



**Vlaanderen**  
is wetenschap

13\_084\_3  
WL rapporten

**MONEOS,**  
**metingen halftij-eb in de Beneden-Zeeschelde**

Factual data rapport 2015

DEPARTEMENT  
MOBILITEIT &  
OPENBARE  
WERKEN

[waterbouwkundiglaboratorium.be](http://waterbouwkundiglaboratorium.be)

# MONEOS, metingen halftij-eb in de Beneden-Zeeschelde

Factual data rapport 2015

Levy, Y.; Meire, D.; Mostaert, F.

#### 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 2018  
D/2018/3241/021

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

**Levy, Y.; Meire, D.; Mostaert, F.** (2018). MONEOS, metingen halftij-eb in de Beneden-Zeeschelde: Factual data rapport 2015. Versie 4.0. WL Rapporten, 13\_084\_3. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.

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

#### Documentidentificatie



Oprachtgever:	Waterbouwkundig Laboratorium	Ref.:	WL2018R13_084_3
Keywords (3-5):	MONEOS, stroomsnelheid, debiet, sedimentologie		
Tekst (p.):	27	Bijlagen (p.):	17
Vertrouwelijk:	<input checked="" type="checkbox"/> Nee	<input checked="" type="checkbox"/> Online beschikbaar	

Auteur(s):	Levy, Y.; Meire, D.
------------	---------------------

#### Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	Vereecken, H.	
Projectleider:	Levy, Y.	

#### Goedkeuring

Verantwoordelijke HIC:	Deschamps, M.	
Afdelingshoofd:	Mostaert, F.	

## Abstract

In het kader van de Langetermijnvisie (LTV) voor het Schelde-estuarium en de Ontwikkelingsschets 2010 van het Schelde-estuarium (OS-2010) wordt een uitgebreide systeemmonitoring in de Westerschelde en in het Zeescheldebekken uitgevoerd. Voorliggend rapport beschrijft de resultaten van de metingen die uitgevoerd worden omstreeks halftij-eb.

Sedert 2009 voert het Waterbouwkundig Laboratorium maandelijkse metingen uit waarbij de sedimentconcentratie in de Beneden-Zeeschelde bij halftij-eb in beeld gebracht wordt. Voorliggend rapport rapporteert de resultaten van de metingen van de sedimentconcentratie in de Beneden-Zeeschelde die in 2015 werden uitgevoerd.



# Inhoudstafel

Abstract .....	III
Inhoudstafel.....	V
Lijst van de tabellen.....	VII
Lijst van de figuren .....	VIII
1 Inleiding .....	1
2 Methodiek .....	2
2.1 Opzet van de meetcampagne.....	2
2.1.1 Meetperiode.....	2
2.1.2 Meetpunten.....	4
2.1.3 Overzicht van de metingen.....	5
3 Meetresultaten.....	6
3.1 Februari 2015 .....	6
3.1.1 Getij .....	6
3.1.2 Saliniteit .....	7
3.1.3 Korrelgrootteverdeling .....	7
3.1.4 Sedimentconcentratie .....	8
3.1.5 Snelheden .....	9
3.2 Mei 2015.....	10
3.2.1 Getij .....	10
3.2.2 Saliniteit .....	11
3.2.3 Korrelgrootteverdeling .....	12
3.2.4 Sediment concentratie .....	12
3.2.5 Snelheden .....	13
3.3 September 2015 .....	14
3.3.1 Getij .....	14
3.3.2 Saliniteit .....	15
3.3.3 Korrelgrootteverdeling .....	16
3.3.4 Sedimentconcentratie .....	16
3.3.5 Snelheden .....	17
3.4 December 2015 .....	18
3.4.1 Getij .....	18

3.4.2	Saliniteit .....	19
3.4.3	Korrelgrootteverdeling .....	19
3.4.4	Sedimentconcentratie .....	19
3.4.5	Snelheden .....	20
4	Samenvatting .....	21
4.1	Bovenafvoeren .....	21
4.2	Bagger- en stortactiviteiten .....	22
4.3	Saliniteit .....	24
4.4	Sedimentconcentraties .....	25
5	Conclusies .....	26
6	Referenties .....	27
Bijlage	.....	B1
	Sedimentconcentratie en saliniteit per station .....	B1

## Lijst van de tabellen

Tabel 1 – Meetposities op de Schelde van de halftij – eb vaarten, met de geschatte afstand tot Vlissingen (km) en de geschatte bodemligging t.o.v. TAW [m].....	5
Tabel 2 – Overzicht van de halftij-eb metingen in 2015, het schip en de gebruikte meetapparatuur voor elke halftij-eb meting .....	5
Tabel 3 – Overzicht waterstanden Beneden-Zeeschelde (12/02/2015) .....	6
Tabel 4 – Overzicht korrelgrootteverdeling suspensiesediment Beneden-Zeeschelde .....	7
Tabel 5 – Overzicht waterstanden Beneden-Zeeschelde (22/05/2015) .....	10
Tabel 6 – Overzicht korrelgrootteverdeling suspensiesediment Beneden-Zeeschelde.....	12
Tabel 7 – Overzicht waterstanden Beneden-Zeeschelde (04/09/2015) .....	14
Tabel 8 – Overzicht korrelgrootteverdeling suspensiesediment Beneden-Zeeschelde (september 2015)....	16
Tabel 9 – Overzicht waterstanden Beneden-Zeeschelde (17/12/2015) .....	18
Tabel 10 – Overzicht korrelgrootteverdeling suspensiesediment Beneden-Zeeschelde.....	19



## Lijst van de figuren

Figuur 1 – Variatie van de stroomsnelheid tijdens een getijcyclus (gemiddeld getij) voor 4 punten op het traject (Bath, Liefkenshoek (LIEF), Antwerpen Loodsgebouw (ANTW) en Schelle (SCHE)).....	3
Figuur 2 – Meetposities van de halftij – eb vaarten in de Beneden-Zeeschelde .....	4
Figuur 3 – Waterstand langsheen het traject tijdens de meetdag (12/02/2015) .....	6
Figuur 4 – Langsprofiel van de saliniteit [psu] langsheen het traject van halftij-eb meting in februari .....	7
Figuur 5 – Overzicht sedimentconcentratie Beneden-Zeeschelde halftij-eb voor stalen aan de bodem, in het midden en aan het oppervlak (februari 2015) .....	8
Figuur 6 – Langsprofielen van de snelheid langsheen het halftij-eb traject (februari 2015).....	9
Figuur 7 – Waterstand langsheen het traject tijdens de meetdag (22/05/2015) .....	10
Figuur 8 – Langsprofiel van de saliniteit [psu] langsheen het traject van halftij-eb meting in mei .....	11
Figuur 9 – Overzicht sedimentconcentratie Beneden-Zeeschelde halftij-eb voor stalen aan de bodem, in het midden en aan het oppervlak (mei 2015) .....	13
Figuur 10 – Langsprofielen van de snelheid langsheen het halftij-eb traject (mei 2015).....	13
Figuur 11 – Waterstand langsheen het traject tijdens de meetdag (04/09/2015) .....	14
Figuur 12 – Langsprofiel van de saliniteit [psu] langsheen het traject van halftij-eb meting in september...	15
Figuur 13 – Overzicht sedimentconcentratie Beneden-Zeeschelde halftij-eb voor stalen aan de bodem, in het midden en aan het oppervlak (september 2015) .....	17
Figuur 14 – Langsprofielen van de snelheid langsheen het halftij-eb traject (september 2015) .....	17
Figuur 15 – Waterstand langsheen het traject tijdens de meetdag (17/12/2015) .....	18
Figuur 16 – Overzicht sedimentconcentratie Beneden-Zeeschelde halftij-eb voor stalen aan de bodem, in het midden en aan het oppervlak (december 2015).....	20
Figuur 17 – Langsprofielen van de snelheid langsheen het halftij-eb traject (december 2015).....	20
Figuur 18 – Overzicht van de berekende debieten te Schelle gebruik makende van de pentade - methode voor 2015.....	21
Figuur 19 – Overzicht van baggerstortvolumes in 2014 te Ouden Doel en de sedimentconcentraties te Ouden Doel [km 64]op verschillende dieptes. ....	22
Figuur 20 – Overzicht van baggerstortvolumes in 2014 te Punt van Melsele en de sedimentconcentraties te Hoogspanningskabel [km 74] op verschillende dieptes. ....	22
Figuur 21 – Overzicht van baggerstortvolumes in 2014 te Oosterweel en de sedimentconcentraties te Oosterweel [km 77] op verschillende dieptes.....	23
Figuur 22 – Overzicht langsprofielen saliniteit [psu] voor de verschillende metingen van halftij-eb doorheen 2015.....	24
Figuur 23 – Overzicht langsprofielen mediane sedimentconcentratie [mg/l] met aanduiding van het 25% en 75% interval voor de verschillende metingen van halftij-eb doorheen 2015 .....	25
Figuur 24 – Overzicht langsprofielen gemiddelde sedimentconcentratie [mg/l] voor de verschillende metingen van halftij-eb doorheen 2015.....	25

Figuur 25 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor Boei 79 (km 53) in 2015 .....	B1
Figuur 26 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor Boei 83 (km 55) in 2015 .....	B2
Figuur 27 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Opwaartse Zinker Saeftinghe” (km 57) in 2015 .....	B3
Figuur 28 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Boei 87” (km 59) in 2015 .....	B4
Figuur 29 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Lichtbaken Ouden Doel” (km 61) in 2015 .....	B5
Figuur 30 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Haven Doel” (km 64) in 2015.....	B6
Figuur 31 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Liefkenshoek” (km 66) in 2015 .....	B7
Figuur 32 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Kruisschans” (km 68) in 2015 .....	B8
Figuur 33 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Kallosluis” (km 71) in 2015 .....	B9
Figuur 34 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Hoogspanningskabel” (km 74) in 2015.....	B10
Figuur 35 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Tijmeter Oosterweel” (km 78) in 2015.....	B11
Figuur 36 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Antwerpen Loodsgebouw” (km 80) in 2015.....	B12
Figuur 37 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Kennedy Tunnel” (km 84) in 2015 .....	B13
Figuur 38 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Burcht” (km 85) in 2015 .....	B14
Figuur 39 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Kruibeke” (km 88) in 2015 .....	B15
Figuur 40 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Kallebeekveer” (km 92) in 2015 .....	B16
Figuur 41 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Rupelmonde” (km 96) in 2015.....	B17



# 1 Inleiding

In het kader van de Ontwikkelingsschets 2010 van het Schelde-estuarium (OS-2010), beantwoordend aan de doelstellingen van de Lange-Termijn-Visie 2030 (LTV-2030), wordt onder de naam MONEOS (MONitoring Effecten Ontwikkeling-Schets) een uitgebreide monitoring uitgevoerd in het mondingsgebied van het Schelde-estuarium, in de Westerschelde en in het Zeescheldebekken. Het handelt hier hoofdzakelijk over continue systeemmonitoring. Daarnaast vindt ook bijkomende monitoring plaats in het kader van bepaalde projecten, om de effecten van dat project in beeld te brengen.

Het globale MONEOS-programma (P. Meire & Maris, 2008) omhelst verschillende te meten parameters: hydraulisch, morfologisch, fysicochemisch, biologisch,... In het Zeescheldebekken voert het Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout [bv.(Vanlierde *et al.*, 2015) vele continue metingen uit: waterstand, debiet, stroming, conductiviteit/chloridegehalte, turbiditeit/suspensie-gehalte en andere fysische parameters.

Voorliggend rapport presenteert de resultaten van de maandelijkse meetcampagnes uitgevoerd in de Beneden-Zeeschelde omstreeks het moment van halftij-eb voor het jaar 2015. In (Levy *et al.*, 2015; D Meire *et al.*, 2014; Dieter Meire *et al.*, 2015) worden de eerdere resultaten beschreven van de metingen die sinds 2007 werden uitgevoerd. In (Plancke *et al.*, 2015) worden de resultaten beschreven van de meetcampagnes in de Boven-Zeeschelde die een gelijkaardige opzet kennen.

## 2 Methodiek

### 2.1 Opzet van de meetcampagne

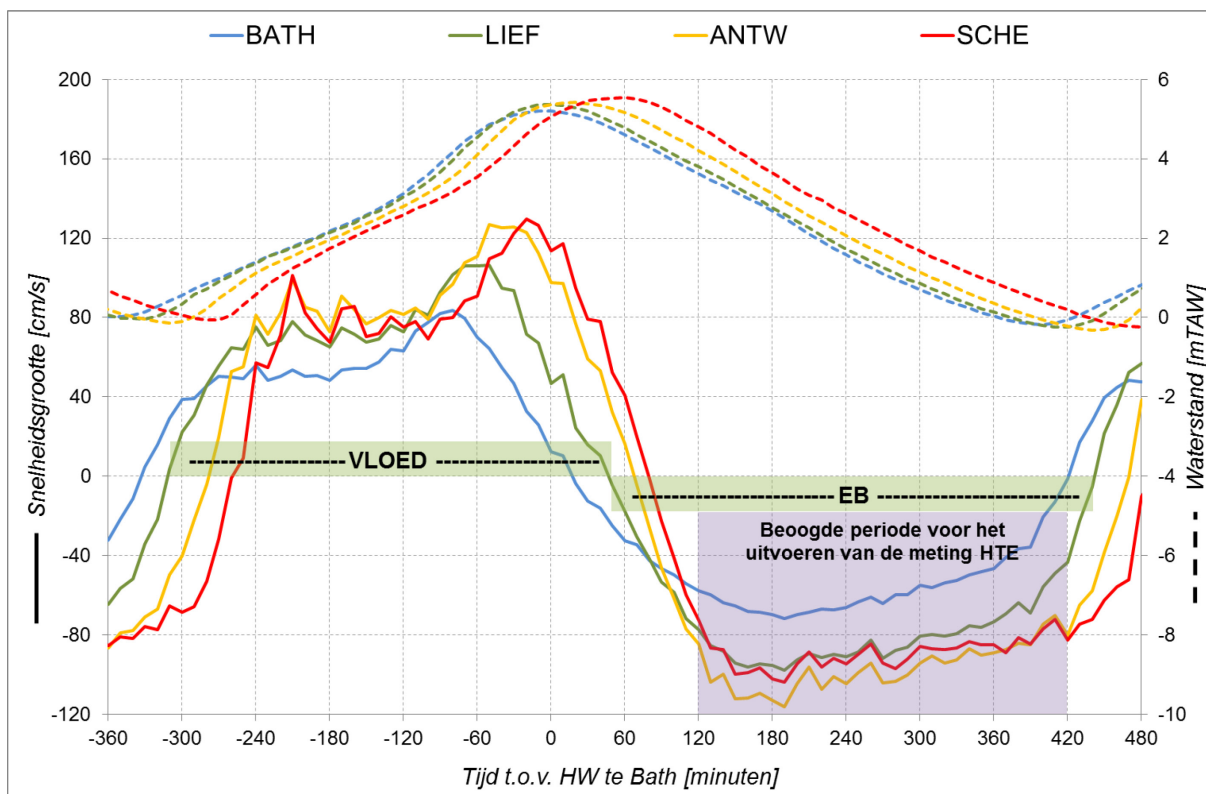
#### 2.1.1 Meetperiode

Figuur 1 toont de variatie van de waterstanden en de stroomsnelheid voor 4 locaties langs het vaartraject van de half-tij-eb metingen (bron: Kubatuuurberekening Schelde-estuarium – Plancke et al., 2014). Hierbij is het belangrijk vast te stellen dat het verloop van stroomsnelheid tijdens eb meer gestaag is dan deze tijdens vloed. Gedurende de eb neemt de stroomsnelheid na kentering hoogwater geleidelijk toe. Vanaf ongeveer HW+2u neemt de stroomsnelheid gestaag af tot ongeveer HW+7u waarna ze abrupt zakt kort voor de laagwater kentering. Tijdens de vloed nemen de stroomsnelheden initieel toe, waarna ze gedurende een periode (HW-5u tot HW-2u) eerder constant blijft, om nadien een piek te bereiken ongeveer op HW-1u. Aangezien het meten volgens een langsprofiel niet toelaat de piek van maximale vloedstroming te volgen, is ervoor geopteerd de metingen uit te voeren tijdens de ebfase. Hierbij is een venster van ca. 5u beschikbaar waarbij de stroomsnelheden langs het vaartraject van de Beneden-Zeeschelde slechts beperkt variëren.

Een meting wordt uitgevoerd tegenstrooms (van af- naar opwaarts), zodat niet dezelfde watermassa wordt gevolgd en opgemeten. Een vaart vertrekt ter hoogte van Boei 79 (nabij Bath) ongeveer twee uur na het optreden van kentering hoogwater te Prosperpolder. Na ongeveer vier uren (variatie kan optreden voor weersomstandigheden, scheepvaart, laad- en losactiviteiten langs het vaartraject,...) wordt de vaart beëindigd aan de steiger van Rupelmonde op de Schelde. In 2015, worden twee locaties nadien ook bemeaten op de Rupel, binnen een paar kilometers stroomopwaarts van de monding van de rivier in de Schelde.

Er dient opgemerkt te worden dat gedurende deze periode de waterstanden wel sterk variëren, waardoor de verschillende momenten toch nog een zekere variatie tonen (o.a. in sedimentconcentratie).

Figuur 1 – Variatie van de stroomsnelheid tijdens een getijcyclus (gemiddeld getij) voor 4 punten op het traject (Bath, Liefkenshoek (LIEF), Antwerpen Loodsgebouw (ANTW) en Schelle (SCHE)).

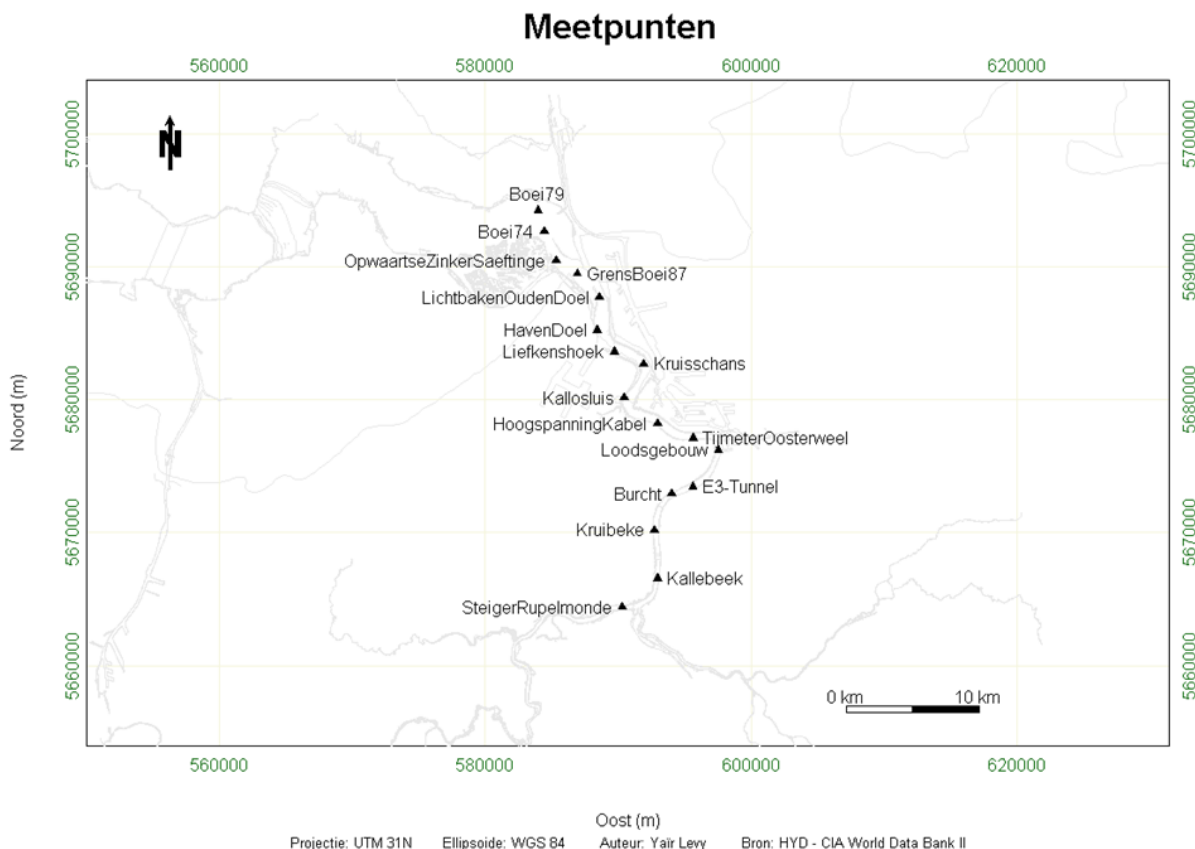


De waterhoogtes zijn opgemeten aan de tijstations, de stroomsnelheden zijn berekend ahv kubatuurberekeningen (Plancke et al., 2014)

### 2.1.2 Meetpunten

Bij het uitvoeren van de langsvaart vindt er op 17 vooraf gedefinieerde punten (Figuur 2) een waterstaalname plaats. Van deze stalen wordt nadien in het sedimentlabo het sedimentgehalte bepaald in mg/l door filtratie en op een aantal stalen wordt ook korrelgrootteanalyse uitgevoerd. Daarnaast wordt op de 16 tussenliggende secties met behulp van een ADCP continu de stroming gemeten. Tegelijk met de waterstalen en ADCP wordt een YSI toestel te water gelaten om de saliniteit van het water op te volgen.

Figuur 2 – Meetposities van de halftij – eb vaarten in de Beneden-Zeeschelde



Een overzicht van de meetlocaties is weergegeven in Figuur 2 en Tabel 1. In deze laatste zijn ook de afstanden tot Vlissingen vermeld. Op basis van een recente bathymetrie is ook de bodemhoogte t.o.v. TAW weergegeven voor de verschillende meetposten (Vandenbruwaene, W.; Wildemeersch, K.; Vanlede, J.; Plancke, Y.; Verwaest, T.; Mostaert, 2014).

Tabel 1 – Meetposities op de Schelde van de half-tij – eb vaarten, met de geschatte afstand tot Vlissingen (km) en de geschatte bodemligging t.o.v. TAW [m]

Locatie	Afstand tot Vlissingen [km]	Bodemligging [mTAW]
Boei 79	52.95	-14.60
Boei 83 (Vroeger boei 74)	54.75	-17.14
Opwaartse Zinker Saefthinghe	57.22	-19.34
Boei 87	58.80	-12.04
Lichtbaken Ouden Doel	61.39	-15.71
Haven Doel	63.90	-16.87
Liefkenshoek	65.84	-15.92
Boei 79	68.13	-17.21
Kallosluis	71.06	-12.97
Hoogspanningskabel	74.39	-13.45
Tijmeter Oosterweel	77.57	-12.42
Loodsgebouw	80.09	-8.47
Kennedytunnel	83.57	-9.43
Burcht	85.15	-6.50
Kruike	88.32	-9.55
Kallebeekveer	91.97	-11.14
Steiger Rupelmonde	95.95	-6.83

### 2.1.3 Overzicht van de metingen

In Tabel 2 is een overzicht weergegeven van de meetdagen in 2015. Per meetdag is ook het gebruikte schip en zijn de gebruikte meetinstrumenten (ADCP, YSI en GPS) weergegeven. In hoofdstuk 3 worden bij de presentatie van de resultaten ook de getijkarakteristieken gepresenteerd. De getijfactor is berekend te Antwerpen als de verhouding van de getijslag op de dag van de meting t.o.v. de gemiddelde getijslag op basis van het tienjarig overzicht (Taverniers & Mostaert, 2009).

Tabel 2 – Overzicht van de half-tij-eb metingen in 2015, het schip en de gebruikte meetapparatuur voor elke half-tij-eb meting

Meting	Schip	ADCP	YSI	GPS
12/02/2015	Pierre Petit	ADCP RDI Teledyne 600 kHz	YSI 6920 v2-2	Garmin 60Cx
22/05/2015	Hondius	WH Rio Grande 1200 kHz	YSI 6920 v2-2	Septentrio
04/09/2015	Pierre Petit	ADCP RDI Teledyne 600 kHz	YSI 6920 v2-2	Septentrio
17/12/2015	Pierre Petit	ADCP RDI Teledyne 600 kHz	Geen meting	Septentrio



## 3 Meetresultaten

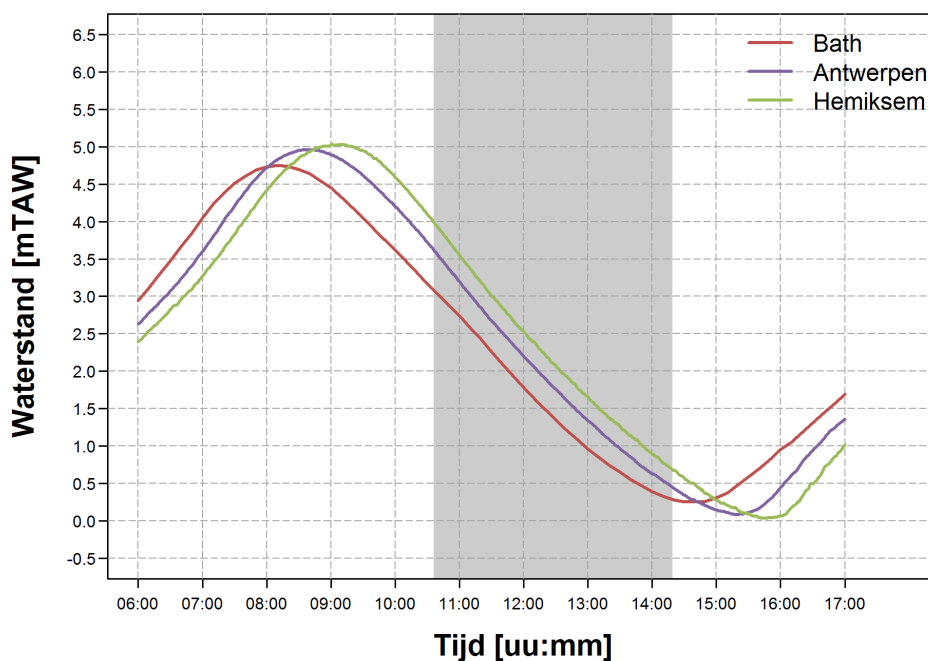
### 3.1 Februari 2015

De metingen in februari werden uitgevoerd op 12/02/2015 met de Pierre Petit (Tabel 2). De metingen startten om 10:36 MET en werden afgerond om 14:19 MET.

#### 3.1.1 Getij

Figuur 3 geeft het verloop weer van de waterstanden langsheen de Beneden-Zeeschelde. Tabel 3 geeft een overzicht van de belangrijkste getijkarakteristieken tijdens de meetdag. De metingen werden uitgevoerd bij getijcondities overeenkomstig met een getijfactor van 0.92.

Figuur 3 – Waterstand langsheen het traject tijdens de meetdag (12/02/2015)  
De duur van de meting is aangegeven met de grijze zone.



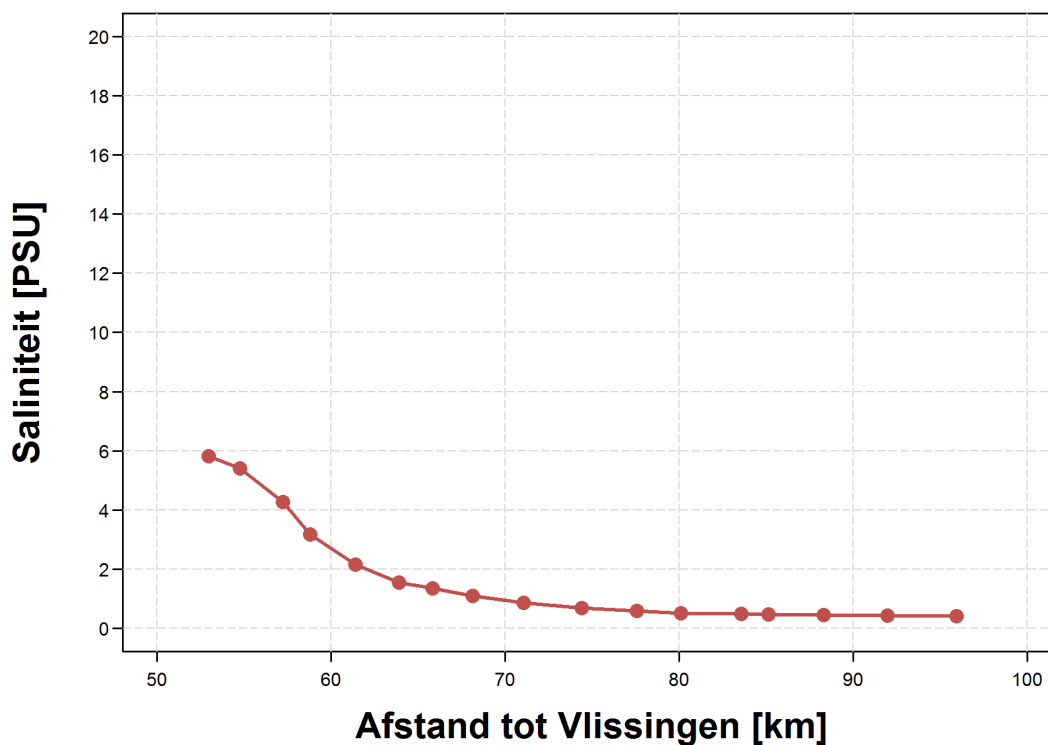
Tabel 3 – Overzicht waterstanden Beneden-Zeeschelde (12/02/2015)

Getijpost	KM [km tov Vlissingen]	HW		LW	
		[m TAW]	[MET]	[m TAW]	[MET]
Bath	51	4.75	8:10	0.25	14:30
Antwerpen	80	4.96	8 :33	0.08	15:17
Hemiksem	92	5.04	9 :01	0.03	15:42

### 3.1.2 Saliniteit

In Figuur 4 is het langspatief weergegeven van de saliniteit [psu] langsheen het traject van de halftij-eb meting. Een maximale waarde van 5.91 psu wordt waargenomen aan Boei 79, die afneemt naar stroomopwaarts en vanaf Kruikeke (km 88) een constante waarde van ca. 0.4 psu aanneemt.

Figuur 4 – Langspatief van de saliniteit [psu] langsheen het traject van halftij-eb meting in februari



### 3.1.3 Korrelgrootteverdeling

In Tabel 4 is een overzicht weergegeven van de karakteristieke parameters van de korrelgrootte van het gesuspendeerd materiaal langsheen het traject van de halftij-eb vaart. De fractie zand (> 63  $\mu\text{m}$ ) is beperkt, met maximale waarden tot 12 %. Voor alle drie gemeten locaties is de D50 gelegen tussen 7 en 14  $\mu\text{m}$ , wat gecategoriseerd kan worden als zeer fijn silt en fijn silt.

Tabel 4 – Overzicht korrelgrootteverdeling suspensiesediment Beneden-Zeeschelde

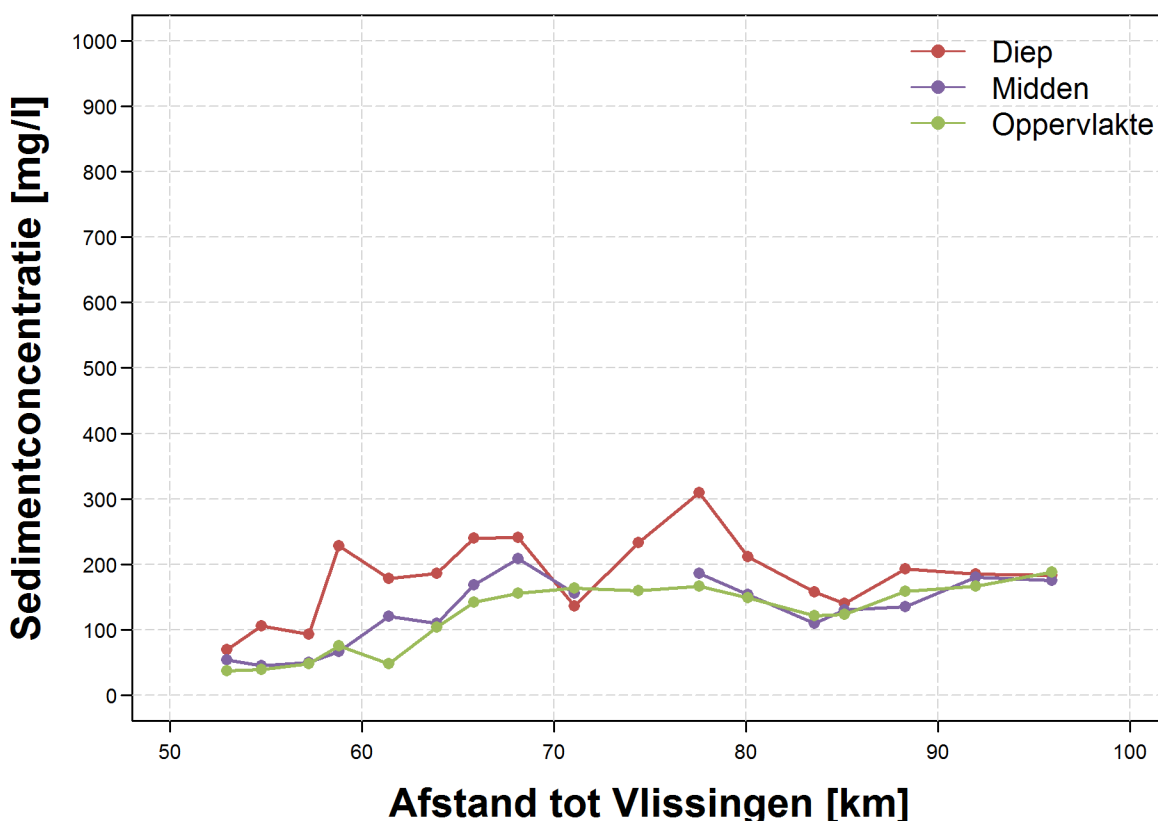
Locatie	KM	D10 [ $\mu\text{m}$ ]	D35 [ $\mu\text{m}$ ]	D50 [ $\mu\text{m}$ ]	D65 [ $\mu\text{m}$ ]	D90 [ $\mu\text{m}$ ]	< 63 $\mu\text{m}$ [%]
Boei 79	53						
Saeftinghe	57						
Lichtbaken Ouden Doel	61						
Liefkenshoek	66	2.1	5.7	8.5	13.0	43.9	94.1
Kallosluis	71	1.6	4.6	7.1	11.2	37.6	95.7
Tijmeter Oosterweel	78						
Kennedytunnel	84						
Kruikeke	88						
Steiger Rupelmonde	96	2.7	8.6	13.7	22.0	74.9	87.7

### 3.1.4 Sedimentconcentratie

Figuur 5 geeft het overzicht van de sedimentconcentraties op het moment van de halftij-eb meting langsheen de Beneden-Zeeschelde voor de meetcampagne van februari 2015. De metingen voor deze maand vertonen lage waarden, met een maximale piek van slechts 300 mg/l aan de tijmeter van Oosterweel (km 78). Voor de sedimentconcentratie aan het oppervlak kunnen lage sedimentconcentraties (ca. 60 mg/l) worden waargenomen tussen Boei 79 (km 53) en Ouden Doel (km 61). Nadien ziet men een beperkte toename van de sedimentconcentratie (tot ca. 170 mg/l) tot Kallosluis (km 71), waarna de waarden licht toenemen tot Rupelmonde (ca. 190 mg/l), met uitzondering van een knik ter hoogte van Burcht (km 85).

Op grotere diepte is de sedimentconcentratie over het algemeen hoger dan deze nabij het wateroppervlak. Het verloop van de sedimentconcentratie langsheen het halftij-eb traject voor metingen in het midden van en dieper in de waterkolom is gelijkaardig dan deze nabij het oppervlak. Een lokaal maximum kan waargenomen worden ter hoogte van Boei 87 (km 59) met ca. 225 mg/l en Kruisschans (km 68) met ca. 240 mg/l. De sedimentconcentraties uit alle dieptes eindigen ter hoogte van Rupelmonde met vergelijkbare waarden rond 180 mg/l.

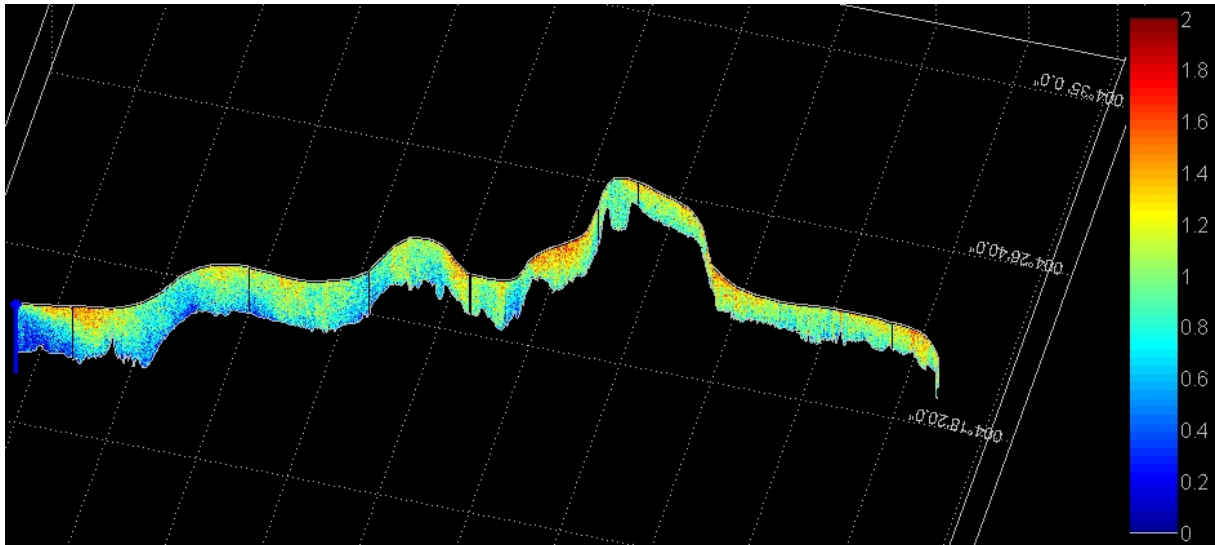
Figuur 5 – Overzicht sedimentconcentratie Beneden-Zeeschelde halftij-eb voor stalen aan de bodem, in het midden en aan het oppervlak (februari 2015)



### 3.1.5 Snelheden

Figuur 6 is de snelheid langsheen het traject van de halftij-eb vaart visueel weergegeven. Voor een beperkt gedeelte van de vaart werden geen geldige ADCP signalen opgenomen.

Figuur 6 – Langsprofilen van de snelheid langsheen het halftij-eb traject (februari 2015)



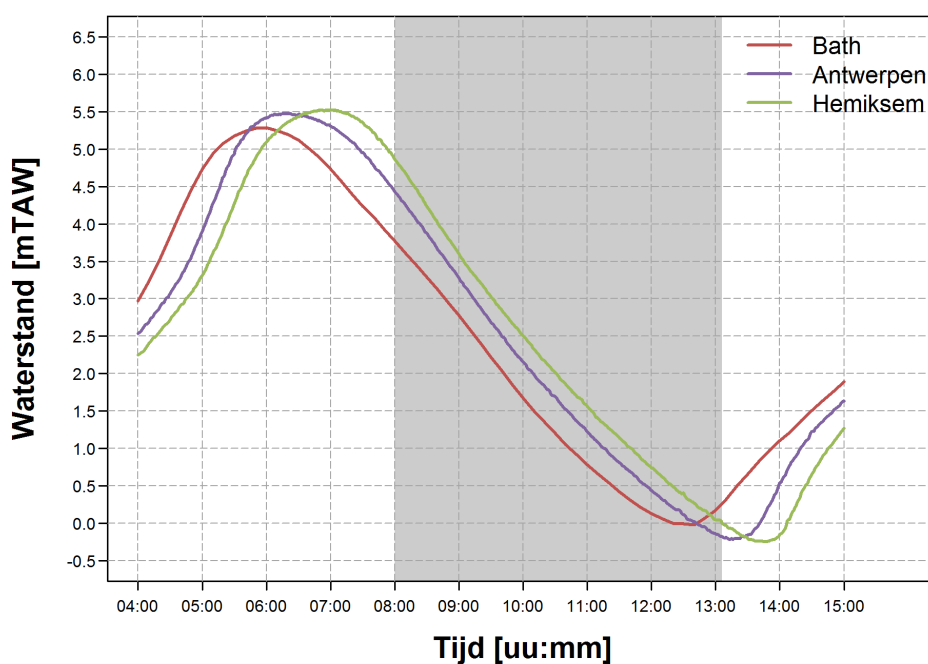
## 3.2 Mei 2015

De metingen in mei werden uitgevoerd op 22/05/2015 met de Hondius (Tabel 2). De metingen startten om 08:00 MET en werden afgerond om 13:06 MET.

### 3.2.1 Getij

Figuur 7 geeft het verloop weer van de waterstanden langsheen de Beneden-Zeeschelde. Tabel 5 geeft een overzicht van de belangrijkste getij karakteristieken tijdens de meetdag. De metingen werden uitgevoerd bij getijcondities overeenkomstig met een getijfactor van 1.09.

Figuur 7 – Waterstand langsheen het traject tijdens de meetdag (22/05/2015)  
De duur van de meting is aangegeven met de grijze zone.



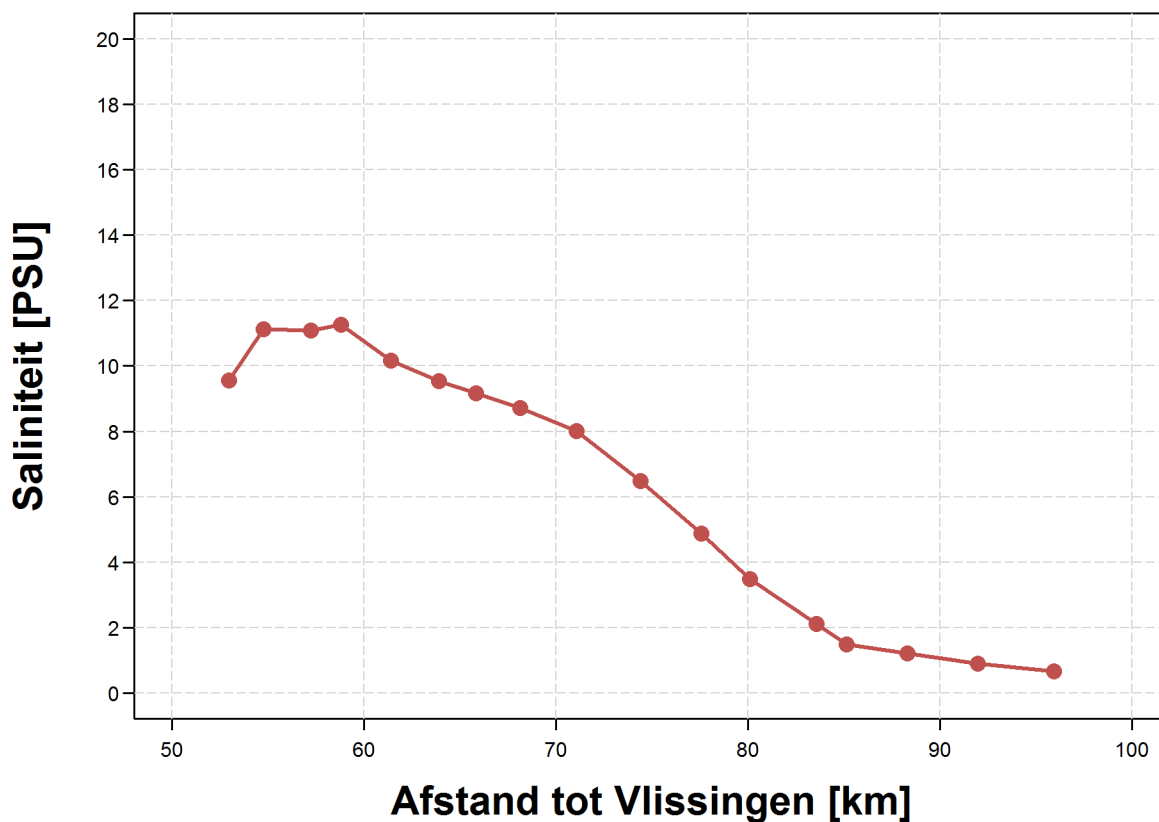
Tabel 5 – Overzicht waterstanden Beneden-Zeeschelde (22/05/2015)

Getijpost	KM [km tov Vlissingen]	HW		LW	
		[m TAW]	[MET]	[m TAW]	[MET]
Bath	51	5.29	6 :00	-0.02	12 :40
Antwerpen	80	5.48	6 :20	-0.22	13 :13
Hemiksem	92	5.53	6 :56	-0.25	13 :45

### 3.2.2 Saliniteit

In Figuur 8 is het langprofiel weergegeven van de saliniteit [psu] langsheen het traject van de half-tij-eb meting. Een maximale waarde van 11.26 psu wordt waargenomen aan Boei 87 (km 59) na een eerste lichte toename vanaf Boei 79 (km 53), die afneemt naar stroomopwaarts en aan Rupelmonde (km 96) 0.7 psu aanneemt.

Figuur 8 – Langprofiel van de saliniteit [psu] langsheen het traject van half-tij-eb meting in mei



### 3.2.3 Korrelgrootteverdeling

In Tabel 6 is een overzicht weergegeven van de karakteristieke parameters van de korrelgrootte van het gesuspendeerd materiaal langsheen het traject van de halftij-eb vaart. De fractie zand (> 63 µm) is beperkt, met maximale waarden tot 11 %. Voor alle locaties is de D50 gelegen tussen 9 en 14 µm, wat gecategoriseerd kan worden als fijn silt.

Tabel 6 – Overzicht korrelgrootteverdeling suspensiesediment Beneden-Zeeschelde

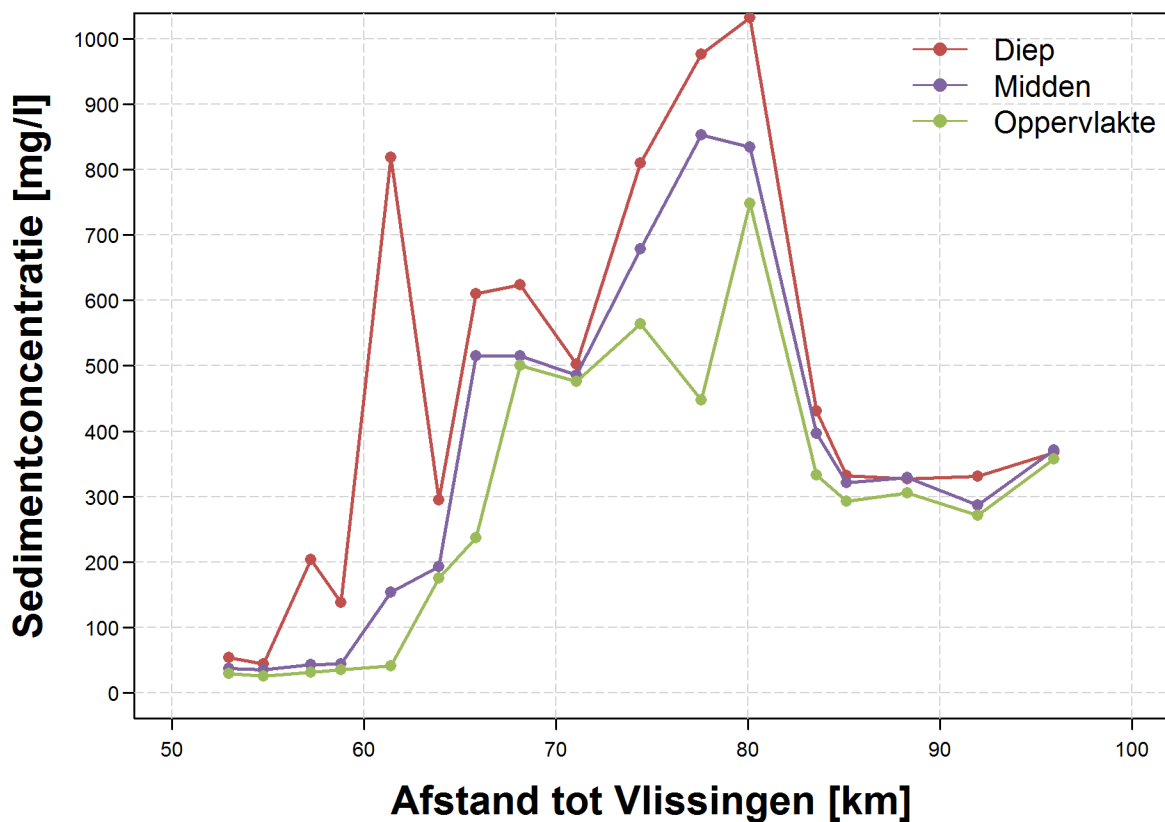
Locatie	KM	D10 [µm]	D35 [µm]	D50 [µm]	D65 [µm]	D90 [µm]	< 63 µm [%]
Boei 79	53						
Opwaarts Zinker Saeftinghe	57	2.3	6.3	9.9	16.1	59.0	90.9
Lichtbaken Ouden Doel	61	2.1	6.1	9.9	16.4	53.6	92.0
Liefkenshoek	66	1.7	5.8	9.8	16.7	52.2	92.7
Kruisschans	68	1.9	5.9	9.7	16.3	50.6	93.3
Kallosluis	71	2.1	6.4	10.4	17.1	51.5	93.1
Hoogspanningskabel	74	1.8	6.0	10.1	16.7	52.7	92.4
Tijmeter Oosterweel	78	2.2	6.7	11.0	18.1	58.7	90.9
Kennedytunnel	84	2.2	6.9	11.1	17.6	46.6	93.2
Kruike	88	2.5	7.9	13.0	20.8	60.8	90.6
Steiger Rupelmonde	96	2.3	8.2	13.8	22.7	67.7	88.8
Veer Wintam	95	2.4	8.5	14.0	22.3	65.3	89.5
Steiger Betoncentrale	98	2.9	8.8	13.5	20.3	55.7	91.7

### 3.2.4 Sediment concentratie

Figuur 9 geeft het overzicht van de sedimentconcentraties op het moment van de halftij-eb meting langsheen de Beneden-Zeeschelde voor de meetcampagne van mei 2015. De metingen voor deze maand vertonen hoge waarden. Voor de sedimentconcentratie aan het oppervlak kunnen relatief lage sedimentconcentraties (ca. 20 mg/l) worden waargenomen tussen Boei 79 (km 53) en Ouden Doel (km 61). Nadien ziet men een flinke toename van de sedimentconcentratie tot ca. 500 mg/l bereikt vanaf Kruisschans (km 68), waarna de waarden schommelen tot de tijmeter van Oosterweel (km 78). Het absolute maximum volgt ter hoogte van het Loodsgebouw (ca. 750 mg/l op km 80). De reeks daalt ineens terug tot ca. 300 mg/l vanaf Kennedy Tunnel (km 84). De concentraties nemen enkel terug toe vanaf Rupelmonde (ca. 370 mg/l).

Op grotere diepte is de sedimentconcentratie over het algemeen hoger dan deze nabij het wateroppervlak. Het verloop van de sedimentconcentratie langsheen het halftij-eb traject voor metingen in het midden van en dieper in de waterkolom is gelijkaardig dan deze nabij het oppervlak. Een iets meer uitgesproken maximum kan worden waargenomen ter hoogte van Antwerpen Loodsgebouw (km 80) met een maximale piek rond 1025 mg/l. Een lokaal maximum concentratie optreedt ter hoogte van Ouden Doel (km 61) met iets meer dan 800 mg/l.

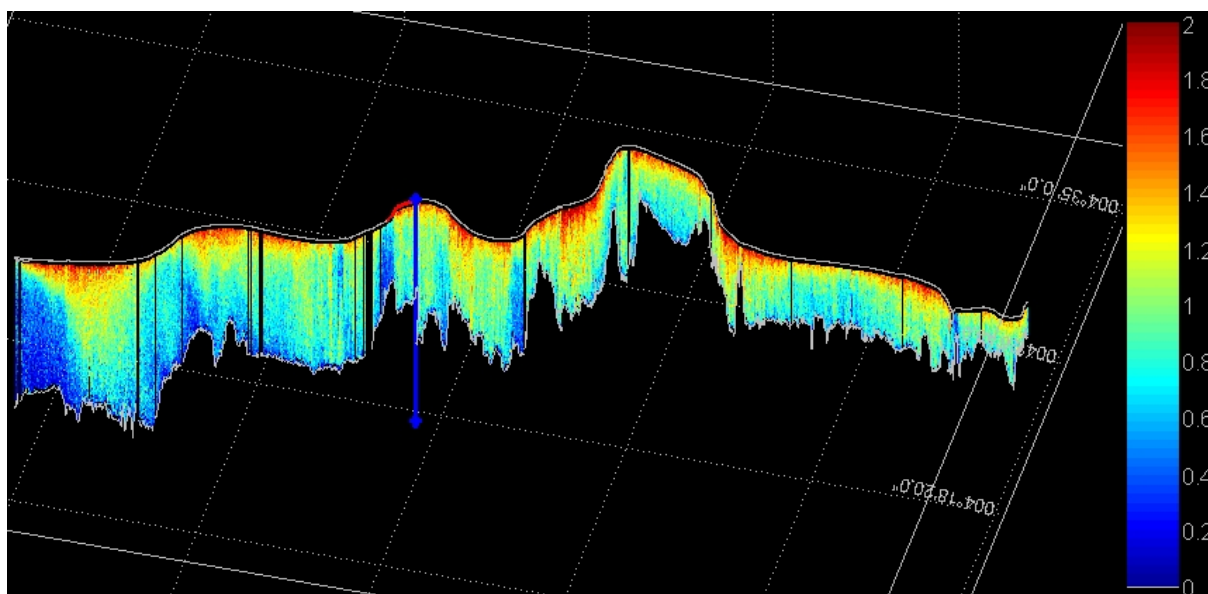
Figuur 9 – Overzicht sedimentconcentratie Beneden-Zeeschelde halftij-eb voor stalen aan de bodem, in het midden en aan het oppervlak (mei 2015)



### 3.2.5 Snelheden

Figuur 10 is de snelheid langsheen het traject van de halftij-eb vaart visueel weergegeven. Voor een klein gedeelte van de vaart werden geen geldige ADCP signalen opgenomen.

Figuur 10 – Langsprofielen van de snelheid langsheen het halftij-eb traject (mei 2015)



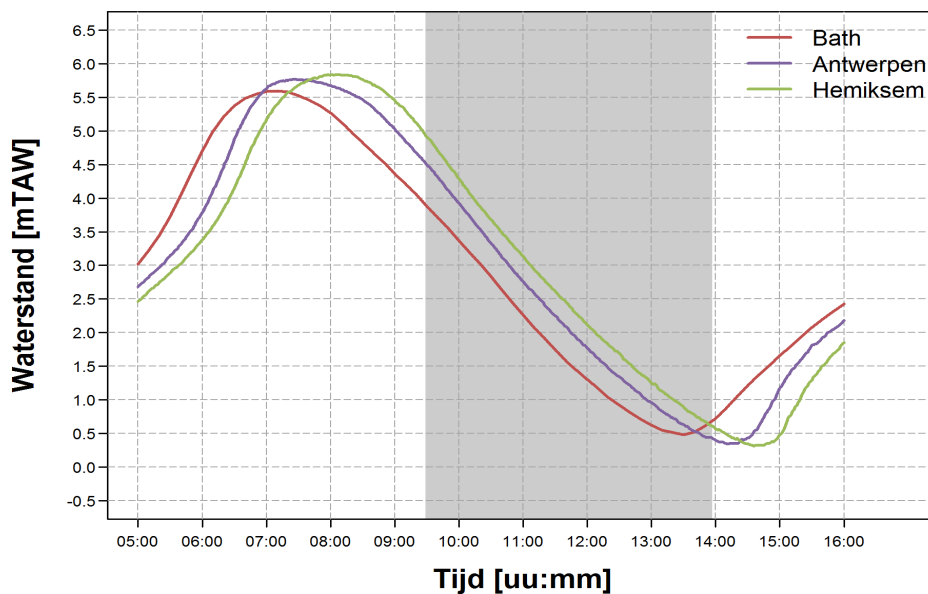


### 3.3 September 2015

De metingen in september werden uitgevoerd op 04/09/2015 met de Pierre Petit (Tabel 2). De metingen startten om 09:29 MET en werden afgerond om 13:57 MET.

#### 3.3.1 Getij

Figuur 11 – Waterstand langsheen het traject tijdens de meetdag (04/09/2015)  
De duur van de meting is aangegeven met de grijze zone.



Tabel 7 geeft een overzicht van de belangrijkste getijkarakteristieken tijdens de meetdag. Figuur 11 geeft het verloop weer van de waterstanden langsheen de Beneden-Zeeschelde. De metingen werden uitgevoerd bij getijcondities overeenkomstig met een getijfactor van 1.03.

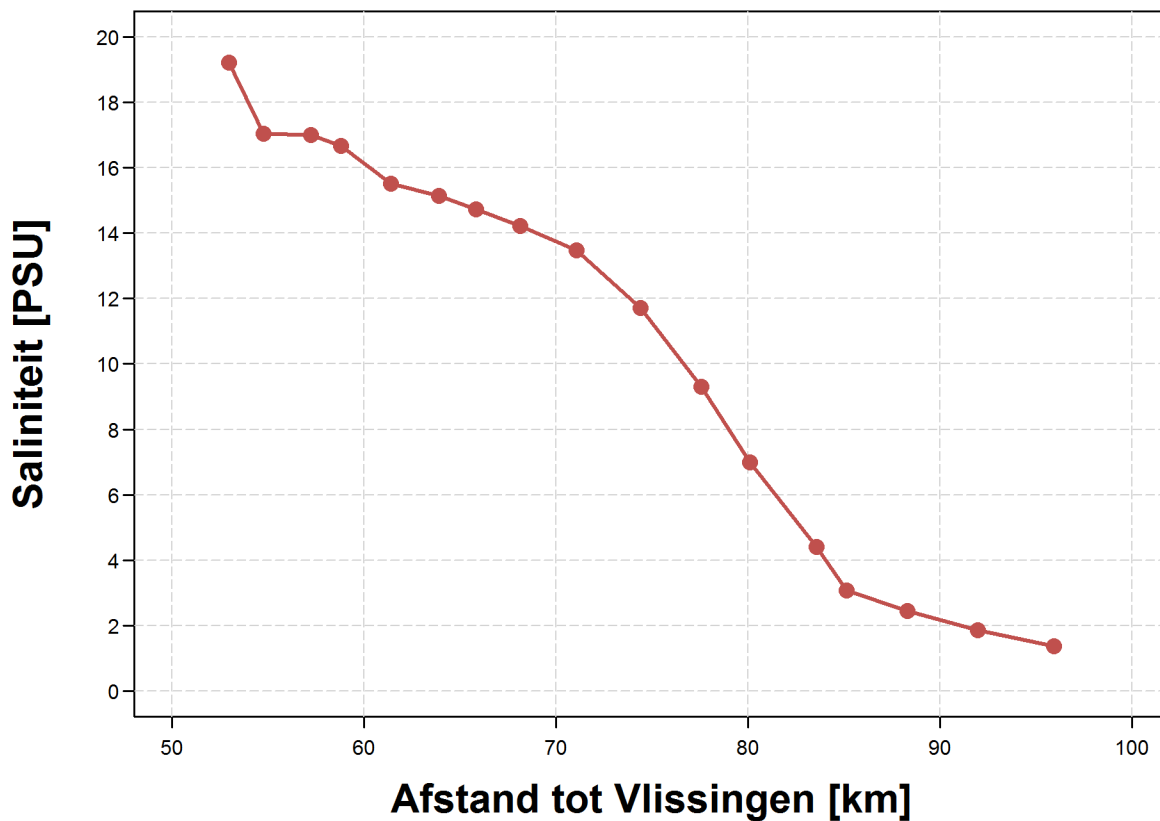
Tabel 7 – Overzicht waterstanden Beneden-Zeeschelde (04/09/2015)

Getijpost	KM [km tov Vlissingen]	HW		LW	
		[m TAW]	[MET]	[m TAW]	[MET]
Bath	51	5.60	7 :10	0.48	13 :30
Antwerpen	80	5.77	7 :24	0.34	14 :11
Hemiksem	92	5.84	7 :57	0.31	14 :36

### 3.3.2 Saliniteit

In Figuur 12 is het langspatief weergegeven van de saliniteit [psu] langsheen het traject van de halftij-eb meting. Een maximale waarde van 19,23 psu wordt waargenomen aan Boei 79, die afneemt naar stroomopwaarts en aan Rupelmonde (km 96) een waarde van ca. 1.5 psu aanneemt.

Figuur 12 – Langspatief van de saliniteit [psu] langsheen het traject van halftij-eb meting in september



### 3.3.3 Korrelgrootteverdeling

In Tabel 8 is een overzicht weergegeven van de karakteristieke parameters van de korrelgrootte van het gesuspendeerd materiaal langsheen het traject van de halftij-eb vaart. De fractie zand (> 63 µm) is beperkt, met maximale waarden tot 12 %. Voor alle locaties is de D50 gelegen tussen 8 en 14 µm, wat gecategoriseerd kan worden als fijn silt.

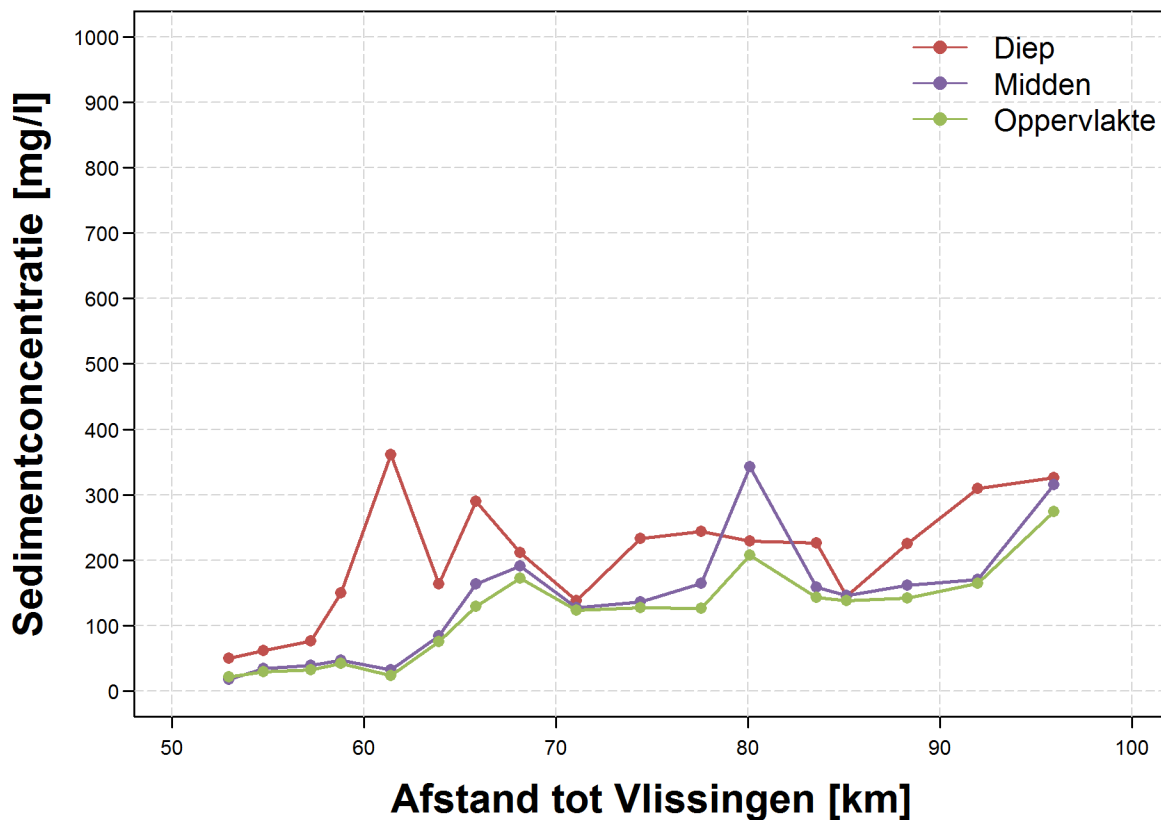
Tabel 8 – Overzicht korrelgrootteverdeling suspensiesediment Beneden-Zeeschelde (september 2015)

Locatie	KM	D10 [µm]	D35 [µm]	D50 [µm]	D65 [µm]	D90 [µm]	< 63 µm [%]
Boei 79	53	2.1	5.5	8.5	13.7	41.1	95.2
Opwaarts Zinker Saeftinghe	57	2.0	5.4	8.5	14.3	45.9	94.8
Lichtbaken Ouden Doel	61	2.1	5.4	8.2	12.9	37.5	96.6
Liefkenshoek	66	2.3	7.3	13.3	26.1	73.1	86.6
Kallosluis	71	2.2	6.8	11.8	22.4	69.6	88.0
Tijmeter Oosterweel	78	2.2	6.5	11.1	19.7	59.7	91.0
Kennedytunnel	84	2.3	6.9	11.6	20.3	69.5	88.4
Kruike	88	2.4	7.0	11.4	18.5	58.5	91.1
Steiger Rupelmonde	96	2.6	7.9	12.3	18.9	52.8	92.6
Veer Wintam	95	2.2	7.5	12.3	19.4	55.8	91.8
Steiger Betoncentrale	98	2.8	8.8	13.4	20.1	57.4	91.4

### 3.3.4 Sedimentconcentratie

Figuur 13 geeft het overzicht van de sedimentconcentraties op het moment van de halftij-eb meting langsheen de Beneden-Zeeschelde voor de meetcampagne van september 2015. De metingen op verschillende dieptes vertonen een sterk gelijkaardig patroon. De sedimentconcentraties zijn het hoogst (ca. 370 mg/l) in Ouden Doel (km 61). In het meest opwaarts gelegen meetpunt, namelijk te Rupelmonde, is een flinke toename tot boven 300 mg/l waargenomen. Voor de metingen op midden diepte is een relatief maximum waarneembaar ter hoogte van het Loodsgebouw (km 80). Daar laten oppervlakkige concentraties ook een lokaal concentratie zien (ca. 200 mg/l).

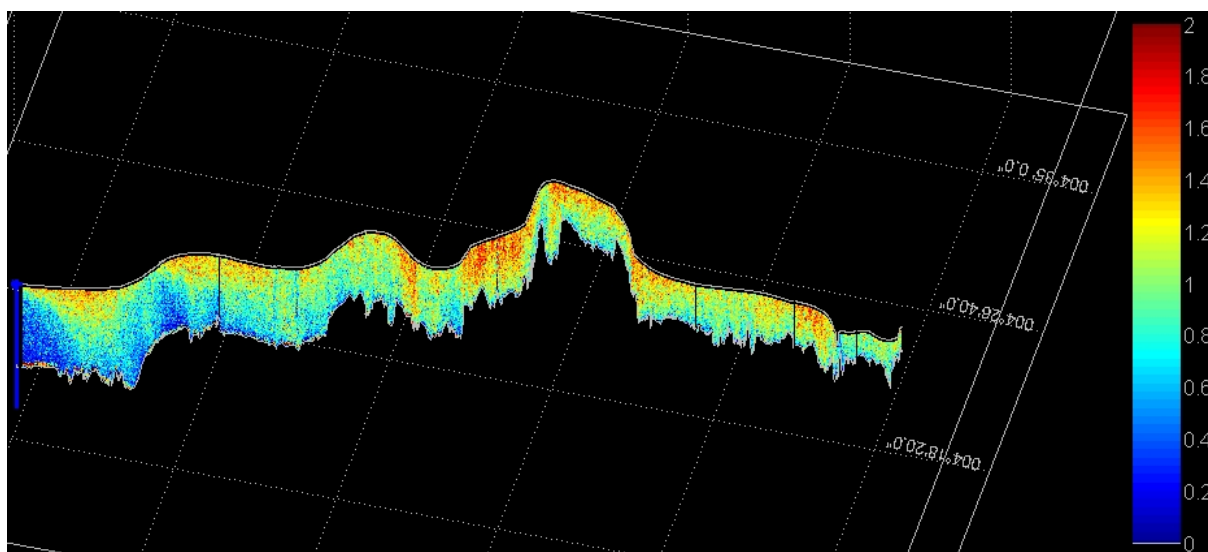
Figuur 13 – Overzicht sedimentconcentratie Beneden-Zeeschelde halftij-eb voor stalen aan de bodem, in het midden en aan het oppervlak (september 2015)



### 3.3.5 Snelheden

Figuur 14 is de snelheid langsheen het traject van de halftij-eb vaart weergegeven. Voor een beperkt gedeelte van de vaart werden geen geldige ADCP signalen opgenomen.

Figuur 14 – Langsprofielen van de snelheid langsheen het halftij-eb traject (september 2015)



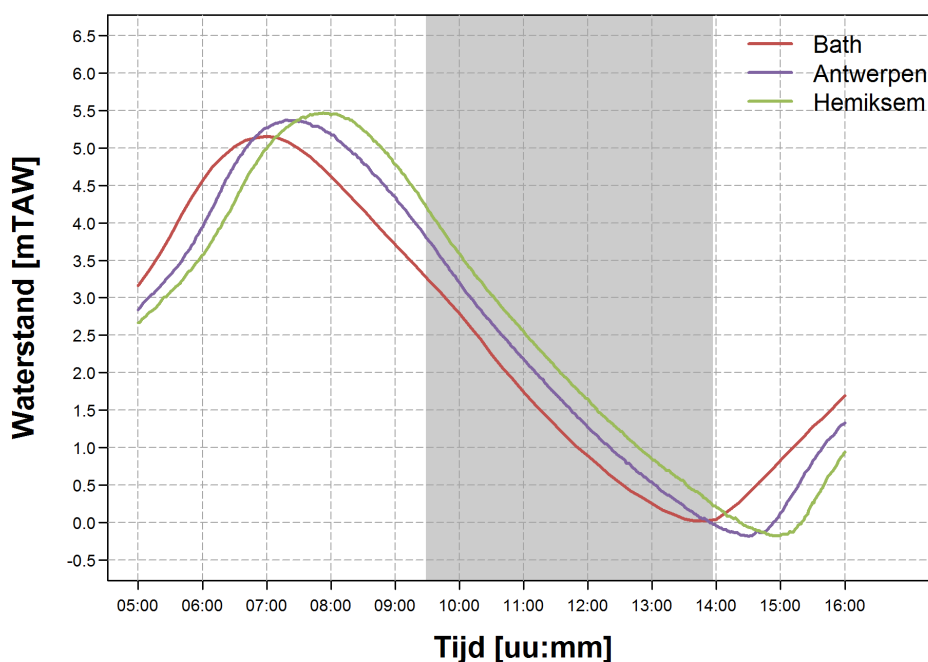
### 3.4 December 2015

De metingen in december werden uitgevoerd op 17/12/2015 met de Pierre Petit (Tabel 2). De metingen startten om 09:23 MET en werden afgerond om 13:50 MET.

#### 3.4.1 Getij

Tabel 9 geeft een overzicht van de belangrijkste getijkarakteristieken tijdens de meetdag. Figuur 15 geeft het verloop weer van de waterstanden langsheen de Beneden-Zeeschelde. De metingen werden uitgevoerd bij getijcondities overeenkomstig met een getijfactor van 1.06.

Figuur 15 – Waterstand langsheen het traject tijdens de meetdag (17/12/2015)  
De duur van de meting is aangegeven met de grijze zone.



Tabel 9 – Overzicht waterstanden Beneden-Zeeschelde (17/12/2015)

Getijpost	KM [km tov Vlissingen]	HW		LW	
		[m TAW]	[MET]	[m TAW]	[MET]
Bath	51	5.16	7 :00	0.02	13 :40
Antwerpen	80	5.37	7 :17	-0.18	14 :30
Hemiksem	92	5.47	7 :53	-0.19	14 :53

### 3.4.2 Saliniteit

Omwille van foute YSI instellingen werd de saliniteit niet gemeten.

### 3.4.3 Korrelgrootteverdeling

In Tabel 10 is een overzicht weergegeven van de karakteristieke parameters van de korrelgrootte van het gesuspendeerd materiaal langsheen het traject van de halftij-eb vaart. De fractie zand (> 63 µm) is beperkt, met maximale waarden tot bijna 15 %. Voor alle locaties is de D50 gelegen tussen 8 en 18 µm, wat gecategoriseerd kan worden als fijn silt en midden groot silt.

Tabel 10 – Overzicht korrelgrootteverdeling suspensiesediment Beneden-Zeeschelde

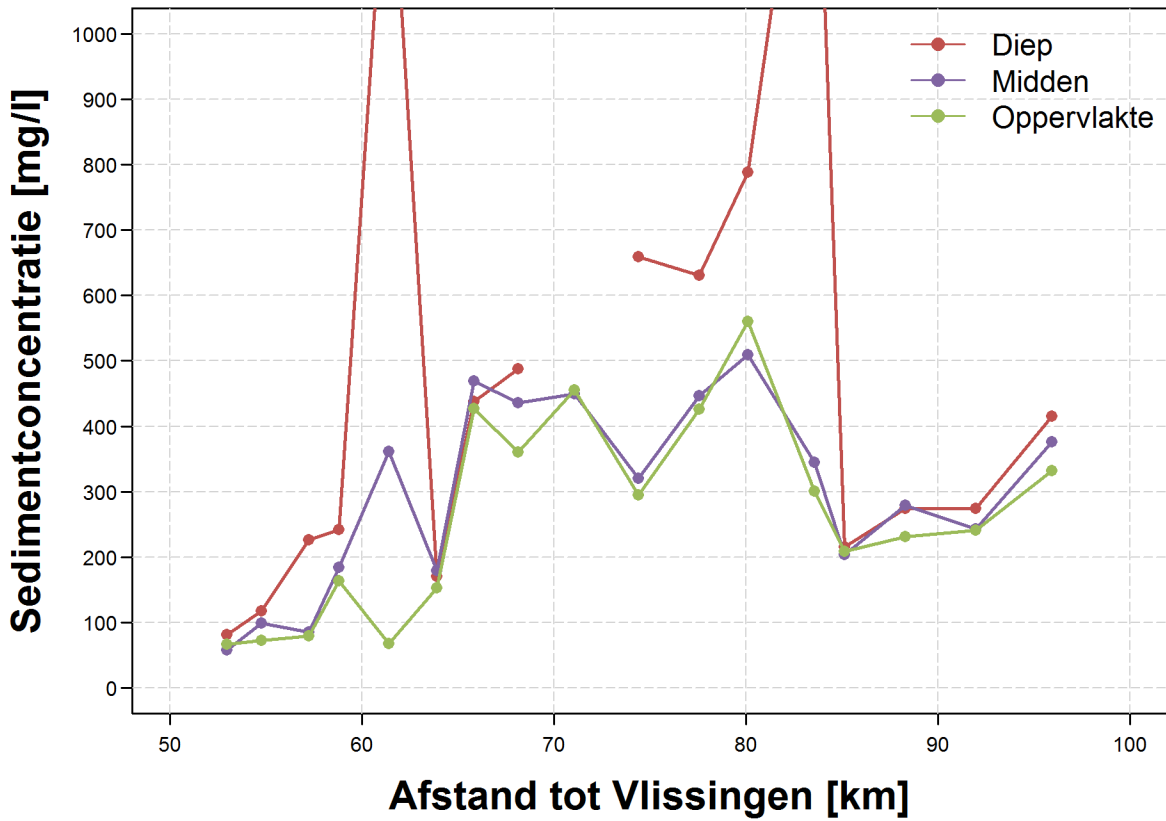
Locatie	KM	D10 [µm]	D35 [µm]	D50 [µm]	D65 [µm]	D90 [µm]	< 63 µm [%]
Boei 79	53	2.2	6.0	9.1	14.5	55.0	91.5
Saeftinghe	57						
Lichtbaken Ouden Doel	61	2.2	5.6	8.5	13.4	44.8	93.8
Liefkenshoek	66	2.3	6.3	9.8	16.1	56.4	91.5
Kallosluis	71	2.4	6.5	10.3	17.6	63.5	89.9
Tijmeter Oosterweel	78						
Kennedytunnel	84						
Kruike	88						
Steiger Rupelmonde	96						
Veer Wintam	95	3.1	9.8	15.6	24.7	76.4	86.9
Steiger Betoncentrale	98	3.6	11.2	17.6	27.9	83.7	85.1

### 3.4.4 Sedimentconcentratie

Figuur 16 geeft het overzicht van de sedimentconcentraties op het moment van de halftij-eb meting langsheen de Beneden-Zeeschelde voor de meetcampagne van december 2015. De metingen voor deze maand vertonen hoge waarden en een aantal zeer hoge maxima. Voor de sedimentconcentratie aan het oppervlak kunnen relatief lage sedimentconcentraties (ca. 100 mg/l) worden waargenomen tussen Boei 79 (km 53) en Haven Doel (km 63). Nadien ziet men een flinke toename van de sedimentconcentratie tot ca. 400 mg/l bereikt vanaf Liefkenshoek (km 66), waarna de waarden schommelen tot de tijmeter van Oosterweel (km 78). Het absolute maximum volgt ter hoogte van het Loodsgebouw (ca. 60 mg/l op km 80). De reeks daalt ineens terug tot ca. 200 mg/l vanaf Kennedy Tunnel (km 84). De concentraties nemen geleidelijk terug toe tot Rupelmonde (ca. 320 mg/l).

Op het midden diepte is de sedimentconcentratie over het algemeen hoger dan deze nabij het wateroppervlak. Het verloop van de sedimentconcentratie langsheen het halftij-eb traject voor metingen in het midden van de waterkolom is gelijkaardig dan deze nabij het oppervlak. Dieper volgen de concentraties een gelijkaardig verloop met wel veel hogere waarden in het algemeen. Een lokaal maximum ter hoogte van Ouden Doel (km 61) bereikt 1356 mg/l en het absolute maximum ter hoogte van Kennedy Tunnel (km 84) bereikt 1493 mg/l.

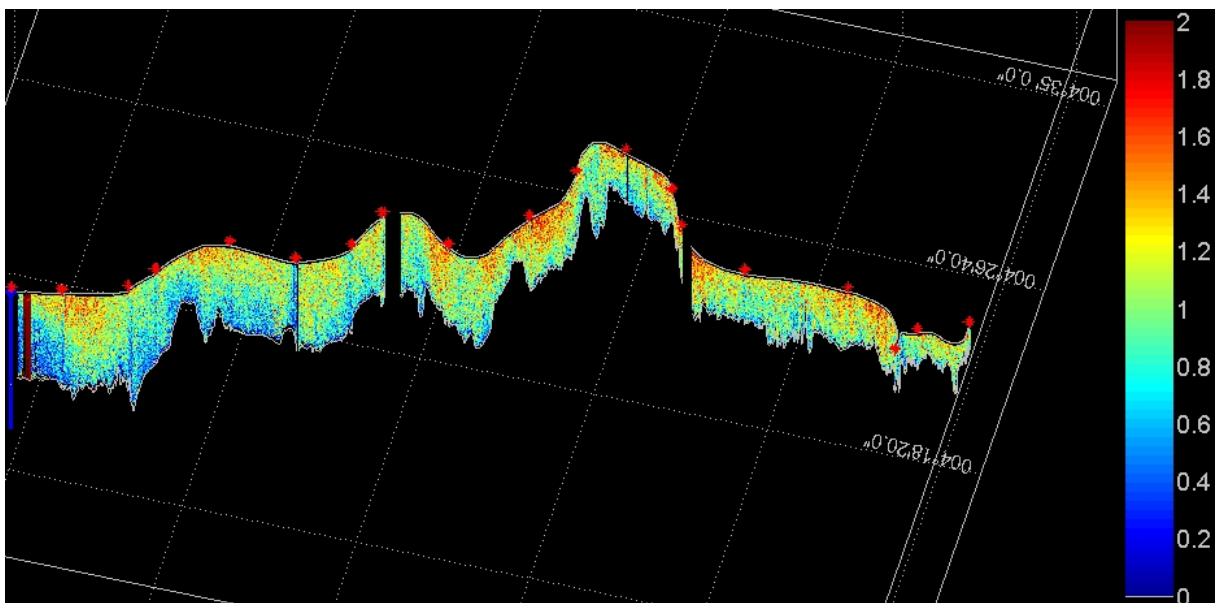
Figuur 16 – Overzicht sedimentconcentratie Beneden-Zeeschelde halftij-eb voor stalen aan de bodem, in het midden en aan het oppervlak (december 2015)



### 3.4.5 Snelheden

Figuur 17 In is de snelheid langsheen het traject van de halftij-eb vaart visueel weergegeven. Voor een beperkt gedeelte van de vaart werden geen geldige ADCP signalen opgenomen.

Figuur 17 – Langsprofielen van de snelheid langsheen het halftij-eb traject (december 2015)



## 4 Samenvatting

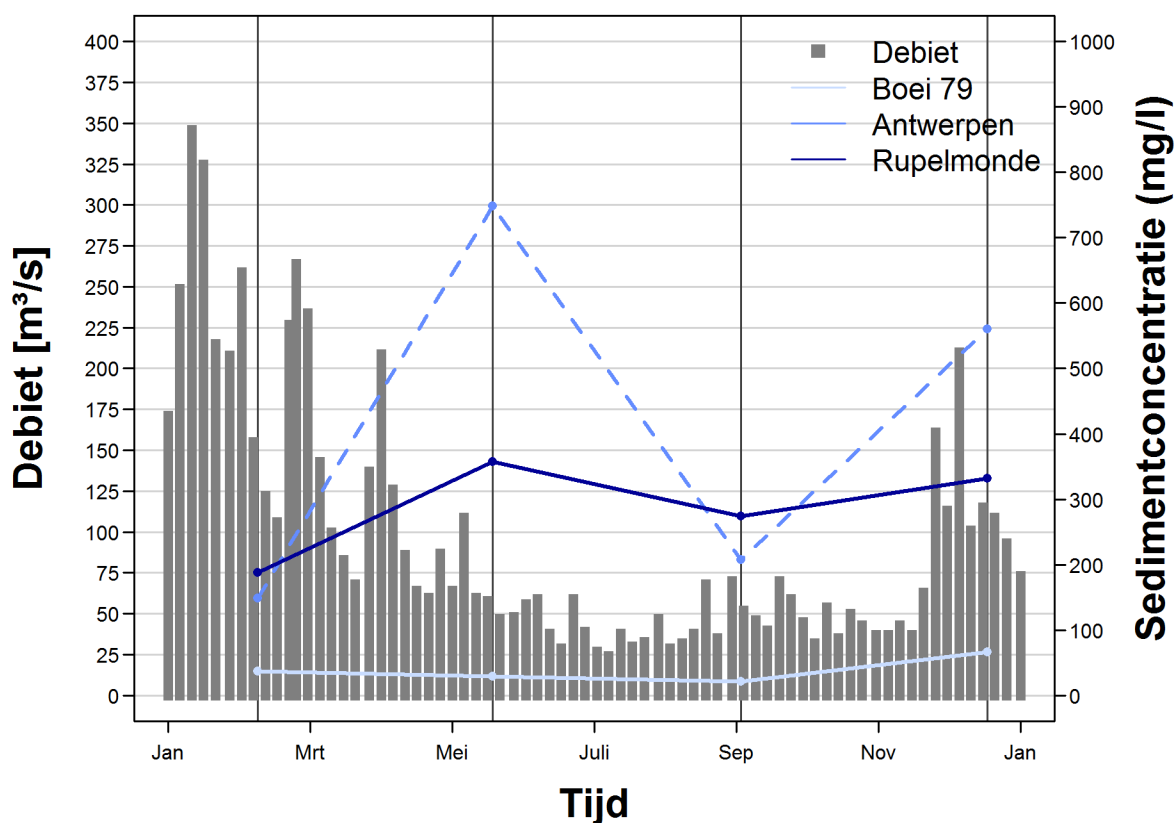
### 4.1 Bovenafvoeren

In Figuur 18 is een overzicht gegeven van de pentade-gemiddelde debieten te Schelle in 2015. Dit zijn berekende waarden gemiddeld over een periode van 5 dagen op basis van de gemeten bovenafvoeren op de verschillende bijrivieren, gecorrigeerd met een correctiefactor gebaseerd op specifieke afvoer en oppervlakte van het stroomgebied, en een tijdsvertraging.

De debieten vertonen een duidelijk seizoenale patroon met grote waarden in de winterperiode en lagere waarden in de andere seizoenen. Tot begin maart is de bovenafvoer steeds groter dan  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ , en dit geldt ook vanaf december. Het debiet is ook vaak boven  $200 \text{ m}^3/\text{s}$  tussen januari en april. Daartussen is de afvoer steeds lager, met uitzondering van een lokaal maximum in mei boven  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ .

De timing van de halftij-eb metingen is aangeduid met verticale lijnen. De meting in februari valt in de periode van hogere afvoer. De meting van december valt in een periode boven  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  afvoer. De metingen van mei en september vallen in de periode van lagere afvoer.

Figuur 18 – Overzicht van de berekende debieten te Schelle gebruik makende van de pentade - methode voor 2015

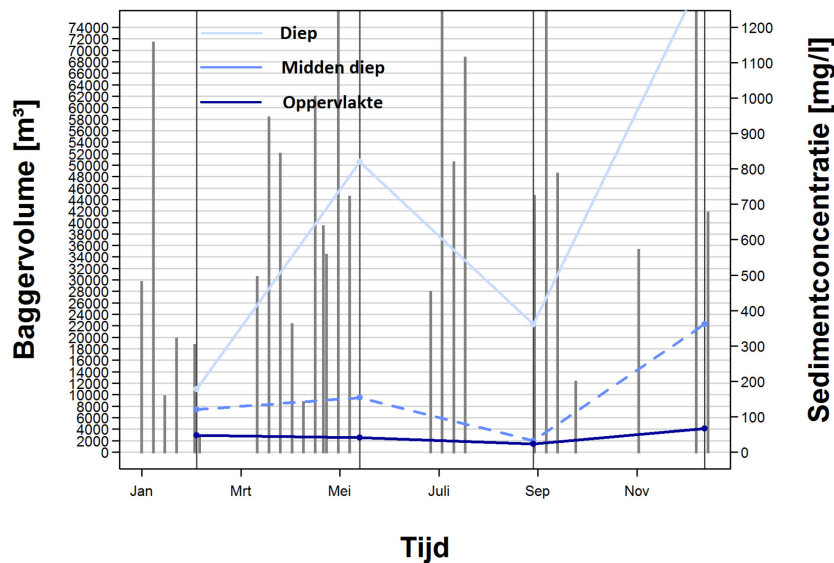




## 4.2 Bagger- en stortactiviteiten

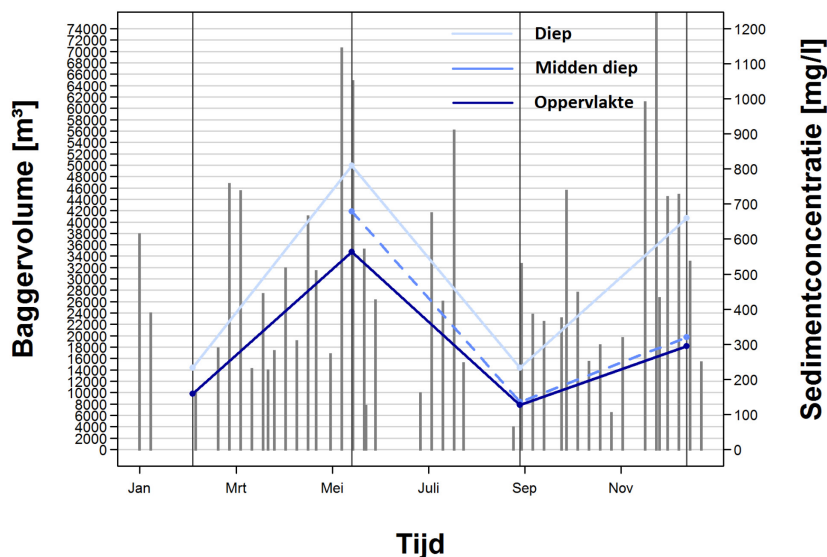
In Figuur 19 tot Figuur 21 is een overzicht van de totale dagelijks gestorte hoeveelheden [m<sup>3</sup>] in 2015 respectief in Schaar van Ouden Doel, Punt van Melsele en Oosterweel. De stortlocatie Schaar van Ouden Doel wordt gebruikt voor zanderige specie, terwijl de locaties Punt van Melsele (bij vloed) en Oosterweel (bij eb) gebruikt worden voor het terugstorten van slibrijke specie. Eveneens werden respectief de sedimentconcentraties op verschillende dieptes geplot van Lichtbaken Ouden Doel [km 61], de Hoogspanningskabel [km 74] en Oosterweel [km 77].

Figuur 19 – Overzicht van baggerstortvolumes in 2014 te Ouden Doel en de sedimentconcentraties te Ouden Doel [km 64] op verschillende dieptes.



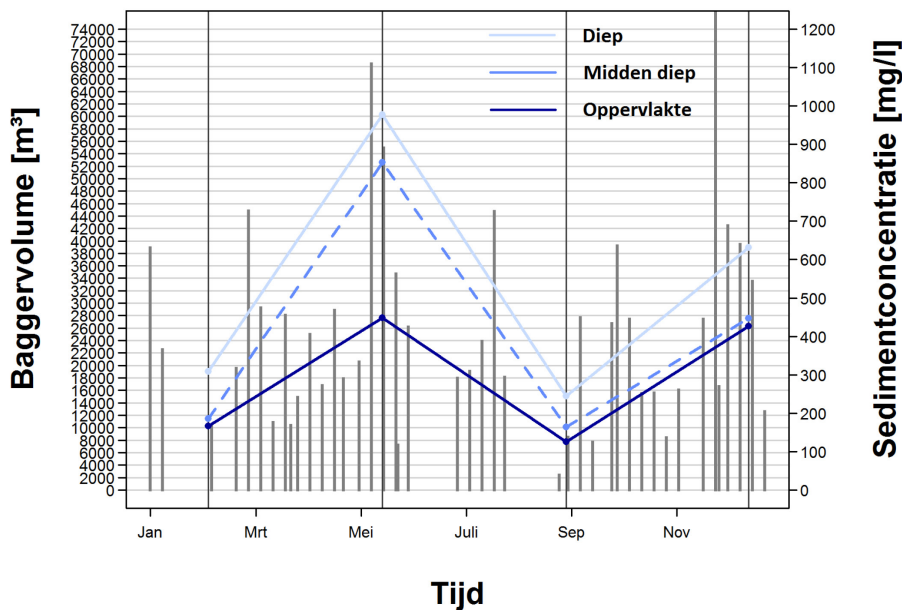
Zwarte verticale lijnen geven de dag van de metingen weer.

Figuur 20 – Overzicht van baggerstortvolumes in 2014 te Punt van Melsele en de sedimentconcentraties te Hoogspanningskabel [km 74] op verschillende dieptes.



Zwarte verticale lijnen geven de dag van de metingen weer.

Figuur 21 – Overzicht van baggerstortvolumes in 2014 te Oosterweel en de sedimentconcentraties te Oosterweel [km 77] op verschillende dieptes.



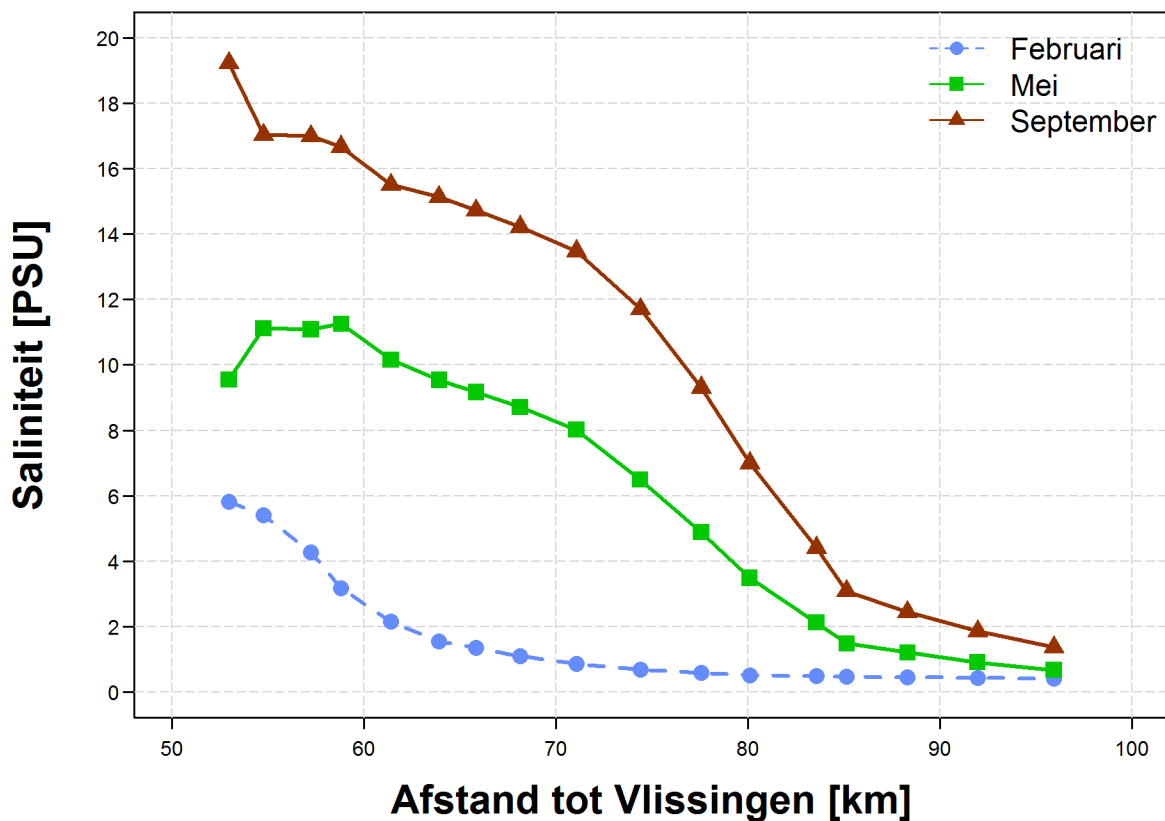
Zwarte verticale lijnen geven de dag van de metingen weer.

Te Ouden Doel (Figuur 19) kan de hoge waarde van de sedimentconcentratie (op grotere diepte) niet gerelateerd worden aan baggerstortactiviteiten. Een mogelijke oorzaak kan liggen in seizoenale variatie van de bovenafvoer, waarbij de hogere SSC het meest afwaarts zijn terug te vinden na de winter. De hogere sedimentconcentraties in mei op de locatie Hoogspanningskabel (Figuur 20) wordt eigenlijk net één dag voor de storting van meer dan 64.000 m<sup>3</sup>. Die concentraties kunnen dus niet gelinkt worden aan baggerstortactiviteiten aan de Punt van Melsele. De nog hogere meetwaarden te Oosterweel in mei, en december (Figuur 21) komen ook niet overeen met dagen waarin baggerstortactiviteiten plaats vonden. Een meer diepgaande analyse van de relatie tussen baggeractiviteiten en opgemeten sedimentconcentraties lijkt in dit rapport weinig te kunnen opleveren.

### 4.3 Saliniteit

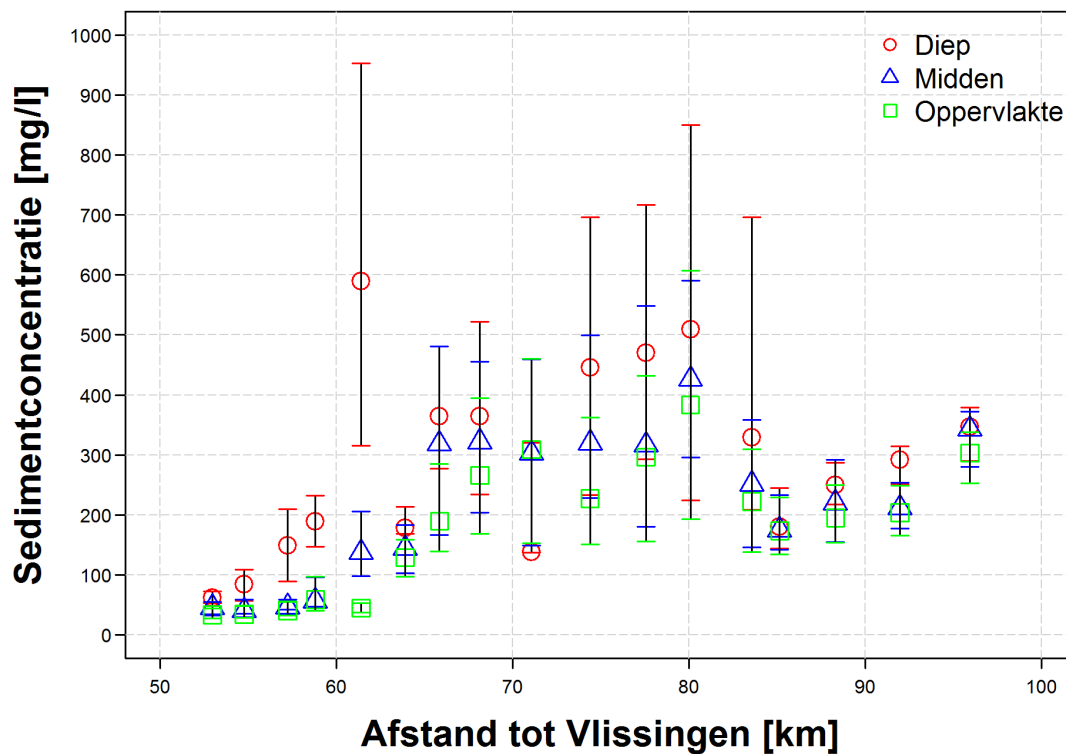
In Figuur 22 is het saliniteitsprofiel voor de verschillende meetcampagnes in 2015 weergegeven langsheen het traject van de halftij-eb meting. Een maximale waarde van 19.23 psu wordt waargenomen in september aan het Boei 79, die afneemt naar stroomopwaarts. In februari neemt de saliniteit vanaf Oosterweel (km 78) een bijna constante waarde aan van ca.  $0.8 \pm 0.2$  psu. De maximum saliniteit in mei werd gemeten ter hoogte van Boei 87 (km 59) met ca. 11.26 mg/l. Het YSI toestel heeft niet gemeten in december.

Figuur 22 – Overzicht langsprofielen saliniteit [psu] voor de verschillende metingen van halftij-eb doorheen 2015

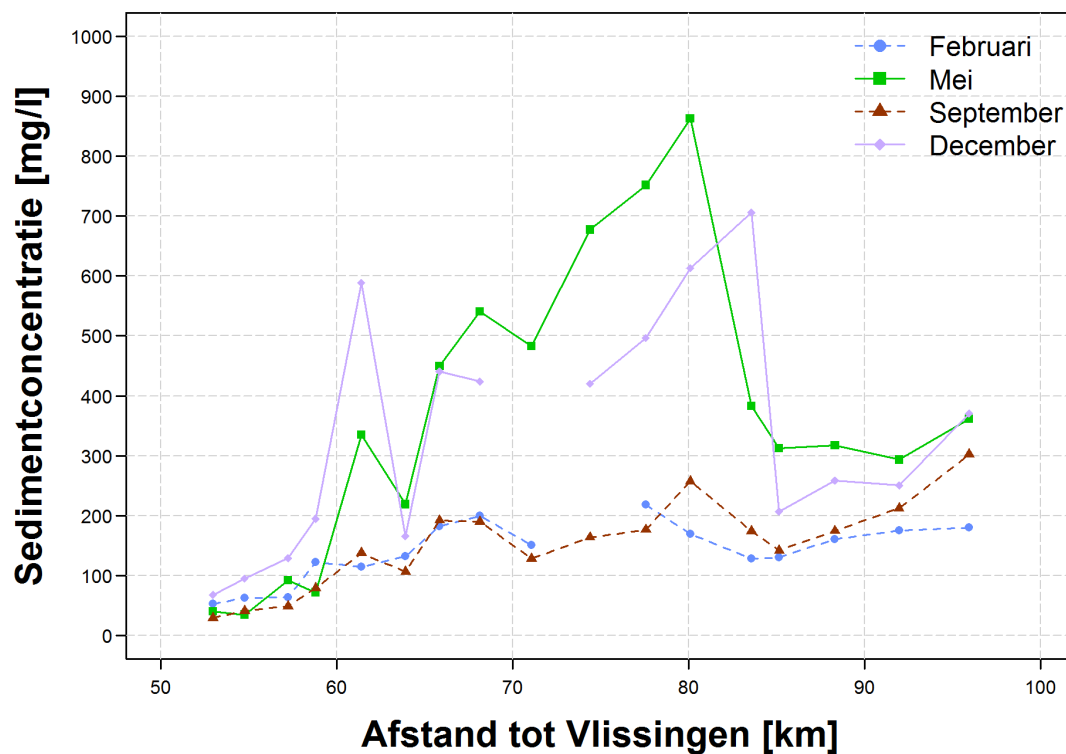


## 4.4 Sedimentconcentraties

Figuur 23 – Overzicht langsprofielen mediane sedimentconcentratie [mg/l] met aanduiding van het 25% en 75% interval voor de verschillende metingen van halftij-eb doorheen 2015



Figuur 24 – Overzicht langsprofielen gemiddelde sedimentconcentratie [mg/l] voor de verschillende metingen van halftij-eb doorheen 2015



## 5 Conclusies

In dit rapport werden de halftij-eb metingen van 2015, die driemaandelijks uitgevoerd worden in de Beneden-Zeeschelde, gerapporteerd. Op basis van de meetcampagnes blijkt een grote variatie (in tijd en ruimte) te kunnen bestaan in de sedimentconcentraties langsheen de Beneden-Zeeschelde. Het sediment dat in suspensie wordt getransporteerd in de Beneden-Zeeschelde bestaat hoofdzakelijk uit fijn silt, met een D50 tussen 7.1  $\mu\text{m}$  en 17.6  $\mu\text{m}$ .

Het is moeilijk om een duidelijke jaarlijkse tendens te vinden in de sedimentconcentraties in de Beneden-Zeeschelde. We merken wel een verhoging van de sedimentconcentratie naar opwaarts toe naarmate de bovenafvoeren afnemen, dus tijdens een droge periode.

### AANBEVELINGEN

Het dient overwogen te worden om de continue meetplaatsen van sedimentconcentratie (eigenlijk turbiditeit) uit te breiden, aangezien een groot verschil kan opgemerkt tussen de meetpost te Oosterweel en het meer opwaarts gelegen deel van de halftij-eb metingen (voorstel bijkomende meetpost te Hemiksem of Kruike). Bovendien is het effect van de Rupel moeilijk in te schatten, aangezien hier ook geen metingen zijn en deze bijrivier toch dikwijls hogere bovenafvoeren heeft dan de Schelde zelf. Ook hier wordt voorgesteld om een bijkomende continue meetpost te installeren (Boom/Terhagen, zoals voorzien binnen MONEOS).

## 6 Referenties

**Levy, Y.; Meire, D.; Vereecken, H.; Deschamps, M.; Verwaest, T.; Mostaert, F.** (2015). MONEOS Metingen halftij-eb in de Beneden-Zeeschelde Factual Data Rapport 2007-2013. Versie 4.0. *WL Rapporten*, 13\_084. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen. XXII, 303 + 13 p. appendices pp.

**Meire, D.; Levy, Y.; Vereecken, H.; Plancke, Y.; Deschamps, M.; Verwaest, T.; Mostaert, F.** (2015). MONEOS Metingen halftij-eb in de Beneden-Zeeschelde Factual Data Rapport 2014: Antwerp. 61 pp. Available at:

[http://wlapps.vlaanderen.be/pegasus/13\\_084/ProjectDocumenten/WL2015R13\\_084\\_1\\_MONEOS\\_factual\\_data\\_rapport\\_2014.pdf](http://wlapps.vlaanderen.be/pegasus/13_084/ProjectDocumenten/WL2015R13_084_1_MONEOS_factual_data_rapport_2014.pdf)

**Meire, P.; Maris, T.** (2008). MONEOS geïntegreerde monitoring van het Schelde-estuarium: Antwerp

**Plancke, Y. (Waterbouwkundig; Laboratorium); Vereecken, H. (Waterbouwkundig L.; Vanlede, J. (Waterbouwkundig L.; Verwaest, T. (Waterbouwkundig L.; Mostaert, F. (Waterbouwkundig L.** (2015). Slibbalans-Zeeschelde: deelrapport 7. Metingen halftij-eb Boven-Zeeschelde 2014: Antwerp. 20 pp. Available at: <http://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=246535>

**Taverniers, E.; Mostaert, F.** (2009). Overzicht van de tijwaarnemingen in het Zeescheldebekken gedurende het decennium 1991-2000: T.O. tijwaarnemingen Zeescheldebekken 1991-2000, 833\_01: Antwerp, Belgium. ISBN WL Rapporten, 833\_01. 170 pp. Available at: <http://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=200016>

**Vandenbruwaene, W.; Wildemeersch, K.; Vanlede, J.; Plancke, Y.; Verwaest, T.; Mostaert, F.** (2014). Slibbalans Zeeschelde: Deelrapport 4 – Historische evolutie SPM. Versie 2\_0.: Antwerp, Belgium

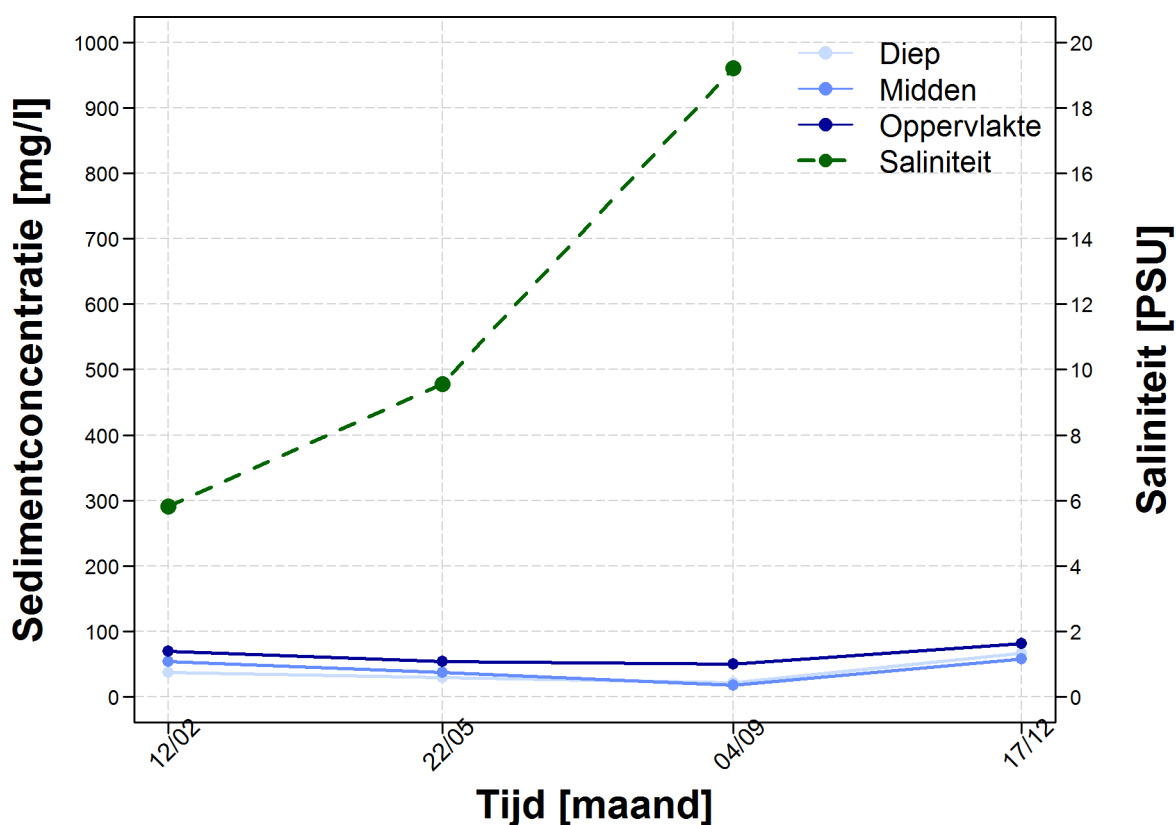
**Vanlierde, E.; Ferket, B.; Pauwaert, Z.; Michielsen, S.; Vereycken, K.; Levy, Y.; Plancke, Y.; Meire, D.; Deschamps, M.; Verwaest, T.; Mostaert, F.** (2015). MONEOS - jaarboek monitoring WL 2014: Antwerpen. 153 pp. Available at: <http://documentatiecentrum.watlab.be/owa/imis.php?module=ref&refid=249397>



## Bijlage

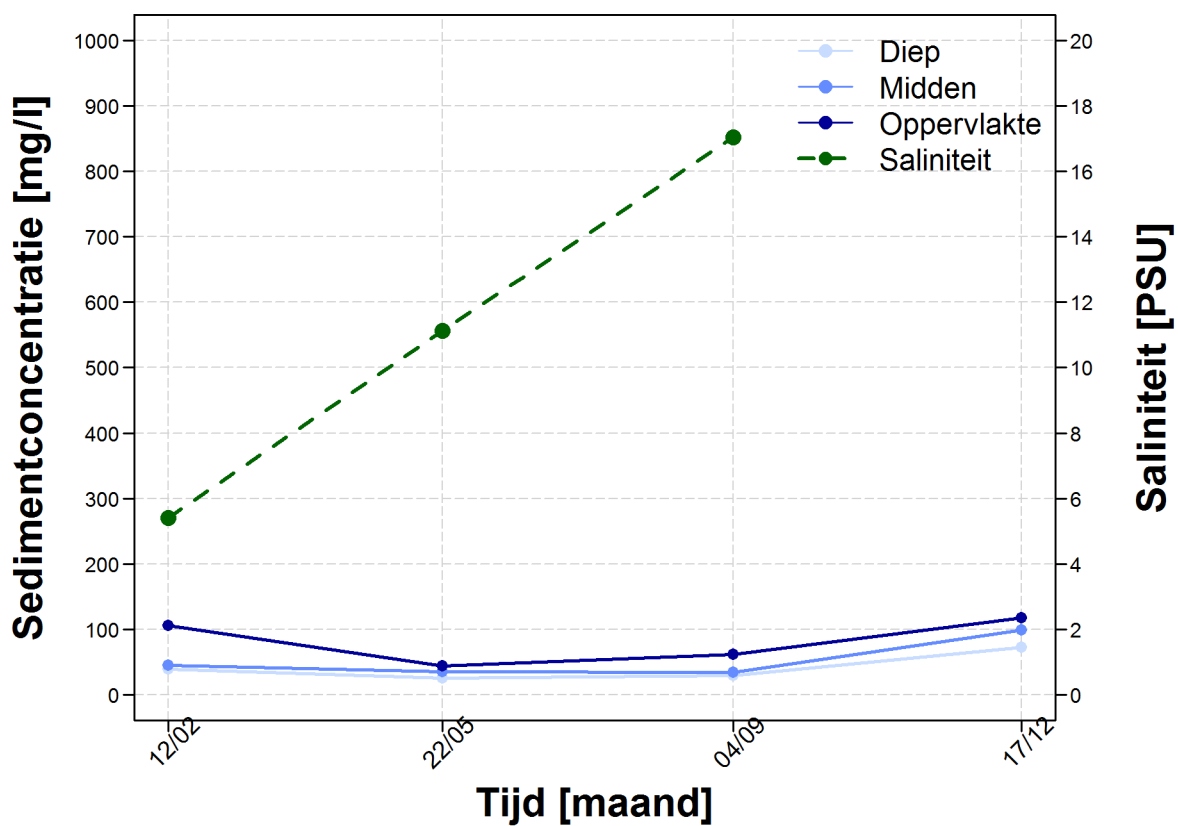
### Sedimentconcentratie en saliniteit per station

Figuur 25 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor Boei 79 (km 53) in 2015

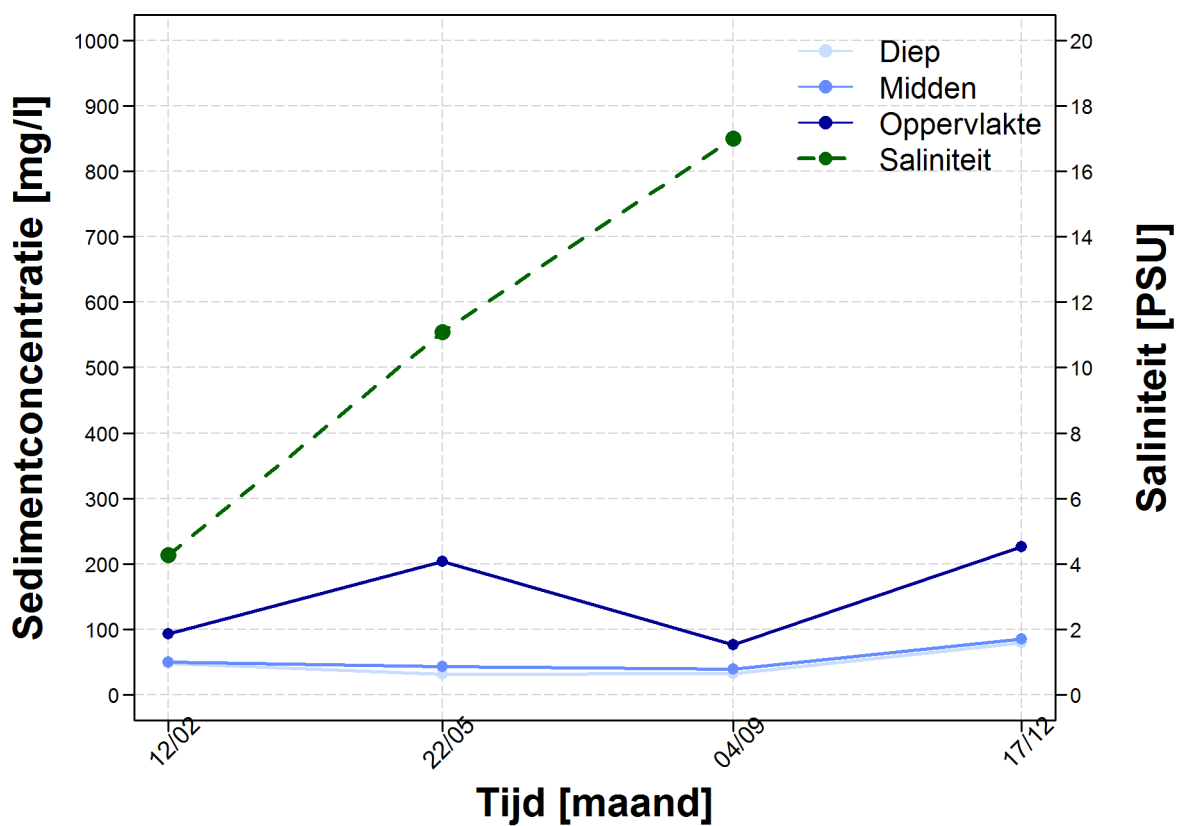




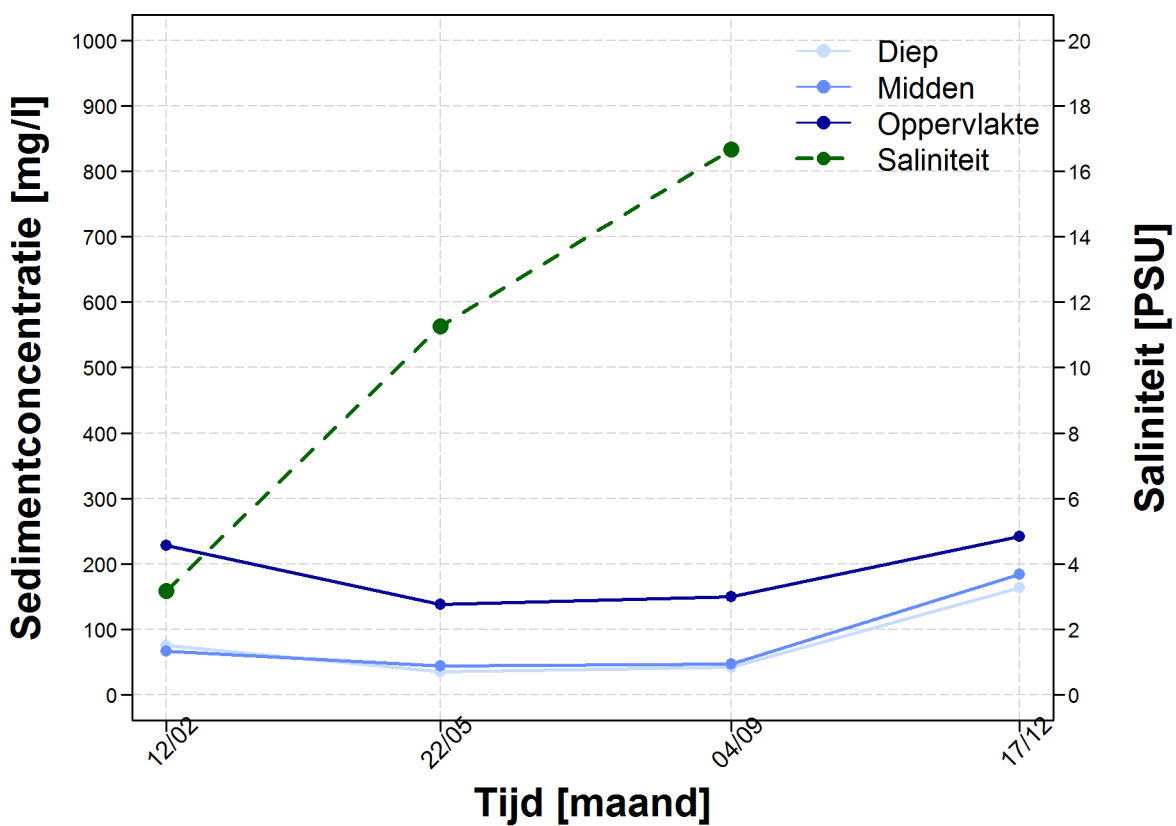
Figuur 26 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor Boei 83 (km 55) in 2015



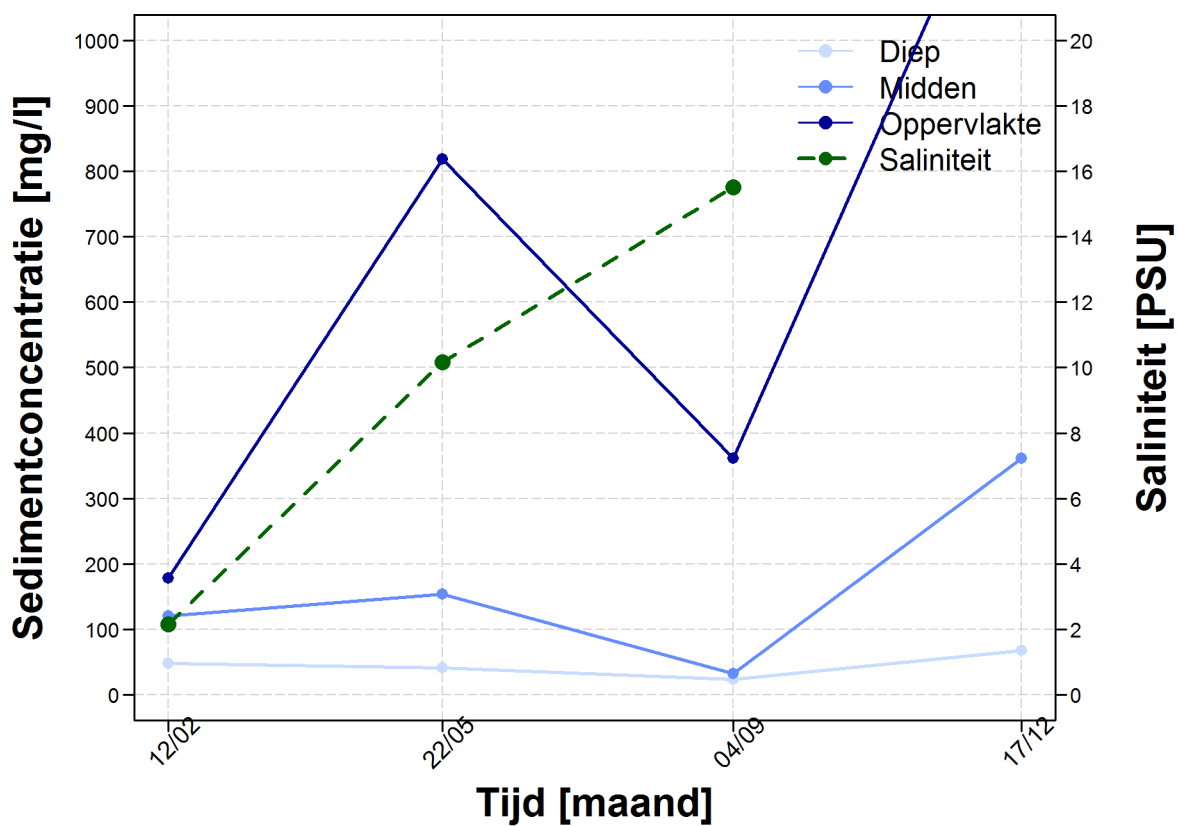
Figuur 27 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor "Opwaartse Zinker Saeftinghe" (km 57) in 2015



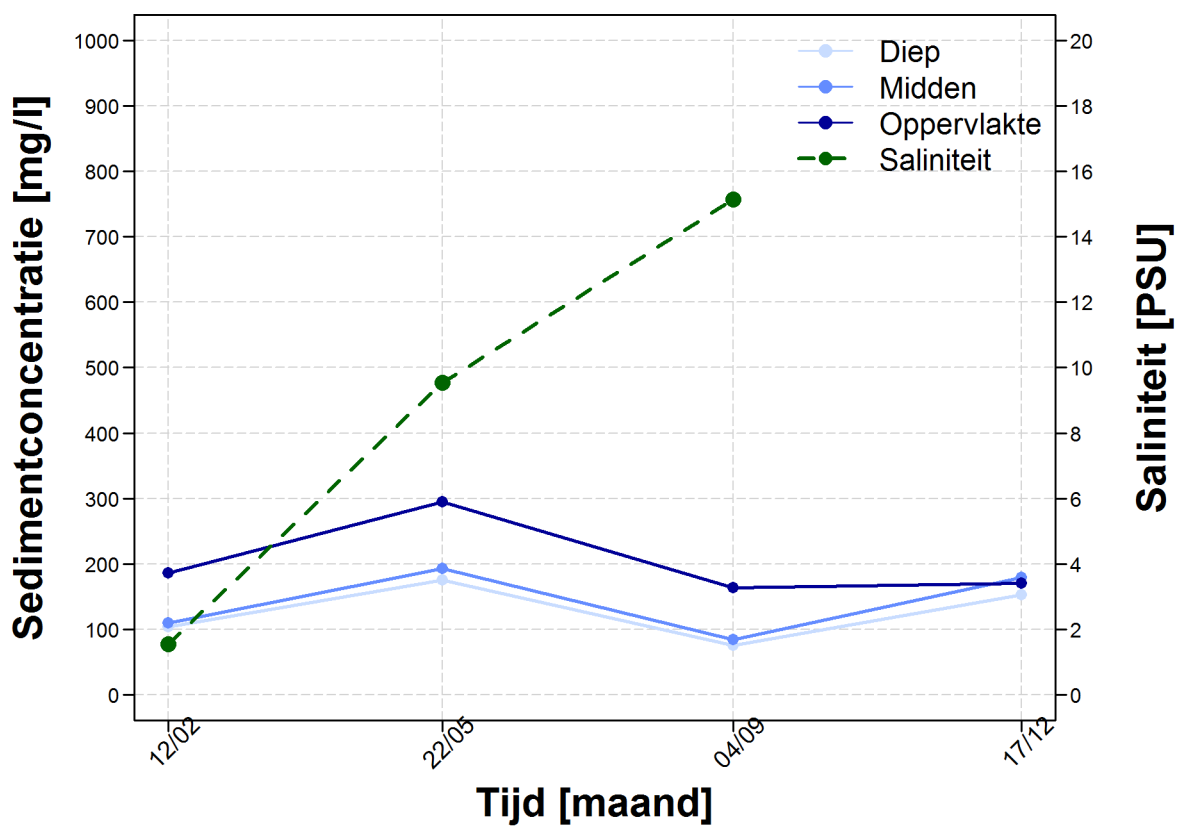
Figuur 28 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Boei 87” (km 59) in 2015



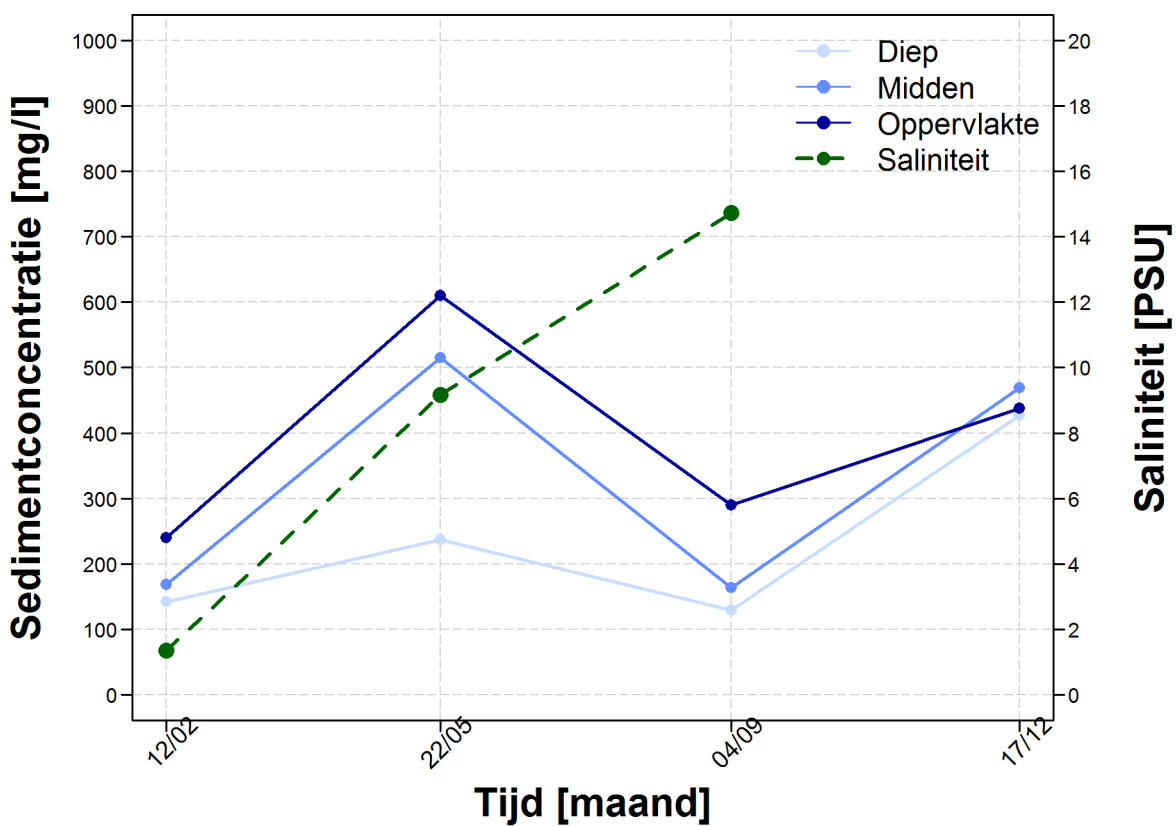
Figuur 29 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor "Lichtbaken Ouden Doel" (km 61) in 2015



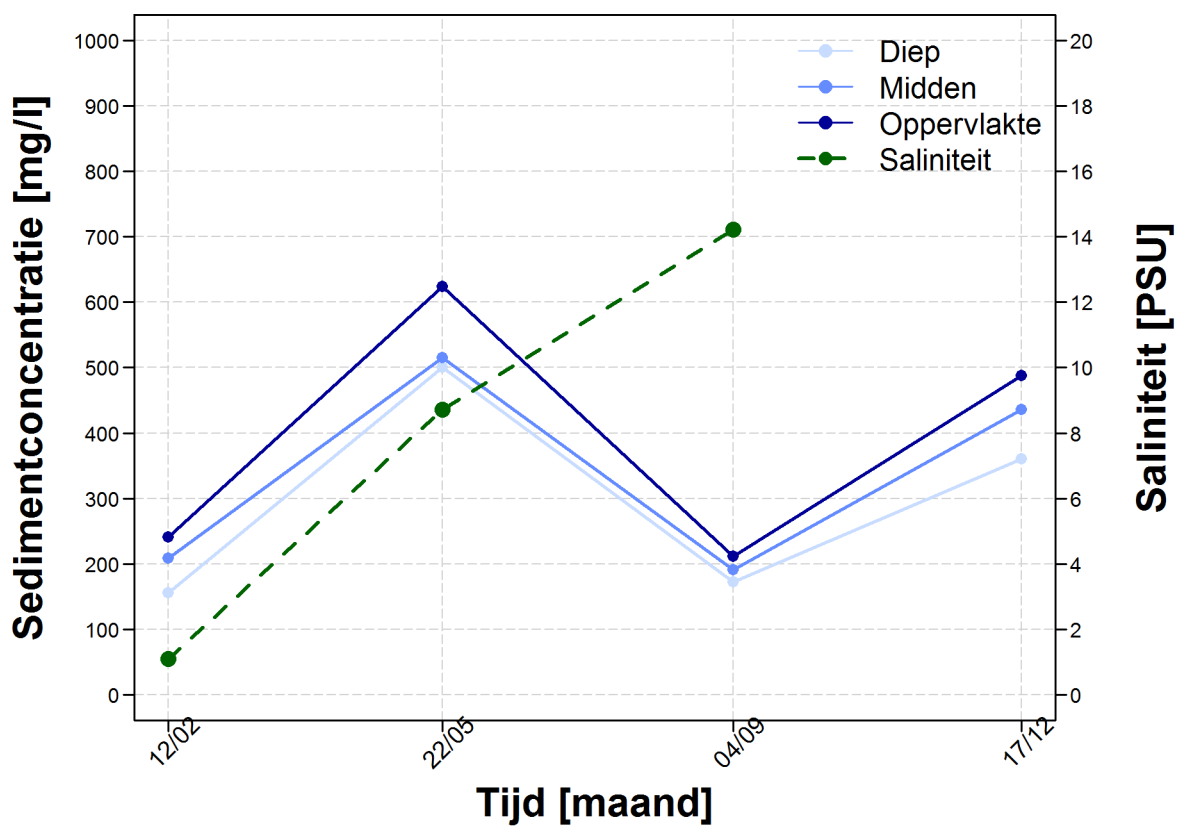
Figuur 30 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor "Haven Doel" (km 64) in 2015



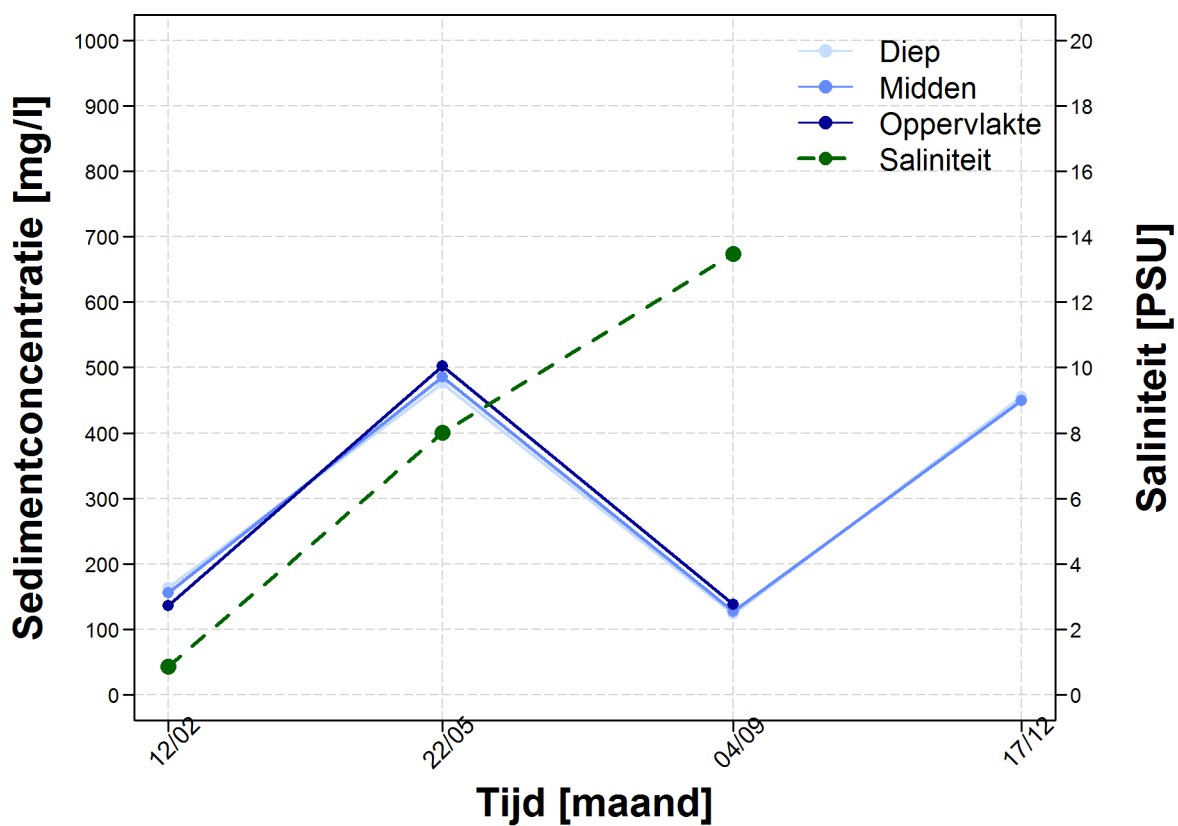
Figuur 31 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Liefkenshoek” (km 66) in 2015



Figuur 32 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Kruisschans” (km 68) in 2015

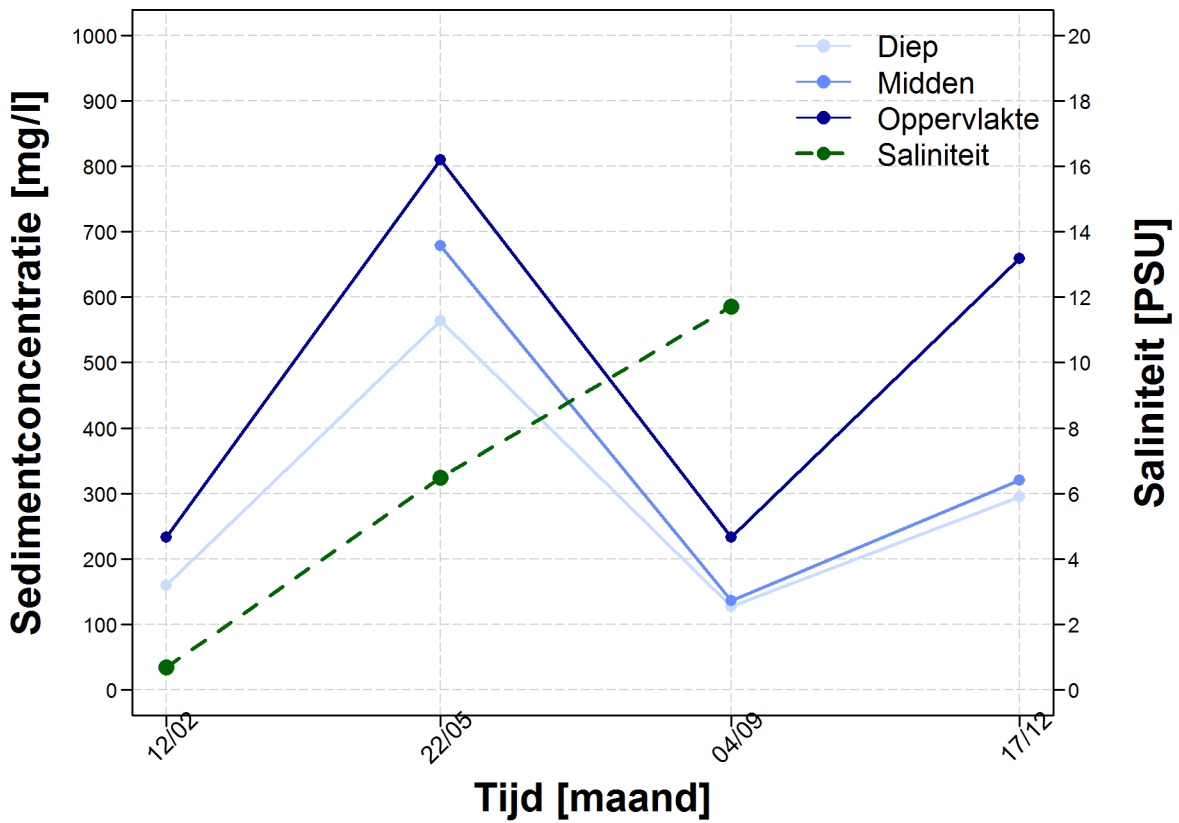


Figuur 33 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Kallosluis” (km 71) in 2015

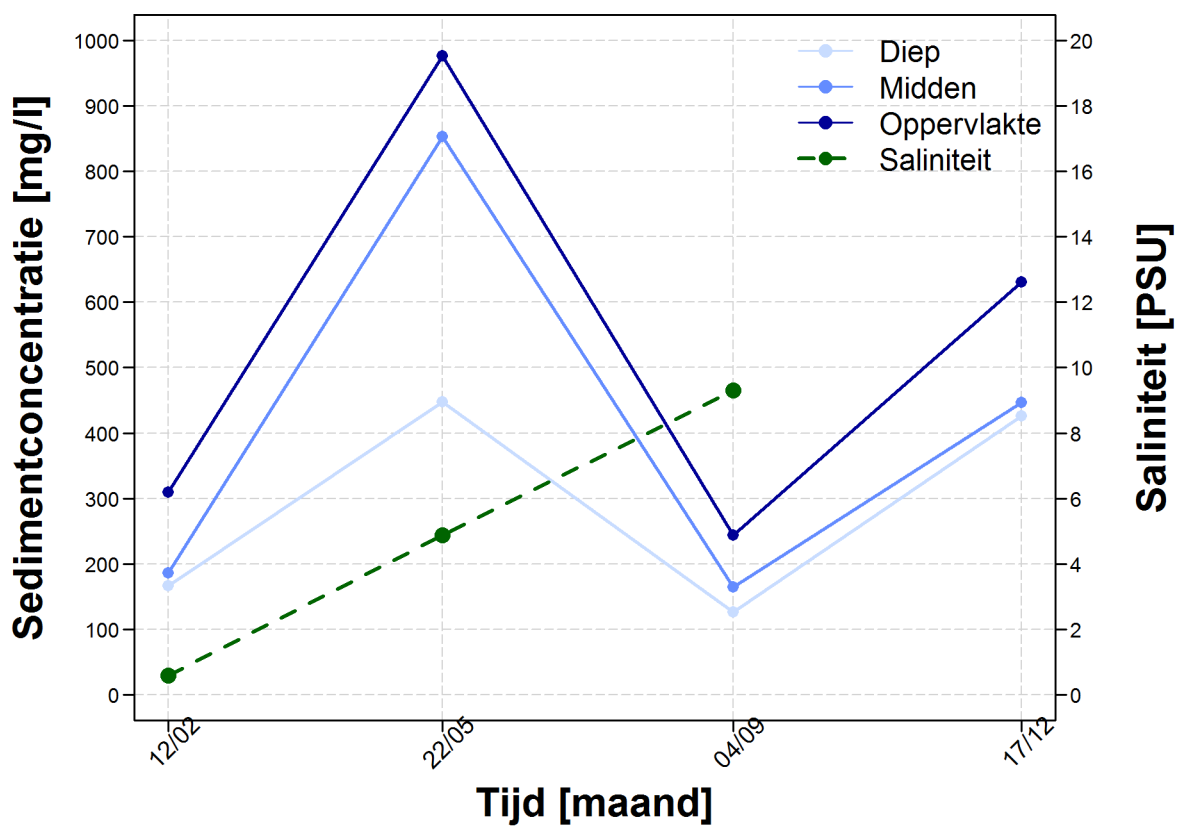




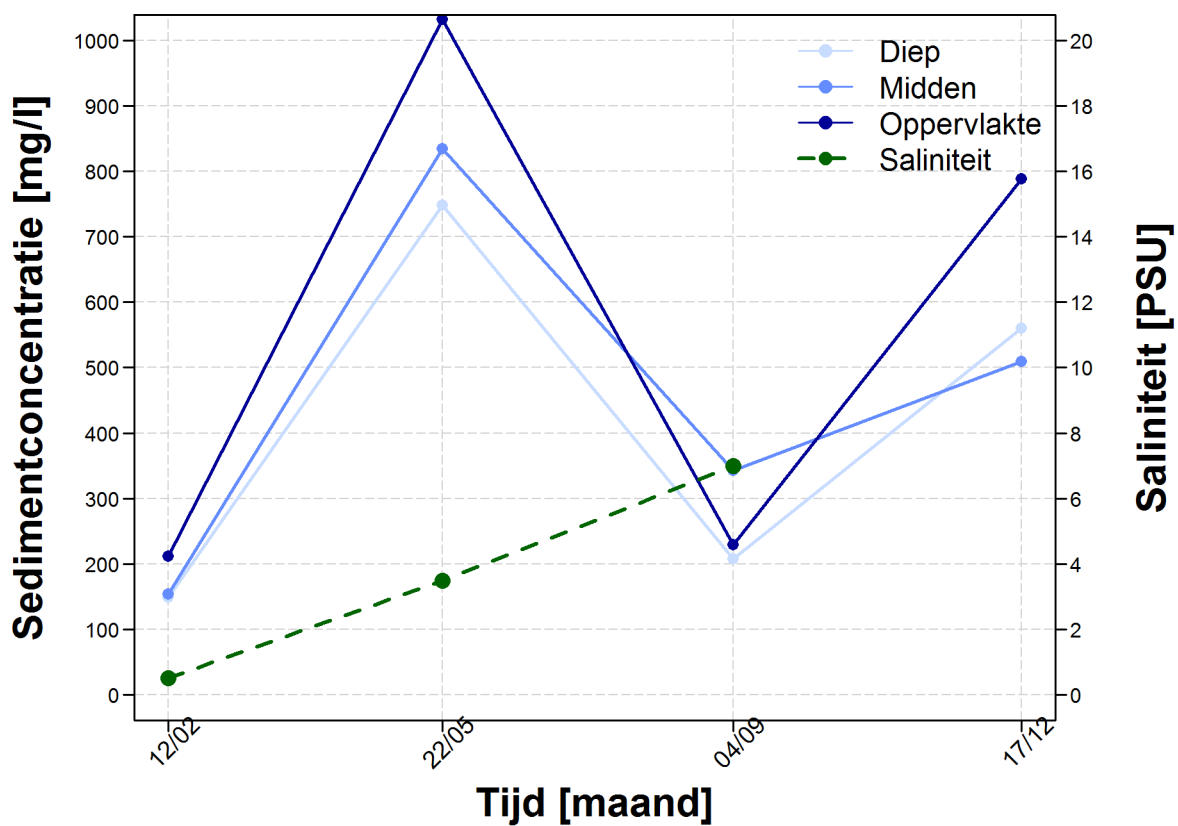
Figuur 34 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Hoogspanningskabel” (km 74) in 2015



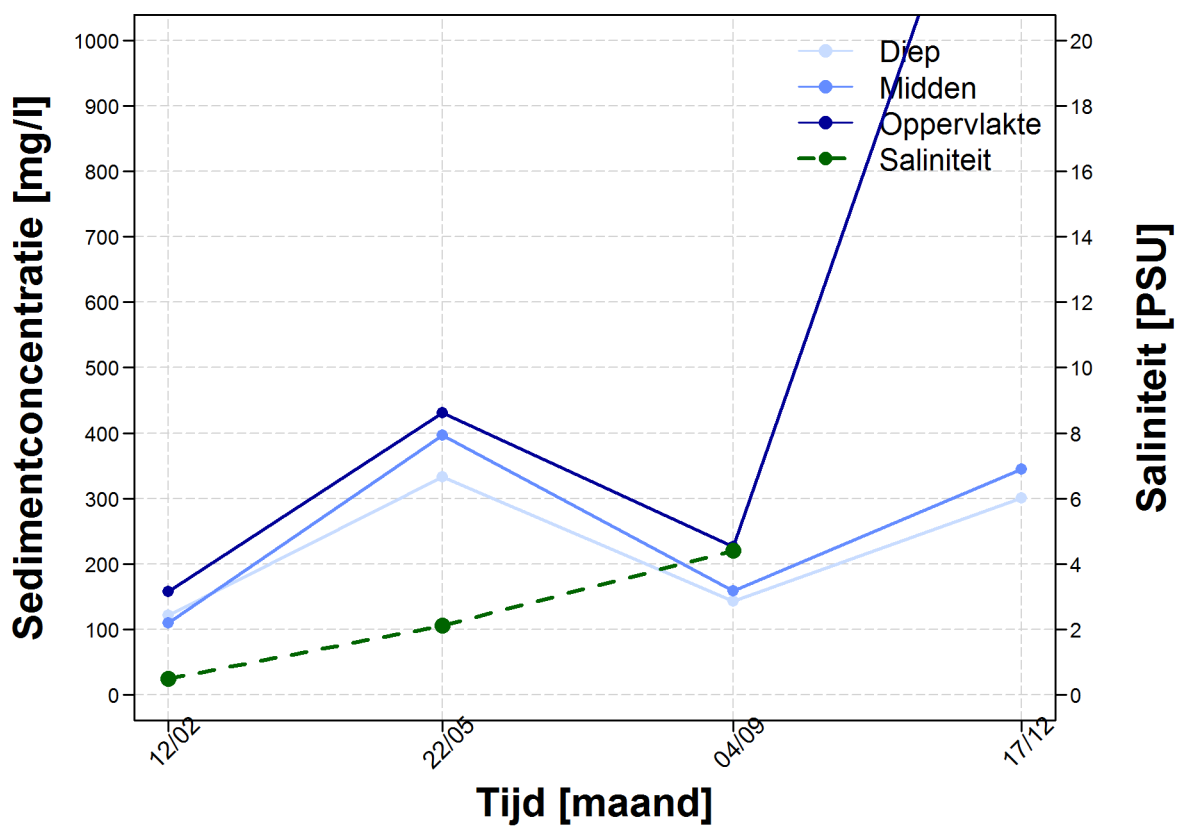
Figuur 35 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor "Tijmeter Oosterweel" (km 78) in 2015



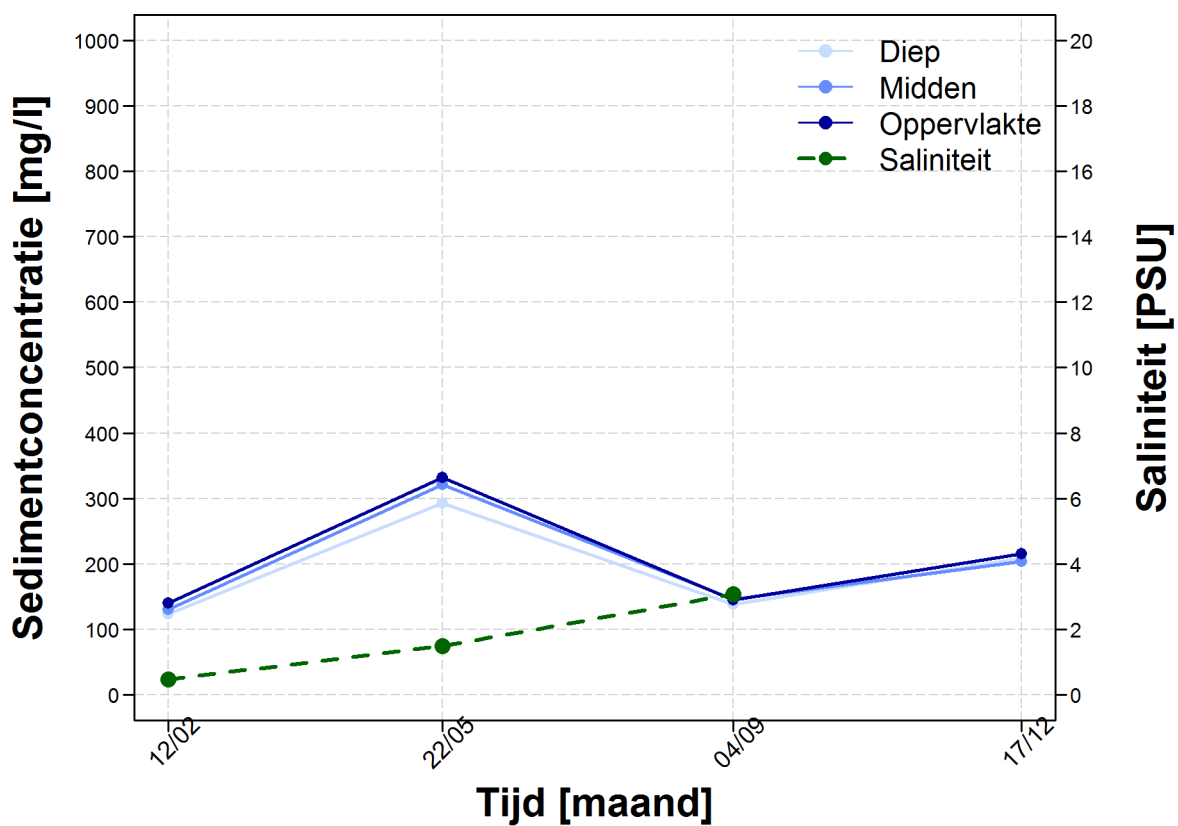
Figuur 36 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Antwerpen Loodsgebouw” (km 80) in 2015



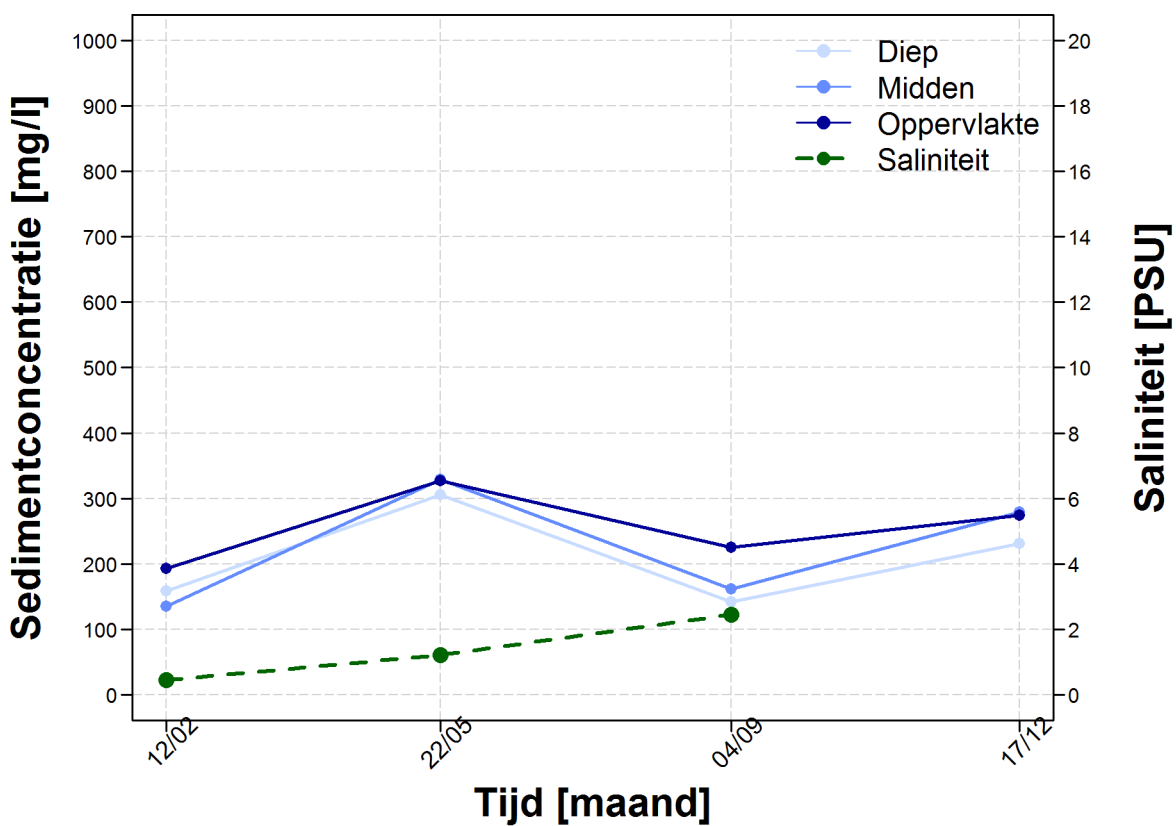
Figuur 37 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Kennedy Tunnel” (km 84) in 2015



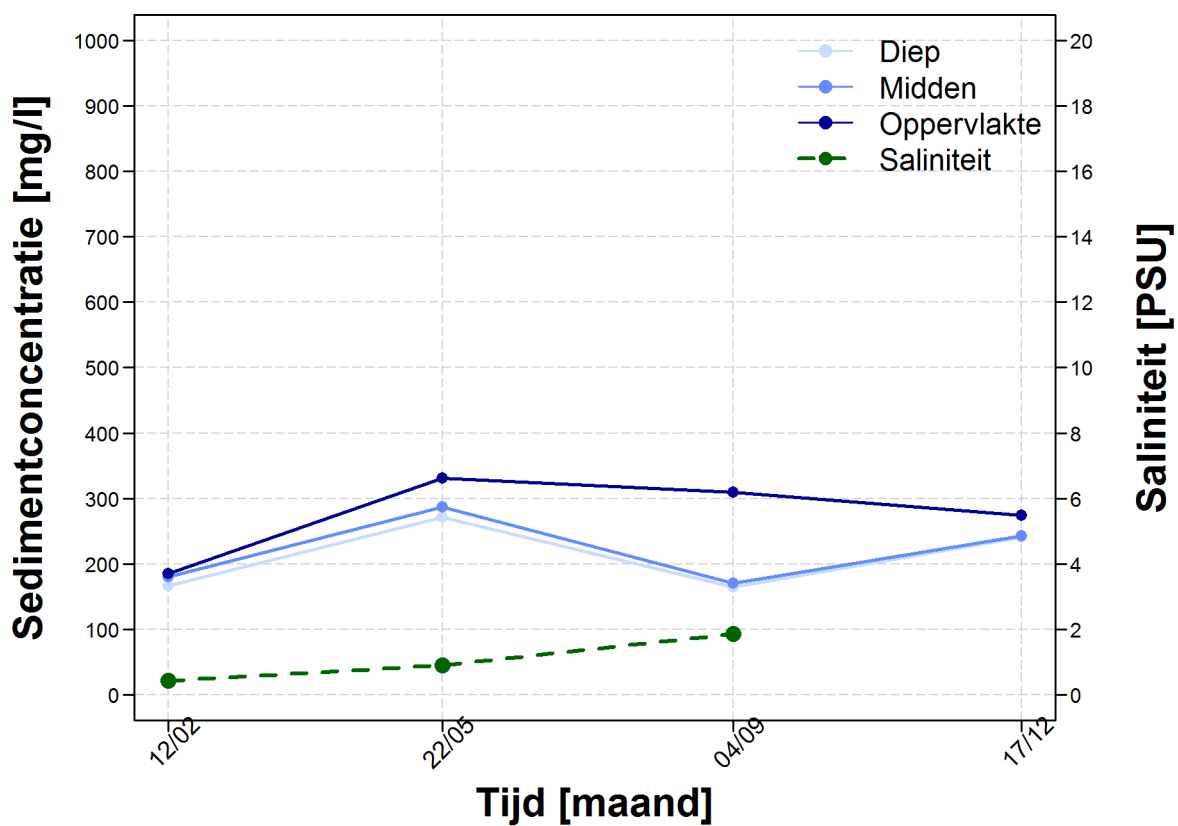
Figuur 38 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Burcht” (km 85) in 2015



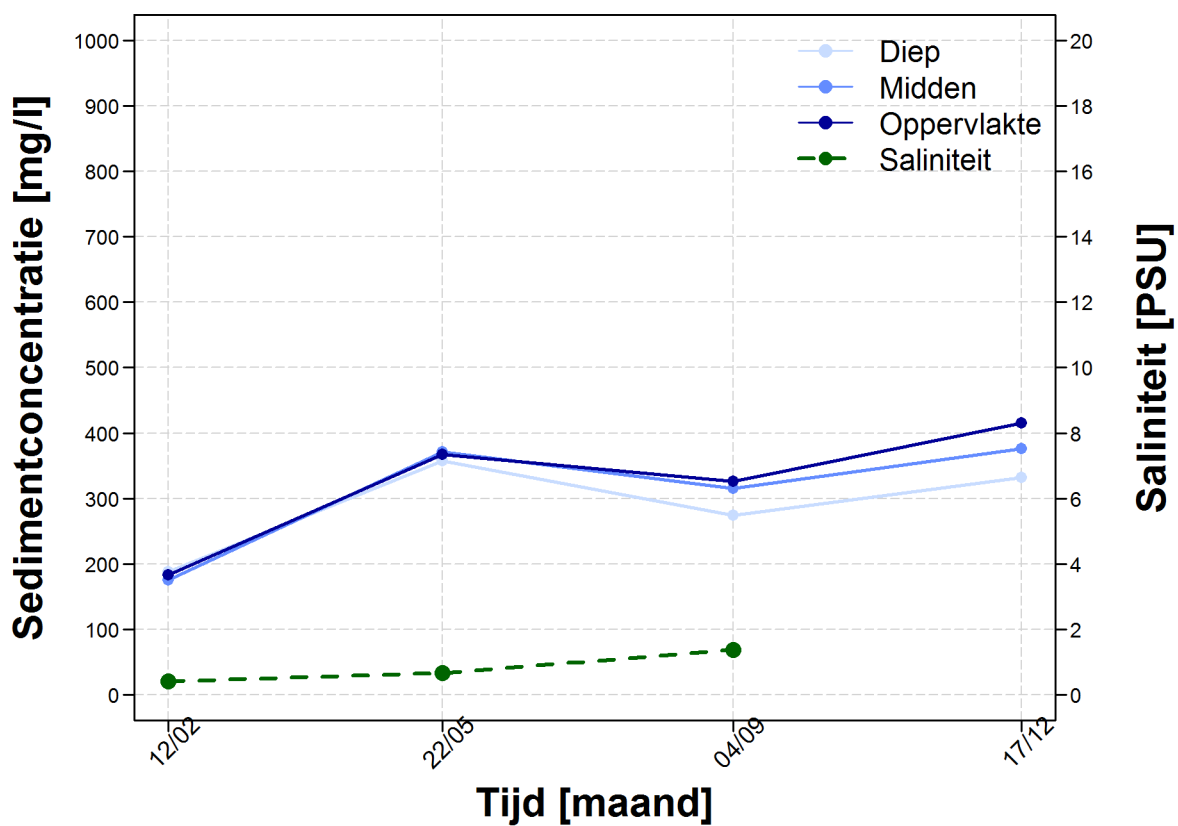
Figuur 39 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor "Kruibeke" (km 88) in 2015



Figuur 40 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Kallebeekveer” (km 92) in 2015



Figuur 41 – Overzicht van sedimentconcentraties [mg/l] aan het oppervlak, in het midden en diep in de waterkolom en de saliniteit [PSU] voor “Rupelmonde” (km 96) in 2015





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](mailto:waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be)

[www.waterbouwkundiglaboratorium.be](http://www.waterbouwkundiglaboratorium.be)