



Vlaanderen
is wetenschap

20_108_6
WL rapporten

Dwarsstroming Zuidergat

Deelrapport 6 – Factual data rapport ADCP-metingen
(februari 2026)

DEPARTEMENT
MOBILITEIT &
OPENBARE
WERKEN

waterbouwkundiglaboratorium.be

Dwarsstroming Zuidergat

Deelrapport 6 – Factual data rapport ADCP-metingen (februari 2026)

Plancke, Y.; De Maerschallck, B.

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 2026
D/2026/3241/099

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Plancke, Y.; De Maerschalck, B. (2026). Dwarsstroming Zuidergat: Deelrapport 6 – Factual data rapport ADCP-metingen (februari 2026). Versie 4.0. WL Rapporten, 20_108_6. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

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

Documentidentificatie

Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat	Ref.:	WL2026R20_108_6
Trefwoorden (3-5):	Dwarsstroming, Schelde-estuarium, Platen van Ossenis, ADCP		
Kennisdomeinen:	Hydraulica en sediment – Hydrodynamica – Stroomsnelheden -en patronen - In situ metingen		
Tekst (p.):	11	Bijlagen (p.):	34
Vertrouwelijk:	☒ Nee ☒ Online beschikbaar		

Auteur(s):	Plancke, Y.
------------	-------------

Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	De Maerschalck, B.	Getekend door: De Maerschalck Bart Getekend op: 2026-07-23 11:19:17 +02:00 Reden: Ik keur dit document goed  
Projectleider:	Plancke, Y.	Getekend door: Yves Plancke (Signature) Getekend op: 2026-07-22 10:04:03 +02:00 Reden: Ik keur dit document goed  

Goedkeuring

Afdelingshoofd:	Bellafkih, K.	Getekend door: Bellafkih Abdelkarim Getekend op: 2026-07-22 11:34:08 +02:00 Reden: Ik keur dit document goed  
-----------------	---------------	--

Abstract

In de zomer van 2022 werd ter hoogte van het Zuidergat een HF-radar-installatie geplaatst die de complexe stroompatronen in beeld zal brengen. Ter validatie van deze nieuwe techniek werden door het Waterbouwkundig Laboratorium ADCP metingen uitgevoerd in februari 2026.

Voorliggend rapport presenteert de verwerkte stromingsmetingen van de meetcampagne die op 3 februari 2026 door het Waterbouwkundig Laboratorium in samenwerking met DAB Vloot werden uitgevoerd. Tijdens de meetcampagne was de vorming van de neer en de bijhorende dwarsstromingen duidelijk waarneembaar in de gemeten ADCP raaien.

Inhoudstafel

Abstract	III
Inhoudstafel.....	V
Lijst van de tabellen.....	VI
Lijst van de figuren	VII
1 Introductie	1
1.1 Situering	1
2 Beschrijving meetcampagne	2
2.1 Studiegebied	2
2.2 Opzet meetcampagnes	3
2.3 Meettechnieken	6
2.4 Verwerking	7
2.4.1 ADCP-data	7
2.4.2 Koppeling GPS-data	7
2.4.3 Validatie metingen.....	7
3 Resultaten.....	8
3.1 Maximum vloed	9
3.2 Neer met dwarsstroming	10
4 Referenties	11
Bijlage A – Stroomvectoren, grootte en richting van de stroming.....	B1

Lijst van de tabellen

Tabel 1 – Overzicht uitgevoerde metingen	4
Tabel 2 – Overzicht karakteristieken ADCP	6

Lijst van de figuren

Figuur 1 – Overzichtskaart van geulen en platen in het studiegebied	2
Figuur 2 – Overzichtskaart met interessegebied HF-radar (bron: Rijkswaterstaat).....	3
Figuur 3 – Ligging gemeten raaien tijdens de meetdag <i>Bron achtergrond: Rijkswaterstaat</i>	5
Figuur 4 – Gebruikte meettoestellen: ADCP RDI Workhorse Monitor (links) en Garmin GPS (rechts).....	6
Figuur 5 – Verloop van waterstanden te Hansweert tijdens de meetcampagne (<i>Tijd in MET</i>) <i>Groene markers geven starttijd van gevaren ADCP-raai weer</i>	8
Figuur 6 – Stroomsnelheid (magnitude) bij maximum vloedstroming Boven: raai 8 groene boeienzijde (B51 => B55) onder: raai 9 rode boeienzijde (B46 => B42A).....	9
Figuur 7 – Diepte-gemiddelde stroomvectoren na hoogwater met aanwezigheid neer.....	10
Figuur 8 – Stroomgegevens raai 0: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B1
Figuur 9 – Stroomgegevens raai 1: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B2
Figuur 10 – Stroomgegevens raai 2: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B2
Figuur 11 – Stroomgegevens raai 3: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B3
Figuur 12 – Stroomgegevens raai 4: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B3
Figuur 13 – Stroomgegevens raai 5: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B4
Figuur 14 – Stroomgegevens raai 6: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B4
Figuur 15 – Stroomgegevens raai 7: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B5
Figuur 16 – Stroomgegevens raai 8: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B5
Figuur 17 – Stroomgegevens raai 9: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B6
Figuur 18 – Stroomgegevens raai 10: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B6
Figuur 19 – Stroomgegevens raai 11: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B7
Figuur 20 – Stroomgegevens raai 12: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B7
Figuur 21 – Stroomgegevens raai 13: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B8
Figuur 22 – Stroomgegevens raai 14: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B8
Figuur 23 – Stroomgegevens raai 15: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B9
Figuur 24 – Stroomgegevens raai 16: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B9
Figuur 25 – Stroomgegevens raai 17: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B10
Figuur 26 – Stroomgegevens raai 18: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B10
Figuur 27 – Stroomgegevens raai 19: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B11
Figuur 28 – Stroomgegevens raai 20: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B11
Figuur 29 – Stroomgegevens raai 21: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)	B12
Figuur 30 – Stroomgegevens raai 0: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B13
Figuur 31 – Stroomgegevens raai 1: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B14

Figuur 32 – Stroomgegevens raai 2: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B15
Figuur 33 – Stroomgegevens raai 3: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B16
Figuur 34 – Stroomgegevens raai 4: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B17
Figuur 35 – Stroomgegevens raai 5: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B18
Figuur 36 – Stroomgegevens raai 6: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B19
Figuur 37 – Stroomgegevens raai 7: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B20
Figuur 38 – Stroomgegevens raai 8: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B21
Figuur 39 – Stroomgegevens raai 9: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B22
Figuur 40 – Stroomgegevens raai 10: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B23
Figuur 41 – Stroomgegevens raai 11: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B24
Figuur 42 – Stroomgegevens raai 12: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B25
Figuur 43 – Stroomgegevens raai 13: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B26
Figuur 44 – Stroomgegevens raai 14: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B27
Figuur 45 – Stroomgegevens raai 15: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B28
Figuur 46 – Stroomgegevens raai 16: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B29
Figuur 47 – Stroomgegevens raai 17: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B30
Figuur 48 – Stroomgegevens raai 18: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B31
Figuur 49 – Stroomgegevens raai 19: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B32
Figuur 50 – Stroomgegevens raai 20: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B33
Figuur 51 – Stroomgegevens raai 21: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming).....	B34

1 Introductie

1.1 Situering

In 2005 liep het Qatarees containerschip Fowairet vast op de Plaat van Ossensisse. Op weg naar de haven van Antwerpen kreeg het schip te maken met een neer en bijbehorende sterke dwarsstroming die binnen enkele kilometers ook nog 180° van richting wisselde. Dit fenomeen treedt met name op bij giertij: een extreem sterk springtij wat jaarlijks zo'n 20 keer voorkomt. De sterke ruimtelijke variatie in stroming, die ongeveer 2,5 knopen kan bedragen, kan gevaarlijk zijn voor de scheepvaart.

Sinds dit incident werden verschillende inspanningen geleverd om het fenomeen zowel beter te begrijpen als beter het moment van optreden te kunnen voorspellen. Hiervoor worden onder meer door Rijkswaterstaat (RWS) varende ADCP-metingen uitgevoerd. In de afgelopen jaren is er gezocht naar een optimalisatie van de meettechniek om de dwarsstroming in beeld te brengen. Na een voorbereidend onderzoek waarin verschillende meettechnieken onderling vergeleken werden en getoetst werden aan de gestelde eisen, kwam een meetstelsel gebruik makend van hoogfrequente (HF) radar als meest geschikt uit de studie. De nieuwe meetmethode kan in real-time ruimtelijk gebiedsdekkende stromingsinformatie leveren aan de scheepvaart. Op deze manier kunnen de stroompatronen 'live' in beeld gebracht worden in het gebied waar de neer kan optreden.

De HF-radar werd in de zomer van 2022 geïnstalleerd. Voor de validatie van het stelsel wordt zowel een beroep gedaan op numerieke modelsimulaties (eerste snelle validatie - plausibiliteit) als metingen (gedetailleerde validatie). Voor dit laatste aspect is in 2022 reeds gebruik gemaakt van ADCP-metingen (Plancke & De Maerschalck, 2023a-b) en GPS-vlottermetingen (Plancke & Stark, 2022). Doordat de afwijking tussen deze validatiemetingen en met de HF-radar gemeten stroming aanzienlijk was (PortMap, 2023), heeft de leverancier de opdracht gekregen de installatie en de verwerking van de met HF-radar gemeten stroombeelden te optimaliseren.

Na deze optimalisatie bleek nog een afwijking aanwezig te zijn rond het moment van maximale vloedstroming. Om dit euvel op te lossen wordt door de leverancier een alternatief algoritme gebruikt dat tot een beter resultaat zou moeten leiden. Om de metingen na deze optimalisatie te kunnen valideren, werden door het WL ADCP-metingen uitgevoerd tijdens momenten van enerzijds de maximum vloed en anderzijds op het moment dat dwarsstroming voorspeld werd. Voorliggend rapport presenteert de verwerking van de ADCP-stromingsmeetcampagne die op 3 februari 2026 door het Waterbouwkundig Laboratorium in samenwerking met DAB Vloot werden uitgevoerd.

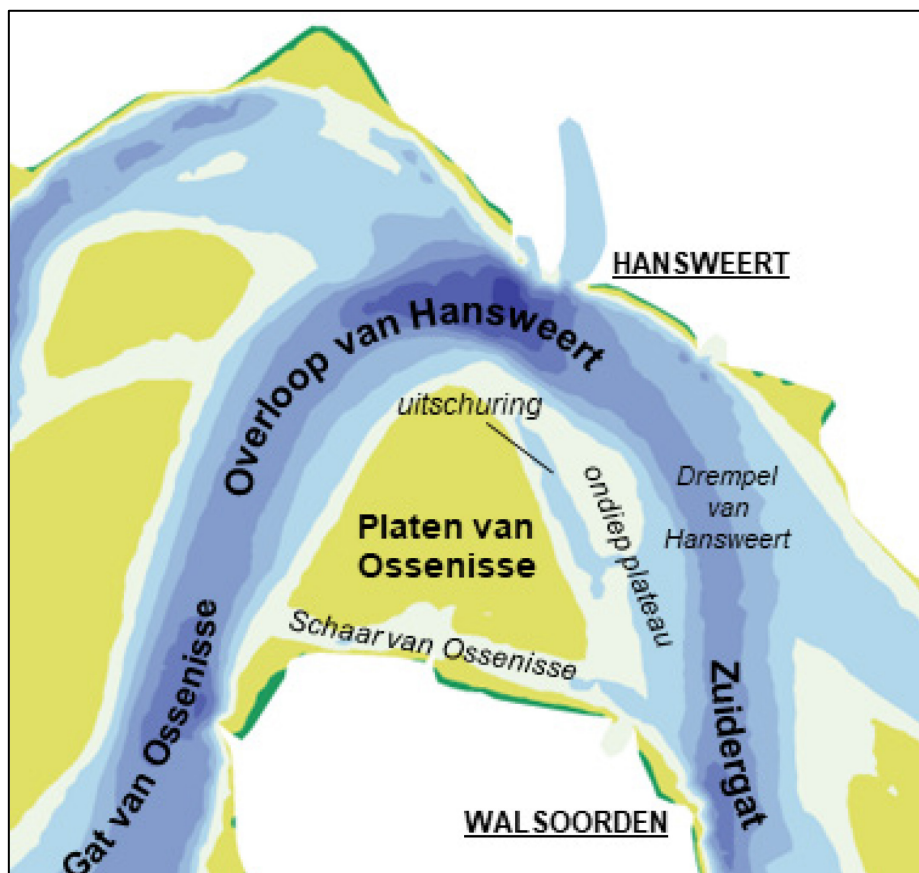
Bij het uitvoeren van terreinmetingen zijn verschillende partijen betrokken die niet op de voorgrond verschijnen. Vandaar een woord van dank aan de collega Erwin De Backer die ervoor zorgde dat de meetcampagnes konden plaatsvinden en de bemanning van de MS Pierre Petit, die ervoor zorgden dat de metingen zonder problemen en volgens onze wensen konden worden uitgevoerd. Tenslotte ook een woord van dank aan de GNA en de verkeersleiders van de post Hansweert die toestemming gaven en deze metingen mogelijk maakten in een drukbevaren deel van de vaargeul naar de haven van Antwerpen.

2 Beschrijving meetcampagne

2.1 Studiegebied

De dwarsstroming doet zich voor ter hoogte van de vaargeul nabij de drempel van Hansweert, grenzend aan de oostrand van de Platen van Ossensisse. Vanuit de Overloop van Hansweert plant de getijgolf zich in noordoostelijke richting voort naar Hansweert waar ze afbuigt in zuidoostelijke richting naar Walsoorden en het Zuidergat. Gedurende een groot deel van de getijcyclus vormen de Platen van Ossensisse een barrière waar het water rond moet stromen, slechts in de periode rond hoogwater worden deze platen overstroemd en kan het water vanuit de Overloop van Hansweert naar het Zuidergat stromen over de platen (Figuur 1).

Ten oosten van de Platen van Ossensisse bevindt zich een ondiepte die zich over de laatste decennia heeft ontwikkeld. Dit plateau heeft op basis van recente bathymetrische gegevens (i.e., vaklodingen) uit 2018 een hoogteligging van om en nabij -7 m NAP in het zuidoostelijk deel van de ondiepte tot -4 m NAP op het noordelijk deel. In het meest noordelijk deel manifesteert zich een nieuwe plaat, waarbij een geul ('uitschuring' op Figuur 1) zich vormt tussen deze plaat en de Platen van Ossensisse. Ten zuiden van de plaat bevindt zich een ondiepe geul (Schaar van Ossensisse). Het is op dit ondiepe plateau dat een depressie ontstaat die de aanleiding vormt voor de vorming van de neer die dwarsstromingen in de vaargeul kan veroorzaken (Plancke *et al.*, 2020).



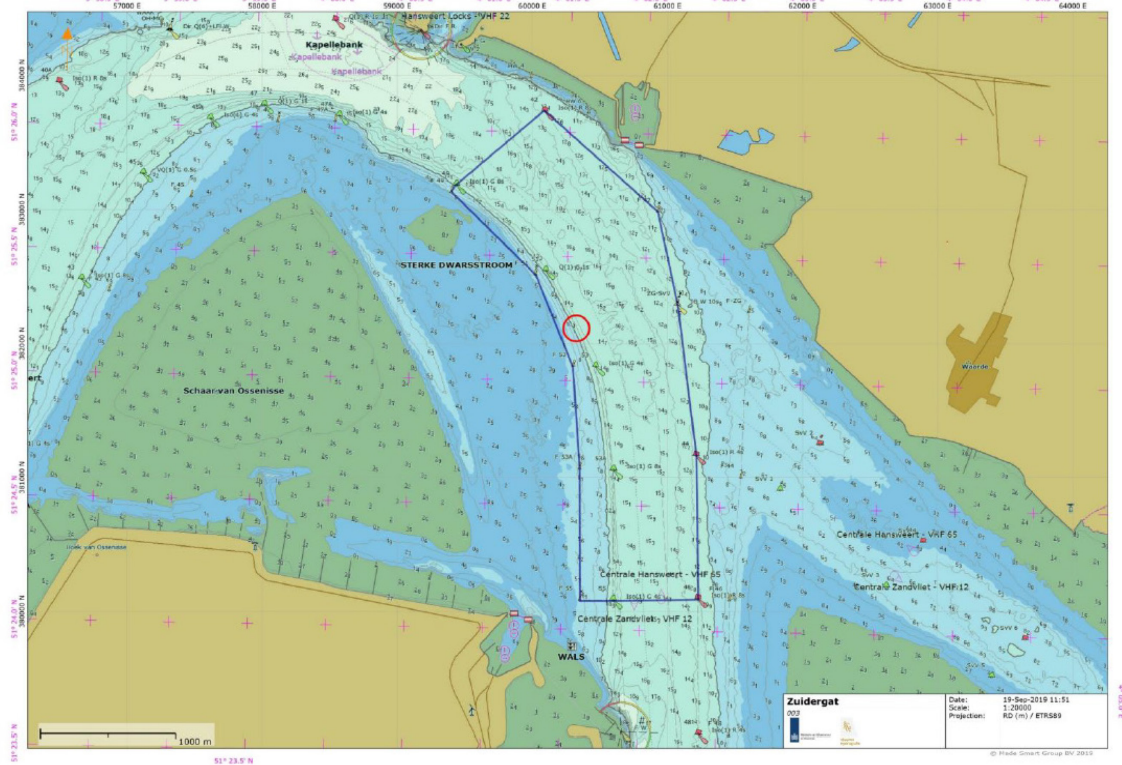
Figuur 1 – Overzichtskartaal van geulen en platen in het studiegebied

2.2 Opzet meetcampagnes

De metingen richten zich op het in beeld brengen van de stroompatronen ter hoogte van het gebied waar bij sterke springtijden een wervel kan optreden langs de oostrand van de Platen van Ossensisse. Naast de wervel met de bijbehorende dwarsstroming, werd deze keer ook ingezet op het meten van de maximale vloedstroming in dit gebied. Figuur 2 geeft dit interessegebied weer, dat ook door de HF-radar installatie zal worden bemeten.

Hiertoe wordt gedurende de periode van ca. twee uur voor tot een uur na hoogwater raaien gevaren waarlangs de stroming in beeld wordt gebracht aan de hand van een ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler). De raaien bestaan uit een combinatie van langsraaien (zowel langs de groene als rode boeizijde, maar ook in het midden van de vaargeul) als dwarsraaien. Gedurende de eerste 2u (HW-2u tot HW) werd de maximale vloedstroming in beeld gebracht. In het laatste uur (HW tot HW+1u) werd de neer met bijbehorende dwarsstroming bemeten.

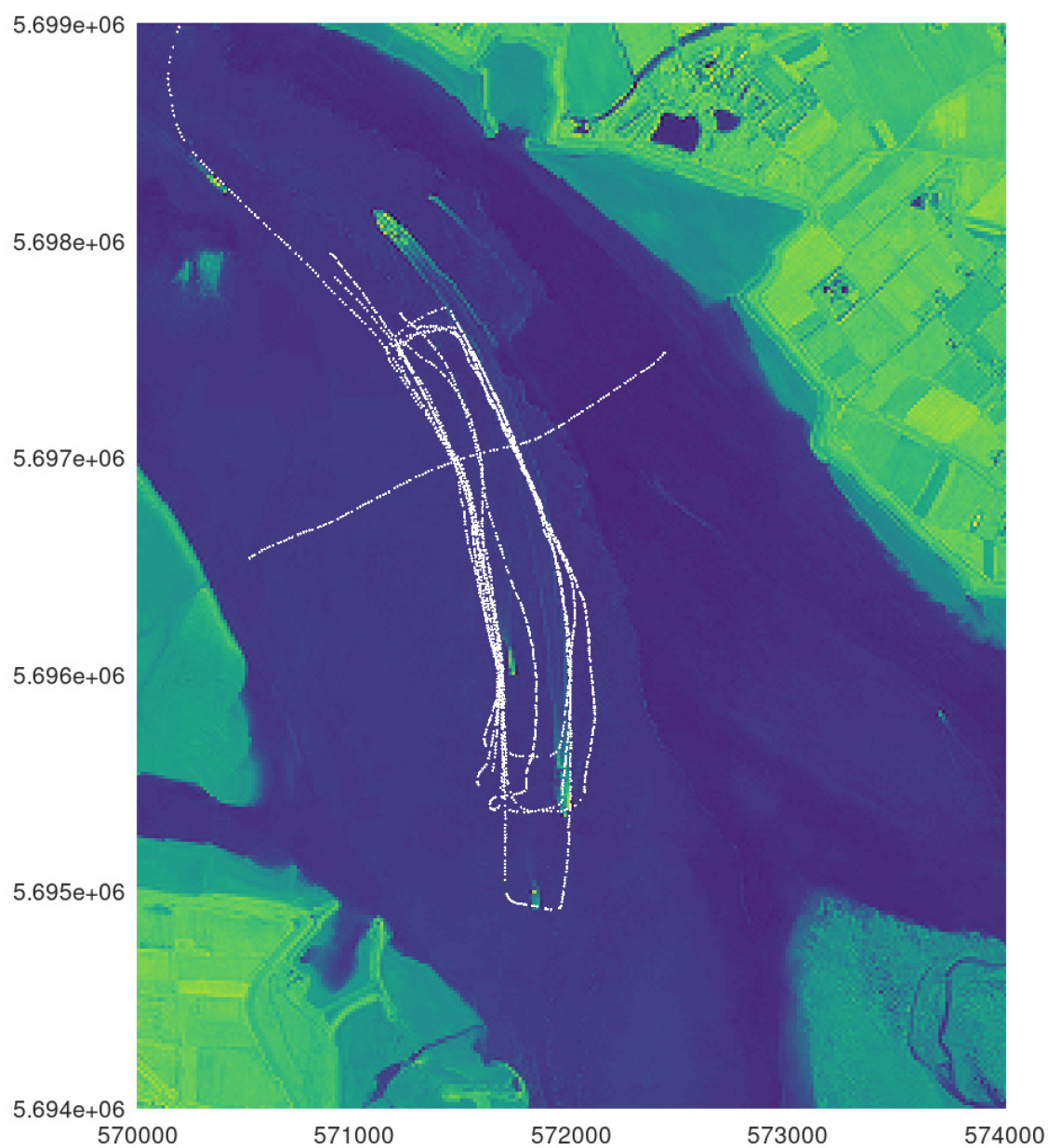
Tabel 1 geeft een overzicht van de uitgevoerde metingen tijdens de meetcampagne die door het Waterbouwkundig Laboratorium werden uitgevoerd. Figuur 3 geeft de ligging weer van de verschillende gemeten raaien.



Figuur 2 – Overzichtskartaal met interessegebied HF-radar (bron: Rijkswaterstaat)

Tabel 1 – Overzicht uitgevoerde metingen

<i>ID</i>	<i>Starttijd raai</i>	<i>Type</i>	<i>Opmerking</i>
0	13:37	Dwars	Uitvaren van voorhaven Hansweert
1	13:48	Langs - groen	
2	14:04	Dwars - opwaarts	
3	14:06	Langs - rood	Sterke vloedstroming
4	14:22	Dwars - afwaarts	Sterke vloedstroming
5	14:23	Langs - groen	Sterke vloedstroming
6	14:31	Dwars – opwaarts Langs - rood	Sterke vloedstroming
7	14:49	Dwars - afwaarts	Sterke vloedstroming
8	14:50	Langs - groen	Sterke vloedstroming
9	14:58	Dwars – opwaarts Langs - rood	Sterke vloedstroming
10	15:17	Dwars - afwaarts	Sterke vloedstroming
11	15:18	Langs - groen	Sterke vloedstroming
12	15:25	Dwars - opwaarts	Sterke vloedstroming
13	15:27	Langs - rood	Sterke vloedstroming
14	15:42	Dwars - afwaarts	
15	15:44	Langs - groen	Neer zichtbaar
16	15:53	Langs - groen	Neer zichtbaar
17	16:07	Langs - groen	Neer zichtbaar
18	16:19	Langs - groen	Neer zichtbaar
19	16:29	Langs - groen	Neer zichtbaar
20	16:43	Langs - groen	Neer zichtbaar
21	16:53	Dwars	Neer zichtbaar



Figuur 3 – Ligging gemeten raaien tijdens de meetdag
Bron achtergrond: Rijkswaterstaat

2.3 Meettechnieken

De stroming werd gemeten aan de hand van een ADCP. De karakteristieken zijn hieronder weergegeven in Tabel 2. De plaatsbepaling gebeurde door middel van een externe GPS (Garmin GPSmap 60Cx), waarbij de positie elke 4s (identiek aan registratie-interval ADCP) werd geregistreerd.



Figuur 4 – Gebruikte meettoestellen: ADCP RDI Workhorse Monitor (links) en Garmin GPS (rechts)

Tabel 2 – Overzicht karakteristieken ADCP

Toesteleigenschappen	
Type	RDI Workhorse Monitor, 1200 kHz
Configuratie	Down-looking vanaf meetschip
Diepgang meetschip	Ca. 130 cm (MS Pierre Petit)
Beam hoek	20°
Aantal beams	4
Snelheidsresolutie	0,1 cm/s
Accuraatheid	0,3%
Ping rate	2 Hz (typical)
Instellingen	
Cel grootte	0,25 m (max. diepte = 30 m)
Eerste cel (midden)	Ca. 200 cm onder wateroppervlak
Ensemble interval	4 s
Pings per ensemble	4
Water Mode	12
Reference	Bottom track (BT)

2.4 Verwerking

2.4.1 ADCP-data

De ADCP-metingen werden ingewonnen via WinRiver II. Deze software laat toe de meetgegevens als ASCII te exporteren. Deze gegevens werden vervolgens ingelezen in Matlab waar met behulp van eigen scripts de verdere verwerking en presentatie gebeurde.

2.4.2 Koppeling GPS-data

De positie van het meetschip werd geregistreerd door middel van een extern GPS-toestel. In de verwerking werd het GPS-signaal gekoppeld met het ADCP-signaal op basis van de tijd.

2.4.3 Validatie metingen

De ADCP geeft resultaten voor het volledige bereik van de cellen. Op basis van de diepte van bodem, bepaald via de bodemdetectie functie ("bottom-track"), werden alle metingen beneden dit niveau verwijderd.

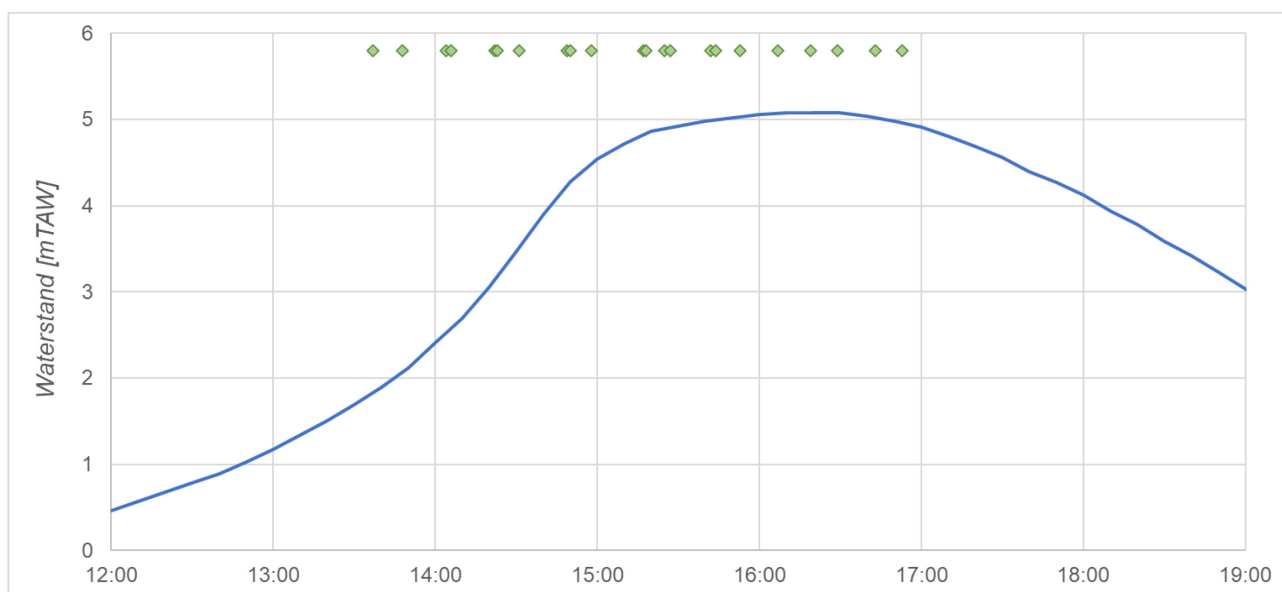
Vervolgens werden de metingen met een "Percentage Good" score lager of gelijk aan 80% verwijderd.

Daarnaast werden ook alle metingen (en dit voor alle parameters) met onrealistische waarden (cfr. dummy waarde = -32768) verwijderd. Er werd geen gedetailleerde validatie uitgevoerd, waardoor in de metingen bepaalde uitschieters nog kunnen aanwezig zijn.

3 Resultaten

De meetcampagnes werd uitgevoerd bij sterke springtij condities. Het laagwater was om 10u35 (- 0,51 mTAW), hoogwater om 16u20 (+5,08 mTAW) en de getijfactor bedroeg 1,25. Figuur 5 geeft het verloop van de waterstanden weer tijdens de meetcampagne.

In de volgende paragrafen wordt een korte beschrijving gegeven van de uitgevoerde meetcampagne. De volledige reeks figuren voor elke raai is opgenomen in bijlage.



Figuur 5 – Verloop van waterstanden te Hansweert tijdens de meetcampagne (*Tijd in MET*)
Groene markers geven starttijd van gevaren ADCP-raai weer

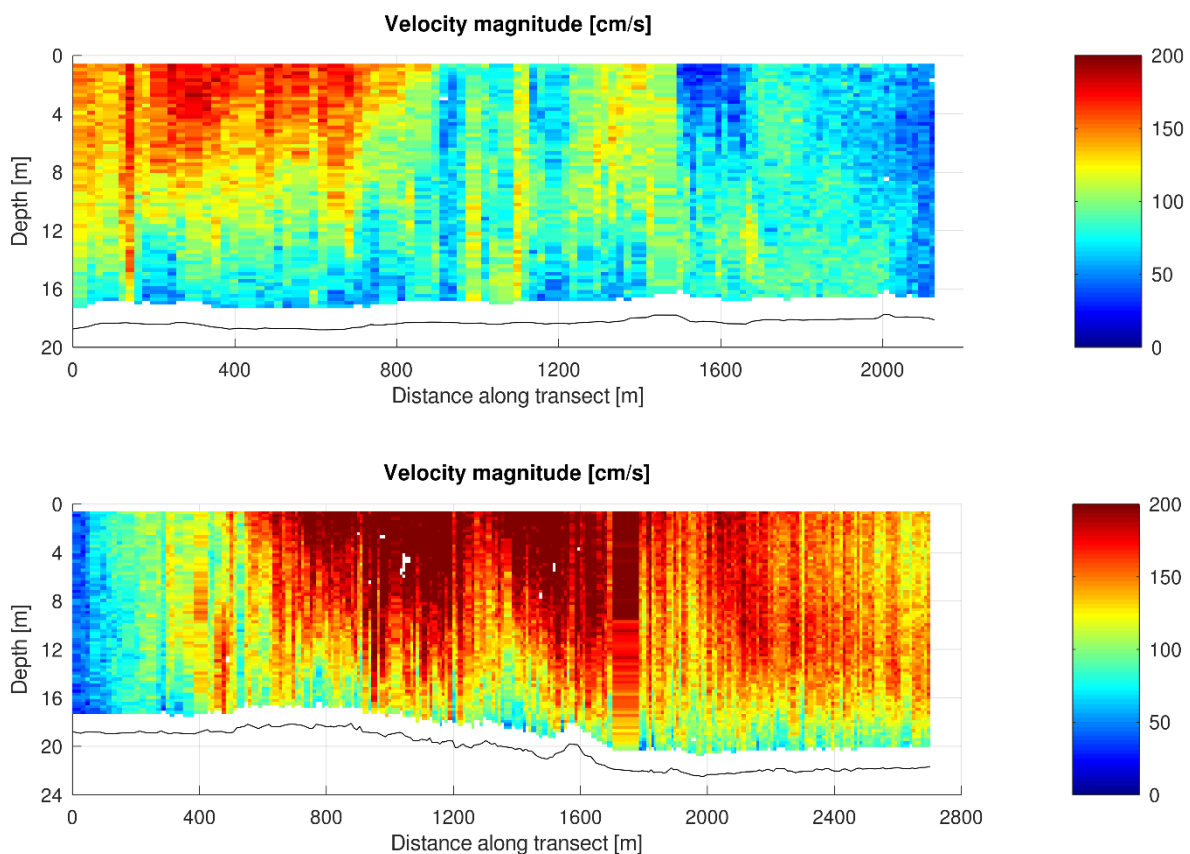
3.1 Maximum vloed

Een eerste doel dat met de meetcampagne beoogd werd, is het in beeld brengen van de stroming bij maximum vloed. Tijdens raai 8 en 9 (14:50 – 15:00) werden de hoogste stroomsnelheden gemeten (Figuur 6).

Langs de groene boeizijde (raai 8) treden de hoogste snelheden vooral in het noordelijke deel van het interessegebied (tussen B51-B53) met waarden boven 150 cm/s. In het zuidelijke deel (B53A-B55) liggen de stroomsnelheden aanzienlijk lager met waarden tot 100 cm/s.

Langs de rode boeizijde (raai 9) treden de hoogste snelheden over quasi de volledige afstand op met waarden tot 200 cm/s. Enkel in het meest zuidelijke deel (B46) liggen de stroomsnelheden lager met waarden rond 120 cm/s.

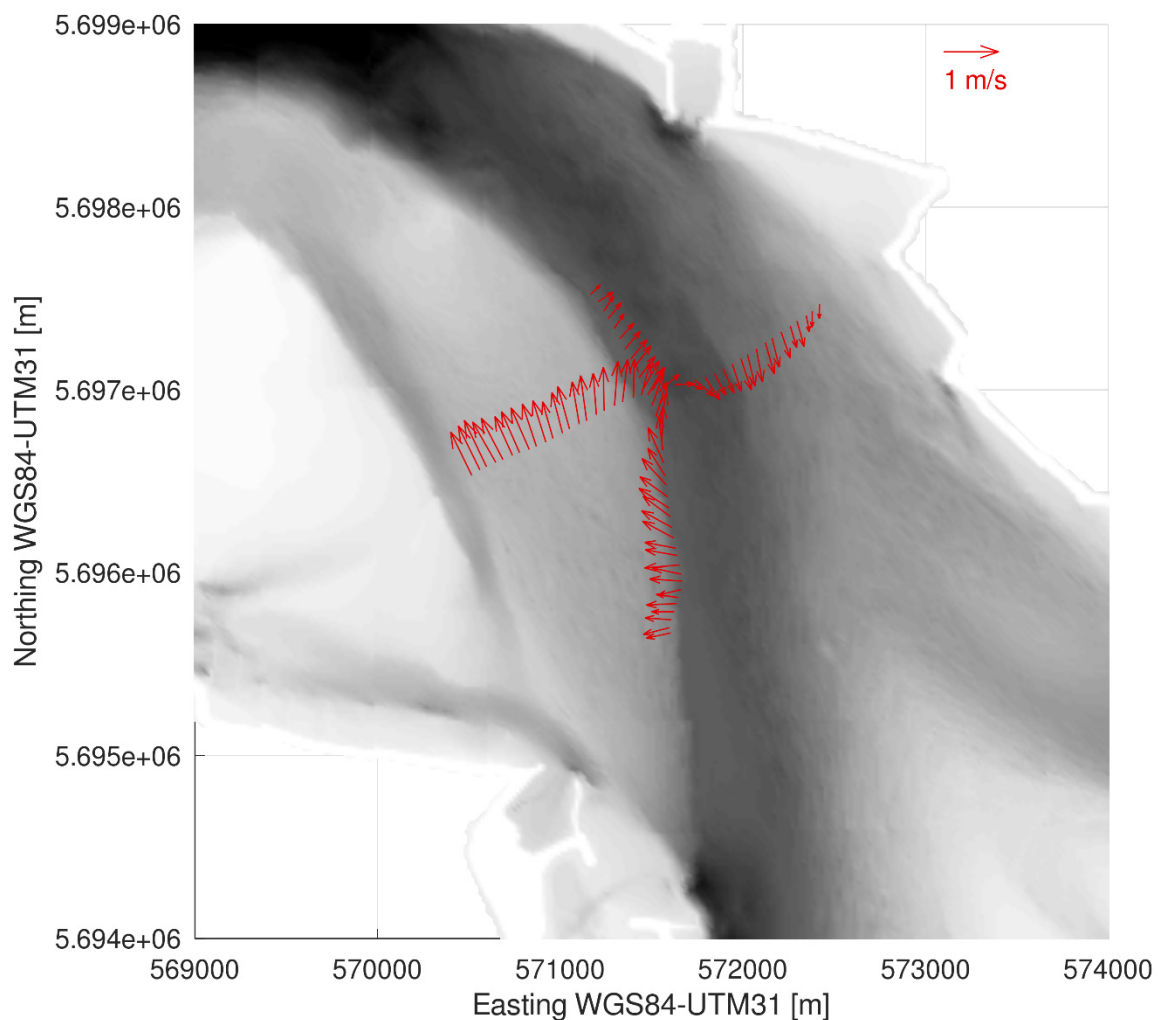
Voor de volledige presentatie van de gemeten raaien wordt verwezen naar Bijlage A – Stroomvectoren, grootte en richting van de stroming.



Figuur 6 – Stroomsnelheid (magnitude) bij maximum vloedstroming
Boven: raai 8 groene boeizijde (B51 => B55) | onder: raai 9 rode boeizijde (B46 => B42A)

3.2 Neer met dwarsstroming

Een tweede doel dat met de meetcampagne beoogd werd, is het in beeld brengen van de neer. Op het einde van de meetcampagne (vanaf 15:44) vormde zich duidelijk een neer met bijbehorende dwarsstroming. Figuur 7 toont de combinatie van raai 20 en 21 waarbij een langsraai en een dwarsraai mooi de neer in beeld brengen. Het middelpunt van de neer ligt aan de westelijke rand van de vaargeul ter hoogte van B53. De stroomsnelheden in de neer liggen rond 60 cm/s.



Figuur 7 – Diepte-gemiddelde stroomvectoren na hoogwater met aanwezigheid neer

4 Referenties

Plancke, Y.; De Maerschallck, B. (2023a). Dwarsstroming Zuidergat: Deelrapport 1. Factual data rapport ADCP-metingen (september 2022). Versie 2.0. *WL Rapporten*, 20_108_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. Available at: <https://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=362819>

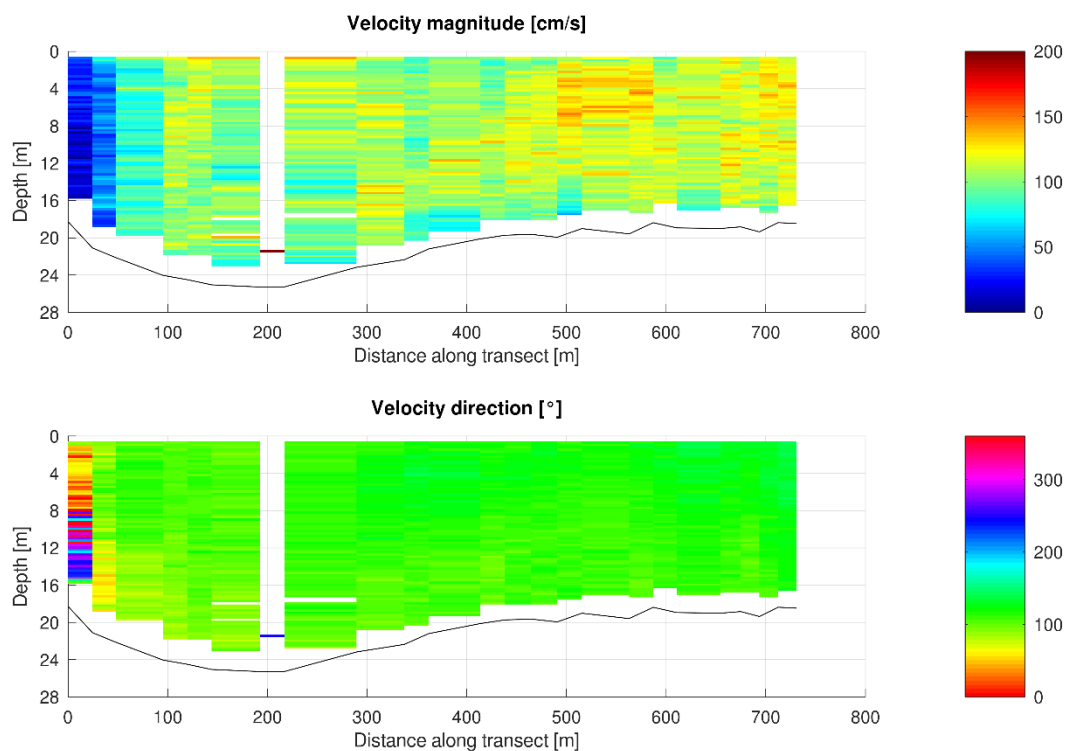
Plancke, Y.; De Maerschallck, B. (2023b). Dwarsstroming Zuidergat: Deelrapport 2. Factual data rapport ADCP-metingen (oktober 2022). Versie 2.0. *WL Rapporten*, 20_108_2. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. Available at: <https://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=362818>

Plancke, Y.; Stark, J. (2022). Dwarsstroming Zuidergat: deelrapport 1. GPS vlottermetingen. Versie 3.0. *WL Rapporten*, 22_066_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. Available at: <https://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=360278>

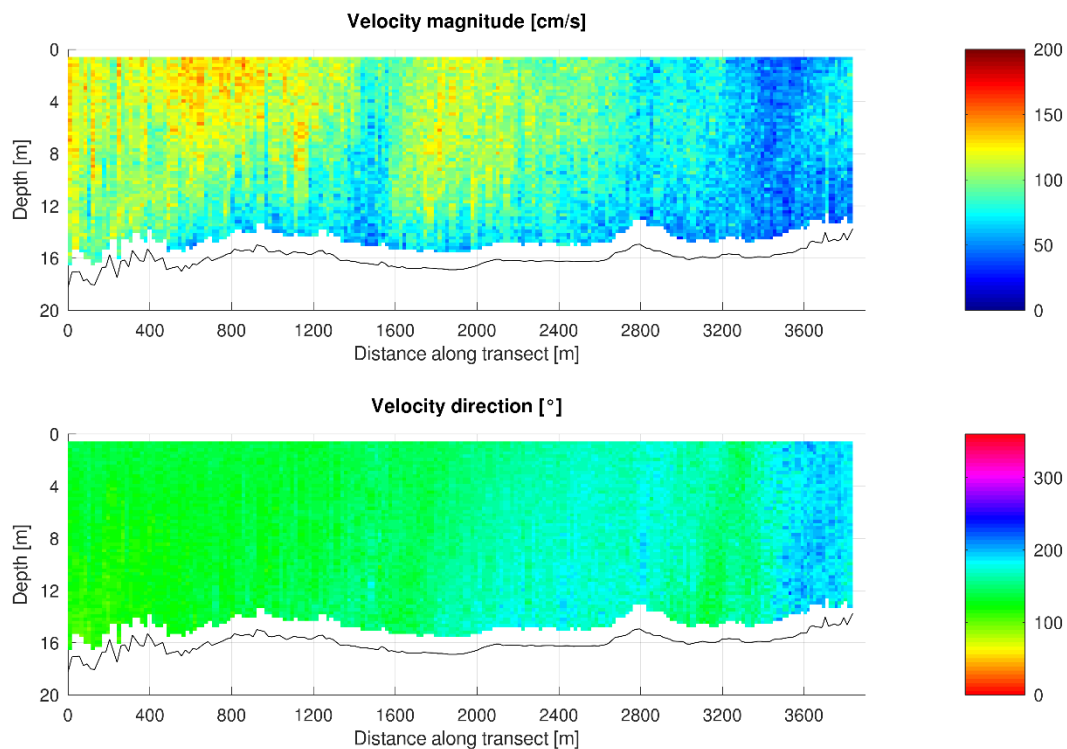
Plancke, Y.; Stark, J.; Meire, D.; Schrijver, M. (2020). Complex flow patterns in the Scheldt estuary: field measurements and validation of a hydrodynamic model. *J. Hydraul. Eng.* 146(7). Available at: [https://hdl.handle.net/10.1061/\(asce\)hy.1943-7900.0001737](https://hdl.handle.net/10.1061/(asce)hy.1943-7900.0001737)

PortMap. (2023). Validation of HF radar Zuidergat measurements. 122 pp.

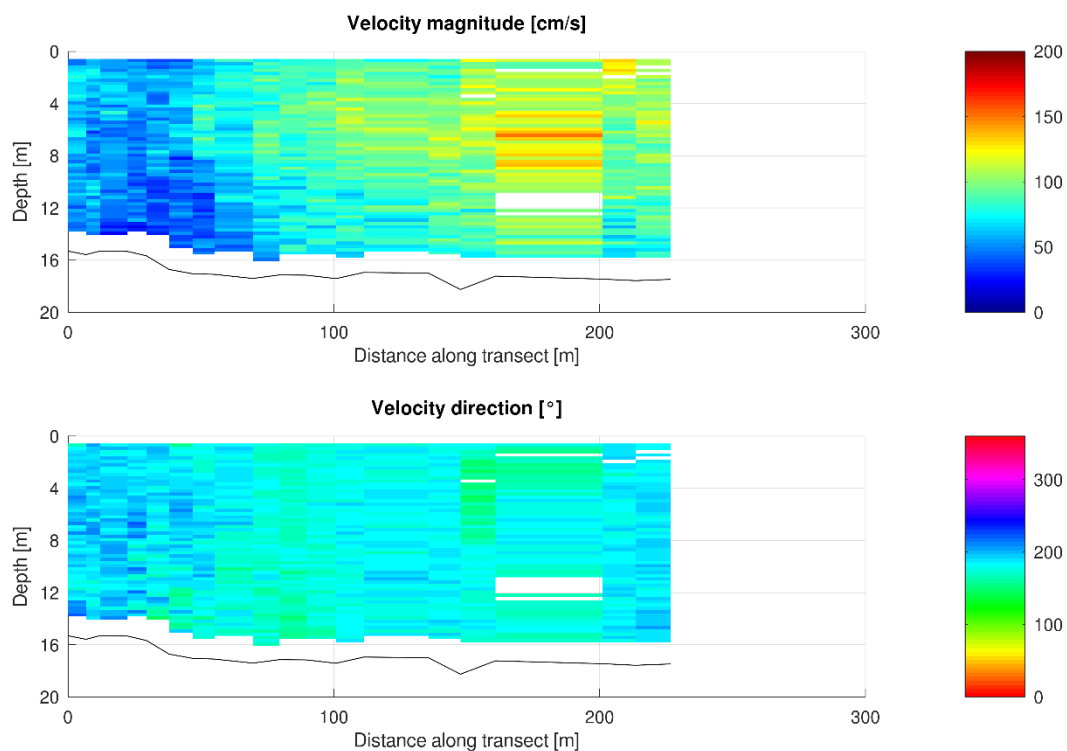
Bijlage A – Stroomvectoren, grootte en richting van de stroming



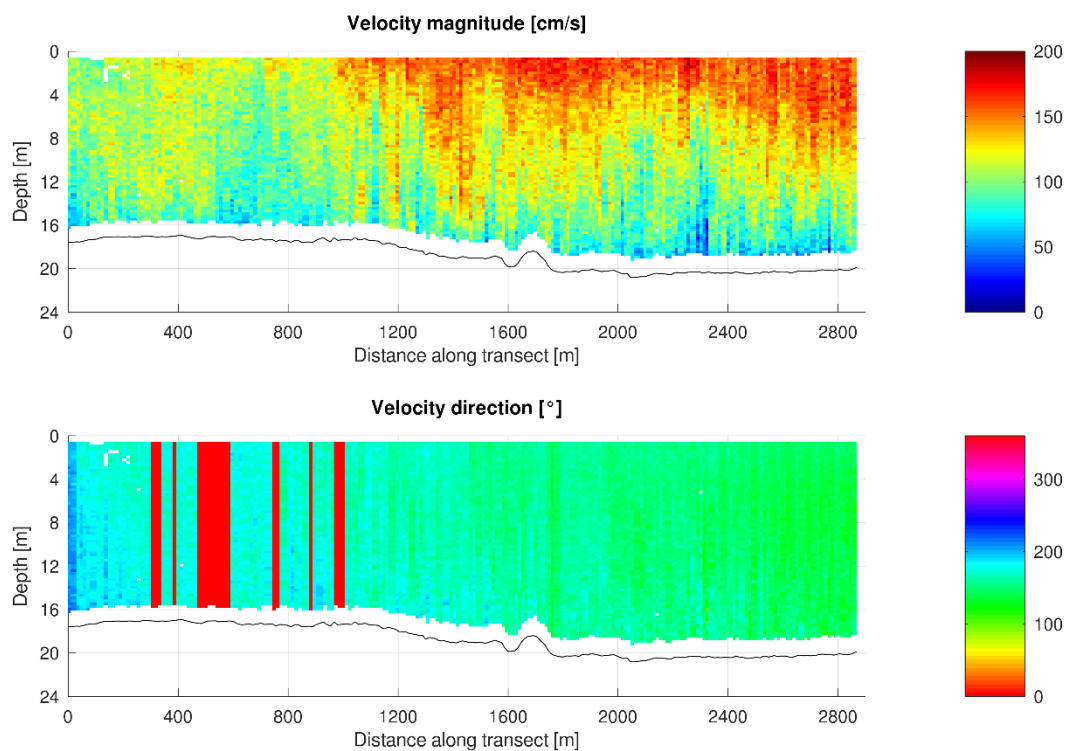
Figuur 8 – Stroomgegevens raai 0: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)



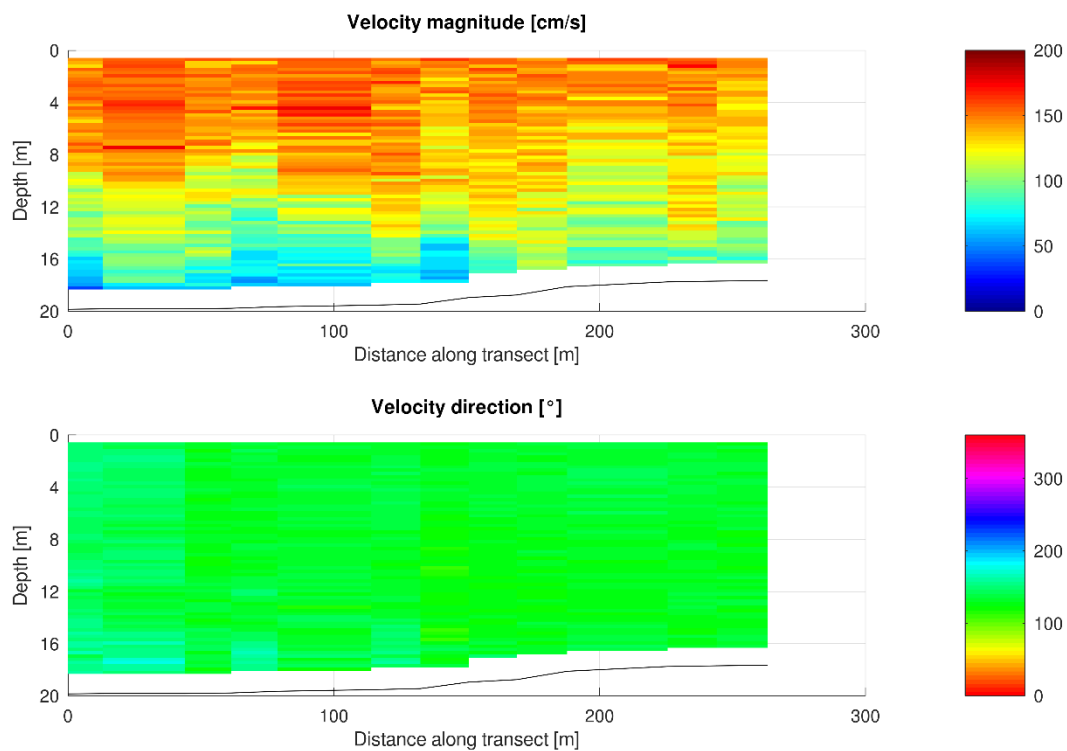
Figuur 9 – Stroomgegevens raai 1: snelheids grootte (top), -richting (onder)



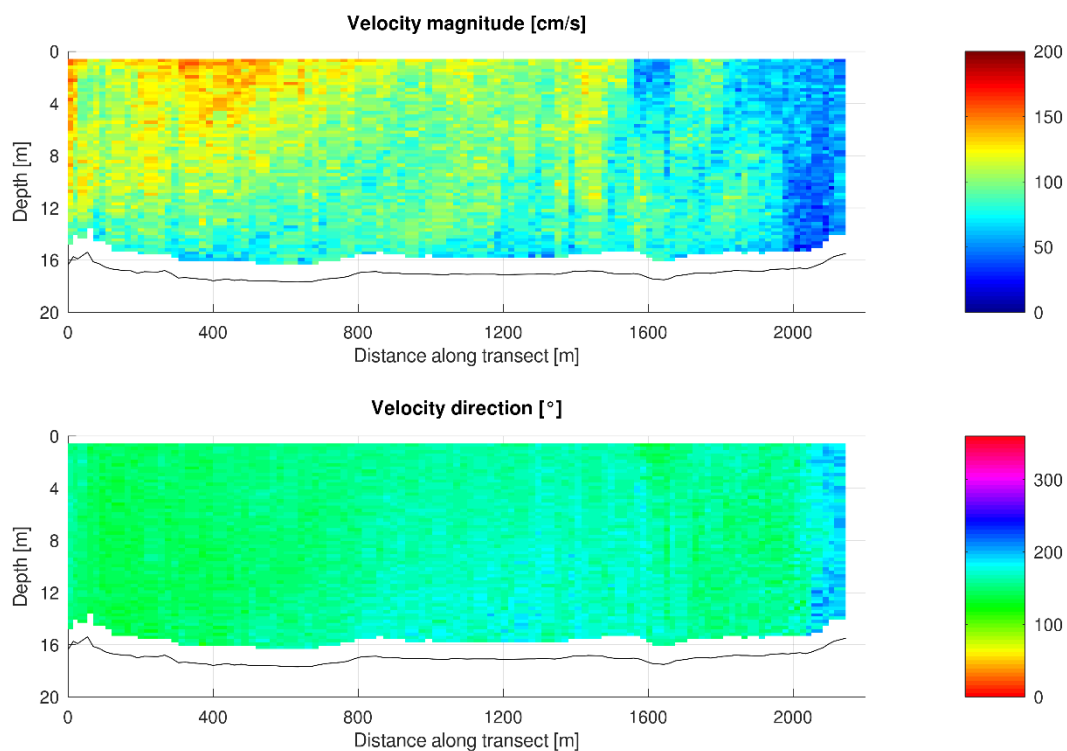
Figuur 10 – Stroomgegevens raai 2: snelheids grootte (top), -richting (onder)



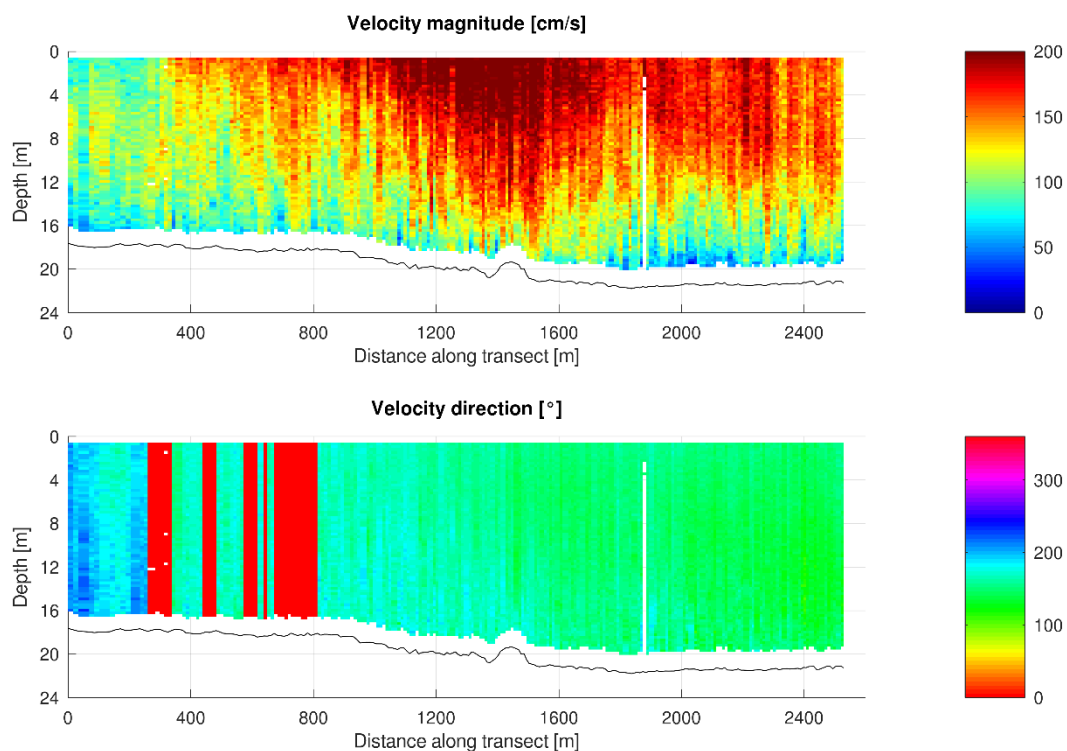
Figuur 11 – Stroomgegevens raai 3: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)
Rode banden in richting zijn onbetrouwbare metingen

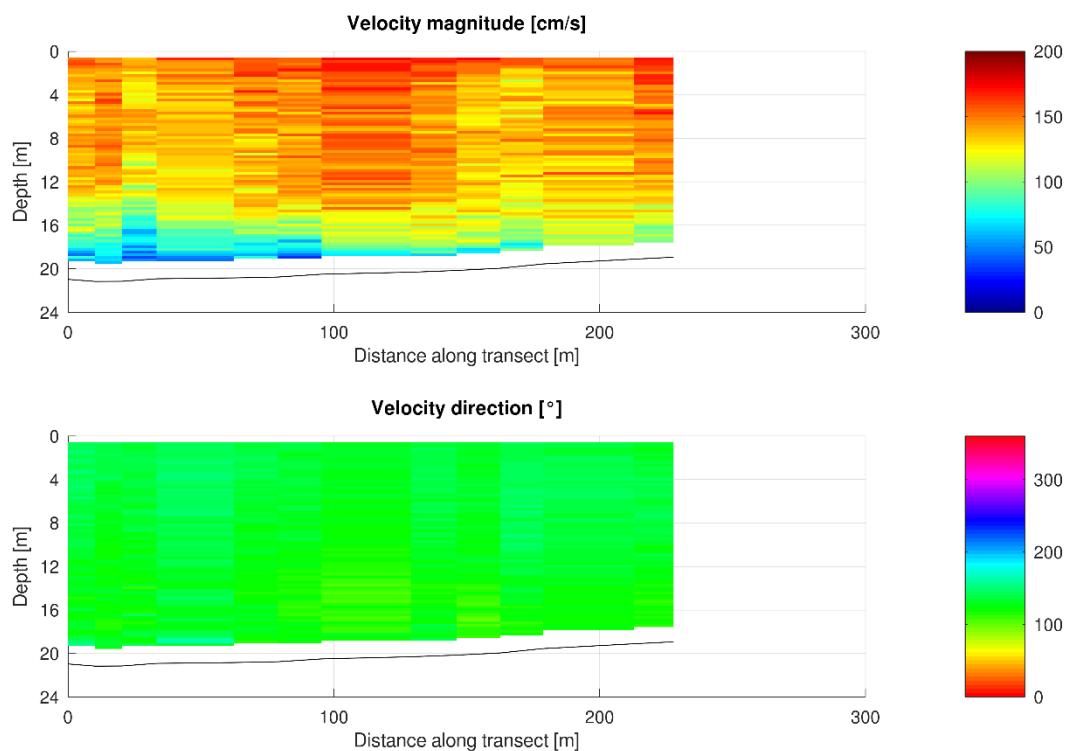


Figuur 12 – Stroomgegevens raai 4: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)

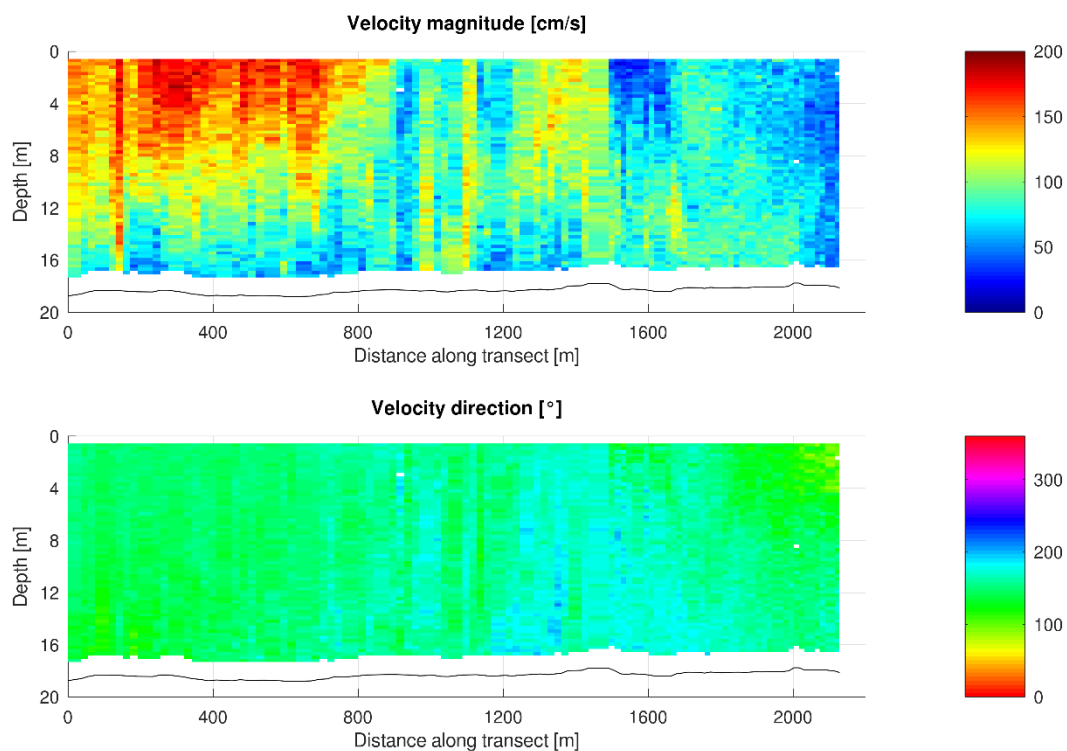


Figuur 13 – Stroomgegevens raai 5: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)

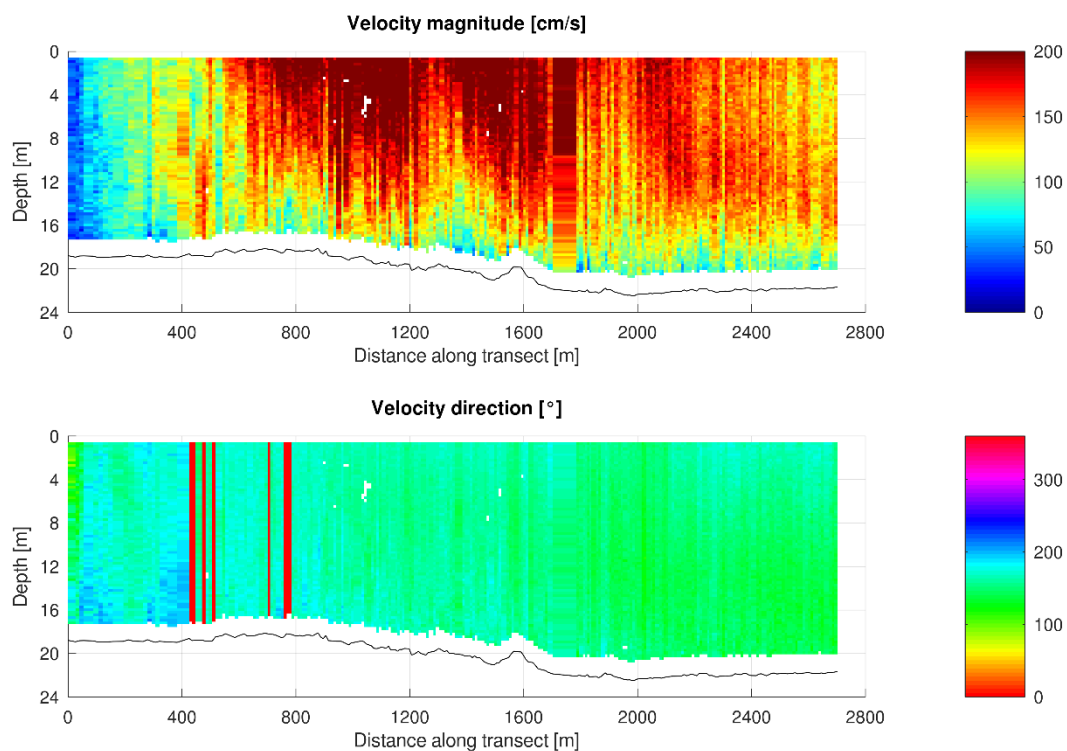
Figuur 14 – Stroomgegevens raai 6: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)
Rode banden in richting zijn onbetrouwbare metingen



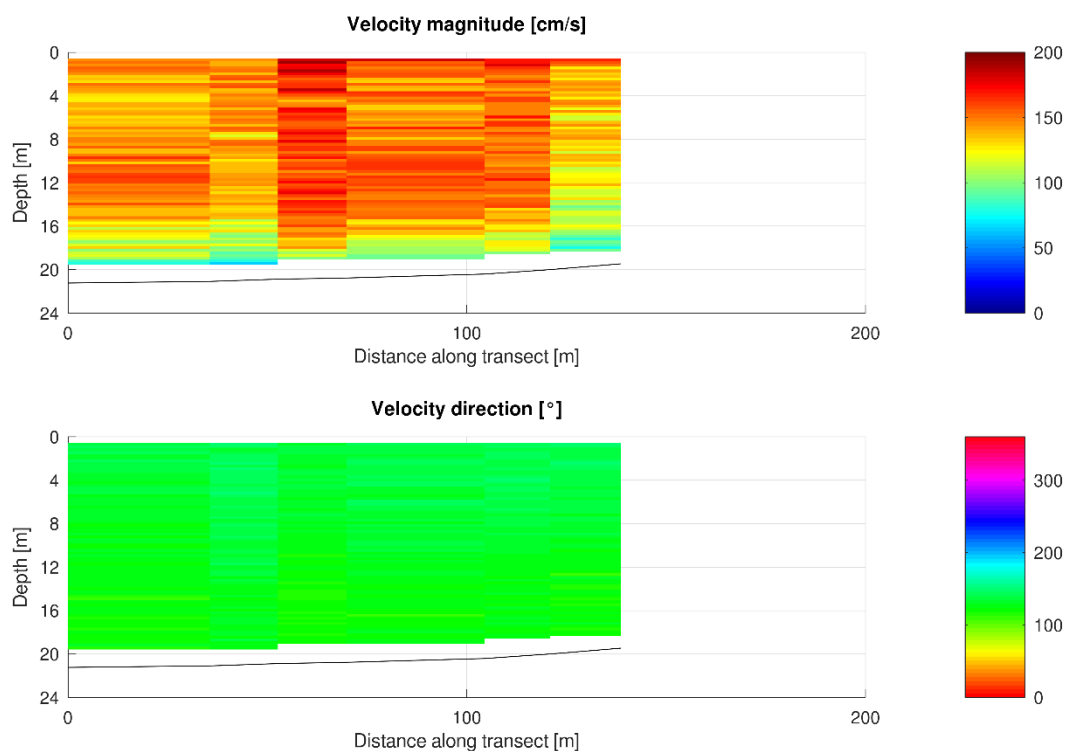
Figuur 15 – Stroomgegevens raai 7: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)



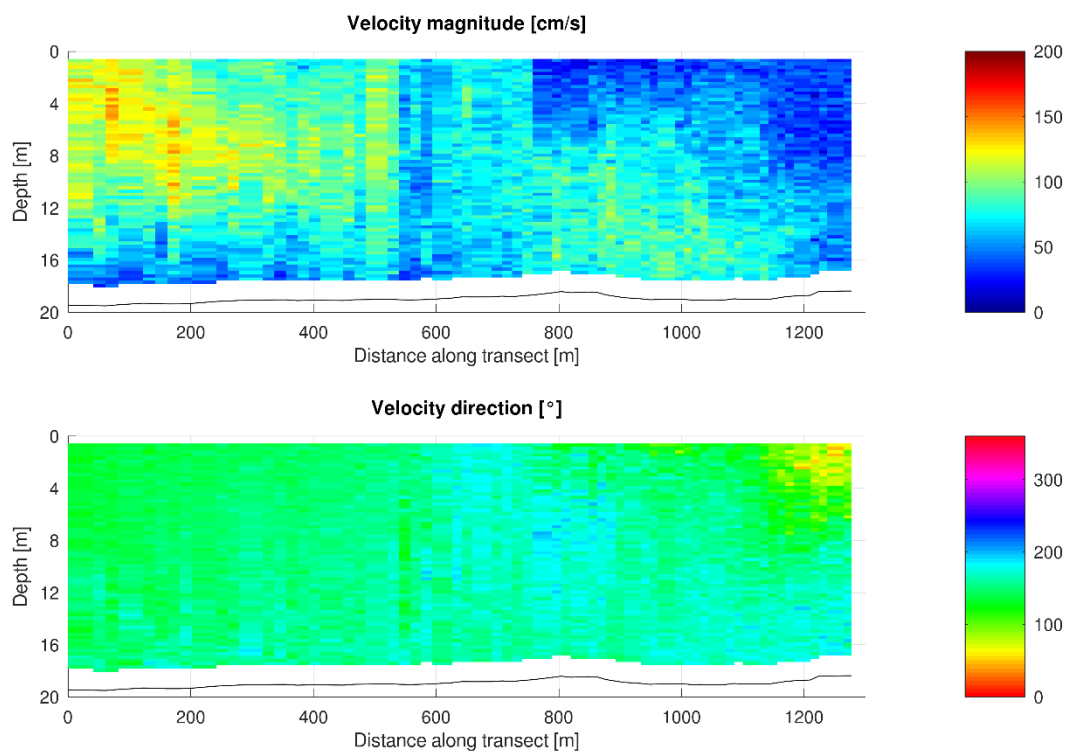
Figuur 16 – Stroomgegevens raai 8: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)



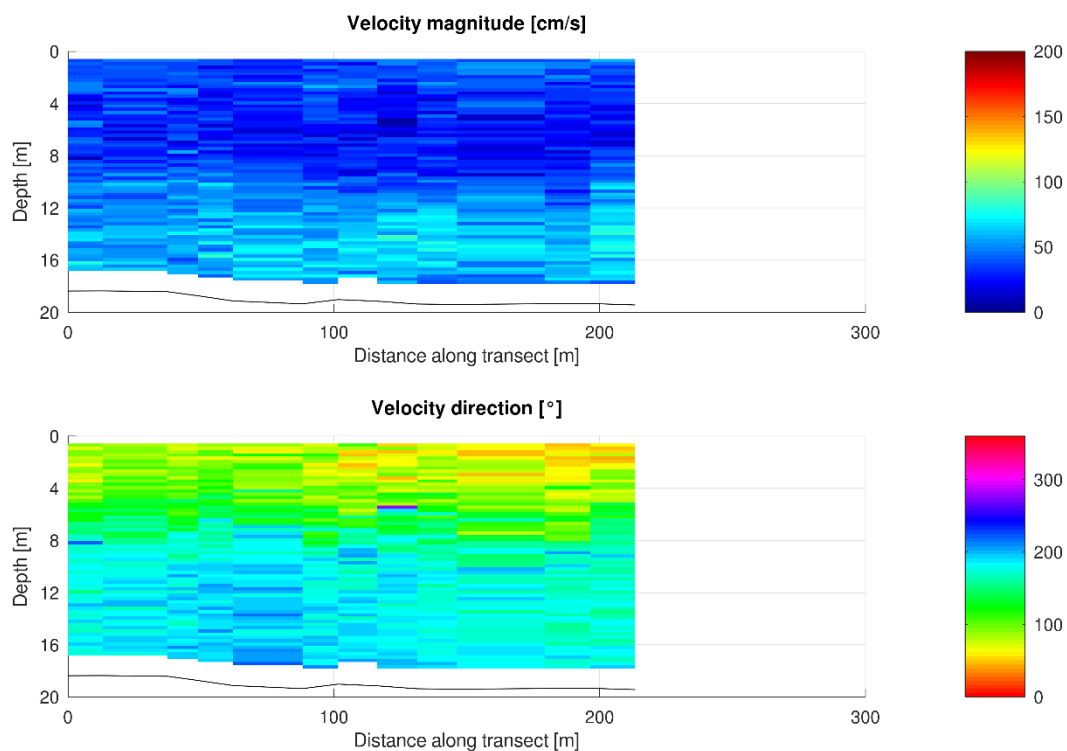
Figuur 17 – Stroomgegevens raai 9: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)
Rode banden in richting zijn onbetrouwbare metingen



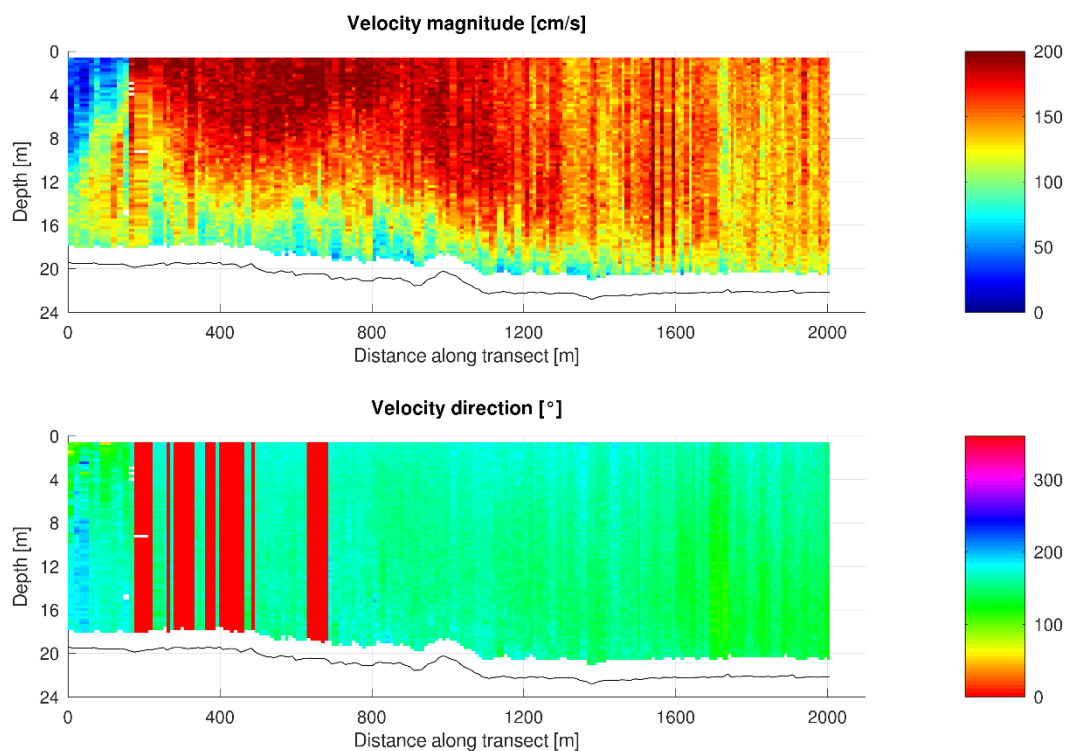
Figuur 18 – Stroomgegevens raai 10: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)



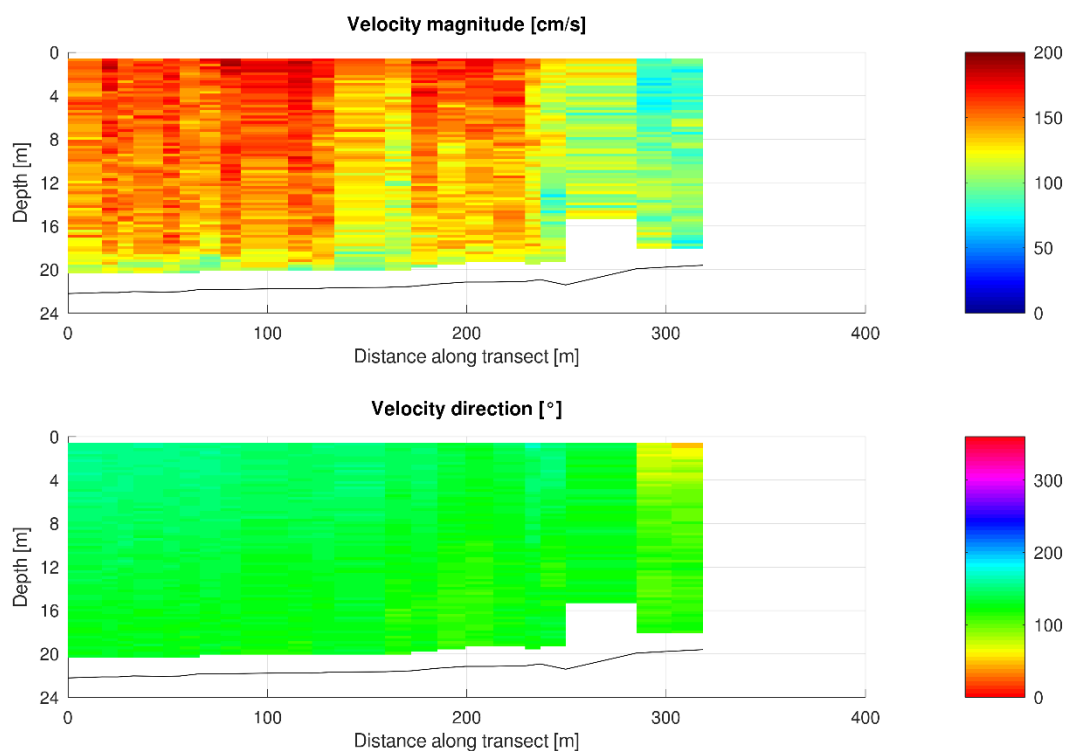
Figuur 19 – Stroomgegevens raai 11: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)



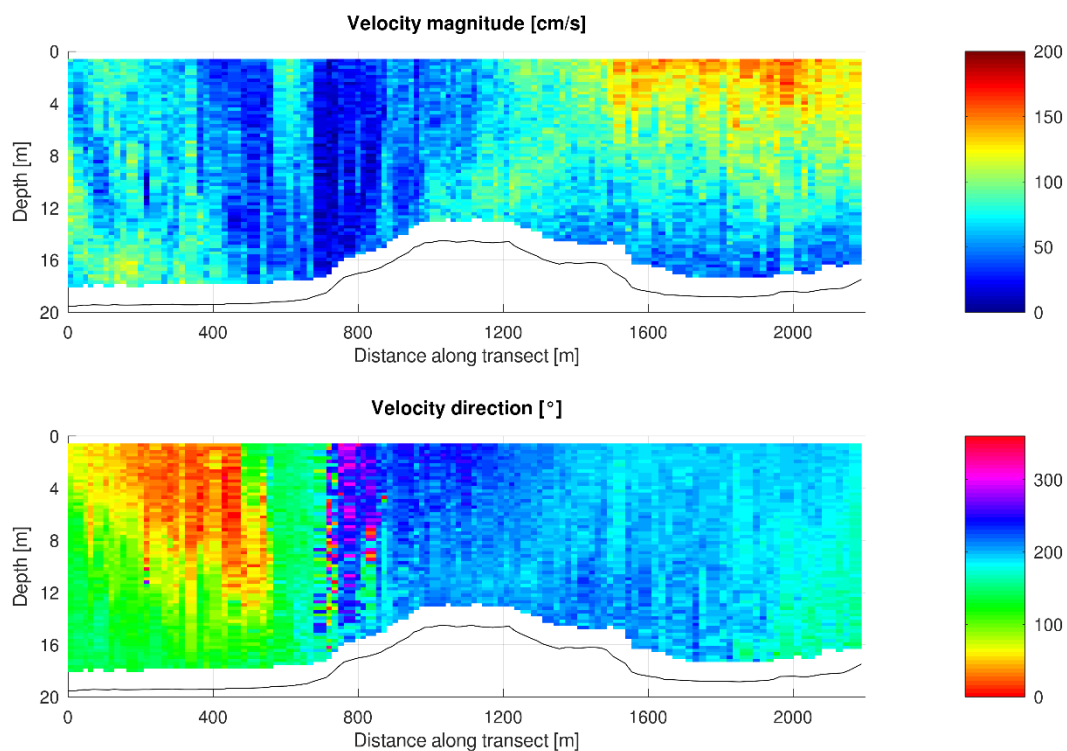
Figuur 20 – Stroomgegevens raai 12: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)



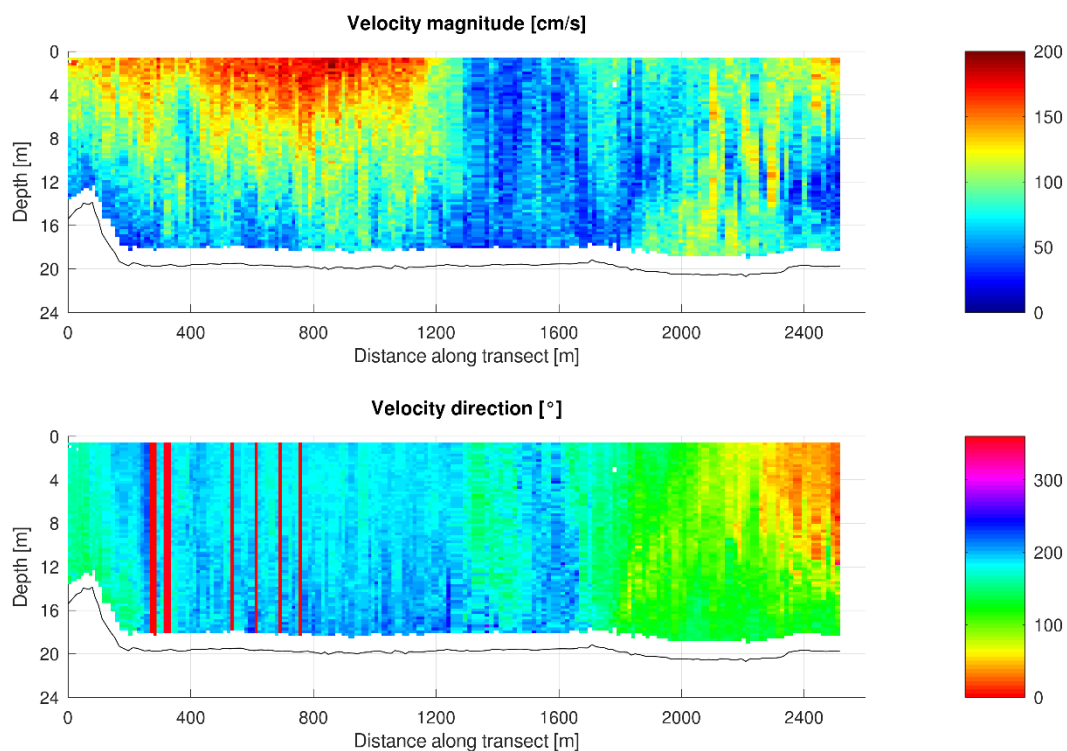
Figuur 21 – Stroomgegevens raai 13: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)
Rode banden in richting zijn onbetrouwbare metingen



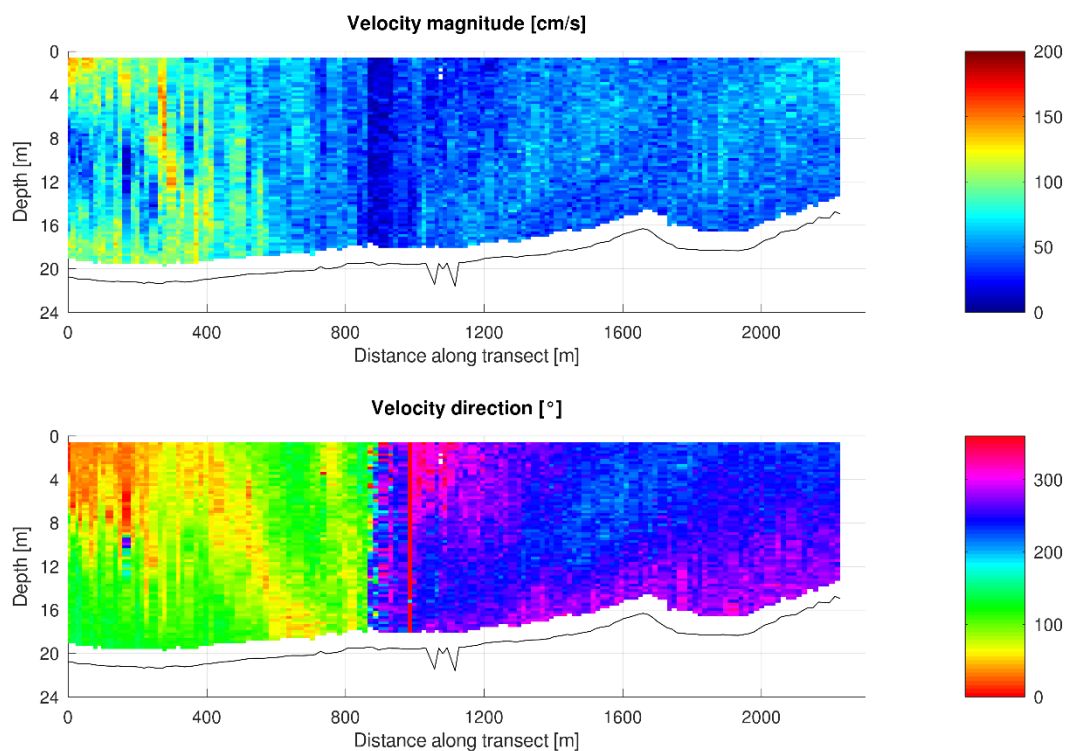
Figuur 22 – Stroomgegevens raai 14: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)



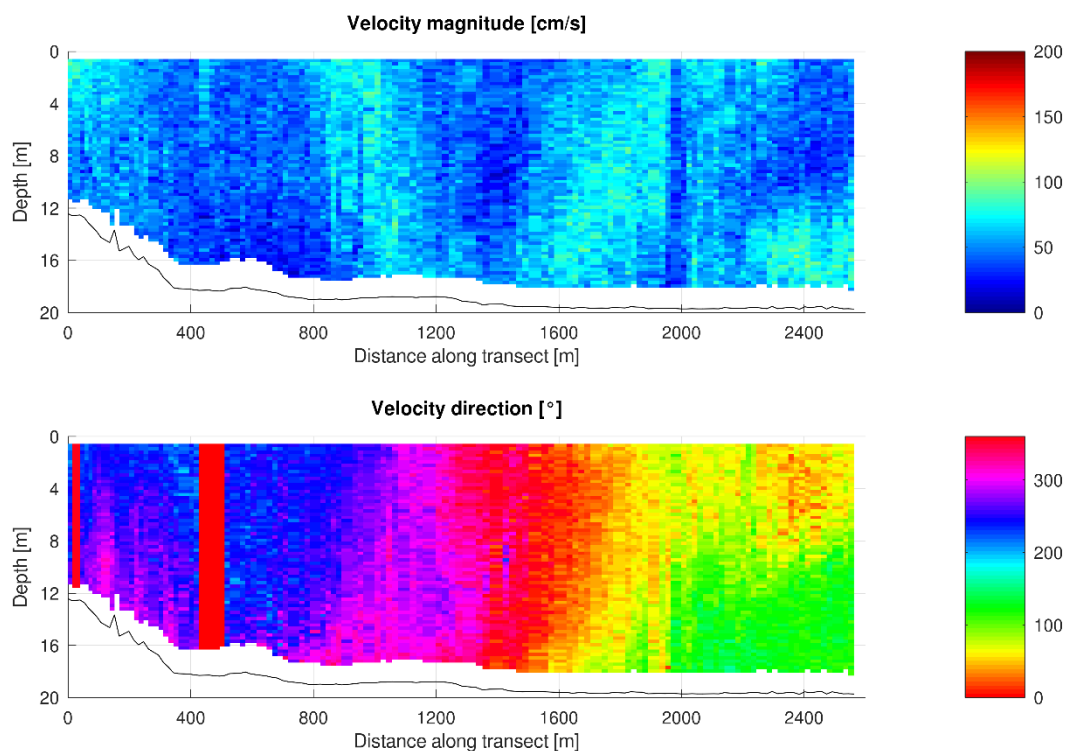
Figuur 23 – Stroomgegevens raai 15: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)

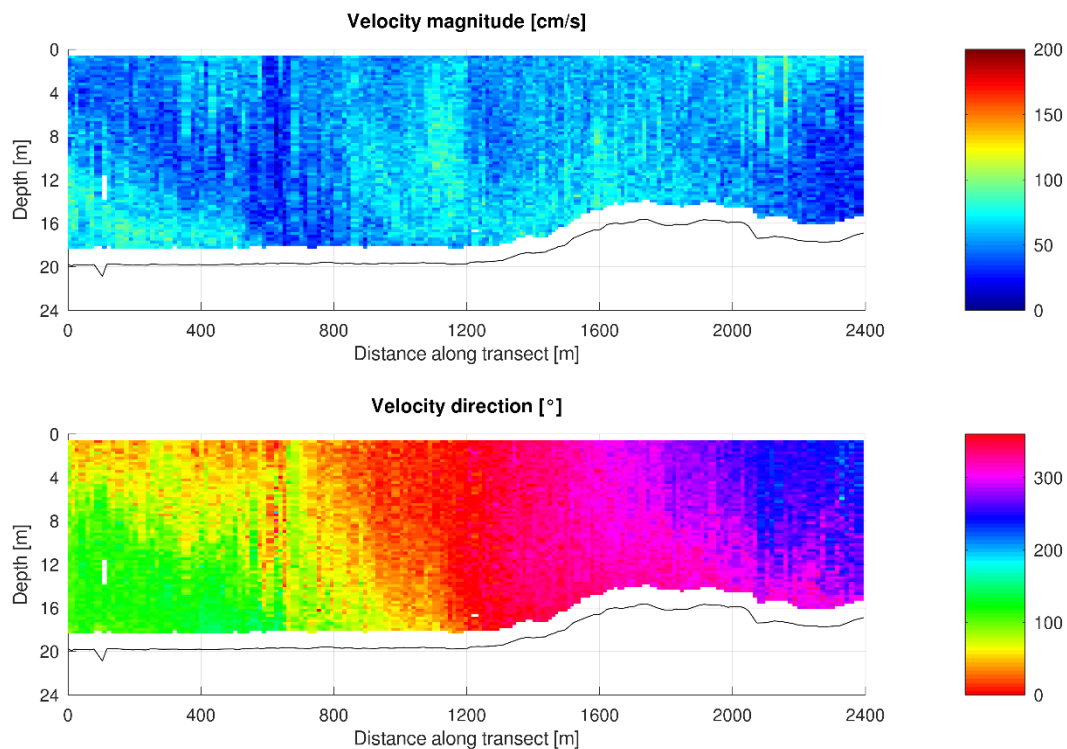


Figuur 24 – Stroomgegevens raai 16: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)
Rode banden in richting zijn onbetrouwbare metingen

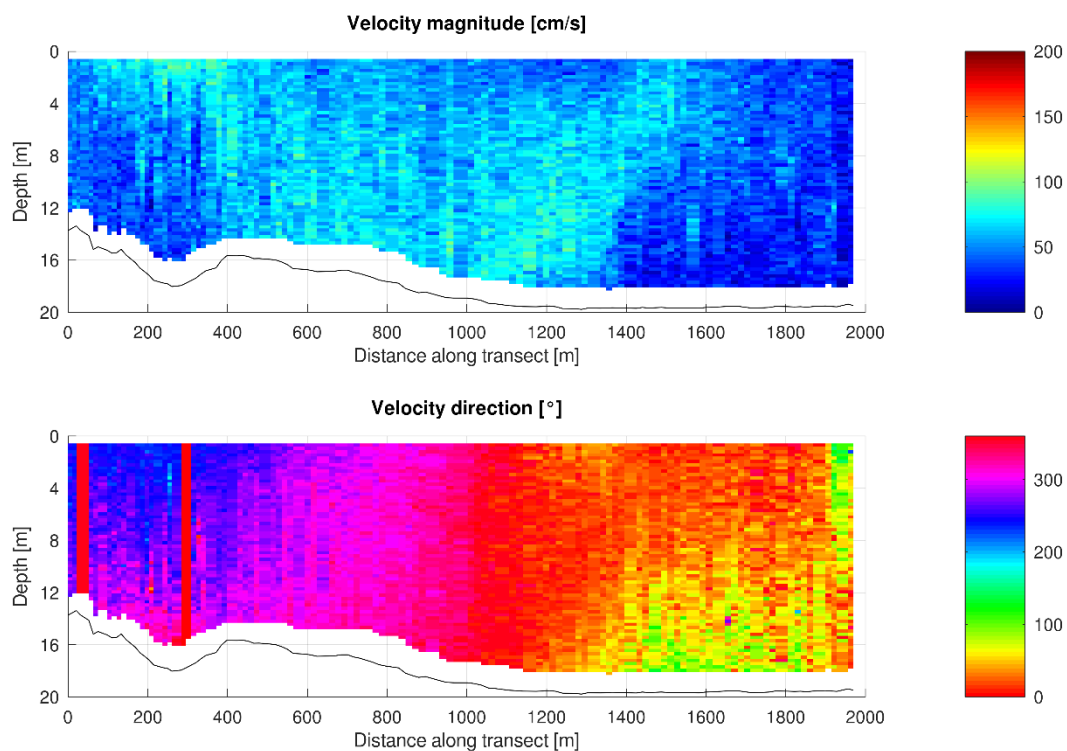


Figuur 25 – Stroomgegevens raai 17: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)

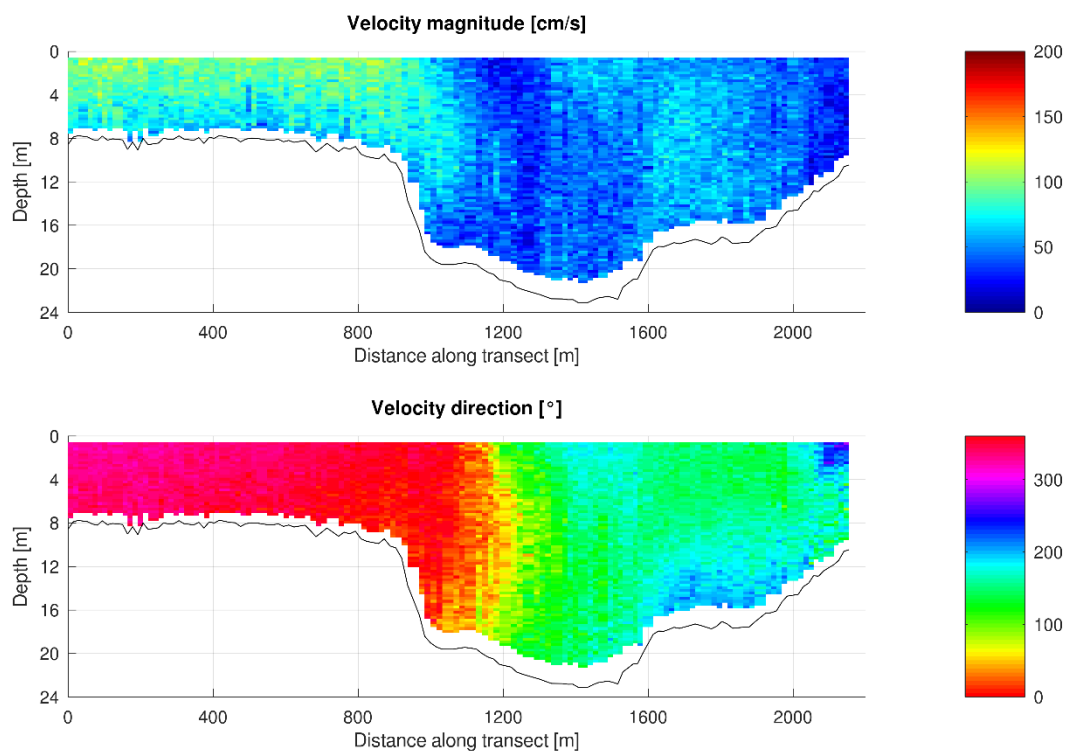
Figuur 26 – Stroomgegevens raai 18: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)
Rode banden in richting zijn onbetrouwbare metingen



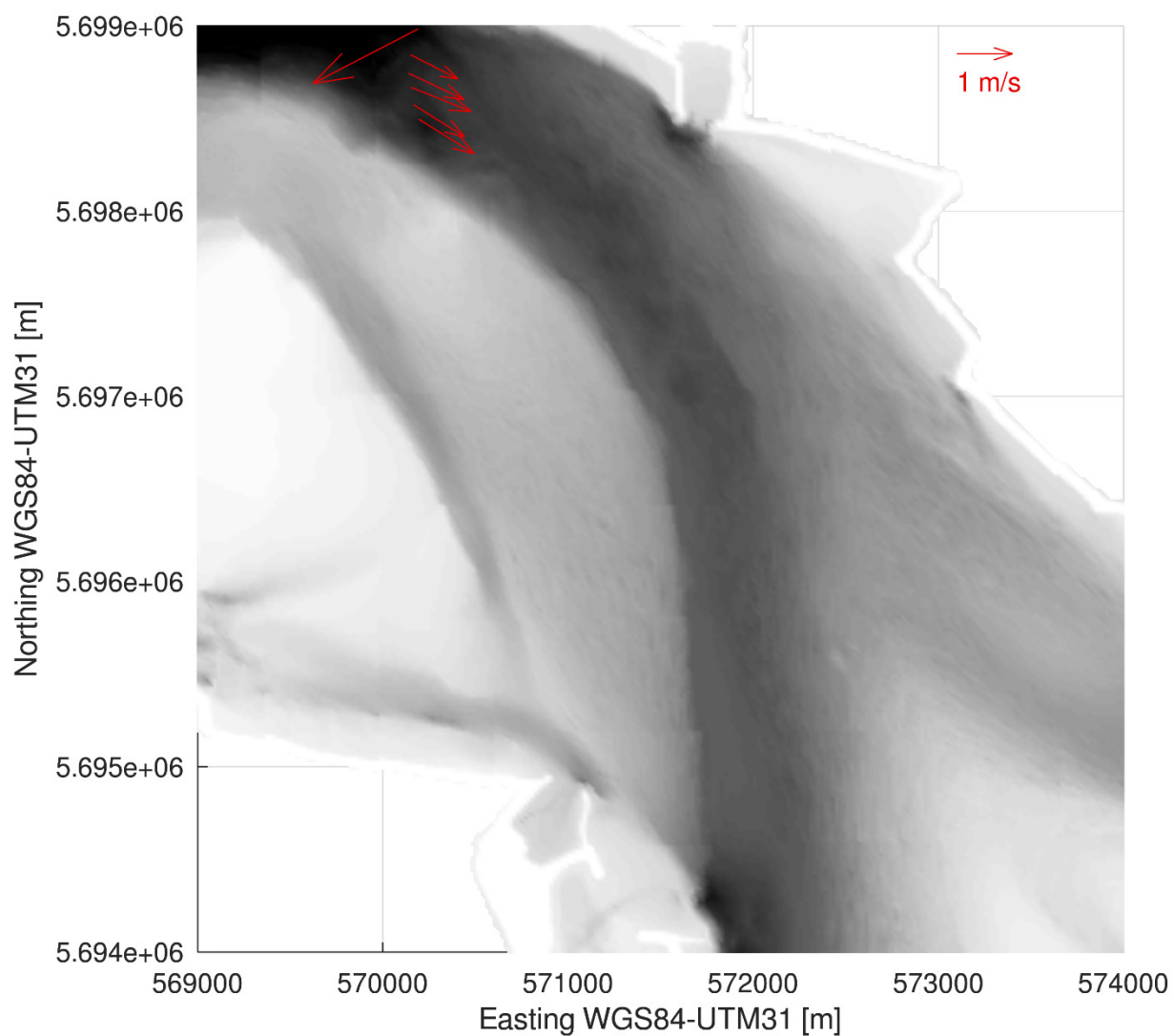
Figuur 27 – Stroomgegevens raai 19: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)



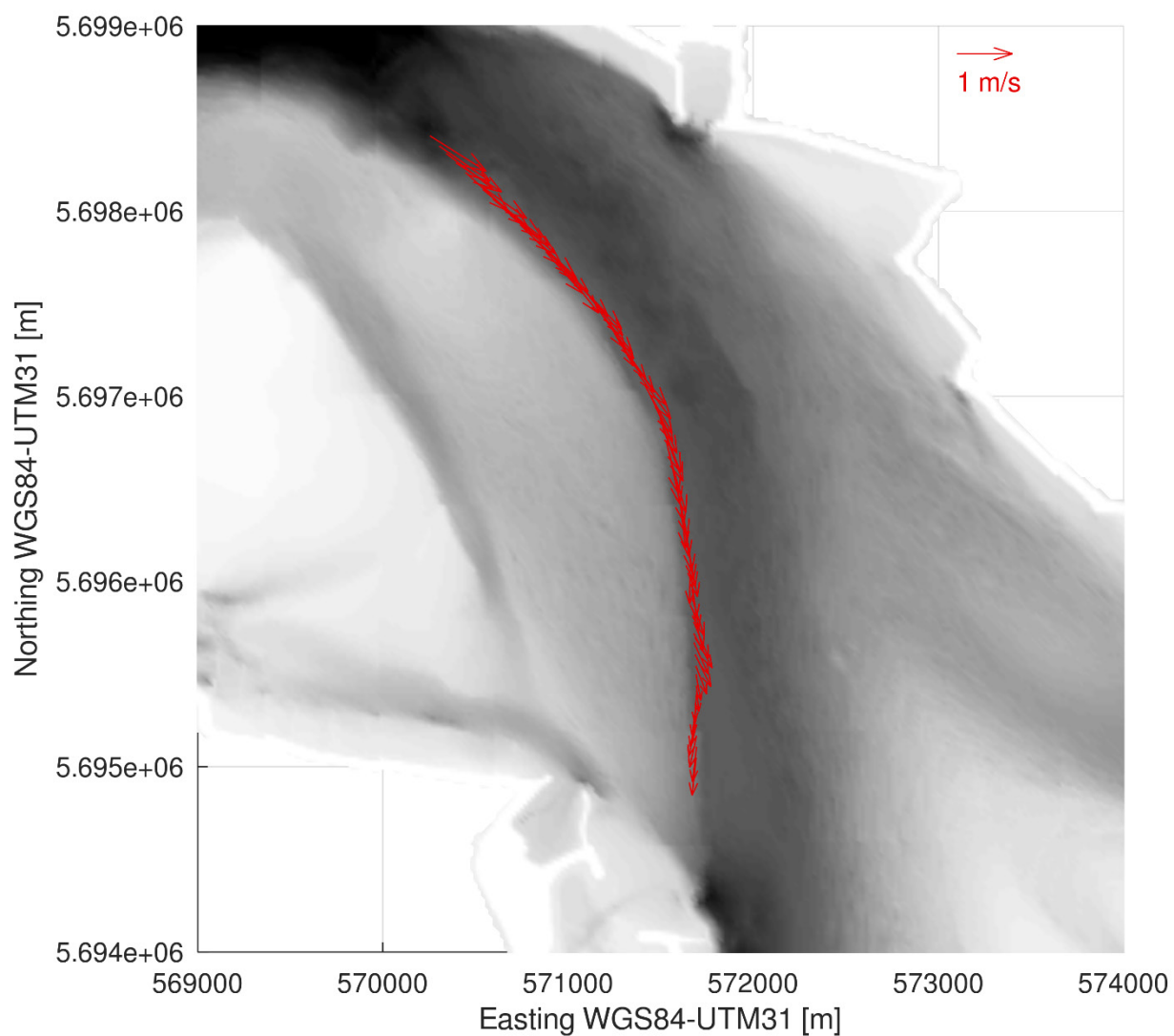
Figuur 28 – Stroomgegevens raai 20: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)
Rode banden in richting zijn onbetrouwbare metingen



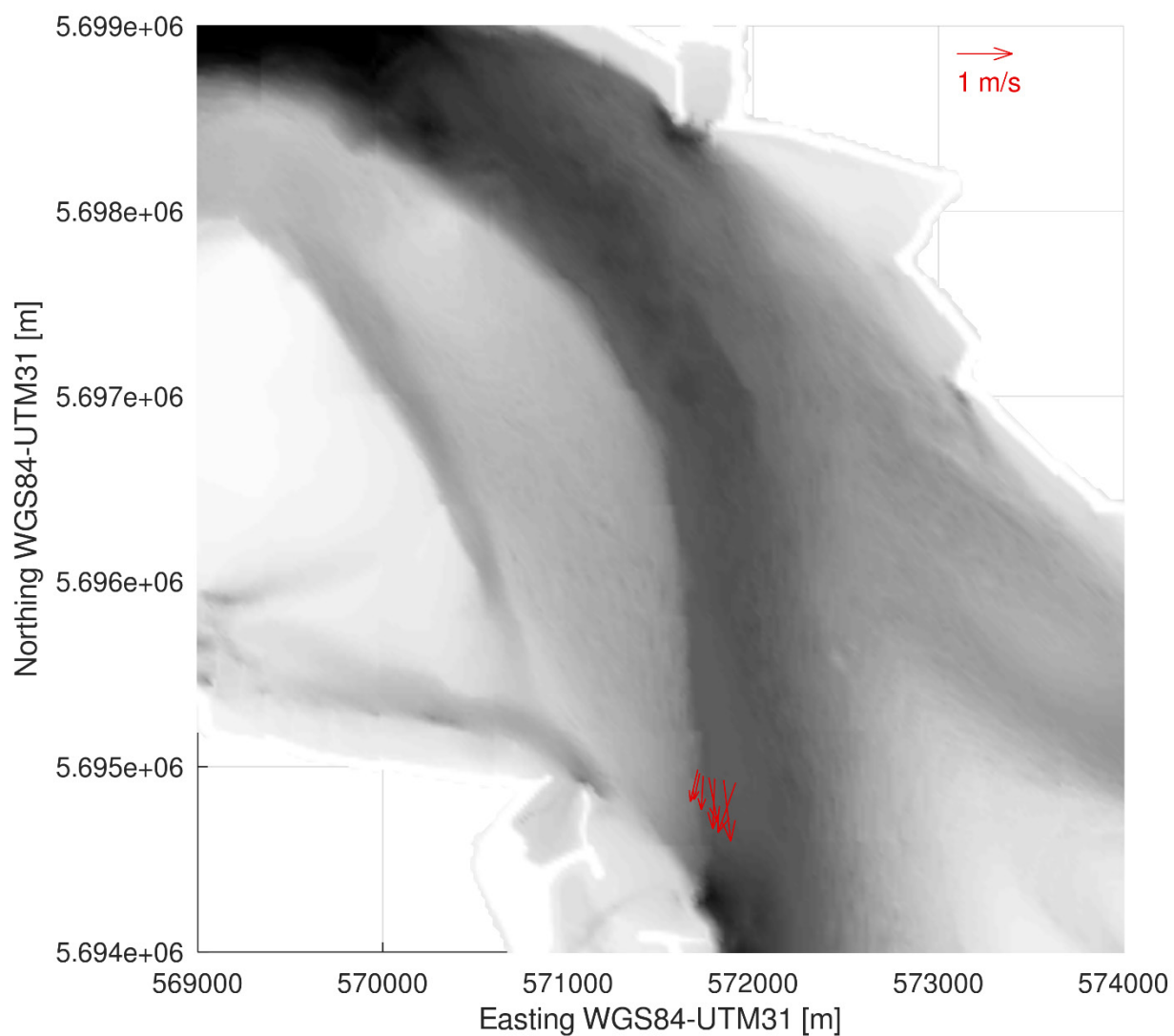
Figuur 29 – Stroomgegevens raai 21: snelheidsgrootte (top), -richting (onder)



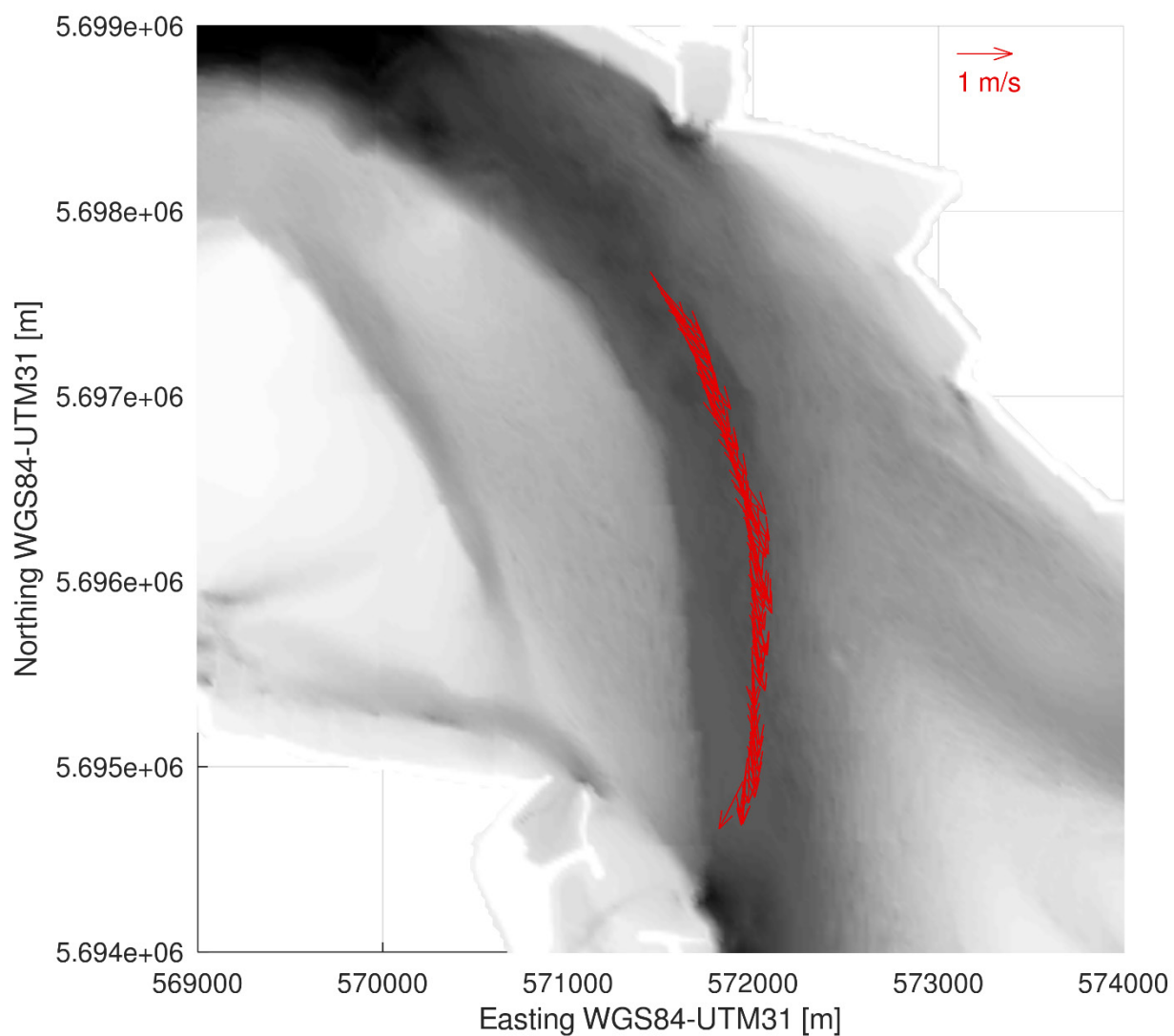
Figuur 30 – Stroomgegevens raai 0: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



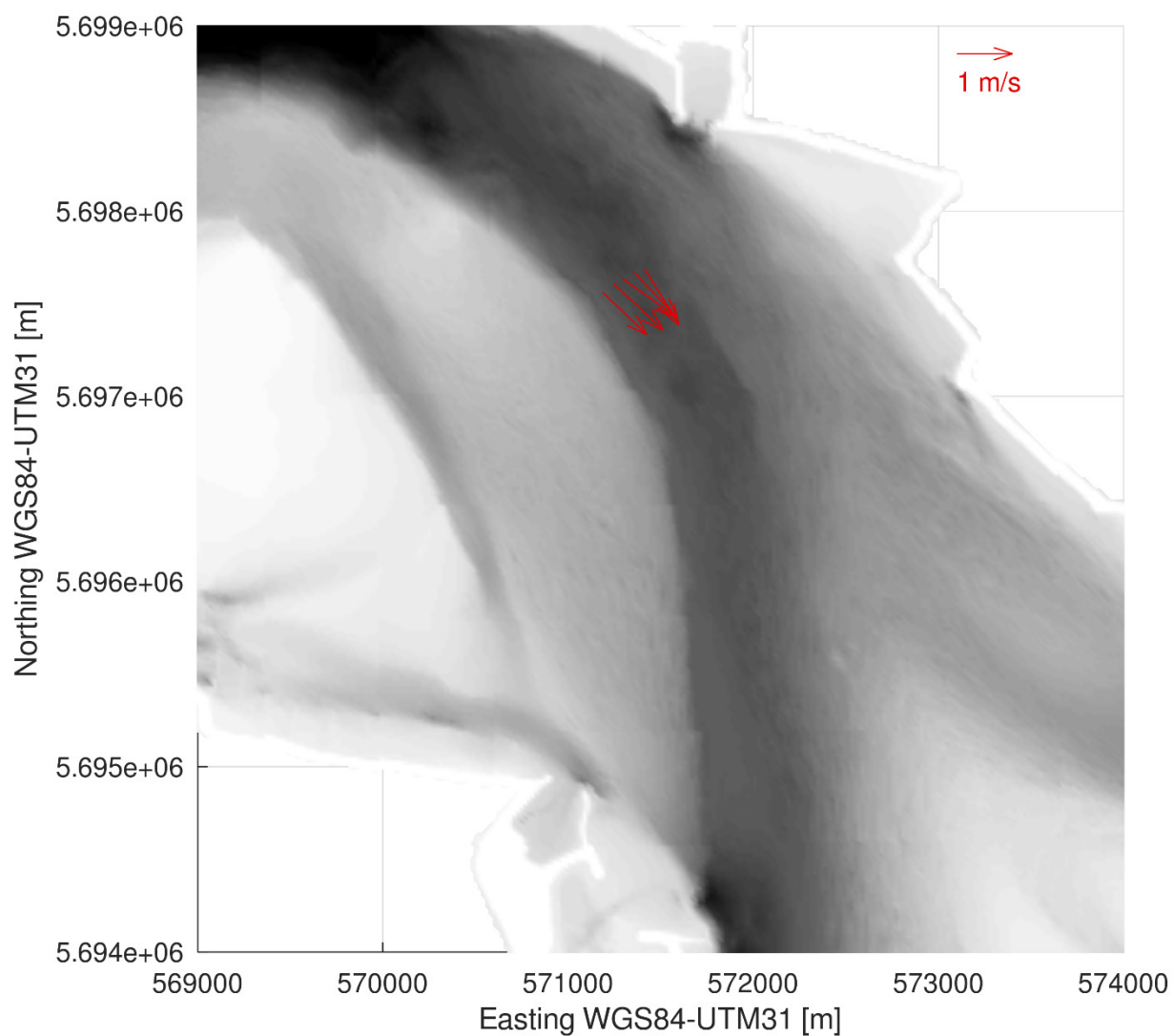
Figuur 31 – Stroomgegevens raai 1: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



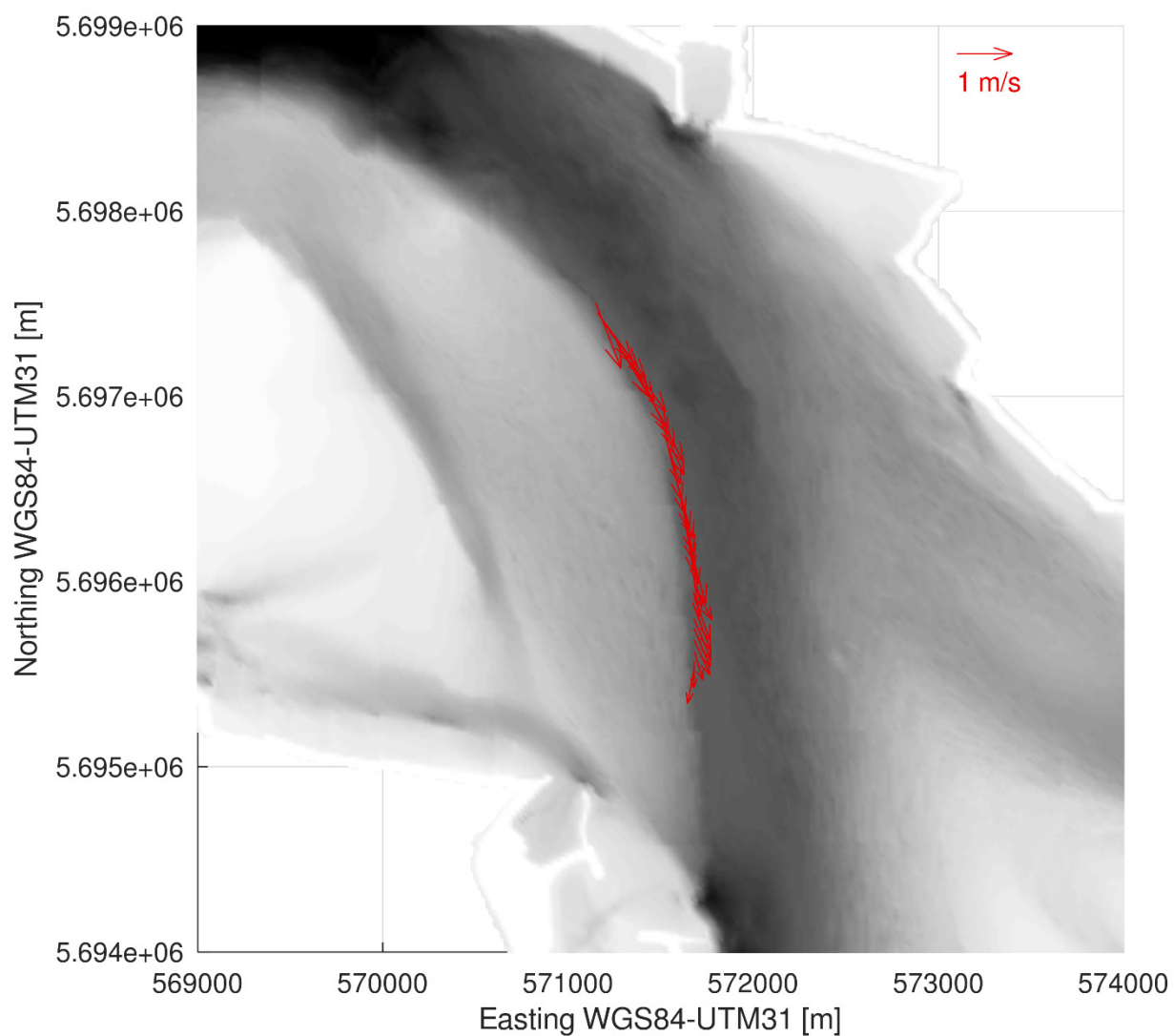
Figuur 32 – Stroomgegevens raai 2: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



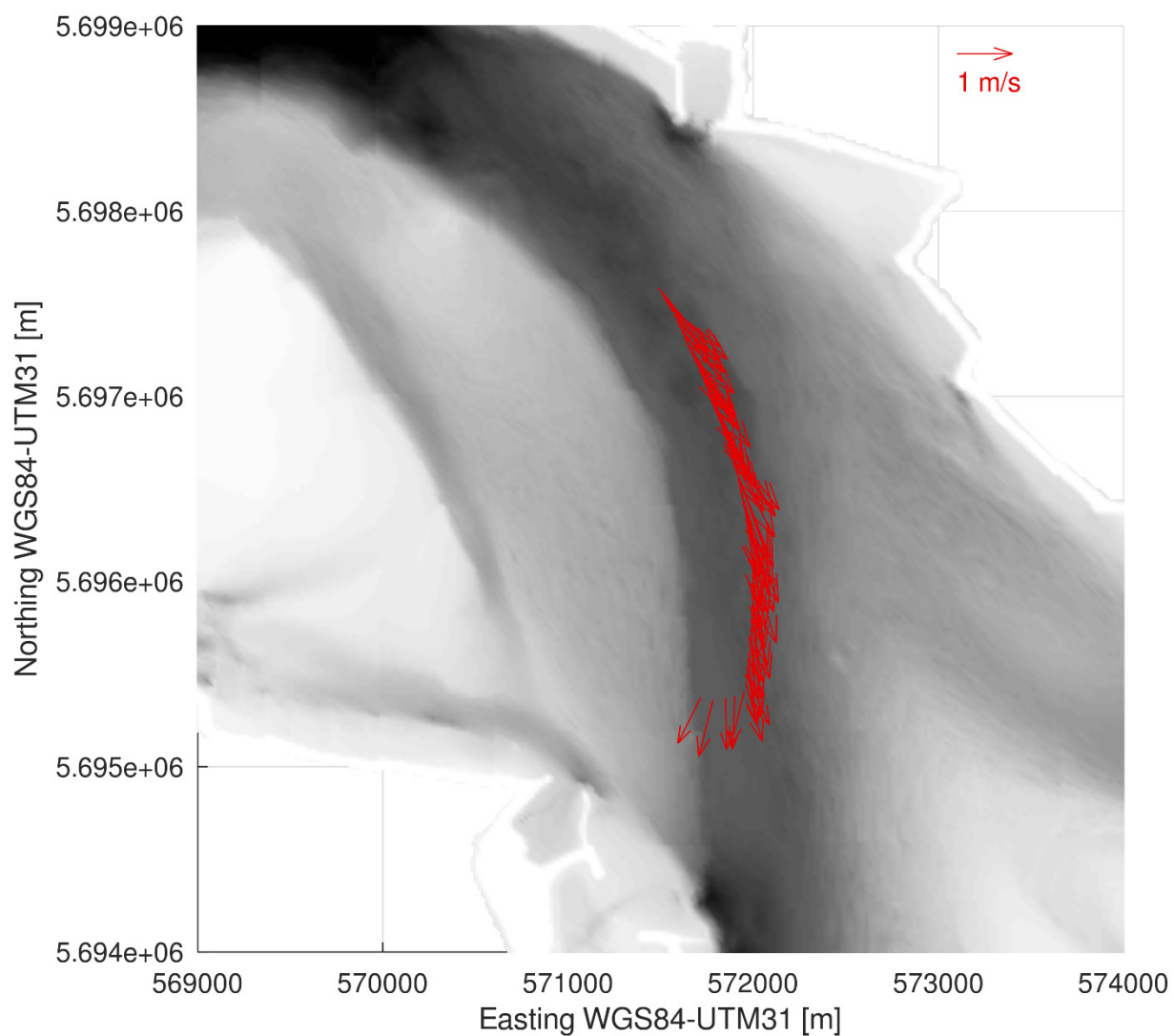
Figuur 33 – Stroomgegevens raai 3: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



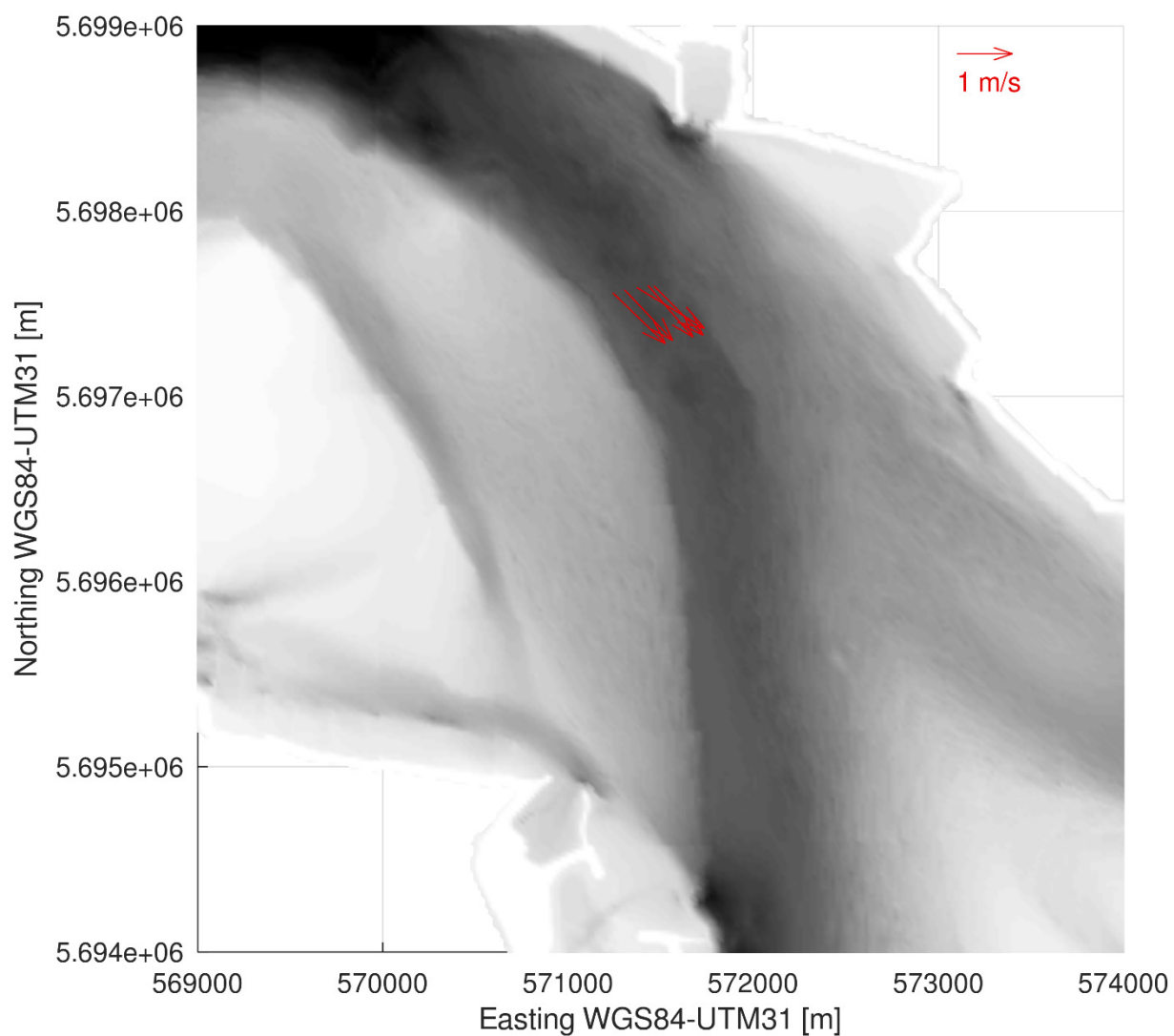
Figuur 34 – Stroomgegevens raai 4: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



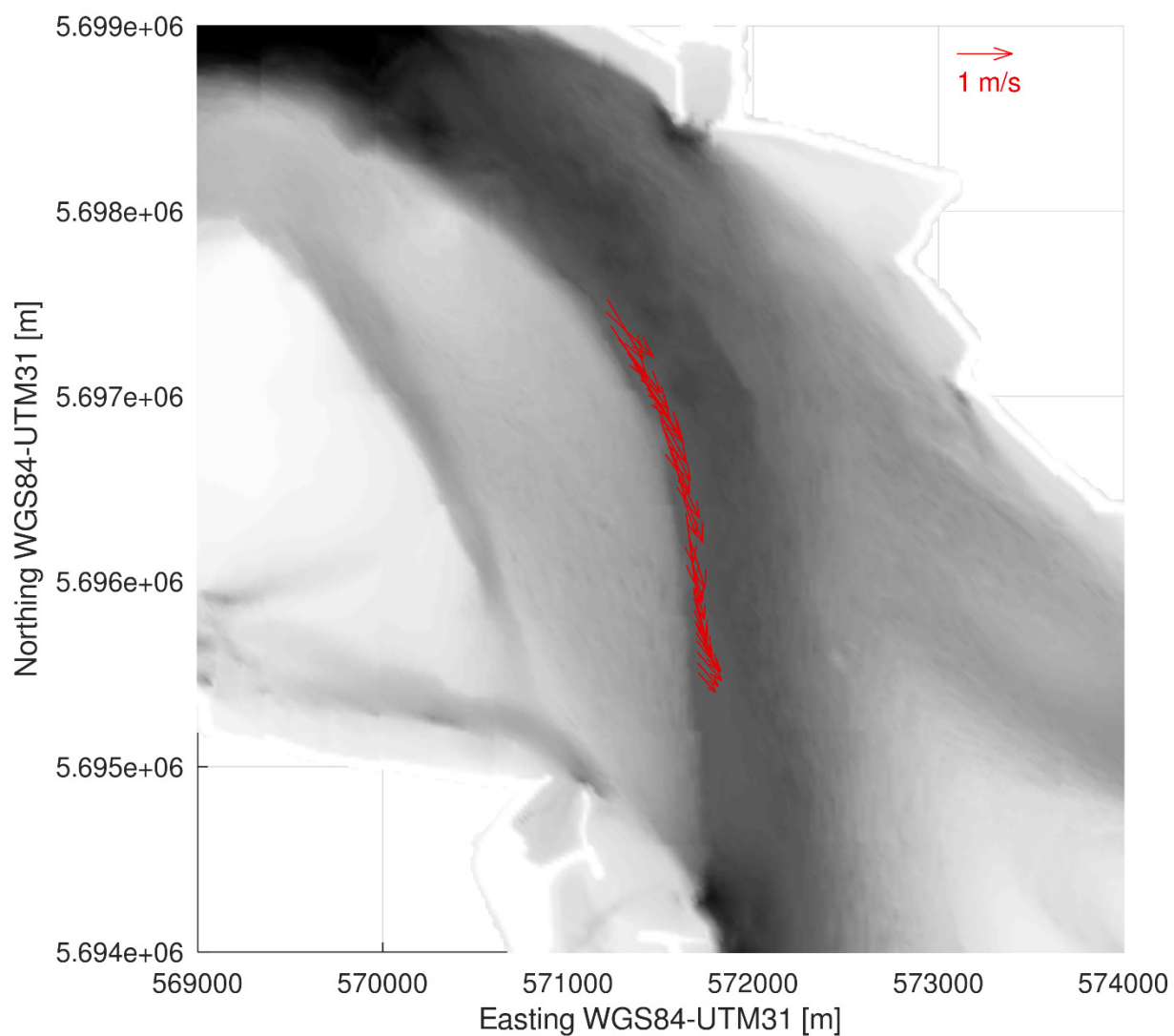
Figuur 35 – Stroomgegevens raai 5: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



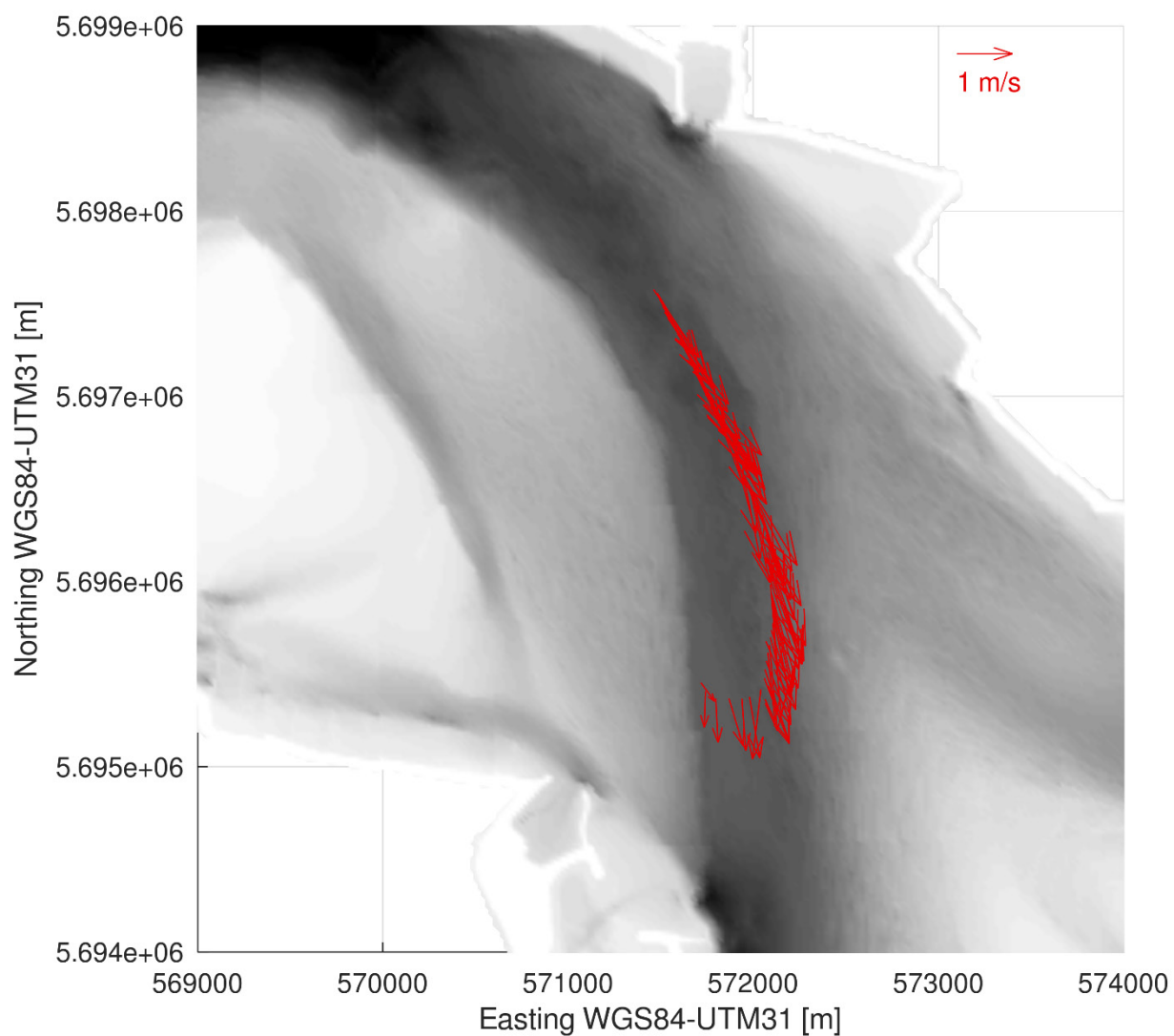
Figuur 36 – Stroomgegevens raai 6: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



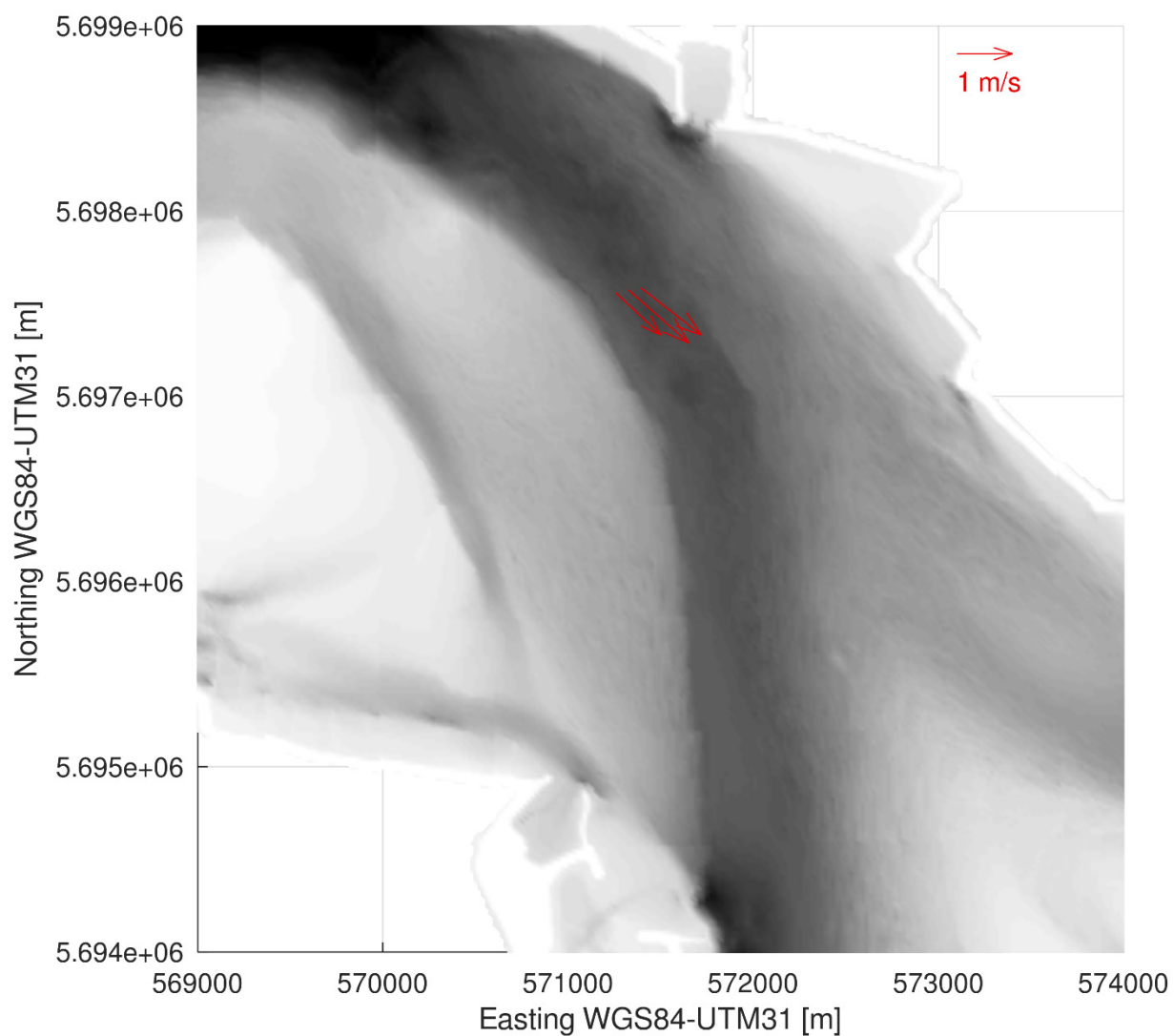
Figuur 37 – Stroomgegevens raai 7: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



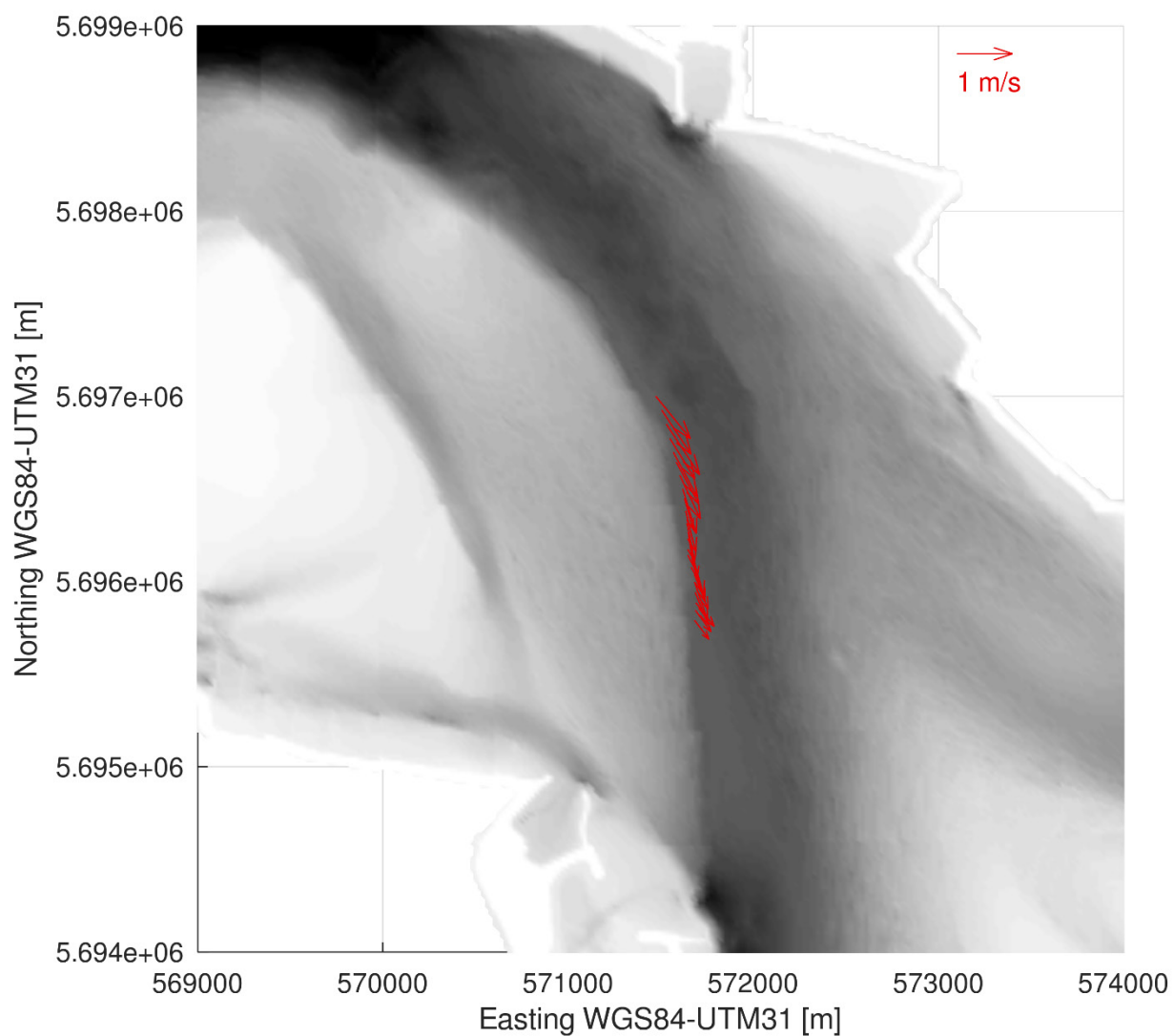
Figuur 38 – Stroomgegevens raai 8: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



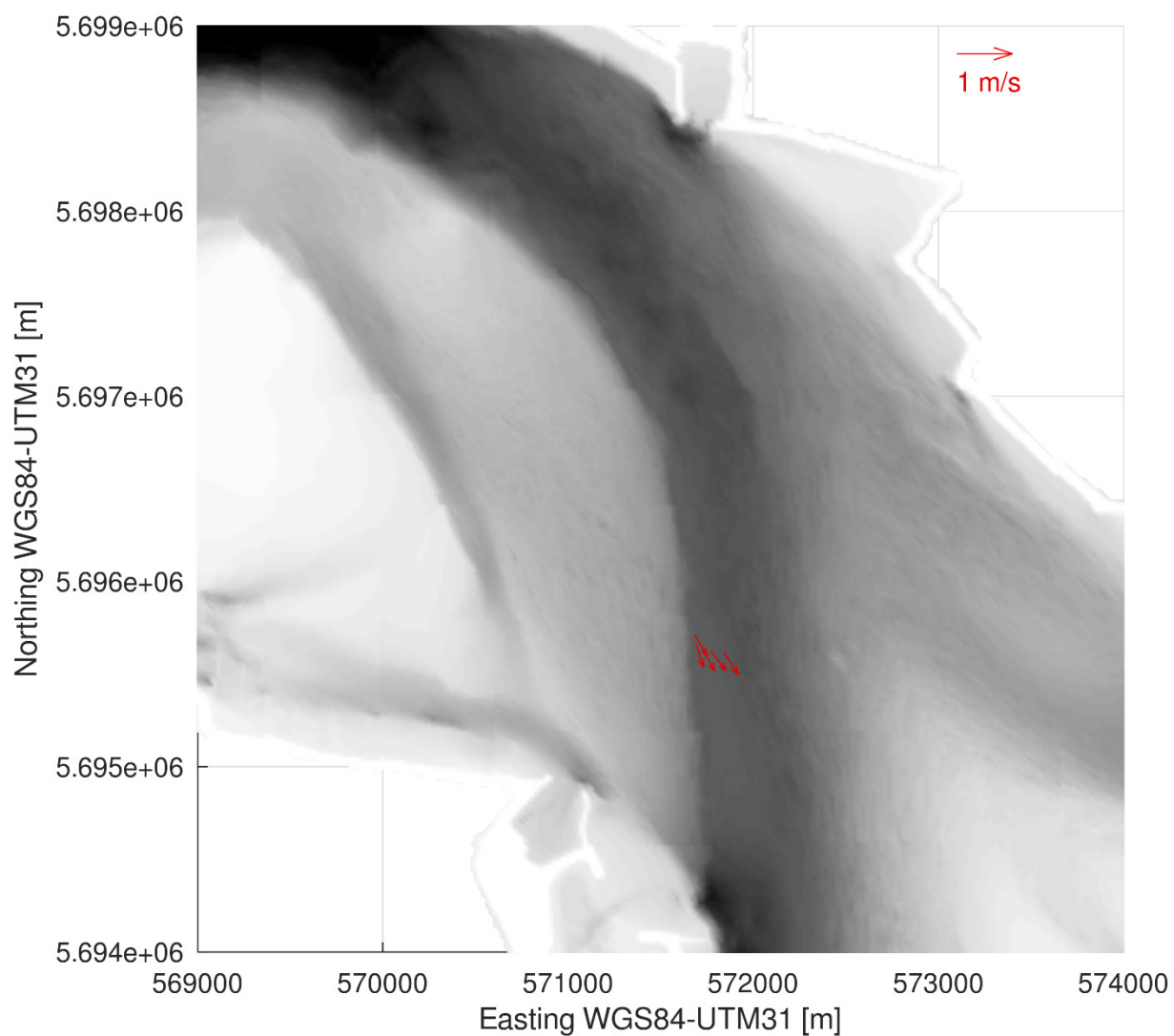
Figuur 39 – Stroomgegevens raai 9: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



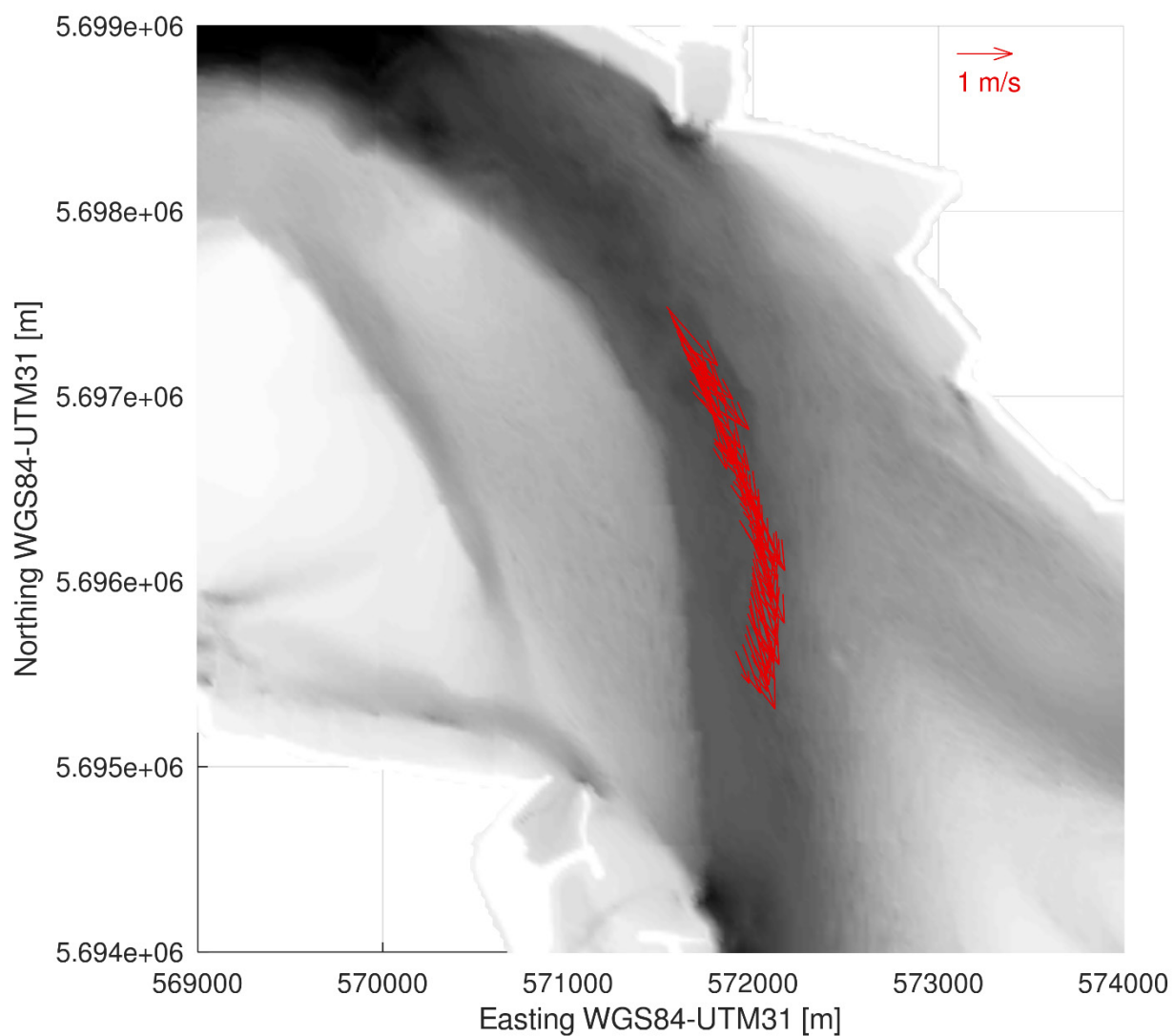
Figuur 40 – Stroomgegevens raai 10: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



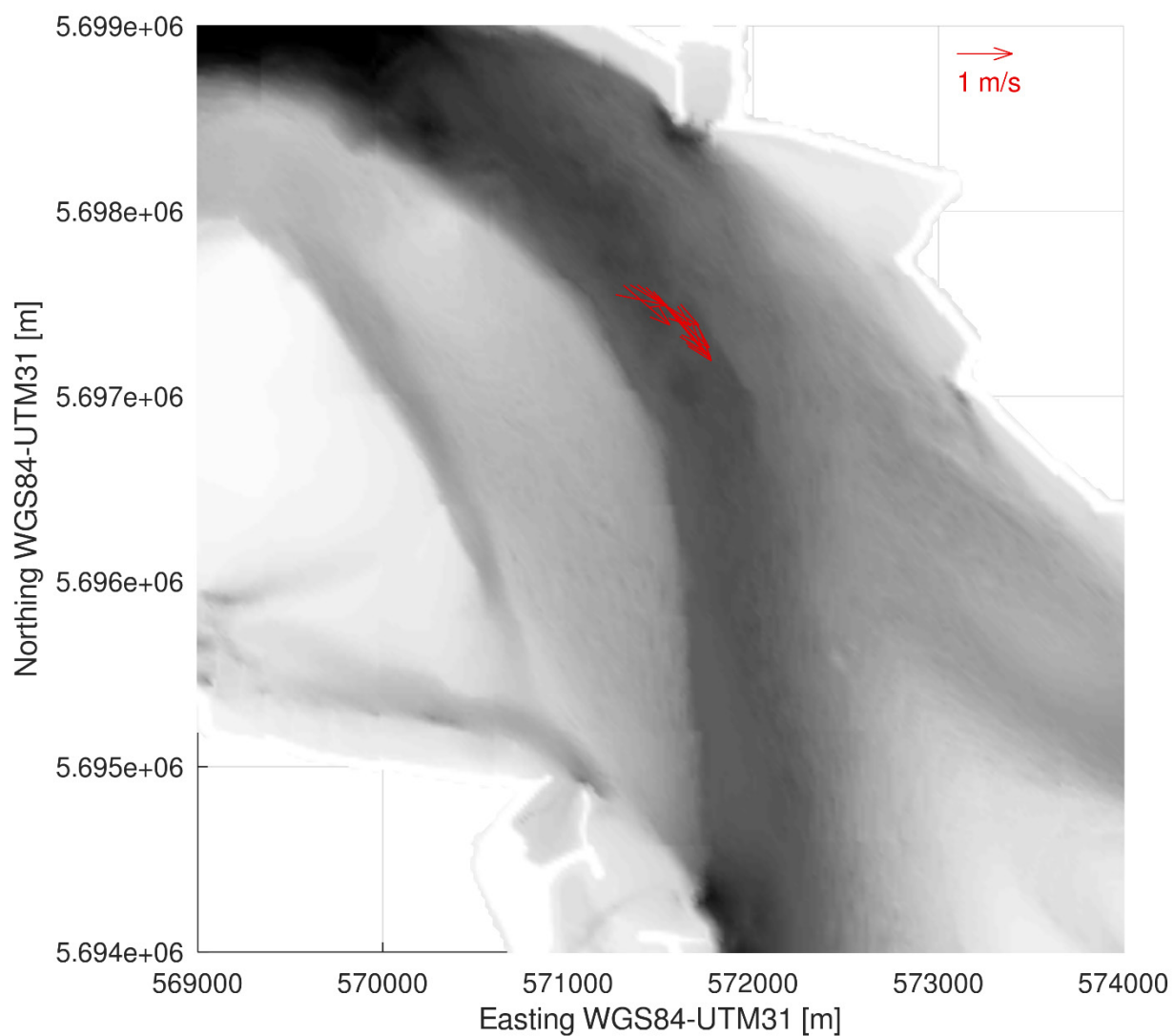
Figuur 41 – Stroomgegevens raai 11: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



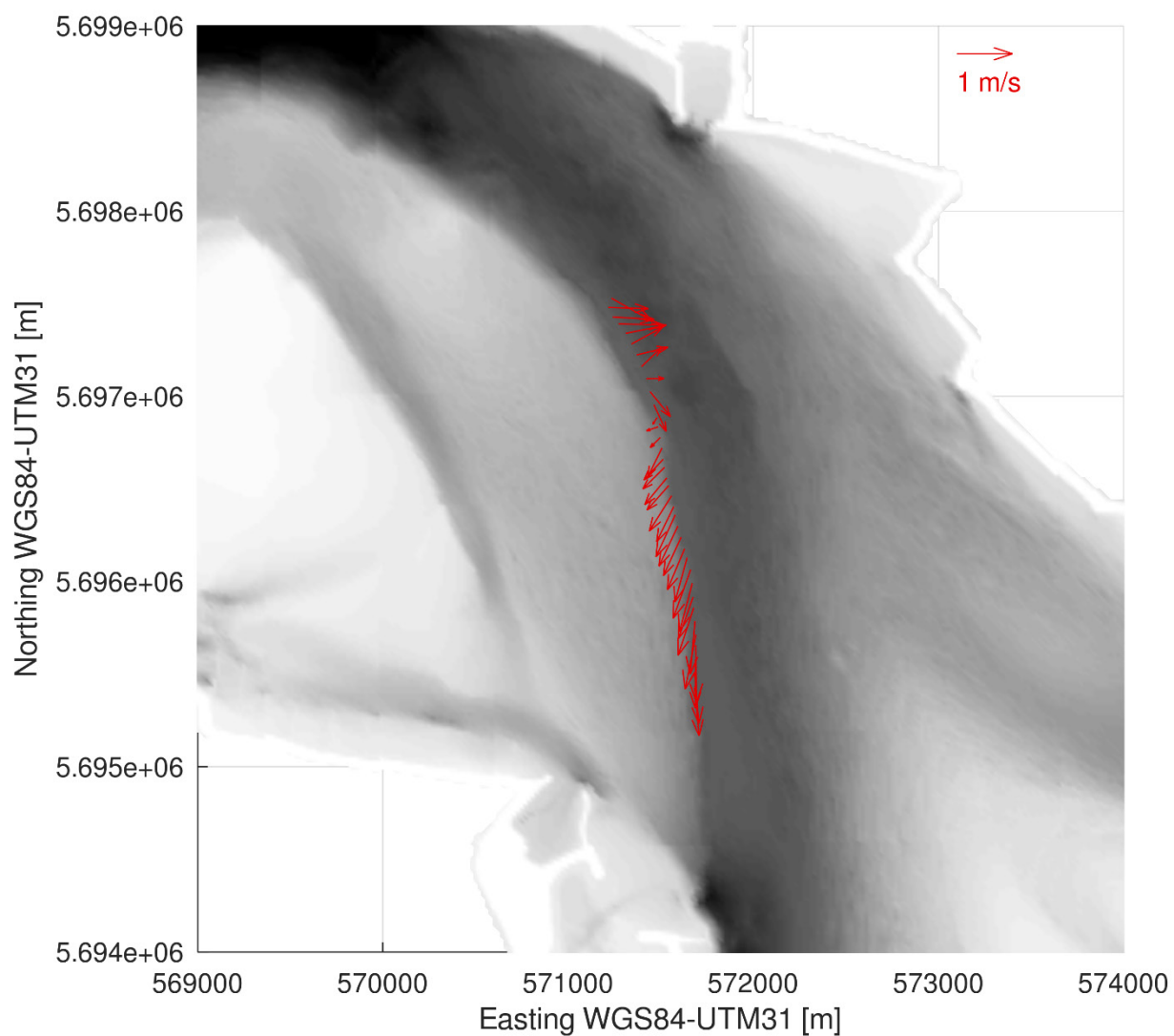
Figuur 42 – Stroomgegevens raai 12: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



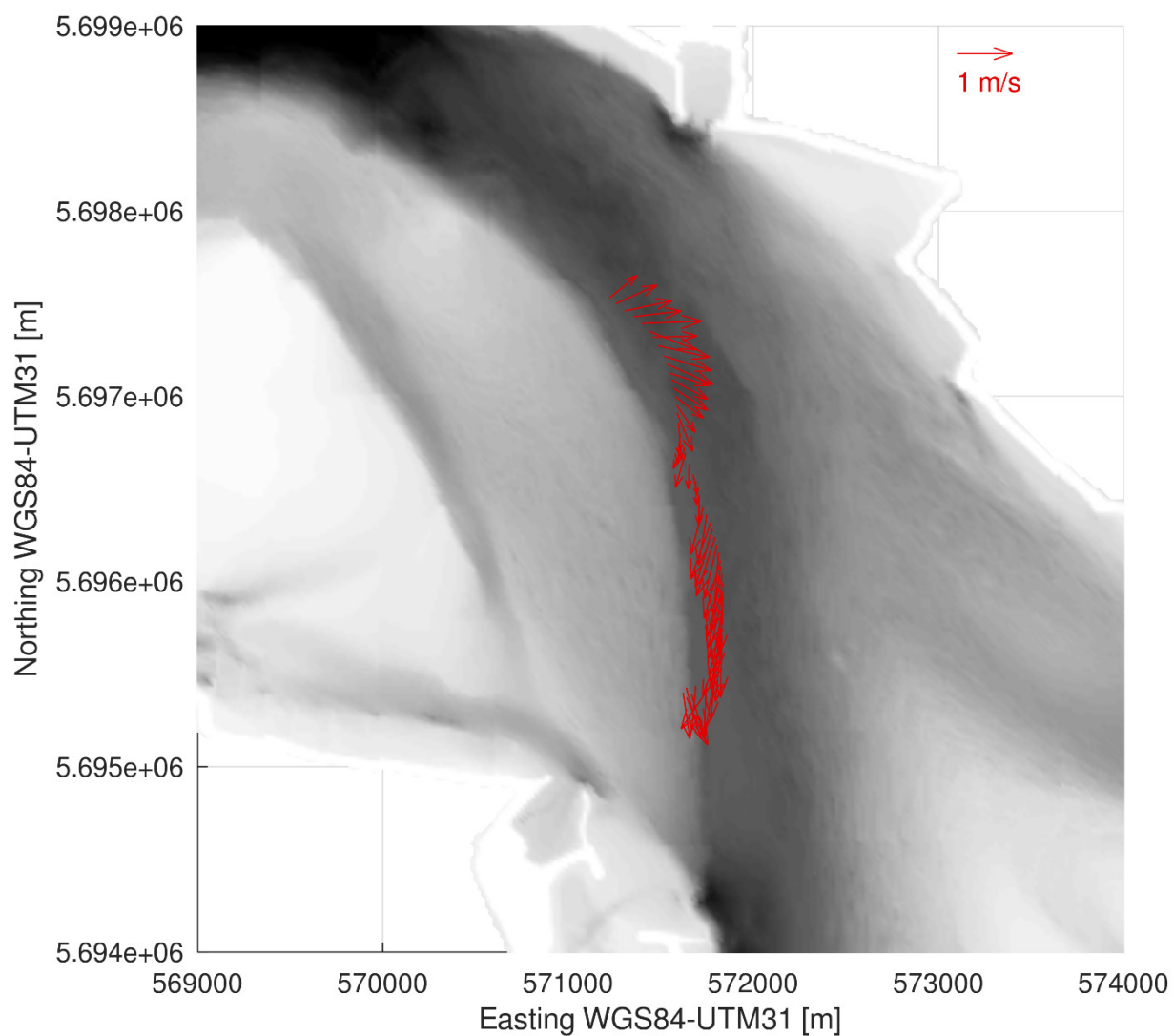
Figuur 43 – Stroomgegevens raai 13: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



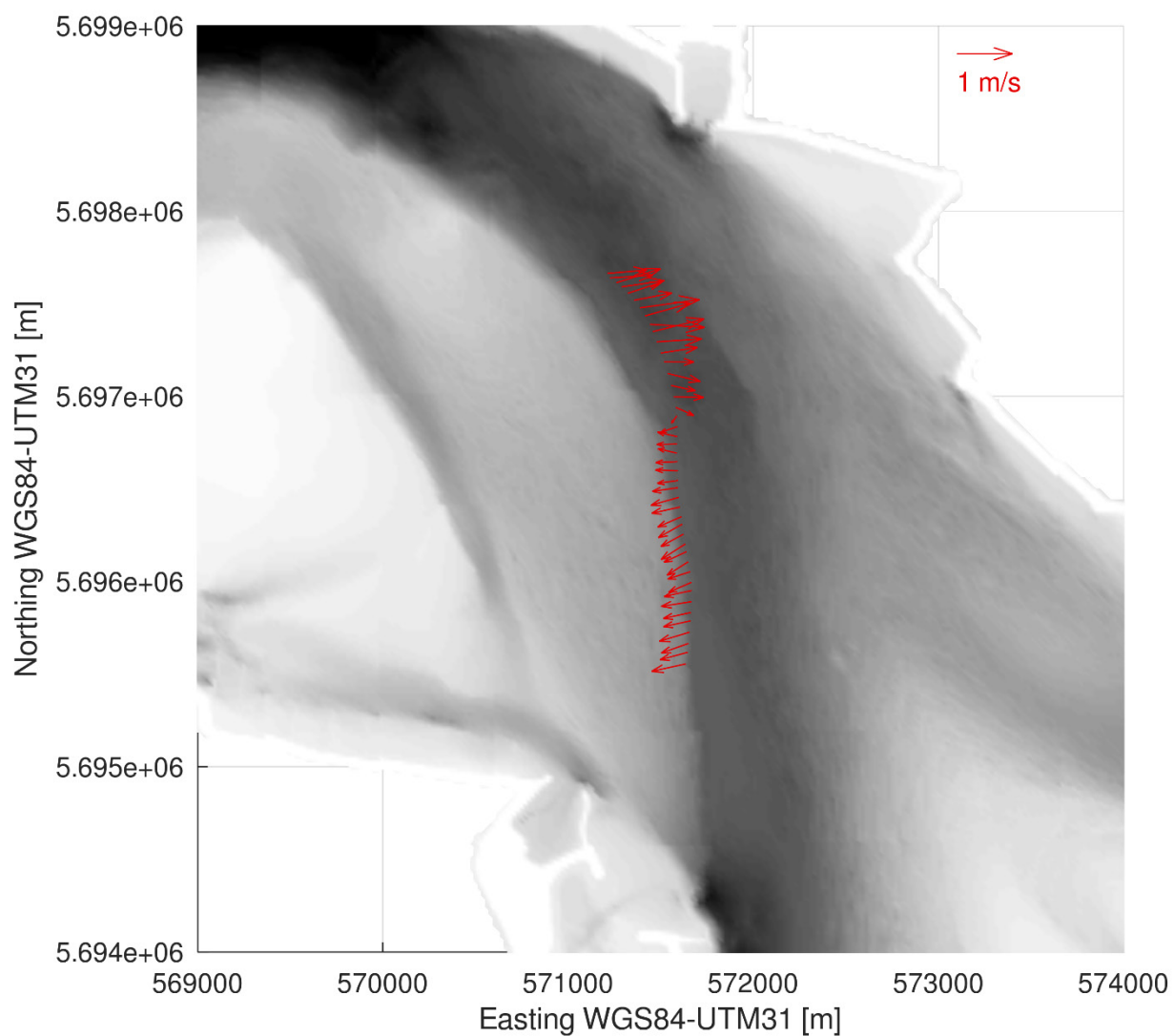
Figuur 44 – Stroomgegevens raai 14: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



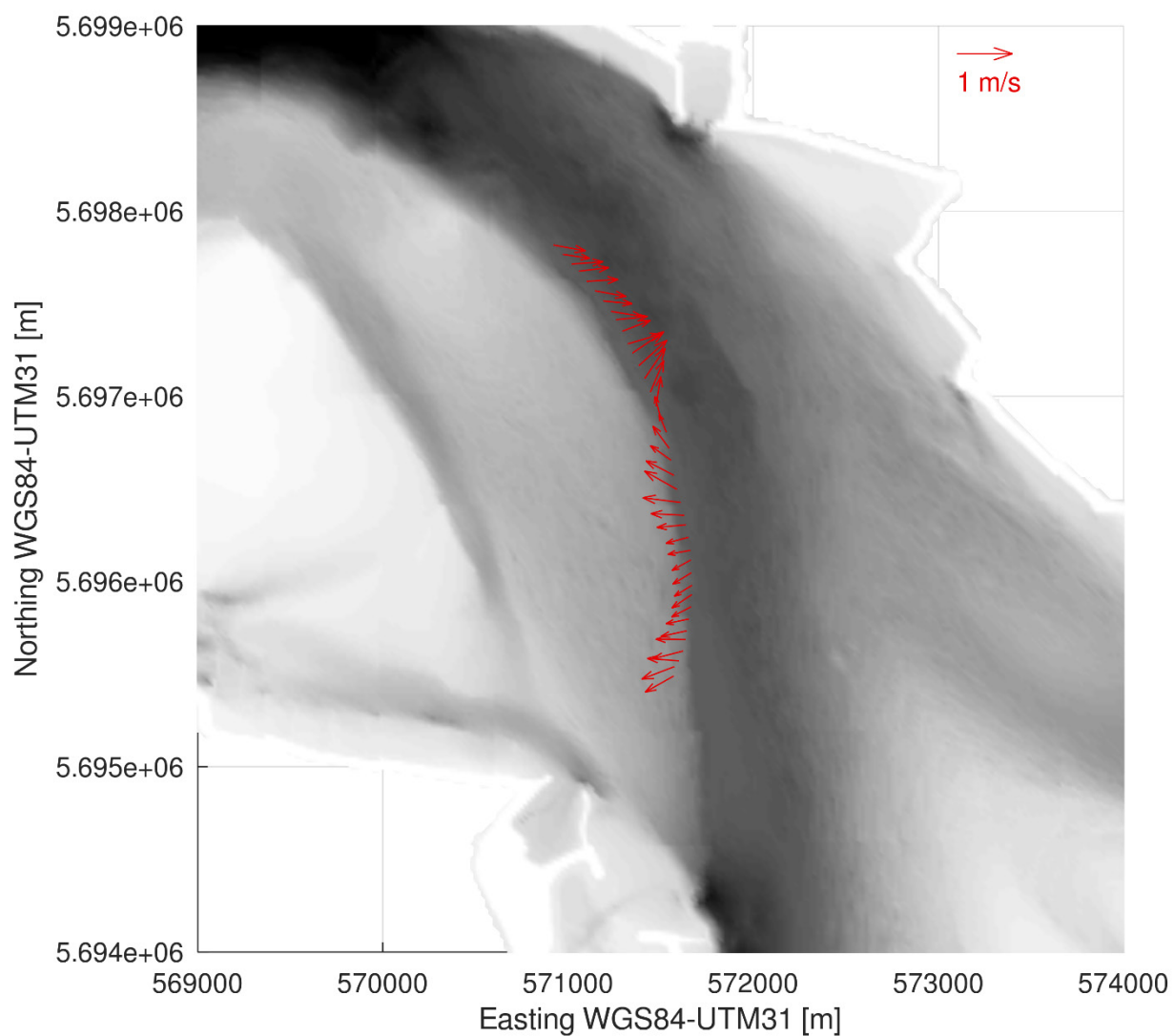
Figuur 45 – Stroomgegevens raai 15: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



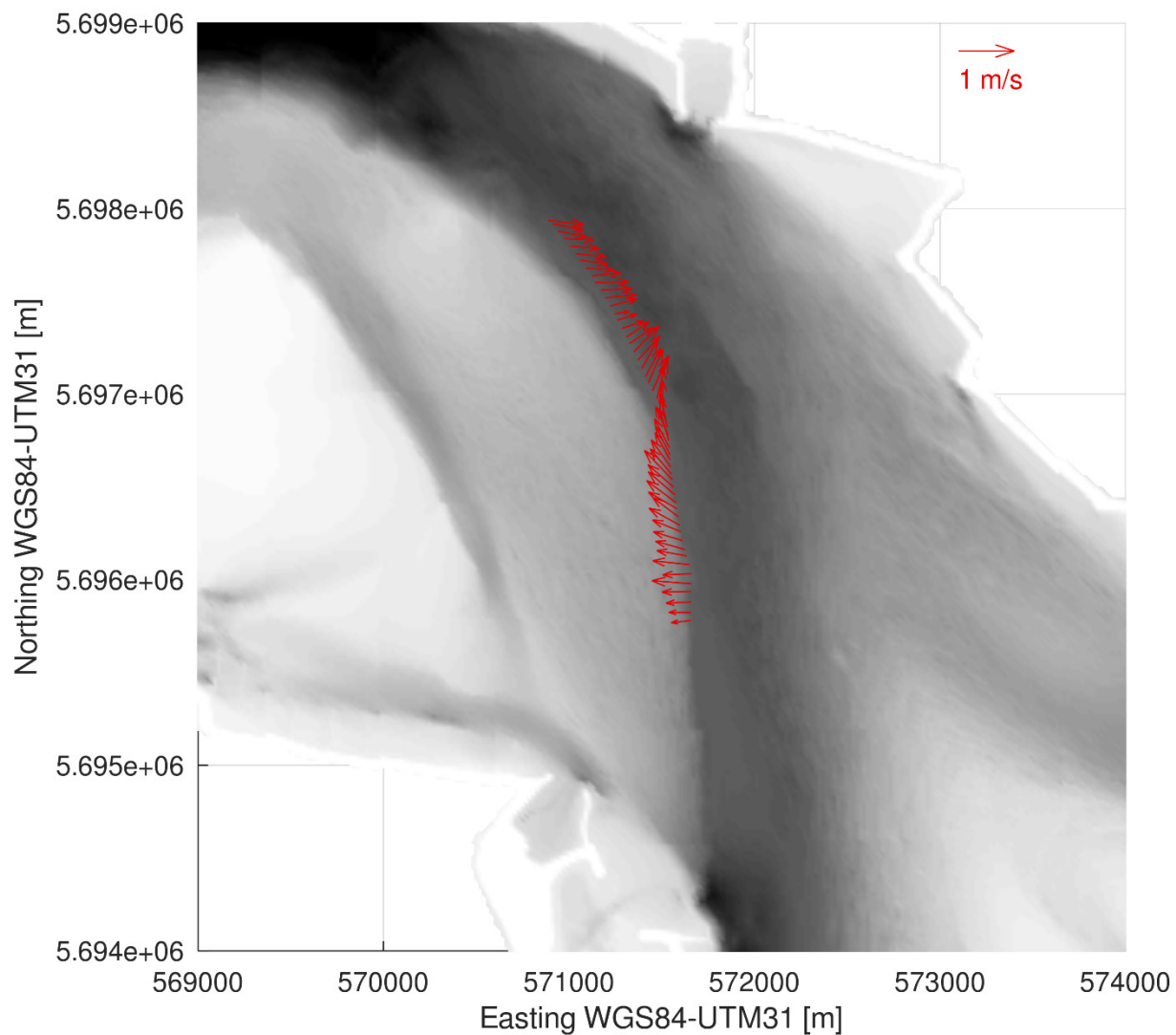
Figuur 46 – Stroomgegevens raai 16: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



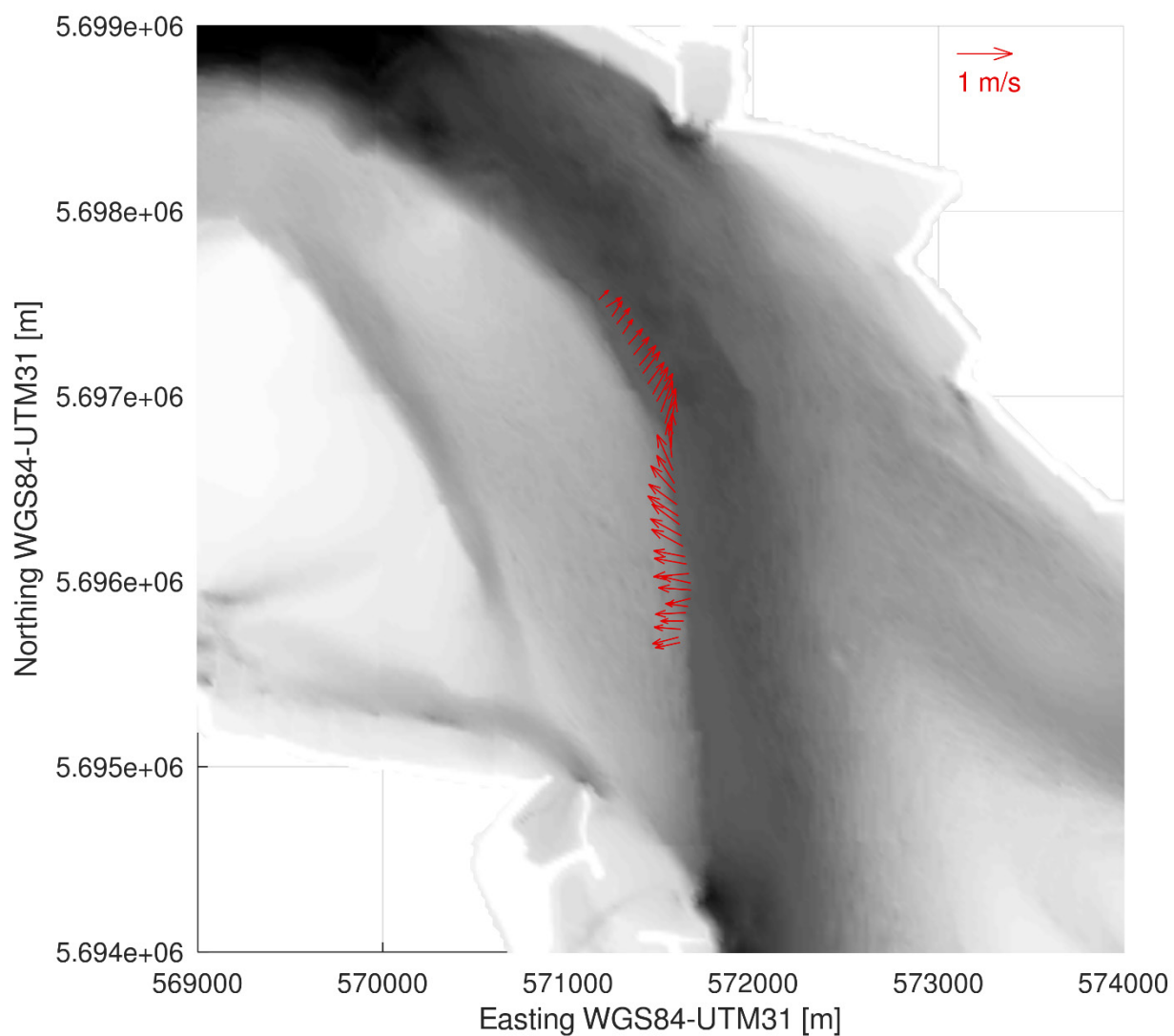
Figuur 47 – Stroomgegevens raai 17: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



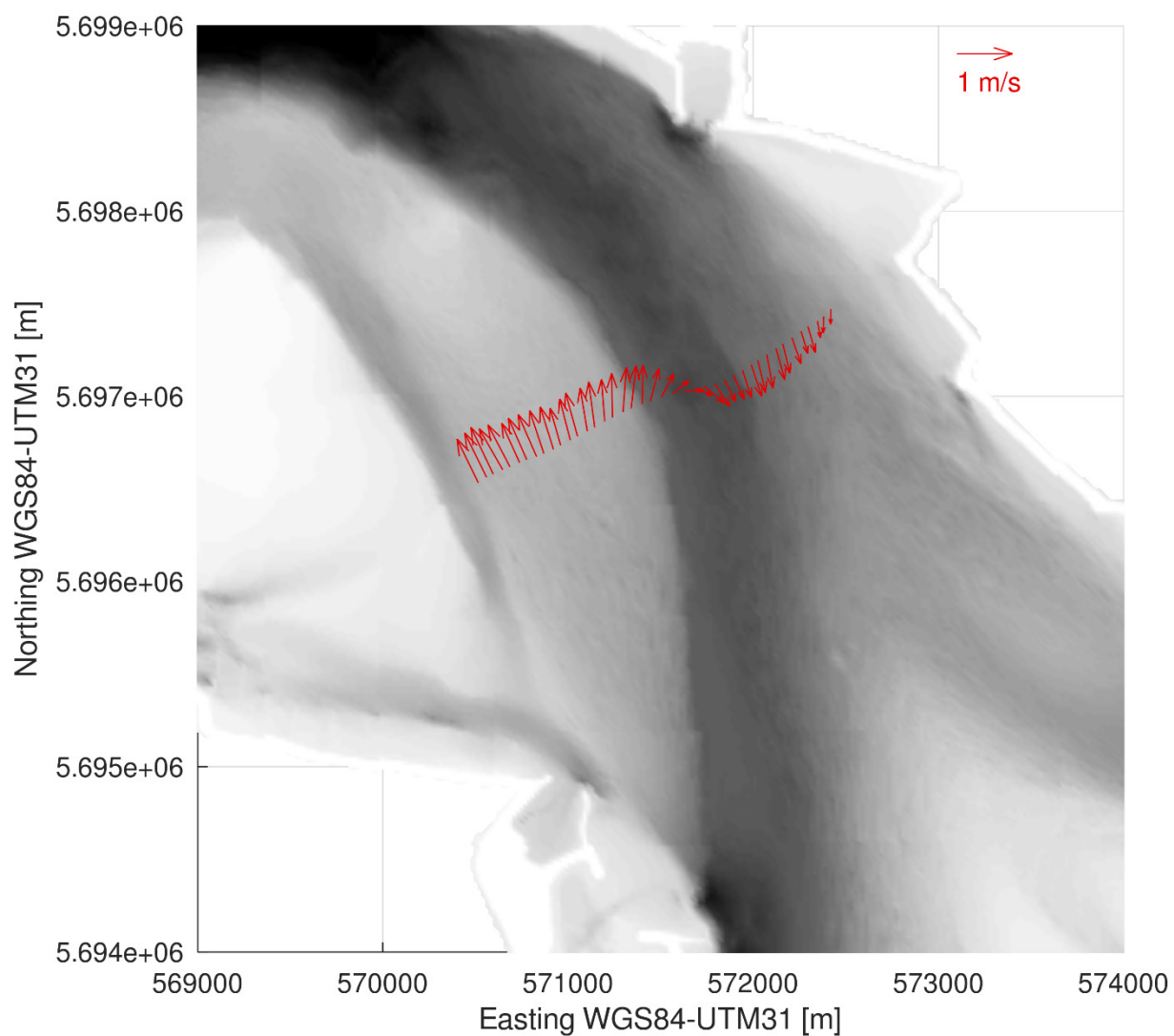
Figuur 48 – Stroomgegevens raai 18: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



Figuur 49 – Stroomgegevens raai 19: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



Figuur 50 – Stroomgegevens raai 20: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)



Figuur 51 – Stroomgegevens raai 21: stroomvectoren (diepte-gemiddelde stroming)

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