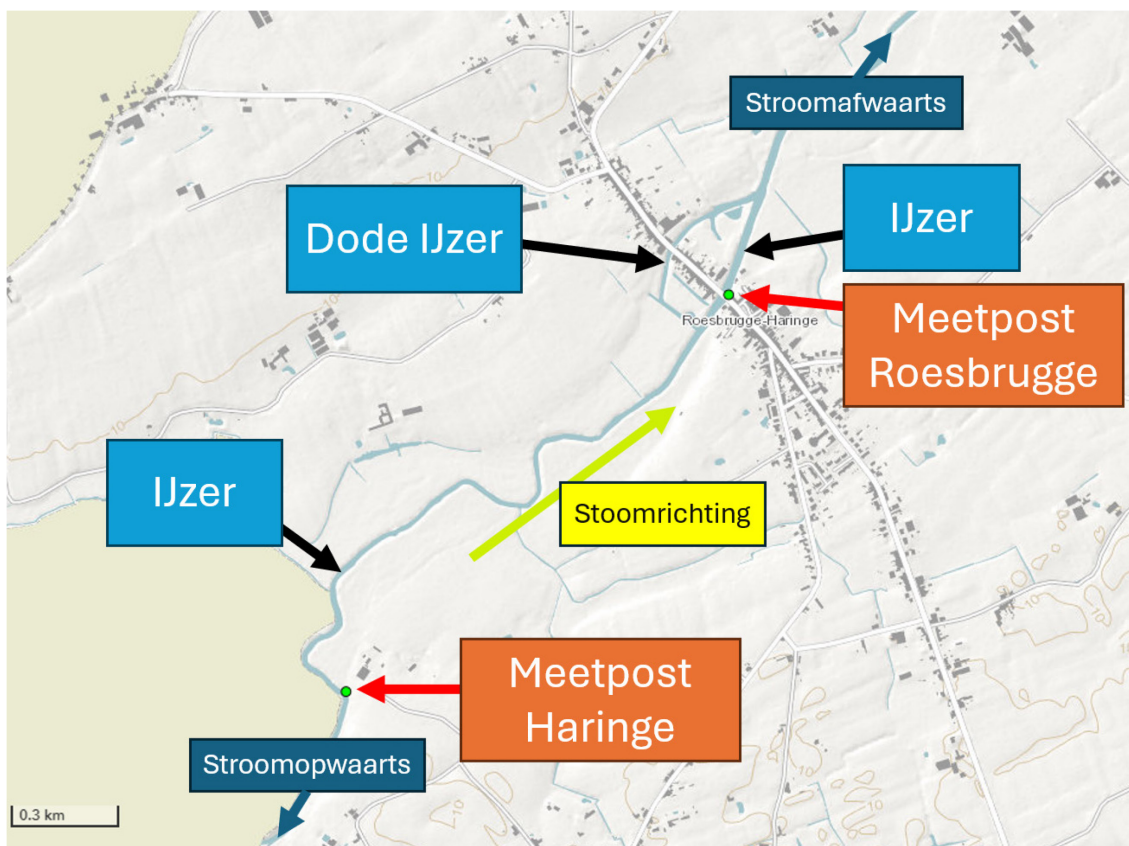
2 Uitvoering project

2.1 Keuze en inrichting meetpost

In de omgeving Haringe/Roesbrugge werd gezocht naar de locatie waar de IJzer, ook bij overstroming, zoveel mogelijk binnen zijn bedding blijft. Er is in de regio geen locatie waar (enkel) de IJzerbedding voldoende is om bij veel wateraanvoer geen overstroming te hebben. In het centrum van Roesbrugge kan echter bij hoge afvoeren en vanaf een bepaald peil op de IJzer ook de Dode IJzer nog meestromen, waardoor op deze locatie de totale afvoer in grote mate binnen de beddingen van de IJzer en de Dode IJzer blijft. Dit wordt cartografisch ook bevestigd door de opgestelde overstromingsgevaarkaarten voor de Europese Kaderrichtlijn Water (Figuur 9): ter hoogte van het dorpje Roesbrugge stroomt water grotendeels door de dubbele bedding van IJzer en Dode IJzer en niet ongecontroleerd door een steeds breder wordende overstroomde vlakte (Figuur 15 en Figuur 16).

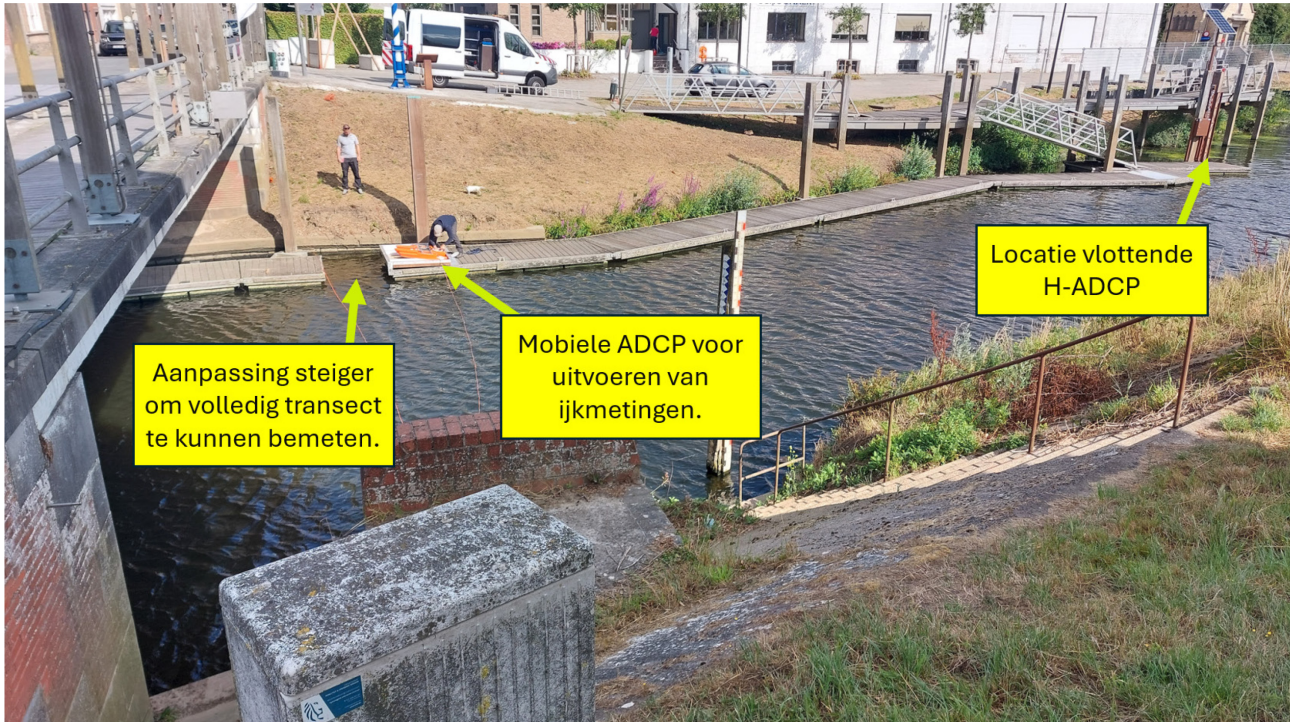


Figuur 9. Overstroombaar gebied omgeving Roesbrugge-Haringe volgens de Fluviale gevaarkaart (huidig klimaat) opgemaakt in het kader van de Europese Overstromingsrichtlijn (raadpleegbaar op www.waterinfo.vlaanderen.be/overstromingsrichtlijn).



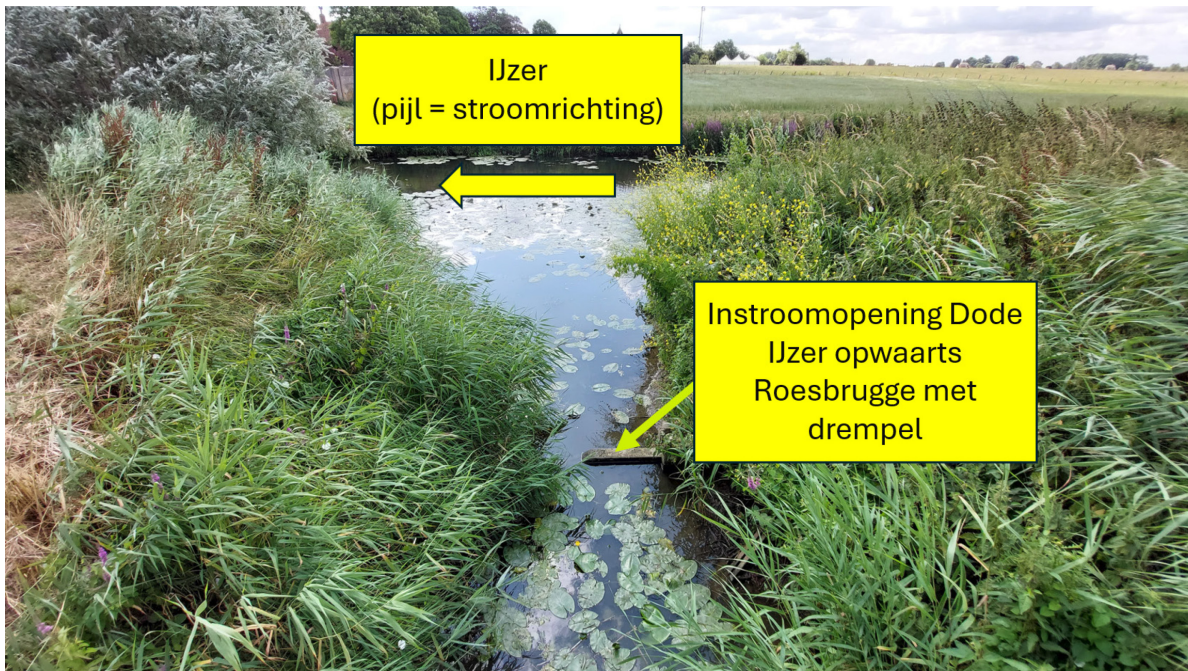
Figuur 10. De IJzer met aanduiding van meetposten Haringe en Roesbrugge. Ook de Dode IJzer te Roesbrugge is aangeduid. Kaart raadpleegbaar op <https://www.waterinfo.vlaanderen.be/Themas#item=overstroming/actueel>.

In het voorjaar van 2023 werd er een H-ADCP geïnstalleerd op de vlottende stijger te Roesbrugge (Figuur 11). De ADCP meet de stroomsnelheid op een vaste diepte van 1 m onder het wateroppervlak. De meting onder het wateroppervlak en het vlottend vermogen heeft als voordeel dat de uitgezonden geluidsgolf minder hinder ondervindt van bodemplanten en minder snel onder slib bedolven raakt. Het toestel laat toe om, tijdens het uitvoeren van ijkingsmetingen, om de 10 seconden stroomsnelheidsmetingen weg te schrijven.



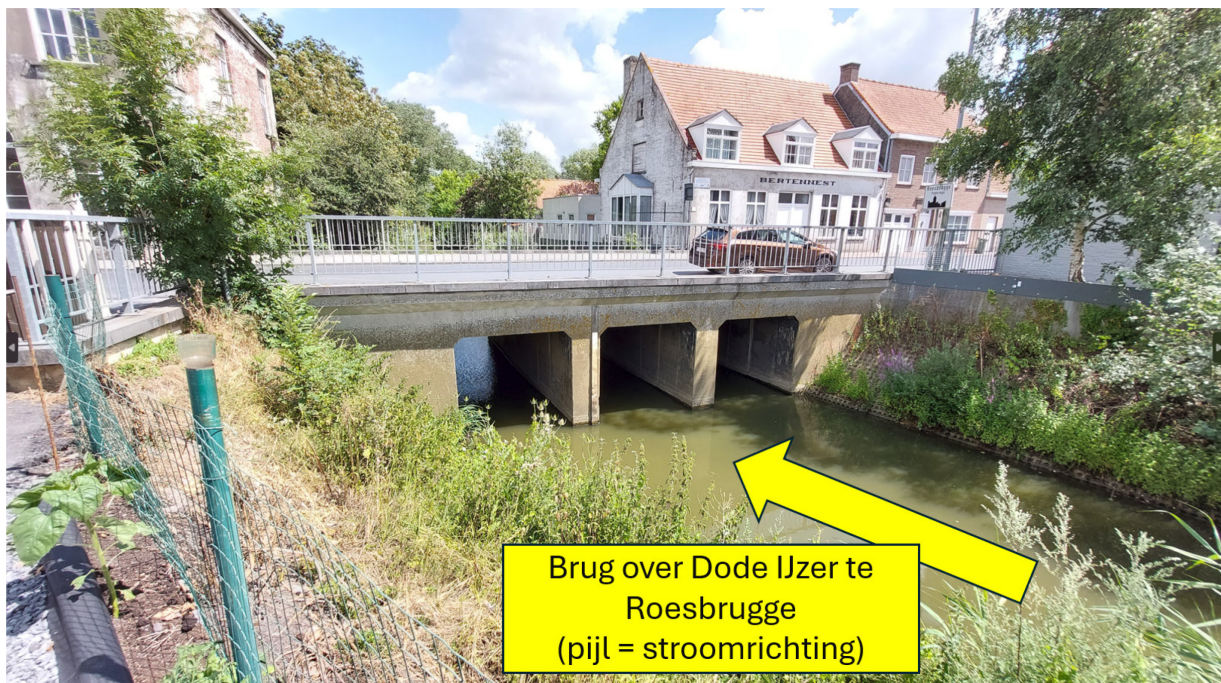
Figuur 11. Meetlocatie vlottende H-ADCP op de IJzer te Roesbrugge gedurende een ijkingsmeting op 13 juli 2023. Een onderbreking in de steiger werd voorzien om tijdens ijkingsmetingen met een mobiele ADCP het volledige transect te kunnen bemeten.

Ter hoogte van de instroomopening van de Dode IJzer bevindt zich nog een drempel op ongeveer 3 mTAW (*drempel niet gelijk gevormd*). Op Figuur 12 is de instroomopening van de Dode IJzer te zien, waarbij op dat ogenblik het peil van de IJzer 3.03 mTAW bedroeg, hetzij 12 cm onder het streefpeil van de IJzer. De drempel laat dan een kleine hoeveelheid water door.

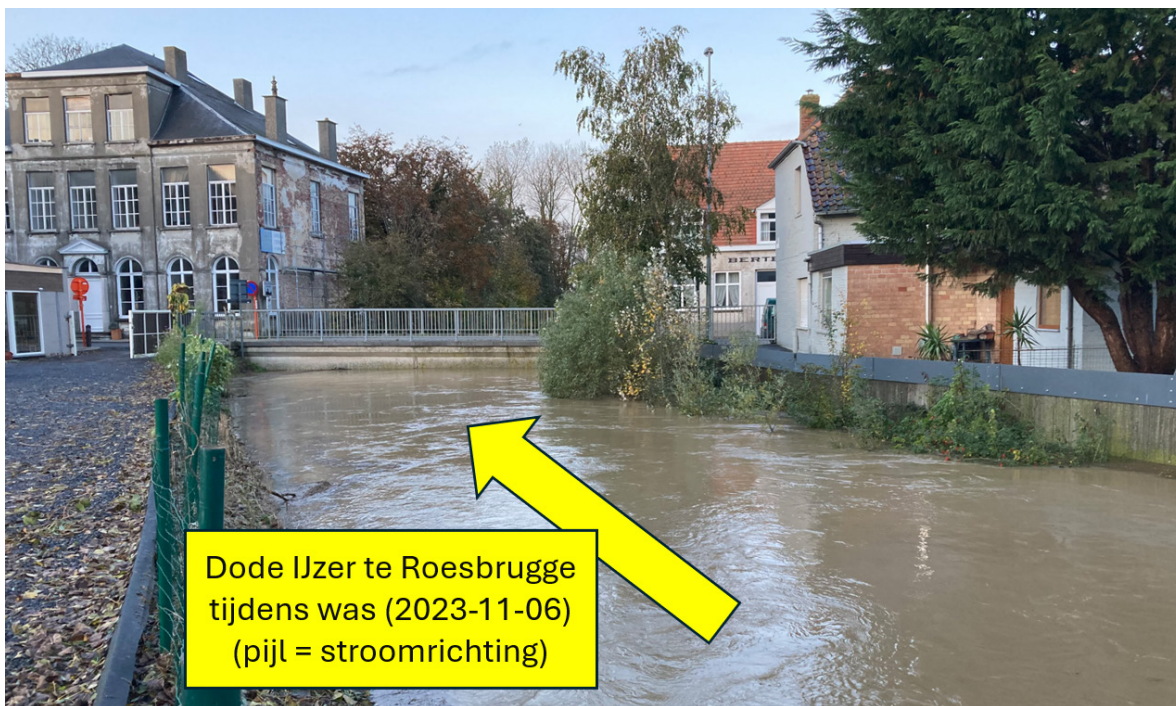


Figuur 12. Instroomopening Dode IJzer op 13 juli 2023. Peil IJzer Roesbrugge op dat ogenblik 3.03 mTAW.

De Dode IJzer stroomt te Roesbrugge ook onder een brug door. Het mag duidelijk zijn dat de Dode IJzer een verwaarloosbaar debiet heeft bij droogte (Figuur 13), maar een significante bijdrage levert aan het debiet bij een was (Figuur 14).



Figuur 13. Dode IJzer, brug te Roesbrugge, op 13 juli 2023. Het debiet is nagenoeg gelijk aan 0 m³/s.



Figuur 14. Dode IJzer, brug te Roesbrugge, op 6 november 2023 met een debiet van 10 tot 12 m³/s.

Op Figuur 9 is het ook duidelijk dat de vlakte opwaarts aan de doorgang van de IJzer en Dode IJzer te Roesbrugge overstroomt bij was. Deze situatie wordt geïllustreerd op Figuur 15 voor de IJzer en Figuur 16 voor de Dode IJzer.



Figuur 15. De IJzer te Roesbrugge op 2023-11-05 te Roesbrugge, richting opwaarts. Het is duidelijk dat de vlakte opwaarts overstroomd is.



Figuur 16. De Dode IJzer te Roesbrugge op 2023-11-05 te Roesbrugge, richting opwaarts. Het is duidelijk dat de vlakte opwaarts overstroomd is.

2.2 IJkmetingen en hun verwerking

Om een continue debietsbepaling bij een meetpost op te starten, dient een reeks aan ijkmetingen met mobiele meettoestellen verzameld te worden. Met deze set aan ijkmetingen kan dan de continue stroomsnelheidsmeting in een sectie van de rivier vertaald worden naar een totaal debiet. De was van november 2023 bood hiervoor een uitgelezen kans. De gebruikte ruwe ijkmetingen zijn toegevoegd als tabel in de bijlage (Bijlage 1 Ruwe ijkmetingen). Bij het verzamelen van de ijkmetingen werd er afwisselend en kort op elkaar volgend op de IJzer en Dode IJzer geijkt. De ijkmetingen werden soms onder extreme omstandigheden verzameld (Figuur 17). De verzamelde ijkmetingen ondergingen vervolgens een individuele kwaliteitscontrole waarbij telkens hun profiel en debiet beoordeeld werd. Onvoldoende goed bemeten profielen werden niet mee opgenomen in de dataset.



Figuur 17. IJkmeting tijdens volle was op de Dode IJzer op 2023-11-07. Merk op dat nu een nabij gelegen brug gebruikt wordt die zich ongeveer 30 meter opwaarts de brug voor doorgaand verkeer bevindt. Geijkt debiet toen: 20 tot 23 m³/s.

Omdat er slechts op één locatie te Roesbrugge een vlottende H-ADCP hangt (i.e. op de IJzer), maar bij was wel water afgevoerd wordt langs zowel de IJzer als Dode IJzer, dienen we de ijkmetingen van de IJzer en Dode IJzer te groeperen en het totale debiet te berekenen. Zo bekomen we één totaal debiet per set aan ijkmetingen, waarbij een set een reeks ijkmetingen voorstelt op zowel de IJzer, als de Dode IJzer, samen. Dit totale debiet wordt dan gebruikt om een relatie op te stellen die de continu gemeten stroomsnelheid van de vlottende H-ADCP vertaalt naar een totaal debiet (debiet Dode IJzer en IJzer samen).

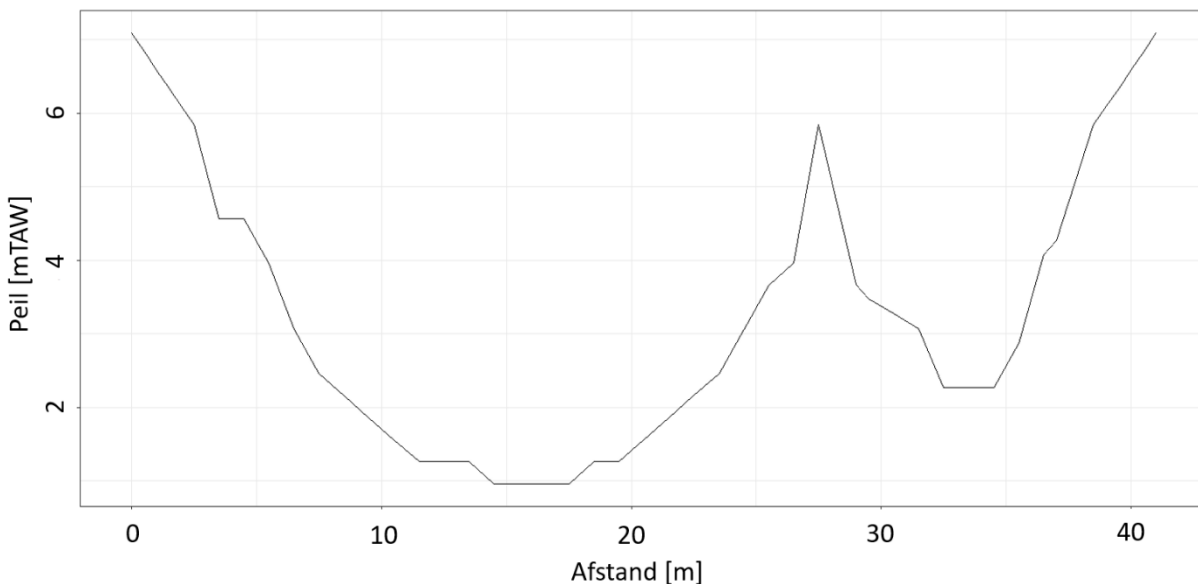
De debietijkingsmetingen werden uitgevoerd met 3 verschillende debietmeettoestellen in functie van de omstandigheden (diepte, stroomsnelheid):

- Riogrande ADCP
- Streampro ADCP
- Riversurveyor M9 ADCP.

2.3 Oppervlakte dwarssect

Om een eerste indicatie te krijgen van het debiet (Q) kunnen we de oppervlakte van de twee dwarssecties (A) van de IJzer en Dode IJzer vermenigvuldigen met de stroomsnelheid uit de H-ADCP (v), ook wel de Q_{av} genoemd. Deze Q_{av} wordt dan gecorrigeerd met een debietsrelatie die is opgesteld met behulp van de ijkmetingen. Met andere woorden: het debiet wordt eerst ruw berekend en dan door een debietsrelatie bijgesteld tot het werkelijke debiet. Dit heeft ook tot gevolg dat de stroomsnelheid niet geijkt wordt, maar wel het resulterende debiet door middel van het up-to-date houden van de debietsrelatie.

Om bovenstaande mogelijk te maken, dient eerst een oppervlakte berekend te worden. Deze oppervlakte moet continu berekend kunnen worden in functie van het peil. Gebruikmakend van de verzamelde ijkmetingen kunnen coördinaten afgeleid worden. Voor de IJzer te Roesbrugge waren er transecten beschikbaar bij 5,84 mTAW tijdens de was van november 2023 (Figuur 18). (*Ter referentie: het maximale peil te Roesbrugge tijdens deze was bedroeg 5,92 mTAW.*) Voor het transect werd er boven 5,84 mTAW dus een ruwe extrapolatie gemaakt. Hoe verder het peil boven 5,84 mTAW staat, des te harder de werkelijke oppervlakte kan afwijken.



Figuur 18. Gecombineerd dwarssect van de IJzer en Dode IJzer bij 5.84 mTAW, met opgetrokken peilgrenzen om oppervlaktes bij peilen hoger dan 5.84 mTAW ook te kunnen berekenen. Des te hoger de peilen boven 5.84 mTAW liggen, des te sterker de oppervlakte kan afwijken.

Door vervolgens dit transect te gebruiken en de oppervlakte bij vele waterpeilen af te leiden, wordt een set aan punten bekomen waardoor een peil-oppervlakte relatie kan getrokken worden en beschreven worden door een derdegraadspolynoom

$$A = 1,618806 + (-7,514389)H + 6.128209H^2 + (-0,269019)H^3$$

Derdegraadspolynoom die de oppervlakte van het dwarssectie beschrijft in functie van het peil voor het meetstation te Roesbrugge voor IJzer en Dode IJzer samen.

2.4 Berekening werkelijk debiet

Met de oppervlakte en de stroomsnelheid is het dus mogelijk om een indicatie te krijgen van het debiet. Echter, omdat de vaste ADCP slechts in een deel van het transect de stroomsnelheid meet en deze stroomsnelheid niet continu geijkt wordt, is het berekende debiet (i.e. QAv) een indicatie en dient steeds een vertaalslag te gebeuren naar het werkelijke debiet. Het debiet dat geijkt wordt met de mobiele ADCP is het debiet dat finaal benaderd moet worden met behulp van een debietsrelatie.

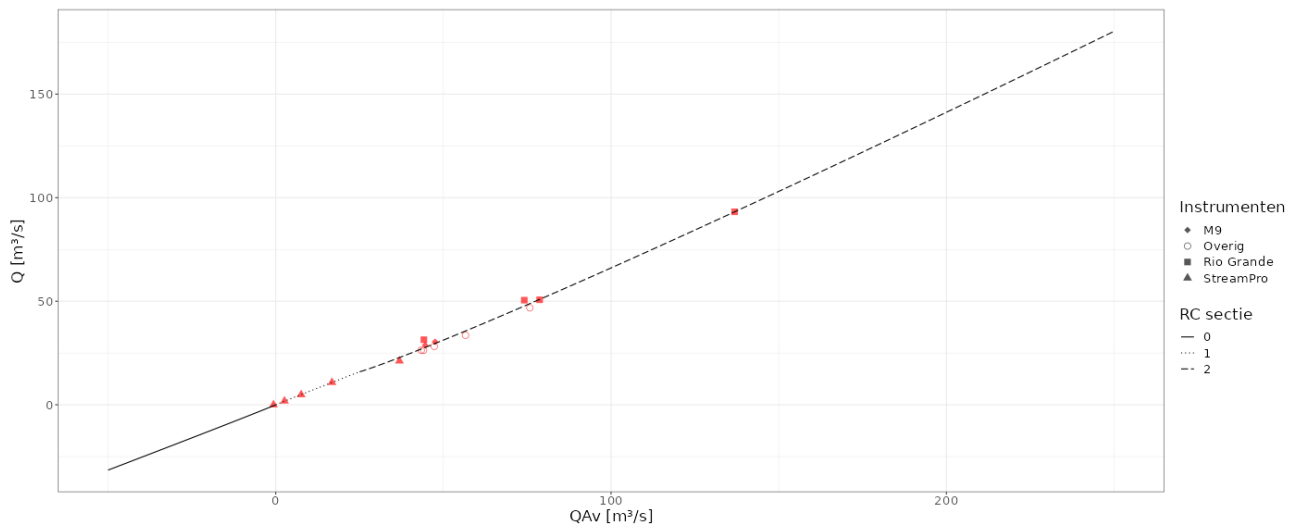
In eerste instantie worden voor de beschikbare debietsijkingen op IJzer en Dode IJzer sets van ijkmetingen bepaald. Voor deze sets aan ijkmetingen wordt een totaal debiet bepaald. Dit betekent dat het grote aantal ijkmetingen telkens gereduceerd wordt tot één totaal debiet. Dit wordt gedaan door een gemiddeld debiet per sectie (sectie IJzer en sectie Dode IJzer) te berekenen en vervolgens binnen een set van IJzer en Dode IJzer beide sectiegemiddelden op te tellen. Dit totaal is een erg robuuste waarde omdat ze gebaseerd werd op een gemiddelde van ijkmetingen (zie ook 2.2 IJkmetingen en hun verwerking).

Binnen een set gebruikte ijkmetingen is het start- en eindtijdstip waarbinnen de ijkmetingen verzameld werden, bekend. Binnen dit interval kan dan de gemiddelde stroomsnelheid en het gemiddelde waterpeil berekend worden op basis van de hoogresolute (waarden om de 10s verzameld) export uit de ADCP. Met de bekomen stroomsnelheid en waterpeil kan dan de QAv berekend worden en gekoppeld worden aan de debieten uit de ijkmetingen.

Met de puntenkoppels die bestaan uit het berekend debiet (QAv) en het geijkt debiet (Qijk) kan dan een QQ-verband ($QAv \sim Qijk$) worden opgesteld (Figuur 19). In dit geval werd er gekozen om de relatie op te splitsen in drie secties. Voor de lage positieve debieten werd tot een QAv van 25 m³/s een sectie gedefinieerd, zodoende de lage debieten in de zomer zo goed als mogelijk te bepalen. Deze sectie werd gespiegeld ten opzichte van de oorsprong, om de debieten rond de nul, die sporadisch licht negatief kunnen zijn, goed te kunnen berekenen. De overige ijkmetingen werden gebruikt om debieten te bepalen vanaf een QAv van 25 m³/s. De grens van 25 m³/s werd pragmatisch gekozen om de best mogelijke fit te bekomen met de beschikbare ijkmetingen in het lagere bereik.

Zoals te zien op Figuur 19, waren er veelvuldige ijkmetingen beschikbaar met tot een totaaldebiet van 50 m³/s. Verder hebben we ook een ijkmeting met een totaal debiet van 93 m³/s die in lijn ligt met het verwachte verloop. In de toekomst is het wenselijk om nog ijkmetingen boven 60 m³/s totaaldebiet te verzamelen.

Als bijlage kunnen ook de ijkmetingen teruggevonden worden (Bijlage 1 Ruwe ijkmetingen).



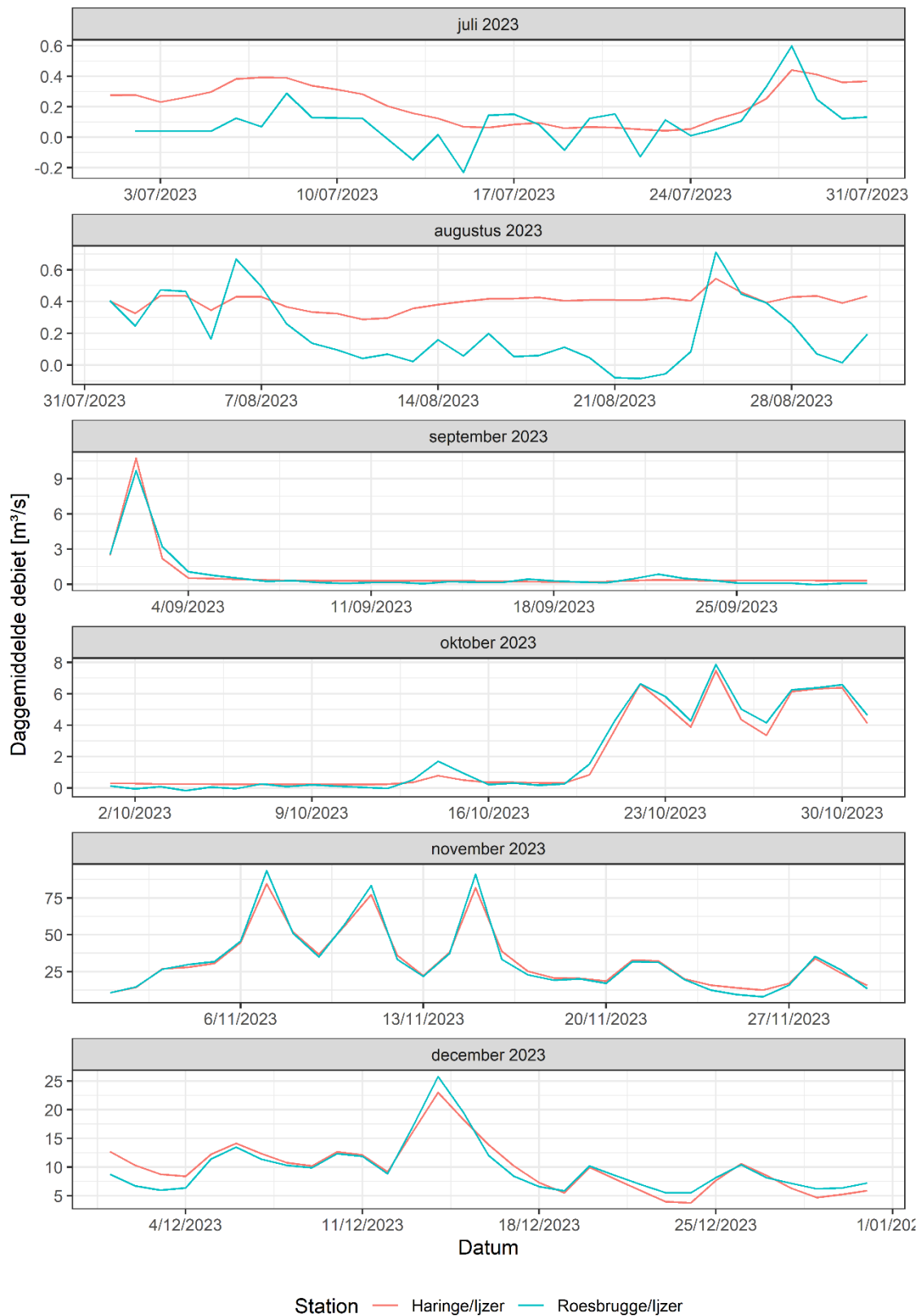
Figuur 19. De debietsrelatie te Roesbrugge op de IJzer om het bij benadering werkelijke debiet (Q) te berekenen in functie van een debiet op basis van oppervlakte en stroomsnelheid (QAv). De punten zijn ijkmetingen uitgevoerd met verschillende instrumenten. De relatie is opgesplitst in drie secties.

3 Impact nieuwe relatie

3.1 Vergelijking debiet Haringe en debiet Roesbrugge

Ongeveer 2 km opwaarts van de ADCP te Roesbrugge wordt al geruime tijd het debiet bepaald op de IJzer te Haringe. Dit debiet wordt bepaald in functie van het waterpeil, wat voor problemen tijdens droogte en was kan zorgen. Tijdens droogte tracht men het streefpeil te behouden, maar is er haast geen verval meer, waardoor er geen debiet optreedt, maar nog wel een licht positief debiet berekend wordt bij dat streefpeil. Tijdens was kan de IJzer uit haar oevers treden ter hoogte van de meetpost en afwaarts van de meetpost. Dit maakt het moeilijk om deze hoge debieten goed in te schatten (zie 1. Situatieschets).

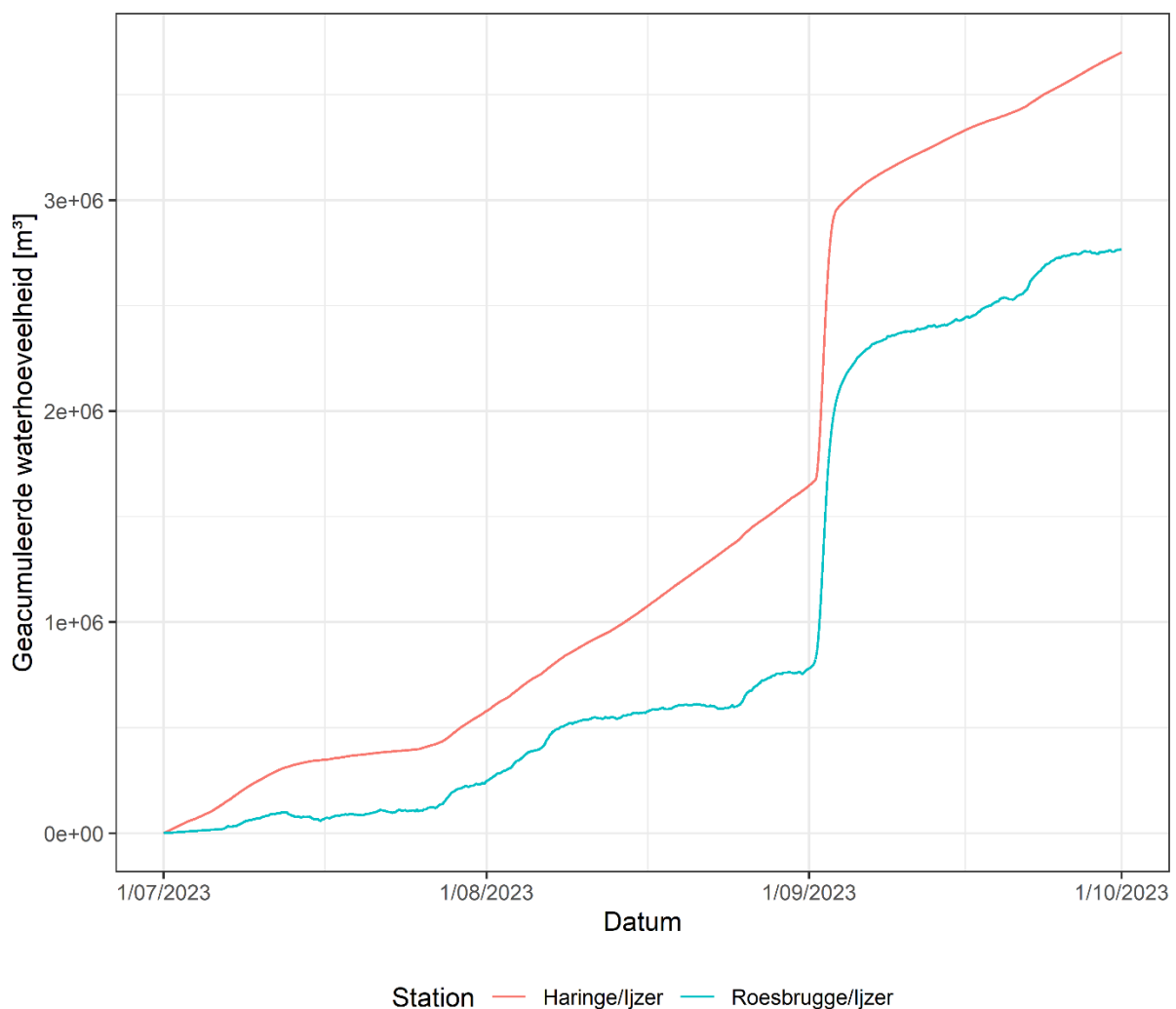
Vanaf 2023-07-01 tot en met 2023-12-31 werd het debiet te Haringe (QH-relatie) vergeleken met het debiet dat bekomen wordt te Roesbrugge (QQ-relatie) (daggemiddelde debieten, Figuur 20). Hier kan vastgesteld worden dat deze globaal genomen niet erg verschillen. Perioden van droogte en pieken tijdens was verdienen wel wat extra aandacht.



Figuur 20. Daggemiddelde debieten op de IJzer te Haringe en Roesbrugge, per maand vanaf juli 2023 tot en met 31 december 2023.

3.2 Vergelijking debiet tijdens droge perioden

Met de klassieke QH-relatie voor Haringe, waarvan de beperkingen beschreven werden in 1. Situatieschets, werd in droge periodes vaak een constant licht positief debiet berekend. Met de ADCP te Roesbrugge, die meer vertrouwen verdient door de methodologie beschreven in 2. Uitvoering project, is dat debiet bij droogte ongeveer 0 (zie ook maanden juli en augustus 2023, Figuur 20). Dit debiet sluit meer aan bij de vastgestelde realiteit (stilstaand water, lage waterbeschikbaarheid). Het lage positieve debiet uit de QH-relatie kan bij droogte een vertekend beeld geven. Wanneer de waterhoeveelheden geaccumuleerd worden van juli tot en met september 2023, zien we dat er een discrepantie ontstaat tussen hoeveelheid gepasseerd te Haringe ten opzichte van Roesbrugge. Te Roesbrugge is dit ongeveer 0.75×10^6 m³ water, terwijl dit te Haringe verdubbelt, met meer dan 1.5×10^6 m³ water afgevoerd. Het gebruik van de H-ADCP maakt het in de toekomst mogelijk om de lage debieten beter te meten. Conclusies en statistieken die gemaakt werden voor lange droge periodes zullen dus meer betrouwbaar worden vanaf heden.



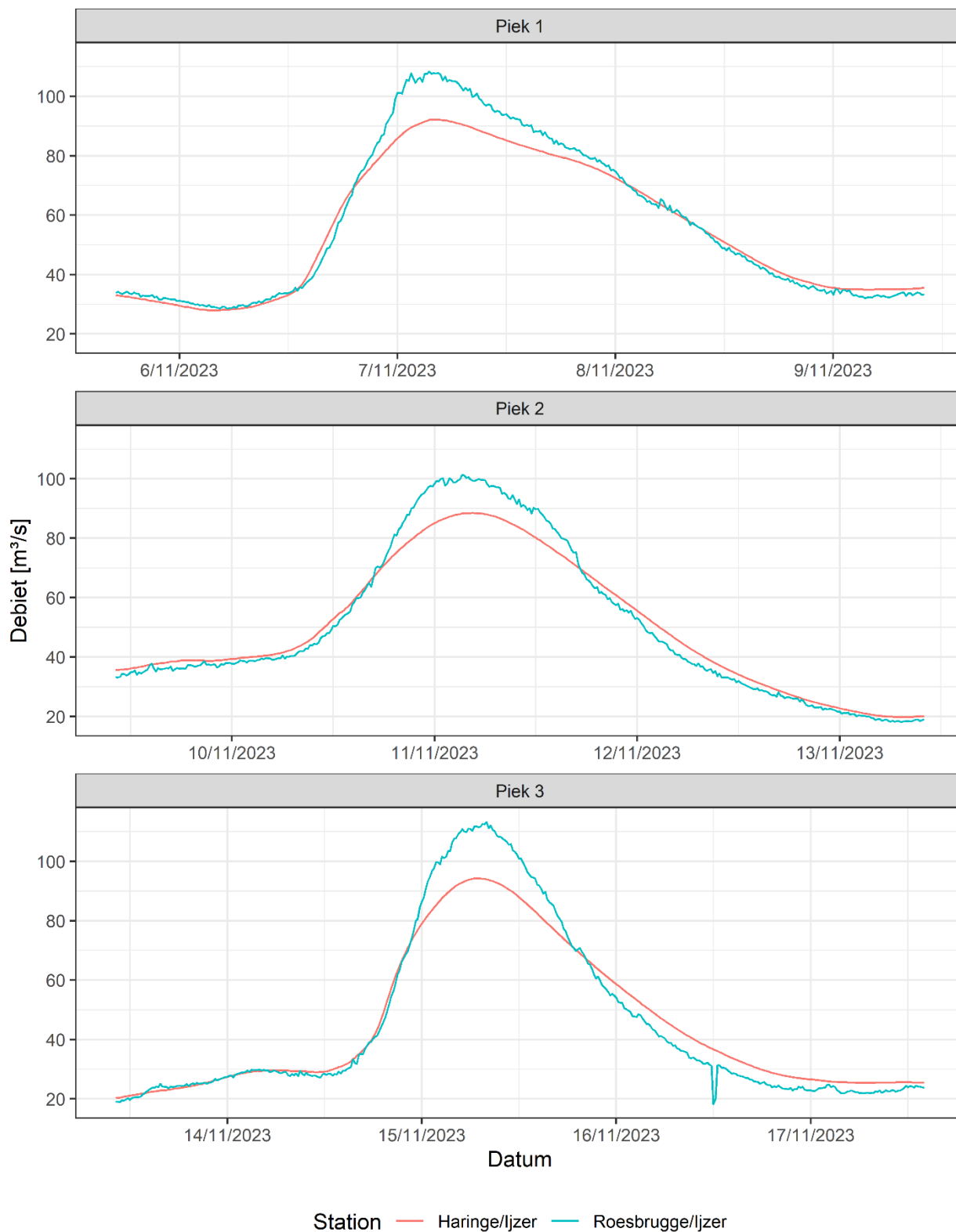
Figuur 21. Cumulatieve waterhoeveelheden van juli tot en met september te Roesbrugge en Haringe in m³ water.

3.3 Vergelijking debiet uit ADCP tijdens was

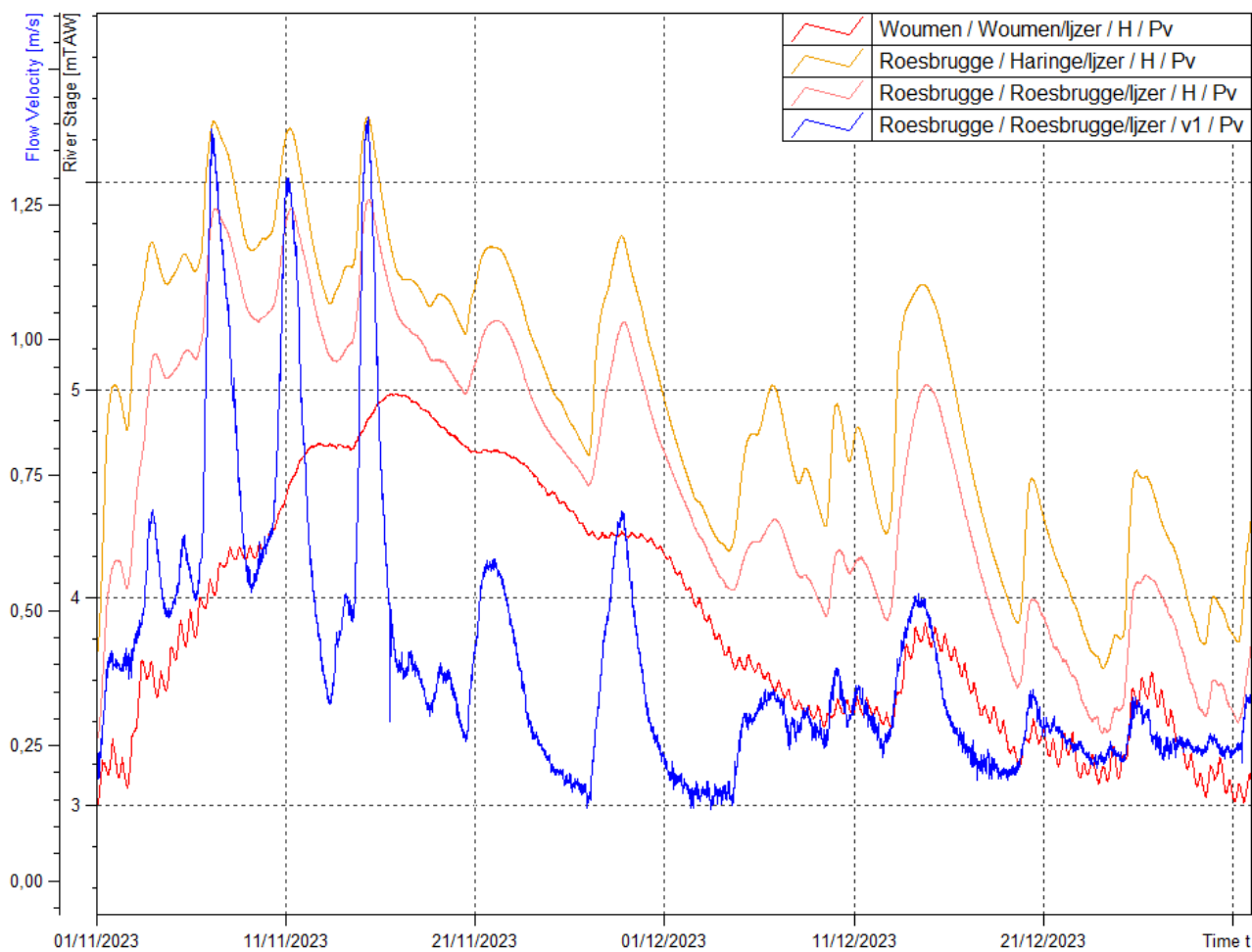
Omdat de meetpost te Haringe zich in een zone bevindt waar de IJzer uit haar oevers kan treden, is het een uitdaging om hier het debiet in functie van het peil te berekenen tijdens was. Ook treedt de IJzer afwaarts uit haar oevers, hetgeen voor opstuwung kan zorgen en zo de debietsbepaling met een QH-verband verder kan verstoren.

Wanneer de IJzer ter hoogte van de meetpost in Haringe uit haar oevers treedt, dan zal het debiet bepaald worden in functie van het peil met een grotere onzekerheid. In dit geval kan men verwachten dat vanaf een bepaald debiet, het debiet uit de ADCP te Roesbrugge kan blijven toenemen, terwijl het debiet te Haringe vroeger aftopt. Wanneer het debiet terug afneemt, dan zal deze afname met de ADCP goed te volgen zijn. Het debiet uit de QH relatie (Haringe) zal ook langzaam afnemen, maar omdat de afwaarts ondergelopen IJzervlakte het peil nog opstuwt en hoog houdt, zal het debiet in functie van dit peil langer hoger blijven dan in werkelijkheid het geval is.

De was van november 2023 illustreert bovenstaand fenomeen. Tijdens deze was volgden drie piekdebieten elkaar op (Figuur 22). Gedurende deze drie pieken zie je dat het debiet te Haringe rond 90-95 m³/s piekt. Op datzelfde ogenblik piekt het debiet te Roesbrugge rond 100 en 110 m³/s. Wanneer de daling wordt ingezet, wordt deze zowel door het debiet te Haringe, als het debiet te Roesbrugge gevolgd. Echter, over deze drie pieken heen, vulde de afwaartse IJzervlakte zich telkens meer, waardoor het peil opwaarts moeilijker kon dalen (Figuur 23). De stroomsnelheid daarentegen zie je telkens wel sterk terugvallen na de piek. Omdat de stroomsnelheid mee verrekend zit in de debietsbepaling met ADCP te Roesbrugge, kan hier de daling in het debiet goed gevolgd worden. Het debiet te Haringe blijft tijdens de daling hoger omdat deze enkel het peil volgt. De impact van de opstuwung neemt ook toe van piek 1, naar piek 2, naar piek 3, met telkens een grotere discrepantie tussen debiet Haringe en Roesbrugge.



Figuur 22. Debieten te Roesbrugge (ADCP-debiet) en Haringe (peil-debiet) gedurende de drie waspieken in november 2023.



Figuur 23. De waterpeilen te Haringe, Roesbrugge en Woumen, met daarbij de ruwe stroomsnelheid gemeten te Roesbrugge. Merk op hoe snel de stroomsnelheid terugvalt na een piek, terwijl de peilen niet echt kunnen herstellen. De waterpeilen te Woumen blijven nog verder toenemen.

4 Besluit

Gegeven de goede match tussen de ijkmetingen en het finaal berekend debiet is het duidelijk dat de meetopstelling met een vlottende H-ADCP zorgt voor een goed debiet te Roesbrugge op de IJzer. De meetopstelling komt hiermee tegemoet aan de moeilijkheden die gepaard gingen met een debietsbepaling in functie van peil in condities waar opstuwning en grote hysteresis plaatsvinden. Accumulaties van waterhoeveelheden wijzen uit dat periodes met lage afvoer nu beter gemonitord kunnen worden. Waterhoeveelheden bij was blijven ongeveer gelijk, e al treedt er wel een verschuiving in piekwaarde op. Het is belangrijk om hier twee perioden te identificeren, zijnde het historische debiet in functie van het peil, hetgeen lang het best beschikbare debiet was, en het nieuwe debiet dat nu berekend wordt in functie van stroomsnelheid. Er is gekozen om het nieuwe debiet te Roesbrugge in te laten treden vanaf 2024-01-01 en de gepubliceerde debieten van 2023 te Haringe te behouden in de tijdsreeks omdat deze actief gebruikt zijn in het beheer van de IJzer binnen het toen geldende referentiekader. Het debiet te Haringe zal in 2024 niet meer worden aangeboden. Om Roesbrugge historisch wel van gegevens te voorzien, zal het debiet van Haringe worden ondergebracht binnen Roesbrugge voorafgaand aan 2024-01-01. De discrepantie tussen beide meetmethodes zal in het achterhoofd gehouden moeten worden wanneer gegevens voor en na 2024-01-01 gebruikt en vergeleken worden. De tijd zal moeten uitwijzen hoe het debiet te Roesbrugge verder evolueert en of de innovatieve wijze van meten standhoudt. Ook gebruikers van dit nieuwe debiet zullen de komende periode hun referentiekader wat moeten bijstellen. Met de uitrol van dit nieuwe debietsstation volgt het HIC haar doelstelling om blijvend te innoveren en spant het zich in om het best mogelijke debiet aan te bieden.

Bijlage 1 Ruwe ijkmetingen

Onderstaande tabel bevat de ruwe ijkmetingen die gebruikt zijn om de debietsrelatie mee op te stellen. Merk op dat deze nog niet herleid zijn tot een totaaldebiet. Het is het totaaldebiet dat uiteindelijk de debietsrelatie zal bepalen. Sectie a is het debiet geijkt op de IJzer, sectie b is het debiet geijkt op de Dode IJzer. Een setnummer definieert hoe de debieten uit de IJzer en Dode IJzer gegroepeerd worden. Per dag kunnen er dus meerdere sets zijn waarbij men wisselt tussen IJzer en Dode IJzer. In de tabel zijn 523 ijkmetingen opgenomen.

datum	starttijd	stoptijd	sectie	set	oppervlakte dwarstransect (m ²)	geijkt debiet (m ³ /s)
2023-07-12	10:55:15	10:56:54	a	1	24,19	0,057
2023-07-12	10:57:24	10:59:03	a	1	22,93	0,232
2023-07-12	10:59:45	11:01:24	a	1	25,65	0,157
2023-07-12	11:01:52	11:03:37	a	1	21,35	-0,318
2023-07-12	11:04:05	11:05:51	a	1	24,58	0,158
2023-07-12	11:06:18	11:07:46	a	1	23,77	-0,138
2023-07-12	11:08:14	11:09:55	a	1	24,9	-0,016
2023-07-12	11:10:23	11:12:06	a	1	23,94	0,071
2023-07-12	11:12:41	11:13:57	a	1	24,61	-0,047
2023-07-12	11:14:25	11:15:47	a	1	24,43	-0,173
2023-07-12	11:16:16	11:17:36	a	1	24,67	-0,042
2023-07-12	11:18:05	11:19:28	a	1	23,6	-0,043
2023-07-12	11:20:00	11:21:11	a	1	25,41	-0,195
2023-07-12	11:21:39	11:22:54	a	1	23,63	0,065
2023-07-12	11:23:30	11:24:57	a	1	23,72	0,061
2023-07-12	11:25:57	11:27:10	a	1	23,68	0,171
2023-09-01	13:17:45	13:19:31	a	1	25,26	1,801
2023-09-01	13:24:22	13:26:43	a	1	24,35	1,826
2023-09-01	13:27:11	13:28:52	a	1	23,47	1,697
2023-09-01	13:32:07	13:33:45	a	1	24,9	1,761
2023-09-01	13:34:13	13:36:23	a	1	25,7	1,647
2023-09-01	13:36:50	13:38:27	a	1	25,87	1,986
2023-09-01	13:38:54	13:40:57	a	1	26,04	1,998
2023-09-01	13:41:26	13:43:31	a	1	25,93	1,667
2023-09-01	13:44:00	13:45:54	a	1	25,73	1,967
2023-09-02	09:36:34	09:37:32	b	1	6,39	1,501
2023-09-02	09:38:00	09:38:50	b	1	6,29	1,666
2023-09-02	09:39:20	09:40:17	b	1	6,2	1,492
2023-09-02	09:40:44	09:41:32	b	1	5,75	1,511
2023-09-02	09:42:02	09:42:55	b	1	6,08	1,501
2023-09-02	09:43:22	09:44:12	b	1	5,44	1,595
2023-09-02	09:44:40	09:45:28	b	1	6,13	1,564
2023-09-02	09:45:56	09:46:41	b	1	5,87	1,491
2023-09-02	09:47:09	09:47:57	b	1	6,19	1,546

datum	starttijd	stoptijd	sectie	set	oppervlakte dwarstransect (m ²)	geijkt debiet (m ³ /s)
2023-09-02	09:48:25	09:49:09	b	1	5,61	1,476
2023-09-02	10:24:51	10:27:40	a	1	45,22	9,536
2023-09-02	10:28:10	10:31:09	a	1	40,12	9,747
2023-09-02	10:31:38	10:33:44	a	1	41,55	8,974
2023-09-02	10:37:58	10:40:06	a	1	42,1	9,595
2023-09-02	10:40:37	10:43:57	a	1	28,38	9,237
2023-09-02	10:44:26	10:46:26	a	1	41,01	9,665
2023-09-02	10:46:56	10:49:51	a	1	40,82	9,168
2023-09-02	10:50:18	10:52:27	a	1	39,37	9,631
2023-09-02	10:52:57	10:55:53	a	1	35,93	8,786
2023-09-02	10:59:26	11:02:18	a	1	37,57	8,994
2023-09-02	11:02:46	11:05:33	a	1	41,68	9,794
2023-09-02	11:06:01	11:08:16	a	1	38,57	9,311
2023-09-02	11:09:06	11:11:14	a	1	38	9,024
2023-09-02	11:11:43	11:14:27	a	1	40,39	9,071
2023-09-02	11:15:40	11:17:49	a	1	39,98	9,47
2023-09-02	11:18:18	11:21:01	a	1	37,26	9,652
2023-09-02	11:21:31	11:23:37	a	1	40,9	9,272
2023-09-02	11:24:05	11:26:36	a	1	18,89	9,475
2023-09-02	11:27:04	11:29:08	a	1	39,76	8,894
2023-09-02	11:29:39	11:31:49	a	1	40,19	8,771
2023-09-02	12:01:03	12:01:52	b	1	6,09	1,492
2023-09-02	12:02:20	12:03:06	b	1	5,53	1,475
2023-09-02	12:03:36	12:04:32	b	1	5,91	1,458
2023-09-02	12:04:59	12:05:59	b	1	5,67	1,462
2023-09-02	12:06:28	12:07:23	b	1	5,81	1,378
2023-09-02	12:07:50	12:08:52	b	1	5,96	1,474
2023-09-02	12:09:19	12:10:12	b	1	6,04	1,447
2023-09-02	12:10:39	12:11:36	b	1	5,9	1,508
2023-09-02	12:12:04	12:12:59	b	1	6,14	1,495
2023-09-02	12:13:26	12:14:19	b	1	5,87	1,517
2023-09-02	12:14:46	12:15:43	b	1	5,95	1,448
2023-09-02	12:16:11	12:17:10	b	1	5,64	1,442
2023-10-26	11:30:15	11:31:04	b	1	2,77	0,229
2023-10-26	11:31:22	11:32:05	b	1	2,74	0,256
2023-10-26	11:32:22	11:33:07	b	1	2,81	0,243
2023-10-26	11:33:26	11:34:18	b	1	2,7	0,224
2023-10-26	11:34:35	11:35:22	b	1	2,59	0,219
2023-10-26	11:35:40	11:36:26	b	1	2,7	0,197
2023-10-26	11:36:44	11:37:38	b	1	2,73	0,197
2023-10-26	11:37:56	11:38:43	b	1	2,81	0,22
2023-10-26	11:39:01	11:39:49	b	1	2,71	0,235
2023-10-26	11:40:07	11:40:56	b	1	2,8	0,206
2023-10-26	11:41:14	11:42:02	b	1	2,69	0,222
2023-10-26	11:42:20	11:43:13	b	1	2,99	0,224

datum	starttijd	stoptijd	sectie	set	oppervlakte dwarstransect (m ²)	geijkt debiet (m ³ /s)
2023-10-26	11:43:30	11:44:21	b	1	3,07	0,246
2023-10-26	11:44:39	11:45:33	b	1	2,99	0,241
2023-10-26	11:45:51	11:46:40	b	1	2,88	0,193
2023-10-26	12:24:28	12:26:48	a	1	29,84	4,583
2023-10-26	12:27:17	12:29:20	a	1	28,99	4,714
2023-10-26	12:29:49	12:32:14	a	1	29,43	4,591
2023-10-26	12:32:42	12:34:41	a	1	28,88	4,697
2023-10-26	12:35:11	12:37:12	a	1	28,78	4,795
2023-10-26	12:37:39	12:39:38	a	1	28,38	4,913
2023-10-26	12:40:07	12:42:16	a	1	29,08	4,389
2023-10-26	12:42:45	12:44:40	a	1	27,8	4,721
2023-10-26	12:45:08	12:47:33	a	1	28,48	4,59
2023-10-26	12:48:03	12:50:05	a	1	27,96	4,544
2023-10-26	12:50:33	12:52:52	a	1	30,13	4,764
2023-10-26	12:53:21	12:55:24	a	1	28,15	4,48
2023-10-26	12:55:55	12:58:10	a	1	29,33	4,854
2023-10-26	12:58:38	13:00:34	a	1	28,43	4,838
2023-10-26	13:01:03	13:03:05	a	1	28,76	4,539
2023-10-26	13:31:50	13:32:32	b	1	2,77	0,193
2023-10-26	13:32:49	13:33:37	b	1	2,52	0,209
2023-10-26	13:33:54	13:34:34	b	1	2,68	0,19
2023-10-26	13:34:52	13:35:39	b	1	2,57	0,193
2023-10-26	13:35:56	13:36:38	b	1	2,75	0,229
2023-10-26	13:36:55	13:37:46	b	1	2,62	0,193
2023-10-26	13:38:05	13:38:48	b	1	2,54	0,169
2023-10-26	13:39:05	13:39:50	b	1	2,7	0,207
2023-10-26	13:40:08	13:40:51	b	1	2,78	0,182
2023-10-26	13:41:08	13:41:50	b	1	2,56	0,195
2023-10-26	13:42:08	13:42:50	b	1	2,47	0,221
2023-10-26	13:43:10	13:43:51	b	1	2,58	0,191
2023-10-26	13:44:09	13:44:48	b	1	2,61	0,167
2023-10-26	13:45:17	13:46:06	b	1	2,69	0,223
2023-10-26	13:46:23	13:47:05	b	1	2,55	0,223
2023-10-26	13:47:23	13:48:11	b	1	2,57	0,184
2023-11-03	09:24:00	09:25:01	b	1	11,24	2,712
2023-11-03	09:25:18	09:26:14	b	1	9,73	2,45
2023-11-03	09:26:32	09:27:28	b	1	9,69	2,632
2023-11-03	09:27:45	09:28:49	b	1	10,09	2,42
2023-11-03	09:29:07	09:30:12	b	1	9,79	2,586
2023-11-03	09:30:29	09:31:35	b	1	10,27	2,476
2023-11-03	09:31:53	09:32:53	b	1	9,26	2,482
2023-11-03	09:33:10	09:34:06	b	1	9,39	2,346
2023-11-03	09:34:24	09:35:29	b	1	9,36	2,499
2023-11-03	09:35:47	09:36:47	b	1	9,39	2,486
2023-11-03	09:37:04	09:38:09	b	1	9,02	2,519

datum	starttijd	stoptijd	sectie	set	oppervlakte dwarstransect (m ²)	geijkt debiet (m ³ /s)
2023-11-03	09:39:51	09:40:52	b	1	9,38	2,461
2023-11-03	09:41:09	09:42:10	b	1	9,6	2,483
2023-11-03	09:43:48	09:44:47	b	1	9,71	2,603
2023-11-03	09:45:04	09:46:03	b	1	9,6	2,525
2023-11-03	10:29:40	10:33:54	a	1	59,73	19,197
2023-11-03	10:34:25	10:37:20	a	1	54,35	18,583
2023-11-03	10:42:06	10:45:07	a	1	56,39	18,897
2023-11-03	10:45:42	10:49:38	a	1	54,9	19,692
2023-11-03	10:50:08	10:52:57	a	1	53,64	20,256
2023-11-03	10:53:28	10:58:01	a	1	54,06	18,798
2023-11-03	10:58:31	11:00:53	a	1	50,75	18,187
2023-11-03	11:01:27	11:04:15	a	1	51,74	18,659
2023-11-03	11:04:43	11:07:30	a	1	52,6	19,252
2023-11-03	11:07:58	11:11:11	a	1	53,3	17,985
2023-11-03	11:11:39	11:14:20	a	1	53,44	18,056
2023-11-03	11:14:49	11:18:10	a	1	53,01	17,92
2023-11-03	11:18:39	11:21:58	a	1	51,26	17,557
2023-11-03	11:22:26	11:25:43	a	1	55,46	18,328
2023-11-03	11:26:12	11:28:56	a	1	47,71	17,492
2023-11-03	11:29:28	11:32:14	a	1	52,61	17,014
2023-11-03	11:32:41	11:34:55	a	1	52,87	19,48
2023-11-03	11:59:29	12:00:24	b	1	9,32	2,811
2023-11-03	12:00:42	12:01:36	b	1	9,51	2,635
2023-11-03	12:01:53	12:02:44	b	1	9,51	2,899
2023-11-03	12:03:01	12:03:47	b	1	9,35	2,852
2023-11-03	12:04:05	12:04:56	b	1	9,69	2,85
2023-11-03	12:05:13	12:06:02	b	1	9,3	2,807
2023-11-03	12:06:22	12:07:08	b	1	9,68	2,829
2023-11-03	12:07:26	12:08:12	b	1	9,6	2,649
2023-11-03	12:08:29	12:09:19	b	1	9,92	2,945
2023-11-03	12:10:41	12:11:33	b	1	9,14	2,714
2023-11-03	13:53:23	13:54:25	b	2	11,36	3,387
2023-11-03	13:54:42	13:55:51	b	2	12,92	3,451
2023-11-03	13:56:09	13:57:08	b	2	11,06	3,492
2023-11-03	13:57:25	13:58:25	b	2	11,69	3,625
2023-11-03	13:58:43	14:00:06	b	2	11,46	3,349
2023-11-03	14:02:02	14:03:00	b	2	10,57	3,315
2023-11-03	14:03:17	14:04:16	b	2	10,66	3,698
2023-11-03	14:04:33	14:05:31	b	2	10,39	3,429
2023-11-03	14:05:48	14:06:46	b	2	10,35	3,667
2023-11-03	14:07:03	14:08:05	b	2	10,07	3,569
2023-11-03	14:08:22	14:09:31	b	2	8,26	3,229
2023-11-03	14:10:09	14:11:05	b	2	11	3,748
2023-11-03	14:11:23	14:12:17	b	2	10,73	3,654
2023-11-03	14:12:35	14:13:32	b	2	11,01	3,805

datum	starttijd	stoptijd	sectie	set	oppervlakte dwarstransect (m ²)	geijkt debiet (m ³ /s)
2023-11-03	14:13:50	14:14:48	b	2	10,65	3,495
2023-11-03	14:15:05	14:15:53	b	2	10,79	3,621
2023-11-03	14:52:00	14:53:23	a	2	56,69	22,21
2023-11-03	14:55:11	14:56:28	a	2	57,74	23,047
2023-11-03	14:56:34	14:57:55	a	2	58,76	25,085
2023-11-03	14:58:01	14:59:02	a	2	57,97	22,853
2023-11-03	14:59:08	15:00:29	a	2	57,61	23,061
2023-11-03	15:00:36	15:01:36	a	2	56,23	22,89
2023-11-03	15:01:43	15:02:57	a	2	57,3	22,53
2023-11-03	15:03:04	15:03:56	a	2	57,75	22,98
2023-11-03	15:04:02	15:05:18	a	2	57,06	24,249
2023-11-03	15:05:25	15:06:25	a	2	57,6	22,378
2023-11-03	15:06:31	15:07:51	a	2	58,73	26,159
2023-11-03	15:07:58	15:08:47	a	2	58,85	23,931
2023-11-03	15:08:54	15:10:02	a	2	57,3	23,27
2023-11-03	15:11:05	15:12:22	a	2	58,53	23,14
2023-11-03	15:12:29	15:13:24	a	2	66,92	25,927
2023-11-03	15:13:30	15:14:45	a	2	57,15	24,871
2023-11-03	15:14:51	15:15:46	a	2	61,25	24,412
2023-11-03	15:16:01	15:17:17	a	2	54,66	21,157
2023-11-03	15:17:27	15:18:53	a	2	58,08	22,427
2023-11-03	15:19:00	15:20:18	a	2	58,94	26,367
2023-11-03	15:20:29	15:21:51	a	2	59,23	22,987
2023-11-03	15:21:59	15:23:16	a	2	59,51	23,346
2023-11-03	15:23:23	15:24:48	a	2	57,79	23,189
2023-11-03	15:24:55	15:26:19	a	2	59,25	24,275
2023-11-03	15:26:25	15:27:52	a	2	63,71	24,5
2023-11-03	15:28:20	15:29:54	a	2	57,72	25,723
2023-11-03	15:30:04	15:31:34	a	2	63,85	27,081
2023-11-03	15:31:40	15:32:52	a	2	58,72	25,144
2023-11-03	15:58:10	15:59:09	b	2	12,12	5,271
2023-11-03	15:59:27	16:00:24	b	2	10,55	4,75
2023-11-03	16:00:43	16:01:48	b	2	12,89	5,083
2023-11-03	16:02:06	16:03:00	b	2	10,97	5,135
2023-11-03	16:03:17	16:04:20	b	2	12,28	5,088
2023-11-03	16:04:39	16:05:38	b	2	10,72	4,909
2023-11-03	16:05:55	16:06:56	b	2	10,41	4,608
2023-11-03	16:07:14	16:08:18	b	2	10,46	4,945
2023-11-03	16:08:36	16:09:32	b	2	12,58	5,525
2023-11-03	16:09:49	16:11:01	b	2	12,19	5,512
2023-11-03	16:11:20	16:12:22	b	2	12,02	5,674
2023-11-03	16:12:45	16:13:51	b	2	11,76	5,445
2023-11-03	16:14:08	16:15:05	b	2	13,34	5,48
2023-11-03	16:15:22	16:16:22	b	2	11,26	5,221
2023-11-04	11:36:41	11:37:53	b	1	14,49	5,738

datum	starttijd	stoptijd	sectie	set	oppervlakte dwarstransect (m ²)	geijkt debiet (m ³ /s)
2023-11-04	11:38:22	11:39:31	b	1	16,64	5,971
2023-11-04	11:39:59	11:40:56	b	1	12,28	4,78
2023-11-04	11:41:23	11:42:38	b	1	15,1	5,754
2023-11-04	11:43:08	11:44:04	b	1	12,57	5,322
2023-11-04	11:44:32	11:45:29	b	1	11,47	5,195
2023-11-04	11:45:56	11:46:52	b	1	12,95	5,085
2023-11-04	11:47:20	11:48:17	b	1	12,34	5,161
2023-11-04	11:48:45	11:49:41	b	1	13,08	5,296
2023-11-04	11:50:09	11:51:00	b	1	12,52	5,012
2023-11-04	11:51:28	11:52:27	b	1	12,69	5,108
2023-11-04	12:24:17	12:25:46	a	1	62,69	20,512
2023-11-04	12:25:55	12:27:24	a	1	63,7	22,933
2023-11-04	12:27:32	12:28:54	a	1	62,98	21,563
2023-11-04	12:29:00	12:30:37	a	1	62,73	22,351
2023-11-04	12:30:44	12:32:22	a	1	63,2	22,287
2023-11-04	12:32:28	12:34:06	a	1	61,88	20,397
2023-11-04	12:34:14	12:35:47	a	1	59,46	20,629
2023-11-04	12:35:56	12:37:26	a	1	61,29	21,264
2023-11-04	12:37:35	12:39:14	a	1	63,13	23,065
2023-11-04	12:39:22	12:41:02	a	1	62,46	22,153
2023-11-04	12:41:09	12:42:49	a	1	63,84	22,067
2023-11-04	12:42:56	12:44:24	a	1	63,68	21,731
2023-11-04	12:44:32	12:46:10	a	1	63,52	23,431
2023-11-04	12:46:17	12:48:01	a	1	60,87	21,192
2023-11-04	12:48:11	12:49:46	a	1	62,83	21,375
2023-11-04	12:49:54	12:51:28	a	1	63,19	18,274
2023-11-04	12:51:35	12:53:13	a	1	66,38	20,439
2023-11-04	12:53:21	12:54:54	a	1	63,26	18,862
2023-11-04	12:55:02	12:56:27	a	1	62,01	21,229
2023-11-04	12:56:34	12:58:18	a	1	65,86	22,144
2023-11-04	12:58:27	12:59:55	a	1	62,05	20,83
2023-11-04	13:00:02	13:01:35	a	1	60,65	21,357
2023-11-04	13:10:23	13:11:31	b	1	14,11	5,134
2023-11-04	13:11:59	13:13:03	b	1	12,37	4,92
2023-11-04	13:13:30	13:14:33	b	1	10,9	4,823
2023-11-04	13:15:00	13:15:59	b	1	12,69	4,743
2023-11-04	13:16:27	13:17:25	b	2	12,07	4,844
2023-11-04	13:19:22	13:20:31	b	2	11,61	4,458
2023-11-04	13:23:48	13:24:49	b	2	11,91	4,817
2023-11-04	13:25:16	13:26:12	b	2	12,25	5,048
2023-11-04	13:36:18	13:37:55	a	2	61,36	21,275
2023-11-04	13:38:13	13:40:07	a	2	61,36	22,156
2023-11-04	13:40:25	13:41:58	a	2	63,39	21,015
2023-11-04	13:42:13	13:45:06	a	2	60,09	21,457
2023-11-04	13:45:15	13:46:36	a	2	60,39	21,325

datum	starttijd	stoptijd	sectie	set	oppervlakte dwarstransect (m ²)	geijkt debiet (m ³ /s)
2023-11-04	13:46:46	13:48:07	a	2	61,78	21,706
2023-11-04	13:48:13	13:49:36	a	2	61,46	20,106
2023-11-04	13:49:43	13:51:11	a	2	62,58	21,818
2023-11-04	13:51:18	13:52:43	a	2	61,68	22,543
2023-11-04	13:52:49	13:54:22	a	2	62,58	20,157
2023-11-04	13:54:30	13:55:57	a	2	61,63	21,121
2023-11-04	13:56:08	13:57:43	a	2	60,93	22,752
2023-11-04	13:58:01	13:59:27	a	2	67,79	23,057
2023-11-04	13:59:35	14:01:09	a	2	63	20,699
2023-11-04	14:27:15	14:28:22	b	1	12,05	4,65
2023-11-04	14:28:49	14:29:41	b	1	11,8	4,657
2023-11-04	14:30:10	14:31:03	b	1	12,12	4,571
2023-11-04	14:31:34	14:32:26	b	1	11,77	4,877
2023-11-04	14:32:53	14:33:45	b	1	12,31	4,568
2023-11-04	14:34:13	14:35:05	b	1	12,19	4,625
2023-11-04	14:35:32	14:36:24	b	1	12,28	4,5
2023-11-04	14:36:53	14:37:53	b	1	12,29	4,73
2023-11-04	14:38:20	14:39:12	b	1	12,48	4,722
2023-11-04	14:39:39	14:40:38	b	1	12,76	4,935
2023-11-04	14:41:05	14:41:56	b	1	12,61	4,713
2023-11-04	14:42:23	14:43:20	b	1	11,69	4,701
2023-11-04	14:43:48	14:44:49	b	1	12,66	4,661
2023-11-04	14:45:18	14:46:18	b	1	11,66	4,65
2023-11-05	13:53:03	13:54:05	b	1	15,9	7,142
2023-11-05	13:54:34	13:55:29	b	1	14,51	6,768
2023-11-05	13:55:56	13:56:52	b	1	14,04	6,714
2023-11-05	13:57:19	13:58:12	b	1	14,17	6,939
2023-11-05	13:58:39	13:59:37	b	1	14,26	6,277
2023-11-05	14:00:05	14:01:04	b	1	13,19	6,513
2023-11-05	14:01:31	14:02:35	b	1	14,8	6,638
2023-11-05	14:03:03	14:03:53	b	1	13,87	6,64
2023-11-05	14:04:20	14:05:13	b	1	14,54	6,959
2023-11-05	14:05:41	14:06:37	b	1	14,43	7,02
2023-11-05	14:07:05	14:08:01	b	1	14,03	6,401
2023-11-05	14:08:28	14:09:23	b	1	14,8	7,075
2023-11-05	14:09:50	14:10:43	b	1	14,11	6,477
2023-11-05	14:11:10	14:12:02	b	1	13,27	6,291
2023-11-05	14:43:32	14:45:24	a	1	66,66	28,654
2023-11-05	14:45:36	14:47:27	a	1	69,51	30,006
2023-11-05	14:47:34	14:49:02	a	1	66,47	24,941
2023-11-05	14:49:12	14:51:06	a	1	71,05	30,472
2023-11-05	14:51:15	14:52:53	a	1	66,13	26,502
2023-11-05	14:53:00	14:54:51	a	1	68,45	28,572
2023-11-05	14:54:58	14:56:41	a	1	66,6	24,153
2023-11-05	14:56:48	14:58:49	a	1	70,84	28,696

datum	starttijd	stoptijd	sectie	set	oppervlakte dwarstransect (m ²)	geijkt debiet (m ³ /s)
2023-11-05	14:58:55	15:00:35	a	1	67,87	26,75
2023-11-05	15:00:44	15:02:42	a	1	67,66	26,399
2023-11-05	15:02:49	15:04:34	a	1	66,78	26,347
2023-11-05	15:04:40	15:06:34	a	1	68,51	28,751
2023-11-05	15:06:41	15:08:27	a	1	65,49	27,823
2023-11-05	15:08:35	15:10:24	a	1	69,46	27,275
2023-11-05	15:10:31	15:12:13	a	1	66,12	28,81
2023-11-05	15:12:22	15:14:22	a	1	66,41	26,124
2023-11-05	15:14:30	15:16:03	a	1	66,27	25,003
2023-11-05	15:16:12	15:17:49	a	1	65,66	26,999
2023-11-05	15:17:57	15:19:34	a	1	66,37	25,646
2023-11-05	15:19:41	15:21:25	a	1	68,7	26,232
2023-11-05	15:21:32	15:23:11	a	1	65,96	26,113
2023-11-05	15:23:17	15:24:59	a	1	70,25	25,711
2023-11-05	15:25:05	15:26:43	a	1	65,48	27,312
2023-11-05	15:26:50	15:28:36	a	1	67,06	25,731
2023-11-05	15:28:44	15:30:22	a	1	67,64	24,389
2023-11-05	15:50:31	15:51:23	b	1	14,18	6,397
2023-11-05	15:51:51	15:52:47	b	1	13,81	6,896
2023-11-05	15:53:14	15:54:03	b	1	13,99	6,702
2023-11-05	15:55:56	15:56:50	b	1	14,2	6,45
2023-11-05	15:57:16	15:58:05	b	1	13,71	6,473
2023-11-05	15:59:56	16:00:47	b	1	13,8	6,796
2023-11-05	16:01:14	16:02:04	b	1	14,39	6,189
2023-11-05	16:02:31	16:03:19	b	1	13,78	6,422
2023-11-05	16:03:46	16:04:39	b	1	13,92	6,404
2023-11-05	16:05:07	16:05:58	b	1	13,62	6,619
2023-11-05	16:06:24	16:07:14	b	1	14,54	6,793
2023-11-06	15:08:32	15:09:30	b	1	15,37	9,31
2023-11-06	15:09:58	15:11:02	b	1	15,91	8,909
2023-11-06	15:11:29	15:12:28	b	1	16,13	9,54
2023-11-06	15:12:55	15:14:09	b	1	15,95	9,028
2023-11-06	15:14:36	15:15:34	b	1	15,53	9,193
2023-11-06	15:17:12	15:18:13	b	1	16,57	9,4
2023-11-06	15:18:40	15:19:34	b	1	13,96	8,723
2023-11-06	15:20:02	15:21:03	b	1	17	8,828
2023-11-06	15:21:30	15:22:29	b	1	15,3	9,534
2023-11-06	15:22:57	15:23:49	b	1	15,25	8,576
2023-11-06	15:50:12	15:51:58	a	1	70,79	35,766
2023-11-06	15:53:44	15:55:29	a	1	70,51	35,232
2023-11-06	15:55:38	15:57:19	a	1	71,03	36,445
2023-11-06	15:57:27	15:59:19	a	1	71,96	39,289
2023-11-06	15:59:27	16:00:59	a	1	70,24	35,143
2023-11-06	16:01:06	16:02:51	a	1	70,76	38,438
2023-11-06	16:02:57	16:04:28	a	1	70,34	38,143

datum	starttijd	stoptijd	sectie	set	oppervlakte dwarstransect (m ²)	geijkt debiet (m ³ /s)
2023-11-06	16:04:36	16:06:37	a	1	68,31	37,989
2023-11-06	16:06:43	16:08:17	a	1	70,47	33,369
2023-11-06	16:08:24	16:10:09	a	1	71,7	40,359
2023-11-06	16:10:15	16:11:47	a	1	70,1	36,373
2023-11-06	16:11:53	16:13:26	a	1	69,65	35,505
2023-11-06	16:13:32	16:15:13	a	1	68,74	35,362
2023-11-06	16:15:41	16:17:30	a	1	72,06	37,423
2023-11-06	16:17:36	16:19:18	a	1	70,66	38,986
2023-11-06	16:19:25	16:21:14	a	1	70,71	35,264
2023-11-06	16:21:20	16:22:53	a	1	69,82	36,529
2023-11-06	16:23:01	16:24:49	a	1	72,45	38,107
2023-11-06	16:24:55	16:26:52	a	1	70,56	38,727
2023-11-06	16:26:59	16:28:40	a	1	70,86	35,905
2023-11-06	16:28:47	16:30:37	a	1	70,87	36,118
2023-11-06	16:52:18	16:53:24	b	1	13,97	10,646
2023-11-06	16:53:51	16:54:46	b	1	17,1	11,397
2023-11-06	16:55:13	16:56:01	b	1	13,34	10,303
2023-11-06	16:56:30	16:57:26	b	1	17,33	11,053
2023-11-06	16:57:55	16:58:54	b	1	13,47	10,625
2023-11-06	16:59:25	17:00:29	b	1	17,9	11,701
2023-11-06	17:00:55	17:01:49	b	1	13,86	10,295
2023-11-06	17:02:17	17:03:21	b	1	17,6	10,744
2023-11-06	17:03:48	17:04:50	b	1	10,31	9,704
2023-11-06	17:05:17	17:06:17	b	1	17,37	11,145
2023-11-07	11:16:07	11:16:51	b	1	20,94	21,893
2023-11-07	11:17:06	11:18:04	b	1	22,2	23,019
2023-11-07	11:18:12	11:18:50	b	1	21,16	21,902
2023-11-07	11:18:56	11:19:22	b	1	22,21	22,169
2023-11-07	11:19:38	11:20:07	b	1	21,75	21,756
2023-11-07	11:20:13	11:20:58	b	1	21,52	23,917
2023-11-07	11:21:03	11:21:54	b	1	19,89	21,593
2023-11-07	11:22:00	11:22:51	b	1	19,4	21,604
2023-11-07	11:23:55	11:24:45	b	1	19,6	21,557
2023-11-07	11:50:52	11:53:06	a	1	83,29	70,199
2023-11-07	11:53:23	11:54:52	a	1	84,16	77,294
2023-11-07	11:54:58	11:56:36	a	1	82,03	70,374
2023-11-07	11:56:41	11:58:01	a	1	81,14	70,802
2023-11-07	11:59:42	12:01:20	a	1	81,03	70,648
2023-11-07	12:01:25	12:02:45	a	1	80,83	72,601
2023-11-07	12:02:50	12:04:44	a	1	80,7	71,887
2023-11-07	12:04:49	12:06:44	a	1	81,91	68,088
2023-11-07	12:06:50	12:08:54	a	1	82,25	71,439
2023-11-07	12:09:00	12:10:35	a	1	80,92	66,437
2023-11-07	12:10:41	12:12:39	a	1	85,32	70,163
2023-11-07	12:12:49	12:14:31	a	1	81,91	69,813

datum	starttijd	stoptijd	sectie	set	oppervlakte dwarstransect (m ²)	geijkt debiet (m ³ /s)
2023-11-07	12:14:38	12:16:30	a	1	82,94	72,201
2023-11-07	12:16:37	12:18:09	a	1	82,21	67,636
2023-11-07	12:18:16	12:20:00	a	1	83,18	72,315
2023-11-07	12:20:07	12:21:42	a	1	80,48	73,386
2023-11-07	12:21:50	12:23:40	a	1	81,44	72,019
2023-11-07	12:23:50	12:25:45	a	1	81,08	74,814
2023-11-07	12:25:49	12:28:26	a	1	81,56	74,094
2023-11-07	12:28:33	12:30:19	a	1	83,51	68,515
2023-11-07	12:30:24	12:32:23	a	1	81,86	70,78
2023-11-07	12:32:29	12:34:55	a	1	81,5	71,673
2023-11-07	12:59:10	13:00:03	b	1	22,1	23,193
2023-11-07	13:00:15	13:00:47	b	1	20	20,647
2023-11-07	13:00:53	13:01:39	b	1	21,87	23,663
2023-11-07	13:01:48	13:02:15	b	1	20,6	21,082
2023-11-07	13:02:22	13:03:19	b	1	20,74	22,684
2023-11-07	13:03:25	13:04:03	b	1	20,13	21,378
2023-11-07	13:04:09	13:04:52	b	1	21,04	22,195
2023-11-07	13:04:58	13:05:35	b	1	20,95	21,716
2023-11-07	13:05:41	13:06:25	b	1	21,27	22,824
2023-11-07	13:06:31	13:07:12	b	1	19,19	20,036
2023-11-07	13:07:19	13:08:04	b	1	19,93	21,874
2023-11-07	13:09:57	13:10:40	b	1	19,64	20,262
2023-11-08	10:01:06	10:02:20	b	1	14,3	9,402
2023-11-08	10:02:29	10:03:11	b	1	14,56	9,73
2023-11-08	10:04:16	10:04:52	b	1	17,82	11,335
2023-11-08	10:04:59	10:05:49	b	1	15,99	11,138
2023-11-08	10:05:55	10:06:40	b	1	15,88	10,724
2023-11-08	10:06:45	10:07:29	b	1	16,39	10,447
2023-11-08	10:07:35	10:08:20	b	1	17,19	10,913
2023-11-08	10:08:26	10:09:21	b	1	16,01	10,446
2023-11-08	10:09:28	10:10:17	b	1	16,45	11,16
2023-11-08	10:10:23	10:11:19	b	1	16,07	10,651
2023-11-08	10:11:26	10:12:18	b	1	14,6	9,829
2023-11-08	10:12:23	10:13:25	b	1	17,04	11,058
2023-11-08	10:13:31	10:14:22	b	1	16,24	11,099
2023-11-08	10:14:28	10:15:20	b	1	16,9	10,521
2023-11-08	10:38:30	10:41:05	a	1	76,12	37,953
2023-11-08	10:41:19	10:42:53	a	1	75,79	42,398
2023-11-08	10:43:00	10:44:54	a	1	76,4	41,19
2023-11-08	10:45:00	10:46:44	a	1	77,29	39,228
2023-11-08	10:46:50	10:48:48	a	1	75,24	40,43
2023-11-08	10:48:53	10:50:37	a	1	75,32	39,101
2023-11-08	10:50:44	10:52:27	a	1	76,49	40,888
2023-11-08	10:52:35	10:54:26	a	1	75,48	41,419
2023-11-08	10:54:32	10:56:13	a	1	74,15	40,961

datum	starttijd	stoptijd	sectie	set	oppervlakte dwarstransect (m ²)	geijkt debiet (m ³ /s)
2023-11-08	10:56:20	10:58:12	a	1	74,54	40,961
2023-11-08	10:58:18	11:00:13	a	1	75,71	40,029
2023-11-08	11:00:19	11:02:14	a	1	75,4	42,477
2023-11-08	11:02:20	11:04:18	a	1	76,63	40,067
2023-11-08	11:04:24	11:06:36	a	1	75,35	37,441
2023-11-08	11:06:44	11:08:35	a	1	75,74	39,021
2023-11-08	11:08:43	11:10:30	a	1	77,13	40,794
2023-11-08	11:10:36	11:12:27	a	1	76,8	38,6
2023-11-08	11:12:34	11:14:25	a	1	75,95	38,818
2023-11-08	11:14:33	11:16:26	a	1	75,43	40,694
2023-11-08	11:16:32	11:18:23	a	1	74,79	37,591
2023-11-08	11:42:31	11:43:14	b	1	15,86	10,642
2023-11-08	11:43:23	11:44:08	b	1	17,91	10,263
2023-11-08	11:44:17	11:44:56	b	1	16,52	10,239
2023-11-08	11:45:01	11:45:48	b	1	18,99	10,735
2023-11-08	11:45:55	11:46:35	b	1	18,12	11,032
2023-11-08	11:46:41	11:47:30	b	1	16,84	9,716
2023-11-08	11:47:37	11:48:15	b	1	17,47	10,03
2023-11-08	11:48:21	11:49:07	b	1	17,26	10,979
2023-11-08	11:49:13	11:49:54	b	1	17,54	10,59
2023-11-08	11:50:00	11:50:51	b	1	16,98	9,873
2023-11-08	11:50:57	11:51:34	b	1	19,78	12,04
2023-11-08	11:51:40	11:52:33	b	1	18,84	11,084
2023-11-08	11:52:40	11:53:31	b	1	18,52	11,338
2023-11-08	11:53:36	11:54:30	b	1	17,64	11,17
2023-11-08	11:54:37	11:55:33	b	1	18,31	11,376
2023-11-08	11:55:39	11:56:20	b	1	17,87	10,931
2023-11-08	11:56:26	11:57:14	b	1	17,31	10,691
2023-11-08	11:57:21	11:58:15	b	1	18,47	11,244
2023-11-08	11:58:21	11:59:02	b	1	17,67	10,726
2023-11-14	10:12:57	10:14:07	b	1	28,962	6,374
2023-11-14	10:14:16	10:15:19	b	1	27,015	6,605
2023-11-14	10:15:27	10:16:36	b	1	25,033	5,66
2023-11-14	10:16:44	10:17:55	b	1	29,611	6,221
2023-11-14	10:18:04	10:19:35	b	1	28,317	6,279
2023-11-14	10:21:19	10:22:33	b	1	24,965	7,022
2023-11-14	10:22:44	10:23:50	b	1	27,885	6,168
2023-11-14	10:23:57	10:25:07	b	1	26,738	6,001
2023-11-14	10:25:15	10:26:27	b	1	27,778	6,602
2023-11-14	10:26:40	10:27:49	b	1	27,036	6,371
2023-11-14	10:27:56	10:28:58	b	1	30,727	6,643
2023-11-14	10:29:07	10:30:14	b	1	27,492	6,438
2023-11-14	10:30:24	10:31:30	b	1	28,853	6,129
2023-11-14	10:31:36	10:32:37	b	1	27,913	6,44
2023-11-14	10:52:32	10:54:45	a	1	64,433	23,613

datum	starttijd	stoptijd	sectie	set	oppervlakte dwarstransect (m ²)	geijkt debiet (m ³ /s)
2023-11-14	10:55:21	10:57:09	a	1	63,667	21,8
2023-11-14	10:57:16	10:59:06	a	1	65,098	23,112
2023-11-14	10:59:15	11:00:50	a	1	65,788	22,785
2023-11-14	11:00:57	11:02:50	a	1	64,551	21,772
2023-11-14	11:02:55	11:04:26	a	1	66,237	21,73
2023-11-14	11:04:33	11:06:30	a	1	64,419	21,564
2023-11-14	11:06:37	11:08:12	a	1	65,175	21,93
2023-11-14	11:08:24	11:10:21	a	1	64,045	23,574
2023-11-14	11:10:31	11:12:01	a	1	65,579	22,636
2023-11-14	11:12:10	11:14:05	a	1	64,415	23,268
2023-11-14	11:14:12	11:15:50	a	1	65,472	21,95
2023-11-14	11:15:59	11:17:55	a	1	64,437	22,152
2023-11-14	11:18:04	11:19:36	a	1	65,895	22,184
2023-11-16	12:59:23	13:01:14	a	1	68,915	25,072
2023-11-16	13:01:55	13:03:43	a	1	69,531	25,967
2023-11-16	13:03:51	13:06:04	a	1	69,046	25,866
2023-11-16	13:06:15	13:08:18	a	1	68,225	22,696
2023-11-16	13:08:30	13:10:34	a	1	69,085	22,57
2023-11-16	13:10:47	13:12:30	a	1	69,39	22,742
2023-11-16	13:12:39	13:14:59	a	1	69,213	24,154
2023-11-16	13:15:08	13:17:01	a	1	69,659	25,975
2023-11-16	13:17:12	13:19:26	a	1	67,626	23,025
2023-11-16	13:19:34	13:21:33	a	1	69,918	22,993
2023-11-16	13:21:49	13:24:03	a	1	66,894	23,419
2023-11-16	13:24:12	13:26:04	a	1	70,238	23,29
2023-11-16	13:26:14	13:28:25	a	1	69,23	24,095
2023-11-16	13:28:33	13:30:15	a	1	70,031	24,6
2023-11-16	13:44:22	13:45:38	b	1	30,857	7,005
2023-11-16	13:45:59	13:47:21	b	1	29,062	6,707
2023-11-16	13:48:00	13:49:02	b	1	31,947	6,754
2023-11-16	13:49:10	13:50:28	b	1	32,562	6,403
2023-11-16	13:50:37	13:52:02	b	1	29,906	5,783
2023-11-16	13:52:10	13:53:18	b	1	31,11	6,125
2023-11-16	13:53:27	13:54:39	b	1	32,023	6,654
2023-11-16	13:54:50	13:56:06	b	1	31,833	6,389
2023-11-16	13:56:23	13:57:18	b	1	31,062	6,518
2023-11-16	13:57:24	13:58:31	b	1	31,003	5,832
2023-11-16	13:58:41	13:59:41	b	1	31,676	6,653
2023-11-16	13:59:48	14:00:57	b	1	33,155	5,89

DEPARTEMENT **MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN**
Waterbouwkundig Laboratorium

Berchemlei 115, 2140 Antwerpen

T +32 (0)3 224 60 35

F +32 (0)3 224 60 36

waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be

www.waterbouwkundiglaboratorium.be