

Waterbouwkundig Laboratorium
Borgerhout

BIBLIOTHEEK

**De invloed van de oriëntatie van meetraaien op enkele
stromingsmetingen in de Zeeschelde te Antwerpen**

**V.O.F. Aqua Vision
12 juni 1996**

Rapport nr. AV16

275110

In opdracht van:

**Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Afdeling Maritieme Schelde
België**

1. INLEIDING

Om stromingspatronen in de Zeeschelde in beeld te brengen zijn in 1995 metingen met een Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) uitgevoerd. Het doel van deze metingen was het in beeld brengen van stromingspatronen in een aantal bochten in de rivier. De metingen zijn uitgevoerd op een 18-tal meetraaien. De resultaten zijn gepresenteerd in [1]. Van een aantal raaien is gebleken dat deze niet precies dwars op de rivier liggen. Dit leidt tot een relatief grote stromingscomponent dwars op de rivier. Hierdoor kan het circulatiepatroon niet goed worden bestudeerd.

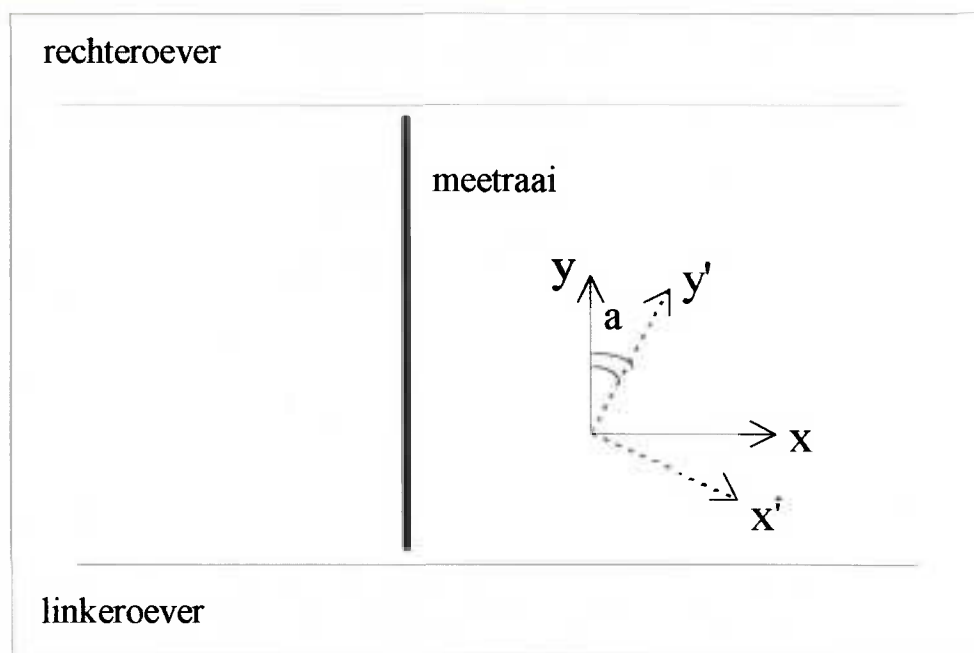
Het doel van deze studie is de gevoeligheid van de circulatiepatronen voor de oriëntatie van de raai te onderzoeken.

Hiertoe zal de stroming worden gedraaid op richtingen die afwijken van de raai-richting. Van een vijf-tal metingen nabij de Royerssluis worden verschillende projecties uitgevoerd. In paragraaf 2 wordt beschreven hoe de stroming is gedraaid. In paragraaf 3 worden de resultaten beschreven. In paragraaf 4 worden conclusies getrokken. In de bijlage zijn de resultaten gepresenteerd.

Dit rapport is geschreven in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Maritieme Schelde te België met als contactpersoon de heer ir. E. Taverniers.

2. VERANDERING VAN DE ORIENTATIE

De ADCP meet stroomsnelheden t.o.v. de aarde. De componenten zijn dan: oost-, noord- en verticale-component. Deze stroomsnelheden zijn geprojecteerd op een coördinaten stelsel xyz . De x -component wordt langs de rivier genomen. De y -component staat dwars op de rivier, in de raai-richting. De z -component is verticaal. De hoek tussen de x - en de y -component is negentig graden. De x -, y - en z -componenten van de stroming zijn respectievelijk u_x , v_y en w_z . De vloedstroom is in de positieve x -richting en de ebstroom is in de negatieve x -richting, zie Figuur 1.



Figuur 1: Schematisch overzicht van de rivier, de meetraai en de coördinatenstelsels.

De figuur toont ook de draaiing van het coördinatenstelsel over een hoek a .

In [1] zijn de resultaten gepresenteerd op het stelsel xyz . Hier zullen de resultaten tevens worden gepresenteerd op het stelsel $x'y'z$, voor diverse hoeken a .

Er is gekozen voor draaiingshoeken a van -5 en 5 graden. Tevens is het stelsel zodanig gedraaid dat de gemiddelde dwars-component v_y nul is. Ten opzichte van een dergelijk stelsel is de gemiddelde horizontale stroming precies in de x -richting. Bij het berekenen van de gemiddelde dwars-component is rekening gehouden met de stroming aan het oppervlak en aan de bodem. Deze zijn door extrapolatie uit het middengedeelte van het profiel berekend.

3. RESULTATEN

De gevoeligheid van de stromingspatronen voor draaiing van de raai is nagegaan voor vijf metingen. Dit zijn de metingen nabij de Royerssluis. De Royerssluis zal worden vergroot en is daarom extra interessant.

De resultaten zijn gepresenteerd in de bijlage.

Van elke meting zijn meerdere figuren opgenomen. Bovenaan de pagina staat vermeld waar de meting is verricht en op welke tijd. De figuur geeft een globaal beeld van de stroming in het doorstroomoppervlak.

In kleur is de stromingscomponent in de richting van de rivier (x-richting) weergegeven als functie van de diepte onder het wateroppervlak en de afstand tot het beginpunt van de meting. De kleurenbalk geeft de relatie tussen de kleur en de stroomsnelheid. De kleurenbalk verschilt voor de eb- (de eerste vier) en de vloedmetingen.

De pijlen in de figuur zijn stromingsvectoren als functie van de diepte en de afstand langs de raai tot het nulpunt. De vectoren geven de stromingscomponent v_y dwars op de raai (y-component) en de verticale stromingscomponent w_z weer. Als referentie is rechts onderin de figuur een stromingsvector getekend met een v_y én een w_z component van 0.25 m/s.

Naast de aanduiding 'globale snelheidsverdeling volgens de meetraai' is aangegeven of de raai gedraaid is. Indien niets staat aangegeven is de raai niet gedraaid ($\alpha=0$), de figuur is dan identiek aan de figuur in [1], zie Figuur E 14. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat de draaiingshoek α -5 (Figuur E 14a) en +5 (Figuur E 14b) graden is. Indien de raai zodanig is gedraaid dat de gemiddelde dwarsstroomcomponent nul is, wordt 'hoofdstroomrichting' vermeld (Figuur E 14c). Zie Tabel 1 voor de draaiingshoek in dit geval.

Tabel 1: De draaiingshoek α waarvoor de gemiddelde dwars-component nul is.

Raai	Draaiingshoek α
14	11.1
15	1.7
16	2.6
17	4.2
18	0.6

4. CONCLUSIES

Uit de figuren blijkt dat de oriëntatie van de meetraai belangrijk is voor het goed in beeld brengen van de stromingspatronen. Het is echter niet zo dat een draaiing van één of twee graden het beeld geheel verandert.

Uit Tabel 1 blijkt dat de Raaien 14 en 17 niet optimaal zijn georiënteerd. De andere drie raaien zijn goed gekozen. Het stromingspatroon zonder draaiing verschilt dan slechts weinig van het patroon met draaiing op de hoofdstroomrichting.

De resultaten tonen ook aan dat de originele component u_x weinig verschilt van de gedraaide component $u_{x'}$. Het kleurenpatroon verandert slechts weinig door de draaiing.

Door draaiing van het stelsel op de hoofdstroomrichting ontstaat het meest duidelijke beeld van het stromingspatroon. Het beeld wordt niet meer verstoord door fictieve dwarsstroom-componenten. In principe kan zo elke meting op een raai die niet optimaal is georiënteerd alsnog goed worden afgebeeld. Het verschil tussen een gevaren raai en een optimale raai dwars op de stroming moet echter niet al te groot worden.

Raai 17 is dezelfde raai als de 'Midden' raai bij eerdere metingen in de Zeeschelde bij de Royerssluis. De resultaten van deze metingen zijn gepresenteerd in [2]. Aanbevolen wordt de metingen op de raai 'Midden' opnieuw te presenteren, nu met een assenstelsel gedraaid op de hoofdstroomrichting.

LITERATUUR

- [1] S.D.Kamminga (1996). **Resultaten van stromingsmetingen in de Zeeschelde te Antwerpen**, rapport nr. AV11, V.O.F. Aqua Vision, Woerden, Nederland
- [2] S.D.Kamminga (1995). **Resultaten van stromingsmetingen met een ADCP in de Royerssluis in Antwerpen**. Rapport nr. AV3, V.O.F. Aqua Vision, Woerden, Nederland

Bijlage 1: Figuren

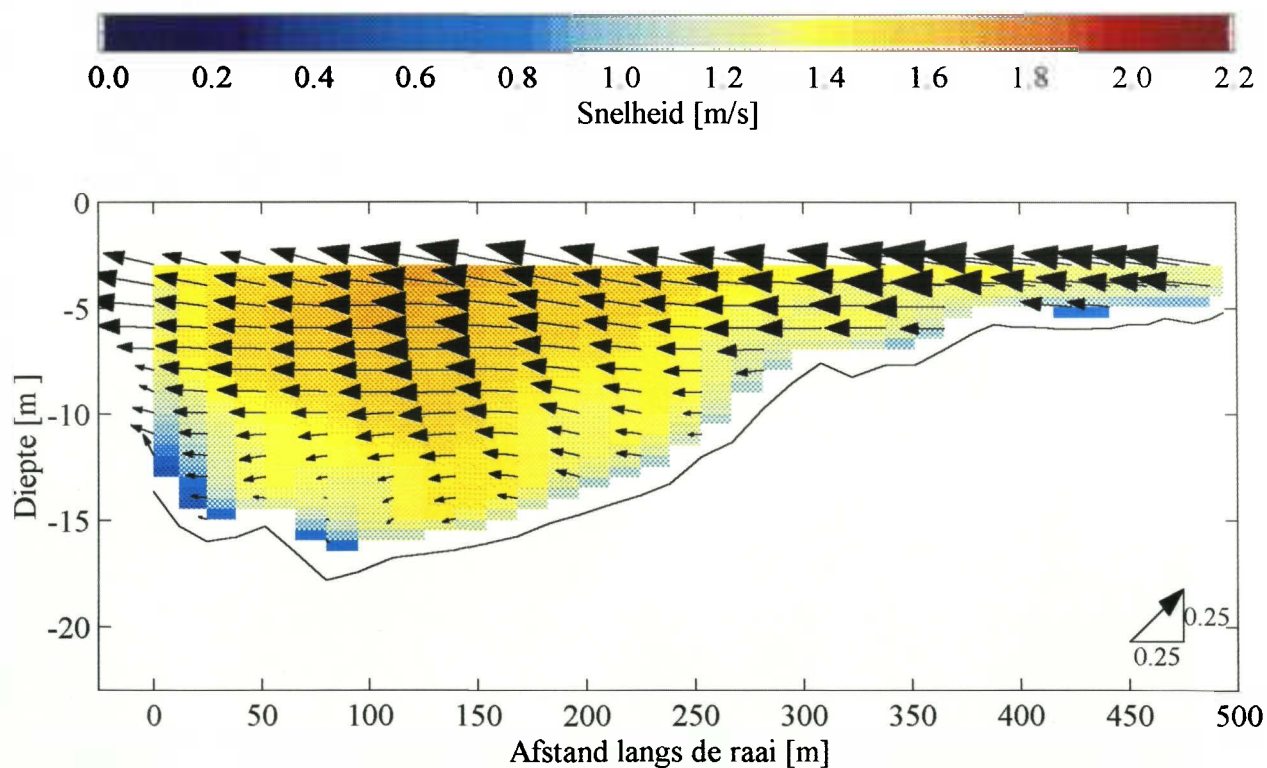
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 14**

meettijdstip: -0h46 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



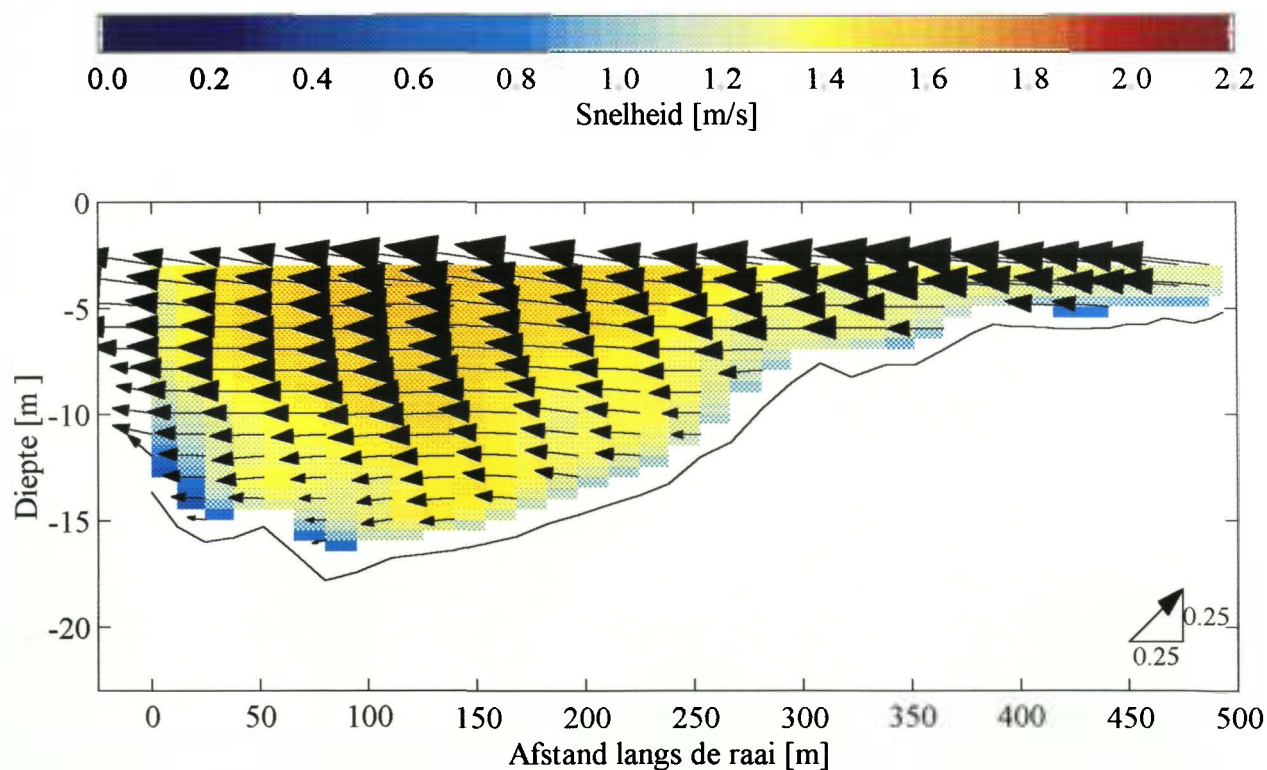
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 14**

meettijdstip: -0h46 t o v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (-5 graden)



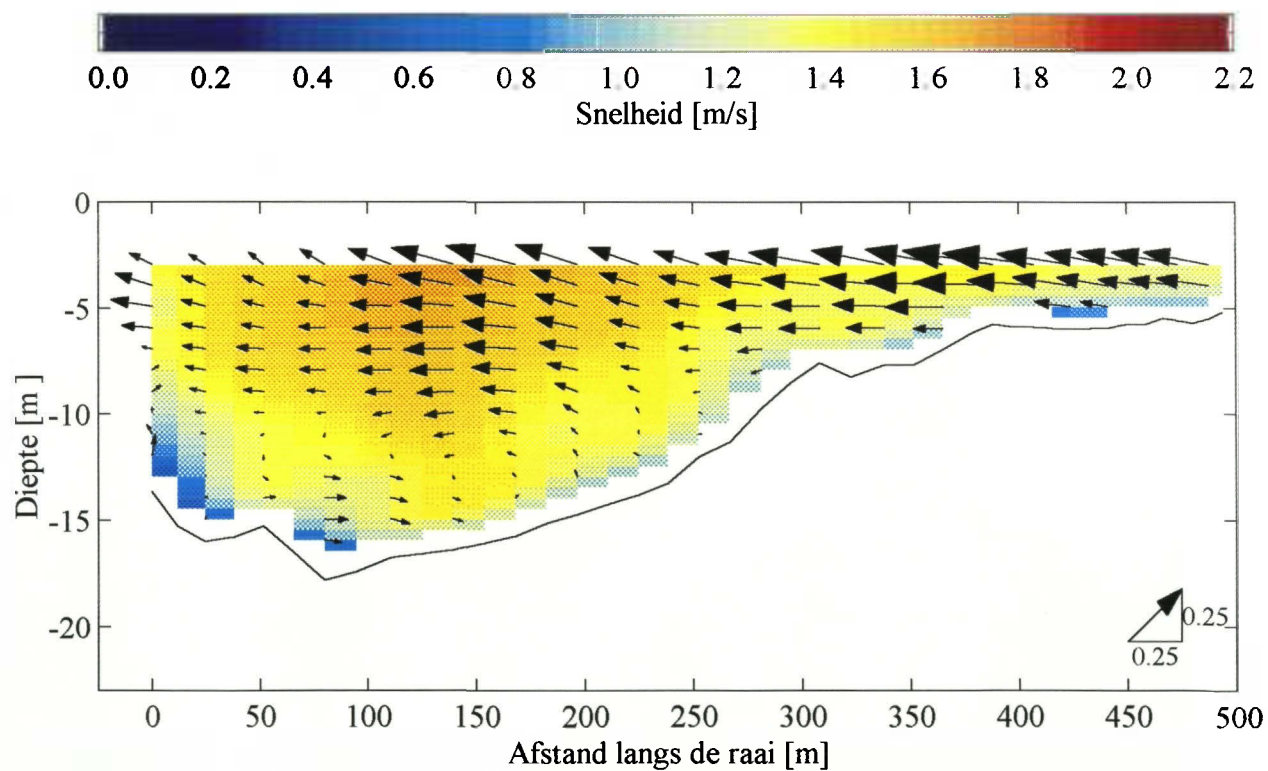
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 14**

meettijdstip -0h46 t o v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (+5 graden)



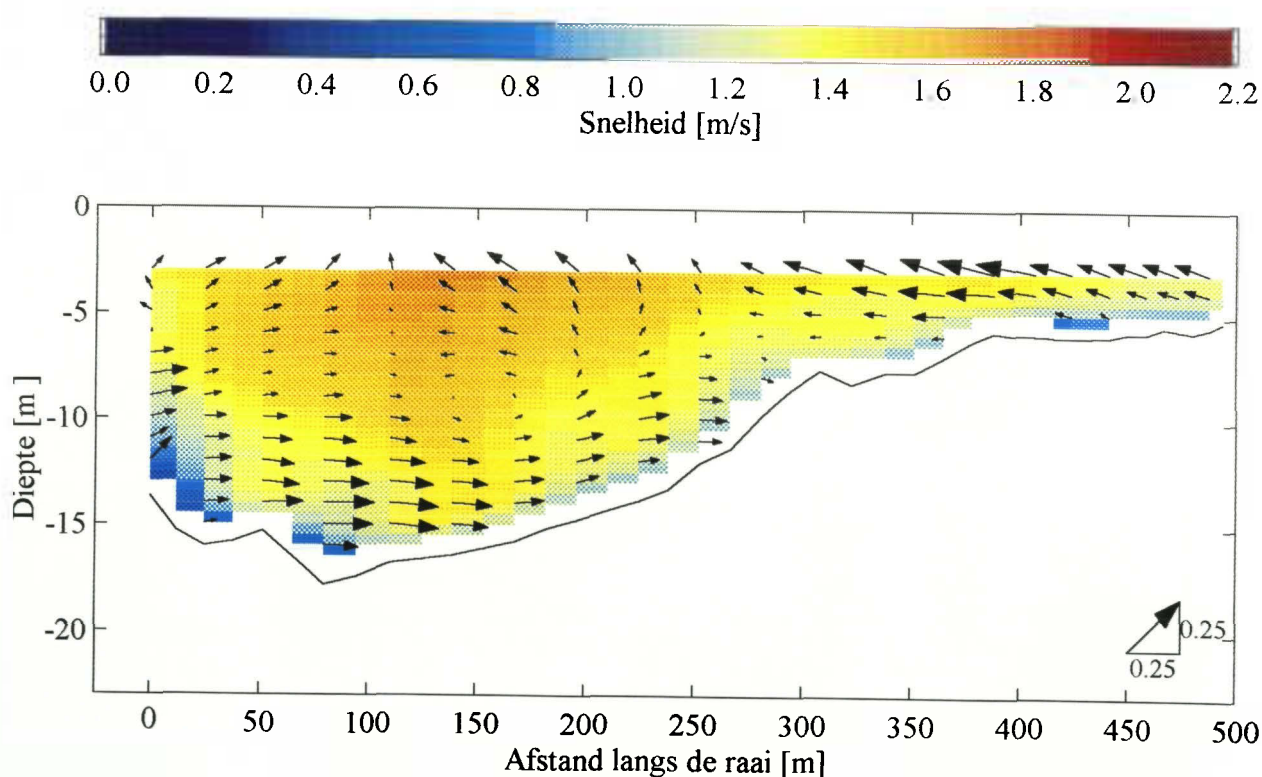
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai: **raai 14**

meettijdstip: -0h46 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (hoofdstroomrichting)



Data processed by V.O.F. Aqua Vision

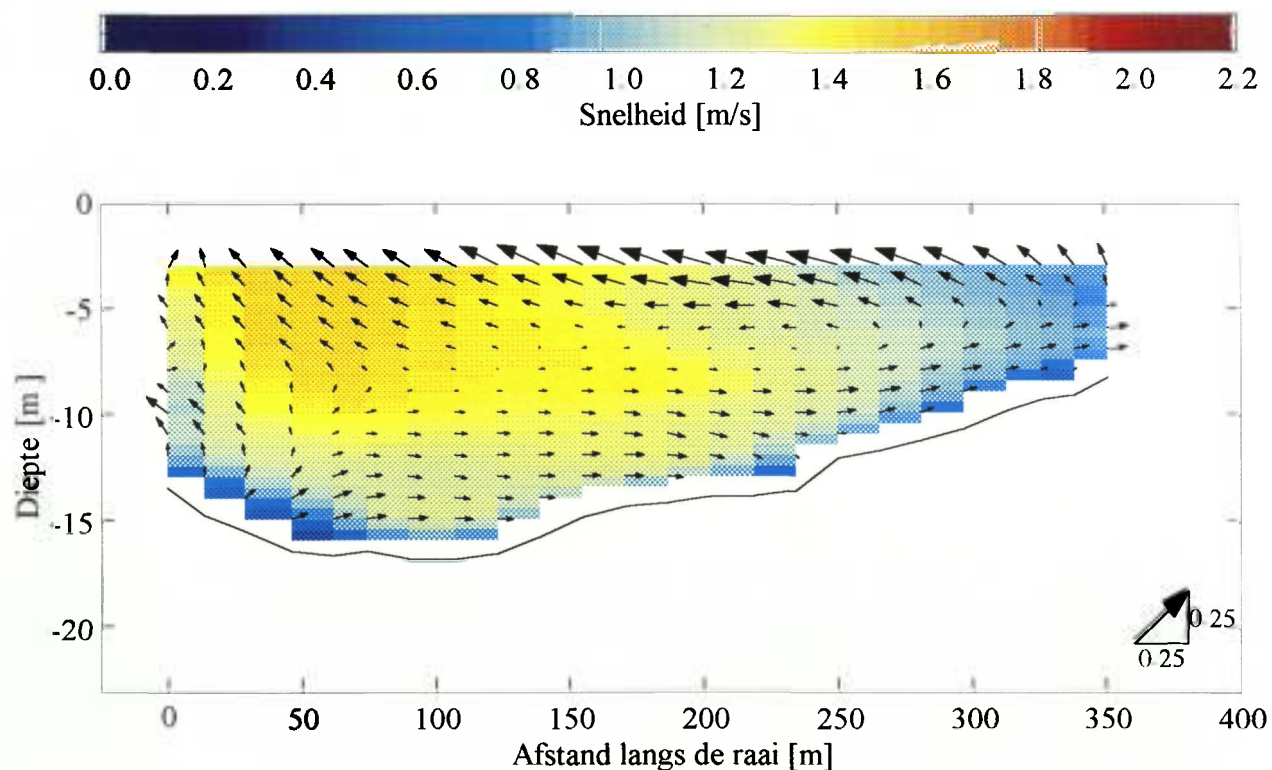
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 15**

meettijdstip -0h57 t o v HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



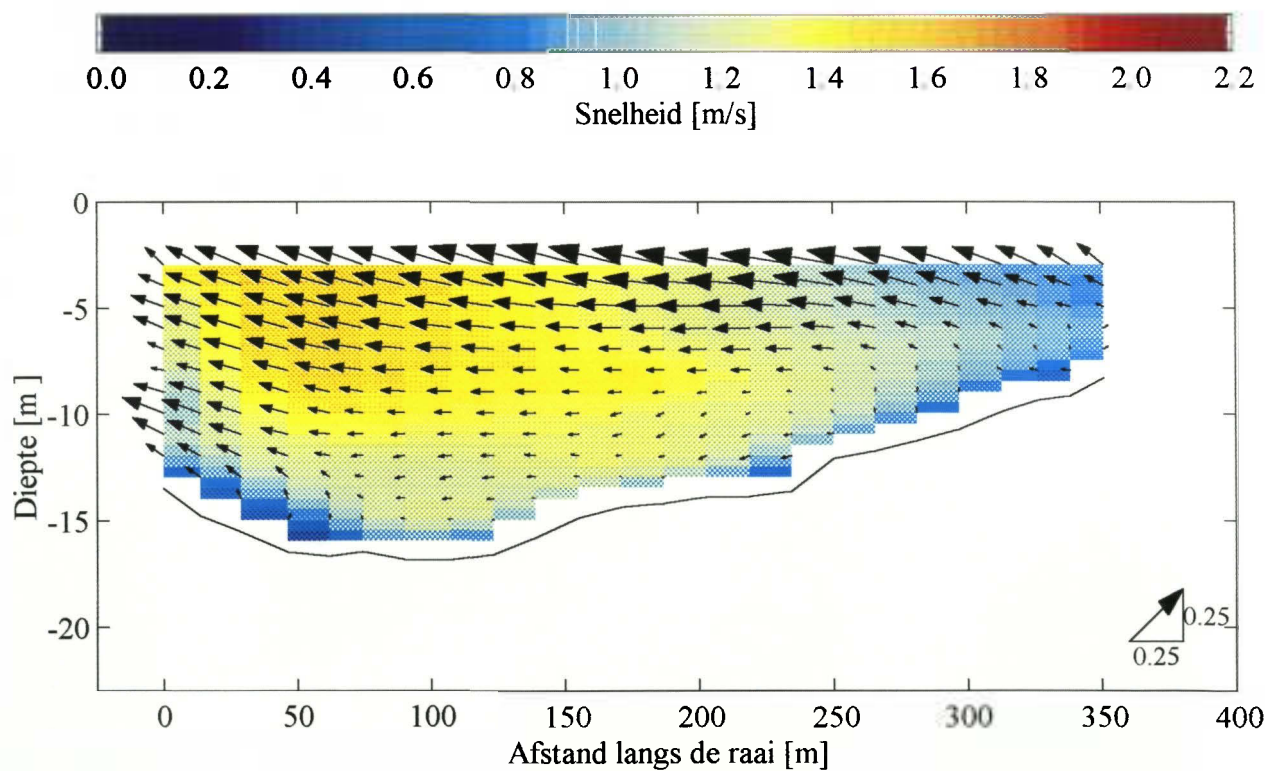
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai raai 15

meettijdstip: -0h57 t o v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (-5 graden)



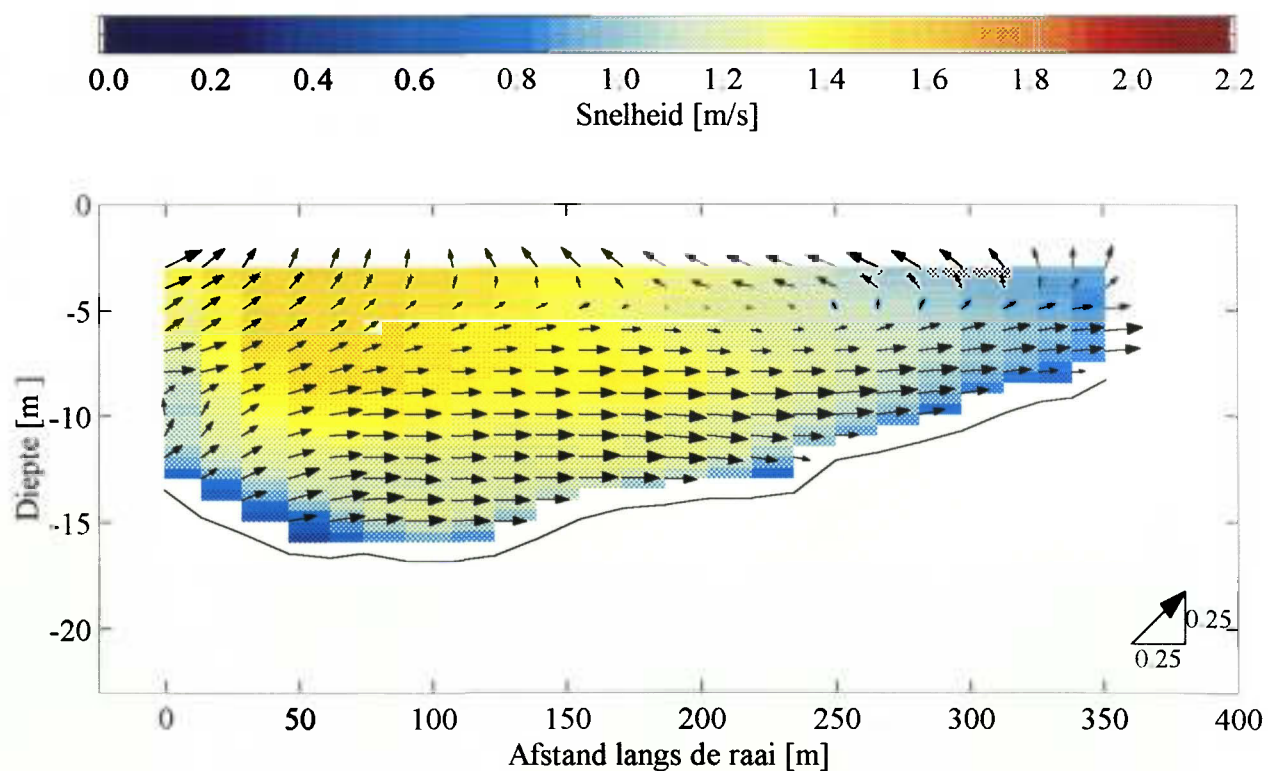
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 15**

meettijdstip: -0h57 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (+5 graden)



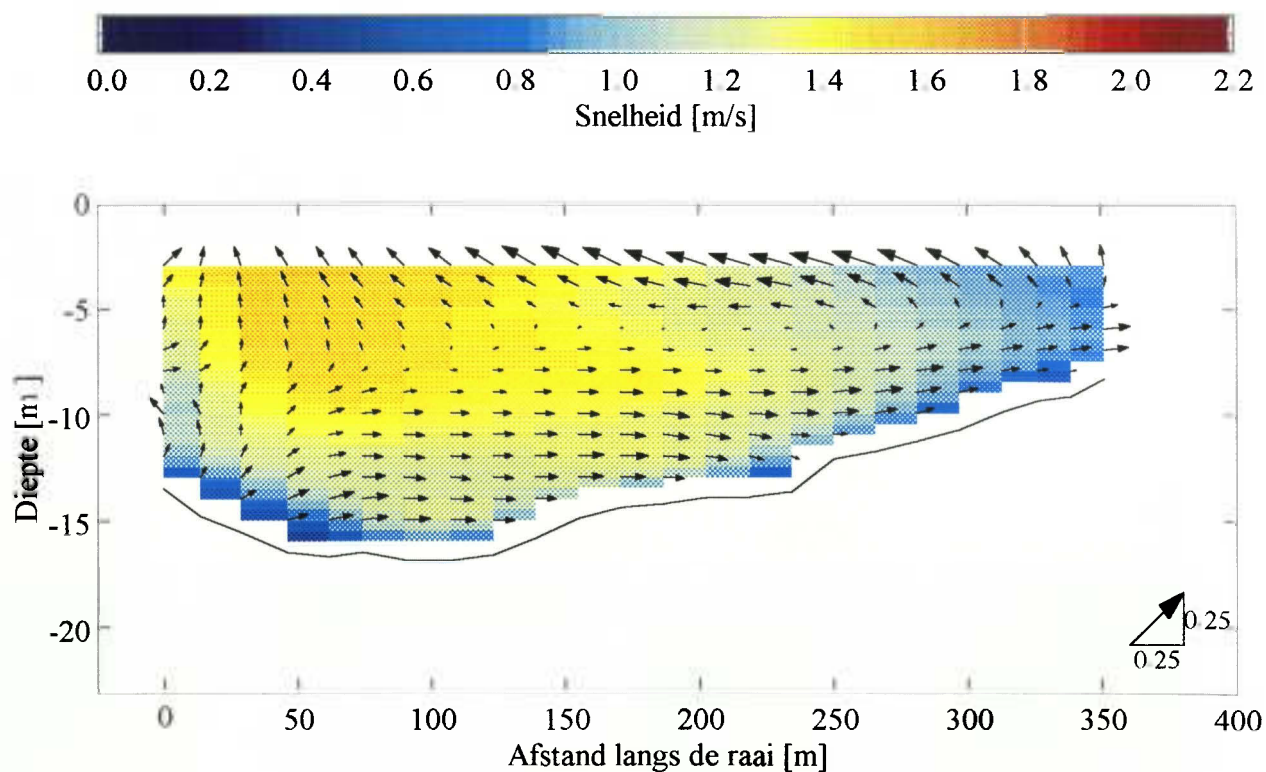
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 15**

meettijdstip: -0h57 t o v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (hoofdstroomrichting)



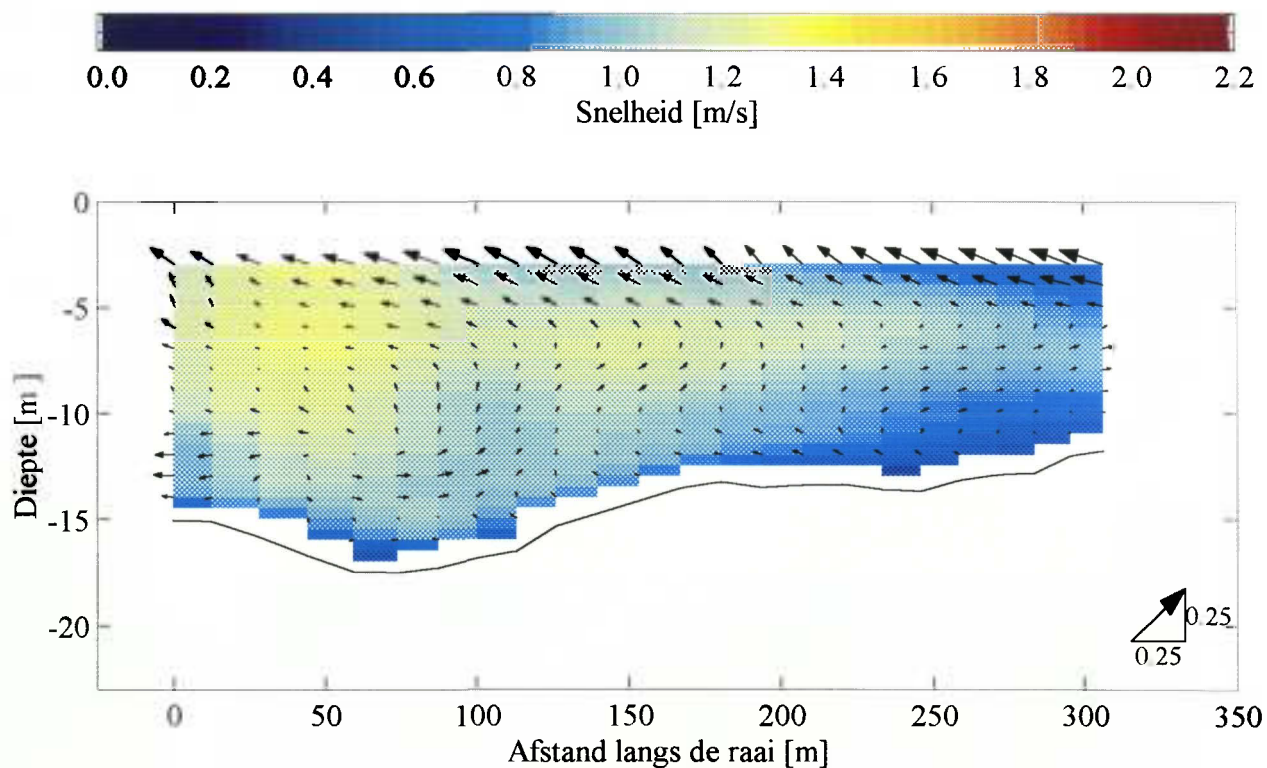
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 16**

meettijdstip: -1h05 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



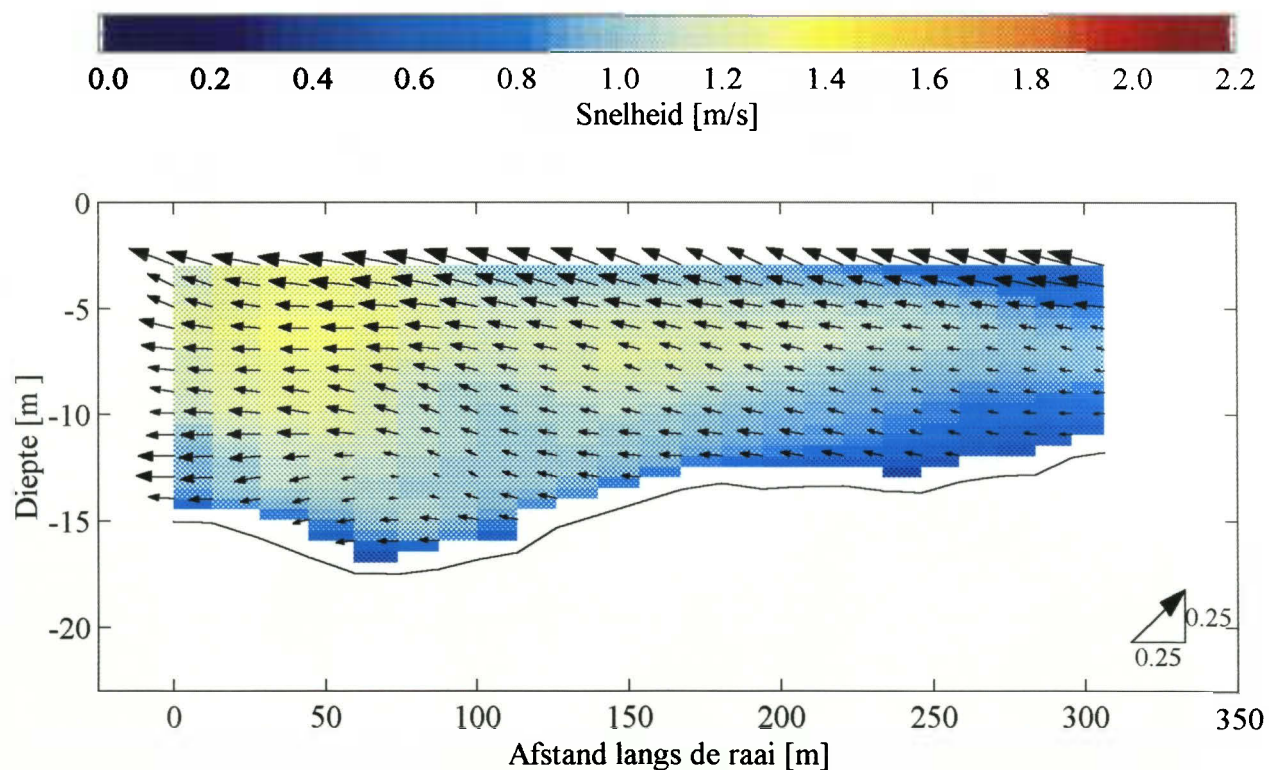
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai: **raai 16**

meettijdstip: -1h05 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (-5 graden)



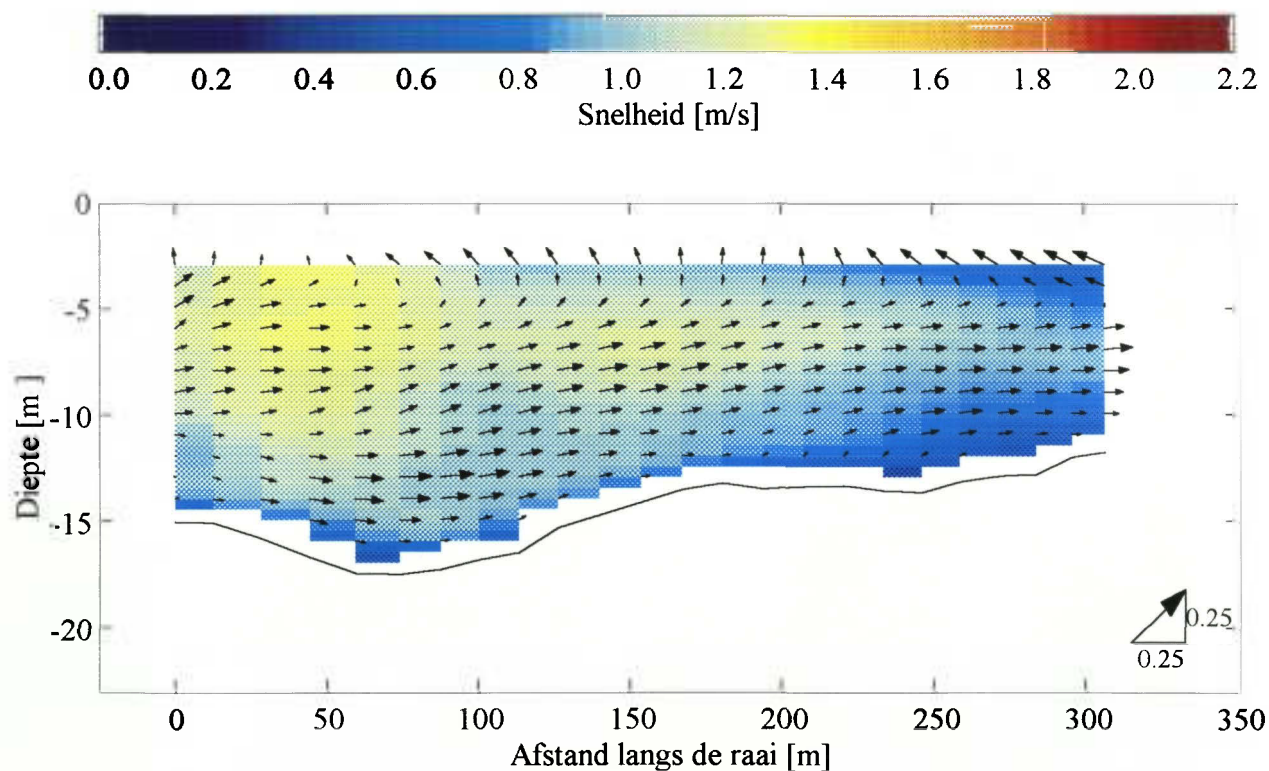
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai: **raai 16**

meettijdstip: -1h05 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (+5 graden)



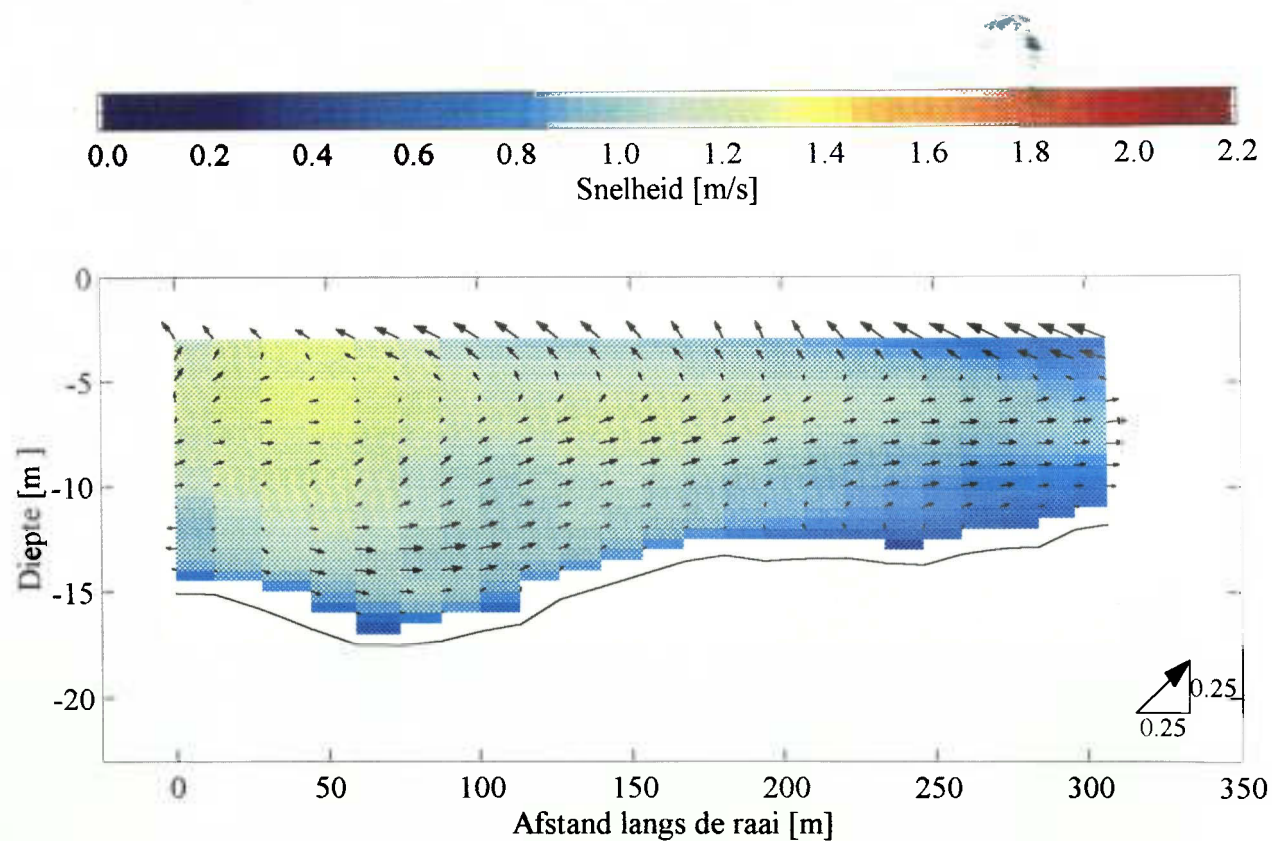
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai: **raai 16**

meettijdstip: -1h05 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (hoofdstroomrichting)



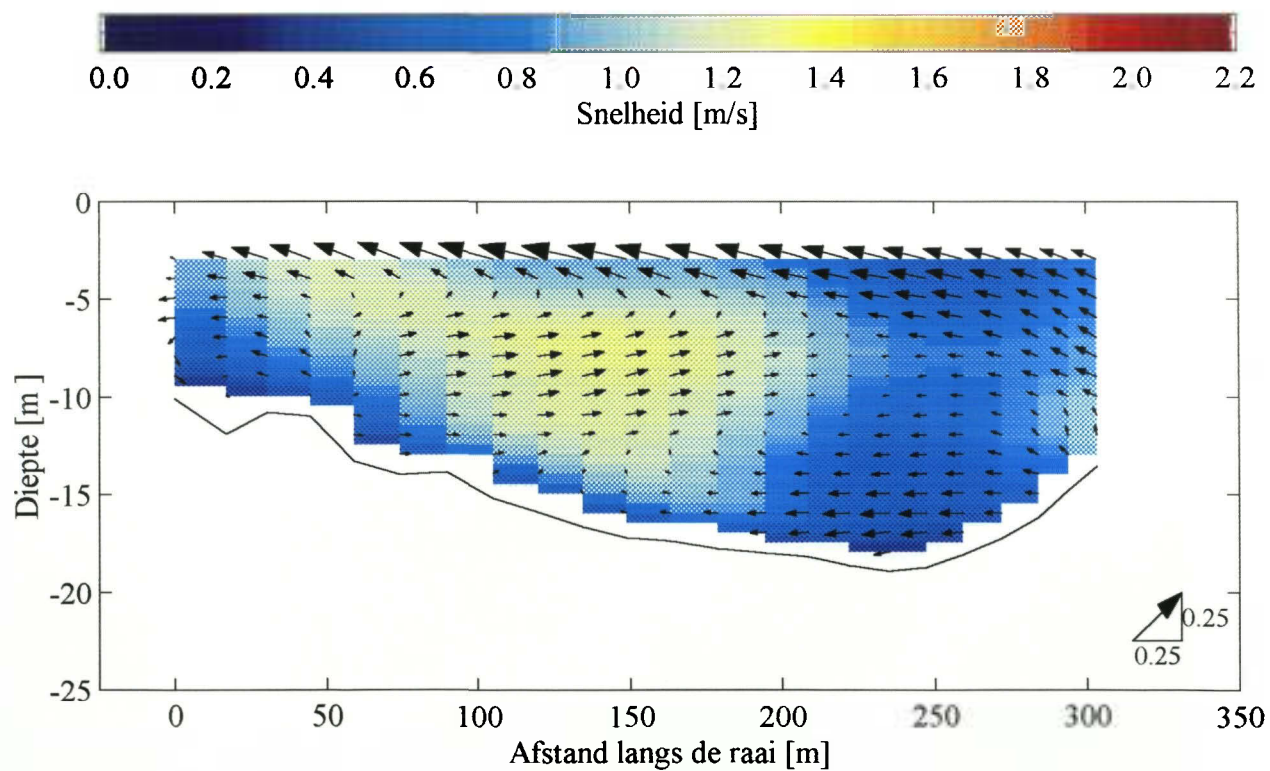
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 17**

meettijdstip: -1h15 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



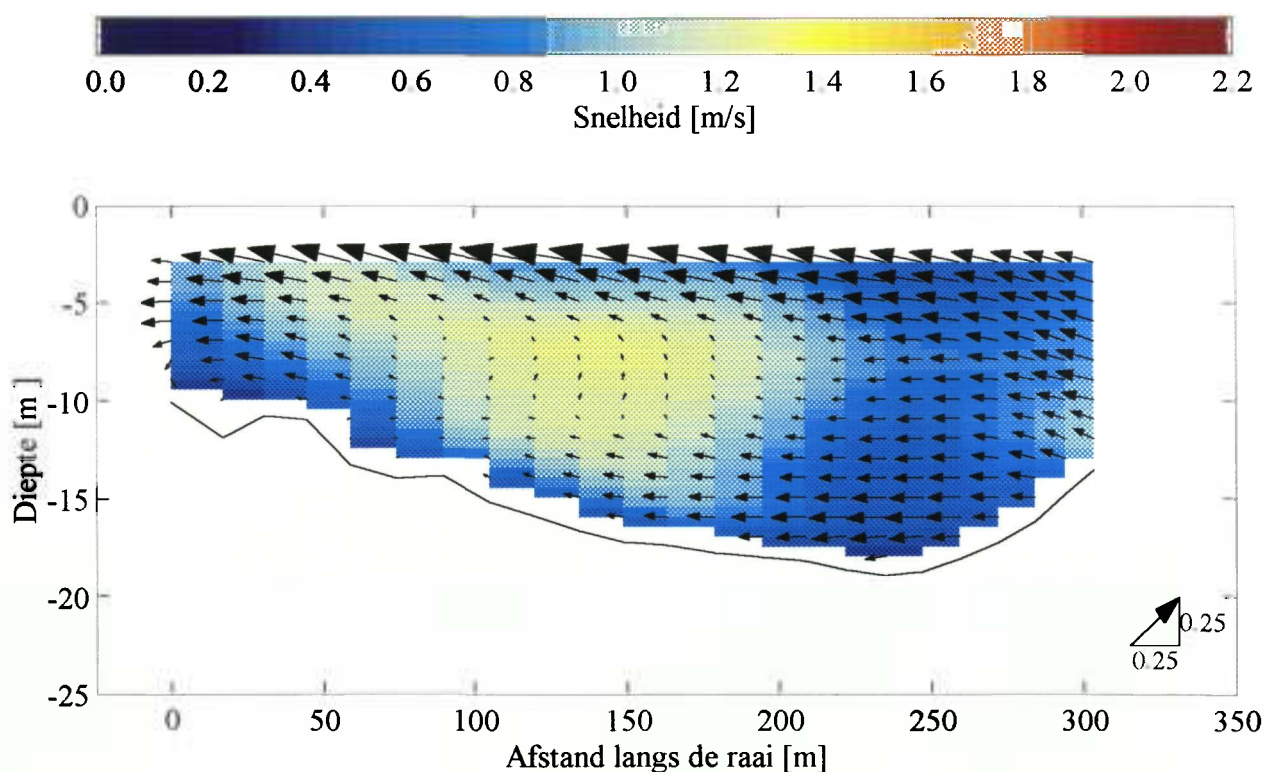
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 17**

meettijdstip: -1h15 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (-5 graden)



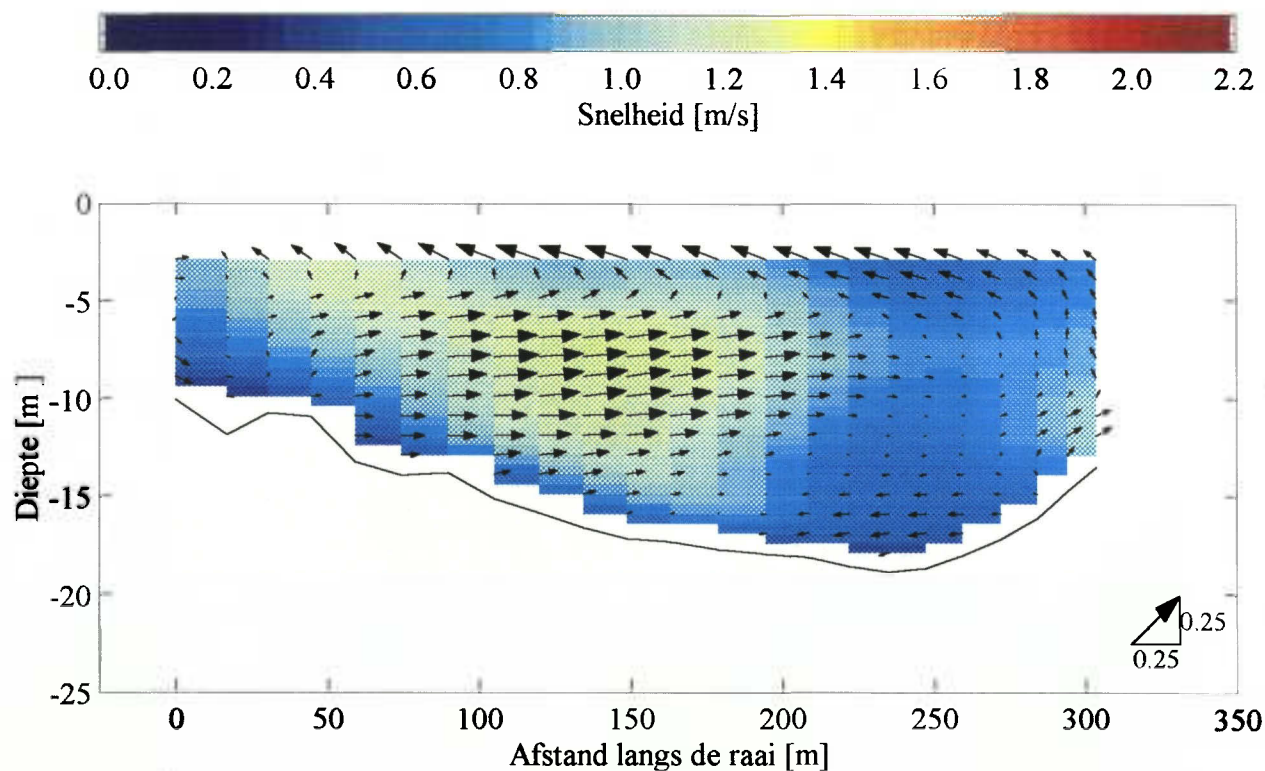
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai: **raai 17**

meettijdstip: -1h15 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (+5 graden)



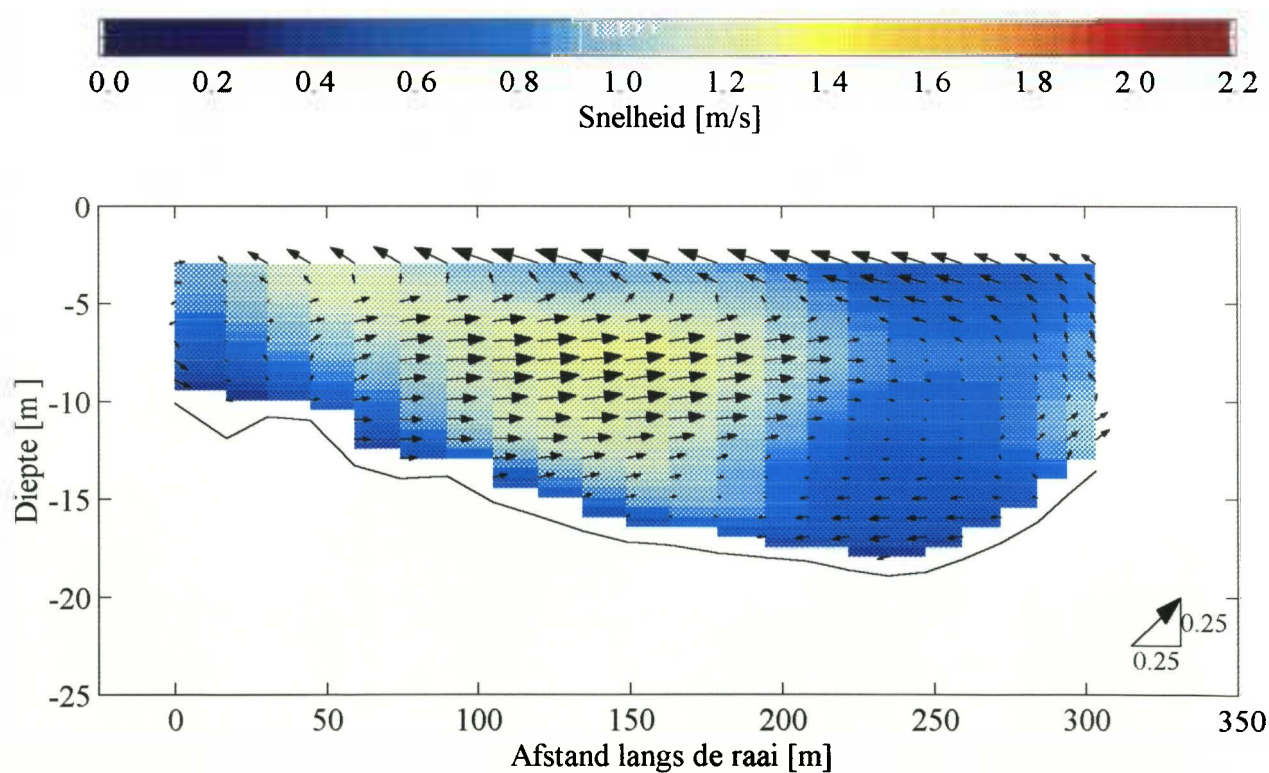
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 17**

meettijdstip -1h15 t o v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (hoofdstroomrichting)



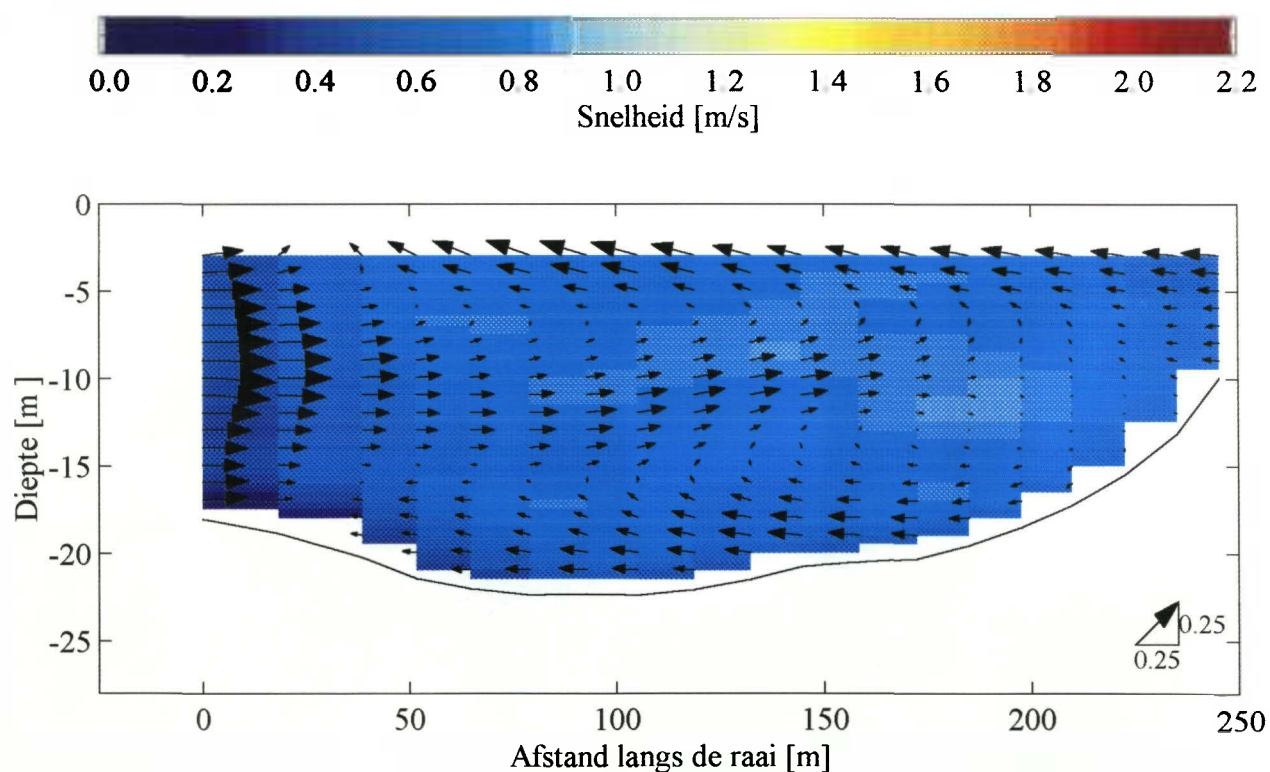
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 18**

meettijdstip: -1h22 t o v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



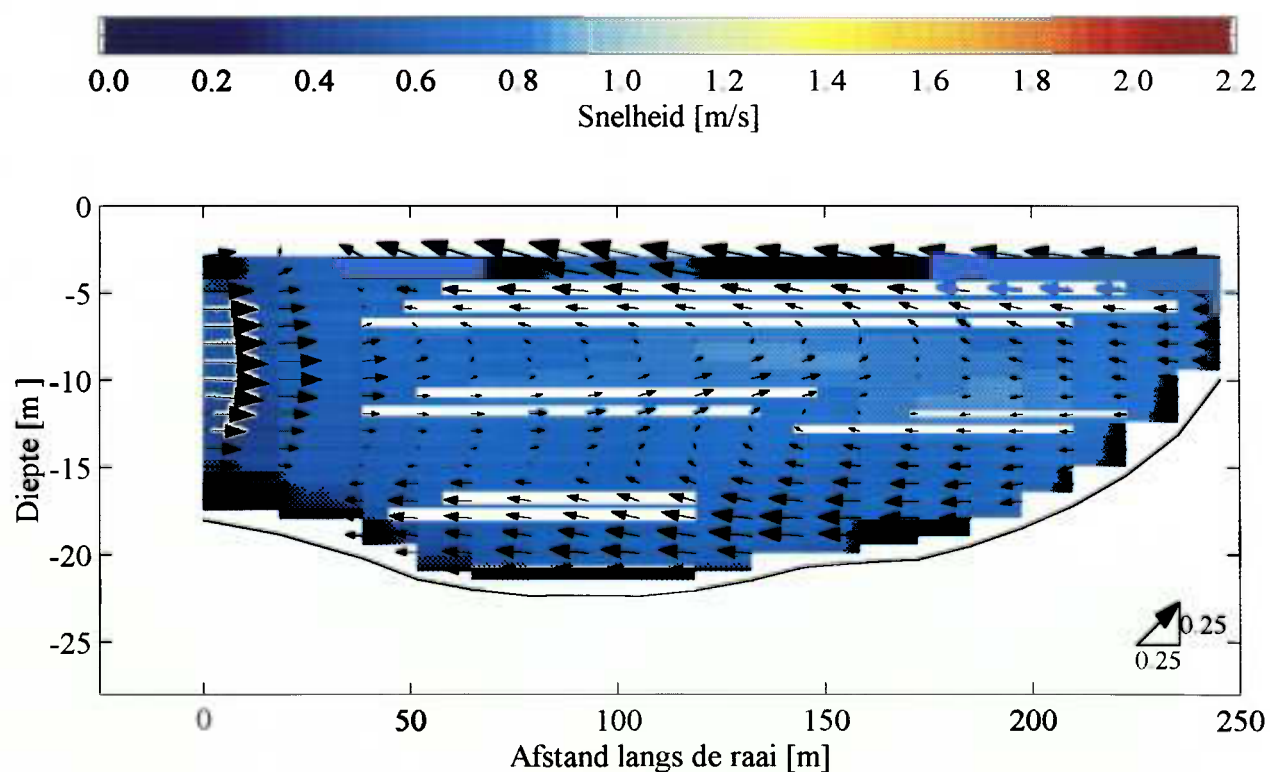
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 18**

meettijdstip: -1h22 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (-5 graden)



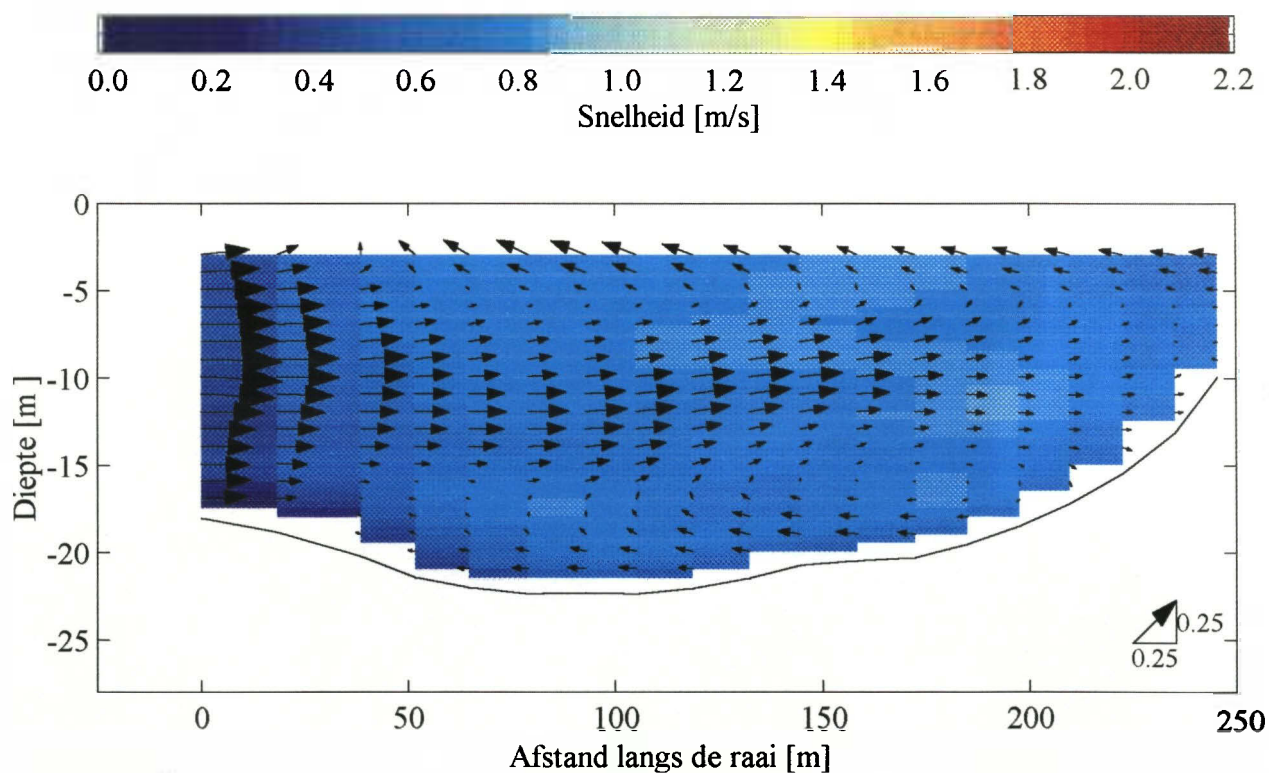
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai: raai 18

meettijdstip: -1h22 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (+5 graden)



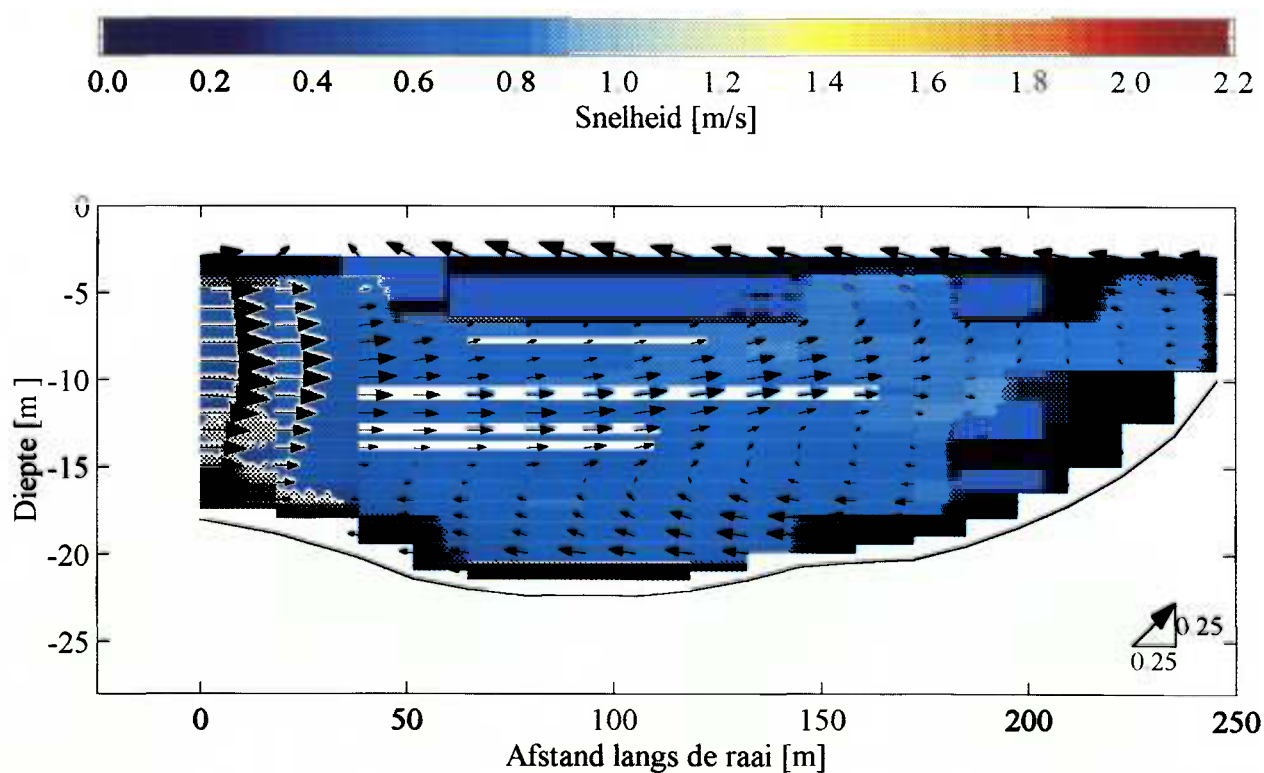
ZEESCHELDE te ANTWERPEN - omgeving Royerssluis

A.D.C.P. - stromingsmetingen 26 oktober 1995

meetraai **raai 18**

meettijdstip: -1h22 t o v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai (hoofdstroomrichting)



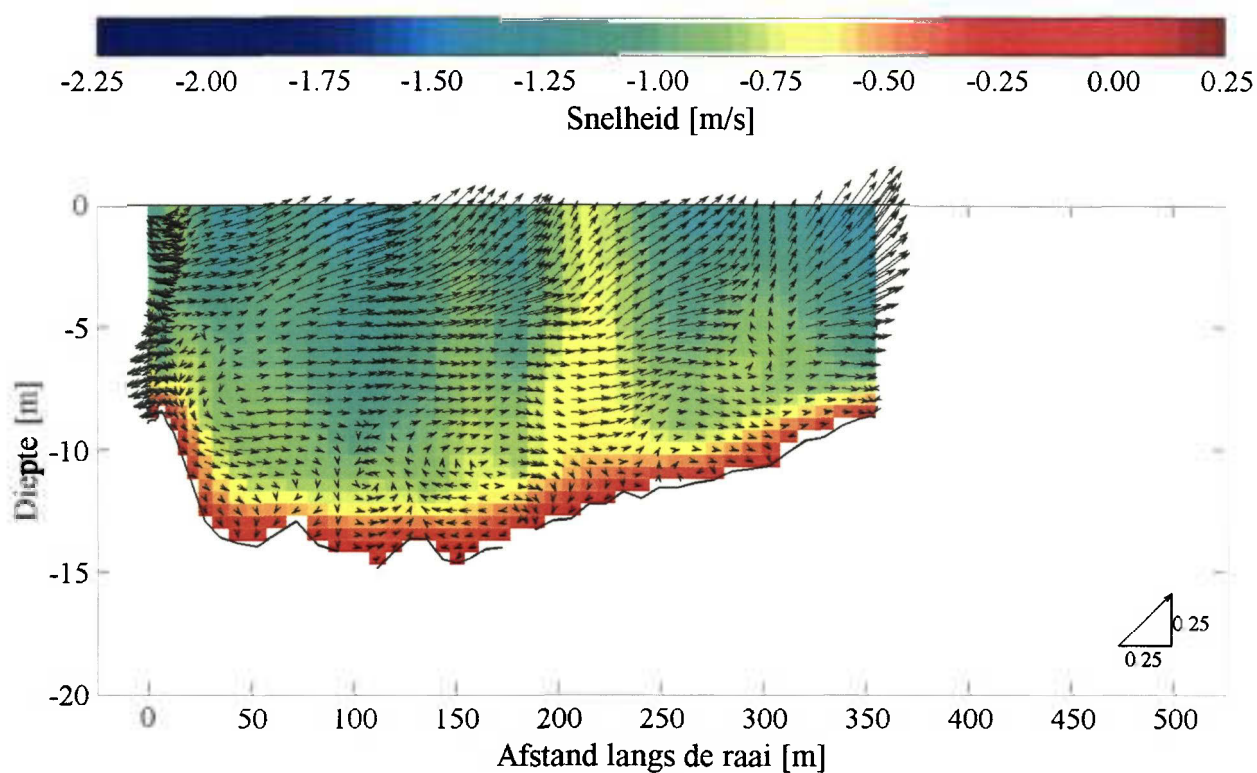
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +4h08 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



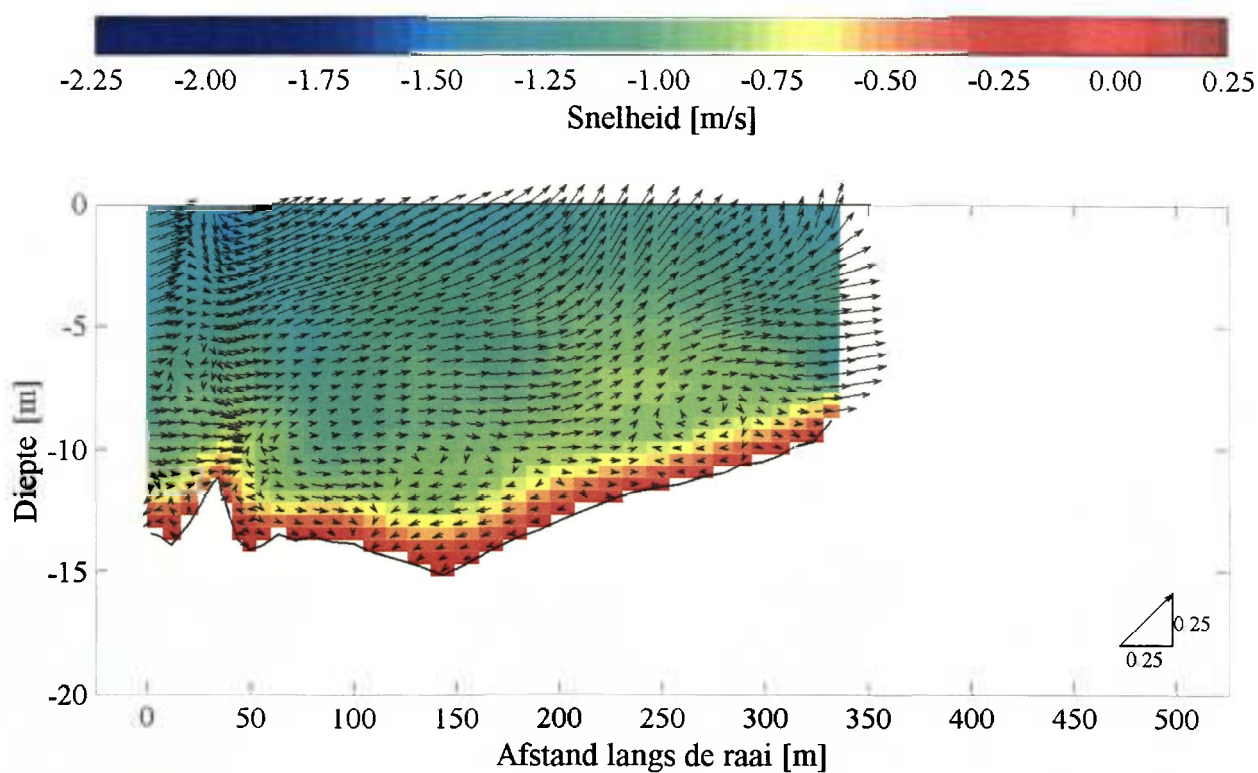
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +4h15 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



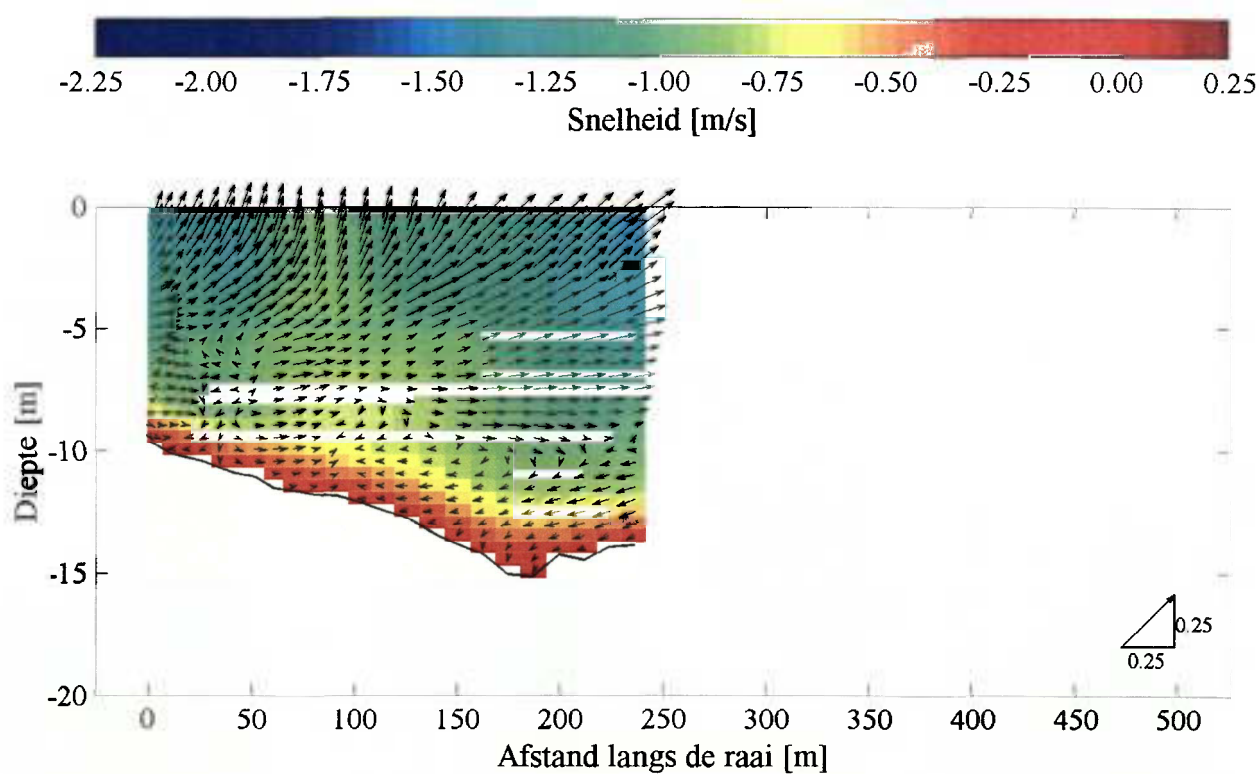
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +4h19 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



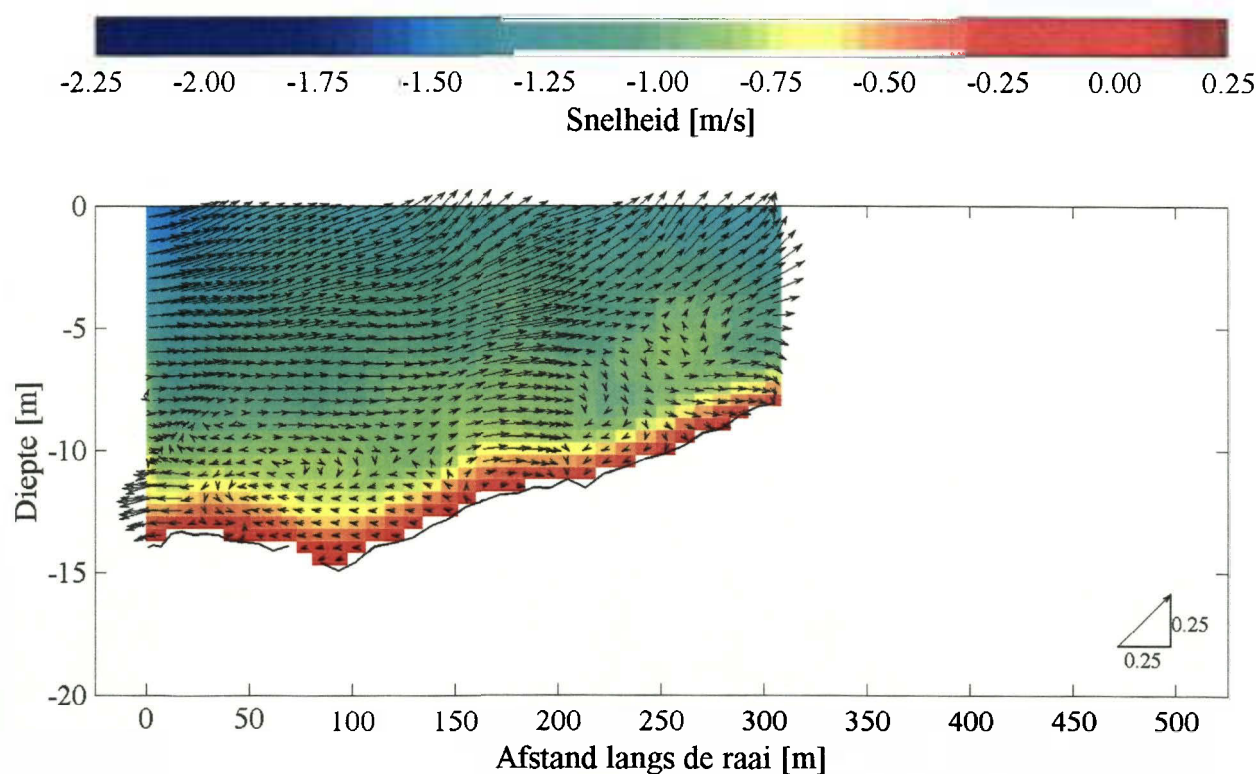
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +4h32 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



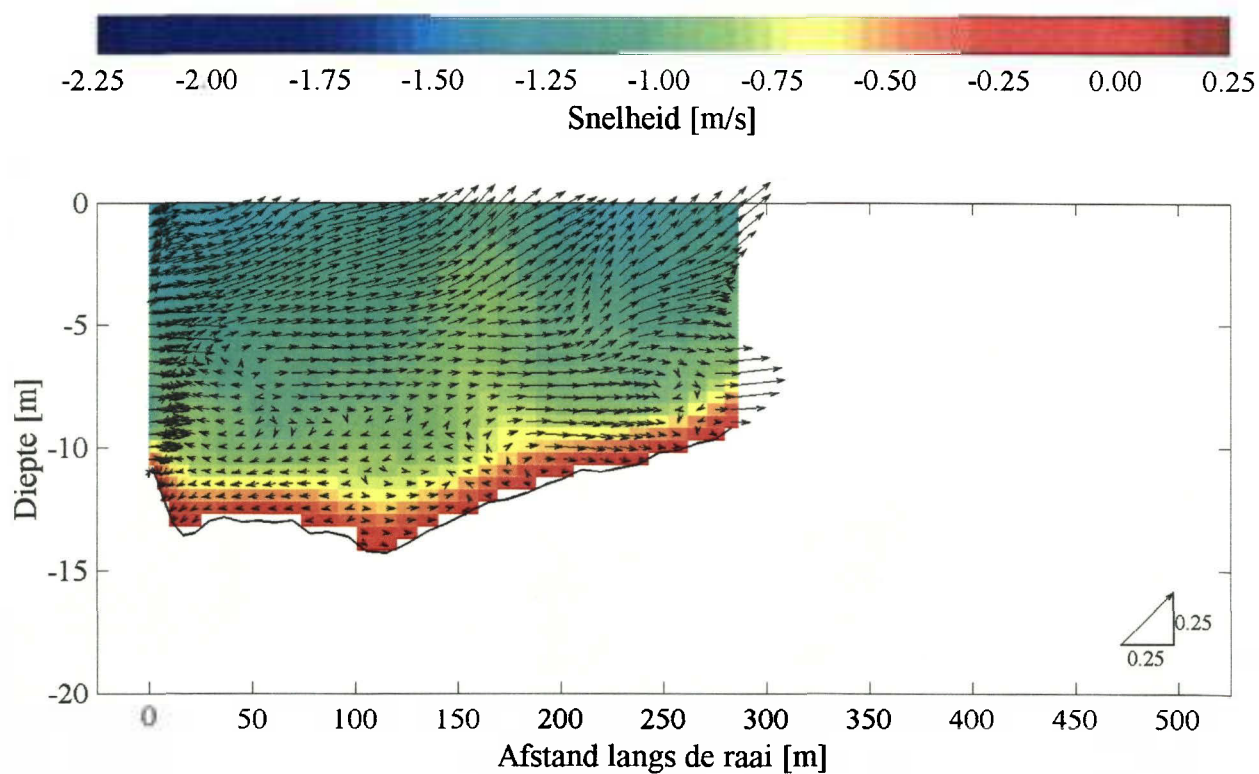
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +5h00 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



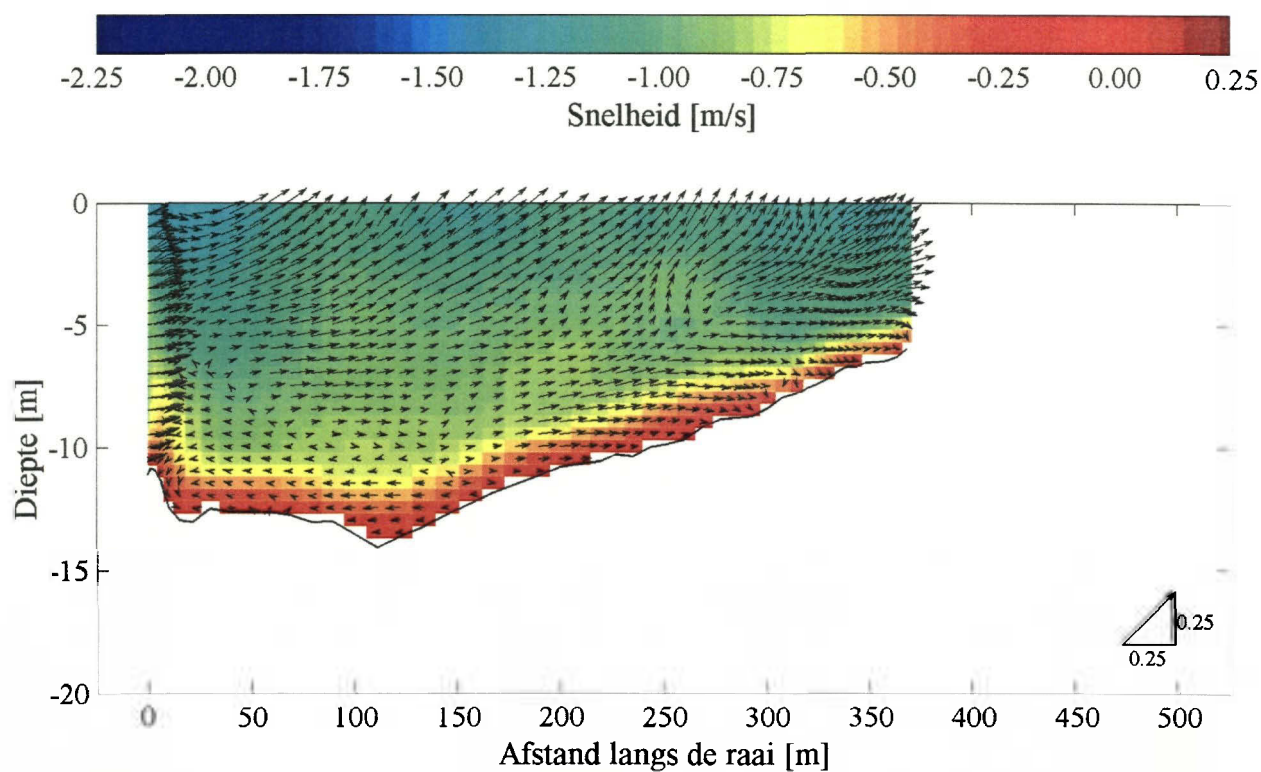
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +5h30 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



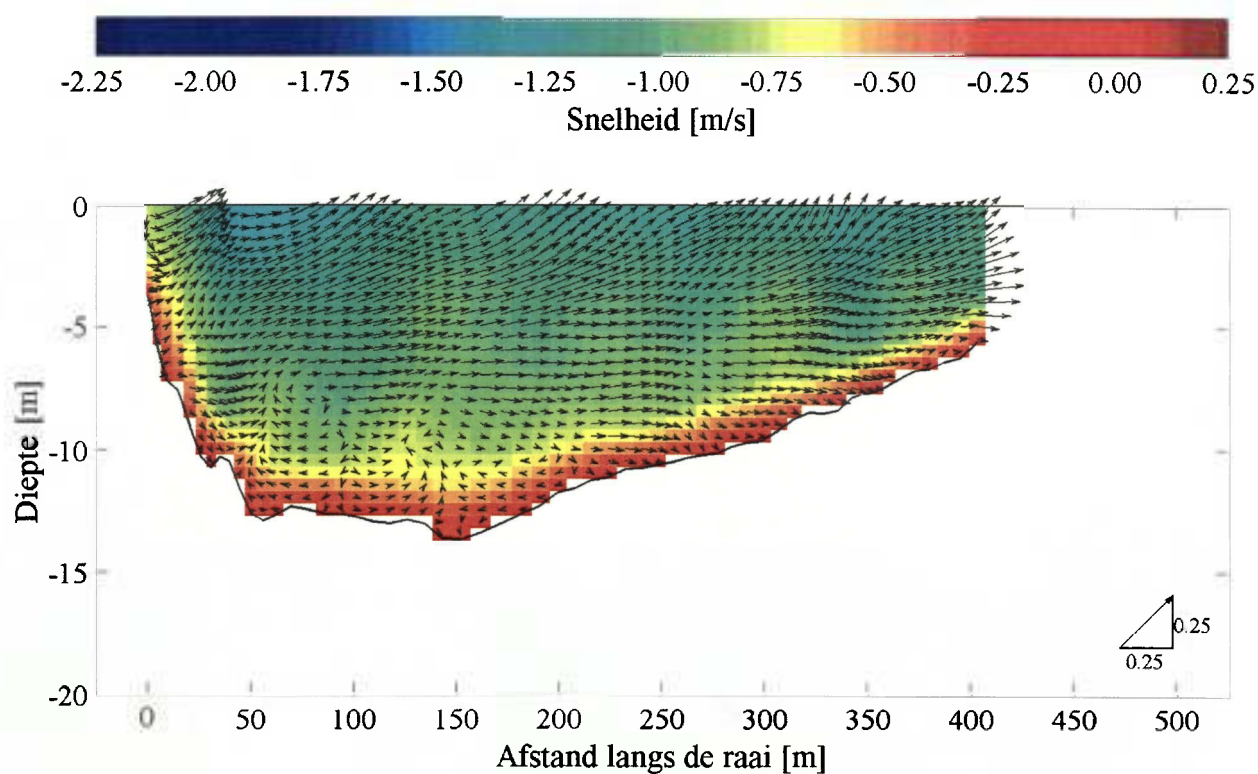
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +5h40 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



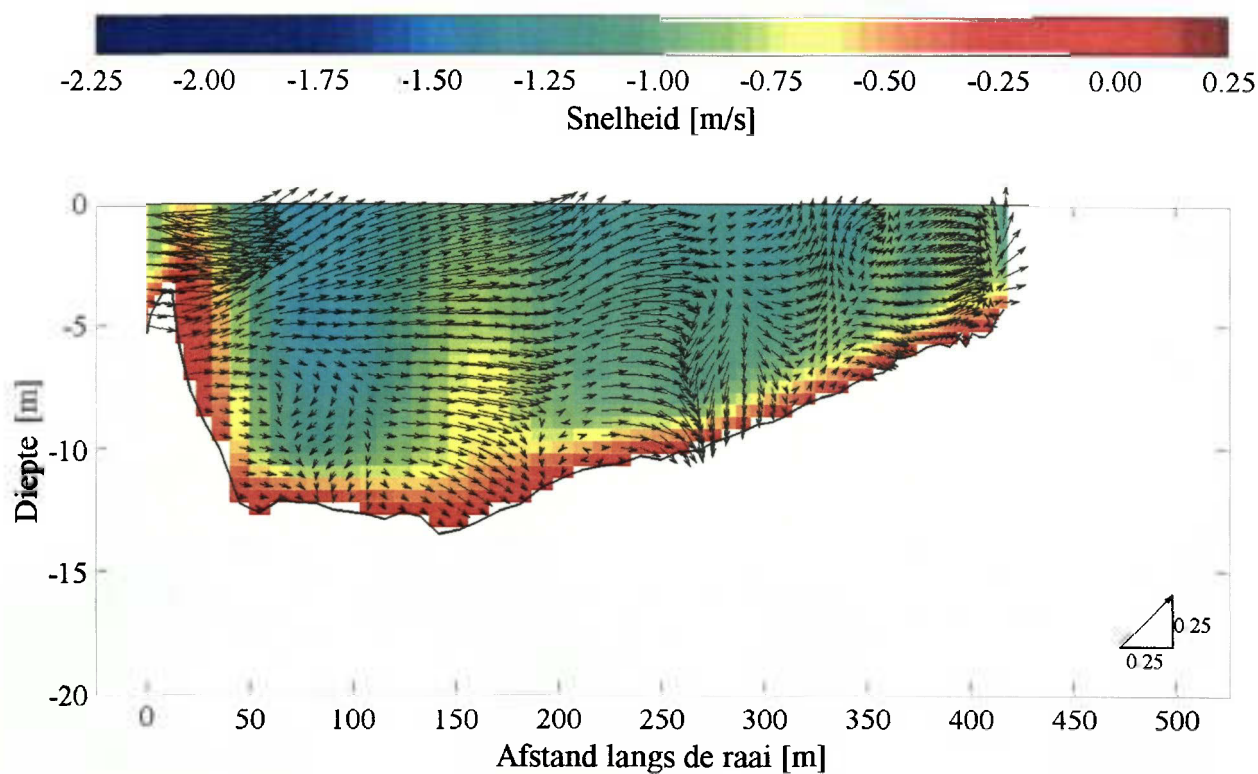
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +6h02 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



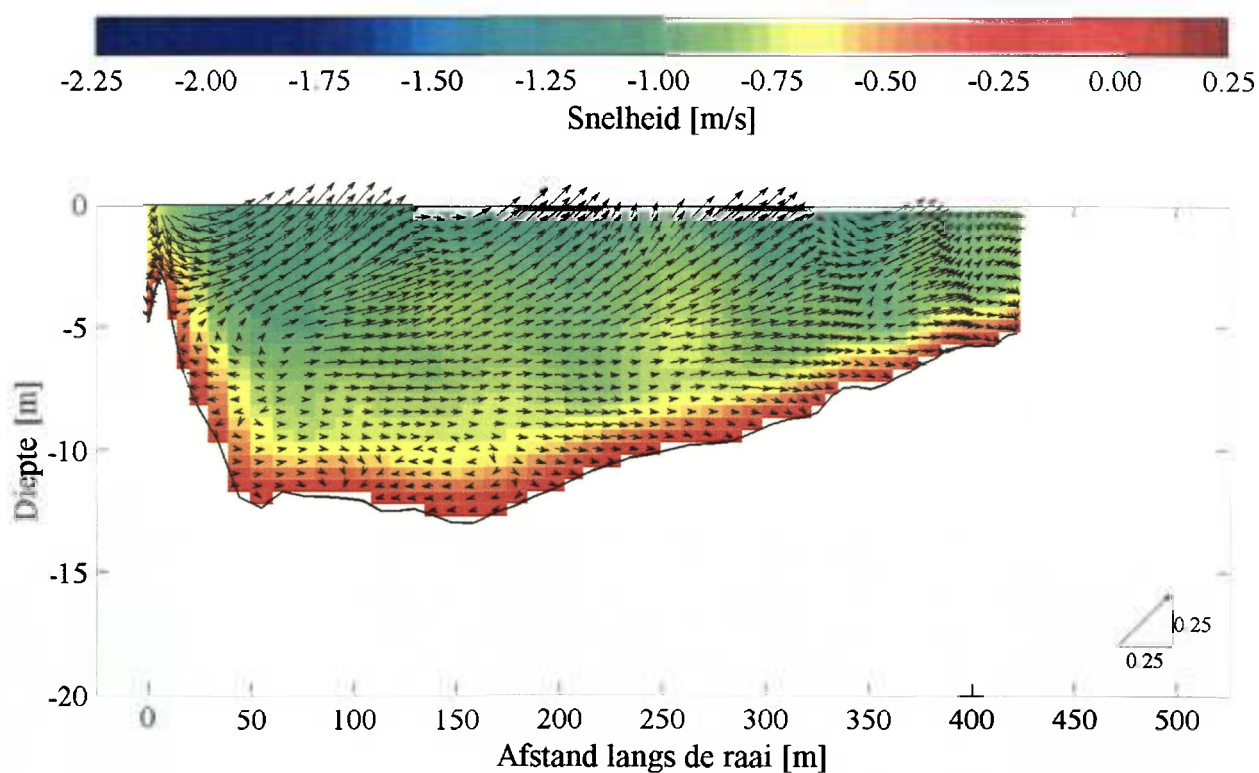
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -5h54 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



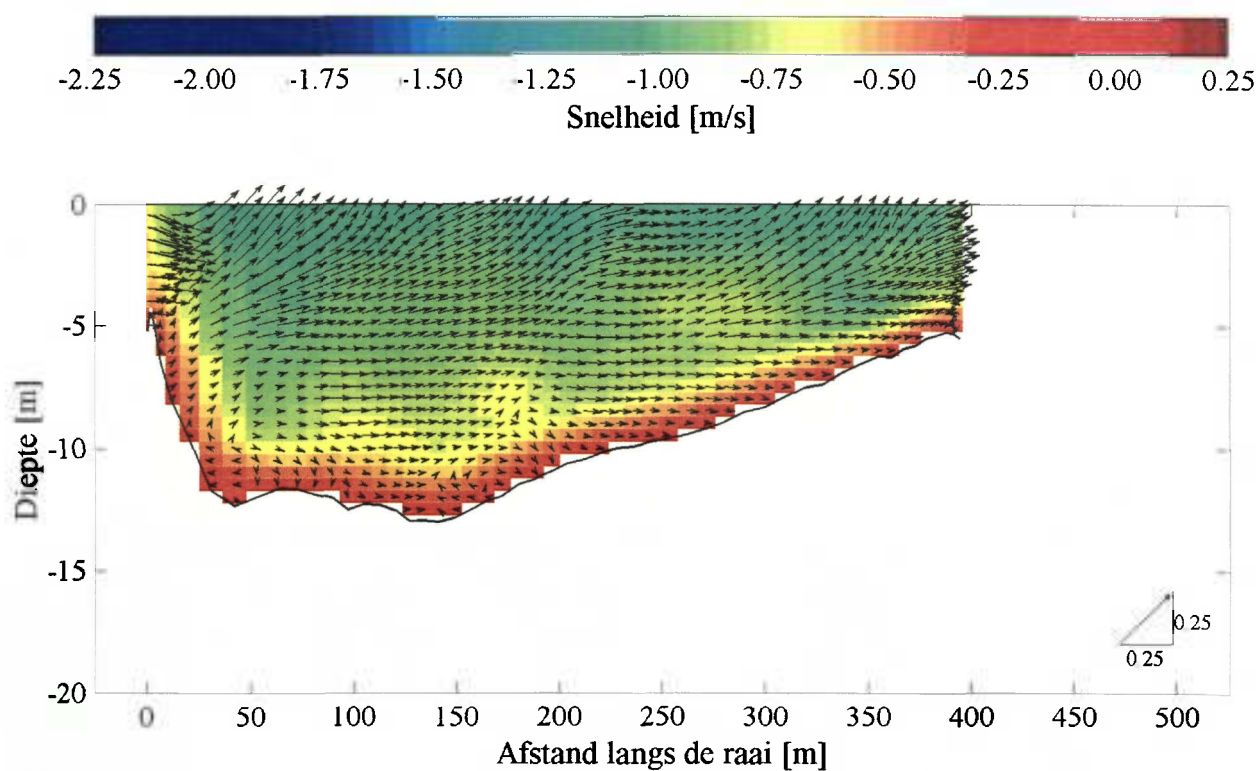
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -5h46 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



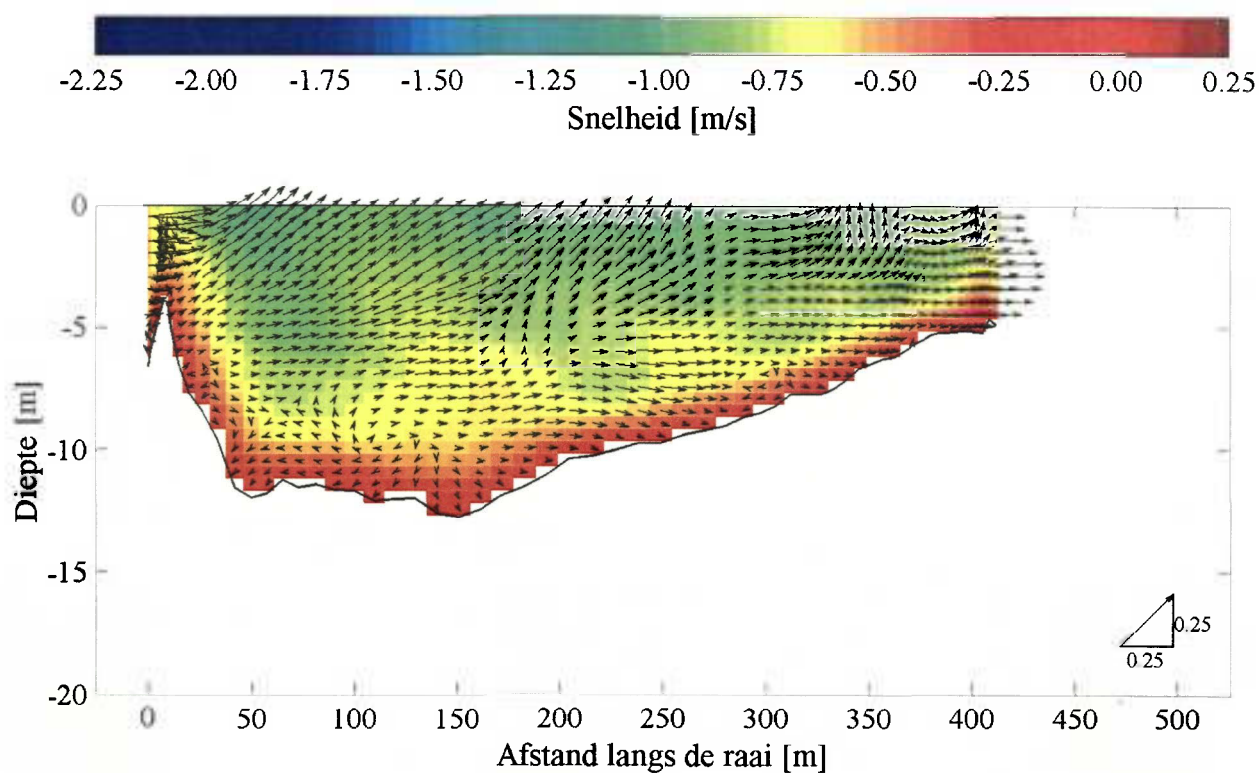
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -5h18 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



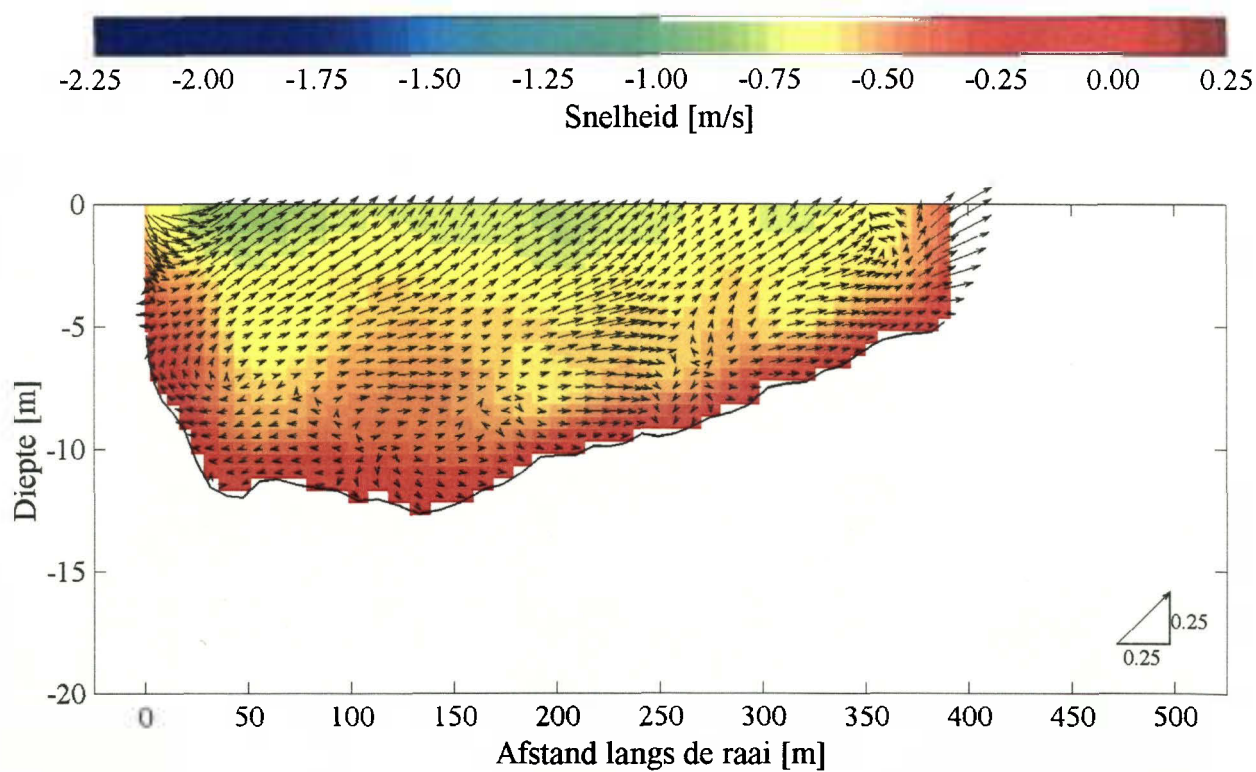
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -4h56 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



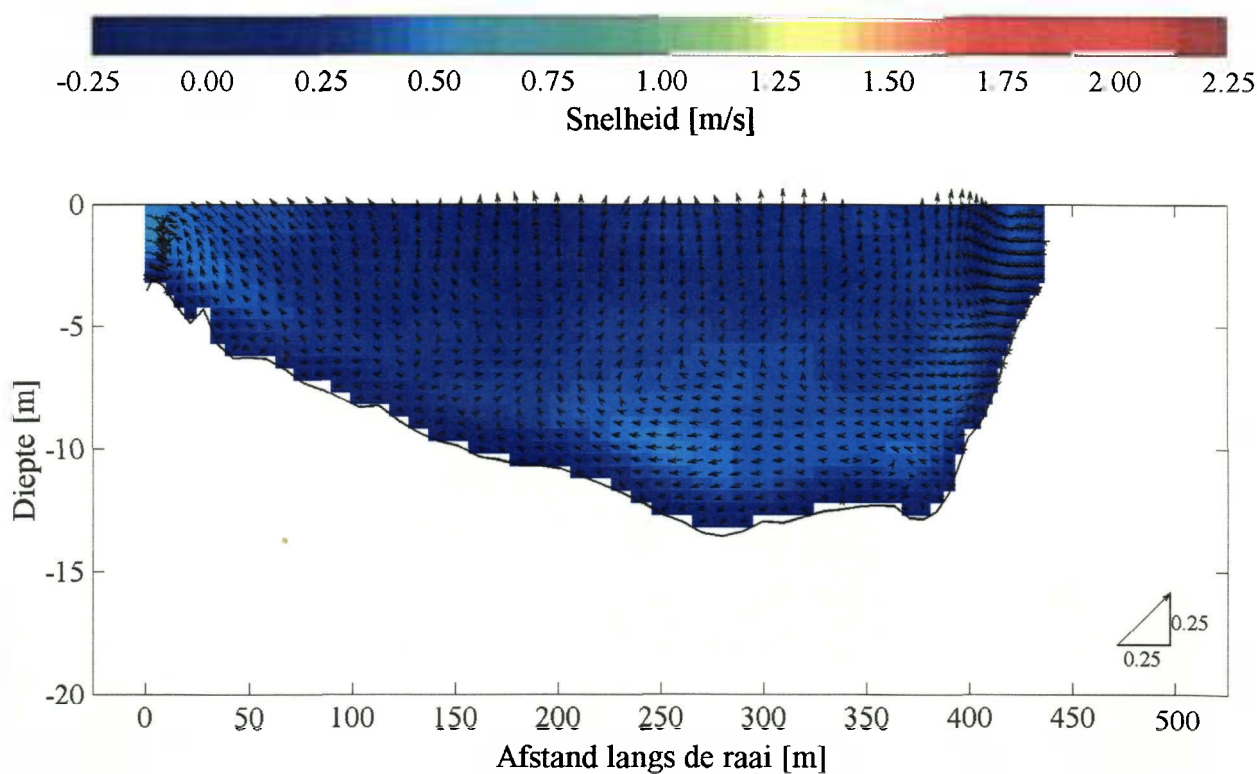
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -4h19 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



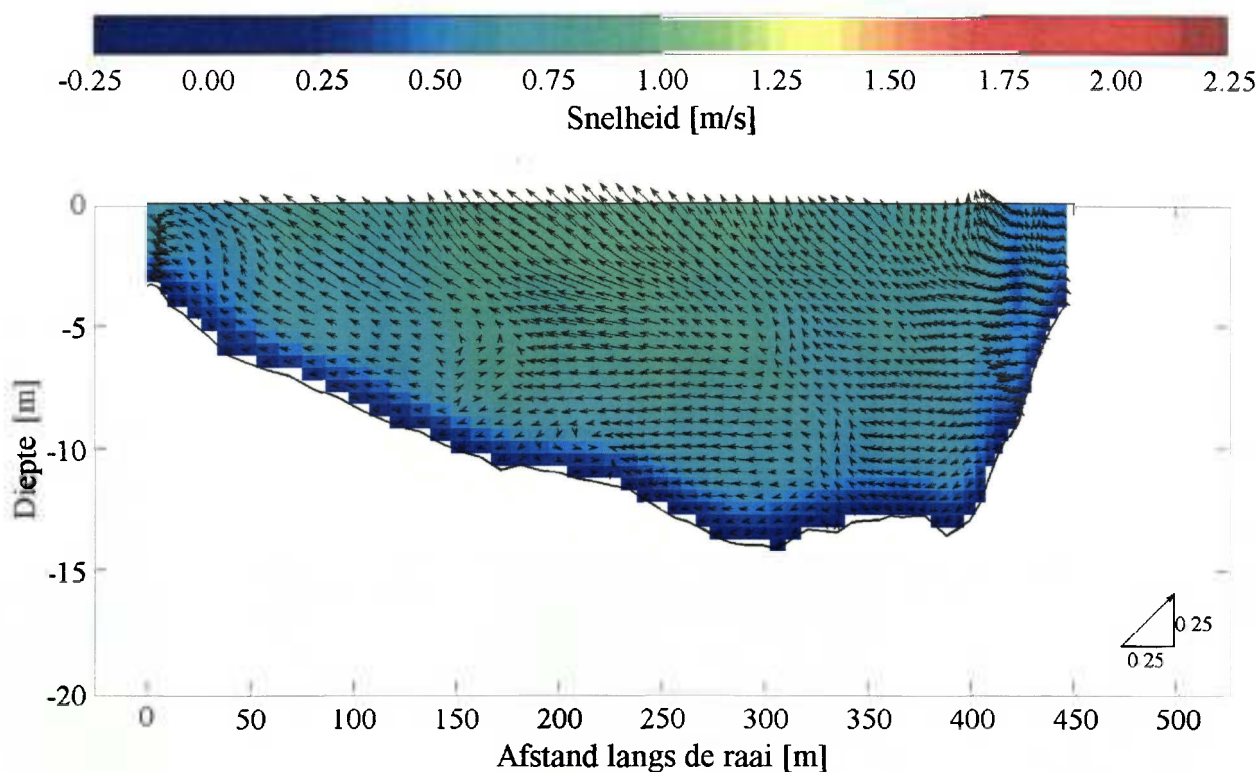
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -3h56 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



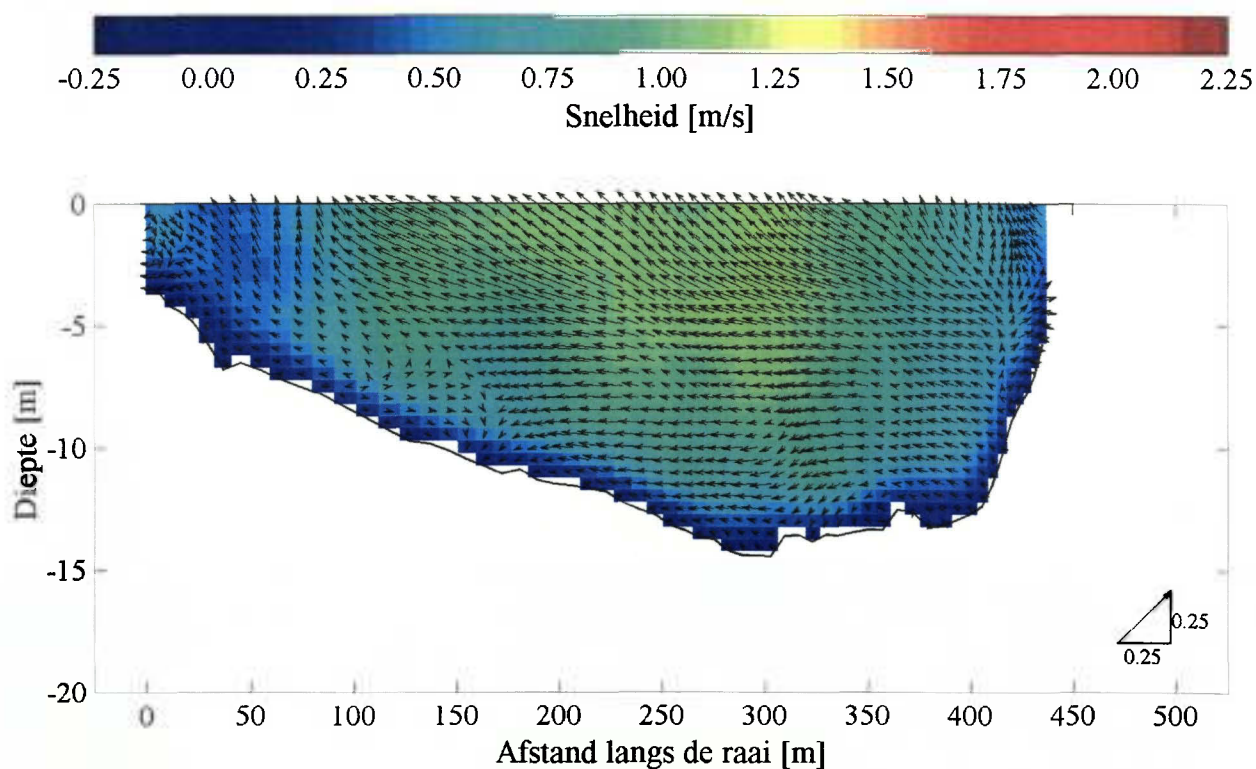
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -3h44 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



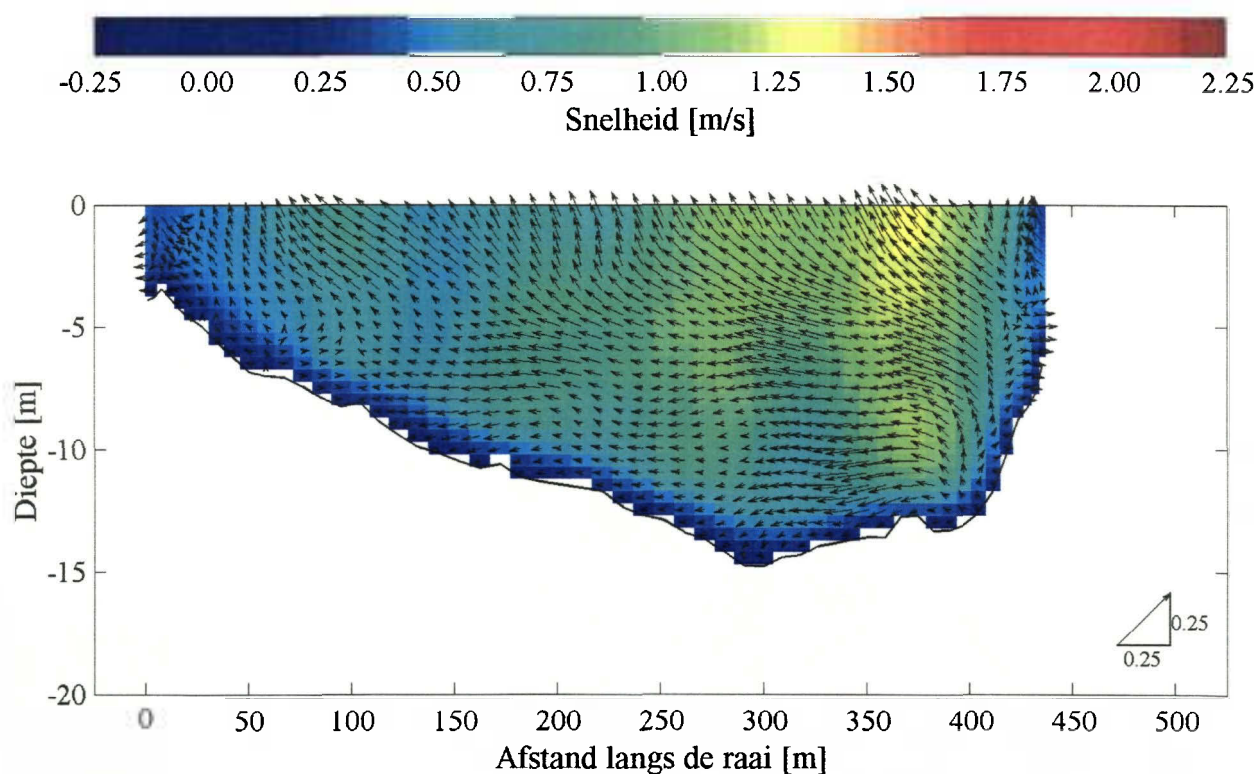
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meetijdstip: -3h24 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



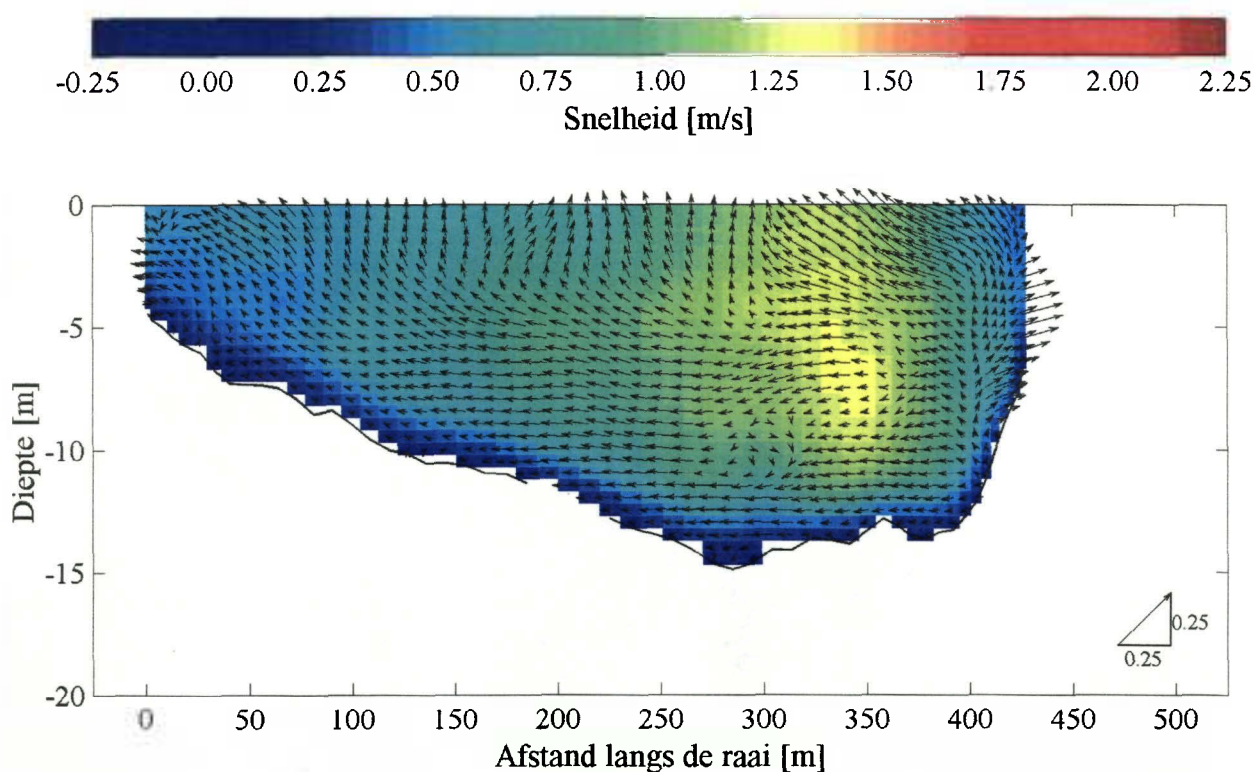
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -3h14 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



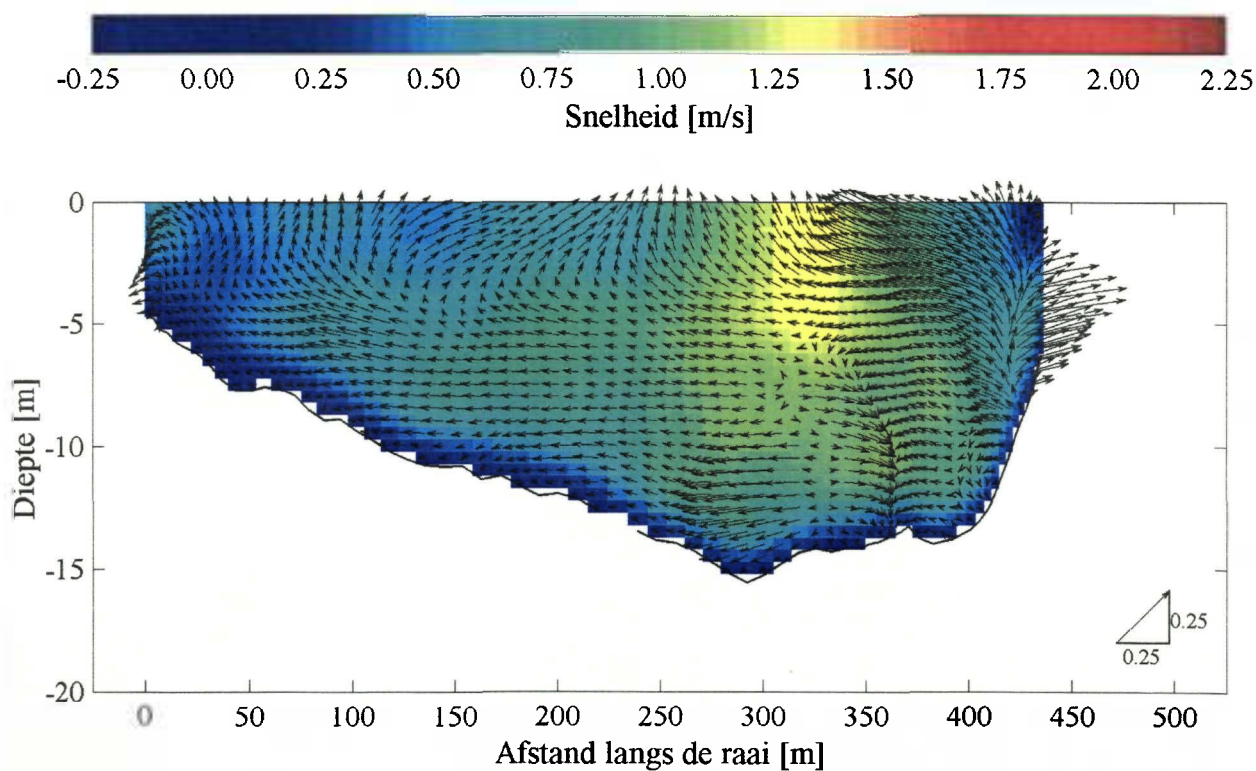
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -2h53 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



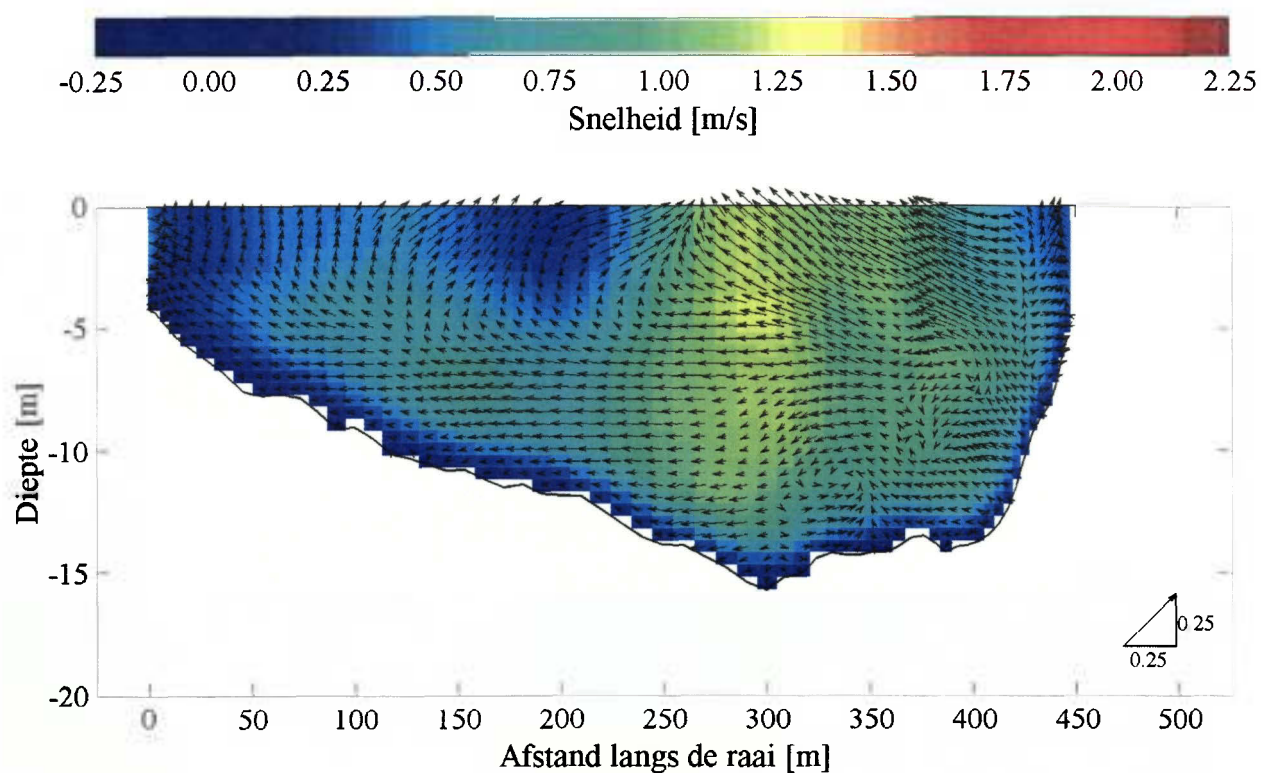
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -2h43 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



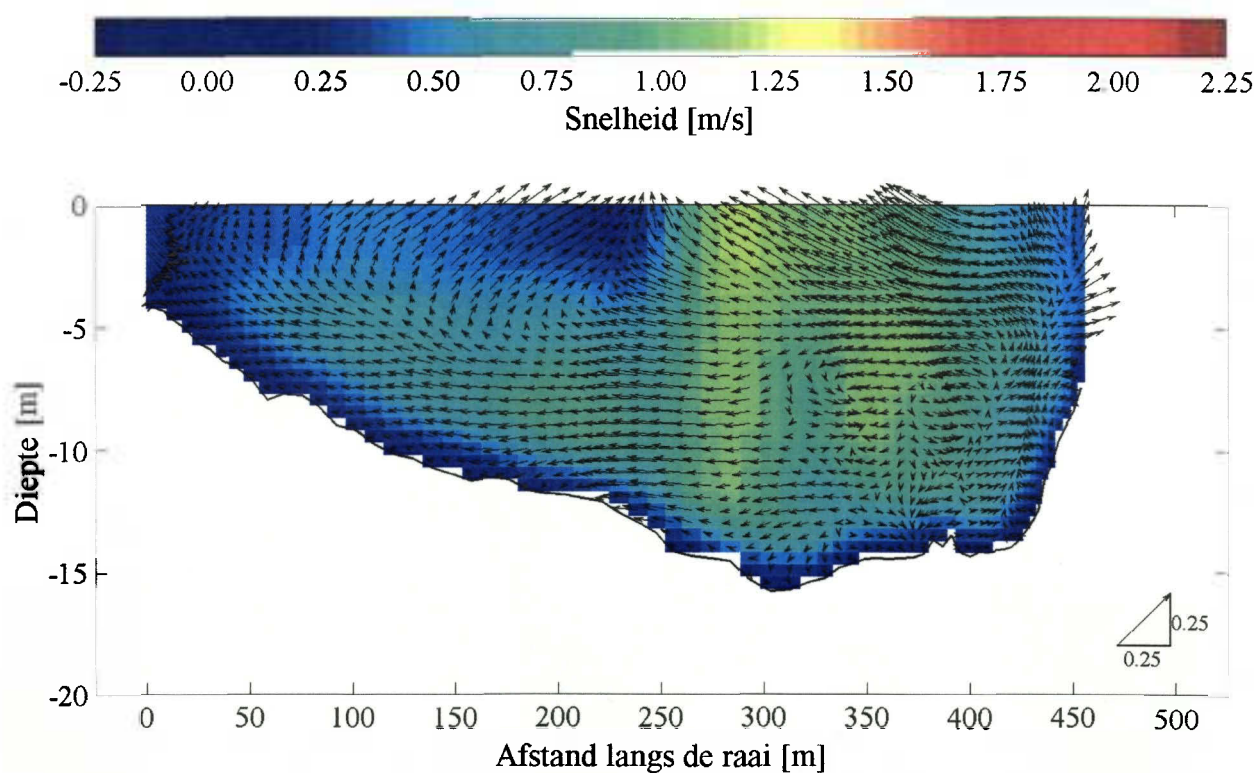
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -2h25 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



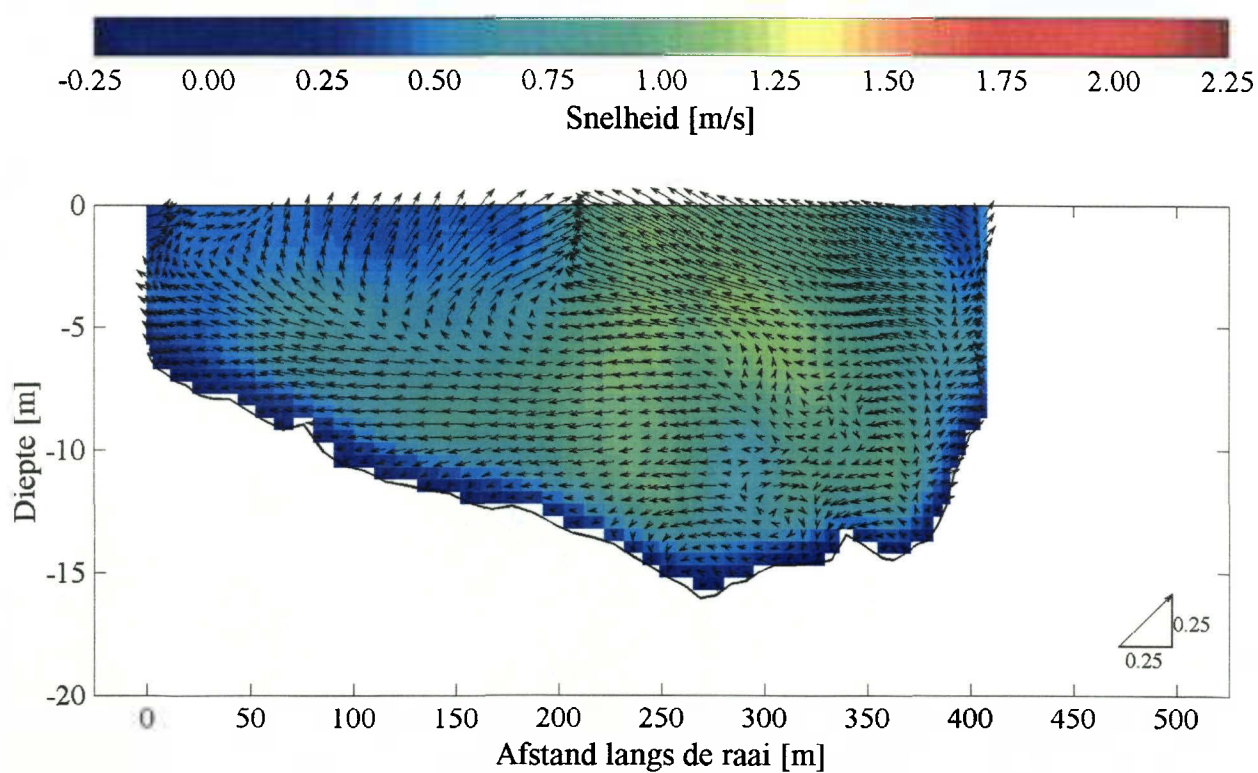
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -2h13 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



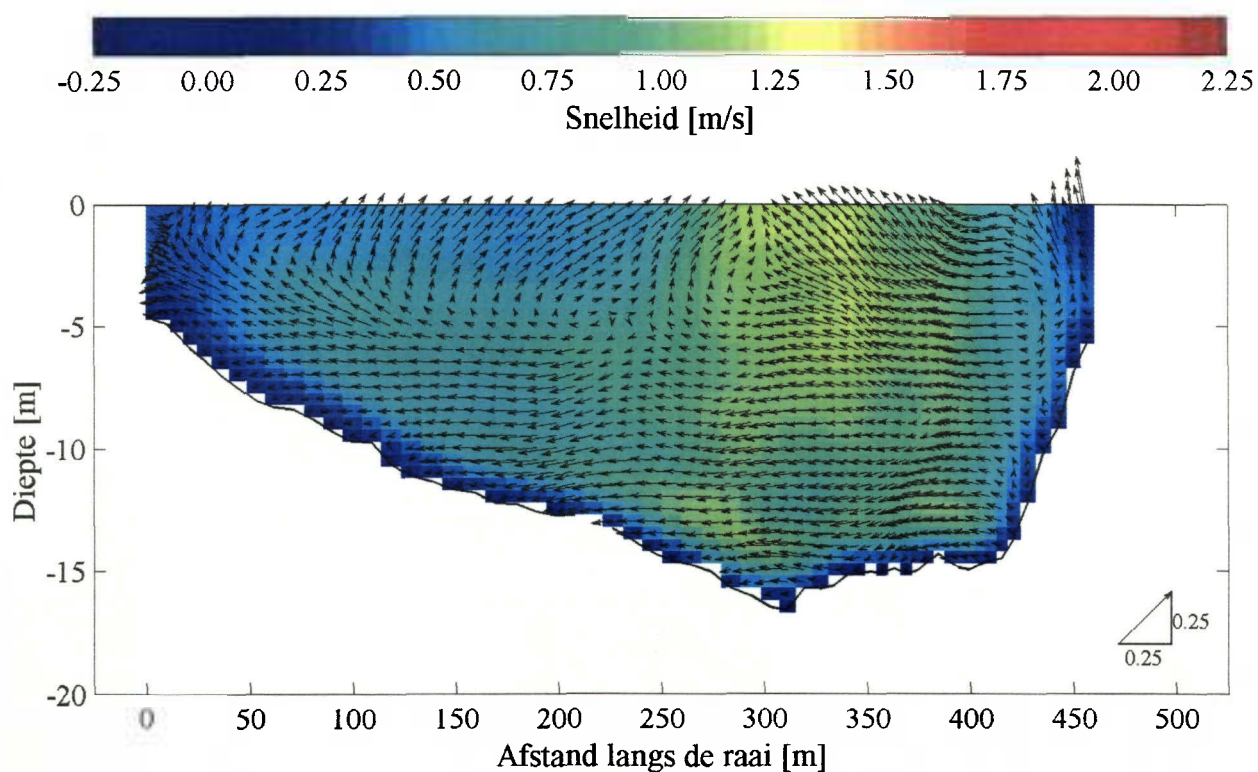
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -1h47 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



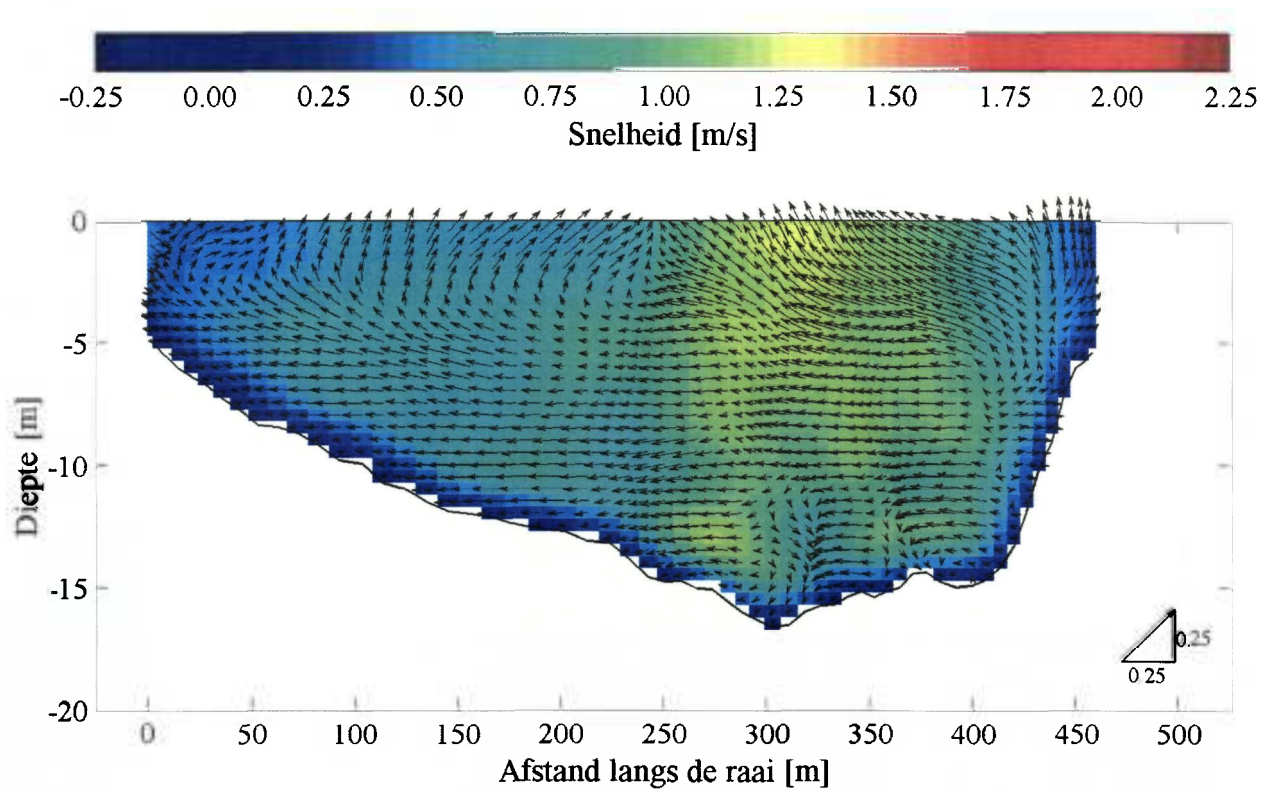
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meetijdstip: -1h38 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



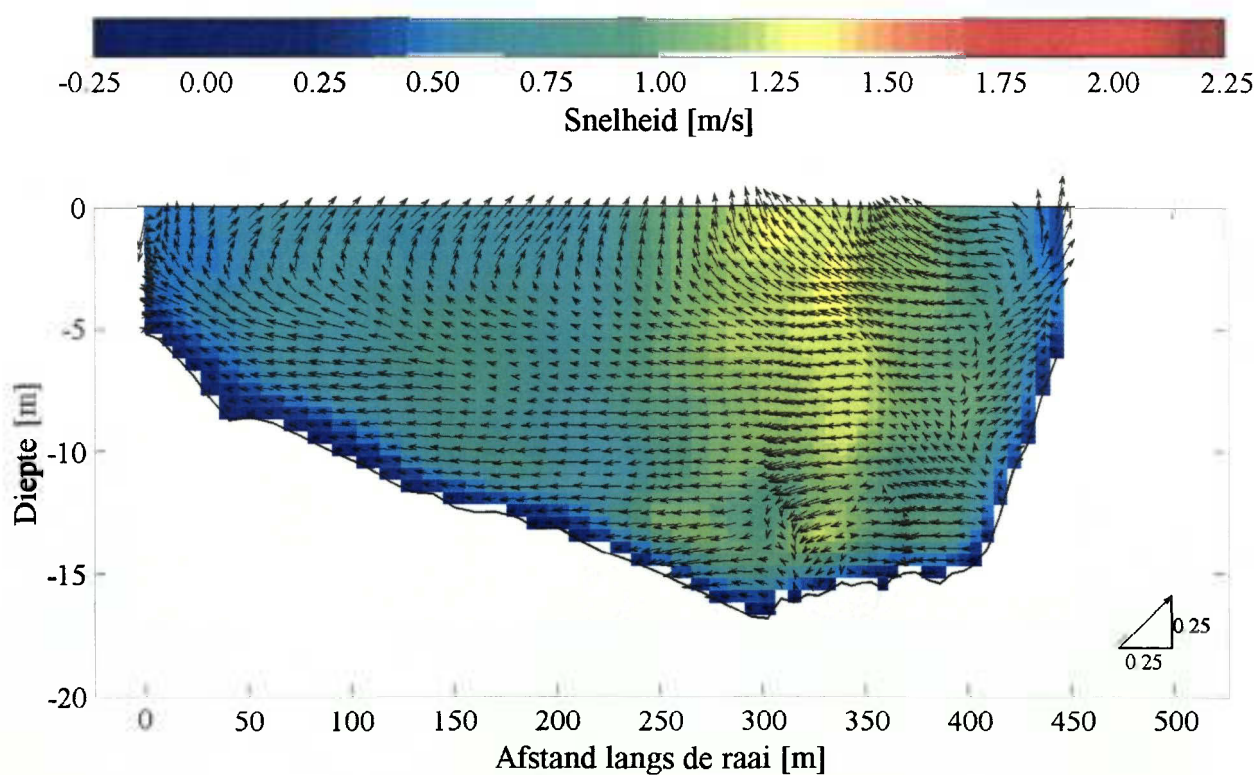
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -1h24 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



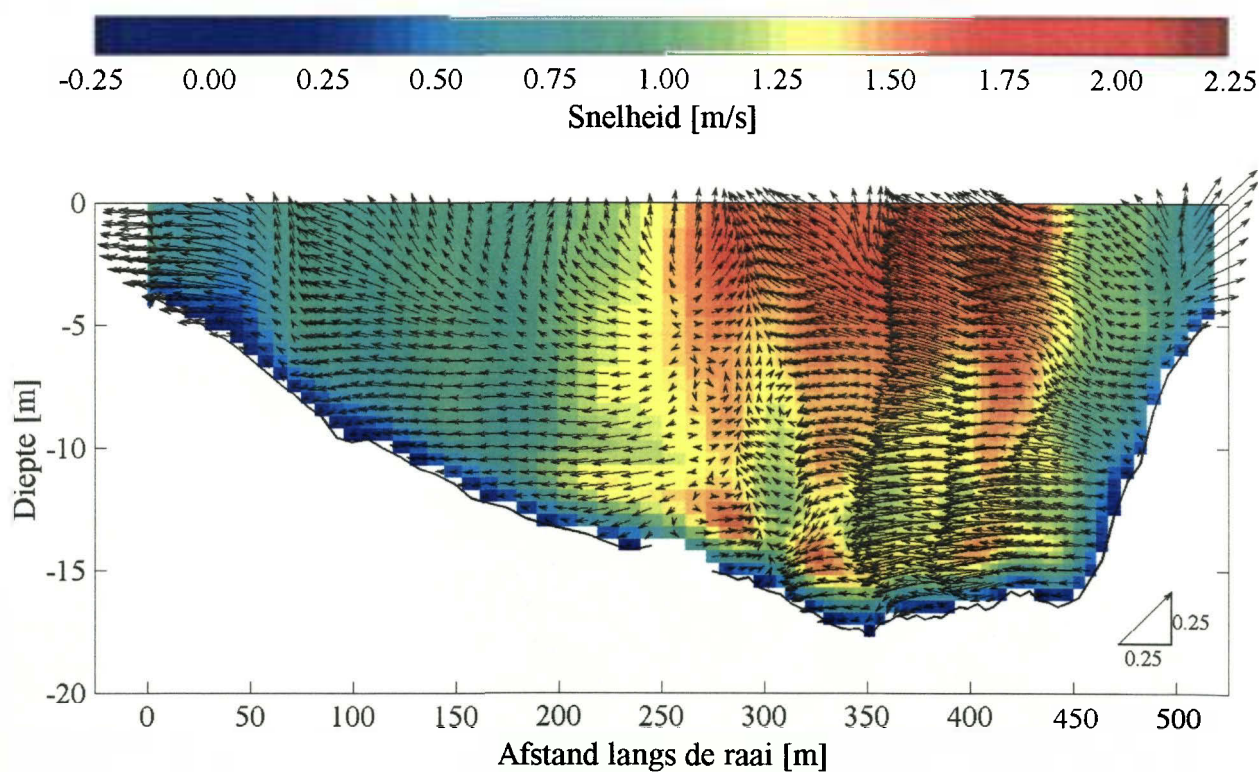
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -0h57 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



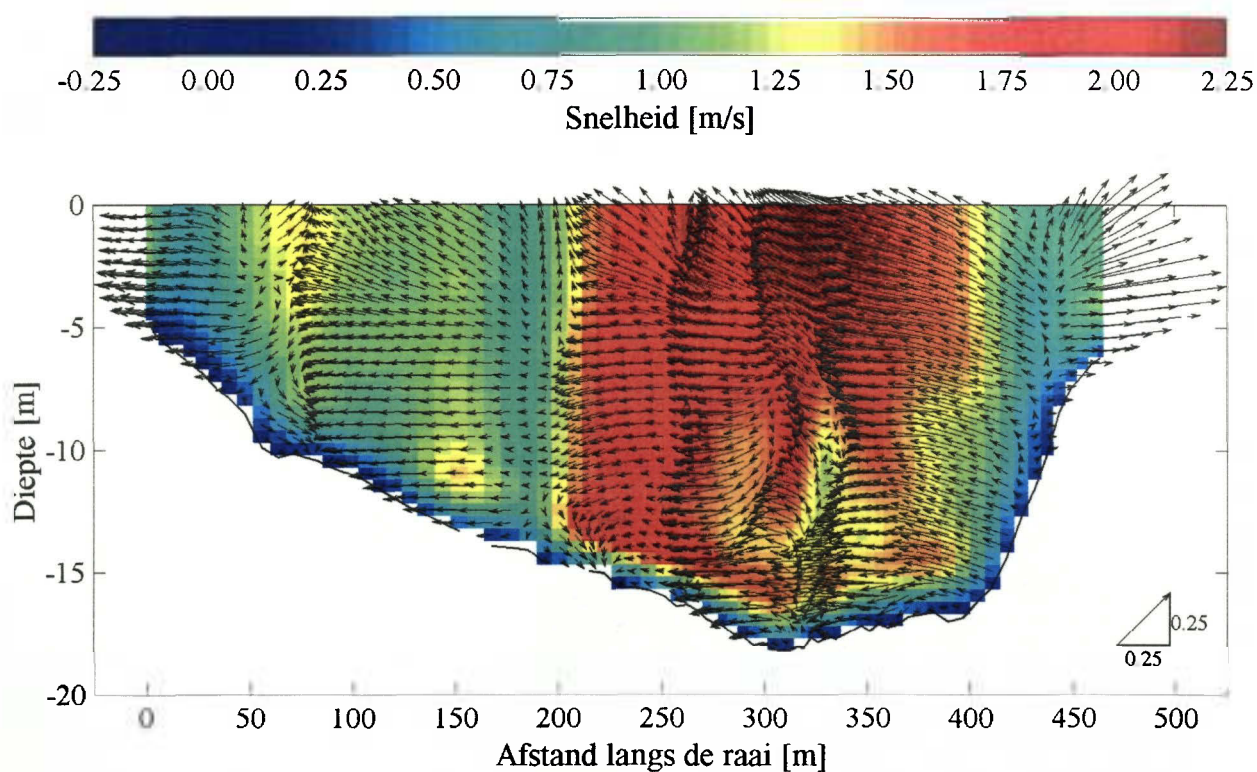
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -0h42 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



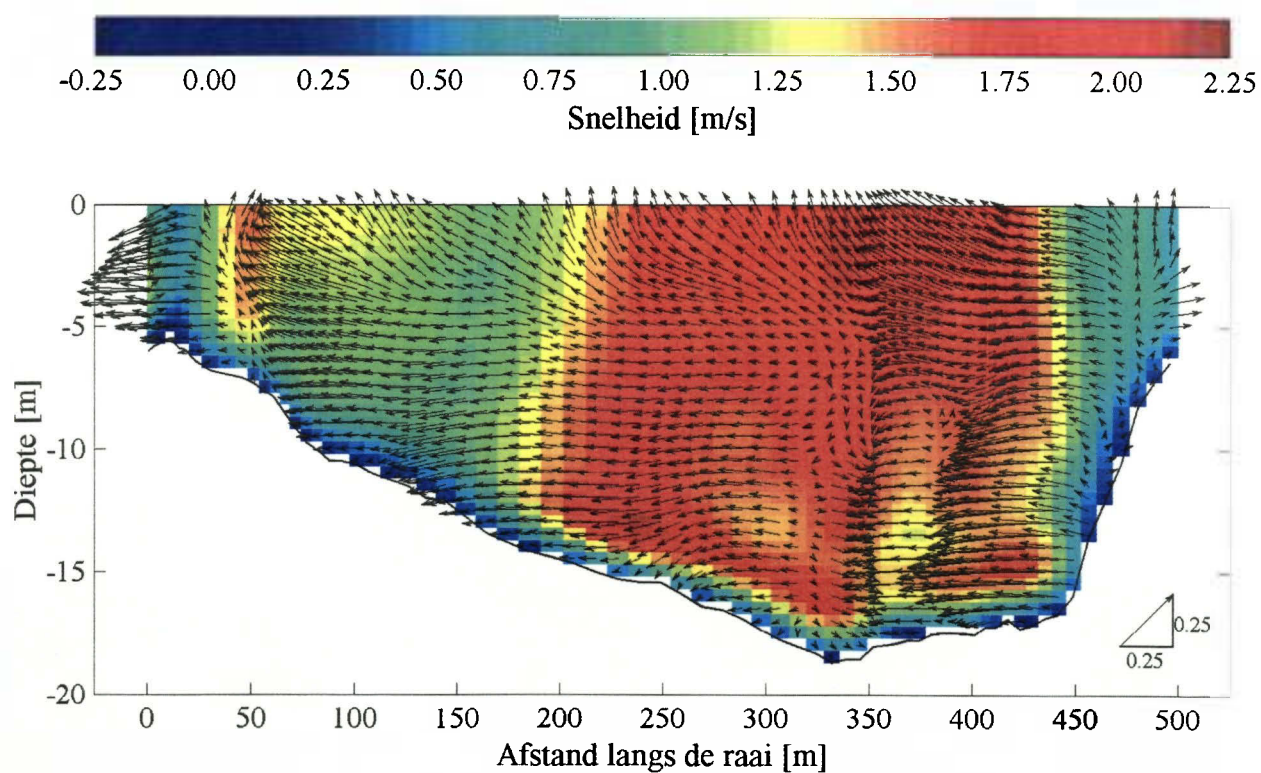
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -0h31 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



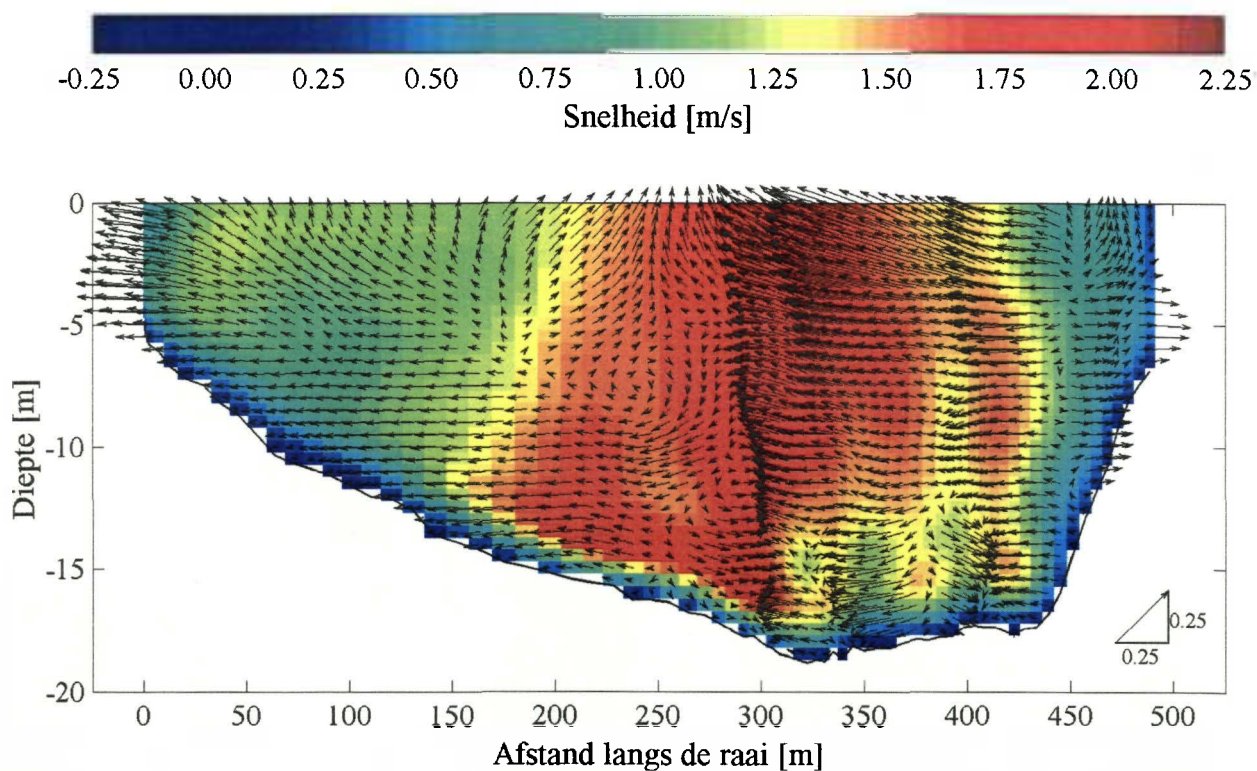
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -0h19 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



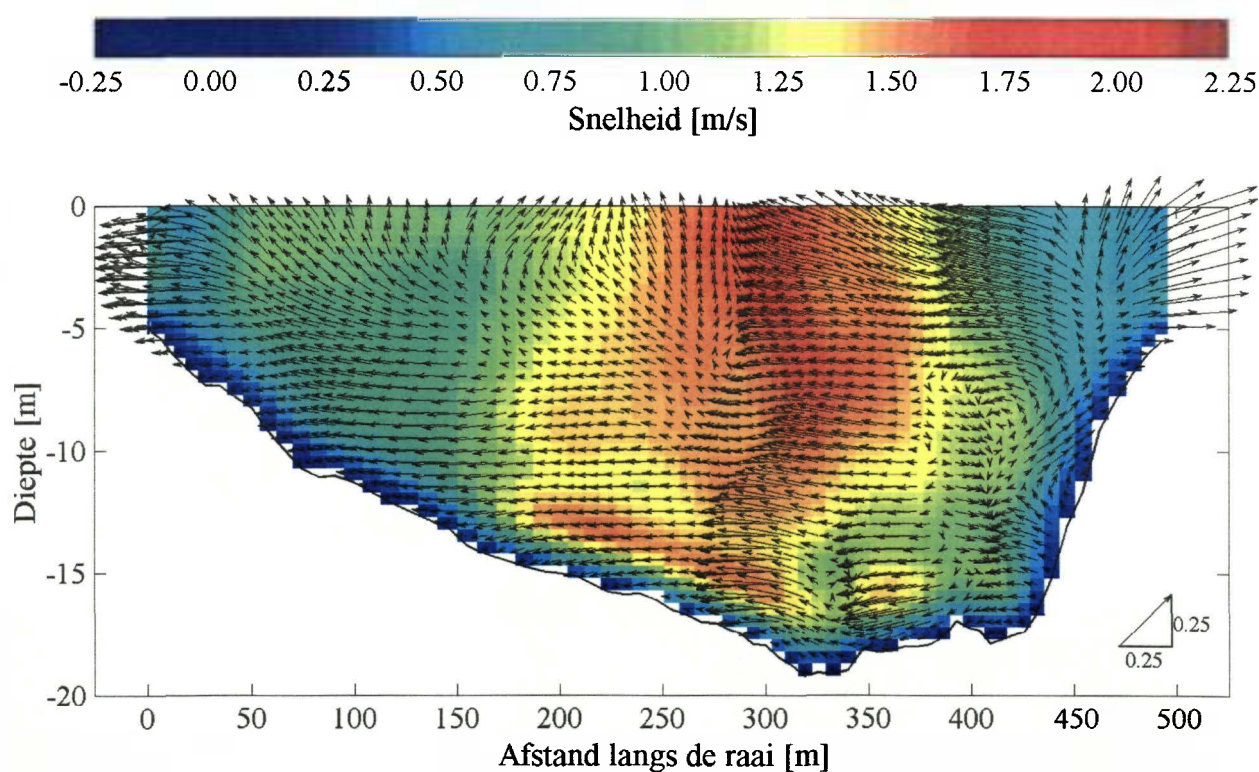
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -0h07 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



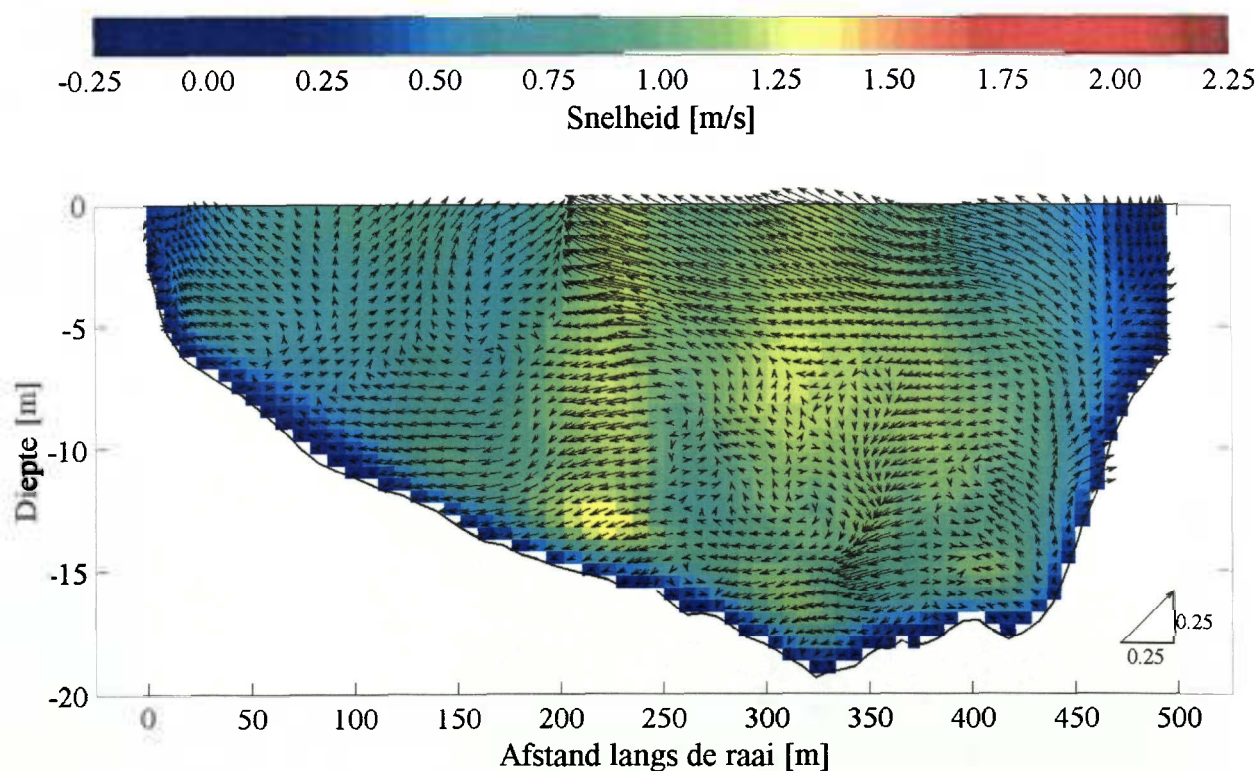
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +0h10 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



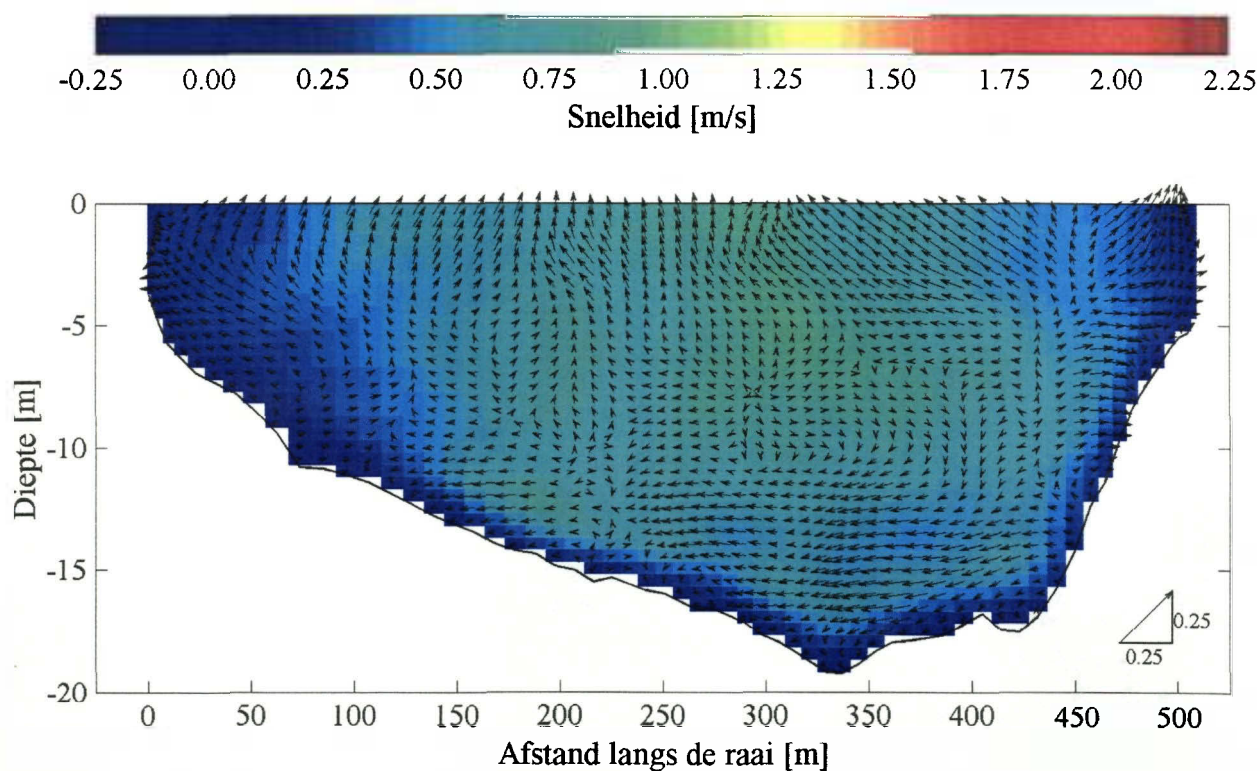
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +0h34 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



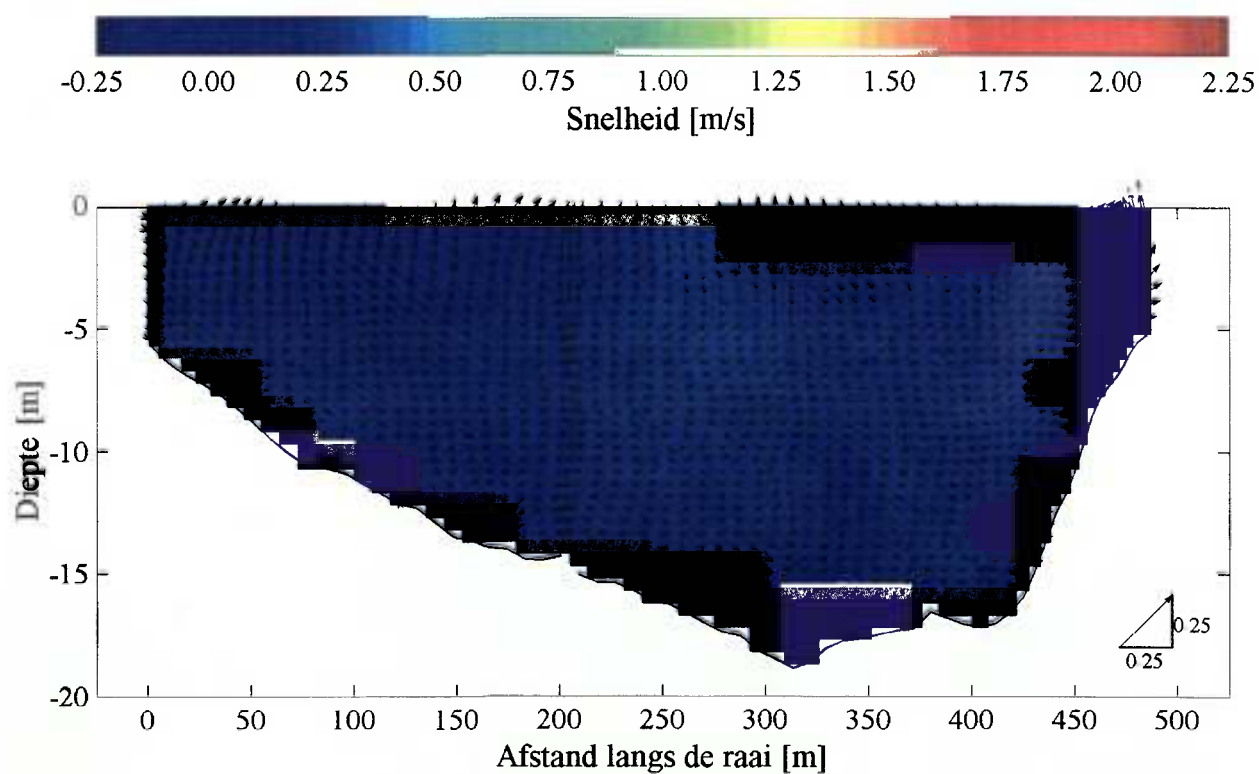
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: +1h05 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



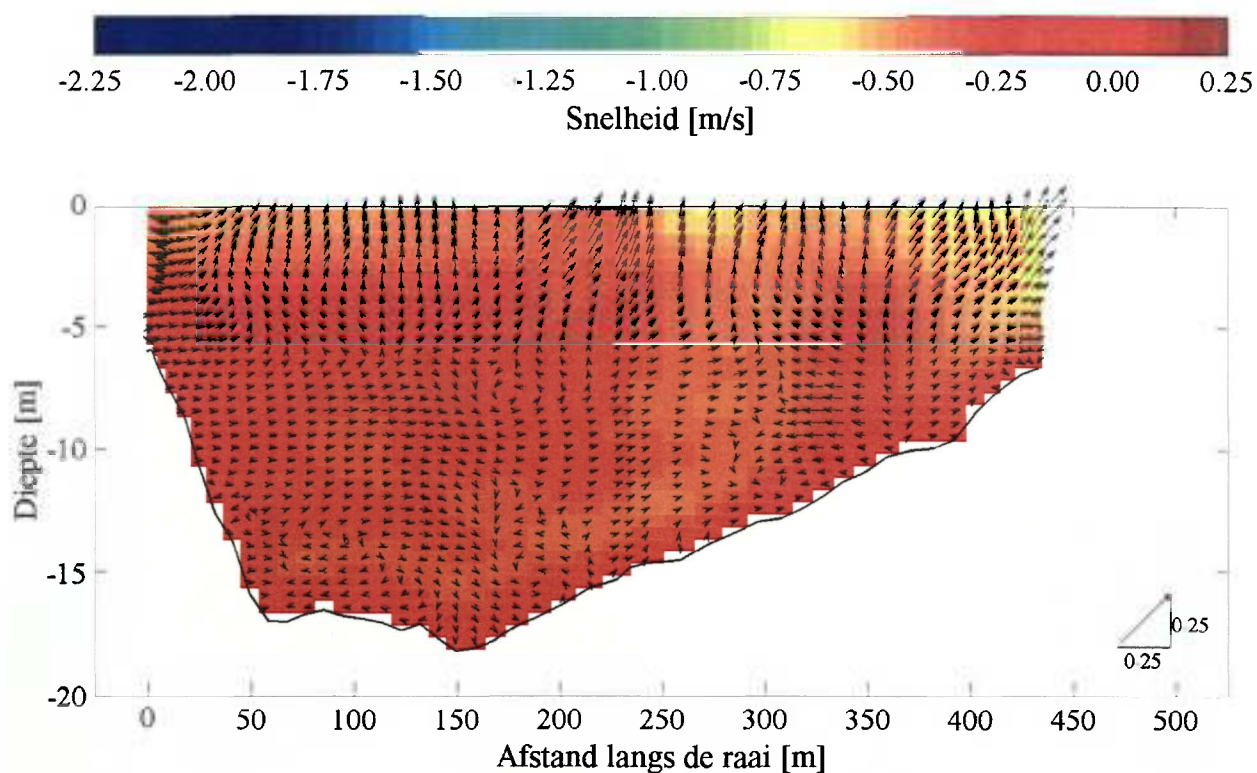
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +1h32 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



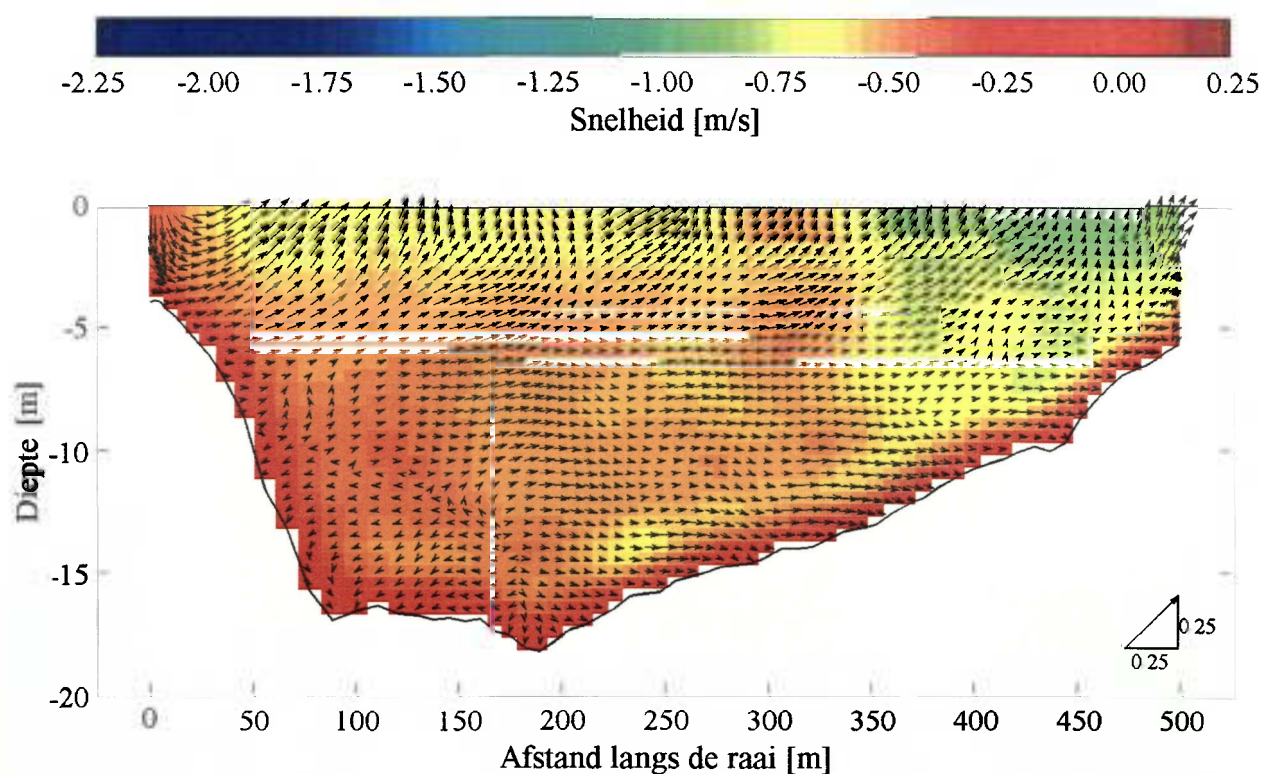
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +1h41 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



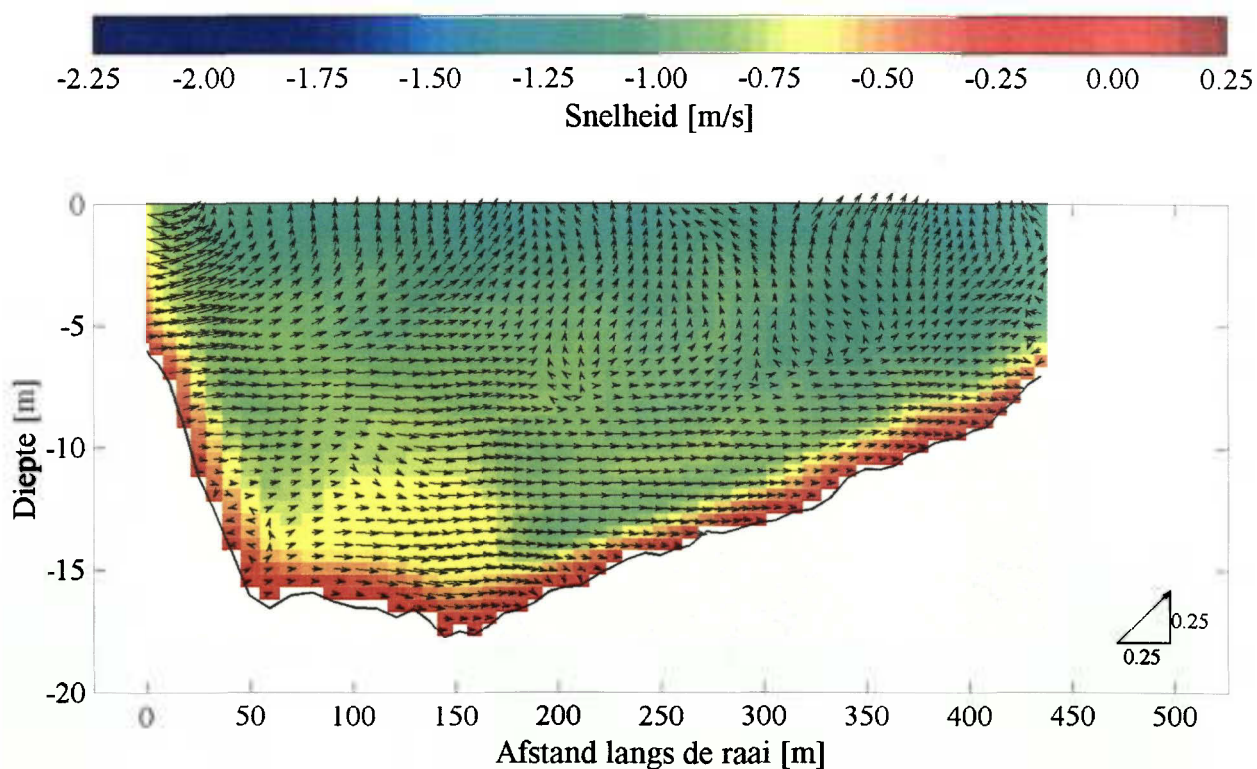
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +2h03 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



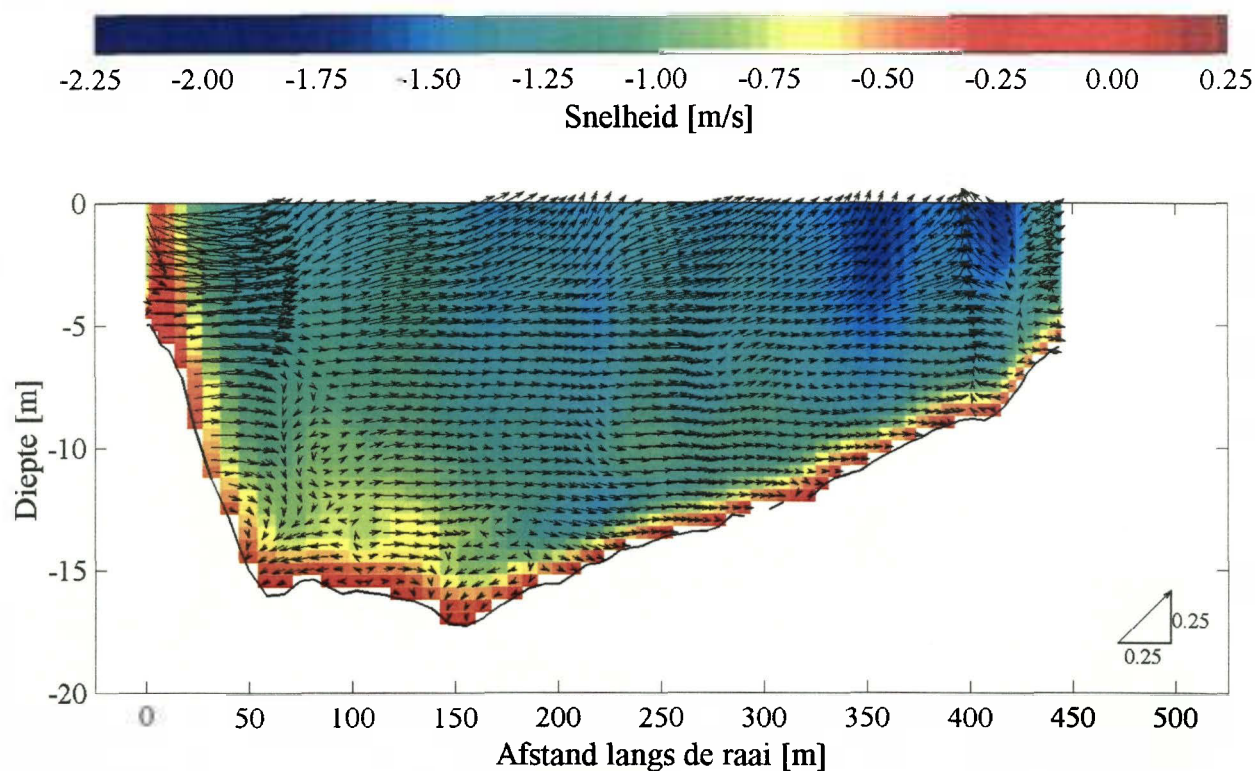
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +2h33 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



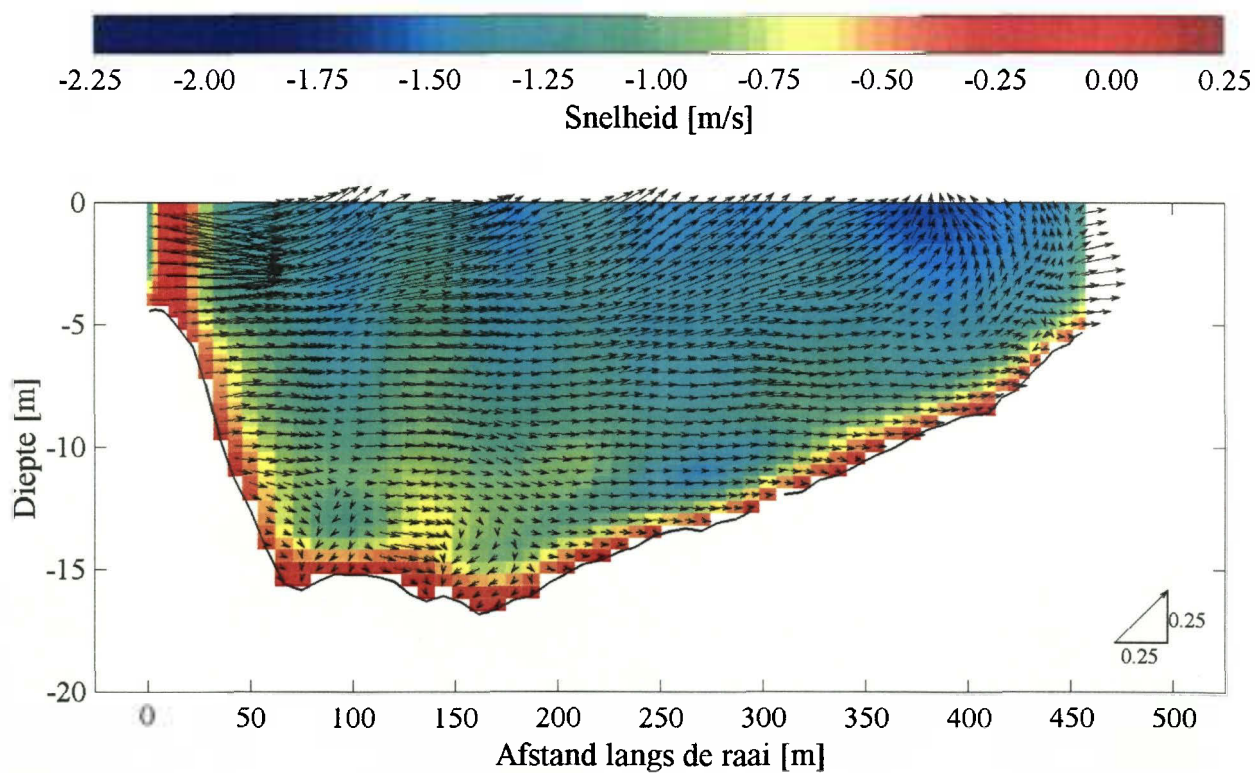
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +2h43 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



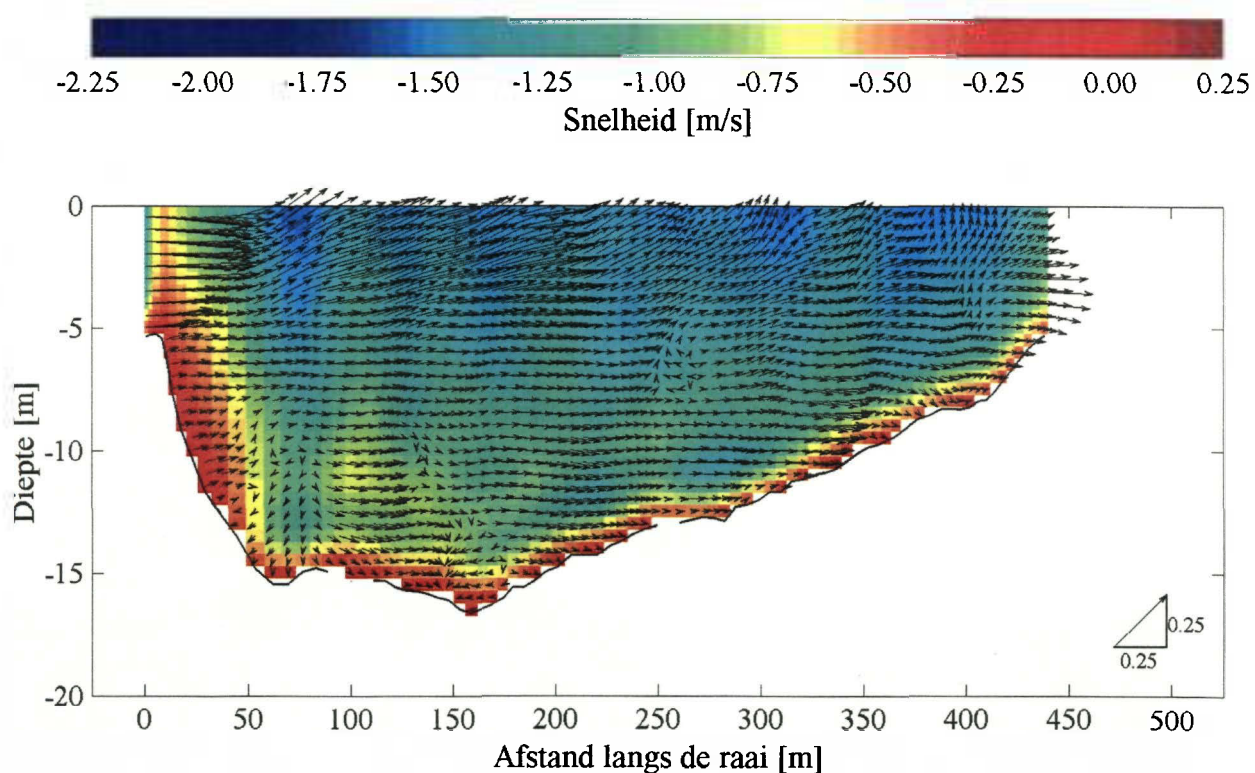
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: +3h03 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



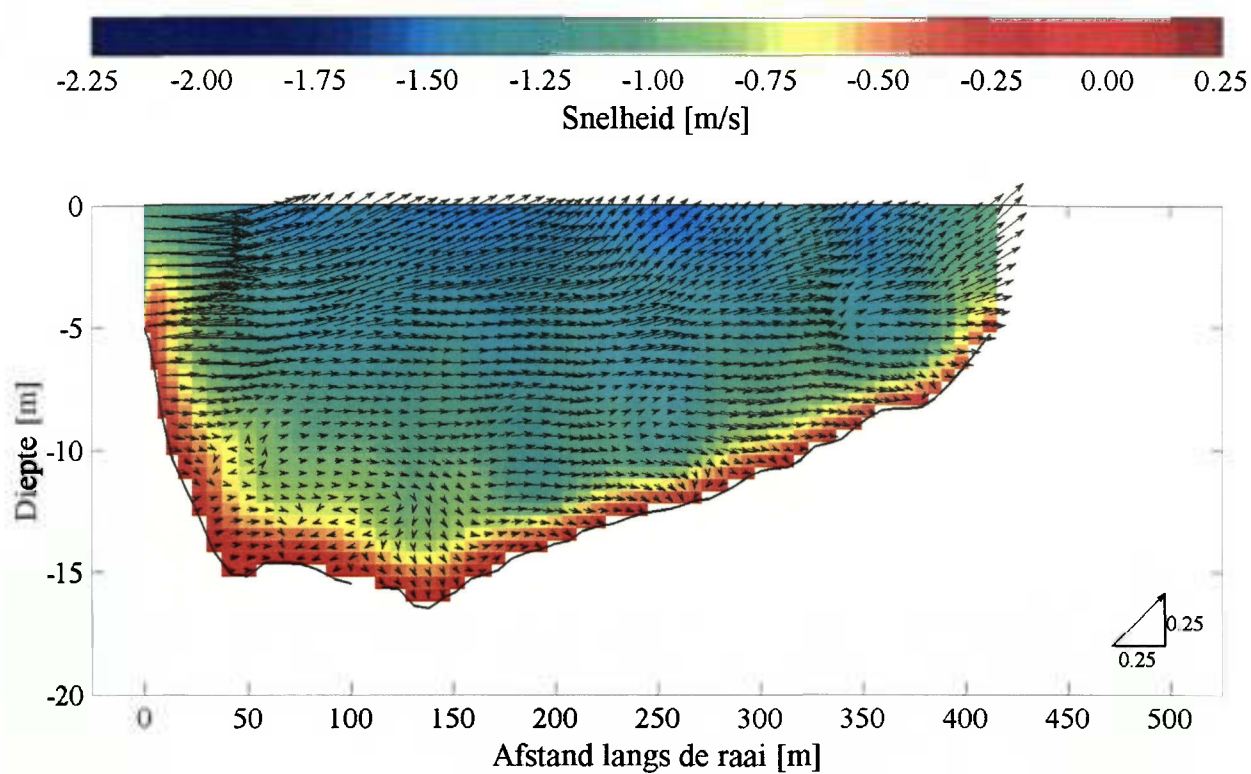
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meetijdstip: +3h14 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



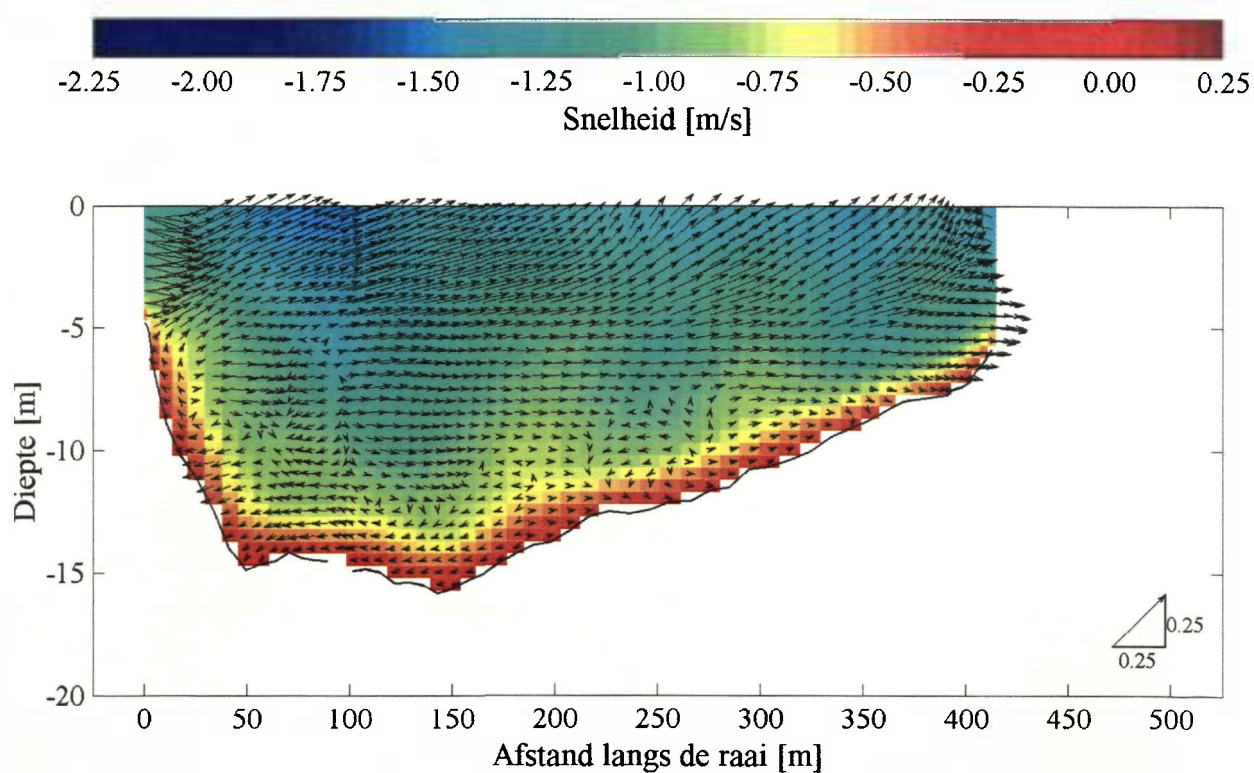
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: +3h35 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



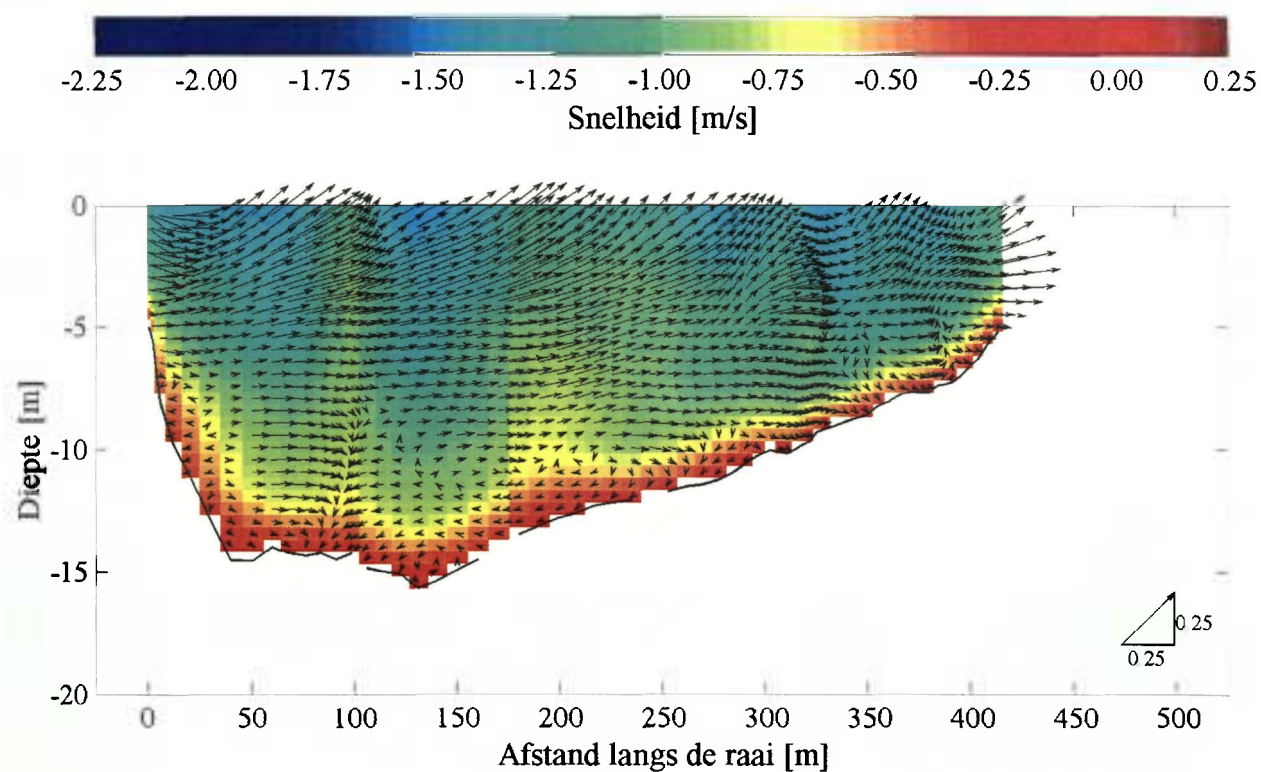
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +3h46 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



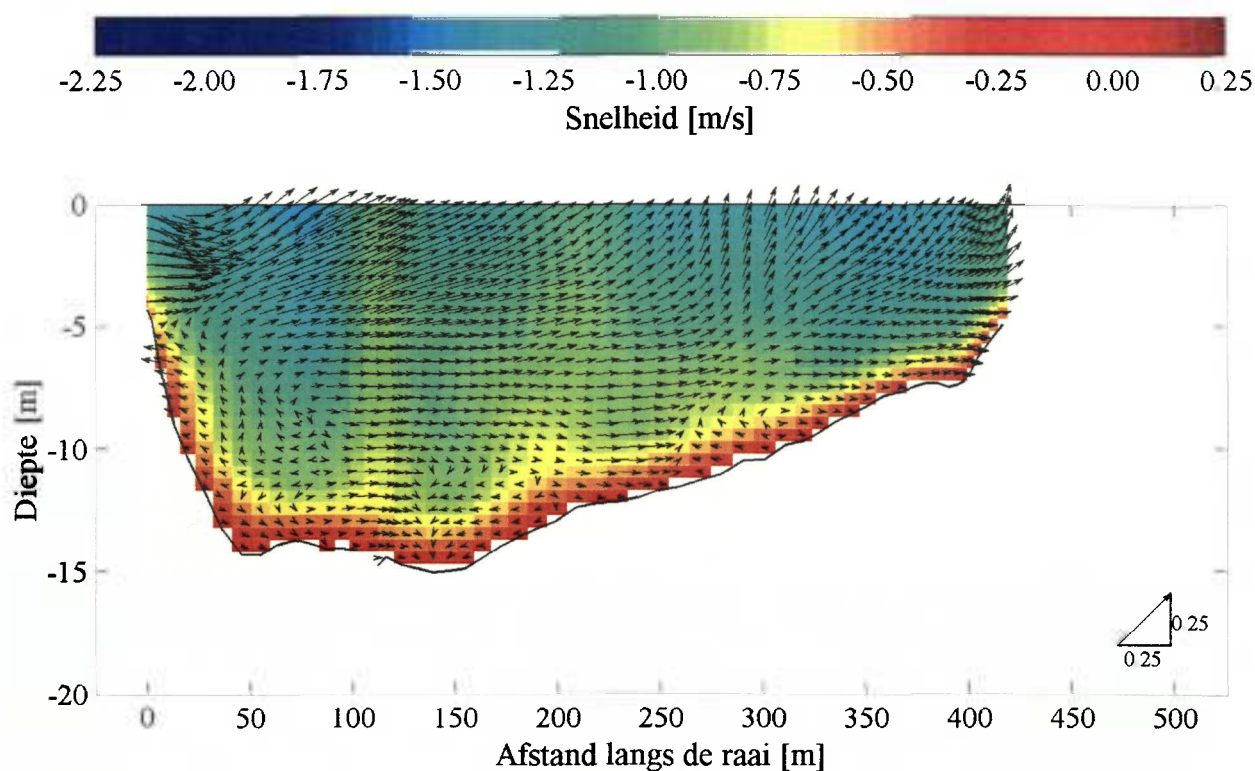
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +4h04 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



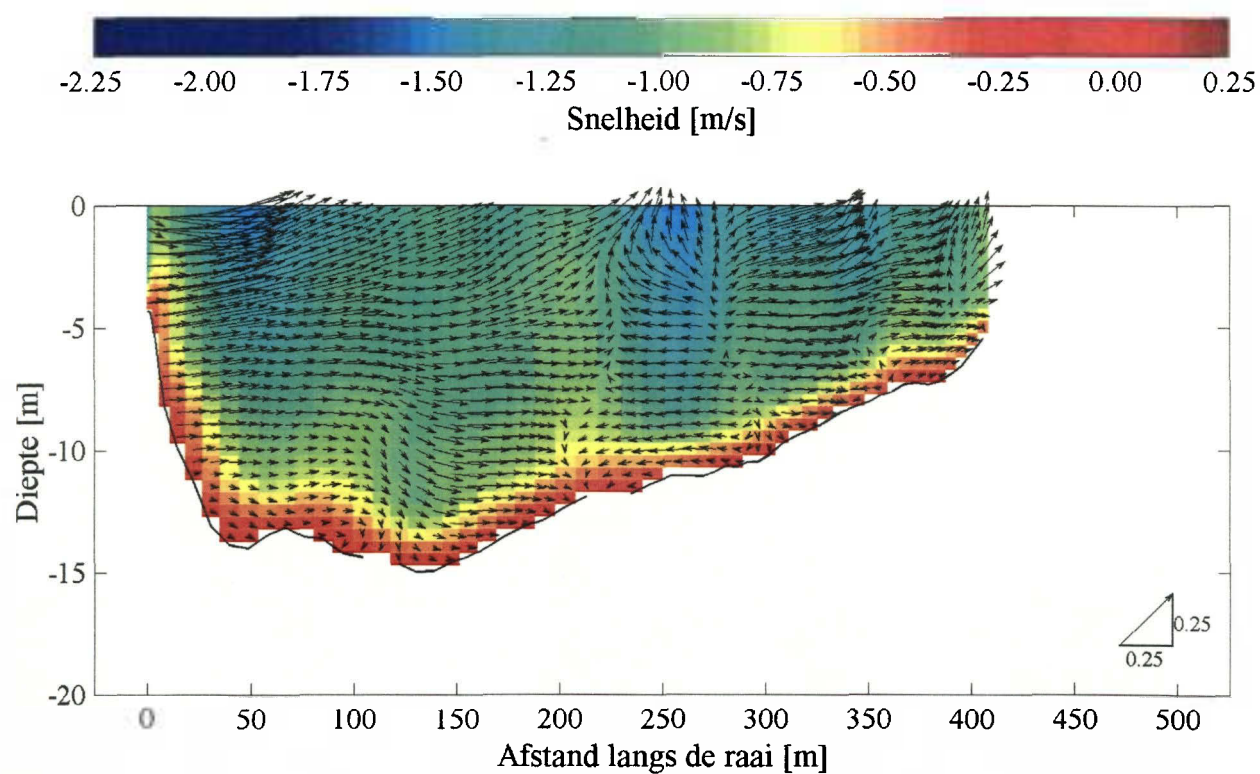
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +4h17 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



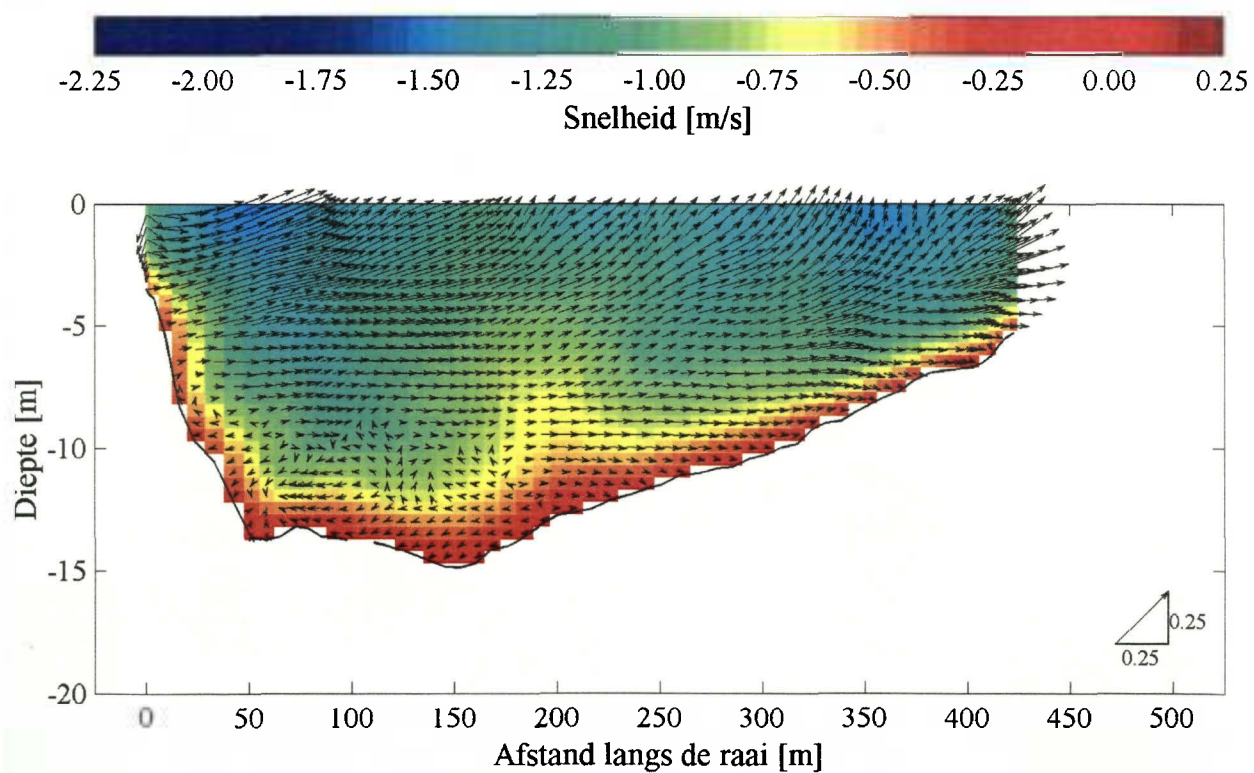
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +4h36 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



Bijlage 2: Presentatie ADCP-metingen 10 juni

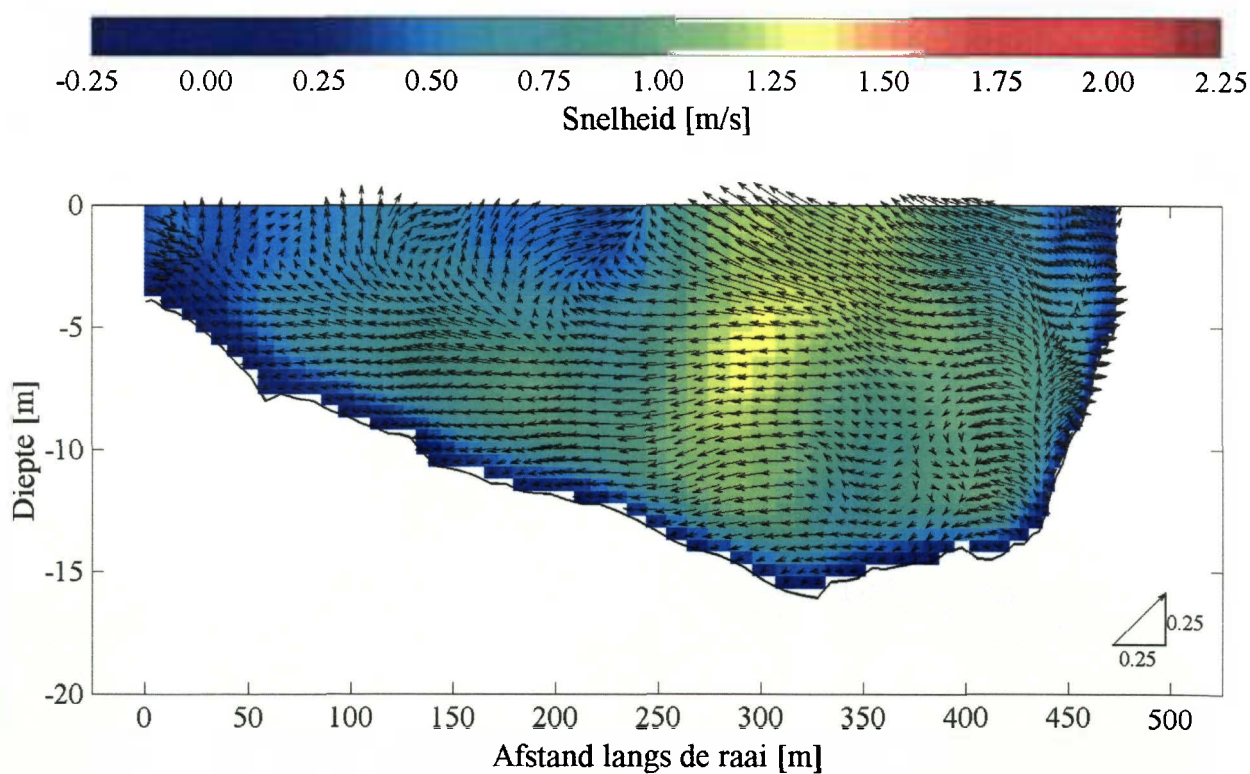
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -2h24 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



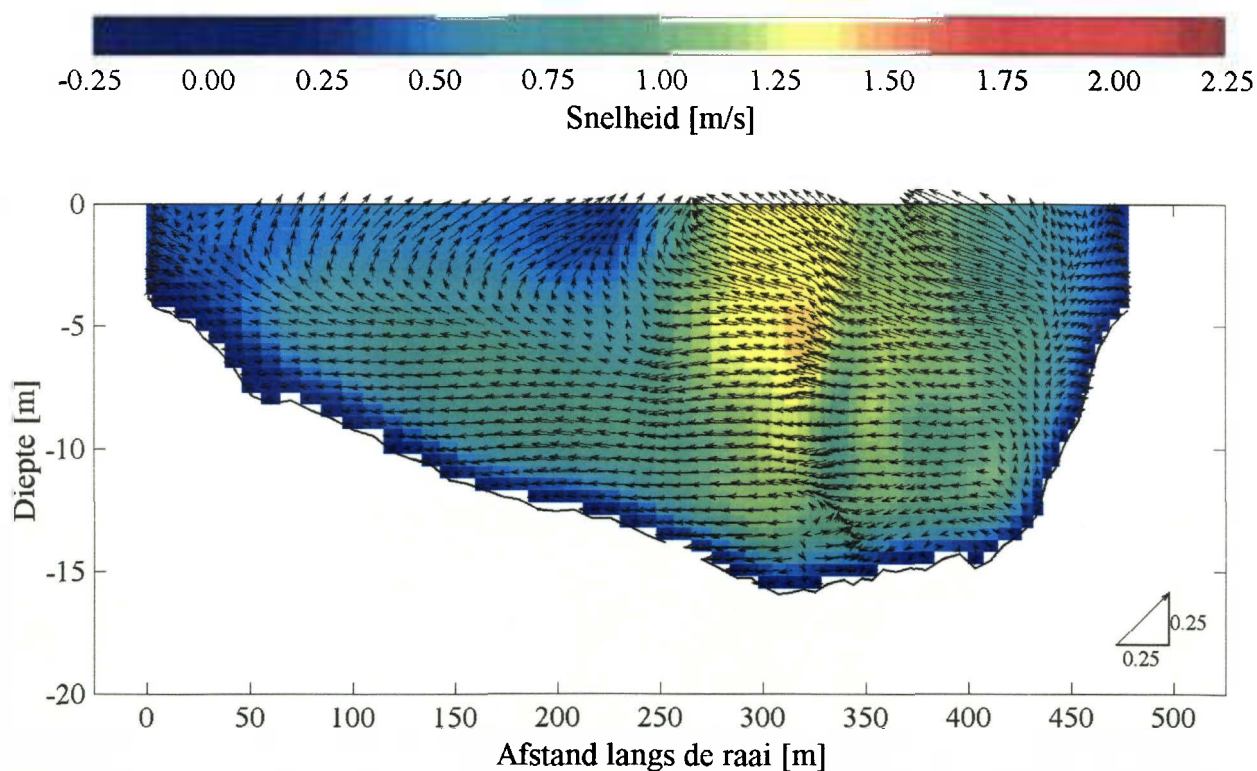
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -2h12 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



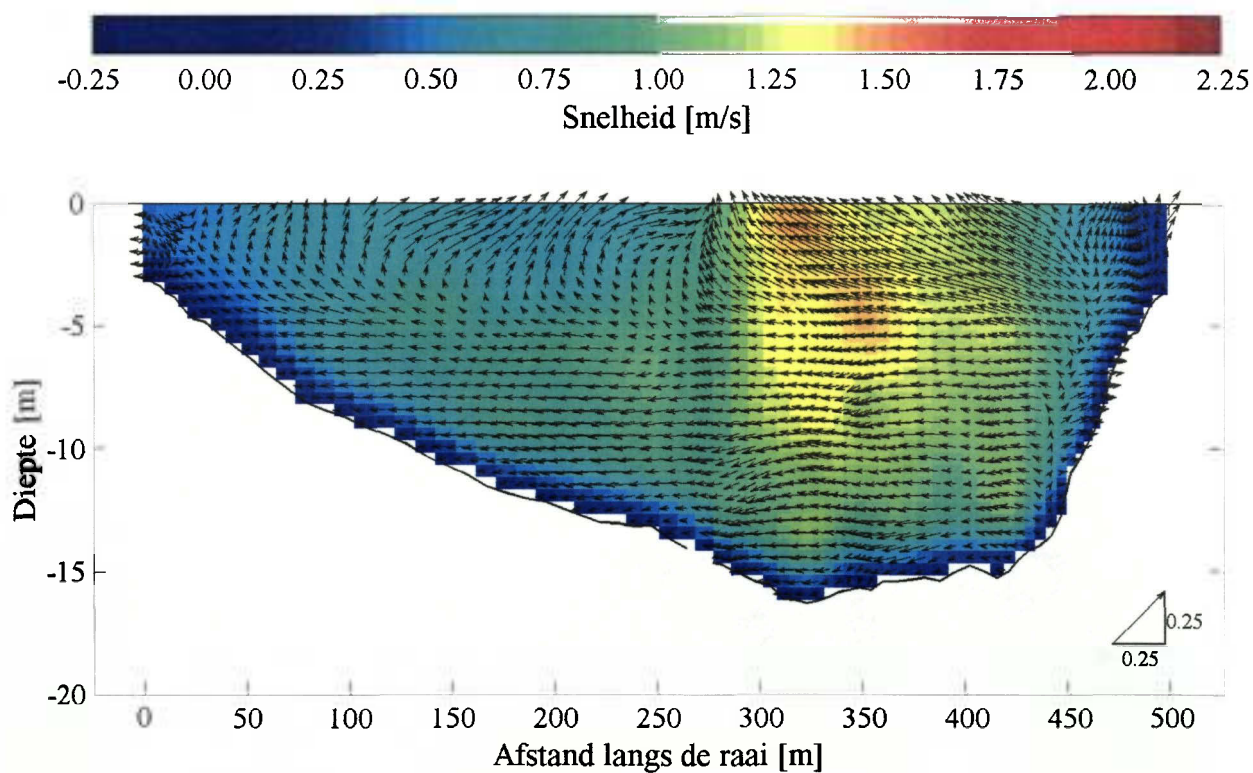
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -1h55 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



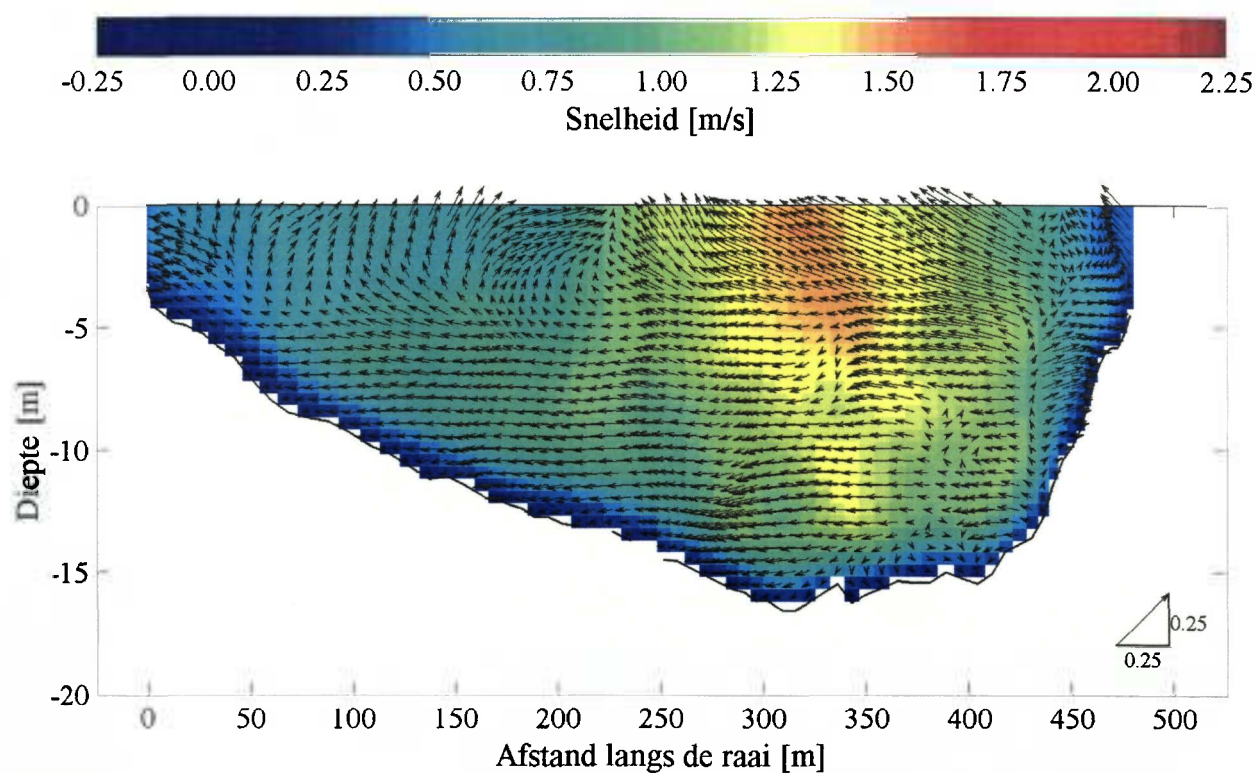
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -1h44 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



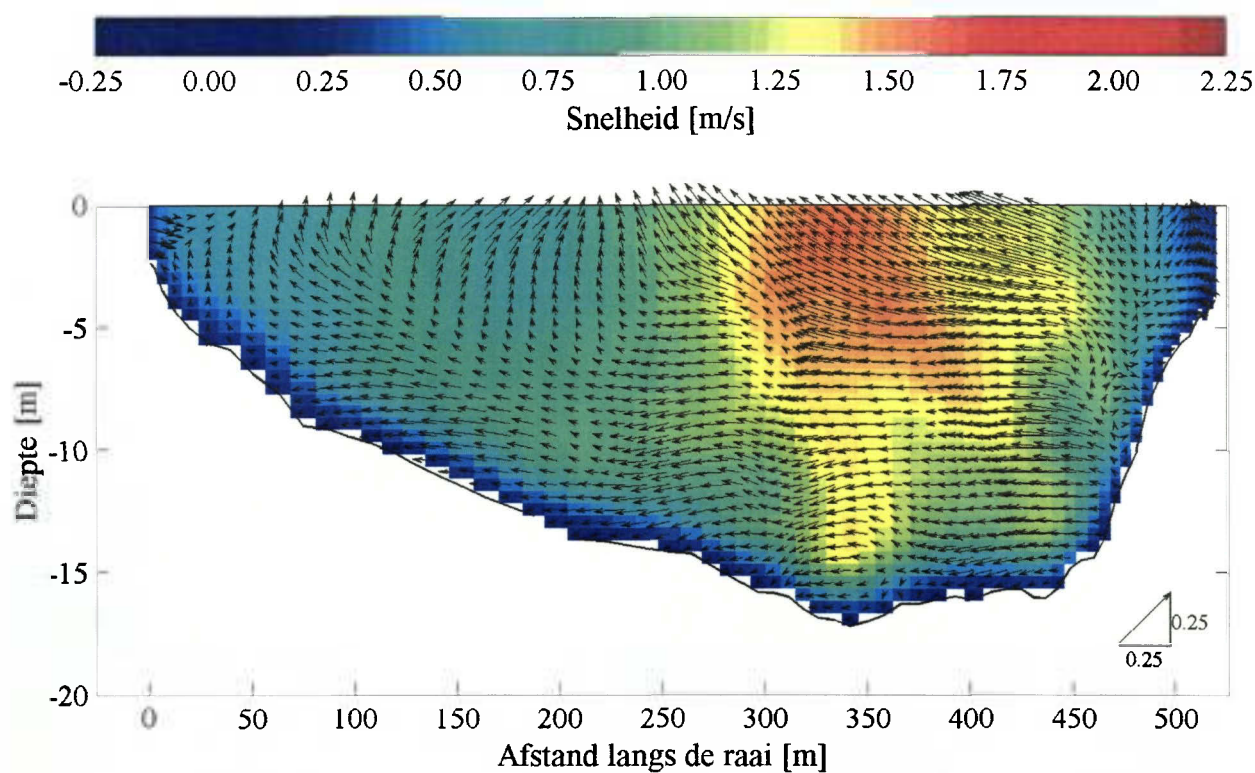
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: -1h24 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



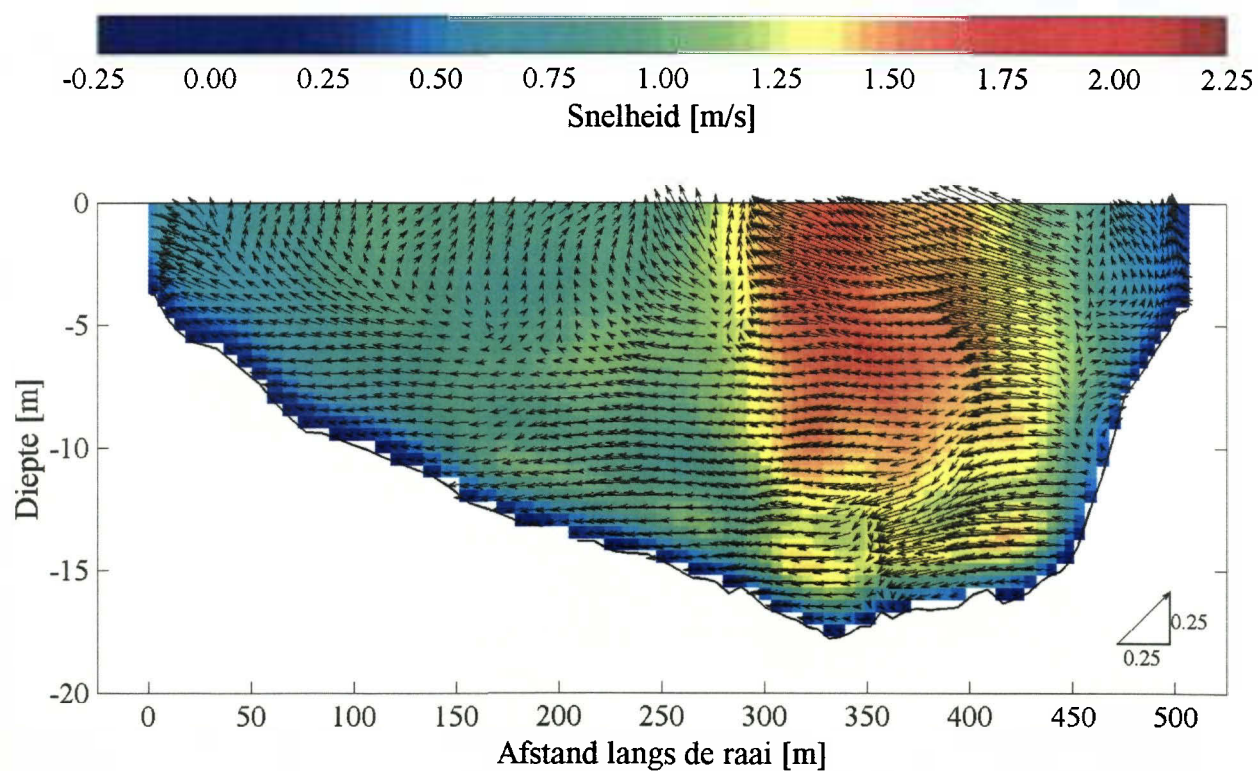
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -1h14 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



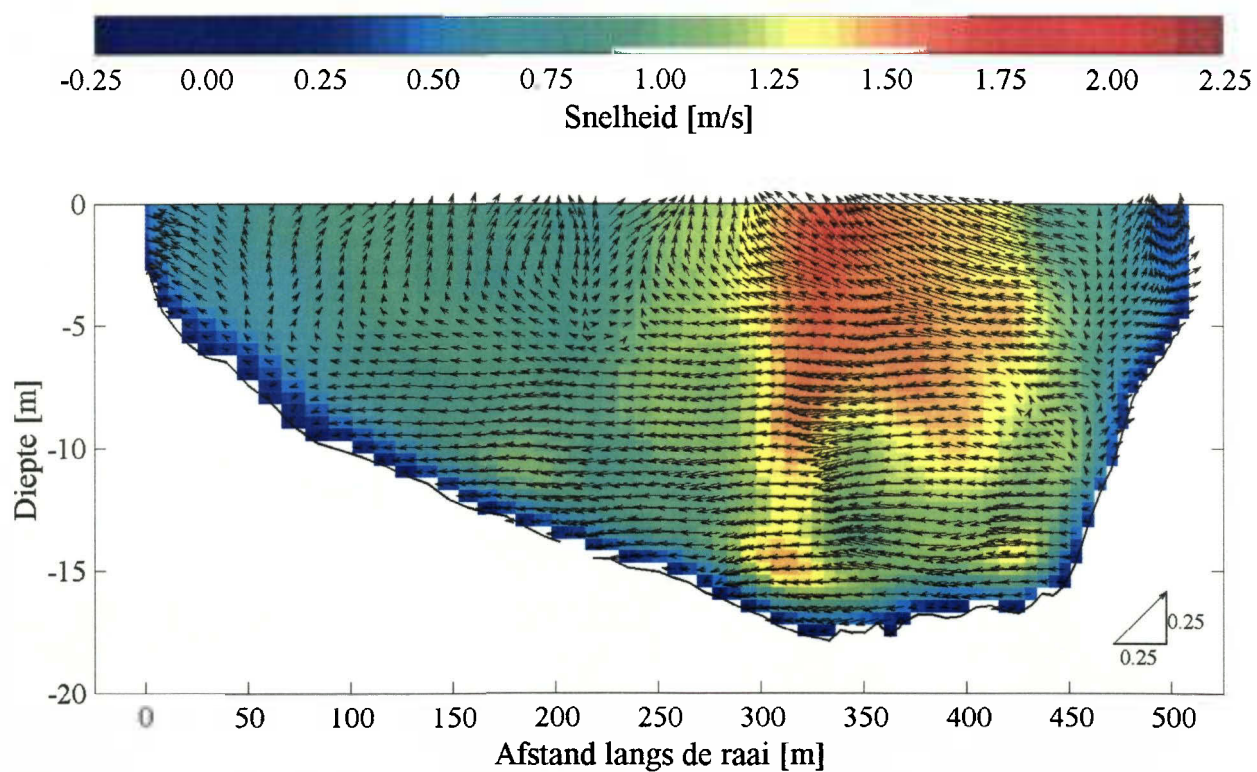
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: -0h55 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



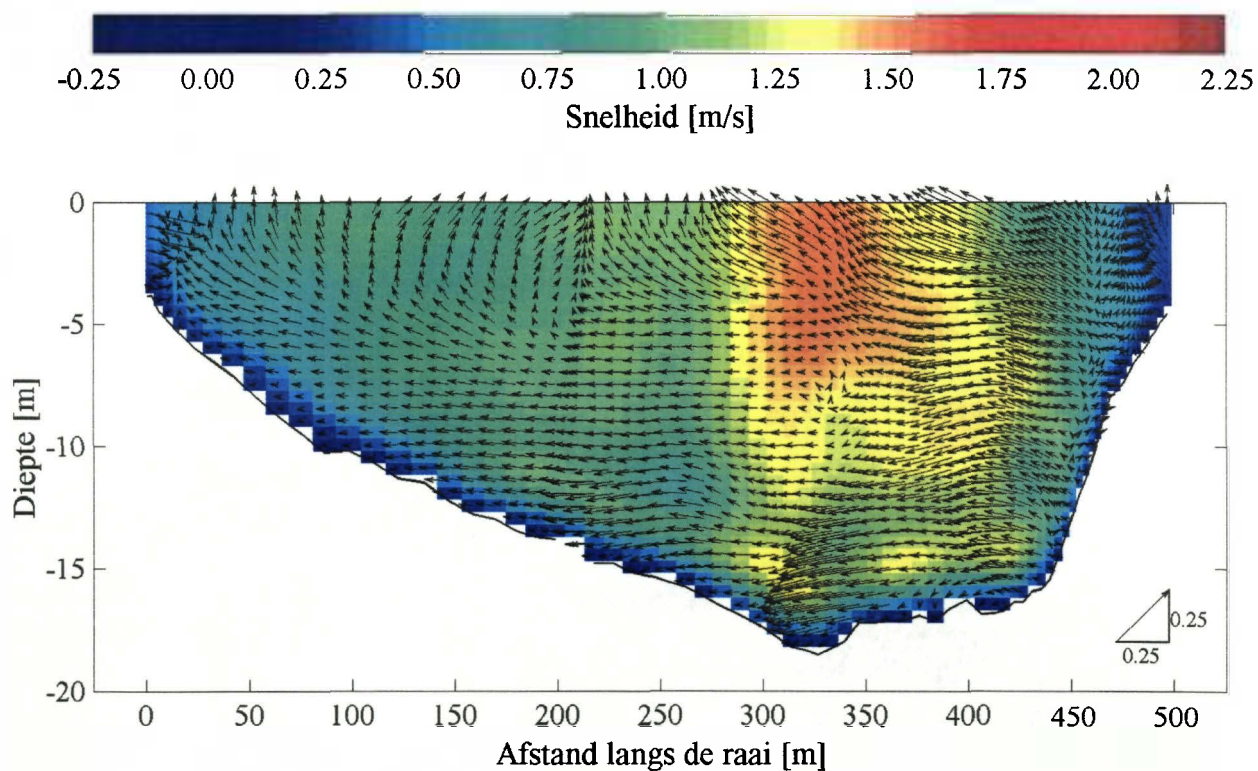
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -0h43 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



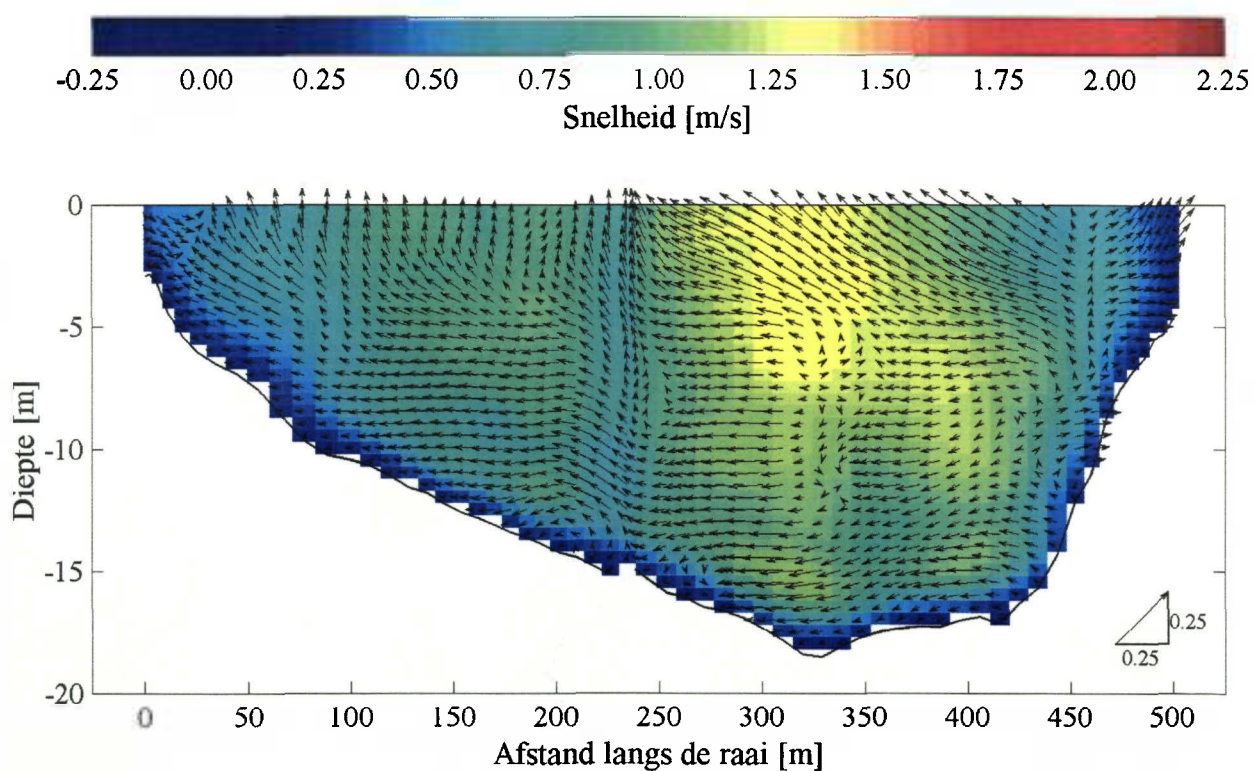
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: -0h25 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



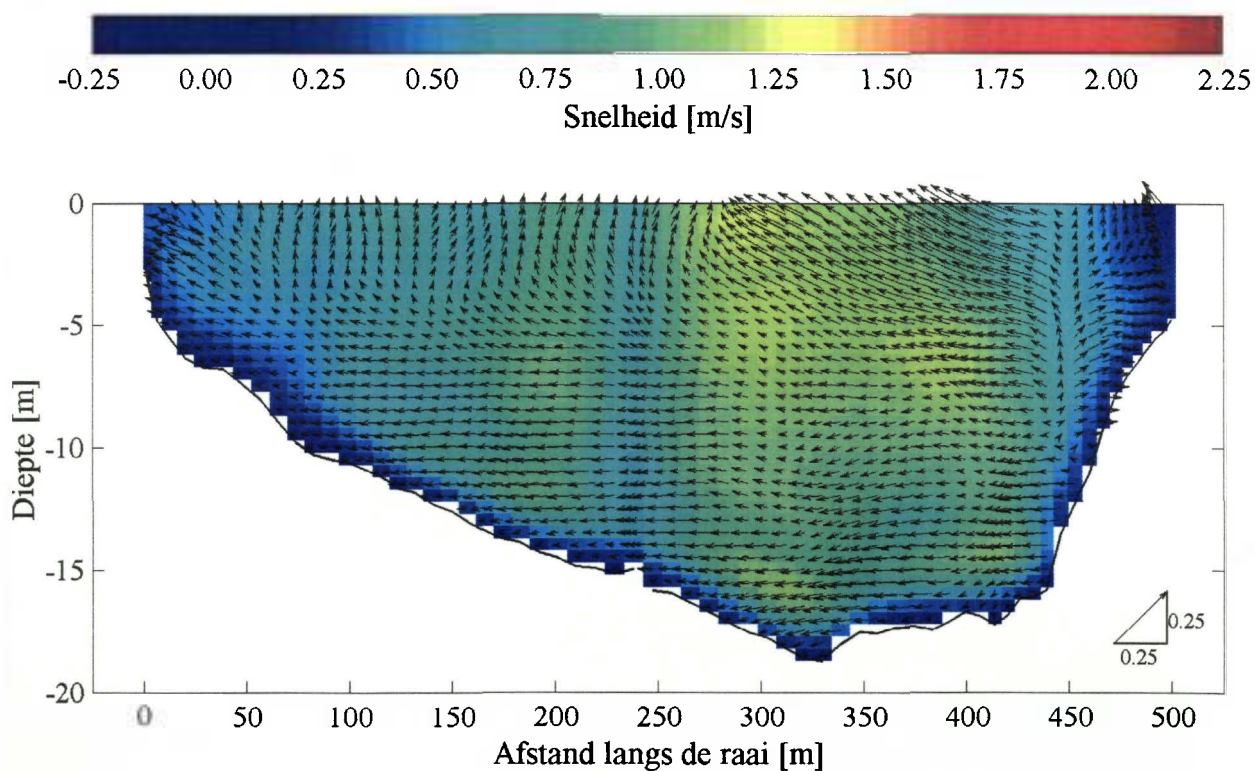
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -0h09 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



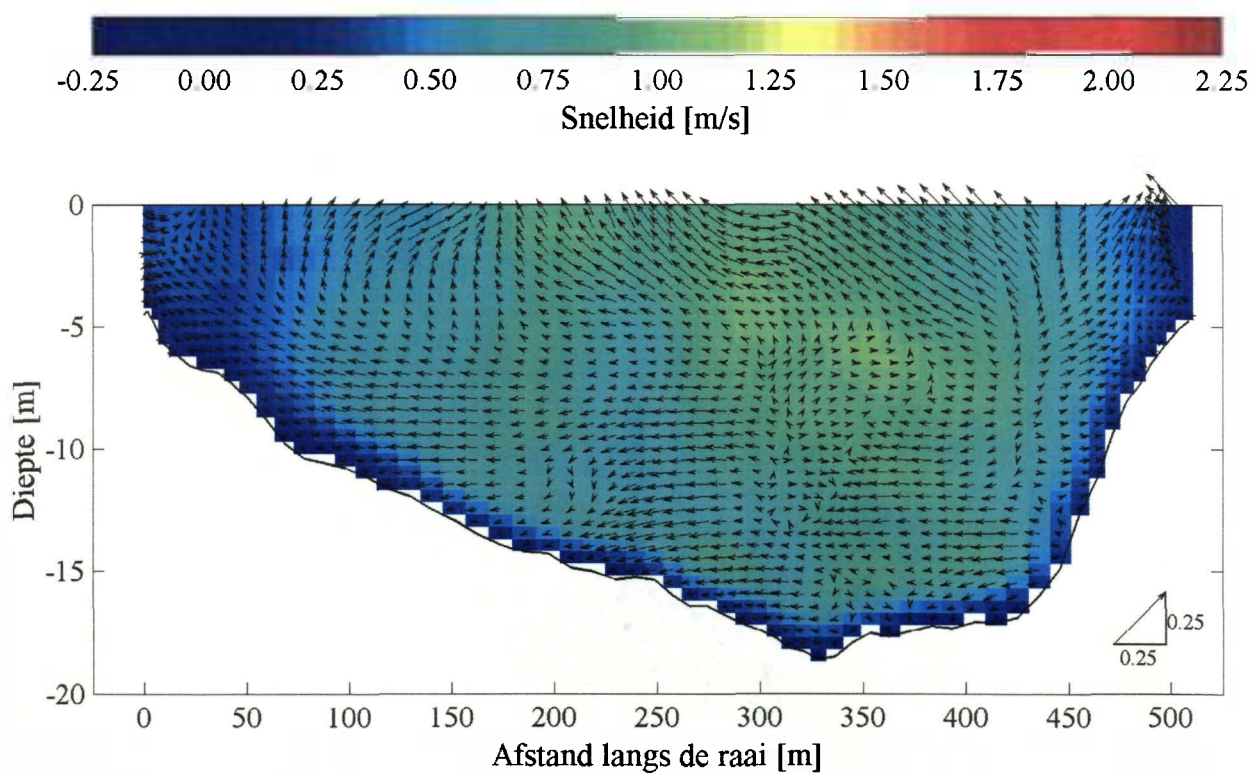
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +0h05 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



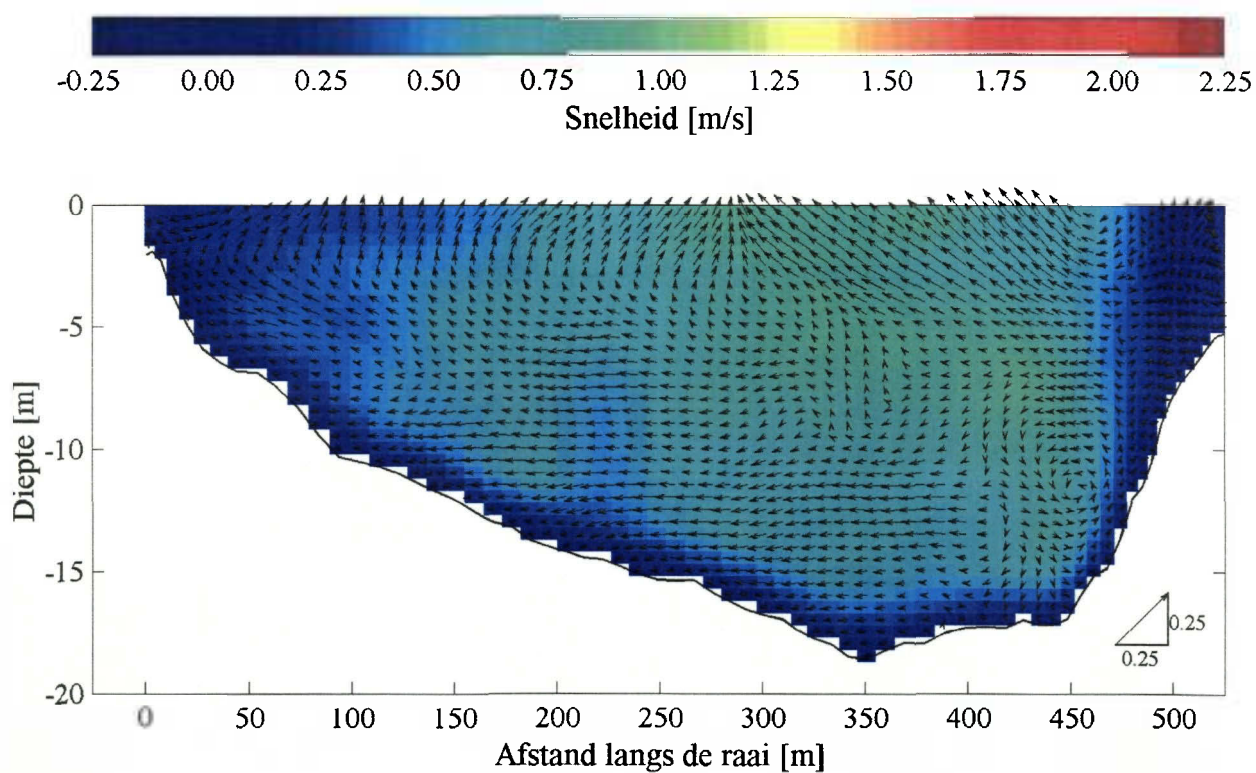
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: +0h15 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



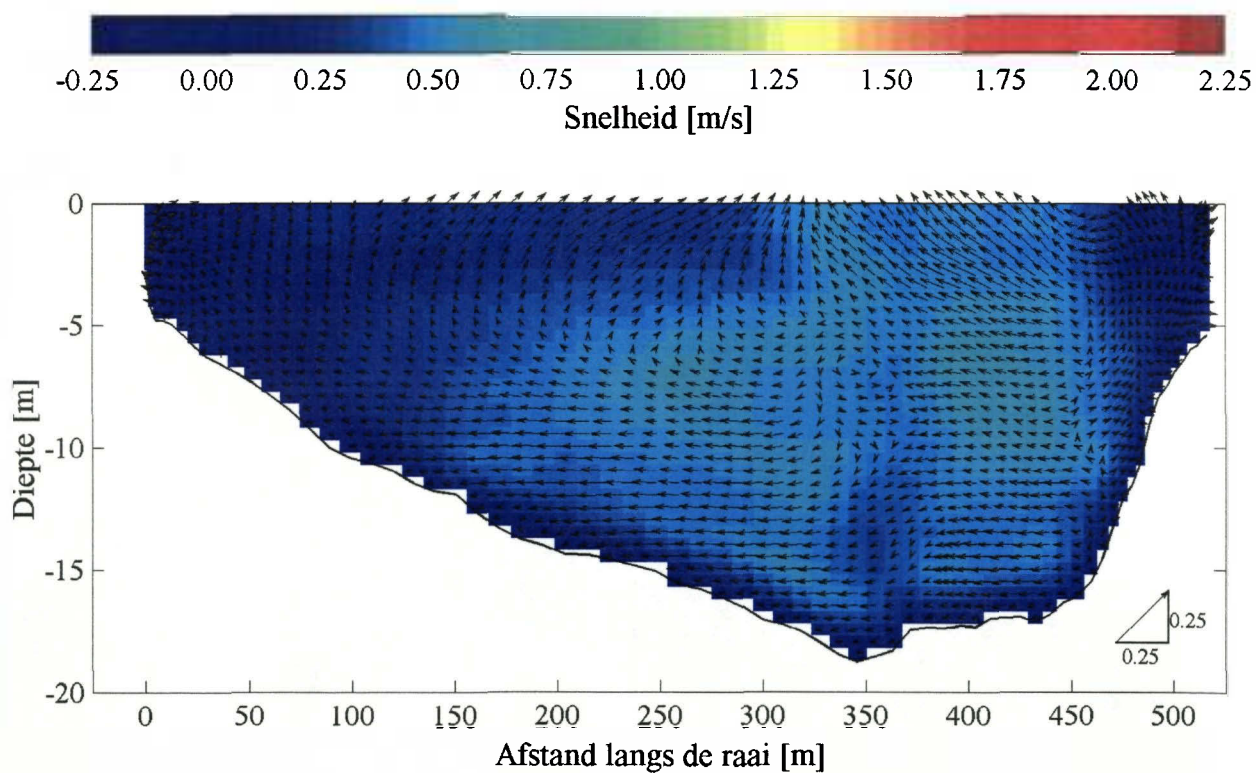
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +0h34 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



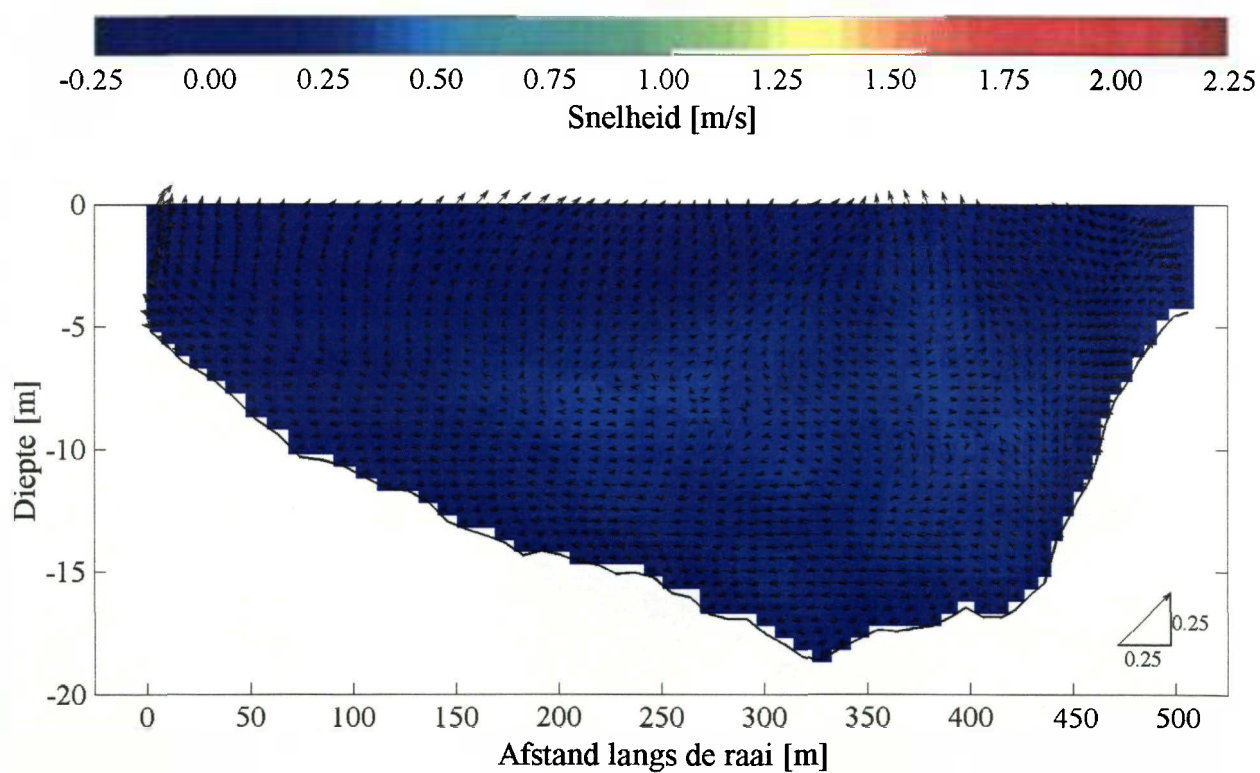
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +0h51 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



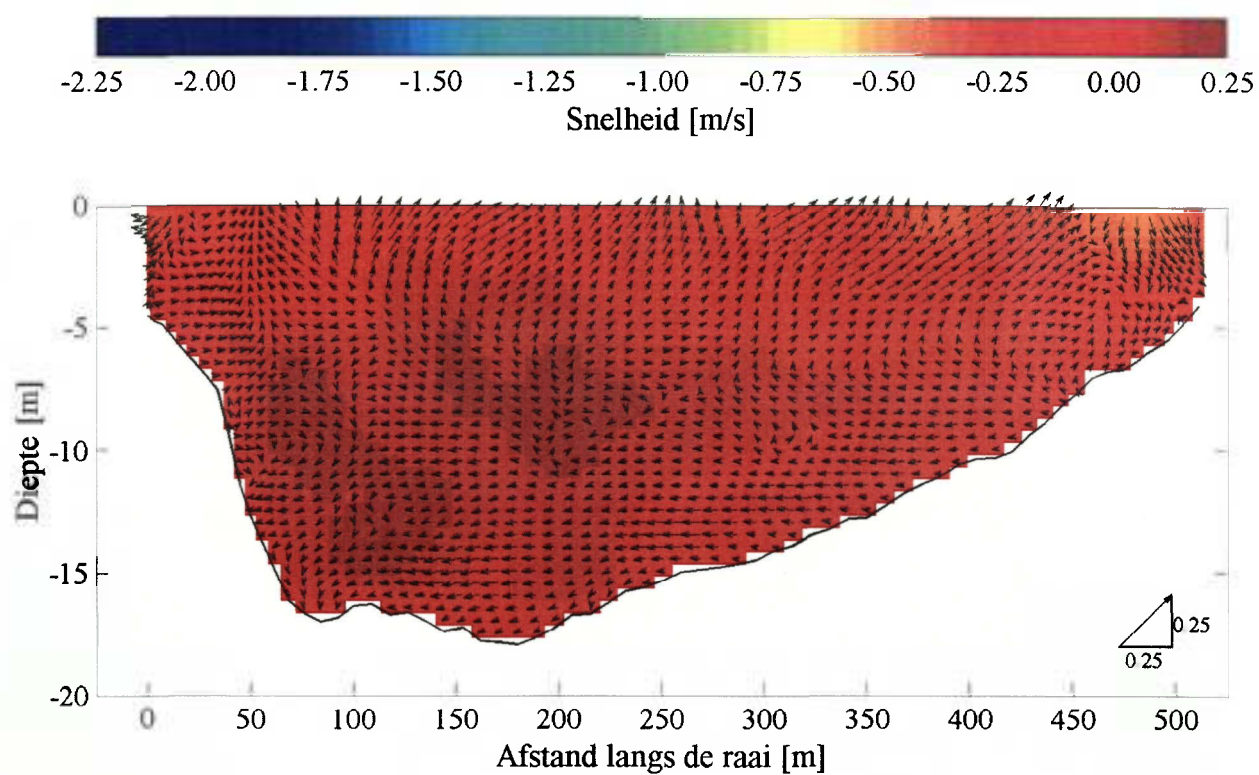
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +1h05 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



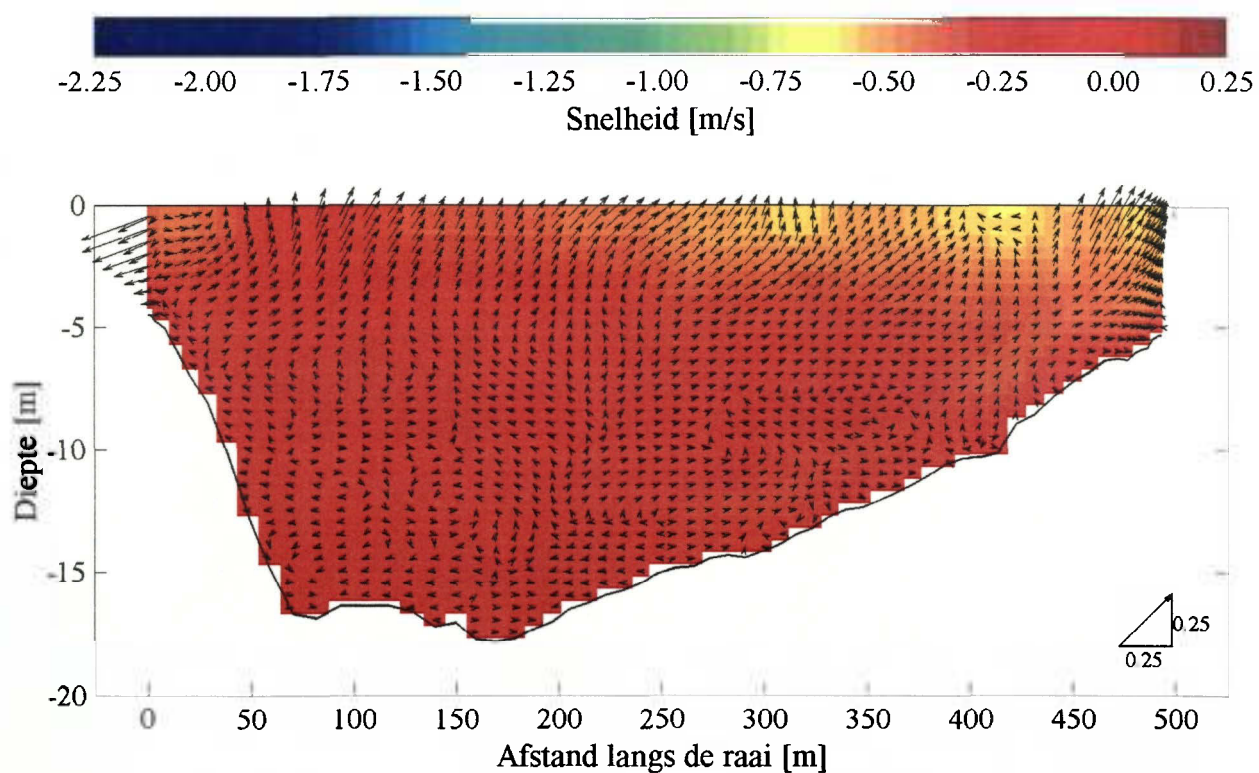
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +1h20 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



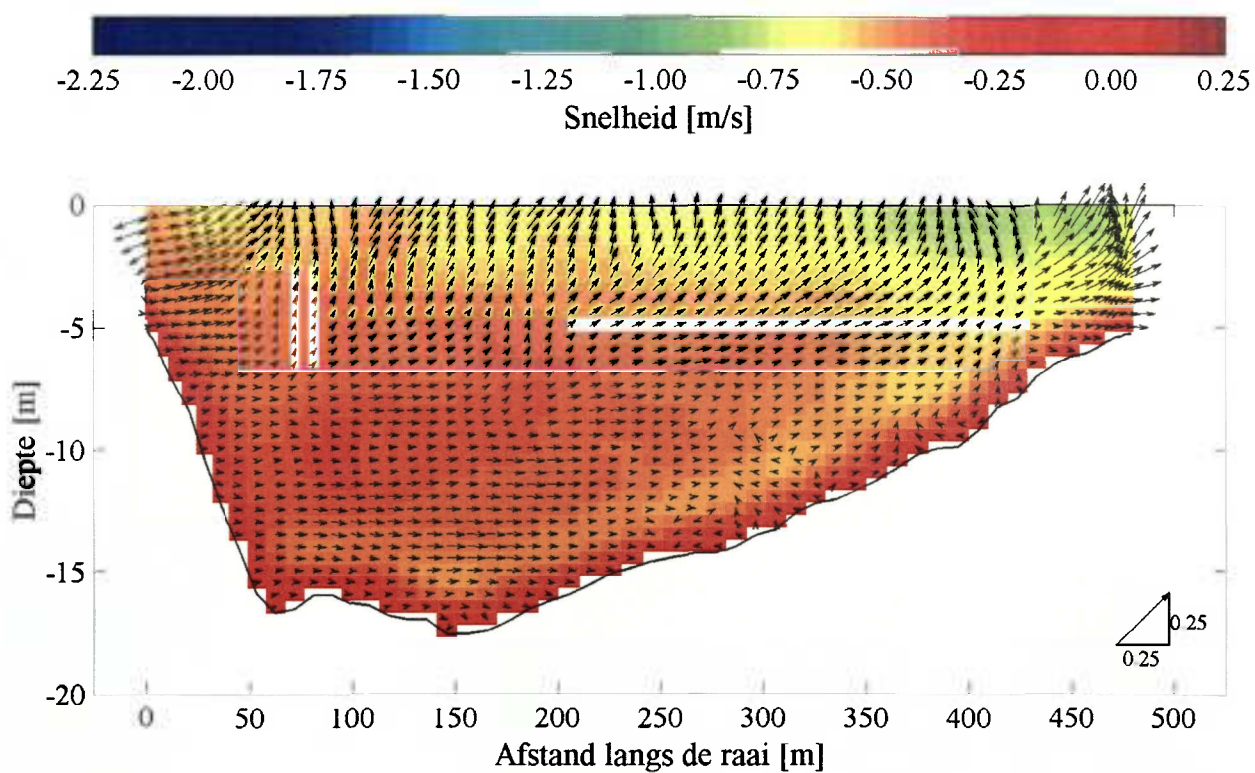
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +1h34 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



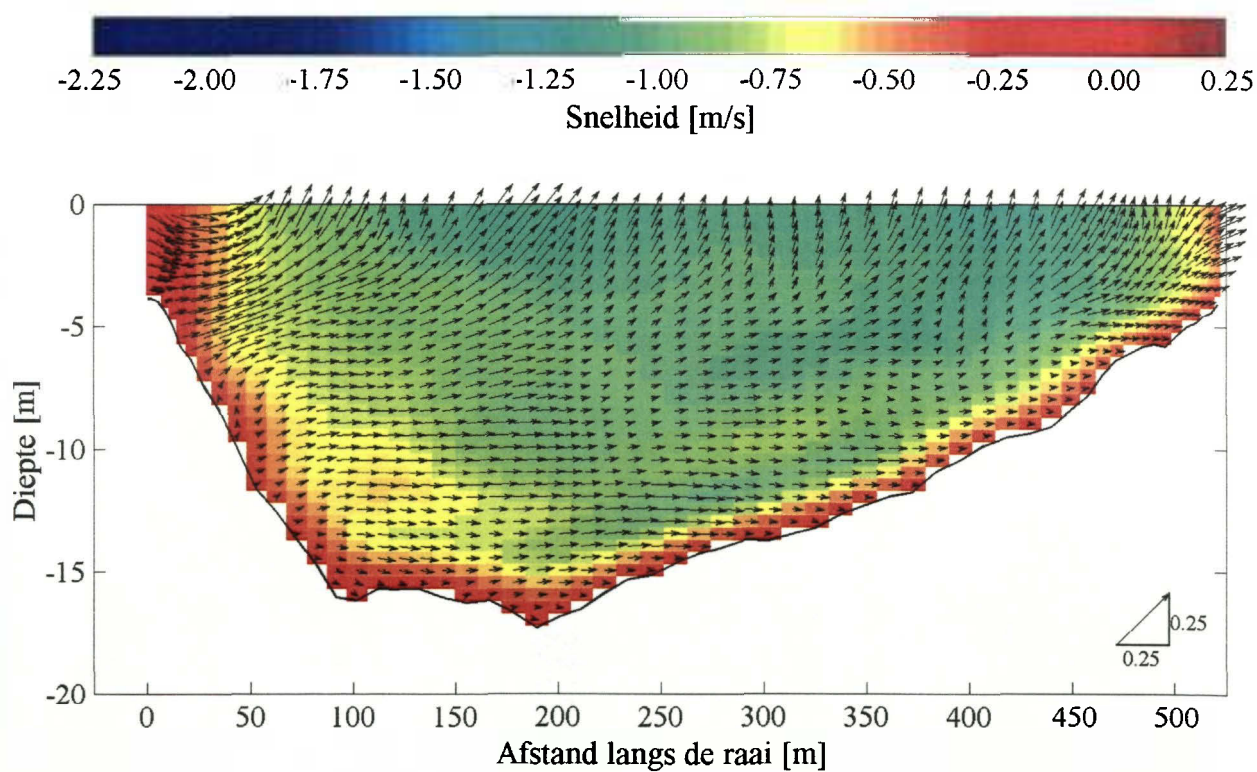
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +2h04 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



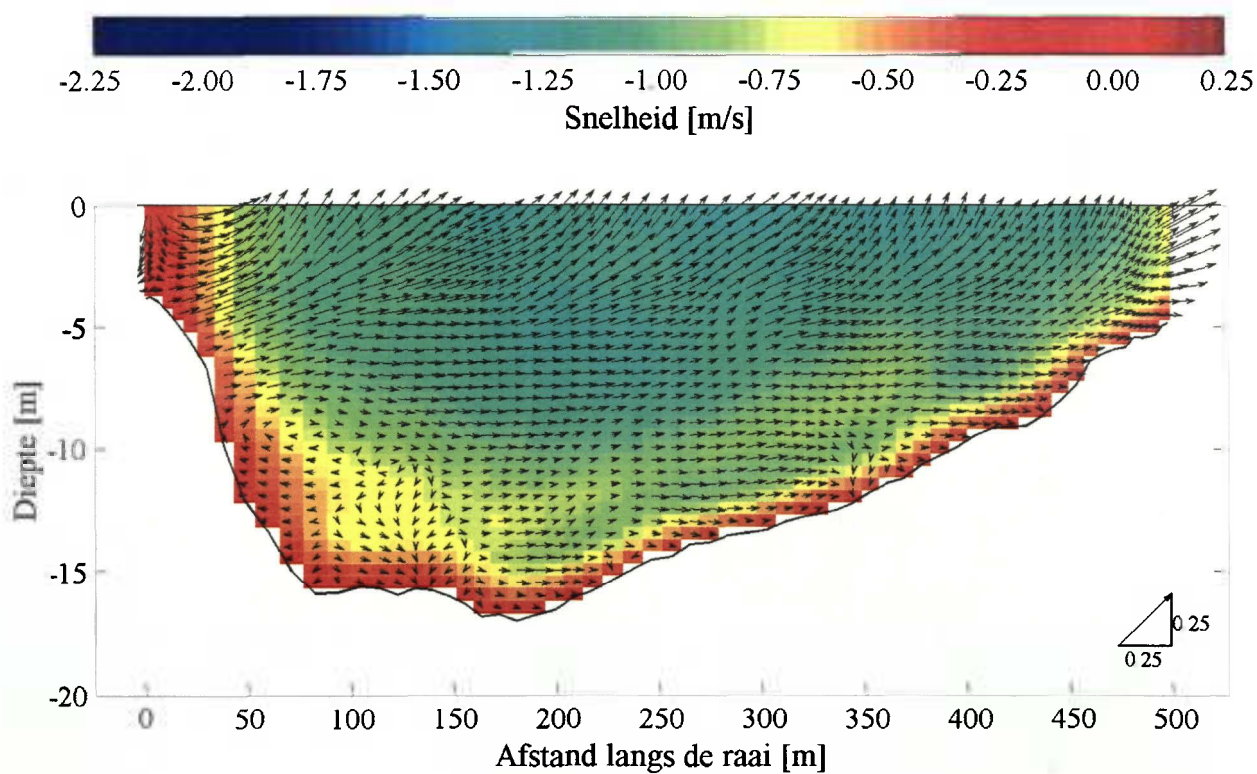
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +2h13 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



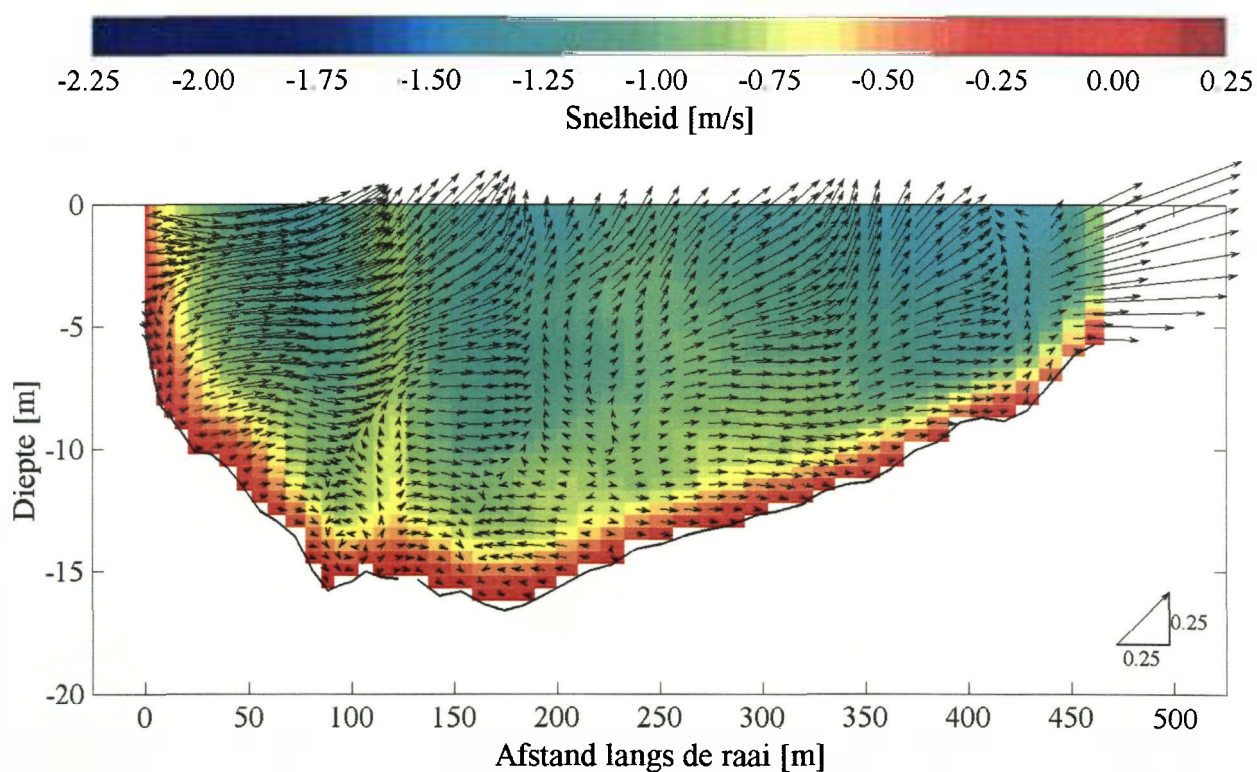
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: +2h37 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



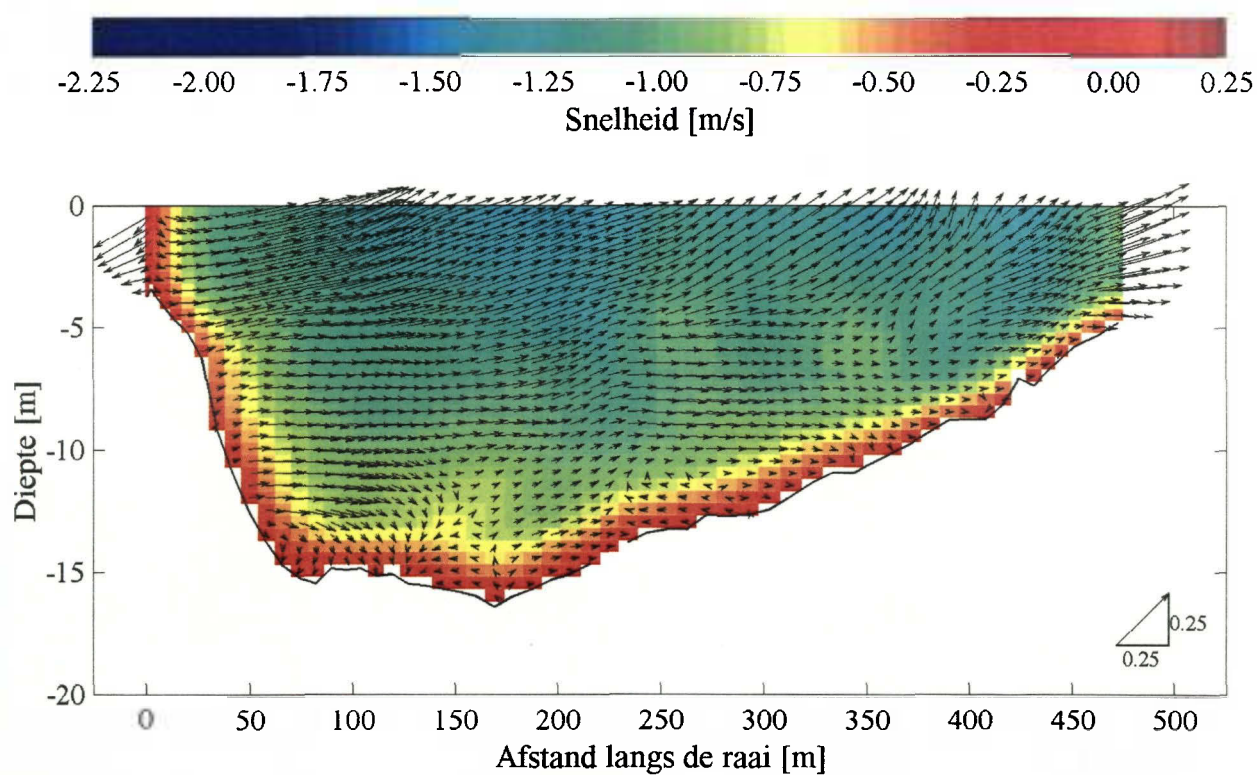
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +2h46 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



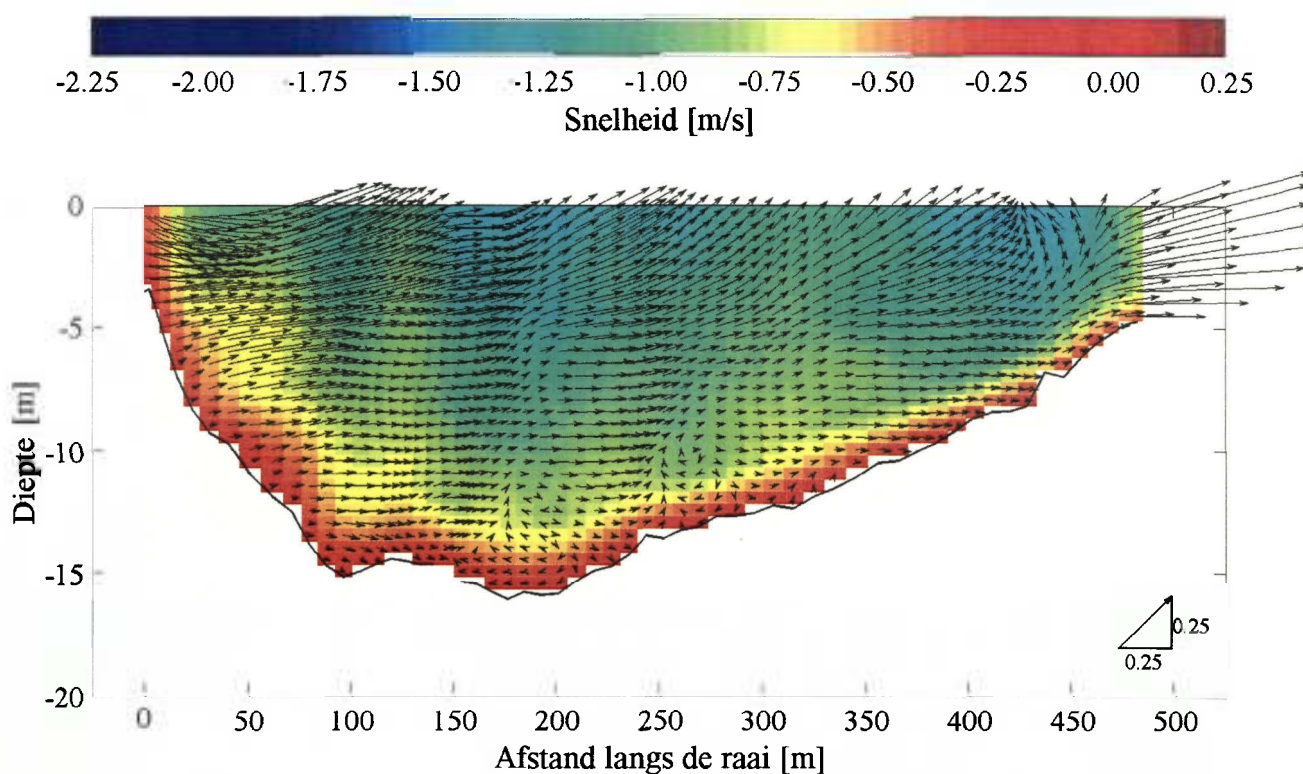
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +3h04 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



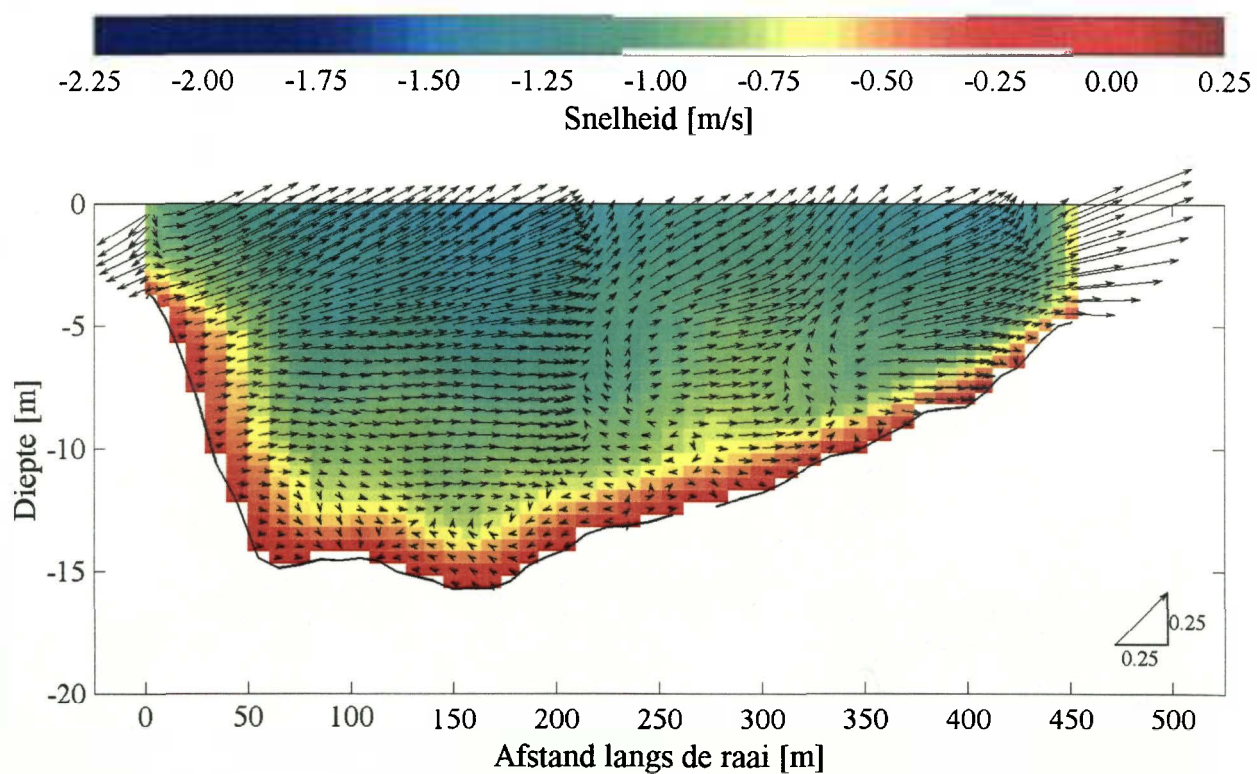
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: +3h14 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



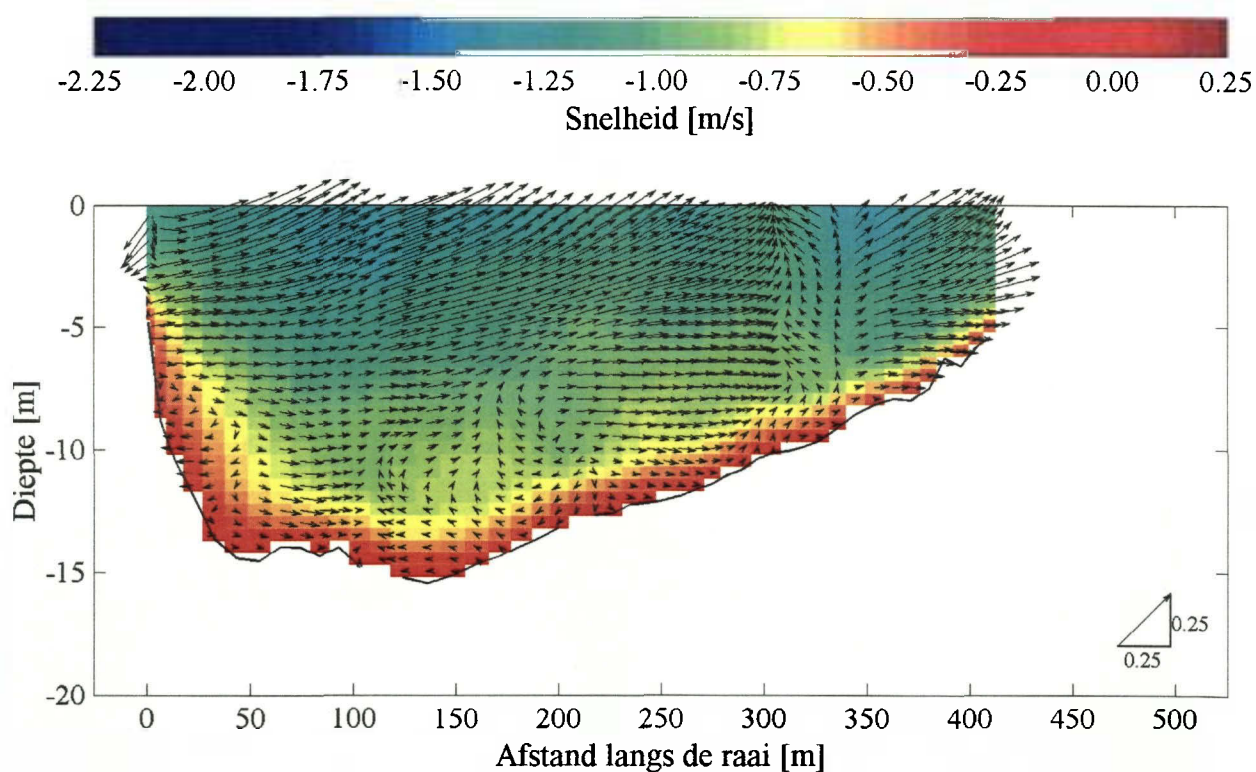
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +3h34 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



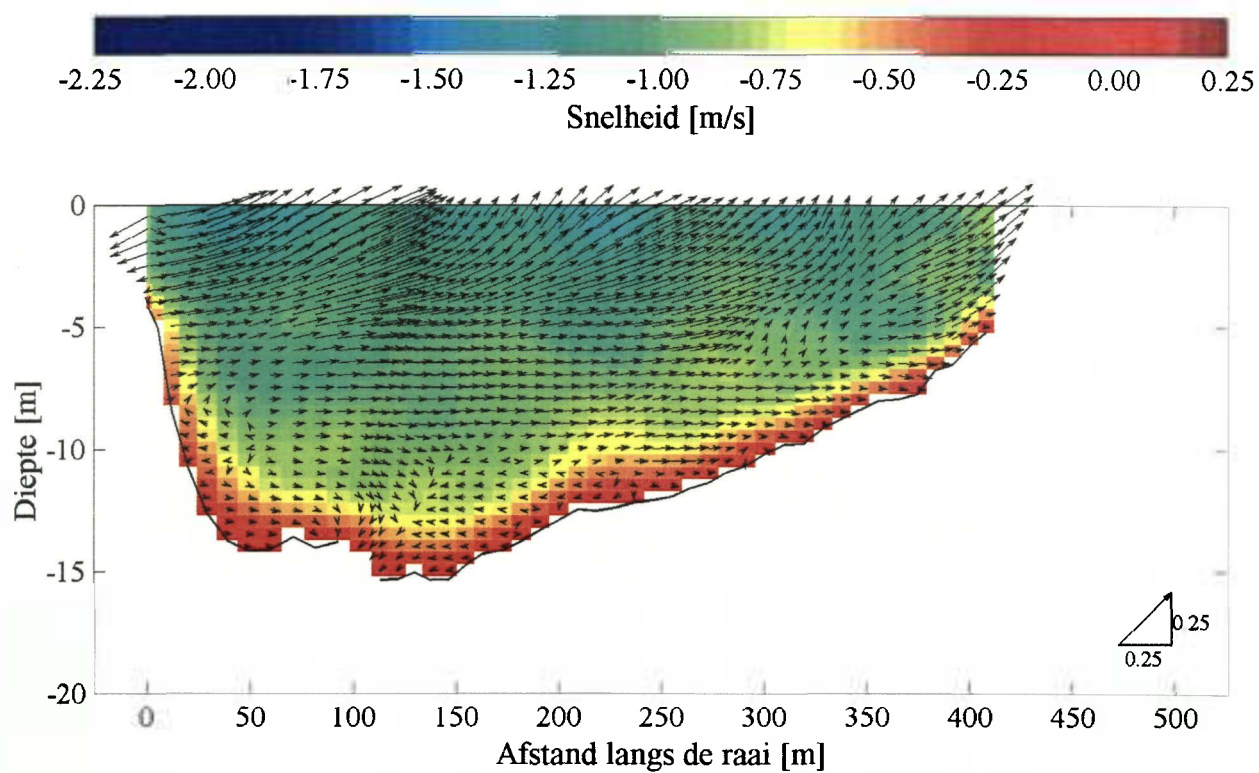
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +3h43 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



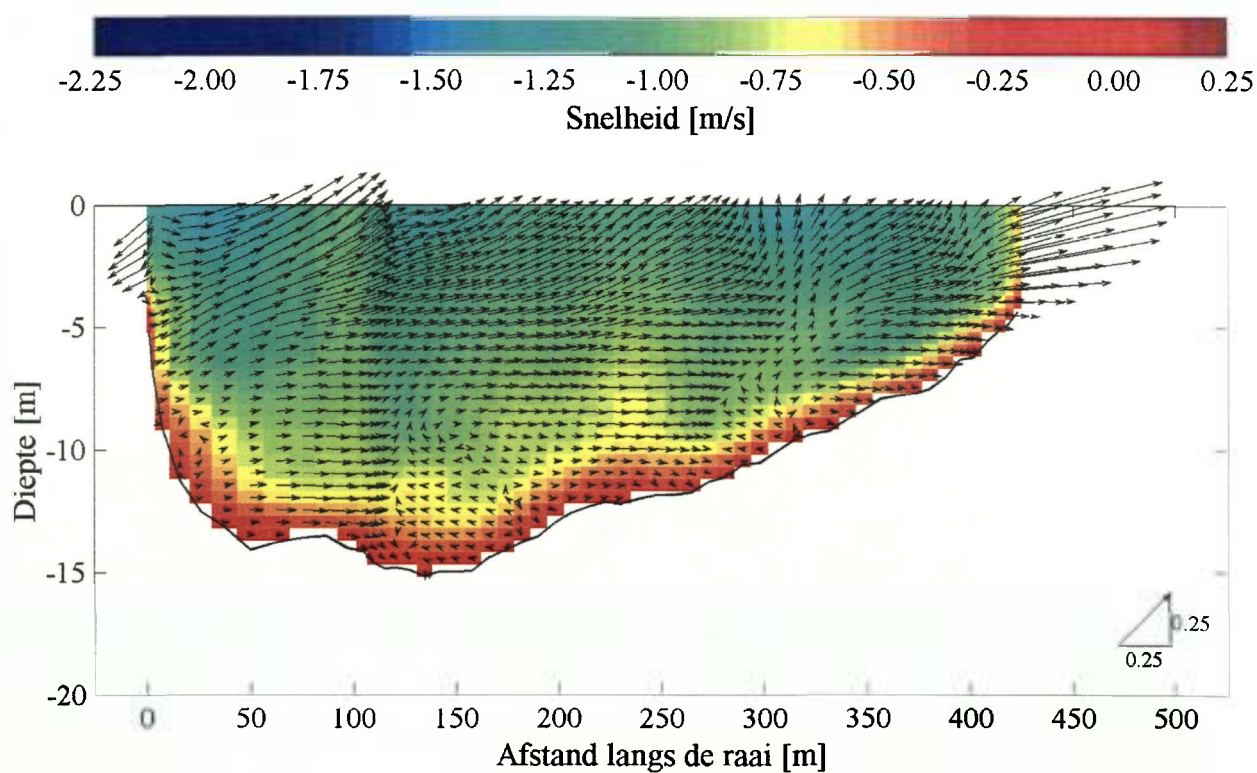
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +4h04 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



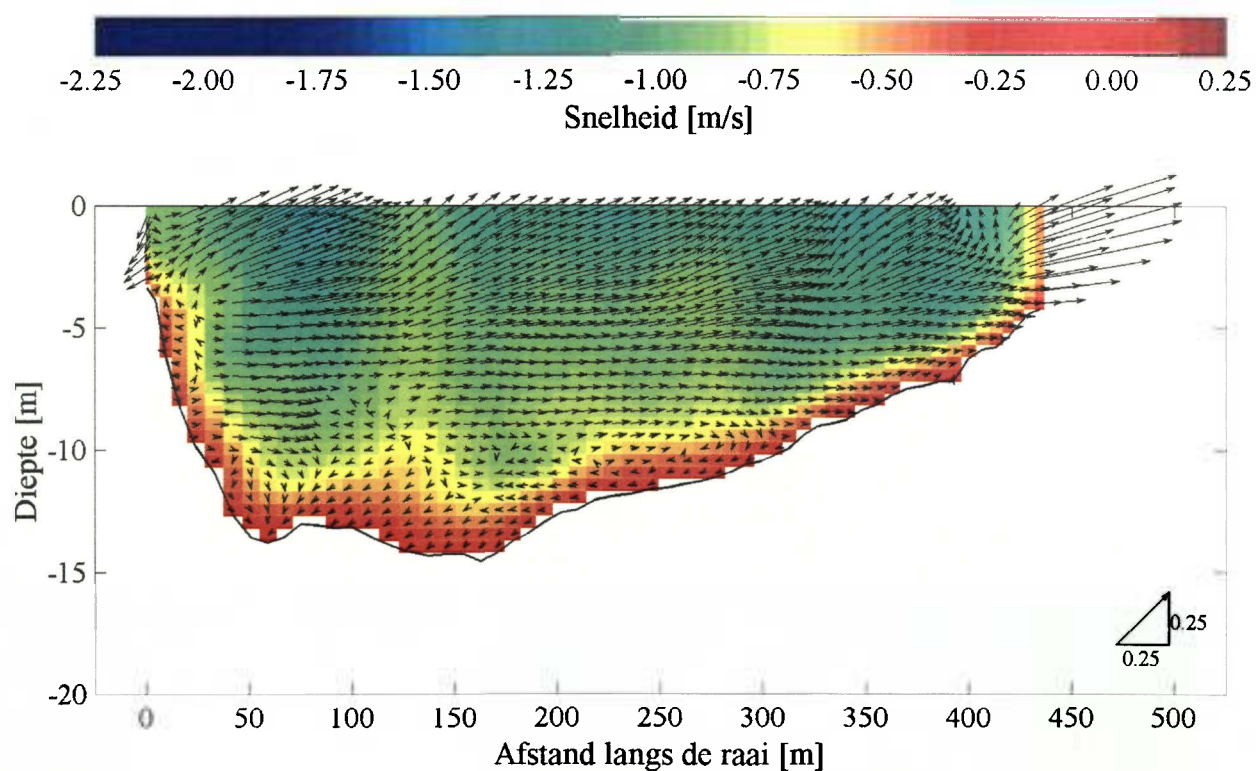
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: +4h35 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



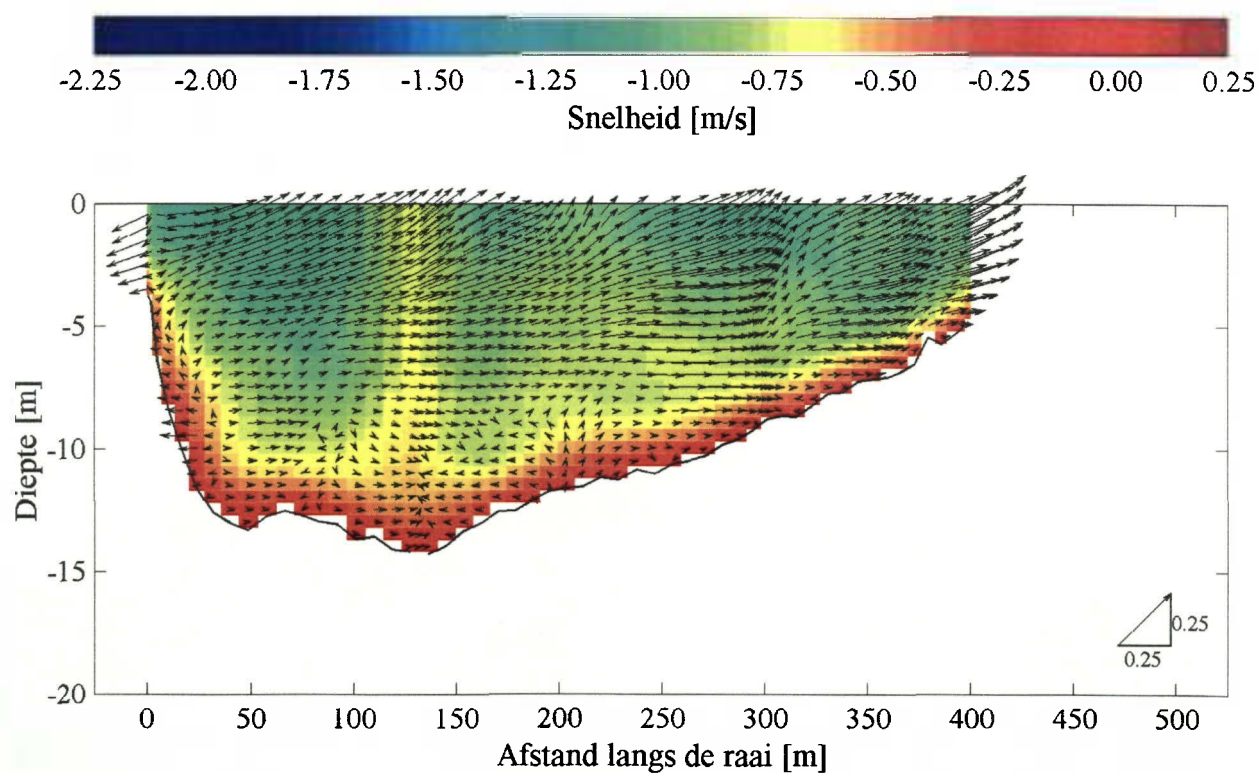
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +5h04 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



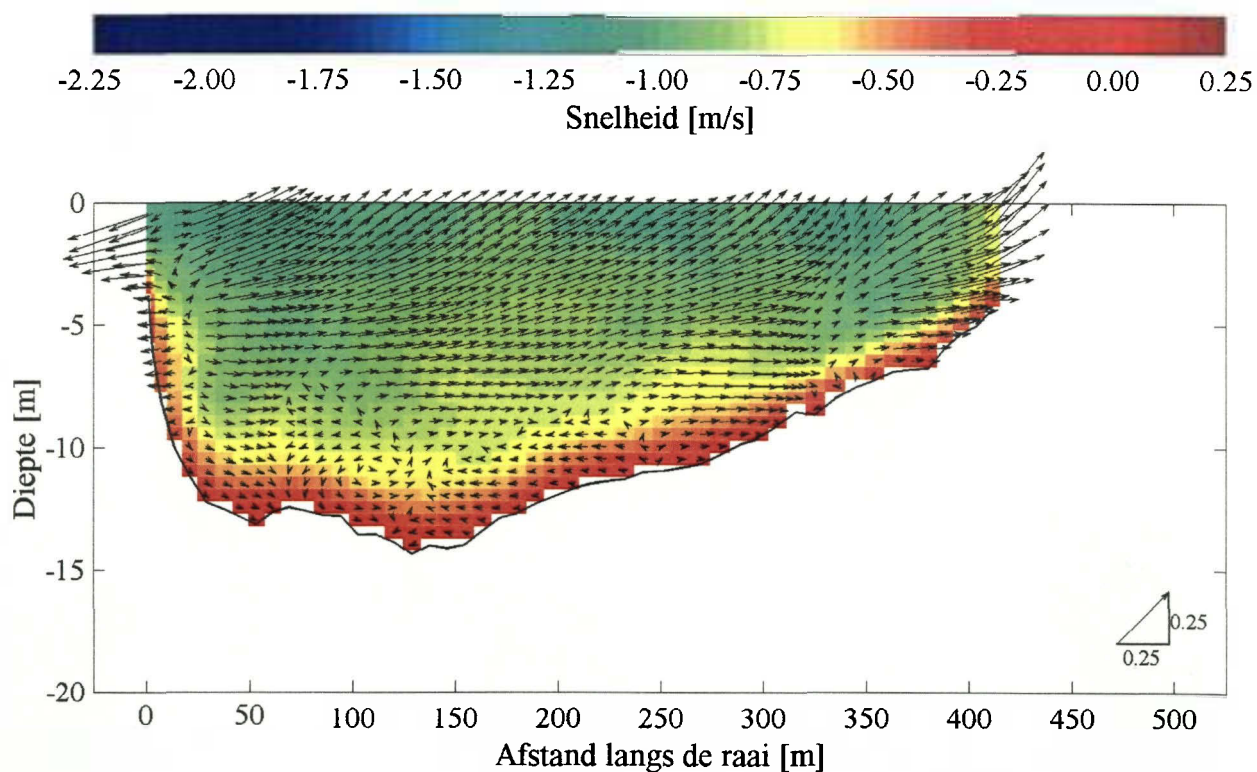
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: +5h13 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



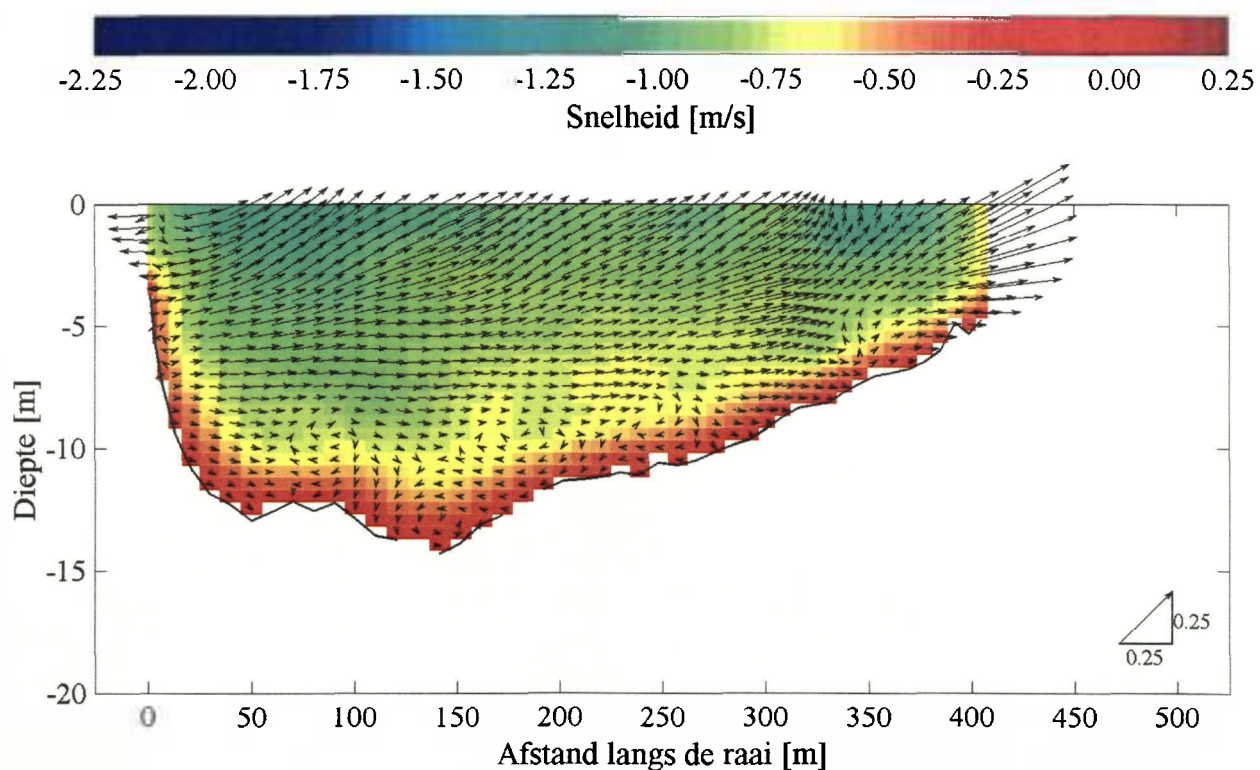
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +5h34 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



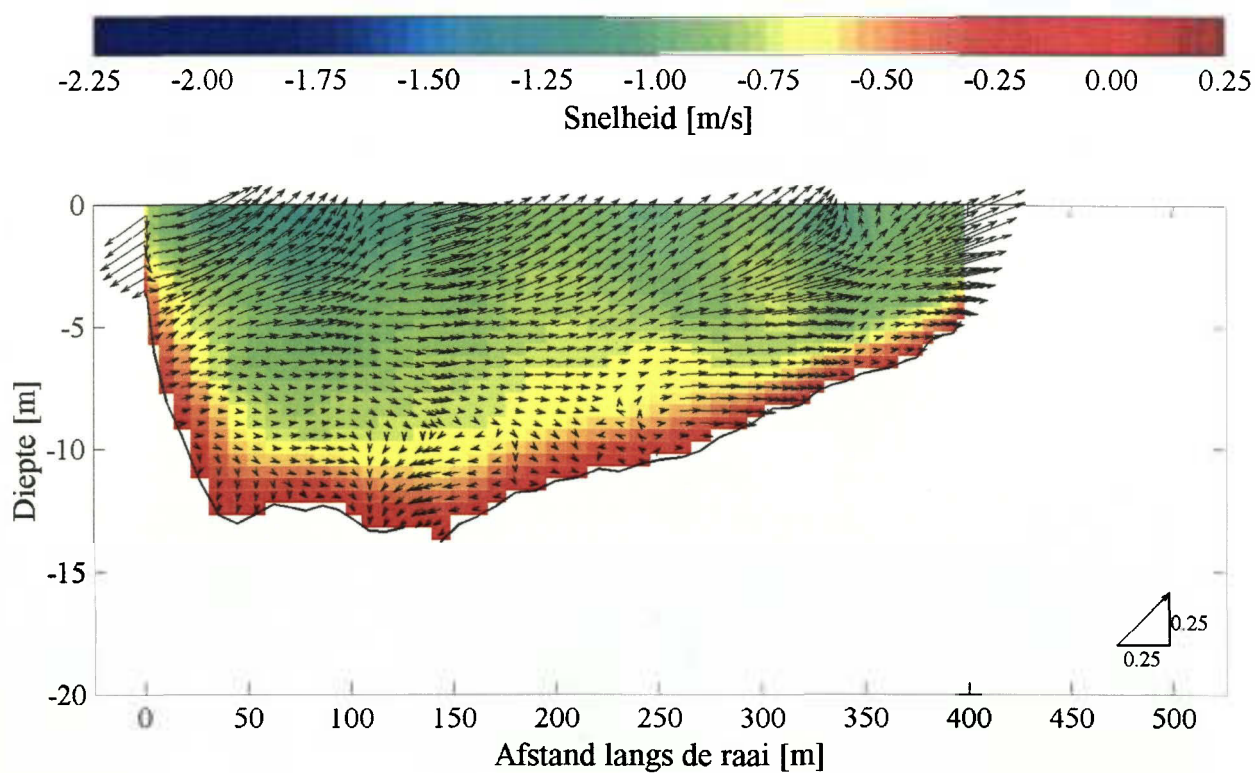
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +5h44 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



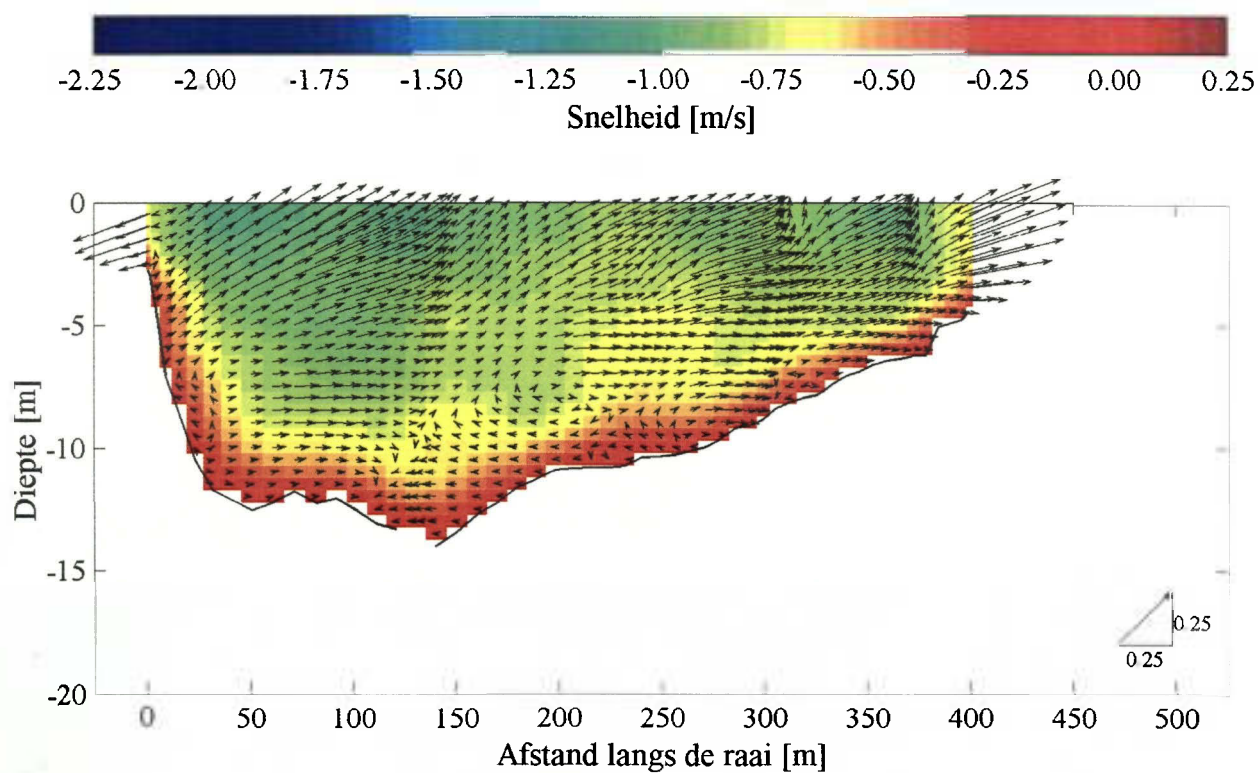
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: +6h04 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



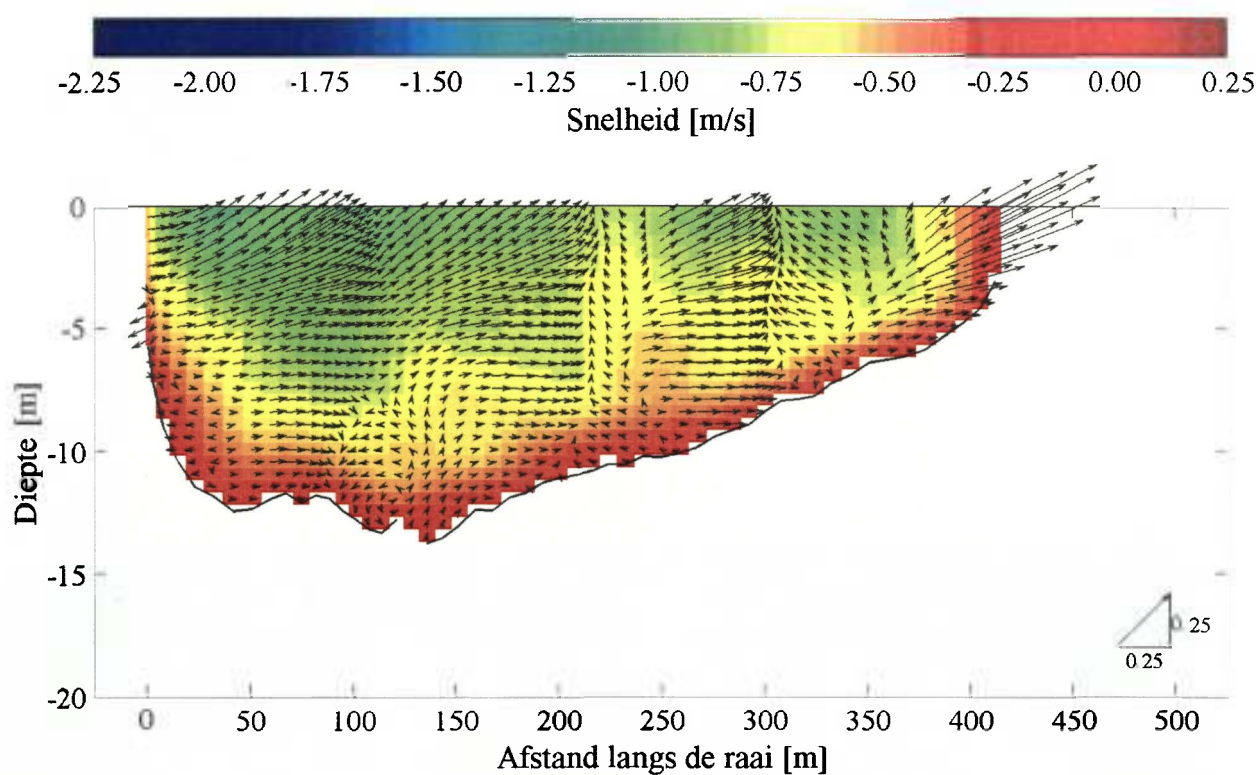
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -6h15 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



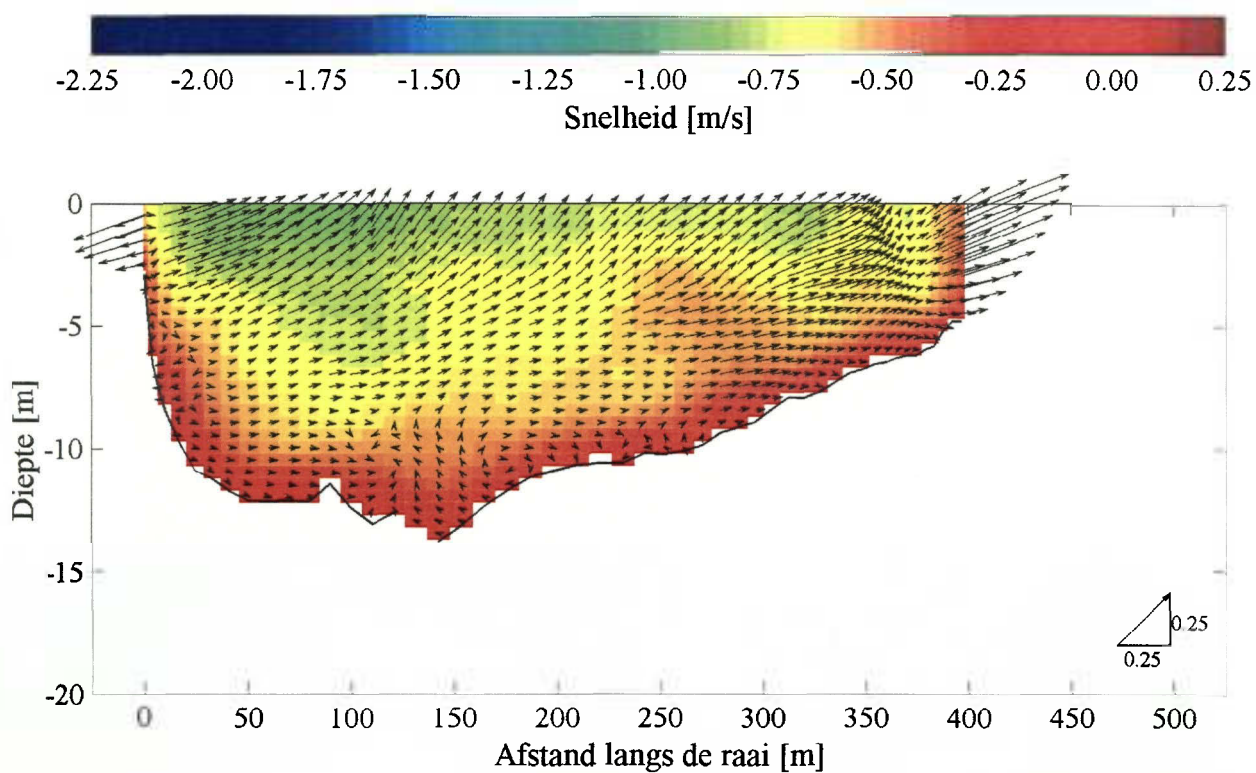
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -5h59 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



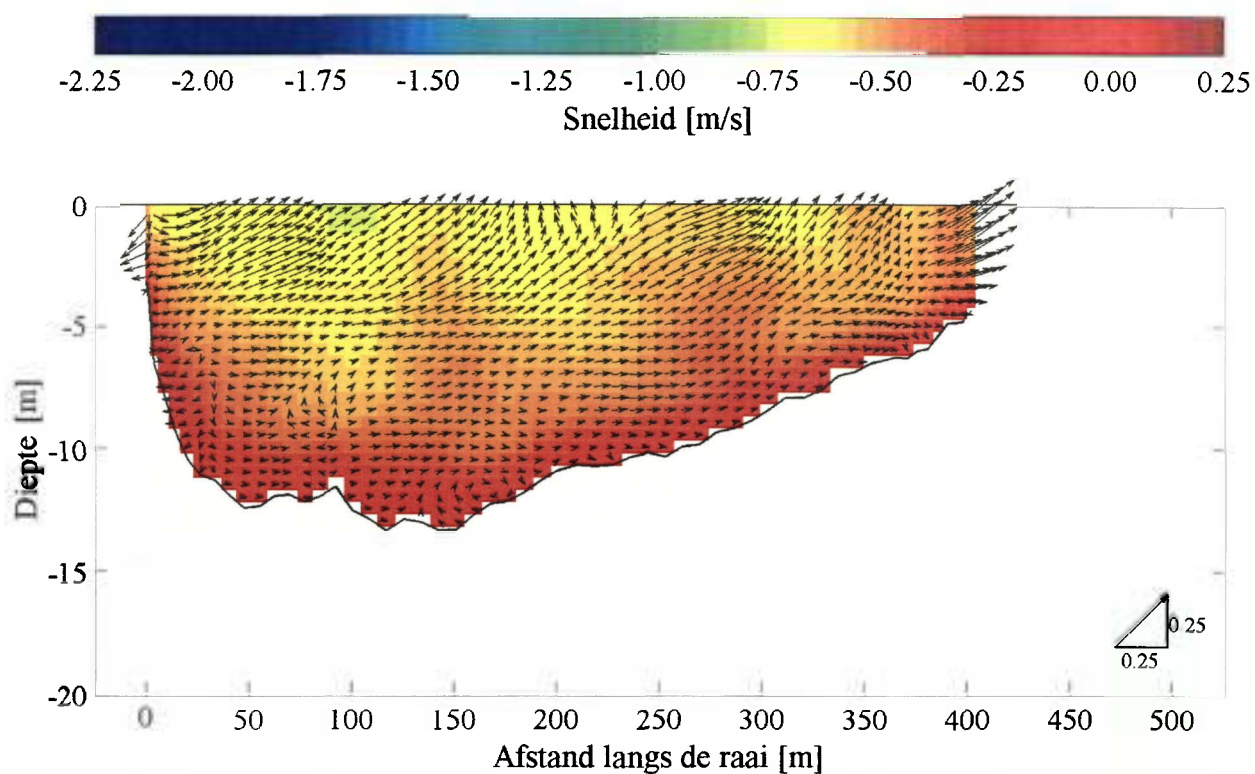
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -5h45 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



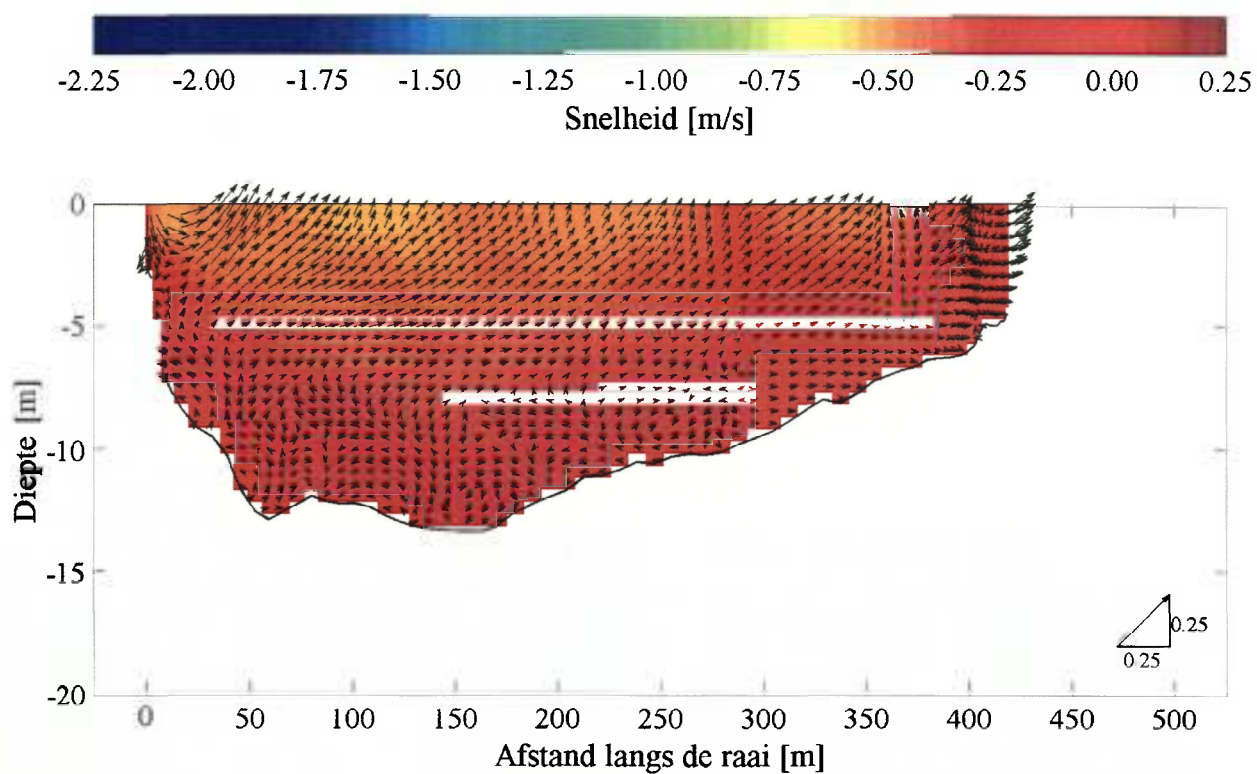
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: -5h30 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



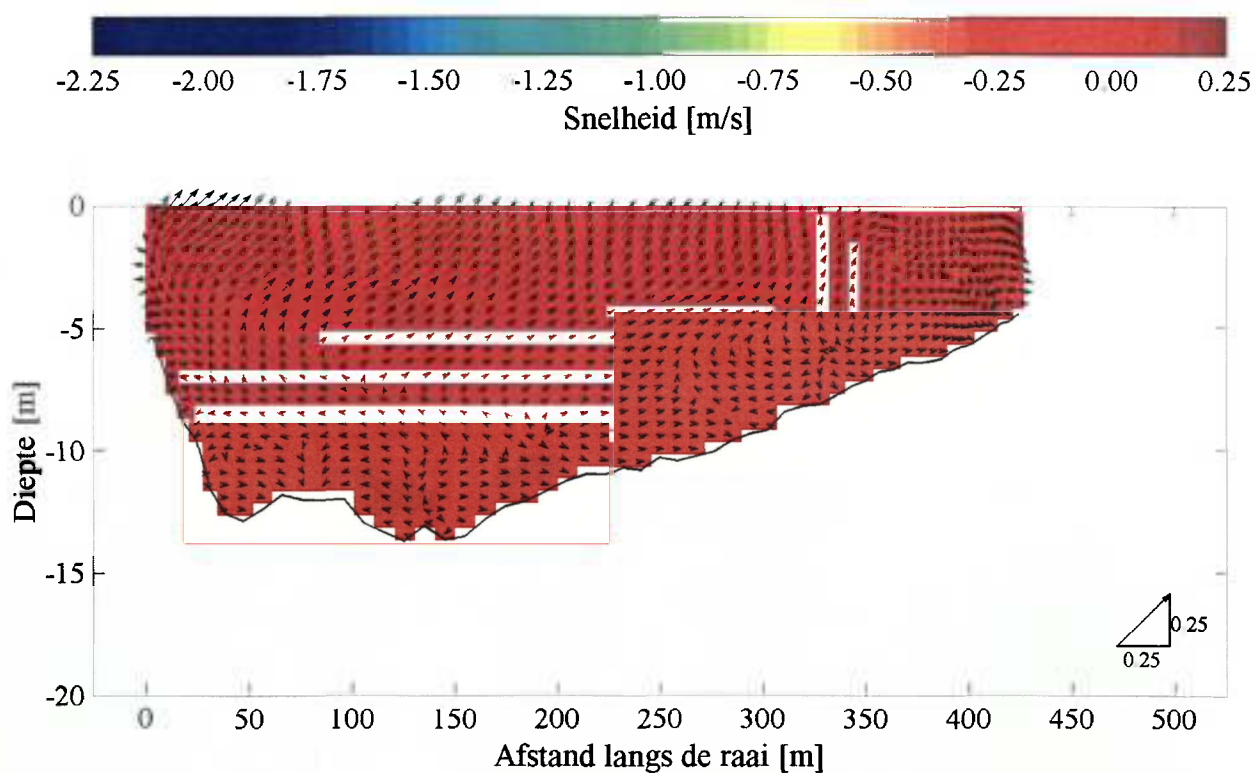
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -5h21 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



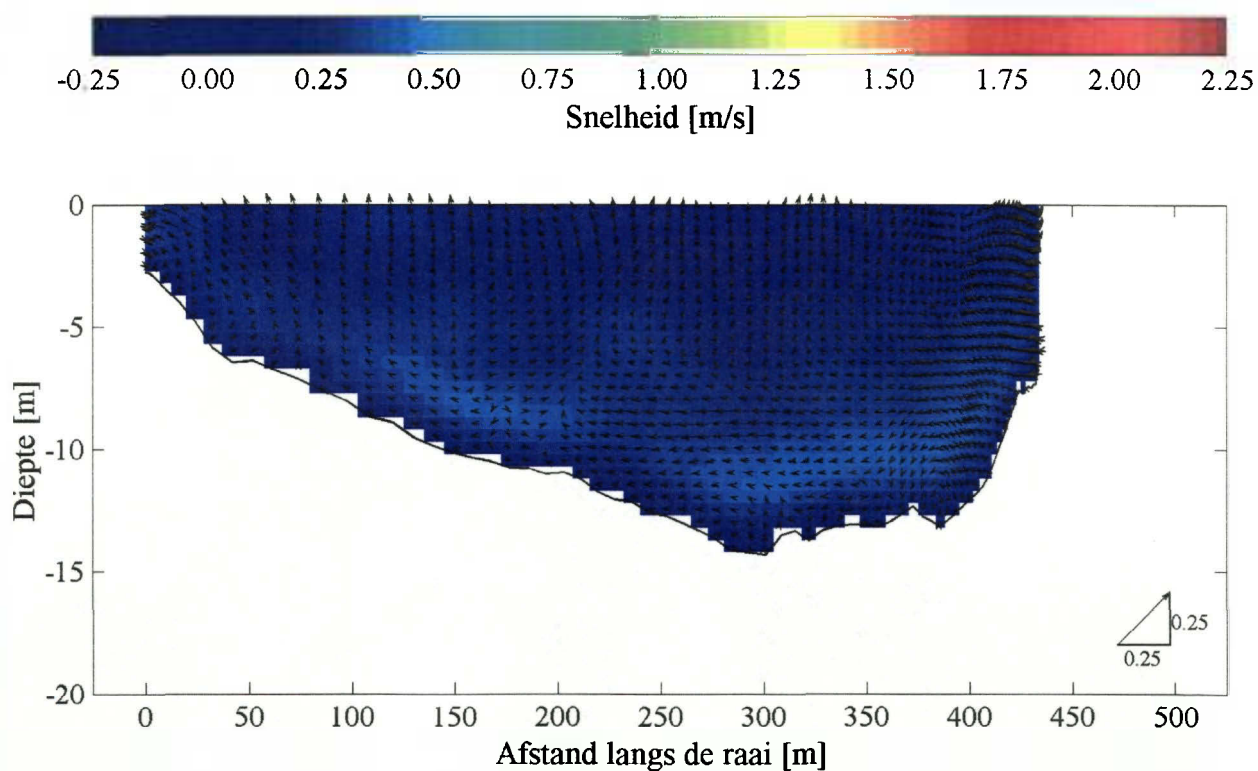
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: **raai 1**

meettijdstip: -5h00 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



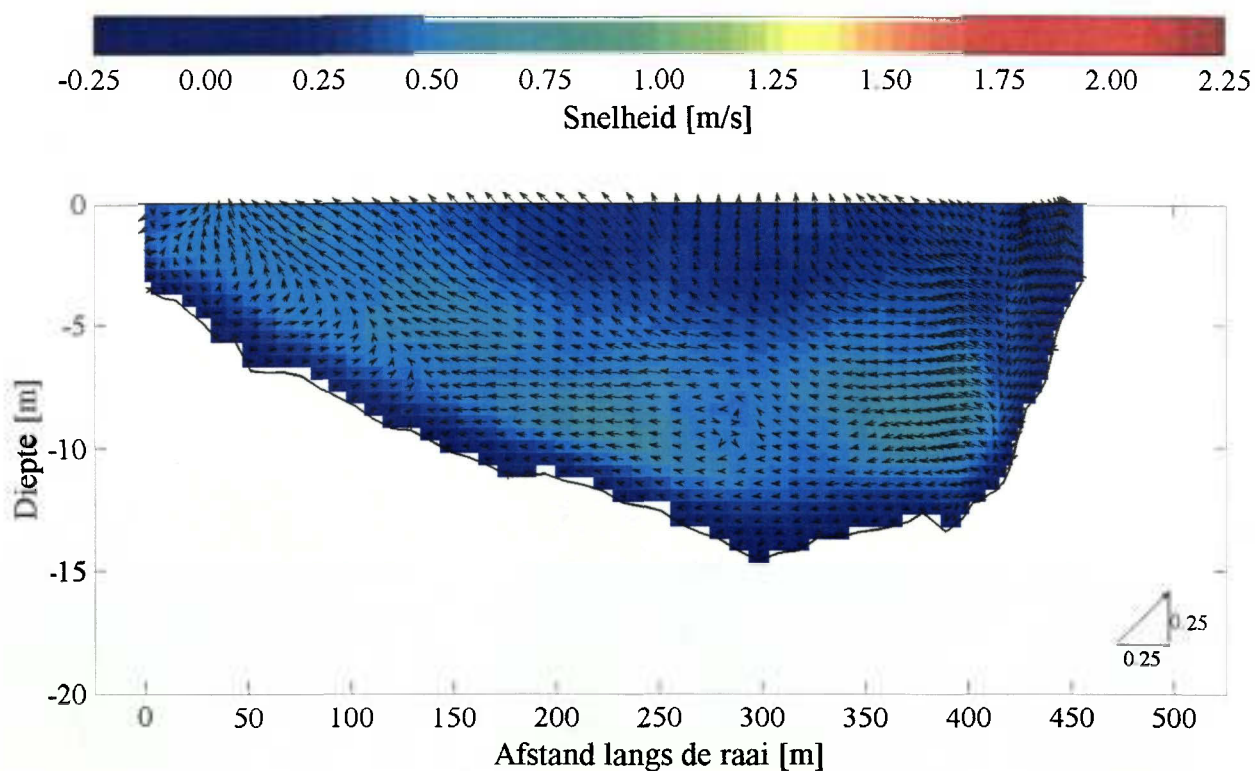
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -4h46 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



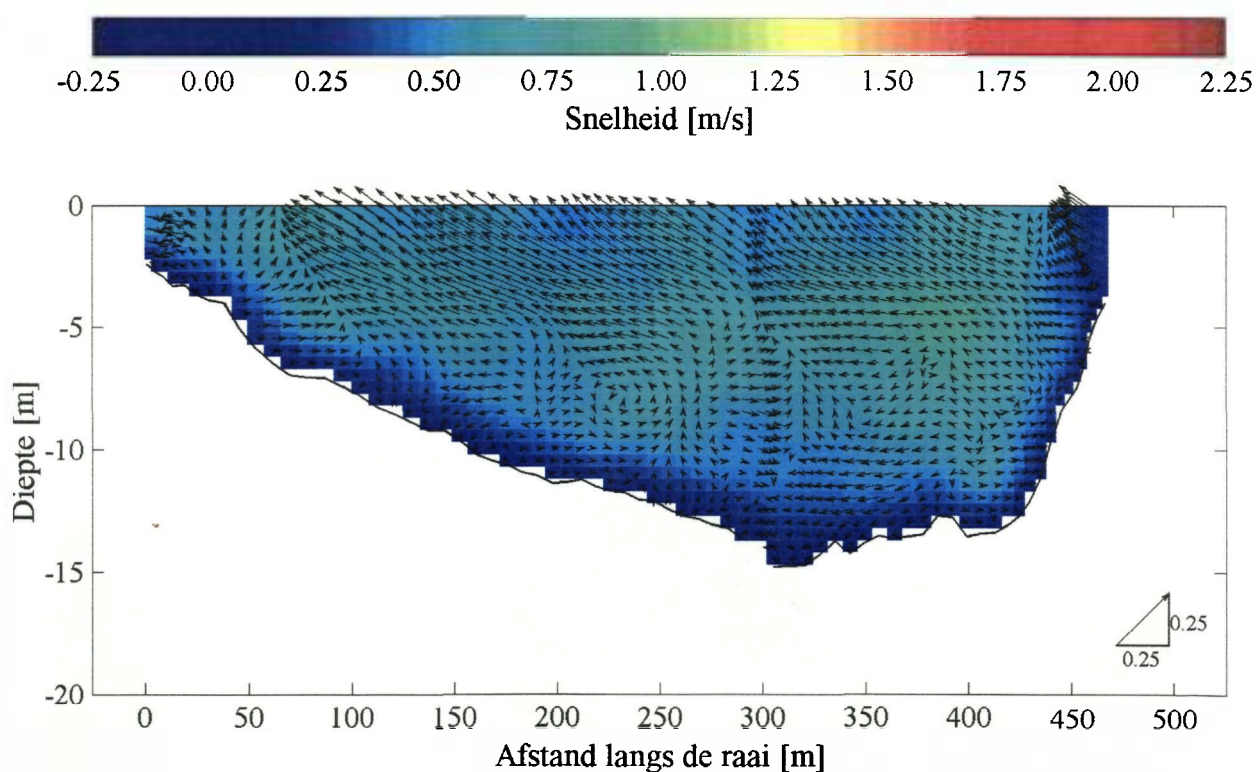
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -4h30 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



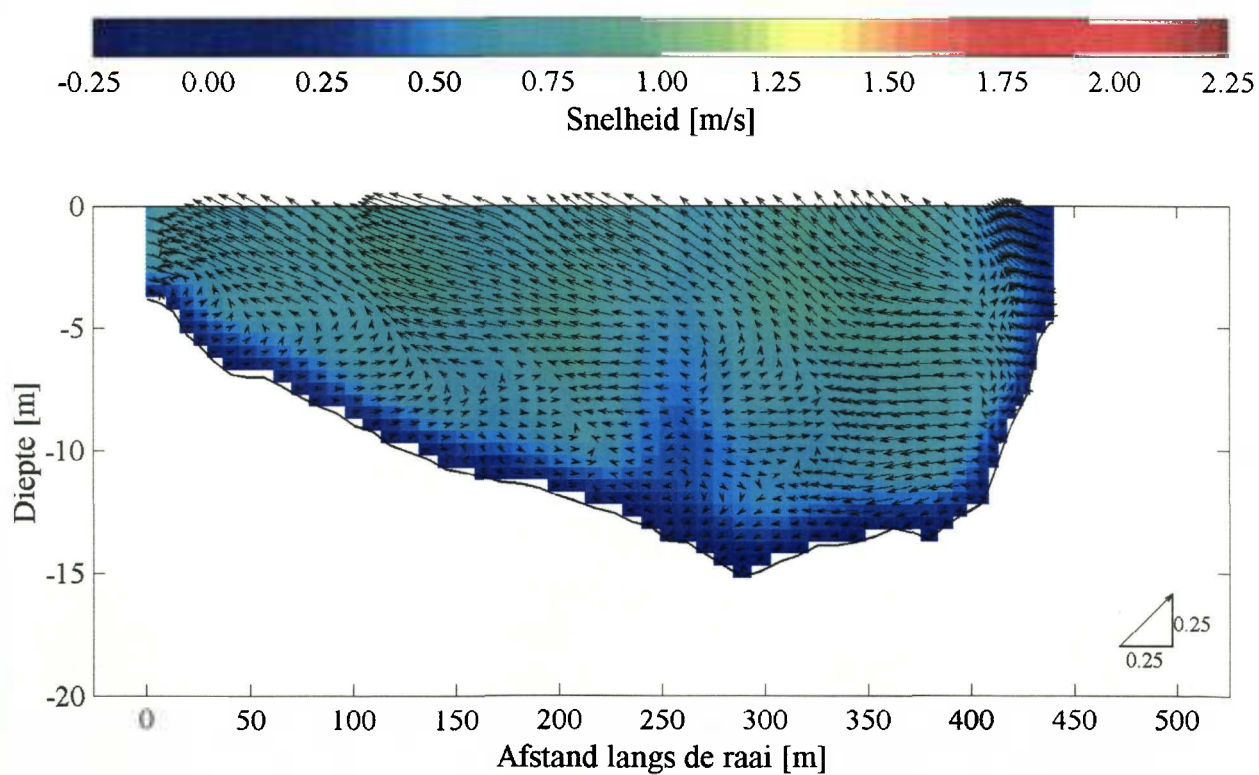
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -4h21 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



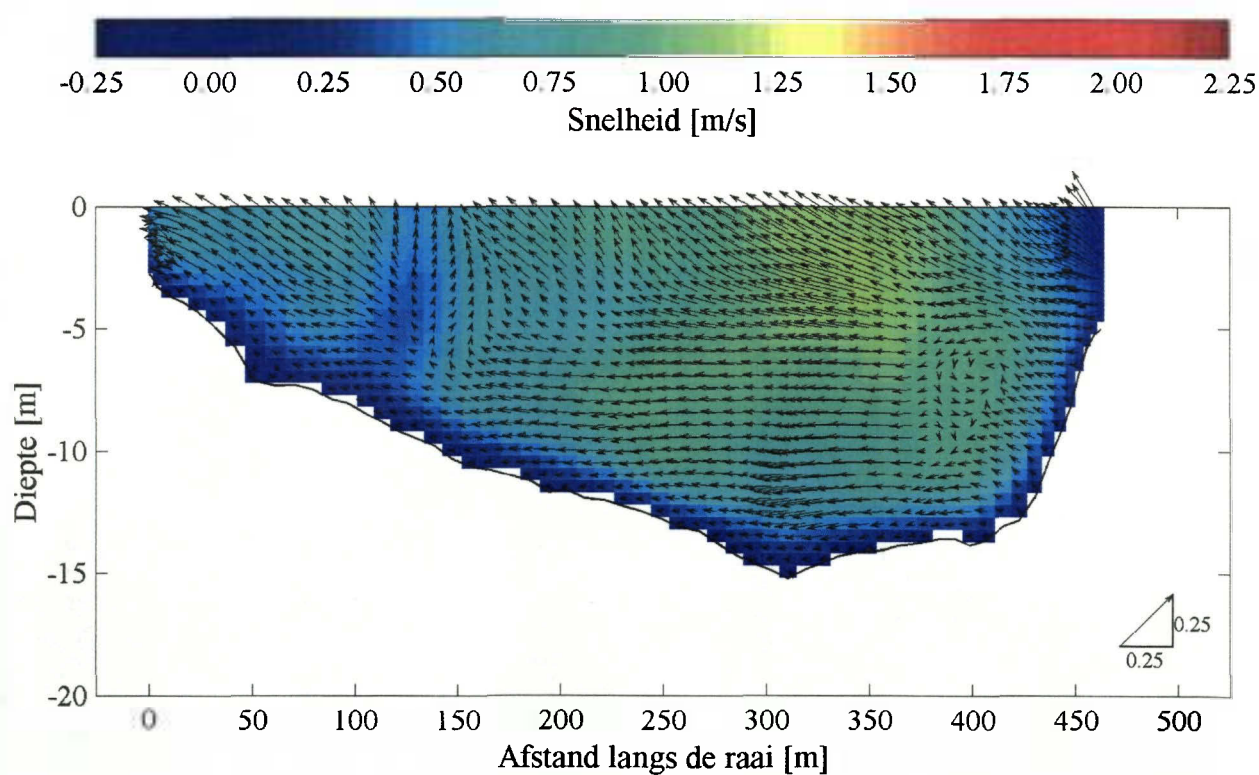
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -4h00 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



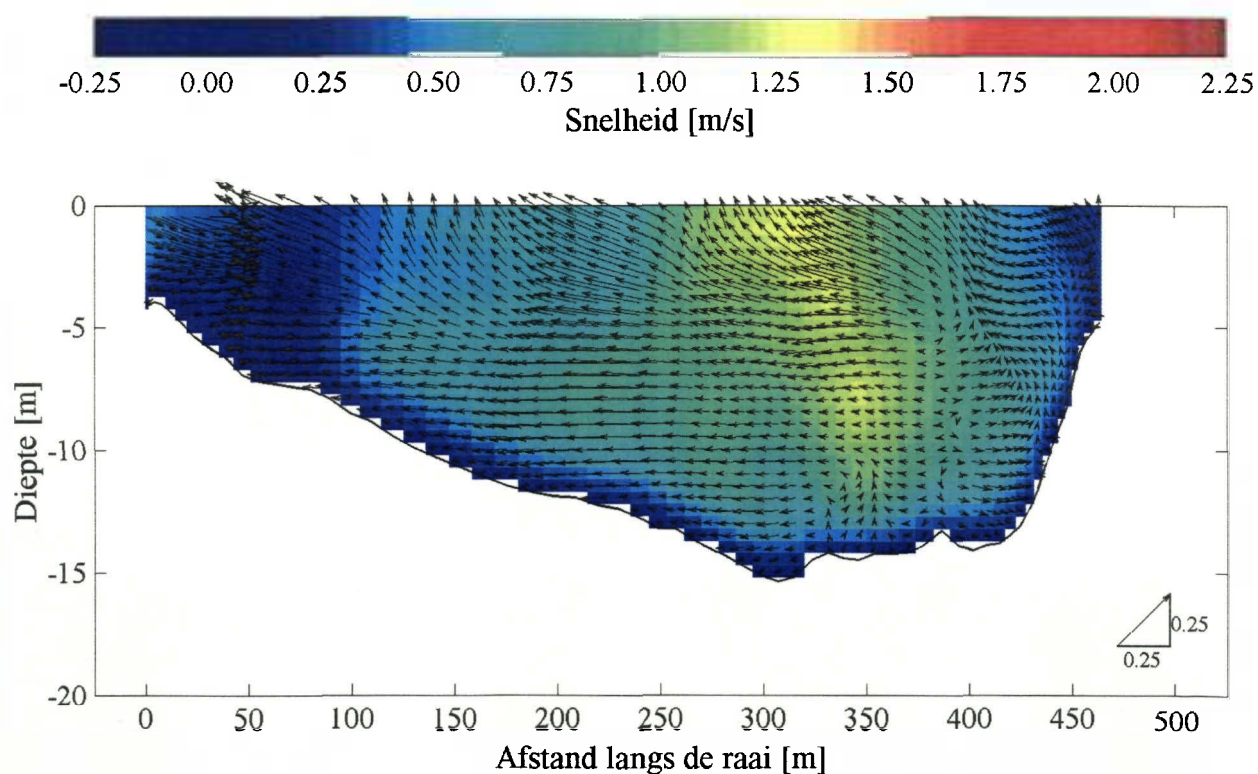
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -3h46 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



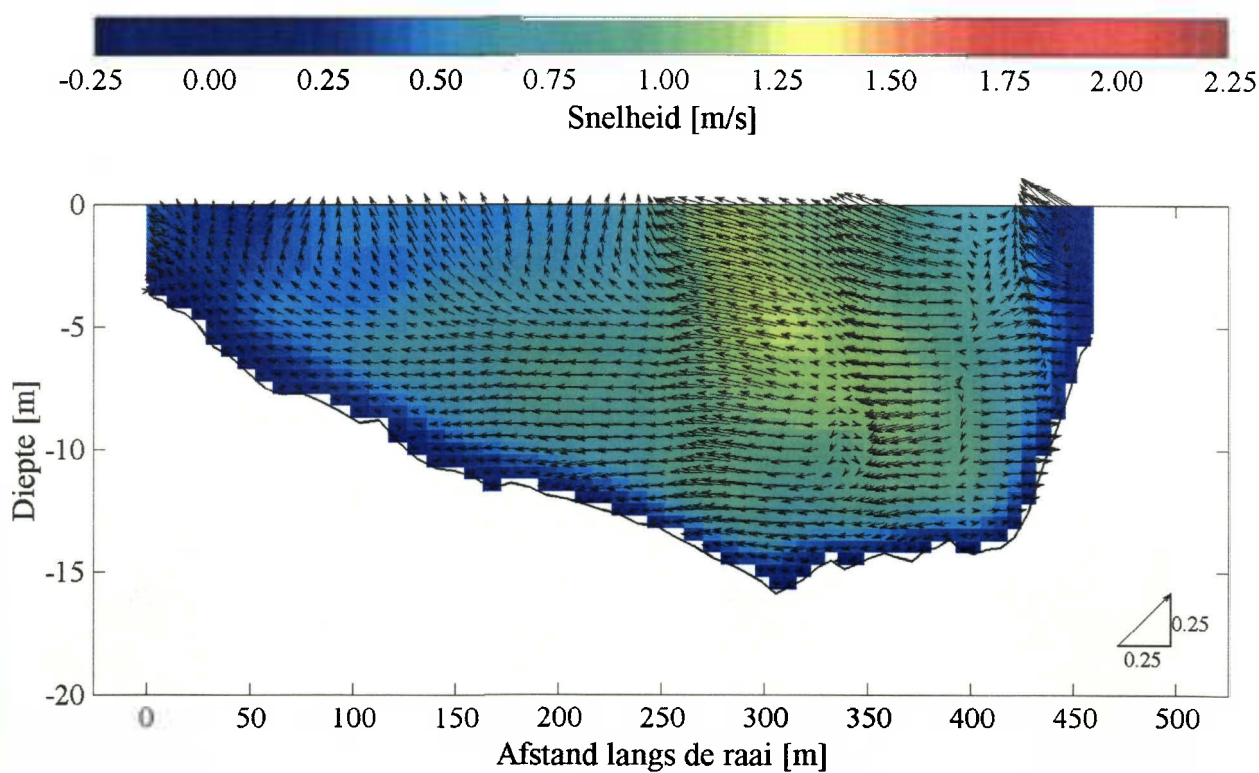
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -3h29 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



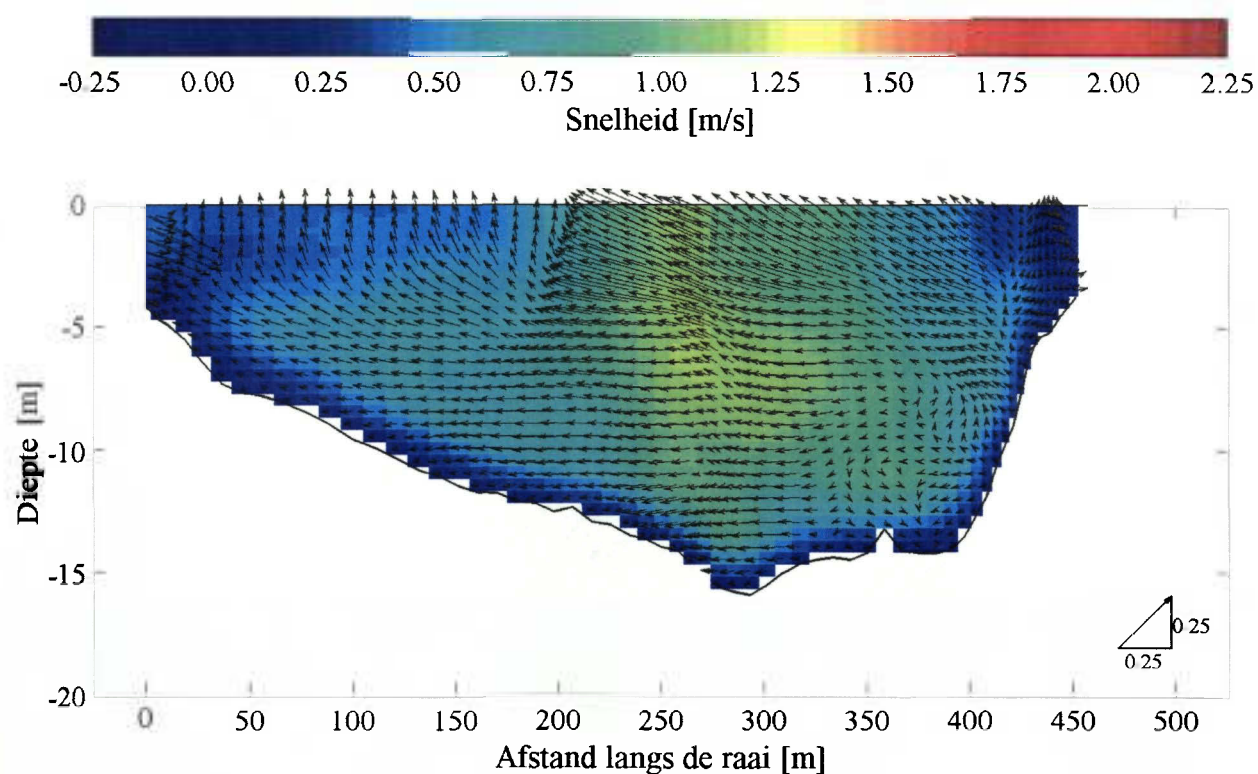
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -3h21 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



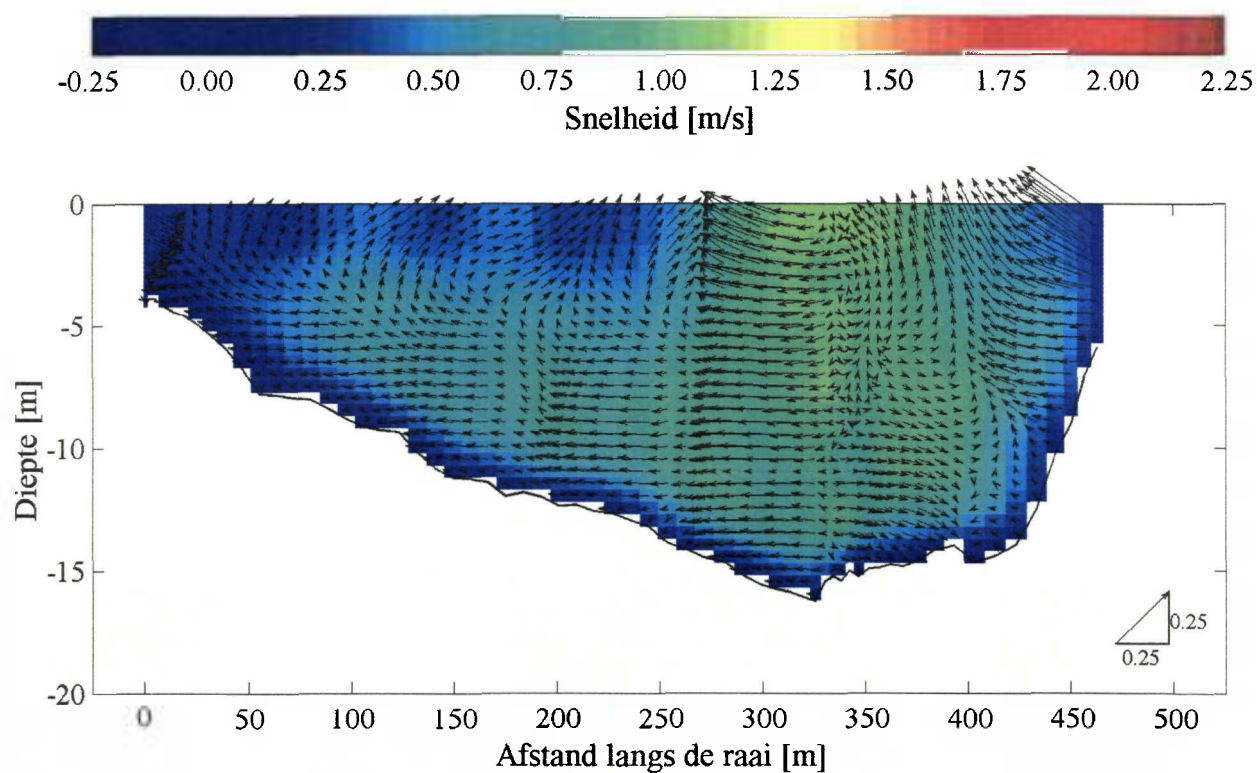
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -2h59 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



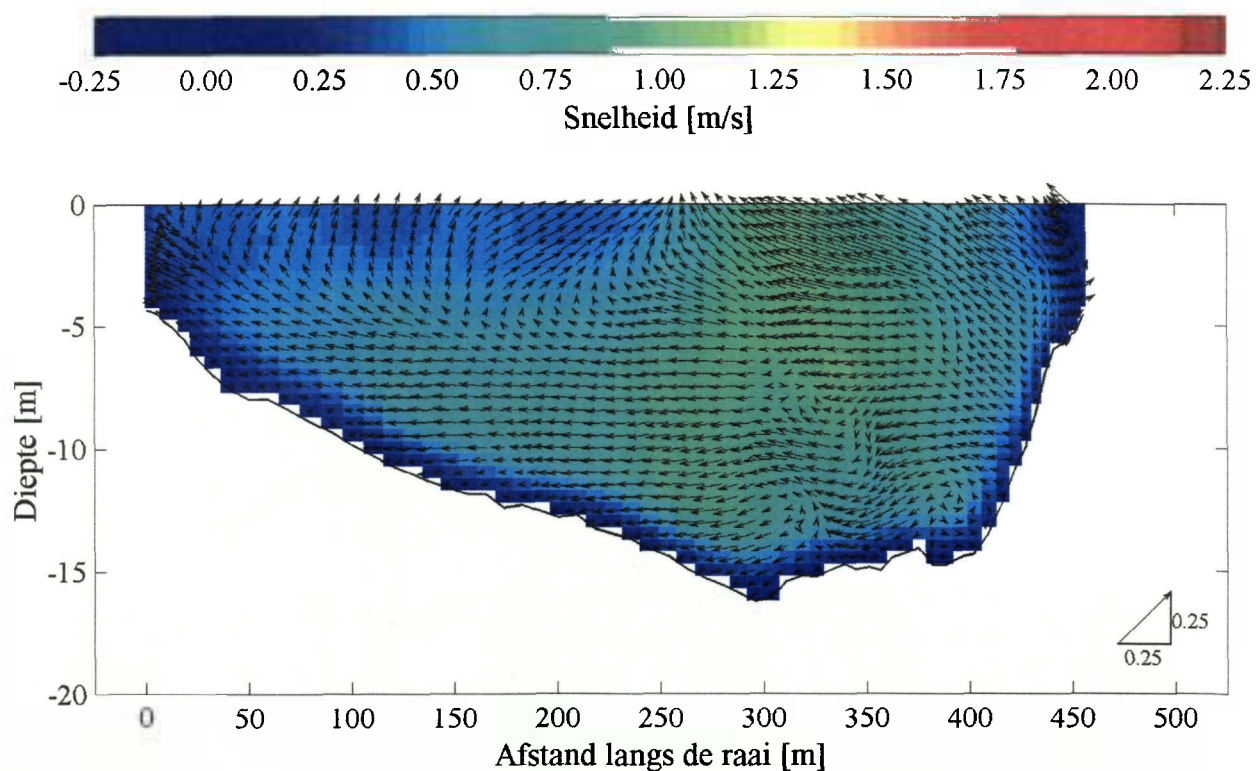
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -2h50 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



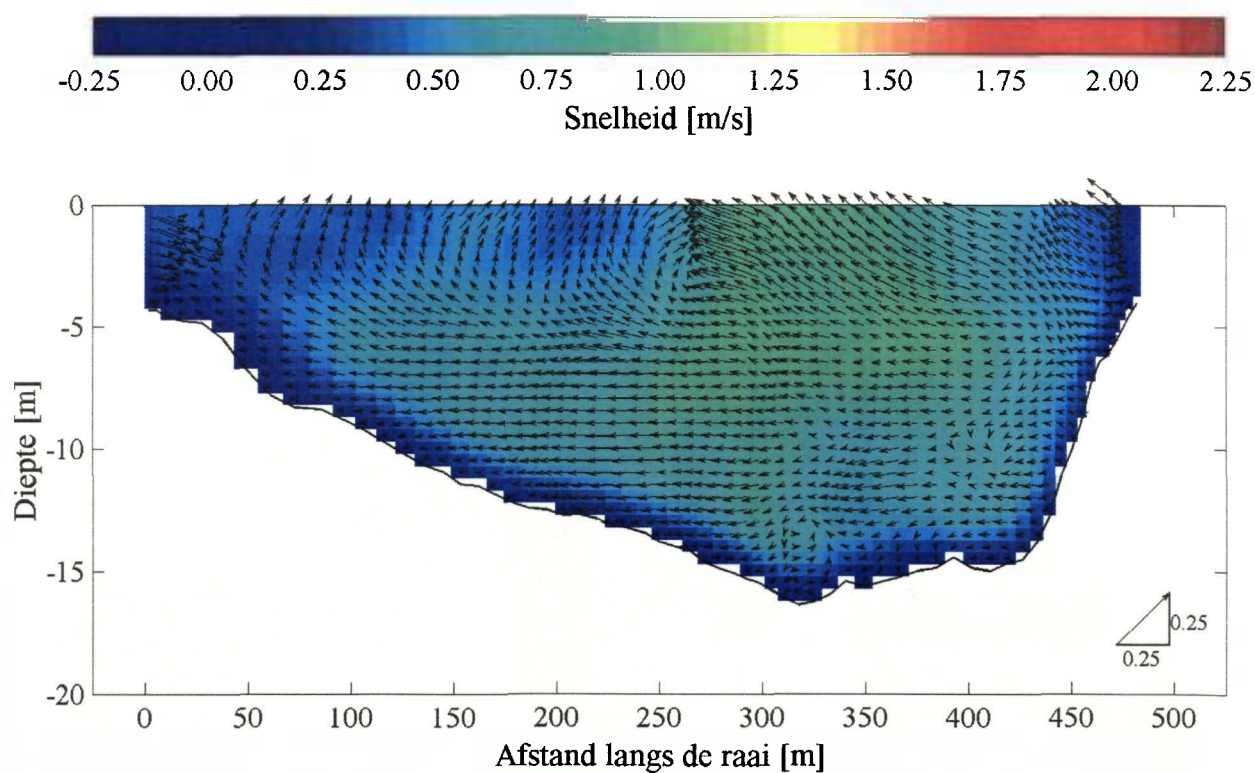
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -2h27 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



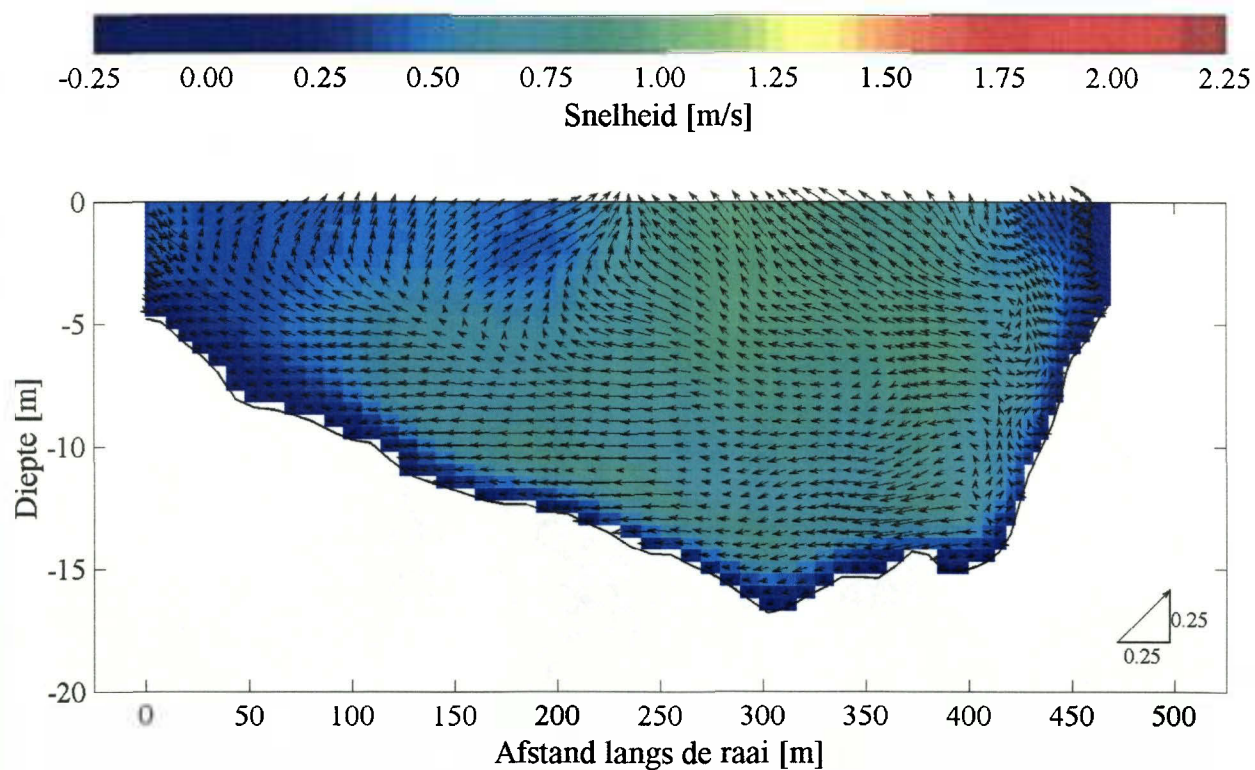
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -2h16 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



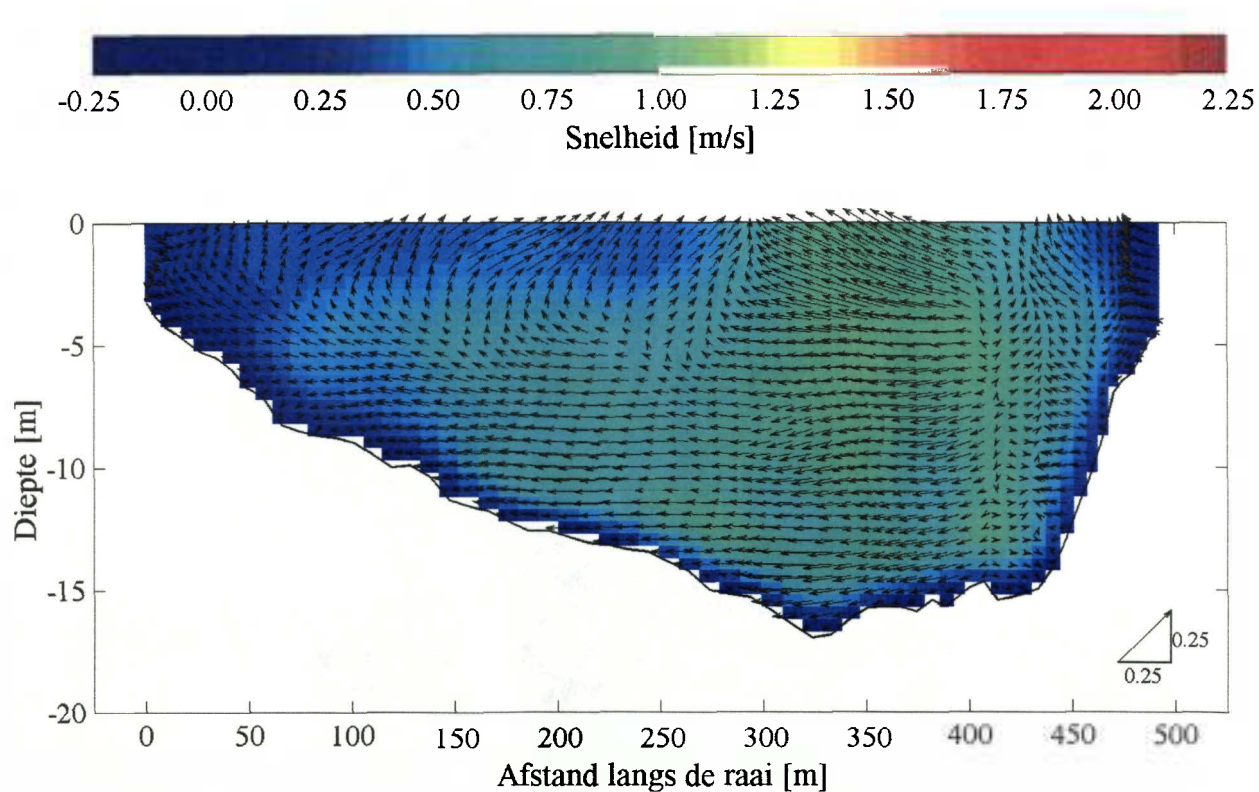
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -1h59 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai



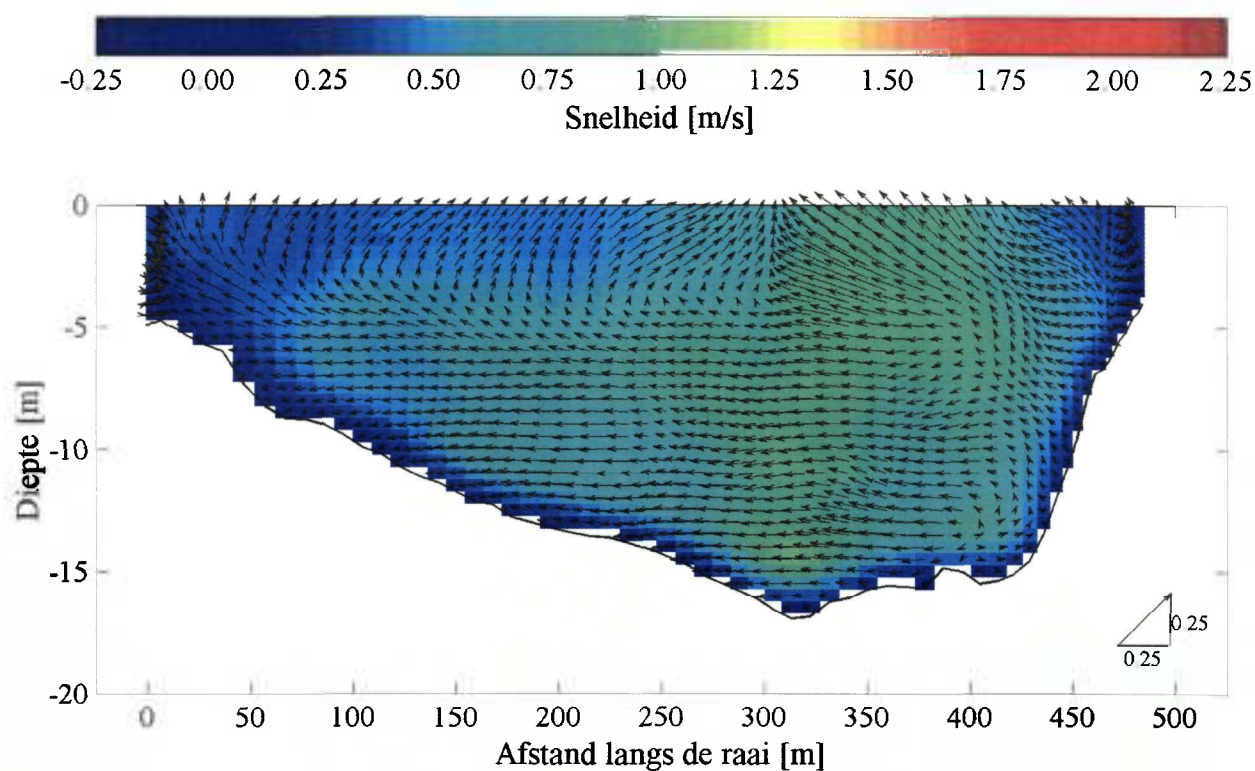
Beneden-Zeeschelde te Antwerpen-Oosterweel

ADCP-stromingsmetingen 3 en 10 juni 2004

meetraai: raai 1

meettijdstip: -1h48 t.o.v. HW

globale snelheidsverdeling volgens de meetraai

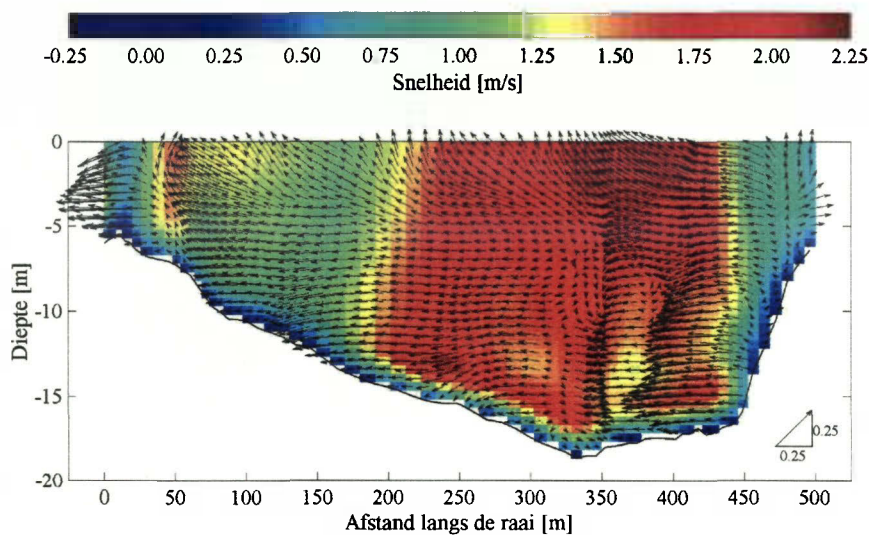


Verwerking van stromingsmetingen op de Schelde, locatie Oosterweel

Waterbouwkundig Laboratorium
Borgerhout

BIBLIOTHEEK

278119



Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Afdeling Maritieme Toegang
Antwerpen, België

AV_DOC_040108

Aqua Vision BV
Servaasbolwerk 11
3512 NK Utrecht
The Netherlands

Tel. ++ 31 30 2459872
Fax. ++ 31 30 2459499
www.aquavision.nl



Hydro- & Oceanographic
Consultancy

Verwerking van stromingsmetingen op de Schelde, locatie Oosterweel

Auteur : Drs. J.W. Mol
Datum : augustus 2004
Rapportnummer : AV_DOC_040108
Opdrachtgever : Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Afdeling Maritieme Toegang
Antwerpen, België
Contactpersoon : Ir. E. Taverniers

Aqua Vision BV
Servaasbolwerk 11
3512 NK Utrecht
The Netherlands

Tel. ++ 31 30 2459872
Fax. ++ 31 30 2459499
www.aquavision.nl



Hydro- & Oceanographic
Consultancy

Inhoudsopgave

1. INLEIDING	4
2. METINGEN.....	5
2.1 Meetlocatie en -periode	5
2.2 Meetopstelling	6
2.3 De ADCP	6
3. ADCP DATA	9
3.1 Verwerking.....	9
3.2 Resultaten	10
4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES	13

Lijst met figuren

Figuur 2-1: Schematisch overzicht ADCP meetraai Oosterweel	5
Figuur 2-2: Waterstanden Oosterweel op 3 en 10 juni 2004	5
Figuur 3-1: Waterstand en gemiddelde stroomsnelheid, 3 en 10 juni 2004	12

Lijst met tabellen

Tabel 2-1: ADCP meetinstellingen, hardware- en calibratiegegevens	6
Tabel 2-2: Overzicht van ADCP metingen Oosterweel, 3 en 10 juni 2004	7
Tabel 3-1: Relatieve snelheden tussen het oppervlak en de bovenste meetcel	10
Tabel 3-2: ADCP doorstroomoppervlak, debiet en gemiddelde stroomsnelheid.....	11

Lijst met bijlagen

Bijlage 1: Presentatie ADCP-metingen 3 juni.....	15
Bijlage 2: Presentatie ADCP-metingen 10 juni.....	60

1. Inleiding

De Afdeling Maritieme Schelde van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap heeft op 3 en 10 juni 2004 13-uurs stromingsmetingen uitgevoerd op de Beneden-Zeeschelde te Antwerpen. De metingen zijn op de locatie Oosterweel uitgevoerd met een meetvaartuig dat was uitgerust met een Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP). Hiermee zijn varende over een vaste raai verticale stromingsprofielen gemeten.

In dit rapport worden de resultaten van de ADCP metingen gepresenteerd.

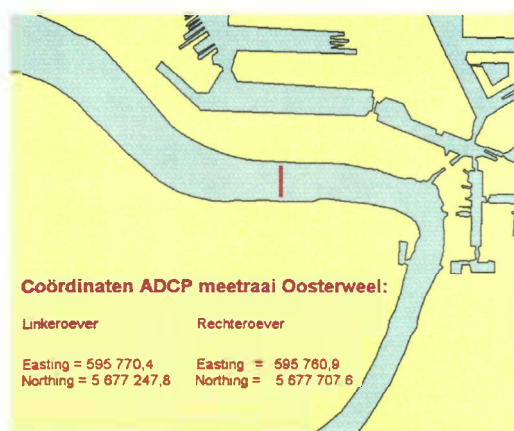
In dit rapport worden in hoofdstuk 2 de metingen beschreven (locatie, periode, opstelling en instellingen). In hoofdstuk 3 wordt een korte beschrijving van de gehanteerde verwerkingsmethoden gegeven, waarna de resultaten worden gepresenteerd. In hoofdstuk 4 volgen de discussie en conclusies. Bijlage 1 en Bijlage 2 bevatten kleurenplots van de snelheidsverdeling als functie van het getij.

Dit rapport is geschreven in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Maritieme Schelde te België.

2. Metingen

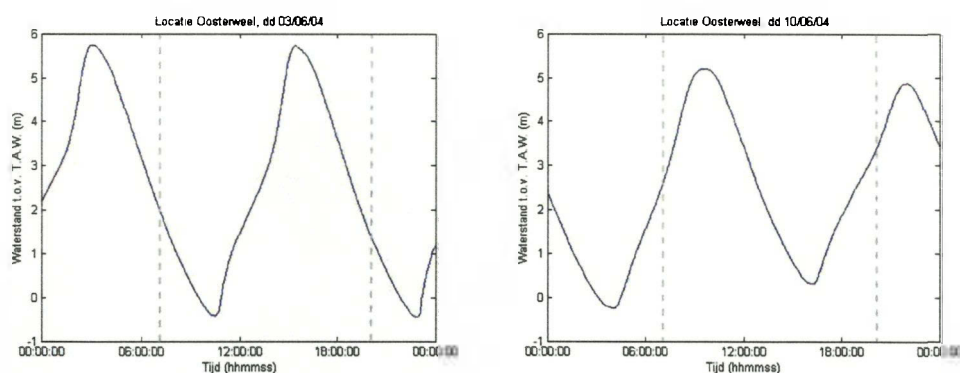
2.1 Meetlocatie en -periode

De ADCP metingen zijn op 3 en 10 juni 2004 uitgevoerd op een vaste meetraai op de locatie Oosterweel in de Beneden-Zeeschelde te Antwerpen. Op beide meetdagen is van 07.00h tot 21.00h (MET) minstens elk half uur een meting uitgevoerd. In Figuur 2-1 is de meetraai schematisch weergegeven. In de figuur zijn tevens de begin- en eindcoördinaten (UTM) weergegeven.



Figuur 2-1: Schematisch overzicht ADCP meetraai Oosterweel

In Figuur 2-2 zijn de gemeten waterstanden op de locatie Oosterweel voor de meetdagen 3 en 10 juni 2004 weergegeven.



Figuur 2-2: Waterstanden Oosterweel op 3 en 10 juni 2004

In de figuren is de begin- en eindtijd van de metingen aangegeven door middel van een verticale stippellijn. Op 3 juni is de eerste en laatste meting uitgevoerd tijdens de ebperiode. Op 10 juni is de eerste en laatste meting uitgevoerd tijdens de vloedperiode.

2.2 Meetopstelling

De metingen zijn uitgevoerd met het meetvaartuig 'M.S. Prosper' van de Afdeling Maritieme Schelde. Het meetvaartuig was tijdens de metingen uitgerust met de volgende apparatuur.

- Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) van het merk RD Instruments, type 1200 kHz WorkHorse (S/N 0350). De ADCP is eigendom van Aqua Vision BV.
- DGPS plaatsbepalingsstelsel van het merk SerCEL, type 103, vast geïnstalleerd op meetvaartuig 'M.S. Prosper'.
- Gyro kompas, speciaal voor de ADCP meting geïnstalleerd.

Tijdens de metingen was de ADCP aan de stuurboord achterzijde bevestigd. Bundel 1 was naar voren gericht, bundel 2 naar achteren, en bundels 3 en 4 respectievelijk naar rechts en links. Tijdens de metingen heeft de ADCP steeds bovenstrooms van het meetvaartuig gemeten. Dit om eventuele invloed van het meetvaartuig uit te sluiten. Voorafgaand aan elk van de ADCP metingen zijn geluidssnelheidsmetingen verricht met een *Sound Velocity Probe* van het merk Valeport. De gemeten geluidssnelheid is gebruikt voor het herberekenen van de snelheid-, afstand- en dieptegegevens.

Voor het inwinnen en verwerken van de meetgegevens van de gebruikte meetinstrumenten is gebruik gemaakt van Aqua Visions VISEA Data Acquisition Software (versie 2.0.7).

2.3 De ADCP

De ADCP gegevens en instellingen zijn in Tabel 2-1 weergegeven. Het betreft hier de zogenaamde hardware gegevens, de meetinstellingen en de ijk gegevens. De gebruikte firmware versie is 16.21.

Tabel 2-1: ADCP meetinstellingen, hardware- en calibratiegegevens

HARDWARE	
Bundelhoek	20 graden
Frequentie	1200 kHz
Aantal bundels	4
ADCP oriëntatie	neerwaarts
Bundeloriëntatie	convex
MEETINSTELLINGEN	
Celgrootte	50 cm
Blank after transmit	44 cm
Maximale diepte	25 m
Aantal cellen	45
Aantal pings per ensemble voor watercellen	4
Aantal pings per ensemble voor bodem	4
IJK GEGEVENS	
ADCP insteekdiepte	50 cm
Geluidssnelheid	gemeten met Valeport sonde
Pitch & roll compensatie toepassen	ja

In Tabel 2-2 is van elk van de op 3 en 10 juni uitgevoerde ADCP metingen respectievelijk de bijbehorende bestandsnaam, begintijd, geluidssnelheid, en koers opgenomen. Tevens zijn de aantekeningen uit het logboek in de tabel opgenomen.

Tabel 2-2: Overzicht van ADCP metingen Oosterweel, 3 en 10 juni 2004

Bestandsnaam	Begintijd (MET)	Begintijd (t o v HW)	Geluidssnelheid (m/s)	Koers (graden t o v N)	Opmerkingen
Antw04-3jun014p 000	7 08	+4 08	1481	8	Enkele ensembles uitval
Antw04-3jun016p 000	7 15	+4 15	1481	354	Controle #14
Antw04-3jun017p 000	7 19	+4 19	1481	167	
Antw04-3jun018p 000	7 32	+4 32	1481	359	
Antw04-3jun019p 000	8 00	+5 00	1479	0	
Antw04-3jun020p 000	8 30	+5 30	1478	5	
Antw04-3jun021p 000	8 40	+5 40	1478	7	Raai verlengd tot bij Zuidoever
Antw04-3jun022p 000	9 02	+6 02	1478	355	LW, Moving bottom!
Antw04-3jun023p 000	9 30	-5 54	1478	357	LW, Koersafwijking
Antw04-3jun024p 000	9 38	-5 46	1478	352	Controle #23
Antw04-3jun025p 000	10 06	-5 18	1477	352	
Antw04-3jun026p 000	10 28	-4 56	1477	354	Enige golfslag
Antw04-3jun027p 000	11 05	-4 19	1476	178	Kentering stroming -> raai andersom
Antw04-3jun028p 000	11 28	-3 56	1477	171	Koersafwijking
Antw04-3jun029p 000	11 40	-3 44	1477	179	Controle #28
Antw04-3jun030p 000	12 00	-3 24	1477	179	Golfslag!
Antw04-3jun031p 000	12 10	-3 14	1477	177	Controle #30, Enige golfslag
Antw04-3jun032p 000	12 31	-2 53	1478	175	Scheepspassage, Enige golfslag
Antw04-3jun033p 000	12 41	-2 43	1478	178	Controle #32
Antw04-3jun034p 000	12 59	-2 25	1478	170	Golfslag!
Antw04-3jun035p 000	13 11	-2 13	1478	176	Controle #34
Antw04-3jun037p 000	13 37	-1 47	1479	177	Golfslag!
Antw04-3jun038p 000	13 46	-1 38	1479	180	Controle #37, Enige golfslag
Antw04-3jun039p 000	14 00	-1 24	1479	179	Enige golfslag
Antw04-3jun040p 000	14 27	-0 57	1482	184	HW, Moving bottom!
Antw04-3jun042p 000	14 42	-0 42	1482	188	HW, Moving bottom!
Antw04-3jun043p 000	14 53	-0 31	1482	186	HW, Moving bottom!
Antw04-3jun044p 000	15 05	-0 19	1483	183	HW, Moving bottom!
Antw04-3jun045p 000	15 17	-0 07	1483	186	Moving bottom!
Antw04-3jun047p 000	15 35	+0 10	1484	180	
Antw04-3jun048p 000	15 59	+0 34	1485	179	
Antw04-3jun049p 000	16 30	+1 05	1486	177	Enige golfslag
Antw04-3jun051p 000	16 57	+1 32	1486	351	Kentering stroming -> raai andersom, Scheepspassage
Antw04-3jun052p 000	17 06	+1 41	1486	351	Controle #51
Antw04-3jun053p 000	17 28	+2 03	1486	349	
Antw04-3jun054p 000	17 58	+2 33	1486	358	Koersafwijking, Moving bottom!
Antw04-3jun055p 000	18 08	+2 43	1486	356	Controle #54, Moving bottom!
Antw04-3jun056p 000	18 28	+3 03	1484	356	Enkele ensembles uitval, Moving bottom!
Antw04-3jun057p 000	18 39	+3 14	1484	358	Controle #56, Enkele ensembles uitval, Moving bottom!
Antw04-3jun058p 000	19 00	+3 35	1484	355	Enkele ensembles uitval
Antw04-3jun059p 000	19 11	+3 46	1484	357	Controle #58, Enkele ensembles uitval
Antw04-3jun060p 000	19 29	+4 04	1483	353	Enkele ensembles uitval
Antw04-3jun061p 000	19 42	+4 17	1483	357	Controle #60, Enkele ensembles uitval, Moving bottom!
Antw04-3jun062p 000	20 01	+4 36	1482	355	
Antw04-10jun007p 000	7 00	-2 24	1484	181	Scheepspassage
Antw04-10jun009p 000	7 12	-2 12	1484	176	
Antw04-10jun010p 000	7 29	-1 55	1484	177	Koersafwijking, Enkele ensembles uitval
Antw04-10jun011p 000	7 40	-1 44	1484	180	Controle #10
Antw04-10jun012p 000	8 00	-1 24	1489	179	Vaarsnelheid te groot?
Antw04-10jun013p 000	8 10	-1 14	1489	184	Controle #12, Enige golfslag
Antw04-10jun014p 000	8 29	-0 55	1489	179	Koersafwijking, Enkele ensembles uitval
Antw04-10jun015p 000	8 41	-0 43	1489	178	Controle #14
Antw04-10jun016p 000	8 59	-0 25	1489	181	Enige golfslag
Antw04-10jun017p 000	9 15	-0 09	1489	181	
Antw04-10jun018p 000	9 30	+0 05	1491	180	HW, Golfslag!, Scheepspassage
Antw04-10jun019p 000	9 40	+0 15	1491	184	HW, Controle #18, Enige golfslag, Scheepspassage
Antw04-10jun020p 000	9 59	+0 34	1492	179	HW
Antw04-10jun021p 000	10 16	+0 51	1492	172	
Antw04-10jun022p 000	10 30	+1 05	1492	353	Kentering stroming -> raai andersom, Scheepspassage
Antw04-10jun023p 000	10 45	+1 20	1491	356	
Antw04-10jun024p 000	10 59	+1 34	1491	356	Enige golfslag
Antw04-10jun025p 000	11 30	+2 04	1490	352	Vaarsnelheid te groot?
Antw04-10jun026p 000	11 38	+2 13	1490	352	Controle #25, Enige golfslag, Scheepspassage
Antw04-10jun027p 000	12 02	+2 37	1489	350	Golfslag!

Antw04-10jun028p 000	12 11	+2 46	1489	357	Controle #27, Enige golfslag
Antw04-10jun029p 000	12 29	+3 04	1489	350	Enkele ensembles uitval, Enige golfslag
Antw04-10jun030p 000	12 39	+3 14	1489	359	Controle #29, Enige golfslag
Antw04-10jun031p 000	12 59	+3 34	1489	355	Enkele ensembles uitval
Antw04-10jun032p 000	13 08	+3 43	1489	356	Controle #31
Antw04-10jun033p 000	13 29	+4 04	1489	352	
Antw04-10jun034p 000	14 00	+4 35	1488	356	
Antw04-10jun036p 000	14 29	+5 04	1487	358	Enkele ensembles uitval
Antw04-10jun037p 000	14 38	+5 13	1487	354	Controle #36
Antw04-10jun038p 000	14 59	+5 34	1486	355	Enkele ensembles uitval
Antw04-10jun039p 000	15 09	+5 44	1486	358	Controle #38, Enkele ensembles uitval, Enige golfslag
Antw04-10jun040p 000	15 29	+6 04	1485	354	Enkele ensembles uitval
Antw04-10jun041p 000	15 44	-6 15	1485	351	LW, Enige golfslag
Antw04-10jun042p 000	16 00	-5 59	1485	353	LW
Antw04-10jun043p 000	16 14	-5 45	1485	354	LW
Antw04-10jun044p 000	16 29	-5 30	1485	353	Golfslag!
Antw04-10jun045p 000	16 38	-5 21	1485	351	Controle #44
Antw04-10jun046p 000	16 59	-5 00	1484	178	Kentering stroming -> raai andersom
Antw04-10jun047p 000	17 13	-4 46	1484	185	
Antw04-10jun048p 000	17 29	-4 30	1484	182	Enkele ensembles uitval, Enige golfslag
Antw04-10jun049p 000	17 38	-4 21	1484	181	Controle #48
Antw04-10jun050p 000	17 59	-4 00	1484	176	Enige golfslag
Antw04-10jun051p 000	18 13	-3 46	1484	173	Enige golfslag
Antw04-10jun052p 000	18 30	-3 29	1486	173	Golfslag!
Antw04-10jun053p 000	18 38	-3 21	1486	180	Controle #53, Enkele ensembles uitval, Enige golfslag
Antw04-10jun054p 000	19 00	-2 59	1486	179	Golfslag!
Antw04-10jun055p 000	19 09	-2 50	1486	180	Controle #55, Golfslag!
Antw04-10jun057p 000	19 32	-2 27	1487	183	Golfslag!
Antw04-10jun058p 000	19 43	-2 16	1487	178	Controle #57, Enige golfslag
Antw04-10jun059p 000	20 00	-1 59	1489	179	Golfslag!
Antw04-10jun060p 000	20 11	-1 48	1489	179	Controle #59, Enige golfslag

3. ADCP data

3.1 Verwerking

Het doel van de verwerking is het presenteren van de stroomsnelheden in het doorstroomoppervlak in de raaien en het berekenen van debieten voor elke meting. Hier wordt de verwerking beknopt beschreven.

Uitgegaan is van de *processed* bestanden zoals aangemaakt door VISEA-DAS. Deze bestanden zijn tijdens de meting gemaakt en bevatten informatie over de instellingen van de ADCP en, per ensemble, de stromingsgegevens en de gegevens van de overige sensoren (dGPS en gyro-kompas). In VISEA is gecorrigeerd voor de positieafwijking van de dGPS antenne ten opzichte van de ADCP. Elk van de ADCP-metingen is op de volgende wijze verwerkt:

De geografische positie van elk ensemble is opgenomen in UTM ED50 coördinaten. De geografische positie van het eerste ensemble wordt als beginpunt van de meting genomen. De meetresultaten zijn uitgezet als functie van de horizontale afstand vanaf het beginpunt. Deze afstand wordt berekend uit de geografische positie van elk ensemble.

Daarnaast is voor elk ensemble van de ADCP-meting de bodemdiepte zoals gemeten met de Bottom Track van de ADCP berekend. Deze bodemdiepte is berekend door het gemiddelde te nemen van de diepte gemeten met de individuele akoestische bundels. De bodemdiepte is niet gecorrigeerd voor de waterstand op het moment van de meting.

In de ADCP verwerkingssoftware PROFIS van Aqua Vision zijn meetresultaten vervolgens gevalideerd op grond van (fout)snelheden, echo-intensiteiten en bottom-track fouten. De afgekeurde ADCP ensembles zijn ingevuld met geïnterpoleerde waarden van omliggende ensembles. Daar waar sprake is van *Moving Bottom* (bewegende bodem) zijn de foutieve bottom-track waarden vervangen door waarden van het navigatie-track. In deze gevallen is voor de berekening van het debiet wel gebruik gemaakt van de bottom-track diepten.

De volgende stap is de projectie van de stroomsnelheidsprofielen in de rivierrichting. De door de ADCP gemeten stroomsnelheden zijn geprojecteerd op een coördinaten stelsel xyz. De x-component wordt hier langs de rivier genomen, loodrecht op de raai-richting. De y-component staat dwars op de rivier, in de raai-richting. De z-component is verticaal. De x-, y- en z- componenten van de stroming zijn respectievelijk u_x , v_y en w_z . De vloedstroom is in de positieve x-richting en de ebstroom is in de negatieve x-richting.

De stroomprofielen zijn geëxtrapoleerd naar het wateroppervlak en de bodem. Aan het wateroppervlak zijn vanwege de ADCP insteekdiepte twee extra dieptecellen geëxtrapoleerd. De stroming in deze cellen is berekend volgens het lineaire schema dat in Tabel 3-1 is weergegeven.

Tabel 3-1: Relatieve snelheden tussen het oppervlak en de bovenste meetcel

Diepte t.o.v. wateroppervlak (m)	Bij vloed	Bij eb
0,49	0,98	1,02
0,99	0,99	1,01
1,49	1,00	1,00

De bovenste gemeten dieptecel blijft hiermee zijn waarde houden. In de cellen daarboven neemt de stroming bij vloed af tot 97% van de bovenste meetwaarde. Bij eb neemt de stroming toe tot 103%. De extrapolatie is uitgevoerd voor u_x en v_y . Genoemde percentages gelden voor de toename tot aan het wateroppervlak. Omdat het midden van de derde cel boven de bovenste meetcel net boven het wateroppervlak ligt (0,01 meter) wordt voor deze cel geen waarde geëxtrapoleerd.

De ADCP kan dicht bij de bodem niet nauwkeurig meten als gevolg van het zijlob effect. Het verlies aan de bodem is ongeveer 6% van de bodemdiepte. Van de onderste meetcel tot aan de bodem zijn de componenten u_x en v_y lineair geëxtrapoleerd tot 0 m/s aan de bodem.

Nu zijn de volledige stroomsnelheidsprofielen beschikbaar voor elk ensemble. Bij elke ADCP cel van een ensemble horen drie stromingscomponenten. Deze componenten kunnen worden gebruikt voor presentaties. Echter, de ruwe waarden bevatten veel meetruis waardoor een slecht beeld ontstaat. Er wordt daarom eerst een filter gebruikt. Het filter middelt de stromingscomponenten van dicht bij elkaar liggende bins en ensembles. Hierdoor zijn de echte stromingsvariaties beter zichtbaar.

Voor elke meting is het totale debiet berekend. Hiertoe is voor elk ensemble is de gemiddelde stromingscomponent u_x over de verticaal en de bijdrage aan het debiet berekend. Voor de berekening van de gemiddelde snelheid zijn ook de geëxtrapoleerde gegevens gebruikt.

3.2 Resultaten

Van de meetdagen 3 en 10 juni zijn de resultaten respectievelijk in figuren gepresenteerd in Bijlage 1 en Bijlage 2. Boven de figuren staat vermeld waar en wanneer de meting is verricht. De figuren geven een globaal beeld van de stroming in het doorstroomoppervlak.

In kleur is de stromingscomponent in de richting van de rivier (x-richting) weergegeven als functie van de diepte onder het wateroppervlak en de afstand tot het beginpunt van de meting. De kleurenbalk geeft de relatie tussen de kleur en de stroomsnelheid. De kleurenbalk verschilt voor de eb- en de vloedmetingen.

De pijlen in de figuur zijn stromingsvectoren als functie van de diepte en de afstand langs de raai tot het nulpunt. De vectoren geven de stromingscomponent v_y dwars op de raai (y-component) en de verticale stromingscomponent w_z weer. Als referentie is rechts onderin de figuur een stromingsvector getekend met een v_y en een w_z component van 0.25 m/s.

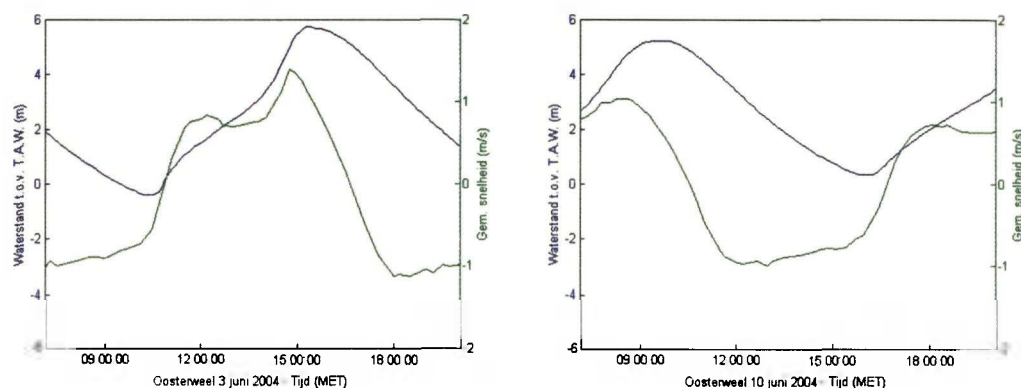
Voor elke metingen is het doorstroomoppervlak, het debiet en de gemiddelde stroomsnelheid door het doorstroomoppervlak berekend. De resultaten van deze berekeningen zijn in Tabel 3-2 weergegeven.

Tabel 3-2: ADCP doorstroomoppervlak, debiet en gemiddelde stroomsnelheid.

Bestandsnaam	Begintijd (MET)	Begintijd (t.o.v. HW)	Doorstroomoppervlak (m ²)	Debiet (m ³ /s)	Gemiddelde stroomsnelheid (m/s)
Antw04-3jun014p 000	7 08	+4 08	3601	-3763	-1,04
Antw04-3jun016p 000	7 15	+4 15	3447	-3299	-0,96
Antw04-3jun017p 000	7 19	+4 19	2940	-2754	-0,94
Antw04-3jun018p 000	7 32	+4 32	3571	-3581	-1,00
Antw04-3jun019p 000	8 00	+5 00	3398	-3241	-0,95
Antw04-3jun020p 000	8 30	+5 30	3845	-3449	-0,90
Antw04-3jun021p 000	8 40	+5 40	4043	-3653	-0,90
Antw04-3jun022p 000	9 02	+6 02	3922	-3564	-0,91
Antw04-3jun023p 000	9 30	-5 54	3745	-3028	-0,81
Antw04-3jun024p 000	9 38	-5 46	3706	-2974	-0,80
Antw04-3jun025p 000	10 06	-5 18	3642	-2645	-0,73
Antw04-3jun026p 000	10 28	-4 56	3642	-2025	-0,56
Antw04-3jun027p 000	11 05	-4 19	4053	1298	0,32
Antw04-3jun028p 000	11 28	-3 56	4270	2935	0,69
Antw04-3jun029p 000	11 40	-3 44	4376	3333	0,76
Antw04-3jun030p 000	12 00	-3 24	4443	3501	0,79
Antw04-3jun031p 000	12 10	-3 14	4238	3552	0,84
Antw04-3jun032p 000	12 31	-2 53	4538	3587	0,79
Antw04-3jun033p 000	12 41	-2 43	4737	3381	0,71
Antw04-3jun034p 000	12 59	-2 25	4833	3361	0,70
Antw04-3jun035p 000	13 11	-2 13	4705	3334	0,71
Antw04-3jun037p 000	13 37	-1 47	5061	3827	0,76
Antw04-3jun038p 000	13 46	-1 38	5172	3935	0,76
Antw04-3jun039p 000	14 00	-1 24	5343	4341	0,81
Antw04-3jun040p 000	14 27	-0 57	5835	6613	1,13
Antw04-3jun042p 000	14 42	-0 42	5890	8186	1,39
Antw04-3jun043p 000	14 53	-0 31	6471	8722	1,35
Antw04-3jun044p 000	15 05	-0 19	6580	8292	1,26
Antw04-3jun045p 000	15 17	-0 07	6731	7390	1,10
Antw04-3jun047p 000	15 35	+0 10	6465	5738	0,89
Antw04-3jun048p 000	15 59	+0 34	6664	3885	0,58
Antw04-3jun049p 000	16 30	+1 05	6324	889	0,14
Antw04-3jun051p 000	16 57	+1 32	6034	-2115	-0,35
Antw04-3jun052p 000	17 06	+1 41	6090	-3249	-0,53
Antw04-3jun053p 000	17 28	+2 03	5639	-4836	-0,86
Antw04-3jun054p 000	17 58	+2 33	5288	-5960	-1,13
Antw04-3jun055p 000	18 08	+2 43	5343	-5873	-1,10
Antw04-3jun056p 000	18 28	+3 03	4969	-5619	-1,13
Antw04-3jun057p 000	18 39	+3 14	4965	-5412	-1,09
Antw04-3jun058p 000	19 00	+3 35	4674	-4889	-1,05
Antw04-3jun059p 000	19 11	+3 46	4319	-4706	-1,09
Antw04-3jun060p 000	19 29	+4 04	4598	-4572	-0,99
Antw04-3jun061p 000	19 42	+4 17	4326	-4359	-1,01
Antw04-3jun062p 000	20 01	+4 36	4361	-4307	-0,99
Antw04-10jun007p 000	7 00	-2 24	5078	3983	0,78
Antw04-10jun009p 000	7 12	-2 12	5146	4170	0,81
Antw04-10jun010p 000	7 29	-1 55	5381	4785	0,89
Antw04-10jun011p 000	7 40	-1 44	5182	5154	0,99
Antw04-10jun012p 000	8 00	-1 24	5809	5748	0,99
Antw04-10jun013p 000	8 10	-1 14	5941	6186	1,04
Antw04-10jun014p 000	8 29	-0 55	6005	6174	1,03
Antw04-10jun015p 000	8 41	-0 43	6083	6141	1,01
Antw04-10jun016p 000	8 59	-0 25	6309	5725	0,91
Antw04-10jun017p 000	9 15	-0 09	6350	5193	0,82
Antw04-10jun018p 000	9 30	+0 05	6488	4480	0,69
Antw04-10jun019p 000	9 40	+0 15	6513	3808	0,58
Antw04-10jun020p 000	9 59	+0 34	6441	2531	0,39
Antw04-10jun021p 000	10 16	+0 51	6396	1119	0,17
Antw04-10jun022p 000	10 30	+1 05	6256	2	0,00
Antw04-10jun023p 000	10 45	+1 20	6134	-1484	-0,24
Antw04-10jun024p 000	10 59	+1 34	5976	-2801	-0,47
Antw04-10jun025p 000	11 30	+2 04	5784	-4768	-0,82
Antw04-10jun026p 000	11 38	+2 13	5675	-5035	-0,89
Antw04-10jun027p 000	12 02	+2 37	5114	-4950	-0,97
Antw04-10jun028p 000	12 11	+2 46	5194	-5115	-0,98
Antw04-10jun029p 000	12 29	+3 04	5001	-4764	-0,95
Antw04-10jun030p 000	12 39	+3 14	4913	-4632	-0,94
Antw04-10jun031p 000	12 59	+3 34	4419	-4414	-1,00
Antw04-10jun032p 000	13 08	+3 43	4553	-4298	-0,94
Antw04-10jun033p 000	13 29	+4 04	4672	-4165	-0,89

Antw04-10jun034p.000	14 00	+4 35	4499	-3920	-0,87
Antw04-10jun036p.000	14 29	+5 04	4159	-3461	-0,83
Antw04-10jun037p.000	14 38	+5 13	4252	-3384	-0,80
Antw04-10jun038p.000	14 59	+5 34	3987	-3160	-0,79
Antw04-10jun039p.000	15 09	+5 44	3874	-3083	-0,80
Antw04-10jun040p.000	15 29	+6 04	3773	-2926	-0,78
Antw04-10jun041p.000	15 44	-6 15	3910	-2643	-0,68
Antw04-10jun042p.000	16 00	-5 59	3771	-2320	-0,62
Antw04-10jun043p.000	16 14	-5 45	3944	-1951	-0,49
Antw04-10jun044p.000	16 29	-5 30	3990	-1197	-0,30
Antw04-10jun045p.000	16 38	-5 21	4017	-506	-0,13
Antw04-10jun046p.000	16 59	-5 00	4314	1040	0,24
Antw04-10jun047p.000	17 13	-4 46	4500	1933	0,43
Antw04-10jun048p.000	17 29	-4 30	4454	2570	0,58
Antw04-10jun049p.000	17 38	-4 21	4583	2857	0,62
Antw04-10jun050p.000	17 59	-4 00	4773	3397	0,71
Antw04-10jun051p.000	18 13	-3 46	4985	3564	0,72
Antw04-10jun052p.000	18 30	-3 29	4881	3433	0,70
Antw04-10jun053p.000	18 38	-3 21	4808	3482	0,72
Antw04-10jun054p.000	19 00	-2 59	5029	3291	0,65
Antw04-10jun055p.000	19 09	-2 50	5092	3275	0,64
Antw04-10jun057p.000	19 32	-2 27	5314	3319	0,62
Antw04-10jun058p.000	19 43	-2 16	5331	3346	0,63
Antw04-10jun059p.000	20 00	-1 59	5535	3417	0,62
Antw04-10jun060p.000	20 11	-1 48	5553	3541	0,64

In Figuur 3-1 is voor de meetdagen 3 en 10 juni de gemiddelde stroomsnelheid door het doorstroomoppervlak gepresenteerd als functie van tijd. In de figuur zijn tevens de waterstanden opgenomen.



Figuur 3-1: Waterstand en gemiddelde stroomsnelheid, 3 en 10 juni 2004

In Figuur 3-1 is te zien dat voor de beide meetdagen geldt dat de kentering van eb- naar vloedstroom ongeveer een half uur na laagwater plaatsvindt. De vloedstroom neemt na de kentering relatief snel toe in grootte om daarna weer iets af te nemen. Vervolgens blijft de vloedstroom gedurende een relatief lange periode vrijwel constant om daarna weer toe te nemen tot de maximale vloedstroom. De maximale vloedstroom is ongeveer een uur voor hoogwater gemeten. De maximale ebstroom wordt ongeveer twee uur na hoogwater bereikt.

4. Discussie en conclusies

Uit de resultaten (bijvoorbeeld Tabel 2-2 en Tabel 3-2) is af te leiden dat er meer metingen zijn uitgevoerd dan eens in het half uur. Er zijn extra controle metingen uitgevoerd wanneer de voorgaande meting mogelijk verstoord is door onder andere golfslag van passerende scheepvaart. Bovendien was er tijd genoeg om de extra metingen uit te voeren.

De ADCP meet de stroming van het water ten opzichte van het meetvaartuig. Om de stroming ten opzichte van de aarde te berekenen wordt algemeen gebruik gemaakt van de ADCP bottom-track. Deze ADCP bottom-track meet de snelheid van het meetvaartuig ten opzichte van de bodem, met een optimale ruimtelijke en temporele correlatie en synchronisatie.

Bij uitval van de bottom-track, of in geval van een foute bottom-track (bijvoorbeeld bij *moving bottom*) is het navigatie-track gebruikt als referentie voor de snelheid van het meetvaartuig ten opzichte van de aarde. In dit geval wordt voor de hele meting de vaarsnelheid berekend uit de opeenvolgende geografische posities zoals gemeten door het plaatsbepalingsstelsel.

Bij het combineren en synchroniseren van de ADCP data met de navigatie data kunnen fouten zijn geïntroduceerd. Zo kan bijvoorbeeld een verkeerd ingevoerde *delay* relatief grote fouten in de berekende stroomgegevens veroorzaken. Door het gebruik van VISEA-DAS zijn mogelijke fouten tot een minimum gereduceerd. De meetgegevens van de externe sensoren (gyro-kompas en dPGS) zijn met behulp van VISEA-DAS getest op juistheid. Tijdens de testvaart zijn de instellingen geoptimaliseerd teneinde de mogelijke fouten te minimaliseren.

Voor de volgende metingen geldt dat er *moving bottom* is geconstateerd en het navigatie-track is gebruikt in plaats van het bottom-track: Antw04-3jun022, Antw04-3jun040, Antw04-3jun042, Antw04-3jun043, Antw04-3jun044, Antw04-3jun045, Antw04-3jun054, Antw04-3jun055, Antw04-3jun056, Antw04-3jun057 en Antw04-3jun061. Deze metingen wijken niet af van de overige metingen waar bottom-track is gebruikt voor de georeferentie van de stroomgegevens. Om deze reden mag worden verondersteld dat het gebruik van het navigatie-track geen fouten geïntroduceerd heeft.

Voor de metingen waarbij tijdens de meting golfslag geconstateerd is, geldt dat voor de zekerheid een extra meting uitgevoerd is. Tijdens de verwerking van de metingen is echter gebleken dat er slechts enkele ensembles zijn uitgevallen als gevolg van golfslag. In deze gevallen is de meting dus toch goed gebleken en zijn de data voor uitgevallen ensembles geïnterpoleerd op grond van de omliggende ensembles.

Geconcludeerd kan worden dat de gevalideerde ADCP metingen een betrouwbaar beeld geven van de stroomsnelheden en debieten als functie van het getij op de locatie Oosterweel.

Bijlagen

Bijlage 1: Presentatie ADCP-metingen 3 juni