Verruiming Westerschelde

Projectgroep flexibel storten

Vergadering 12 september 2017
(Bergen op Zoom)

Toetsing kwaliteitsparameters 2017 – monitoring 2016

Genodigden:		Aanwezig	Verontschuldigd
Trekker AMT	Jürgen Suffis	x	
Trekker RWS	Gert-Jan Liek	x	
RWS	Marco Schrijver		x
RWS	Herman Mulder	x	
RWS	Thijs Poortvliet	x	
NIOZ	Daphne van der Wal	x	
WL	Yves Plancke	x	
INBO	Alexander Van Braeckel	x	
Vlaamse hydrografie	Dieter Van Campenhout		x
IMDC	Davy Depreiter	x	

Dit verslag vormt de toetsing van kwaliteitsparameters 2017 op basis van de monitoringsresultaten die verzameld zijn in 2016 door zowel Rijkswaterstaat als de Vlaamse Overheid. De data zijn gebundeld in het statusrapport dat opgenomen is als bijlage 1. De toetsing is dit jaar over de zomer heen getild, aangezien de ecotopenkaart 2016 op 1 juli opgeleverd werd en zodoende de resultaten daarvan mee konden nemen in de toetsing. Het Overleg flexibel storten voert deze toetsing uit.

1. Criterium instandhouding meergeulenstelsel

De resultaten betreffende het criterium instandhouding meergeulenstelsel staan in het rapport “Monitoring meergeulensysteem Westerschelde – Toetsing criteria nevengeulen”, opgemaakt door RWS Zeeland (opgenomen als bijlage 2).

Opgemerkt wordt dat de begrenzing van de nevengeul van macrocellen 1, 4 en 5 een deel van de plaatrandstortzone omvat. Het Overleg flexibel storten stelt dit vast, maar de methode om de watervolumes van de nevengeulen te berekenen en te toetsen blijft ongewijzigd, rekening houdende met het advies van de Commissie Monitoring Westerschelde d.d. 17 januari 2013.

1.1 Overzicht evolutie watervolume nevengeulen

De evolutie van de watervolumes onder 5 m NAP in de nevengeulen is weergegeven in Tabel 1. Onderschrijdingen van de waarschuwingsgrens worden oranje gemarkeerd, van de ondergrens rood.

Tabel 1 - Watervolumes nevengeulen in functie van de grenswaarden (volumes in miljoen m³)

MC	Volume 2010	Waarschuwings-grens		Ondergrens		Volume 2015	Volume 2016	2016-2010	2016-2015
		5 jaar	10 jaar	5 jaar	10 jaar				
1	206,59	204,00	204,15	202,89	202,61	205,75	205,45	-1,14	-0,29
3	212,62	206,08	200,75	204,44	197,79	215,88	215,20	2,57	-0,68
4	83,56	79,81	80,41	75,16	72,77	*75,41*	*75,26*	-8,31	-0,16
5	32,04	28,88	28,83	27,83	27,62	*28,41*	*28,43*	-3,61	0,02
6	6,23	4,59	3,25	4,18	2,51	7,08	7,11	0,87	0,03
7	5,82	5,78	5,81	5,65	5,69	*5,69*	*5,75*	-0,07	0,06

Een bespreking per macrocel is opgenomen in volgende paragrafen.

1.2 Bespreking per macrocel

1.2.1 Macrocel 1 - Schaar van de Spijkerplaat (SN11)

Het watervolume is t.o.v. vorig jaar licht afgenomen, maar ligt nog boven de waarschuwingsgrens van 204 Mm^3. Er is geen actie nodig.

1.2.2 Macrocel 3 – Everingen (SN31)

Het watervolume van de nevengeul is licht afgenomen t.o.v. vorig jaar, maar ligt nog ruim boven de waarschuwingsgrens. Er is geen actie nodig.

Eind maart 2017 is ter hoogte van de Suikerplaat een proefstorting uitgevoerd van ca. 100.000 m^3 en november 2017 zal naar verwachting nog een keer 100.000 m^3 worden gestort. De effecten van deze proefstorting zullen bij de toetsing in 2018 beoordeeld worden.

Er wordt nu enkel gestort in de oostelijke helft van het stortvak, terwijl in het westelijke deel van het stortvak ook nog voldoende stortruimte aanwezig lijkt te zijn. Een deel van de specie storten in het westen kan als voordeel hebben dat er minder sediment wordt getransporteerd naar het Middelgat. In het westelijke deel liggen wel een aantal ankergebieden, dus er zal met de GNA afgestemd moeten worden hoe we dit gedeelte van het stortvak kunnen gebruiken zonder de huidige ankercapaciteit te beperken. Het is momenteel onduidelijk welke minimale diepgang in deze zone gegarandeerd dient te worden. Deze punten zullen op de volgende reguliere overleggen flexibel storten besproken worden.

1.2.3 Macrocel 4 - Middelgat (SN41)

Het watervolume is nog marginaal afgenomen afgelopen jaar,dus de neerwaartse trend lijkt te stabiliseren. De waarschuwingsgrens is onderschreden doch ligt het watervolume

nog hoger dan de ondergrens. De kantelindex is licht gestegen. Er wordt niet gestort in Middelgat en Rug van Baarland maar de afname in watervolume zet zich toch nog een beetje voort. Hier storten zou het watervolume verder laten afnemen.

Het Overleg flexibel storten besluit voorzichtig te blijven, en tevens het eerder gegeven advies van de Commissie Monitoring Westerschelde te blijven volgen: in het Middelgat en aan de plaatrandstortlocatie Rug van Baarland wordt het komende jaar ook niet gestort.

1.2.4 Macrocel 5 - Schaar van Waarde (SN51)

Het watervolume is marginaal toegenomen t.o.v. 2015 en ligt daardoor niet meer onder de ondergrens, maar nog wel onder de waarschuwingsgrens. In de periode 2013 t.e.m. 2016 werd hier niet meer gestort. De verwachting was dat het effect daarvan vanaf 2016 te zien zou zijn en het volume neemt inderdaad sindsdien weer toe. De verschilkaart van de vaklodingen 2016-2015 toont geen duidelijke netto sedimentatie of erosie in het geuldeel van SN51. Vooral aan de noordelijke rand van PWA is er nog flinke sedimentatie en in het meest oostelijke deel is erosie te zien die te wijten valt aan de zandwinning die i.k.v. een pilotproject daar is gewonnen.

Marco en Yves adviseren op basis van de morfologische analyse die zij afgelopen jaar hebben uitgevoerd naar de Plaat van Walsoorden en haar omgeving (zie rapport 'WL2017R00_031_22_AnalysePWA_NS, opgenomen als bijlage 3) om de stortingen in de Schaar van Waarde het komende jaar nog "on hold" te laten staan. Ze adviseren wel om voor de toekomstige stortstrategie een morfologische analyse op een kleiner schaalniveau uit te voeren, om te bepalen of er plekken zijn aan te wijzen waar toch gestort kan worden zonder daardoor het watervolume van de Schaar weer te laten dalen.

Het Overleg flexibel storten besluit gezien bovenstaande om de Schaar van Waarde voorlopig nog niet terug te benutten om specie te storten.

1.2.5 Macrocel 6 - Schaar van de Noord (SN61)

Het watervolume neemt toe sinds 2000 en ligt ruim boven de waarschuwingsgrens. Er is zodoende geen actie nodig. Deze stortzone wordt vanwege de ligging in de boeienlijn van de nevenvaargeul, de beperkte aanwezige diepte én de momenteel aanwezige problematiek met verondieping boven het streefpeil in de schaar meer stroomopwaarts, in de praktijk tot nu toe niet gebruikt. Er zal onderzocht worden of het deel van deze stortzone dat buiten de boeienlijn ligt gebruikt kan worden, zonder daarmee de diepte verder stroomopwaarts in de nevengeul negatief te beïnvloeden.

1.2.6 Macrocel 7 – Appelzak (SN71)

Het watervolume is marginaal toegenomen t.o.v. vorig jaar, zodat deze net boven de ondergrens uit is gekomen, maar nog wel net onder de waarschuwingsgrens ligt. Dit is een nevengeul zonder stortzone. Vanuit het Overleg flexibel storten wordt deze geul wel mee opgevolgd analoog aan de grotere nevengeulen. Het Overleg besluit dat het verklaarbaar is wat in deze geul gebeurt: de geul vertoont een hele beperkte variatie in volume, wat volgens verwachting is. We werken er niet dus we hebben geen rechtstreekse

impact op het watervolume. Maar omdat het watervolume in de jaren voor 2009 opvallend stabiel was, ligt het toetscriterium zo dicht bij de beginwaarde. Het is niet nodig hiernaar verdere analyse uit te voeren. De ontwikkeling wordt verder in het Overleg flexibel storten opgevolgd.

1.3 Besluit stortstrategie op basis van criterium instandhouding meergeulenstelsel

De stortzones SN11, SN31 en SN61 kunnen verder worden benut blijven maar voor SN61 gelden actueel praktische bezwaren gezien de ligging in de boeienlijn van de nevenvaargeul, de beperkte aanwezige diepte én de momenteel aanwezige problematiek met verondieping boven het streefpeil in de schaar meer stroomopwaarts. Dit aspect zal komend jaar verder onderzocht worden. SN41 en SN51 kunnen het volgend vergunningsjaar voorlopig niet gebruikt worden.

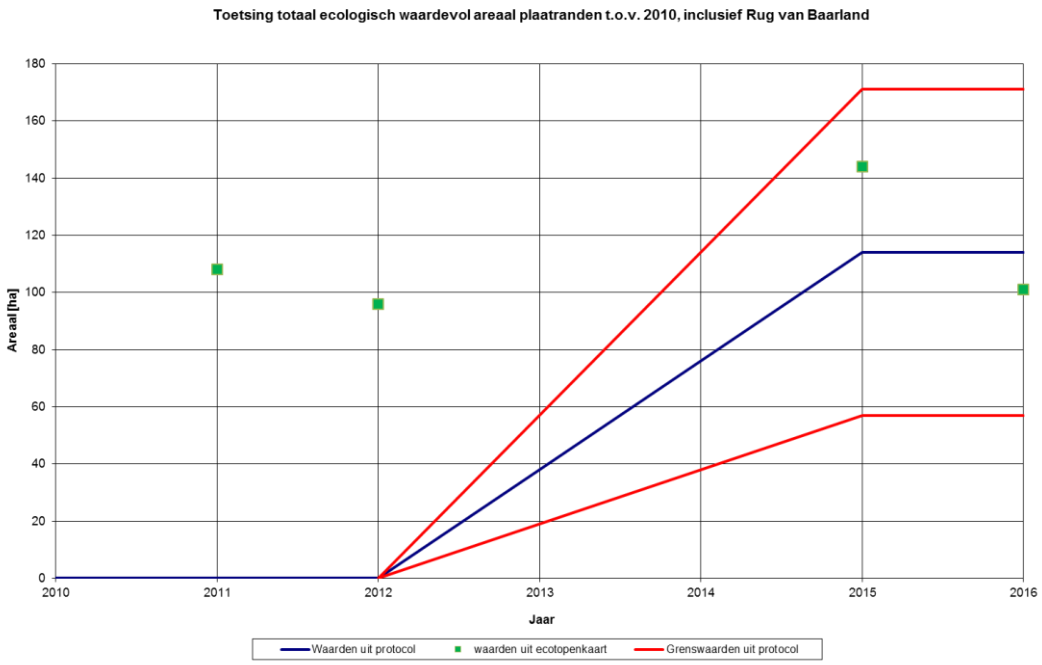
2. Criterium ecologische winst plaatrandstortingen

2.1 Ontwikkeling laagdynamisch areaal plaatranden

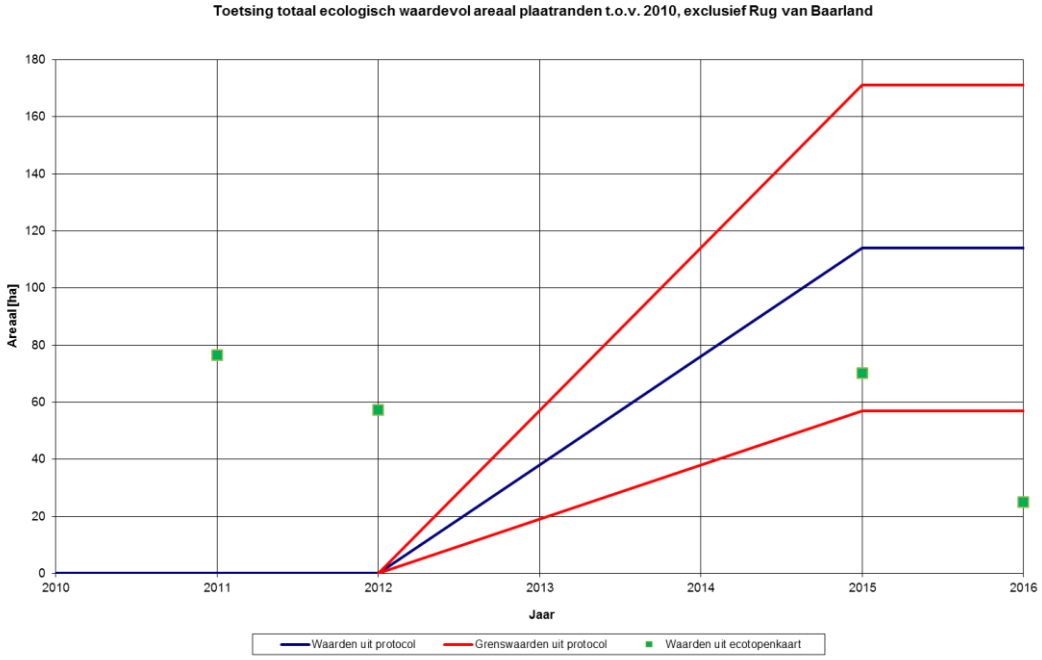
2.1.1 Globale evaluatie plaatrandzones

De ecotopenkaart 2016 is 1 juli opgeleverd. Het Overleg heeft bekeken welke veranderingen in hoog- en laagdynamische ecotopen t.o.v. 2010 én 2015 te zien zijn in de invloedzones van de plaatrandstortingen. In totaal is er 41 ha laagdynamisch areaal intergetijden en ondiep water verdwenen in 2016, in vergelijking met 2015 (zie Figuur 1). Ten opzichte van 2010 is er dan nog steeds een winst van 104 ha.

Ter hoogte van de Rug van Baarland zijn tijdens de jaren 2010 en 2011 echter slechts beperkte hoeveelheden specie gestort waarna er tot op heden niet meer is gestort De sterke autonome sedimentatie is zodoende het meest bepalend voor de ontwikkeling van het gebied en de winst in laagdynamisch areaal. Als we daarom de toename aan laagdynamisch areaal bij de Rug van Baarland buiten beschouwing laten, is er in 2016 in totaal netto 45 ha laagdynamisch gebied verloren gegaan (64 ha verlies bij HPW en HPN en 19 ha winst bij PWA) t.o.v. 2015. Ten opzichte van 2010 is er dan nog maar een winst 28 ha (zie Figuur 2). In dat geval ligt de winst aan laagdynamisch areaal in 2016 onder de ondergrens uit het protocol. Deze afname in 2016 die dus volledig op het conto komt van de Hooge Platen zal het Overleg natuurlijk wel zwaar mee laten wegen bij het besluiten over eventuele nieuwe plaatrandstortcampagnes.



Figuur 1 - Toetsing toename ecologisch waardevol areaal plaatrandstortzones volgens Protocol kwaliteitsparameters



Figuur 2 - Toetsing toename ecologisch waardevol areaal plaatrandstortzones Hooge Platen en Plaat van Walsoorden (excl. Rug van Baarland)

In de Nota Plaatrandstortingen (WL, 2008) werd bepaald dat bij de Hooge Platen en Plaat van Walsoorden samen 50 ha laagdynamisch areaal te verwachten was ten gevol-

ge van de plaatrandstortingen. Die winst was er dus in ruime mate in 2015, maar die is helaas in 2016 deels weer verdwenen.

2.1.2 Hooge Platen West

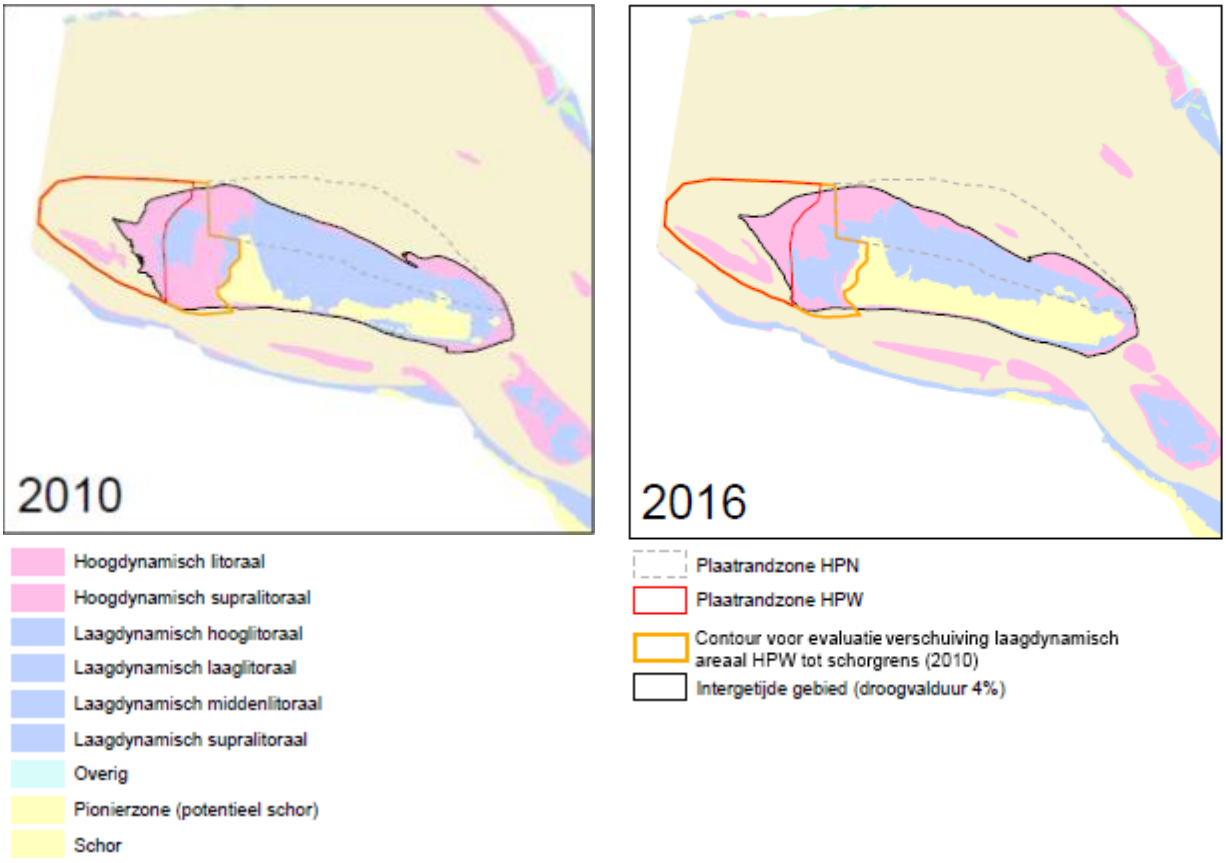
Een overzicht van de oppervlaktes aan laagdynamisch areaal voor de plaatrandzone Hooge Platen West is opgenomen als Tabel 2.

Tabel 2 - Ecotooparealen Hoge Platen West (in ha)

Ecotooptype	**1996**	**2001**	**2004**	**2008**	**2010**	**2011**	**2012**	**2015**	**2016**	**2016-2010**	**2016-2015**
LD fijnzandig laag litoraal	0	17	28	3	0	9	4	0	0	**0**	**0**
LD fijnzandig middelhoog litoraal	0	15	16	3	12	30	19	11	0	**-12**	**-11**
LD slibrijk middelhoog litoraal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**	**1**
LD zacht substraat ondiep sublitoraal	0	0	0	0	0	0	1	0	0	**0**	**0**
Totaal		**32**	**43**	**6**	**12**	**39**	**24**	**11**	**1**	**-11**	**-10**

Uit de oppervlaktes kan geconcludeerd worden dat het totale laagdynamische plaatareaal op 1 ha na in 2016 verdwenen is. Concreet betekent dit t.o.v. 2015 een verlies van 10 ha en t.o.v. 2010 een verlies van 11 ha.

Blijkbaar is de luwtewerking van de in 2010 aangelegde megaduin afgenomen. Afgelopen jaar is de rug echter niet veel lager geworden en ook niet heel veel hoger de plaat opgekomen (zie profielen, opgenomen als bijlage 4). Deze megaduin was initieel binnen een jaar verdwenen, maar heeft er wel voor gezorgd dat er vanaf 2011 een zandrug op de plaat is ontstaan, waarachter een laagdynamisch gebied is ontstaan dat nog gedeeltelijk aanwezig is. Dat laagdynamische deel ligt echter buiten de in oorsprong gekozen invloedzone van de plaatrandstorting (de zogenaamde toetspolygoon), dus zien we niet terug in de arealen. Als je namelijk een groter gebied in beschouwing neemt dan het toetspolygoon, dan kan je zien dat het laagdynamische gebied naar het oosten verschoven is, en nu tegen de Bol aan ligt. De Figuur 3 geeft een visualisatie van de verschuiving van het laagdynamisch areaal in het westelijk deel van de Hooge Platen..



Figuur 3 - Visualisatie verschuiving laagdynamisch areaal buiten de toetspolygoon richting schorgrens

De evolutie in laagdynamisch areaal binnen de gele contour uit de Figuur 3 ten opzichte van de reguliere toetspolygoon is weergegeven in de Tabel 3.

Tabel 3 – Evolutie laagdynamische arealen in westelijke deel Hooge Platen (in ha)

	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016
Contour evaluatie verschuiving LD areaal	12	49	79	40	75	139	138	126	93
Toetspolygoon	0	31,8	44	6,3	12,2	38,6	23,6	11	1

De waarden in de Tabel 3 tonen aan dat ter hoogte van de westzijde van de Hooge Platen er in de periode 2010-2011 sprake is van een sterke toename in laagdynamisch areaal, gevolgd door een geleidelijke afname in 2011-2015 en een sterkere daling in 2016 maar dat het oppervlak nog steeds groter is dan de toestand in 2010. Door het verschuiven van het laagdynamisch areaal in oostelijke richting wordt de besluitvorming omtrent de reguliere toetspolygoon dus negatief beïnvloed.

Gezien het verlies aan areaal binnen de toetspolygoon in 2016 en het in 2017 afgegeven advies van de commissie monitoring Westerschelde n.a.v. de 3e voortgangsrapportage van de verruiming om de plaatrandstortingen af te bouwen (opgenomen als bijlage 5) besluit het Overleg om in 2018 geen nieuwe gerichte plaatrandstortcampagne uit te voe-

ren, maar wel de huidige stortvakken in het westelijke deel van het plaatstortvak te blijven gebruiken.

2.1.3 Hooge Platen Noord

Een overzicht van de oppervlaktes aan laagdynamisch areaal voor de plaatrandzone Hooge Platen Noord is opgenomen als Tabel 4.

Tabel 4 - Ecotooparealen Hoge Platen Noord (in ha)

Ecotooptype	**1996**	**2001**	**2004**	**2008**	**2010**	**2011**	**2012**	**2015**	**2016**	**2010-2016**	**2015-2016**
LD zacht substraat ondiep sublitoraal	1	4	3	0	1	2	1	1	1	**0**	**0**
LD fijnzandig laag litoraal	0	25	27	14	14	21	30	21	3	**-11**	**-18**
LD slibrijk laag litoraal	7	3	2	1	1	5	0	0	0	**-1**	**0**
LD fijnzandig middelhoog litoraal	29	67	170	129	193	186	159	170	90	**-103**	**-80**
LD slibrijk middelhoog litoraal	163	117	28	80	27	48	73	87	124	**97**	**37**
LD fijnzandig hoog litoraal	6	7	7	12	23	23	14	30	34	**11**	**4**
LD slibrijk hoog litoraal	2	0	14	0	0	0	2	1	4	**4**	**3**
Totaal	**208**	**223**	**251**	**236**	**259**	**285**	**279**	**310**	**256**	**-3**	**-54**

Uit de oppervlaktes kan geconcludeerd worden dat de netto 50 ha winst die we in 2015 t.o.v. 2010 hadden geboekt, in 2016 weer volledig verdwenen is. Dit verlies komt vooral door de afname van het areaal middelhoog fijnzandig litoraal (-80 ha). Een deel hiervan is omgezet in middelhoog slibrijk litoraal. Deze omzetting naar slibrijk materiaal wordt evenwel als positief beoordeeld

In de profielen (opgenomen als bijlage 4) is de doorgaande versteiling van de plaatrand goed te zien in de zone tussen +1 en -1 m NAP.

Ook neemt de oostelijke arm af in zowel breedte als hoogte en ook de vloedschaar in de oksel van de oostarm breidt uit naar het oosten. Deze ontwikkelingen zorgen waarschijnlijk voor meer hoogdynamische omstandigheden in die omgeving. Om dit te staven wil het Overleg verkennen of in 2017/2018 hier nog een stroommeetcampagne uitgevoerd kan worden.

In oktober 2016 is een rainbowproef in het oostelijke deel van het stortvak uitgevoerd (250.000 m^3), met als doel te kijken of we de ebstroming tussen de plaat en de oostelijke arm kunnen verminderen. Volgend jaar zullen hebben we voldoende monitoringsgegevens om de proef te evalueren.

Een kwalitatieve benthosopname is uitgevoerd eind 2016. Deze monsternamecampagne heeft een rijk bodemleven aangetoond (locaties met veel bodemleven liggen bijna allemaal boven NAP). Het toelichtende rapport is opgenomen als bijlage 6.

Gezien bovenstaande besluit het Overleg het komende jaar de rainbowproef verder op te volgen en geen nieuwe gerichte stortcampagne op HPN uit te voeren.

2.1.4 Rug van Baarland

Een overzicht van de oppervlaktes aan laagdynamisch areaal voor de plaatrandzone Rug van Baarland is opgenomen als Tabel 5.

Tabel 5 - Ecotooparealen Rug van Baarland (in ha)

Ecotooptype	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2010-2016	2015-2016
LD zacht substraat ondiep sublitoraal	2	5	6	32	31	48	45	48	73	**42**	**25**
LD fijnzandig laag litoraal	2	1	0	0	0	1	2	10	9	**9**	**-1**
LD slibrijk laag litoraal	0	1	1	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**
LD fijnzandig middelhoog litoraal	39	11	40	10	27	40	51	75	53	**26**	**-22**
LD slibrijk middelhoog litoraal	14	1	1	0	0	0	0	0	0	**0**	**0**
LD fijnzandig hoog litoraal	0	0	0	0	1	1	0	0	0	**-1**	**0**
Totaal	**57**	**19**	**48**	**42**	**59**	**90**	**98**	**133**	**135**	**76**	**2**

Er is t.o.v. 2015 netto 2 ha laagdynamisch gebied bijgekomen in het centrale deel van het toetspolygoon. Sinds 2010 betreft dit 76 ha. De toename t.o.v. 2015 is volledig toe te schrijven aan het ondiep sublitoraal (+25 ha). Het areaal middelhoog fijnzandig litoraal is in ongeveer dezelfde mate afgenomen (-22 ha) en is omgezet in hoogdynamisch gebied. Conclusie die ook op basis van de profielen (opgenomen als bijlage 4) getrokken kan worden dat vooral aan de oostelijke kant de plaat verlaagd is. Zoals in §2.1 vermeld zijn bij de Rug van Baarland enkel tijdens de jaren 2010 en 2011 beperkte plaatrandstortingen uitgevoerd, waardoor de ontwikkelingen als autonoom zijn te beschouwen.

2.1.5 Plaat van Walsoorden

Een overzicht van de oppervlaktes aan laagdynamisch areaal voor de plaatrandzone Plaat van Walsoorden is opgenomen als Tabel 6.

Tabel 6 - Ecotooparealen Plaat van Walsoorden (in ha)

Ecotooptype	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2010-2016	2015-2016
LD fijnzandig middelhoog litoraal	35	26	24	40	34	50	54	38	65	**31**	**27**
LD fijnzandig hoog litoraal	65	43	34	40	33	41	35	38	35	**2**	**-3**
LD slibrijk hoog litoraal	0	10	21				0	4	0	**0**	**-4**
LD slibrijk middelhoog litoraal		8	18				1	0	0	**0**	**0**
LD zacht substraat ondiep sublitoraal			1		0	0	0	6	2	**2**	**-4**
LD fijnzandig laag litoraal							2	1	5	**5**	**4**
Totaal	**100**	**87**	**98**	**80**	**67**	**91**	**92**	**87**	**107**	**40**	**20**

In de tabel is te zien dat er in 2016 een totale netto toename van 20 ha is in de toetspolygoon t.o.v. 2015. Deze toename is voor het grootste deel te wijten is aan een toename

van middelhoog fijnzandig litoraal t.h.v. de noordelijke landtong. Dit minder dynamisch karakter wordt tevens gerelateerd aan de lagere hoogte van de ribbels in deze zone. De grote ribbels zijn meer naar westelijke richting opgeschoven. Profielen zijn opgenomen als bijlage 4.

Vooral de westelijke plaatpunt is echter terug hoogdynamisch geworden (was sinds 2012 laagdynamisch) omdat de bescherming van de aangelegde megaduin verloren is.

Marco en Yves adviseren op basis van de morfologische analyse die zij afgelopen jaar hebben uitgevoerd (zie rapport 'WL2017R00_031_22_AnalysePWA_NS, opgenomen als bijlage 3) én vanuit de waarneming dat na de aanleg van het megaduin in 2010 zowel in de metingen als modellen de stroomsnelheden in het gebied achter het megaduin waren afgenomen, maar nu weer zijn toegenomen om in 2017/2018 een nieuwe gerichte stortcampagne uit te voeren van orde 1 Mm^3. Deze campagne moet dan gericht in de meest westelijke punt van het stortvak worden uitgevoerd, zoals in 2010. Daarmee kan dan de megaduin weer aangevuld worden en zal erachter naar verwachting weer terug het laagdynamisch areaal kunnen ontstaan dat we de laatste jaren verloren zijn geraakt.

Voordat het overleg besluit tot een nieuwe campagne moet er nog wel duidelijkheid komen over de vraag of er een risico bestaat van het op de plaat lopen van het megaduin, want je ziet in de profielen wel het duin langzaam de plaat oploopt. De vraag is of dit net als bij Hooge Platen Noord leidt tot een versteiling van de plaatrand, wat niet gewenst zou zijn. Dit wordt verder nagegaan.

Tegelijkertijd zal de baggercel van Maritieme Toegang uitwerken in welke vakjes er met de reguliere hoppers gewerkt kan worden en welk volume er geborgen zou kunnen worden. Het Overleg geeft aan dat het indien mogelijk is de voorkeur heeft om de volgende vakjes te gebruiken: rij 2 t/m 37, rij 4 t/m 36 en rij 10 t/m 35. Het wordt aanbevolen van oost naar west te werken beginnende in vakjes in kolom 35 t/m 37. Tevens dient het megaduin in één of maximaal twee keer te worden aangebracht.

2.1.6 Besluit ontwikkeling laagdynamisch areaal ter hoogte van de plaatrandzones

De ecotopenkaart van 2016 laat t.o.v. 2015 een flinke toename zien van het hoogdynamisch areaal ten koste van laagdynamisch areaal. Aangezien de ecotopenkaart een momentopname is, zal afgewacht moeten worden wat de ecotopenkaart van 2018 laat zien en of deze afname doorzet. De initiële afbakening van de toetspolygonen blijkt een sterke invloed te hebben op de berekende arealen. Er wordt aanbevolen om de een evaluatie van de afbakening van de toetsarealen voor de andere plaatrandzones ook uit te voeren.

Of de plaatrandstortingen op langere termijn gunstige ontwikkelingen vertonen en nog een plek krijgen in de toekomstige stortstrategie, zal komend jaar in breder perspectief afgewogen te worden binnen de VNSC, o.a. op basis van het 3e Voortgangsrapporten, de studie Ecologische validatie plaatrandstortingen, de resultaten van de werkgroep storten en meergeulenstelsel en het T2015-rapport Schelde-estuarium.

2.2 Stabiliteit stortingen

2.2.1 Algemeen

In het protocol is beschreven dat het ongewenst is als de specie minder goed blijft liggen dan voorzien. De voorziene percentages zijn opgenomen in Tabel 7.

Tabel 7 - Gewenste stabiliteit gestort materiaal

Jaar	Percentage oorspronkelijk gestort materiaal
0	100%
1	80%
2	70%
3	60%
4	50%
5	40%

Op 1 maart 2011 heeft het Overleg flexibel storten besloten om voor dit criterium het totaal van de tot dan toe gedane stortingen van baggerspecie, te delen door het volumeverschil uit de multi-beampeilingen van T0 en T0+x jaar. Zodoende worden alle verliezen in de ganse periode vanaf de start van de verruiming meegenomen in de stabiliteitsberekening. Er is met de nieuwe vergunning (per 12 februari 2015) ook een aangepast protocol voorwaarden voor flexibel storten in werking getreden, waarbij het criterium voor stabiliteit na 2 jaar (dus op 12/2/2017) 70% bedraagt.

Om de stabiliteit ook op langere termijn in de gaten te houden, besluit het overleg om twee manieren te bekijken: 1^{e} de toetsing zoals het nieuwe protocol voorziet t.o.v. 12/2/2015, 2^{e} is om naar de historie te kijken vanaf de start van de 3^{e} verruiming in 2010.

In Tabel 8 is de stabiliteit van de stortingen na het 2^{e} jaar van de onderhoudsvergunning. Opgemerkt wordt dat de stabiliteit bij de Rug van Baarland niet getoetst wordt, aangezien daar al sinds 2011 niet meer gestort wordt. De verschillende plaatrandzones worden besproken in §2.2.2 tot 2.2.5.

Tabel 8 - stabiliteit plaatrandstortingen

Plaatrand-zone	Tijdstip peiling	Nummer peiling	Gepeild volume-verschil (Mm³)	Gestort volume sinds 02/2015 (Mm³)	Stabiliteit t.o.v. actuele T0 (2015) (%)	Stabiliteit t.o.v. origine-le T0 (2010) (%)
HPW	27/02/2017	T85	0,97	1,56	62	59
HPN	01/03/2017	T84	-0,54	0,16	<0	82
RvB	-	-	-	-	-	-
PWA	20/02/2017	T97	0,98	1,00	98	40

2.2.2 Hooge Platen West

62% van het sinds 2015 gestorte materiaal is ter plekke gebleven. 2 jaar na de start van de nieuwe onderhoudsperiode ligt deze waarde iets onder de vastgelegde waarde in het protocol. In 2016 is er door het Overleg besloten opnieuw te storten in het westelijke deel van de stortzone.

Een deel van de verklaring ligt in het feit dat de zone van het Plaatje van Breskens te hoog gelegen is voor de maandelijkse multi-beamopname. Om het half jaar wordt echter een ruimere zone rondom de plaatrandstortzone gepeild, waarbij de multi-beamopname tot een iets hoger niveau gebeurt (dit is te tijdrovend om maandelijks te doen). Deze zgn. grote peilingen geven voor HPW het inzicht dat een deel van de gestorte specie bij het Plaatje van Breskens is gesedimenteerd, wat doorgaans leidt tot hogere stabiliteitswaarden van het gestort materiaal bij de grote peiling (zie ook de maandrapporten flexibel storten).

Als je nu kijkt in de maandrapportages naar de volumeontwikkeling van de deelgebieden in het stortvak, dan zie je wel dat wat je stort inderdaad erodeert. Een deel daarvan vind je maar terug in oostelijk gelegen deelgebied, dus een deel zal wellicht ook zeewaarts en naar het noorden getransporteerd worden. Dit zie je overigens ook in de verschilkaarten die in de maandrapporten te zien zijn. Het Overleg stelt voor in het nieuwe jaar ook dit westelijke deel van de stortzone te blijven gebruiken als voorheen, maar de vakjes 1 t/m 11 dan niet meer te gebruiken, om te kijken of de stabiliteit daardoor hoger wordt. De tijonafhankelijke toegang tot de stortzone voor de sleephoppers dient evenwel gewaarborgd.

2.2.3 Hooge Platen Noord

Net als vorig jaar ligt 0% van het gestorte materiaal er nog, sterker nog er is netto verlies van sediment in de toetspolygoon als geheel. Zoals al eerder gezegd neemt de oostelijke arm af in zowel breedte als hoogte en ook de vloedschaar in de oksel van de oostarm breidt uit naar het oosten. Deze ontwikkelingen zorgen waarschijnlijk voor meer hoogdynamische omstandigheden in die omgeving en dus ook voor meer erosie. Bovendien “loopt” de oostelijke arm aan de noordkant uit het toetspolygoon, wat ook zorgt voor een afname van de hoeveelheid sediment in het toetspolygoon.

In oktober 2016 is een rainbowproef in het oostelijke deel van het stortvak uitgevoerd (250.000 m^3), met als doel te kijken of we de ebstroming tussen de plaat en de oostelijke arm kunnen verminderen. Volgend jaar zullen hebben we voldoende monitoringsgevens om de proef te evalueren.

Het Overleg besluit dat de peiling van de rainbowproef inmiddels verlaagd kunnen worden van 1x per maand naar 1x per 2 maanden. De vrijkomende peilinzet kan dan gebruikt worden om de nieuwe campagne bij de Plaat van Walsoorden te monitoren.

2.2.4 Rug van Baarland

Hier wordt sinds maart 2012 niet meer gestort. Het criterium stabiliteit is dan ook niet van toepassing. Deze locatie wordt wel nog opgevolgd bij de andere toetscriteria.

2.2.5 Plaat van Walsoorden

Zowel eind vergunningsjaar 1 als in vergunningsjaar 2 is er gestort in de plaatrandstortzone van Walsoorden. Hier blijft de specie beter liggen dan in het protocol voorgeschreven is, wat afwijkend is t.o.v. de voorgaande jaren. Dit is te verklaren uit het feit dat er

aanzanding plaatsvindt ten zuiden van de ondiepe plaatpunt, op de zuidelijke zandtong en in de zuidelijke vloedschaar (zie ook de maandelijkse rapportages flexibel storten).

Het Overleg wil op basis van de morfologische analyse die het afgelopen jaar is uitgevoerd én vanuit de waarneming dat na de aanleg van het megaduin in 2010 zowel in de metingen als modellen de stroomsnelheden in het gebied achter het megaduin waren afgenomen, en nu weer zijn toegenomen in 2017/2018 wederom een nieuwe gerichte stortcampagne uitvoeren van orde 1 Mm^3. Deze campagne moet dan gericht in de meest westelijke punt van het stortvak worden uitgevoerd, zoals in 2010. Daarmee kan dan het megaduin weer aangevuld worden en zal erachter naar verwachting weer terug laagdynamisch areaal kunnen ontstaan dat we het laatste jaar verloren zijn geraakt.

3. Criterium behoud opp. ecologisch waardevol gebied

3.1 Ontwikkeling schorranden

Voor dit criterium is een methode ontwikkeld om te kunnen evalueren of er een wijziging is in de snelheid waarmee schorranden eroderen. Indien deze sneller eroderen dan vóór de verruiming (trendbreuk), is dit een negatieve evolutie. Daarbij wordt enerzijds gekeken naar de erosie van het schorklif (indien dit aanwezig is), en anderzijds naar het voorland. Er wordt verwacht dat wijzigingen sneller zichtbaar worden ter hoogte van het voorland, en dat het klif trager reageert.

De verschillende schorren werden door het Overleg flexibel storten beoordeeld. De meeste schorranden zijn stabiel. Op die schorranden waar een erosie zichtbaar is, was deze reeds gaande, en worden geen trendbreuken vastgesteld.

Er worden geen ontwikkelingen waargenomen die aanleiding geven tot nader onderzoek of actie.

Drie zaken die vermeldenswaardig zijn:

1) de erosie van het slik aan de oostkant bij Saeftinghe gaat door. Deze is al langer gaande, maar wordt aangemerkt als een algemeen zorgpunt.
2) De trend van erosie bij het Zuidgors is omgezet in sedimentatie in raaien 2210 en vooral 2220. Dit is waarschijnlijk een effect van de stortingen in de nevengeul-stortzones SN31 gestort worden in een aantal vakjes die naar verwachting terug aanleiding konden geven tot sedimentatie van het Zuidgors. Blijkbaar heeft het storten in deze specifieke vakjes dus positief gewerkt.
3) Voor de twee raaien bij Baarland zijn in 2016 door een fout in het veld geen nieuwe gegevens beschikbaar gekomen.

Voor de monitoringsresultaten van de schor-slik raaien, zie bijlage 4.

3.2 Ontwikkeling ecologisch waardevol areaal Westerschelde

Een overzicht van de oppervlaktes aan laagdynamisch areaal voor Westerschelde is opgenomen als Tabel 9.

Tabel 9 - Ecotooparealen Westerschelde (in ha)

Ecotoop	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2010-2016	2015-2016
LD fijnzandig hoog litoraal	315	260	296	292	313	335	298	316	281	-33	-35
LD fijnzandig laag litoraal	76	146	223	153	213	210	203	206	207	-7	0
LD fijnzandig middelhoog litoraal	894	1074	1629	1493	1909	2061	2004	2174	1820	-88	-354
LD slibrijk hoog litoraal	400	322	287	197	302	297	247	267	286	-15	19
LD slibrijk laag litoraal	210	236	209	177	134	125	118	119	155	21	36
LD slibrijk middelhoog litoraal	1845	1688	1319	1242	1035	965	1060	969	1154	120	185

Ecotoop	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2010-2016	2015-2016
LD zacht substraat in het ondiepe sublitoraal	280	332	384	398	432	441	465	463	494	62	31
Totaal	**4019**	**4058**	**4349**	**3952**	**4337**	**4433**	**4395**	**4515**	**4398**	**60**	**-117**

T.o.v. 2010 zijn we nog wel iets vooruit gegaan in LD (+60 ha), echter van 2015 naar 2016 zijn we in één jaar 117 ha laagdynamisch areaal verloren geraakt. Dit is voor het grootste deel te wijten aan een aanzienlijk verlies aan middelhoog fijnzandig areaal (-354 ha), waar een deel van lijkt te zijn omgezet in middelhoog slibrijk areaal (+185 ha) en een deel naar hoogdynamisch fijnzandig litoraal (+ 138 ha, niet opgenomen in Tabel 9).

Van het verlies in 2015-2016 van in totaal 117 ha is 41 ha in de zone van de plaatrandstortgebieden (exclusief RvB).

De ontwikkelingen tot en met 2012 werden geanalyseerd i.k.v. de T2009-opdracht. Er is een kleine toename zichtbaar voor het laagdynamisch areaal en een afname voor het areaal intergetijdengebied (= hoogdynamisch areaal).

Op voorgaande toetsoverleggen was besloten om de nieuwe projecten die i.k.v. natuurherstel zijn aangelegd (zoals bijvoorbeeld Perkpolder), van de ecotopenkaart af te knippen, en niet in deze toetsing te beschouwen omdat we op die manier het effect van de verruiming zuiverder bekijken. Dit is nog niet aan de orde in de kaart van 2016.
Op een aantal platen is doorgaande ophoging zichtbaar en vergroot het areaal schor:

- Hooge Platen: Aan de zuidrand, op het hoogste deel van de plaat rukt schor op (vooral op de Bol en Hoge Springer).
- Plaat van Walsoorden: Bovenop de plaat is er schorvorming, maar ten gevolge van de erosie van de oostelijke punt neemt het totaal areaal af. Echter is op de westelijke droogvallende plaat procentueel meer schor dan voorheen.

Om de toekomstige stortstrategie te bepalen is het nodig om de winst inzake laagdynamisch areaal af te wegen t.o.v. ontwikkelingen elders in de Westerschelde, en de winst op langere termijn te beschouwen. Dit zal aan de orde komen i.k.v. de T2015-opdracht en de Agenda voor de Toekomst.

3.3 Sedimentatie-erosie op platen

Voor dit criterium is een methode ontwikkeld om te kunnen evalueren of de RTK-puntmetingen een te snelle sedimentatie of erosie vertonen. De methode werd op alle meetpunten toegepast. De punten die de sedimentatie- of erosienorm overschrijden, zijn door het Overleg flexibel storten besproken om te bepalen of:

1) de ontwikkeling verband houdt met de plaatrandstortingen, en
2) de ontwikkeling een probleem vormt.

Omdat de toetsing van het 2016 later dan normaal is gedaan, is voor deze toetsing uitgegaan van de datarapportages van het 1e kwartaal van 2017 i.p.v. de datarapportages van het 2e kwartaal van 2016 (zie bijlage 4). In bijlage 7 zijn de punten die de sedimentatie- of erosienorm overschrijden opgelijst, samen met een overzicht van de relevante monitoringsgegevens.

De ontwikkelde toetsmethode lijkt na 7 jaar toepassen nog steeds werkbaar als signaalparameter. Wel is het in de praktijk mogelijk dat eenzelfde meetpunt het ene jaar een overschrijding vertoont die er het jaar daarna niet meer is. De interpretatie op iets grotere ruimtelijke schaal samen met andere metingen en visuele veldwaarnemingen is daarom belangrijk, evenals het beschouwen van een wat langere periode.

In 2015 jaar besloot het overleg dat de meetfrequentie verlaagd kon worden tot twee rapportages per jaar omdat de ontwikkelingen de voorbije jaren al heel wat kennis opleverden (1e en 3e kwartaal wordt nu gemeten).

3.3.1 Hooge Platen West

De zandrug die het achterliggende gebied luwer maakt, verplaatst zich langzaam naar het oosten, terwijl het westelijk deel erodeert.

Punt 932 ligt inmiddels bovenop de zandrug en daaroverheen lopen grote zandribbels, die de dynamiek in dit punt verklaren. Punt 931 ligt nog net achter de zandrug en begint op te hogen door het oostelijk verplaatsen van de zandrug.

3.3.2 Hooge Platen Noord

De Hooge Platen blijven ophogen. Er is een sterke sedimentatietrend waarneembaar op de noordelijke plaatrand, iets minder sterk in het westen t.o.v. 2015 maar iets meer in het midden en oosten. De sedimentatie is ook slibrijk.

In het kader van het analyseren van de ontwikkelingen op de noordelijke plaatrand wordt in functie van de lengteontwikkeling tussen -1 en +1 m NAP ook de hoogte per punt in de tijd uitgezet tegen de ophoogsnelheid, om zo te kijken of er daarin nog een verband te vinden is. Deze analyse is lopende.

Daarnaast valt op dat een aantal punten midden op de plaat (926, 906, 907 en 909) niet verder verhogen.

Hoewel dus voor een groot aantal meetpunten de ophoging boven de norm ligt, is er sinds 2009 geen duidelijke versnelling van de plaatverhoging zichtbaar.

3.3.3 Rug van Baarland

We zien gelijkaardige ontwikkelingen als vorige jaren, wel is de oostelijke plaatrand sinds vorig jaar aan het eroderen.

3.3.4 Plaat van Walsoorden

Vanwege de erosie aan de oostelijke plaatpunt zijn de meetpunten die daar lagen in het tweede kwartaal van 2016 vervallen en is er een viertal nieuwe punten uitgelegd meer naar het westen. Ook op de noordelijke plaatpunt, die de afgelopen jaren flink is opgehoogd, zijn drie nieuwe punten uitgelegd. Deze nieuwe punten zijn in het eerste kwartaal van 2017 voor de tweede keer gemeten, dus is er nog geen trend in de ontwikkeling te bepalen.

In punt 535 en 536 is te zien dat het zand van de eerder uitgevoerde plaatrandstortingen langzaam de plaat oploopt.

De significante daling van de stroomsnelheden in de meetpunten ten opzichte van T0, zowel bij vloed als bij eb, is inmiddels niet meer aanwezig. De meetpunten in de luwte, 534 en 535, hogen (nog) niet te snel op.

Ook is te zien dat punt 509, ten westen van de plaatval uit 2014, nog steeds verlaagt en dus blijkbaar nog steeds in de invloedzone van de opvullende plaatvallocatie ligt.

Ten slotte is het opvallend dat in de raai midden op de plaat zelfs wat verlaging te zien is binnen de gestelde marges, terwijl deze in de voorgaande jaren voornamelijk ophoogden.

4. Conclusies stortstrategie

Hooge Platen West
Stortingen kunnen in het nieuwe jaar ook in het westelijke deel van de stortzone voortgezet worden als voorheen, met dien verstande dat de vakjes 1 t/m 11 niet meer gebruikt zullen worden, voor zover uitvoerbaar voor de baggerschepen.

Hooge Platen Noord
Het komende jaar zal de rainbowproef verder opgevolgd worden en wordt geen nieuwe gerichte stortcampagne op HPN uitgevoerd.

Rug van Baarland
Niet verder storten in 2016 en jaarlijks opvolgen.

Plaat van Walsoorden
In principe zal, gezien de morfologische analyse én vanuit de waarneming dat na de aanleg van het megaduin in 2010 zowel in de metingen als modellen de stroomsnelheden in het gebied achter het megaduin waren afgenomen, en nu weer zijn toegenomen in 2017/2018 een nieuwe gerichte stortcampagne gepland worden van orde 1 Mm^3. Voordat het Overleg definitief besluit tot een nieuwe campagne moet zal ze onderzoeken of er een risico bestaat van het op de plaat lopen van het megaduin, want je ziet in de in de profielen wel het duin langzaam de plaat oploopt. De vraag is of dit net als bij HPN leidt tot een versteiling van de plaatrand, wat niet gewenst zou zijn.

Tegelijkertijd zal de baggercel van Maritieme Toegang uitwerken in welke vakjes er met de reguliere hoppers gewerkt kan worden en zal een kubering uitgevoerd worden (Actie Jürgen). Het Overleg geeft aan dat het indien mogelijk is de voorkeur heeft om de volgende vakjes te gebruiken: rij 2 t/m 37, rij 4 t/m 36 en rij 10 t/m 35. Het wordt aanbevolen van oost naar west te werken beginnende in vakjes in kolom 35 t/m 37. Tevens dient het megaduin in één of maximaal twee keer te worden aangebracht.

Schaar van de Spijkerplaat (SN11)
Stortingen in SN11 kunnen blijven doorgaan.

Everingen (SN31)
Stortingen in SN31 kunnen blijven doorgaan

Middelgat (SN41) en Schaar van Waarde (SN51)
Hier wordt uit voorzorgsprincipe niet gestort, omwille van de daling in het watervolume van deze nevengeulen.

Schaar van de Noord (SN61)
Hier wordt omwille van de ligging in de boeienlijn van de nevenvaargeul, de beperkte aanwezige diepte én de momenteel aanwezige problematiek met verondieping boven het streefpeil in de schaar meer stroomopwaarts niet gestort. Er zal onderzocht worden of deze zone in het volgende vergunningsjaar alsnog gebruikt kan worden, zonder daarmee de diepte verder stroomopwaarts in de nevengeul negatief te beïnvloeden.

Stortvakken hoofdgeul
Stortingen in de vakken SH41, SH51, SH61 en SH71 kunnen blijven doorgaan.

5. Bijlagen

Bijlage 1. Statusrapport IMDC
Bijlage 2. Rapport “Monitoring meergeulensysteem Westerschelde – Toetsing criteria nevengeulen”, opgemaakt door Rijkswaterstaat Zeeland
Bijlage 3. rapport ‘WL2017R00_031_22_AnalysePWA_NS
Bijlage 4. Rapport ‘Opvolging Effecten Flexibel Storten – Datarapportage 2016’, opgemaakt door Rijkswaterstaat
Bijlage 5. Advies van de commissie monitoring Westerschelde n.a.v. de 3e voortgangsrapportage van de verruiming om de plaatrandstortingen af te bouwen
Bijlage 6. Rapport kwalitatieve Benthosopname Hooge Platen Noord
Bijlage 7. Memo Toelichting Resultaten Toetsing criterium sedimentatie-erosie plaatranden

Vlaamse overheid

RAPPORT



Vlaamse Overheid

Afdeling Maritieme Toegang

Vaarwegbeheer 2016-2021
Bestelopdracht 1: Flexibel Storten 2017

Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 7

12 maart 2018 - versie 2.0



IMDC
International Marine & Dredging Consultants

Colofon

International Marine & Dredging Consultants

Adres: Van Immerseelstraat 66, 2018 Antwerp, Belgium

☎: + 32 3 270 92 95

🗐: + 32 3 235 67 11

Email: info@imdc.be

Website: www.imdc.be

Document Identificatie

Titel	Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 7
Project	Vaarwegbeheer 2016-2021 Bestelopdracht 1: Flexibel Storten 2017
Opdrachtgever	Vlaamse Overheid - Afdeling Maritieme Toegang
Besteknummer	EPM SP01357_01
Documentref	I/RA/11498/17.107/MGO/
Documentnaam	K:\PROJECTS\11\11498_P009392 - Vaarwegbeheer 2016-2021\11498-002 - Flexibel Storten 2017\10-Rap\RA17.107 Statusrapport\RA17107_11498_Statusrapport_jaar_7_v2.0.docx

Revisies

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	02/11/2017	Statusrapport Jaar 7	MGO	DDP	DDP
2.0	12/03/2018	Definitieve versie obv. finaal toetsverslag	MGO	DDP	DDP

Goedkeuring

Auteur	MGO	Michiel Goossens (Signature)	Digitally signed by Michiel Goossens (Signature) Date: 2018.03.13 15:45:35 +01'00'
Nazicht/ Goedgekeurd	DDP	Davy Depreiter (Signature)	Digitally signed by Davy Depreiter (Signature) Date: 2018.03.13 18:03:53 +01'00'

Verdeellijst

-	Analoog	
1	Digitaal	Ir. Jürgen Suffis, Afdeling Maritieme Toegang, Vlaamse Overheid

Contactpersoon IMDC

Contactpersoon	Davy Depreiter
Telefoonnummer	+32 3 287 23 51
E-mail	ddp@imdc.be

Abstract

In het kader van de stortstrategie Flexibel Storten wordt de rapportage en morfologische analyse van de monitoring van de plaatrandstortingen voorgesteld. Voorliggend rapport betreft een statusrapportage 7 jaar na de aanvang van de plaatrandstortingen.

Inhoudstafel

1. INLEIDING 2
1.1 DOEL VAN DE STUDIE 2
1.2 OVERZICHT VAN DE STUDIE 3
1.3 OPBOUW VAN HET RAPPORT 5
2. DEFINITIE T0 6
3. OVERZICHT BAGGER- EN STORTVOLUMES 7
3.1 BAGGERACTIVITEITEN 7
3.2 STORTACTIVITEITEN 7
4. VOORWAARDEN PROTOCOL 11
4.1 INSTANDHOUDING MEERGEULENSTELSEL 11
4.1.1 Het watervolume in de nevengeul 11
4.1.2 Overige variabelen 12
4.2 ECOLOGISCHE WINST PLAATRANDSTORTINGEN 14
4.2.1 Stabiliteit plaatrandstortingen 14
4.2.2 Ontwikkeling laagdynamisch gebied 27
4.3 BEHOUD VAN HET OPPERVLAK ECOLOGISCH WAARDEVOL GEBIED 29
4.3.1 Hoogte slikken en platen 29
4.3.2 Stroomsnelheid plaatranden 31
4.3.3 Sedimentsamenstelling 31
4.3.4 Schorranderosie 32
4.3.5 Ecotopenkaart 33
5. REFERENTIES 34
6. BIJLAGEN 39

Bijlagen

BIJLAGE A STROOMMETINGEN 40
A.1 HOOGE PLATEN WEST 41
A.2 HOOGE PLATEN NOORD 48
A.3 PLAAT VAN WALSOORDEN 65
A.4 RUG VAN BAARLAND 80

Lijst van tabellen

TABEL 3-1: MAXIMAAL VERGUNDE STORTCAPACITEIT (IN M³ IN SITU) VOOR DE EERSTE VIJF JAAR (2010-2015). 8

TABEL 3-2: MAXIMAAL VERGUNDE STORTCAPACITEIT (IN M³ IN SITU) VOOR DE TWEEDE VERGUNNINGSPERIODE (2015-2022). 8

TABEL 3-3: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2010 EN 11 FEBRUARI 2011 (VERGUNNINGSJAAR 1), PER MACROCEL. 9

TABEL 3-4: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2011 EN 11 FEBRUARI 2012 (VERGUNNINGSJAAR 2), PER MACROCEL. 9

TABEL 3-5: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2012 EN 11 FEBRUARI 2013 (VERGUNNINGSJAAR 3), PER MACROCEL. 9

TABEL 3-6: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2013 EN 11 FEBRUARI 2014 (VERGUNNINGSJAAR 4), PER MACROCEL. 9

TABEL 3-7: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2014 EN 11 FEBRUARI 2015 (VERGUNNINGSJAAR 5), PER MACROCEL. 10

TABEL 3-8: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2010 EN 11 FEBRUARI 2015 (VERGUNNINGSJAAR 1 TEM 5), PER MACROCEL. 10

TABEL 3-9: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2015 EN 11 FEBRUARI 2016 (VERGUNNINGSJAAR 6), PER MACROCEL. 10

TABEL 3-10: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2016 EN 11 FEBRUARI 2017 (VERGUNNINGSJAAR 7), PER MACROCEL. 10

TABEL 4-1: RAAI PER MACROCEL. 13

TABEL 4-2: GEWENSTE HOEVEELHEDEN SPECIE PER JAAR NA BEËINDIGEN STORTEN VERDIEPINGSSPECIE (STABILITEIT PLAATRANDSTORTING). 15

TABEL 4-3: SAMENVATTING VAN DE STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP HOOGE PLATEN WEST. VOLUMES IN M³. TOETSWAARDEN VOOR DE VERSCHILLENDE VERGUNNINGSJAREN STAAN IN VET AFGEDRUKT. GROTE PEILINGEN WORDEN IN DE NUMMERING MET '-GP' AANGEDUID. 16

TABEL 4-4: SAMENVATTING VAN DE STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP HOOGE PLATEN NOORD. VOLUMES IN M³. TOETSWAARDEN VOOR DE VERSCHILLENDE VERGUNNINGSJAREN STAAN IN VET AFGEDRUKT. 19

TABEL 4-5: SAMENVATTING VAN DE STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP DE PLAAT VAN WALSOORDEN. TOETSWAARDEN STAAN IN VET AFGEDRUKT. 22

TABEL 4-6: SAMENVATTING VAN DE STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP DE RUG VAN BAARLAND. TOETSWAARDEN STAAN IN VET AFGEDRUKT. 24

TABEL 4-7: TOETSWAARDEN STABILITEIT PLAATRANDSTORTINGEN. 26

TABEL 4-8: TOETSWAARDEN LAAGDYNAMISCH AREAAL TER HOOGTE VAN DE PLAATRANDEN (OPPERVLAKTES IN HECTARES). 27

TABEL 4-9: SEDIMENTATIE- EN EROSIENORM PER HOOGTEKLASSE. 30

TABEL 4-10: ONTWIKKELING VAN DE ECOTOPENAREALEN. 33

Lijst van figuren

FIGUUR 4-1: VERLOOP VAN HET DAGELIJKS EN CUMULATIEF VOLUME GESTORT MATERIAAL (M³) EN HET VOLUMEVERSCHIL OP BASIS VAN DE PEILINGEN (TEN OPZICHT VAN DE BEGINSITUATIE) (M³) VOOR DE STORTZONE HOOGE PLATEN WEST. 17

FIGUUR 4-2: VERLOOP VAN DE STABILITEIT (%) VAN HET GESTORTE VOLUME EN HET CUMULATIEF STORTVOLUME (M³) VOOR DE STORTZONE HOOGE PLATEN WEST. 17

FIGUUR 4-3: VERLOOP VAN HET DAGELIJKS EN CUMULATIEF VOLUME GESTORT MATERIAAL EN HET VOLUMEVERSCHIL OP BASIS VAN DE PEILINGEN (TEN OPZICHT VAN DE BEGINSITUATIE) VOOR DE STORTZONE HOOGE PLATEN NOORD. 20

FIGUUR 4-4: VERLOOP VAN DE STABILITEIT (%) VAN HET GESTORTE VOLUME EN HET CUMULATIEF STORTVOLUME (M³) VOOR DE STORTZONE HOOGE PLATEN NOORD. 20

FIGUUR 4-5: VERLOOP VAN HET DAGELIJKS EN CUMULATIEF VOLUME GESTORT MATERIAAL EN HET VOLUMEVERSCHIL OP BASIS VAN DE PEILINGEN (TEN OPZICHT VAN DE BEGINSITUATIE) VOOR DE STORTZONE AAN DE PLAAT VAN WALSOORDEN. 23

FIGUUR 4-6: VERLOOP VAN DE STABILITEIT (%) VAN HET GESTORTE VOLUME EN HET CUMULATIEF STORTVOLUME (M³) VOOR DE STORTZONE AAN DE PLAAT VAN WALSOORDEN. 23

FIGUUR 4-7: VERLOOP VAN HET DAGELIJKS EN CUMULATIEF VOLUME GESTORT MATERIAAL EN HET VOLUMEVERSCHIL OP BASIS VAN DE PEILINGEN (TEN OPZICHT VAN DE BEGINSITUATIE) VOOR DE COMPLETE STORTZONE AAN DE RUG VAN BAARLAND.....25

FIGUUR 4-8: VERLOOP VAN DE STABILITEIT (%) VAN HET GESTORTE VOLUME EN HET CUMULATIEF STORTVOLUME (M³) VOOR DE COMPLETE STORTZONE AAN DE RUG VAN BAARLAND 25

FIGUUR 4-9: ONTWIKKELING LAAG-DYNAMISCH GEBIED OP DE PLAATRANDEN (TOTAAL). 28

Lijst van figuren in Bijlage

BIJLAGE FIGUUR A-1: LOCATIE VAN DE MEETRAAI OP HOOGE PLATEN WEST (BRON: RWS ZEELAND) 41

BIJLAGE FIGUUR A-2: HOOGE PLATEN WEST RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 42

BIJLAGE FIGUUR A-3: HOOGE PLATEN WEST RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 43

BIJLAGE FIGUUR A-4: HOOGE PLATEN WEST RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 44

BIJLAGE FIGUUR A-5: HOOGE PLATEN WEST RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 45

BIJLAGE FIGUUR A-6: HOOGE PLATEN WEST RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 46

BIJLAGE FIGUUR A-7: HOOGE PLATEN WEST RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 47

BIJLAGE FIGUUR A-8: LOCATIE VAN DE MEETRAAIEN OP HOOGE PLATEN NOORD. (BRON:RWS ZEELAND).....48

BIJLAGE FIGUUR A-9: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 49

BIJLAGE FIGUUR A-10: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 50

BIJLAGE FIGUUR A-11: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 51

BIJLAGE FIGUUR A-12: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 52

BIJLAGE FIGUUR A-13: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 53

BIJLAGE FIGUUR A-14: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 54

BIJLAGE FIGUUR A-15: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 55

BIJLAGE FIGUUR A-16: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 56

BIJLAGE FIGUUR A-17: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 57

BIJLAGE FIGUUR A-18: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 58

BIJLAGE FIGUUR A-19: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 59

BIJLAGE FIGUUR A-20: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 60

BIJLAGE FIGUUR A-21: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 61

BIJLAGE FIGUUR A-22: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 62

BIJLAGE FIGUUR A-23: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 63

BIJLAGE FIGUUR A-24: HOOGE PLATEN NOORD RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 64

BIJLAGE FIGUUR A-25: LOCATIE VAN DE MEETRAAIEN OP DE PLAAT VAN WALSOORDEN. (BRON: RWS ZEELAND) 65

BIJLAGE FIGUUR A-26: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 01 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 66

BIJLAGE FIGUUR A-27: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 01 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 67

BIJLAGE FIGUUR A-28: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 02 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 68

BIJLAGE FIGUUR A-29: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 02 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 69

BIJLAGE FIGUUR A-30: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 03 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 70

BIJLAGE FIGUUR A-31: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 03 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 71

BIJLAGE FIGUUR A-32: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 04 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 72

BIJLAGE FIGUUR A-33: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 04 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 73

BIJLAGE FIGUUR A-34: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 05 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 74

BIJLAGE FIGUUR A-35: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 05 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 75

BIJLAGE FIGUUR A-36: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 06 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 76

BIJLAGE FIGUUR A-37: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 06 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 77

BIJLAGE FIGUUR A-38: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 07 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 78

BIJLAGE FIGUUR A-39: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 07 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 79

BIJLAGE FIGUUR A-40: LOCATIE VAN DE MEETRAAIEN OP DE RUG VAN BAARLAND (BRON: RWS ZEELAND) 80

BIJLAGE FIGUUR A-41: RUG VAN BAARLAND RAAI 01 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 81

BIJLAGE FIGUUR A-42: RUG VAN BAARLAND RAAI 01 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 82

BIJLAGE FIGUUR A-43: RUG VAN BAARLAND RAAI 02 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 83

BIJLAGE FIGUUR A-44: RUG VAN BAARLAND RAAI 02 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 84

BIJLAGE FIGUUR A-45: RUG VAN BAARLAND RAAI 03 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 85

BIJLAGE FIGUUR A-46: RUG VAN BAARLAND RAAI 03 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 86

BIJLAGE FIGUUR A-47: RUG VAN BAARLAND RAAI 04 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 87

BIJLAGE FIGUUR A-48: RUG VAN BAARLAND RAAI 04 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 88

BIJLAGE FIGUUR A-49: RUG VAN BAARLAND RAAI 05 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 89

BIJLAGE FIGUUR A-50: RUG VAN BAARLAND RAAI 05 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 90

BIJLAGE FIGUUR A-51: RUG VAN BAARLAND RAAI 06 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 91

BIJLAGE FIGUUR A-52: RUG VAN BAARLAND RAAI 06 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 92

BIJLAGE FIGUUR A-53: RUG VAN BAARLAND RAAI 07 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 93

BIJLAGE FIGUUR A-54: RUG VAN BAARLAND RAAI 07 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND) 94

Lijst van Afkortingen

Afkorting	Verklaring
AMT	Afdeling Maritieme Toegang
CAT	Consortium Arcadis-Technum
GLLWS	Gemiddeld Laag Laagwater bij Springtij
HMCZ	Hydro Meteo Centrum Zeeland
HPN	Hooge Platen Noord
HPW	Hooge Platen West
IMDC	International Marine and Dredging Consultants
MONEOS	Monitoring Effecten Ontwikkelingsschets Schelde-estuarium 2010
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NN	Nummer van de macrocel
NV	Standaarddeviatie
OG	Ondergrens
PWA	Plaat van Walsoorden
RTK	Real Time Kinematic
RVB	Rug van Baarland
RWS	Rijkswaterstaat
TAW	Tweede Algemene Waterpassing
WG	Waarschuwingsgrens
WL	Waterbouwkundig Laboratorium

1. INLEIDING

Op 12 februari 2010 is gestart met de 3e verruiming van de Westerschelde. Daarbij, en het onderhoud dat hierop volgt, wordt een flexibele stortstrategie toegepast. De werkzaamheden zijn opgevolgd door middel van onder andere bathymetrische peilingen, analyse van de geulvolumes, stroom-snelheidsmetingen en analyse van bodemstalen.

Dit statusrapport geeft een overzicht van beschikbare resultaten van het zevende jaar na de start van de verruiming van de Westerschelde. Het rapport volgt de opbouw van het rapport 'Implementatie van het Protocol Voorwaarden voor flexibel storten-kwaliteitsparameters' (IMDC, 2011a).

Verder sluit voorliggend rapport aan bij het rapport 'Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten' (IMDC, 2011b) waarin de beschikbare gegevens voor bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten kort besproken worden, en vervolgens

- het 'Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 1' (IMDC, 2011c)
- het 'Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 2' (IMDC, 2012a)
- het 'Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 3' (IMDC, 2013a)
- het 'Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 4' (IMDC, 2014a)
- het 'Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 5' (IMDC, 2015a)
- het 'Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 6' (IMDC, 2016a)

waarin het overzicht van alle beschikbare resultaten per jaar over de periode van de eerste zeven jaren na de start van de verruiming van de Westerschelde wordt gegeven.

De toetsing van de kwaliteitsparameters genoemd in het Protocol (Vlaams-Nederlandse Scheldecommissie, 2008) gebeurt op basis van de resultaten uit dit statusrapport door het Overleg flexibel storten. De toetsing wordt gerapporteerd in een toetsingsverslag. Het statusrapport is een bijlage bij het toetsingsverslag.

1.1 DOEL VAN DE STUDIE

Voorliggend rapport kadert in een grotere studieopdracht. De opdracht voorziet in het leveren van analyses, inhoudelijke rapportering en opmaak van afgeleide producten op basis van de monitoringdata die gegenereerd worden in het kader van de effectmonitoring uit OS2010 in het algemeen en het monitoringsprogramma Moneos-T (Schrijver en Plancke, 2008) in het bijzonder.

Binnen project Vaarwegbeheer 2016-2021 - Bestelopdracht 1: Flexibel Storten 2017, met besteknummer EPM SP01357_01, worden volgende deeltaken uitgewerkt:

- Tweemaandelijkse rapportages van de opvolging van bagger- en stortactiviteiten in 2017;
- Statusrapport na start verdiepingsstorten na zeven jaar (dit rapport);
- Nota's inzake adviezen en analyse monitoringsgegevens.

1.2 OVERZICHT VAN DE STUDIE

Dit rapport maakt deel uit van een reeks rapporten die samen de volledige studie beschrijven. Onder bestek 16EF/2009/18 (periode 2010-2012) werden volgende deelopdrachten en taken uitgeschreven:

Deelopdracht 1:

- Methodologie van de maandelijkse rapportage (IMDC, 2010)
- Maandelijkse rapporten februari - mei 2010 (IMDC, 2011d, 2011e, 2011f)

Deelopdracht 2:

- Analyse van de stortproef in de diepe putten nabij de Ketelplaat (IMDC, 2011g)

Deelopdracht 3:

- Historische analyse voor de Plaat van Walsoorden (2007-2010) (IMDC, 2011h)

Deelopdracht 4:

- Maandelijkse rapporten juni, juli en augustus 2010 (IMDC, 2011i, 2011j, 2011k)

Deelopdracht 5:

- Maandelijkse rapporten september en oktober 2010 (IMDC, 2011l, 2011m)
- Tweemaandelijkse rapporten november 2010 tot en met februari 2011 (IMDC, 2011n, 2011o)
- Implementatie van het Protocol voorwaarden voor flexibel storten-kwaliteitsparameters (IMDC, 2011a)
- Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten (IMDC, 2011b)
- Statusrapport na start verdiepingsstorten – jaar 1 (IMDC, 2011c)

Deelopdracht 6:

- Analyse van de effecten van het storten op de ligplaatsen voor zeehonden (IMDC, 2011p)

Deelopdracht 7:

- Analyse van stortingen in diepe delen van de hoofdgeul (IMDC, 2012b)

Deelopdracht 8:

- Tweemaandelijkse rapporten maart - december 2011 (IMDC, 2011q, 2011r, 2011s, 2012c, 2012d)

Deelopdracht 9:

- Voorlopig voortgangsrapport met meetdata 2010.

Deelopdracht 10:

- (Twee)maandelijkse rapporten voor het jaar 2012 (IMDC, 2012e, 2012f, 2012g, 2012h, 2012i, 2012j, 2013b)
- Statusrapport na start verdiepingsstorten – jaar 2 (IMDC, 2012a)

Deelopdracht 11:

- Derde Verruiming Schelde: Voortgangsrapport data 2010-2011 (IMDC, 2013c)

Deelopdracht 12:

- Analyse van stortingen in diepe delen van de hoofdgeul – fase 2 (IMDC, 2014b)

Deelopdracht 13:

- Analyse van stortingen in diepe delen van de hoofdgeul – voorbereiding fase 3

Onder bestek nummer 16EF/2011/22 werden vanaf eind 2012 volgende deelopdrachten en taken gedefinieerd:

Deelopdrachten 1 en 4:

- Studie van de slibconcentraties in de Zeeschelde (IMDC, 2013d)

Deelopdracht 2:

- Maandelijkse rapportages van de opvolging van bagger- en stortactiviteiten in 2013 (IMDC, 2013e, 2013e, 2013f, 2013g, 2013h, 2014c)
- Statusrapport na start verdiepingsstorten na 3 jaar (IMDC, 2013a)
- Nota’s en adviezen

Deelopdracht 3:

- Opstellen factual datarapportage 2013 en rapport i.k.v. Fauna- en florawetontheffing

Deelopdracht 5:

- Analyse van stortingen in diepe delen van de hoofdgeul – fase 3 (IMDC, 2014d, 2014e, 2014f, 2014g, 2015b, 2015b)

Deelopdracht 6:

- Derde Verruiming Schelde: Tweede Voortgangsrapport (IMDC, 2014h)

Deelopdracht 7:

- Maandelijkse rapportages van de opvolging van bagger- en stortactiviteiten in 2014 (IMDC, 2014i, 2014l, 2014m, 2014j, 2014k, 2015c)
- Statusrapport na start verdiepingsstorten na 4 jaar (IMDC, 2014a)
- Nota’s en adviezen

Deelopdracht 8:

- Maandelijkse rapportages van de opvolging van bagger- en stortactiviteiten in 2015 (IMDC, 2015e, 2015f, 2015g, 2015d, 2016b, 2016c)
- Statusrapport na start verdiepingsstorten na 5 jaar (IMDC, 2015a)
- Nota's en adviezen

Deelopdracht 9:

- Maandelijkse rapportages van de opvolging van bagger- en stortactiviteiten in 2016 (IMDC, 2016b, 2016d, 2016e, 2016f, 2016g, 2016h, 2017a)
- Statusrapport na start verdiepingsstorten na 6 jaar (IMDC, 2016a)
- Nota's en adviezen

Deelopdracht 10:

- Derde Verruiming Schelde: Tweede Voortgangsrapport (IMDC, 2017b)

Onder project Vaarwegbeheer 2016-2021 - Bestelopdracht 1: Flexibel Storten 2017 met besteknummer EPM SP01357_01 werden vanaf 2017 volgende deelopdrachten en taken gedefinieerd:

- Tweemaandelijkse rapportages van de opvolging van bagger- en stortactiviteiten in 2017 (IMDC, 2017c, 2017d)
- **Statusrapport na start verdiepingsstorten na 7 jaar (dit rapport)**

1.3 OPBOUW VAN HET RAPPORT

Voorliggend rapport geeft de beschikbare resultaten weer van de parameters die bepaald werden in het Protocol voorwaarden voor flexibel storten voor het jaar 2016-2017.

In dit eerste hoofdstuk wordt de opdracht gesitueerd. In het volgende hoofdstuk wordt het begrip T0 geduid, omdat het begrip in het kader van flexibel storten in verschillende contexten gebruikt wordt. Het derde hoofdstuk geeft een overzicht van de bagger- en stortvolumes van de voorbije zeven vergunningsjaren.

Het vierde en laatste hoofdstuk is opgebouwd volgens de structuur van het rapport 'Implementatie van het Protocol Voorwaarden voor flexibel storten - kwaliteitsparameters' (IMDC, 2011a). In een eerste luik komen de resultaten van de instandhouding van het meergeulenstelsel aan bod. Het volgende luik geeft de resultaten weer van de ecologische winst van de plaatrandstortingen. In het laatste hoofdstuk worden de resultaten van de parameters voor het behoud van het oppervlak ecologisch waardevol gebied gerapporteerd.

De toetsing van de resultaten is opengelaten, omdat die buiten de doelstellingen van dit rapport valt. Hiervoor wordt verwezen naar het verslag van het Overleg flexibel storten over de 'Toetsing kwaliteitsparameters 2017' waarvan voorliggend rapport een bijlage vormt.

2. DEFINITIE T0

Het begrip T0 wordt in het kader van het “flexibel storten” voor verschillende toepassingen gebruikt. Om begripsverwarring te vermijden, schetsen we hieronder even de diverse mogelijkheden.

T0 als tijdstip van eerste meting

Wanneer in het kader van flexibel storten herhaaldelijk op dezelfde plaats een bepaalde parameter opgemeten wordt, worden de verschillende meetcampagnes genummerd. De eerste meting gebeurt normaliter voor de eerste storting. Deze eerste meting krijgt dan ook het “volgnummer” T0. Telkens er een nieuwe meting gedaan wordt, loopt de nummering verder op: T1, T2, …

T0 als referentiesituatie voor de opstart van het project “flexibel storten”

De natuurlijke ontwikkelingen aan de betreffende plaatranden in de Westerschelde voorafgaande aan de 3e verruiming, zijn beschreven in het rapport ‘Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten’ (IMDC, 2011b). Het begrip T0 duidt hier dus op een referentiesituatie die aanwezig is in deze gebieden omwille van natuurlijke (en antropogene) invloeden. Deze T0 bevat zowel statische als dynamische parameters en geeft in feite weer hoe de natuurlijke ontwikkeling van de plaatranden de voorbije jaren (of zelfs tientallen jaren) evolueerden.

T0 als referentiesituatie van de systeemevaluatie

In het kader van de systeemevaluaties is de T0-situatie deze zoals vastgelegd in het T2009-rapport dat de systeemtoestand van het Schelde-estuarium beschrijft tot het jaar 2009 (T2009 Consortium, 2013).

3. OVERZICHT BAGGER- EN STORTVOLUMES

3.1 BAGGERACTIVITEITEN

De aanlegbaggerspecie bedroeg ongeveer 7,7 miljoen m³ voor het volledige project van de verdieping van de Westerschelde, verspreid over diverse drempels en lokale plaatranden. Alle specie werd gebaggerd met een sleephopperzuiger. Sinds maart 2011 zijn de verdiepingswerken beëindigd.

De huidige baggerwerken worden uitgevoerd voor het onderhoud van de vaargeul. In het **Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde** (Consortium Arcadis-Technum, 2007) werd een onderhoudsvolume van 10 à 11 miljoen m³ tot 2001 vermeld, vlak na de tweede verruiming, om daarna af te nemen tot 6,4 miljoen m³ in 2006. Het MER houdt rekening met ongeveer 11,7 miljoen m³ onderhoudsbaggerspecie per jaar, na de werken van de derde verruiming. In de praktijk blijkt dat het eerste jaar 13,2 miljoen m³ werd gebaggerd, inclusief 7,7 miljoen m³ aanlegspecie. Tijdens het tweede jaar werd 10,1 miljoen m³ gebaggerd, in het derde jaar 8,8 miljoen m³, tijdens het vierde jaar 9,3 miljoen m³, tijdens het vijfde jaar 9 miljoen m³ en tijdens het zesde jaar 8,9 miljoen m³. Gedurende het zevende jaar werd er voor 9,5 miljoen m³ aan baggerwerken uitgevoerd.

3.2 STORTACTIVITEITEN

De stortstrategie op de plaatranden is gericht op de realisering van de maximale ecologische winst door deze plaatrandstortingen, waarbij er sprake is van een oppervlaktetoename laagdynamisch ondiep water en intergetijdengebied.

Het totaal gestorte *in situ* volume (sinds 12 februari 2010) per plaatrandstortzone bedraagt op 11/02/2017:

- Hooge Platen West: 4,22 miljoen m³
- Hooge Platen Noord: 4,43 miljoen m³
- Plaat van Walsoorden: 7,2 miljoen m³
- Rug van Baarland: 1,31 miljoen m³

Tabel 3-1 geeft de theoretisch maximaal vergunde stortcapaciteit (voor de eerste 5 jaar, periode 2010-2015) en Tabel 3-2 voor de tweede vergunning (voor een periode van 7 jaar, 2015-2022) per macrocel van de Westerschelde. De Westerschelde wordt ingedeeld in 6 macrocellen en 1 mesocel (mesocel 2). Deze laatste is niet opgenomen in de tabel, omdat er geen vergunde stortzones in liggen.

Tabel 3-3 vat *de in-situ* stortvolumes samen voor het eerste jaar, van 12 februari 2010 tot en met 11 februari 2011. Tabel 3-4 geeft het tweede vergunningsjaar weer, van 12 februari 2011 tot en met 11 februari 2012, en Tabel 3-5 het derde vergunningsjaar, van 12 februari 2012 tot en met 11 februari 2013.

Tabel 3-6 geeft het overzicht van deze gegevens voor het vierde vergunningsjaar vanaf 12 februari 2013 tot en met 11 februari 2014, Tabel 3-7 voor het vijfde vergunningsjaar vanaf 12 februari 2014 tot en met 11 februari 2015 en Tabel 3-8 het overzicht van de volumes sinds de start van de verruiming tot en met 11 februari 2015 (de volledige eerste vergunningsperiode).

Tabel 3-9 bevat de stortvolumes die gerealiseerd zijn in het zesde vergunningsjaar, of het eerste vergunningsjaar van de tweede vergunning. Tabel 3-10 bevat de stortvolumes die gerealiseerd zijn in het zevende vergunningsjaar, of het tweede vergunningsjaar van de tweede vergunning

Er dient opgemerkt te worden dat sinds 2014 stortingen, die geen deel uitmaken van de volumes die gerapporteerd worden in het kader van de reguliere stortactiviteiten, zijn uitgevoerd, waaronder de geulwandbescherming ter hoogte van het Gat van Ossenisse. Het betreft een totaal volume van bijna 6,14 miljoen m³ tot 11 februari 2017.

Tabel 3-1: Maximaal vergunde stortcapaciteit (in m³ in situ) voor de eerste vijf jaar (2010-2015).

Macrocel	Hoofdgeul	Nevengeul	Plaatrand(en)	Totaal
1	0	5 500 000	8 200 000	**13 700 000**
3	0	6 000 000	0	**6 000 000**
4	15 500 000	2 000 000	5 000 000	**22 500 000**
5	3 500 000	7 000 000	6 500 000	**17 000 000**
6	3 500 000	1 500 000	0	**5 000 000**
7	2 000 000	0	0	**2 000 000**
Totaal	**24 500 000**	**22 000 000**	**19 700 000**	**66 200 000**

Tabel 3-2: Maximaal vergunde stortcapaciteit (in m³ in situ) voor de tweede vergunningsperiode (2015-2022).

Macrocel	Hoofdgeul	Nevengeul	Plaatrand(en)	Totaal
1	0	7 700 000	7 100 000	**14 800 000**
3	0	8 400 000	0	**8 400 000**
4	27 700 000	2 800 000	3 400 000	**33 900 000**
5	4 900 000	9 800 000	6 300 000	**21 000 000**
6	4 900 000	2 100 000	0	**7 000 000**
7	2 800 000	0	0	**2 800 000**
Totaal	**40 300 000**	**30 800 000**	**16 800 000**	**87 900 000**

Tabel 3-3: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2010 en 11 februari 2011 (vergunningsjaar 1), per macrocel.

12-02-2010 tot en met 11-02-2011 (jaar 1)				
Macrocel	**Hoofdgeul**	**Nevengeul**	**Plaatrand(en)**	**Totaal**
1	--	387 704	5 459 353	**5 847 057**
3	--	990 939	--	**990 939**
4	0	0	701 139	**701 139**
5	113 010	1 309 719	3 717 468	**5 140 196**
6	0	0	--	**0**
7	0	--	--	**0**
Totaal	**113 010**	**2 688 363**	**9 877 960**	**12 679 332**

Tabel 3-4: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2011 en 11 februari 2012 (vergunningsjaar 2), per macrocel.

12-02-2011 tot en met 11-02-2012 (jaar 2)				
Macrocel	**Hoofdgeul**	**Nevengeul**	**Plaatrand(en)**	**Totaal**
1	--	767 009	1 078 771	**1 845 779**
3	--	881 157	--	**881 157**
4	3 883 260	0	603 879	**4 487 139**
5	609 953	841 629	820 822	**2 272 404**
6	602 350	0	--	**602 350**
7	0	--	--	**0**
Totaal	**5 095 563**	**2 489 796**	**2 503 472**	**10 088 830**

Tabel 3-5: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2012 en 11 februari 2013 (vergunningsjaar 3), per macrocel.

12-02-2012 tot en met 11-02-2013 (jaar 3)				
Macrocel	**Hoofdgeul**	**Nevengeul**	**Plaatrand(en)**	**Totaal**
1	--	1 196 175	179 805	**1 375 980**
3	--	1 232 073	--	**1 232 073**
4	2 866 757	0	0	**2 866 757**
5	866 465	833 170	713 221	**2 412 856**
6	661 883	0	--	**661 883**
7	0	--	--	**0**
Totaal	**4 395 105**	**3 261 418**	**893 027**	**8 549 550**

Tabel 3-6: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2013 en 11 februari 2014 (vergunningsjaar 4), per macrocel.

12-02-2013 tot en met 11-02-2014 (jaar 4)				
Macrocel	**Hoofdgeul**	**Nevengeul**	**Plaatrand(en)**	**Totaal**
1	--	1 430 963	127 694	**1 558 657**
3	--	1 126 050	--	**1 126 050**
4	4 481 096	0	0	**4 481 096**
5	782 431	0	495 874	**1 278 305**
6	526 629	0	--	**526 629**
7	0	--	--	**0**
Totaal	**5 790 156**	**2 557 013**	**623 568**	**8 970 738**

Tabel 3-7: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2014 en 11 februari 2015 (vergunningsjaar 5), per macrocel.

12-02-2014 tot en met 11-02-2015 (jaar 5)				
Macrocel	**Hoofdgeul**	**Nevengeul**	**Plaatrand(en)**	**Totaal**
1	--	1 600 337	86 817	**1 687 154**
3	--	1 233 267	--	**1 233 267**
4	3 321 339	0	0	**3 321 339**
5	835 220	0	453 337	**1 288 556**
6	206 565	0	--	**206 565**
7	0	--	--	**0**
Totaal	**4 363 124**	**2 833 604**	**540 154**	**7 736 881**

Tabel 3-8: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2010 en 11 februari 2015 (vergunningsjaar 1 tem 5), per macrocel.

12-02-2010 tot en met 11-02-2015				
Macrocel	**Hoofdgeul**	**Nevengeul**	**Plaatrand(en)**	**Totaal**
1	--	5 382 188	6 932 439	12 314 628
3	--	5 463 487	--	5 463 487
4	14 552 452	0	1 305 019	15 857 470
5	3 207 079	2 984 518	6 200 722	12 392 319
6	1 997 428	0	--	1 997 428
7	0	--	--	
Totaal	**19 756 958**	**13 830 193**	**14 438 180**	**48 025 331**

Tabel 3-9: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2015 en 11 februari 2016 (vergunningsjaar 6), per macrocel.

12-02-2015 tot en met 11-02-2016 (jaar 6)				
Macrocel	**Hoofdgeul**	**Nevengeul**	**Plaatrand(en)**	**Totaal**
1	--	1 112 663	666 315	**1 778 979**
3	--	1 254 603	--	**1 254 603**
4	3 139 239	0	0	**3 139 239**
5	594 883	0	604 390	**1 199 273**
6	139 494	0	--	**139 494**
7	94 624	--	--	**94 624**
Totaal	**3 968 240**	**2 367 266**	**1 270 705**	**7 606 212**

Tabel 3-10: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2016 en 11 februari 2017 (vergunningsjaar 7), per macrocel.

12-02-2016 tot en met 11-02-2017 (jaar 7)				
Macrocel	**Hoofdgeul**	**Nevengeul**	**Plaatrand(en)**	**Totaal**
1	--	486 969	1 051 828	**1 538 797**
3	--	770 911	--	**770 911**
4	3 476 940	--	--	**3 476 940**
5	444 980	--	399 271	**844 251**
6	149 055	--	--	**149 055**
7	177 449	--	--	**177 449**
Totaal	**4 248 424**	**1 257 879**	**1 451 099**	**6 957 403**

4. VOORWAARDEN PROTOCOL

4.1 INSTANDHOUDING MEERGEULENSTELSEL

Voorafgaande opmerking: De volledige resultaten betreffende dit criterium staan in de nota "Monitoring meergeulencriterium Westerschelde. Toetsing criteria nevengeul (Schrijver, 2017a)*, dat als een afzonderlijke bijlage toegevoegd zal worden aan het toetsingsverslag opgesteld door het Overleg flexibel storten.*

4.1.1 Het watervolume in de nevengeul

4.1.1.1 Benodigde gegevens

De veranderingen van het berekende volume van de nevengeulen worden jaarlijks bepaald. Hiertoe zijn de volgende (meet)gegevens nodig:

- Jaarlijkse topo-bathymetrische opnames (RWS);
    - Maximaal stortvolume per jaar per nevengeul zoals vastgelegd in de vergunningen.

4.1.1.2 Methodiek

De toegepaste methodiek is overgenomen uit Schrijver (2017a).

In het *Protocol* is de maximaal toelaatbare afwijking in een nevengeul gedefinieerd als:

MC = {macrocel 1, macrocel 3, … , macrocel 7}

$\forall i \in MC : V_{max\ toelaatbaar}(i) = V_{max}(i) - V_{min}(i) + NV(i) + V_{max\ stort}(i)$

waarbij geldt:

i	=	de macrocel.
V_{max}	=	max(V_{2005} … V_{2009}), het maximale volume berekend over de periode 2005 tot en met 2009.
V_{min}	=	min(V_{2005} … V_{2009}), het minimale volume berekend over de periode 2005 tot en met 2009.
NV	=	stdev(V_{2005} … V_{2009}), de standaarddeviatie berekend over de periode 2005 tot en met 2009.
$V_{max\ stort}$	=	de maximaal jaarlijks te storten hoeveelheid in de geul.

De periode waarover het minimum, het maximum en de standaarddeviatie worden bepaald is in het Protocol gedefinieerd als vijf jaar.

Ondergrens (OG)

De ondergrens wordt bepaald door de maximaal toelaatbare afwijking ten opzichte van het grootste gemeten watervolume, ofwel:

$$\forall i \in MC : OG(i) = V_{max}(i) - V_{max\ toelaatbaar}(i)$$
$$= V_{max}(i) - (V_{max}(i) - V_{min}(i) + NV(i) + V_{max\ stort}(i))$$
$$= V_{min}(i) - NV(i) - V_{max\ stort}(i)$$

Het minimale watervolume in een macrocel wordt dus bepaald door het minimale watervolume van de geul over de afgelopen vijf jaar min de standaardafwijking van het volume over de afgelopen vijf jaar en de maximaal te storten hoeveelheid per jaar.

Waarschuwingsgrens (WG)

Het waarschuwingsniveau is gedefinieerd als zijnde 80 % van de maximaal toelaatbare afwijking:

$$\forall i \in MC : WG(i) = V_{max}(i) - 0{,}8 * V_{max\ toelaatbaar}(i)$$
$$= V_{max}(i) - 0{,}8 * (V_{max}(i) - V_{min}(i) + NV(i) + V_{max\ stort}(i))$$
$$= 0{,}2 * V_{max}(i) + 0{,}8 * (V_{min}(i) - NV(i) - V_{max\ stort}(i))$$

De waarschuwingsgrens bedraagt dus 20 % van het maximale volume opgeteld met 80 % van het volume dat is berekend als de ondergrens.

4.1.1.3 Resultaten

Zie (Schrijver, 2017a).

4.1.1.4 Toetsing

De toetsing van de resultaten gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

4.1.2 Overige variabelen

4.1.2.1 De hoofdgeul

Per macrocel levert RWS Dienst Zeeland, Meetadviesdienst een grafiek aan met daarop het netto volume en het netto volume gecorrigeerd met ingrepen van de hoofdgeul. Er wordt bij de hoofdgeul in tegenstelling tot de nevengeul niet gewerkt met waarschuwingsgrenzen en ondergrenzen.

Resultaten: Zie (Schrijver, 2017a).

4.1.2.2 De Kantelindex

De kantelindex geeft de verhouding tussen de diepte van de eb- en vloedgeul, wat een weergave is voor de stabiliteit van het meergeulenstelsel. Ze is gedefinieerd als:

$\forall i \in MC$: Kantelindex(i) = ln [diepte ebgeul(i) / diepte vloedgeul(i)]

Hierbij is de diepte van de eb- of vloedgeul die gemiddelde diepte die wordt berekend door het watervolume te delen door het natte oppervlak van die geul.

De kantelindex is dus feitelijk de verhouding van de diepte van de eb- en vloedgeul.

Resultaten: Zie (Schrijver, 2017a).

4.1.2.3 Het getijvolume

Van iedere macrocel wordt iedere 3 jaar gedurende één eb- en één vloedperiode (13 uur) de stroomsnelheid over de raai in de verticaal gemeten. Op basis van de meetgegevens wordt het getijvolume zowel in de ebgeul als in de vloedgeul berekend. Jaarlijks wordt eveneens het getijvolume berekend met behulp van een WAQUA model (ScalWest).

In Tabel 3-1 is aangegeven welke raai behoort bij een macrocel. Binnen het monitoringsprogramma worden nog andere raaien in de Westerschelde en de monding gemeten, voor een volledig overzicht wordt verwezen naar Schrijver & Plancke (2008).

Tabel 4-1: Raai per macrocel.

Macrocel	Raai
1	9
3	7
4	6
5	5a
6	2
7	1

Resultaten: Zie (Schrijver, 2017a).

4.1.2.4 Ingrepen

De hoeveelheden van 4 soorten ingrepen worden voor iedere macrocel gepresenteerd in een grafiek. Dit betreft de hoeveelheden:

- Gebaggerd ten behoeve van aanleg en/of onderhoudsbaggerwerkzaamheden;
- Gestort ten behoeve van aanleg en/of onderhoudsbaggerwerkzaamheden;
- Zandwinning;
- Gebaggerd en/of gestort ten behoeve van het ruimen van wrakken;
- Totaal van de bovenstaande 4 ingrepen

Resultaten: Zie (Schrijver, 2017a).

4.1.2.5 Veranderingen in het watervolume in de nevengeul over een periode van 10 jaar

In 4.1.1.2 wordt de methodiek beschreven om het watervolume in de nevengeul te bepalen en te rapporteren en dit voor een periode van 5 jaar. Helemaal analoog wordt informatief ook de verandering in watervolume in de nevengeul bepaald worden over een periode van 10 jaar. De invulling van de V_{max}, de V_{min} en de NV wordt dan als volgt bepaald:

V_{max}	=	max(V_{2000} … V_{2009}), het maximale volume berekend over de periode 2000 tot en met 2009.
V_{min}	=	min(V_{2000} … V_{2009}), het minimale volume berekend over de periode 2000 tot en met 2009.
NV	=	stdev(V_{2000} … V_{2009}), het de standaarddeviatie berekend over de periode 2000 tot en met 2009.

Resultaten: Zie (Schrijver, 2017a).

4.2 ECOLOGISCHE WINST PLAATRANDSTORTINGEN

4.2.1 Stabiliteit plaatrandstortingen

4.2.1.1 Benodigde gegevens

Het volume van de gestorte specie wordt voor iedere plaatrand verschillende keren per jaar berekend. Hiertoe zijn de volgende (meet)gegevens nodig:

- Topo-bathymetrische opnames van de stortgebieden bij de plaatranden;
- Bagger- en stortgegevens.

4.2.1.2 Methodiek

Baggerspecie die minder goed blijft liggen dan voorzien is ongewenst. In Tabel 4-2 is opgenomen hoeveel procent van de gestorte specie vanaf de aanvang van de stortwerkzaamheden per jaar volgens het protocol nog aanwezig dient te zijn. Indien een waarde afwijkt van de gewenste waarde, geldt dit als een ongewenste situatie. Vanaf de tweede vergunningsperiode wordt de stabiliteit van de specie vanaf 11/02/2015 opnieuw geëvalueerd volgens dezelfde tabel (het criterium is dus opnieuw 80 % na 1 jaar, 70 % na 2 jaar, enz.). Ook de lange-termijn stabiliteit (t.o.v. de start van de verruiming) van het sediment wordt nog gerapporteerd.

Door analyse van multibeam peilingen worden volumeveranderingen aan de plaatranden berekend. De waargenomen volumeveranderingen zijn een gevolg van de stortingen die er uitgevoerd worden en van natuurlijke sedimentatie- en erosieprocessen.

De volumeveranderingen in de peilingen worden berekend binnen ‘rekenpolygonen’ die gelijk zijn aan de stortzones inclusief een buffer van 100 m.

Deze volumeveranderingen worden vergeleken met de storthoeveelheden die door aMT geregistreerd werden.

Voor elk van de plaatrandstortzones worden hieronder resultaten weergegeven die het verloop van de stort- en peilvolumes tonen, en het verloop van de stabiliteit. De stabiliteit is bepaald als quotiënt van het gepeilde volume (= in situ bodemveranderingen) en het gestorte volume (= aangevoerde hoeveelheden, omgerekend naar in situ volume).

Tabel 4-2: Gewenste hoeveelheden specie per jaar na beëindigen storten verdiepingsspecie (stabiliteit plaatrandstorting).

Jaar	Percentage oorspronkelijk gestort materiaal
0	100 %
1	80 %
2	70 %
3	60 %
4	50 %
5	40 %

4.2.1.3 Resultaten

4.2.1.3.1 Hooge Platen West

De eerste stortingen op de Hooge Platen West zijn uitgevoerd in 3 periodes. De eerste periode liep van 12/02/2010 tot 10/05/2010; er werd een volume van 1,95 Mm³ gestort. Kort na de stortingen (30/05/2010) was nog 97 % van het gestorte materiaal aanwezig. Na 1 jaar (T16, 16/02/2011) was dit nog 62 % met een vrijwel lineaire terugval vanaf 30/05/2010.

Een tweede stortperiode (ca. 580 000 m³) liep van 11/05/2011 tot 17/07/2011 en omvatte vooral het storten van fijne onderhoudsbaggerspecie afkomstig van de Drempel van Borssele. Kort na deze bijkomende stortingen (T20, 26/07/2011) was de stabiliteit van het totale gestorte volume opnieuw gestegen tot 70 %. Aan het einde van het tweede vergunningsjaar (T26, 08/02/2012) lag de stabiliteit van de gestorte specie nog steeds op 70 %, alhoewel de stabiliteit tussen T20 en T26 varieerde tussen 60 % en 80 %.

De derde stortperiode liep van 18/06/2013 tot 25/06/2013; er werd ca. 130 000 m³ specie gestort, afkomstig van de Drempel van Vlissingen. Kort na de stortingen, bij T42 (3/07/2013) bedroeg de stabiliteit 70 %. Deze stabiliteit neemt langzaam af en bedraagt op 5/02/2015 (T63) 59 %.

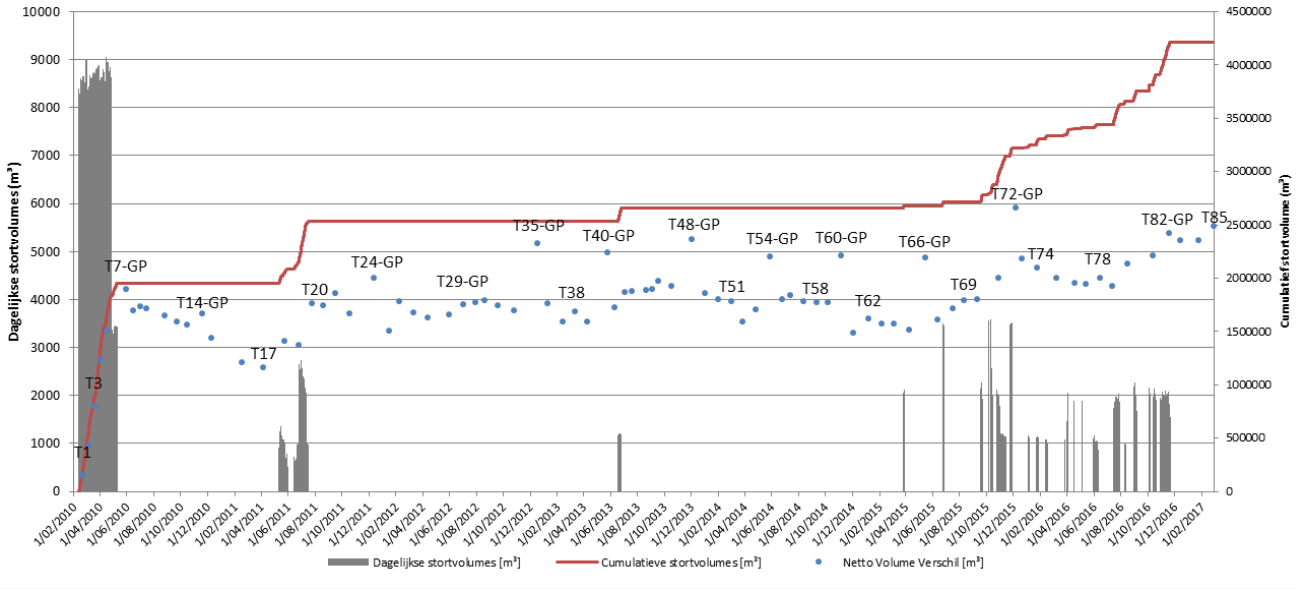
Nadien is de stortstrategie gewijzigd en zijn er geregeld kleinere volumes baggerspecie op de plaatrand aangebracht. De eerste storting volgens deze strategie werd uitgevoerd op 27/03/2015. De laatste storting in het zevende vergunningsjaar dateert van 20/11/2016. Het overgrote deel van het gestorte sediment is afkomstig van de Drempel van Borssele. Kleinere hoeveelheden werden aangevoerd van op de Pas van Terneuzen, de Honte en de Drempel van Vlissingen.

In totaal werd er in het zevende vergunningsjaar (12/02/2016 - 11/02/2017) ca. 908 000 m³ (in-situ) op de plaatrandstortzone Hooge Platen West aangebracht. Hiervan is op 27 februari 2017 (T85) nog 589 000 m³ aanwezig**. De stabiliteit sinds de start van de tweede vergunning bedraagt hierdoor 62 %**. **De totale stabiliteit na 7 jaar (sinds de start van de eerste vergunning) bedraagt 59 %**.

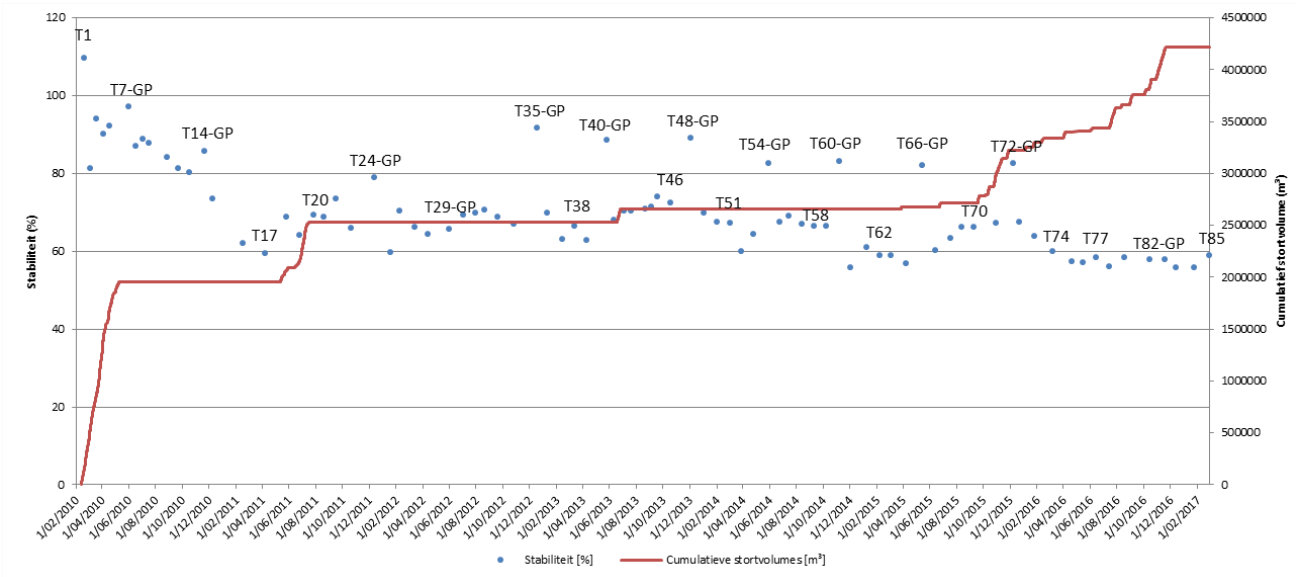
Het verloop van de stortingen en de gepeilde volumeverschillen wordt weergegeven in Figuur 4-1. De totale stabiliteit (t.o.v. T0) van de gestorte baggerspecie is voorgesteld in Figuur 4-2. De stabiliteit op enkele bovenvermelde tijdstippen wordt samengevat in Tabel 4-3.

Tabel 4-3: Samenvatting van de stabiliteit van de plaatrandstortingen op Hooge Platen West. Volumes in m³. Toetswaarden voor de verschillende vergunningsjaren staan in vet afgedrukt. Grote peilingen worden in de nummering met '-GP' aangeduid.

Datum	Peiling	Gepeild	Gestort tov. 11/02/2010	Stabiliteit tov 2010
04/02/2010	T0	0	0	100 %
12/02/2010	T_{start}	Aanvang plaatrandstorting		
30/05/2010	T7-GP	1 898 215	1 952 569	97 %
16/02/2011	**T16**	**1 214 198**	**1 952 569**	**62 %**
26/07/2011	T20	1 761 692	2 532 354	70 %
08/02/2012	**T26**	**1 783 120**	**2 532 354**	**70 %**
20/08/2012	T32	1 790 500	2 532 354	71 %
13/02/2013	**T37**	**1 597 878**	**2 532 354**	**63 %**
3/07/2013	T43	1 871 435	2 660 047	70 %
31/01/2014	**T50**	**1 799 806**	**2 660 047**	**68 %**
24/06/2014	T55	1 799 835	2 660 047	68 %
5/02/2015	**T63**	**1 572 337**	**2 660 047**	**59 %**
17/07/2015	T68	1 721 697	2 712 388	63 %
24/01/2016	**T74**	**2 099 818**	**3 280 757**	**64 %**
17/11/2016	T82	2 423 173	4 185 663	58 %
27/02/2017	**T85**	**2 491 431**	**4 216 086**	**59%**



Figuur 4-1: Verloop van het dagelijks en cumulatief volume gestort materiaal (m³) en het volumeverschil op basis van de peilingen (ten opzicht van de beginsituatie) (m³) voor de stortzone Hooge Platen West.



Figuur 4-2: Verloop van de stabiliteit (%) van het gestorte volume en het cumulatief stortvolume (m³) voor de stortzone Hooge Platen West.

4.2.1.3.2 Hooge Platen Noord

De stortingen op Hooge Platen Noord zijn in verschillende fasen uitgevoerd. De stortingen werden gestart op 5/05/2010. Op 25/01/2011 (T17) was het gepeilde en gestorte volume (3,47 Mm³) bijna gelijk (stabiliteit 101 %).

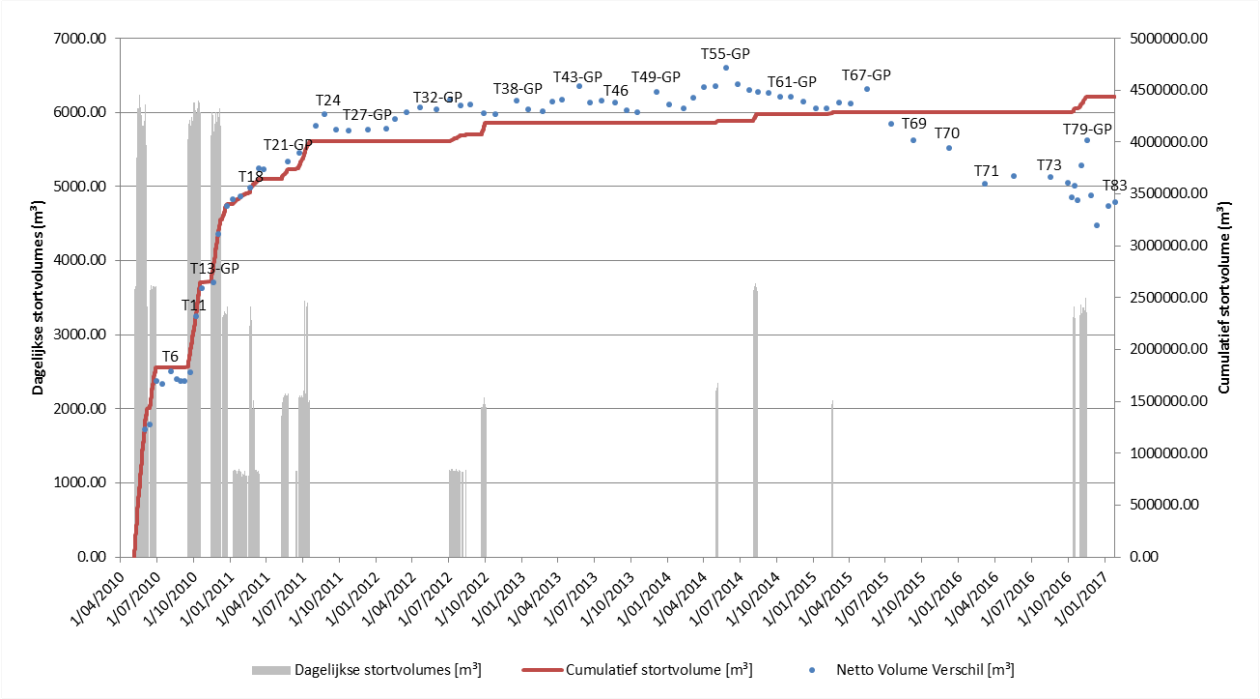
Sindsdien is nog verder gestort, maar minder intensief. In de eerste peiling na de laatste stortingen (T23, 02/08/2011) bedroeg de stabiliteit 104 %; er was 4,006 Mm³ gestort, terwijl in de peilingen een volumetoename van 4,16 Mm³ werd geregistreerd. Na twee jaar (T29, 17/02/2012) is het volumeverschil verder toegenomen als gevolg van natuurlijke sedimentatie, tot 4,22 Mm³ wat een stabiliteit van 105 % oplevert. Tijdens het derde vergunningsjaar werd in ondiep water gestort tussen de plaatrand en de oostelijke aangelegde arm om dit deel van het gebied verder te verondiepen. De omvang van deze stortingen was te klein om gelijktijdige autonome erosie tegen te gaan, waardoor het peilvolumeverschil en de gehele stabiliteit licht afnam. Gedurende het vierde vergunningsjaar werden geen verdere stortingen uitgevoerd op de plaatrand. De stabiliteit van de stortingen fluctueert tussen 100 % en 105 %. Enkel bij grote peilingen T43 (25/05/2013) en T49 (3/12/213) ligt het opgemeten volume hoger, op 108 % resp. 107 %. De stabiliteit bij peiling T51 (11/02/2014) bedraagt 103 %. Gedurende het vijfde vergunningsjaar werd bijna 87 000 m³ extra baggerspecie gestort ten oosten van de oorspronkelijk aangelegde dam op de oostelijke zandtong. Ondanks de extra stortingen onderging de stabiliteit een beperkte daling. Bij het einde van de vijfde vergunningsjaar (T64, 3/02/2015) bedroeg deze 101 %.

Tijdens het zesde vergunningsjaar zijn zeer beperkte bijkomende stortingen uitgevoerd op de plaatrand Hooge Platen Noord (18 333 m³). In deze periode is meer sediment geërodeerd, waardoor de stabiliteit ten opzicht van de start van de tweede vergunningsperiode ‘netto’ kleiner is dan nul (-3 016 %). Lange tijd kwamen de peilhoeveelheden op de Hooge Platen Noord goed overeen met de gestorte volumes. Sinds juli 2015 wordt een toenemend verschil waargenomen waarbij het opgemeten peilvolume en dus ook de stabiliteit afneemt. Bij het peiling T71 (7/03/2016) bedraagt de netto stabiliteit op de Hooge Platen Noord 84 **%.** In oktober en november van het zevende vergunningsjaar is ca. 144 000 m³ sediment opgespoten aangebracht op het zuidelijke deel van de oostelijke zandtong door middel van rainbowing, vlak tegen de Hooge Platen aan. Een belangrijk deel van de baggerspecie werd afgezet op ondiepere delen die buiten de gepeilde zone vallen. Bijgevolg is niet het volledige stortgebied in kaart gebracht waardoor de berekende stabiliteit van de stortingen onderschat wordt. Bij grote peiling T79 wordt ca. 85 000 m³ van de gestorte specie waargenomen in de peilingen. De stabiliteit ten opzichte van T0 bedraagt hier 91 %. Nadien worden geen sedimenten meer aangebracht, **de stabiliteit bij peiling T84 (1/03/2017) bedraagt 82 %. Deze waarde wordt gebruikt als toetswaarde voor het zevende vergunningsjaar. Sinds het begin van de tweede vergunningsperiode is er in totaal 162 000 m³ bijgestort. Tegelijkertijd is er tussen T64 en T84 540 000 m³ sediment uit de rekenpolygoon verdwenen. De stabiliteit sinds het begin van de tweede vergunningsperiode is kleiner dan 0.**

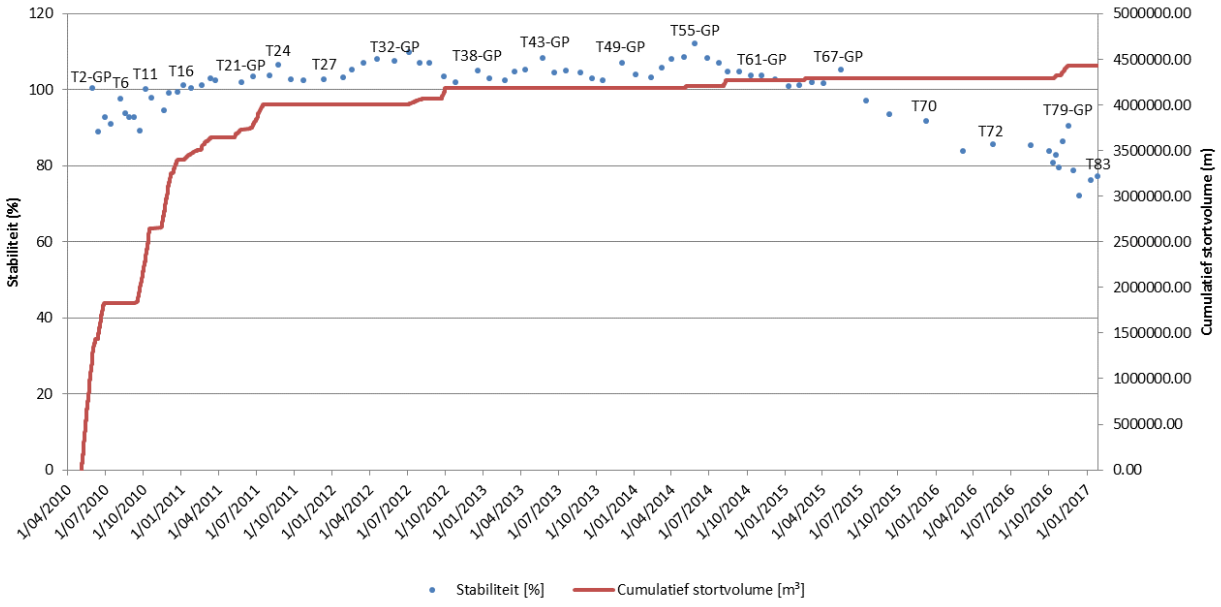
Het verloop van de stortingen en de gepeilde volumeverschillen wordt weergegeven in Figuur 4-3. De stabiliteit van de gestorte baggerspecie is voorgesteld in Figuur 4-4. De stabiliteit op enkele bovenvermelde tijdstippen wordt samengevat in Tabel 4-4.

Tabel 4-4: Samenvatting van de stabiliteit van de plaatrandstortingen op Hooge Platen Noord. Volumes in m³. Toetswaarden voor de verschillende vergunningsjaren staan in vet afgedrukt.

Datum	Peiling	Gepeild	Gestort	Stabiliteit
25/04/2010	T0		0	100 %
5/05/2010	T_{start}	Aanvang plaatrandstorting		
25/01/2011	**T17**	**3 481 438**	**3 468 262**	**100 %**
25/05/2011	T21	3 815 873	3 735 451	102 %
2/08/2011	T23	4 157 902	4 005 770	104 %
17/02/2012	**T29**	**4 219 753**	**4 005 770**	**105 %**
23/08/2012	T36	4 359 163	4 007 044	107 %
21/02/2013	**T41**	**4 295 173**	**4 185 575**	**103 %**
23/08/2013	T46	4 379 044	4 185 575	105 %
11/02/2014	**T51**	**4 323 818**	**4 185 575**	**103 %**
30/04/2014	T54	4 543 146	4 185 575	109 %
28/05/2014	T55	4 717 440	4 203 675	112 %
24/07/2014	T57	4 501 377	4 203 675	107 %
15/08/2014	T58	4 483 488	4 272 392	105 %
3/02/2015	**T64**	**4 327 670**	**4 272 392**	**101 %**
15/07/2015	T68	4172766	4 290 725	97 %
7/03/2016	**T71**	**3 619 251**	**4 290 725**	**84 %**
17/11/2016	T79	4 014 136	4 434 497	91 %
26/01/2017	T83	3 423 122	4 434 497	77 %
01/03/2017	**T84**	**3 625 483**	4 434 497	**82%**



Figuur 4-3: Verloop van het dagelijks en cumulatief volume gestort materiaal en het volumeverschil op basis van de peilingen (ten opzicht van de beginsituatie) voor de stortzone Hooge Platen Noord.



Figuur 4-4: Verloop van de stabiliteit (%) van het gestorte volume en het cumulatief stortvolume (m³) voor de stortzone Hooge Platen Noord.

4.2.1.3.3 Plaat van Walsoorden

De stortingen aan de Plaat van Walsoorden zijn in meerdere periodes uitgevoerd. De eerste periode startte op 12/02/2010 en nam in intensiteit toe gedurende de zomer van 2010 (juni en juli). Vanaf augustus nam de stortintensiteit weer af. De laatste storting vond plaats op 25/09/2010. In totaal werd 3.72 Mm³ gestort. De eerste hierop volgende peiling is T16 (2/10/2010) waaruit blijkt dat 74 % van de gestorte specie stabiel is. Ongeveer een jaar na het starten van de plaatrandstortingen, op 8/2/2011 (T22) blijkt nog steeds 74 % van de gestorte specie aanwezig.

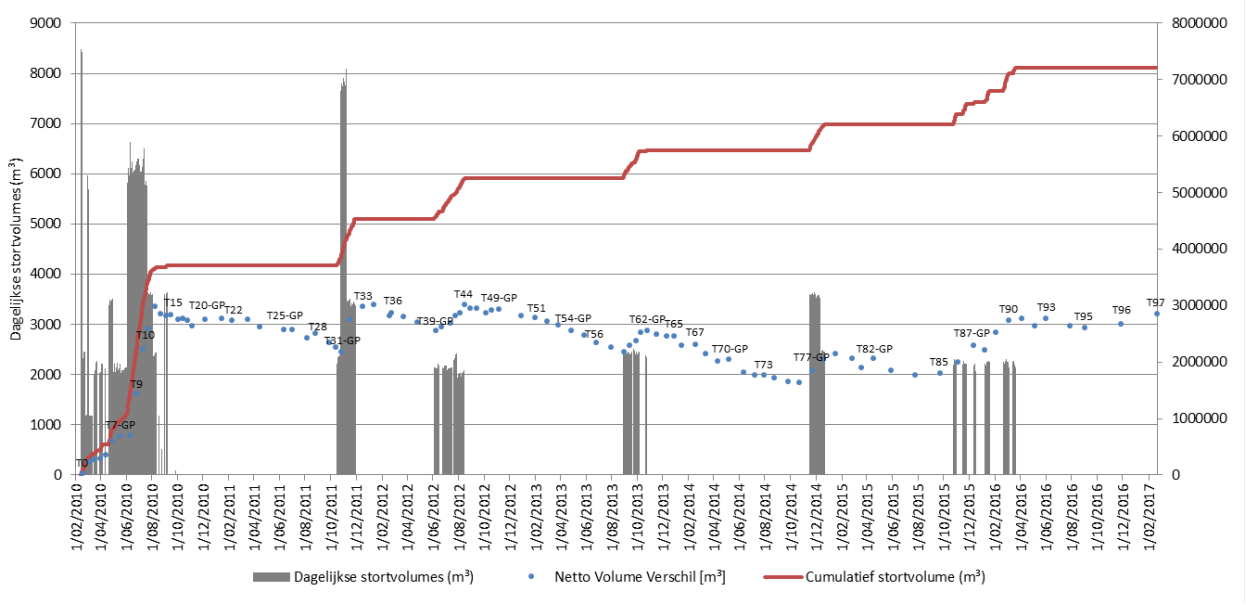
De tweede stortperiode liep van 16/10/2011 tot 28/11/2011 en omvatte een volume van ruim 820 000 m³. De eerste peiling die volgt op de plaatrandstortingen (T33, 15/12/2011) toont een totale stabiliteit van 66 %. Uit de peiling net voor het begin van deze stortingen (T30, 12/10/2011) bleek een stabiliteit van 61 %. Twee jaar na het start van de plaatrandstortingen was de totale stabiliteit van gestorte specie 62 %, wat blijkt uit peiling T35 van 17/02/2011. Tijdens het derde vergunningsjaar is verder gestort in de zuidelijke vloedschaar op de plaatrand. Dit heeft geleid tot een netto volumetoename maar niet tot een toename van de totale stabiliteit. Tijdens het vierde vergunningsjaar werden stortingen uitgevoerd in de periode augustus-september 2013. Tussen T57 (31/07/13) en T62 (25/10/2013) is 496 000 m³ gestort. Bij T67 (17/02/2014) is het netto volume-effect van de stortingen reeds verdwenen: de stabiliteit bedroeg 40 %. Ook gedurende het vijfde vergunningsjaar werd ca. 450 000 m³ gestort. Tot deze aanvullende stortingen daalde de stabiliteit verder van 40 % op het einde van het vierde vergunningsjaar tot 29 % bij T76 (22/10/2014), net voor de stortingen. Door de extra stortingen was de stabiliteit opnieuw gestegen tot 33 % bij T80 (24/02/2015).

Tussen 24/10/2015 en 17/01/2016, tijdens het zesde vergunningsjaar, werd 604 390 m³ sediment op de plaatrand gestort. De stortingen waren geconcentreerd op de grens tussen de diepe en de ondiepe plaatpunt, ten westen van het eerder aangelegde sedimentlichaam. Het peilverschil tussen peilingen T85 (23/09/2015) en T89 (3/02/2016) bedraagt 724 767 m³, wat aangeeft dat er tijdens de stortperiode aanvullende autonome sedimentatie is opgetreden. Hierdoor is de stabiliteit ten opzichte van de start van de verruiming van 29 % bij T85 tot 37 % bij T89 tegenomen. In het begin van het zevende vergunningsjaar is aanvullend bijna 400 000 m³ aangebracht langs de grens tussen de diepe en de ondiepe plaatpunt. **Bij peiling T97 (20/02/2017) bedraagt de stabiliteit sinds het begin van de opvolging 40 %. Deze waarde wordt gebruikt als toetswaarde voor het zevende vergunningsjaar. Ten opzichte van de start van de tweede vergunning bedraagt de stabiliteit van de stortingen 98 %.**

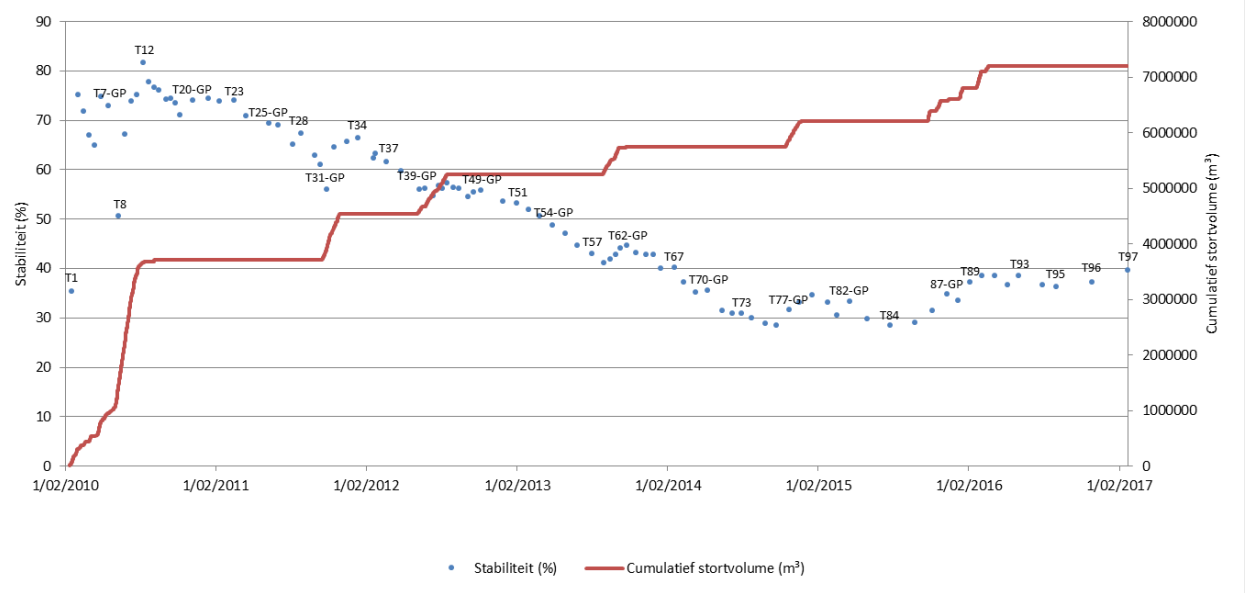
Het verloop van de stortingen en de gepeilde volumeverschillen wordt weergegeven in Figuur 4-5. De stabiliteit van de gestorte baggerspecie is voorgesteld in Figuur 4-6. Enkele belangrijke tijdstippen worden samengevat in Tabel 4-5.

Tabel 4-5: Samenvatting van de stabiliteit van de plaatrandstortingen op de Plaat van Walsoorden. Toetswaarden staan in vet afgedrukt.

Datum	Peiling	Gepeild	Gestort	Stabiliteit
1/02/2010	T0	0	0	100 %
12/02/2010	T_{start}	Aanvang plaatrandstortingen		
2/10/2010	T16	2 760 957	3 717 468	74 %
8/02/2011	**T22**	**2 746 777**	**3 717 468**	**74 %**
12/10/2011	T30	2 268 680	3 717 467	61 %
15/12/2011	T33	2 983 328	4 538 290	66 %
17/02/2012	**T35**	**2 832 188**	**4 538 290**	**62 %**
29/08/2012	T45	2 963 865	5 251 512	56 %
27/02/2013	**T52**	**2 726 383**	**5 251 512**	**52 %**
31/07/2013	T57	2 258 471	5 251 512	43 %
8/10/2013	T61	2 534 326	5 724 504	44 %
17/02/2014	**T67**	**2 318 163**	**5 747 386**	**40 %**
22/10/2014	T76	1 644 899	5 747 386	29 %
24/02/2015	**T80**	**2 063 831**	**6 200 722**	**33 %**
24/07/2015	T84	1 766 896	6 200 722	28 %
3/02/2016	**T89**	**2 533 047**	**6 805 113**	**37 %**
27/06/2016	T94	2 641 890	7 204 383	37 %
20/02/2017	**T97**	**2 864 491**	**7 204 383**	**40 %**



Figuur 4-5: Verloop van het dagelijks en cumulatief volume gestort materiaal en het volumeverschil op basis van de peilingen (ten opzicht van de beginsituatie) voor de stortzone aan de Plaat van Walsoorden.



Figuur 4-6: Verloop van de stabiliteit (%) van het gestorte volume en het cumulatief stortvolume (m³) voor de stortzone aan de Plaat van Walsoorden.

4.2.1.3.4 Rug van Baarland

De stortingen op de rand van de Rug van Baarland zijn verspreid in de tijd uitgevoerd. In totaal werd 1,27 Mm³ gestort over een periode van 2 jaar.

Eén jaar na de start van de verdiepingswerken (T9, 02/02/2011) bleek dat de stabiliteit van de gestorte specie bijna 250 % was, wat betekent dat naast de stortingen ook natuurlijke netto sedimentatie optreedt. Er werd op het Overleg Flexibel Storten besloten verder te storten. Na bijna twee jaar (T19, 26/01/2012) is de stabiliteit toegenomen tot 268 %. Uit de gegevens en de grafiek in Figuur 4-8 blijkt wel dat deze waarde in het jaar daarvoor schommelde tussen 240 en 280 %.

Om de natuurlijke processen te monitoren, is besloten op het Overleg Flexibel Storten van 28/02/2012 om gedurende het derde vergunningsjaar niet verder in dit gebied te storten. Tijdens het derde vergunningsjaar heeft de autonome sedimentatie zich voortgezet. Op 08/02/2013 (T30) bedroeg de stabiliteit binnen het stortgebied 343 %. Ook in het vierde vergunningsjaar werden geen stortingen uitgevoerd, de autonome sedimentatie zet zich onverminderd voort en de stabiliteit bedraagt reeds 480 %. Op 21/01/2015 (T47), aan het einde van het vijfde vergunningsjaar, werd een stabiliteit opgemeten van 573 %. De stabiliteit bij peiling T50 (7/01/2016), toetspeiling voor het zesde vergunningsjaar, bedraagt 723 %.

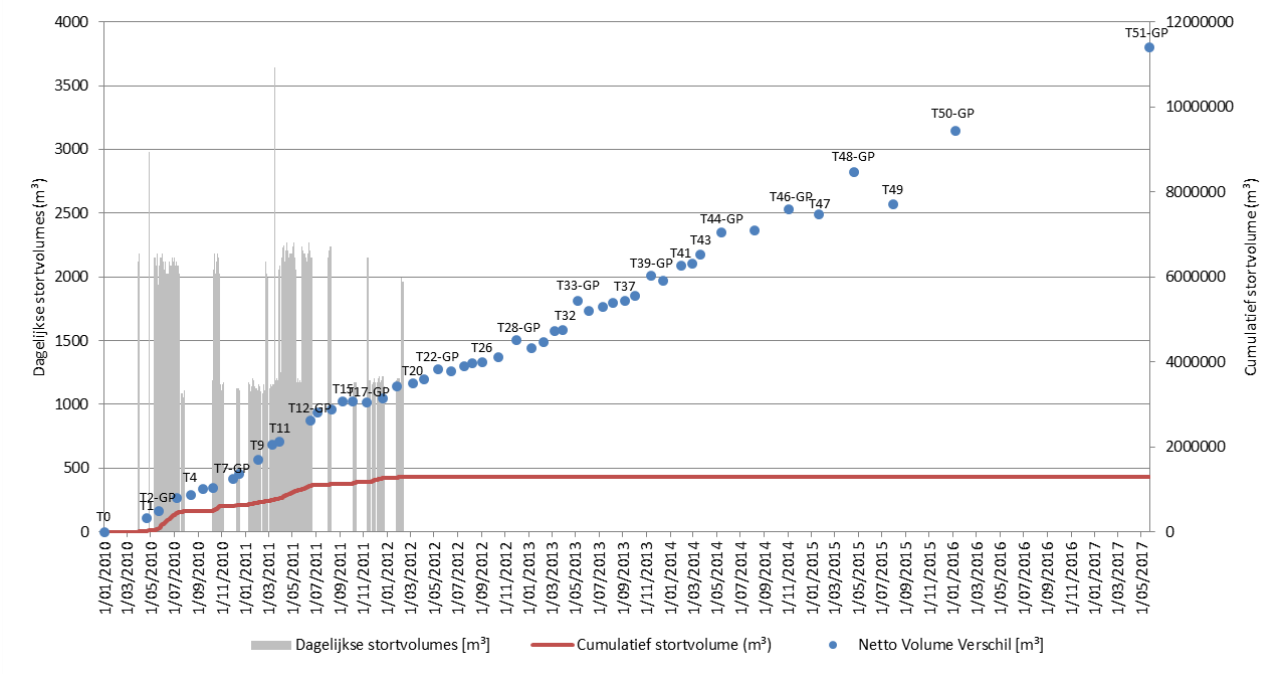
Autonome sedimentatie zorgde ervoor dat de stabiliteit ten opzichte van de start van de verruiming tijdens het zevende vergunningsjaar verder steeg tot 874 % bij T51 (22/05/2017). In feite kan dit niet als een ‘stabiliteit’ geïnterpreteerd worden, en is de waarde ook niet in het toetsverslag opgenomen. Aangezien niet gestort werd in de tweede vergunningsperiode, kan ook geen stabiliteitswaarde hiervoor bepaald worden (n.v.t.).

Het verloop van de stortingen en de gepeilde volumeverschillen wordt weergegeven in Figuur 4-7. De stabiliteit van de gestorte baggerspecie is voorgesteld in Figuur 4-8. Enkele belangrijke tijdstippen worden samengevat in Tabel 4-6.

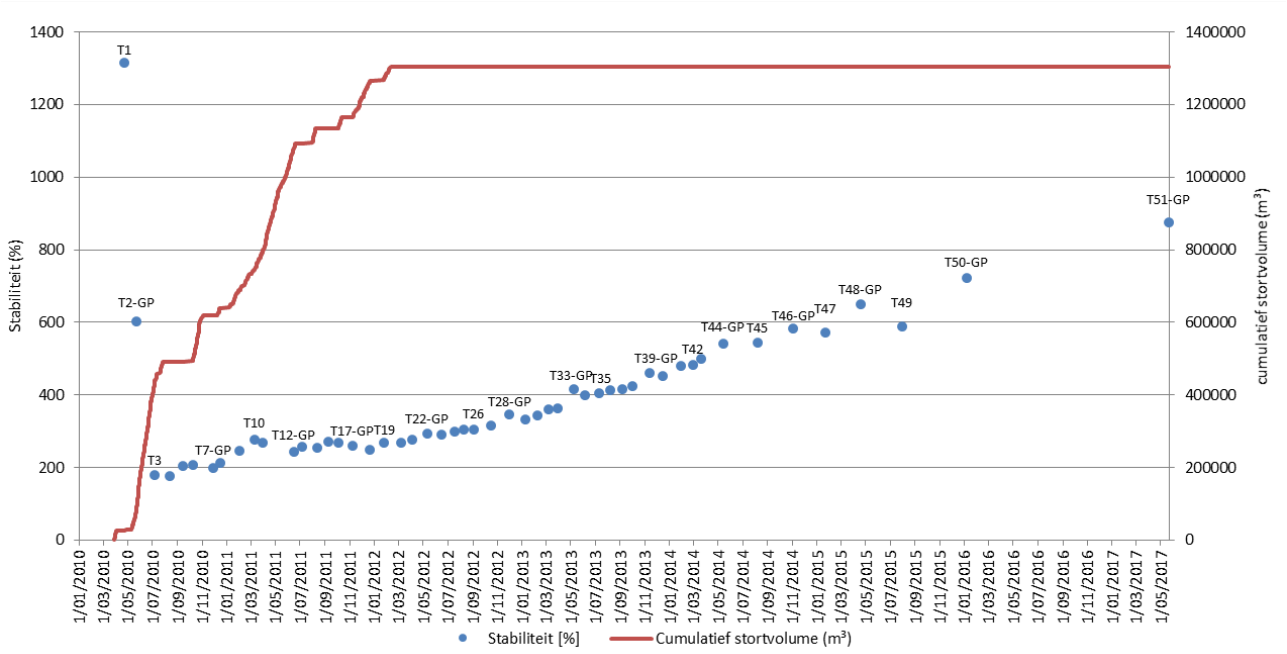
Tabel 4-6: Samenvatting van de stabiliteit van de plaatrandstortingen op de Rug van Baarland. Toetswaarden staan in vet afgedrukt.

Datum	Peiling	Gepeild	Gestort	Stabiliteit
12/02/2010	T0	0	0	100 %
29/03/2010	T_{start}	Aanvang plaatrandstortingen		
2/02/2011	**T9**	**1 697 903**	**688 780**	**247 %**
26/01/2012	**T19**	**3 413 582**	**1 272 388**	**268 %**
08/02/2013	**T30**	**4 474 282**	**1 305 019**	**343 %**
29/01/2014	**T41**	**6 261 111**	**1 305 019**	**480 %**
21/01/2015	**T47**	**7 474 768**	**1 305 019**	**573 %**
7/01/2016	**T50***	**9 439 865**	**1 305 019**	**723 %**
22/05/2017	**T51***	**11 408 663**	**1 305 019**	**874 %**

* Peiling T50 en T51 betreffen grote peilingen, waarbij tot een ondieper niveau is ingepeild



Figuur 4-7: Verloop van het dagelijks en cumulatief volume gestort materiaal en het volumeverschil op basis van de peilingen (ten opzicht van de beginsituatie) voor de complete stortzone aan de Rug van Baarland.



Figuur 4-8: Verloop van de stabiliteit (%) van het gestorte volume en het cumulatief stortvolume (m³) voor de complete stortzone aan de Rug van Baarland

4.2.1.4 Bepaling T0

De T0 komt overeen met de start van de verdiepingsstortingen op 12 februari 2010. Vanaf dan wordt er gekeken hoe de stabiliteit van de plaatranden evolueert.

4.2.1.5 Toetsing

De toetswaarden voor de stabiliteit van de gestorte specie na 7 jaar worden samengevat in Tabel 4-7. De waarden beschouwd ten opzichte van de start van de verruiming zijn weergegeven in de kolom ‘Stabiliteit t.o.v. start verruiming’ (Vlaams-Nederlandse Scheldecommissie, 2008).

Anderzijds dient de stabiliteit ook ten opzichte van de start van de tweede vergunning vergeleken worden met de grenswaarde van 70 % (Vlaams-Nederlandse Scheldecommissie, 2014). De waarden staan weergegeven in de kolom ‘Stabiliteit t.o.v. start tweede vergunningsperiode’.

De toetsing van de resultaten gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

Tabel 4-7: Toetswaarden stabiliteit plaatrandstortingen.

Stortzone	Tijdstip peiling	Peiling	Gepeild volume-verschil	Gestort volume	Stabiliteit t.o.v. start verruiming	Stabiliteit t.o.v. start tweede vergunningsperiode
HPW	27/02/2017	T85	2 491 431	4 216 086	59%	62%
HPN	26/01/2017	T83	3 423 122	4 434 497	77 %	< 0%
PWA	20/02/2017	T97	2 864 491	7 204 383	40 %	98 %
RVB	22/05/2017	T51*	11 408 663	1 305 019	Nvt	Nvt
Grenswaarde conform Protocol					-	70 %

4.2.2 Ontwikkeling laagdynamisch gebied

4.2.2.1 Benodigde gegevens

De totale oppervlakte “laagdynamisch gebied nabij de plaatranden” wordt één maal per twee jaar afgeleid uit de ecotopenkaart. Hiertoe zijn de volgende (meet)gegevens nodig:

- Ecotopenkaarten van 2008 en 2010 voor het vastleggen van de T0
- Ecotopenkaarten van 2011, 2012, 2015 en 2016

Ecotopenkaarten voor de jaren 2013 en 2014 bestaan niet.

4.2.2.2 Methodiek

Op basis van de ecotopenkaarten 2010, 2011, 2012, 2015 en 2016 wordt de totale oppervlakte laagdynamisch gebied nabij de plaatranden bepaald. Als gewenste ontwikkeling wordt aangemerkt een geleidelijke toename van de oppervlakte laagdynamisch gebied met 114 hectare, binnen 5 jaar na start van de werkzaamheden. De berekende waarde wordt geplot in een grafiek waarin ook boven- en ondergrenzen zijn opgenomen. Na de eerste 5 vergunningsjaren wordt stabilisatie verwacht.

Per jaar kan een geïnterpoleerde verwachting aangegeven worden. In de aanlegfase wordt geen achteruitgang verwacht (zoals in het Milieu-effectrapport in het slechts mogelijke scenario is vermeld). Binnen de aangegeven bandbreedte (rood weergegeven) zal in de stabilisatiefase het laagdynamisch gebied toenemen. De ruimte tussen de rode ondergrens en de verwachte uitkomst (blauw) is de waarschuwingsfase.

4.2.2.3 Resultaten

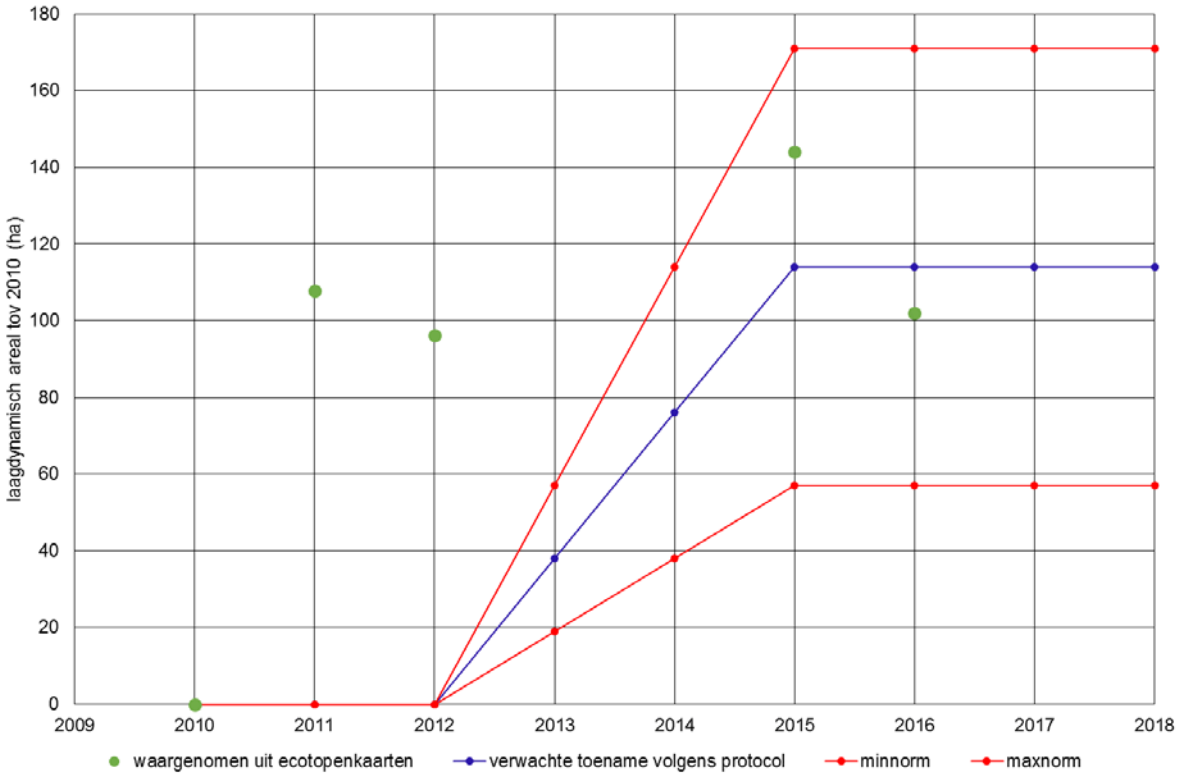
De waargenomen arealen en veranderingen worden per plaat en als geheel weergegeven in Tabel 4-8.

Tabel 4-8: Toetswaarden laagdynamisch areaal ter hoogte van de plaatranden (oppervlaktes in hectares).

	2010	2011	2012	2015	2016**	**2016-2010****	Gewenste toename 2015*
HPN	259	285	279	310	256	**-3**	39
HPW	12	39	24	11	1	**-11**	
RvB	59	90	98	133	135	**76**	64
PWA	67	91	92	87	107	**40**	11
Totaal	397	505	493	541	499	**102**	114

* De gewenste areaaltoenames per plaat zijn overgenomen uit de nota Plaatrandstortingen (Plancke *et al.*, 2008).

** De areaal oppervlakten voor 2016 werden overgenomen van Afdeling Maritieme Toegang (2017)



Figuur 4-9: Ontwikkeling laag-dynamisch gebied op de plaatranden (totaal).

Ter hoogte van de Rug van Baarland zijn tijdens de jaren 2010 en 2011 slechts in beperkte mate hoeveelheden specie gestort, waardoor de sterke autonome sedimentatie het meest bepalend is voor de ontwikkeling van het gebied. Als daarom de toename aan laagdynamisch areaal bij de Rug van Baarland buiten beschouwing wordt gelaten, is er in totaal 26 ha laagdynamisch gebied bijgekomen (HP en PWA samen). In de Nota Plaatrandstortingen (Plancke *et al.*, 2008) werd bepaald dat bij de Hooge Platen en Plaat van Walsoorden samen 50 ha laagdynamisch areaal te verwachten was ten gevolge van de plaatrandstortingen.

4.2.2.4 Bepaling T0

De T0 stemt overeen met het laagdynamisch areaal vastgesteld in de ecotopenkaart 2010 en is weergegeven in Tabel 4-8.

4.2.2.5 Toetsing

De toetsing van de resultaten gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

4.3 BEHOUD VAN HET OPPERVLAK ECOLOGISCH WAARDEVOL GEBIED

4.3.1 Hoogte slikken en platen

4.3.1.1 Benodigde gegevens

Voor de beoordeling van de hoogte van slikken en platen zijn de volgende (meet)gegevens nodig:

- RTK-raai hoogtemeting op slikken en platen;
- RTK-punt hoogtemeting (sedimentatie/erosie).

De hoogte van de slikken en platen werd 4x maal per jaar bepaald. Vorig jaar besloot het overleg dat de meetfrequentie verlaagd kon worden tot twee rapportages per jaar omdat de ontwikkelingen de voorbije jaren al heel wat kennis opleverden (1^{e} en 3^{e} kwartaal wordt nu gemeten).

4.3.1.2 Methodiek

Ecologisch waardevol gebied is ook laagdynamisch gebied aan de oevers van de Westerschelde, dus niet enkel aan de platen. Hiervan dienen de arealen bepaald te worden. Uitgangspunt is dat de oppervlakte laagdynamisch gebied niet mag afnemen. Hierbij geldt dat een ongewenste hoogteverandering een verandering van 5 centimeter of meer per jaar is. Deze grens geldt gemiddeld over de plaatrand. De actuele waarde wordt bepaald uit de afzonderlijke punten.

De RTK-raai hoogtemetingen worden per raai in een grafiek weergegeven, inclusief de gegevens van de voorgaande 10 jaren.

De RTK-punt hoogtemetingen worden in een grafiek weergegeven over een periode van de laatste 10 jaar indien de bijbehorende geomorfologische codering van het meetpunt is gewijzigd t.o.v. de vorige meting.

Voor de T0-rapportage wordt voor iedere raai en ieder meetpunt in grafiekvorm de meetwaarden gepresenteerd over de periode van de 10 voorgaande jaren.

Het Overleg flexibel storten past voorlopig een analysemethodiek toe om de hoogteveranderingen in het litoraal grafisch weer te geven, vertrekkende vanuit volgende idee:

Hoe lager een punt, hoe minder erosie toegestaan is omdat een plaat/slik dan onder de laagwaterlijn dreigt te verdwijnen. Hoe hoger een punt is gelegen, hoe meer erosie toegestaan is omdat de hoogte van het gebied dan meer naar de middelhoge en lagen slikken/platen gaat. In termen van sedimentatie geldt dat er op laaggelegen punten meer sedimentatie toegestaan is dan op hooggelegen punten. Naarmate een punt dus hoger komt te liggen, wordt de norm voor sedimentatie strenger. De eerder genoemde norm van 5 cm per jaar geldt daarom als een gemiddelde norm, die nader gespecificeerd is al naargelang de hoogteligging.

Voor deze indeling wordt gebruik gemaakt van 4 hoogteklassen op basis van droogvalduur (dvd) (zie Tabel 4-9). De droogvalduur wordt gebruikt, omdat deze over de Westerschelde gelijk blijft, terwijl de bijbehorende hoogte varieert over het bekken.

De erosie/sedimentatieberekening gebeurt op basis van twee jaar, berekend met de gemiddelde bodemhoogte over het jaar voor de meetpunten. Getoetst wordt of deze berekende waarde voor een meetlocatie de norm overschrijdt en daarmee een negatieve ontwikkeling laat zien.

De ontwikkelde toetsmethode lijkt na 7 jaar nog steeds toepasbaar als signaalparameter. Wel is het in de praktijk mogelijk dat eenzelfde meetpunt het ene jaar een overschrijding vertoont die er het jaar daarna niet meer is. De interpretatie op iets grotere ruimtelijke schaal samen met andere metingen en visuele veldwaarnemingen is daarom belangrijk, evenals het beschouwen van een wat langere periode.

Tabel 4-9: Sedimentatie- en erosienorm per hoogteklasse.

Hoogteligging	Norm voor sedimentatie	Norm voor erosie
GLWS – 25 % dvd	max 10 cm / jaar	max 2 cm / jaar
25 – 50 % dvd	max 6 cm / jaar	max 4 cm / jaar
50 – 75 % dvd	max 4 cm / jaar	max 6 cm / jaar
75 – 100 % dvd	max 2 cm / jaar	max 10 cm / jaar

4.3.1.3 Resultaten

De resultaten worden per plaatrandzone (HPW, HPN, PWA en RVB) weergegeven in de kwartaalrapporten van RWS Dienst Zeeland, Meetadviesdienst (Franco *et al.*, 1994; Jentink, 2017a, 2017b, 2017c) en in de datarapportage Opvolging Effecten Flexibel Storten 2015 (Jentink *et al.*, 2017). In de nota ‘Toelichting op de resultaten toetsing criterium sedimentatie/erosie plaathoogtes’ (Schrijver, 2017b) worden op de resultaten van de sedimentatie-erosie metingen verder besproken.

4.3.1.4 Toetsing

De toetsing van de resultaten gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

4.3.2 Stroomsnelheid plaatranden

4.3.2.1 Benodigde gegevens

De stroomsnelheid en -richting wordt ongeveer 2 x per jaar bepaald. Hiertoe zijn de volgende (meet)gegevens nodig:

- Stroommetingen ondiep water. Deze data zijn beschikbaar op de website van het HMCZ. Voor vergunningsjaar 7 zijn bijkomende raaimetingen uitgevoerd ter hoogte van Hooge Platen West raai 1 en 2 en ter hoogte van Plaat van Walsoorden raai 1 en raai 3.

4.3.2.2 Methodiek

In een grafiek wordt per meetraai de relatie weergegeven tussen het tijverschil (rijzing en daling) en de daarbij behorende maximale stroomsnelheid (vloedsnelheid, ebsnelheid).

Daarbij worden ook de gegevens getoond van voorgaande metingen. Indien de laatste regressielijn hoger ligt dan de voorgaande, wordt dit als een waarschuwingswaarde opgemerkt.

4.3.2.3 Resultaten

Zie Bijlage A en Jentink et al. (2017).

4.3.2.4 Toetsing

In het Protocol wordt geen toetswaarde genoemd voor stroomsnelheid. Een daadwerkelijke toetsing gebeurt daarom niet voor deze parameter. Stroomsnelheidsmetingen worden wel bekeken door het Overleg omdat ze sneller ter beschikking zijn dan ecotopenkaarten, en ze een eerste indicatie kunnen geven van laagdynamisch gebied. Enerzijds wordt de meting vergeleken t.o.v. de voorgaande meetreeksen en anderzijds wordt er gestreefd naar zoveel mogelijk oppervlakte in het laagdynamisch gebied te bekomen, waarbij de stroomsnelheid lager is dan 0,8 m/s.

4.3.3 Sedimentsamenstelling

4.3.3.1 Benodigde gegevens

De sedimentsamenstelling wordt sinds 2015 bepaald op basis van een manuele lutum classificatie op de punten waar een RTK-punt hoogtemeting wordt uitgevoerd (4 maal per jaar). Dit is verschillend van voorgaande jaren.

4.3.3.2 Methodiek

Er bestaat geen criterium of methodiek voor analyse van de data.

4.3.3.3 Resultaten

Zie Jentink (1994; 2017a, 2017b, 2017c) *en Jentink et al.*(2017).

4.3.3.4 Toetsing

In het Protocol wordt geen toetswaarde genoemd voor sedimentsamenstelling. Tevens is de bemonsteringsstrategie niet voorzien om dezelfde punten jaar na jaar te volgen. Een daadwerkelijke toetsing gebeurt daarom niet voor deze parameter. De parameter wordt door het Overleg flexibel storten impliciet meegenomen bij de interpretatie van ontwikkelingen.

4.3.4 Schorranderosie

4.3.4.1 Benodigde gegevens

De positie van de schorrand wordt één maal per jaar bepaald. Hiertoe zijn de volgende (meet)gegevens nodig:

- RTK-raai hoogtemeting op schorranden (1 maal per jaar).

4.3.4.2 Methodiek

Voor dit criterium werd een methode ontwikkeld om te kunnen evalueren of er een wijziging is in de snelheid waartegen schorranden eroderen.

Jaarlijks wordt de positie van de schorranden bepaald. Van iedere schorrand wordt het profiel gemeten in de laatste 10 jaar weergegeven in een grafiek. De actuele positie wordt vergeleken met de bestaande trend. Deze is bepaald over de laatste 10 jaar. Indien de schorranden sneller eroderen dan voor de verruiming (trendbreuk), is dit een negatieve evolutie.

Indien een schorklif aanwezig is, wordt ook de afstand van het schorklif ten opzichte van het raainulpunt weergegeven, alsook de klifhoogte. Voor de afstand van de klif, wordt enerzijds de ligging van (bijvoorbeeld) de NAP en NAP+1 m lijnen uitgezet. Uit de gemiddelde ligging van deze lijnen kan worden afgeleid of het voorland stabiel is, erodeert of sedimenteert. Bij erosie zal de gemiddelde afstand afnemen, bij sedimentatie toenemen. Er wordt hierbij verwacht dat wijzigingen sneller zichtbaar worden ter hoogte van het voorland, en dat het klif trager reageert.

4.3.4.3 Resultaten

Zie Jentink et al. (2017).

4.3.4.4 Toetsing

De toetsing gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

4.3.5 Ecotopenkaart

4.3.5.1 Benodigde gegevens

Het totaal areaal ecologisch waardevol gebied wordt bepaald aan de hand van de ecotopenkaarten van de Westerschelde van de jaren 2010, 2011, 2012, 2015 en 2016.

4.3.5.2 Methodiek

Ieder jaar wordt op basis van de ecotopenkaart het areaal 'Ecologisch Waardevol Gebied' bepaald. Dit gebied wordt samengesteld uit de arealen

- Laagdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal
- Laagdynamisch fijnzandig laag litoraal
- Laagdynamisch slibrijk laag litoraal
- Laagdynamisch fijnzandig middelhoog litoraal
- Laagdynamisch slibrijk middelhoog litoraal
- Laagdynamisch fijnzandig hoog litoraal
- Laagdynamisch slibrijk hoog litoraal

De T0 situatie is de toestand die als uitgangspunt vastgesteld is in 2010.

4.3.5.3 Resultaten

De arealen van de hierboven genoemde gebieden zijn in onderstaande tabel weergegeven. De totalen en de verandering ten opzichte van 2010 worden weergegeven.

Tabel 4-10: Ontwikkeling van de ecotopenarealen.

Ecotoop	2011	2012	2015	2016	2010-2016	2015-2016
LD fijnzandig hoog litoraal	335	298	316	281	-33	-35
LD fijnzandig laag litoraal	210	203	206	207	-7	0
LD fijnzandig middelhoog litoraal	2061	2004	2174	1820	-88	-354
LD slibrijk hoog litoraal	297	247	267	286	-15	19
LD slibrijk laag litoraal	125	118	119	155	21	36
LD slibrijk middelhoog litoraal	965	1060	969	1154	120	185
LD zacht substraat in het ondiepe sublitoraal	441	465	463	494	62	31
Totaal	**4433**	**4395**	**4515**	**4398**	**60**	**-117**

Toetsing

De toetsing gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

5. REFERENTIES

aMT (2017). Agenda toetsoverleg 2017.

Consortium Arcadis-Technum (2007). Milieueffectenrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde. Basisrapport Overige Aspecten. Consortium Arcadis – Technum.

Franco L., de Gerloni M. & Van der Meer J.W. (1994). Wave overtopping on vertical and composite breakwaters. Proc 24th Int Conf Coast. Eng.

IMDC (2013e). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 2 - Maandrapport plaatrandstortingen juni - juli 2013. (I/RA/11353/13.191/MGO). International Marine & Dredging Consultants.

IMDC (2010). Methodologie maandelijkse rapportage plaatrandstortingen. Deelopdracht 1, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/10.030/RDS.

IMDC (2011a). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Implementatie van het Protocol voorwaarden voor flexibel storten - Kwaliteitsparameters. I/RA/11353/10.177/MSM.

IMDC (2011b). Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten - Monitoringprogramma flexibel storten. I/RA/11353/11.003/MSM.

IMDC (2011c). Monitoringprogramma flexibel storten. Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 1. I/RA/11353/11.013/MSM.

IMDC (2011d). Maandelijkse rapportage februari-maart 2010. Deelopdracht 1, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/10.031/RDS.

IMDC (2011e). Maandelijkse rapportage april 2010. Deelopdracht 1, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/10.052/RDS.

IMDC (2011f). Maandelijkse rapportage mei 2010. Deelopdracht 1, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/10.069/RDS.

IMDC (2011g). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 2: Stortproef diepe putten Ketelplaat. I/RA/11353/10.089/RDS.

IMDC (2011h). Historische analyse aan Plaat van Walsoorden voor periode 2007 - 2010. Deelopdracht 3, Monitoringprogramma Plaat van Walsoorden. I/RA/11353/10.095/RDS.

IMDC (2011i). Maandelijkse rapportage juni 2010. Deelopdracht 4, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/10.116/JCA.

IMDC (2011j). Maandelijkse rapportage juli 2010. Deelopdracht 4, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/10.125/JCA.

IMDC (2011k). Maandelijkse rapportage augustus 2010. Deelopdracht 4, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/10.139/JDW.

IMDC (2011l). Maandelijkse rapportage september 2010. Deelopdracht 5, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/10.147/JDW.

IMDC (2011m). Maandelijkse rapportage oktober 2010. Deelopdracht 5, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/10.173/JDW/.

IMDC (2011n). Maandelijkse rapportage november - december 2010. Deelopdracht 5, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/10.199/JDW/.

IMDC (2011o). Maandelijkse rapportage januari - februari 2011. Deelopdracht 5, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/11.015/JDW/.

IMDC (2011p). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 6: Analyse effecten zeehonden. I/RA/11353/11.072/RDS.

IMDC (2011q). Tweemaandelijkse rapportage maart - april 2011. I/RA/11353/11.046/SDO.

IMDC (2011r). Maandelijkse rapportage mei - juni 2011. Deelopdracht 8, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/11.077/MIM.

IMDC (2011s). Maandelijkse rapportage juli - augustus 2011. Deelopdracht 8, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/11.104/DDP.

IMDC (2012a). Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 2 – jaar 5. Monitoringprogramma Flexibel Storten.

IMDC (2012b). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 7: Analyse van stortingen in de diepe delen van de hoofdgeul. I/RA/11353/11.076/MIM.

IMDC (2012c). Maandelijkse rapportage september - oktober 2011. Deelopdracht 8, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/11.137/DDP.

IMDC (2012d). Maandelijkse rapportage november - december 2011. Deelopdracht 8, Monitoringprogramma Flexibel Storten. I/RA/11353/11.182/DDP.

IMDC (2012e). deelopdracht 10 maandelijkse rapportage januari 2012. I/RA/11353/12.022/DDP.

IMDC (2012f). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 10: Maandelijkse rapportage februari-maart 2012. I/RA/11353/12.041/DDP.

IMDC (2012g). Deelopdracht 10: Maandelijkse rapportage april - mei 2012. I/RA/11353/12.084/DDP.

IMDC (2012h). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 10: Maandelijkse rapportage juni juli 2012. I/RA/11353/12.141/DDP.

IMDC (2012i). Deelopdracht 10: Maandelijkse rapportage augsutus - september 2012. I/RA/11353/12.154/JMA.

IMDC (2012j). Deelopdracht 10: Maandelijkse rapportage oktober - november 2012. I/RA/11353/12.261/MGO.

IMDC (2013a). Monitoringprogramma Flexibel Storten (periode 2). Deelopdracht 2: Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 3. I/RA/11353/13.102/DDP.

IMDC (2013b). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 10: Maandelijkse rapportage december 2012 - januari 2013. I/RA/11353/13.001/MGO.

IMDC (2013c). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Derde Verruiming Schelde: voortgangsrapport data 2010-2011. I/RA/11353/12.197/DDP.

IMDC (2013d). Monitoringprogramma Flexibel Storten - Fase 2. Deelopdracht 1 - Analyse slibconcentratiemetingen in de Zeeschelde. I/RA/11353/13.169/DDP.

IMDC (2013e). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 2: Maandelijkse rapportage februari - maart 2013. I/RA/11353/13.065/MGO.

IMDC (2013f). Monitoringprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage april - mei 2013. RA/11353/13.150/MGO.

IMDC (2013g). Monitoringprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage augustus - september 2013. I/RA/11353/13.235/MGO.

IMDC (2013h). Monitoringprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage oktober - november 2013. I/RA/11353/13.318/MGO.

IMDC (2014a). Monitoringprogramma flexibel storten. Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 7: Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 4. I/RA/11353/14.109/DDP.

IMDC (2014b). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 12: Analyse van de stortingen in de diepe delen van de hoofdgeul - fase 2. I/RA/11353/12.198/DDP, in opdracht van afdeling Maritieme Toegang.

IMDC (2014c). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 2 - Maandrapport plaatrandstortingen december 2013 - januari 2014. I/RA/11353/14.004/MGO.

IMDC (2014d). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 5: Analyse van de stortingen in de diepe delen van de hoofdgeul - fase 3 (najaar 2012- najaar 2013). I/RA/11353/14.079/KVT.

IMDC (2014e). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 13: Kwartaalrapport Diepe Delen 2014-1. I/RA/11353/14.135/DDP.

IMDC (2014f). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 5: Kwartaalrapport Diepe Delen 2014-2. I/RA/11353/14.171/DDP.

IMDC (2014g). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 5: Kwartaalrapport Diepe Delen 2014-3. I/NO/11353/14.515/MGO/.

IMDC (2014h). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 6: Voortgangsrapport data 2010-2013, data- en analyserapport. I/RA/11353/14.158/DDP.

IMDC (2014i). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 7 - Maandrapport plaatrandstortingen februari - maart 2014. I/RA/11353/14.090/MGO.

IMDC (2014l). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 7 - Maandrapport plaatrandstortingen augustus-september 2014. I/RA/11353/14.216/JDW, in opdracht van 00000.

IMDC (2014m). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 7 - Maandrapport plaatrandstortingen oktober - november 2014. International Marine & Dredging Consultants, I/RA/11353/14.264/JDW.

IMDC (2014j). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 7 - Maandrapport plaatrandstortingen april-mei 2014. I/RA/11353/14.123/JDW.

IMDC (2014k). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 7 Maandrapport plaatrandstortingen juni-juli 2014. I/RA/11353/14.169/MGO.

IMDC (2015a). Monitoringprogramma flexibel storten. Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 5. Deelopdracht 8, Monitoringprogramma flexibel storten. I/RA/11353/15.075/MGO.

IMDC (2015b). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 5: Analyse van de stortingen in de diepe delen van de hoofdgeul - jaarrapport 2014. I/RA/11353/15.031/THL/.

IMDC (2015c). Monitoringprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage december 2014 – januari 2015. I/RA/11353/15.001/JDW.

IMDC (2015e). Monitoringprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage april– mei 2015. I/RA/11353/15.107/JDW.

IMDC (2015f). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 8 - Maandrapport plaatrandstortingen juni - juli 2015. I/RA/11353/15.163/JDW.

IMDC (2015g). Monitoringprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage oktober – november 2015. I/RA/11353/15.256/MGO.

IMDC (2015d). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 8 - Maandrapport plaatrandstortingen februari - maart 2015. I/RA/11353/15.061/JDW.

IMDC (2016a). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 9: Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 6. I/RA/11353/16.064/MGO.

IMDC (2016b). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 8 - Maandrapport plaatrandstortingen december 2015 - januari 2016. I/RA/11353/16.008/MGO.

IMDC (2016c). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 8 - Maandrapport plaatrandstortingen augustus - september 2015. I/RA/11353/15.198/MGO.

IMDC (2016d). Monitoringprogramma flexibel storten. Deelopdracht 9 - Maandrapport plaatrandstortingen februari - maart 2016. I/RA/11353/16.059/MGO.

IMDC (2016e). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 9 - Maandrapport plaatrandstortingen. april - mei 2016. IMDC NV., I/RA/11353/16.102/THL.

IMDC (2016f). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 9 - Maandrapport plaatrandstortingen. juni-juli 2016. I/RA/11353/16.122/MGO.

IMDC (2016g). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 9 - Maandrapport plaatrandstortingen. augustus - september 2016. I/RA/11353/16.139/MGO.

IMDC (2016h). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 9 - Maandrapport plaatrandstortingen oktober - november 2016. I/RA/11353/16.162/JMA.

IMDC (2017a). Deelopdracht 9: Maandrapport Plaatrandstortingen december 2016 - januari 2017. I/RA/11353/17.014/JMA.

IMDC (2017b). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Voortgangsrapportage 2014-2015: Data- en analyserapport. I/RA/11353/16.073/DDP.

IMDC (2017c). Vaarwegbeheer 2016-2021 - Bestelopdracht 1: Flexibel Storten 2017 - Maandrapport plaatrandstortingen april - mei 2017. I/RA/11498/17.086/MGO.

IMDC (2017d). Vaarwegbeheer 2016-2021 Bestelopdracht 1: Flexibel Storten 2017. Vaarwegbeheer 2016-2021 - Bestelopdracht 1: Flexibel Storten 2017 - Maandrapport plaatrandstortingen februari - maart 2017. I/RA/11498/17.040/JMA.

Jentink R. (2017a). Opvolging Effecten Flexibel Storten. Halfjaar rapportage Hoogeplaten West, eerste kwartaal 2017.

Jentink R. (2017b). Opvolging Effecten Flexibel Storten. Halfjaar rapportage Plaat van Walsoorden, eerste kwartaal 2017.

Jentink R. (2017c). Opvolging Effecten Flexibel Storten. Halfjaar rapportage Rug van Baarland, eerste kwartaal 2017.

Jentink R., de Klerk J. & Schrijver M. (2017). Opvolging effecten Flexibel Storten, datarapportage 2016. 7210A/DR-2017-01.

Plancke Y., Sas M., Heinis F. & Ides S. (2008). Nota Plaatrandstortingen. Verruiming vaargeul Westerschelde. WL2008R791_06_rev2.

Schrijver M. (2017a). Monitoring meergeulensysteem Westerschelde - Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat, 7210A/MMGW-2017-01.

Schrijver M. (2017b). Toelichting op de resultaten toetsing criterium sedimentatie/erosie plaathoogtes. Rijkswaterstaat.

Schrijver M. & Plancke Y. (2008). Uitvoeringsplan MONEOS-T 2008-2018. Rijkswaterstaat Zeeland/Vlaamse Overheid. Departement voor Mobiliteit en Openbare Werken, MONEOS-T-2008-033 /WL2008R791-3_1ref1_0.

T2009 Consortium (2013). T2009-rapport Schelde-estuarium. Arcadis Nederland, IMDC, Universiteit Antwerpen, IMARES en NIOZ.

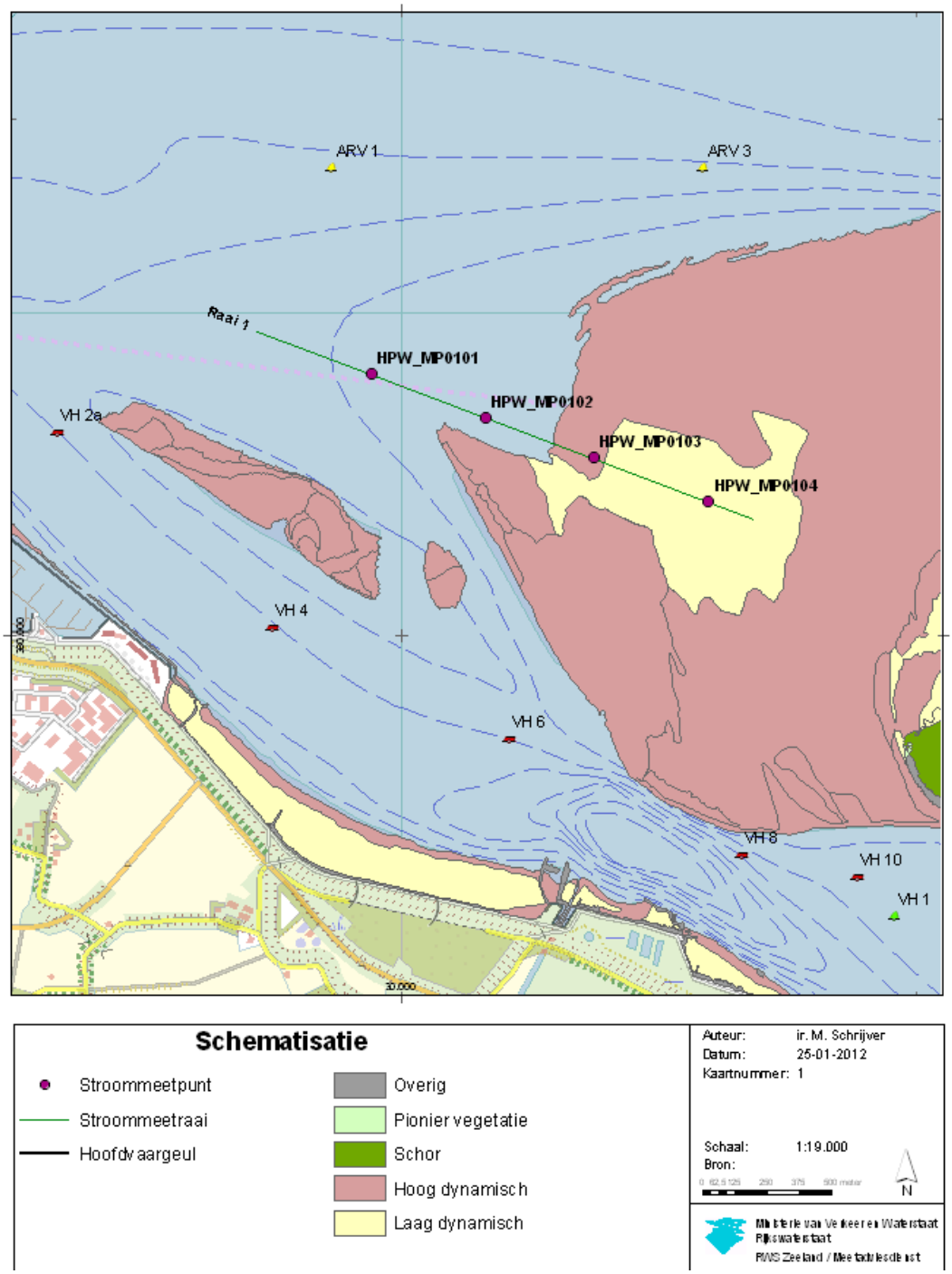
Vlaams-Nederlandse Scheldecommissie (2008). Protocol voorwaarden voor flexibel storten - Kwaliteitsparameters.

Vlaams-Nederlandse Scheldecommissie (2014). Protocol voorwaarden voor flexibel storten - Kwaliteitsparameters.

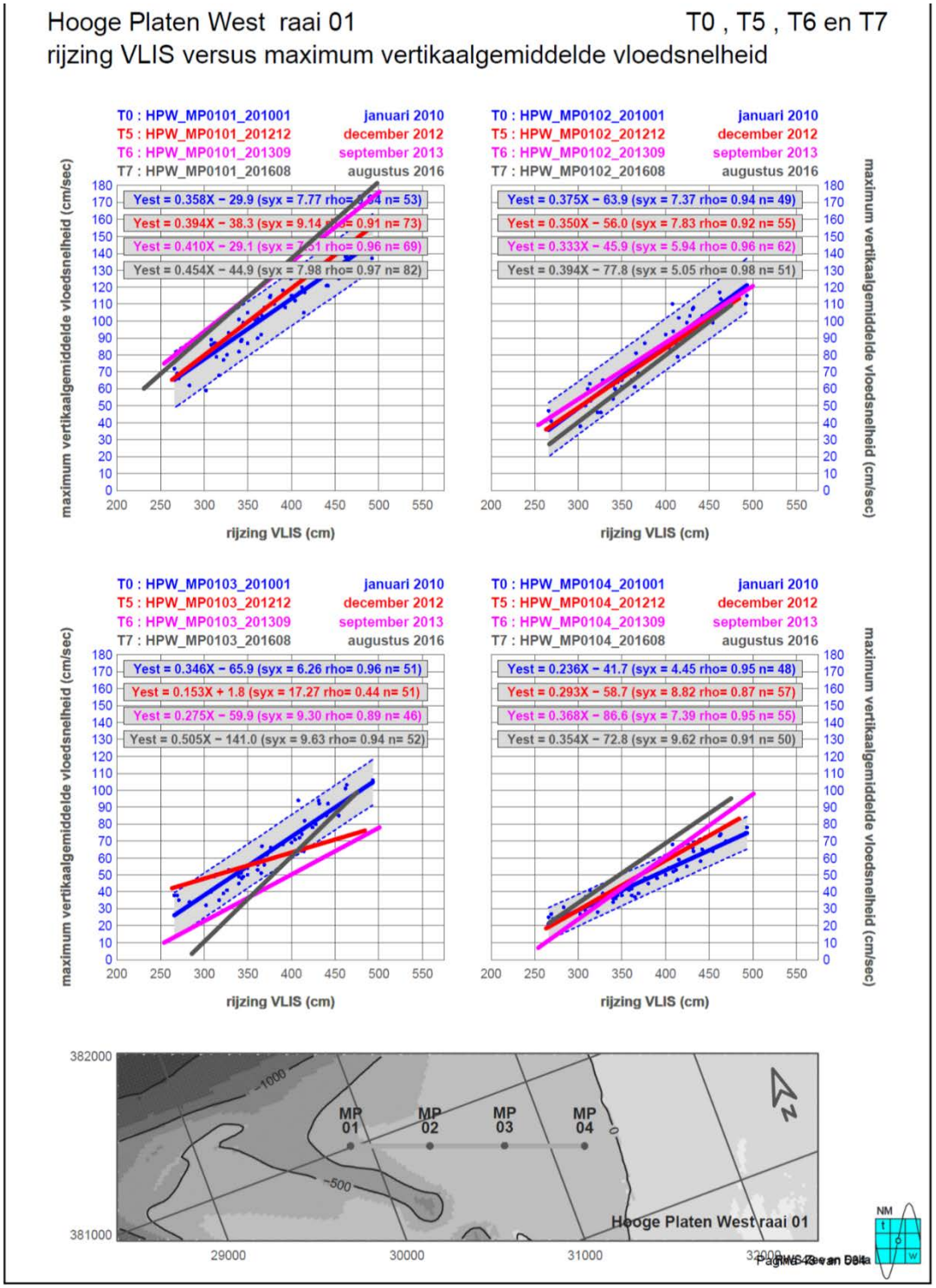
6. BIJLAGEN

Bijlage A Stroommetingen

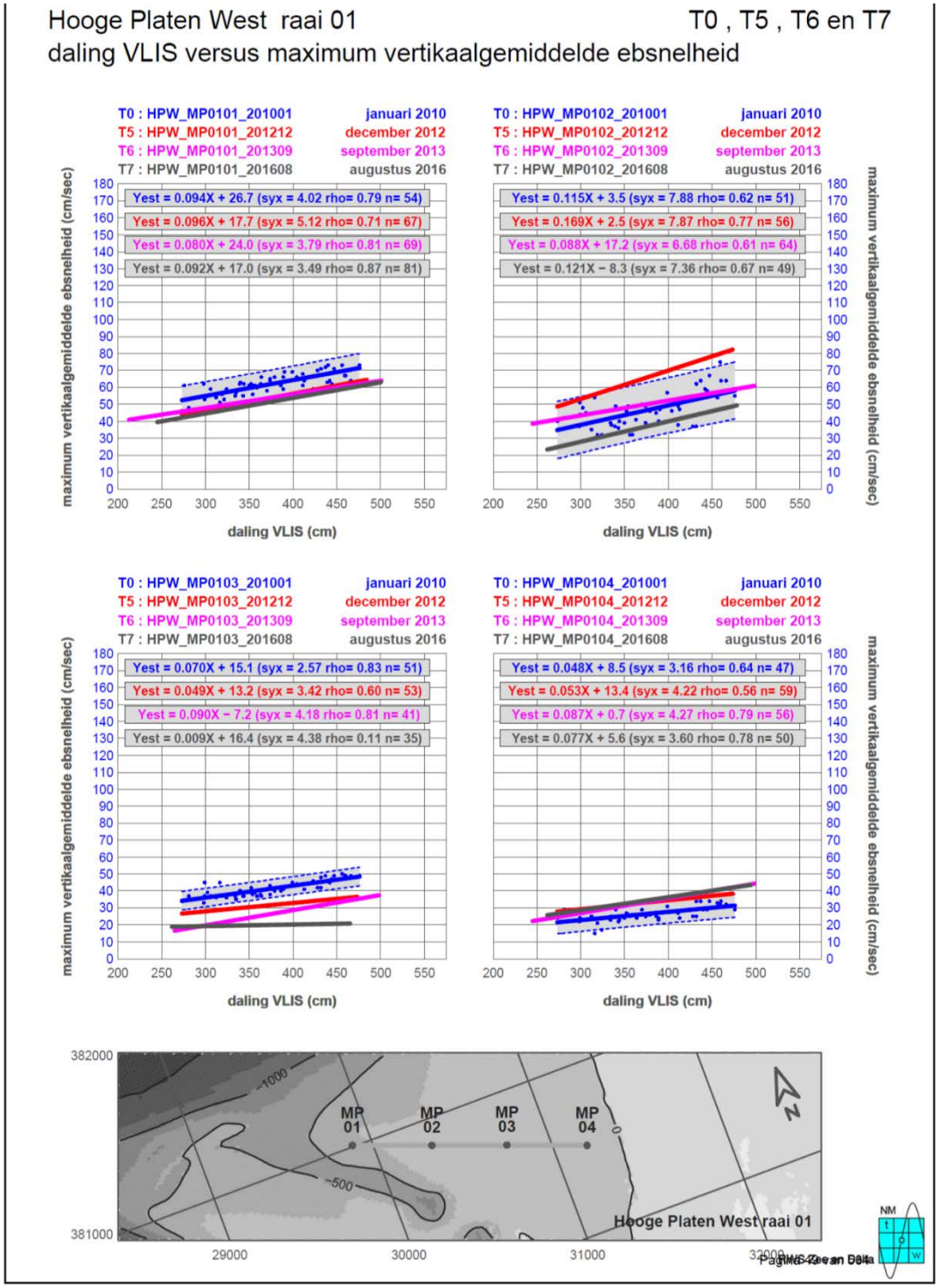
A.1 Hooge Platen West



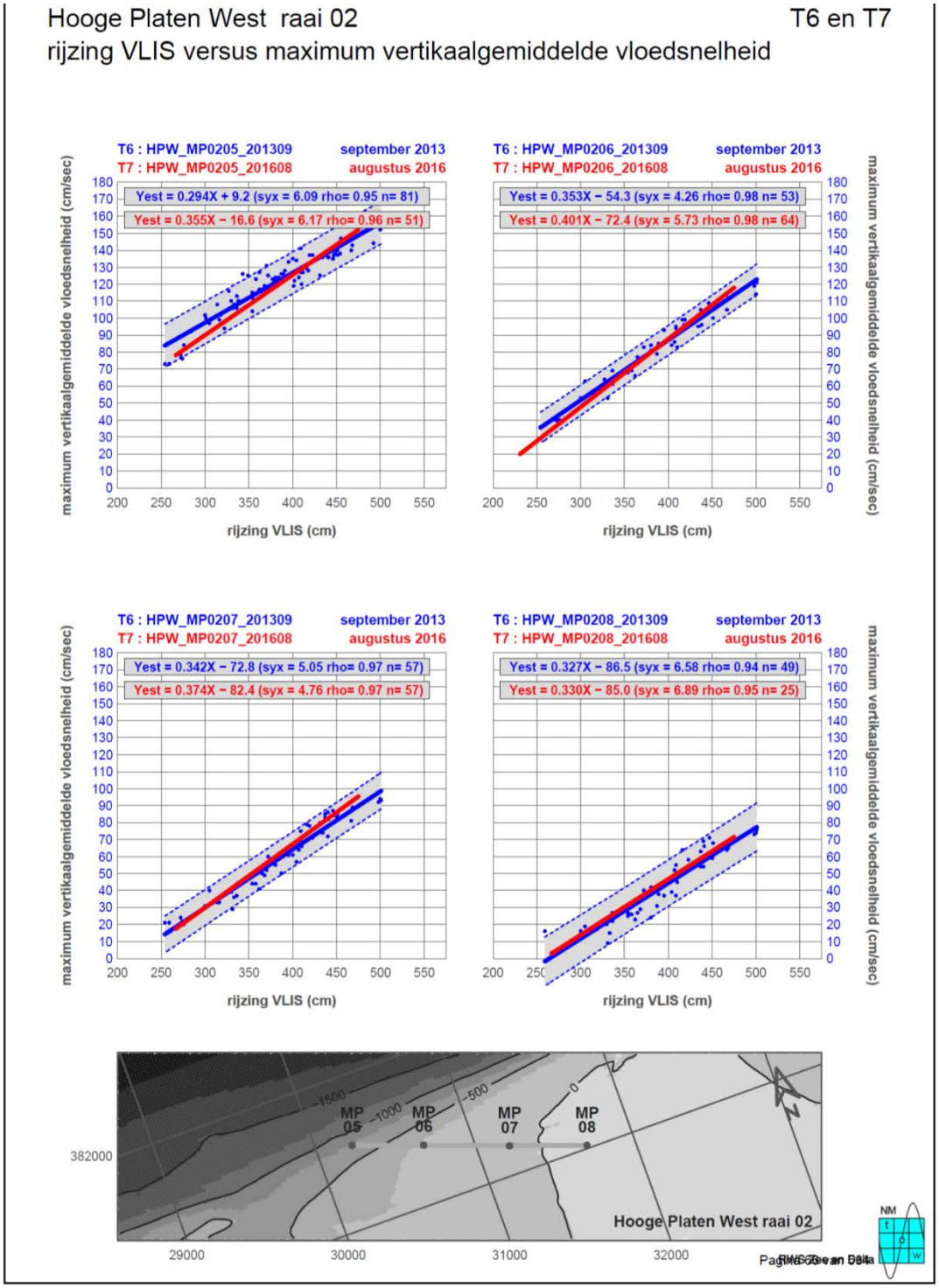
Bijlage Figuur A-1: Locatie van de meetraai op Hooge Platen West (Bron: RWS Zeeland)



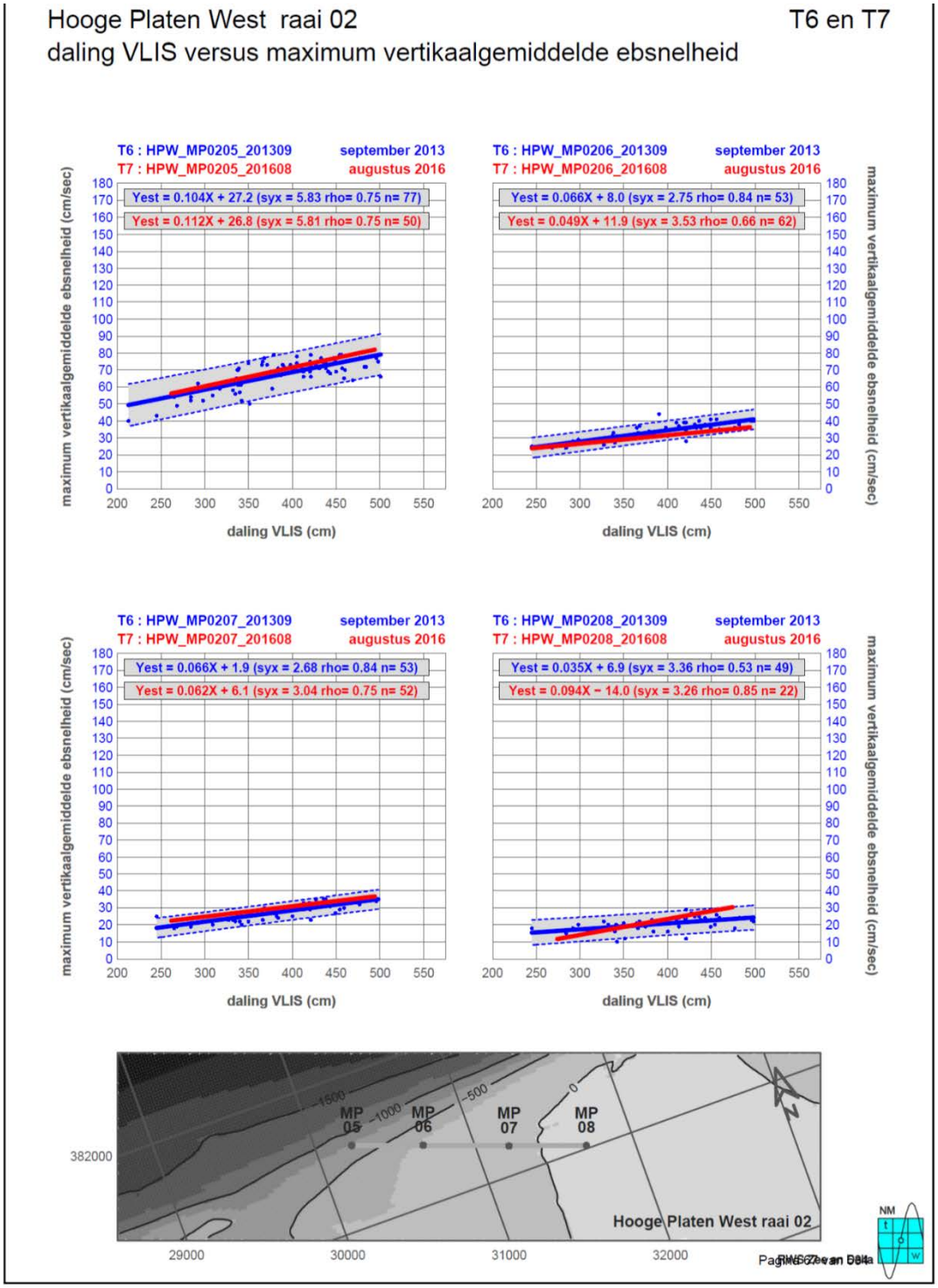
Bijlage Figuur A-2: Hooge Platen West raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



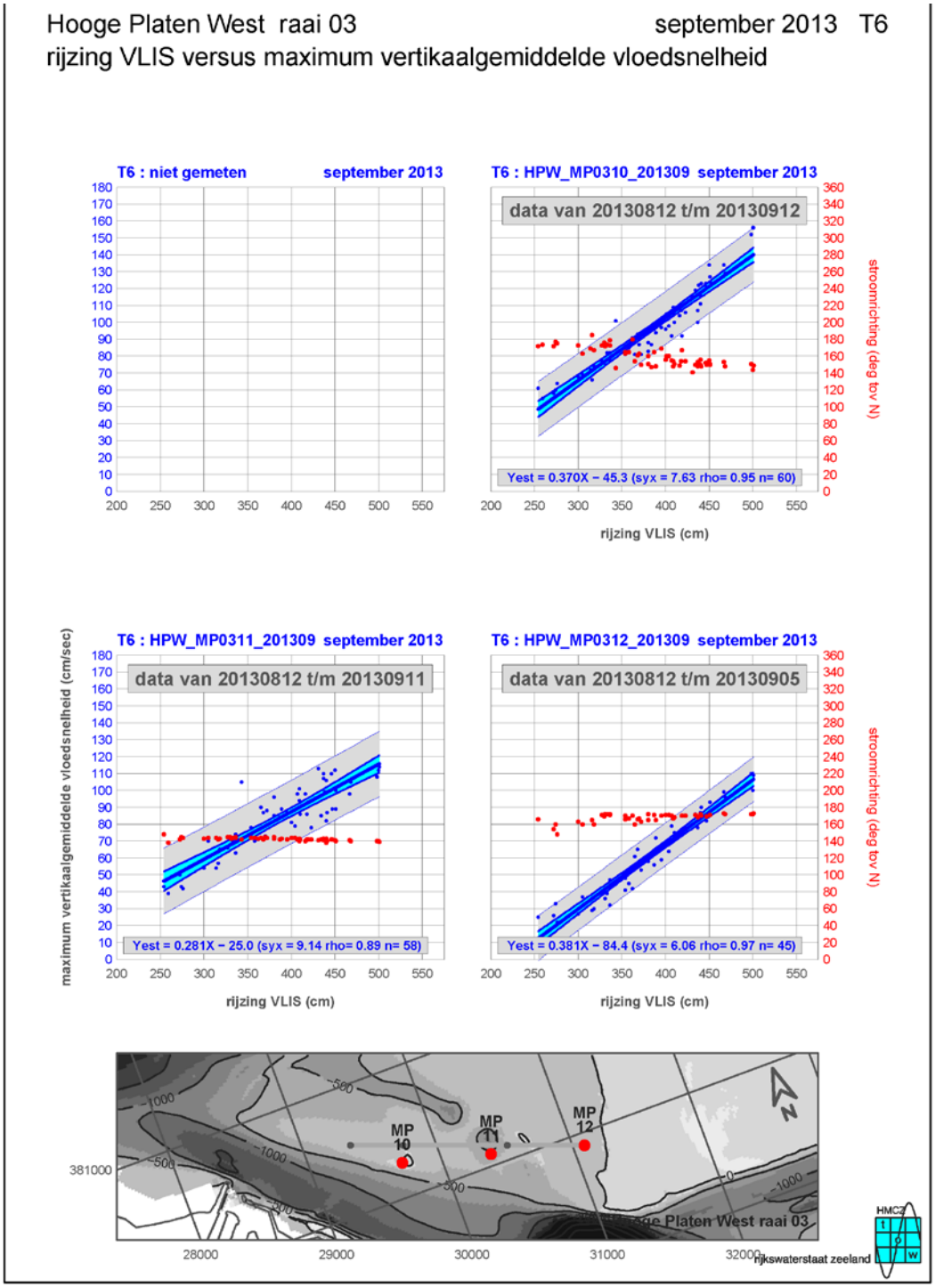
Bijlage Figuur A-3: Hooge Platen West raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



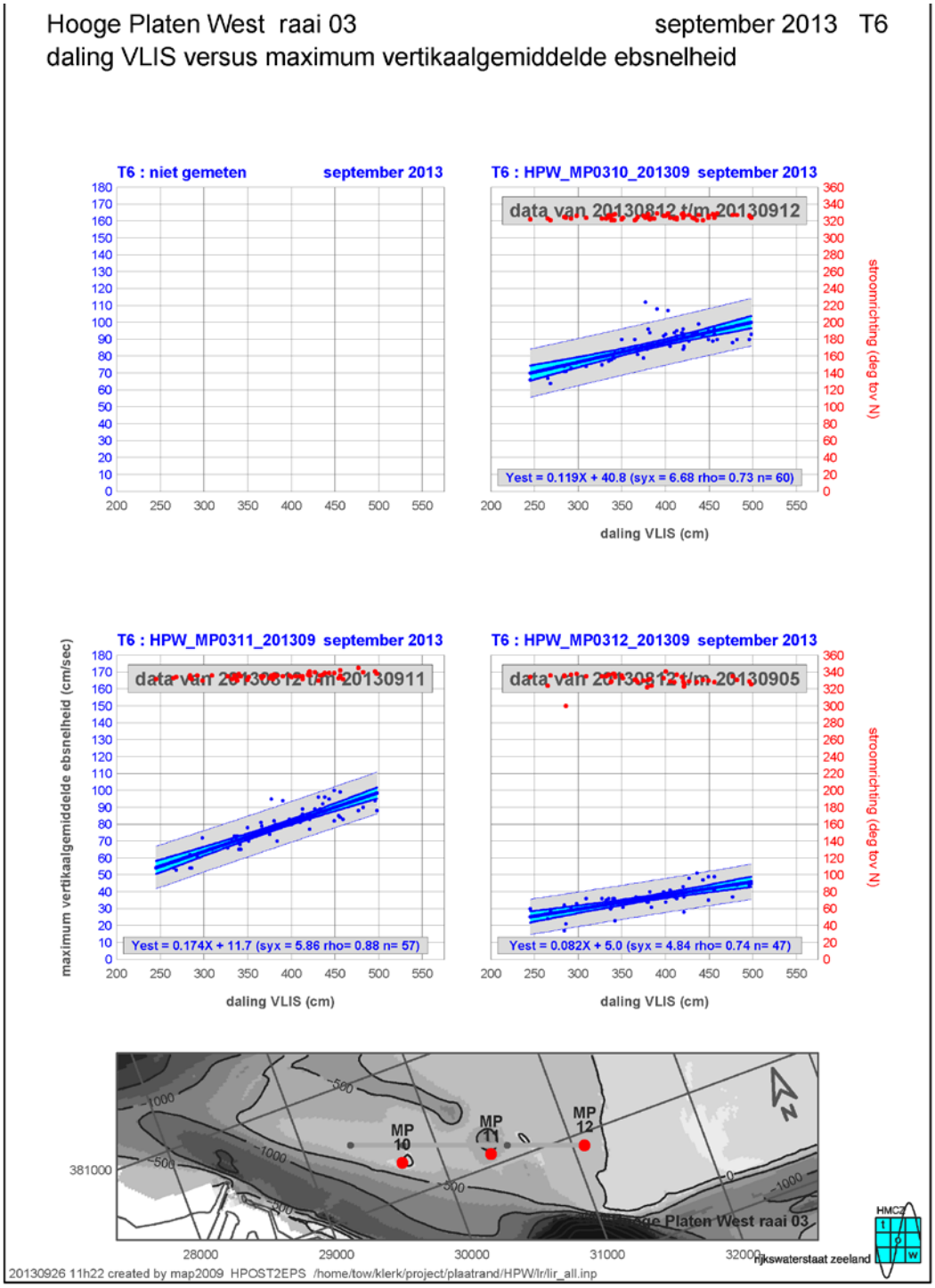
Bijlage Figuur A-4: Hooge Platen West raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



Bijlage Figuur A-5: Hooge Platen West raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

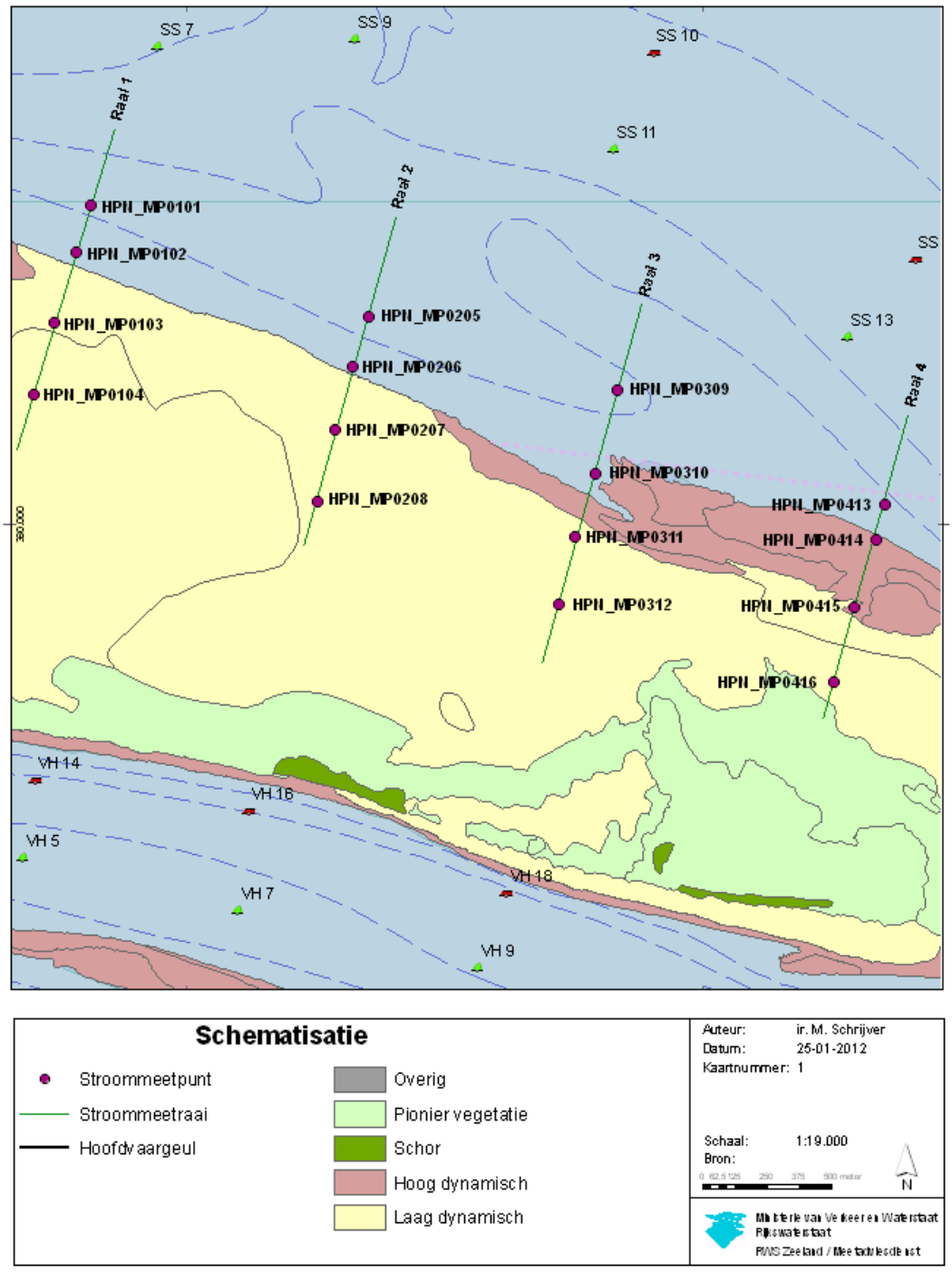


Bijlage Figuur A-6: Hooge Platen West raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

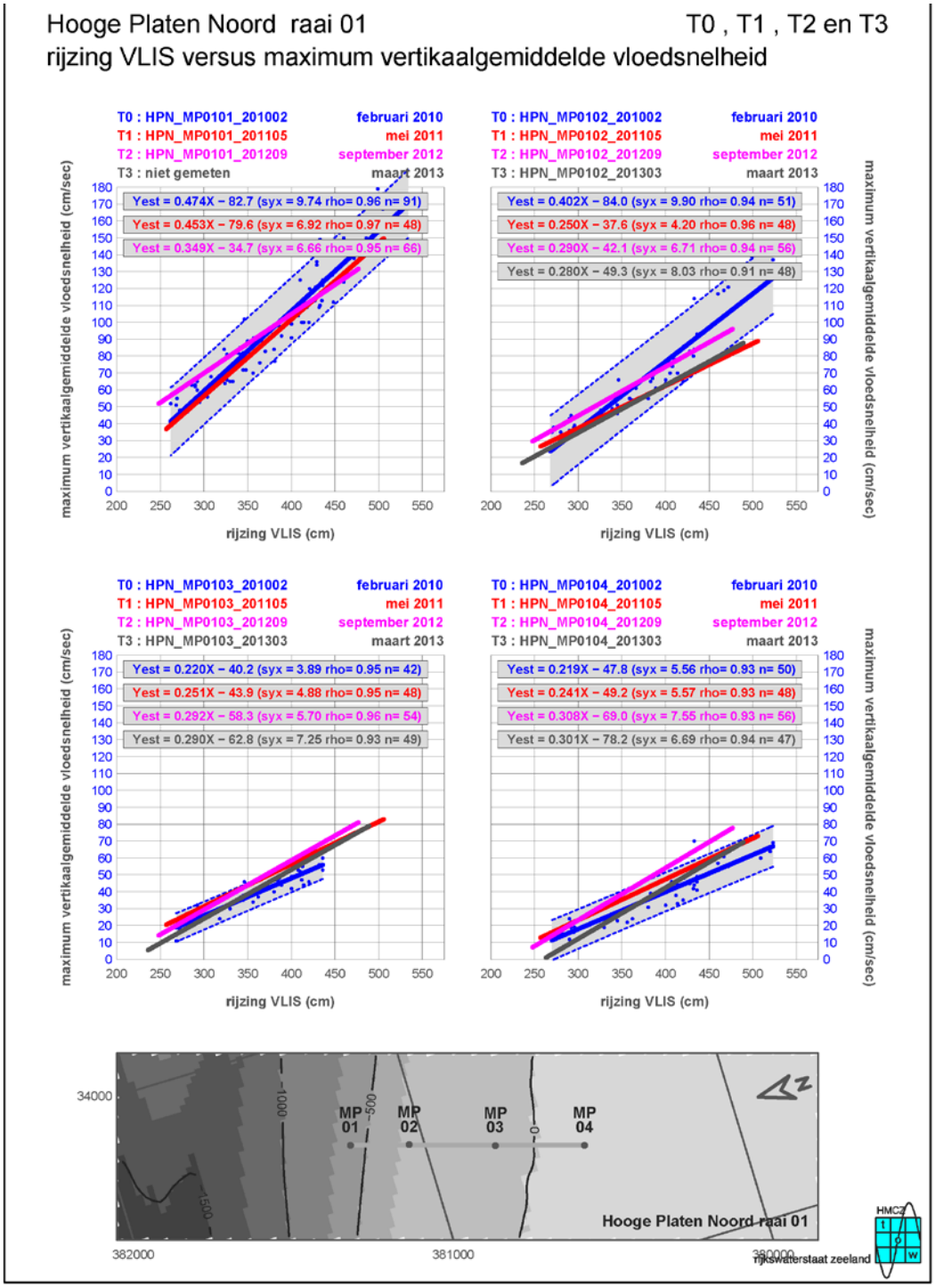


Bijlage Figuur A-7: Hooge Platen West raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

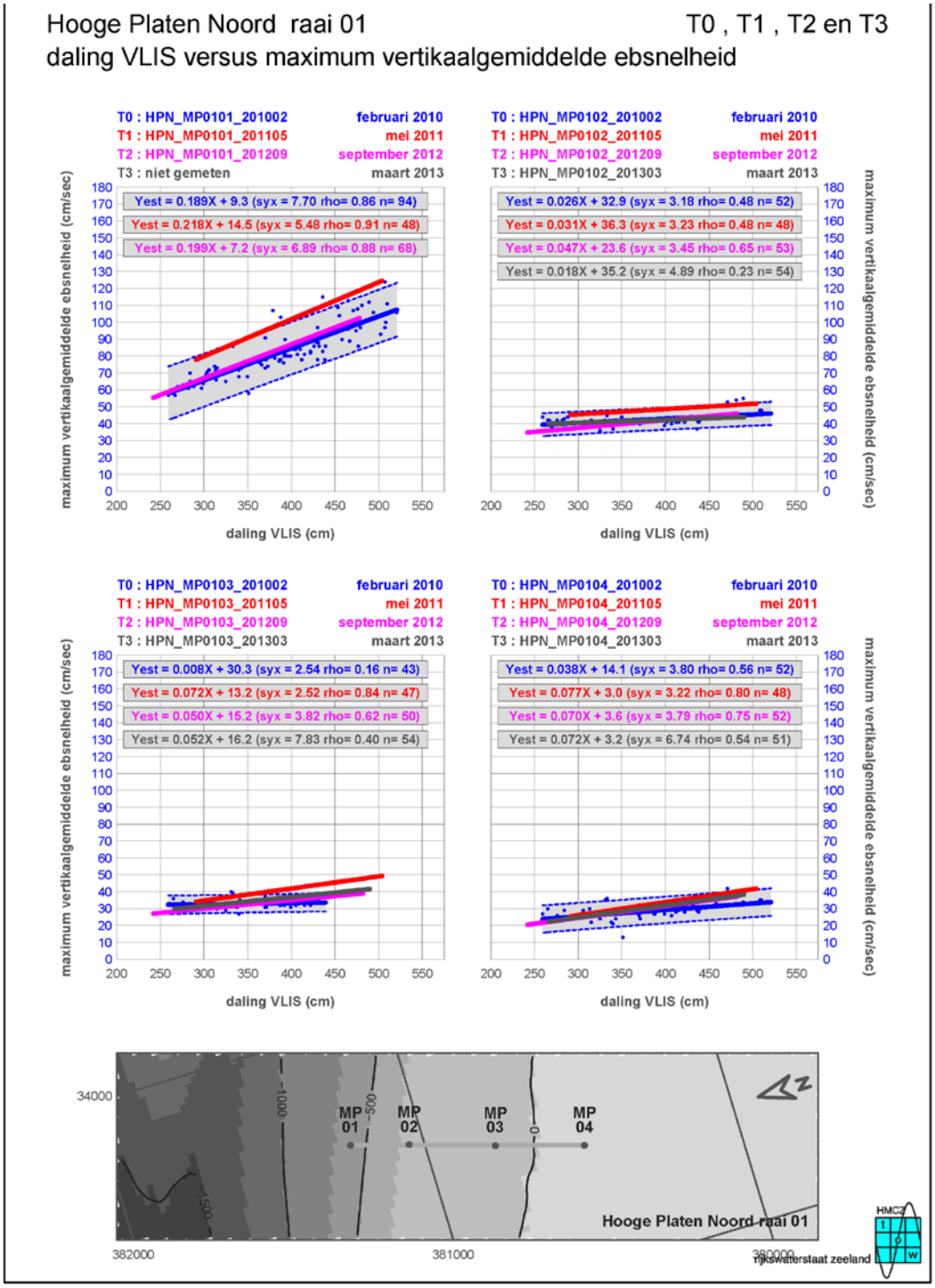
A.2 Hooge Platen Noord



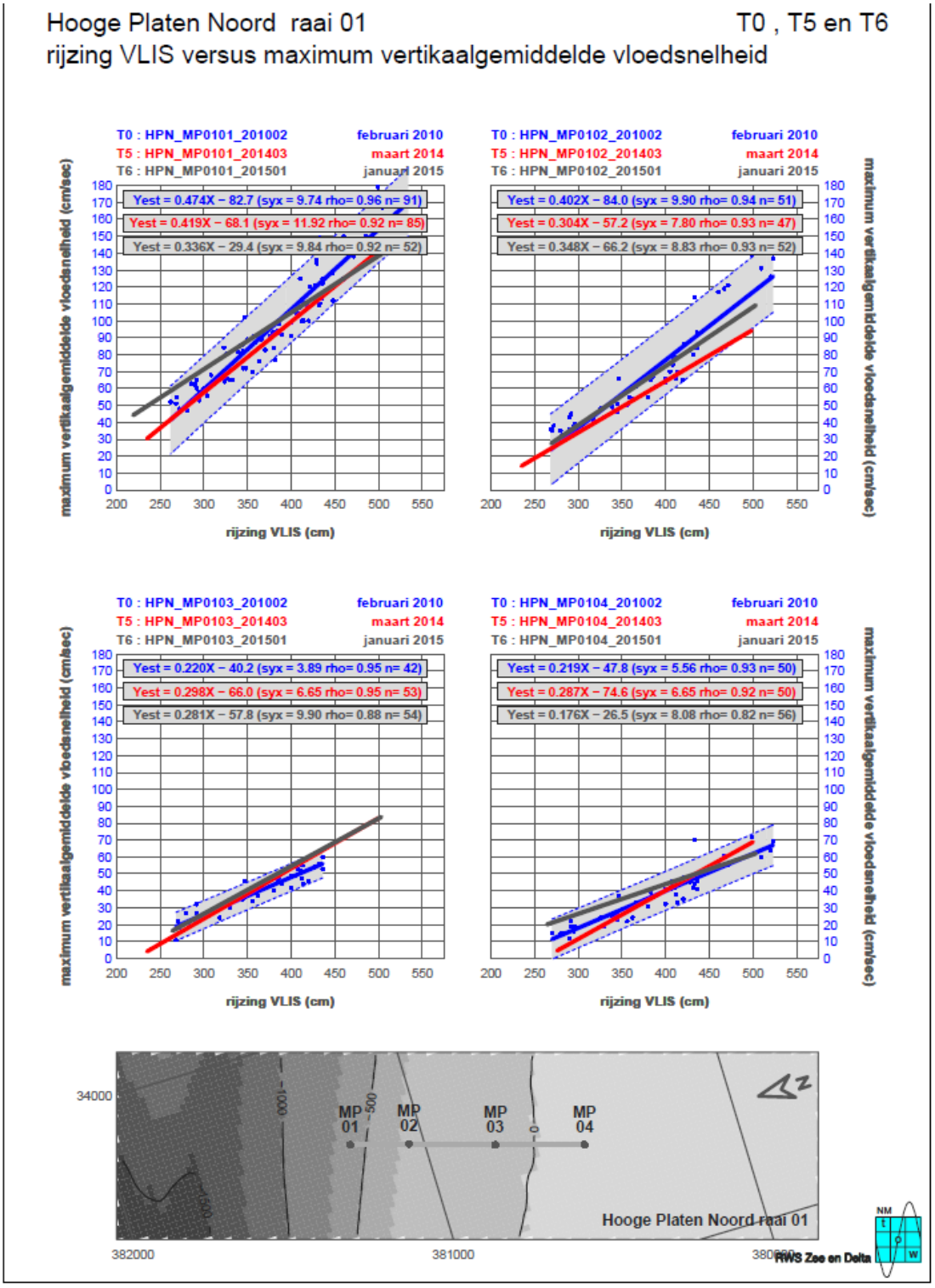
Bijlage Figuur A-8: Locatie van de meetraaien op Hooge Platen Noord. (Bron:RWS Zeeland)



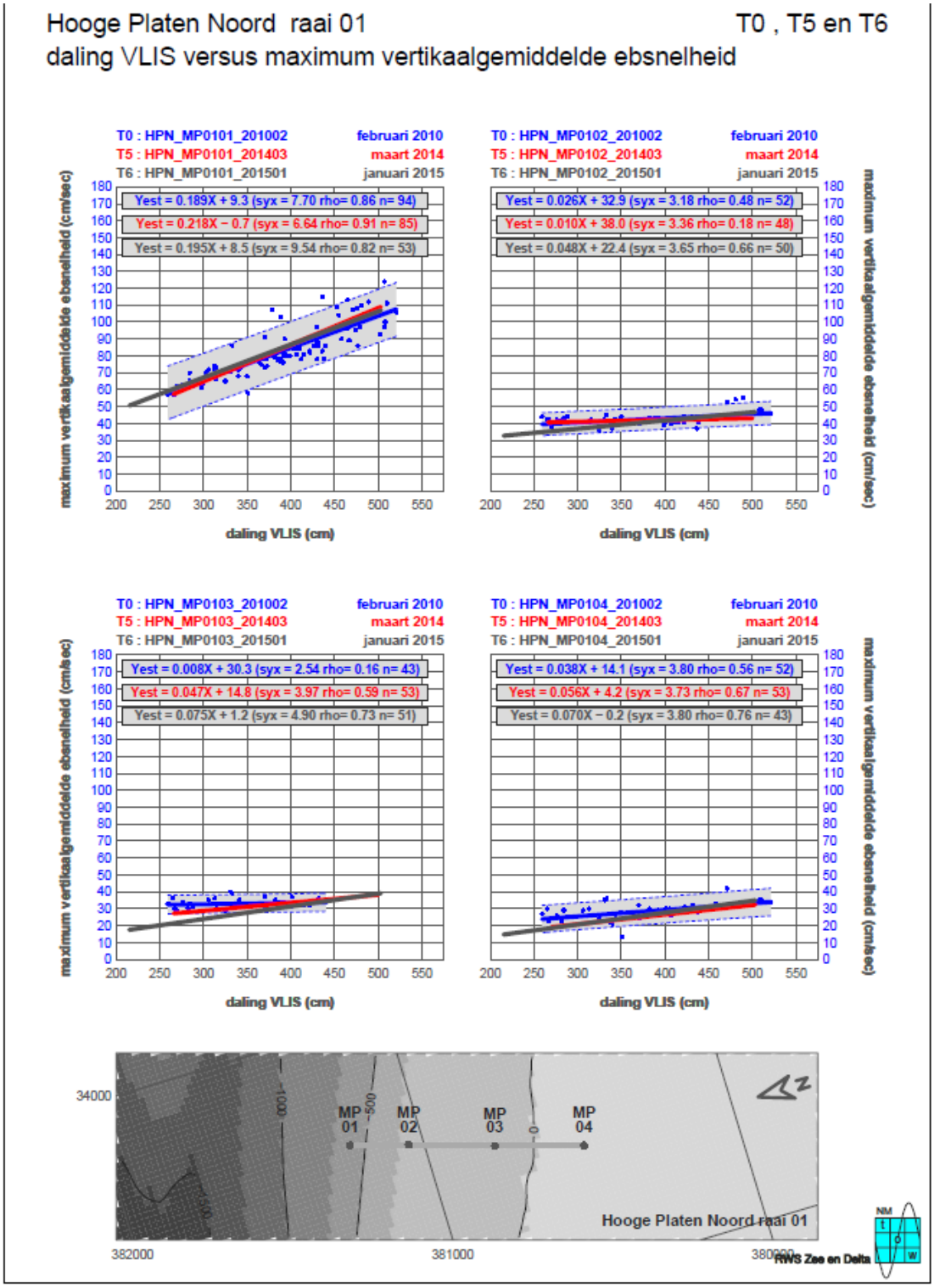
Bijlage Figuur A-9: Hooge Platen Noord raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



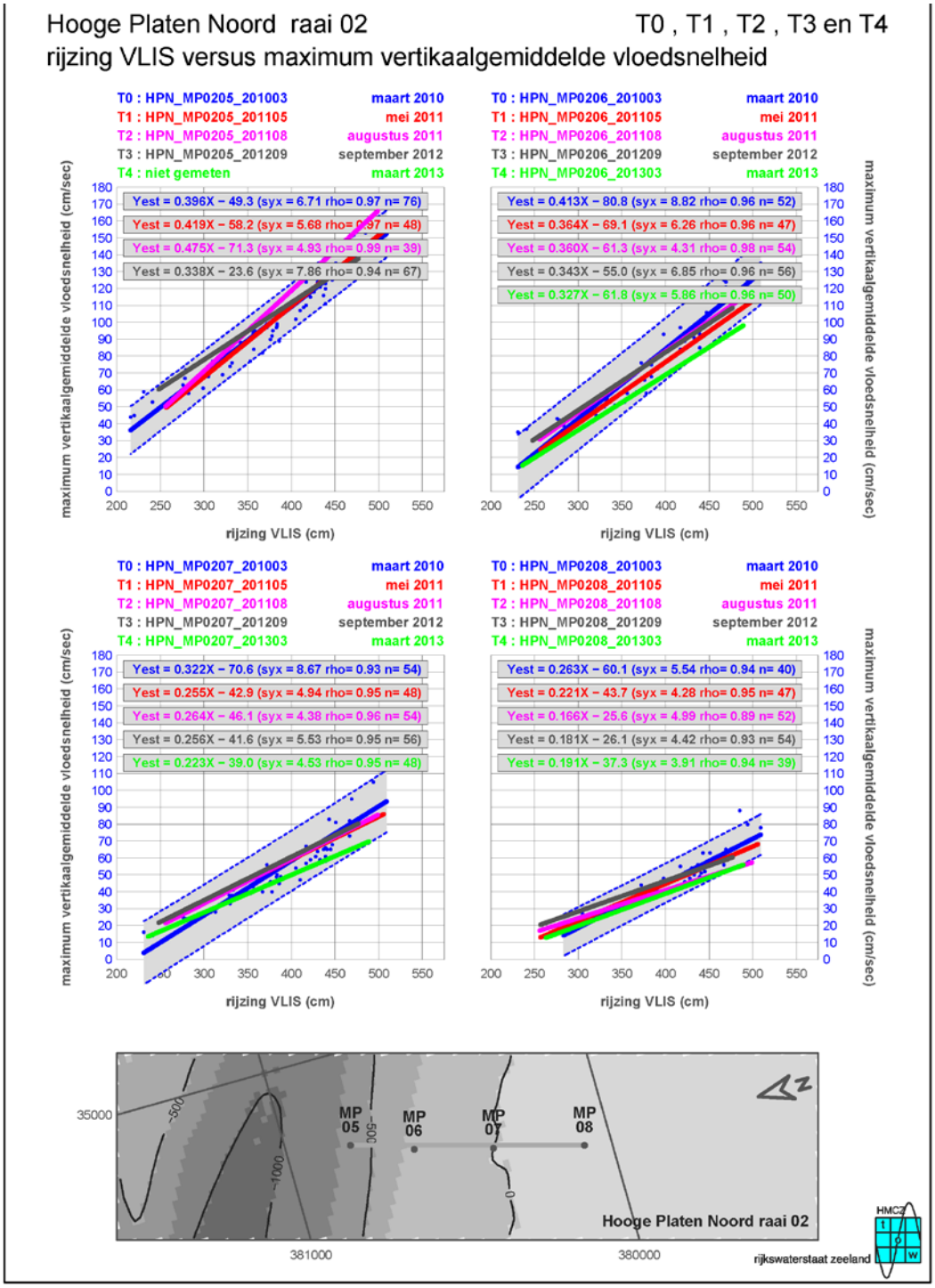
Bijlage Figuur A-10: Hooge Platen Noord raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



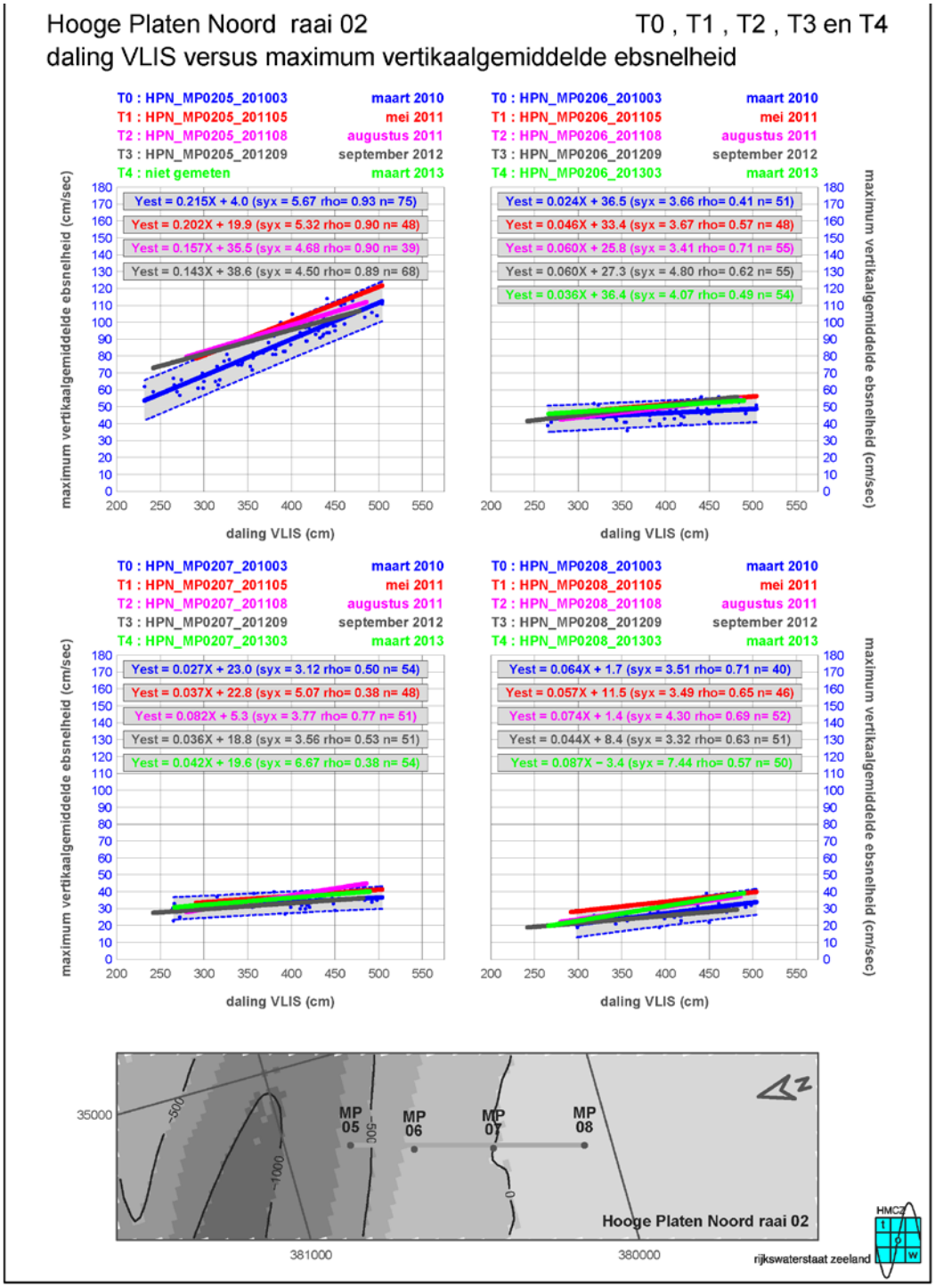
Bijlage Figuur A-11: Hooge Platen Noord raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



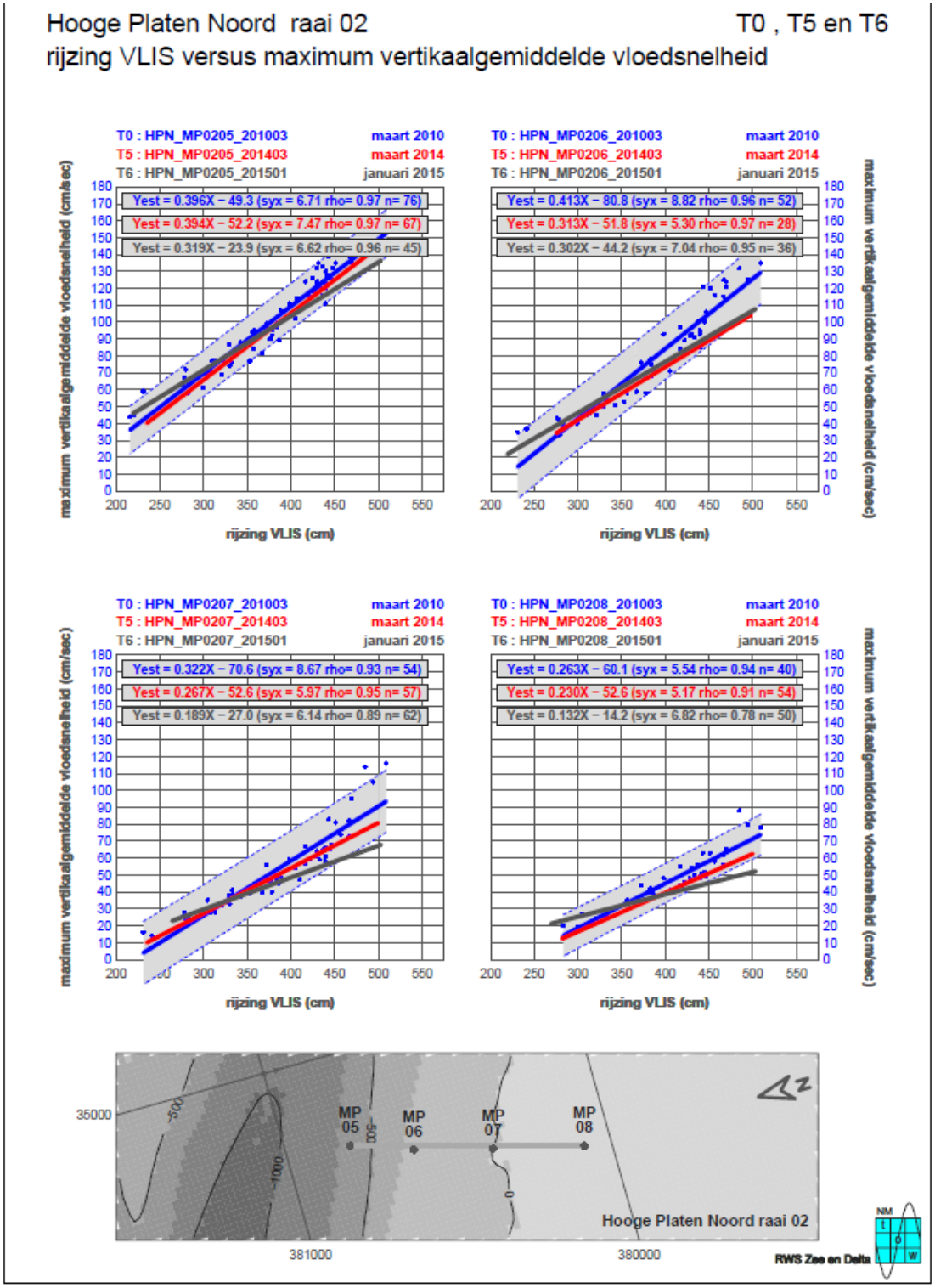
Bijlage Figuur A-12: Hooge Platen Noord raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



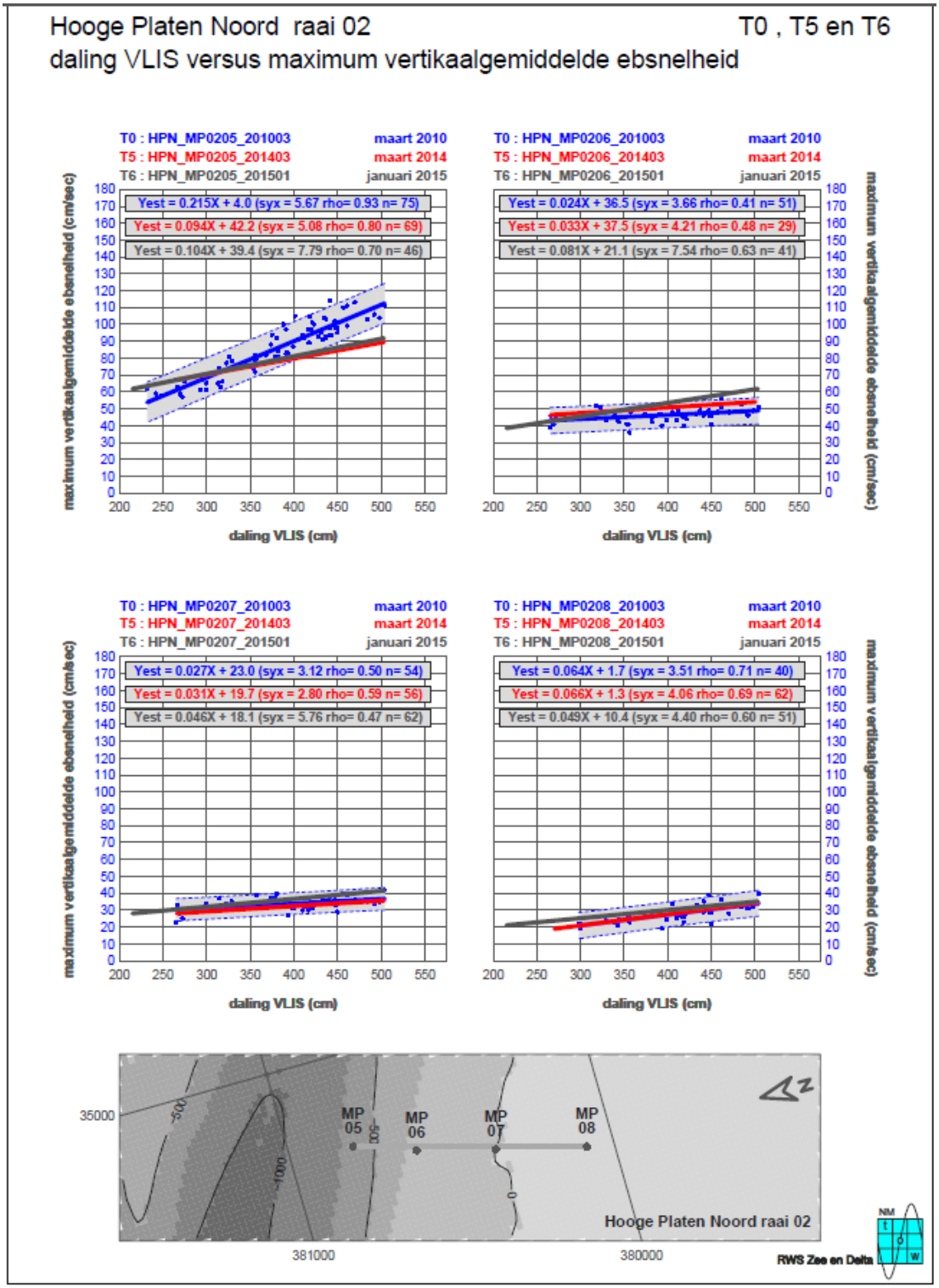
Bijlage Figuur A-13: Hooge Platen Noord raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



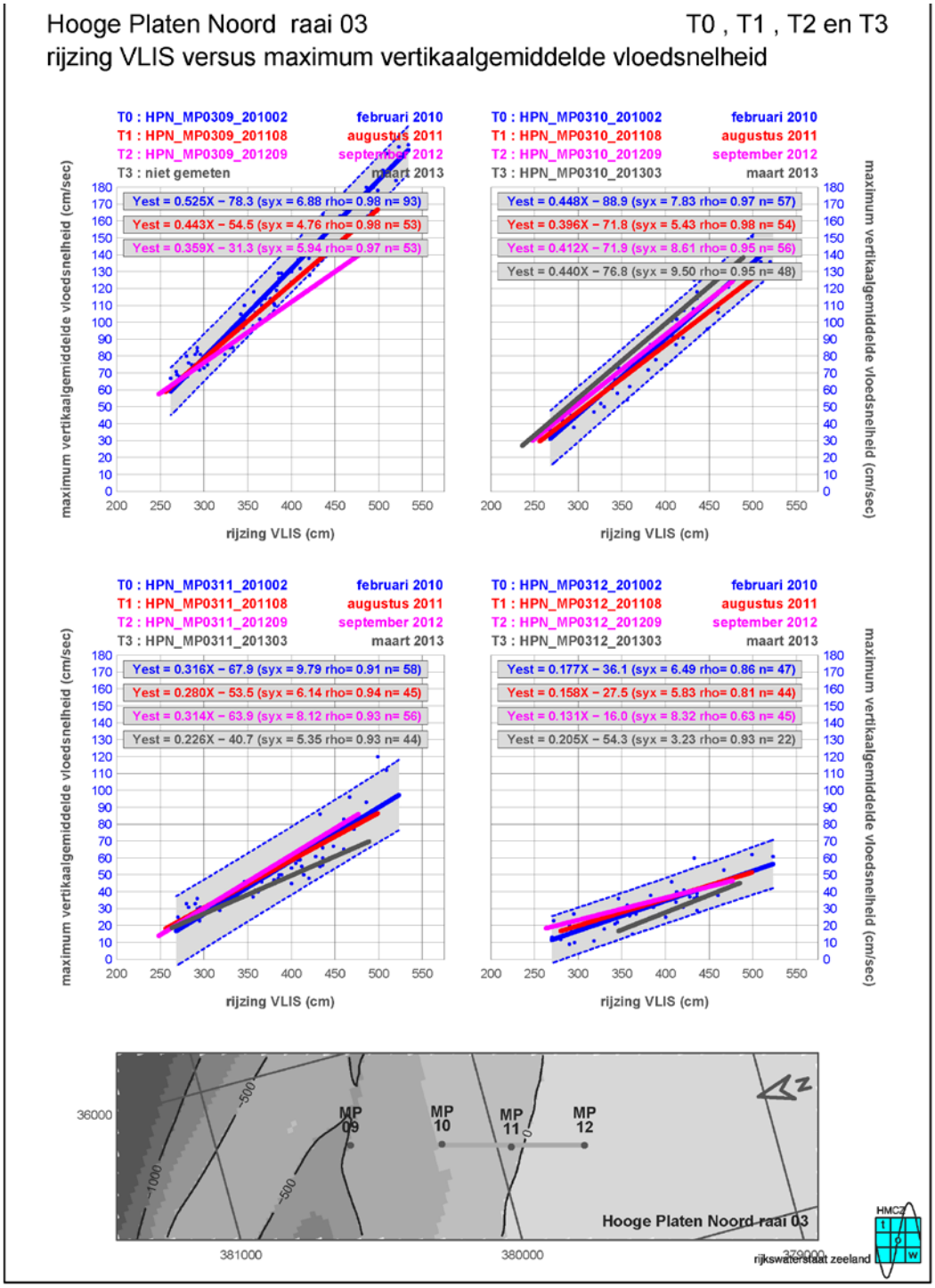
Bijlage Figuur A-14: Hooge Platen Noord raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



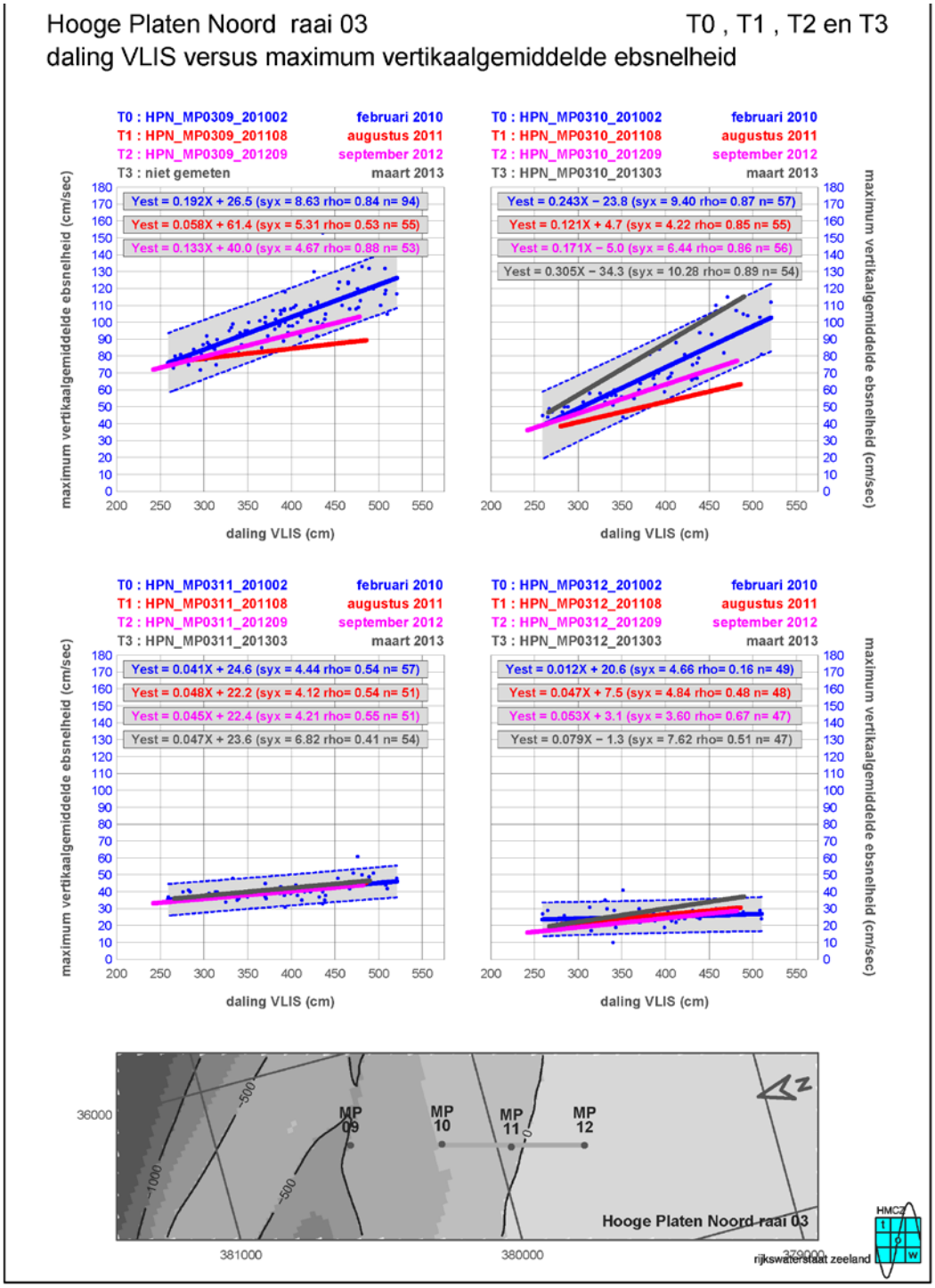
Bijlage Figuur A-15: Hooge Platen Noord raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



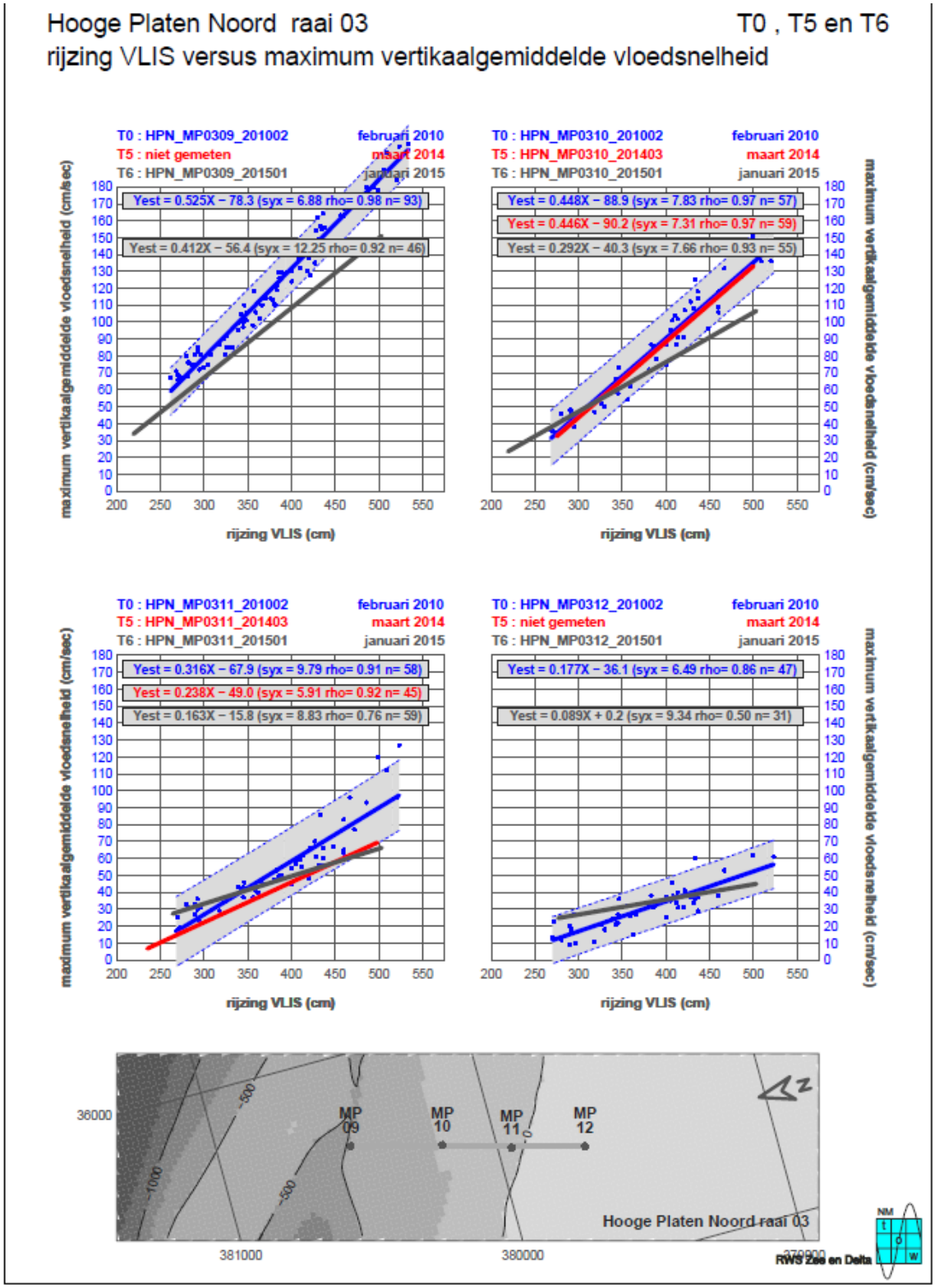
Bijlage Figuur A-16: Hooge Platen Noord raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



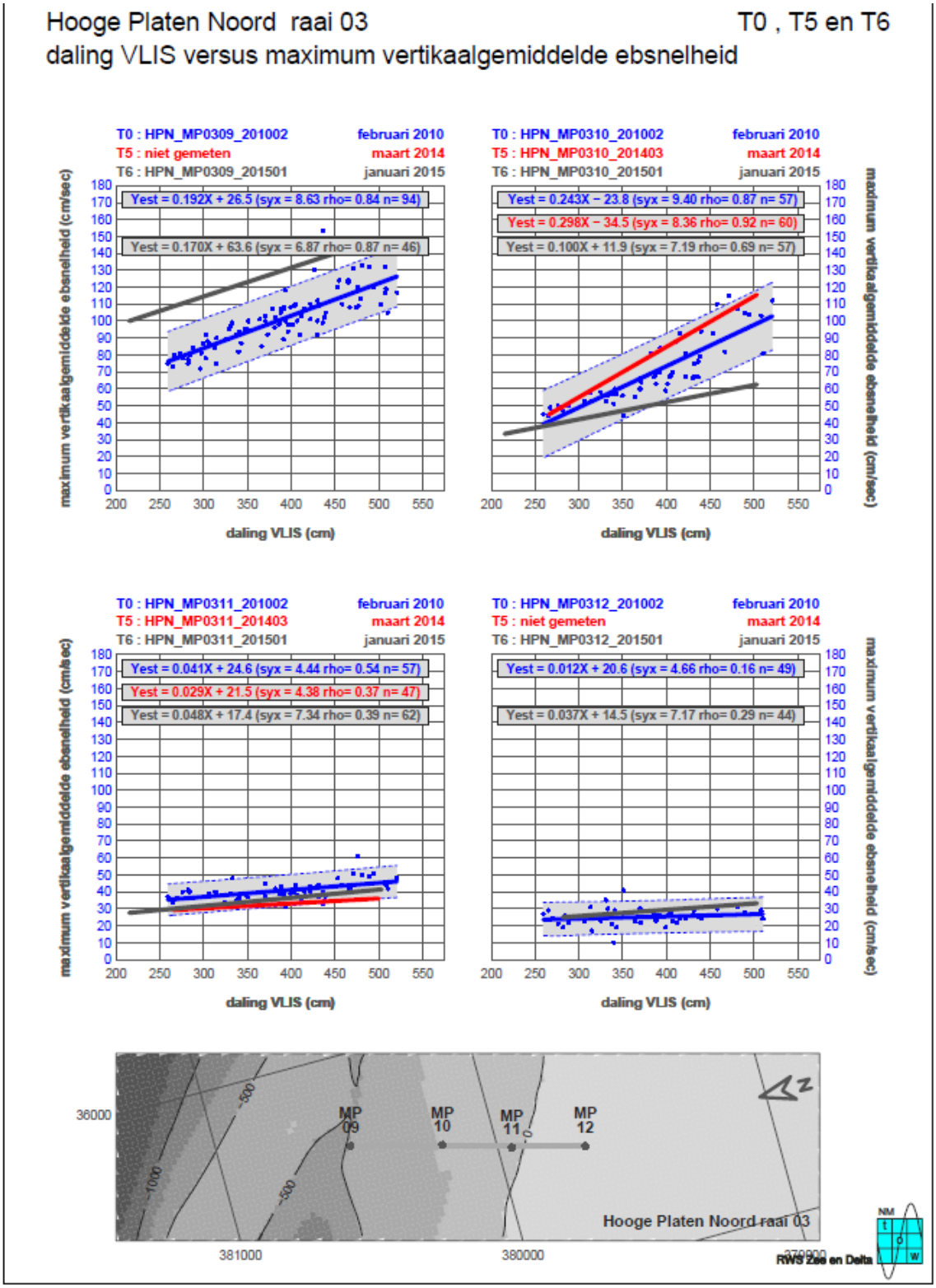
Bijlage Figuur A-17: Hooge Platen Noord raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



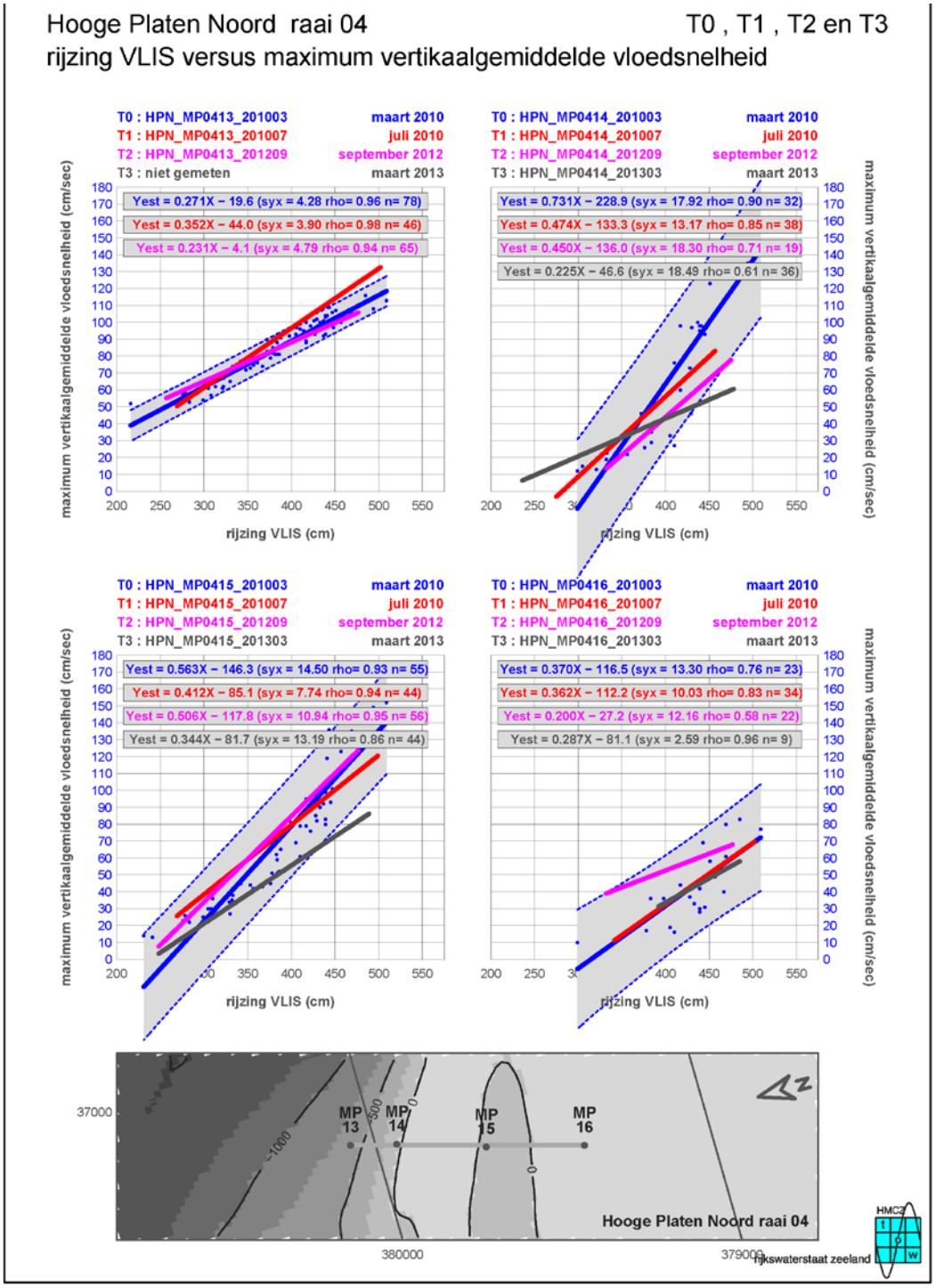
Bijlage Figuur A-18: Hooge Platen Noord raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



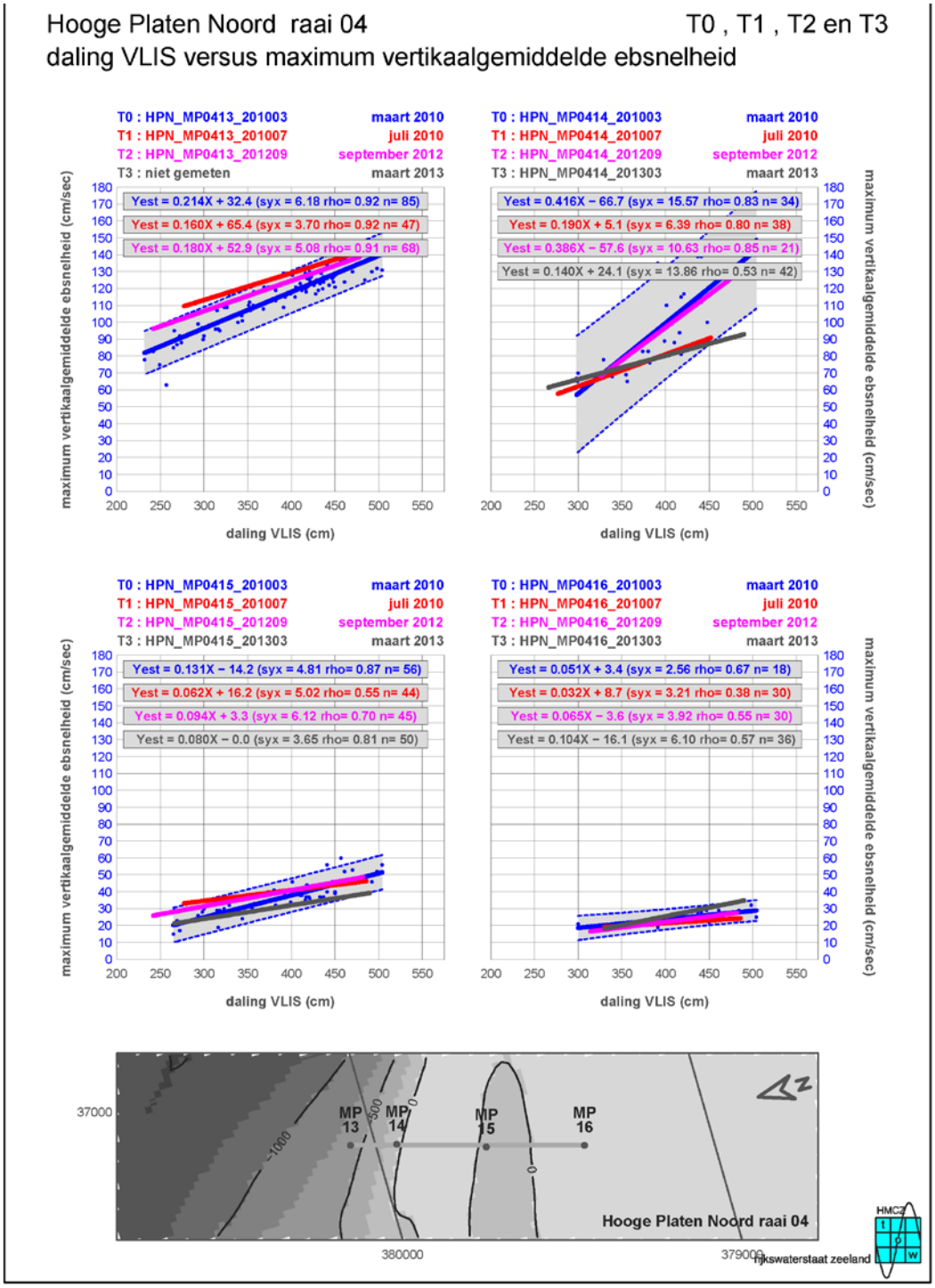
Bijlage Figuur A-19: Hooge Platen Noord raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



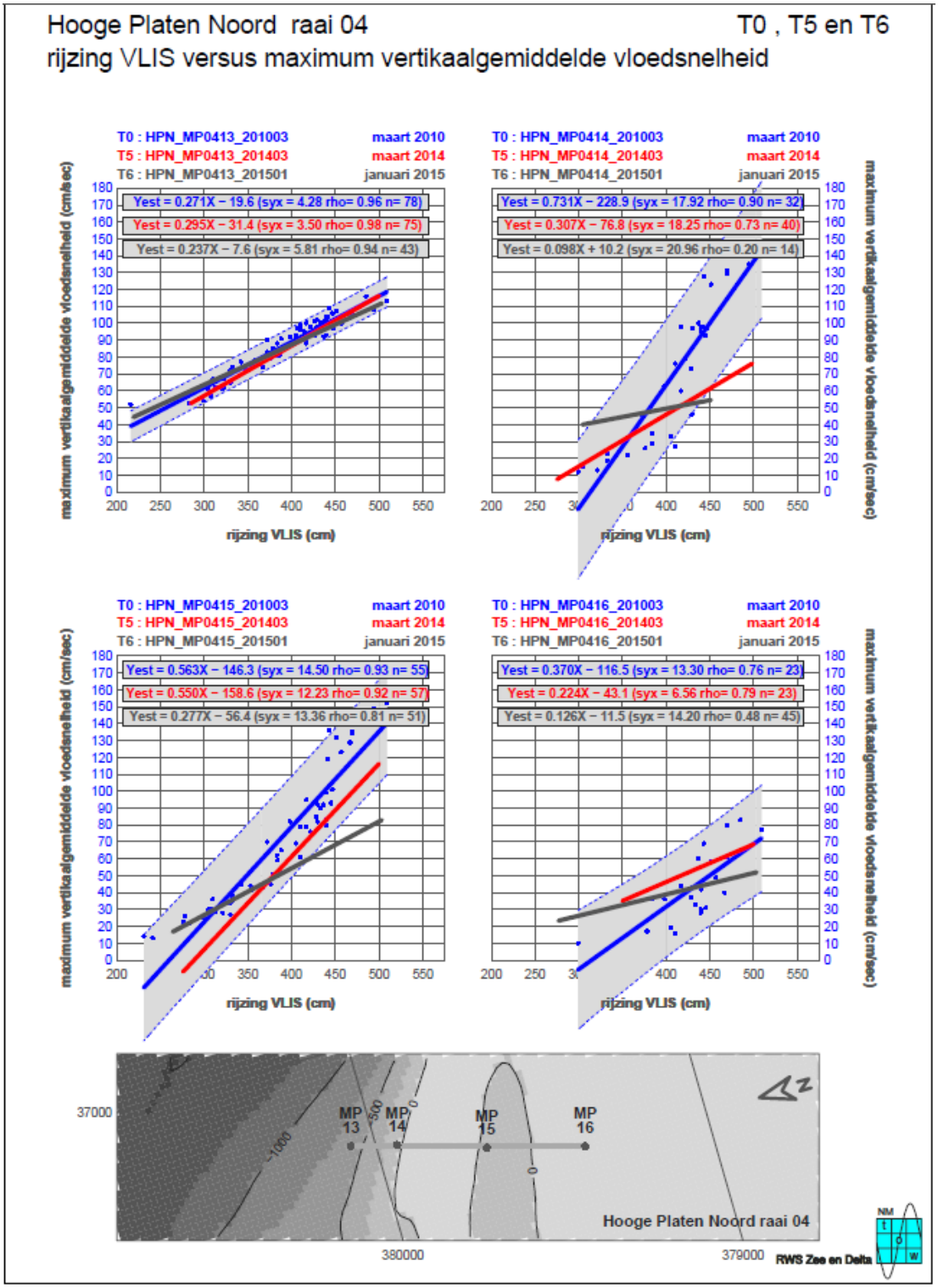
Bijlage Figuur A-20: Hooge Platen Noord raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



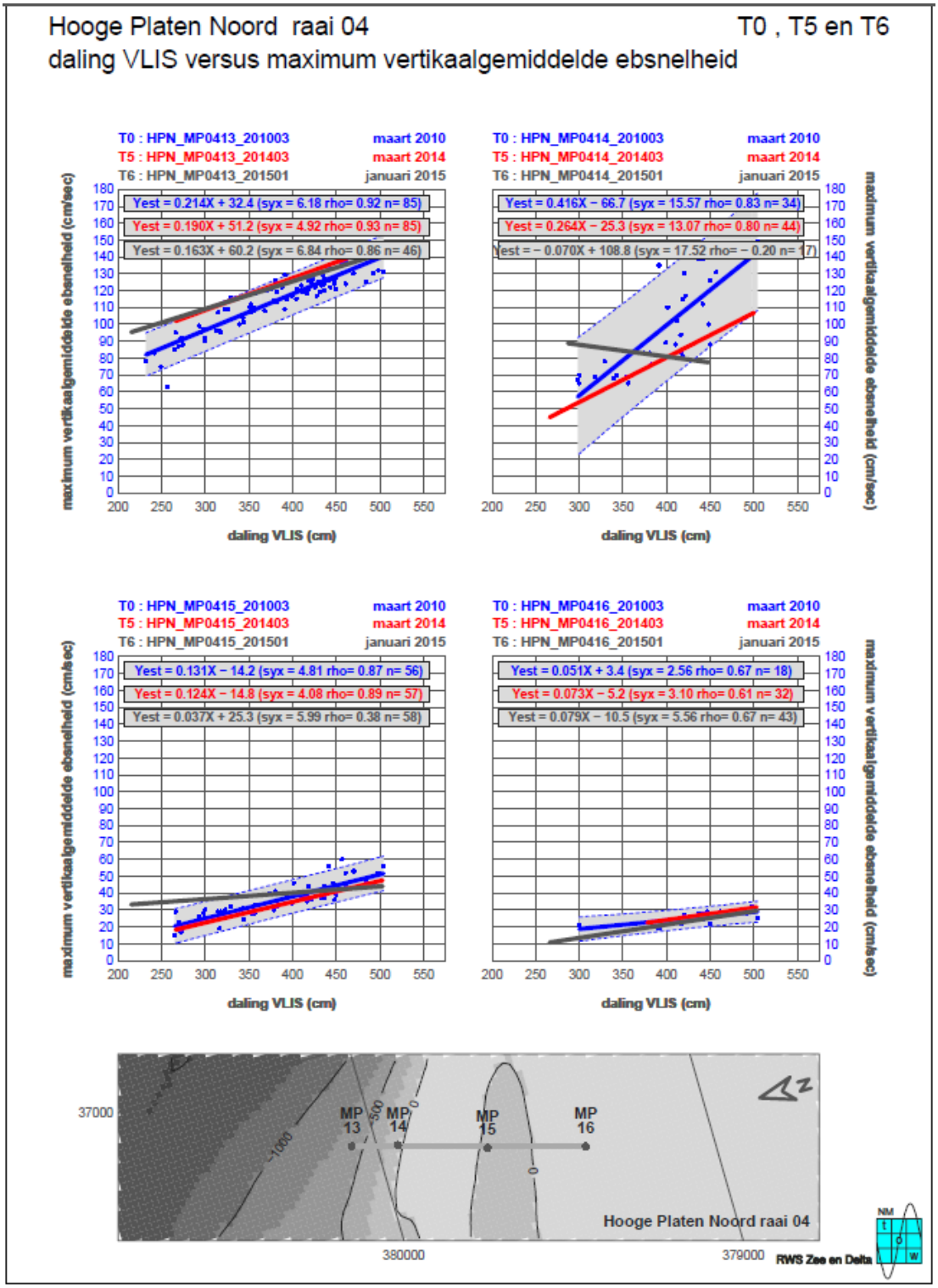
Bijlage Figuur A-21: Hooge Platen Noord raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



Bijlage Figuur A-22: Hooge Platen Noord raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

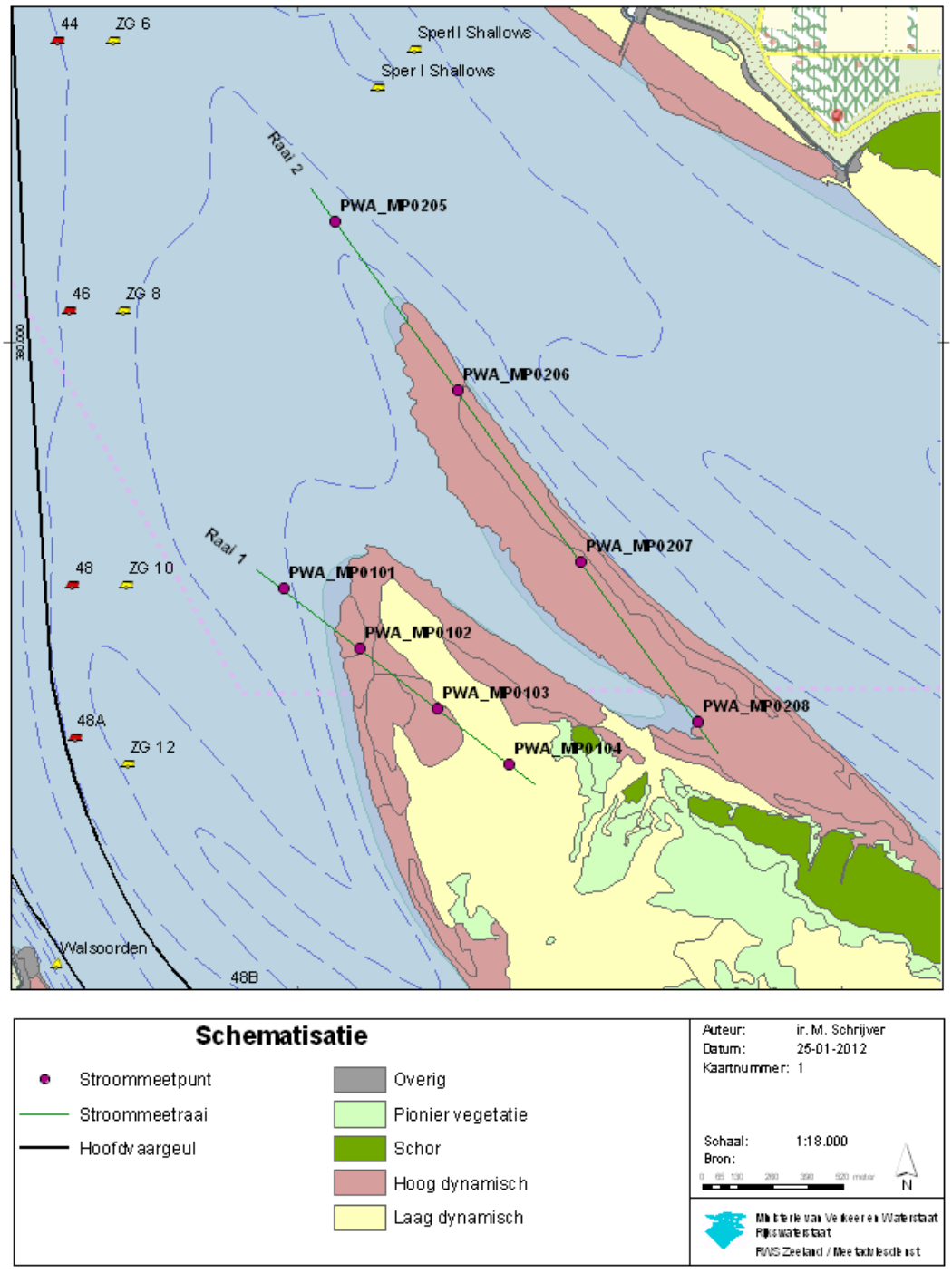


Bijlage Figuur A-23: Hooge Platen Noord raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

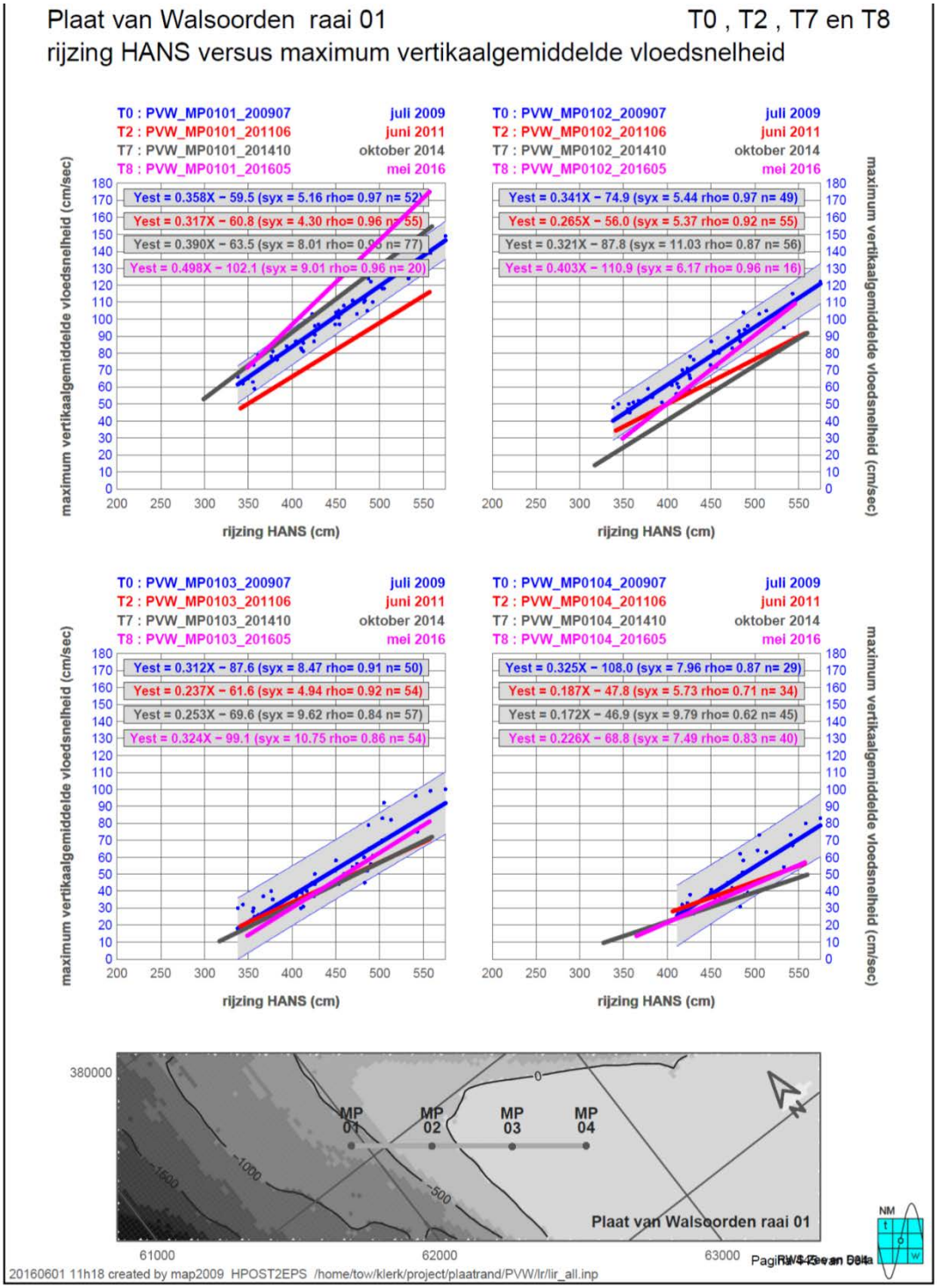


Bijlage Figuur A-24: Hooge Platen Noord raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

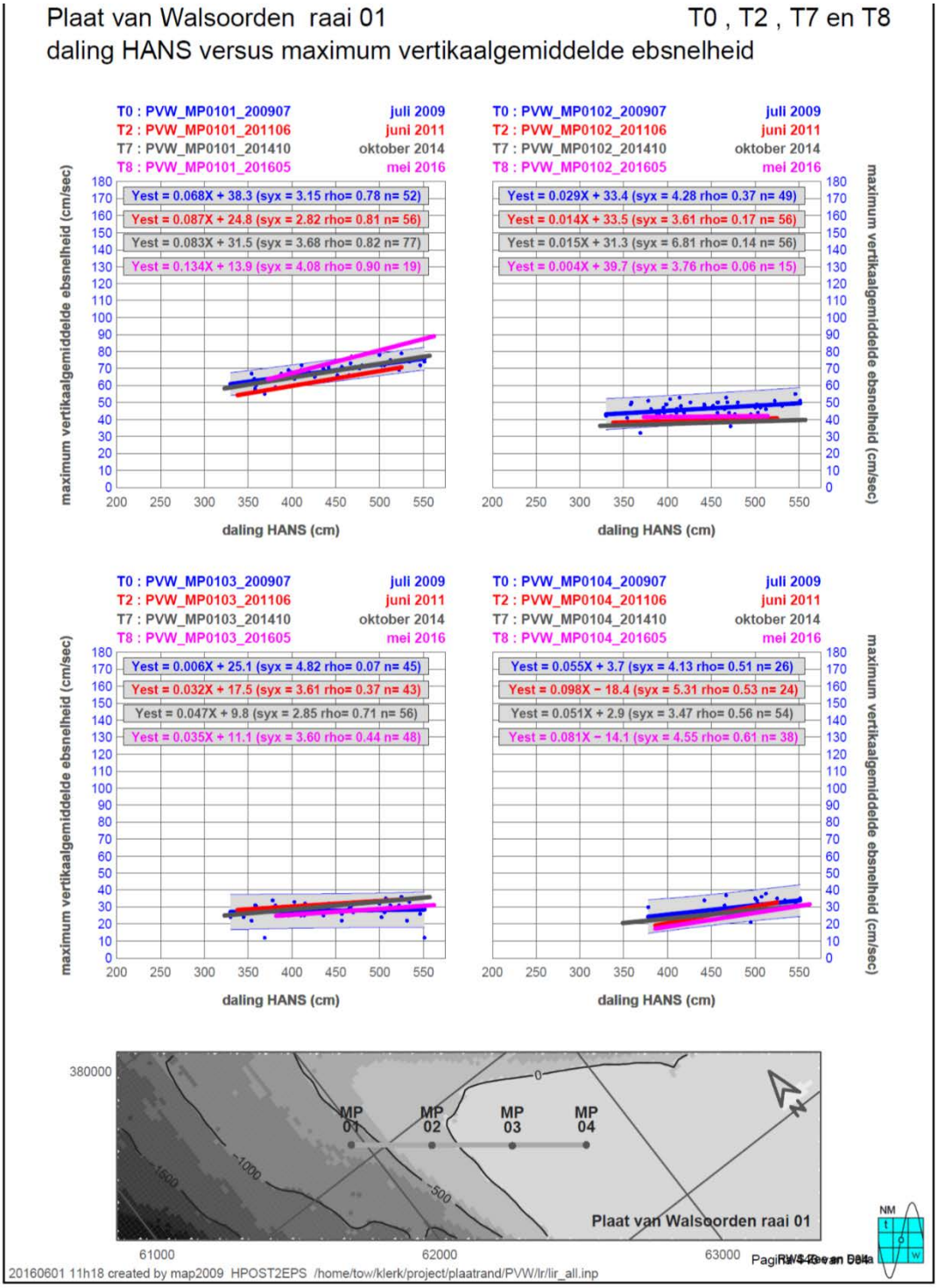
A.3 Plaat van Walsoorden



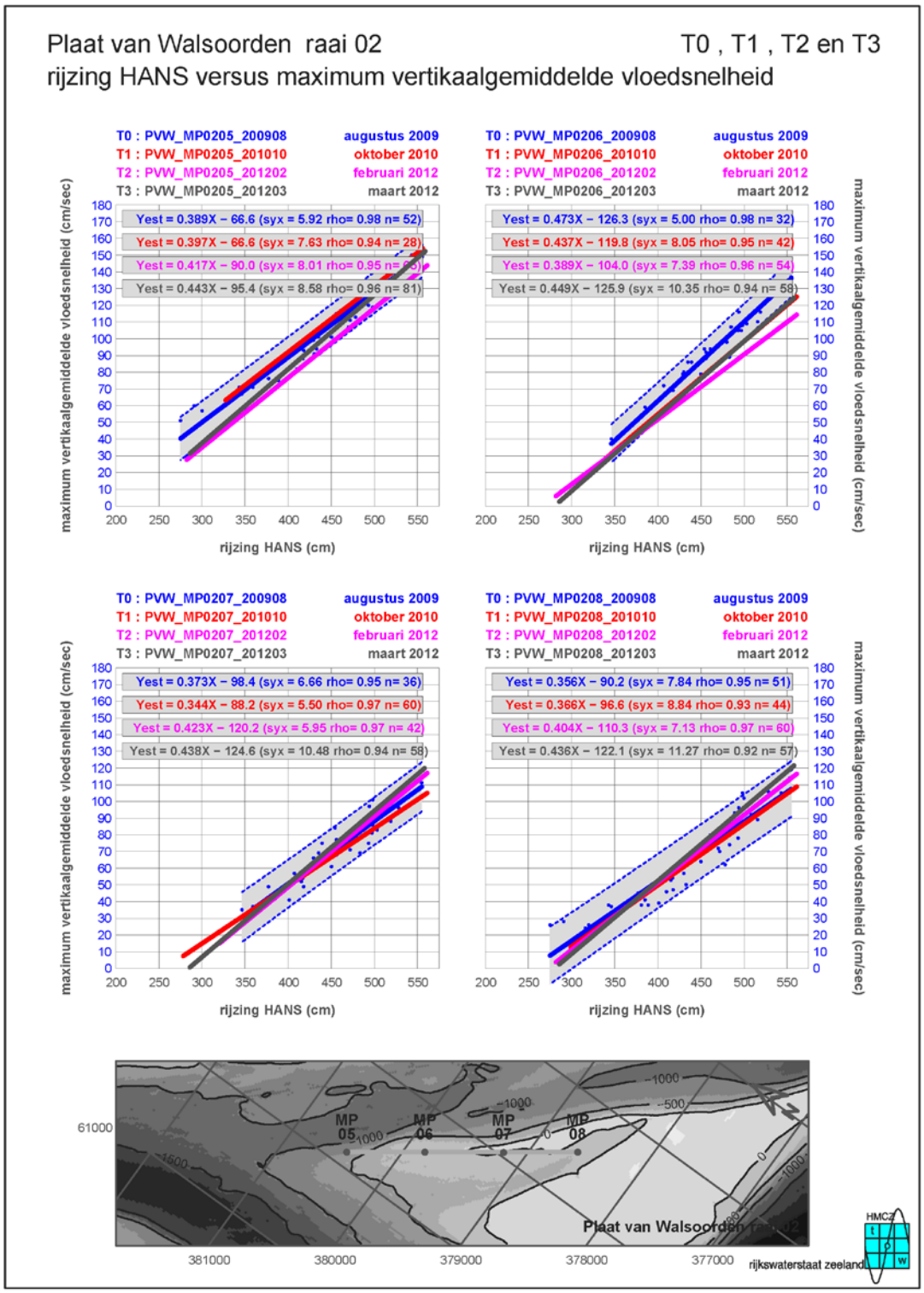
Bijlage Figuur A-25: Locatie van de meetraaien op de Plaat van Walsoorden. (Bron: RWS Zeeland)



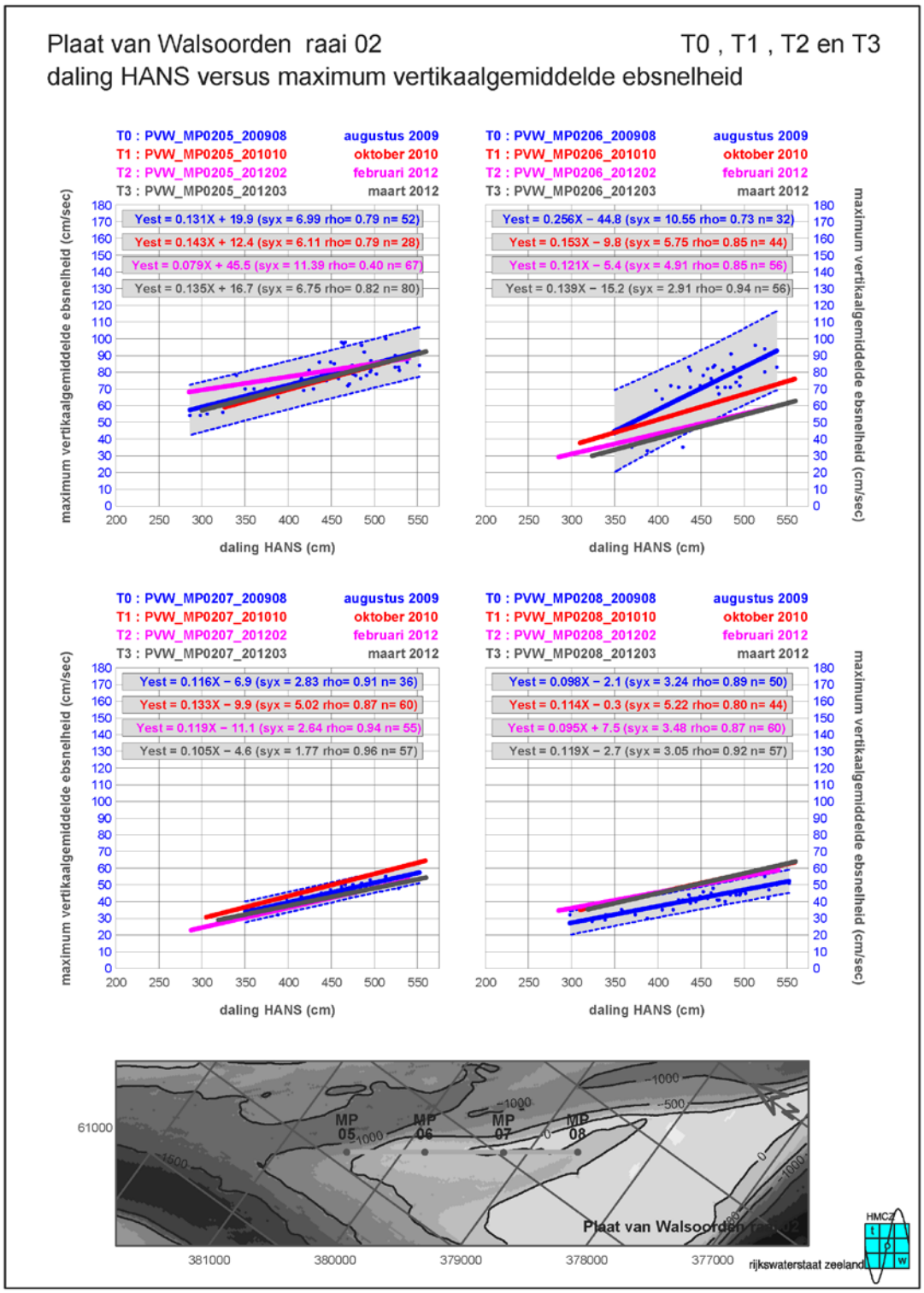
Bijlage Figuur A-26: Plaat van Walsoorden raai 01 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



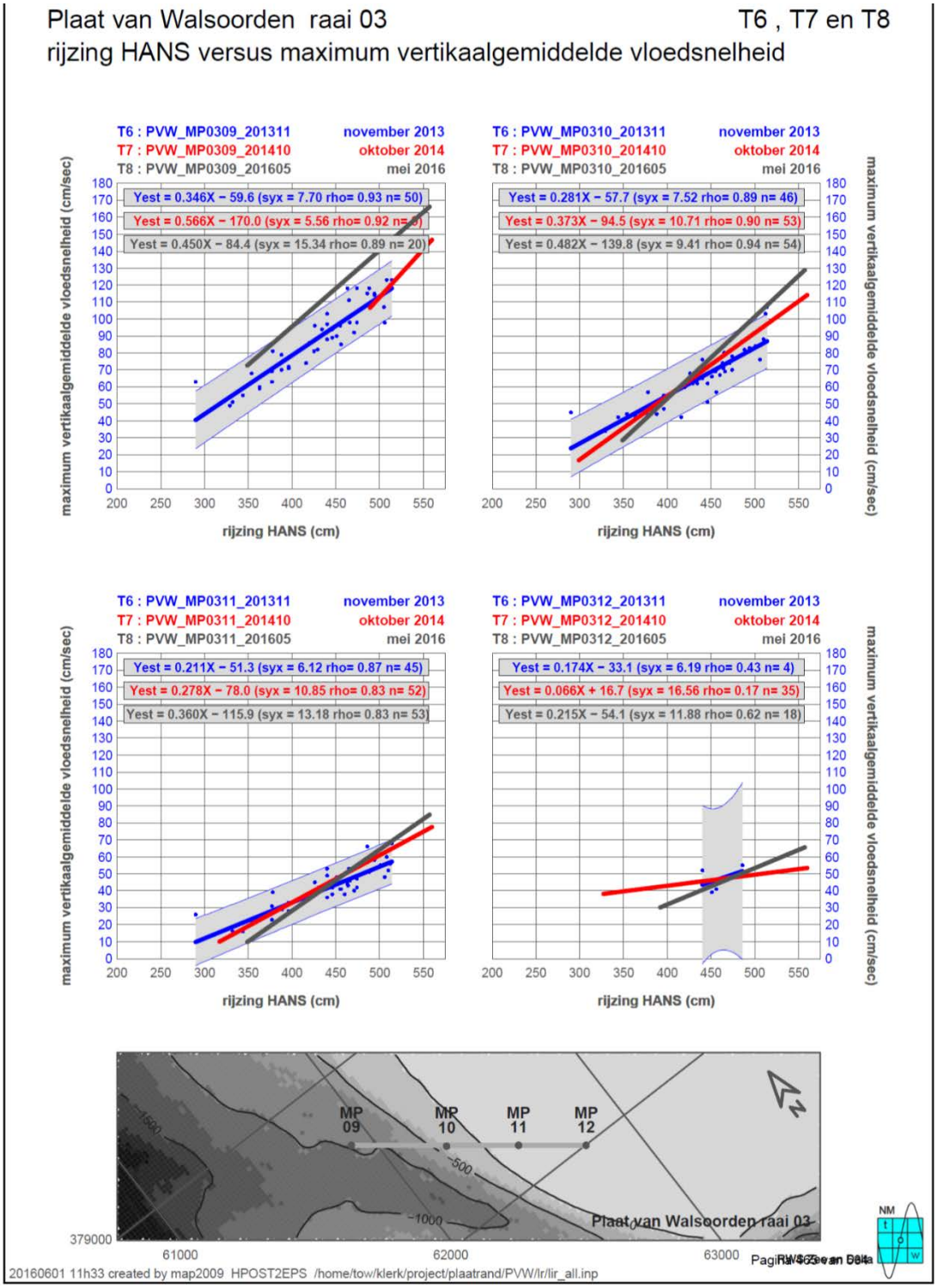
Bijlage Figuur A-27: Plaat van Walsoorden raai 01 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



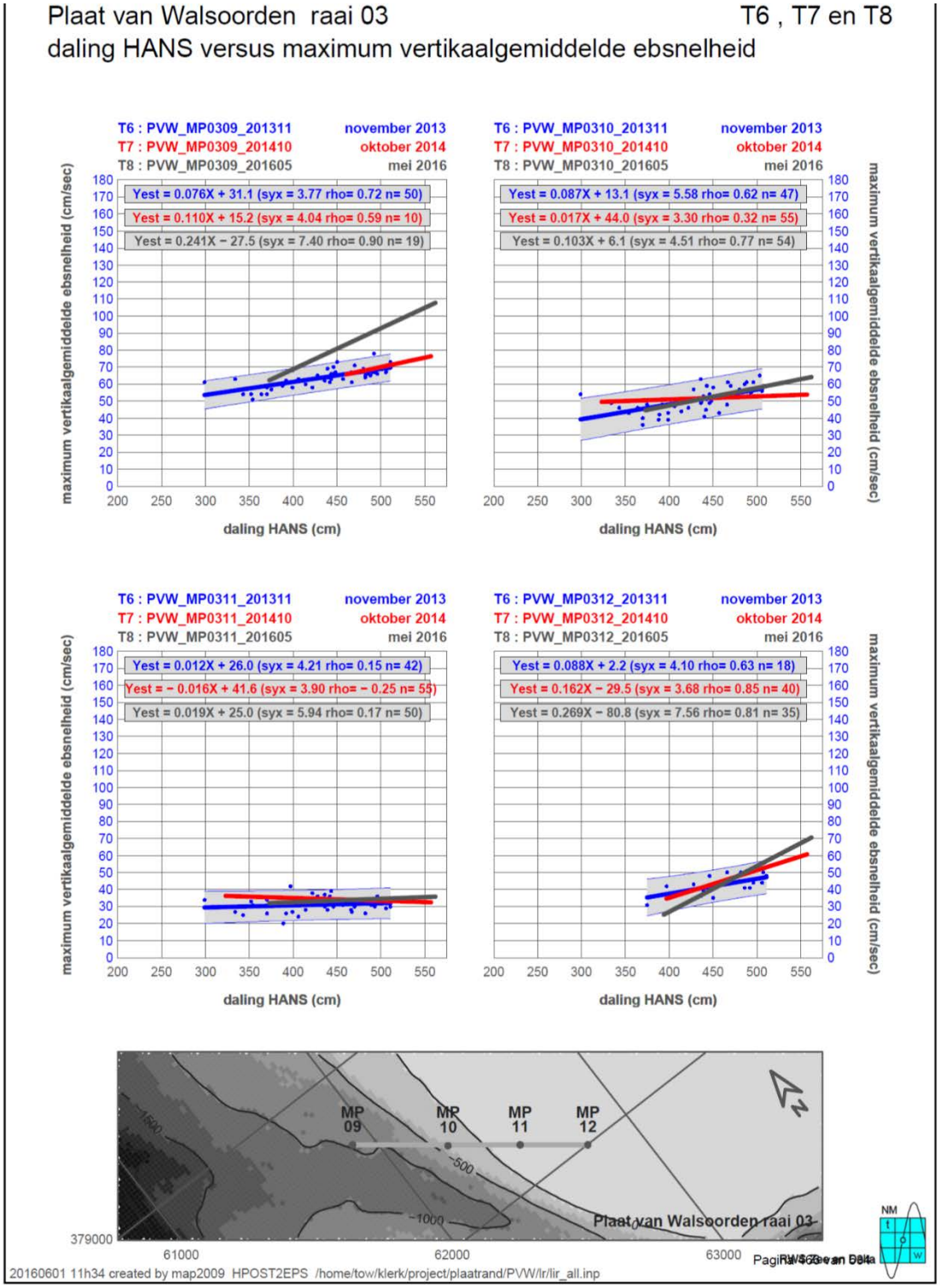
Bijlage Figuur A-28: Plaat van Walsoorden raai 02 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



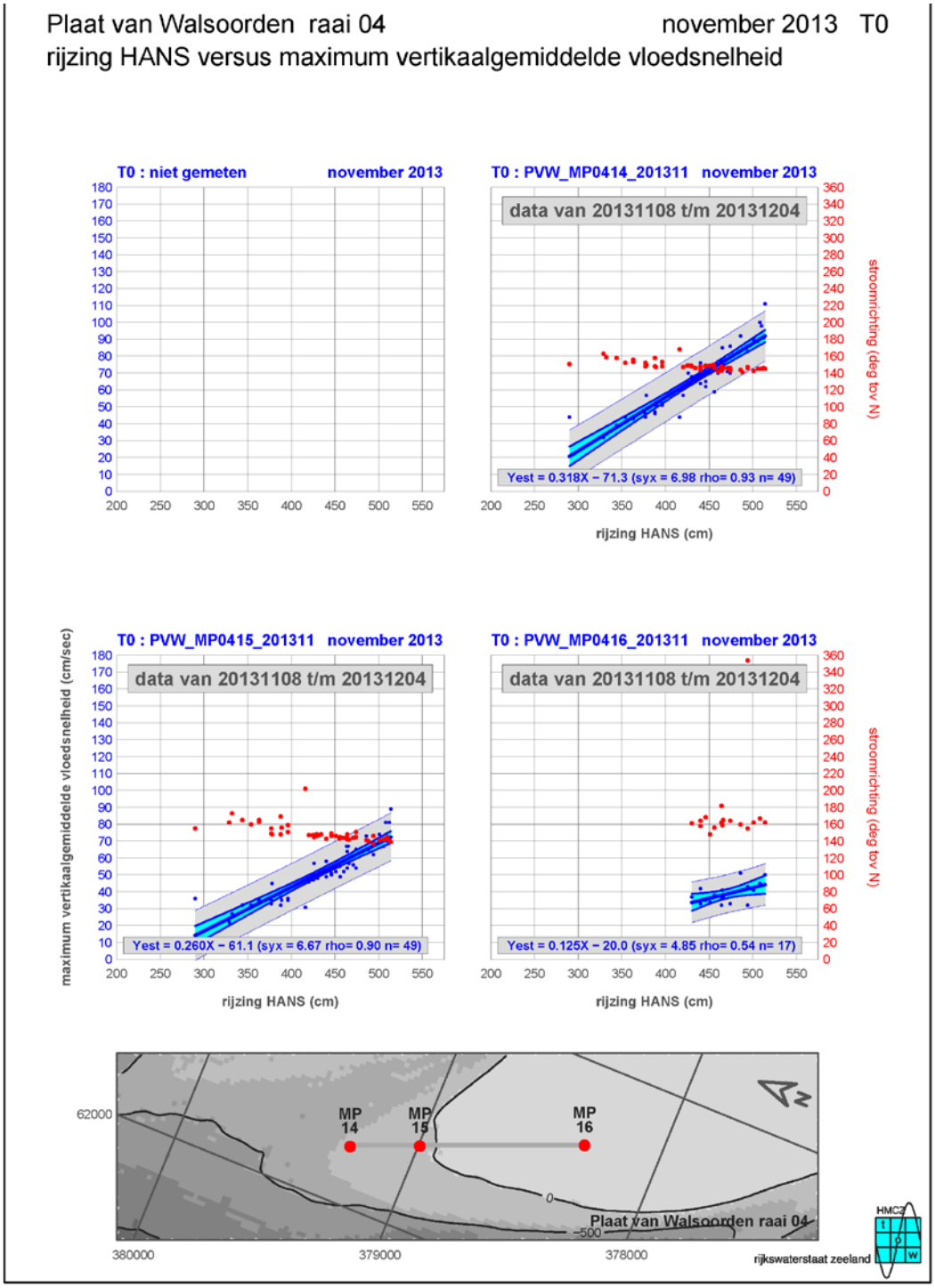
Bijlage Figuur A-29: Plaat van Walsoorden raai 02 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



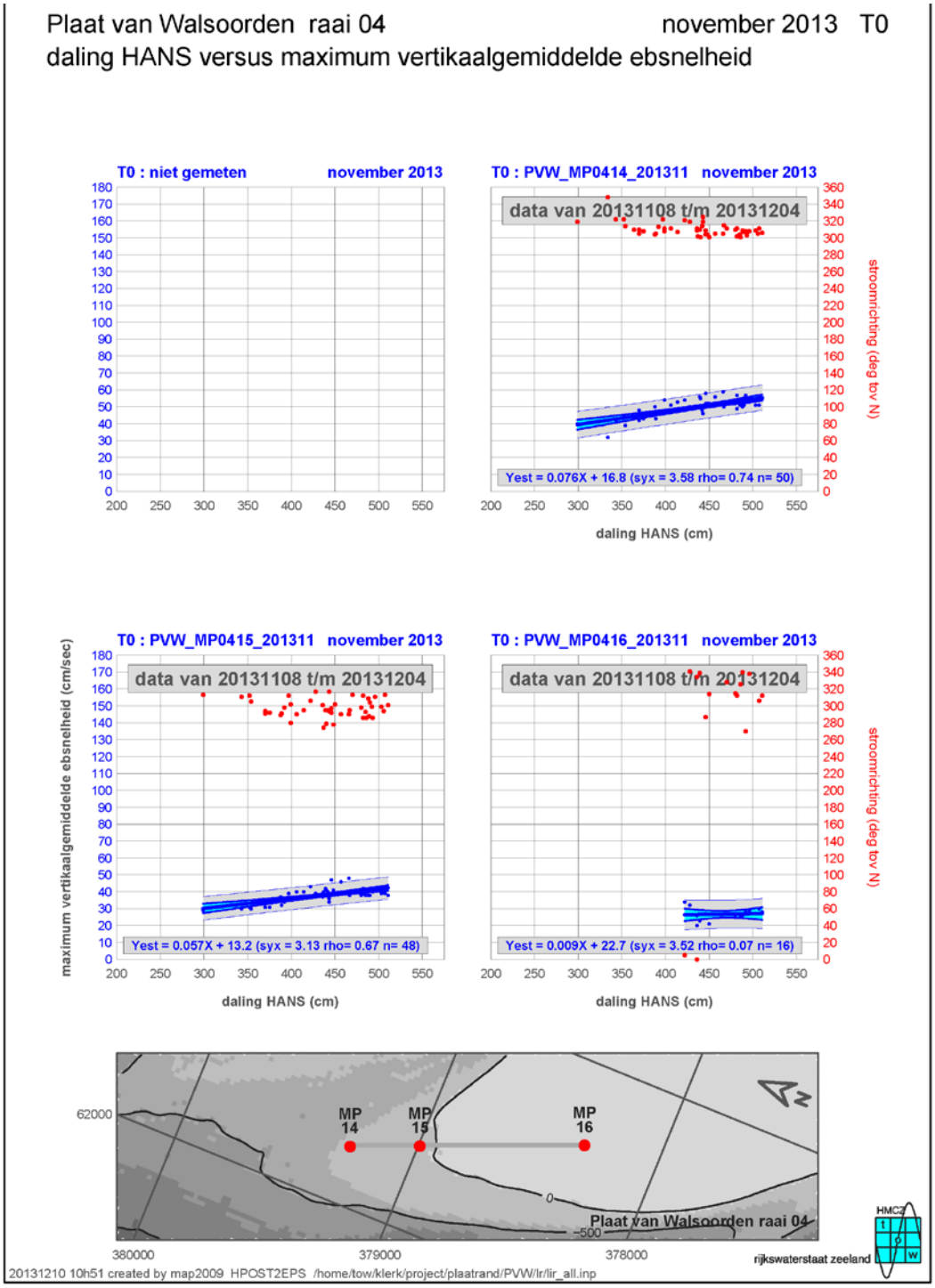
Bijlage Figuur A-30: Plaat van Walsoorden raai 03 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



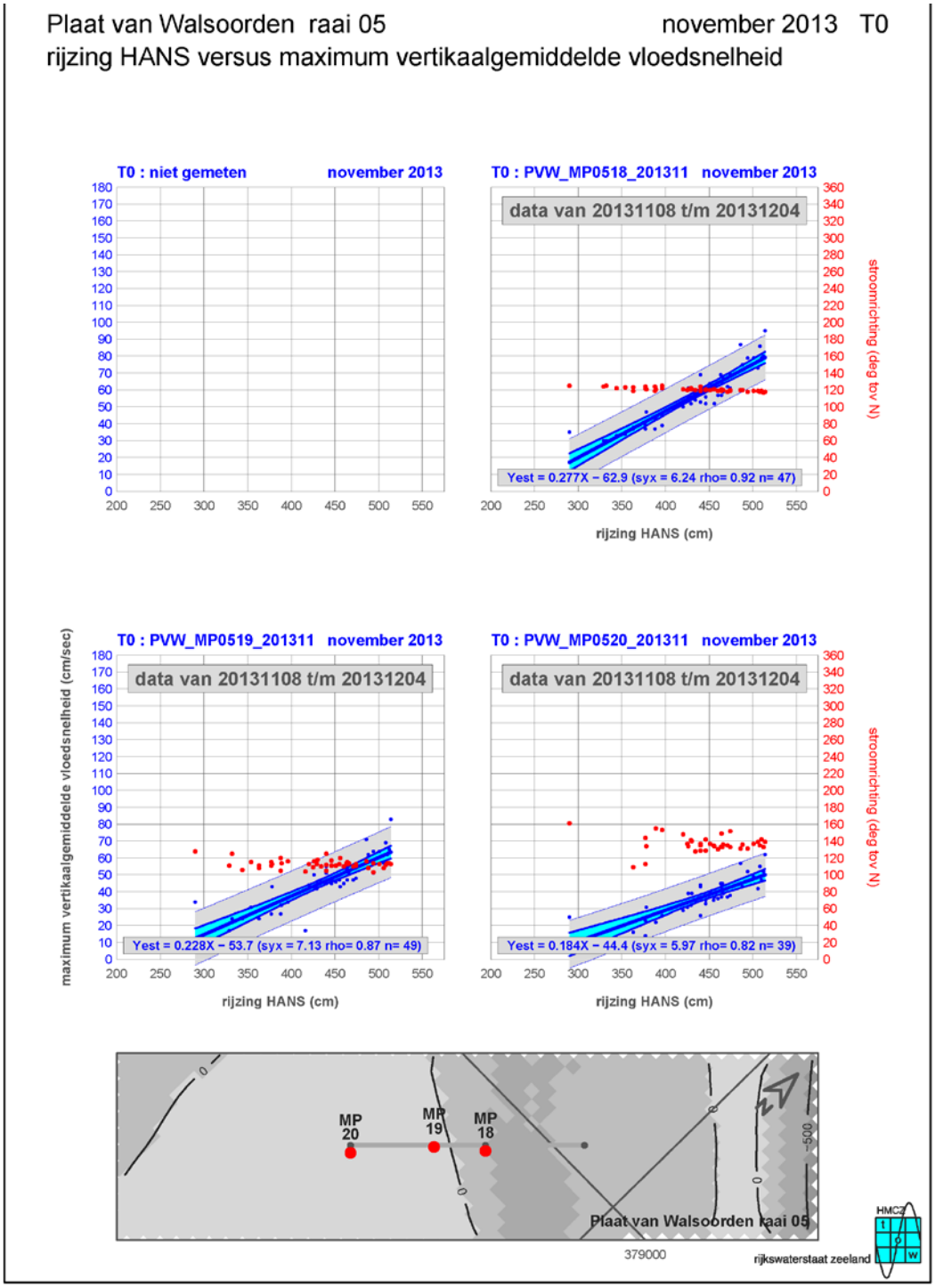
Bijlage Figuur A-31: Plaat van Walsoorden raai 03 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



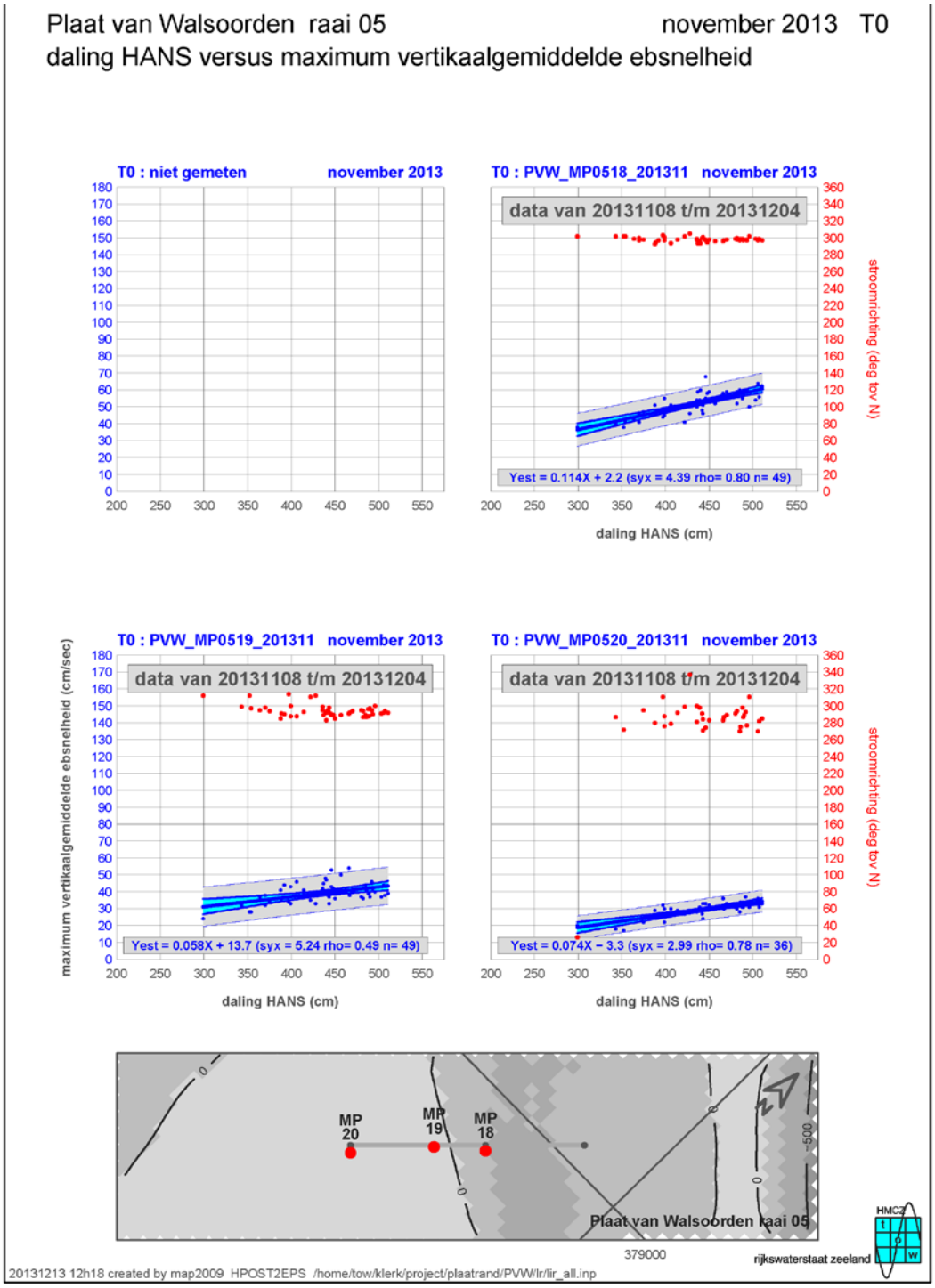
Bijlage Figuur A-32: Plaat van Walsoorden raai 04 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



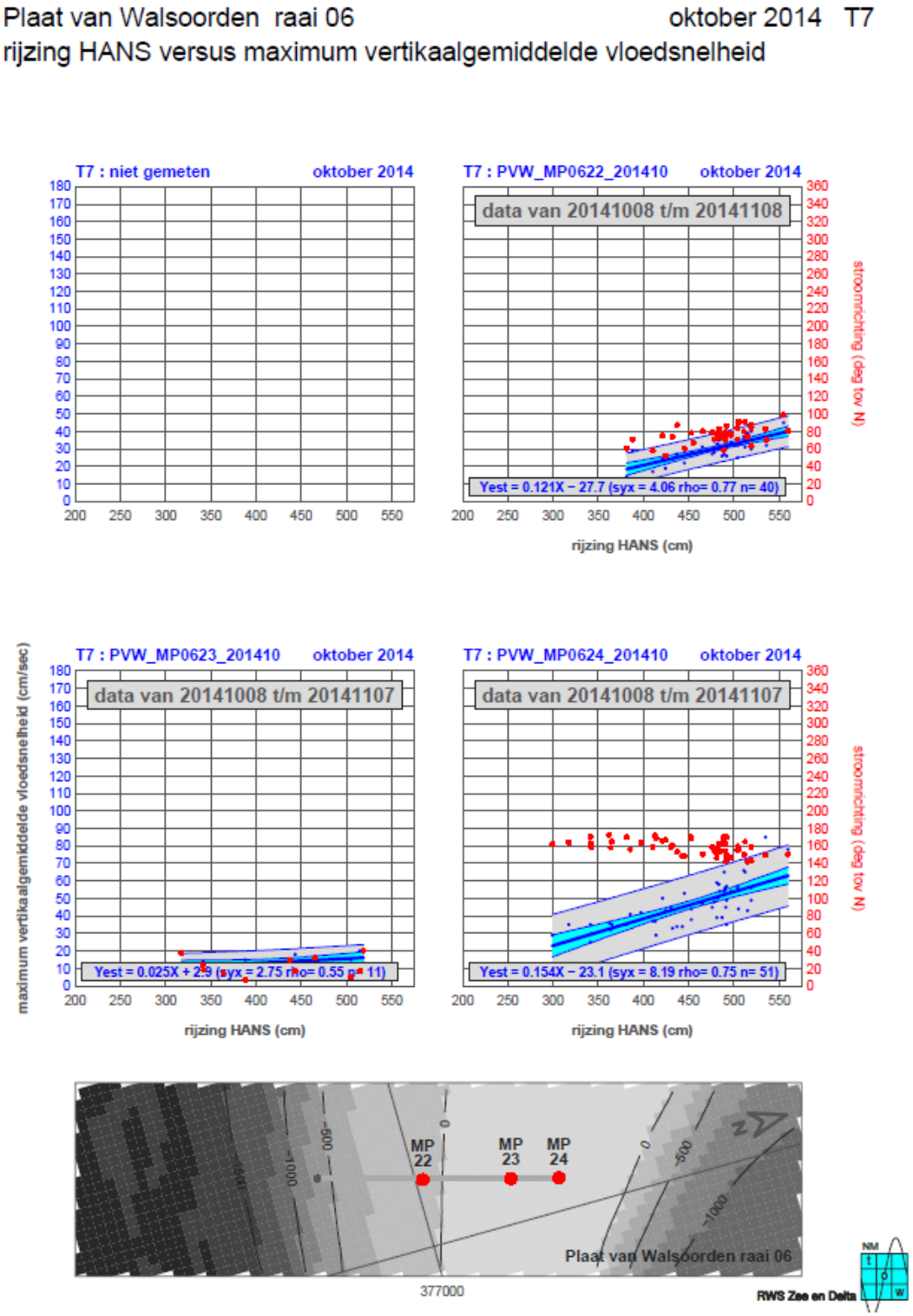
Bijlage Figuur A-33: Plaat van Walsoorden raai 04 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



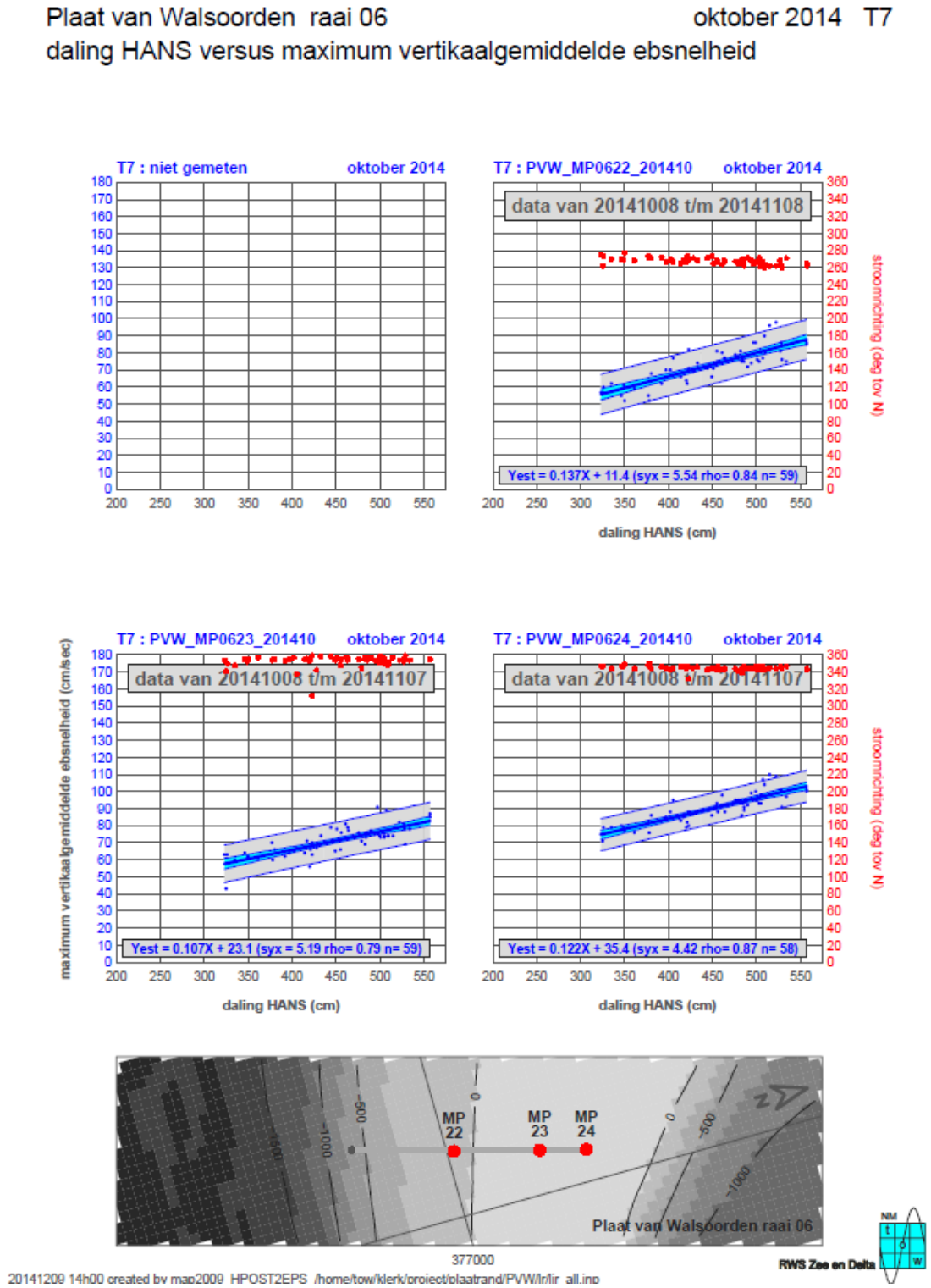
Bijlage Figuur A-34: Plaat van Walsoorden raai 05 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



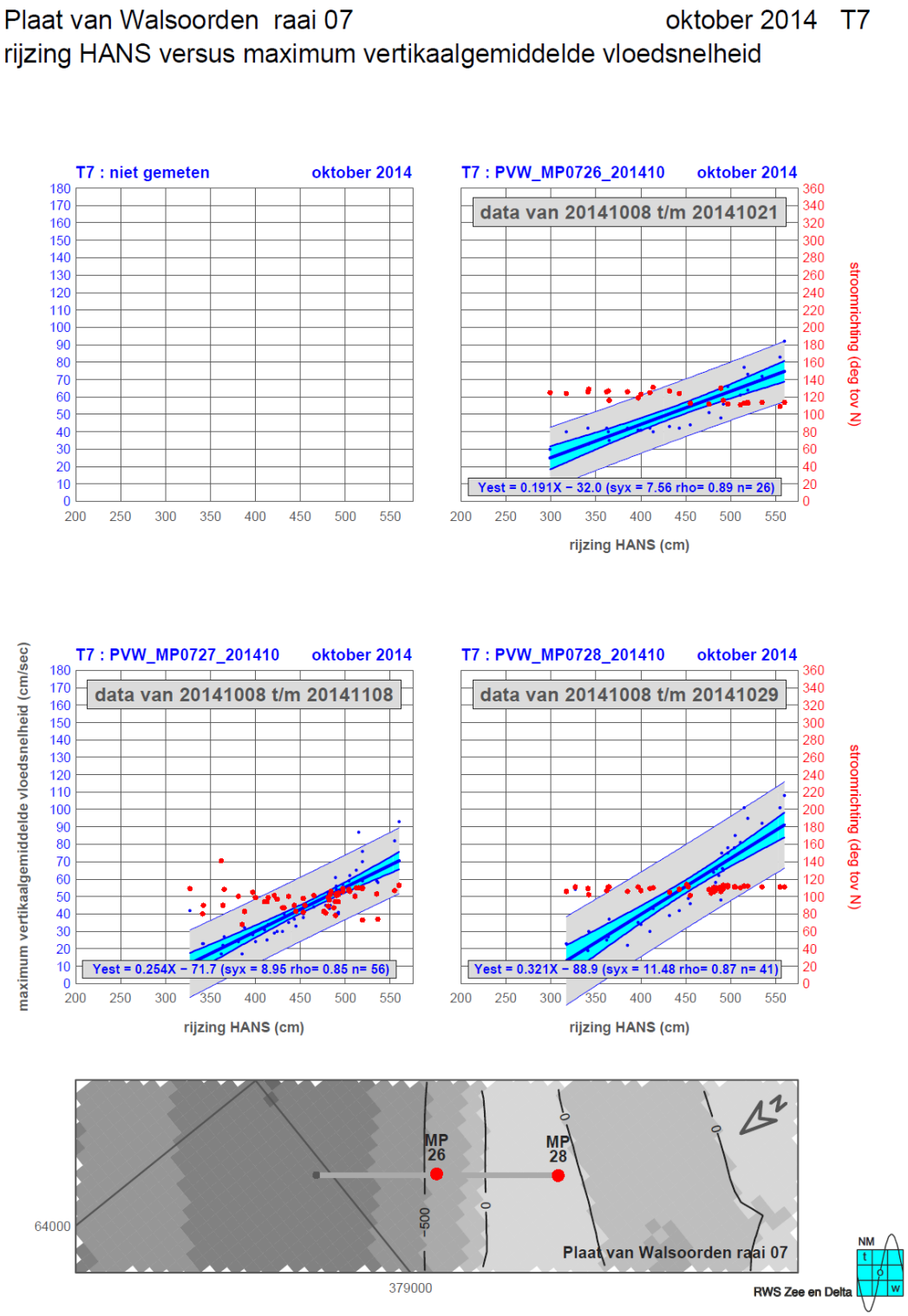
Bijlage Figuur A-35: Plaat van Walsoorden raai 05 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



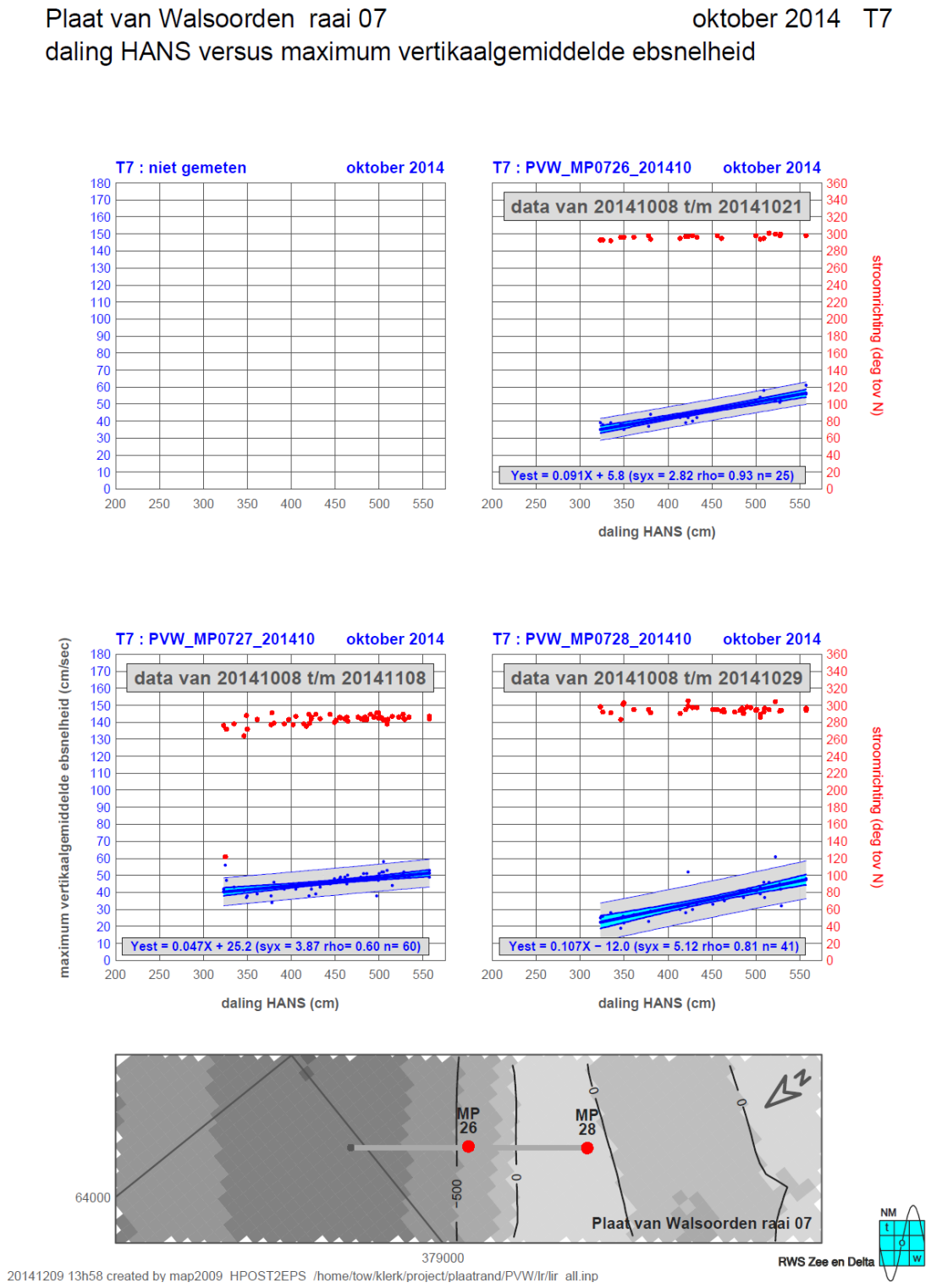
Bijlage Figuur A-36: Plaat van Walsoorden raai 06 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



Bijlage Figuur A-37: Plaat van Walsoorden raai 06 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

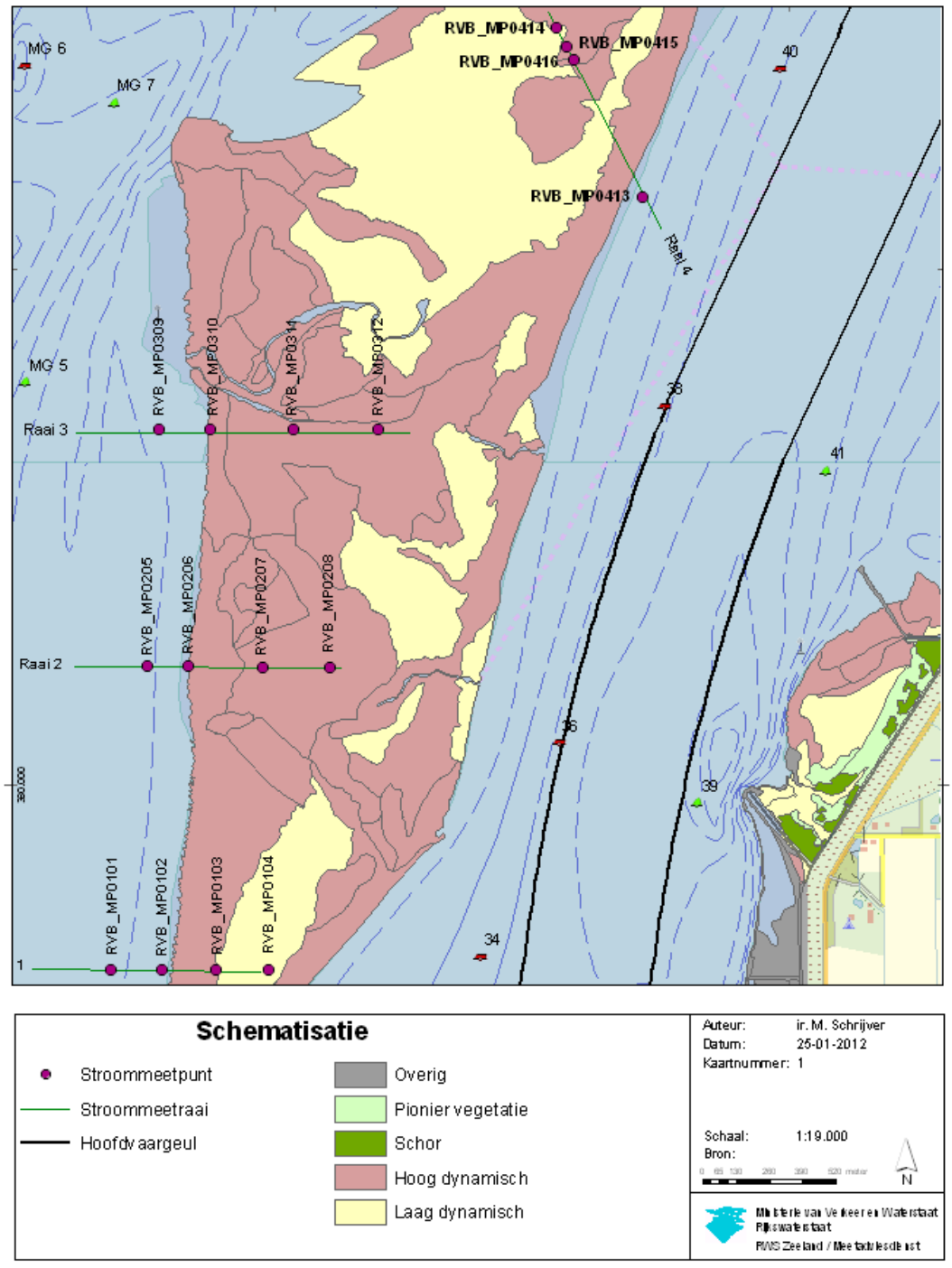


Bijlage Figuur A-38: Plaat van Walsoorden raai 07 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

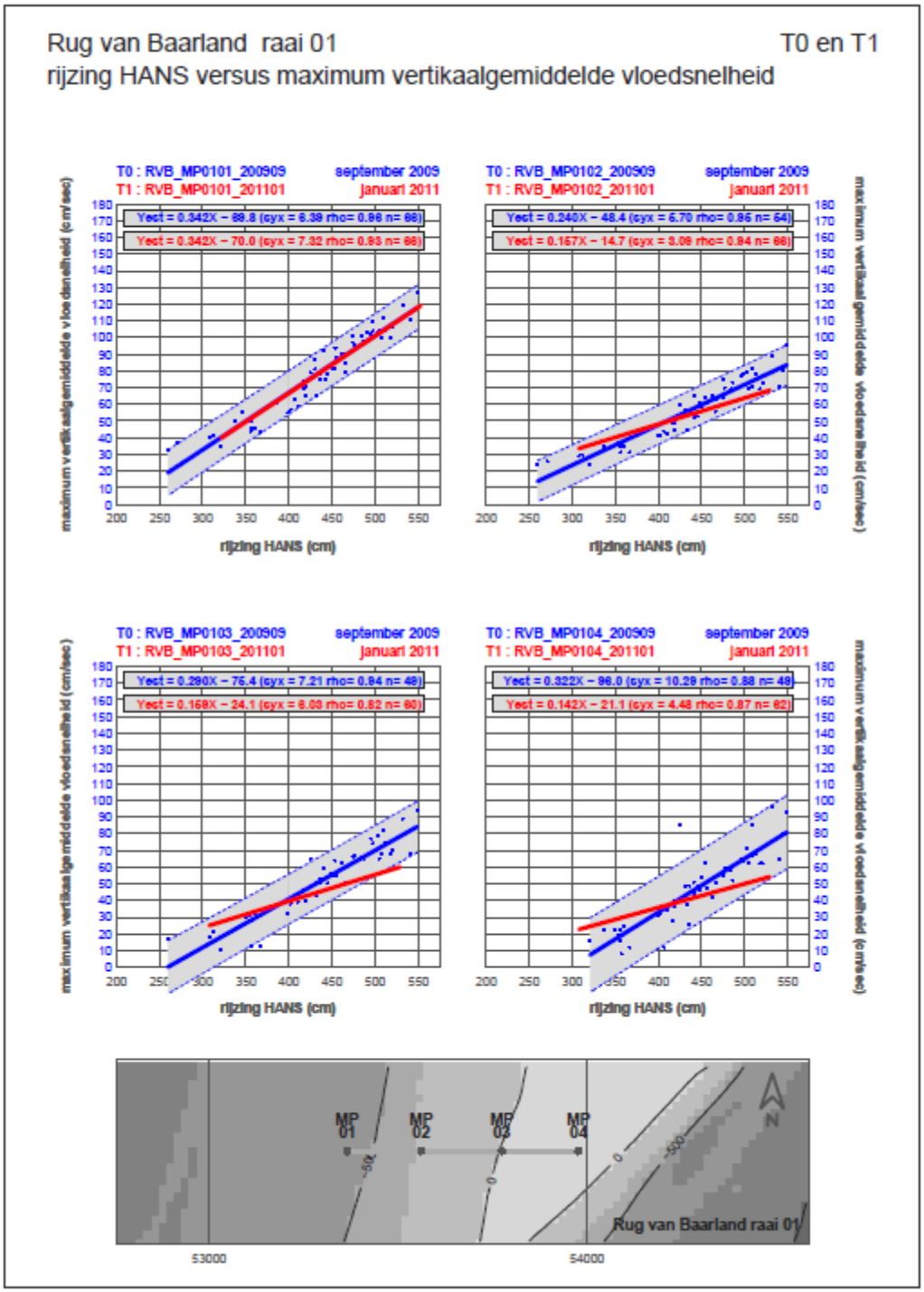


Bijlage Figuur A-39: Plaat van Walsoorden raai 07 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

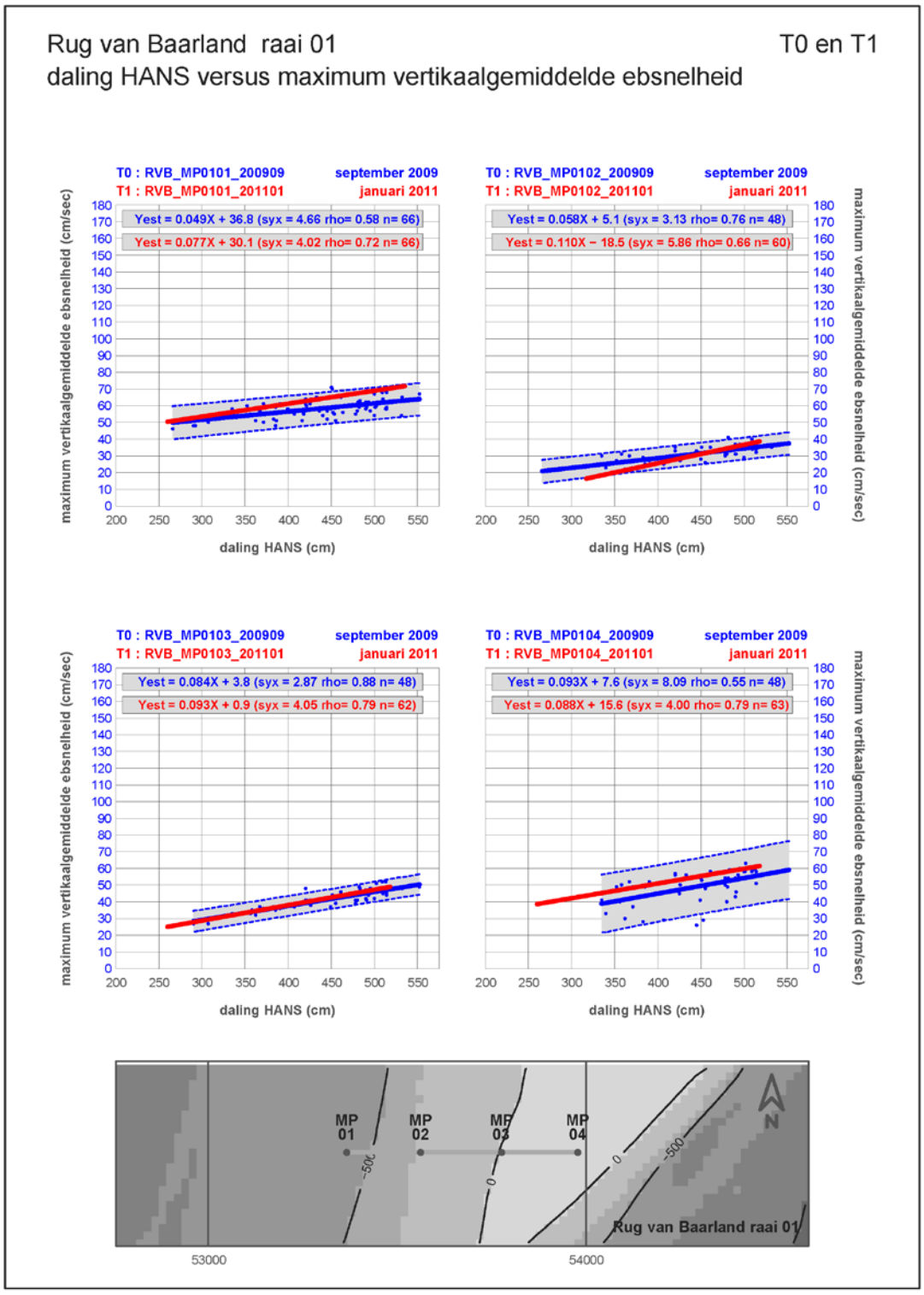
A.4 Rug van Baarland



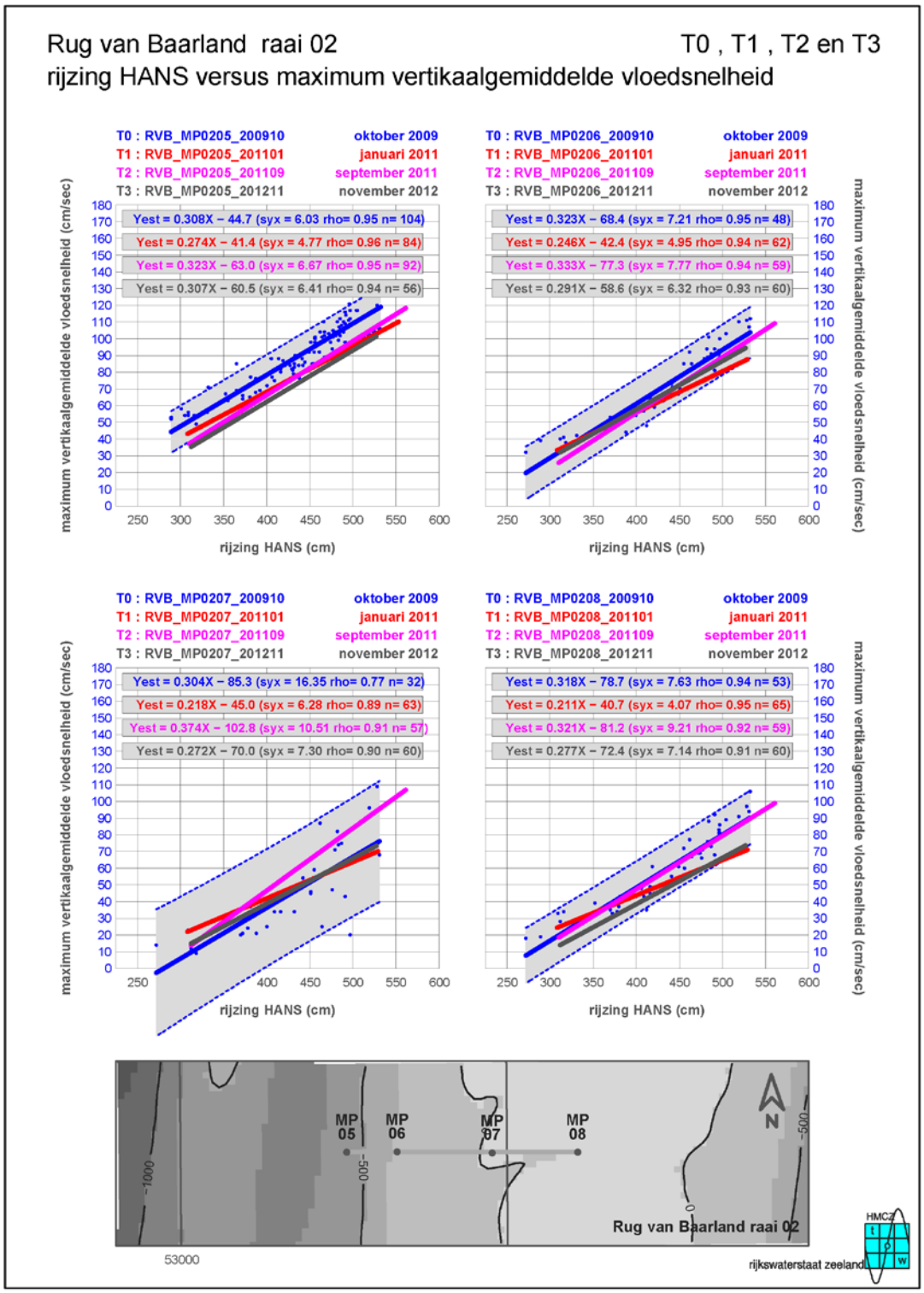
Bijlage Figuur A-40: Locatie van de meetraaien op de Rug van Baarland (Bron: RWS Zeeland)



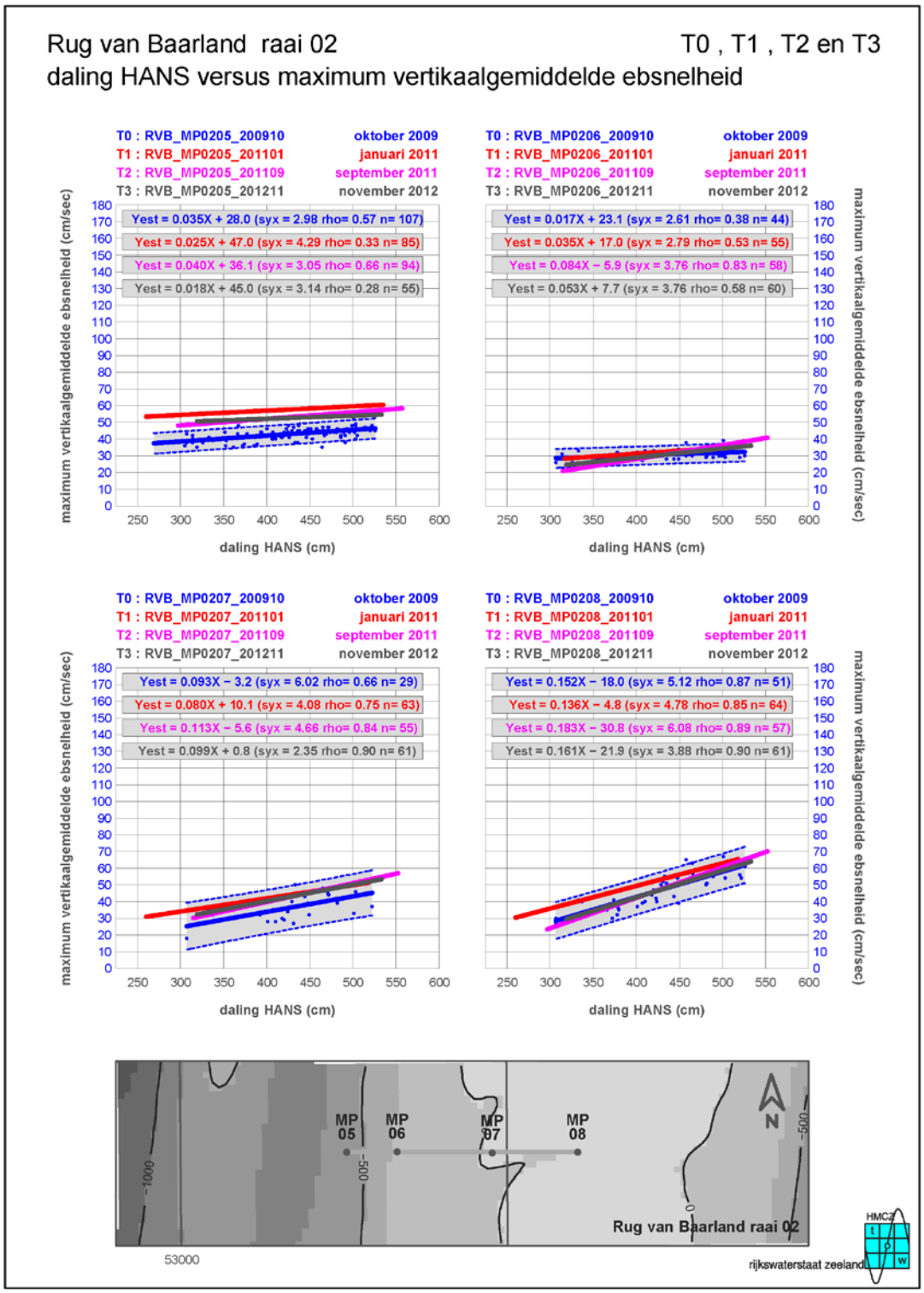
Bijlage Figuur A-41: Rug van Baarland raai 01 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



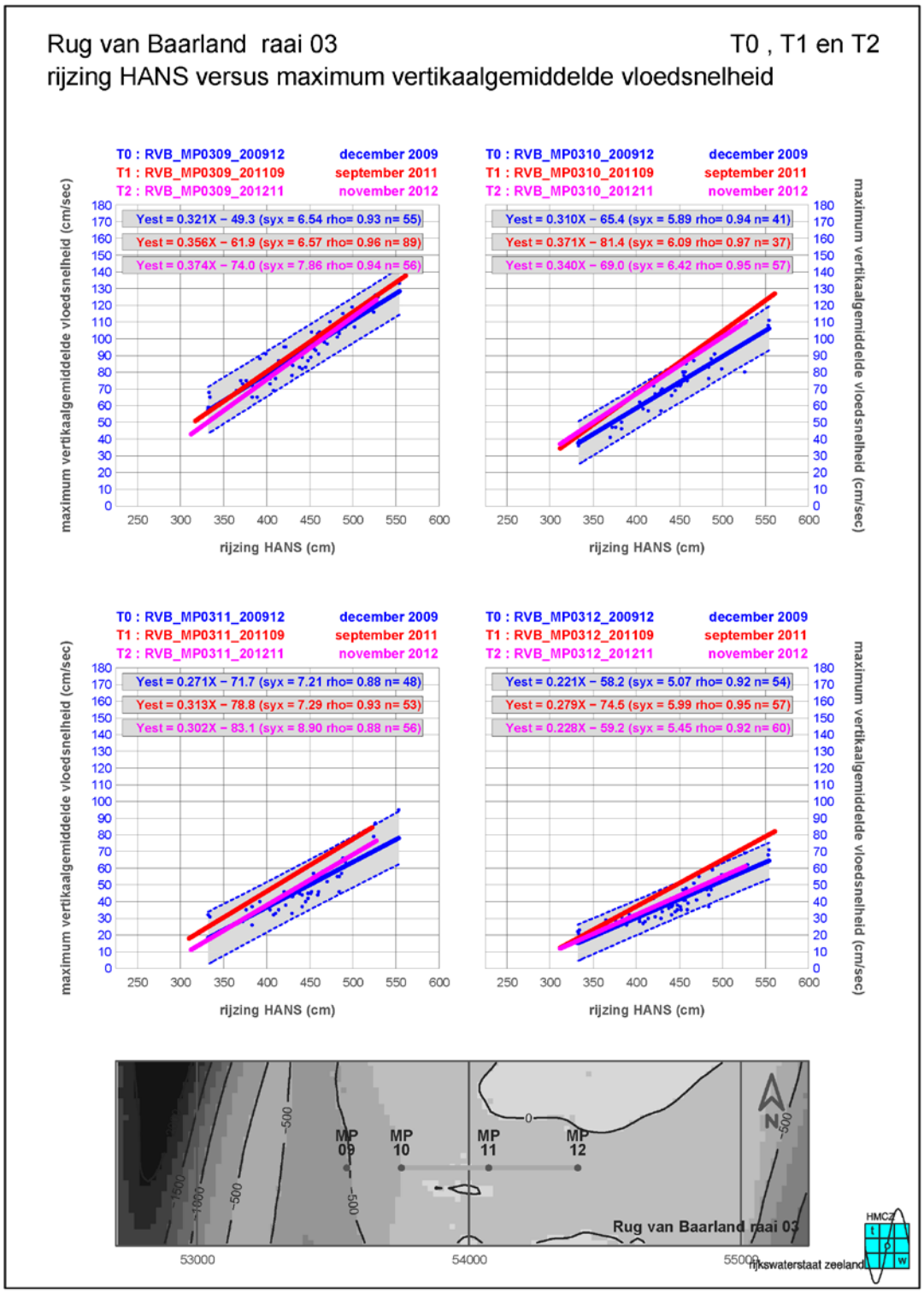
Bijlage Figuur A-42: Rug van Baarland raai 01 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



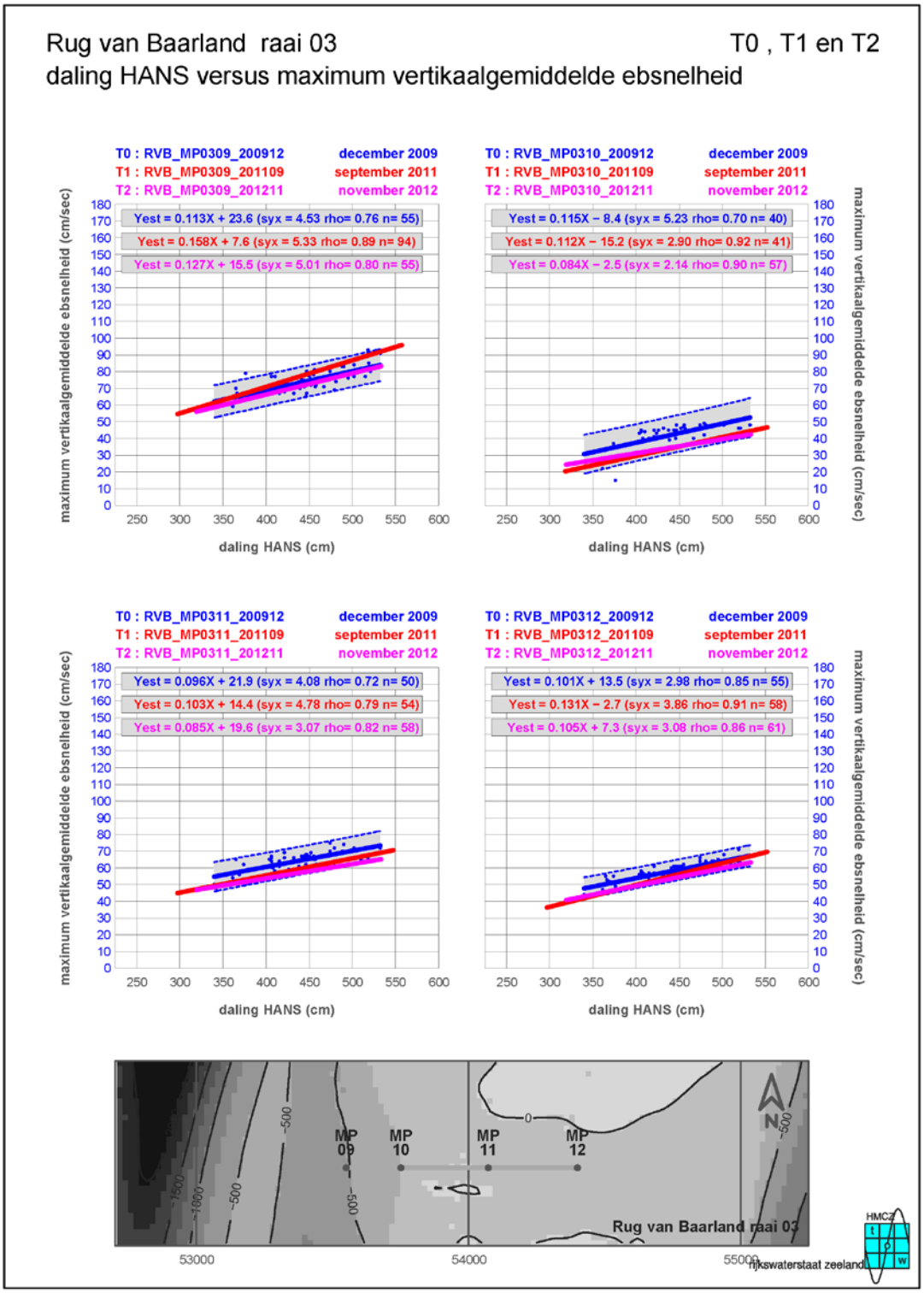
Bijlage Figuur A-43: Rug van Baarland raai 02 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



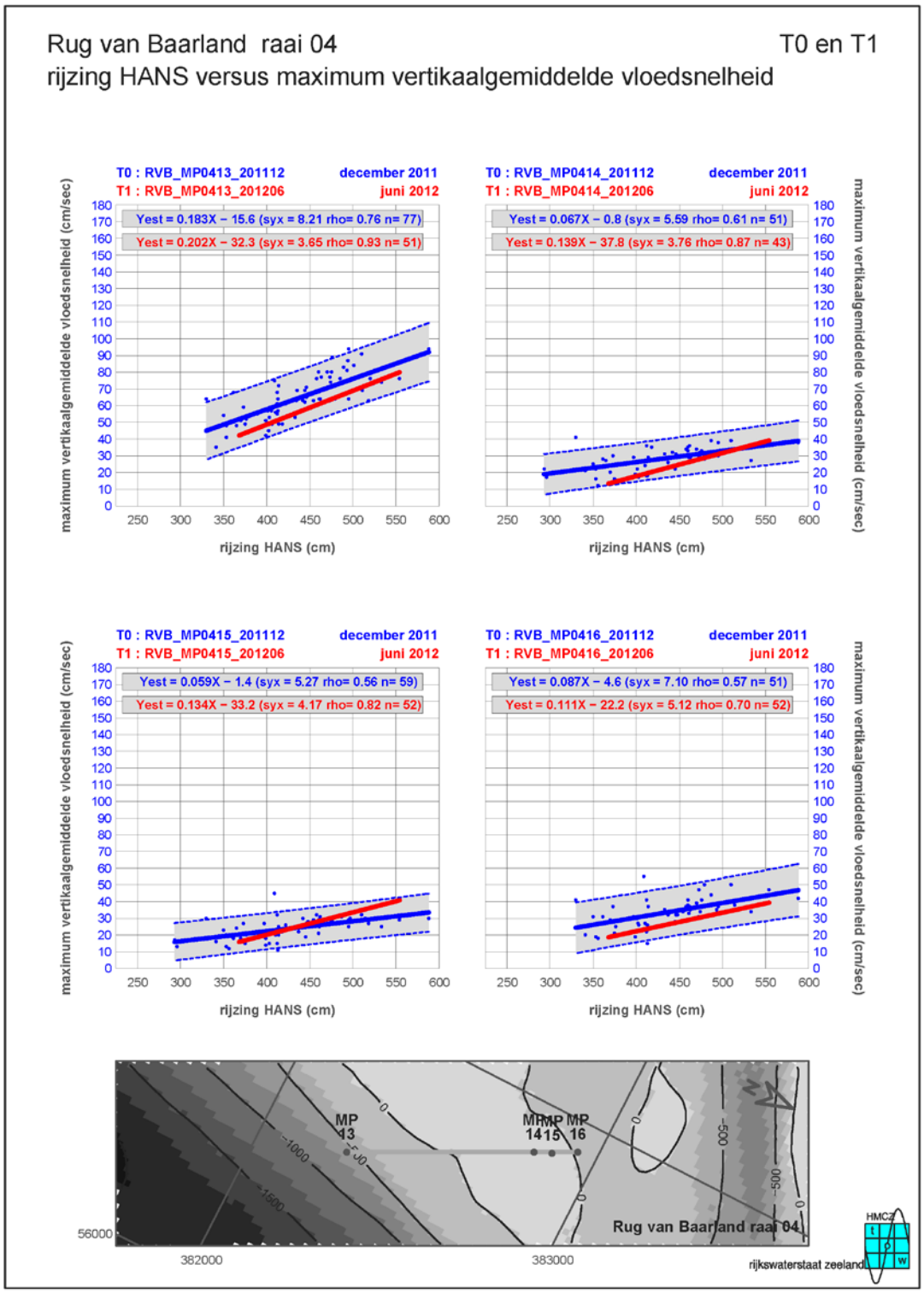
Bijlage Figuur A-44: Rug van Baarland raai 02 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



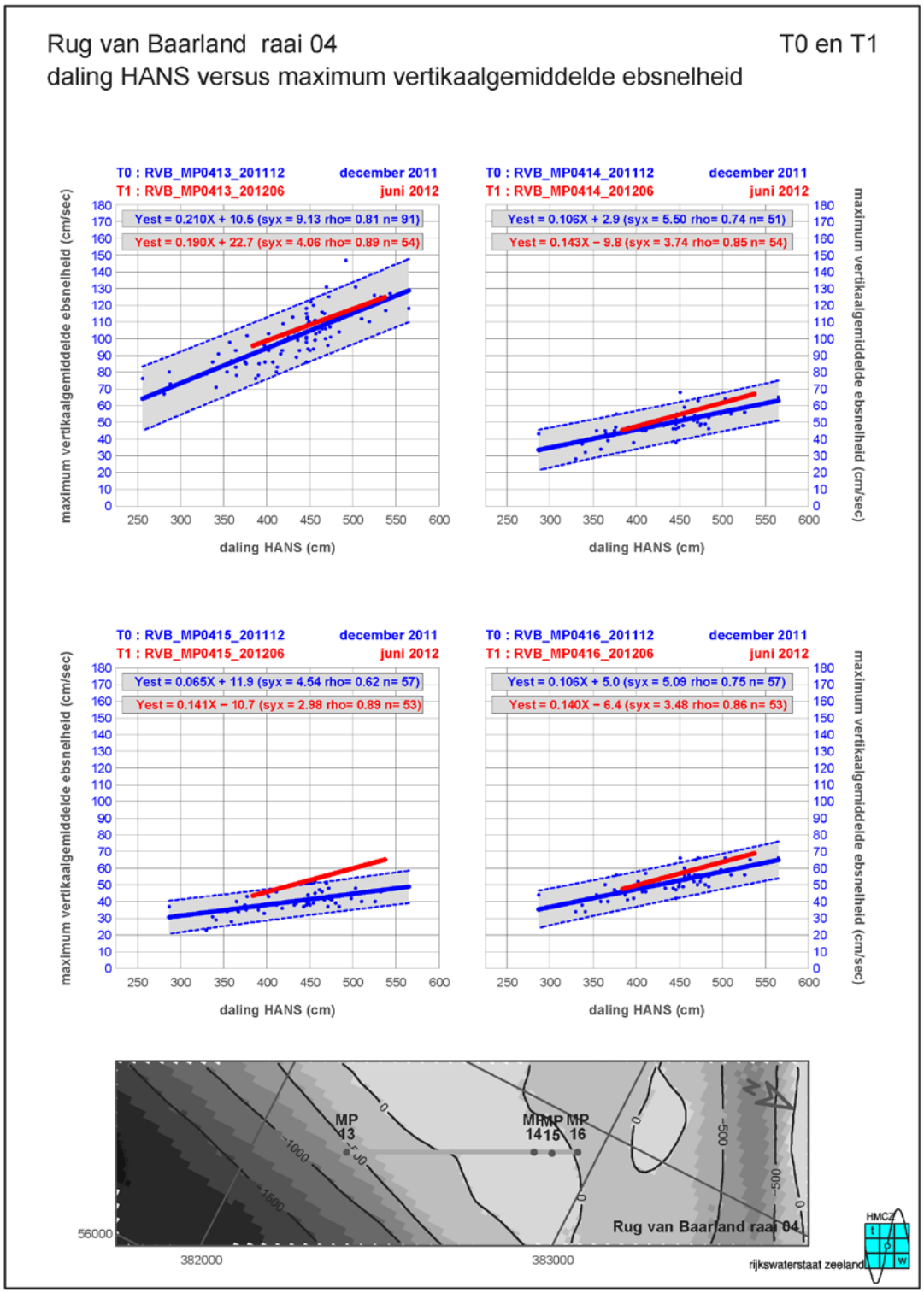
Bijlage Figuur A-45: Rug van Baarland raai 03 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



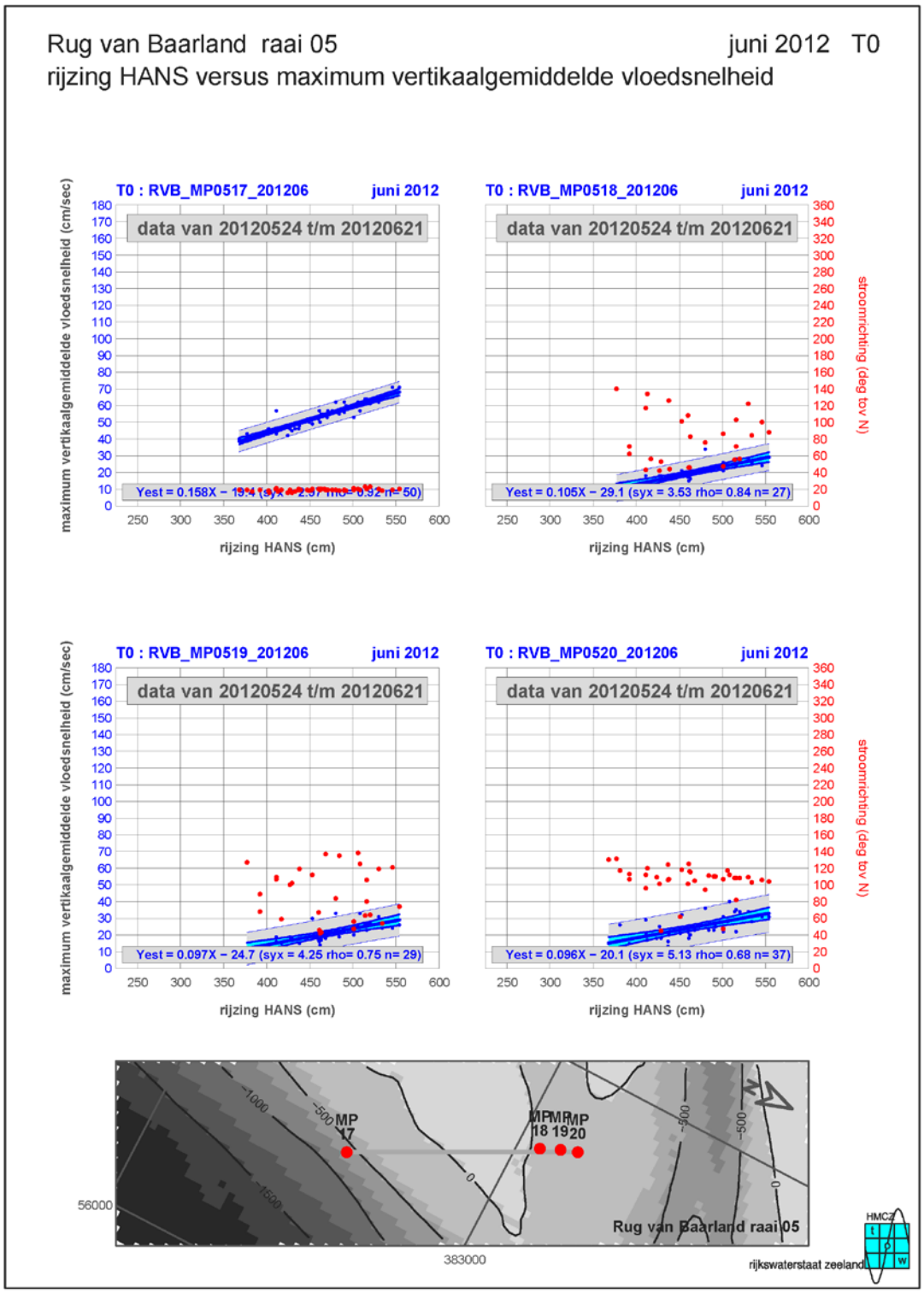
Bijlage Figuur A-46: Rug van Baarland raai 03 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



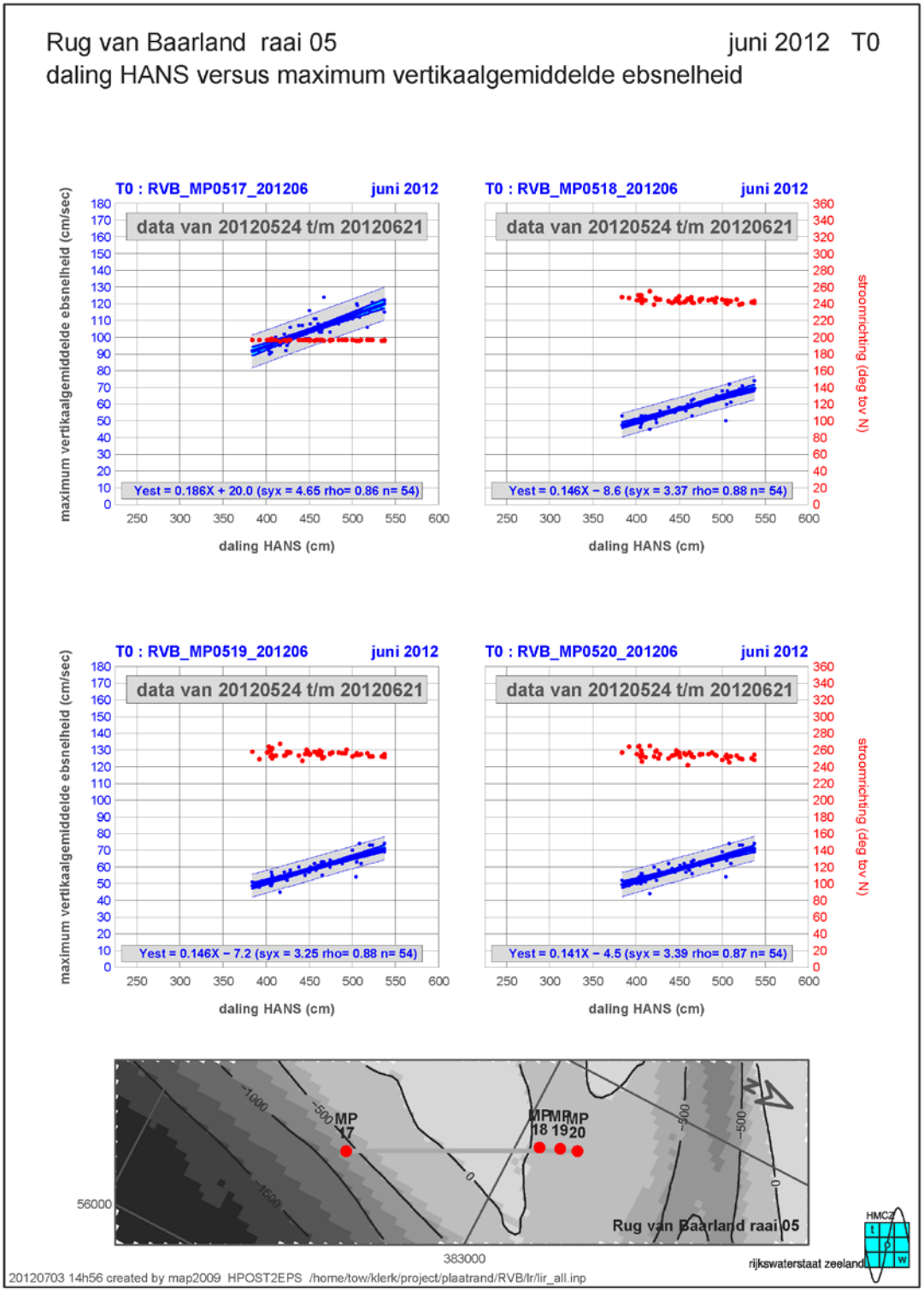
Bijlage Figuur A-47: Rug van Baarland raai 04 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



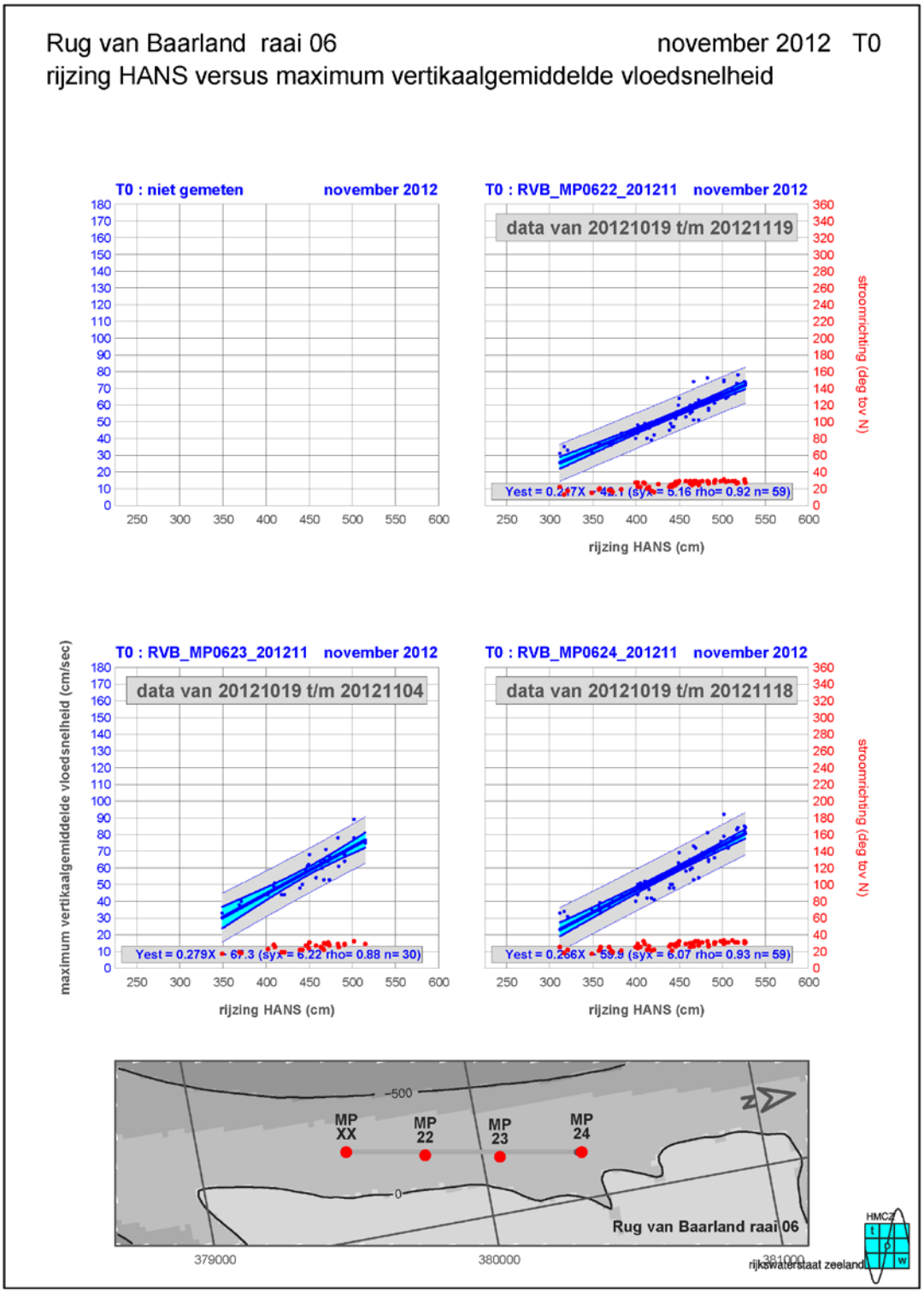
Bijlage Figuur A-48: Rug van Baarland raai 04 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



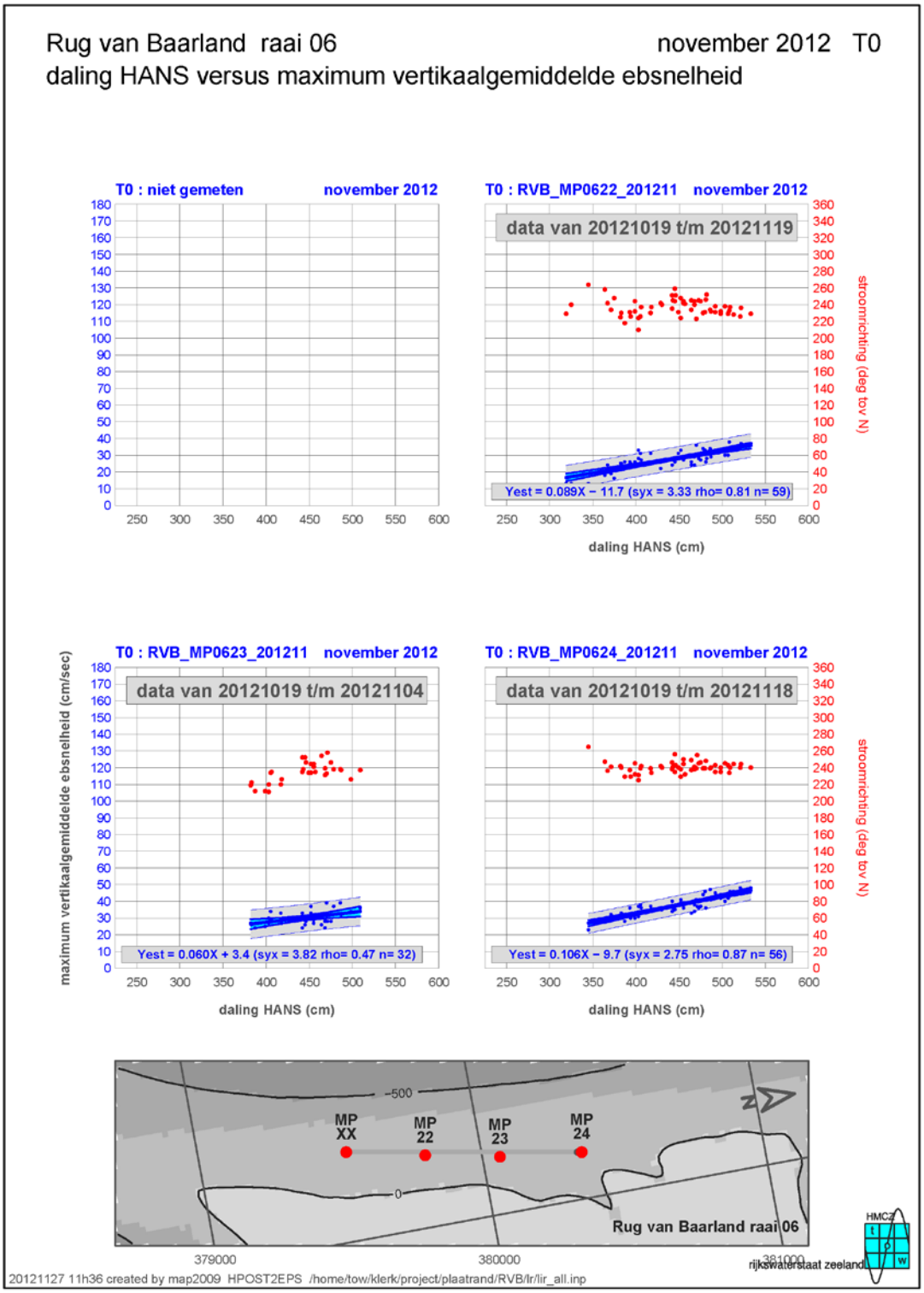
Bijlage Figuur A-49: Rug van Baarland raai 05 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



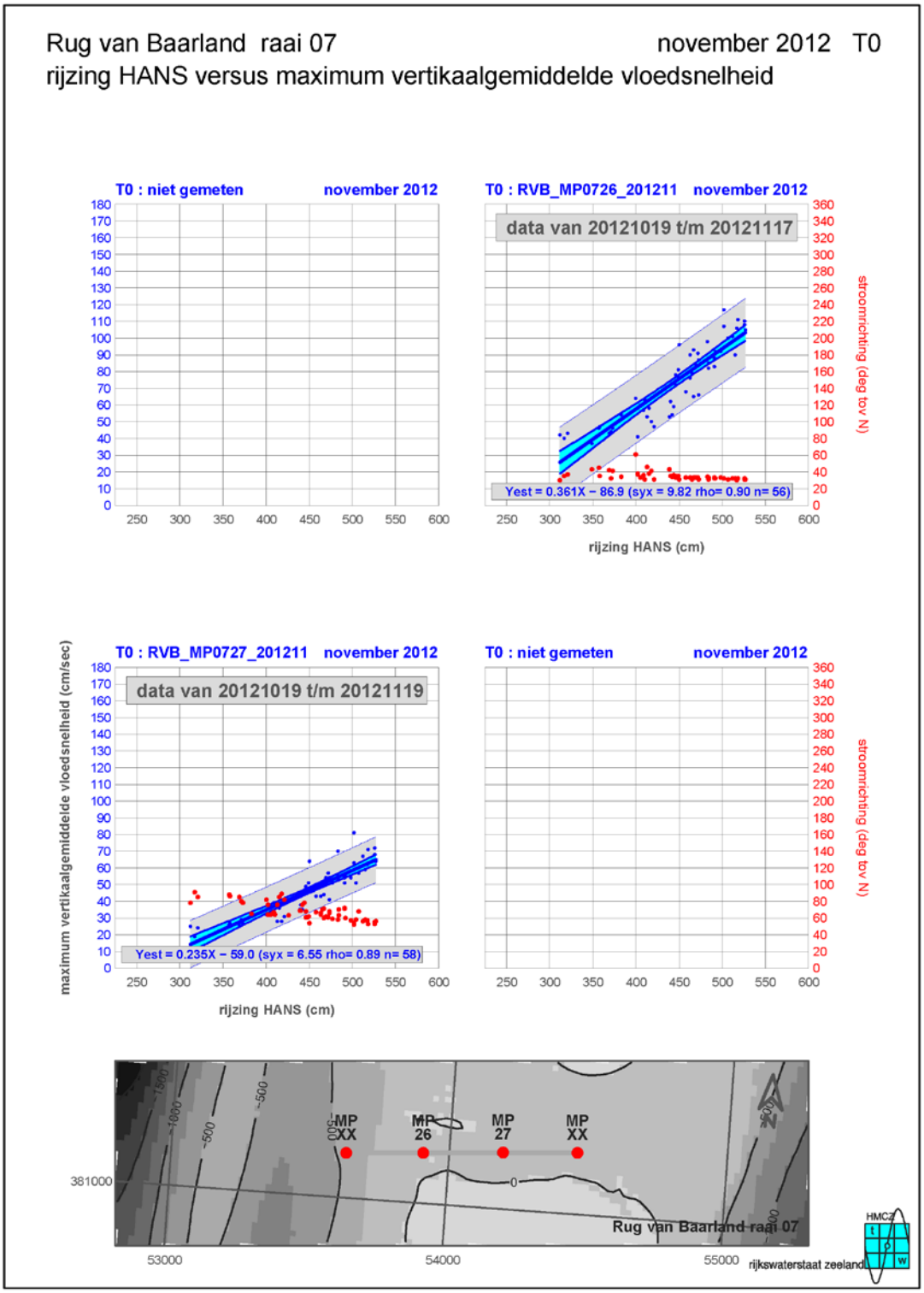
Bijlage Figuur A-50: Rug van Baarland raai 05 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



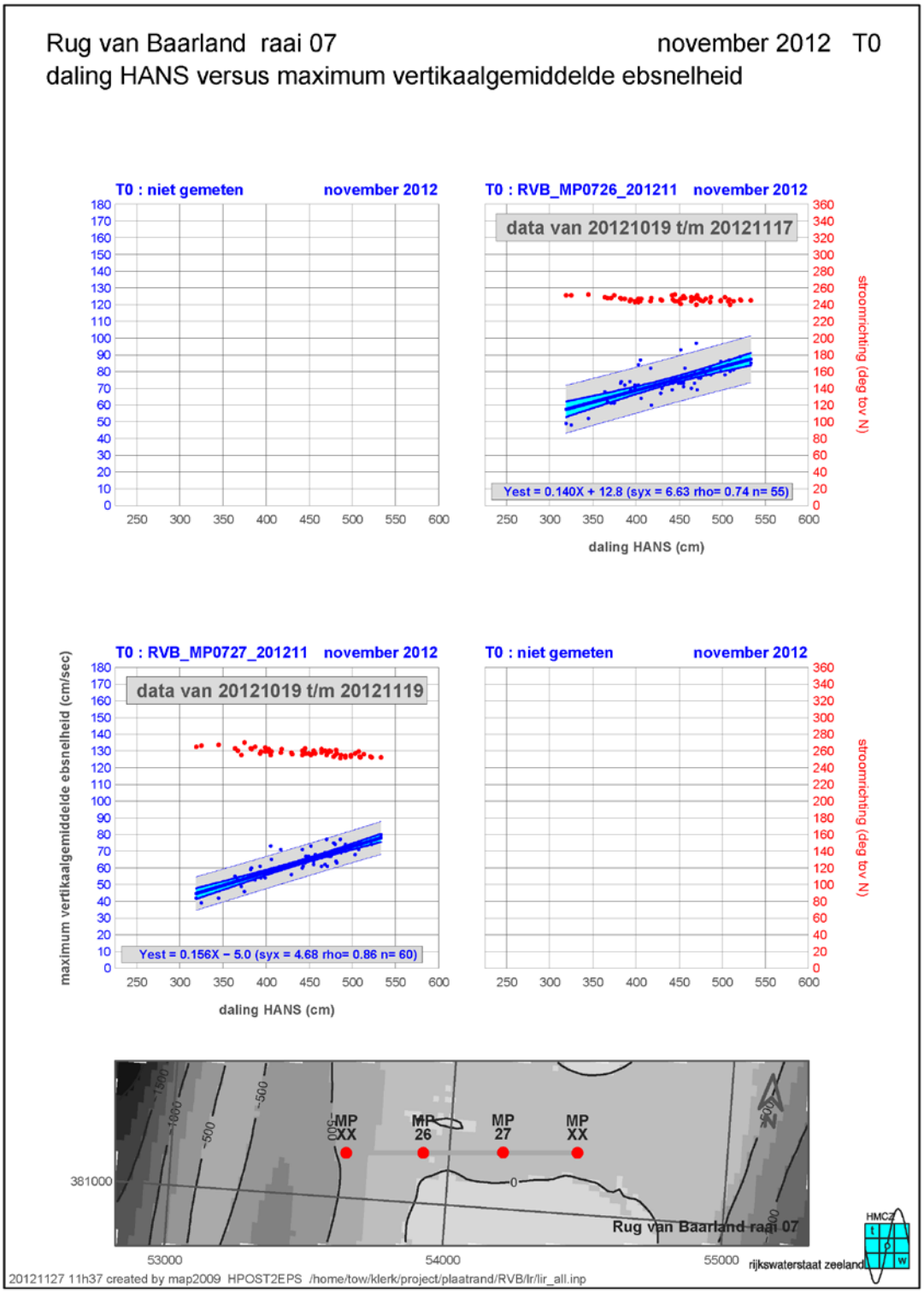
Bijlage Figuur A-51: Rug van Baarland raai 06 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



Bijlage Figuur A-52: Rug van Baarland raai 06 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



Bijlage Figuur A-53: Rug van Baarland raai 07 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



Bijlage Figuur A-54: Rug van Baarland raai 07 rijzing Hans (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Monitoring meergeulensysteem Westerschelde

Toetsing criteria nevengeulen
(Toetsing gebaseerd op bodem 2016)

Rapport 7210A/MMGW-2017-01

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Monitoring meergeulensysteem Westerschelde

Toetsing criteria nevengeulen
(Toetsing gebaseerd op bodem 2016)

::

Colofon

Uitgegeven door	: Rijkswaterstaat Zee en Delta Postbus 5014 4330 KA Middelburg
In opdracht van	: Werkgroep Onderzoek & Monitoring Projectgroep Flexibel Storten
Samengesteld door	: ir. M. Schrijver
Informatie	: ir. M.C. Schrijver Afdeling Verkenning en Planuitwerking Rijkswaterstaat Zee en Delta Middelburg +31 (0)118 622 695
Aanbevolen citatie	: Schrijver M. , 2017, Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat Zeeland, Rapportnr. 7210A/MMGW-2017-01, Rijkswaterstaat 9 juni 2017
Disclaimer	: Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg besteed. Voor informatie die nochtans onvolledig of onjuist is opgenomen en/of het gebruik daarvan, aanvaarden auteur en uitgever geen enkele aansprakelijkheid.

© 2017 Rijkswaterstaat Zee en Delta	: Gehele of gedeeltelijke overneming of reproductie van de inhoud van deze uitgave op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteursrechthebbende is verboden, behoudens de beperkingen bij de wet gesteld. Het verbod betreft ook gehele of gedeeltelijke bewerking

Inhoud

1 Inleiding 4
1.1 Uitgangspunten 4
1.2 Leeswijzer 4

2 Beschrijving van de methodiek 5
2.1 Het watervolume 5
2.1.1 Methodiek 5
2.1.2 Uitvoer 7

3 Overige variabelen 8
3.1 De kantelindex 8
3.1.1 Uitvoer 8
3.2 Het getijvolume 8
3.2.1 Uitvoer 9
3.3 Ingrepen 9
3.4 Verschilkaart 10
3.5 Stortintensiteitskaart 10

4 Resultaten per 01-01-2016 11
4.1 Berekende grenswaarden 11
4.2 Berekende watervolumes per macrocel 11
4.3 Conclusies 14

Bijlage A Literatuur 17

Bijlage B Indeling macrocellen 18

Bijlage C 21

Bijlage D 33

Bijlage E 45

Bijlage F 57

Bijlage G 69

Bijlage H 81

1 Inleiding

De kwaliteitsparameter(s) voor het monitoren van de toestand van de hoofd- en nevengeulen worden gedefinieerd in de ‘Bijlage: Protocol voorwaarden voor flexibel storten – Kwaliteitsparameters’, verder te benoemen als *Protocol*.

Uitgaande van de voorwaarde dat ‘de stortstrategie is gericht op de gewenste instandhouding van het meergeulenstelsel’ wordt een methodiek voorgeschreven waarmee veranderingen van het berekende watervolume van de neven- en hoofdgeulen worden bepaald. Daarnaast worden andere parameters gegeven die een betere analyse van de ontwikkeling van een nevengeul mogelijk maken.

1.1 Uitgangspunten

De watervolumes die worden gebruikt voor het toetsen van de criteria zijn de volumes die zijn herleid naar 1 januari. Voor ieder jaar wordt het watervolume op 1 januari berekend op basis van de watervolumes die berekend zijn uit de lodingen van het betreffende jaar en het voorgaande jaar.

De verruimingswerkzaamheden zijn gestart in februari 2010. Daarom wordt 1 januari 2010 aangehouden als de situatie voor de verruiming. Hieruit volgt dat de periodes waarover de criteria worden berekend zijn 1 januari 2006 t/m 1 januari 2010 (5 jaar) en 1 januari 2001 t/m 1 januari 2010 (10 jaar).

1.2 Leeswijzer

De methodiek wordt beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 worden ook aanvullende gegevens zoals de kantelindex, de getijvolumes en ingreepgegevens als aanvullende analysegegevens toegelicht. In hoofdstuk 4 worden de berekende cijfers voor het balansjaar per 01-01-2015 gepresenteerd. De grafieken met gegevens vanaf 1975 zijn opgenomen in de bijlagen.

In de bijlagen worden de diverse gegevens gepresenteerd.

2 Beschrijving van de methodiek

Onder punt 1 van het *Protocol* zijn de eisen opgenomen die worden gesteld aan de stortstrategie betreffende de gewenste instandhouding van het meergeulenstelsel. Een ongewenste ontwikkeling wordt gedefinieerd als: een afwijking groter dan de maximaal toelaatbare afwijking.

De maximaal toelaatbare afwijking wordt bepaald door het maximale en het minimale watervolume van elkaar af te trekken en hierbij de natuurlijke variatie en het maximaal jaarlijkse stortvolume op te tellen. Deze maximaal toelaatbare afwijking is de maximaal toelaatbare afwijking ten opzichte van het grootste gemeten watervolume in de afgelopen 5 jaar.

2.1 Het watervolume

Voor het watervolume wordt het berekende watervolume in de nevengeulen en de hoofdgeul tot het niveau van NAP -5 meter gehanteerd. Hierbij is het watervolume gedefinieerd als:

‘Het watervolume berekent uit de bathymetrische opnames, gecorrigeerd naar 1 januari van het betreffende jaar’.

Het watervolume in een neven- of hoofdgeul wordt gesommeerd over de betreffende vakken in de geul. Hiertoe wordt de indeling gehanteerd zoals deze in MOVE is gedefinieerd. Een overzicht is opgenomen in Bijlage B.

Tot de hoofdgeul worden gerekend de ebscharen uit de macrocellen, de nevengeulen worden gevormd door de vloedscharen. De uitzondering hierop is macrocel 4 waar de hoofdgeul wordt gevormd door de vloedschaar en de nevengeulen door de ebschaar.

Getoetst wordt of het natte volume in een nevengeul groter is dan een voor iedere macrocel gedefinieerd minimaal volume. Indien dit niet zo is, geldt dit als de ongewenste situatie. Bovendien definieert het *Protocol* ook een waarschuwingscriterium waarop wordt getoetst.

2.1.1 Methodiek

In *Protocol* is de maximaal toelaatbare afwijking in een nevengeul gedefinieerd als:

$$MC = \{macrocel\,1, macrocel\,3 \cdots macrocel\,7\}\}$$

$$\forall i \in MC : V_{\max\, toelaatbaar}(i) = V_{\max}(i) - V_{\min}(i) + NV(i) + V_{\max_\, stort}(\mathrm{i})$$

Waarbij geldt:

i = de macrocel

$V_{\max}$ = $\max(V_{2006} \cdots V_{2010})$, het maximale volume berekend over de periode 01-01-2006 tot en met 01-01-2010.

$V_{\min}$ = $\min(V_{2006} \cdots V_{2010})$, het minimale volume berekend over de periode 01-01-2006 tot en met 01-01-2010.

NV = $stdev(V_{2006} \cdots V_{2010})$, de standaarddeviatie berekend over de periode 01-01-2006 tot en met 01-01-2010.

$V_{\max_stort}$ = de maximaal jaarlijks te storten hoeveelheid in de geul.

De variabele $V_{\max_stort}$ is gedefinieerd in [WBR] en bedraagt:

Macrocel	Maximaal jaarlijks te storten hoeveelheid in de nevengeulen [miljoen m^3 in situ]
1	3,0
3	3,2
4	2,4
5	3,8
6	1,0
7	0,0

De periode waarover het minimum, het maximum en de standaarddeviatie worden bepaald is in *Protocol* gedefinieerd als vijf jaar. Er is hier voor gekozen om te werken met zowel een periode van vijf als een periode van tien jaar.

Ondergrens

De ondergrens wordt bepaald door de maximaal toelaatbare afwijking ten opzichte van het grootste gemeten watervolume, ofwel:

$$\begin{aligned}\forall i \in MC : OG(i) &= V_{\max}(i) - V_{\max\ toelaatbaar}(i) \\ &= V_{\max}(i) - (V_{\max}(i) - V_{\min}(i) + NV(i) + V_{\max_stort}(i)) \\ &= V_{\min}(i) - NV(i) - V_{\max_stort}(i)\end{aligned}$$

Het minimale watervolume in een macrocel wordt dus bepaald door het minimale watervolume van de geul over de afgelopen vijf jaar min de standaardafwijking van het volume over de afgelopen vijf jaar en de maximaal de storten hoeveelheid per jaar.

Waarschuwingsgrens

Het waarschuwingsniveau is gedefinieerd als zijnde 80% van de maximaal toelaatbare afwijking:

$$\forall i \in MC : WG(i) = V_{\max}(i) - 0{,}8 \cdot V_{\max\, toelaatbaar}(i)$$
$$= V_{\max}(i) - 0{,}8 \cdot (V_{\max}(i) - V_{\min}(i) + NV(i) + V_{\max_\, stort}(i))$$
$$= 0{,}2 \cdot V_{\max}(i) + 0{,}8 \cdot (V_{\min}(i) - NV(i) - V_{\max_\, stort}(i))$$

De waarschuwingsgrens bedraagt dus 20% van het maximale volume opgeteld met 80% van het volume dat is berekend als de ondergrens.

2.1.2 Uitvoer

Per macrocel zijn twee grafieken samengesteld over de periode 1975 tot heden:

- Macrocel *NN* nevengeul; deze bevat:
  - Het watervolume tot –5 meter NAP;
  - De ondergrens en de waarschuwingsgrens berekend over de periode 1 januari 2006 t/m 1 januari 2010 en gebaseerd op het watervolume tot –5 meter NAP;
  - De ondergrens en de waarschuwingsgrens berekend over de periode 1 januari 2001 t/m 1 januari 2010 en gebaseerd op het watervolume tot –5 meter NAP.
- Macrocel *NN* hoofdgeul; deze bevat:
  - Het watervolume tot – 5 meter NAP.

De uitvoer per macrocel is opgenomen in de bijlagen.

3 Overige variabelen

Hoewel niet voorschreven in het *Protocol* zijn er meerdere variabelen die inzicht geven in het gedrag van het meergeulenstelsel. Deze variabelen worden kort in de volgende paragrafen beschreven.

3.1 De kantelindex

De kantelindex is gedefinieerd als:

$$\forall i \in MC : Kantelindex(i) = \ln\left(\frac{diepte\ ebgeul(i)}{diepte\ vloedgeul(i)}\right)$$

Hierbij is de diepte van de eb- of vloedgeul die gemiddelde diepte die wordt berekend door het watervolume te delen door het natte oppervlak van die geul.

De kantelindex is dus feitelijk de verhouding van de diepte van de eb- en vloedgeul. Voor een verdere toelichting op de kantelindex wordt verwezen naar [RIKZ-2005].

3.1.1 Uitvoer

Per macrocel is een grafiek opgenomen waarin de kantelindex is weergegeven over de periode 1975 tot heden.

3.2 Het getijvolume

Van iedere macrocel wordt iedere 3 jaar gedurende één eb- en één vloedperiode (13 uur) de stroomsnelheid over de raai in de verticaal gemeten. Op basis van de meetgegevens wordt het getijvolume, zowel in de ebgeul als in de vloedgeul berekend. Jaarlijks wordt eveneens het getijvolume berekend met behulp van een WAQUA model (ScalWest).

In Tabel 1 is aangegeven welke raai behoort bij welke macrocel. Binnen het monitoringprogramma worden nog andere raaien in de Westerschelde en de monding gemeten, voor een volledig overzicht wordt verwezen naar [Schrijver & Plancke].

Tabel 1 Raai per macrocel

Macrocel	Raai
1	9
3	7
4	6
5	5a
6	2
7	1

3.2.1 Uitvoer

De grafieken zijn opgenomen in de bijlagen. Hierin wordt weergegeven:

- De gemeten en berekende verdeling van het vloedvolume in de eb- en de vloedgeul;
- De gemeten en berekende verdeling van het ebvolume in de eb- en de vloedgeul;
- Het totale getijvolume in de eb- en de vloedgeul. Hierbij wordt het berekende percentage in 1996 als 100% aangehouden, indien er geen metingen zijn uitgevoerd in dat jaar wordt dit bepaald in de jaren 1994 of 1995.

3.3 Ingrepen

De hoeveelheden van 4 soorten ingrepen worden voor iedere macrocel gepresenteerd in een grafiek. Dit betreft de hoeveelheden:

1. Gebaggerd ten behoeve van aanleg en/of onderhoudsbaggerwerkzaamheden;
2. Gestort ten behoeve van aanleg en/of onderhoudsbaggerwerkzaamheden;
3. Zandwinning;
4. Gebaggerd en/of gestort ten behoeve van het ruimen van wrakken;

Ook wordt het totaal van de bovenstaande 4 ingrepen weergegeven.

Alle volumes die worden gepresenteerd zijn volumes in beun en dus niet geconverteerd naar volumes in situ. Per macrocel zijn drie grafieken samengesteld over de periode 1975 tot de balansdatum waarop de criteria zijn berekend:

- Ingreepgegevens macrocel *NN*;
- Ingreepgegevens macrocel *NN* nevengeul;
- Ingreepgegevens macrocel *NN* hoofdgeul.

Waarbij *NN* het nummer van de macrocel is. De uitvoer per macrocel is opgenomen in de bijlagen.

De hoeveelheden gebaggerd en gestort zijn afkomstig uit de maandelijkse opgave zoals deze in het kader van de verleende vergunning wordt geleverd door de afdeling Maritieme Toegang, Departement Mobiliteit en Openbare Werken van de

Vlaamse overheid. De hoeveelheden t.b.v. de zandwinning in de Westerschelde zijn afkomstig van de opgave verstrekt door het District Zuid van Rijkswaterstaat Zee en Delta.

3.4 Verschilkaart

In de bijlage is voor iedere macrocel een verschilkaart opgenomen met hierin het verschil van de bathymetrie 2016 en de bathymetrie 2009. Deze laatste is de bathymetrie voor aanvang van de verruiming.

De bathymetrie van een bepaald jaar is door Rijkswaterstaat CIV samengesteld uit de afzonderlijke vaklodingen en de laseraltimetrie-opname van het betreffende jaar.

3.5 Stortintensiteitskaart

In de bijlage is voor iedere macrocel een kaart opgenomen met hierin de gestorte hoeveelheden in situ ten behoeve van aanleg en/of onderhoudsbaggerwerkzaamheden per stortvak over de periode februari 2010 tot en met december 2014.

De hoeveelheden zijn afkomstig uit de maandelijkse opgave zoals deze in het kader van de verleende vergunning wordt geleverd door de afdeling Maritieme Toegang, Departement Mobiliteit en Openbare Werken van de Vlaamse overheid.

4 Resultaten per 01-01-2016

Uitgaande van de start van de verruiming (februari 2010) zijn de criteria voor het toetsen van de watervolumes van de nevengeulen berekend op basis van de gegevens vanaf 2006, resp. 2001. Deze criteria gelden als constanten en zullen dus ook in toekomstige rapportages als zodanig worden gebruikt.

In dit rapport zijn de watervolumes behorende bij de balansdatum van 1 januari 2015 getoetst aan de criteria.

4.1 Berekende grenswaarden

Op basis van de methodiek zijn de berekende waarden per 1 januari 2010 voor de macrocellen:

Tabel 2 Berekende grenzen in Mm^3 per 1 januari 2010

Macrocel	Volume	Ondergrens		Waarschuwingsgrens	
		5 jr	10 jr	5 jr	10 jr
1	206,59	202,89	202,61	204,00	204,15
3	212,62	204,44	197,79	206,08	200,75
4	83,57	75,16	72,77	79,81	80,41
5	32,04	27,83	27,62	28,88	28,83
6	6,23	4,18	2,51	4,59	3,25
7	5,82	5,65	5,69	5,78	5,81

4.2 Berekende watervolumes per macrocel

In onderstaande tabellen zijn voor iedere macrocel de berekende watervolumes t.o.v. NAP -500 cm weergegeven per zandbalansvak. Het verschil t.ov. de referentiewaarde (1 januari 2010) en het verschil t.o.v. het voorgaande jaar (1 januari 2015) wordt ook weergegeven. De rijen met een blauwe achtergrondkleur zijn de vakken die behoren bij de nevengeul. De ligging van de vakken is terug te vinden in de kaarten in de bijlagen.

Macrocel 1

Vaknummer	2010	2015	2016	2016-2010	2016-2015
1	184.642.236	185.800.586	185.704.442	1.062.207	-96.144
2	150.252.551	148.356.463	147.517.575	-2.734.976	-838.888
100	156.720.804	156.768.233	157.330.944	610.140	562.711
200	10.653.497	11.995.847	12.218.886	1.565.389	223.039
201	45.685.742	45.392.538	45.716.769	31.027	324.231
Nevengeul	206.591.790	205.744.848	205.453.230	-1.138.560	-291.618
Hoofdgeul	341.363.040	342.568.819	343.035.386	1.672.346	466.567
Totaal	547.954.830	548.313.667	548.488.617	533.787	174.950

Macrocel 3

Vaknummer	2010	2015	2016	2016-2010	2016-2015
4	24.677.826	24.009.491	23.706.583	-971.242	-302.908
5	125.728.405	129.723.077	130.276.428	4.548.023	553.351
6	138.729.343	140.916.698	142.085.006	3.355.663	1.168.308
9	30.906.646	33.936.761	33.932.230	3.025.584	-4.531
10	62.788.155	64.429.132	64.421.184	1.633.029	-7.948
500	55.986.697	52.216.969	50.987.001	-4.999.696	-1.229.968
600	46.153.299	46.193.481	46.189.876	36.577	-3.605
601	36.239.453	37.300.832	37.293.477	1.054.025	-7.355
Nevengeul	212.621.748	215.876.808	215.195.659	2.573.911	-681.149
Hoofdgeul	308.588.075	312.849.634	313.696.126	5.108.051	846.493
Totaal	521.209.824	528.726.441	528.891.786	7.681.962	165.344

Macrocel 4

Vaknummer	2010	2015	2016	2016-2010	2016-2015
11	8.886.882	3.902.862	3.357.697	-5.529.186	-545.166
12	24.864.264	26.718.952	26.900.904	2.036.641	181.953
13	20.541.280	18.211.008	17.955.867	-2.585.413	-255.141
14	107.901.704	109.934.353	110.006.131	2.104.427	71.778
15	44.612.013	47.906.563	48.181.208	3.569.195	274.646
1000	4.316.736	4.367.434	4.377.135	60.398	9.701
1100	7.189.940	7.260.041	8.062.532	872.592	802.491
1200	21.099.285	18.553.999	18.192.786	-2.906.500	-361.213
1201	982.017	765.429	787.509	-194.508	22.080
Nevengeul	83.563.667	75.412.291	75.257.295	-8.306.373	-154.996
Hoofdgeul	156.830.454	162.208.349	162.564.474	5.734.020	356.125
Totaal	240.394.121	237.620.640	237.821.769	-2.572.353	201.129

Macrocel 5

Vaknummer	2010	2015	2016	2016-2010	2016-2015
18	25.966.250	26.787.870	27.290.870	1.324.619	503.000
20	79.875.186	79.766.791	80.294.951	419.765	528.160
21	24.998.126	27.186.959	27.588.810	2.590.684	401.851
1800	16.634.173	17.908.114	18.136.780	1.502.607	228.666
1801	10.897.718	10.943.185	11.059.267	161.549	116.082
1802	4.822.213	3.662.767	3.577.768	-1.244.445	-85.000
1900	5	0	0	-5	0
1901	330.456	272.357	244.713	-85.743	-27.644
1902	3.404.691	3.567.330	3.544.993	140.301	-22.337
1903	5.920.479	4.820.896	4.873.424	-1.047.055	52.528
1904	9.891.150	7.432.840	7.232.029	-2.659.120	-200.811
1905	1.596.624	1.374.585	1.475.751	-120.873	101.167
2000	1.129.728	675.413	624.836	-504.892	-50.577
2100	6.949.221	7.182.392	7.212.641	263.420	30.248
Nevengeul	32.041.124	28.411.192	28.430.177	-3.610.948	18.985
Hoofdgeul	160.374.897	163.170.307	164.726.655	4.351.758	1.556.348
Totaal	192.416.021	191.581.498	193.156.831	740.810	1.575.333

Macrocel 6

Vaknummer	2010	2015	2016	2016-2010	2016-2015
22	28.194.623	29.966.554	30.020.482	1.825.860	53.928
23	21.281.311	21.311.328	21.380.102	98.791	68.774
24	6.232.633	7.079.949	7.107.254	874.621	27.305
Nevengeul	6.232.633	7.079.949	7.107.254	874.621	27.305
Hoofdgeul	49.475.933	51.277.882	51.400.584	1.924.650	122.702
Totaal	55.708.566	58.357.831	58.507.837	2.799.271	150.006

Macrocel 7

Vaknummer	2010	2015	2016	2016-2010	2016-2015
25	12.434.060	13.558.242	13.657.989	1.223.928	99.747
26	30.223.624	32.174.886	32.433.965	2.210.341	259.079
27	5.819.227	5.685.900	5.748.955	-70.271	63.055
Nevengeul	5.819.227	5.685.900	5.748.955	-70.271	63.055
Hoofdgeul	42.657.685	45.733.128	46.091.954	3.434.269	358.826
Totaal	48.476.911	51.419.028	51.840.909	3.363.998	421.881

4.3 Conclusies

Tabel 3 Actuleel volume per macrocel in Mm^3

Macrocel	Volume (2016)	Ondergrens	Waarschuwingsgrens
1	205,45	202,89	204,00
3	215,20	204,44	206,08
4	75,26	75,16	79,81
5	28,43	27,83	28,88
6	7,11	4,18	4,59
7	5,75	5,65	5,78

In Tabel 3 is voor iedere nevengeul in een macrocel het actuele watervolume t.o.v. -500 cm NAP weergegeven met de ondergrens en de waarschuwingsgrens zoals deze zijn bepaald volgens het criterium.

Hieruit is af te lezen dat de nevengeulen in de macrocellen 4, 5 en 7 niet voldoen aan het criterium. Het volume van de nevengeulen in macrocellen 4, 5 en 7 ligt boven de ondergrens maar onder de waarschuwingsgrens.

Macrocel 1

Het watervolume in de nevengeul is na een stijging sinds 2011 in 2016 afgenomen.

Macrocel 3

Het watervolume in de nevengeul is sinds 2013 aan het afnemen, dit is ook zo in 2016. Het volume in de hoofdgeul neemt sinds 2011 toe.

Het streven om meer naar het westen te storten in het stortgebied SN31 is tot eind 2015 nog niet uitgevoerd;

Macrocel 4

De langjarige dalende trend van het watervolume in de nevengeul van macrocel 4 (Middelgat) zet door, zij het dat t.o.v. voorgaande jaren de afname kleiner is. Het watervolume in de hoofdgeul laat een geringe toename zien.

Macrocel 5

Het watervolume in de nevengeul is nagenoeg niet veranderd t.o.v. 2015. Het watervolume in de hoofdgeul is wel toegenomen t.o.v. 2015.

Macrocel 6

Het watervolume in de nevengeul neemt toe sinds het jaar 2000. In 2016 lijkt de snelheid van toename van het watervolume af te nemen t.o.v. voorgaande jaren.

Het watervolume van de hoofdgeul neemt nog steeds langzaam toe. Dit is al gaande sinds 1985.

Macrocel 7

Het watervolume in de nevengeul geleidelijk toe sinds het jaar 2014. Het watervolume in de hoofdgeul neemt toe sinds 1995.

In de watervolumes van de nevengeulen van de macrocellen 6 en 7 is duidelijk het effect van de 3^{e} verruiming te zien.

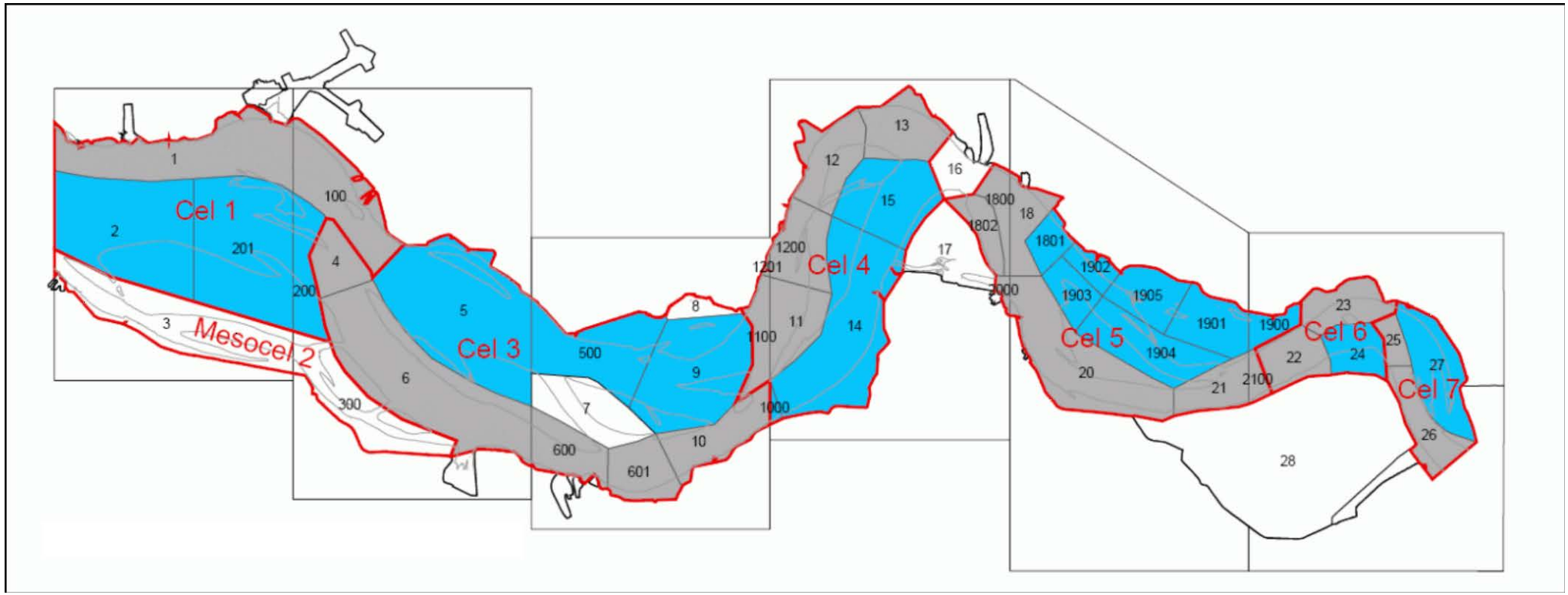
Bijlage A Literatuur

RIKZ-2005	Graveland, J., 2005, Fysische en ecologische kennis en modellen voor de Westerschelde: wat is beleidsmatig nodig en wat is beschikbaar voor de m.e.r. Verruiming Vaargeul; Rapport RIKZ/2005.018, ISBN 90-369-3429-X Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
Schrijver M. & Y. Plankce	Schrijver M., Plancke Y. (2008). Uitvoeringsplan MONEOS-T 2008 – 2018. Rapport MONEOS-T-2008-033/WL2008R791-3_1ref1_0. Rijkswaterstaat Zeeland, Middelburg, Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout.
SIGNLRPLN	Bodem/Getij-signalering Westerschelde 2013. Rijkswaterstaat Zee en Delta 21 oktober 2014.
WBR	Vergunning voor het storten van bodemmateriaal in de Westerschelde. Zaaknummer Z 8500187272, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 6 april 2009

Bijlage B Indeling macrocellen

In onderstaande figuur is de onderverdeling van de Westerschelde in macrocellen weergegeven. De ebscharen zijn weergegeven in grijs, de vloedscharen zijn weergegeven in blauw.

In Tabel 3 en Tabel 4 is de tevens de benaming van de diverse vakken per macrocel opgenomen.



Figuur 1 Onderverdeling Westerschelde in macrocellen en zandbalansvakken

Tabel 4 Vakindeling nevengeulen

Macrocel	Vak	Naam
1	2	Schaar van Spijkerplaat West
	200	Schaar van Spijkerplaat Oost
	201	Schaar van Spijkerplaat Oost
2[1]	3	Vaarwater langs Hoofdplaat
	300	Vaarwater langs Hoofdplaat/Paulinapolder, Springergeul, Thomaesgeul
3	5	Everingen
	500	Everingen
	9	Drempelgebied Everingen
4	1100	Pas van Baarland
	11	Pas van Baarland
	1200	Middelgat Zuid
	1201	Middelgat Zuid
	12	Middelgat Midden
	13	Middelgat Noord
5	1801	Drempel van Hansweert Oost
	1902	Valkenissegebied: Inloop Schaar van Waarde
	1903	Valkenissegebied: Inloop Schaar van Valkenisse
	1904	Valkenissegebied: Schaar van Valkenisse
	1905	Valkenissegebied: Schaar van Waarde
	1901	Valkenissegebied: Zimmermangeul
	1900	Valkenissegebied: Zimmermangeul
6	24	Schaar van de Noord
7	27	Appelzak
-[2]	7	Zuid-Everingen
	17	Schaar van Ossenisse

Tabel 5 Vakindeling hoofdgeul

Macrocel	Vak	Naam
1	1	Honte
	100	Honte
3	4	Drempel van Borssele
	6	Pas van Terneuzen
	600	Pas van Terneuzen
	601	Drempel Pas van Terneuzen
	10	Gat van Ossenisse Zuid
4	1000	Gat van Ossenisse Zuid
	14	Gat van Ossenisse Noord
	15	Overloop van Hansweert
5	1800	Drempel van Hansweert midden
	1802	Drempel van Hansweert west
	18	Drempel van Hansweert midden
	2000	Zuidergat
	20	Zuidergat
	21	Overloop van Valkenisse
	2100	Overloop van Valkenisse
6	22	Drempel van Valkenisse
	23	Nauw van Bath
7	25	Drempel van Bath

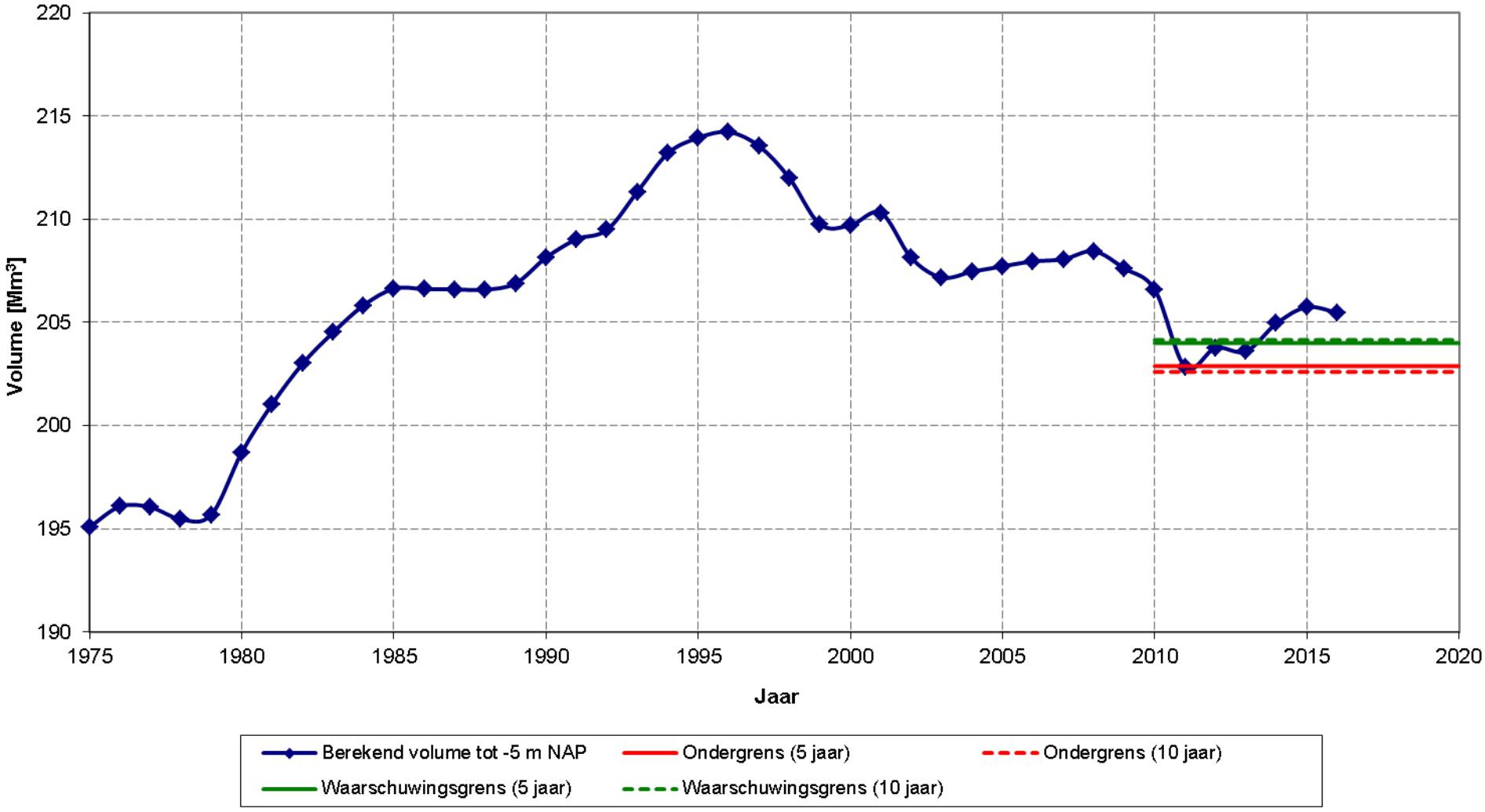
[1] Deze cel wordt aangeduid als mesocel.
[2] De vakken 7, 17 (nevengeul) en 16 (hoofdgeul) behoren niet bij een macrocel

Macrocel	Vak	Naam
	26	Vaarwater boven Bath
-[2]	16	Put van Hansweert

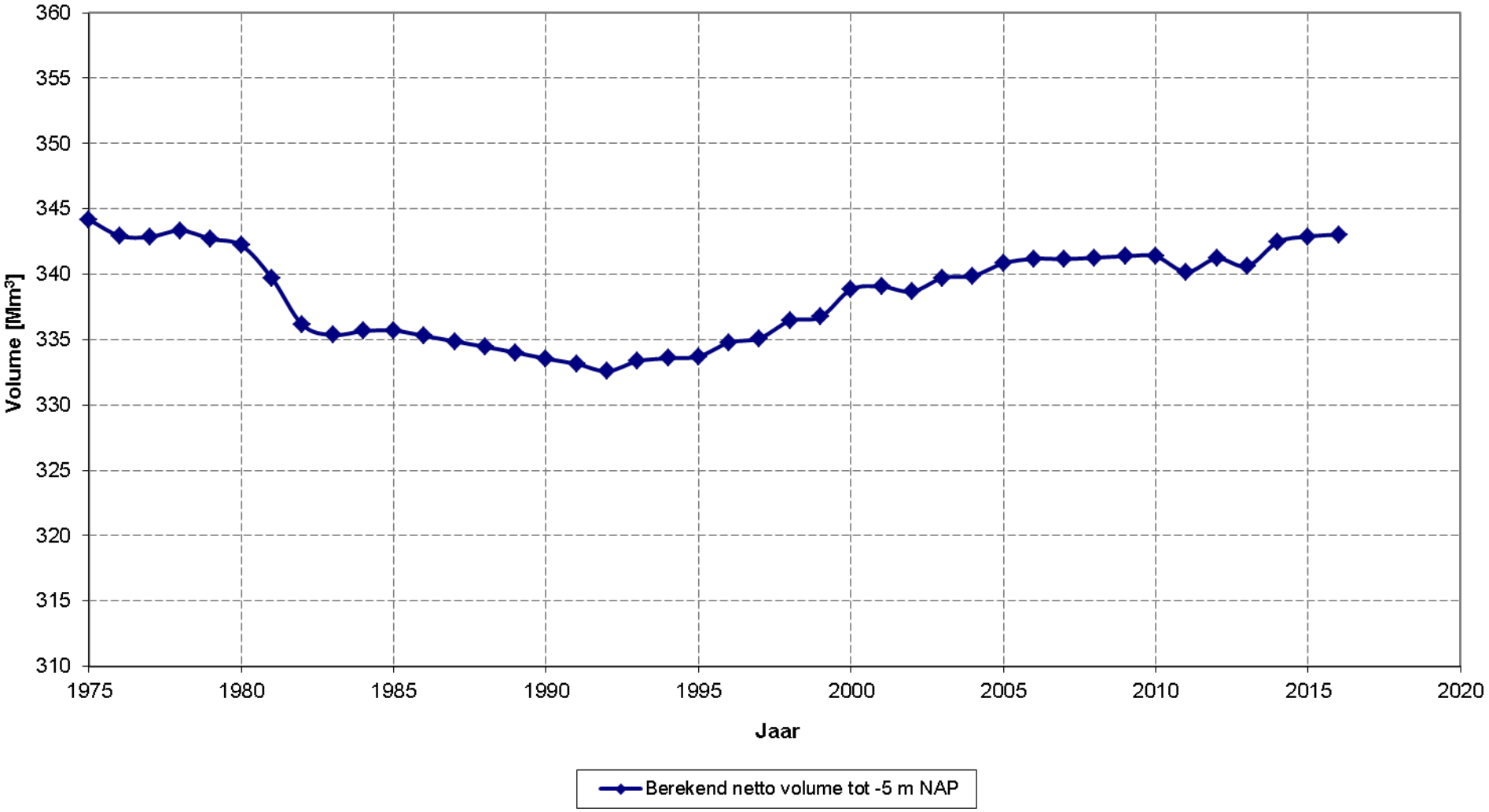
Bijlage C

MACROCEL 1

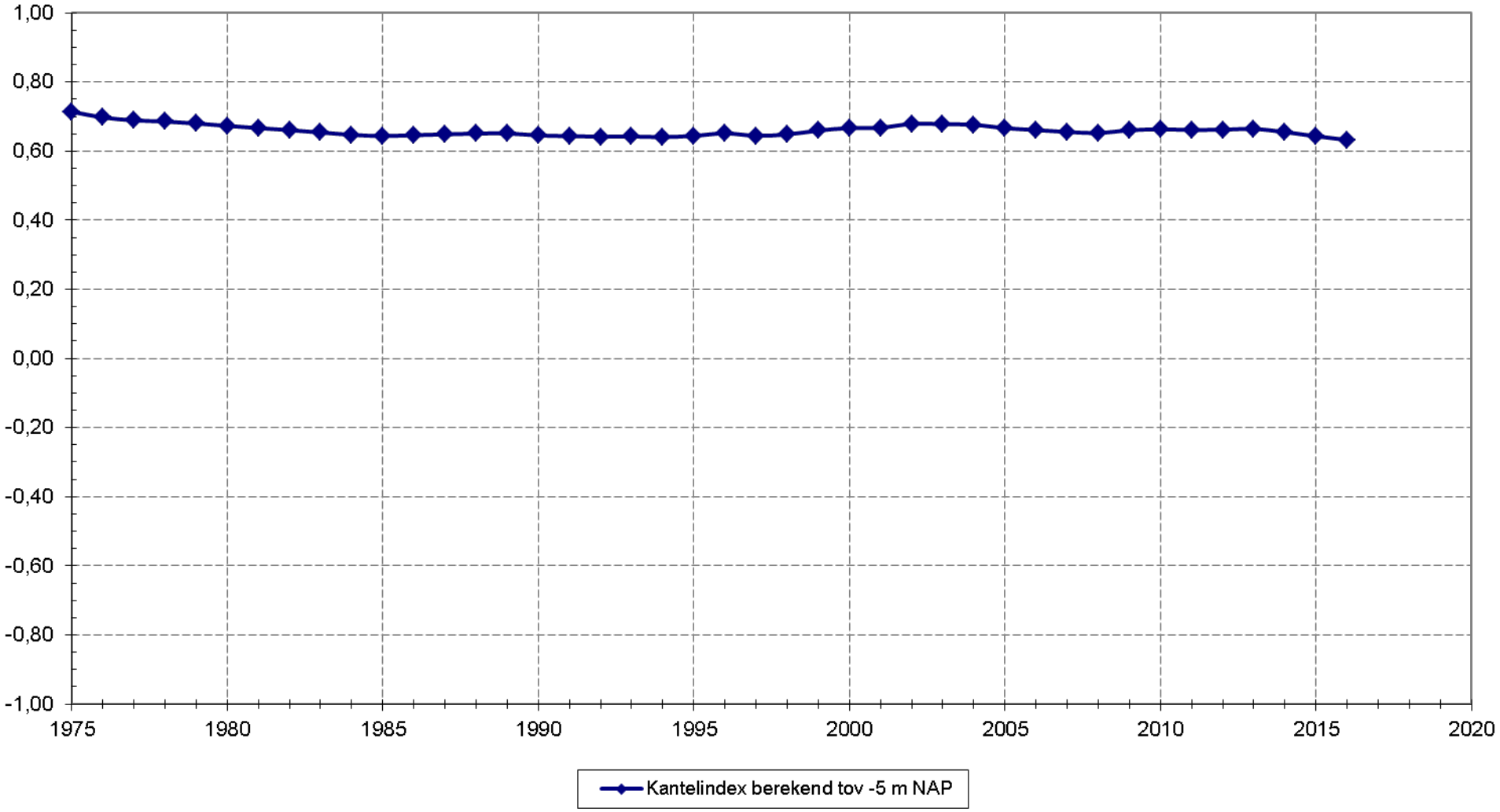
Macrocel 1 - Vloedschaar (nevengeul)

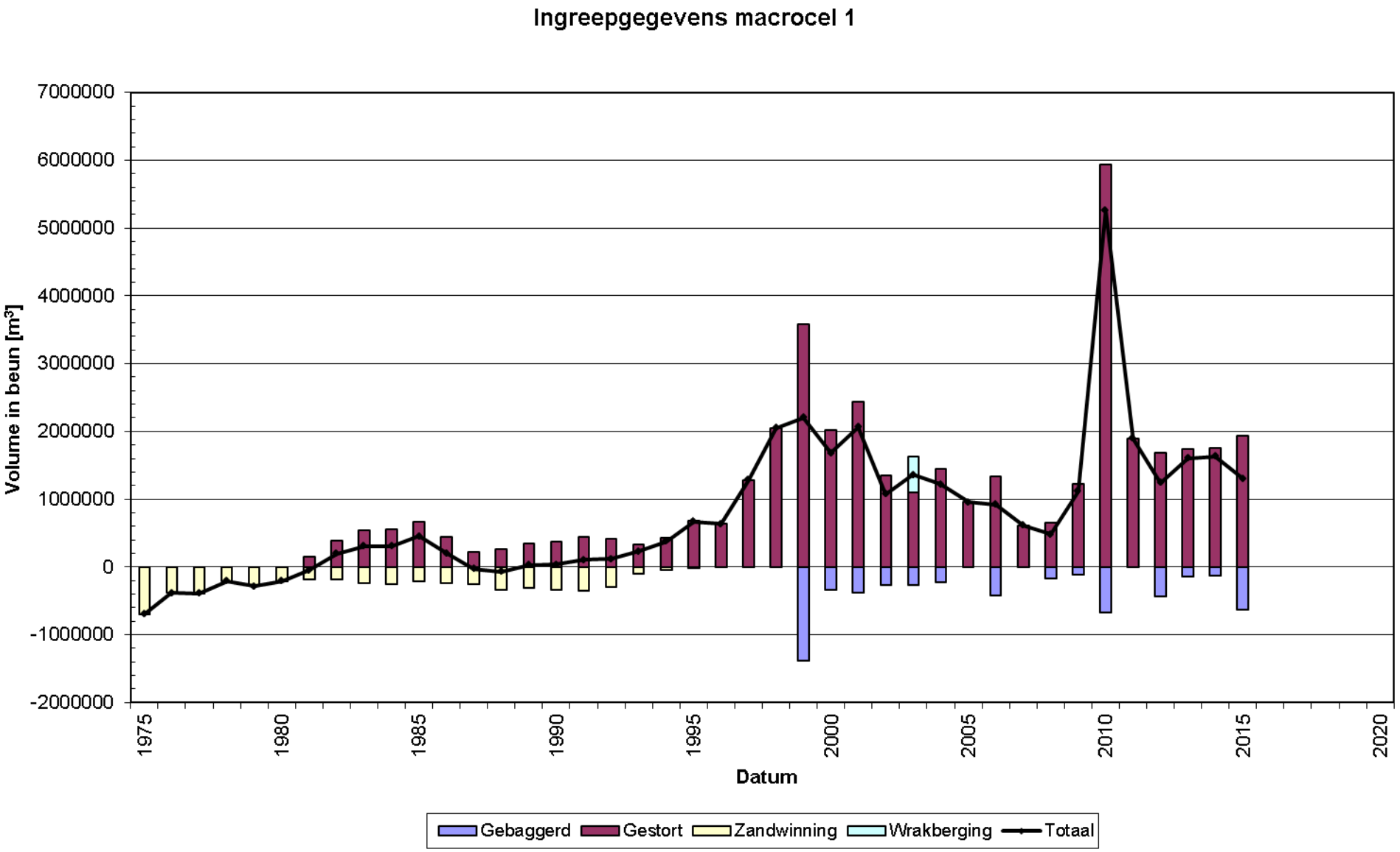


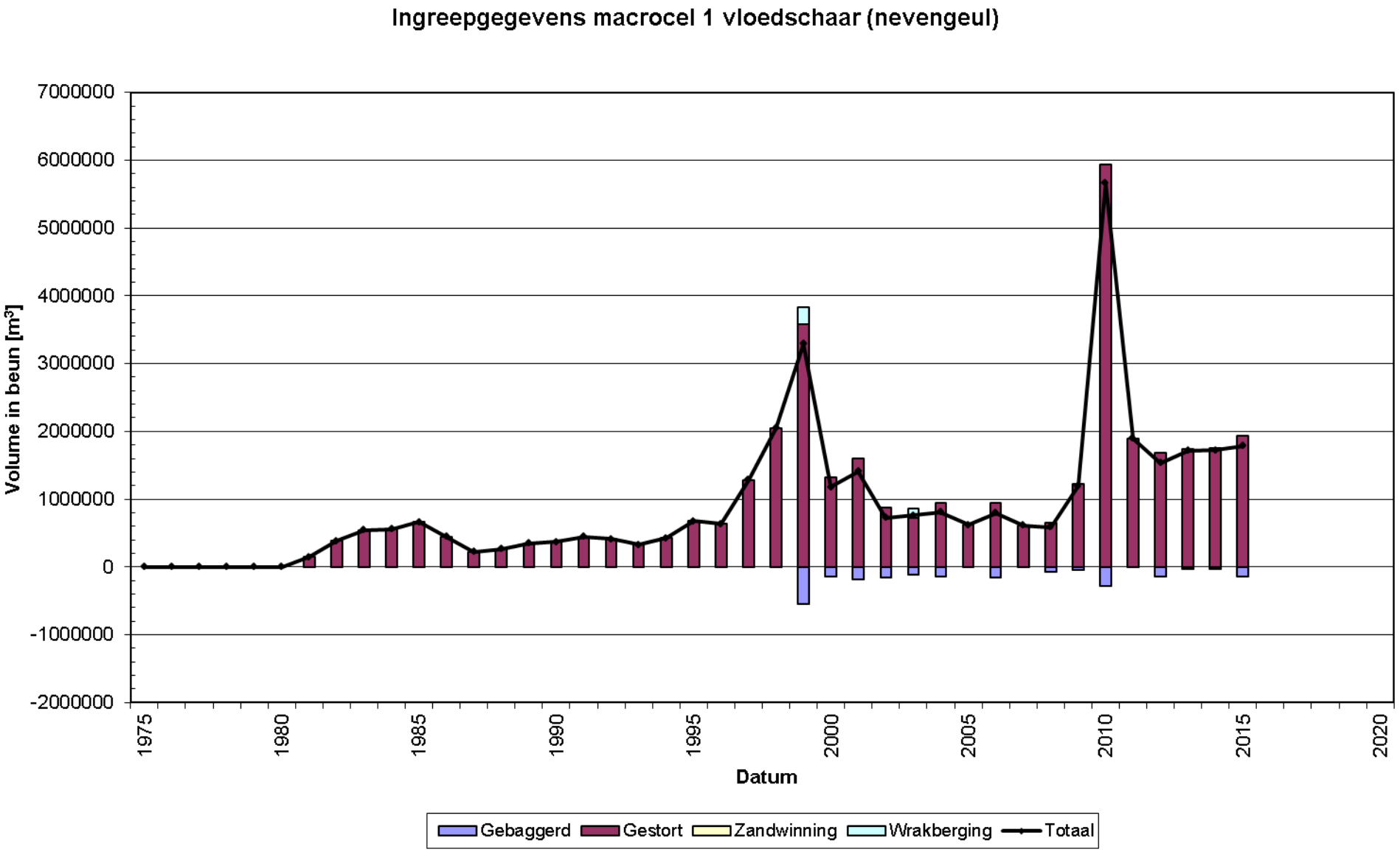
Macrocel 1 (Hoofdgeul)

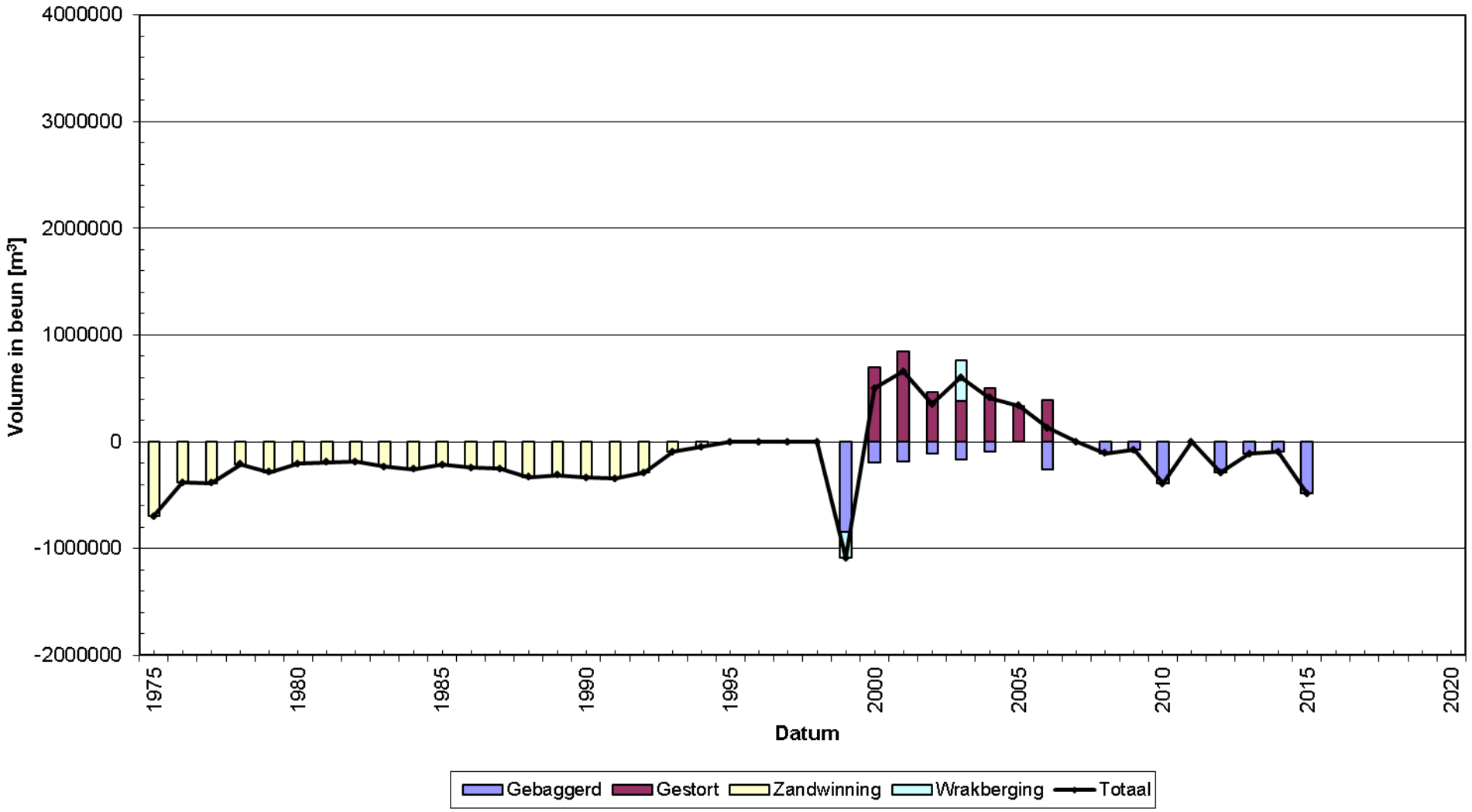


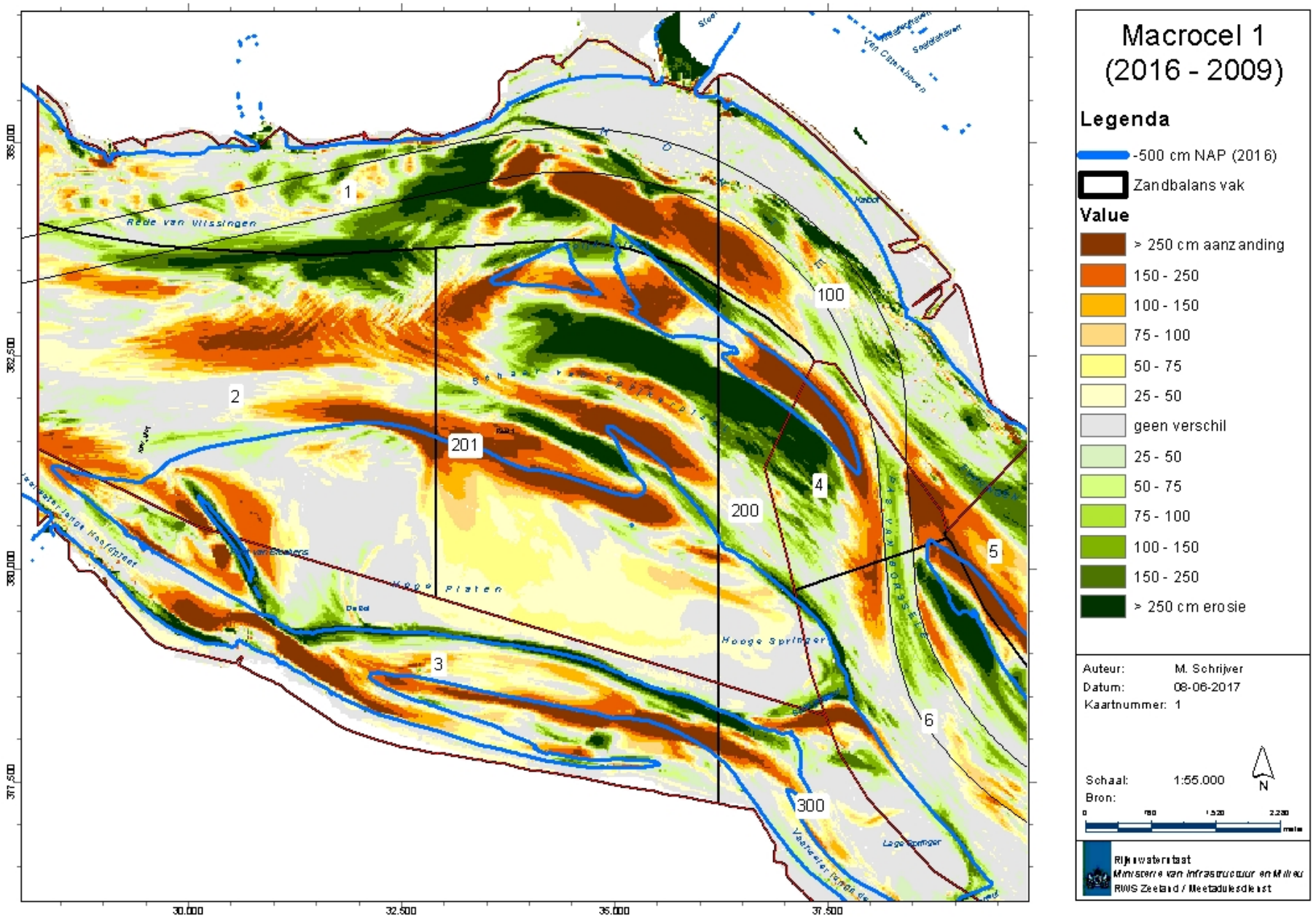
Macrocel 1 - Stabiliteit




Ingreepgegevens macrocel 1
Volume in beun [m³]
7000000
6000000
5000000
4000000
3000000
2000000
1000000
0
-1000000
-2000000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Ingreepgegevens macrocel 1 vloedschaar (nevengeul)
Volume in beun [m³]
7000000
6000000
5000000
4000000
3000000
2000000
1000000
0
-1000000
-2000000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Ingreepgegevens macrocel 1 ebschaar (hoofdgeul)
Volume in beun [m³]
4000000
3000000
2000000
1000000
0
-1000000
-2000000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Macrocel 1
(2016 - 2009)
Legenda
-500 cm NAP (2016)
Zandbalans vak
Value
> 250 cm aanzanding
150 - 250
100 - 150
75 - 100
50 - 75
25 - 50
geen verschil
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 150
150 - 250
> 250 cm erosie
Auteur: M. Schrijver
Datum: 08-06-2017
Kaartnummer: 1
Schaal: 1:55.000
Bron:
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst
1
2
3
4
5
6
100
200
201
300
Rede van Vlissingen
Hooge Platen
Hooge Springer
Lage Springer
385.000
382.500
380.000
377.500
30.000
32.500
35.000
37.500

Stortintensiteit Macrocel 1 (feb 2010 t/m dec 2015)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

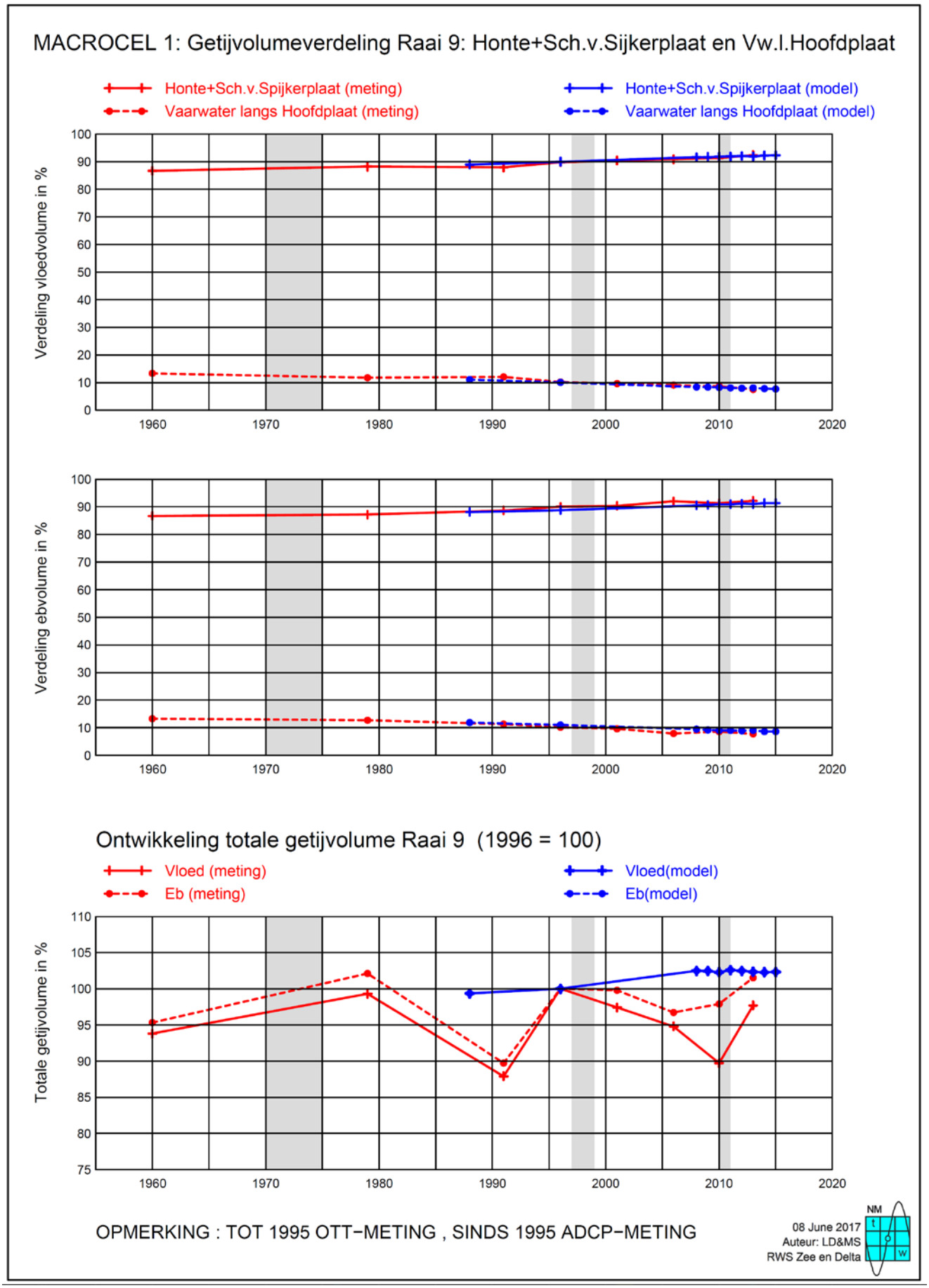
1001 - 50000	250001 - 300000	500001 - 600000
50001 - 100000	300001 - 350000	600001 - 800000
100001 - 150000	350001 - 400000	800001 - 1000000
150001 - 200000	400001 - 450000	
200001 - 250000	450001 - 500000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 08-06-2017
Kaartnummer: 1

Schaal: 1:50.000
Bron:

0 245 490 980 1.470 1.960 meter

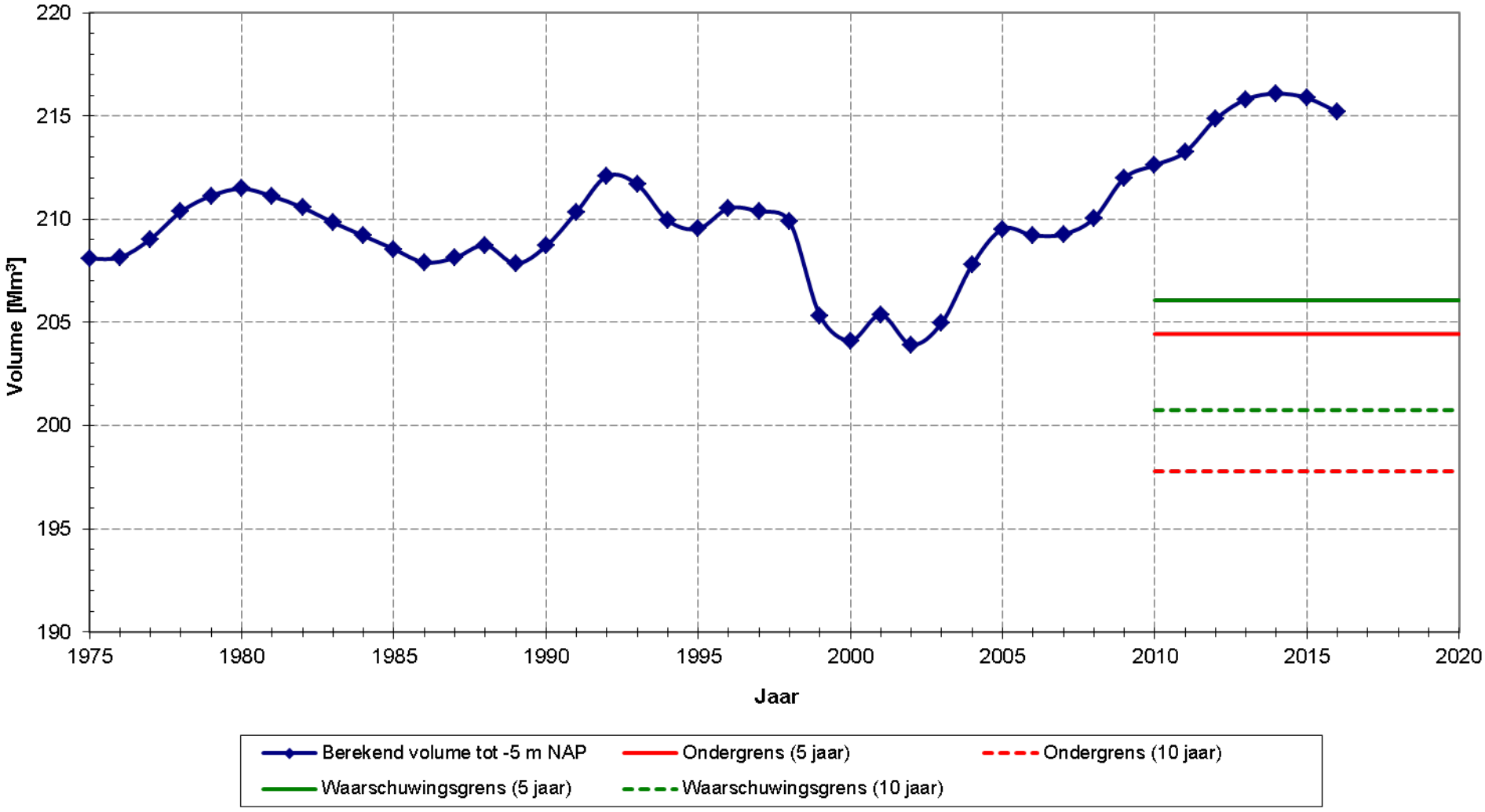
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling


MACROCEL 1: Getijvolumeverdeling Raai 9: Honte+Sch.v.Sijkerplaat en Vw.l.Hoofdplaat
Honte+Sch.v.Spijkerplaat (meting)
Vaarwater langs Hoofdplaat (meting)
Honte+Sch.v.Spijkerplaat (model)
Vaarwater langs Hoofdplaat (model)
Verdeling vloedvolume in %
Verdeling ebvolume in %
Ontwikkeling totale getijvolume Raai 9 (1996 = 100)
Vloed (meting)
Eb (meting)
Vloed(model)
Eb(model)
Totale getijvolume in %
OPMERKING : TOT 1995 OTT−METING , SINDS 1995 ADCP−METING
08 June 2017
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta

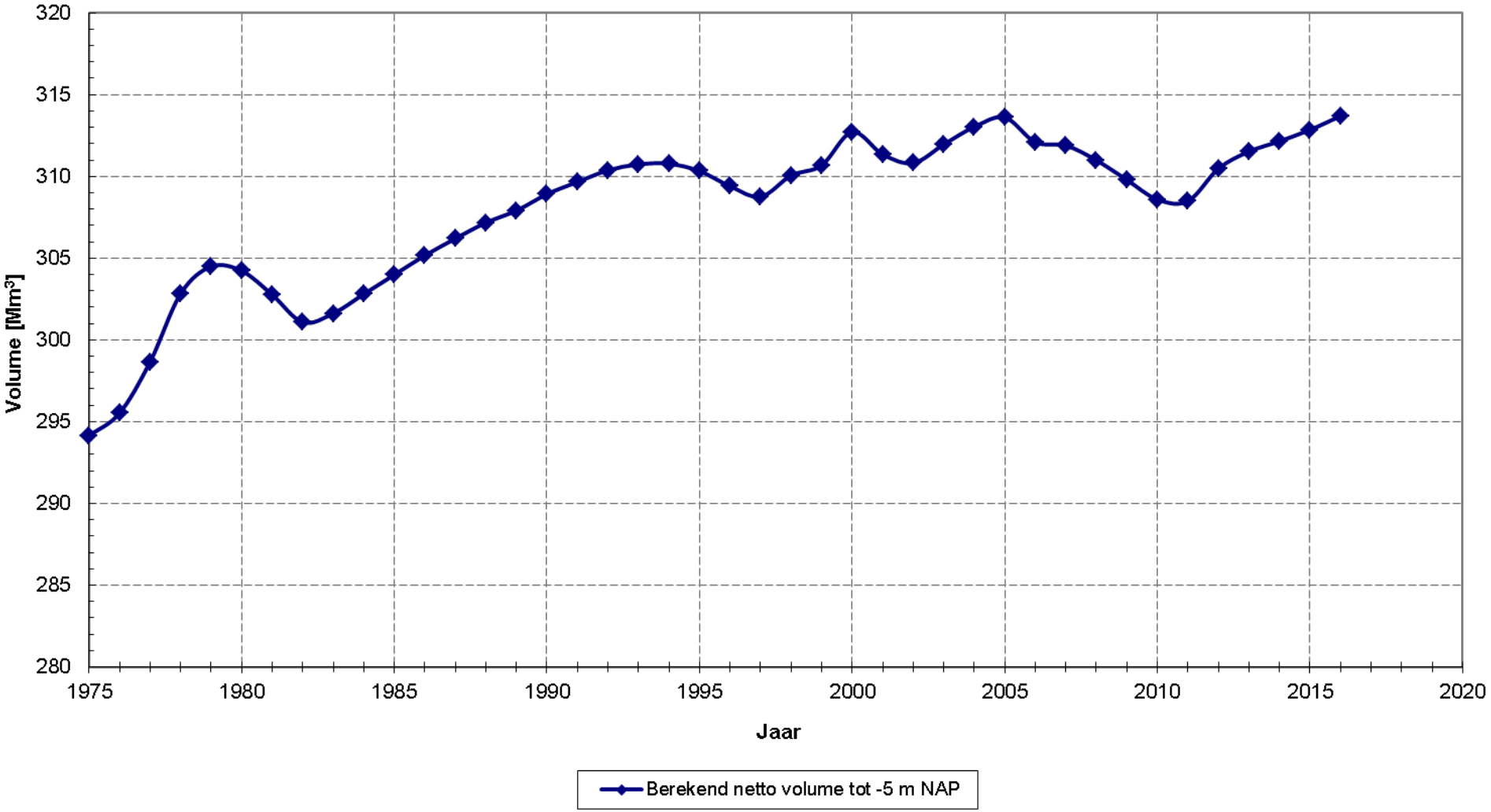
Bijlage D

MACROCEL 3

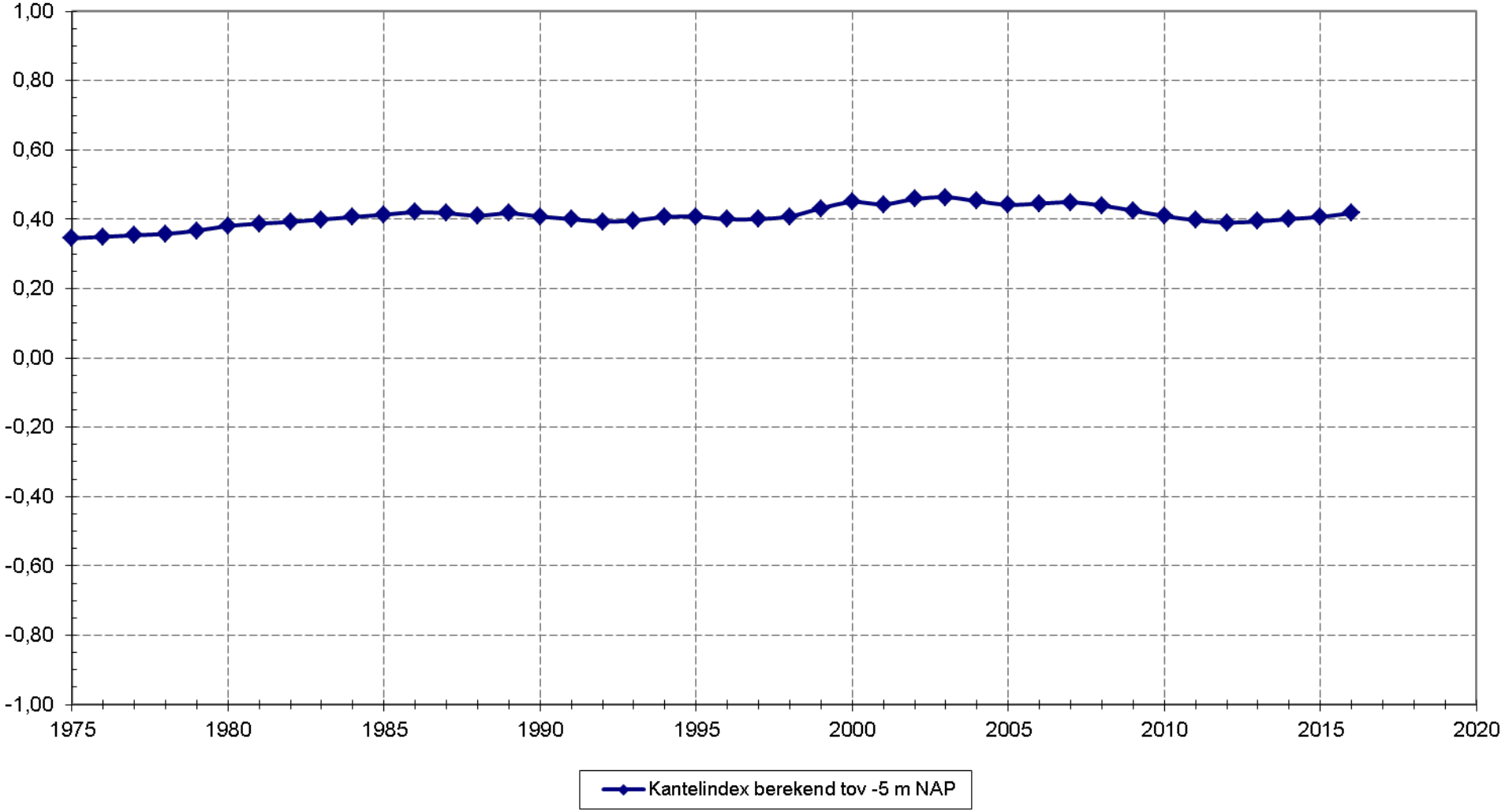
Macrocel 3 - Vloedschaar (nevengeul)

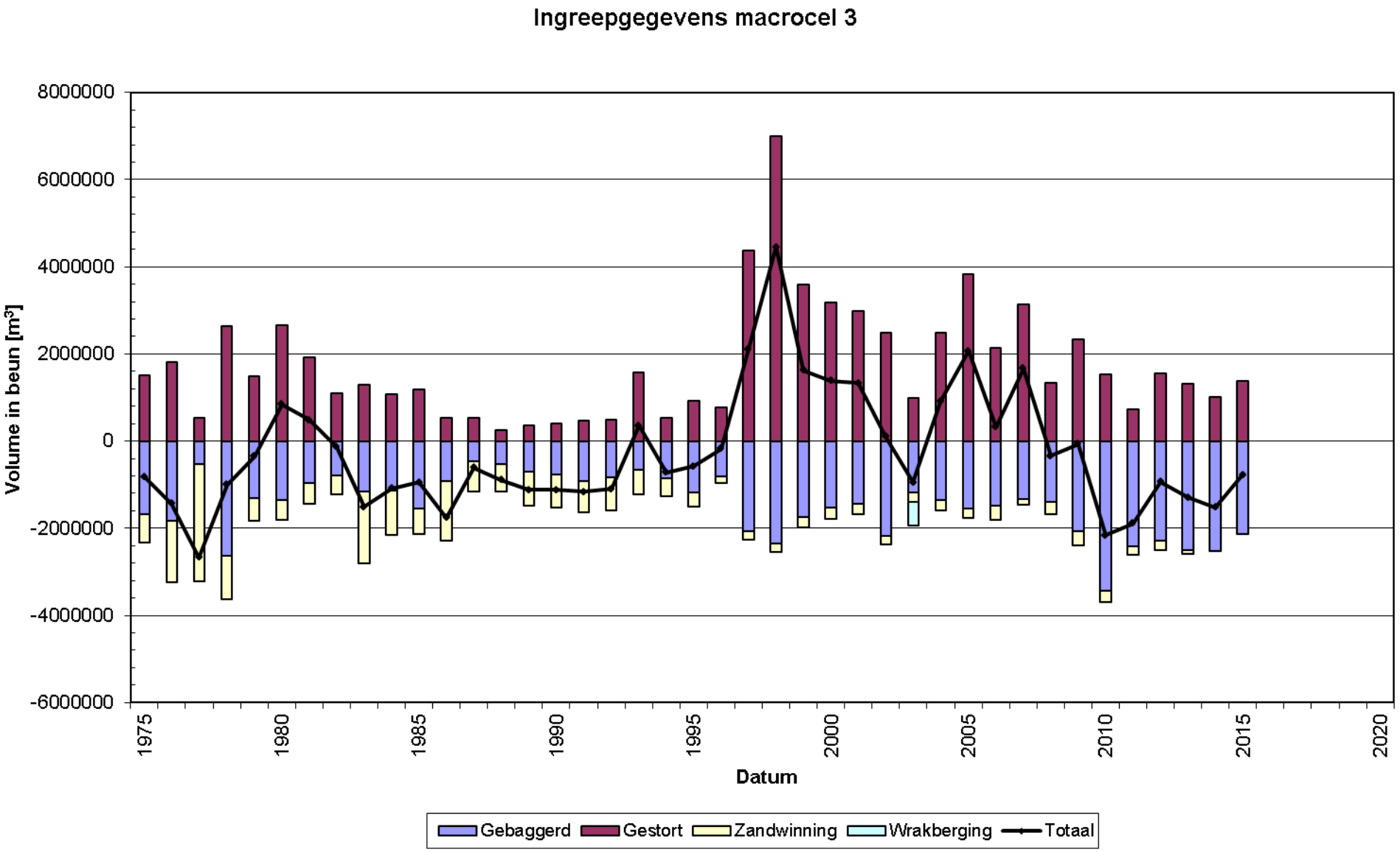


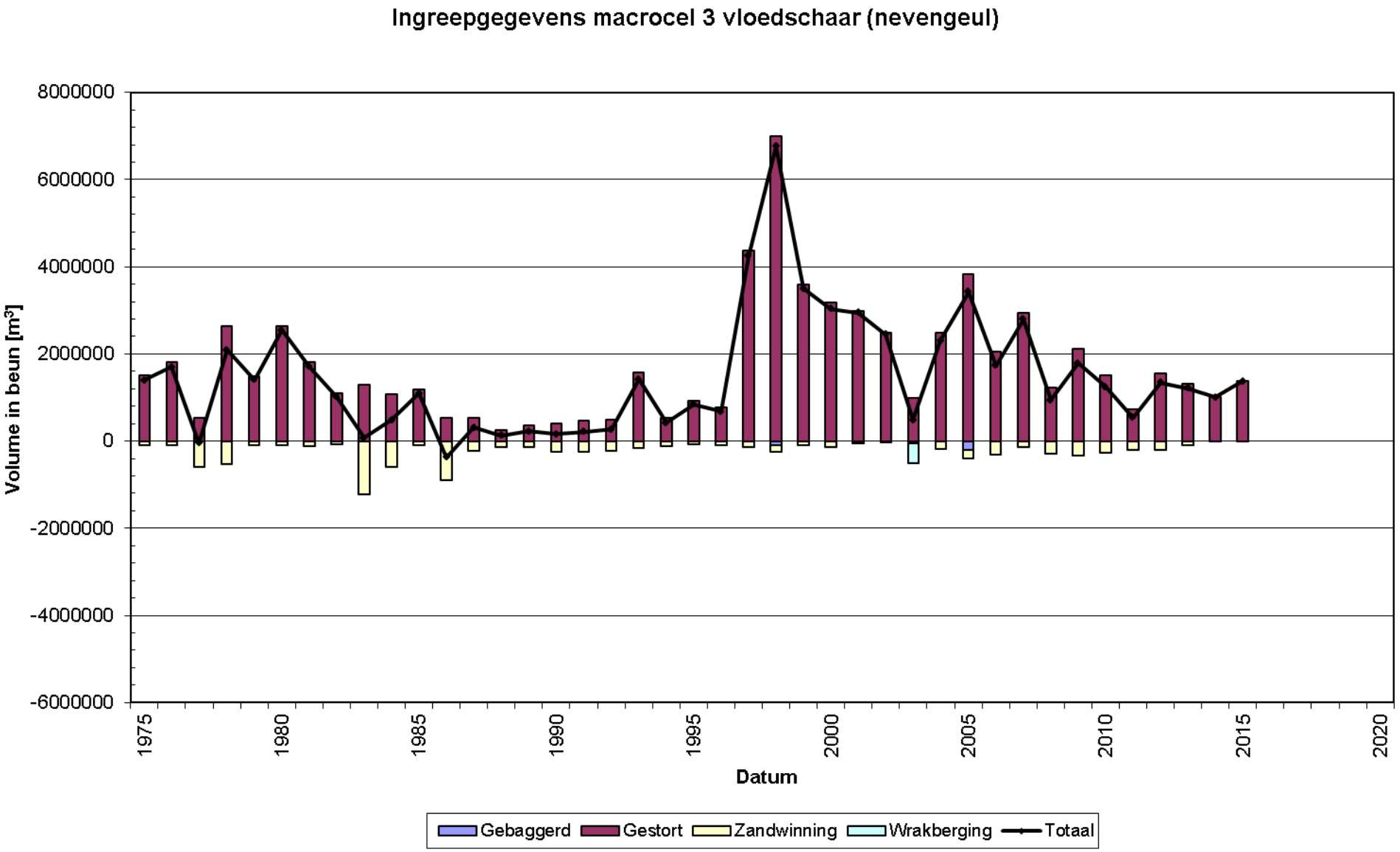
Macrocel 3 (Hoofdgeul)

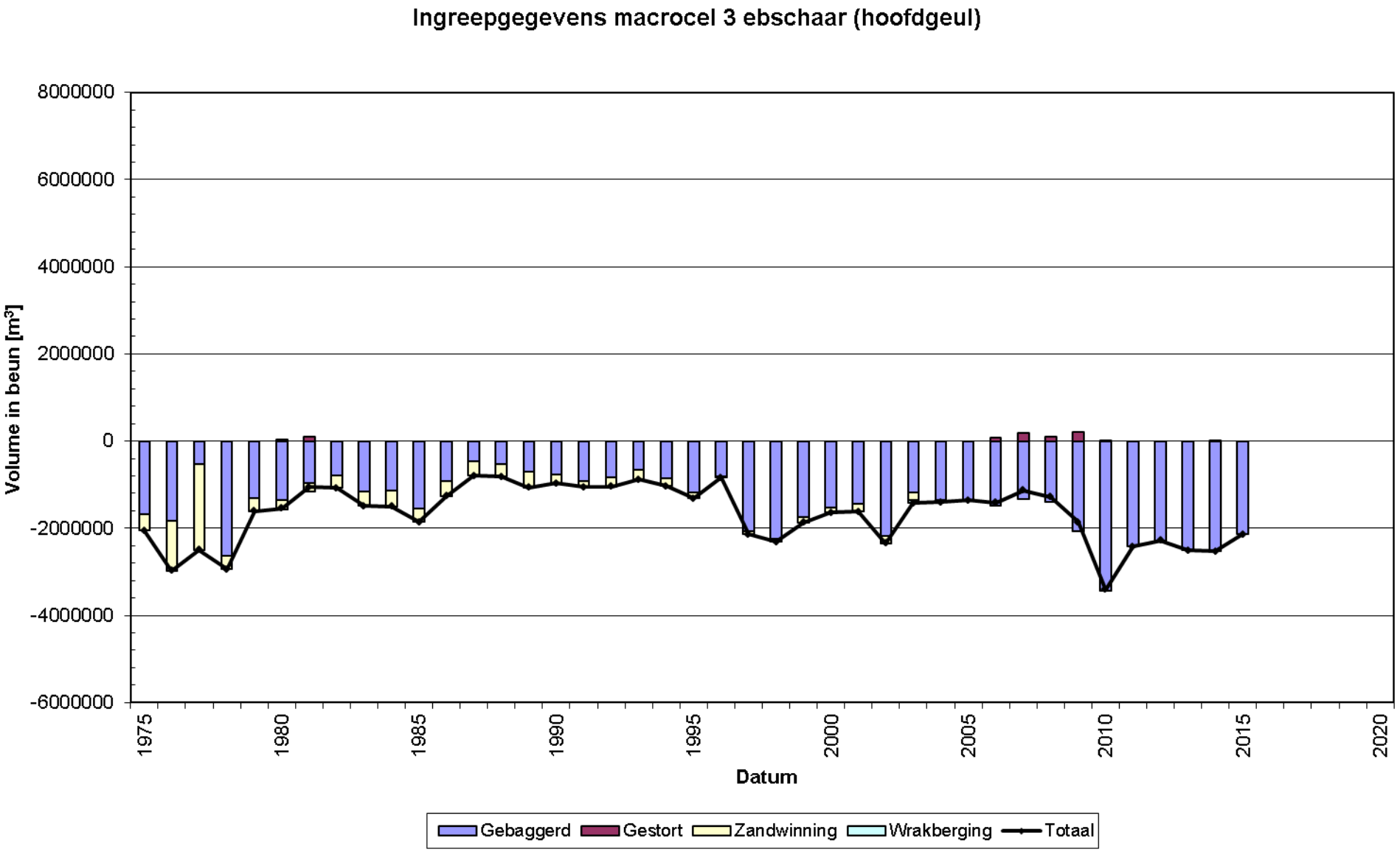


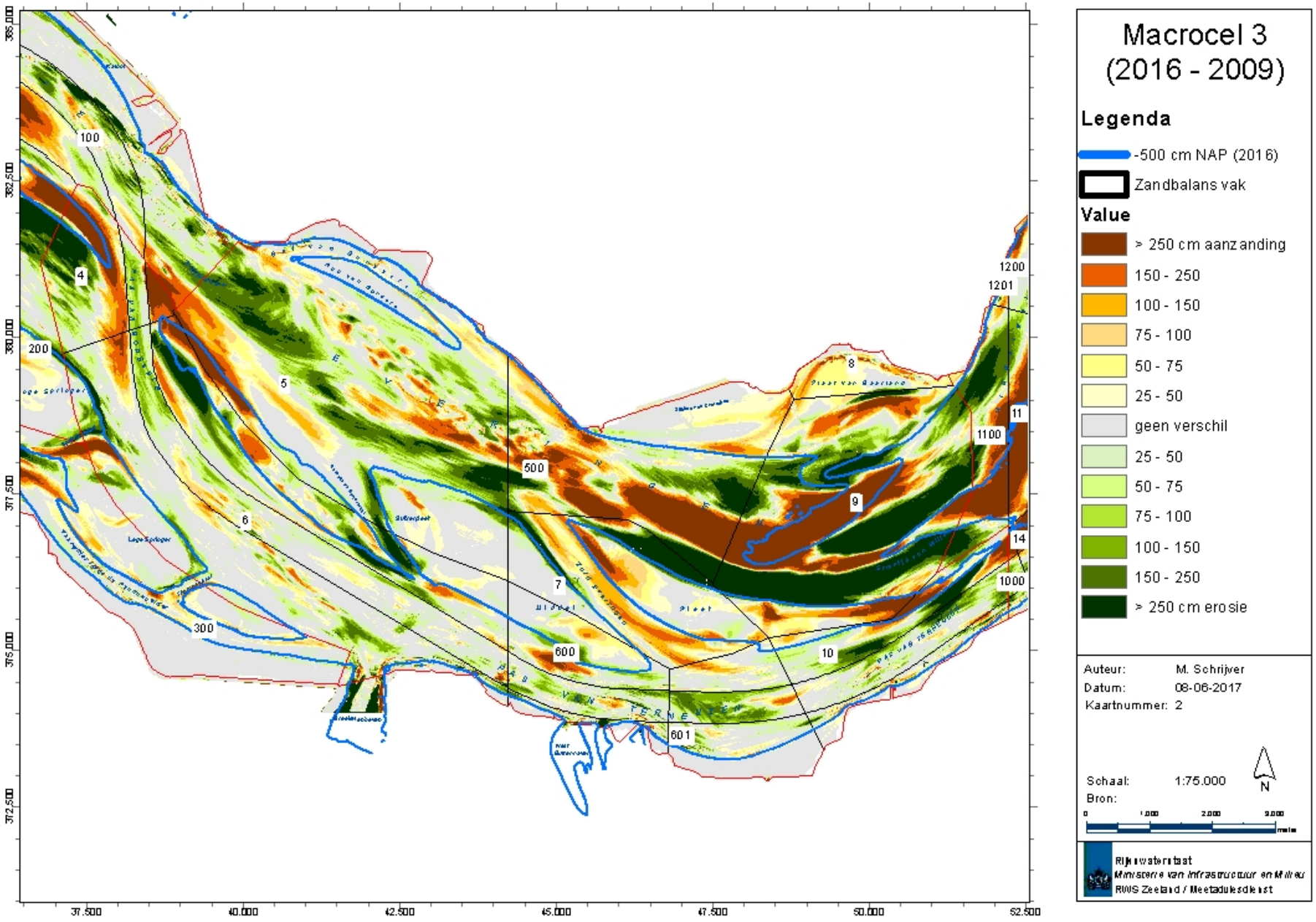
Macrocel 3 - Stabiliteit



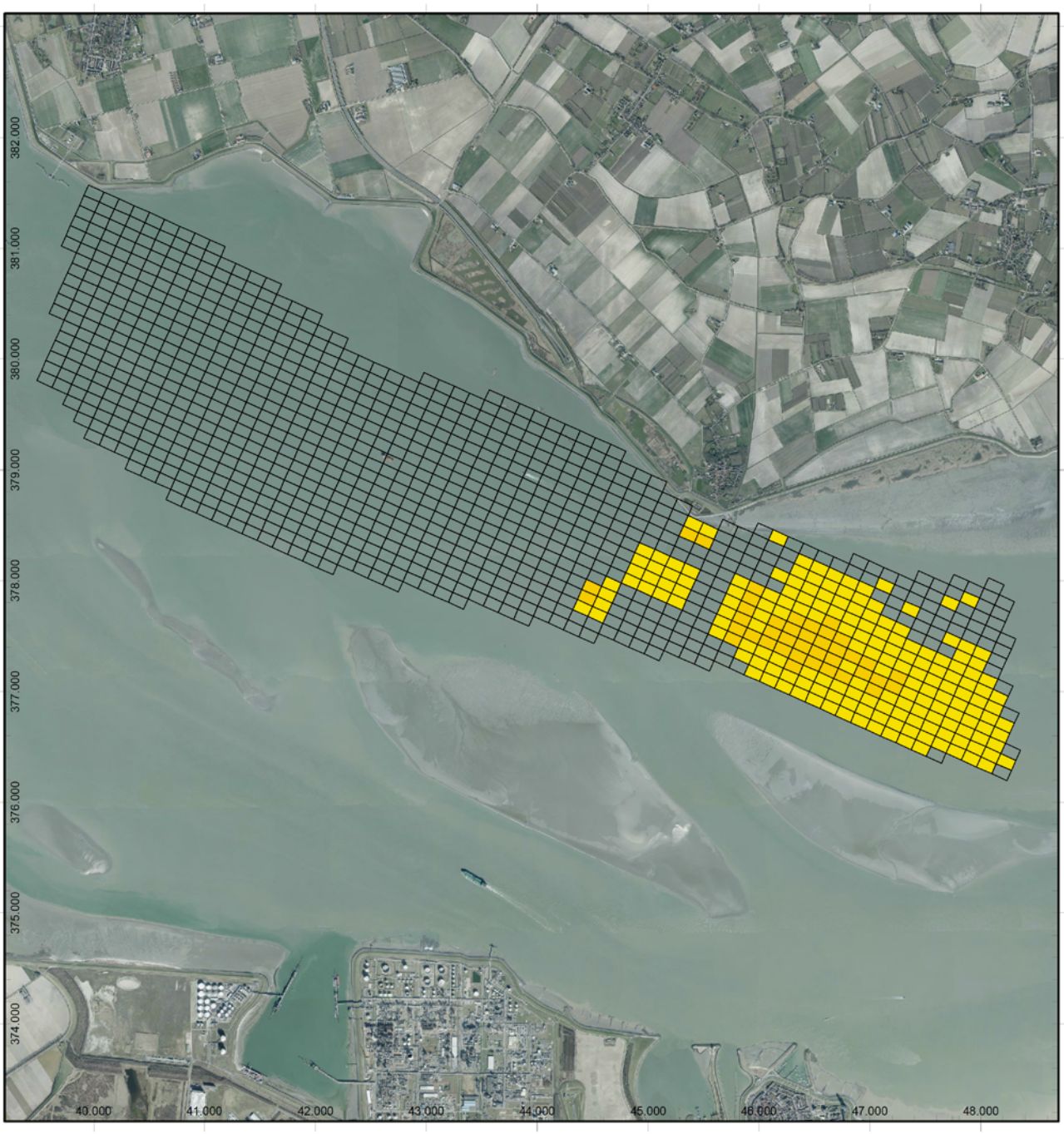

Ingreepgegevens macrocel 3
Volume in beun [m³]
8000000
6000000
4000000
2000000
0
-2000000
-4000000
-6000000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Ingreepgegevens macrocel 3 vloedschaar (nevengeul)
8000000
6000000
4000000
2000000
0
-2000000
-4000000
-6000000
Volume in beun [m³]
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Ingreepgegevens macrocel 3 ebschaar (hoofdgeul)
8000000
6000000
4000000
2000000
0
-2000000
-4000000
-6000000
Volume in beun [m³]
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Macrocel 3
(2016 - 2009)
Legenda
-500 cm NAP (2016)
Zandbalans vak
Value
> 250 cm aanzanding
150 - 250
100 - 150
75 - 100
50 - 75
25 - 50
geen verschil
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 150
150 - 250
> 250 cm erosie
Auteur: M. Schrijver
Datum: 08-06-2017
Kaartnummer: 2
Schaal: 1:75.000
Bron:
N
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst
385.000
382.500
380.000
377.500
375.000
372.500
37.500
40.000
42.500
45.000
47.500
50.000
52.500
100
200
300
4
5
6
7
8
9
10
11
500
600
601
1200
1201
1100
1000
14

Stortintensiteit Macrocel 3 (feb 2010 t/m dec 2015)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

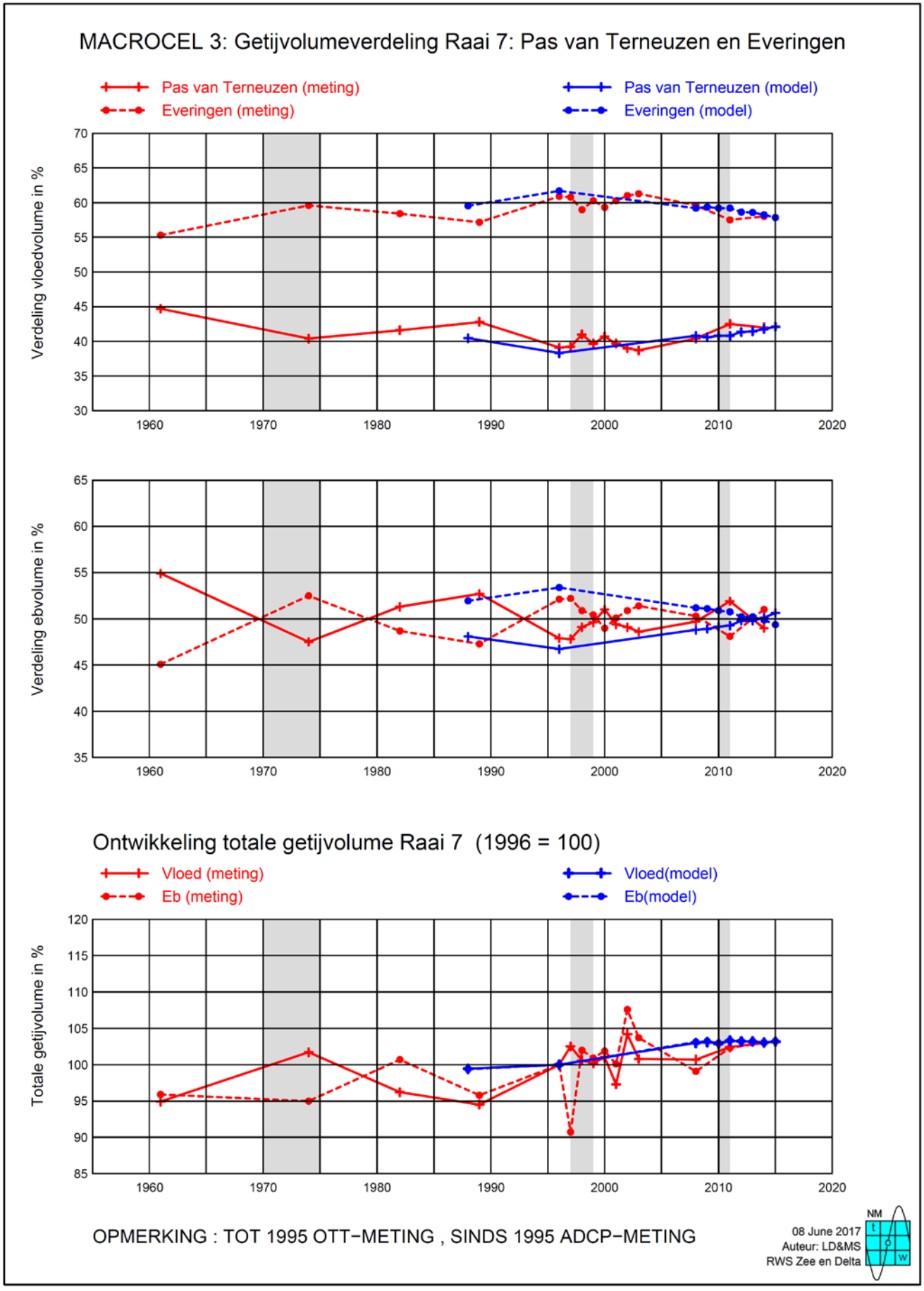
1001 - 50000	250001 - 300000	500001 - 600000
50001 - 100000	300001 - 350000	600001 - 800000
100001 - 150000	350001 - 400000	800001 - 1000000
150001 - 200000	400001 - 450000	
200001 - 250000	450001 - 500000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 09-06-2017
Kaartnummer: 2

Schaal: 1:50.000
Bron:

0 245 490 980 1.470 1.960 Meter

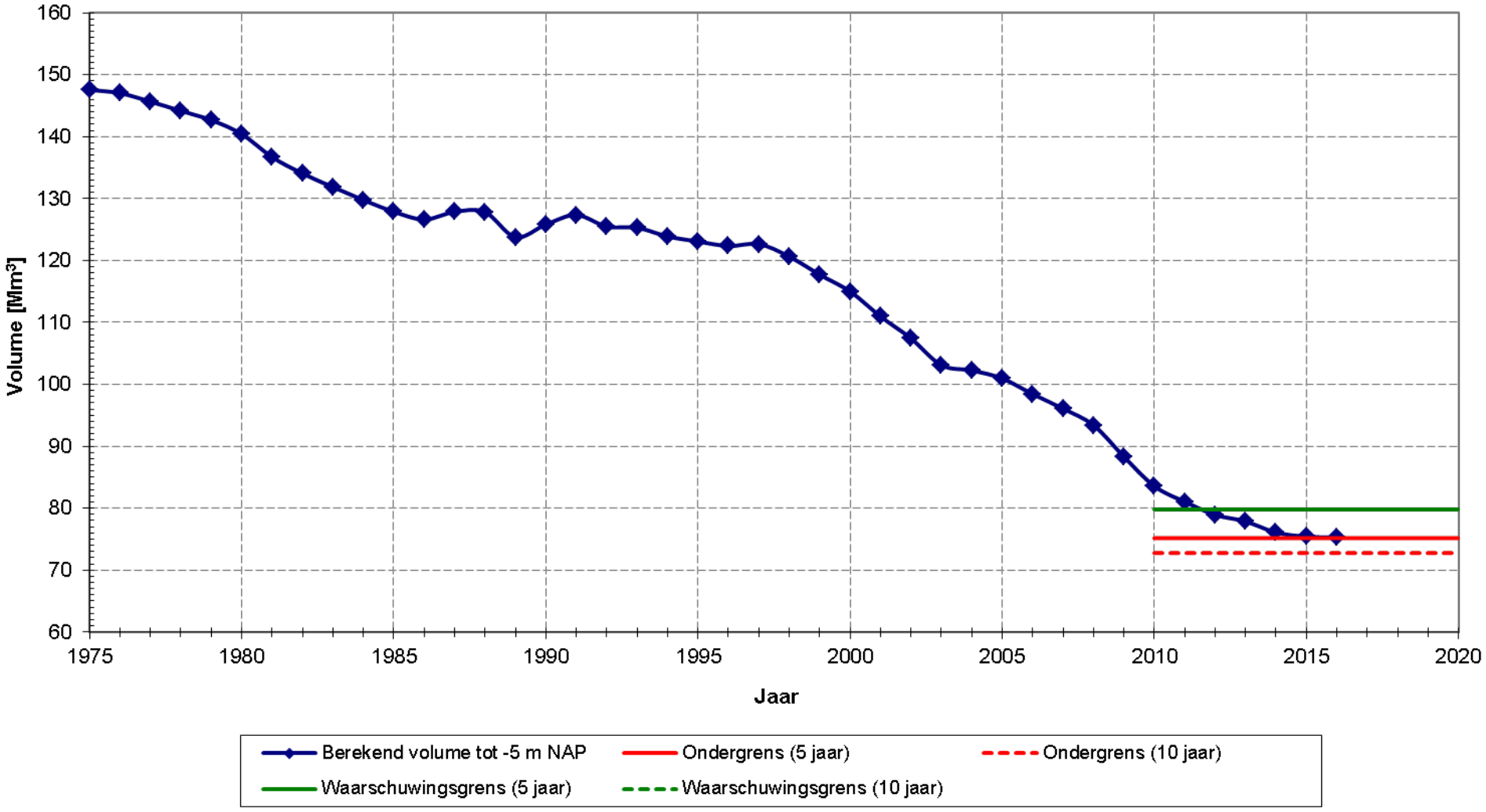
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling


MACROCEL 3: Getijvolumeverdeling Raai 7: Pas van Terneuzen en Everingen
Pas van Terneuzen (meting)
Everingen (meting)
Pas van Terneuzen (model)
Everingen (model)
Verdeling vloedvolume in %
Verdeling ebvolume in %
Ontwikkeling totale getijvolume Raai 7 (1996 = 100)
Vloed (meting)
Eb (meting)
Vloed(model)
Eb(model)
Totale getijvolume in %
OPMERKING : TOT 1995 OTT−METING , SINDS 1995 ADCP−METING
08 June 2017
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta

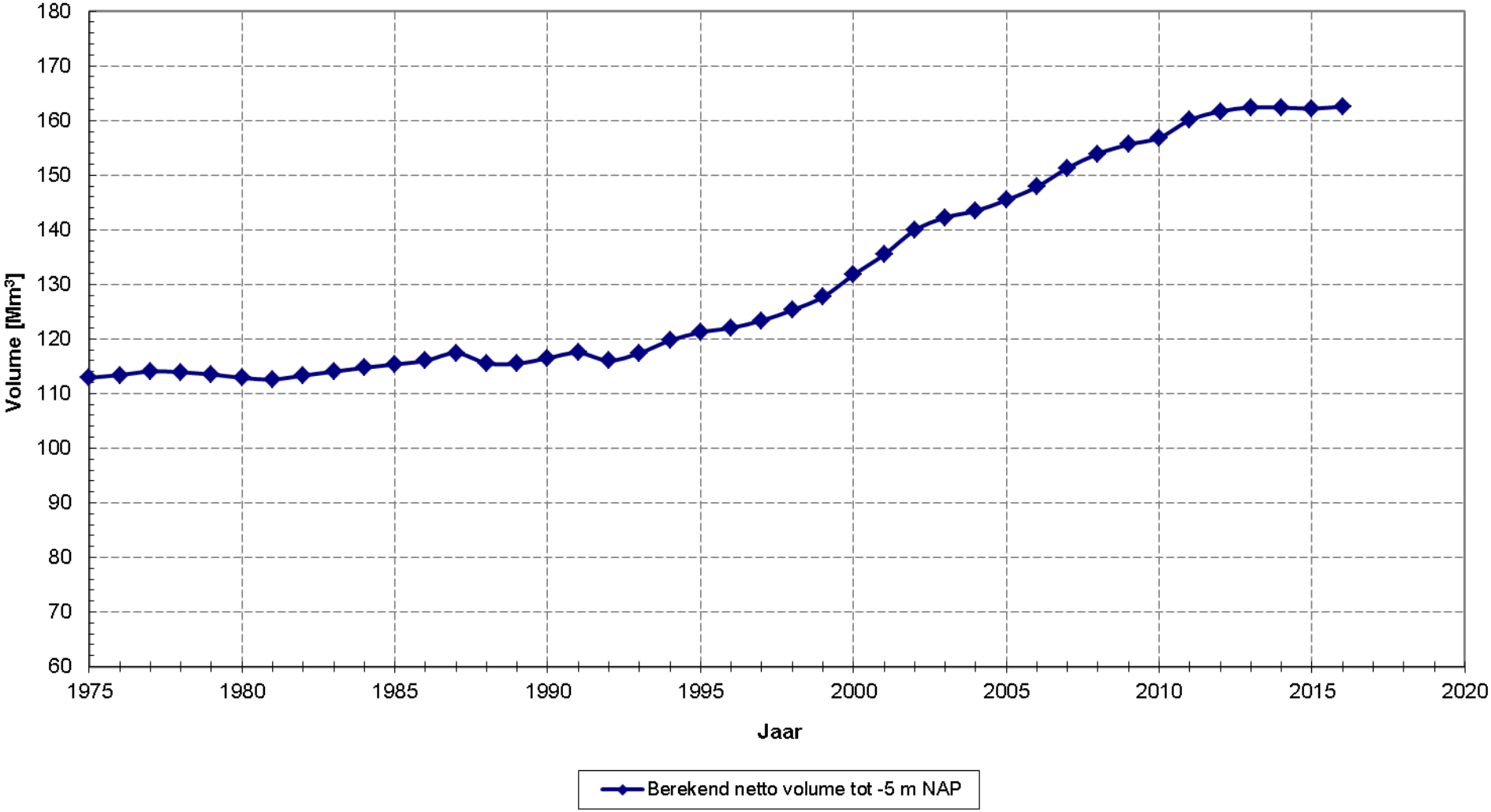
Bijlage E

MACROCEL 4

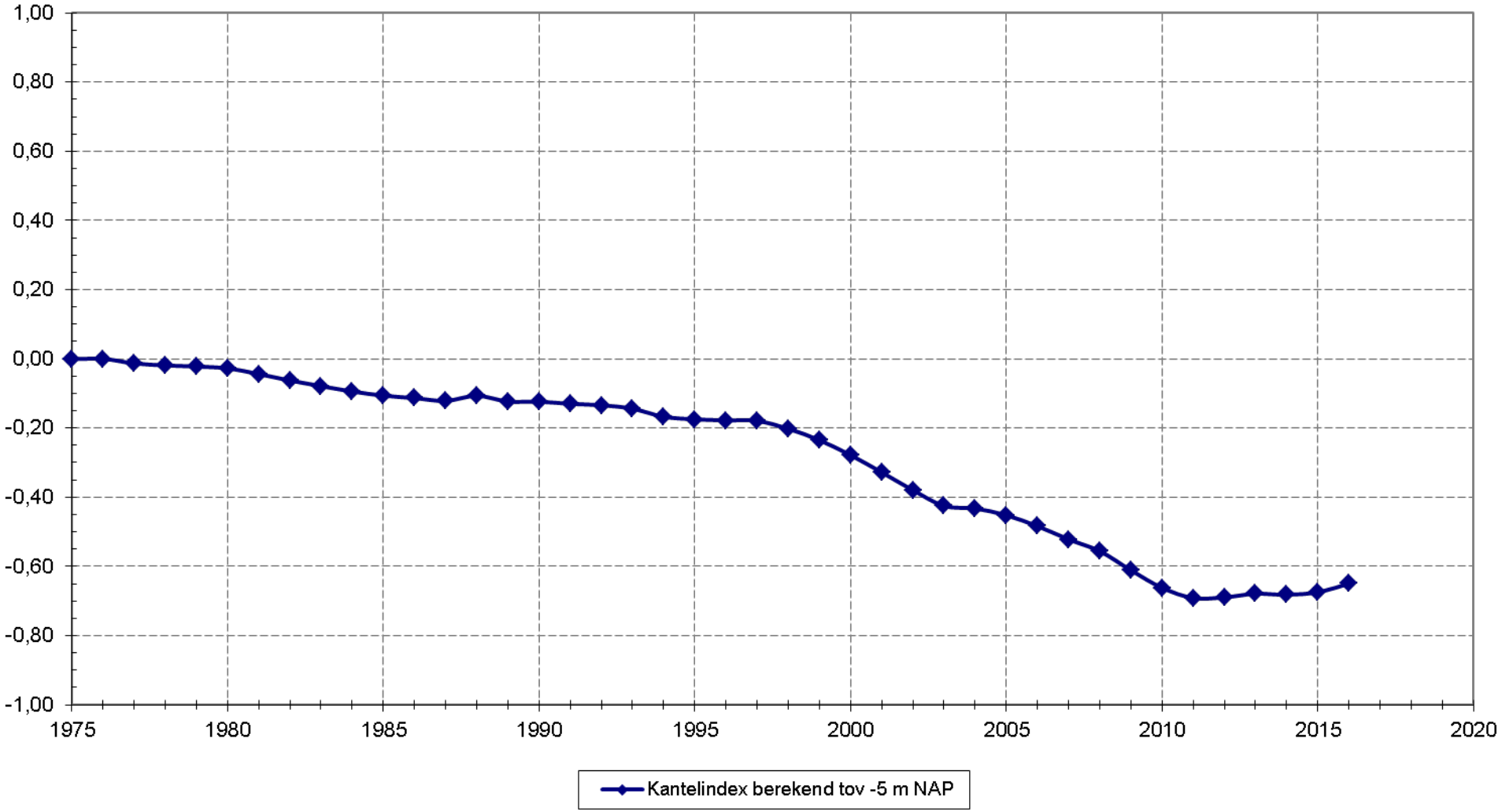
Macrocel 4 - Ebschaar (nevengeul)

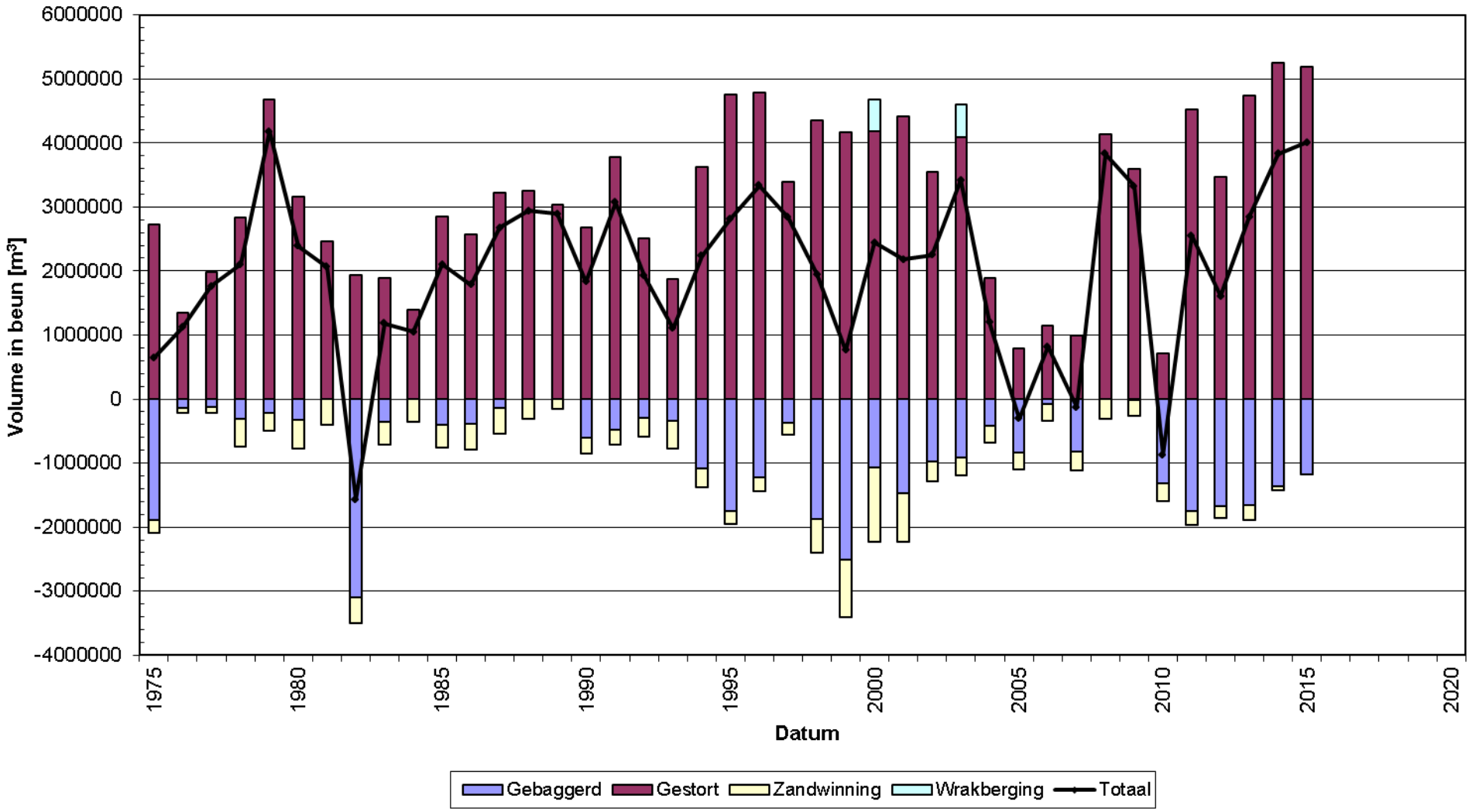


Macrocel 4 - Vloedschaar (hoofdgeul)

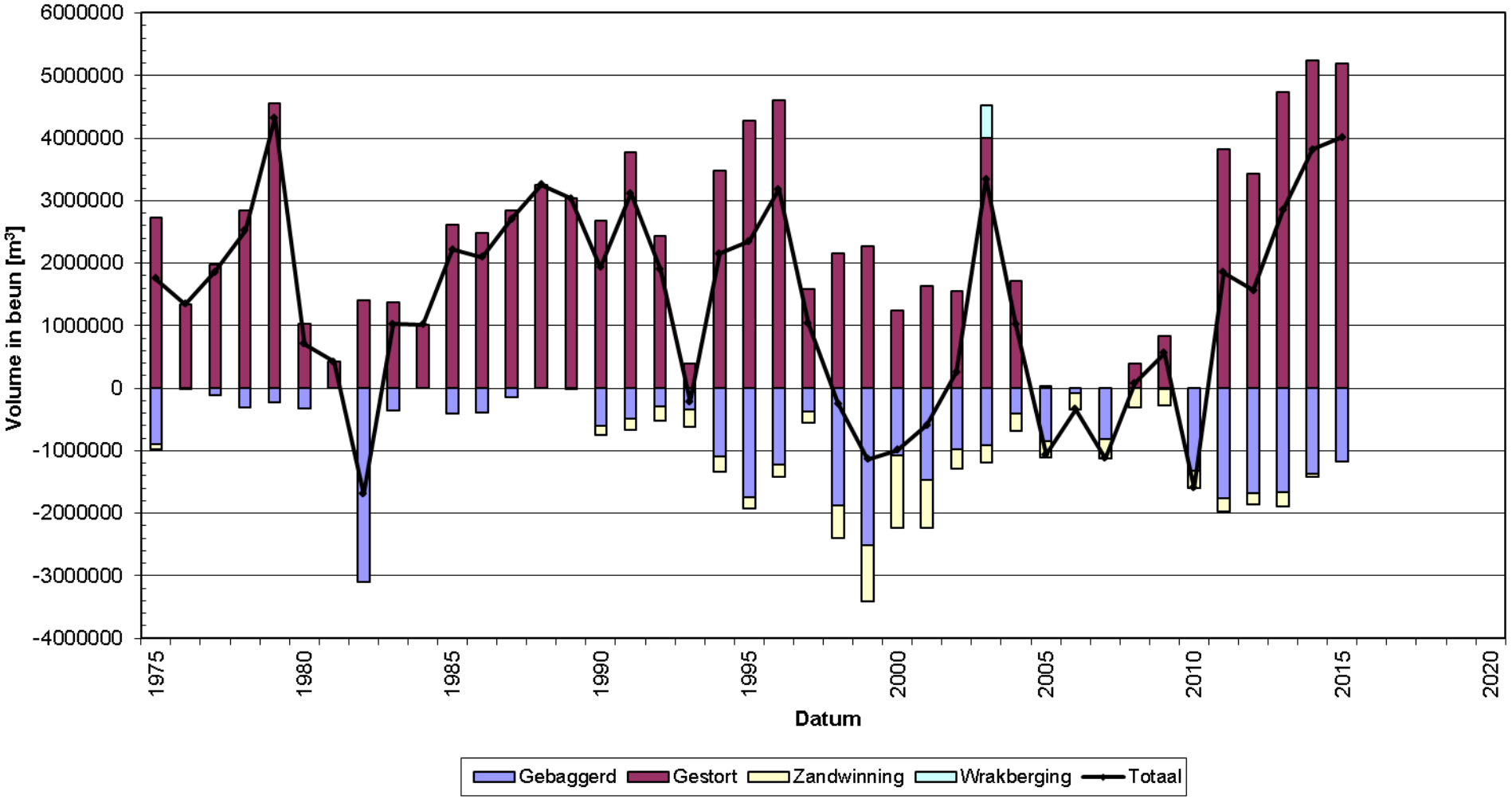


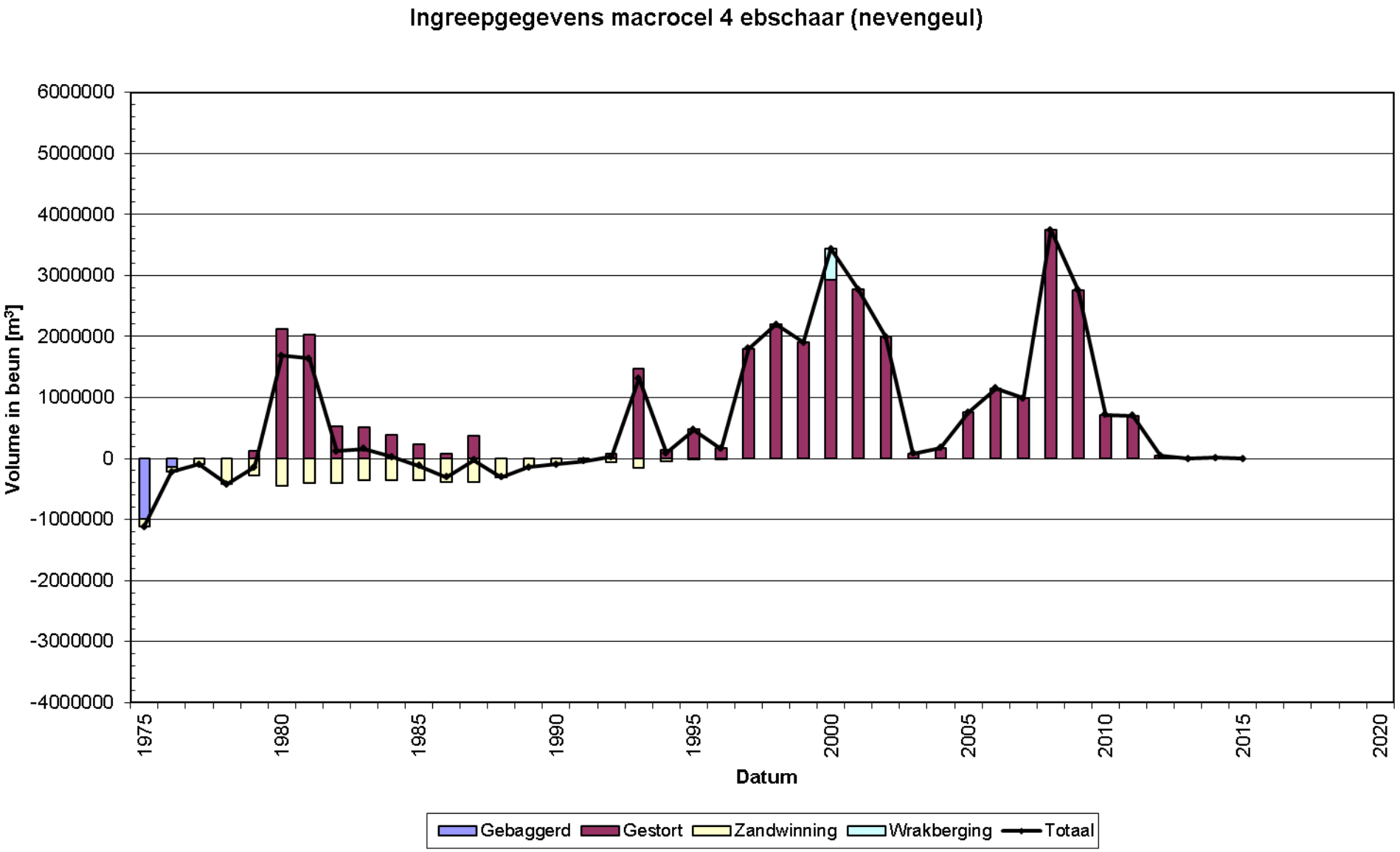
Macrocel 4 - Stabiliteit

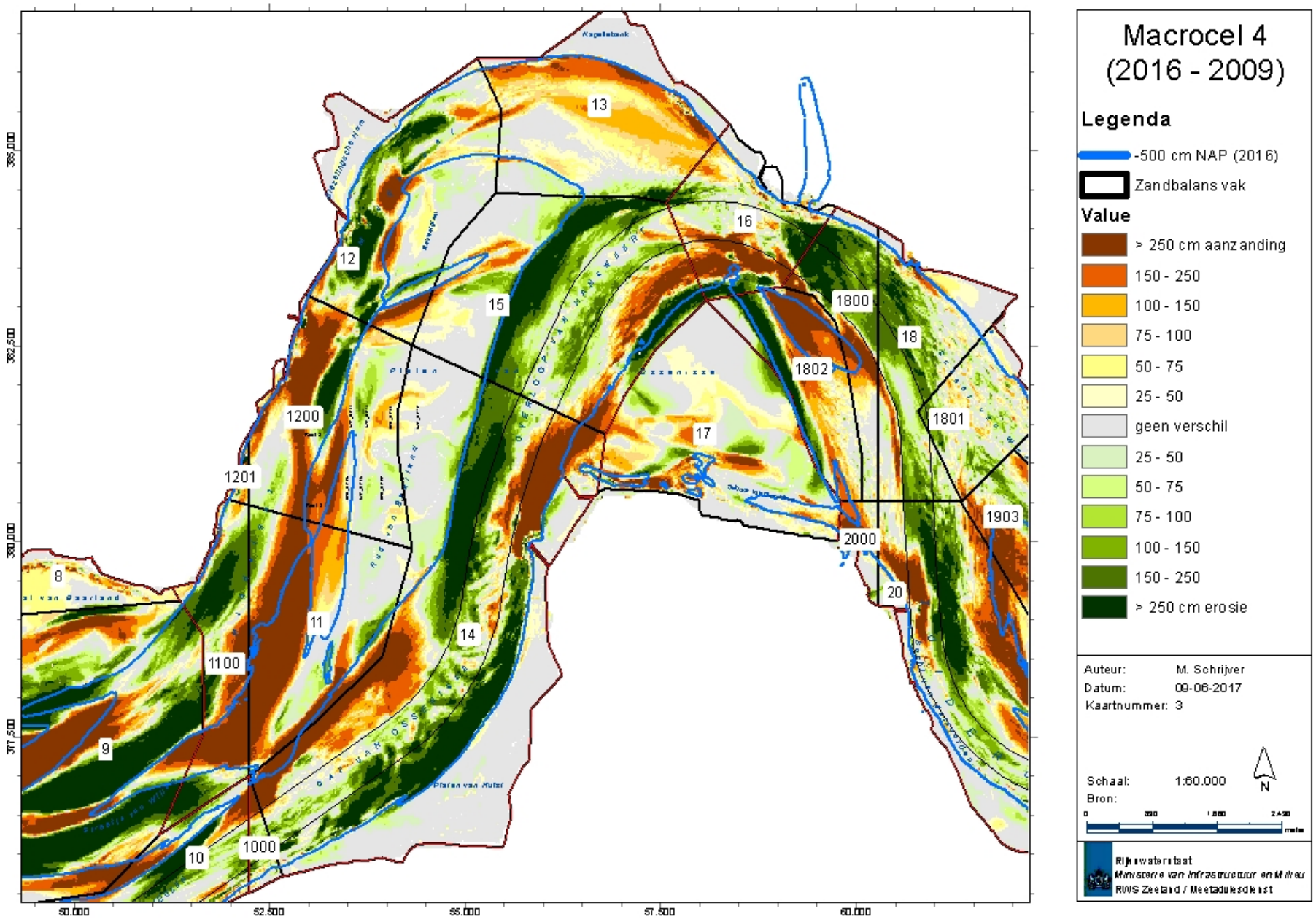



Ingreepgegevens macrocel 4
6000000
5000000
4000000
3000000
2000000
1000000
0
-1000000
-2000000
-3000000
-4000000
Volume in beun [m³]
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal

Ingreepgegevens macrocel 4 vloedschaar (hoofdgeul)




Ingreepgegevens macrocel 4 ebschaar (nevengeul)
Volume in beun [m³]
6000000
5000000
4000000
3000000
2000000
1000000
0
-1000000
-2000000
-3000000
-4000000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Macrocel 4
(2016 - 2009)
Legenda
-500 cm NAP (2016)
Zandbalans vak
Value
> 250 cm aanzanding
150 - 250
100 - 150
75 - 100
50 - 75
25 - 50
geen verschil
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 150
150 - 250
> 250 cm erosie
Auteur: M. Schrijver
Datum: 09-06-2017
Kaartnummer: 3
Schaal: 1:60.000
Bron:
N
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst
13
16
12
15
1800
18
1802
1200
1801
17
1201
1903
2000
20
8
11
14
1100
9
10
1000
385.000
382.500
380.000
377.500
50.000
52.500
55.000
57.500
60.000

Stortintensiteit Macrocel 4 (feb 2010 t/m dec 2015)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

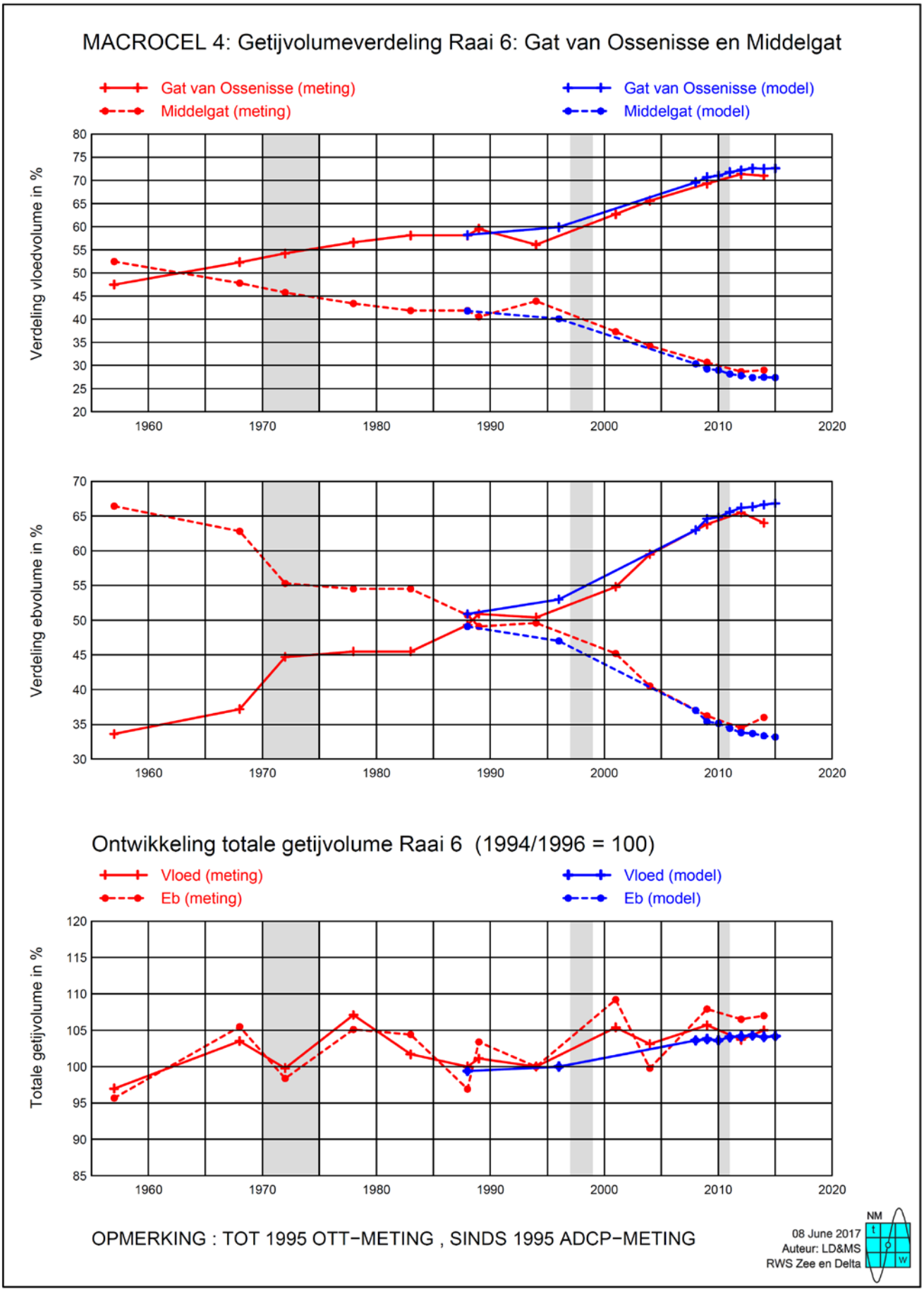
1001 - 50000	250001 - 300000	500001 - 600000
50001 - 100000	300001 - 350000	600001 - 800000
100001 - 150000	350001 - 400000	800001 - 1000000
150001 - 200000	400001 - 450000	
200001 - 250000	450001 - 500000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 09-06-2017
Kaartnummer: 3

Schaal: 1:55.000
Bron:

0 270 540 1.080 1.620 2.160 Meter

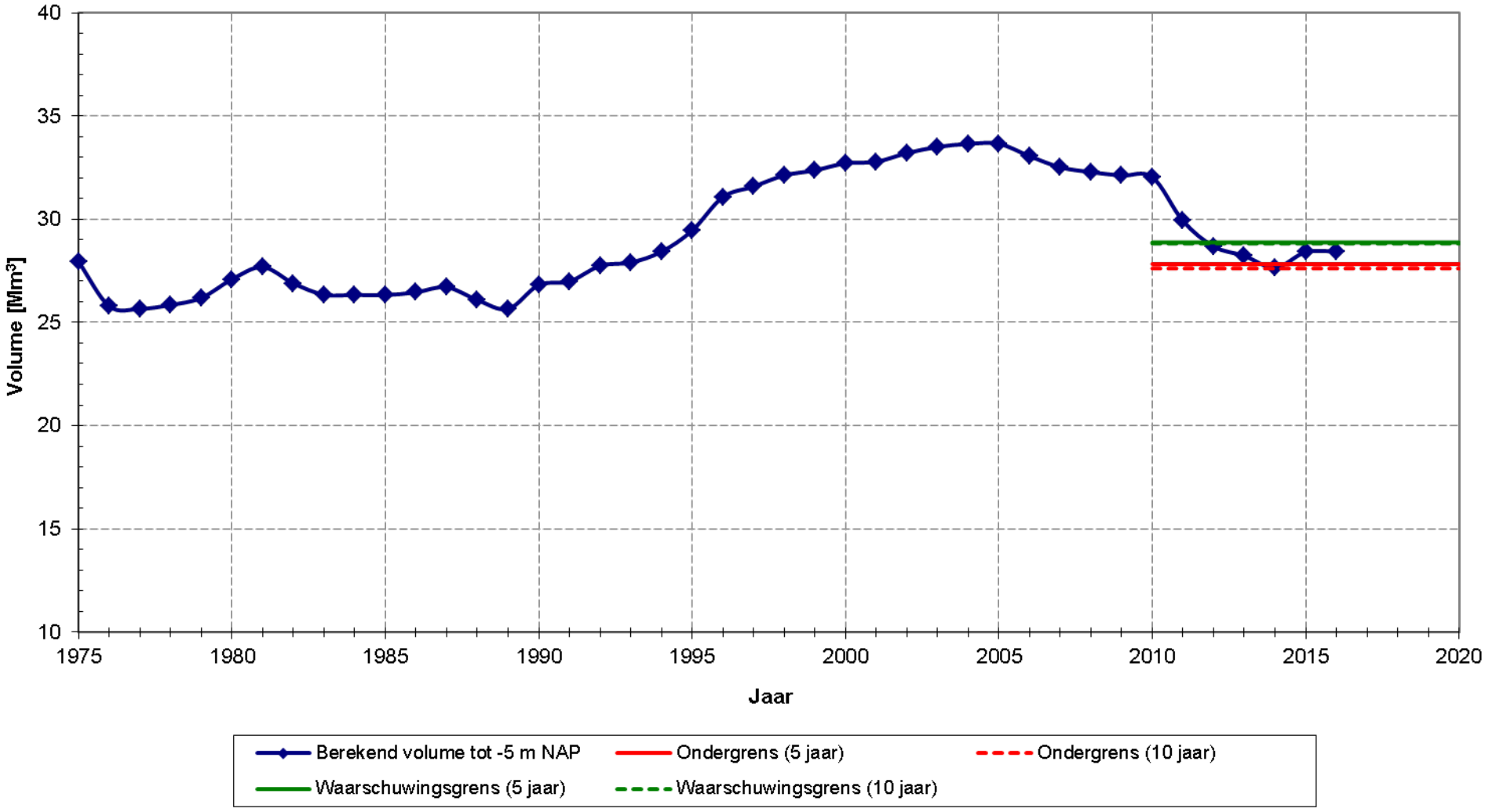
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling


MACROCEL 4: Getijvolumeverdeling Raai 6: Gat van Ossenisse en Middelgat
Gat van Ossenisse (meting)
Middelgat (meting)
Gat van Ossenisse (model)
Middelgat (model)
Verdeling vloedvolume in %
Verdeling ebvolume in %
Ontwikkeling totale getijvolume Raai 6 (1994/1996 = 100)
Vloed (meting)
Eb (meting)
Vloed (model)
Eb (model)
Totale getijvolume in %
OPMERKING : TOT 1995 OTT−METING , SINDS 1995 ADCP−METING
08 June 2017
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta

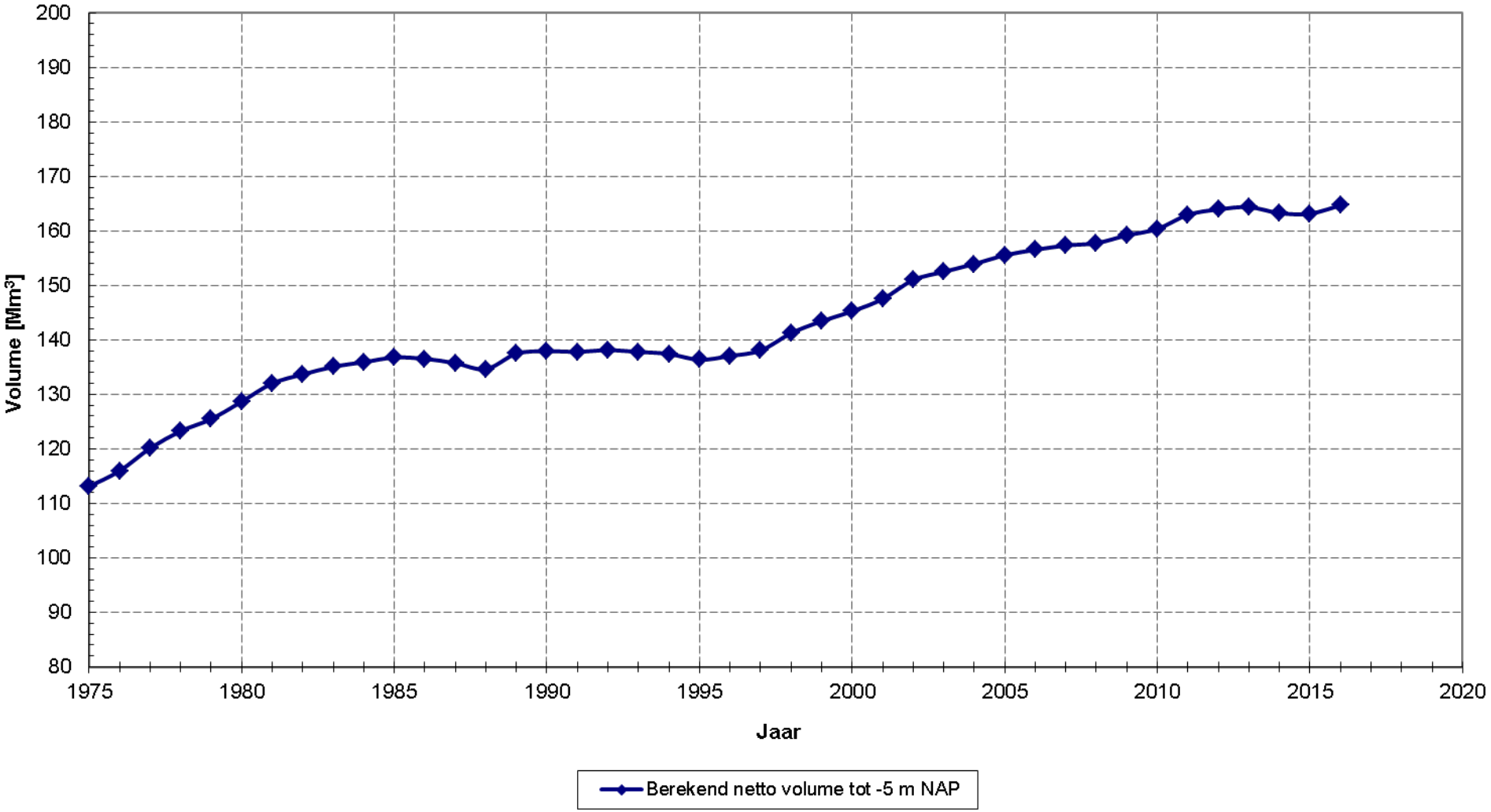
Bijlage F

MACROCEL 5

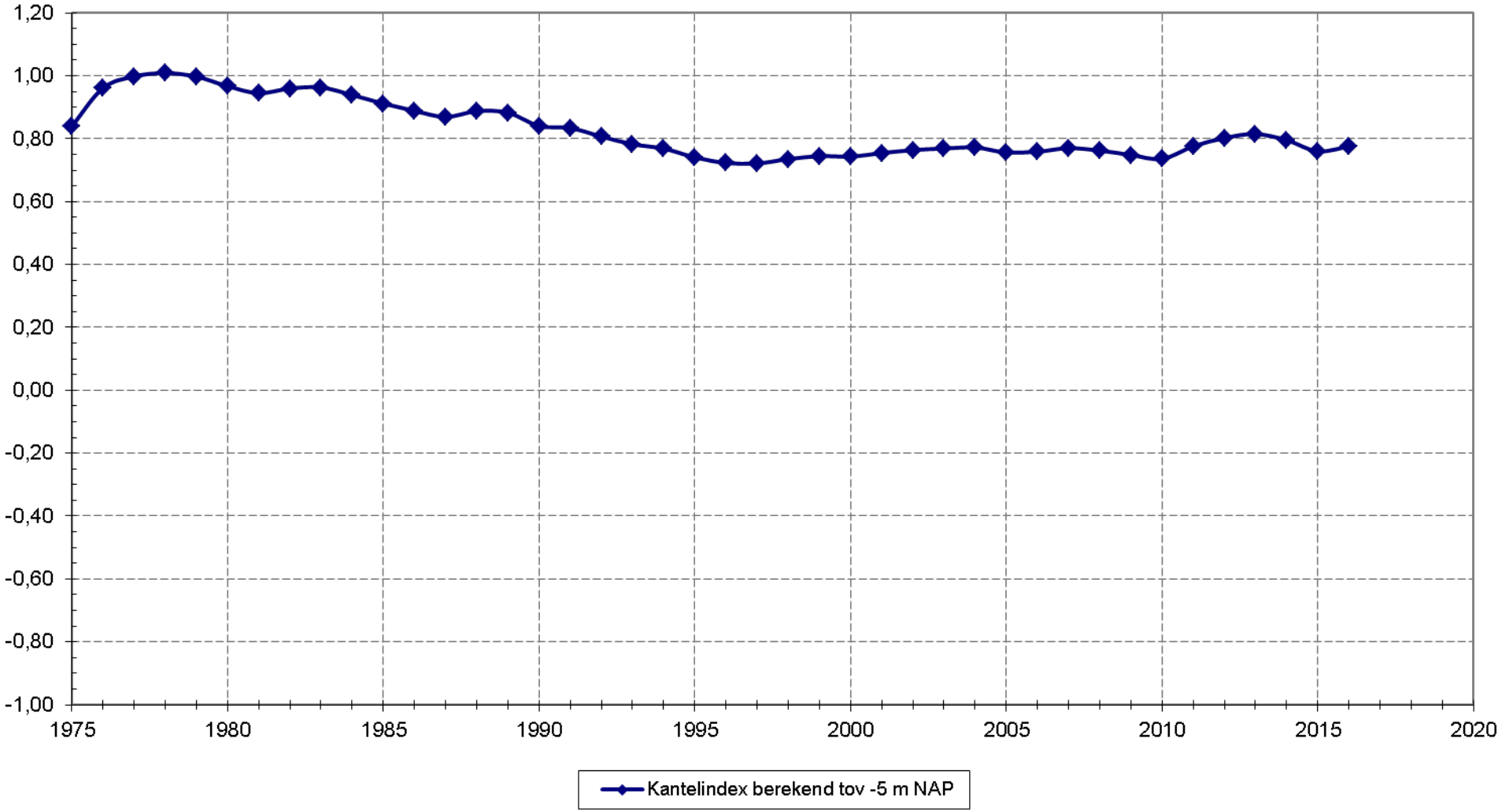
Macrocel 5 - Vloedschaar (nevengeul)

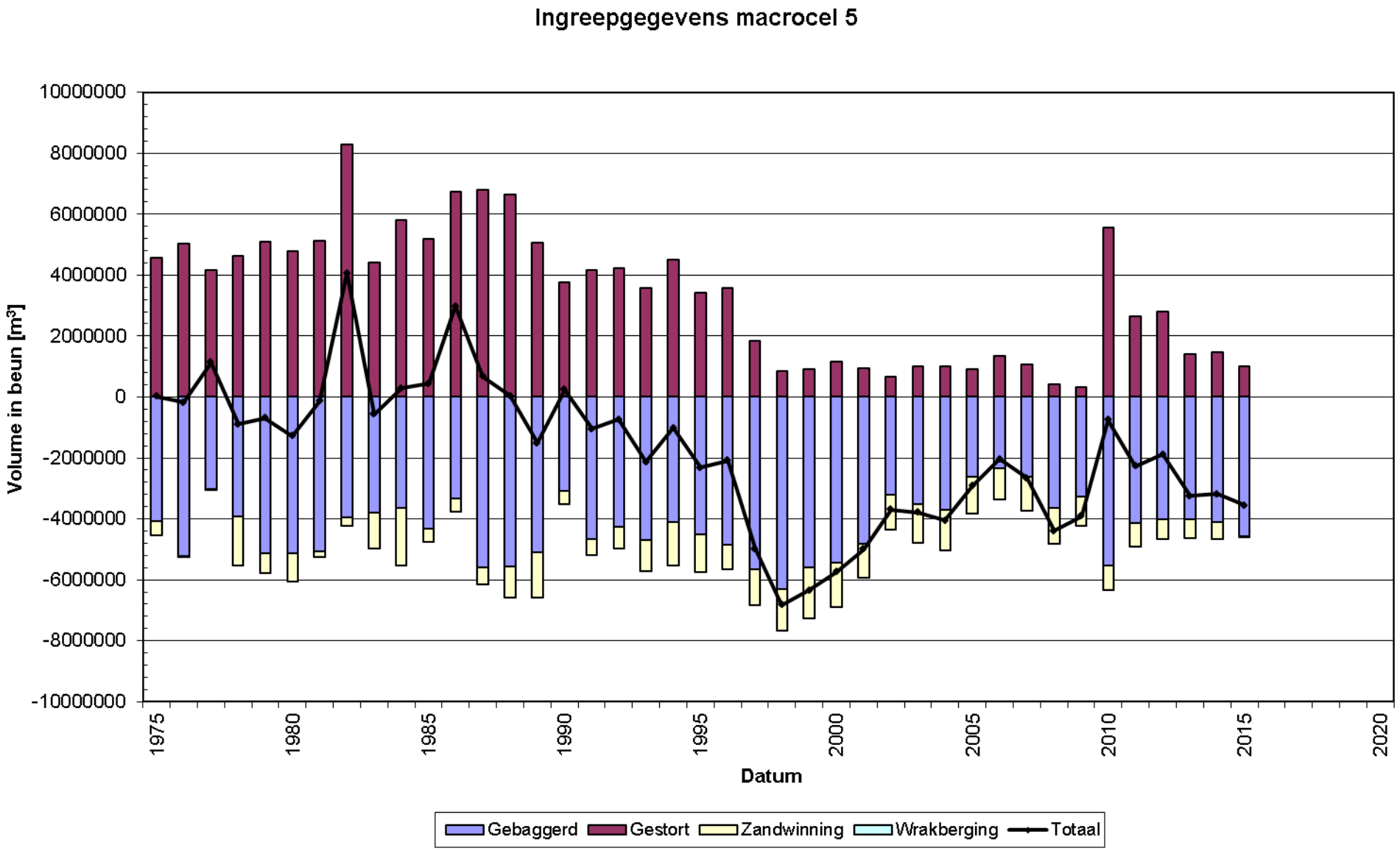


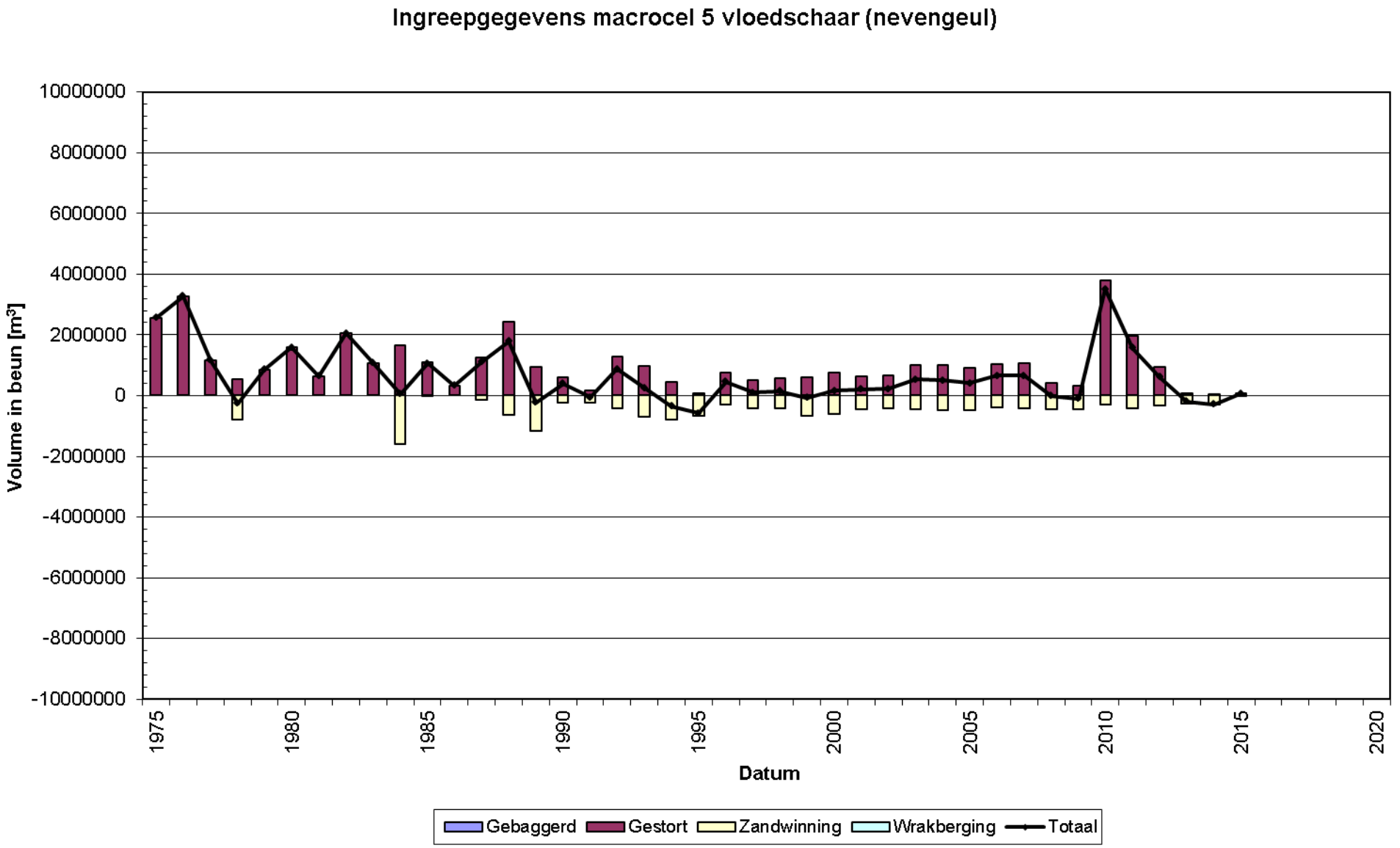
Macrocel 5 (Hoofdgeul)

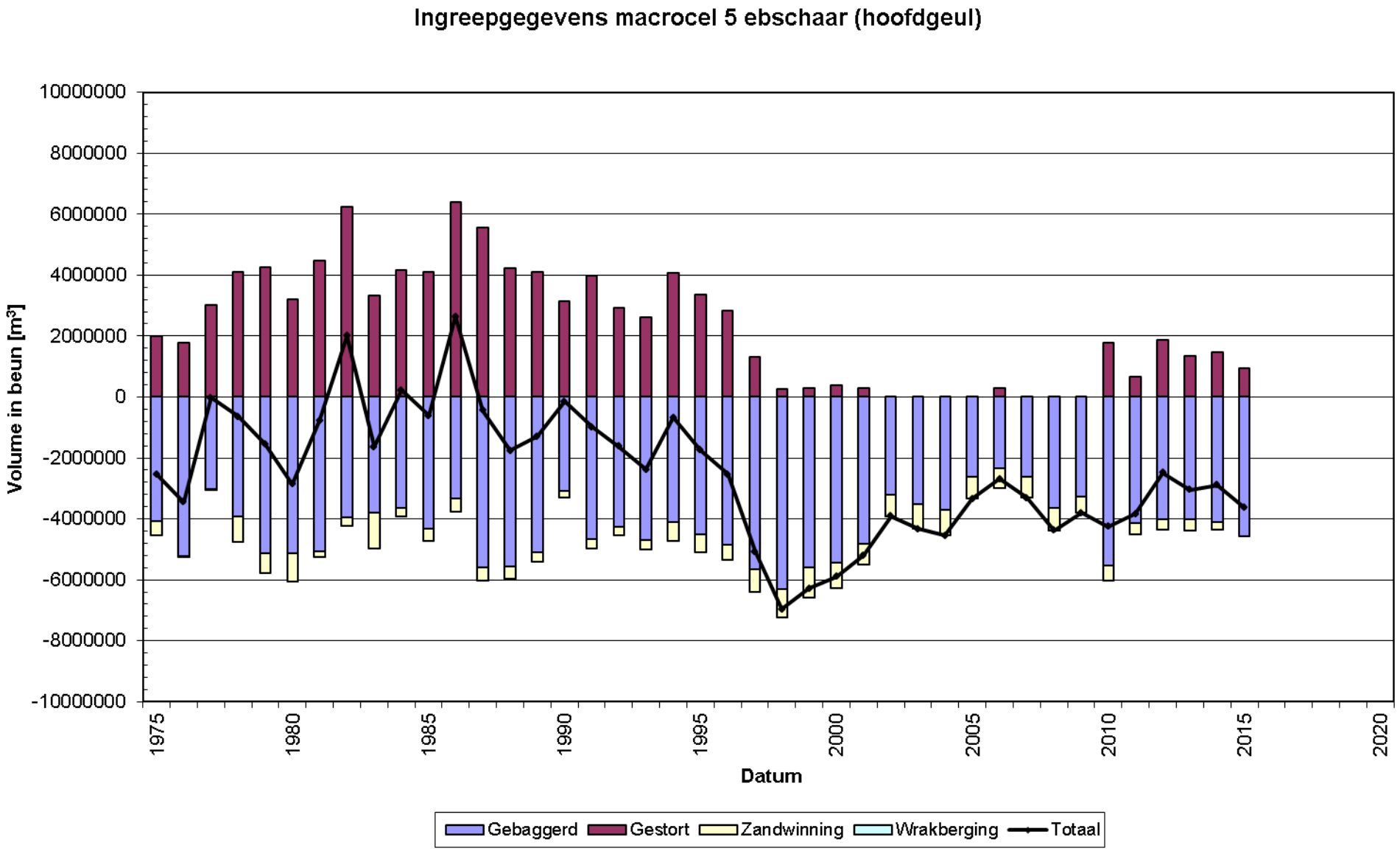


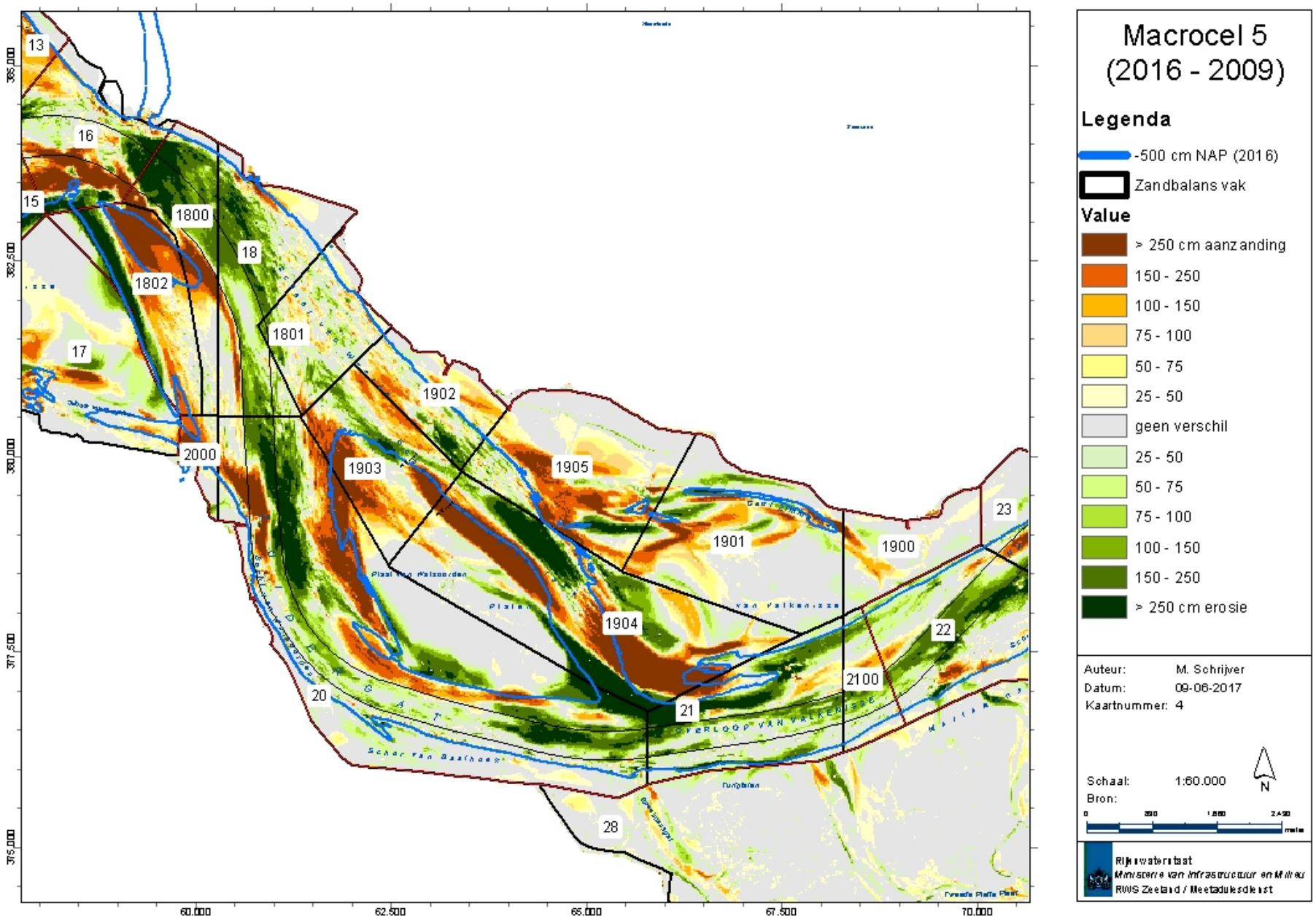
Macrocel 5 - Stabiliteit



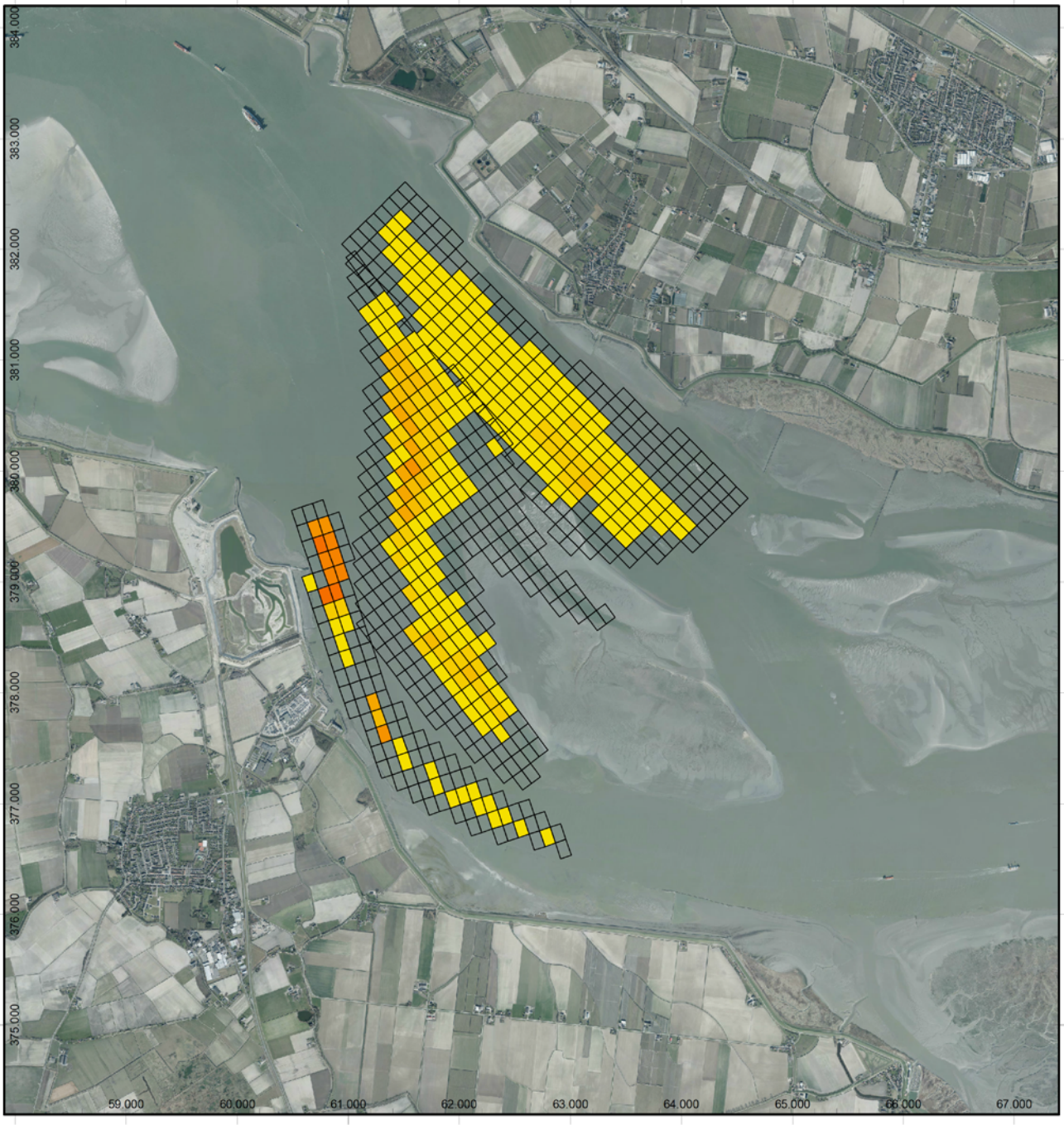

Ingreepgegevens macrocel 5
Volume in beun [m³]
10000000
8000000
6000000
4000000
2000000
0
-2000000
-4000000
-6000000
-8000000
-10000000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Ingreepgegevens macrocel 5 vloedschaar (nevengeul)
Volume in beun [m³]
10000000
8000000
6000000
4000000
2000000
0
-2000000
-4000000
-6000000
-8000000
-10000000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Ingreepgegevens macrocel 5 ebschaar (hoofdgeul)
Volume in beun [m³]
10000000
8000000
6000000
4000000
2000000
0
-2000000
-4000000
-6000000
-8000000
-10000000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Macrocel 5
(2016 - 2009)
Legenda
-500 cm NAP (2016)
Zandbalans vak
Value
> 250 cm aanzanding
150 - 250
100 - 150
75 - 100
50 - 75
25 - 50
geen verschil
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 150
150 - 250
> 250 cm erosie
Auteur: M. Schrijver
Datum: 09-06-2017
Kaartnummer: 4
Schaal: 1:60.000
Bron:
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst
13
16
15
1800
18
1802
1801
17
1902
2000
1903
1905
1901
1900
23
1904
22
2100
20
21
28
385.000
382.500
380.000
377.500
375.000
60.000
62.500
65.000
67.500
70.000

Stortintensiteit Macrocel 5 (feb 2010 t/m dec 2015)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

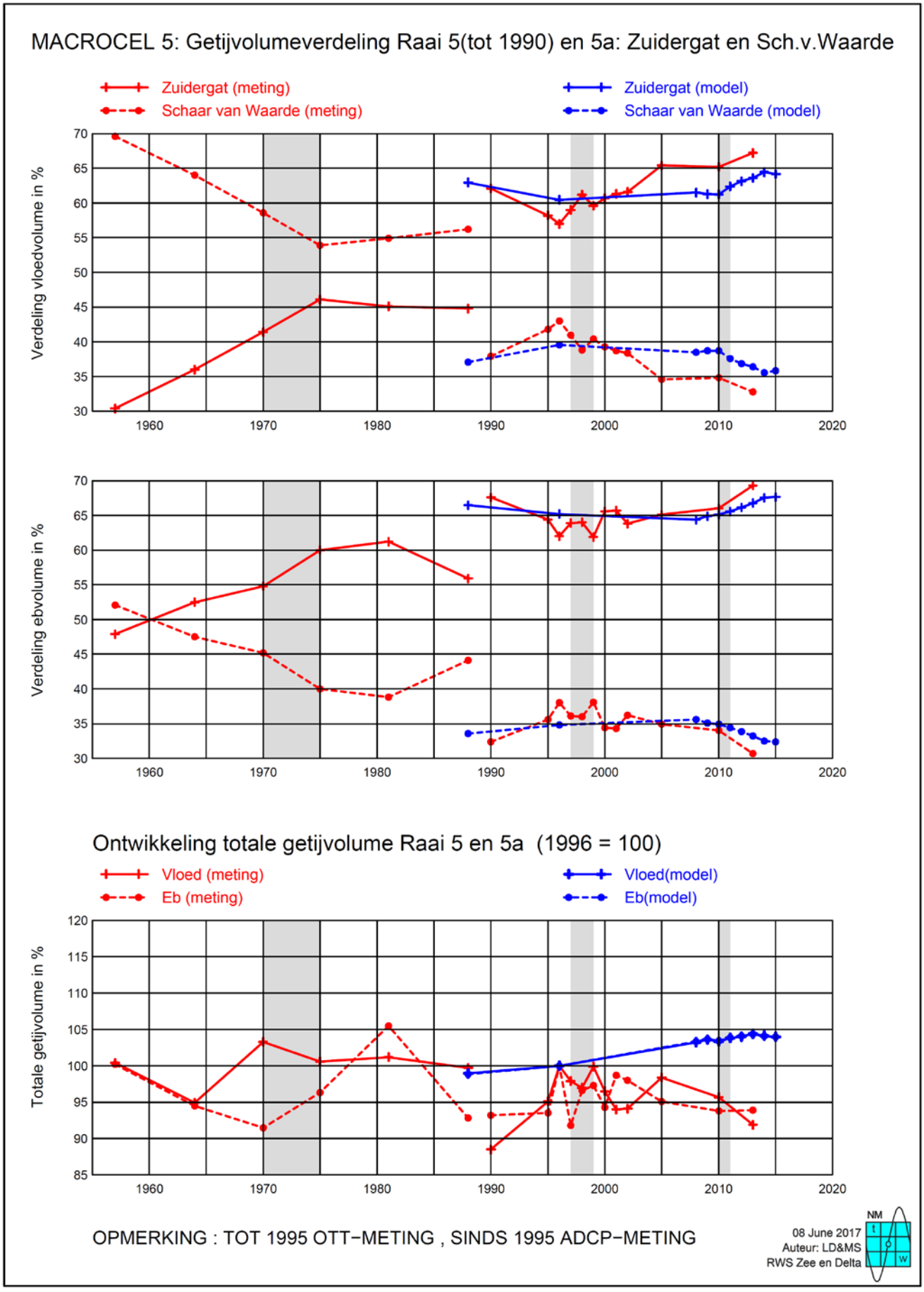
1001 - 50000	250001 - 300000	500001 - 600000
50001 - 100000	300001 - 350000	600001 - 800000
100001 - 150000	350001 - 400000	800001 - 1000000
150001 - 200000	400001 - 450000	
200001 - 250000	450001 - 500000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 09-06-2017
Kaartnummer: 4

Schaal: 1:50.000
Bron:

0 245 490 980 1.470 1.960 Meter

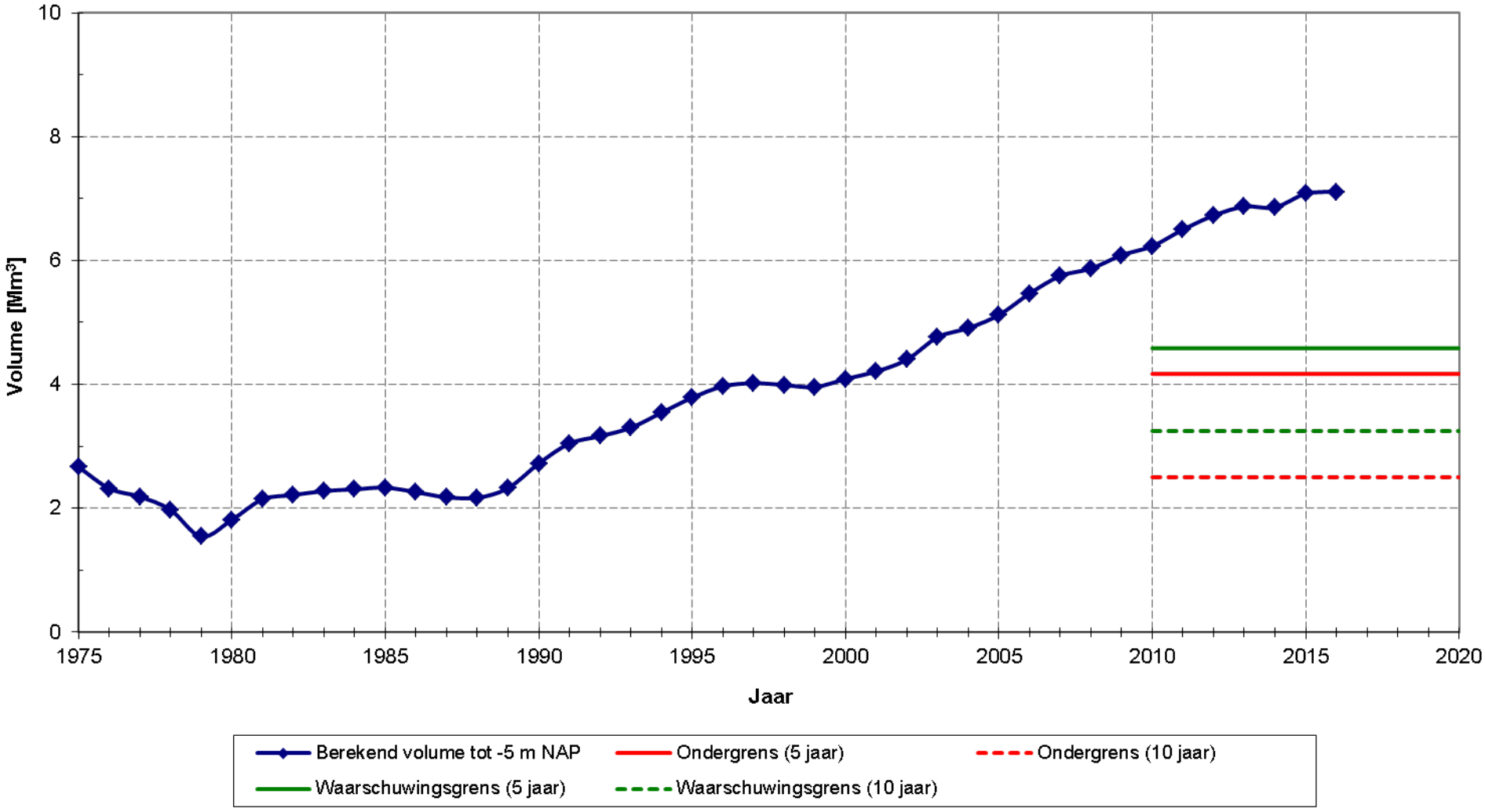
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling


MACROCEL 5: Getijvolumeverdeling Raai 5(tot 1990) en 5a: Zuidergat en Sch.v.Waarde
Zuidergat (meting)
Schaar van Waarde (meting)
Zuidergat (model)
Schaar van Waarde (model)
Verdeling vloedvolume in %
Verdeling ebvolume in %
Ontwikkeling totale getijvolume Raai 5 en 5a (1996 = 100)
Vloed (meting)
Eb (meting)
Vloed(model)
Eb(model)
Totale getijvolume in %
OPMERKING : TOT 1995 OTT−METING , SINDS 1995 ADCP−METING
08 June 2017
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta

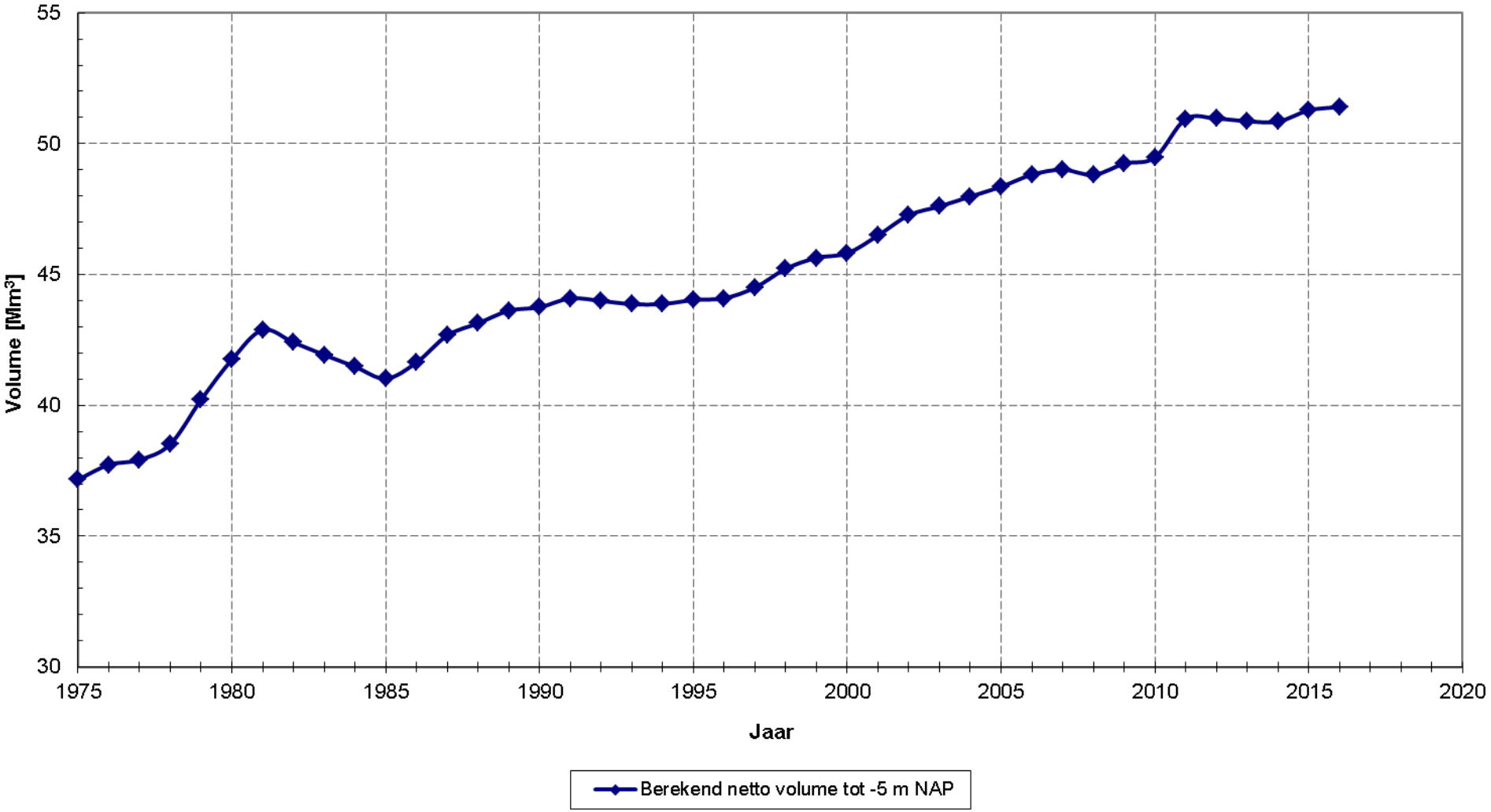
Bijlage G

MACROCEL 6

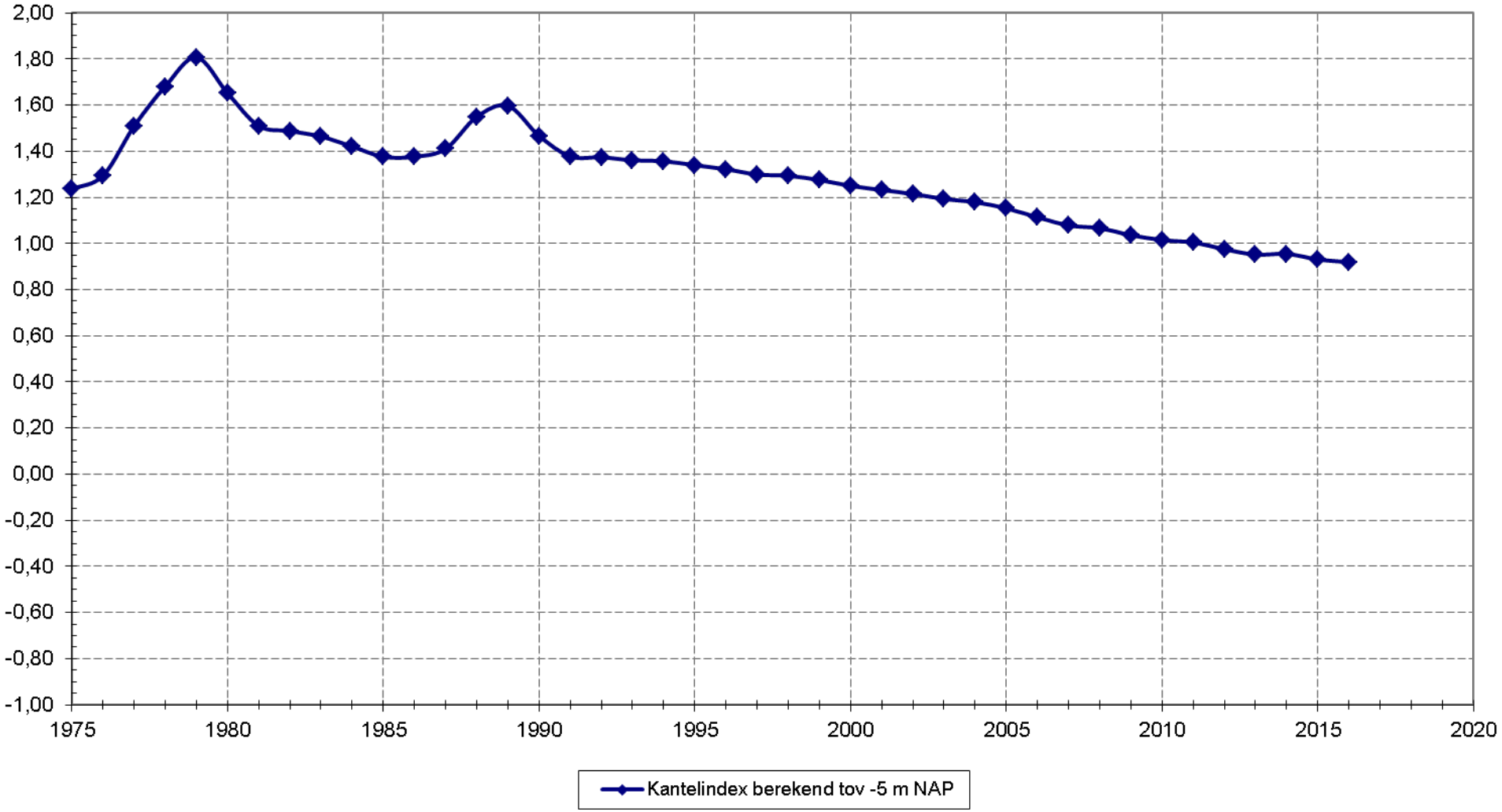
Macrocel 6 - Vloedschaar (nevengeul)

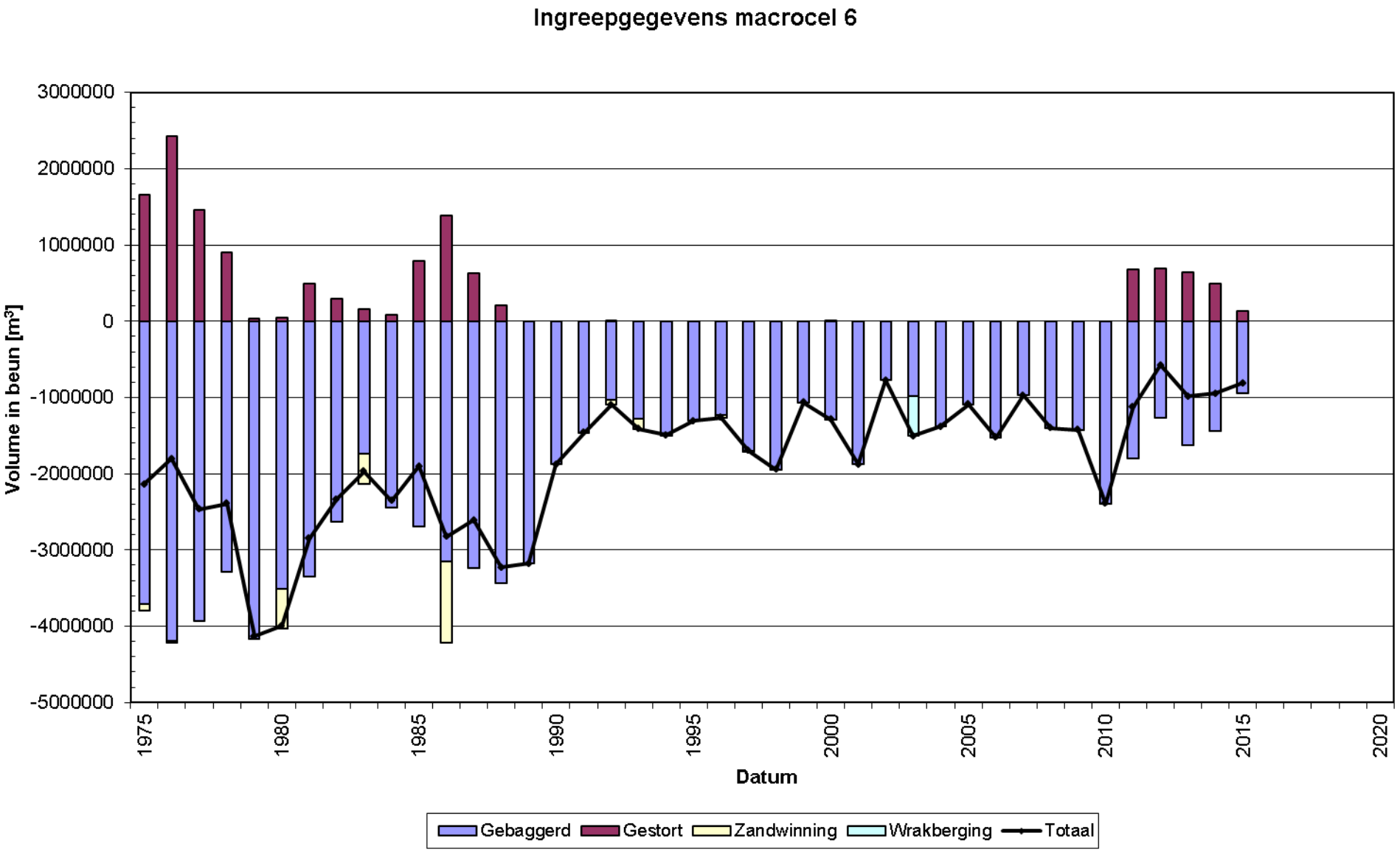


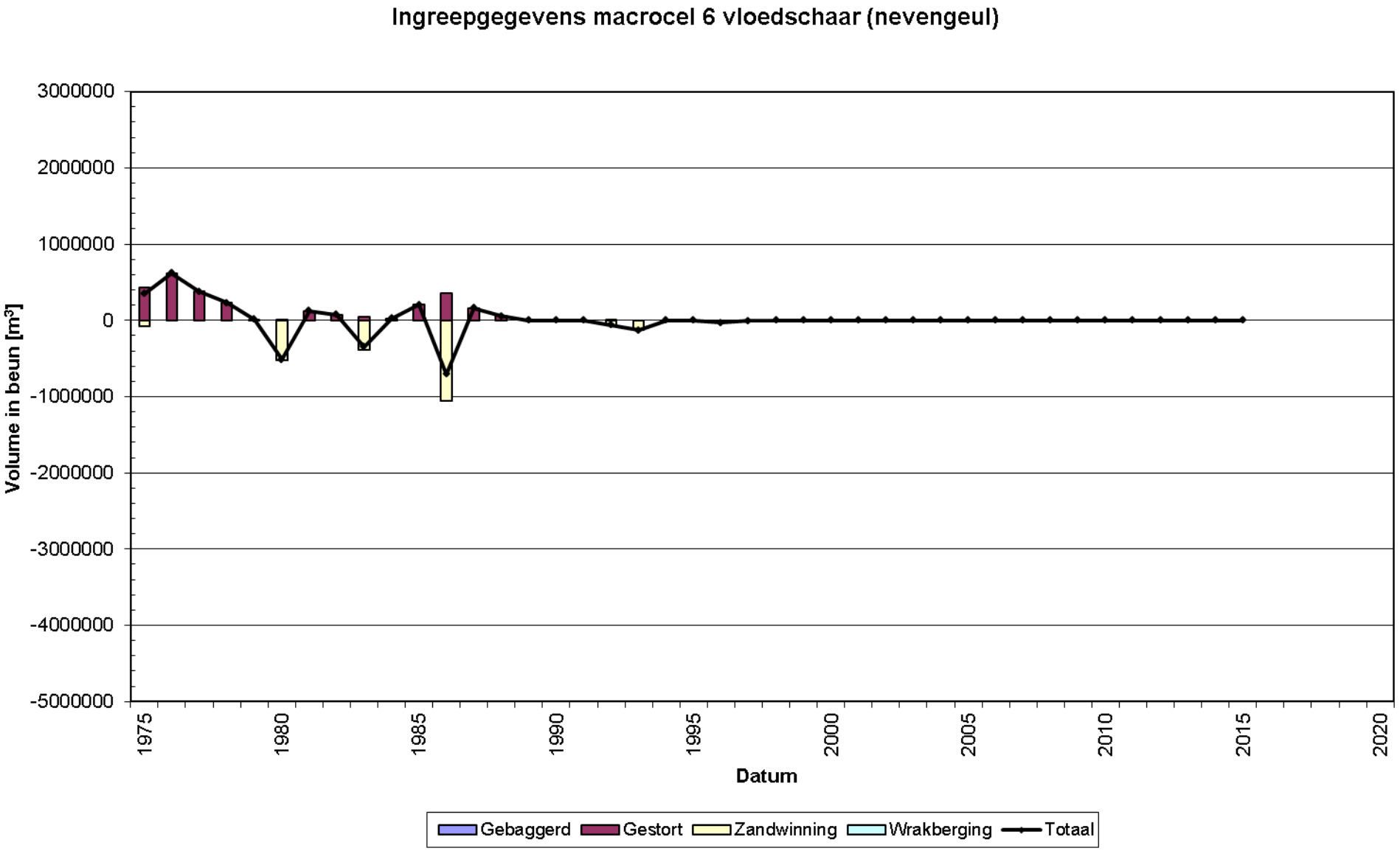
Macrocel 6 (Hoofdgeul)

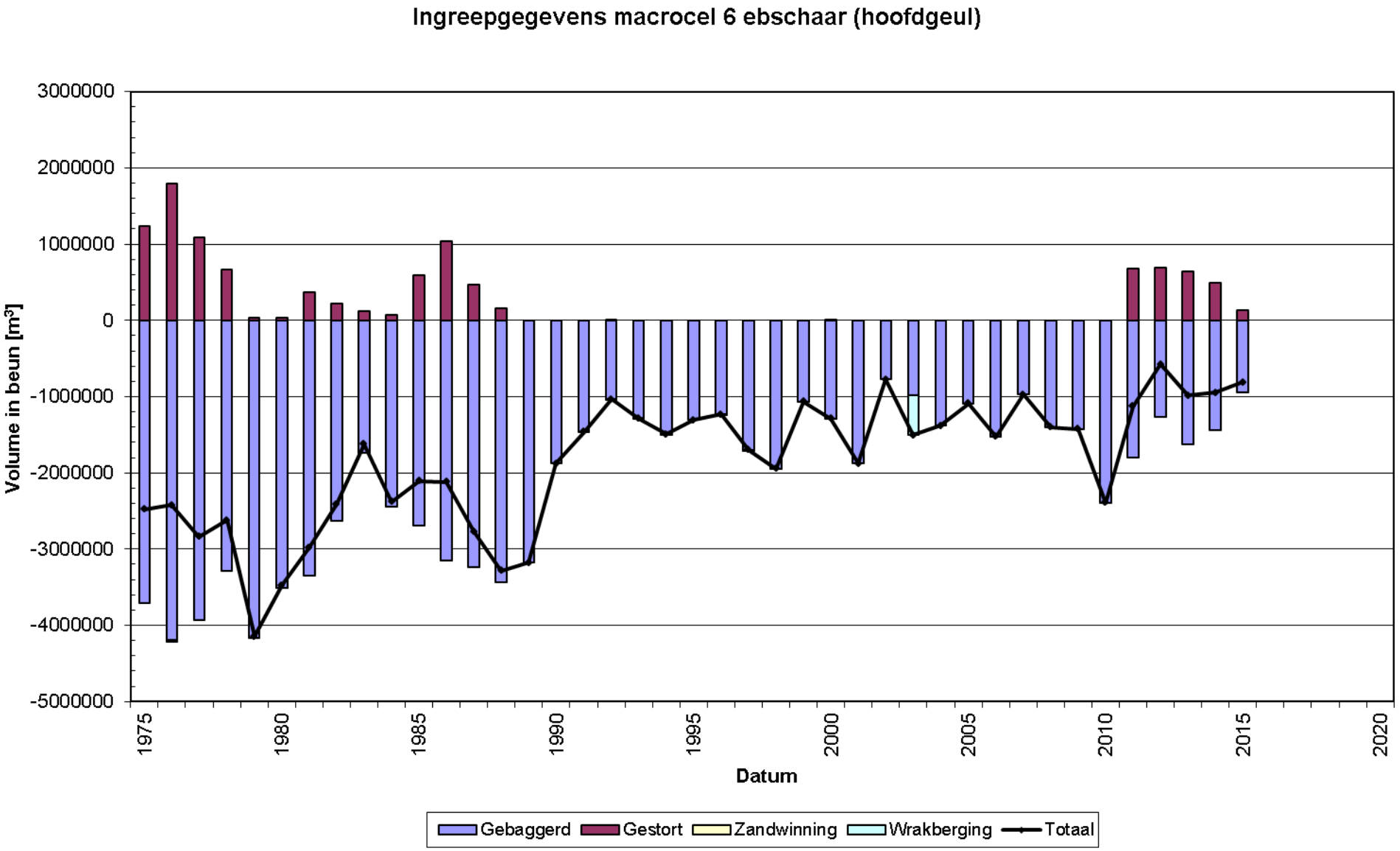


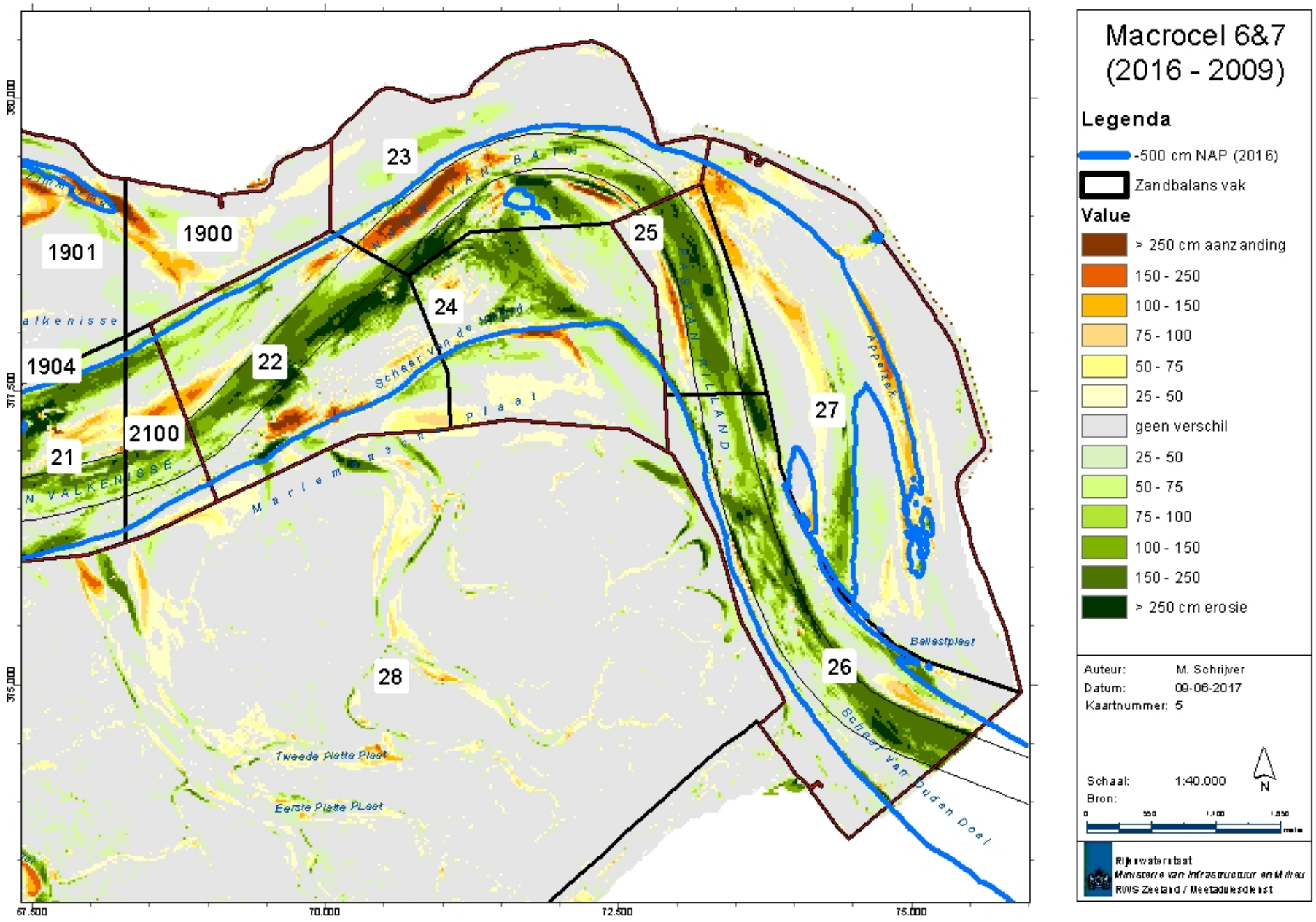
Macrocel 6 - Stabiliteit




Ingreepgegevens macrocel 6
Volume in beun [m³]
3000000
2000000
1000000
0
-1000000
-2000000
-3000000
-4000000
-5000000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Ingreepgegevens macrocel 6 vloedschaar (nevengeul)
Volume in beun [m³]
3000000
2000000
1000000
0
-1000000
-2000000
-3000000
-4000000
-5000000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Ingreepgegevens macrocel 6 ebschaar (hoofdgeul)
Volume in beun [m³]
3000000
2000000
1000000
0
-1000000
-2000000
-3000000
-4000000
-5000000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Macrocel 6&7
(2016 - 2009)
Legenda
-500 cm NAP (2016)
Zandbalans vak
Value
> 250 cm aanzanding
150 - 250
100 - 150
75 - 100
50 - 75
25 - 50
geen verschil
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 150
150 - 250
> 250 cm erosie
Auteur: M. Schrijver
Datum: 09-06-2017
Kaartnummer: 5
Schaal: 1:40.000
Bron:
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst
1900
1901
1904
2100
21
22
23
24
25
26
27
28
Schaar van de Noord
Plaat van Valkenisse
Middelplaat
Appelzak
Ballastplaat
Schaar van Ouden Doel
Tweede Platte Plaat
Eerste Platte Plaat
380.000
377.500
375.000
67.500
70.000
72.500
75.000

Stortintensiteit Macrocel 6&7 (feb 2010 t/m dec 2015)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

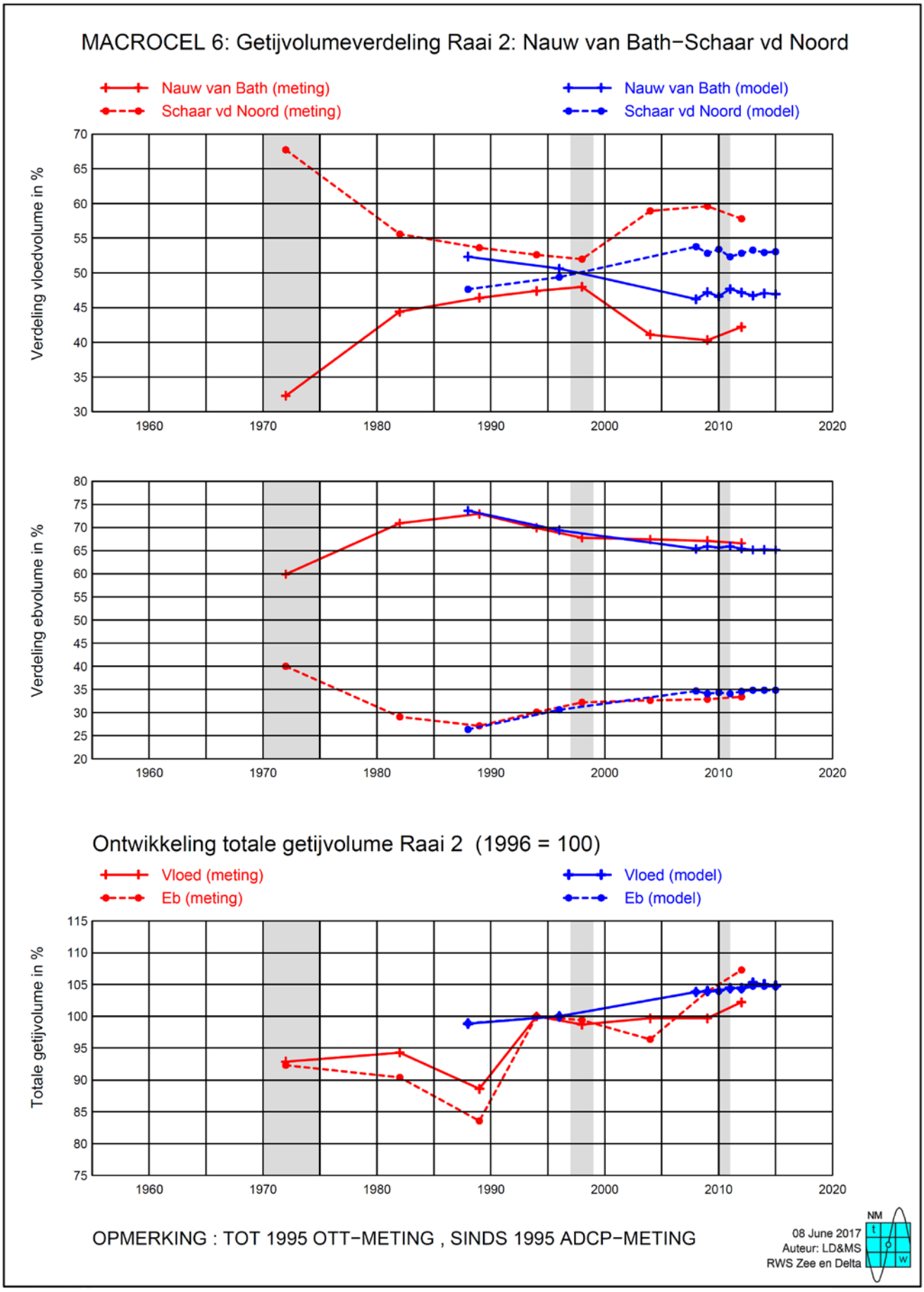
1001 - 50000	250001 - 300000	500001 - 600000
50001 - 100000	300001 - 350000	600001 - 800000
100001 - 150000	350001 - 400000	800001 - 1000000
150001 - 200000	400001 - 450000	
200001 - 250000	450001 - 500000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 09-06-2017
Kaartnummer: 5

Schaal: 1:50.000
Bron:

0 245 490 980 1.470 1.960 meter

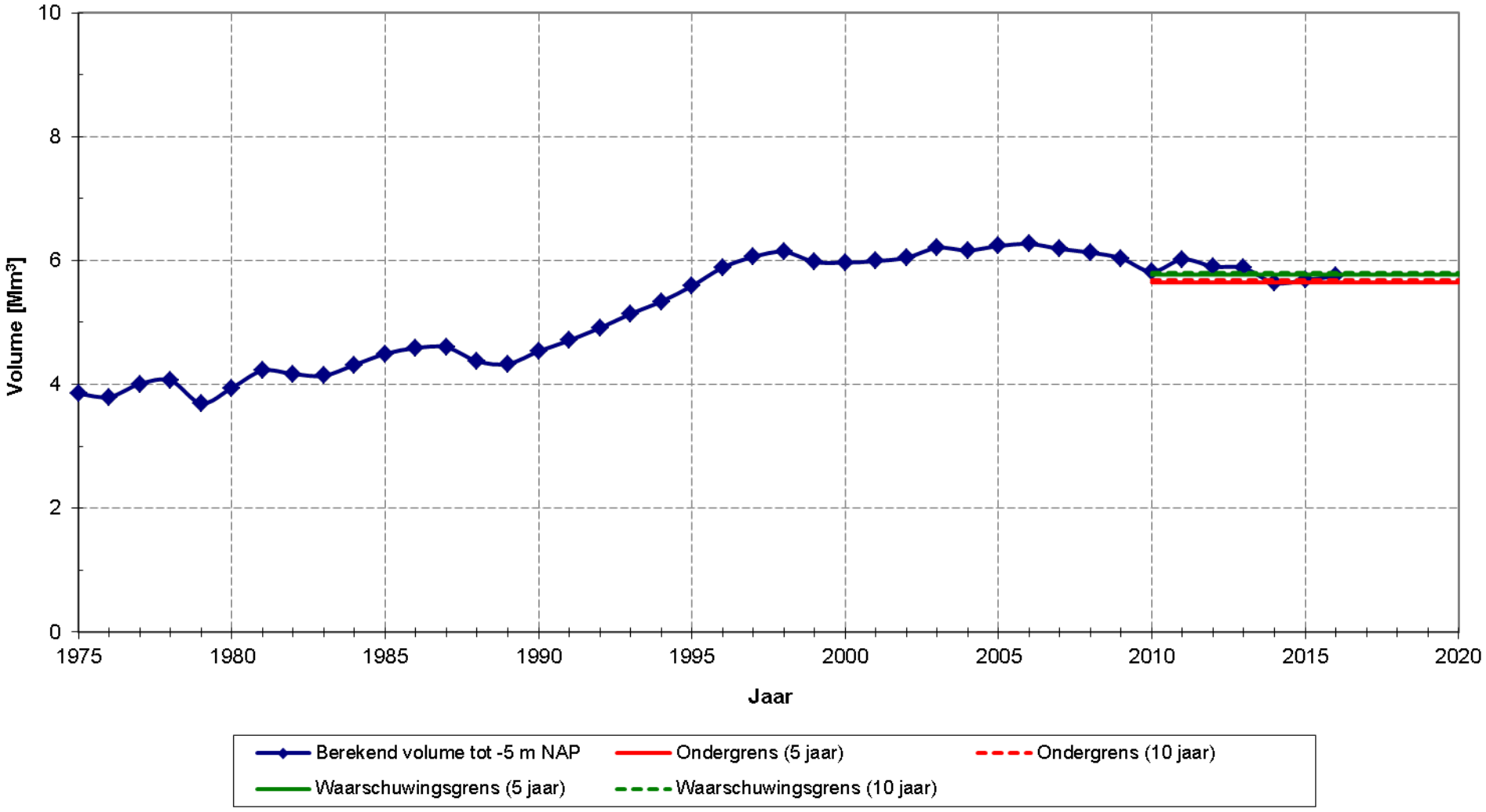
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling


MACROCEL 6: Getijvolumeverdeling Raai 2: Nauw van Bath−Schaar vd Noord
Nauw van Bath (meting)
Schaar vd Noord (meting)
Nauw van Bath (model)
Schaar vd Noord (model)
Verdeling vloedvolume in %
Verdeling ebvolume in %
Ontwikkeling totale getijvolume Raai 2 (1996 = 100)
Vloed (meting)
Eb (meting)
Vloed (model)
Eb (model)
Totale getijvolume in %
OPMERKING : TOT 1995 OTT−METING , SINDS 1995 ADCP−METING
08 June 2017
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta

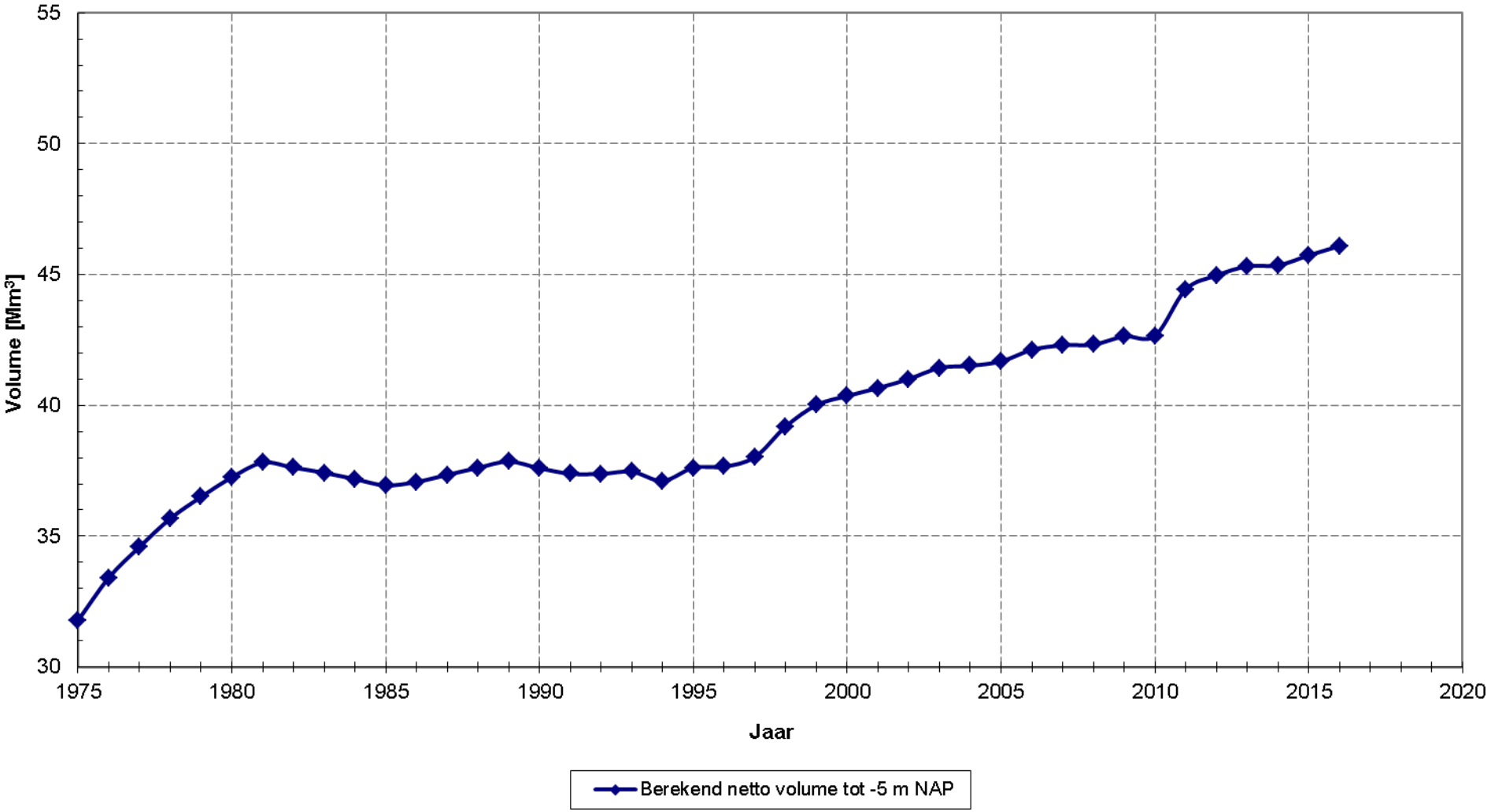
Bijlage H

MACROCEL 7

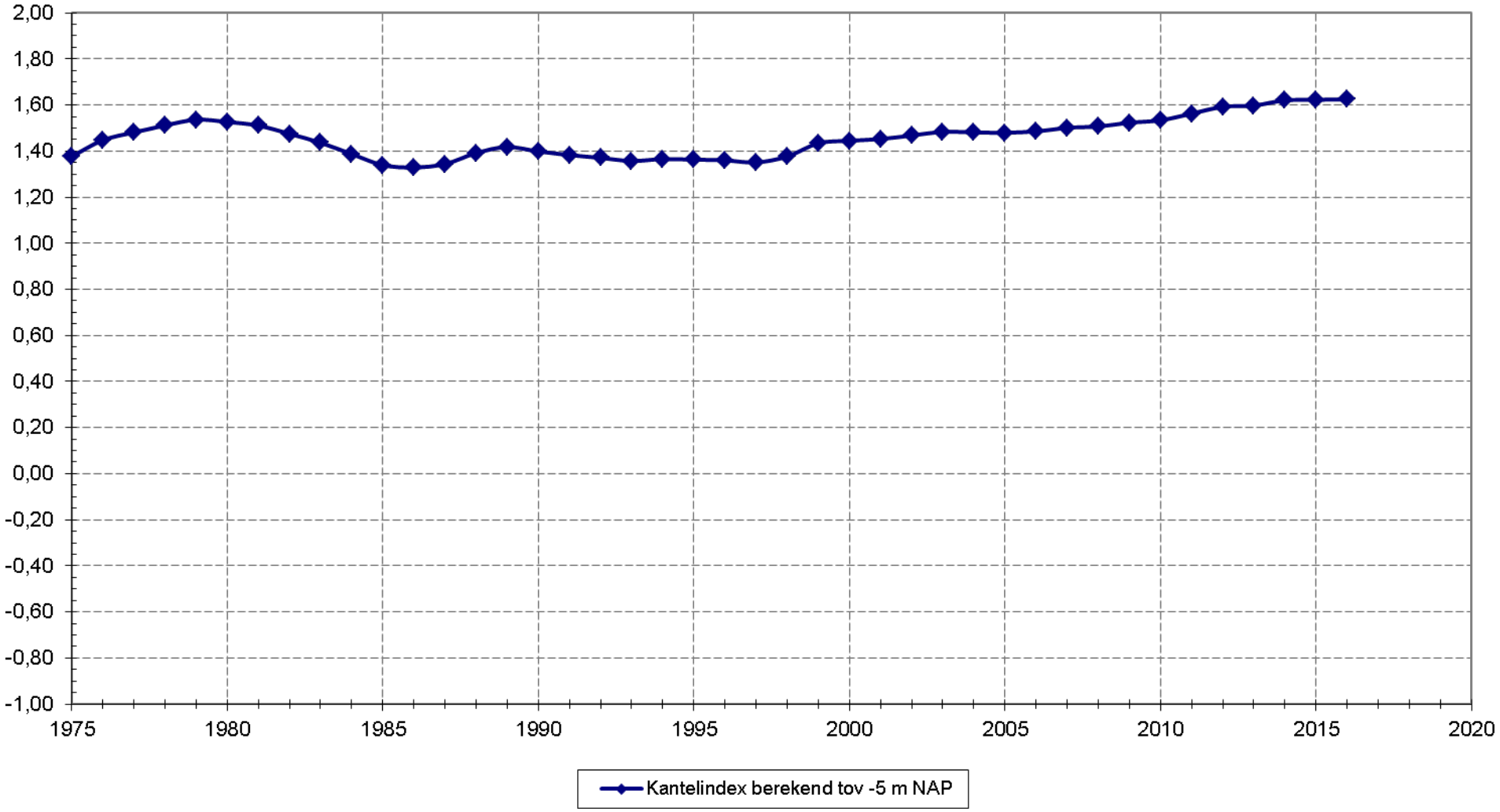
Macrocel 7 - Vloedschaar (nevengeul)

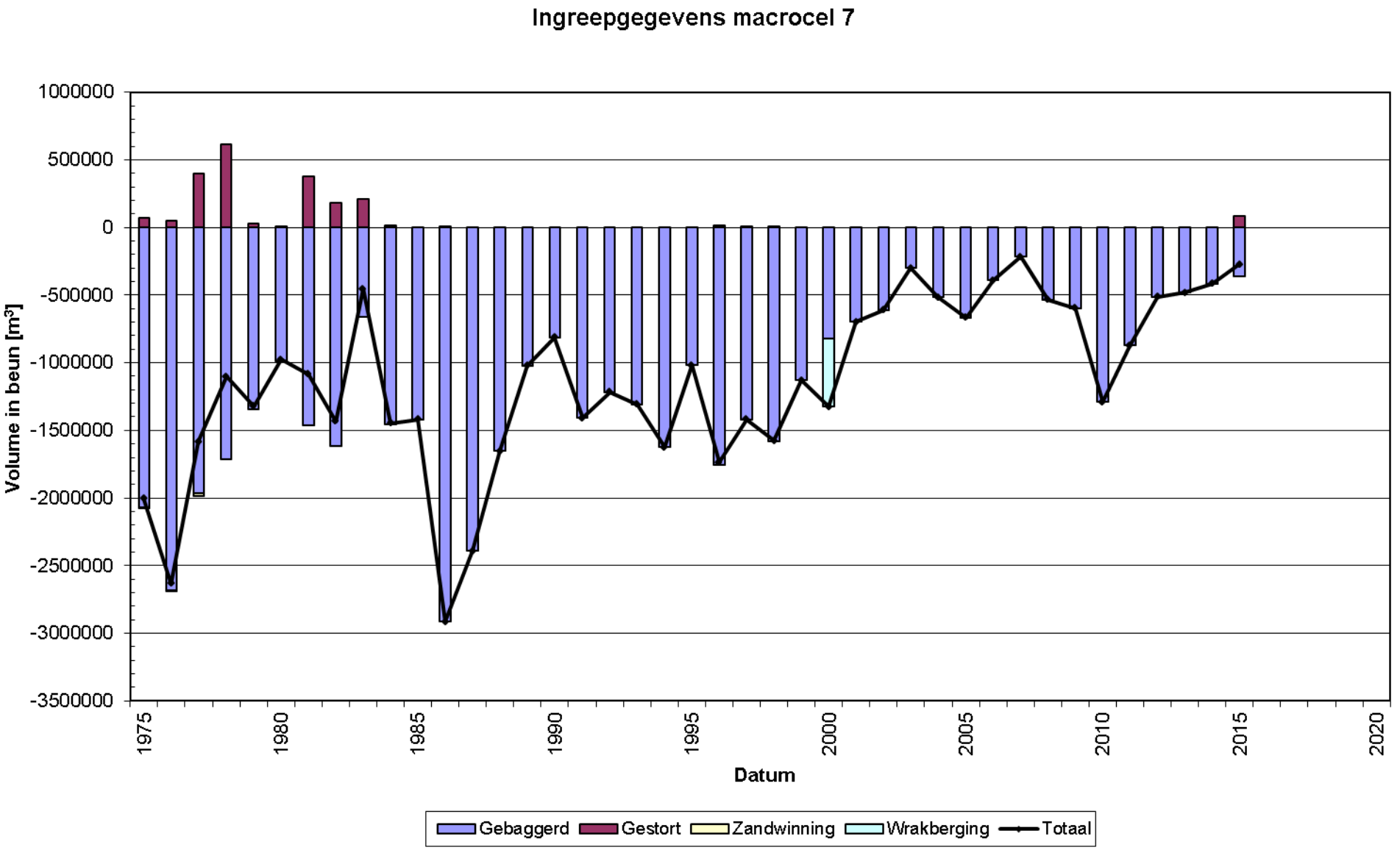


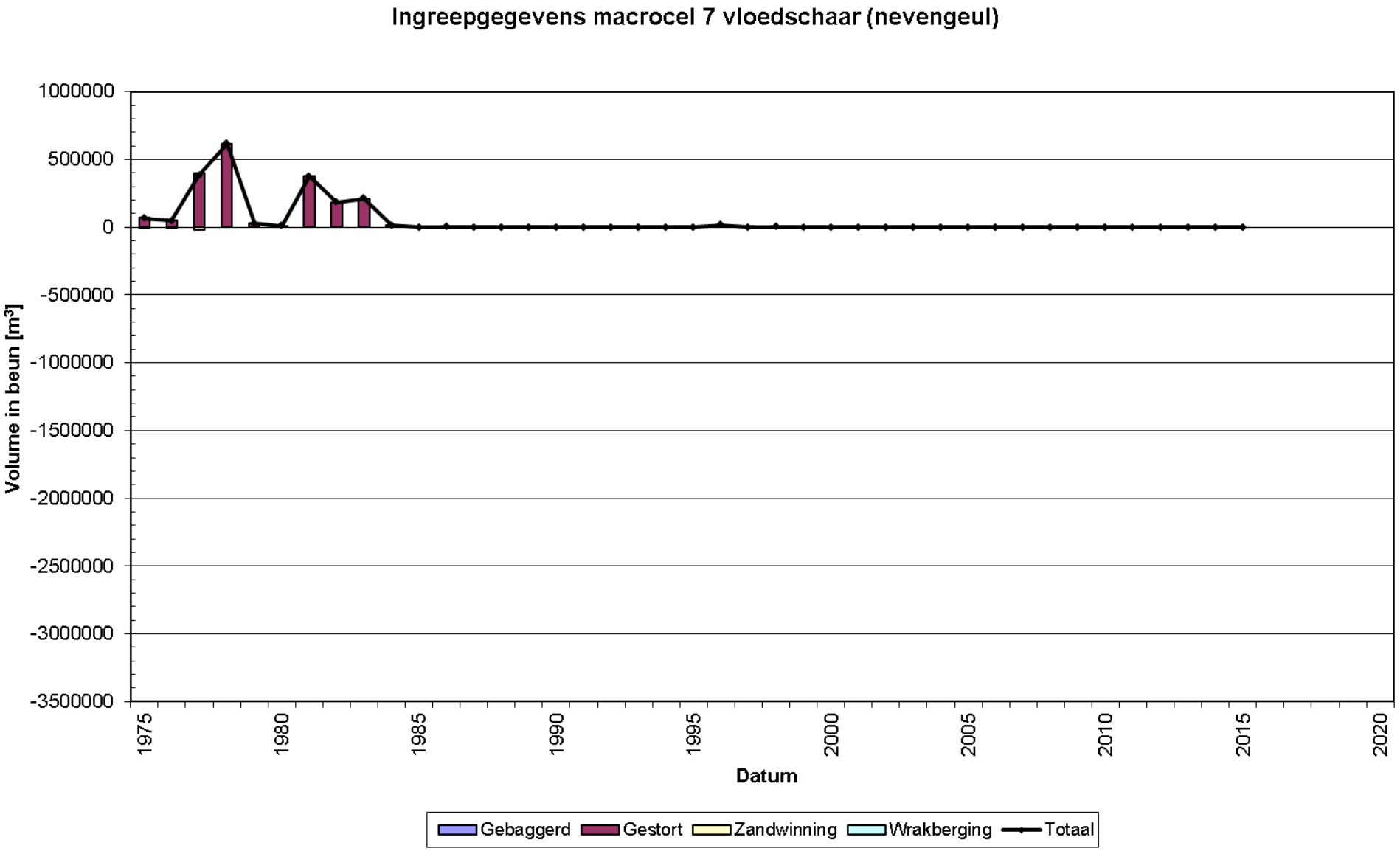
Macrocel 7 (Hoofdgeul)

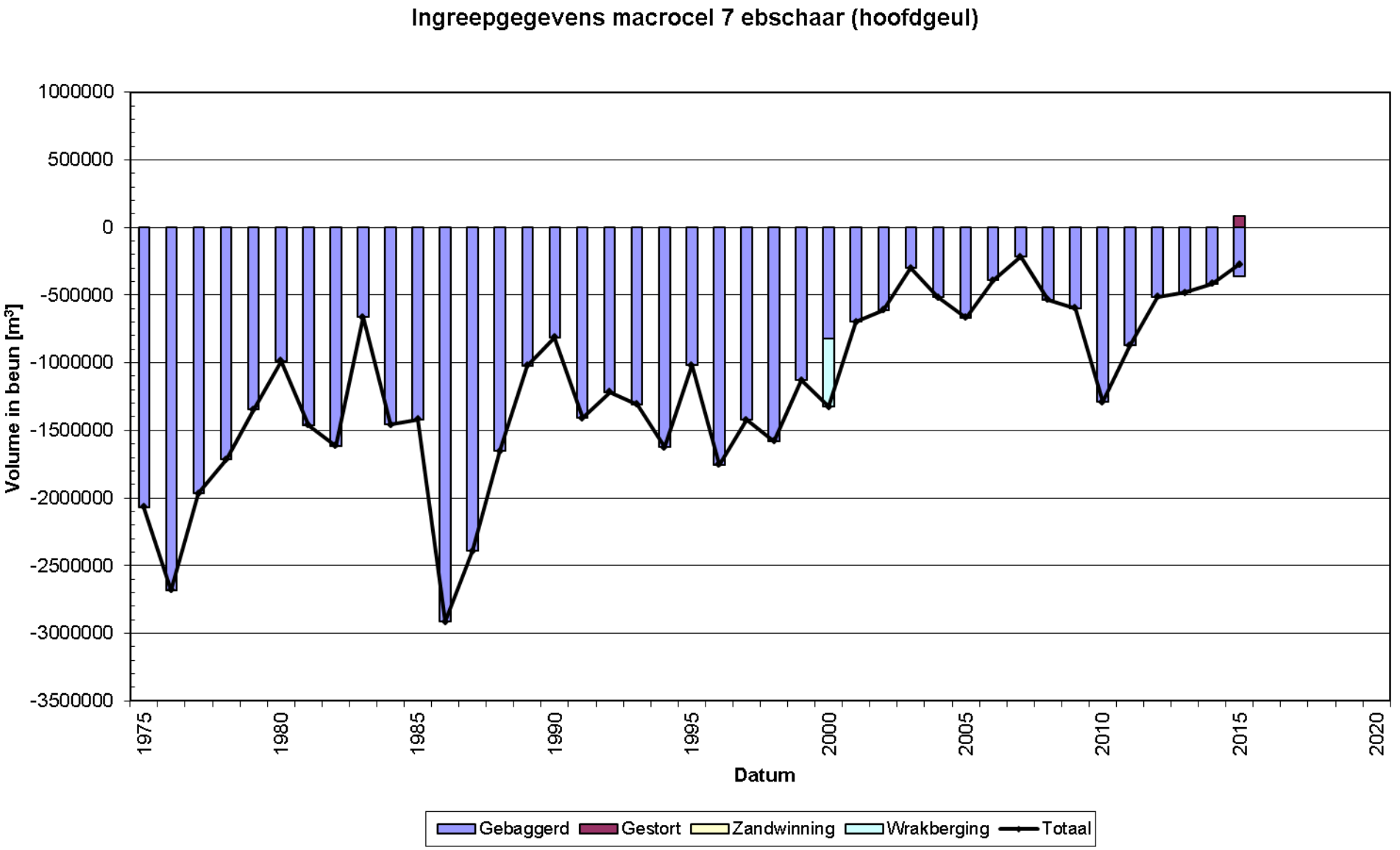


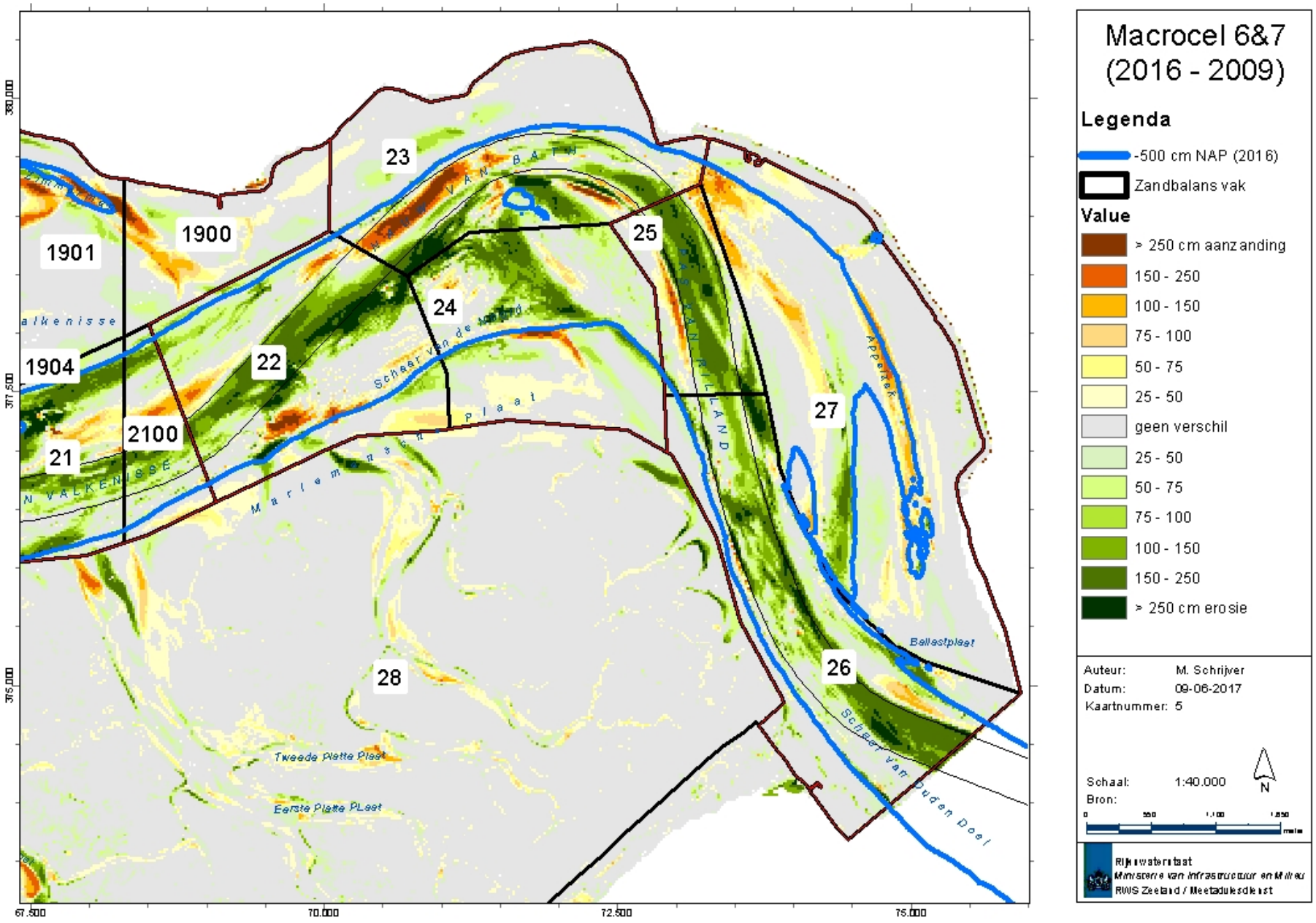
Macrocel 7 - Stabiliteit

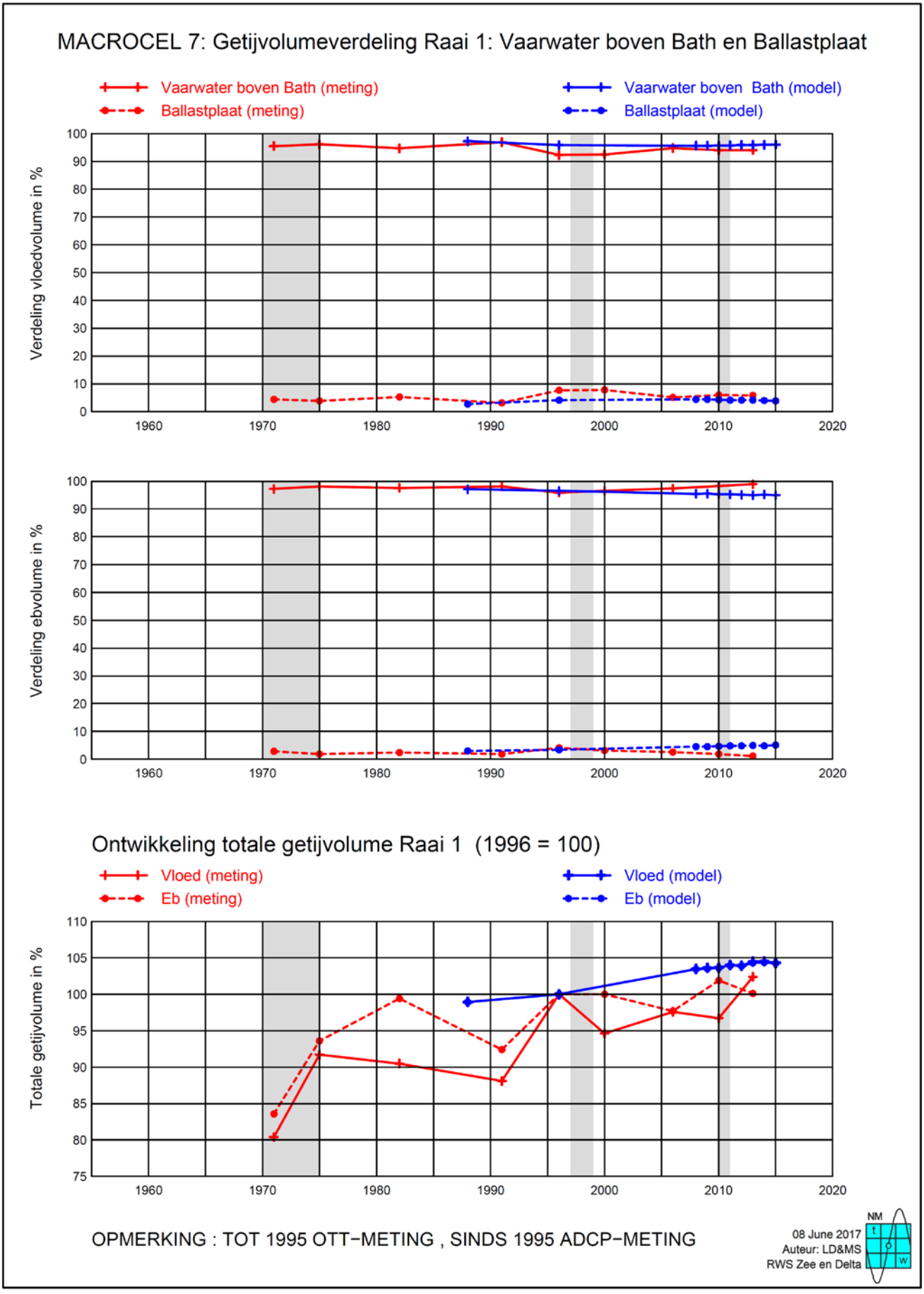



Ingreepgegevens macrocel 7
1000000
500000
0
-500000
-1000000
-1500000
-2000000
-2500000
-3000000
-3500000
Volume in beun [m³]
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Ingreepgegevens macrocel 7 vloedschaar (nevengeul)
1000000
500000
0
-500000
-1000000
-1500000
-2000000
-2500000
-3000000
-3500000
Volume in beun [m³]
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Ingreepgegevens macrocel 7 ebschaar (hoofdgeul)
Volume in beun [m³]
1000000
500000
0
-500000
-1000000
-1500000
-2000000
-2500000
-3000000
-3500000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


Macrocel 6&7
(2016 - 2009)
Legenda
-500 cm NAP (2016)
Zandbalans vak
Value
> 250 cm aanzanding
150 - 250
100 - 150
75 - 100
50 - 75
25 - 50
geen verschil
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 150
150 - 250
> 250 cm erosie
Auteur: M. Schrijver
Datum: 09-06-2017
Kaartnummer: 5
Schaal: 1:40.000
Bron:
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst
1900
1901
1904
2100
21
22
23
24
25
26
27
28
Ballastplaat
Tweede Platte Plaat
Eerste Platte Plaat
67.500
70.000
72.500
75.000
380.000
377.500
375.000


MACROCEL 7: Getijvolumeverdeling Raai 1: Vaarwater boven Bath en Ballastplaat
Vaarwater boven Bath (meting)
Ballastplaat (meting)
Vaarwater boven Bath (model)
Ballastplaat (model)
Verdeling vloedvolume in %
Verdeling ebvolume in %
Ontwikkeling totale getijvolume Raai 1 (1996 = 100)
Vloed (meting)
Eb (meting)
Vloed (model)
Eb (model)
Totale getijvolume in %
OPMERKING : TOT 1995 OTT−METING , SINDS 1995 ADCP−METING
08 June 2017
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta

Overleg Flexibel Storten

Deelrapport 22 – Analyse van de waterbeweging, het sedimenttransport en de morfologie nabij de Plaat van Walsoorden

Plancke, Y.; Schrijver, M. ; Meire, D.; Verwaest, T.; Mostaert, F.

CONCEPT

Waterbouwkundig Laboratorium
Vlaanderen is wetenschap

Cover figuur © Klik hier als u tekst wilt invoeren.

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 2017

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Plancke, Y.; Schrijver, M. ; Meire, D.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2017). Overleg Flexibel Storten: Deelrapport 22 – Analyse van de waterbeweging, het sedimenttransport en de morfologie nabij de Plaat van Walsoorden. Versie 1.0. WL Rapporten, 00_031_22. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen & Rijkswaterstaat Zee & Delta: Middelburg.

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

Documentidentificatie

Opdrachtgever:	Overleg Flexibel Storten	Ref.:	WL2017R00_031_22
Keywords (3-5):	Schelde, waterbeweging, sedimenttransport, morfologie		
Tekst (p.):		Bijlagen (p.):	
Vertrouwelijk:	☒ Nee	☒ Online beschikbaar	
	☐ Ja	Vrijgegeven vanaf:	01/01/2020
		Uitzondering:	☐ Vlaamse overheid

Auteur(s):	Plancke, Y.; Schrijver, M.

Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	Meire, D.	
Projectleider:	Plancke, Y.	

Goedkeuring

Coördinator onderzoeksgroep:	Verwaest, T.	
Afdelingshoofd:	Mostaert, F.	

CONCEPT

ISO9001 CERTIFIED VINÇOTTE

Abstract

In het kader van de onderhoudsbaggerwerken van de vaargeul in de Westerschelde wordt het sediment teruggestort deels in de hoofdgeulen, deels in de nevengeulen en deels langs een aantal plaatranden. Bij de opvolging van deze stortstrategie worden jaarlijks een aantal kwaliteitsparameters getoetst. In macrocel 5 werd de waarschuwingsgrens van één van de criteria (watervolume nevengeul) overschreden en werd tevens de bezorgdheid geuit rond de stortingen nabij de plaatrand.

Om deze bezorgdheden te onderzoeken, wordt in dit rapport een analyse uitgevoerd van de waterbeweging, het sedimenttransport en de morfologie in macrocel 5. Deze analyse onderzoekt de invloed van de stortstrategie op deze kwaliteitsparameters. Uiteindelijk wordt er een voorstel geformuleerd voor de toekomstige stortstrategie in macrocel 5, rekening houdend met de randvoorwaarden uit de vigerende vergunning.

CONCEPT

Inhoudstafel

Abstract III
Inhoudstafel V
Lijst van de tabellen VII
Lijst van de figuren VIII
1 Inleiding 1
1.1 Onderzoeksvragen 1
1.2 Leeswijzer 1
2 Systeembeschrijving 2
3 Ingrepen 3
3.1 Zandwinning 3
3.2 Baggeren 3
3.3 Storten 4
3.4 Strekdammen 6
4 Waterbeweging 7
4.1 Getij 7
4.2 Debieten en watervolumes 7
4.2.1 Debietraai 5A 9
4.2.2 Debietraai 3 10
4.3 Stromingen 11
4.3.1 Metingen 11
4.3.2 Modellering 13
4.3.3 Ruimtelijke stroombeelden 14
4.3.4 Ontwikkeling in de tijd 17
4.3.5 Stroombanen 18
4.3.6 Eb-vloed dominantie op basis van stroming 18
5 Sedimenttransport 20
5.1 Metingen 20
5.2 Modellering 23
5.2.1 Methode 23
5.2.2 Resultaten 23
5.3 Zandbalans 25

CONCEPT

5.3.1 Methode 25
5.3.2 Resultaten 26
6 Morfologie 30
6.1 Morfologische ontwikkeling op de lange termijn 30
6.1.1 Algemeen 30
6.1.2 Plaatcomplex van Valkenisse 33
6.1.3 Plaatpunt Plaat van Walsoorden 35
6.1.4 Drempel van Hansweert en Plaat van Ossenisse 35
6.1.5 Schaar van Waarde 35
6.1.6 Schaar van Valkenisse 36
6.1.7 Zuidergat 36
6.1.8 Geul Zimmerman 36
6.2 Watervolumes geulen 37
6.2.1 Hoofdgeul 37
6.2.2 Nevengeul 37
7 Ecologie 39
7.1 Doelstellingen 39
7.2 Resultaten 40
8 Voorstel stortstrategie 41
8.1 Probleembeschrijving 41
8.2 Voorstel stortstrategie 41
8.2.1 Plaat van Walsoorden 41
8.2.2 Nevengeul SN51 42
8.2.3 Hoofdgeul SH51 42
8.2.4 Overige zones 42
8.3 Aanbevelingen 43
9 Referenties 44
10 Bijlage A 46
11 Bijlage B – Ontwikkelingen Plaatcomplex van Valkenisse 49
12 Bijlage C – RTK-raaien 50
13 Bijlage D – Diepte-ontwikkeling bathymetrische profielen macrocel 5 52

CONCEPT

Lijst van de tabellen

Tabel 1 – Overzicht gebaggerde hoeveelheden [m³ in beun] 4

Tabel 2 – Overzicht gestorte hoeveelheden [m³ in beun] 5

Tabel 3 – Overzicht uitgevoerd stroommetingen in macrocel 5 12

Tabel 4 – Overzicht van de evolutie maximale snelheid bij gemiddeld tij volgens modelresultaten (verschillen in snelheid weergegeven in m/s) 17

Tabel 5 – Overzicht voorspelde toename oppervlakte laagdynamisch areaal na 5 jaar 39

Tabel 6 – Overzicht voorspelde toename oppervlakte laagdynamisch areaal na 5 jaar, inclusief bandbreedte 39

Tabel 7 – Overzicht waargenomen verandering in oppervlakte laagdynamisch areaal na 5 jaar 40

CONCEPT

Lijst van de figuren

Figuur 1 – Overzicht geulen en platen in macrocel 5 2

Figuur 2 – Overzicht zandwinning in macrocel 5 3

Figuur 3 – Overzicht stortlocaties in macrocel 5 4

Figuur 4 – Luchtfoto slik- en schorgebied van Waarde met 2 strekdammen 6

Figuur 5 – Ligging debietraaien in macrocel 5 7

Figuur 6 – Gemiddeld hoogwater (boven), laagwater (midden) en getijverschil (onder) voor periode 1950 - 2015 8

Figuur 7 – Gemeten eb- en vloedvolumes (boven) en bijbehorende relatieve verdeling over de raaien (onder) voor meetraai 5A 9

Figuur 8 – Gemeten eb- en vloedvolumes (boven) en bijbehorende relatieve verdeling over de raaien (onder) voor meetraai 3 10

Figuur 9 – Ligging meetraaien waarop stroommetingen werden uitgevoerd 11

Figuur 10 – Voorbeeld stroomsnelheden op punt PVW-MP 0102 gedurende 2 getijcycli grootte (boven), richting (midden) en diepte-gemiddelde snelheid (onder) 12

Figuur 11 – Relatie tussen maximale stroomsnelheid en getijverschil bij vloed (links) en bij eb (rechts) voor PVW-MP0102 13

Figuur 12 - Overzicht van de tijdstip waarop de vlotters werden losgelaten in het model bij vloed (links) en eb (rechts) (kleuren overeenkomstig aan kleur van de stroombaan) 14

Figuur 13 - Overzicht van de maximale stroomsnelheden bij vloed 15

Figuur 14 - Overzicht van de stroomsnelheden bij vloed (vectoren) 15

Figuur 15 - Overzicht van de maximale stroomsnelheden bij eb 16

Figuur 16 - Overzicht van de stroomsnelheden bij eb (vectoren) 16

Figuur 17 - Overzicht van de stroombanen tijdens vloed (links) en eb (rechts) voor macrocel 5 (tijdstip in legende is moment van loslaten) 18

Figuur 18 - Overzicht van de residuele stroming voor macrocel 5 op basis van bodem 2010 (boven) en 2016 (onder) 19

Figuur 19 - Overzicht van het meetlocaties nabij Plaat van Walsoorden 20

Figuur 20 - Overzicht van het sedimenttransport t.h.v. Plaat van Wlasoorden (MP02): nabij bodem m.b.v. Delftse fles (boven) en totale waterkolom m.b.v. AZTM (onder) 21

Figuur 21 - Overzicht van het nabij-bodem sedimenttransport t.h.v. de zuidelijke vloedschaar (MP04) 22

Figuur 22 - Overzicht van het nabij-bodem sedimenttransport t.h.v. Schaar van Valkenisse (MP05) 22

Figuur 23 – Netto sedimenttransport [m³/m/s] op basis van hydrodynamische simulatie en offline sediment transport (positief = vloed-gedomineerd | negatief = eb-gedomineerd) 24

Figuur 24 – Concept zandbalans over rekenrij met 11 cellen 25

Figuur 25 – Ligging rekenrijen met gepresenteerde rijen 06 en 14 26

Figuur 26 – Storthoeveelheden voor rekenrijen 06 en 14 27

CONCEPT

Figuur 27 – Temporele variatie van de op- en afwaartse randvoorwaarden voor rij 06 (links) en rij 14 (rechts) 27
Figuur 28 – Sedimenttransport op basis van sedimentbalans voor rij 06 28
Figuur 29 – Sedimenttransport op basis van sedimentbalans voor rij 14 29
Figuur 30 – Verschilkaart laseraltimetrie 2015 - 2009 30
Figuur 31 – Dieptecontouren voor macrocel 5: 1980 (stippenlijn) en 2016 (volle lijn) 31
Figuur 32 – Dieptecontouren voor macrocel 5: 2000 (stippenlijn) en 2016 (volle lijn) 31
Figuur 33 – Detail van de morfologische ontwikkeling van de geulen op basis -10 m NAP contour in macrocel 5 32
Figuur 34 – Afbakening vakken plaatbalans macrocel 5 33
Figuur 35 – Gemiddelde hoogte-ontwikkeling voor Plaat van Valkenisse en Plaat van Walsoorden 33
Figuur 36 – Ligging RTK-raaien macrocel 5 34
Figuur 37 – Volumeveranderingen nabij de Plaat van Walsoorden 35
Figuur 38 – Afbakening geulen macrocel 5 37
Figuur 39 – Ontwikkeling van geul-oppervlakte (links) en geul-volume (rechts) in de hoofdgeul van macrocel 5 38
Figuur 40 – Ontwikkeling van geul-oppervlakte (links) en geul-volume (rechts) in de nevengeul van macrocel 5 38
Figuur 41 – Verandering in ecotopen rond de Plaat van Walsoorden 40
Figuur 42 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 1980 (boven) en 1990 (onder) 46
Figuur 43 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 2000 (boven) en 2010 (onder) 47
Figuur 44 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 2016 48
Figuur 45 – Ontwikkeling plaatoppervlakte macrocel 5 49
Figuur 46 – Ontwikkeling plaatvolume macrocel 5 49
Figuur 47 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2555 50
Figuur 48 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2560 50
Figuur 49 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2590 51
Figuur 50 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2670 51
Figuur 51 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0001 52
Figuur 52 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0002 53
Figuur 53 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0003 53
Figuur 54 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0004 54
Figuur 55 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0005 54
Figuur 56 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0006 55
Figuur 57 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0006 (detail) 55
Figuur 58 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0007 56
Figuur 59 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0007 (detail) 56

CONCEPT

Figuur 60 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0008 57
Figuur 61 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0008 (detail) 57
Figuur 62 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0009 58
Figuur 63 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0010 58
Figuur 64 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0011 59

CONCEPT

1 Inleiding

In het kader van de verruiming van de vaargeul in de Westerschelde en de Beneden Zeeschelde werd een stortstrategie ontwikkeld waarbij de onderhoudsspecie deels in de hoofdgeulen, deels in de nevengeulen en deels langs een aantal plaatranden wordt teruggestort. Deze strategie werd ook na het aflopen van de vergunningstermijn van 5 jaar verdergezet in de vigerende vergunning. Een intensief monitoringprogramma "MONEOS-T" (Schrijver & Plancke, 2008) levert de benodigde informatie om de effecten van de stortstrategie te beoordelen. Dit gebeurt aan de hand van een aantal kwaliteitsparameters, die in het "Protocol voorwaarden flexibel storten – kwaliteitsparameters" (Rijkswaterstaat Zeeland *et al.*, 2008) zijn vastgelegd. Jaarlijks worden deze kwaliteitsparameters getoetst door het overleg Flexibel Storten. De stortstrategie kan (uit voorzorg) worden aangepast wanneer bepaalde criteria (dreigen) overschreden[1] (te) worden.

1.1 Onderzoeksvragen

In de afgelopen jaren werden een aantal bezorgdheden geuit rond de duurzaamheid van stortingen nabij plaatranden. Ook de verspreiding van sediment dat gestort wordt in de nevengeulen en hoofdgeulen, heeft aanleiding gegeven tot een aantal onderzoeksvragen. Volgende vragen zijn hierbij aan de orde:

- Hoe verspreidt de gestorte specie zich ter hoogte van de plaatranden?
- Naar waar verspreidt het sediment zich dat in een bepaald stortvak in de hoofd- of nevengeul gestort wordt?
- Zorgen de stortingen aan een plaatrand voor een versnelling waarmee een plaatrand ophoogt?
- Wat is de optimale invulling van de toekomstige stortstrategie (binnen vigerende vergunning).

Voorliggend rapport tracht een antwoord te geven op deze vragen voor het gebied rond de Plaat van Walsoorden, gelegen in macrocel 5. Naast dit rapport, wordt in Plancke *et al.* (in voorbereiding) getracht een antwoord te geven op dezelfde onderzoeksvragen voor het gebied rond de Hooge Platen, gelegen in macrocel 1.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving geven van het studiegebied. Hierbij wordt ingegaan op de langjarige morfologische ontwikkelingen. In hoofdstuk 3 wordt een overzicht gegeven van de ingrepen die in het gebied plaatsvinden. Hoofdstuk 4 richt zich op de waterbeweging in macrocel 5, hoofdstuk 5 op het sedimenttransport en hoofdstuk 6 op de morfologie. In hoofdstuk 7 wordt ingegaan op de ecologische aspecten (abiotiek) van de plaatrandstortingen. Hoofdstuk 8 focust tenslotte op de bezorgdheden en geeft een suggestie voor de optimale stortstrategie voor de volgende jaren.

[1] Voor bepaalde criteria zou de term "onderschreden" beter zijn. Dit is het geval voor het watervolume in de nevengeul dat groter moet zijn dan een bepaalde waarde. Wanneer het volume te klein wordt, wordt het criteria dus feitelijk "onderschreden", maar er is in dit rapport toch gekozen om systematisch "overschreden" te gebruiken in relatie tot de criteria.

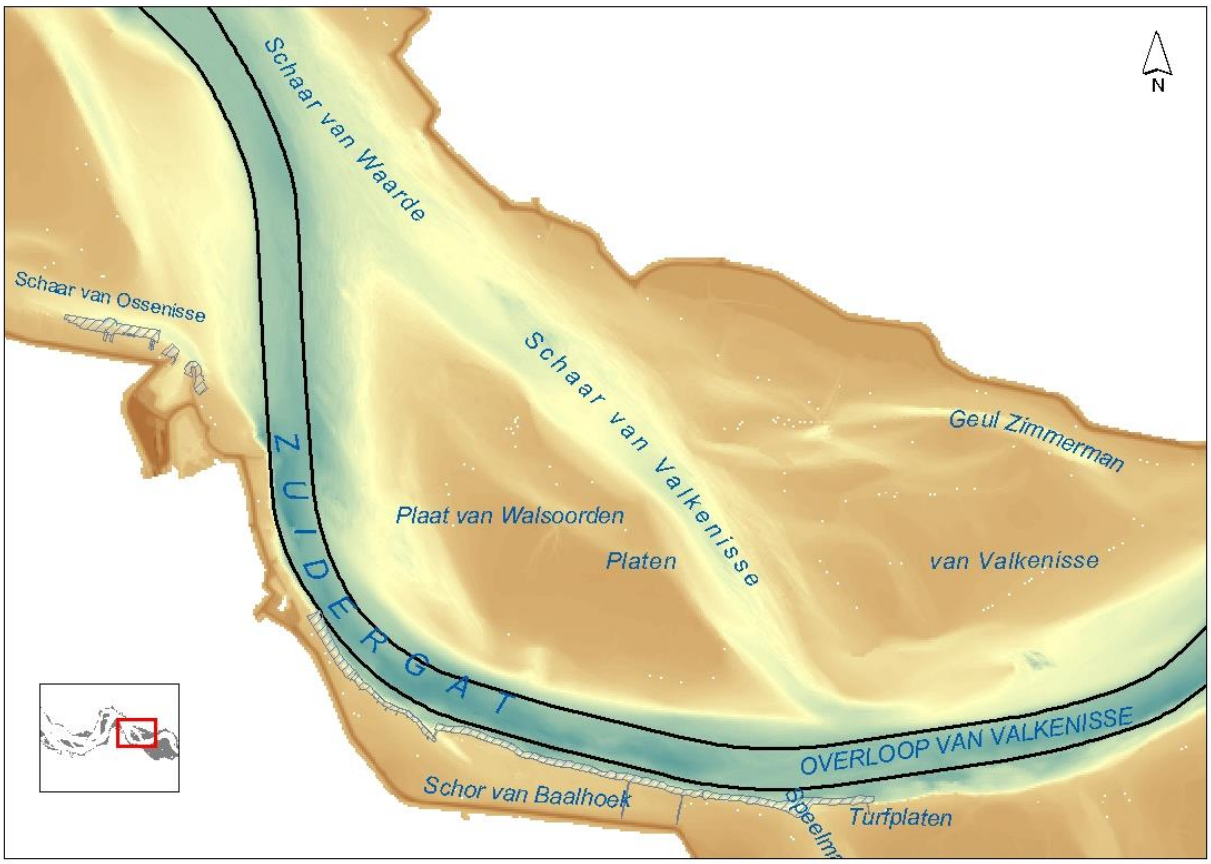
CONCEPT

2 Systeembeschrijving

Macrocel 5 wordt gekenmerkt door 2 grote geulen en één platencomplex (Figuur 1). Deze macrocel wordt begrensd door de Drempel van Hansweert in het westen en de Drempel van Valkenisse in het oosten. Het geulensysteem in macrocel 5 is een tweegeulensysteem: de ebgeul ligt het meest zuidelijk en wordt gevormd door het Zuidergat in het westen, welke overgaat in oostelijke richting in de Overloop van Valkenisse. De noordelijk gelegen vloedschaar, in het westen is dit de Schaar van Waarde, splitst in de Geul Zimmerman en de Schaar van Valkenisse. Beide geulen zijn verbonden met de ebgeul, al is de Geul Zimmerman de laatste jaren sterk gereduceerd door sedimentatie en is deze enkel bij hoogwater nog verbonden met de ebgeul.

De platen in deze macrocel zijn onderdeel van het platencomplex van Valkenisse. In het westelijke deel van de macrocel ligt de Plaat van Walsoorden[2], begrensd tussen de Schaar van Waarde en de Schaar van Valkenisse in het noorden en het Zuidergat in het zuiden. In het oostelijke deel ligt de Plaat van Valkenisse, begrensd door de Schaar van Valkenisse en de Overloop van Valkenisse in het zuiden en de Geul Zimmerman in het noorden.

Figuur 1 – Overzicht geulen en platen in macrocel 5



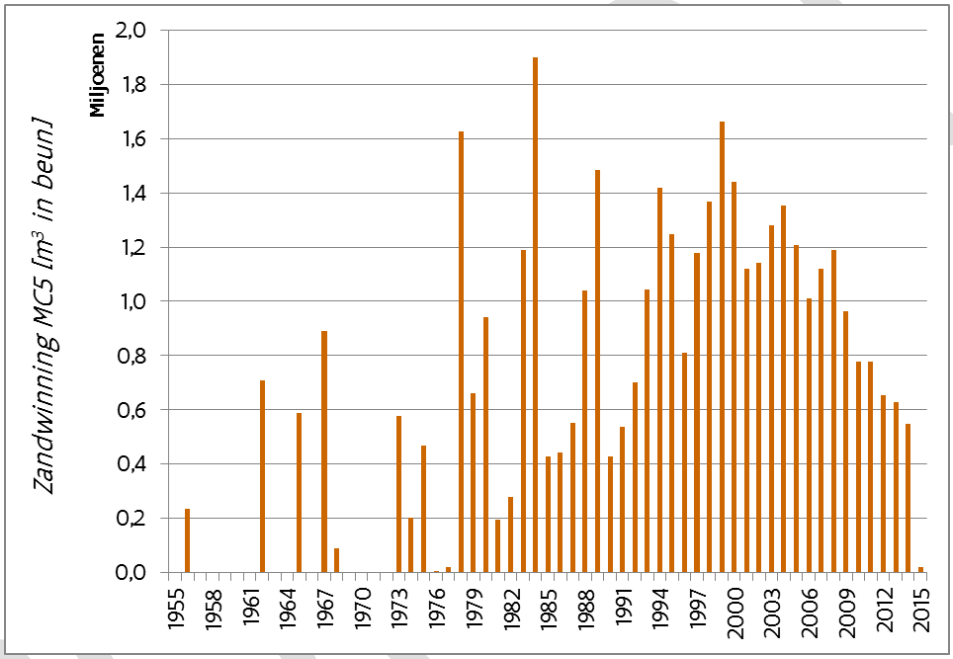
[2] Historisch gezien behoorde de huidige oostelijke punt van de Plaat van Walsoorden tot de Plaat van Valkenisse. Deze splitste door inscharing van de Schaar van Valkenisse af en vond aansluiting bij de toenmalige Plaat van Walsoorden. Gemakshalve wordt de westelijke plaat hier Plaat van Walsoorden genoemd.

3 Ingrepen

3.1 Zandwinning

Tot eind 2014 vond in dit gebied zandwinning plaats, waarbij over de periode 1995 tot 2016 gemiddeld 660.000 m³ (beun) zand per jaar onttrokken werd. Figuur 2 geeft de exacte jaarlijkse hoeveelheden die uit macrocel 5 onttrokken werden. In 2015 is een proef gestart waarbij op drie kavels in de Schaar van Waarde en de Schaar van Valkenisse weer zand wordt gewonnen. Deze proef loopt tot eind 2017.

Figuur 2 – Overzicht zandwinning in macrocel 5



3.2 Baggeren

Op 12 februari 2010 is gestart met de 3e verruiming van de vaarweg. Hierbij de is vaarweg verdiept tot een diepte van 14,50 m LAT (i.e. 13,1 m + 12,5% kielspeling), hetgeen de diepte is waarop de vaarweg wordt gehouden middels baggerwerkzaamheden. In macrocel 5 zijn drie locaties waar wordt gebaggerd: de drempel van Hansweert, de drempel van Walsoorden en de Overloop van Valkenisse. Daarnaast is er ook de Drempel van Valkenisse die gelegen is in zowel macrocel 5 als 6. In Tabel 1 zijn de gebaggerde hoeveelheden ten behoeve van het onderhoud weergegeven, afkomstig uit de baggerstatistiek die door afdeling Maritieme Toegang wordt gebruikt om de gebaggerde en gestorte hoeveelheden per locatie te registreren. Op de drempel van Walsoorden wordt slechts een beperkte hoeveelheid onderhoudsbaggerwerk uitgevoerd en valt in het verlengde (opwaarts) van de drempel van Hansweert. Voor de Drempel van Hansweert is er een toename van 2,3 Mm³/jaar in de periode 2011-2013 naar 3,8 Mm³ in 2016. Voor de Overloop van Valkenisse kan dan weer een afname van het onderhoudsbaggerwerken vastgesteld worden van ca. 1,4 Mm³/jaar in 2011-2013 naar minder dan 0,9 Mm³ in 2016. Ondanks deze afname is de totale hoeveelheid onderhoudsbaggerwerken in de macrocel toegenomen van ca. 3,8 Mm³/jaar in 2011-2013 naar ca. 4,7 Mm³/jaar in 2015-2016 (+23%).

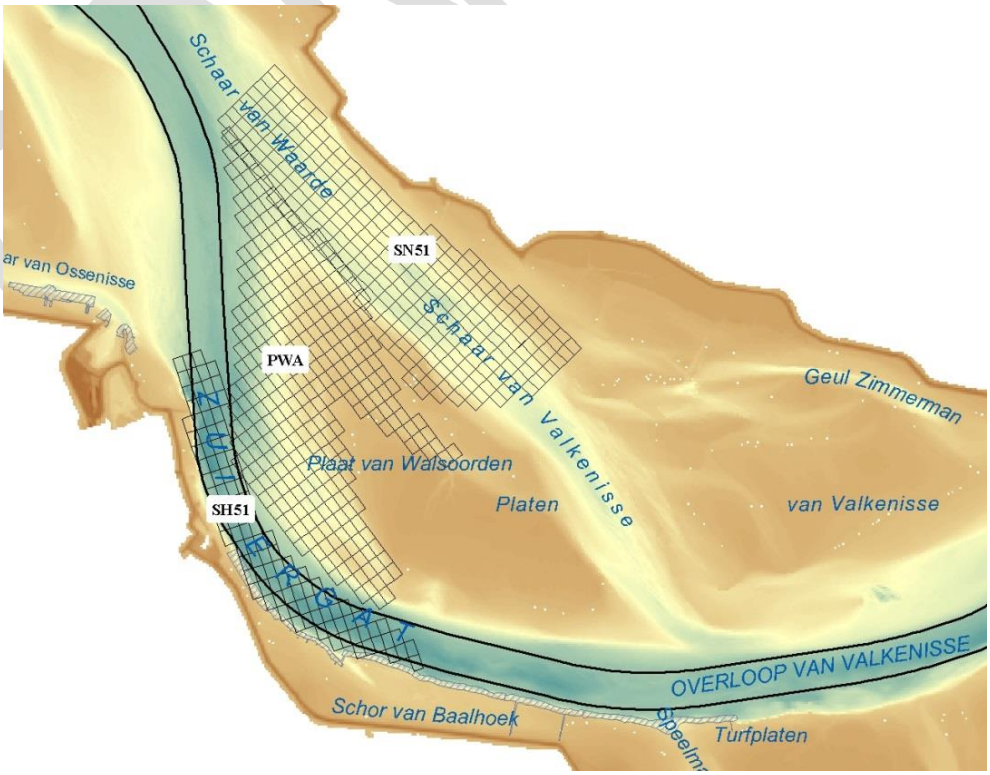
Tabel 1 – Overzicht gebaggerde hoeveelheden [m³ in beun]

	Drempel Hansweert	***Drempel Walsoorden***	***Overloop Valkenisse***	**Totaal**
2010	1406532	136765	599058	2142355
2011	2329194	311215	1104139	3744548
2012	2315503	-	1602328	3917831
2013	2267980	-	1407355	3675335
2014	2673408	83847	1289086	4046341
2015	3099267	207119	1171301	4477687
2016	3778164	190726	880080	4848970
Totaal	**17870048**	**929672**	**8053347**	**26853067**

3.3 Storten

In macrocel 5 zijn er drie stortlocaties in gebruik: één langs de plaat van Walsoorden (PWA), één stortgebied in de nevengeul (SN51) en één stortgebied in de hoofdgeul (SH51). De locaties zijn weergegeven in Figuur 3.

Figuur 3 – Overzicht stortlocaties in macrocel 5



In Tabel 2 zijn de gestorte hoeveelheden in de periode februari 2010 – 31 december 2016 weergegeven. In 2010 werd met een deel van de aanlegspecie (ca. 3 Mm³) een megaduin aangelegd nabij de Plaat van Walsoorden. Vanaf 2011 wordt hier jaarlijks over een aangesloten periode van ca. 3 maanden een stortcampagne uitgevoerd. De nevengeul (SN51) werd tot en met 2012 gebruikt volgens de vergunde jaarlijkse storthoeveelheid. Aangezien in het toetsoverleg een overschrijding van het criterium (onderschrijding van de signaleringswaarde) voor het watervolume in de nevengeul werd vastgesteld, is besloten de stortingen in deze nevengeul (SN51) te onderbreken. Dit resulteert in een daling van de totale gestorte hoeveelheden in de macrocel, van ca. 2,7 Mm³/jaar in 2010-2012 naar 1,3 Mm³/jaar in 2013-2016.

De gestorte hoeveelheden zijn conform de vergunning afkomstig uit de macrocel waarin het gewonnen is, of de naastgelegen stroomopwaartse macrocel. Voor de stortlocaties in macrocel 5 betekent dit dat het materiaal afkomstig is uit macrocel 5 of macrocel 6.

Tabel 2 – Overzicht gestorte hoeveelheden [m³ in beun]

	Plaat van Walsoorden	***SH51***	***SN51***	**Totaal**
2010	1310904	126571	1281041	**2718516**
2011	919321	585271	1128469	**2633061**
2012	798808	1068317	933150	**2800275**
2013	555379	848426	-	**1403805**
2014	507737	963343	-	**1471080**
2015	455217	562329	-	**1017546**
2016	668883	505584	-	**1174467**
Totaal	**5216249**	**4659841**	**3342660**	**13218750**

CONCEPT

3.4 Strekdammen

In 2002-2003 werden bij het schor van Waarde (rechteroever) 2 strekdammen aangelegd om het eroderende slik van Waarde met haar archeologische waarde (Verdronken land van Valkenisse) te beschermen (Figuur 4). Na de bouw van deze strekdammen wordt het gebied tussen en naast de strekdammen gekenmerkt door (sterke) sedimentatie (ca. 30 cm/jaar in de periode 2002-2007 (Dam & Bliek, 2013)).

Verdere recente ingrepen in het gebied zijn de aanleg van strekdammen door Provincie Zeeland op het Schor van Baalhoek in 2016.

Figuur 4 – Luchtfoto slik- en schorgebied van Waarde met 2 strekdammen



4 Waterbeweging

4.1 Getij

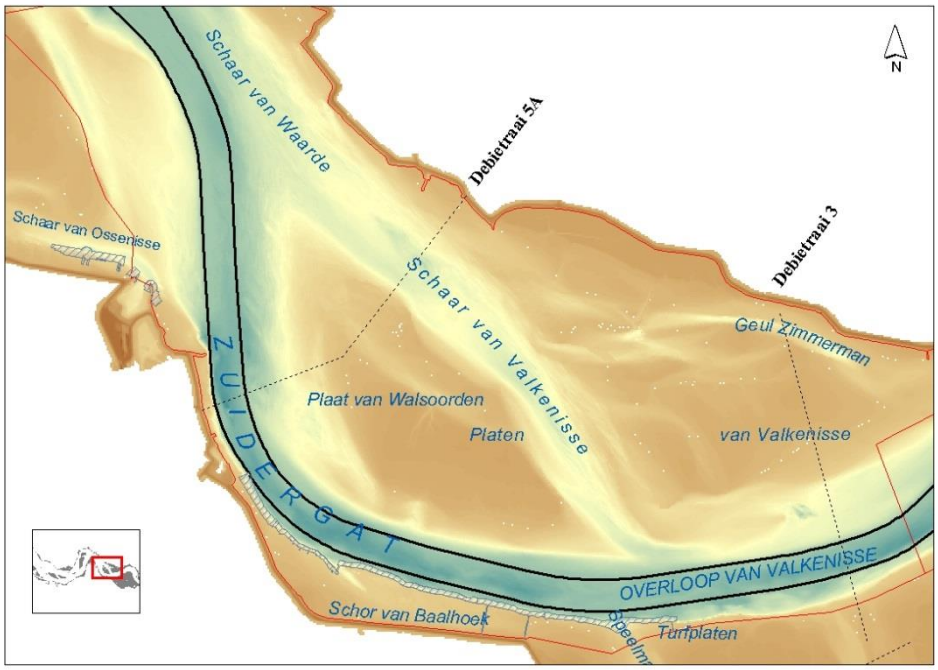
Figuur 6 geeft de ontwikkeling van het getij in het gebied weer. Als vergelijk zijn hierin de stations Westkapelle, gelegen in het mondingsgebied van het Schelde-estuarium en Vlissingen, gelegen aan de zeewaartse rand van de Westerschelde, meegenomen. Westkapelle ondervindt vanwege zijn ligging geen invloed van ingrepen op de Westerschelde, waardoor een beeld van de verandering van de zeepspiegel wordt verkregen.

Uit de figuren is af te lezen dat zowel in Vlissingen en Hansweert de gemiddelde hoog- en laagwaters toenemen sinds 1950. In Bath neemt het gemiddelde hoogwater toe, het gemiddelde laagwater neemt echter af. Deze afname is grotendeels toe te schrijven aan een daling in het laagwater in de jaren 1970. Voor 1970 en na 1980 blijft het laagwater quasi ongewijzigd. Het getijverschil in alle locaties vertoont een stijgende trend, die groter is naarmate het station verder oostwaarts ligt van Vlissingen. De toename van het getijverschil in Bath is aanzienlijk groter dan de toename van het getijverschil in de andere locaties. Op de Noordzee (Westkapelle) is geen sprake van een toename van het getijverschil. De toename van het getijverschil is dus te wijten aan verandering in de Westerschelde zelf.

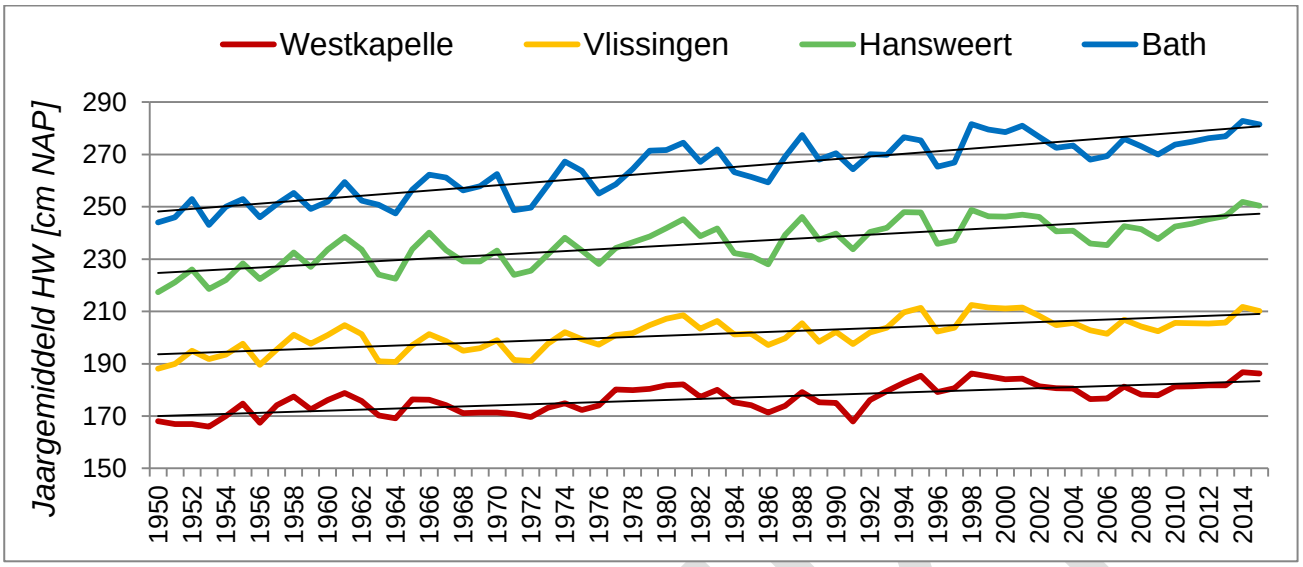
4.2 Debieten en watervolumes

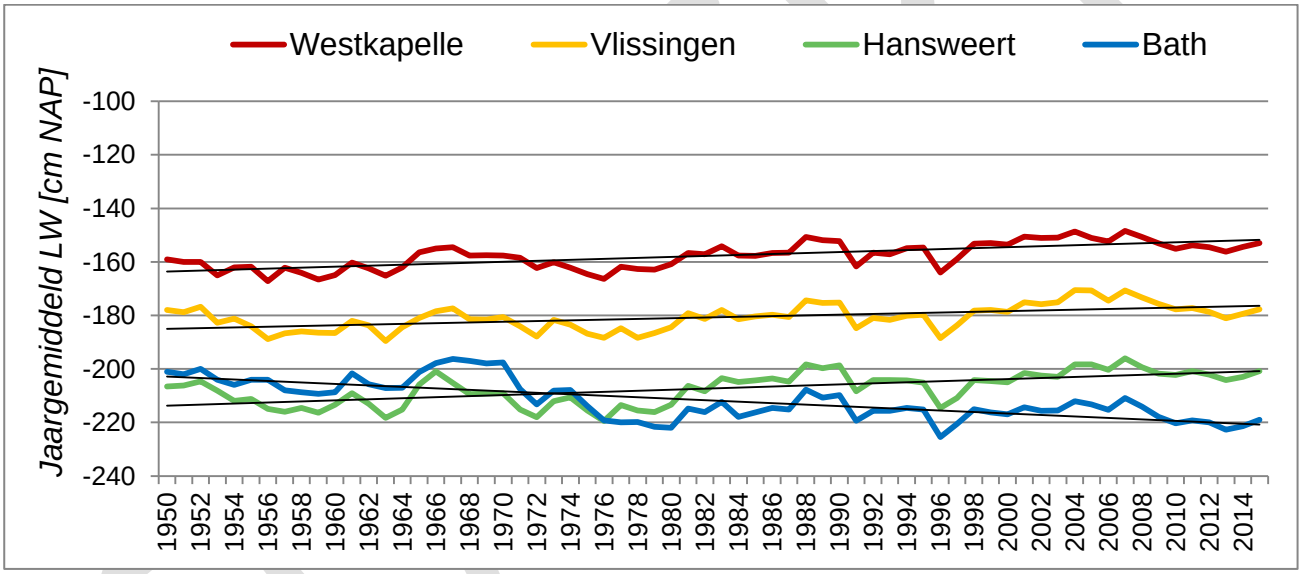
Het debiet wordt op meerdere raaien, lopende vanaf de monding tot de Nederlands-Belgische grens, gemeten. De debietraaien die in macrocel 5 liggen zijn weergegeven in Figuur 5. Om een indruk te krijgen van het totale volume tijdens vloed en eb (getijprisma) en de verdeling over de verschillende geulen zijn de meetgegevens van de debietraaien 5A en 3 weergegeven in de volgende paragrafen.

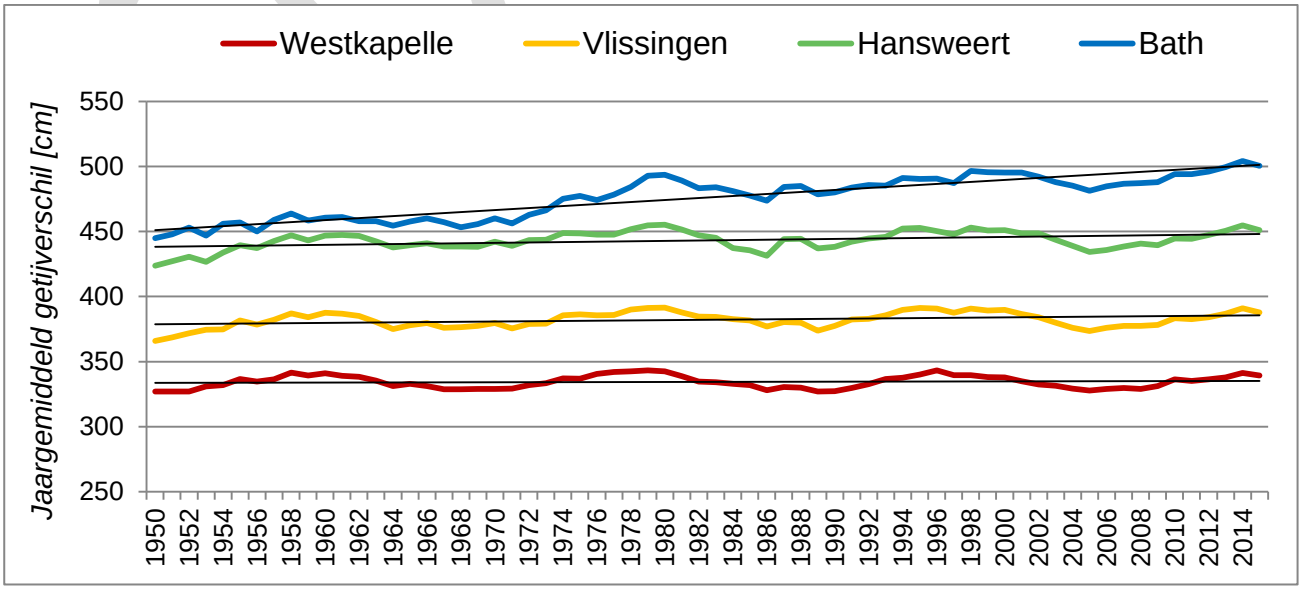
Figuur 5 – Ligging debietraaien in macrocel 5



Figuur 6 – Gemiddeld hoogwater (boven), laagwater (midden) en getijverschil (onder) voor periode 1950 - 2015



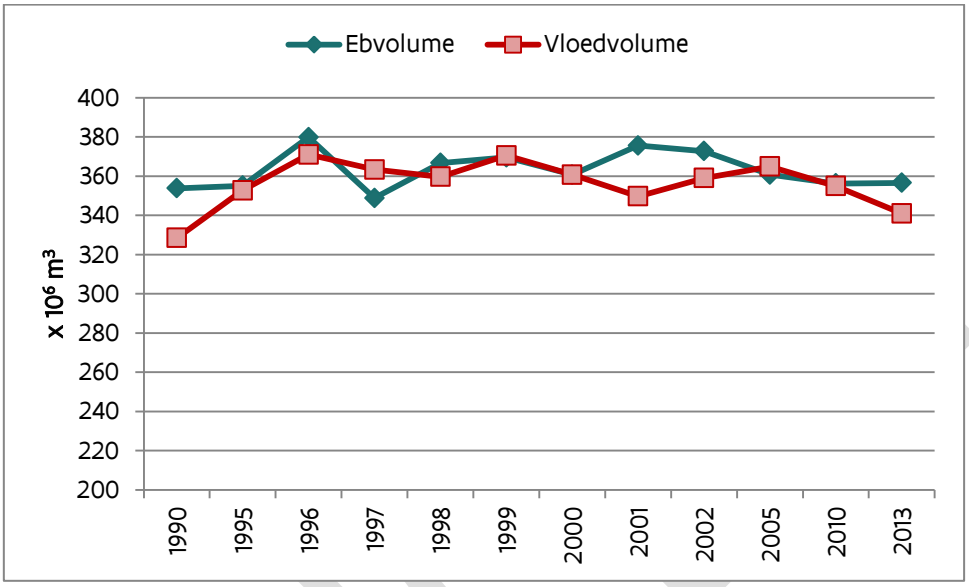


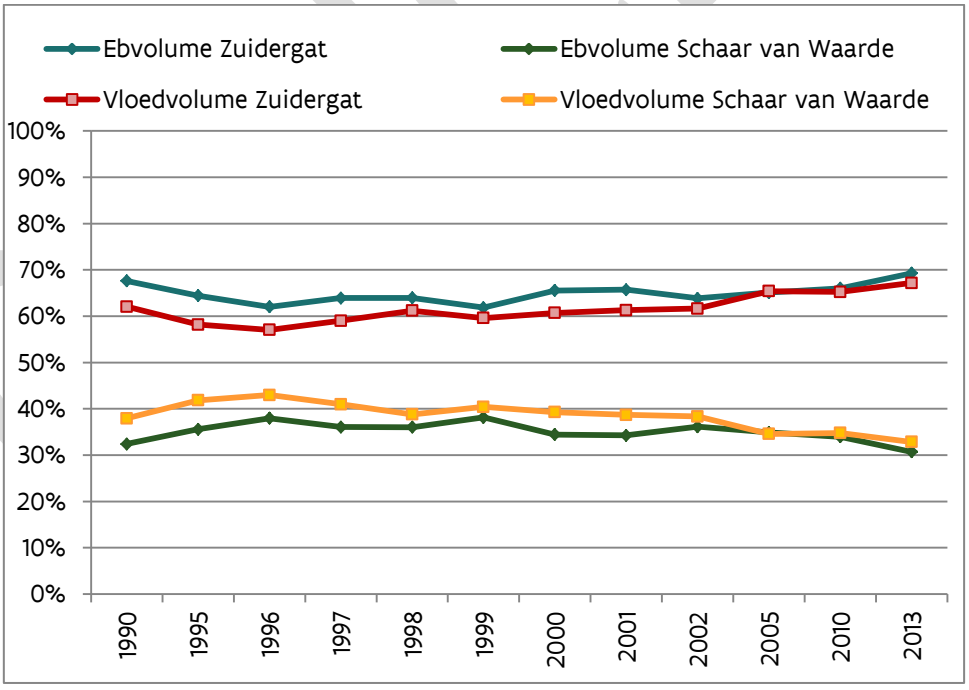


4.2.1 Debietraai 5A

Debietraai 5A is centraal gelegen in macrocel 5 en is verdeeld in twee secties: het Zuidergat en de Schaar van Waarde. In Figuur 7 (boven) zijn de gemeten getijvolumes op de raai weergegeven. Wanneer we de volumeverdeling over de raai bekijken, dan zien we dat het eb- en vloedvolume in het Zuidergat sinds 1997 toeneemt, ten koste van het volume in de Schaar van Waarde (Figuur 7 - onder).

Figuur 7 – Gemeten eb- en vloedvolumes (boven) en bijbehorende relatieve verdeling over de raaien (onder) voor meetraai 5A

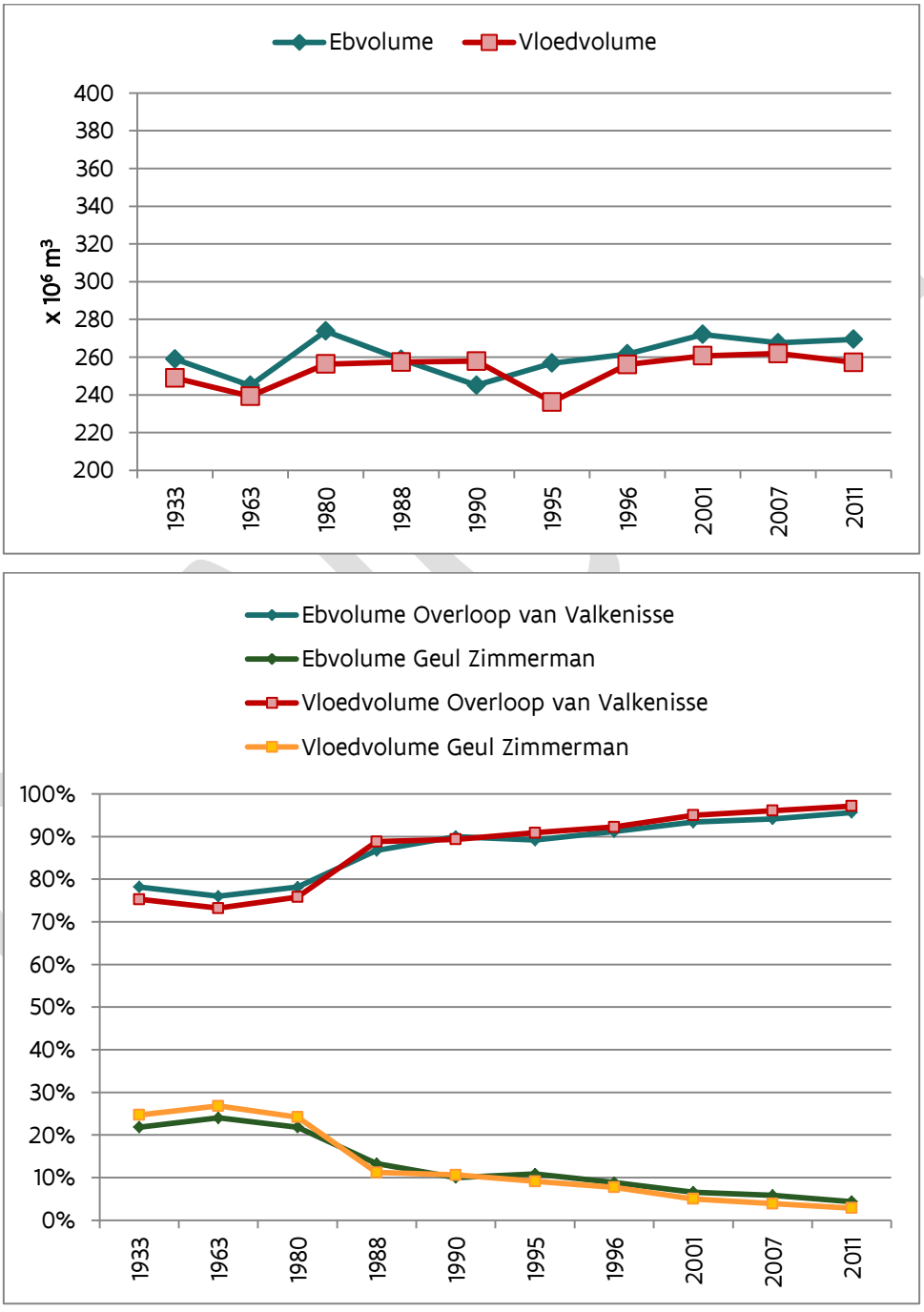




4.2.2 Debietraai 3

Debietraai 3 ligt langs de opwaartse rand van macrocel 5, nabij de overgang met macrocel 6. Ze is verdeeld in twee secties: de Overloop van Valkenisse en de Geul Zimmerman. In Figuur 8 (boven) zijn de gemeten getijvolumes op de raai weergegeven. Uit Figuur 8 (onder) is af te lezen dat het getijvolume in de Overloop van Valkenisse toeneemt ten koste van de getijvolume in de Geul van Zimmerman. In te periode 1980 – 1988 is een sterke afname te zien van het eb- en vloedvolume in de Geul van Zimmerman.

Figuur 8 – Gemeten eb- en vloedvolumes (boven) en bijbehorende relatieve verdeling over de raaien (onder) voor meetraai 3



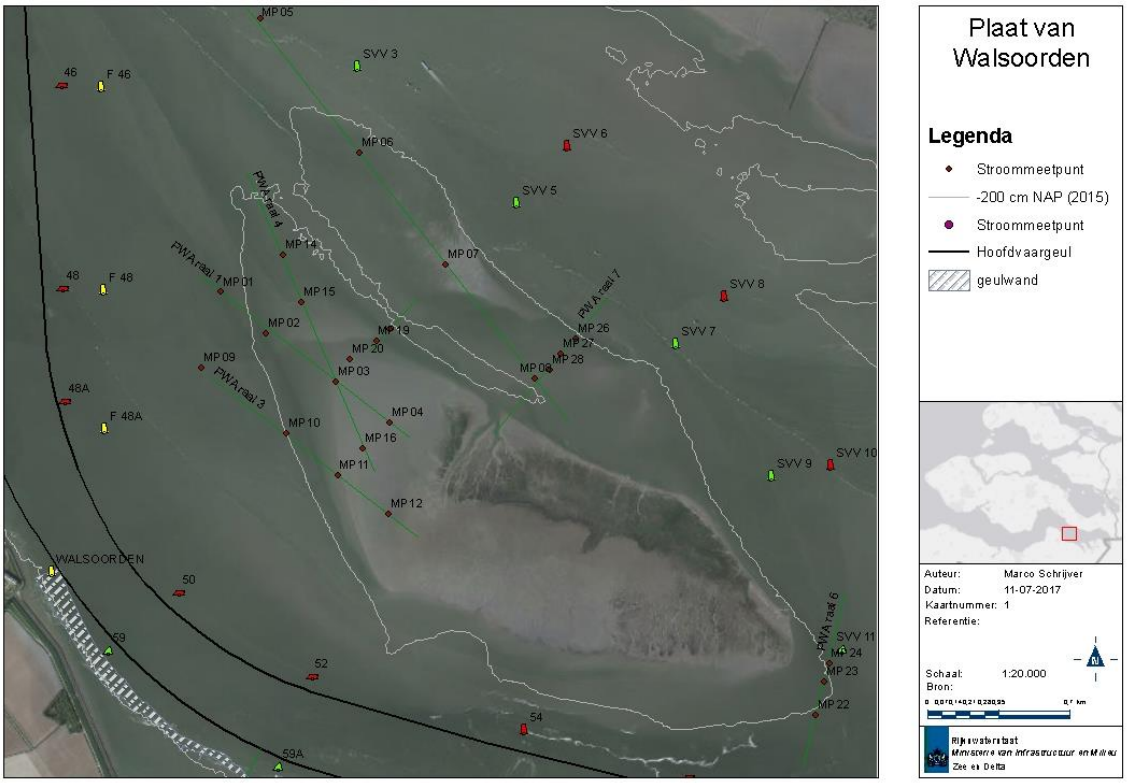
4.3 Stromingen

4.3.1 Metingen

Sinds 2009 worden er door Rijkswaterstaat systematisch (minstens 1 keer per jaar) stroommetingen uitgevoerd met behulp van Acoustic Doppler Profiler toestellen (Nortek AquaDopp en RDI Workhorse). Deze metingen focussen op het in beeld brengen van de wijzigingen in stroomsnelheid nabij de plaatranden. Gaandeweg werden ook extra metingen uitgevoerd op interessante gebieden op en langs platen in de Westerschelde. In macrocel 5 werden metingen uitgevoerd op 7 verschillende raaien (Figuur 9). Elke raai bestaat uit één punt in het ondiep sublitoraal en 3 punten op het intertidaal. Tabel 3 geeft een overzicht van wanneer op welke raaien werden gemeten.

Deze metingen, waarbij continu gedurende telkens ca. 4 weken gemeten wordt, laten toe de stromingen in beeld te brengen bij verschillende getijcondities (i.e. 2 springtij-doodtij-cycli). Figuur 10 toont de stroomsnelheden over het verticale profiel voor punt PVW-MP0102, gelegen op de Plaat van Walsoorden op meetraai 1 ter hoogte van de laagwaterlijn. Dit punt wordt hier gekozen omdat dit in de schaduwzone gelegen is van de megaduin die door middel van stortingen van sediment is aangelegd. Figuur 11 toont het resultaat van de analyse die telkens uitgevoerd wordt, i.e. het opstellen van de relatie tussen de maximale stroomsnelheid bij resp. vloed en eb in functie van resp. de stijging en de daling van de waterstanden. Deze analyse laat toe vast te stellen of de maximale stroomsnelheden gewijzigd zijn bij gelijkaardige getijcondities. Voor dit meetpunt kan vastgesteld worden dat de maximale stroomsnelheden bij eb weinig wijzigen, terwijl dit bij vloed wel het geval is. Na de stortingen daalde de maximale vloedsnelheid aanzienlijk (cfr. van ca. 90 cm/s in 2009 naar ca. 75 cm/s in 2011 en 2014 bij een stijging van de waterstand van 5m). In de laatste meetcampagne is opnieuw een toename te zien in de maximale vloedsnelheden.

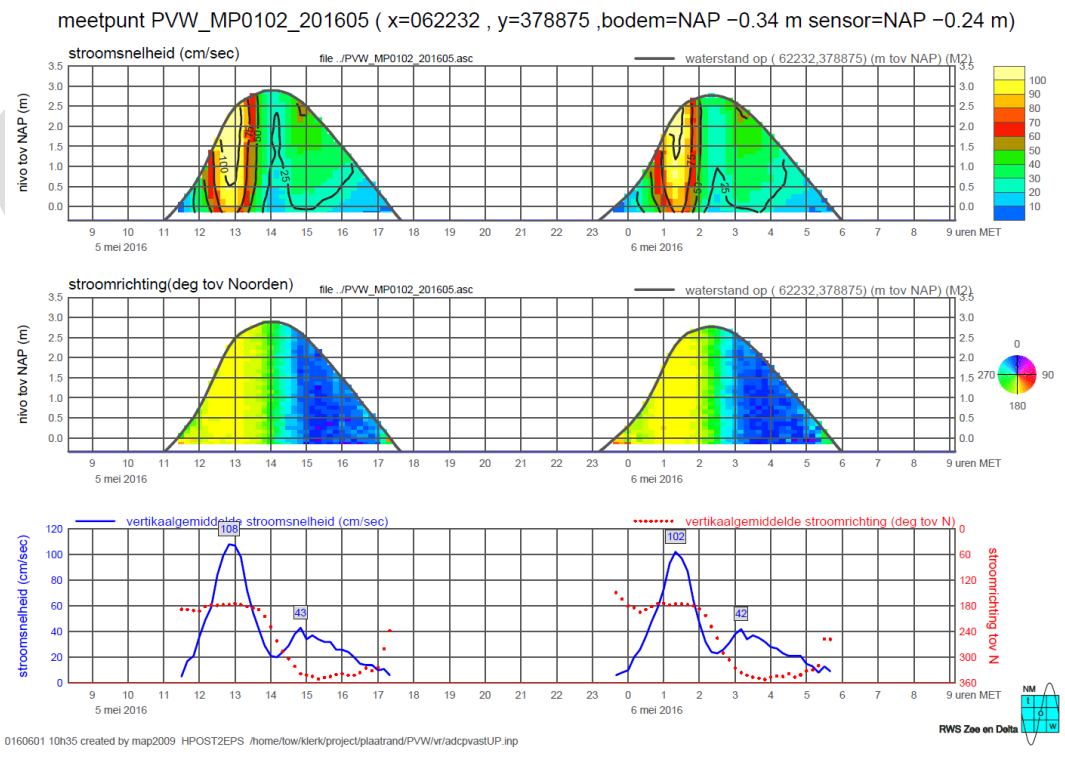
Figuur 9 – Ligging meetraaien waarop stroommetingen werden uitgevoerd



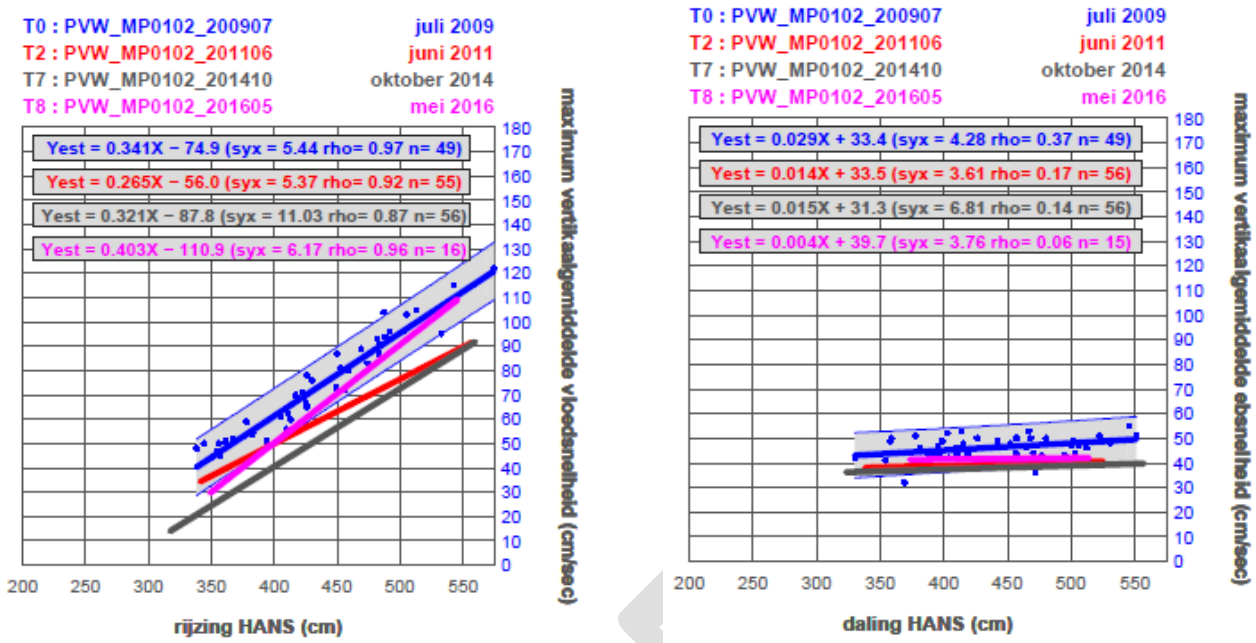
Tabel 3 – Overzicht uitgevoerd stroommetingen in macrocel 5

Van	***Tot***	***Aantal Raaien***	***Raainummer***
08-07-2009	05-08-2009	1	Raai 1
05-08-2009	03-09-2009	1	Raai 2
03-08-2010	16-09-2010	1	Raai 1
16-09-2010	27-10-2010	1	Raai 2
01-06-2011	30-06-2011	1	Raai 1
26-01-2012	01-03-2012	2	Raaien 1 en 2
08-03-2012	12-04-2012	2	Raaien 1 en 2
05-12-2012	17-01-2013	1	Raai 1
08-11-2013	04-12-2014	3	Raaien 1, 3, 4 en 5
08-10-2014	12-11-2014	4	Raaien 1, 3, 6 en 7
28-04-2016	26-05-2016	2	Raaien 1 en 3

Figuur 10 – Voorbeeld stroomsnelheden op punt PVW-MP 0102 gedurende 2 getijcycli grootte (boven), richting (midden) en diepte-gemiddelde snelheid (onder)



Figuur 11 – Relatie tussen maximale stroomsnelheid en getijverschil bij vloed (links) en bij eb (rechts) voor PVW-MP0102



4.3.2 Modellering

Methodologie

In het kader van het Overleg Flexibel Storten worden (half)jaarlijks de veranderingen in de stroompatronen nabij de plaatranden in beeld gebracht op basis van numerieke modellen. Voor een uitgebreide beschrijving van de gebruikte numerieke modellen wordt verwezen naar Vos *et al. (*2012) en Vos *et al. (*2016). In het kader van deze studie, werden deze modellen ingezet om de stroombeelden in beeld te brengen. Hierbij wordt enerzijds gekeken naar de maximale stroomsnelheden bij vloed en eb, en anderzijds naar de stroompatronen op basis van vlotters in de verschillende fasen van het getij. Hierna wordt een korte beschrijving gegeven van hoe deze resultaten bekomen worden.

Ruimtelijke stroombeelden

Bij een simulatie worden met een vast tijdsinterval ruimtelijke stroombeelden opgeslagen. Voor deze studie is ervoor gekozen elke 10 minuten een ruimtelijk beeld van de stroming (grootte en richting) op te slaan. Op basis van deze gegevens werd over een volledige vloed- en ebfase gezocht naar de maximale snelheid. Dit levert de maximale vloed- en ebsnelheid op. Naast deze extreme waarden, worden ook op een aantal karakteristieke momenten de stromingen getoond aan de hand van vectoren, zodat ook de stroomrichting zichtbaar is.

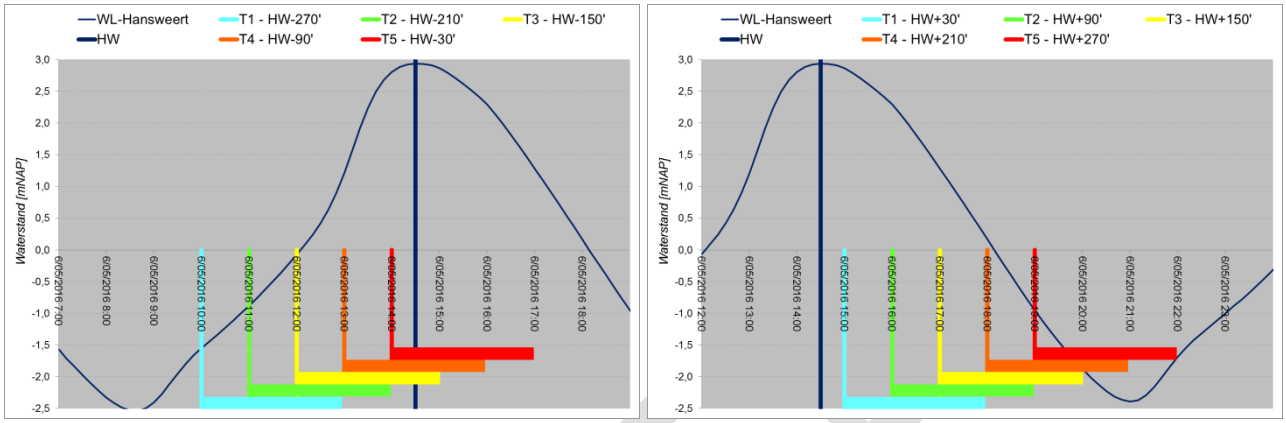
Stroombanen

In het numerieke model kunnen op gekozen tijdstippen “vlotters” losgelaten worden die door de stroming worden meegevoerd. Binnen voorliggende studie werden voor zowel de Plaat van Walsoorden (6 punten bij vloed) als voor de hoofd- en nevengeul (telkens 3 punten bij eb) punten gedefinieerd waar elk uur vlotters werden losgelaten. De vlotters werden 3 uur gevolgd zodat deze telkens een beeld geven van de stroming gedurende een venster van 3 uur in de vloed of eb.

CONCEPT

Figuur 12 geeft het moment weer dat de vlotters werden losgelaten alsook de periode waarover de vlotter gevolgd werden in het model. Per tijdstip van loslaten is een bepaalde kleur gekozen die eveneens in Figuur 17 (links - vloed) en Figuur 17 (rechts - eb) gebruikt wordt om de stroombanen weer te geven.

Figuur 12 - Overzicht van de tijdstip waarop de vlotters werden losgelaten in het model bij vloed (links) en eb (rechts) (kleuren overeenkomstig aan kleur van de stroombaan)



4.3.3 Ruimtelijke stroombeelden

Vloed

Figuur 13 geeft een overzicht van de maximale stroomsnelheden bij vloed. De grootste snelheden worden waargenomen in de diepere delen van de geulen, waar de maxima oplopen tot meer dan 160 cm/s. De hoogste waarden worden teruggevonden in de diepe put van Hansweert en in het Zuidergat opwaarts Walsoorden. Ter hoogte van de punt van de Plaat van Walsoorden liggen de maximale stroomsnelheden lager, met waarden tot 120 cm/s in het ondiepwater en waarden kleiner dan 100 cm/s in het laag litoraal en kleiner dan 60 cm/s in het middelhoge litoraal.

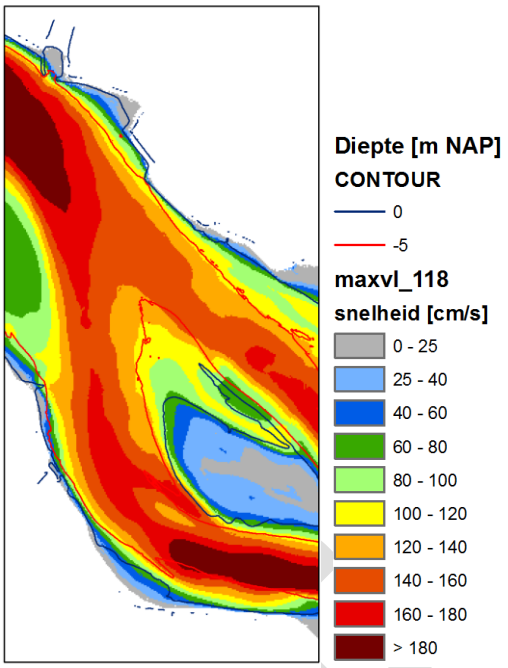
Figuur 14 geeft de stroomvectoren weer op het moment van maximale vloedstroming. Hieruit kan afgeleid worden dat de Plaat van Walsoorden optreedt als splitsingspunt: een deel van de stroming wordt in noordelijke afgebogen richting Schaar van Waarde, een deel wordt afgebogen in zuidelijke richting naar het Zuidergat. Een beperkte hoeveelheid water stroomt net voor hoogwater over de plaat.

Eb

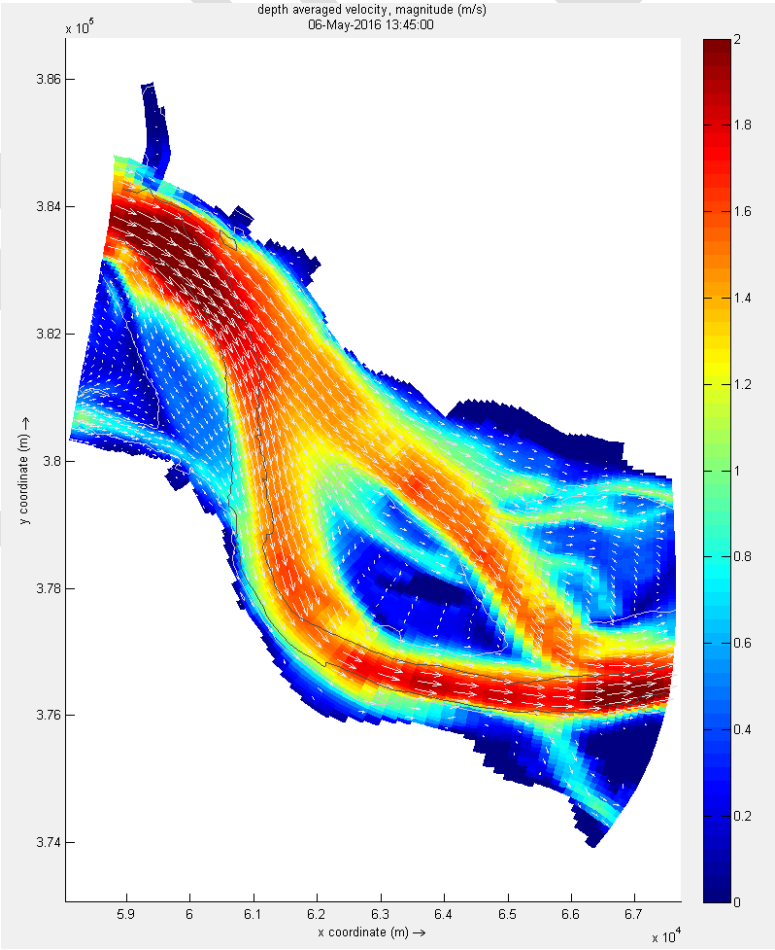
Figuur 15 geeft een overzicht van de maximale stroomsnelheden bij eb. Ook hier worden de grootste snelheden waargenomen in de diepere delen van de geulen. Maxima blijven beperkt tot 140 cm/s en doen zich voor in het Zuidergat opwaarts van Walsoorden. In de Schaar van Waarde liggen de snelheden lager (ca. 100 cm/s). Ter hoogte van de punt van de Plaat van Walsoorden liggen de maximale stroomsnelheden bij eb aanzienlijk lager, met waarden tot 60 cm/s in het ondiepwater en het laag litoraal. Op het middelhoog litoraal zijn de snelheden nog lager.

Figuur 16 geeft de stroomvectoren weer op het moment van maximale ebstroming. Hier is duidelijk het schaduw-effect van de plaat zichtbaar, waardoor er bij eb een stroomluwe zone ter hoogte van de plaatpunt.

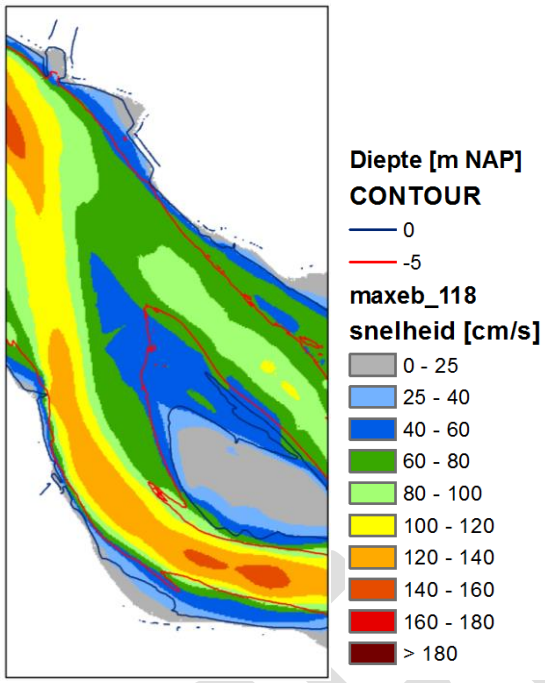
Figuur 13 - Overzicht van de maximale stroomsnelheden bij vloed



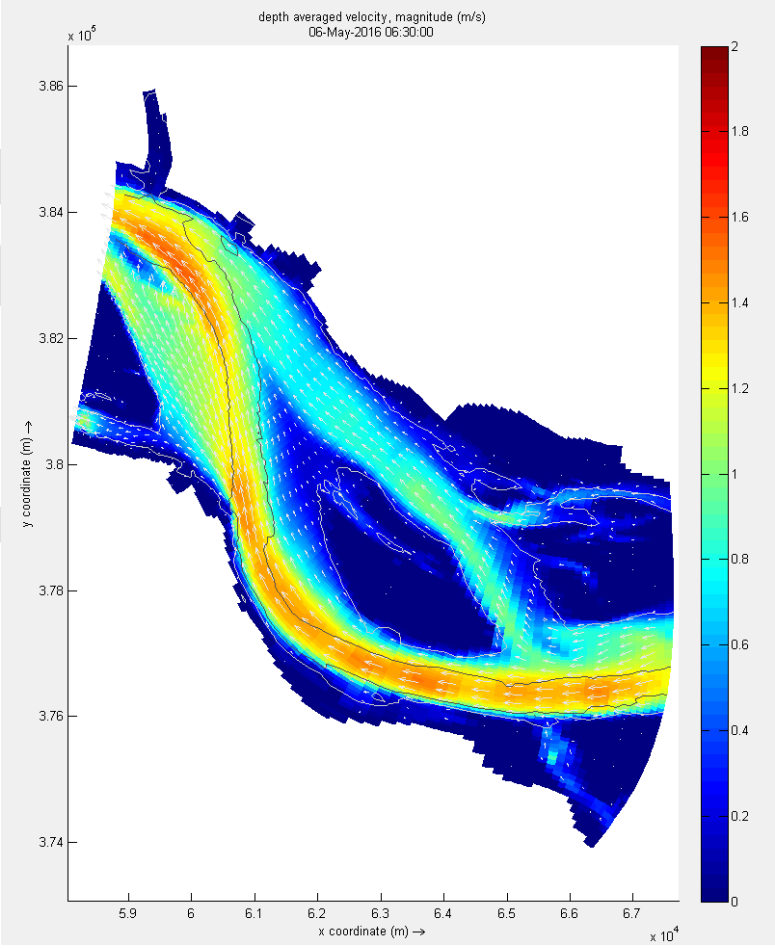
Figuur 14 - Overzicht van de stroomsnelheden bij vloed (vectoren)



Figuur 15 - Overzicht van de maximale stroomsnelheden bij eb



Figuur 16 - Overzicht van de stroomsnelheden bij eb (vectoren)



4.3.4 Ontwikkeling in de tijd

Aangezien de stroompatronen nabij de platen (half-)jaarlijks worden gesimuleerd, is het mogelijk de ontwikkelingen in de tijd te visualiseren. Tabel 4 geeft de ontwikkeling in de tijd van de maximale stroomsnelheid bij gemiddeld getij nabij de Plaat van Walsoorden. Op raai 1 is er initieel een sterke afname in maximale stroomsnelheid te zien voor de sublitorale punt (punt 1.1) en het punt ter hoogte van laagwaterlijn (punt 1.2). In de loop van de jaren neemt deze afname echter af (van ca. 20 cm/s vlak na de initiële stortingen in 2010 tot enkele cm/s in 2017). Dit is in overeenstemming met de vaststellingen in de metingen (§ 4.3.1). In raai 2 is een afname van de stroomsnelheden te zien voor de hogere gelegen punten (punt 2.3 en 2.4). Deze ontwikkeling is gerelateerd aan de morfologische ontwikkelingen van de noordleijke zandtong.

Tabel 4 – Overzicht van de evolutie maximale snelheid bij gemiddeld tij volgens modelresultaten (verschillen in snelheid weergegeven in m/s)

		PWA							
		raai 1				raai 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Vloed	jun/2010 t.o.v. ref	-0,22	-0,16	-0,05	-0,01	0,01	-0,06	-0,07	-0,06
	dec/2010 t.o.v. ref	-0,22	-0,18	-0,06	-0,01	0,02	-0,02	-0,05	-0,07
	maa/2011 t.o.v. ref	-0,20	-0,17	-0,06	-0,01	0,04	-0,08	-0,09	-0,06
	jun/2011 t.o.v. ref	-0,18	-0,17	-0,05	-0,01	0,03	0,00	-0,02	-0,07
	sep/2011 t.o.v. ref	-0,18	-0,16	-0,06	-0,01	0,03	0,01	-0,02	-0,07
	jan/2012 t.o.v. ref	-0,20	-0,17	-0,06	-0,01	0,04	0,00	-0,04	-0,08
	aug/2012 t.ov. ref	-0,14	-0,17	-0,05	0,00	0,05	0,01	-0,07	-0,07
	feb/2013 t.o.v. ref	-0,09	-0,14	-0,04	0,00	0,09	0,01	-0,09	-0,07
	jun/2013 t.o.v. ref	-0,05	-0,12	-0,04	-0,01	0,10	0,01	-0,10	-0,08
	jan/2014 t.o.v. ref	-0,05	-0,09	-0,04	-0,01	0,10	-0,05	-0,14	-0,09
	jul/2014 t.o.v. ref	-0,04	-0,09	-0,03	-0,01	0,10	-0,06	-0,14	-0,10
	jan/2015 t.o.v. ref	-0,05	-0,04	-0,02	-0,01	0,09	-0,09	-0,15	-0,13
	jan/2016 t.o.v. ref	-0,03	-0,02	0,00	0,01	0,11	-0,04	-0,17	-0,14
	jan/2017 t.o.v. ref	-0,02	-0,02	-0,01	0,01	0,09	-0,03	-0,16	-0,15
	jan/2017 t.o.v. jan/2016	0,01	-0,01	-0,01	0,00	-0,02	0,01	0,00	-0,01
Eb	jun/2010 t.o.v. ref	-0,04	-0,02	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
	dec/2010 t.o.v. ref	-0,04	-0,03	0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01
	maa/2011 t.o.v. ref	-0,04	-0,03	0,00	0,00	0,01	-0,02	-0,02	-0,01
	jun/2011 t.o.v. ref	-0,04	-0,04	0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,01
	sep/2011 t.o.v. ref	-0,04	-0,04	0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,01
	jan/2012 t.o.v. ref	-0,05	-0,04	0,01	0,00	0,01	-0,02	-0,01	-0,01
	aug/2012 t.ov. ref	-0,03	-0,04	0,01	0,00	0,02	-0,03	-0,03	0,00
	feb/2013 t.o.v. ref	-0,01	-0,02	0,02	0,01	0,02	-0,10	-0,08	-0,02
	jun/2013 t.o.v. ref	0,01	-0,02	0,02	0,01	0,03	-0,10	-0,08	-0,02
	jan/2014 t.o.v. ref	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	-0,19	-0,12	-0,02
	jul/2014 t.o.v. ref	0,01	0,00	0,02	0,01	0,02	-0,22	-0,12	-0,02
	jan/2015 t.o.v. ref	0,00	0,02	0,01	0,01	-0,01	-0,27	-0,16	-0,08
	jan/2016 t.o.v. ref	0,02	0,03	0,00	0,01	-0,02	-0,27	-0,16	-0,08
	jan/2017 t.o.v. ref	0,01	0,02	0,01	-0,02	-0,03	-0,30	-0,20	-0,10
	jan/2017 t.o.v. jan/2016	0,00	-0,01	0,01	-0,03	-0,01	-0,04	-0,03	-0,02

DALINGEN > 5 CM/S = LICHTGROEN, DALINGEN > 10 CM/S = DONKERGROEN
STIJGINGEN > 5 CM/S = LICHTROOD STIJGINGEN > 10 CM/S = DONKERROOD

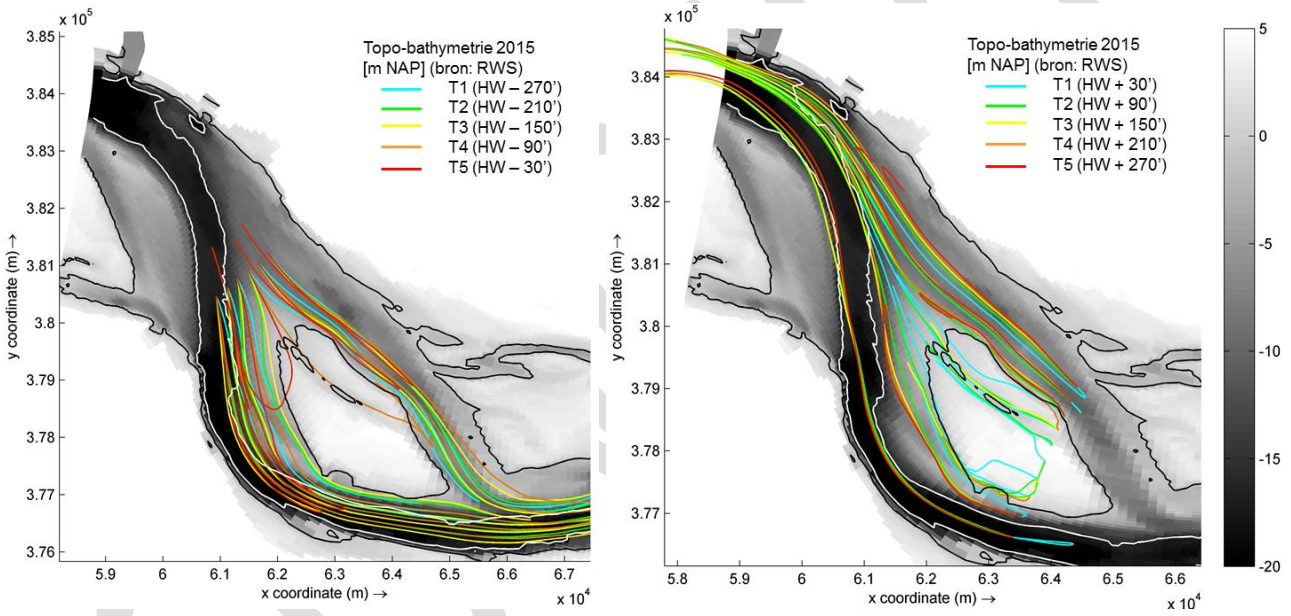
CONCEPT

4.3.5 Stroombanen

Voor de Plaat van Walsoorden (Figuur 17 - links) is duidelijk het splitsend effect van de plaat te zien bij vloed: vlotters losgelaten in het zuidelijke deel gaan richting het Zuidergat, in het noordelijke deel gaan ze richting Schaar van Waarde. Opvallend is het loslaatpunt in het verlengde van de punt van de plaat: bij het begin van de vloedfase gaat deze vlotter in de vloedschaar, daarna in de ebgeul en uiteindelijk, wanneer de waterstand hoog genoeg is om de plaat te overstromen, over de plaat.

Voor de ebfase (Figuur 17 - rechts) blijven de vlotter in de geul waarin ze losgelaten werden. Voor het loslaatpunt op de plaat gaat net na hoogwater de vlotter over de plaat, van zodra de waterstand gedaald is, gaat de vlotter via het Zuidergat naar afwaarts. Daarnaast is ook de invloed van de zuidelijke zandtong zichtbaar: vlotters losgelaten langs de zuidrand van de plaat gaan over de aansluiting van de zandtong via de zuidelijke vloedschaar, terwijl vlotters losgelaten in het Zuidergat in de geul blijven, ten zuiden van de zandtong.

Figuur 17 - Overzicht van de stroombanen tijdens vloed (links) en eb (rechts) voor macrocel 5 (tijdstip in legende is moment van loslaten)

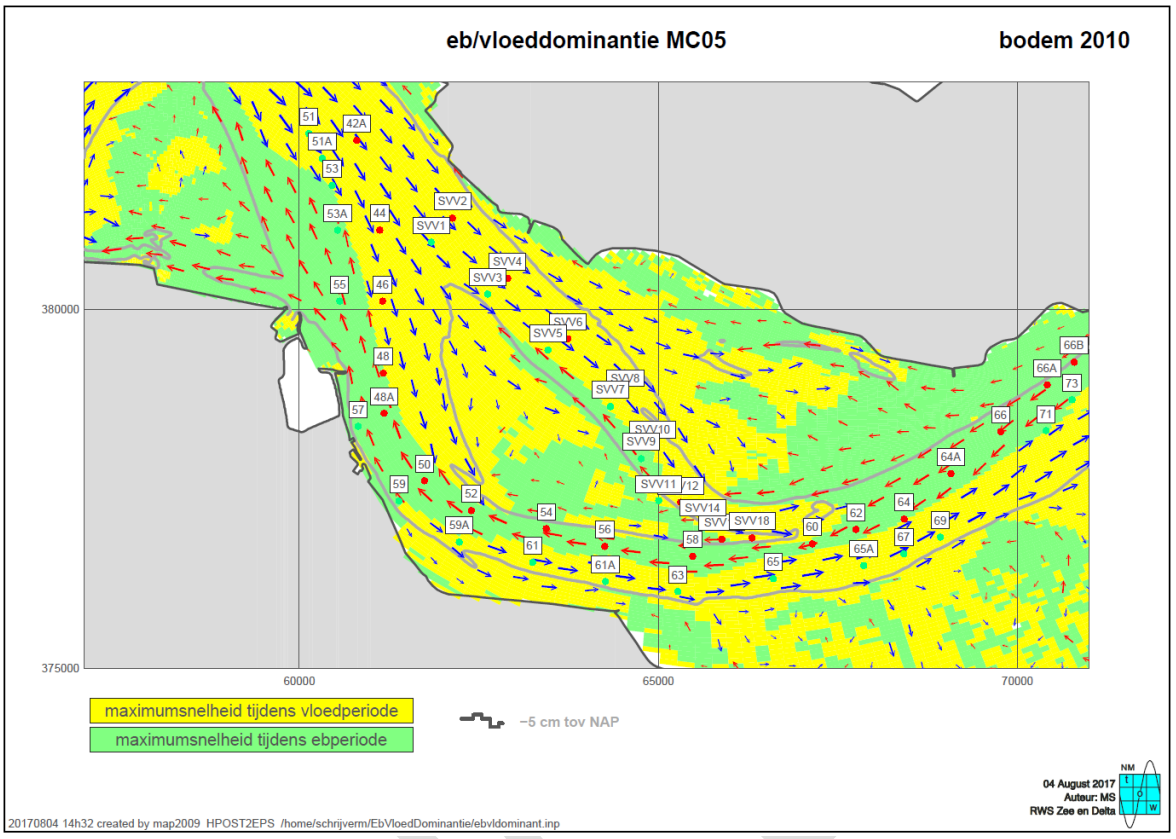


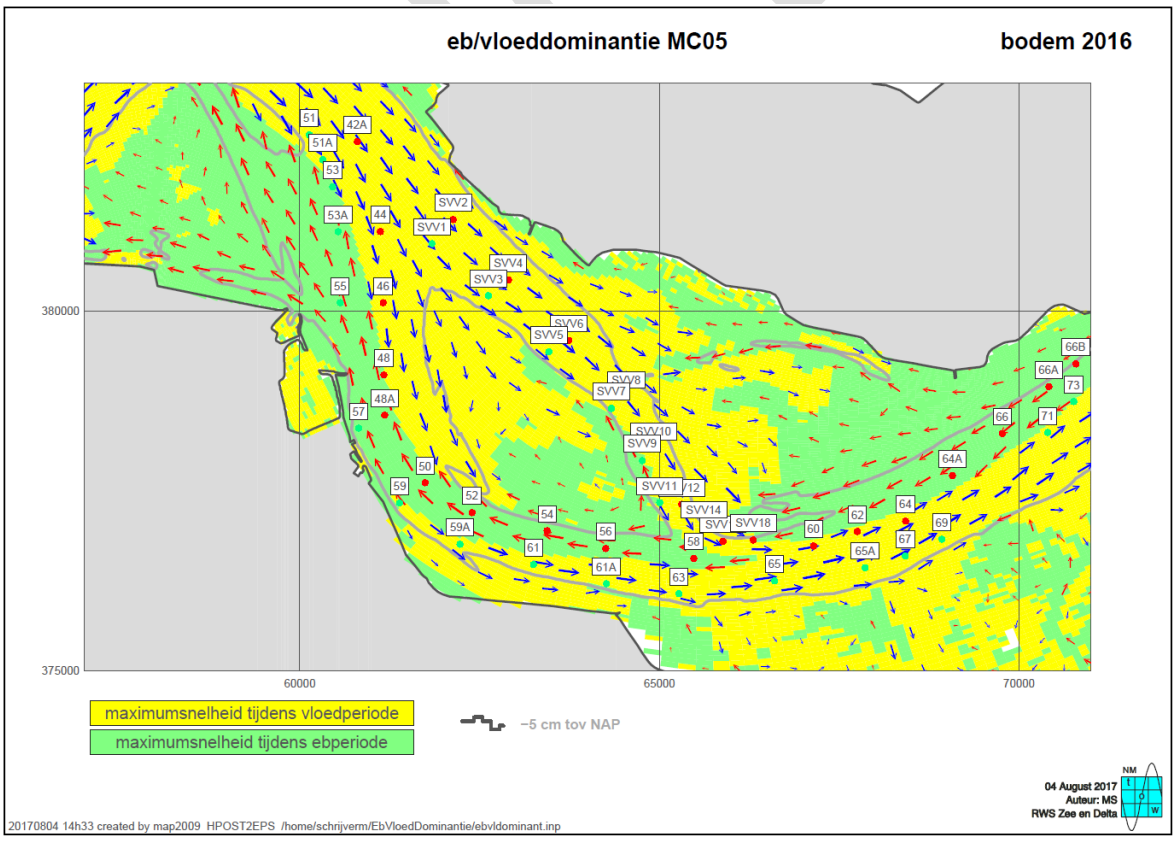
4.3.6 Eb-vloed dominantie op basis van stroming

Op basis van de maximale stroomsnelheden kan de eb-vloed-dominantie bepaald worden. Figuur 18 geeft de dominantie weer bepaald voor zowel de bodem van 2010 als deze van 2016. De onderlinge verschillen tussen beide moment blijven beperkt. Wel is er een duidelijk onderscheid waar te nemen tussen de verschillende geulen. De vloedgeul Schaar van Waarde is volledig vloed-gedomineerd. Ook de Schaar van Valkenisse is grotendeels vloed-gedomineerd, op een zone nabij de oostelijke punt van de Plaat van Walsoorden na. Deze zone is in 2016 wel kleiner dan in 2010, mogelijks te wijten aan de morfologische verandering in dit gebied.

De ebgeul Zuidergat wordt zowel gekenmerkt door eb-gedomineerd transport (langs de oever ter hoogte van Walsoorden) als door vloed-gedomineerd transport (langs de Plaat van Walsoorden). Ook de Overloop van Valkenisse is grotendeels vloed-gedomineerd.

Figuur 18 - Overzicht van de residuele stroming voor macrocel 5 op basis van bodem 2010 (boven) en 2016 (onder)





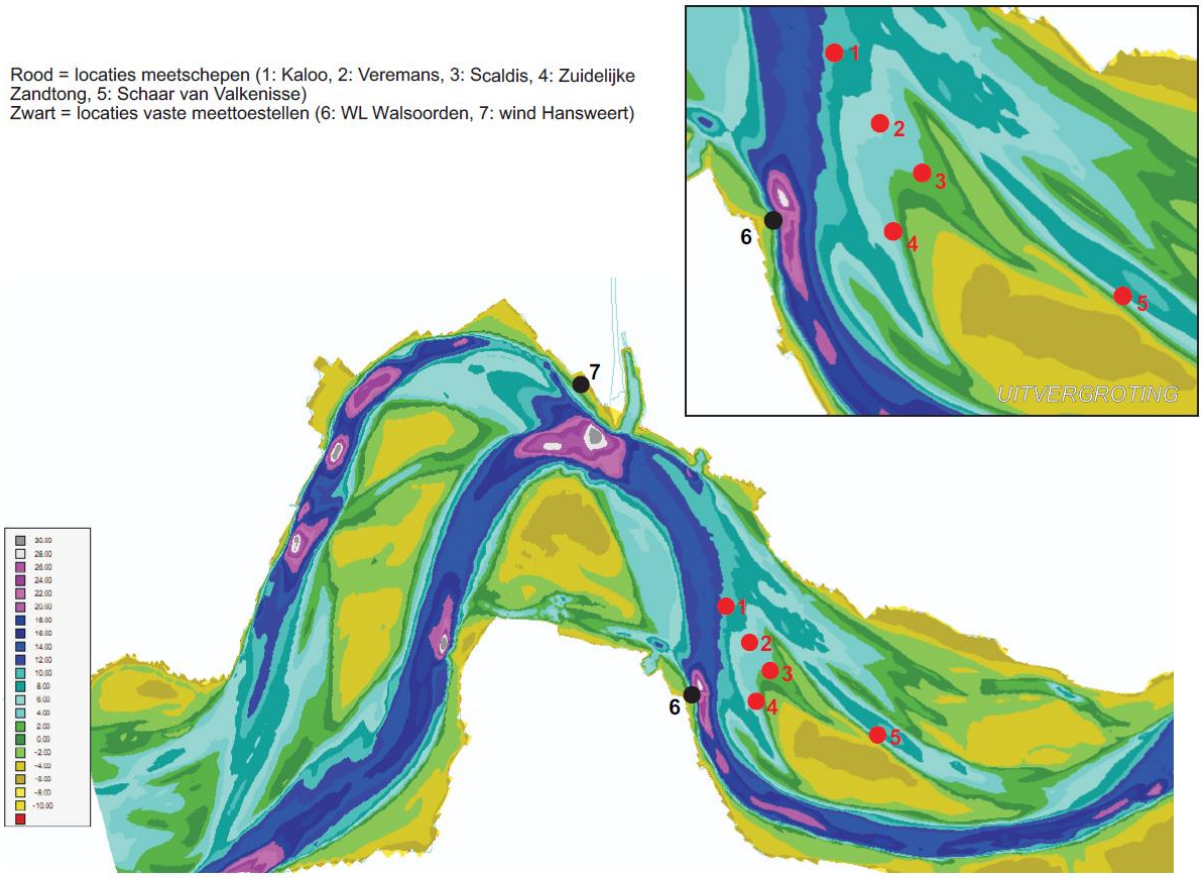
5 Sedimenttransport

5.1 Metingen

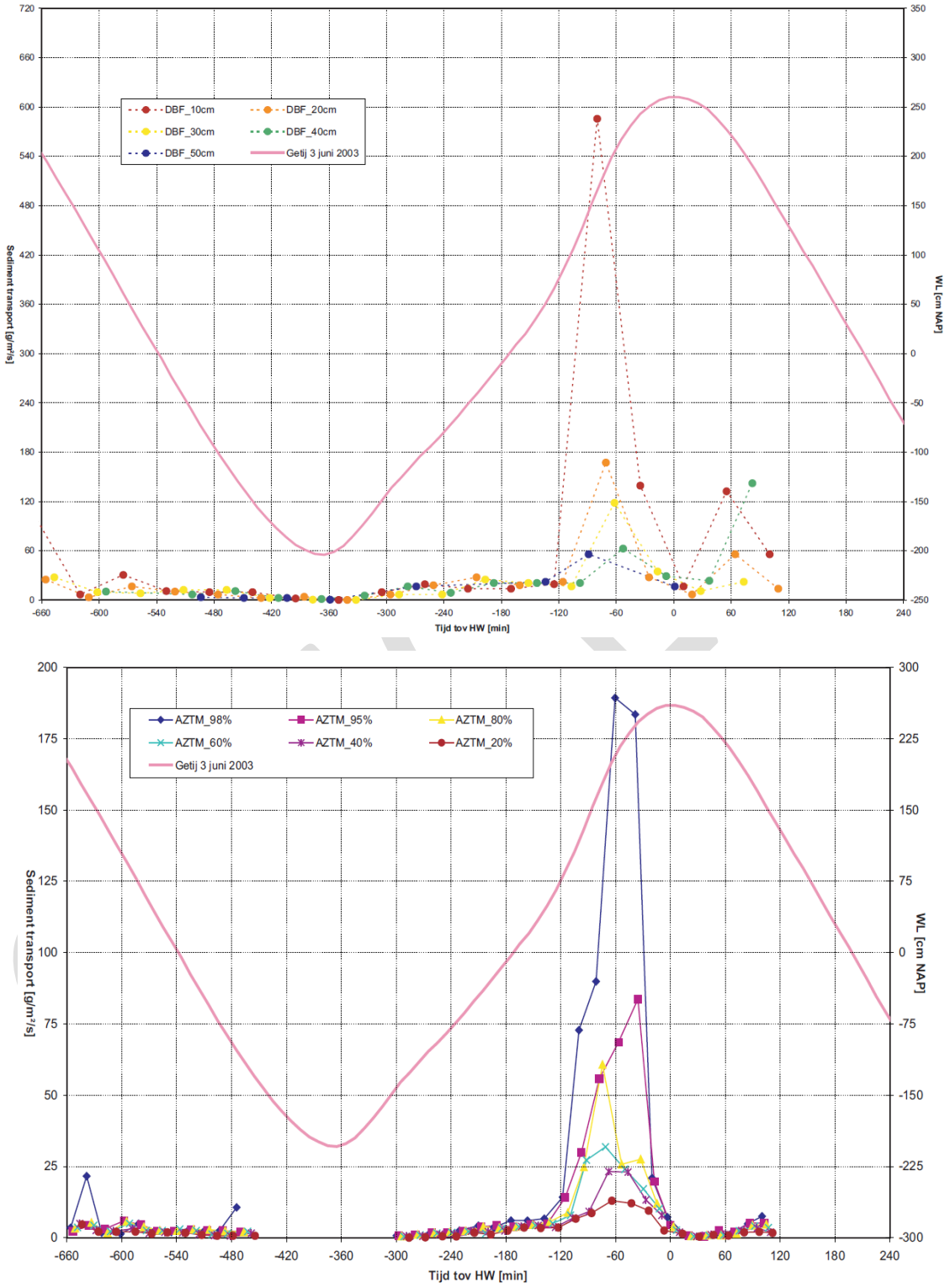
In het kader van het haalbaarheidsonderzoek rond de stortstrategie nabij de Plaat van Walsoorden werden er tussen 2003 en 2006 op verschillende plaatsen langs de plaatrand stromings- en sedimenttransportmetingen uitgevoerd. Figuur 19 geeft de ligging van de verschillende meetpunten nabij de Plaat van Walsoorden weer. De stroming werd gemeten met ADCP's, terwijl het sedimenttransport werd gemeten met o.a. Delftse flessen en de Akoestische ZandTransportMeter (AZTM). Voor een uitgebreide beschrijving van de metingen wordt verwezen naar (Ides *et al.*, 2007) en (Haecon, 2005).

De verschillende locaties (enerzijds plaatpunt MP02 - Figuur 20 en zuidelijke vloedschaar MP04 - Figuur 21, anderzijds Schaar van Valkenisse - Figuur 22) vertonen een verschillend patroon: MP01 – MP04 vertonen quasi geen transport in het begin van de vloedfase, gevolgd door de sterke piek in het transport ca. 1 uur voor hoogwater; in de ebfase is het transport beperkt aangezien deze locaties in de schaduw van de plaat zijn gelegen. MP05 heeft tijdens de vloed een vergelijkbaar patroon, maar vertoont bij het begin van de ebfase een bijkomende transportpiek. Deze is toe te schrijven aan de ebstroming die langs de noordelijke rand van de Plaat van Walsoorden "geleid" wordt van zodra de plaat (gedeeltelijk) droogvalt.

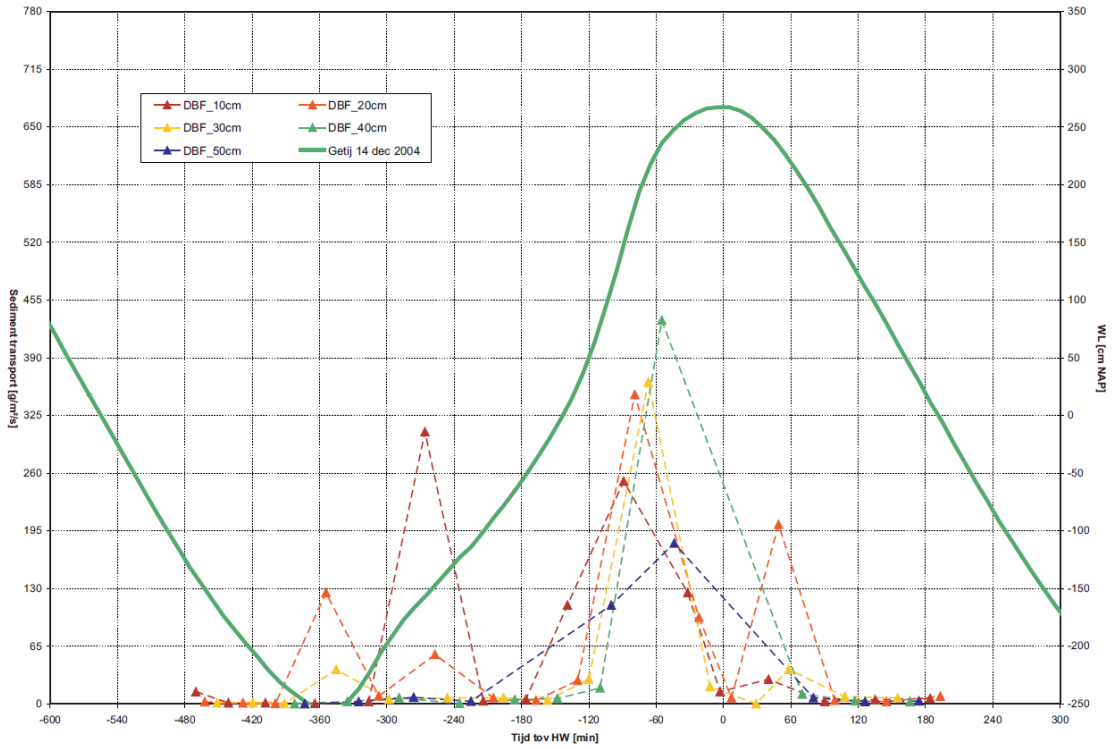
Figuur 19 - Overzicht van het meetlocaties nabij Plaat van Walsoorden



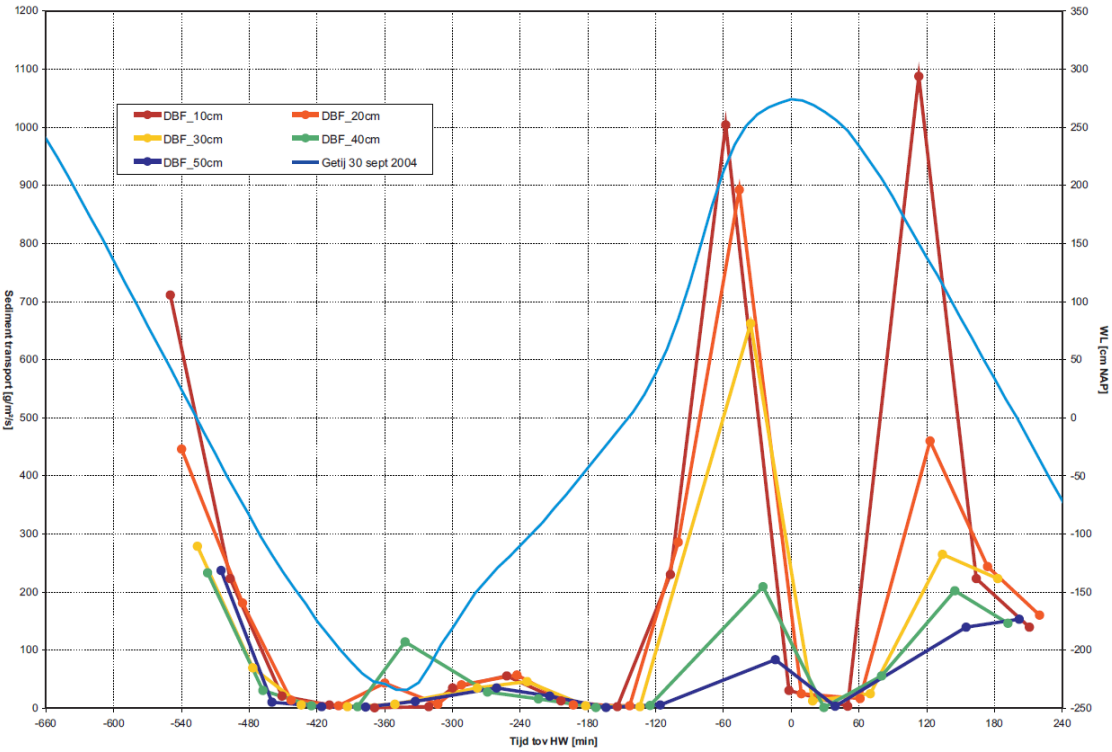
Figuur 20 - Overzicht van het sedimenttransport t.h.v. Plaat van Wlasoorden (MP02): nabij bodem m.b.v. Delftse fles (boven) en totale waterkolom m.b.v. AZTM (onder)



Figuur 21 - Overzicht van het nabij-bodem sedimenttransport t.h.v. de zuidelijke vloedschaar (MP04)



Figuur 22 - Overzicht van het nabij-bodem sedimenttransport t.h.v. Schaar van Valkenisse (MP05)



5.2 Modellering

5.2.1 Methode

Op basis van de berekende stroomsnelheden uit het numerieke model wordt offline het sedimenttransport berekend. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de formulering van Engelund – Hansen (Engelund & Hansen, 1967):

$q_T = \Phi . \sqrt{(s-1).g.d_{50}^3}$ in [m³/m/s]

Met:

$\Phi = \frac{0{,}1.\theta^{\frac{5}{2}}}{f}$ [-] en $\theta = \frac{\tau_0}{\gamma.(s-1).d_{50}}$ [-] en $f = \frac{2.g.D.I}{u^2}$ [-]

waarbij:

$\tau_0 = \rho . u_*^2$ [N/m²] en $u_* = \frac{u}{2{,}5.log\left(\frac{12{,}27.D}{1{,}5.d_{50}}\right)}$ [m/s]

Bovenstaande formules maken gebruik van volgende parameters uit de numerieke modelsimulaties:

- u: diepte gemiddelde snelheid [m/s]
- D: waterdiepte [m]
- I: verhang [m/m]| berekend voor het interessegebied in macrocel 5 als het verhang van het wateroppervlak tussen de posten Hansweert en Bath
- d_{50}: mediane korrelgrootte [m]| berekend op basis van de maximale stroomsnelheid om een ruimtelijk variërende waarde te verkrijgen: d_{50} = 192,1.v_{max} – 59,53 (relatie bepaald op basis van beschikbare gegevens van d_{50} en gemodelleerde stroomsnelheden)
- s: relatieve densiteit van het sediment [-] = $\rho_{sediment}$ / ρ_{water}
- γ: specifieke densiteit [kg/m²/s²] = ρ_{water} . g

5.2.2 Resultaten

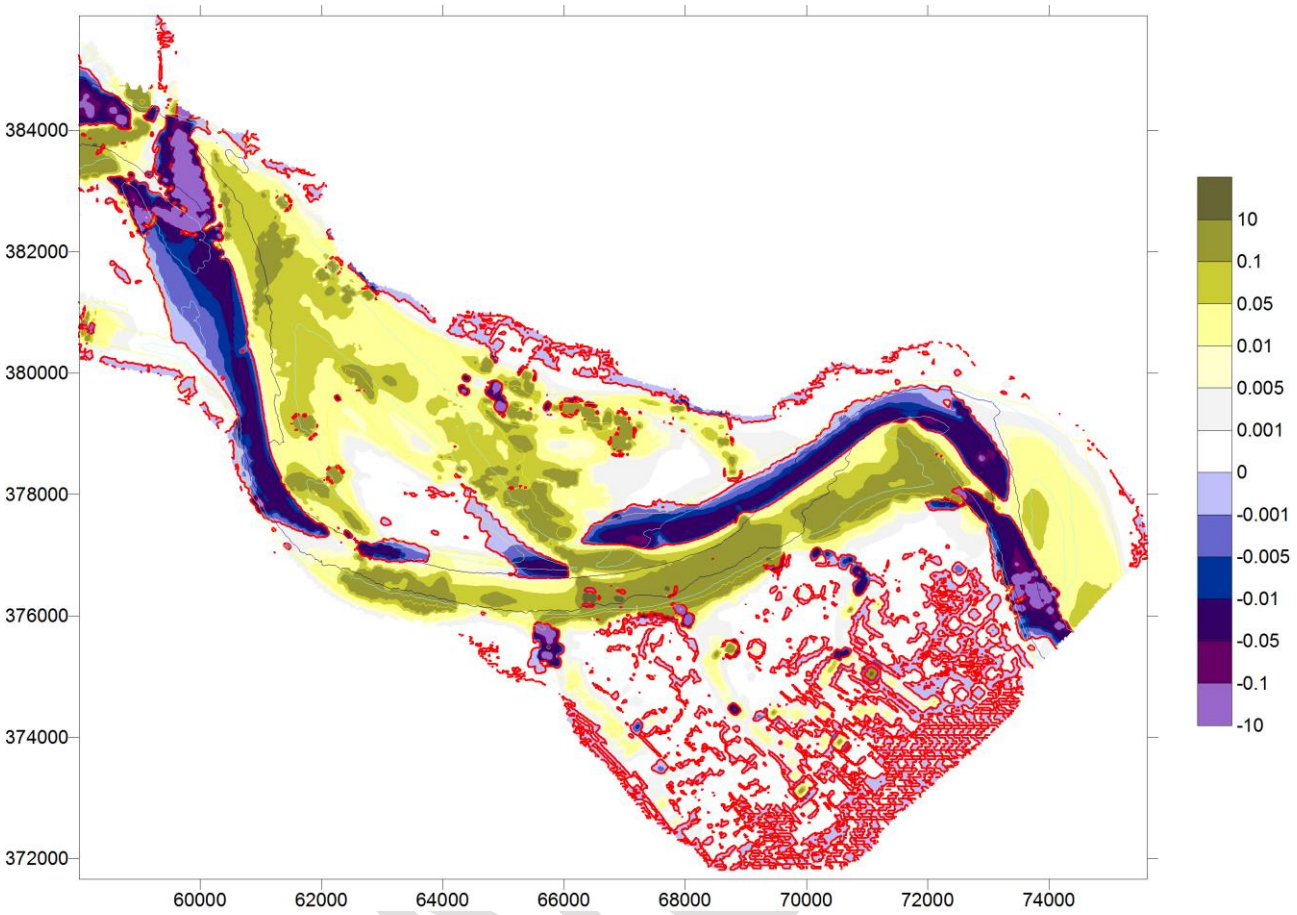
Figuur 23 geeft het resultaat weer van de netto-sedimenttransporten in macrocel 5. Er is een duidelijk onderscheid waar te nemen tussen de verschillende geulen. De vloedgeul Schaar van Waarde is volledig vloed-gedomineerd. Ook de Schaar van Valkenisse is grotendeels vloed-gedomineerd, op een zone nabij de oostelijke punt van de Plaat van Walsoorden/Plaat van Valkenisse (west) na.

De ebgeul Zuidergat wordt zowel gekenmerkt door eb-gedomineerd transport (langs de oever ter hoogte van Walsoorden) als door vloed-gedomineerd transport (langs de Plaat van Walsoorden). Ook de Overloop van Valkenisse is grotendeels vloed-gedomineerd, wat op zich opmerkelijk lijkt aangezien dit de “ebgeul” is.

Dit beeld komt goed overeen met bovenstaande bevindingen op basis van metingen van sedimenttransport op een beperkt aantal punten (§ 5.1) en op basis van de verhouding van de maximale stroomsnelheden (§ 4.3.6).

CONCEPT

Figuur 23 – Netto sedimenttransport [m³/m/s] op basis van hydrodynamische simulatie en offline sediment transport (positief = vloed-gedomineerd | negatief = eb-gedomineerd)



5.3 Zandbalans

In het kader van het onderzoeksprogramma Veiligheid & Toegankelijkheid, werd door het Waterbouwkundig Laboratorium een analyse uitgevoerd van de morfodynamica op de mesoschaal, gericht op enkele stortlocaties. Binnen deze studie (Vandenbruwaene *et al.*, 2012) werden ook zandbalansen berekend voor een aantal stortzones. Deze methodiek wordt ook binnen voorliggend rapport toegepast.

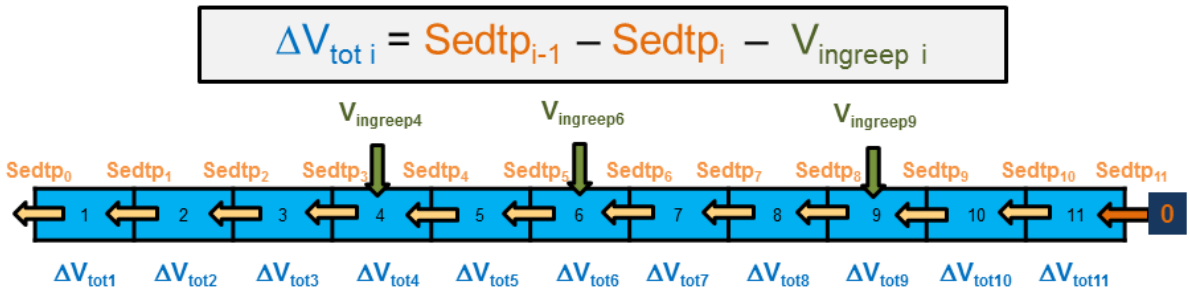
5.3.1 Methode

Hier volgt slechts een beknopte beschrijving van de toegepaste methodologie. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar (Vandenbruwaene *et al.*, 2012) en (Goossens *et al.*, in voorbereiding).

Bij het berekenen van zandbalansen wordt gebruik gemaakt van topo-bathymetrische opnames waarop volumeberekeningen worden uitgevoerd. Binnen deze studie worden de beschikbare multibeam peilingen gebruikt met een tussentijd van ca. 12 maanden.

Hiervoor wordt een rekenrooster (150 x 100 m) gedefinieerd dat gelegen is volgens de dominante stromingsrichting. Vervolgens wordt per rekenrij van het rekenrooster het sedimenttransport berekend (Figuur 24). De keuze van de rekenrijen impliceert de veronderstelling dat het sedimenttransport volgens deze rijen plaatsvindt. Deze aanname is geldig voor het centrale deel van de plaatpunt, echter ter hoogte van de noordelijke en zuidelijke rand van de plaatpunt zal er in realiteit ook sedimenttransport tussen verschillende rijen plaatsvinden (zie ook afbuiging van stroombanen). Dit wordt niet meegenomen in deze methodiek.

Figuur 24 – Concept zandbalans over rekenrij met 11 cellen



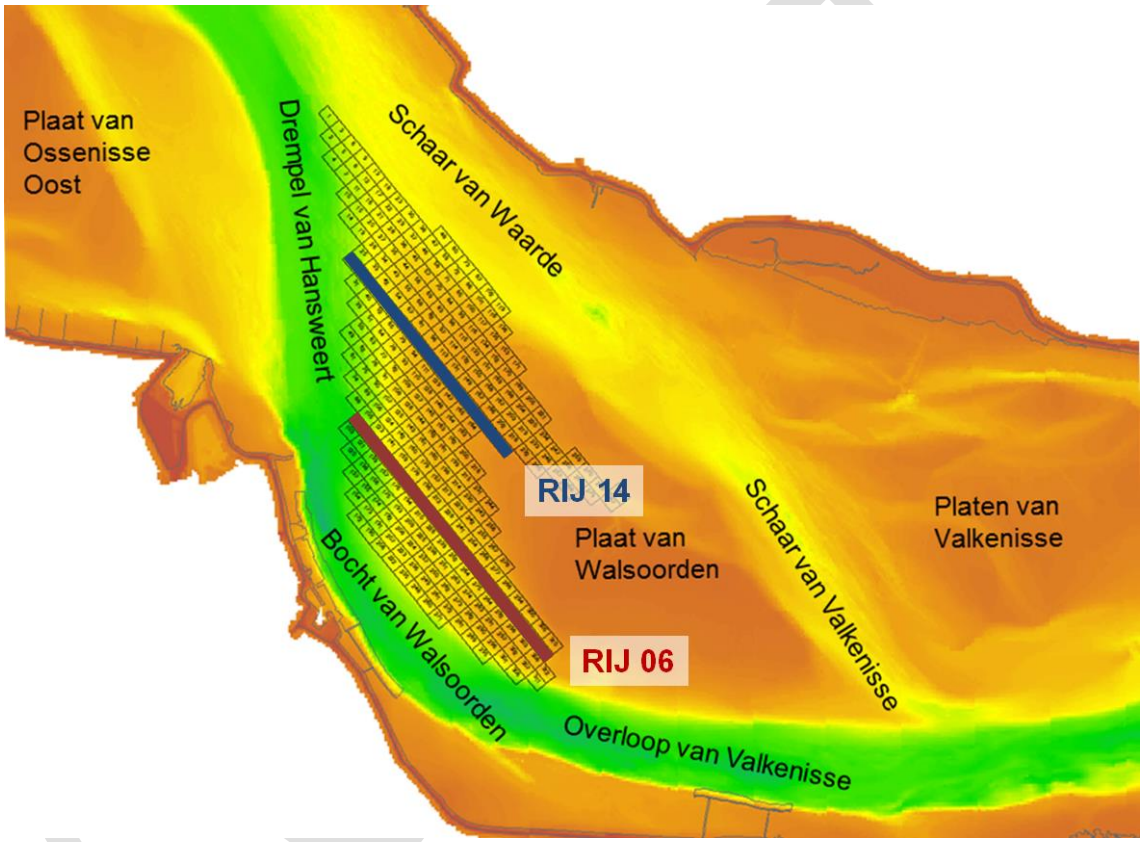
Voor elke rekenrij moet op een bepaalde locatie een randvoorwaarde opgelegd worden. Binnen deze studie is ervoor geopteerd om de randvoorwaarde af te leiden uit een numerieke modelsimulatie. Voor elk moment werd de bathymetrie in het studiegebied aangepast en werd een periode van 2 karakteristieke springtij-doodtij-cycli (29 dagen) doorgerekend. Voor 2 getijcycli (24u50) werden elke 10 minuten de stroomsnelheden opgeslagen (map-files) die als input werden gebruikt voor de berekening van het sedimenttransport ten behoeve van de randvoorwaarden. Aangezien deze 2 getijcycli zich situeren rond het springtij, werd voor de situatie 2017 op een beperkt aantal punten (op- en afwaartse randen van rekenrijen) eveneens het sedimenttransport berekend over de volledige periode van 29 dagen. De verhouding tussen het sedimenttransport over 29 dagen en 2 getijden levert een correctiefactor op die toegepast werd op de eerdere momenten waarvoor de randvoorwaarde werd berekend op basis van de 2 getijcycli.

In de volgende paragrafen worden de resultaten gepresenteerd. De “afwaartse” rand wordt hier steeds als de zeewaartse rand beschouwd, terwijl de “opwaartse” rand ter hoogte van de plaatrand is gelegen.

5.3.2 Resultaten

In dit rapport is ervoor geopteerd om 2 karakteristieke rijen te presenteren. Voor de andere rijen wordt verwezen naar (Goossens *et al.*, in voorbereiding). Rij 14 is gelegen ter hoogte van de punt van de Plaat van Walsoorden. Ter hoogte van de rij werd in 2010 de megaduin aangelegd met behulp van baggerspecie die vrijkwam bij de verruiming van de vaargeul. Rij 06 is gelegen ter hoogte van de zuidelijke vloedschaar. Ter hoogte van de rij in de afgelopen jaren gereld een deel van de onderhoudsspecie teruggestort. Bij deze rekenrij dient opgemerkt te worden dat de stroming en het sedimenttransport niet steeds volgens de oriëntatie van de rekencellen plaatsvindt, waardoor de werkelijke sedimenttransporten zullen afwijken van deze hier berekend op basis van de sedimentbalansen.

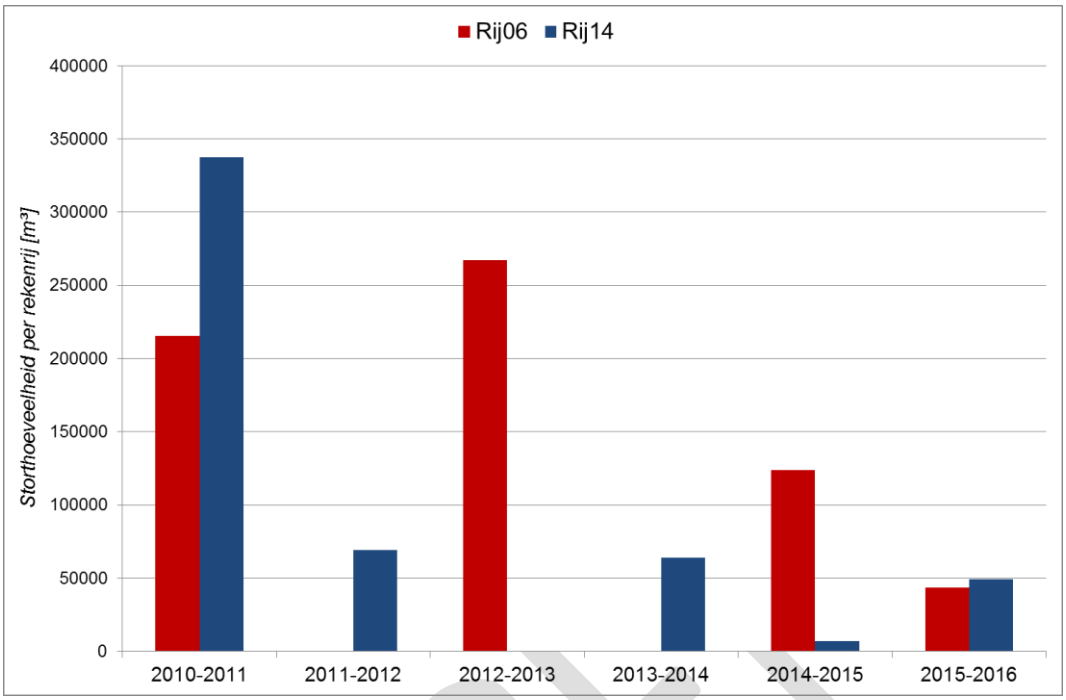
Figuur 25 – Ligging rekenrijen met gepresenteerde rijen 06 en 14



Stortingen

Figuur 26 geeft de storthoeveelheden weer voor de 2 beschouwde rekenrijen. In rij 06 is ca. 650.000 m³ gestort in de periode 2010-2016. In de periode 2010-2011 en 2012-2013 werd telkens meer dan 200.000 m³ gestort, terwijl in 2011-2012 en 2013-2014 niets gestort werd. In rij 14 is ca. 525.000 m³ gestort in de periode 2010-2016. De grootste stortintensiteit is terug te vinden tijdens de aanlegbaggerwerken in 2010-2011, terwijl in de daaropvolgende jaren er maar ca. 50.000 m³ per jaar wordt gestort in deze rekenrij.

Figuur 26 – Storthoeveelheden voor rekenrijen 06 en 14

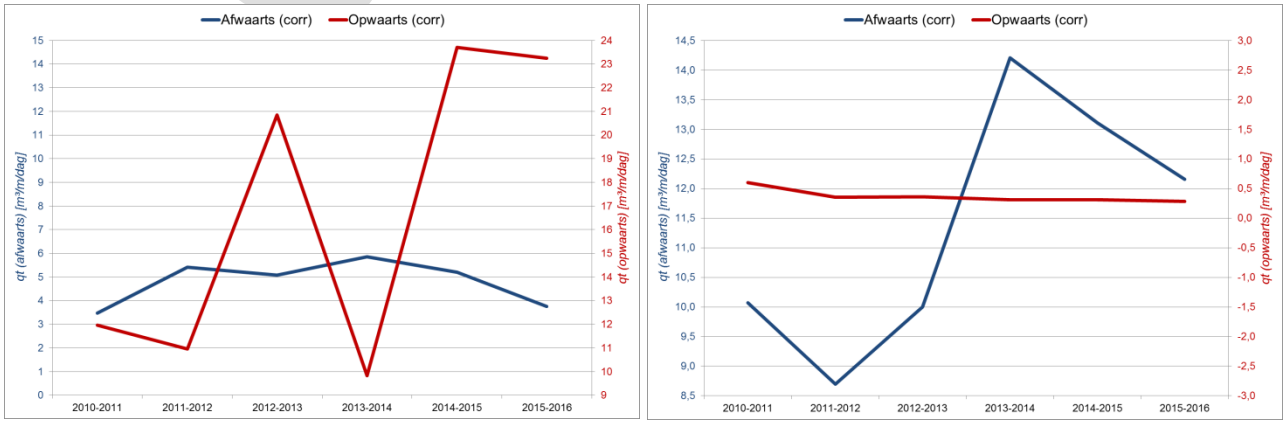


Randvoorwaarden

De randvoorwaarden werden voor de verschillende momenten berekend met de formule van Engelund-Hansen, gebruik makend van de snelheden uit de hydrodynamische modelsimulaties. Figuur 27 toont de variatie van zowel de opwaartse als de afwaartse randvoorwaarde.

Voor rij 06 is de variatie in het sedimenttransport voor de afwaartse rand eerder beperkt (3,5 tot 6 m³/m/dag). Langs de opwaartse rand is de variatie veel groter (10 tot 24 m³/m/dag). Dit kan toegeschreven worden aan de sterkere diepteveranderingen langs de opwaartse zijde waardoor ook de stroompatronen meer variëren. Voor rij 14 is de variatie in het sedimenttransport voor de afwaartse rand aanzienlijk (8,5 tot 14 m³/m/dag). Deze rand is in de onmiddellijke nabijheid van de megaduin gelegen, waardoor hier sterkere veranderingen van de stromingen optreden. Langs de opwaartse rand is de variatie quasi onbestaande (0,3 tot 0,6 m³/m/dag). Deze zijde is gelegen langs de plaatrand, met lagere stroomsnelheden en kleinere sedimenttransporten die quasi constant blijven in de tijd.

Figuur 27 – Temporele variatie van de op- en afwaartse randvoorwaarden voor rij 06 (links) en rij 14 (rechts)

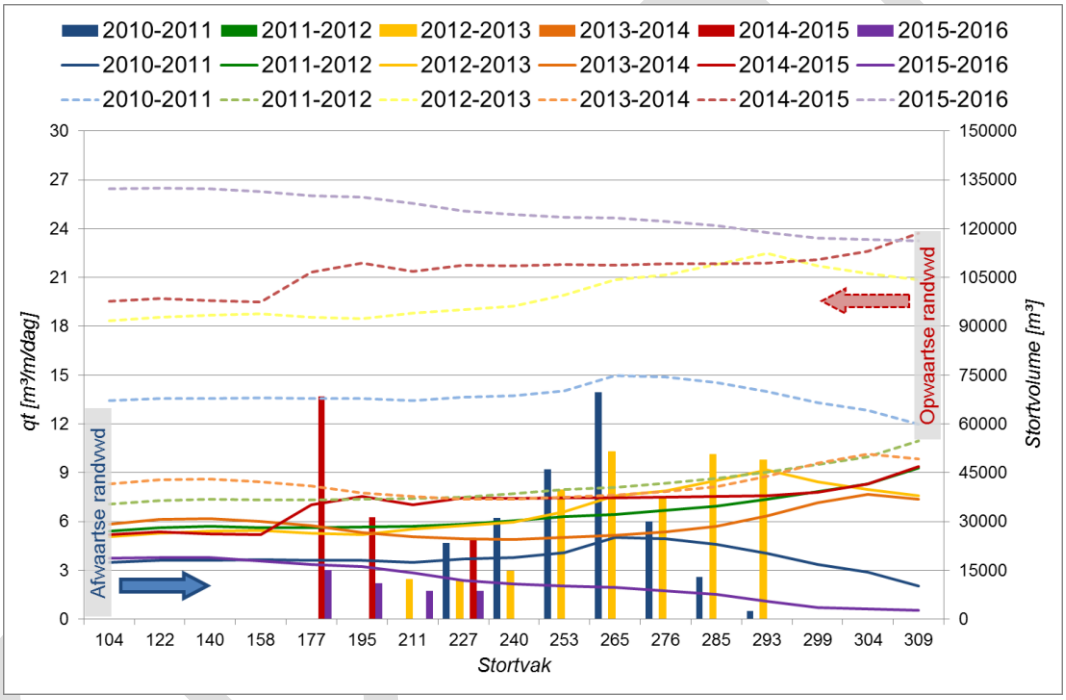


Sedimenttransporten op basis van sedimentbalans

Figuur 28 toont het sedimenttransport afgeleid uit de sedimentbalans voor rij 06. Hierin wordt zowel het sedimenttransport getoond wanneer de balans opgemaakt vertrekkend van de op- als afwaartse randvoorwaarde. De berekende sedimenttransporten zijn steeds vloedgedomineerd (positief).

De belangrijkste variatie in het sedimenttransport kan toegeschreven worden aan de waarde van de randvoorwaarde. Wanneer het sedimenttransport langsheen de rekenrij wordt bekeken, blijft de variatie hier beperkt tot 4 m³/m/dag. Ter vergelijking: de opwaartse randvoorwaarde fluctueert ca. 3 keer zoveel. Uit de variatie van het sedimenttransport langsheen de rekenrij kan afgeleid worden dat wanneer er een storting plaatsvindt, ter hoogte van de rekencel waarin de storting plaatsvond, er een toename is van het vloedgedomineerd transport: dit treedt op in 2010-2011 ter hoogte van rekencel 265, in 2014-2015 ter hoogte van rekencel 177 en in 2012-2013 neemt het transport geleidelijk toe tussen rekencel 240 en 293.

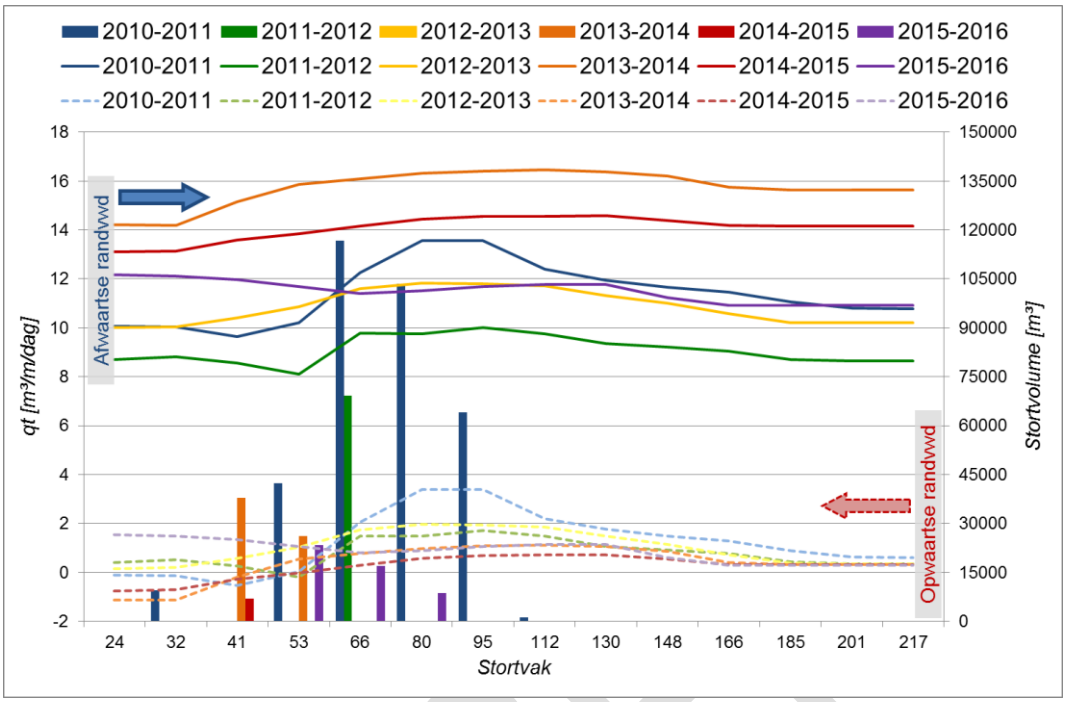
Figuur 28 – Sedimenttransport op basis van sedimentbalans voor rij 06



Figuur 29 toont het sedimenttransport afgeleid uit de sedimentbalans voor rij 14. Hierin wordt zowel het sedimenttransport getoond wanneer de balans opgemaakt vertrekkend van de op- als afwaartse randvoorwaarde. De berekende sedimenttransporten zijn bijna altijd vloedgedomineerd (positief), behalve langs de afwaartse rand wanneer gestart wordt van de opwaartse randvoorwaarde.

Zowel de randvoorwaarde (bij afwaartse randvoorwaarde) als de temporele variatie geven aanleiding tot gelijkaardige variatie (2 à 4 m³/m/dag) in het sedimenttransport. Ook hier is er een duidelijke toename terug te vinden in het sedimenttransport ter hoogte van de rekencel waarin de storting plaatsvond (rekencel 66 en 80 in periode 2010-2011). Wanneer de opwaartse randvoorwaarde wordt opgelegd, is de toename in vloeddominant transport ook opwaarts van de storting terug te vinden, weliswaar in beperkte mate (ca. 1 m³/m/dag). Wanneer de afwaartse randvoorwaarde wordt opgelegd, is de variatie in de randvoorwaarde dominant.

Figuur 29 – Sedimenttransport op basis van sedimentbalans voor rij 14



Conclusies

Op basis van de sedimenttransporten afgeleid uit de sedimentbalans is een invloed van de stortingen zichtbaar op de sedimenttransport langsheen de rekenrijen. Deze invloed wordt groter naarmate de stortingen groter wordt en de natuurlijke variatie in het sedimenttransport kleiner is. In vergelijking met de natuurlijke variatie van het sedimenttransport (op basis van variatie in stroomsnelheden uit numerieke modelsimulaties), blijft de invloed van de stortingen echter beperkt.

Dit sluit aan bij eerdere bevindingen op basis van sedimenttransportmetingen (Ides *et al.*, 2007), waaruit bleek dat de invloed van de toenmalige proefstorting op het sedimenttransport niet kon worden vastgesteld. Het betrof hier echter 13u-metingen, die echter niet representatief zijn voor een volledige springtij-doodtij-cyclus, die aanleiding geeft tot een aanzienlijke variatie.

CONCEPT

6 Morfologie

6.1 Morfologische ontwikkeling op de lange termijn

6.1.1 Algemeen

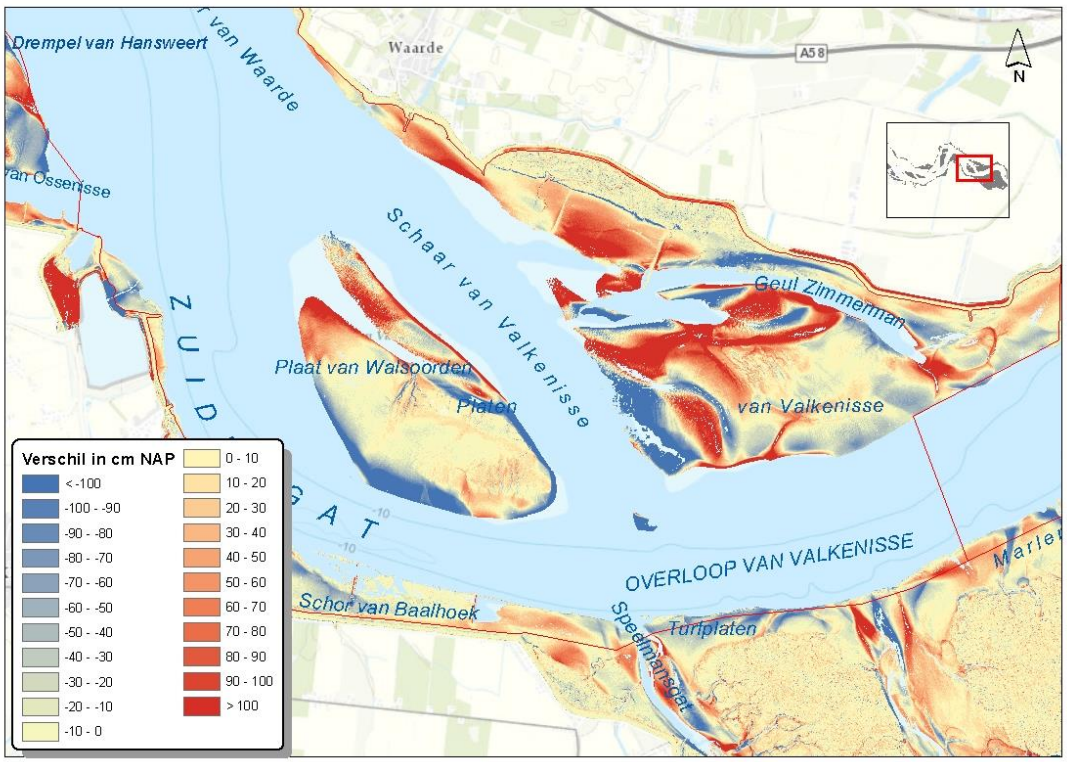
Figuur 30 toont de hoogteontwikkelingen op de intergetijdengebieden op basis van laseraltimetrie tussen 2009 en 2015. Bijlage A toont de volledige bodemligging van macrocel 5 voor 1980, 1990, 2000, 2010 en 2016. Op deze figuren worden telkens ook de contourlijnen getoond met 5m interval. Figuur 31 toont de verschillende contouren voor de jaren 1980 en 2016. Figuur 32 doet dit voor de jaren 2000 en 2016. Hoewel de geulen redelijk stabiel zijn, zijn toch een aantal grootschalige veranderingen te zien.

In het afwaartse deel van de macrocel is er de erosie van de oostrand van de Platen van Ossenisse voor de 0m NAP en -5m NAP contourlijn. De -10m NAP contourlijn erodeert niet en heeft waarschijnlijk de neiging om oostwaarts uit te breiden. Dit wordt echter verhinderd door de aanwezigheid van de vaargeul en de onderhoudsbaggerwerken die hier quasi continu plaatsvinden.

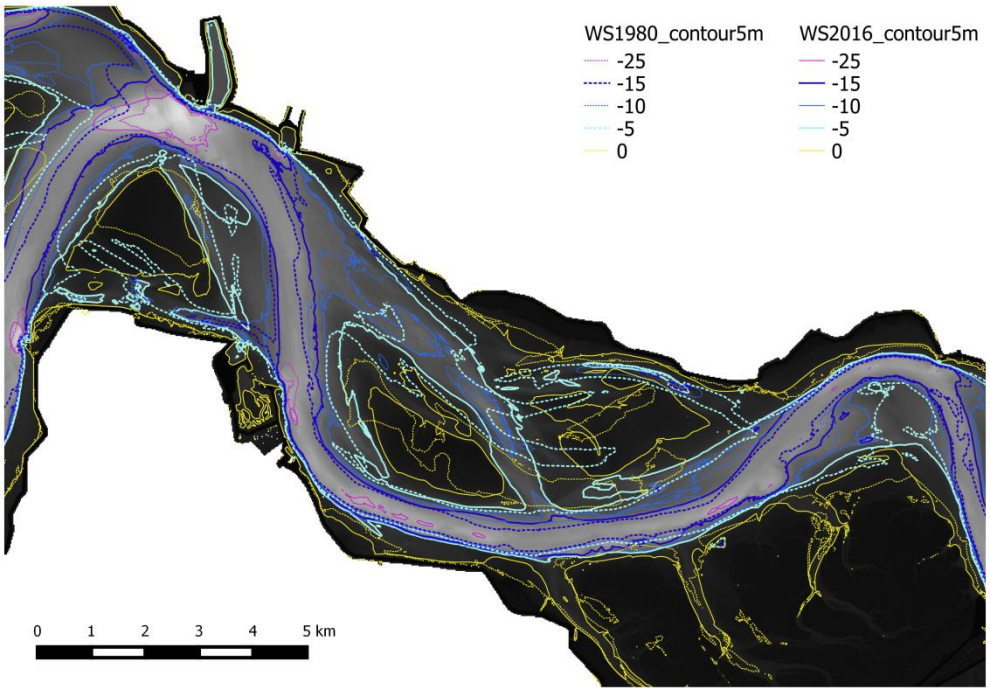
In het opwaartse deel van de macrocel is er de migratie van de aansluiting van de Schaar van Valkenisse met de Overloop van Valkenisse. Deze roteert, met een westelijke migratie nabij de vaargeul, en een oostelijke migratie in de vloedgeul. Daarnaast is er ook de reductie van de Zimmermangeul die in dit deel van de macrocel waar te nemen valt. Figuur 33 geeft deze ontwikkeling in detail weer op basis van de -10 m NAP dieptecontour.

In onderstaande paragrafen wordt dieper ingegaan op deze morfologische veranderingen.

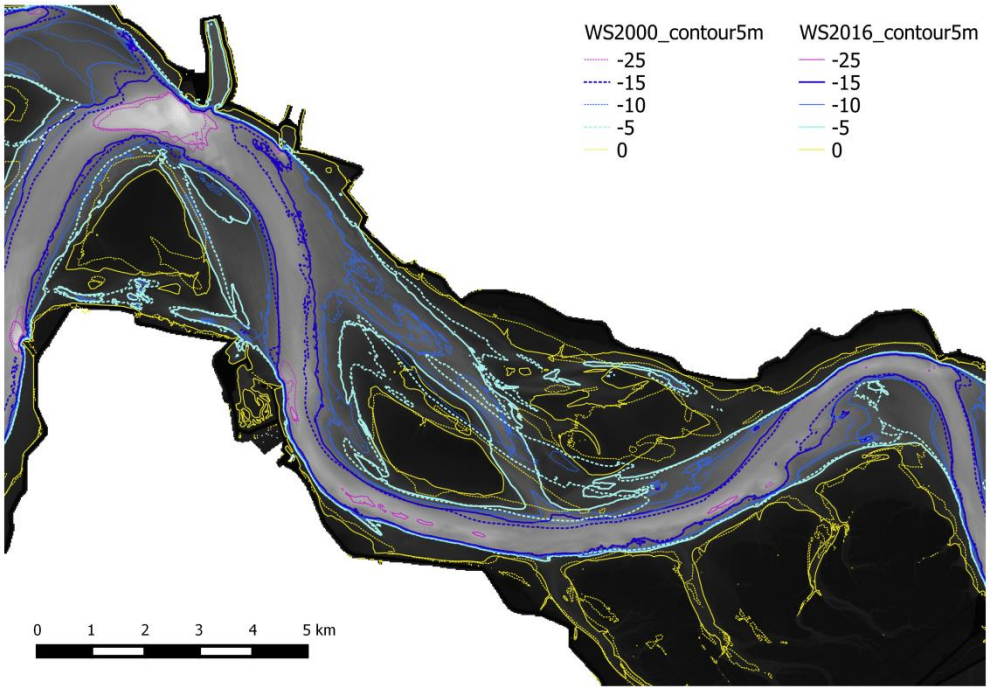
Figuur 30 – Verschilkaart laseraltimetrie 2015 - 2009



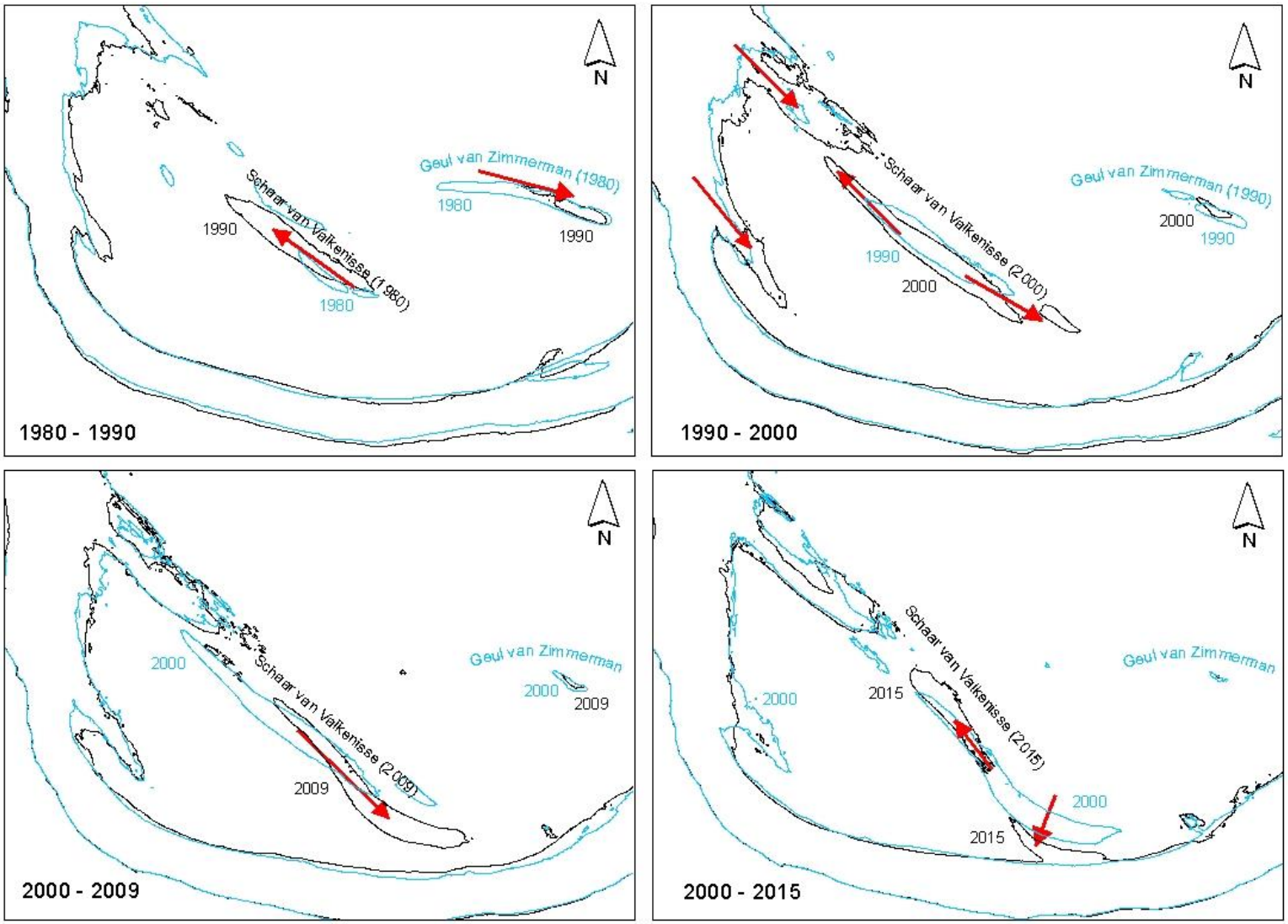
Figuur 31 – Dieptecontouren voor macrocel 5: 1980 (stippenlijn) en 2016 (volle lijn)



Figuur 32 – Dieptecontouren voor macrocel 5: 2000 (stippenlijn) en 2016 (volle lijn)



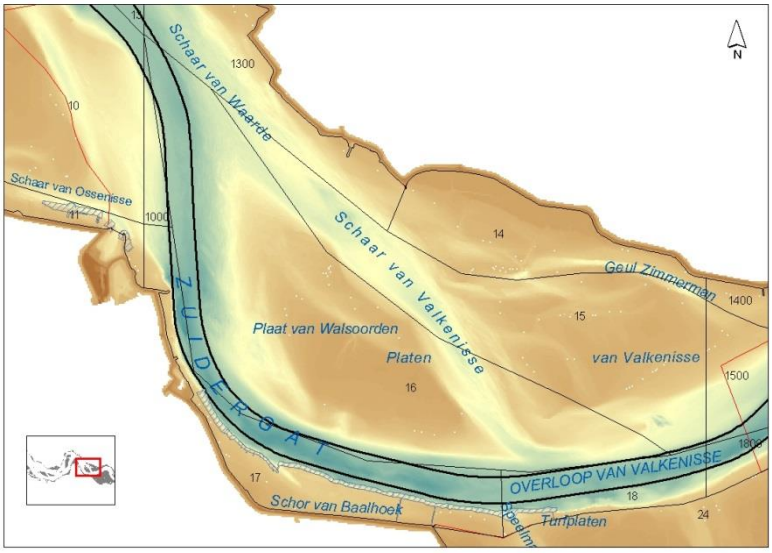
Figuur 33 – Detail van de morfologische ontwikkeling van de geulen op basis -10 m NAP contour in macrocel 5



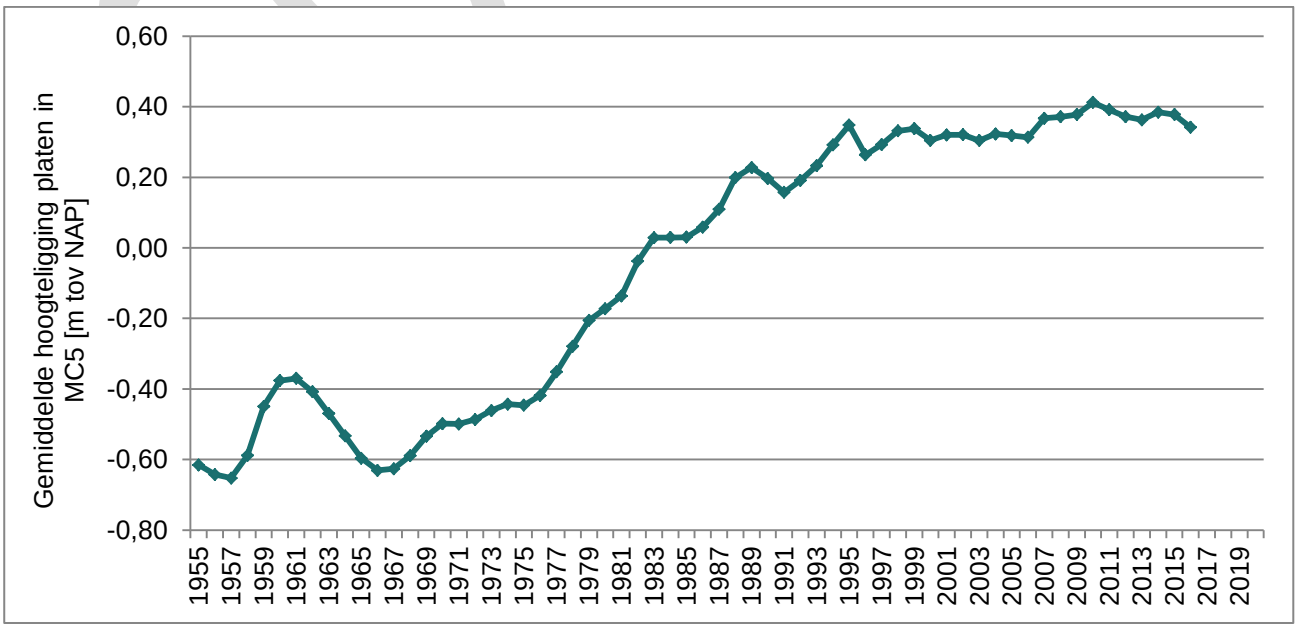
6.1.2 Plaatcomplex van Valkenisse

Het areaal aan platen in macrocel 5 wordt berekend op basis van de rekenvakken 15, 16 en 1500 uit de plaatbalans van Rijkswaterstaat (Figuur 34). Het volume en oppervlak wordt in deze vakken berekend t.o.v. het referentievlak -200 cm NAP. In Bijlage B – Ontwikkelingen Plaatcomplex van Valkenisse zijn deze reeksen weergegeven. Uit het volume en het oppervlak is eenvoudig de hoogteontwikkeling te bepalen, deze is weergegeven in Figuur 35. In deze figuur is te zien dat het totale platencomplex in de periode 1965 – 2010 aan het ophogen was, met de sterkste ophoging in de periode 1965 - 1995. Vanaf 2010 is de plaathoogte aan het afnemen. Dit wordt veroorzaakt door de afname van het plaatvolume terwijl het oppervlak na 2010 licht is toegenomen.

Figuur 34 – Afbakening vakken plaatbalans macrocel 5

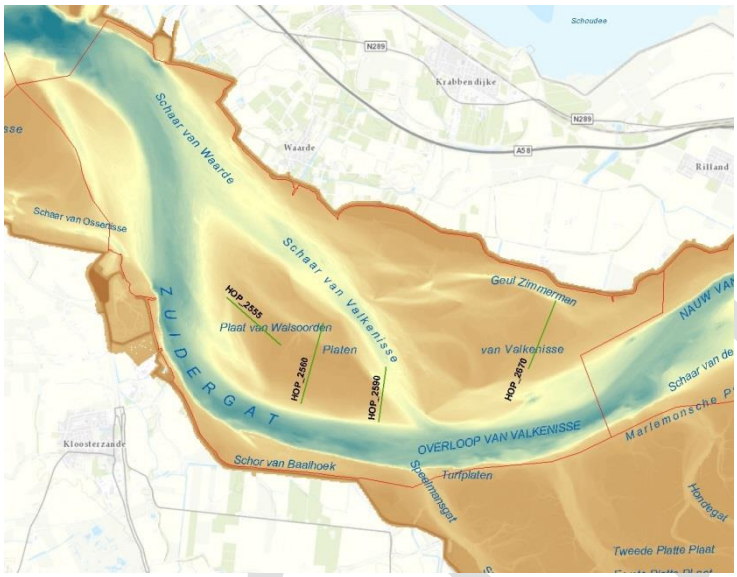


Figuur 35 – Gemiddelde hoogte-ontwikkeling voor Plaat van Valkenisse en Plaat van Walsoorden



Op de Plaat van Walsoorden liggen de RTK-raaien HOP_2555, HOP_2560 en HOP_2590 (Figuur 36). De laatste is opgeheven in 2016. Op de Plaat van Valkenisse ligt de RTK-raai HOP_2670. Een weergave van de gemeten profielen is opgenomen in Bijlage C – RTK-raaien.

Figuur 36 – Ligging RTK-raaien macrocel 5



HOP_2555

Figuur 47 geeft de ontwikkeling in de tijd weer van het RTK-profiel. Vanaf 2014 is sedimentatie zichtbaar in het diepe deel van het profiel (onder de 0 m NAP). De hoogte tot waar de sedimentatie plaatsvindt neemt toe met de jaren en heeft in 2016 een hoogte bereikt van 0,5 m NAP. Deze verandering is toe te schrijven aan de vloed-gedomineerde migratie van het gestorte sediment. Hoger op de plaat verandert er weinig.

HOP_2560

Figuur 48 geeft de ontwikkeling in de tijd weer van dit RTK-profiel. De zuidelijke oever van de plaat (-400 m tot -200 m) erodeert sinds 2000. In juli 2014 vond langs deze rand een grote plaatval plaats. De plaat zelf hoogt geleidelijk op in het hoogste gedeelte. De secundaire vloedschaar (rond ca. 1000 m) verplaatst langzaam zuidwaarts en is aan het verondiepen. De noordelijke zandtong bouwt uit naar het noorden.

HOP_2590

Figuur 49 geeft de ontwikkeling in de tijd weer van het RTK-profiel. In dit profiel is de erosie van de zuidoostelijke plaatpunt door het westwaarts bewegen van de Schaar van Valkenisse duidelijk zichtbaar. Tot 2013 was er enkel sprake van het opschuiven van de plaatrand, vanaf 2014 is de erosie doorgedrongen tot in het profiel. De raai is opgeheven per 2016.

HOP_2670

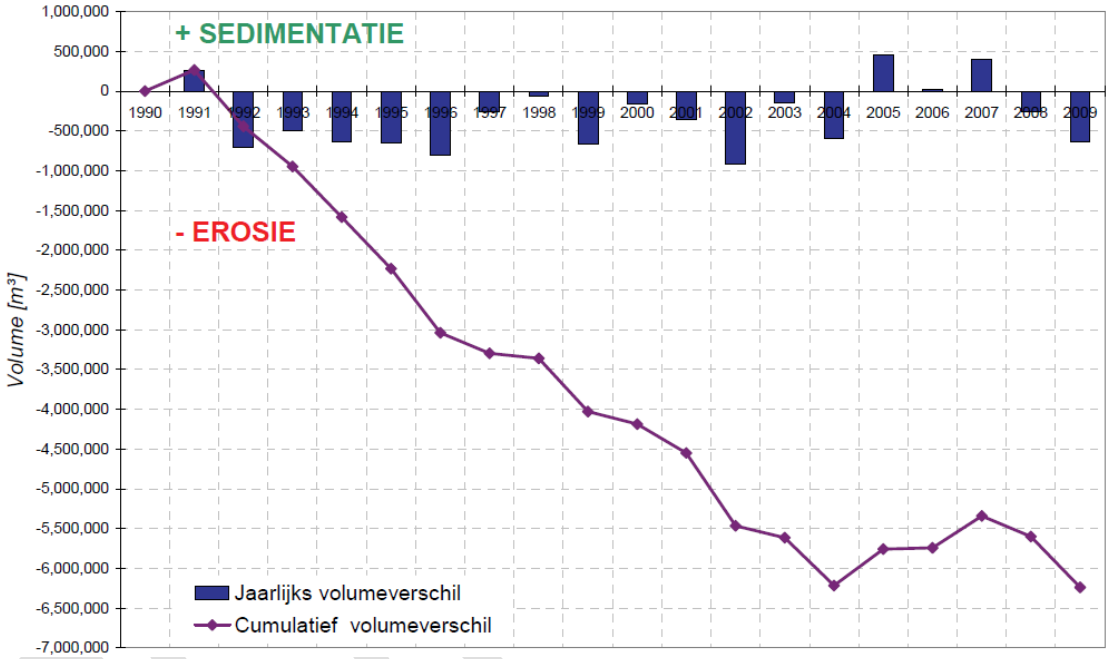
Figuur 50 geeft de ontwikkeling in de tijd weer van dit RTK-profiel. T.o.v. 2000 is het hoge deel van de Plaat van Valkenisse opgehoogd, al lijkt het er op dat na 2013 de hoogte aan het afnemen is. Dit is zeker het geval voor de rand tegen de Geul Zimmerman die zuidwaarts beweegt. Verder is de geul aan de zuidelijke kant van de plaat aan het verondiepen.

6.1.3 Plaatpunt Plaat van Walsoorden

Plancke et al. (2011) geeft een beschrijving van de referentiesituatie van de morfologie ter hoogte van de 4 stortzones langs de plaatranden. Hierbij is ingegaan op de volumeveranderingen binnen de polygonen van de stortvakken langs plaatranden, die tevens binnen de opvolging van de stortingen plaatsvinden, alsook op de morfologische ontwikkelingen binnen deze gebieden in de periode 1990 – 2009. De belangrijkste bevindingen worden hier overgenomen.

Voor de Plaat van Walsoorden (Figuur 37) vond er over de volledige periode een sterke erosie van de plaatpunt plaats. Uitzondering hierop is het noordelijke deel van het gebied waar, door de uitvoering van twee in situ stortproeven, sedimentatie is opgetreden. Dit manifesteert zich ook de volumeverandering van het volledige gebied, met een toename in het zandvolume tussen 2004 en 2007.

Figuur 37 – Volumeveranderingen nabij de Plaat van Walsoorden



6.1.4 Drempel van Hansweert en Plaat van Ossenisse

In Bijlage D – Diepte-ontwikkeling bathymetrische profiel is het profiel PWA.0001 opgenomen (Figuur 51). Dit profiel ligt over Drempel van Hansweert en geeft de hoogteontwikkeling weer op deze raai. Zoals uit de figuur is af te lezen, zijn de verandering groot. De noordoostelijke rand van de Plaat van Ossenisse is sterk geërodeerd. Sinds 2010 is een rug ontstaan tussen de plaat en de vaargeul.

6.1.5 Schaar van Waarde

In PWA.0003 (Figuur 53) is te zien dat gelijk met het ophogen van de plaatpunt van de Plaat van Walsoorden de Schaar van waarde is verdiept en gemigreerd in zuidwestelijke richting. De profielen PWA.0004 (Figuur 54) en PWA.0005 (Figuur 55) laten zien dat de plaatrand in noordwestelijke richting uitbouwt, terwijl de Schaar van Waarde / Schaar van Valkenisse geleidelijk verdiept.

6.1.6 Schaar van Valkenisse

In PWA.0006 (Figuur 56) is te zien dat het profiel van de geul uit 1980 volledig is verdwenen. Het noordelijke (3000 m tot rechteroever op 4500 m) deel is sterk gesedimenteerd, waarbij de schaar naar het zuidwesten is gemigreerd. Dit laatste ten koste van de Plaat van Walsoorden. Figuur 63 toont een dwarsprofiel over de connectie tussen de Schaar van Valkenisse en de Overloop van Valkenisse. Hierop is duidelijk de westwaartse migratie te zijn van deze aansluiting, die tevens leidt tot de erosie van de oostelijke punt van de Plaat van Walsoorden en tot een uitbreiding van de Plaat van Valkenisse.

6.1.7 Zuidergat

Het Zuidergat en de Overloop van Valkenisse vormen de hoofdvaargeul en worden door de onderhoudsbaggerwerken op diepte en op positie gehouden. Verder is de zuidelijke rand van de hoofdvaargeul vastgelegd door de geulwandverdediging dat vanaf het Schor van Baalhoek tot voorbij het Speelmansgat in Saeftinghe loopt. Ondanks of dankzij deze min of meer vaste positionering van de geul zijn er toch diverse grote veranderingen te zien: westelijk van de hoofdvaargeul ter hoogte van de Schaar van Ossenisse is een rug ontstaan. Aan de oostzijde van de geul is de plaatpunt aan het ophogen en versmallen (PWA.0003 - Figuur 53). Hetzelfde gedrag is ook te zien in het profiel PWA.0004 (Figuur 54). Hier is echter materiaal verdwenen tussen de -17 m en -12 m NAP, terwijl er een uitbouw is in de zone van -10 m tot -2 m NAP. Dit staat overigens niet in verhouding tot de hoeveelheid die in het profiel zijn verdwenen sinds 1980. Verder oostwaarts is te zien de ondiepe geul ten zuiden van de Plaat van Valkenisse na 2010 is verdwenen (PWA.0007 - Figuur 58). In PWA.0009 (Figuur 62) is verder te zien dat het slik voor Saeftinghe is opgehoogd (zone tot -7 m NAP), in de diepere zone is echter materiaal verloren gegaan.

6.1.8 Geul Zimmerman

De ontwikkeling van de westelijke zijde van de Geul Zimmerman zijn af te lezen uit het profiel PWA.0006 (Figuur 56). Figuur 64 toont een langsprofiel doorheen de Geul Zimmerman. Van het originele profiel uit 1980 is nagenoeg niets meer over. Wat er nog resteerde aan diepe geul is sinds 2005 afgenomen, tot een diepte van ca. -5 m NAP in 2016.

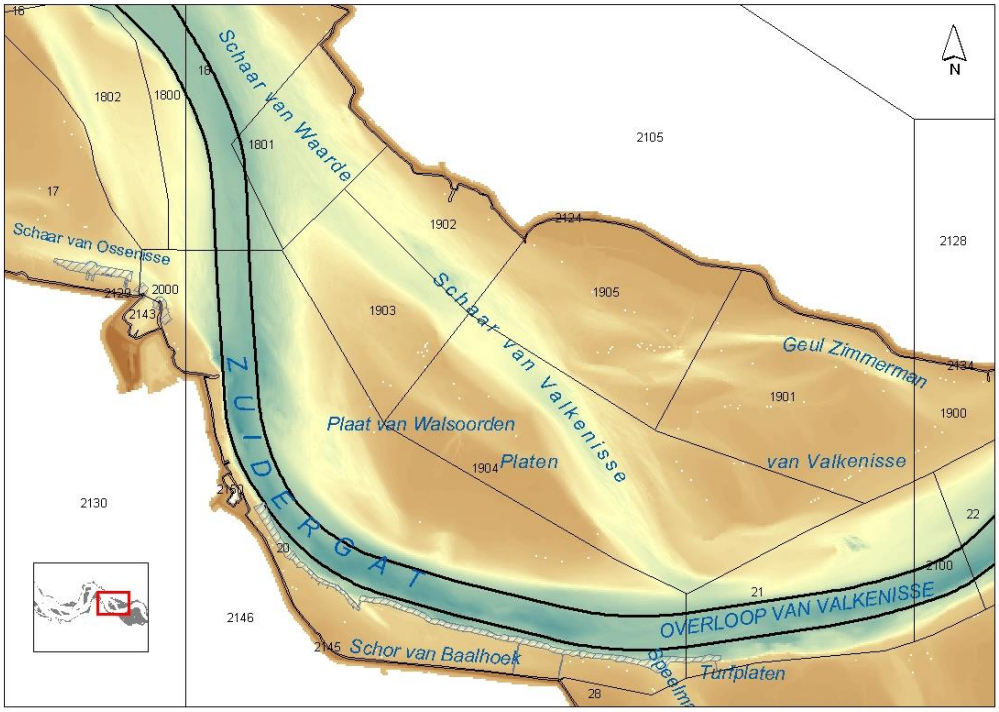
Om te onderzoeken of de aanleg van de twee strekdammen bij Waarde een effect heeft gehad op het profiel, is het profiel over de periode 2002 t/m 2007 bekeken voor de profielen over de Geul van Zimmerman (Figuur 57, Figuur 59, Figuur 61). Het profiel PWA.0006 dat iets oostelijk van de strekdammen ligt, laat een duidelijke verandering zien na 2003 in de Geul Zimmerman. Na 2003 is de bestaande geul verdiept en is onder de noordelijke over een tweede geul ontstaan. In het profiel PWA.0007 is te zien dat meer oostelijk de geul noordelijk migreert en verondiept. Dit effect is ook na 2003 ingezet, het afvlakken van de rug zuidelijk van de geul is pas in 2006 gestart. Er is dus wel een effect te zien van de aanleg van de strekdammen in het profiel van de Geul Zimmerman, maar die is beperkt in vergelijking met de grote veranderingen die in de jaren 1980 hebben plaatsgevonden.

CONCEPT

6.2 Watervolumes geulen

De berekende watervolumes uit de zandbalans van Rijkswaterstaat kunnen worden getotaliseerd tot volumes per eb- en vloedgeul per macrocel. In de zandbalans zijn de watervolumes en oppervlaktes bepaald ten opzichte van de referenties van -500 cm NAP en -200 cm NAP. In de volgende paragrafen zijn deze gegevens grafisch weergegeven voor macrocel 5. Figuur 38 geeft de exacte polygonen weer van de verschillende geulen.

Figuur 38 – Afbakening geulen macrocel 5



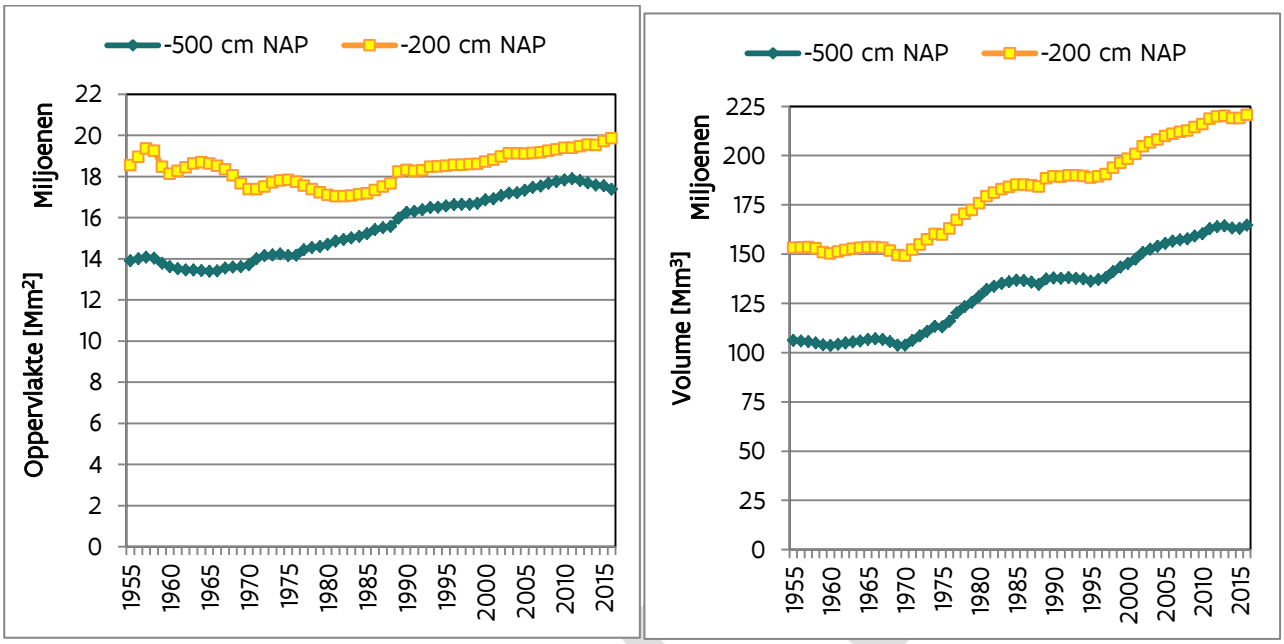
6.2.1 Hoofdgeul

De hoofdgeul (ebgeul) in macrocel 5 bestaat uit de rekenvakken 18, 20, 21, 1802, 2000 en 21000. In Figuur 39 is te zien dat het wateroppervlak sinds 1979 voor beide referentievlakken toeneemt. Na 2010 is het wateroppervlakte onder de -500 cm NAP aan het afnemen. Het watervolume neemt sinds 1971 toe voor beide referentievlakken. De effecten van de verruimingen in de vorige eeuw zijn in het watervolume ten opzichte van -500 cm NAP duidelijk terug te zien.

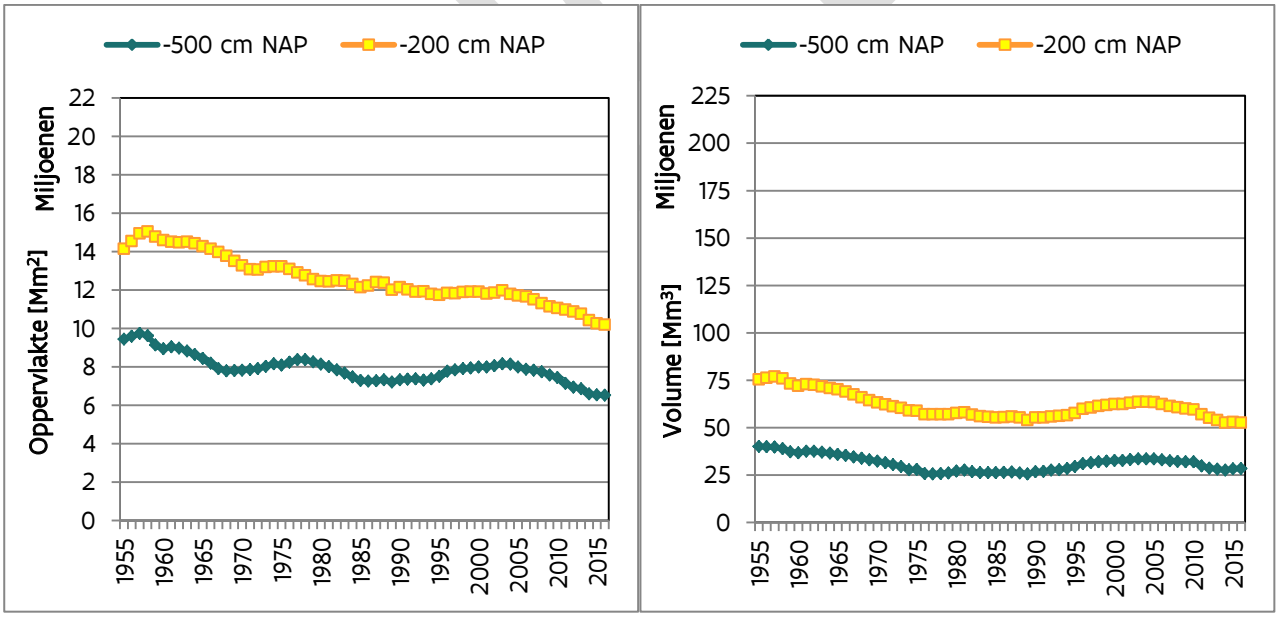
6.2.2 Nevengeul

De nevengeul (vloedgeul) in macrocel 5 bestaat uit de rekenvakken 1801 en 1900 t/m 1905. In Figuur 40 is te zien dat het oppervlak sinds 1959 voor beide referentievlakken afneemt. Het wateroppervlak is in de periode 1959 tot en met 1999 afgenomen, daarna echter tijdelijk toegenomen tot 2004. De laatste twee jaren is het watervolume voor beide referentievlakken nagenoeg constant.

Figuur 39 – Ontwikkeling van geul-oppervlakte (links) en geul-volume (rechts) in de hoofdgeul van macrocel 5



Figuur 40 – Ontwikkeling van geul-oppervlakte (links) en geul-volume (rechts) in de nevengeul van macrocel 5



7 Ecologie

In het kader van het MER verruiming vaargeul (Consortium Arcadis & Technum, 2007) werd de plaatrand-variant als meest wenselijk alternatief genoemd. Om invulling te geven aan deze plaatrandstortingen volgde het zogeheten Determinatieonderzoek plaatrandstortingen (Ides *et al.*, 2008; Ides & Plancke, 2008; Plancke, Ides *et al.*, 2008) waarin een voorstel werd ontwikkeld voor de stortstrategie nabij de verschillende plaatranden. Hierop volgend werden ook inschattingen gemaakt van de potentiële effecten, die na de uitvoering ook werden getoetst op basis van de ecotopenkaarten.

7.1 Doelstellingen

Aansluitend aan het Determinatieonderzoek plaatrandstortingen, werd in de Nota plaatrandstortingen (Plancke, Sas *et al.*, 2008) een inschatting gemaakt van de te verwachte toename in laagdynamisch areaal nabij de verschillende plaatranden. Deze inschatting was noodzakelijk om een update van de passende beoordeling uit te voeren en gebeurde op een gelijkaardige manier als de oorspronkelijke passende beoordeling. Deze voorspellingen zijn overgenomen in Tabel 5.

Tabel 5 – Overzicht voorspelde toename oppervlakte laagdynamisch areaal na 5 jaar

Locatie	**Litoraal [ha]**	**Sublitoraal (ondiep) [ha]**	**Totaal [ha]**
Plaat van Walsoorden	9	2	11
Rug van Baarland	48	16	64
Hooge Platen	39	< 0,5	39
TOTAAL	***96***	***18***	***114***

In Plancke *et al.* (2009) wordt een uitgebreide interpretatie gemaakt van de modelresultaten en is eveneens een voorspelling gepresenteerd waarbij een bandbreedte wordt meegegeven. Deze waarden zijn terug te vinden in Tabel 6. Voor de Hooge Platen wordt ook gesteld dat voor het sublitoraal de verwachting eerder nabij de ondergrens zal liggen omwille van de hoge dynamiek op deze locatie.

Tabel 6 – Overzicht voorspelde toename oppervlakte laagdynamisch areaal na 5 jaar, inclusief bandbreedte

Locatie	**Litoraal [ha]**	**Sublitoraal (ondiep) [ha]**
Plaat van Walsoorden	0-30	20-50
Rug van Baarland	25-45	30-75
Hooge Platen	0-35	0-70

CONCEPT

7.2 Resultaten

Rijkswaterstaat publiceert elke 2 jaar een ecotopenkaart van de Westerschelde. In het kader van het Overleg Flexibel Storten, wordt ten behoeve van het protocol flexibel storten de verandering van het laagdynamisch areaal getoetst. Hiervoor werden langs de plaatranden invloedsgebieden afgebakend. Dit gebeurde op basis van de voorspelde veranderingen in stroomsnelheden op basis van numerieke modelsimulaties.

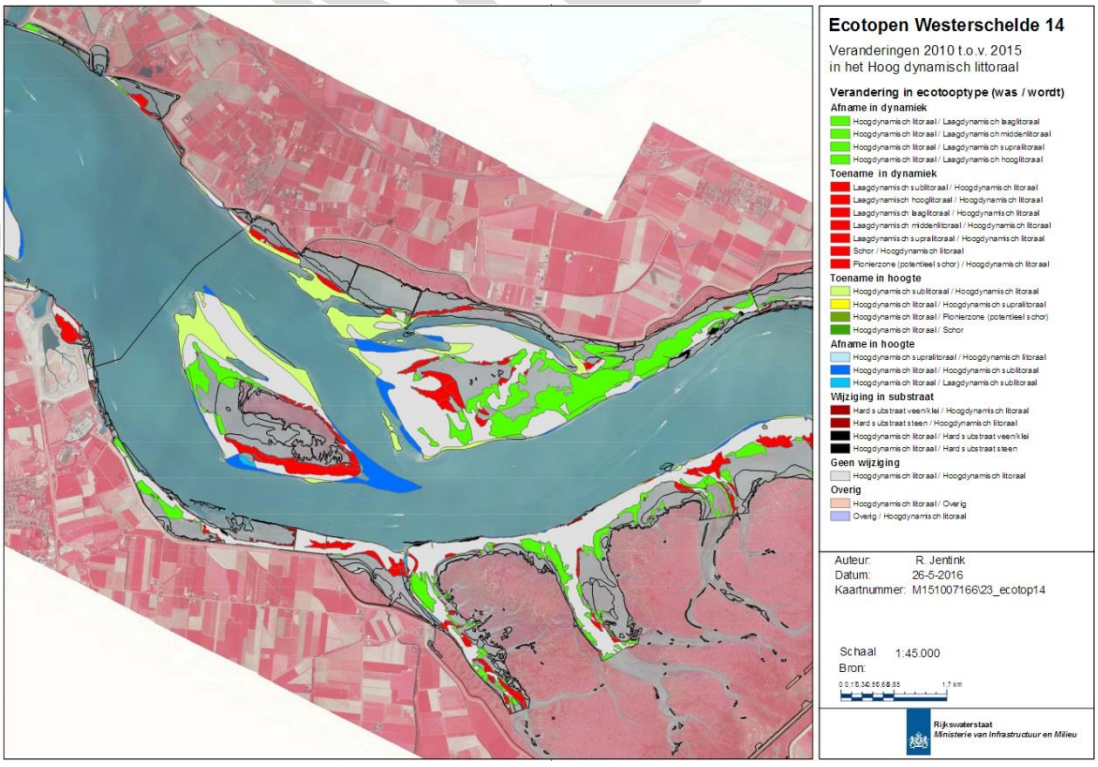
De resultaten worden elke 2 jaar gerapporteerd in de voortgangsrapporten. Het meest recente voortgangsrapport bestrijkt de periode 2014-2015 (IMDC, 2017) en geeft voor de Plaat van Walsoorden een lichte toename voor het laagdynamisch sublitoraal, en een toename van bijna 30 ha voor het laagdynamisch litoraal, dit binnen de vooraf afgebakende invloedsgebieden (Tabel 7).

In Figuur 41 wordt de verandering weergegeven van de verschillende ecotopen (bron: (Rijkswaterstaat, 2016). Hierop is duidelijk dat de toename nabij de Plaat van Walsoorden toe te schrijven is aan een omzetting van hoogdynamisch gebied langs de laagwaterlijn, en dit zowel in het sublitorale als het litorale.

Tabel 7 – Overzicht waargenomen verandering in oppervlakte laagdynamisch areaal na 5 jaar

Locatie	**Litoraal [ha]**	**Sublitoraal (ondiep) [ha]**
Plaat van Walsoorden	+29	+6

Figuur 41 – Verandering in ecotopen rond de Plaat van Walsoorden



8 Voorstel stortstrategie

In macrocel 5 zijn 3 stortzones gelegen. Deze zones zijn van groot belang aangezien ze gelegen zijn in de onmiddellijke omgeving van de belangrijkste baggerzones in de Westerschelde. Door deze stortzones optimaal te gebruiken wordt niet enkel de vaarafstand beperkt, maar wordt de sedimenthuishouding in de Westerschelde minimaal verstoord. In de afgelopen jaren zijn 2 van de 3 stortzones (PWA en SN51) niet naar volle capaciteit gebruikt geweest. In volgende paragrafen wordt er eerst ingegaan op de probleembeschrijving en vervolgens wordt er een voorstel van stortstrategie gedaan op basis van bovenstaande analyse.

8.1 Probleembeschrijving

In macrocel 5 werden 2 van de 3 stortzones in de afgelopen jaren niet of minder gebruikt. Voor de nevengeul (SN51) lag het overschrijden van het criterium (onderschrijden van de drempelwaarde) voor het watervolume alhier aan de basis van het stopzetten van de stortingen. De vraag rijst in welke mate de stortingen hier toe bijdrage en welke stortingen in de toekomst wenselijk zijn.

Voor de stortzone langs de Plaat van Walsoorden (PWA) lag de bezorgdheid over het sneller ophogen van de plaat(punt) aan de grondslag van een eventuele beperking van de stortintensiteit op deze locatie.

8.2 Voorstel stortstrategie

8.2.1 Plaat van Walsoorden

Op basis van de ontwikkelingen in de hoogteligging ter hoogte van de Plaat van Walsoorden, werd geen versnelde ophoging vastgesteld na de aanvang van de verruiming in 2010. Ook het sedimenttransport ter hoogte van de punt van de plaat (in het verlengde van de megaduin) neemt niet significant toe (vergeleken met natuurlijke variatie). Wel is vanaf 2014 zichtbaar dat het gestorte sediment van de megaduin de plaatpunt heeft bereikt. De in 2010 aangelegde megaduin is ook gedeeltelijk verdwenen en zijn beoogde functie(creëren stroomluwe zone) is (groten)deels verdwenen. Dit wordt bevestigd in de stroommetingen, waar na 2014 een toename van de maximale stroomsnelheden te zien is ten opzichte van de toestand net na de aanleg van de megaduin. Door het wegvallen van de luwtewerking van de megaduin, is het gevormde laagdynamische areaal op de plaatpunt weer deels verdwenen. De sedimentatie ter hoogte van de punt van plaat gaat gecombineerd met een uitbreiding van de plaat in afwaartse richting (laagste litoraal wordt hoger, sublitoraal wordt laagste litoraal). Deze bezorgdheid rond een versnelde ophoging kan dan ook weggenomen worden.

Daarnaast werd ter hoogte van de Plaat van Walsoorden een toename vastgesteld in het laagdynamische ecotoop (+ 35 ha na 5 jaar). Aangezien de natuurlijke trend ter hoogte van de punt van de plaat erosief is, zal de megaduin onderhouden moeten worden, zoniet zal het luwte-creërende effect op korte termijn verdwijnen.

Naast de criteria die in het protocol zijn opgenomen, bestaan er vanuit de ecologie nog andere voorstellen voor de inrichting van platen in de Westerschelde. In Het Zeeuwse Landschap & Delta Project Management (2016) wordt voorgesteld om de Plaat van Walsoorden doelbewust op te hogen om meer broedplaatsen te creëren voor kustbroedvogels.

CONCEPT

Gelet op bovenstaande vaststelling, in combinatie met de ideeën die recent gepubliceerd werden in (Het Zeeuwse Landschap & Delta Project Management, 2016), wordt geadviseerd om de **stortingen** nabij de **Plaat van Walsoorden voort te zetten**, conform de vergunde hoeveelheden. Hierbij verdient het de voorkeur de stortingen uit te voeren in het verlengde van de plaatpunt, om alzo de megaduin optimaal te onderhouden. Bij stortingen langs de noordelijke rand zal een deel van de specie verloren gaan richting Schaar van Waarde, bij stortingen langs de zuidrand zal een deel van de specie via het Zuidergat terug naar de drempel van Hansweert getransporteerd worden.

Voor de toekomstige stortstrategie dient onderzocht te worden in welke mate de stortingen kunnen **bijdragen** tot het **creëren** van een **grotere ecologische winst** (cfr. broedlocaties kustbroedvogels).

8.2.2 Nevengeul SN51

Het overschrijden van het criterium was een indicatie dat de stortcapaciteit van de nevengeul beperkt is. Het gestorte sediment wordt trager dan verwacht “opgeruimd”. Dit hangt eveneens samen de morfologische ontwikkelingen van de Schaar van Valkenisse. Tot voor 2014 werd ook een deel van specie “opgeruimd” door de zandwinning die hier plaatsvond. Het verdient dan ook de aanbeveling de **stortingen** in deze **nevengeul “on hold”** te houden. Bijkomend onderzoek dient uitgevoerd te worden om na te gaan of er **bepaalde deelgebieden** binnen de nevengeul **geschikt** zijn voor het storten van onderhoudsbaggerspecie, gelet op de morfologische wijzigingen en gewijzigde stroompatronen in deze nevengeul. Voor de toekomstige stortstrategie wordt geadviseerd deze stortzone te behouden, maar rekening te houden met het op te starten onderzoek.

8.2.3 Hoofdgeul SH51

De stortlocatie SH51 heeft tot op heden geen noemenswaardige problemen opgeleverd. Aandachtspunten van deze stortzone is de mogelijks verhoogde aanvoer naar de haven van Walsoorden en de drempel van Hansweert. Deze aandachtspunten hebben er niet toe geleid om de stortstrategie voor deze stortlocatie te wijzigen. Er zijn dan ook geen argumenten om dit in de nabije toekomst te wijzigen en er wordt dan ook geadviseerd om de **stortingen** op deze locatie **te laten doorgaan**, conform de vergunde hoeveelheden.

8.2.4 Overige zones

De belangrijke morfologische wijziging ter hoogte van de **oostrand** van de **Platen van Ossenisse**, in combinatie met de dwarsstroming die hier kan optreden bij sterke springtijen en de naastgelegen drempel van Hansweert, maken deze zone tot één van de belangrijkste in de Westerschelde in relatie tot het onderhouden van de vaargeul. Er wordt dan ook geadviseerd om deze zone met **speciale aandacht** op te volgen, enerzijds om het nautische knelpunt alhier te mitigeren, anderzijds de aanvoer van sediment naar de drempel trachten te reduceren.

Door de rotatie van de Schaar van Valkenisse, mondt deze schaar nu quasi haaks uit in de hoofdvaargeul. Dit is een punt van potentiële dwarsstroming (Schaar van Valkenisse – Overloop van Valkenisse). De ontwikkelingen van de geul (rotatie) in relatie tot de dwarsstroming moet worden opgevolgd.

CONCEPT

8.3 Aanbevelingen

Op basis van de uitgevoerde analyse blijkt dat het sedimenttransport, dat aan de basis ligt van de morfologische veranderingen, slechts beperkt gekend is. Hiervoor wordt de aanbeveling gemaakt om enerzijds aanvullende metingen (stroming én sedimenttransport) uit te voeren op verschillende locaties op verschillende momenten in de tijd. Deze gegevens kunnen gebruikt worden om de numerieke modellen uitgebreid te valideren. Dit moet leiden tot een modelinstrumentarium dat met meer vertrouwen kan ingezet worden in het doorrekenen van verschillende scenario's, zowel naar optimalisatie van het gebruik van de huidige stortzones als potentiële nieuwe stortlocaties.

CONCEPT

9 Referenties

Consortium Arcadis & Technum. (2007). Hoofdrapport Milieueffectrapport: verruiming vaargeul Beneden Zeeschelde en Westerschelde

Dam, G.; Bliek, A.J. (2013). Using a sand–mud model to hindcast the morphology near Waarde, the Netherlands. *Proc. Inst. Civ. Eng. - Marit. Eng. Volume 166*(*Issue 2*, *June 2013*): 63–75

Engelund, F.; Hansen, E. (1967). A monograph on sediment transport in alluvial streams: Copenhagen, Denmark. Available at: https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:81101b08-04b5-4082-9121-861949c336c9?collection=research

Haecon. (2005). ALTERNATIEVE STORTSTRATEGIE VOOR DE WESTERSCHELDE MONITORINGSPROGRAMMA PROEFSTORTING WALSOORDEN - VERSLAG ADCP METINGEN WALSOORDEN

Het Zeeuwse Landschap; Delta Project Management. (2016). 7-Eilandenplan Duurzame en korte termijn maatregelen voor het behoud van kustbroedvogels in de Zuidwestelijke Delta.

Ides, S.; Plancke, Y. (2008). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen: deelrapport 2. Numerieke modellering. *RPRT*. *WL Rapporten*, 791/06. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Ides, S.; Plancke, Y.; De Mulder, T.; Mostaert, F. (2007). Alternatieve stortstrategie Westerschelde: verslag 13u meetcampagnes Walsoorden. *RPRT*. *WL Rapporten*, 754/02B. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Ides, S.; Plancke, Y.; Peters, J.J. (2008). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen: deelrapport 3. Voorstel stortstrategie. *RPRT*. *WL Rapporten*, 791/06. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

IMDC. (2017). Voortgangsrapportage 2014-2015: syntheserapport: Antwerpen, België

Plancke, Y.; Ides, S.; Peters, J.J. (2008). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen: deelrapport 1. Historische morfologische analyse en interpretatie terreinmetingen. *RPRT*. *WL Rapporten*, 791/06. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Plancke, Y.; Sas, M.; Heinis, F.; Ides, S. (2008). Nota plaatrandstortingen: verruiming vaargeul Westerschelde. *RPRT*. *WL Rapporten*, 791_06. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Plancke, Y.; Vos, G.; Ides, S.; Mostaert, F. (2009). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen: ontwikkelingen van arealen op de korte termijn. *RPRT*. *WL Rapporten*, 791_06. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Plancke, Y.; Vos, G.; Taverniers, E.; Mostaert, F. (2011). Overleg flexibel storten: T0 morfologie plaatranden. *RPRT*. *WL Rapporten*, 791_08. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Rijkswaterstaat. (2016). ontwikkeling ecotopen Westerschelde

Rijkswaterstaat Zeeland; Departement Mobiliteit en Openbare Werken, afdeling M.; Toegang. (2008). Protocol voorwaarden voor flexibel storten – Kwaliteitsparameters

Schrijver, M.; Plancke, Y. (2008). Uitvoeringsplan MONEOS-T 2008 - 2018. *RPRT*. Rijkswaterstaat Zeeland/Vlaamse Overheid. Departement voor Mobiliteit en Openbare Werken: Middelburg

Vandenbruwaene, W.; Vos, G.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2012). Werkgroep O&M - Projectgroep Veiligheid en Toegankelijkheid: onderzoek naar de morfologie op meso-schaal ter hoogte van stortlocaties. *RPRT*. *WL Rapporten*, 791_10a. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Vos, G.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2012). Overleg flexibel storten: methodologie opvolging plaatrandstortingen. *RPRT*. *WL Rapporten*, 00_031. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

CONCEPT

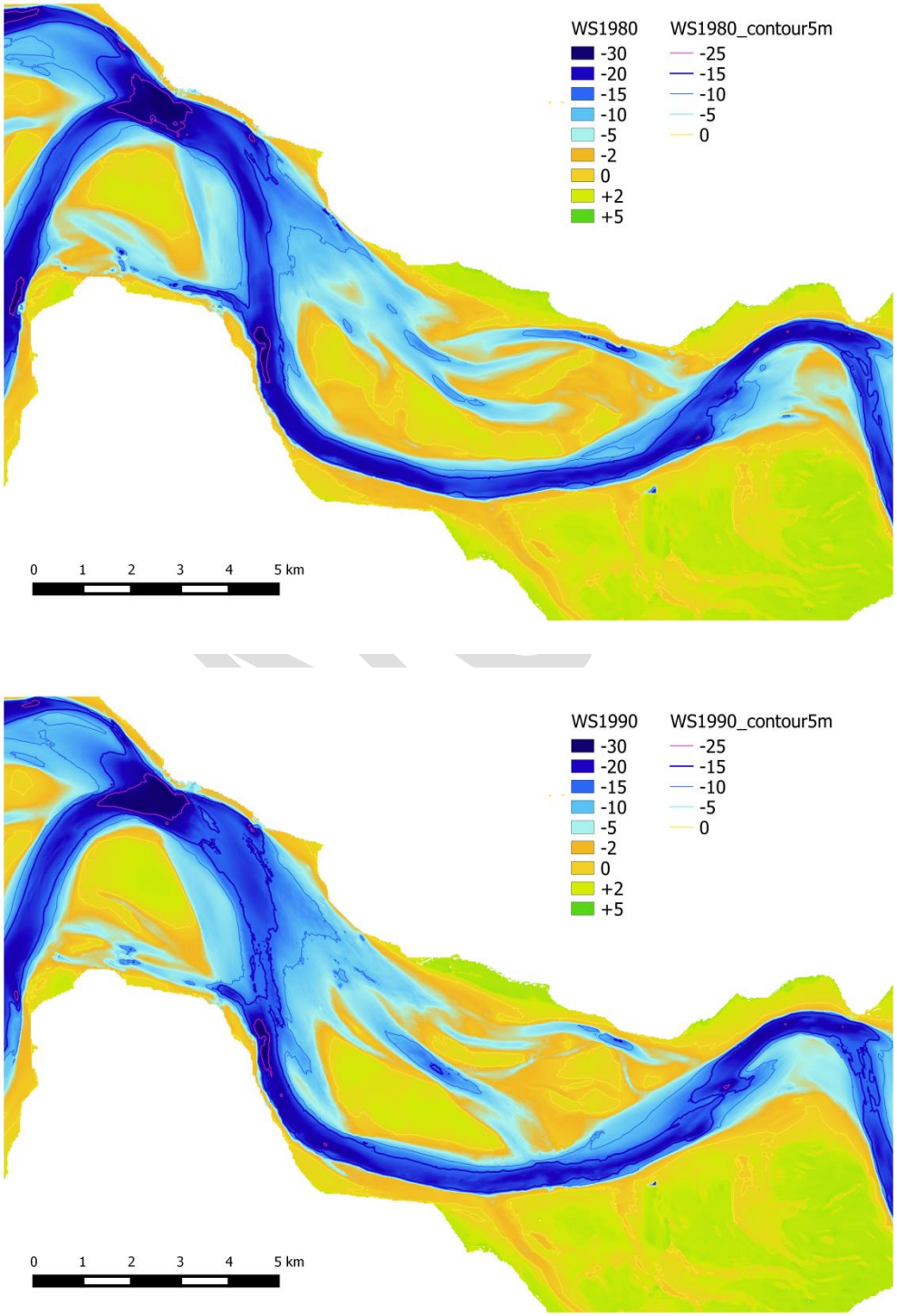
Vos, G.; Plancke, Y.; Vanlede, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2016). Overleg flexibel storten: opvolgingsrapport 12. Periode juli 2014 - januari 2015. *RPRT*. *WL Rapporten*, 00_031. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Plancke, Y.; Schrijver, M. ; Meire, D.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (in voorbereiding). Overleg Flexibel Storten: Deelrapport 20 – Analyse van de waterbeweging, het sedimenttransport en de morfologie nabij de Hooge Platen. Versie 1.0. WL Rapporten, 00_031_20. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen & Rijkswaterstaat Zee & Delta: Middelburg.

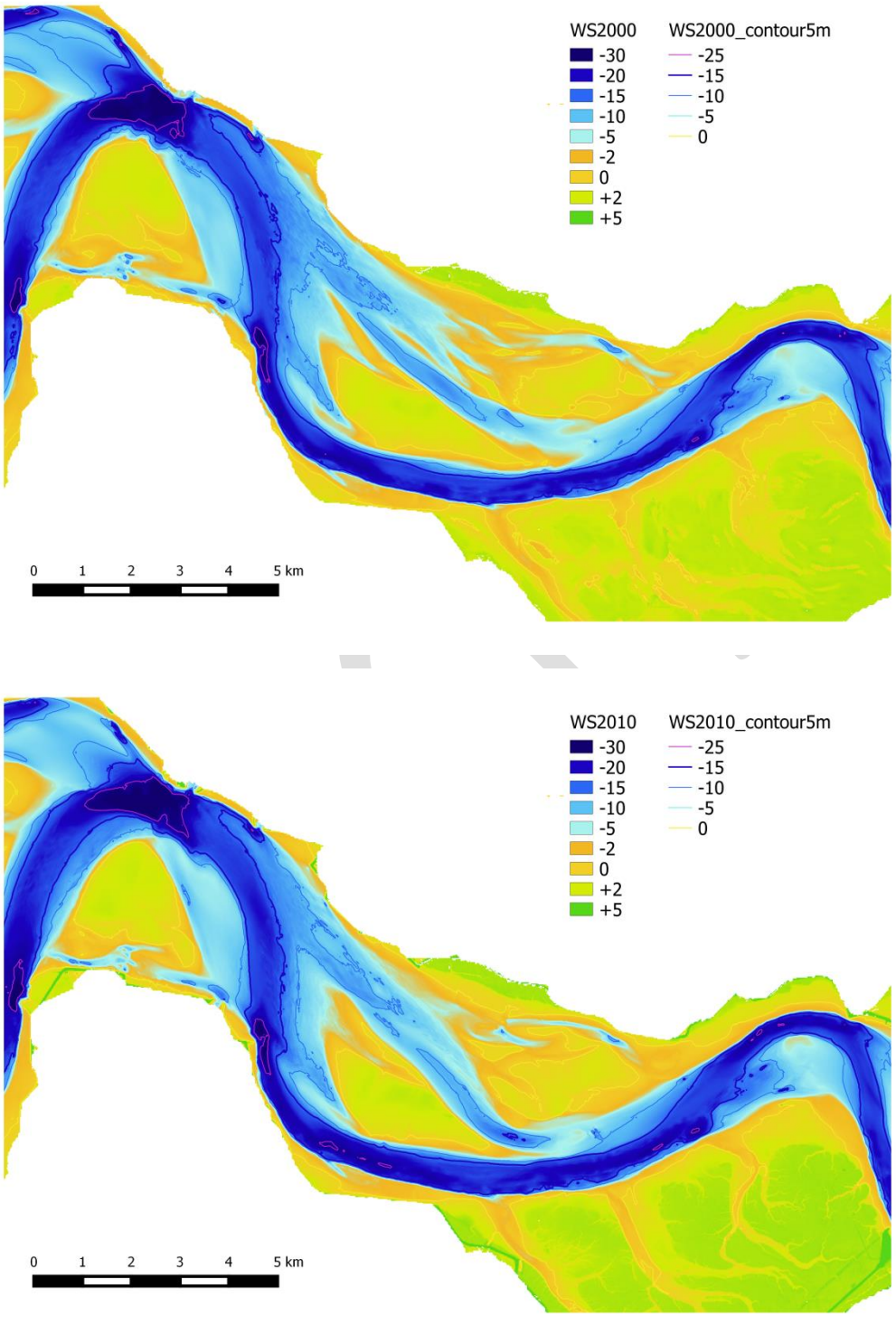
CONCEPT

10 Bijlage A

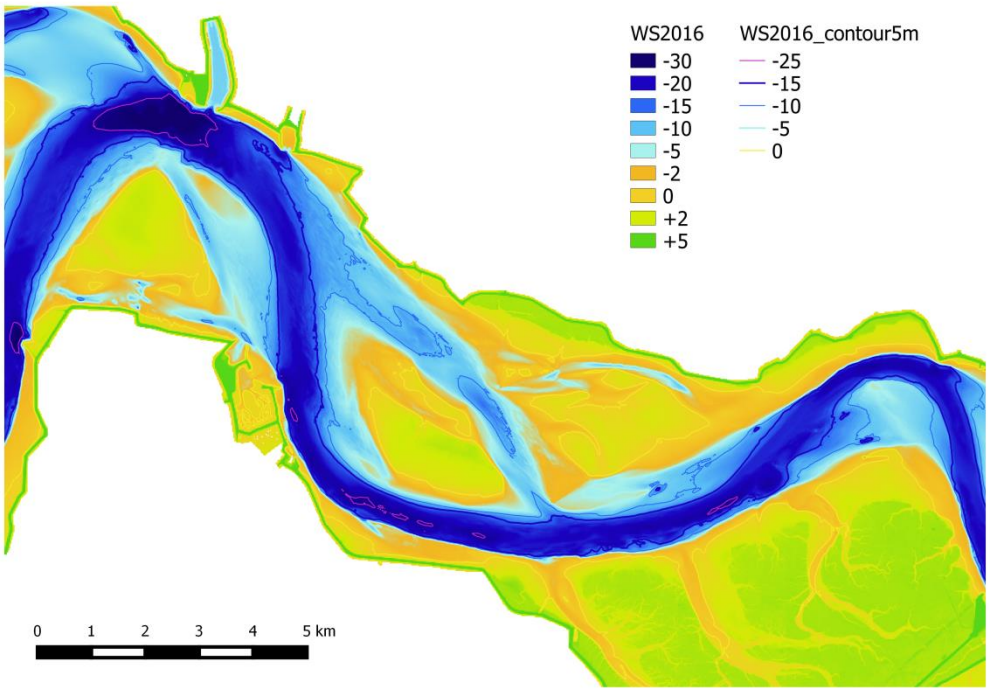
Figuur 42 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 1980 (boven) en 1990 (onder)



Figuur 43 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 2000 (boven) en 2010 (onder)



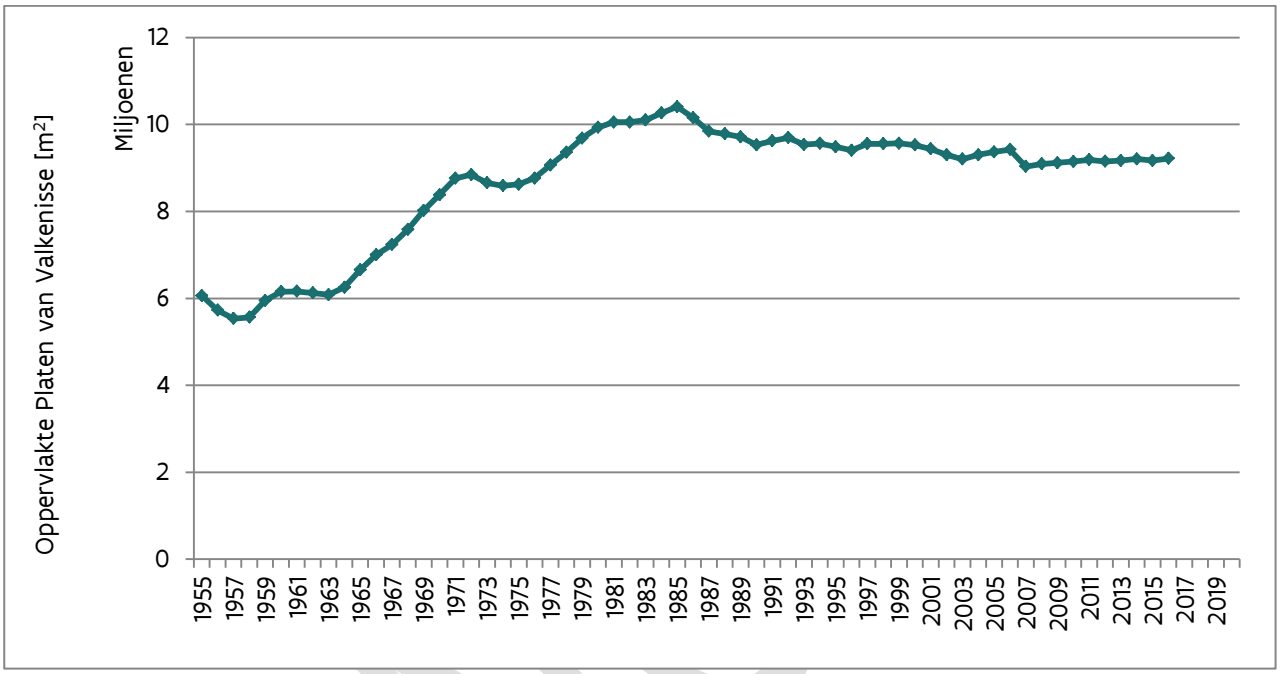
Figuur 44 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 2016



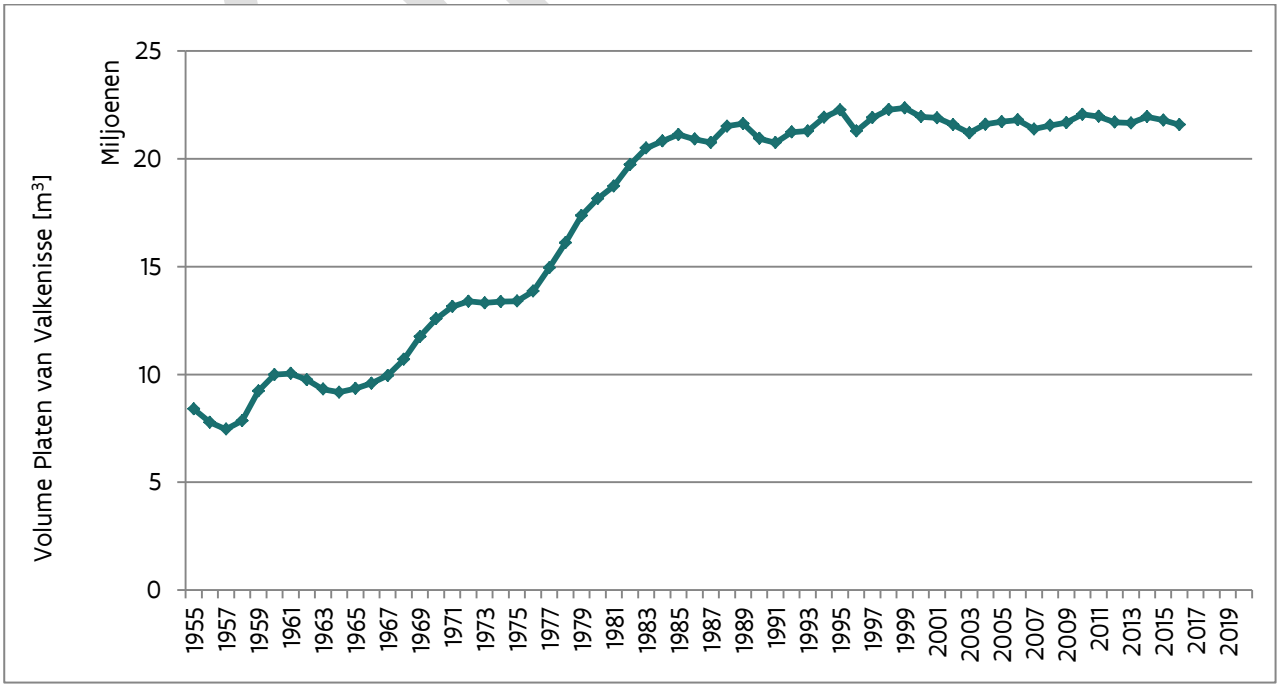
CONCEPT

11 Bijlage B – Ontwikkelingen Plaatcomplex van Valkenisse

Figuur 45 – Ontwikkeling plaatoppervlakte macrocel 5

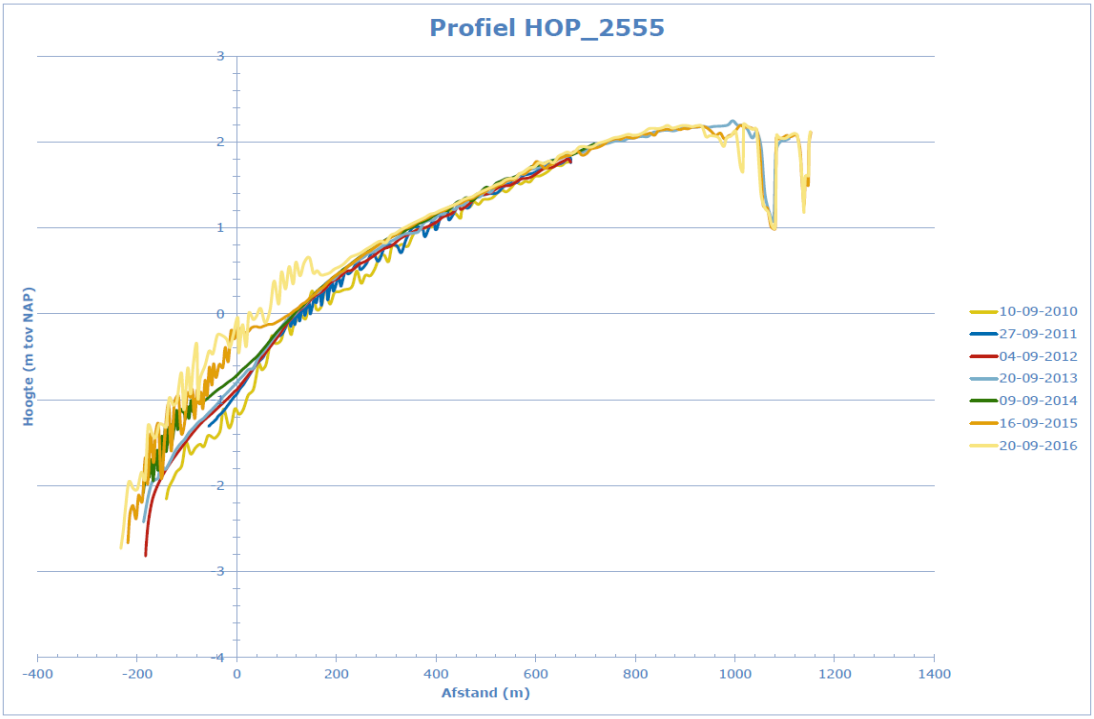


Figuur 46 – Ontwikkeling plaatvolume macrocel 5

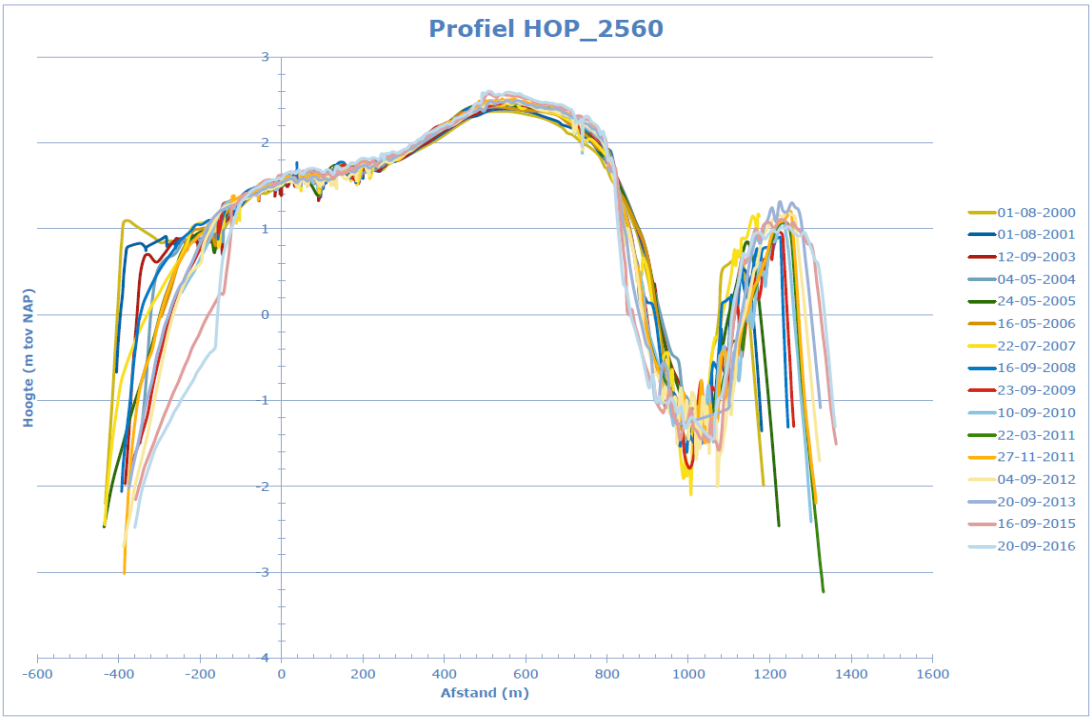


12 Bijlage C – RTK-raaien

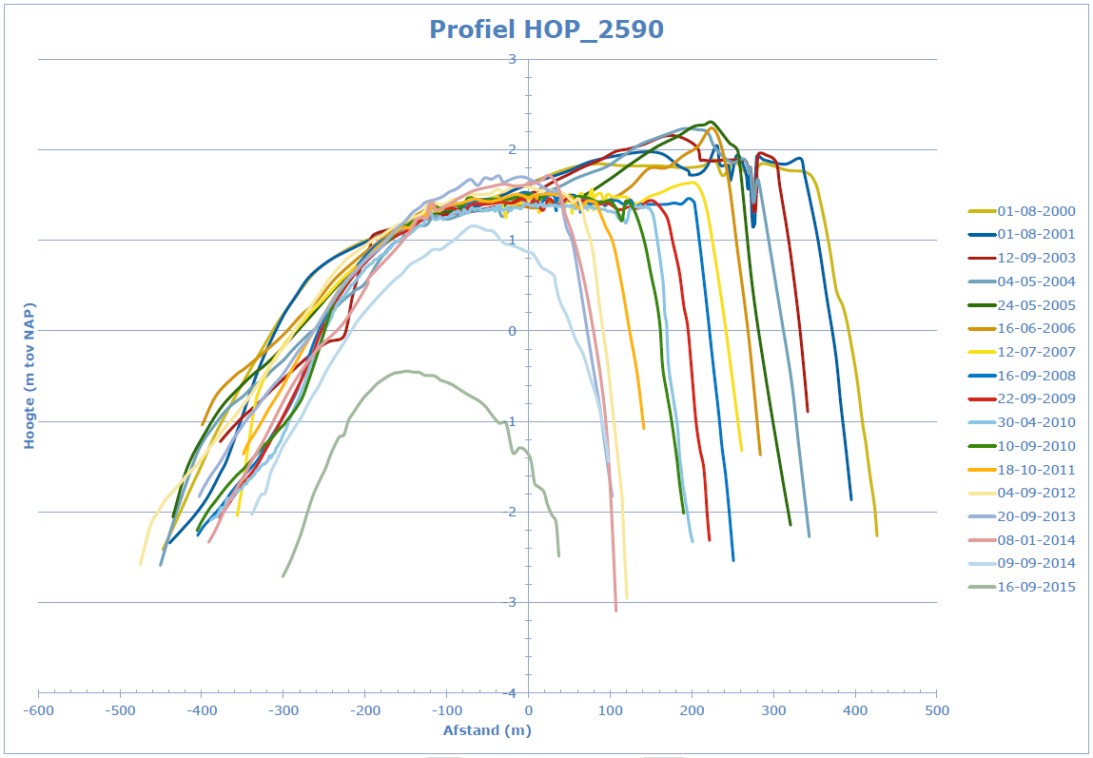
Figuur 47 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2555



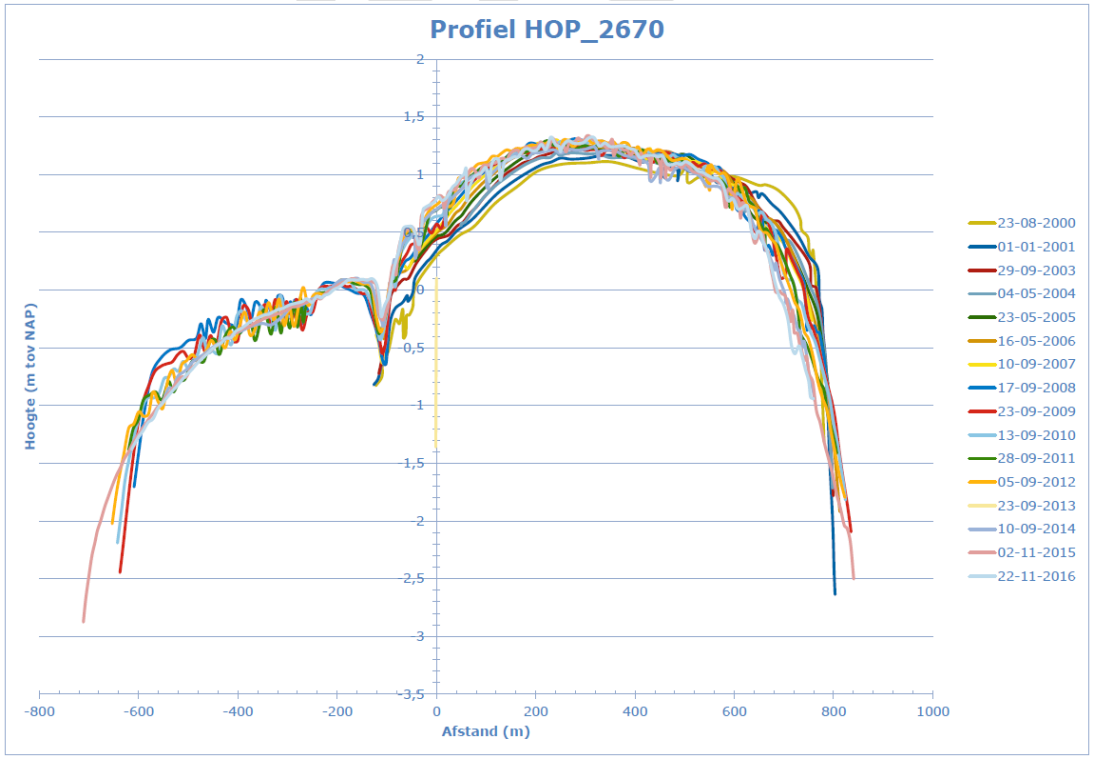
Figuur 48 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2560



Figuur 49 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2590

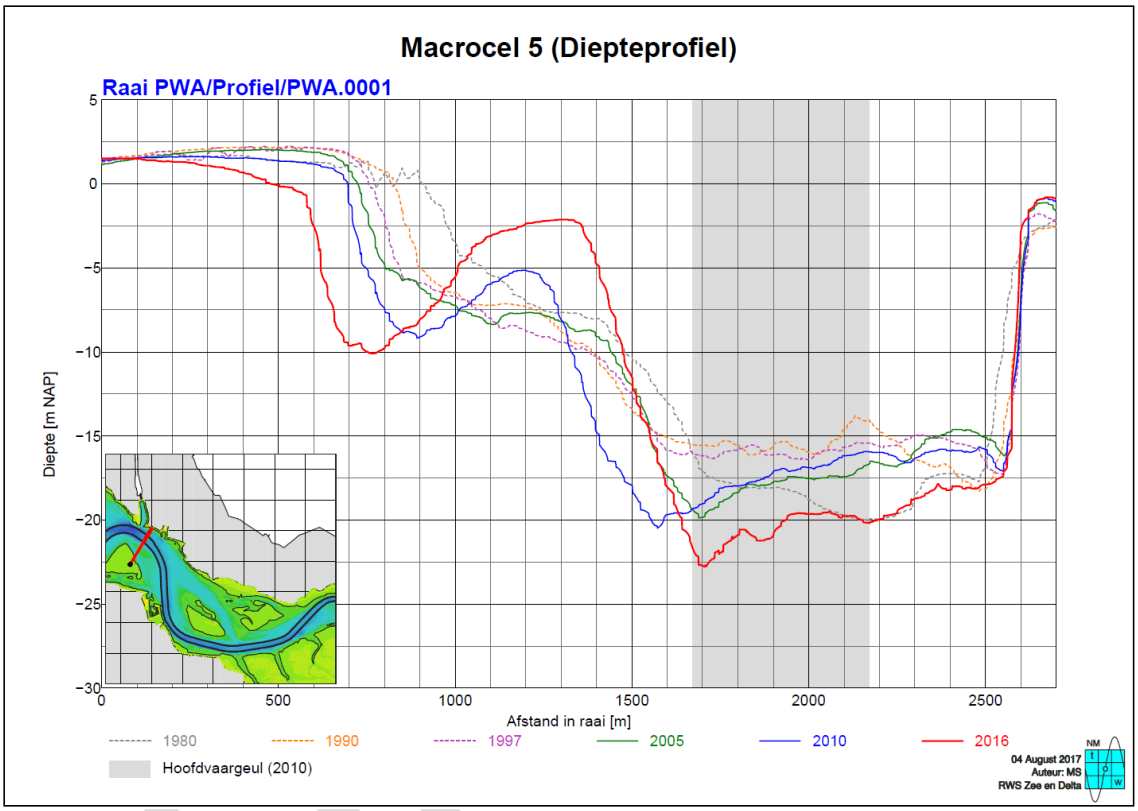


Figuur 50 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2670

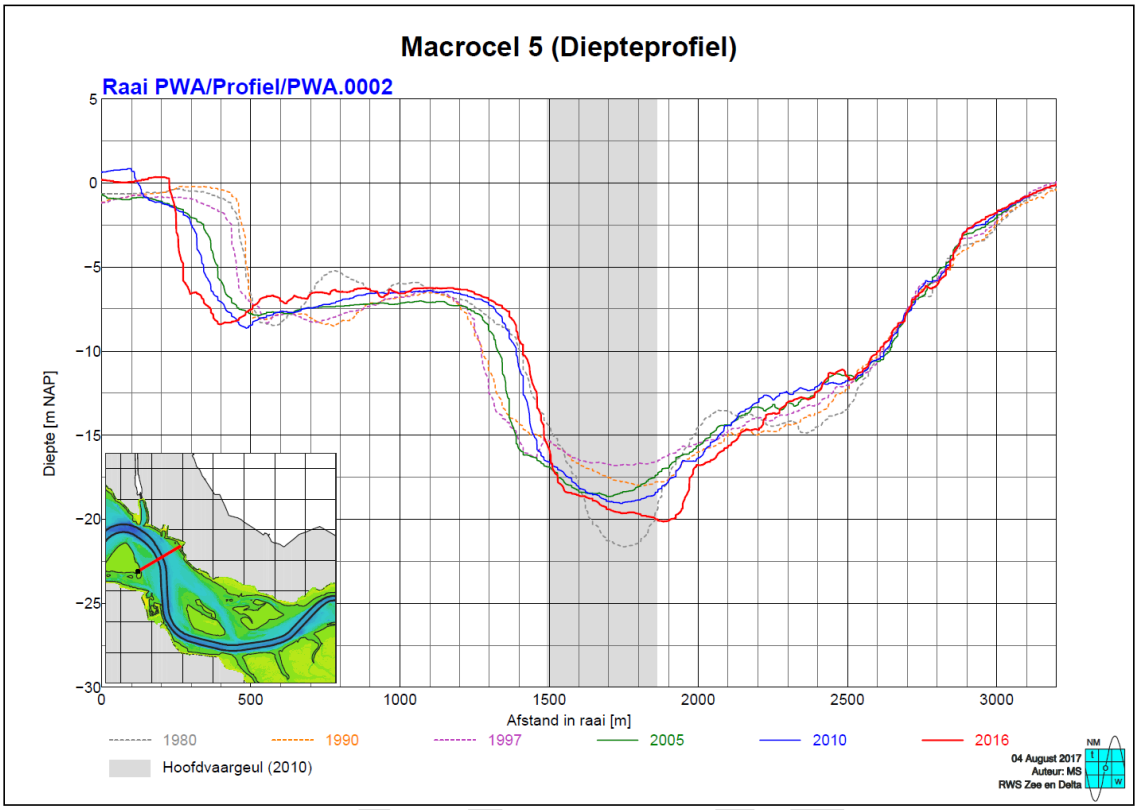


13 Bijlage D – Diepte-ontwikkeling bathymetrische profielen macrocel 5

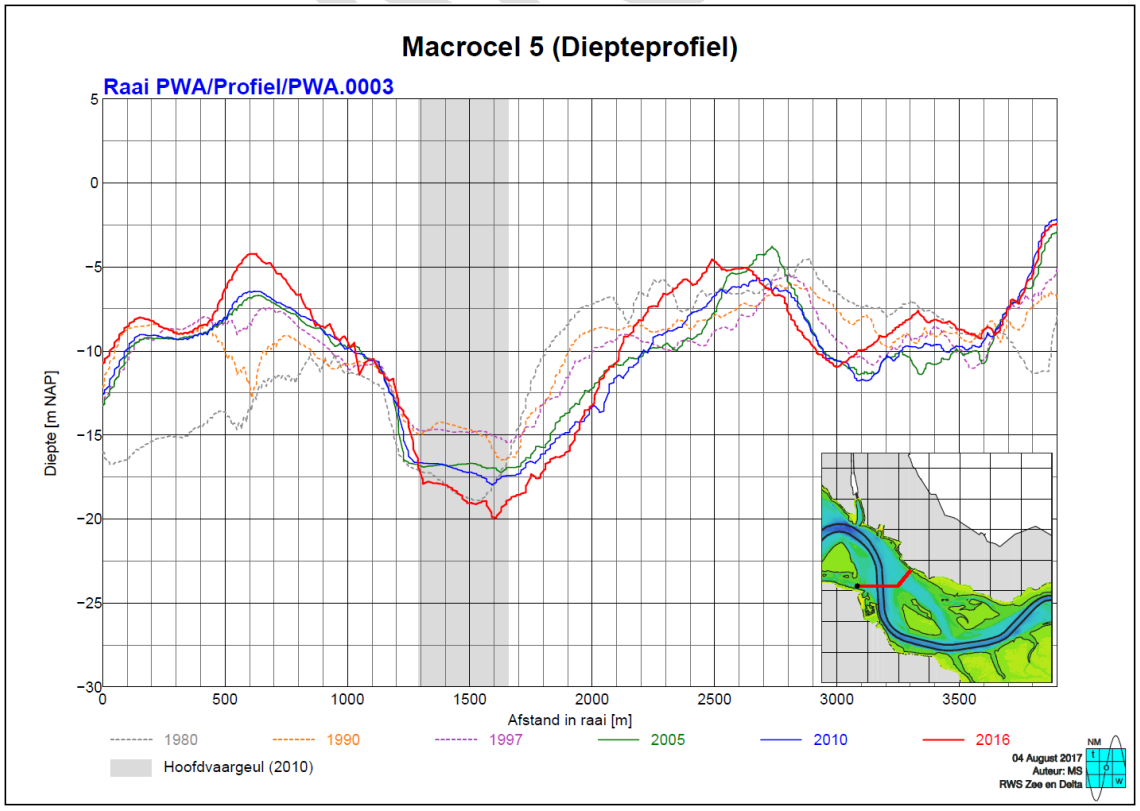
Figuur 51 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0001



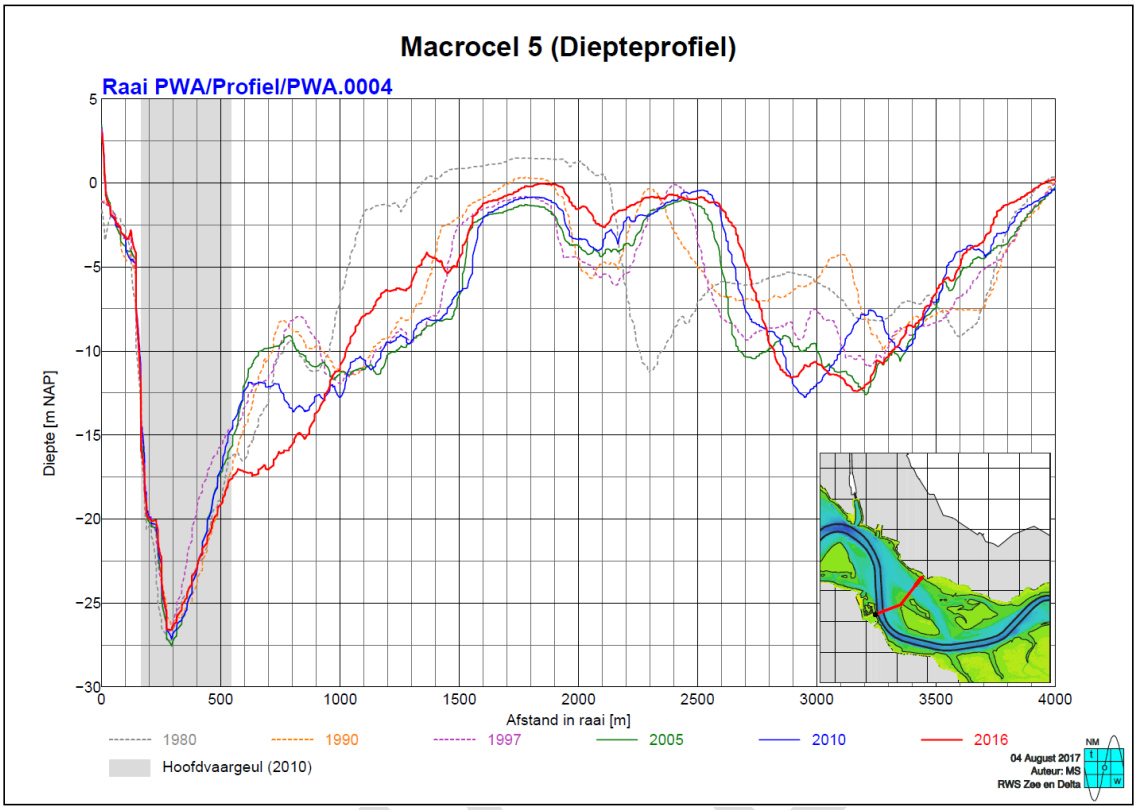
Figuur 52 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0002



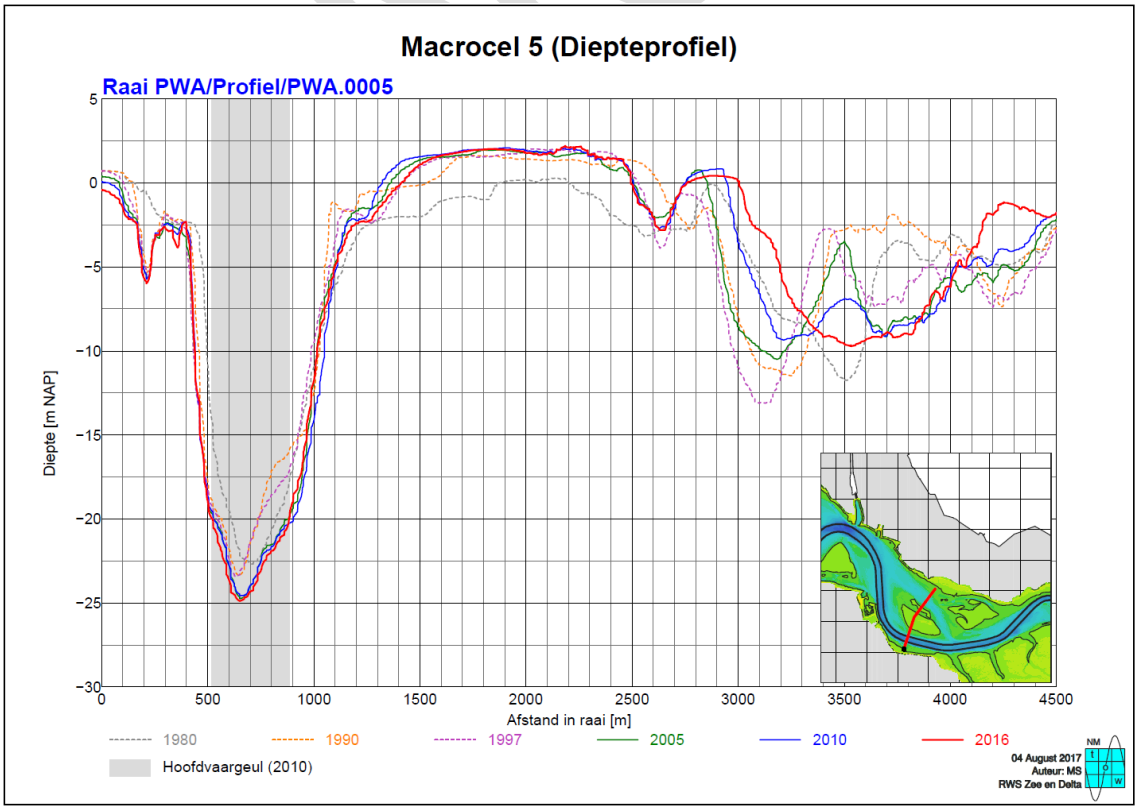
Figuur 53 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0003



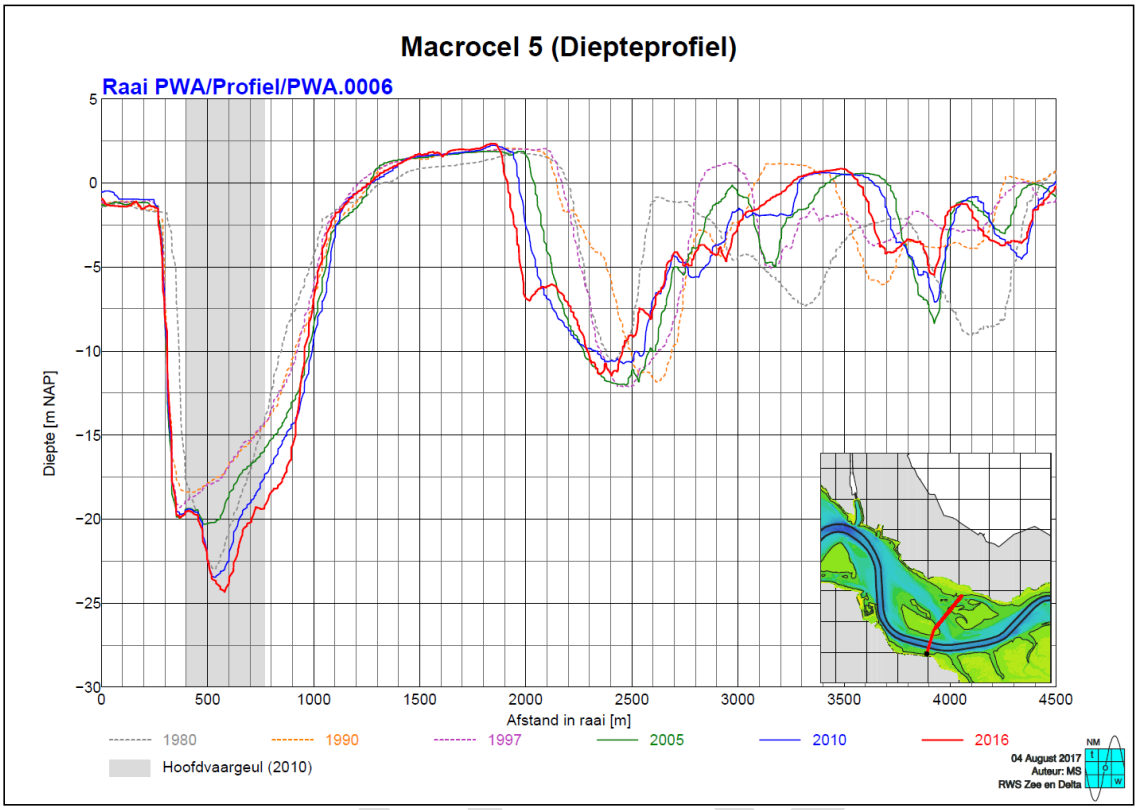
Figuur 54 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0004



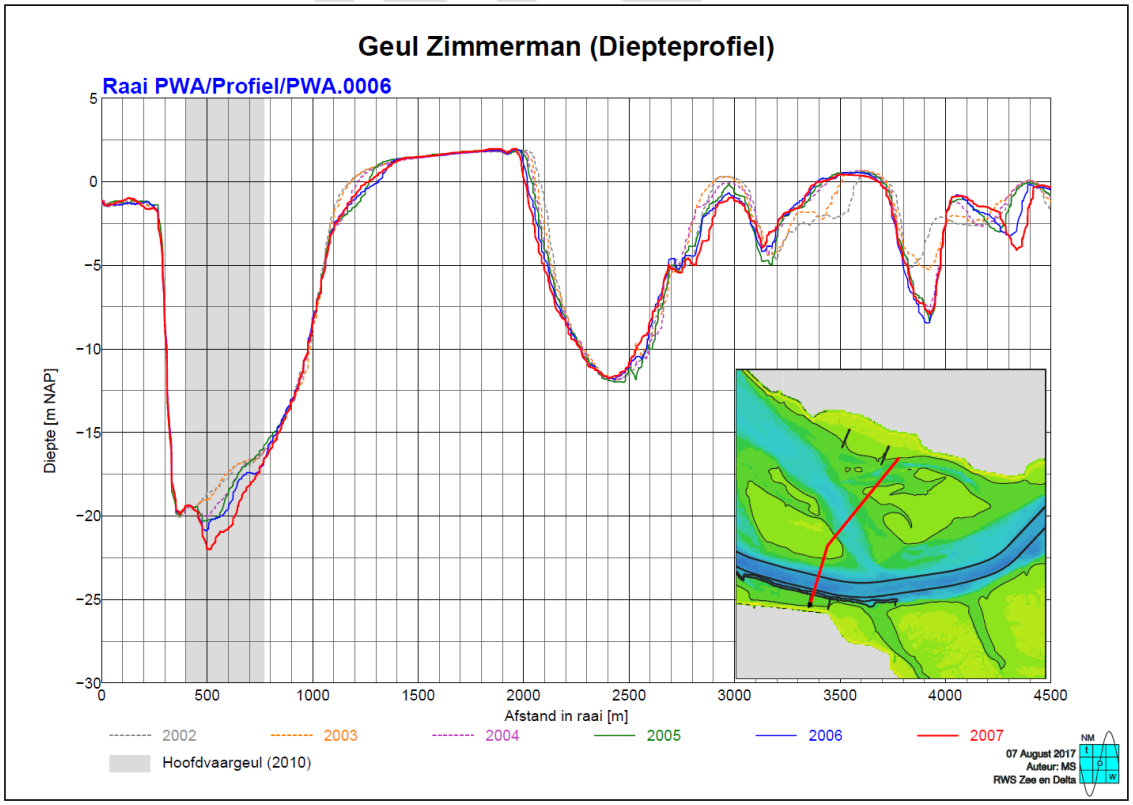
Figuur 55 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0005



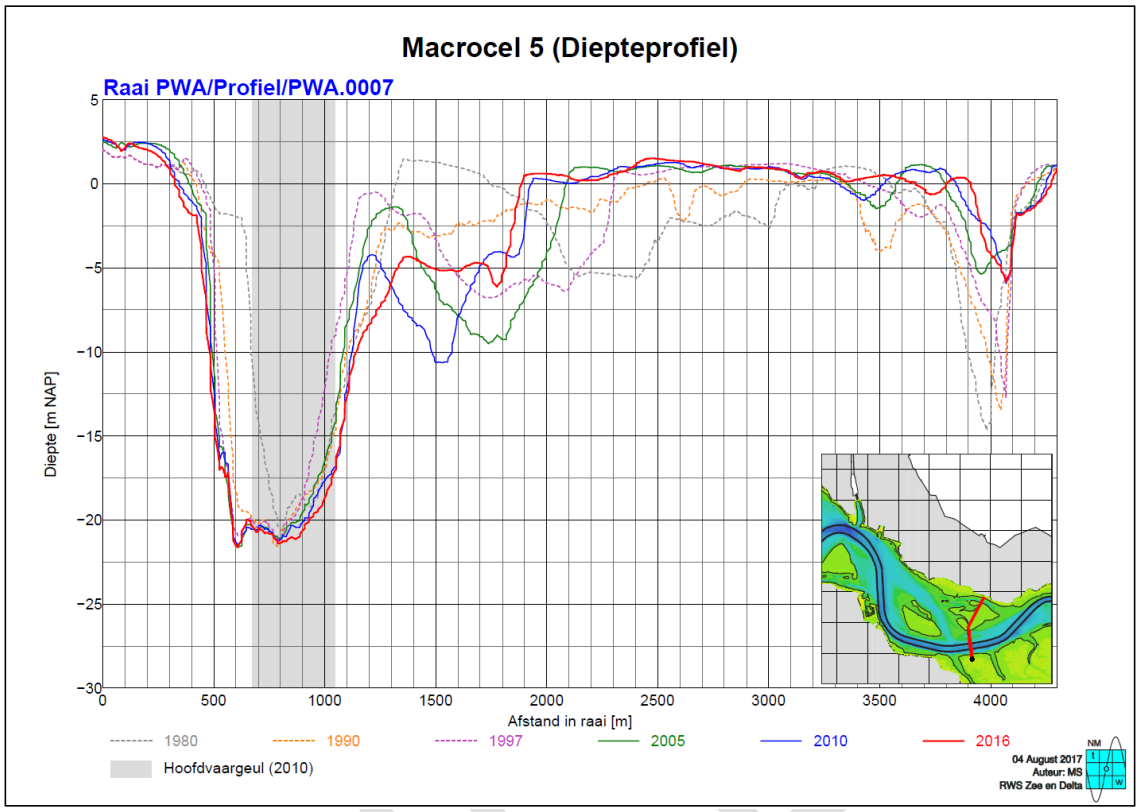
Figuur 56 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0006



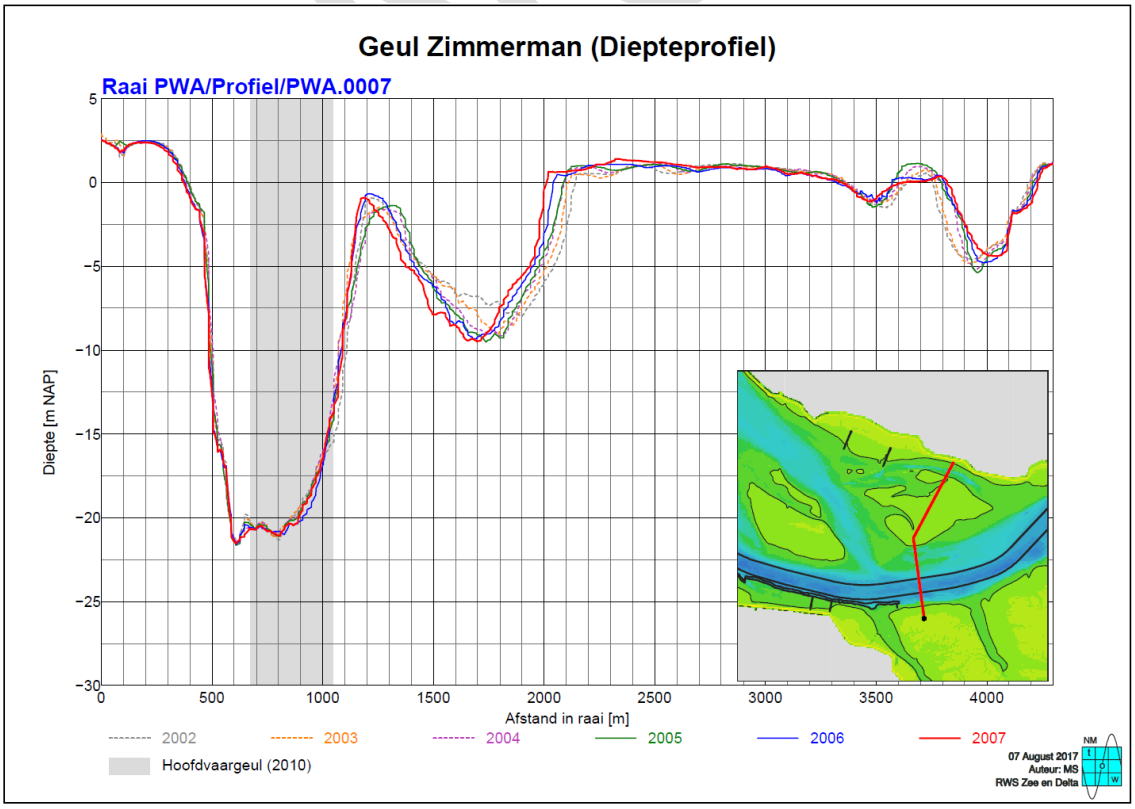
Figuur 57 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0006 (detail)



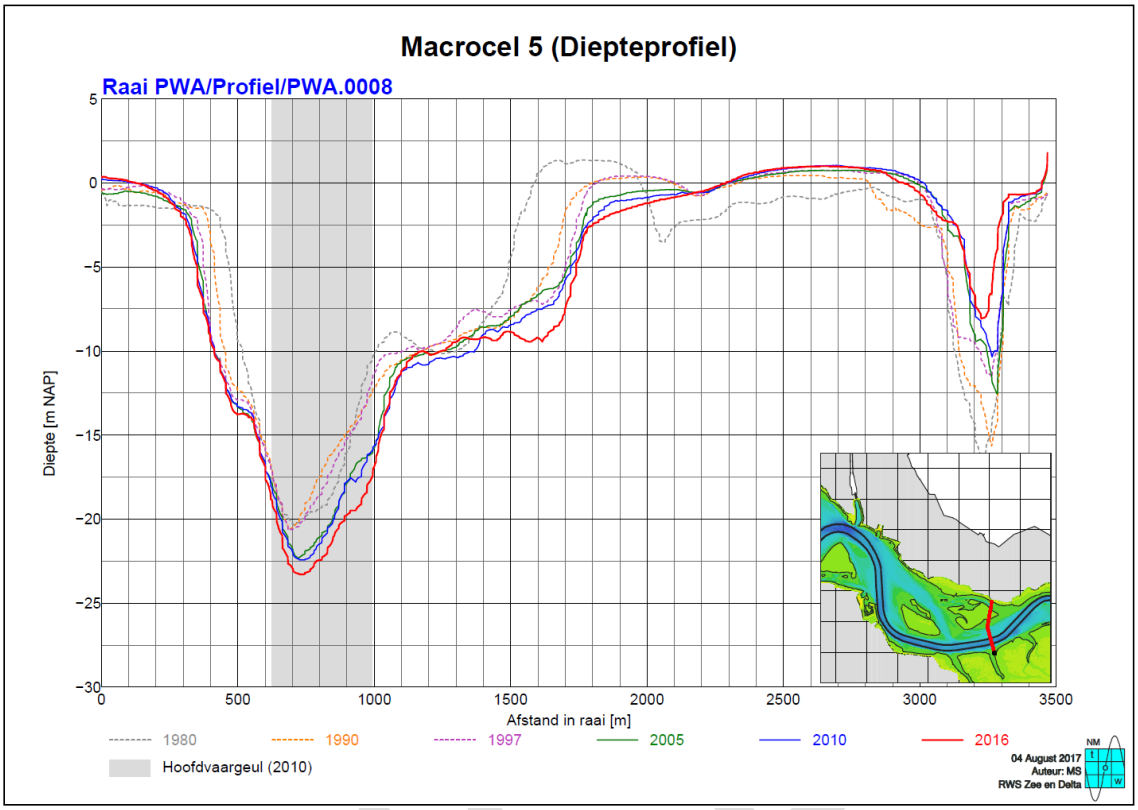
Figuur 58 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0007



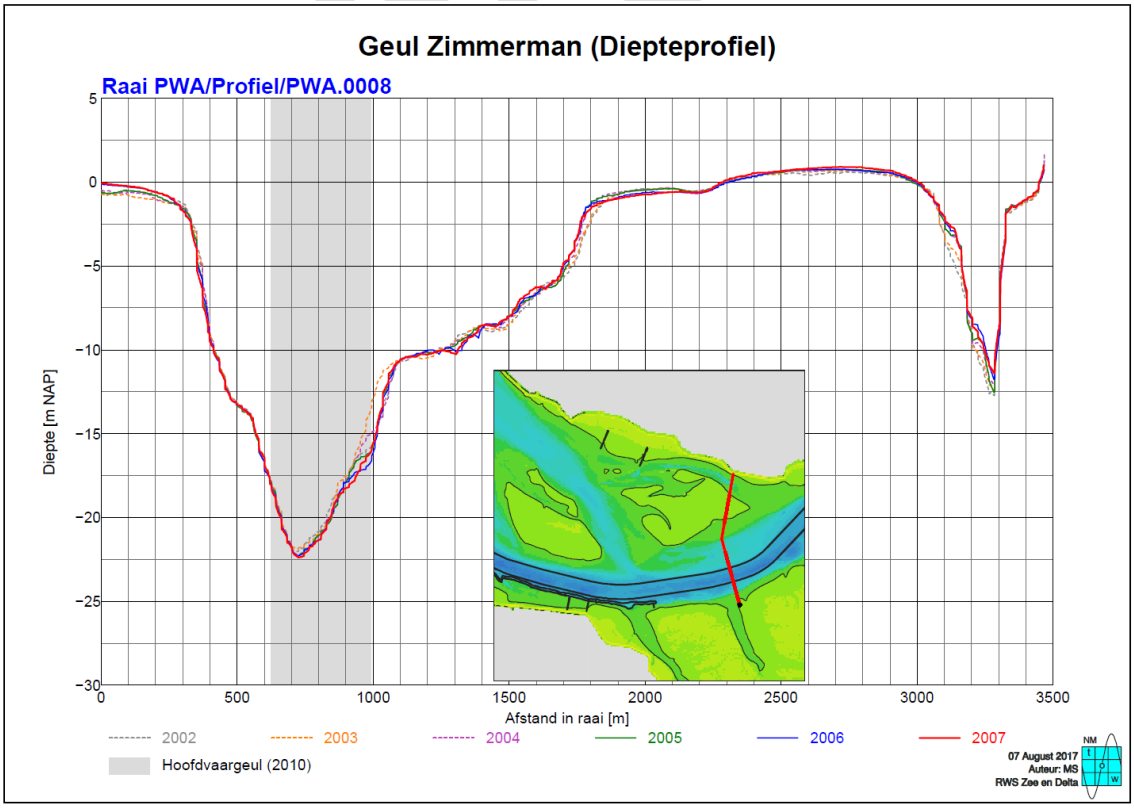
Figuur 59 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0007 (detail)



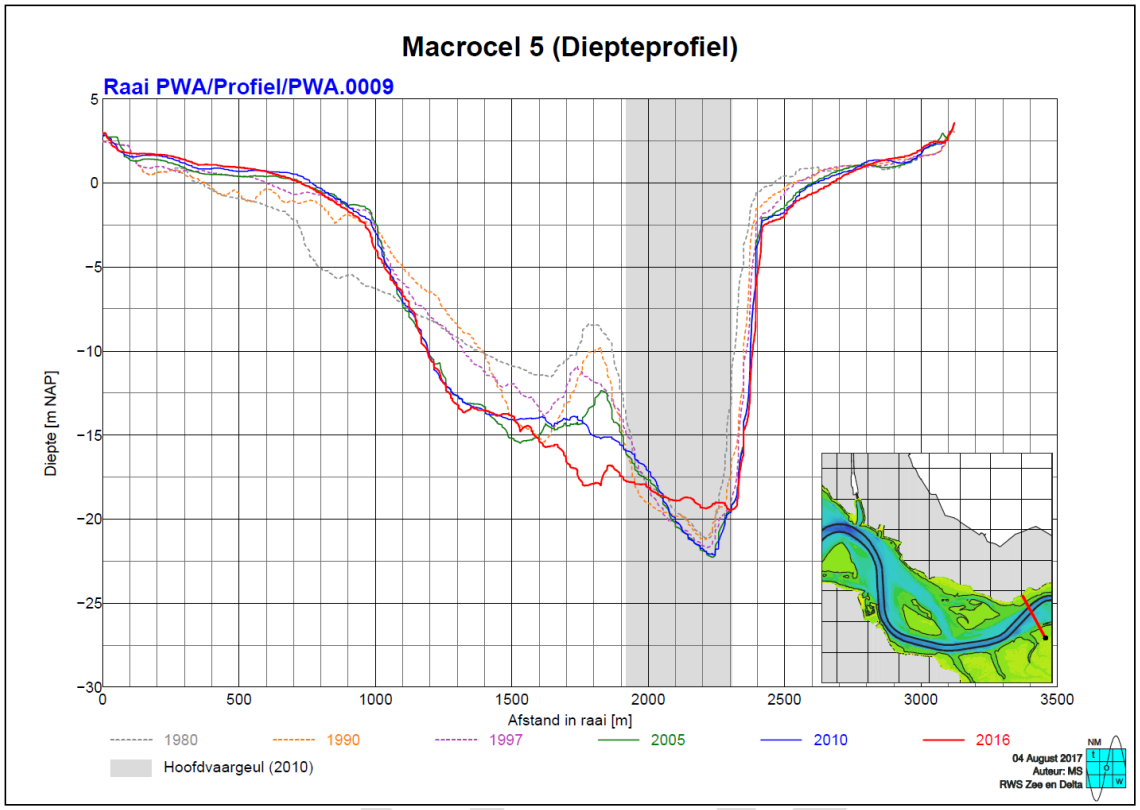
Figuur 60 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0008



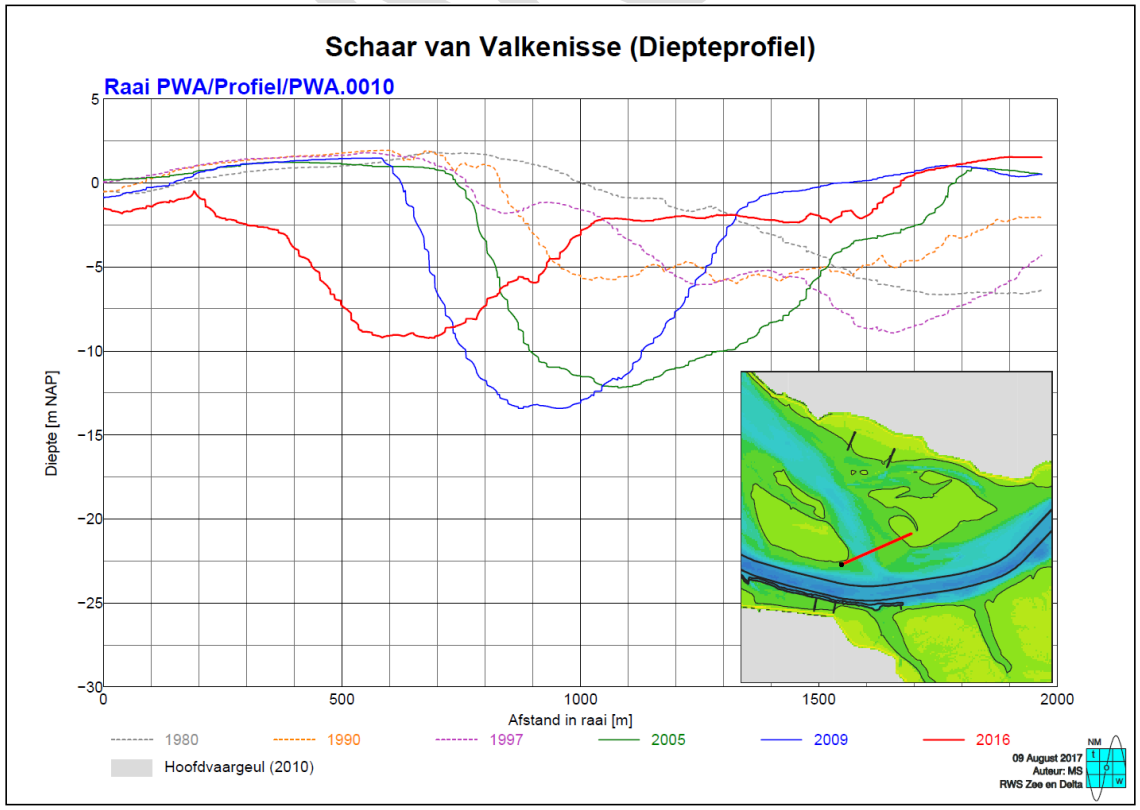
Figuur 61 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0008 (detail)



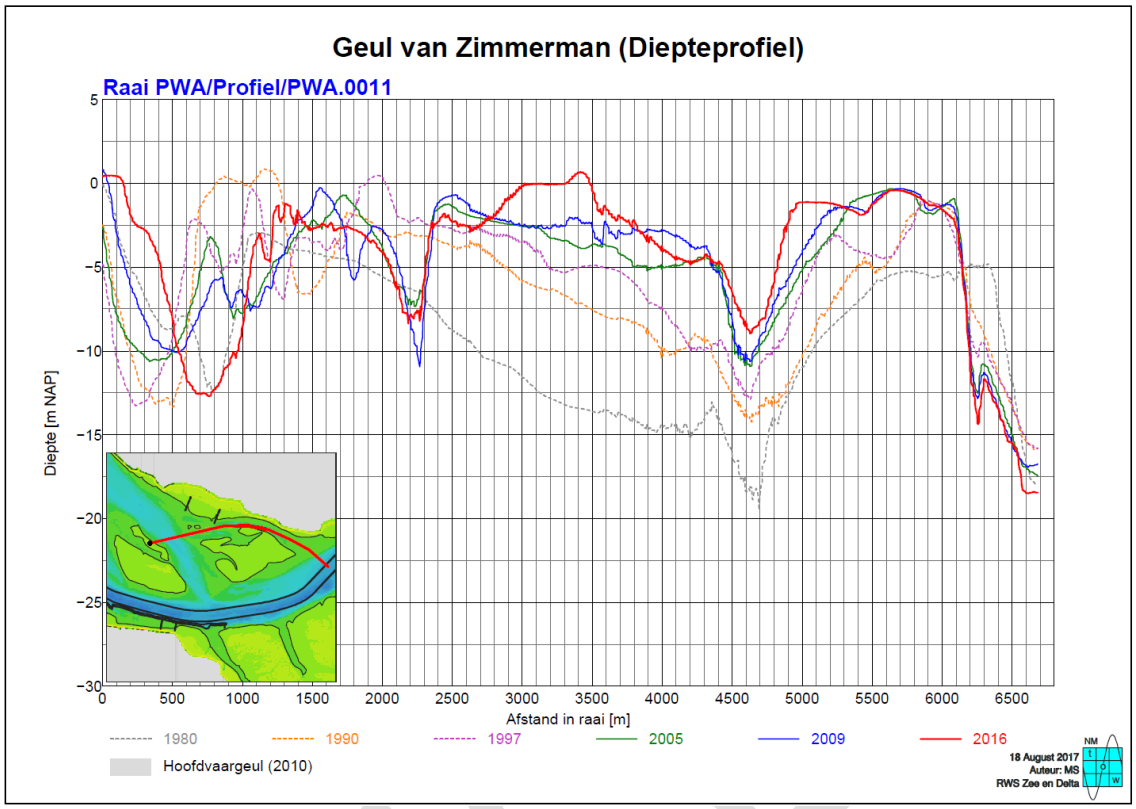
Figuur 62 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0009



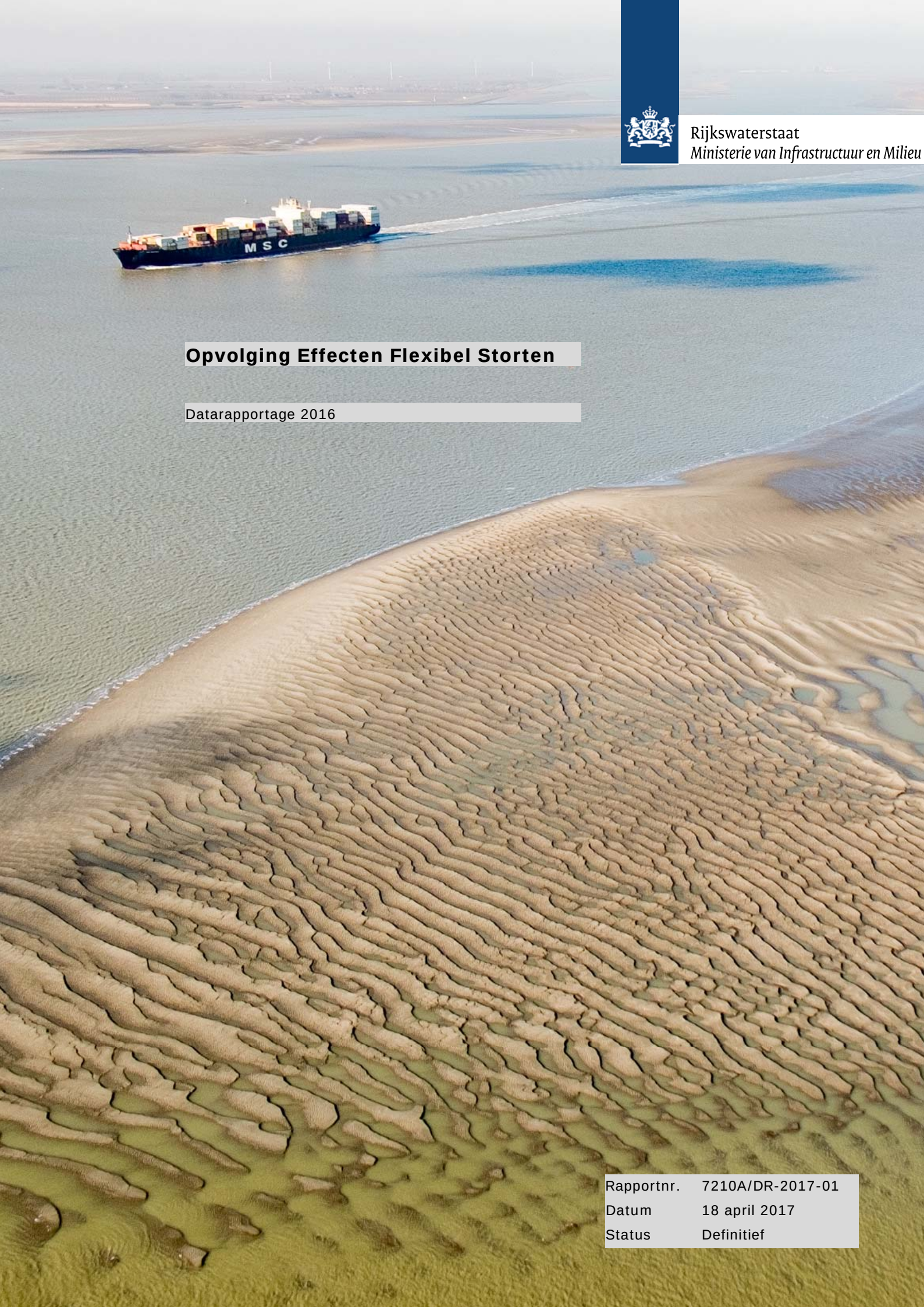
Figuur 63 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0010



Figuur 64 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0011



CONCEPT



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Opvolging Effecten Flexibel Storten

Datarapportage 2016

Rapportnr.	7210A/DR-2017-01
Datum	18 april 2017
Status	Definitief

Opvolging Effecten Flexibel Storten

Datarapportage 2016

Colofon

Uitgegeven door	:	Rijkswaterstaat Postbus 5014 4330 KA Middelburg
In opdracht van	:	Werkgroep Onderzoek & Monitoring Projectgroep Flexibel Storten
Samengesteld door	:	ing. R. Jentink (CIV), J. de Klerk (ZD) en ir. M. Schrijver (ZD)
Informatie	:	ir. M.C. Schrijver Rijkswaterstaat Zee en Delta, Middelburg +31 (0)620137193
Aanbevolen citatie	:	Opvolging Effecten Flexibel Storten, datarapportage 2016. Rapportnr. 7210A/DR-2017-01, Middelburg 18 april 2017.
Disclaimer	:	Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg besteed. Voor informatie die nochtans onvolledig of onjuist is opgenomen en/of het gebruik daarvan, aanvaarden auteur en uitgever geen enkele aansprakelijkheid.

© 2017 Rijkswaterstaat	:	Gehele of gedeeltelijke overneming of reproductie van de inhoud van deze uitgave op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteursrechthebbende is verboden, behoudens de beperkingen bij de wet gesteld. Het verbod betreft ook gehele of gedeeltelijke bewerking. Foto voorpagina: Edwin Paree in opdracht van VNSC

Voorwoord

Ten behoeve van het project ‘Flexibel storten’ worden jaarlijks metingen uitgevoerd om de effecten van het project op te kunnen volgen. De metingen worden in opdracht van Rijkswaterstaat Zee en Delta uitgevoerd door Rijkswaterstaat CIV. De gegevens worden verder opgewerkt en geanalyseerd door Rijkswaterstaat Zee en Delta en de CIV. De rapportage wordt in deze vorm vanaf 2010 gemaakt.

Dit rapport geeft een beschrijving van de metingen uitgevoerd in 2016 en toont tevens de resultaten van de metingen met indien aanwezig ook de historische gegevens.

Het rapport geeft in Hoofdstuk 1 een algemene beschrijving van de metingen. In de hierop volgende hoofdstukken wordt de meetdata gerapporteerd per stortzone, te weten:

- Hooge Platen West;
- Hooge Platen Noord;
- Rug van Baarland, en
- Plaat van Walsoorden.

Tevens is de rapportage van de schor- en slikprofielen toegevoegd.

INHOUDSOPGAVE

	Voorwoord	2
1	Beschrijving van de uitgevoerde metingen	4
	Legenda geomorfologische kaart	8
3	Datarapportage Hooge Platen West	15
	Sedimentatie/erosiepunten	16
	Plaatrandlodingen	27
	RTK-hoogtemetingen raaien	44
	Stroommetingen	47
4	Datarapportage Hooge Platen Noord	72
	Sedimentatie/erosiepunten	73
	Plaatrandlodingen	159
	RTK-hoogtemetingen raaien	188
5	Datarapportage Rug van Baarland	192
	Sedimentatie/erosiepunten	193
	Plaatrandlodingen	284
	RTK-hoogtemetingen raaien	303
6	Datarapportage Plaat van Walsoorden	309
	Sedimentatie/erosiepunten	310
	Plaatrandlodingen	424
	RTK-hoogtemetingen raaien	440
	Stroommetingen	444
7	Schor- en slikraaien	473

1 Beschrijving van de uitgevoerde metingen

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven bij iedere meting. Aangegeven wordt hoe de meting wordt uitgevoerd en/of verwerkt, en welke apparatuur hiervoor wordt gebruikt. Tevens wordt de frequentie van meten vermeld.

1.1 RTK-puntmetingen

Beschrijving

Op ca. 130 locaties in de Westerschelde bevinden zich de zogenaamde sedimentatie-erosieplotjes. Op deze locaties wordt de verandering in bodemhoogte bepaald door het uitvoeren van nauwkeurige hoogtemetingen.

Tot 2008 werd gebruik gemaakt van drie RVS-buizen die verankerd in de bodem staan en samen een gelijkzijdige driehoek vormen (zie figuur 1). De top van de buizen is even hoog, zodat wanneer hierop een stalen ligger wordt geplaatst deze waterpas ligt. Langs deze ligger werd, bij iedere zijde van de driehoek, vervolgens op 5 plaatsen de hoogte vanaf de legger tot de bodem gemeten m.b.v. een duimstok. In totaal dus 15 meetwaarden.



Figuur 1: Foto van een sedimentatie/erosie meetpunt

Vanaf 2008 wordt een andere meetmethode toegepast. Hierbij wordt m.b.v. RTK gps (Real Time Kinematic) de bodemhoogte direct gemeten (zie figuur 2). Oneffenheden in het terrein worden weggemiddeld door 15 maal te meten binnen een straal van twee meter rond het theoretisch punt.

De langste meetreeksen bestaan vanaf 1987 en geven een gedetailleerd beeld van sedimentatie- en erosieprocessen op de slikken en de platen van de Westerschelde.



Figuur 2`: RTK meting bij een sedimentatie/erosie punt

Frequentie

Iedere locatie wordt twee maal per jaar gemeten, te weten in de maanden: maart en september.

Apparatuur

Leica GPS-1200 systeem (GX1230+ GNSS) en/of Leica GPS-5030 systeem.

1.2 Geomorfologische eenheden

Bij alle sedimentatie-erosieplots wordt deze bepaald op basis van veldwaarneming te plaatse.

Frequentie

Iedere locatie wordt twee maal per jaar gemeten, te weten in de maanden: maart en september.

Apparatuur

N.v.t.

1.3 Globale indicatie bodemleven

Bij alle sedimentatie-erosieplots wordt deze bepaald op basis van veldwaarneming ter plaatse.

Frequentie

Iedere locatie wordt twee maal per jaar gemeten, te weten in de maanden: maart en september.

Apparatuur

N.v.t.

1.4 Fotoreeks

Op iedere Sedimentatie-erosieplot wordt in een voor het meetpunt vaste richting een foto genomen van de directe omgeving.

Frequentie

Iedere locatie wordt twee maal per jaar gefotografeerd, te weten in de maanden: maart en september.

Apparatuur

Digitale camera met kompas en/of GPS.

1.5 Bodemmonsters

Bodemmonsters zijn in 2015 niet meer genomen

1.6 Diatomeeën (Chlorofyl A)

Diatomeeën zijn in 2015 niet meer bemonstert

1.7 Profielen single-beam loding

Om de ontwikkeling van de plaatrandstortingen in het ondiepe gedeelte tegen de plaatrand te kunnen volgen worden varend single-beam lodingen uitgevoerd over vooraf gedefinieerde raaien vanaf een diepte van -5 m NAP tot een diepte van +1 meter NAP.

Frequentie

Iedere locatie wordt vier maal per jaar gemeten, te weten in de maanden maart, mei, september en december.

Apparatuur

1. EA400 met 710 kHz tranducer echolood;
2. NetPos plaatsbepaling;
3. Octans-3 hellingmeter.

Verwerking van de meetdata wordt gedaan met het software pakket Quinsy.

1.8 Stroommetingen in de stortzone en op de plaat

Rond iedere stortzone wordt de stroomsnelheid en –richting gemeten.
De stroomsnelheid wordt in drie vaste punten gemeten op de plaat en op 1 meetpunt in de stortzone voor de plaat.

Frequentie

Afhankelijk van de ontwikkelingen en de uitgevoerde werken worden locaties gemeten. De meetduur bedraagt 1 maand. In 2015 zijn alleen op Hoogeplaten Noord stroommetingen uitgevoerd

Apparatuur

De diepe punten worden gemeten met een RDI ADCP (600 of 1200 kHz) gemonteerd in een frame. De punten op de plaat worden gemeten met AquaDopp Velocity Profiler (2 MHz). Van alle punten op de plaat wordt de hoogte van de sensor ingemeten m.b.v. RTK.
Ingewonnen data wordt verwerkt en is te vinden op
https://waterberichtgeving.rws.nl/monitoring/stroom



Figuur 3 ADCP geplaatst in meetframe

De in dit rapport gepresenteerde figuren geven per meting de regressielijn weer die is bepaald tussen het vloed- en ebverval en de maximale stroomsnelheid (gemiddeld in de verticaal). Naast de berekende regressielijnen worden ook de afzonderlijke meetpunten van de T0 meting in de figuur weergegeven, inclusief het 95% betrouwbaarheidsinterval van de data en de schatter.

Legenda geomorfologische kaart

Versie: 28 juli 2006

Opmerkingen:

- De code van een geo-morfologische eenheid bestaat maximaal uit vier karakters, bijv. K2d2 betekent: “Schelpenrug in hoogenergetische kreek”;
- Kolom 1 en 2 geven de zonering aan;
- Kolom 3 en 4 geven voornamelijk de vorm aan, enkele eenheden hebben een substraatcode;

Het onderscheid tussen slibarm/zand en slibrijk ligt in de praktijk rond de 25% slib van de fractie < 65 μm.

	Zonering				Vorm			Bodem
	Niveau 1		Niveau 2		Niveau 3		Niveau 4	
	Hoofdzone		Zone		Vorm		Vorm en substraat	
S	Schor, kwelder en groen strand	**1**	Begroeid schor, strand (gesloten, meer dan 50% bedekking)	**a**	Natuurlijke (kwelder)vorm			slibrijk
				b	Landaanwinningpatronen (kwelderwerken)			slibrijk
				c	Open plek in kwelder (minder dan 25% bedekking)			slibrijk
		2	Begroeid schor, strand (open, minder dan 50% bedekking)	**a**	Natuurlijke (kwelder)vorm, bedekking tussen 10% en 50%			slibrijk
				b	Pollenstructuur (bedekking minder dan 10%, meer dan 10 pollen/ha)			zand
				c	Landaanwinningpatronen, bedekking tussen 10% en 50%			slibrijk
		3	Schorkreek/sloot (minder dan 25 m breed, onbegroeid.	**a**	Natuurlijk meanderend			zand
				b	Gekanaliseerd (incl. brede afvoersloten etc.)			zand

	Zonering				Vorm			Bodem
	Niveau 1		Niveau 2		Niveau 3		Niveau 4	
	Hoofdzone		Zone		Vorm		Vorm en substraat	
P	Plaat/slik	**1**	Laag energetische plaat	**a**	Vlak	**1**	Zand	Zand
						2	Slibrijk zand	Slibrijk, zand
				b	Laag golvend reliëf (H < 0,25 m, L = 10-25 m)			Zand
				c	Mosselbank	**1**	Natuurlijk	Slibrijk
						2	Cultuurperceel	Slibrijk
				d	Landaanwinningpatronen (kwelderwerk), kaal			Zand
		2	Hoog energetische plaat	**a**	Gegolfd reliëf (H < 0,25 m, L > 25 m)			Zand
				b	Megaribbels (H > 0,25 m)	**1**	Tweedimensionaal	Zand
						2	Driedimensionaal	Zand
				c	Vlak			Zand
				d	Rug, geïsoleerd	**1**	Zandrug	Zand
						2	Schelpenrug op plaat	Schelp
						3	Schelpenrug langs dijk	Schelp
		3	Open water (bodem onzichtbaar)					Zand

	Zonering				**Vorm**			**Bodem**
	Niveau 1		Niveau 2		Niveau 3		Niveau 4	
	Hoofdzone		Zone		Vorm		Vorm en substraat	
K	Kreek (breder dan 25 m)	**1**	Laag energetische kreek	**a**	Vlak	**1**	Zand	Zand
						2	Slibrijk	Slibrijk
				b	Laag golvend reliëf (H < 0,25 m, L = 10-25 m)			Zand
		2	Hoog energetische kreek	**a**	Gegolfd reliëf (H < 0,25 m, L > 25 m)			Zand
				b	Megaribbels (H > 0,25m)	**1**	Tweedimensionaal	Zand
						2	Driedimensionaal	Zand
				c	Vlak			Zand
				d	Rug in kreek (geïsoleerd)	**1**	Zandrug	Zand
						2	Schelpenrug	Schelpen
		3	Water (bodem onzichtbaar)					

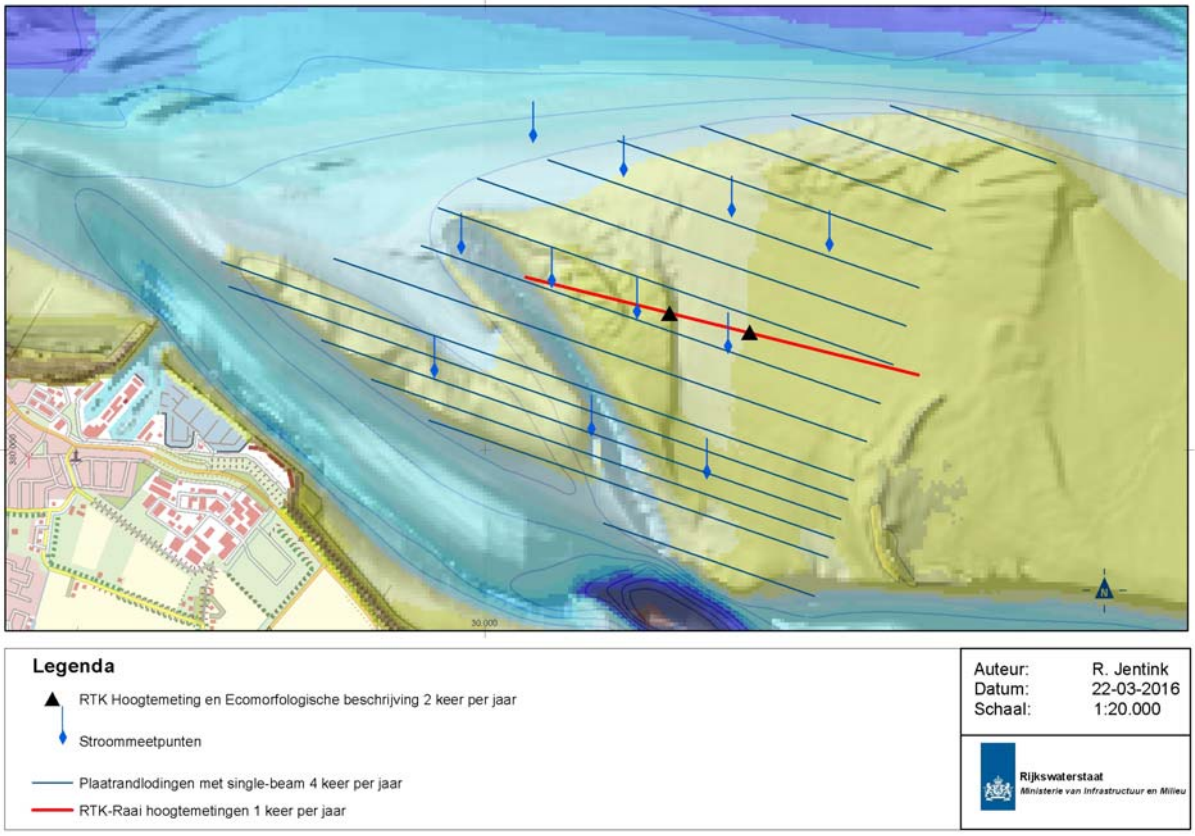
	Zonering				Vorm			Bodem
	Niveau 1		Niveau 2		Niveau 3		Niveau 4	
	Hoofdzone		Zone		Vorm		Vorm en substraat	
H	Hard substraat	**1**	Veen en kleibanken, onbegroeid	**a**	Minder dan 25% zandbedekking		Antropogene sporen	Veen
				b	Meer dan 25% zandbedekking		Antropogene sporen	Veen
		2	Antropogeen (glooiing, krib, etc.)	**a**	Dijkglooiing			Steen
				b	Krib havendam			Steen
				c	Geulrandverdediging			Steen
				d	Schorrandverdediging			Steen

	Zonering				**Vorm**			**Bodem**
	Niveau 1		Niveau 2		Niveau 3		Niveau 4	
	Hoofdzone		Zone		Vorm		Vorm en substraat	
D	Duinen	**1**	Natuurlijke duinen					Zand
		2	Antropogene duinen (stuifschermen, stuidfdijken, etc.)					Zand

	Zonering				**Vorm**			**Bodem**
	Niveau 1		Niveau 2		Niveau 3		Niveau 4	
	Hoofdzone		Zone		Vorm		Vorm en substraat	
O	Overig	**1**	Zanddam					
		2	Plateau/verhoging (antropogeen)					
		3	Wegen/paden					
		4	Getijdenhaven					
		5	Waterberging					
		6	Etc.					

Datarapportage Hoogeplaten West

Deze datarapportage bevat meetresultaten van de op de onderstaande kaart weergegeven meetpunten.



De volgende meetdata zijn gerapporteerd

Sedimentatie-erosiepunten:

- RTK Hoogtemetingen 2 keer per jaar
- Geomorfologische eenheden 2 keer per jaar
- Globale indicatie bodemleven 2 keer per jaar
- Fotoreeks 2 keer per jaar
- Bepaling lutumklasse in het veld 2 keer per jaar

Lodingen Plaatranden:

- Profielen single-beam loding 4 keer per jaar

RTK Hoogteprofielen:

- Profielen over SE-plots met RTK 1 keer per jaar

Stroommetingen:

- ADCP metingen op de plaat, frequentie locatie afhankelijk

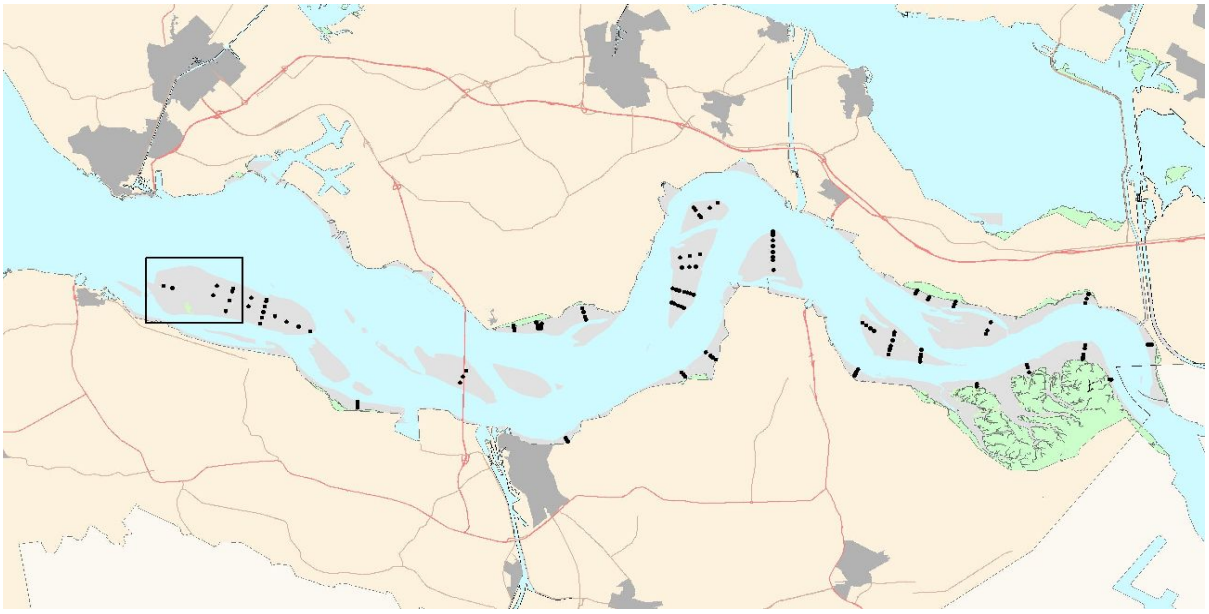
Sedimentatie-erosiepunten

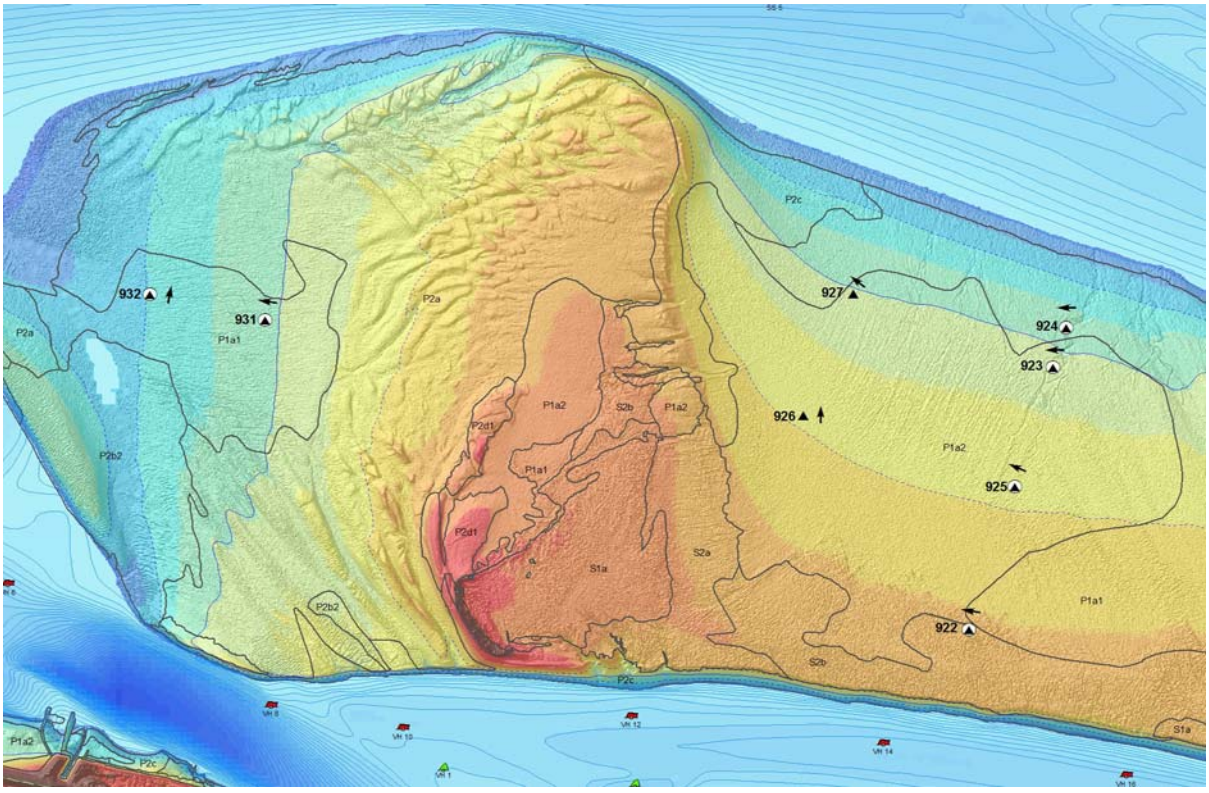
- Hoogte ontwikkeling
- Trend Sedimentatie-erosie
- Geomorfologische eenheid
- Lutumpercentage (veldwaarneming)
- Globale indicatie bodemleven
- Fotoreeks

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 931
Code: HOOGPTN31

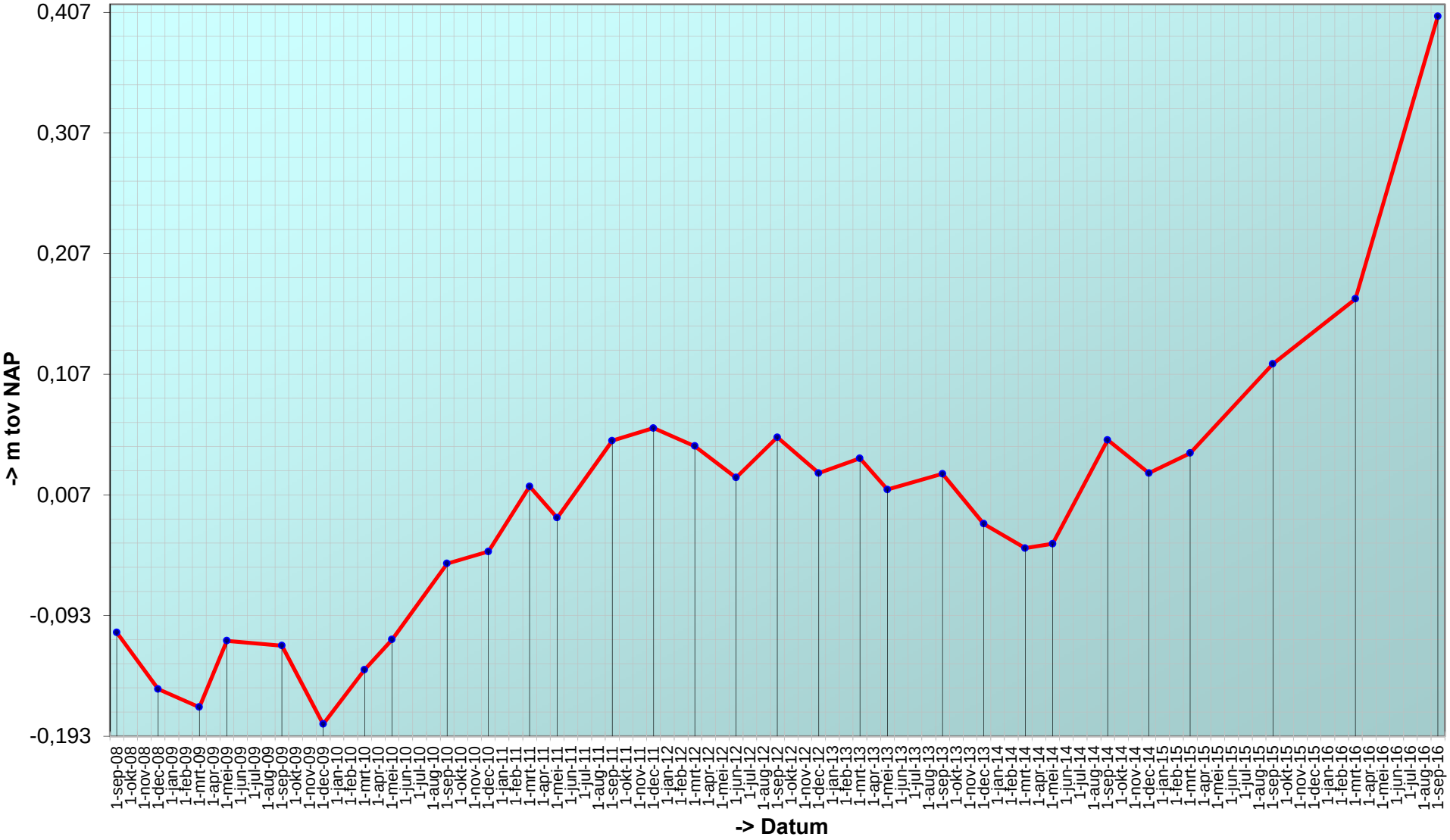
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 31301,47, 380574,55

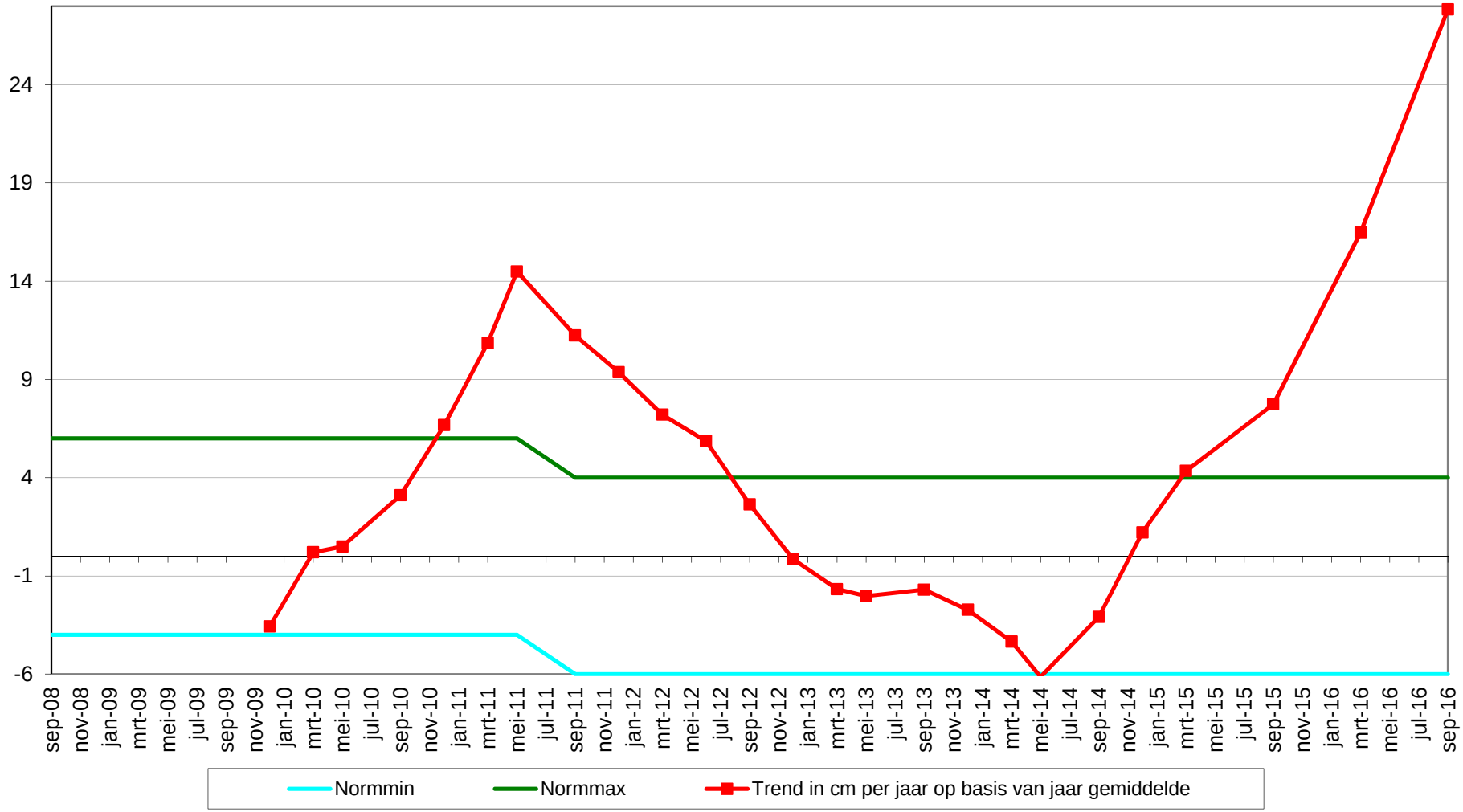




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 931'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 931'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
1 onbekende worm en 1 wapenworm

Hoek: 280°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 280°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
lanice nephtys non

Hoek: 280°

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

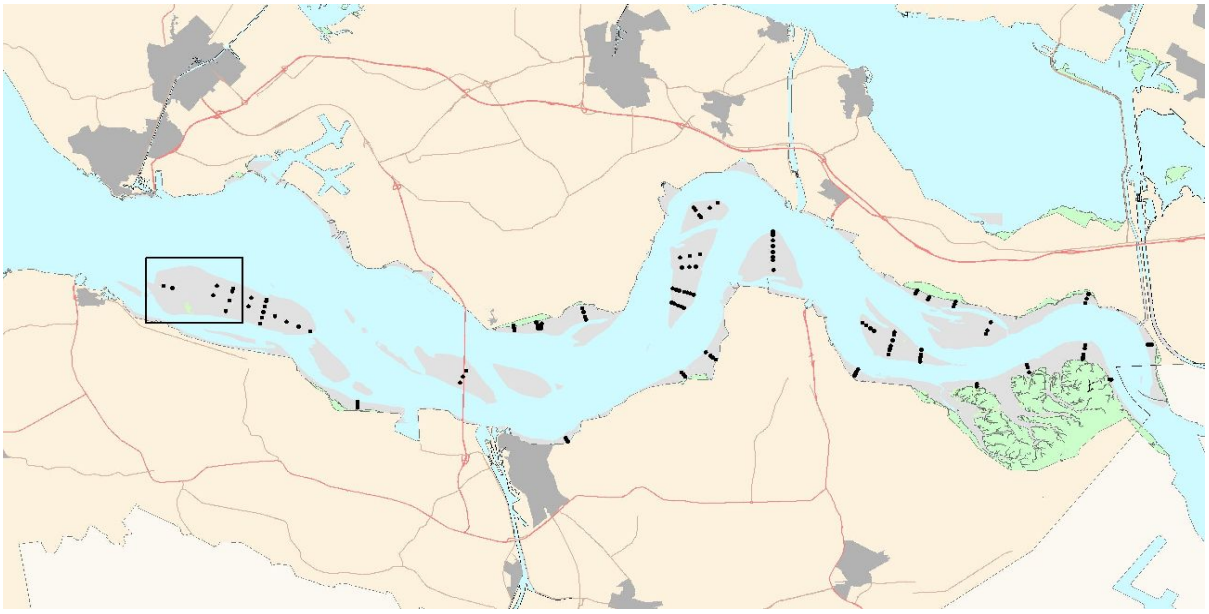
Opmerking:
nonnetje

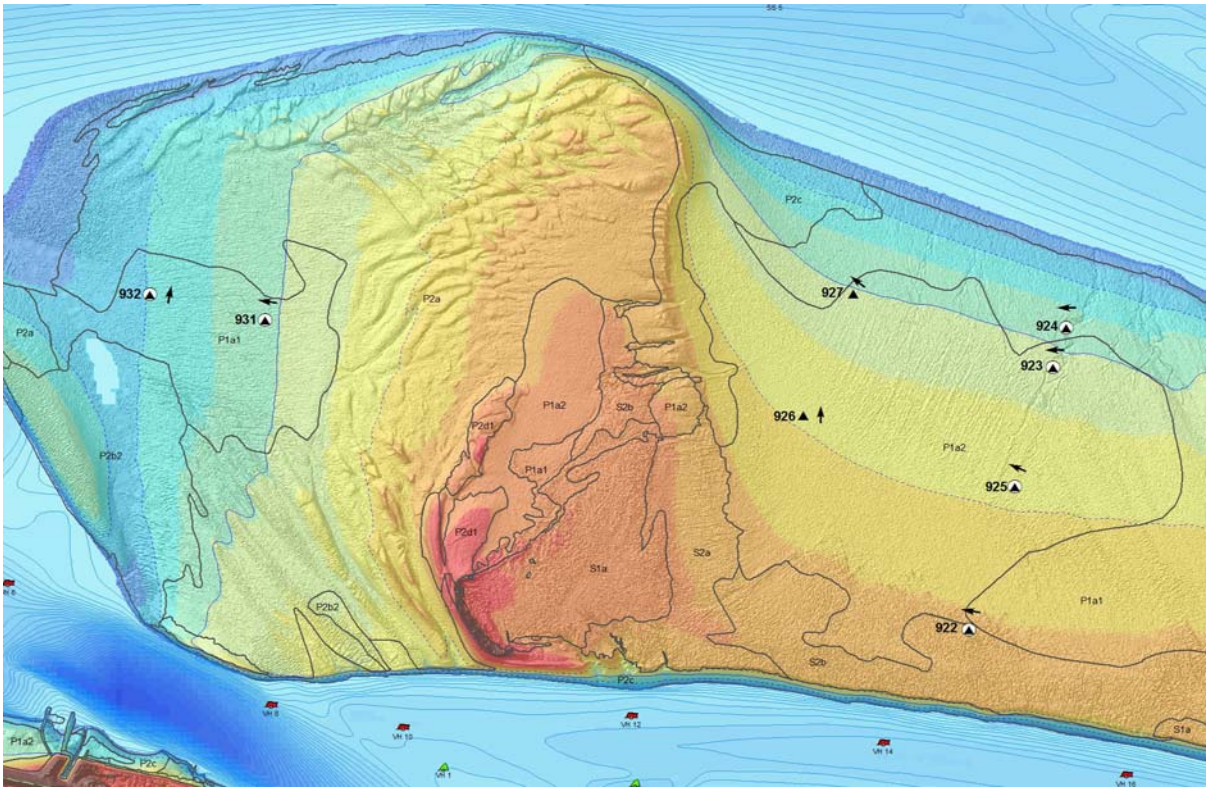
Hoek: 280°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 932
Code: HOOGPTN32

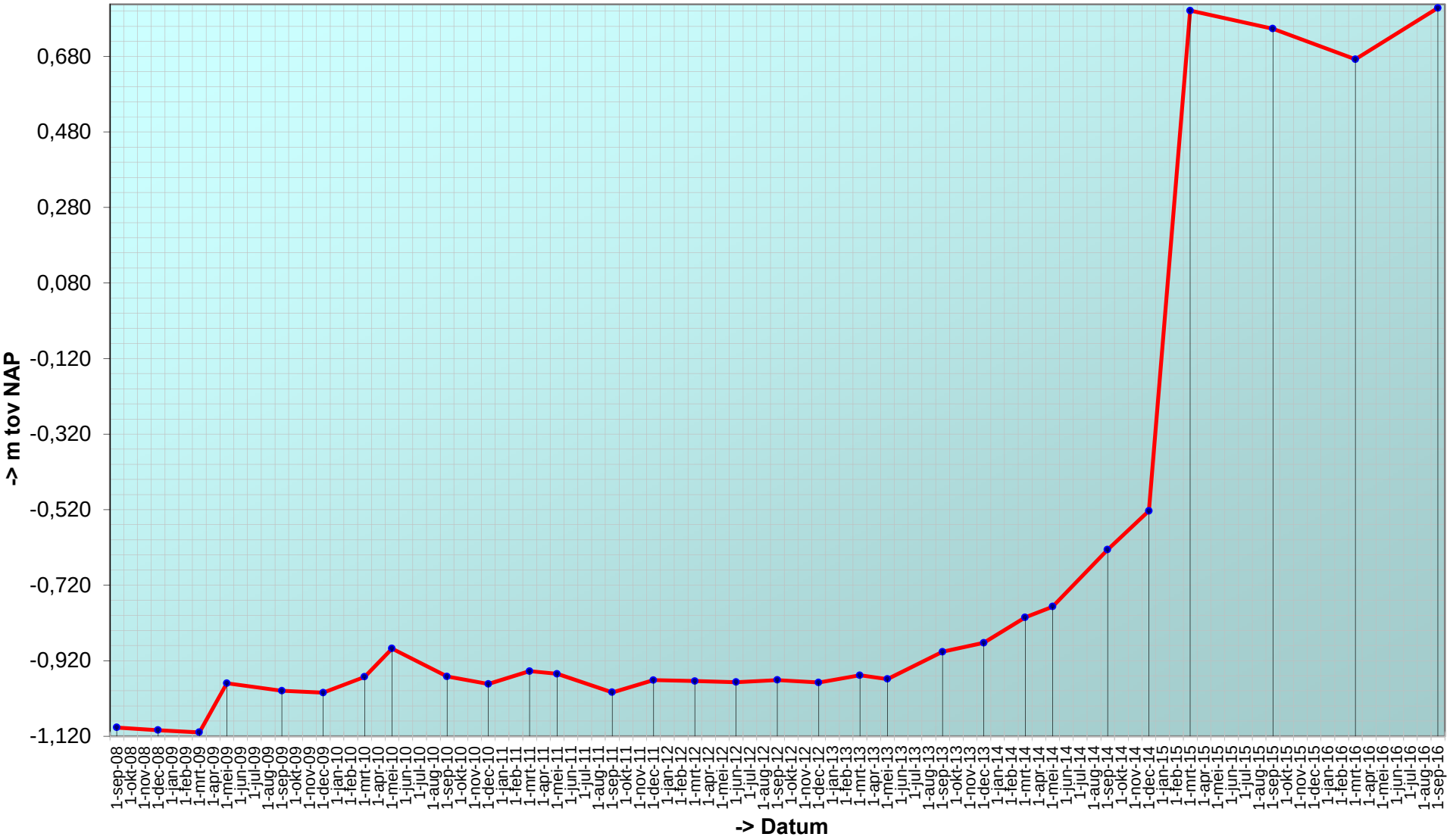
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 30907,37, 380669,21

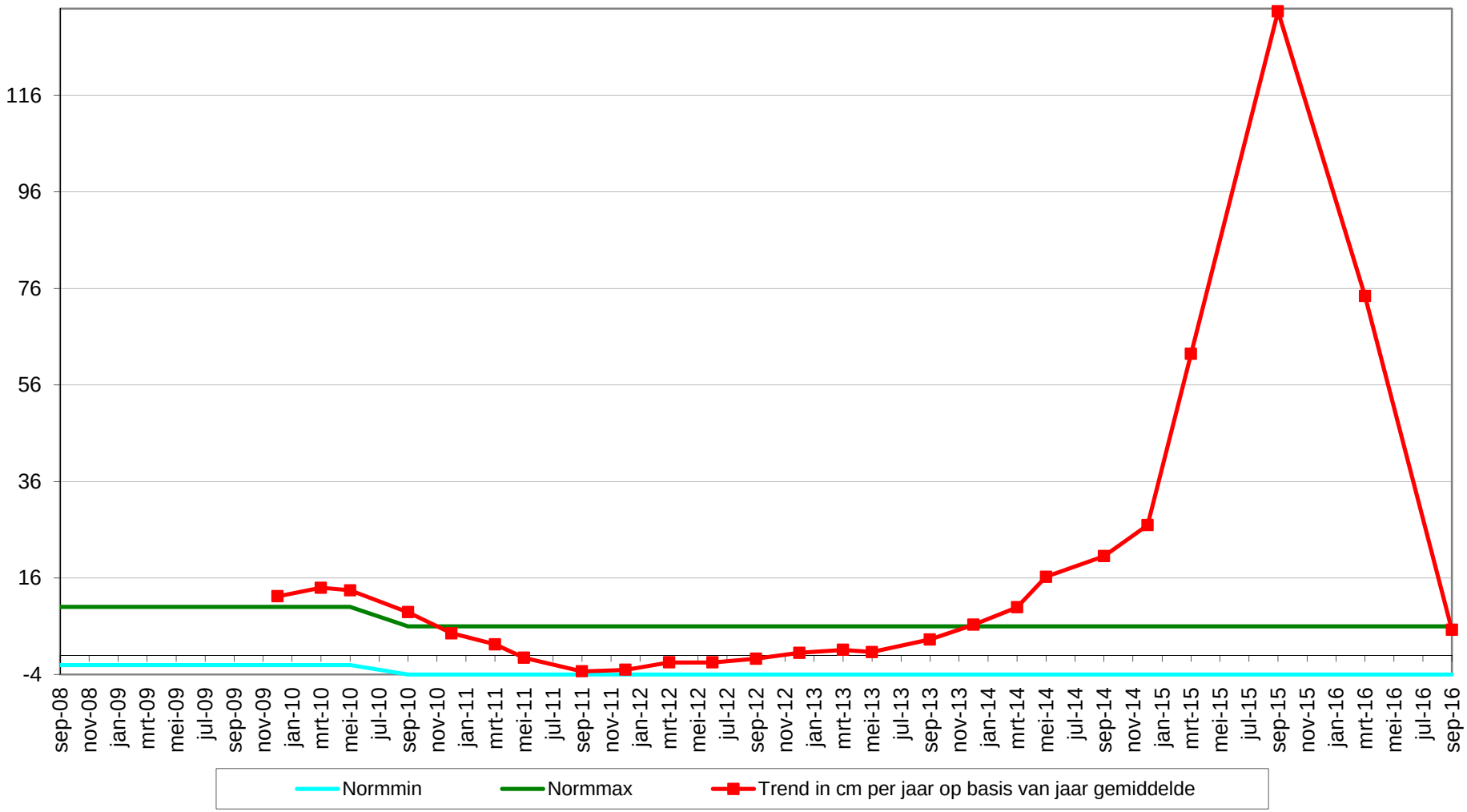




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 932'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 932'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016

Geomorfologische eenheid: P2b1

Hoek: °

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
haustorius

Hoek: °

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: °

Datum: 25-3-2015



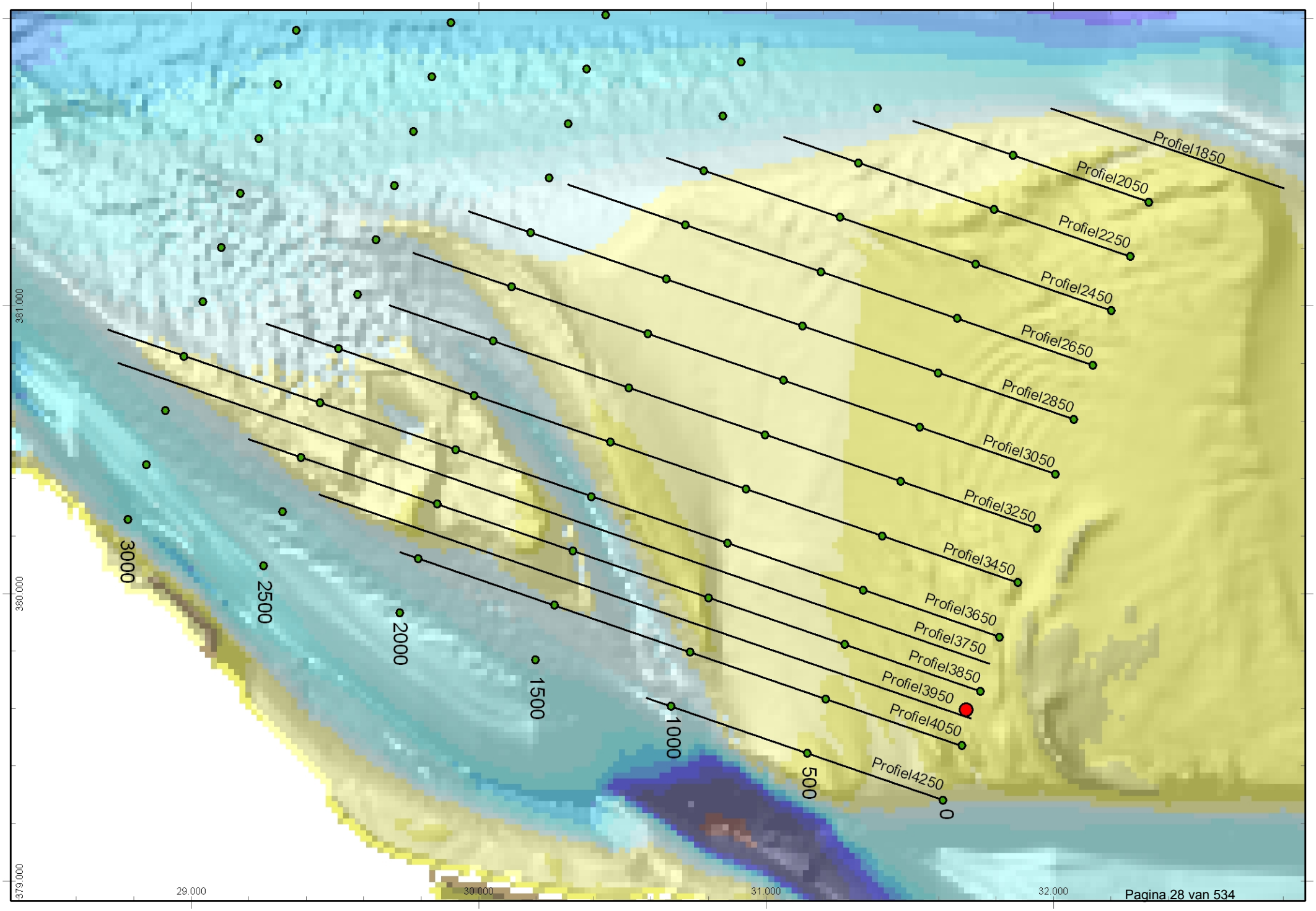
Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Opmerking:
op zandrug

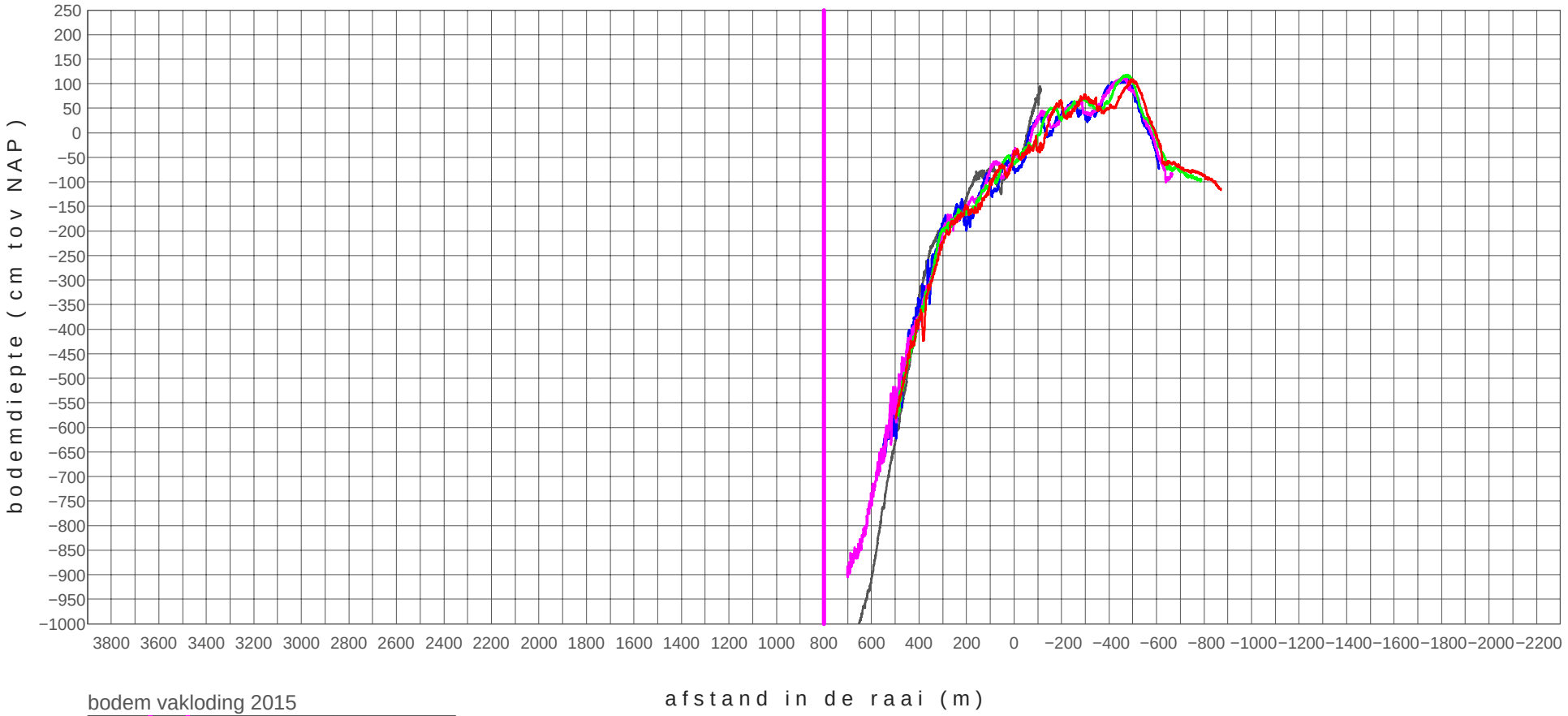
Hoek: °

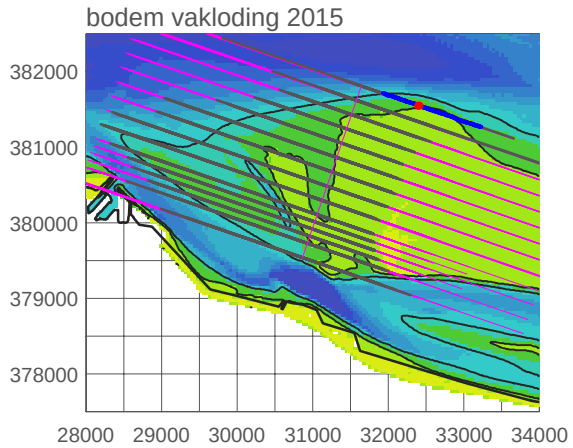
Plaatrandlodingen


Profiel1850
Profiel2050
Profiel2250
Profiel2450
Profiel2650
Profiel2850
Profiel3050
Profiel3250
Profiel3450
Profiel3650
Profiel3750
Profiel3850
Profiel3950
Profiel4050
Profiel4250
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
381.000
380.000
379.000
29.000
30.000
31.000
32.000

hooge platen west

profiel raai zui+01850





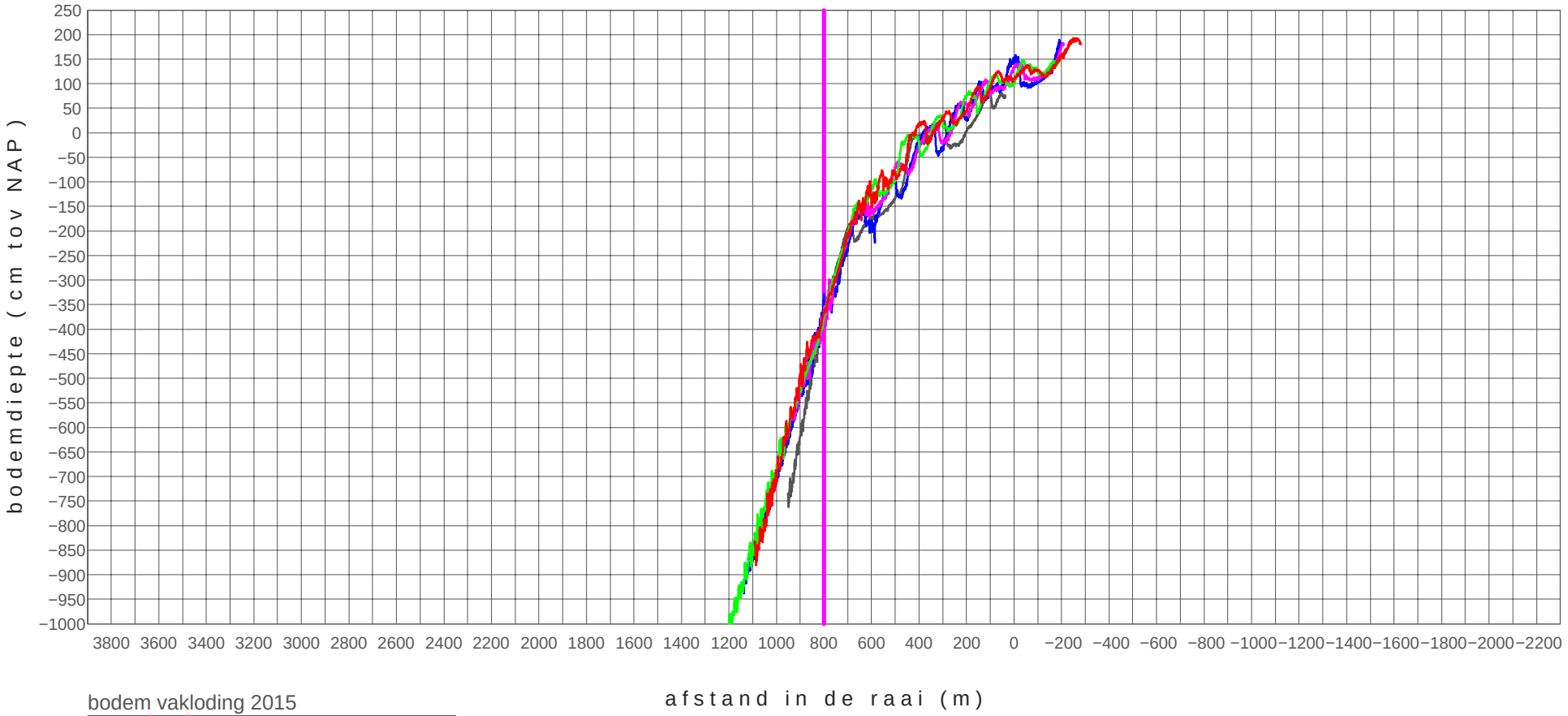
zui+01850_1101	20110221
zui+01850_1601	20160309
zui+01850_1602	20160606
zui+01850_1603	20161114
zui+01850_1604	20170130

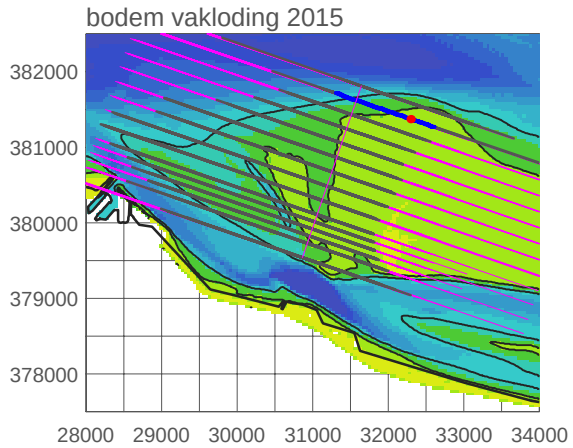
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h42 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+02050





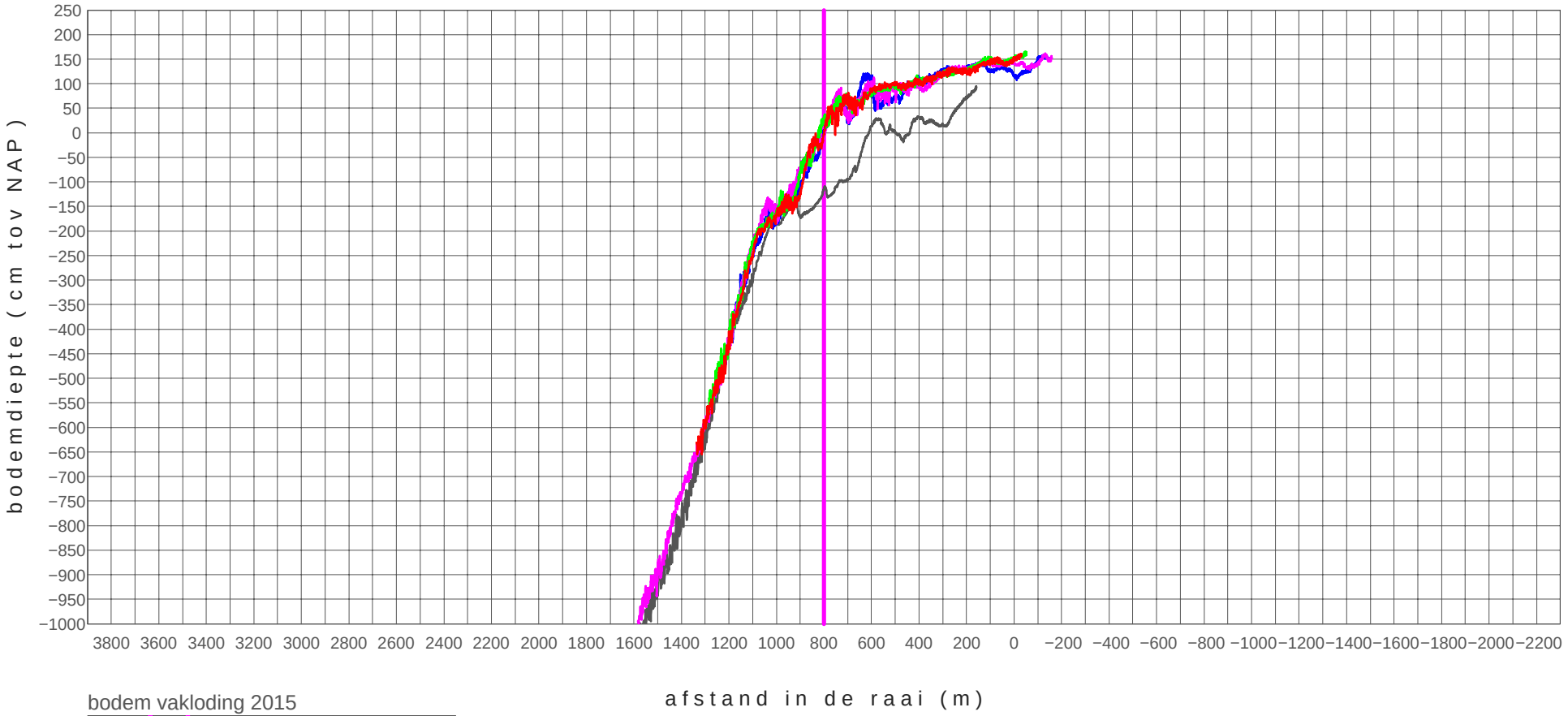
zui+02050_0801	20081216
zui+02050_1601	20160309
zui+02050_1602	20160606
zui+02050_1603	20161114
zui+02050_1604	20170130

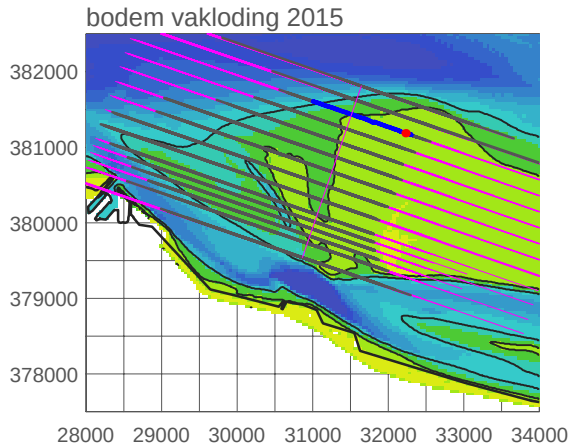
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h42 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+02250





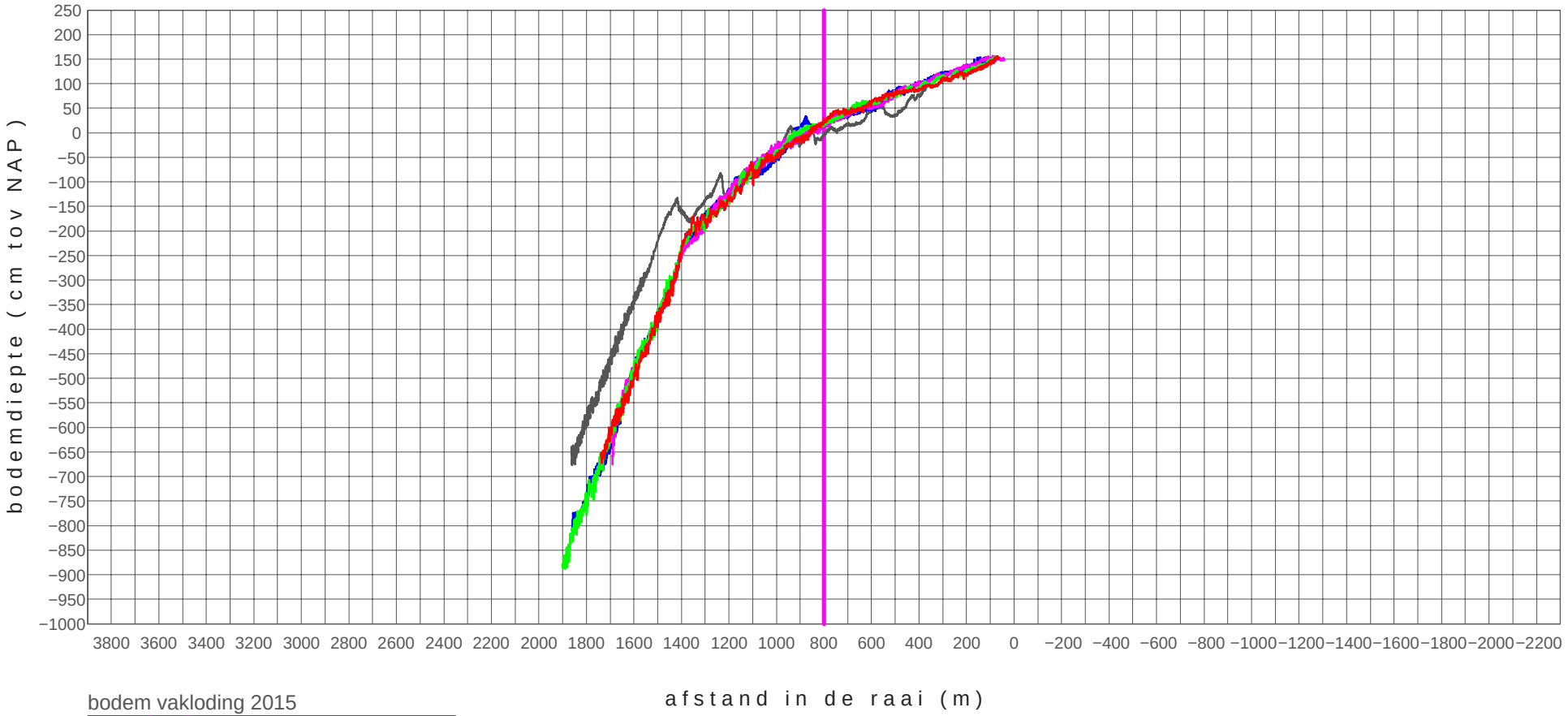
zui+02250_0801	20081216
zui+02250_1601	20160309
zui+02250_1602	20160606
zui+02250_1603	20161114
zui+02250_1604	20170130

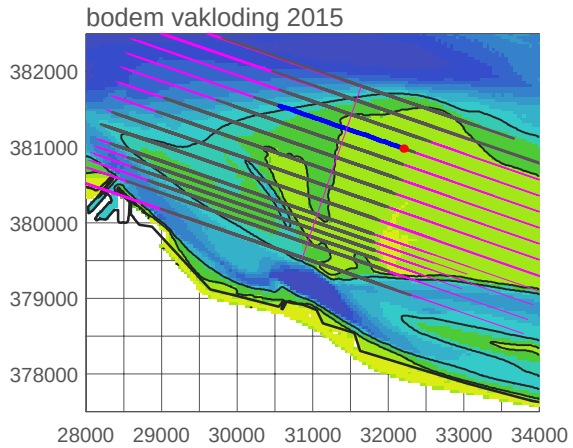
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h42 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+02450





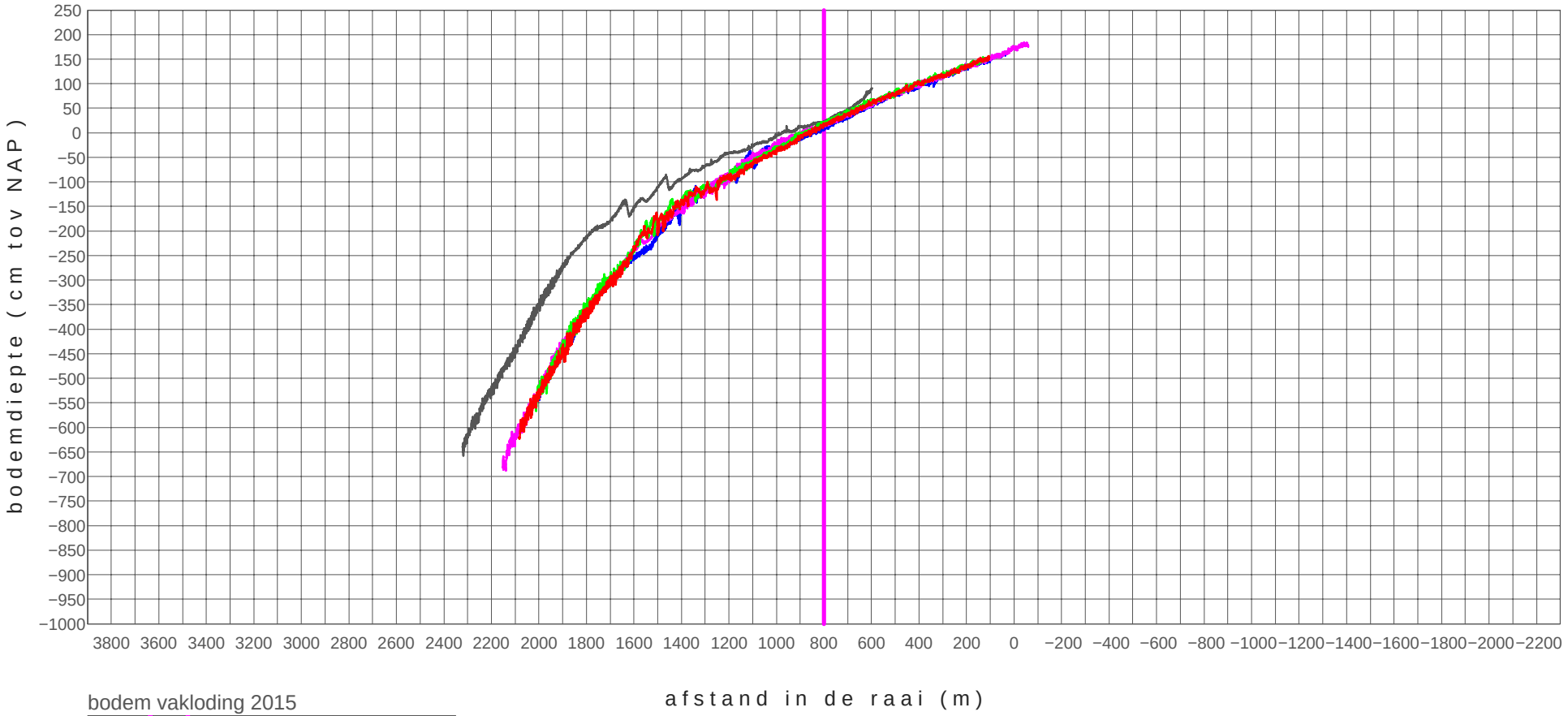
zui+02450_0801	20081216
zui+02450_1601	20160309
zui+02450_1602	20160606
zui+02450_1603	20161114
zui+02450_1604	20170130

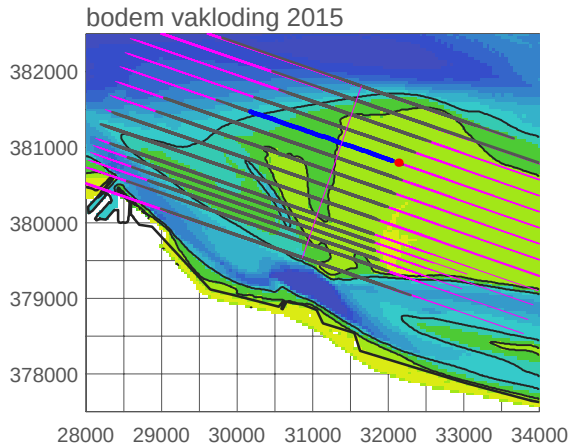
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h42 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+02650





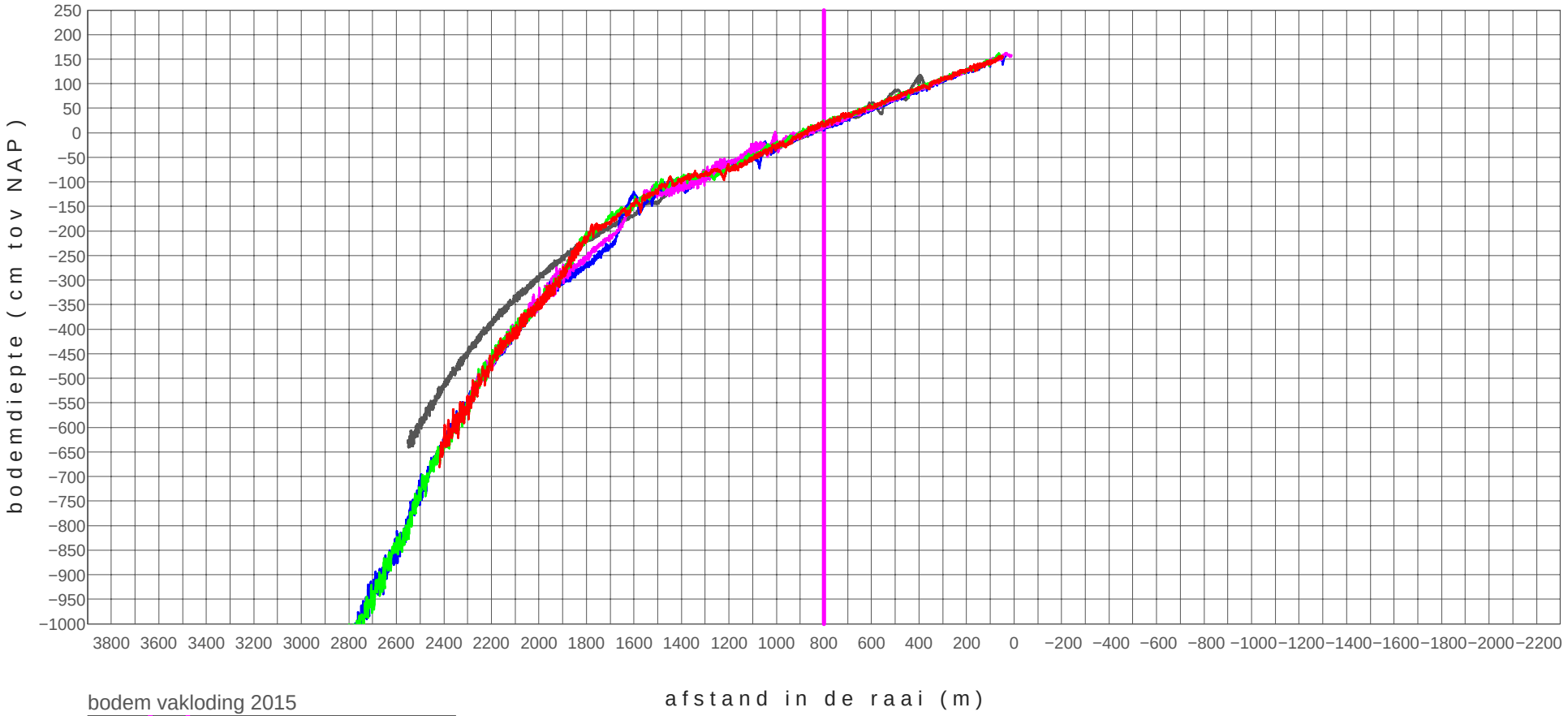
zui+02650_0801	20081216
zui+02650_1601	20160309
zui+02650_1602	20160606
zui+02650_1603	20161114
zui+02650_1604	20170130

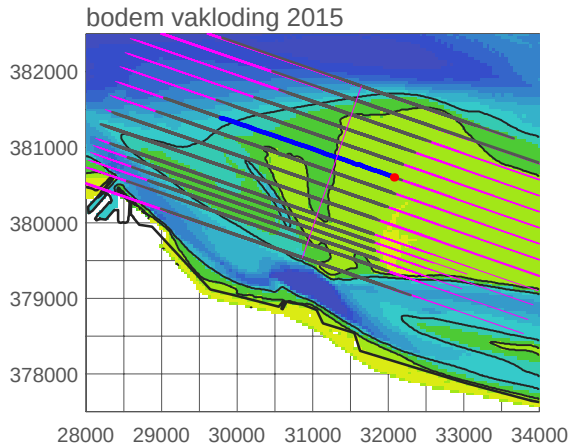
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h43 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+02850





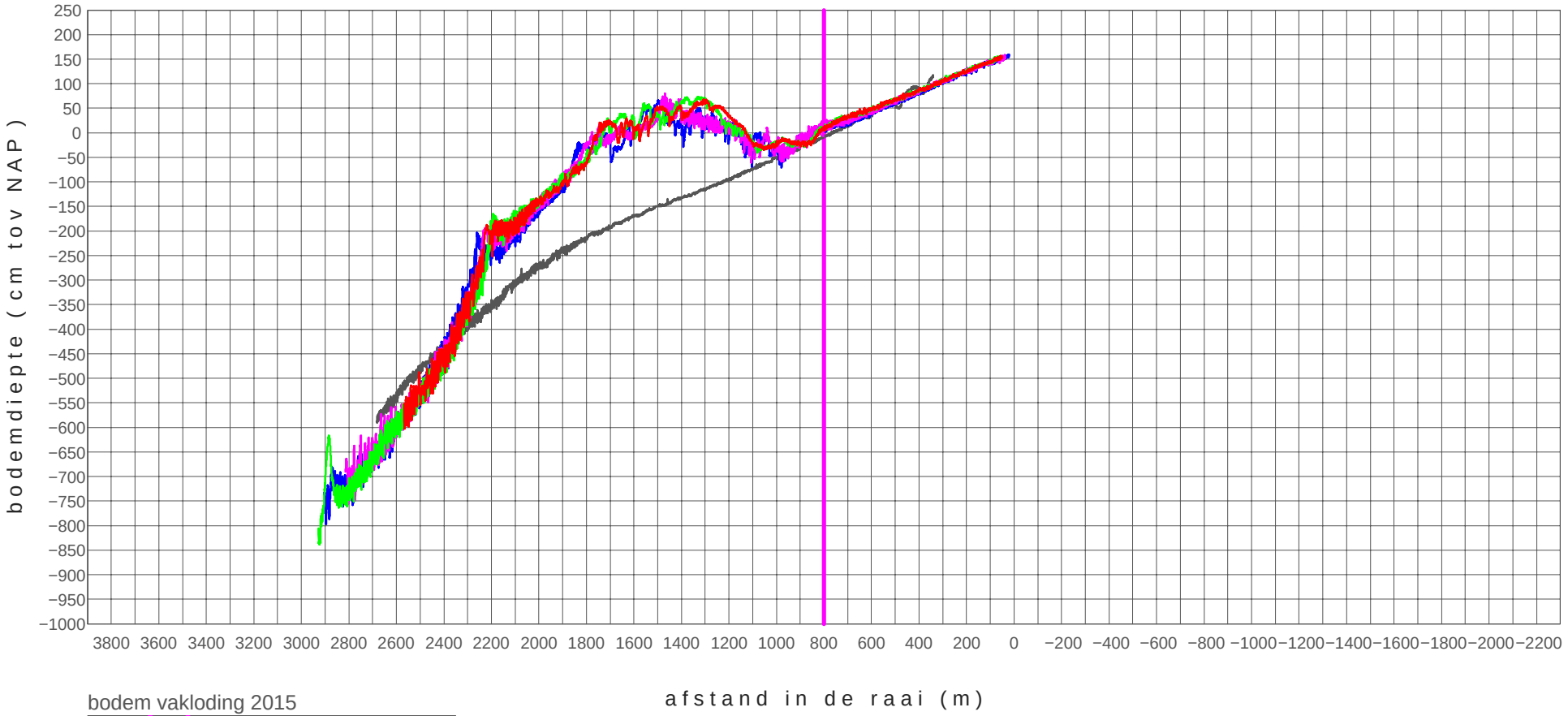
zui+02850_0801	20081216
zui+02850_1601	20160309
zui+02850_1602	20160606
zui+02850_1603	20161114
zui+02850_1604	20170130

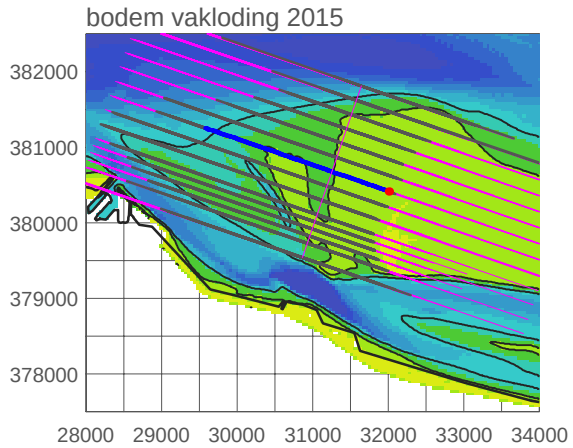
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h43 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03050





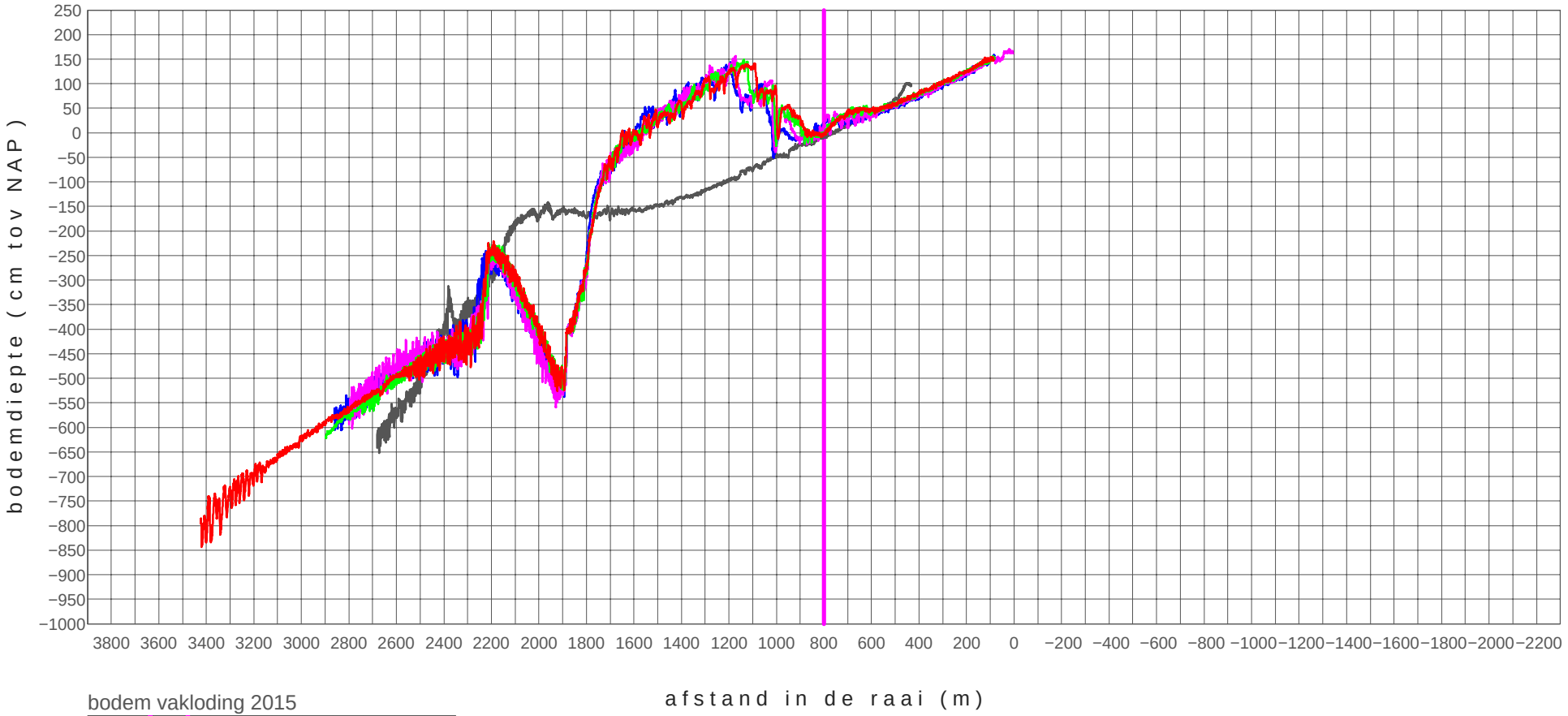
zui+03050_0801	20081216
zui+03050_1601	20160309
zui+03050_1602	20160606
zui+03050_1603	20161114
zui+03050_1604	20170130

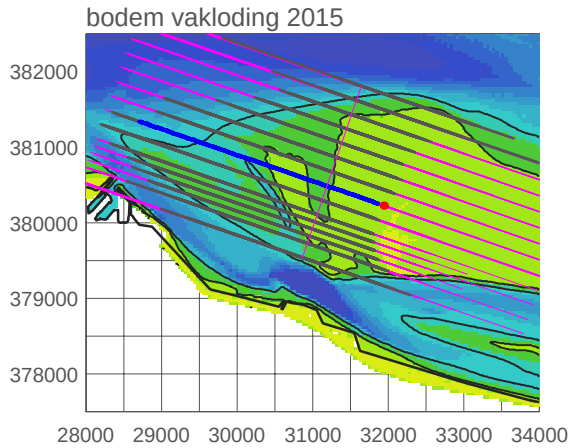
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h43 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03250





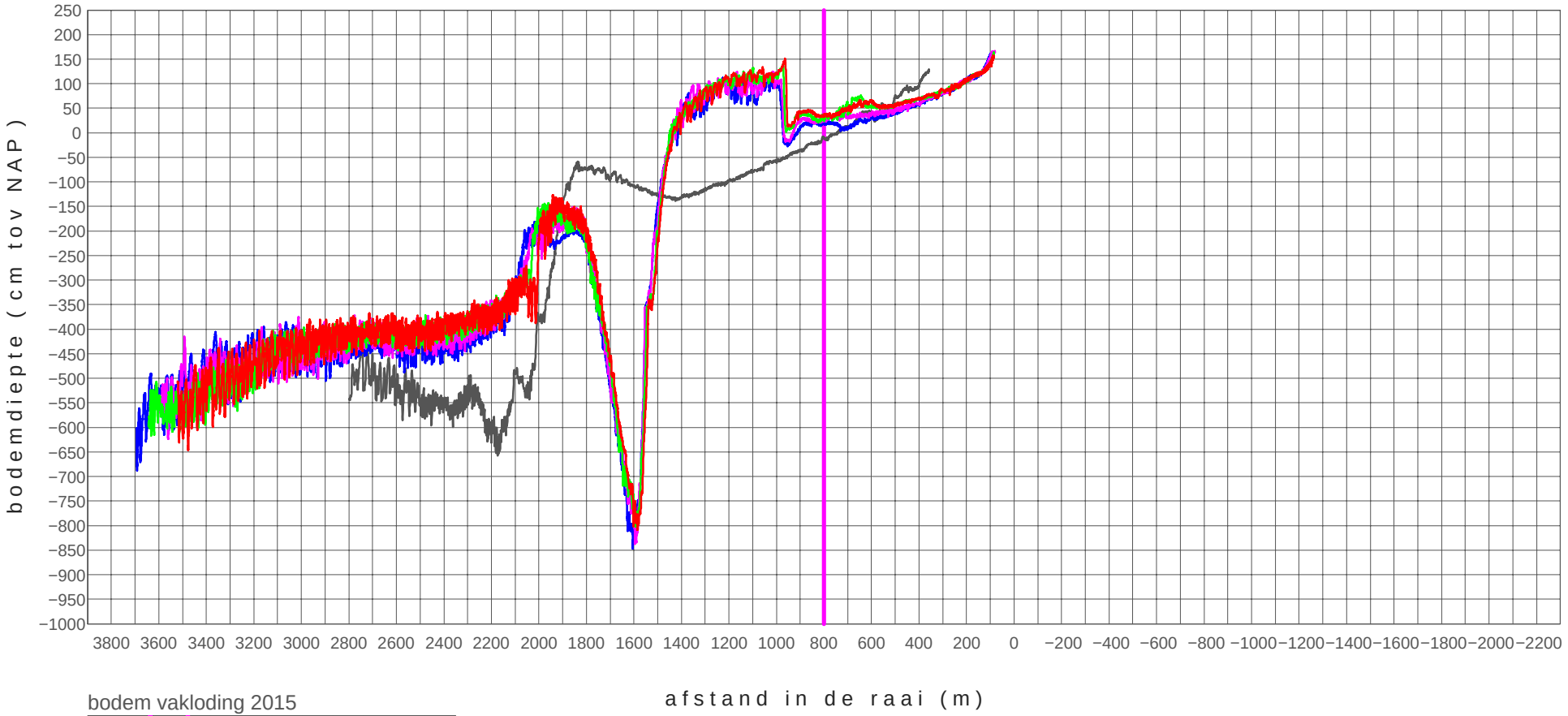
zui+03250_0801	20081216
zui+03250_1601	20160309
zui+03250_1602	20160606
zui+03250_1603	20161114
zui+03250_1604	20170130

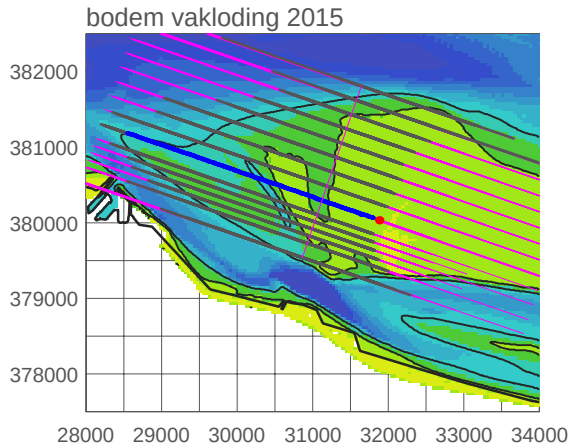
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h43 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03450





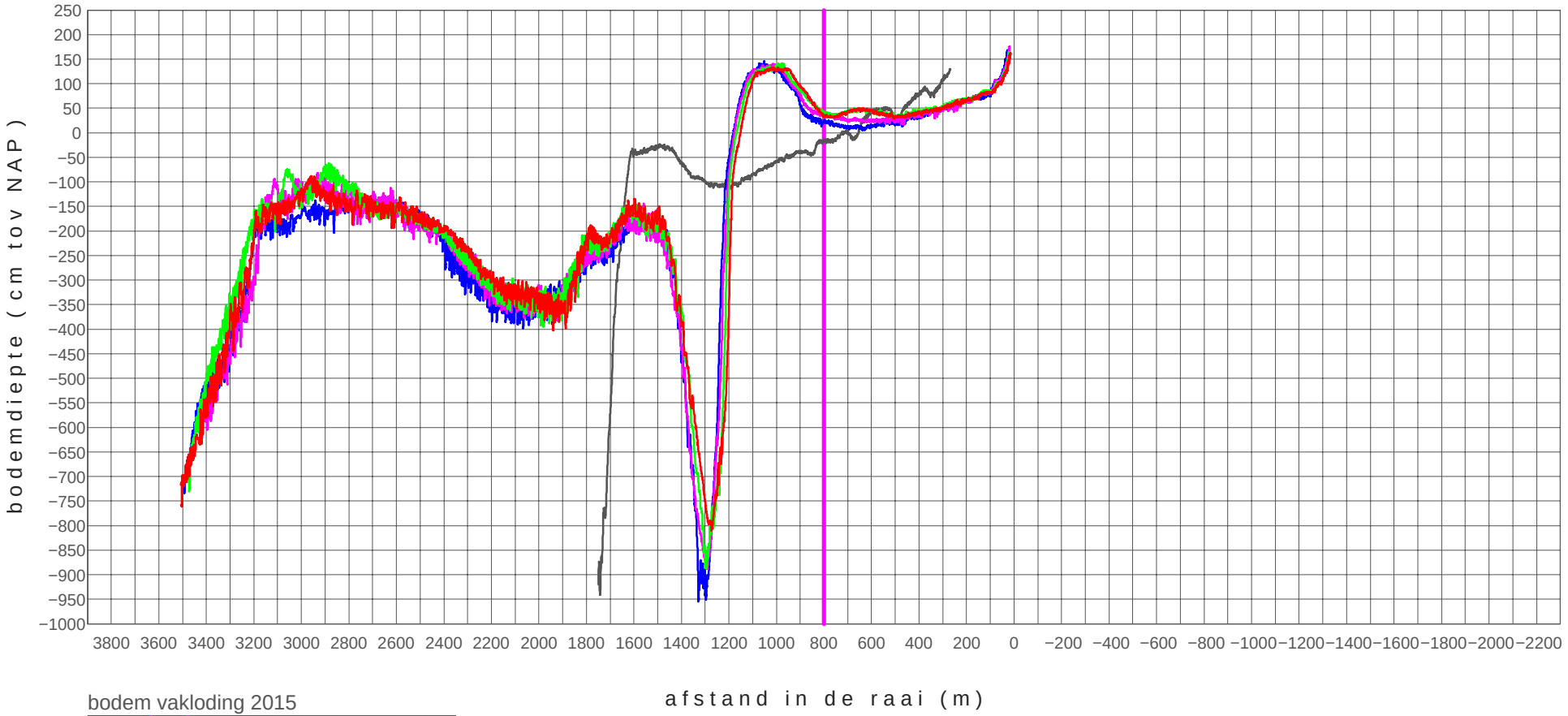
zui+03450_0801	20081216
zui+03450_1601	20160309
zui+03450_1602	20160606
zui+03450_1603	20161114
zui+03450_1604	20170130

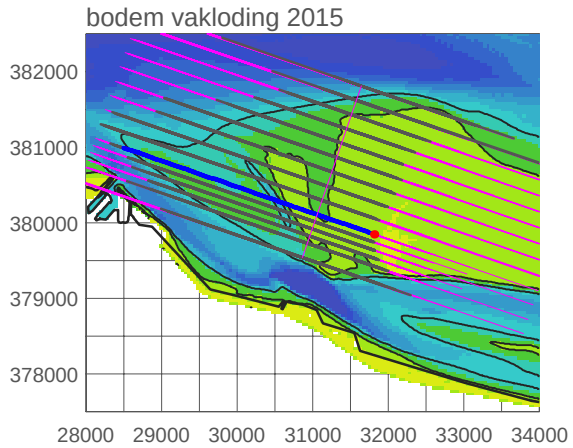
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h43 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03650





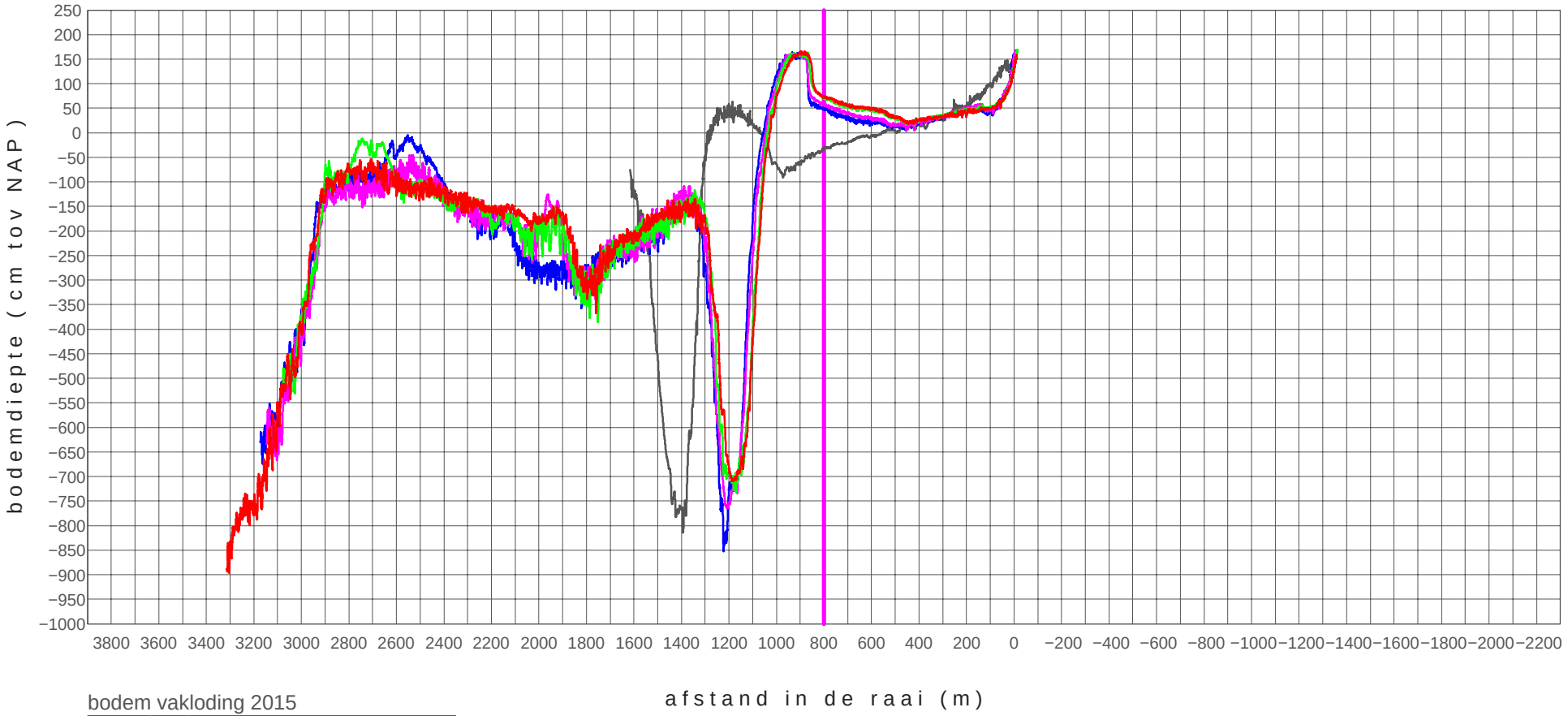
zui+03650_0801	20081216
zui+03650_1601	20160309
zui+03650_1602	20160606
zui+03650_1603	20161114
zui+03650_1604	20170130

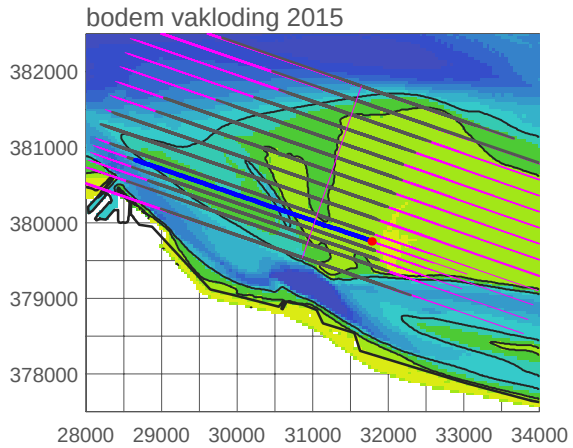
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h43 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03750





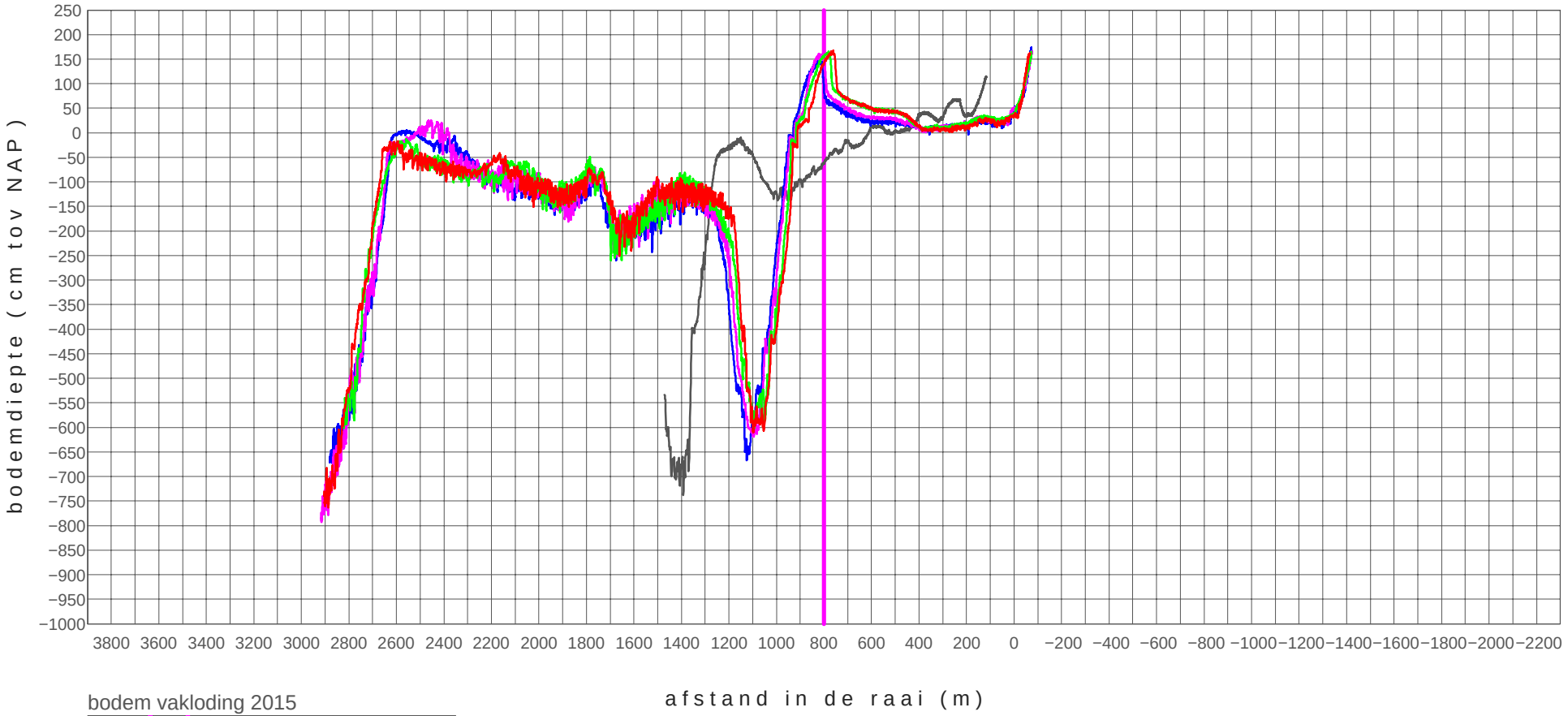
zui+03750_1102	20110704
zui+03750_1601	20160309
zui+03750_1602	20160606
zui+03750_1603	20161114
zui+03750_1604	20170130

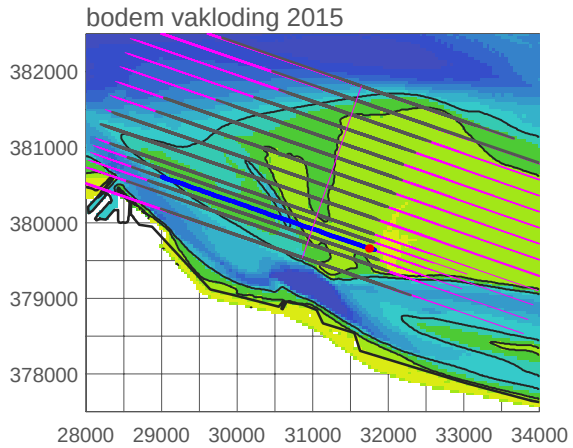
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h43 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03850





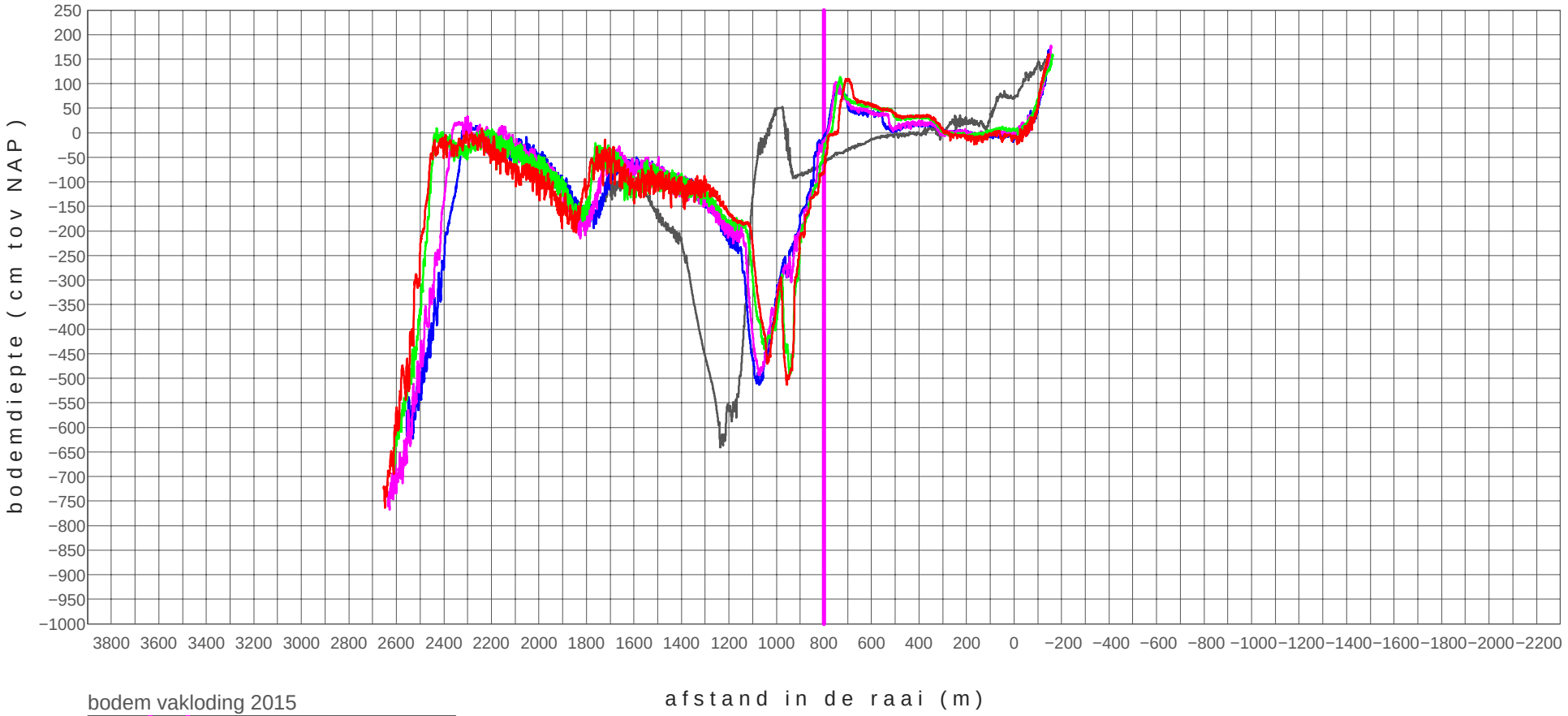
zui+03850_0801	20081216
zui+03850_1601	20160309
zui+03850_1602	20160606
zui+03850_1603	20161114
zui+03850_1604	20170130

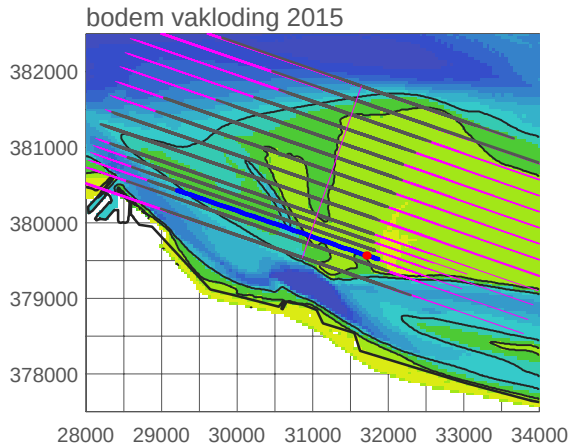
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Delta

20170206 14h44 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03950





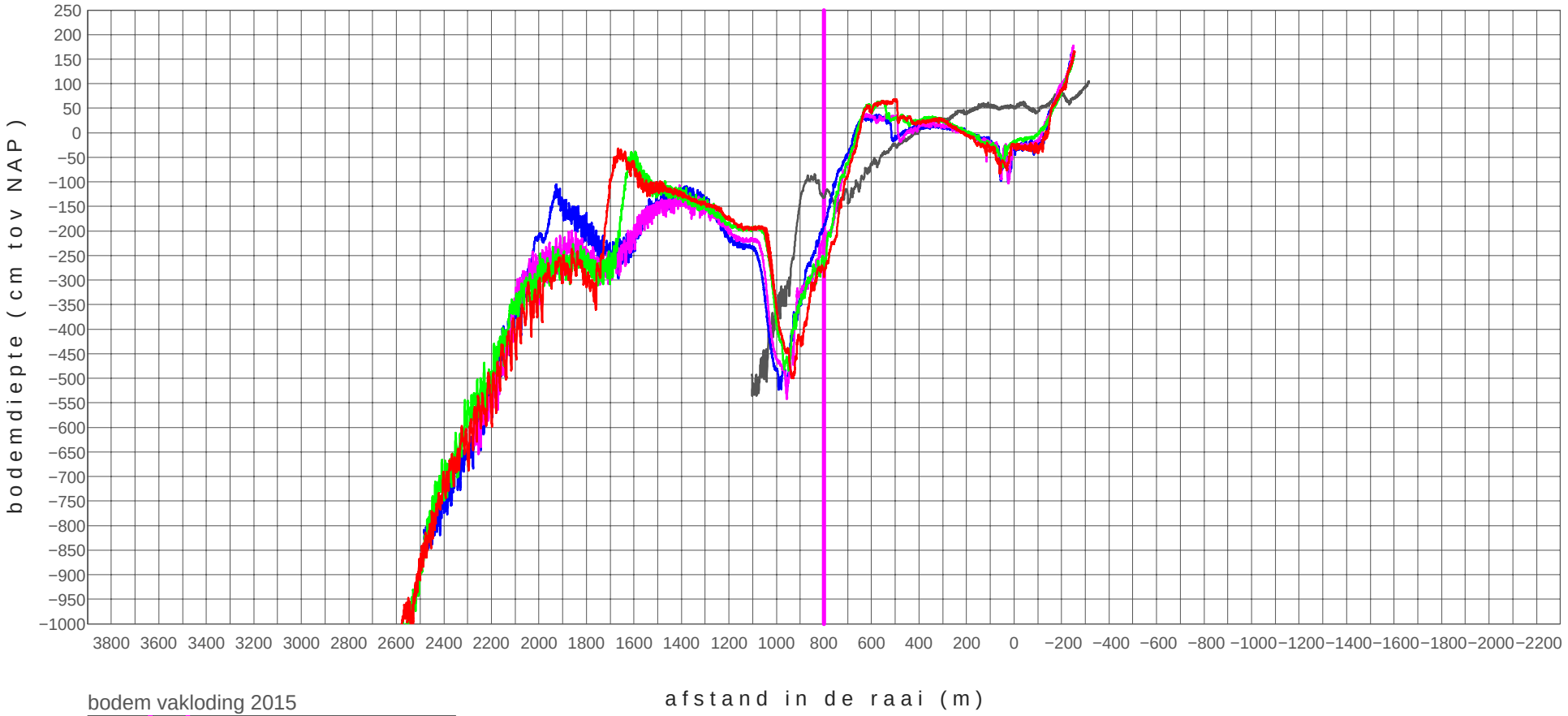
zui+03950_1102	20110704
zui+03950_1601	20160309
zui+03950_1602	20160606
zui+03950_1603	20161114
zui+03950_1604	20170130

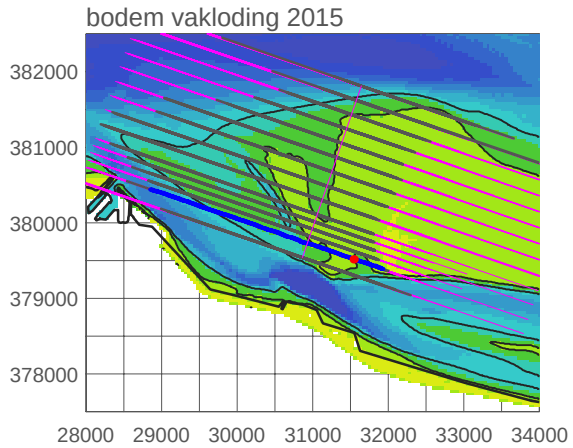
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Delta

20170206 14h44 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+04050





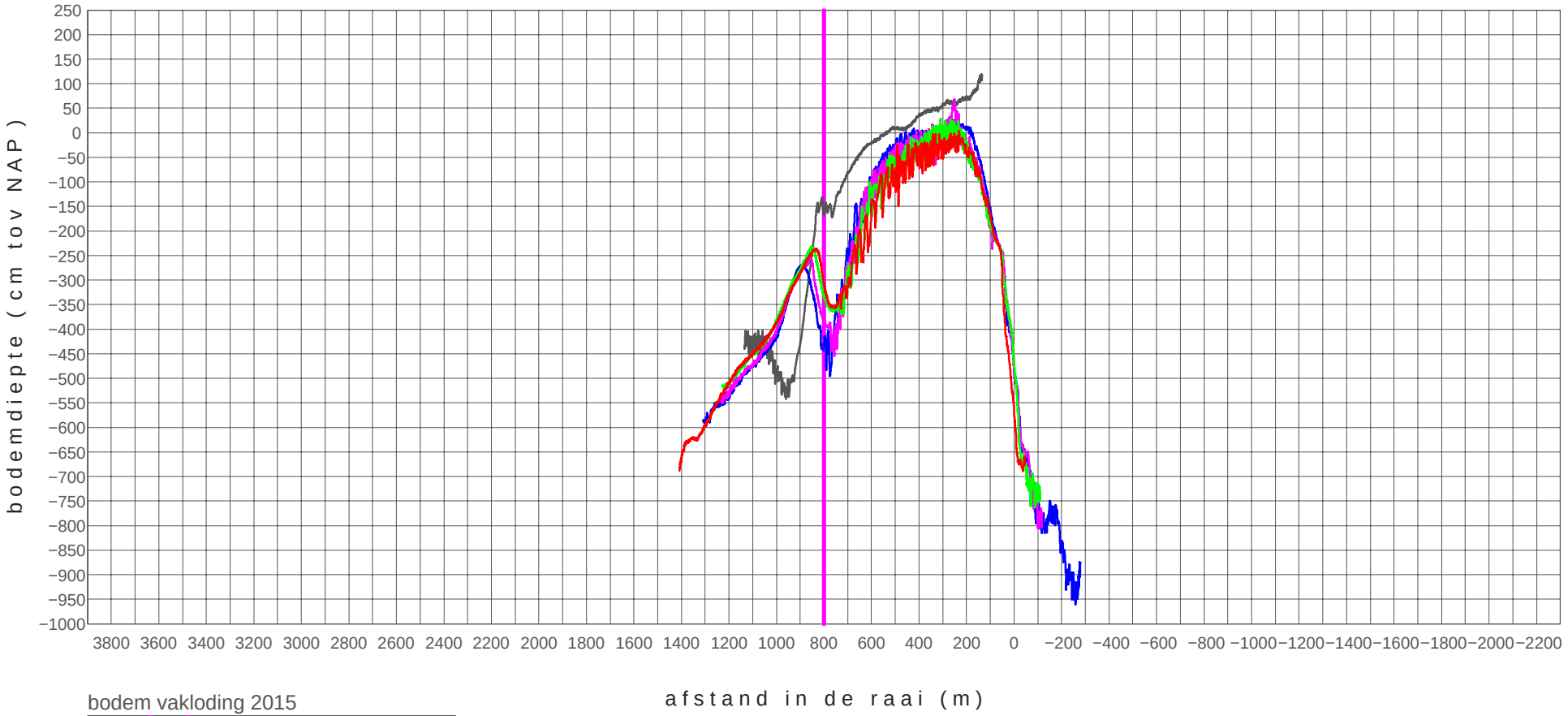
zui+04050_0801	20081216
zui+04050_1601	20160309
zui+04050_1602	20160606
zui+04050_1603	20161114
zui+04050_1604	20170130

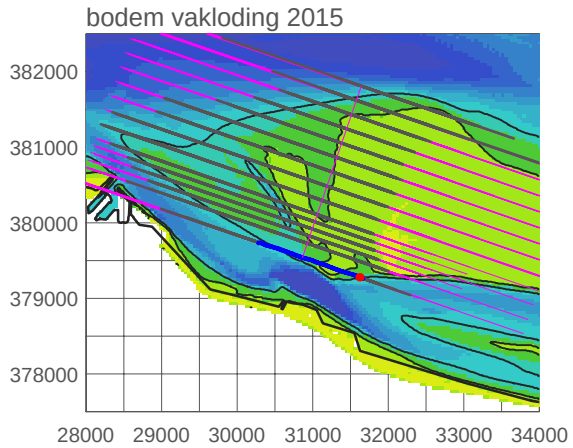
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h44 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+04250



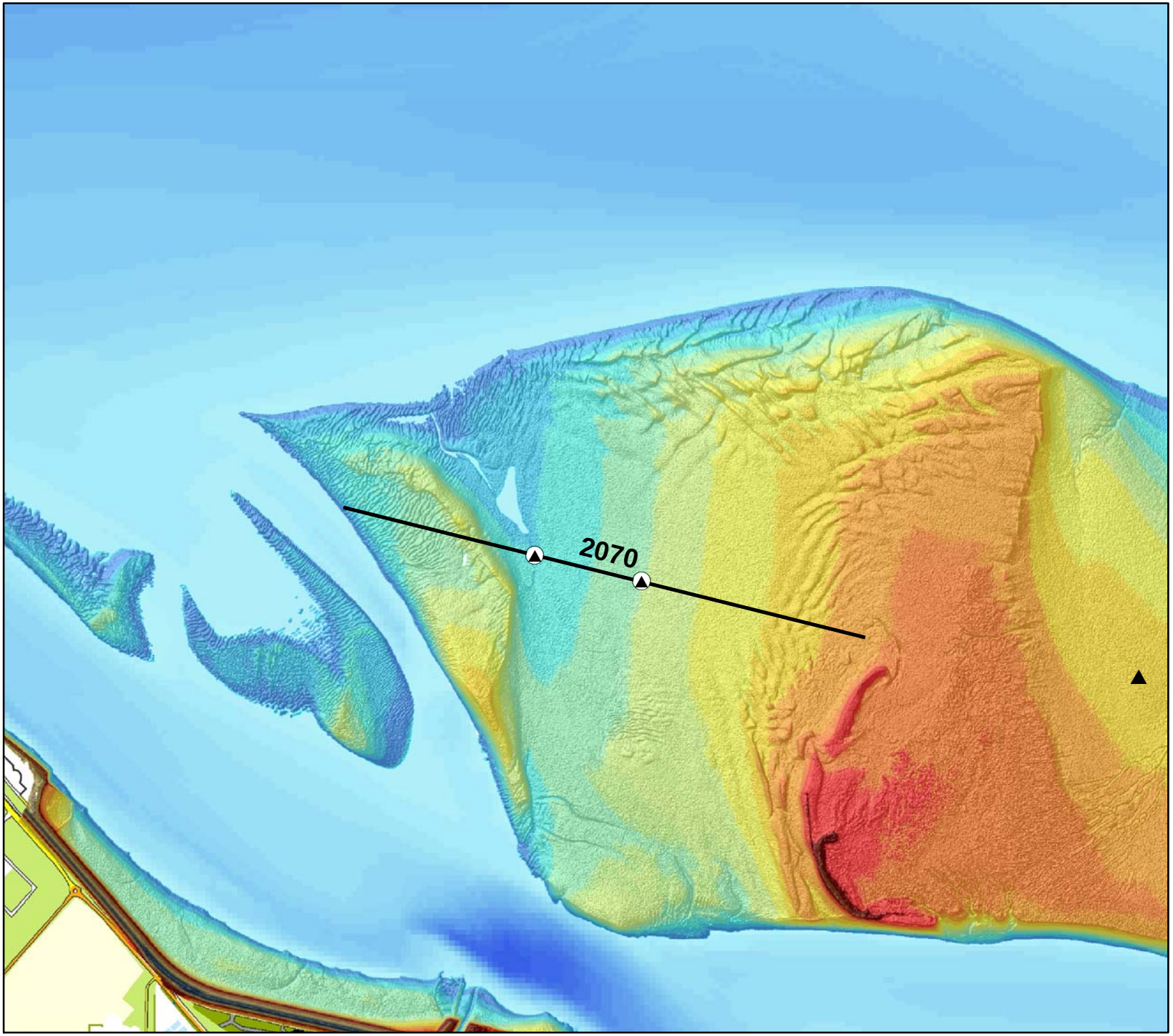


zui+04250_0801	20081216
zui+04250_1601	20160309
zui+04250_1602	20160606
zui+04250_1603	20161114
zui+04250_1604	20170131

06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h44 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

RTK-hoogtemetingen raaien



Hoogeplaten West
RTK-raaien over plots

Legenda

RTK-Raai hoogtemeting (1x/jr)

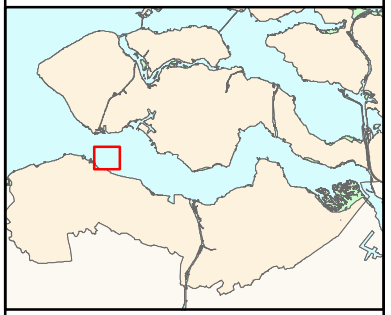
Metingen

METEN

Diatomeeën (4x/jr) & Sediment (1x/jr)

RTK-punt hoogtmeting (4x/jr)

Beiden



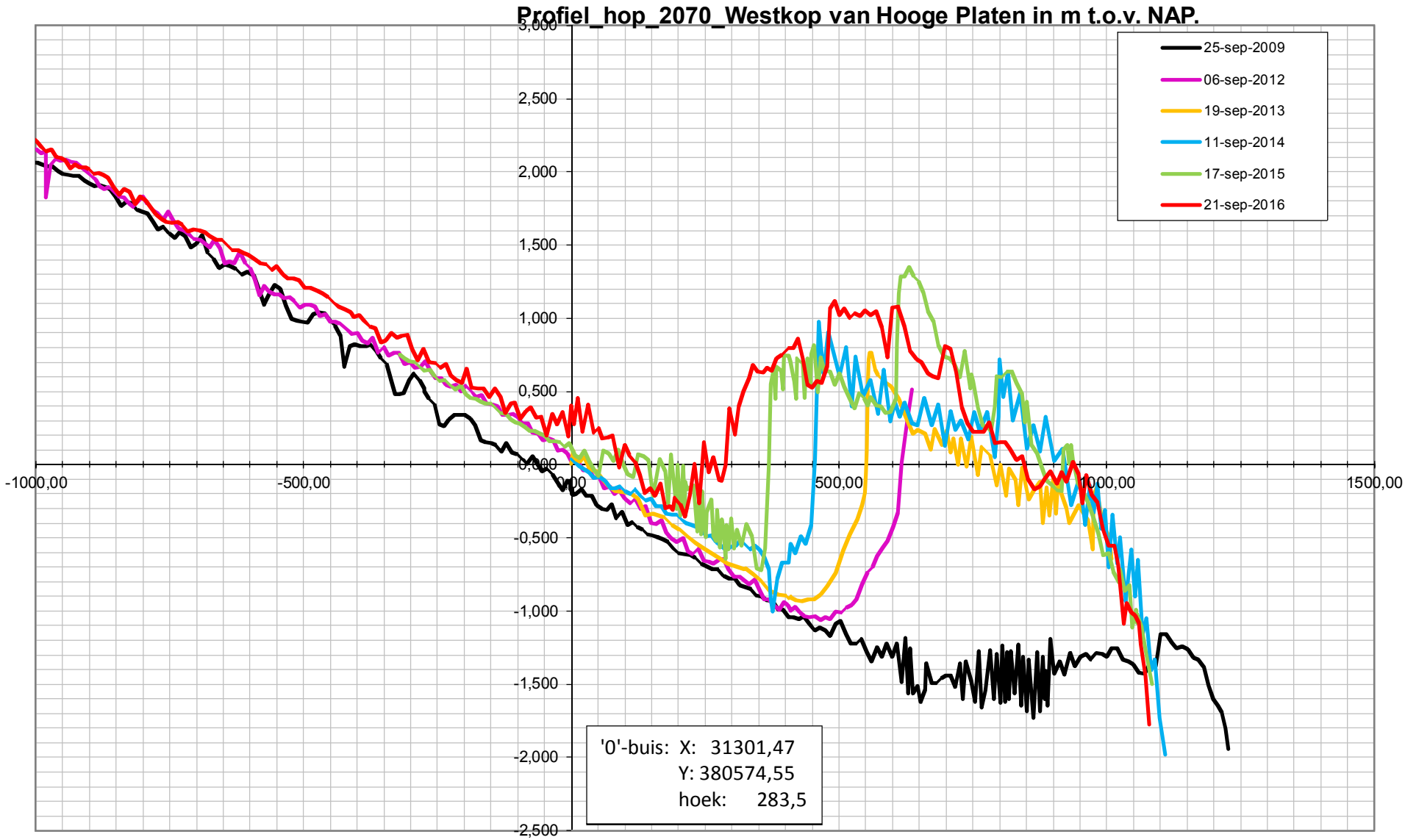
Auteur: R. Jentink
Datum: 28-03-2014
Kaartnummer:
Referentie:

Schaal (A4): 1:20.000
Bron:

0 160 320 480 640 meter

N

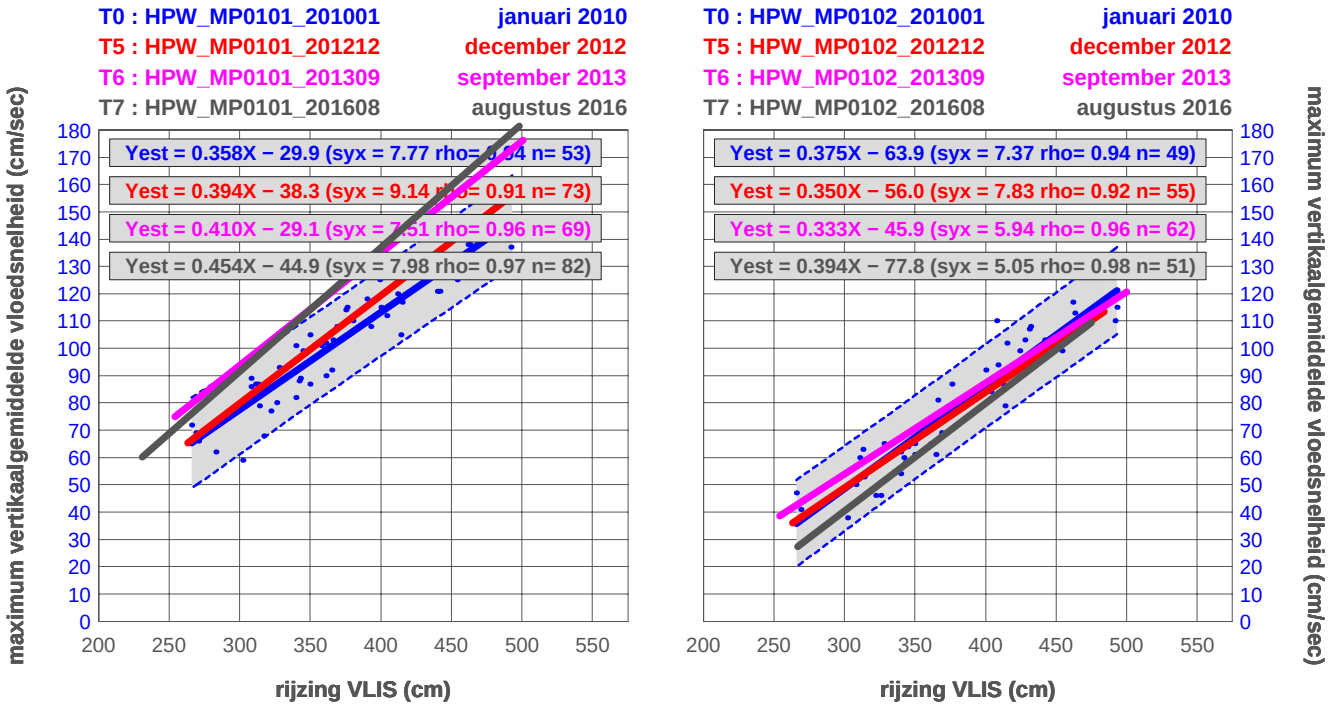
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Centrale Informatievoorziening
Regio Zuid

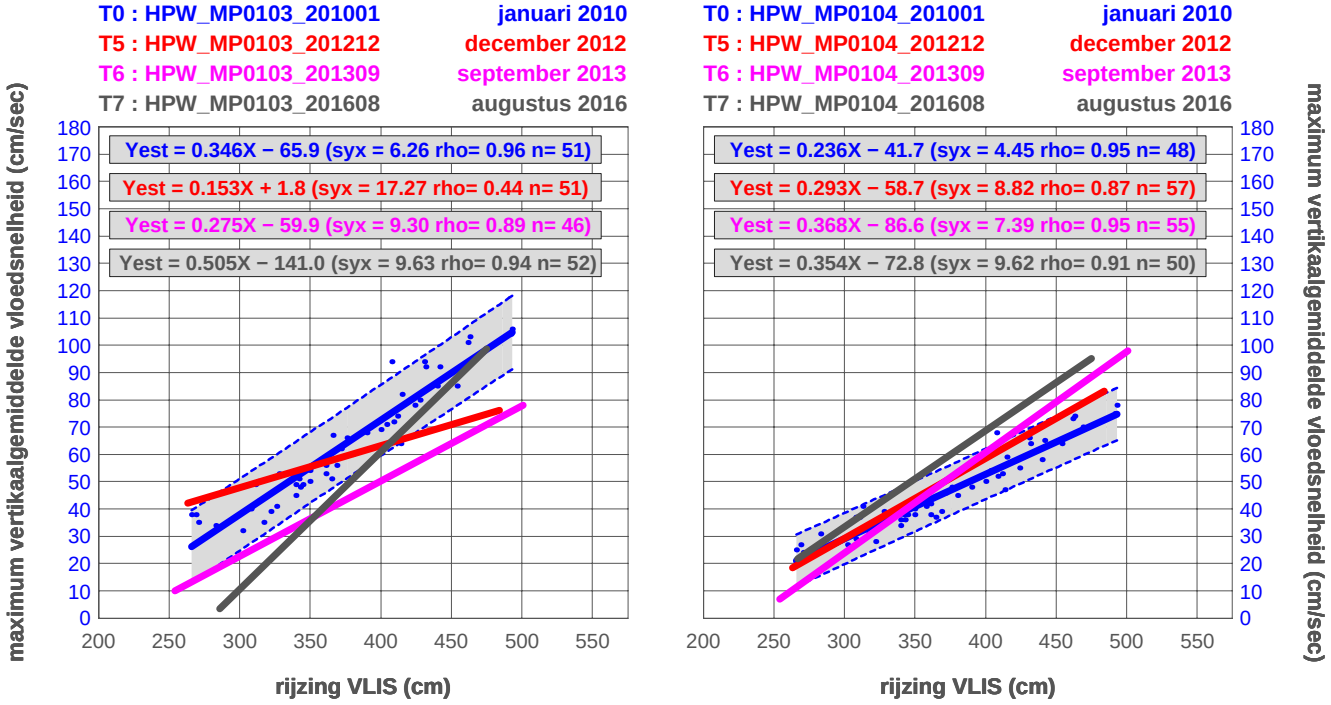

Profiel_hop_2070_Westkop van Hooge Platen in m t.o.v. NAP.
25-sep-2009
06-sep-2012
19-sep-2013
11-sep-2014
17-sep-2015
21-sep-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-1000,00
-500,00
0,00
500,00
1000,00
1500,00
'0'-buis: X: 31301,47
Y: 380574,55
hoek: 283,5

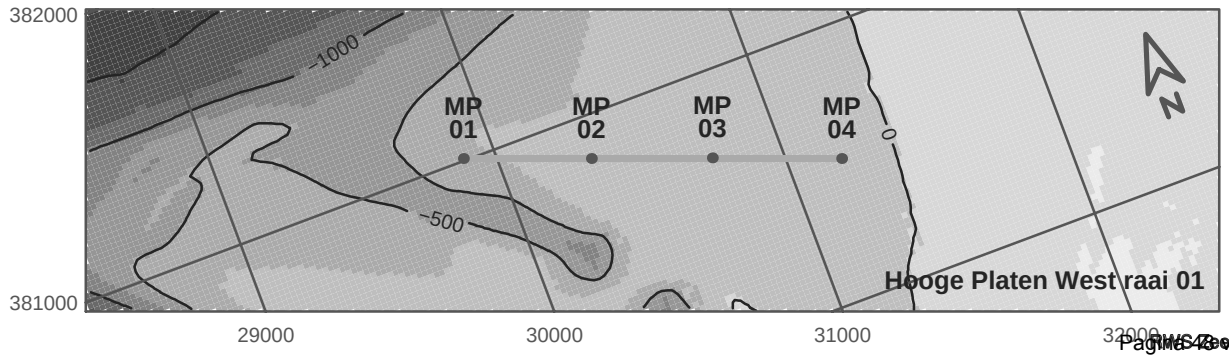
Stroommetingen

Hooge Platen West raai 01 T0 , T5 , T6 en T7

rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

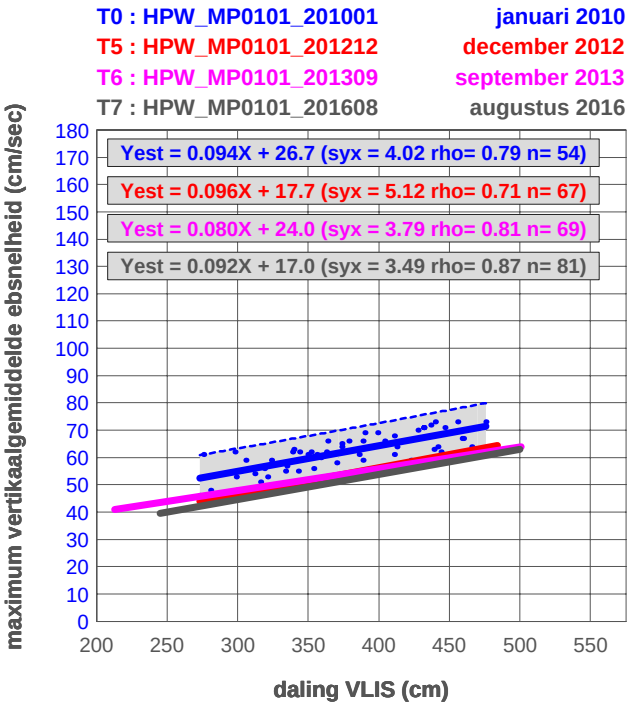


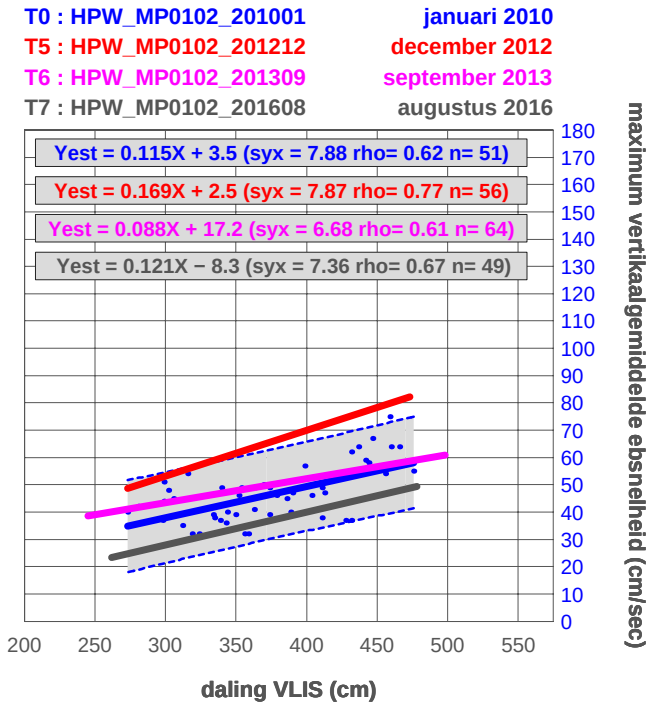


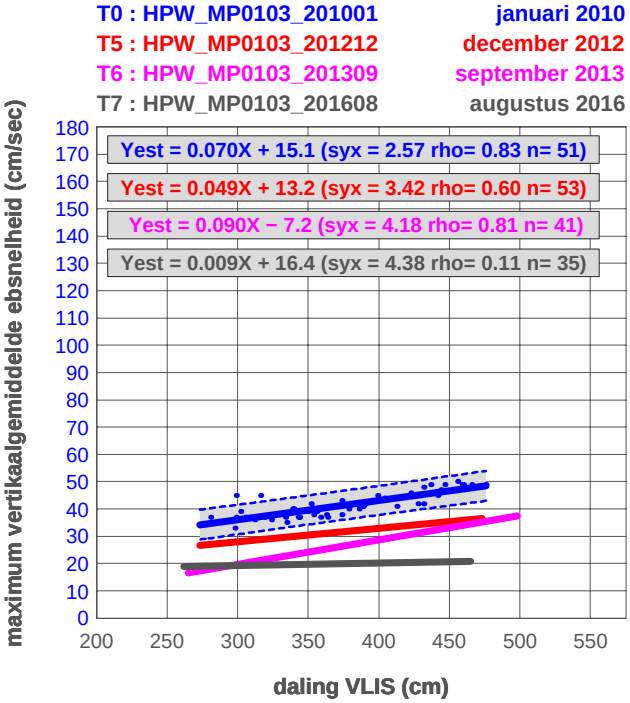


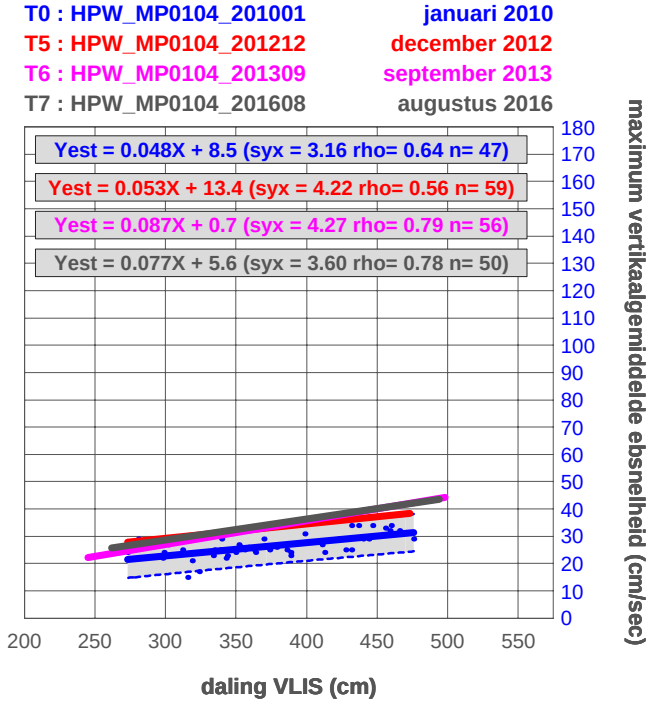
Hooge Platen West raai 01 T0 , T5 , T6 en T7

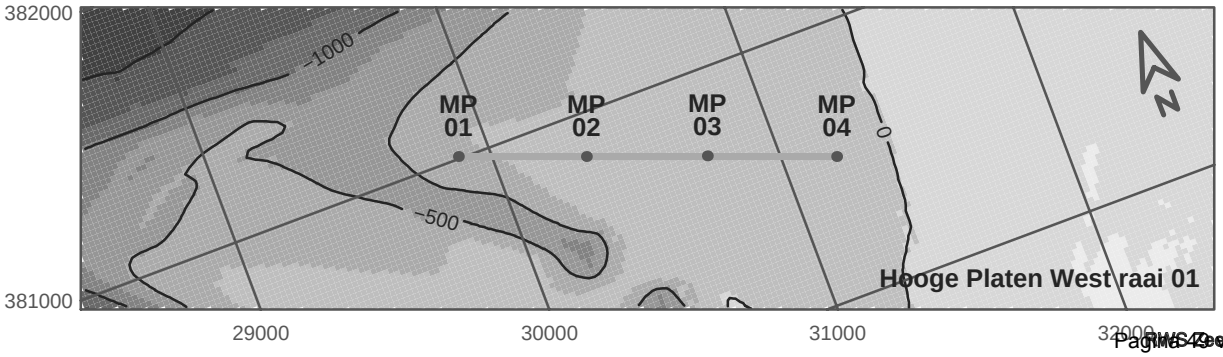
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid



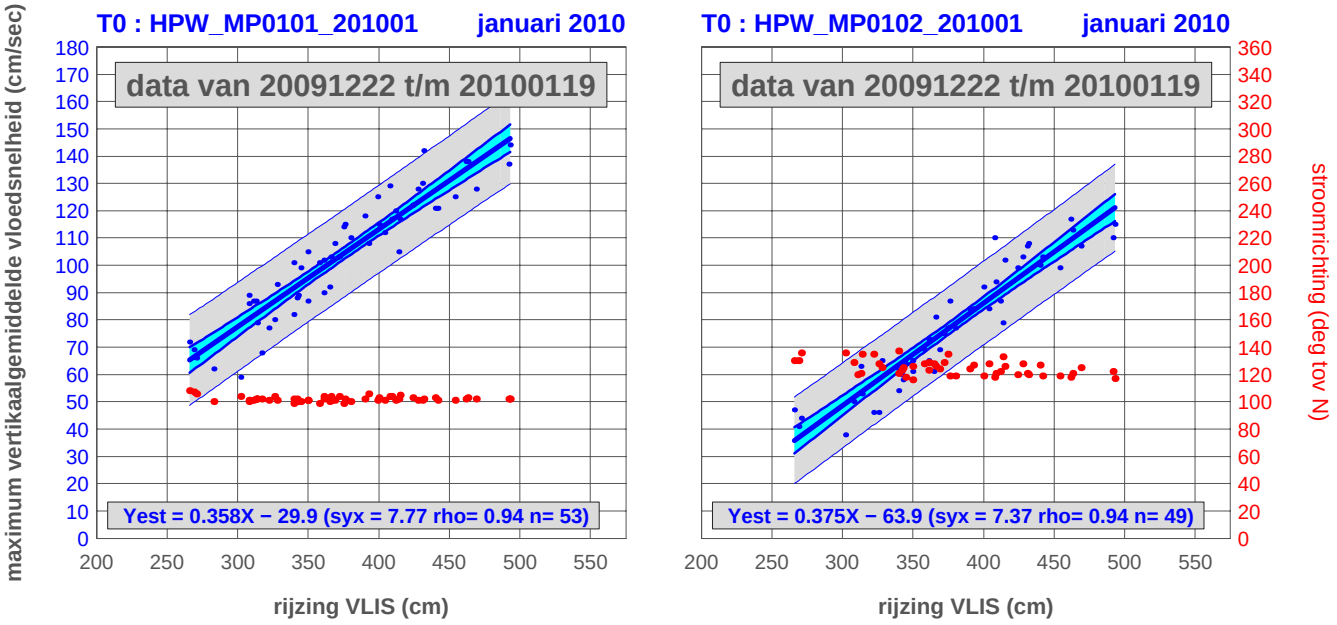


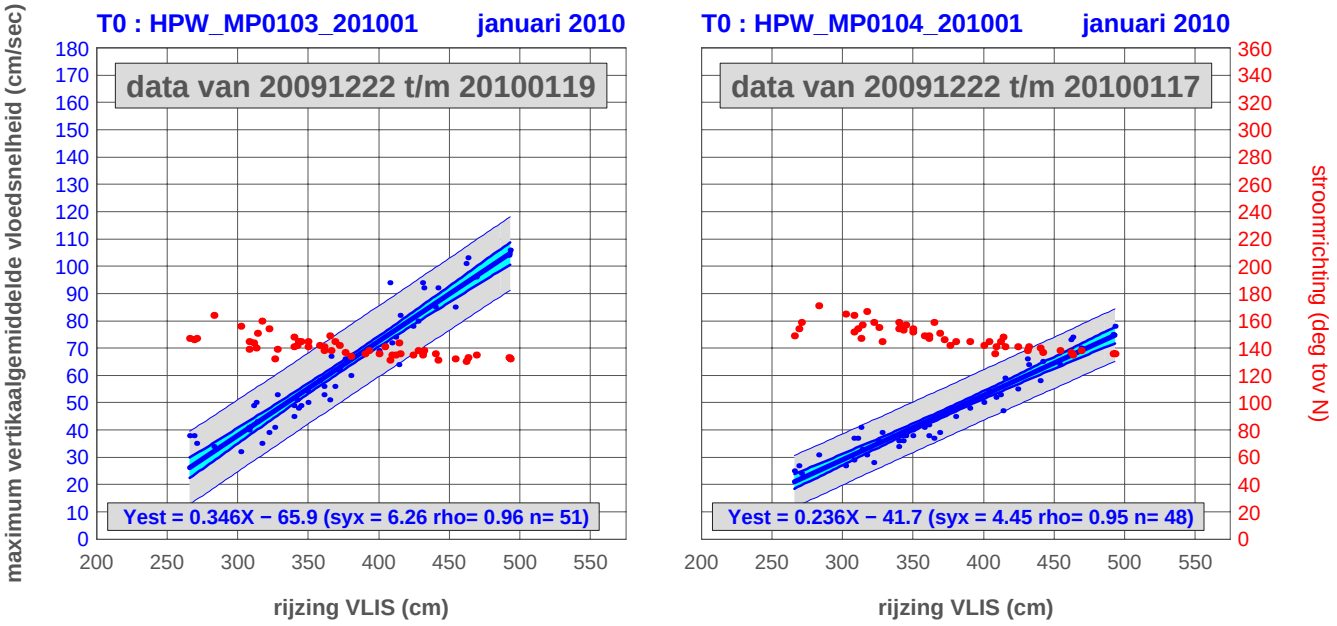


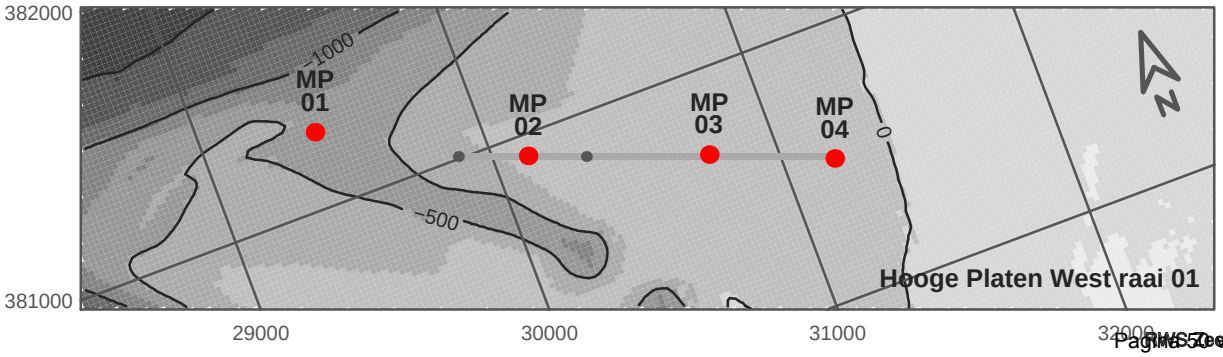




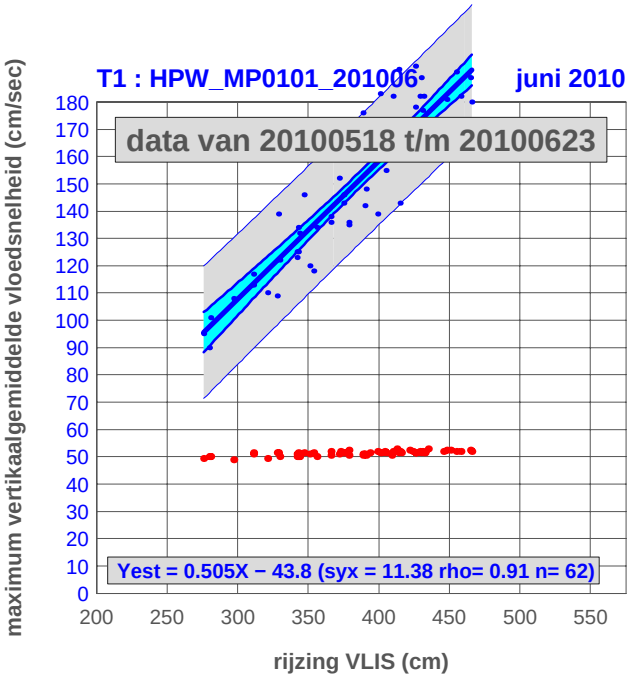
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

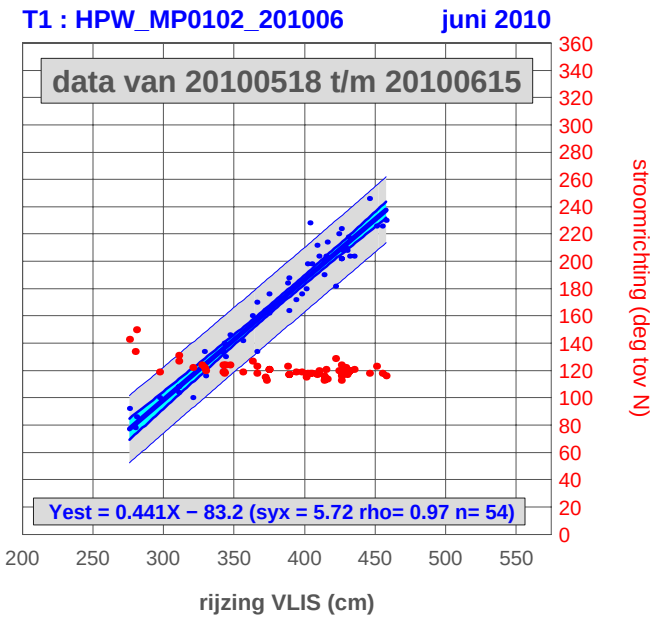


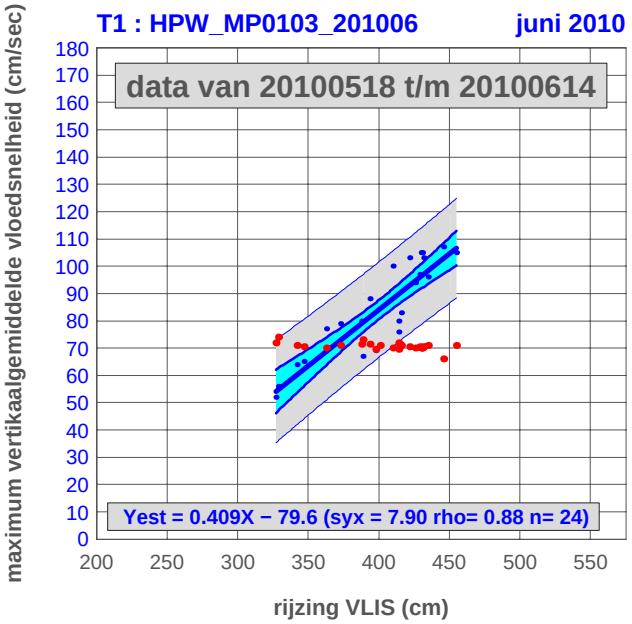


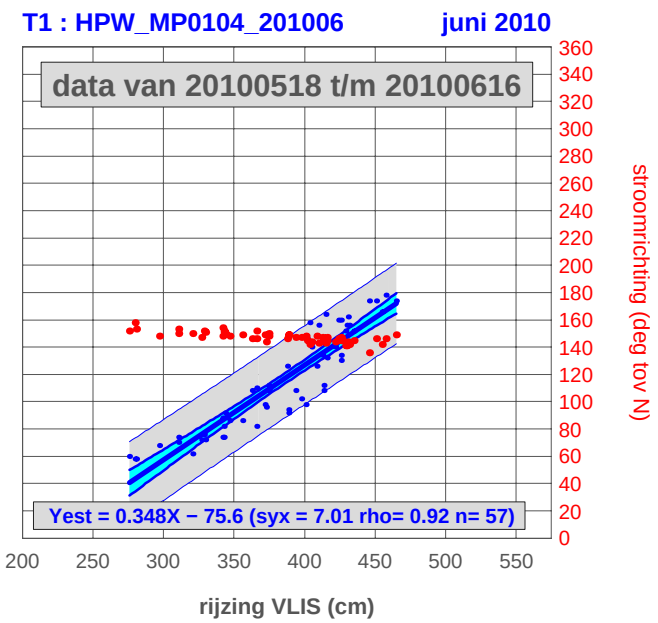


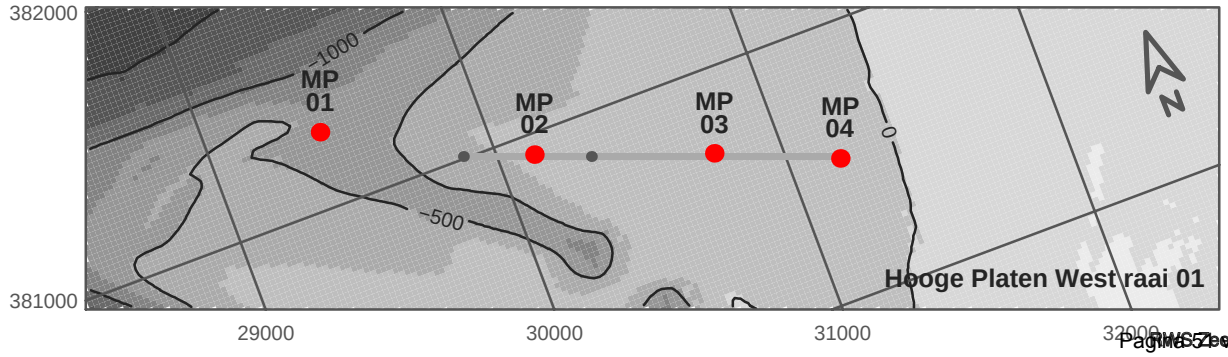
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid



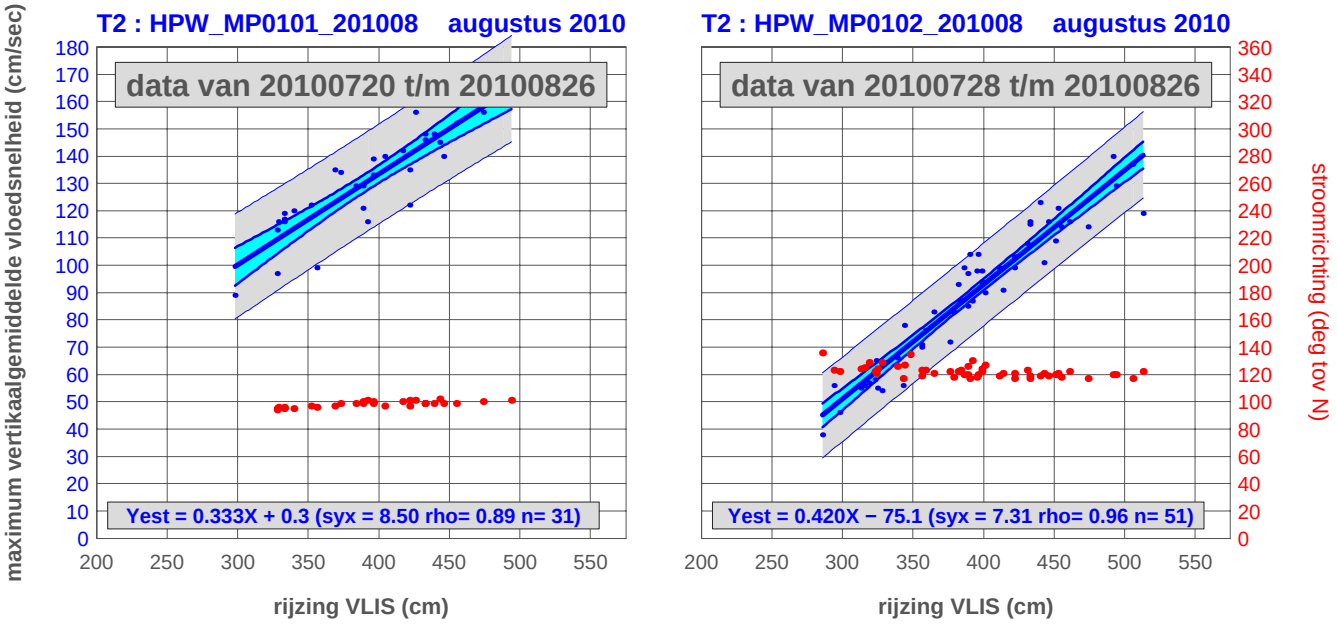


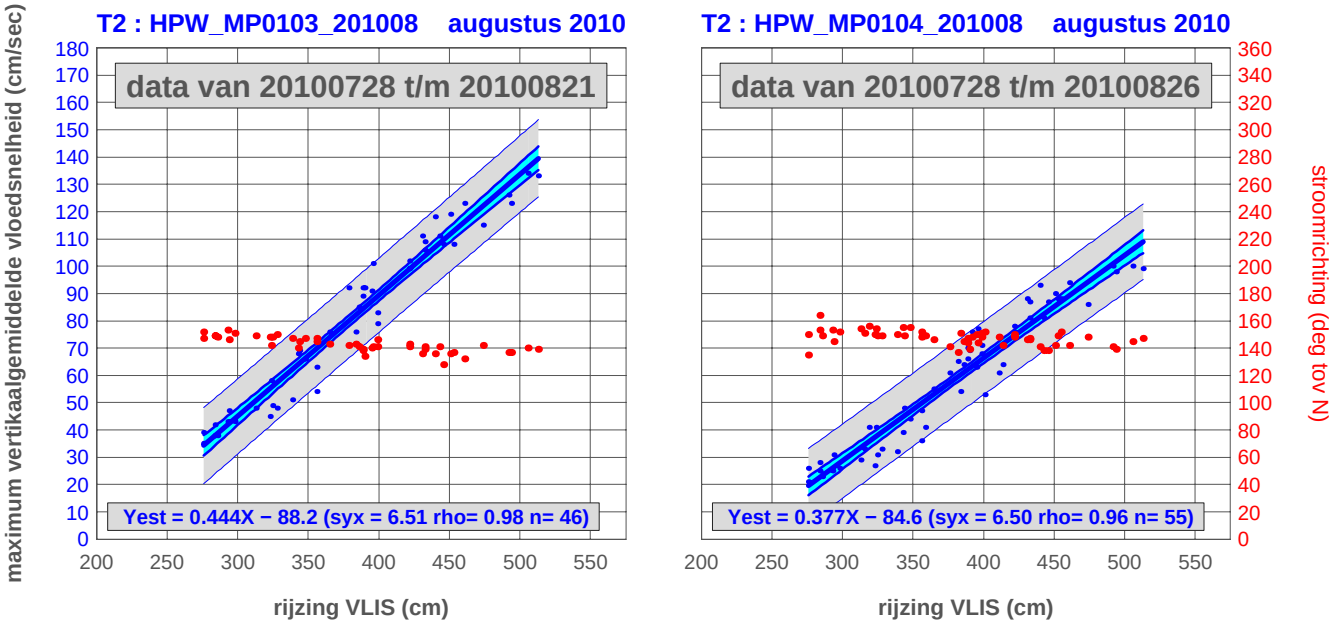


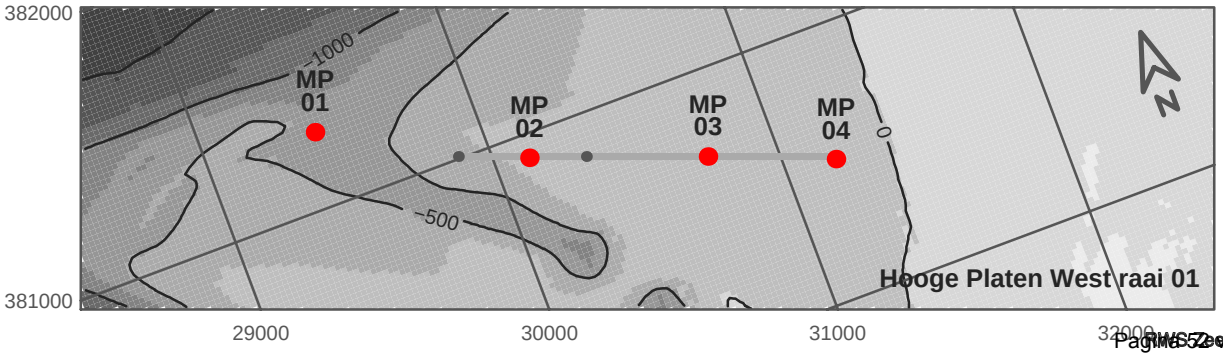




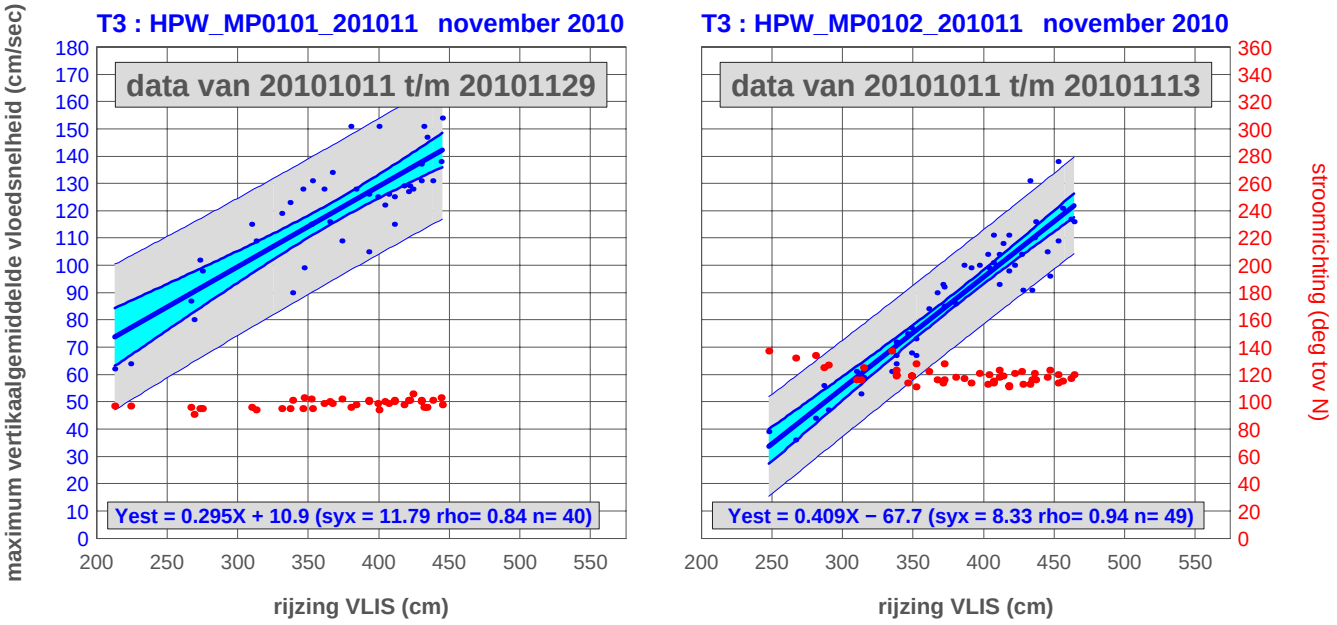
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

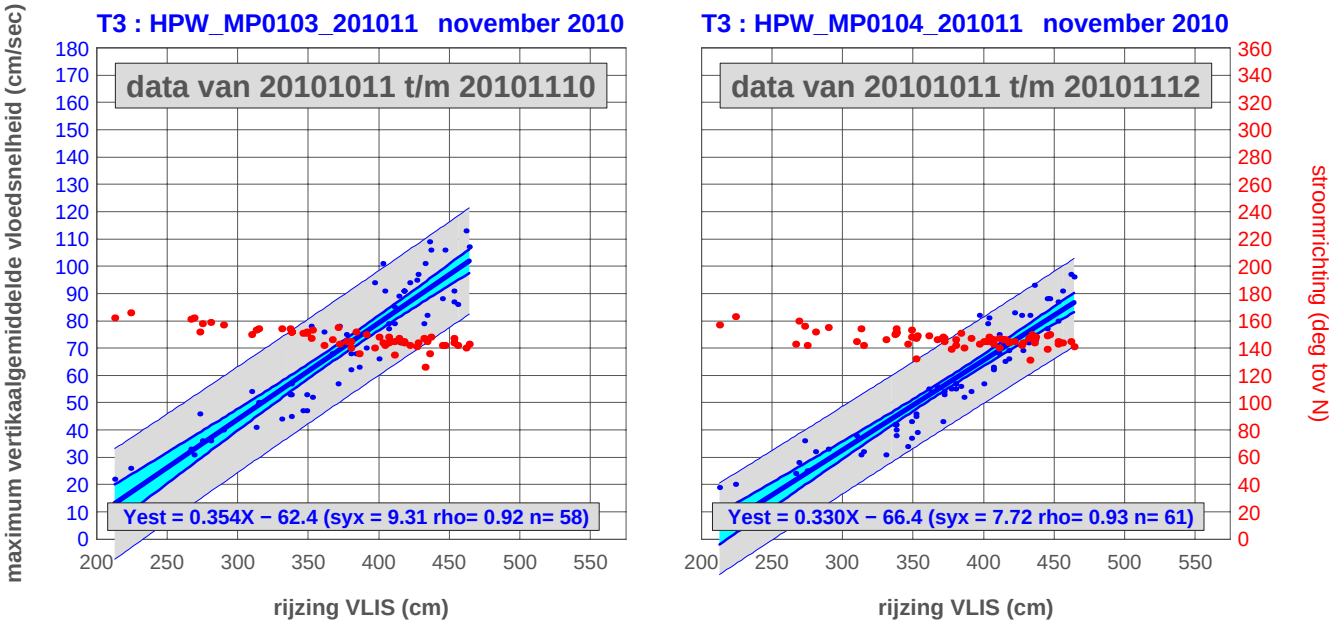


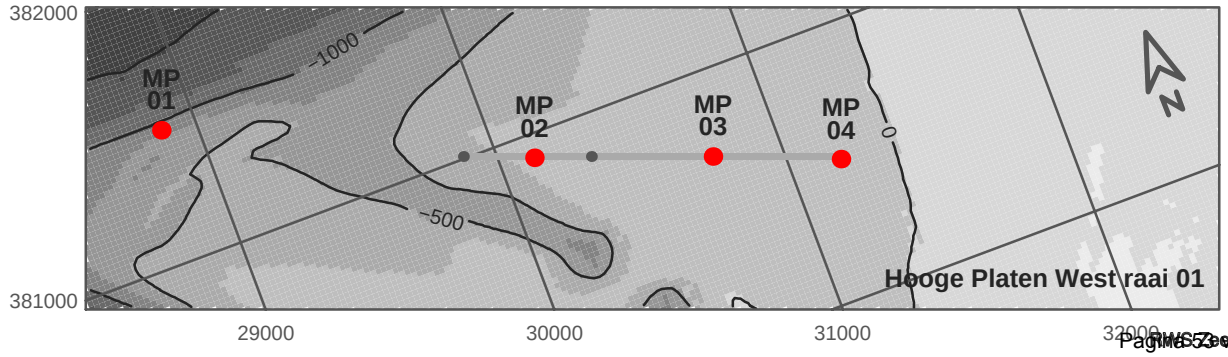




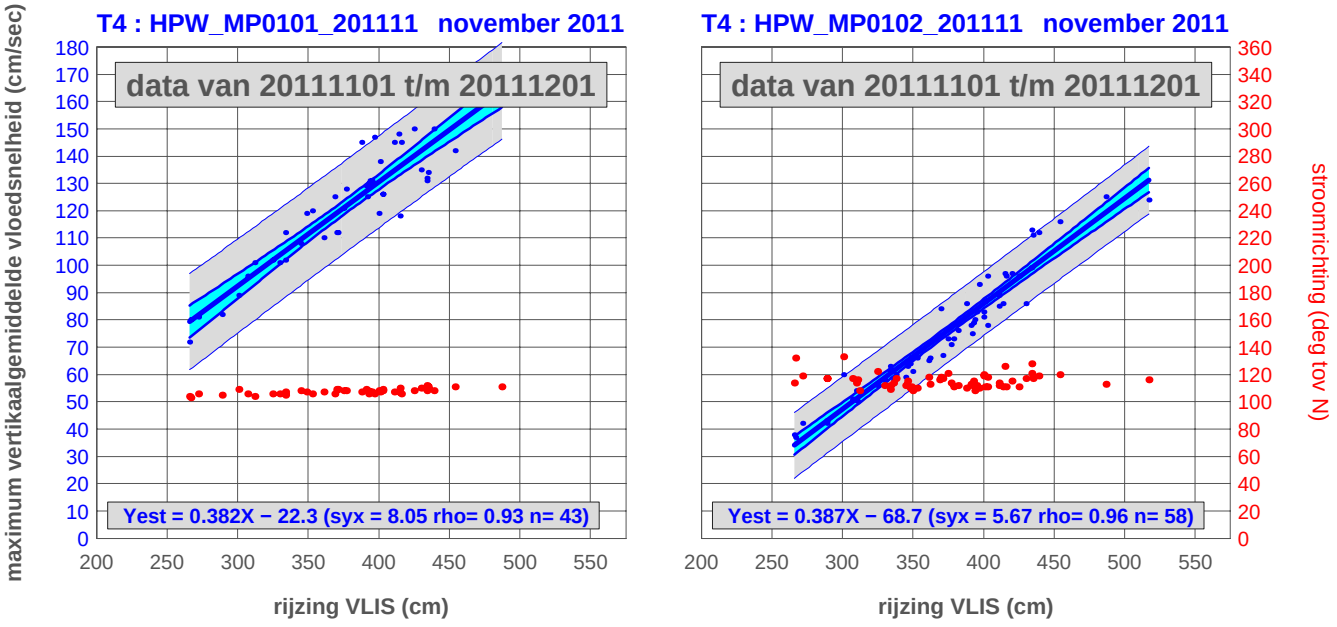
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

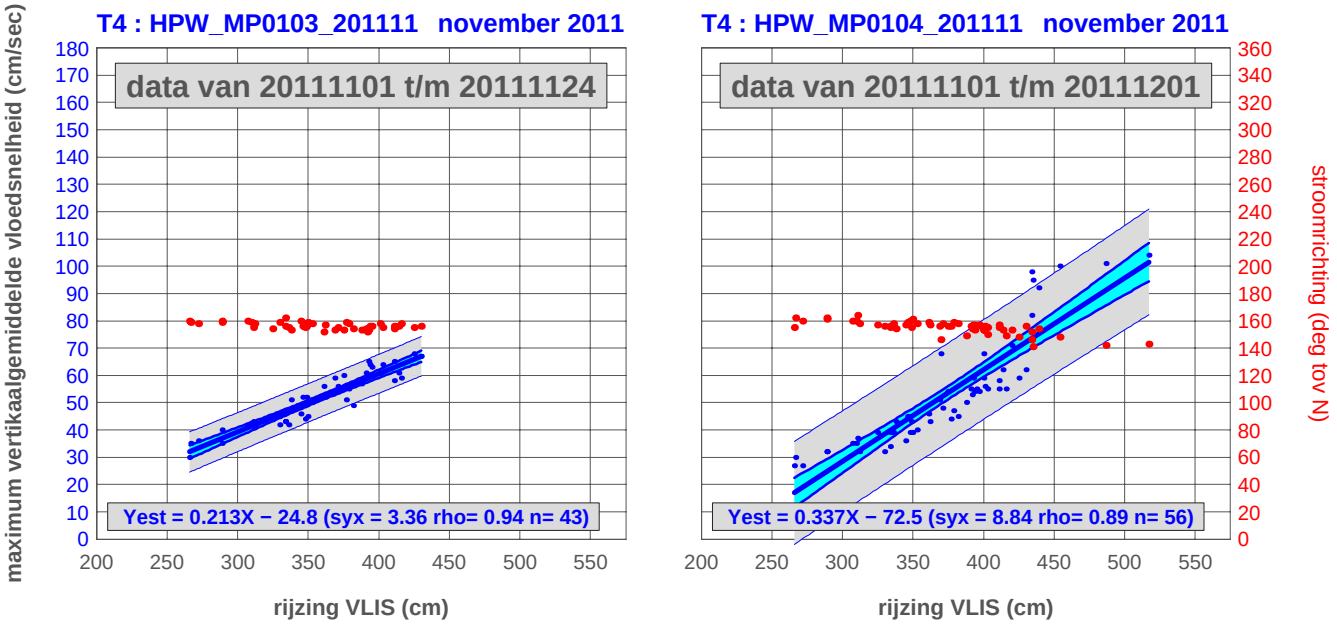


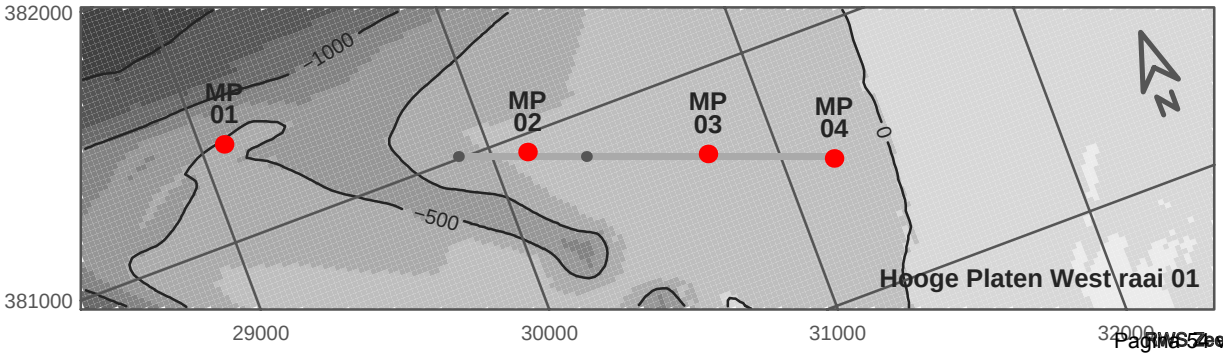




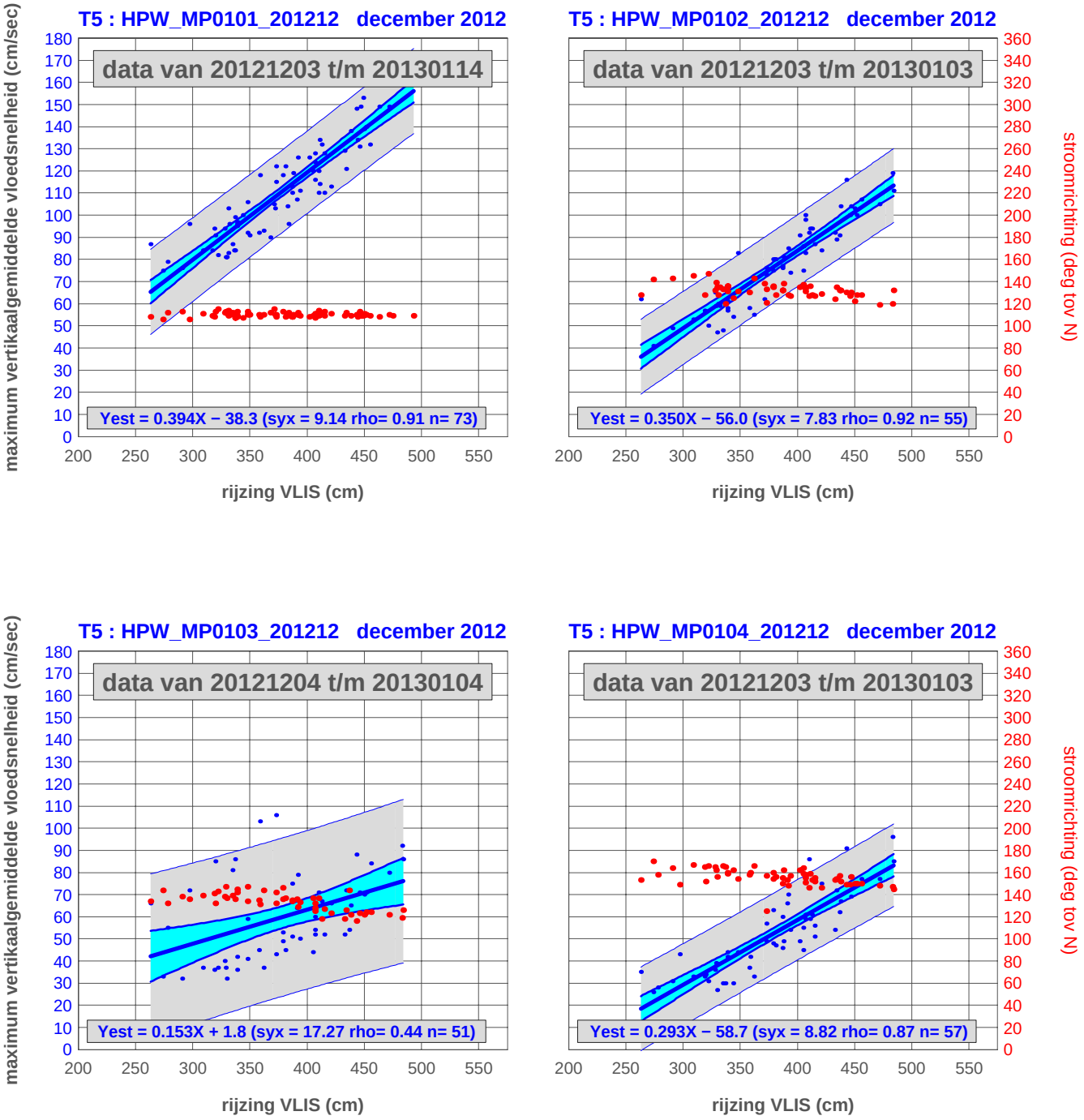
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

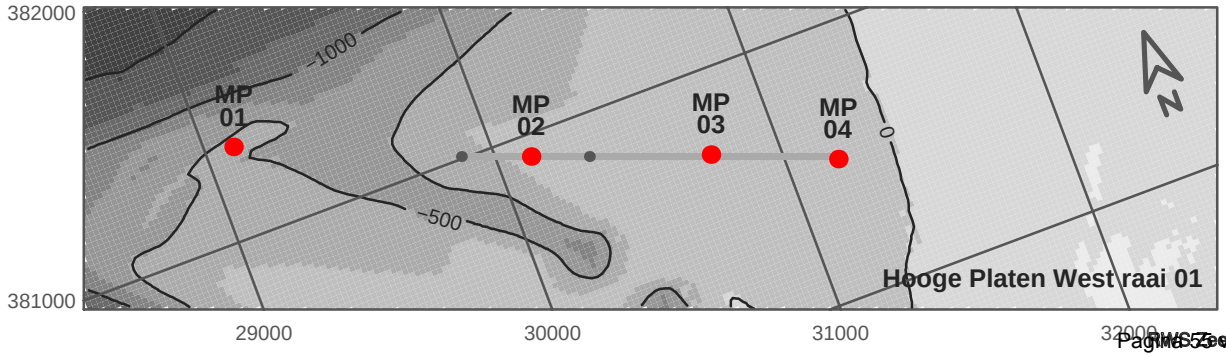




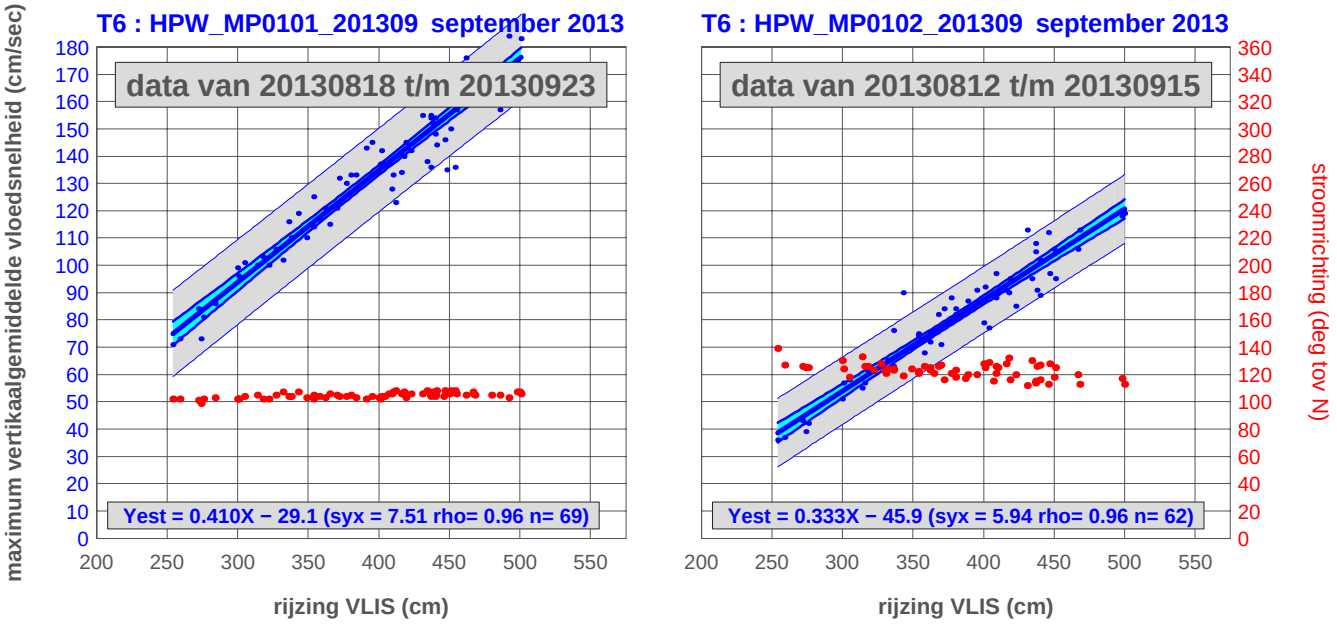


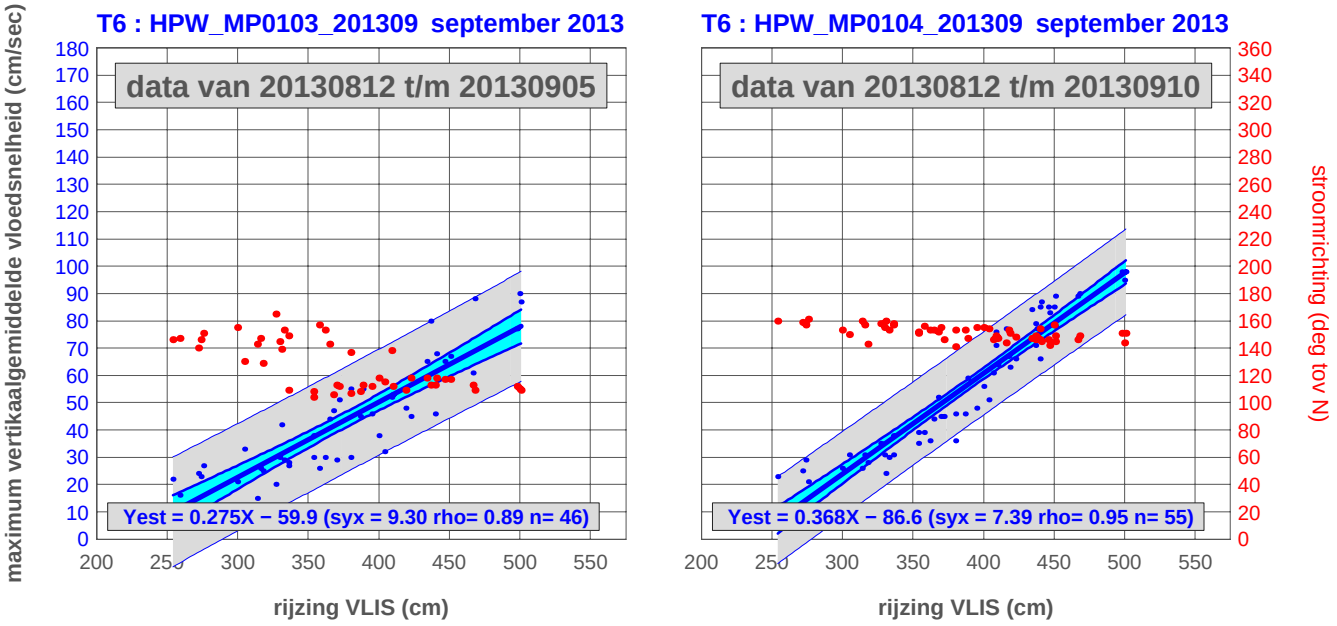
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

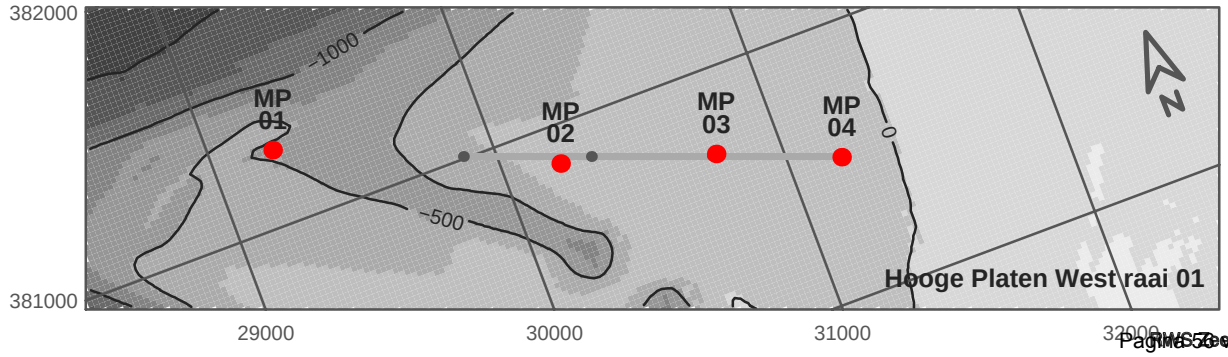




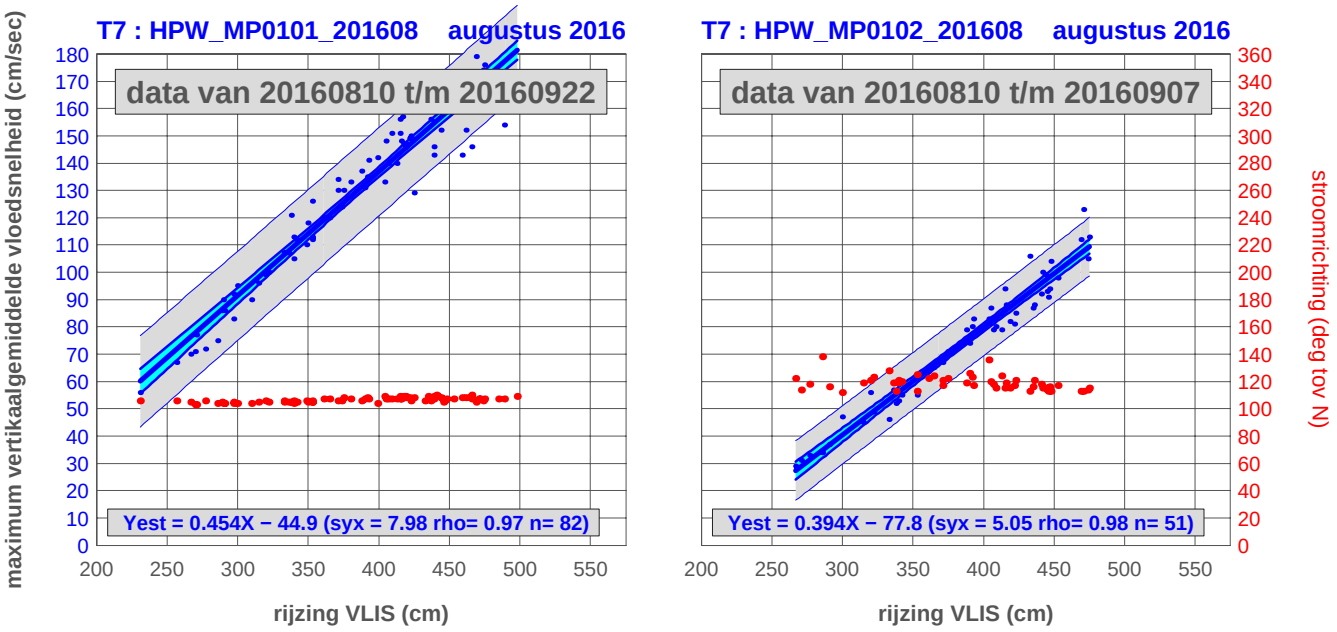
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

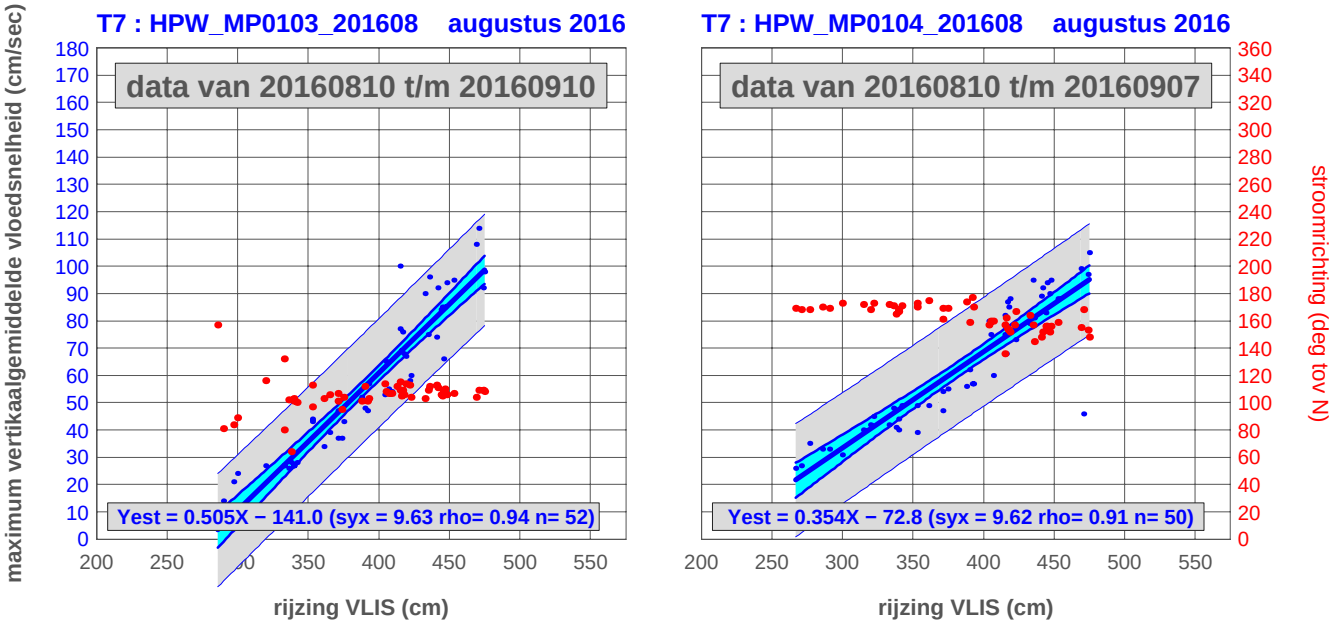


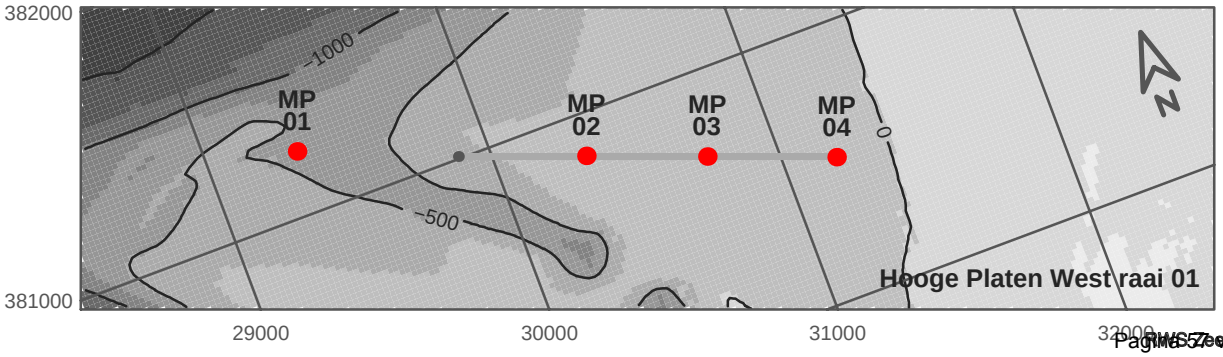




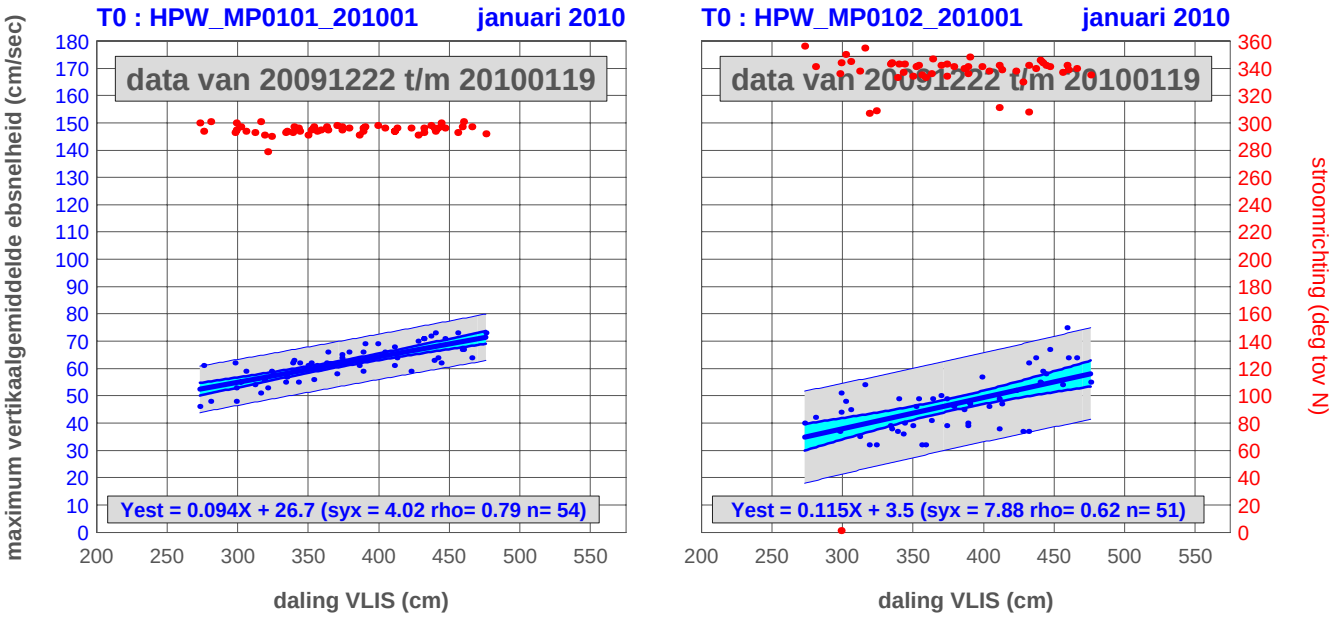
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

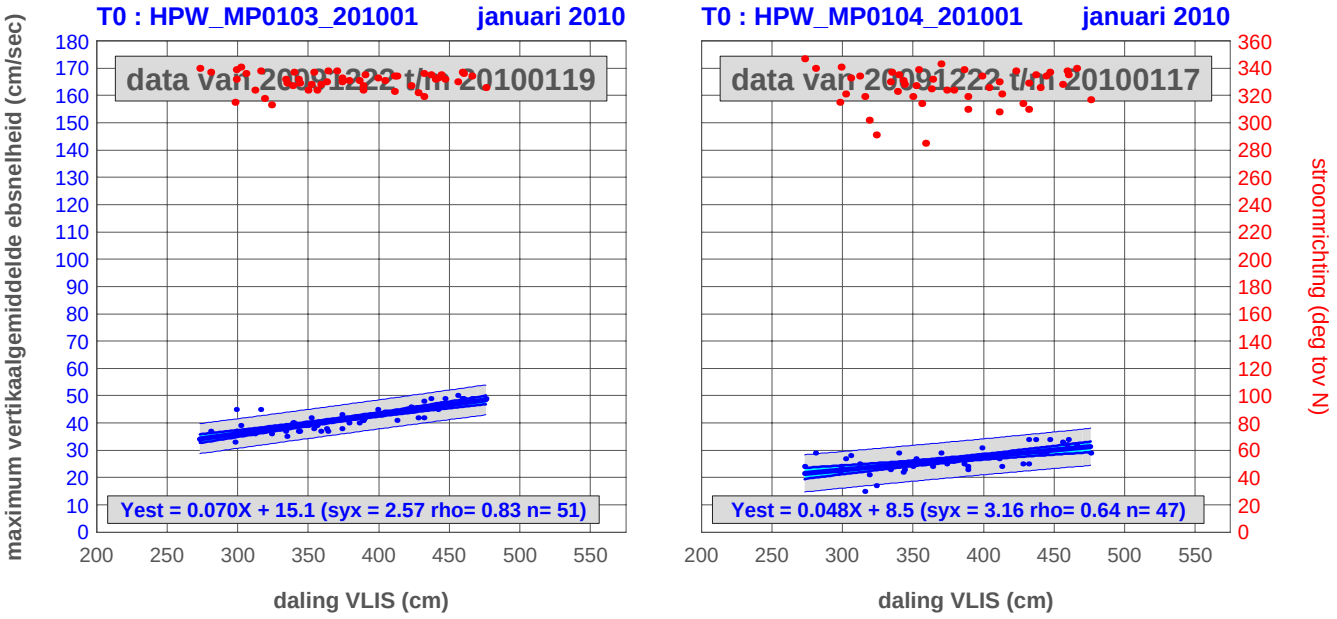


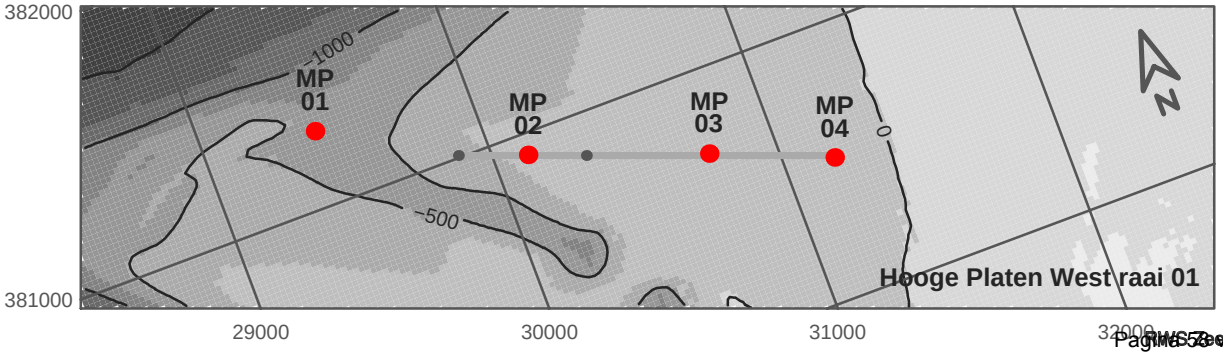




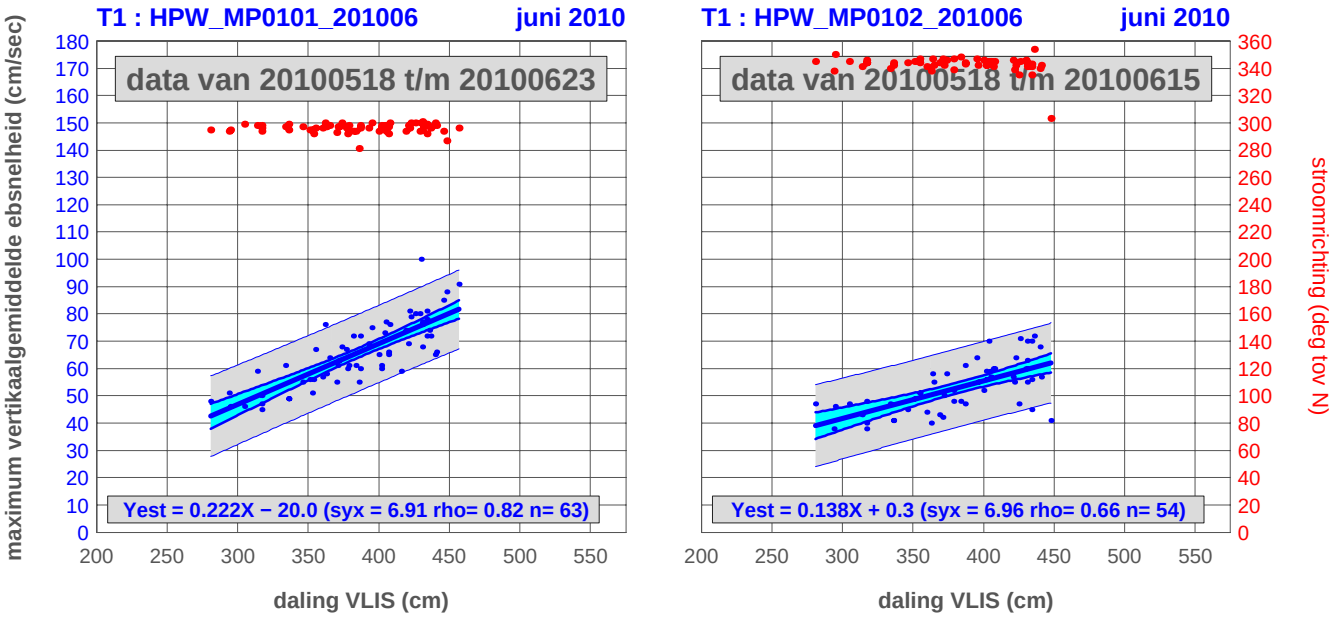
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

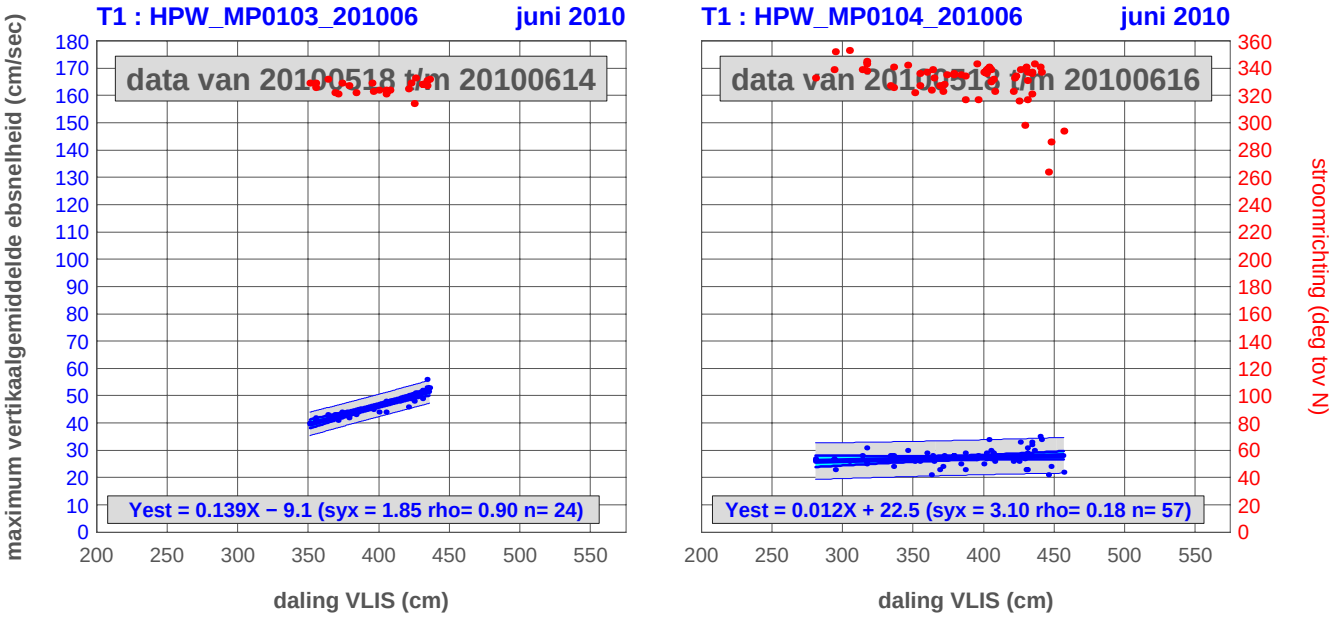


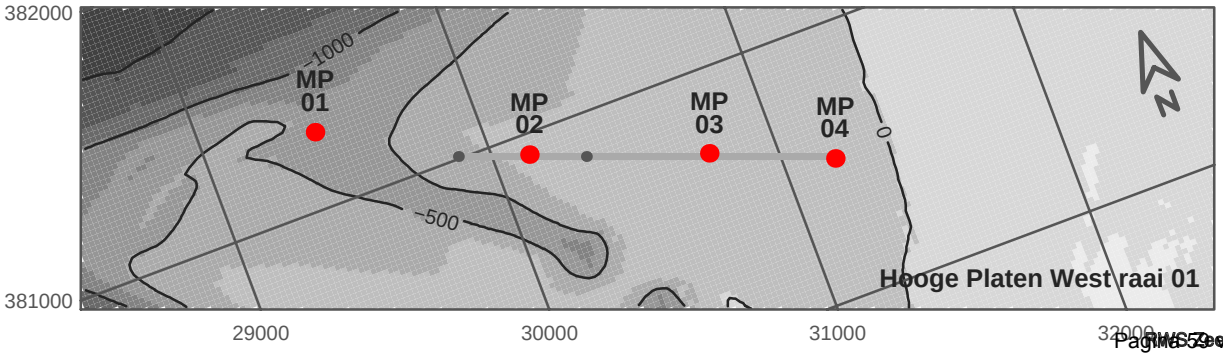




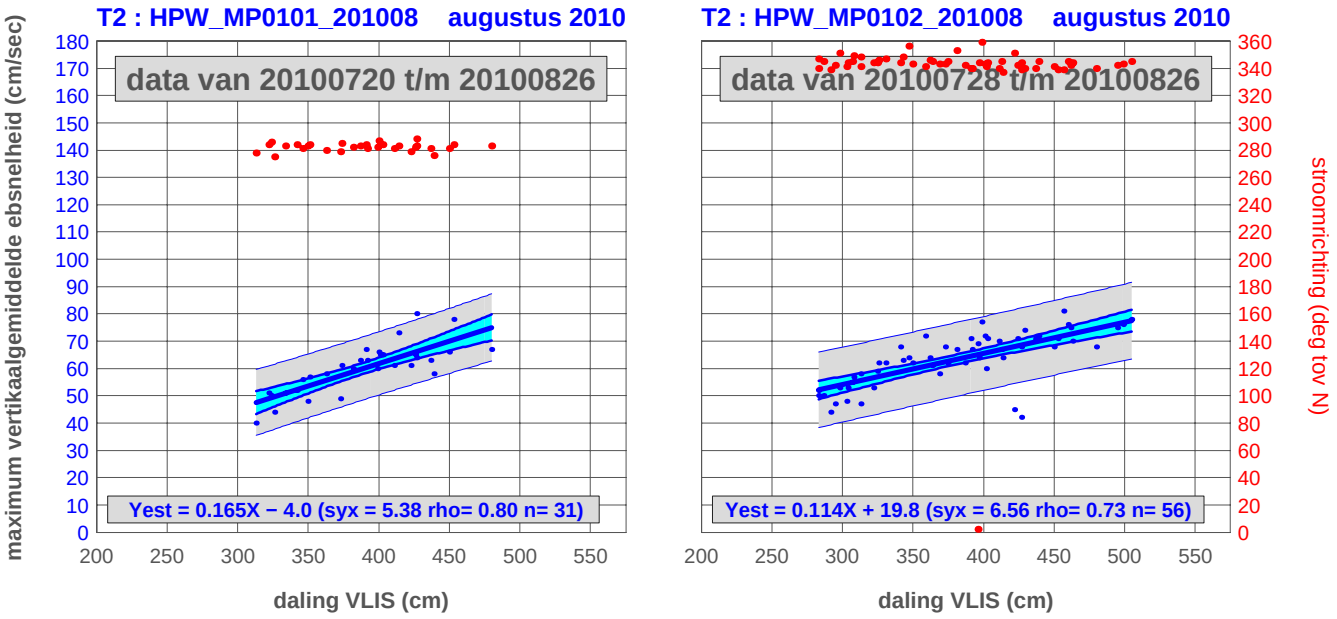
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

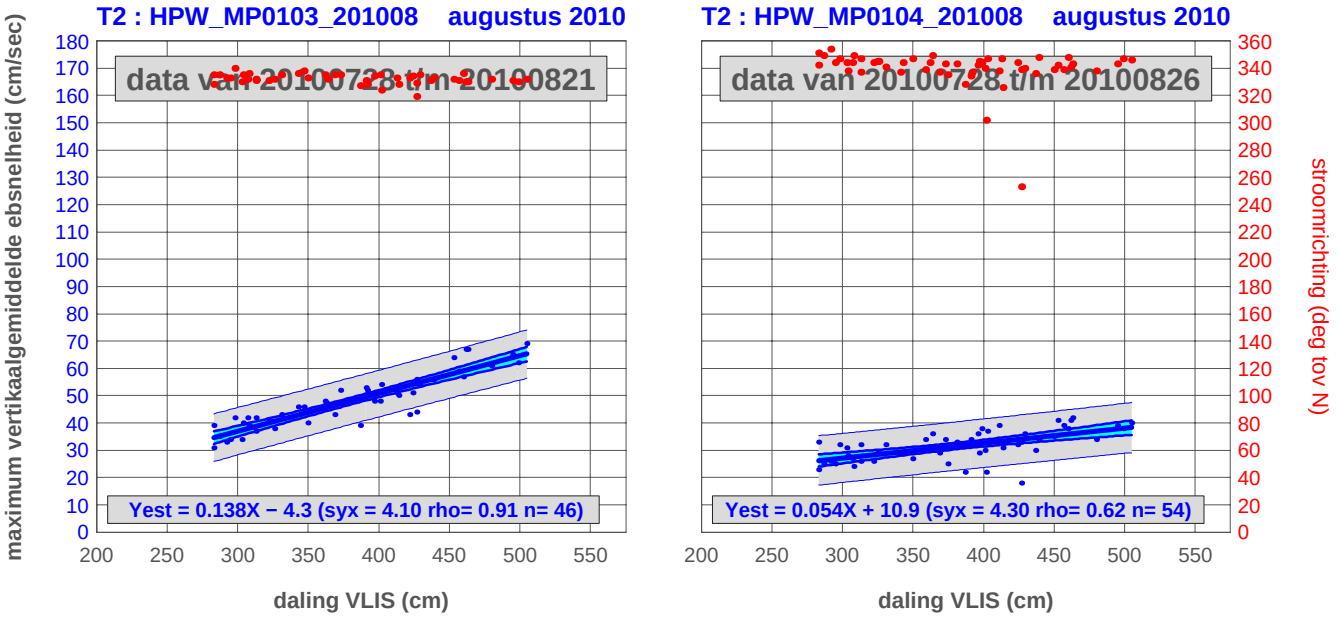


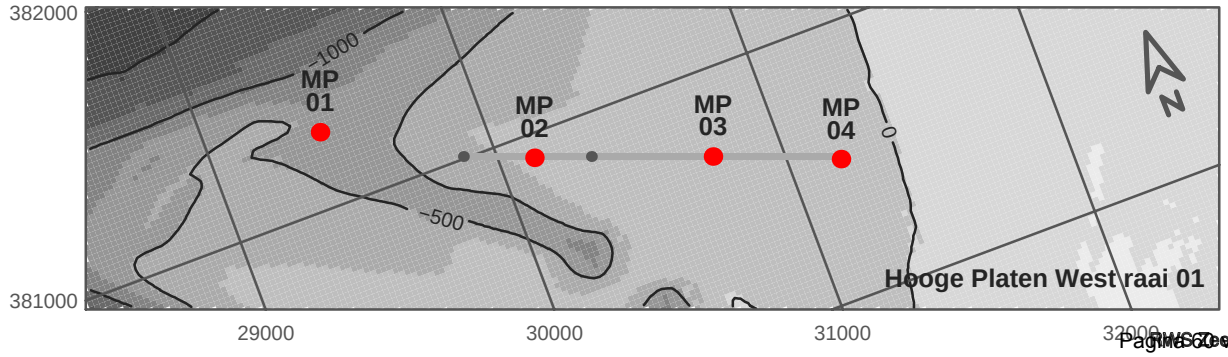




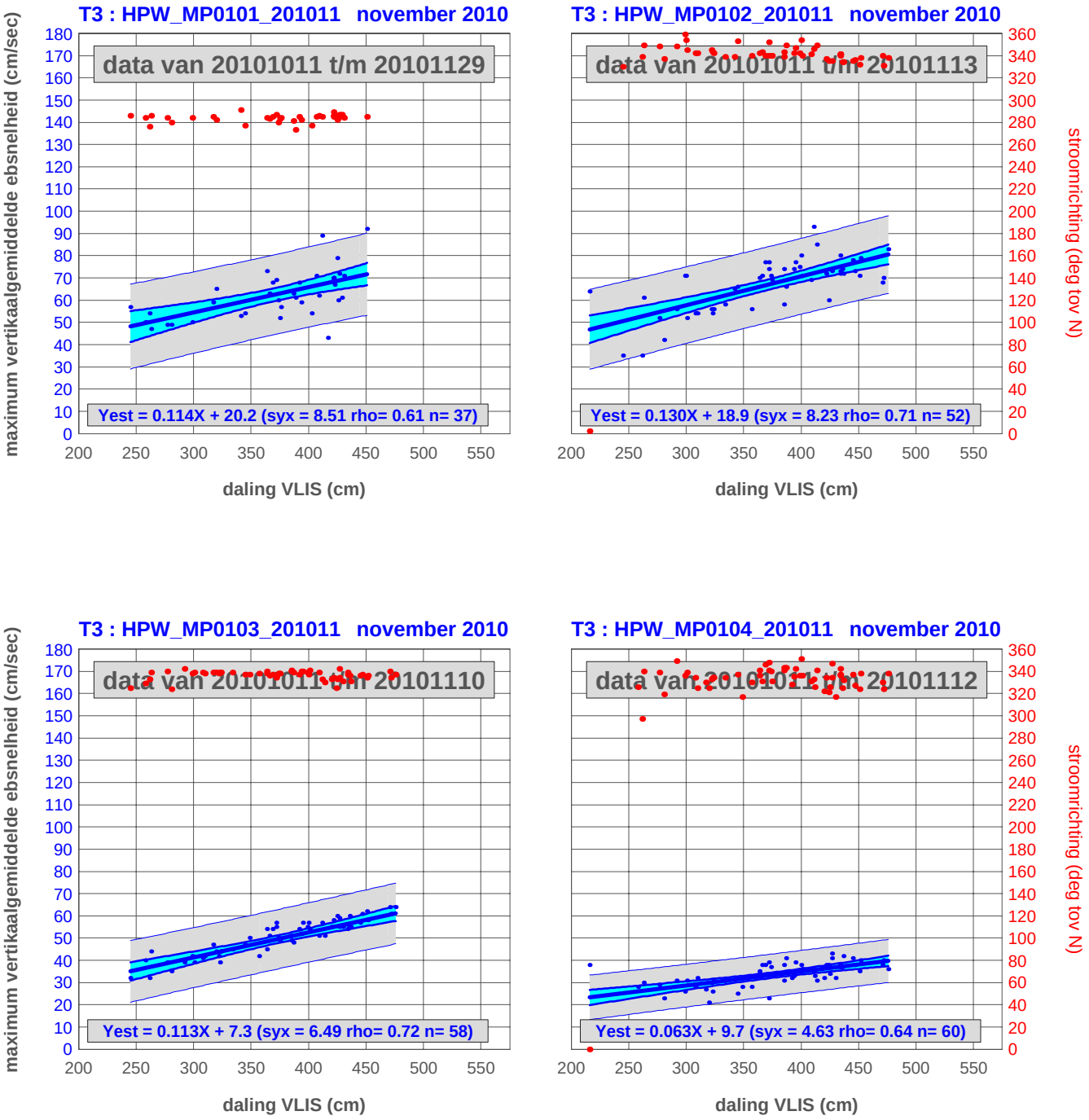
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

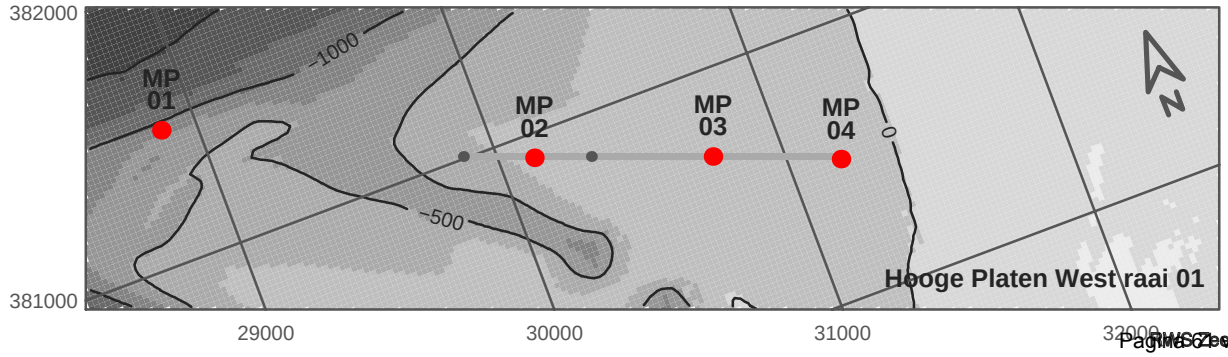




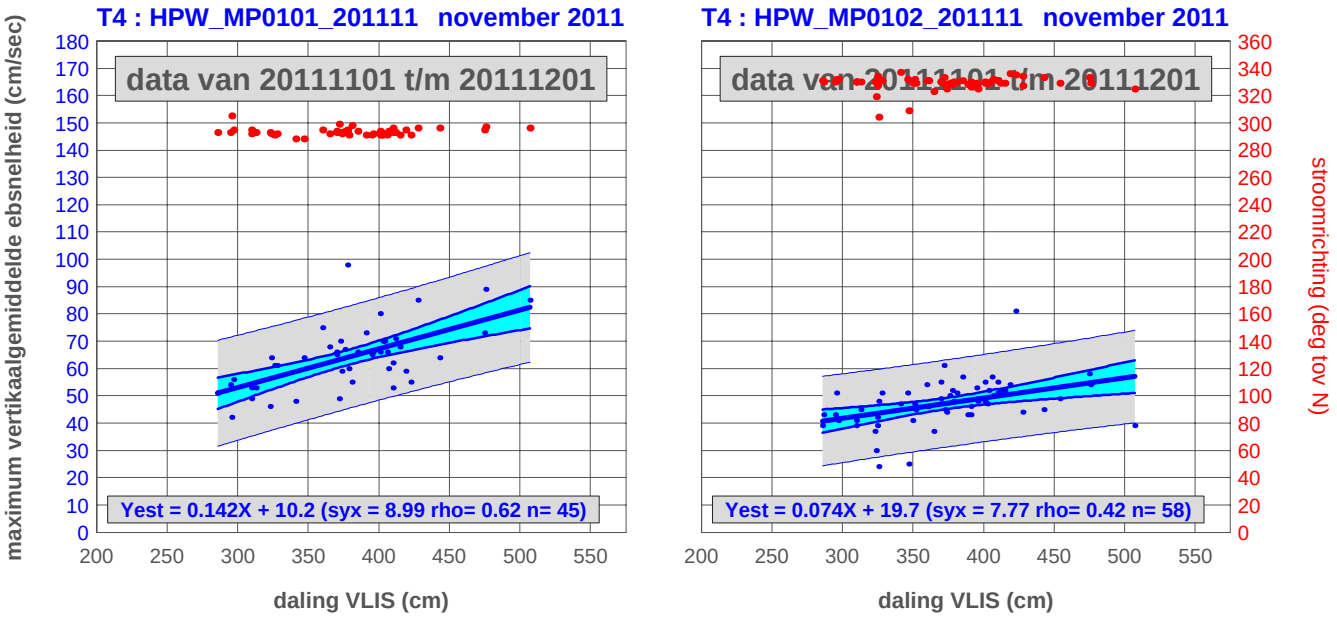


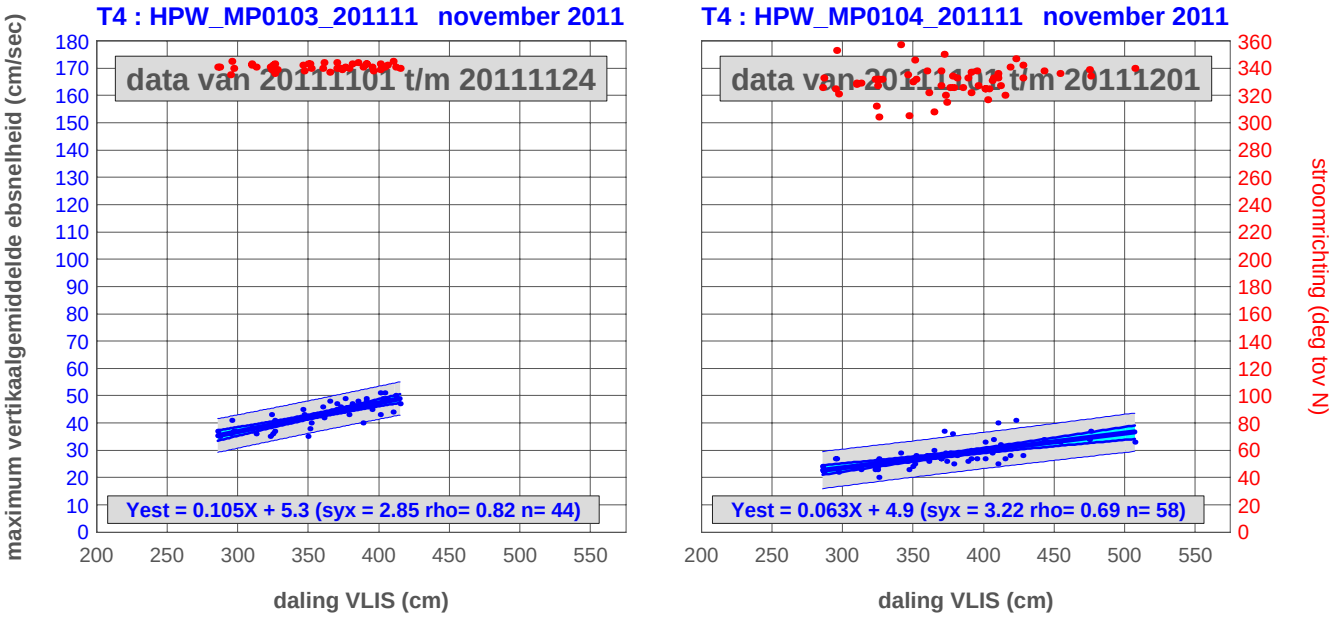
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

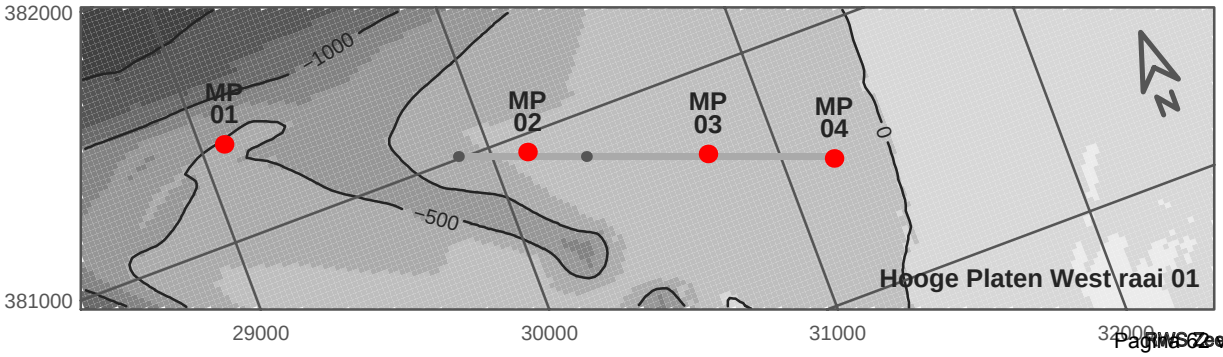




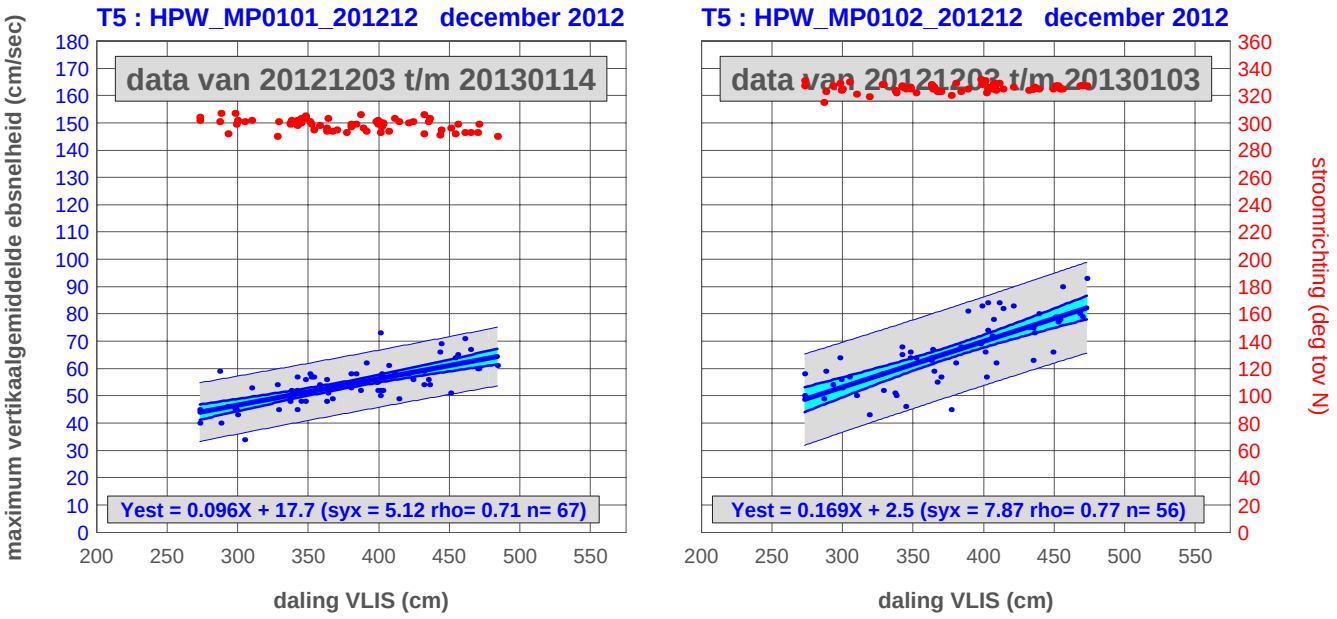
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

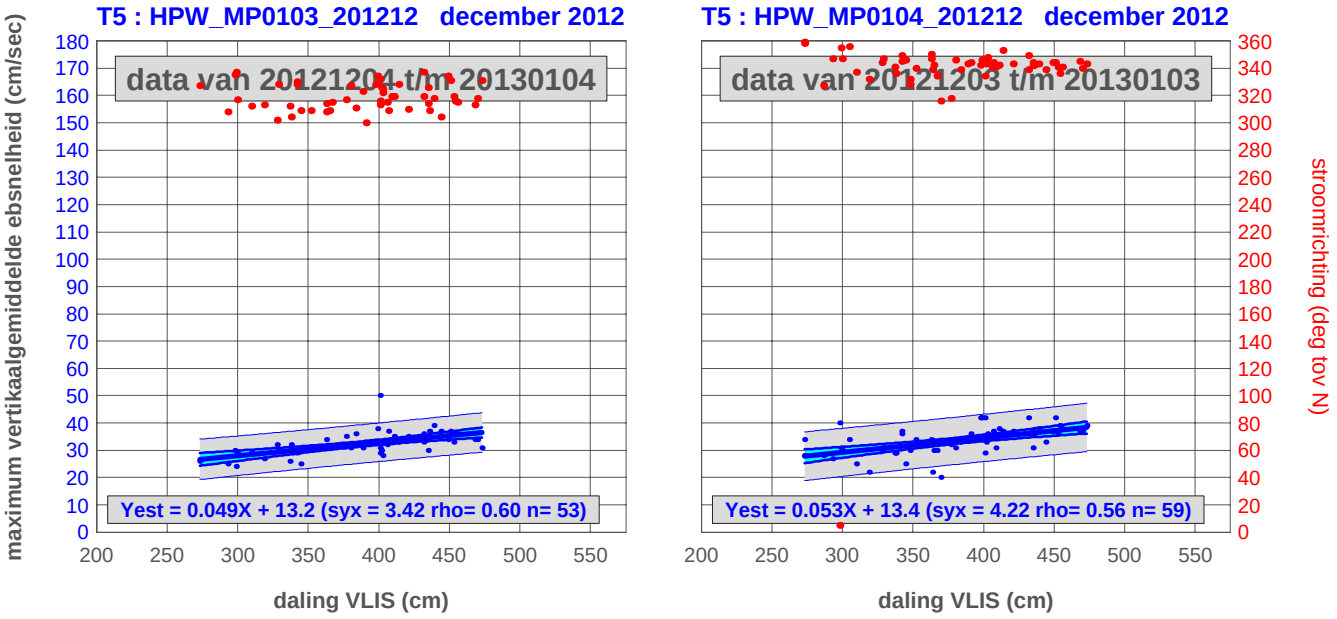


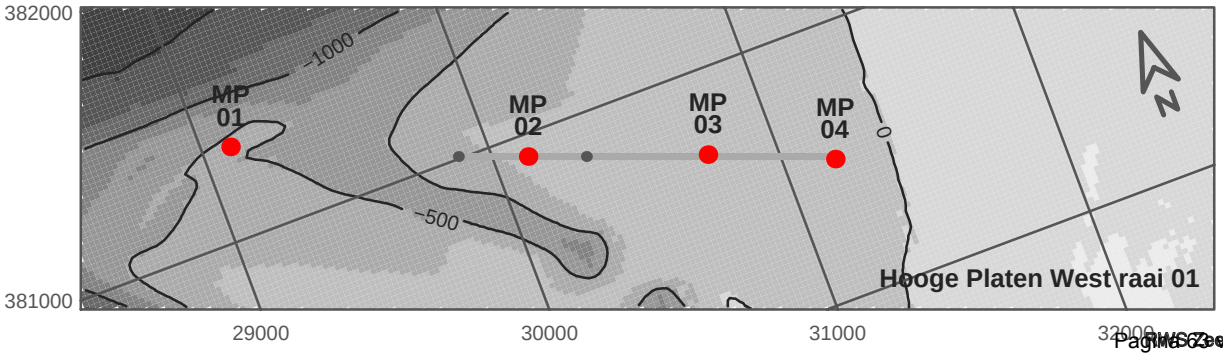




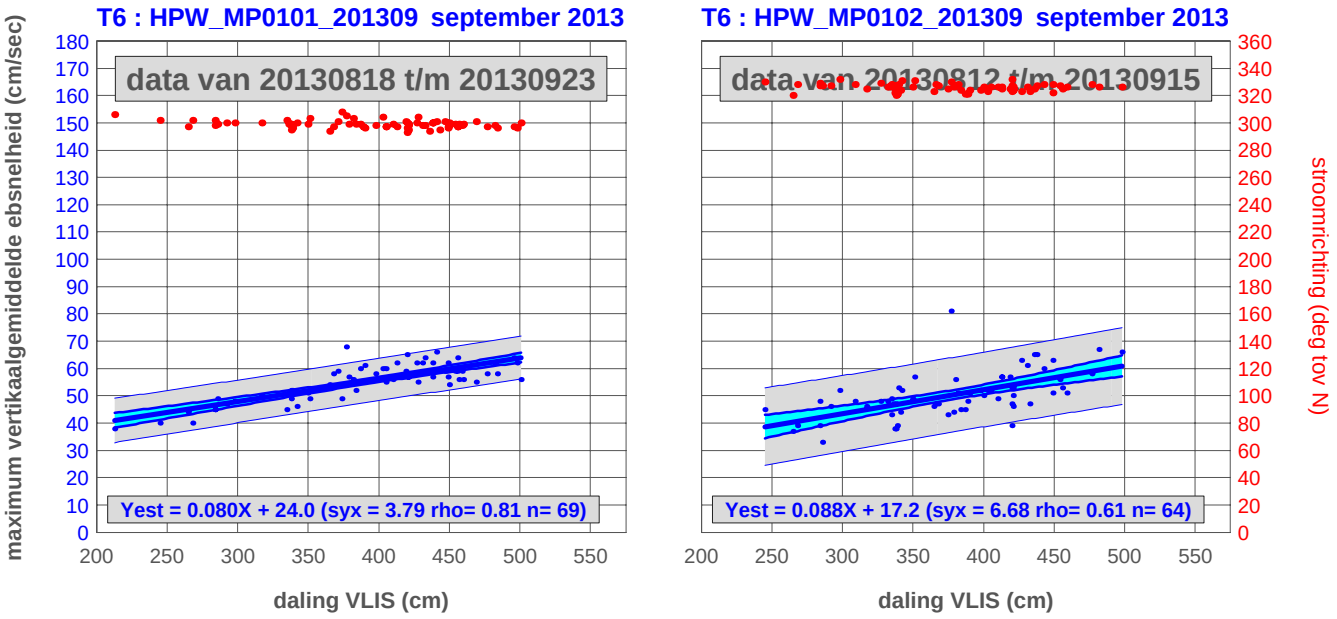
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

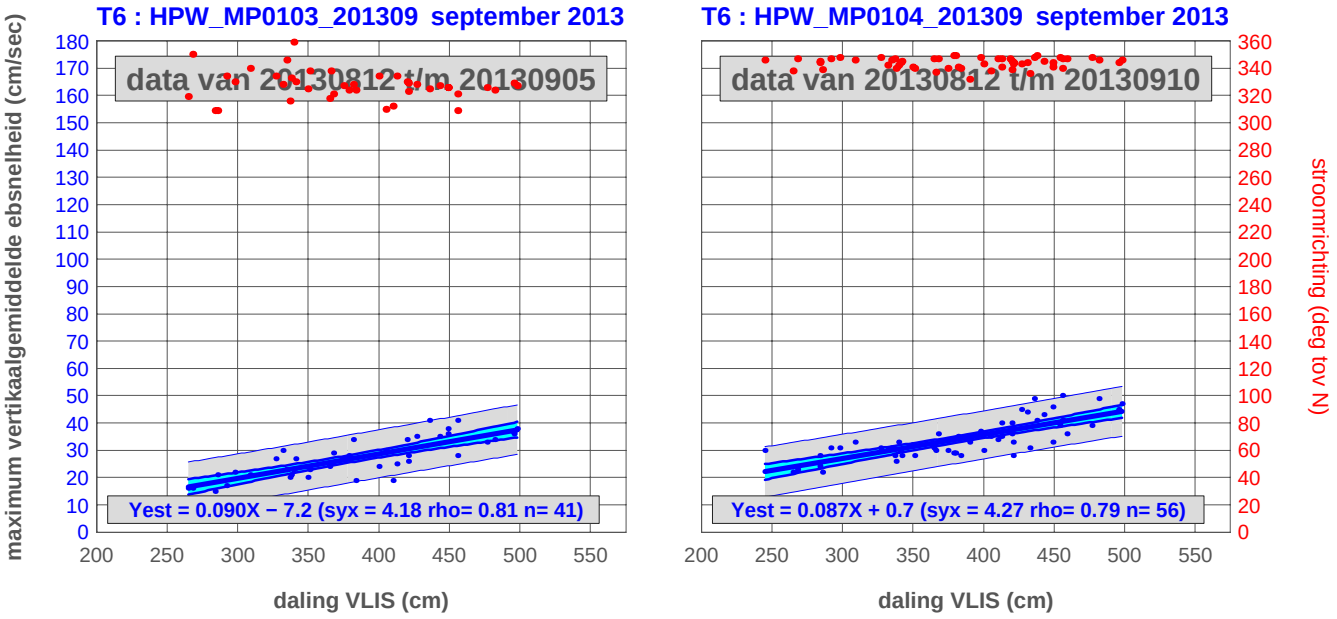


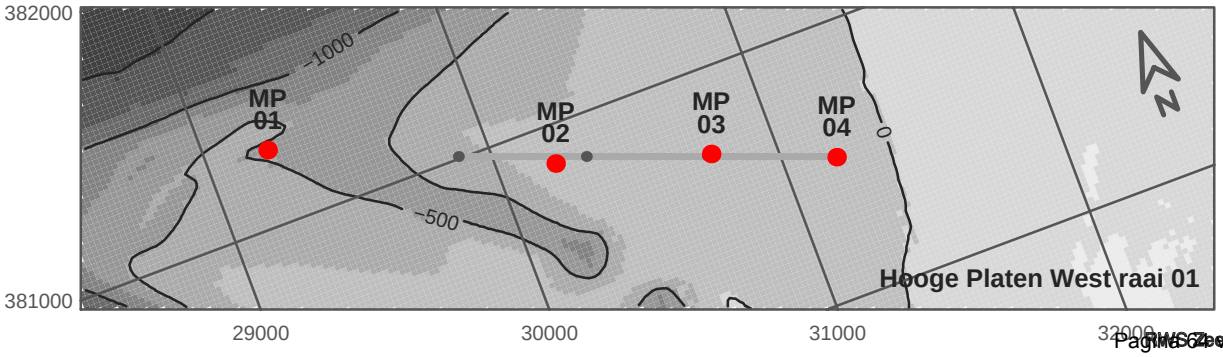




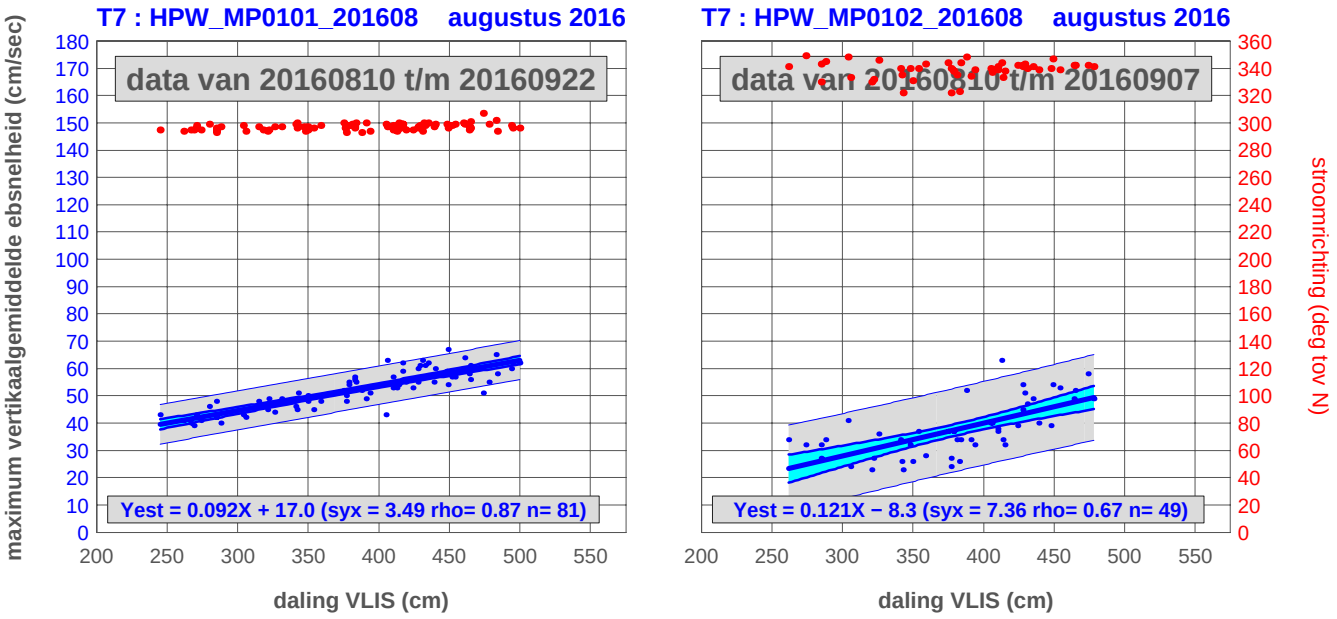
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

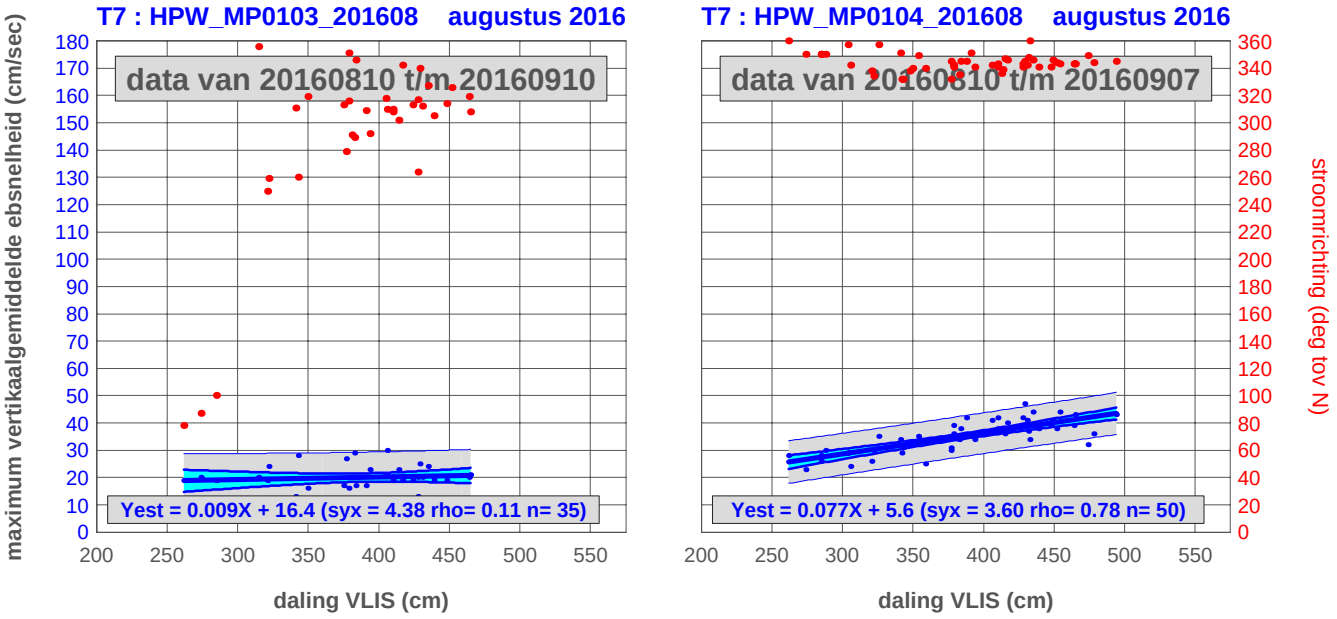


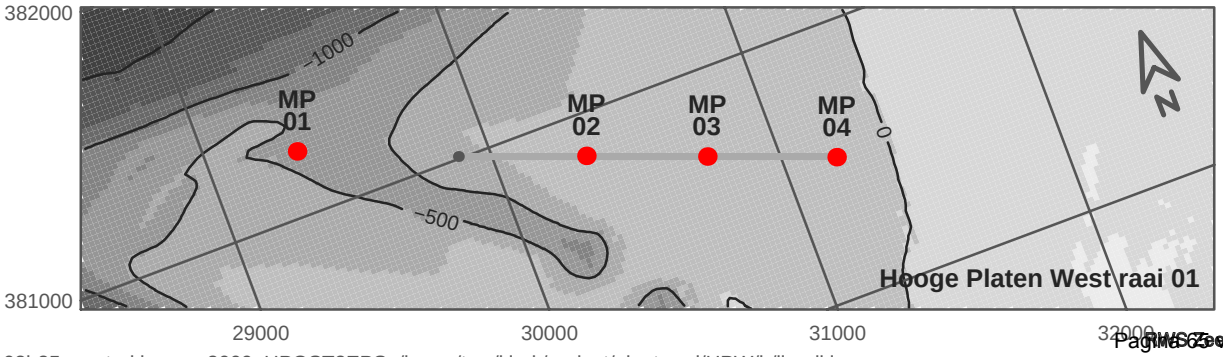




daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

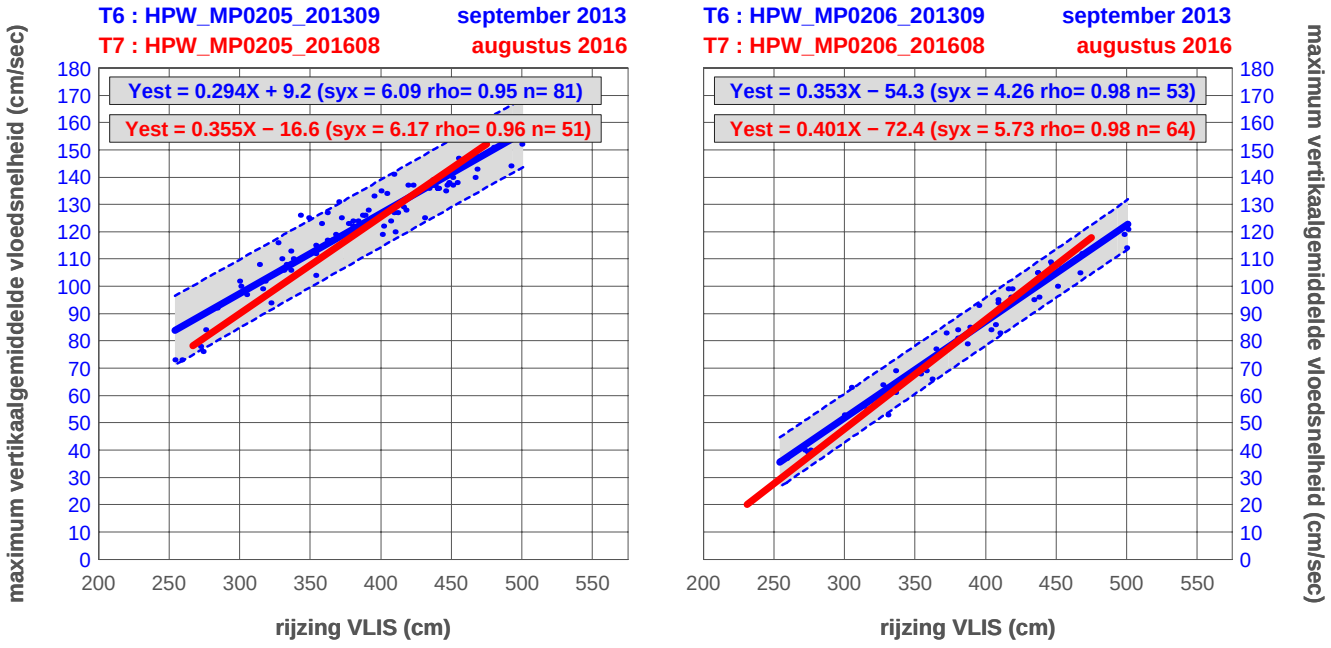


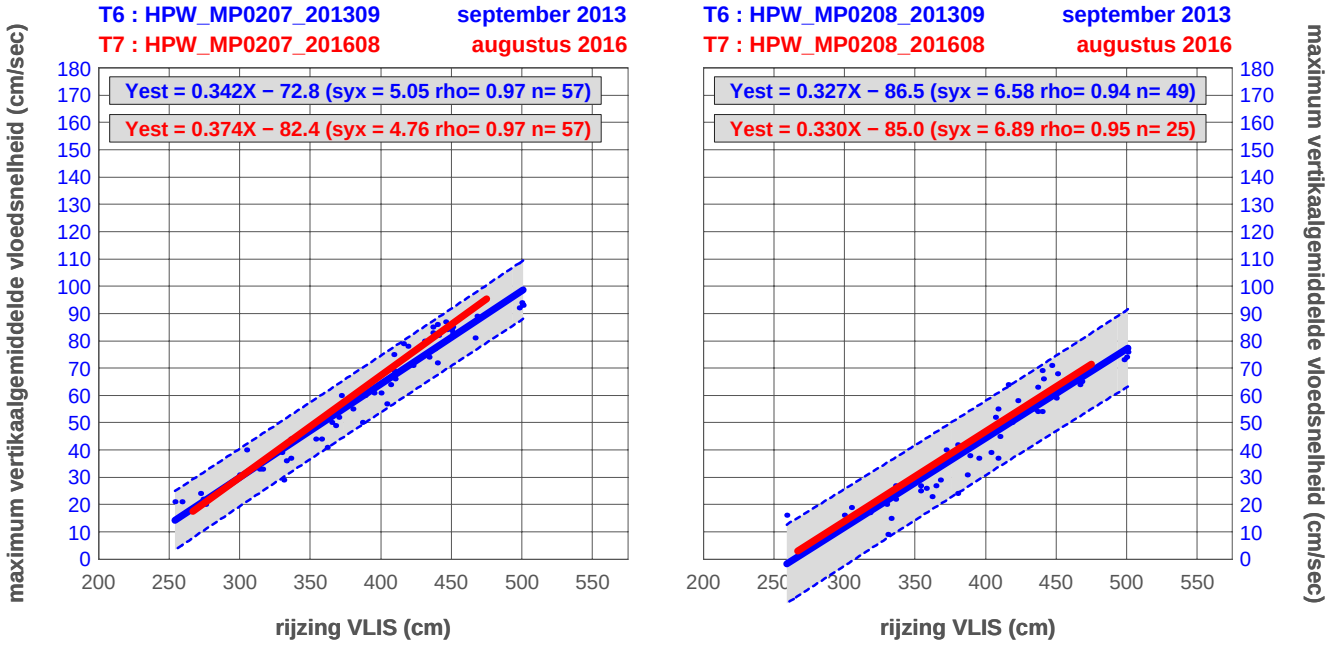


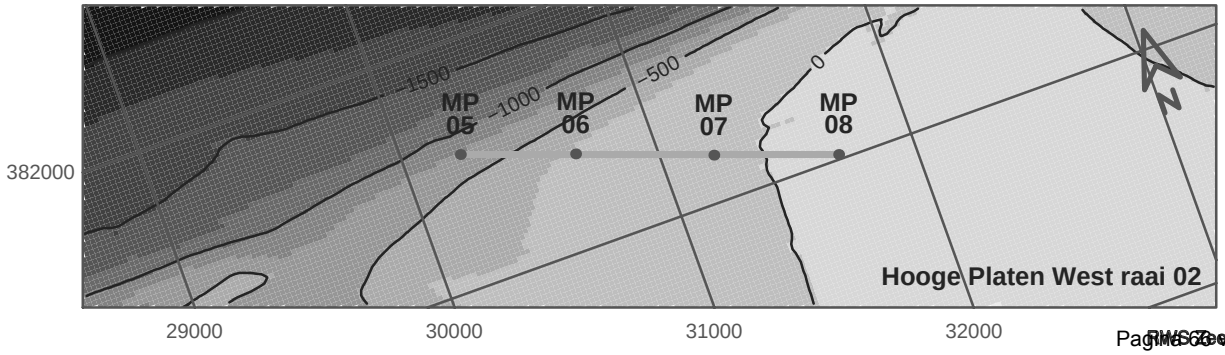


20161004 08h35 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerk/project/plaatrand/HPW/lr/lir_all.inp

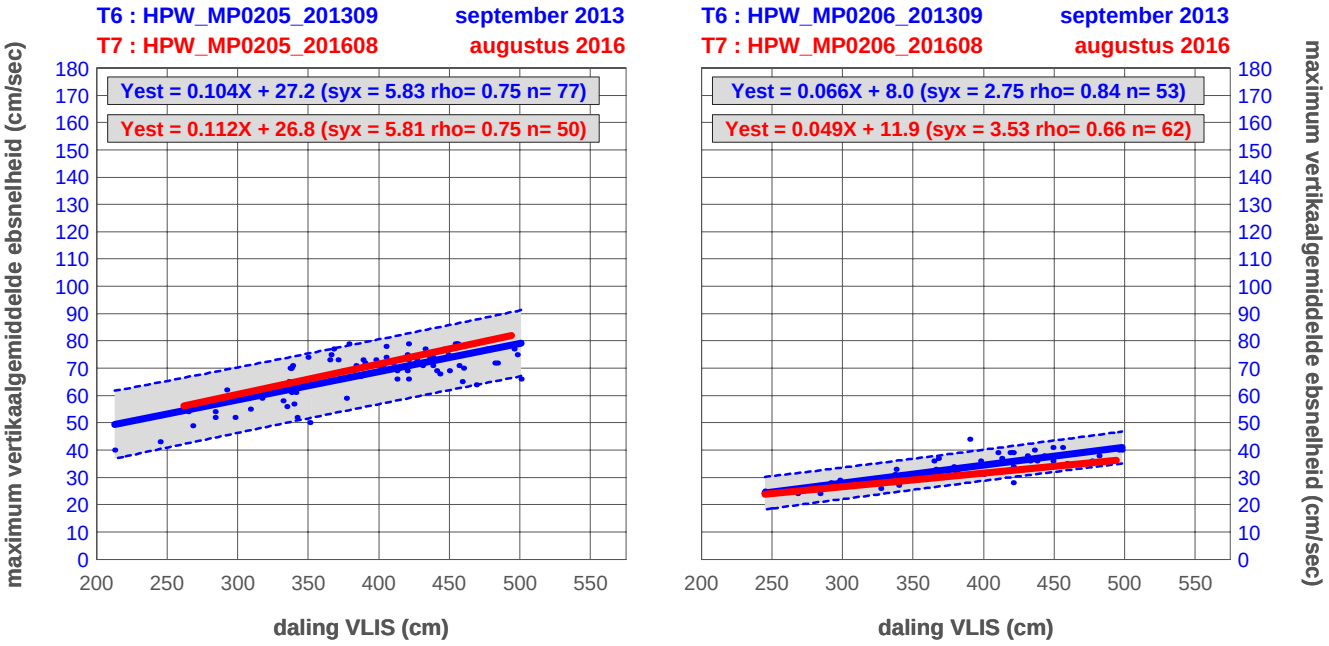
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

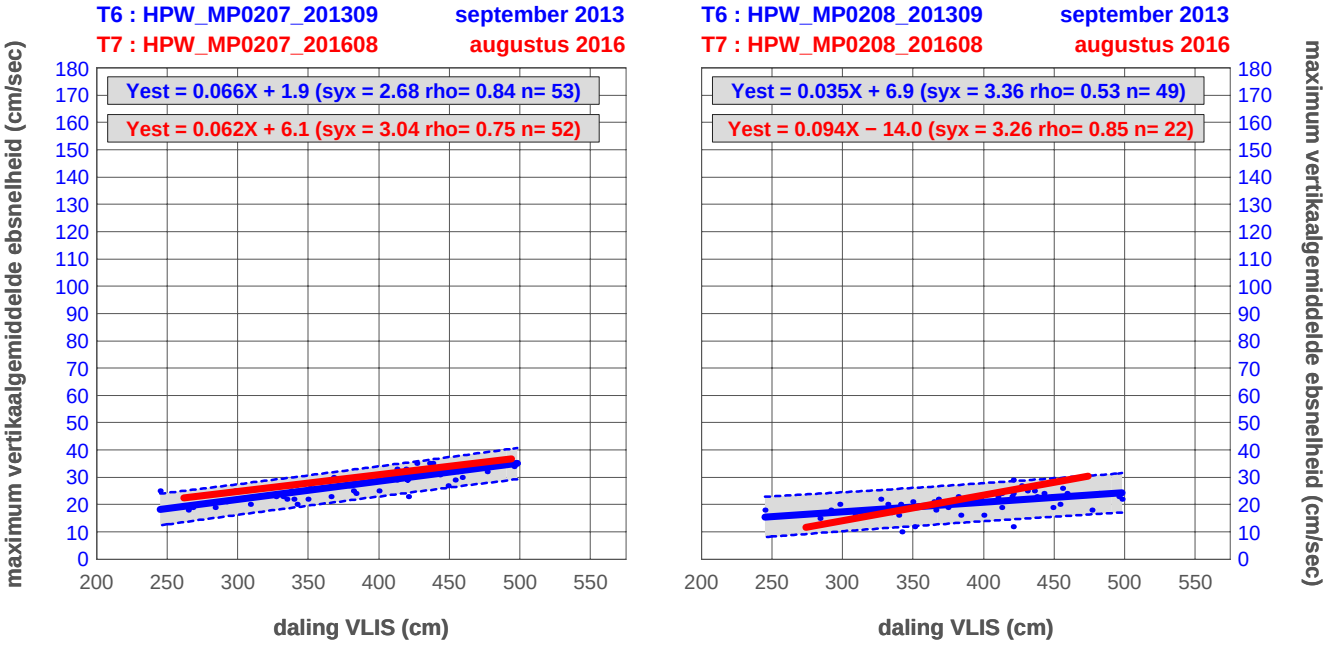


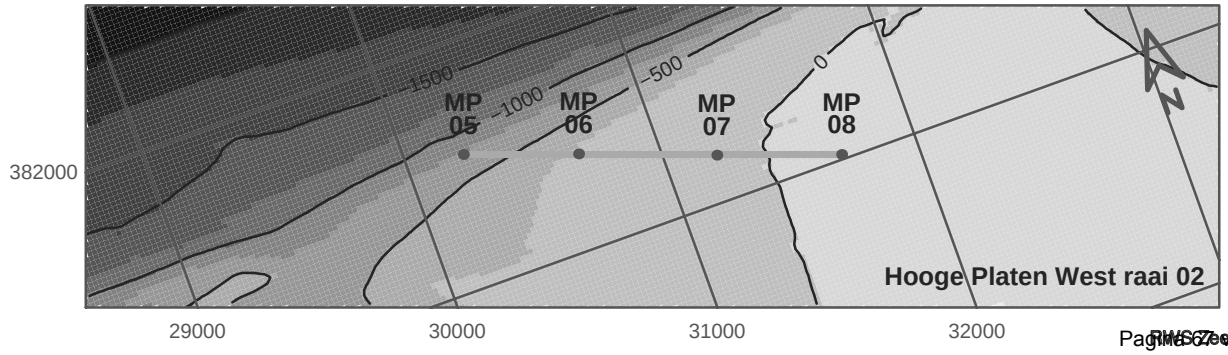




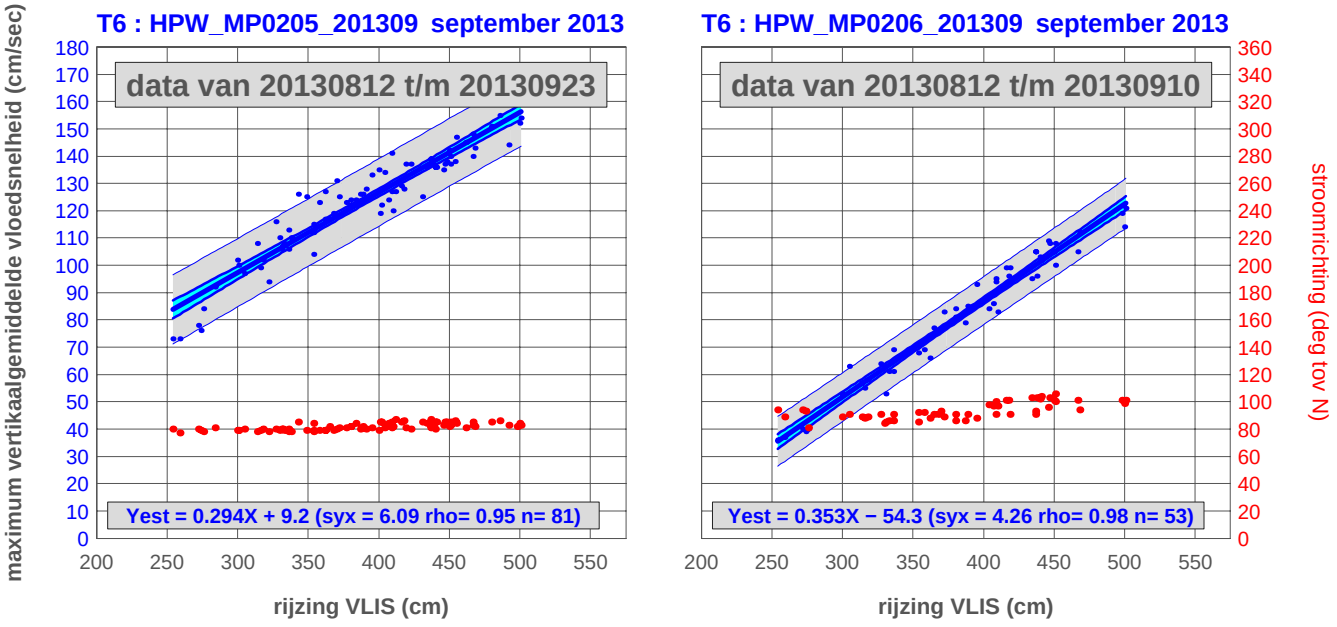
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

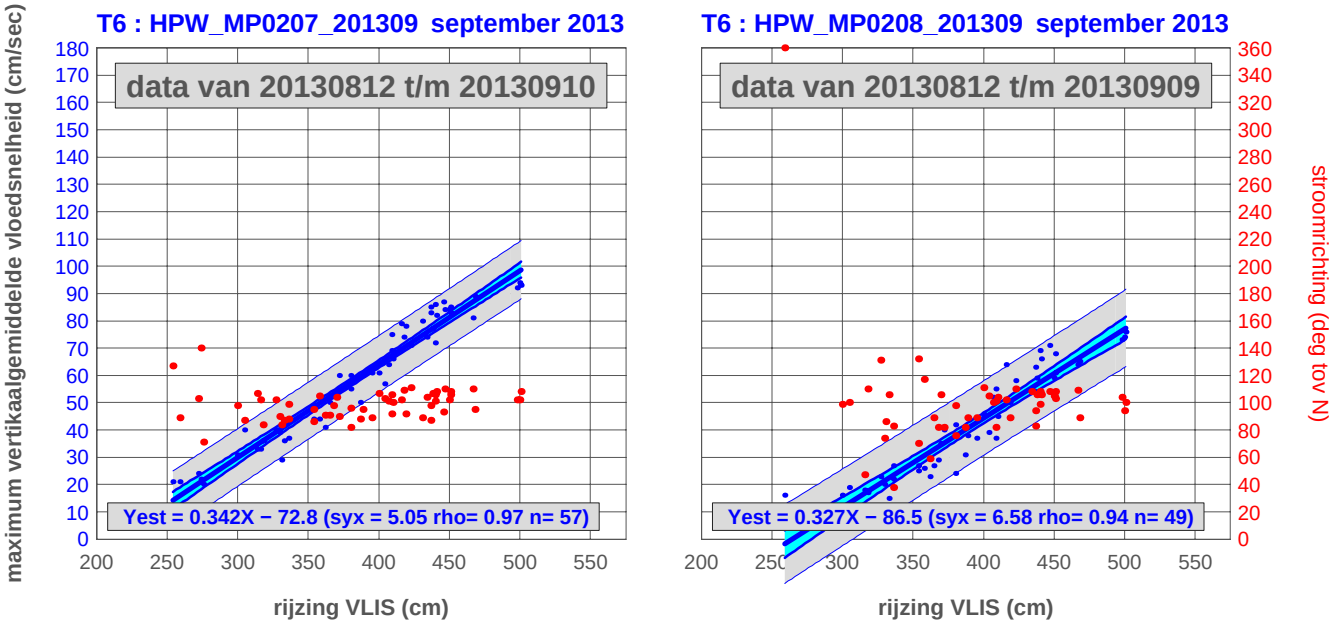


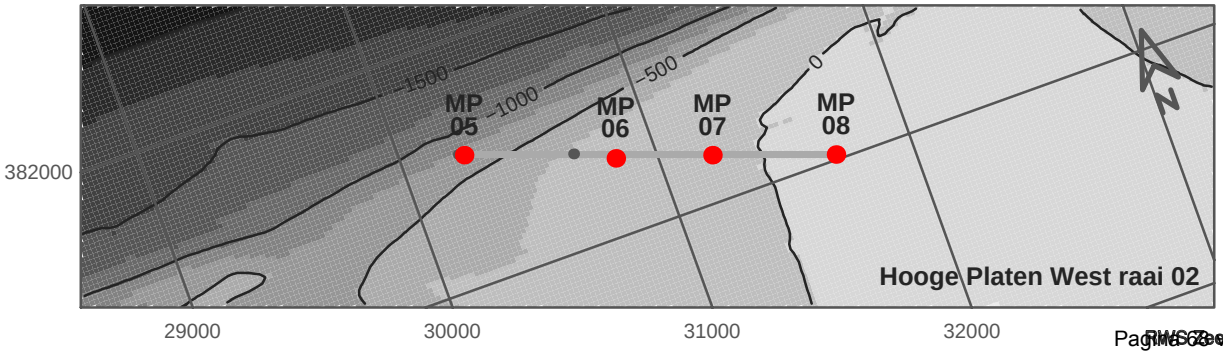




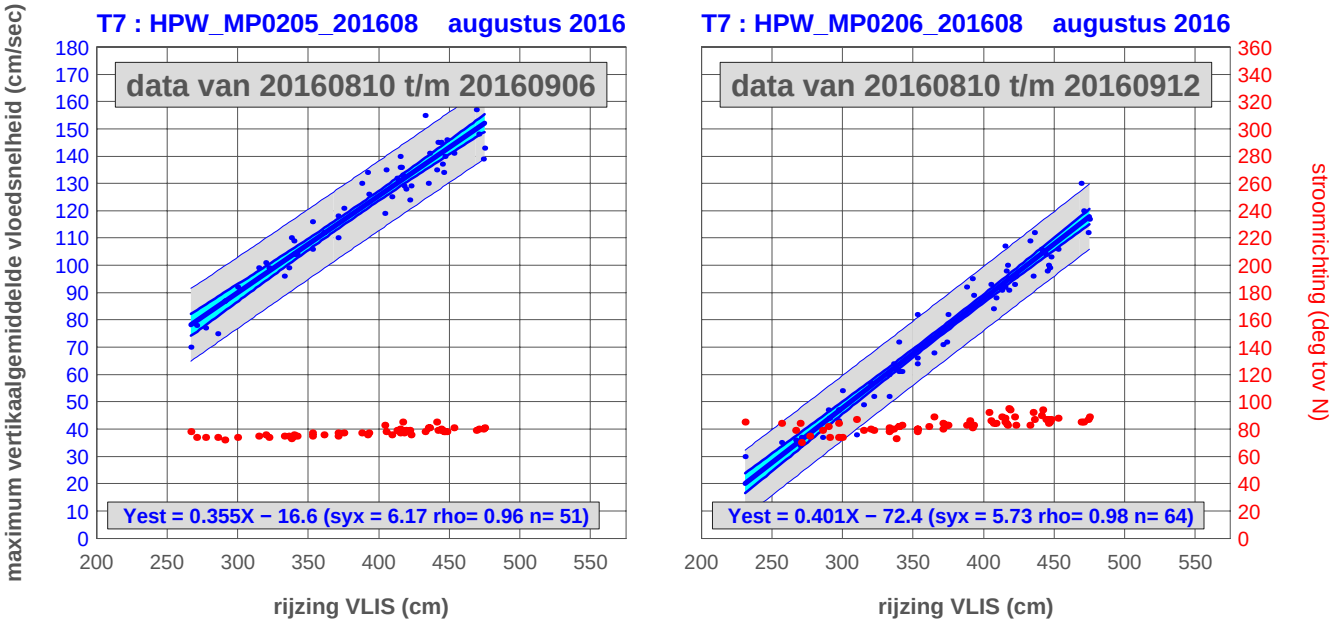
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

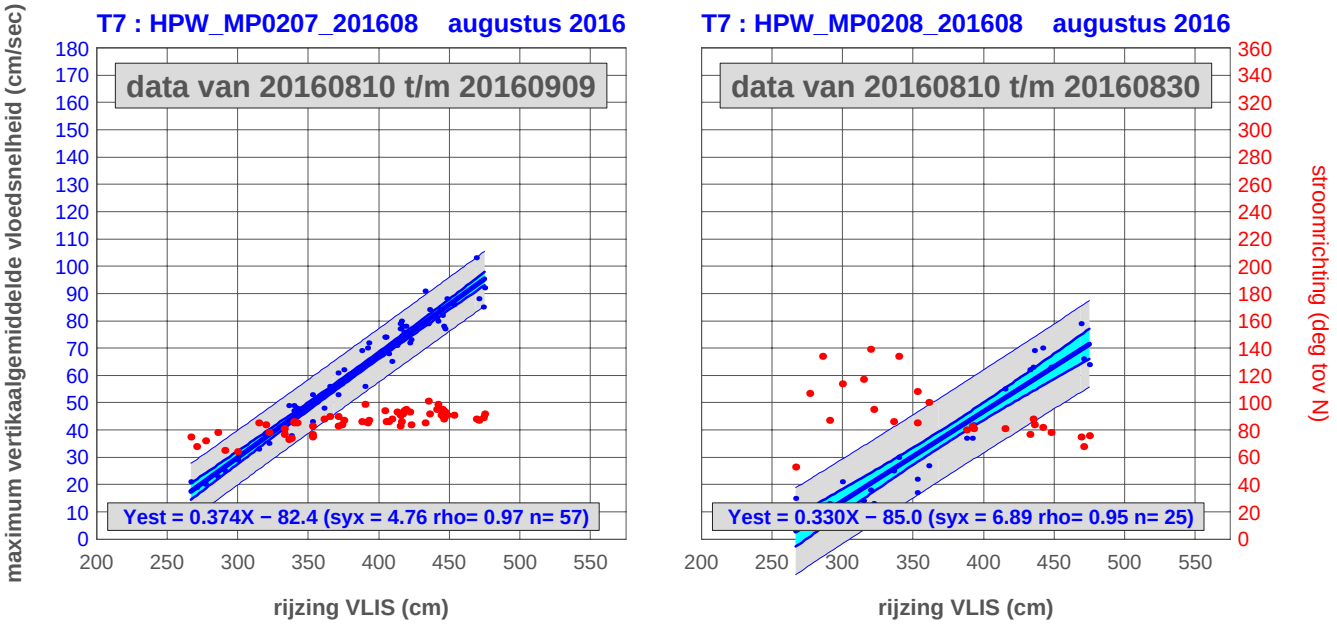


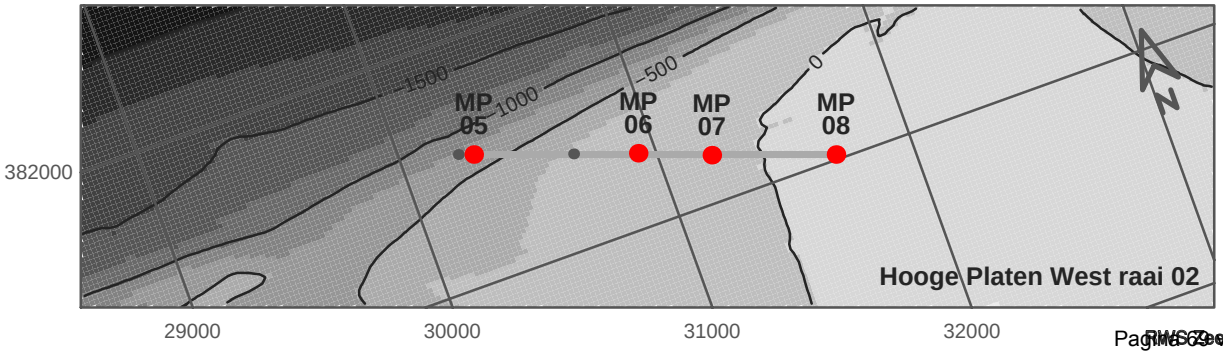




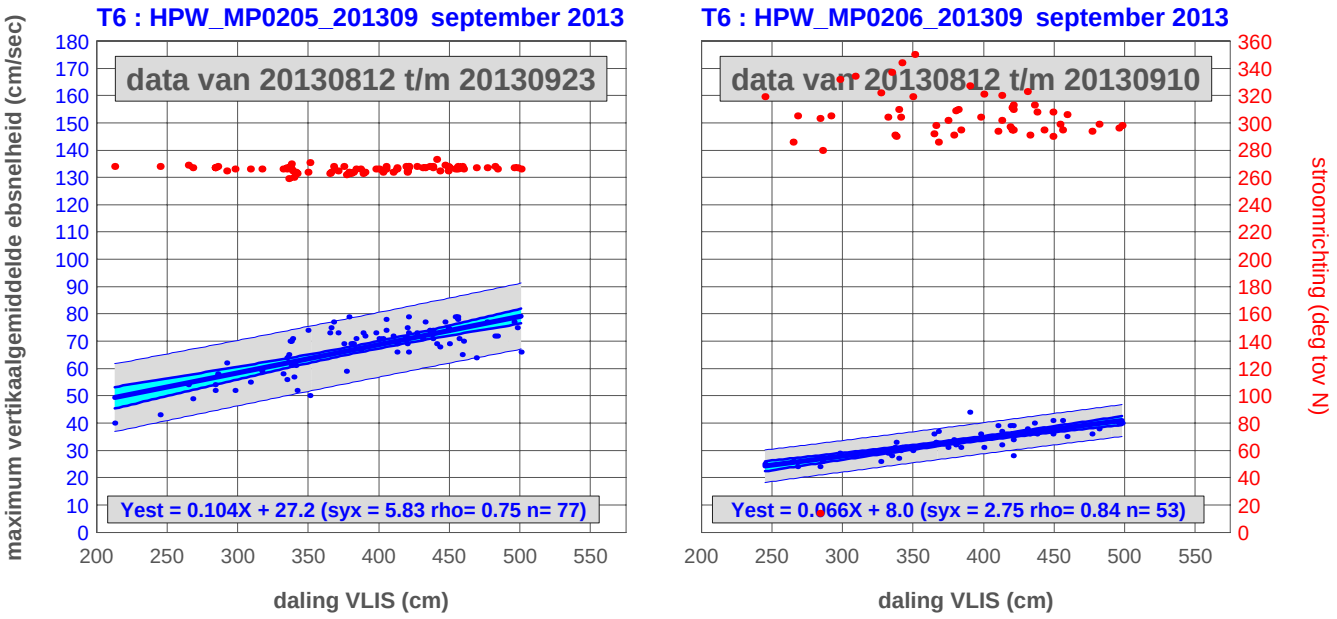
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

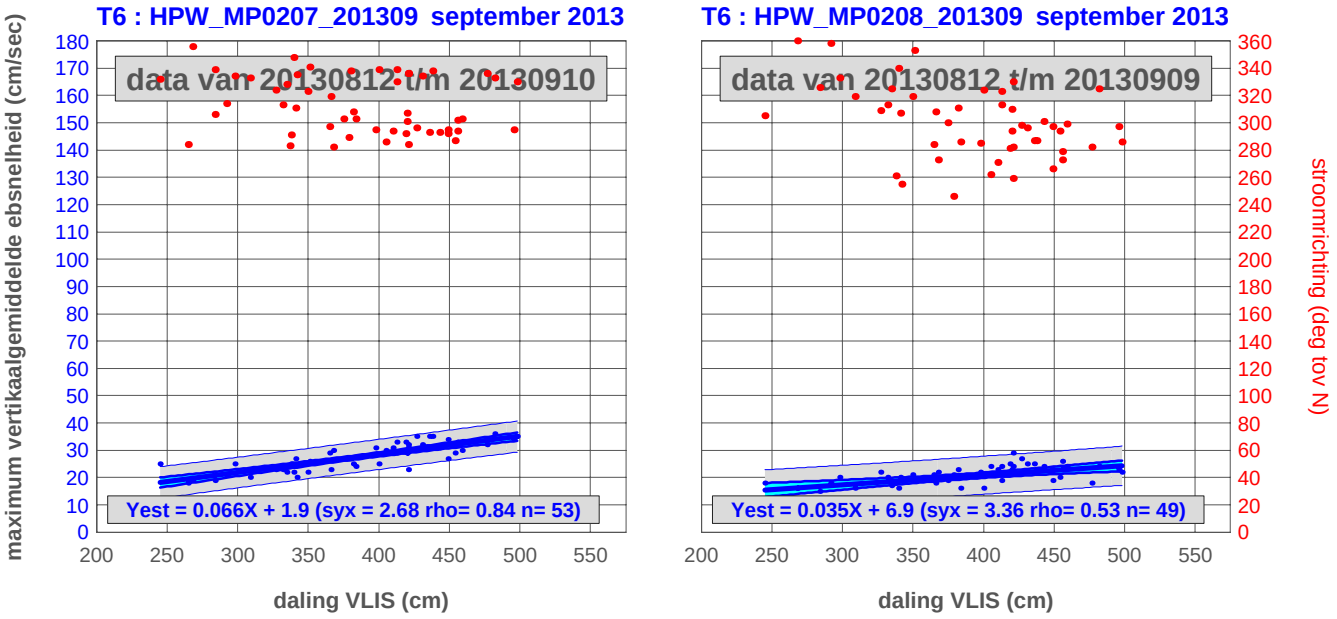


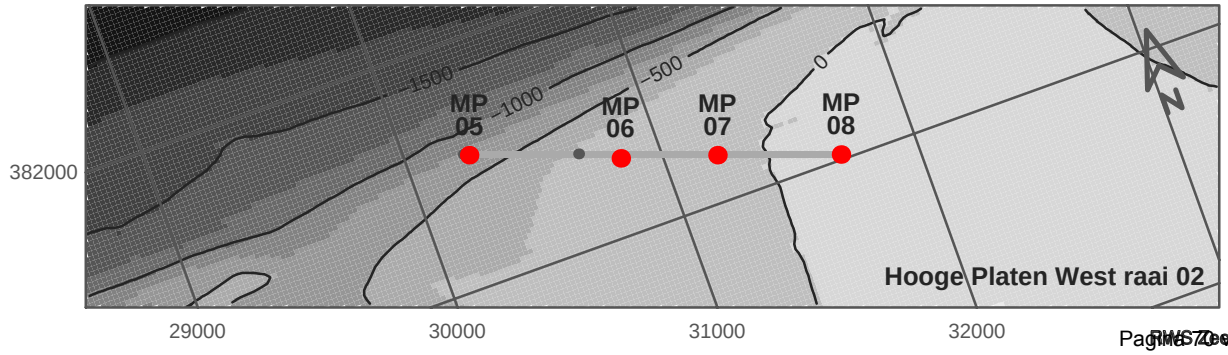




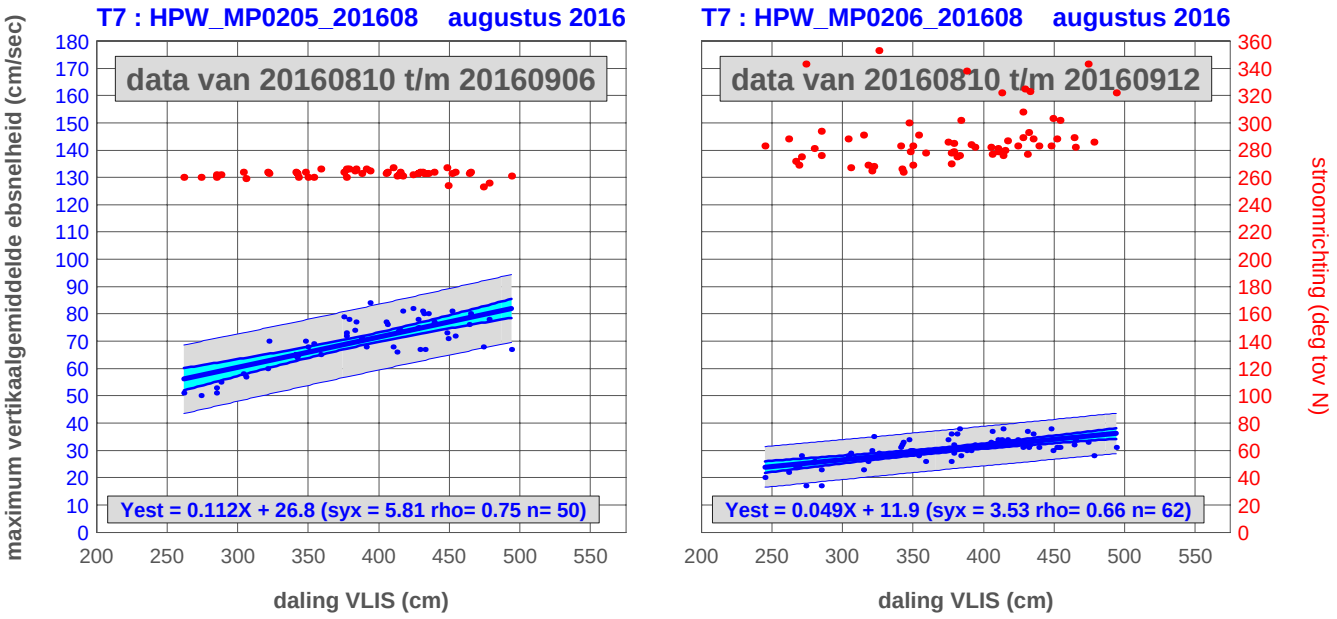
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

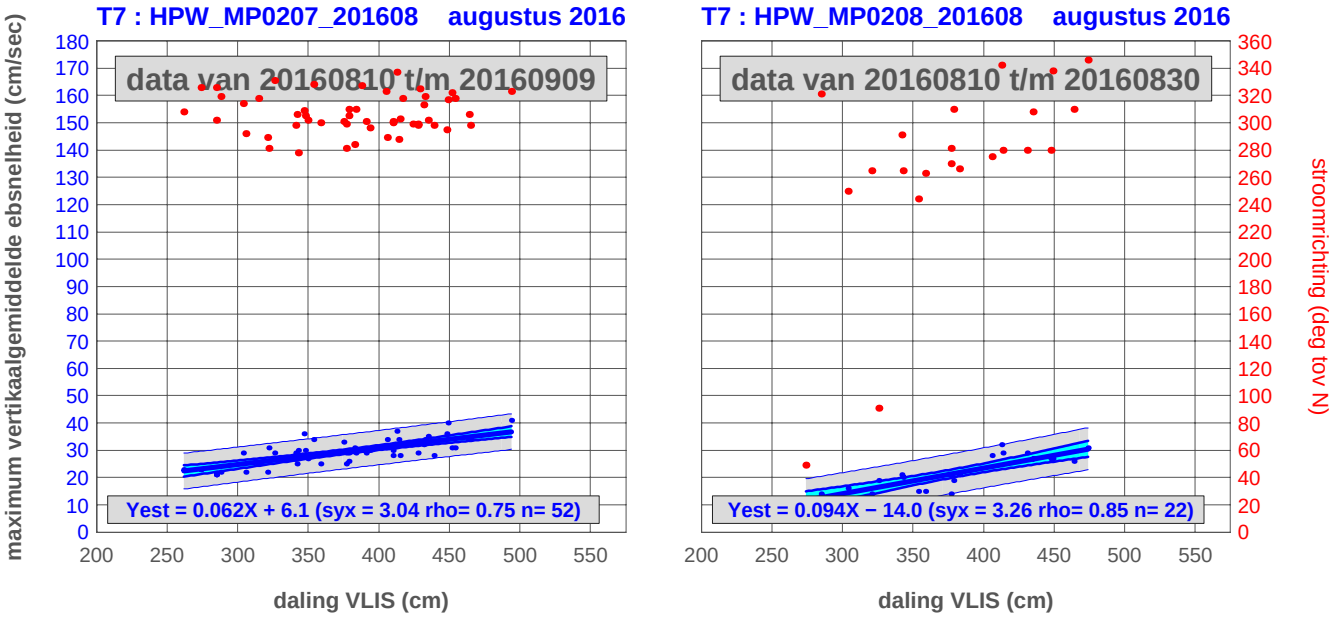


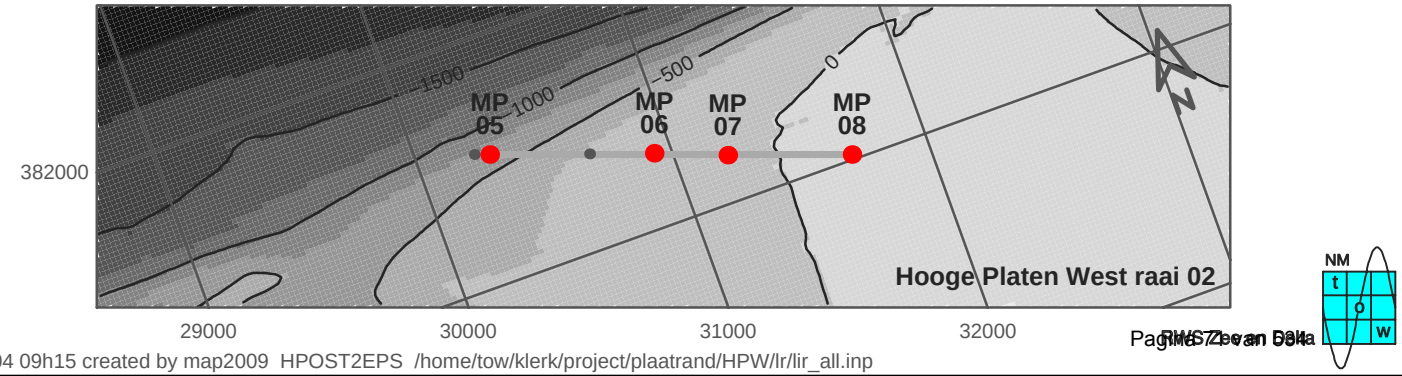




daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid



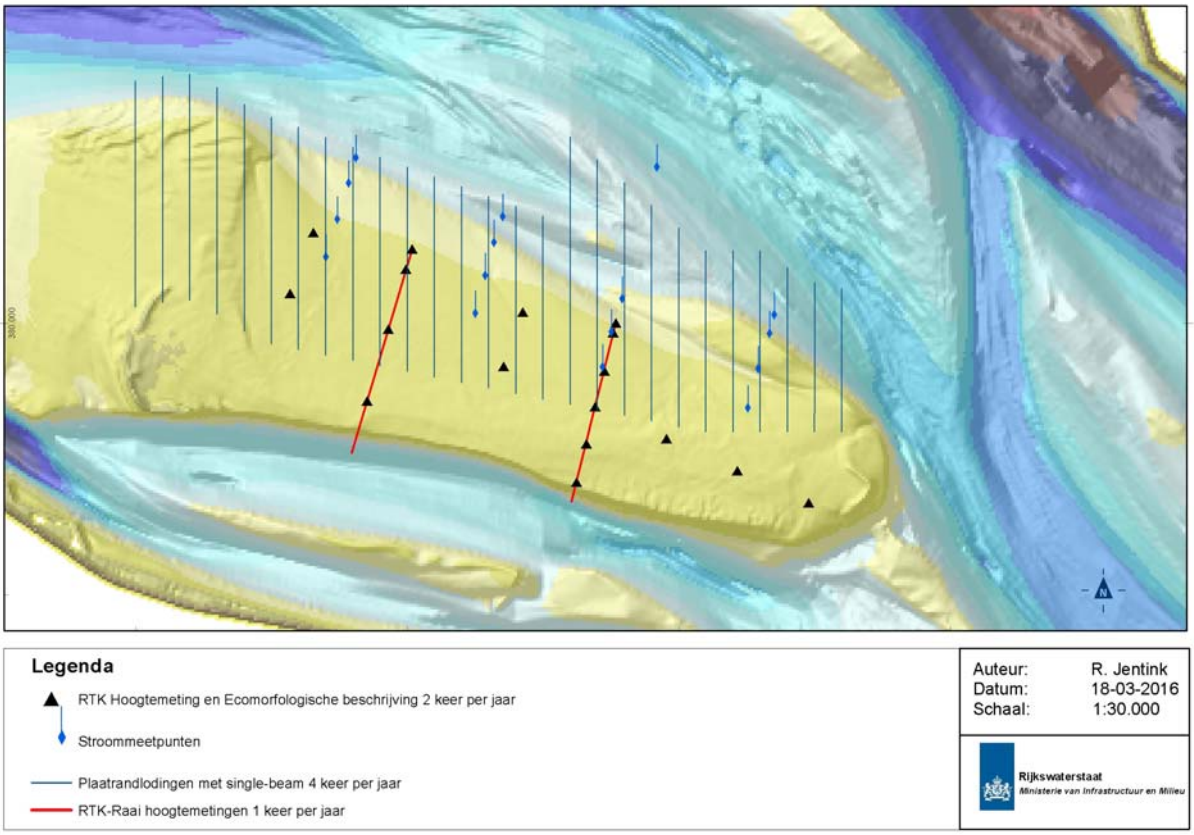




20161004 09h15 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerk/project/plaatrand/HPW/lr/lir_all.inp

Datarapportage Hoogeplaten Noord

Deze datarapportage bevat meetresultaten van de op de onderstaande kaart weergegeven meetpunten.



De volgende meetdata zijn gerapporteerd

Sedimentatie-erosiepunten:

- RTK Hoogtemetingen 2 keer per jaar
- Geomorfologische eenheden 2 keer per jaar
- Globale indicatie bodemleven 2 keer per jaar
- Fotoreeks 2 keer per jaar
- Bepaling lutumklasse in het veld 2 keer per jaar

Lodingen Plaatranden:

- Profielen single-beam loding 4 keer per jaar

RTK Hoogteprofielen:

- Profielen over SE-plots met RTK 1 keer per jaar

Stroommetingen:

- ADCP metingen op de plaat, frequentie locatie afhankelijk

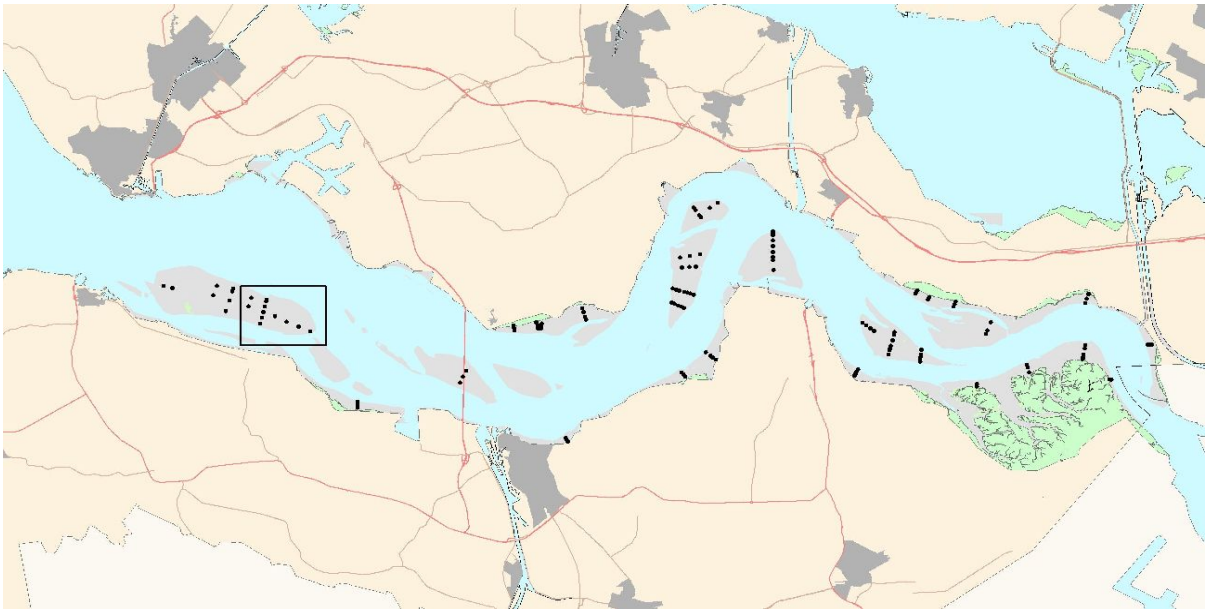
Sedimentatie-erosiepunten

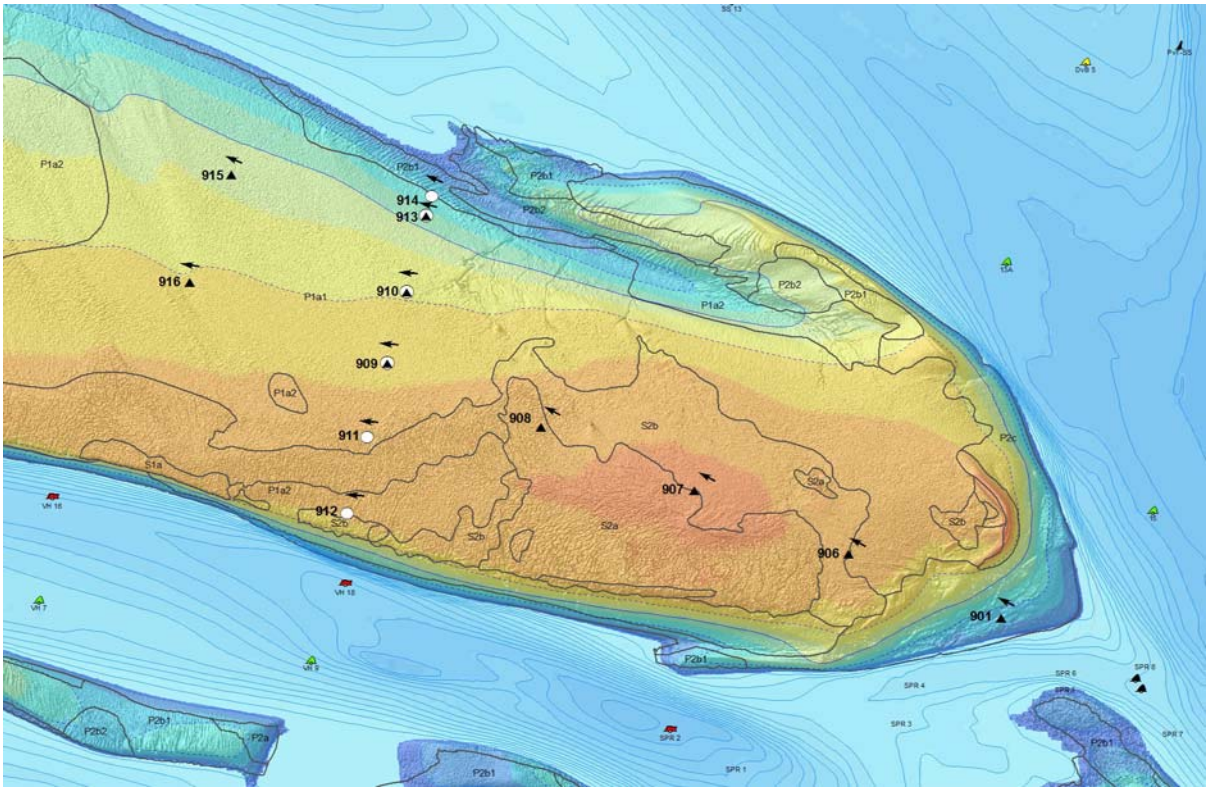
- Hoogte ontwikkeling
- Trend Sedimentatie-erosie
- Geomorfologische eenheid
- Lutumpercentage (veldwaarneming)
- Globale indicatie bodemleven
- Fotoreeks

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 906
Code:

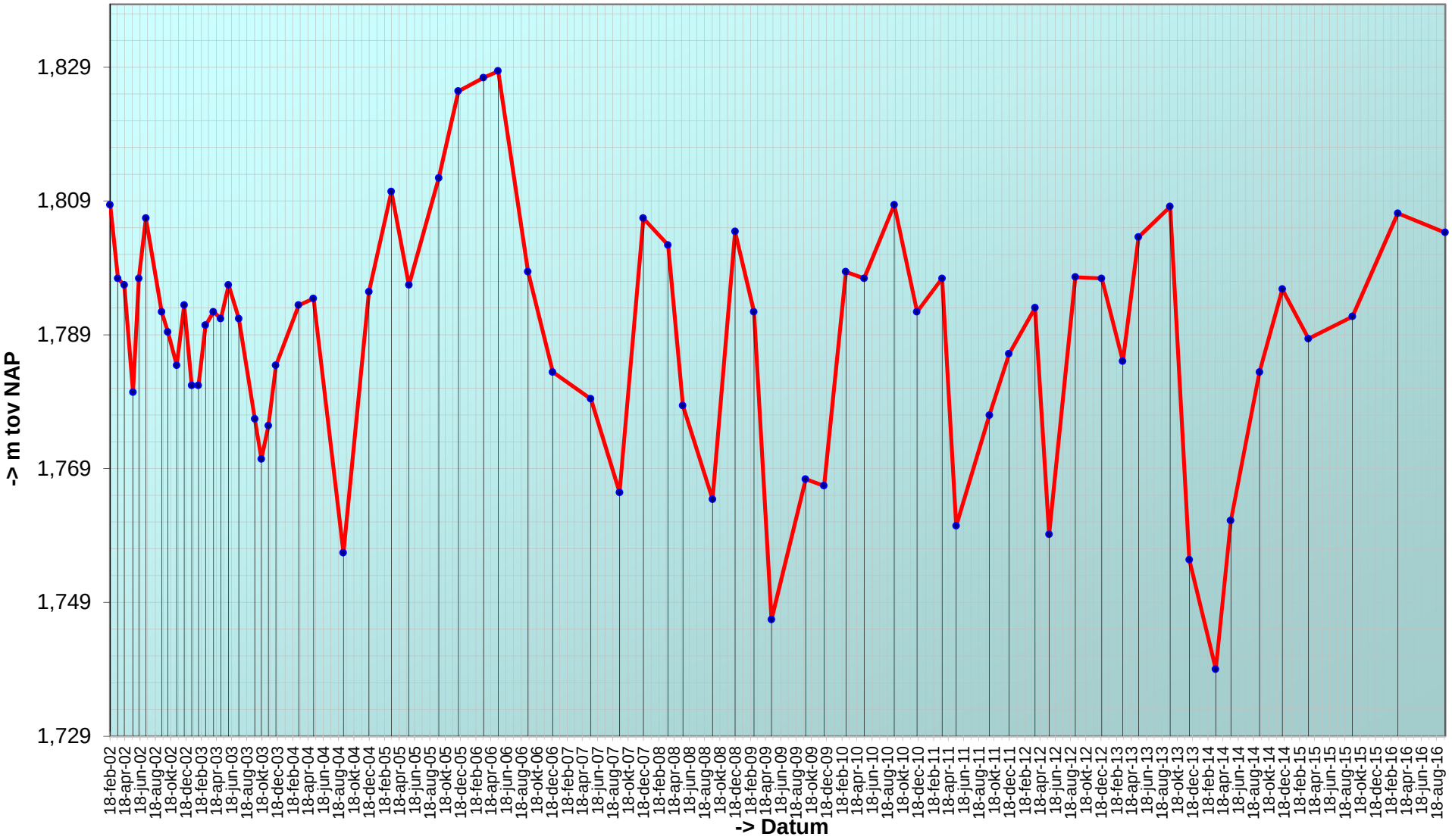
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 36958,14, 378678,54

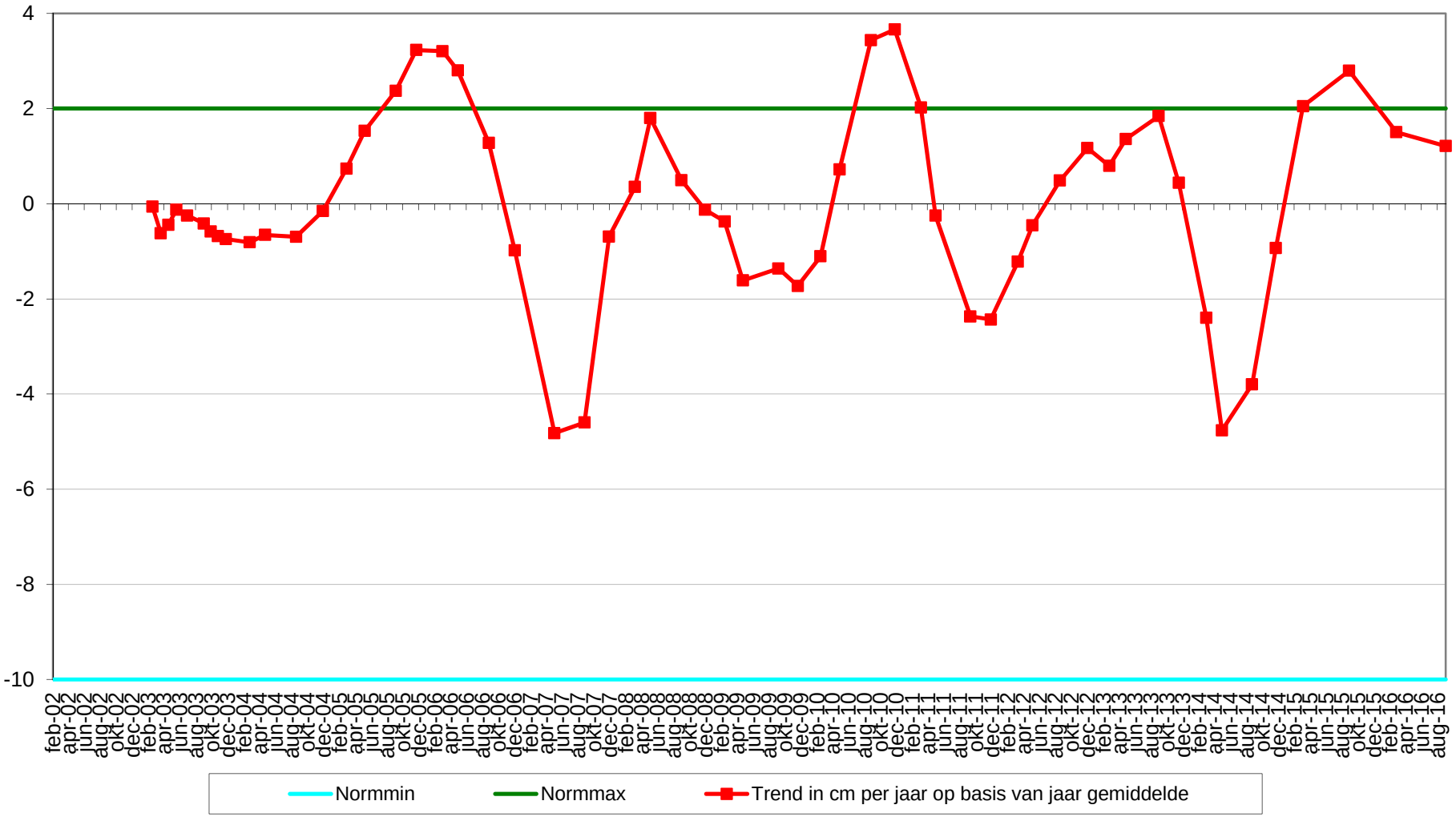




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 906'

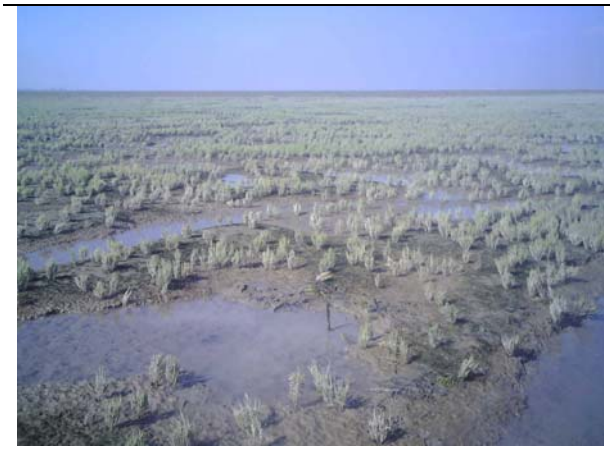


Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 906'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum:	5-8
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nonnetje platte slijkgaper
draadworm

Datum: 16-3-2016



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Datum: 17-9-2015



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
punt staat nu in het schor

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

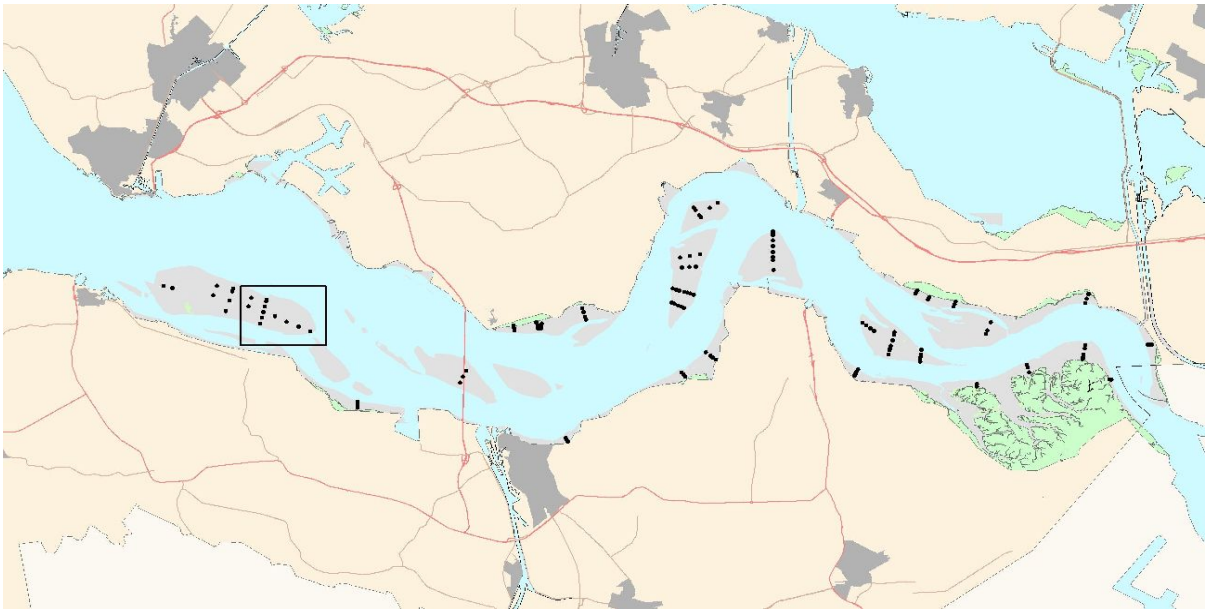
Opmerking:
dun sliblaagje

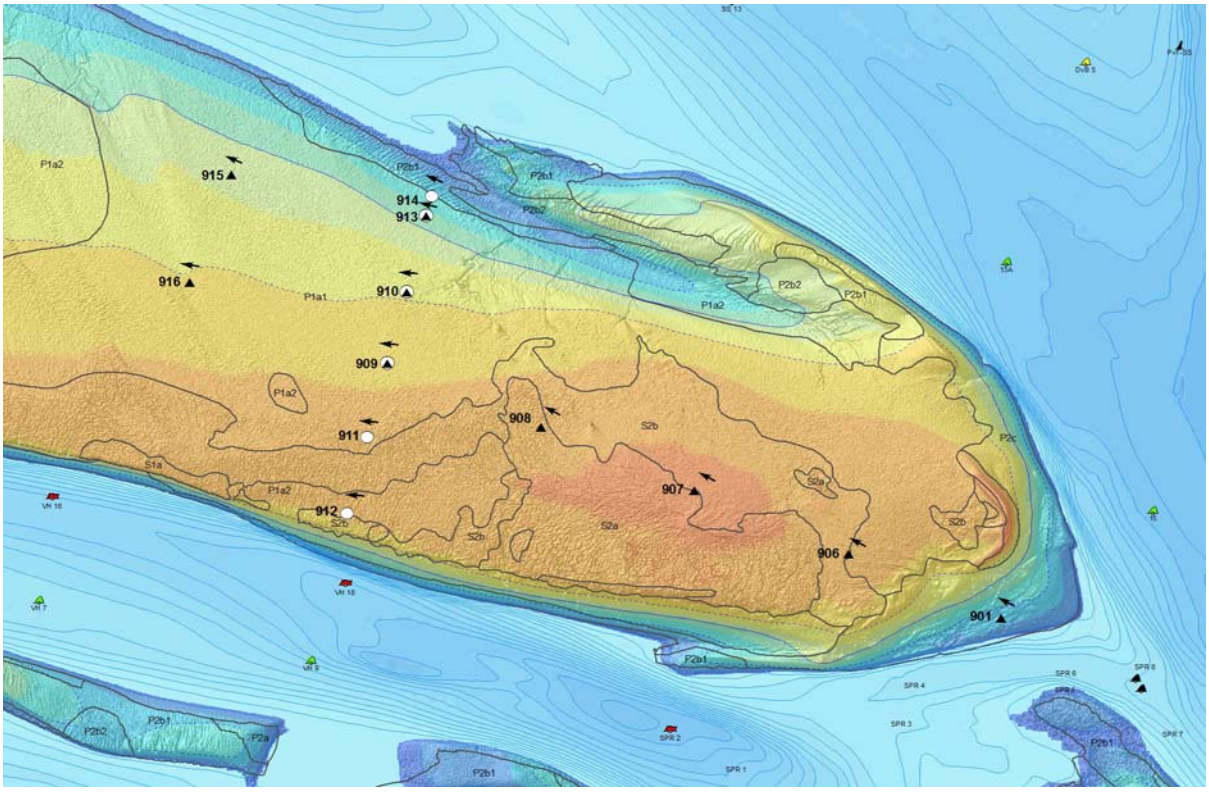
Hoek: 300°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 907
Code:

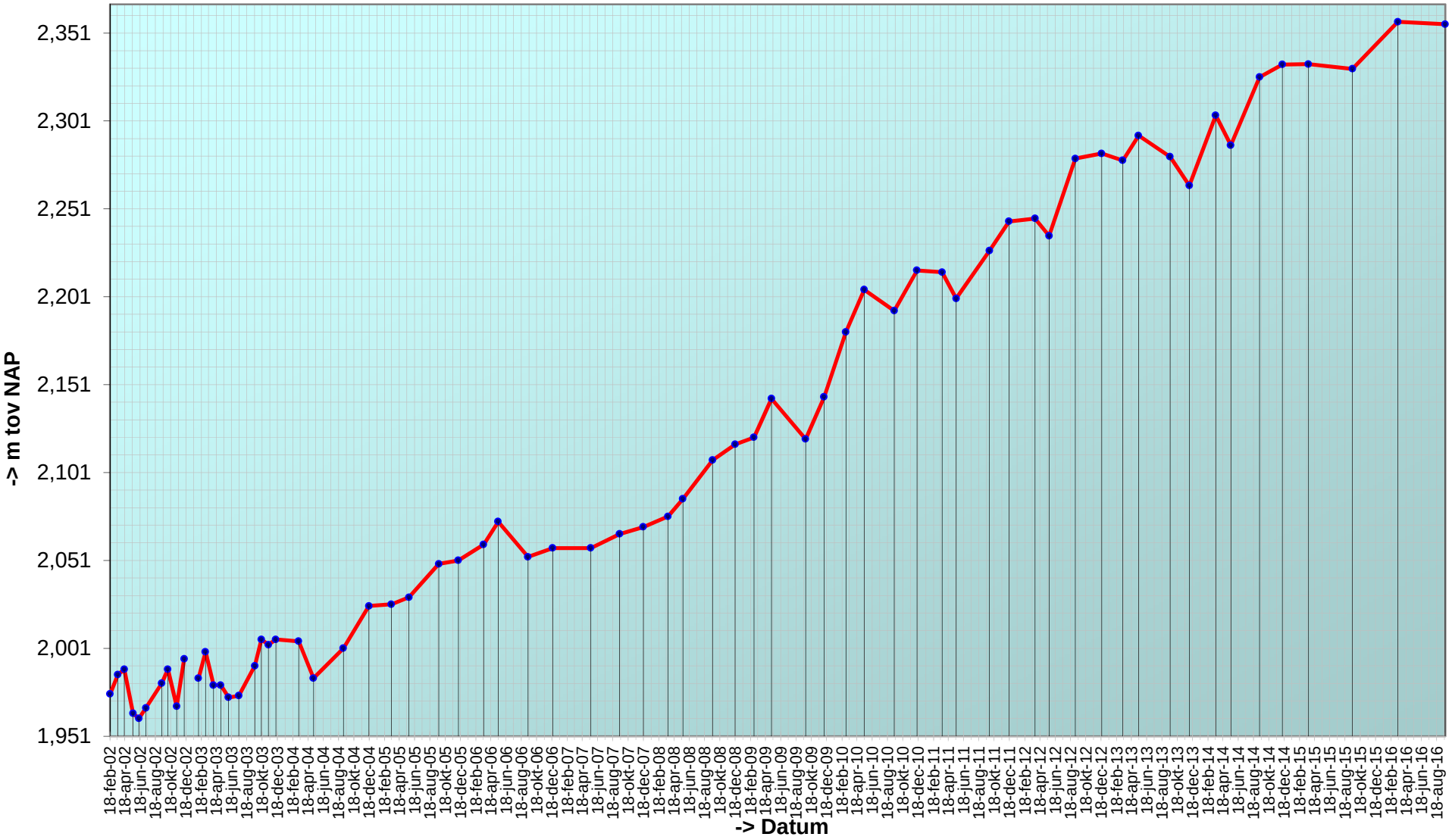
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 36432,87, 378914,25

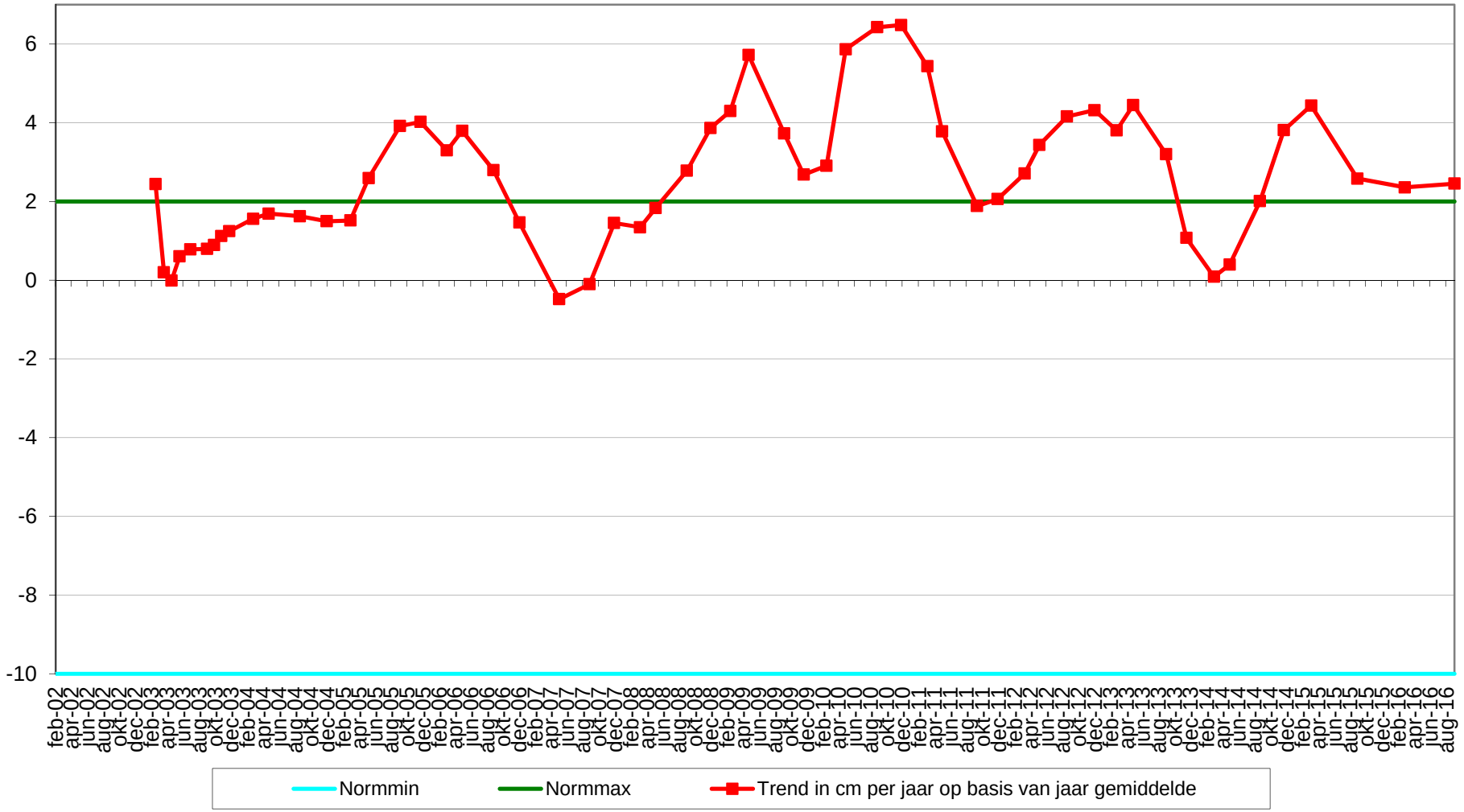




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 907'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 907'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: S1a

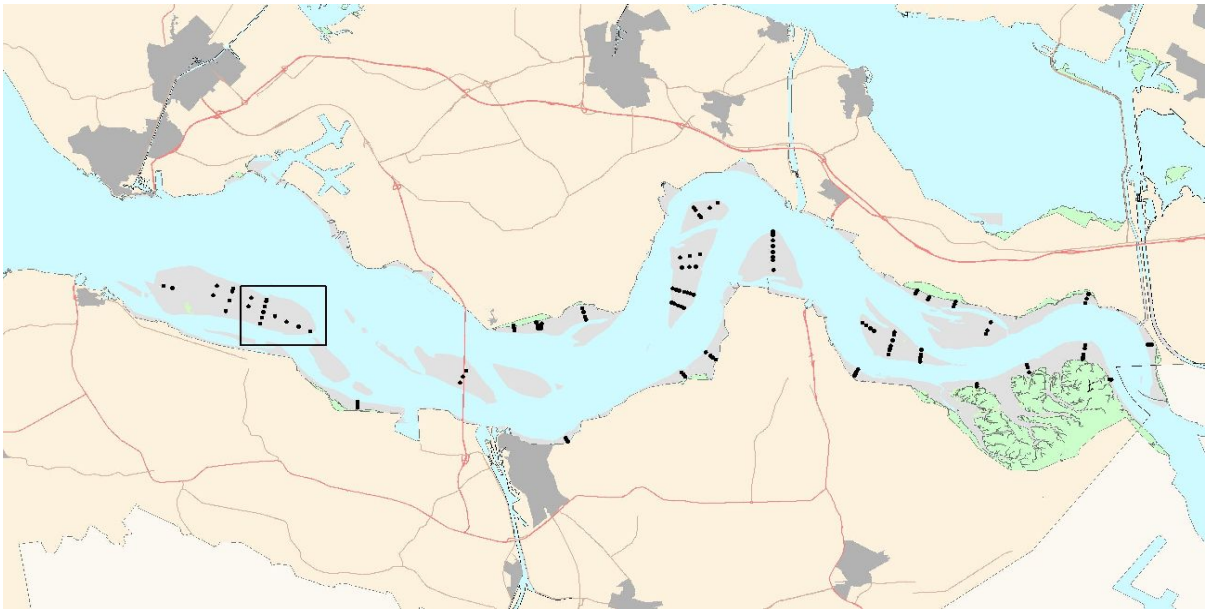
Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

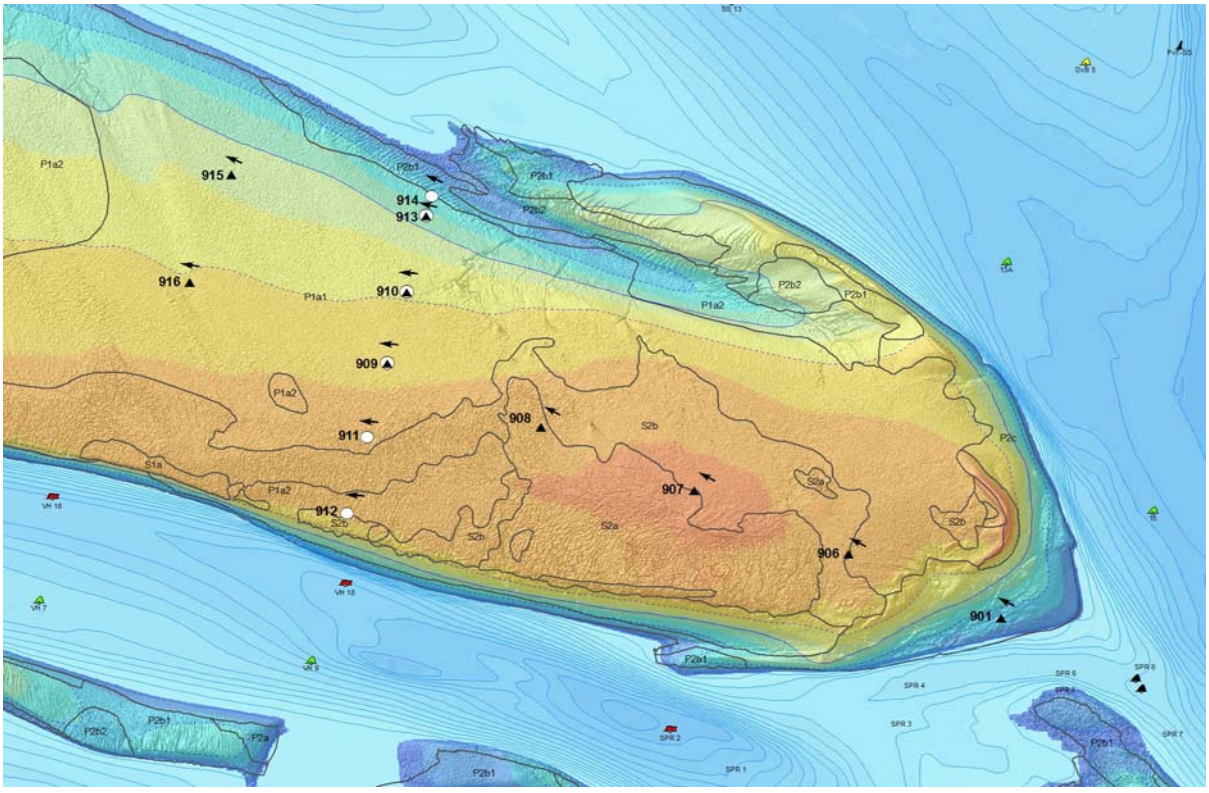
Hoek: 300°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 908
Code:

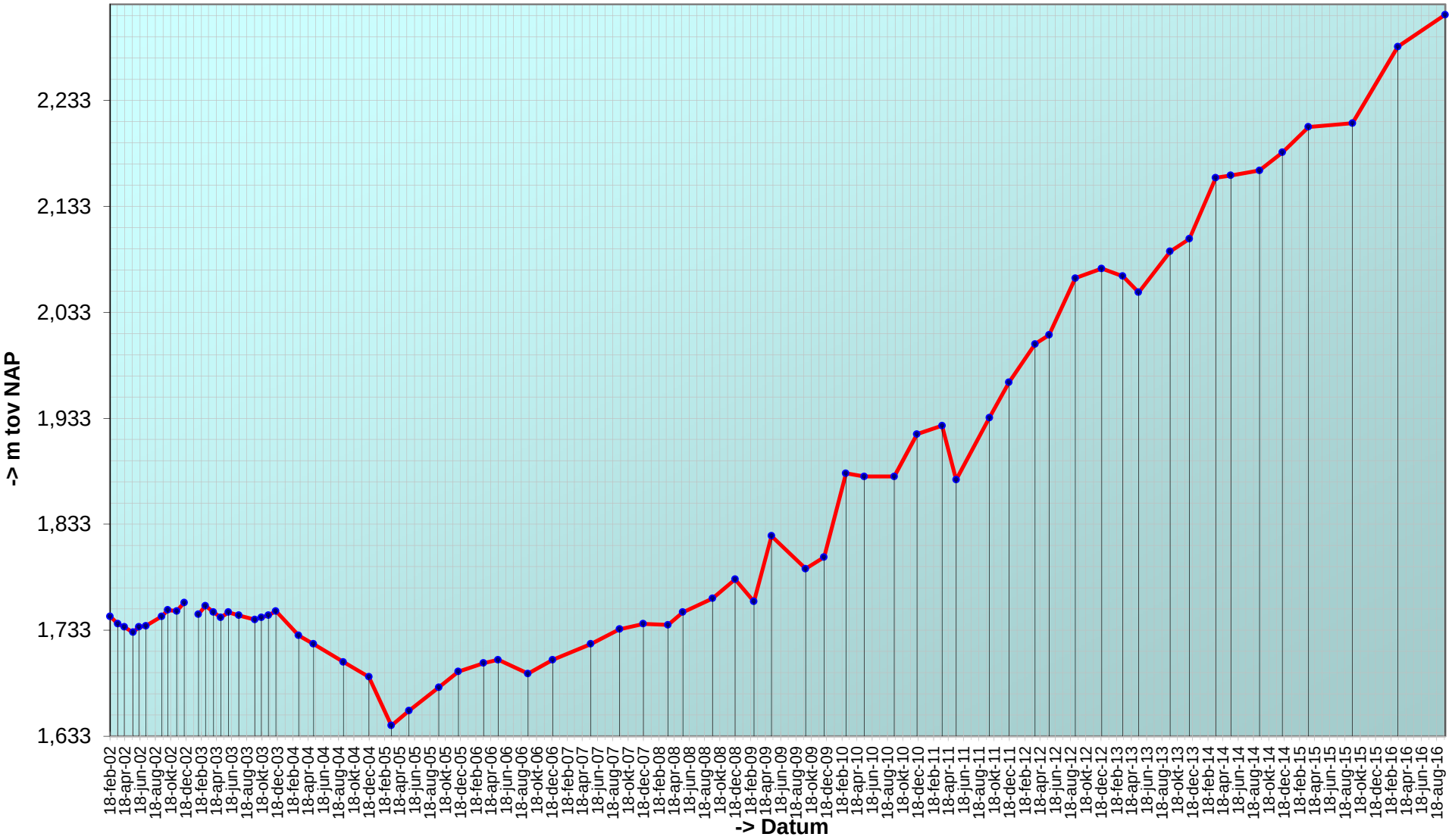
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 35909,56, 379148,9

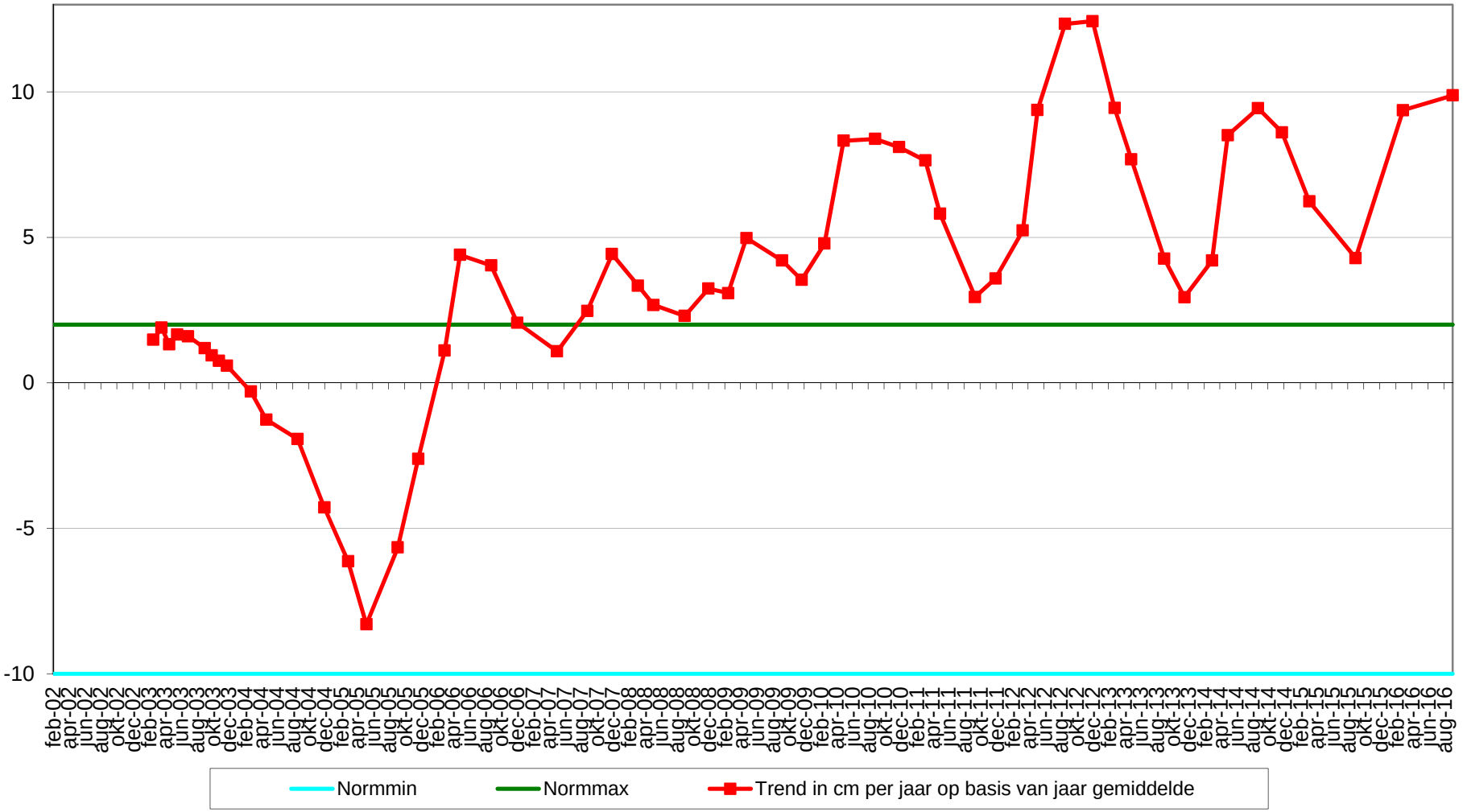




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 908'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 908'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: S2a

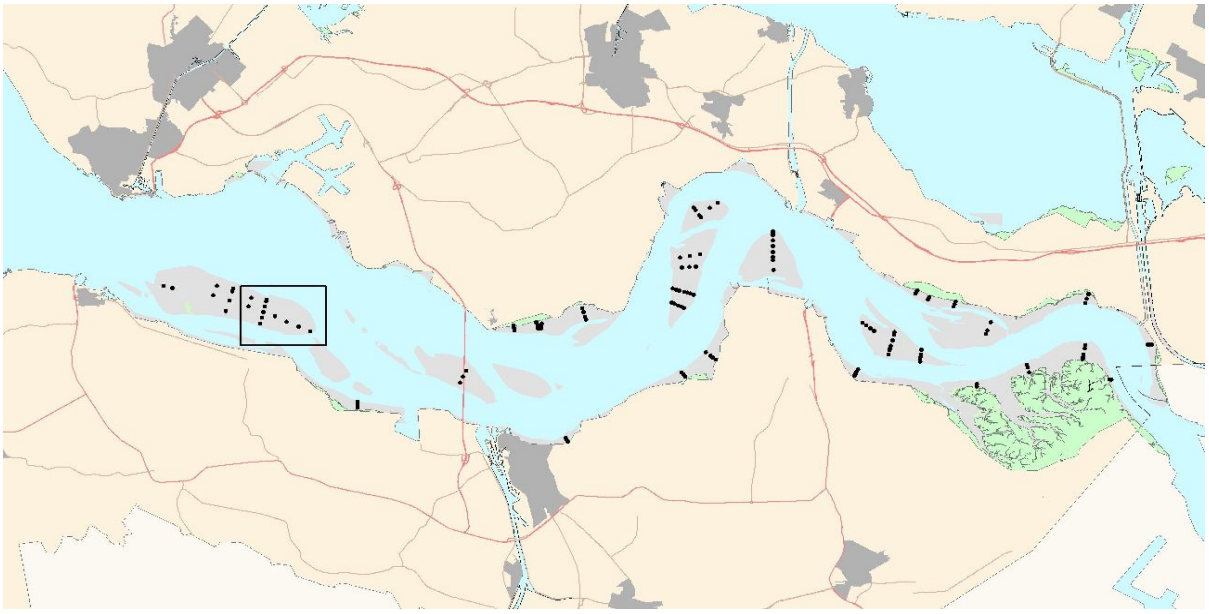
Lutum:	12-17
Wadpieren	geen
Corophium	geen
Kokkels	geen
Bodemleven	geen

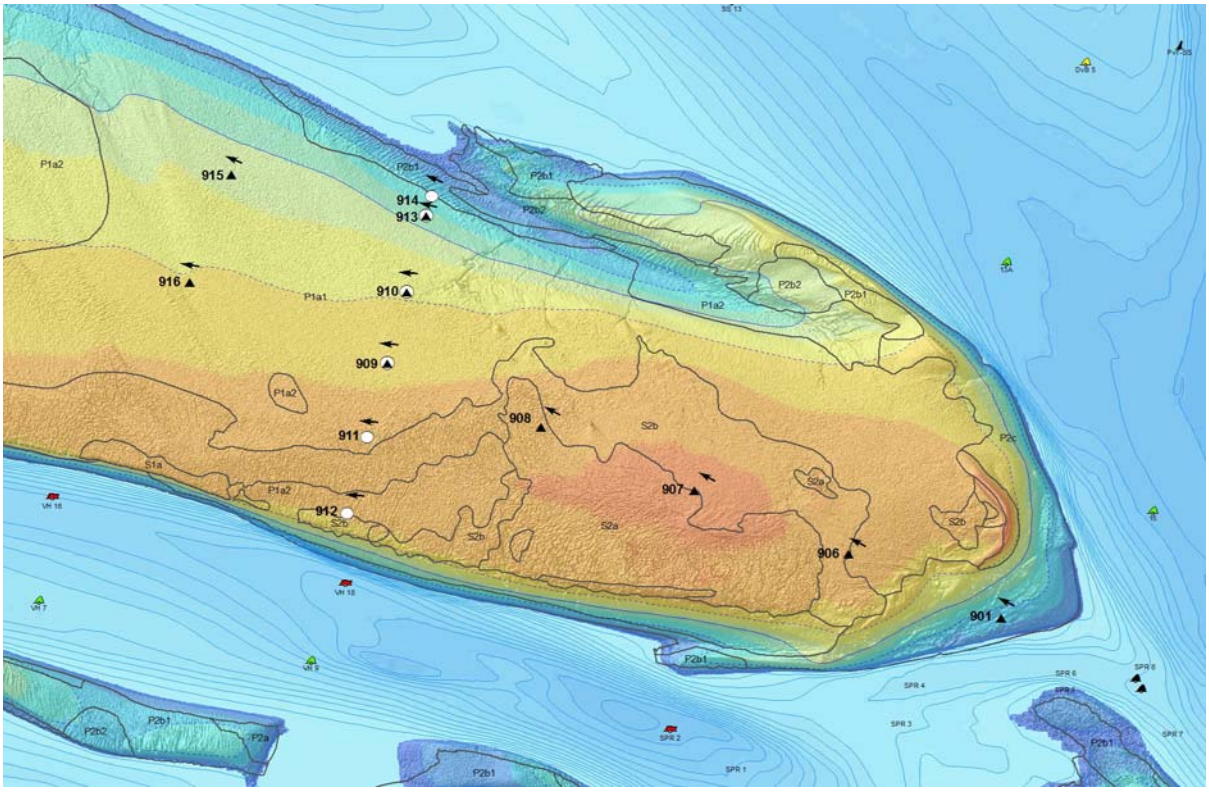
Hoek: 300°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 909
Code: HOOGPTN09

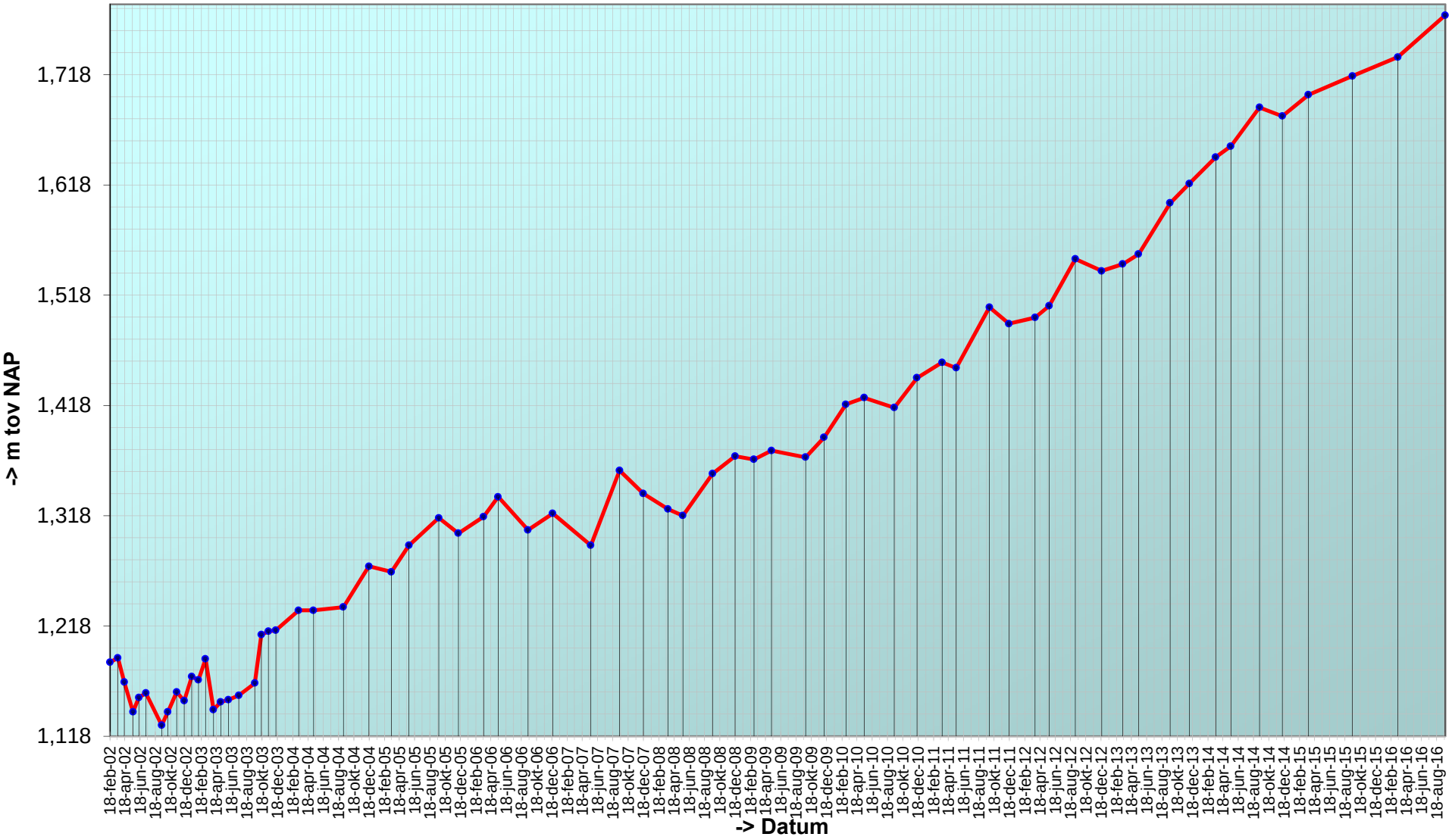
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35384,51, 379384,39

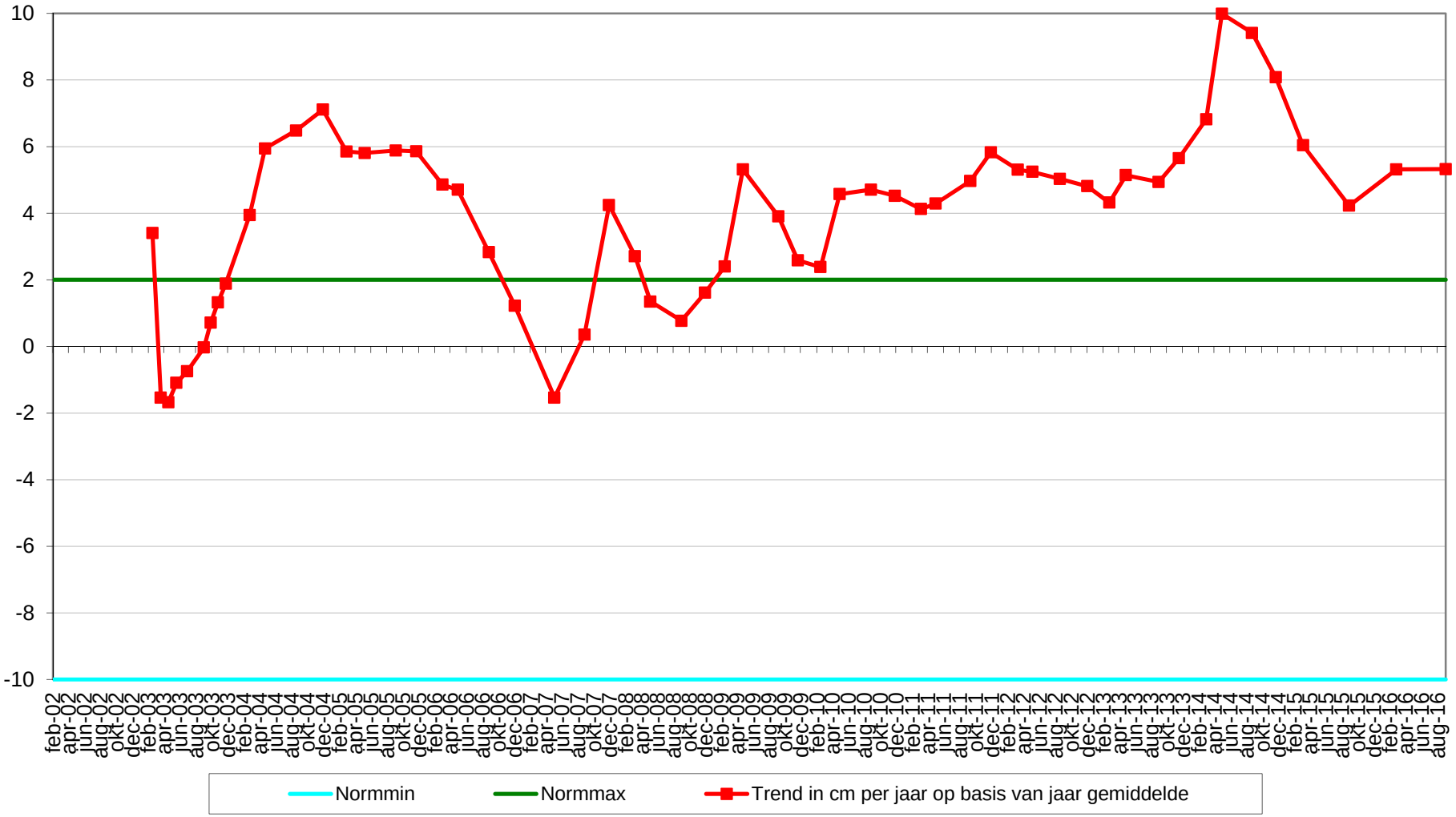




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 909'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 909'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 12-17

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
draadworm platte slijkgaper nereis

Hoek: 275°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
platte slijkgapers, draadwormen en nereis

Hoek: 275°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
pl slgaper heteromastus zager

Hoek: 275°

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a2

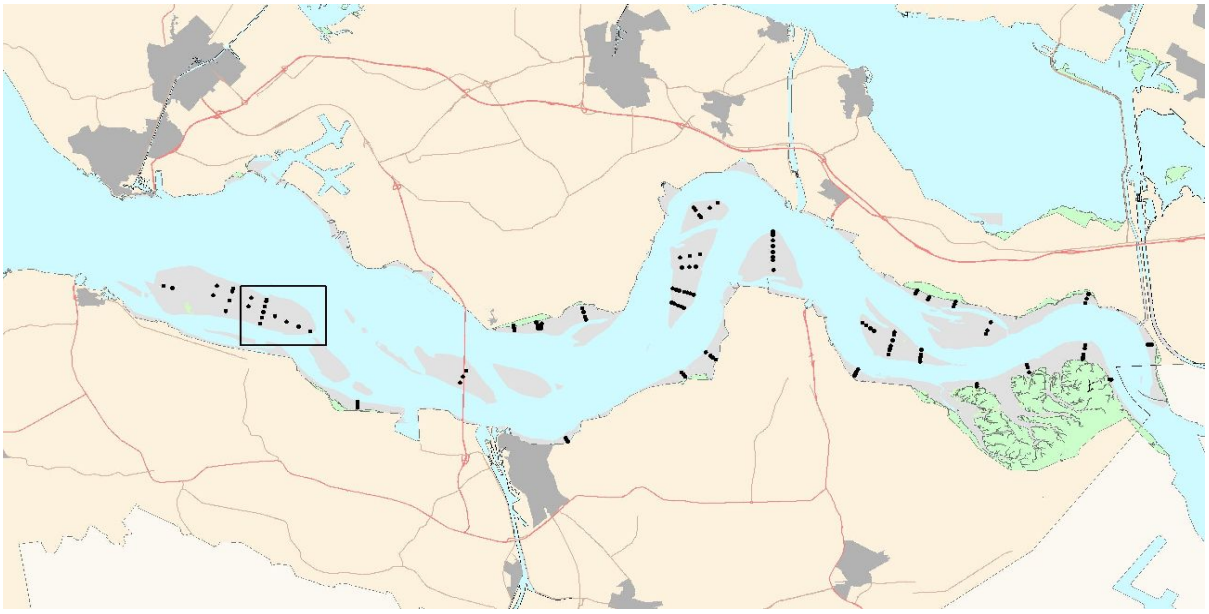
Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

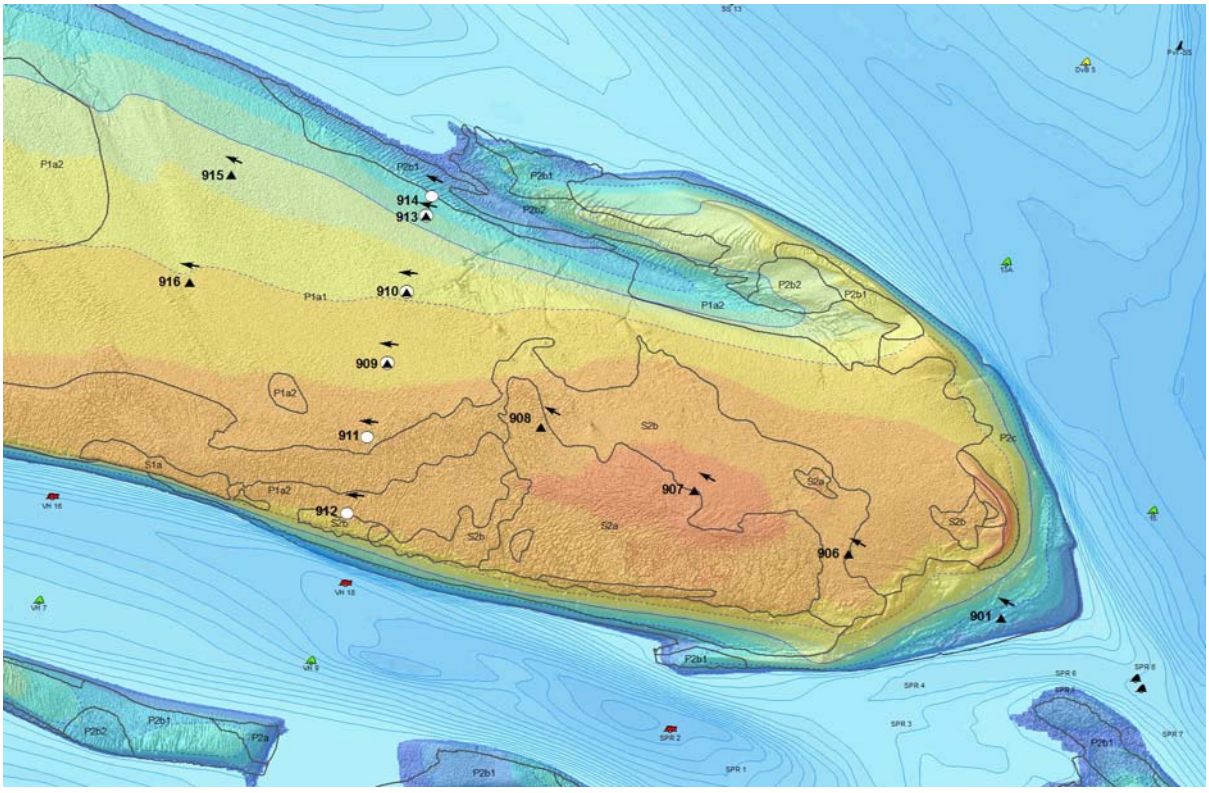
Hoek: 275°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 910
Code: HOOGPTN10

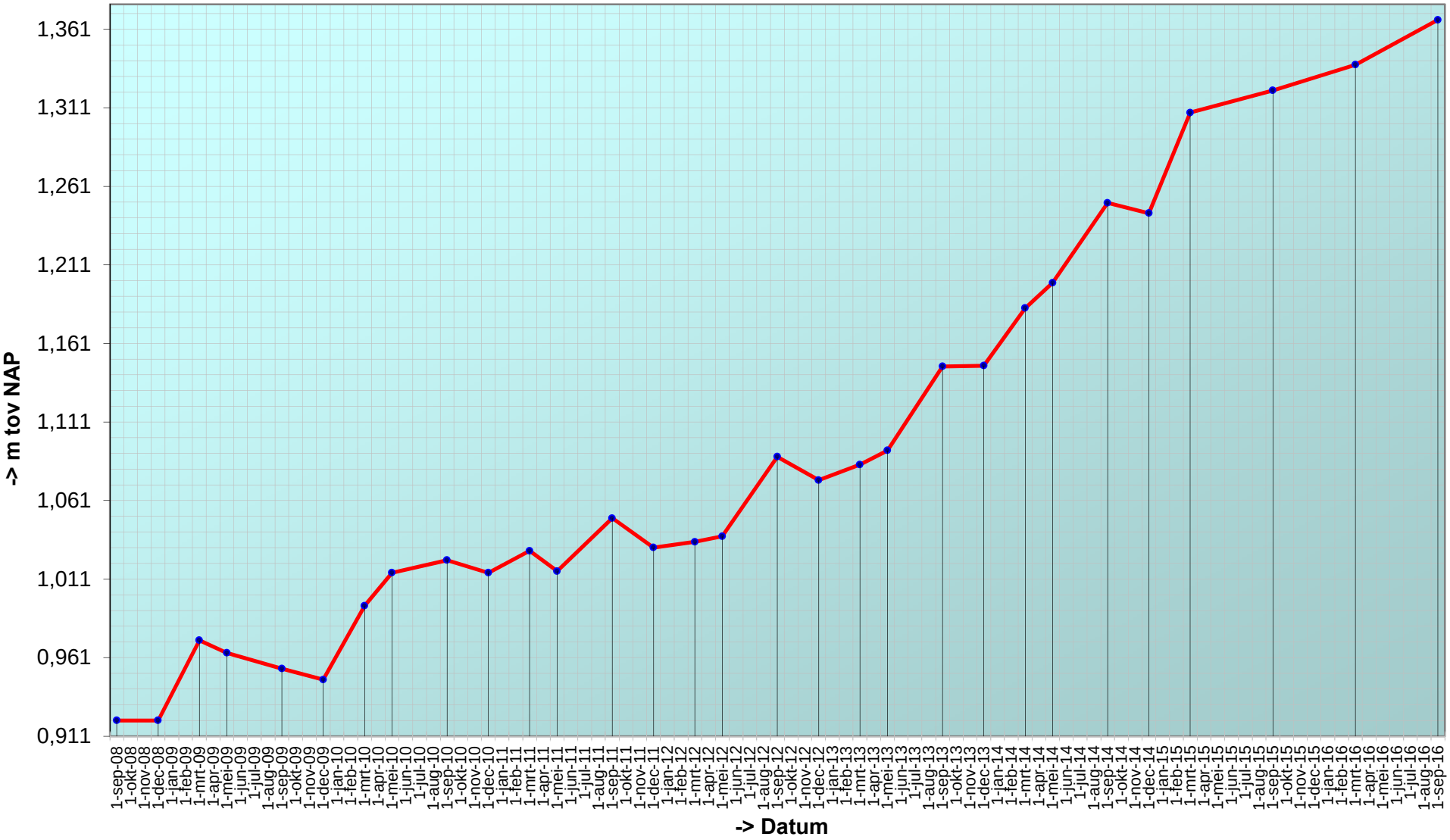
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35450,6, 379647,55

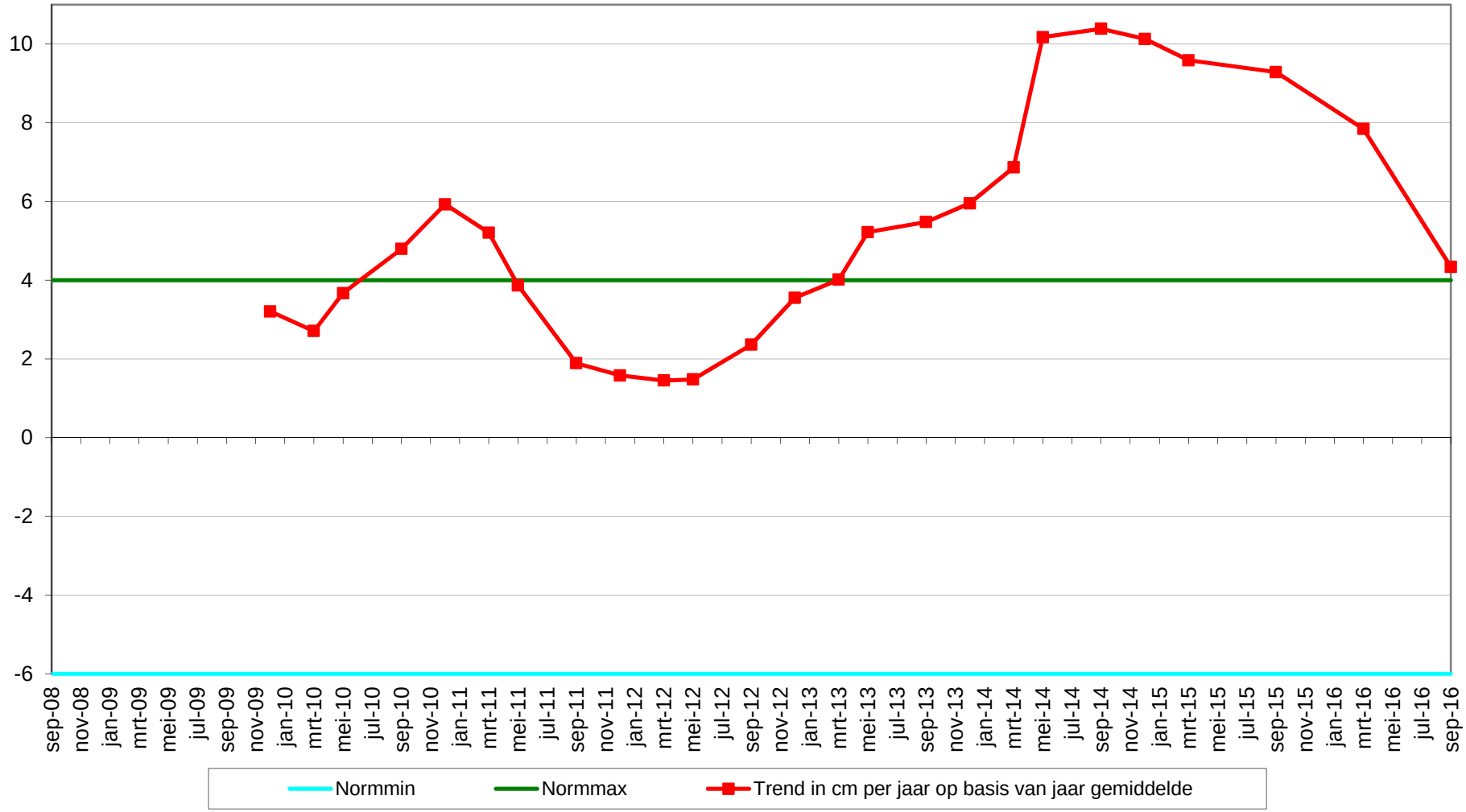




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 910'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 910'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
pygospio draadworm platte slijkgaper

Datum: 16-3-2016



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm, nereis, non en platte slijkgaper

Datum: 17-9-2015



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

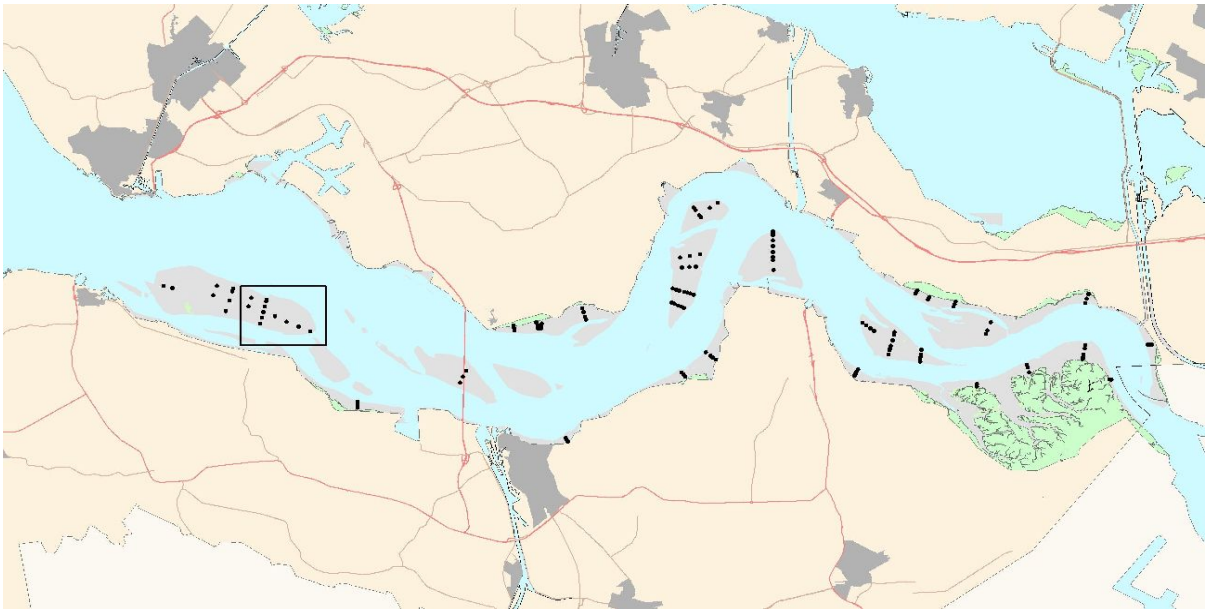
Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

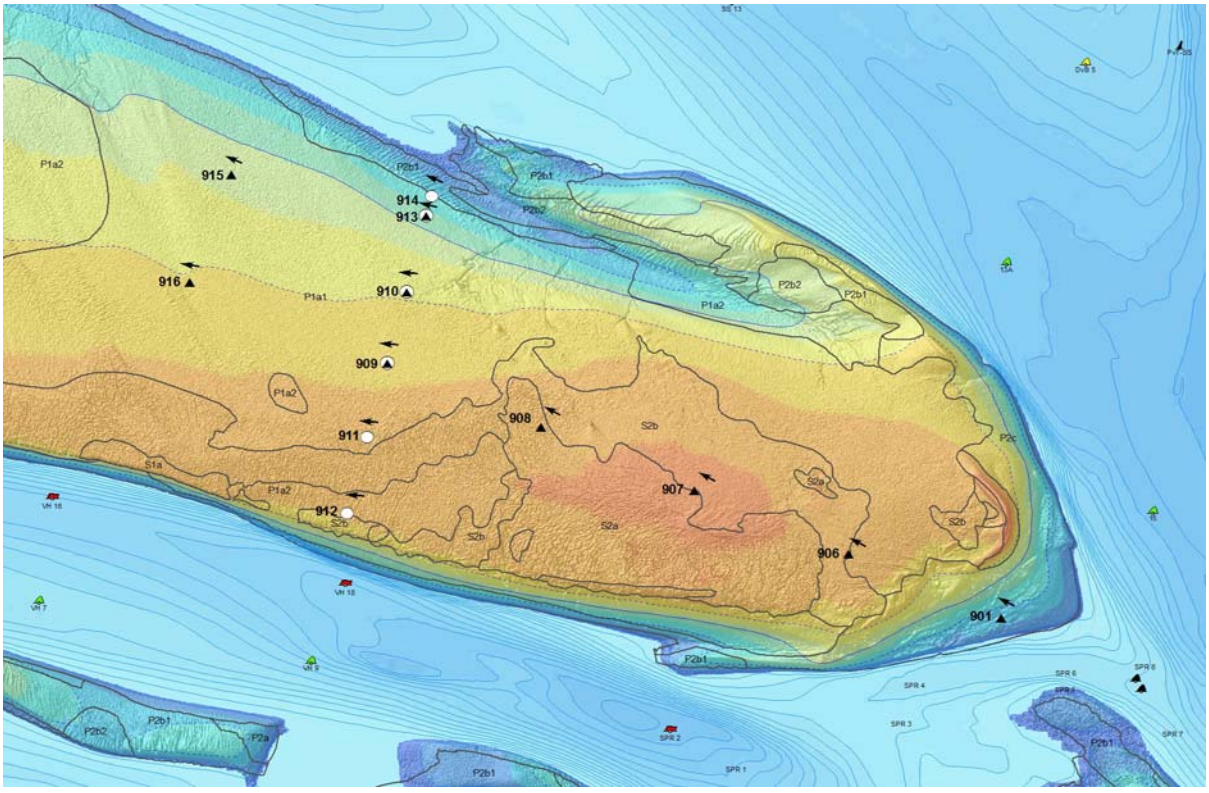
Hoek: 275°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 911
Code: HOOGPTN11

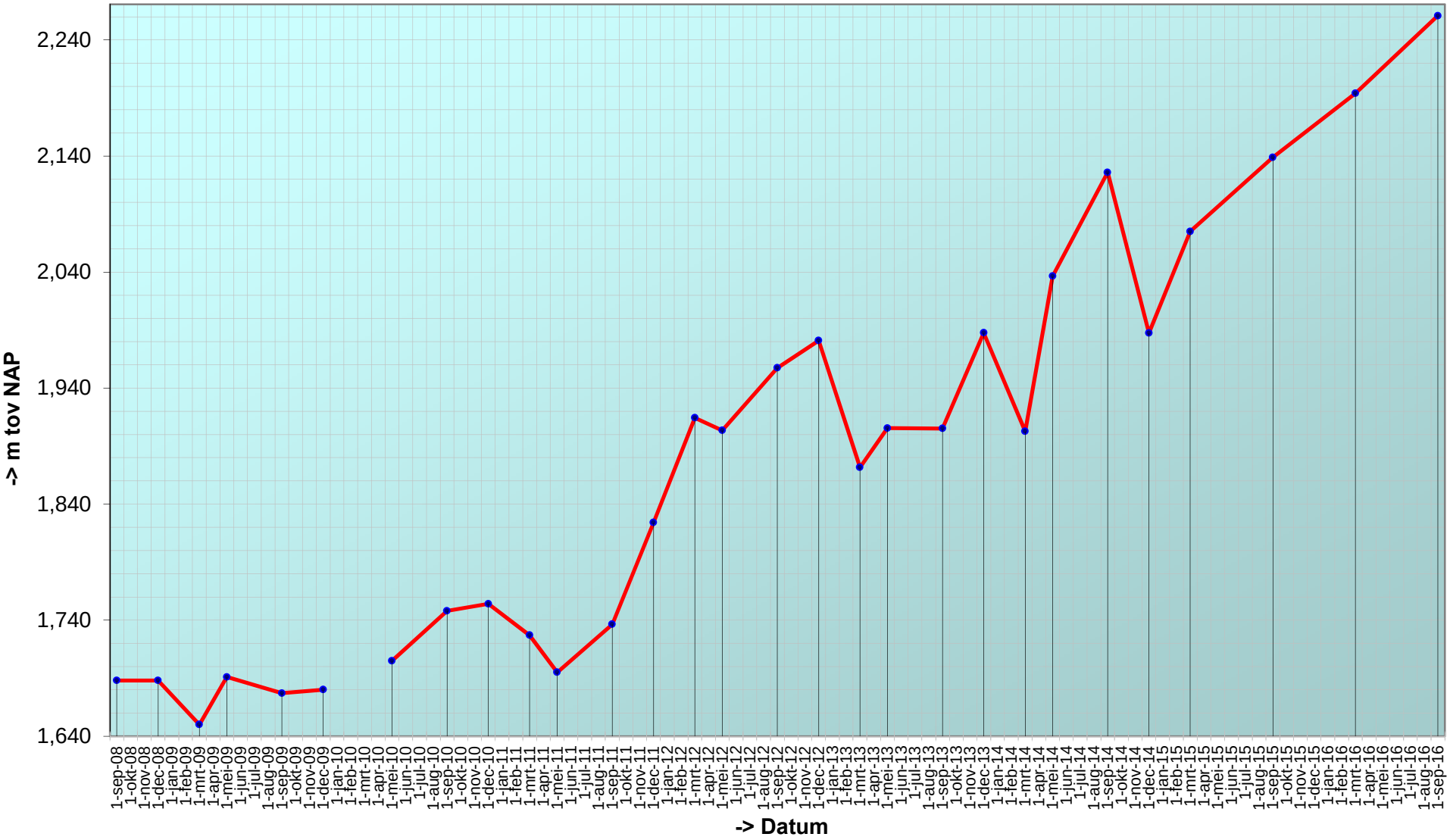
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35317,25, 379111,22

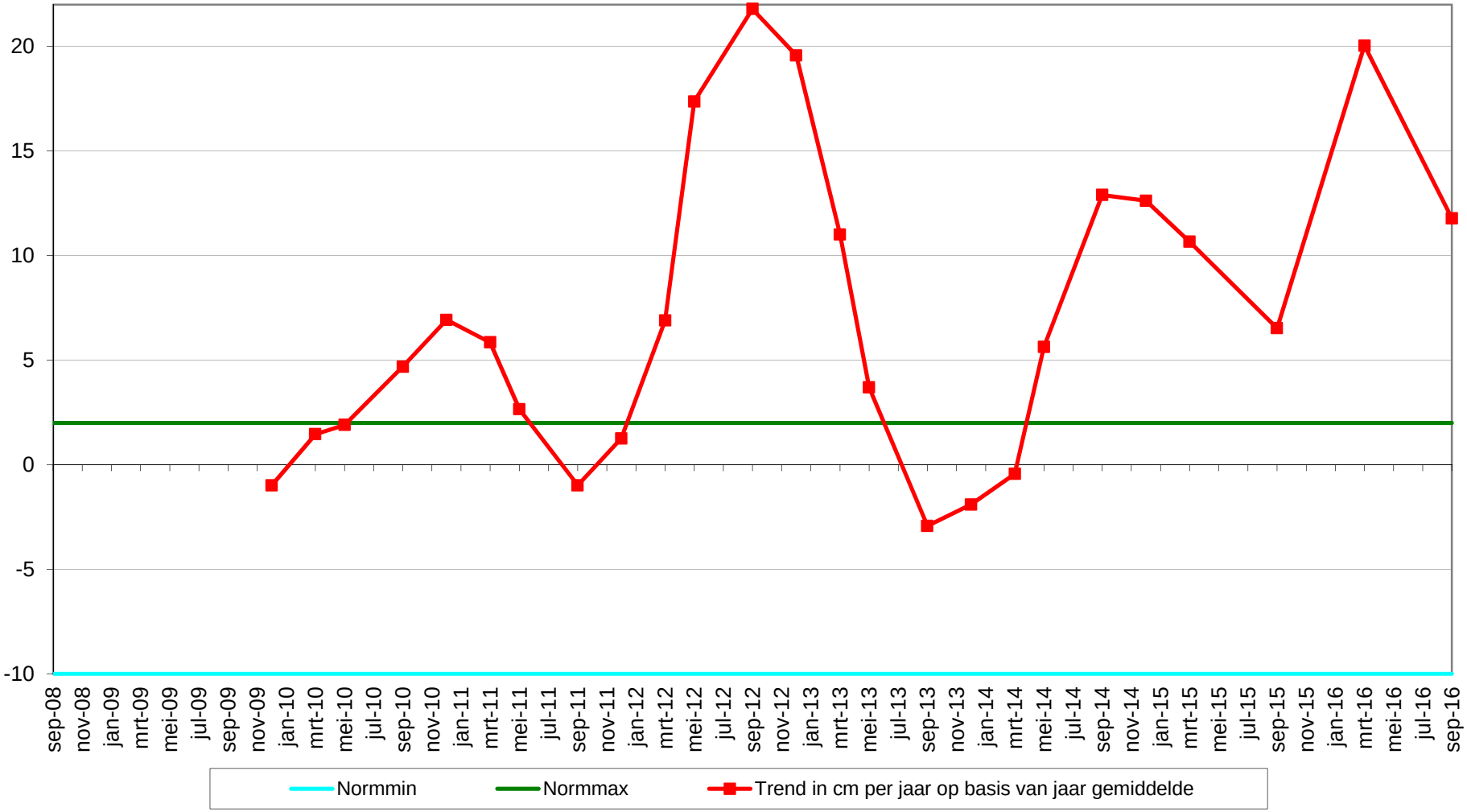




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 911'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 911'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
nereis, platte slijkgaper in geul

Datum: 16-3-2016



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Datum: 17-9-2015



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: S1a

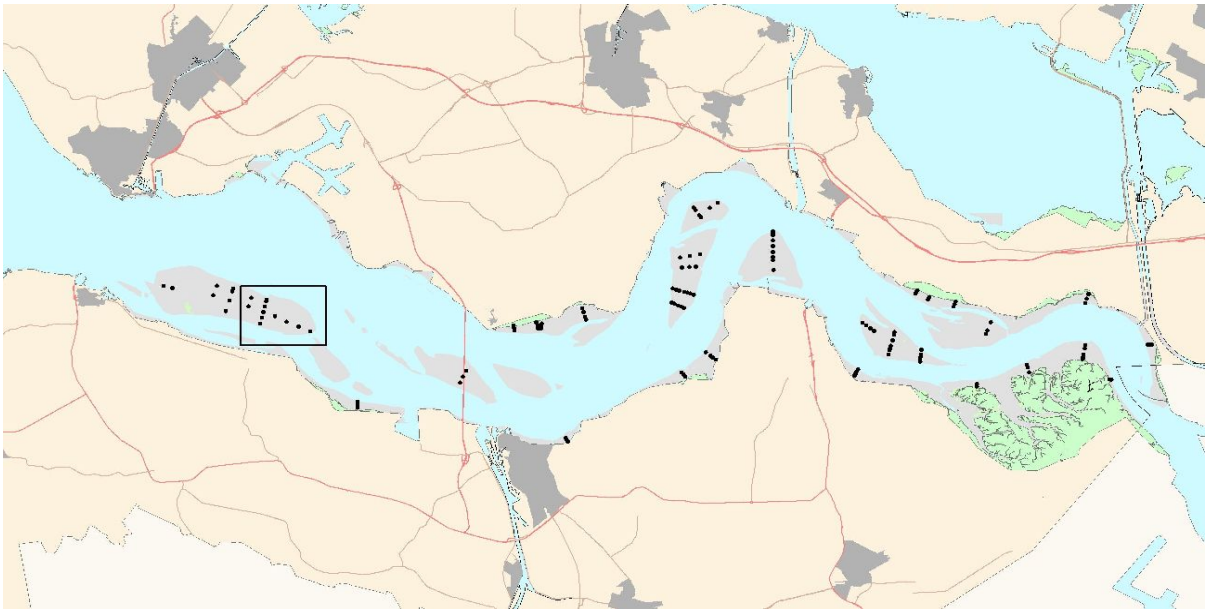
Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

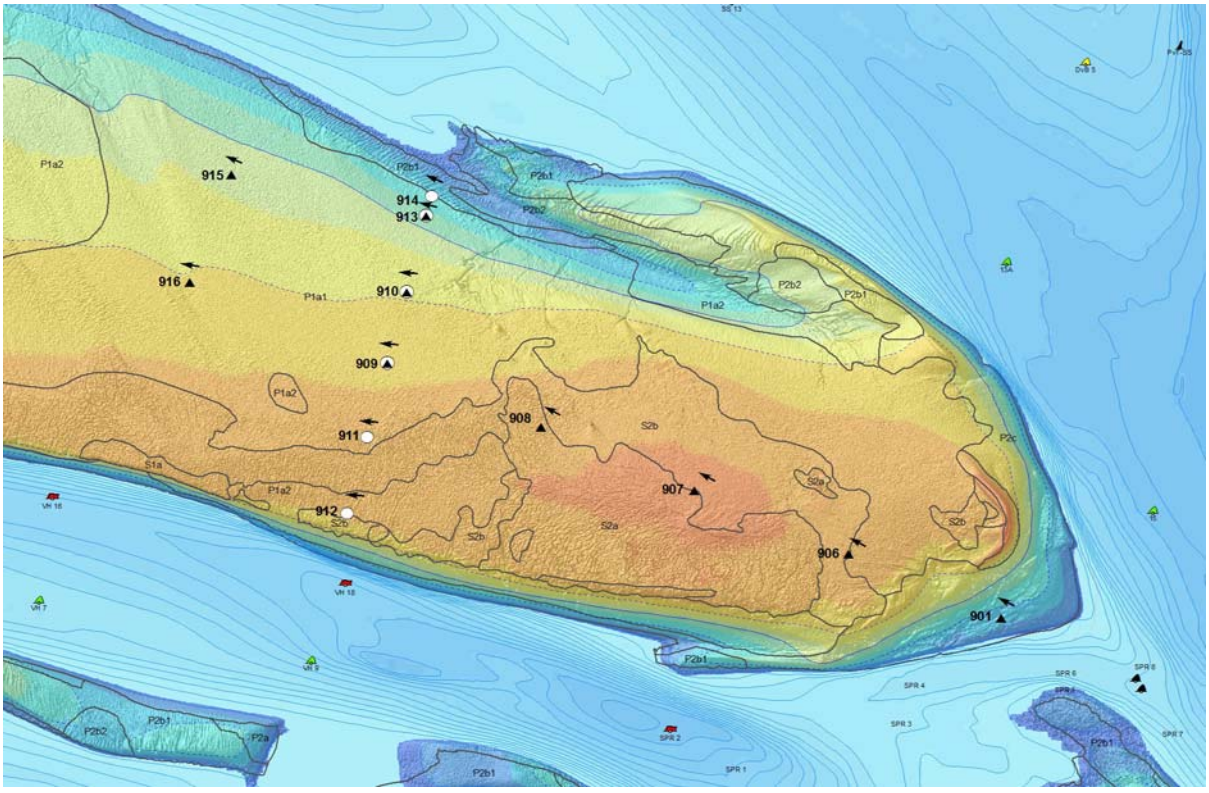
Hoek: 275°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 912
Code: HOOGPTN12

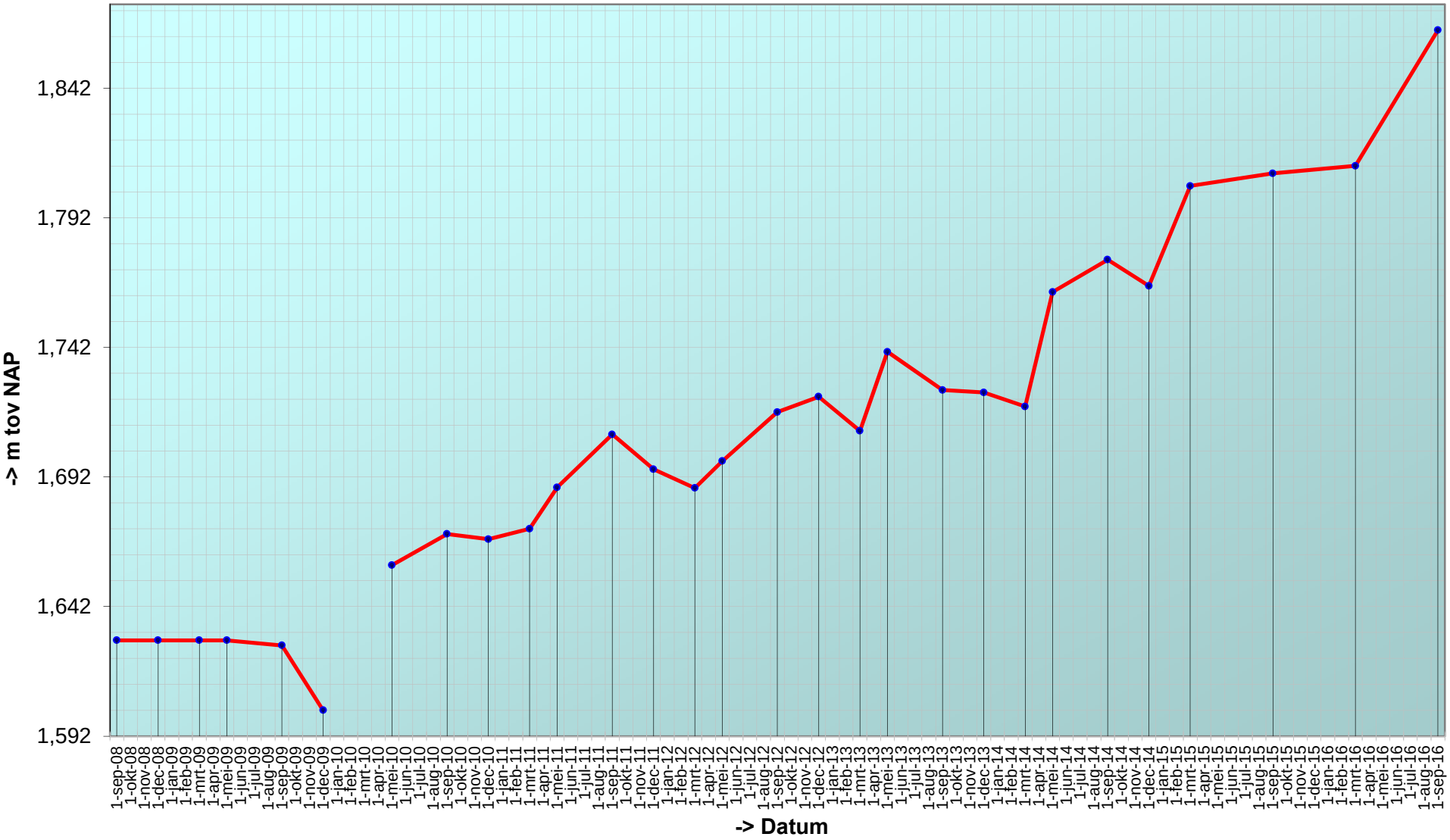
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35247,69, 378828,9

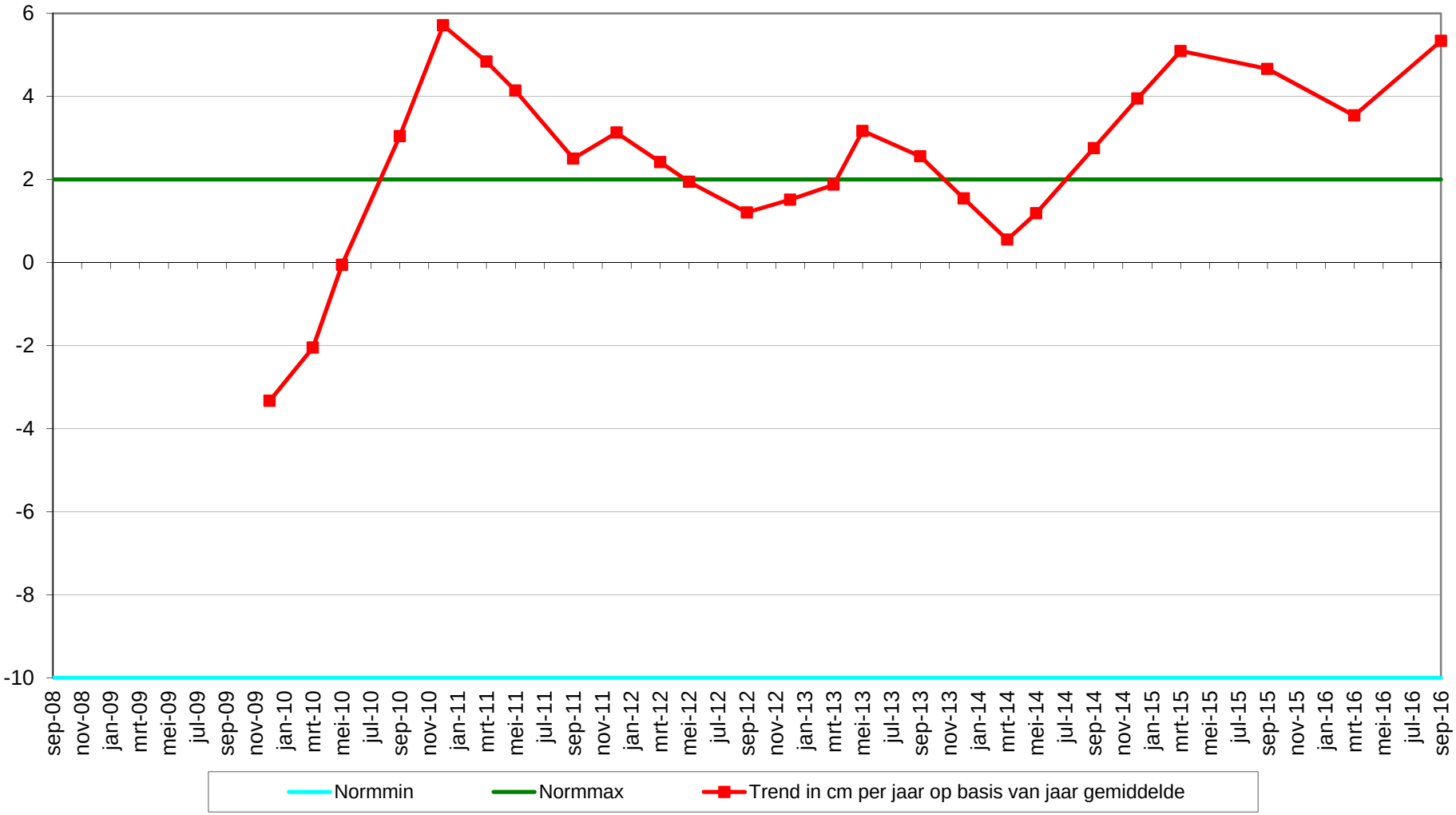




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 912'

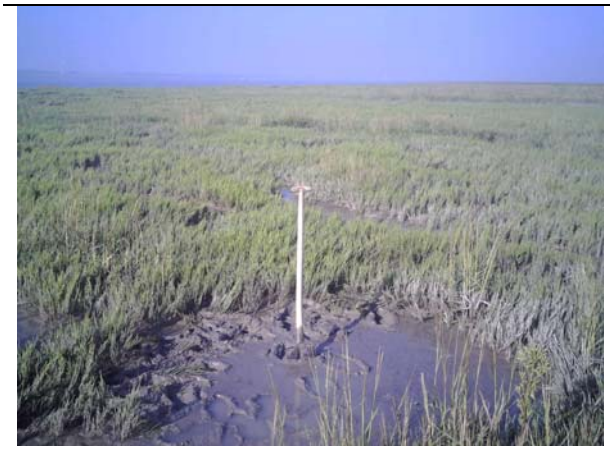


Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 912'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
platte slijkgaper

Hoek: 275°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 12-17

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 275°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 12-17

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
veel pl slgaper

Hoek: 275°

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: S2a

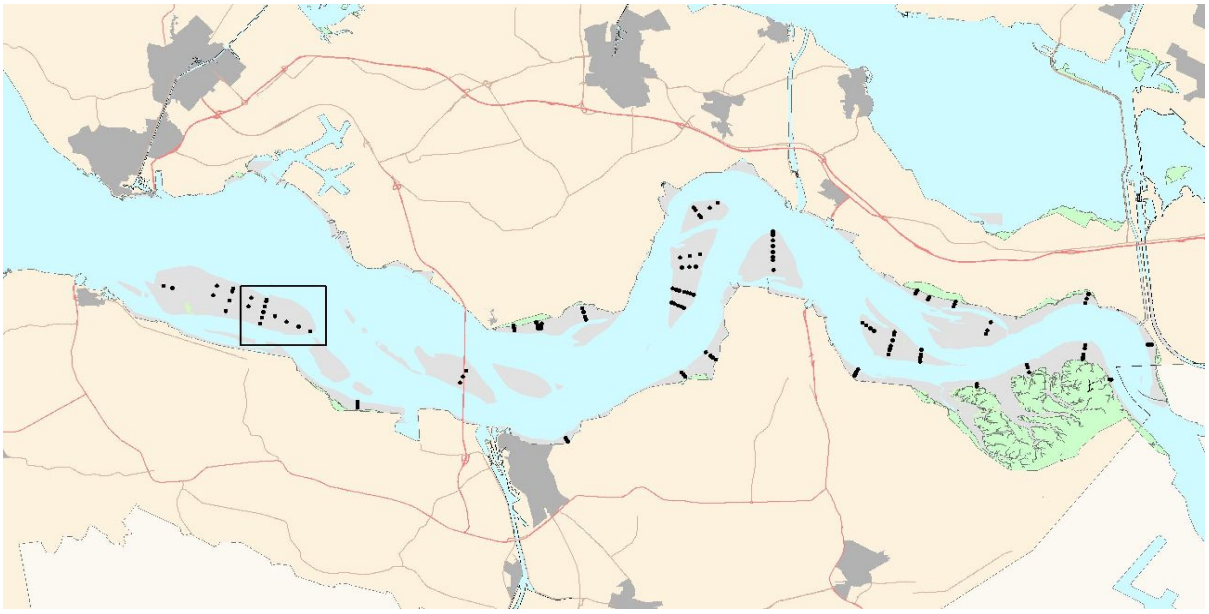
Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

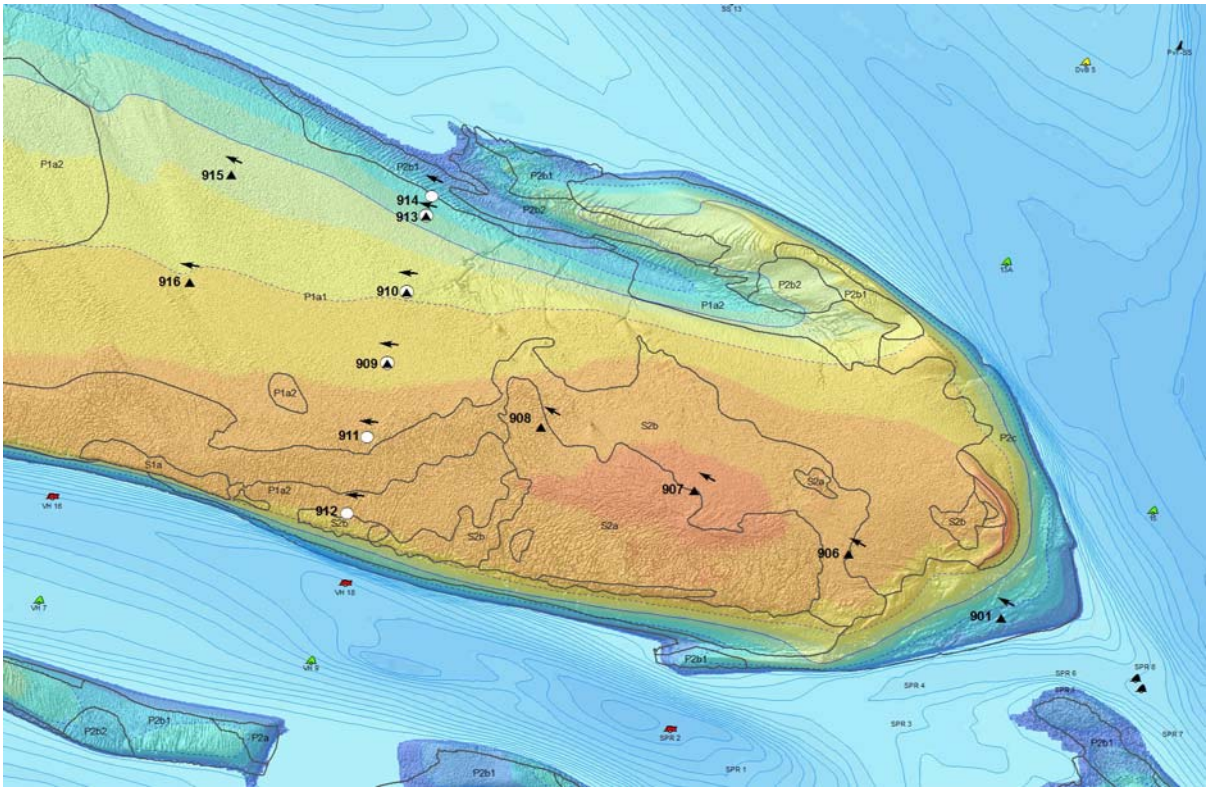
Hoek: 275°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 913
Code: HOOGPTN13

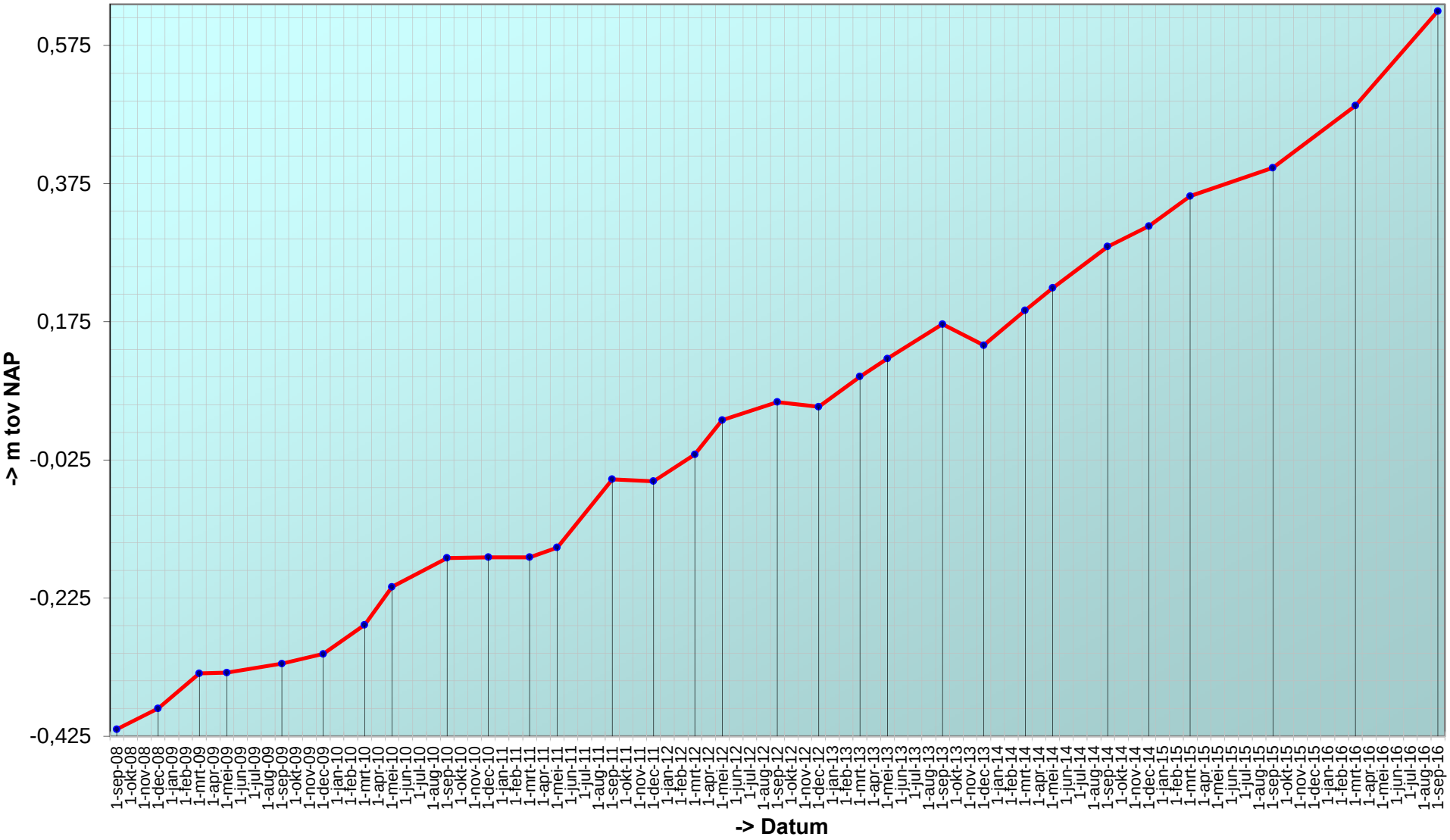
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35518,26, 379930,55

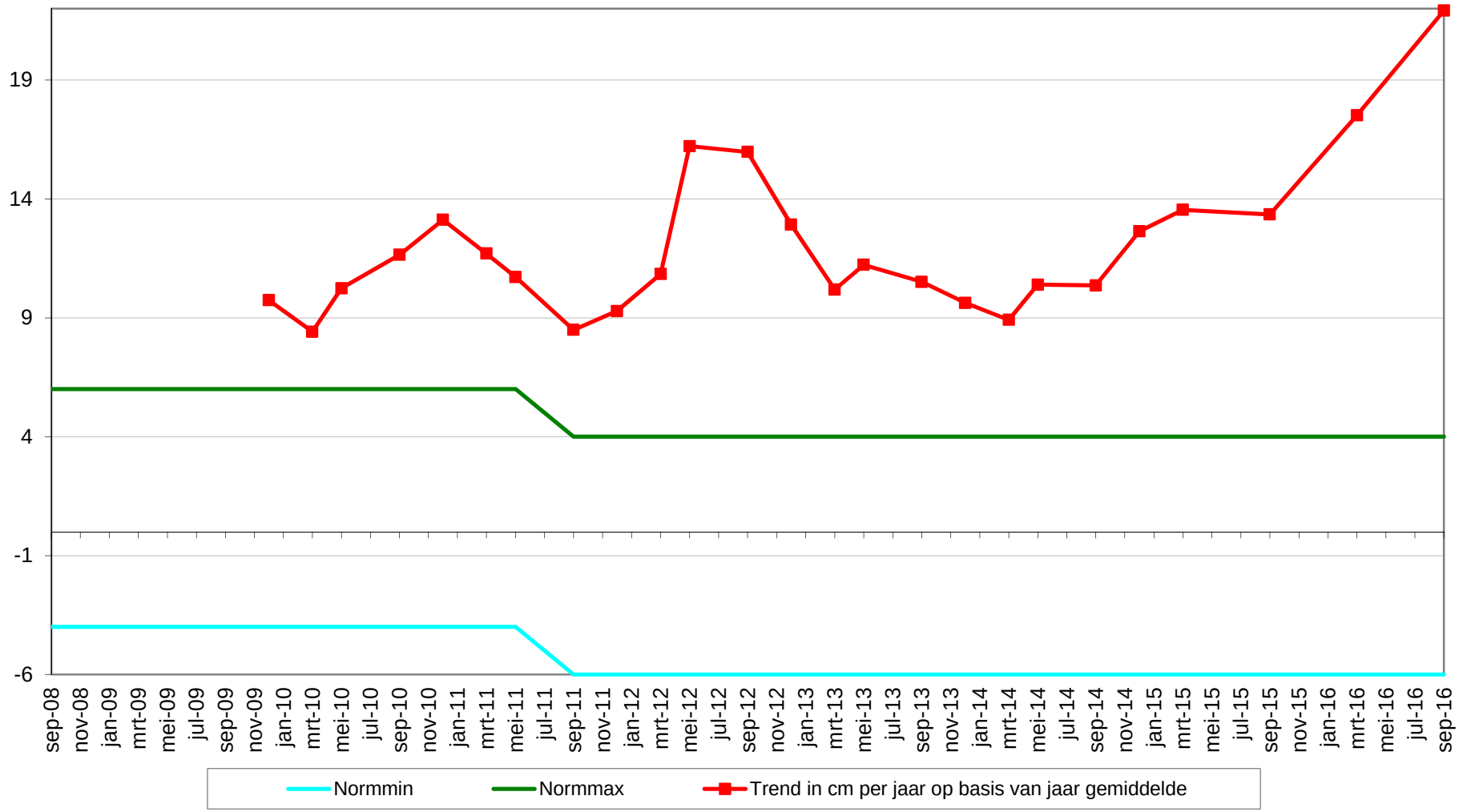




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 913'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 913'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
draadworm zagers platte slijkgapers

Hoek: 285°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 285°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
geul door plt

Hoek: 285°

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

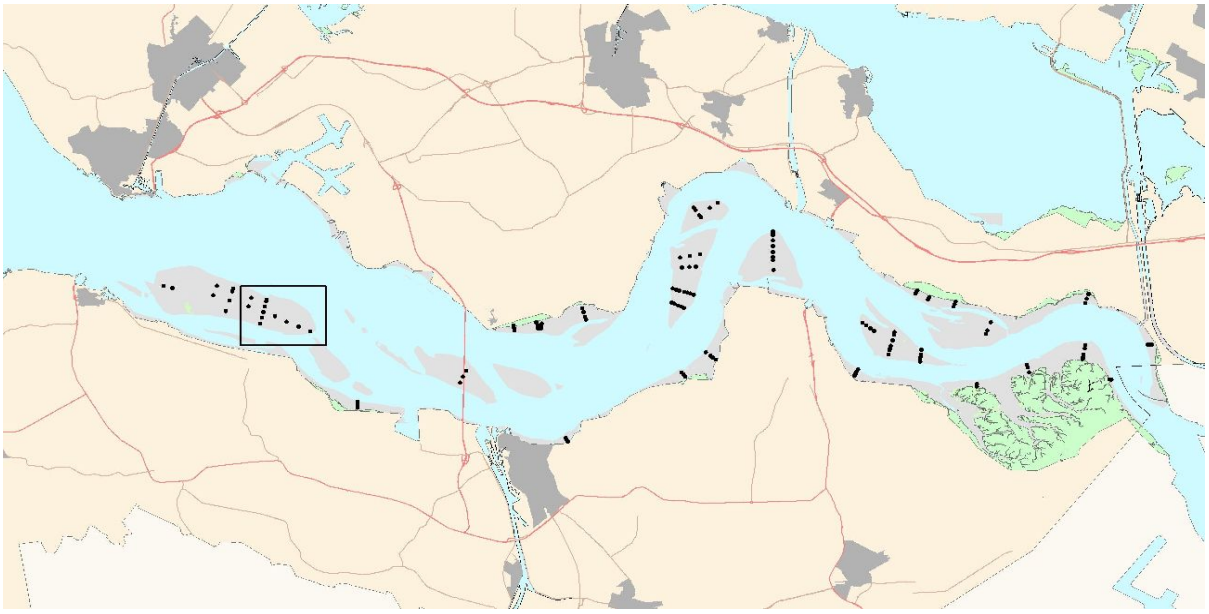
Lutum:	5-8
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

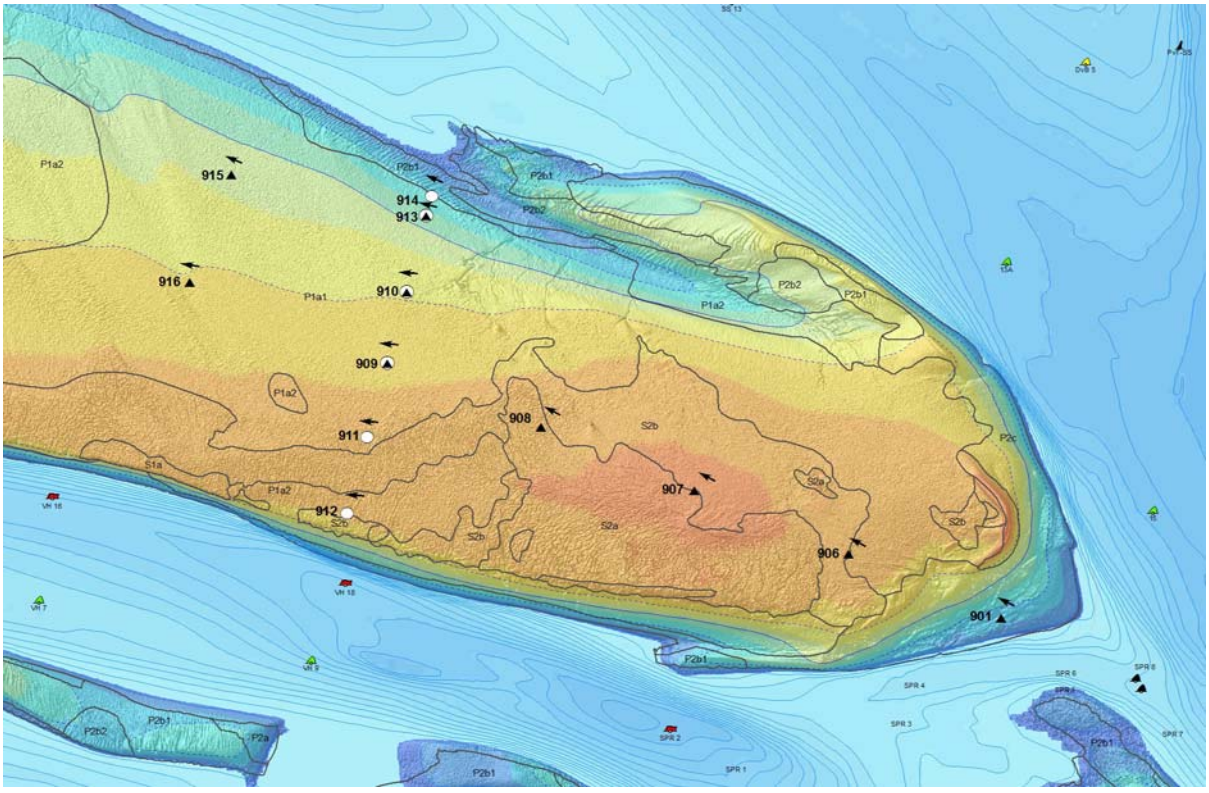
Hoek: 285°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 914
Code: HOOGPTN14

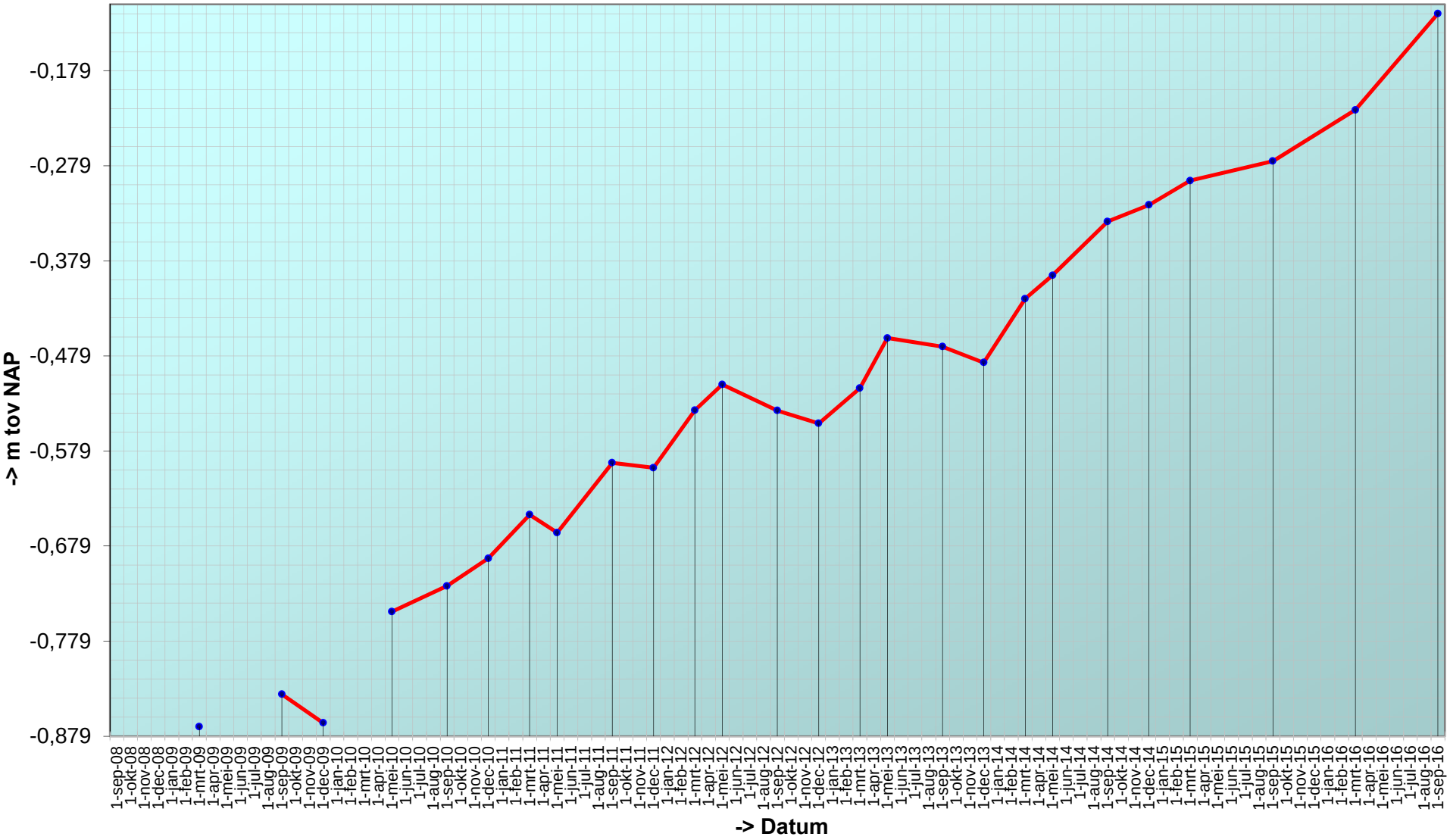
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35535,78, 380001,8

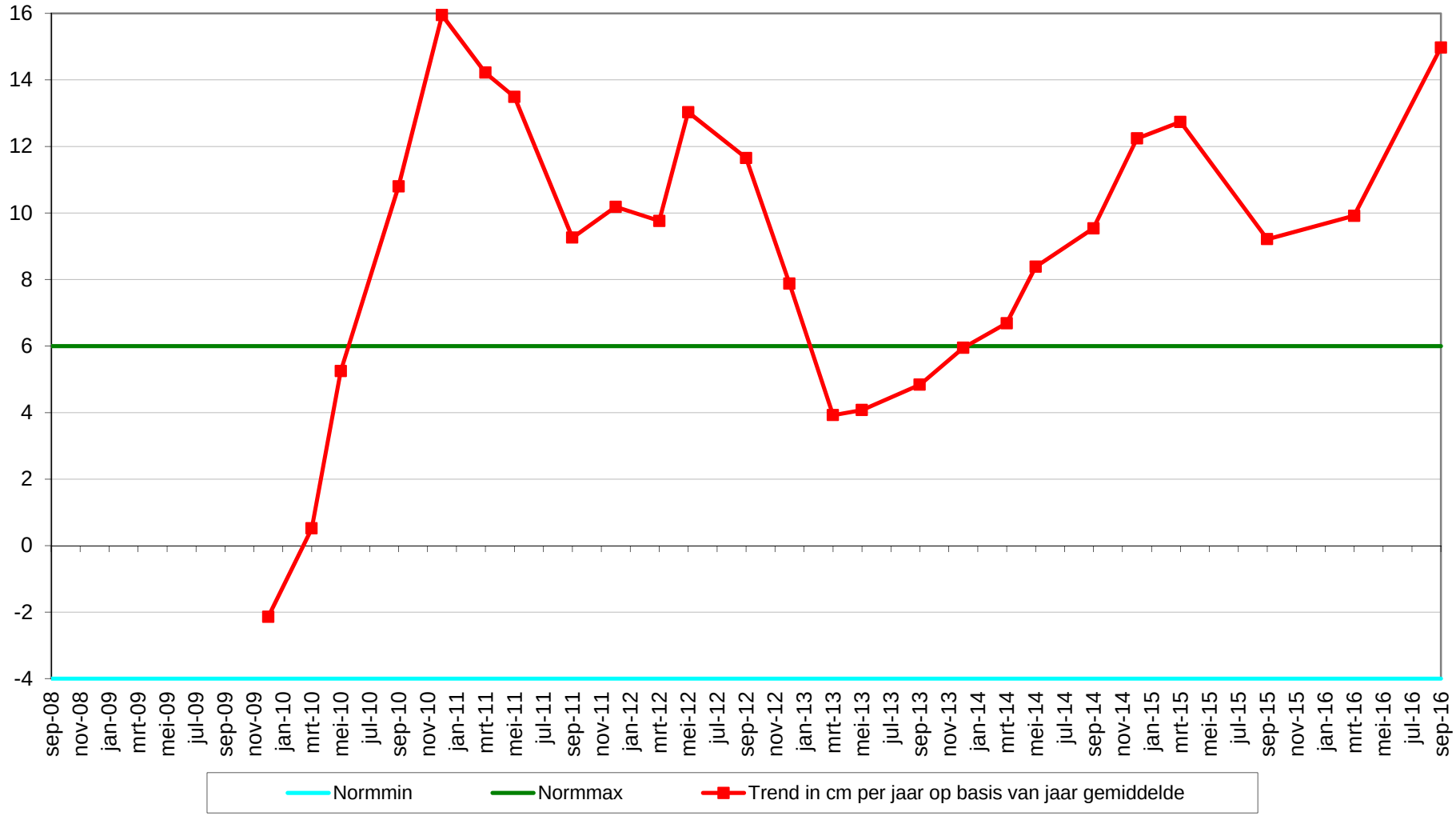




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 914'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 914'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
pygospio draadworm platte slijkgaper

Hoek: 295°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
nonnetjes en draadwormen

Hoek: 295°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 295°

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

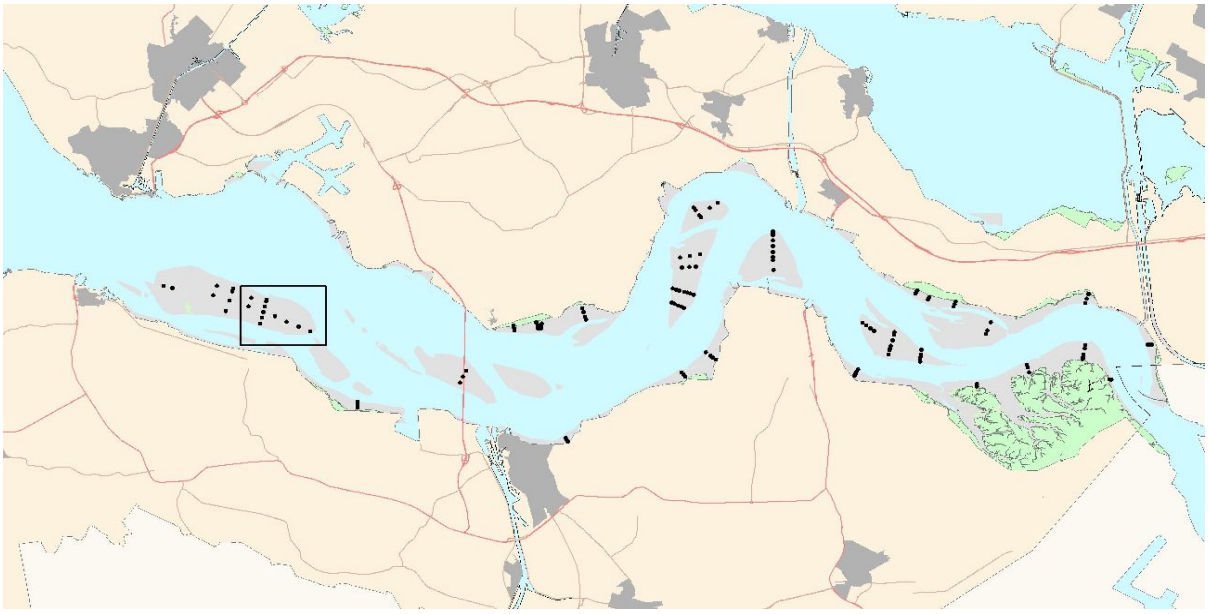
Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

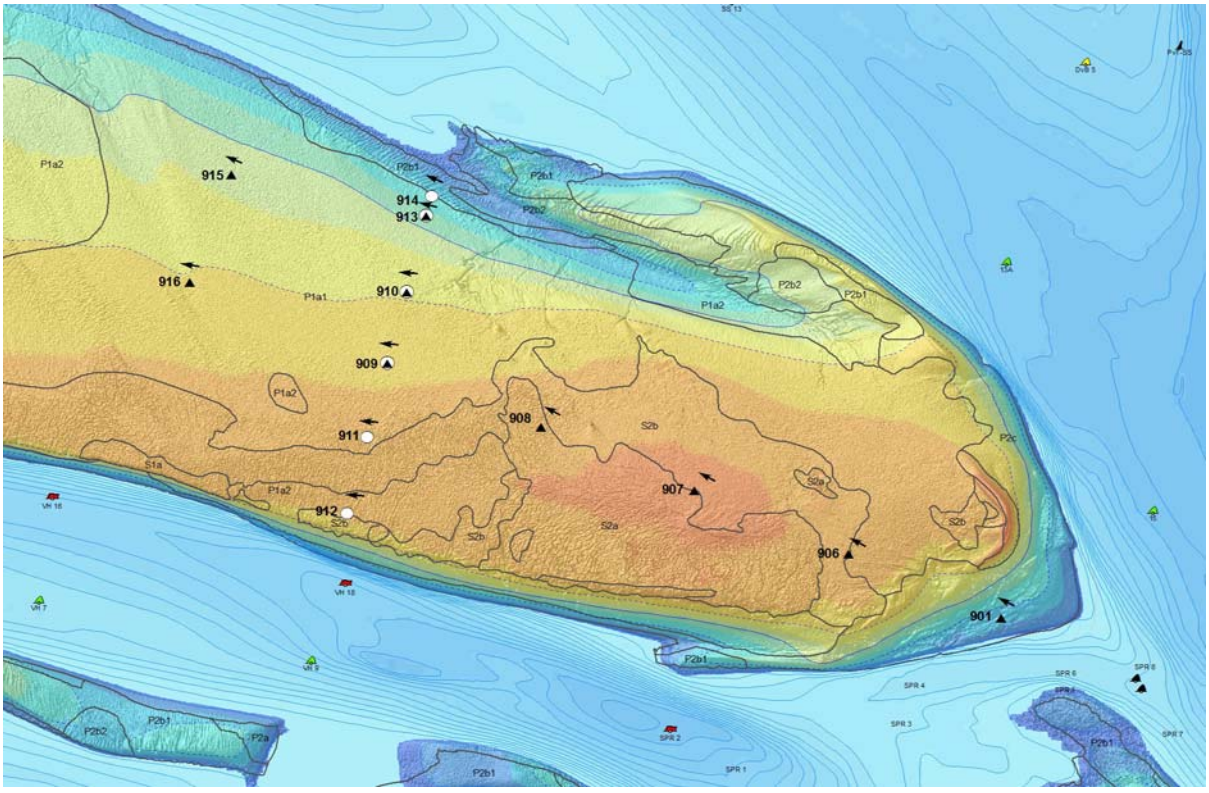
Hoek: 295°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 915
Code:

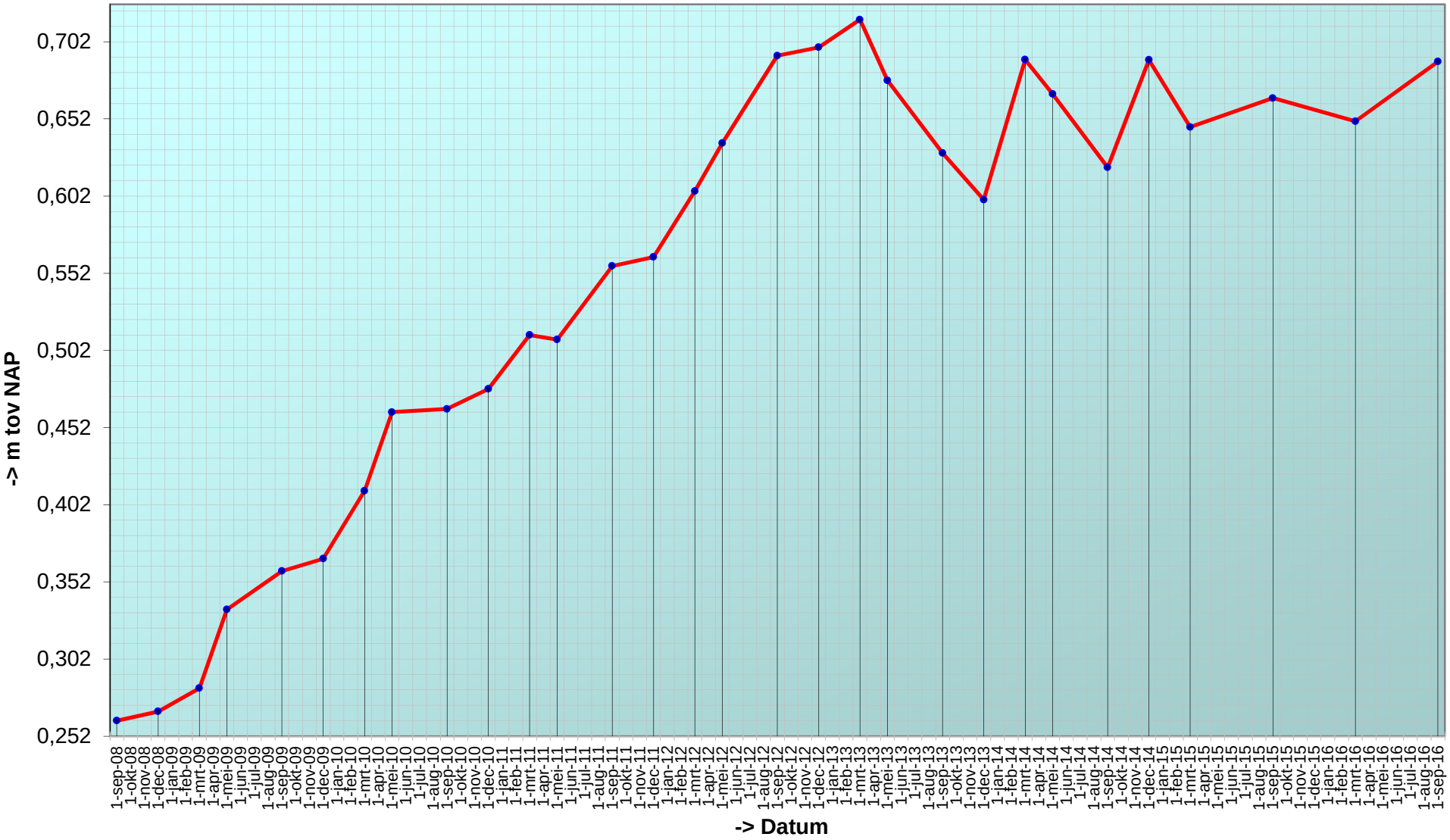
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 34852,245, 380083,225

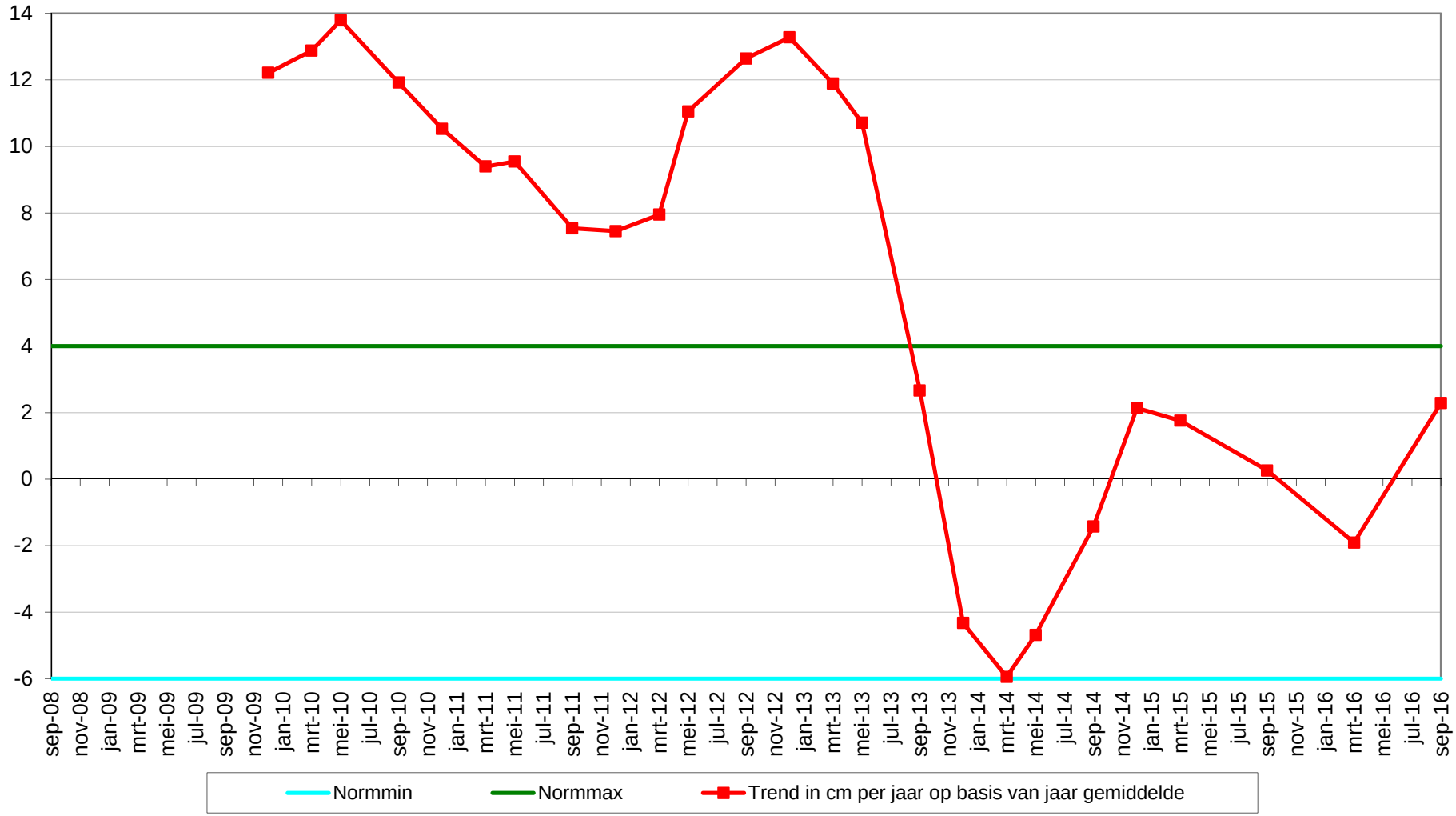




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 915'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 915'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Hoek: 295°

Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	12-17
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
zager draadworm platte slijkgaper pygospio

Datum: 16-3-2016



Hoek: 295°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	2-5
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Datum: 17-9-2015



Hoek: 295°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	2-5
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

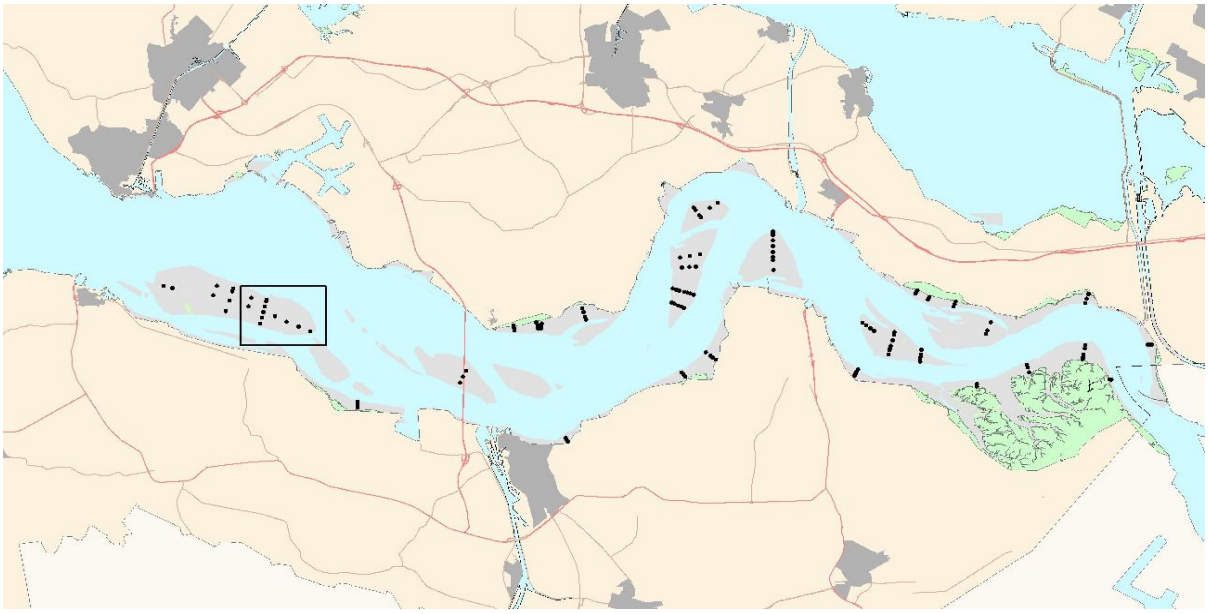
Lutum:	5-8
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

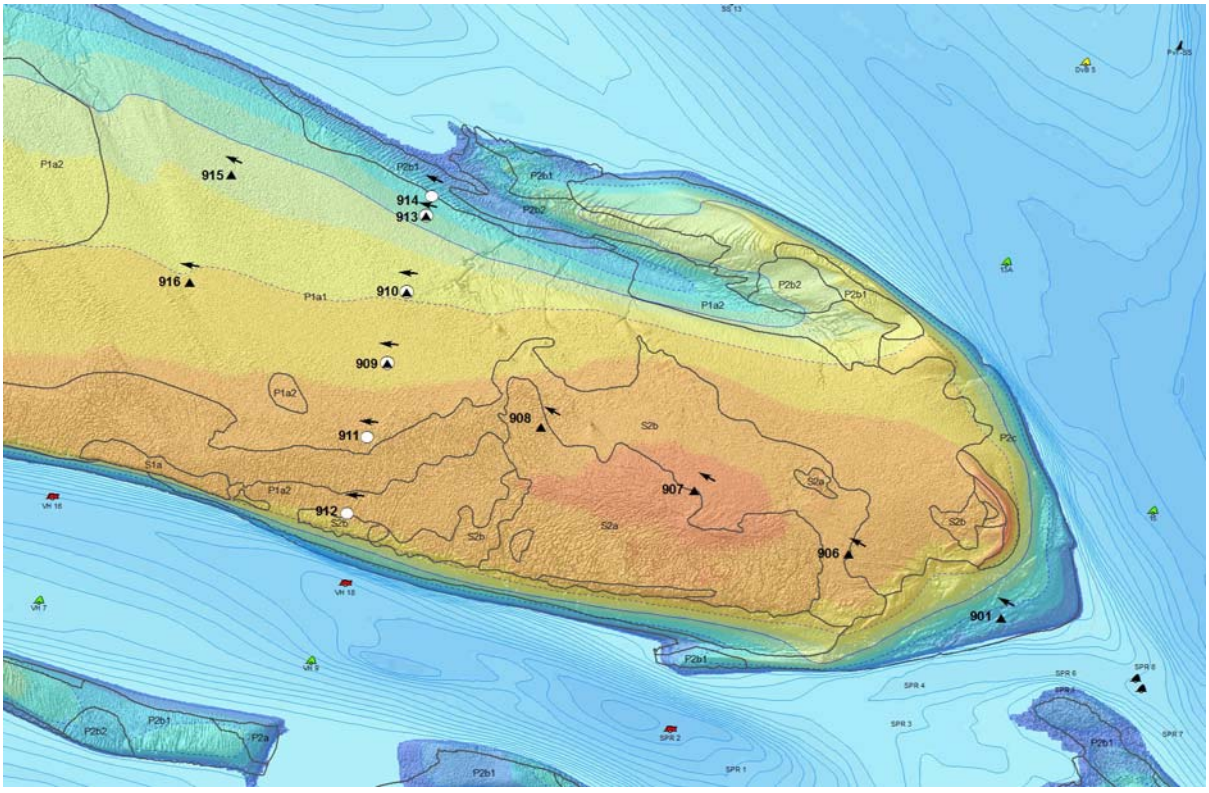
Hoek: 295°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 916
Code:

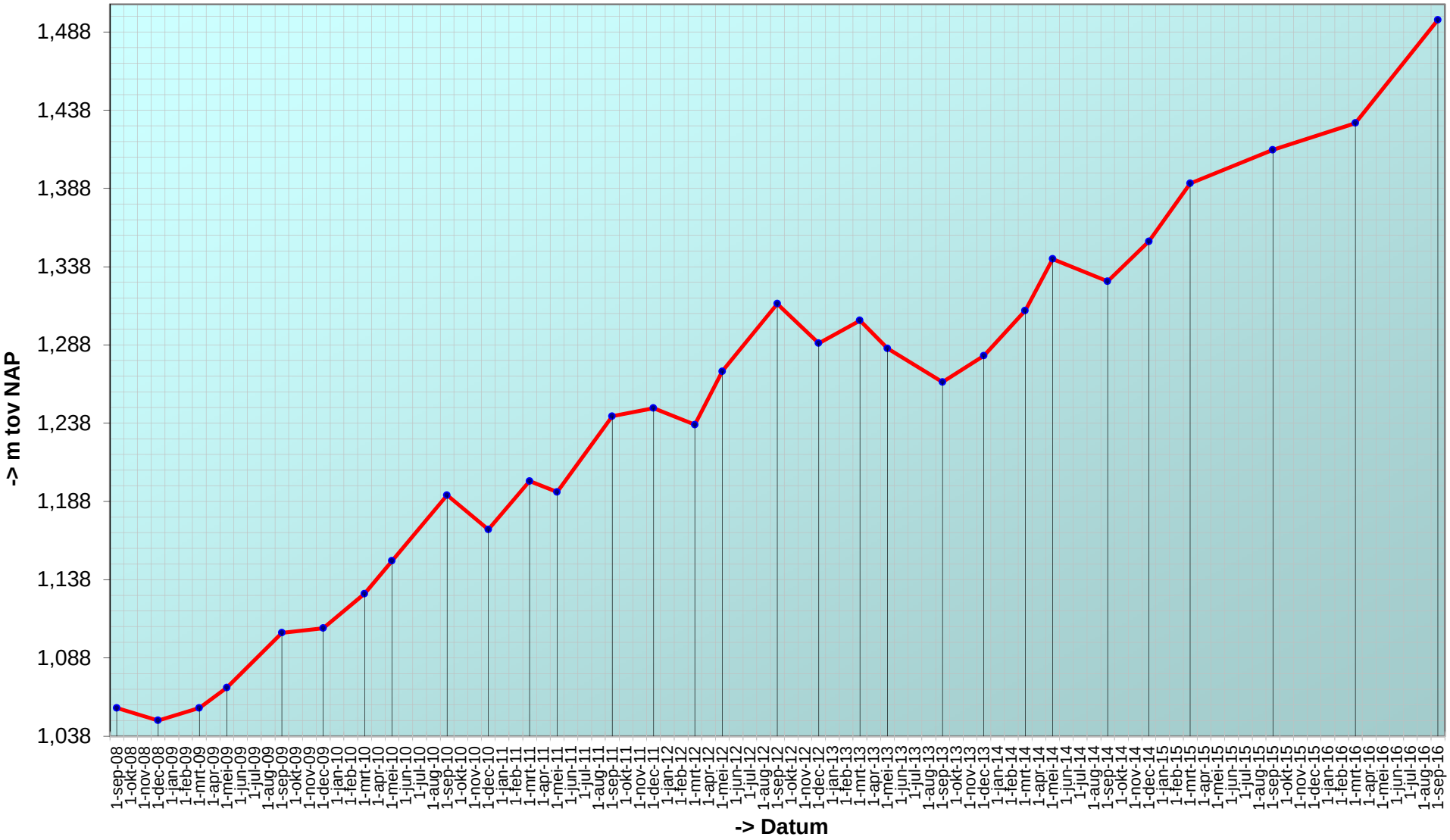
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 34709,994, 379683,913

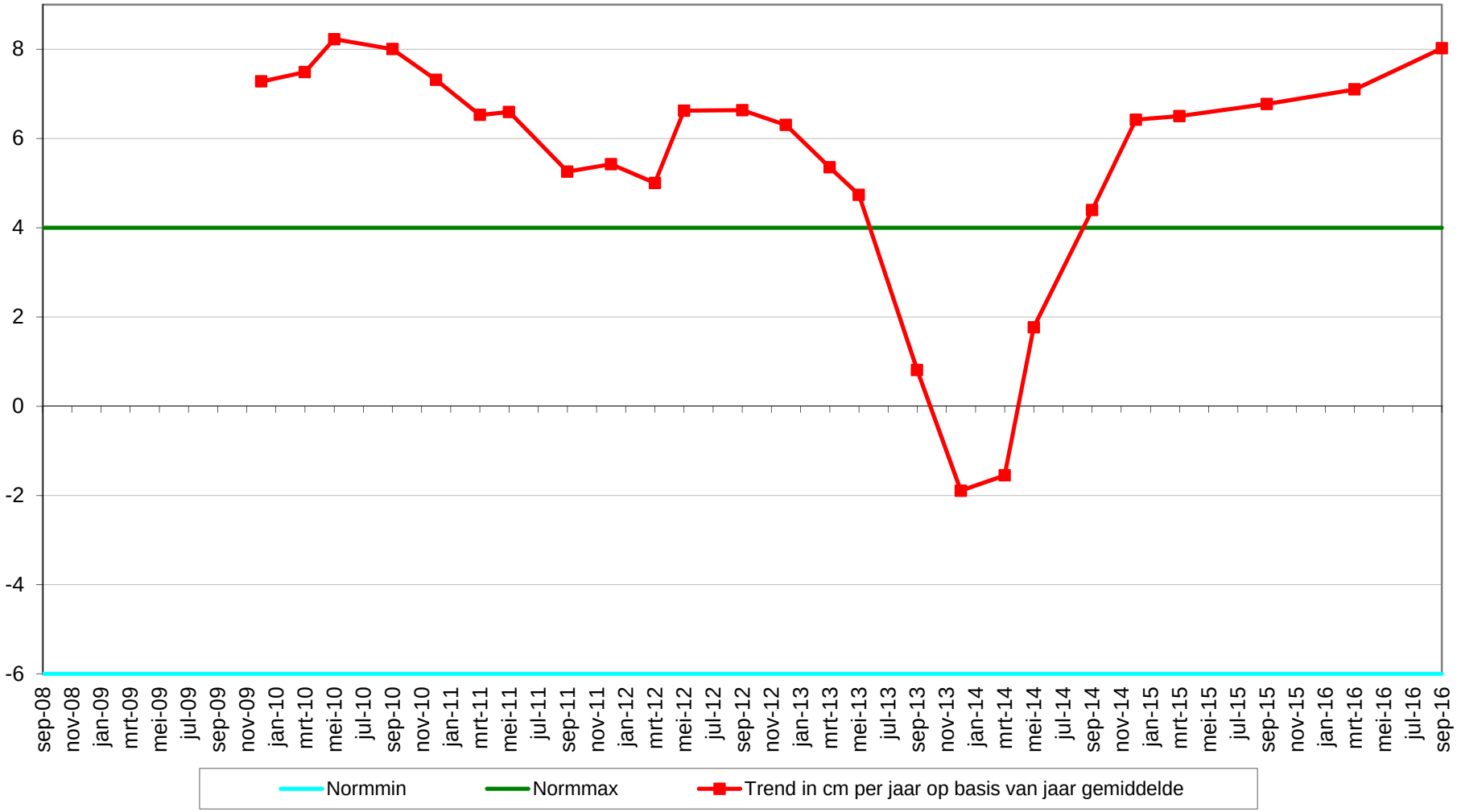




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 916'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 916'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 12-17

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
platte slijkgaper draadworm zager pygospio

Hoek: 280°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 280°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 280°

Datum: 25-3-2015



Hoek: 280°

Geomorfologische eenheid: nvt

Lutum:

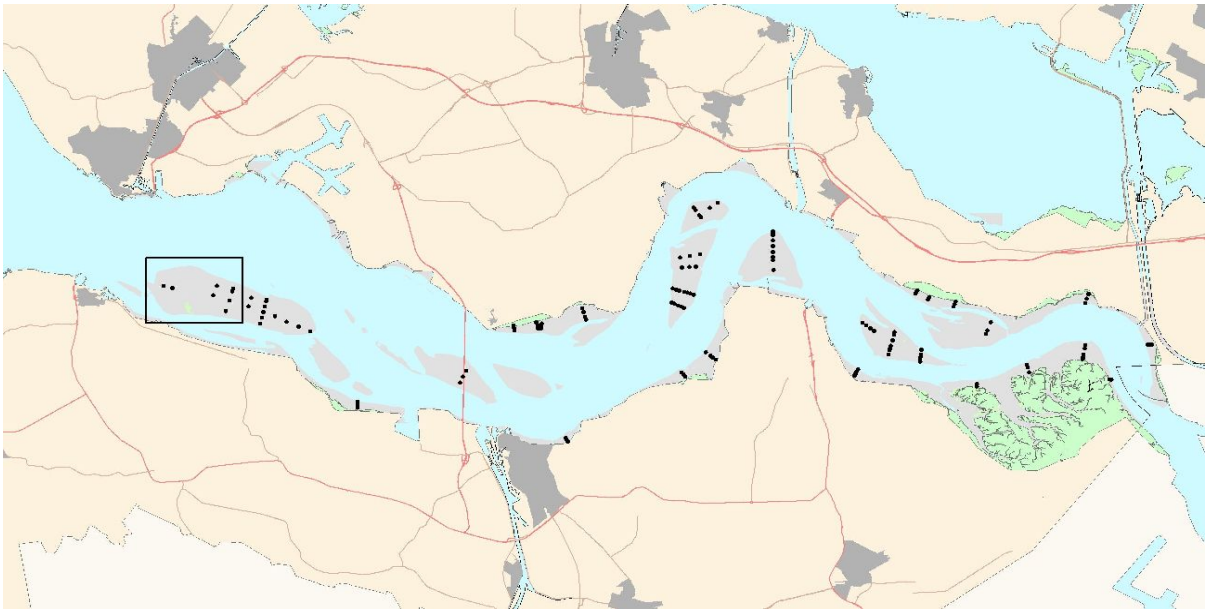
Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

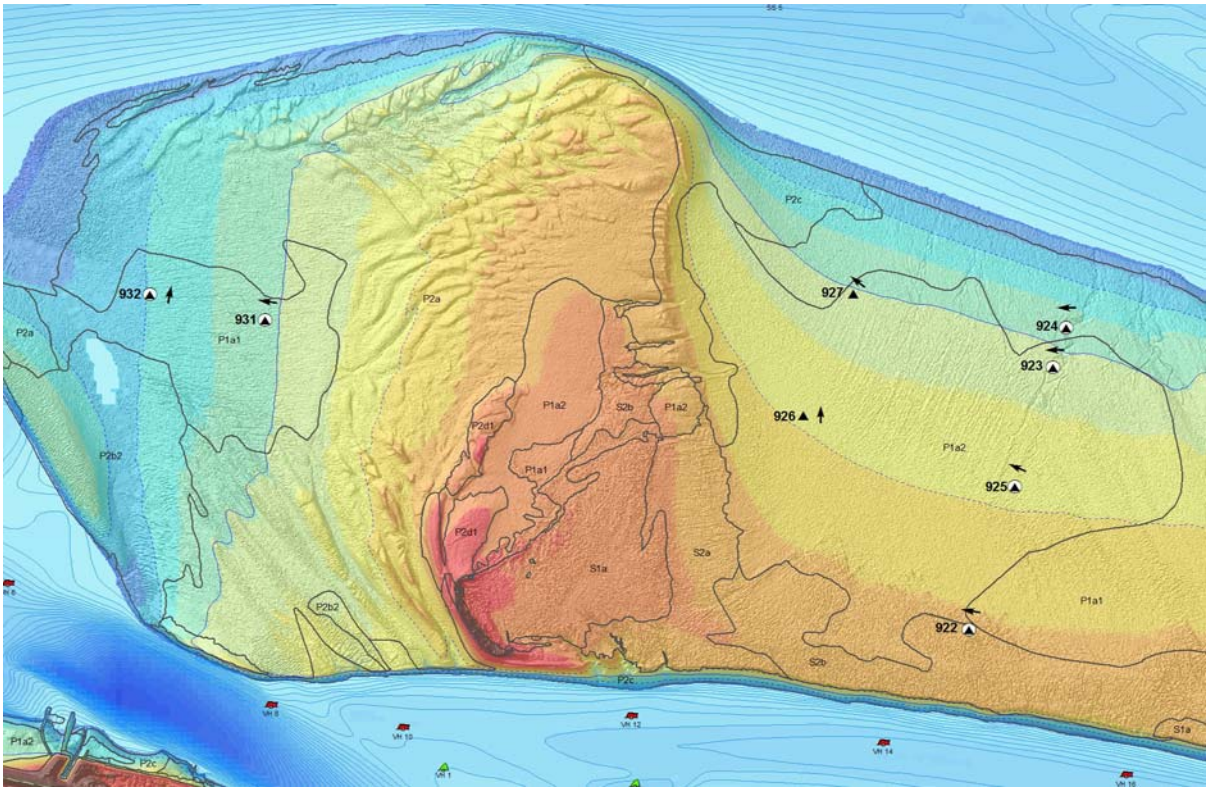
Opmerking:
geen opname, wel rtk

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 922
Code: HOOGPTN22

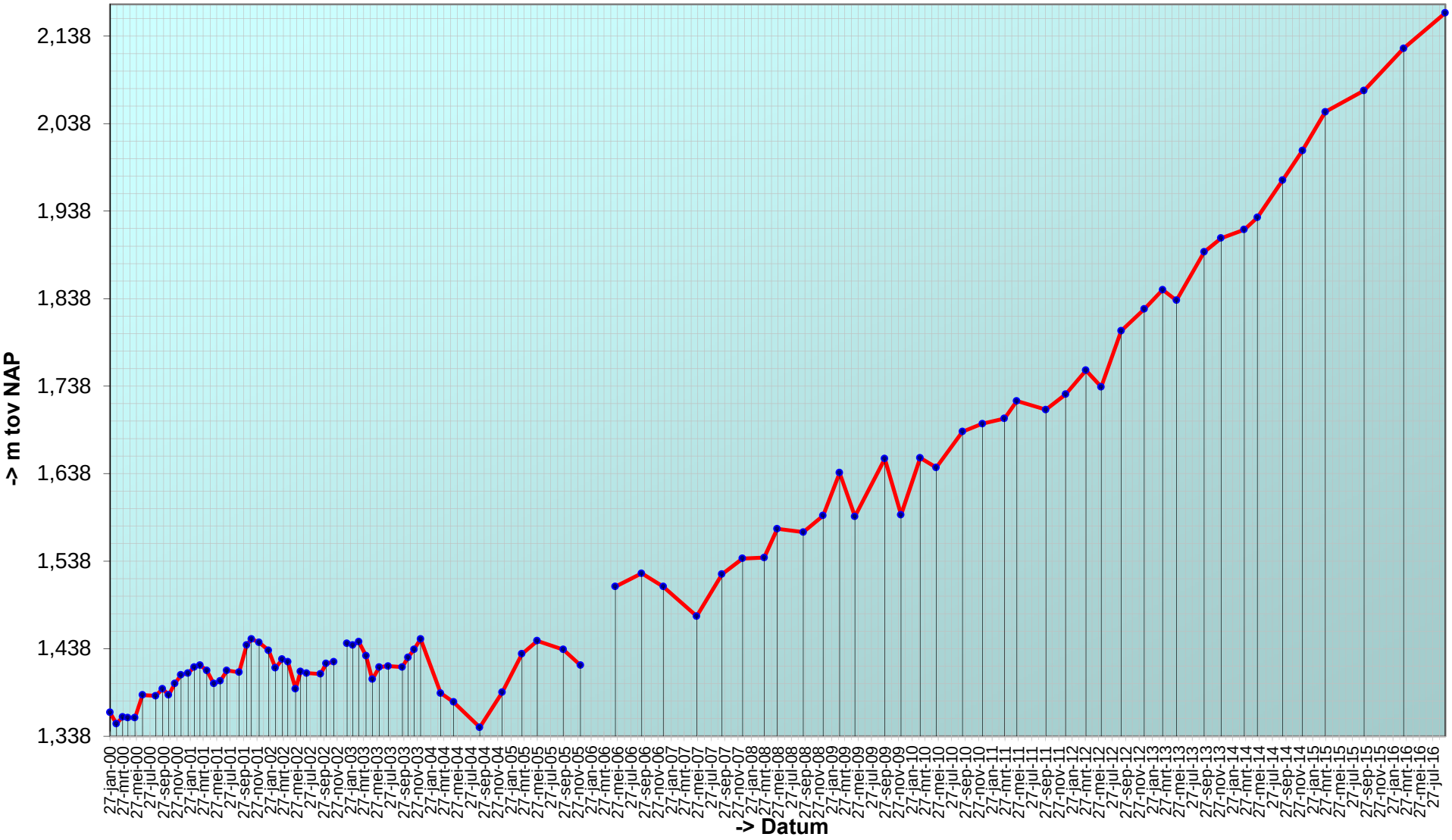
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 33702,93, 379429,55

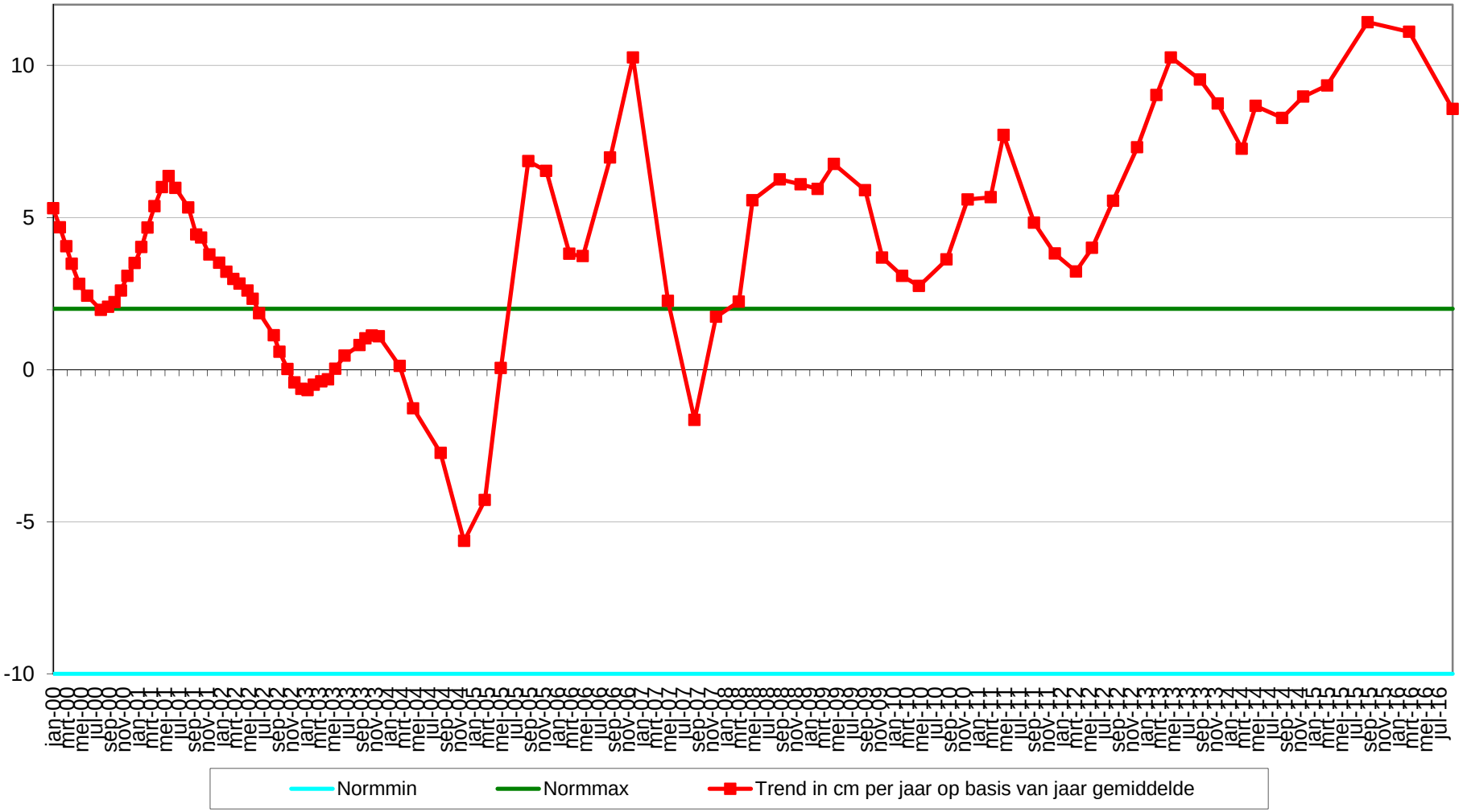




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 922'

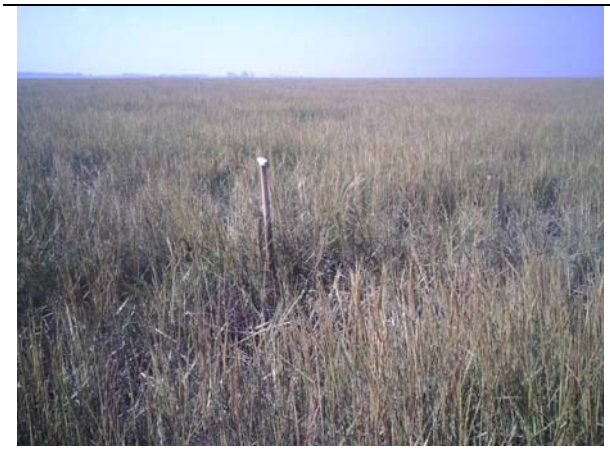


Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 922'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 280°

Datum: 16-3-2016

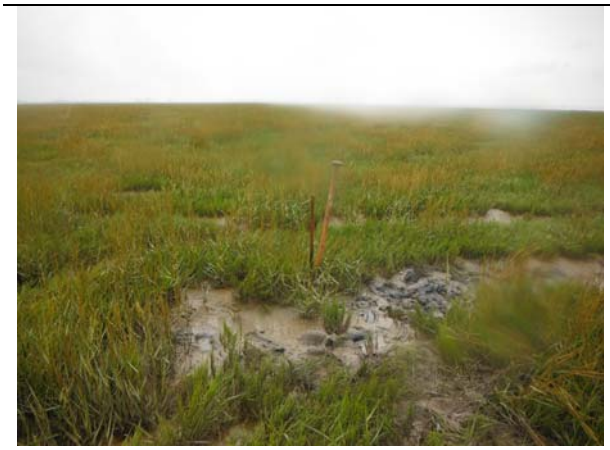


Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 280°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 280°

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

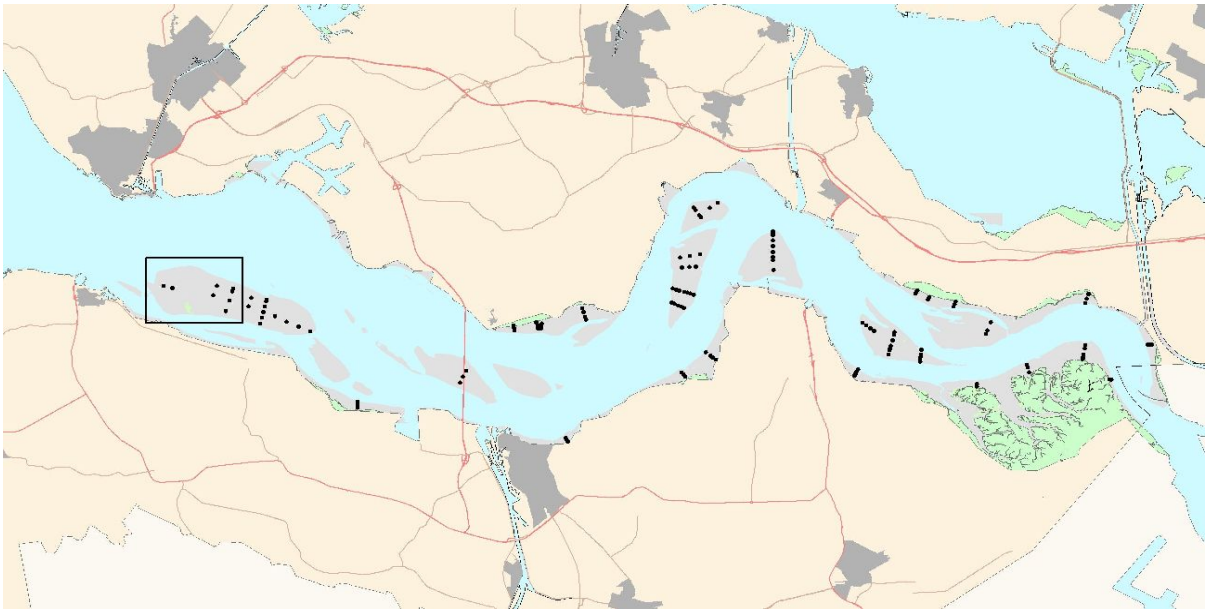
Opmerking:
zagers en platte slijkgapers

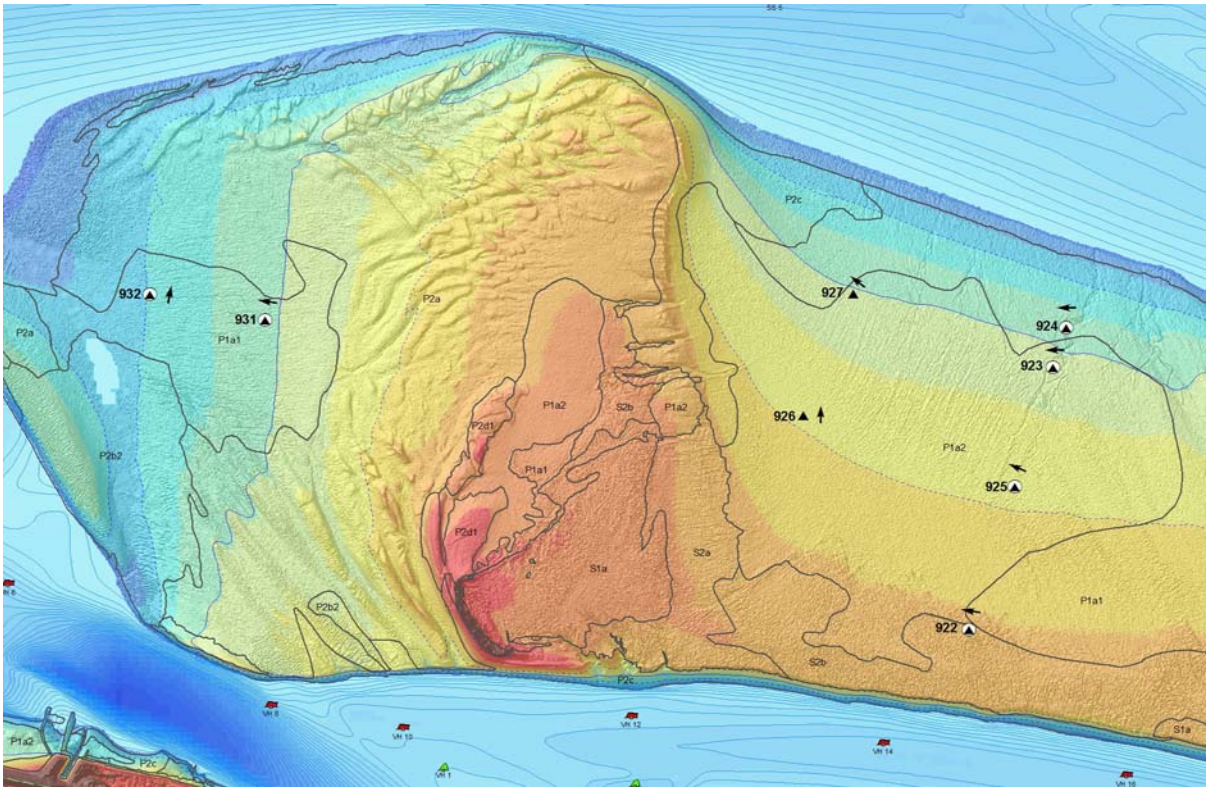
Hoek: 280°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 923
Code: HOOGPTN23

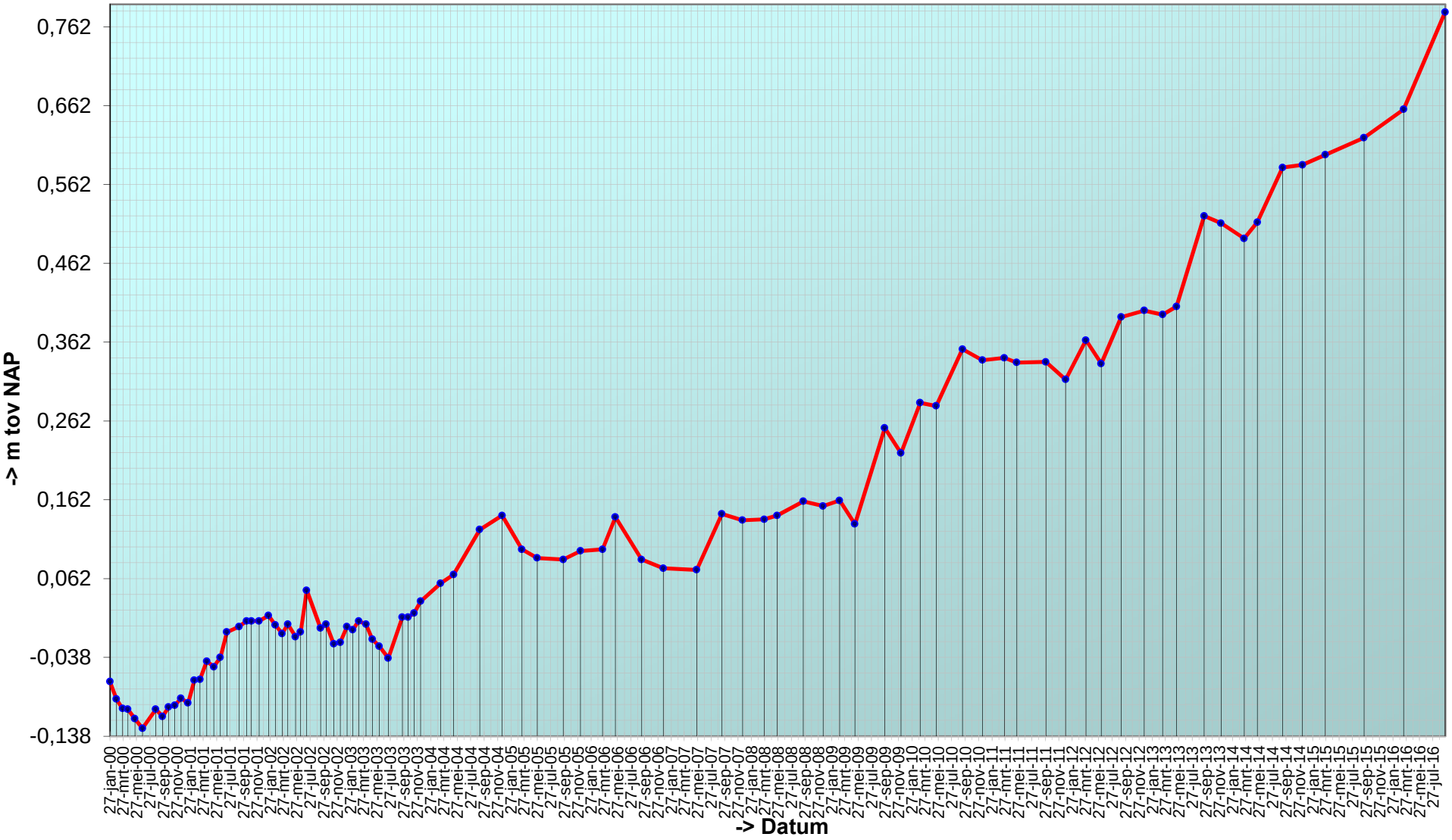
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 33991,77, 380399,36

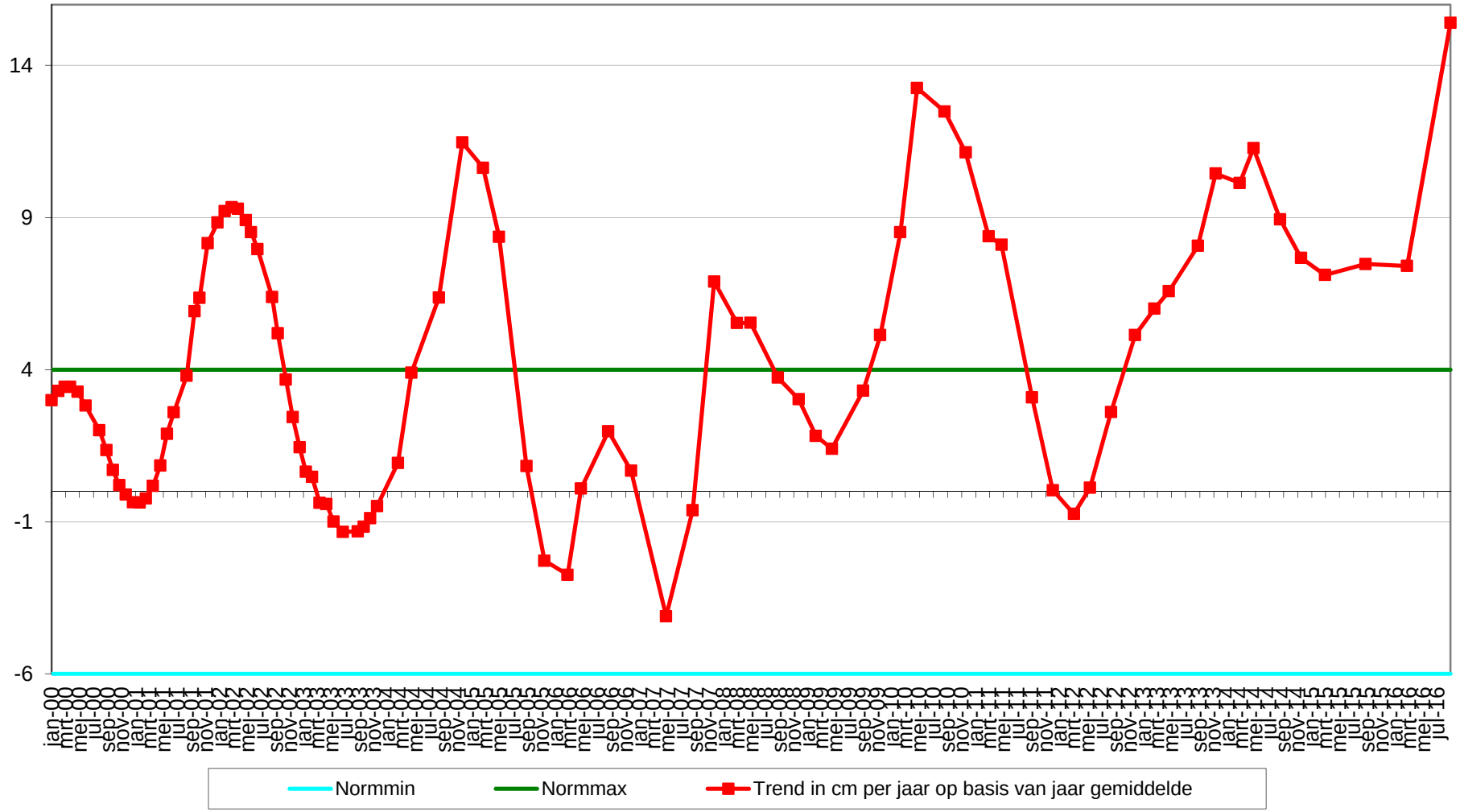




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 923'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 923'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm tubificoides nonnetjes nereis

Hoek: 270°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 270°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 270°

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

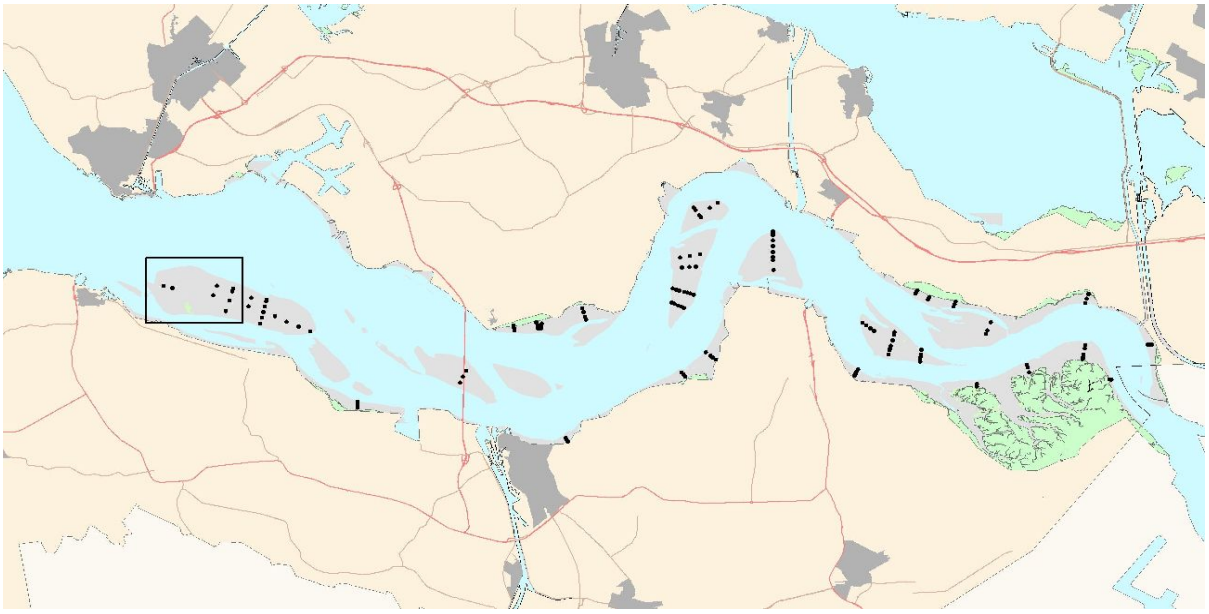
Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

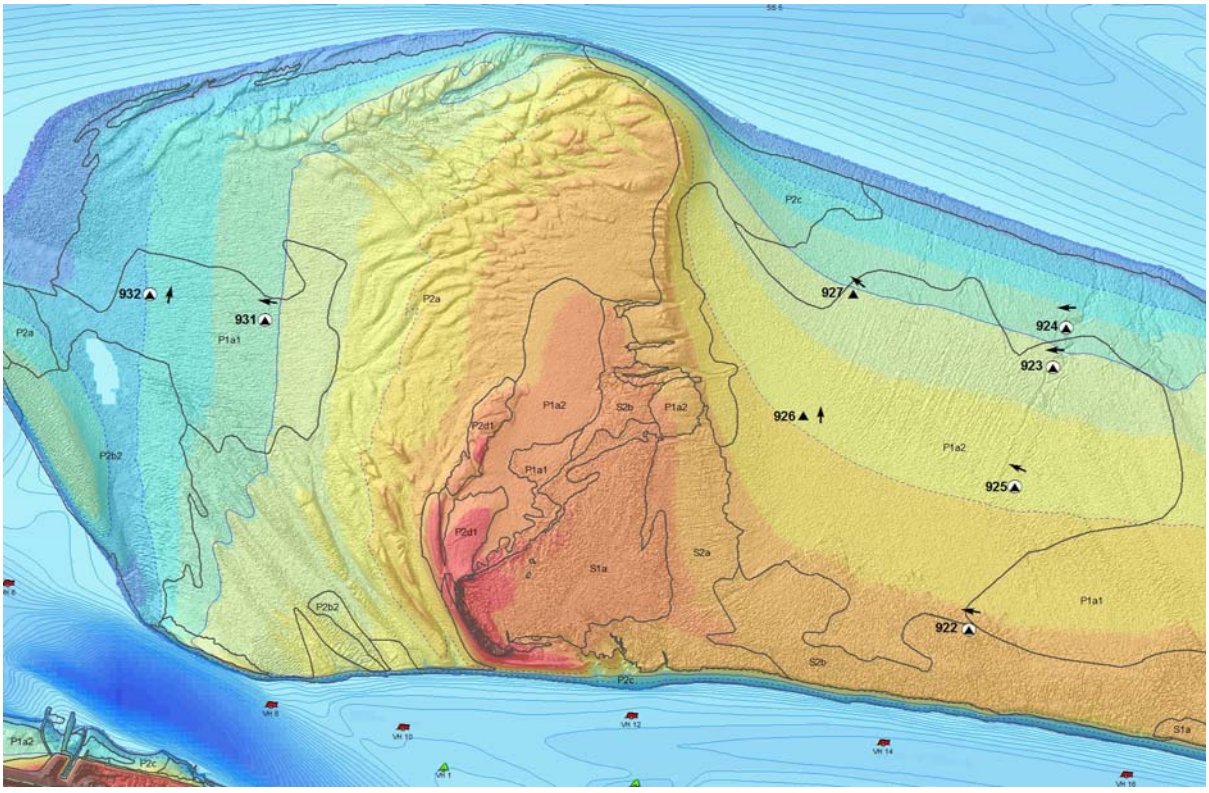
Hoek: 270°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 924
Code: HOOGPTN24

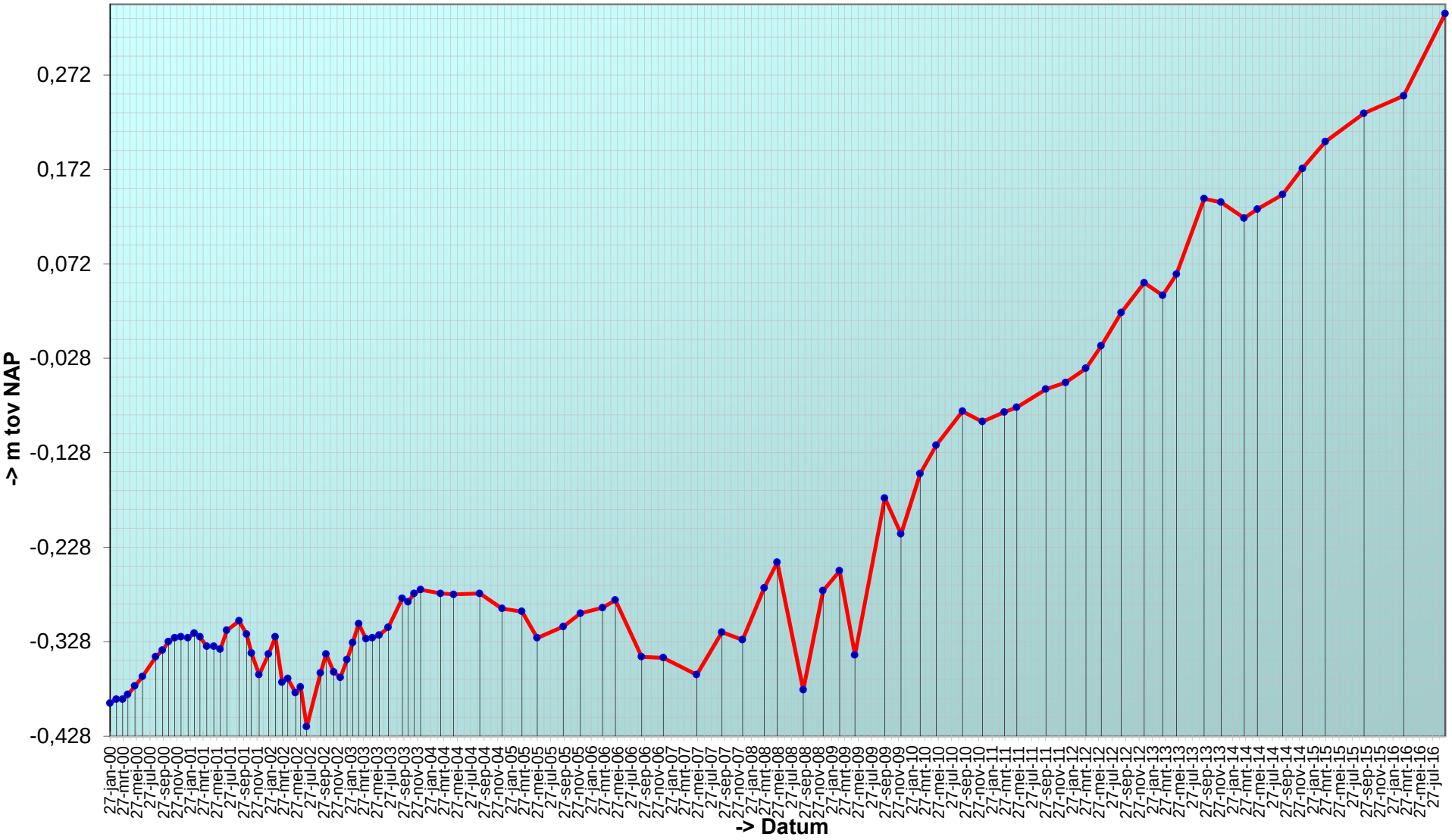
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 34035,6, 380546,07

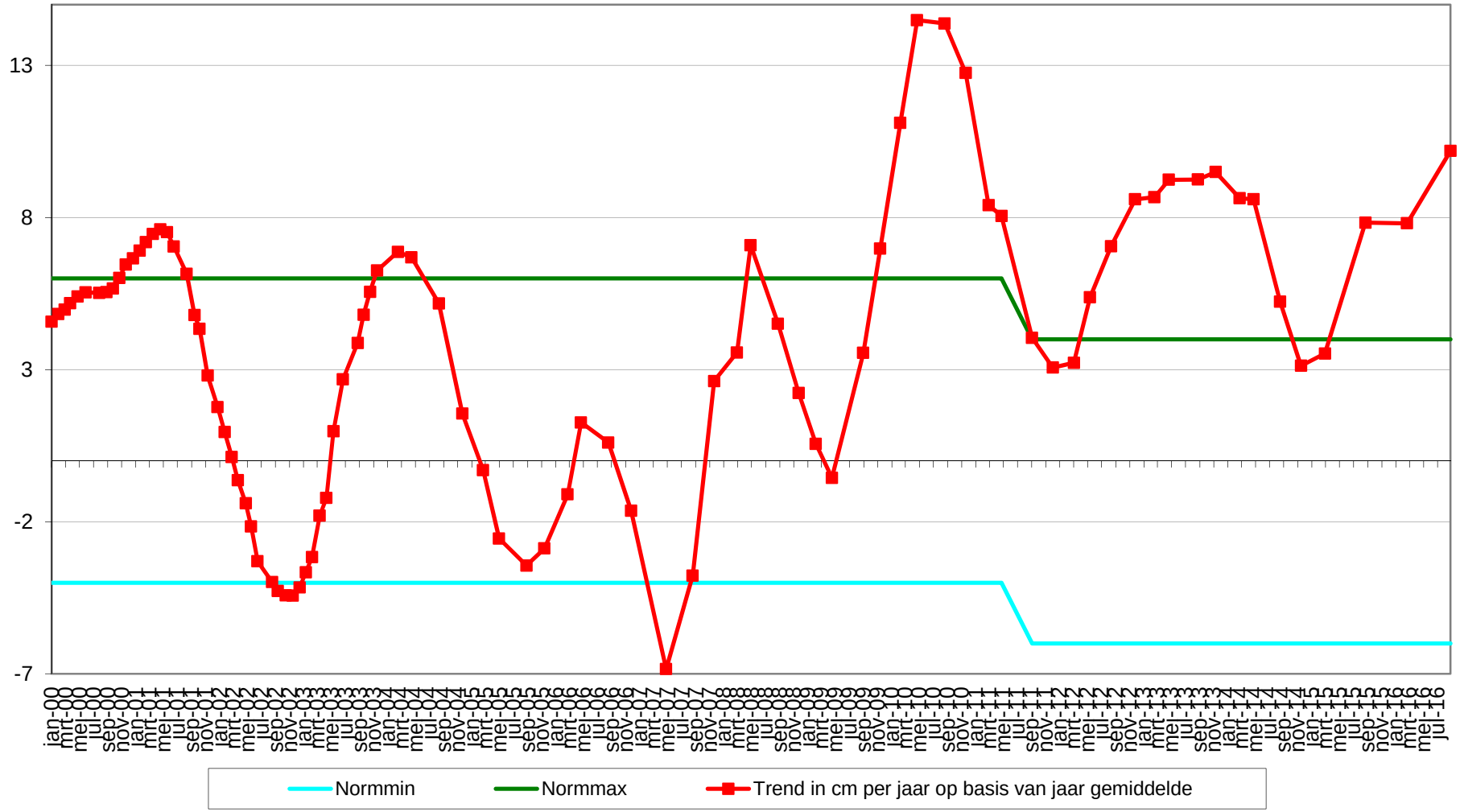




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 924'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 924'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
waterige papribbeltje) draadworm nonnetjes nephtys

Hoek: 270°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
nereis, nonnetjes,draadworm

Hoek: 270°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Hoek: 270°

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	2-5
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

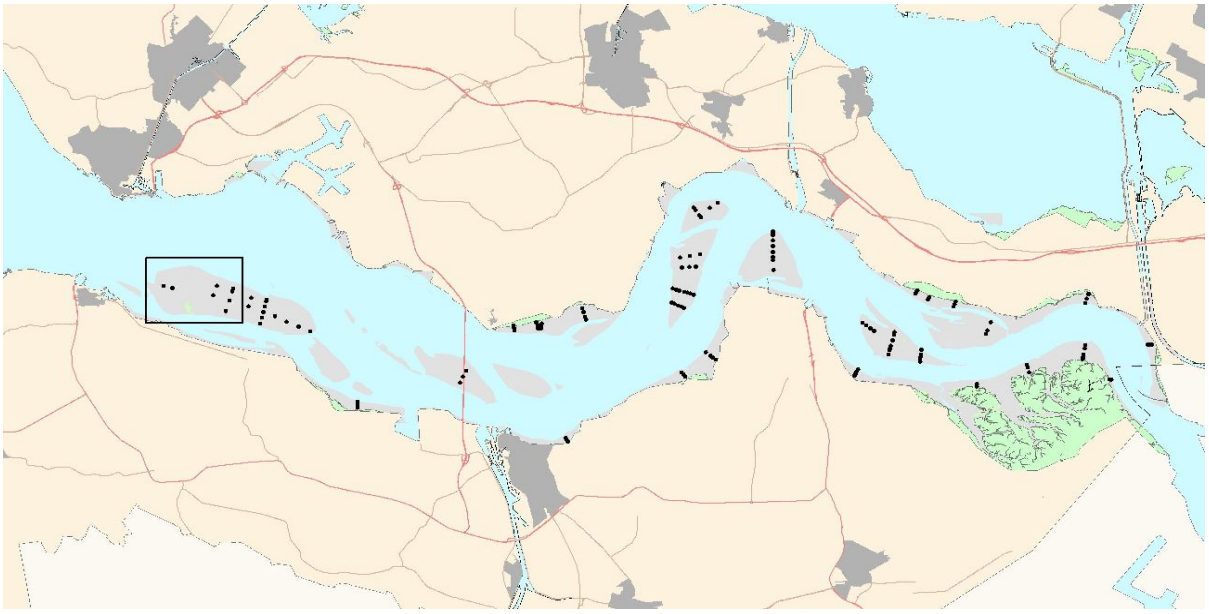
Opmerking:
draadworm

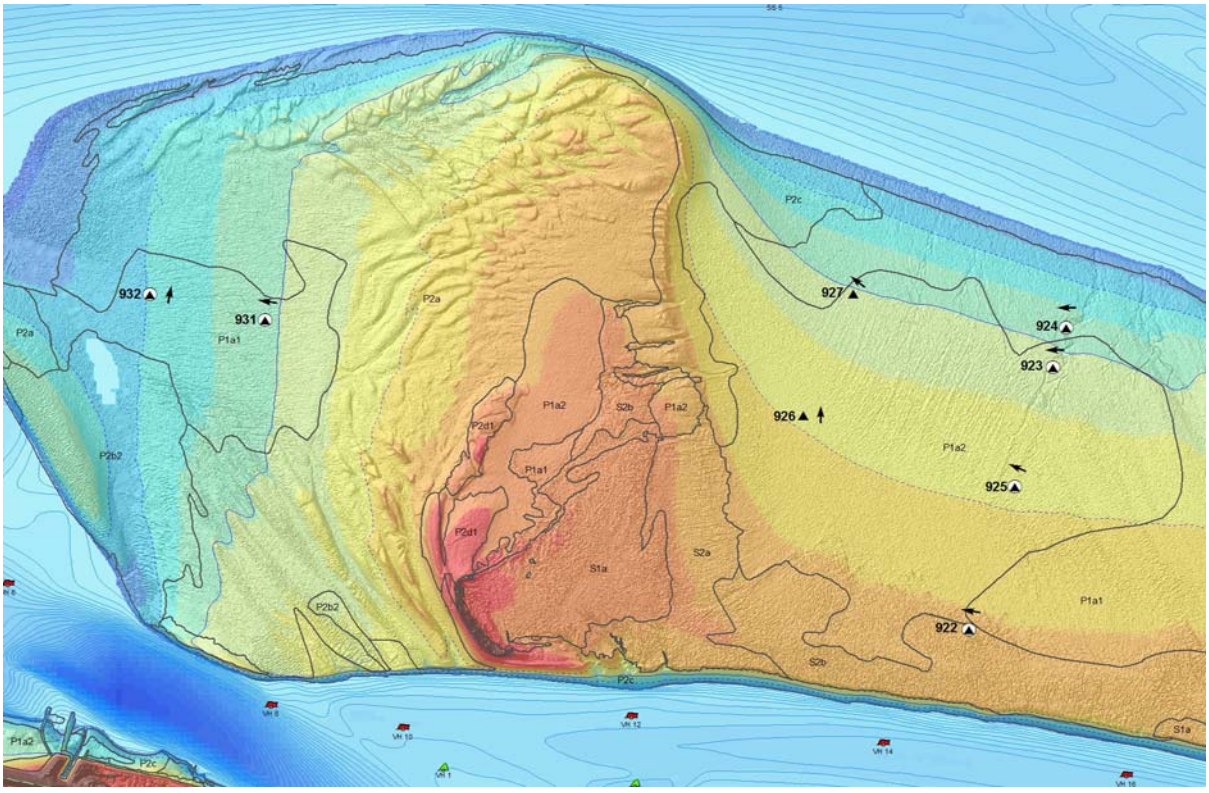
Hoek: 270°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 925
Code: HOOGPTN25

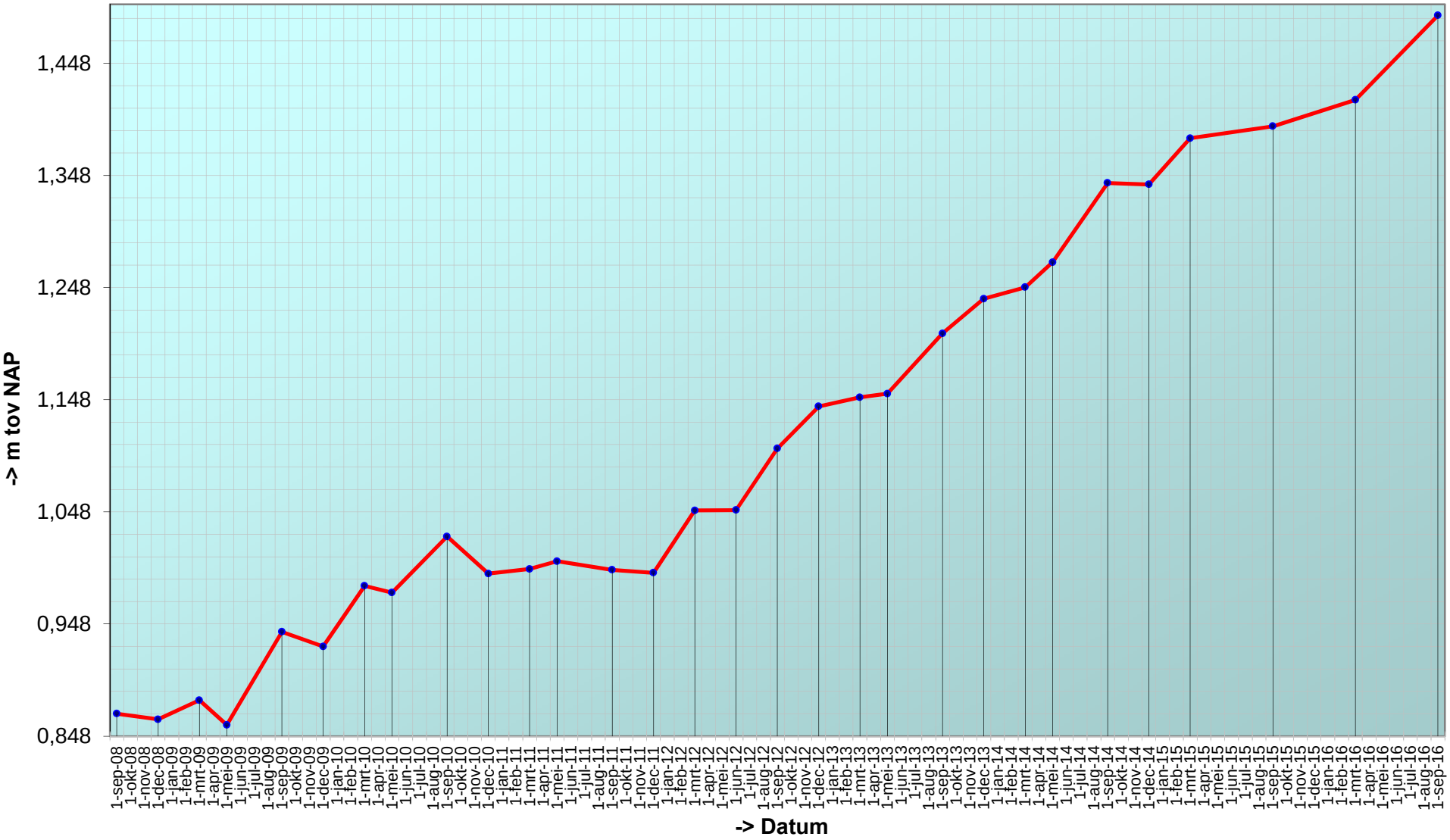
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 33860,86, 379957,68

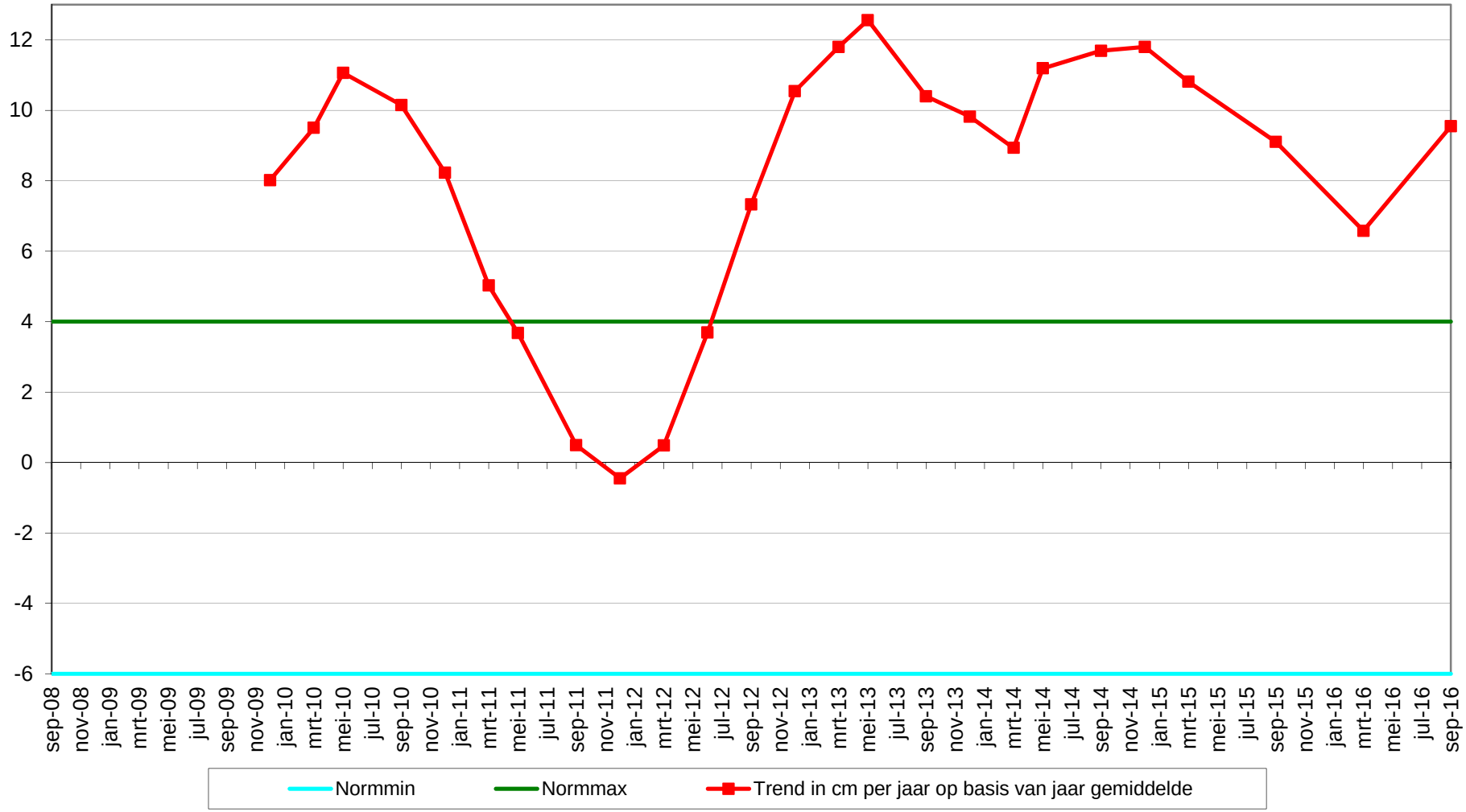




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 925'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 925'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
heel veel platte slijkgapers
draadworm tubificoide

Hoek: 295°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
non, draadworm

Hoek: 295°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Hoek: 295°

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

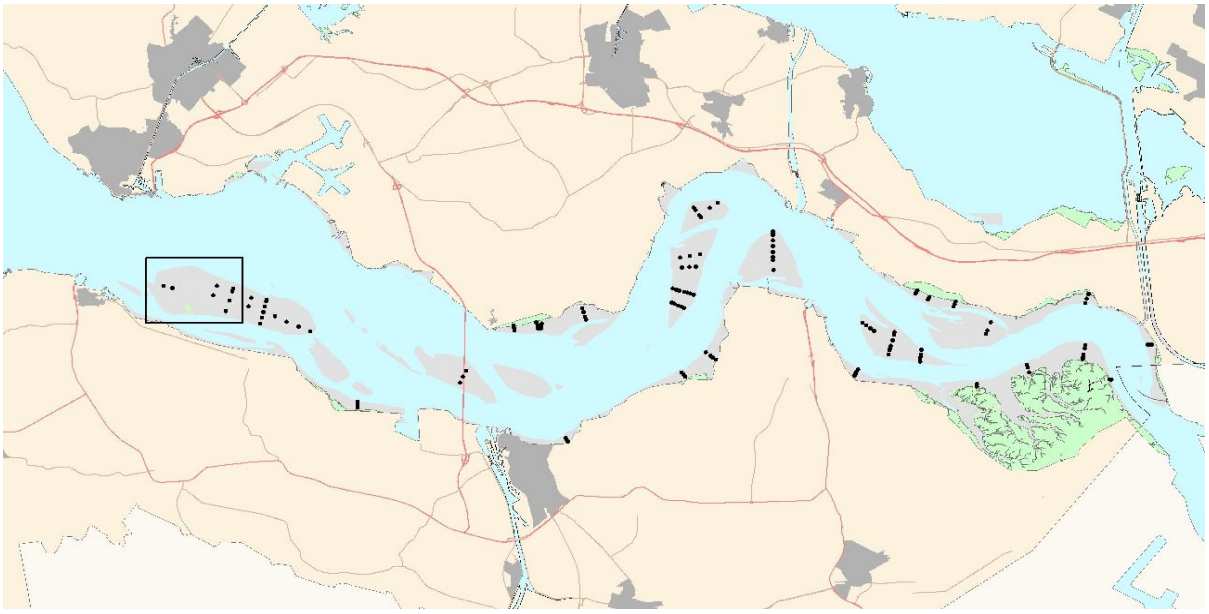
Opmerking:
draadworm platte slijkgaper zager

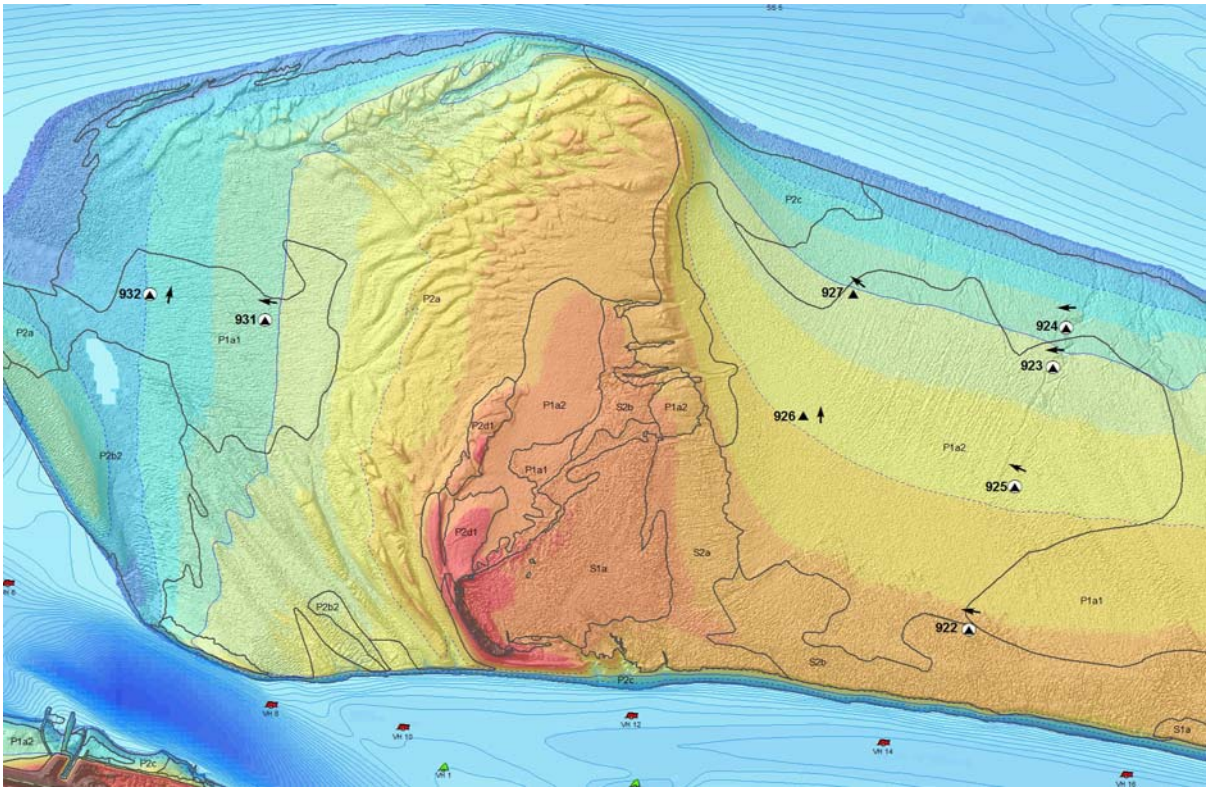
Hoek: 295°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 926
Code:

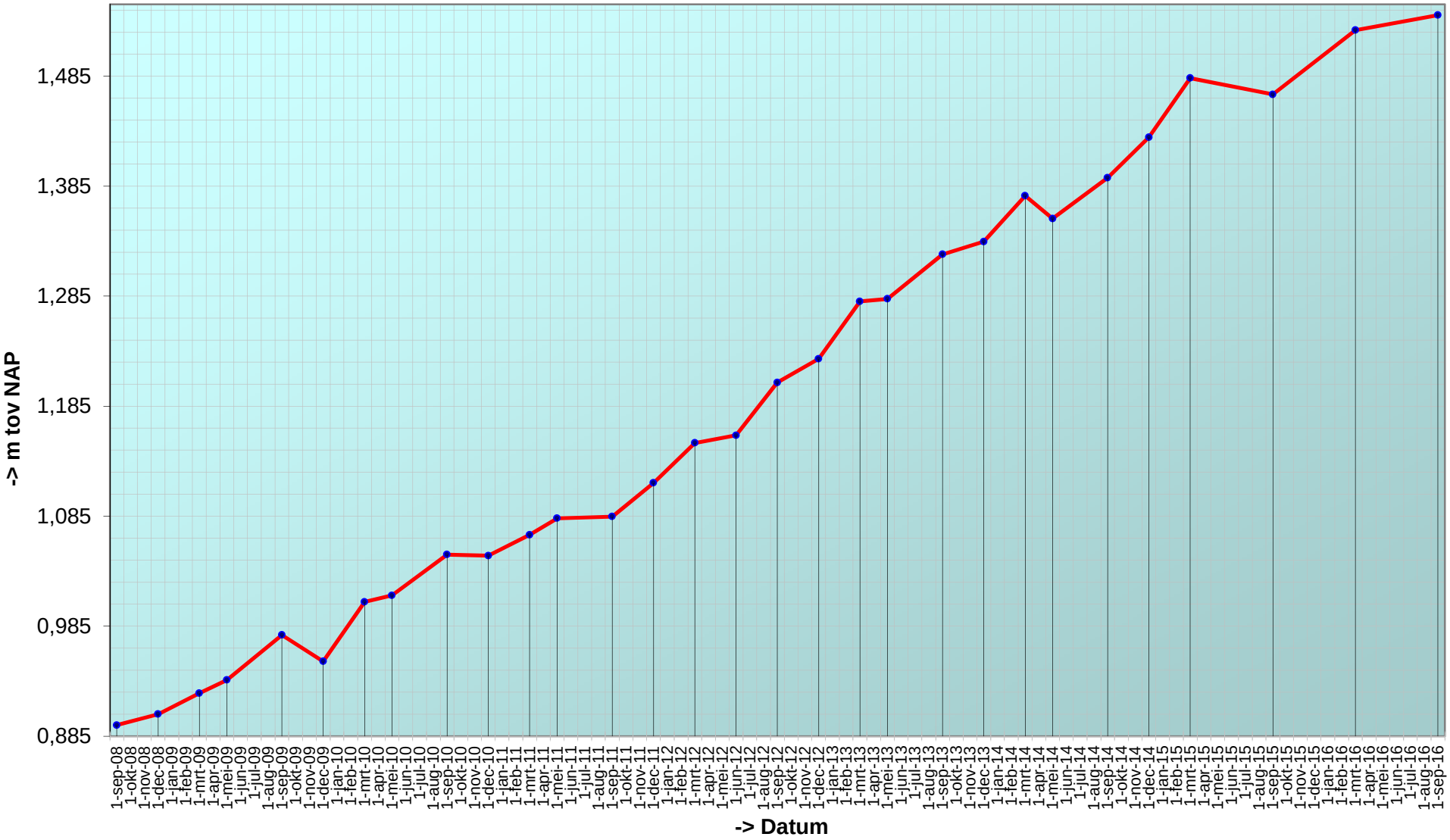
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 33137,99, 380221,32

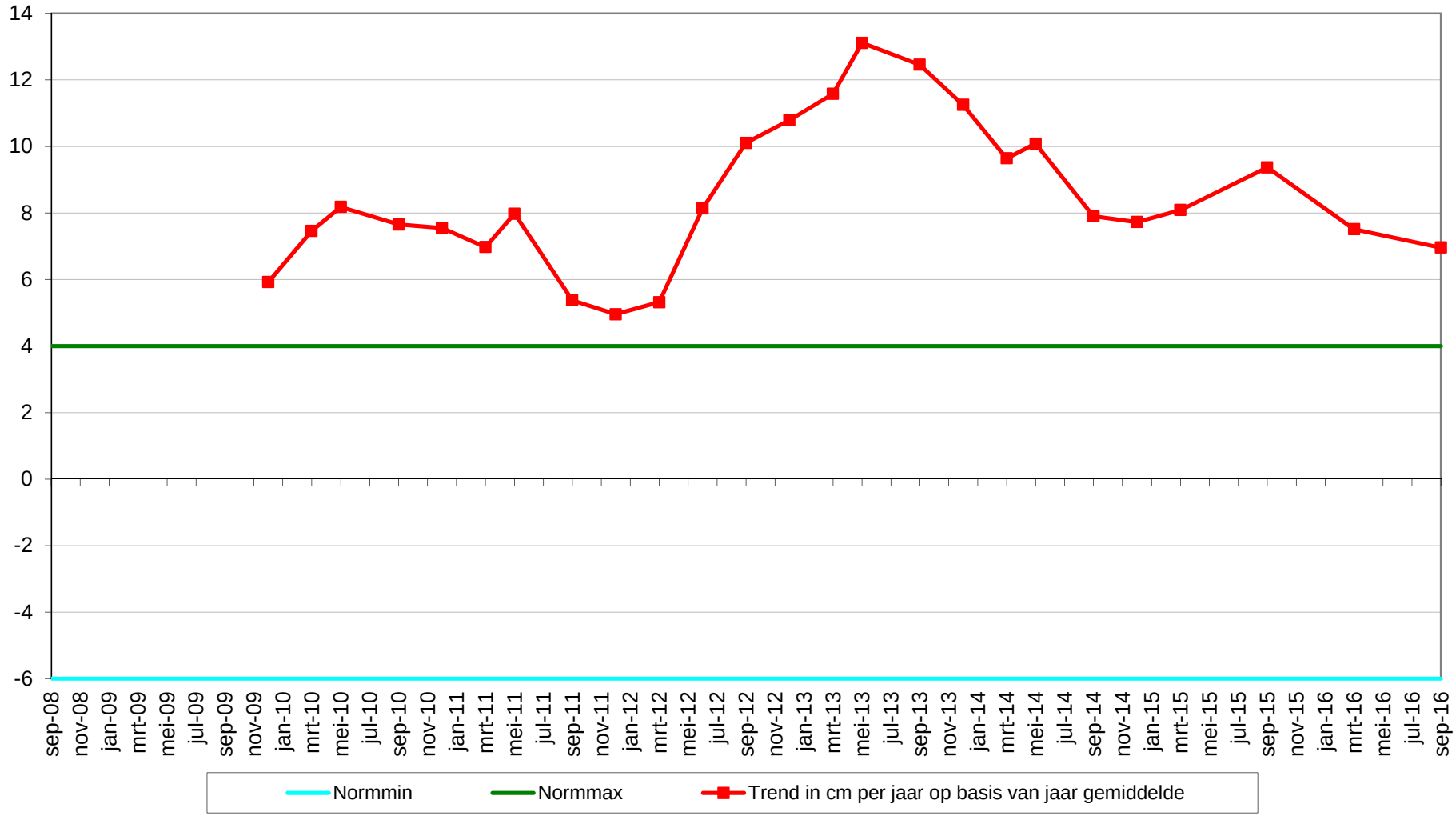




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 926'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 926'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
eteone tubificoides platte slijkgaper

Hoek: 1°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
draadworm, non, platte slijkgaper

Hoek: 1°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
nereis non platte slijkgapers draadworm

Hoek: 1°

Datum: 25-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

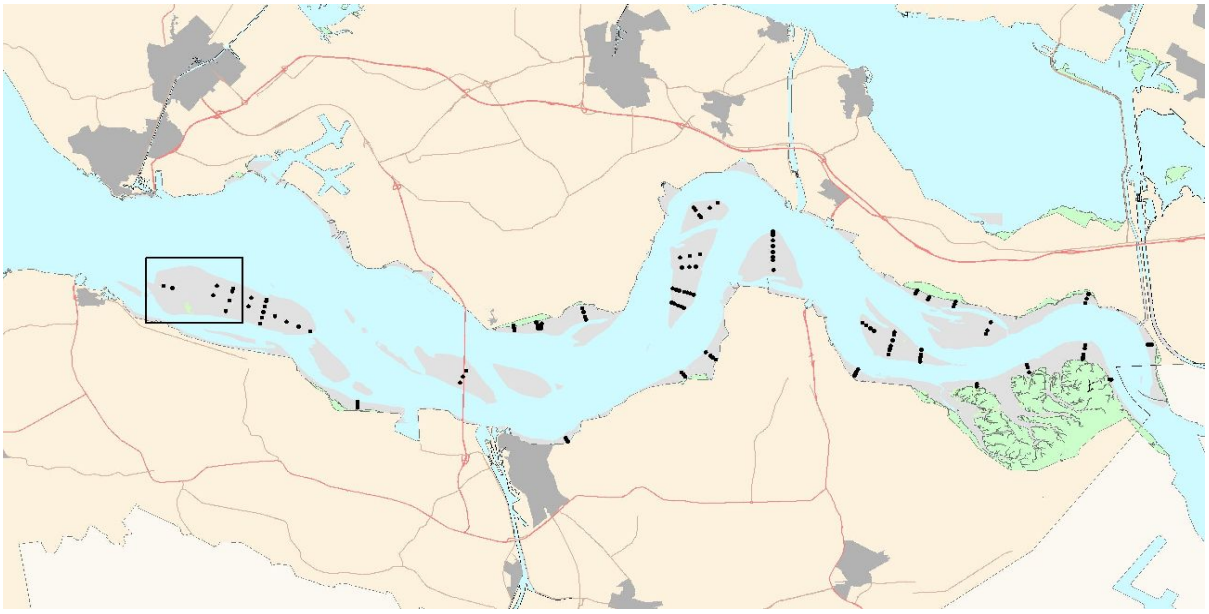
Opmerking:
draadworm nonnetjes zager

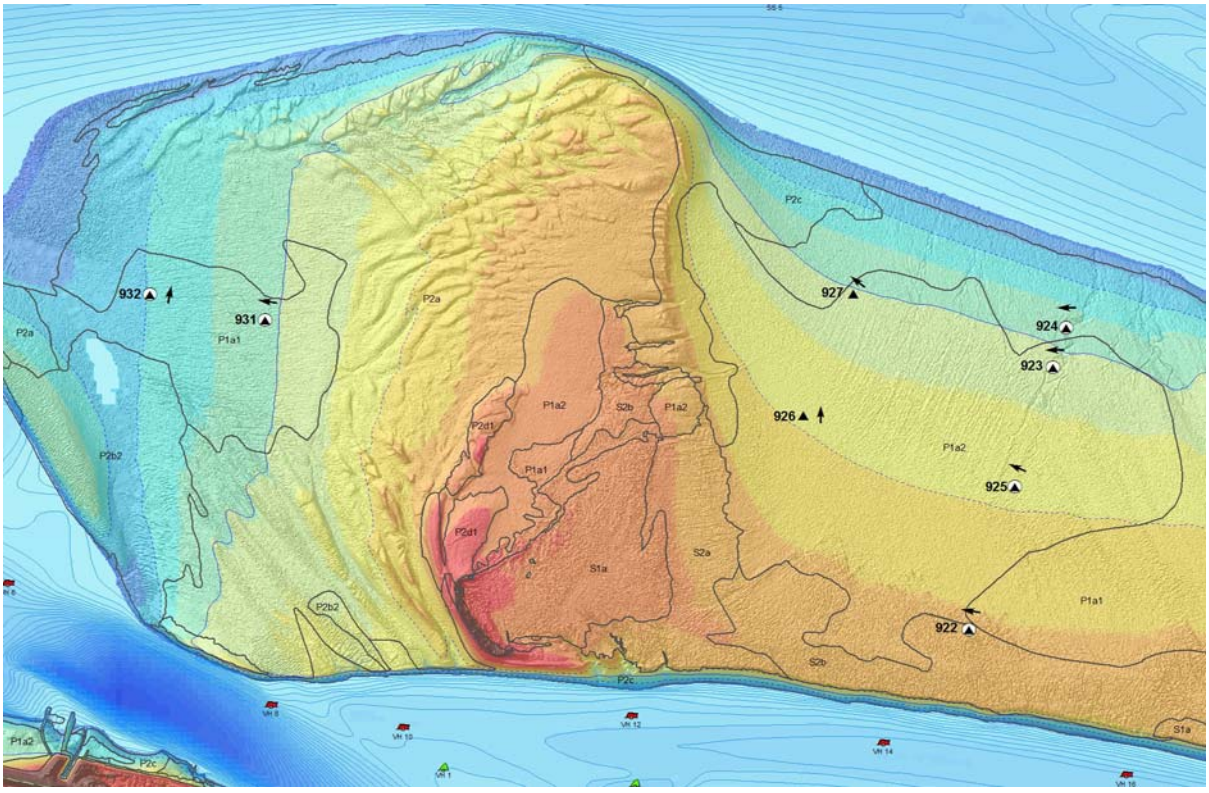
Hoek: 1°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 927
Code:

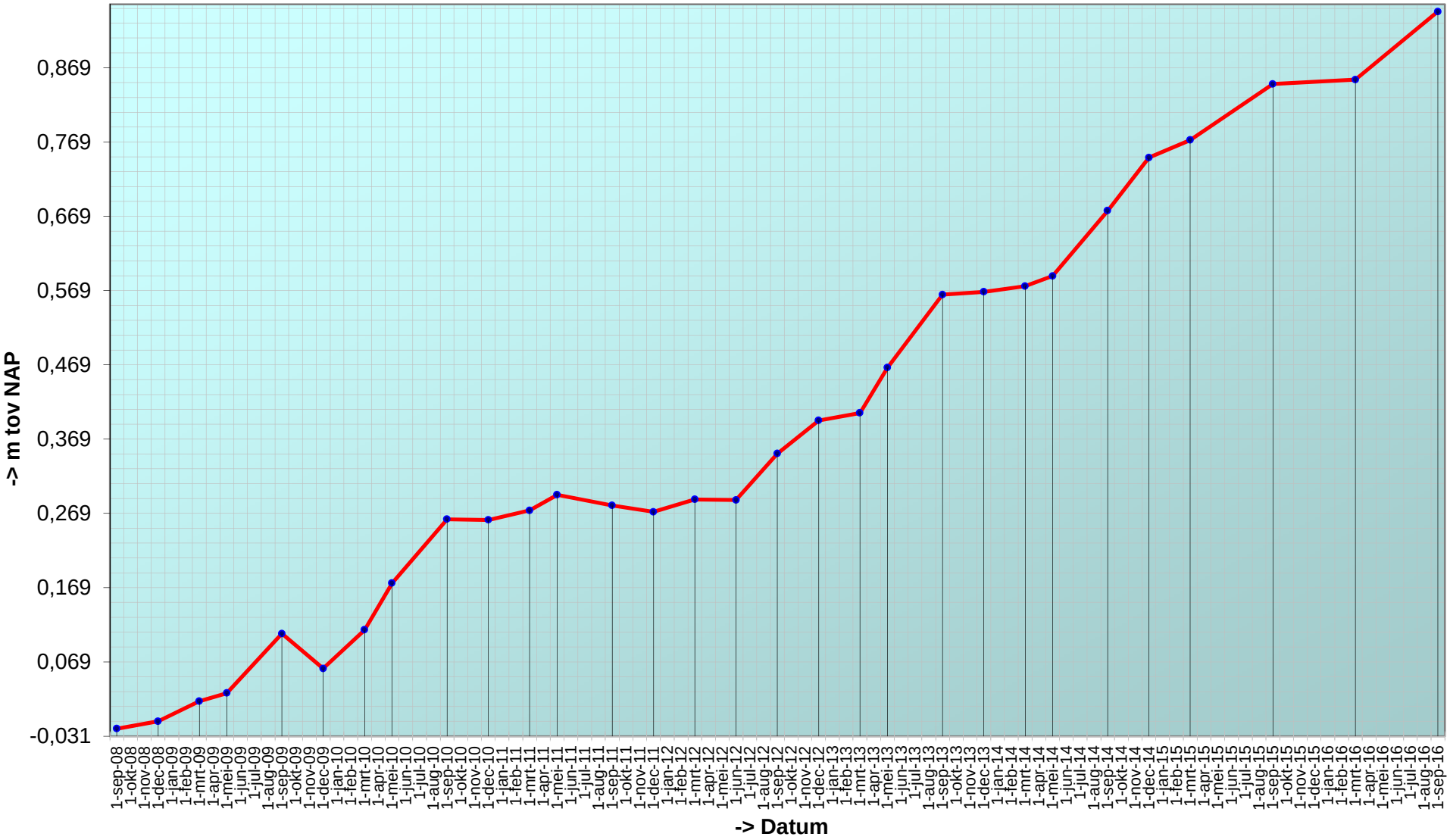
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 33308,8, 380670,51

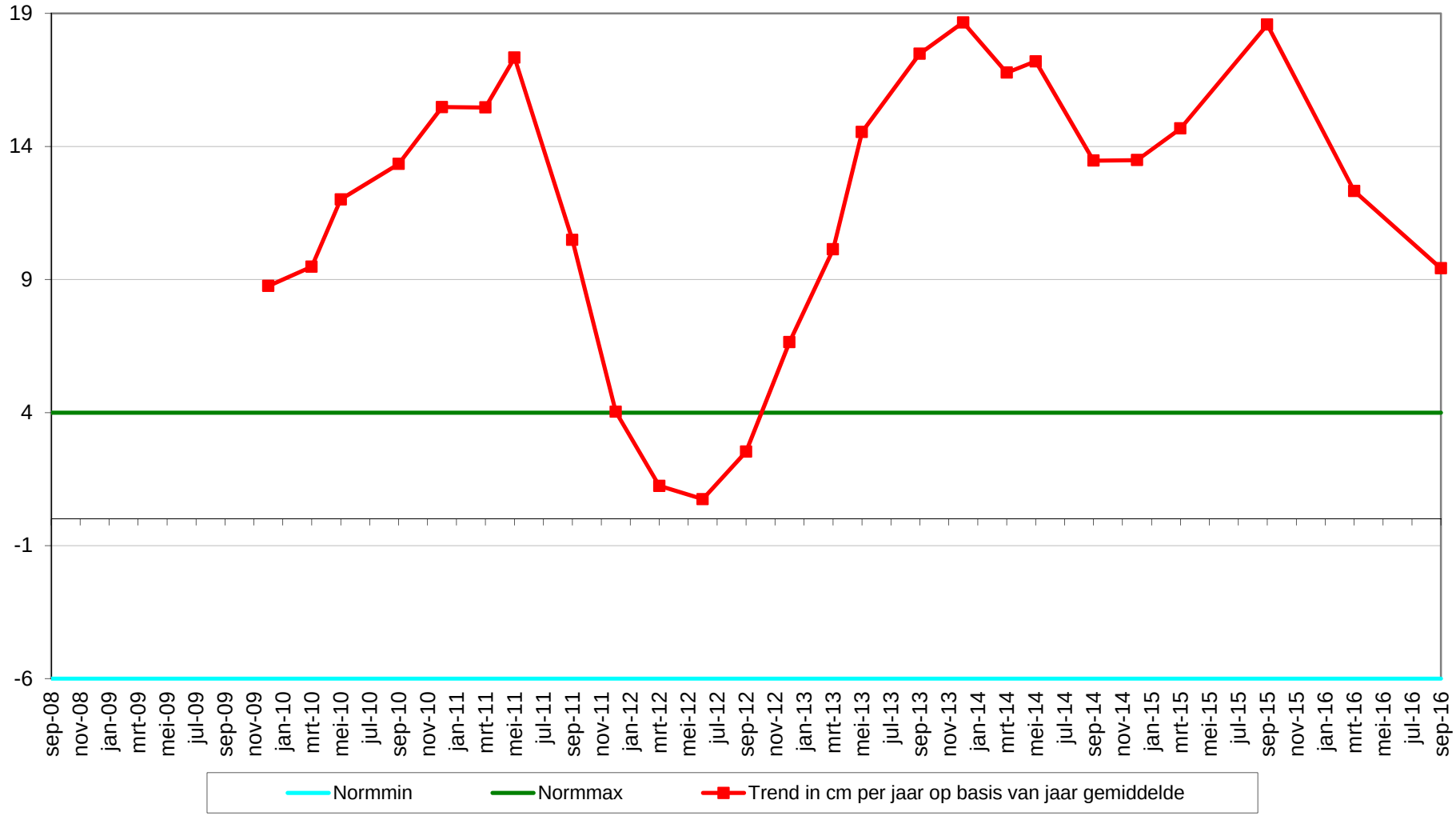




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 927'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 927'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
tubificoides nereis pygospio

Hoek: 310°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Hoek: 310°

Datum: 17-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
heterom non nereis

Hoek: 310°

Datum: 25-3-2015



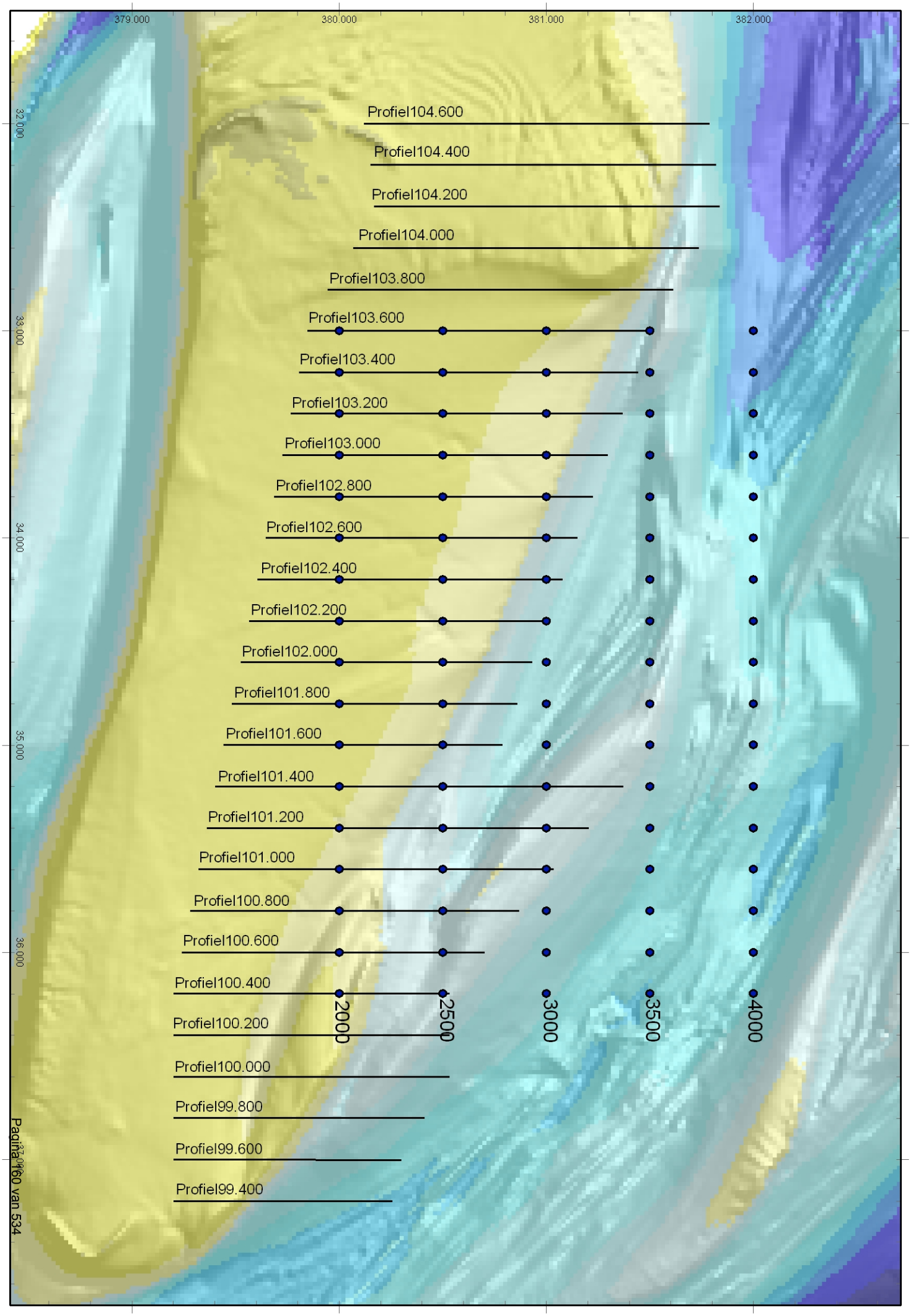
Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nonnetjes draadworm

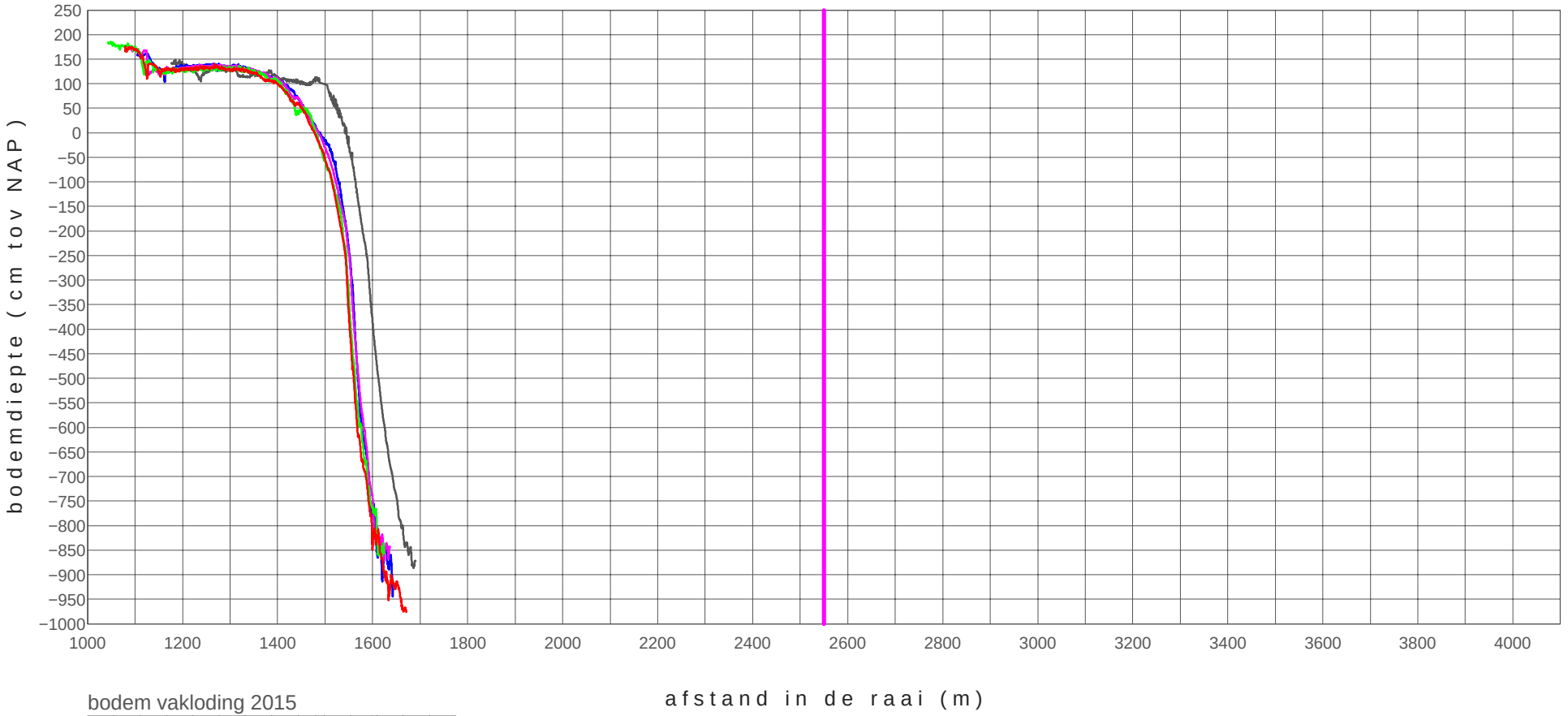
Hoek: 310°

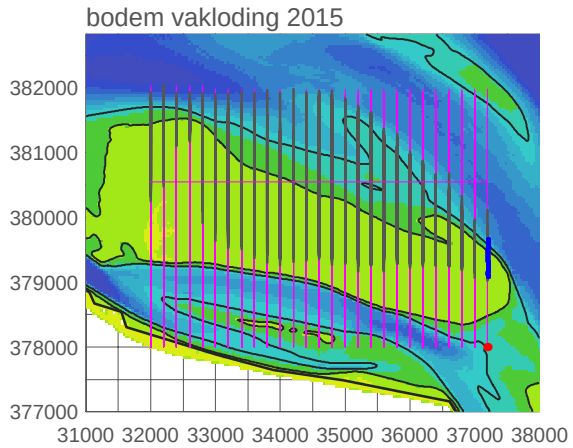
Plaatrandlodingen


379.000
380.000
381.000
382.000
32.000
33.000
34.000
35.000
36.000
Profiel104.600
Profiel104.400
Profiel104.200
Profiel104.000
Profiel103.800
Profiel103.600
Profiel103.400
Profiel103.200
Profiel103.000
Profiel102.800
Profiel102.600
Profiel102.400
Profiel102.200
Profiel102.000
Profiel101.800
Profiel101.600
Profiel101.400
Profiel101.200
Profiel101.000
Profiel100.800
Profiel100.600
Profiel100.400
Profiel100.200
Profiel100.000
Profiel99.800
Profiel99.600
Profiel99.400
2000
2500
3000
3500
4000

hooge platen noord

profiel raai zpg−00600





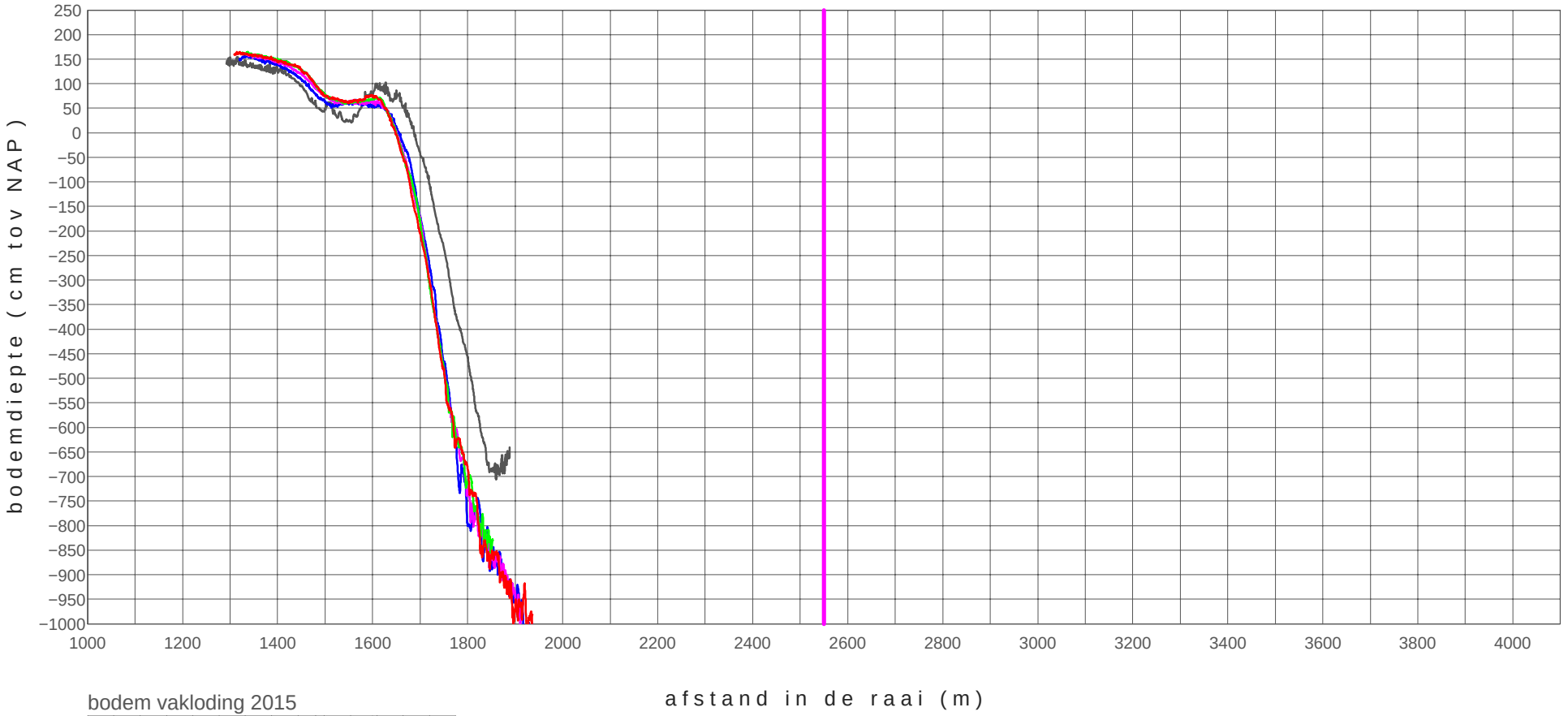
zpg−00600_1102 20110704
zpg−00600_1601 20160311
zpg−00600_1602 20160607
zpg−00600_1603 20161115
zpg−00600_1604 20170130

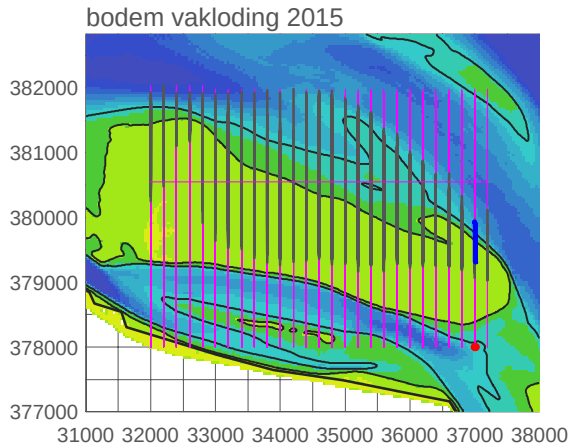
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20170206 14h28 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg−00400





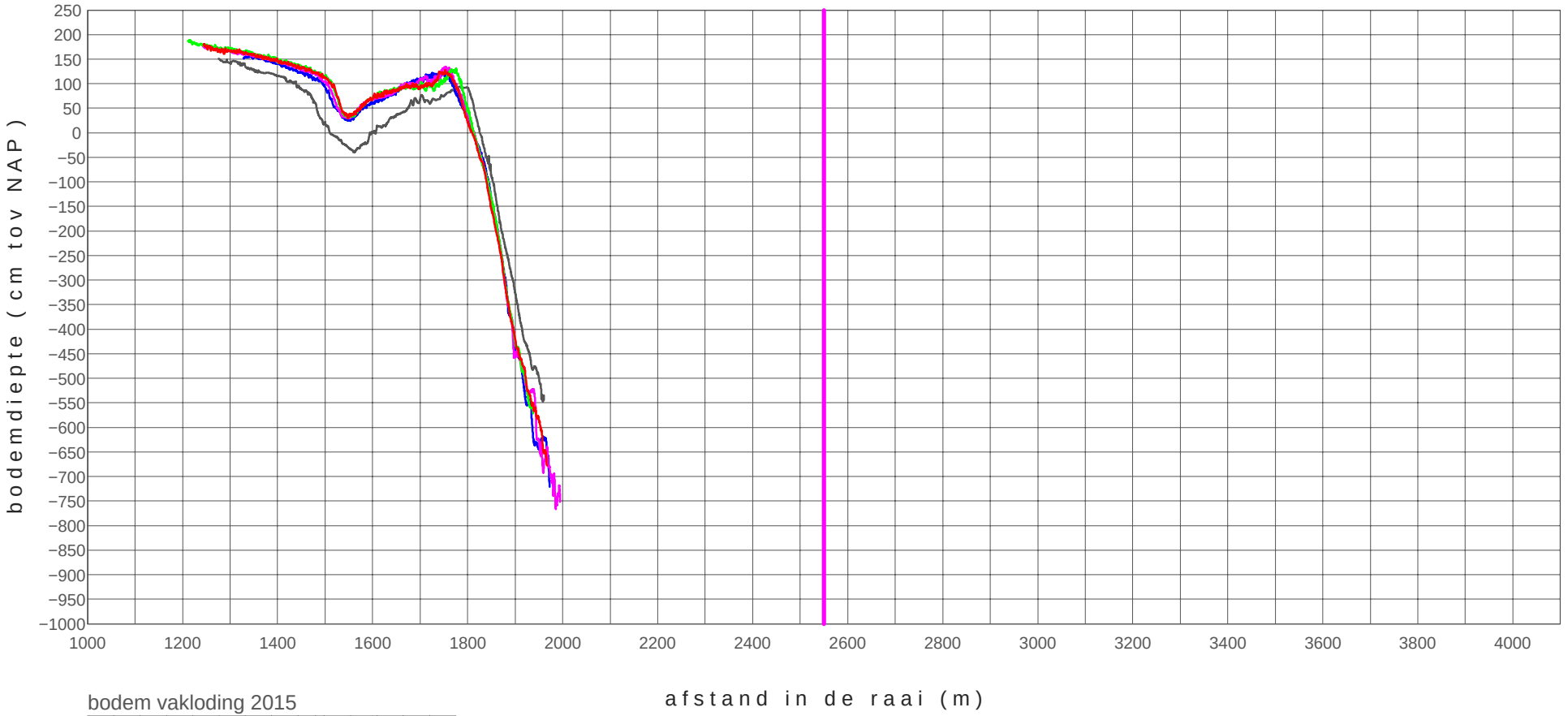
zpg−00400_1102 20110704
zpg−00400_1601 20160311
zpg−00400_1602 20160607
zpg−00400_1603 20161115
zpg−00400_1604 20170130

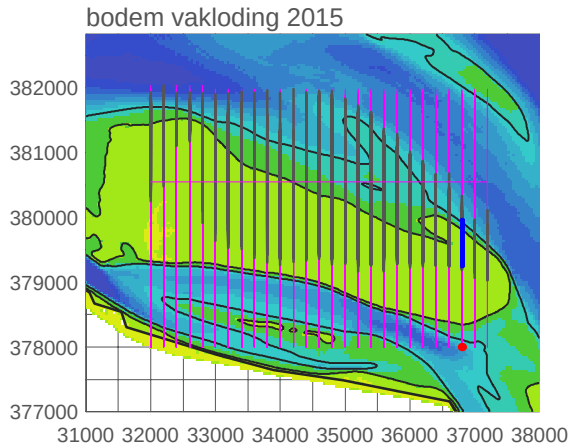
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS IZ9 van D&H

20170206 14h28 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg−00200





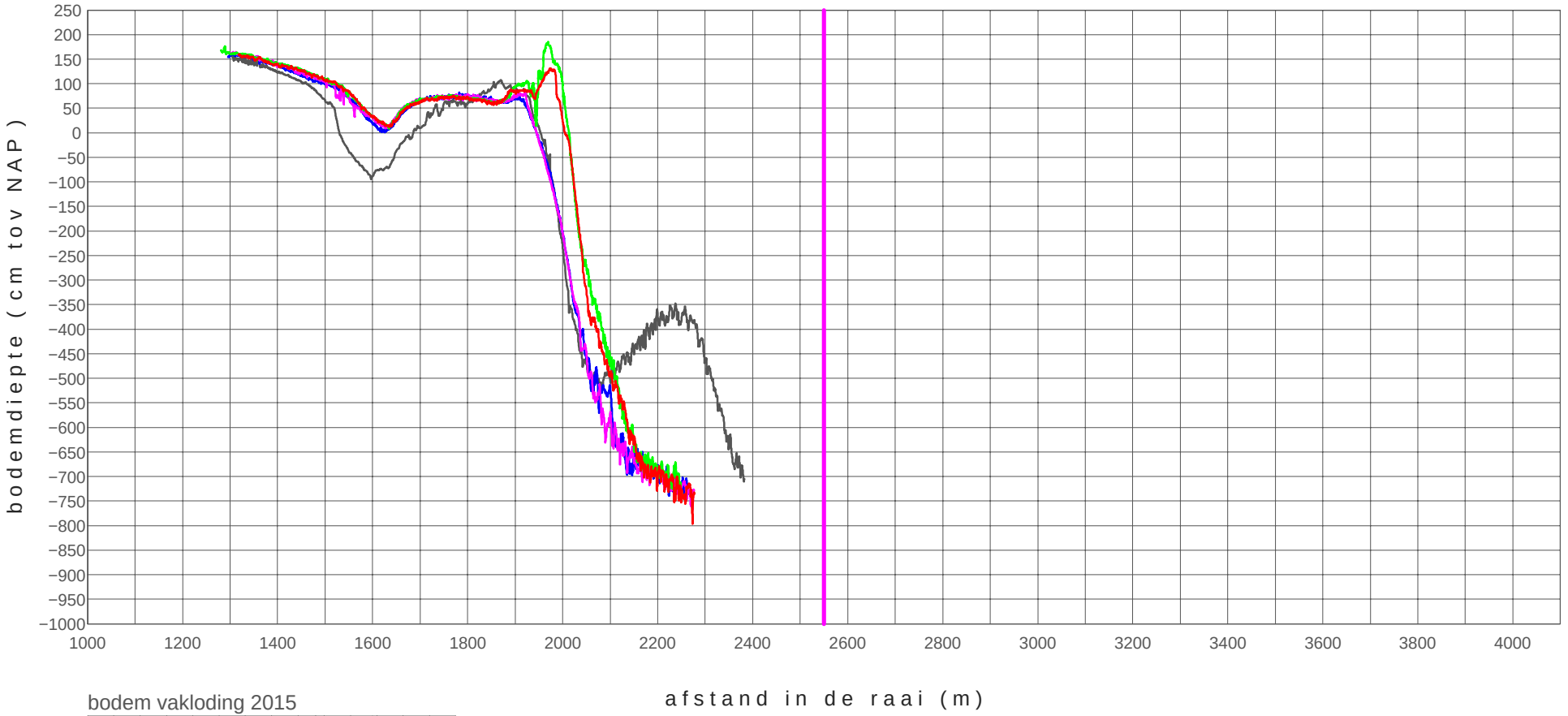
zpg−00200_1102 20110704
zpg−00200_1601 20160311
zpg−00200_1602 20160607
zpg−00200_1603 20161115
zpg−00200_1604 20170130

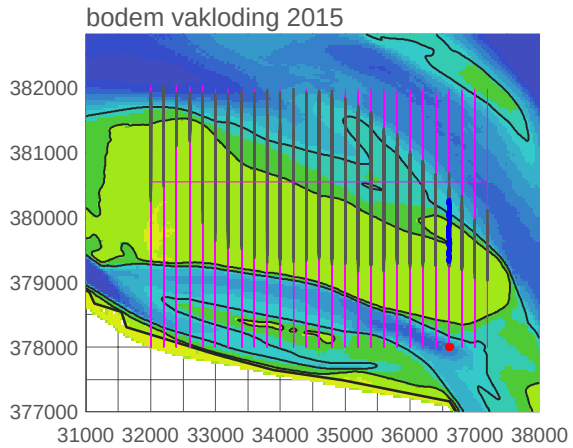
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Delta

20170206 14h28 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+00000





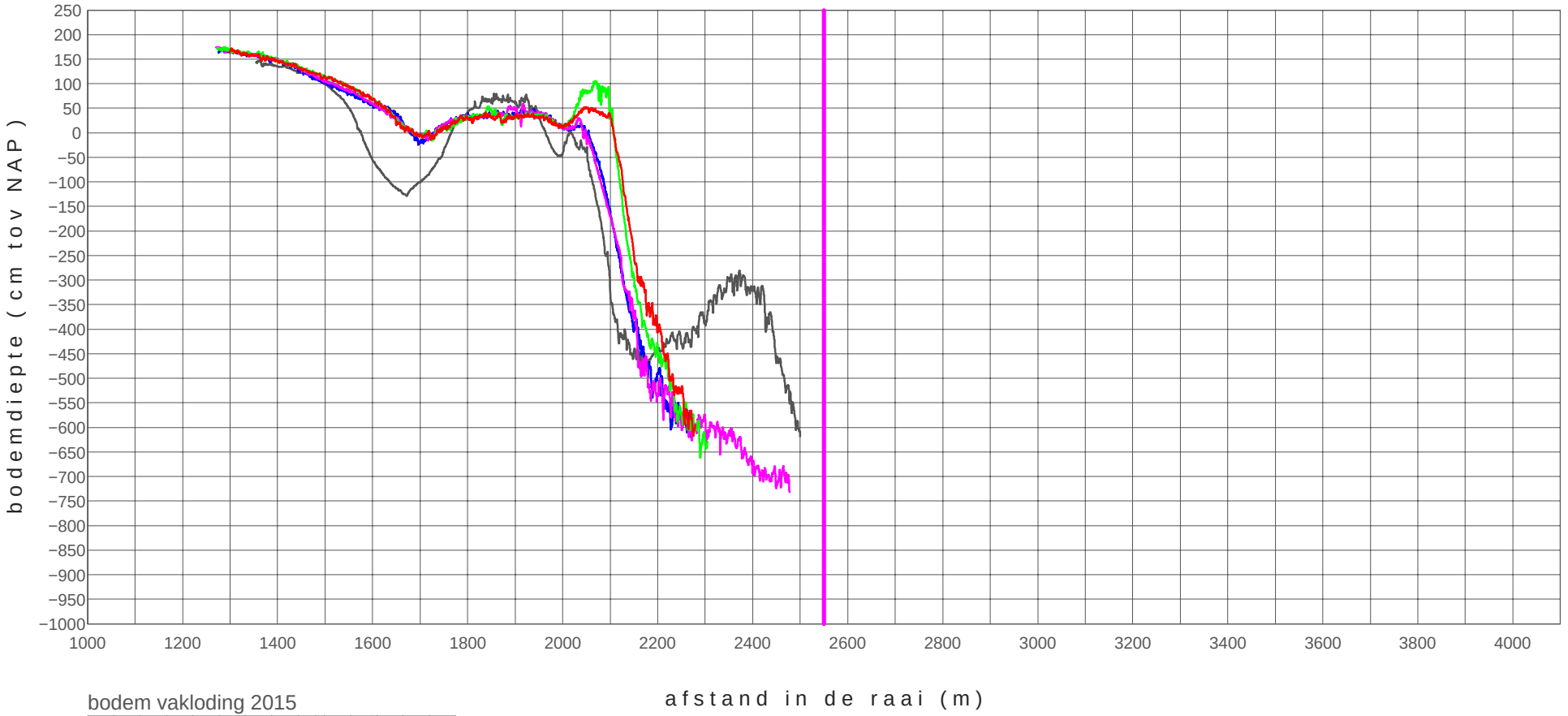
zpg+00000_1102 20110704
zpg+00000_1601 20160311
zpg+00000_1602 20160607
zpg+00000_1603 20161114
zpg+00000_1604 20170130

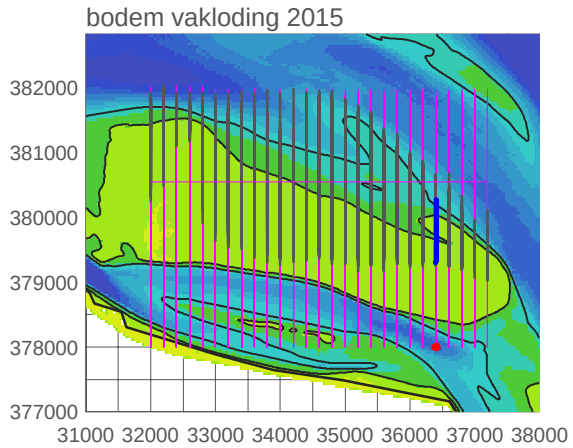
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS IZ4 van D&H

20170206 14h28 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+00200





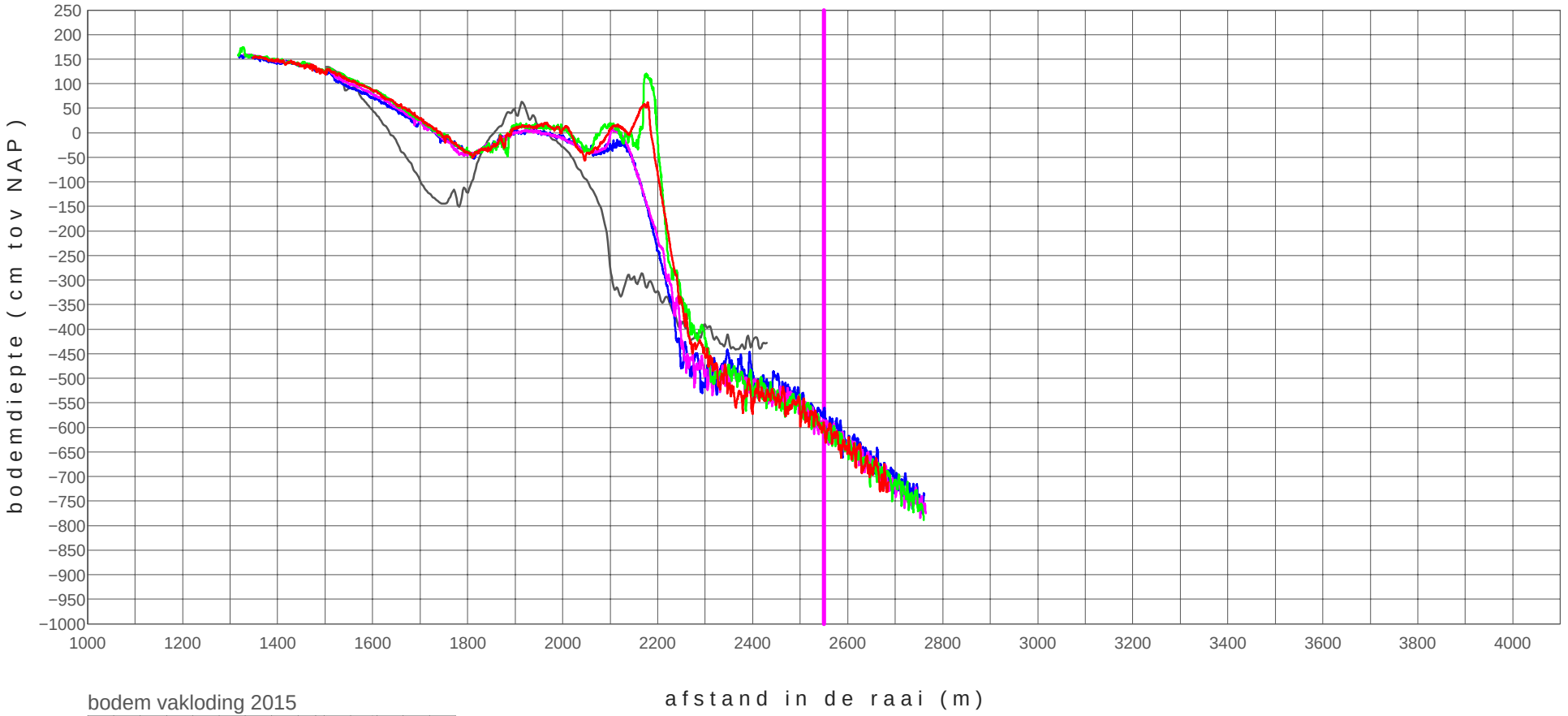
zpg+00200_1102 20110704
zpg+00200_1601 20160311
zpg+00200_1602 20160607
zpg+00200_1603 20161114
zpg+00200_1604 20170130

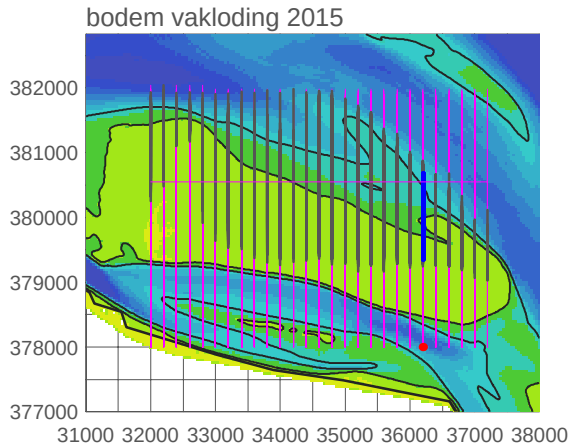
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS I&S van Delft

20170206 14h28 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+00400





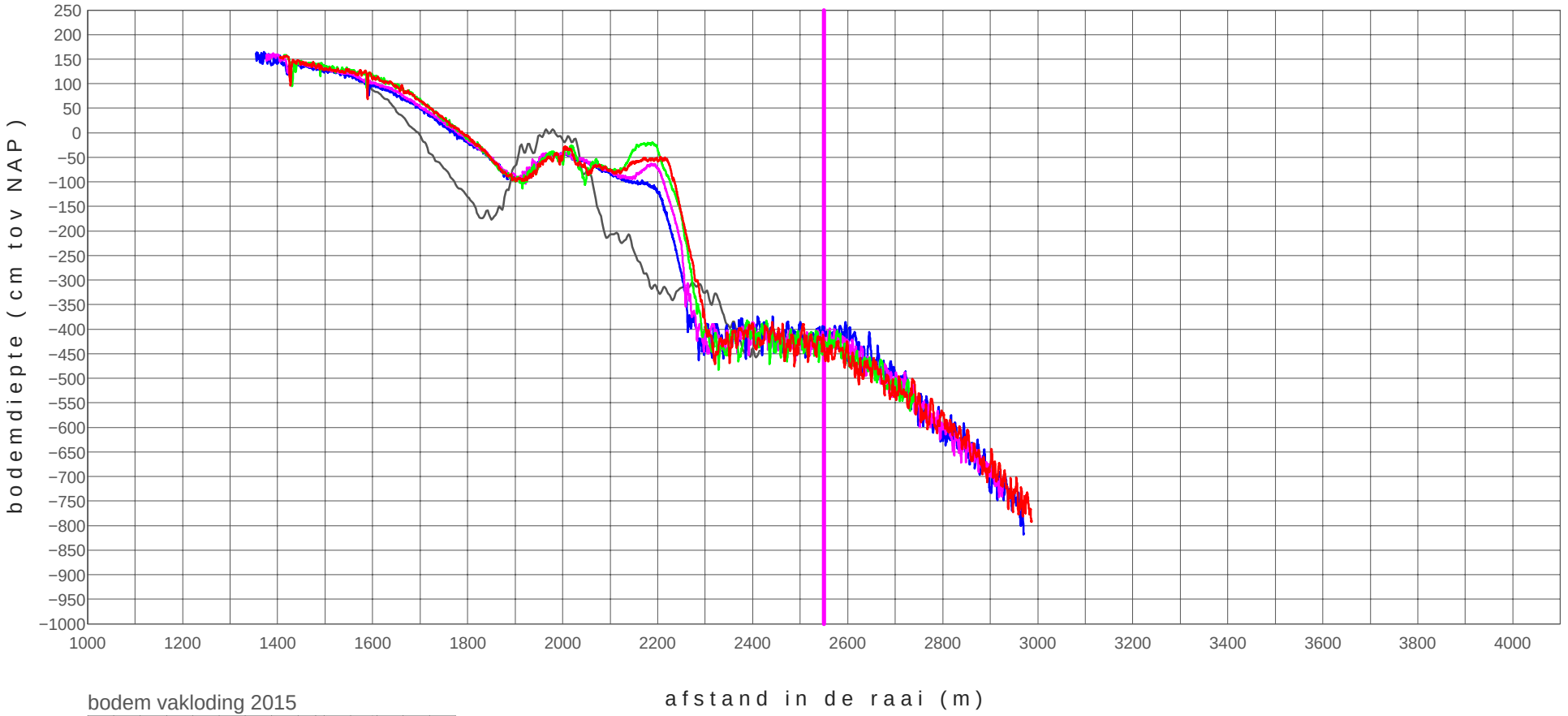
zpg+00400_0902 20090804
zpg+00400_1601 20160311
zpg+00400_1602 20160607
zpg+00400_1603 20161114
zpg+00400_1604 20170130

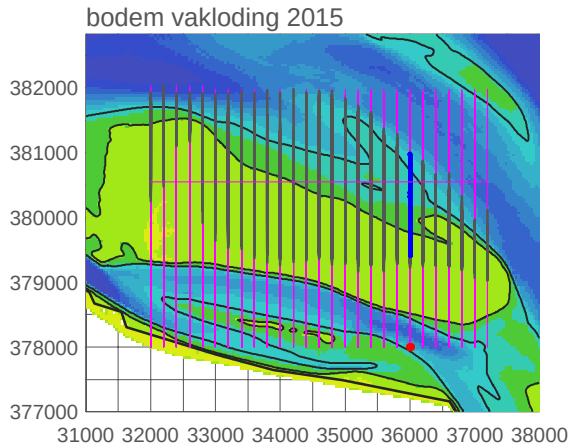
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS TO, van Delft

20170206 14h28 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+00600





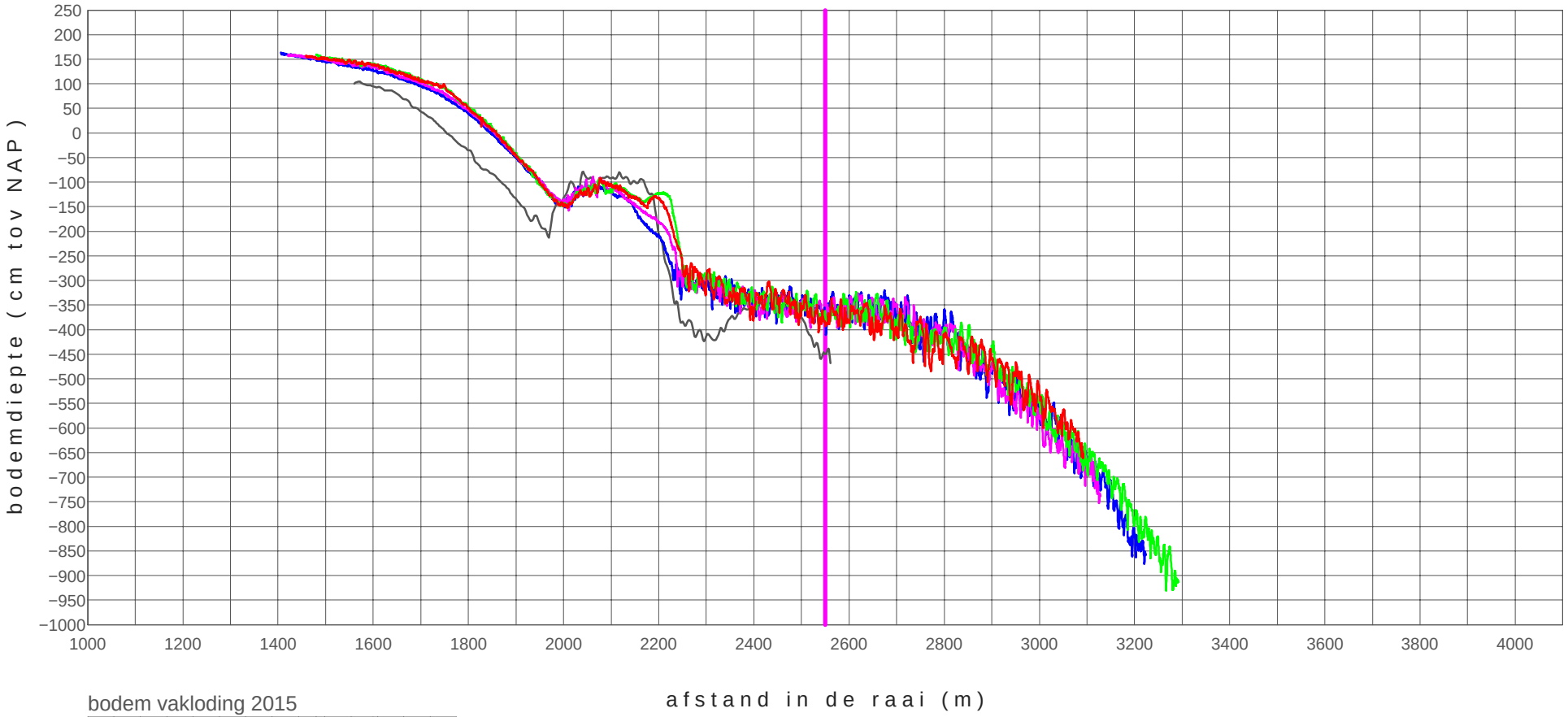
zpg+00600_0902 20090804
zpg+00600_1601 20160311
zpg+00600_1602 20160607
zpg+00600_1603 20161114
zpg+00600_1604 20170130

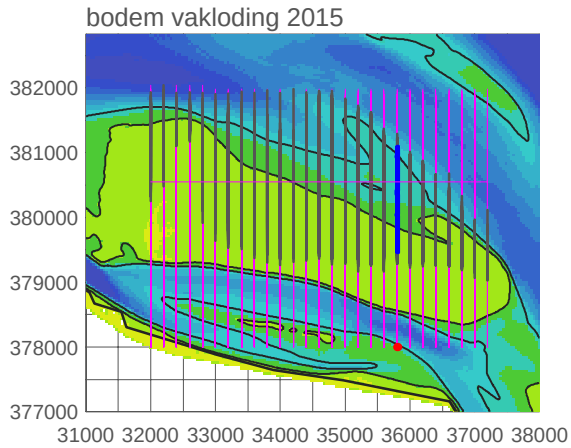
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS IVS van D&H

20170206 14h29 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+00800





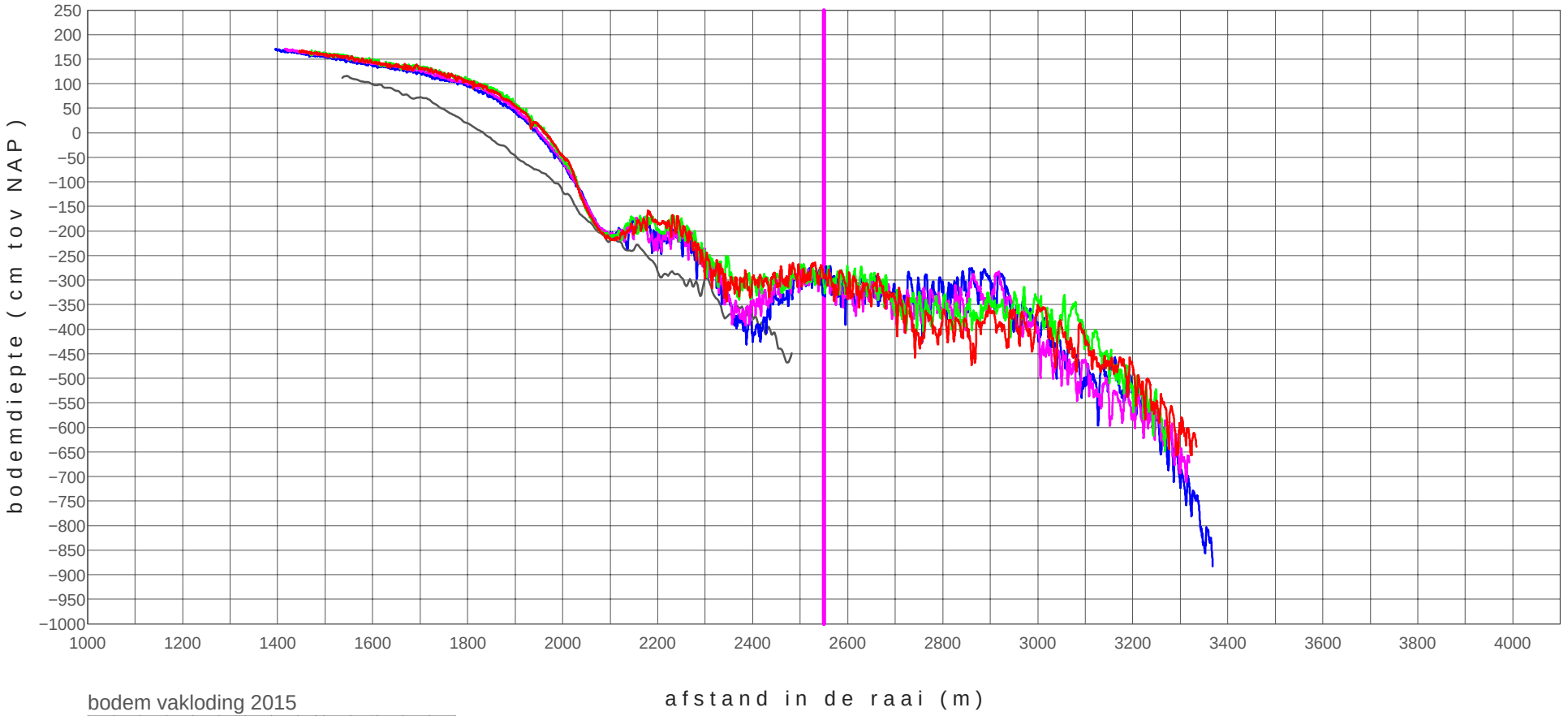
zpg+00800_0902 20090804
zpg+00800_1601 20160311
zpg+00800_1602 20160607
zpg+00800_1603 20161114
zpg+00800_1604 20170130

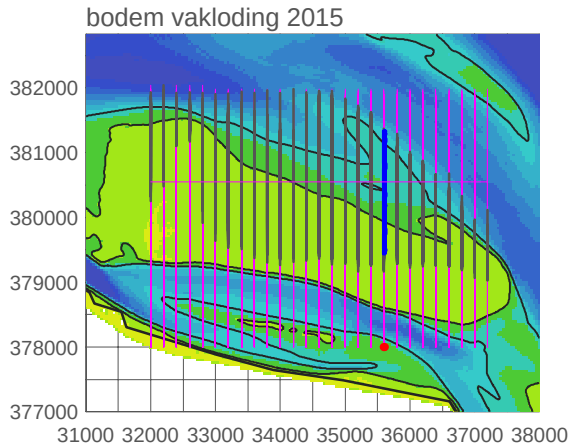
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS IZ8 van D&H

20170206 14h29 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+01000





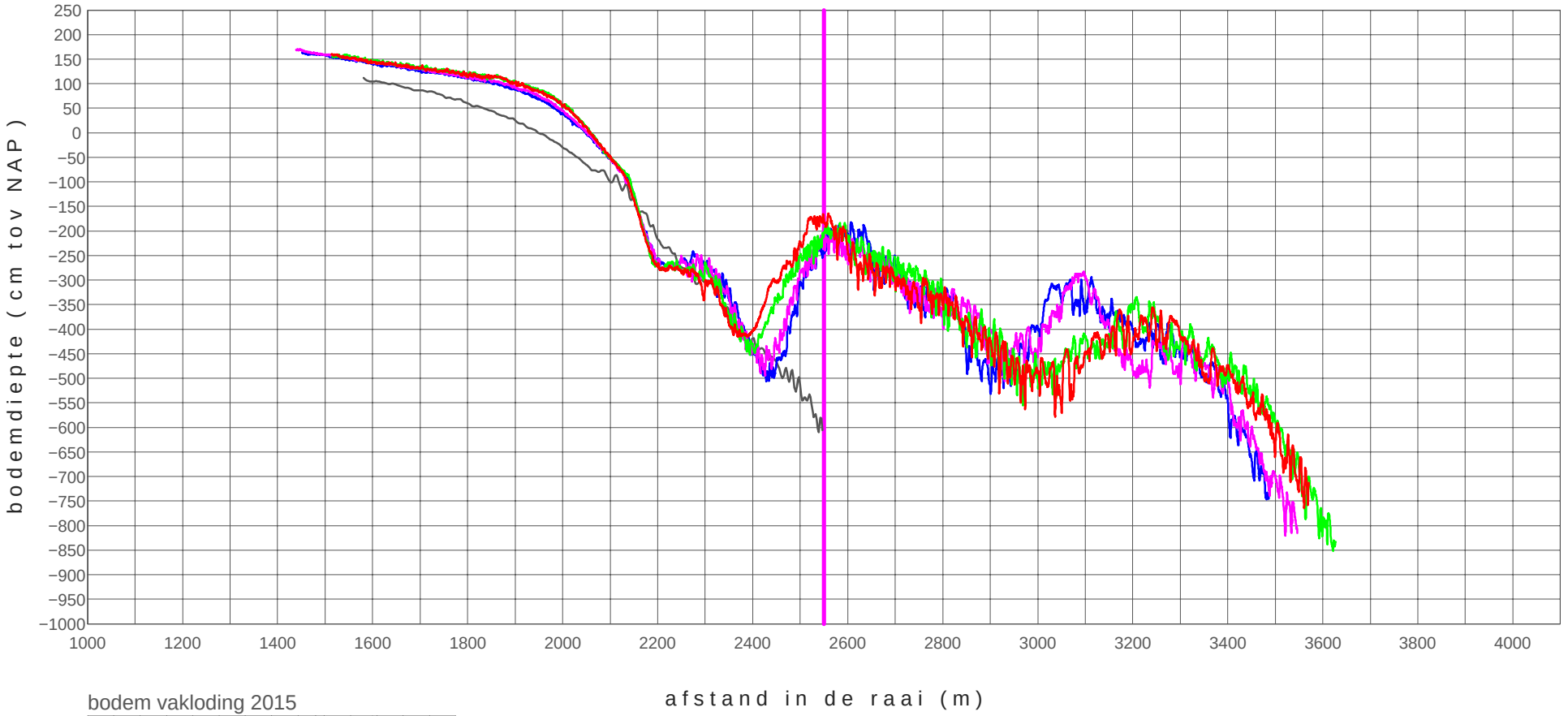
zpg+01000_0902 20090804
zpg+01000_1601 20160311
zpg+01000_1602 20160607
zpg+01000_1603 20161114
zpg+01000_1604 20170130

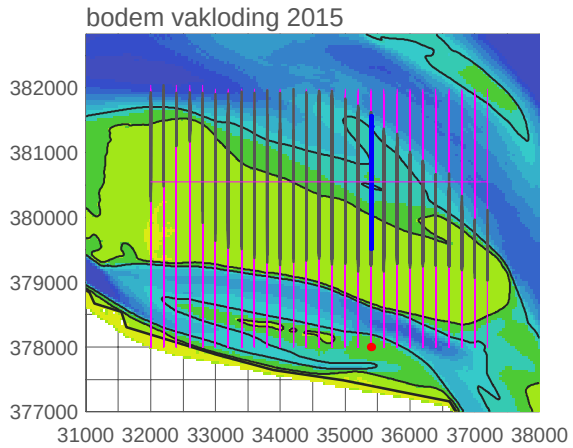
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS IZ9 van D&H

20170206 14h29 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+01200





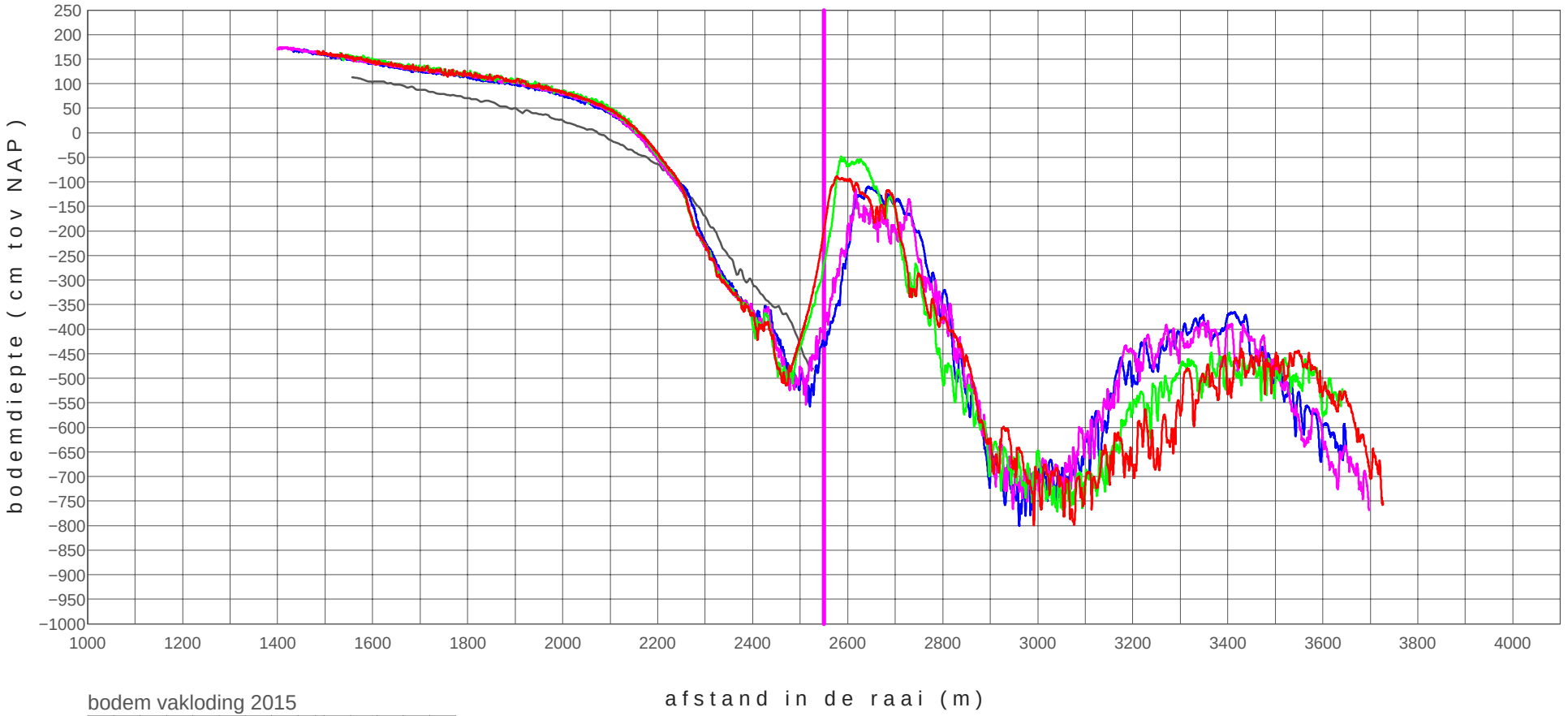
zpg+01200_0902 20090804
zpg+01200_1601 20160311
zpg+01200_1602 20160607
zpg+01200_1603 20161114
zpg+01200_1604 20170130

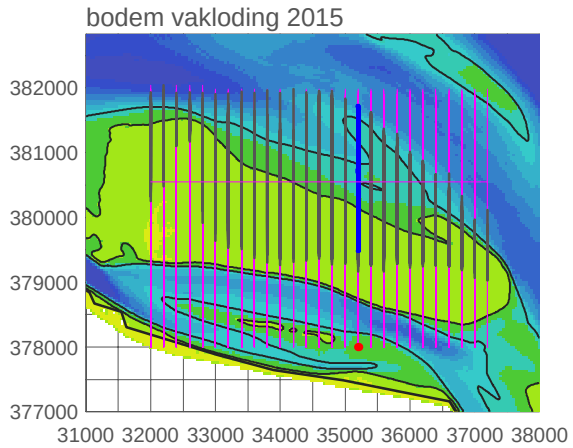
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS I&O van Delft

20170206 14h29 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+01400





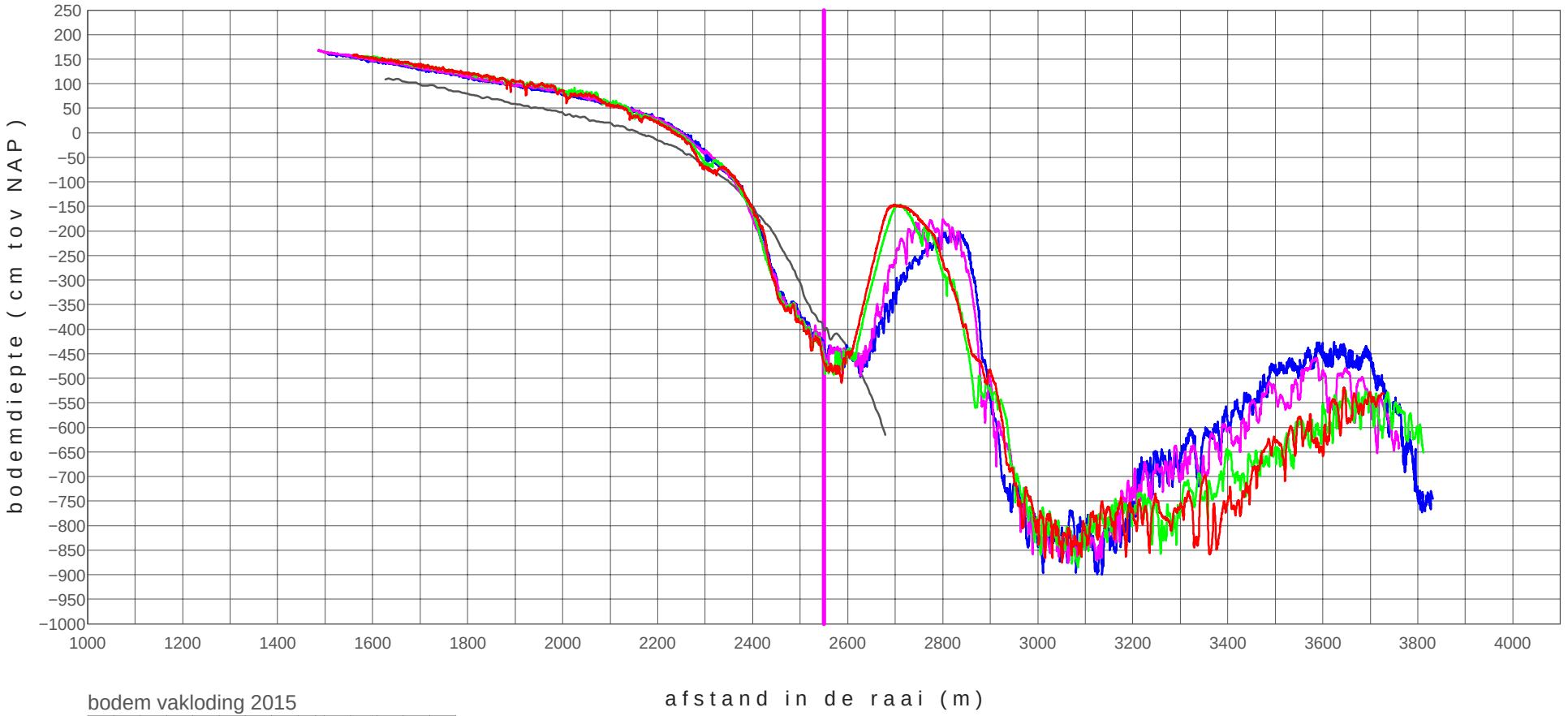
zpg+01400_0902 20090804
zpg+01400_1601 20160311
zpg+01400_1602 20160607
zpg+01400_1603 20161114
zpg+01400_1604 20170130

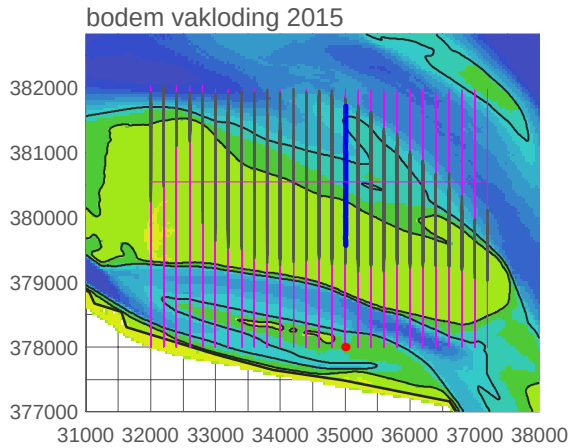
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS I&M

20170206 14h29 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+01600





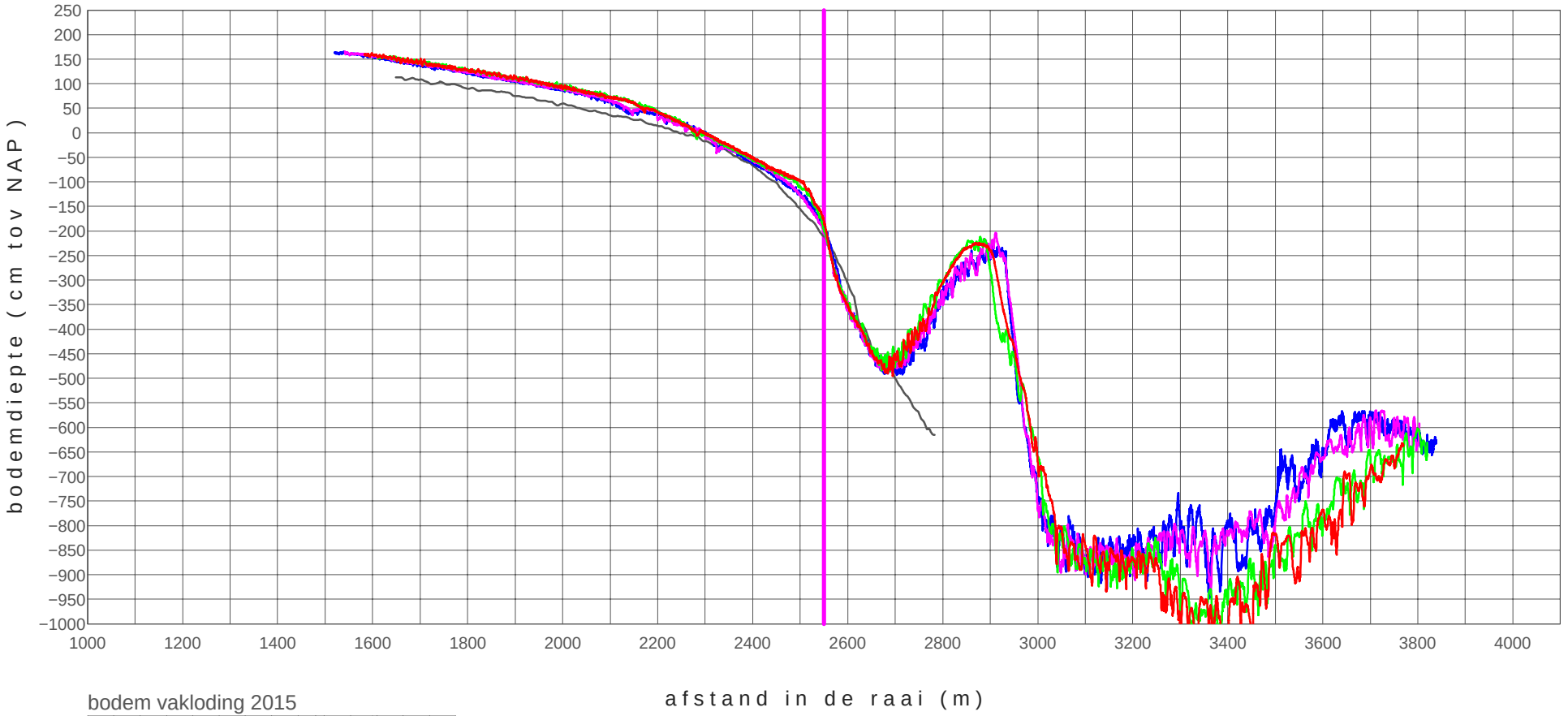
zpg+01600_0902 20090804
zpg+01600_1601 20160311
zpg+01600_1602 20160607
zpg+01600_1603 20161114
zpg+01600_1604 20170130

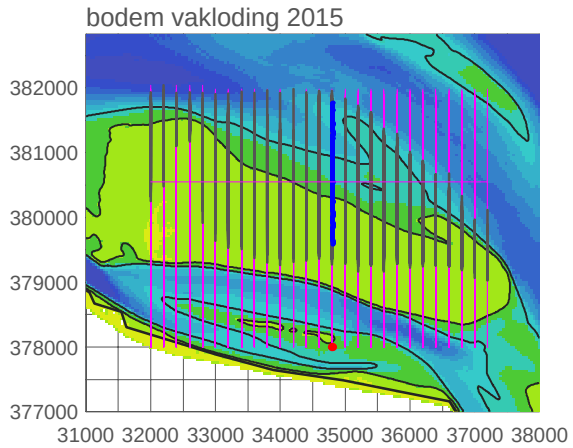
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS IZ9 van D&H

20170206 14h29 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+01800





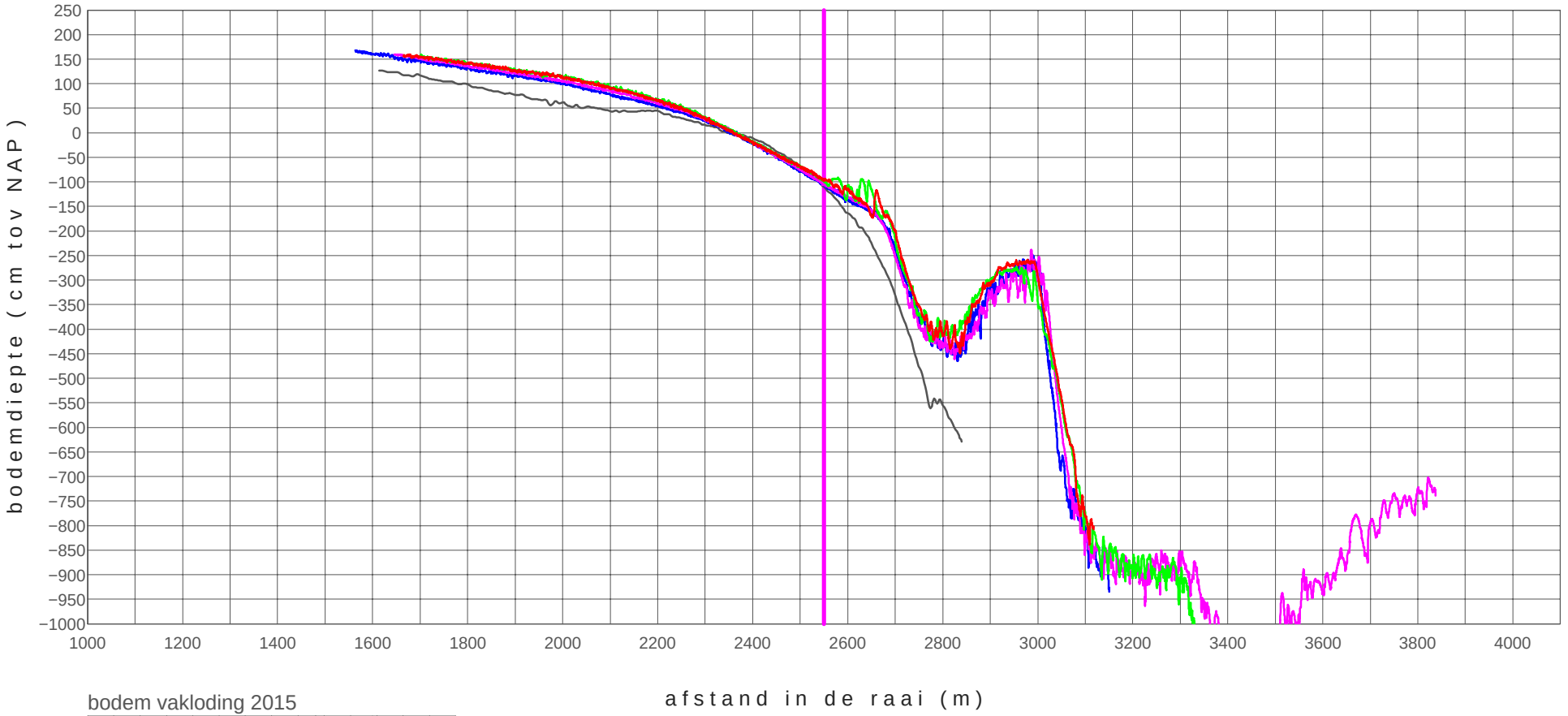
zpg+01800_0902 20090804
zpg+01800_1601 20160311
zpg+01800_1602 20160607
zpg+01800_1603 20161114
zpg+01800_1604 20170130

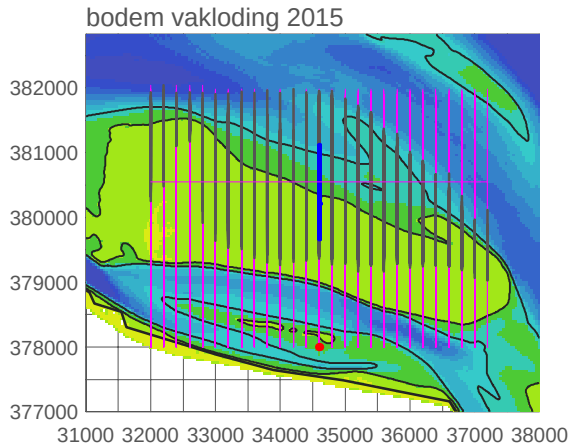
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20170206 14h29 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+02000





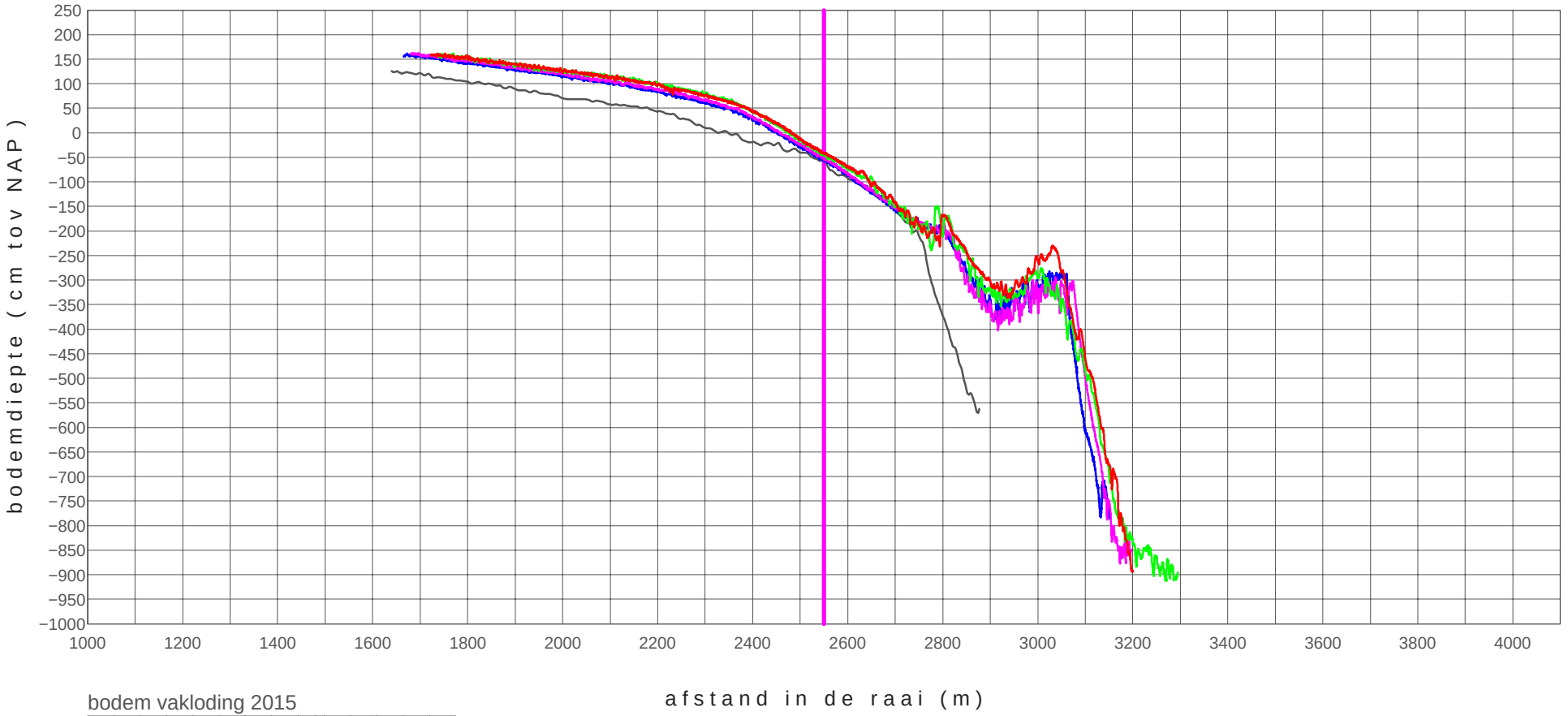
zpg+02000_0902 20090804
zpg+02000_1601 20160311
zpg+02000_1602 20160607
zpg+02000_1603 20161114
zpg+02000_1604 20170130

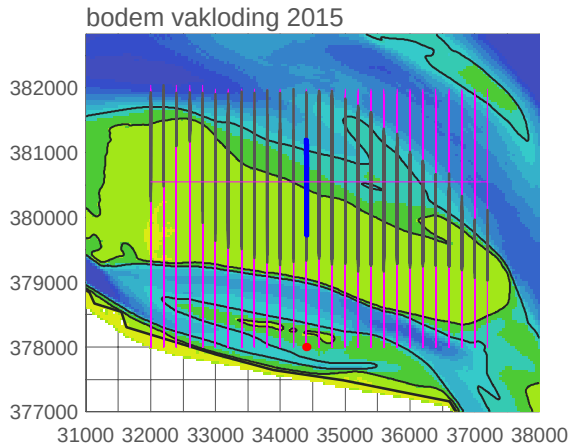
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS I&M van Delft

20170206 14h29 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+02200





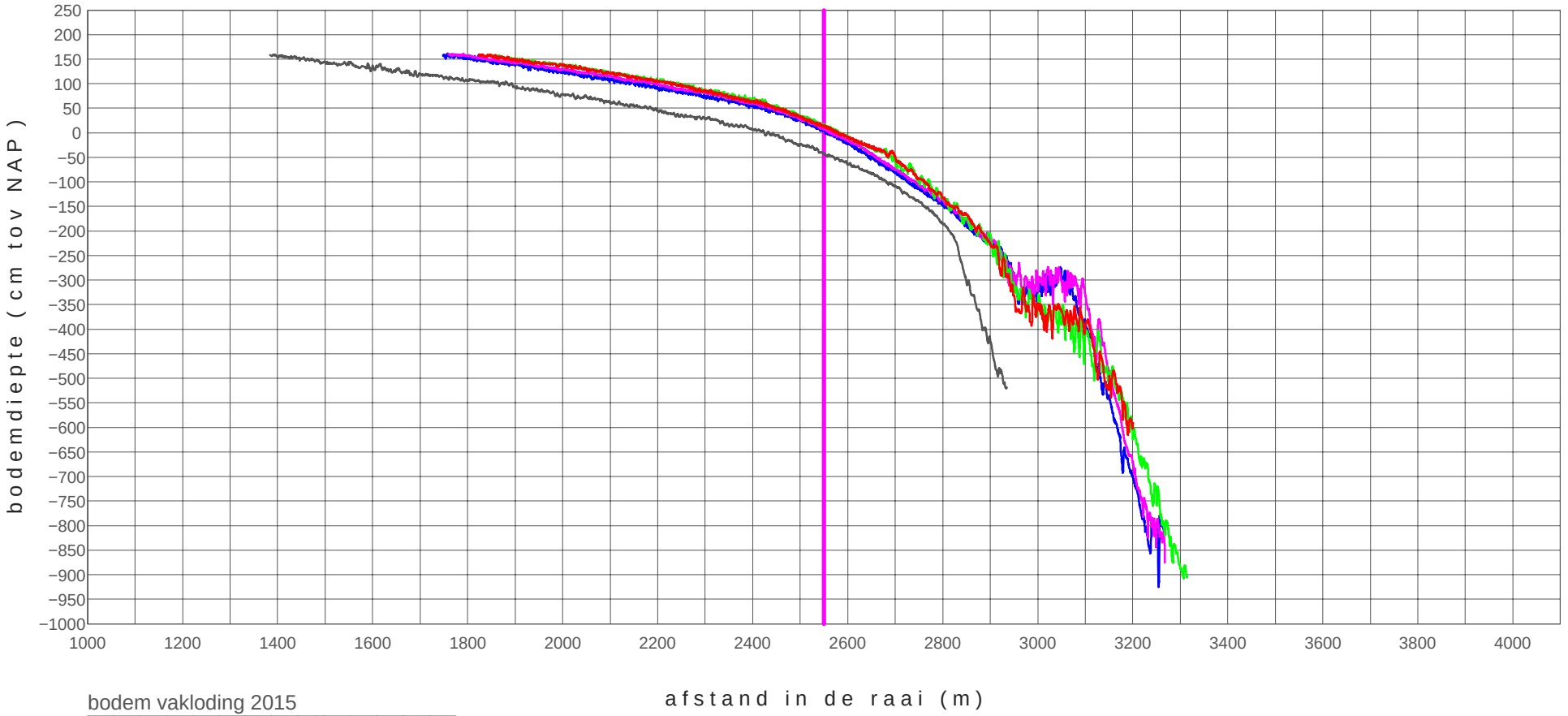
zpg+02200_0902 20090804
zpg+02200_1601 20160311
zpg+02200_1602 20160607
zpg+02200_1603 20161114
zpg+02200_1604 20170130

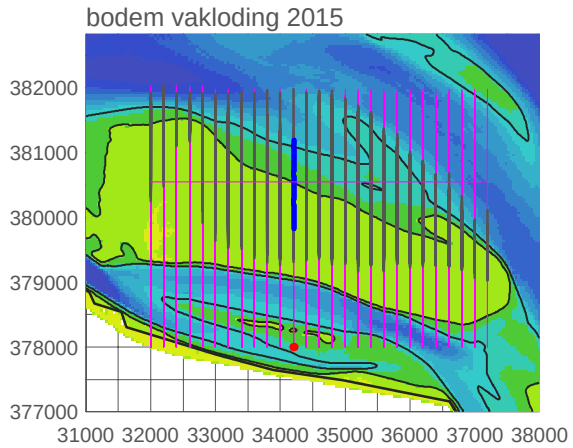
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS I75 van D34

20170206 14h30 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+02400





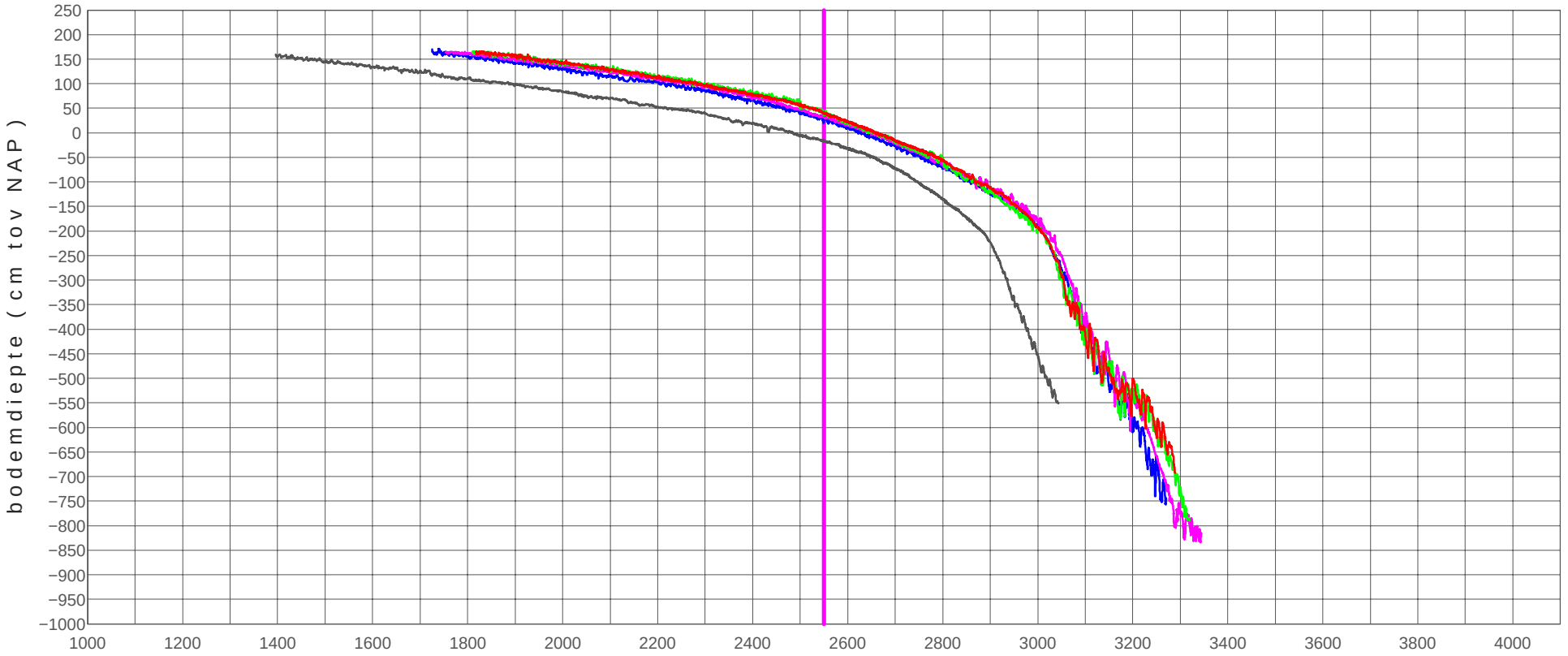
zpg+02400_0901 20090225
zpg+02400_1601 20160309
zpg+02400_1602 20160607
zpg+02400_1603 20161114
zpg+02400_1604 20170130

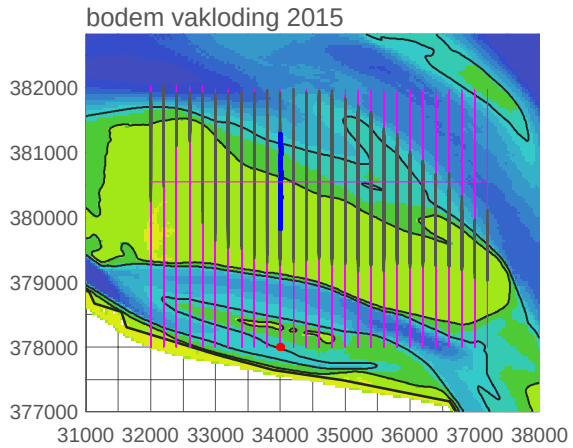
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS IZ0 van D&H

20170206 14h30 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+02600





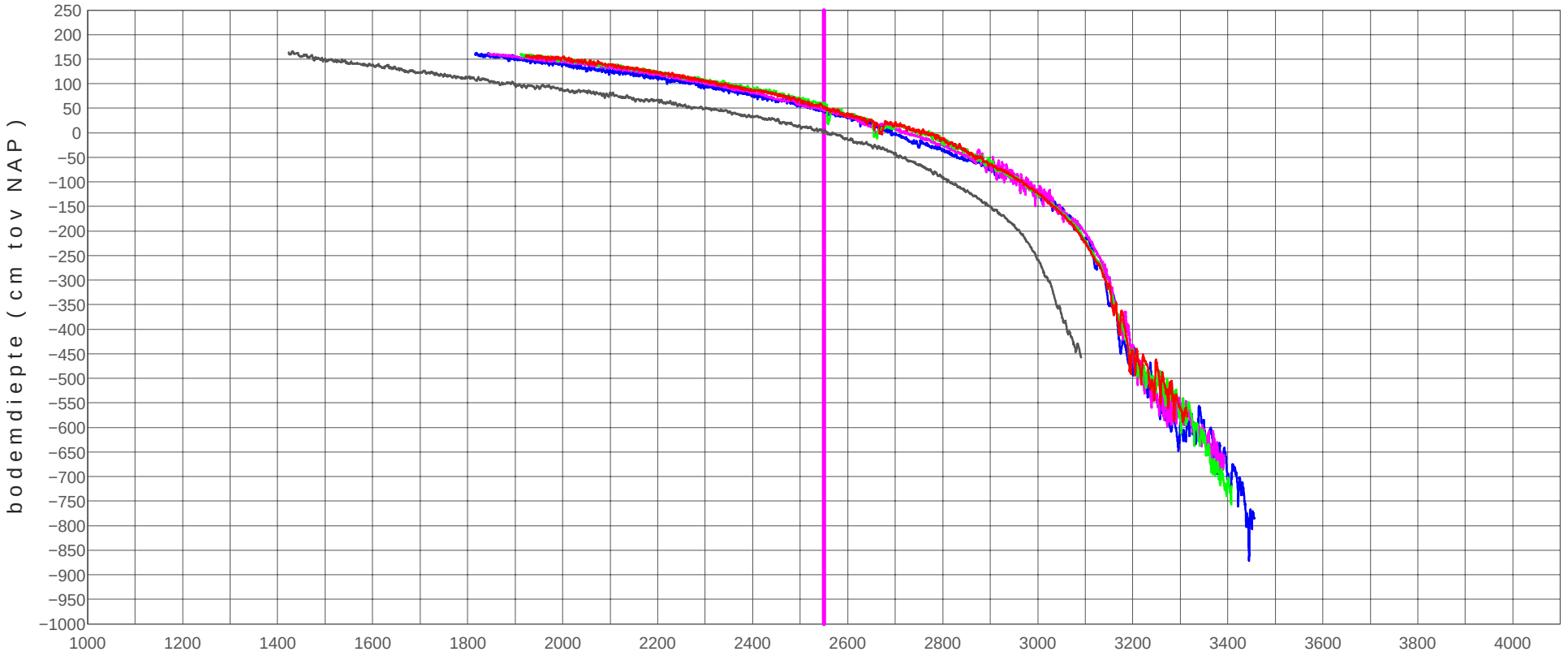
zpg+02600_0901 20090225
zpg+02600_1601 20160309
zpg+02600_1602 20160606
zpg+02600_1603 20161114
zpg+02600_1604 20170130

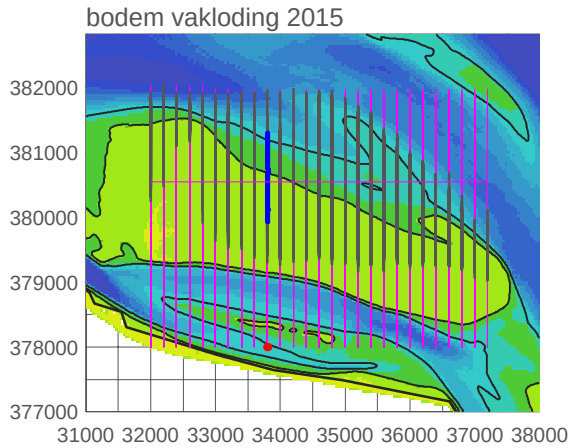
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS IZ7 van Dijk

20170206 14h30 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+02800





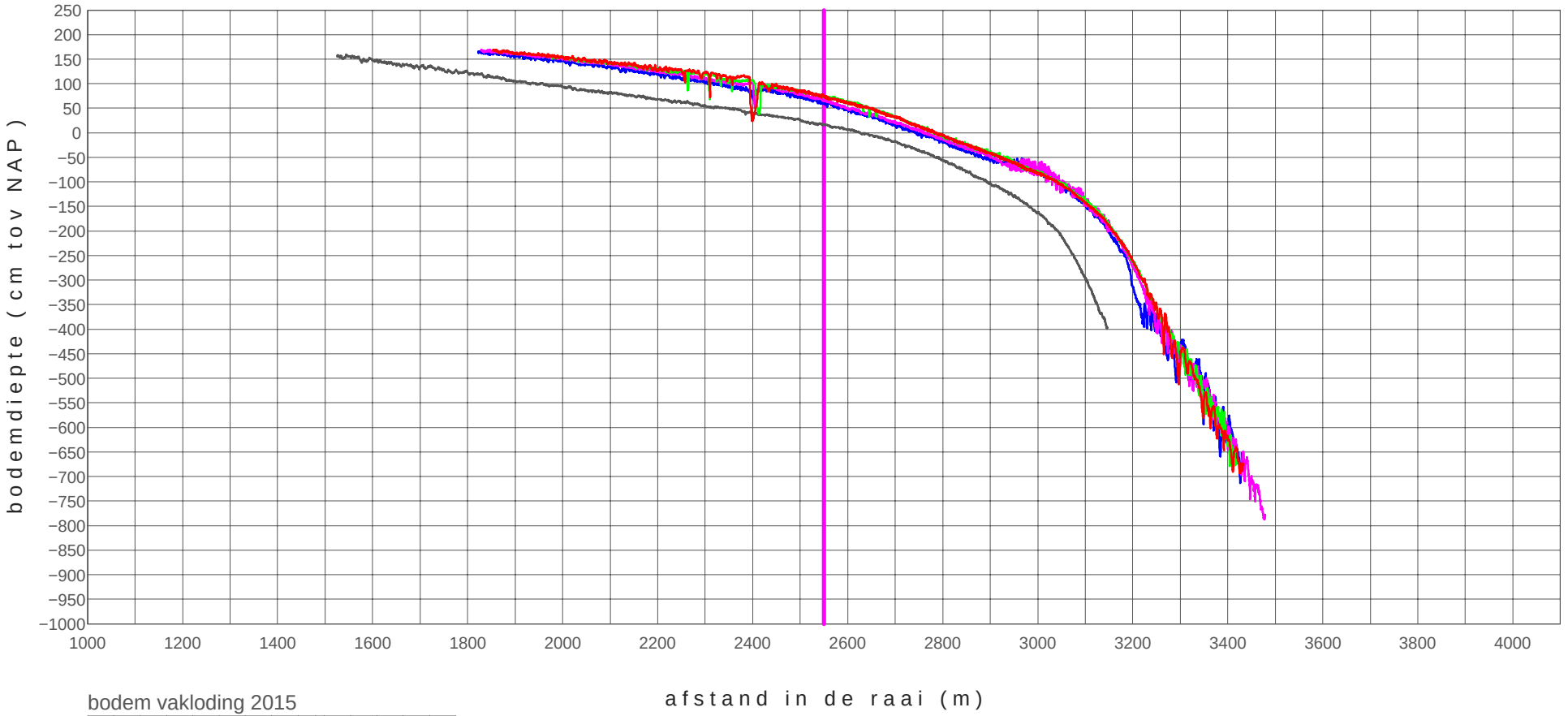
zpg+02800_0901 20090225
zpg+02800_1601 20160309
zpg+02800_1602 20160606
zpg+02800_1603 20161114
zpg+02800_1604 20170130

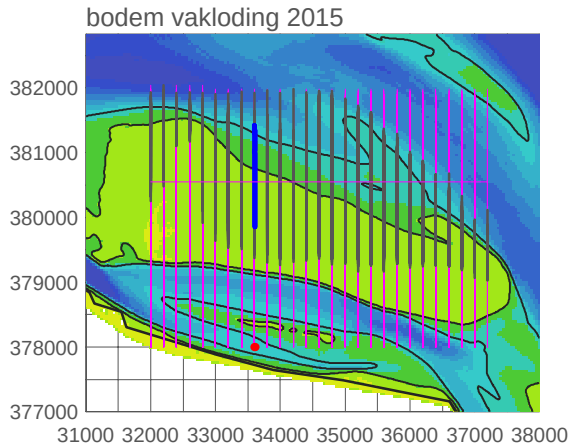
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS IZ9 van D&H

20170206 14h30 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+03000





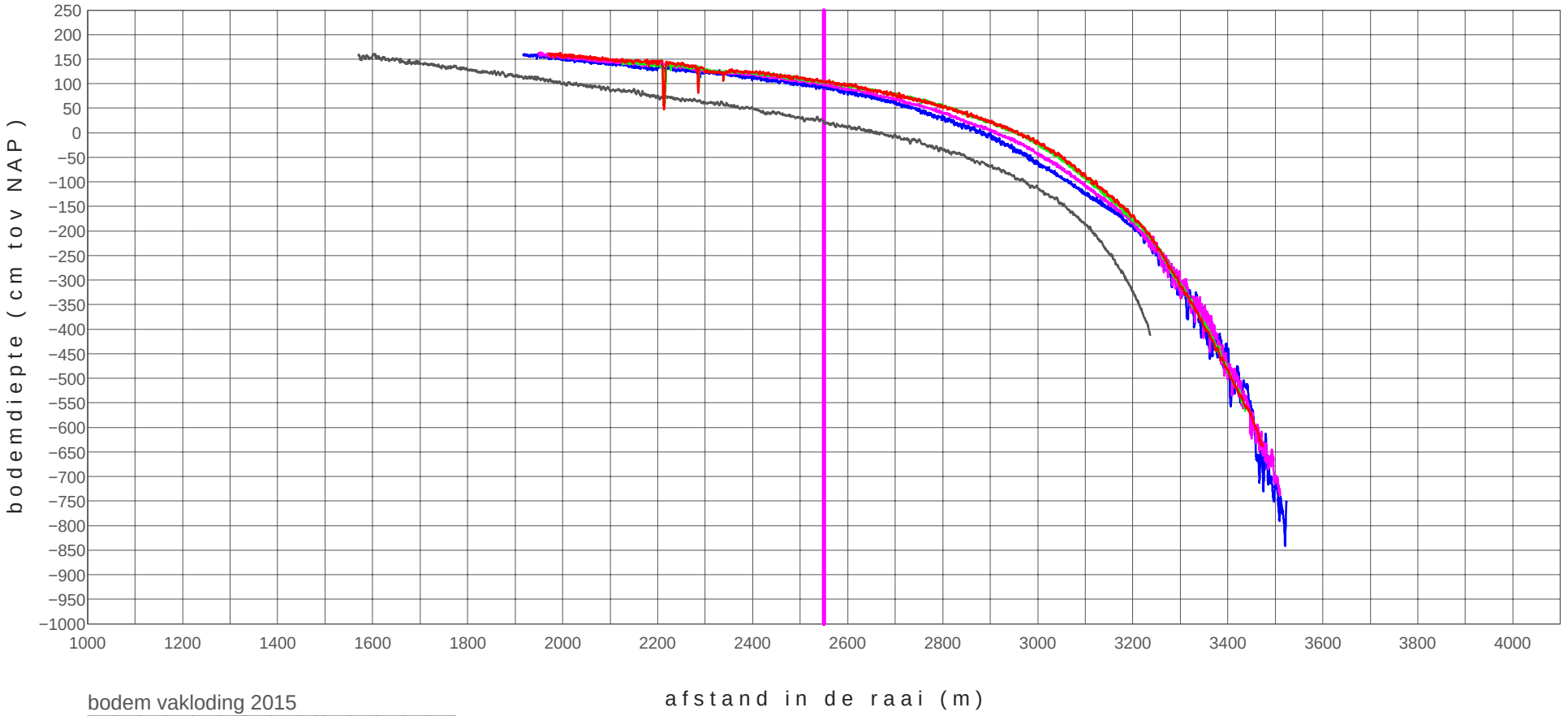
zpg+03000_0901 20090225
zpg+03000_1601 20160309
zpg+03000_1602 20160606
zpg+03000_1603 20161114
zpg+03000_1604 20170130

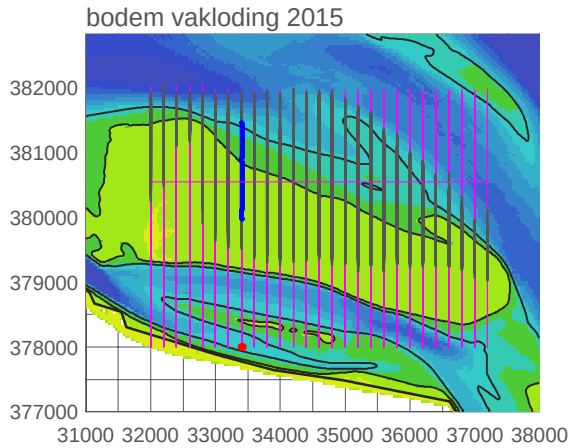
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS I Zee van Delta

20170206 14h30 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+03200





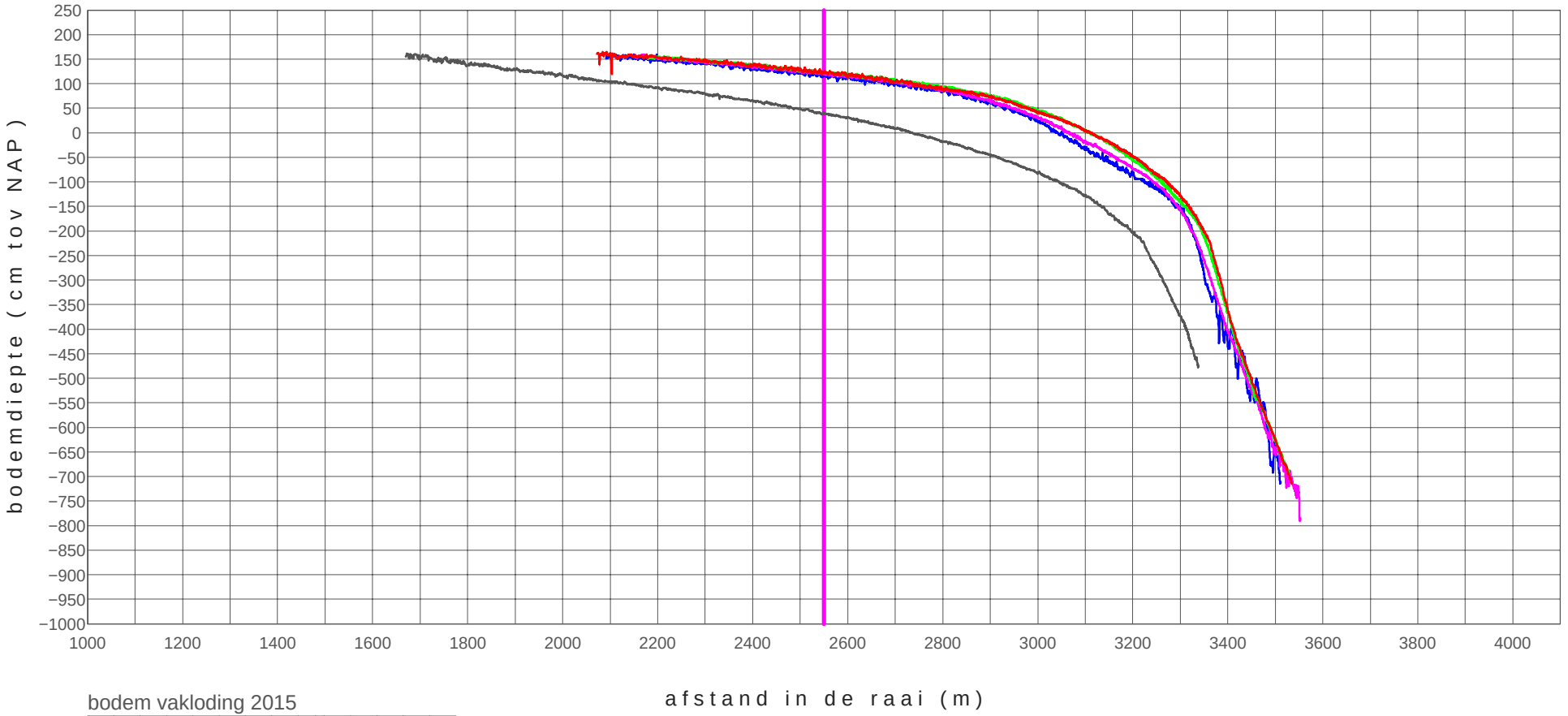
zpg+03200_0901 20090225
zpg+03200_1601 20160309
zpg+03200_1602 20160606
zpg+03200_1603 20161114
zpg+03200_1604 20170130

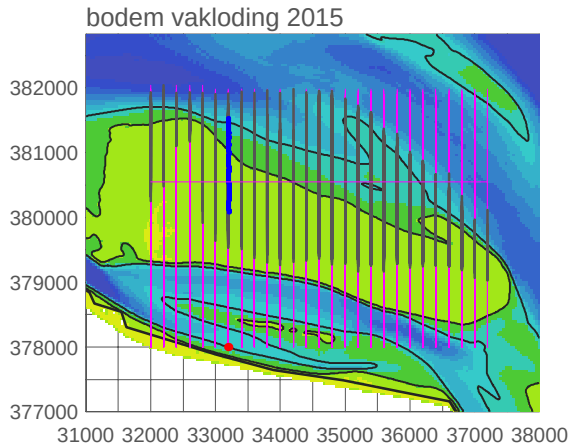
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS I&O van Delft

20170206 14h30 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+03400





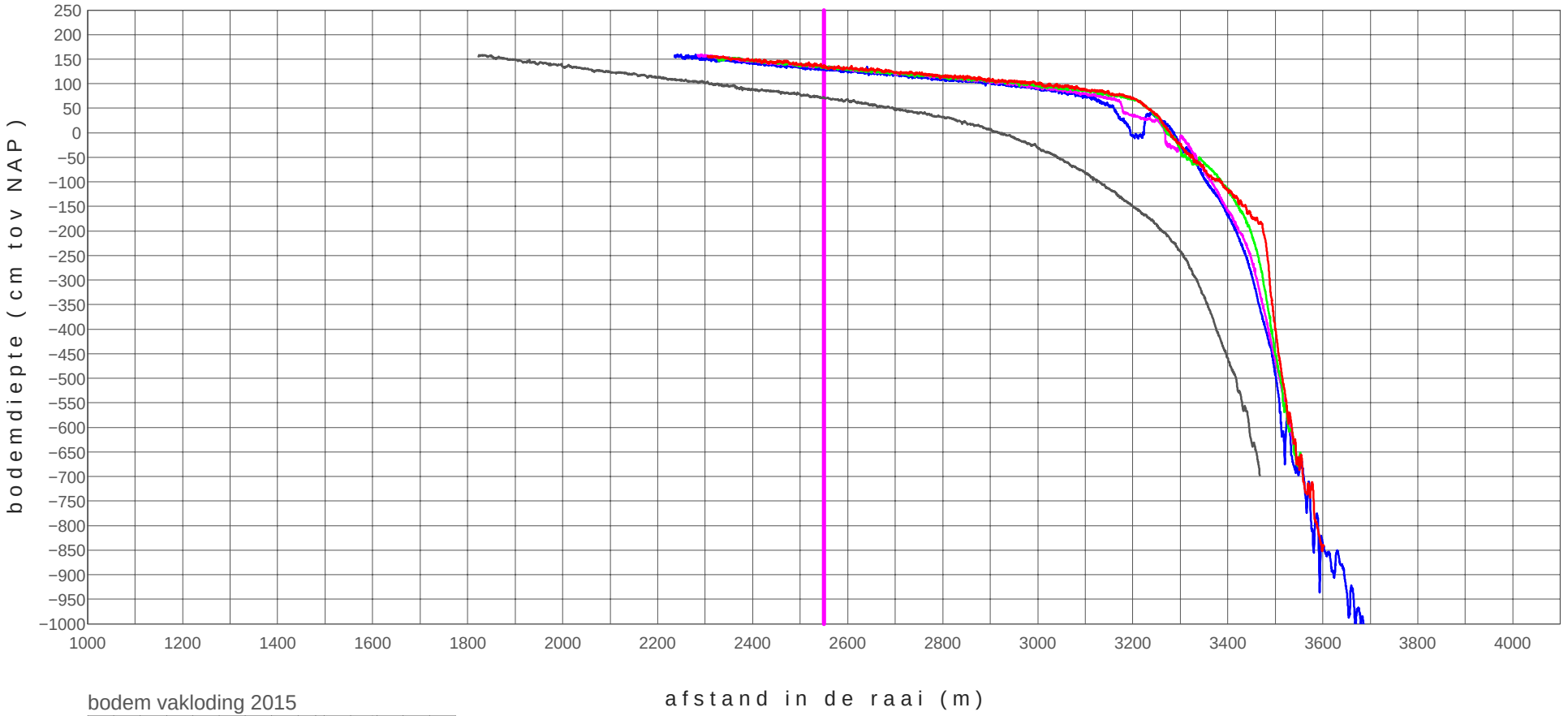
zpg+03400_0901 20090225
zpg+03400_1601 20160309
zpg+03400_1602 20160606
zpg+03400_1603 20161114
zpg+03400_1604 20170130

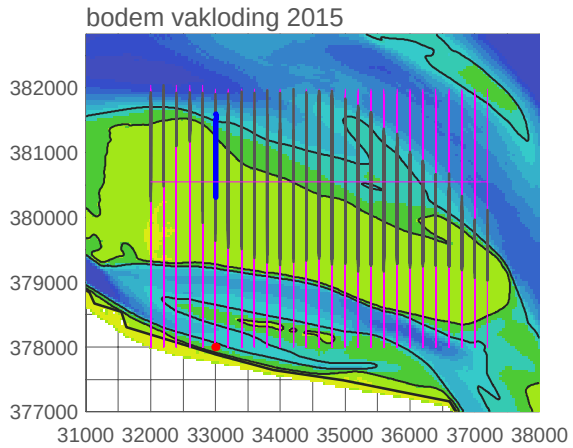
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20170206 14h30 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+03600





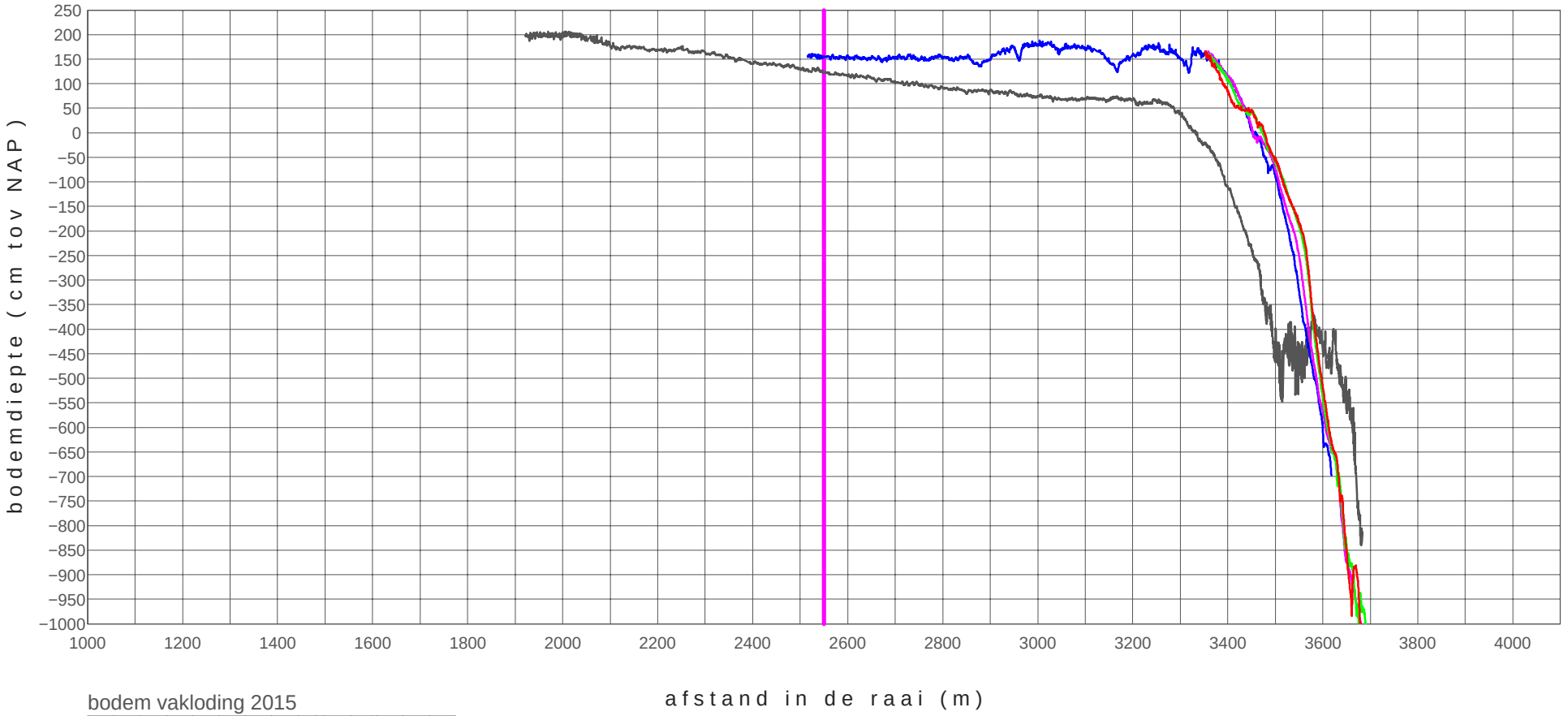
zpg+03600_0901 20090225
zpg+03600_1601 20160309
zpg+03600_1602 20160606
zpg+03600_1603 20161114
zpg+03600_1604 20170130

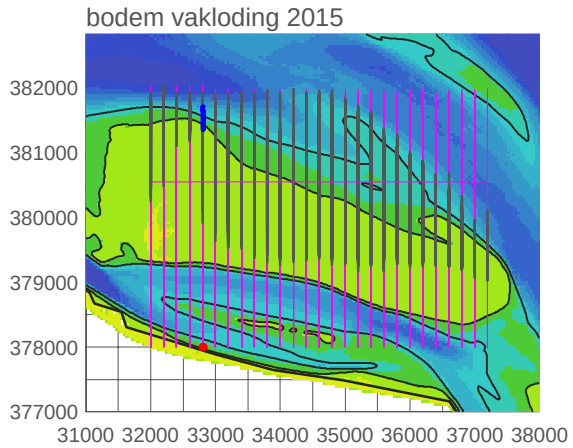
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS IZ3 van D&H

20170206 14h30 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+03800





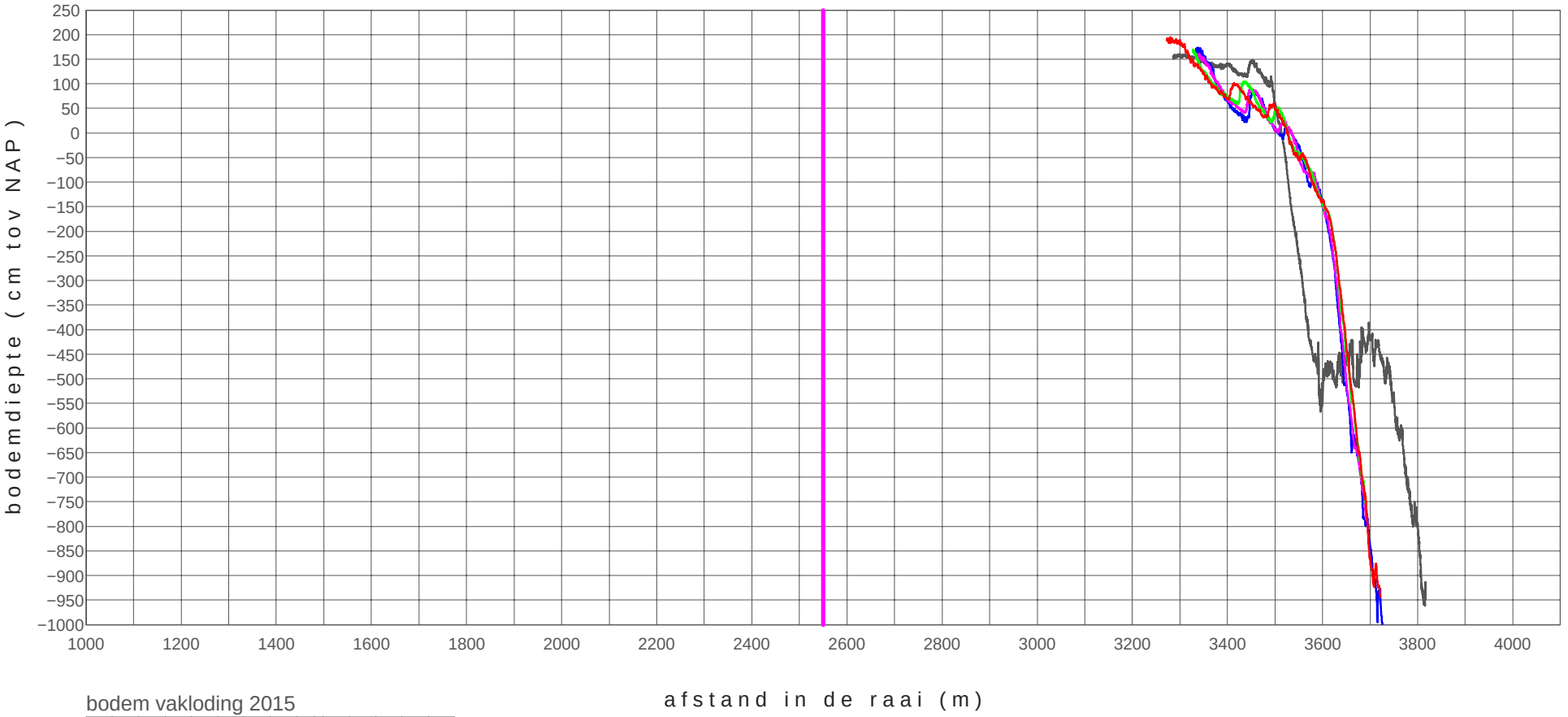
zpg+03800_1101 20110221
zpg+03800_1601 20160309
zpg+03800_1602 20160606
zpg+03800_1603 20161114
zpg+03800_1604 20170130

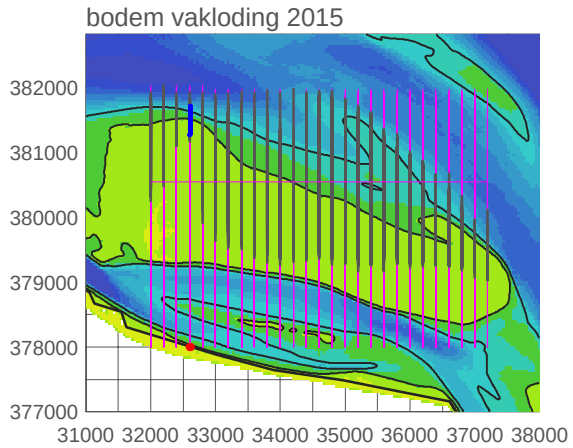
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20170206 14h31 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+04000





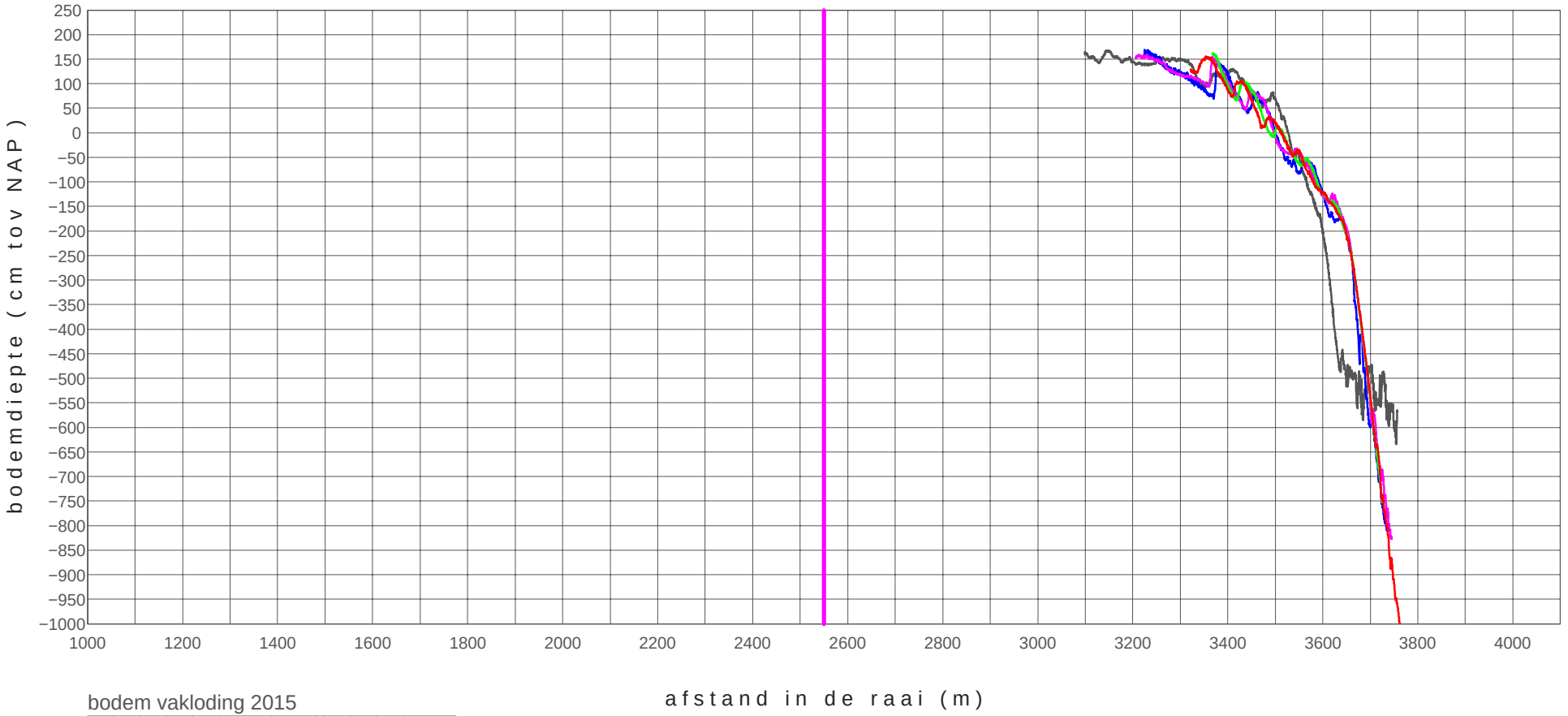
zpg+04000_1101 20110221
zpg+04000_1601 20160309
zpg+04000_1602 20160606
zpg+04000_1603 20161114
zpg+04000_1604 20170130

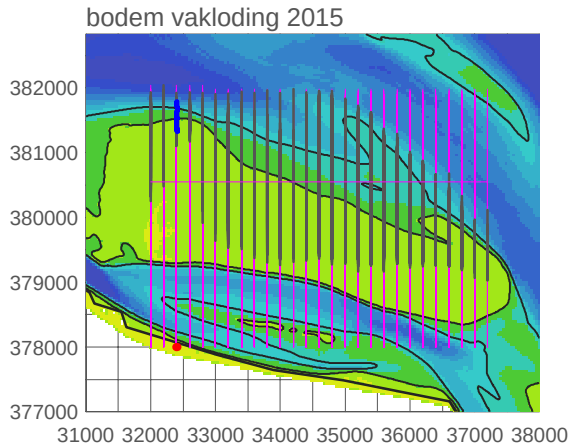
06 February 2017
Auteur: MS & JdK

20170206 14h31 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+04200





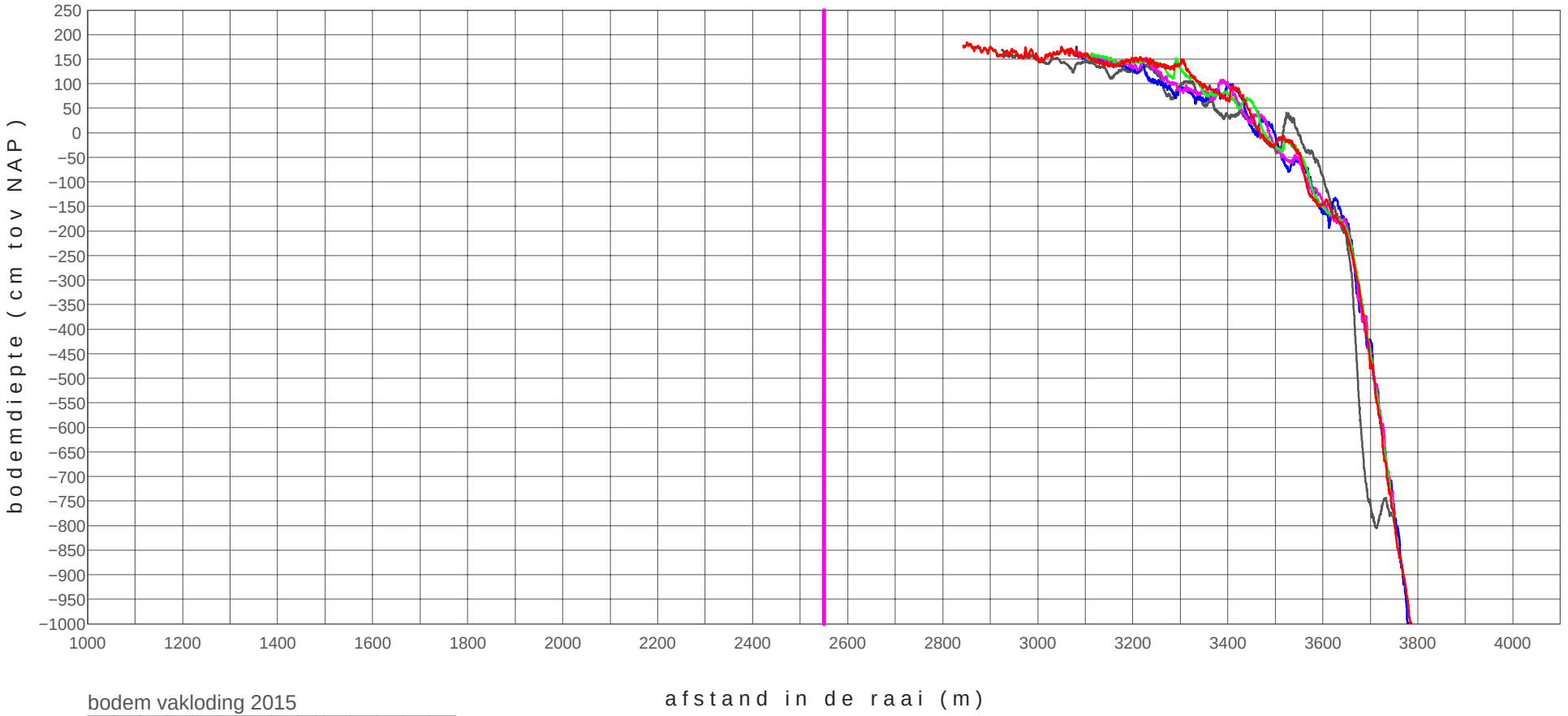
zpg+04200_1101 20110221
zpg+04200_1601 20160309
zpg+04200_1602 20160606
zpg+04200_1603 20161114
zpg+04200_1604 20170130

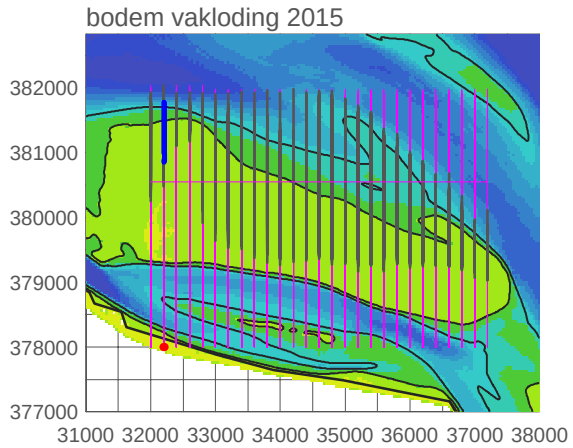
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS I&S van Delft

20170206 14h31 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+04400





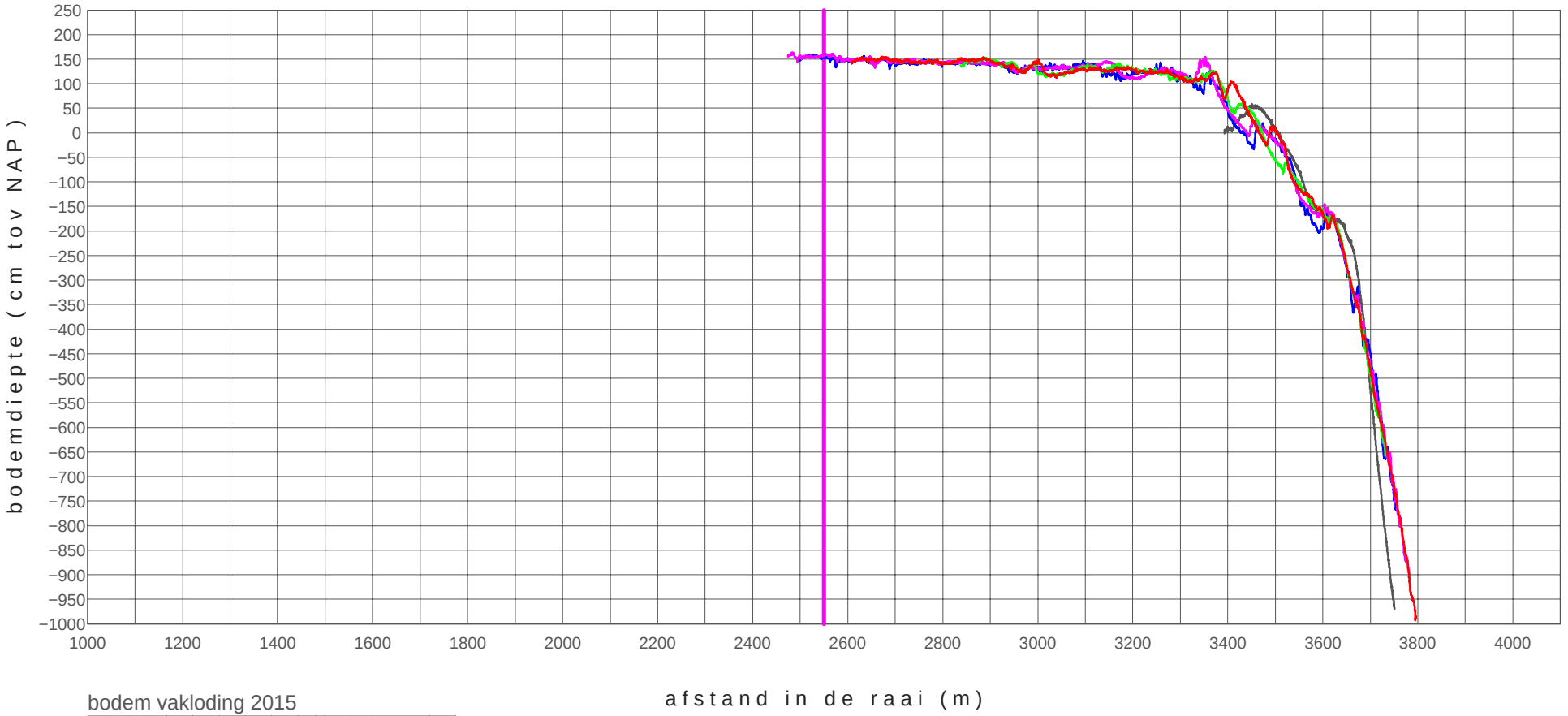
zpg+04400_1101 20110221
zpg+04400_1601 20160309
zpg+04400_1602 20160606
zpg+04400_1603 20161114
zpg+04400_1604 20170130

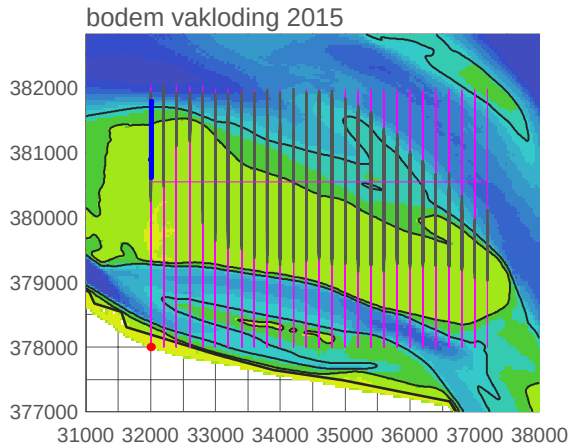
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS IZ8 van D&H

20170206 14h31 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+04600



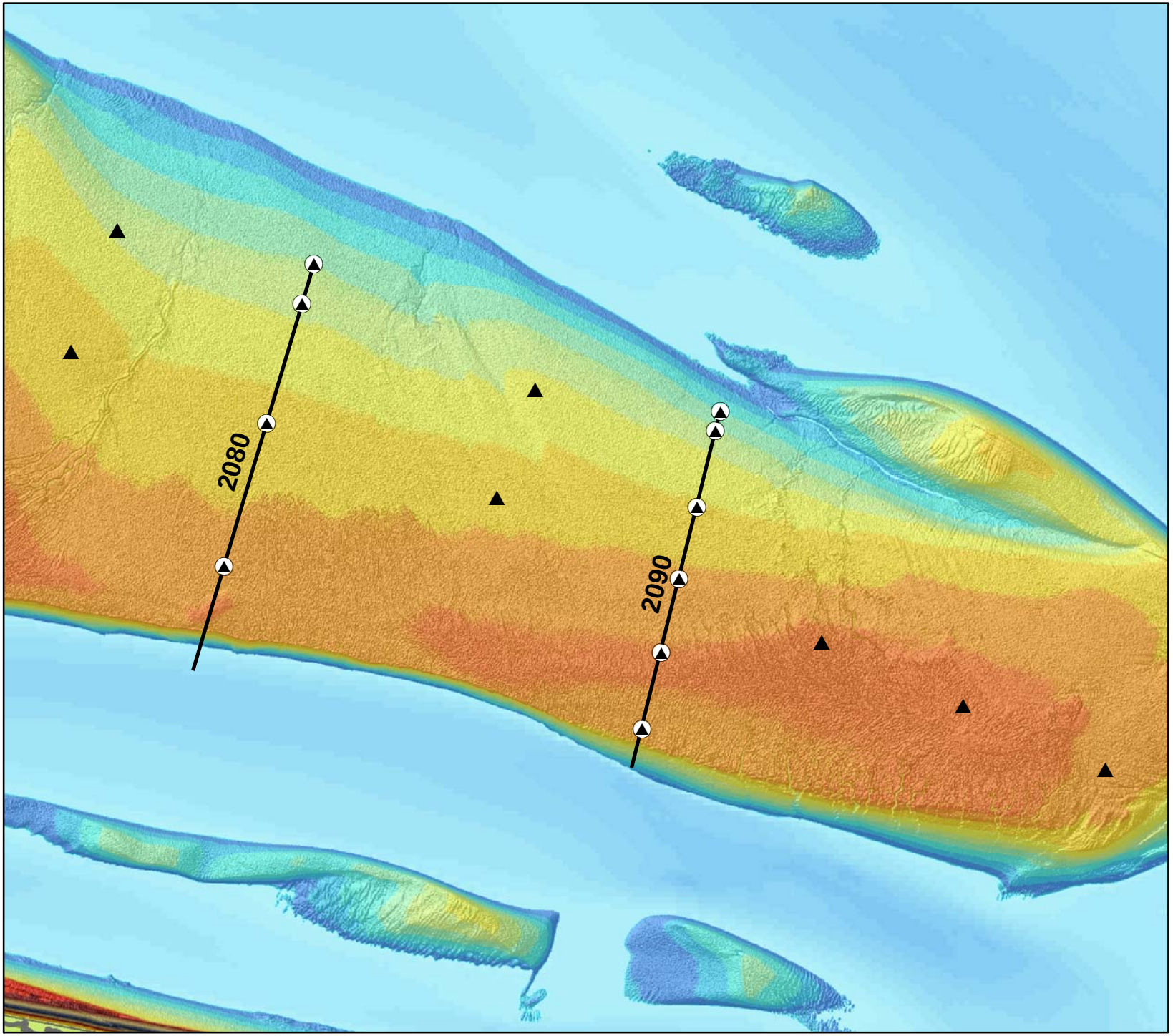


zpg+04600_1101 20110221
zpg+04600_1601 20160309
zpg+04600_1602 20160606
zpg+04600_1603 20161114
zpg+04600_1604 20170130

06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS IBW van Delft

20170206 14h31 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

RTK-hoogtemetingen raaien



Hoogeplaten Noord
RTK-raaien over plots

Legenda

RTK-Raai hoogtemeting (1x/jr)

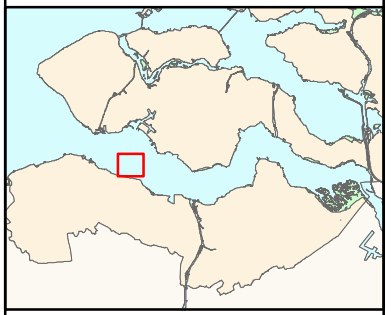
Metingen

METEN

Diatomeeën (4x/jr) & Sediment (1x/jr)

RTK-punt hoogtmeting (4x/jr)

Beiden



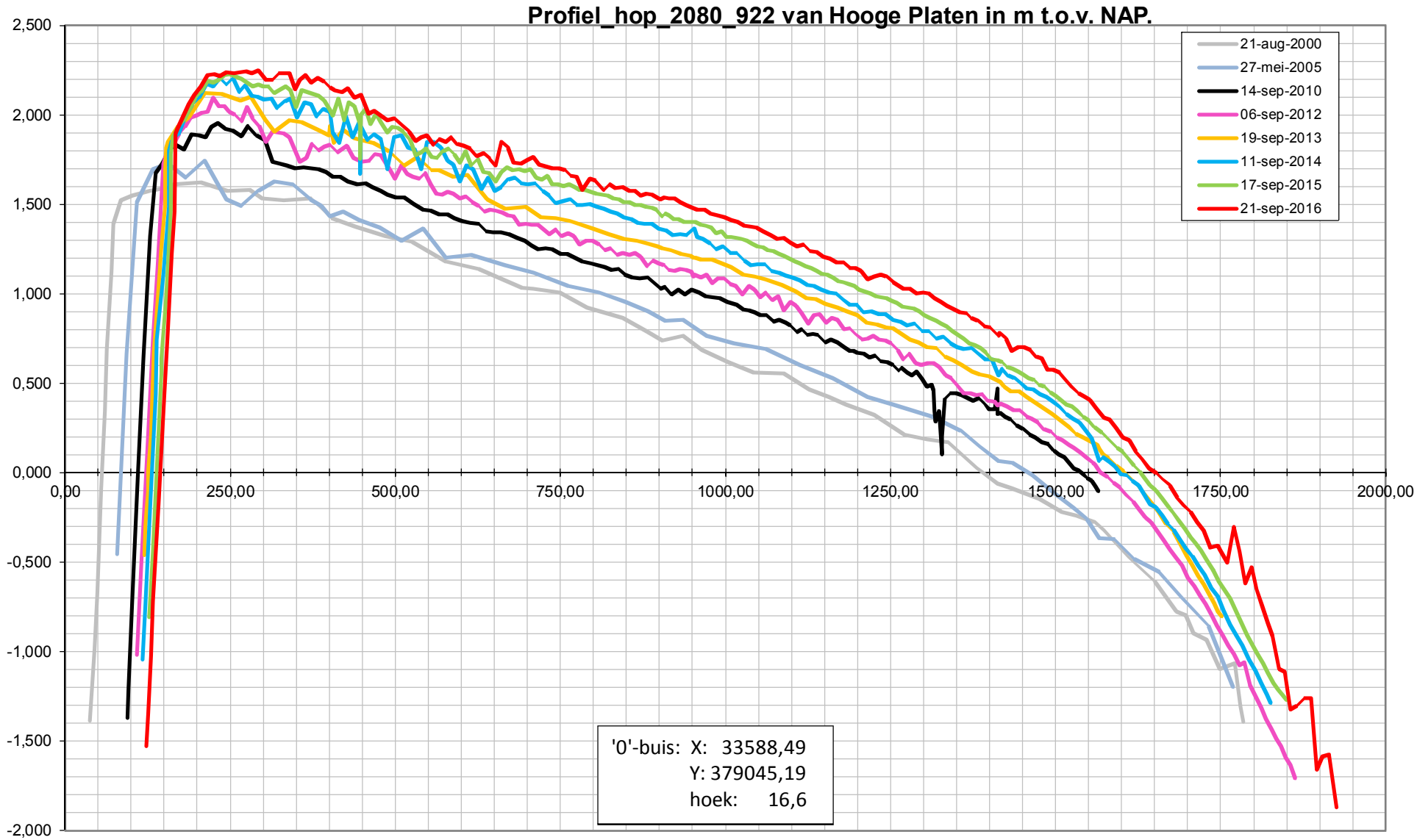
Auteur: R. Jentink
Datum: 28-03-2014
Kaartnummer:
Referentie:

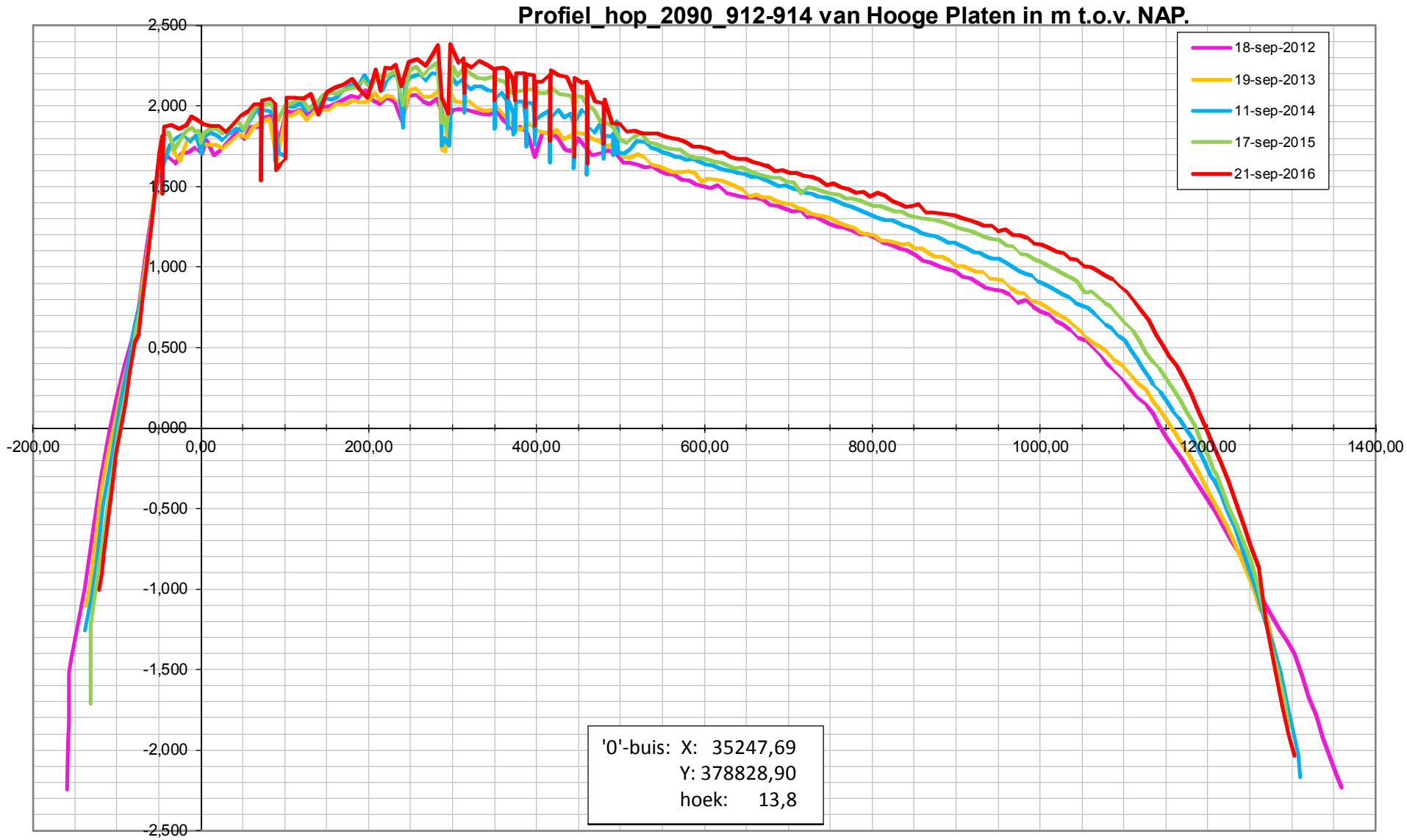
Schaal (A4): 1:20.000
Bron:

0 160 320 480 640 meter

N

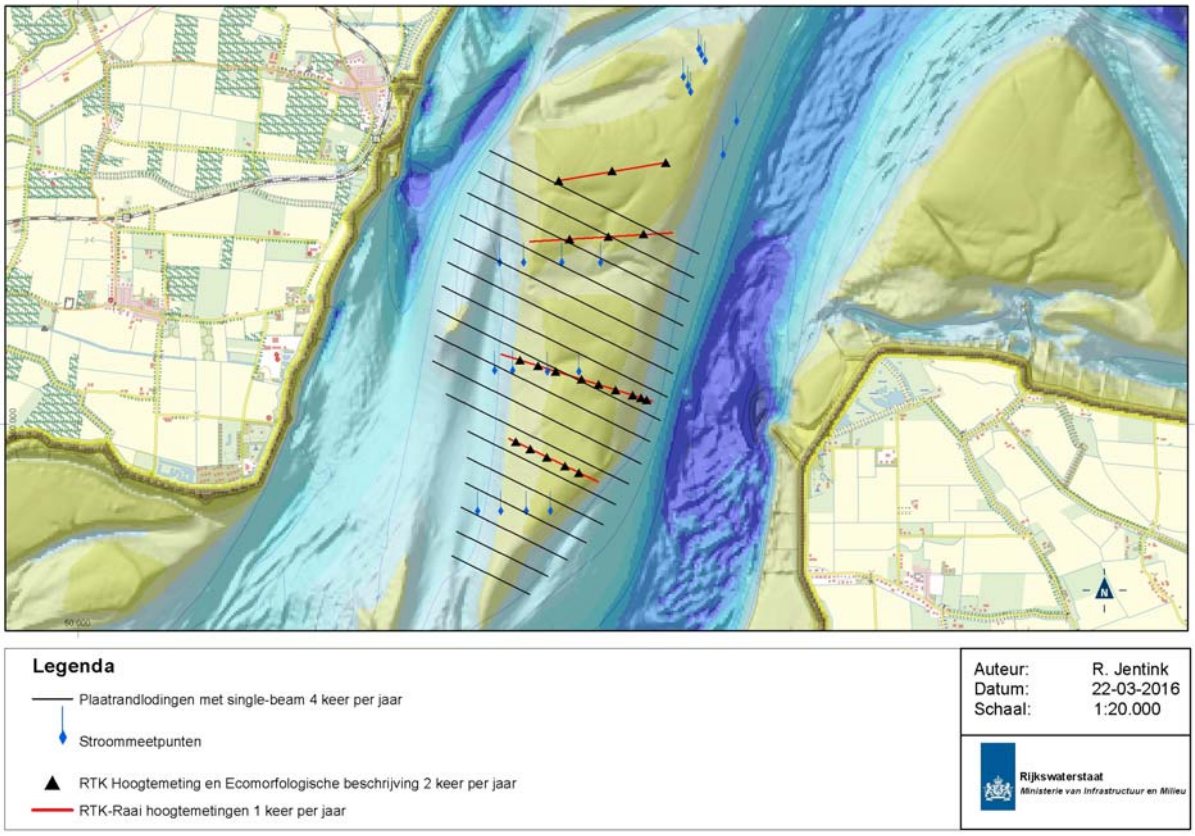
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Centrale Informatievoorziening


Profiel_hop_2080_922 van Hooge Platen in m t.o.v. NAP.
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
0,00
250,00
500,00
750,00
1000,00
1250,00
1500,00
1750,00
2000,00
21-aug-2000
27-mei-2005
14-sep-2010
06-sep-2012
19-sep-2013
11-sep-2014
17-sep-2015
21-sep-2016
'0'-buis: X: 33588,49
Y: 379045,19
hoek: 16,6


Profiel_hop_2090_912-914 van Hooge Platen in m t.o.v. NAP.
18-sep-2012
19-sep-2013
11-sep-2014
17-sep-2015
21-sep-2016
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-200,00
0,00
200,00
400,00
600,00
800,00
1000,00
1200,00
1400,00
'0'-buis: X: 35247,69
Y: 378828,90
hoek: 13,8

Datarapportage Rug van Baarland

Deze datarapportage bevat meetresultaten van de op de onderstaande kaart weergegeven meetpunten.



De volgende meetdata zijn gerapporteerd

Sedimentatie-erosiepunten:

- RTK Hoogtemetingen 2 keer per jaar
- Geomorfologische eenheden 2 keer per jaar
- Globale indicatie bodemleven 2 keer per jaar
- Fotoreeks 2 keer per jaar
- Bepaling lutumklasse in het veld 2 keer per jaar

Lodingen Plaatranden:

- Profielen single-beam loding 2 keer per jaar

RTK Hoogteprofielen:

- Profielen over SE-plots met RTK 1 keer per jaar

Stroommetingen:

- ADCP metingen op de plaat, frequentie locatie afhankelijk

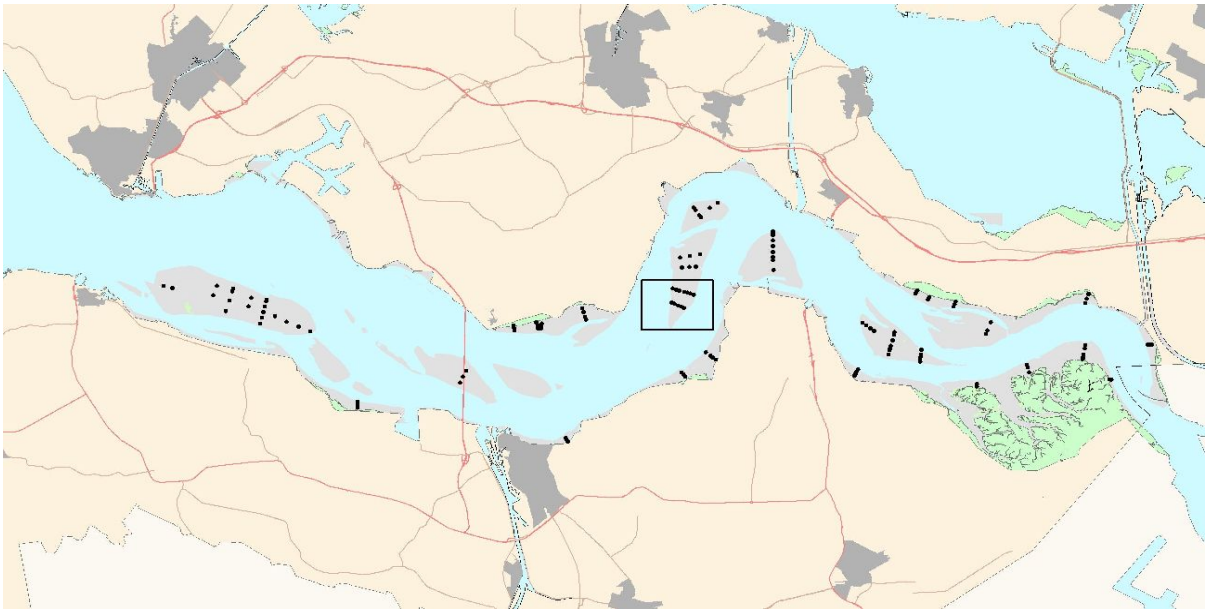
Sedimentatie-erosiepunten

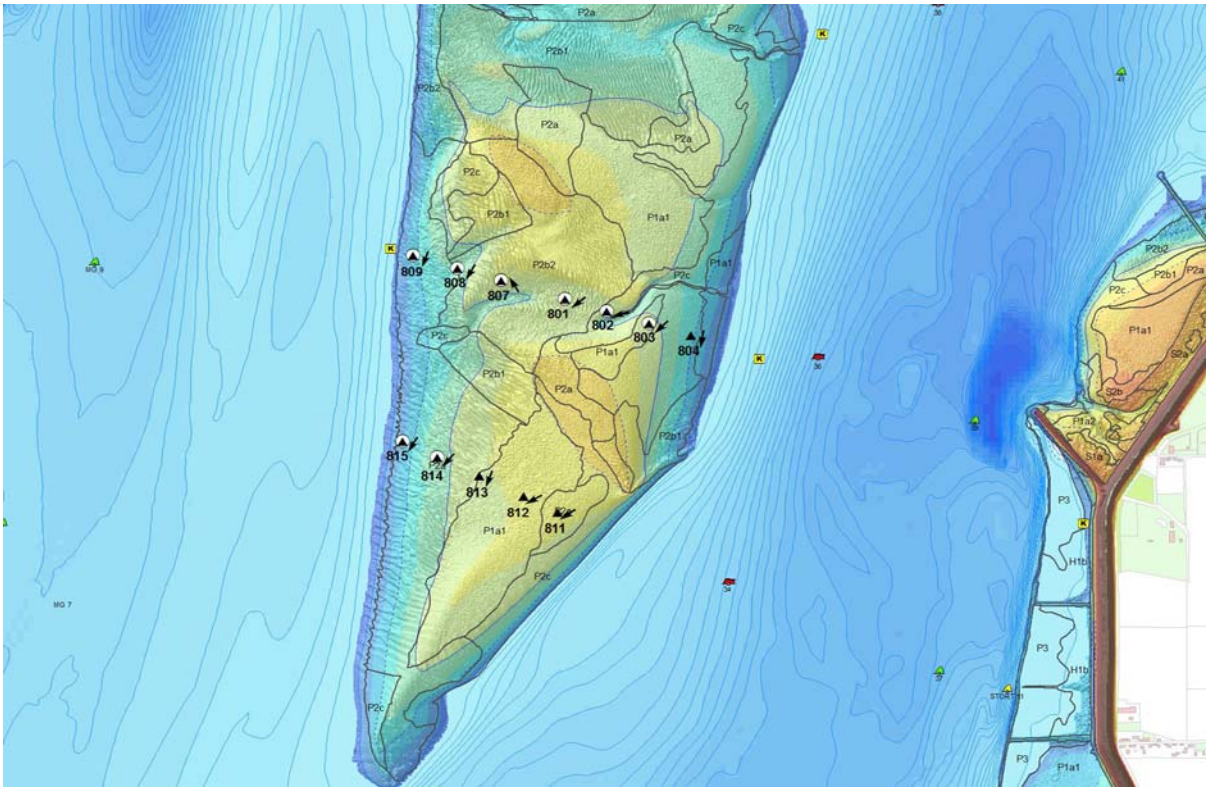
- Hoogte ontwikkeling
- Trend Sedimentatie-erosie
- Geomorfologische eenheid
- Lutumpercentage (veldwaarneming)
- Globale indicatie bodemleven
- Fotoreeks

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 801
Code: RUGVBLD1

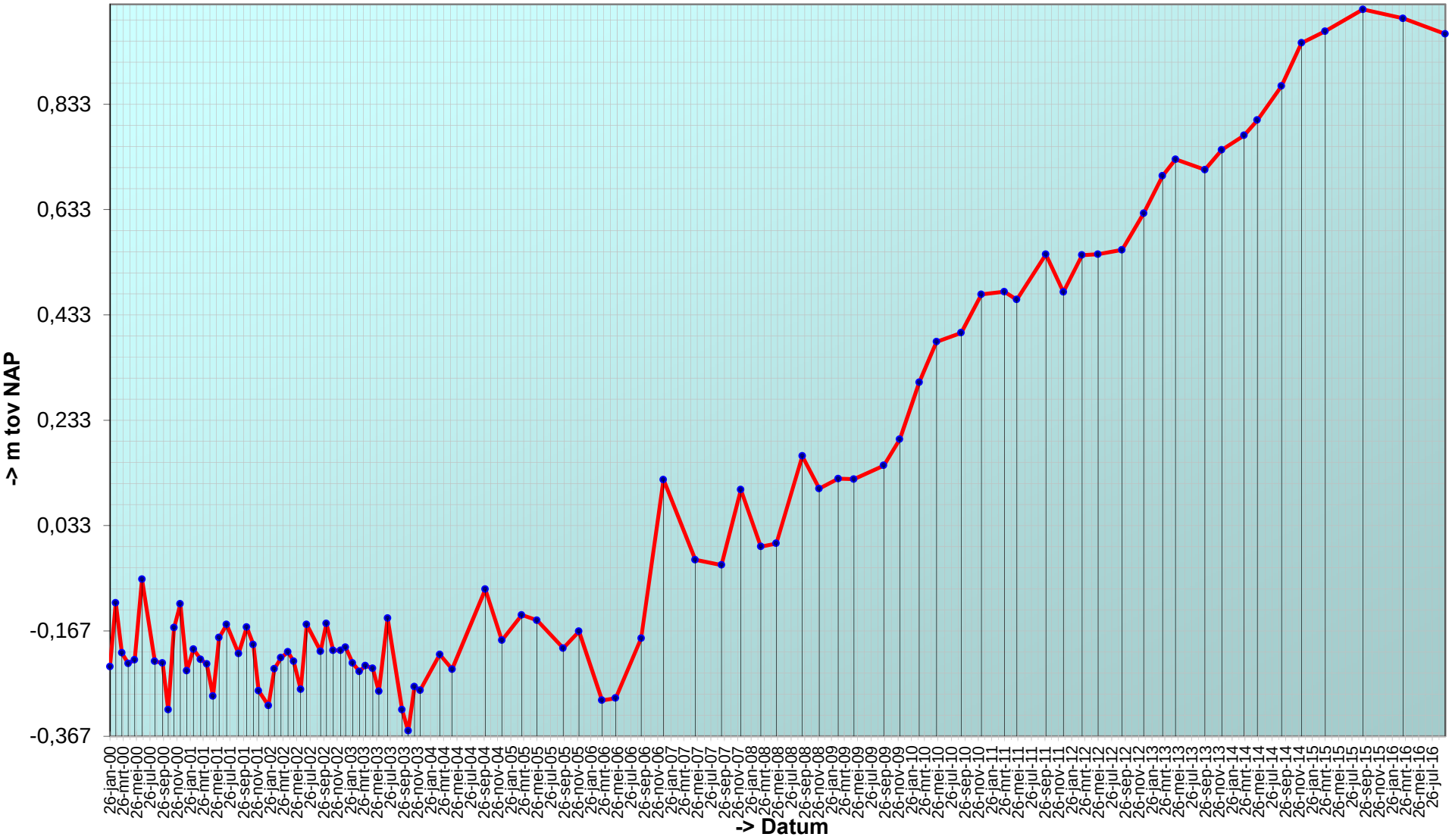
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 54241,069, 380378,808

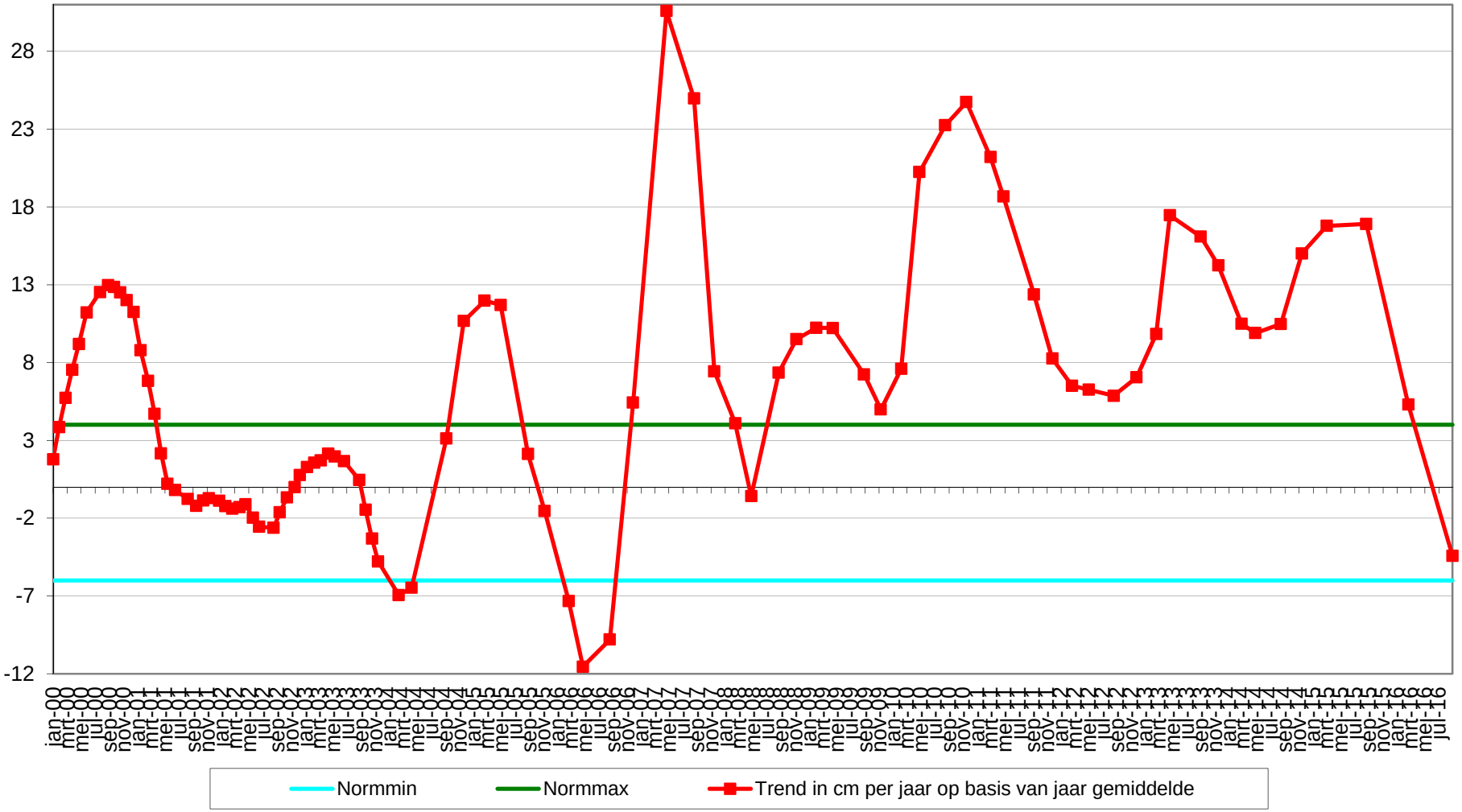




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 801'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 801'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
bathyporeia draadworm nonnetjes

Hoek: 230°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 230°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 230°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

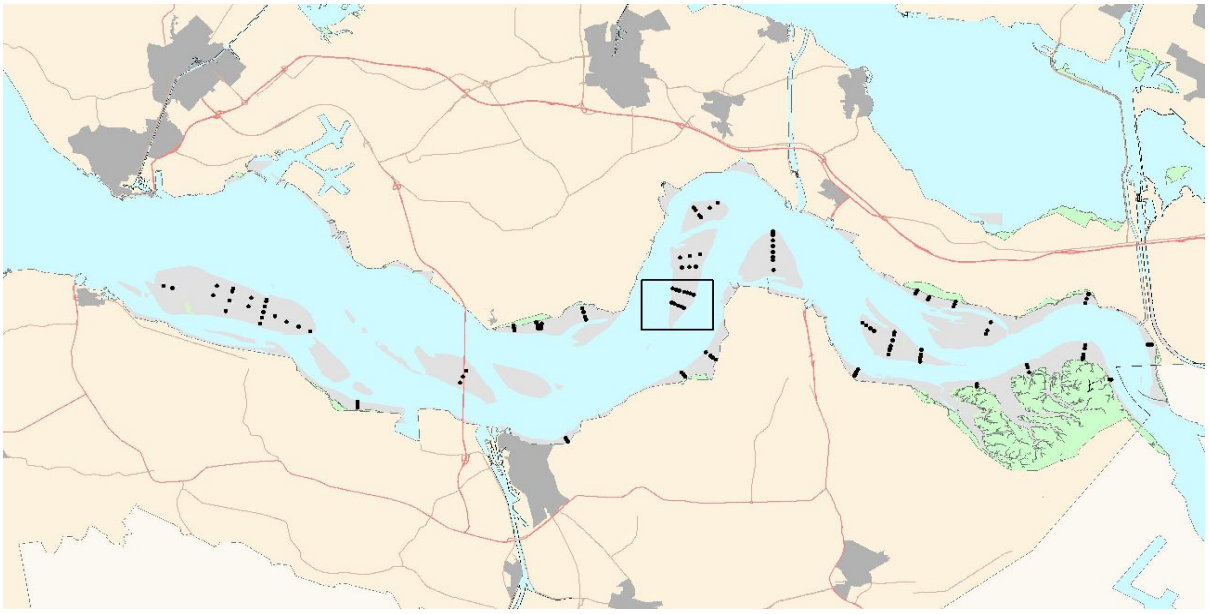
Opmerking:
nonnetjes

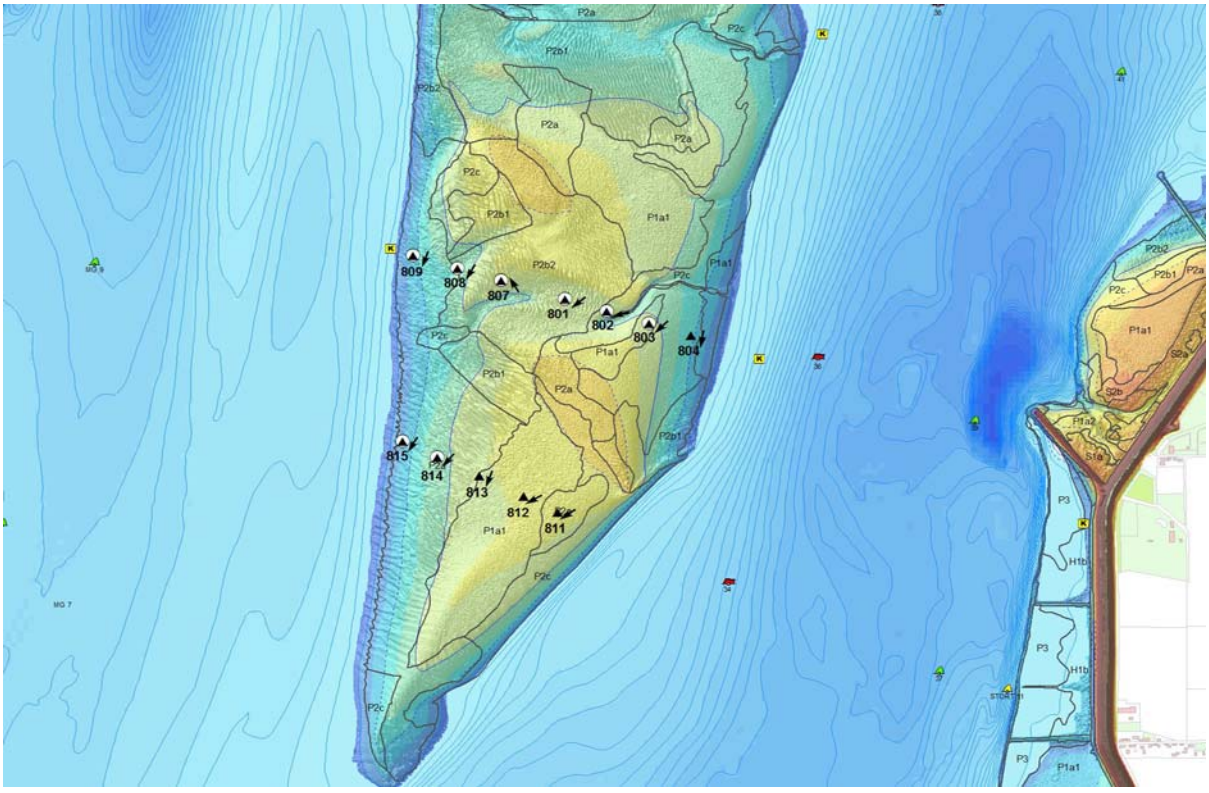
Hoek: 230°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 802
Code: RUGVBLD2

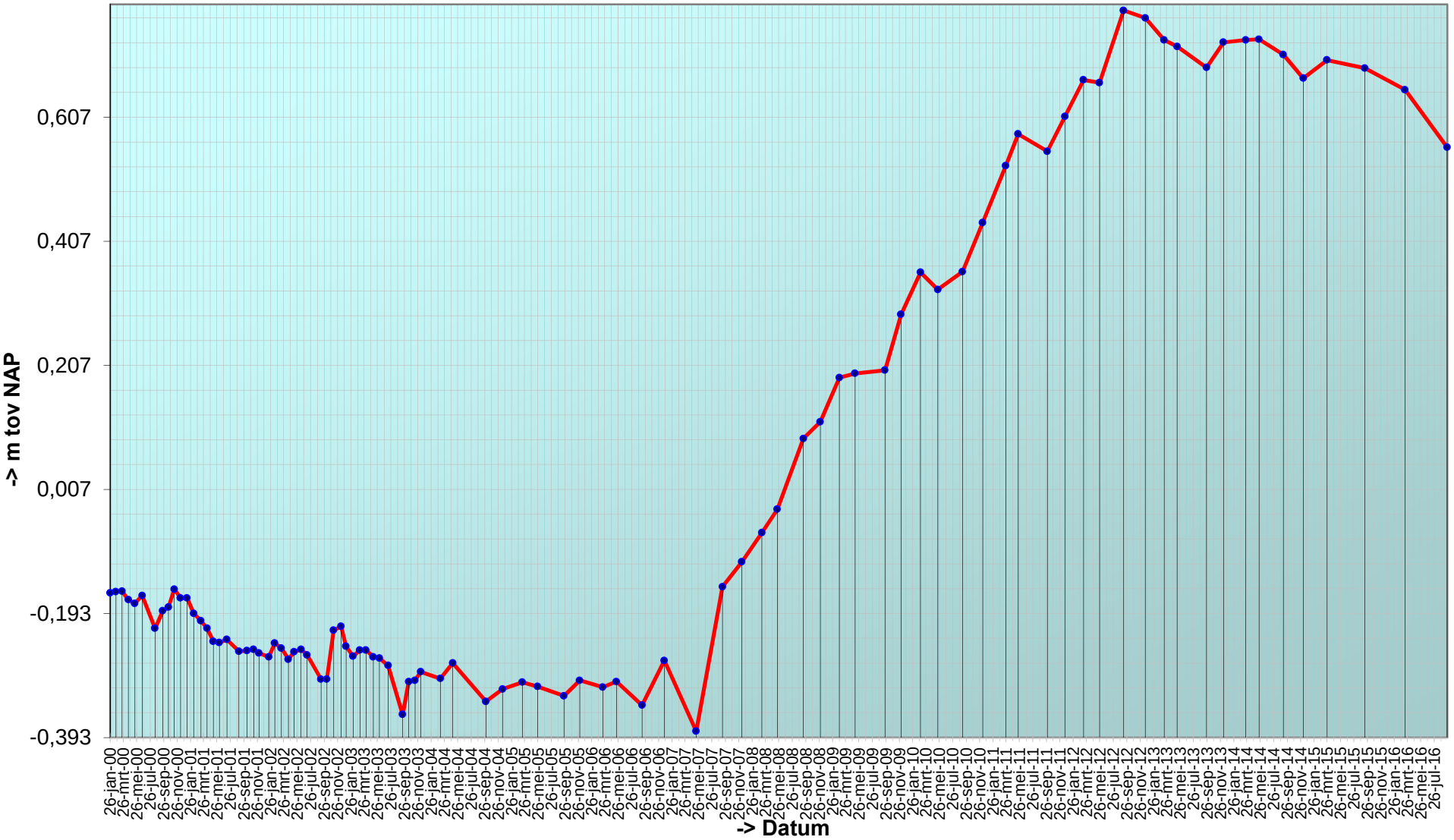
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 54383,99, 380333,37

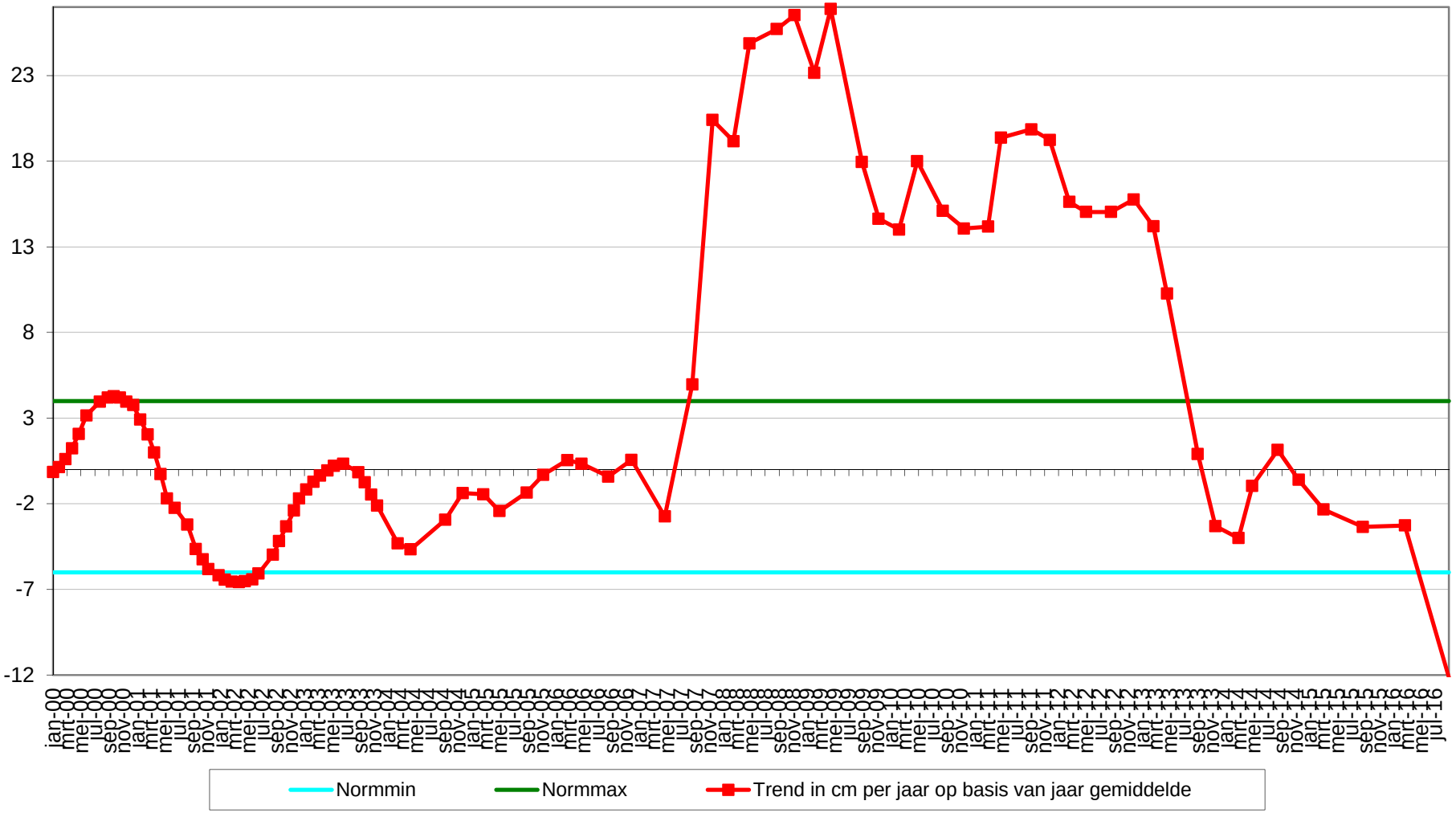




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 802'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 802'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm non pygospio

Hoek: 255°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 255°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 255°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

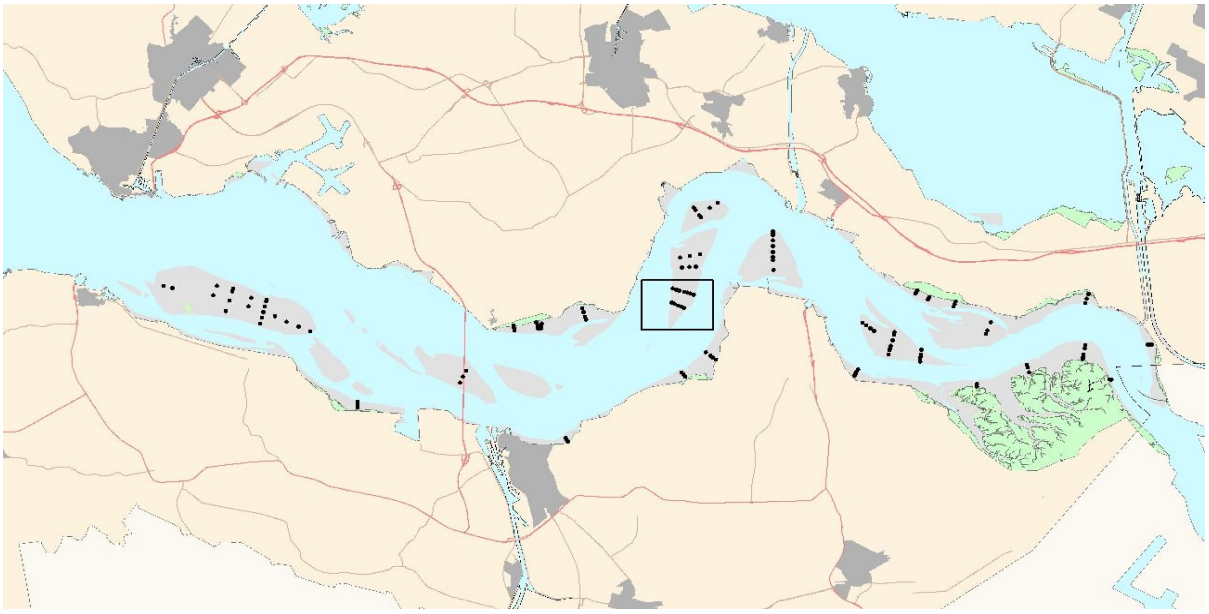
Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

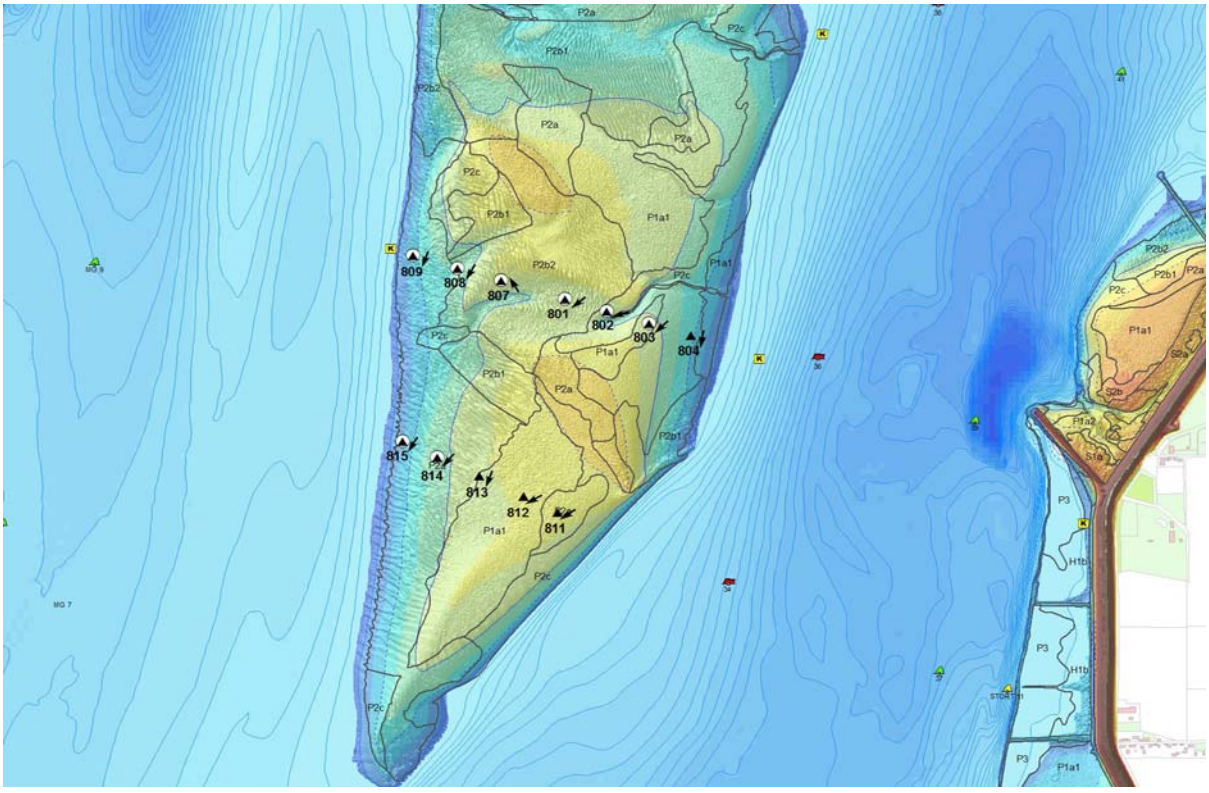
Hoek: 255°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 803
Code: RUGVBLD3

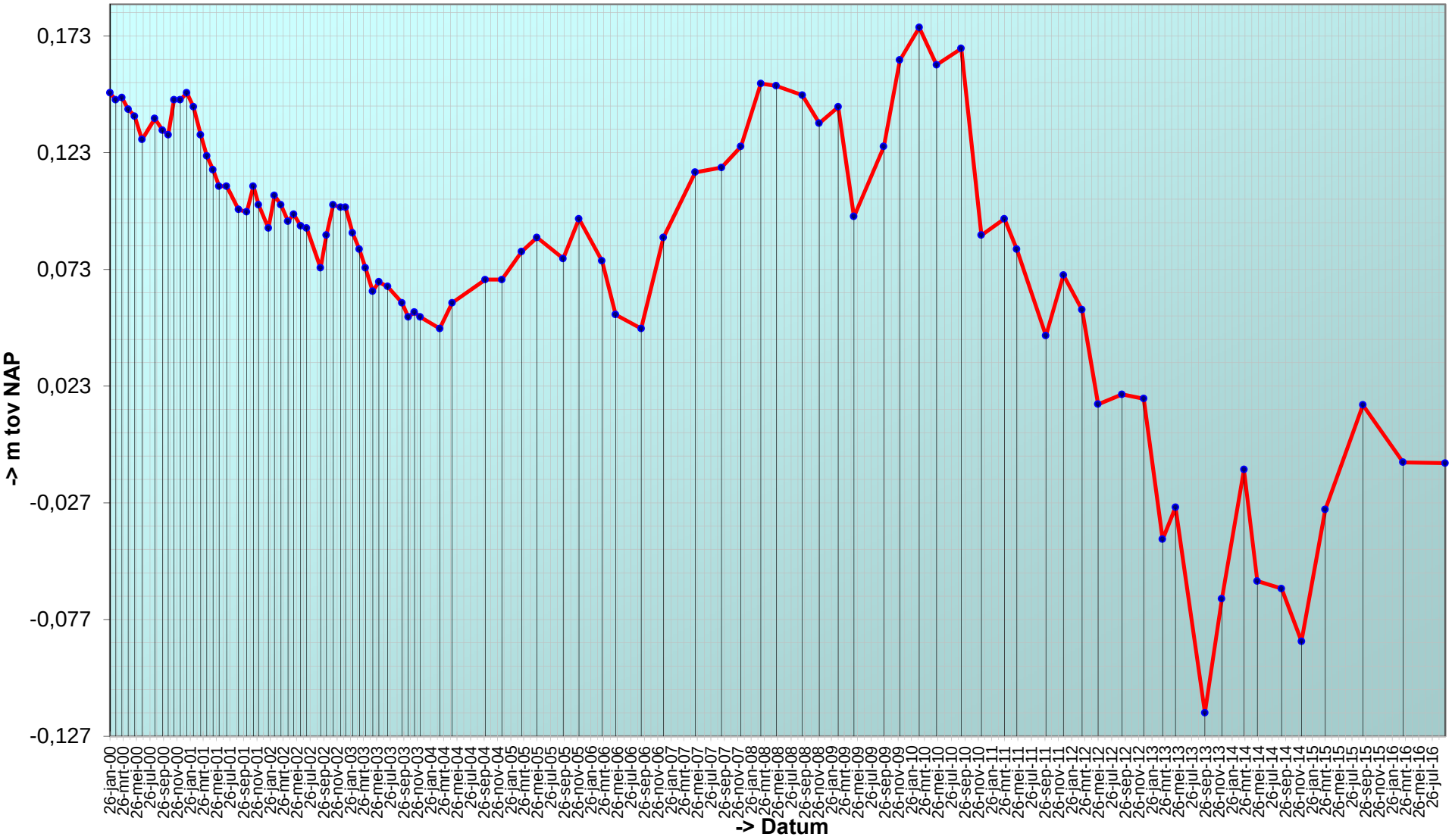
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 54527,98, 380288,28

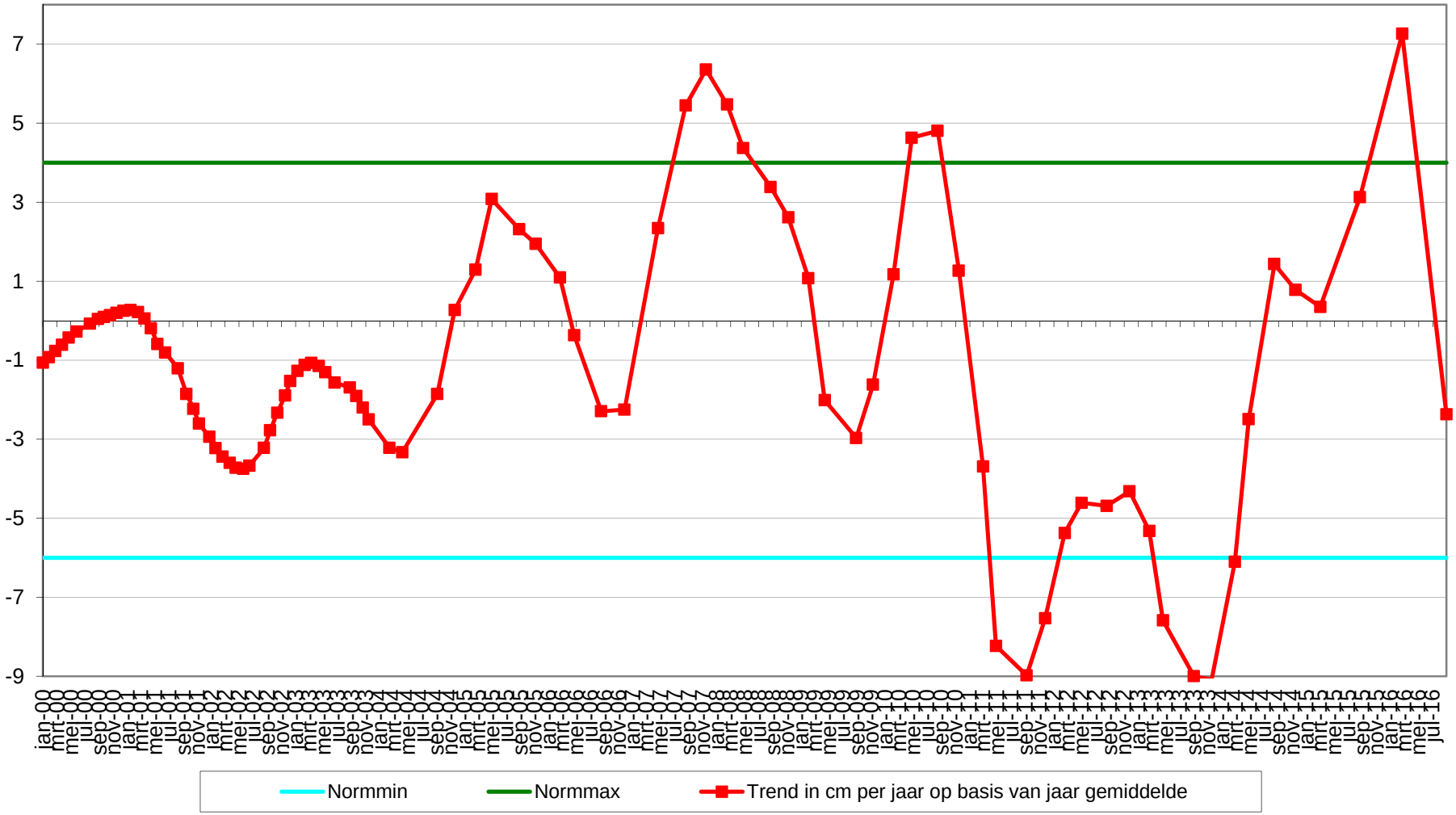




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 803'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 803'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
pygospio non draadworm

Hoek: 225°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
ensis

Hoek: 225°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 225°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

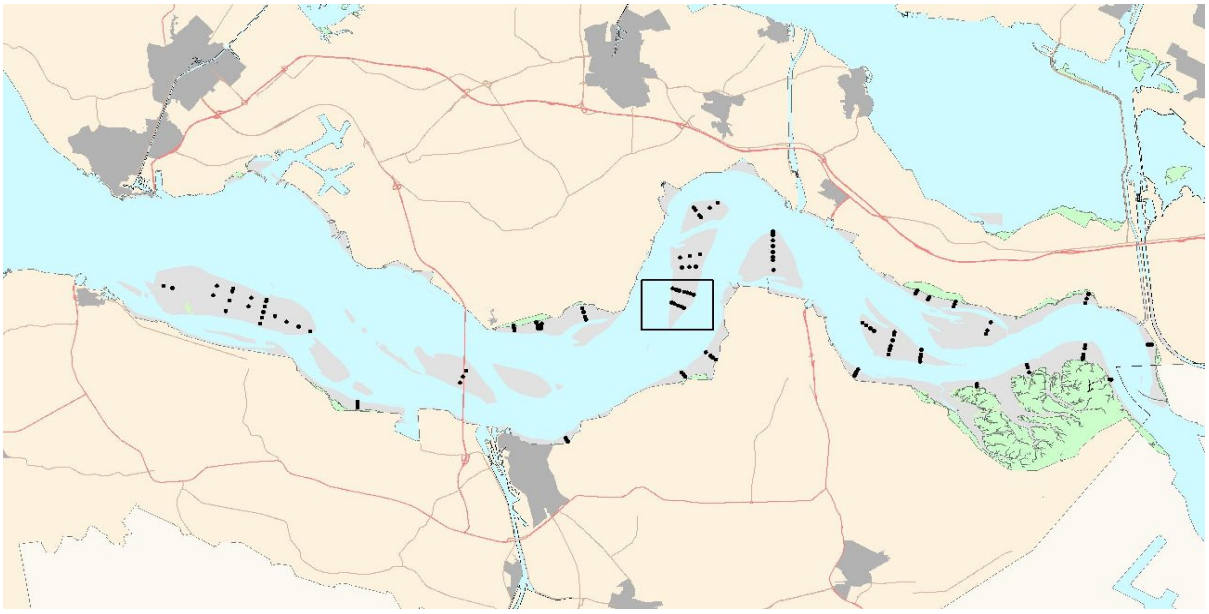
Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

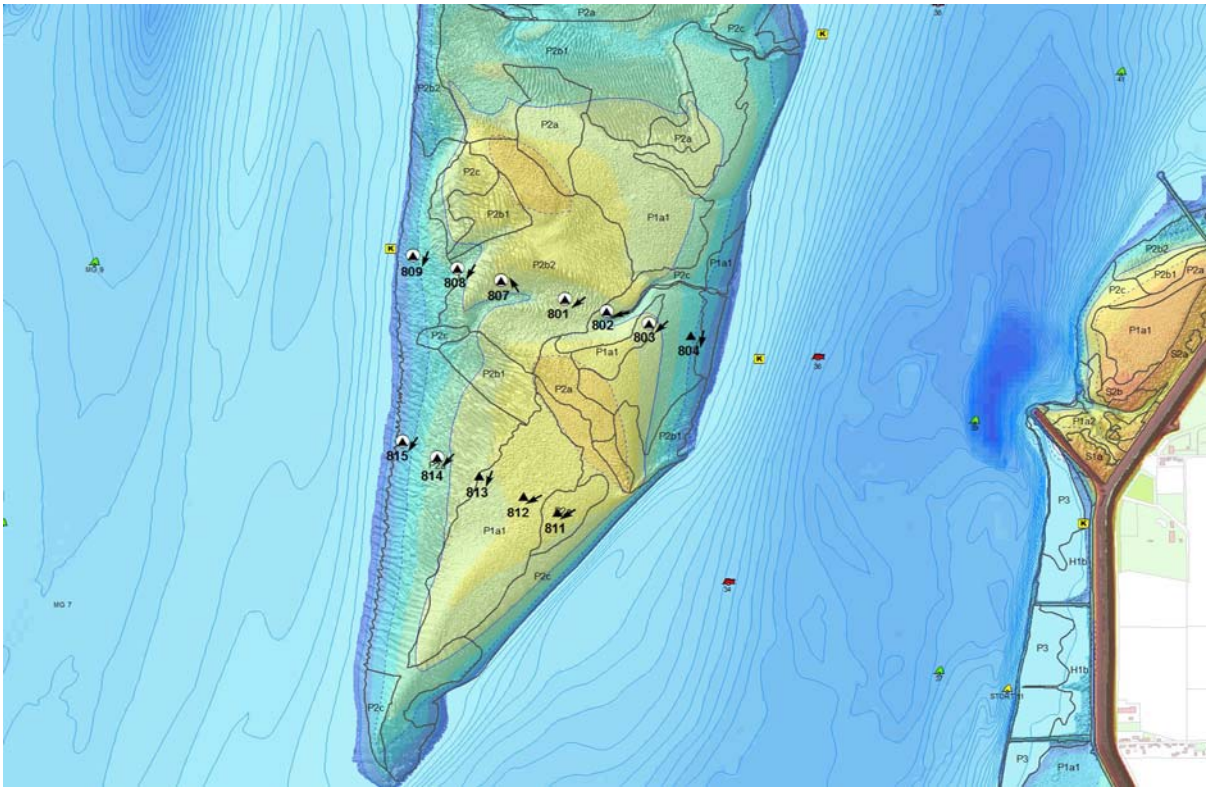
Hoek: 225°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 804
Code: RUGVBLD4

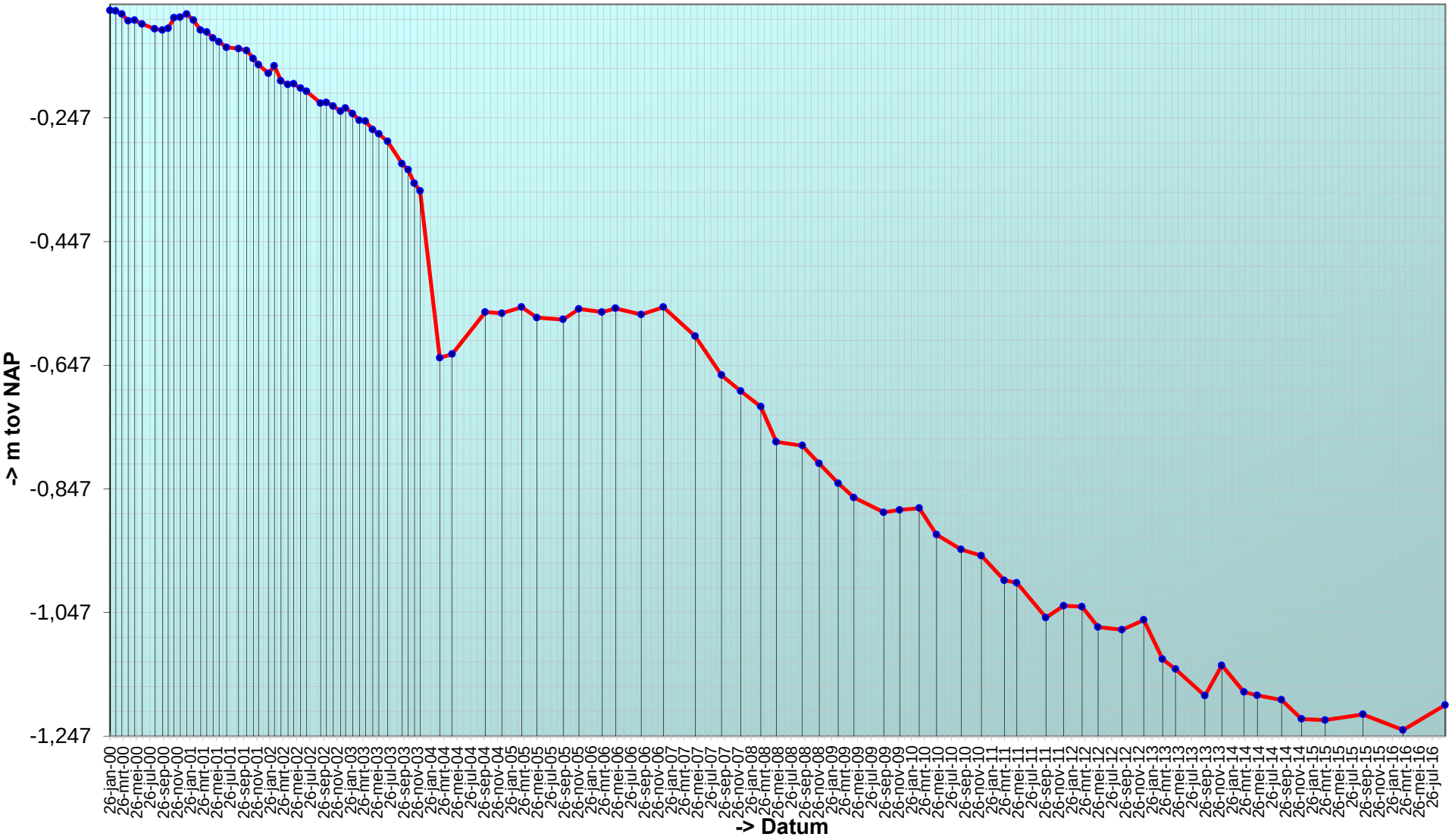
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54670,94, 380243,54

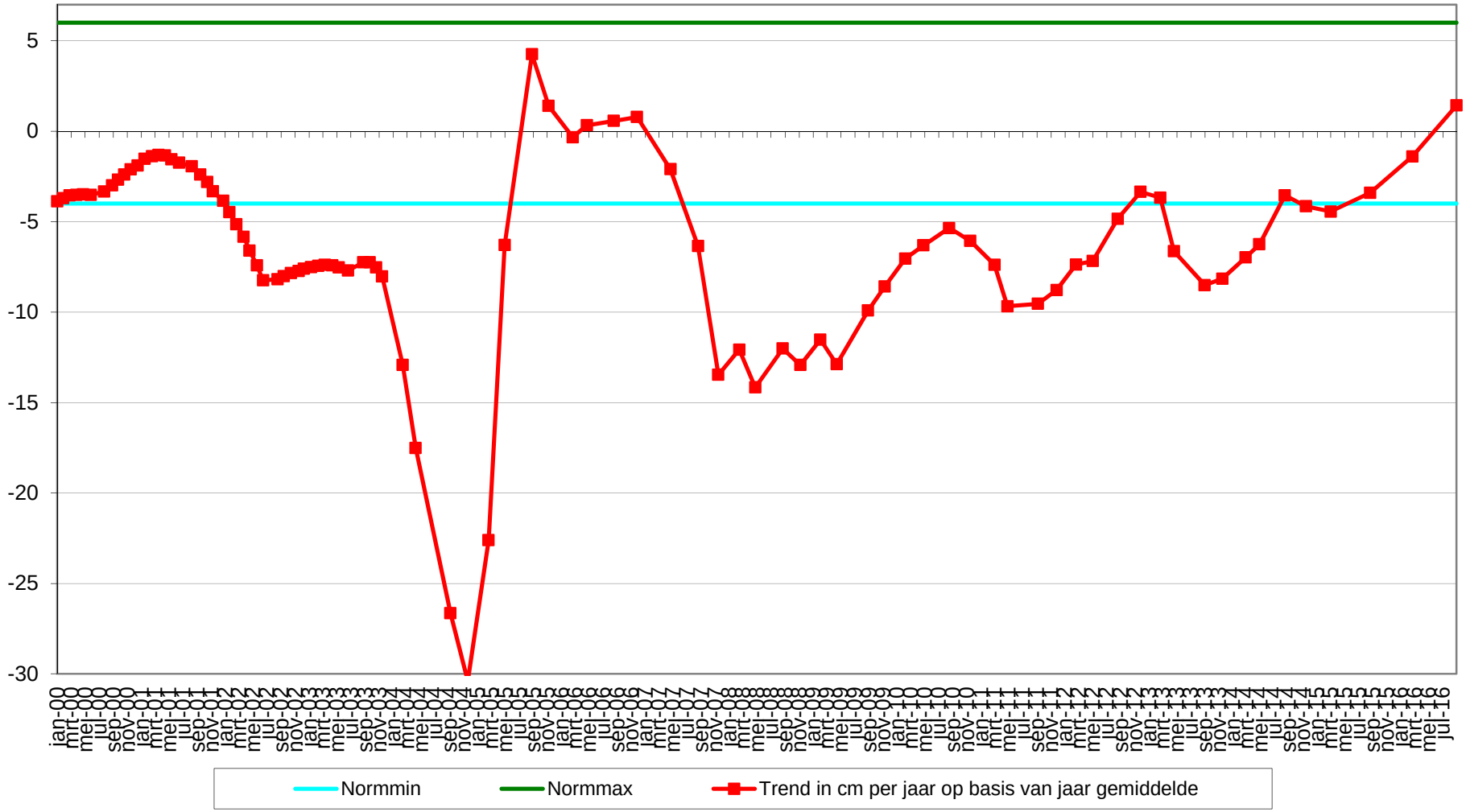




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 804'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 804'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 190°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 190°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 190°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

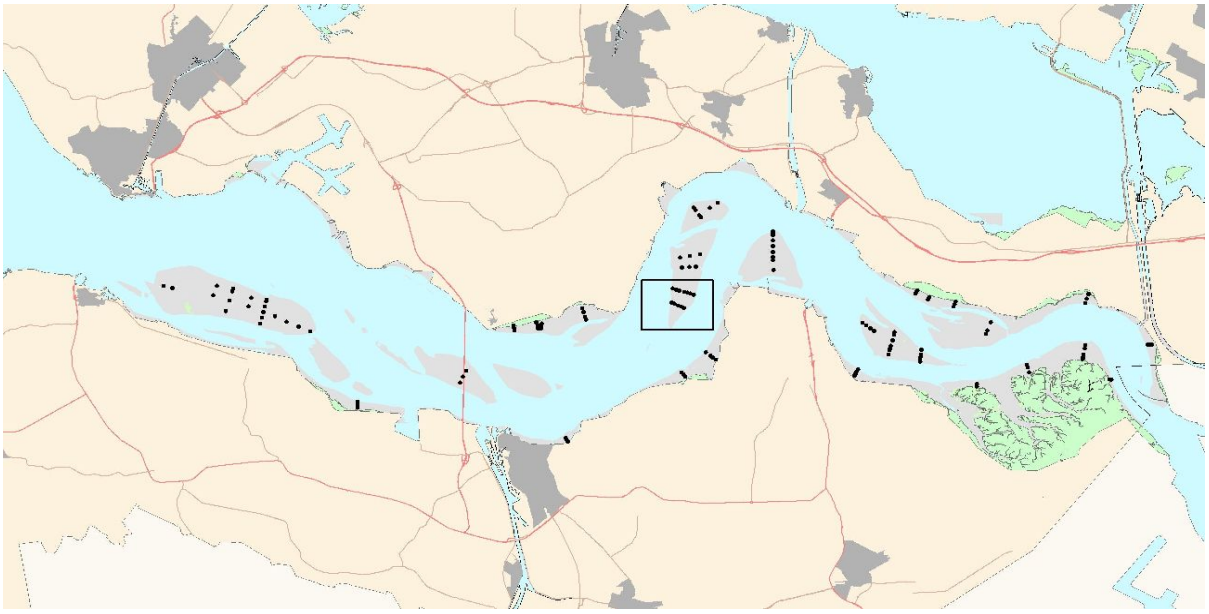
Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

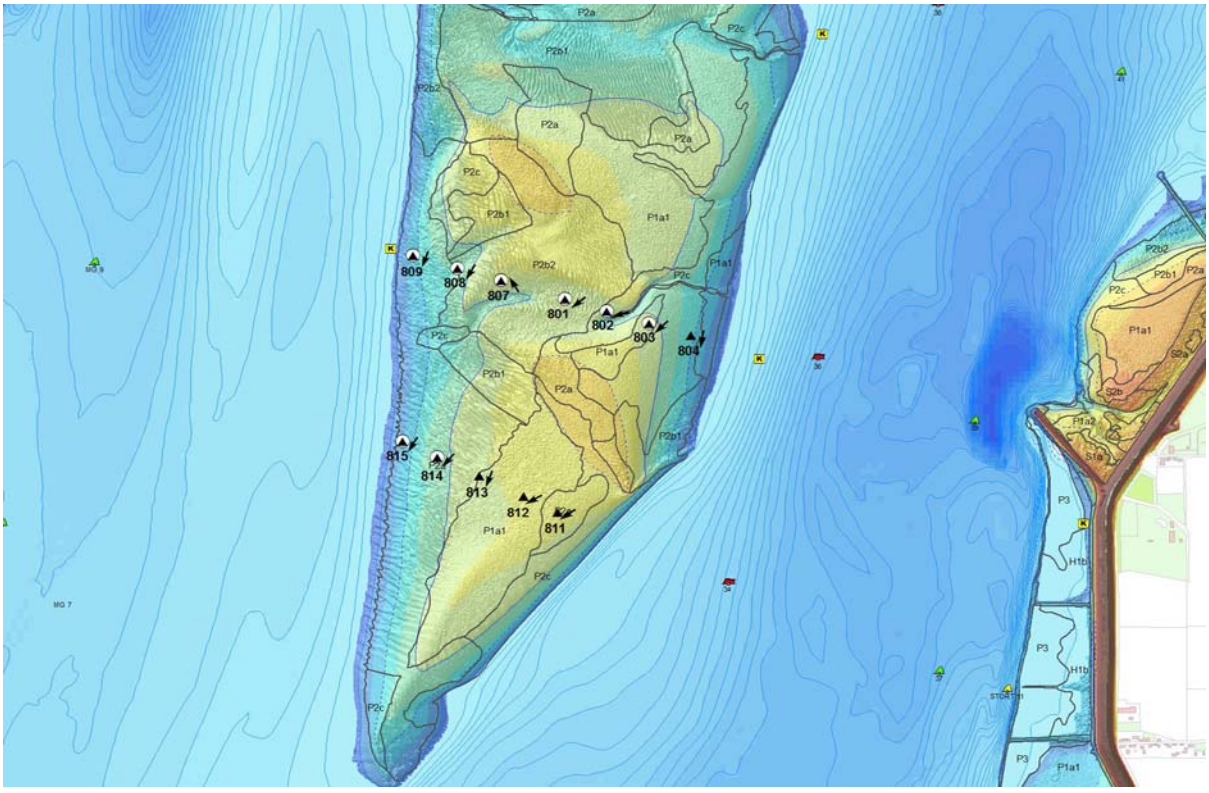
Hoek: 190°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 807
Code: RUGVBLD7

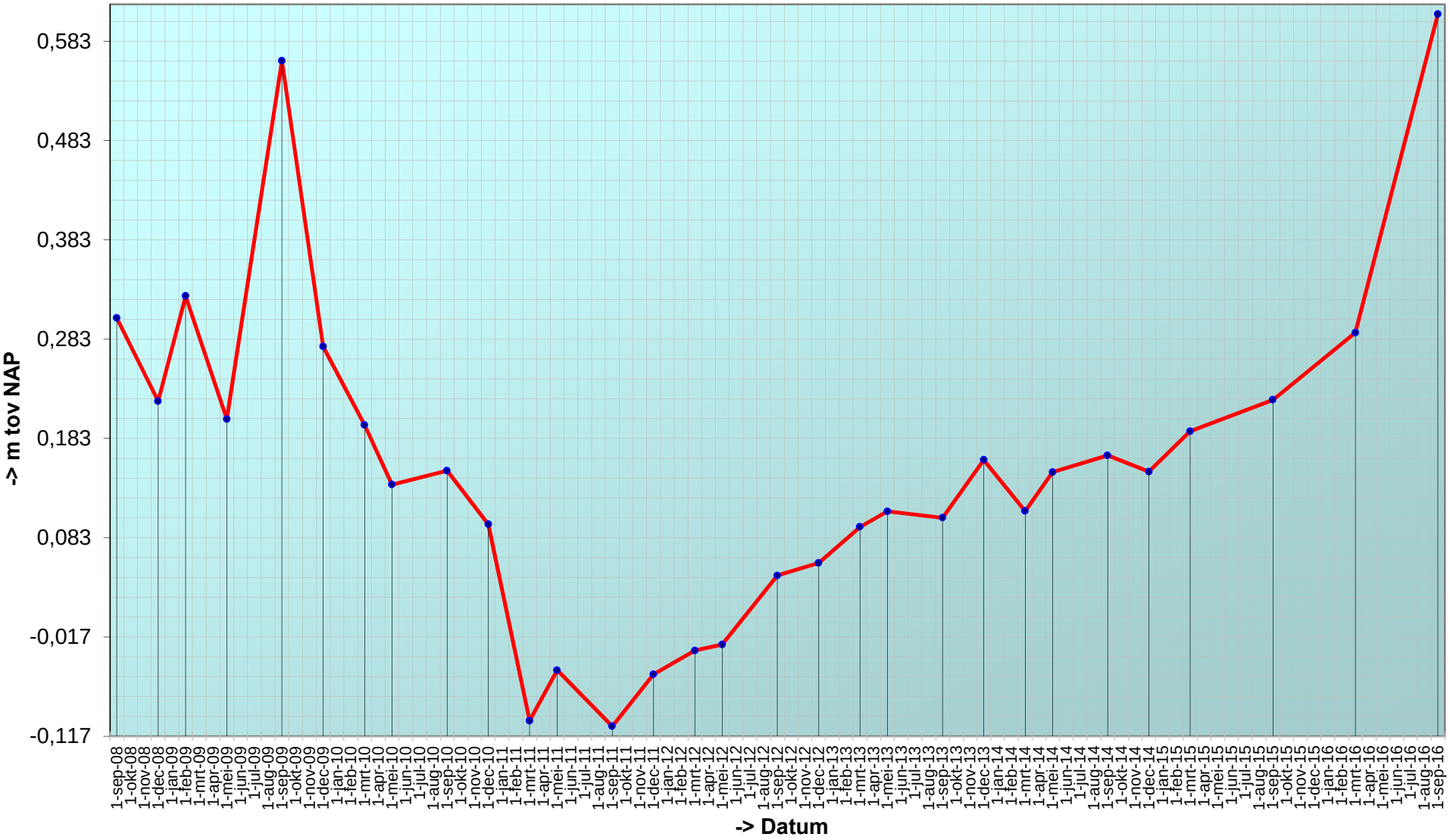
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 54023,115, 380446,176

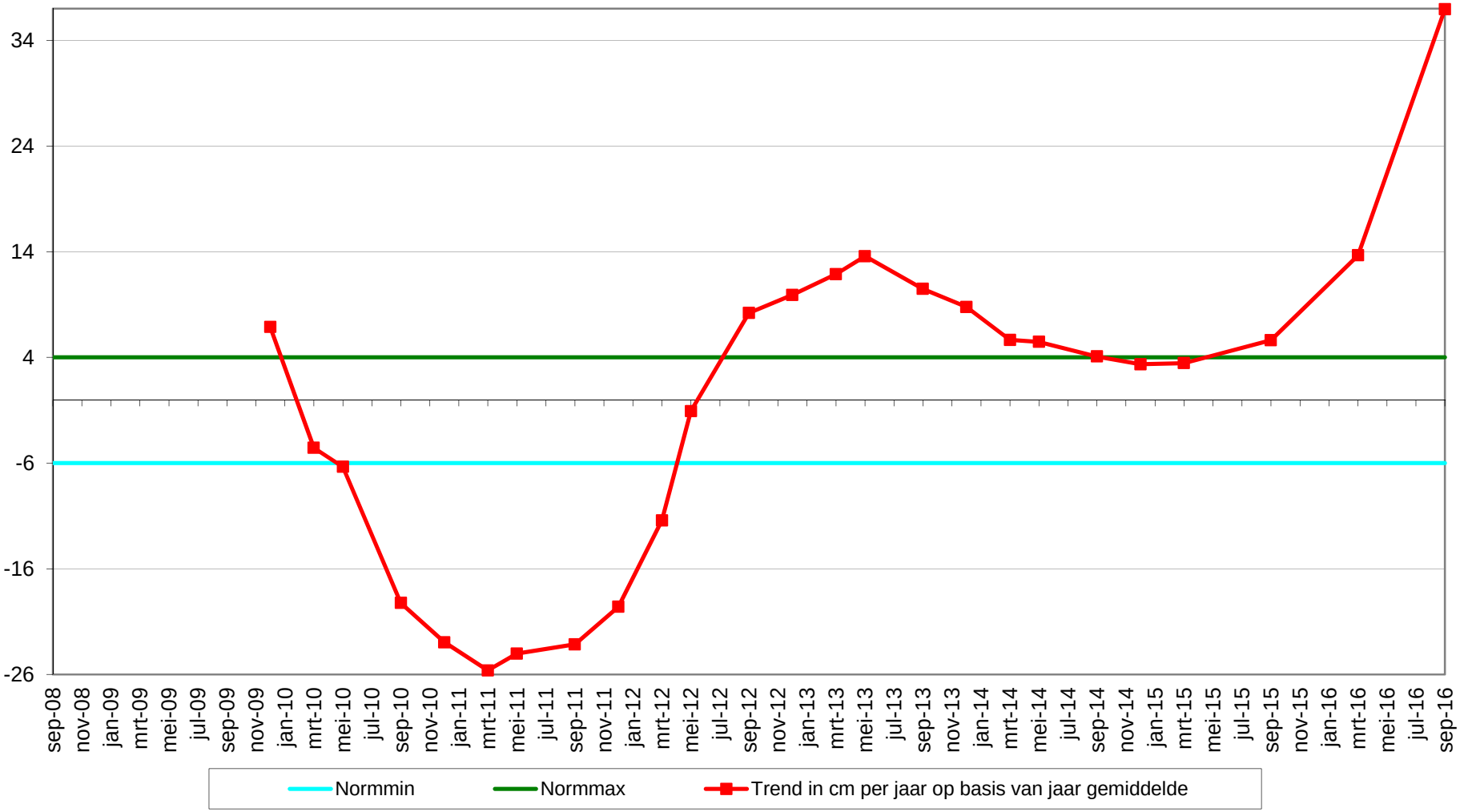




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 807'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 807'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Hoek: 330°

Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm nephtys non, P2 en best wat bodemleven

Datum: 15-3-2016



Hoek: 330°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Datum: 14-9-2015



Hoek: 330°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
hydrobia

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

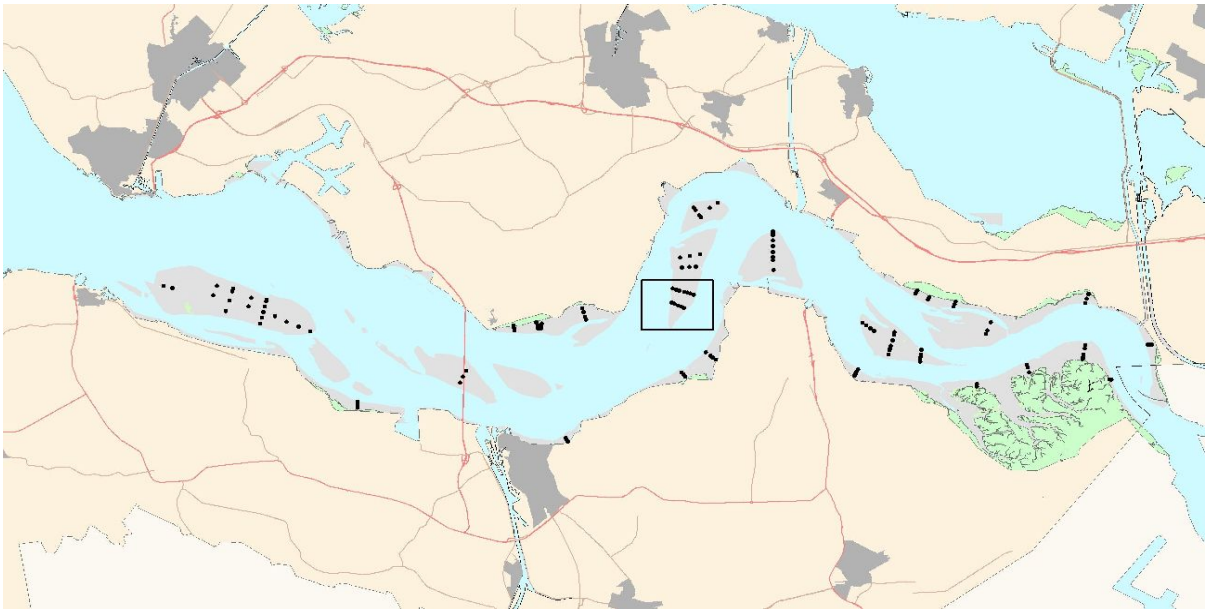
Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

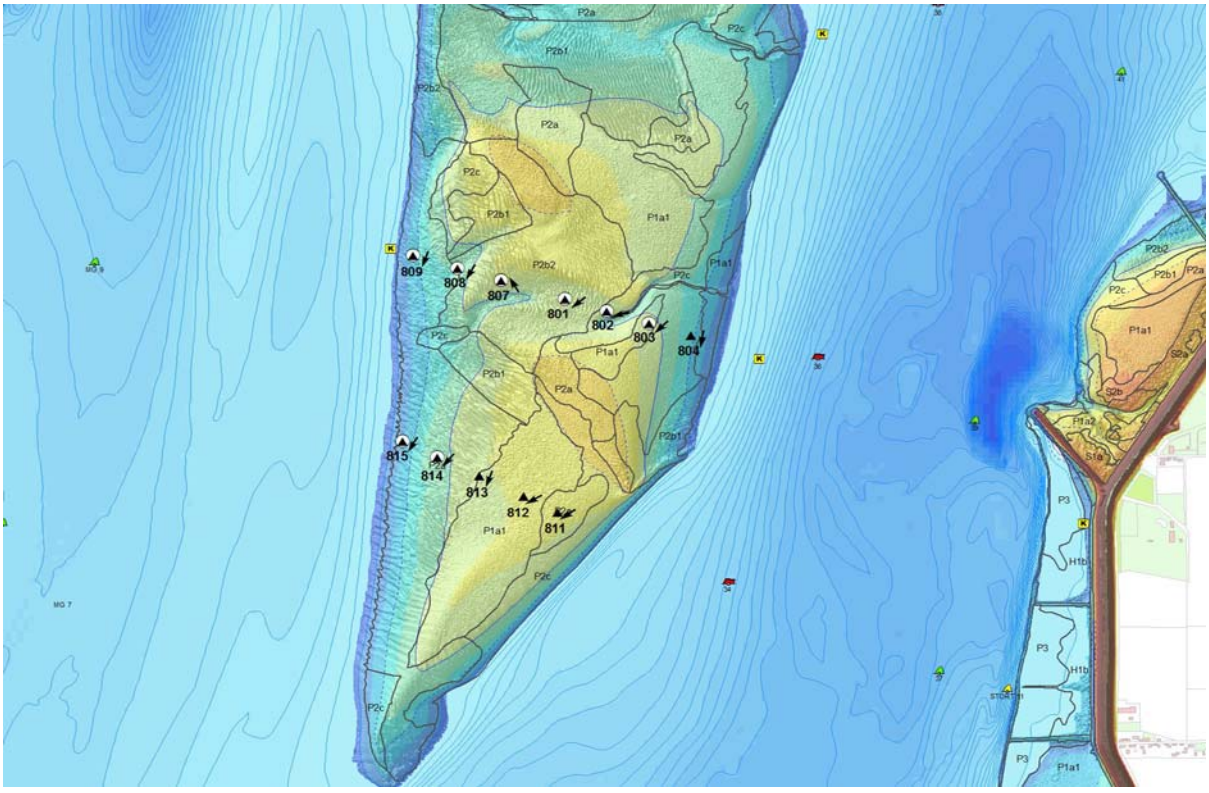
Hoek: 330°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 808
Code: RUGVBLD8

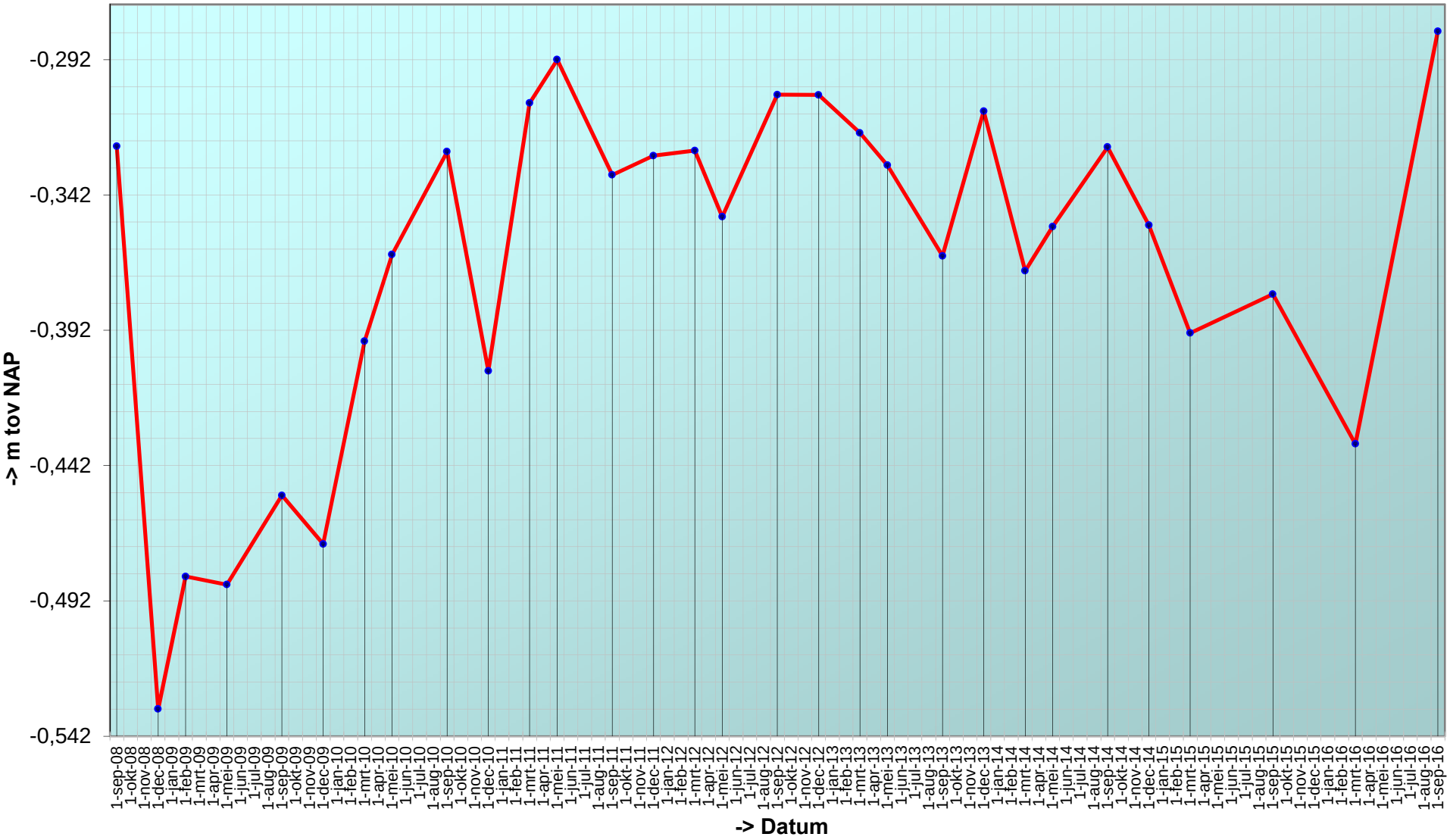
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 53875,501, 380492,217

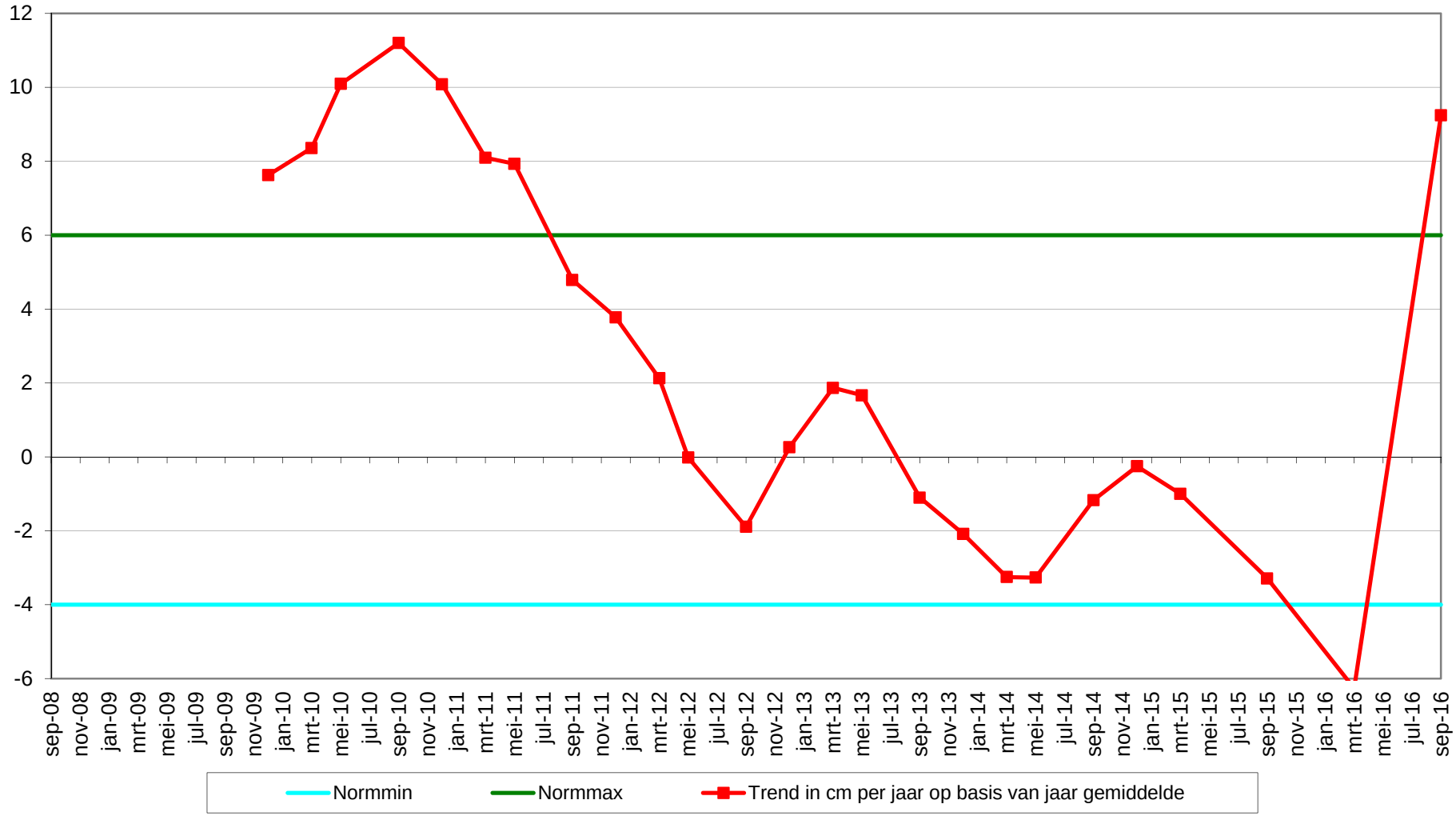




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 808'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 808'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Rijk

Opmerking:
draadworm platte slijkgaper nonnetjes

Hoek: 210°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 210°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 210°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

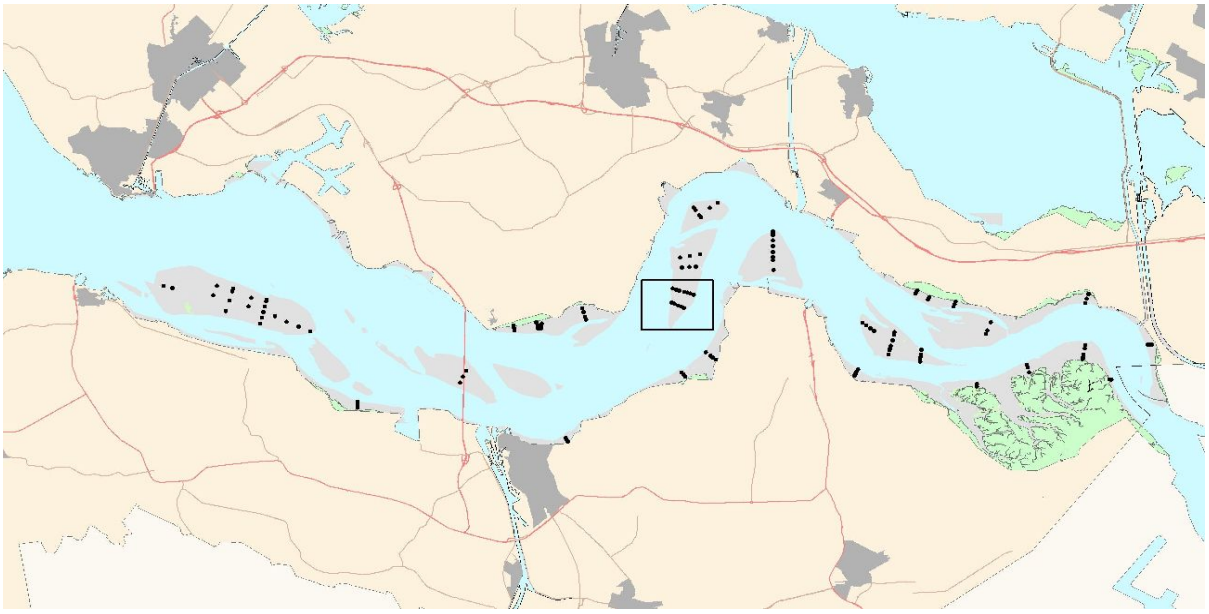
Opmerking:
veel nonnetjes

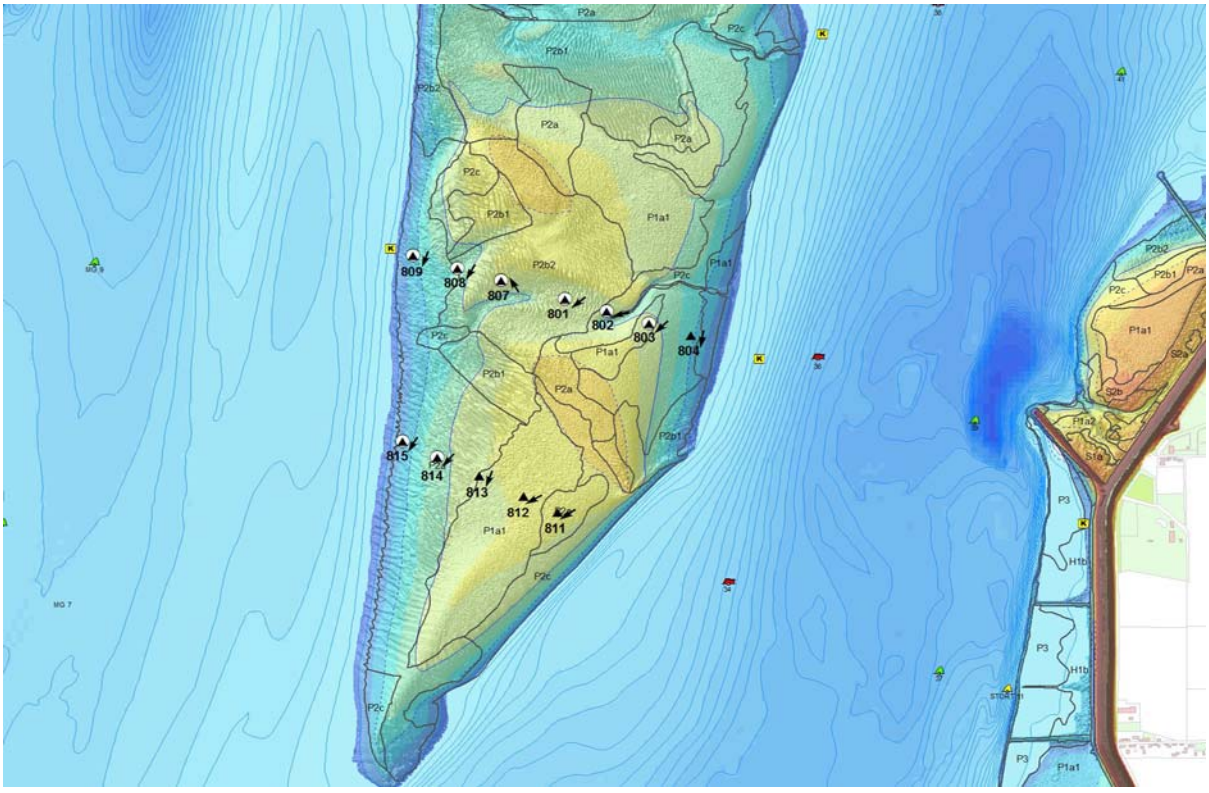
Hoek: 210°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 809
Code: RUGVBLD9

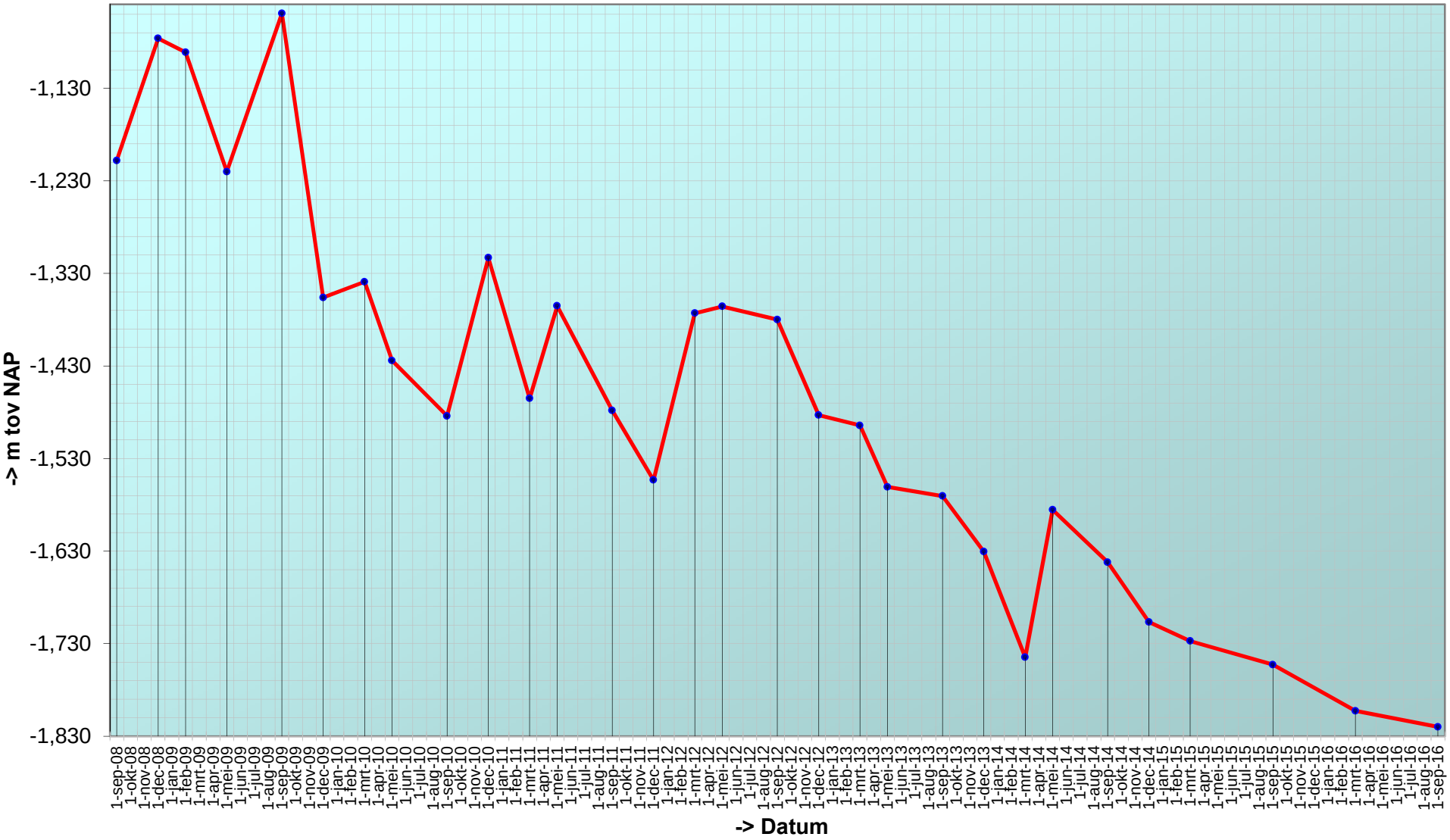
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 53722,658, 380540,109

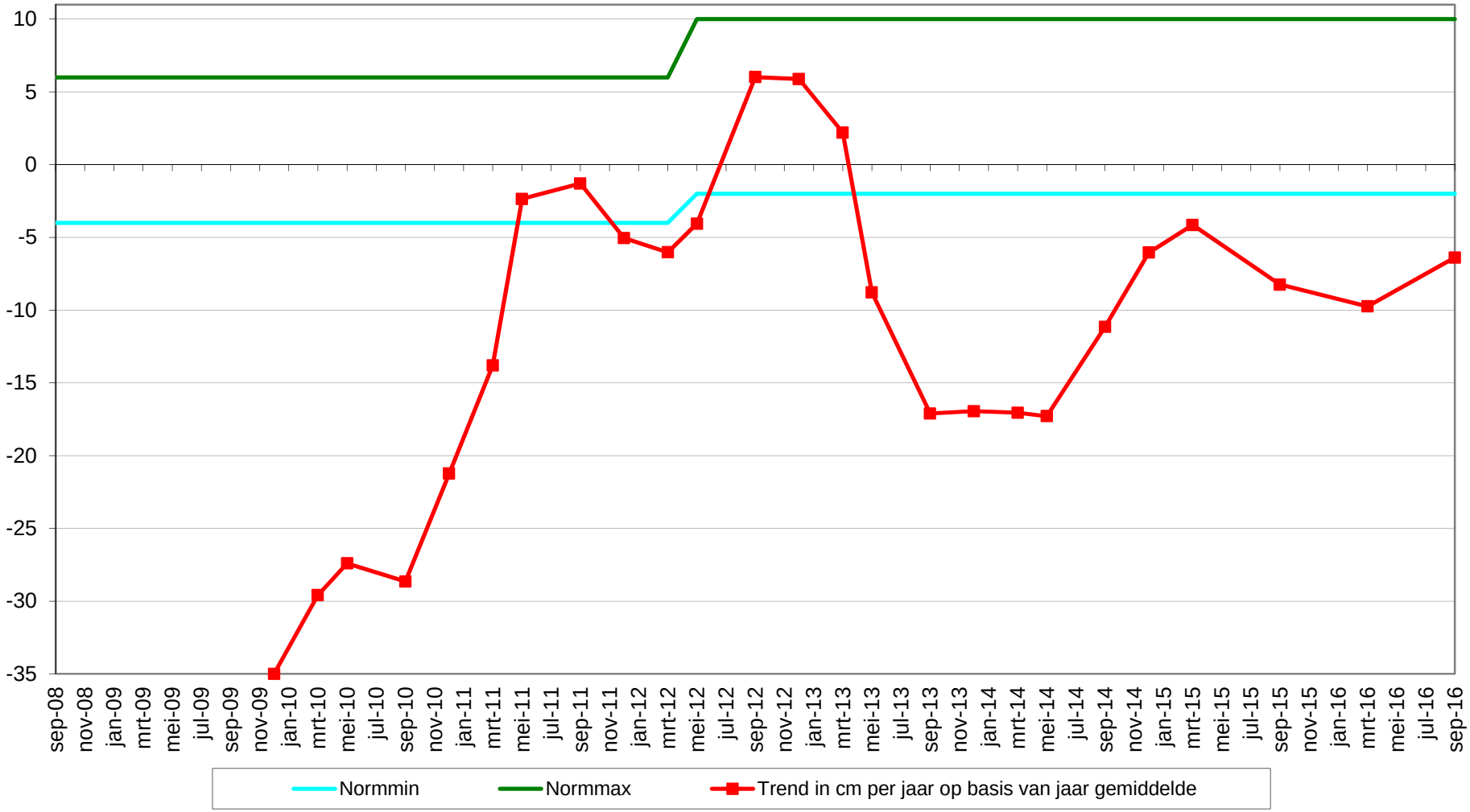




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 809'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 809'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
draadworm pygospio nephtys

Hoek: 200°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 200°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 200°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	2-5
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

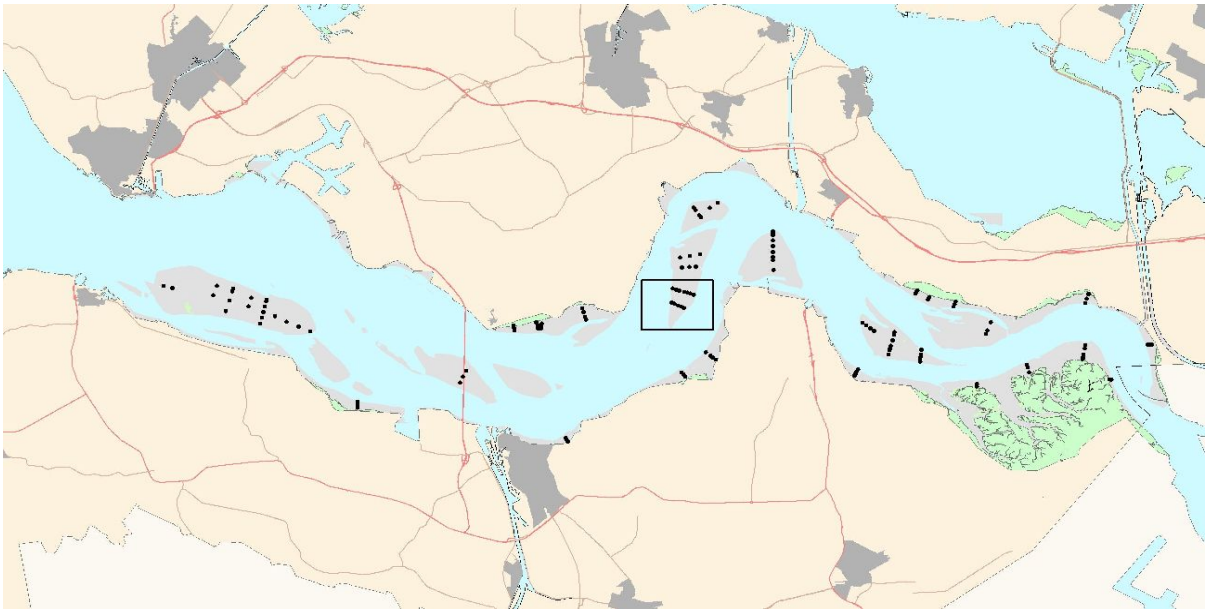
Opmerking:
draadwormen en nonnetjes

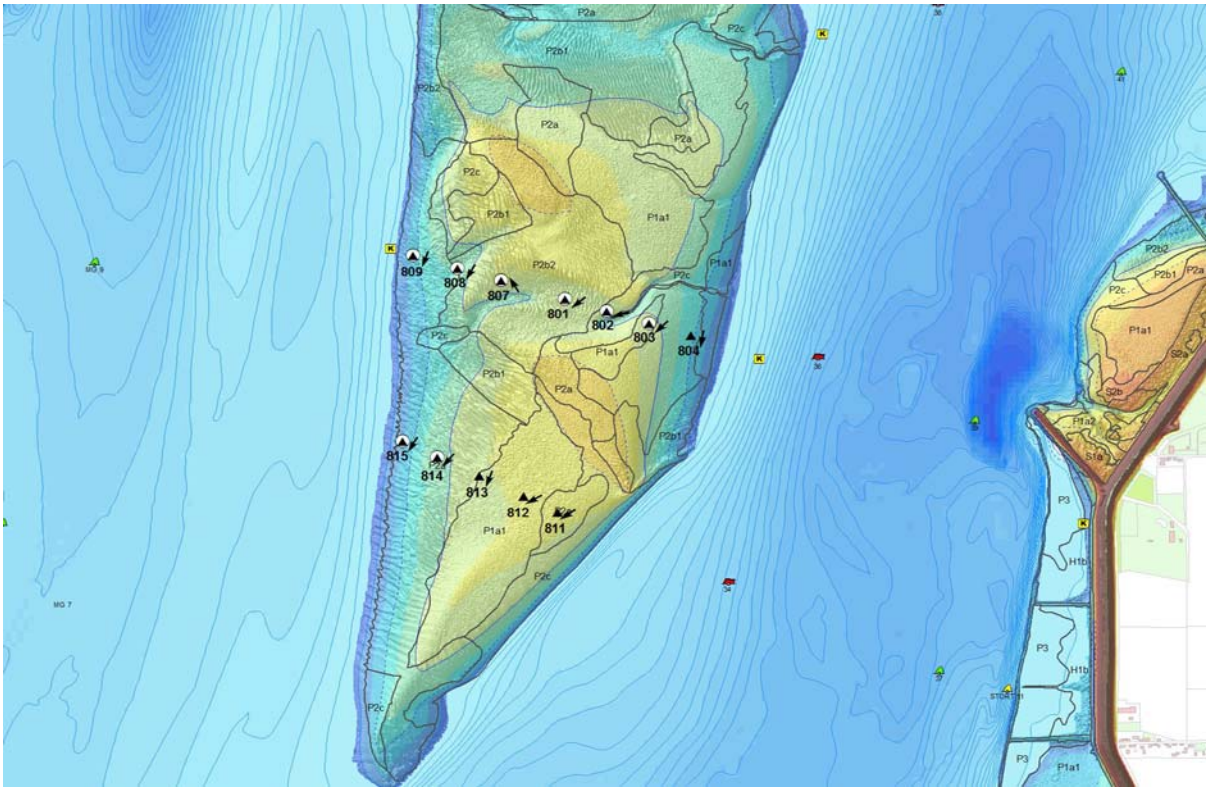
Hoek: 200°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 811
Code:

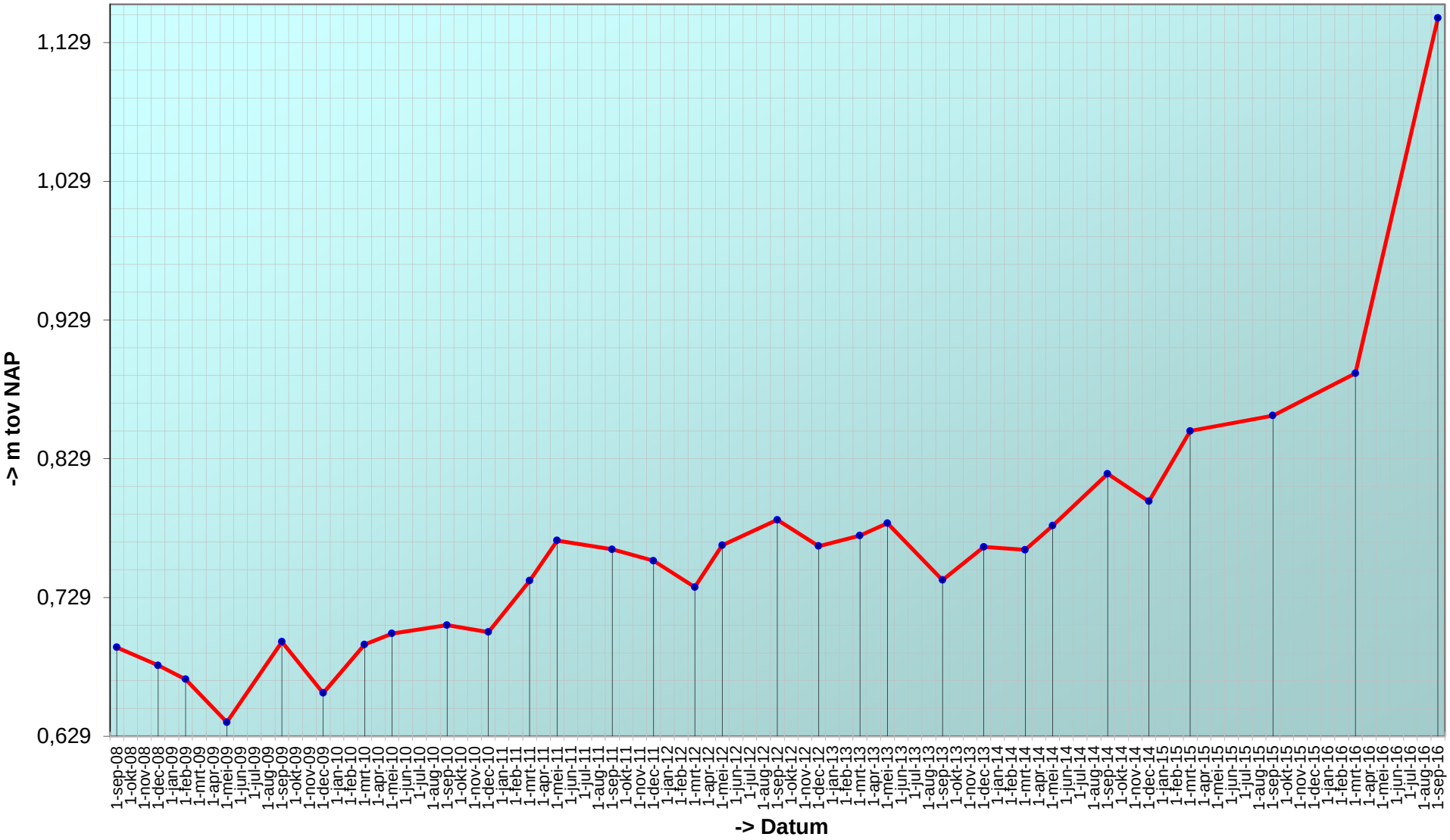
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54215,984, 379589,622

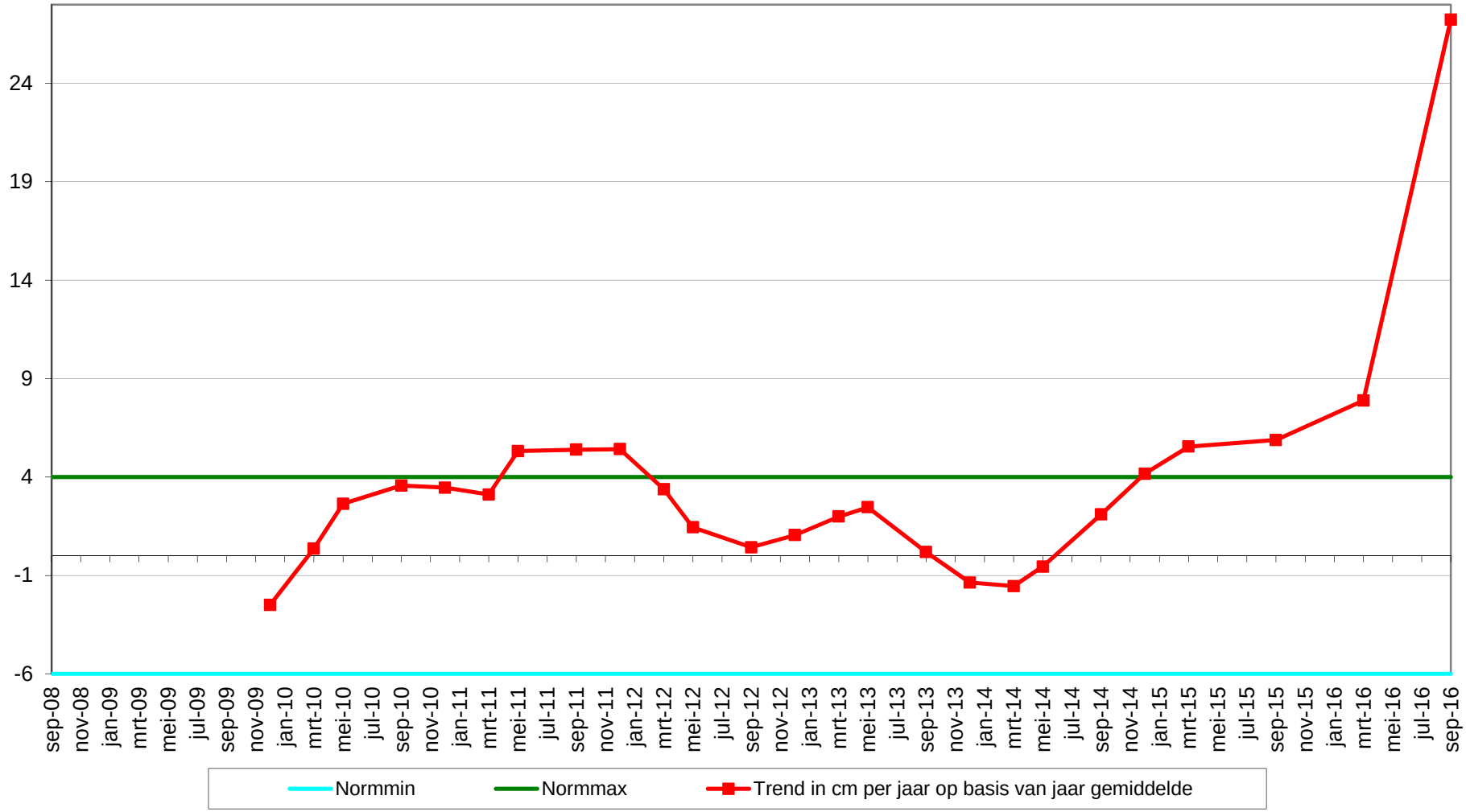




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 811'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 811'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
pygospio non bathyporeia

Hoek: 235°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 235°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
P2C is niet ver weg, 50m

Hoek: 235°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

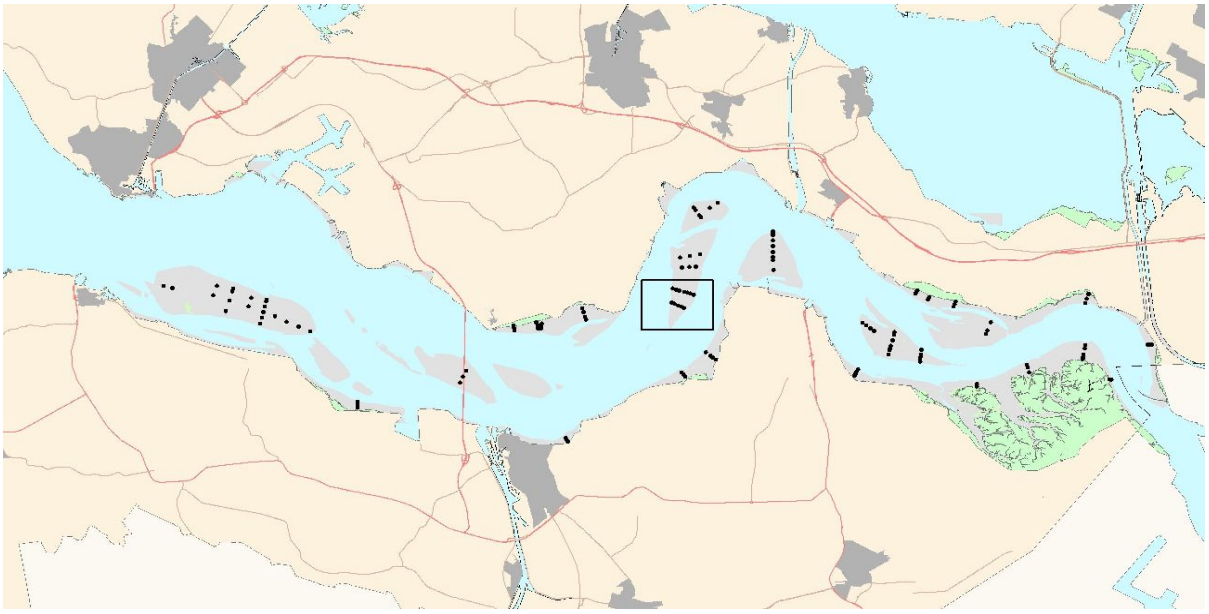
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

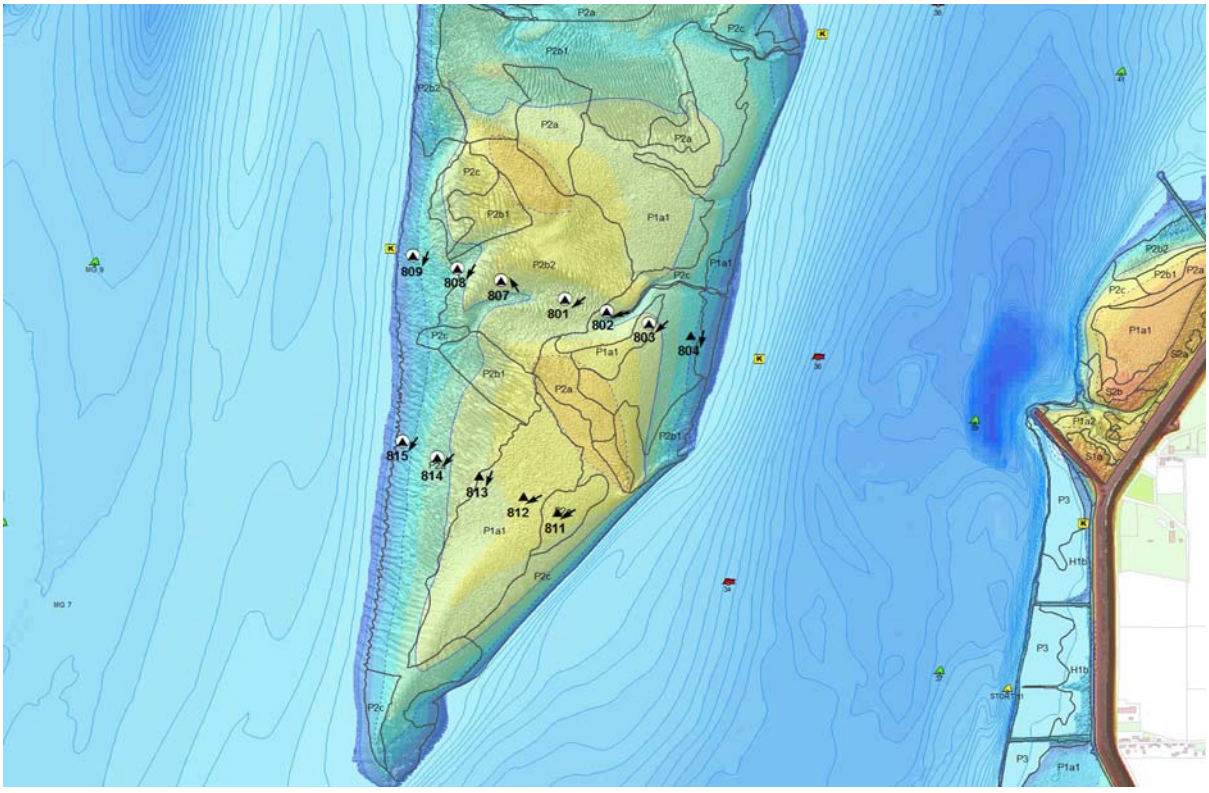
Hoek: 235°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 812
Code:

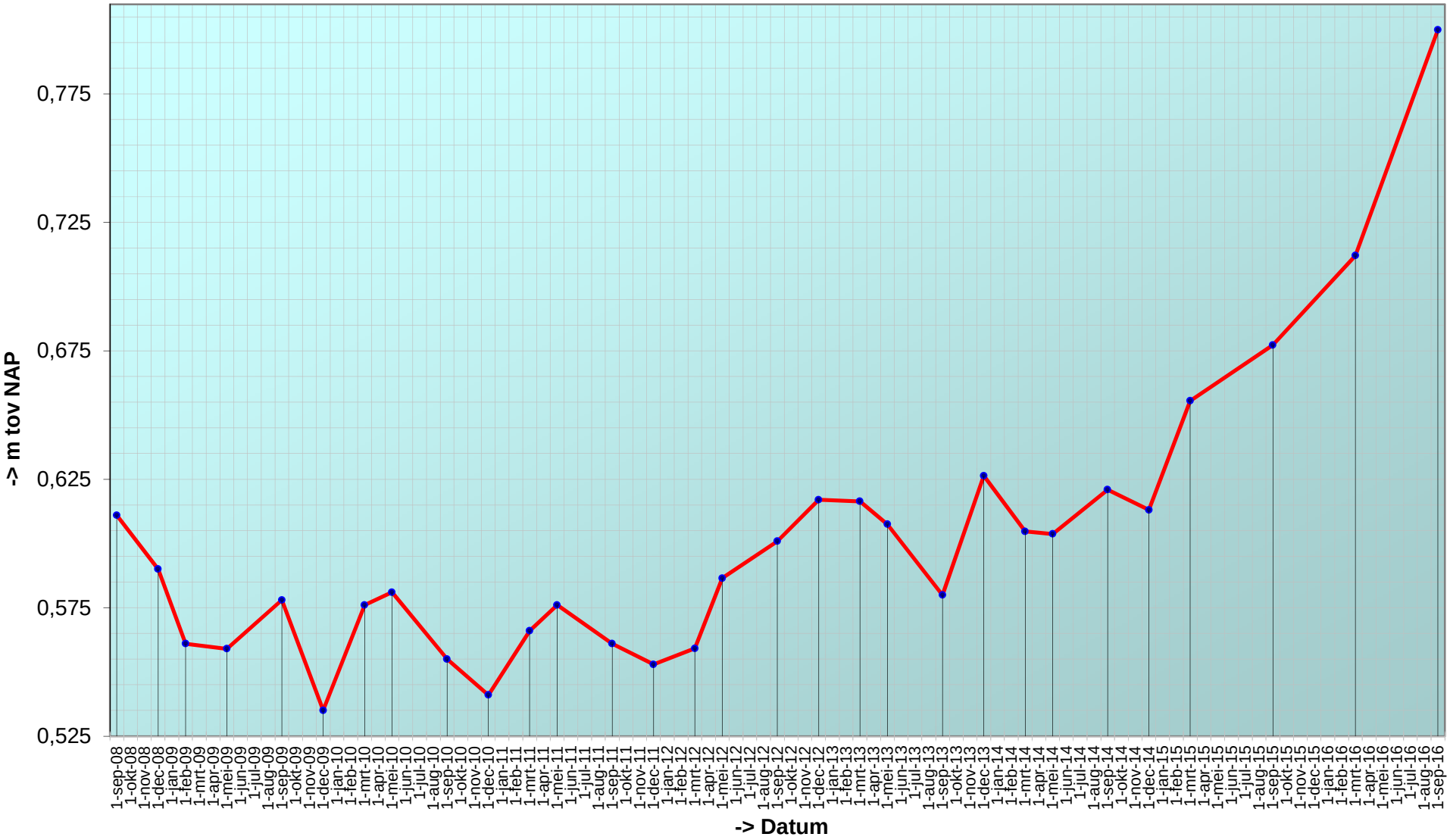
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54099,438, 379647,502

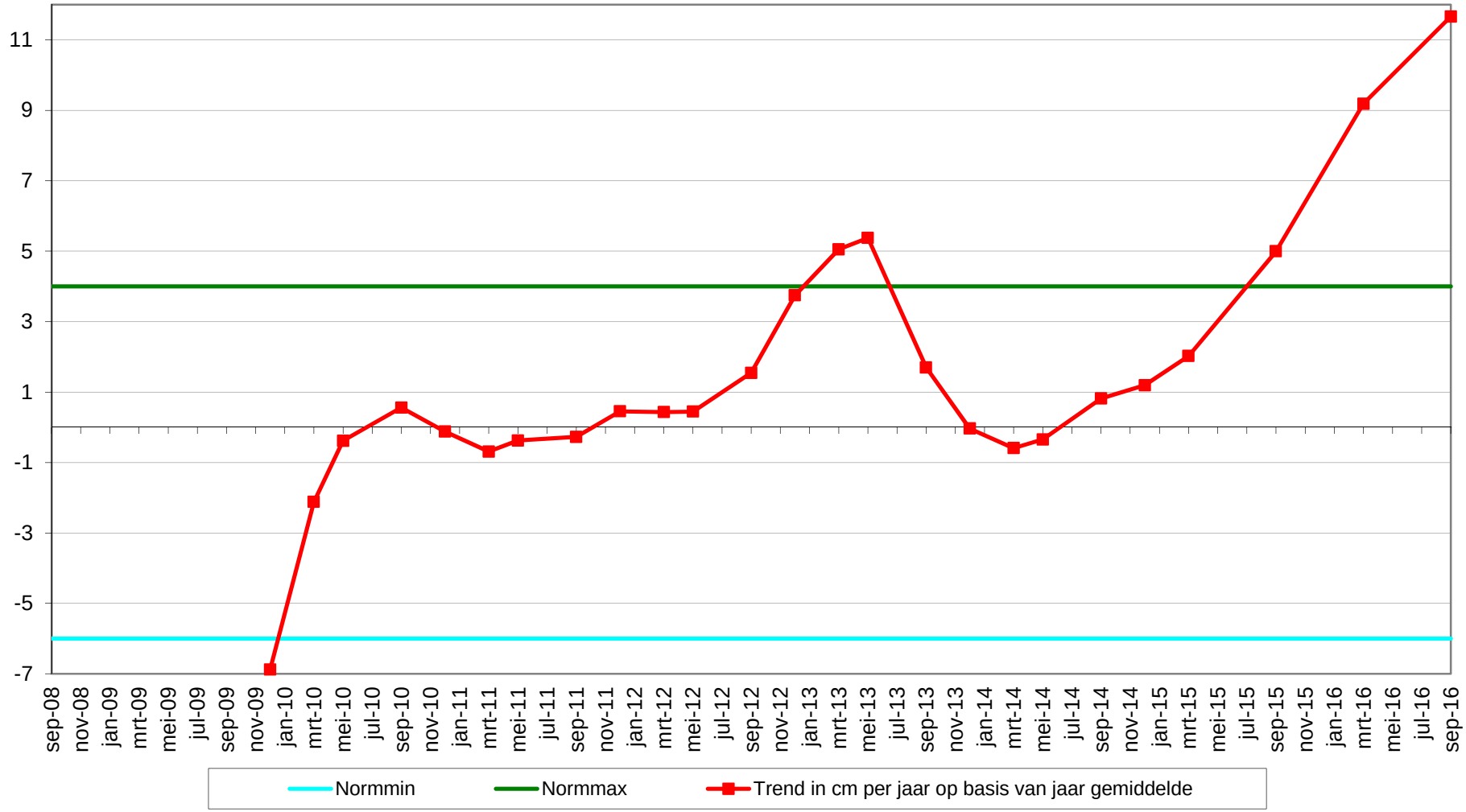




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 812'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 812'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
wapenworm pygospio nereis non

Hoek: 240°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 240°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 240°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

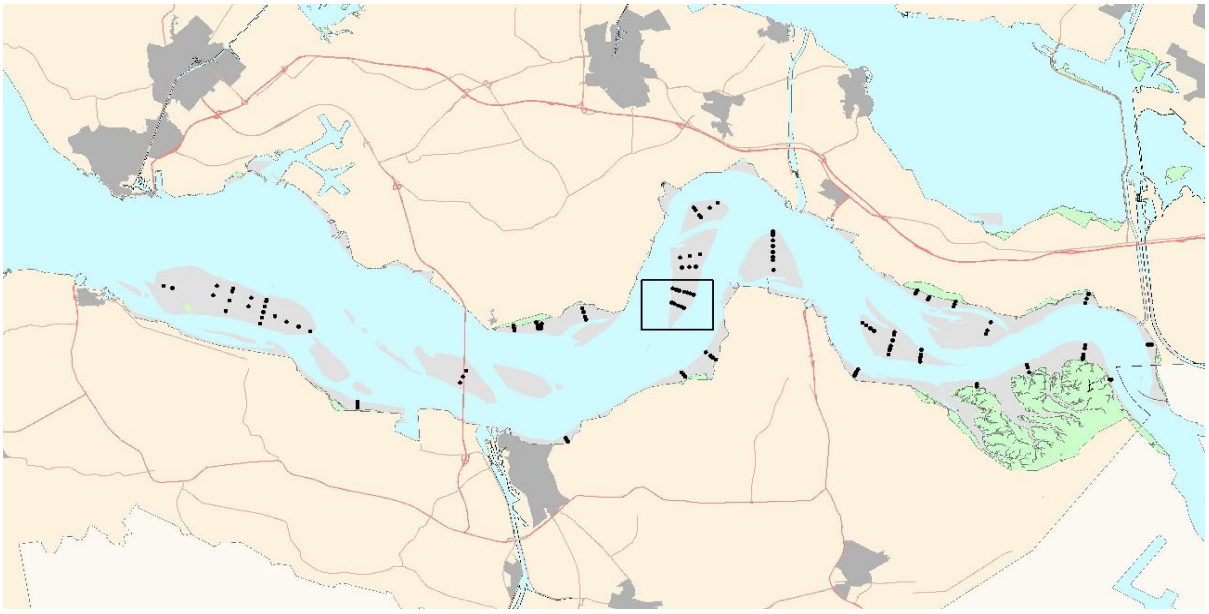
Opmerking:
nonetjes

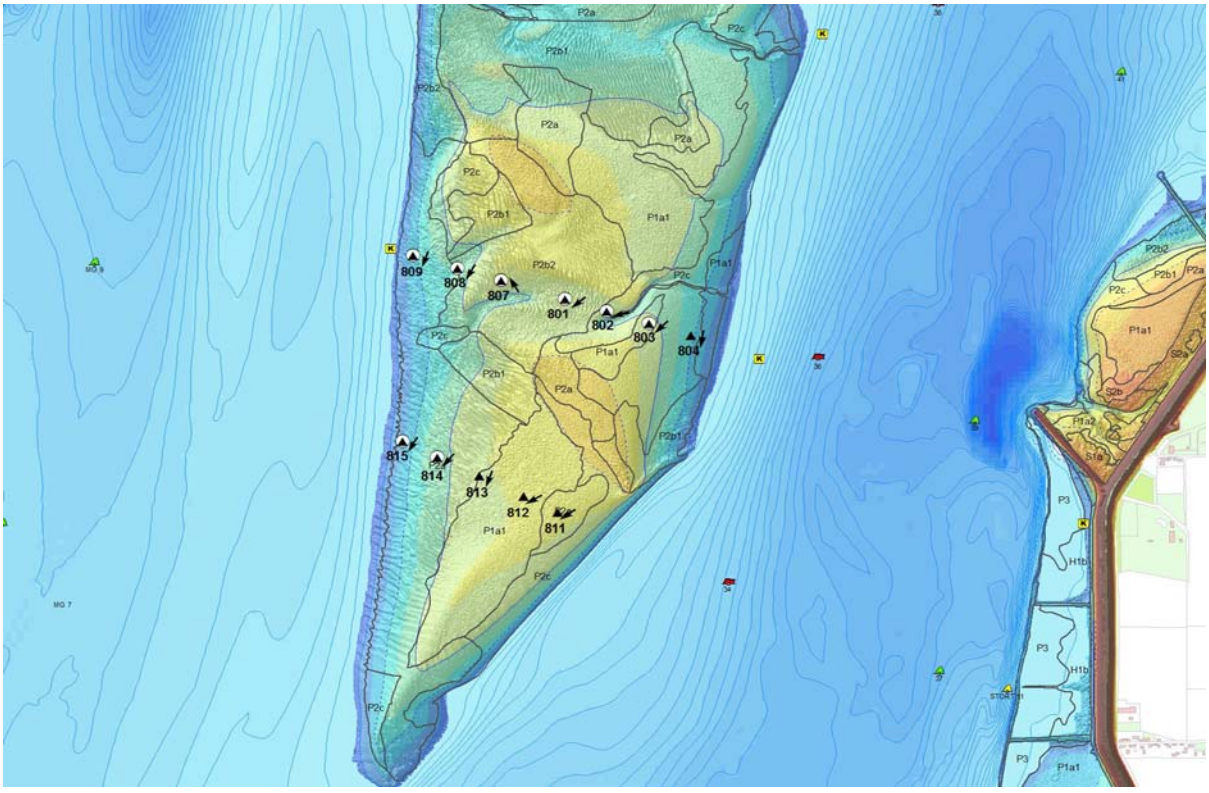
Hoek: 240°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 813
Code:

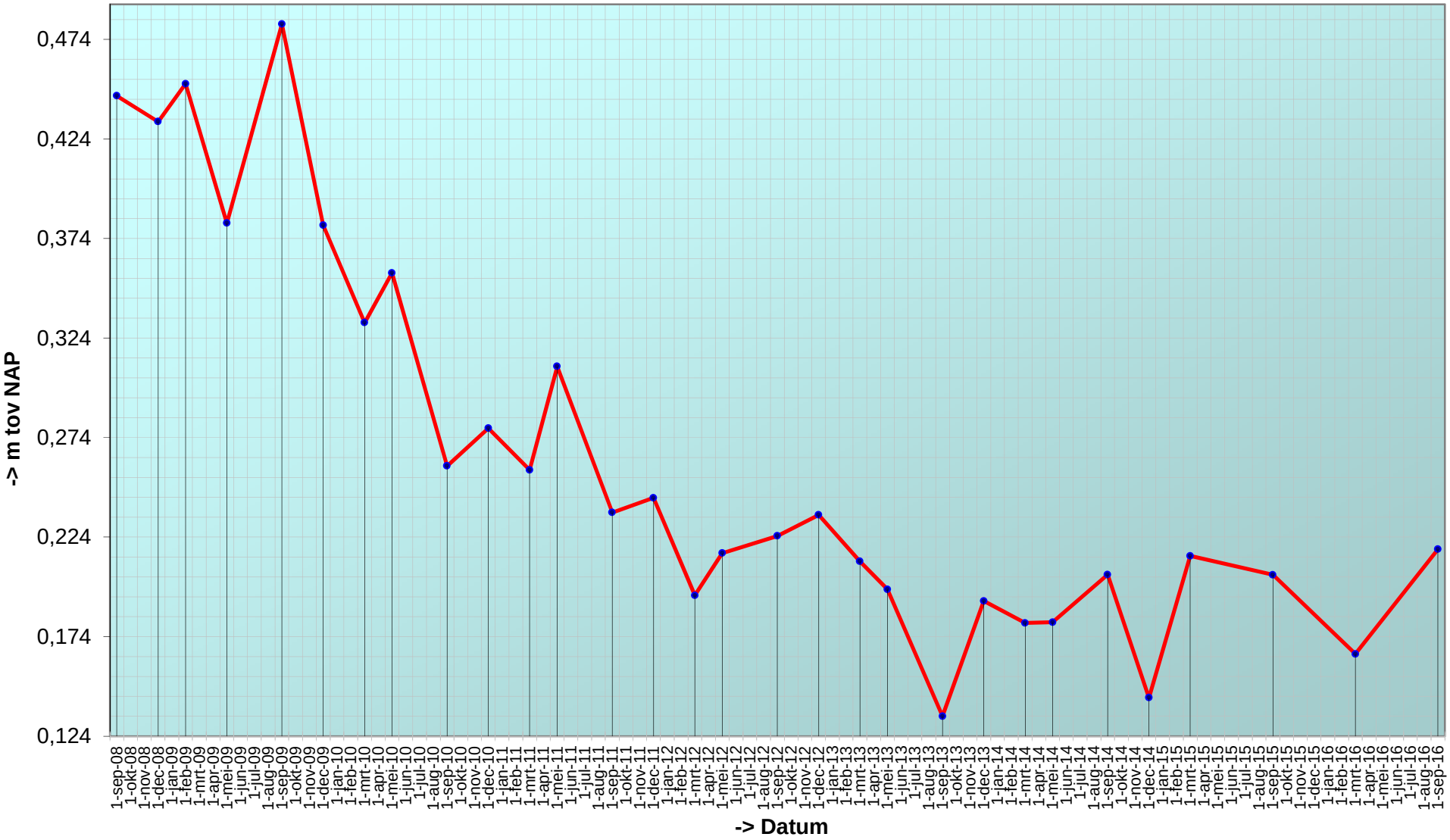
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 53947,675, 379722,497

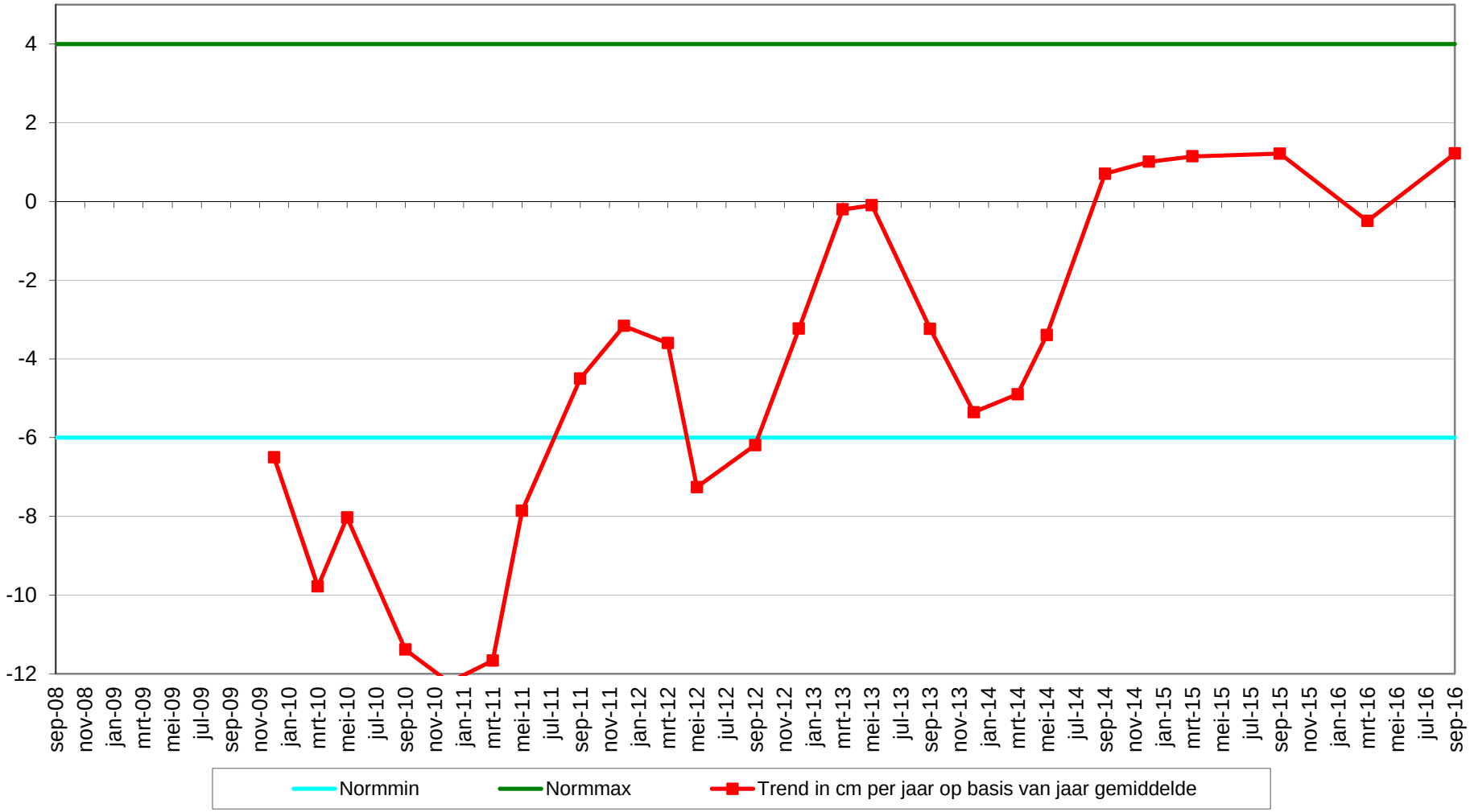




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 813'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 813'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	2-5
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nephtys pygospio draadworm

Hoek: 200°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 200°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 200°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

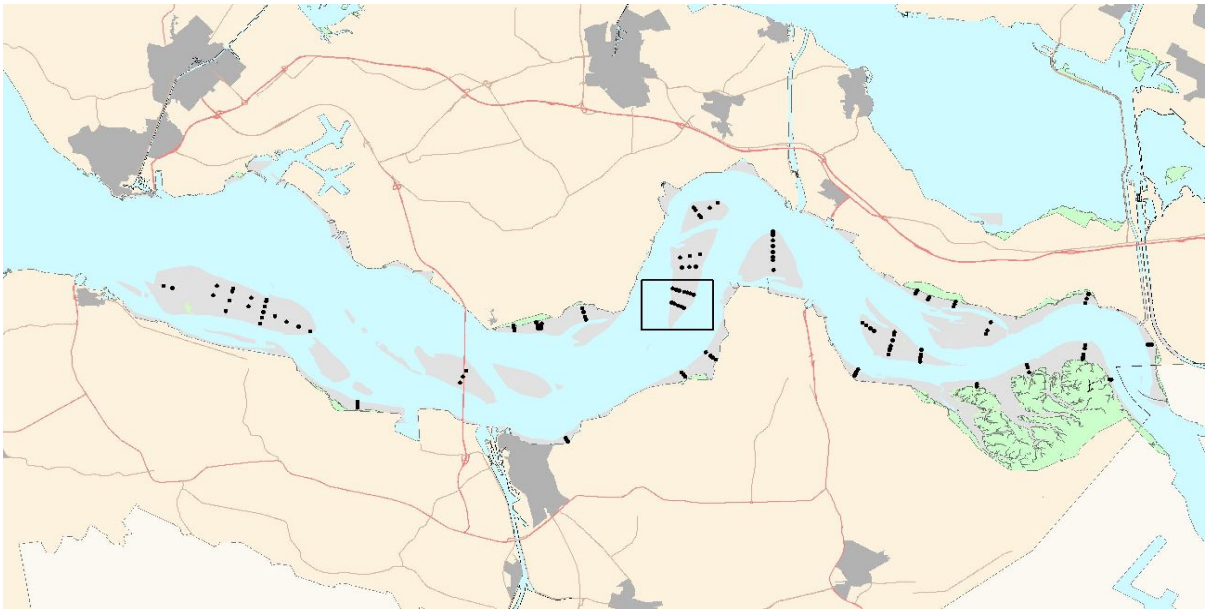
Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

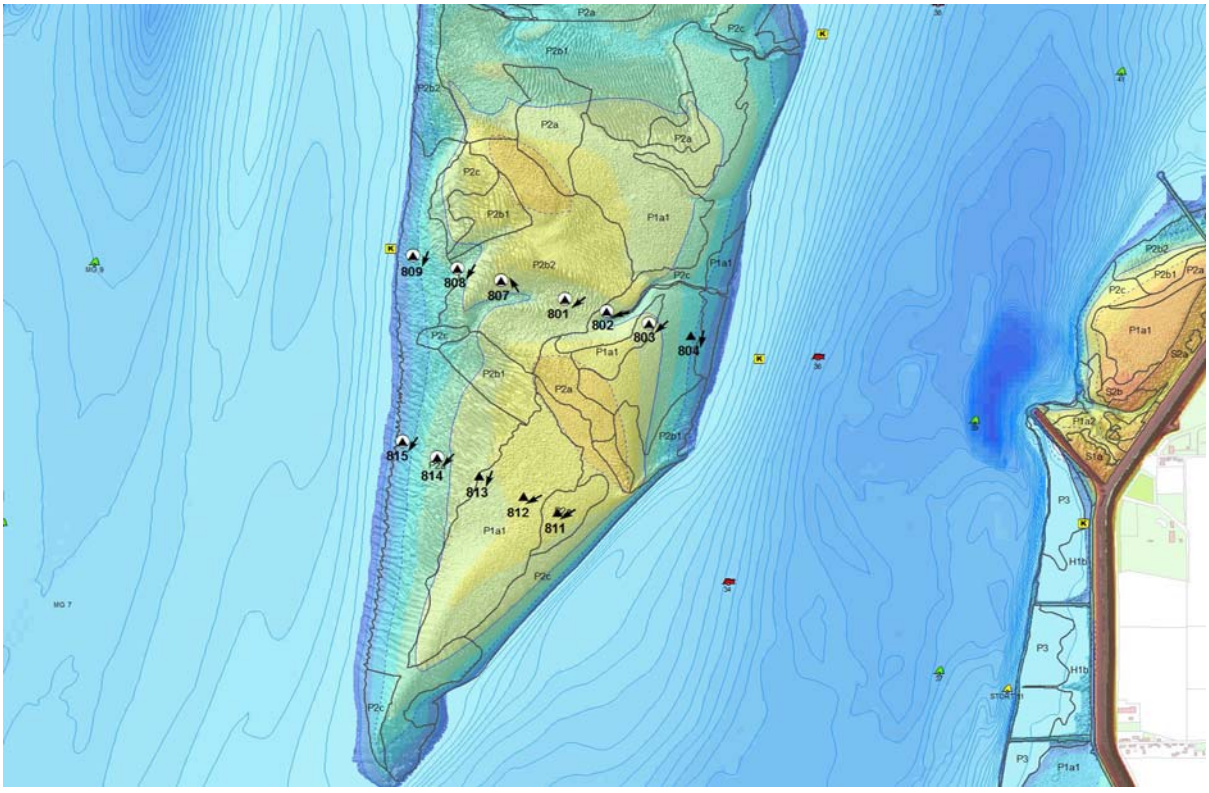
Hoek: 200°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 814
Code: RUGVBLD14

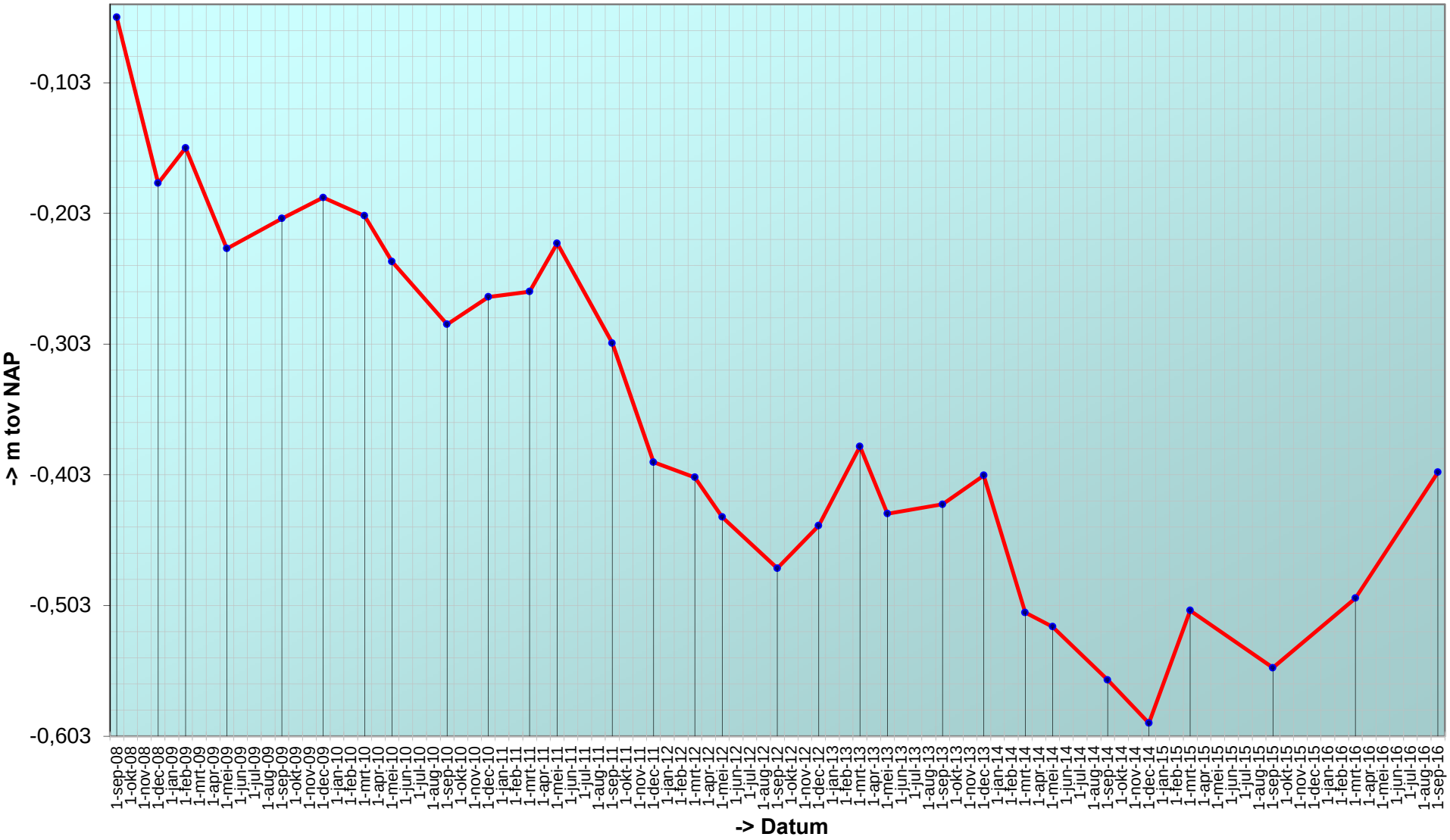
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 53807,08, 379792,11

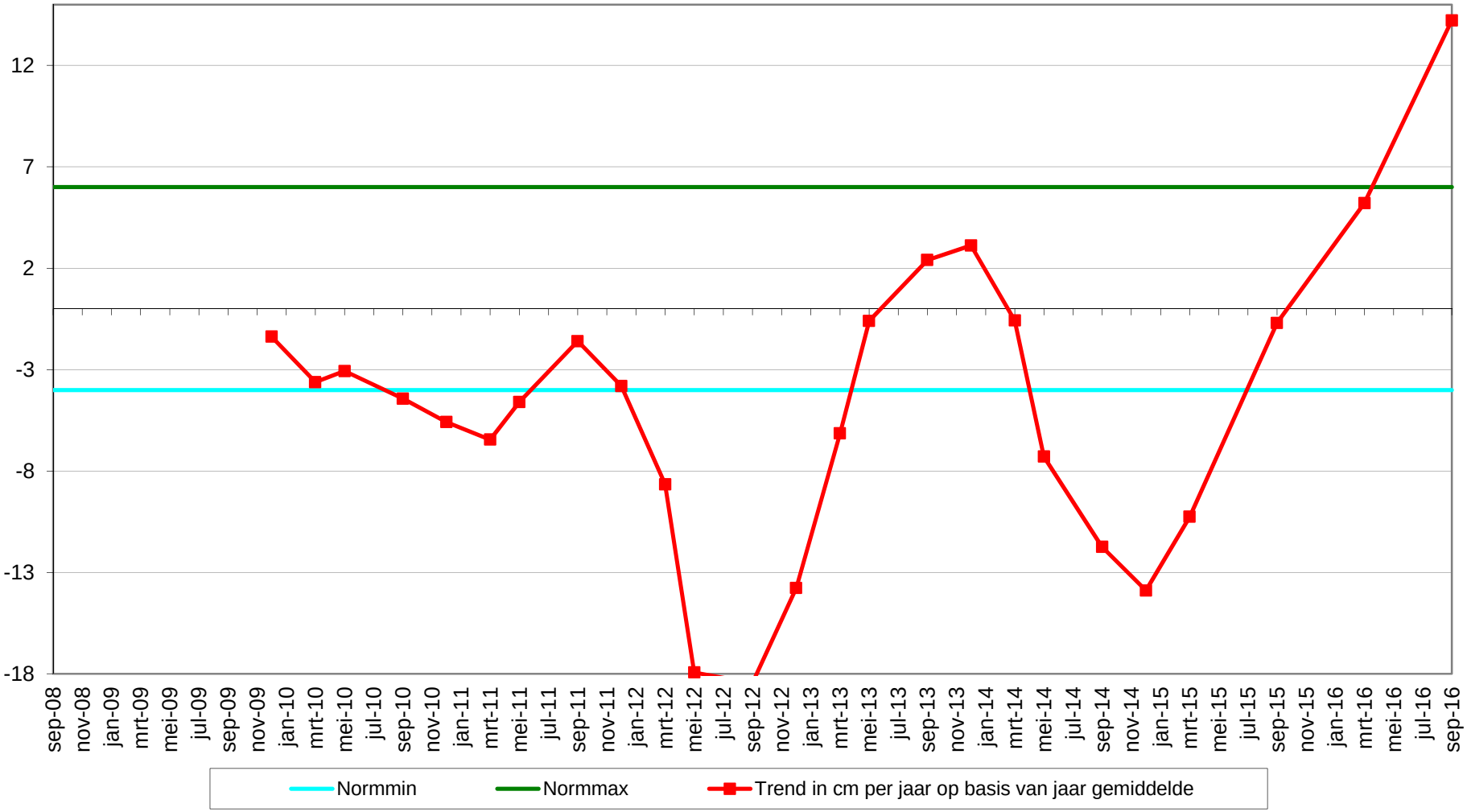




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 814'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 814'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
draadworm pygospio nereis non

Hoek: 220°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Hoek: 220°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
geultje langs plot, groot slibrijk gebied

Hoek: 220°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

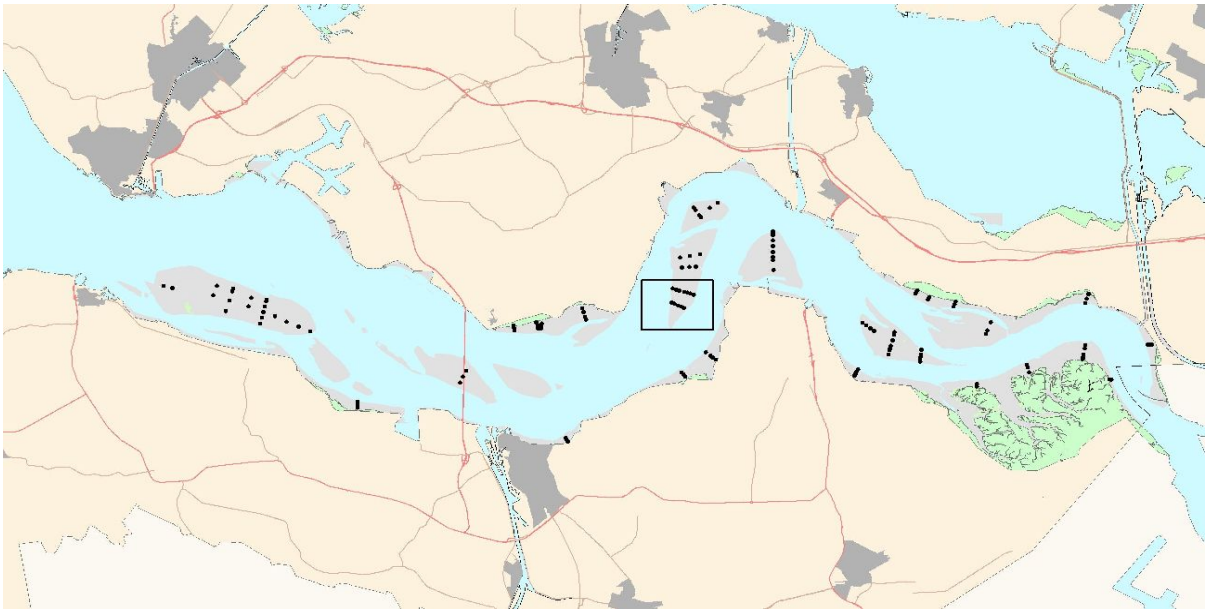
Lutum:	2-5
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

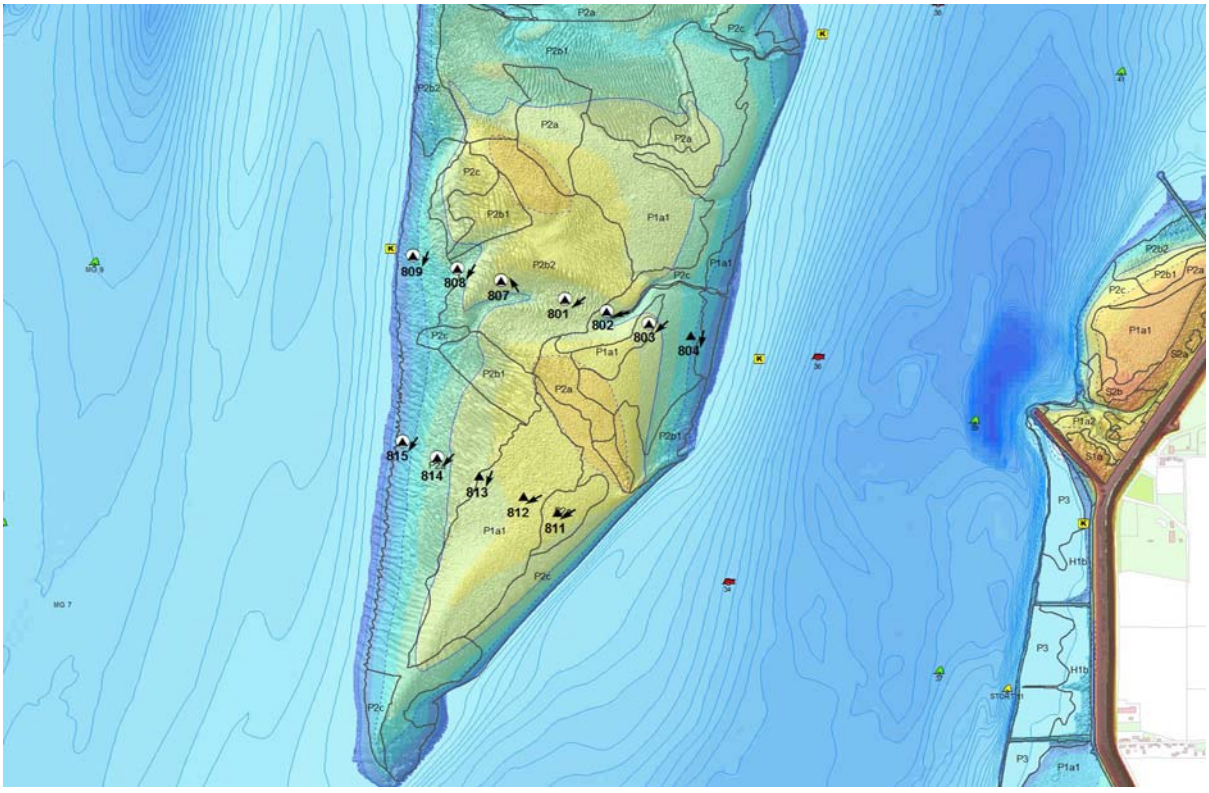
Hoek: 220°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 815
Code: RUGVBLD15

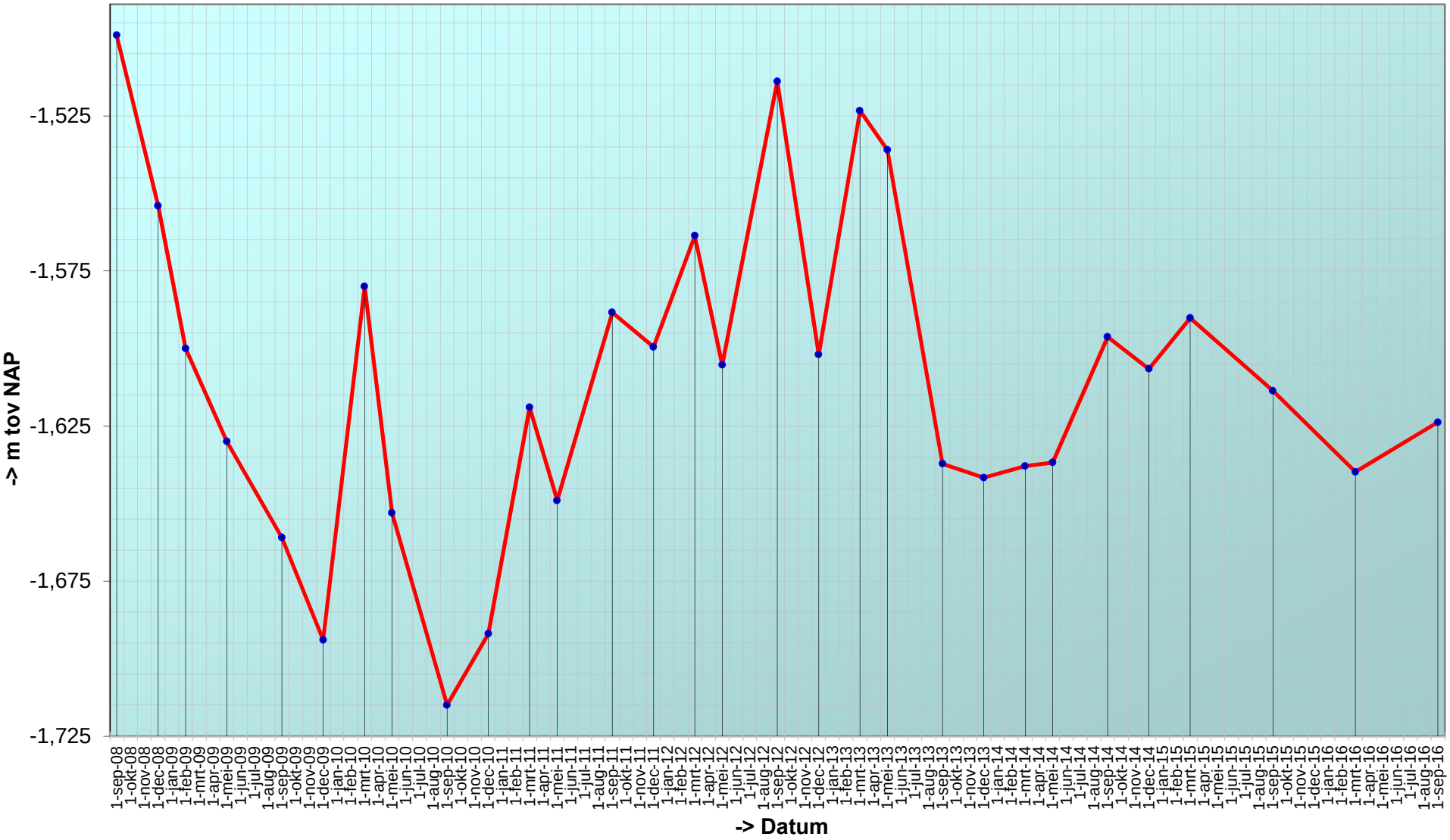
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 53686,312, 379851,738

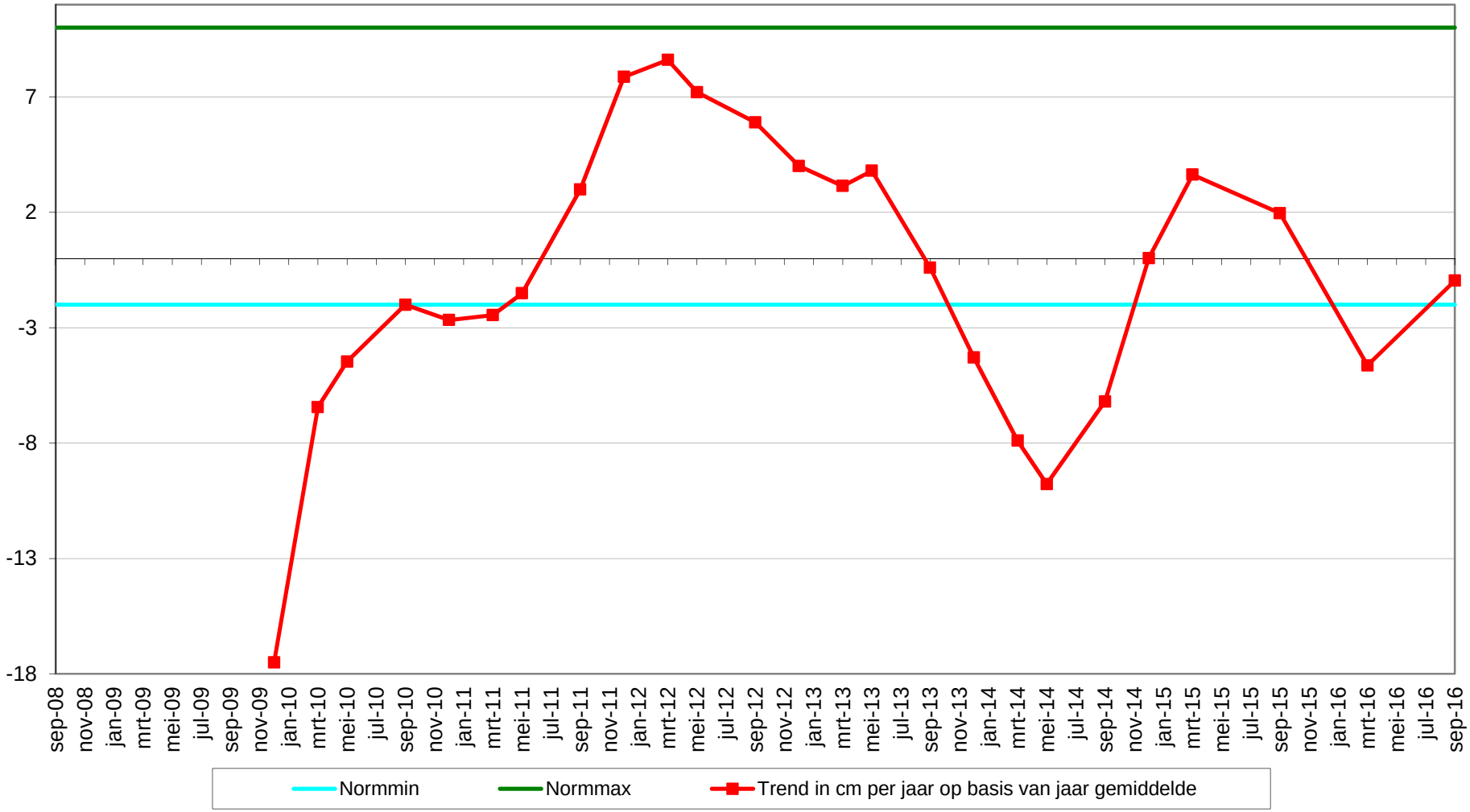




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 815'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 815'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
draadworm non nephtys

Hoek: 210°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 210°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 210°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

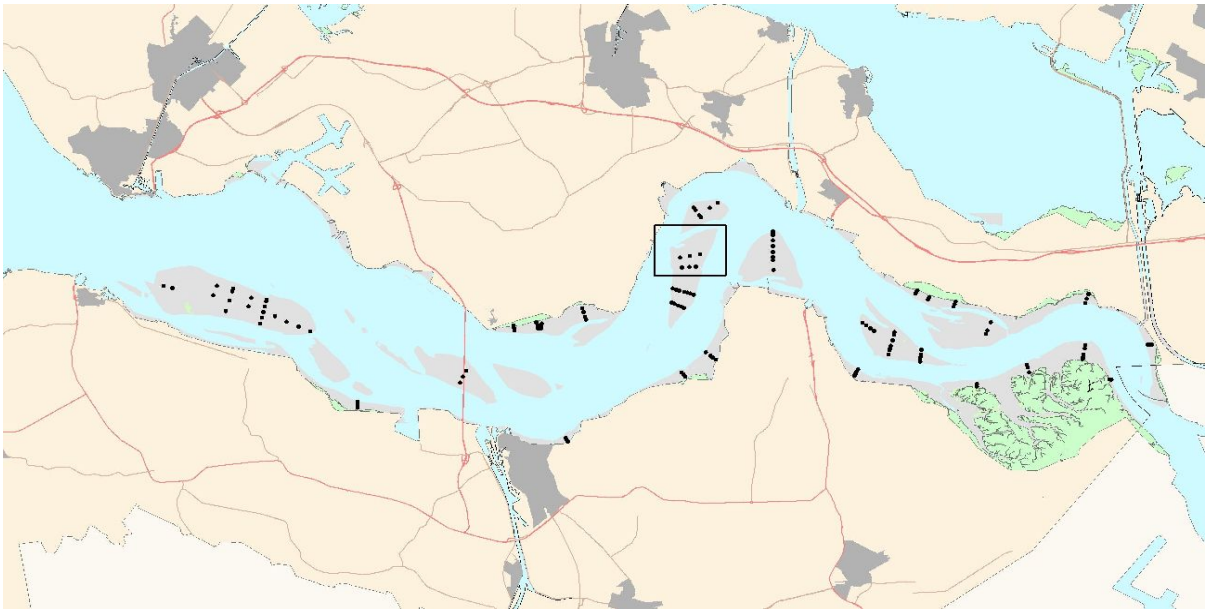
Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

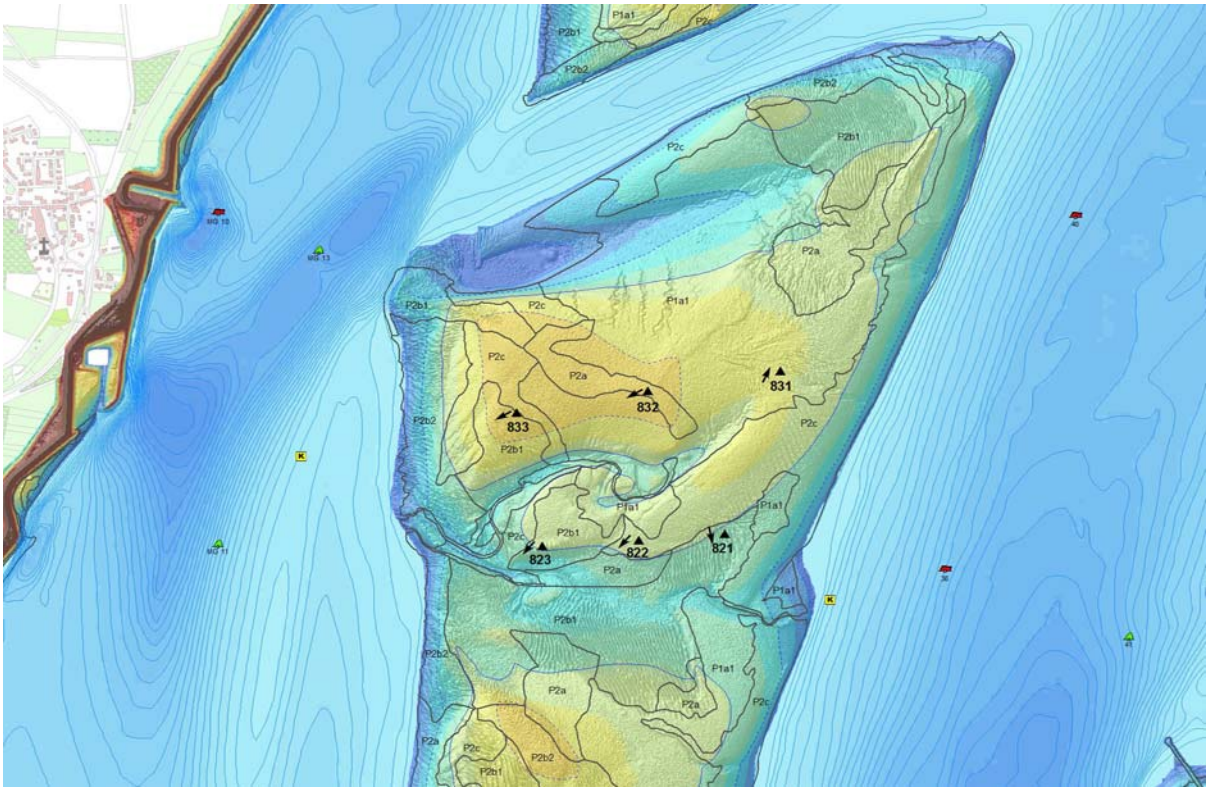
Hoek: 210°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 821
Code:

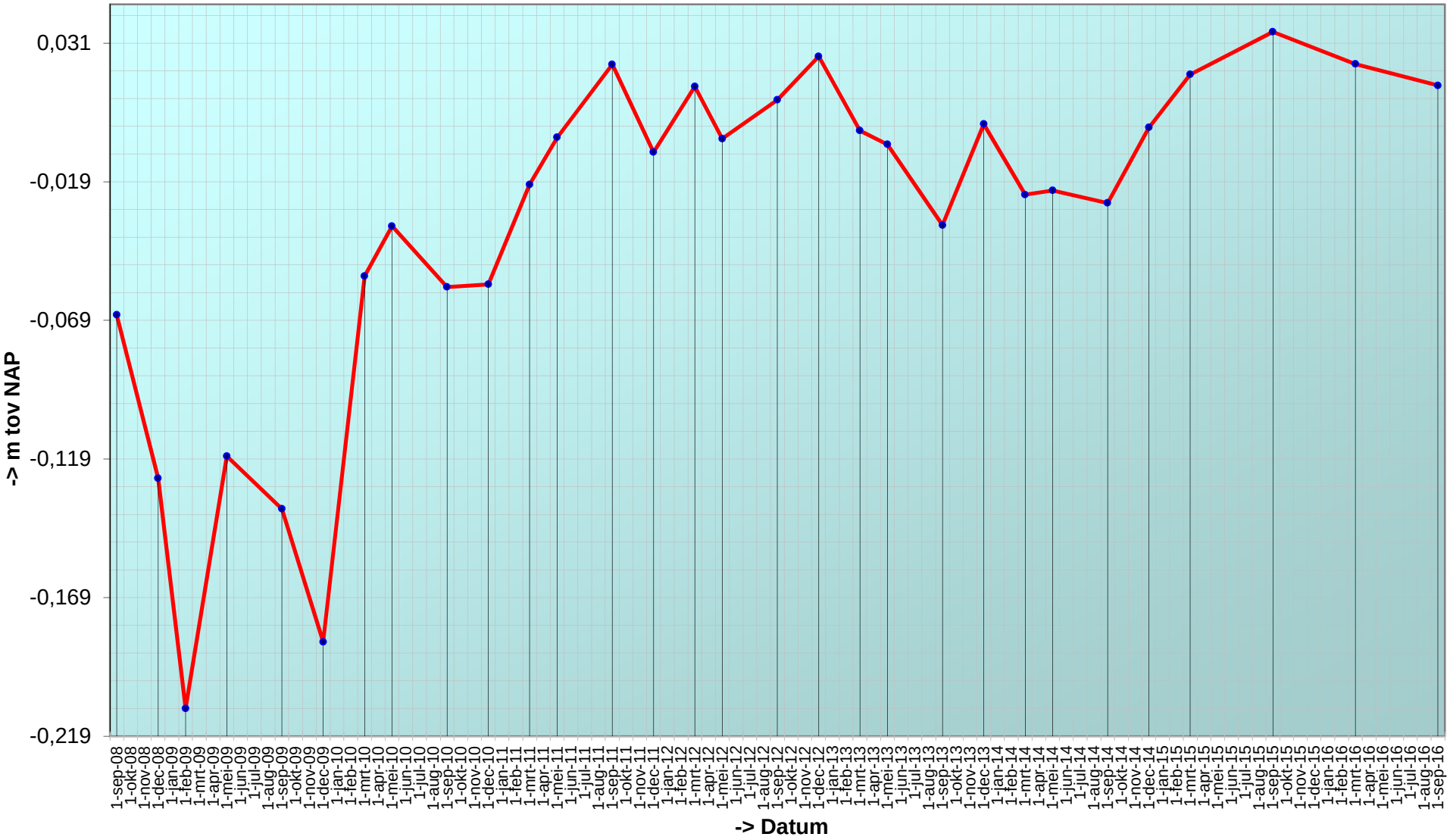
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54761,525, 381603,76

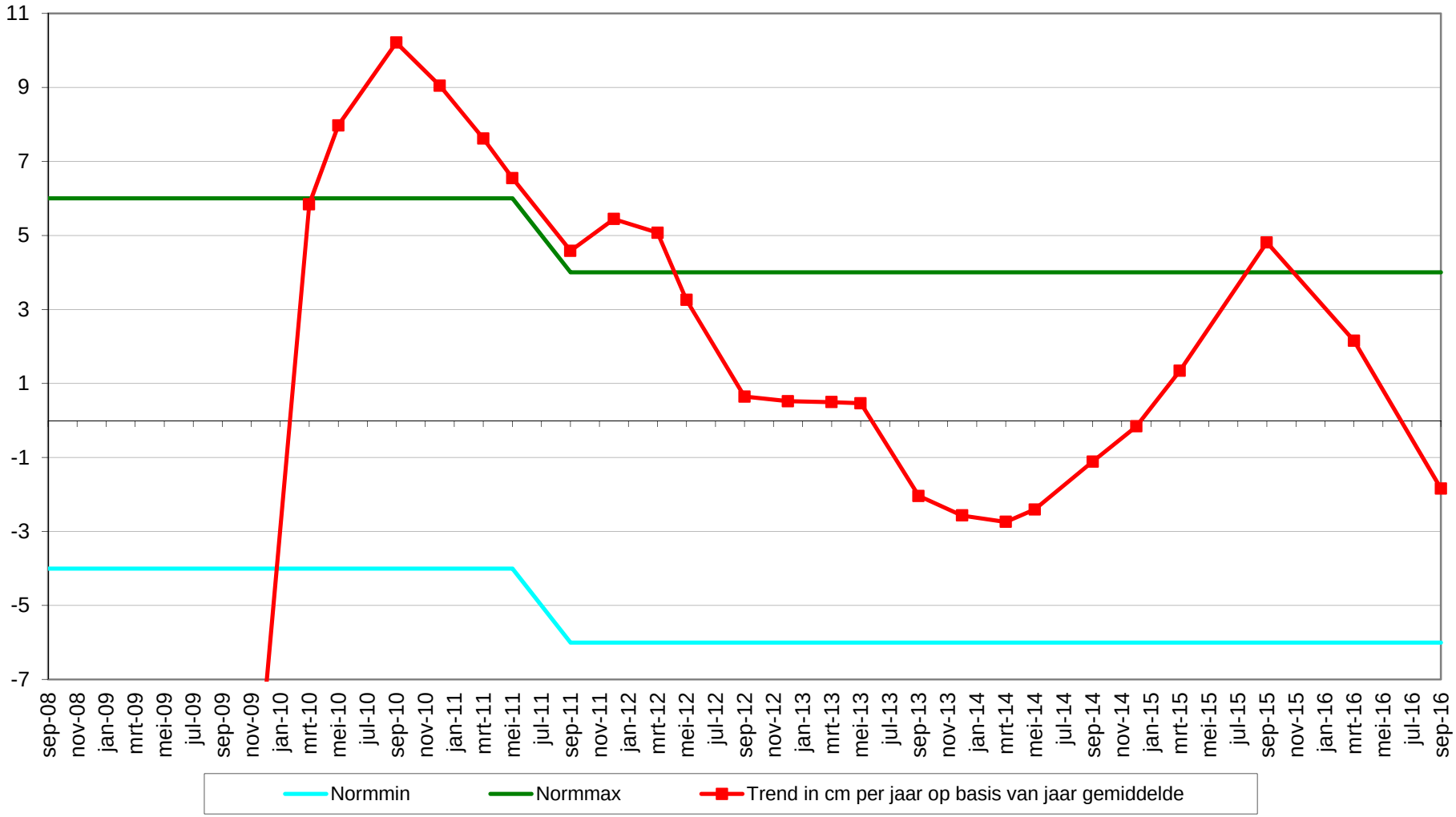




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 821'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 821'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Hoek: 170°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm bathyporeia pygospio non

Datum: 15-3-2016



Hoek: 170°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Datum: 14-9-2015



Hoek: 170°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

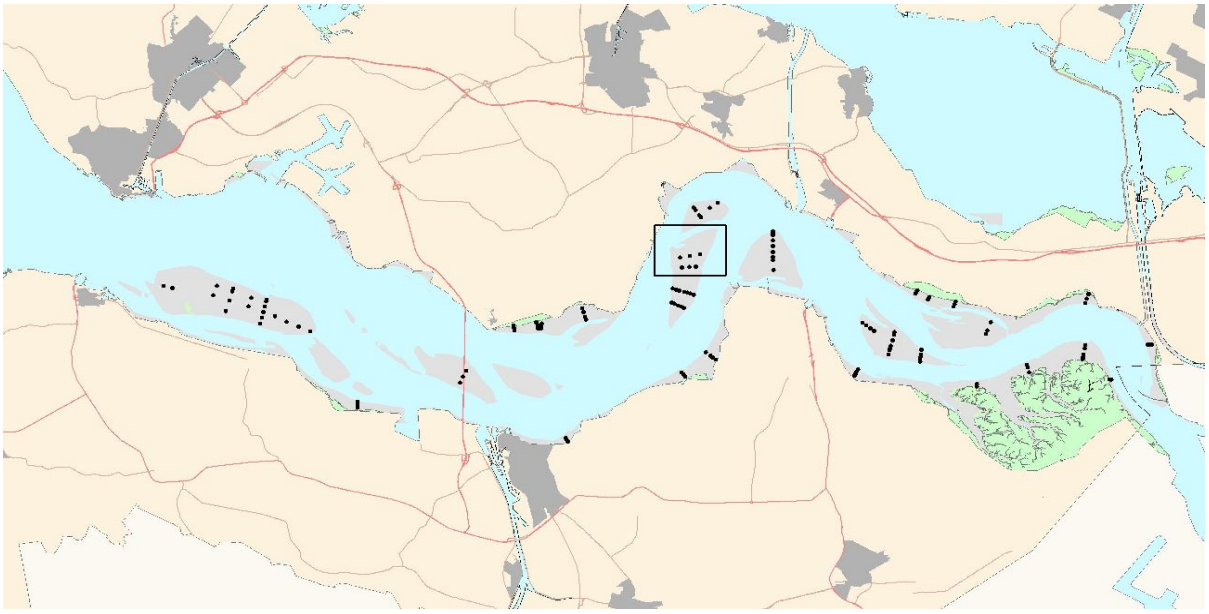
Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

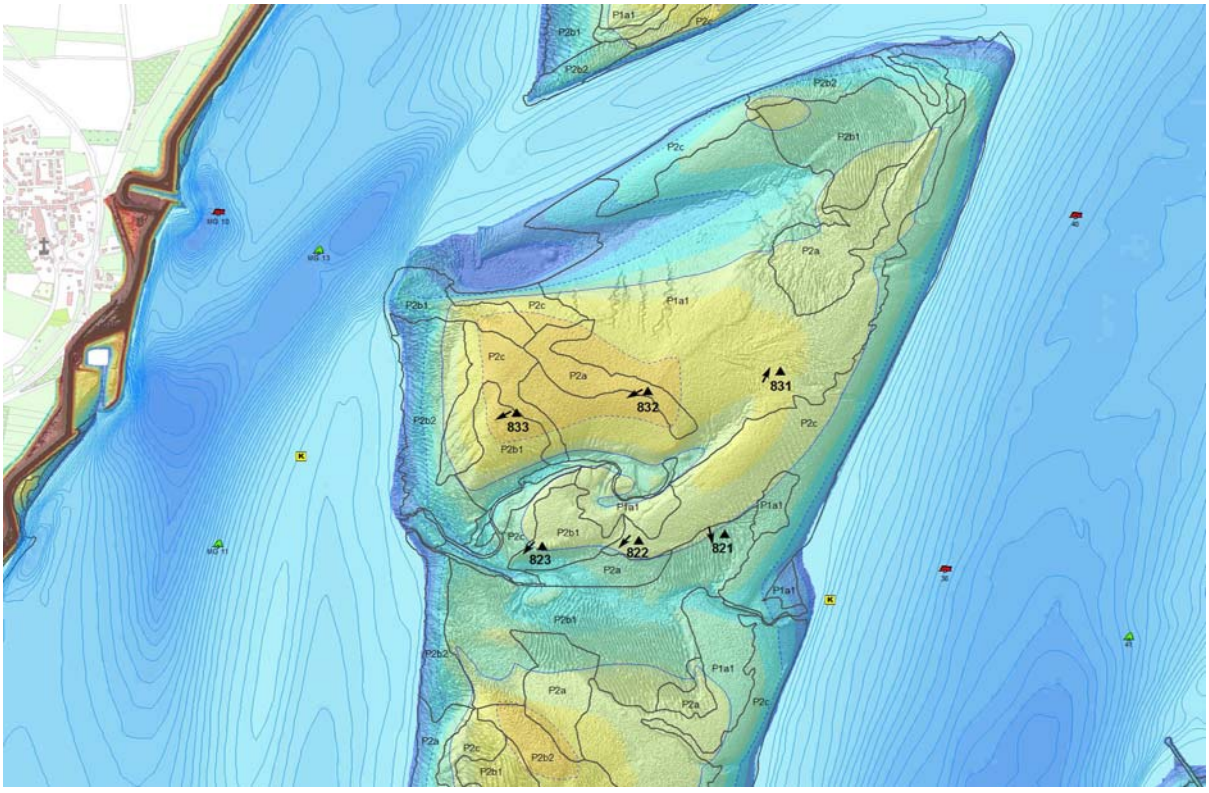
Hoek: 170°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 822
Code:

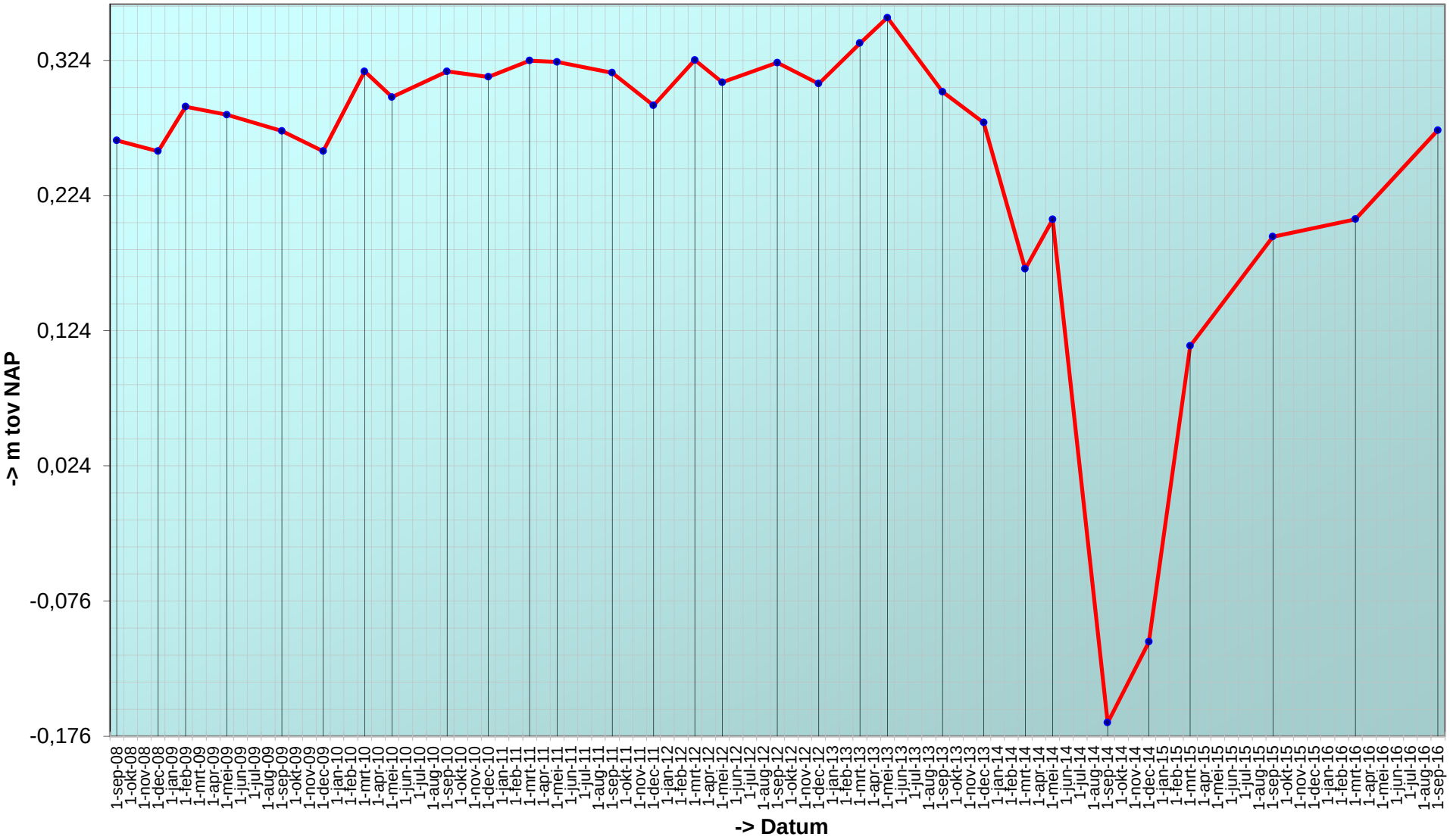
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54466,454, 381580,289

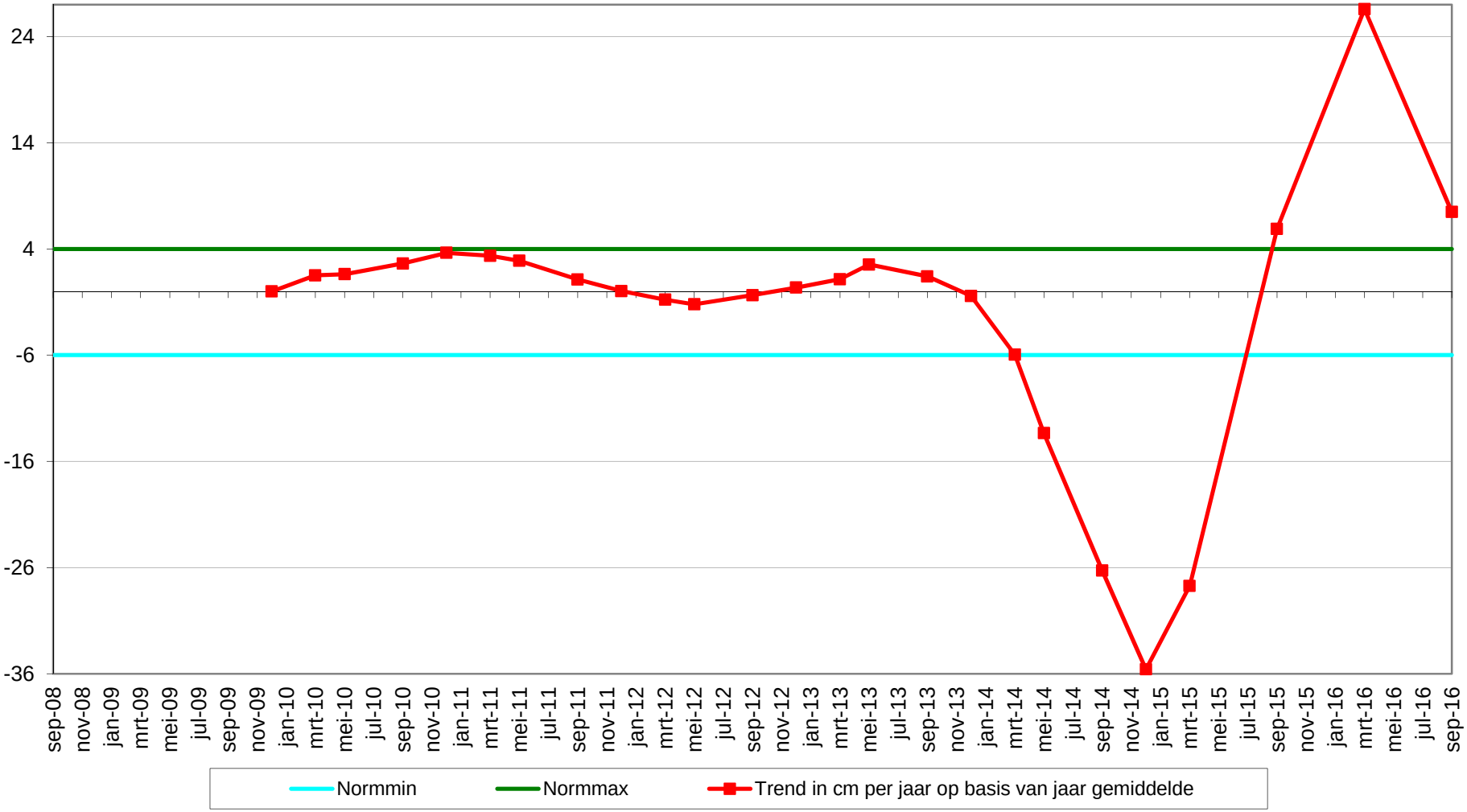




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 822'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 822'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm pygospio non

Hoek: 220°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 220°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 220°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

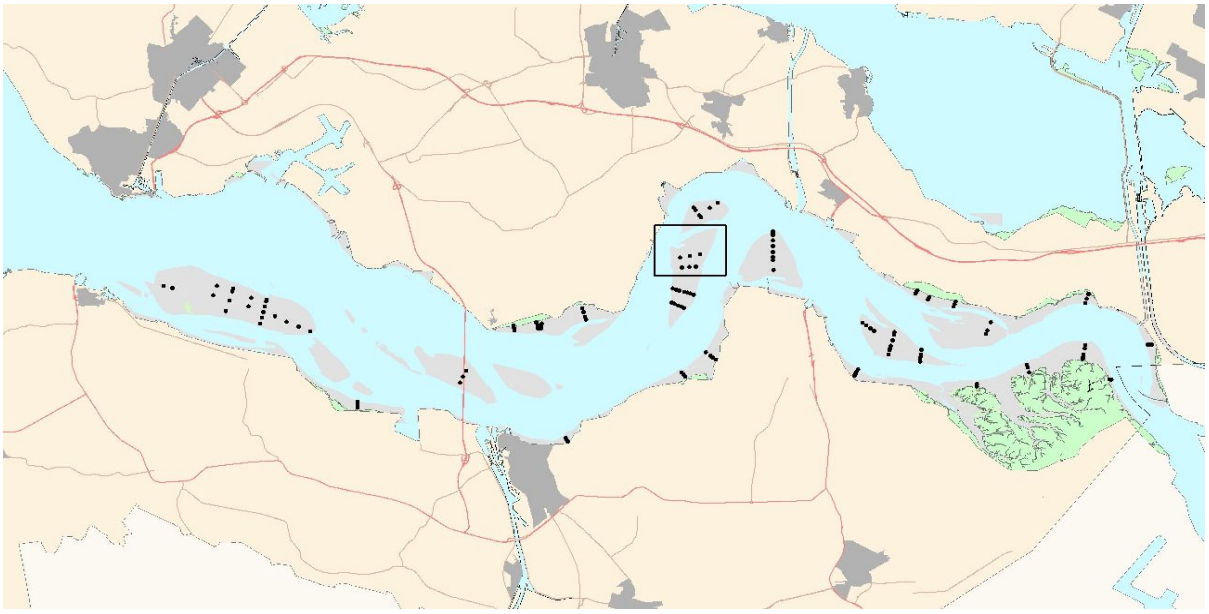
Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

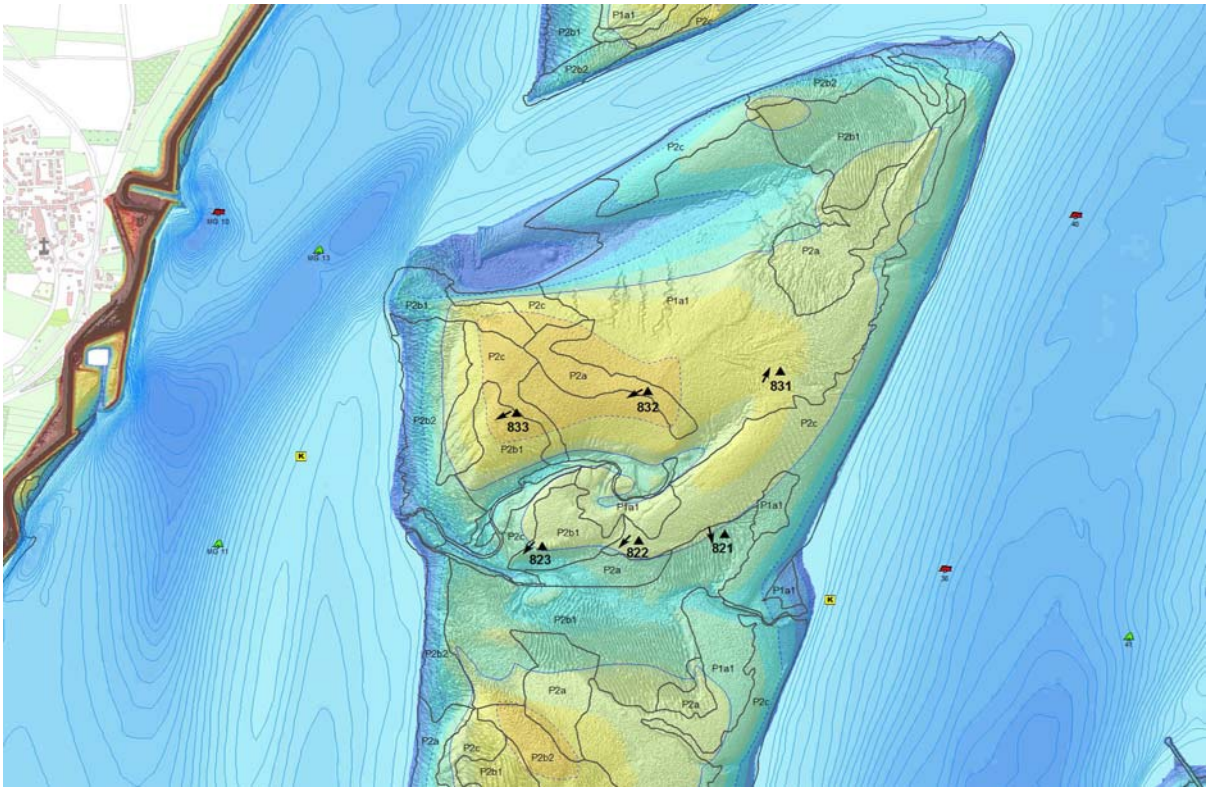
Hoek: 220°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 823
Code:

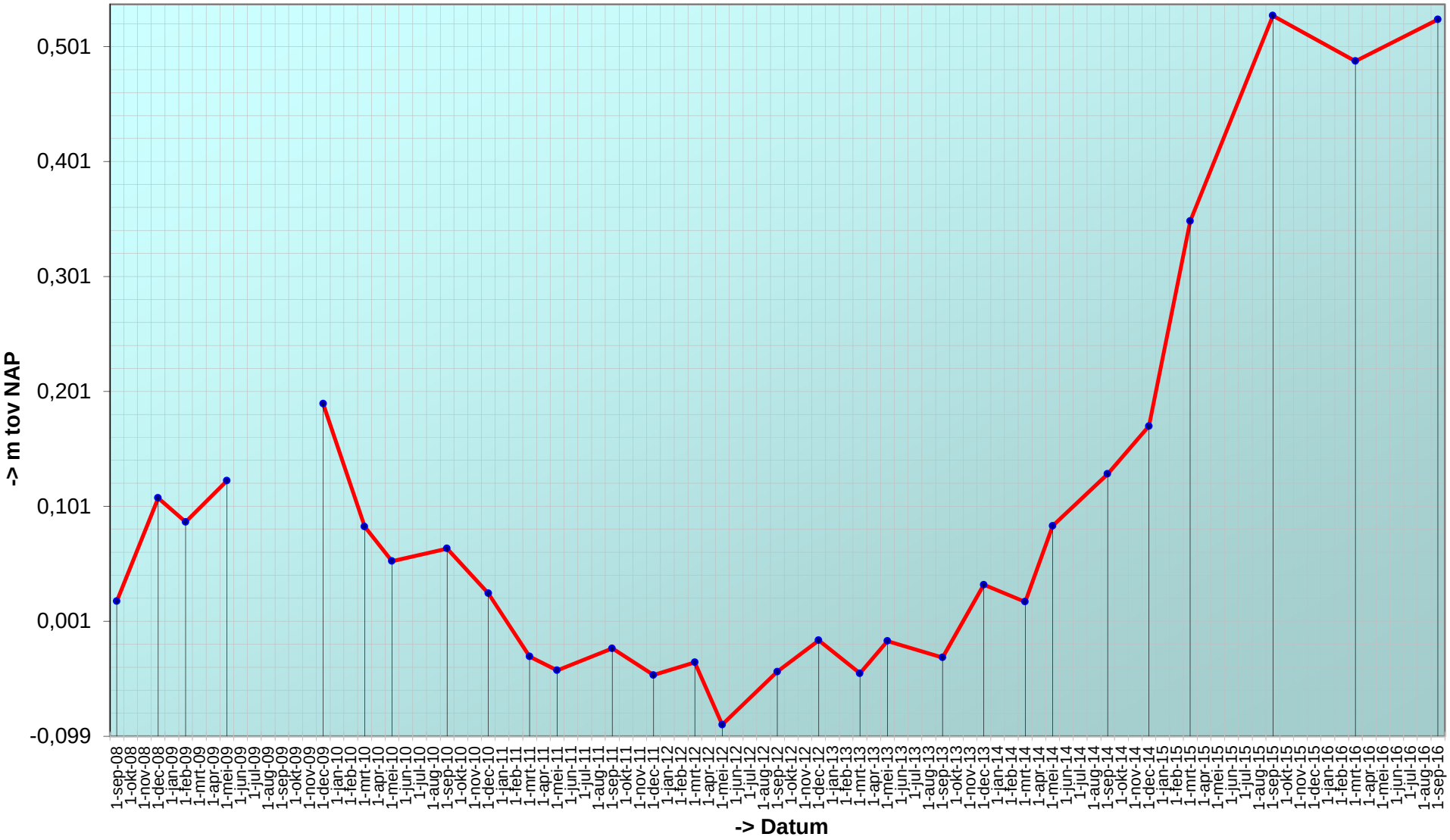
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54138,045, 381556,935

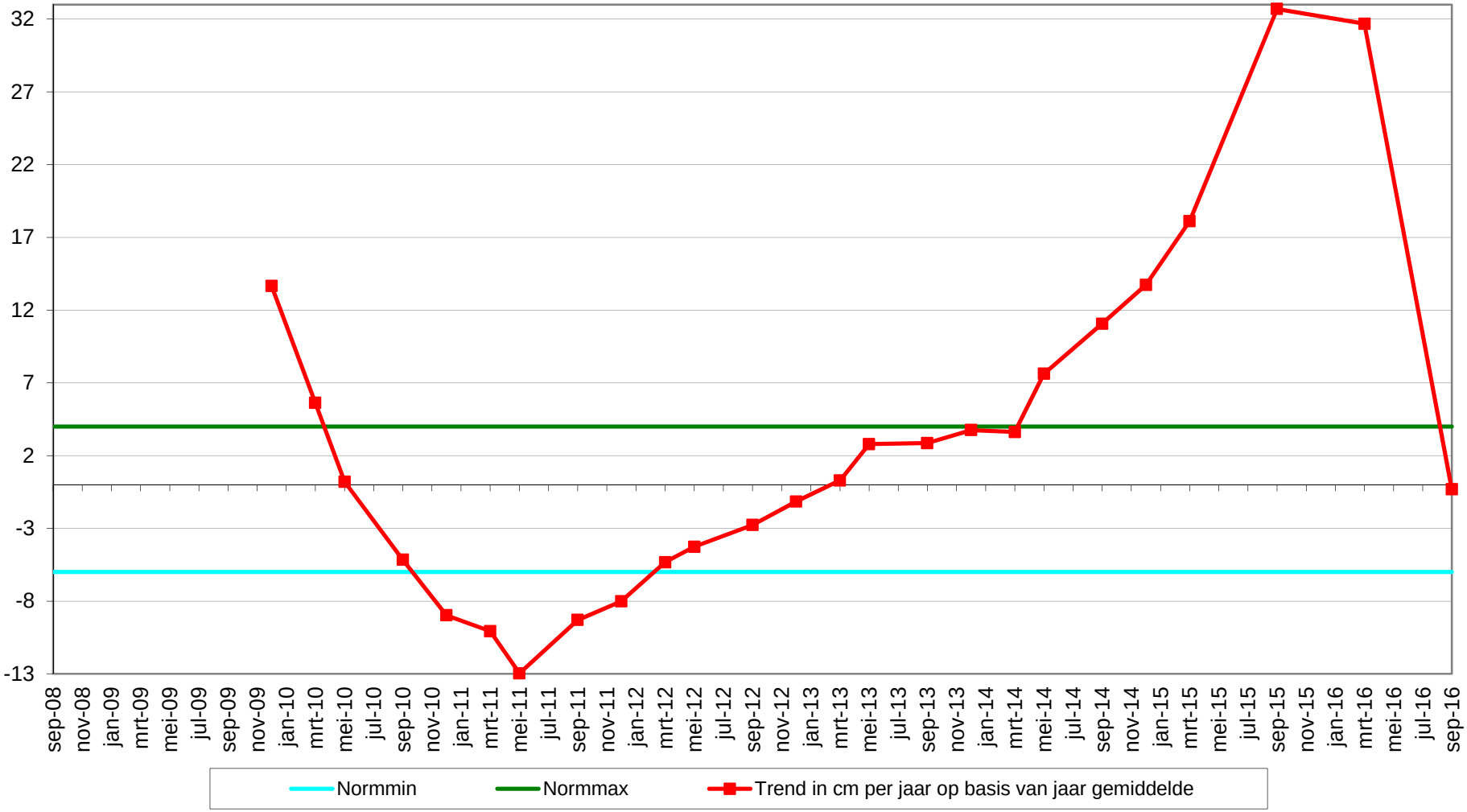




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 823'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 823'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
pygospio draadworm non

Hoek: 220°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
veel nonnetjes

Hoek: 220°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
P1A1 niet ver weg, 25m

Hoek: 220°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

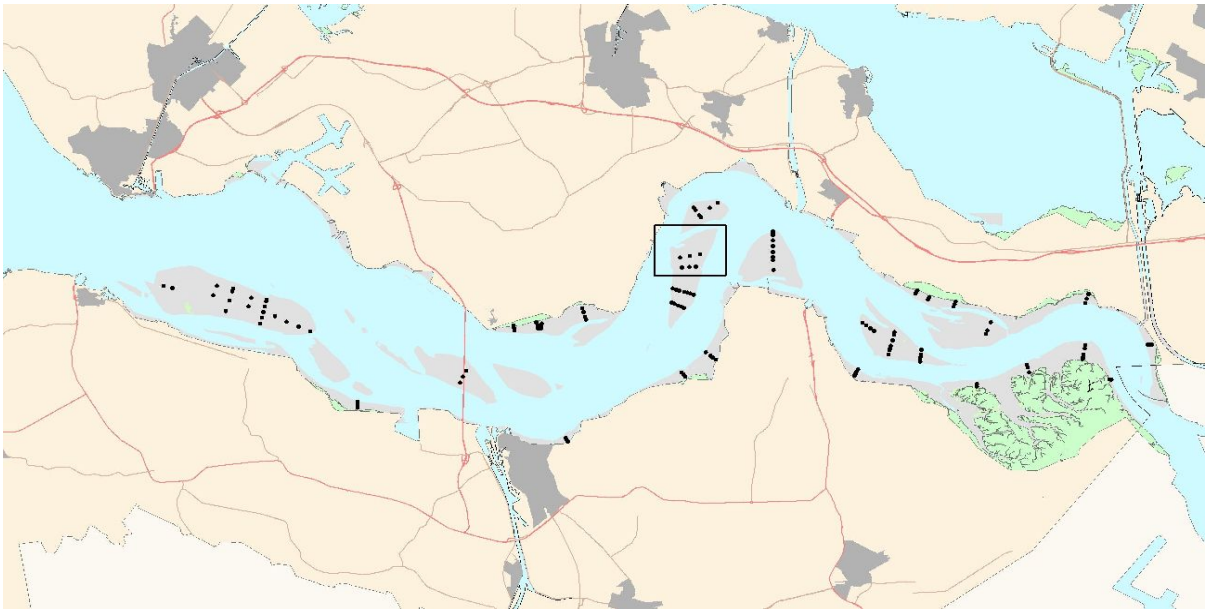
Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Gemiddeld

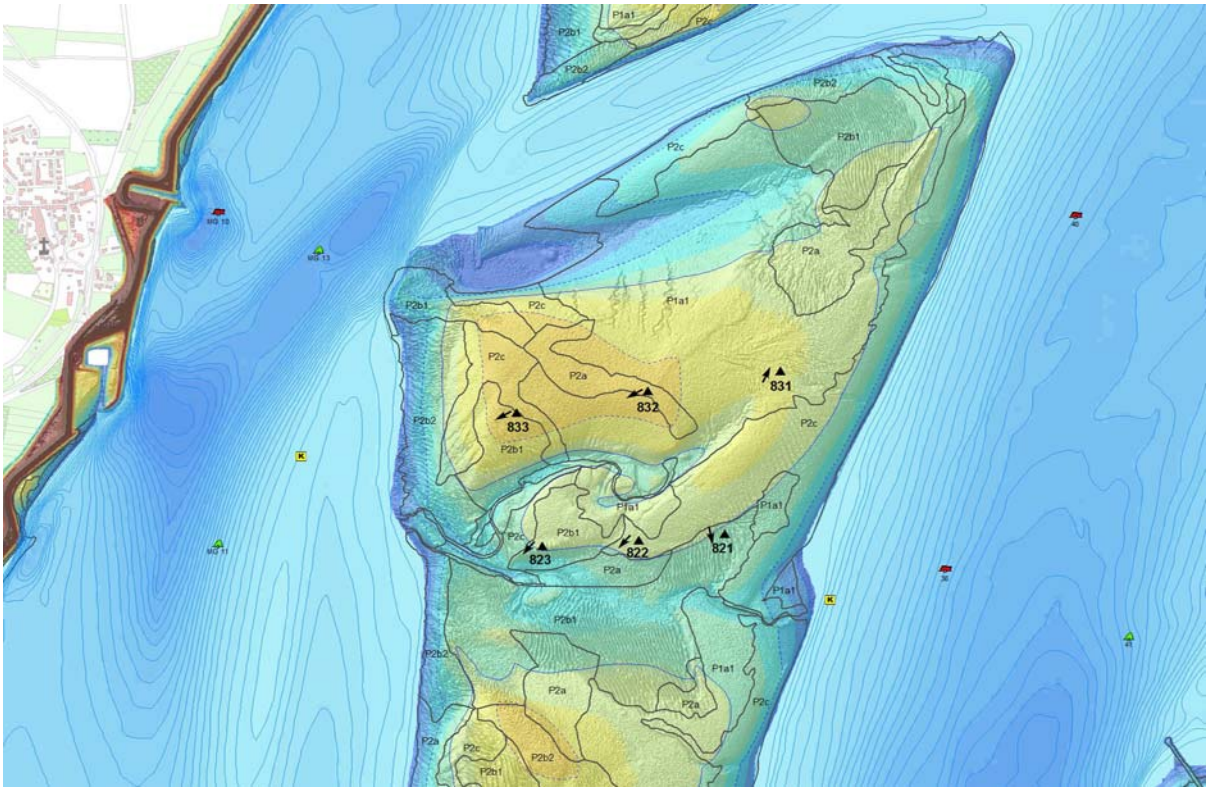
Hoek: 220°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 831
Code:

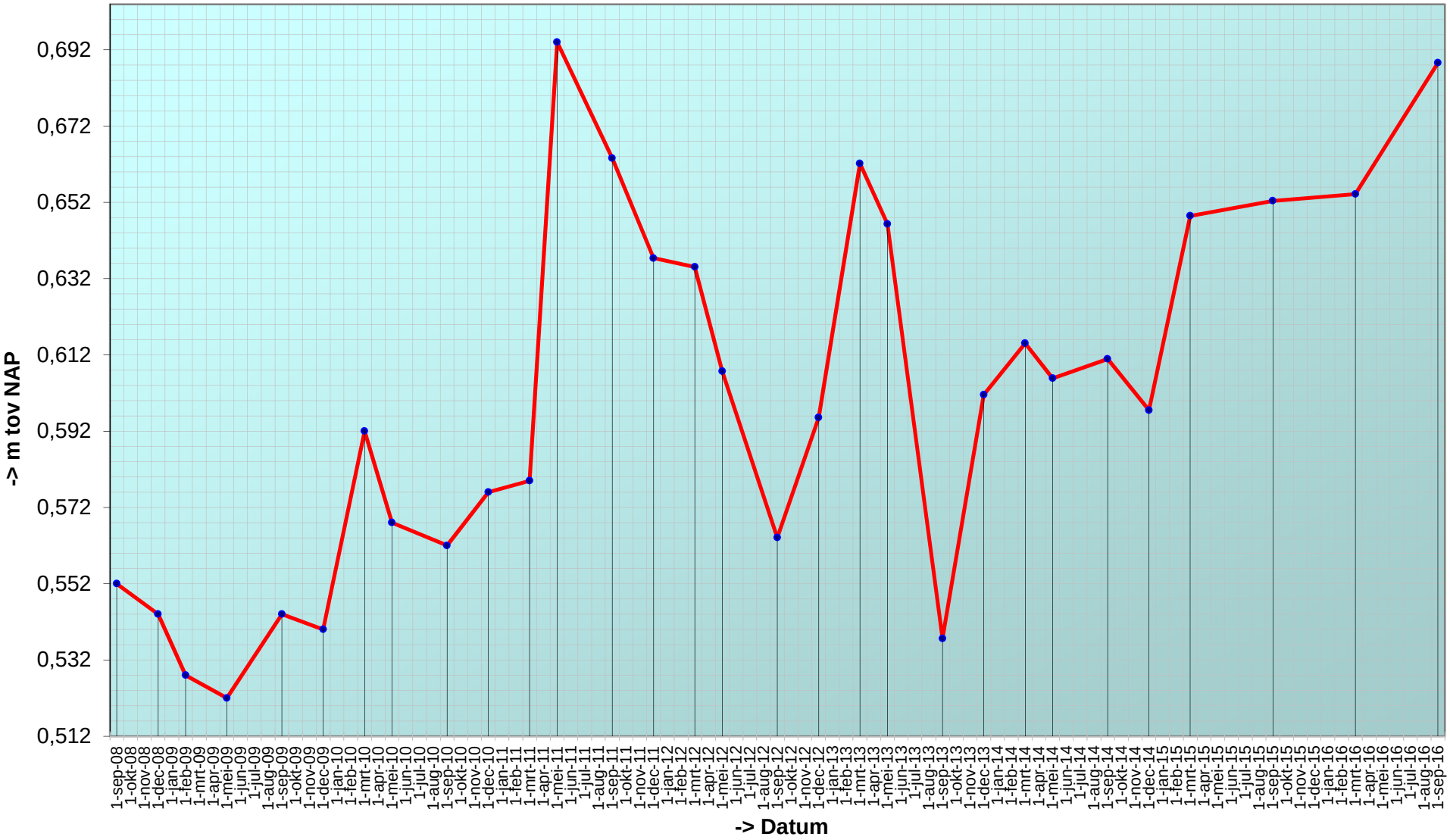
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54949,916, 382204,62

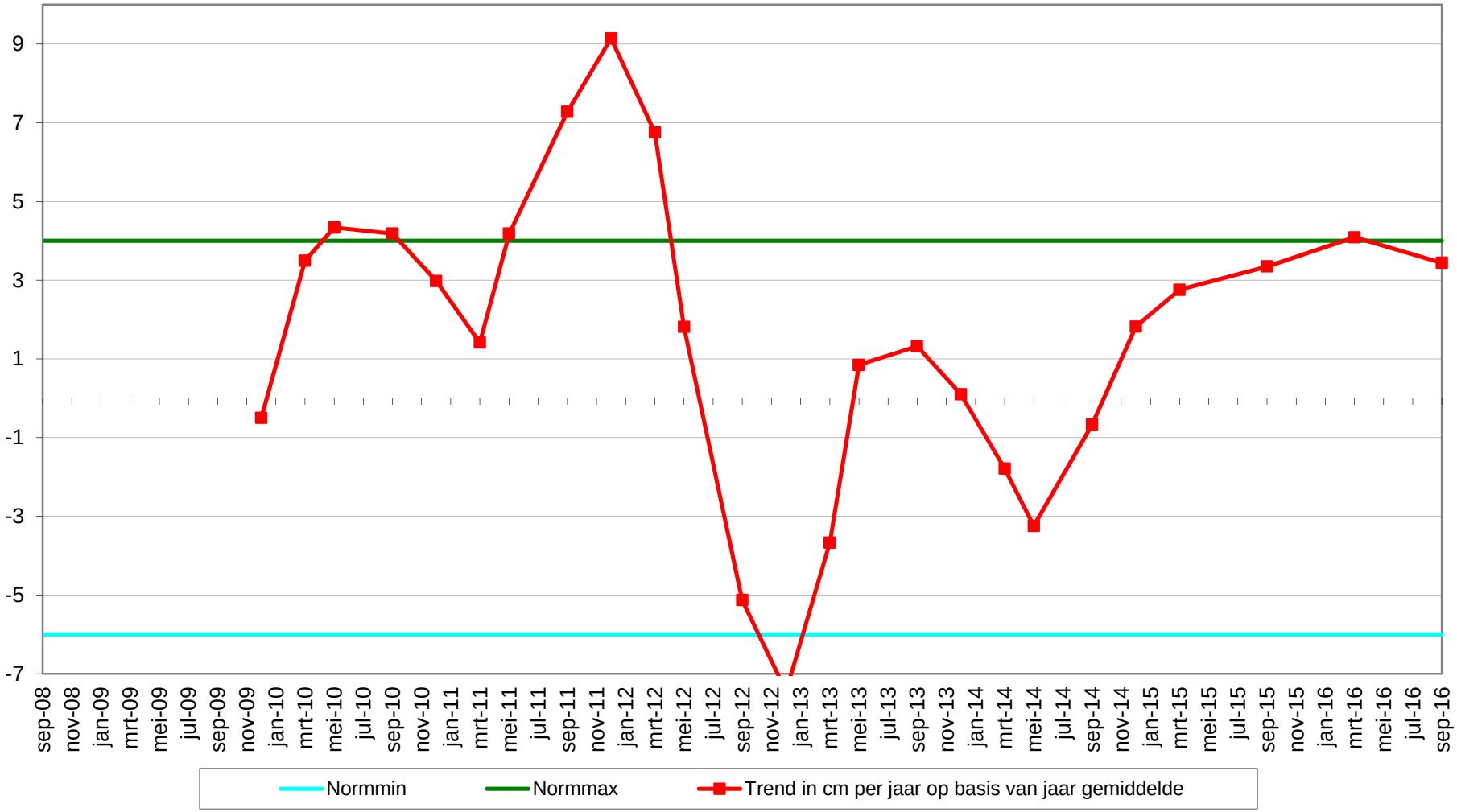




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 831'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 831'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm platte slijkgaper

Hoek: 25°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 25°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 25°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

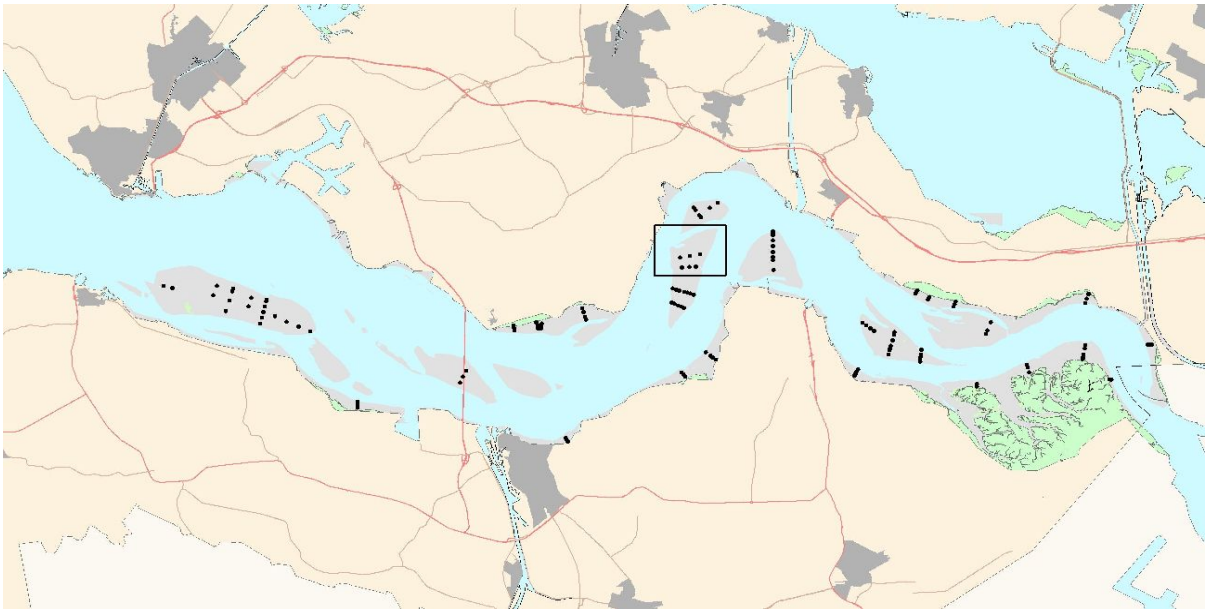
Opmerking:
nonnetjes

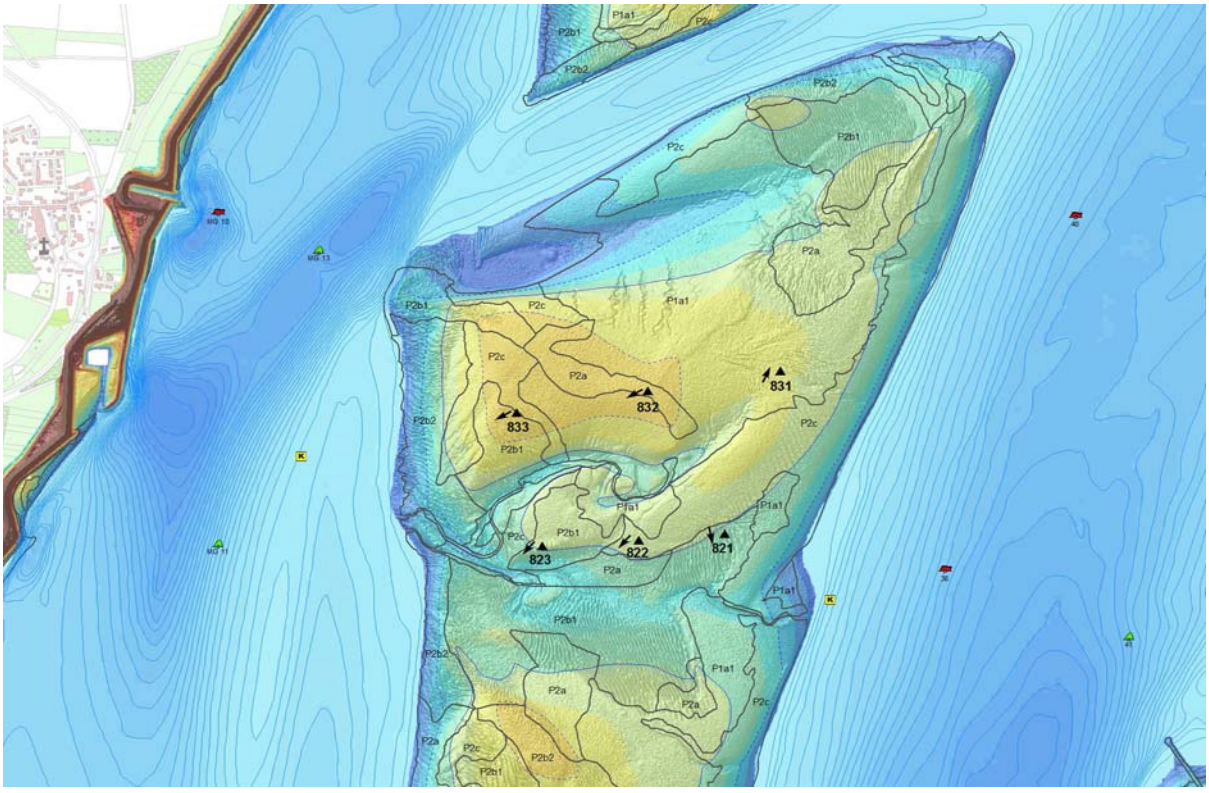
Hoek: 25°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 832
Code:

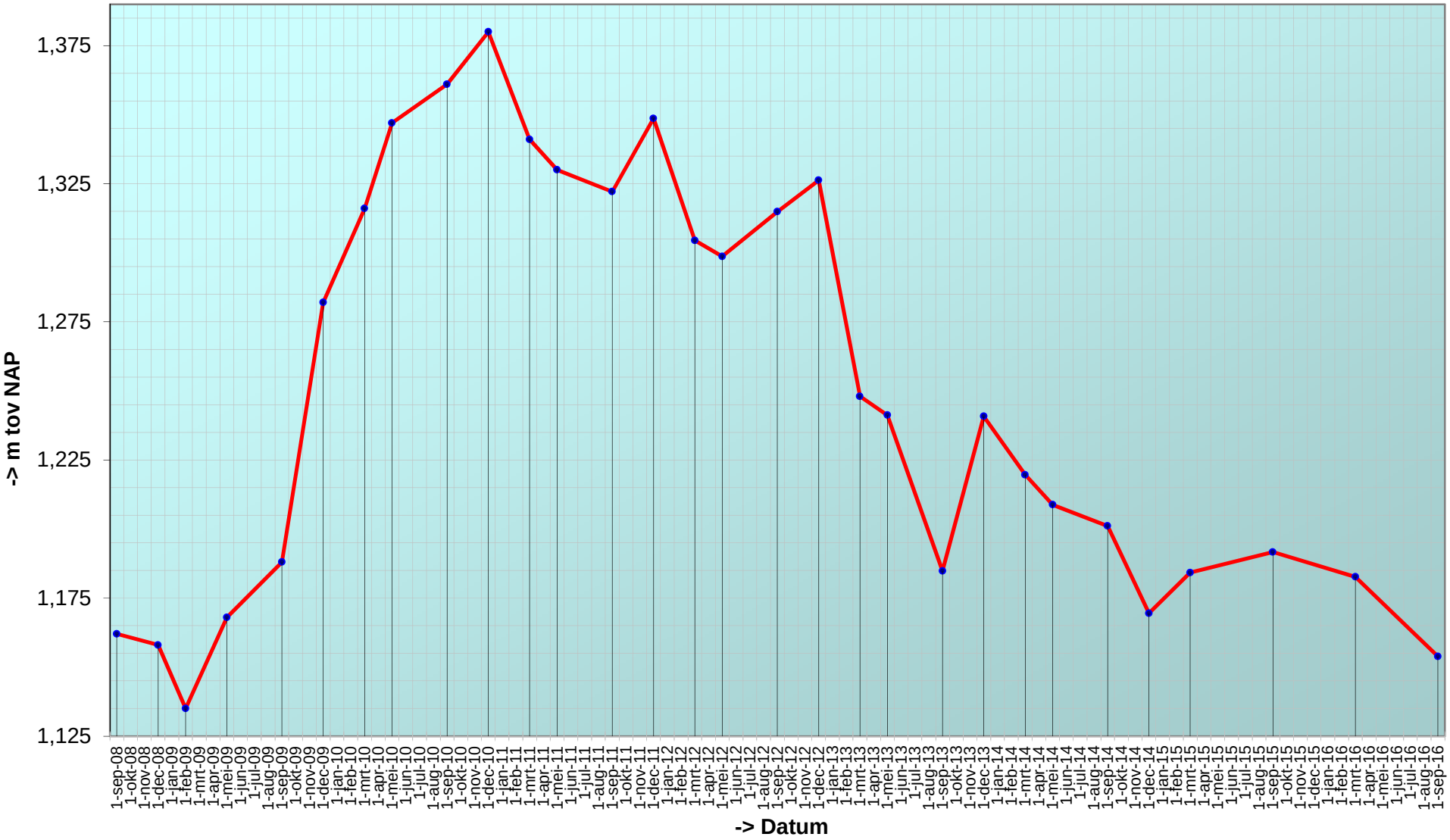
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54498,294, 382131,316

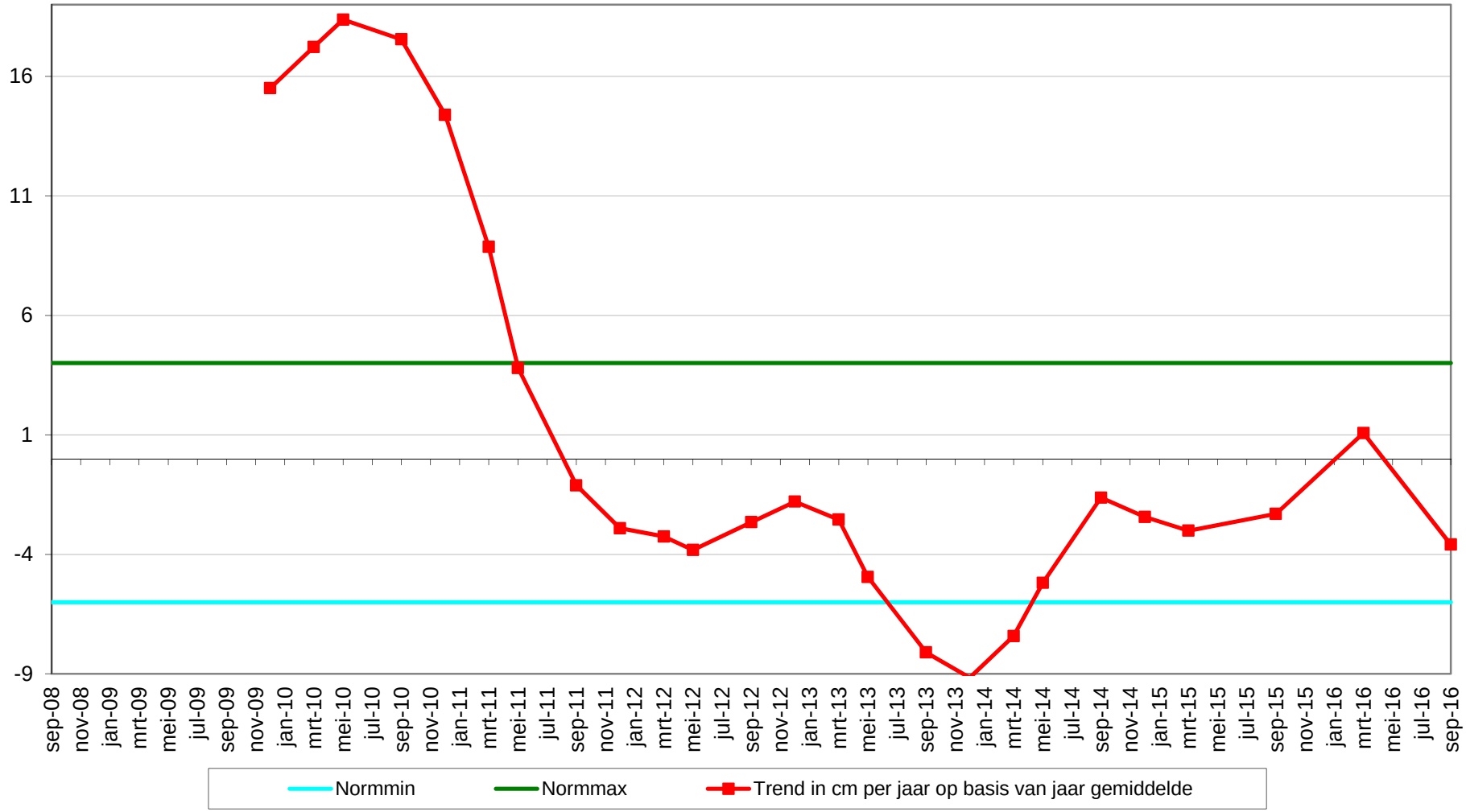




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 832'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 832'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
non

Hoek: 240°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 240°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 240°

Datum: 26-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

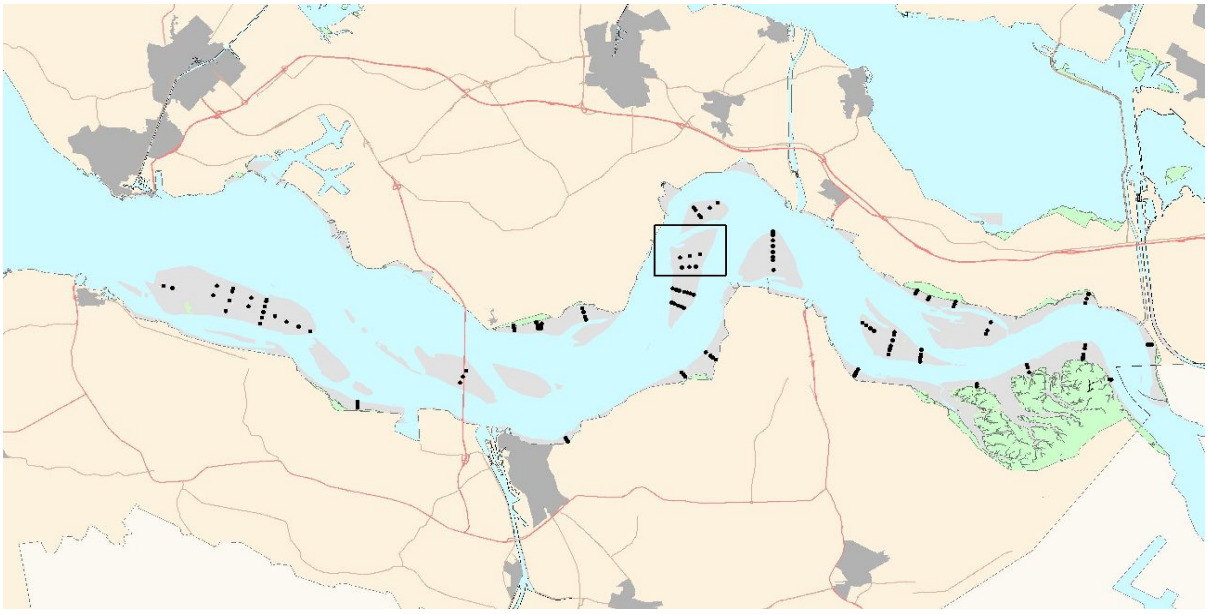
Opmerking:
nonnetjes

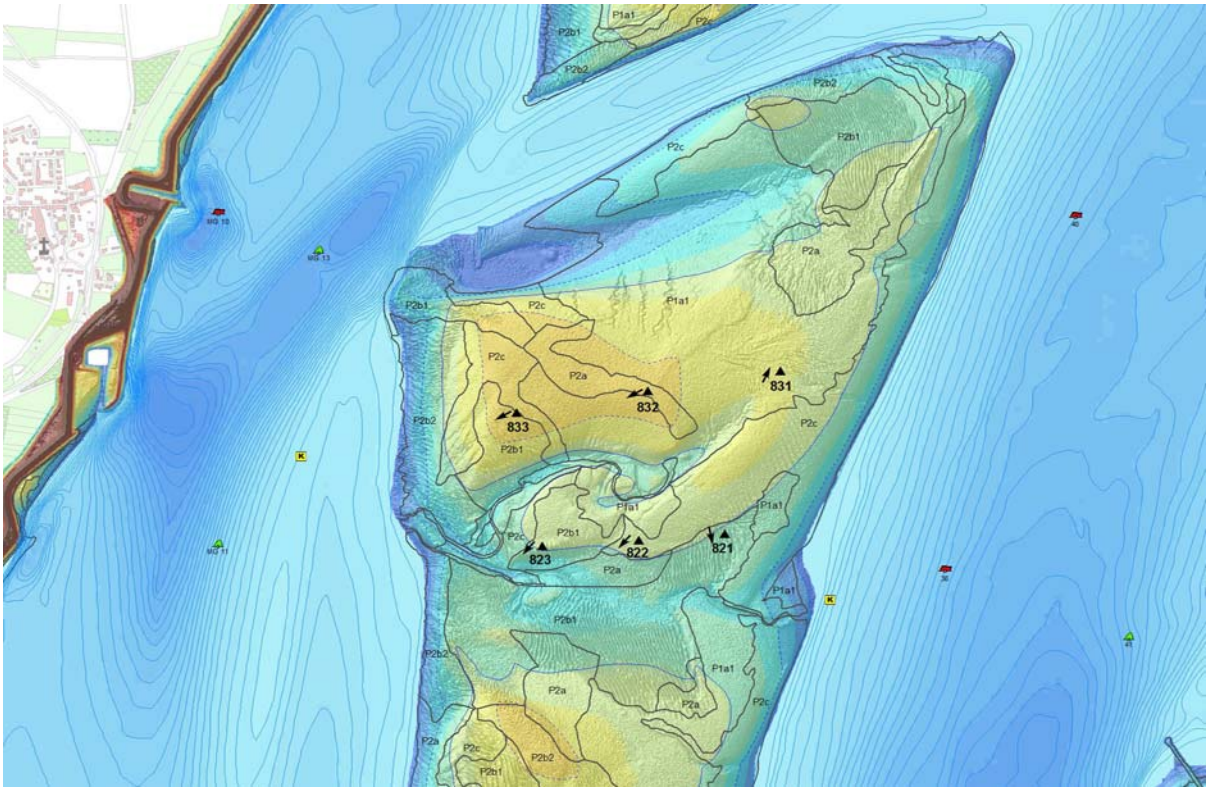
Hoek: 240°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 833
Code:

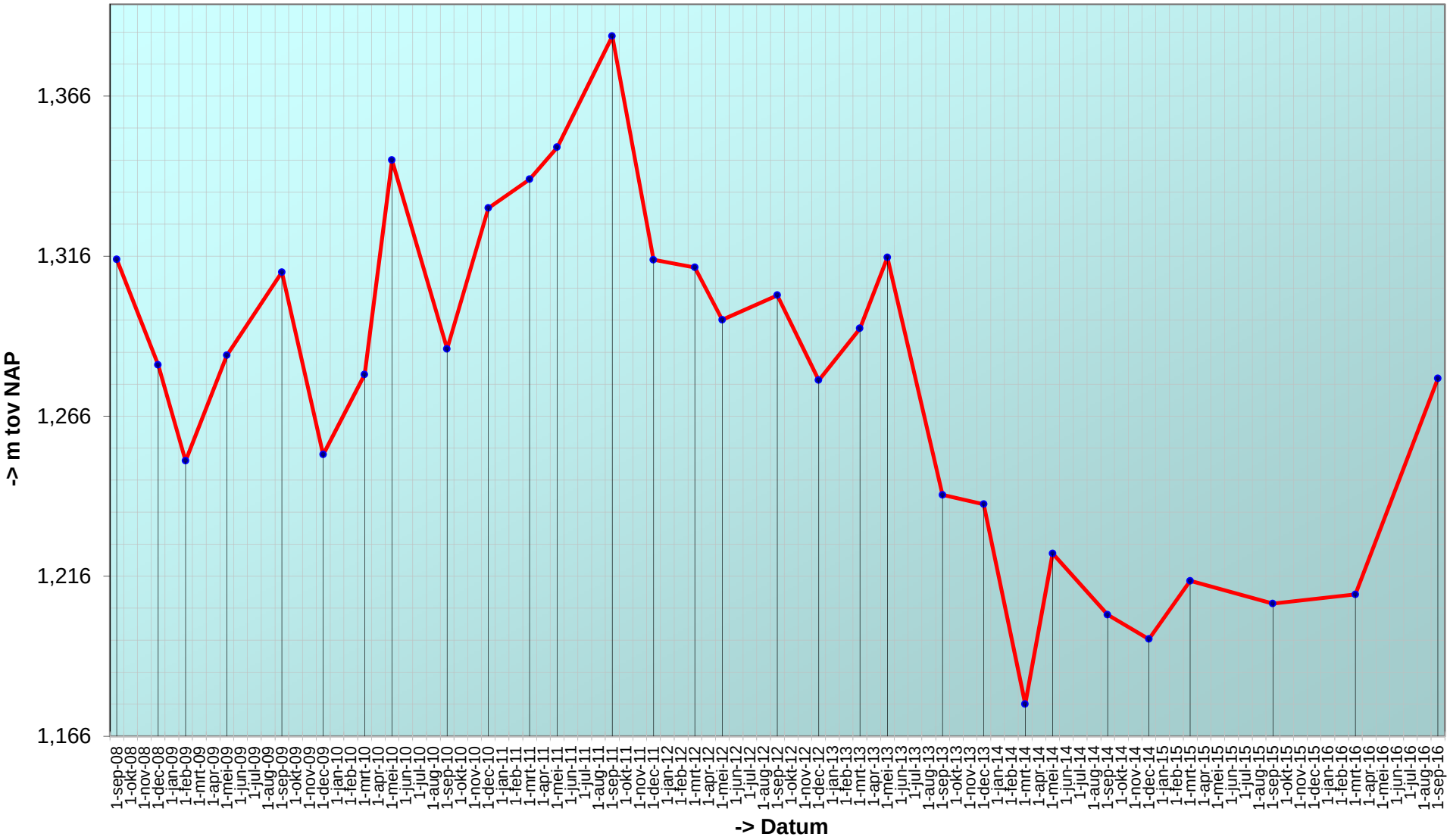
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54049,975, 382050,946

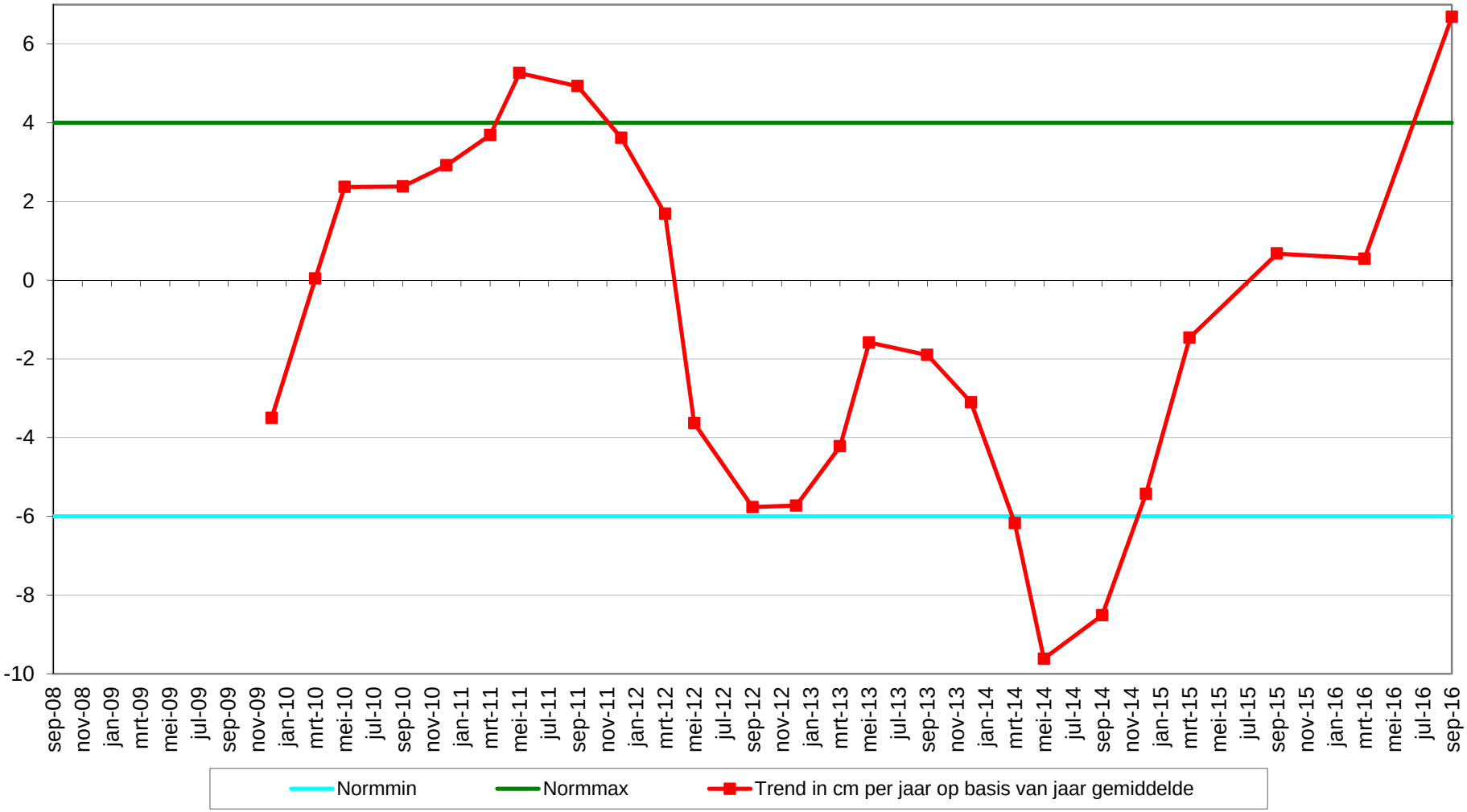




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 833'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 833'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm

Hoek: 240°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 240°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 240°

Datum: 26-3-2015

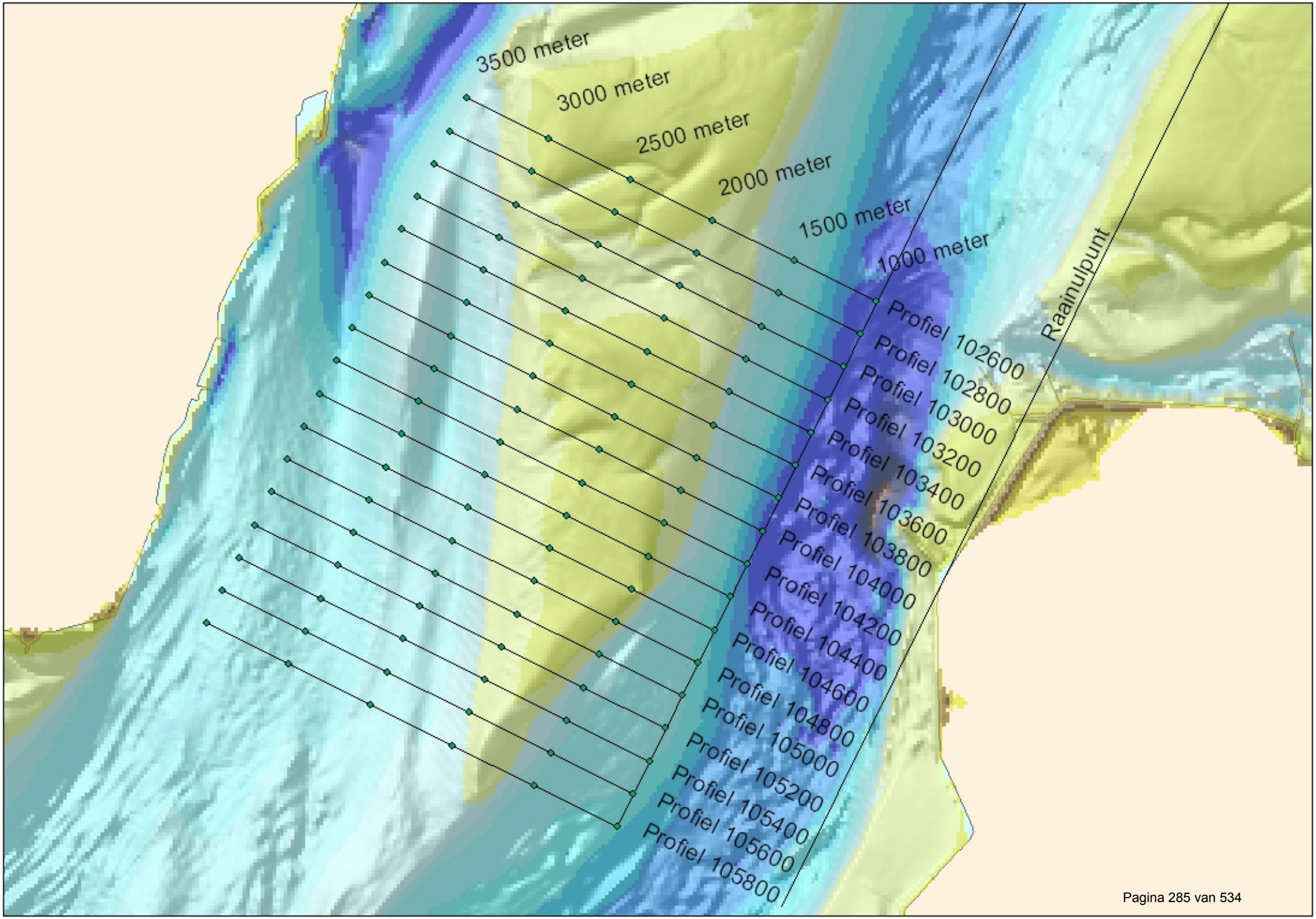


Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

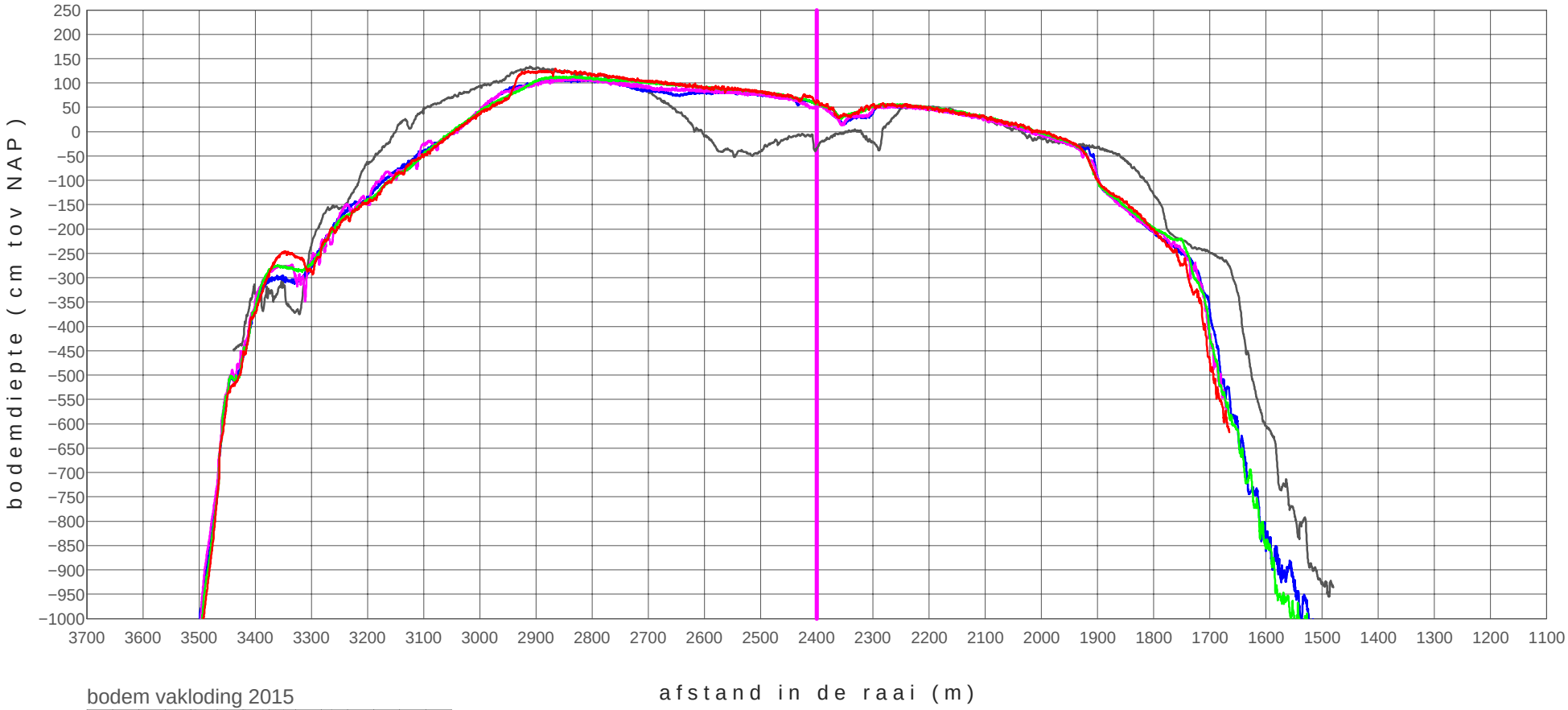
Hoek: 240°

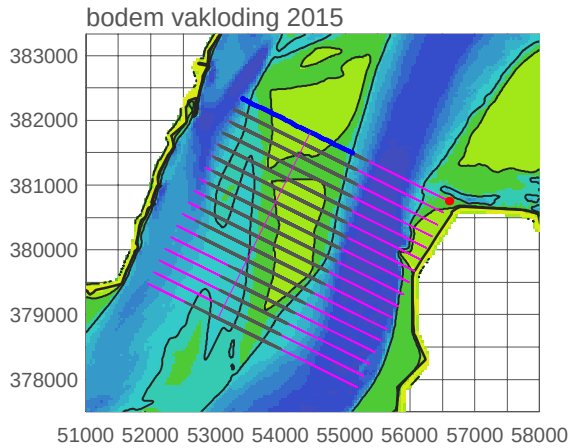
Plaatrandlodingen


3500 meter
3000 meter
2500 meter
2000 meter
1500 meter
1000 meter
Raainulpunt
Profiel 102600
Profiel 102800
Profiel 103000
Profiel 103200
Profiel 103400
Profiel 103600
Profiel 103800
Profiel 104000
Profiel 104200
Profiel 104400
Profiel 104600
Profiel 104800
Profiel 105000
Profiel 105200
Profiel 105400
Profiel 105600
Profiel 105800

rug van baarland

profiel raai zmk+02600





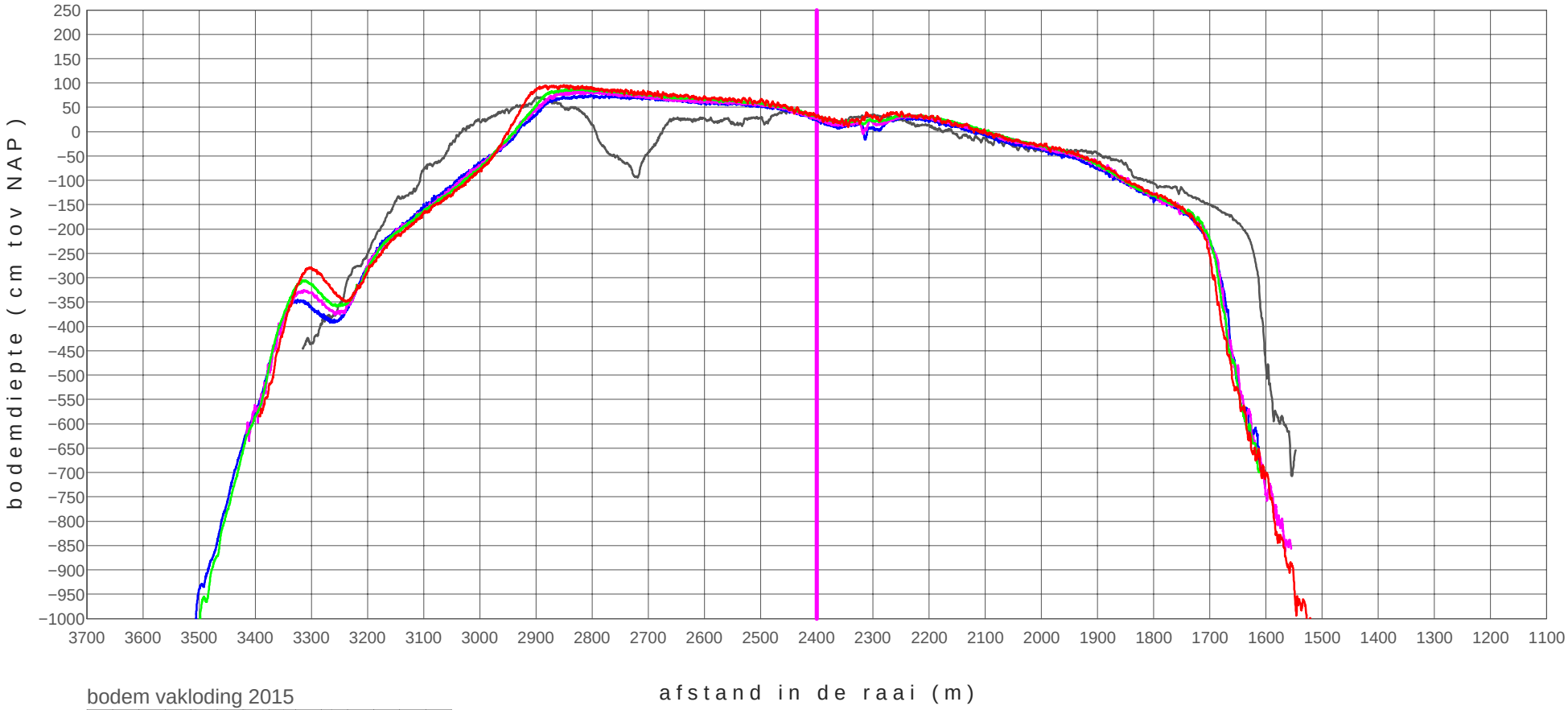
zmk+02600_0901 20090224
zmk+02600_1501 20150306
zmk+02600_1502 20150901
zmk+02600_1601 20160307
zmk+02600_1602 20161115

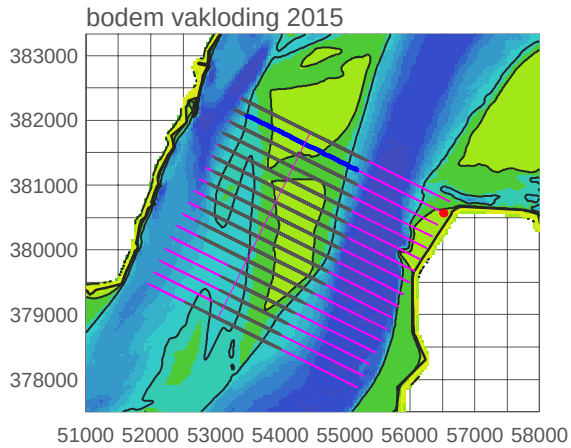
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Oost van D&H

20161121 16h14 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+02800





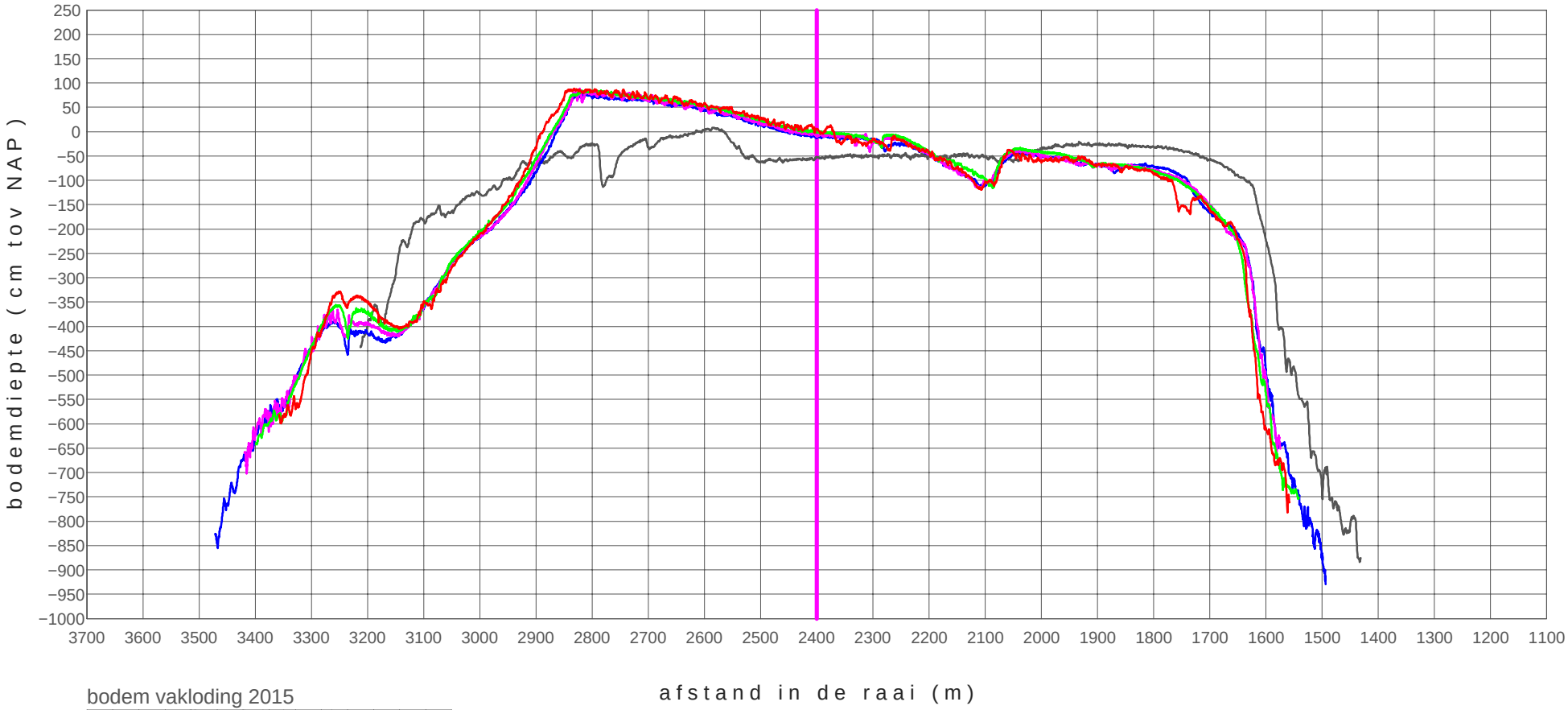
zmk+02800_0901 20090224
zmk+02800_1501 20150306
zmk+02800_1502 20150901
zmk+02800_1601 20160307
zmk+02800_1602 20161115

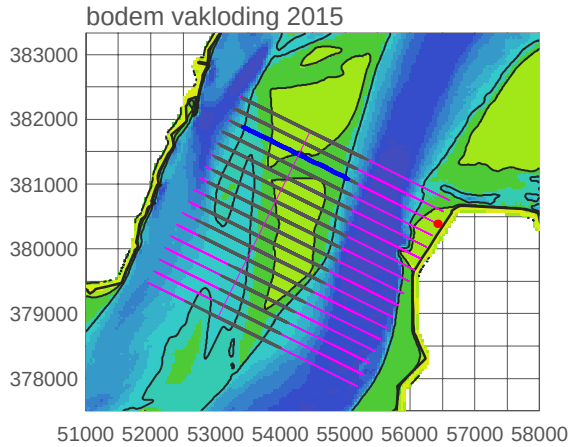
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20161121 16h14 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+03000





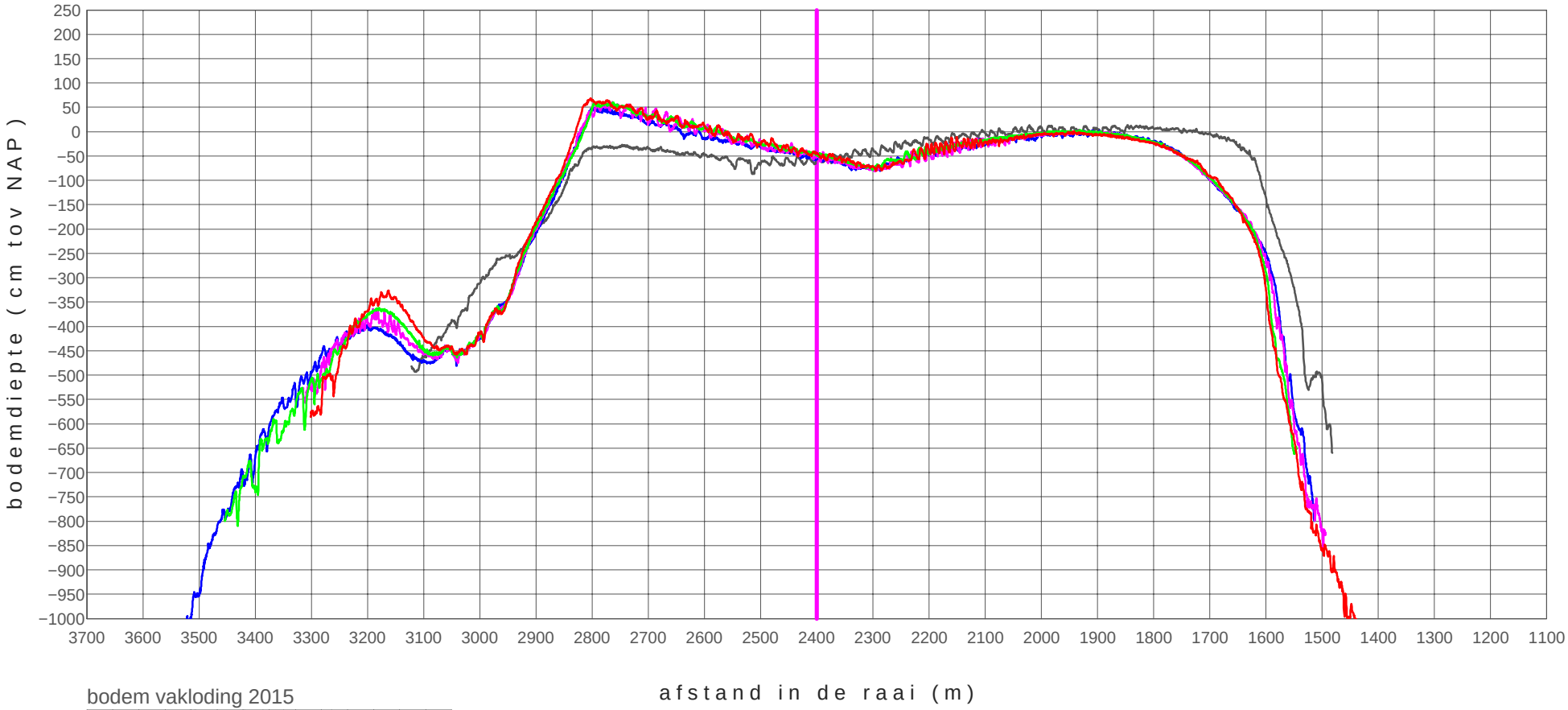
zmk+03000_0901 20090224
zmk+03000_1501 20150306
zmk+03000_1502 20150901
zmk+03000_1601 20160307
zmk+03000_1602 20161115

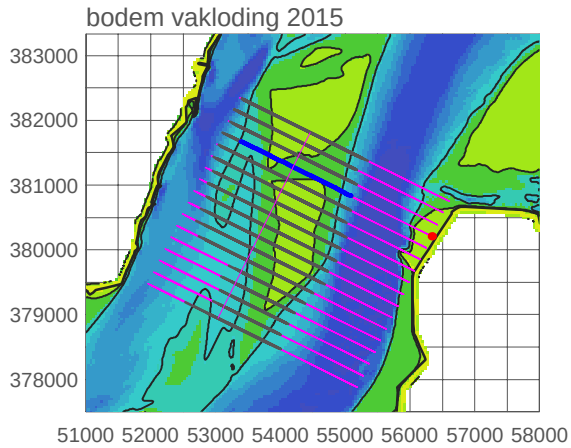
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20161121 16h14 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+03200





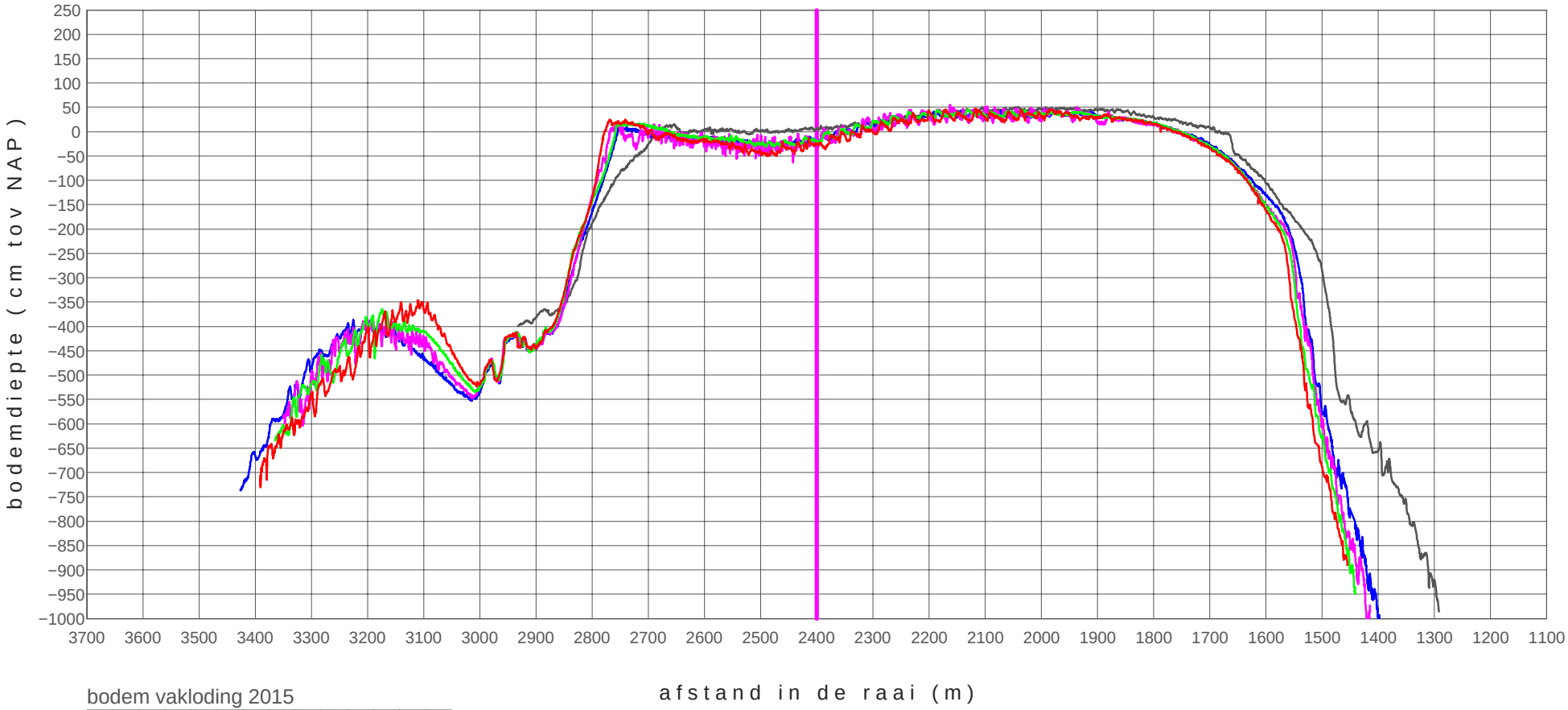
zmk+03200_0901 20090224
zmk+03200_1501 20150306
zmk+03200_1502 20150901
zmk+03200_1601 20160307
zmk+03200_1602 20161115

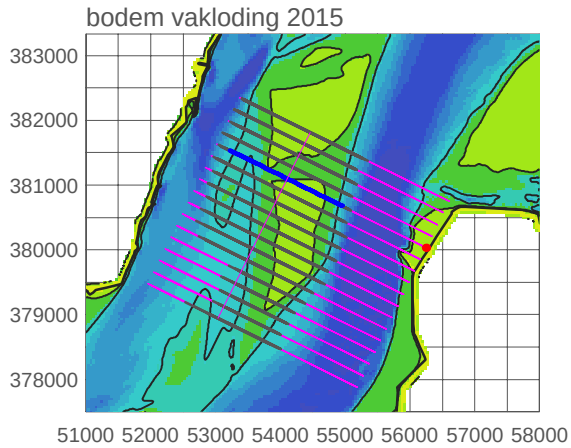
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Oost-Nederland

20161121 16h14 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+03400





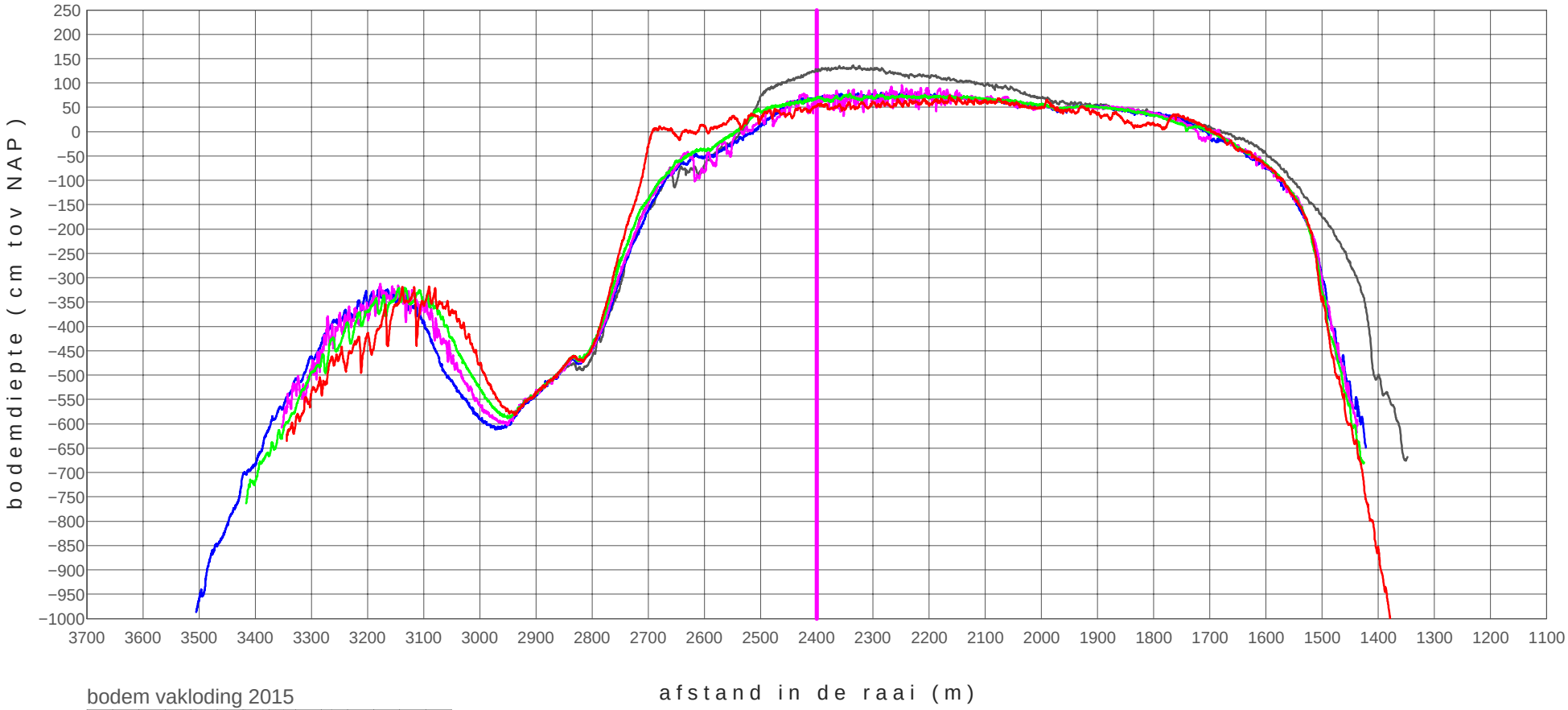
zmk+03400_0901 20090224
zmk+03400_1501 20150306
zmk+03400_1502 20150901
zmk+03400_1601 20160307
zmk+03400_1602 20161115

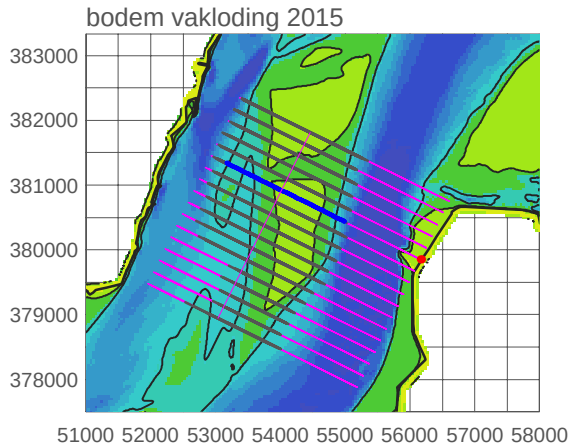
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20161121 16h14 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+03600





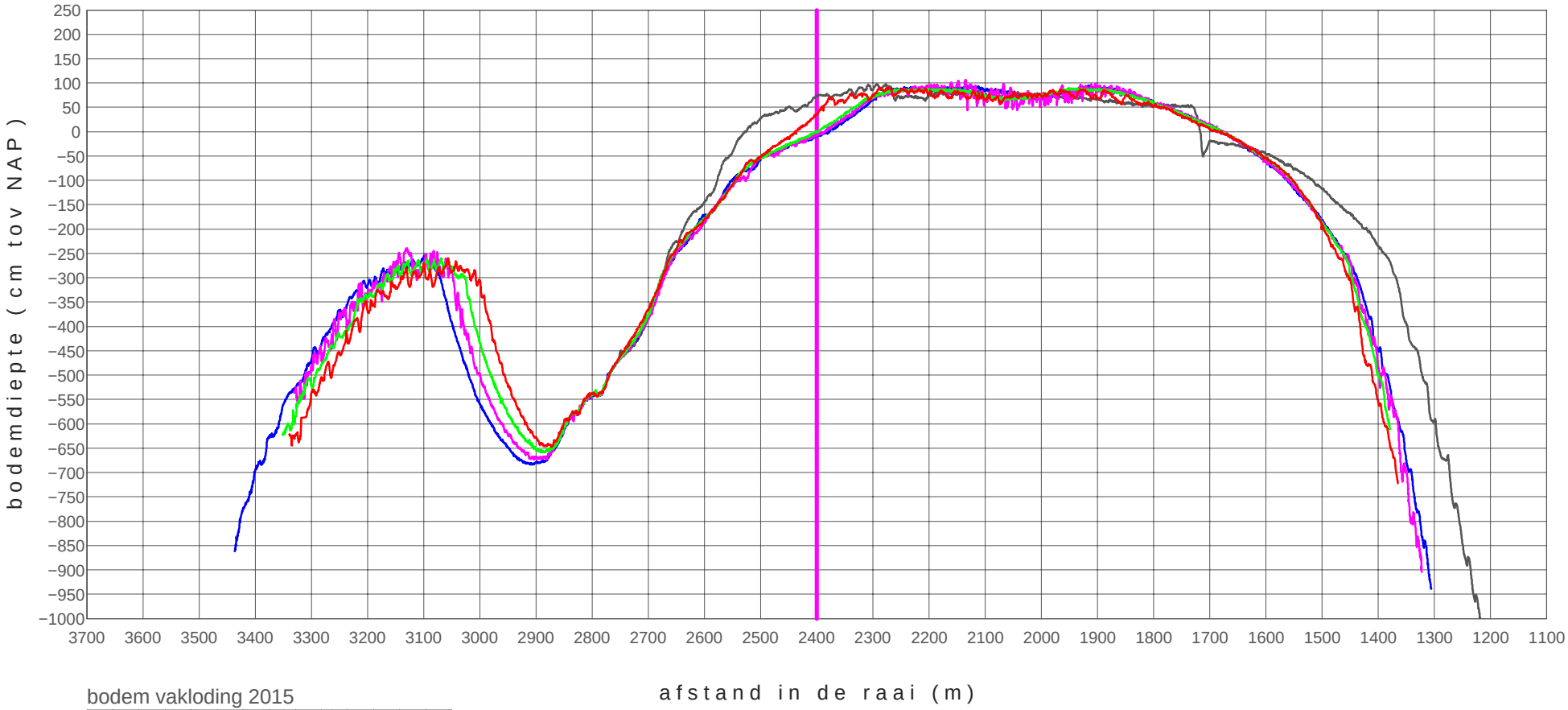
zmk+03600_0901 20090224
zmk+03600_1501 20150306
zmk+03600_1502 20150901
zmk+03600_1601 20160307
zmk+03600_1602 20161115

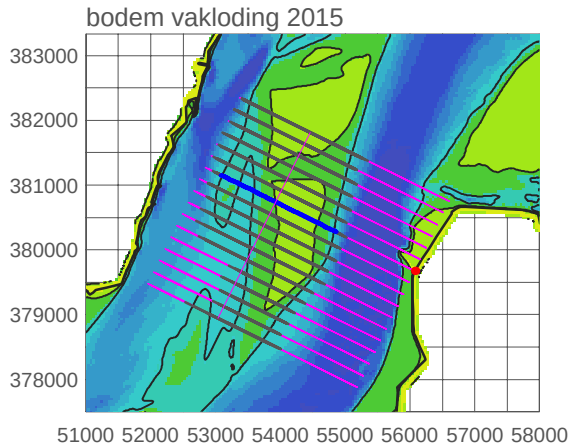
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Delta

20161121 16h14 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+03800





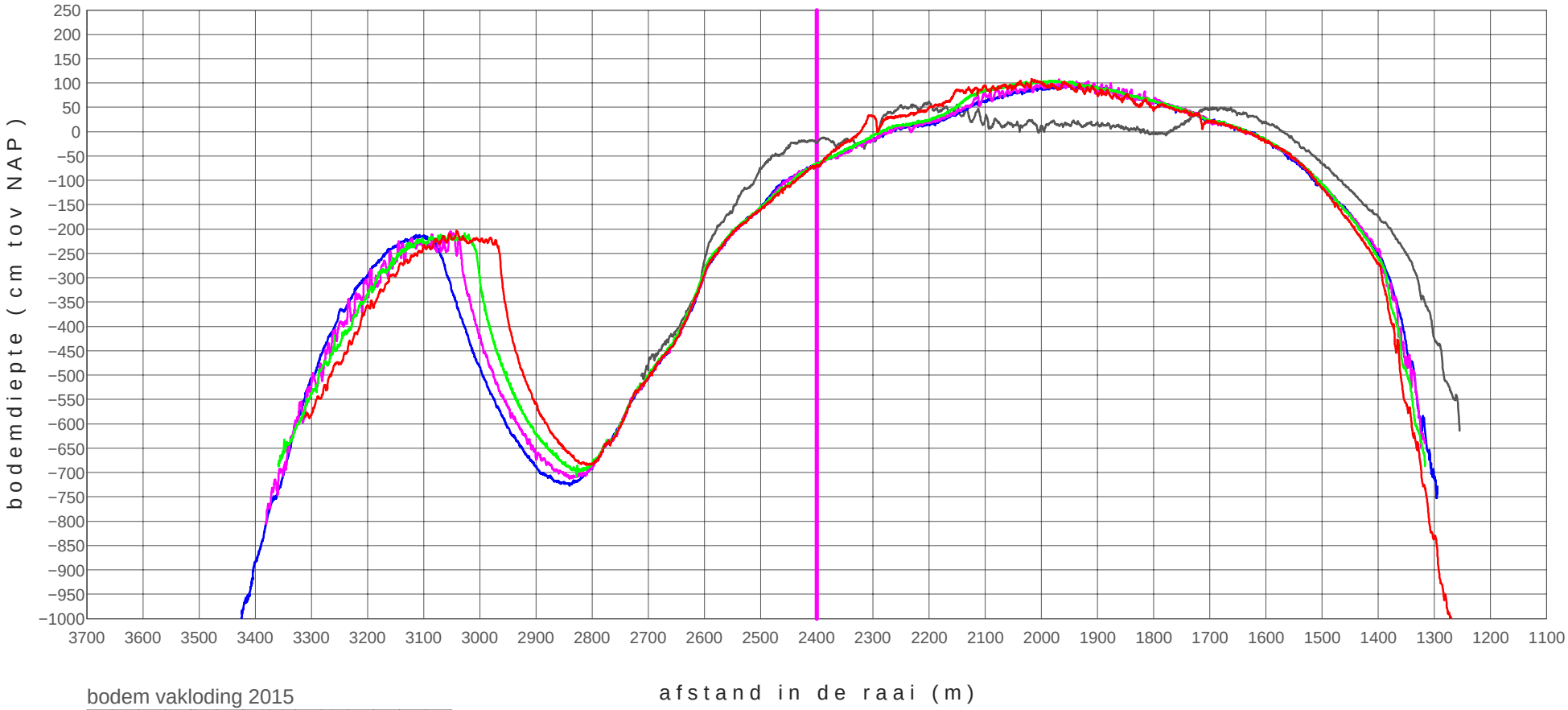
zmk+03800_0901 20090224
zmk+03800_1501 20150306
zmk+03800_1502 20150901
zmk+03800_1601 20160307
zmk+03800_1602 20161115

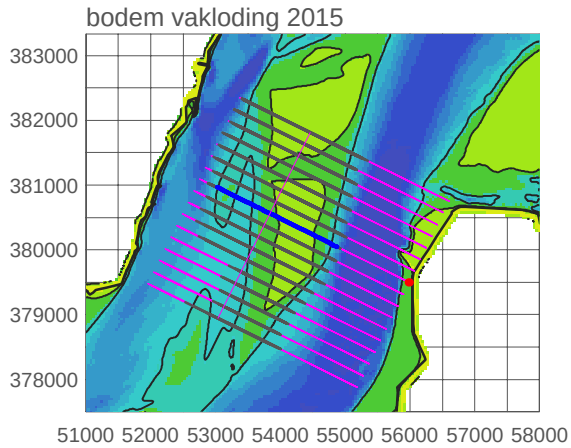
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20161121 16h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+04000





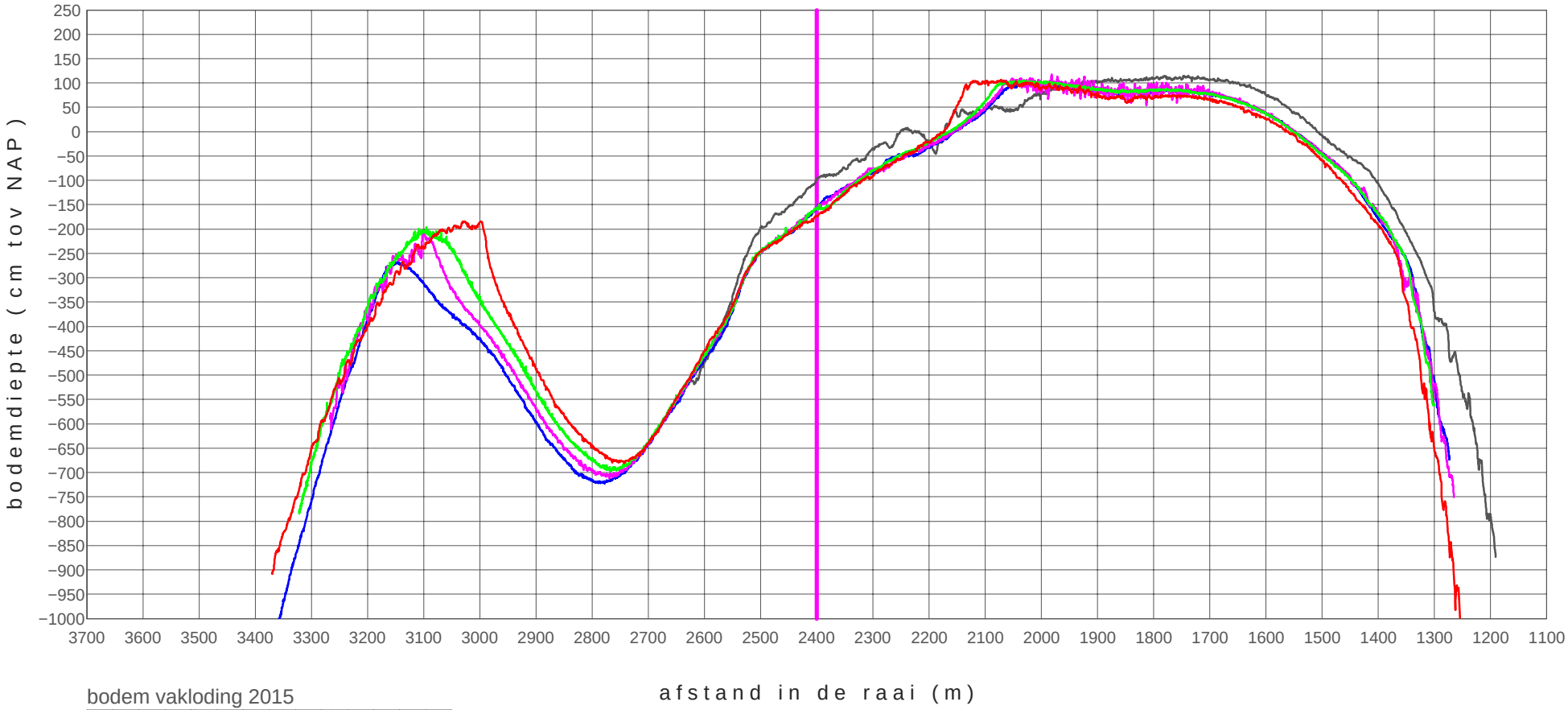
zmk+04000_0901 20090224
zmk+04000_1501 20150306
zmk+04000_1502 20150901
zmk+04000_1601 20160307
zmk+04000_1602 20161115

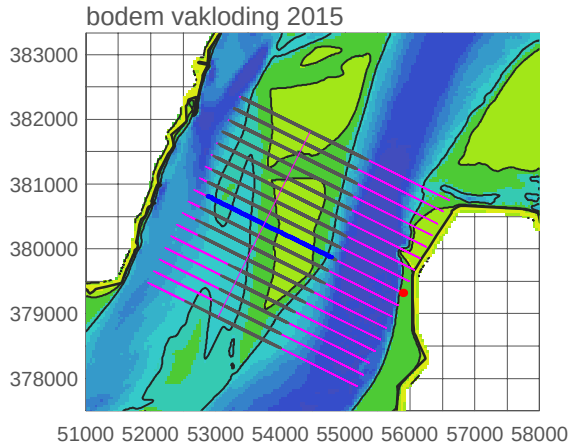
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Dienst Data

20161121 16h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+04200





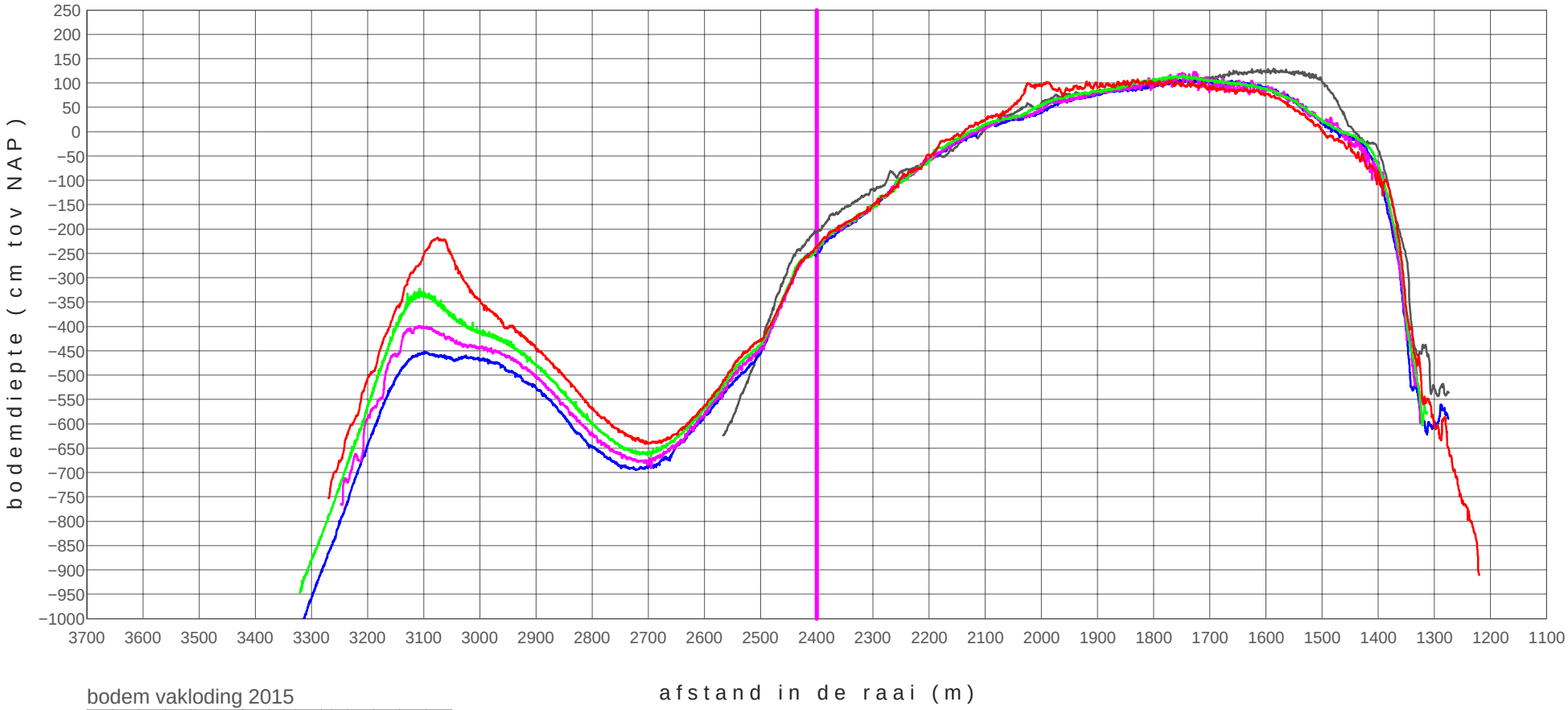
zmk+04200_0901 20090224
zmk+04200_1501 20150306
zmk+04200_1502 20150901
zmk+04200_1601 20160307
zmk+04200_1602 20161115

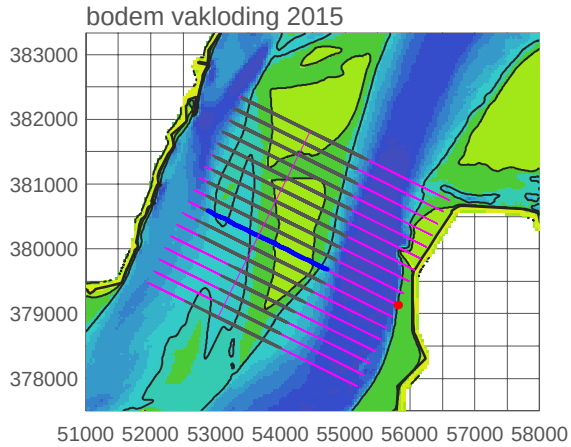
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Dienst Getijdewateren

20161121 16h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+04400





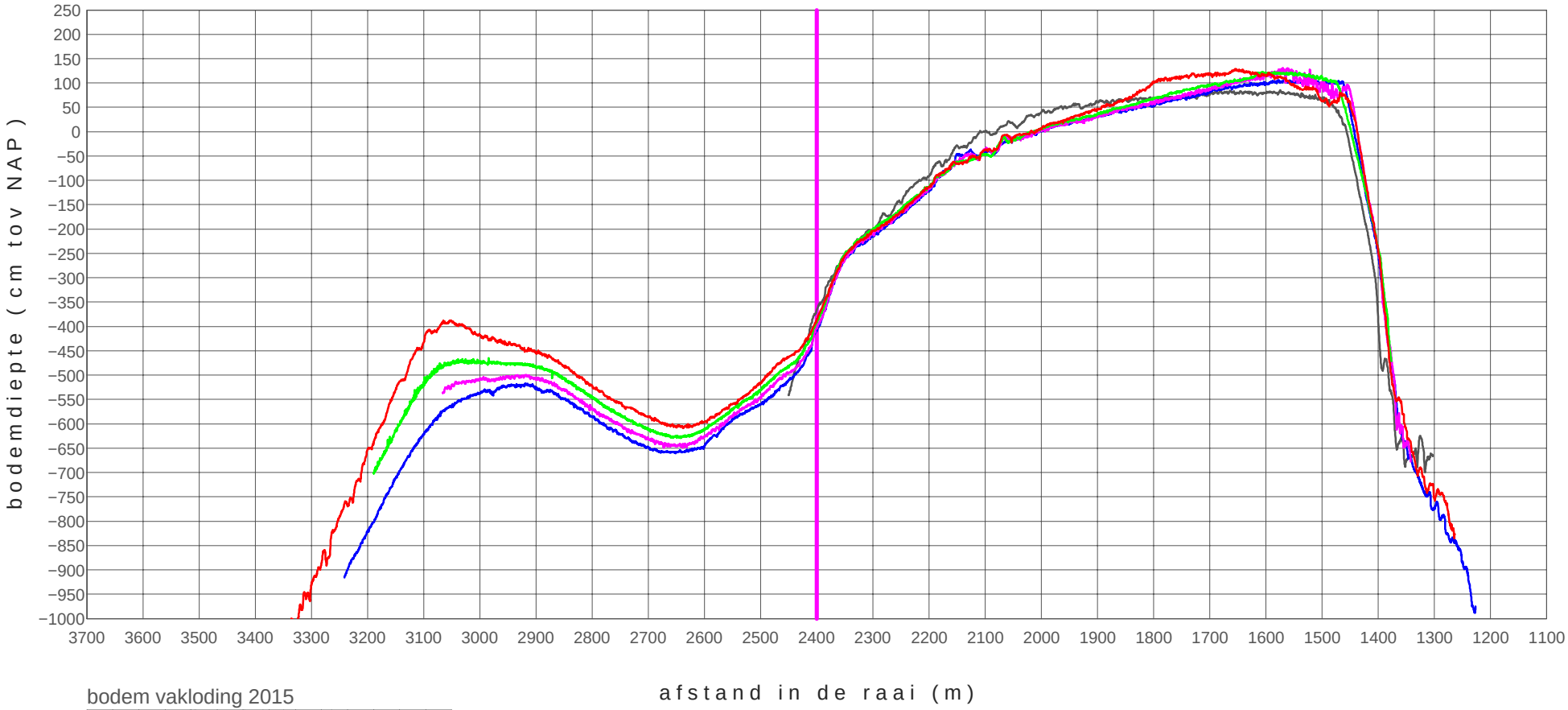
zmk+04400_0901 20090224
zmk+04400_1501 20150306
zmk+04400_1502 20150901
zmk+04400_1601 20160307
zmk+04400_1602 20161115

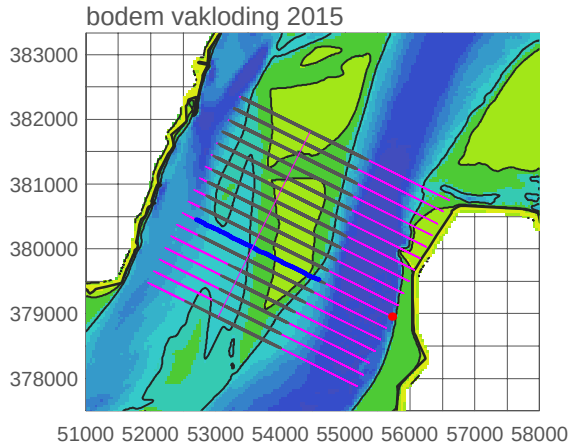
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20161121 16h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+04600





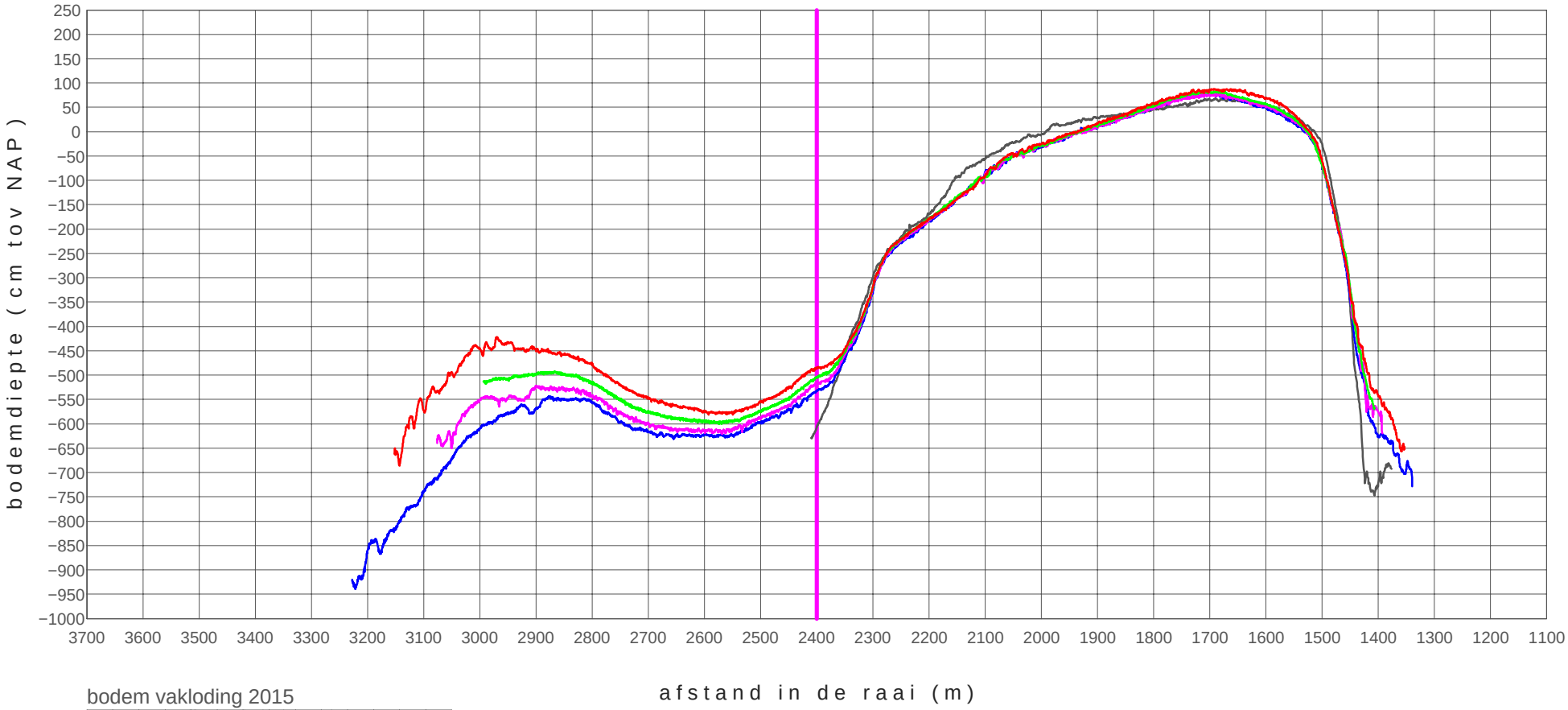
zmk+04600_0901 20090224
zmk+04600_1501 20150306
zmk+04600_1502 20150901
zmk+04600_1601 20160307
zmk+04600_1602 20161115

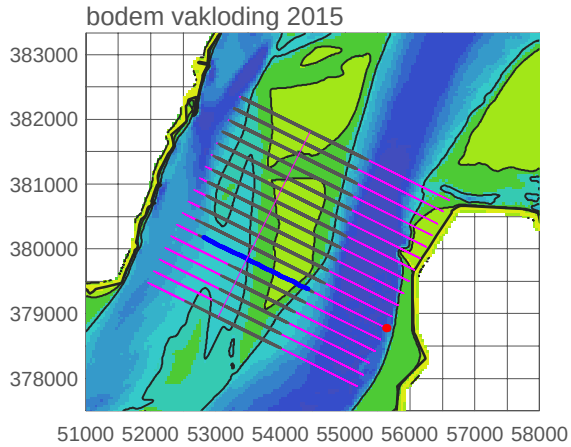
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS ZO

20161121 16h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+04800





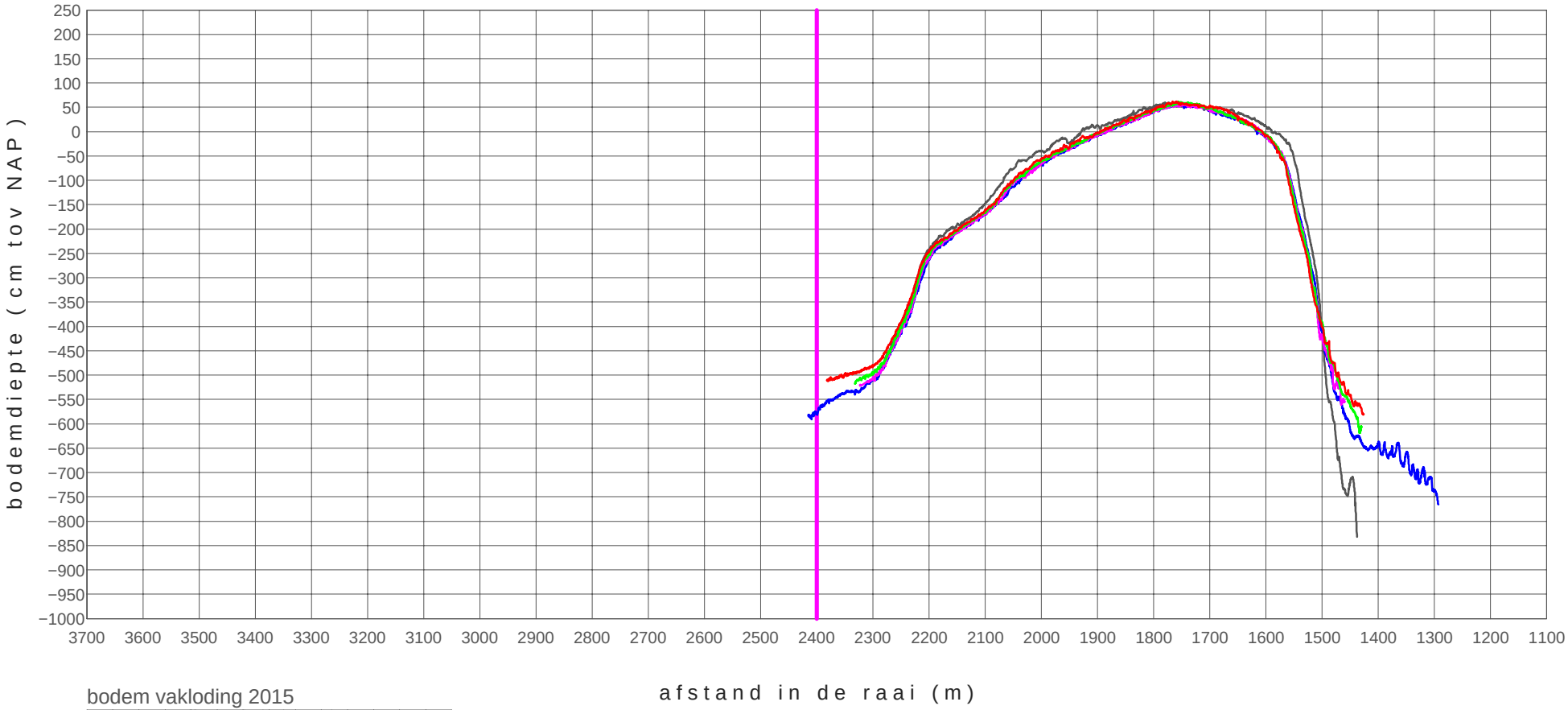
zmk+04800_0901 20090224
zmk+04800_1501 20150306
zmk+04800_1502 20150901
zmk+04800_1601 20160307
zmk+04800_1602 20161115

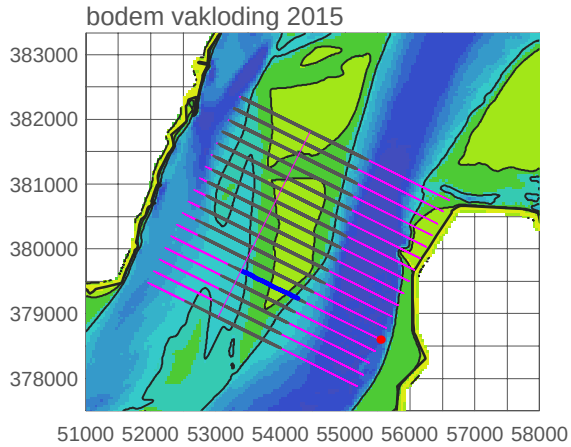
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Delta

20161121 16h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+05000





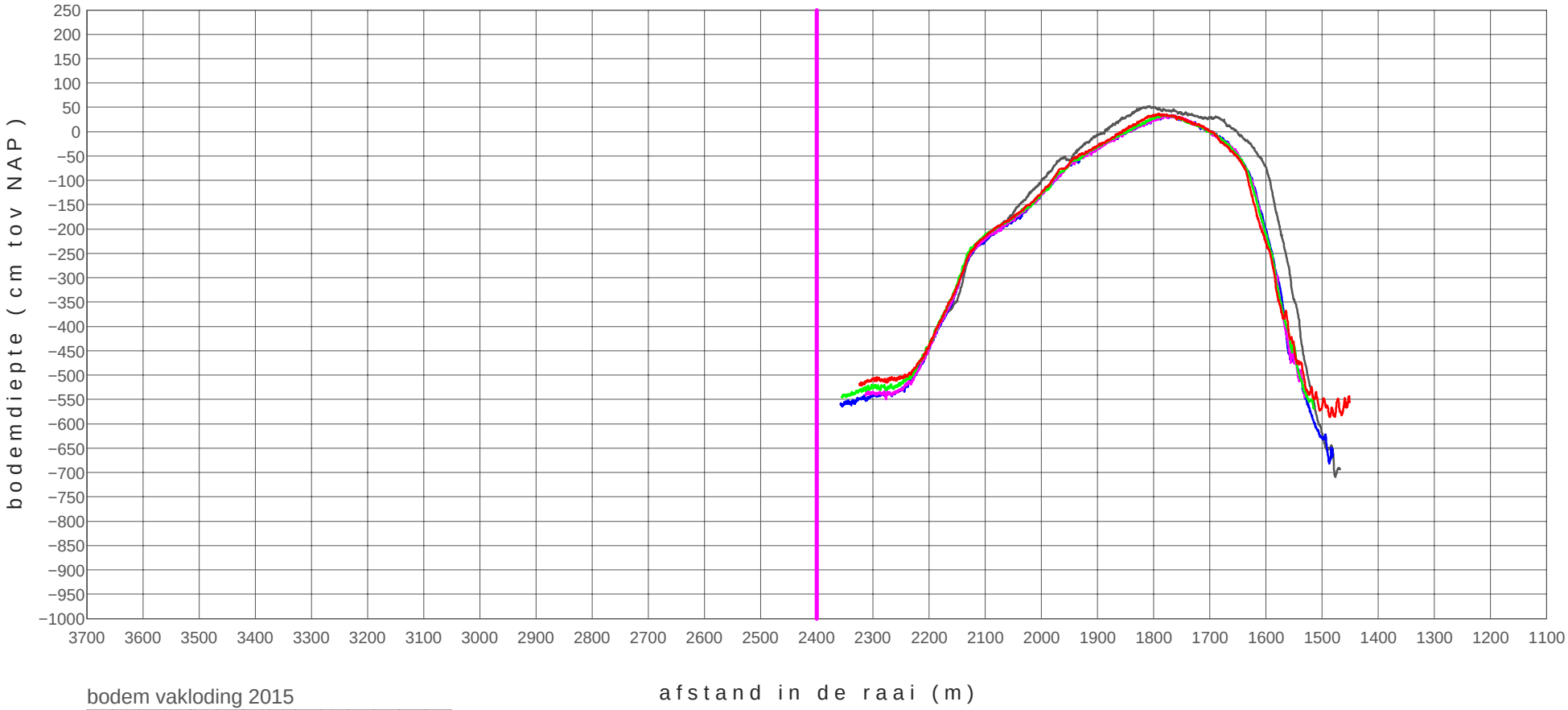
zmk+05000_0901 20090224
zmk+05000_1501 20150306
zmk+05000_1502 20150901
zmk+05000_1601 20160307
zmk+05000_1602 20161115

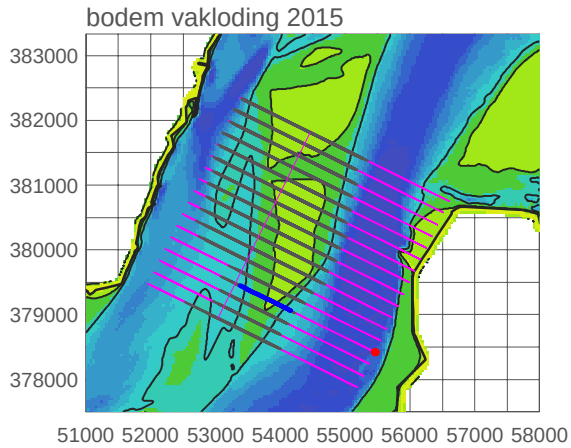
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20161121 16h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+05200





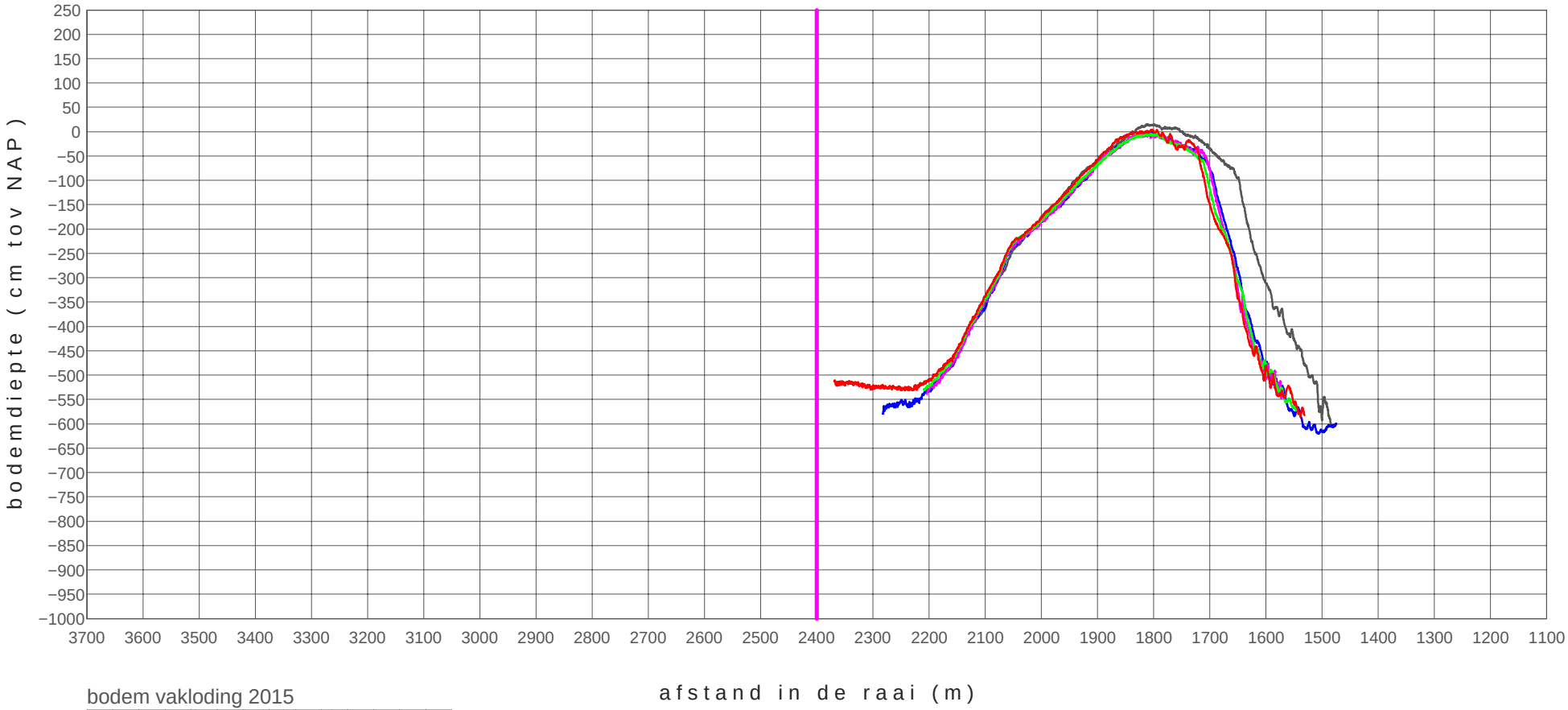
zmk+05200_0901 20090224
zmk+05200_1501 20150306
zmk+05200_1502 20150901
zmk+05200_1601 20160307
zmk+05200_1602 20161115

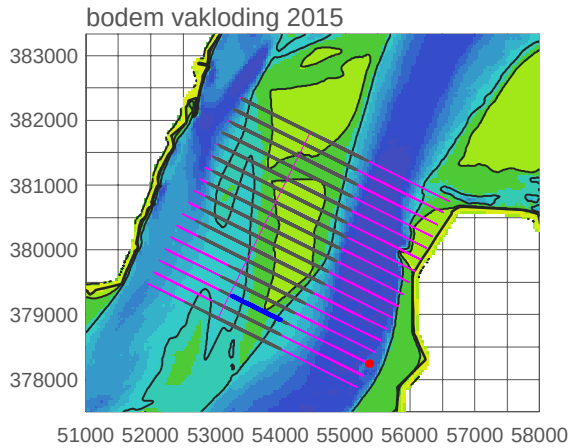
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Oost-Nederland

20161121 16h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+05400





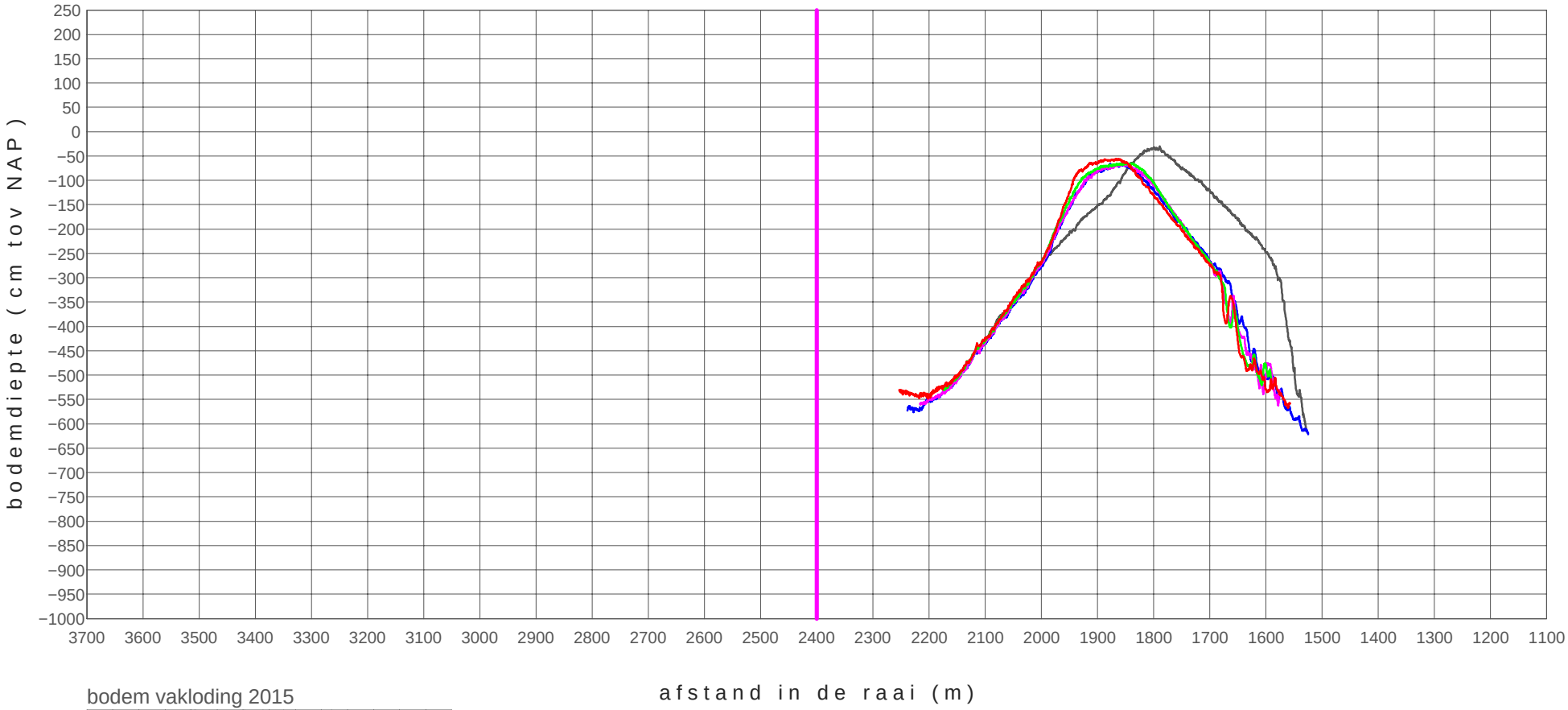
zmk+05400_0901 20090224
zmk+05400_1501 20150306
zmk+05400_1502 20150901
zmk+05400_1601 20160307
zmk+05400_1602 20161115

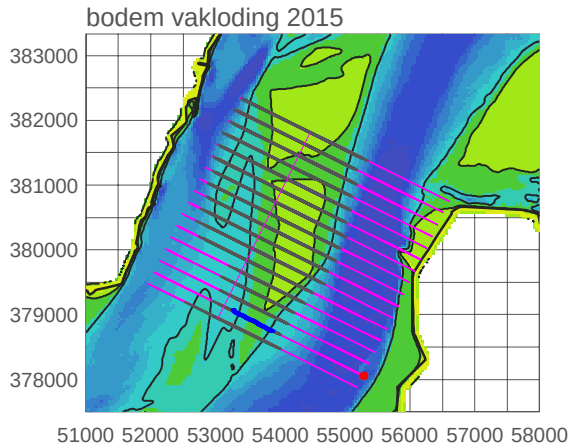
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20161121 16h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+05600





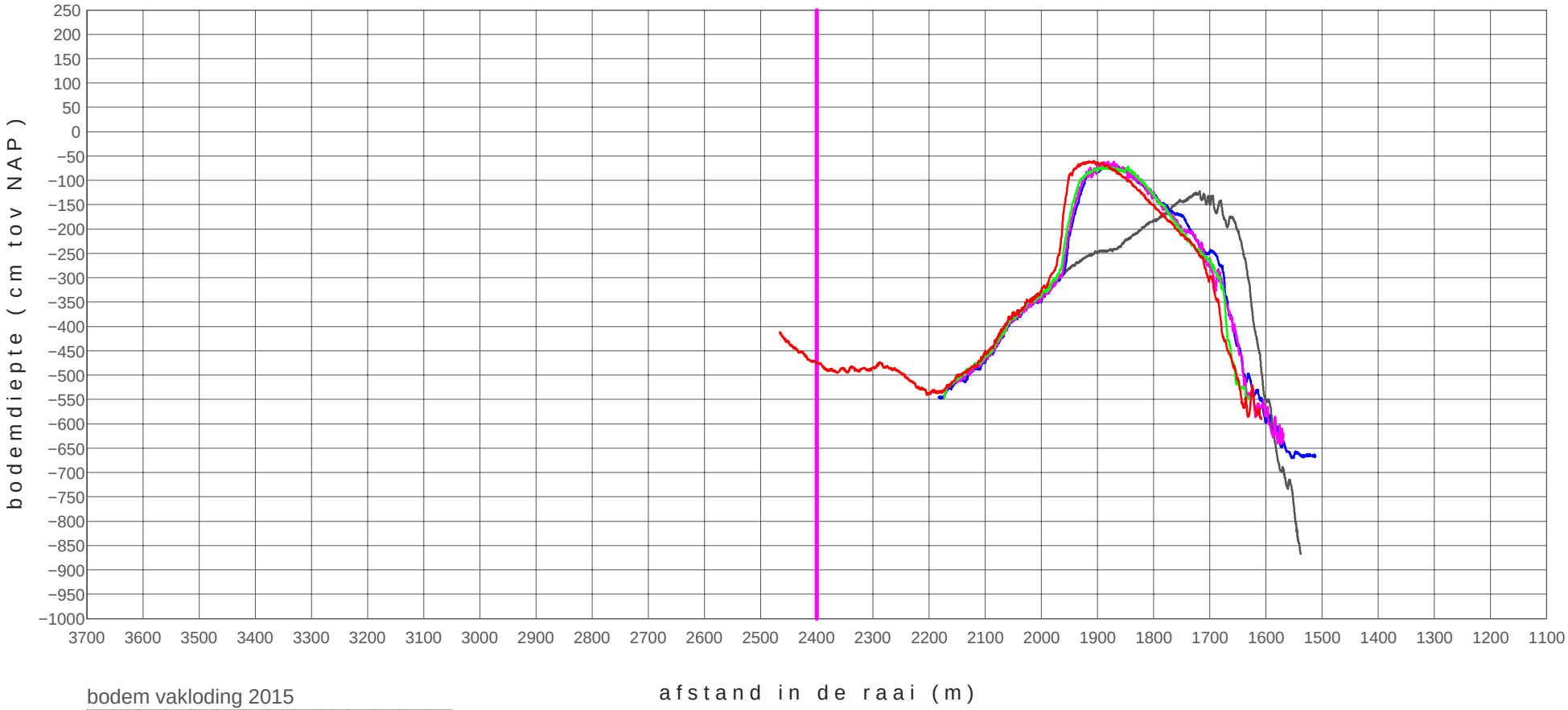
zmk+05600_0901 20090224
zmk+05600_1501 20150306
zmk+05600_1502 20150901
zmk+05600_1601 20160307
zmk+05600_1602 20161115

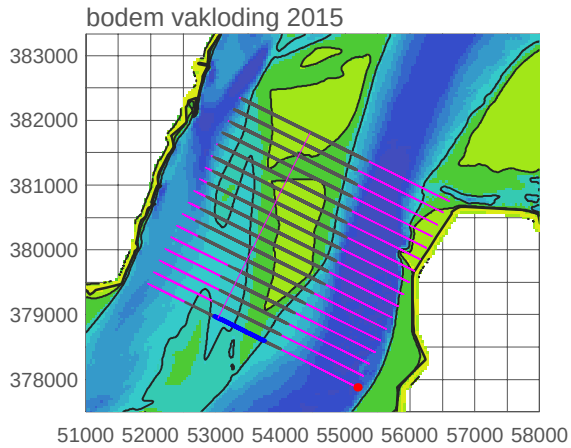
21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS ZI Delta

20161121 16h16 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+05800



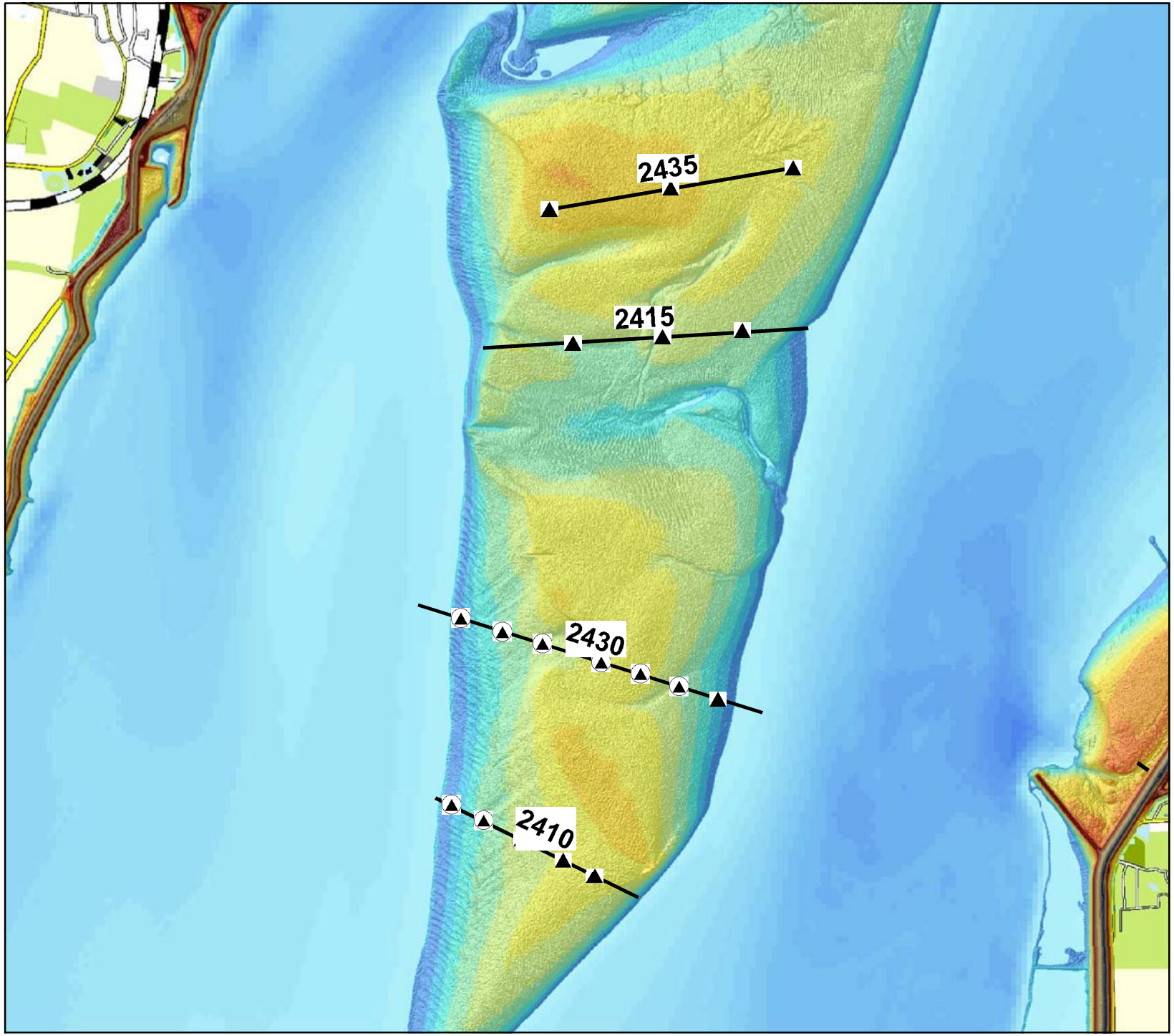


zmk+05800_0901 20090224
zmk+05800_1501 20150306
zmk+05800_1502 20150901
zmk+05800_1601 20160307
zmk+05800_1602 20161115

21 November 2016
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20161121 16h16 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

RTK-hoogtemetingen raaien



Rug van Baarland
RTK-raaien over plots

Legenda

RTK-Raai hoogtemeting (1x/jr)

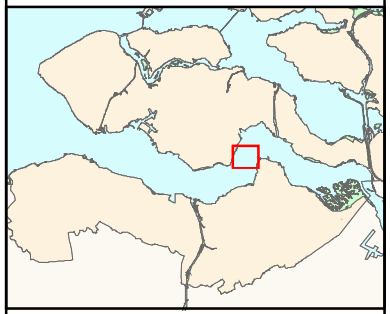
Metingen

METEN

Diatomeeën (4x/jr) & Sediment (1x/jr)

RTK-punt hoogtmeting (4x/jr)

Beiden



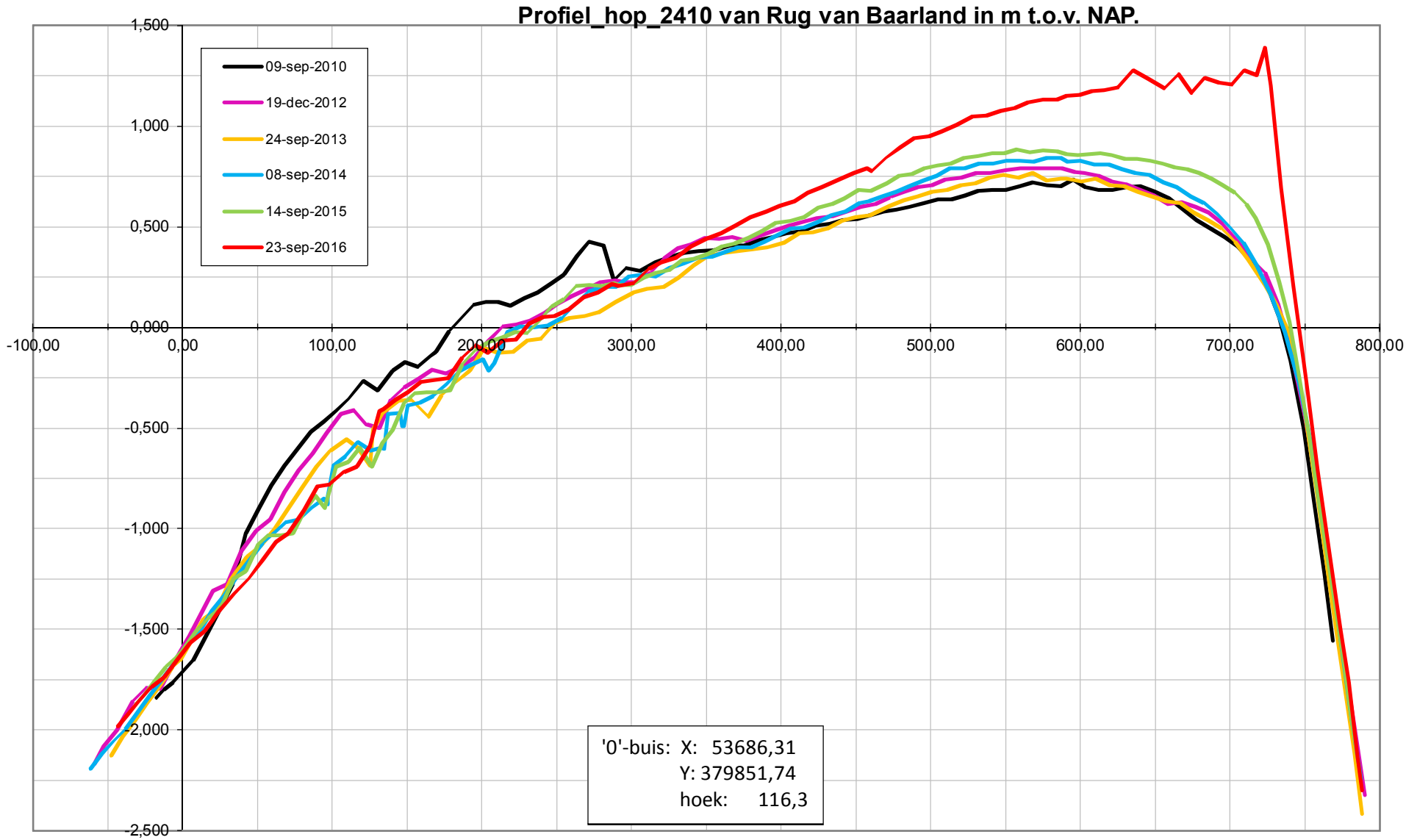
Auteur: R. Jentink
Datum: 28-03-2014
Kaartnummer:
Referentie:

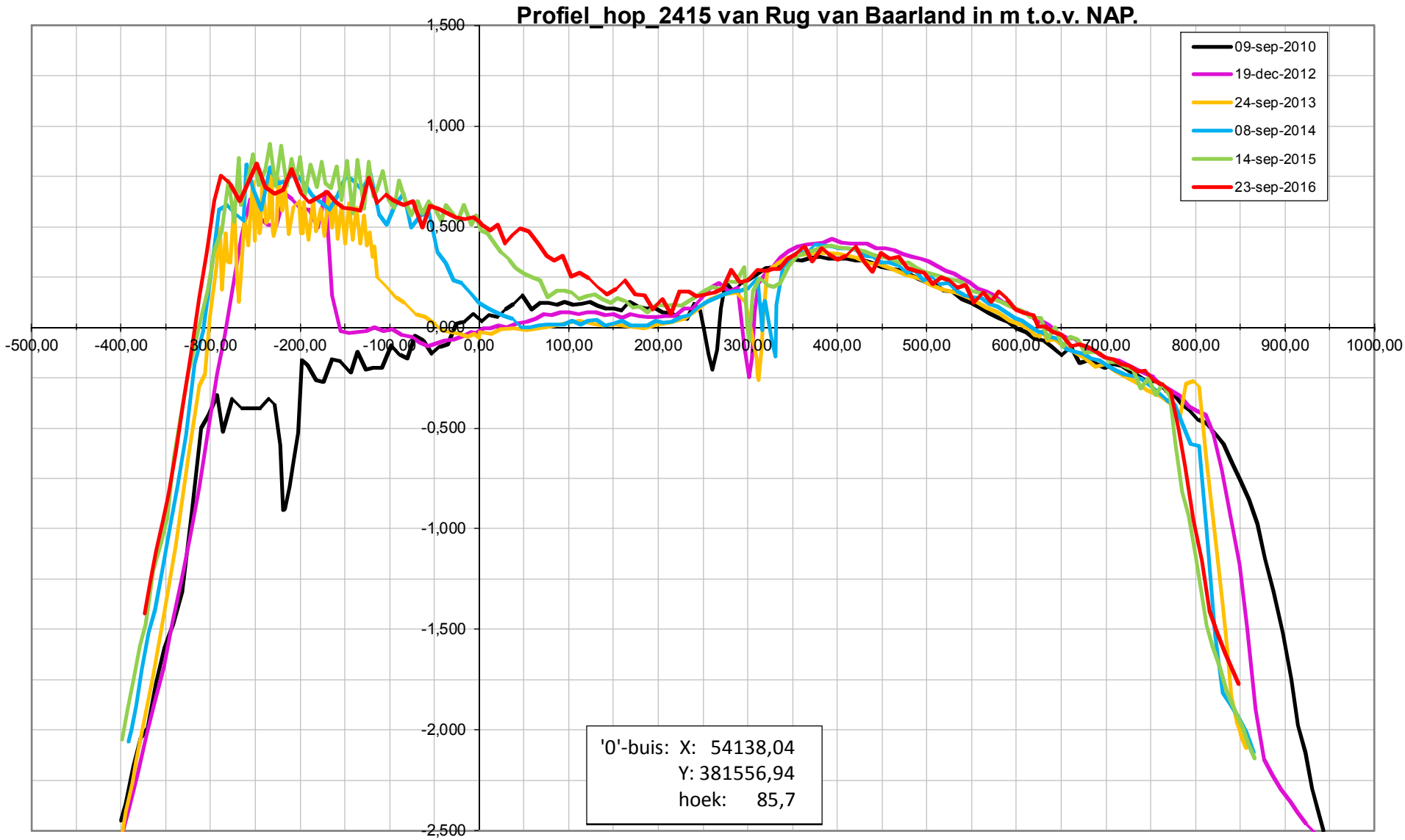
Schaal (A4): 1:20.000
Bron:

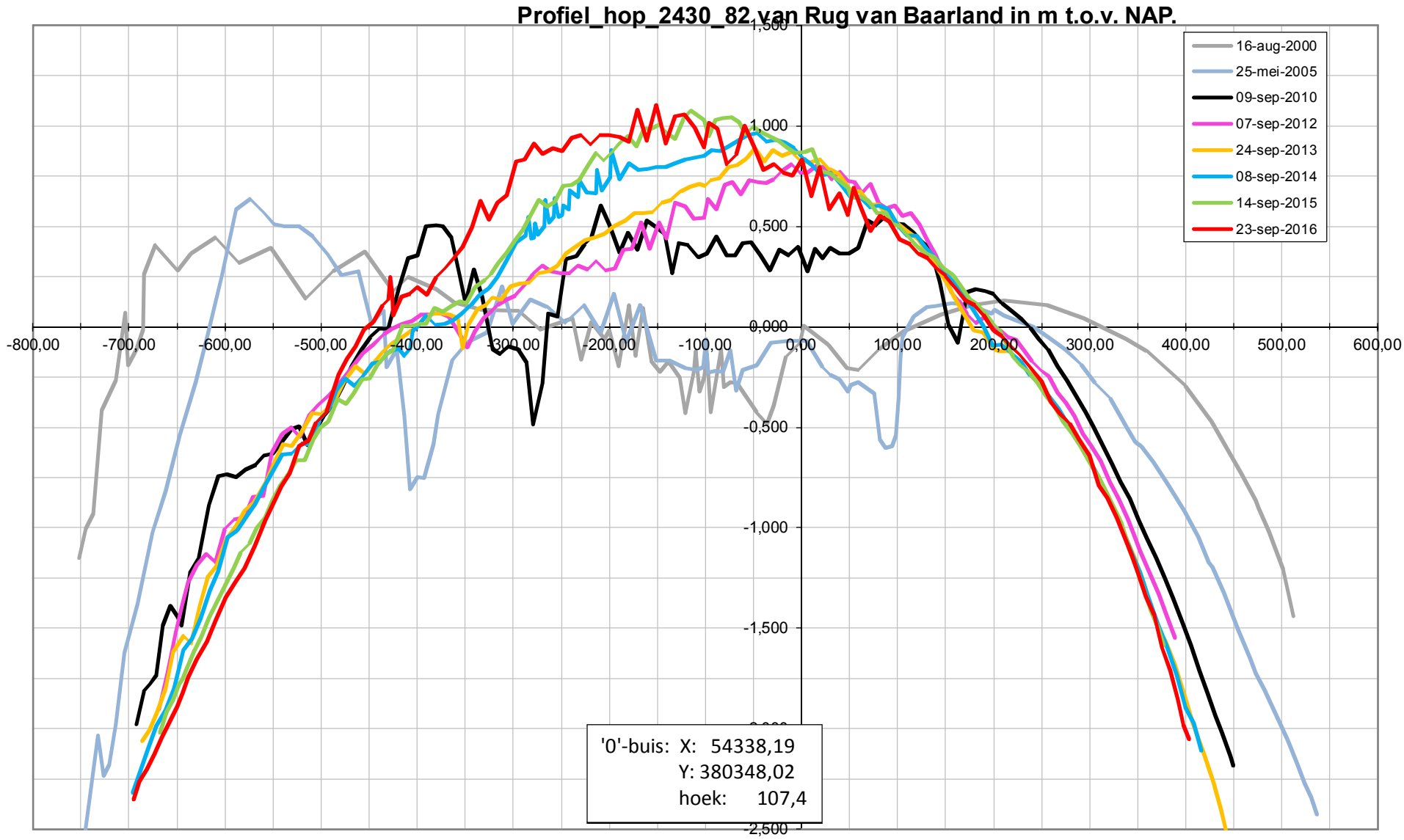
0 170 340 510 680 meter

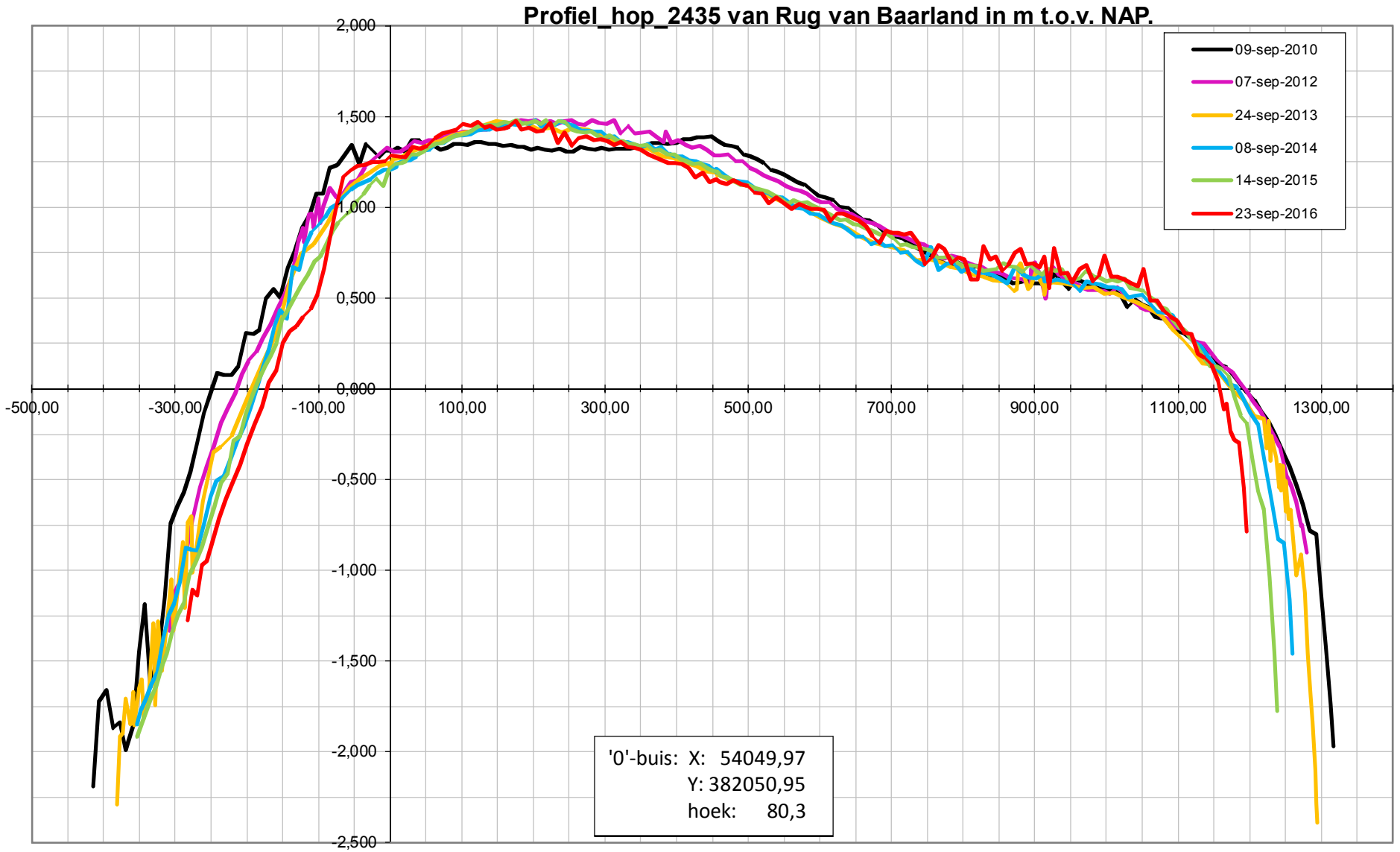
N

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Centrale Informatievoorziening


Profiel_hop_2410 van Rug van Baarland in m t.o.v. NAP.
09-sep-2010
19-dec-2012
24-sep-2013
08-sep-2014
14-sep-2015
23-sep-2016
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-100,00
0,00
100,00
200,00
300,00
400,00
500,00
600,00
700,00
800,00
'0'-buis: X: 53686,31
Y: 379851,74
hoek: 116,3

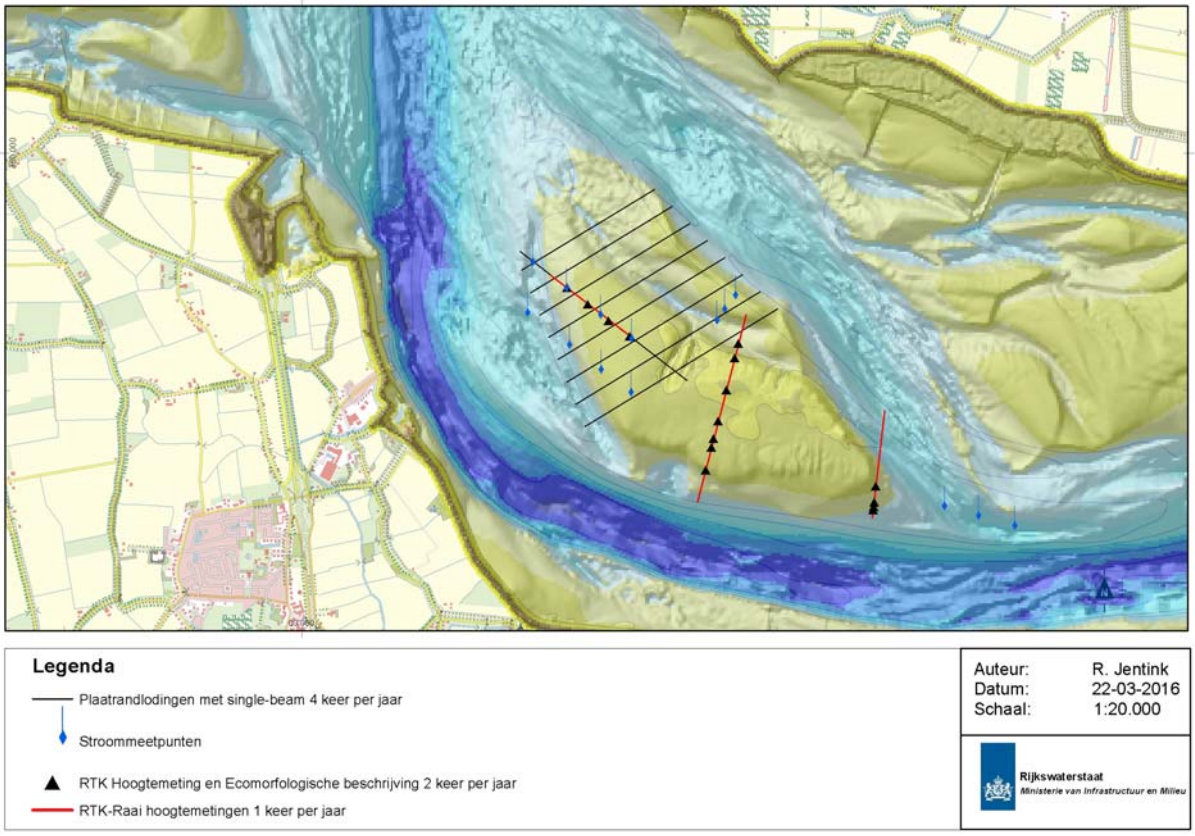

Profiel_hop_2415 van Rug van Baarland in m t.o.v. NAP.
09-sep-2010
19-dec-2012
24-sep-2013
08-sep-2014
14-sep-2015
23-sep-2016
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-500,00
-400,00
-300,00
-200,00
-100,00
0,00
100,00
200,00
300,00
400,00
500,00
600,00
700,00
800,00
900,00
1000,00
'0'-buis: X: 54138,04
Y: 381556,94
hoek: 85,7


Profiel_hop_2430_82 van Rug van Baarland in m t.o.v. NAP.
16-aug-2000
25-mei-2005
09-sep-2010
07-sep-2012
24-sep-2013
08-sep-2014
14-sep-2015
23-sep-2016
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,500
-800,00
-700,00
-600,00
-500,00
-400,00
-300,00
-200,00
-100,00
0,00
100,00
200,00
300,00
400,00
500,00
600,00
'0'-buis: X: 54338,19
Y: 380348,02
hoek: 107,4


Profiel_hop_2435 van Rug van Baarland in m t.o.v. NAP.
09-sep-2010
07-sep-2012
24-sep-2013
08-sep-2014
14-sep-2015
23-sep-2016
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-500,00
-300,00
-100,00
100,00
300,00
500,00
700,00
900,00
1100,00
1300,00
'0'-buis: X: 54049,97
Y: 382050,95
hoek: 80,3

Datarapportage Plaat van Walsoorden

Deze datarapportage bevat meetresultaten van de op de onderstaande kaart weergegeven meetpunten.



De volgende meetdata zijn gerapporteerd

Sedimentatie-erosiepunten:

- RTK Hoogtemetingen 2 keer per jaar
- Geomorfologische eenheden 2 keer per jaar
- Globale indicatie bodemleven 2 keer per jaar
- Fotoreeks 2 keer per jaar
- Bepaling lutumklasse in het veld 2 keer per jaar

Lodingen Plaatranden:

- Profielen single-beam loding 4 keer per jaar

RTK Hoogteprofielen:

- Profielen over SE-plots met RTK 1 keer per jaar

Stroommetingen:

- ADCP metingen op de plaat, frequentie locatie afhankelijk

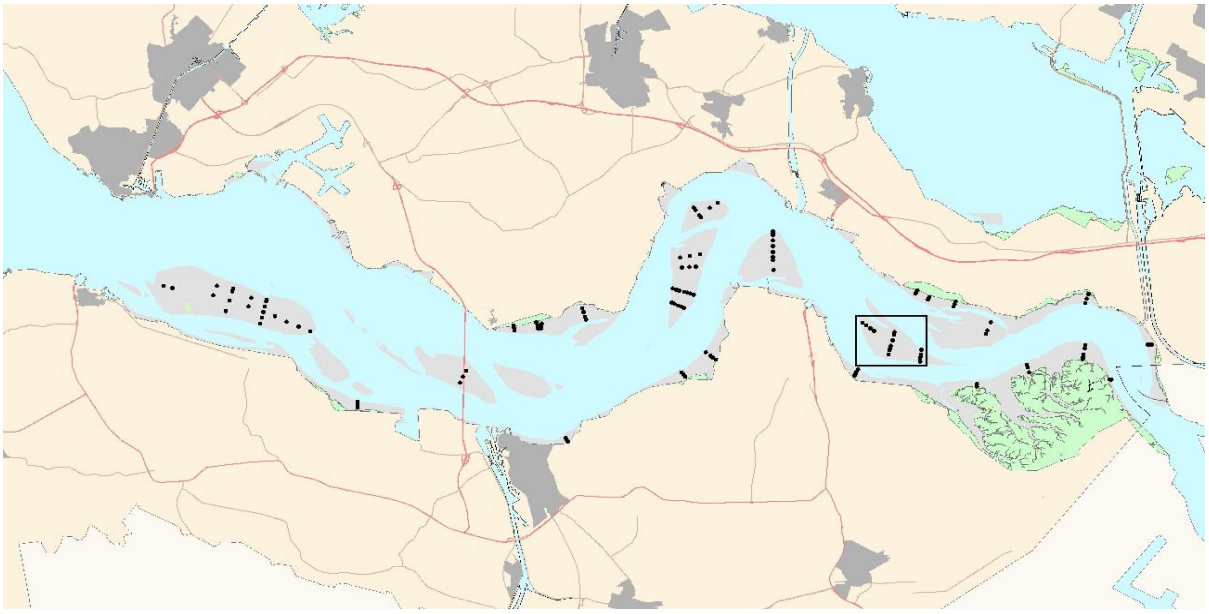
Sedimentatie-erosiepunten

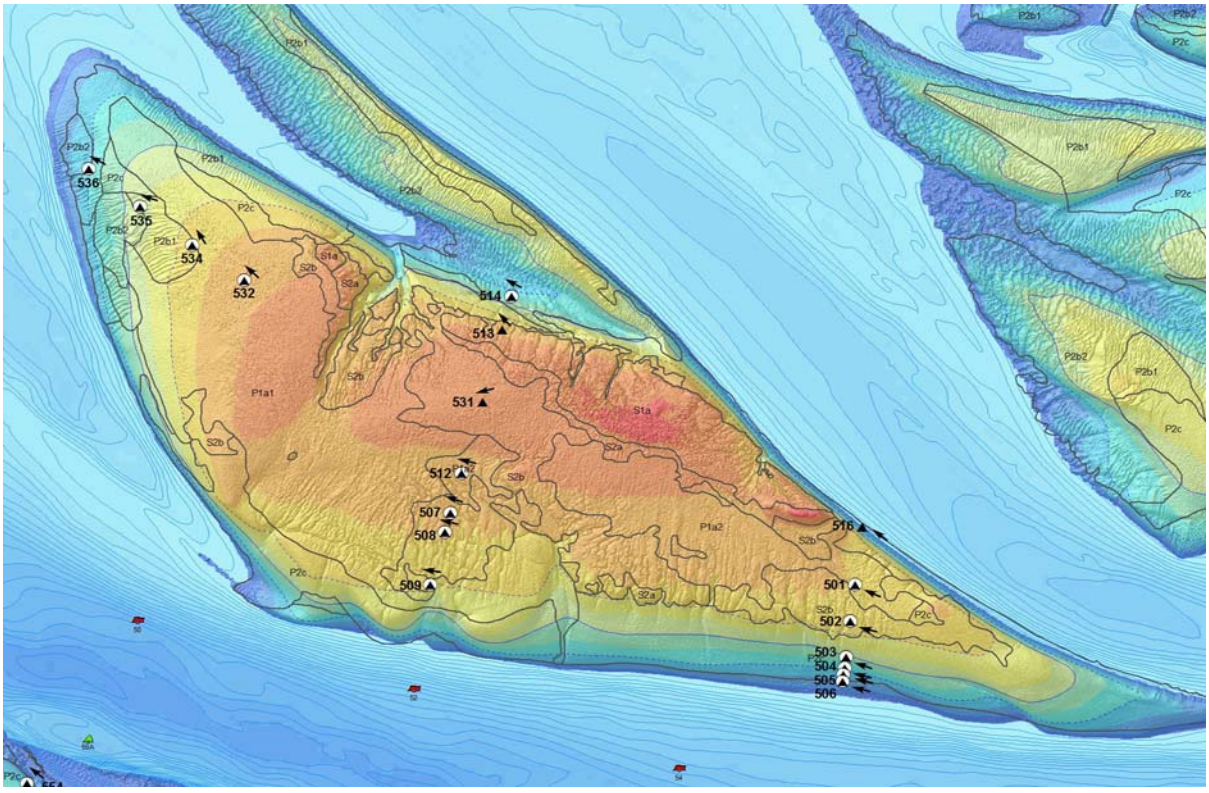
- Hoogte ontwikkeling
- Trend Sedimentatie-erosie
- Geomorfologische eenheid
- Lutumpercentage (veldwaarneming)
- Globale indicatie bodemleven
- Fotoreeks

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 501
Code: PLATVVKNSE1

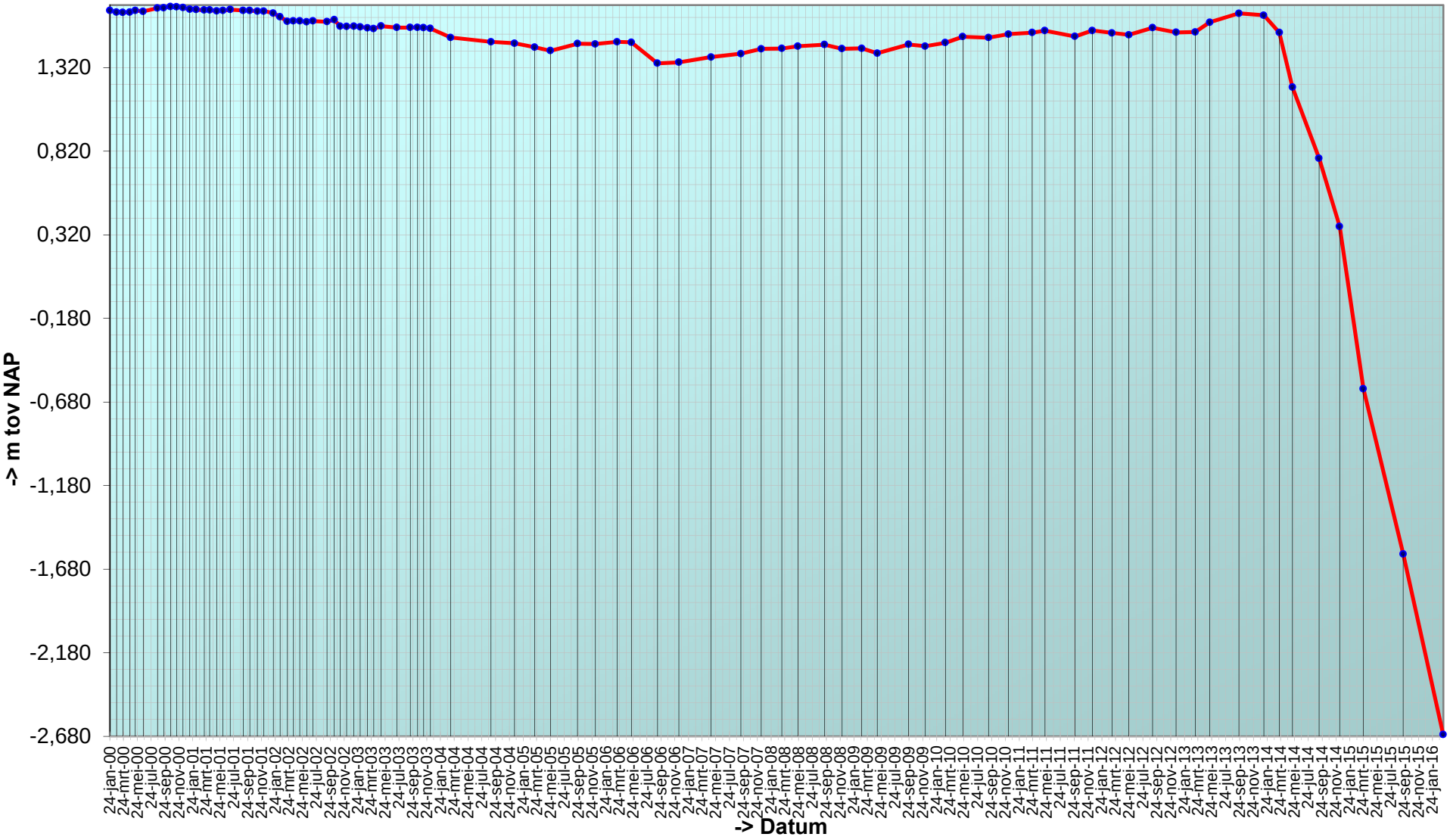
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 64847,88, 377331,24

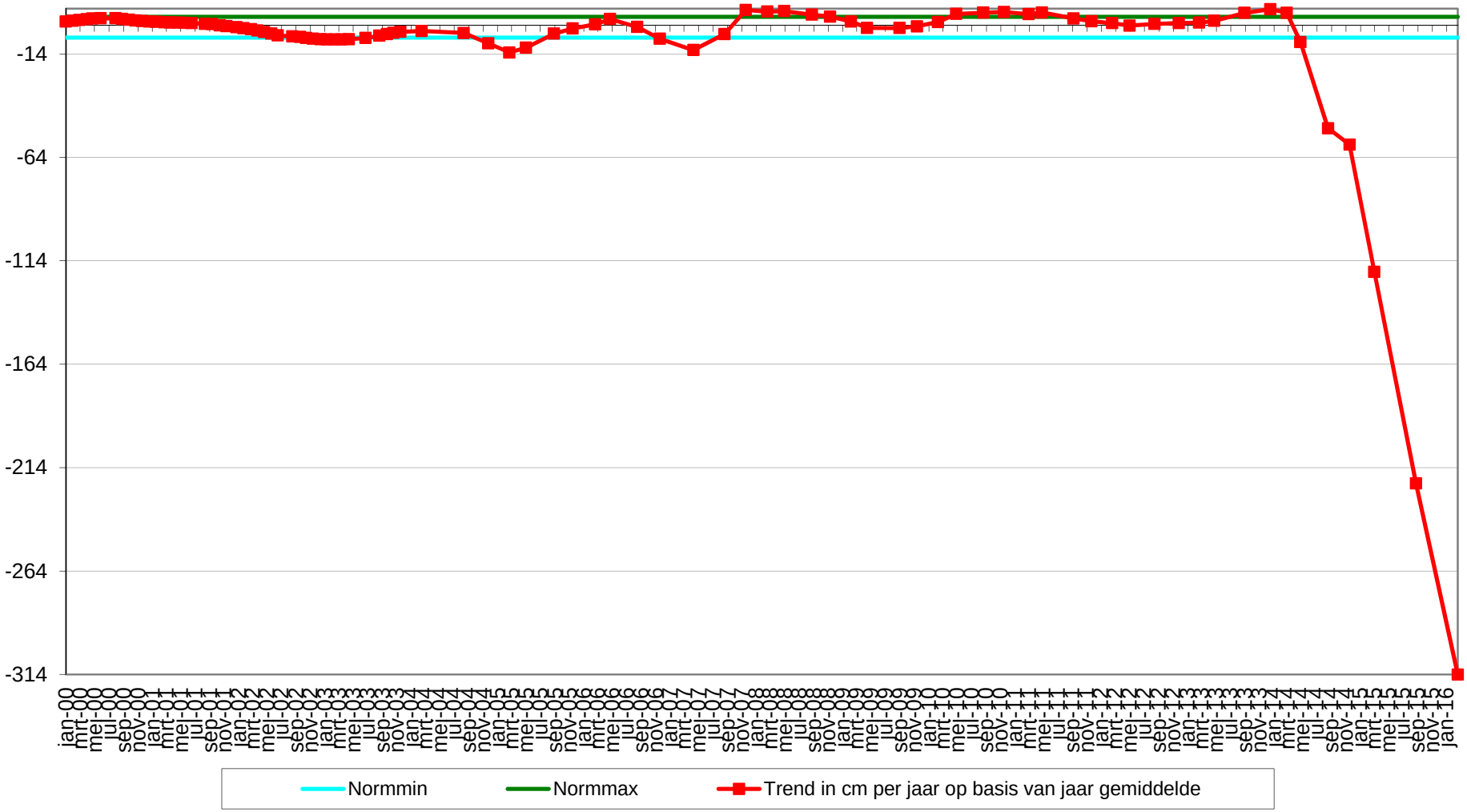




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 501'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 501'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: nvt

Lutum:

Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

Opmerking:
geen opname, wel rtk

Hoek: 295°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 295°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 295°

Datum: 9-12-2014



Geomorfologische eenheid: P2c

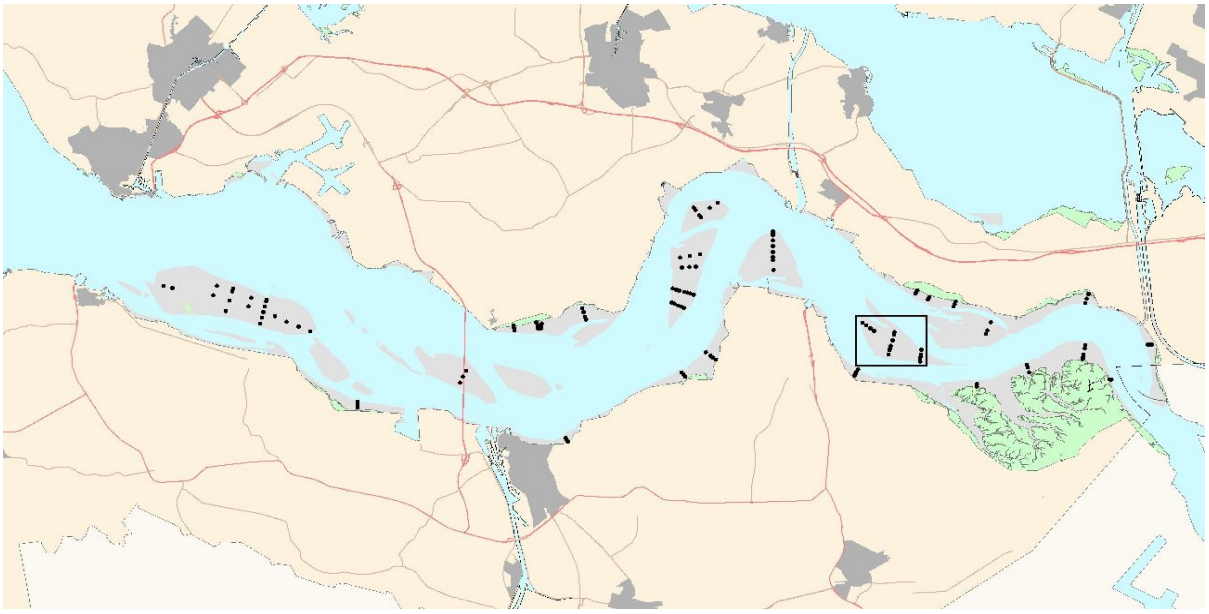
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

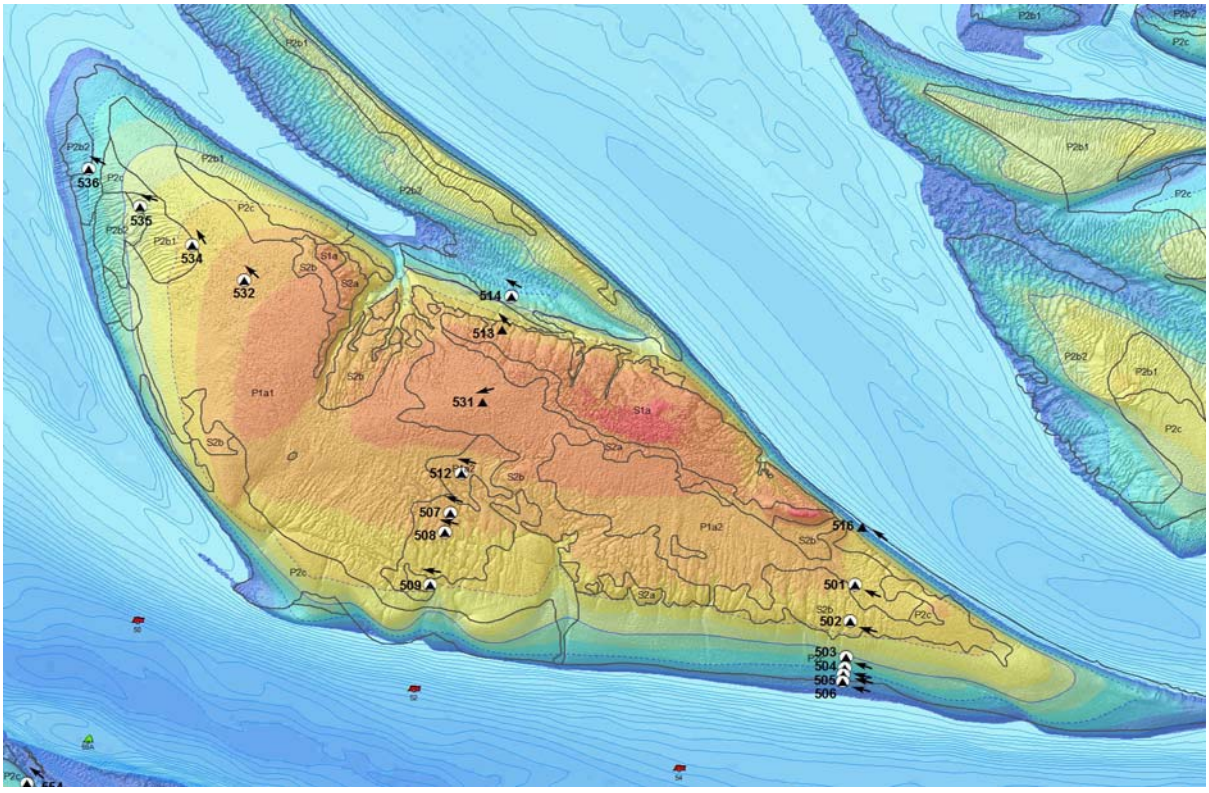
Hoek: 295°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 502
Code: PLATVVKNSE2

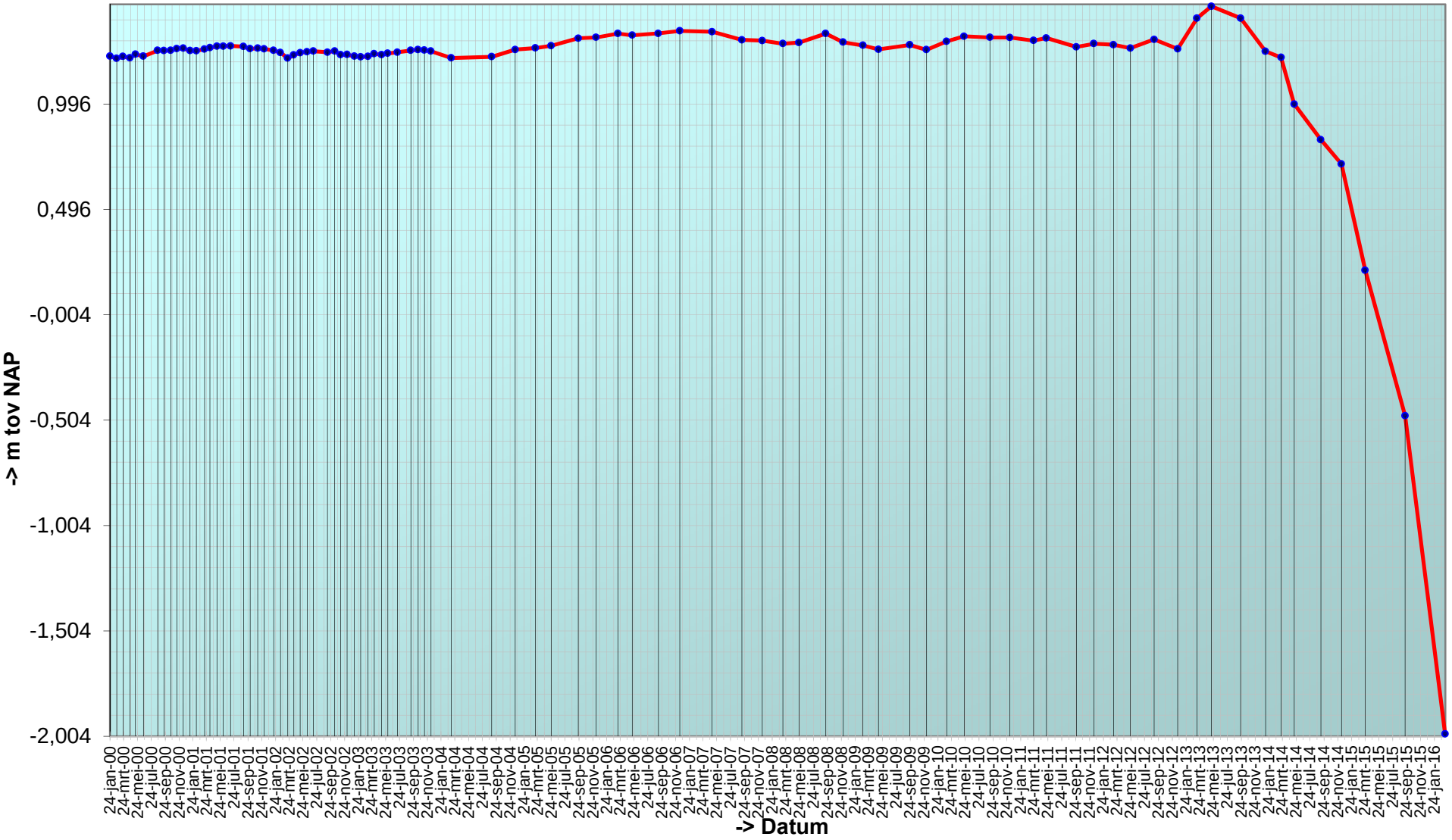
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 64832,34, 377195,62

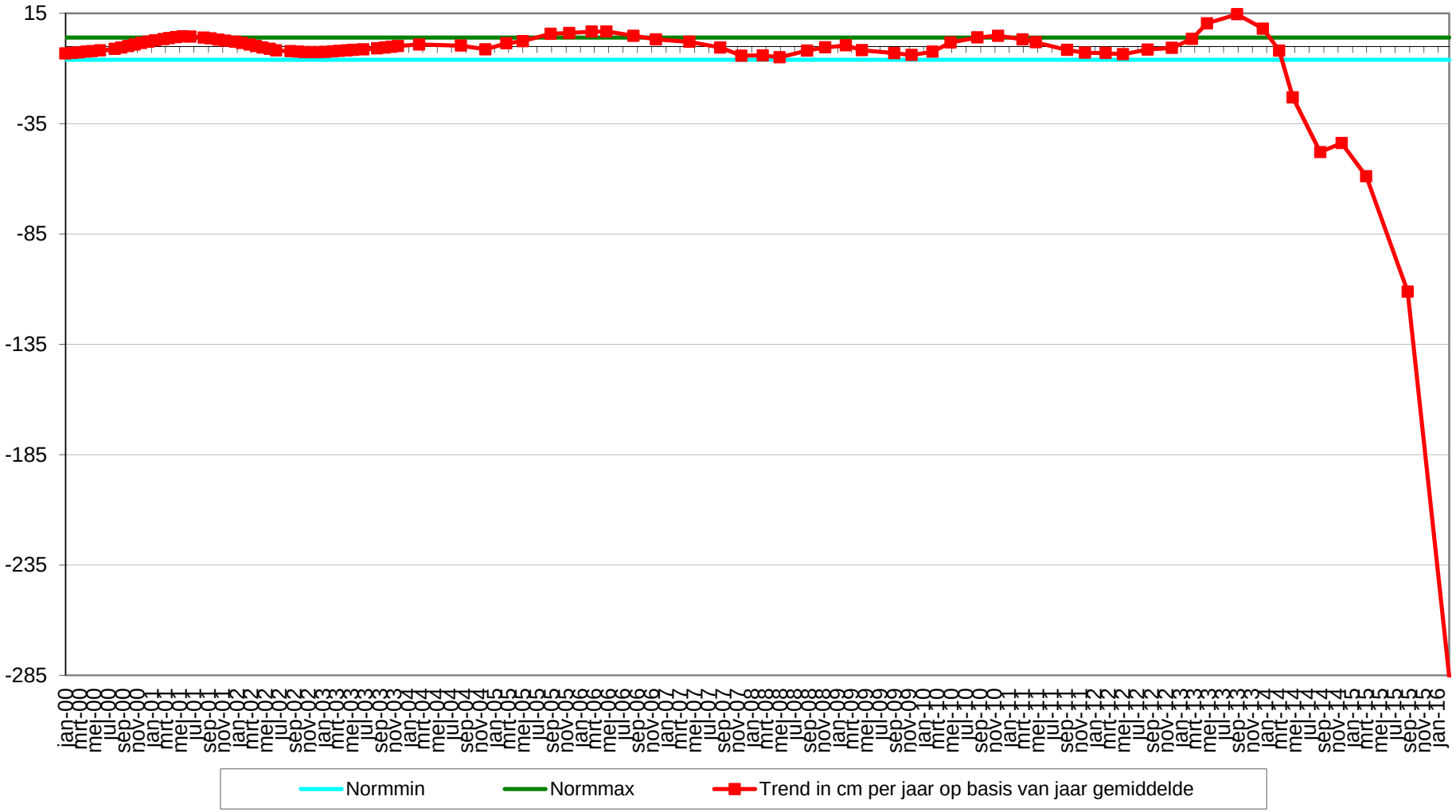




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 502'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 502'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 285°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 285°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 285°

Datum: 9-12-2014



Geomorfologische eenheid: P2c

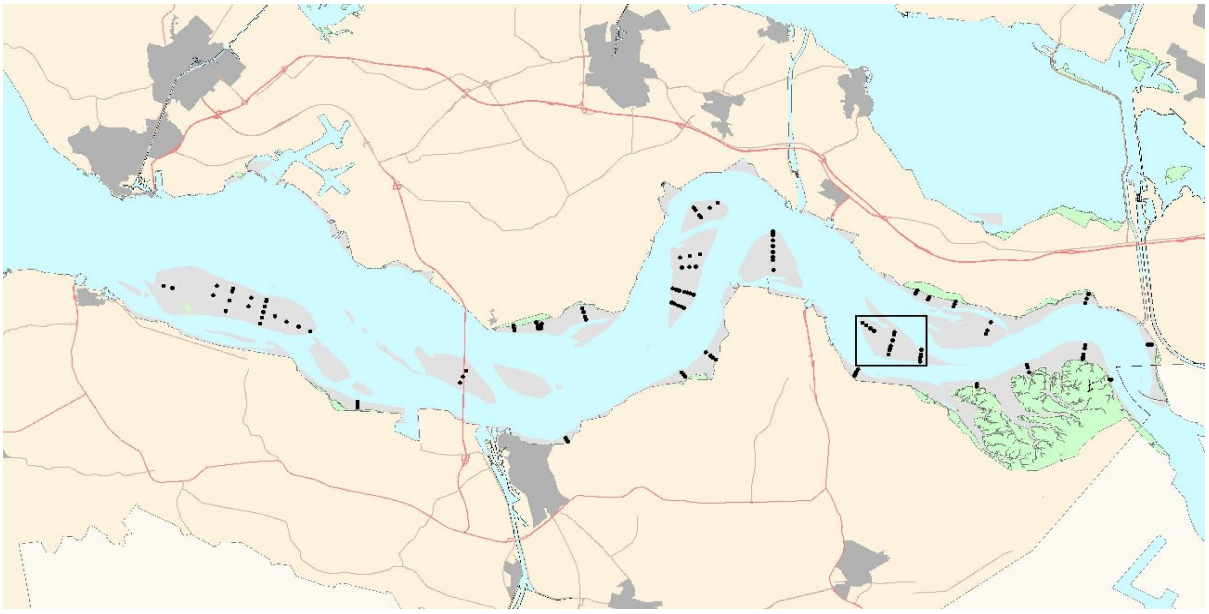
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

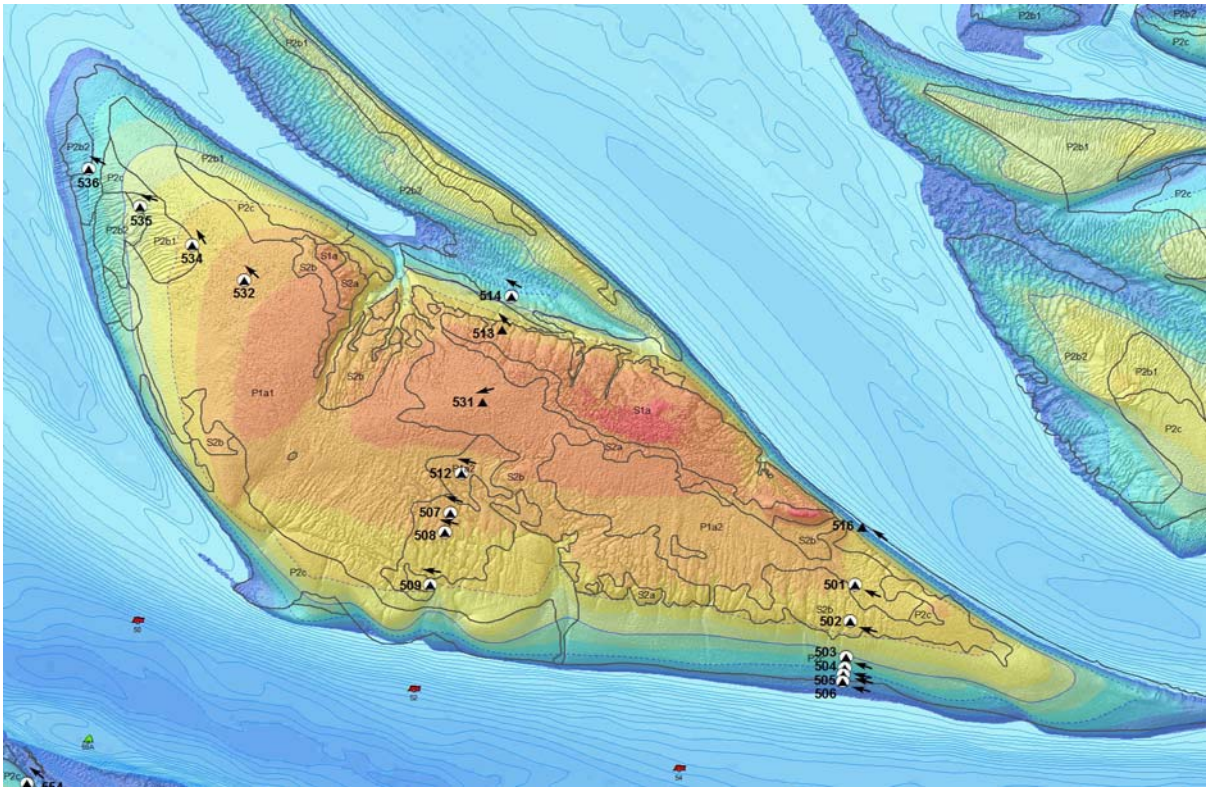
Hoek: 285°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 503
Code: PLATVVKNSE3

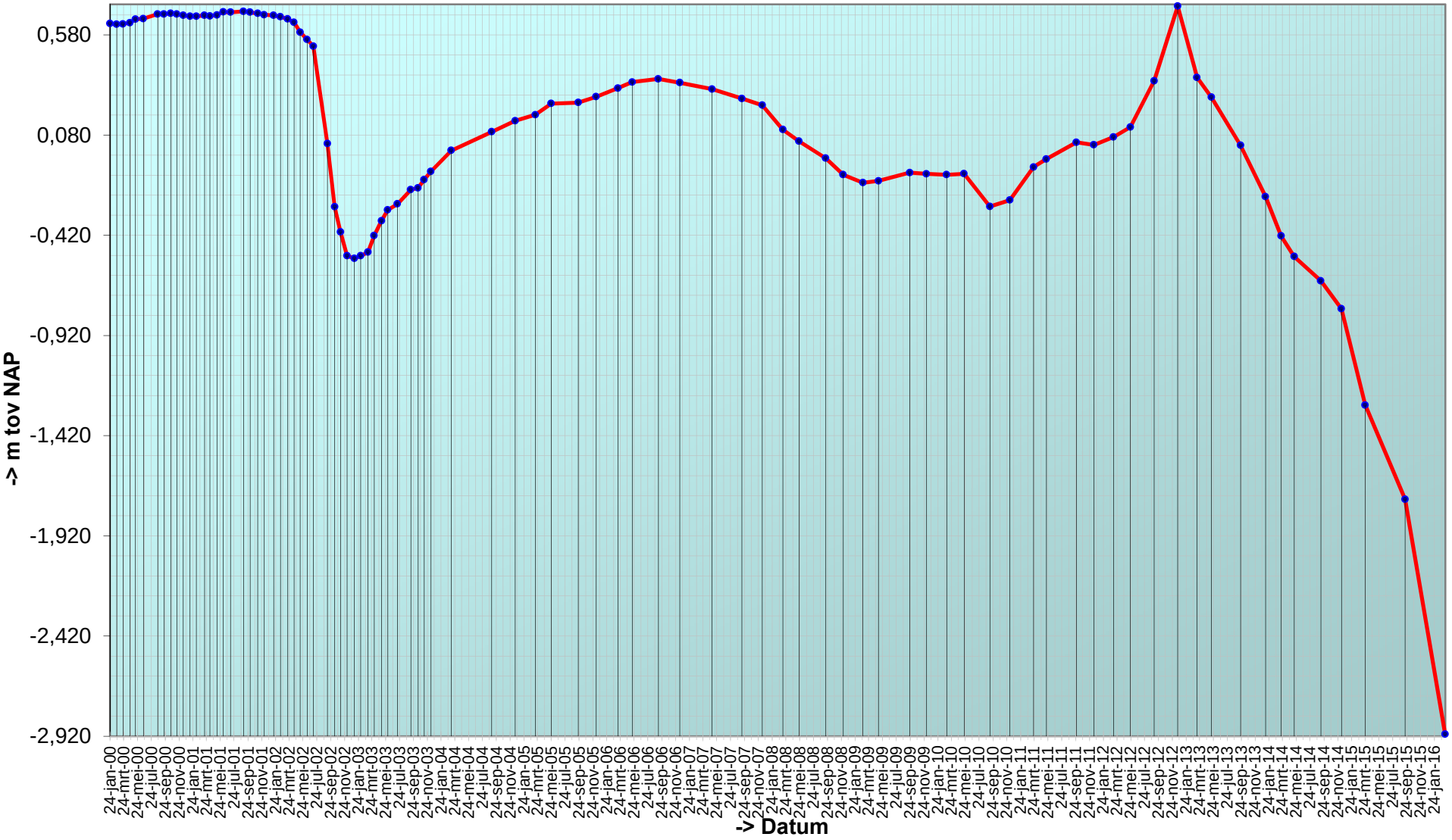
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 64817,05, 377063,04

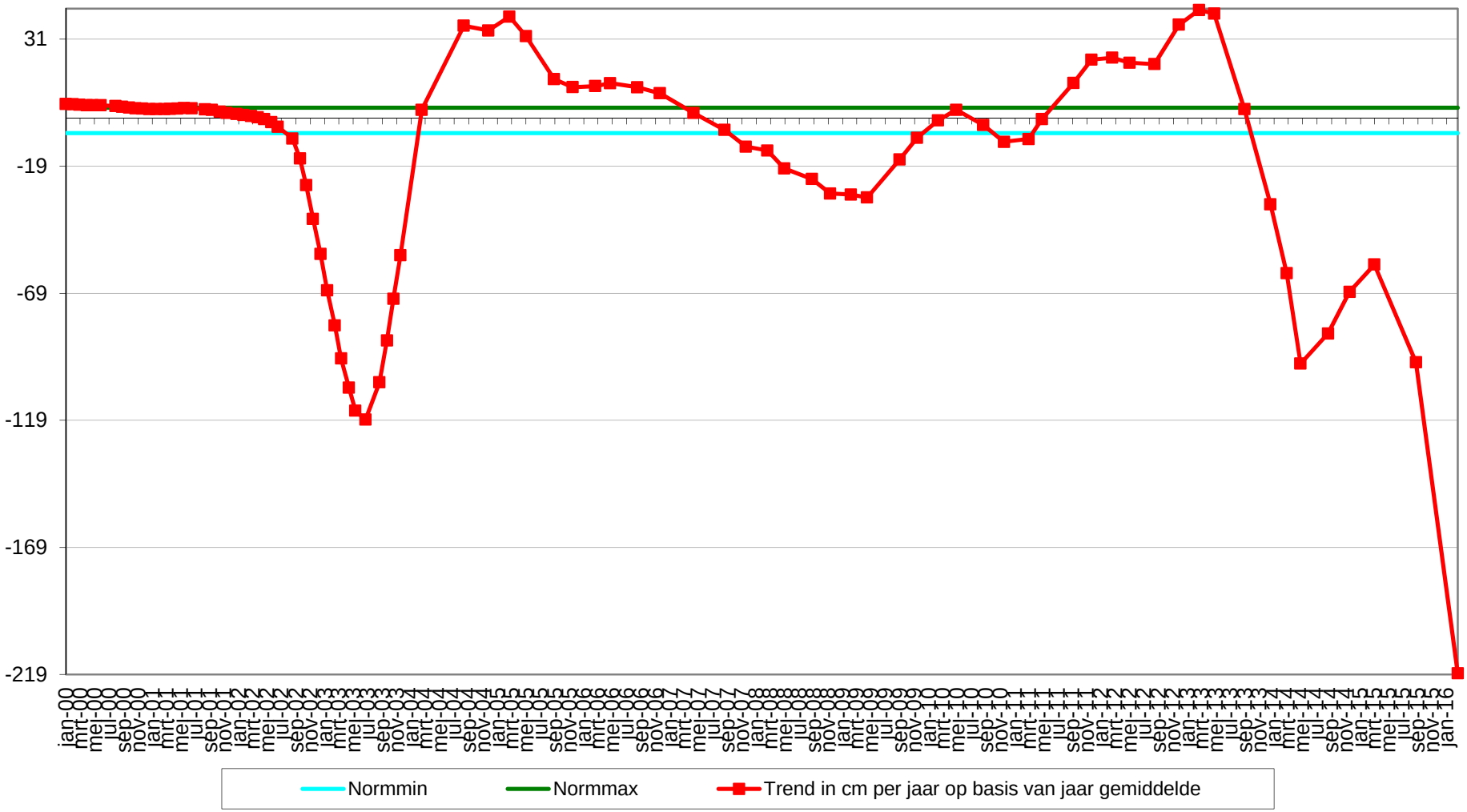




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 503'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 503'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: nvt

Lutum:

Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

Opmerking:
geen opname, wel rtk

Hoek: 290°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 290°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 290°

Datum: 9-12-2014



Geomorfologische eenheid: P2c

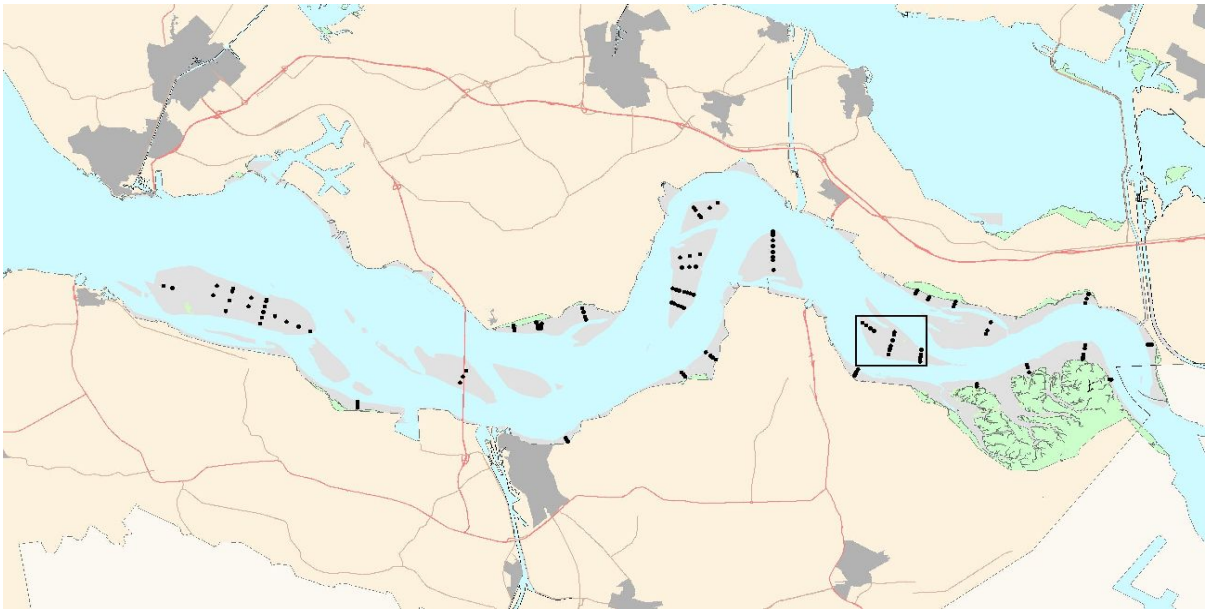
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

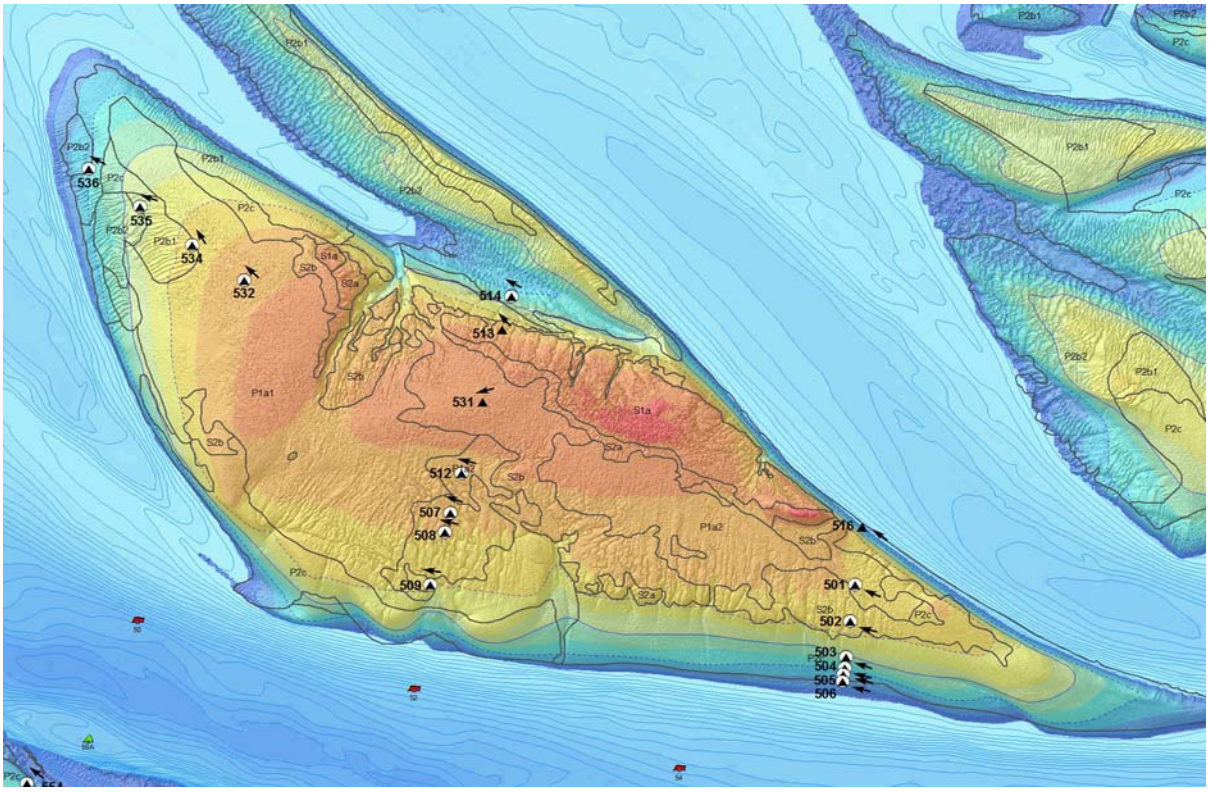
Hoek: 290°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 504
Code: PLATVVKNSE4

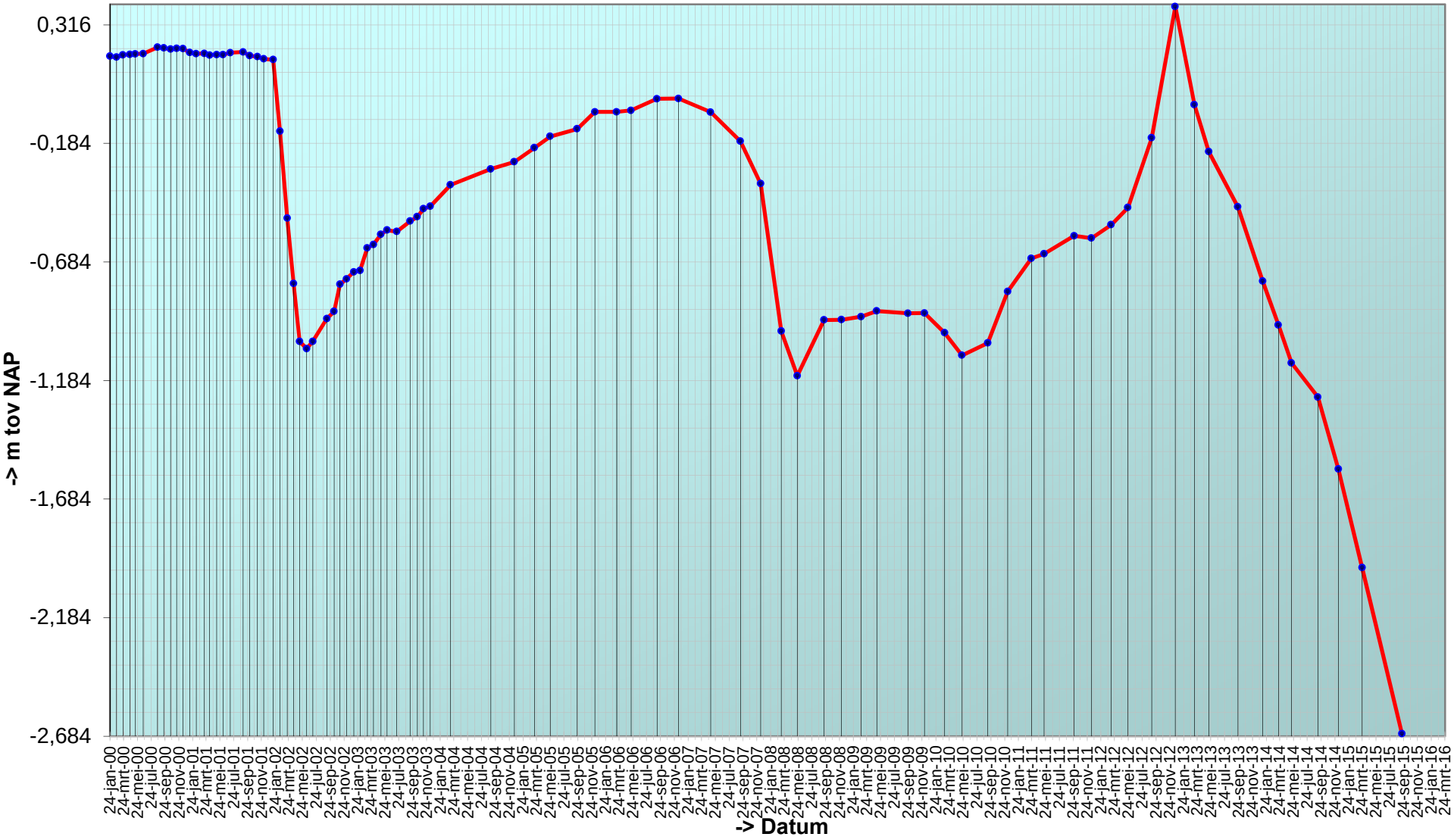
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 64812,51, 377024,16

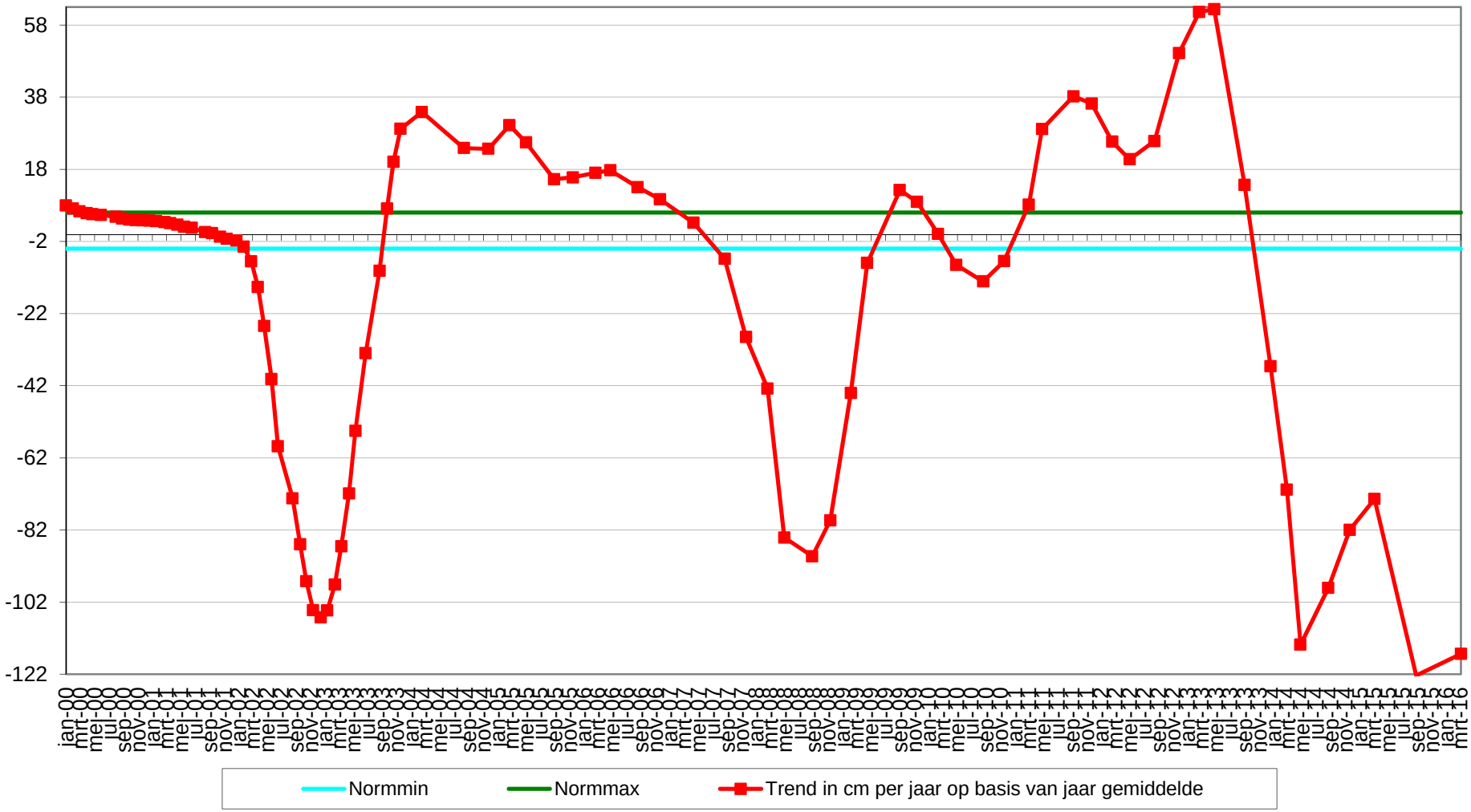




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 504'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 504'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 24-3-2016



Geomorfologische eenheid: nvt

Lutum:

Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

Opmerking:
Geen RTK, geen opname

Hoek: 285°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: nvt

Lutum:

Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

Opmerking:
Wel RTK geen opname water te hoog

Hoek: 285°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: nvt

Lutum:

Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

Opmerking:
Wel RTK, geen opname

Hoek: 285°

Datum: 9-12-2014



Geomorfologische eenheid: P2c

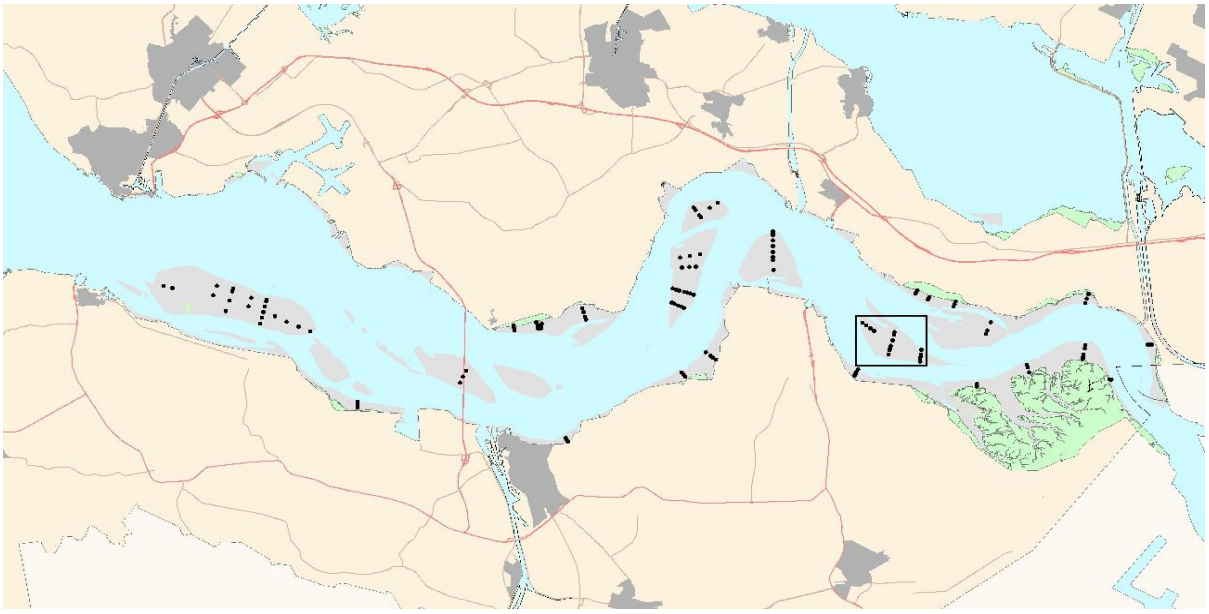
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

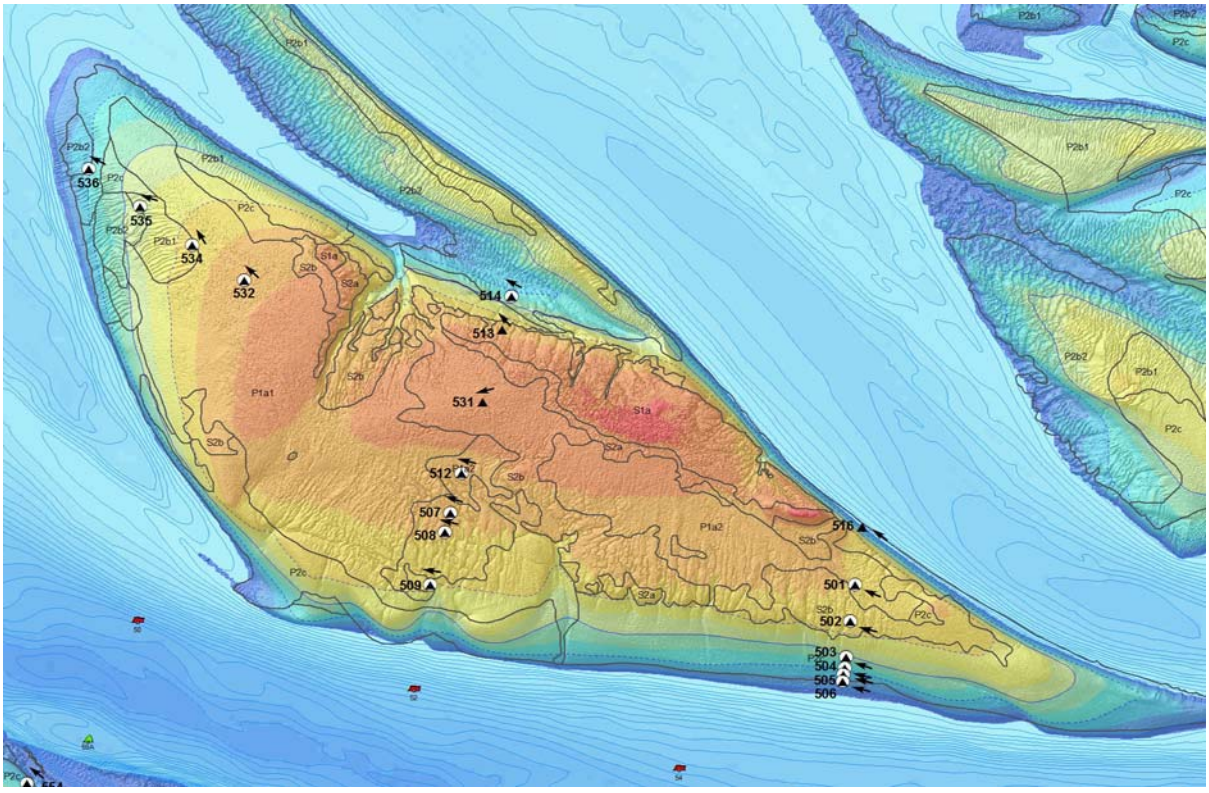
Hoek: 285°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 505
Code: PLATVVKNSE5

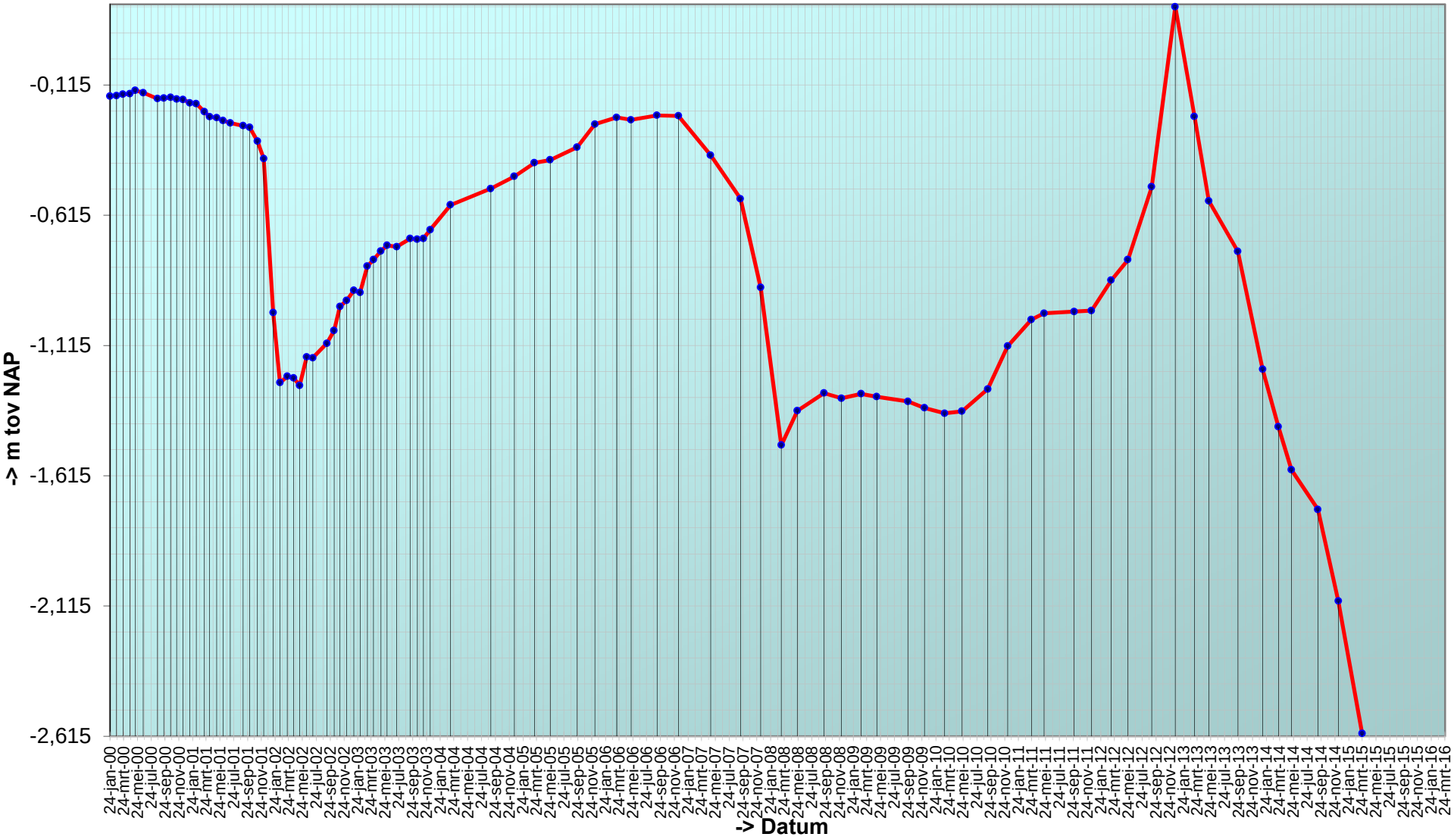
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 64809,58, 376998,51

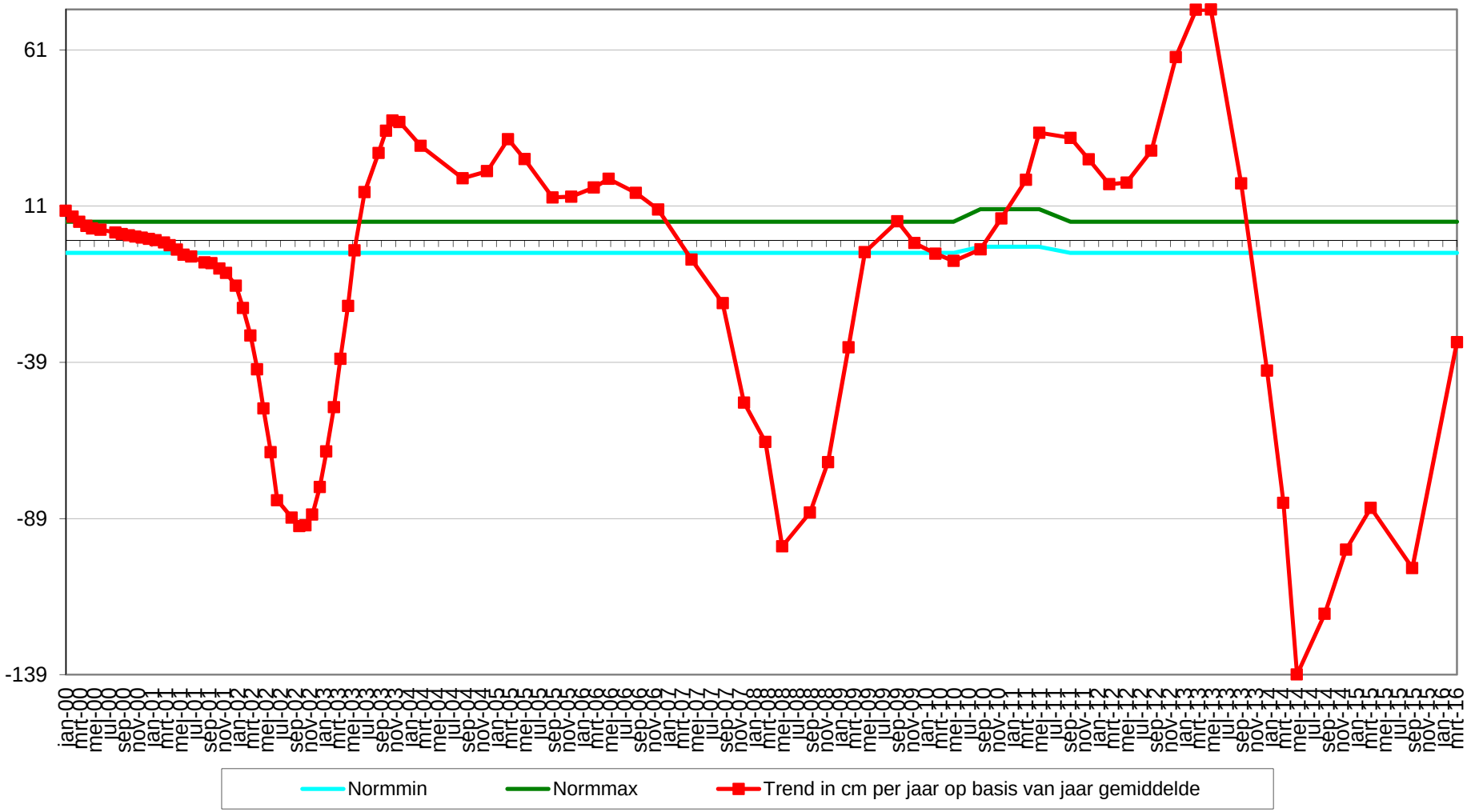




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 505'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 505'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 24-3-2016



Geomorfologische eenheid: nvt

Lutum:

Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

Opmerking:
Geen RTK, geen opname

Hoek: 285°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: nvt

Lutum:

Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

Opmerking:
Vervallen punt

Hoek: 285°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: nvt

Lutum:

Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

Opmerking:
Wel RTK, geen opname

Hoek: 285°

Datum: 9-12-2014



Geomorfologische eenheid: P2c

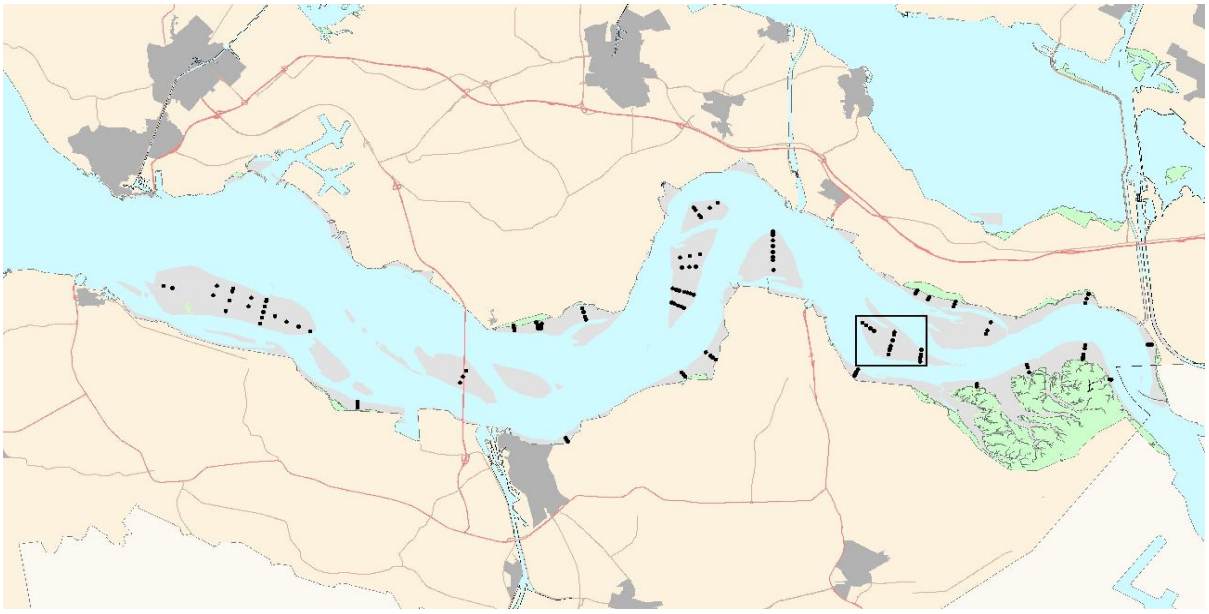
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

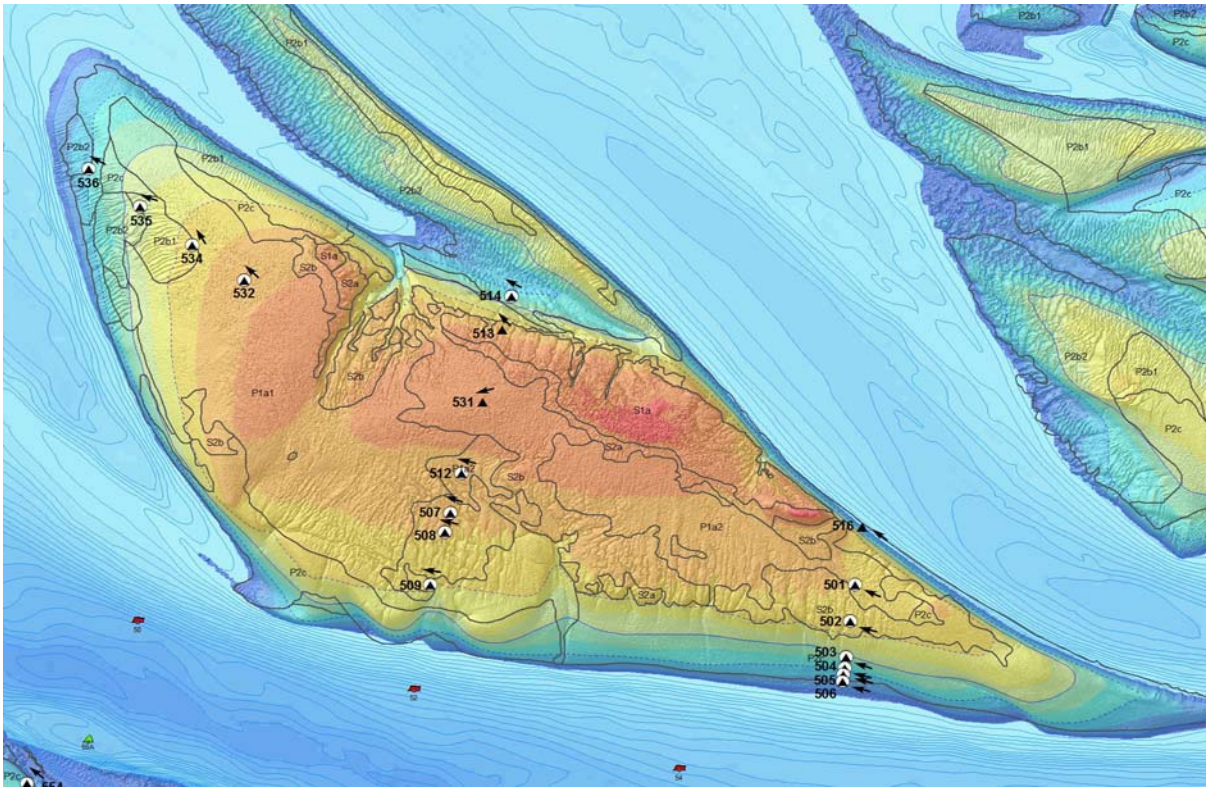
Hoek: 285°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 506
Code: PLATVVKNSE6

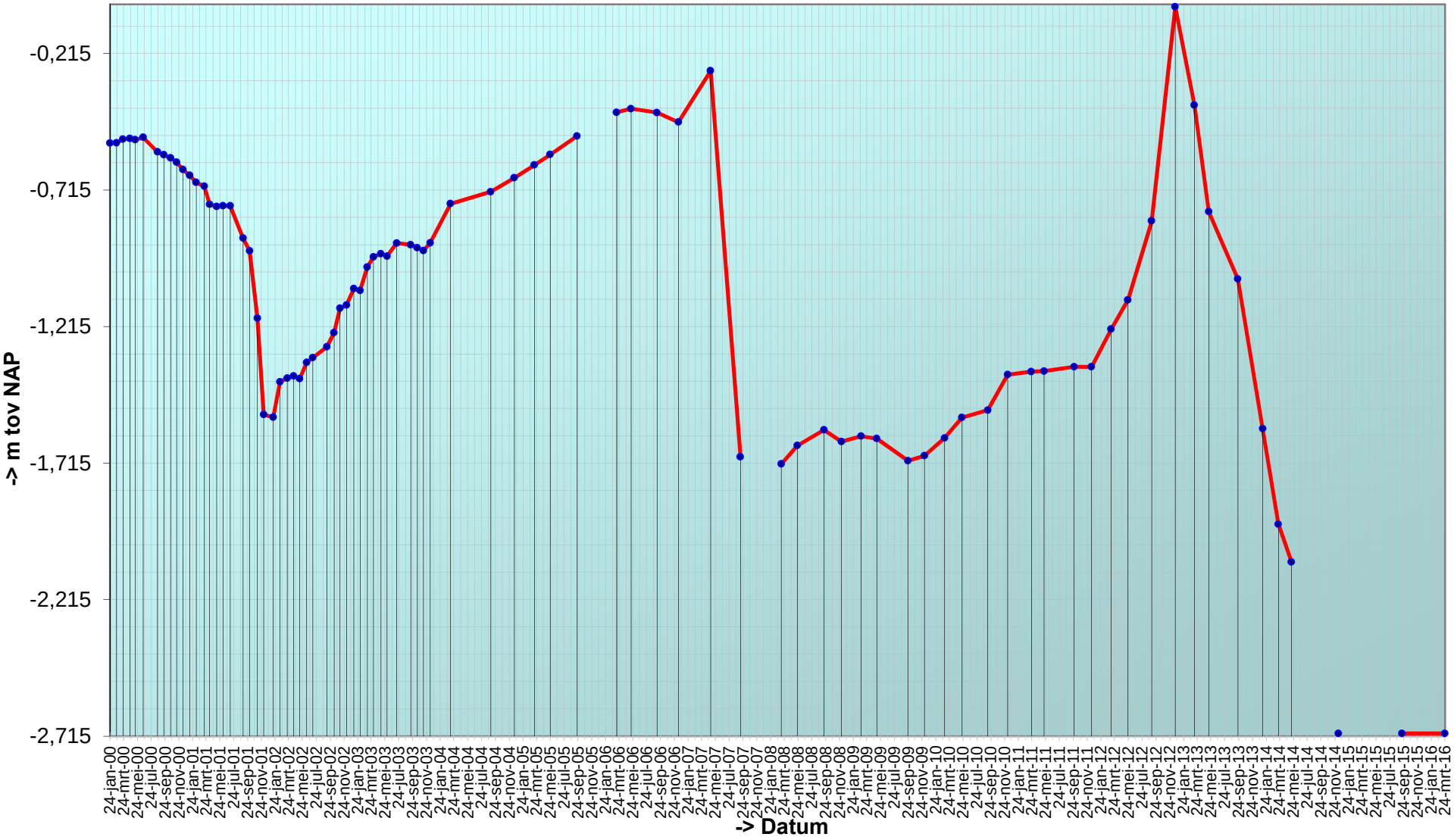
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 64806,84, 376974,31

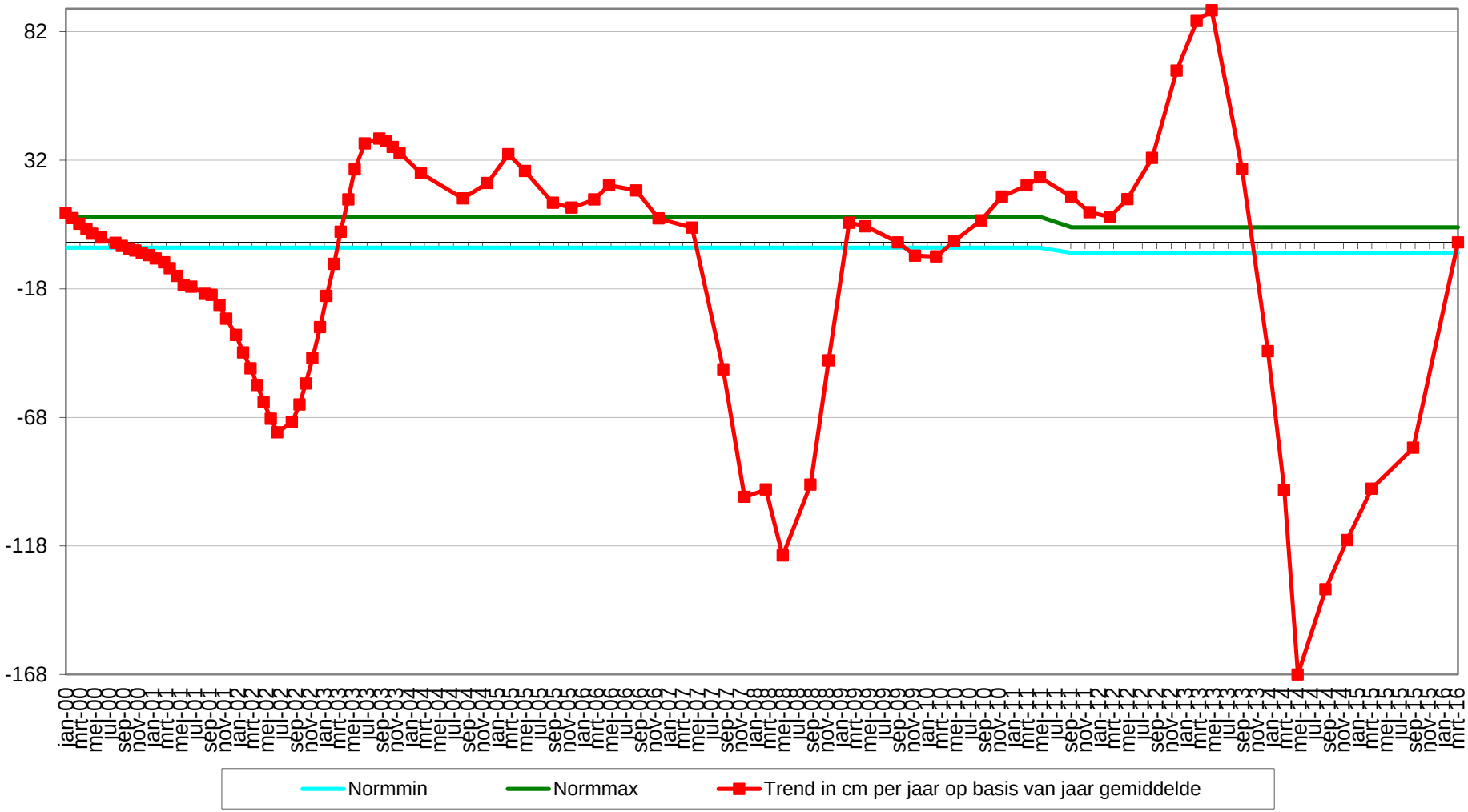




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 506'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 506'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 24-3-2016



Geomorfologische eenheid: nvt

Lutum:

Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

Opmerking:
Geen RTK, geen opname

Hoek: 285°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: nvt

Lutum:

Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

Opmerking:
vervallen punt

Hoek: 285°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: nvt

Lutum:

Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

Opmerking:
Punt is vervallen

Hoek: 285°

Datum: 9-12-2014



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:

Wadpieren
Corophium
Kokkels
Bodemleven

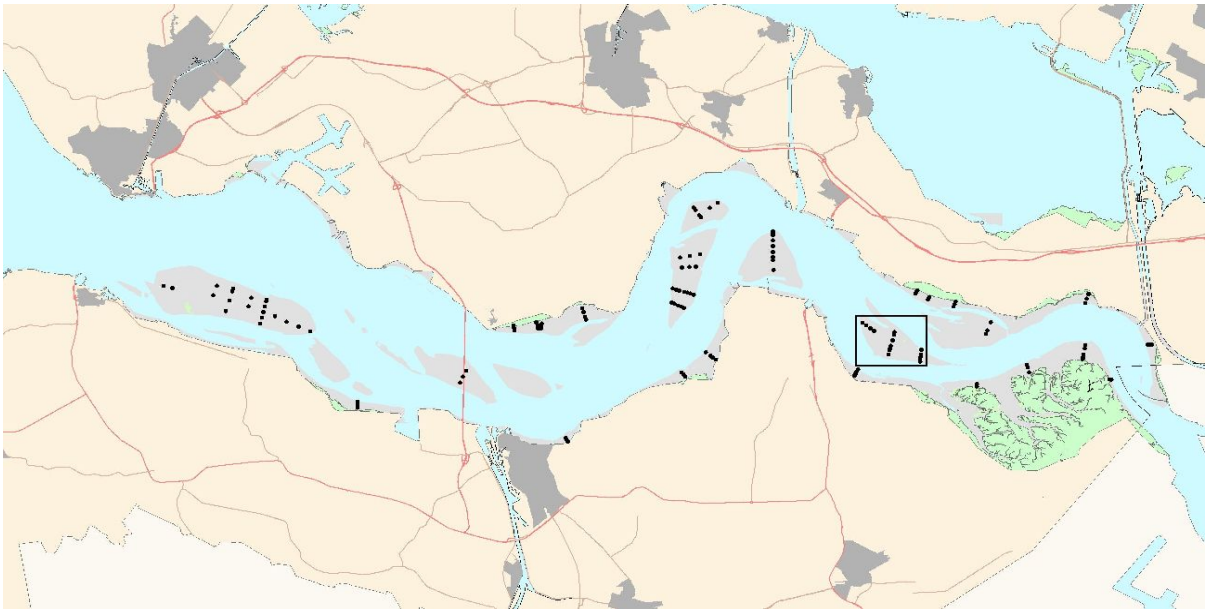
Opmerking:
Water te hoog, wel RTK gemeten

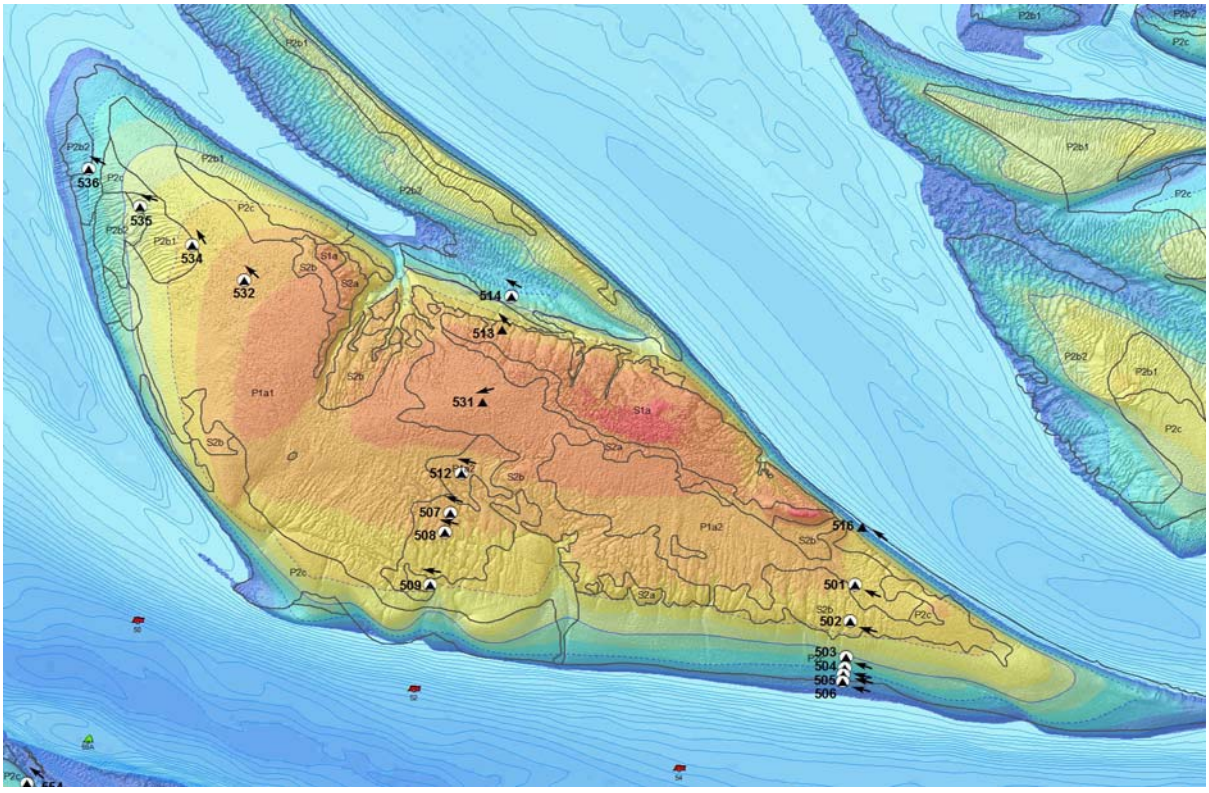
Hoek: 285°

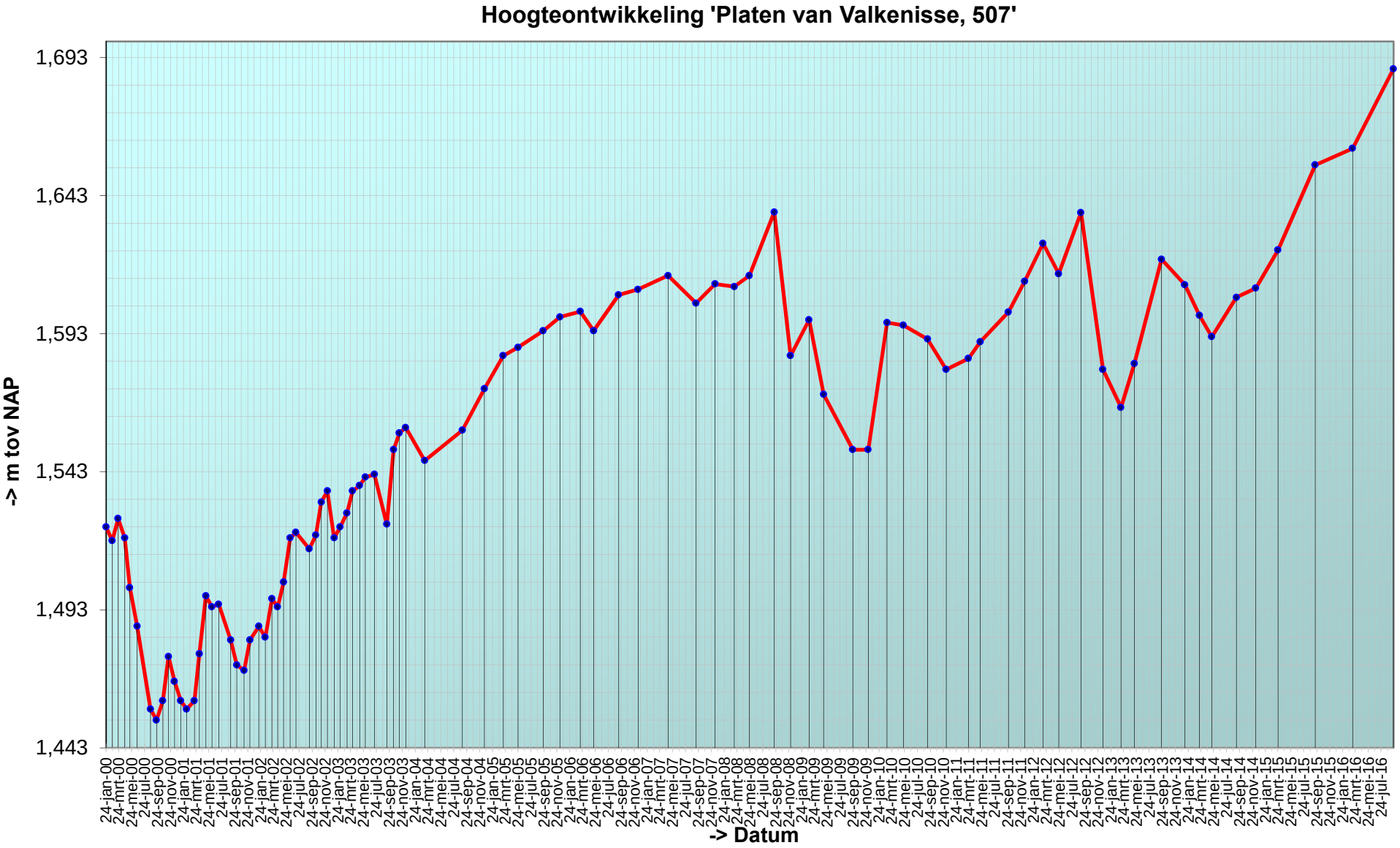
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 507
Code: PLATVVKNSE7

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

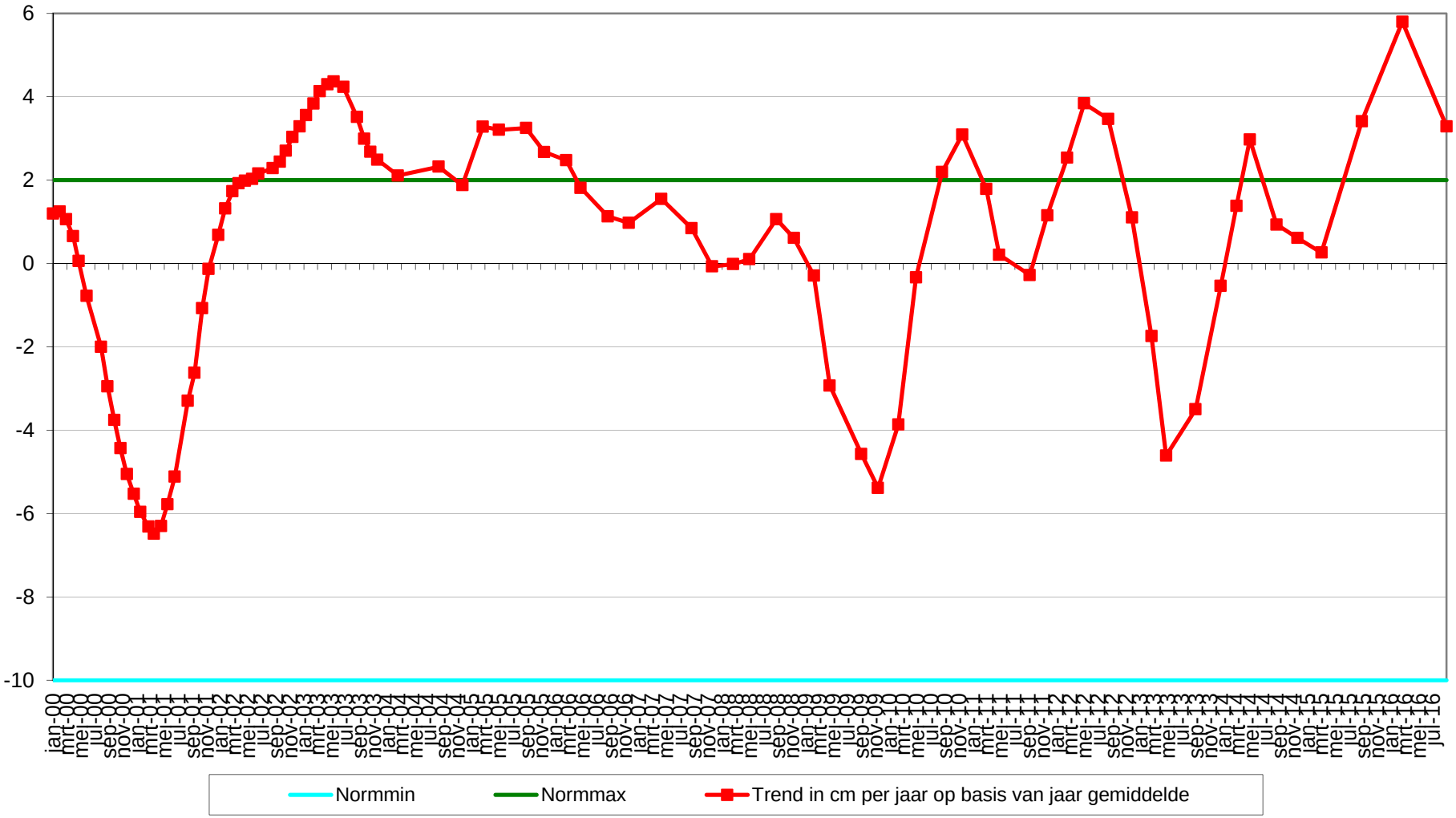
XY (RD) 63467, 377597,67






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 507'
1,693
1,643
1,593
1,543
1,493
1,443
-> m tov NAP
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 507'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig
Corophium Veel
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
spartina pol, zagers draadworm

Hoek: 290°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
heteromastus, nereis

Hoek: 290°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Hoek: 290°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

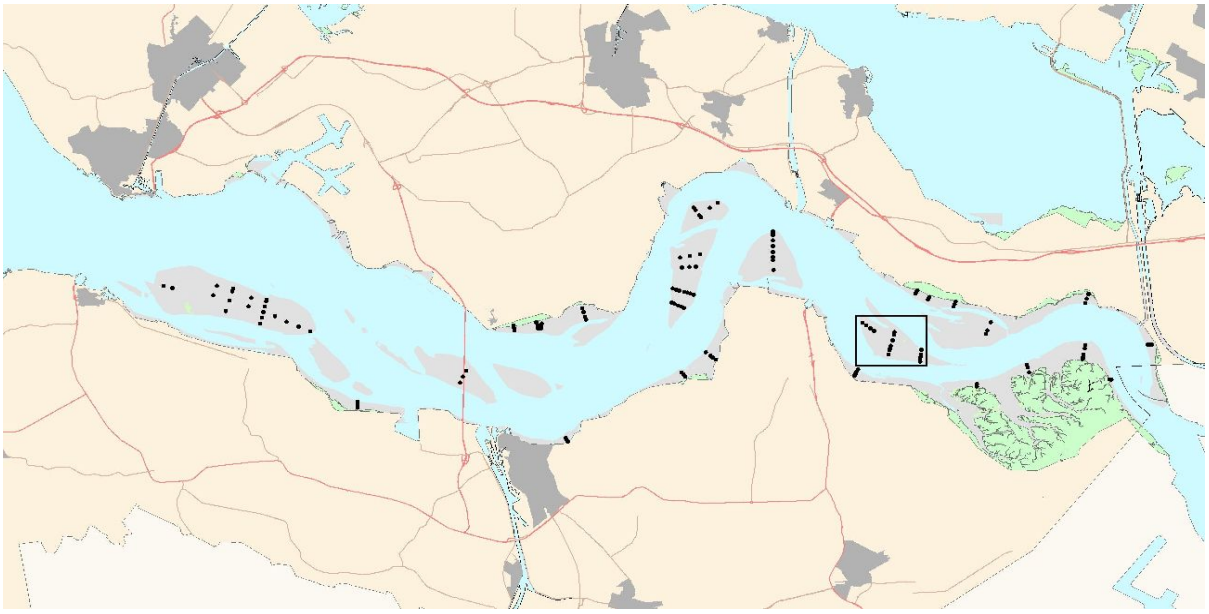
Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

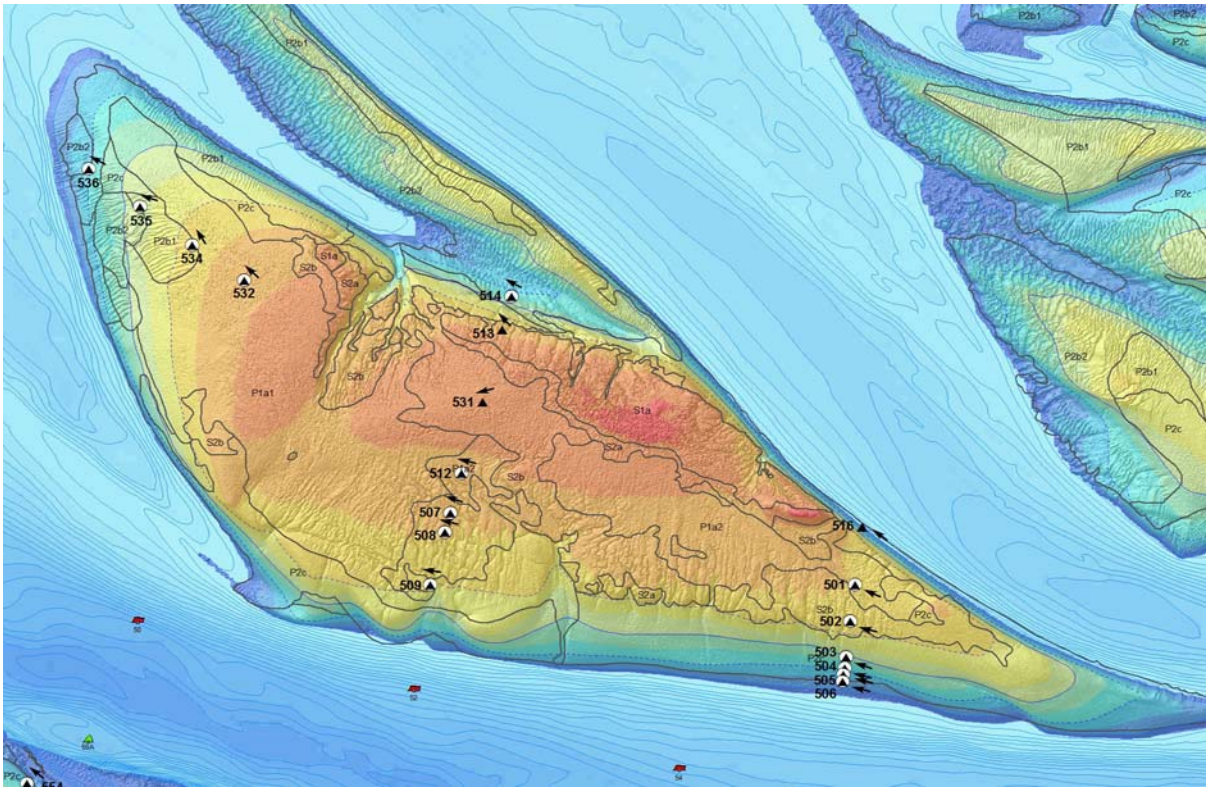
Hoek: 290°

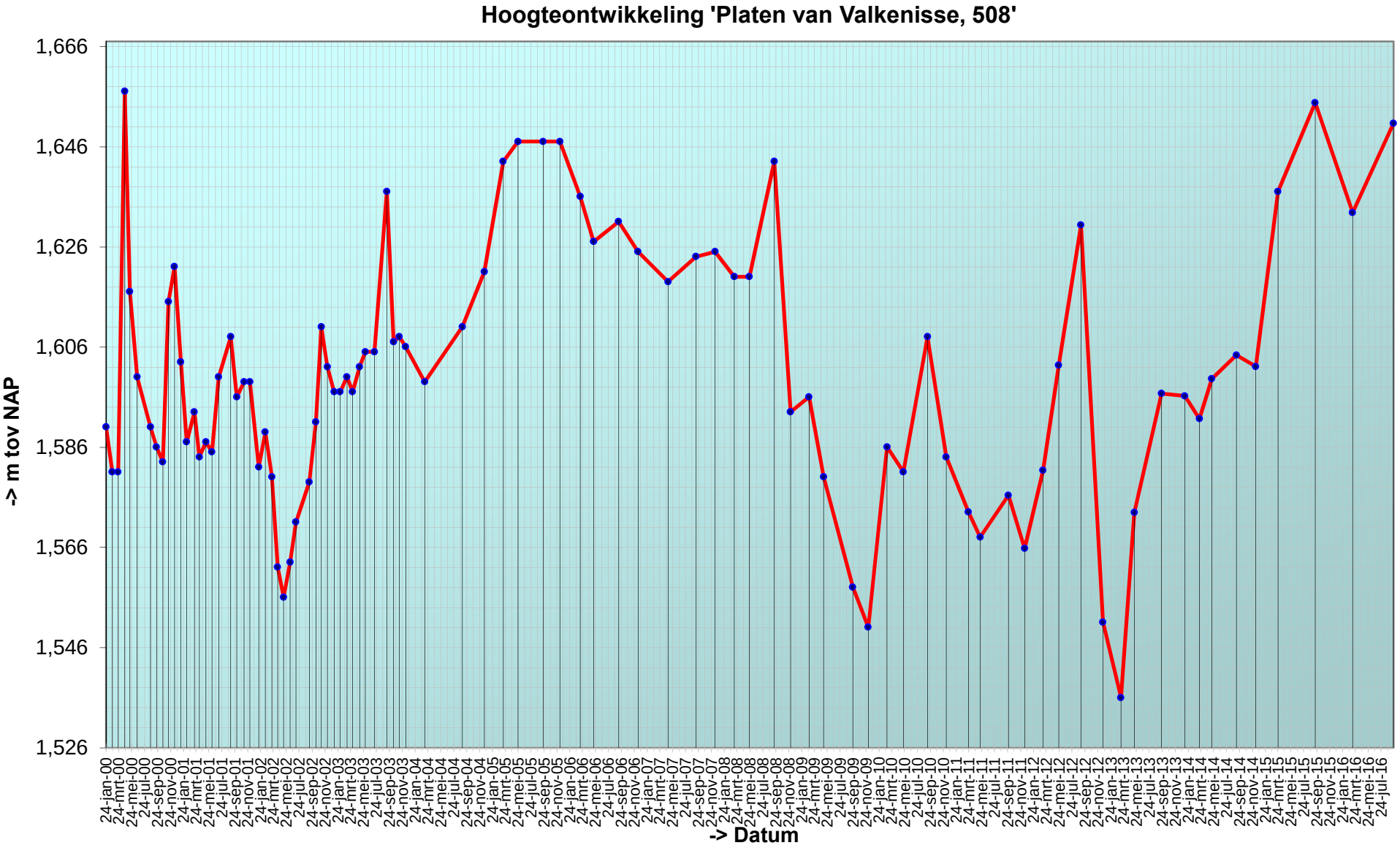
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 508
Code: PLATVVKNSE8

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

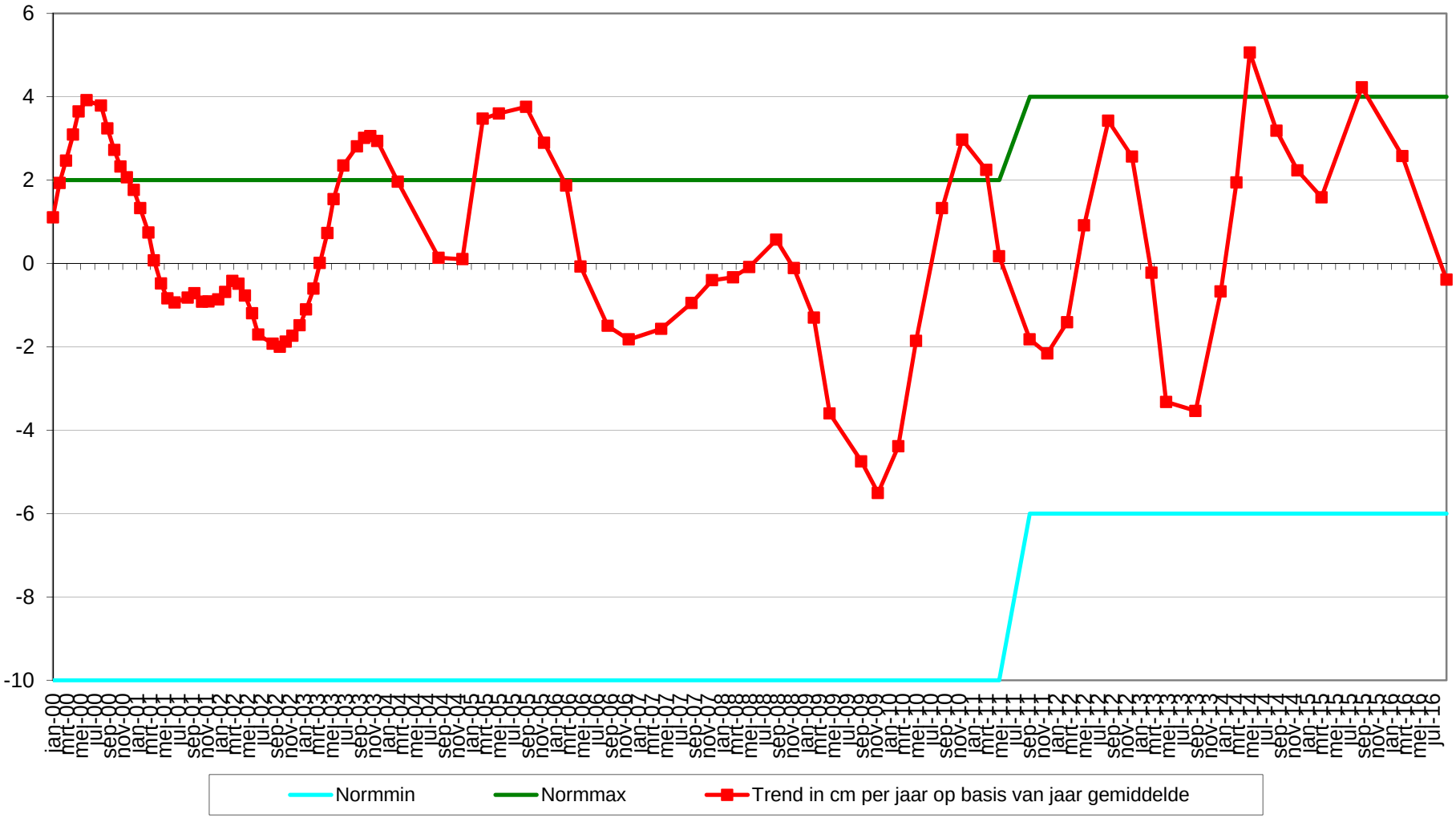
XY (RD) 63448,25, 377525,15






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 508'
-> m tov NAP
1,666
1,646
1,626
1,606
1,586
1,566
1,546
1,526
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 508'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Geen
Corophium Veel
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
nereis

Hoek: 285°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
nereis, cyathura carinata, nemertea

Hoek: 285°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Geen
Corophium Veel
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Hoek: 285°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

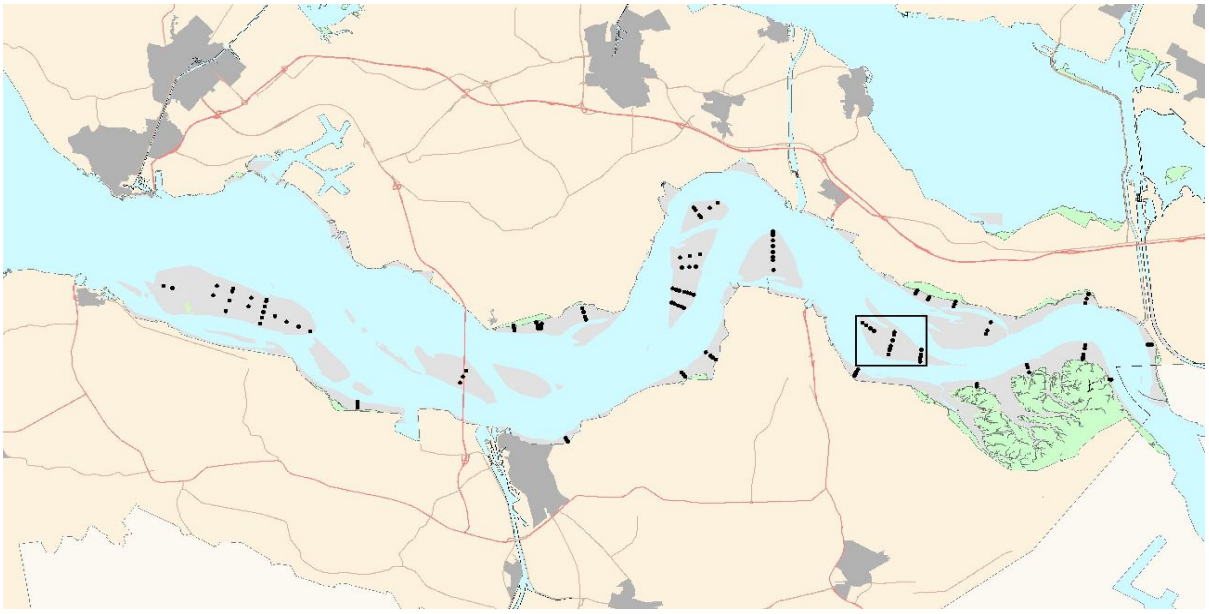
Lutum:	2-5
Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

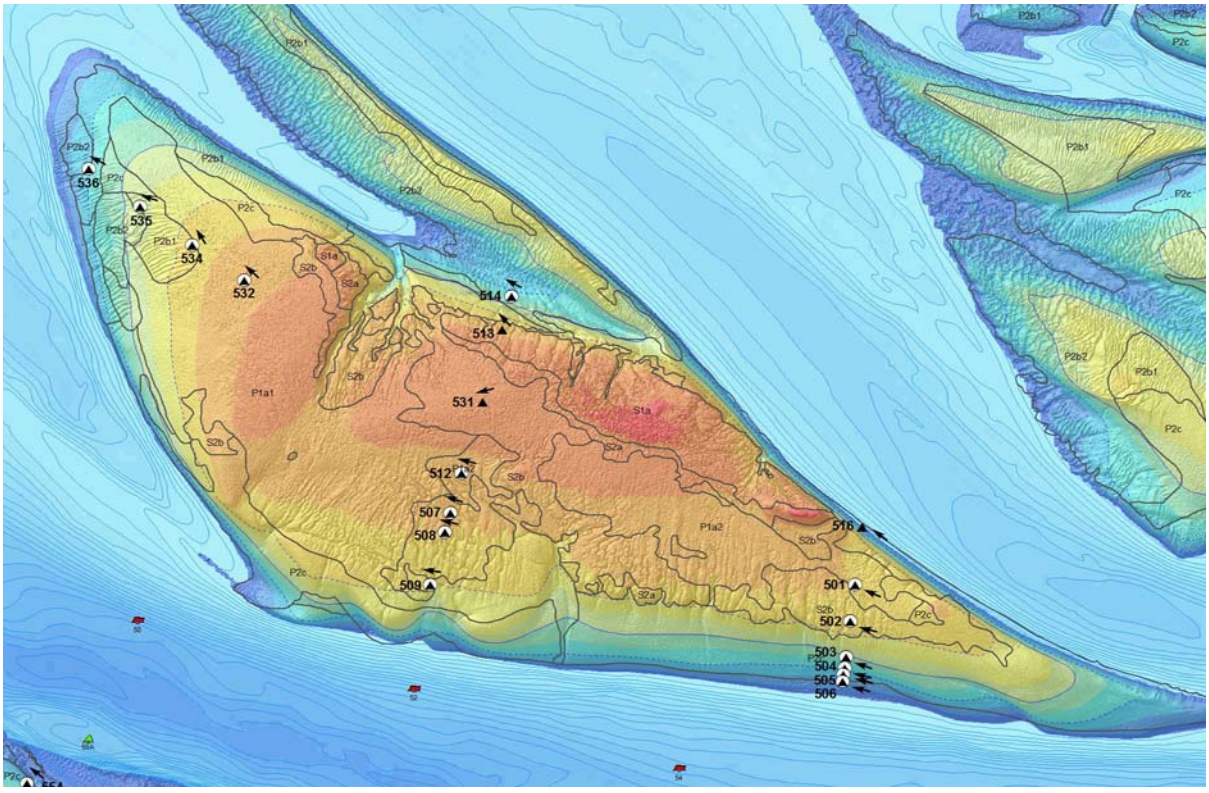
Hoek: 285°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 509
Code: PLATVVKNSE9

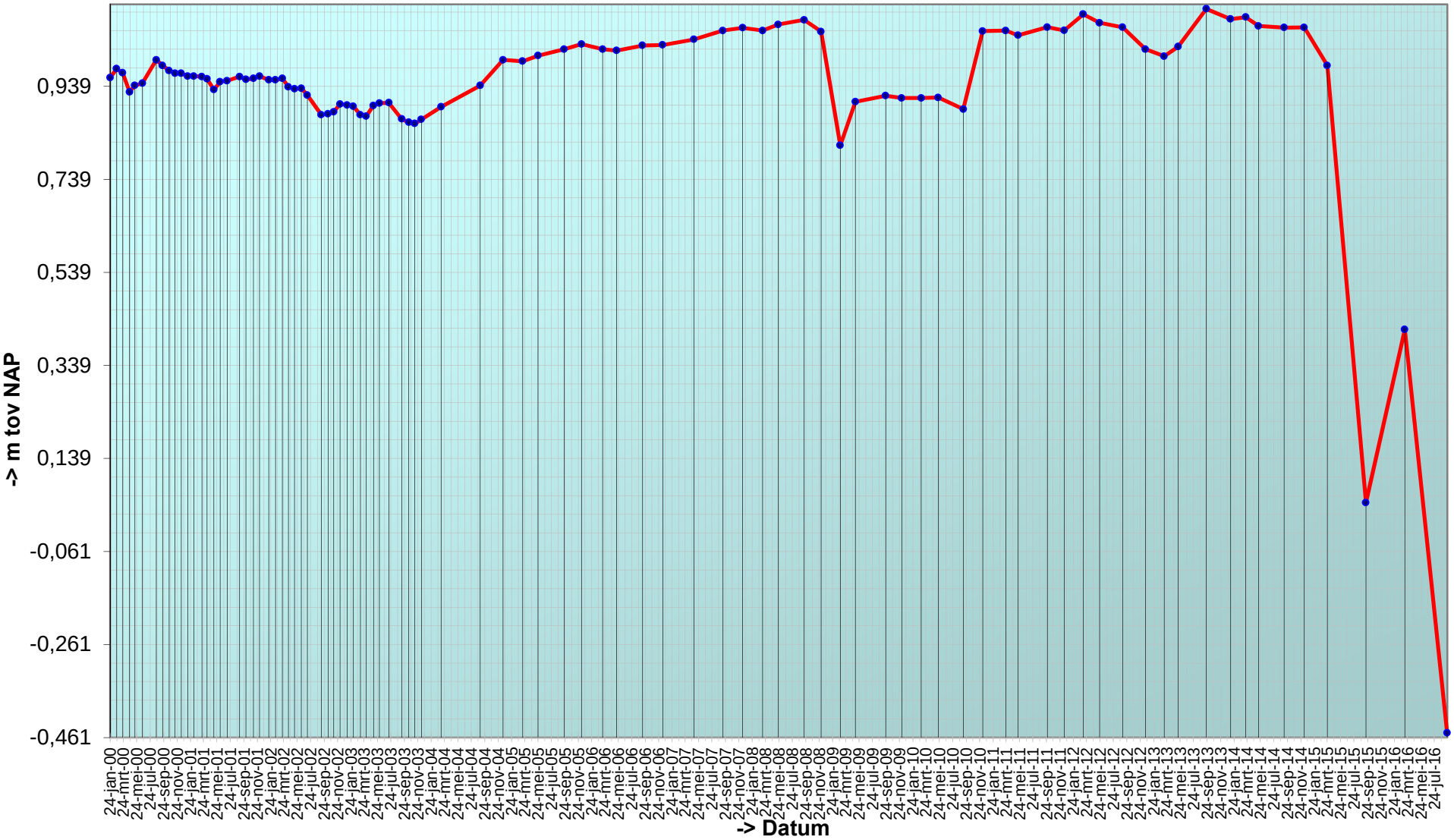
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 63398,21, 377331,57

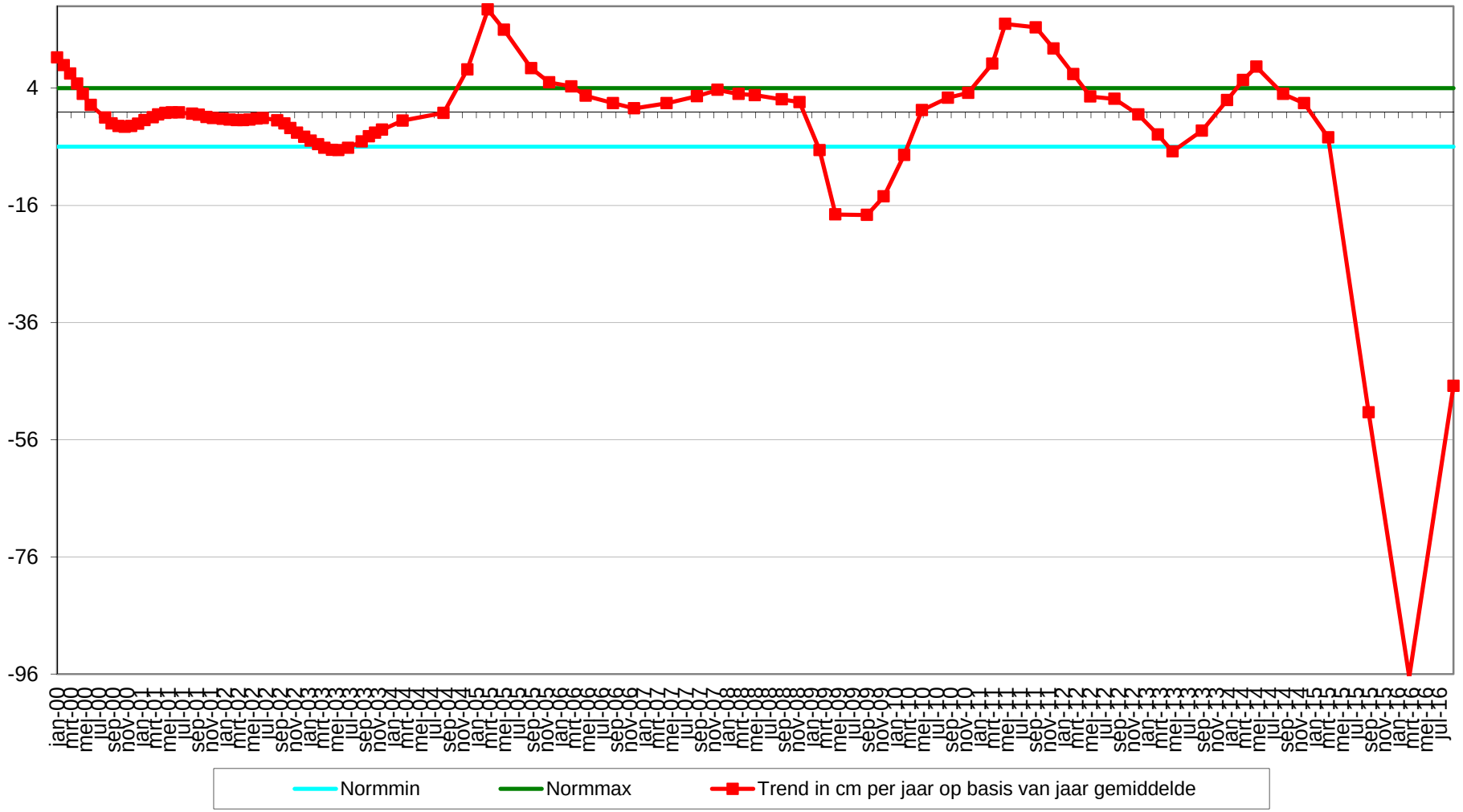




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 509'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 509'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
nonnetje vlokreeft

Hoek: 280°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Geen

Hoek: 280°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Geen

Hoek: 280°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: P2c

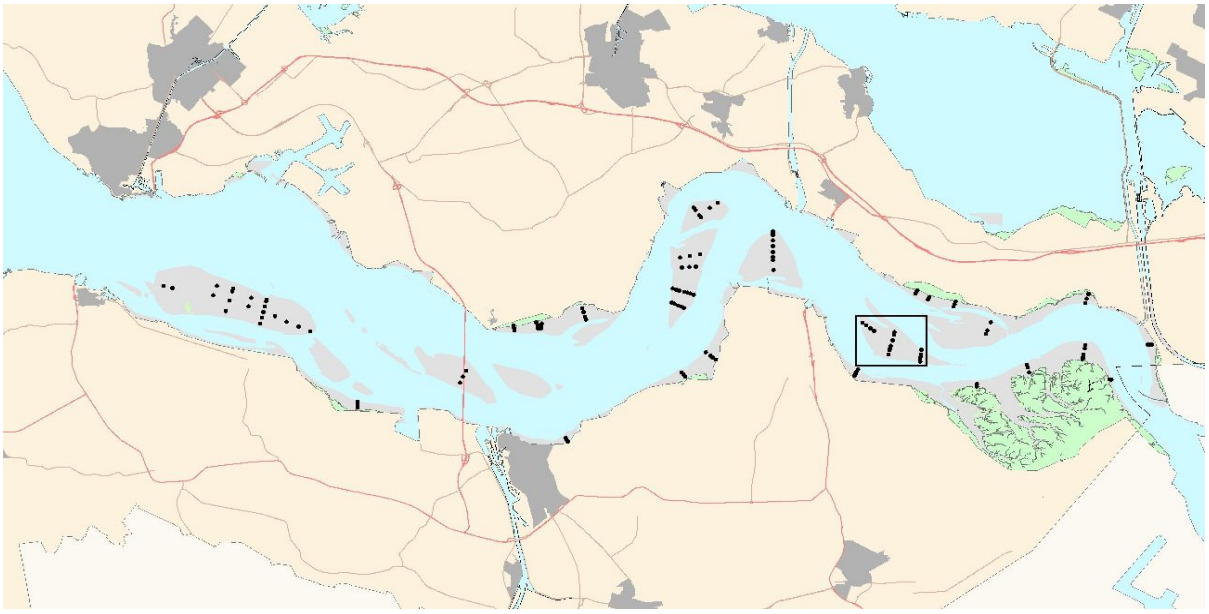
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

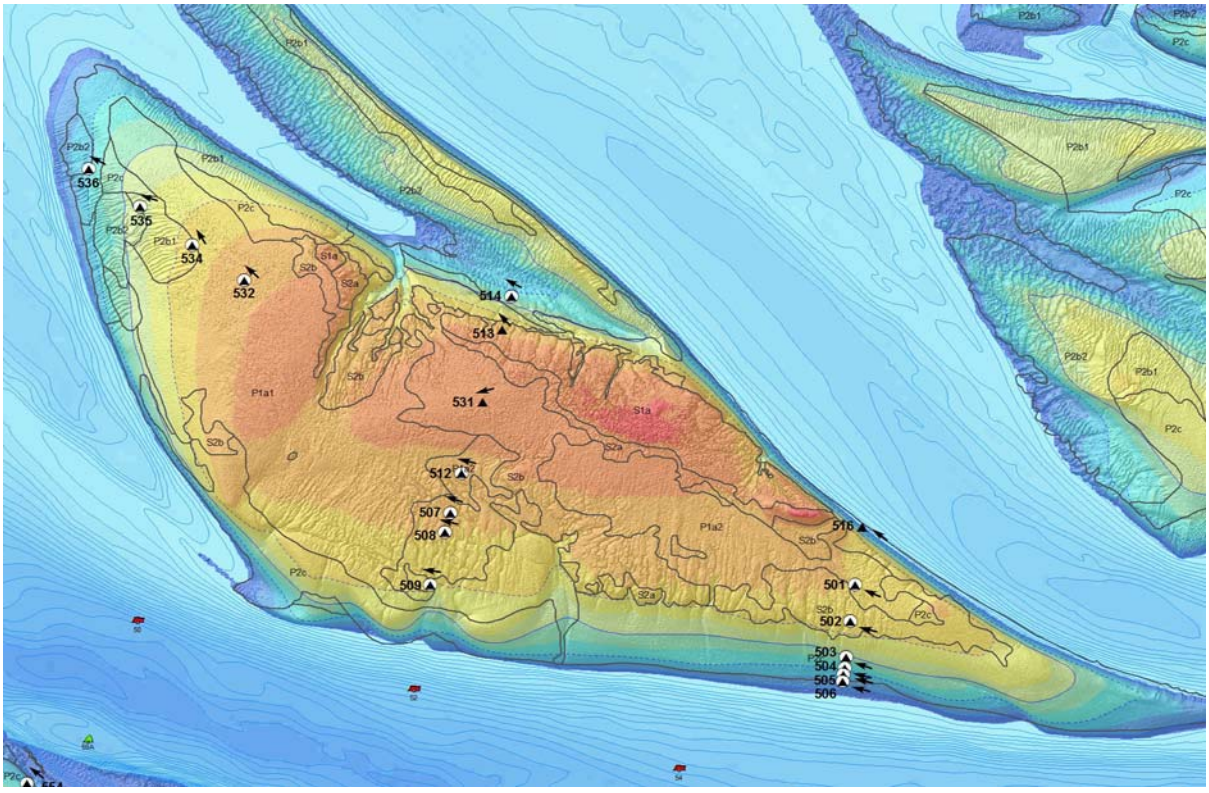
Hoek: 280°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 512
Code: PLATVVKNS512

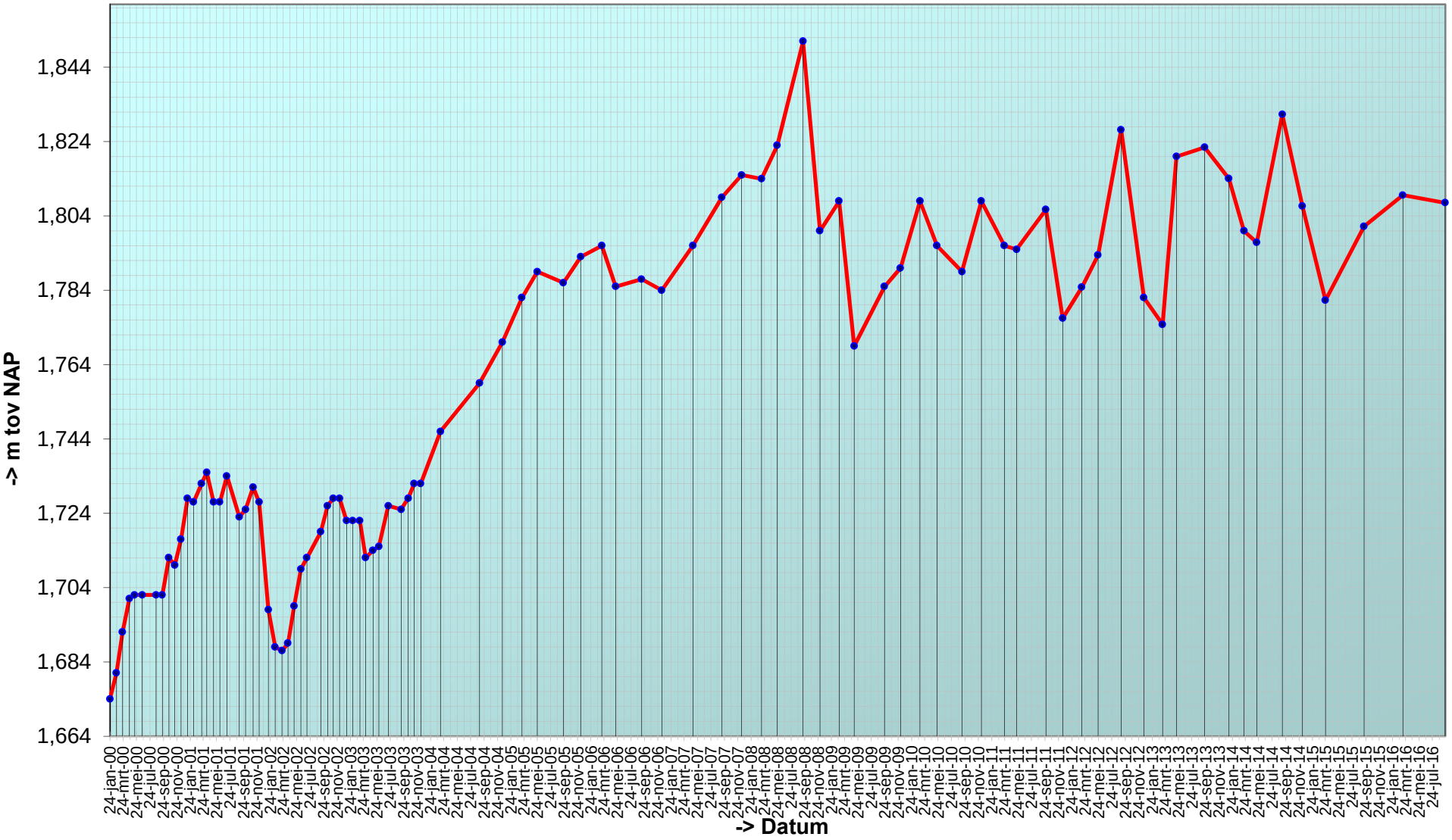
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 63505,01, 377744,03

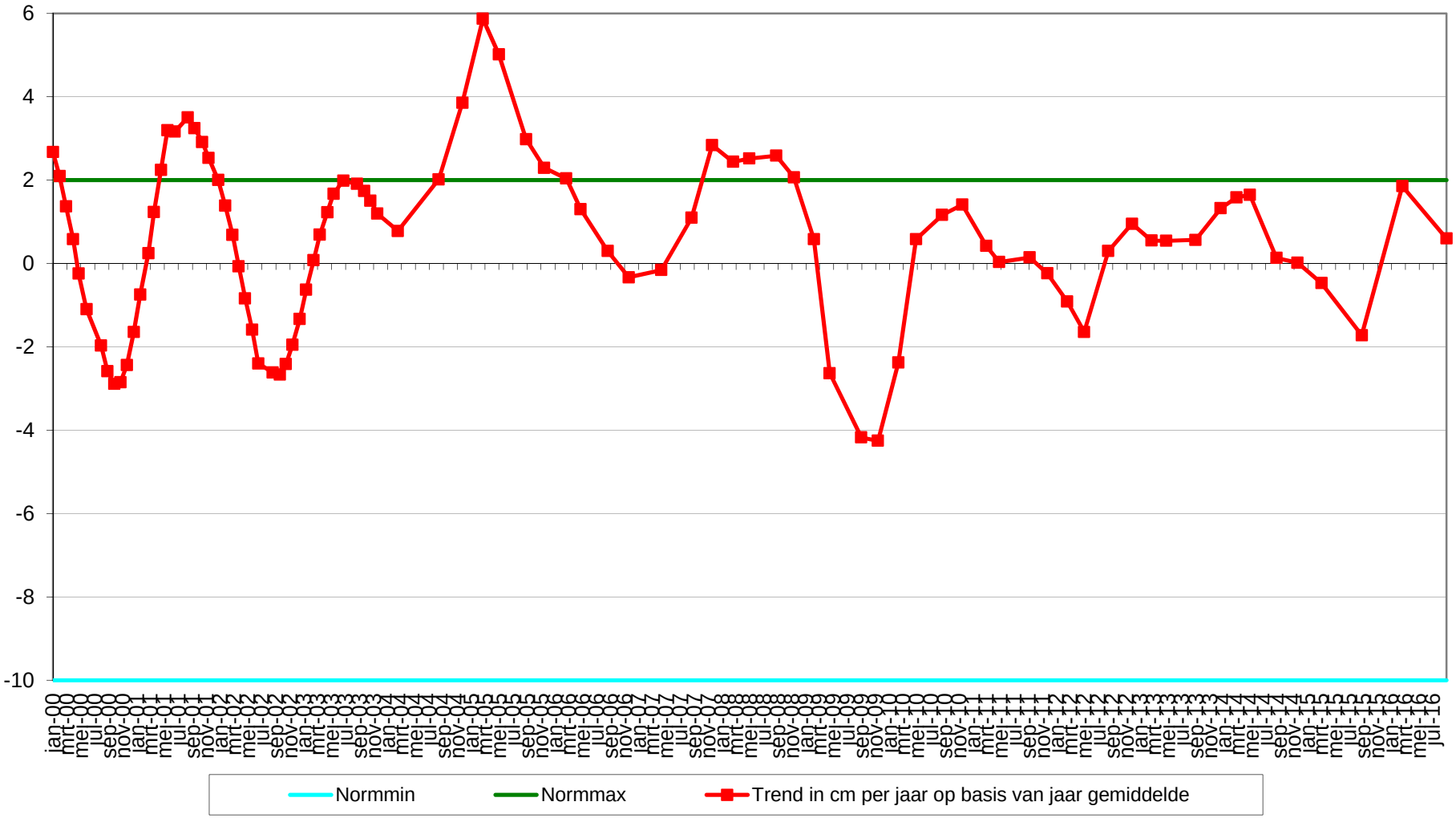




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 512'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 512'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nereis draadworm

Hoek: 285°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
cyathura carinata, heteromastus

Hoek: 285°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 285°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

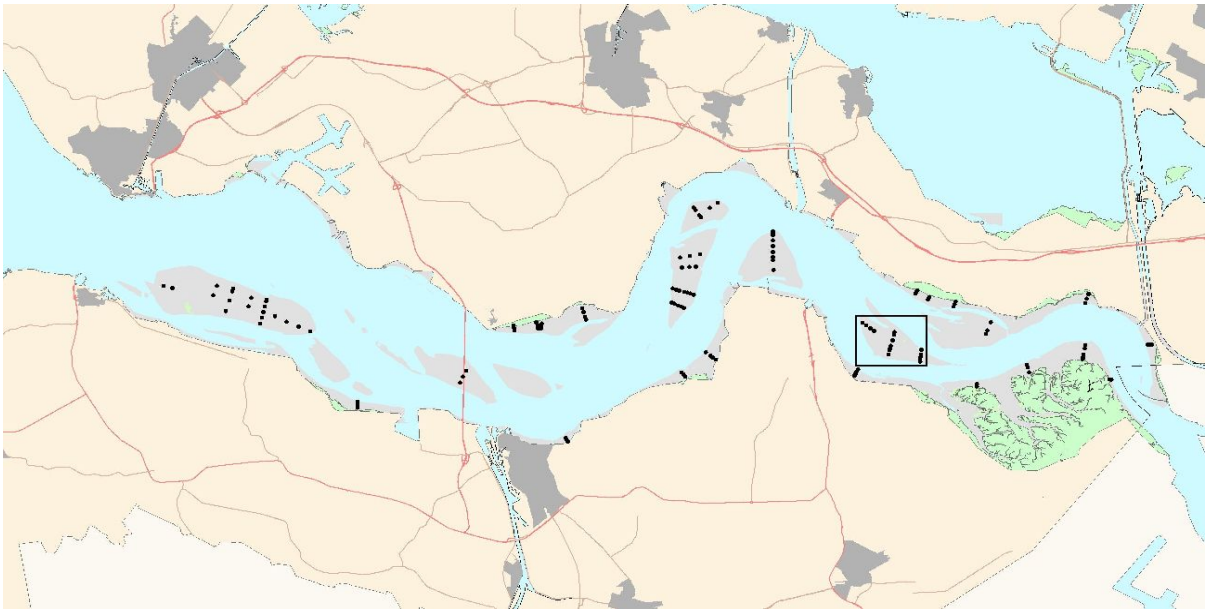
Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

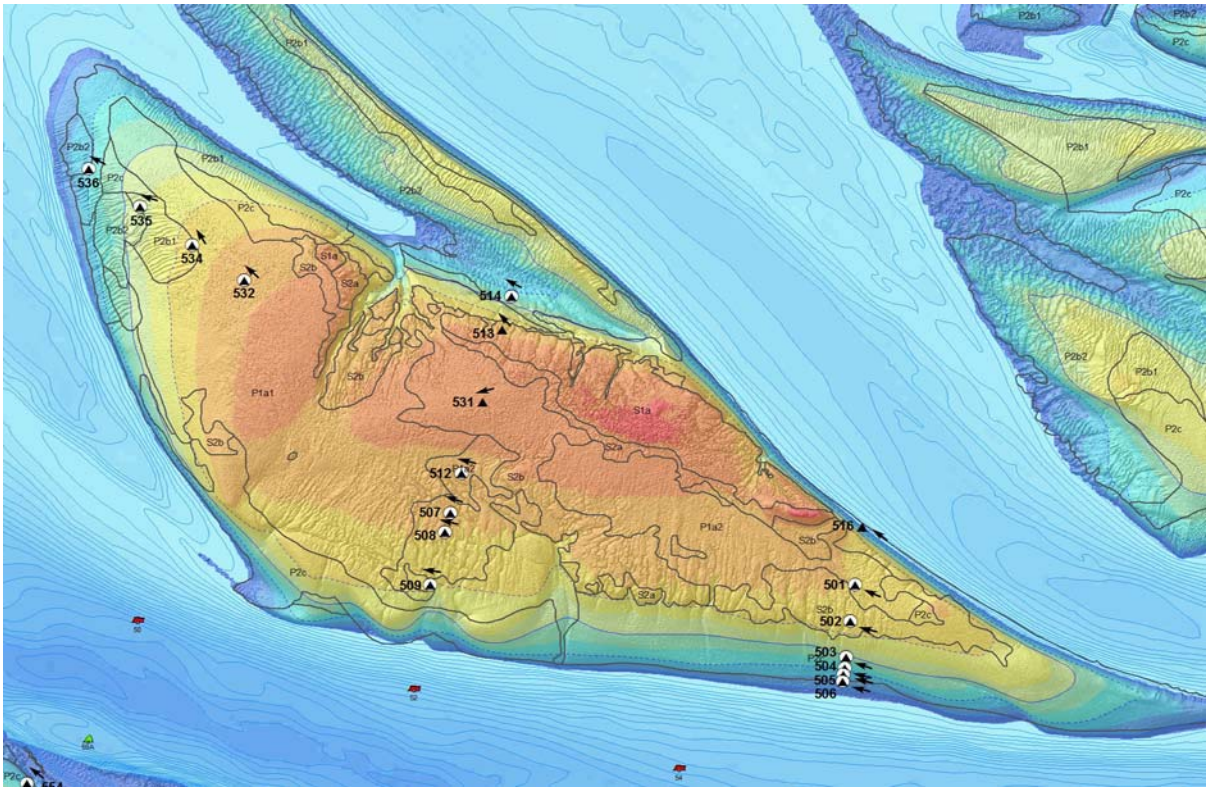
Hoek: 285°

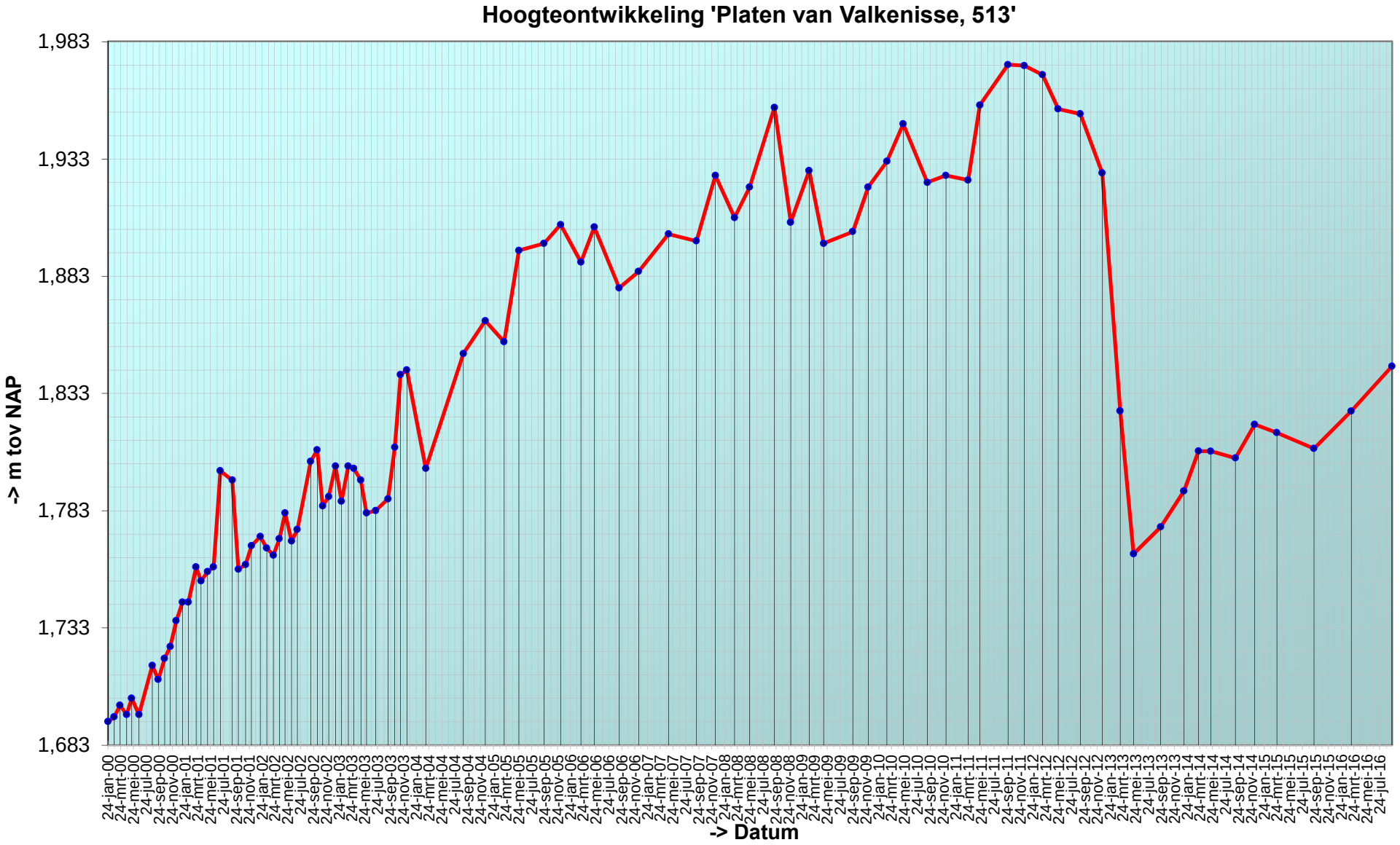
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 513
Code: PLATVVKNS513

Bemonstering: SE-BESCHR

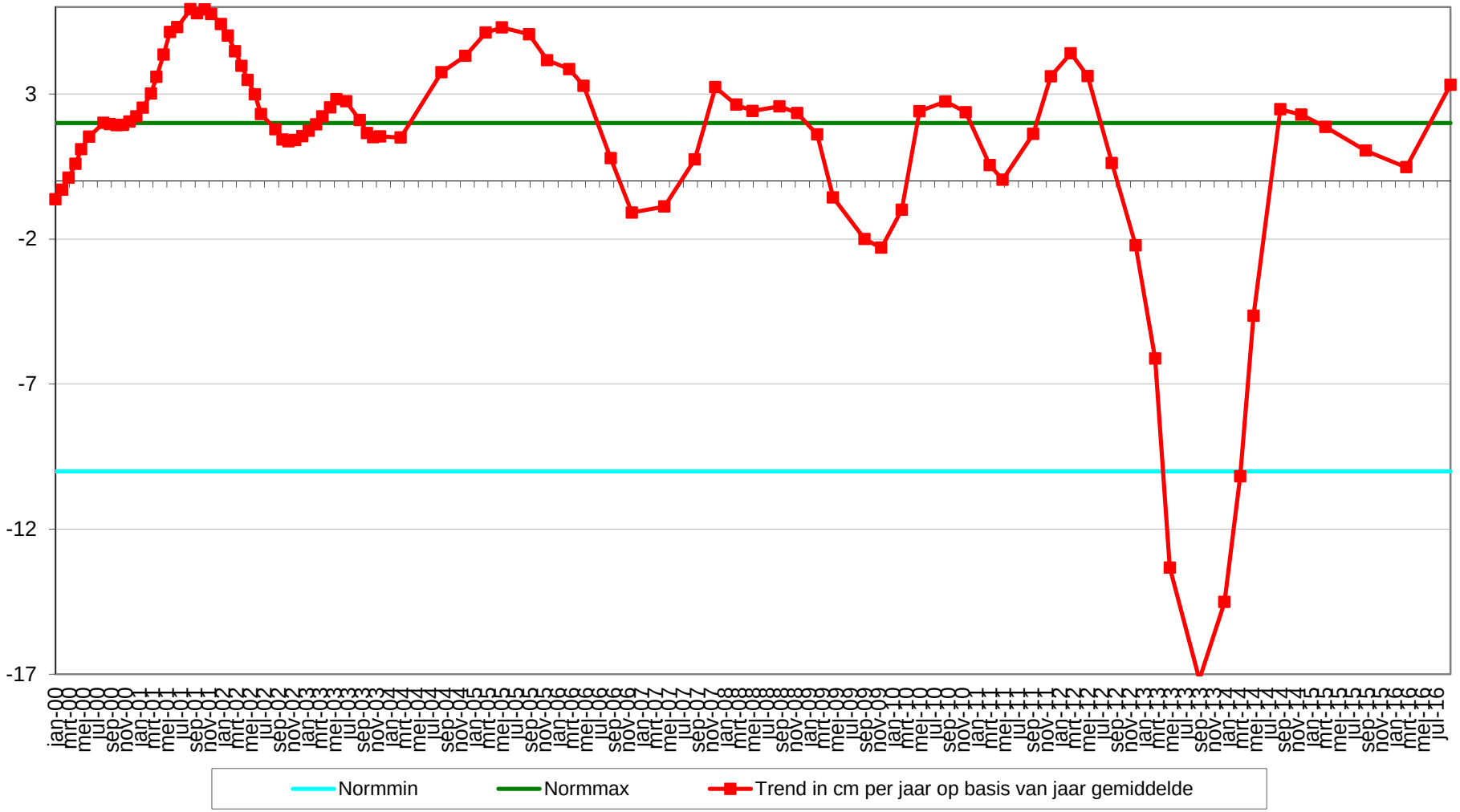
XY (RD) 63642,9, 378275,18






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 513'
1,983
1,933
1,883
1,833
1,783
1,733
1,683
-> m tov NAP
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 513'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 320°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum:	8-12
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 320°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum:	8-12
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 320°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: S2a

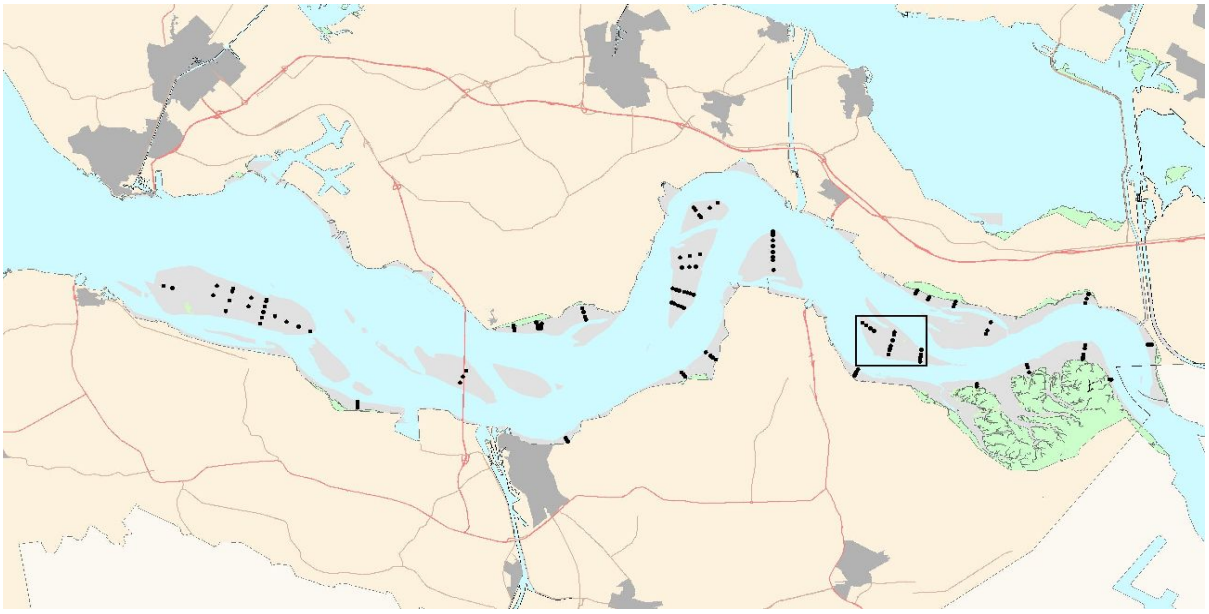
Lutum:	8-12
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

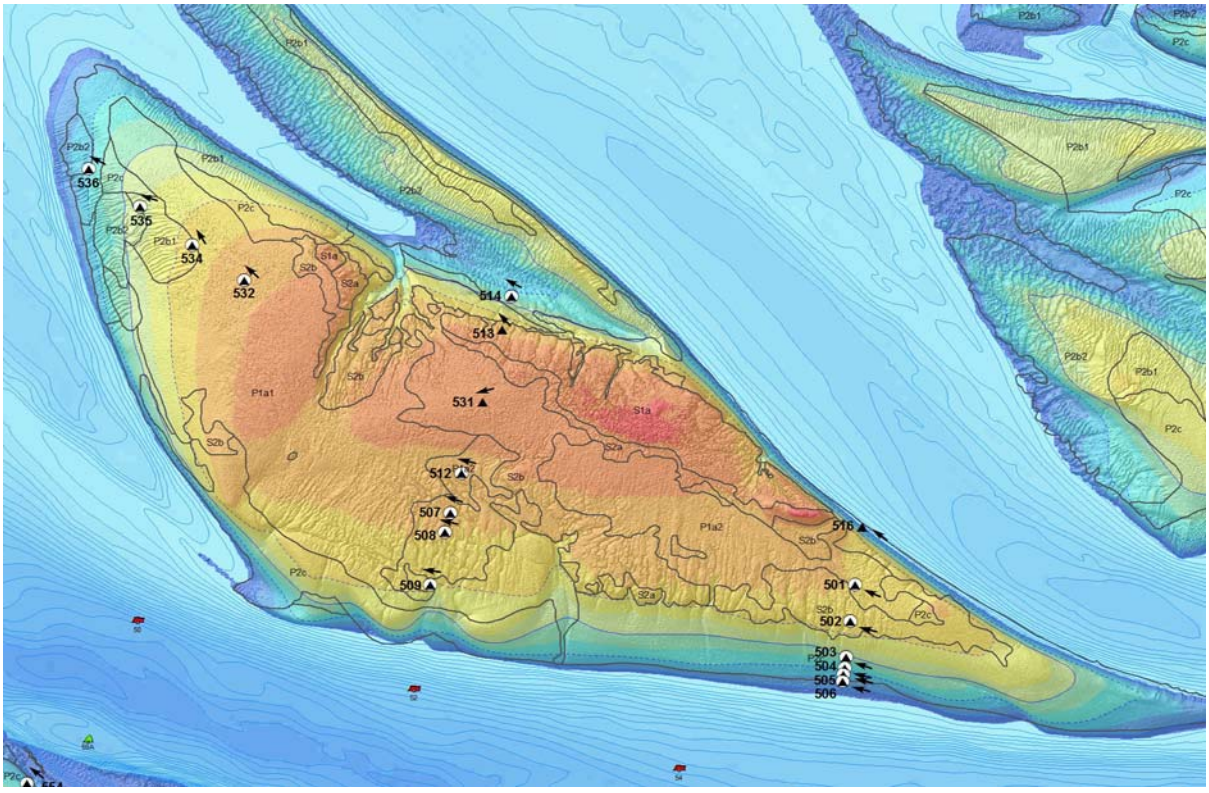
Hoek: 320°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 514
Code: PLATVVKNS514

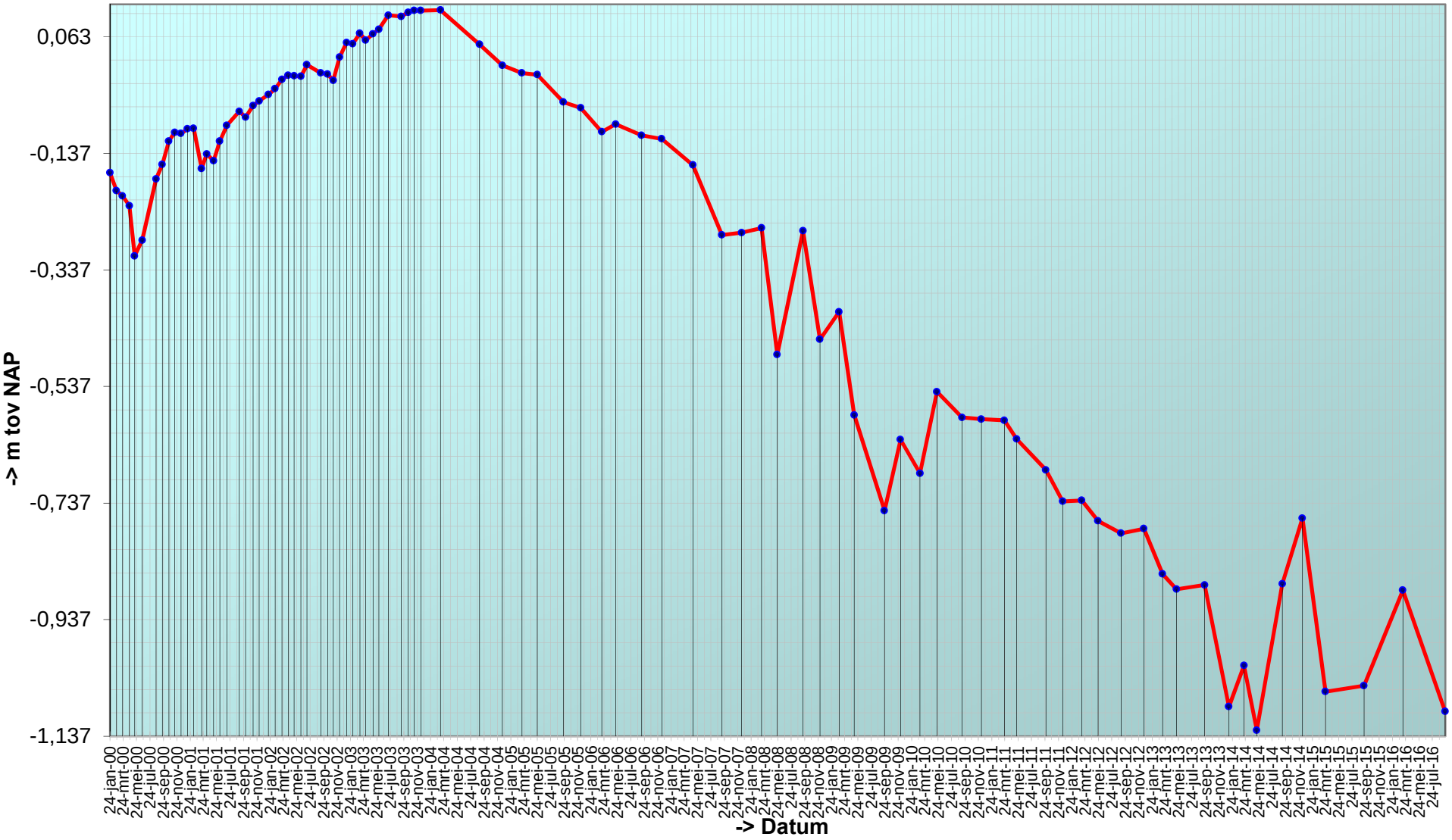
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 63674,46, 378397,2

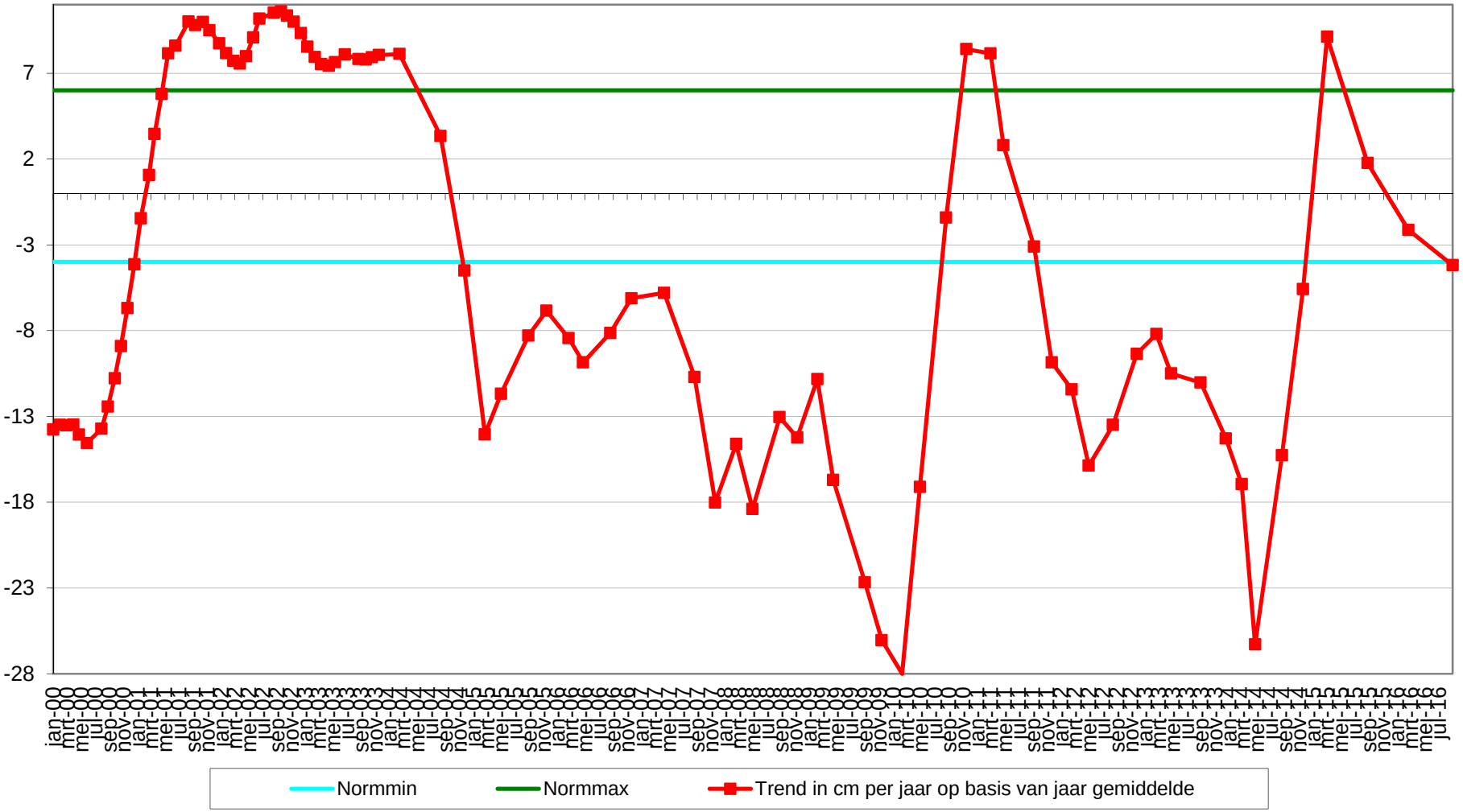




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 514'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 514'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
nonnetje

Hoek: 300°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2b2

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 300°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: P2b2

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 300°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: P2a

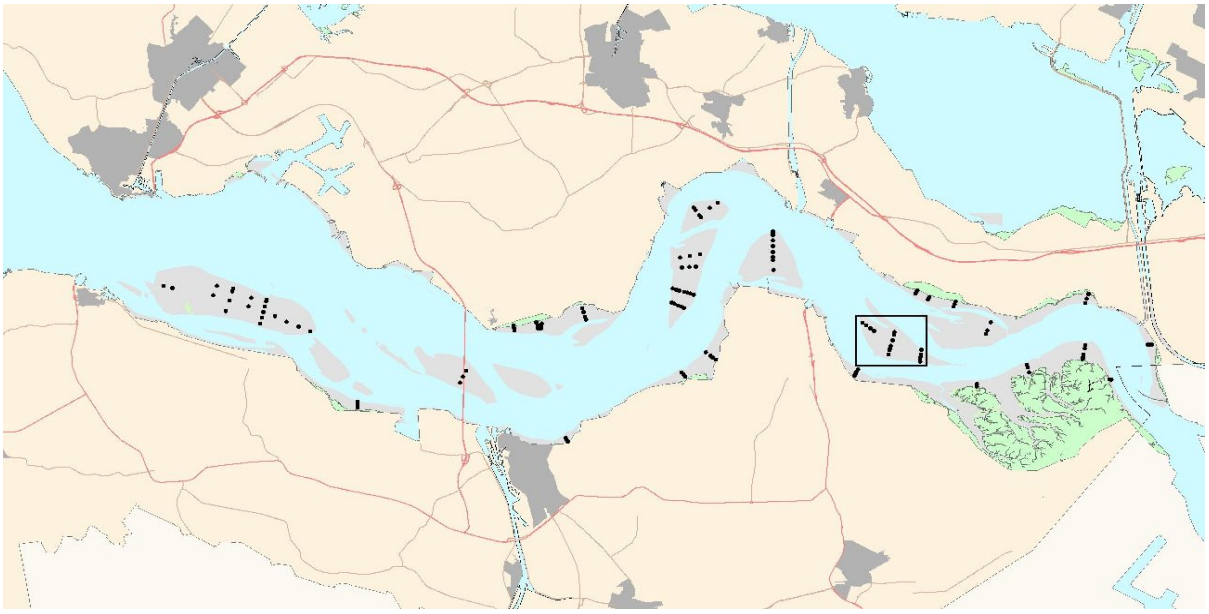
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

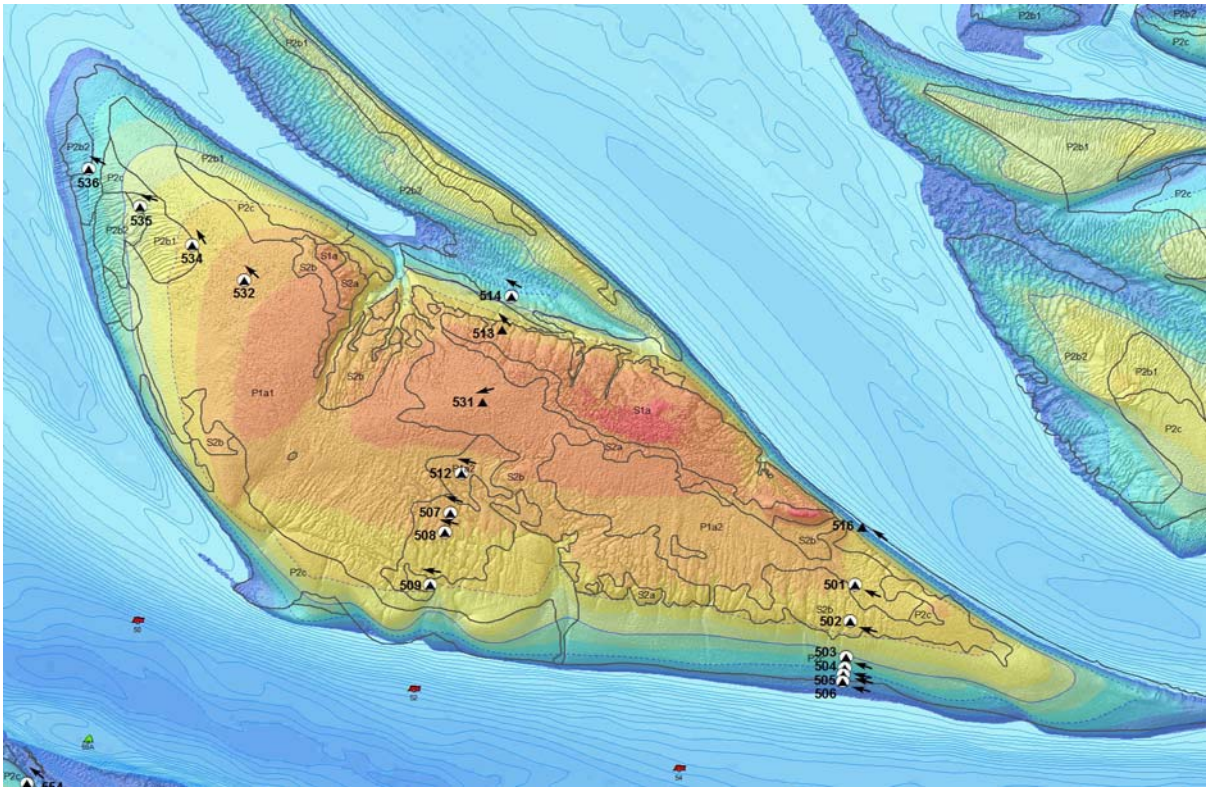
Hoek: 300°

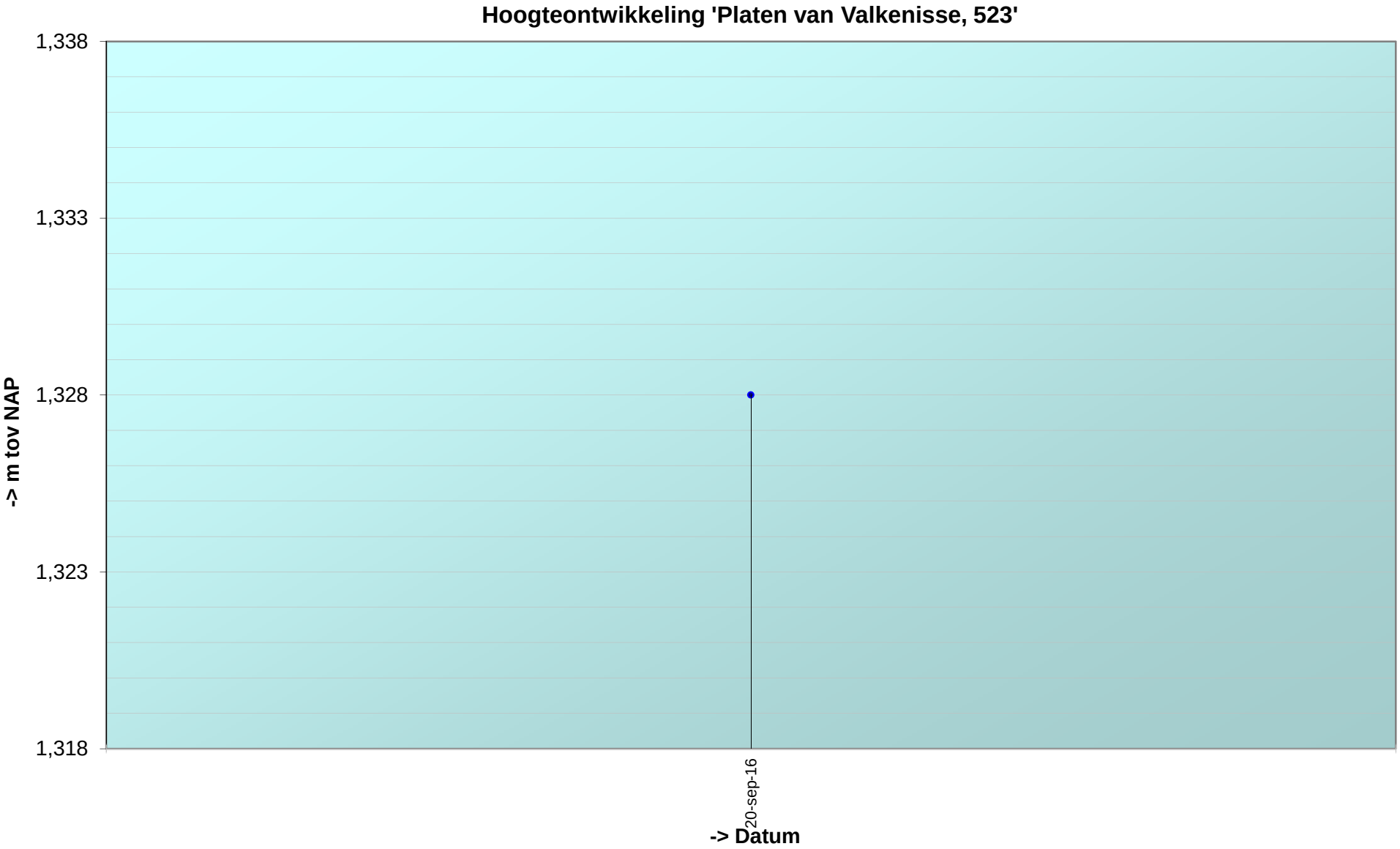
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 523
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

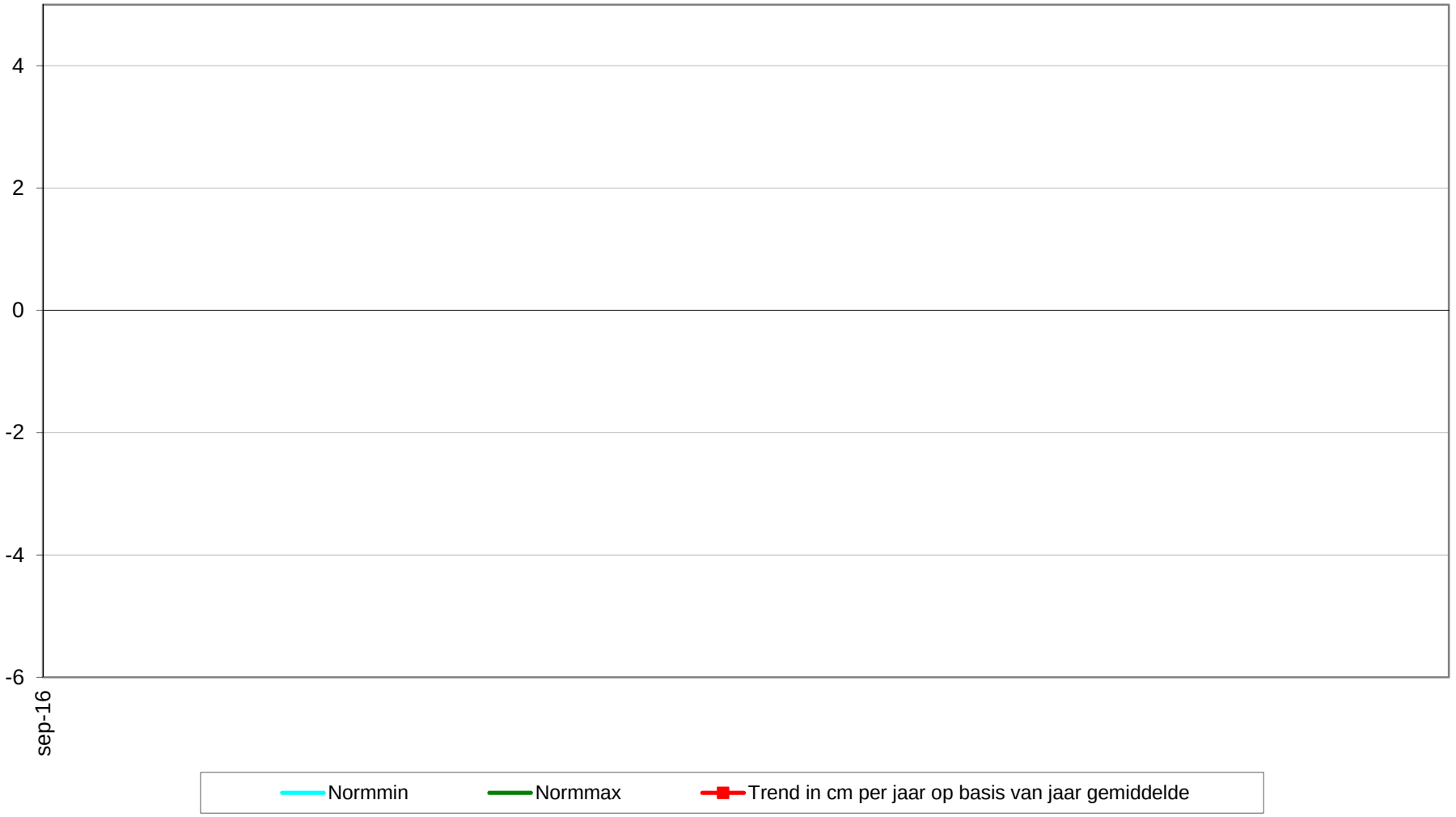
XY (RD) 64477,14, 377240,34






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 523'
1,338
1,333
1,328
1,323
1,318
-> m tov NAP
20-sep-16
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 523'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Hoek: 270°

Geomorfologische eenheid: P1a1

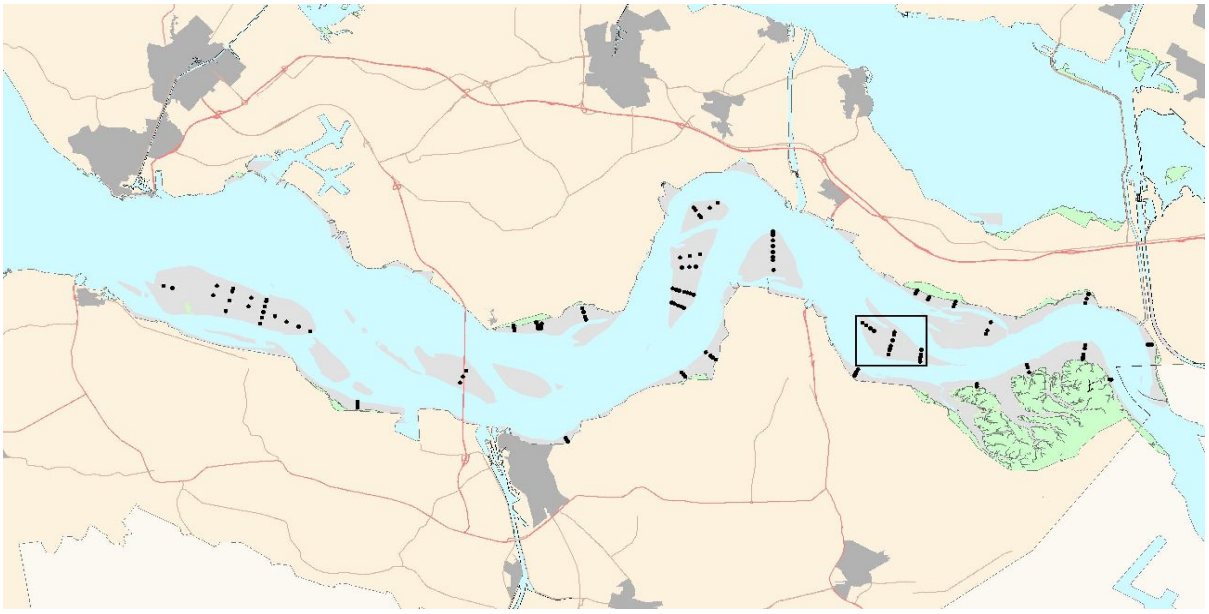
Lutum:	2-5
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

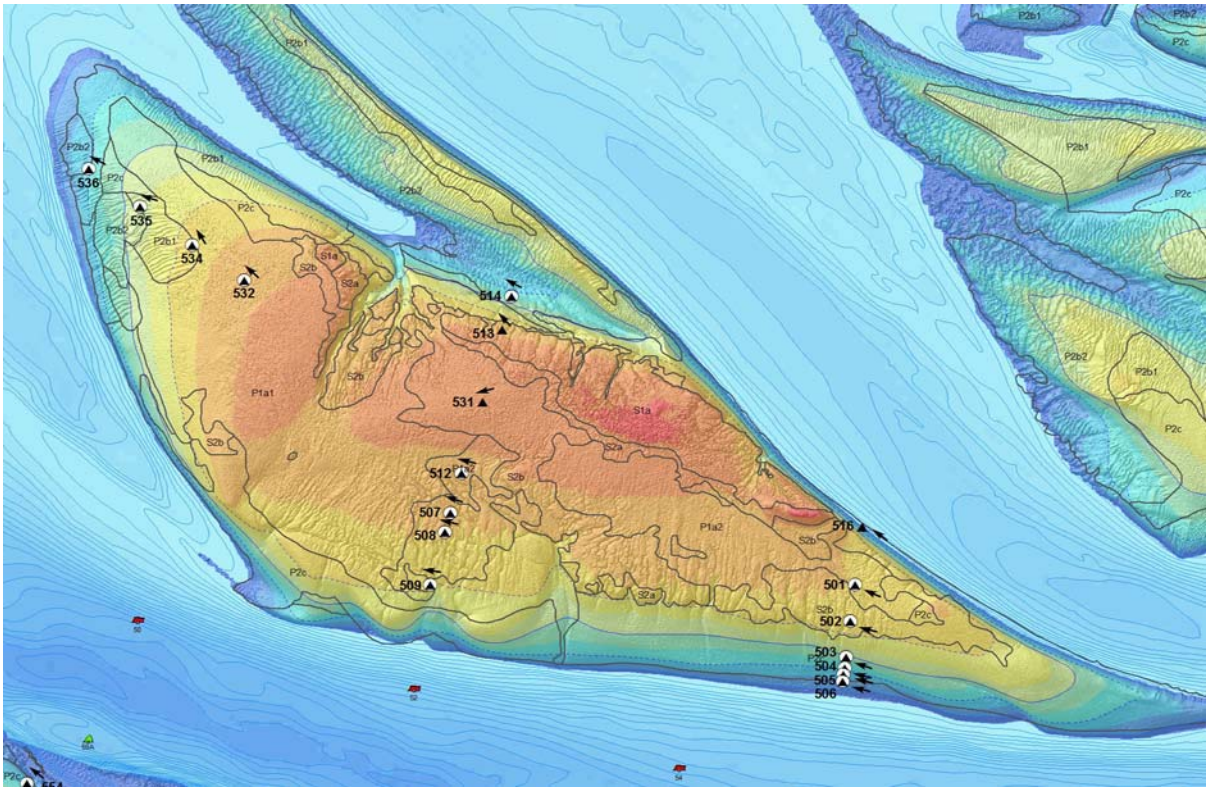
Opmerking:
pygospio nereis

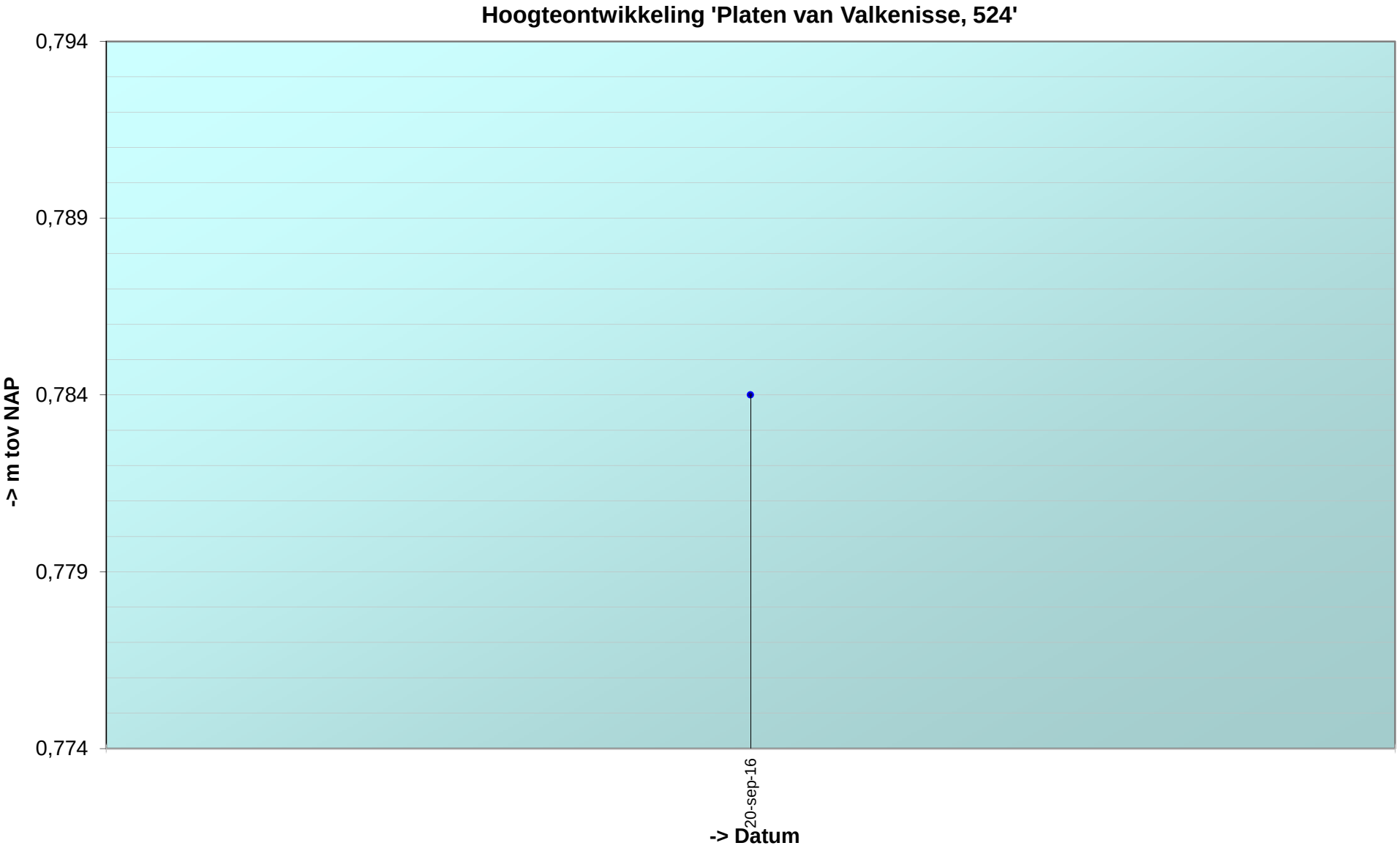
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 524
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

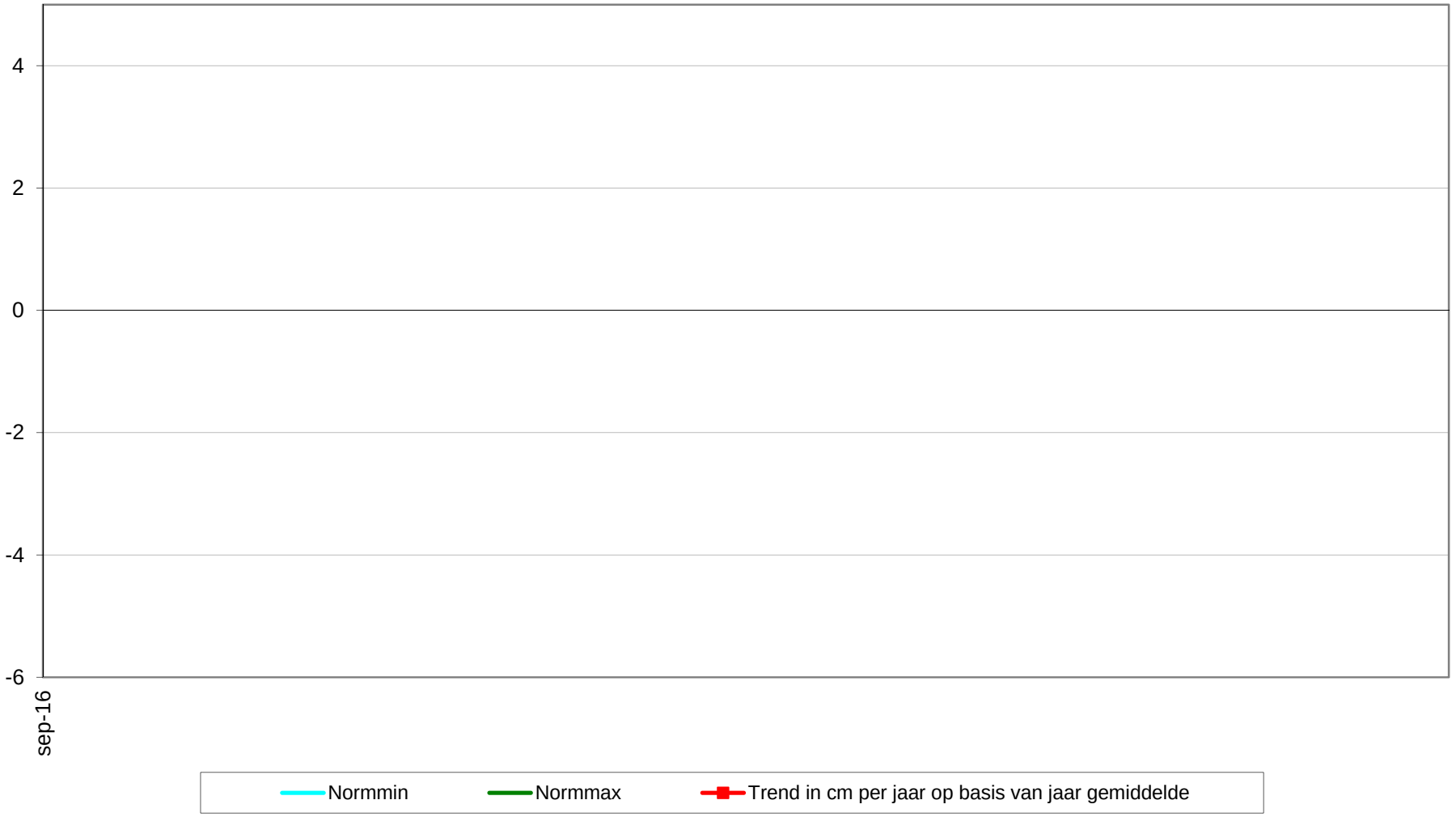
XY (RD) 64453,73, 377154,28






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 524'
0,794
0,789
0,784
0,779
0,774
-> m tov NAP
20-sep-16
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 524'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Hoek: 270°

Geomorfologische eenheid: P2c

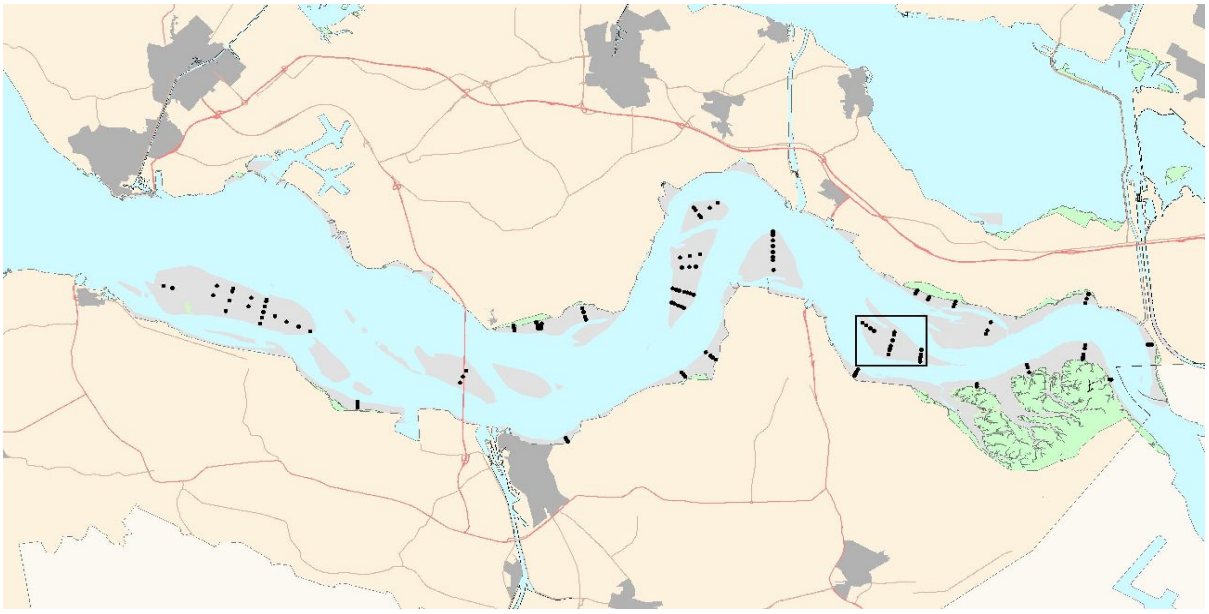
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

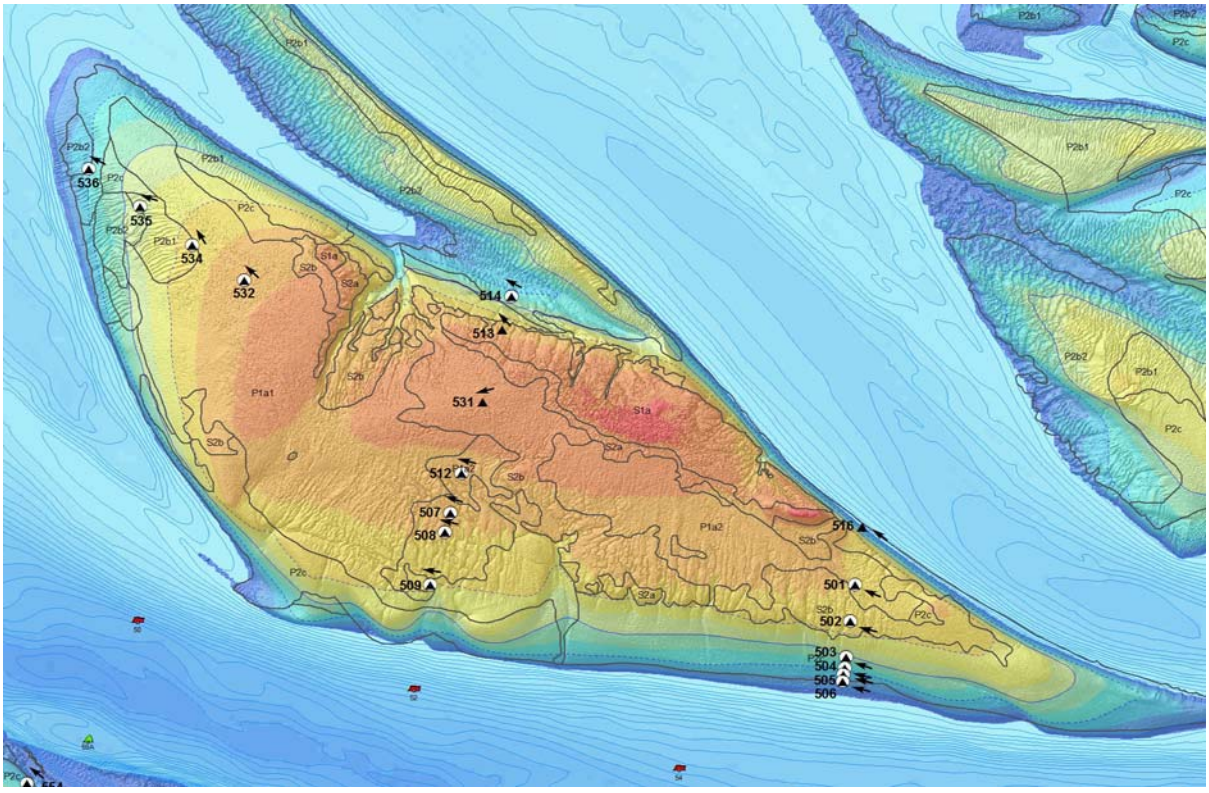
Opmerking:
bathyporeia

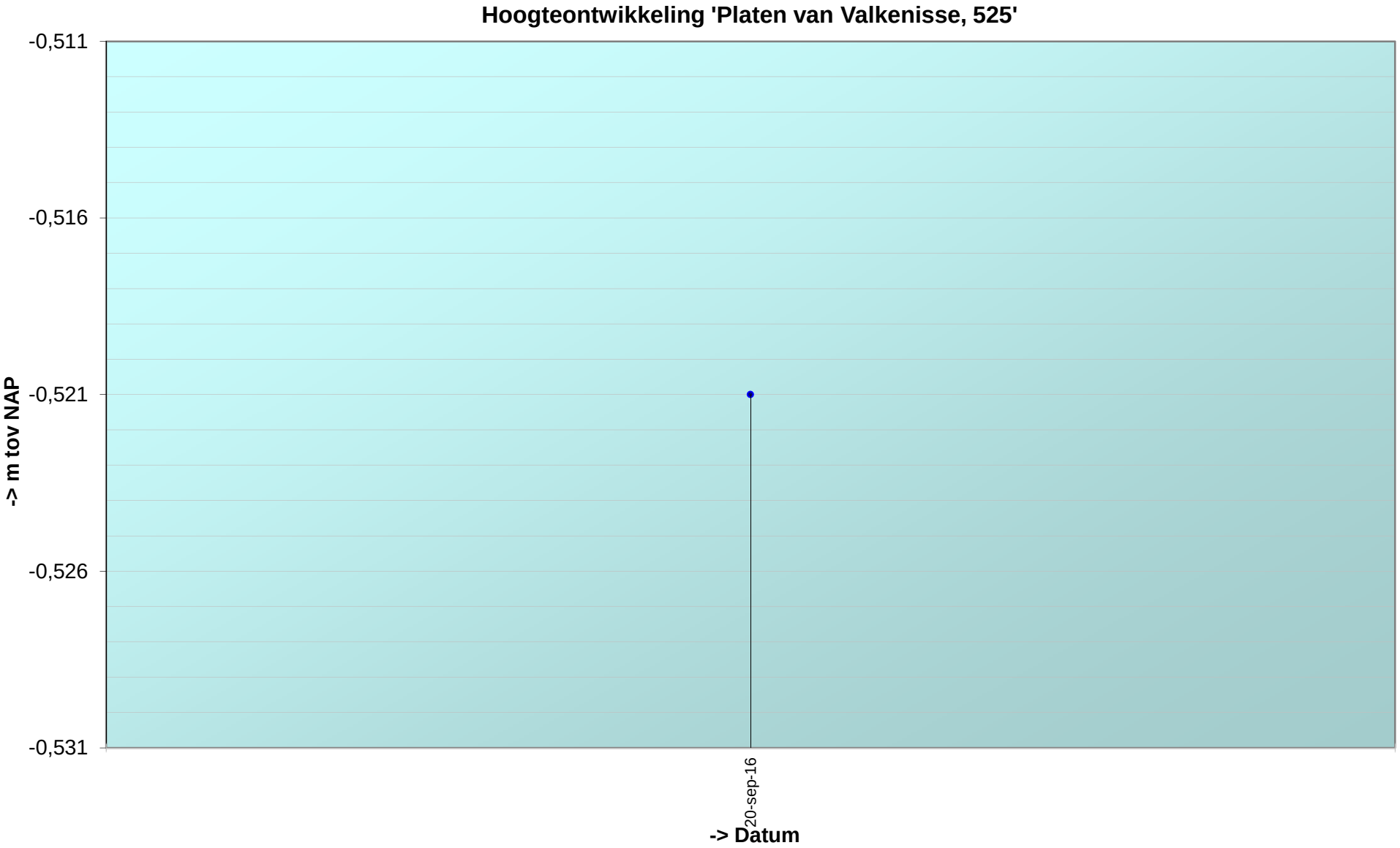
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 525
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

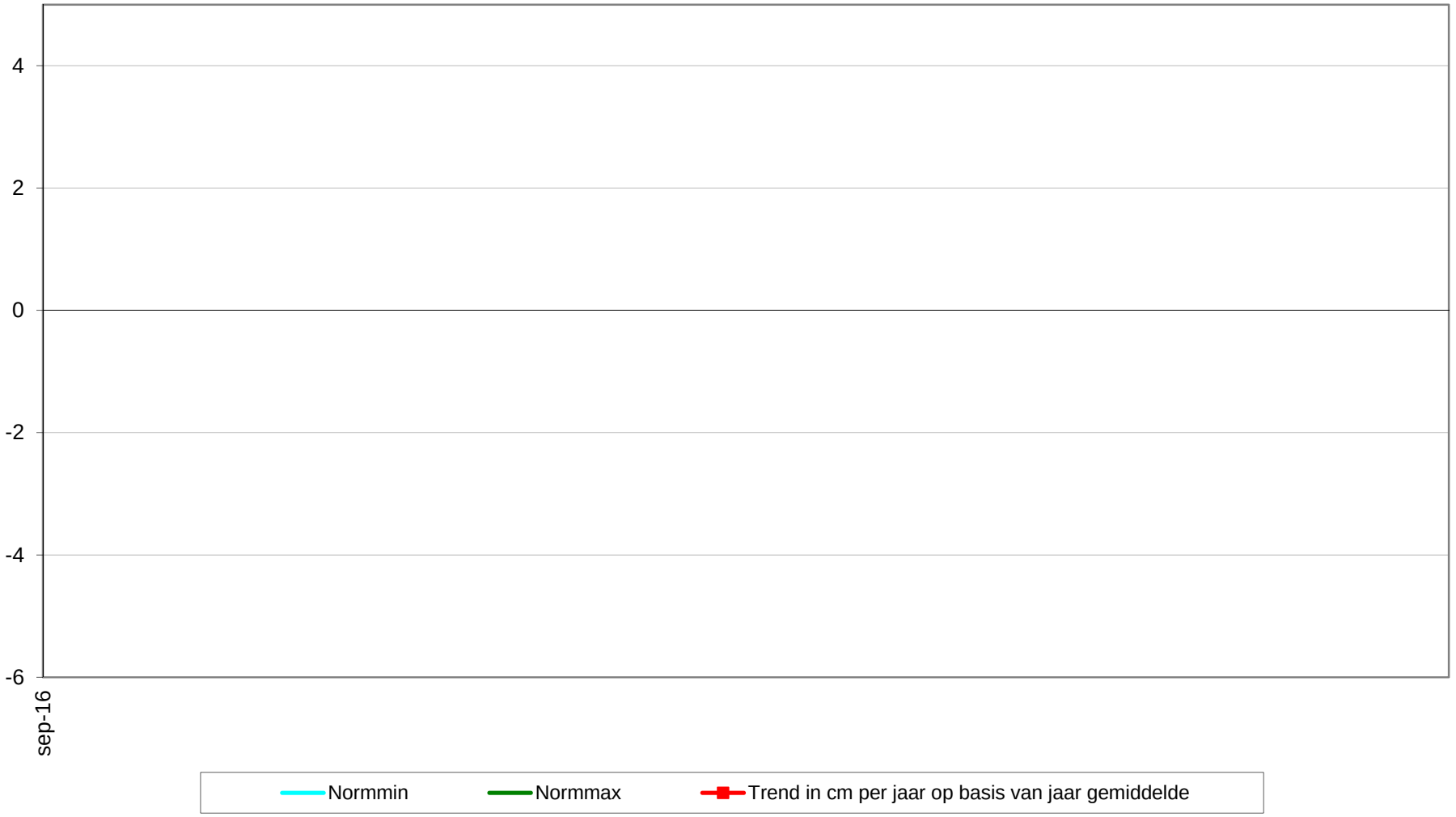
XY (RD) 64434,9, 377080,77






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 525'
-0,511
-0,516
-0,521
-0,526
-0,531
-> m tov NAP
20-sep-16
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 525'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

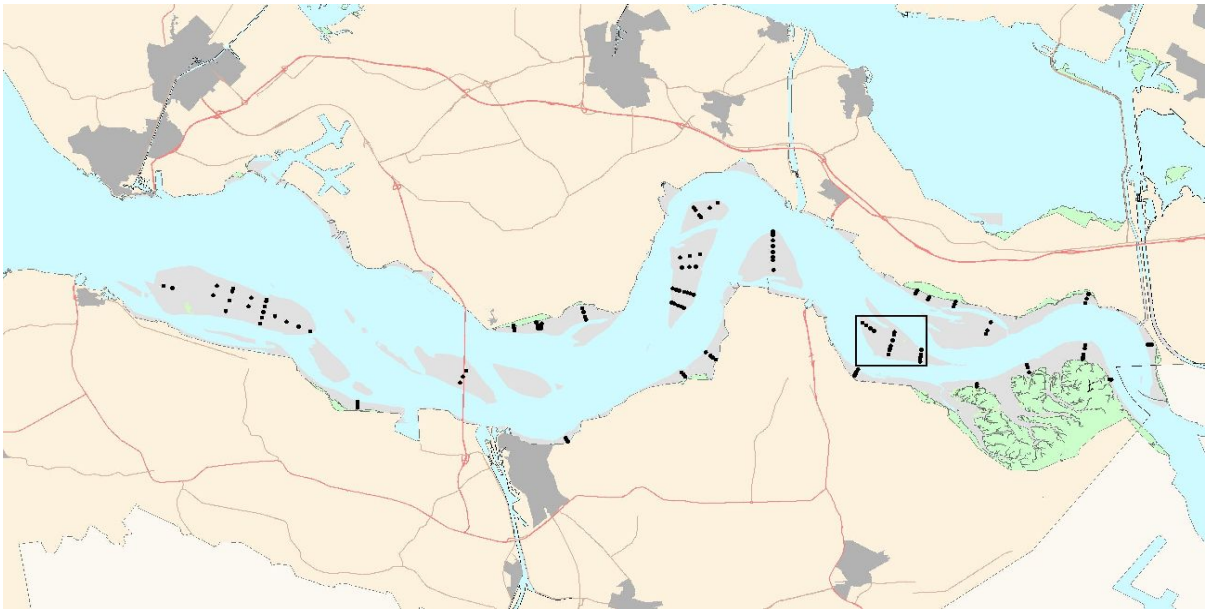
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

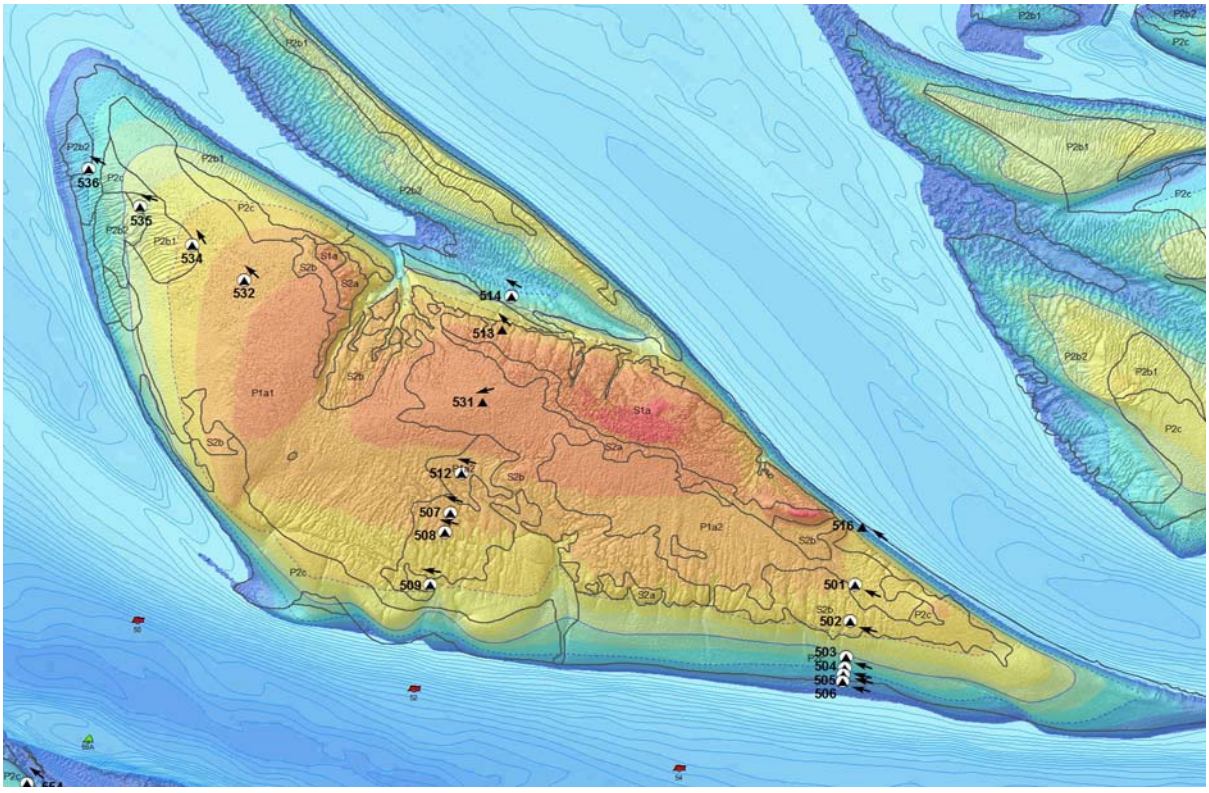
Hoek: 270°

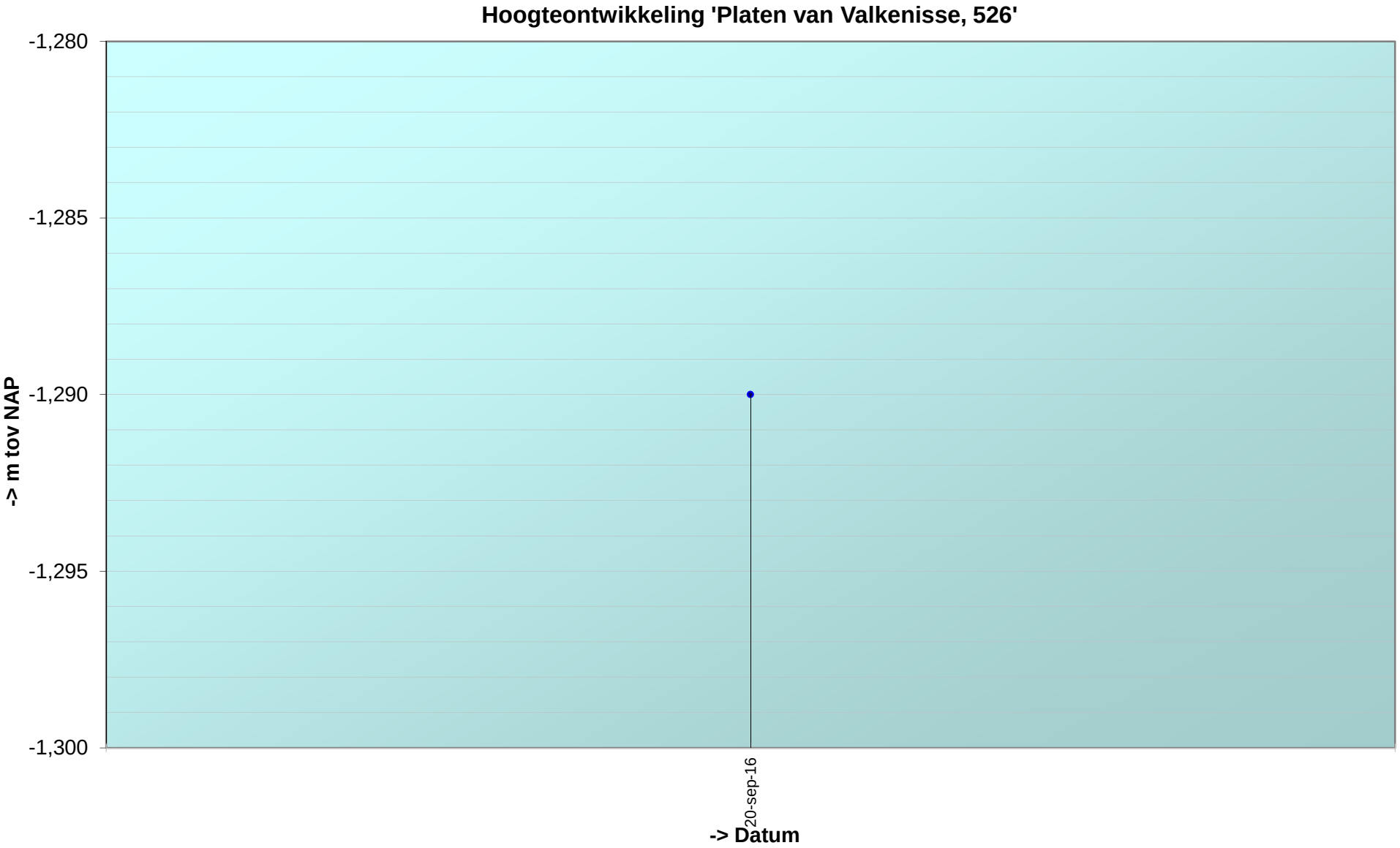
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 526
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

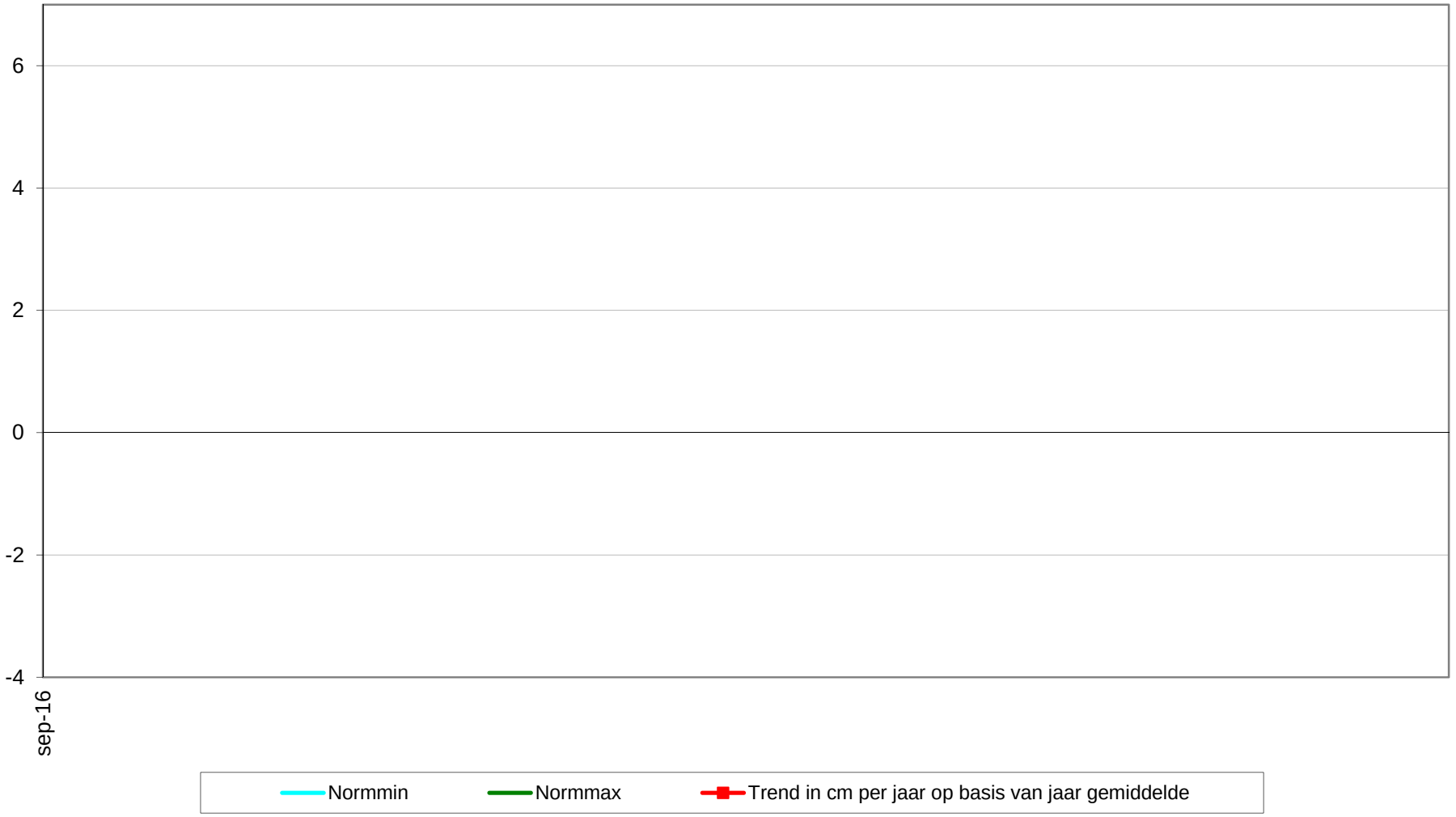
XY (RD) 64427,434, 377046,835






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 526'
-1,280
-1,285
-1,290
-1,295
-1,300
-> m tov NAP
20-sep-16
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 526'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Hoek: 270°

Geomorfologische eenheid: P1a1

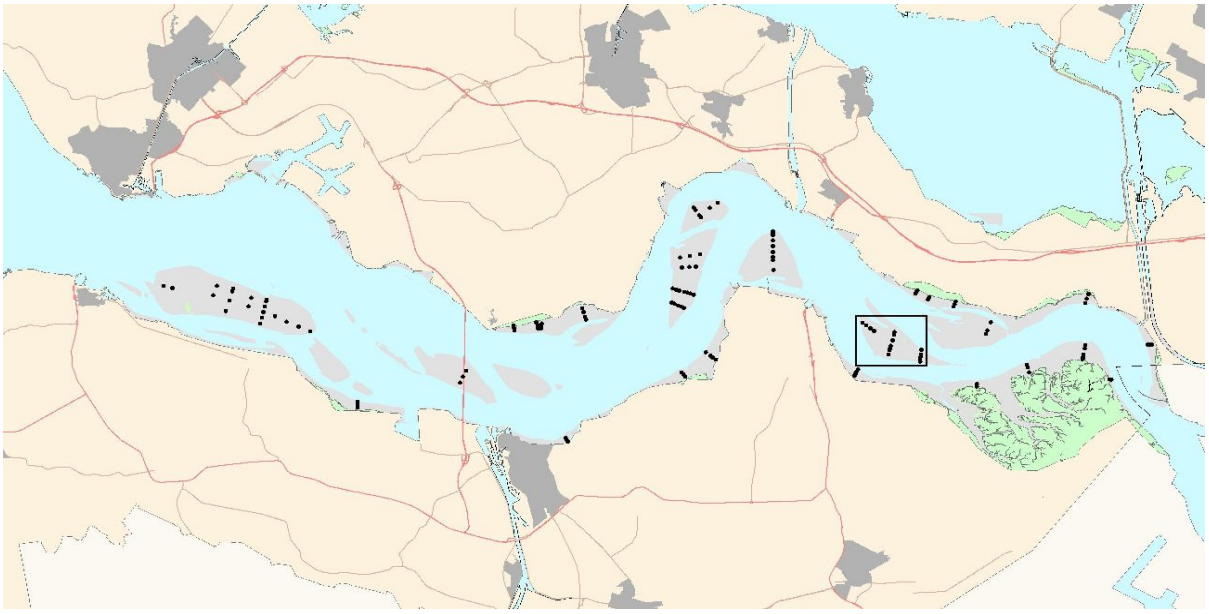
Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

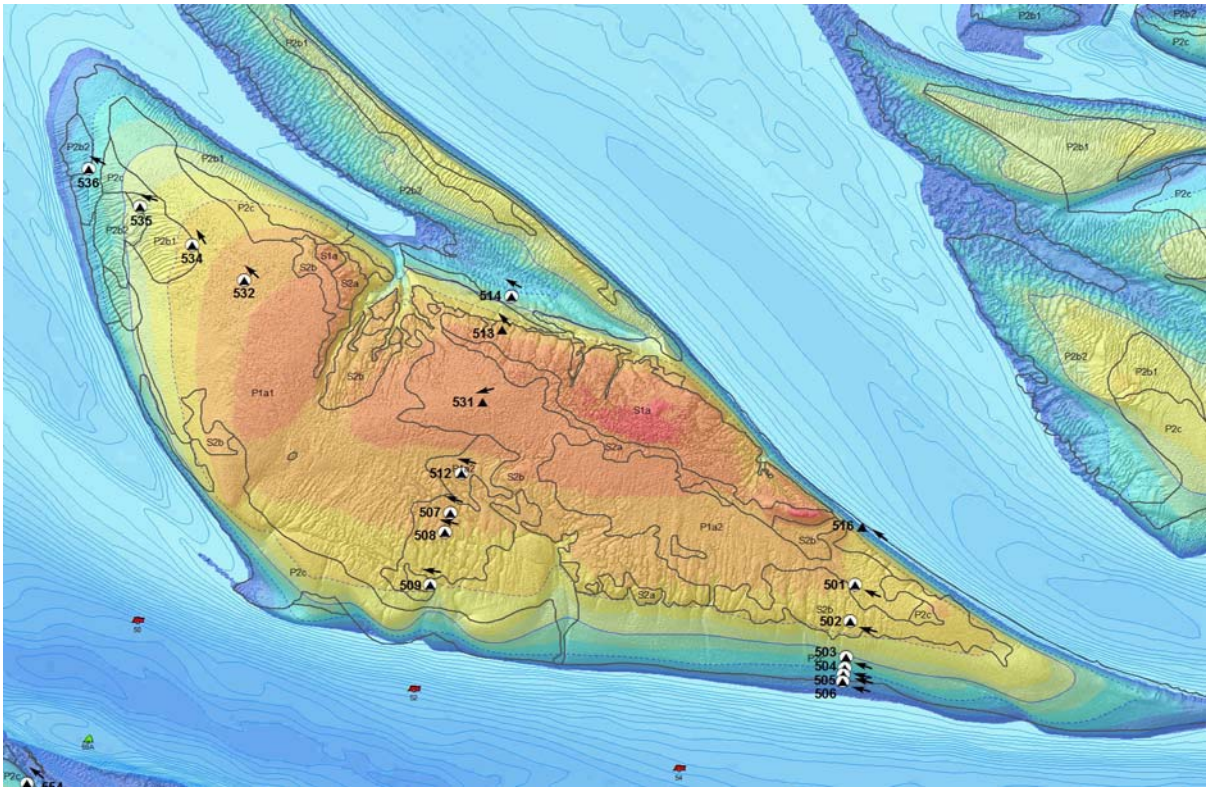
Opmerking:
twijfel over P1 of P2

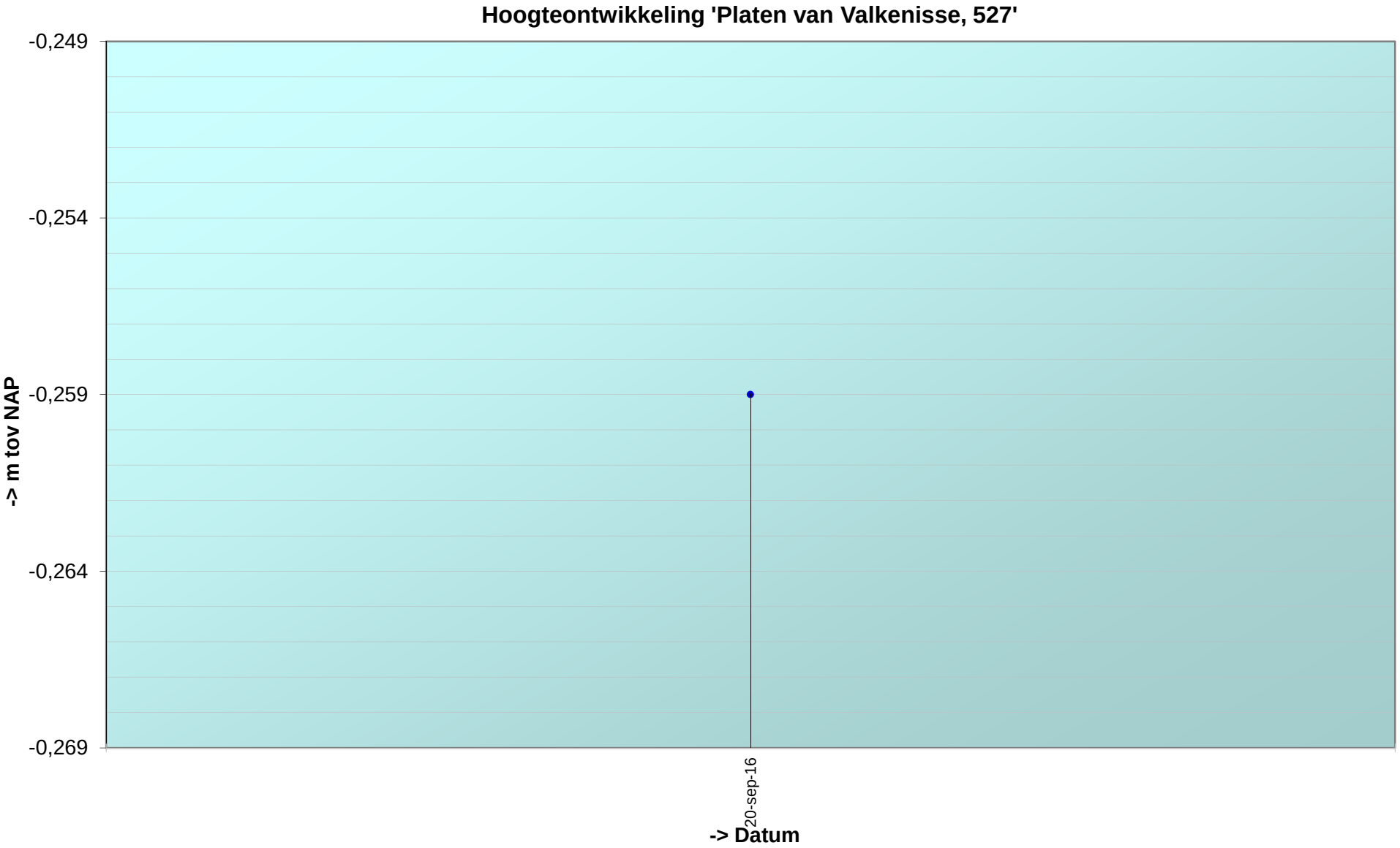
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 527
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

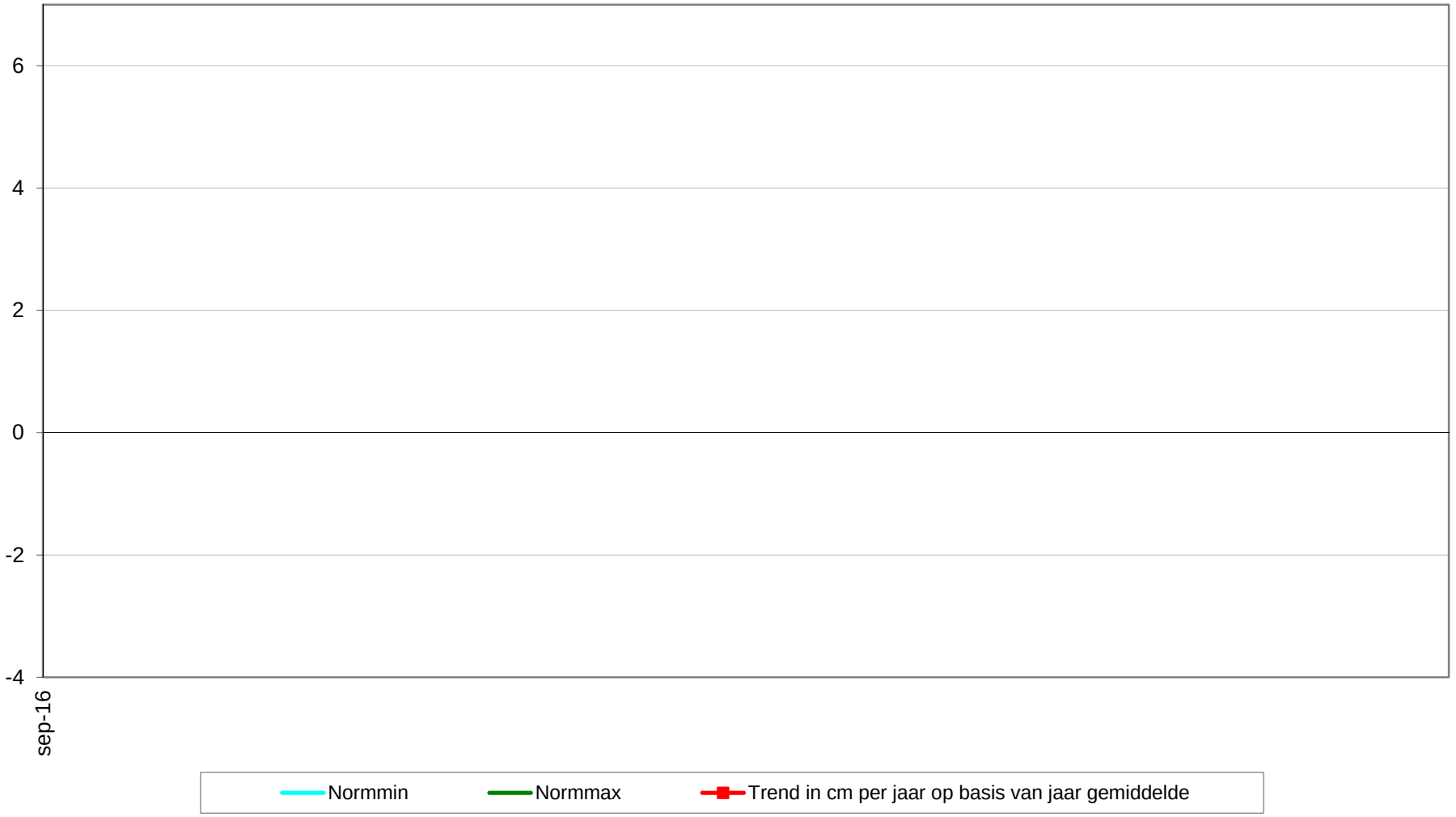
XY (RD) 63286,28, 378807,95






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 527'
-0,249
-0,254
-0,259
-0,264
-0,269
-> m tov NAP
20-sep-16
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 527'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

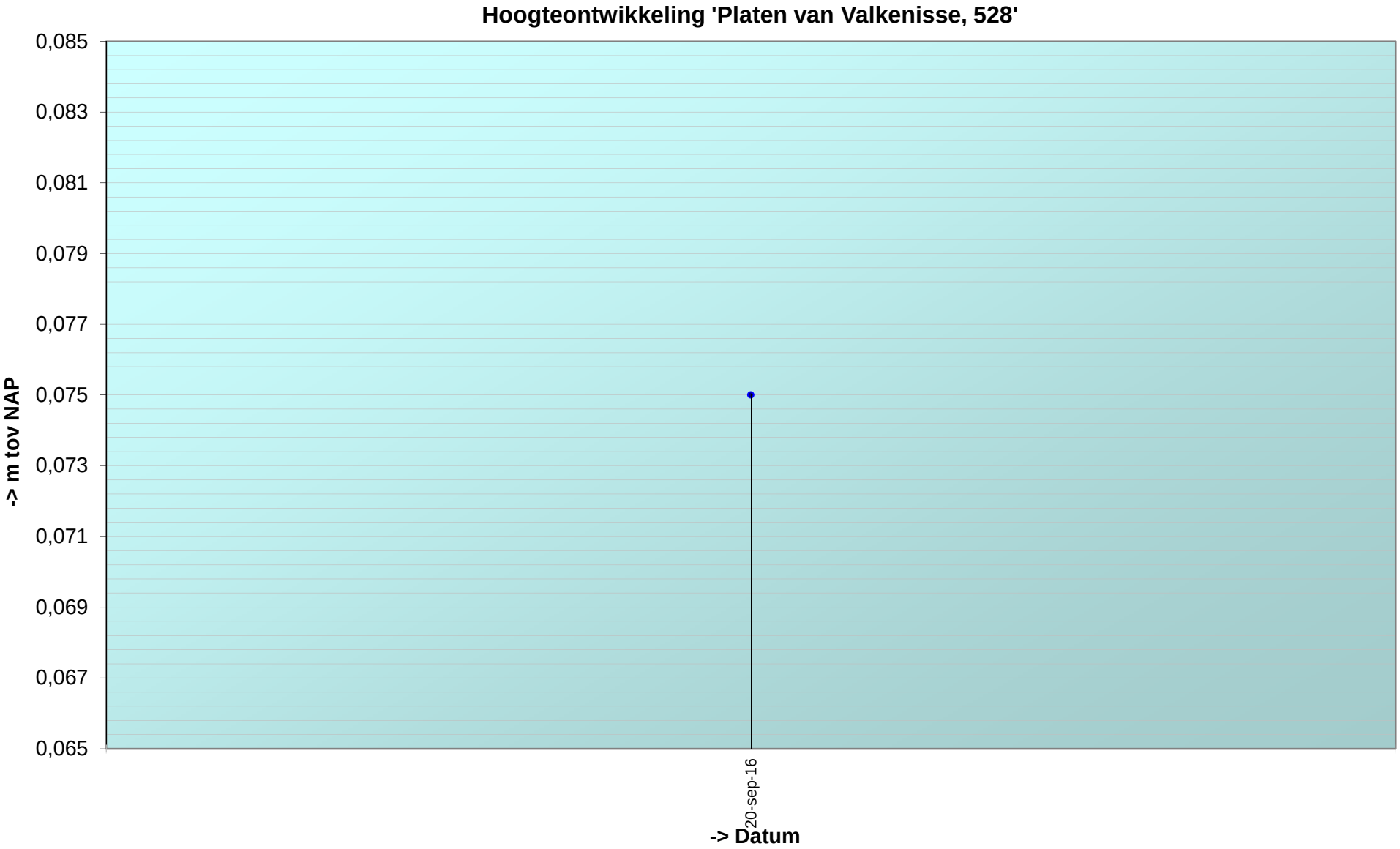
Opmerking:
draadwormen

Hoek: 320°

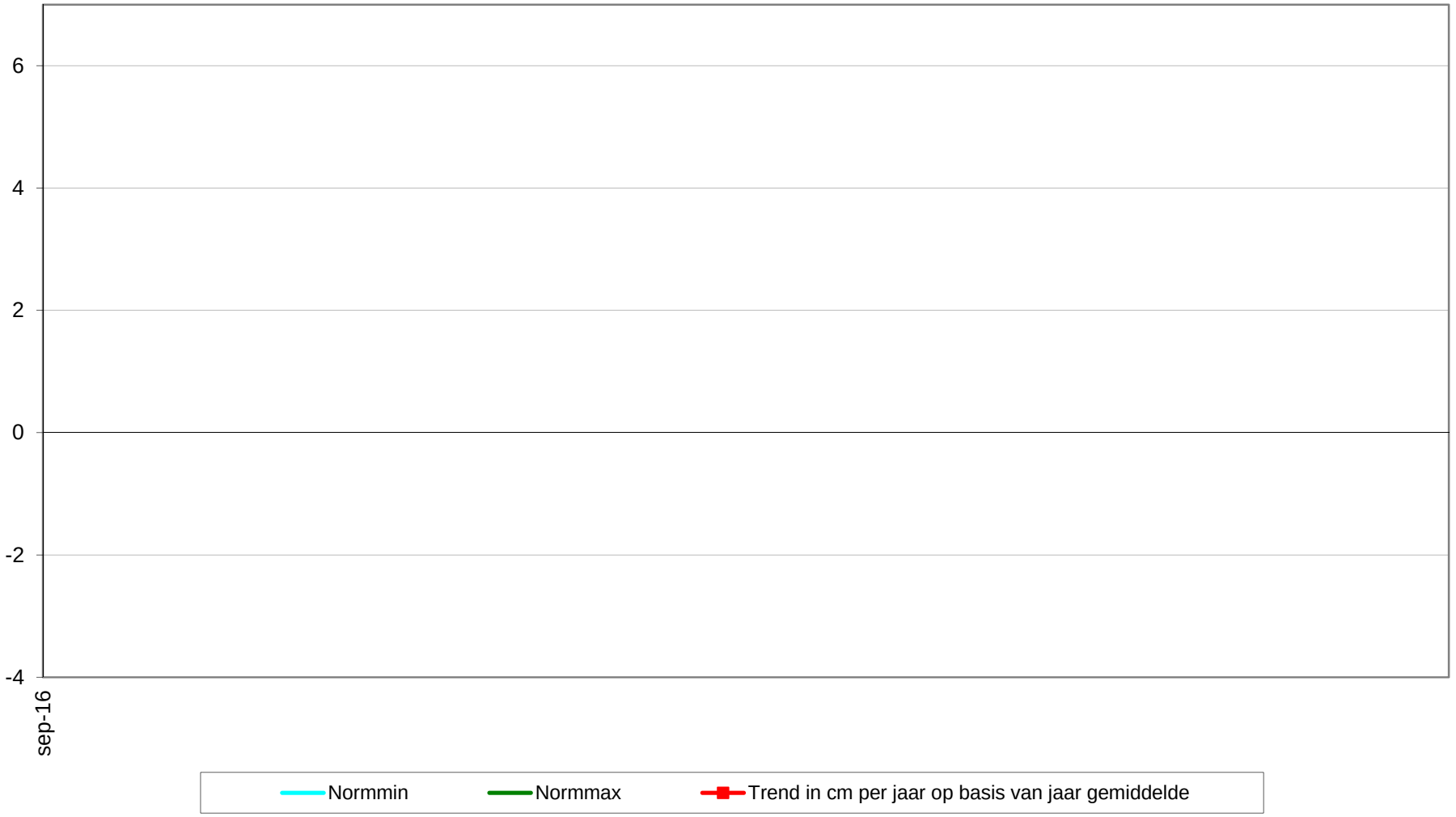
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 528
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 63275,24, 378913,67


Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 528'
0,085
0,083
0,081
0,079
0,077
0,075
0,073
0,071
0,069
0,067
0,065
-> m tov NAP
20-sep-16
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 528'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Hoek: 310°

Geomorfologische eenheid: P1a1

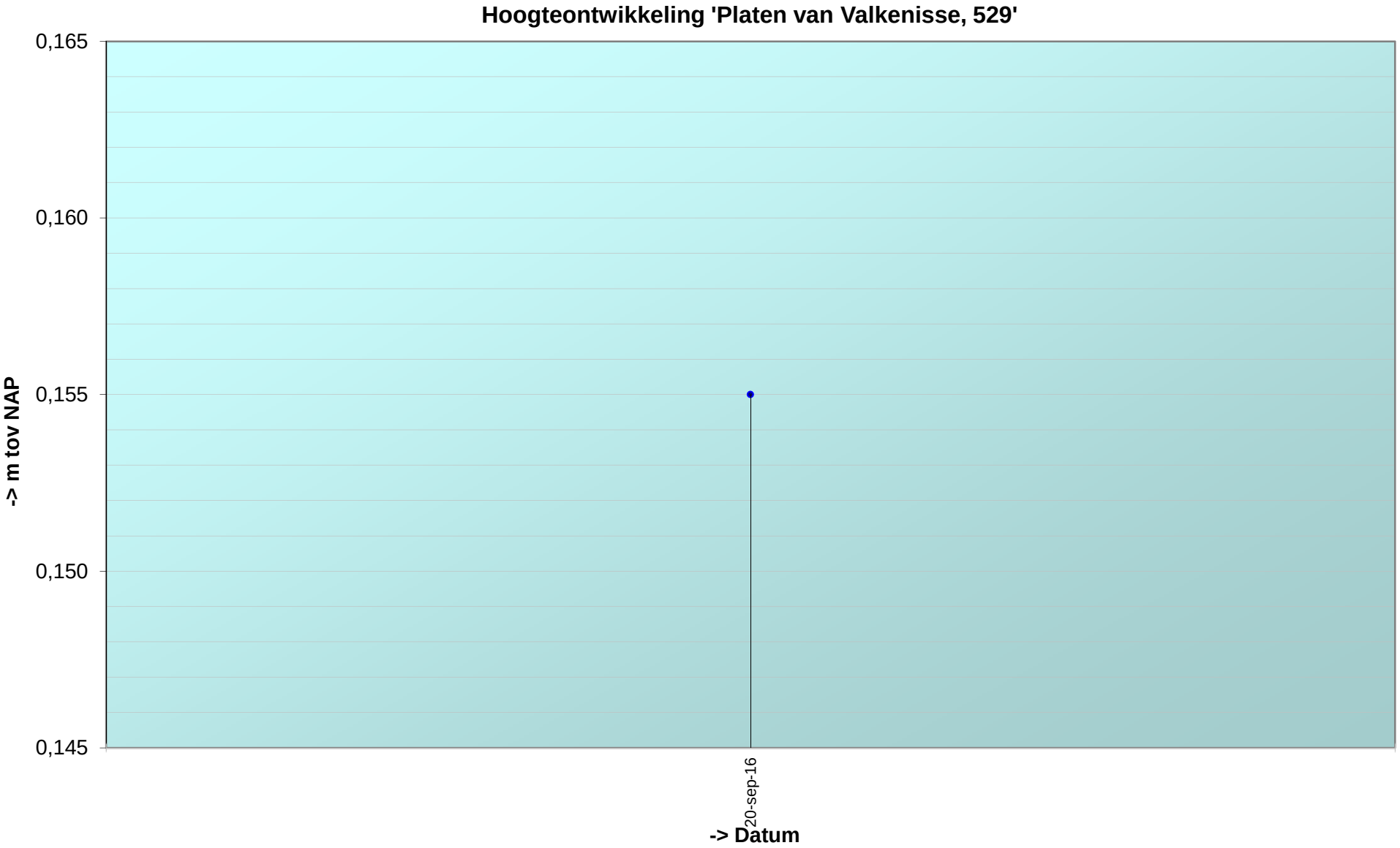
Lutum:	2-5
Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm platte slijkgaper
nonnetje pygospio

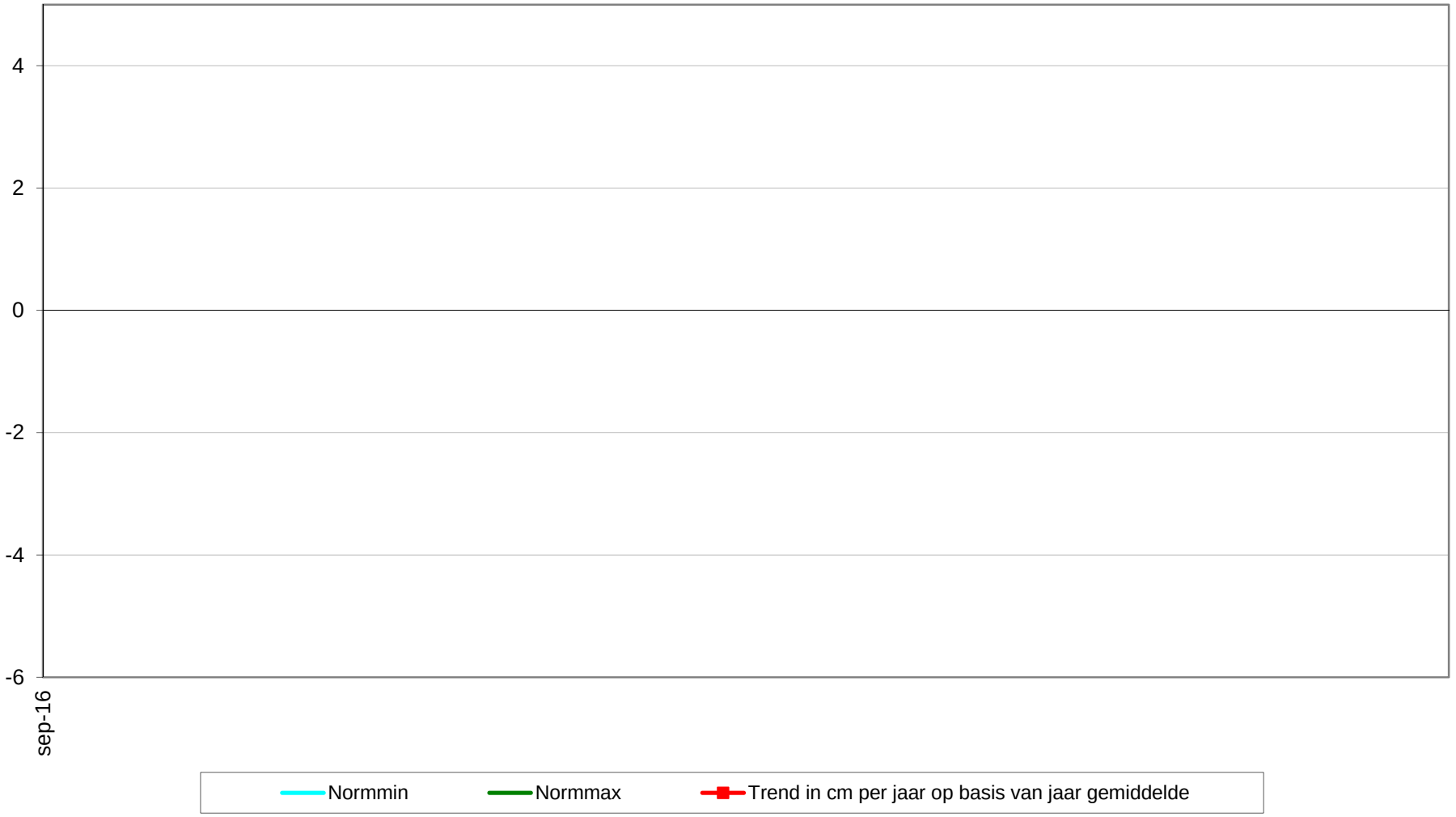
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 529
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 63256,3, 379028,07


Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 529'
0,165
0,160
0,155
0,150
0,145
-> m tov NAP
20-sep-16
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 529'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Hoek: 290°

Geomorfologische eenheid: P1a1

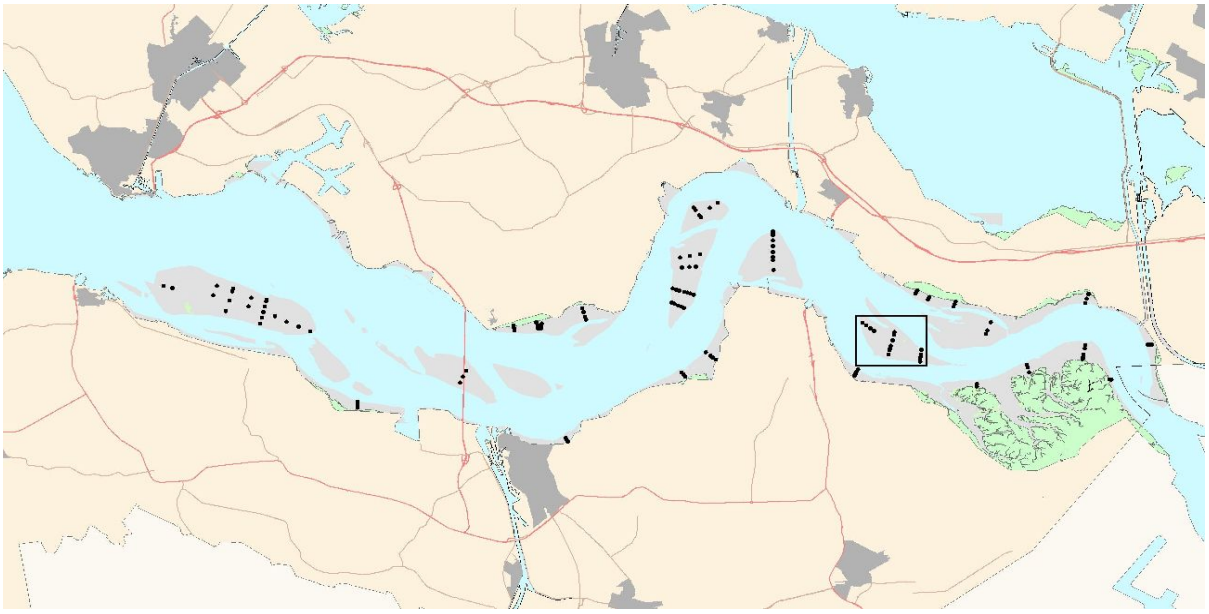
Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

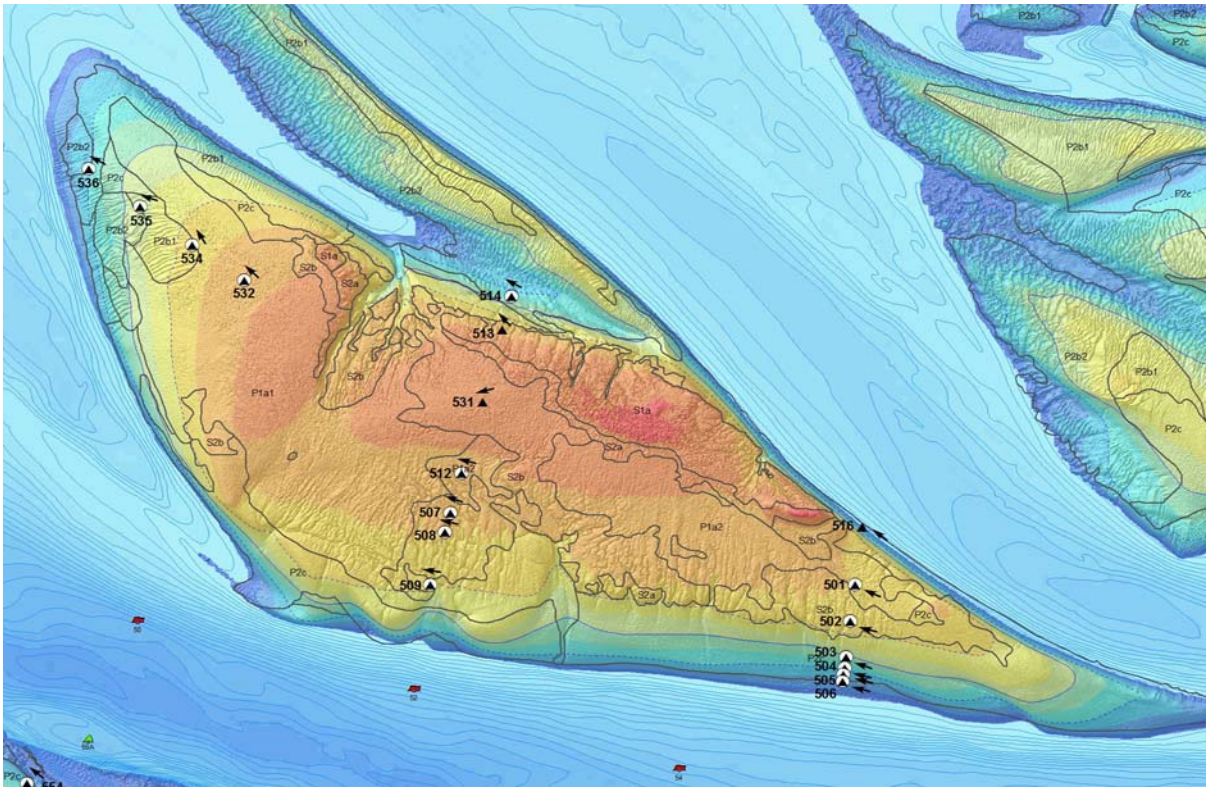
Opmerking:
draadwormen kokkelbroed pygospio

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 531
Code:

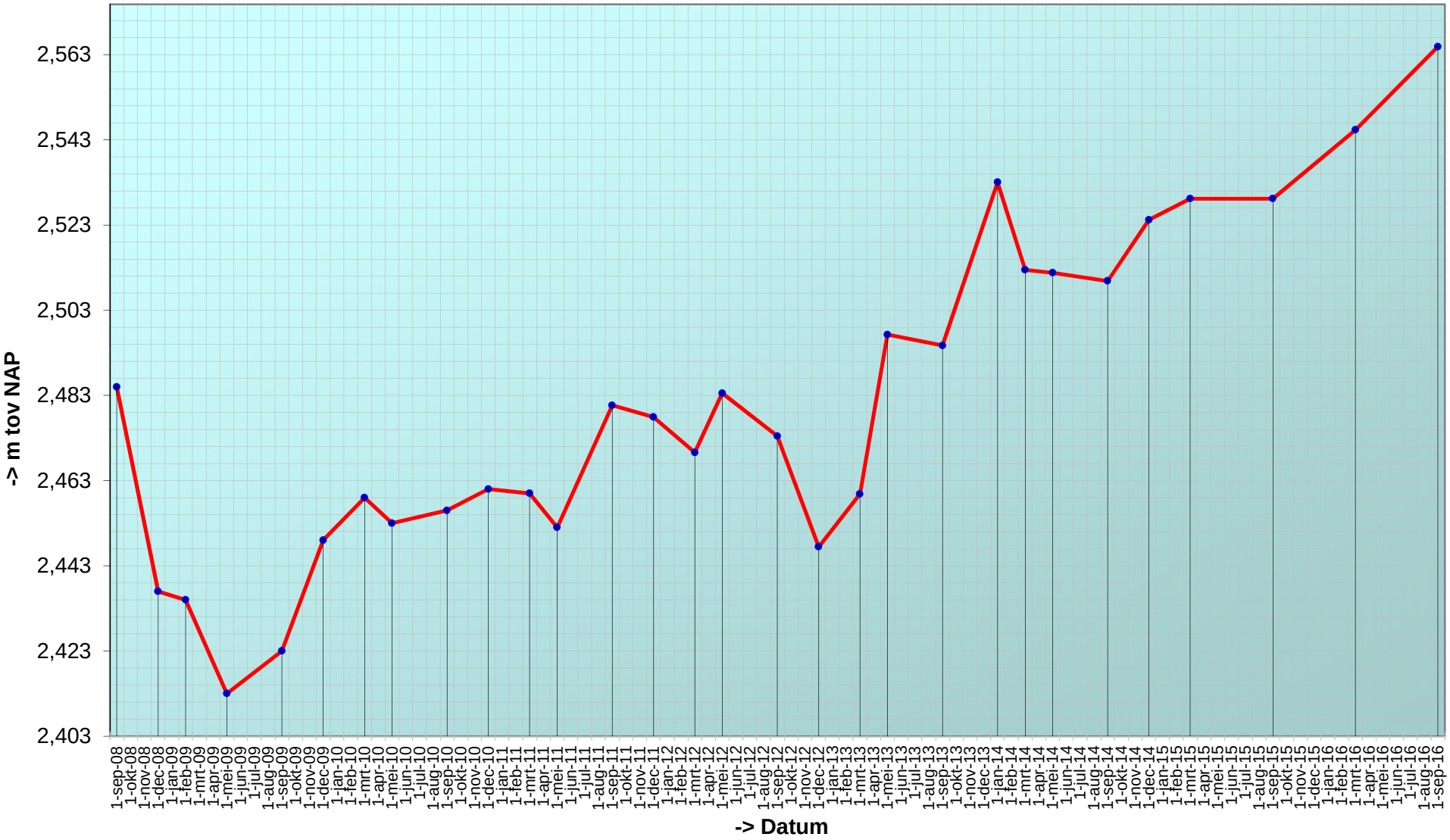
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 63575,736, 378007,664

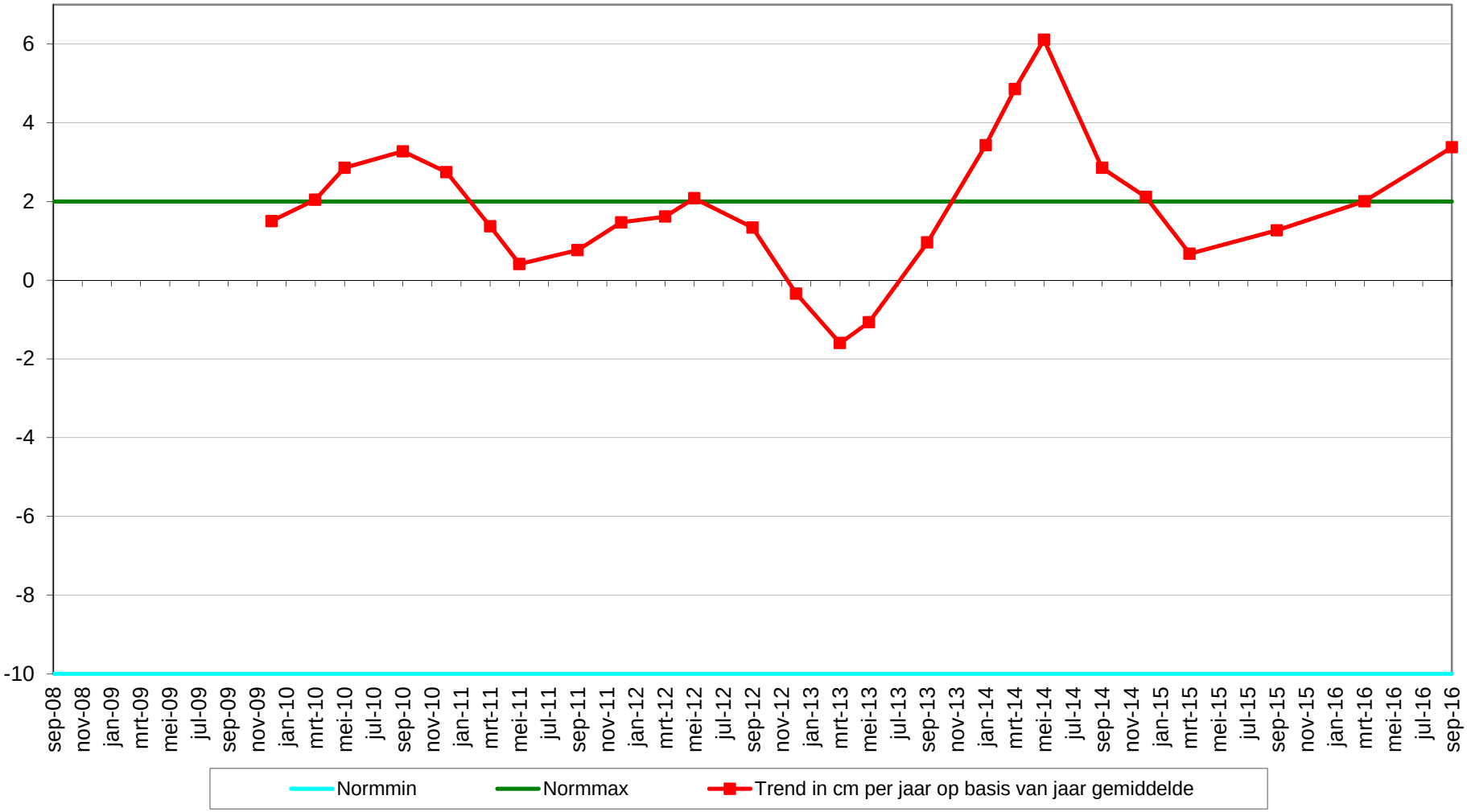




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 531'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 531'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Hoek: 255°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
gammarus

Datum: 11-3-2016



Hoek: 255°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Datum: 16-9-2015



Hoek: 255°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: S1a

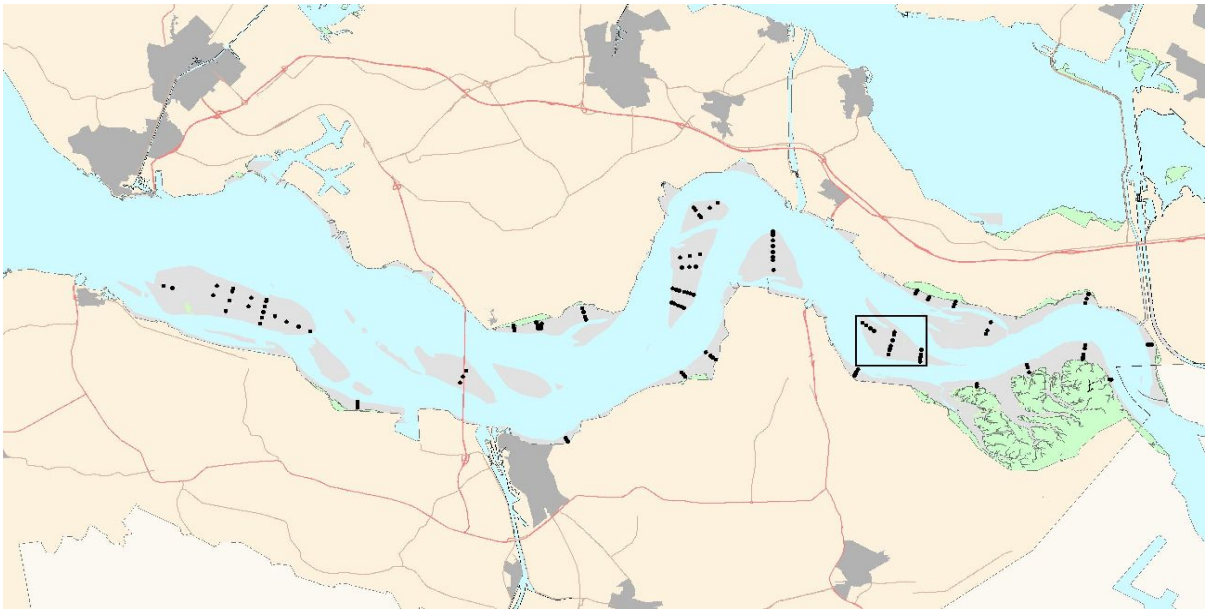
Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

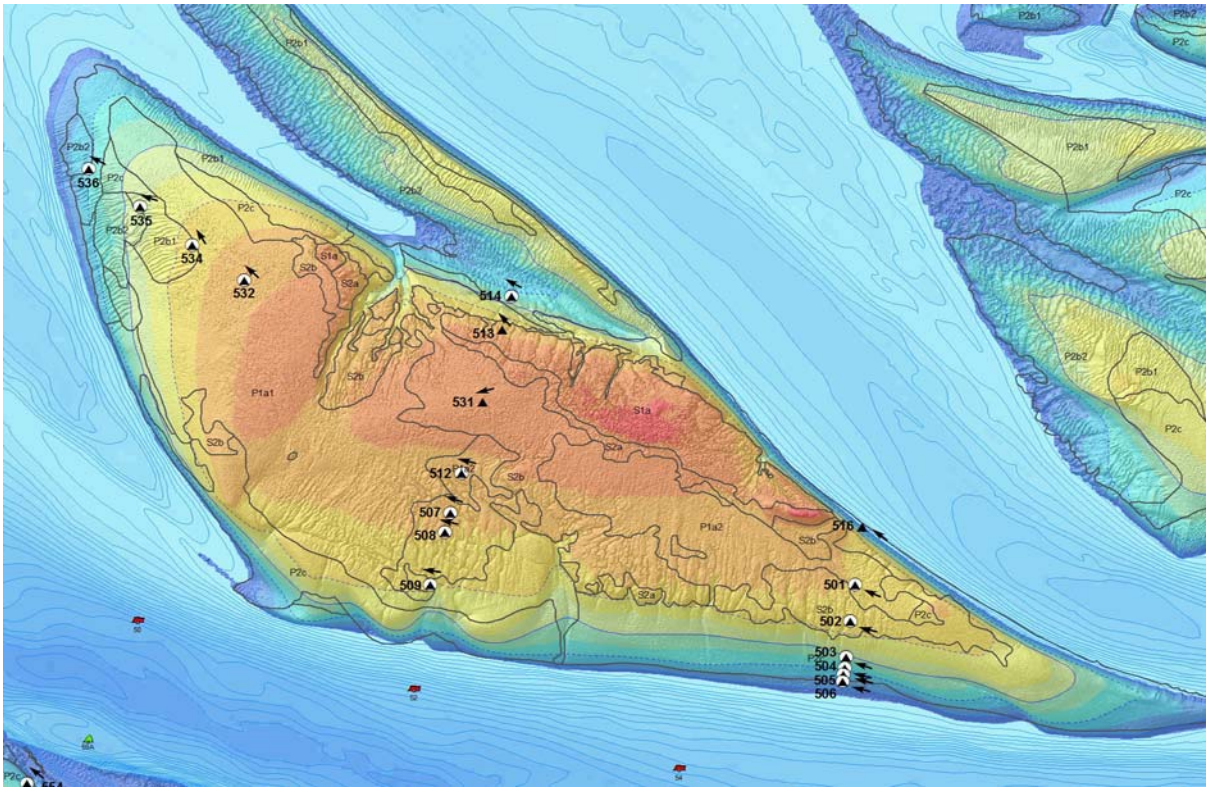
Hoek: 255°

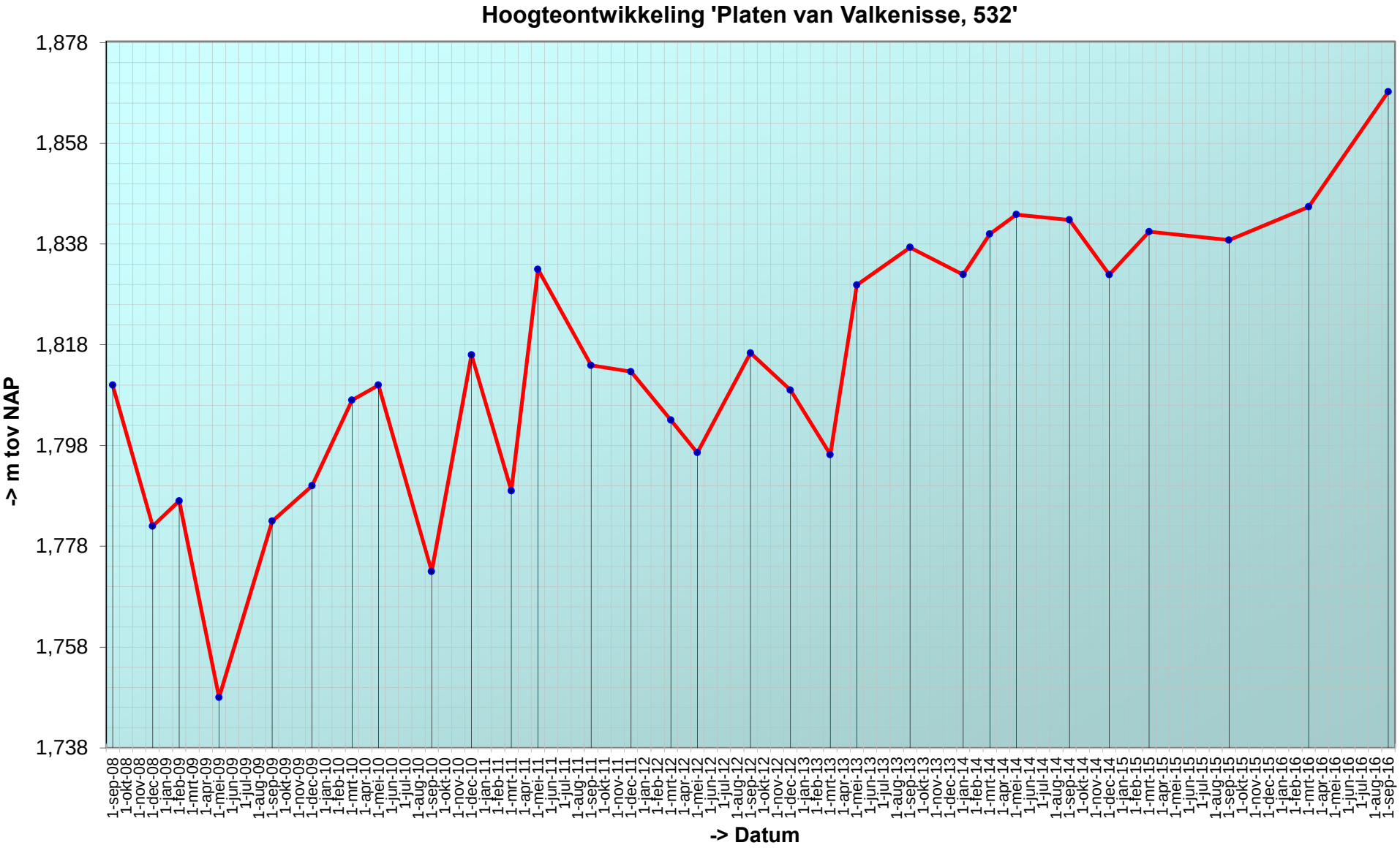
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 532
Code: PLATVVKNS532

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

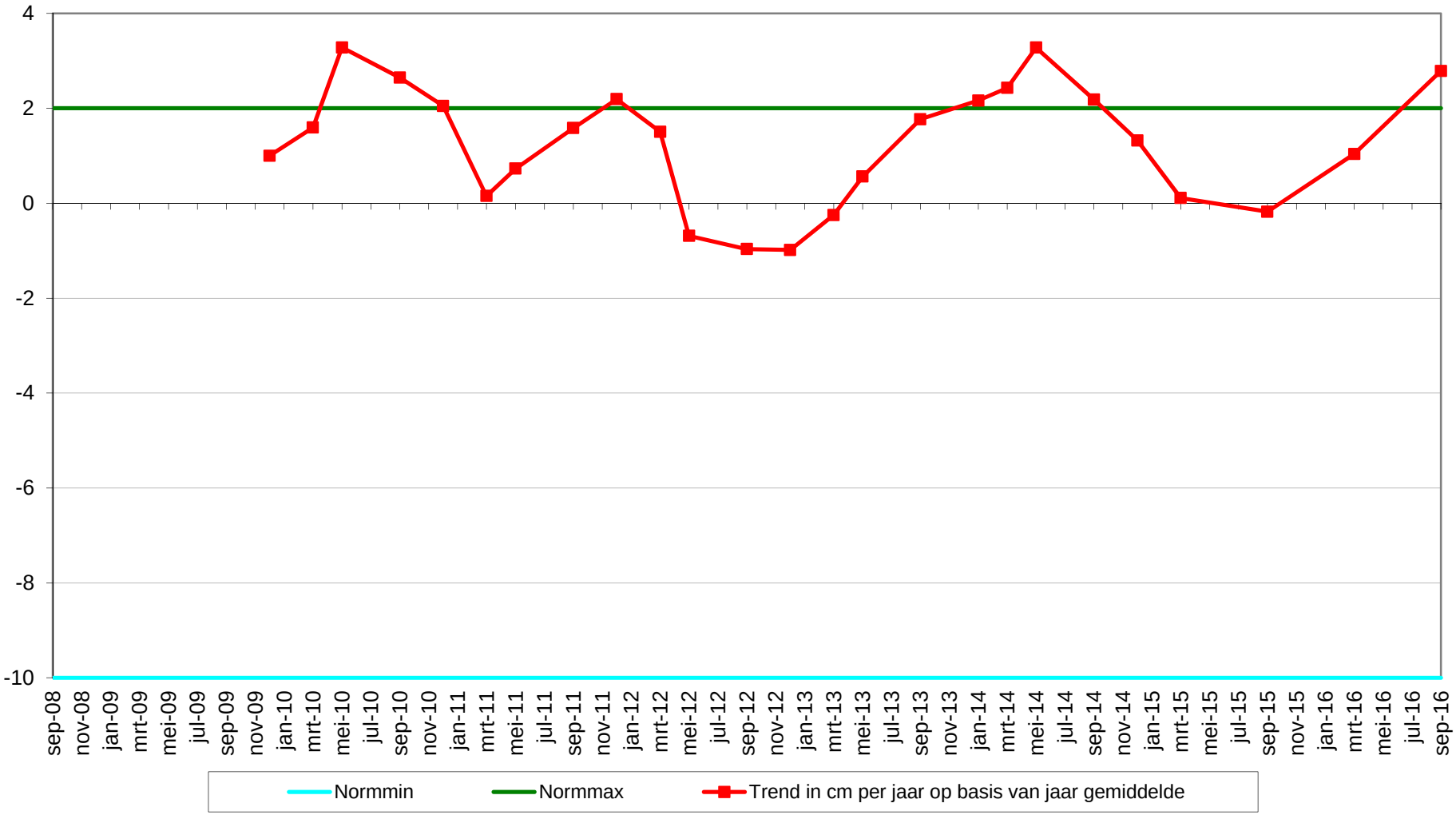
XY (RD) 62761,968, 378457,996






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 532'
1,878
1,858
1,838
1,818
1,798
1,778
1,758
1,738
-> m tov NAP
1-sep-08
1-okt-08
1-nov-08
1-dec-08
1-jan-09
1-feb-09
1-mrt-09
1-apr-09
1-mei-09
1-jun-09
1-jul-09
1-aug-09
1-sep-09
1-okt-09
1-nov-09
1-dec-09
1-jan-10
1-feb-10
1-mrt-10
1-apr-10
1-mei-10
1-jun-10
1-jul-10
1-aug-10
1-sep-10
1-okt-10
1-nov-10
1-dec-10
1-jan-11
1-feb-11
1-mrt-11
1-apr-11
1-mei-11
1-jun-11
1-jul-11
1-aug-11
1-sep-11
1-okt-11
1-nov-11
1-dec-11
1-jan-12
1-feb-12
1-mrt-12
1-apr-12
1-mei-12
1-jun-12
1-jul-12
1-aug-12
1-sep-12
1-okt-12
1-nov-12
1-dec-12
1-jan-13
1-feb-13
1-mrt-13
1-apr-13
1-mei-13
1-jun-13
1-jul-13
1-aug-13
1-sep-13
1-okt-13
1-nov-13
1-dec-13
1-jan-14
1-feb-14
1-mrt-14
1-apr-14
1-mei-14
1-jun-14
1-jul-14
1-aug-14
1-sep-14
1-okt-14
1-nov-14
1-dec-14
1-jan-15
1-feb-15
1-mrt-15
1-apr-15
1-mei-15
1-jun-15
1-jul-15
1-aug-15
1-sep-15
1-okt-15
1-nov-15
1-dec-15
1-jan-16
1-feb-16
1-mrt-16
1-apr-16
1-mei-16
1-jun-16
1-jul-16
1-aug-16
1-sep-16
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 532'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
vlokreeft

Hoek: 315°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nereis

Hoek: 315°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
non

Hoek: 315°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

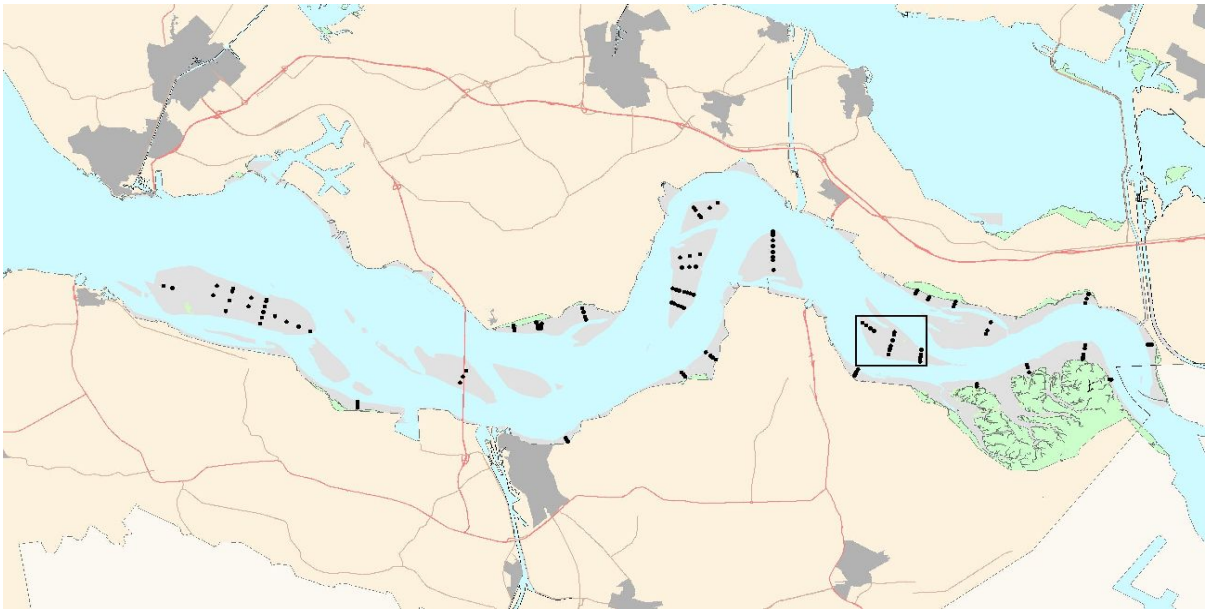
Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

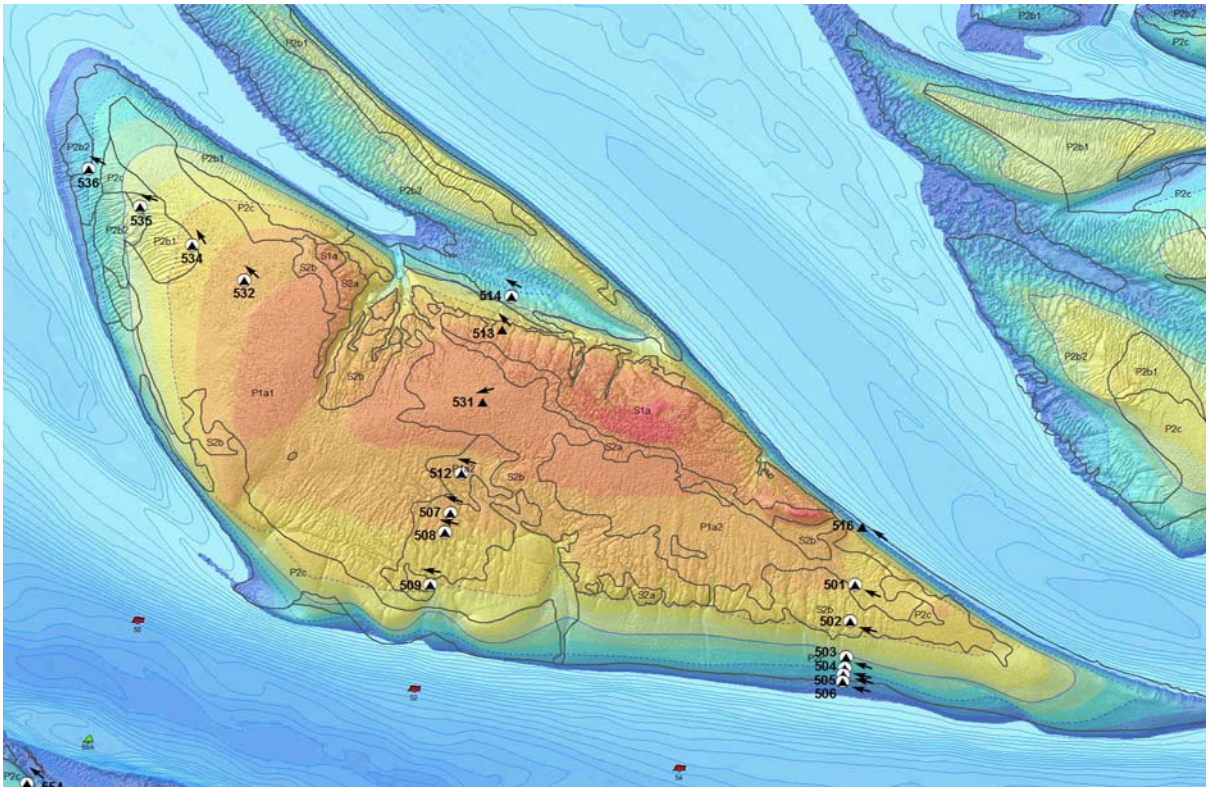
Hoek: 315°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 534
Code: PLATVVKNS534

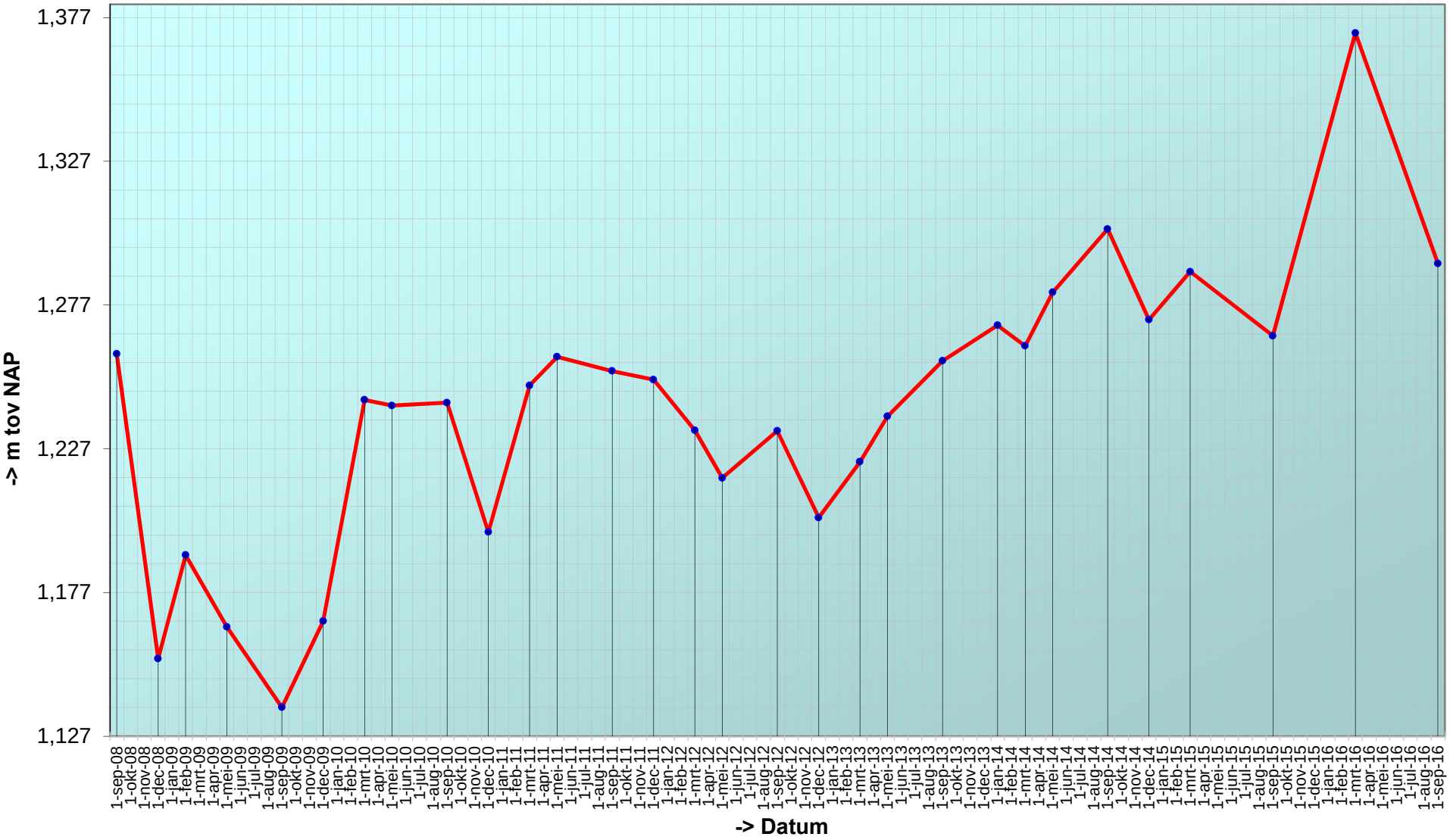
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 62584,203, 378587,919

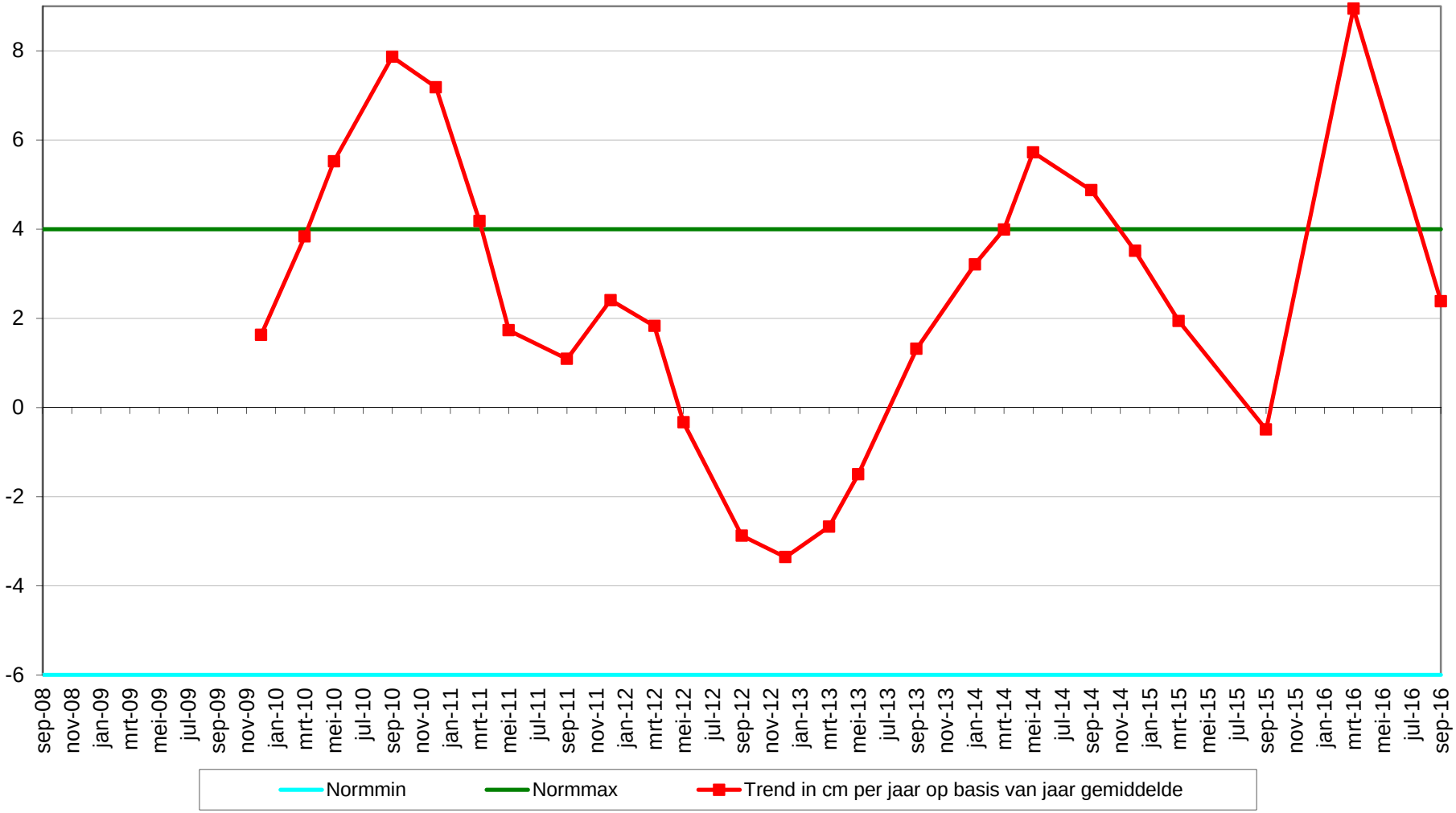




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 534'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 534'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
bathyporeia draadworm nonnetje pygospio

Hoek: 330°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
nereis

Hoek: 330°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
non

Hoek: 330°

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

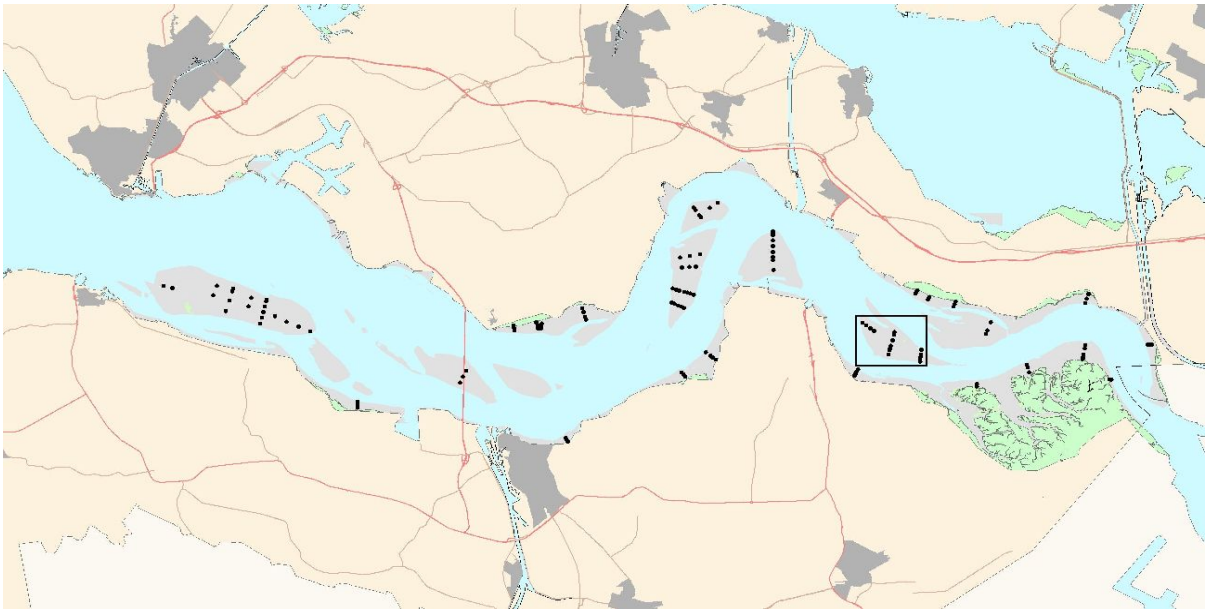
Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

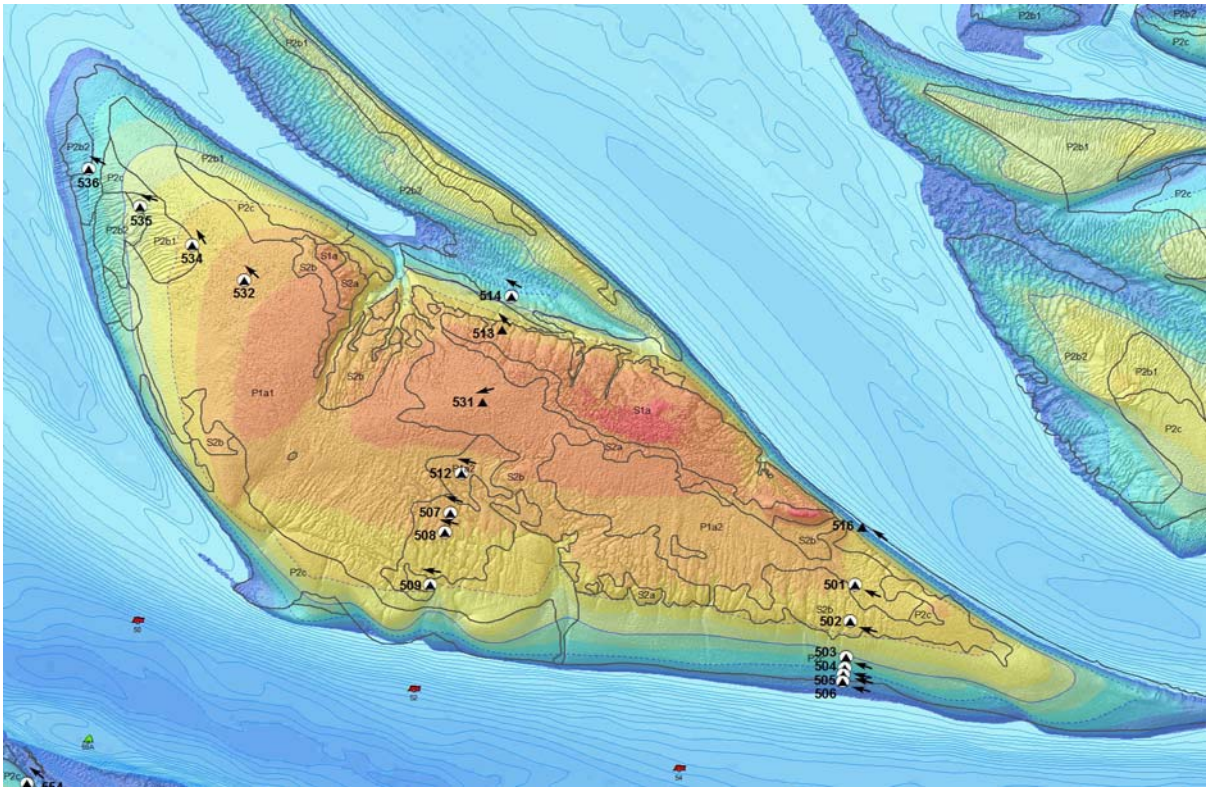
Hoek: 330°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 535
Code: PLATVVKNS535

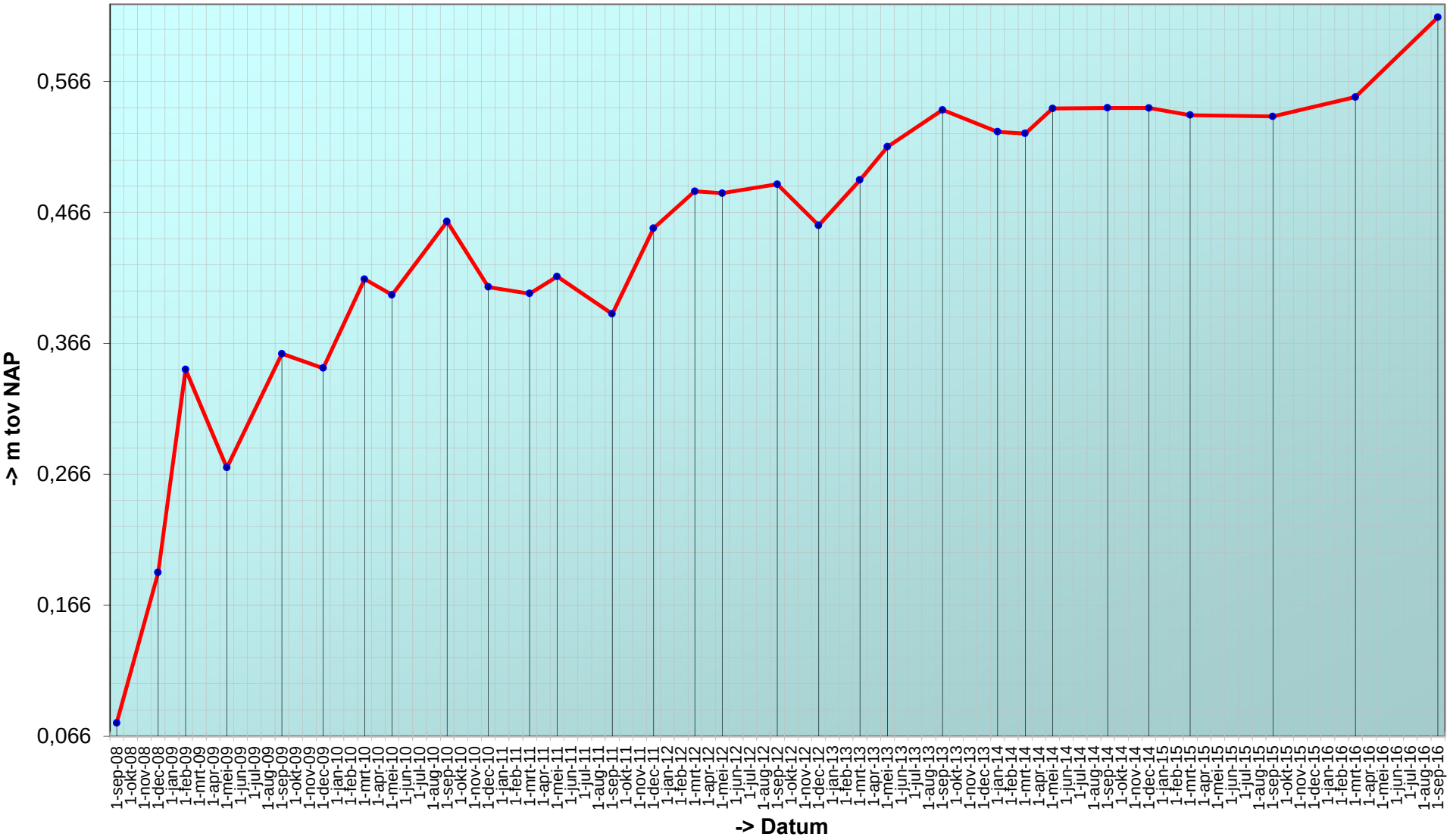
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 62407,11, 378730,228

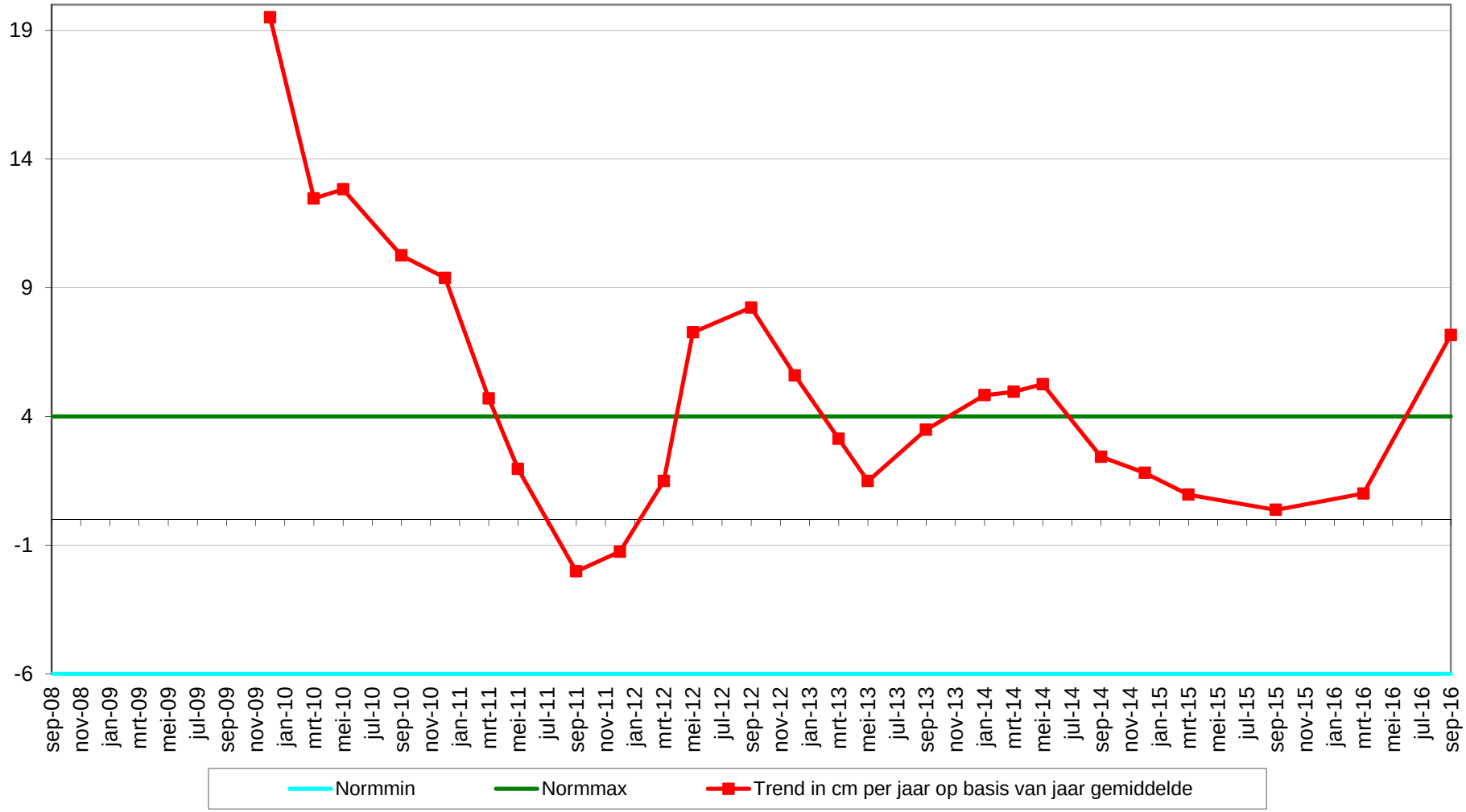




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 535'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 535'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Hoek: 290°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
bathyporeia draadworm pygospio nonnetje

Datum: 11-3-2016



Hoek: 290°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
veel nonnetjes, nereis

Datum: 16-9-2015



Hoek: 290°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Datum: 24-3-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

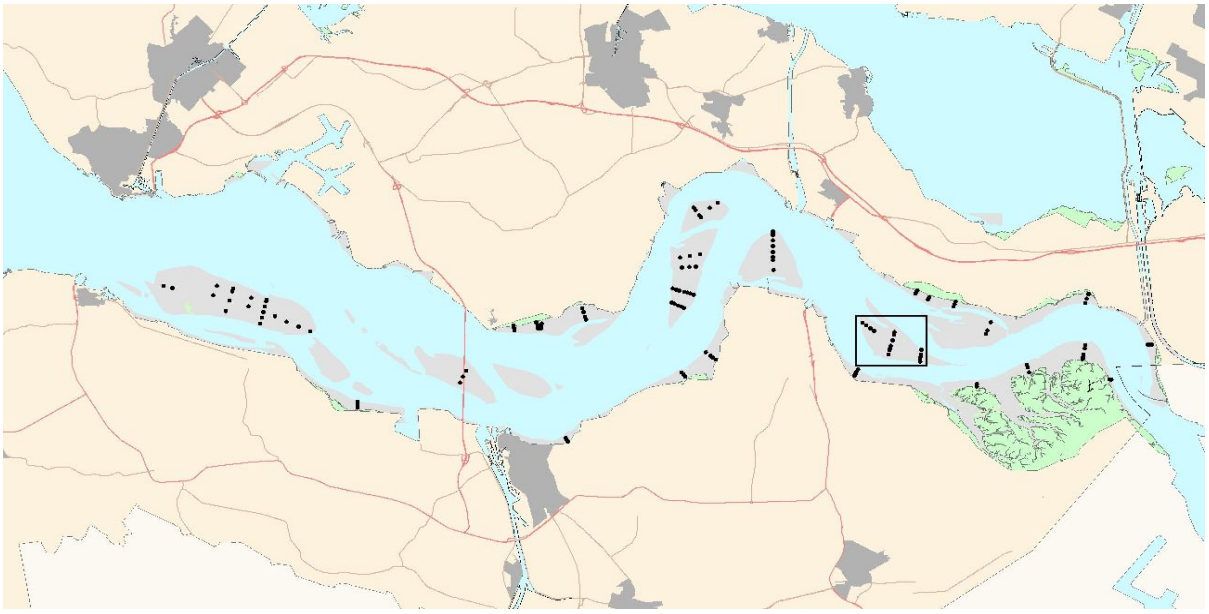
Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

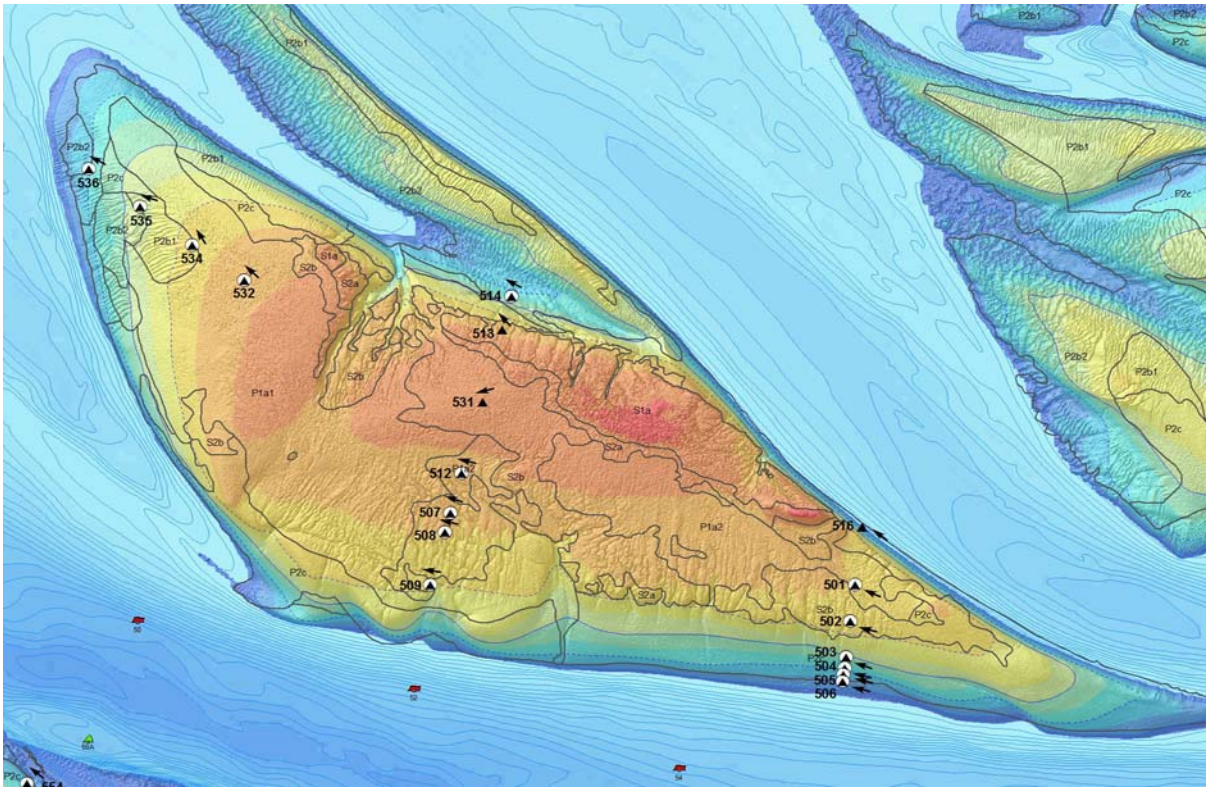
Hoek: 290°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 536
Code: PLATVVKNS536

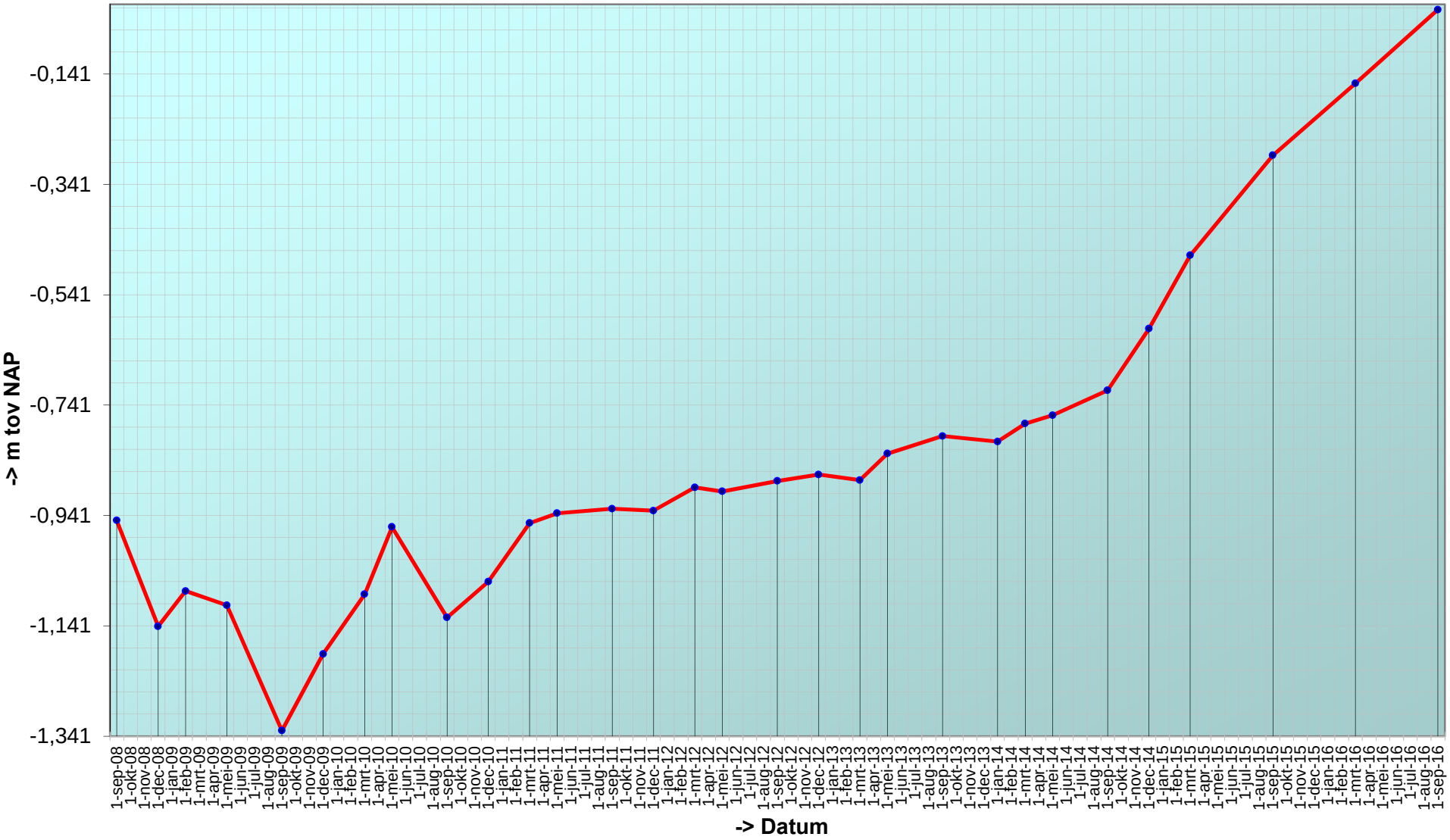
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 62232,298, 378868,754

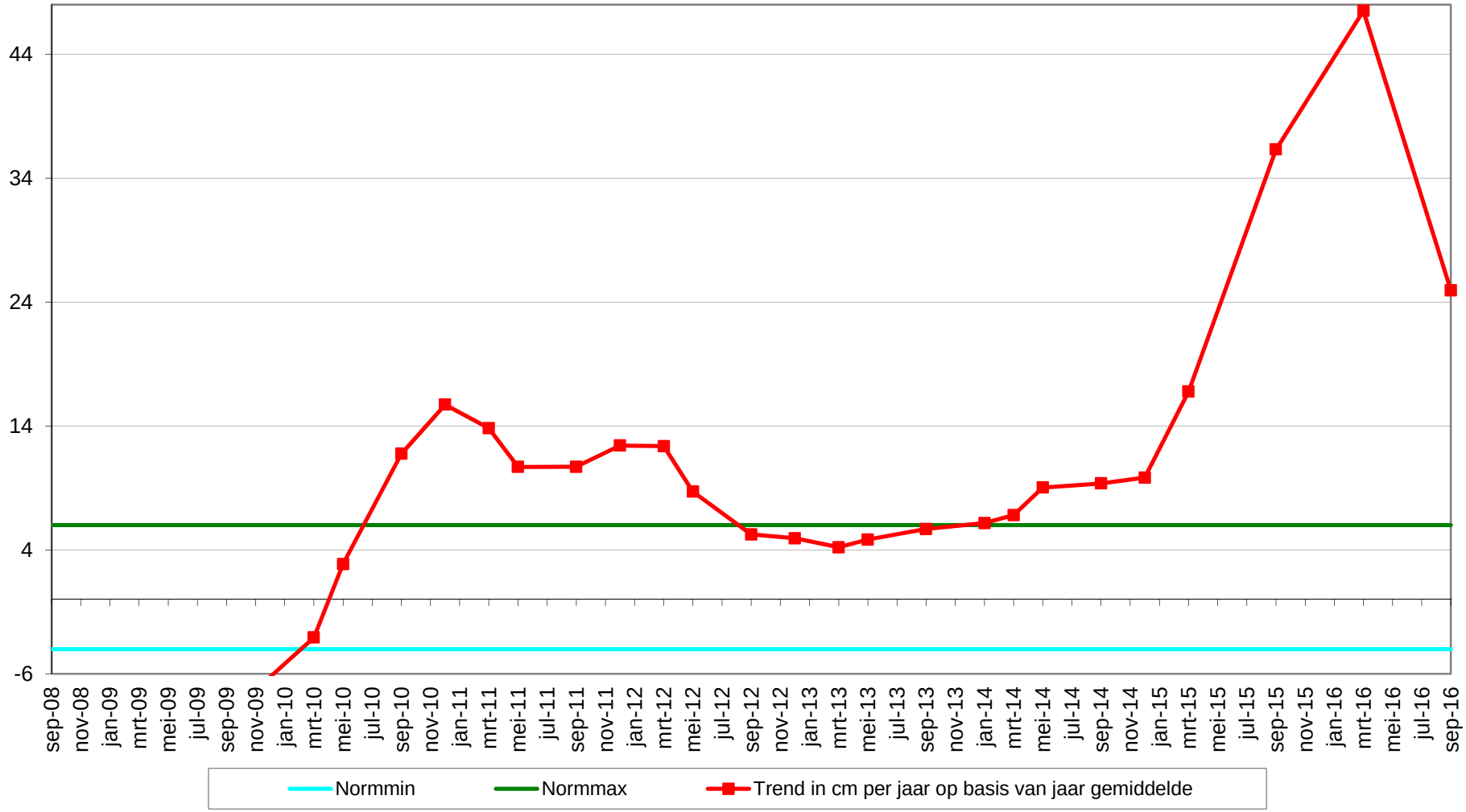




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 536'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 536'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 9-1-2017

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 300°

Datum: 16-9-2015



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
in dal wadpieren

Hoek: 300°

Datum: 24-3-2015

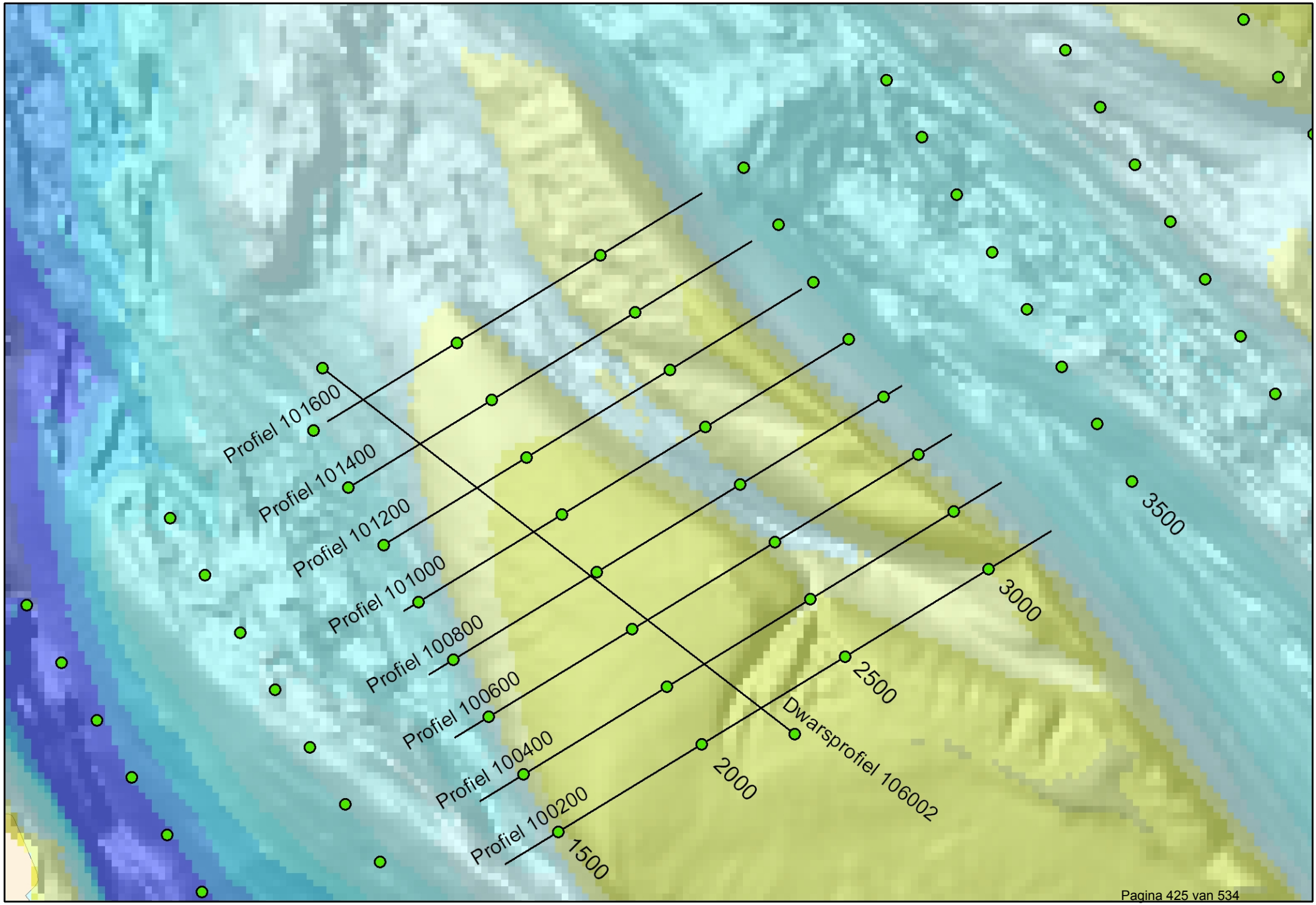


Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

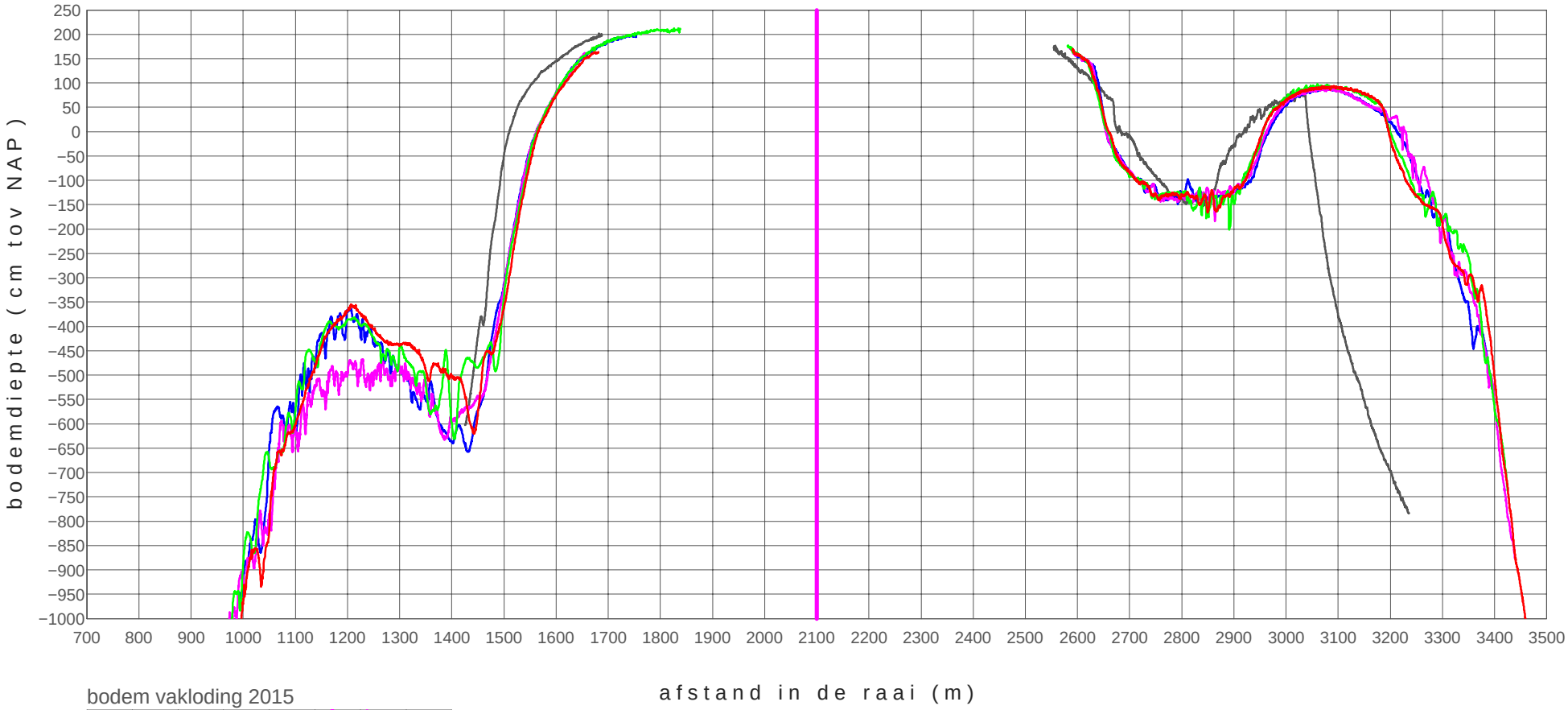
Hoek: 300°

Plaatrandlodingen

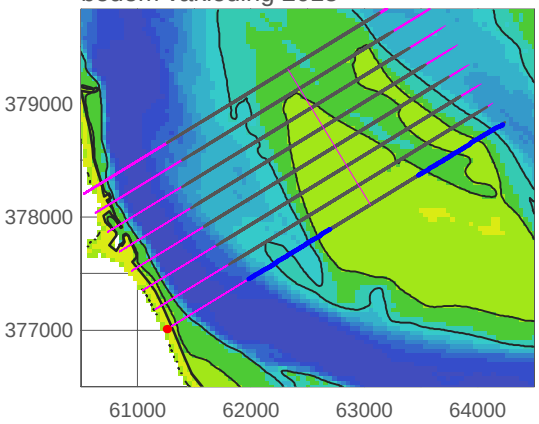

Profiel 101600
Profiel 101400
Profiel 101200
Profiel 101000
Profiel 100800
Profiel 100600
Profiel 100400
Profiel 100200
Dwarsprofiel 106002
1500
2000
2500
3000
3500

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+00200



bodem vakloding 2015



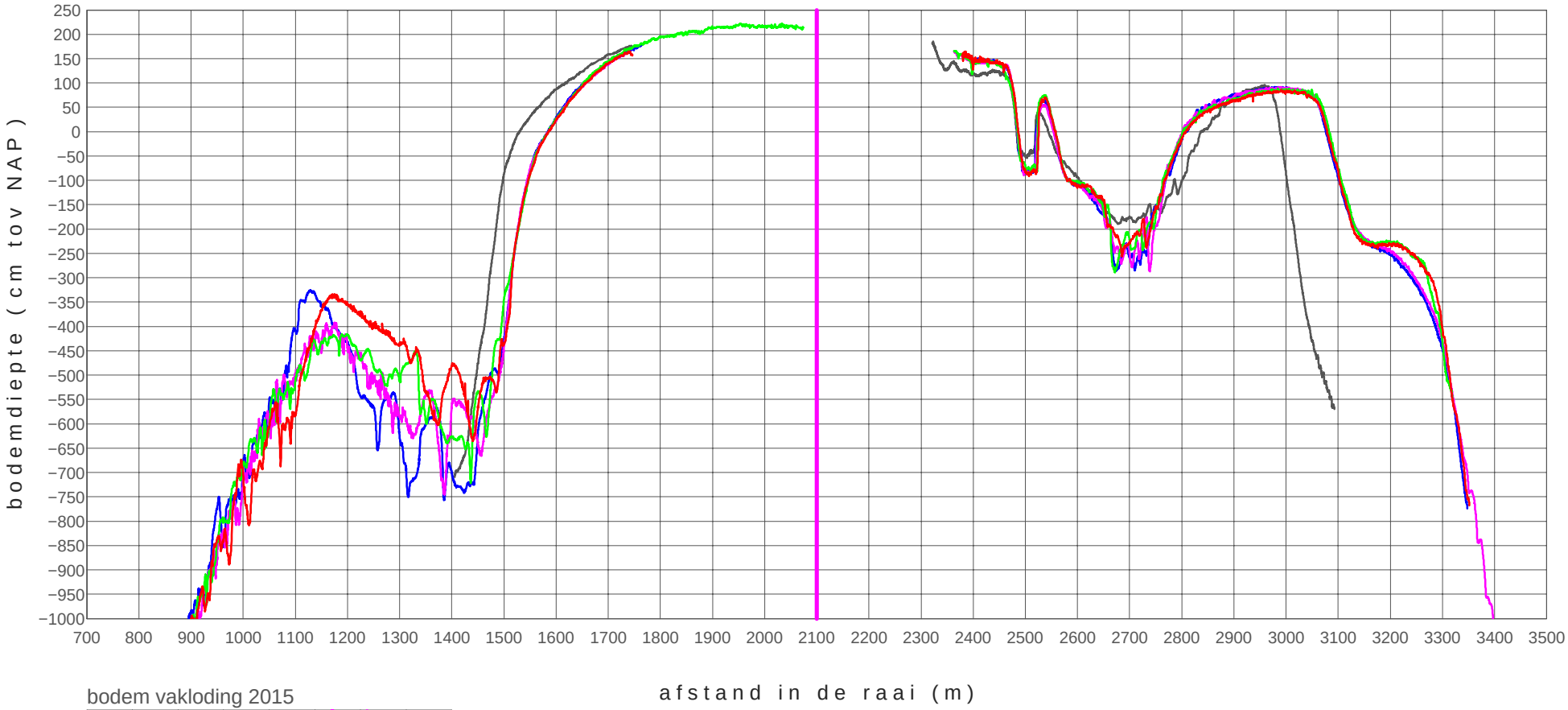
zmh+00200_0901 20090223
zmh+00200_1601 20160307
zmh+00200_1602 20160603
zmh+00200_1603 20161115
zmh+00200_1604 20170116

06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS/ZO

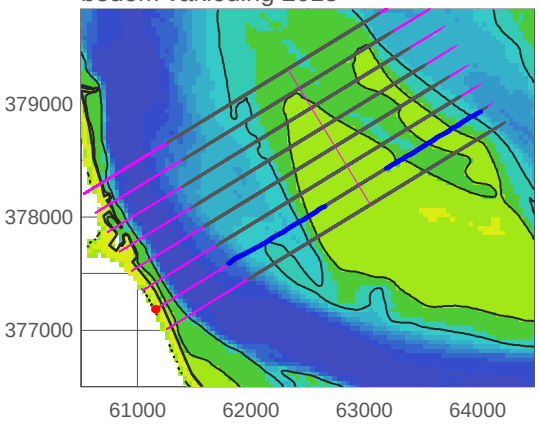
20170206 14h52 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+00400



bodem vakloding 2015



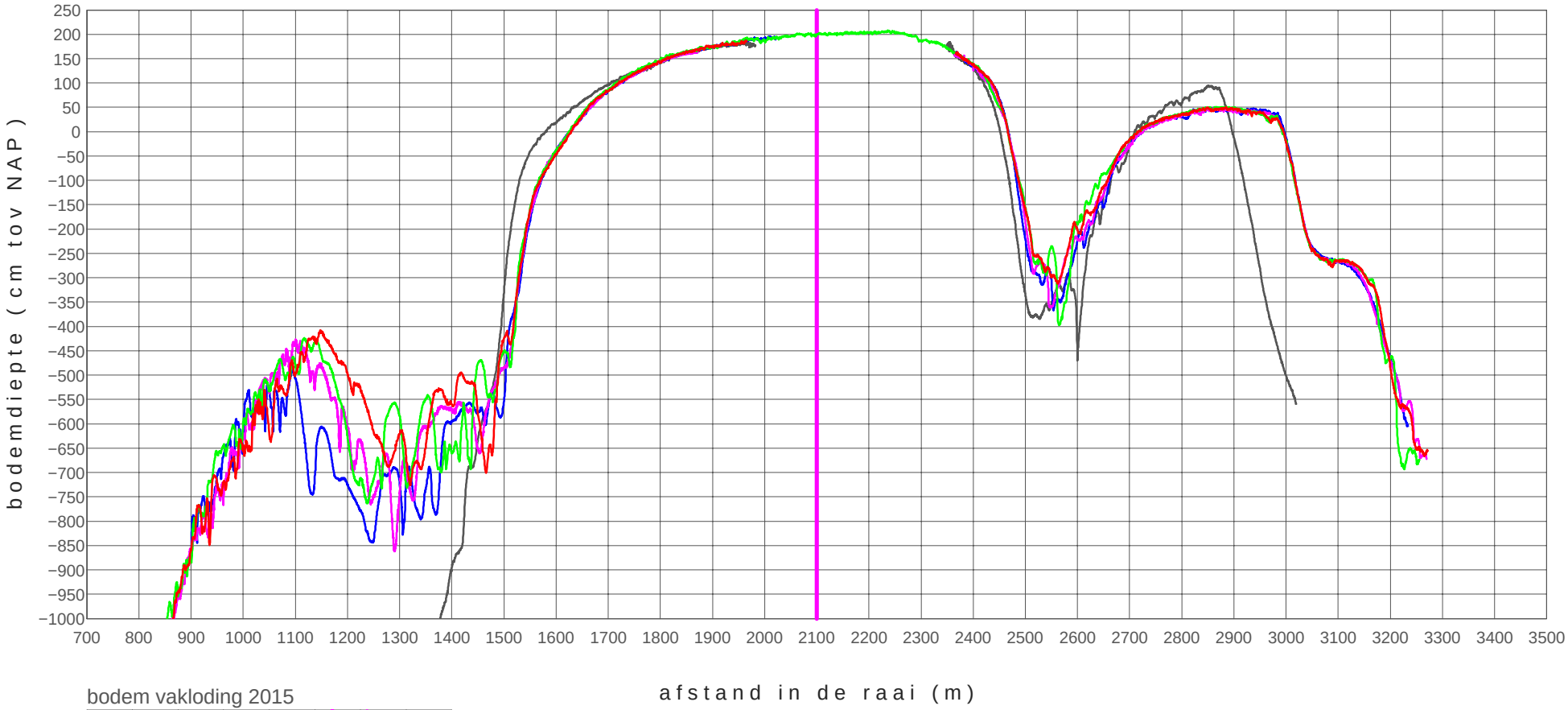
zmh+00400_0901 20090223
zmh+00400_1601 20160307
zmh+00400_1602 20160603
zmh+00400_1603 20161115
zmh+00400_1604 20170116

06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS127 van 634

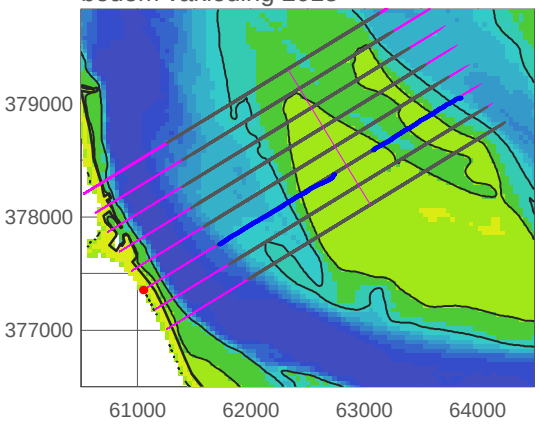
20170206 14h53 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+00600



bodem vakloding 2015



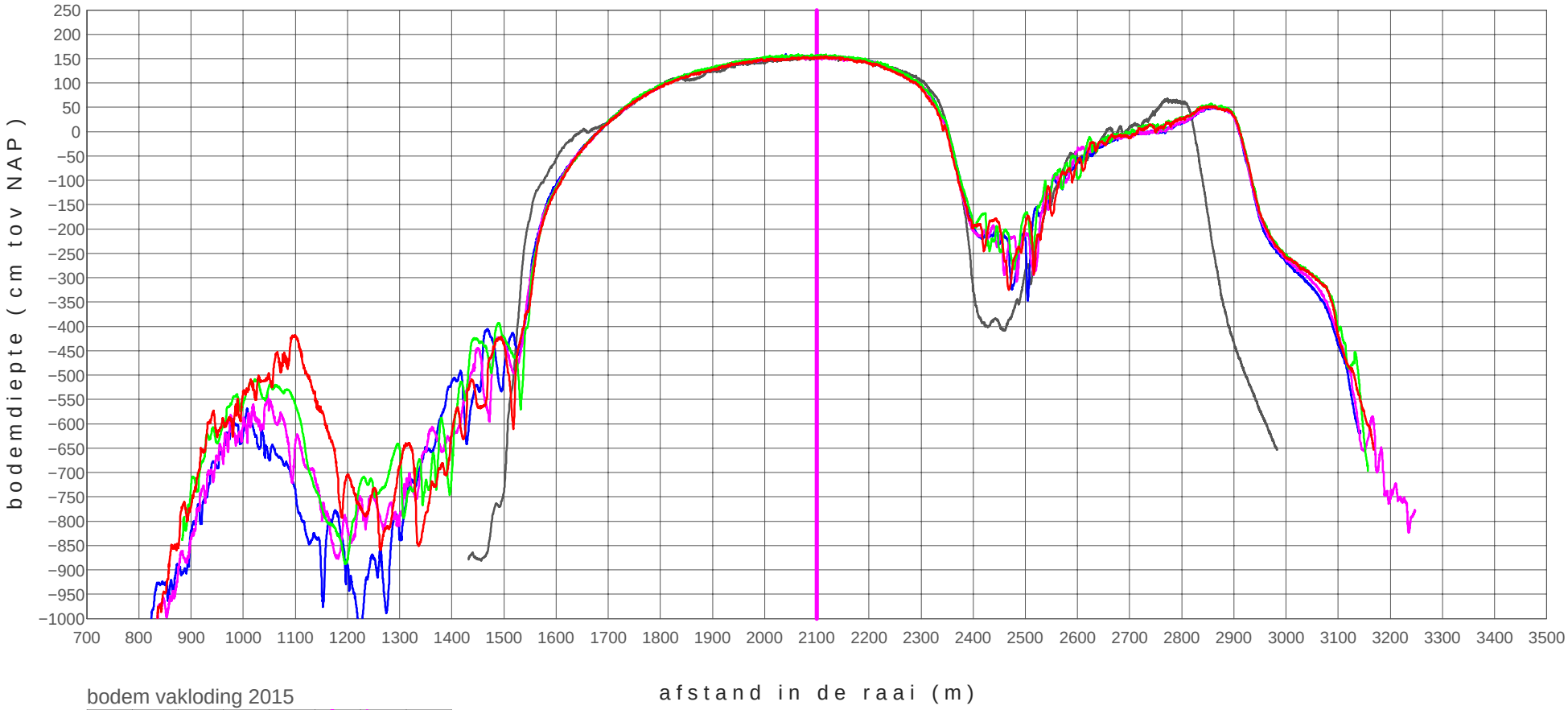
zmh+00600_0901 20090223
zmh+00600_1601 20160307
zmh+00600_1602 20160603
zmh+00600_1603 20161115
zmh+00600_1604 20170116

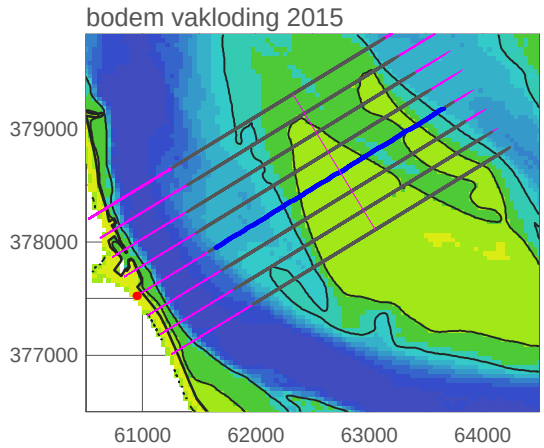
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS128 van 1604

20170206 14h53 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+00800





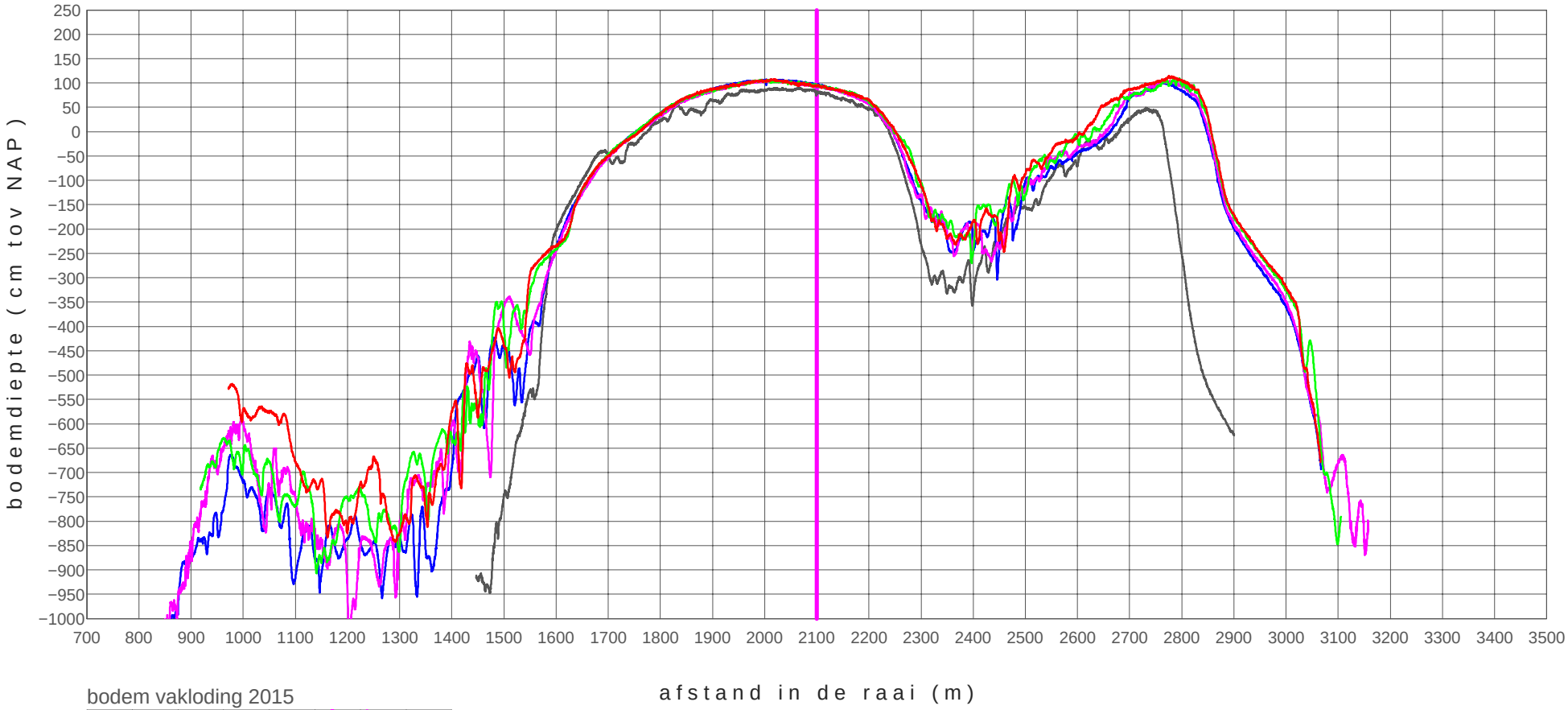
zmh+00800_0901 20090223
zmh+00800_1601 20160307
zmh+00800_1602 20160603
zmh+00800_1603 20161115
zmh+00800_1604 20170116

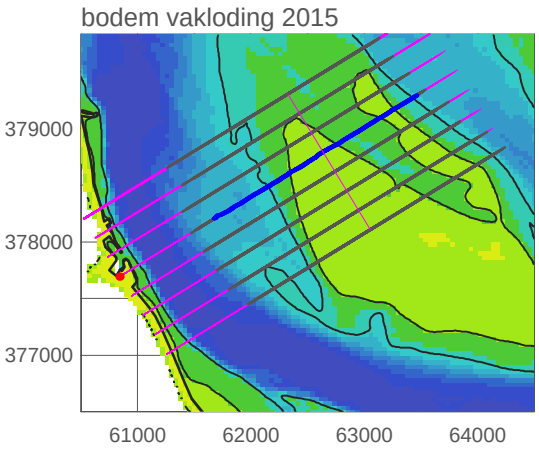
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS129 van D&H

20170206 14h53 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+01000





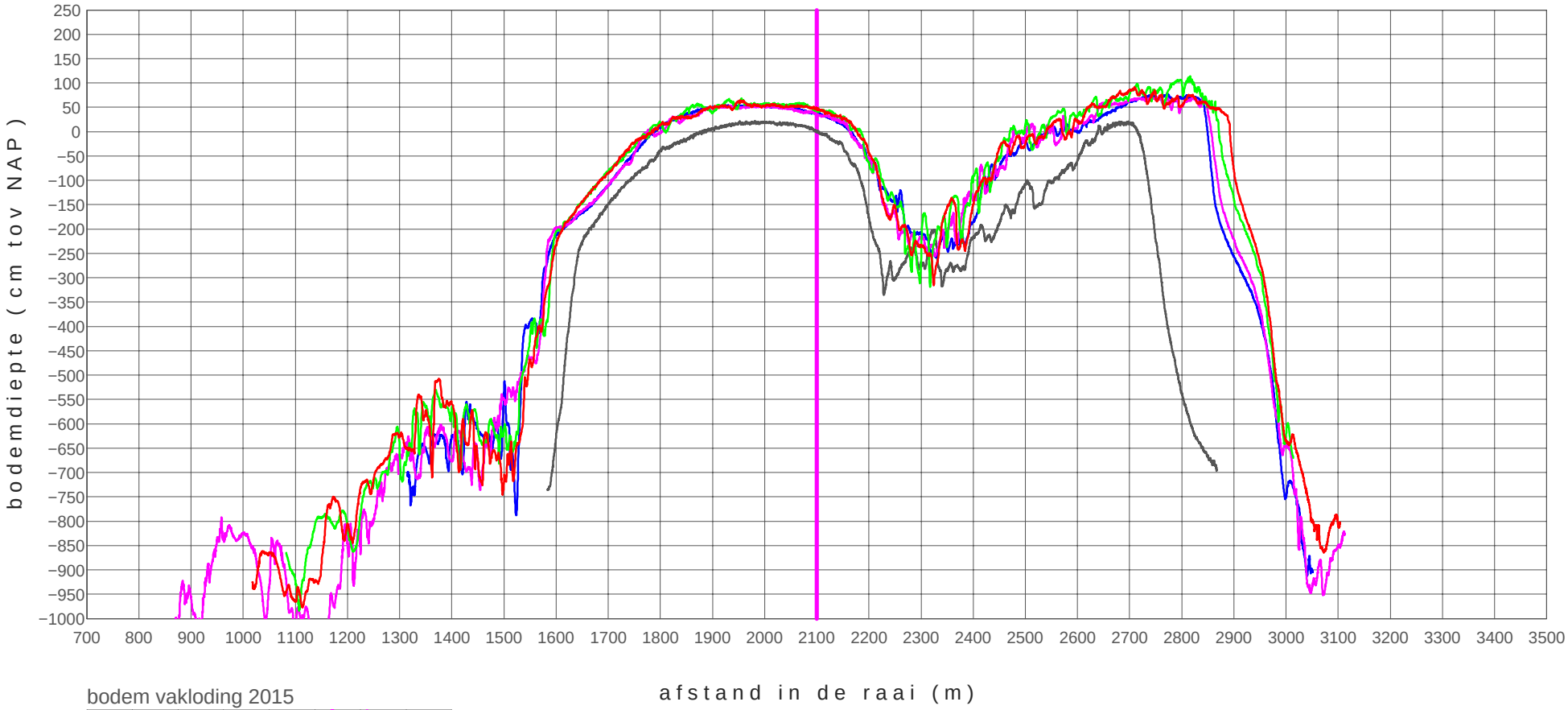
zmh+01000_0901 20090223
zmh+01000_1601 20160307
zmh+01000_1602 20160603
zmh+01000_1603 20161115
zmh+01000_1604 20170116

06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS I&O van Delft

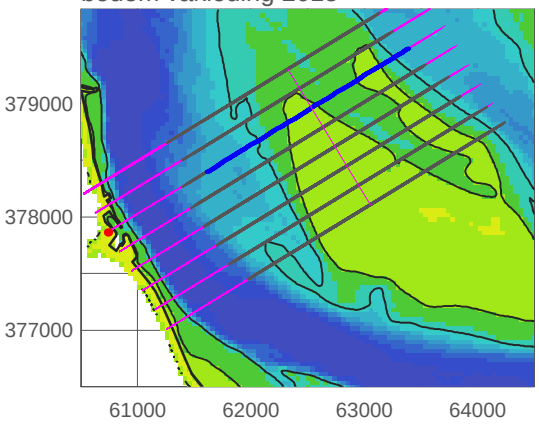
20170206 14h53 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+01200



bodem vakloding 2015



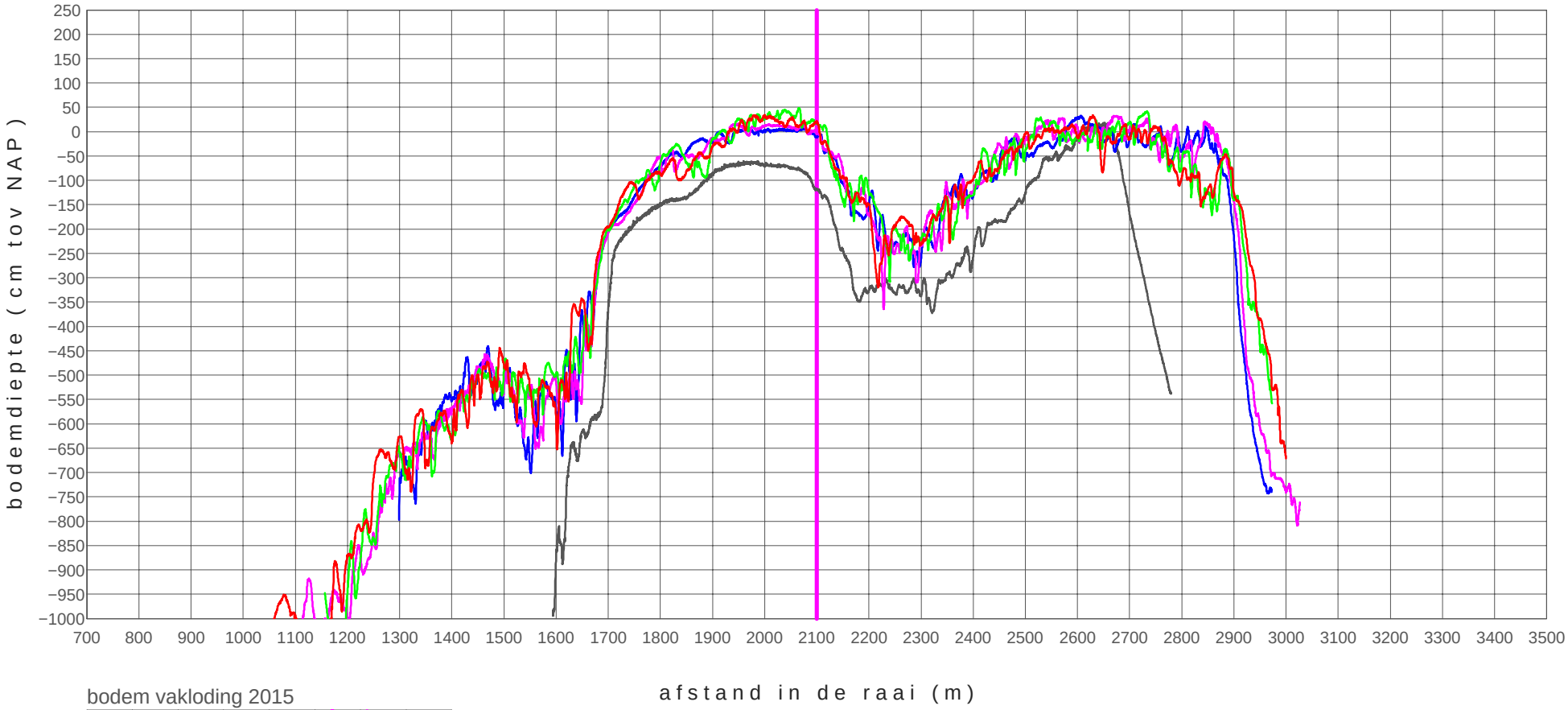
zmh+01200_0901 20090223
zmh+01200_1601 20160307
zmh+01200_1602 20160603
zmh+01200_1603 20161115
zmh+01200_1604 20170116

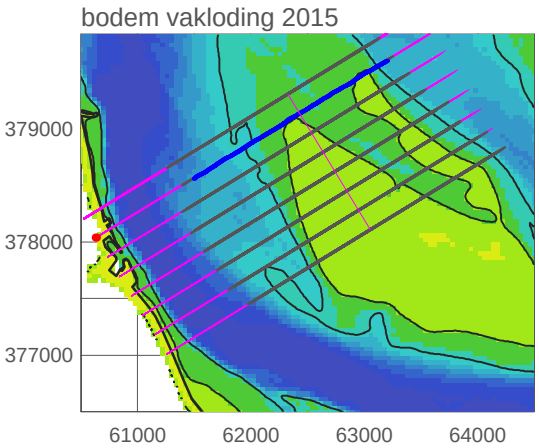
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Delta

20170206 14h53 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+01400





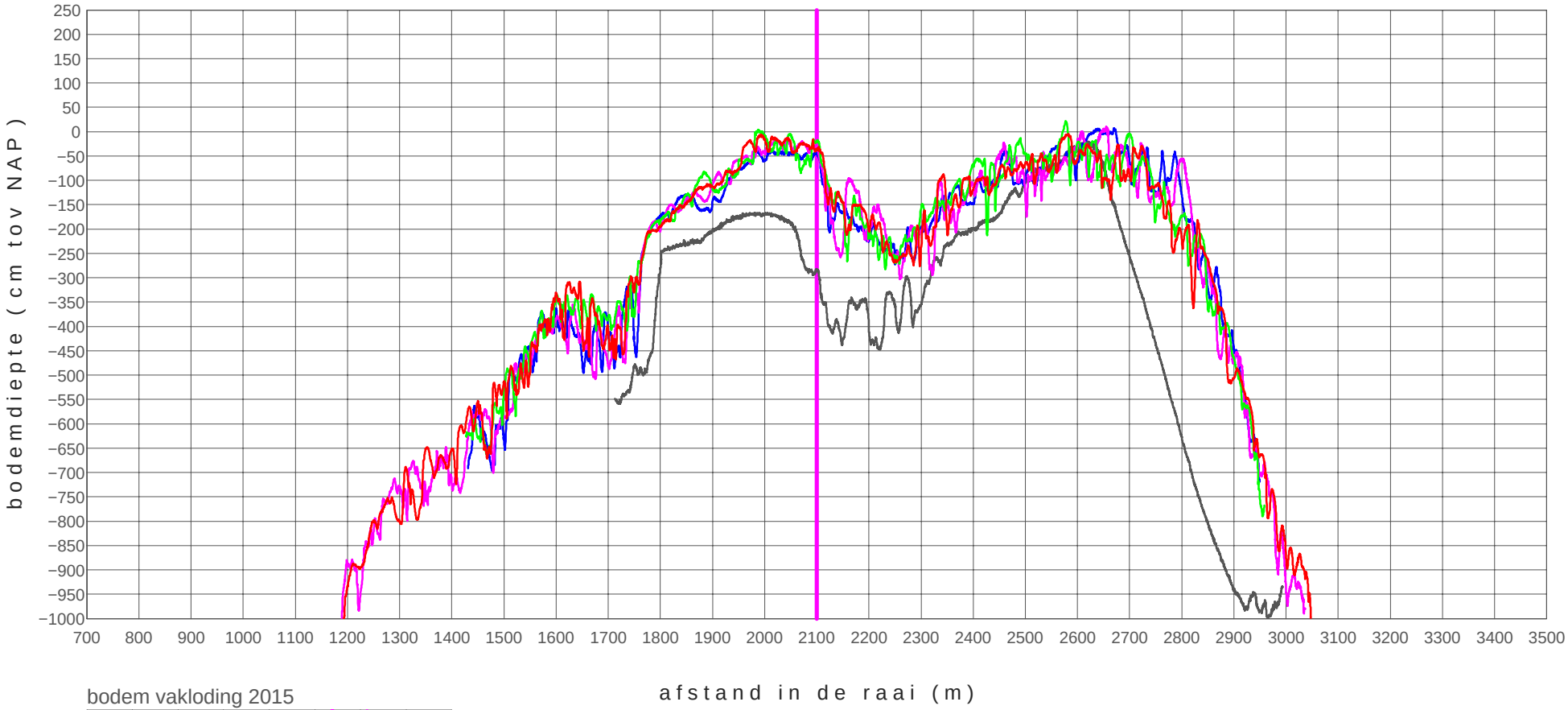
zmh+01400_0901 20090223
zmh+01400_1601 20160307
zmh+01400_1602 20160603
zmh+01400_1603 20161115
zmh+01400_1604 20170116

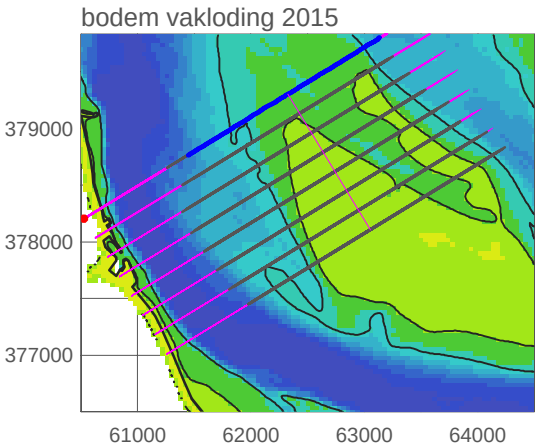
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS/Zee van Delta

20170206 14h53 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+01600





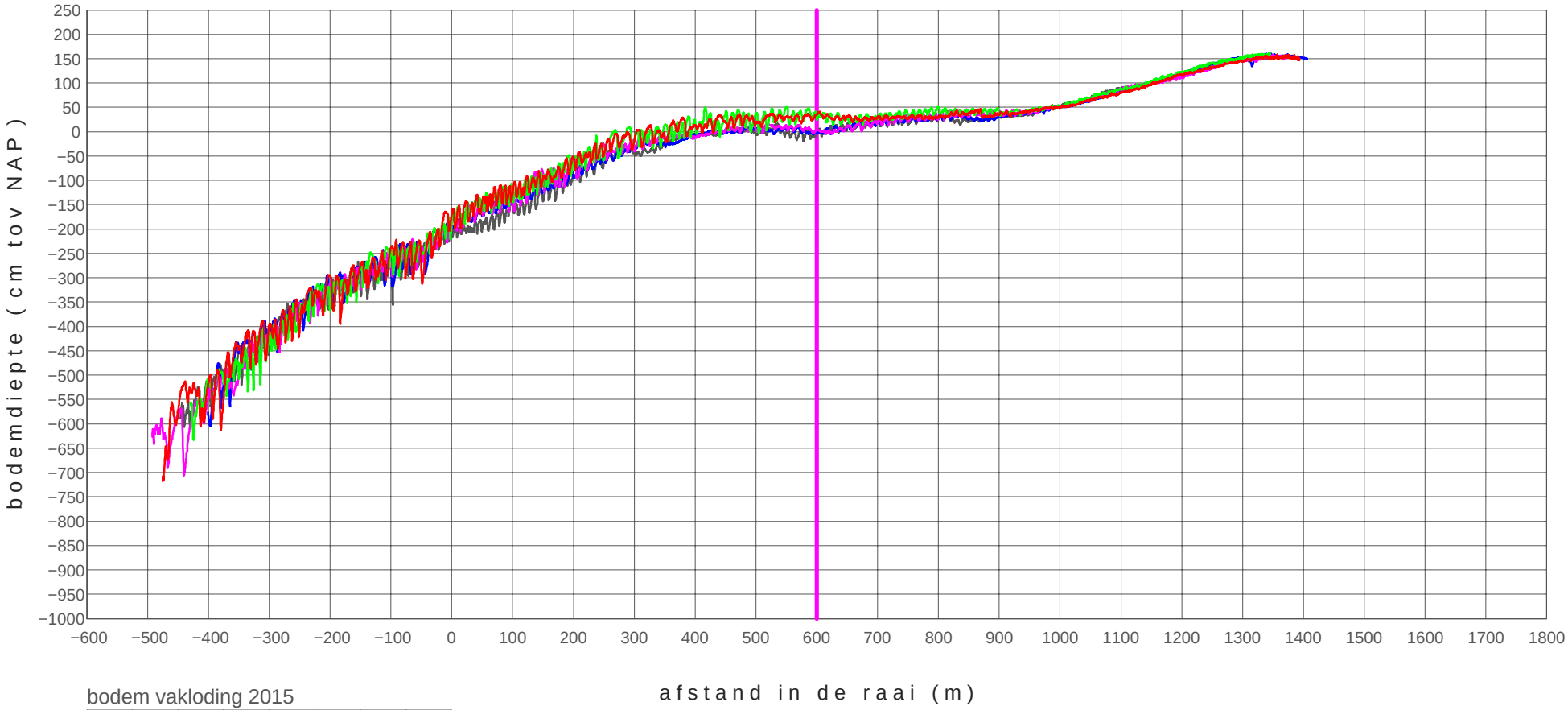
zmh+01600_0901 20090223
zmh+01600_1601 20160307
zmh+01600_1602 20160603
zmh+01600_1603 20161115
zmh+01600_1604 20170116

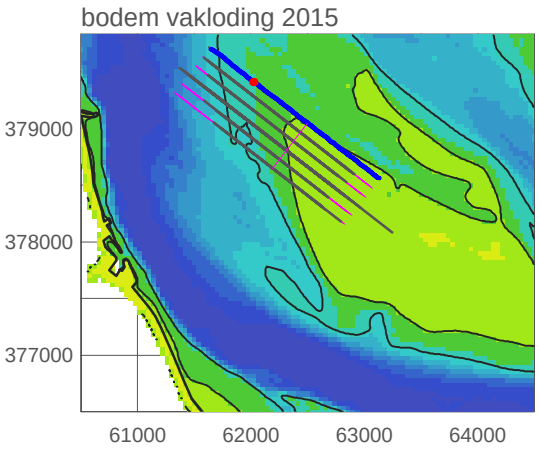
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS/Zee van Delta

20170206 14h53 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa−00300





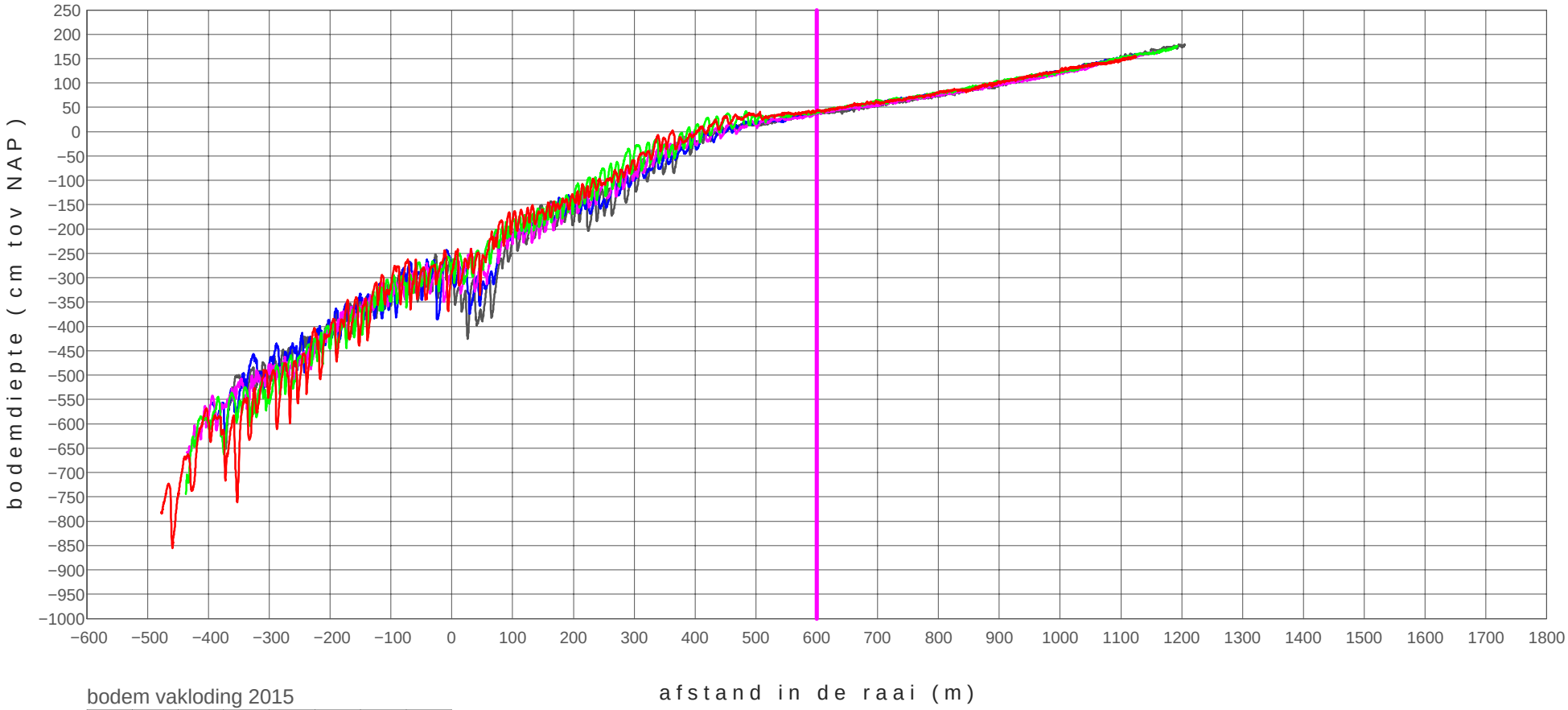
dwa−00300_1503 20151125
dwa−00300_1601 20160307
dwa−00300_1602 20160603
dwa−00300_1603 20161115
dwa−00300_1604 20170116

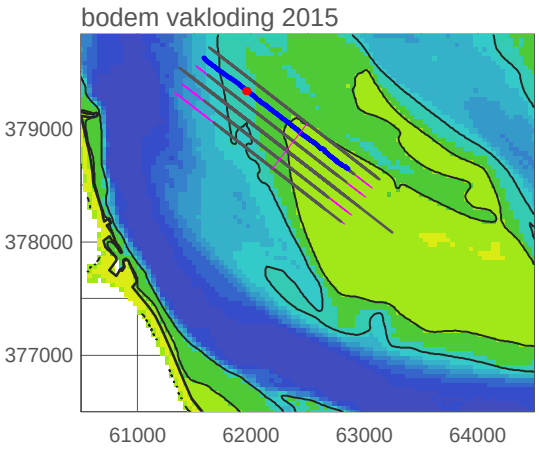
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Delta

20170206 14h54 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa−00200





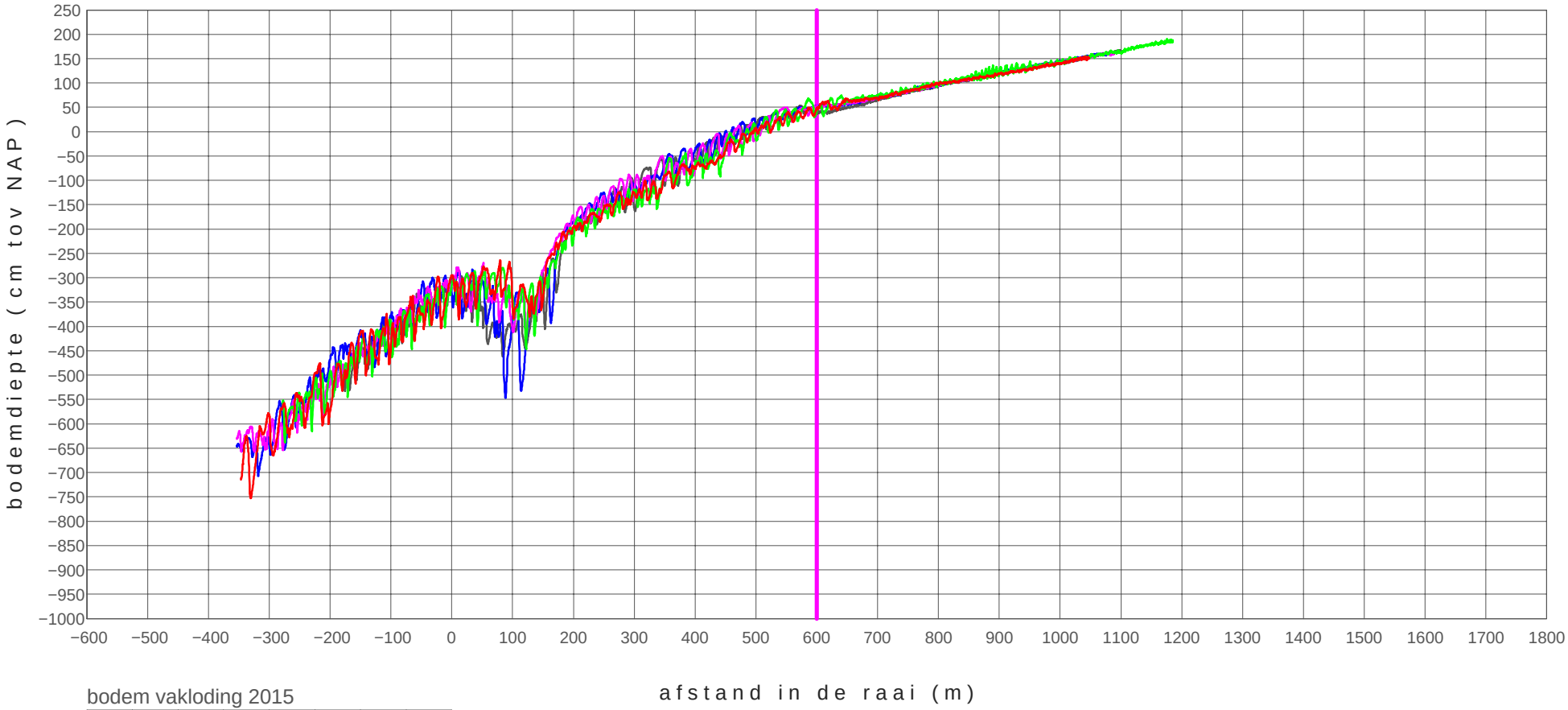
dwa−00200_1503 20151125
dwa−00200_1601 20160307
dwa−00200_1602 20160603
dwa−00200_1603 20161115
dwa−00200_1604 20170116

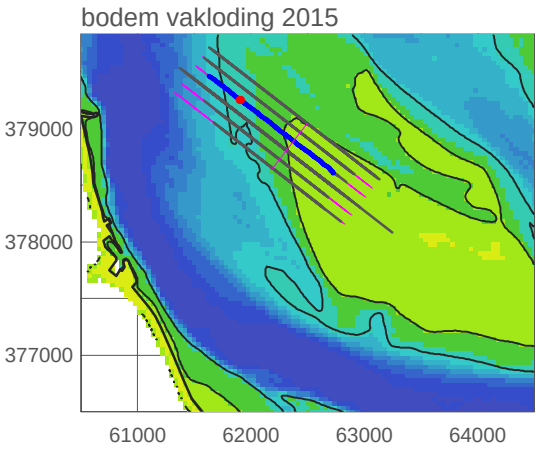
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS175 van D34

20170206 14h54 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa−00100





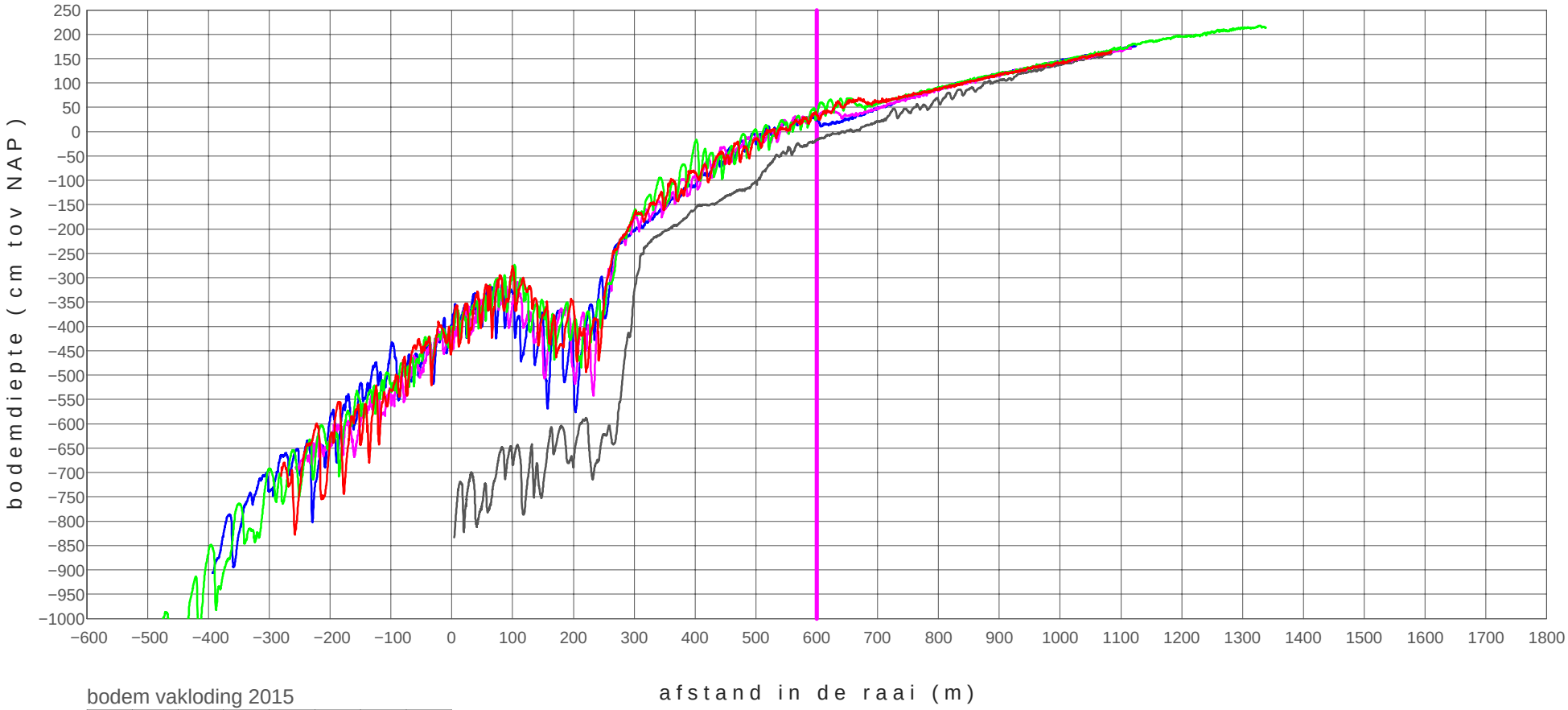
dwa−00100_1503 20151125
dwa−00100_1601 20160307
dwa−00100_1602 20160603
dwa−00100_1603 20161115
dwa−00100_1604 20170116

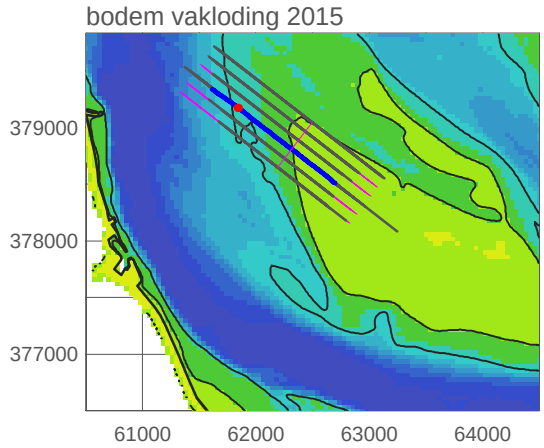
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS/ZO

20170206 14h54 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa+00000





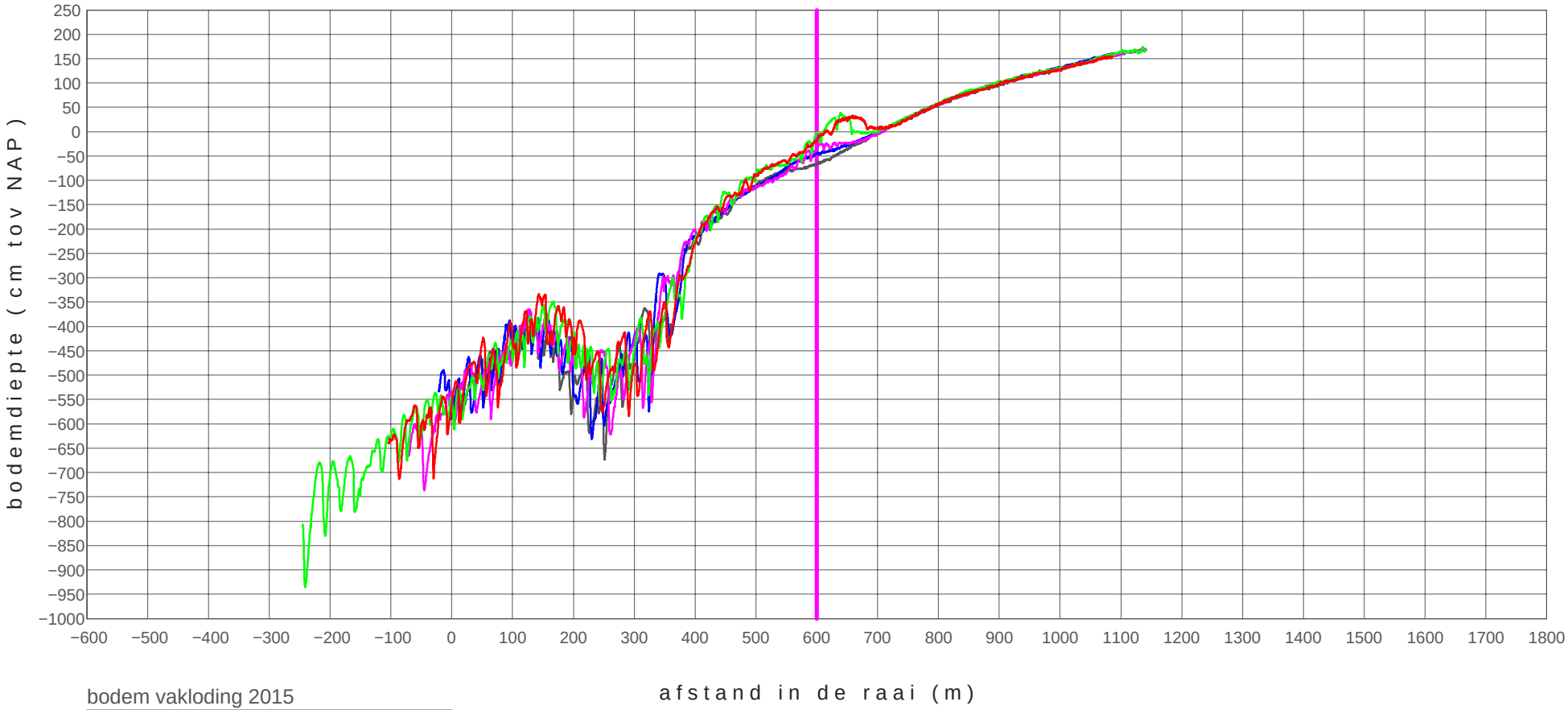
dwa+00000_0901 20090223
dwa+00000_1601 20160307
dwa+00000_1602 20160603
dwa+00000_1603 20161115
dwa+00000_1604 20170116

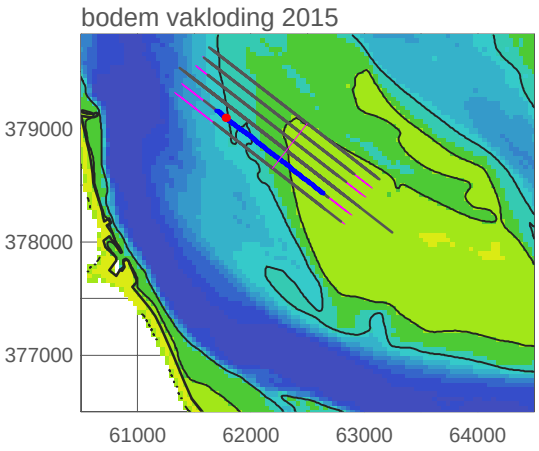
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS/Zee van Delta

20170206 14h54 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa+00100





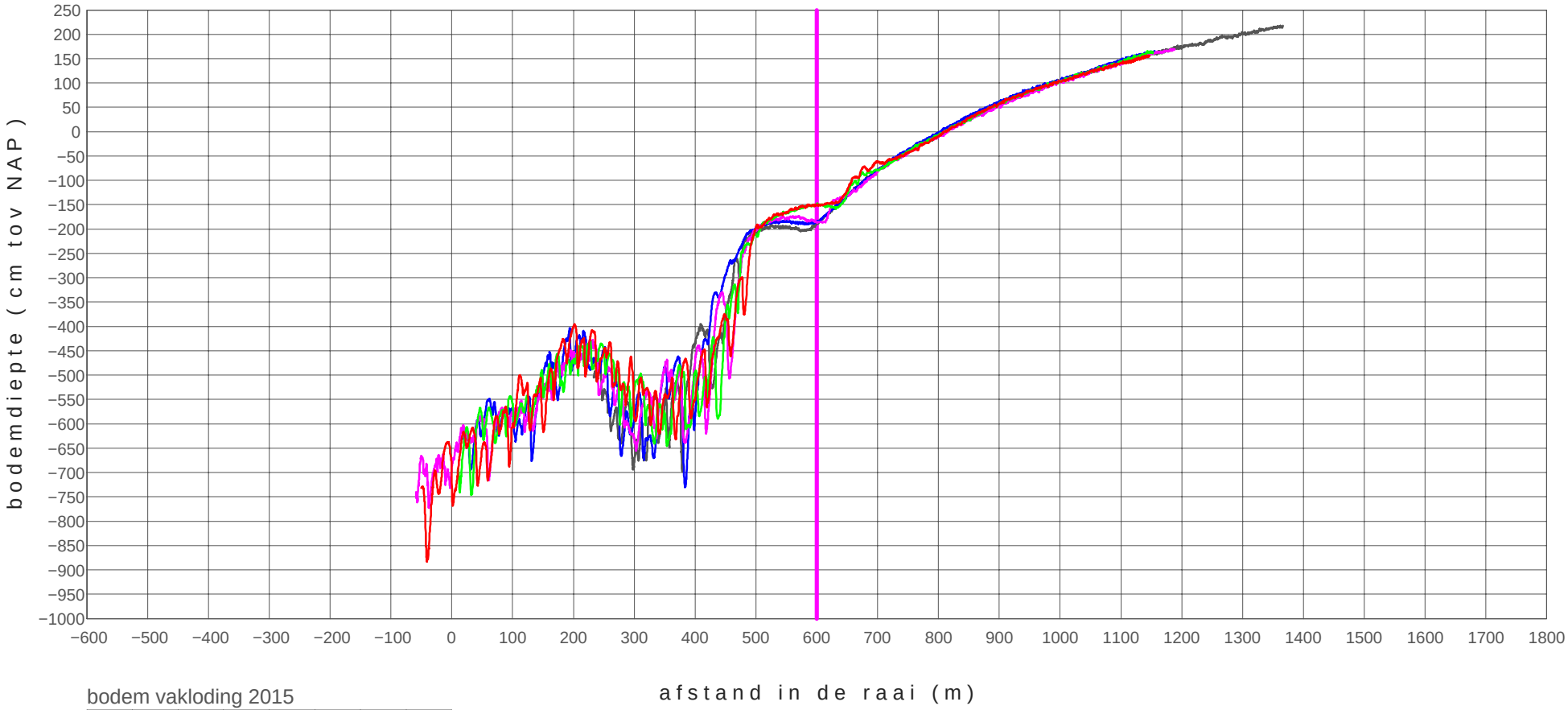
dwa+00100_1503 20151125
dwa+00100_1601 20160307
dwa+00100_1602 20160603
dwa+00100_1603 20161115
dwa+00100_1604 20170116

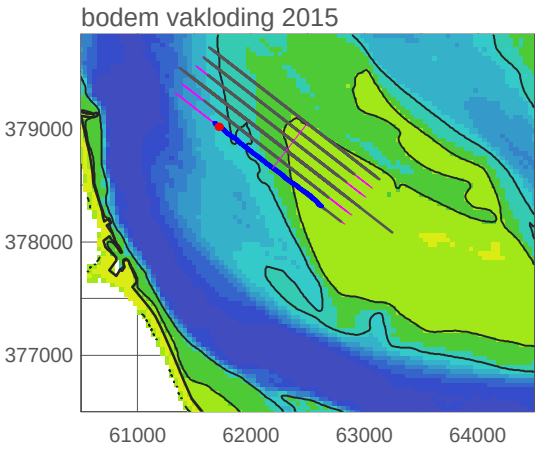
06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20170206 14h54 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa+00200



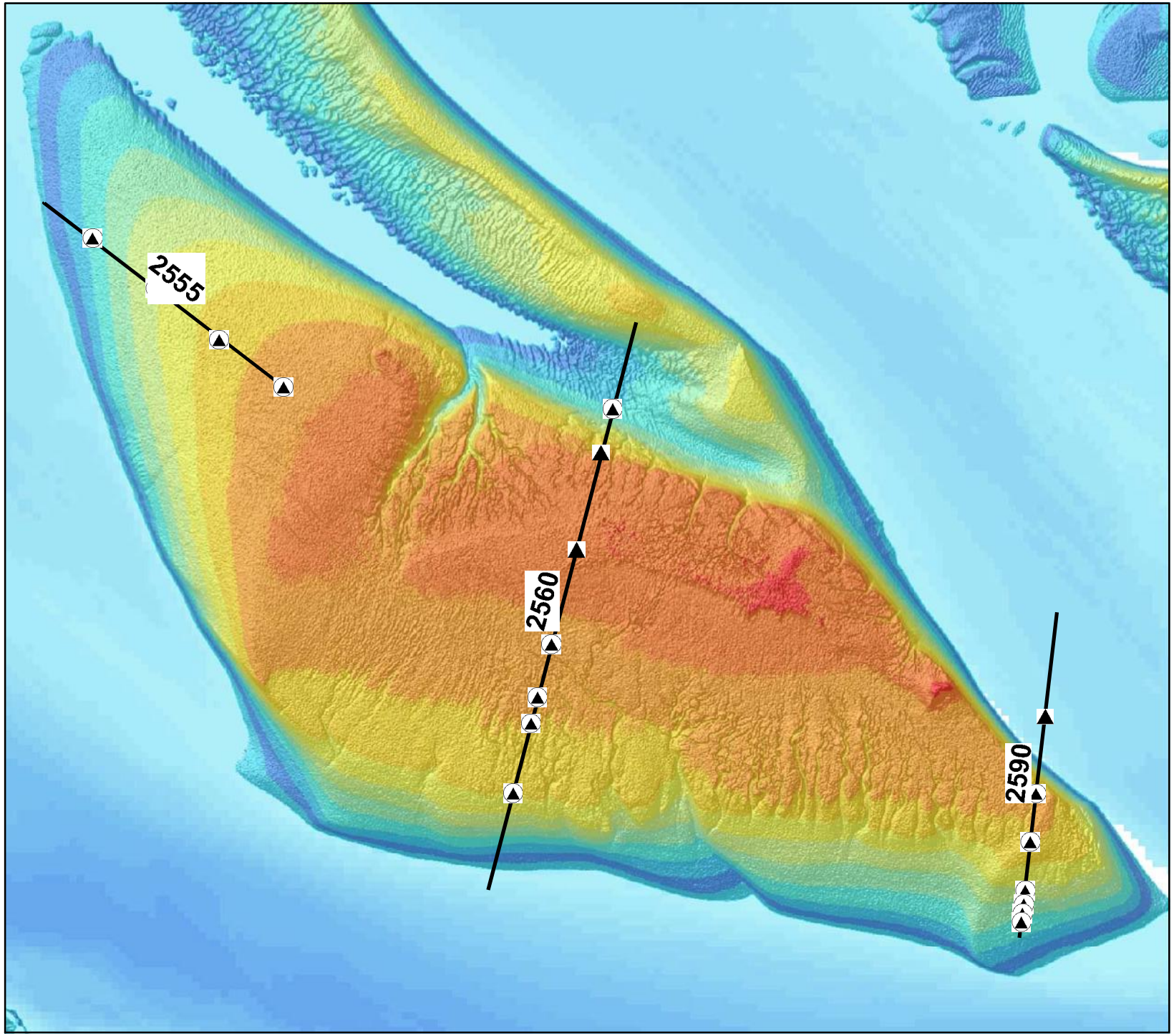


dwa+00200_1503 20151125
dwa+00200_1601 20160307
dwa+00200_1602 20160603
dwa+00200_1603 20161115
dwa+00200_1604 20170116

06 February 2017
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20170206 14h55 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

RTK-hoogtemetingen raaien



Plaat van Walsoorden
RTK-raaien over plots

Legenda

RTK-Raai hoogtemeting (1x/jr)

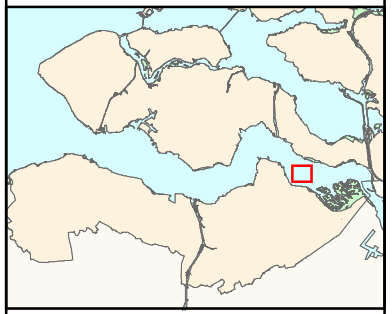
Metingen

METEN

Diatomeeën (4x/jr) & Sediment (1x/jr)

RTK-punt hoogtmeting (4x/jr)

Beiden



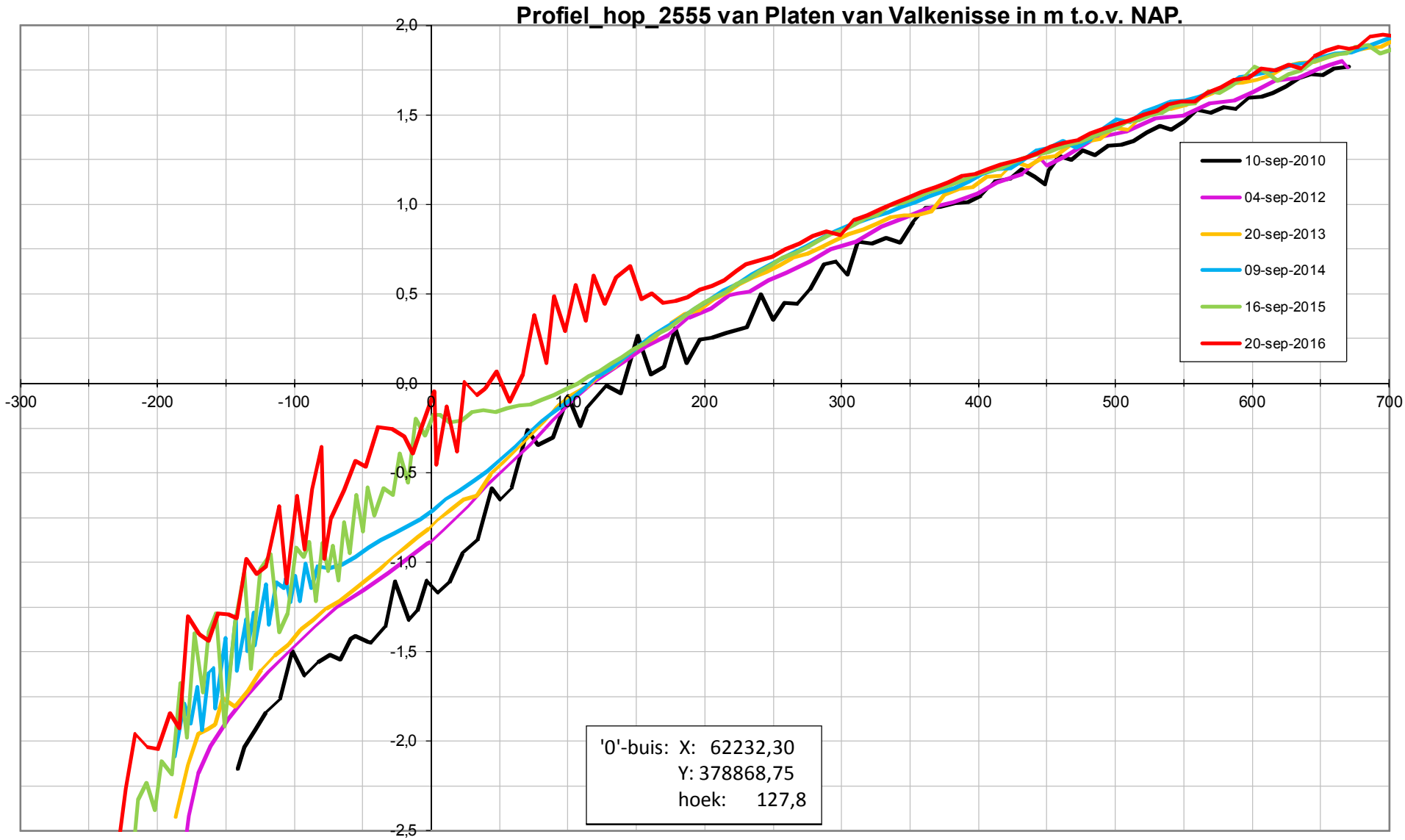
Auteur: R. Jentink
Datum: 28-03-2014
Kaartnummer:
Referentie:

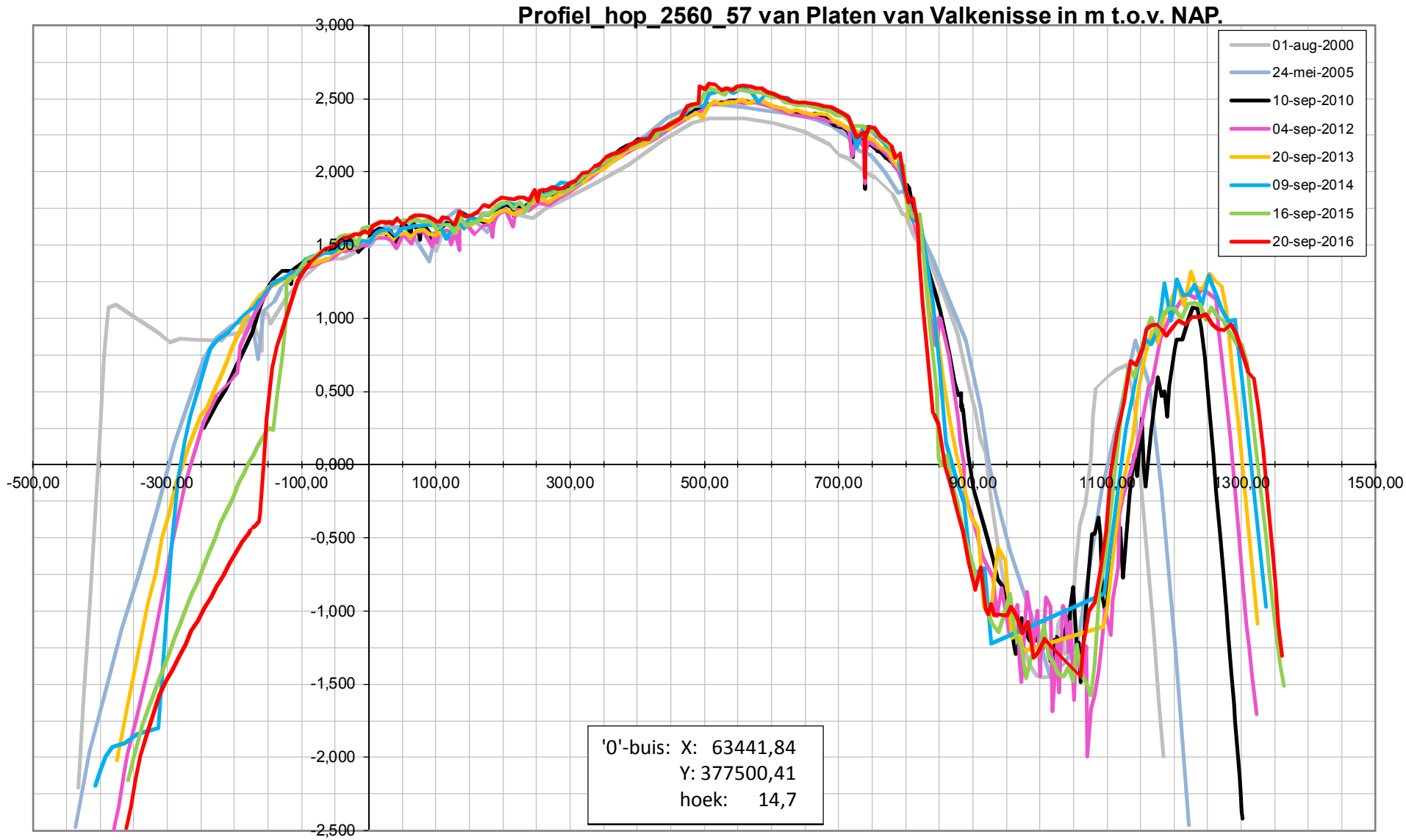
Schaal (A4): 1:15.000
Bron:

0 130 260 390 520 meter

N

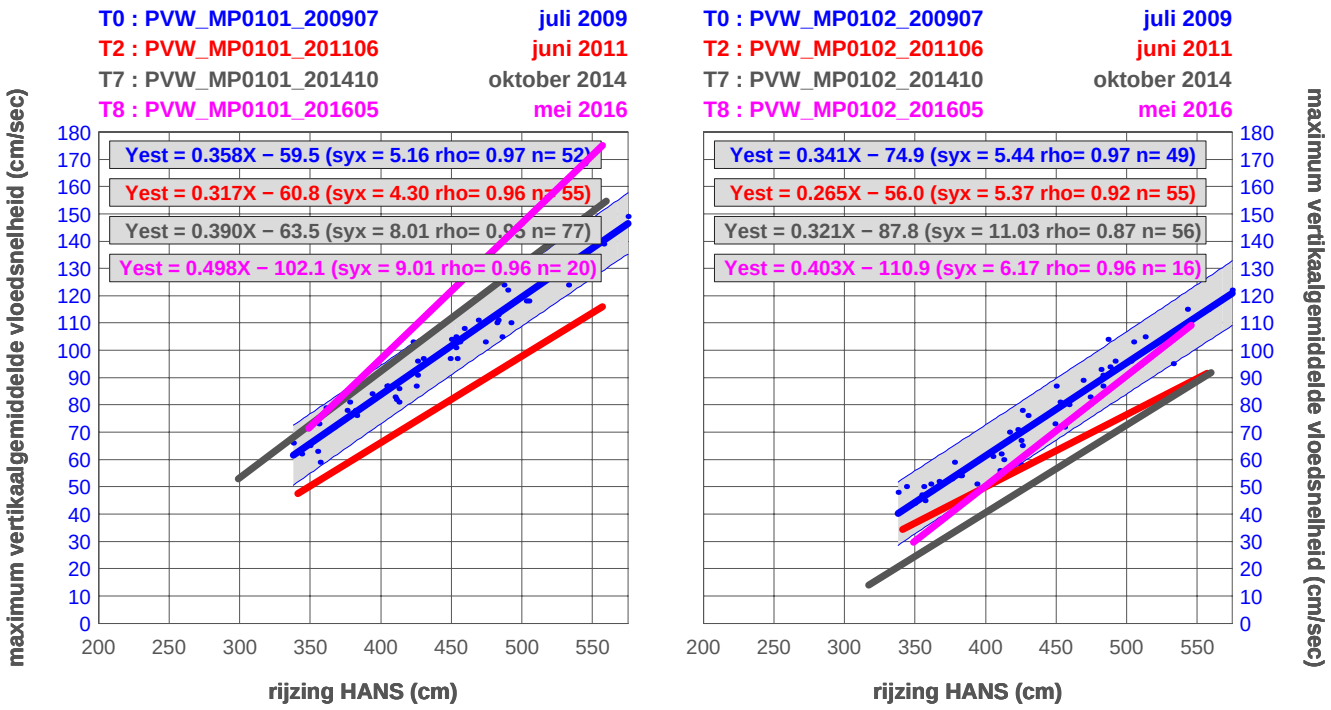
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Centrale Informatievoorziening

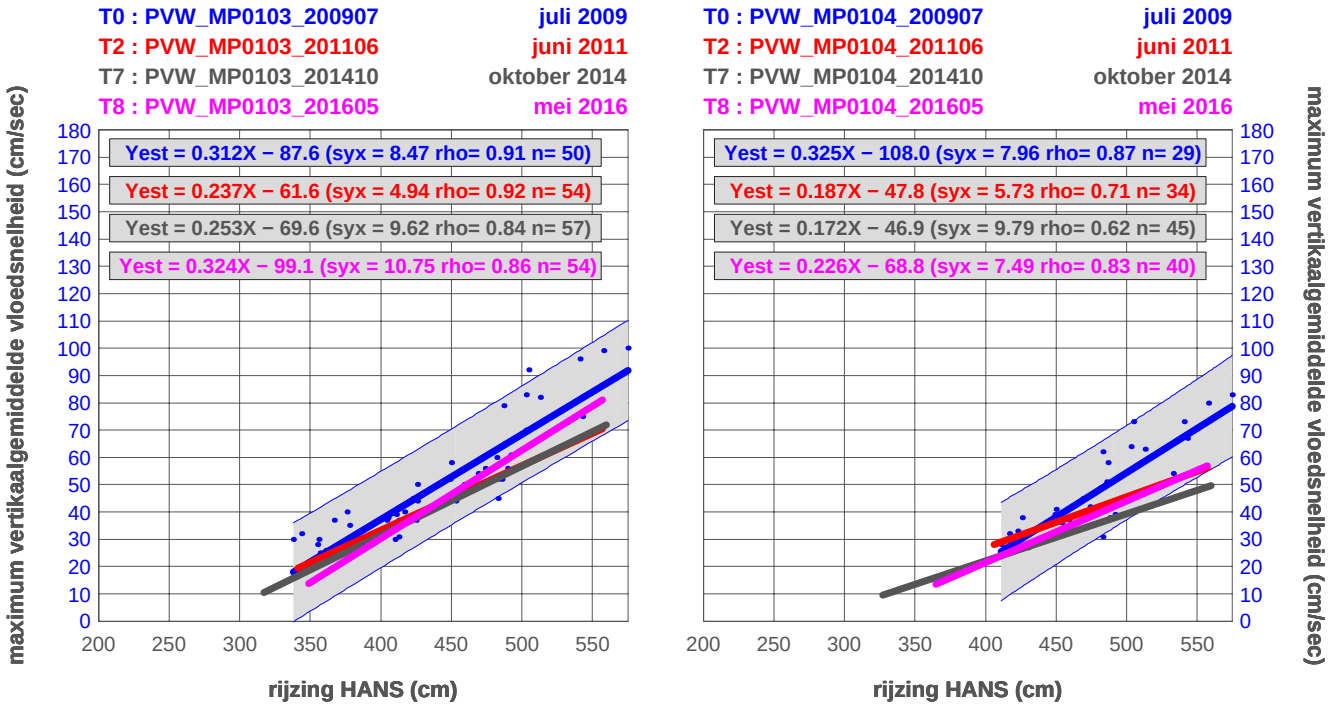

Profiel_hop_2555 van Platen van Valkenisse in m t.o.v. NAP.
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-300
-200
-100
0
100
200
300
400
500
600
700
10-sep-2010
04-sep-2012
20-sep-2013
09-sep-2014
16-sep-2015
20-sep-2016
'0'-buis: X: 62232,30
Y: 378868,75
hoek: 127,8

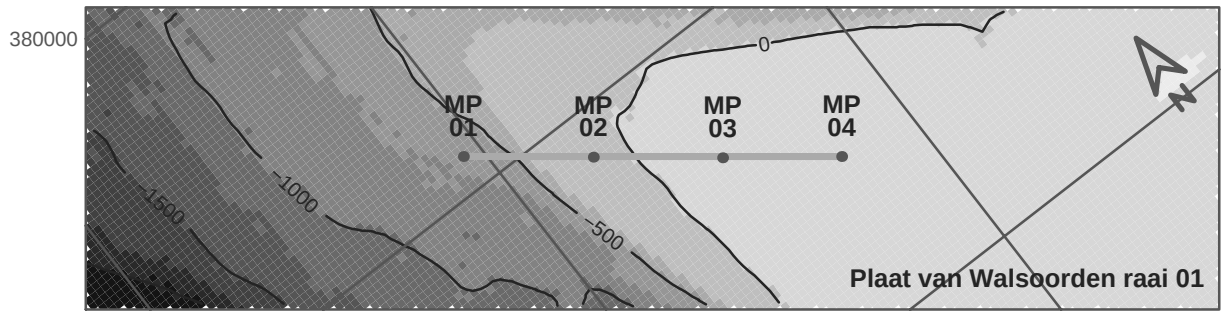

Profiel_hop_2560_57 van Platen van Valkenisse in m t.o.v. NAP.
01-aug-2000
24-mei-2005
10-sep-2010
04-sep-2012
20-sep-2013
09-sep-2014
16-sep-2015
20-sep-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-500,00
-300,00
-100,00
100,00
300,00
500,00
700,00
900,00
1100,00
1300,00
1500,00
'0'-buis: X: 63441,84
Y: 377500,41
hoek: 14,7

Stroommetingen

rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

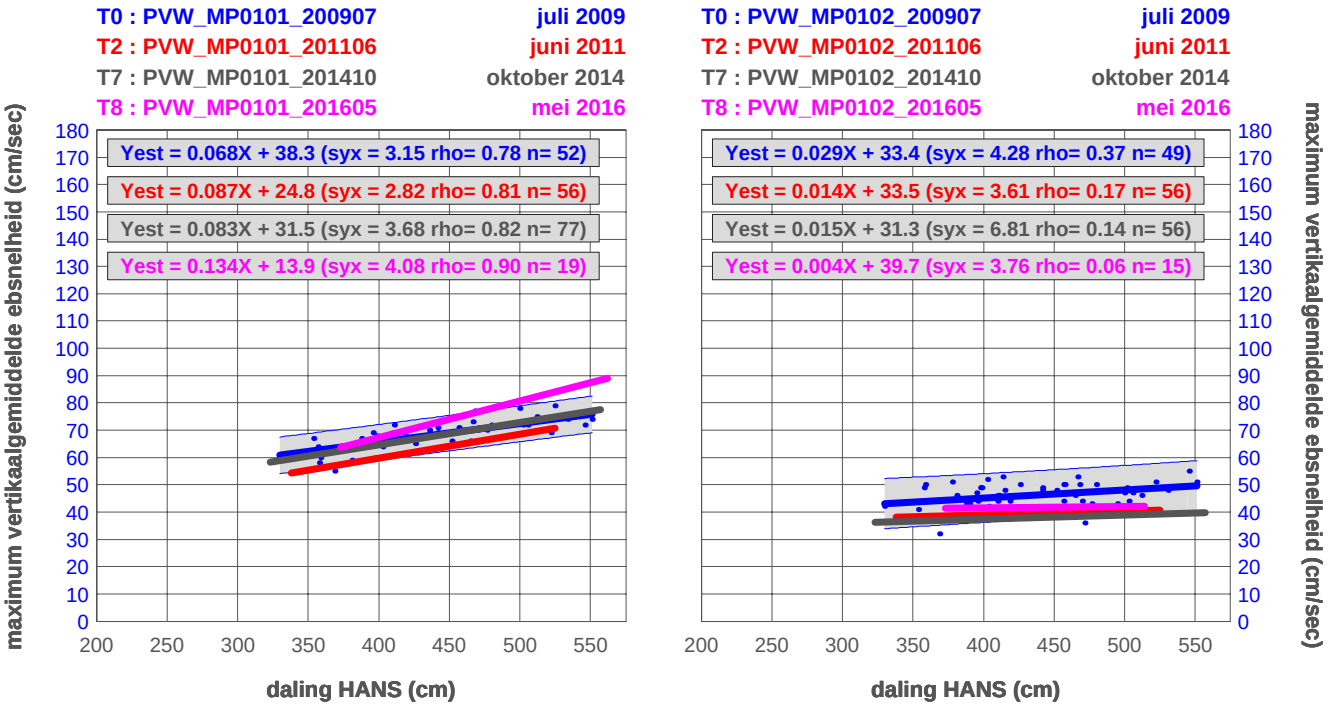


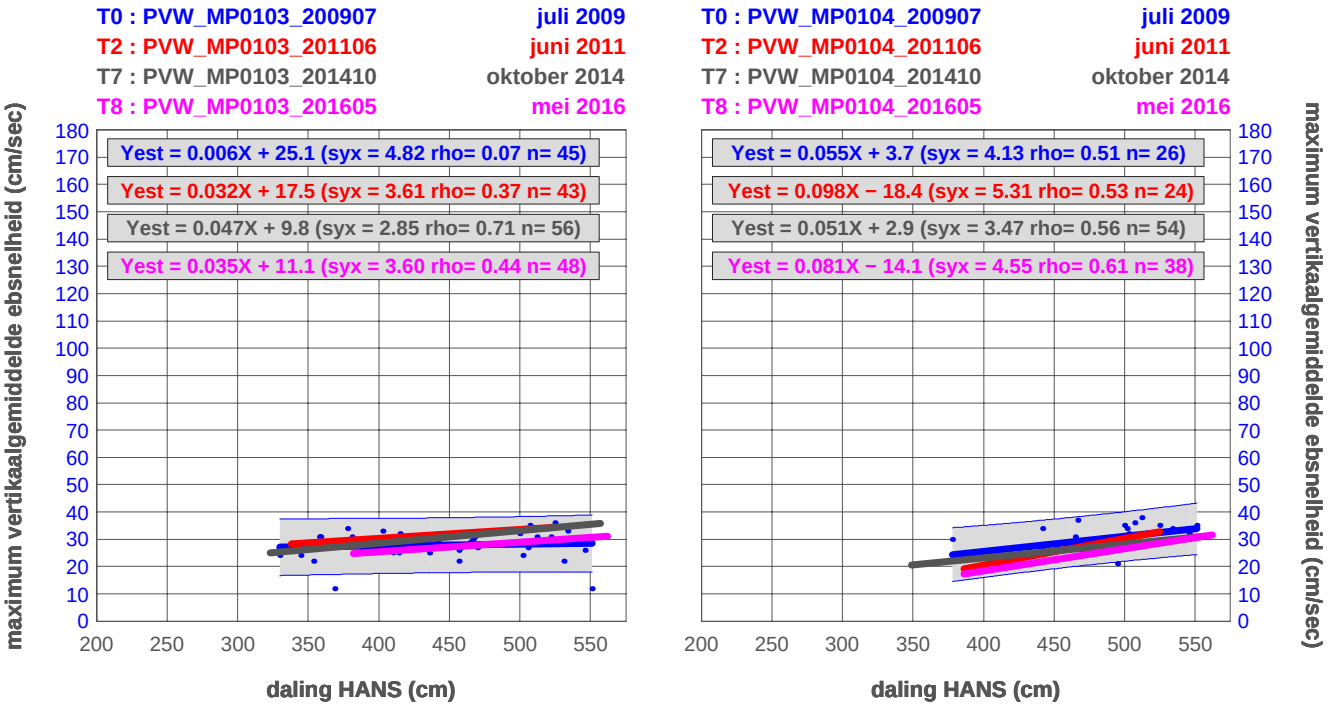


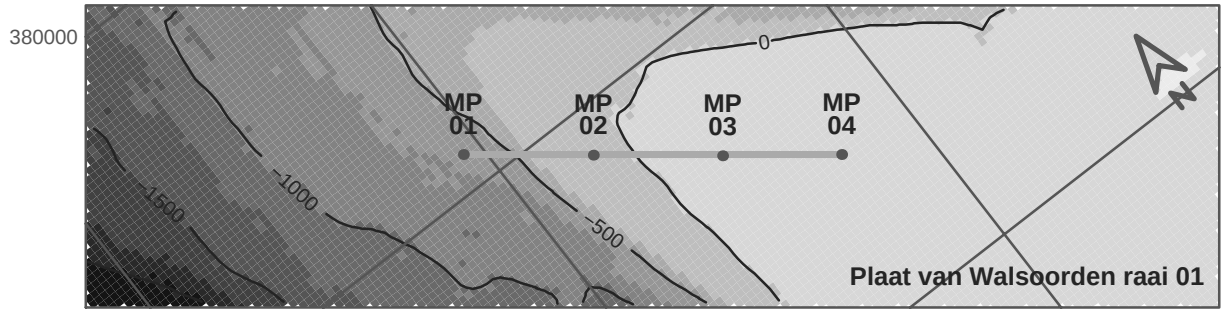


20160601 11h18 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerk/project/plaatrand/PVW/lr/lir_all.inp

daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

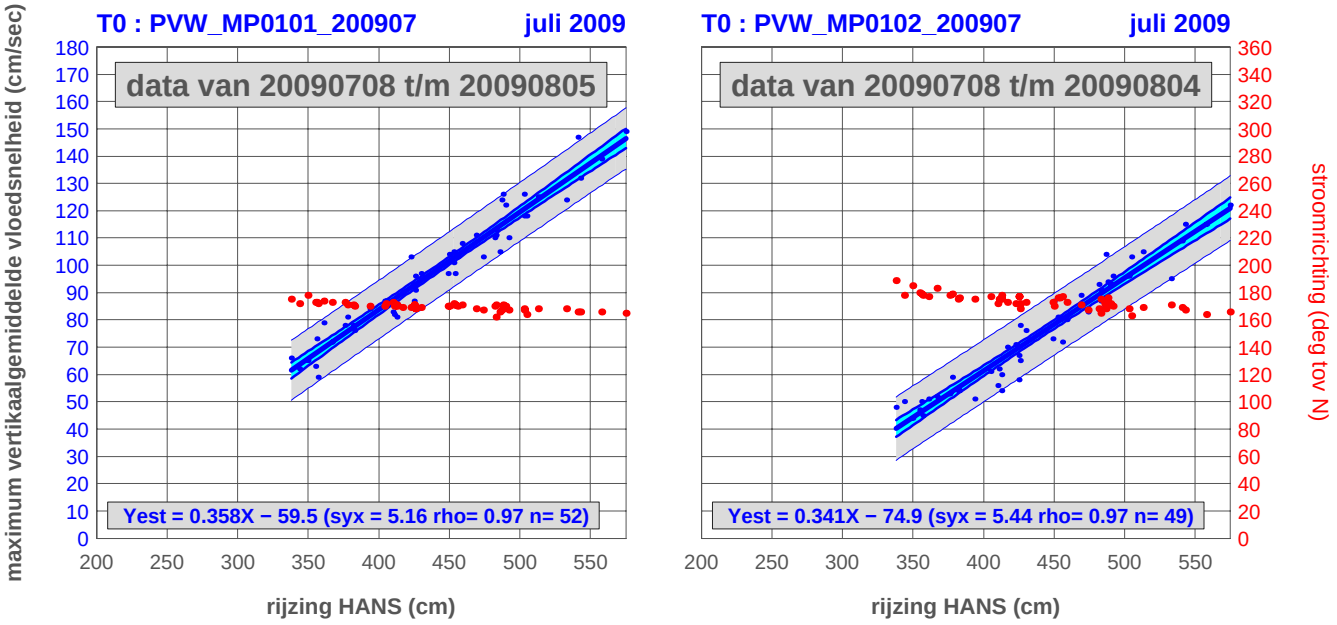


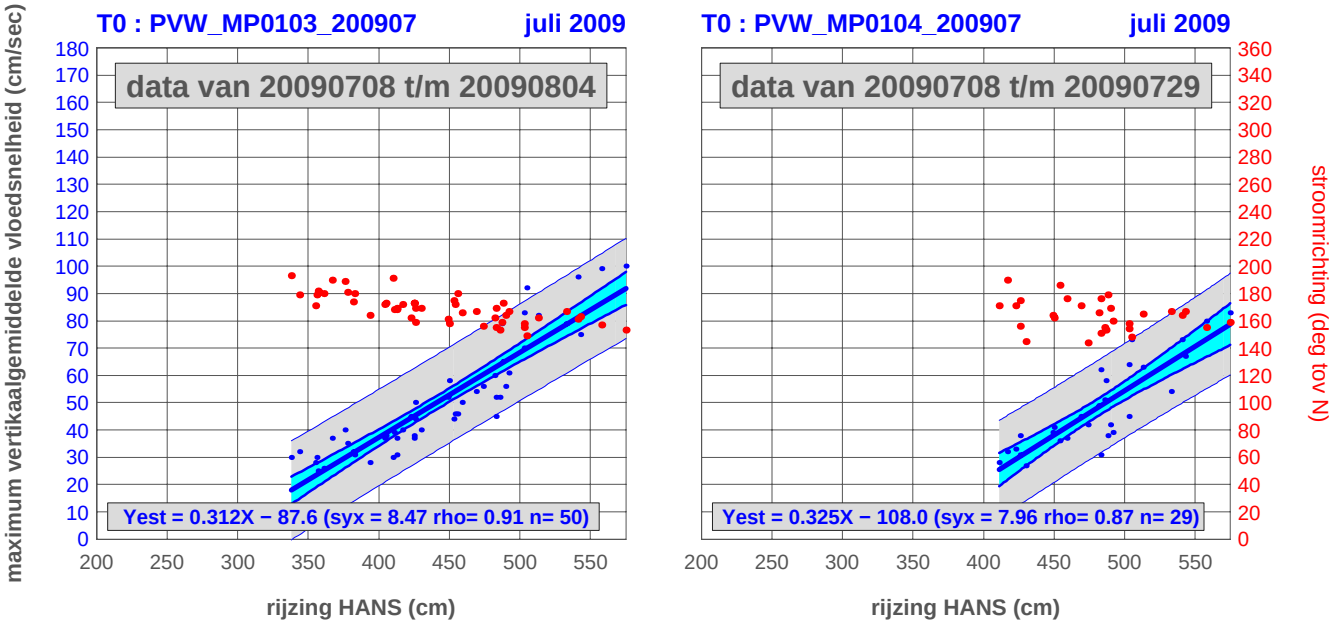


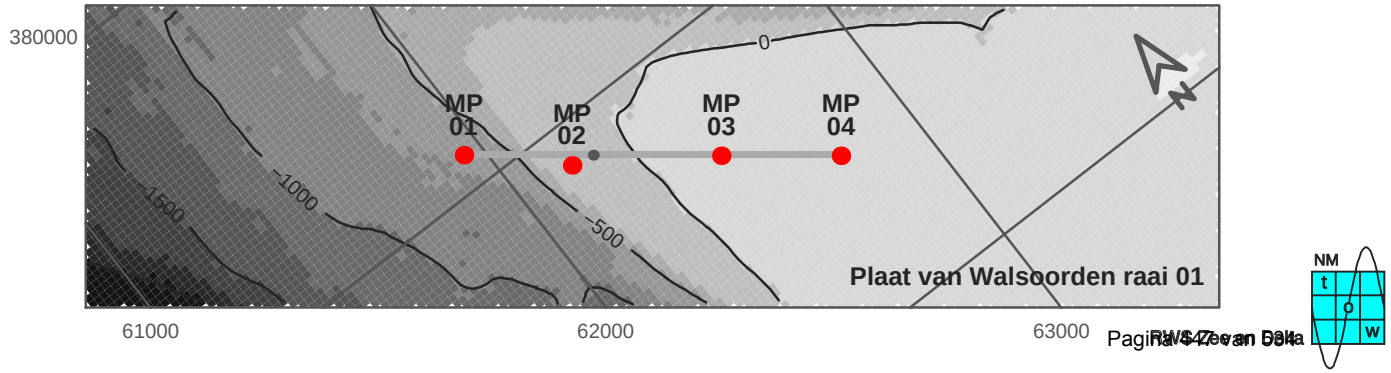


20160601 11h18 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerk/project/plaatrand/PVW/lr/lir_all.inp

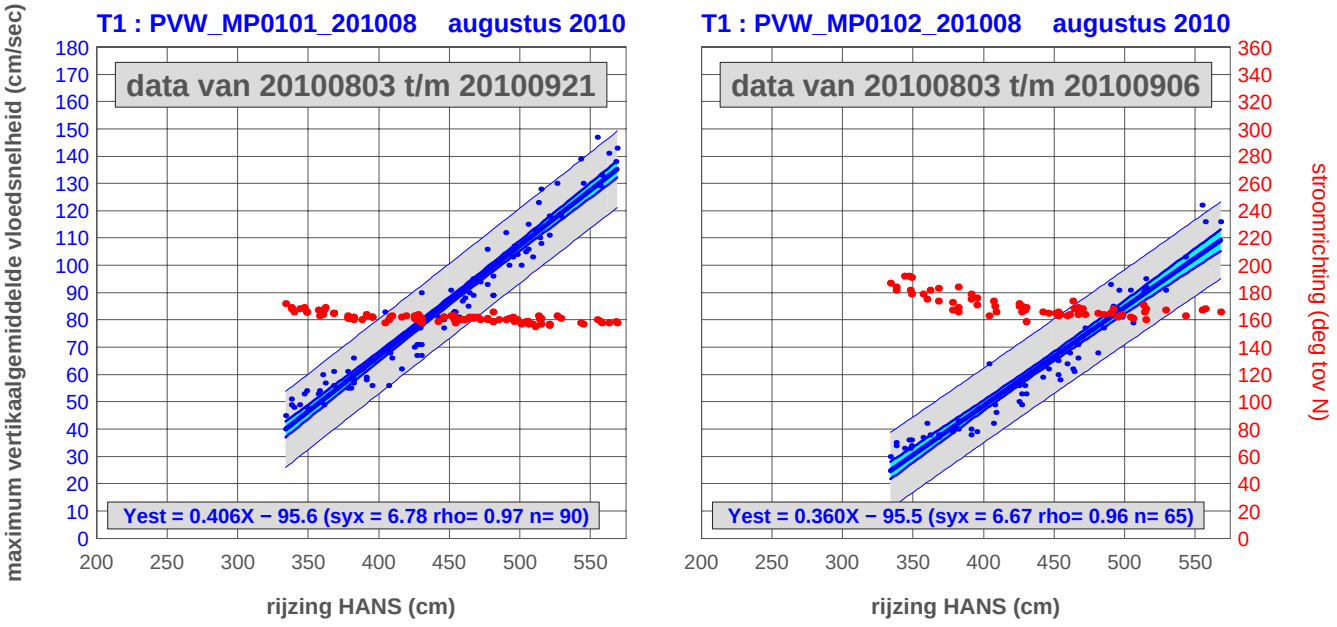
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

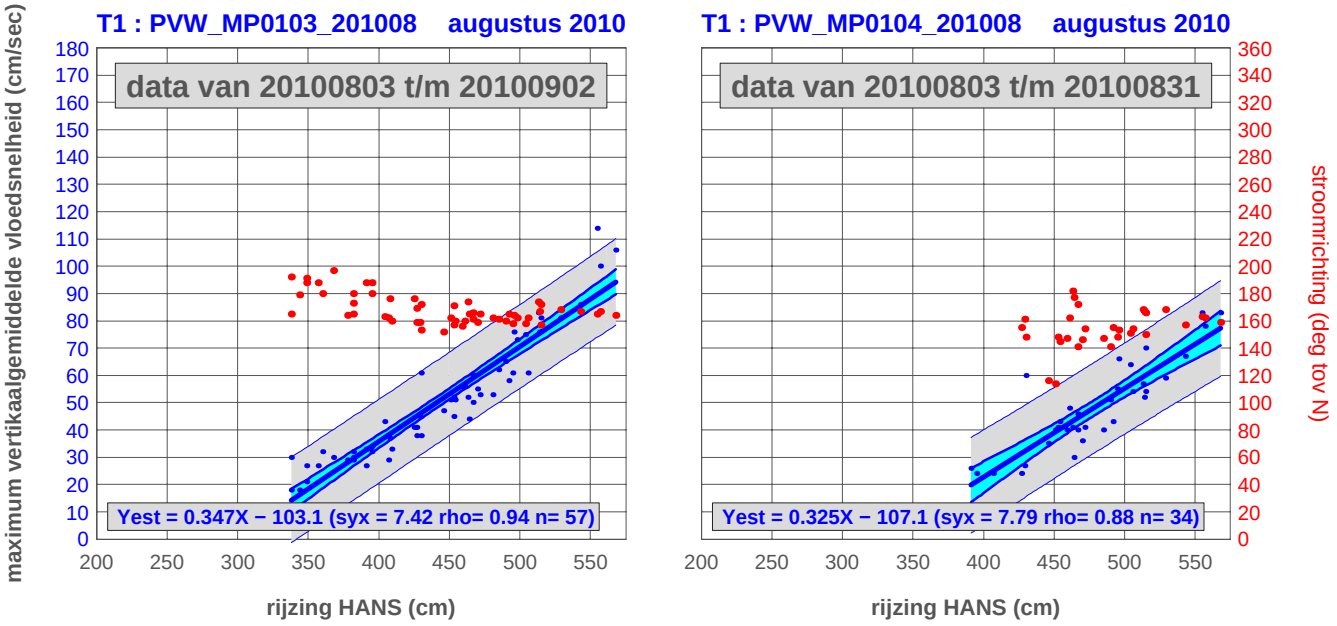


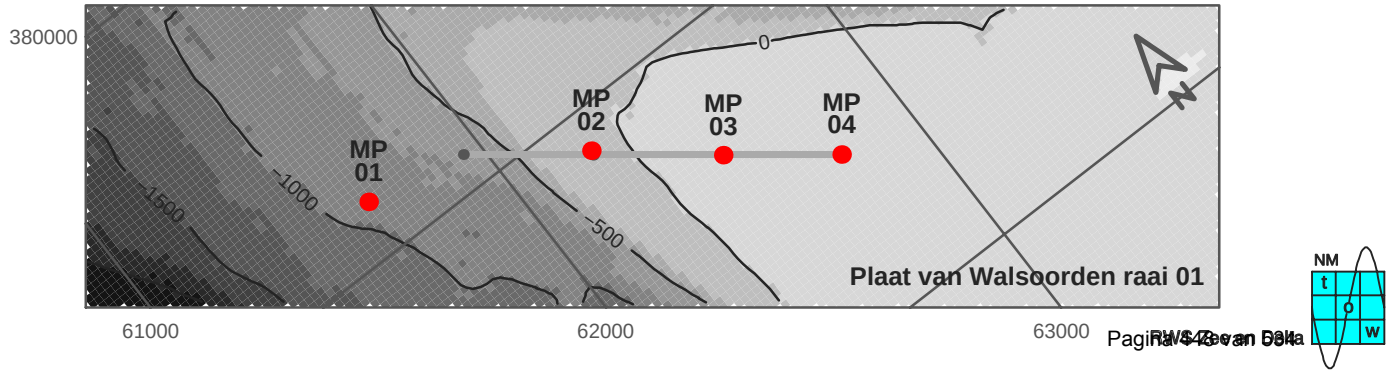




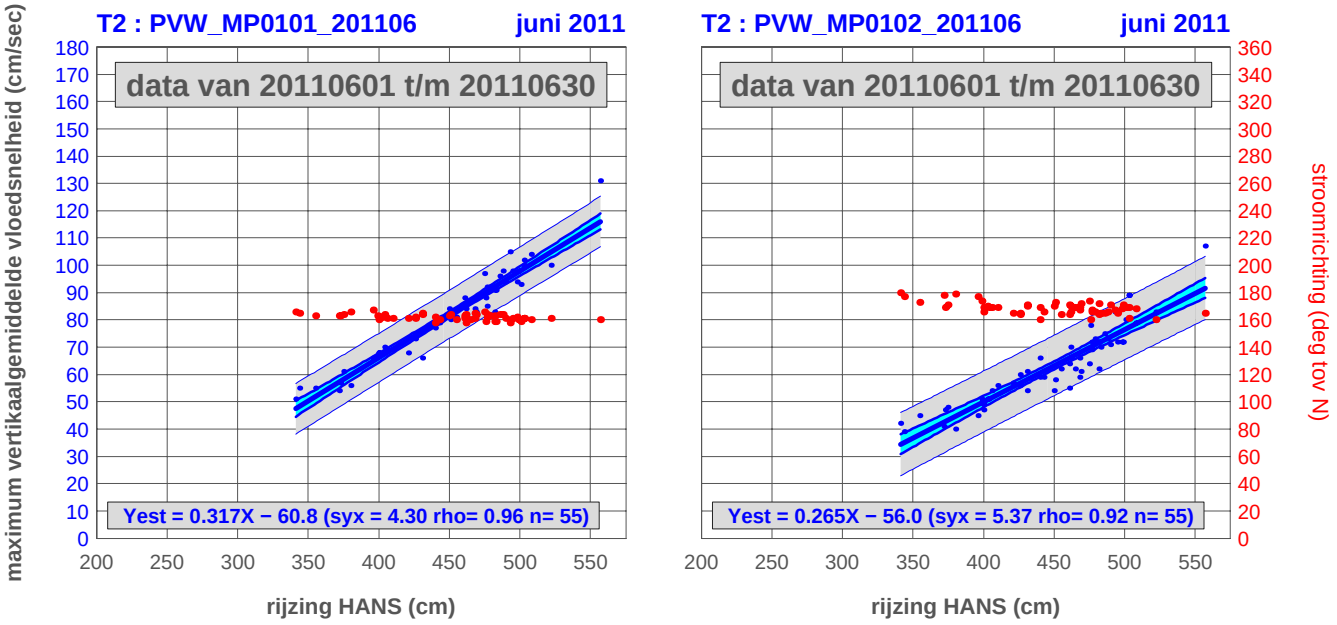
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

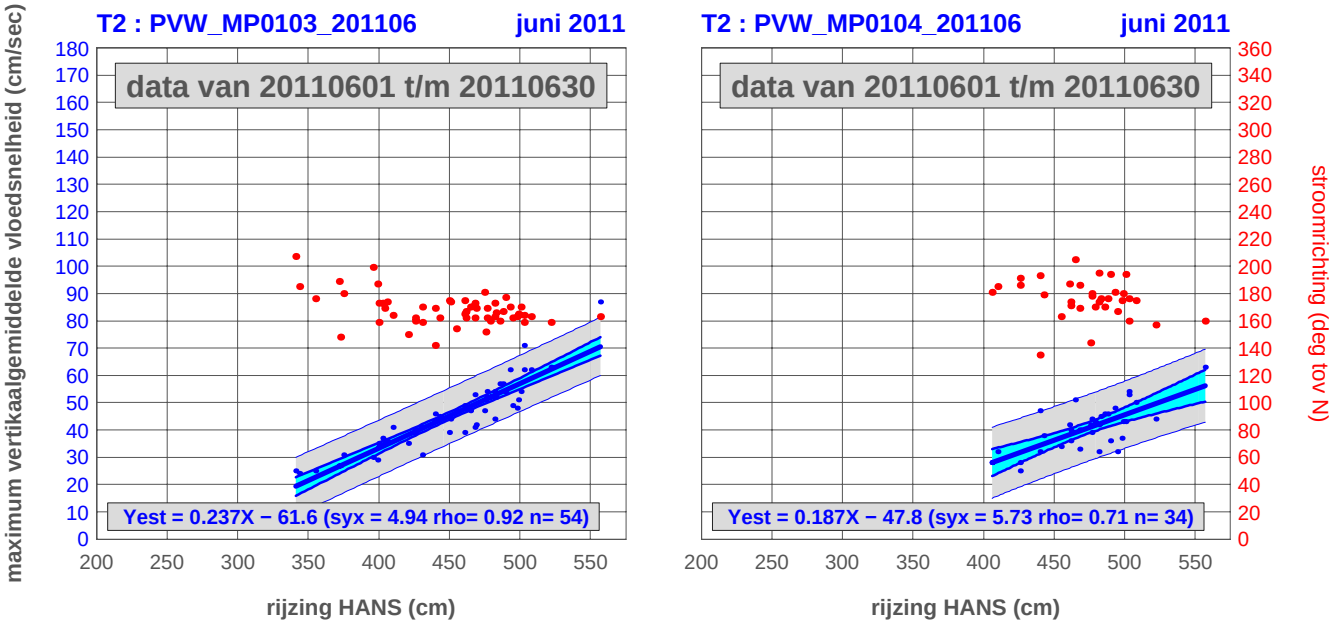


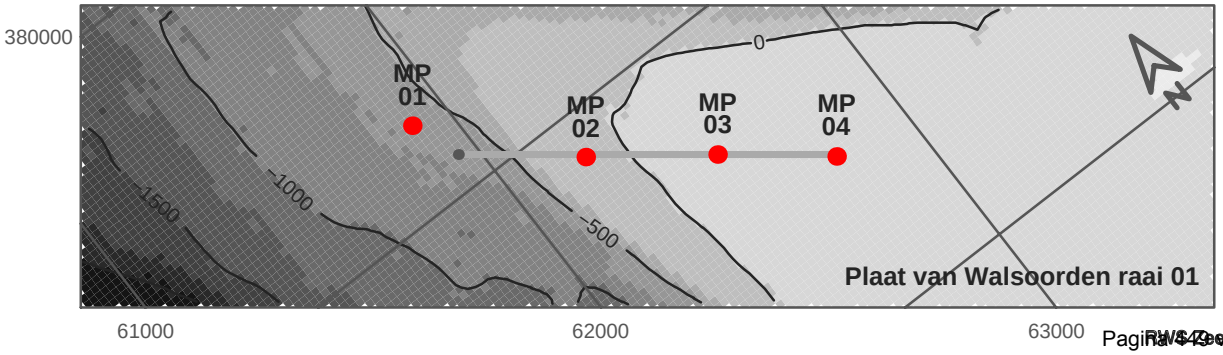




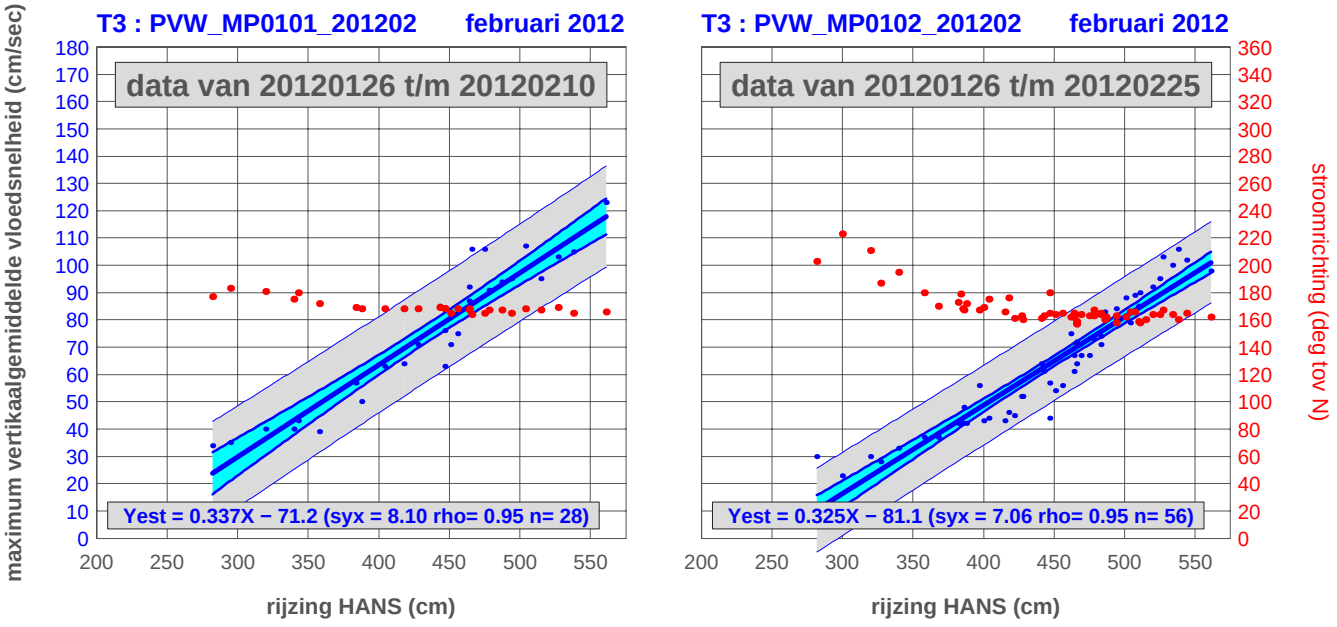
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

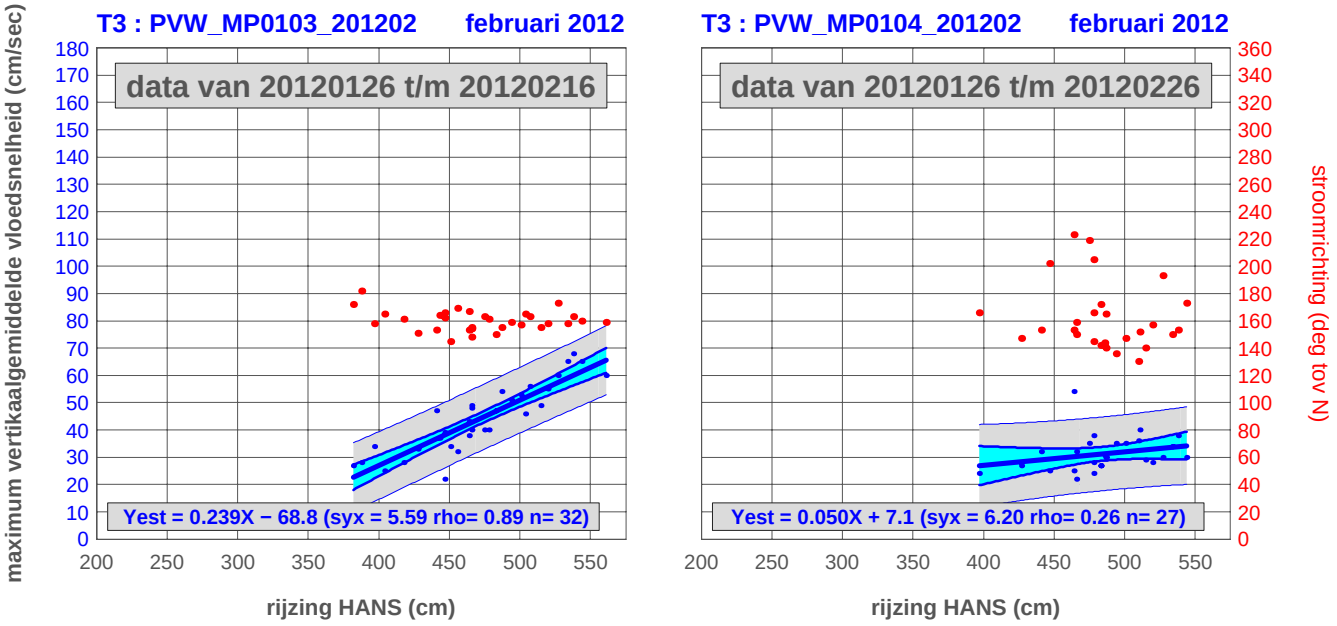


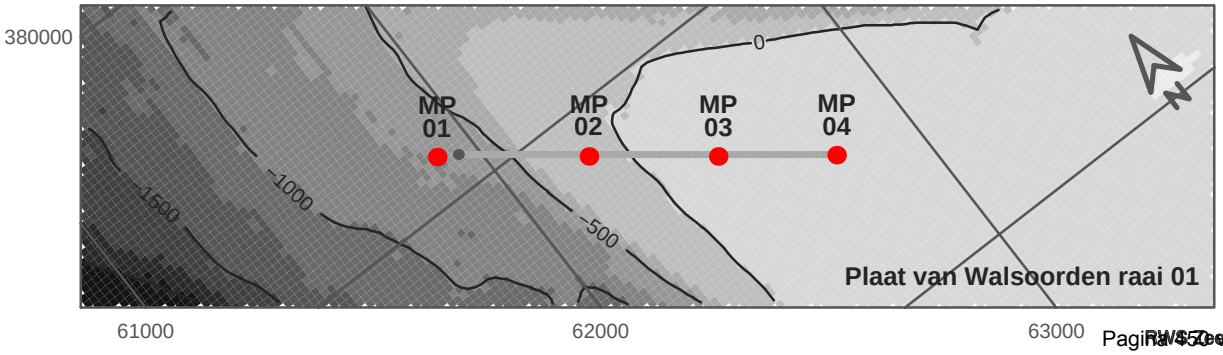




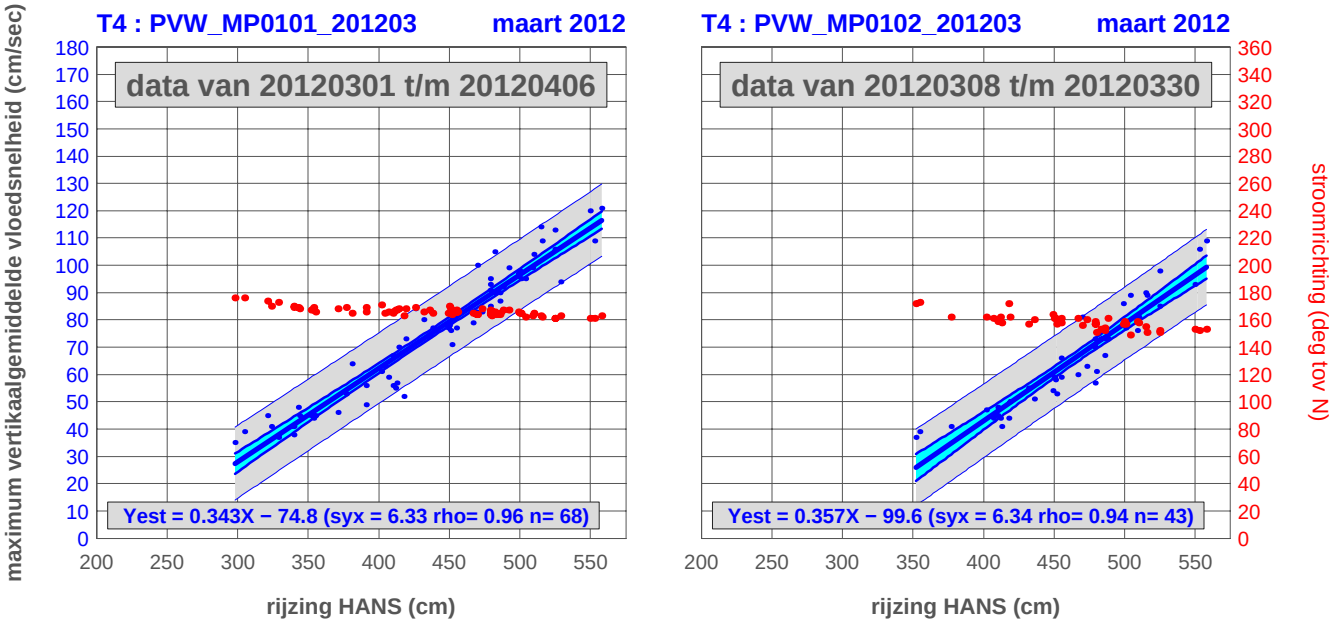
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

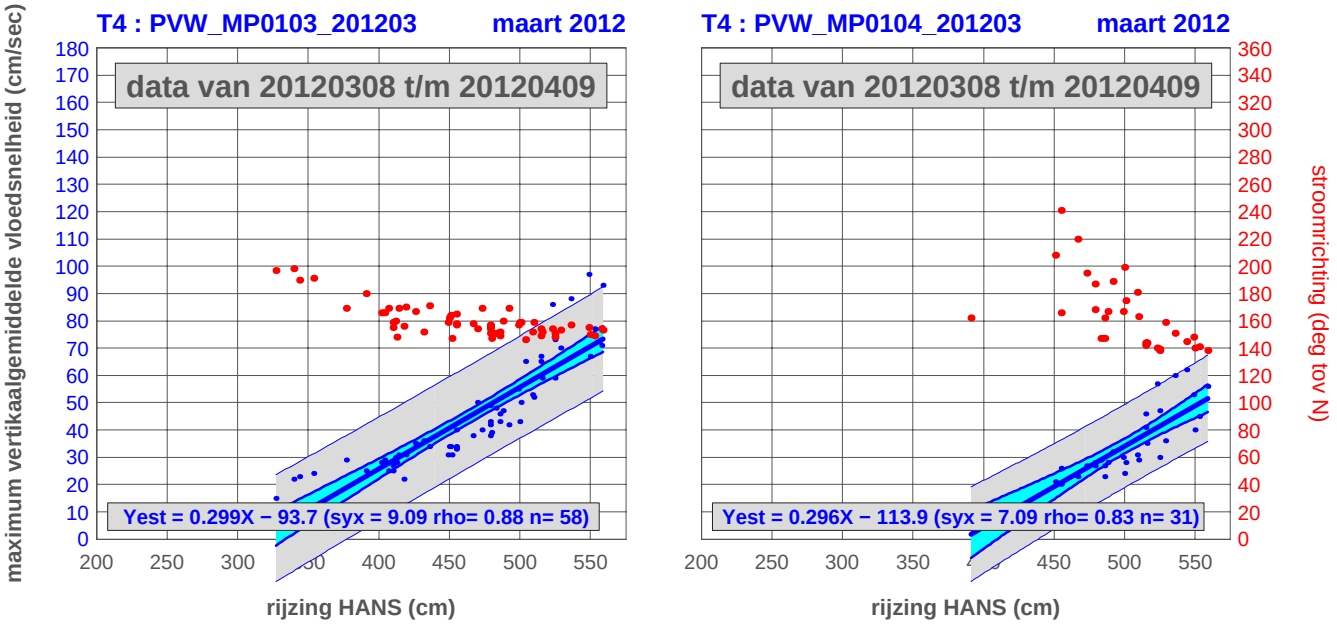


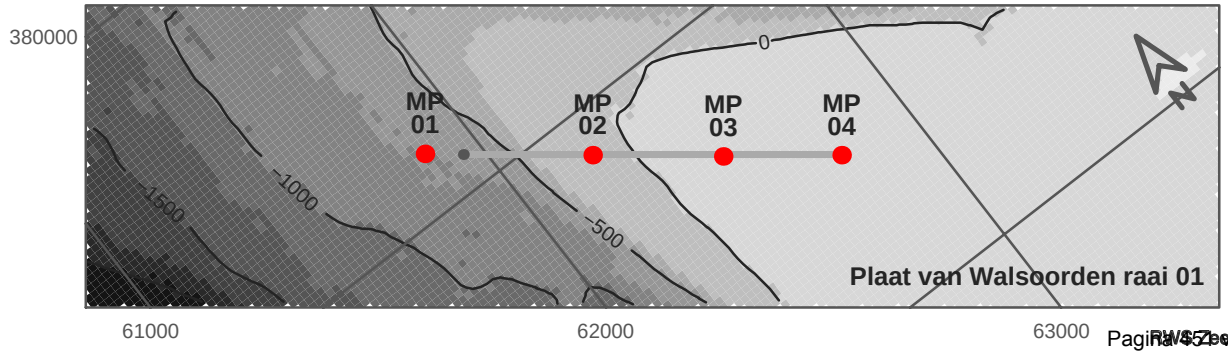




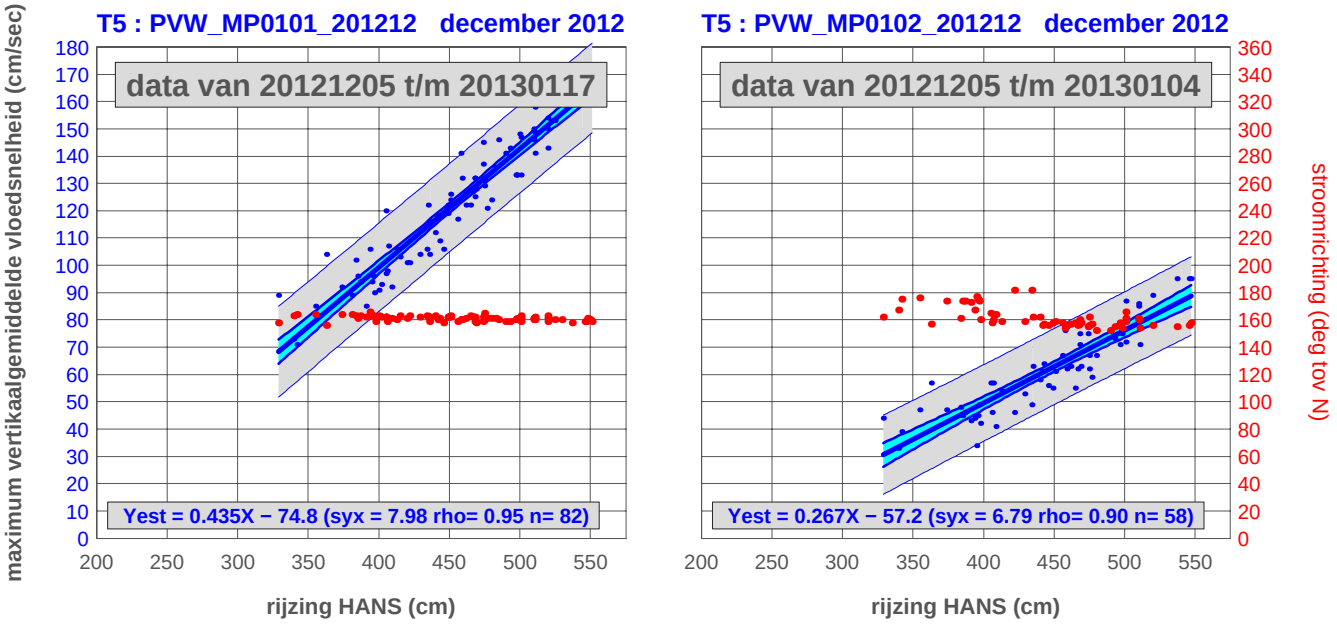
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

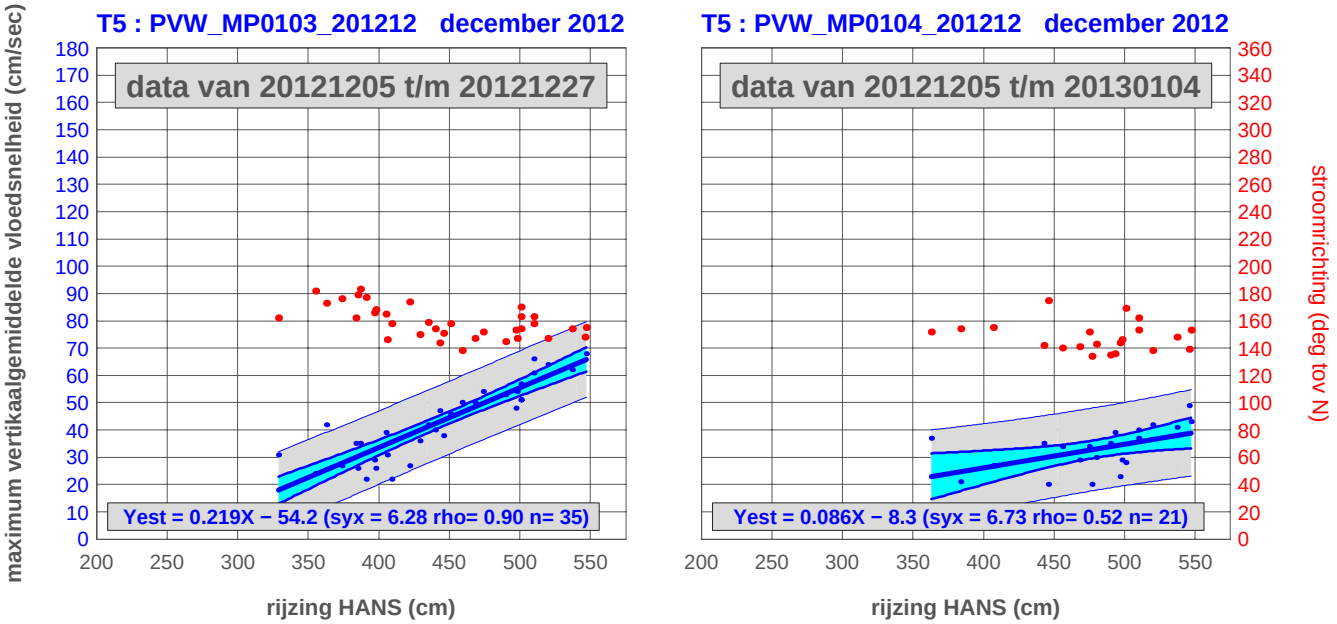


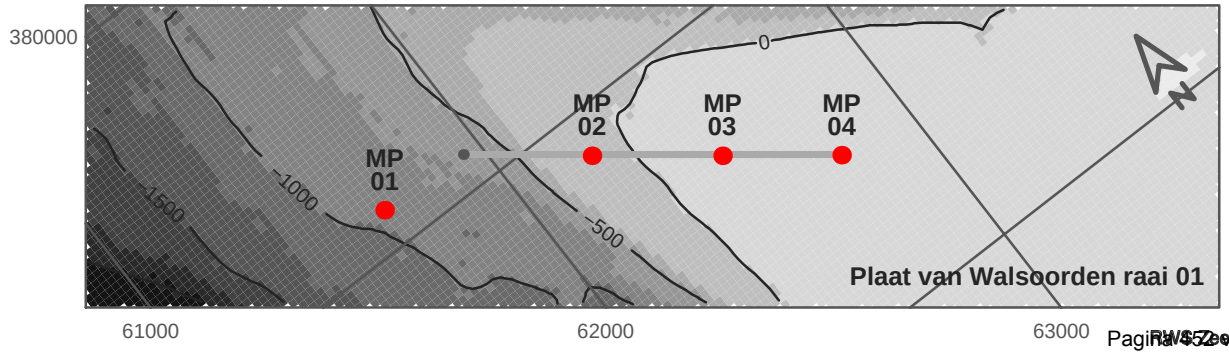




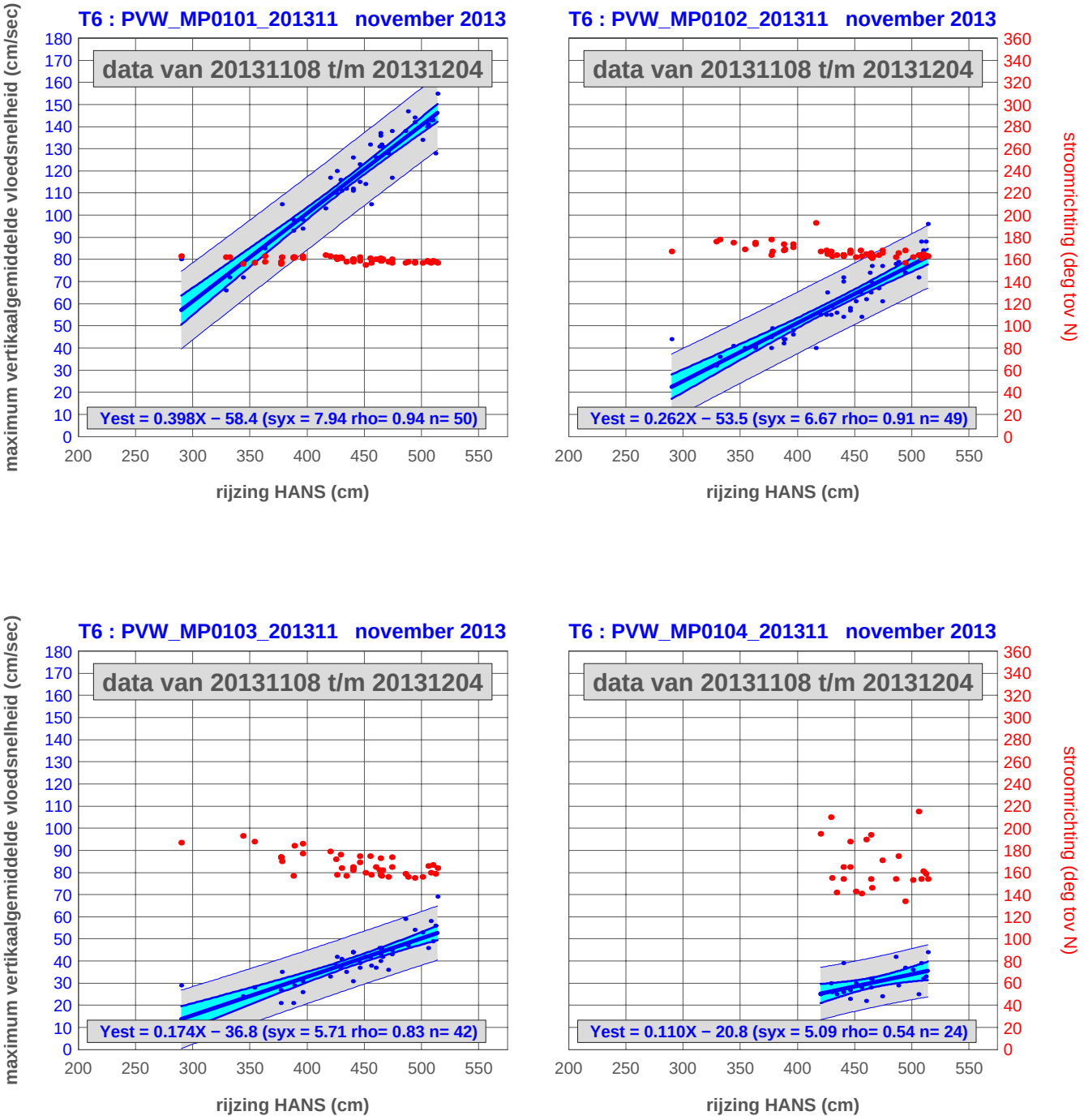
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

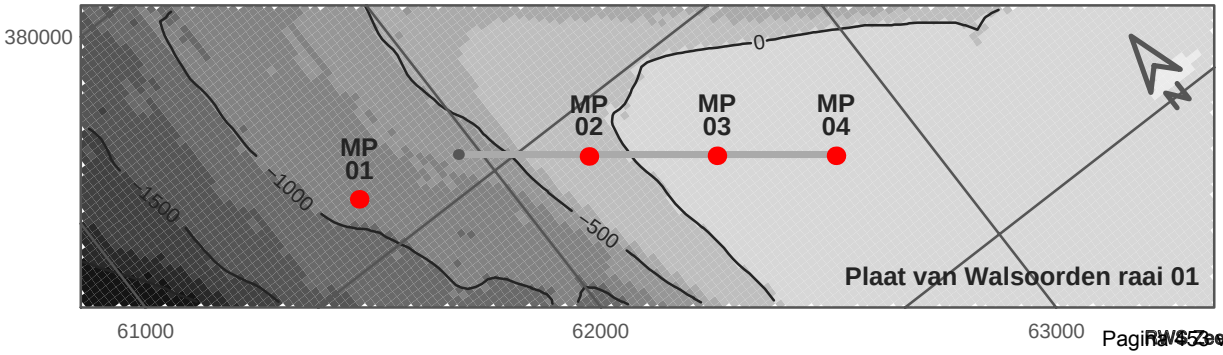




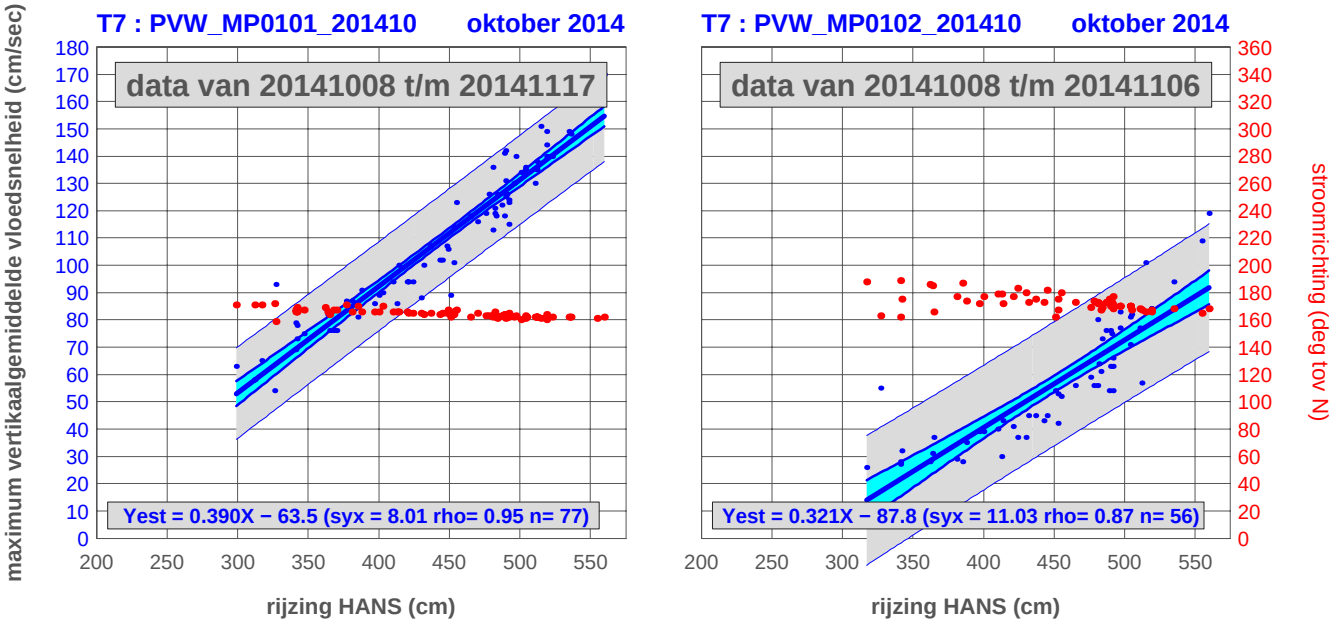


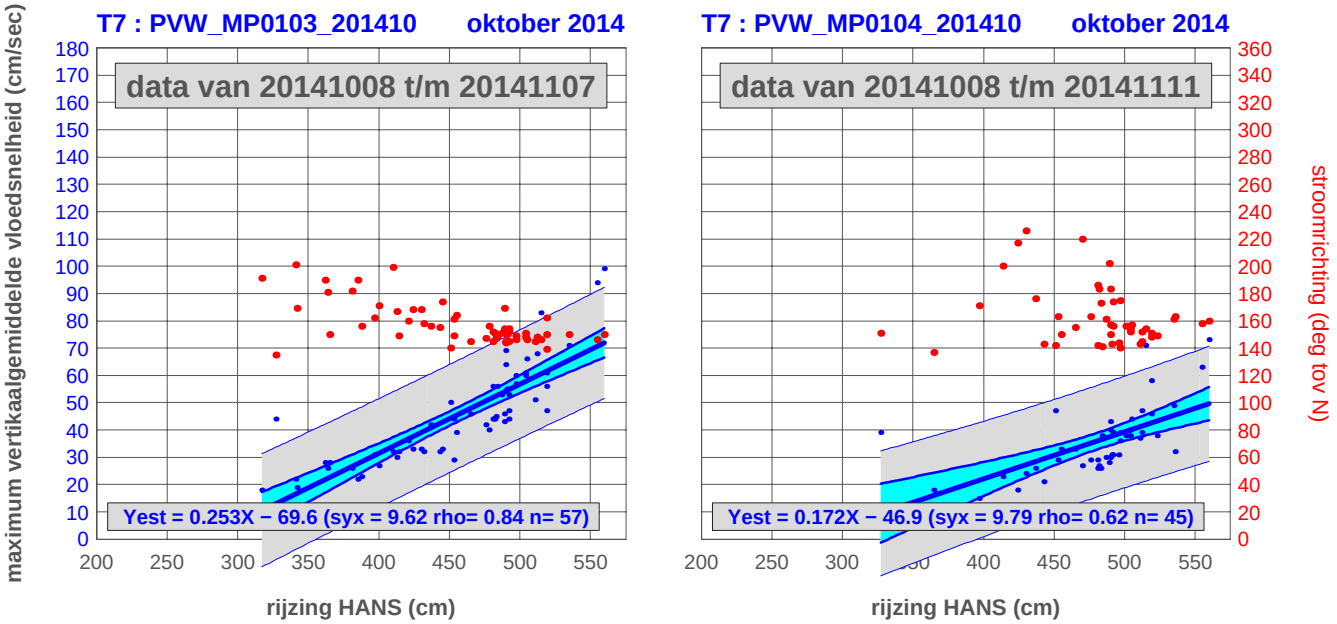
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

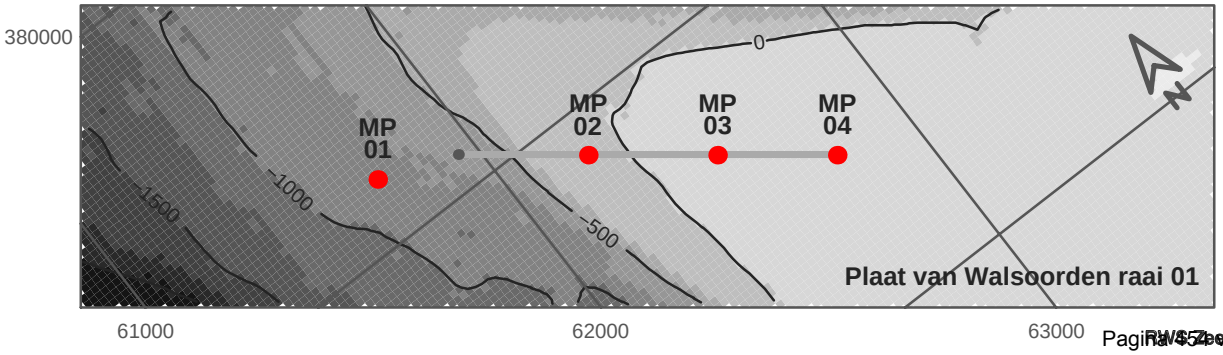




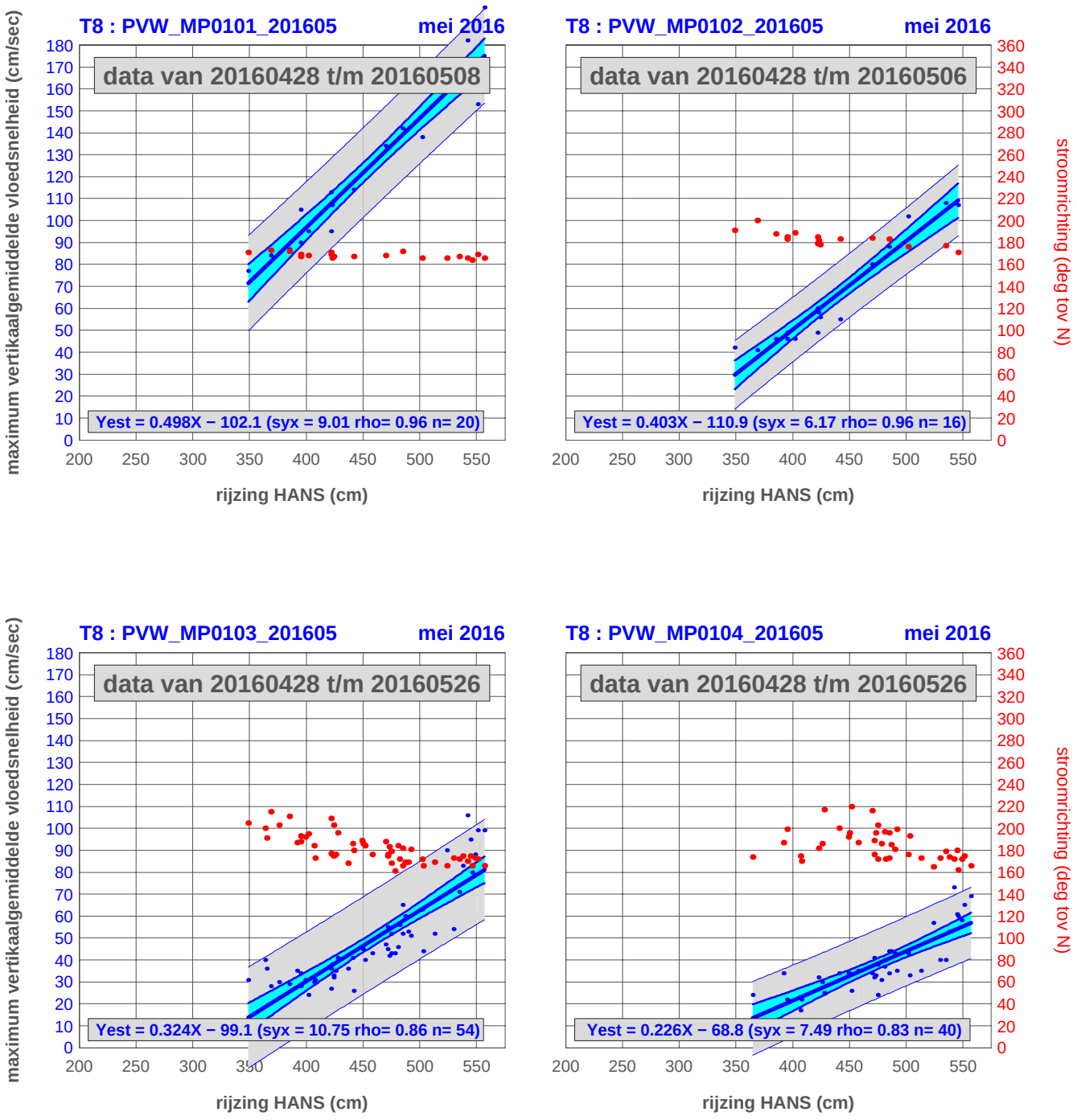
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

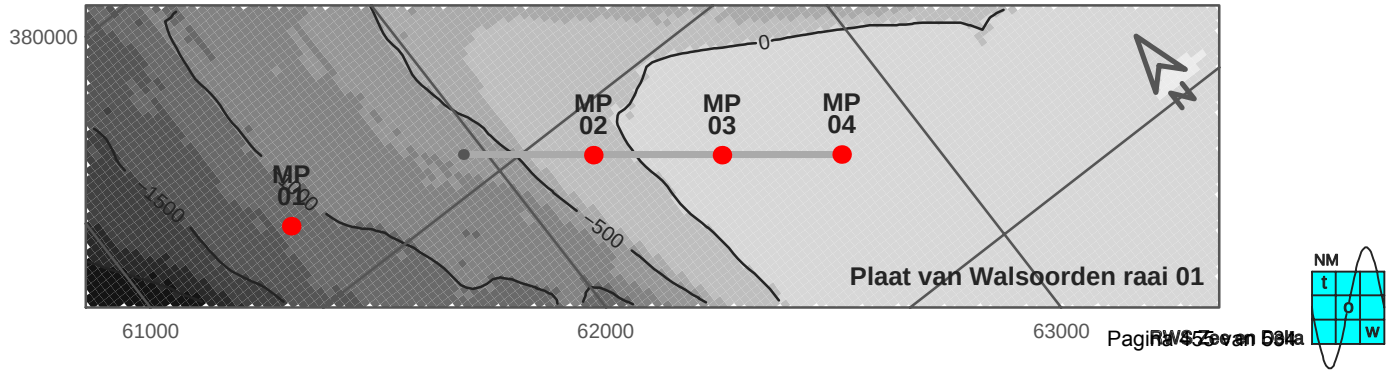




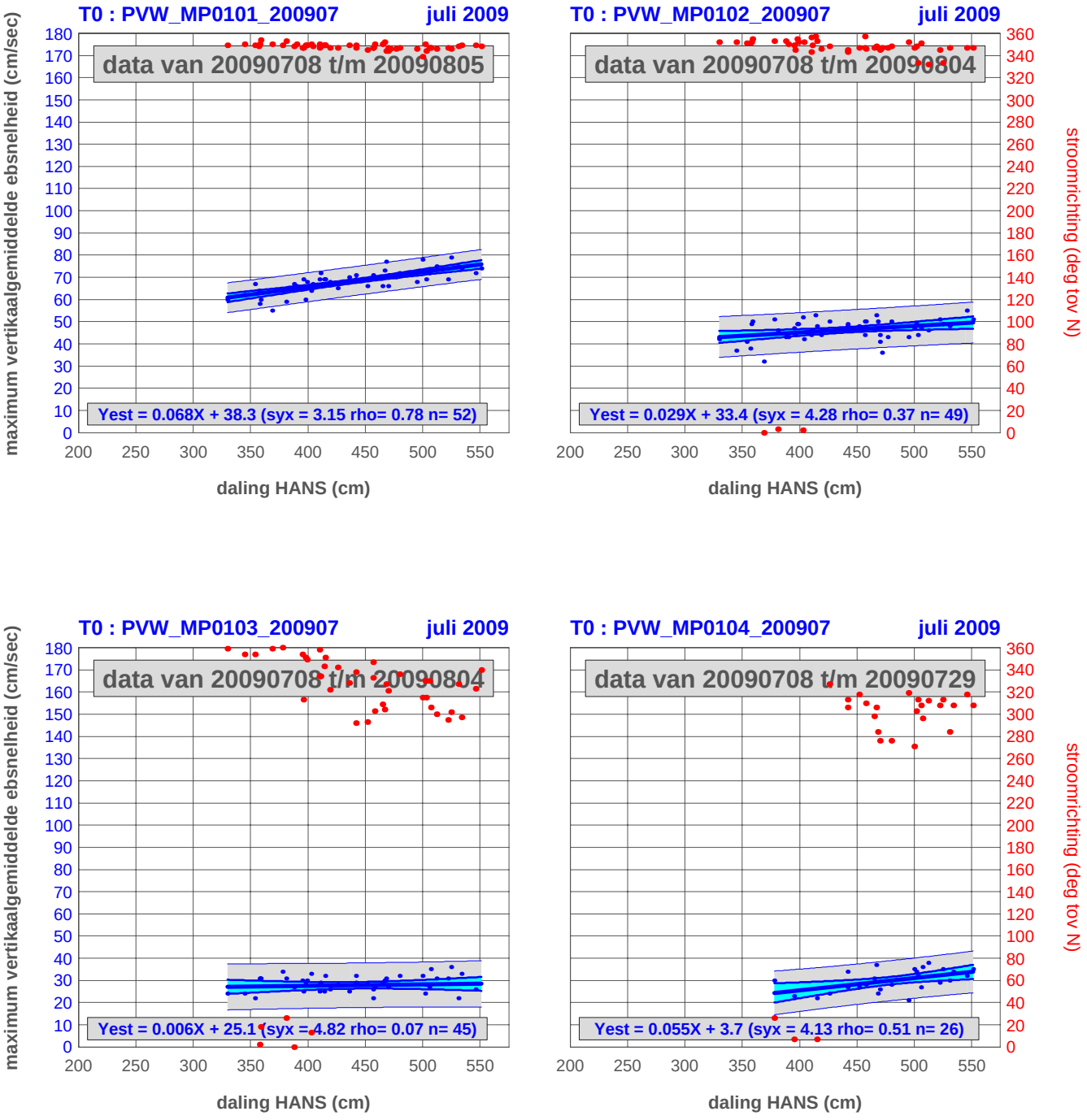


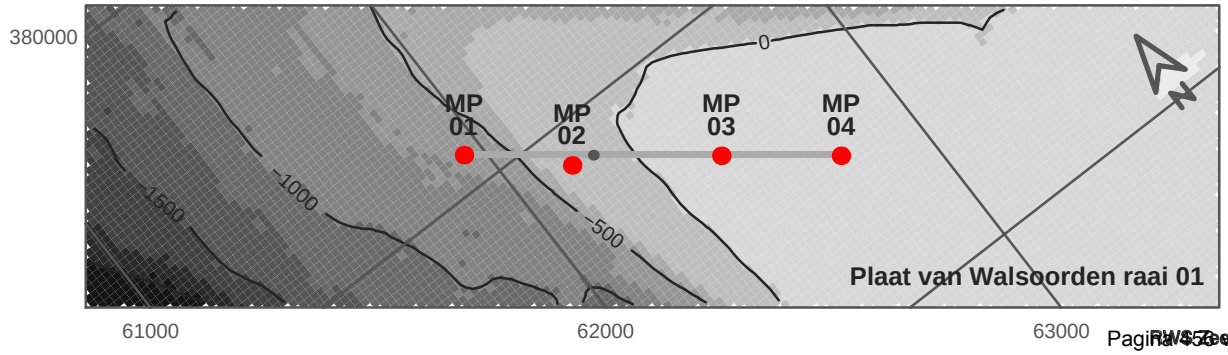
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid



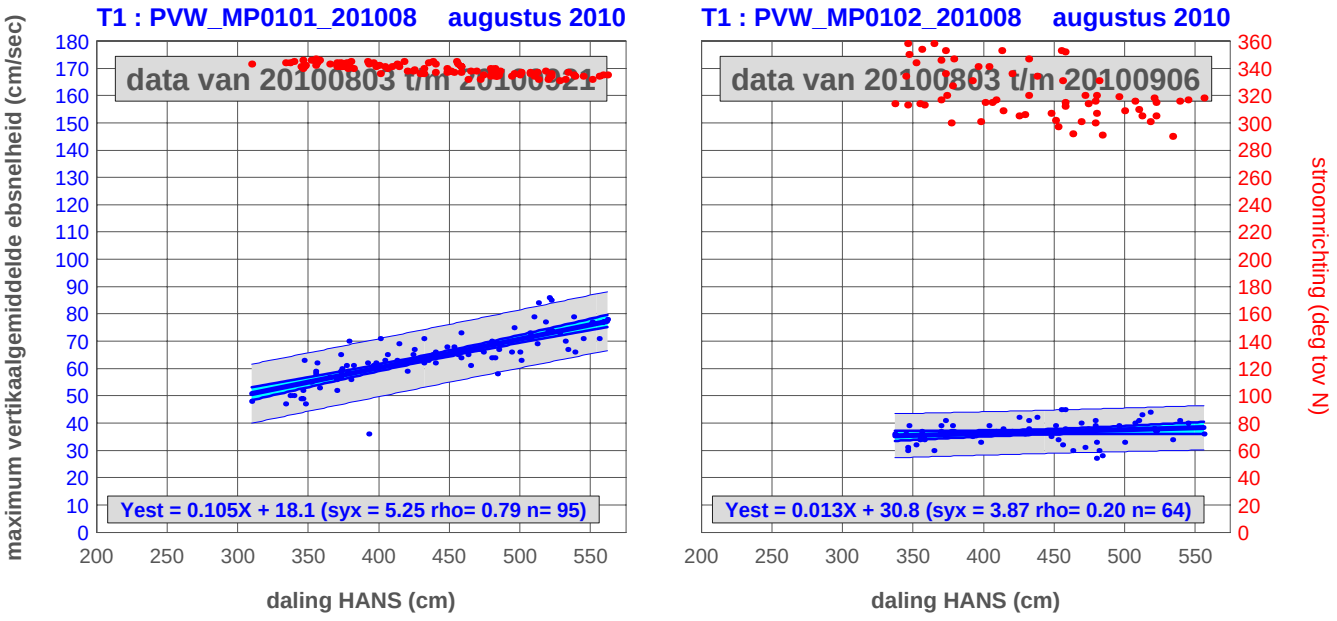


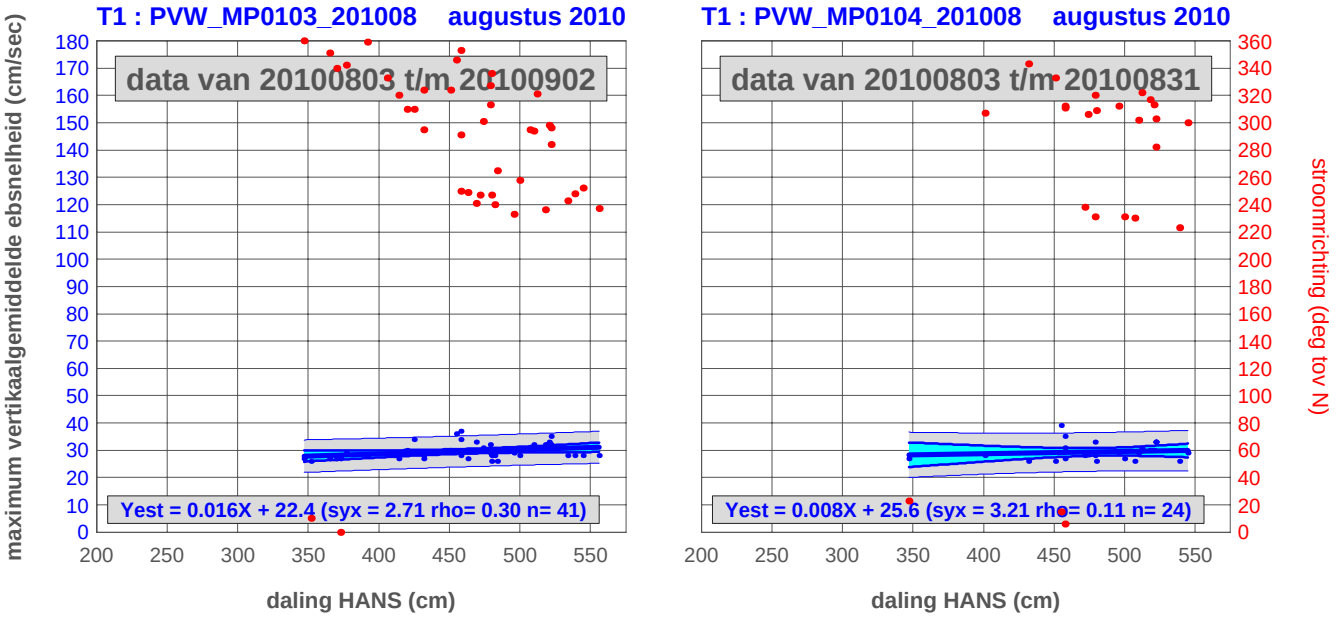
daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

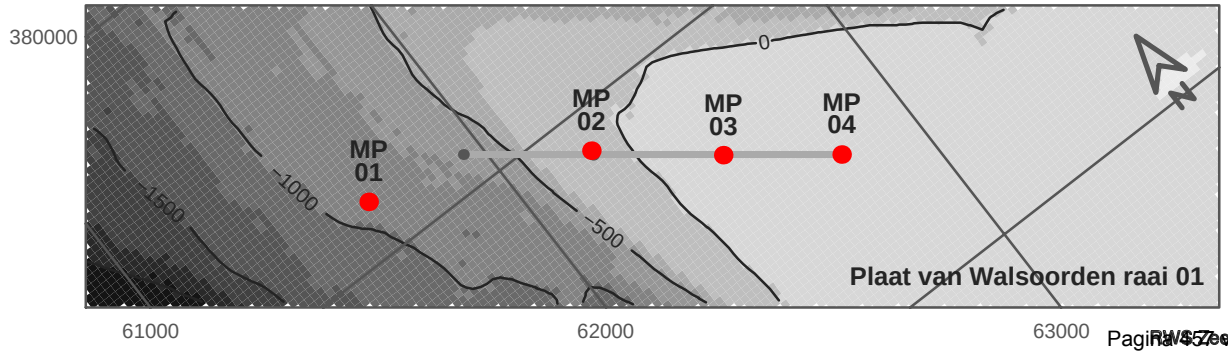




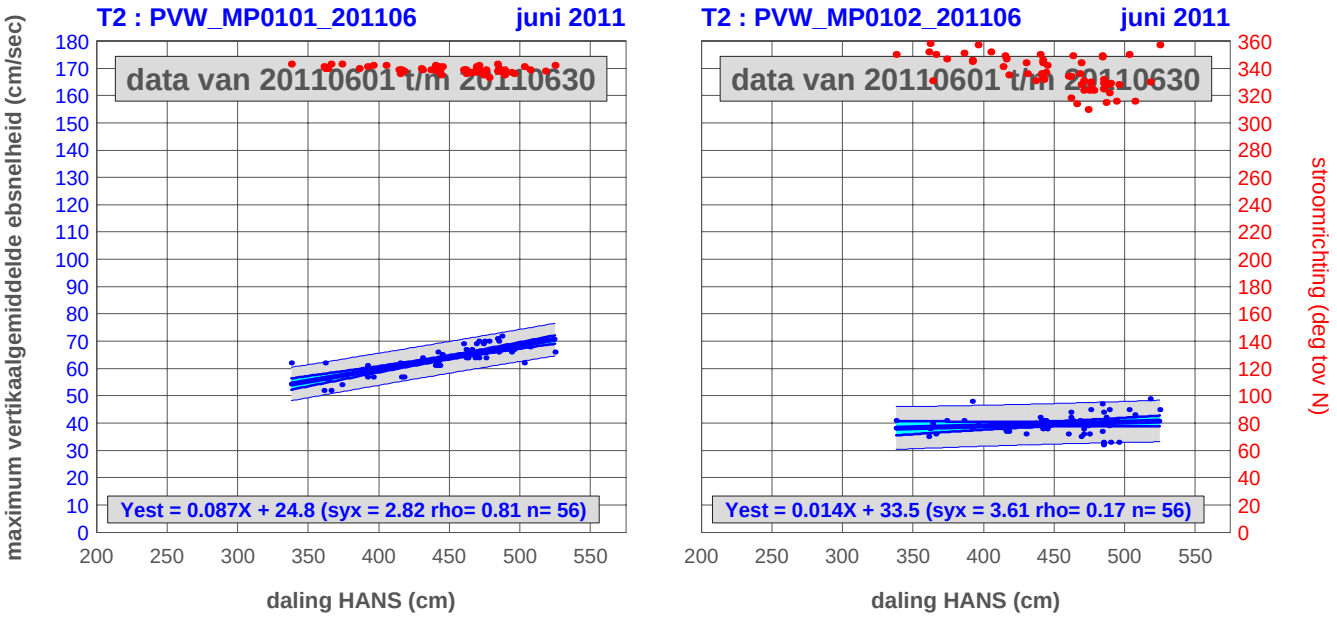
daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

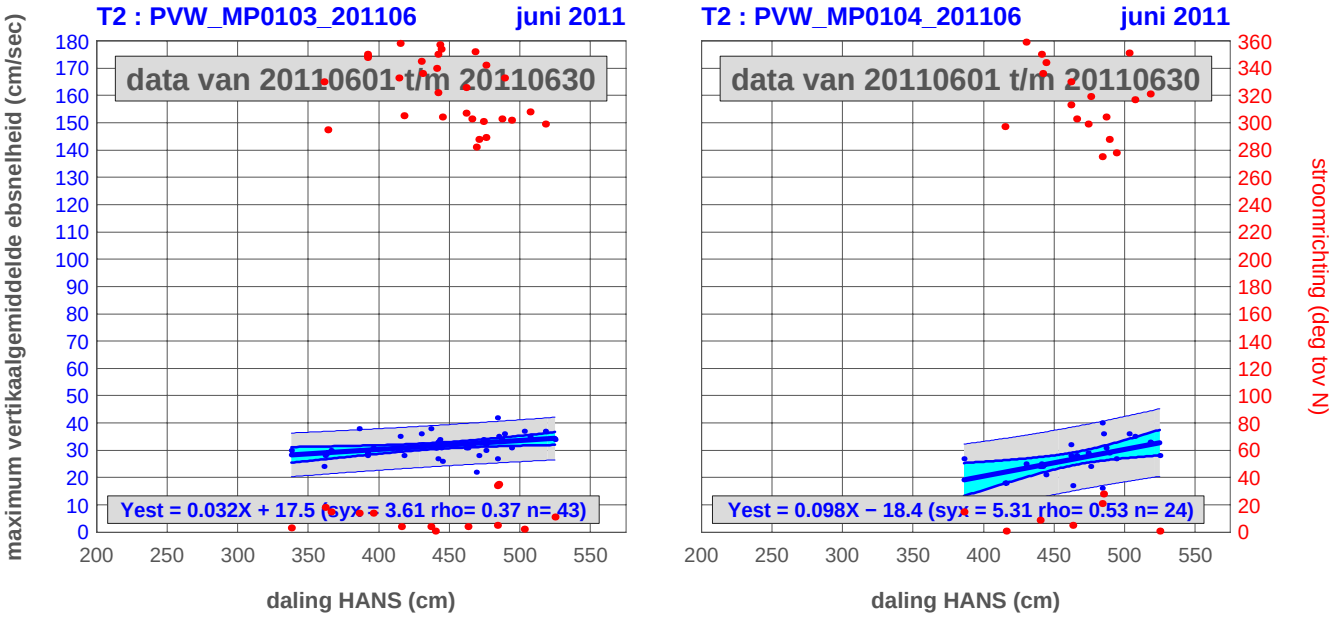


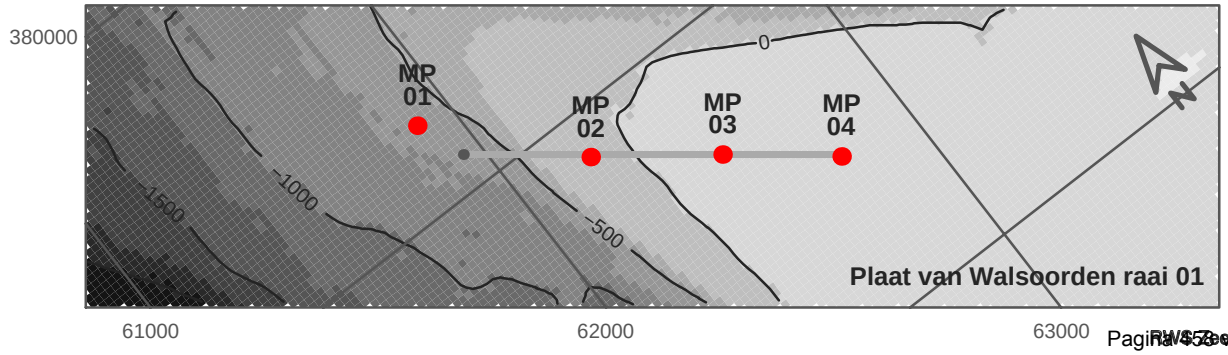




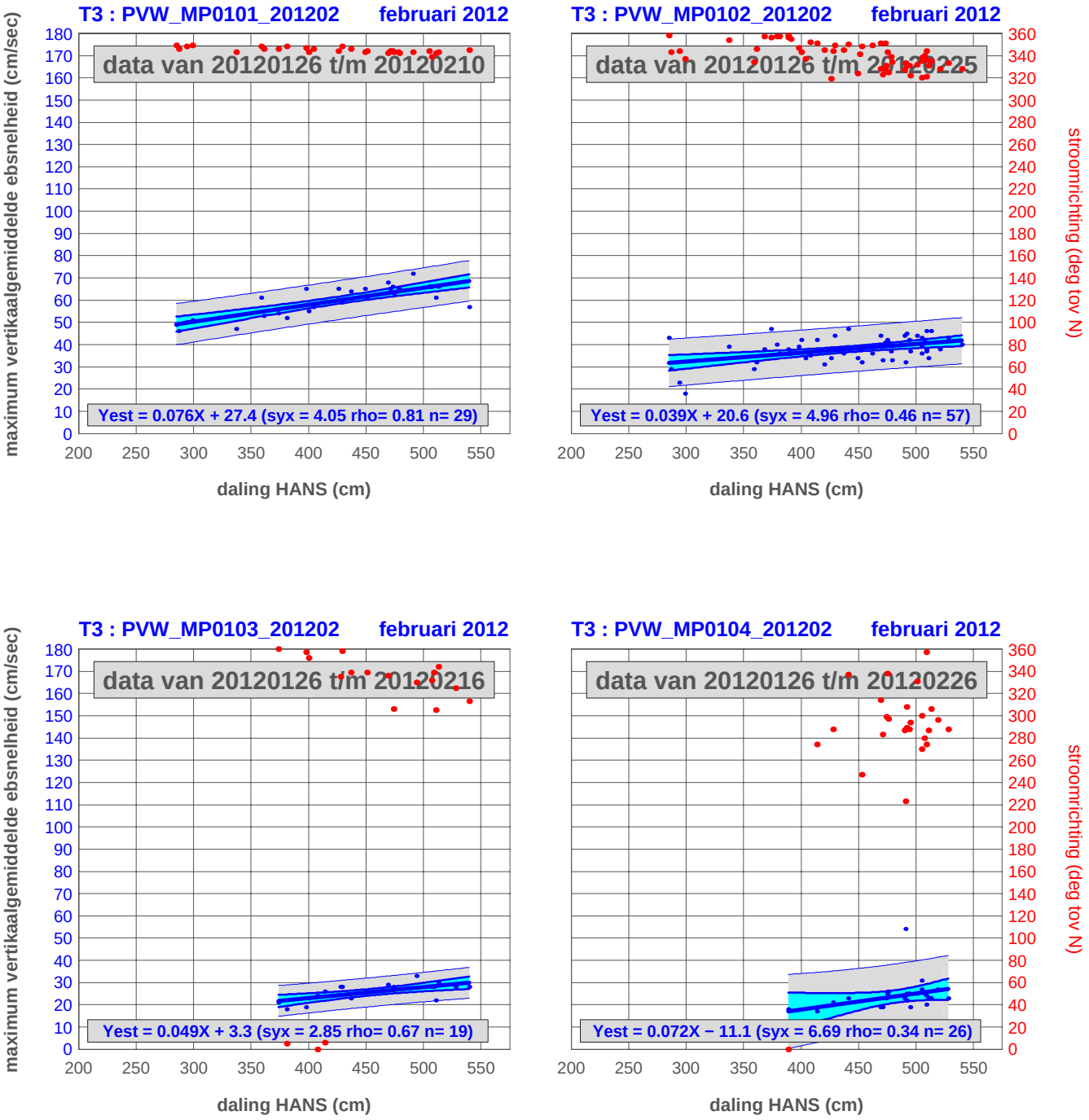
daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

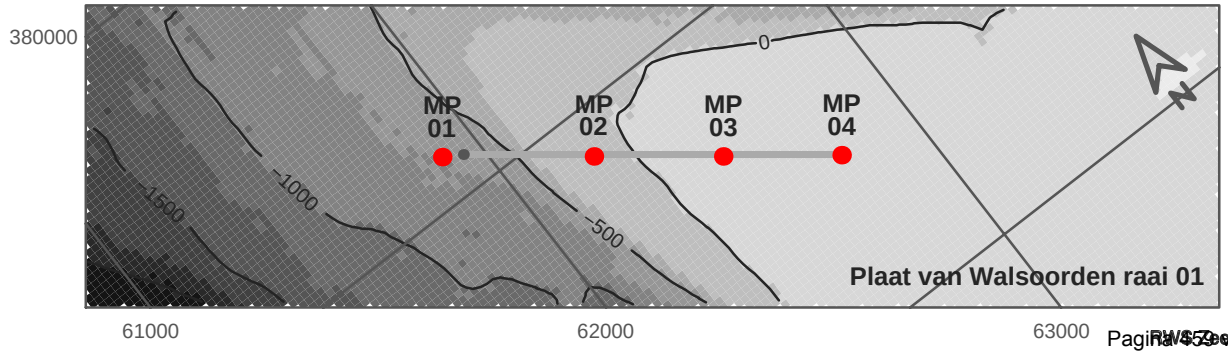




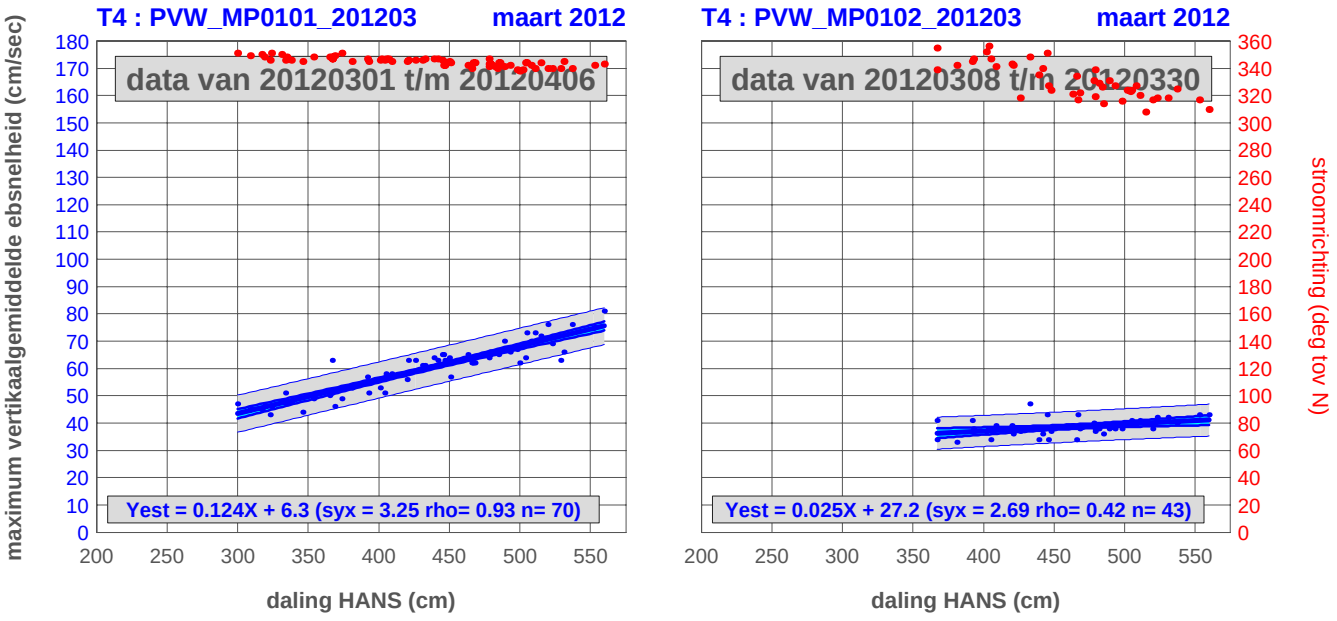


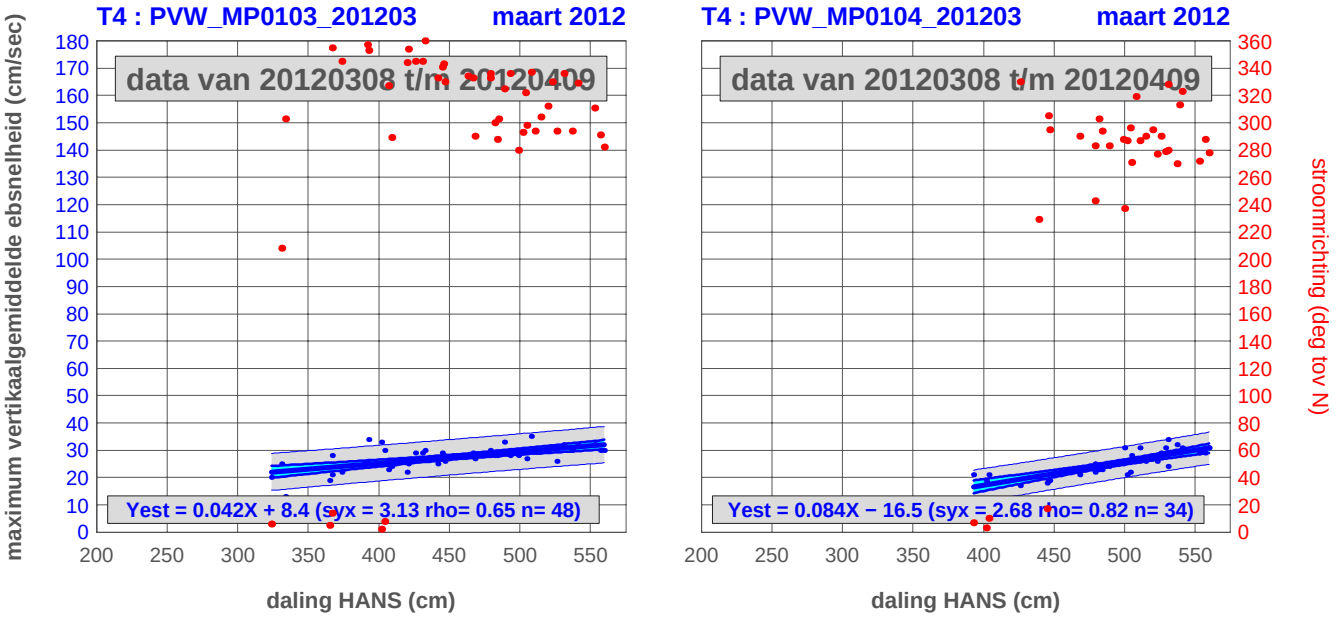
daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

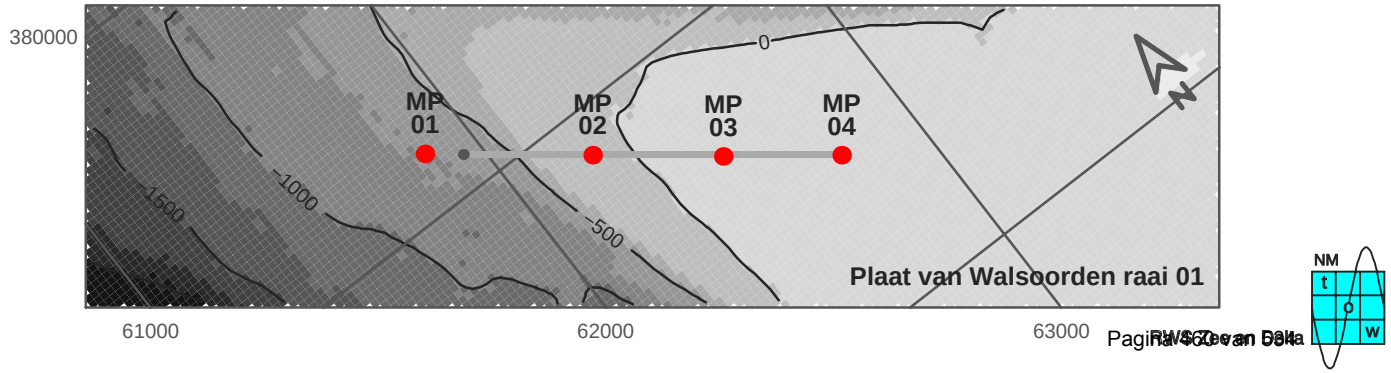




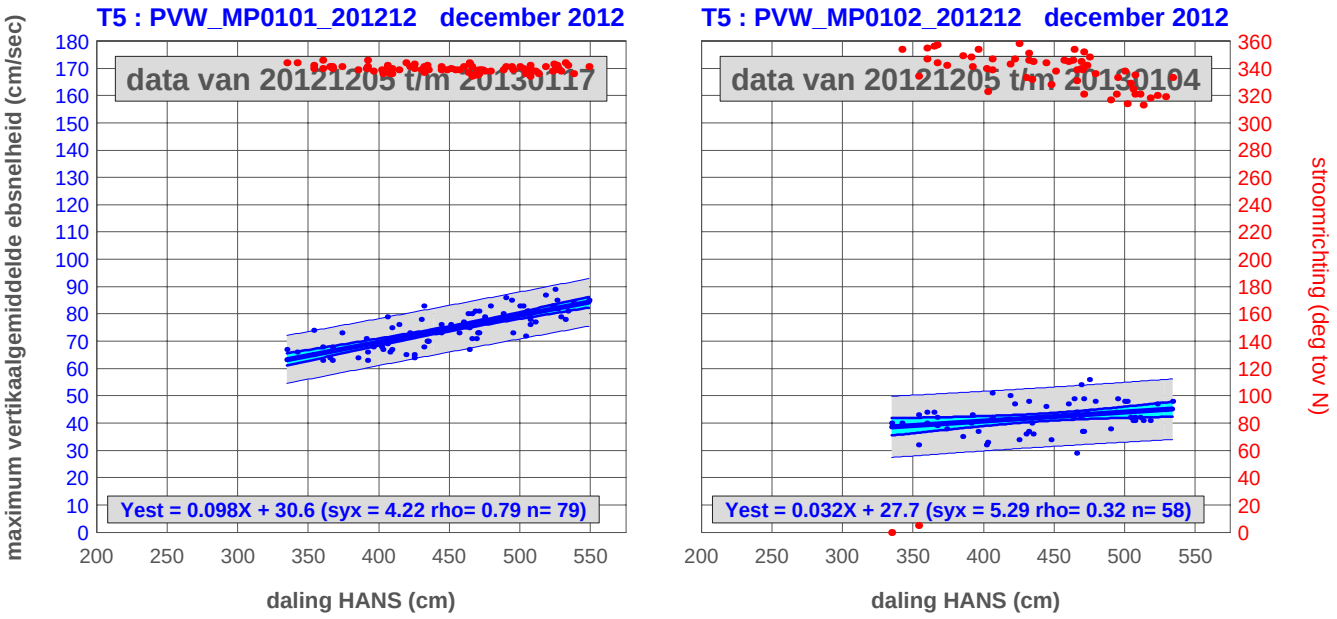
daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

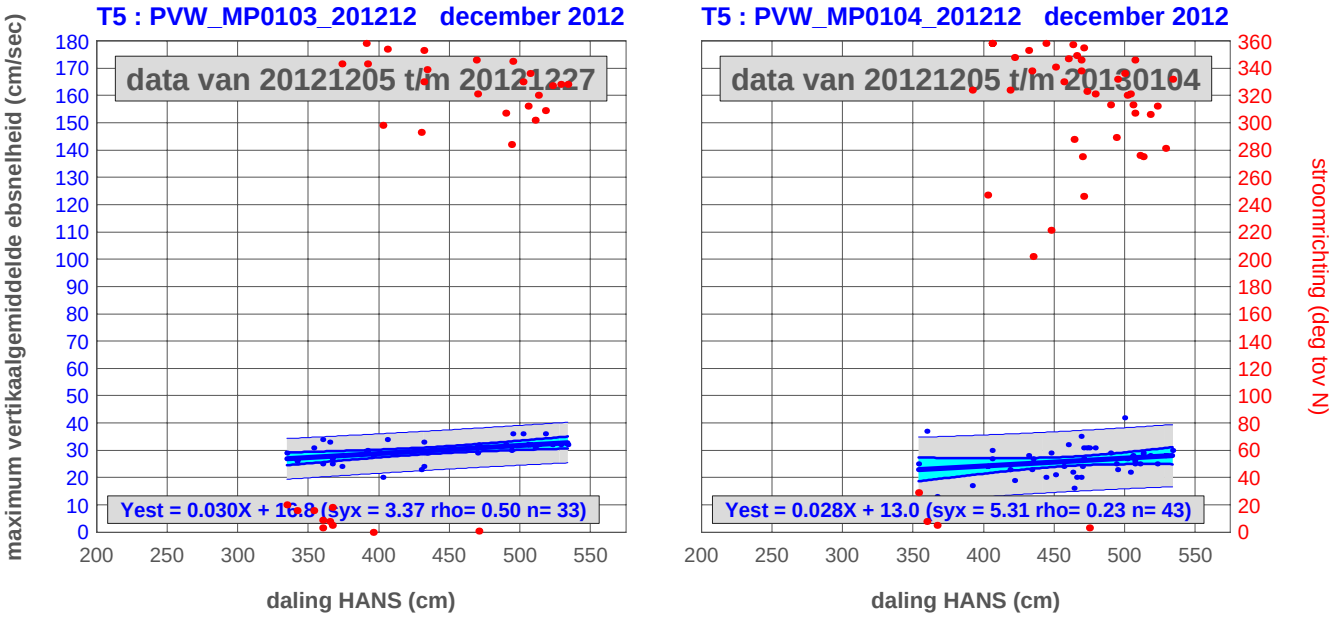


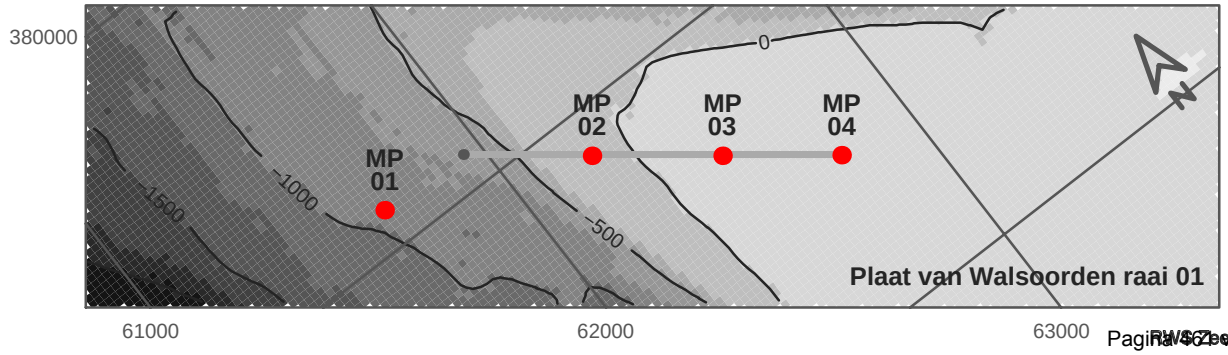




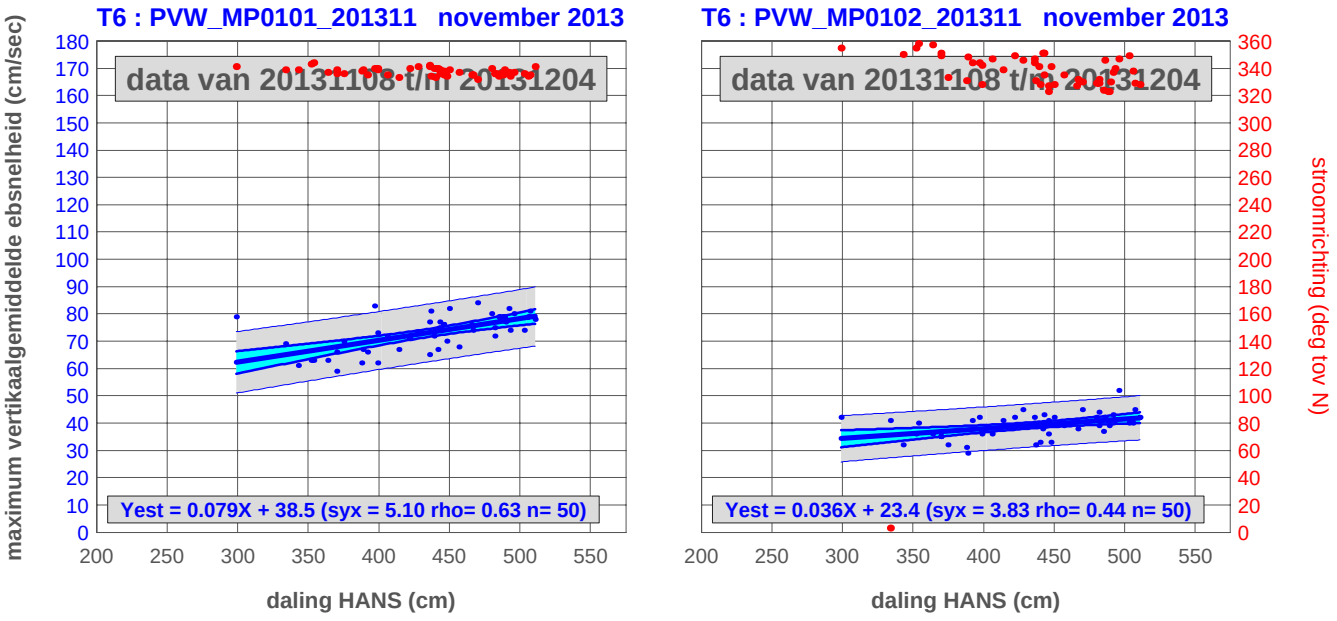
daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

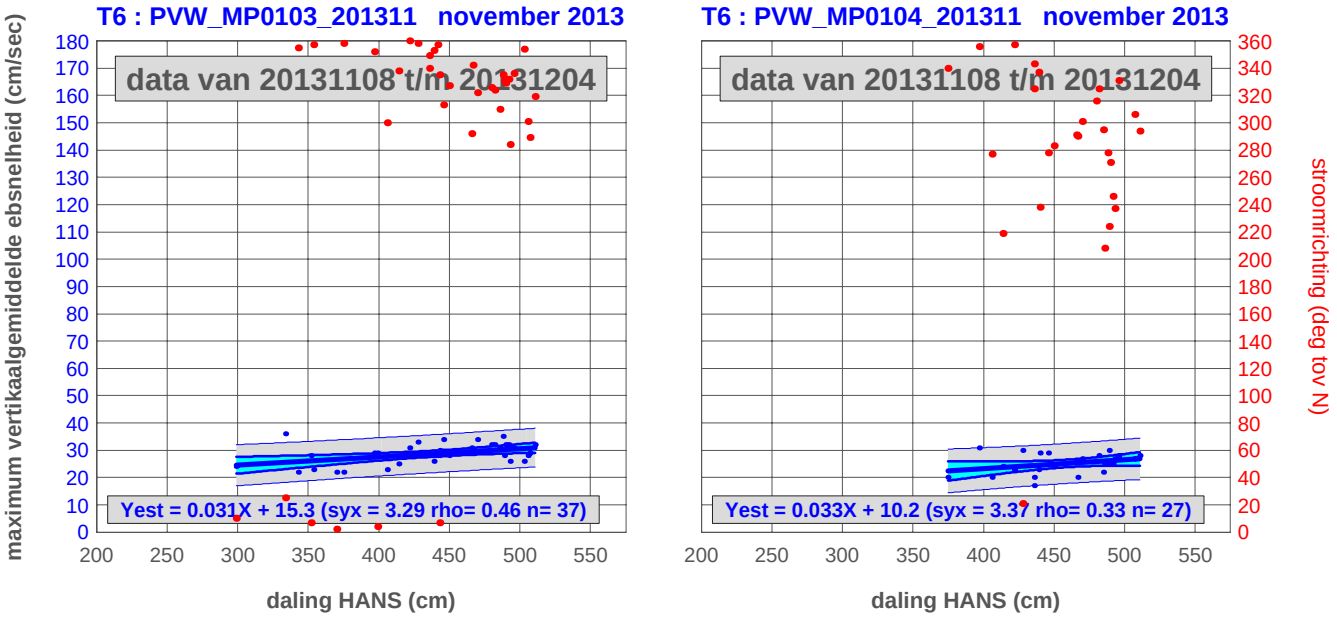


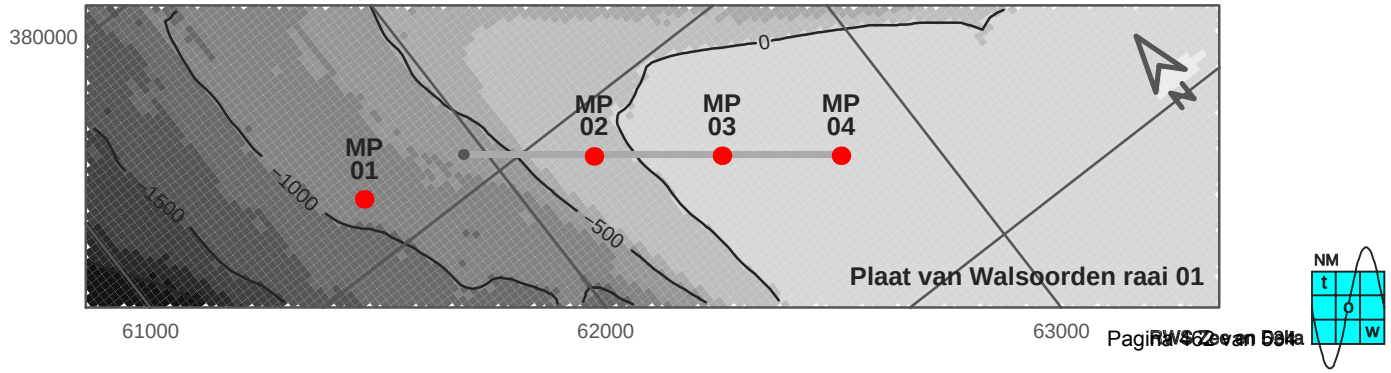




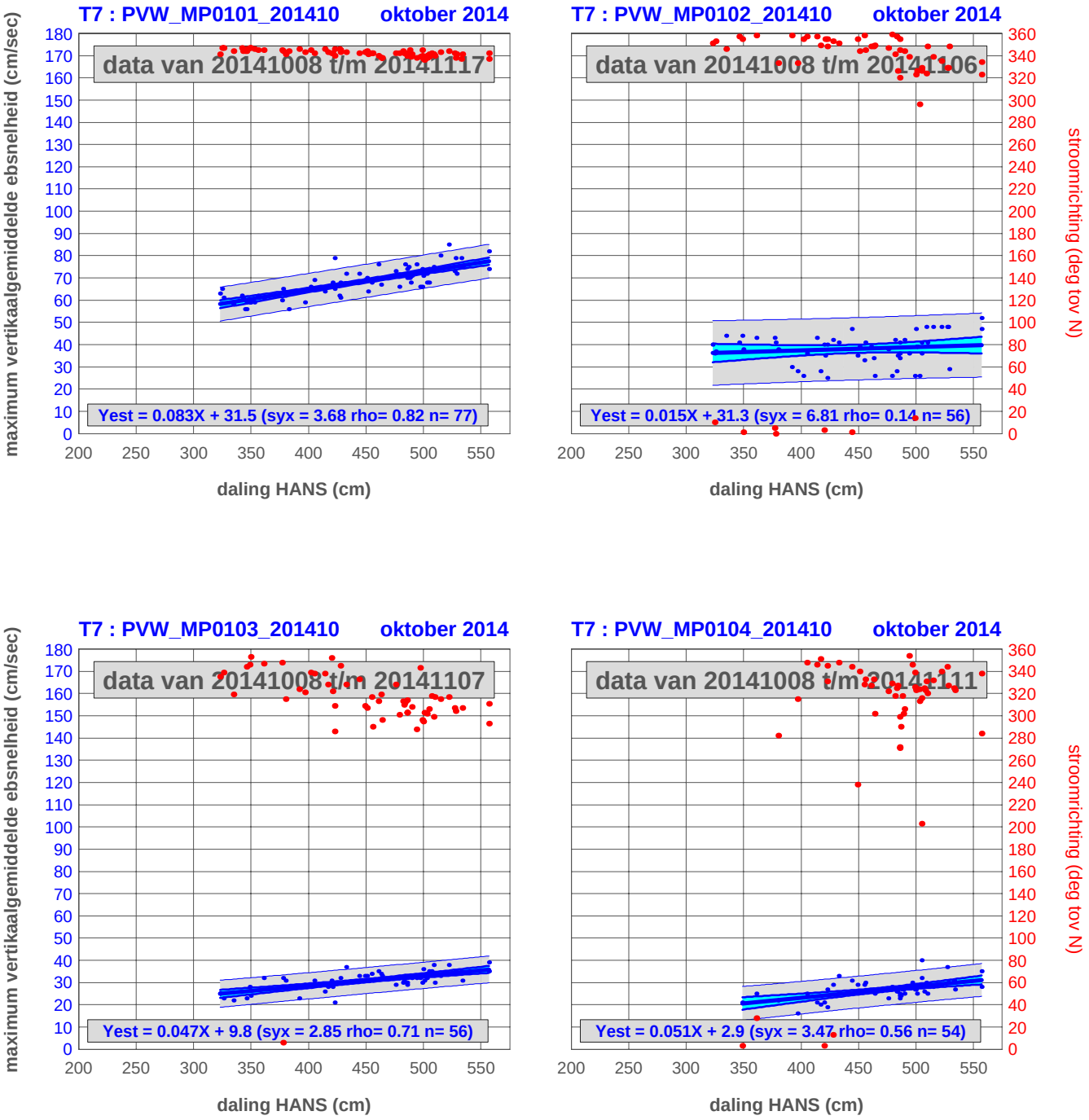
daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

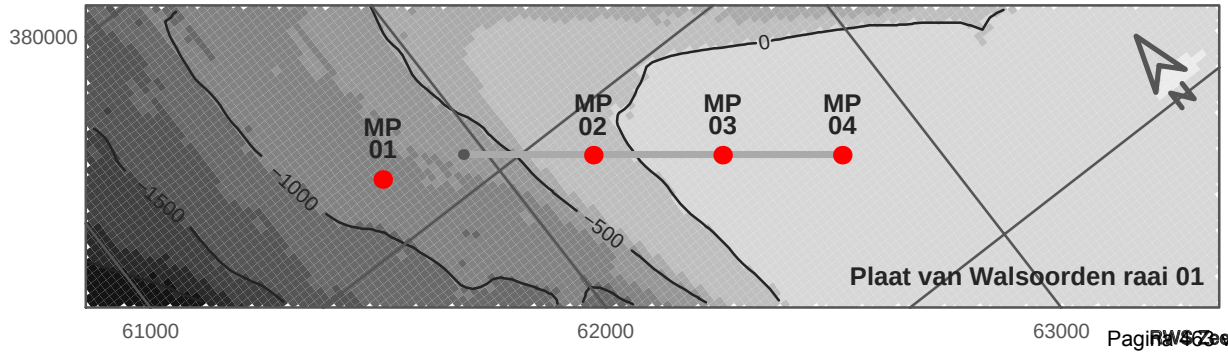




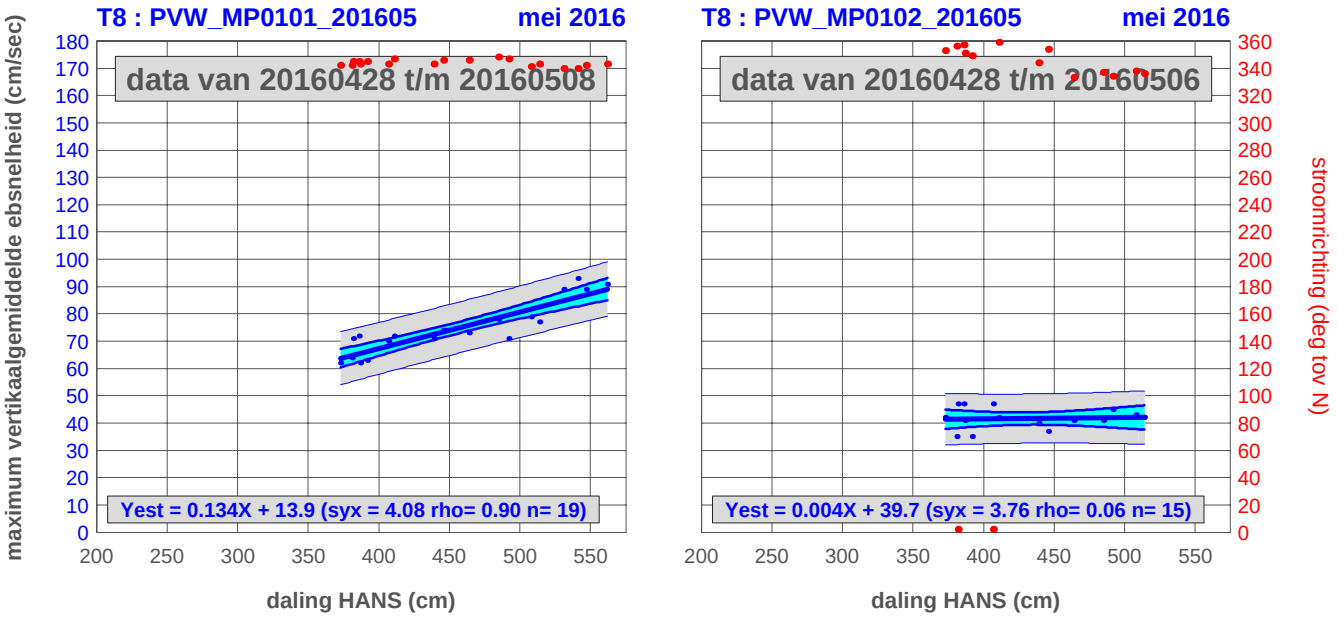


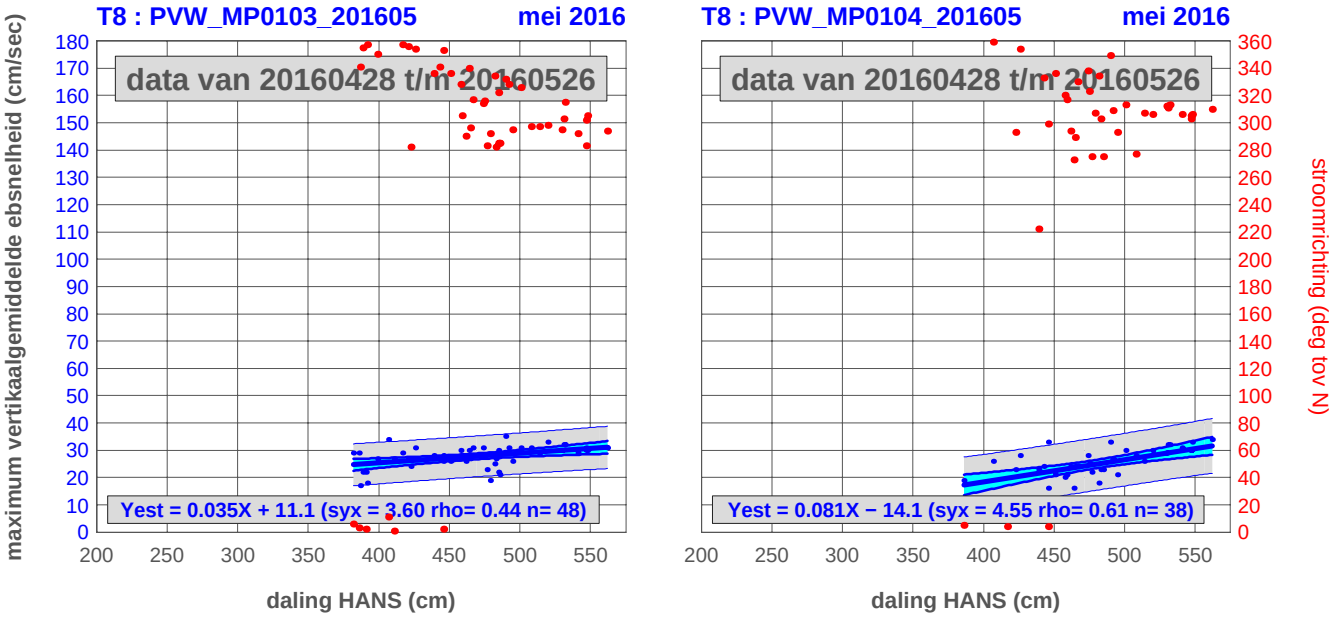
daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

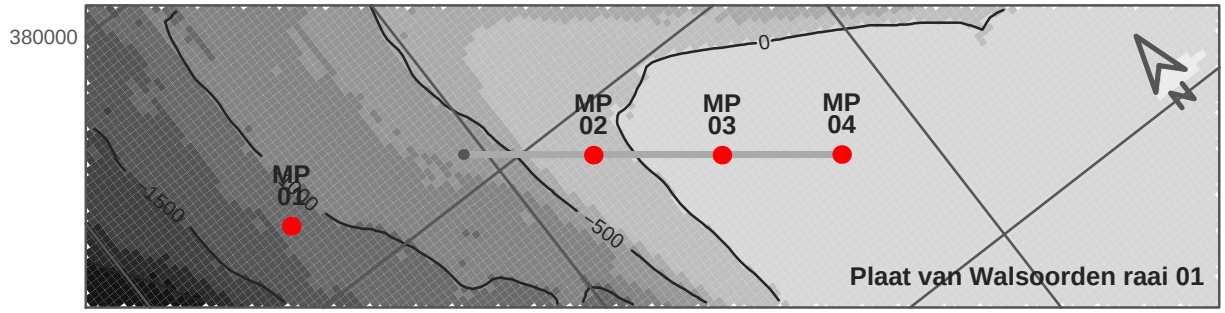




daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

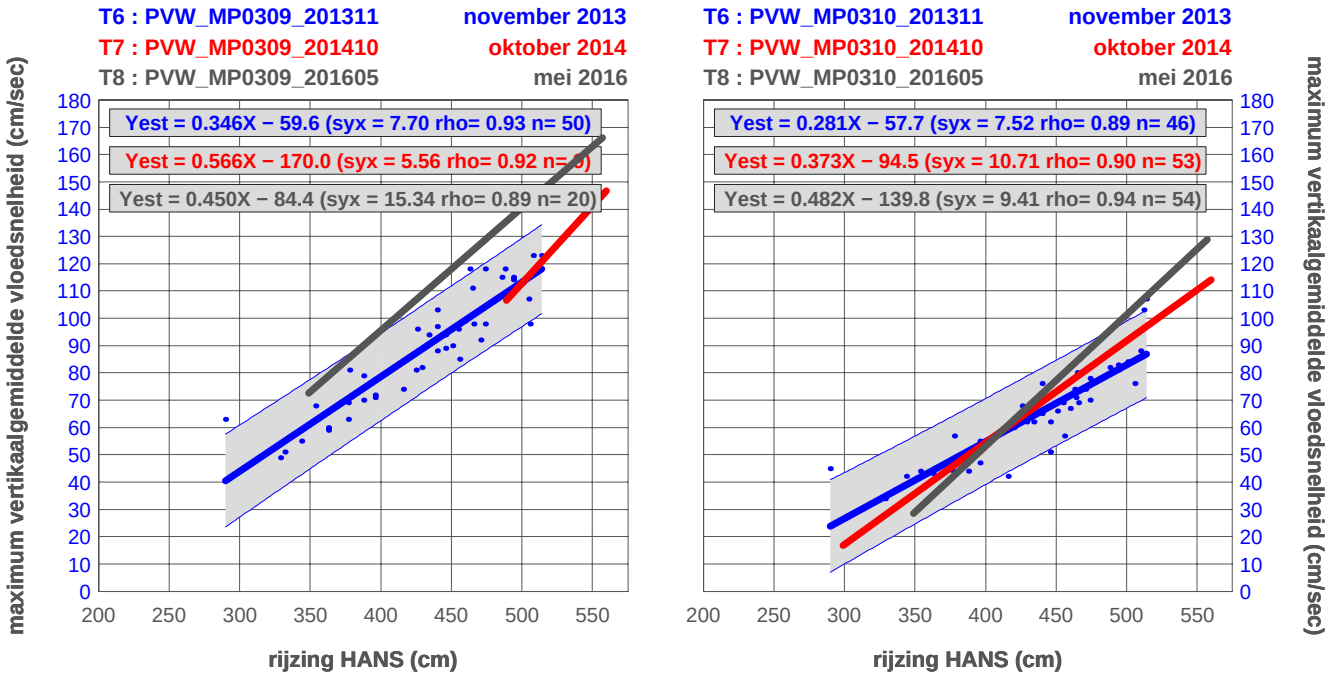


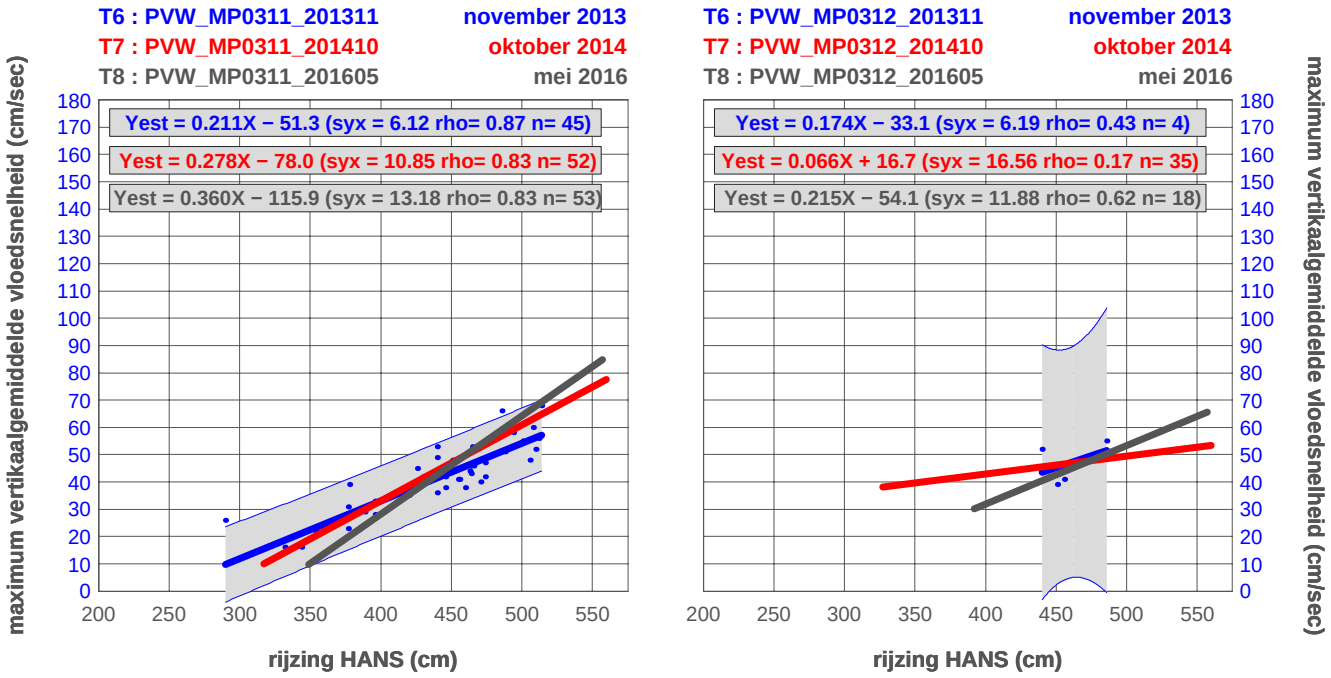


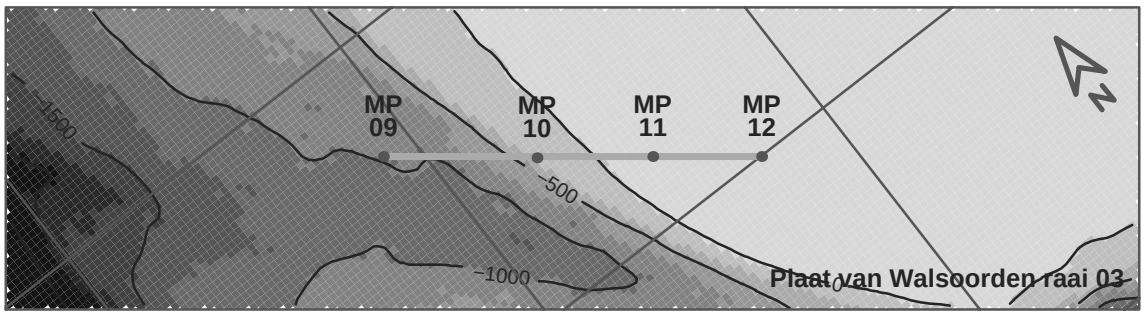


20160601 11h25 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerk/project/plaatrand/PVW/lr/lir_all.inp

rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

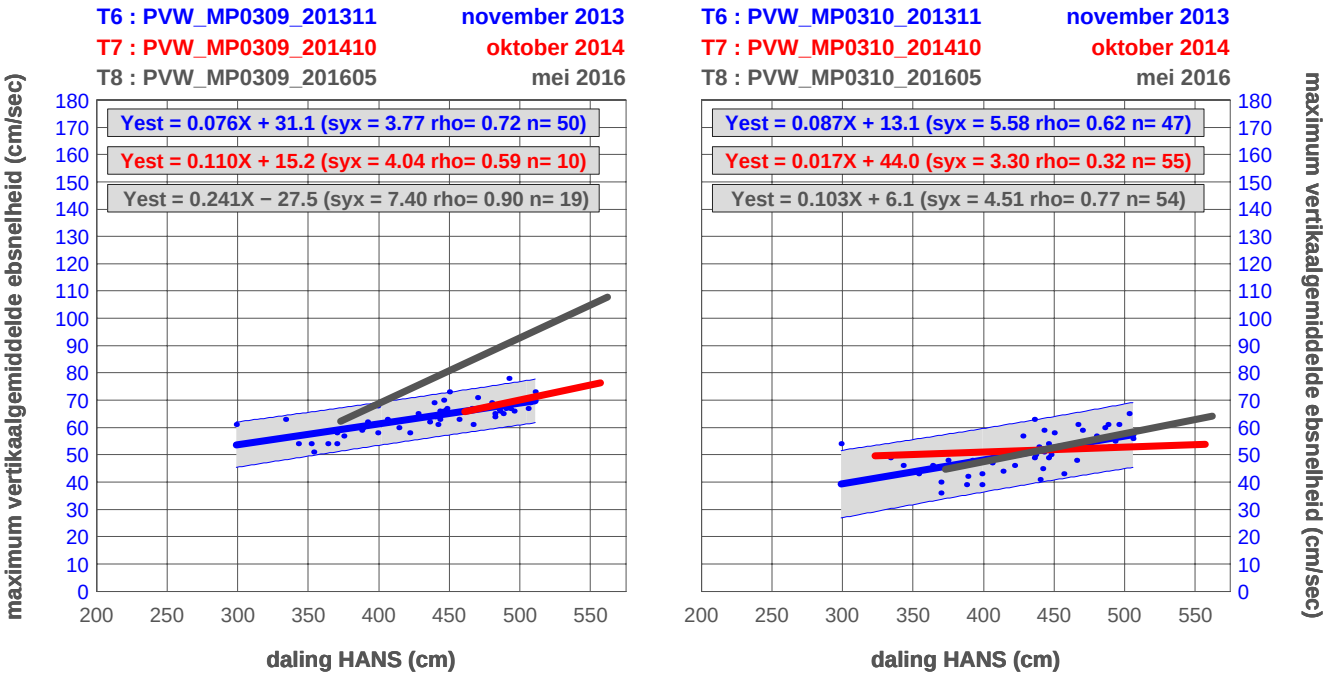


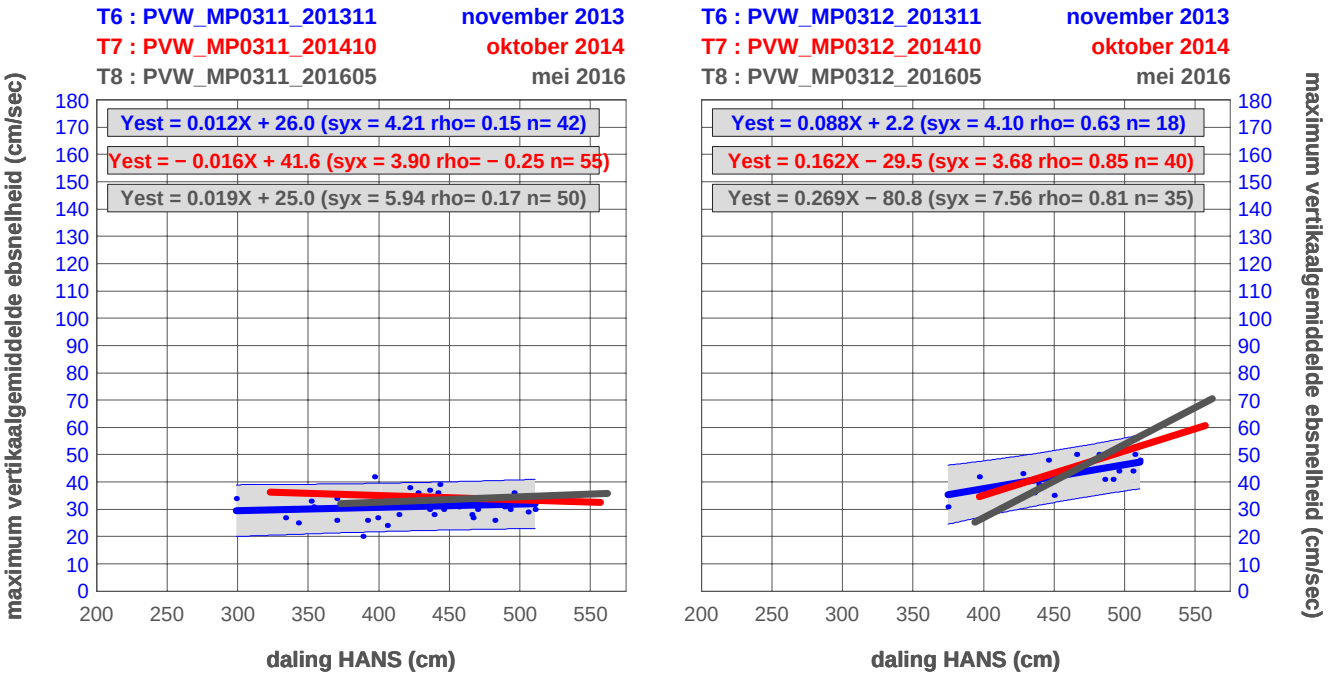


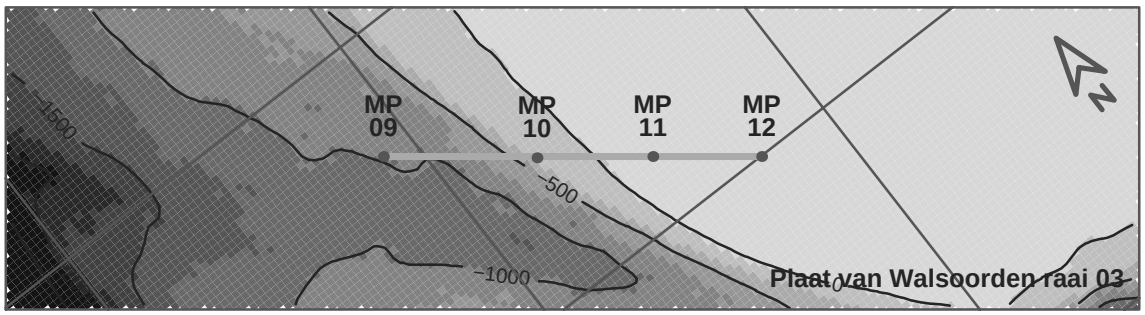


20160601 11h33 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerk/project/plaatrand/PVW/lr/lir_all.inp

daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

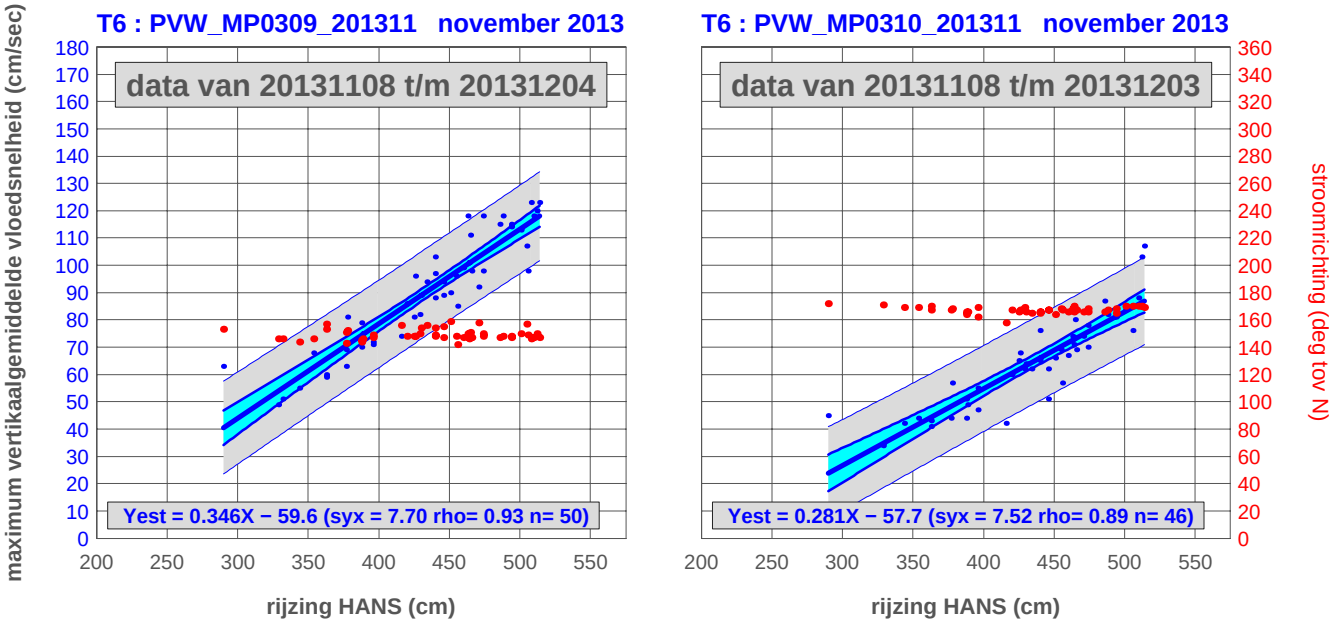


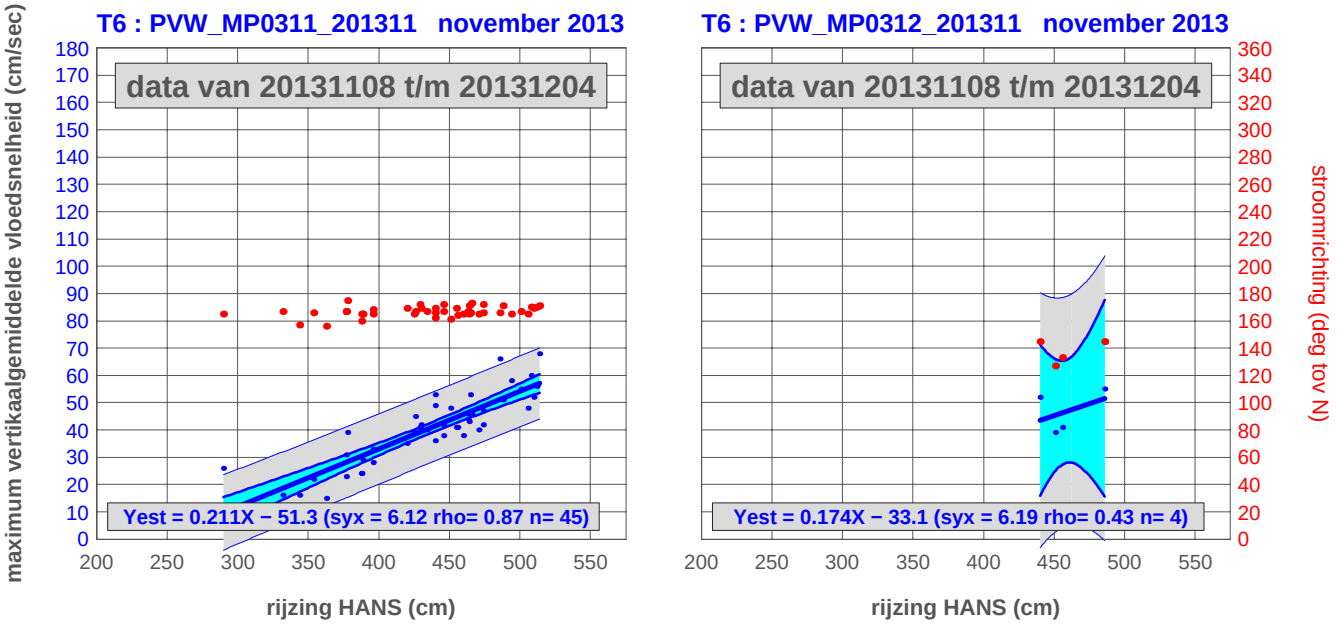


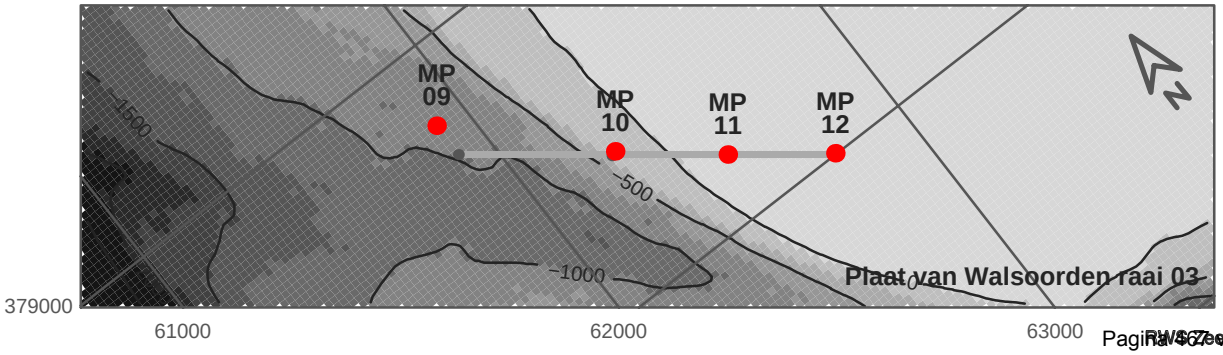


20160601 11h34 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerk/project/plaatrand/PVW/lr/lir_all.inp

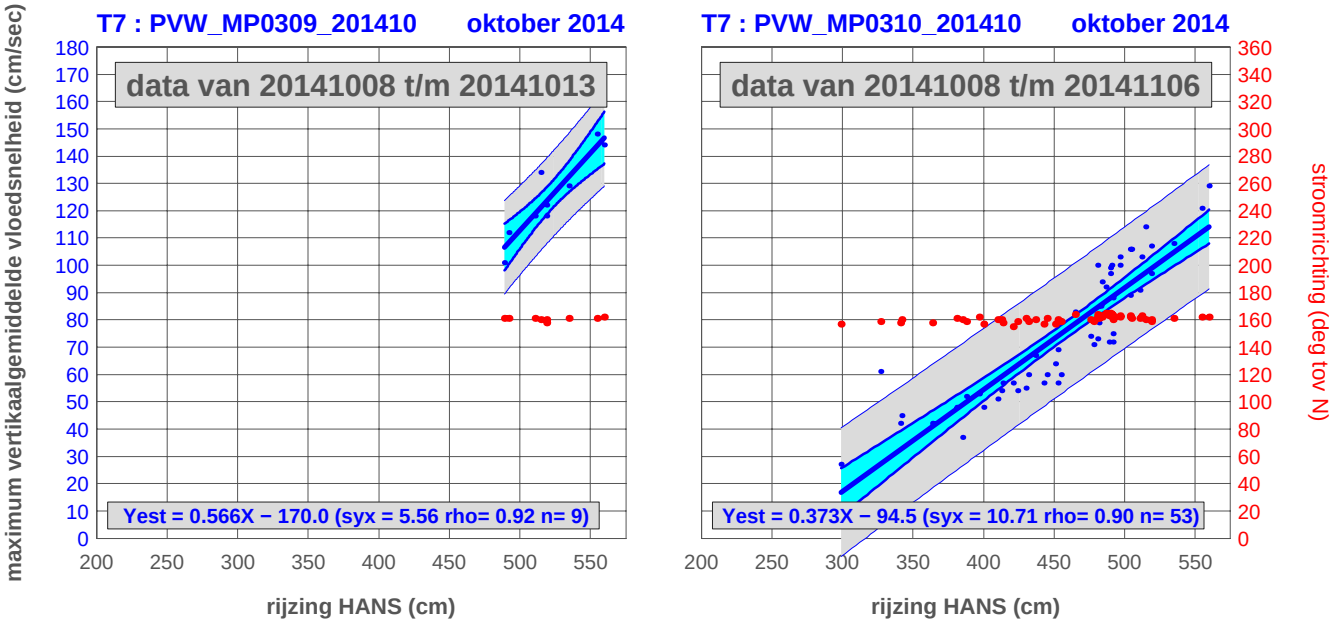
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

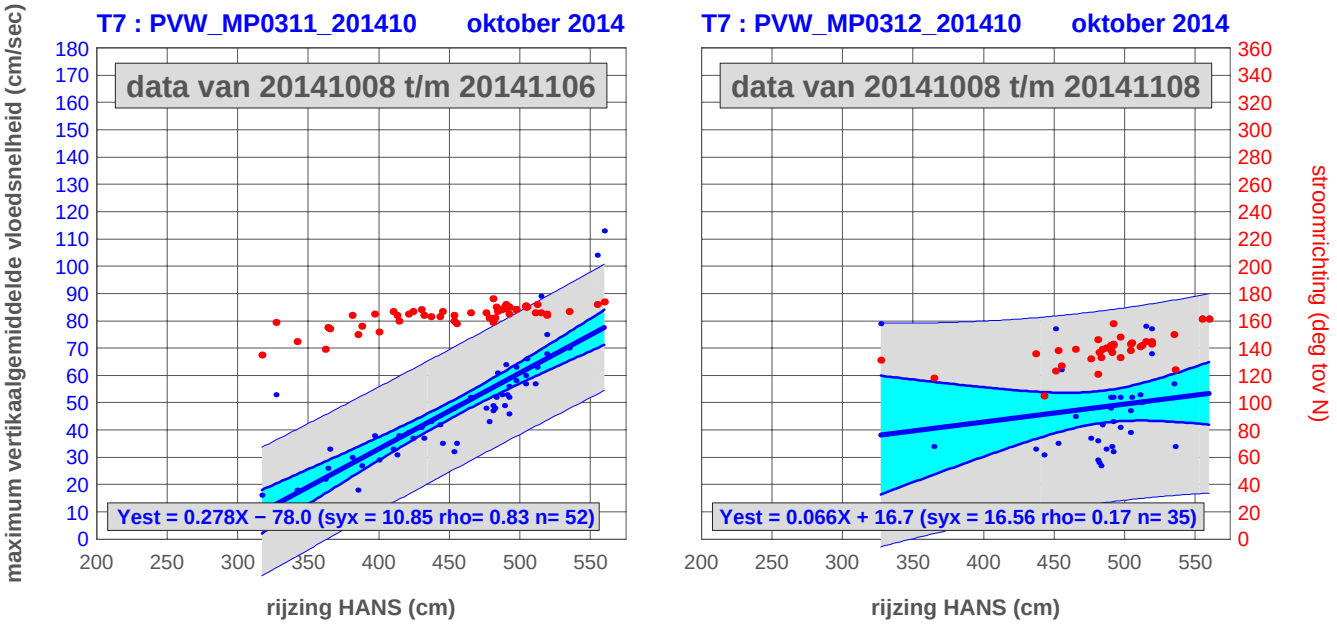


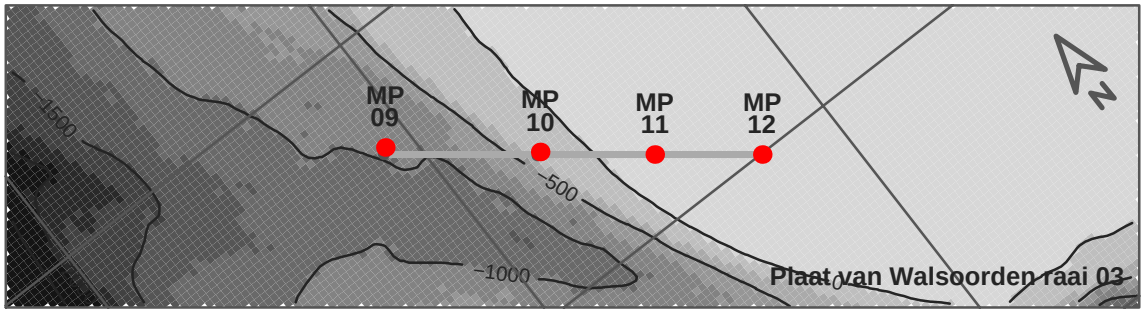




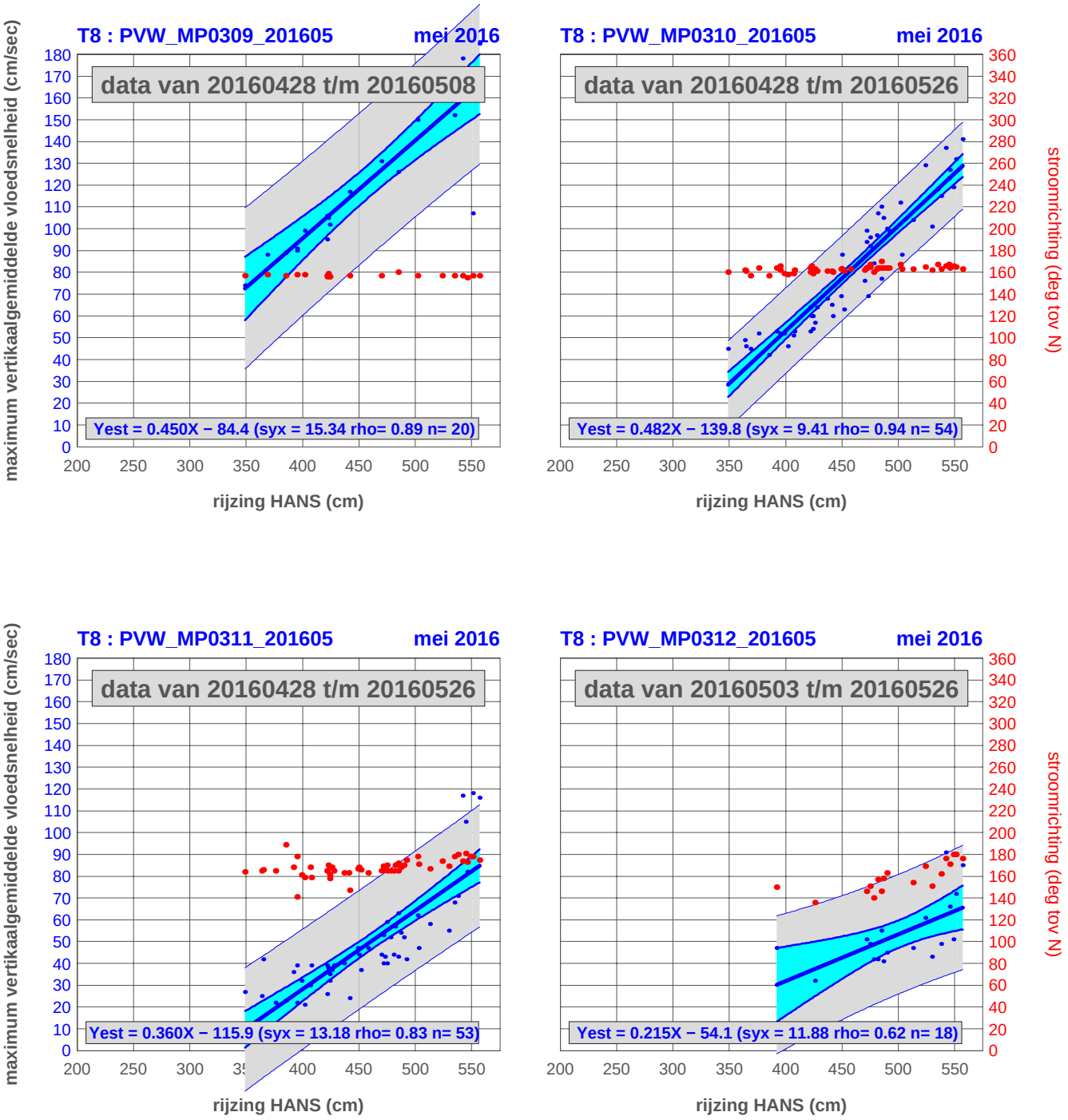
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

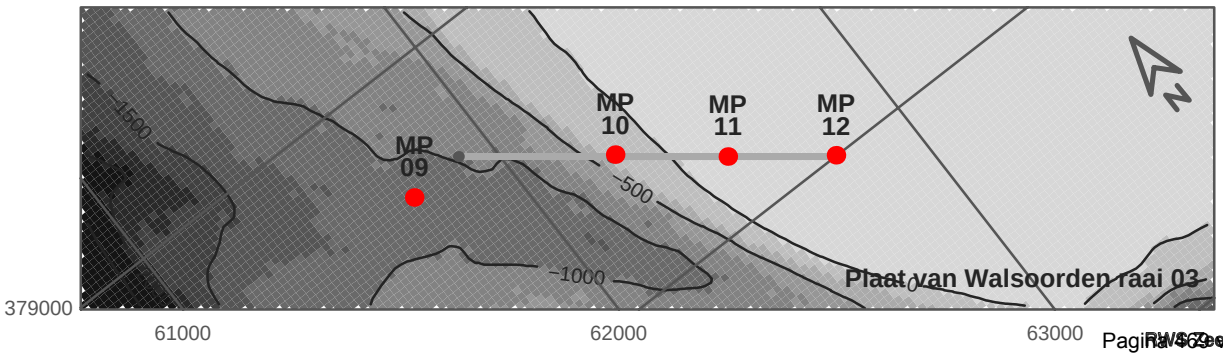




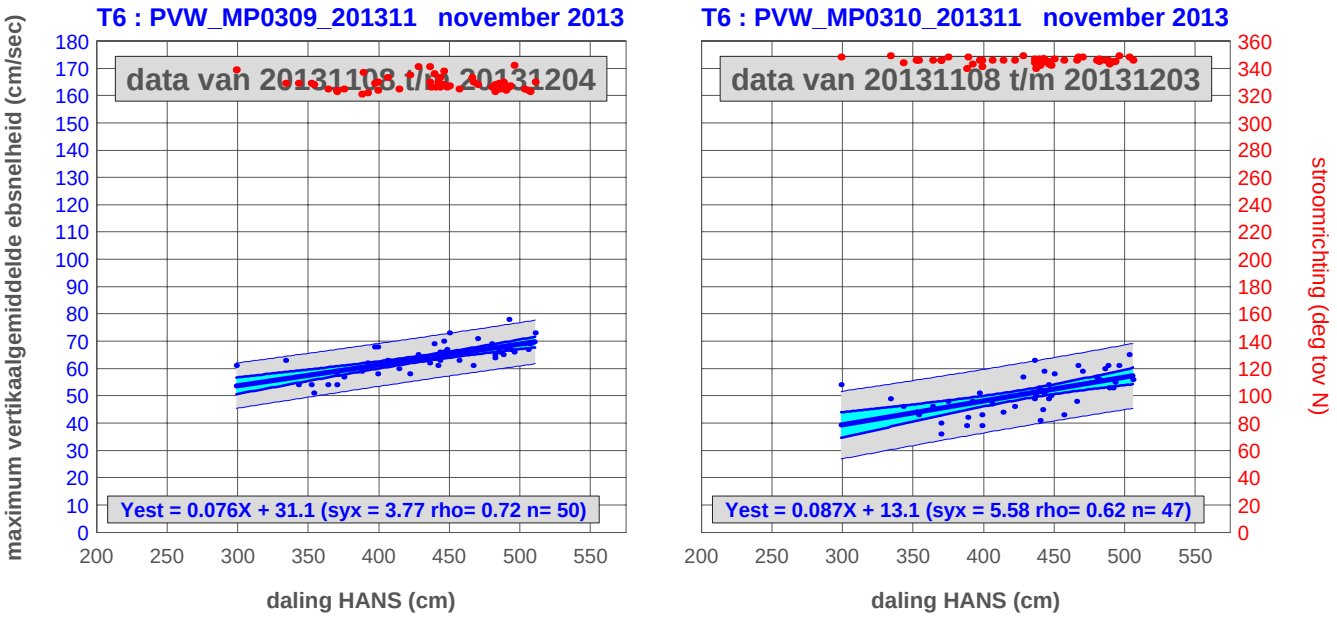


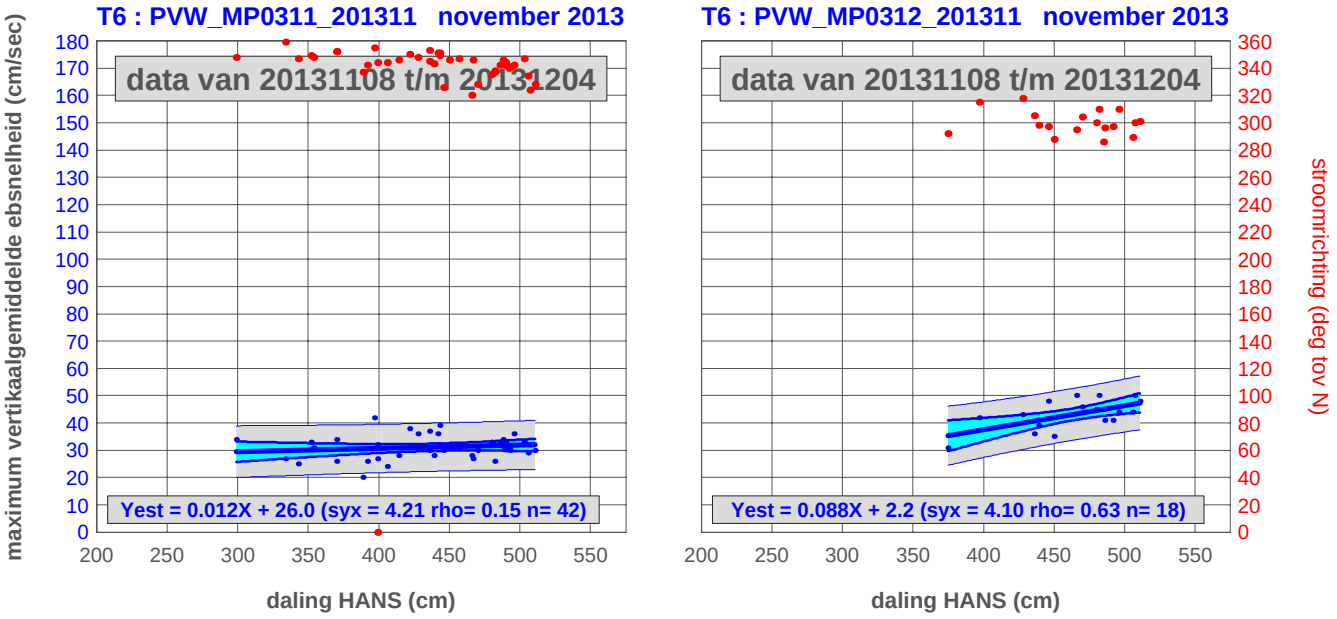
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

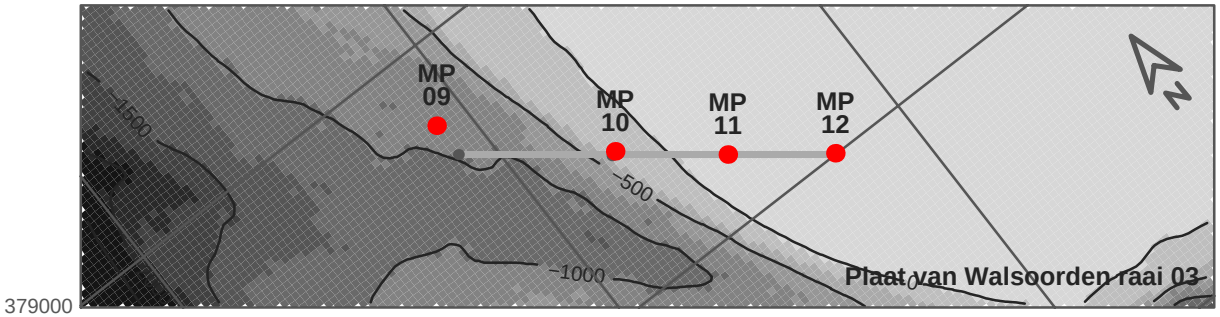




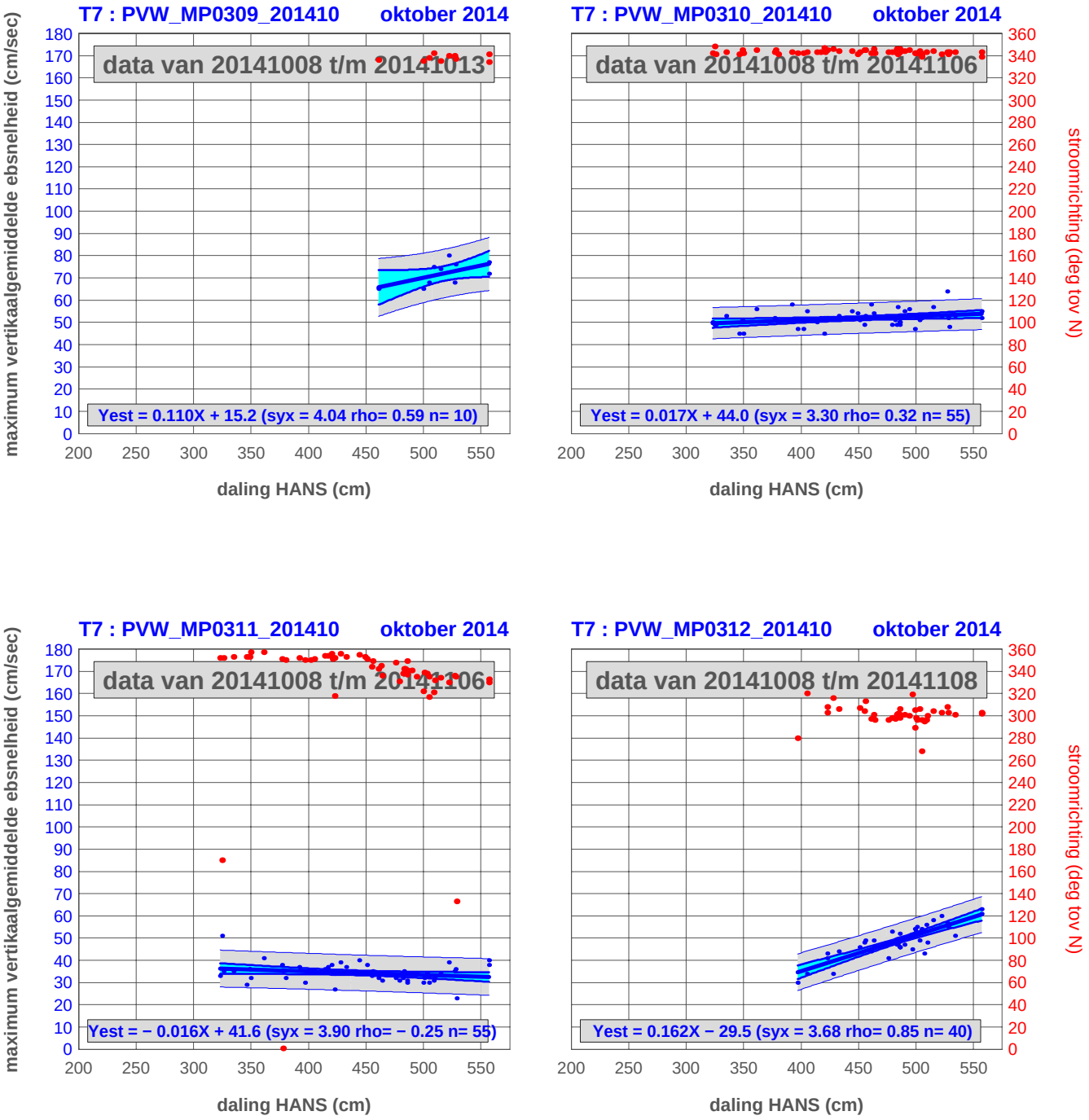
daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

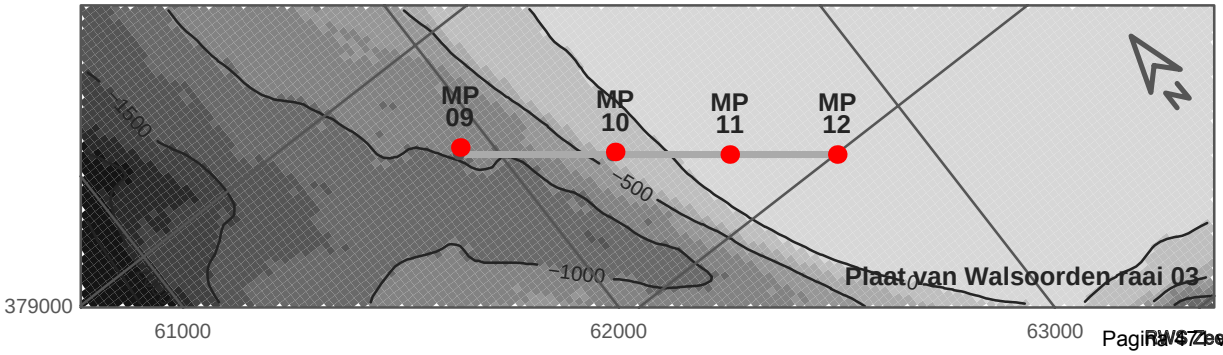




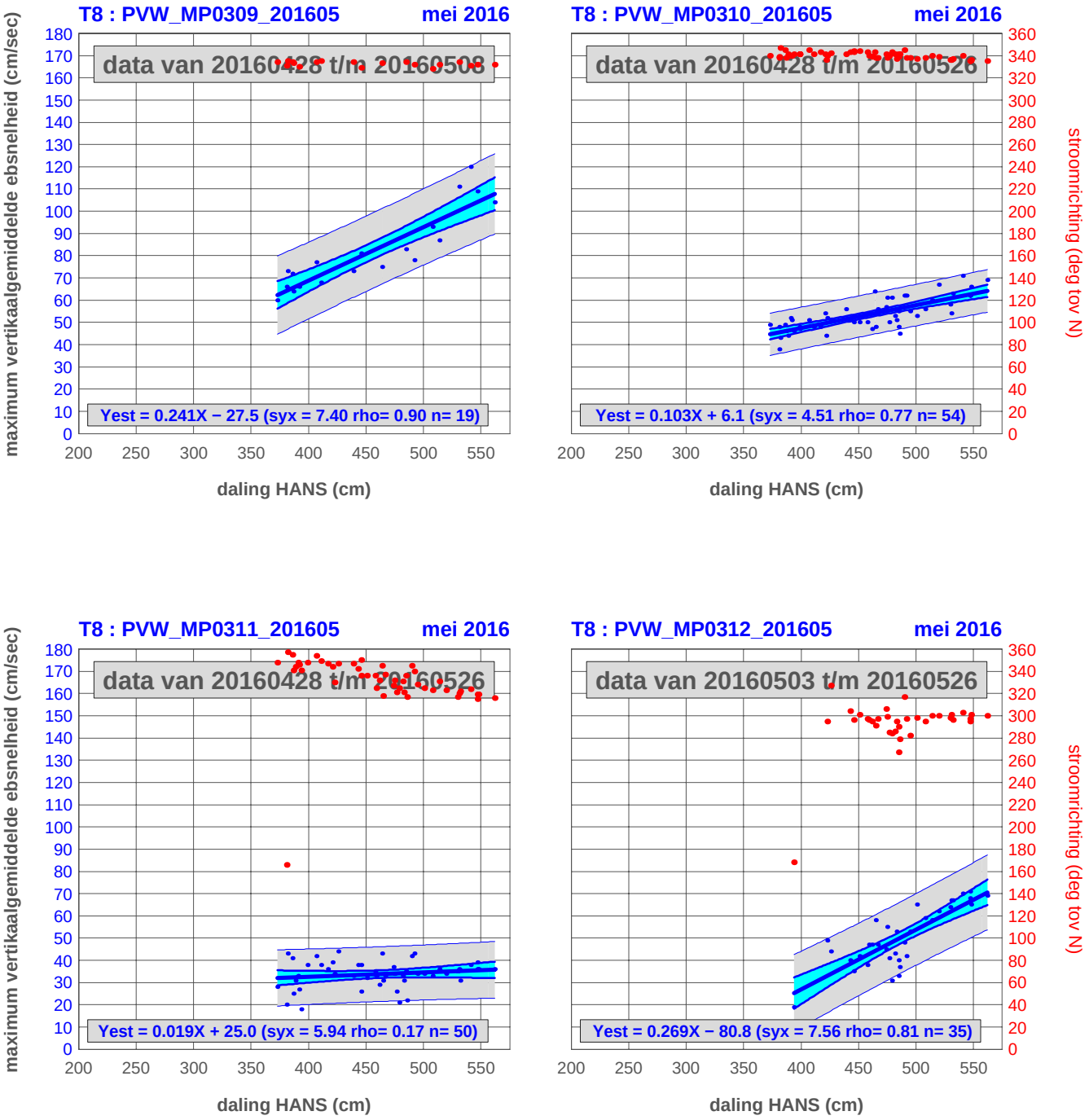


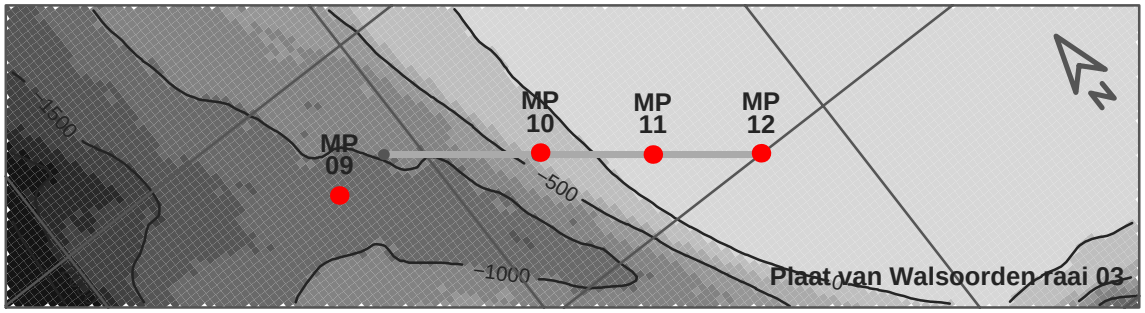
daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid





daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

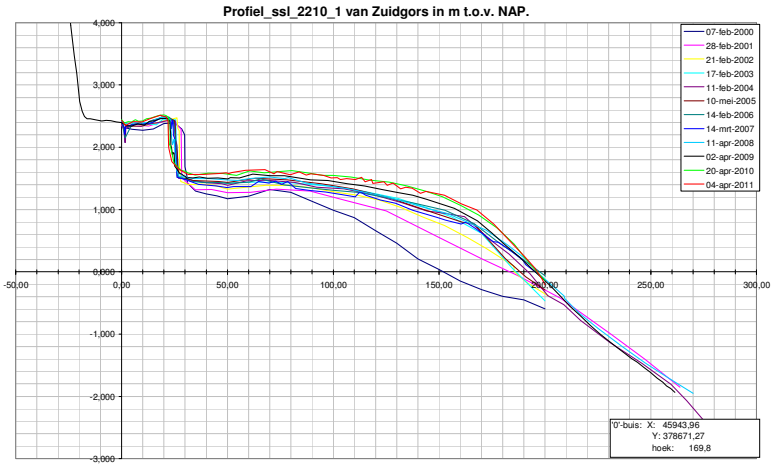




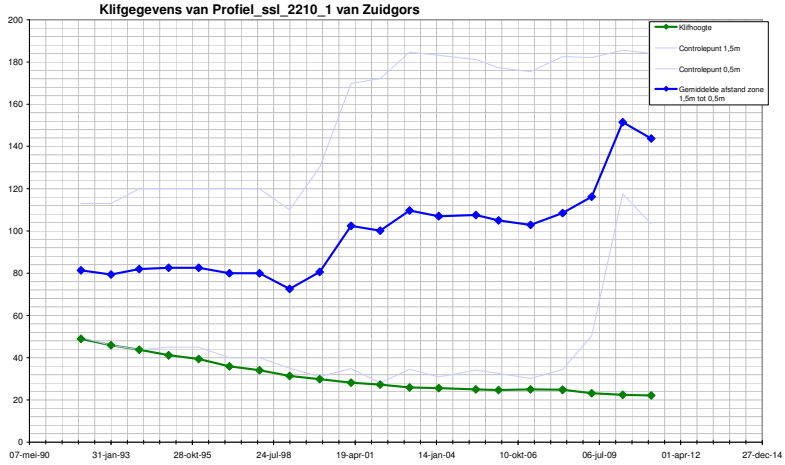
20160601 11h35 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerk/project/plaatrand/PVW/lr/lir_all.inp

Datarapportage Schor-Slikraaien Westerschelde

Deze datarapportage bevat de meetresultaten van de schor-slikraaien in de Westerschelde. De schor-slikraaien worden 1 keer per jaar gemeten met RTK. De meetresultaten worden gepresenteerd in grafieken waarin de profielen van iedere meting weergegeven worden. Op de x-as staat de afstand vanaf het raainulpunt en op de y-as de hoogte t.o.v. NAP. Voor de leesbaarheid van de grafiek is er voor gekozen om alleen de metingen vanaf 2000 te presenteren. Zie voorbeeld



Bij locaties waar een duidelijk schorklif aanwezig is wordt nog een grafiek gepresenteerd. Hierin wordt de ligging van het schorklif t.o.v. het raainulpunt weergegeven. Uit iedere meting wordt bepaald wat de afstand van het raainulpunt is naar het klif en deze afstand wordt per jaar weergegeven in de grafiek. Dit is de groene lijn



De blauwe lijn geeft in het voorbeeld de ligging van de zone tussen de 1m +NAP en NAP. Deze ligging is het gemiddelde van de afstand van de hoogte +1m NAP vanaf het nulpunt en de afstand van de hoogte 0m NAP vanaf het nulpunt. Dit zijn de licht blauwe lijnen. Dit geeft de ontwikkeling van het voorland aan. Als de blauwe lijn gelijk blijft is het voorland stabiel, gaat de blauwe lijn verder van het nulpunt dan sedimenteert het voorland en komt de blauwe lijn dichter naar het nulpunt dan erodeert het voorland.



Schor-slikraaien

Rammekenshoek

Legenda

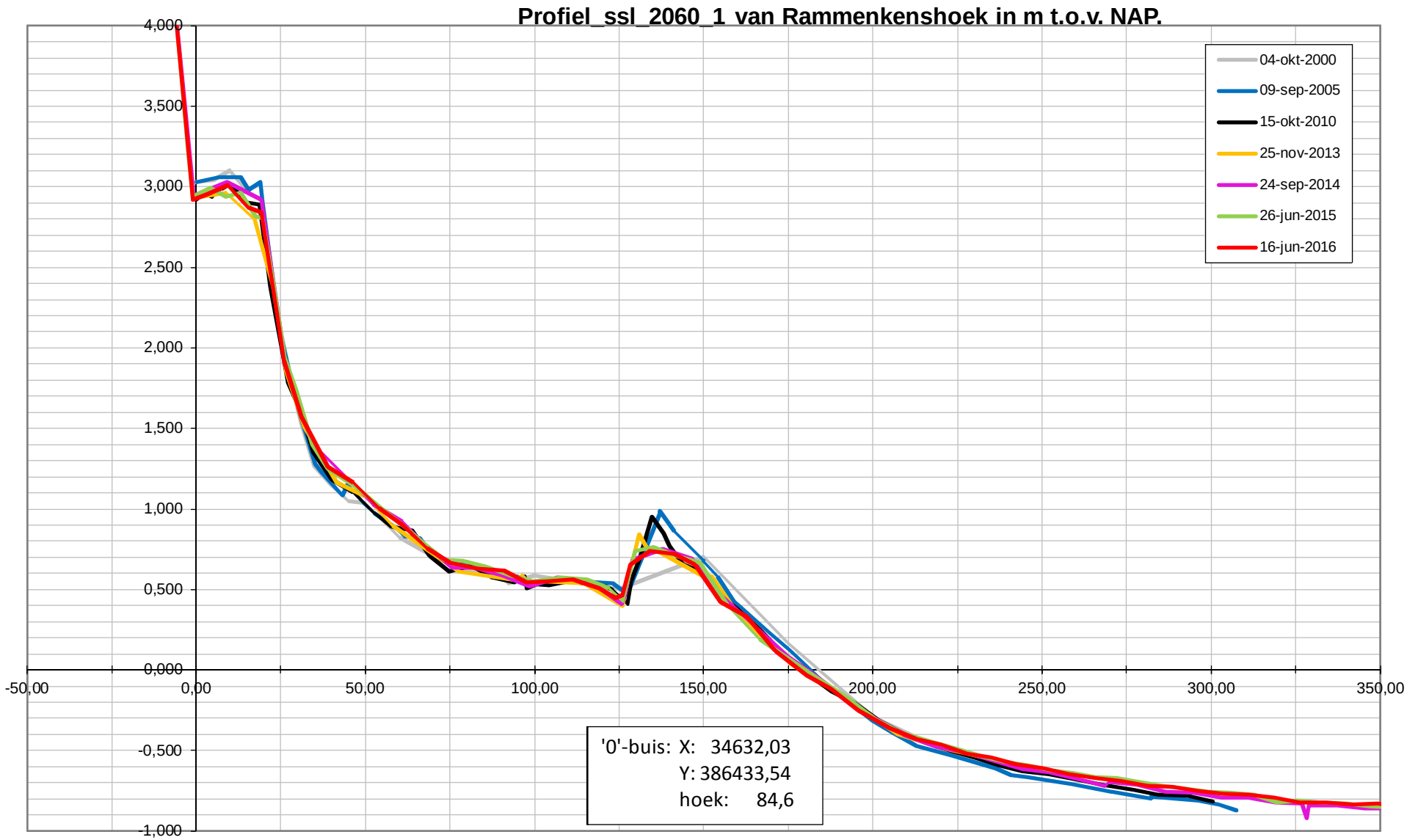
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

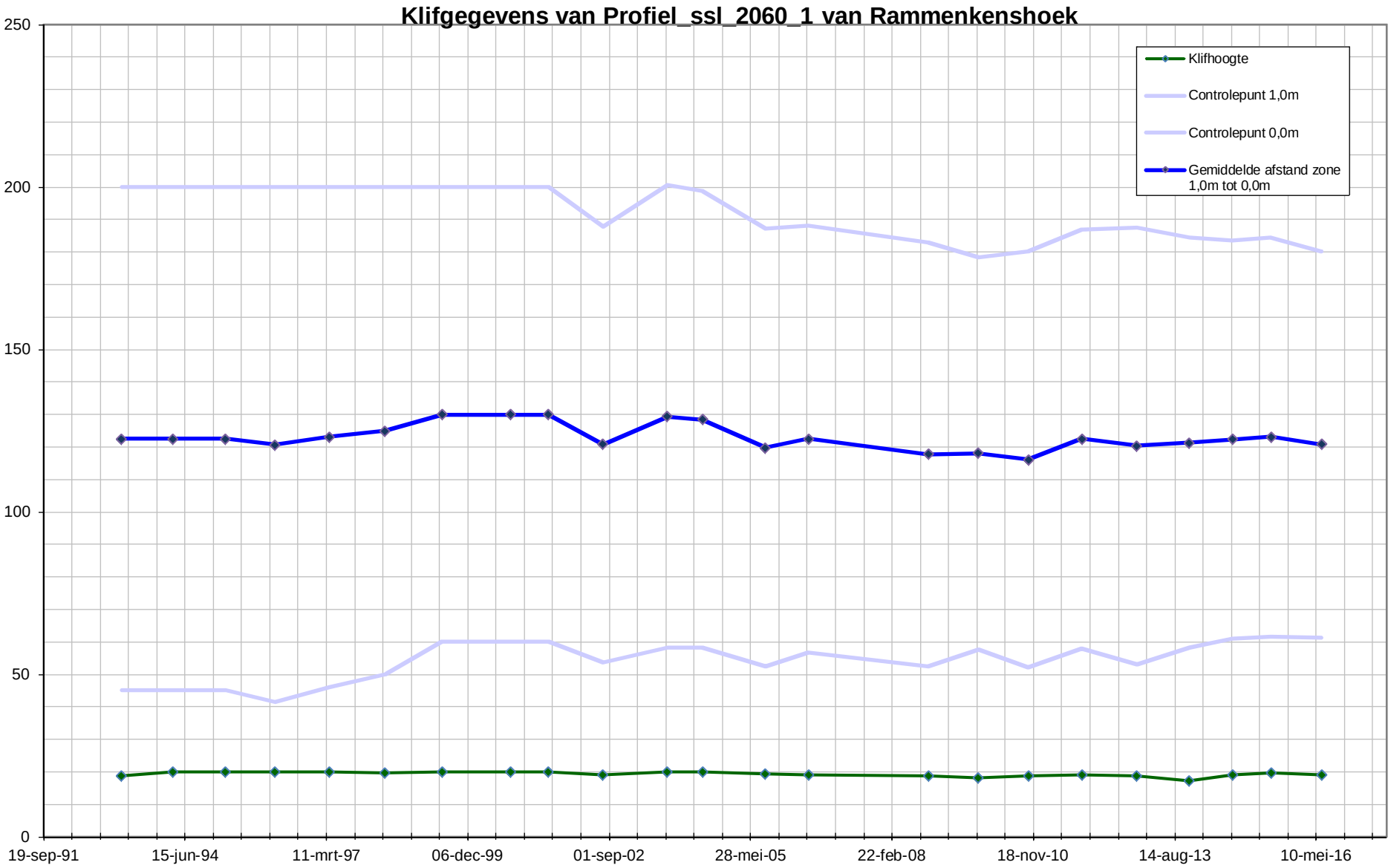
Auteur:	R. Jentink
Datum:	05-4-2012
Kaartnummer:	
Schaal:	1:15.000
Bron:	

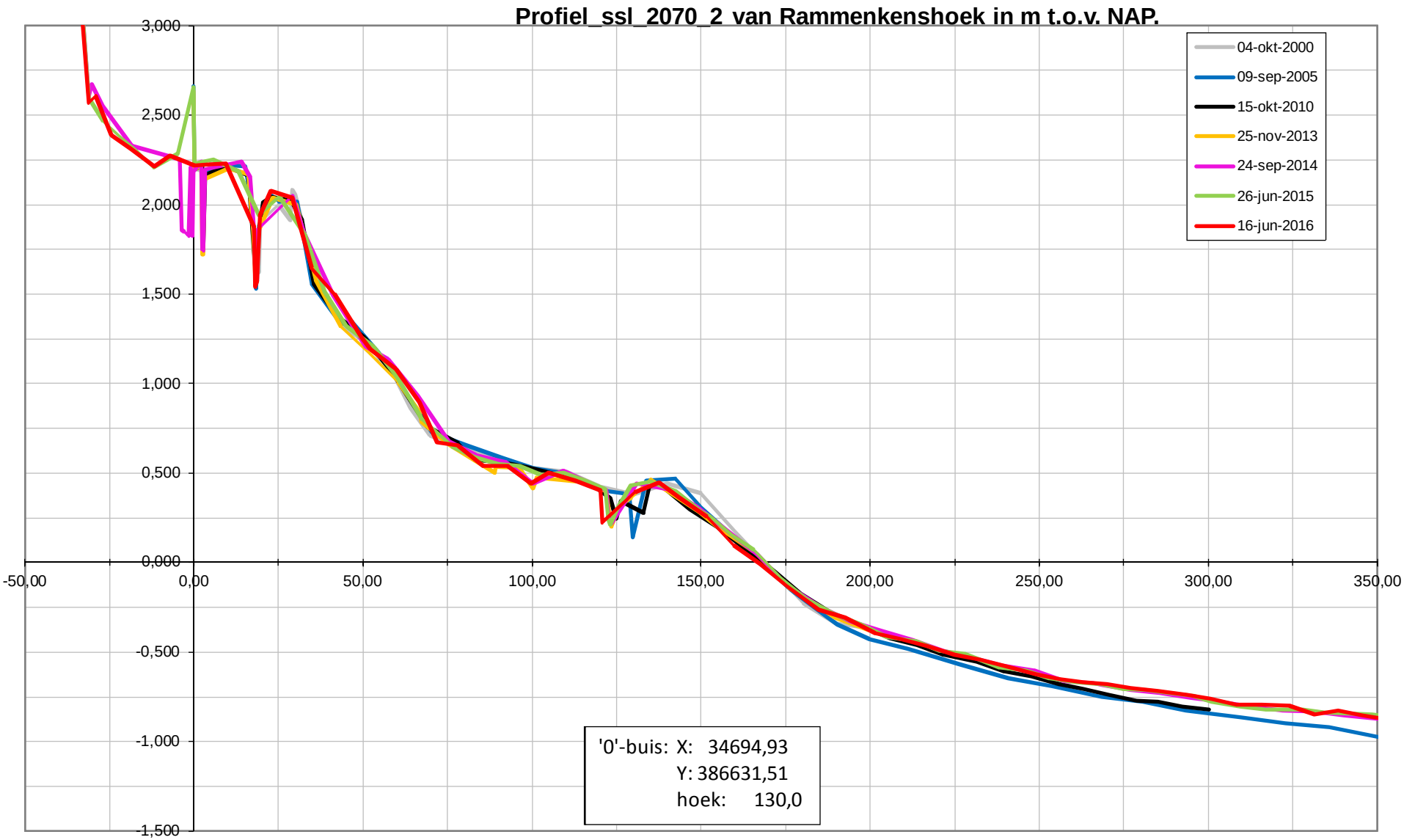
N

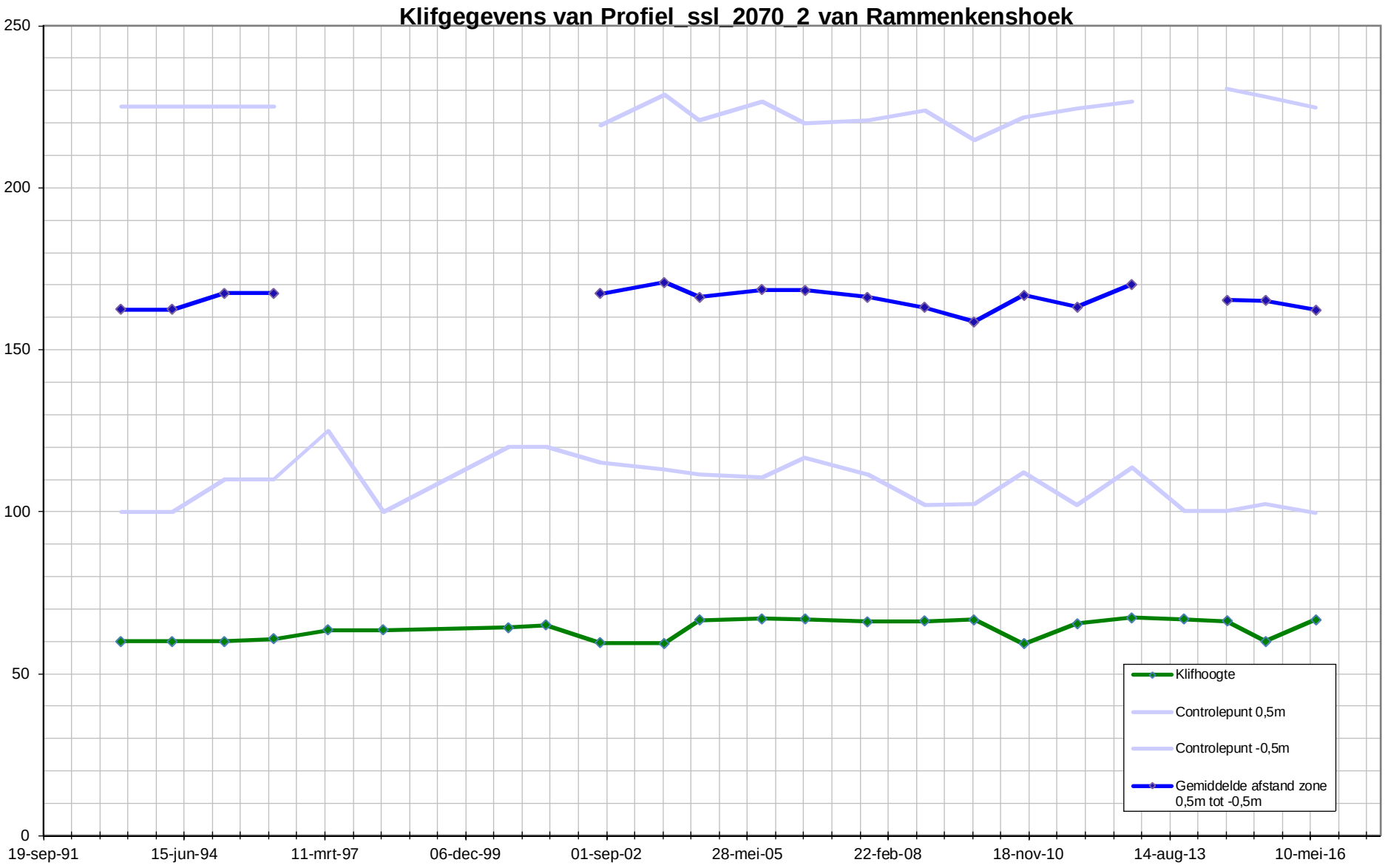
0 60 120 240 360 480 meter

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Meetadviesdienst Zeeland


Profiel_ssl_2060_1 van Rammenkenshoek in m t.o.v. NAP.
04-okt-2000
09-sep-2005
15-okt-2010
25-nov-2013
24-sep-2014
26-jun-2015
16-jun-2016
4,000
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
'0'-buis: X: 34632,03
Y: 386433,54
hoek: 84,6


Klifgegevens van Profiel_ssl_2060_1 van Rammenkenshoek
Klifhoogte
Controlepunt 1,0m
Controlepunt 0,0m
Gemiddelde afstand zone 1,0m tot 0,0m
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16


Profiel_ssl_2070_2 van Rammenkenshoek in m t.o.v. NAP.
04-okt-2000
09-sep-2005
15-okt-2010
25-nov-2013
24-sep-2014
26-jun-2015
16-jun-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
'0'-buis: X: 34694,93
Y: 386631,51
hoek: 130,0


Klifgegevens van Profiel_ssl_2070_2 van Rammenkenshoek
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16
Klifhoogte
Controlepunt 0,5m
Controlepunt -0,5m
Gemiddelde afstand zone 0,5m tot -0,5m



Schor-slikraaien

Paulinapolder

Legenda

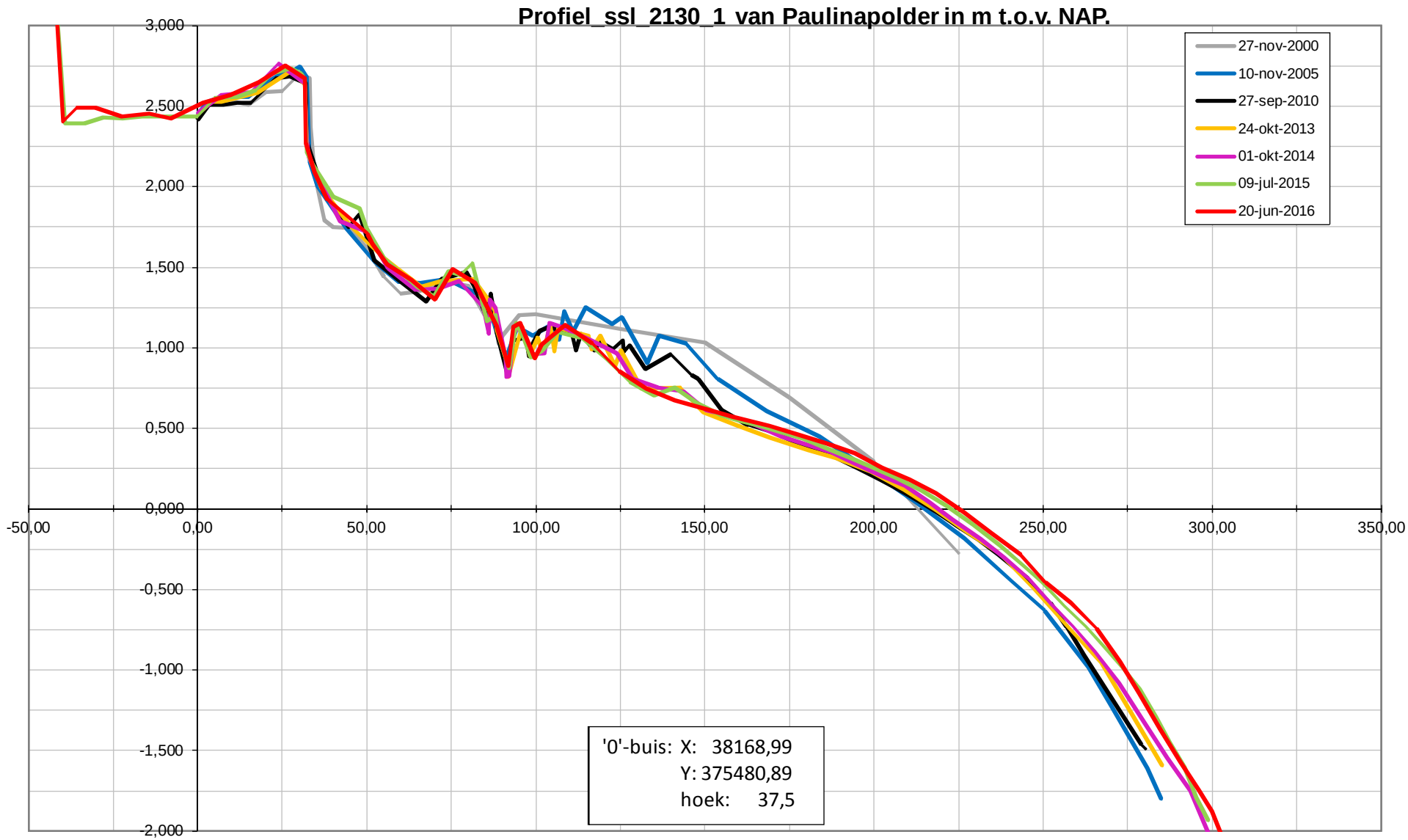
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

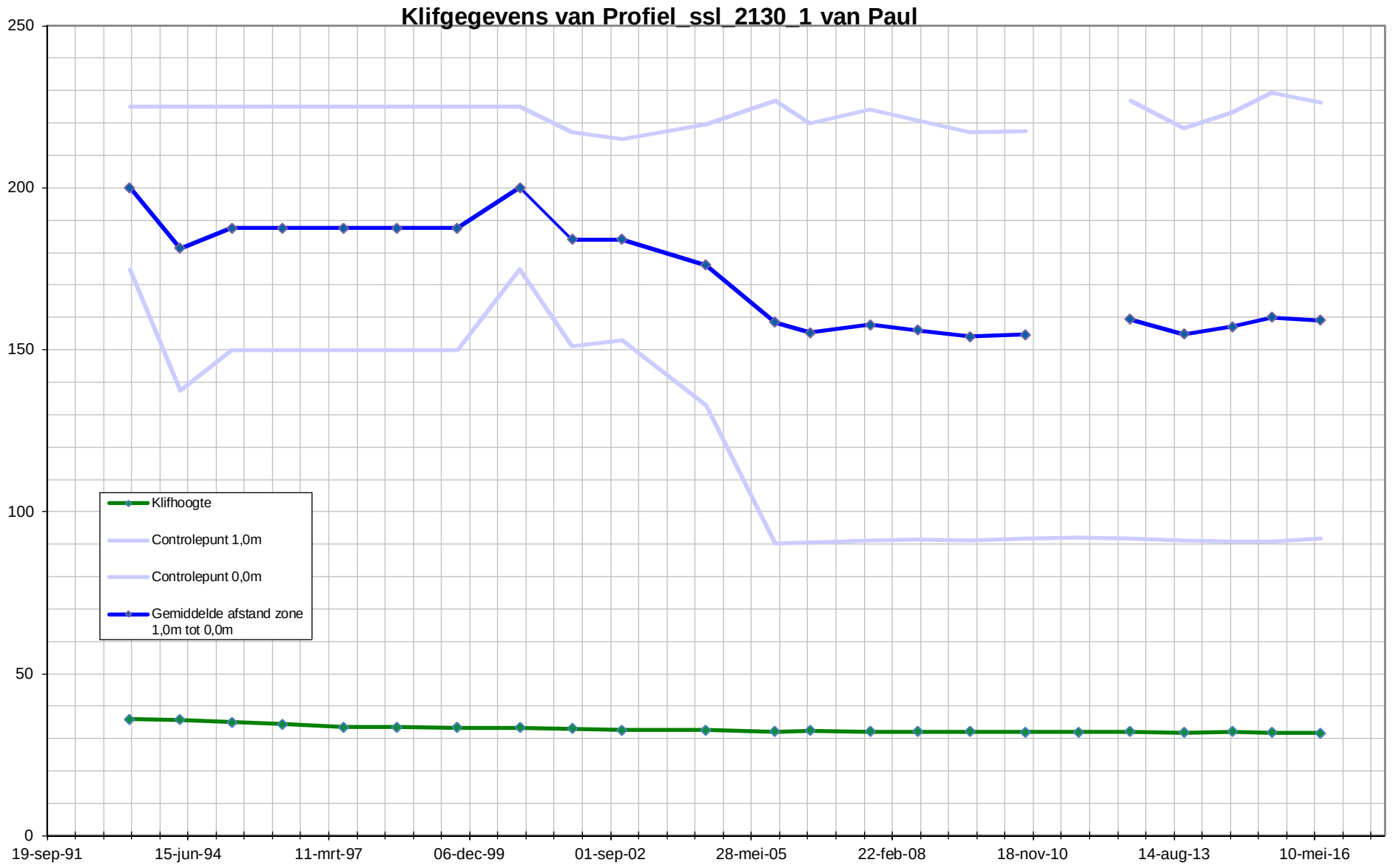
Auteur:	R. Jentink
Datum:	05-4-2012
Kaartnummer:	
Schaal:	1:15.000
Bron:	

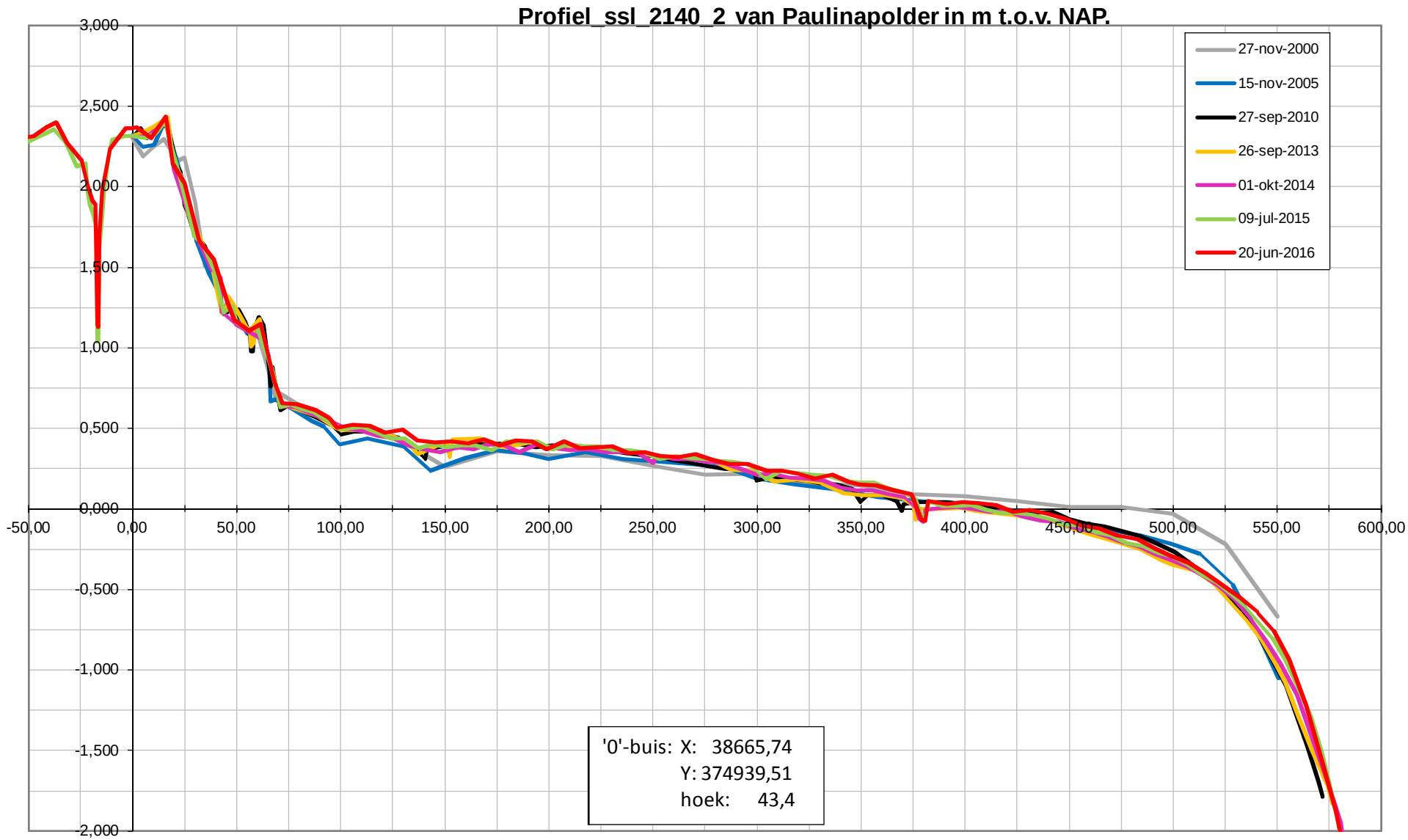
N

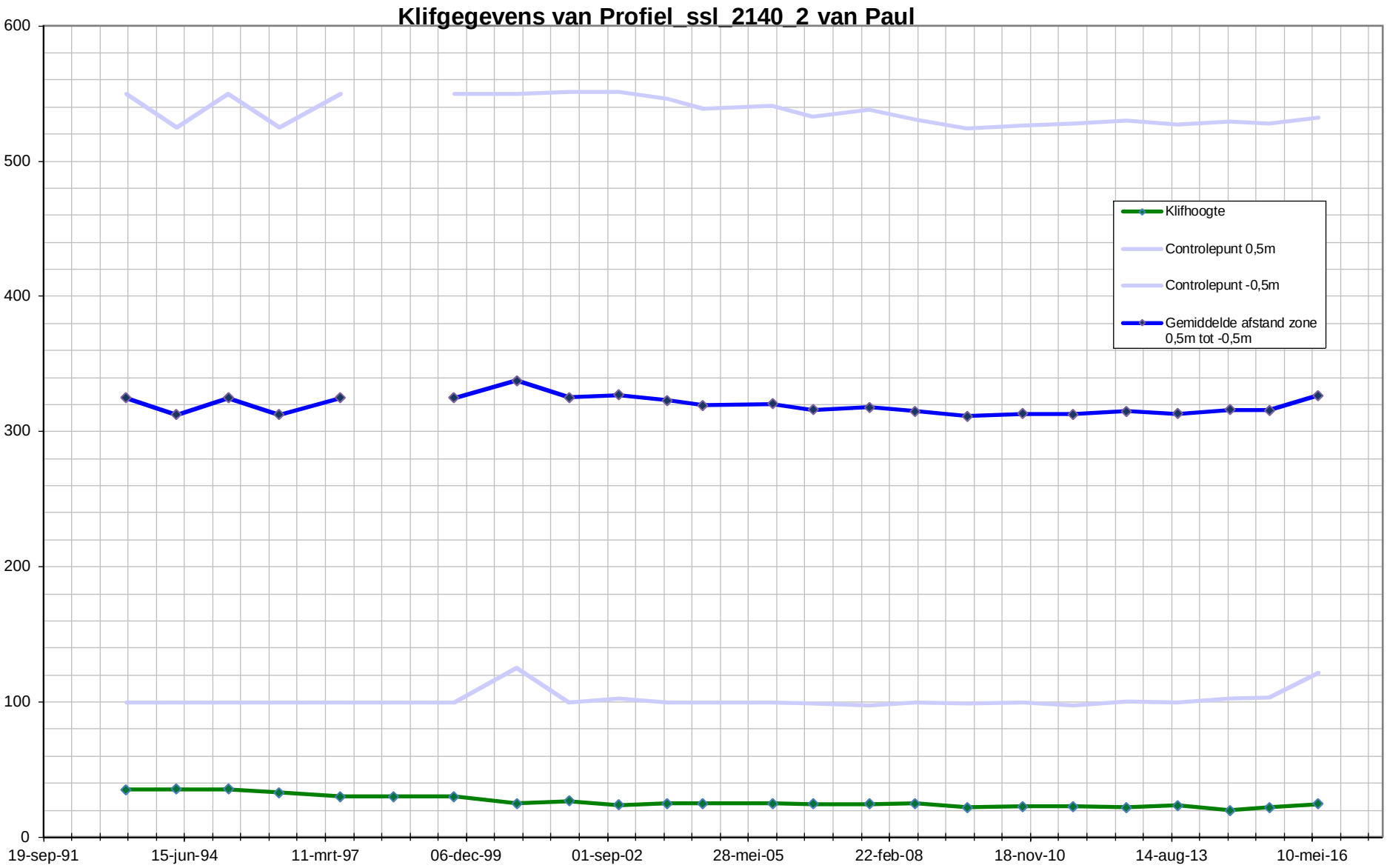
0 60 120 240 360 480 meter

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Meetadviesdienst Zeeland


Profiel_ssl_2130_1 van Paulinapolder in m t.o.v. NAP.
27-nov-2000
10-nov-2005
27-sep-2010
24-okt-2013
01-okt-2014
09-jul-2015
20-jun-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
'0'-buis: X: 38168,99
Y: 375480,89
hoek: 37,5


Klifgegevens van Profiel_ssl_2130_1 van Paul
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16
Klifhoogte
Controlepunt 1,0m
Controlepunt 0,0m
Gemiddelde afstand zone 1,0m tot 0,0m


Profiel_ssl_2140_2 van Paulinapolder in m t.o.v. NAP.
27-nov-2000
15-nov-2005
27-sep-2010
26-sep-2013
01-okt-2014
09-jul-2015
20-jun-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
550,00
600,00
'0'-buis: X: 38665,74
Y: 374939,51
hoek: 43,4


Klifgegevens van Profiel_ssl_2140_2 van Paul
600
500
400
300
200
100
0
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16
Klifhoogte
Controlepunt 0,5m
Controlepunt -0,5m
Gemiddelde afstand zone 0,5m tot -0,5m



Schor-slikraaien

Zuidgors, Baarland

Legenda

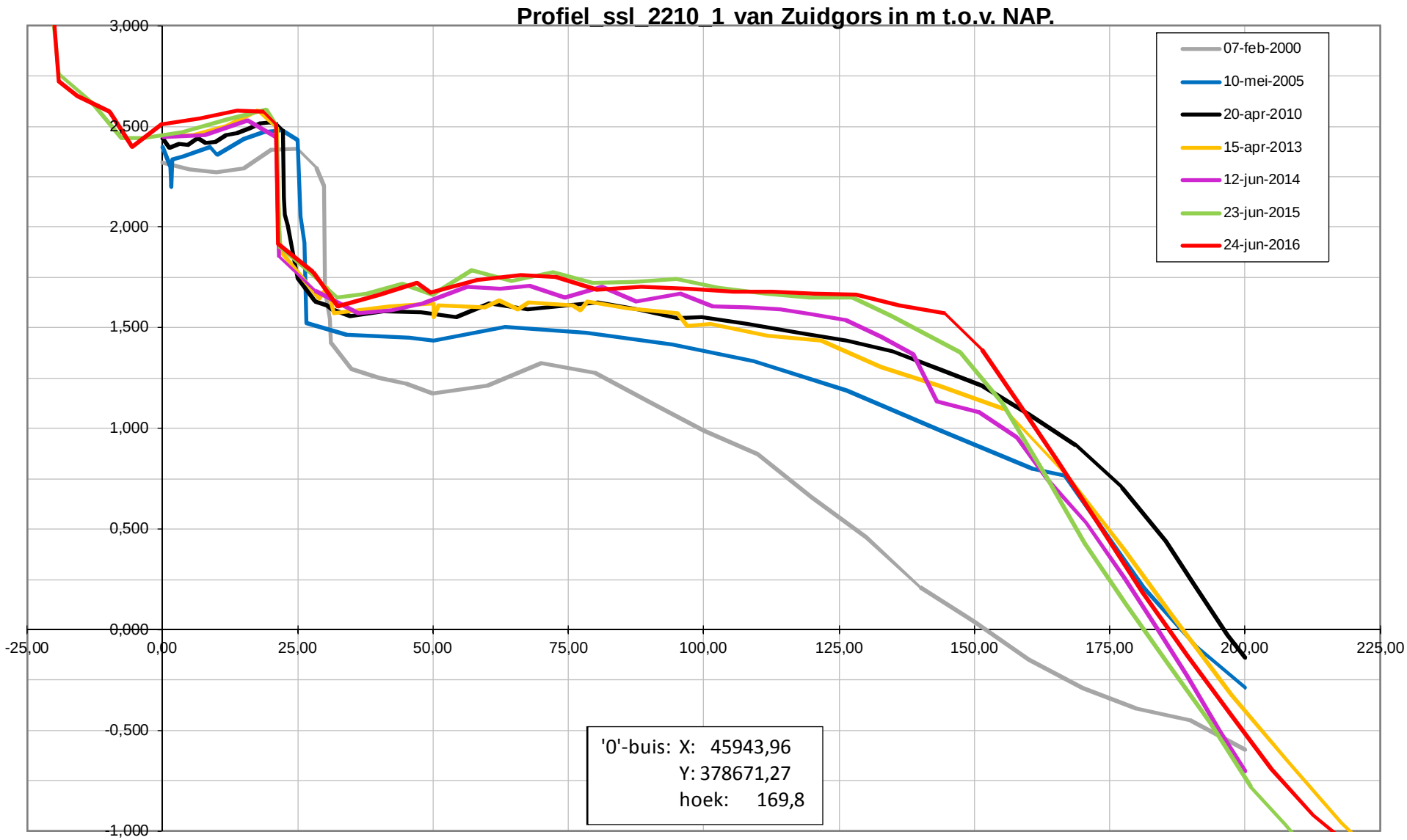
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

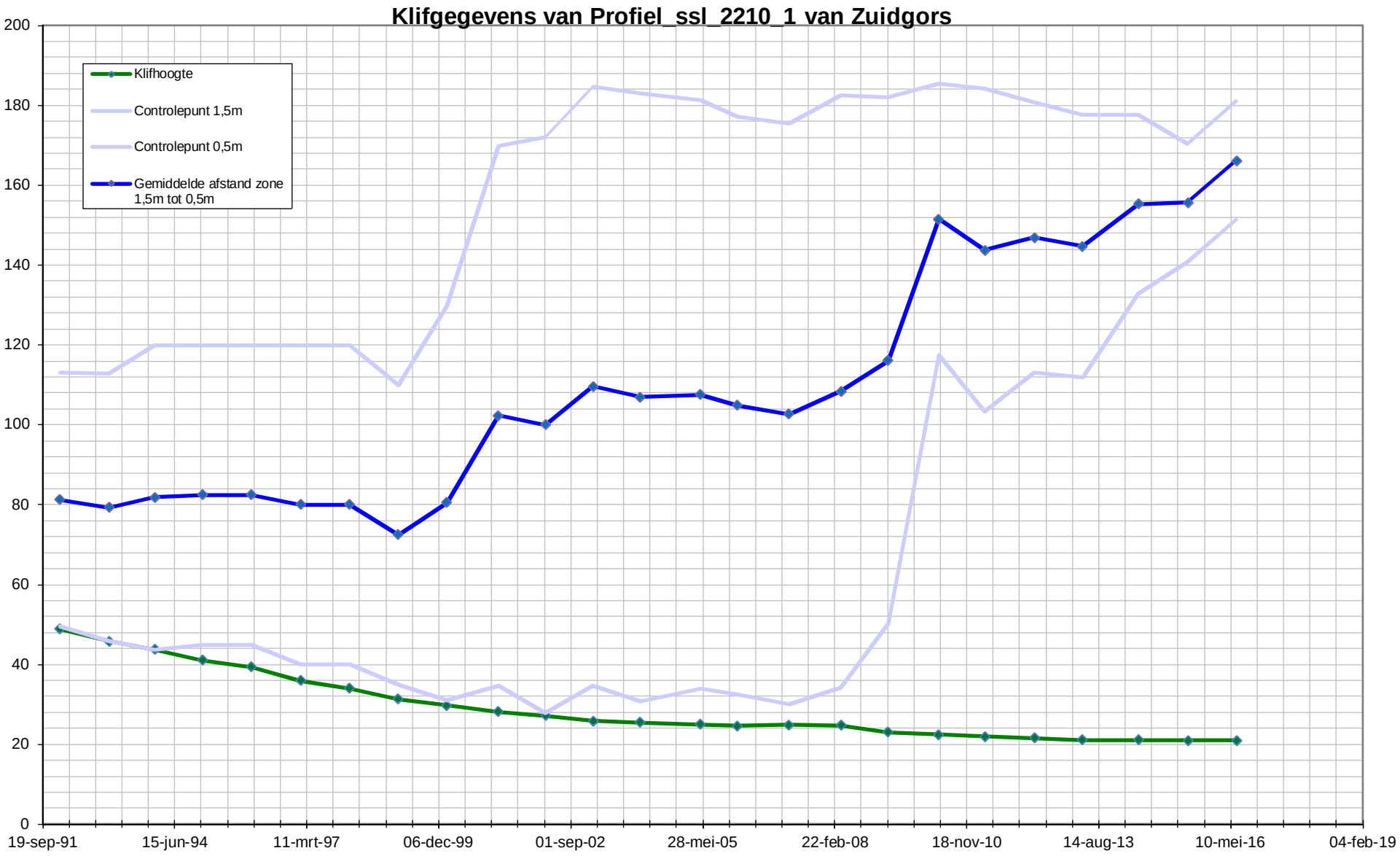
Auteur:	R. Jentink
Datum:	05-4-2012
Kaartnummer:	
Schaal:	1:25.000
Bron:	

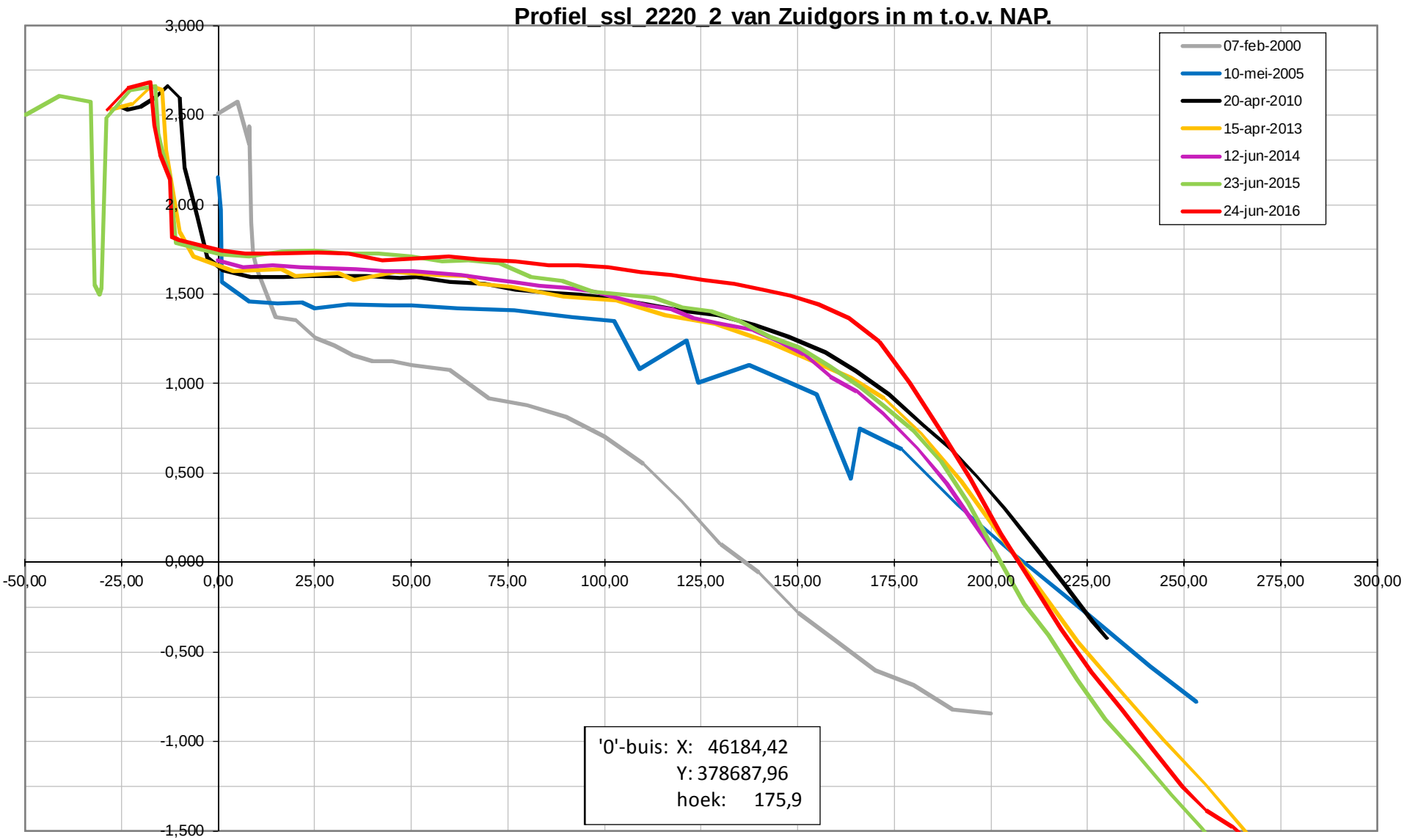
N

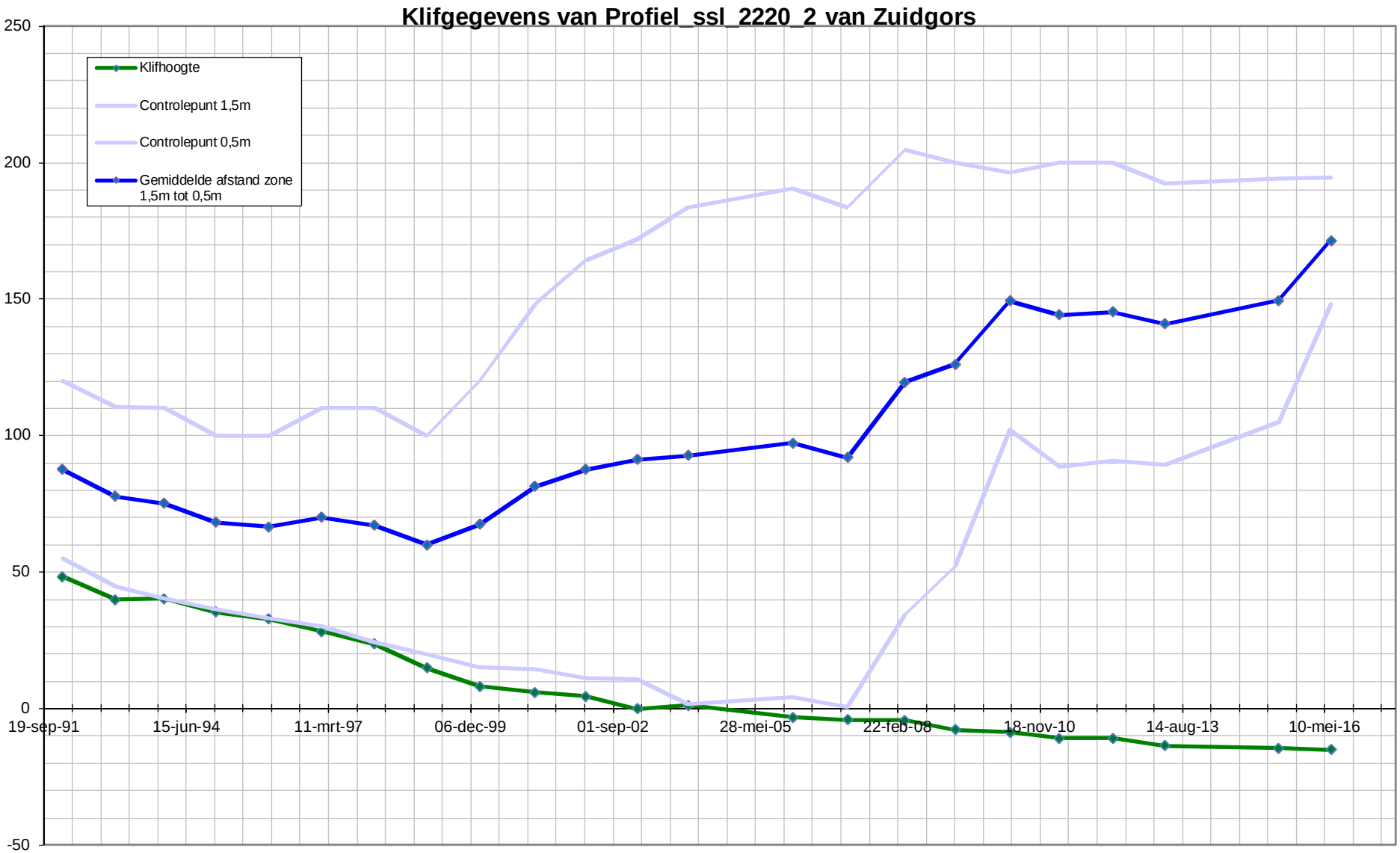
0 100 200 400 600 800 meter

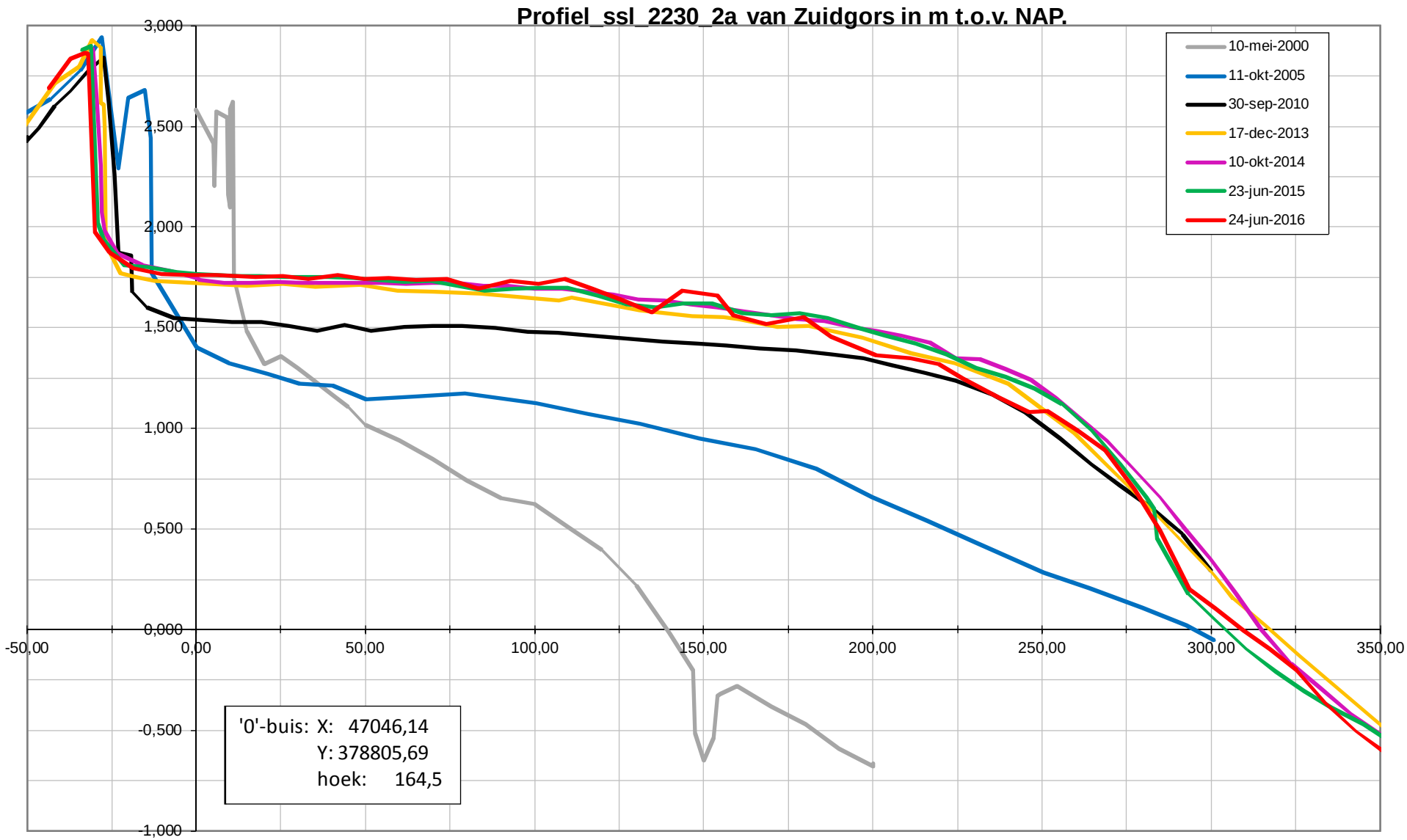
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Meetadviesdienst Zeeland

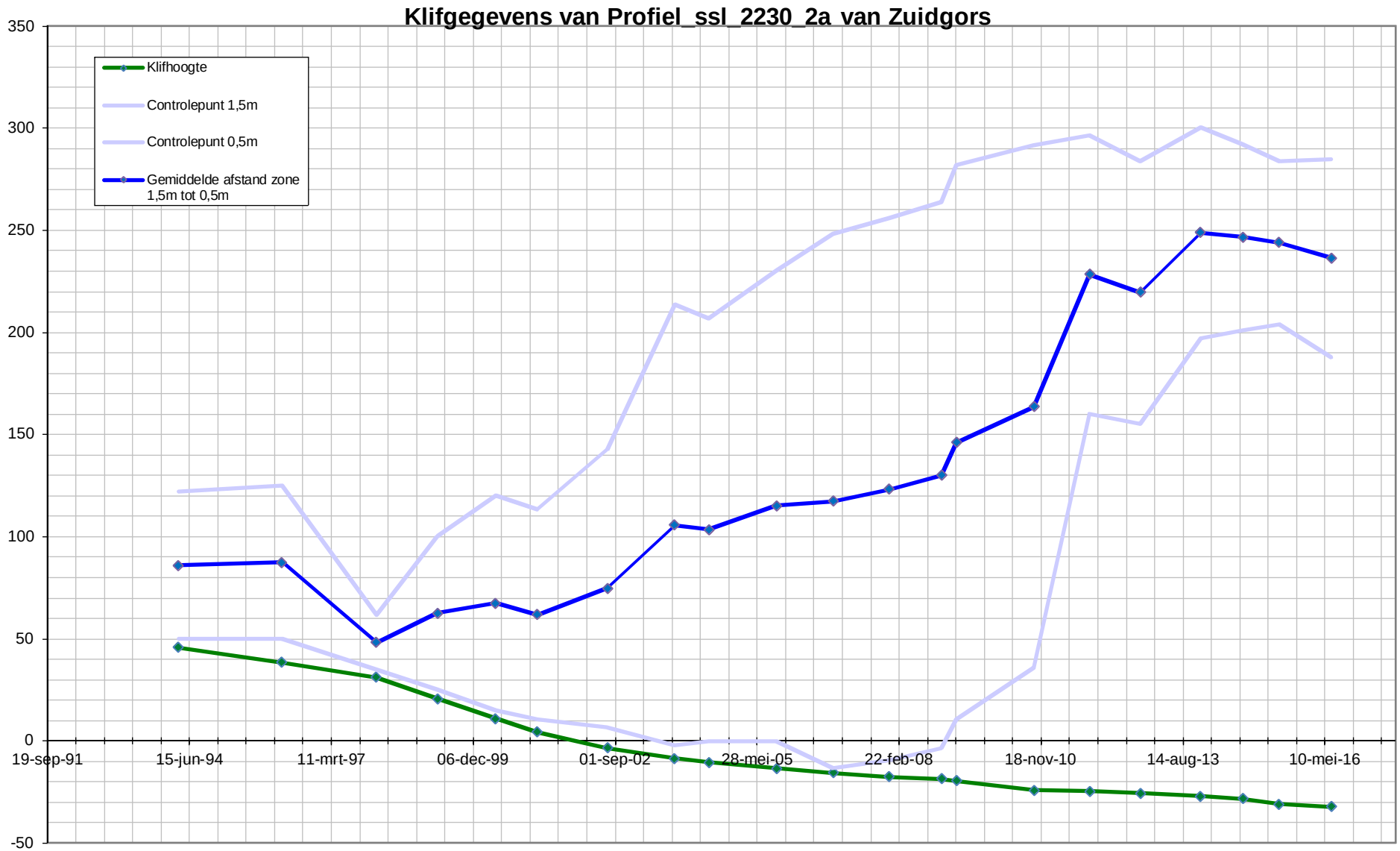

Profiel_ssl_2210_1 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-25,00
0,00
25,00
50,00
75,00
100,00
125,00
150,00
175,00
200,00
225,00
07-feb-2000
10-mei-2005
20-apr-2010
15-apr-2013
12-jun-2014
23-jun-2015
24-jun-2016
'0'-buis: X: 45943,96
Y: 378671,27
hoek: 169,8

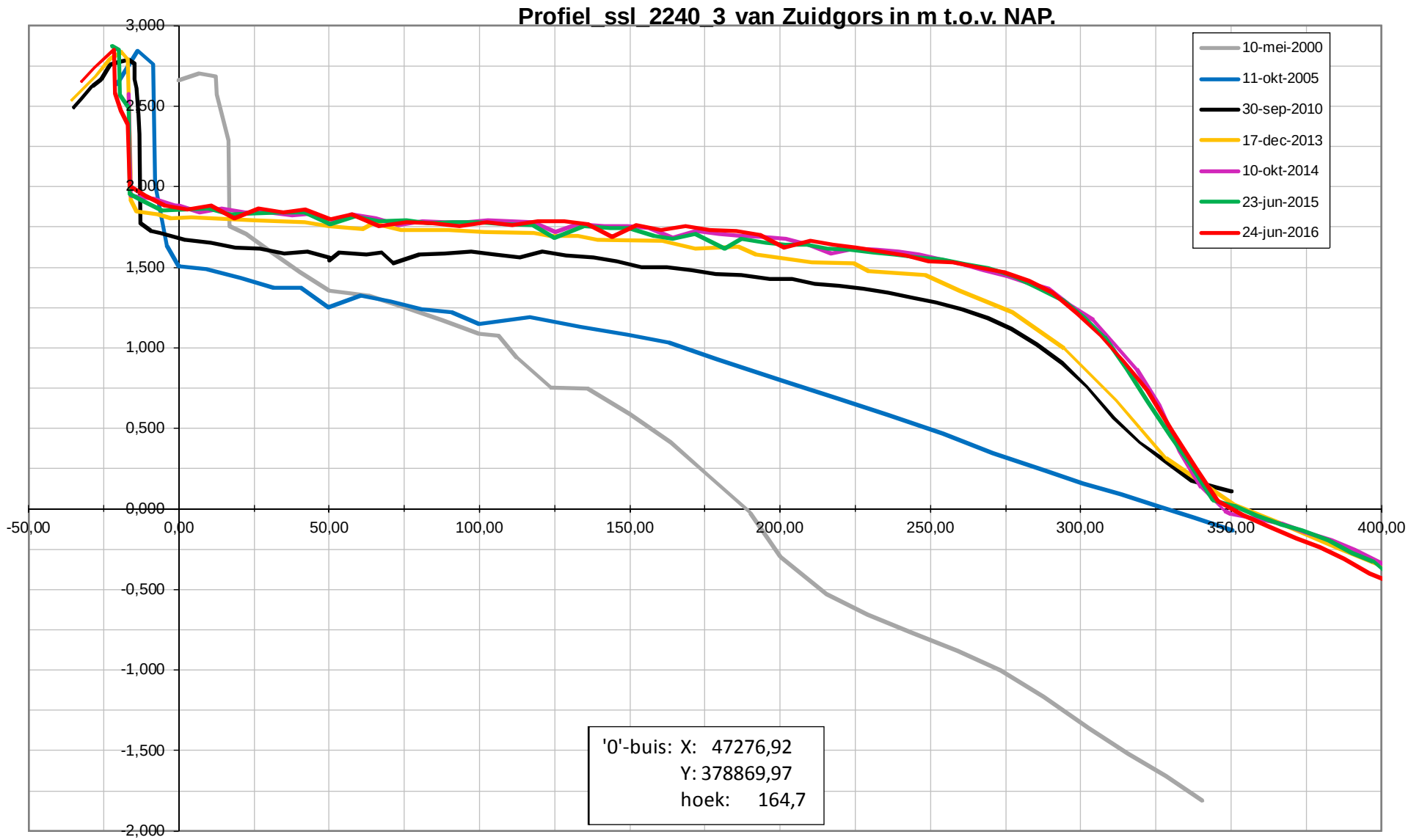

Klifgegevens van Profiel_ssl_2210_1 van Zuidgors
Klifhoogte
Controlepunt 1,5m
Controlepunt 0,5m
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16
04-feb-19

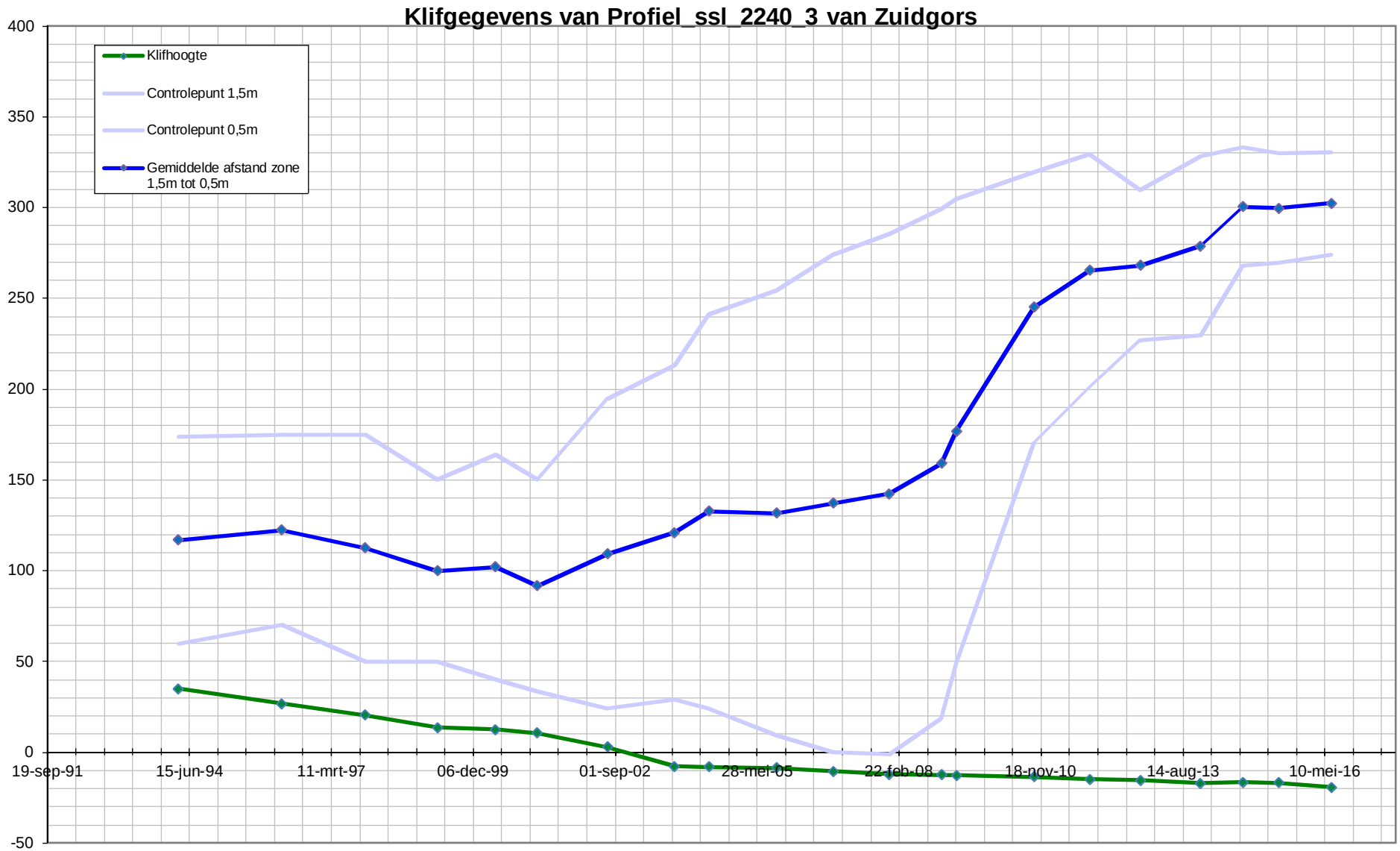

Profiel_ssl_2220_2 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
07-feb-2000
10-mei-2005
20-apr-2010
15-apr-2013
12-jun-2014
23-jun-2015
24-jun-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-50,00
-25,00
0,00
25,00
50,00
75,00
100,00
125,00
150,00
175,00
200,00
225,00
250,00
275,00
300,00
'0'-buis: X: 46184,42
Y: 378687,96
hoek: 175,9

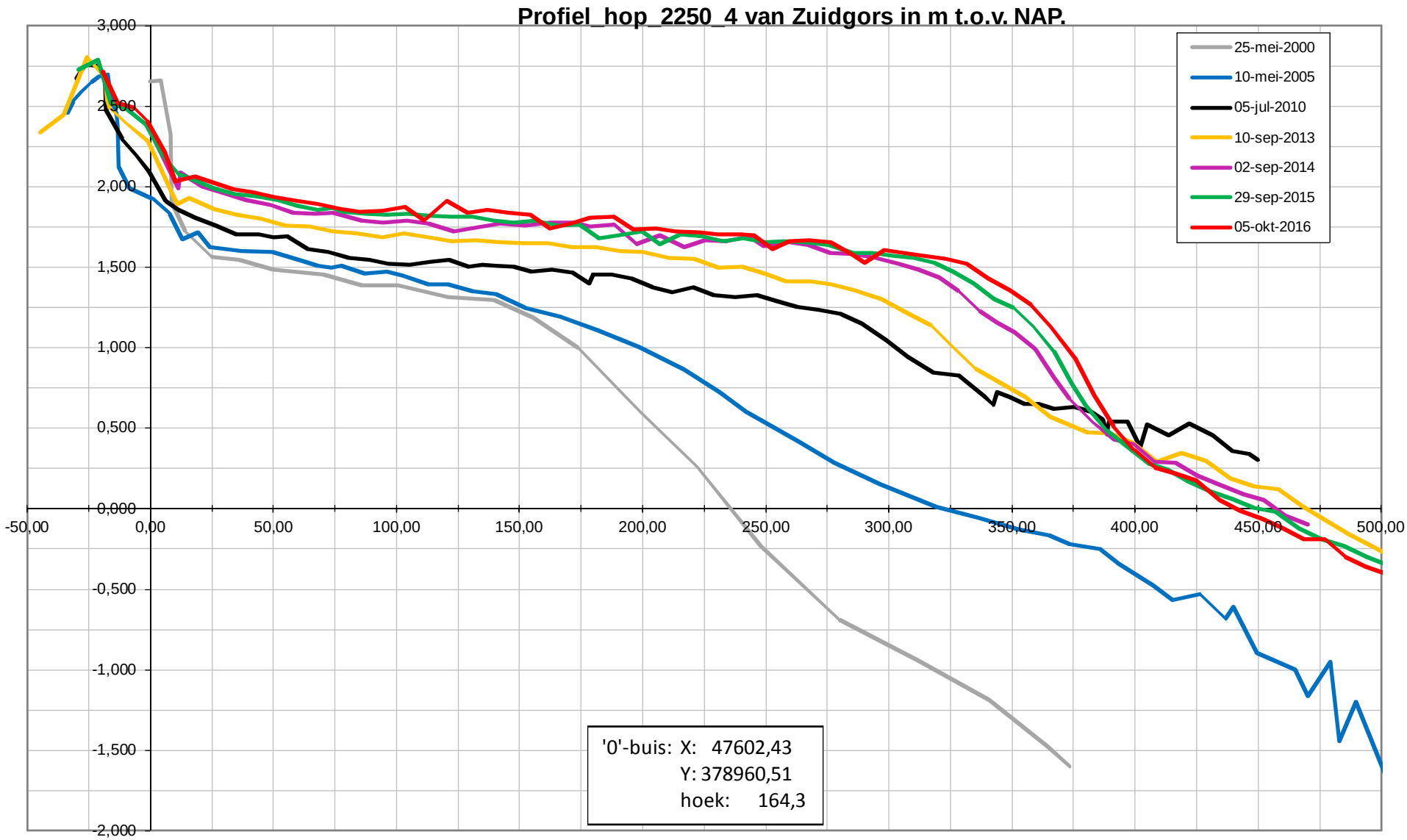

Klifgegevens van Profiel_ssl_2220_2 van Zuidgors
Klifhoogte
Controlepunt 1,5m
Controlepunt 0,5m
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
250
200
150
100
50
0
-50
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16

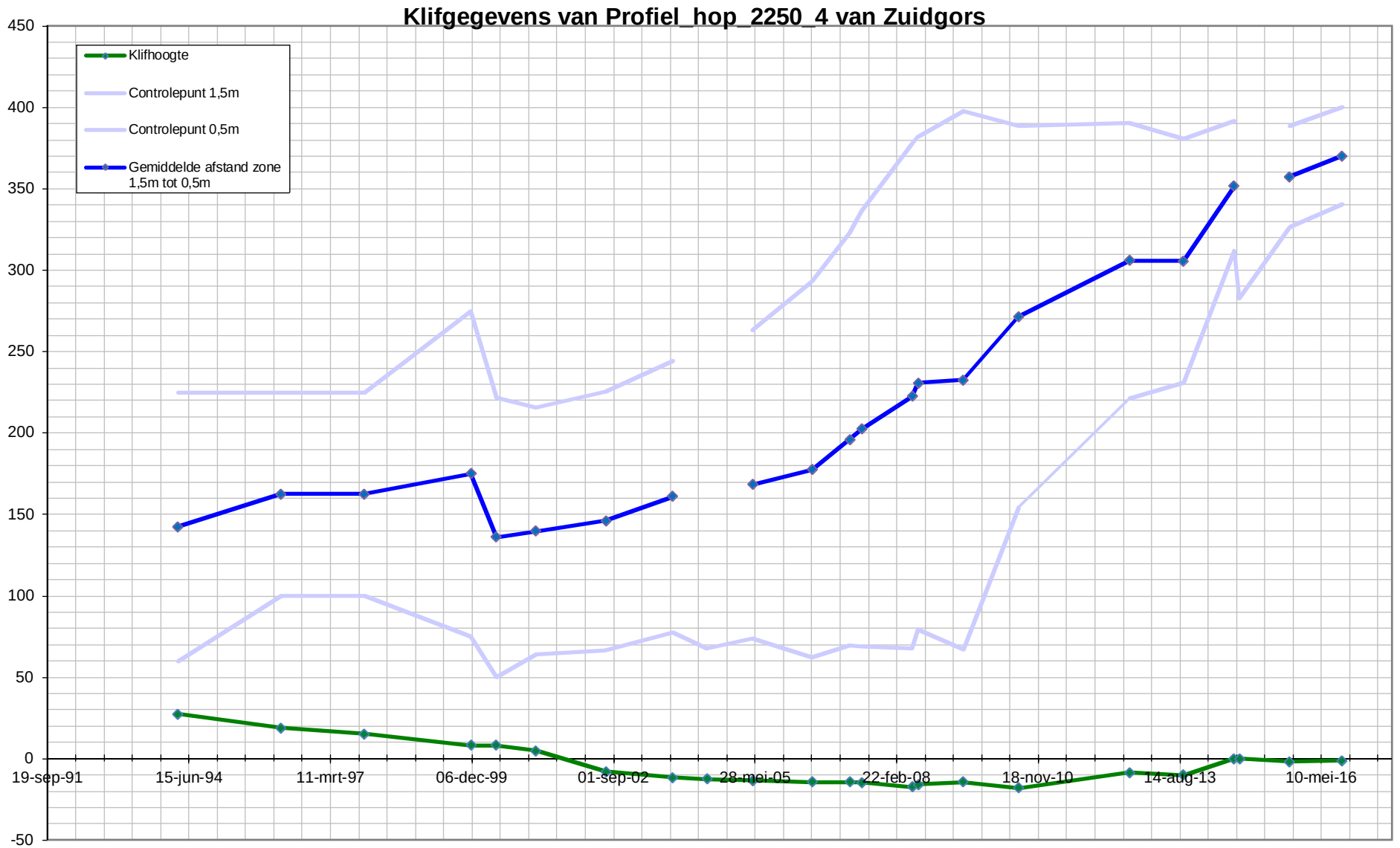

Profiel_ssl_2230_2a van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
10-mei-2000
11-okt-2005
30-sep-2010
17-dec-2013
10-okt-2014
23-jun-2015
24-jun-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
'0'-buis: X: 47046,14
Y: 378805,69
hoek: 164,5

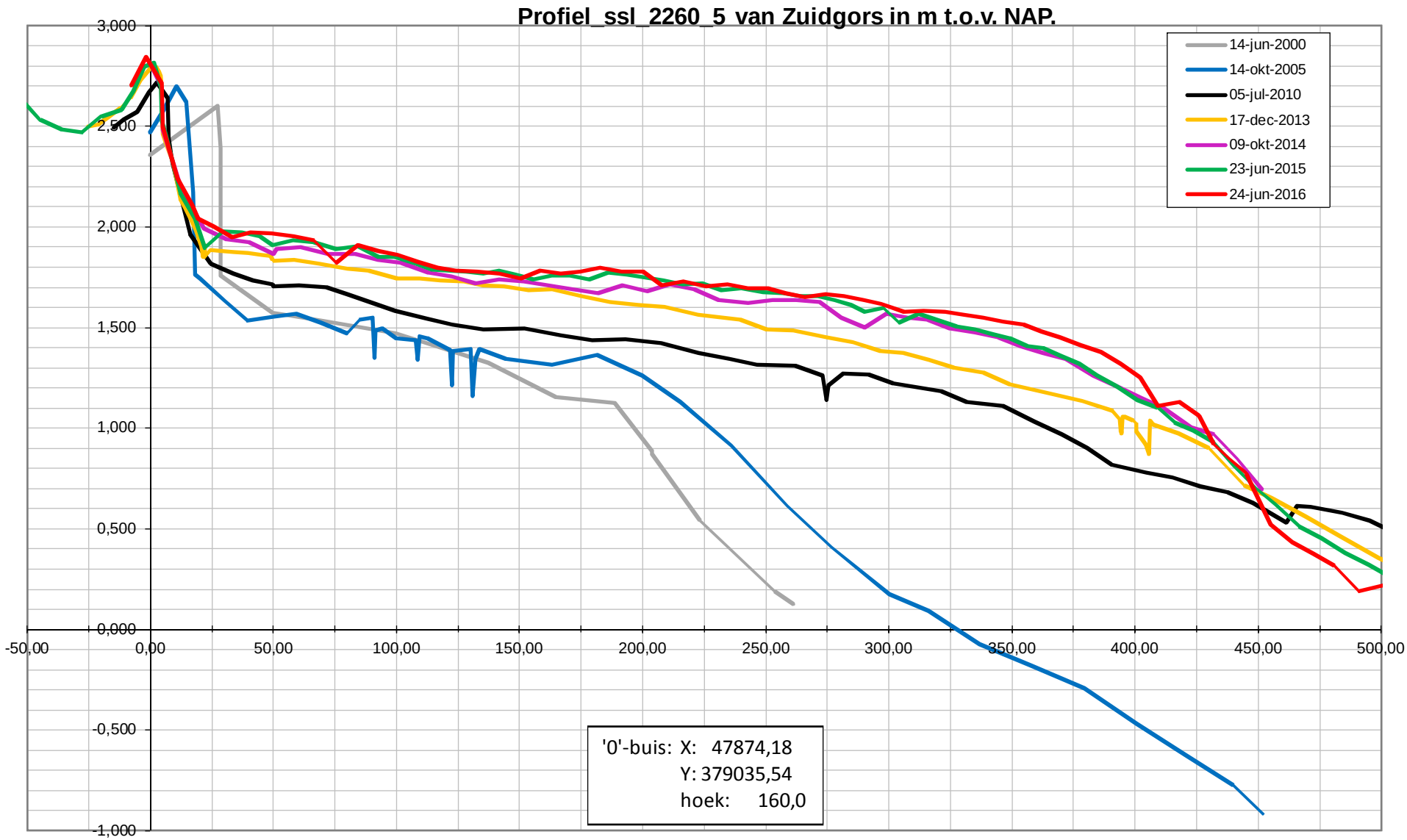

Klifgegevens van Profiel_ssl_2230_2a van Zuidgors
Klifhoogte
Controlepunt 1,5m
Controlepunt 0,5m
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
350
300
250
200
150
100
50
0
-50
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16

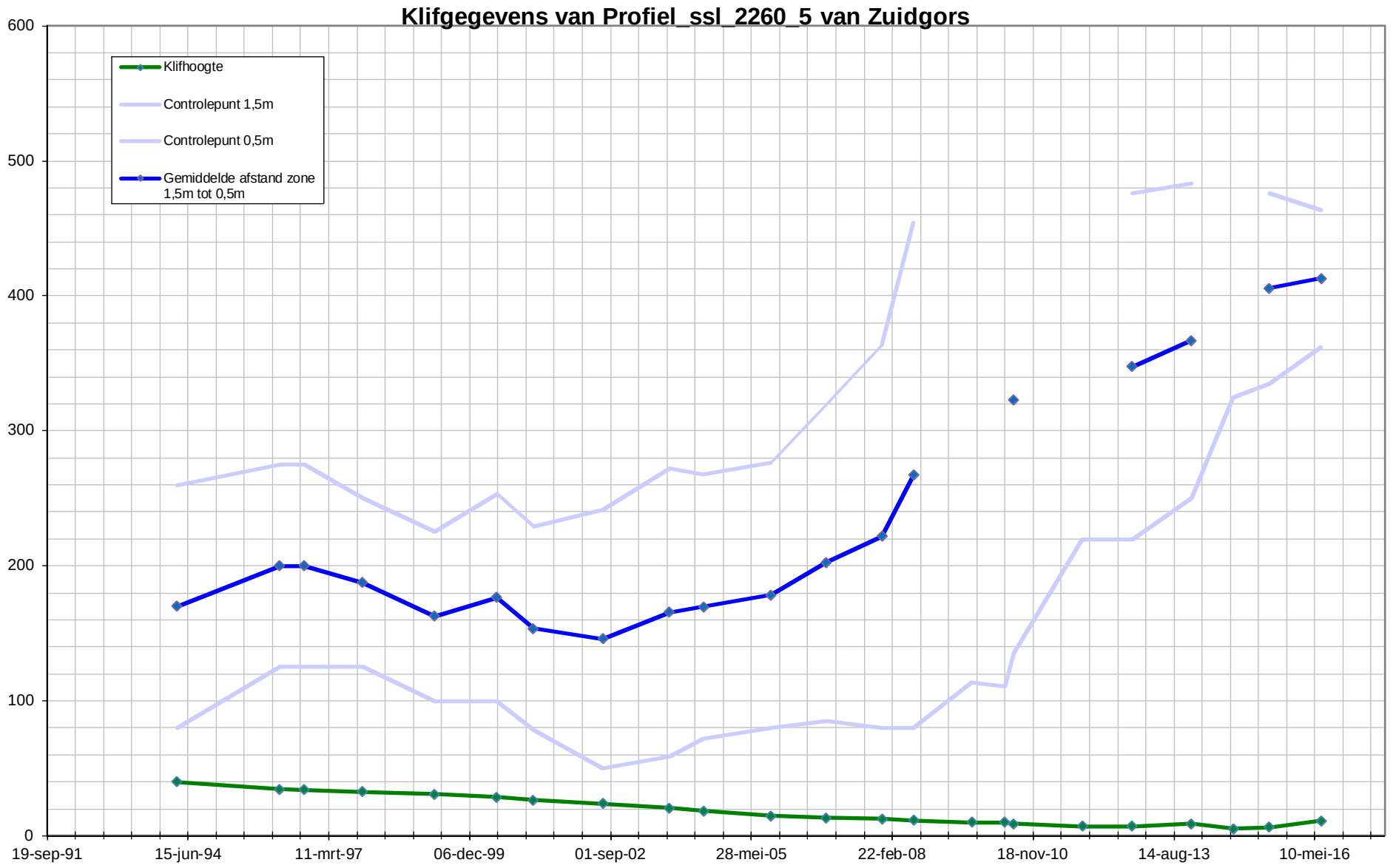

Profiel_ssl_2240_3 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
10-mei-2000
11-okt-2005
30-sep-2010
17-dec-2013
10-okt-2014
23-jun-2015
24-jun-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
'0'-buis: X: 47276,92
Y: 378869,97
hoek: 164,7

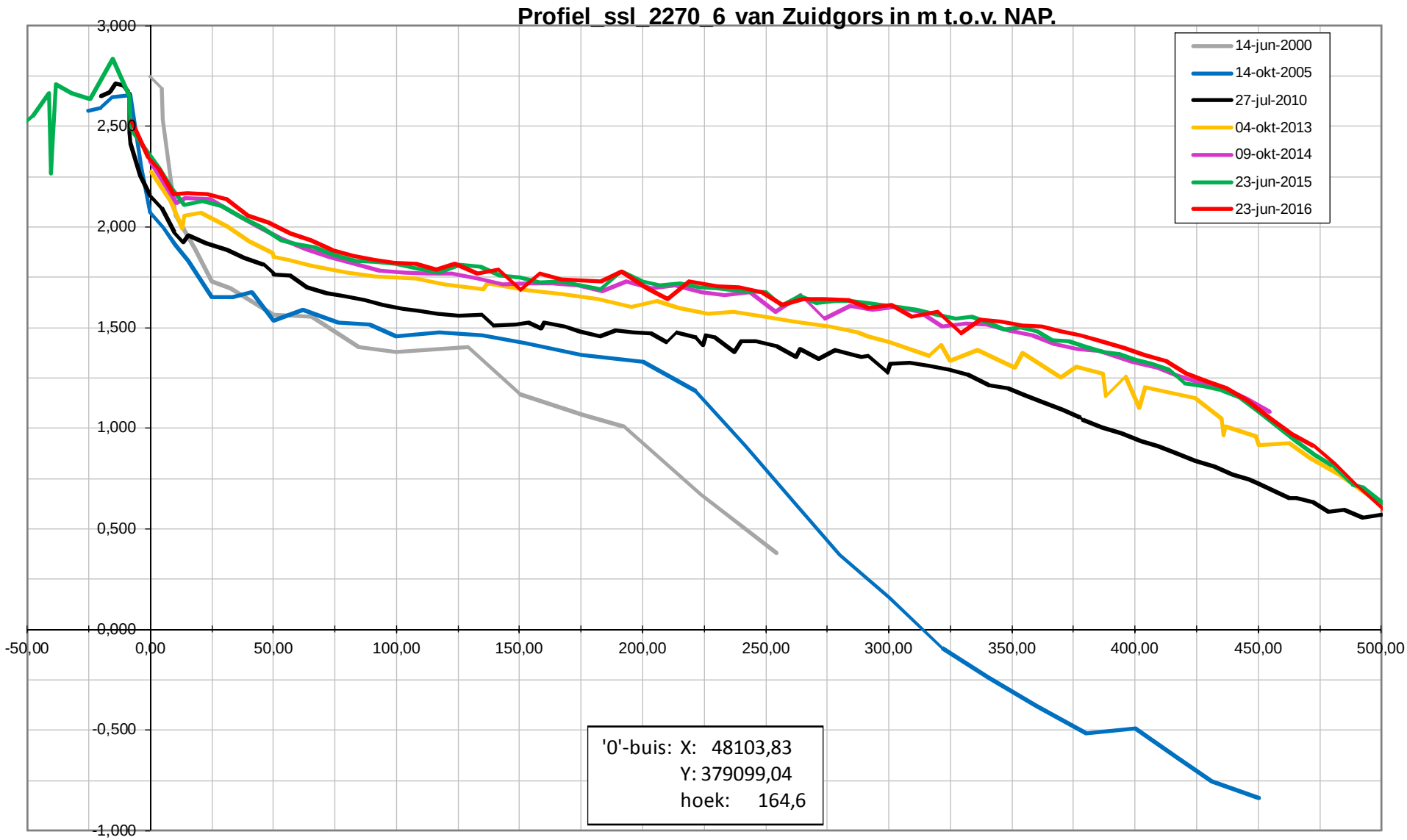

Klifgegevens van Profiel_ssl_2240_3 van Zuidgors
Klifhoogte
Controlepunt 1,5m
Controlepunt 0,5m
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
400
350
300
250
200
150
100
50
0
-50
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16

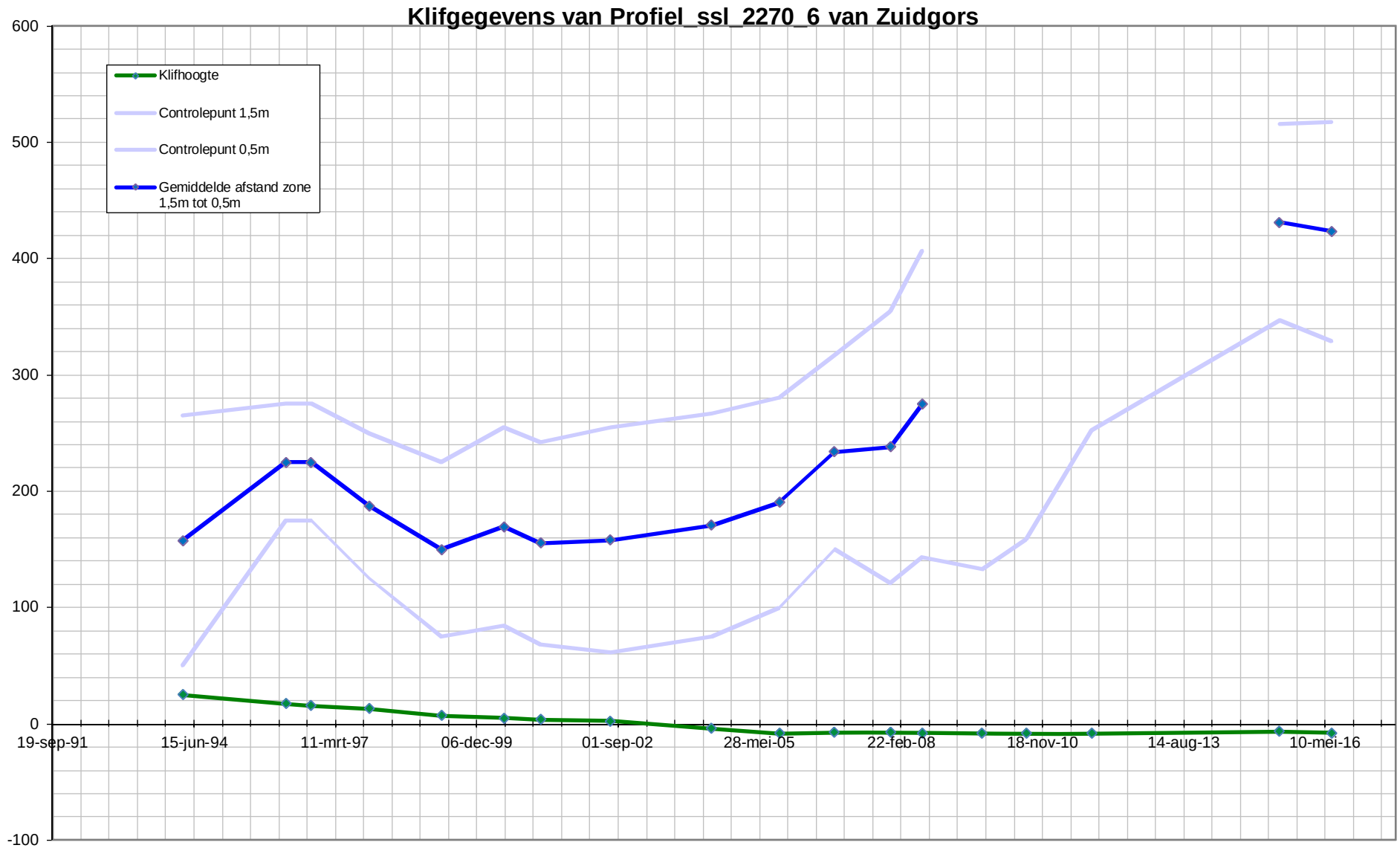

Profiel_hop_2250_4 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
25-mei-2000
10-mei-2005
05-jul-2010
10-sep-2013
02-sep-2014
29-sep-2015
05-okt-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
'0'-buis: X: 47602,43
Y: 378960,51
hoek: 164,3


Klifgegevens van Profiel_hop_2250_4 van Zuidgors
Klifhoogte
Controlepunt 1,5m
Controlepunt 0,5m
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
-50
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16


Profiel_ssl_2260_5 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
14-jun-2000
14-okt-2005
05-jul-2010
17-dec-2013
09-okt-2014
23-jun-2015
24-jun-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
'0'-buis: X: 47874,18
Y: 379035,54
hoek: 160,0


Klifgegevens van Profiel_ssl_2260_5 van Zuidgors
Klifhoogte
Controlepunt 1,5m
Controlepunt 0,5m
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
600
500
400
300
200
100
0
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16


Profiel_ssl_2270_6 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
14-jun-2000
14-okt-2005
27-jul-2010
04-okt-2013
09-okt-2014
23-jun-2015
23-jun-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
'0'-buis: X: 48103,83
Y: 379099,04
hoek: 164,6


Klifgegevens van Profiel_ssl_2270_6 van Zuidgors
Klifhoogte
Controlepunt 1,5m
Controlepunt 0,5m
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
600
500
400
300
200
100
0
-100
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16



Schor-slikraaien

Platen van Hulst

Legenda

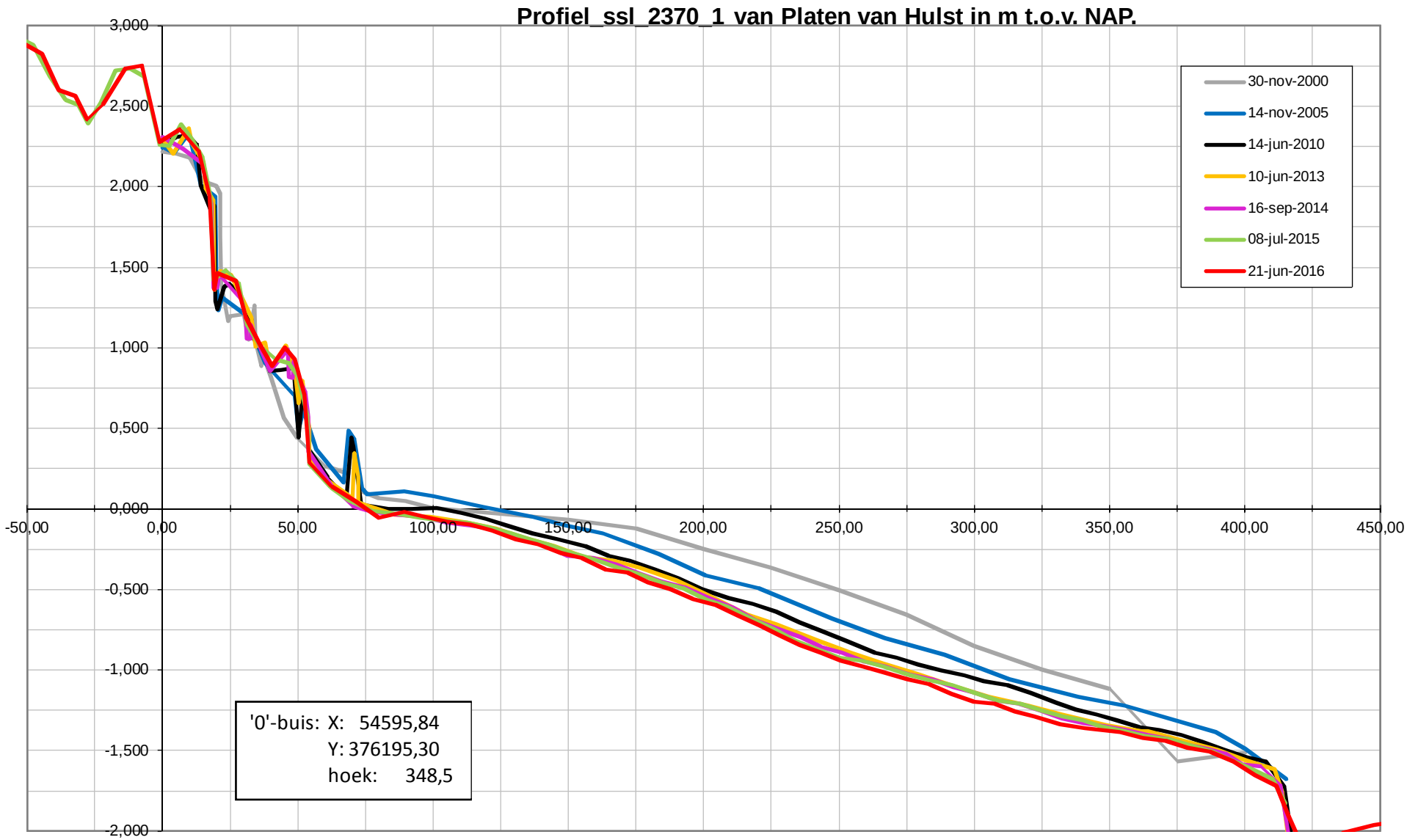
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

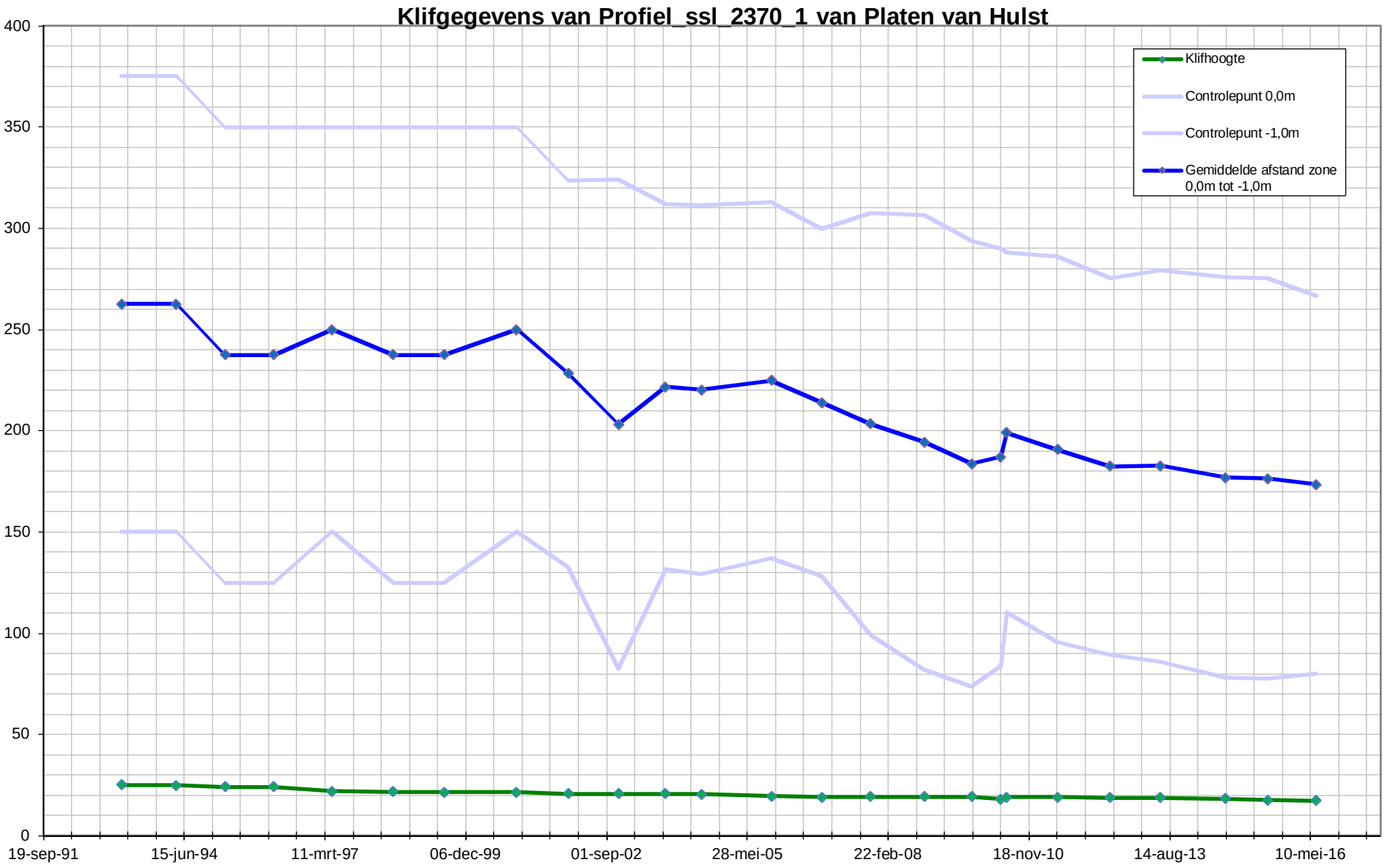
Auteur:	R. Jentink
Datum:	05-4-2012
Kaartnummer:	
Schaal:	1:15.000
Bron:	

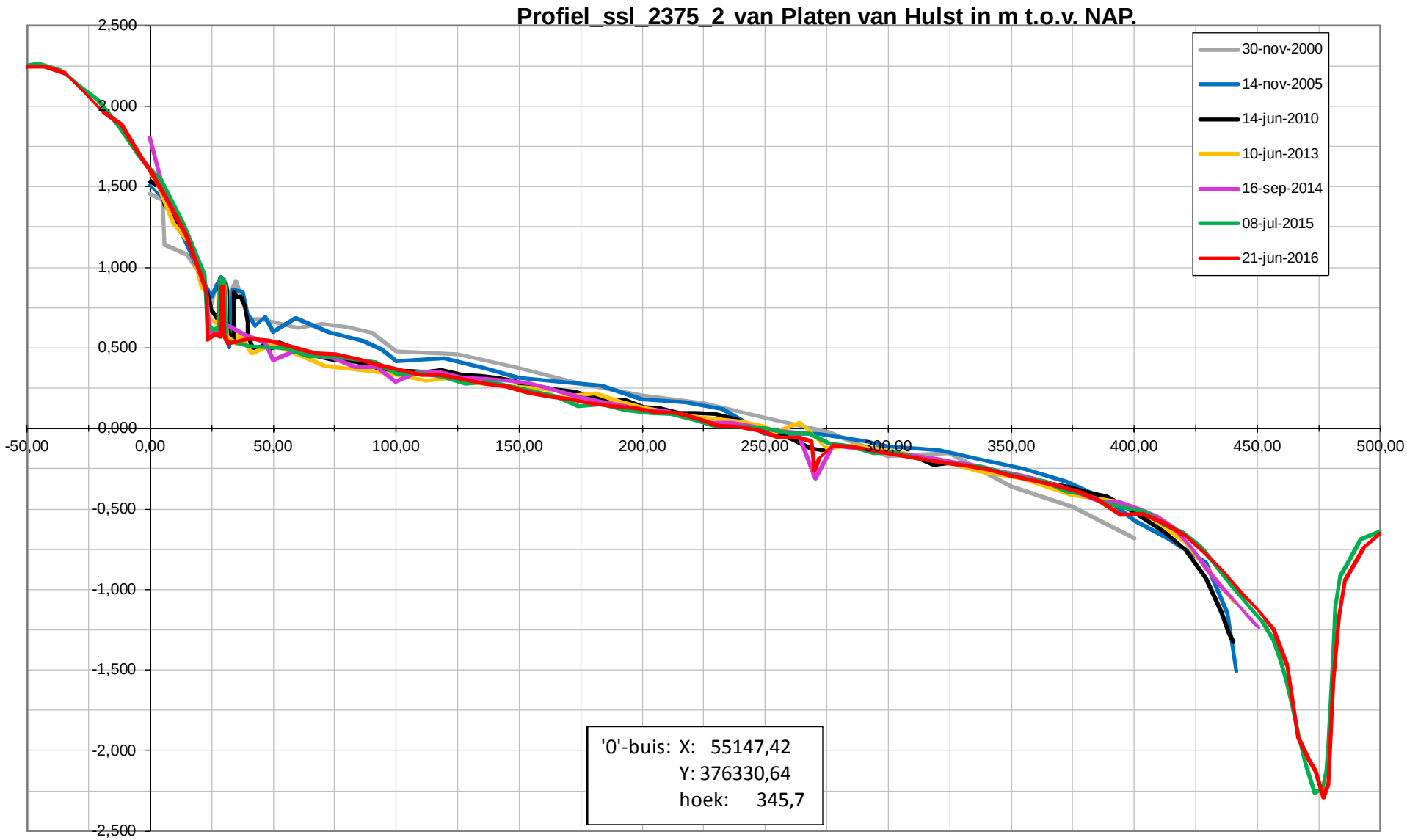
N

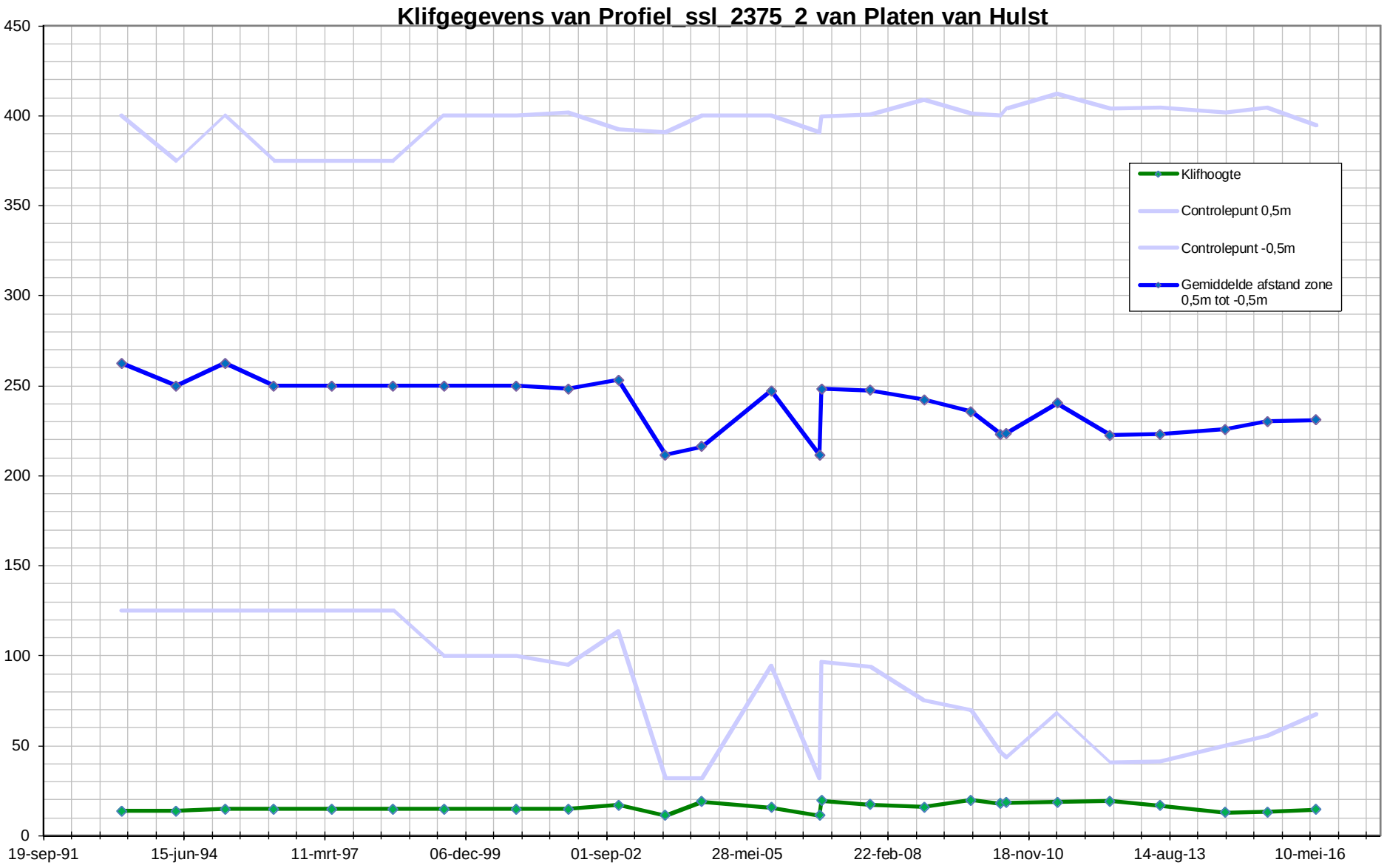
0 60 120 240 360 480 meter

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Meetadviesdienst Zeeland


Profiel_ssl_2370_1 van Platen van Hulst in m t.o.v. NAP.
30-nov-2000
14-nov-2005
14-jun-2010
10-jun-2013
16-sep-2014
08-jul-2015
21-jun-2016
'0'-buis: X: 54595,84
Y: 376195,30
hoek: 348,5
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00


Klifgegevens van Profiel_ssl_2370_1 van Platen van Hulst
Klifhoogte
Controlepunt 0,0m
Controlepunt -1,0m
Gemiddelde afstand zone 0,0m tot -1,0m
400
350
300
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16


Profiel_ssl_2375_2 van Platen van Hulst in m t.o.v. NAP.
30-nov-2000
14-nov-2005
14-jun-2010
10-jun-2013
16-sep-2014
08-jul-2015
21-jun-2016
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
'0'-buis: X: 55147,42
Y: 376330,64
hoek: 345,7


Klifgegevens van Profiel_ssl_2375_2 van Platen van Hulst
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16
Klifhoogte
Controlepunt 0,5m
Controlepunt -0,5m
Gemiddelde afstand zone 0,5m tot -0,5m



Schor-Slikraaien

Ossenisse en Biezelingseham

Legenda

- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

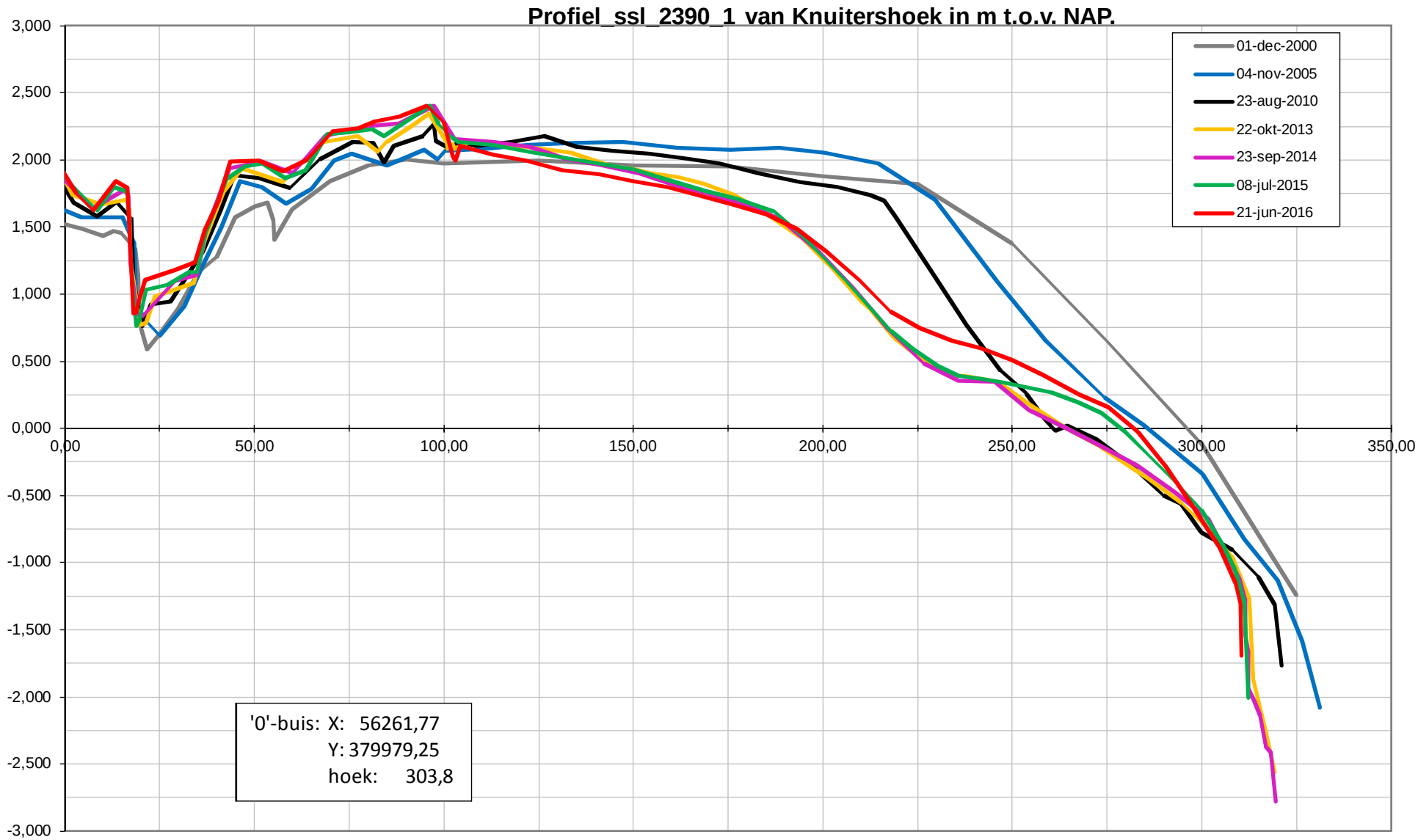
Auteur: R. Jentink
Datum: 05-4-2012
Kaartnummer:

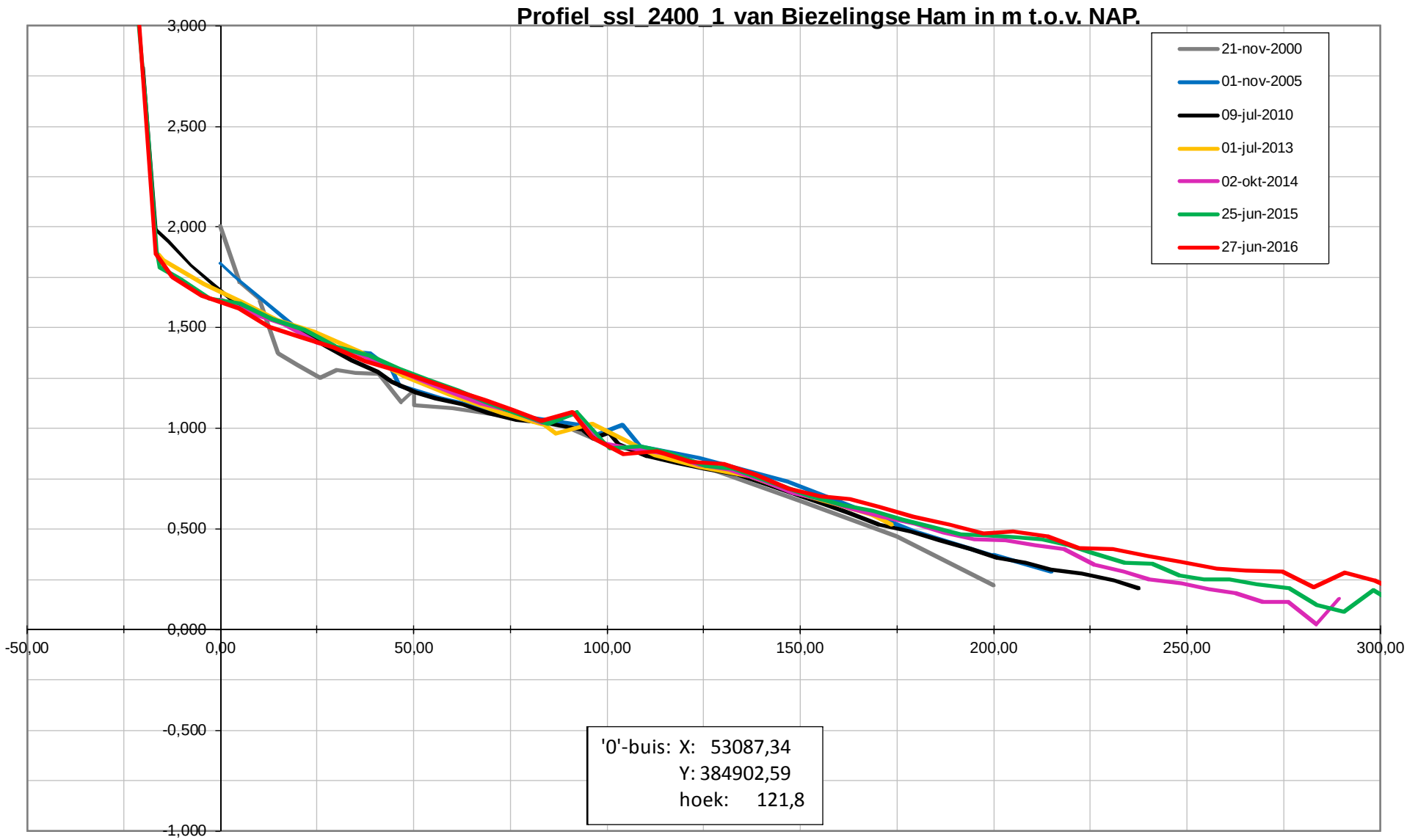
Schaal: 1:40.000
Bron:

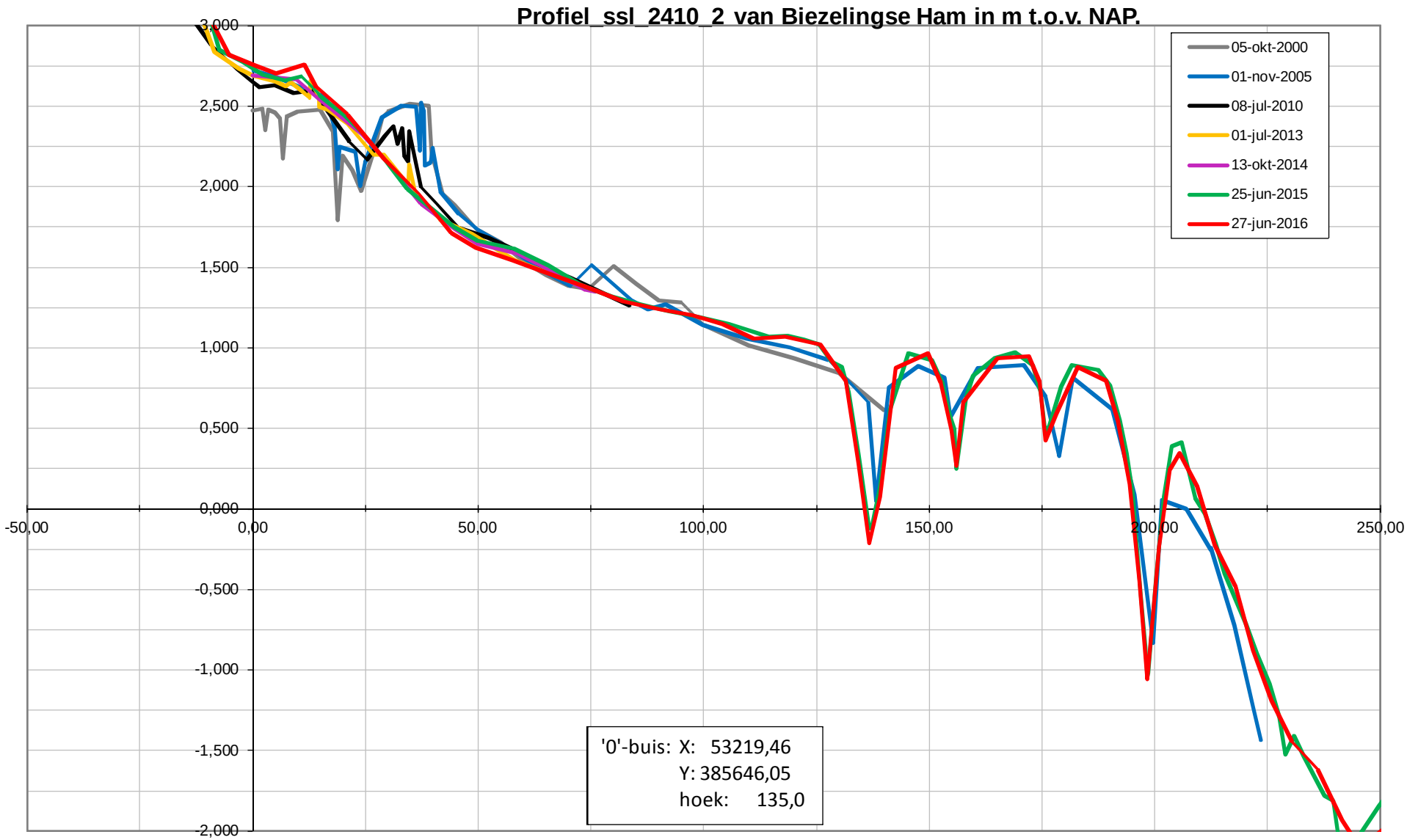
N

0 165 330 660 990 1.320 meter

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Meetadviesdienst Zeeland


Profiel_ssl_2390_1 van Knuitershoek in m t.o.v. NAP.
01-dec-2000
04-nov-2005
23-aug-2010
22-okt-2013
23-sep-2014
08-jul-2015
21-jun-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-3,000
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
'0'-buis: X: 56261,77
Y: 379979,25
hoek: 303,8


Profiel_ssl_2400_1 van Biezelingse Ham in m t.o.v. NAP.
21-nov-2000
01-nov-2005
09-jul-2010
01-jul-2013
02-okt-2014
25-jun-2015
27-jun-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
'0'-buis: X: 53087,34
Y: 384902,59
hoek: 121,8


Profiel_ssl_2410_2 van Biezelingse Ham in m t.o.v. NAP.
05-okt-2000
01-nov-2005
08-jul-2010
01-jul-2013
13-okt-2014
25-jun-2015
27-jun-2016
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
'0'-buis: X: 53219,46
Y: 385646,05
hoek: 135,0



Schor-slikraaien

Waarde

Legenda

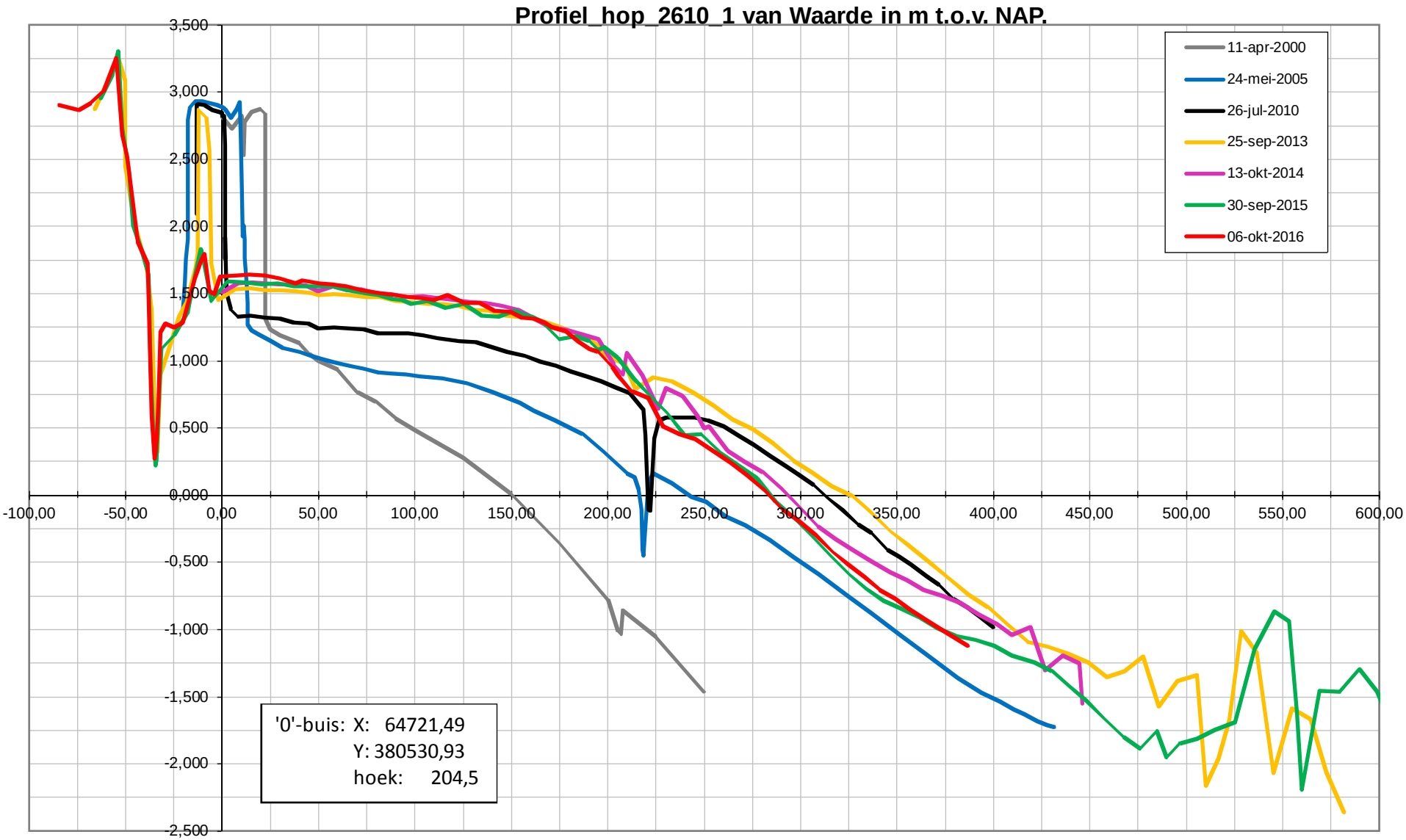
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

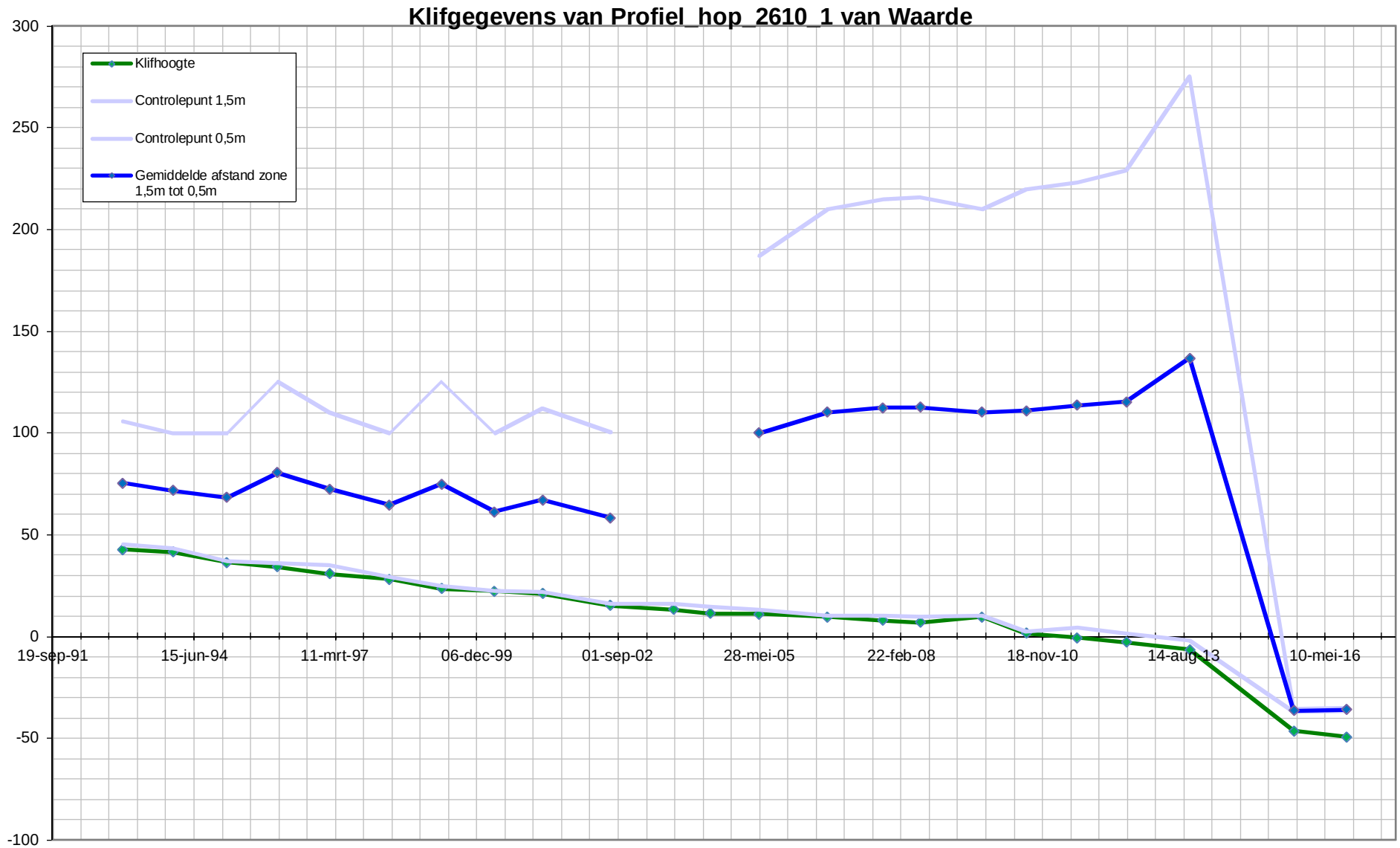
Auteur:	R. Jentink
Datum:	05-4-2012
Kaartnummer:	
Schaal:	1:20.000
Bron:	

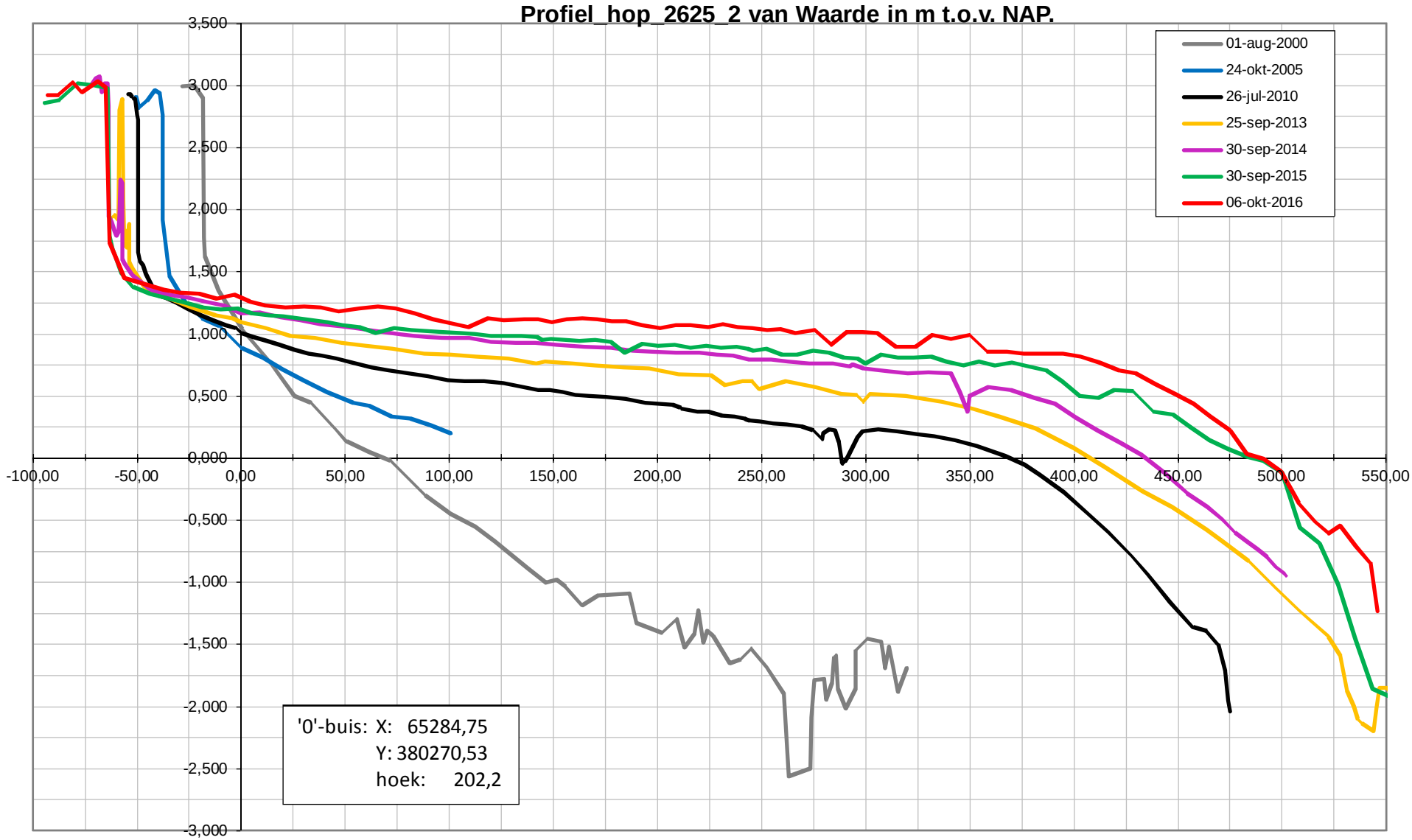
N

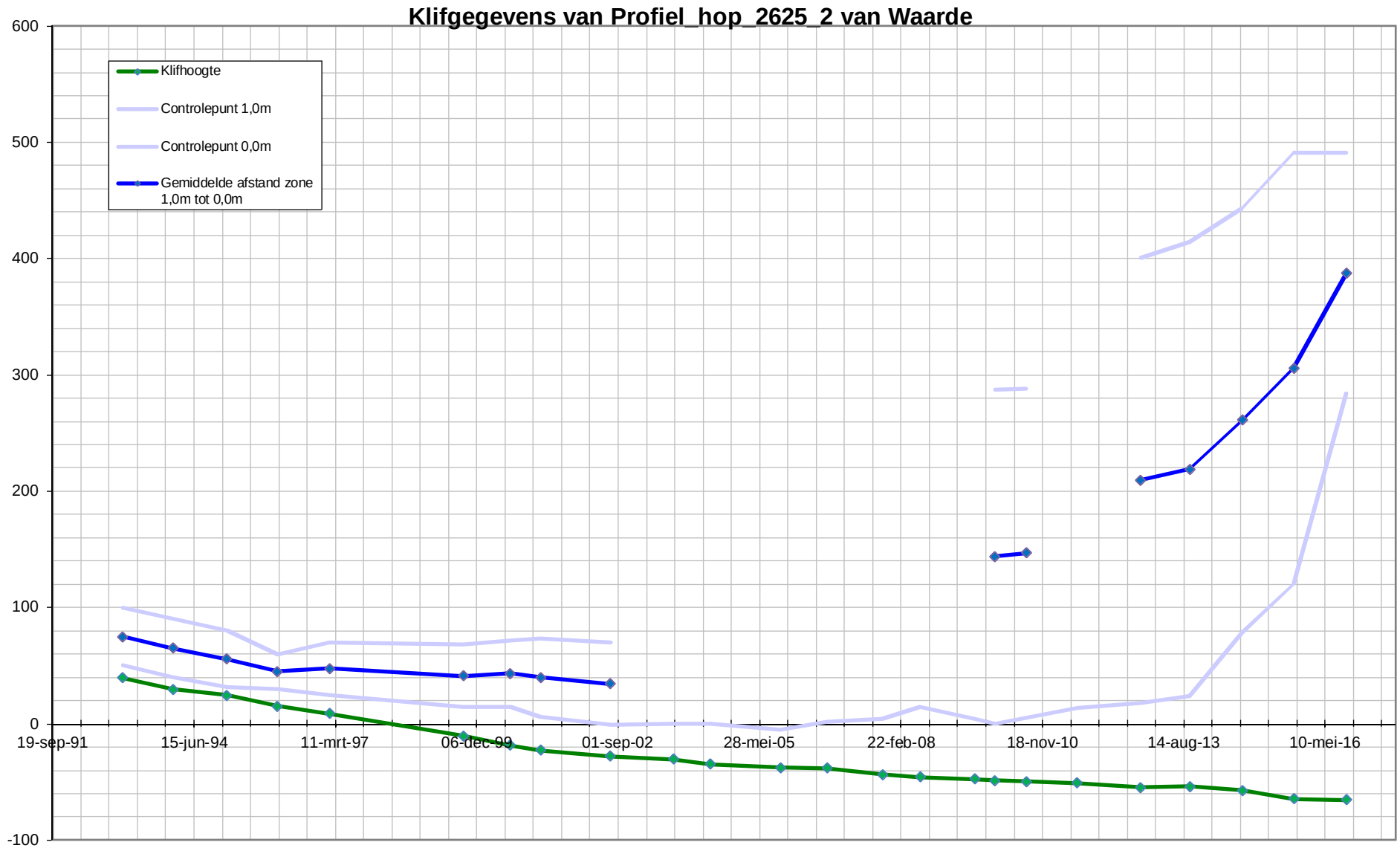
0 80 160 320 480 640 meter

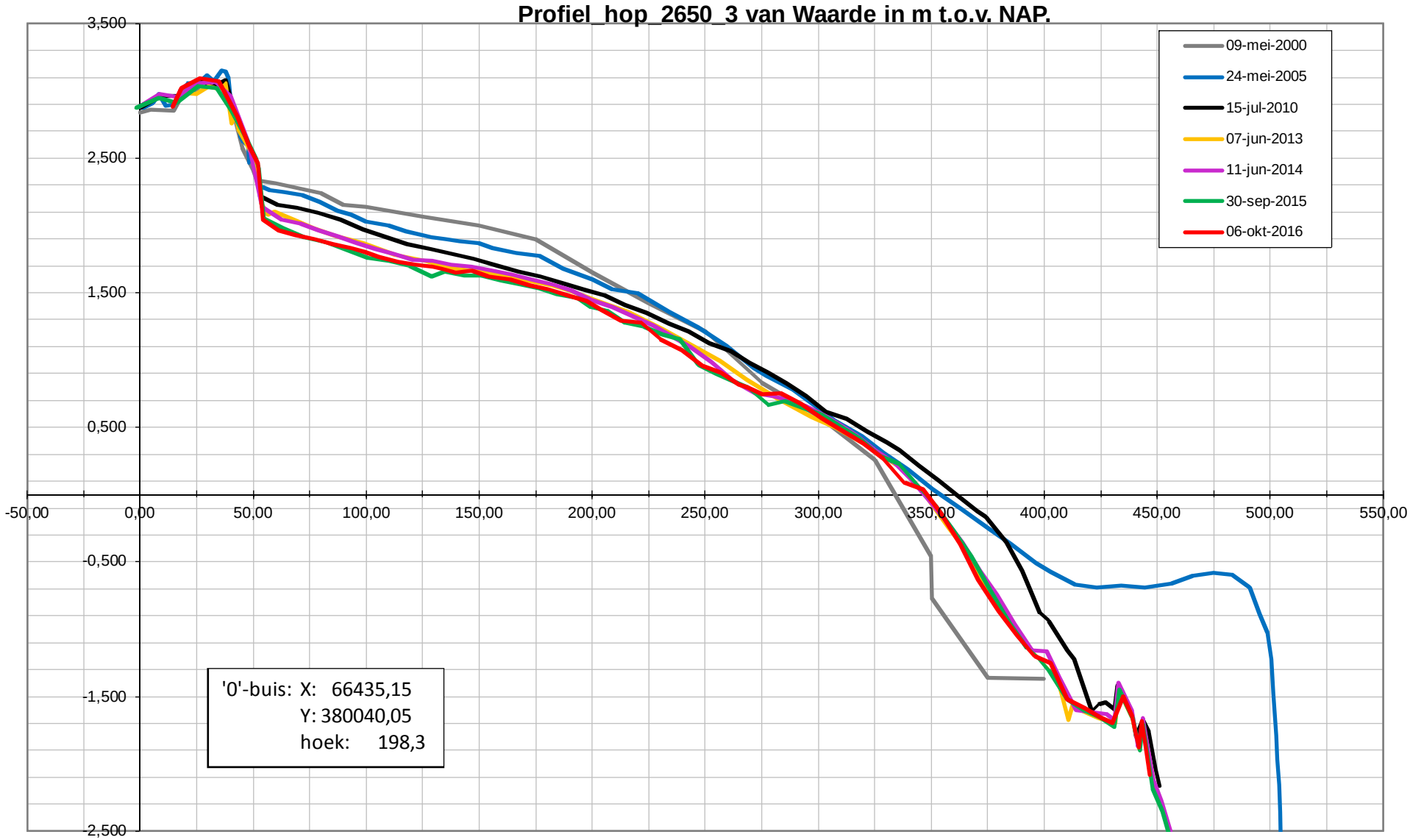
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Meetadviesdienst Zeeland

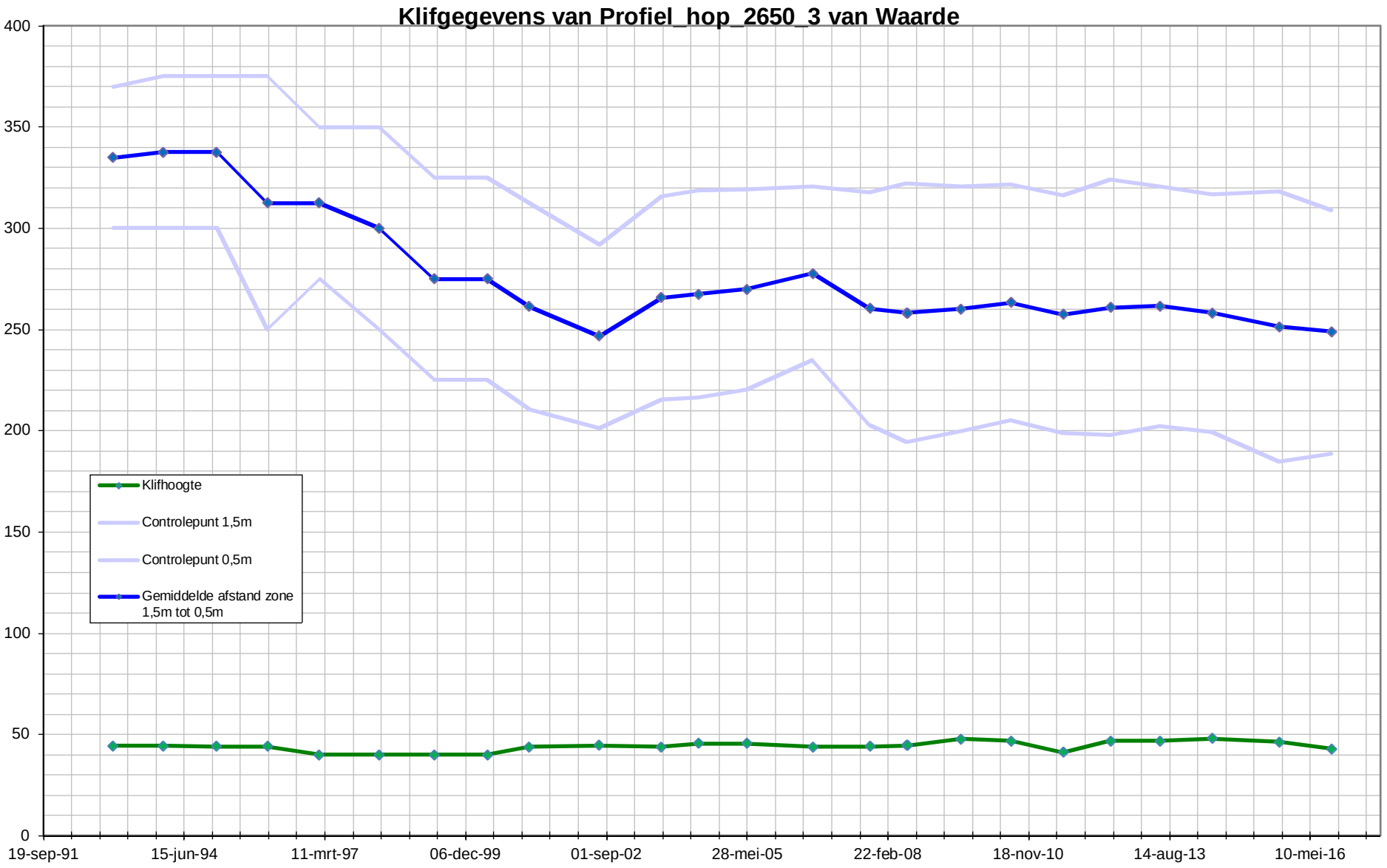

Profiel_hop_2610_1 van Waarde in m t.o.v. NAP.
11-apr-2000
24-mei-2005
26-jul-2010
25-sep-2013
13-okt-2014
30-sep-2015
06-okt-2016
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-100,00
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
550,00
600,00
'0'-buis: X: 64721,49
Y: 380530,93
hoek: 204,5


Klifgegevens van Profiel_hop_2610_1 van Waarde
Klifhoogte
Controlepunt 1,5m
Controlepunt 0,5m
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
300
250
200
150
100
50
0
-50
-100
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16


Profiel_hop_2625_2 van Waarde in m t.o.v. NAP.
01-aug-2000
24-okt-2005
26-jul-2010
25-sep-2013
30-sep-2014
30-sep-2015
06-okt-2016
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-3,000
-100,00
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
550,00
'0'-buis: X: 65284,75
Y: 380270,53
hoek: 202,2


Klifgegevens van Profiel_hop_2625_2 van Waarde
Klifhoogte
Controlepunt 1,0m
Controlepunt 0,0m
Gemiddelde afstand zone 1,0m tot 0,0m
600
500
400
300
200
100
0
-100
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16


Profiel_hop_2650_3 van Waarde in m t.o.v. NAP.
09-mei-2000
24-mei-2005
15-jul-2010
07-jun-2013
11-jun-2014
30-sep-2015
06-okt-2016
3,500
2,500
1,500
0,500
-0,500
-1,500
-2,500
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
550,00
'0'-buis: X: 66435,15
Y: 380040,05
hoek: 198,3


Klifgegevens van Profiel_hop_2650_3 van Waarde
400
350
300
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16
Klifhoogte
Controlepunt 1,5m
Controlepunt 0,5m
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m



Schor-slikraaien

Bath, Appelzak en
Land van Saeftinge

Legenda

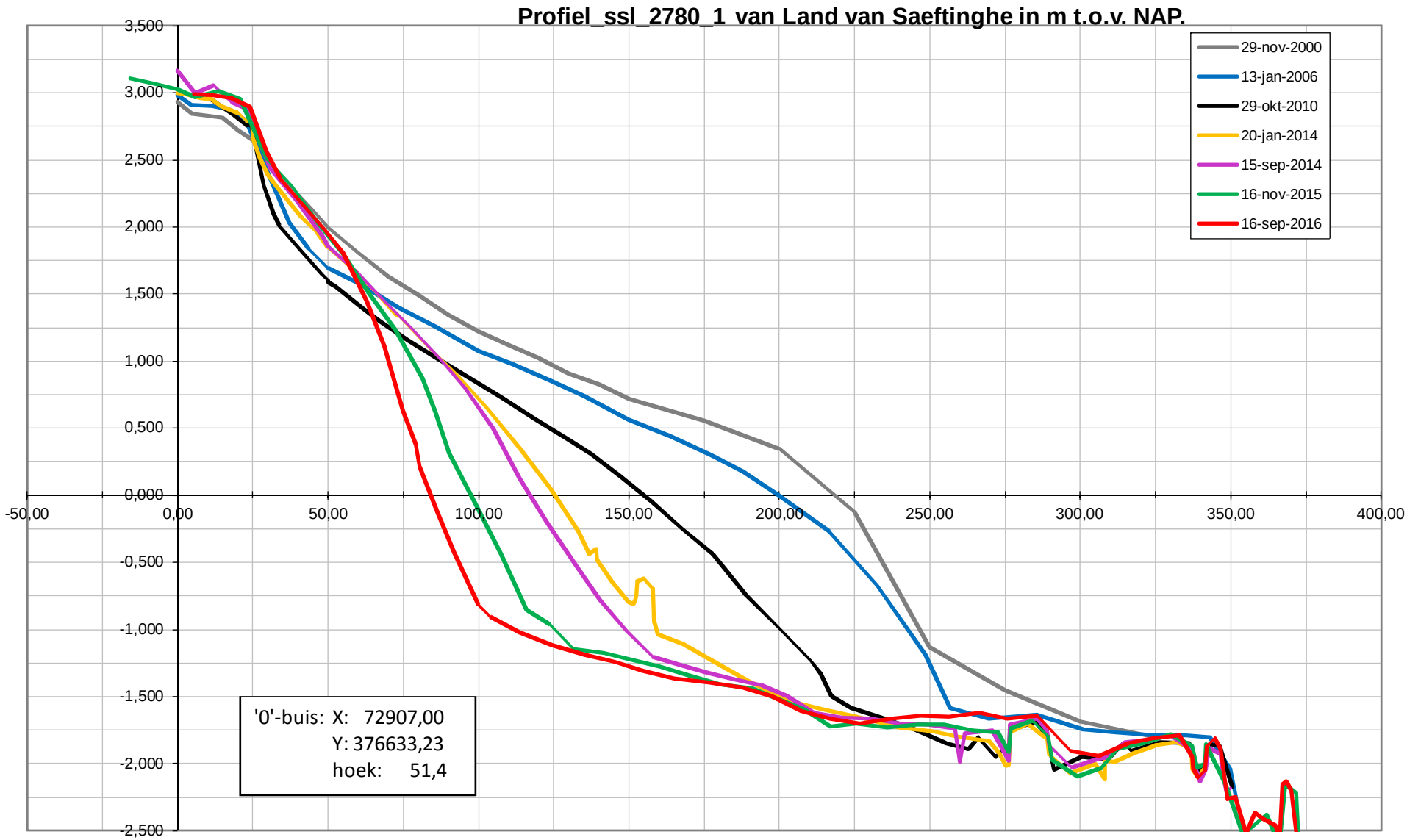
- Begin en eindpunten
- Schor-slikraaien

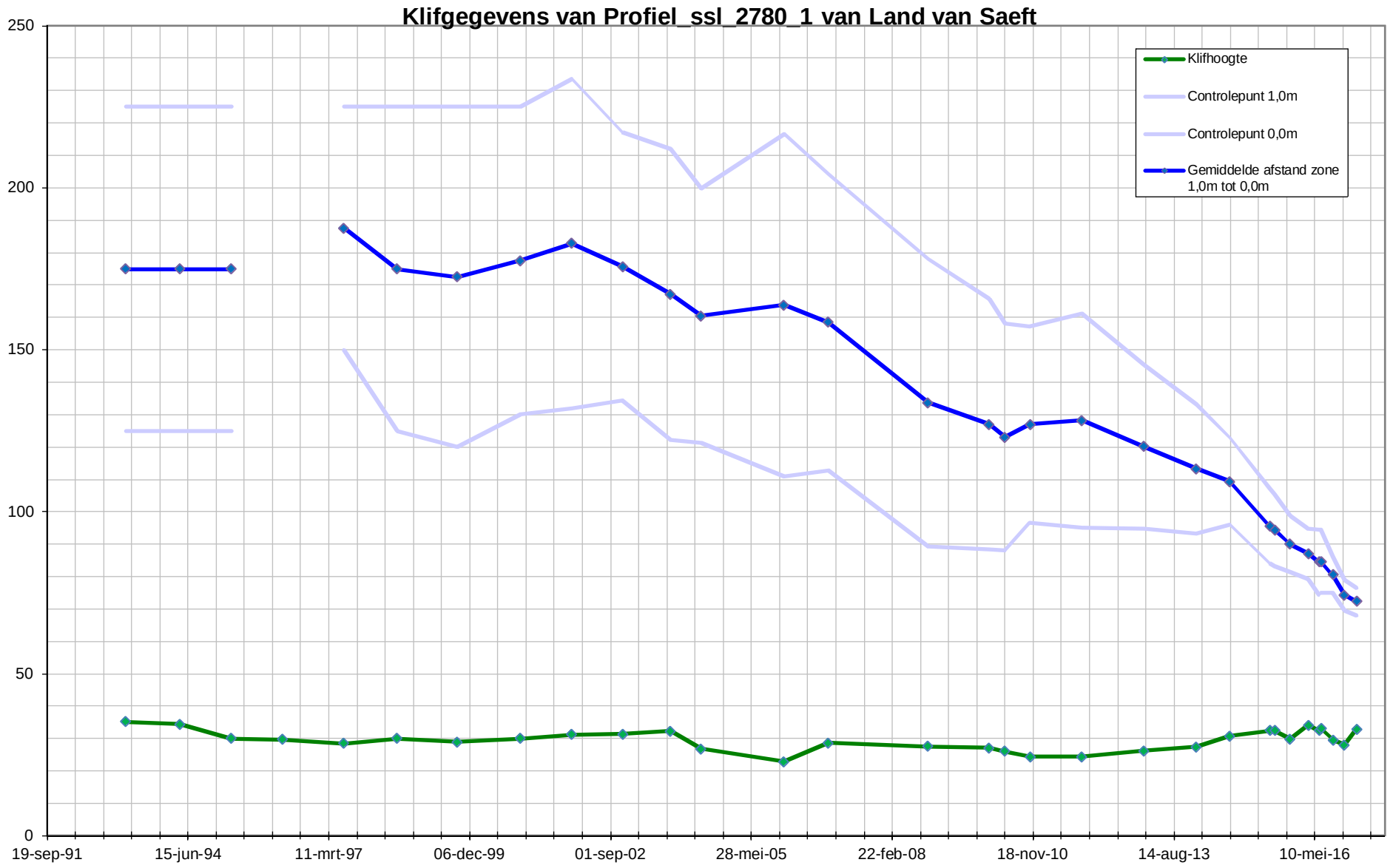
Auteur: R. Jentink
Datum: 24-3-2016
Kaartnummer:

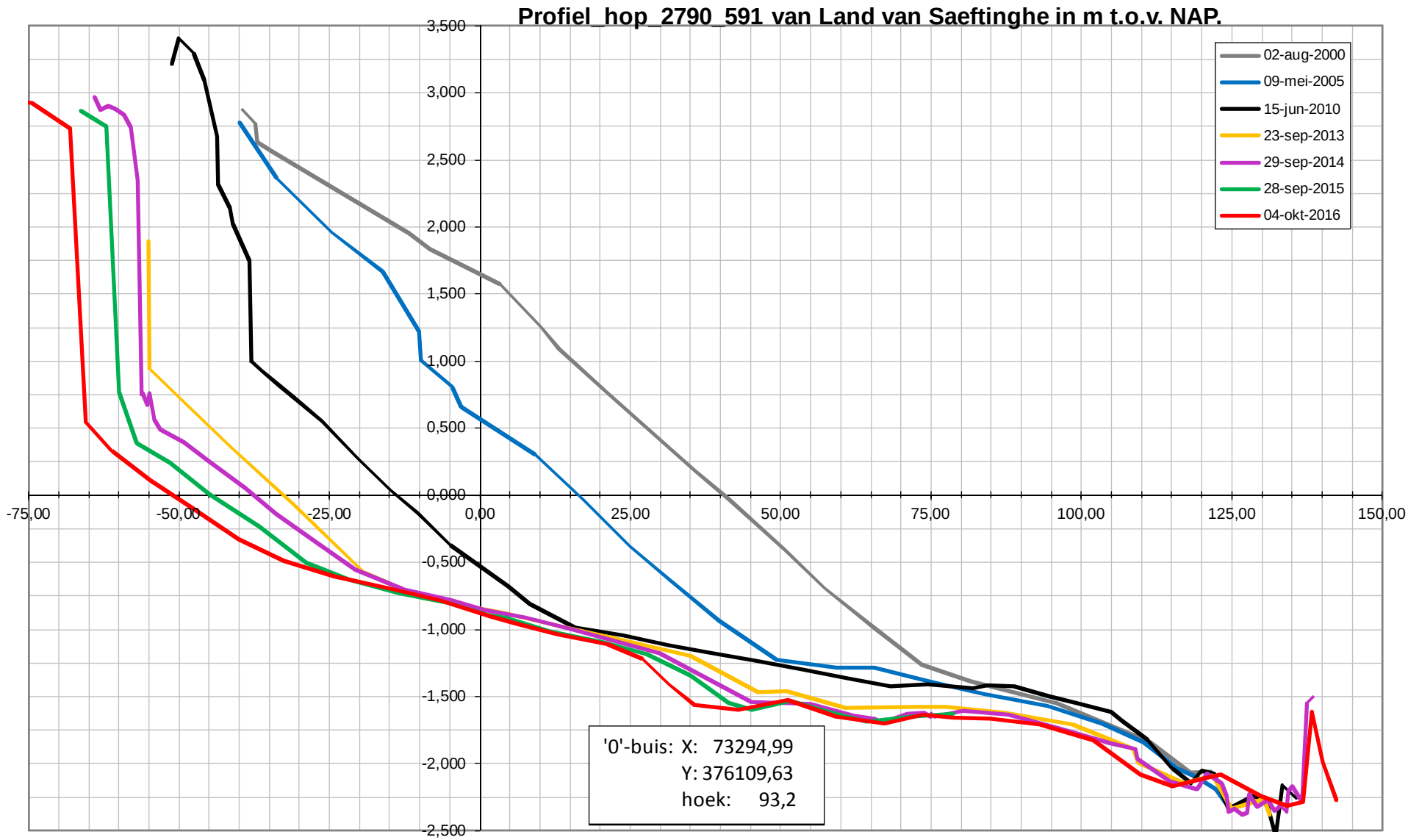
Schaal: 1:35.000
Bron:

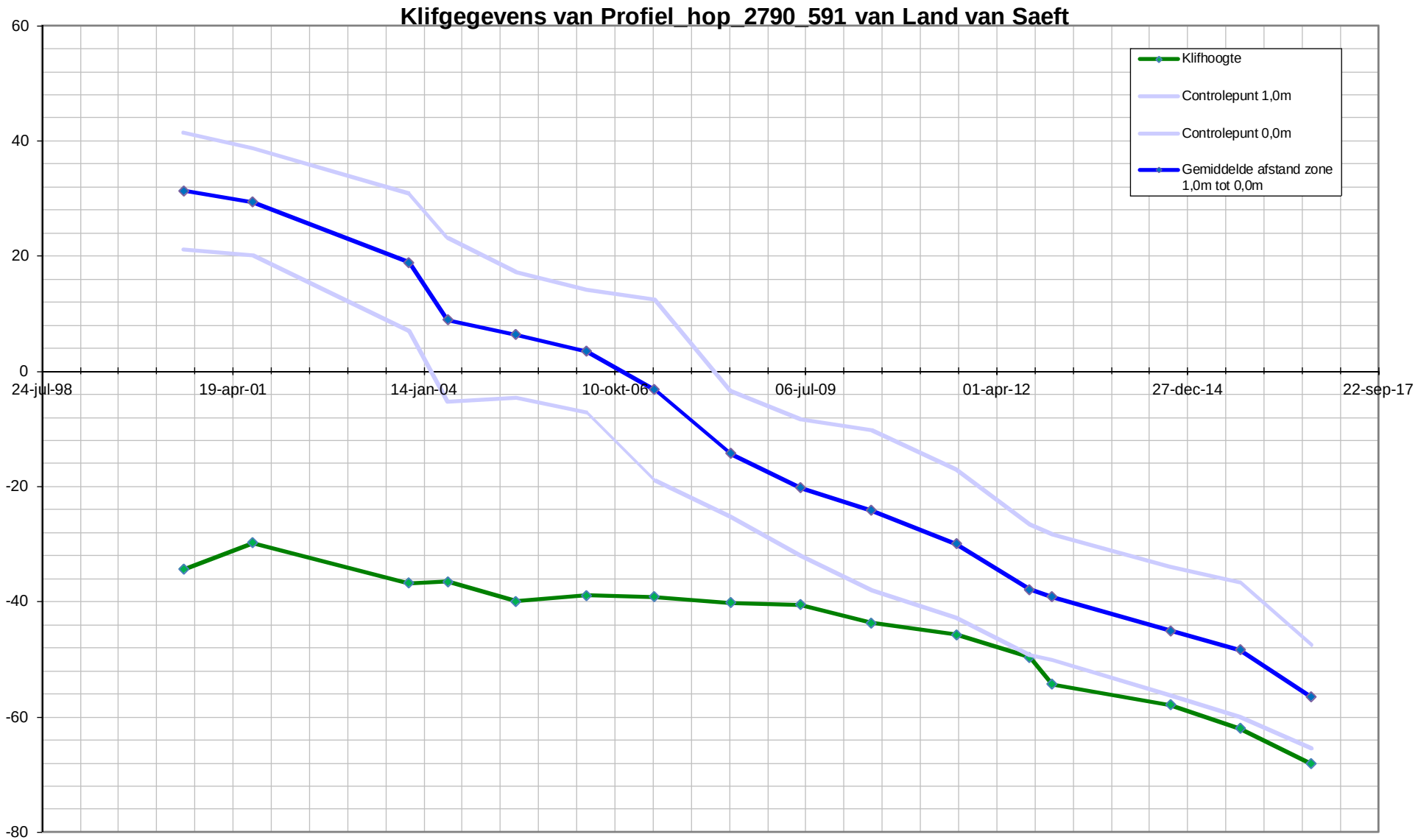
0 0,13 0,26 0,39 0,52 0,65 1,3 km

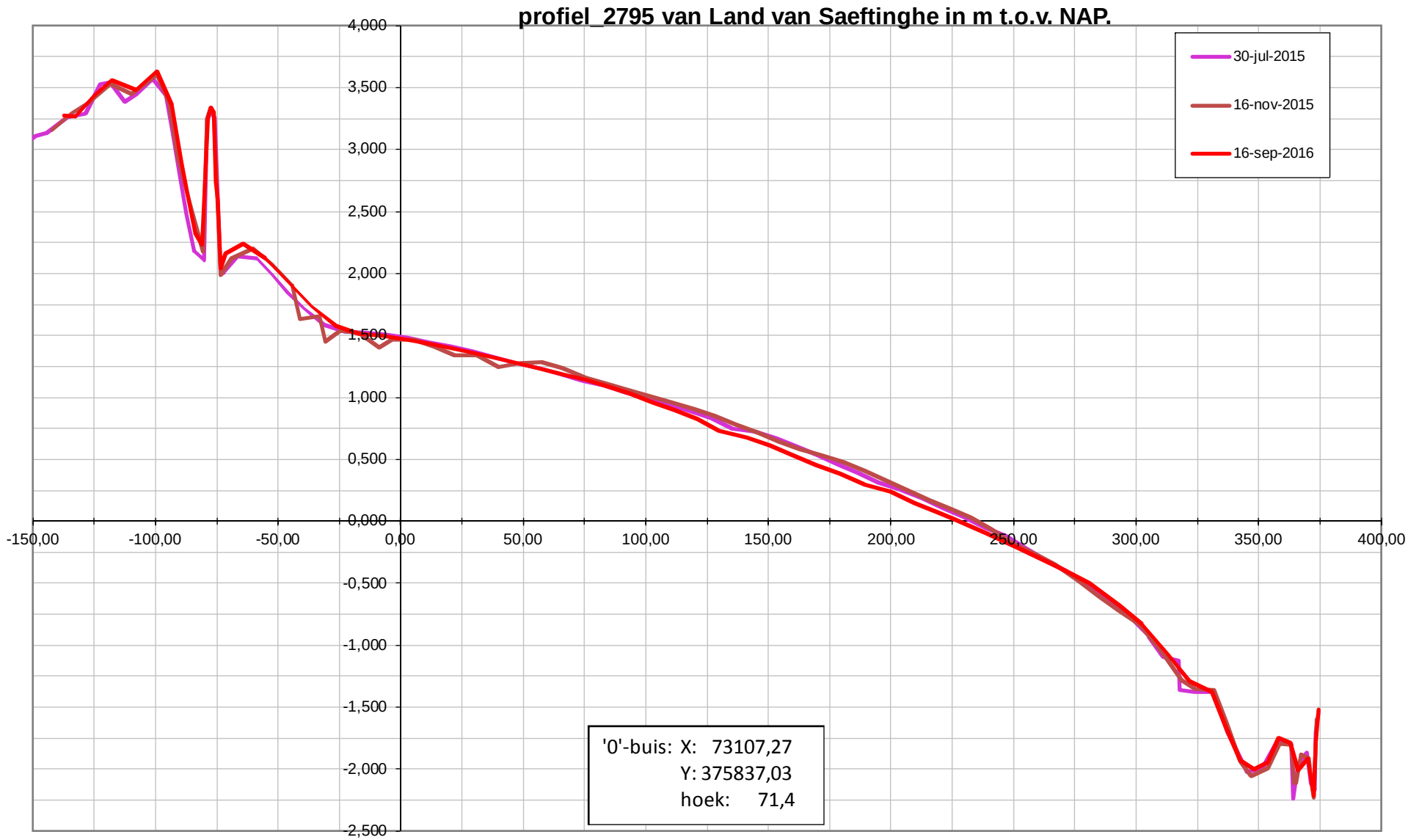
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

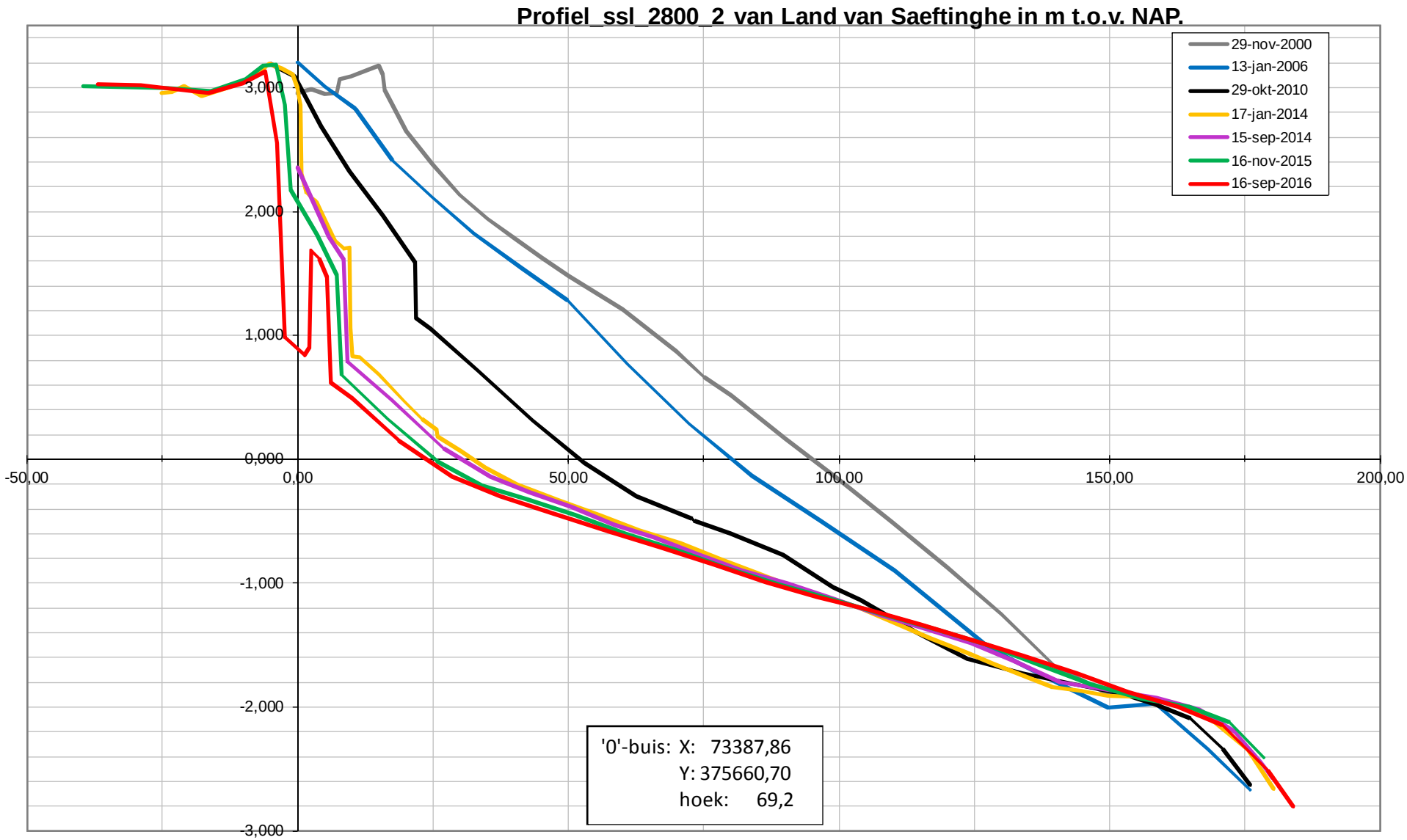

Profiel_ssl_2780_1 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
29-nov-2000
13-jan-2006
29-okt-2010
20-jan-2014
15-sep-2014
16-nov-2015
16-sep-2016
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
'0'-buis: X: 72907,00
Y: 376633,23
hoek: 51,4

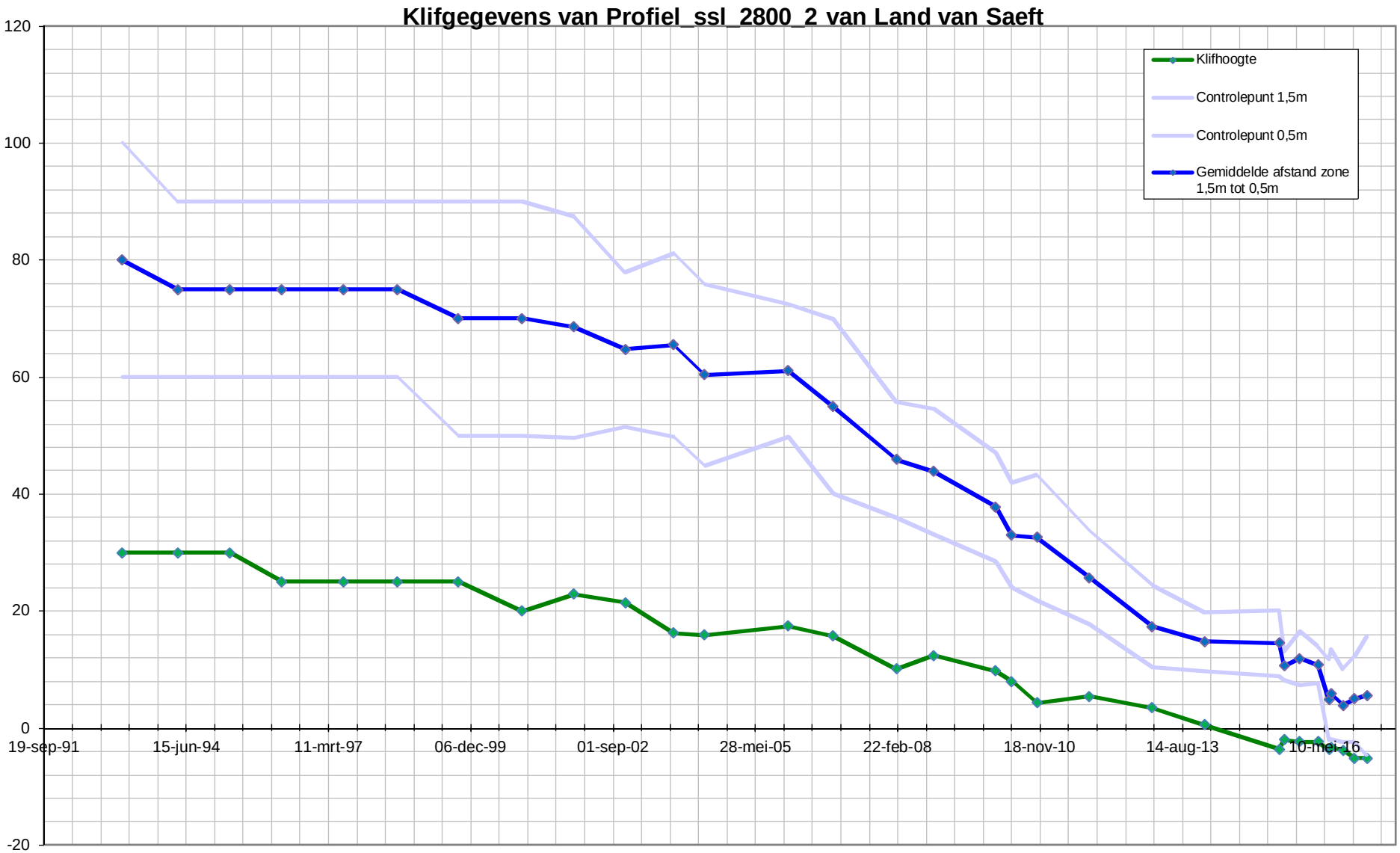

Klifgegevens van Profiel_ssl_2780_1 van Land van Saeft
Klifhoogte
Controlepunt 1,0m
Controlepunt 0,0m
Gemiddelde afstand zone 1,0m tot 0,0m
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16

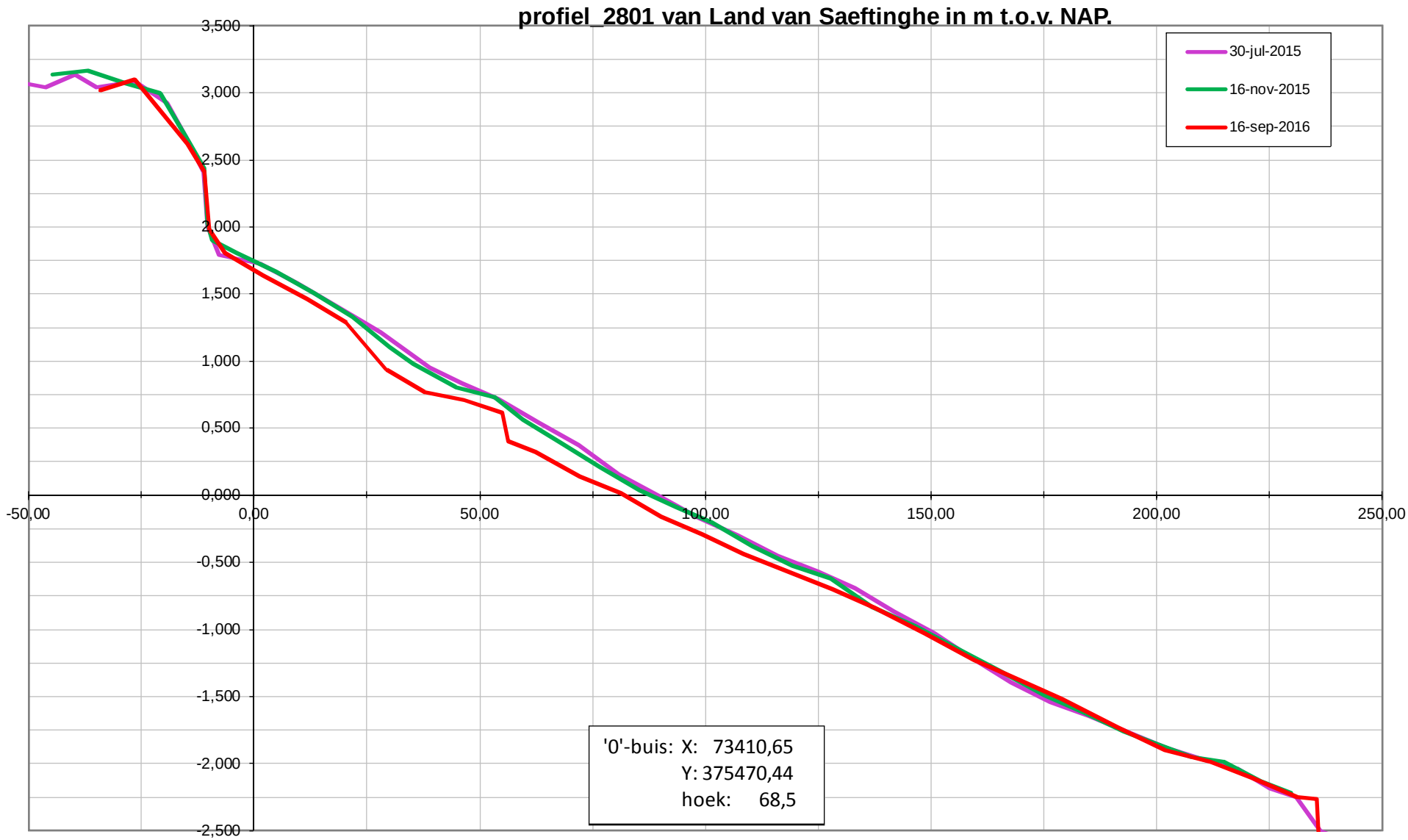

Profiel_hop_2790_591 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
02-aug-2000
09-mei-2005
15-jun-2010
23-sep-2013
29-sep-2014
28-sep-2015
04-okt-2016
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-75,00
-50,00
-25,00
0,00
25,00
50,00
75,00
100,00
125,00
150,00
'0'-buis: X: 73294,99
Y: 376109,63
hoek: 93,2

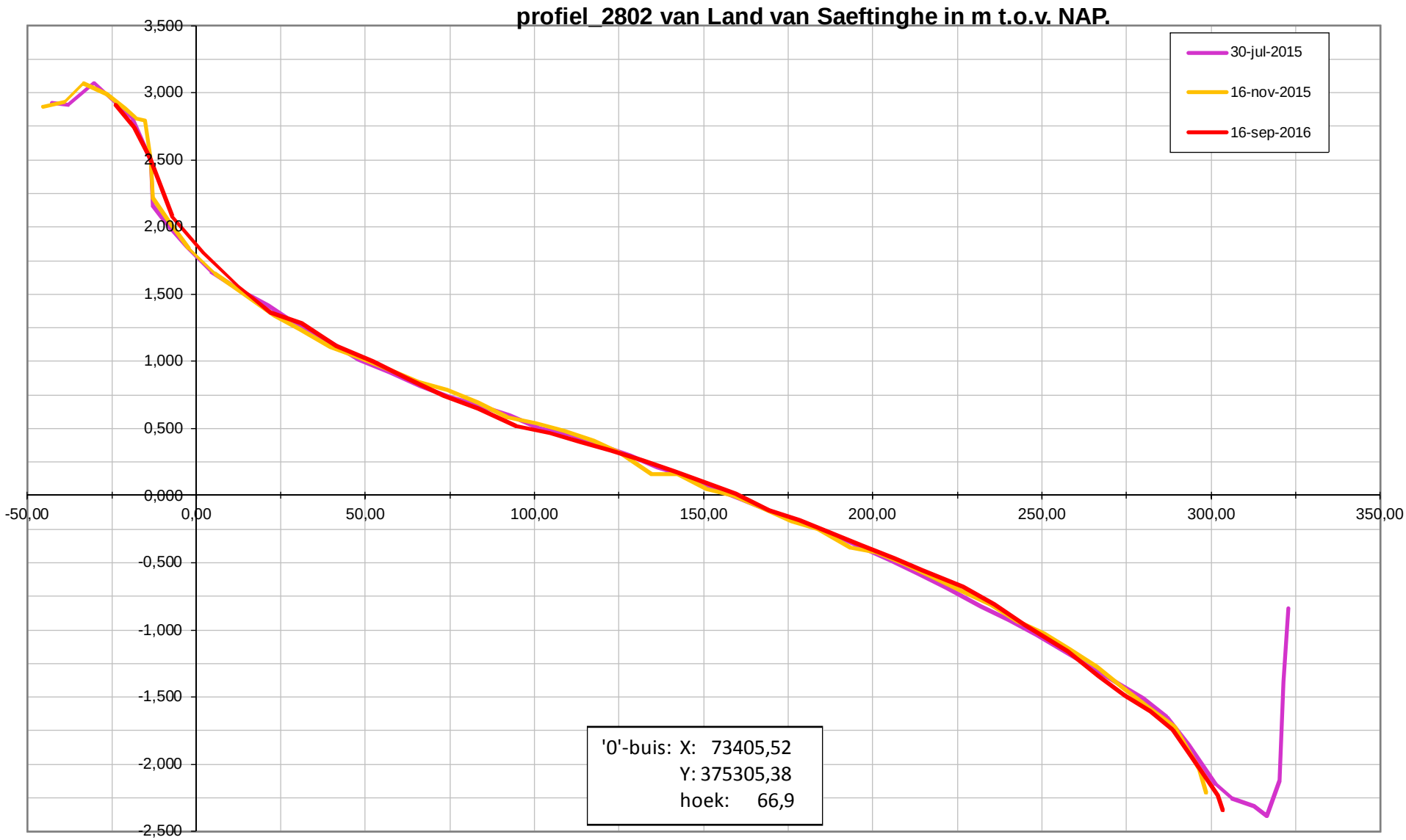

Klifgegevens van Profiel_hop_2790_591 van Land van Saeft
60
40
20
0
-20
-40
-60
-80
24-jul-98
19-apr-01
14-jan-04
10-okt-06
06-jul-09
01-apr-12
27-dec-14
22-sep-17
Klifhoogte
Controlepunt 1,0m
Controlepunt 0,0m
Gemiddelde afstand zone 1,0m tot 0,0m

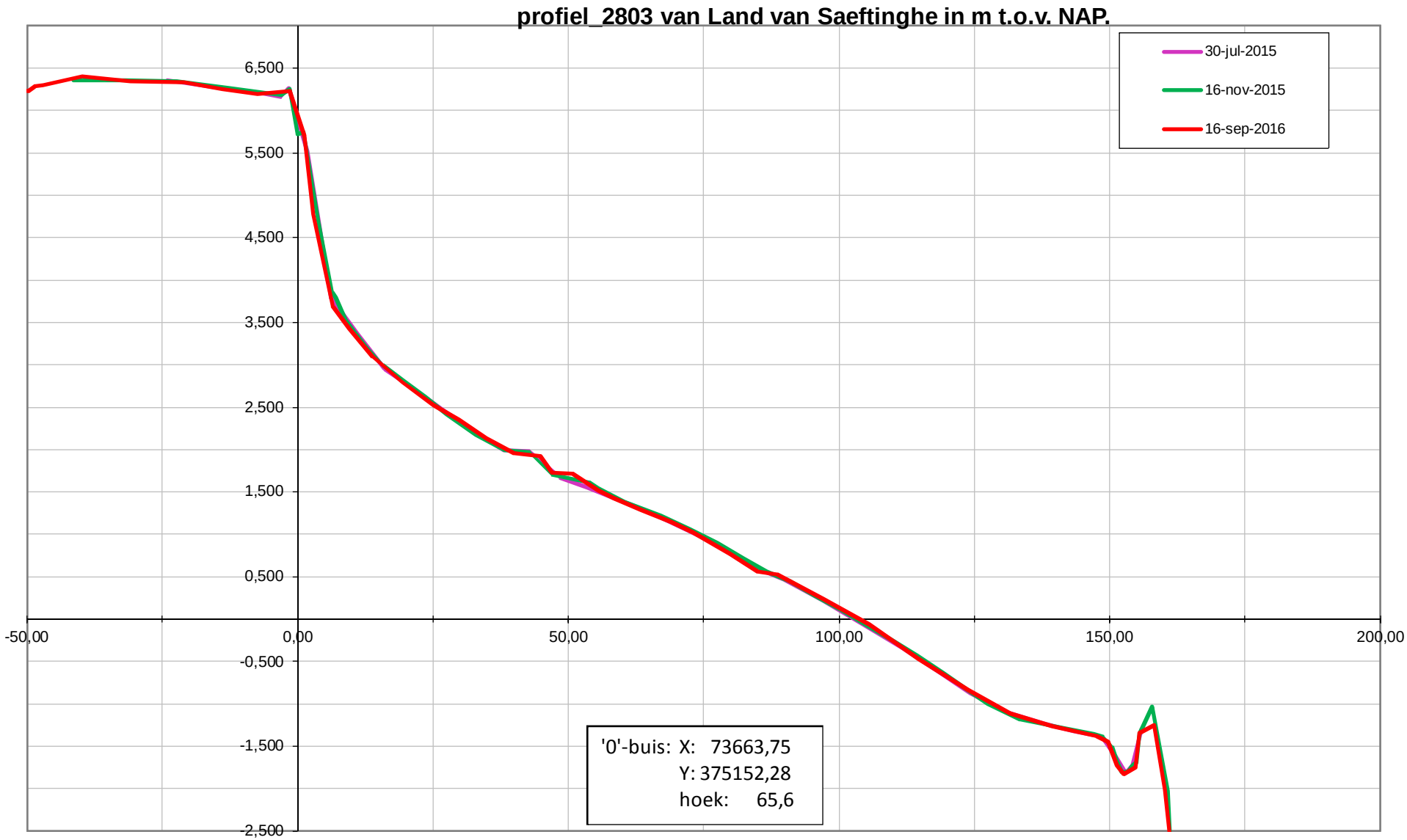

profiel_2795 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
30-jul-2015
16-nov-2015
16-sep-2016
4,000
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-150,00
-100,00
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
'0'-buis: X: 73107,27
Y: 375837,03
hoek: 71,4

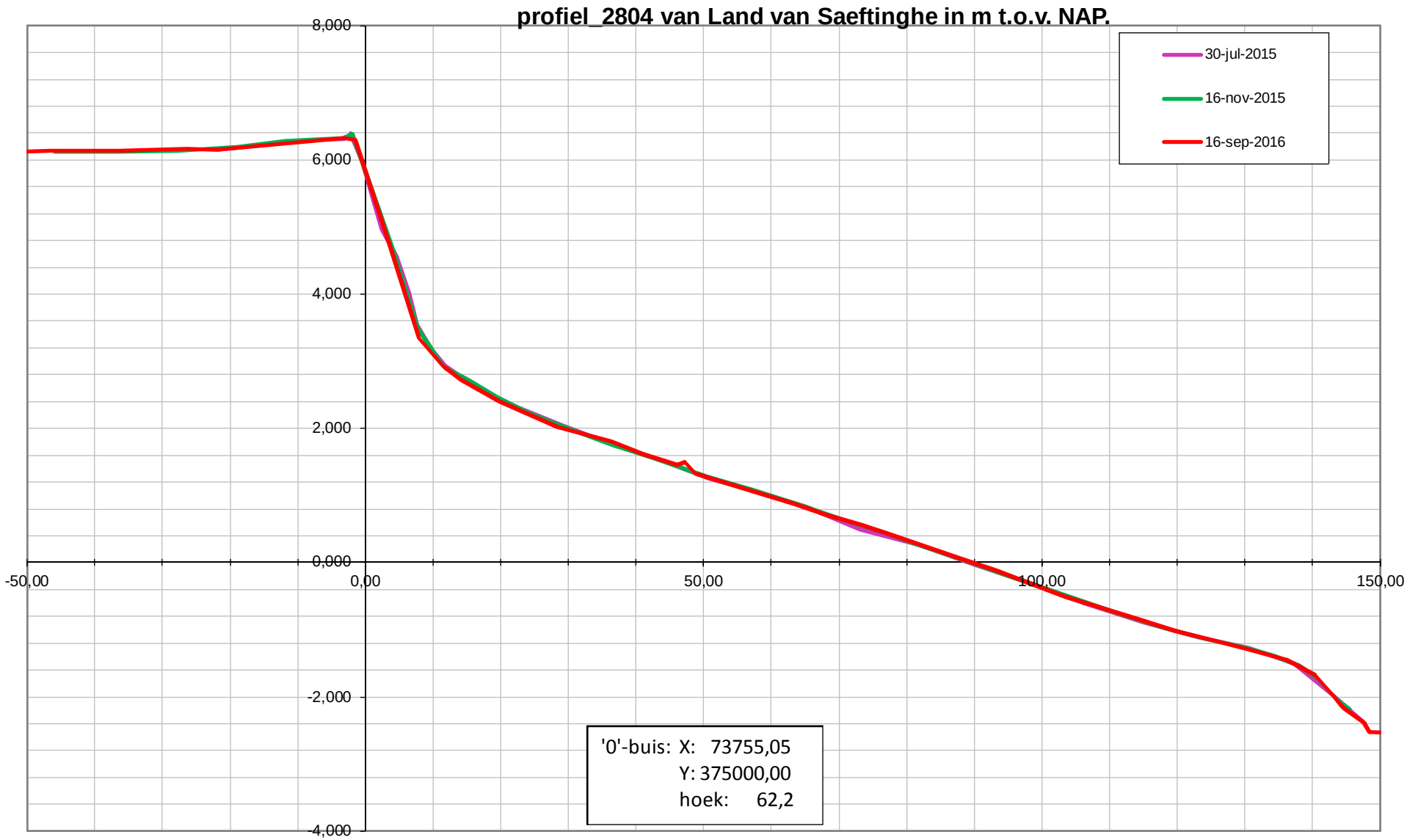

Profiel_ssl_2800_2 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
29-nov-2000
13-jan-2006
29-okt-2010
17-jan-2014
15-sep-2014
16-nov-2015
16-sep-2016
3,000
2,000
1,000
0,000
-1,000
-2,000
-3,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
'0'-buis: X: 73387,86
Y: 375660,70
hoek: 69,2

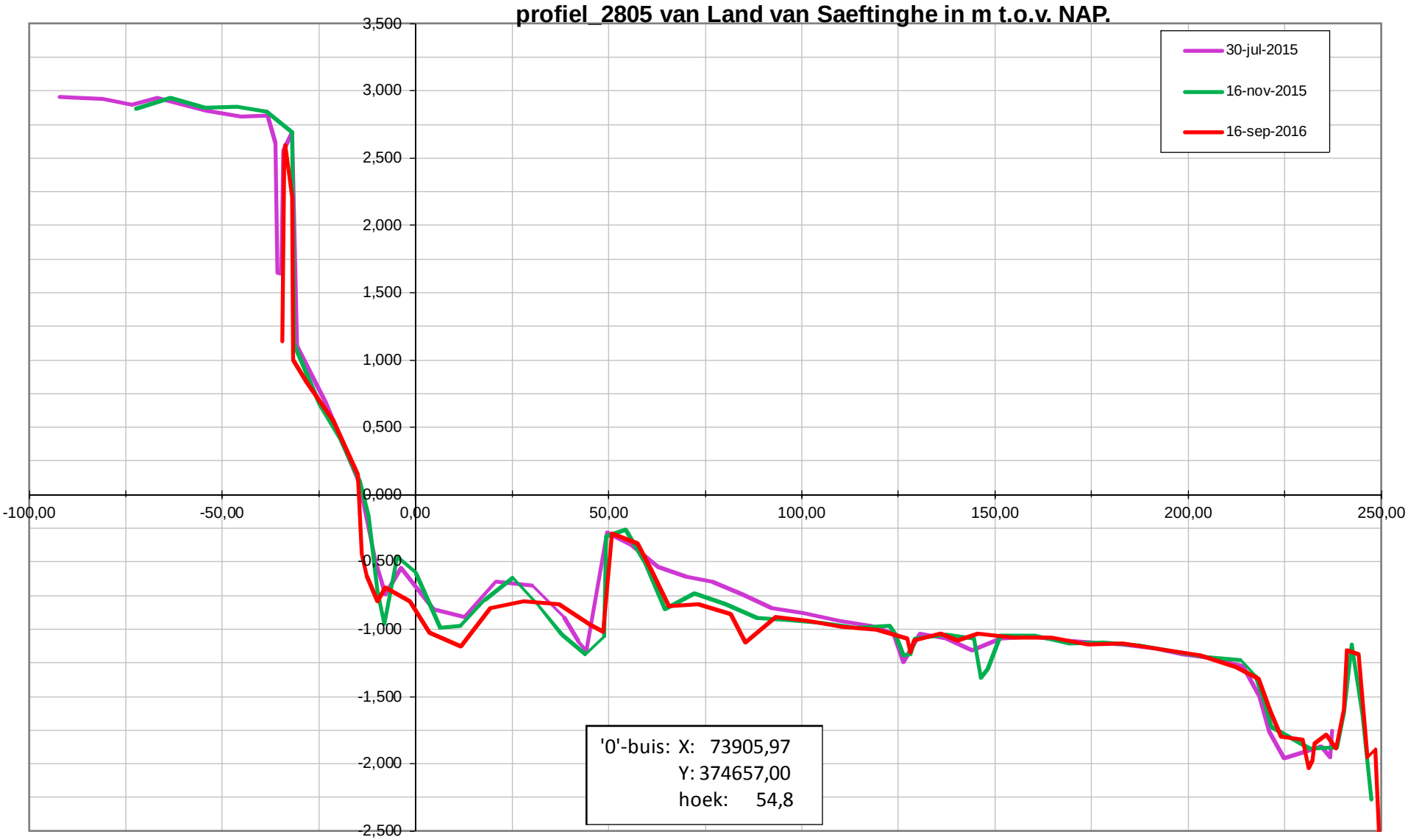

Klifgegevens van Profiel_ssl_2800_2 van Land van Saeft
Klifhoogte
Controlepunt 1,5m
Controlepunt 0,5m
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
120
100
80
60
40
20
0
-20
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16

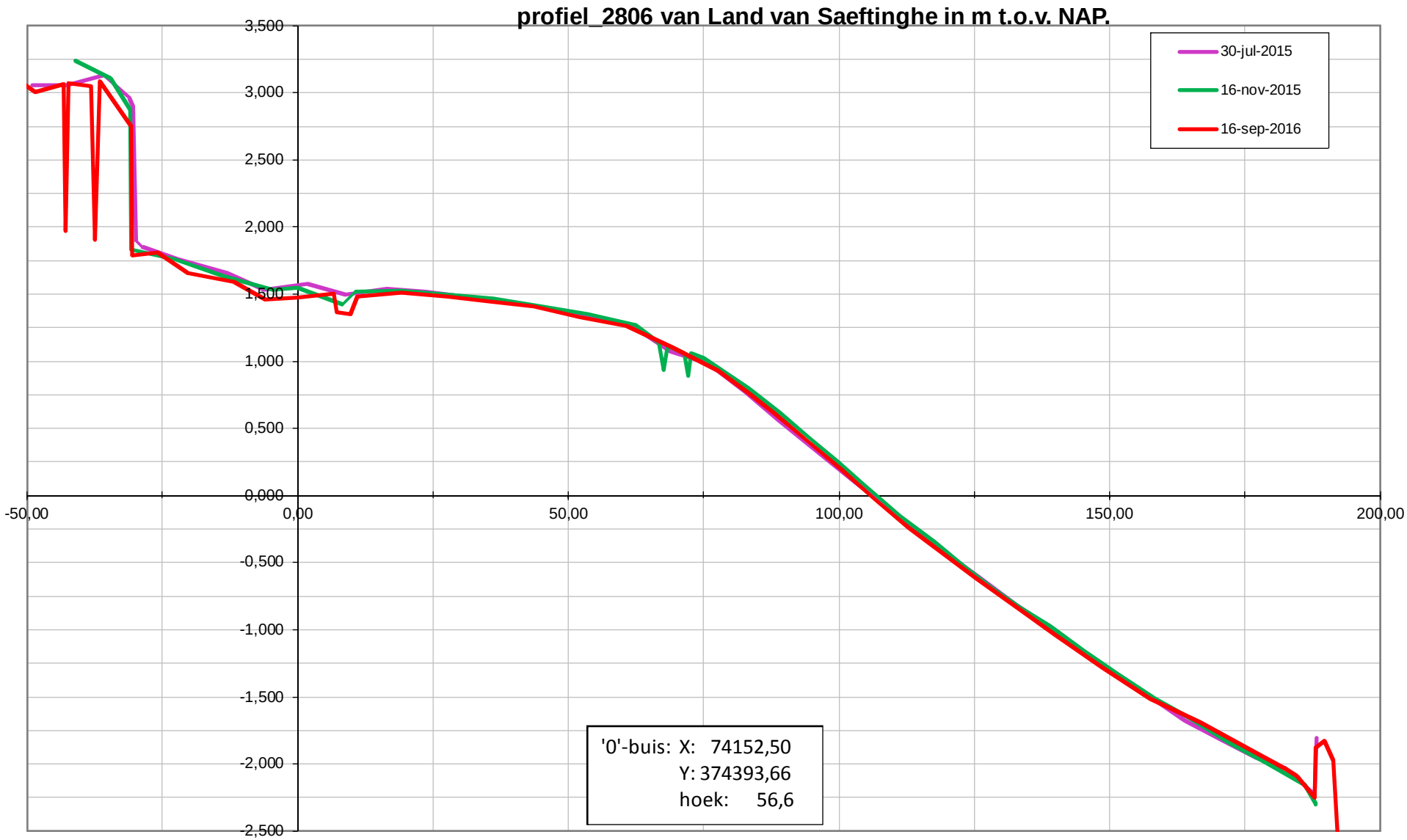

profiel_2801 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
30-jul-2015
16-nov-2015
16-sep-2016
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
'0'-buis: X: 73410,65
Y: 375470,44
hoek: 68,5

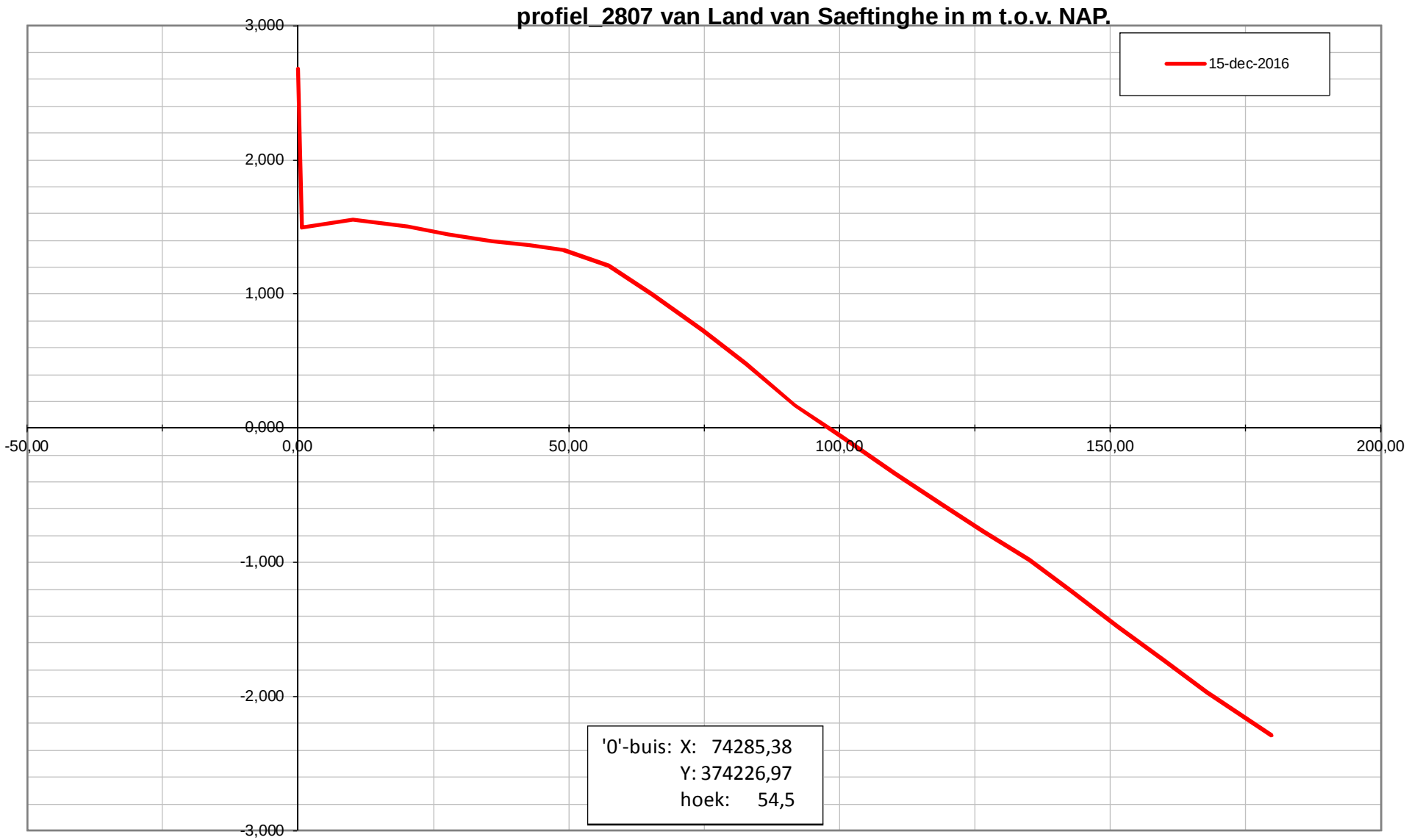

profiel_2802 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
30-jul-2015
16-nov-2015
16-sep-2016
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
'0'-buis: X: 73405,52
Y: 375305,38
hoek: 66,9

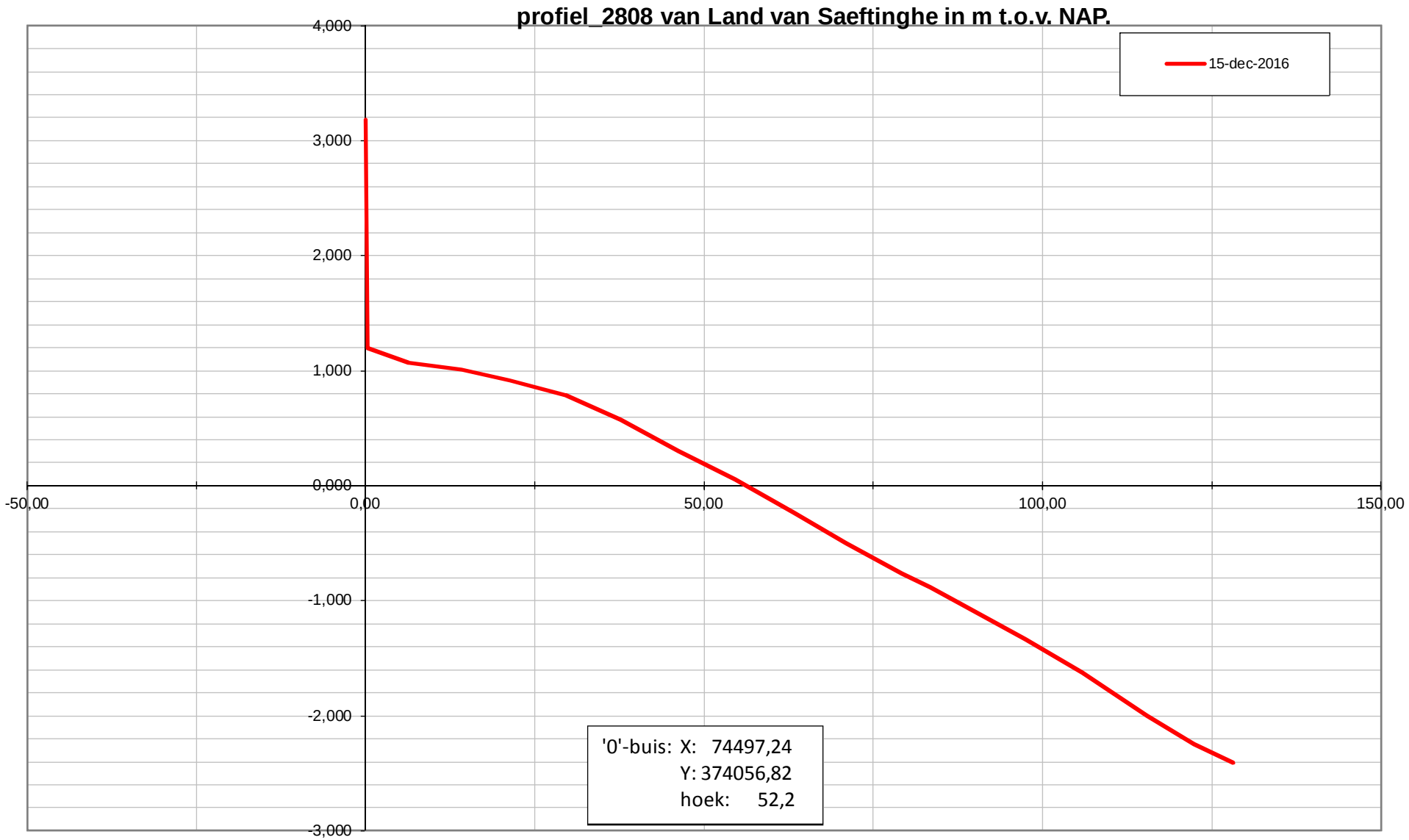

profiel_2803 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
30-jul-2015
16-nov-2015
16-sep-2016
6,500
5,500
4,500
3,500
2,500
1,500
0,500
-0,500
-1,500
-2,500
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
'0'-buis: X: 73663,75
Y: 375152,28
hoek: 65,6

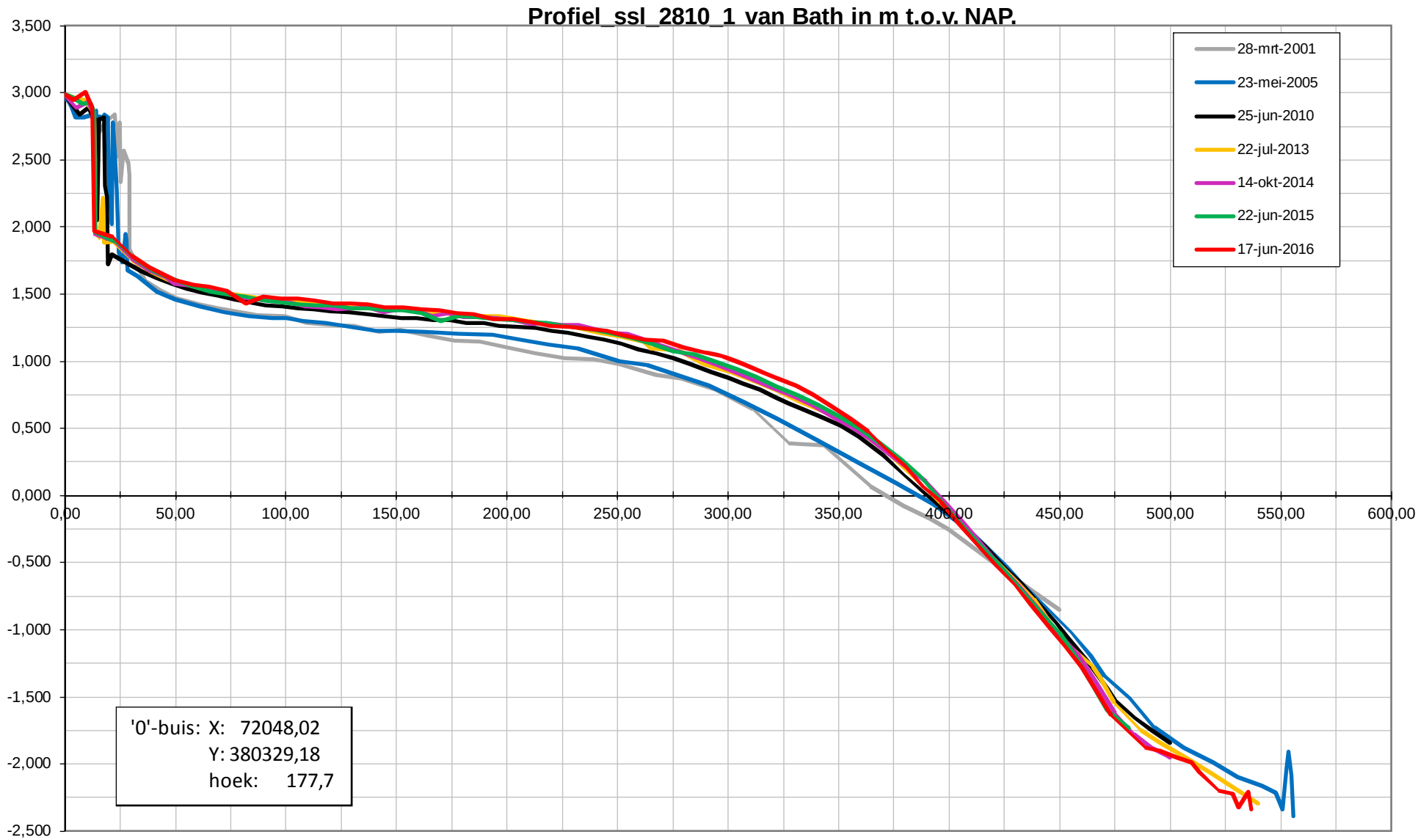

profiel_2804 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
30-jul-2015
16-nov-2015
16-sep-2016
8,000
6,000
4,000
2,000
0,000
-2,000
-4,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
'0'-buis: X: 73755,05
Y: 375000,00
hoek: 62,2

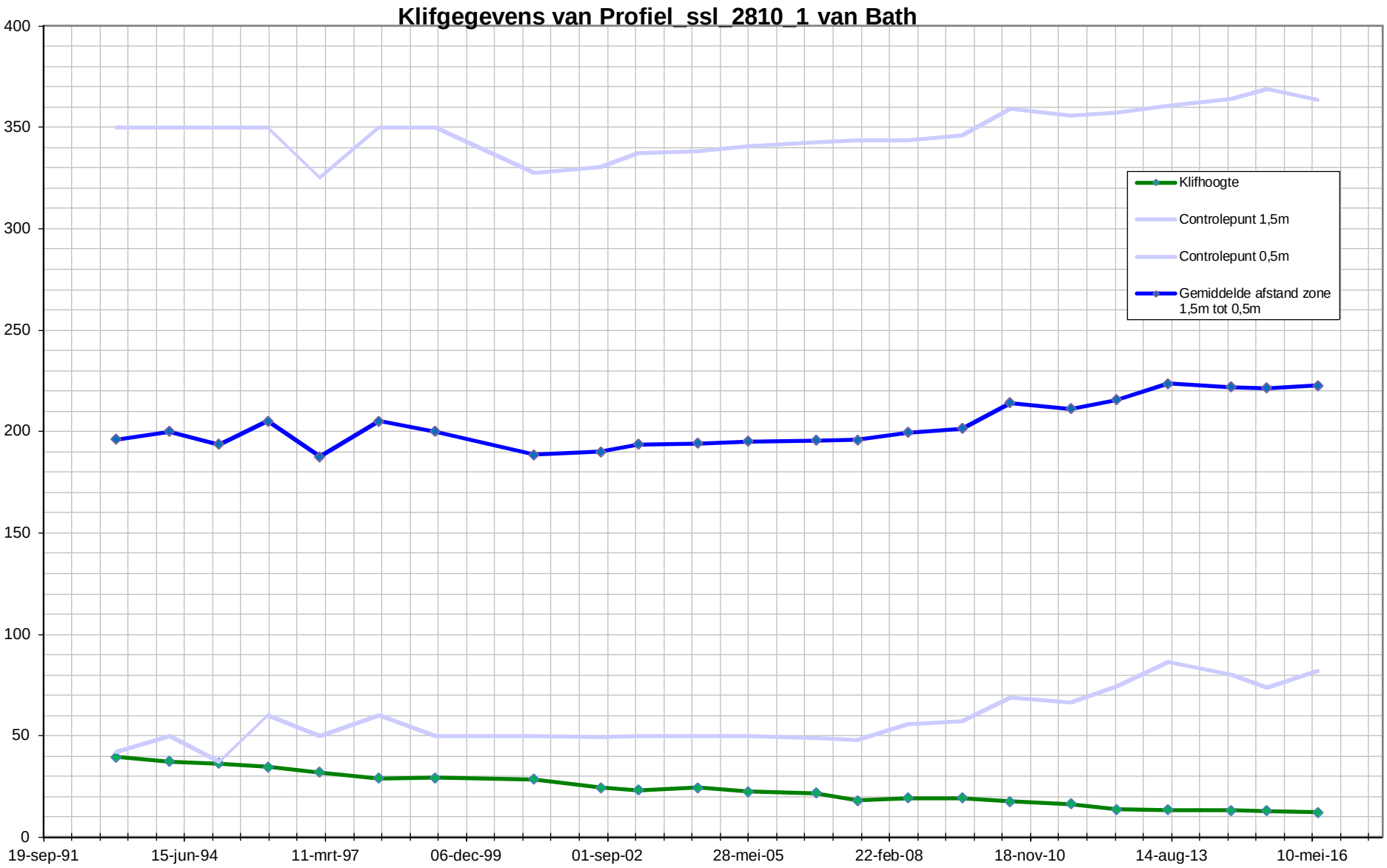

profiel_2805 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
30-jul-2015
16-nov-2015
16-sep-2016
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-100,00
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
'0'-buis: X: 73905,97
Y: 374657,00
hoek: 54,8

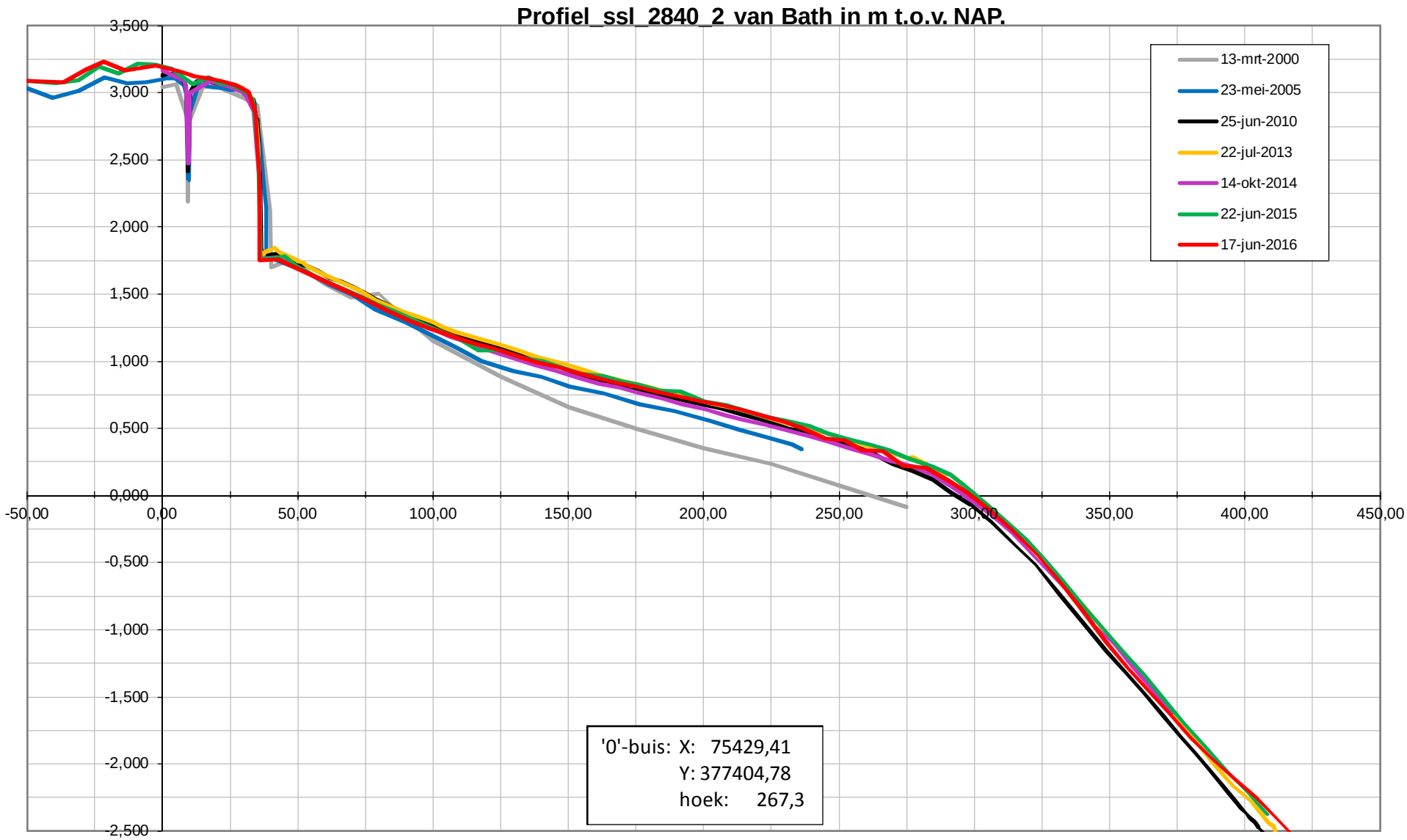

profiel_2806 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
30-jul-2015
16-nov-2015
16-sep-2016
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
'0'-buis: X: 74152,50
Y: 374393,66
hoek: 56,6

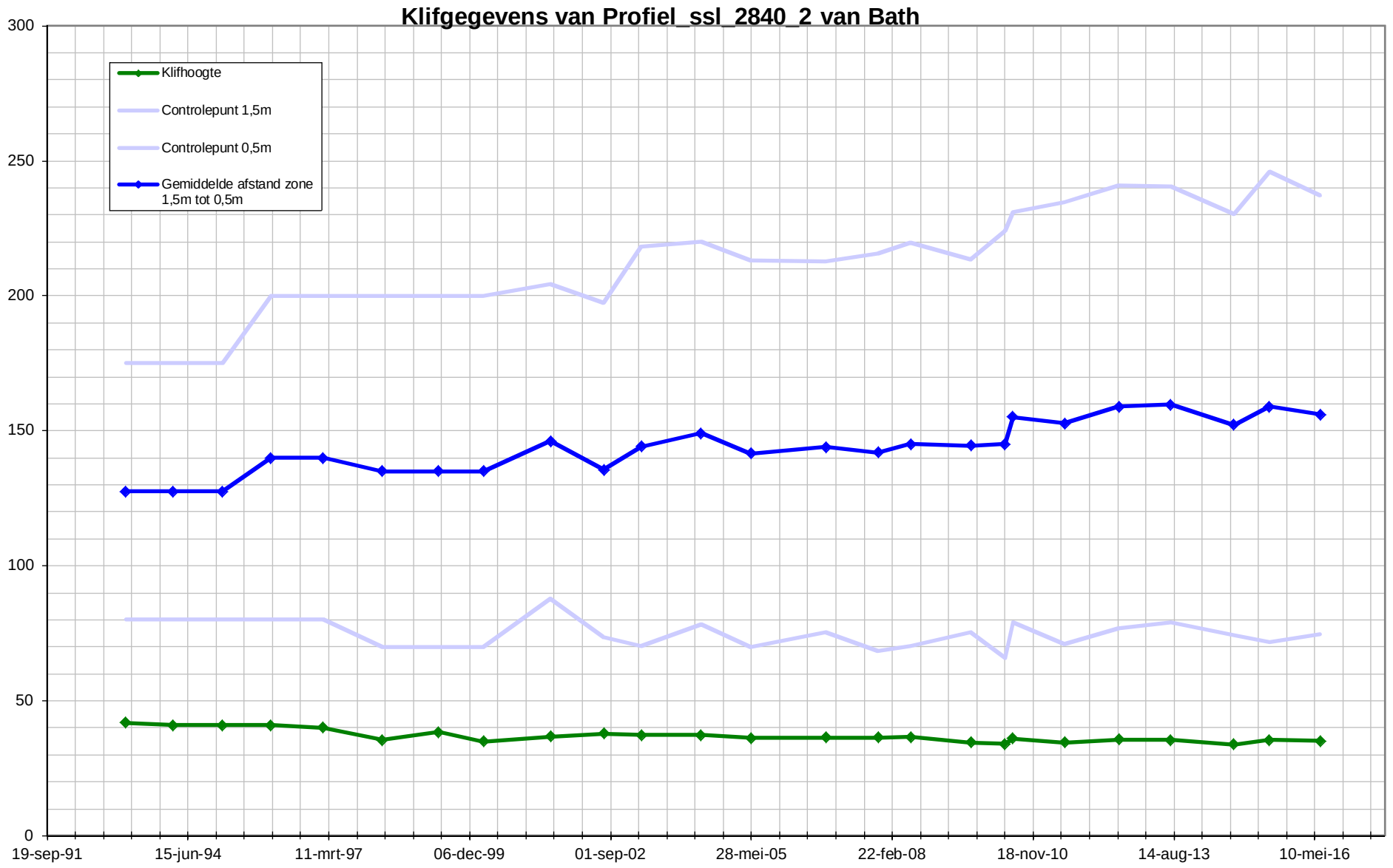

profiel_2807 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
15-dec-2016
3,000
2,000
1,000
0,000
-1,000
-2,000
-3,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
'0'-buis: X: 74285,38
Y: 374226,97
hoek: 54,5


profiel_2808 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
15-dec-2016
4,000
3,000
2,000
1,000
0,000
-1,000
-2,000
-3,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
'0'-buis: X: 74497,24
Y: 374056,82
hoek: 52,2


Profiel_ssl_2810_1 van Bath in m t.o.v. NAP.
28-mrt-2001
23-mei-2005
25-jun-2010
22-jul-2013
14-okt-2014
22-jun-2015
17-jun-2016
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
550,00
600,00
'0'-buis: X: 72048,02
Y: 380329,18
hoek: 177,7


Klifgegevens van Profiel_ssl_2810_1 van Bath
400
350
300
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16
Klifhoogte
Controlepunt 1,5m
Controlepunt 0,5m
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m


Profiel_ssl_2840_2 van Bath in m t.o.v. NAP.
13-mrt-2000
23-mei-2005
25-jun-2010
22-jul-2013
14-okt-2014
22-jun-2015
17-jun-2016
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
'0'-buis: X: 75429,41
Y: 377404,78
hoek: 267,3


Klifgegevens van Profiel_ssl_2840_2 van Bath
Klifhoogte
Controlepunt 1,5m
Controlepunt 0,5m
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
300
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
15-jun-94
11-mrt-97
06-dec-99
01-sep-02
28-mei-05
22-feb-08
18-nov-10
14-aug-13
10-mei-16

CMW rapport 17 januari 2017

Commissie Monitoring Westerschelde (CMW)

Datum: 17/01/2017

Locatie: Bergen op Zoom

Betreft: “Derde Verruiming Schelde: Voortgangsrapport data 2014-2015” (8 december 2016)

Onze ref.: verslag/CMW.20170117/jmo

Aanwezig: J. Berlamont (voorzitter) (JB), J. De Rouck (JDR), P. Herman (PHe), P. Hoekstra (PHo), T. Moens (TMo); C. Van Rhee (CVR), J. Monbaliu (secretaris) (JM)

Aanwezig voor toelichting rapport: Chantal Martens (CM), Gert-Jan Liek (GJL), Davy Depreiter (DDP)

<u>Deel 1 van de vergadering:</u> toelichting over rapporten

Er liggen 3 rapporten voor in het kader van het Monitoring programma Flexibel Storten

- Voortgangsrapportage 2014-2015: Data- en analyserapport
- Voortgangsrapportage 2014-2015: Syntheserapport
- Memo bovenstrooms storten

In de “Memo bovenstrooms storten” wordt aangegeven dat het sedimenttekort toeneemt in oostelijke richting. In de vergunningen is momenteel opgelegd dat de baggerspecie bij een te kleine capaciteit binnen dezelfde macrocel, enkel in de stroomafwaarts gelegen macrocellen mag worden gestort. De memo uitgewerkt door Deltares beschrijft dat er op basis van de beschikbare inzichten en kennis geen onderbouwing is voor deze beperking. Er wordt geconcludeerd dat het stroomopwaarts terugstorten eerder voordelen dan nadelen kan opleveren. *De vraag aan CMW is of ze achter het besluit van de nota kan staan.*

Wat betreft het voortgangsrapport, zijn *de vragen naar CMW toe of de komende jaren met behulp van dezelfde uitgangspunten verder kan gewerkt worden*, nl.:

- Plaatranden maximaal benutten (wel rekening houdend met het voorzorgsbeginsel t.a.v. mogelijke ophoging van waardevolle arealen, en zodanig dat het meergeulenstelsel niet in het gedrang komt).
- Specie gelijkmatig doorheen de tijd verspreiden in de hoofd- en nevengeulen.

Hieronder worden enkele punten aangehaald die aan bod kwamen in de toelichting:

- Met “gelijkmatig” wordt bedoeld om zowel in ruimte als in tijd zo goed mogelijk te spreiden.

- Er wordt geprobeerd zo hoog mogelijk te dumpen (er is nu ook een proefproject met rainbowen). De uitvoering is maatgevend. DDP merkt op dat bij de uitvoering ook rekening wordt gehouden met de verwachte evolutie door “natuurlijk” transport.
- PHe wijst op de analyse van hoog- en laagwaters. De huidige trend is dat de stijging in hoogwaterstanden in Antwerpen dubbel zo snel is als de zeespiegelstijging. Hij stelt daarbij de vraag of de MER dat heeft voorspeld, of heeft de MER voorspeld dat die trend ging verminderen? Het is belangrijk om te weten wat we eigenlijk willen toetsen. Is het aftoetscriterium dat de situatie niet sneller versnelt dan de evolutie in 2009 (methodiek) en is dat consistent met de MER? Zijn we overtuigd dat we aftoetsen aan hetgeen we wensen af te toetsen? Gaan we er mee akkoord dat die negatieve evolutie aanvaardbaar is?
- JB merkt op dat dit twee verschillende vragen zijn: is de evolutie aanvaardbaar op zich? En heeft de derde verruiming daartoe bijgedragen?
- NB PHe: moeten we hier wel een waardeoordeel vellen over de ontwikkeling van de hoogwaterstanden of zakelijk constateren dat de ontwikkeling van de hoogwaterstanden mogelijk afwijkt van de voorspellingen volgens de MER, en er vervolgens op wijzen dat deze trend belangrijke gevolgen kan hebben voor het systeem en de veiligheid?

Vanuit CMW komen 2 vragen waarop een antwoord moet geformuleerd worden:

1. *waarmee is er destijds akkoord gegaan met betrekking tot de stijging van hoogwaters?*
2. *moet dat akkoord eventueel bijgesteld worden?*

- Op de vraag naar tijd tussen stortingen wordt geantwoord dat dit plaatsafhankelijk is, bv. op Walsoorden is dat jaarlijks, terwijl dat op Hoge Platen West bijna continu is. Er wordt daarbij opgemerkt dat de zones waarin regelmatig gestort wordt ecologisch niet (meteen) waardevol zijn omwille van de hersteltijd van populaties en gemeenschappen. Het is op die manier mogelijk dat ecologisch potentieel waardevol (want laagdynamisch) areaal wordt bijgecreëerd, maar dat de ecologische potentie van dit areaal vooralsnog niet wordt benut door de herhaalde fysische verstoring als gevolg van nieuwe plaatrandstortingen.
- In het rapport wordt vermeld dat men is gestopt met de systematische vogelmonitoring. De vraag is of we ervan mogen uitgaan dat de trend negatief is, of op zijn minst niet positief (gelet op de tendensen van de laatste systematische monitoring momenten, en van de meer fragmentarische recente data), tenzij er is aangetoond dat ze positief is, en dat er dus niet aan Natura 2000 is voldaan? Aan de groep monitoring moet gevraagd worden wat de motivering voor die beslissing was, alsook hoe de steekproefgebieden voor de nieuwe monitoring zijn gekozen. Vanuit Directie Zeeland wordt niet bepaald wat MWTL (Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands) doet, maar de vraag kan wel gesteld worden.

CMW dringt aan om toelichting te vragen bij de reden waarom gestopt is met de systematische vogel monitoring en bij de mogelijke impact hiervan op de interpretatie van de trends in de gerapporteerde aantallen.
CMW dringt ook aan op gerichte benthos- en vogelmonitoring van minstens een aantal nieuw gecreëerde laagdynamische arealen, om een correcte inschatting toe te laten van de mate waarin het ecologisch potentieel van deze waardevolle arealen ook effectief wordt gerealiseerd.

Verdere afspraken

- Rapportering Agenda van de Toekomst (AvdT). Vanuit CMW wordt gevraagd naar een overzicht van wat daar gebeurt. Er is ook de vraag om te verwijzen naar bevindingen/verworvenheden uit de AvdT en die te integreren in de voortgangsrapporten/syntheserapporten. Wat is de link met het monitoring programma? Wat zijn de inzichten die ondertussen veranderd zijn? De informatie die de CMW krijgt is momenteel te fragmentarisch voor een correcte evaluatie van systeemtrends.
- T2015 rapportering
    - Analyserapport T2015: april 2017: aanlevering conceptrapport
    - CMW: mei-juni => **CMW leden hebben 31 mei 2017 in hun agenda gereserveerd**
    - Volledig rapport eind augustus
- Op de vraag naar het rapport ecologische studie plaatrandstortingen, werd geantwoord dat er voor de zomer wellicht een rapport zal zijn over de ecologische validatie.
- In 2018 volgt dan het Evaluatierapport T 2015:
    - Conceptrapport maart 2018
    - CMW: april-mei 2018
    - Eindrapport: eind juni 2018.

Deel 2 van de vergadering: discussiepunten CMW (enkel leden van CMW aanwezig)

Hieronder worden eerst de voornaamste opmerkingen en discussiepunten aangehaald die aan bod zijn gekomen tijdens de CMW vergadering. Daarna wordt ingegaan op de twee specifieke vragen die werden gesteld door de projectgroep flexibel storten en waarop een antwoord wordt verwacht.

Opmerkingen en discussie over het rapport:

1. Inhoudelijke commentaren / mening

De CMW apprecieert heel erg de leesbaarheid van het rapport. Zowel qua vorm als qua detaillering heeft men hier de juiste toon gevonden. Het discussiedeel is echter nog veel meer een samenvatting dan wel een synthese van de informatie en daardoor bestaat vooralsnog weinig inzicht in de causale verbanden tussen de verschillende ontwikkelingen.
Hieronder worden een aantal aandachtspunten en principiële bezwaren weergegeven waaraan toch de nodige aandacht moet besteed worden:

- Er wordt vastgesteld dat er bepaalde normen overschreden worden, maar er wordt niet aangetoond wat ermee gedaan wordt.

Suggestie CMW: bij elke vaststelling van normoverschrijding moet er een actieplan opgesteld worden om iets te doen aan die tekortkoming. Mogelijk worden verschillende alternatieven voorgelegd.
CMW denkt hier in de richting van een Overlegplatform Ecologisch Functioneren. Dergelijk platform kan nadenken over eventuele actieplannen om iets te doen aan de negatieve trends.

Toelichting vanuit CMW:
Er is een spanning tussen de ecologische toestand in het estuarium en het gevolg van de derde verdieping. De teneur van het voortgangsrapport neigt te veel naar de conclusie dat er duidelijk negatieve tendensen zijn maar dat deze niet kunnen worden toegeschreven aan de (derde) verruiming. De tendensen zelf worden dan niet verder geëvalueerd en in een bredere context geplaatst. De CMW is van oordeel dat bepaalde trends zorgwekkend zijn en dat die, ongeacht hun precieze oorzaak, remediëring vereisen. Het niet kunnen aantonen dat een bepaald effect duidelijk te wijten is aan de derde verdieping, mag niet geïnterpreteerd worden als een vrijgeleide om rustig verder te doen.

- Het is onlogisch en eigenlijk onaanvaardbaar dat ongeveer 1/3 van de totale baggeractiviteit/-volumes (namelijk dat van de havens) niet in het geheel van de sedimentbalansen worden opgenomen; dit is een belangrijk deel van het geheel aan sediment dat in het estuarium verplaatst wordt. Hetzelfde geldt voor zandwinning. Er is een niet overtuigende regeling getroffen om zandwinning in het oosten van de Westerschelde te compenseren met zandaanvoer naar het westen, terwijl onduidelijk is of dit zand ooit door natuurlijke processen naar de plaats van zandwinning kan komen. De argumenten om de zandwinning bij Schaar van Ouden Doel toch verder te zetten alhoewel het aantoonbare neveneffecten heeft op de Westerschelde afwaarts, zijn niet goed onderbouwd. *CMW pleit ervoor om alle ingrepen die betrekking hebben op de sedimentbalans van het estuarium onder het gemeenschappelijke beheer te brengen.*

- Er kan beter onderzocht worden hoe de ruimtelijke samenhang van de voortplanting van de getij amplitude in elkaar zit.
- Het is essentieel dat de ecologische evolutie van de plaatrand stortingen meegenomen wordt. Er zijn in het rapport elementen die suggereren dat plaatrand stortingen aan het eind van hun levensduur zijn gekomen. Er moet nagedacht worden over nieuwe (toekomstige) strategieën voor storten, zodat een werkbaar alternatief voorhanden is als de plaatrand stortingen niet kunnen worden verder gezet.
- Analyse en interpretatie is niet al te diepgaand:
    - Betere link met onderzoek wenselijk (zie hoger); feedback vanuit onderzoek Agenda voor de Toekomst.
- De teneur van de voortgangsrapportage is eerder “het valt wel mee”, terwijl er toch heel wat punten zijn die mogelijk verontrustend zijn of die niet nader worden uitgezocht. Bij positieve evoluties (bv. zeehonden) wordt heel snel geconcludeerd dat de verdieping hierop geen invloed heeft gehad, terwijl niet uit te sluiten is dat het zonder verdieping heel anders had kunnen lopen. Bij negatieve evoluties wordt vooral gewezen op alternatieve verklaringen, maar zonder diepgaande causale analyse. Er zijn zorgwekkende negatieve tendensen, bv. in sommige vogelbestanden en kokkels, die meer aandacht vragen. Op het vlak van ecologie – in het bijzonder benthos en avifauna – beperkt het rapport zich nadrukkelijk tot het rapporteren van gegevens. Voor een interpretatie wordt verwezen naar de studie ‘Ecologische Validatie Plaatrand stortingen’. Het is belangrijk dat de CMW ten gepasten tijde inzage krijgt in die studie om op die manier een meer gefundeerde evaluatie van het aspect ‘ecologie’ in de voortgangsrapportage te kunnen maken.
- Een aantal aspecten zou op een veel coherentere manier moeten aangepakt en onderzocht worden, zoals de toename van de sedimentconcentraties en de afname van chlorofyl en de mogelijke samenhang tussen die beide. De toename van de concentratie van sedimenten is toch enigszins verontrustend, al is het eerder lokaal (over een bepaald stuk). De verandering in het verticaal profiel is vrij coherent. Wat zijn de oorzaken? Wat is de slibbalans? Het is daarbij belangrijk dat variabelen consistent worden gebruikt (bv. hoe worden jaargemiddelde concentraties bepaald?). De afname van chlorofyl wordt volledig toegewezen aan de toenemende invloed van grazers, maar daarvoor wordt helemaal geen evidentie aangebracht.
- Een ander voorbeeld waar een mogelijke samenhang tussen verschillende systeemcomponenten niet wordt aangehaald is de negatieve trend van de kokkels. Deze is opvallend en past niet in een bredere nationale trend (in de rest van Nederland is er een negatieve trend geweest maar is die al geruime tijd terug omgebogen). De mogelijkheid dat die afname in de Westerschelde verband houdt met een verhoogde concentratie gesuspendeerd materiaal (SPM, bv. Vlissingen en Schaar van Ouden Doel) en een lagere fytoplanktonproductie (bv. Terneuzen) en/of fytoplankton/SPM-ratio wordt niet vermeld. Nochtans past ook de toename van nonnetjes in een scenario waarbij er een evolutie plaatsvindt naar minder op pelagische en meer op benthische primaire productie gebaseerde biomassa van macrobenthos.

- Het stopzetten van de systematische vogel monitoring kan ervoor zorgen dat bepaalde trends niet meer waargenomen worden en men dus zelfs niet meer kan zien dat iets in de negatieve richting evolueert.
- Het is belangrijk dat men aantoont dat de toename in (vooral laag dynamisch) areaal ook effectief positief is (nu is niet bewezen dat het gecreëerde areaal ook functioneert zoals het hoort).

Detailopmerkingen:

- p 10 , tabel 2.7: een vaststelling : de waarde 5.71 is duidelijk groter dan de voorgaande jaren
- p 14 fig 2.8: is er een relatie ? er is wel zeer veel spreiding
- p 17 fig 2.13: voor jaren na 2010 is er minder schommeling in de waarden; is de meetmethode veranderd?
- p 34 laatste par is onduidelijk, waar zie je wat beschreven is?
- p 35 tweede par , " veel specie verloren" : oorzaak ?
- p 95 midden blad een vraag ter info : waar wordt monster baggerspecie genomen ? in beun hopper?
- p 95 voorlaatste par; er wordt aanbevolen een overlap te voorzien als meettoestel verplaatst wordt; merk op dat het ook zeer nuttig is een overlap te voorzien als men van meettoestel verandert

Twee correcties dringen zich mogelijks op in het voortgangsrapport:

- p. 55, figuur 2-44: zijn de grafieken van zomergemiddelde en wintergemiddelde omgewisseld?
- p. 68, figuur 2-60 en 2-61: de eenheden bij de Y-assen lijken fout. Er is een vermoeden dat de rechterassen in mg / m^2 moeten i.p.v. in g / m^2 en dat de aantallen in de linkerassen gedeeld moeten worden door 100 om individuen / m^2 te krijgen (anders klopt de Y-as van figuren 2-62 en 2-63 niet).

Advies CMW op de specifieke vragen:

1. *Voorstel Overleg Flexibel Storten of de komende jaren met behulp van dezelfde uitgangspunten verder kan gewerkt worden, nl.*:
    - Plaatranden maximaal benutten (wel rekening houdend met het voorzorgsbeginsel t.a.v. mogelijke ophoging van waardevolle arealen, en zo dat het meergeulenstelsel niet in het gedrang komt).
    - Specie gelijkmatig doorheen de tijd verspreiden in de hoofd- en nevengeulen.

Advies CMW:

CMW adviseert om de plaatrandstortingen af te bouwen. Het is wellicht beter om onder de voorziene maximale stortingen (p.8 rapport) te blijven. Het besef groeit dat dit maar beperkte mogelijkheden heeft naar de toekomst toe. We zitten wellicht op het einde van de huidige strategie. Alternatieven moeten onderzocht worden (Agenda van de Toekomst). Men moet dus nu al scenario's onderzoeken/voorbereiden (die bv. ook de getijslag verminderen). Nu moet goed nagedacht worden om de komende periode van vergunningen voor te bereiden. Waar gaan we in de toekomst met dit zand en slib naartoe? Zijn de diepe putten in de hoofdgeul een alternatief?

2. *Memo stroomopwaarts storten*

Hoewel de nota niet overal direct begrijpbaar is (in Figuur 5 is het bijvoorbeeld niet direct duidelijk of dat met inbegrip van de baggerwerken is) heeft de CMW geen direct bezwaar om dit te proberen. Het is mogelijk een scenario naar de toekomst toe. Dit gaat best gepaard met onderzoek.

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

RWS BEDRIJFSINFORMATIE

Kwalitatieve benthos opname Hoogeplaten Noord






Datum	9 februari 2017
Status	Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat CIV
Informatie	R. Jentink
Telefoon	0652504875
Foto's voorkant	M. Bijleveld
Uitgevoerd door	R. Jentink, M. Bijleveld, A. Slager
Opmaak	R. Jentink
Datum	9 februari 2017
Status	Definitief
Versienummer	HPN_M151007166_KBO1601

Inhoud

Inleiding—6

1 Methode—7
1.1 Gebiedsdekkende opname bodemleven “*methode Bijleveld & Paree”.*—8
1.2 Locatie Hoogeplaten Noord—9

2 Resultaten—11
2.1 Beschrijving—11
2.2 Kaarten—13

3 Kwaliteitscontrole—14

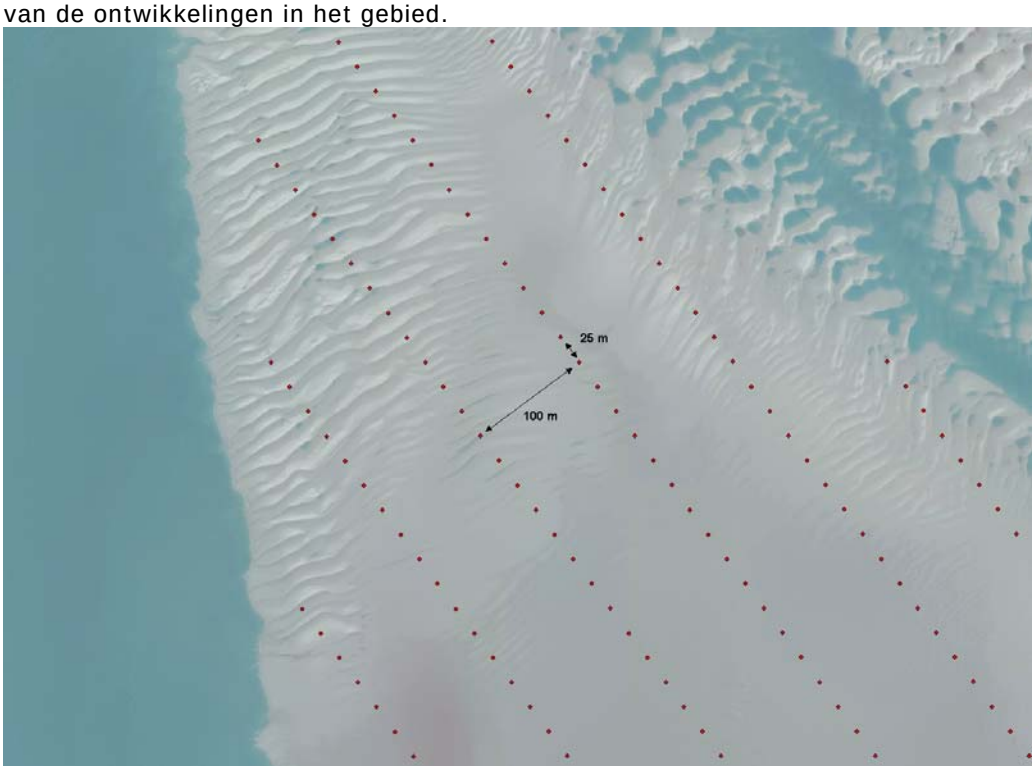
Inleiding

Van de Hoogeplaten Noord is wel wat bekend over de aanwezigheid van bodemdieren. Het MWTL programma ecotoopgerichte macorzoobenthos bemonstering Westerschelde neemt bodemdier monsters in de Westerschelde, maar voor dit programma zijn er op deze grote locatie in de periode 2014-2015 slechts 14 monsters genomen. Dit geeft wel een beeld van de soorten en de aanwezige aantallen en biomassa, maar geen beeld van de ruimtelijke verspreiding. Om een beeld van de ruimtelijke verspreiding te krijgen moeten er veel meer monsters genomen worden. Dit is op de traditionele methode, monster steken, uitzeven en in laboratorium analyseren, een erg dure aangelegenheid. Daarom is op de Hoogeplaten Noord een kwalitatieve benthos bemonstering uitgevoerd volgens de methode ‘Bijleveld & Paree’.
In deze rapportage wordt in hoofdstuk 1 de methode nader toegelicht. In hoofdstuk 2 de resultaten gepresenteerd en in hoofdstuk 3 zou een vergelijk gemaakt worden met de gegevens van de MWTL bemonstering van 2014 en 2015. De resultaten van de bemonstering van 2015 zijn echter nog steeds niet beschikbaar. Als deze gegevens beschikbaar komen wordt een dergelijk vergelijk als nog gemaakt.

1 Methode

Het bodemleven van intergetijdegbied wordt doorgaans kwantitatief bemonsterd. Dit wil zeggen dat met een steekbuis de bodem wordt bemonsterd. Het materiaal wordt gezeefd en alle bodemdieren groter dan 1mm gaan in een pot naar het lab waarna alle soorten geteld en op naam worden gebracht en de biomassa bepaald wordt. In combinatie met het bemonsterd oppervlak zijn deze biomassa en aantallen een kwantitatieve analyse. Gezien de bewerkelijkheid en kosten van een dergelijk monster is het aantal monsters doorgaans beperkt.

Bij een “gebiedsdekkende” opname van het bodemleven wordt elke x meter (in de x en y richting, zie figuur 1) een kwalitatieve bepaling van het bodemleven gedaan. Er worden geen monsters genomen maar de bodem wordt met een spa opengebroken (één spa diep) waarbij alle zichtbare voorkomende bodemdieren genoteerd worden. Het gaat hier niet zozeer om de aantallen, maar of een soort voorkomt of niet. Op deze manier wordt een –relatief – gebiedsdekkend beeld verkregen van de verspreiding van bodemdiersoorten in het projectgebied. Wanneer deze inventarisatie jaarlijks – op het moment dat de bodemdieren optimaal floreren, omstreeks augustus/september – herhaald wordt ontstaat ook een ruimtelijk beeld van de ontwikkelingen in het gebied.



Figuur 1: Locaties voor kwalitatieve bepaling bodemleven, raaien liggen om de honderd meter en de punten op de raaien liggen om de vijfentwintig meter.

Voor zover bekend is deze manier van het in kaart brengen van bodemleven in intergetijdegebieden niet door andere instanties bedacht of toegepast. Deze methode is door RWS met succes toegepast op de proefsuppletie Galgeplaat , Oesterdam en bij de Cascadeproef Schelphoek. De methode staat bekend als “Gebiedsdekkende opname bodemleven methode Bijleveld & Paree”

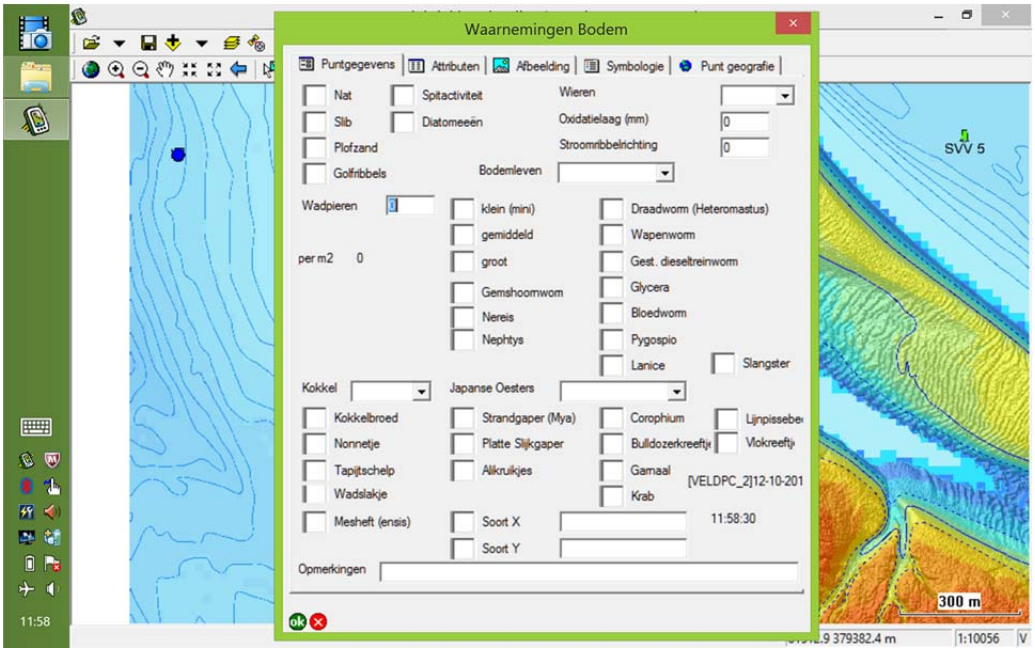
1.1 Gebiedsdekkende opname bodemleven "*methode Bijleveld & Paree".*

Met behulp van een veldcomputer met gps wordt er naar de punten genavigeerd. Op ieder punt wordt de bodem twee keer een spa diep open gebroken en in het daarmee vrij komende sediment wordt gekeken welke bodemdieren voorkomen. Enkele soorten laten toe in situ een kwantitatieve bepaling te doen. Dit is de Wadpier waar het aantal hoopjes per vierkant van 50x50cm wordt geteld. Ook van de kokkel wordt nagegaan of er binnen het vierkant: geen, 1 tot 5 of meer dan 5 kokkels voorkomen. Zie figuur 2 voor een indruk van een kwalitatief bepaald punt.



Figuur 2: voorbeeld methode gebiedsdekkende opname

Naast het bodemleven kunnen ook andere parameters vast gelegd worden zoals het sedimenttype, geomorfologische eenheid, aanwezigheid van zeesla en de dikte van de oxydatielaag. In figuur 3 is het invoerscherm van de tabletpc weergegeven waar gezien kan worden naar welke soorten er wordt gekeken en welke bepalingen er worden gedaan.



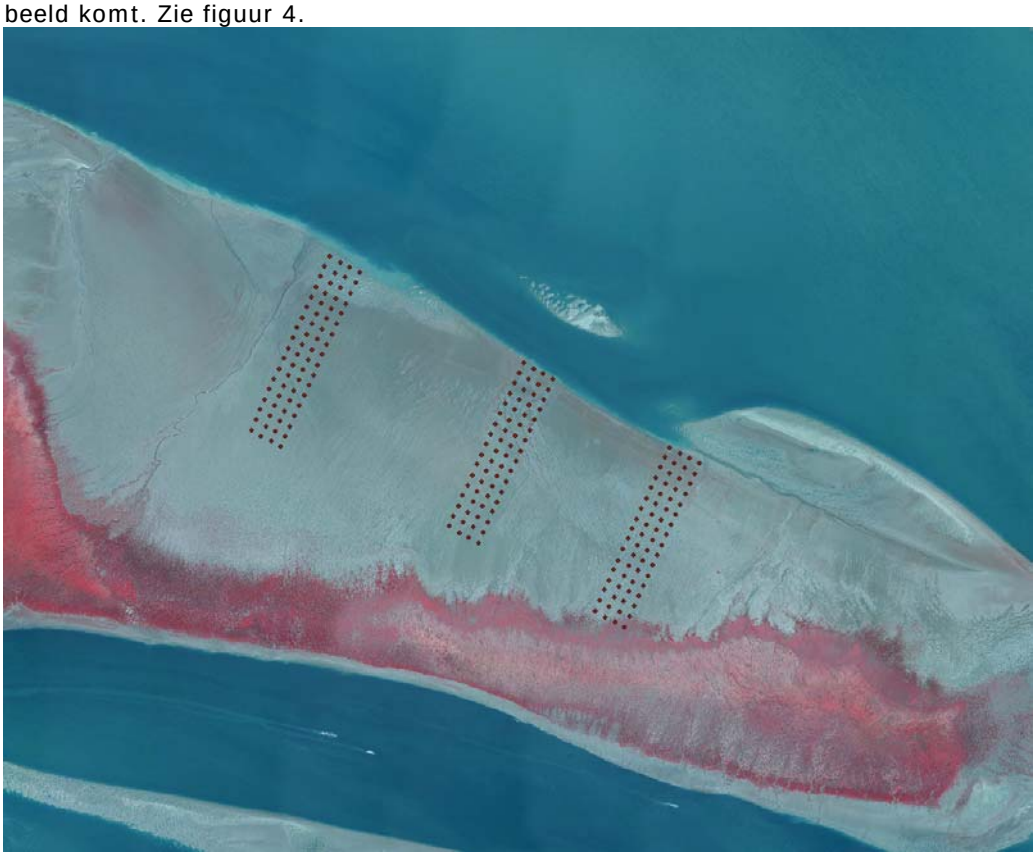
Figuur 3: invoerscherm gebiedsdekkende opname bodemleven methode Bijleveld & Paree.

Resultaat

Het resultaat is een gis puntenbestand waarbij elk punt een xy-coordinaat kent en waaraan tevens de resultaten van alle bepalingen hangen. In feite is het een databasefile waarin elke regel alle resultaten van 1 punt staan. Deze gegevens kunnen op diverse manieren gepresenteerd worden.

1.2 Locatie Hoogeplaten Noord

Op de Hoogeplaten Noord zijn de punten verdeeld over drie locaties met elk 4 raaien. Deze raaien liggen om de vijftig meter geplaatst. De afstand tussen de punten op de raai bedraagt ook vijftig meter. In totaal zijn het 208 monsterpunten. Hiermee is een representatief deel van de Hoogeplaten Noord in beeld gebracht. De raaien zijn dusdanig geplaatst dat vooral de variatie op de hoogte gradiënt goed ik beeld komt. Zie figuur 4.



Figuur 4: Ligging van monsterpunten Hoogeplaten Noord

Naast de aan- of afwezigheid van verschillende soorten bodemdieren worden bij de punten ook de volgende zaken vast gelegd: geomorfologische eenheid, een totaal indruk bodemleven en afgeleid van de aangetroffen soorten de soortenrijkdom.

De opnames stonden gepland op 18, 19 en 20 oktober. Echter door de weersomstandigheden konden de opname van 19 en 20 oktober niet doorgaan. Deze zijn uitgevoerd op 4 en 7 november. Het werk is iedere dag uitgevoerd door twee teams bestaande uit 2 personen. De teams waren samengesteld uit 1 persoon met ervaring met de methodiek en 1 persoon voor wie de methodiek nieuw was maar die wel kennis van of affiniteit met bodemfauna heeft. De bemonstering is uitgevoerd door de volgende personen:

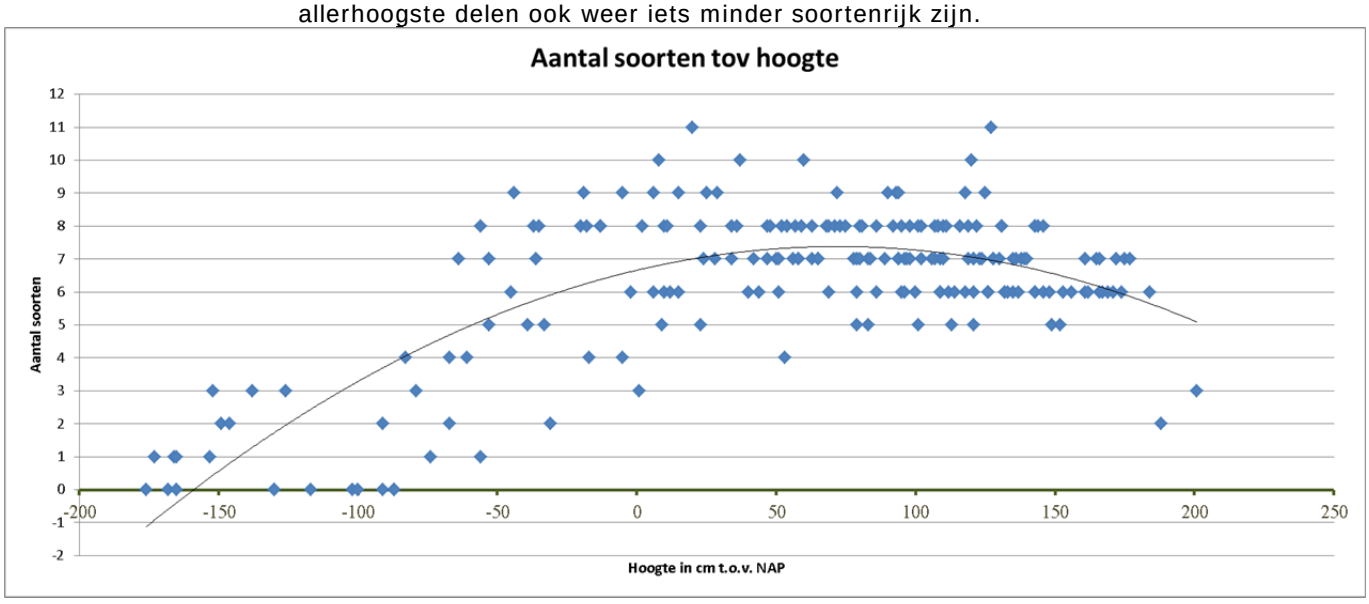
Arno Slager, RWS CIV, 18 oktober, 4 en 7 november
Mariska Bijleveld RWS CIV, 18 oktober, 4 en 7 november
Robert Jentink RWS CIV, 18 oktober en 4 november
Thijs Poortvliet RWS Zee en Delta 7 november
Joel Cuperus, RWS CIV, 7 november
Marco Schrijver, RWS Zee en Delta 18 oktober

2 Resultaten

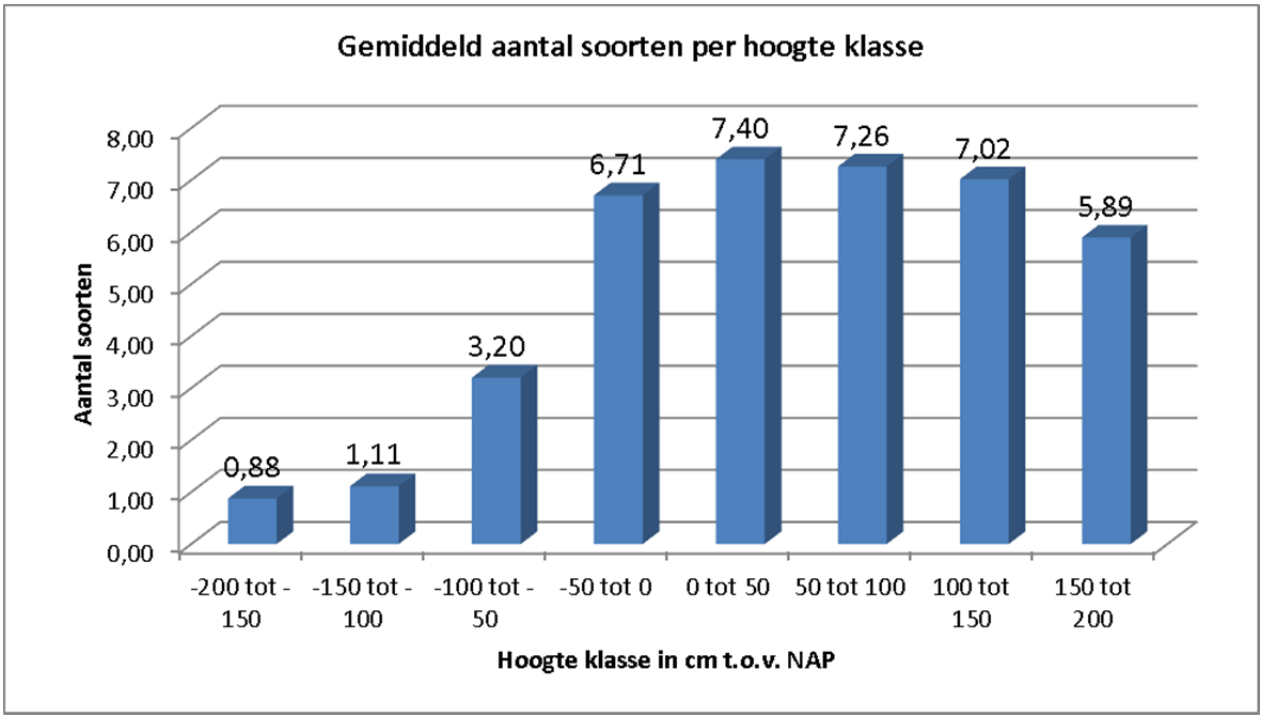
De resultaten worden weergegeven op kaarten, er zijn 3 algemene kaarten en 20 kaarten met de verspreiding van de verschillende soorten. In de volgende paragraaf wordt een korte toelichting gegeven op de resultaten. De kaarten zijn aan het einde van het rapport bijgevoegd.

2.1 Beschrijving

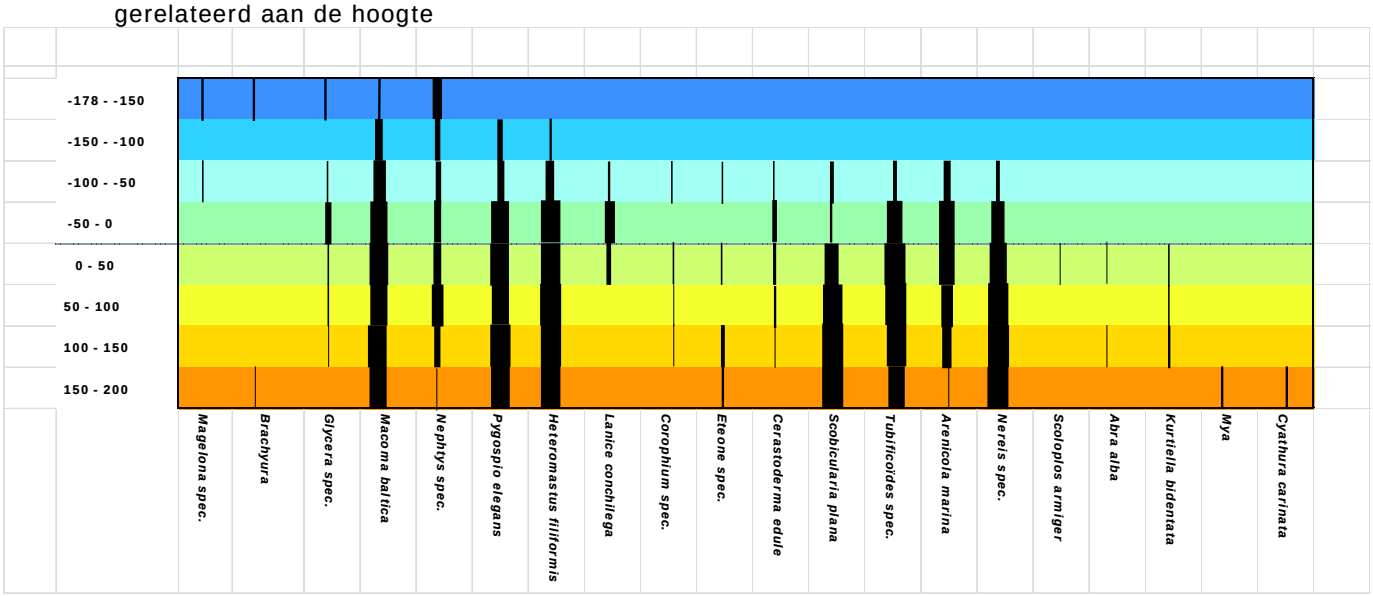
Op de kaart 'bodemleven' is te zien dat op een groot deel (61%) van de locaties veel bodemleven voorkomt. De locaties met veel bodemleven liggen bijna allemaal boven NAP. Rondom NAP en vooral bij de oostelijk raaien ruim boven de +1m NAP liggen de meeste punten met gemiddeld bodemleven (21%). De punten met sporadisch bodemleven (12%) liggen bijna allemaal onder NAP. De punten waar geen bodemleven is aangetroffen (6%) liggen bijna allemaal in de westelijke raaien onder de -1 m NAP lijn. Hier ligt een hoog dynamische mega-ribbel gebied.
Op de kaart 'diversiteit' is de soortenrijkdom te zien. In totaal zijn er 20 verschillende soorten aangetroffen. Het gemiddeld aantal soorten per punt is 6 (6,2) De hoogste soortenrijkdom op 1 punt is 11 soorten. De soortenrijkdom kent een vergelijkbare verspreiding als de voorgaande kaart. De lagere delen vooral rondom -1m NAP laten een duidelijk lagere soortenrijkdom zien. Ook lijkt het er op dat de allerhoogste delen ook weer iets minder soortenrijk zijn.



Dit beeld wordt bevestigt als we het aantal aangetroffen soorten uitzetten tegen de hoogte zoals in bovenstaande figuur. Met het toenemen van de hoogte neemt ook het aantal aangetroffen soorten toe. De soortenrijkdom neemt toe tot ongeveer +50cm NAP om dan geleidelijk weer iets af te nemen. Dit beeld komt nog beter over als we het gemiddelde aantal soorten per hoogteklasse nemen. Dit is weergegeven in onderstaande figuur.



De kaart 'Geomorfologische code' geeft een beeld van de aanwezige bodemvormen. Het overgrote deel van de plaat is laagdynamisch slibrijk. Vooral bij de westelijke als de midden raaien is er richting de laagwaterlijn een overgang naar laagdynamisch zandig. De midden en oostelijke raaien hebben op de laagwaterlijn nog net een klein stukje hoogdynamisch vlak. Bij de westelijke raaien is er naar de laagwaterlijn toe nog een fors megaribbel gebied aanwezig. De laaggelegen delen hebben een hogere dynamiek dan de hoog gelegen delen.
Op de kaarten van de verschillende soorten is de verspreiding van de soorten te zien. Veel soorten zijn in hun verspreiding gerelateerd aan de hoogte en aan de dynamiek. Onderstaande geeft een beeld van de verspreiding van de soorten gerelateerd aan de hoogte

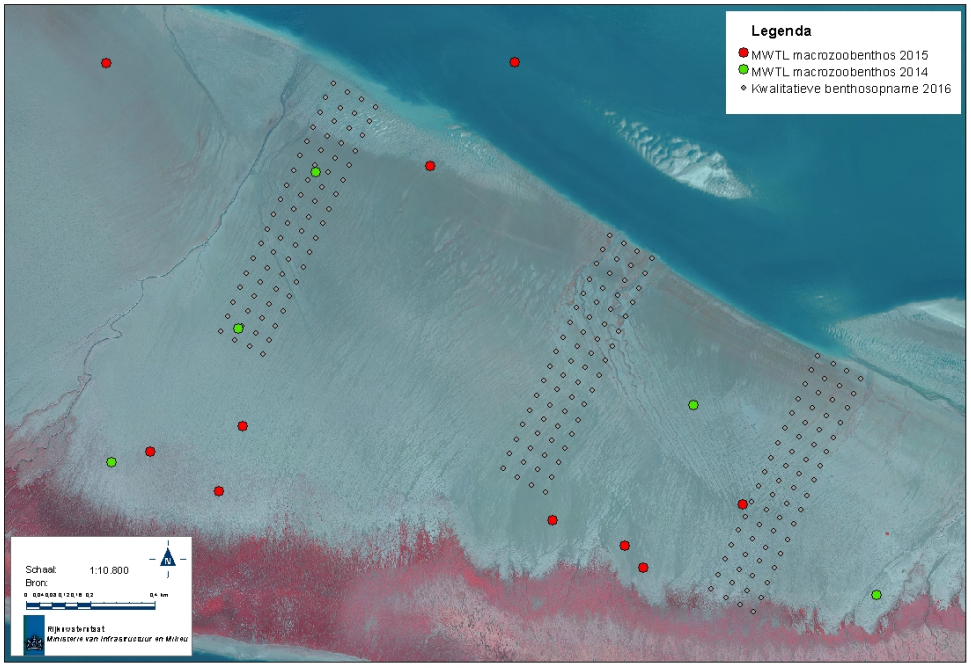


2.2 Kaarten

Na hoofdstuk 3 worden de in de vorige paragraaf beschreven kaarten weergegeven. Ook de laatste figuur is hier in groter formaat toegevoegd.

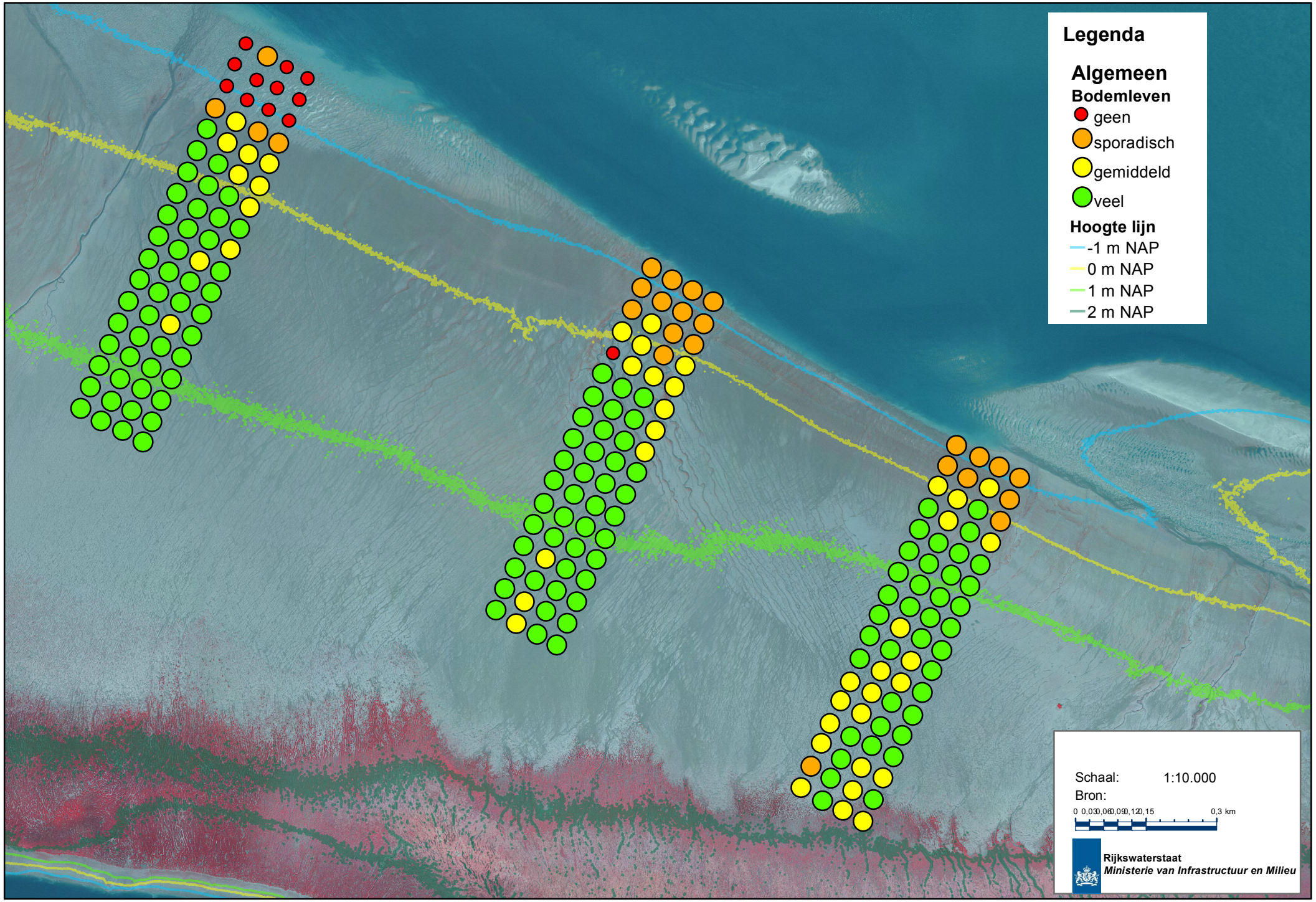
3 Kwaliteitscontrole

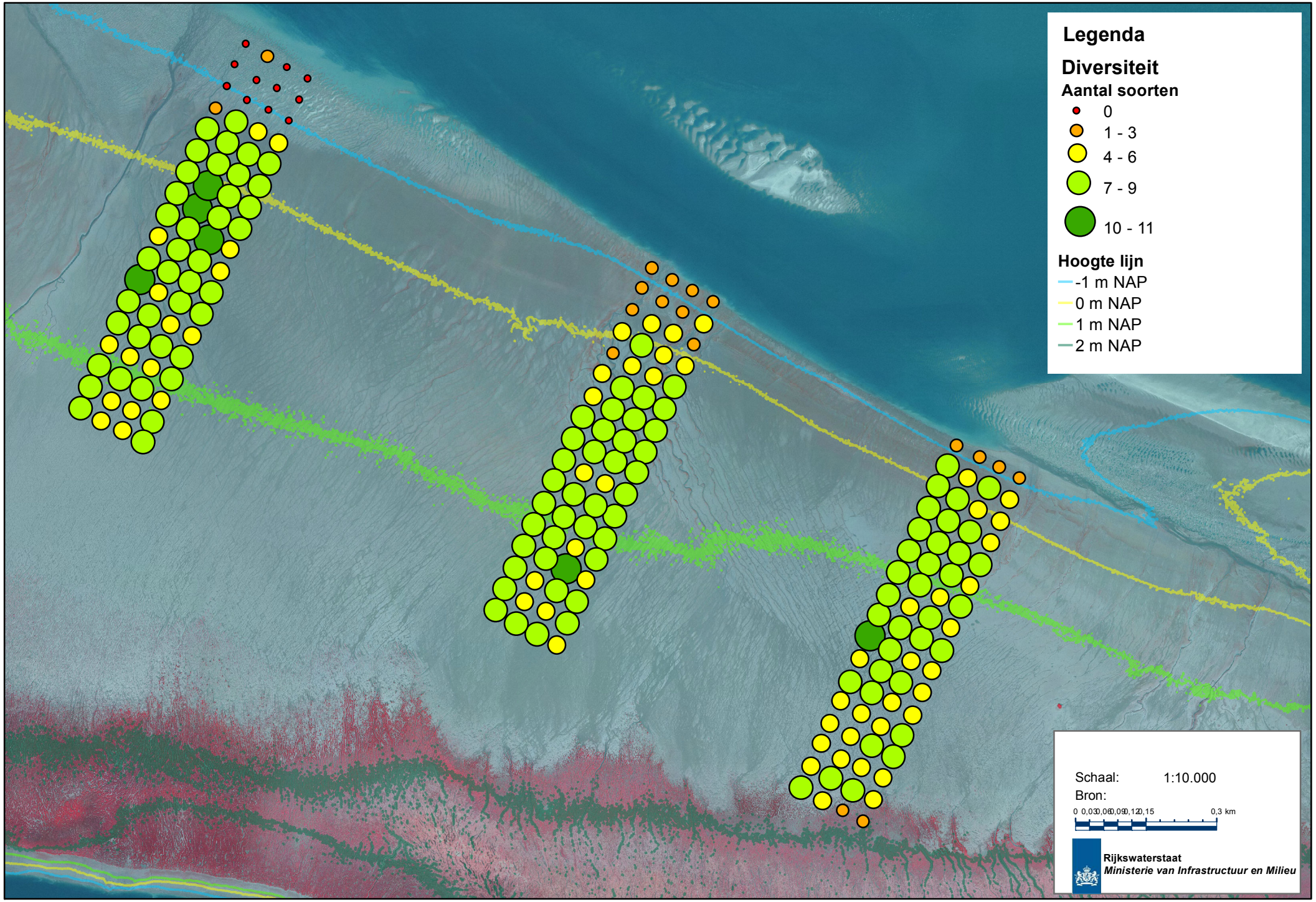
De vraag die zeker gesteld kan worden is of je met deze methode niet veel soorten mist ten op zichtte van de traditionele methode. Om hier een beeld van te krijgen kunnen we gebruik maken van de ecotoopgerichte macrofaunabemonstering van het MWTL. Vanuit dit programma zijn in 2014 en 2015 veertien locaties bemonsterd in het onderzoeksgebied.

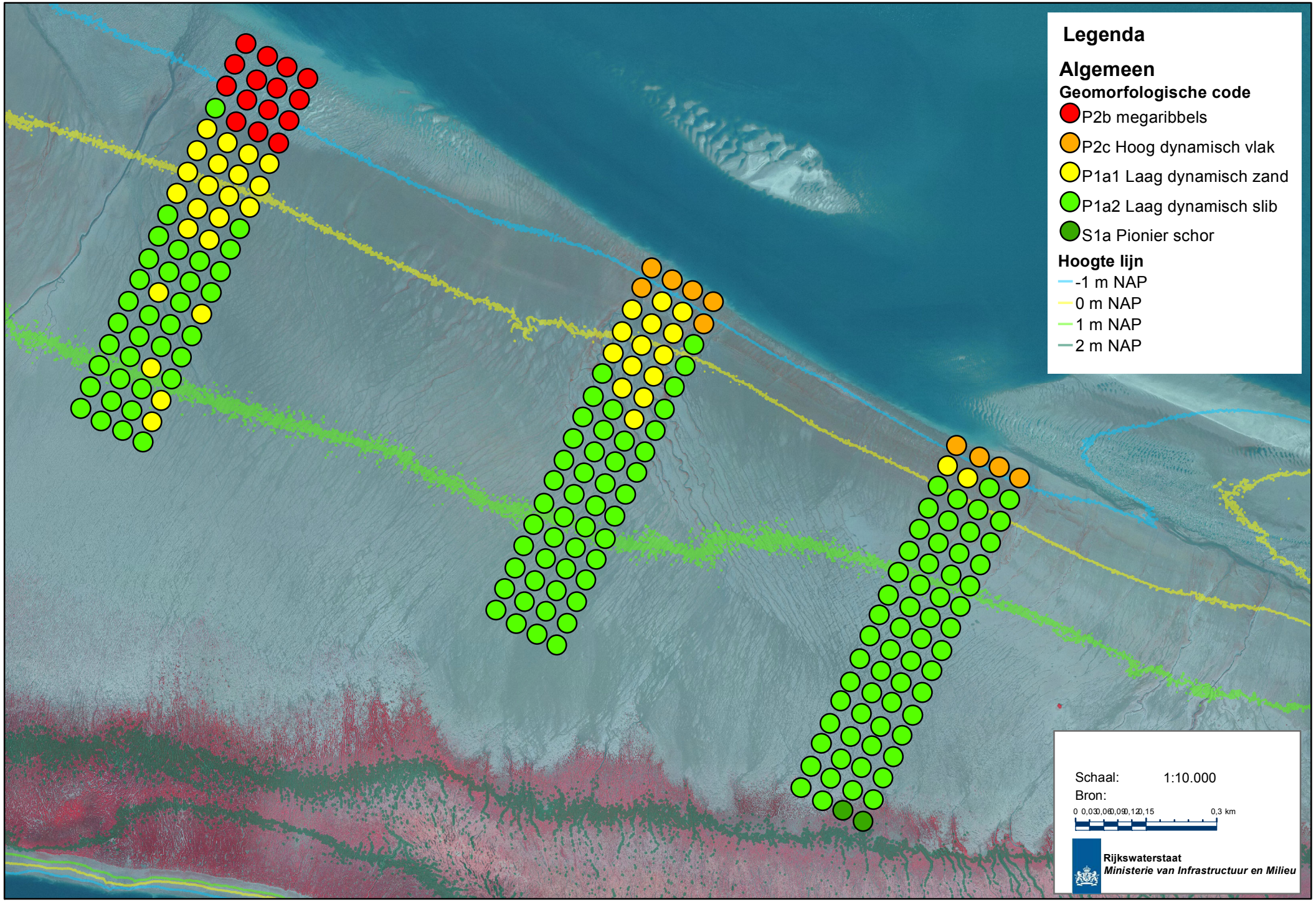


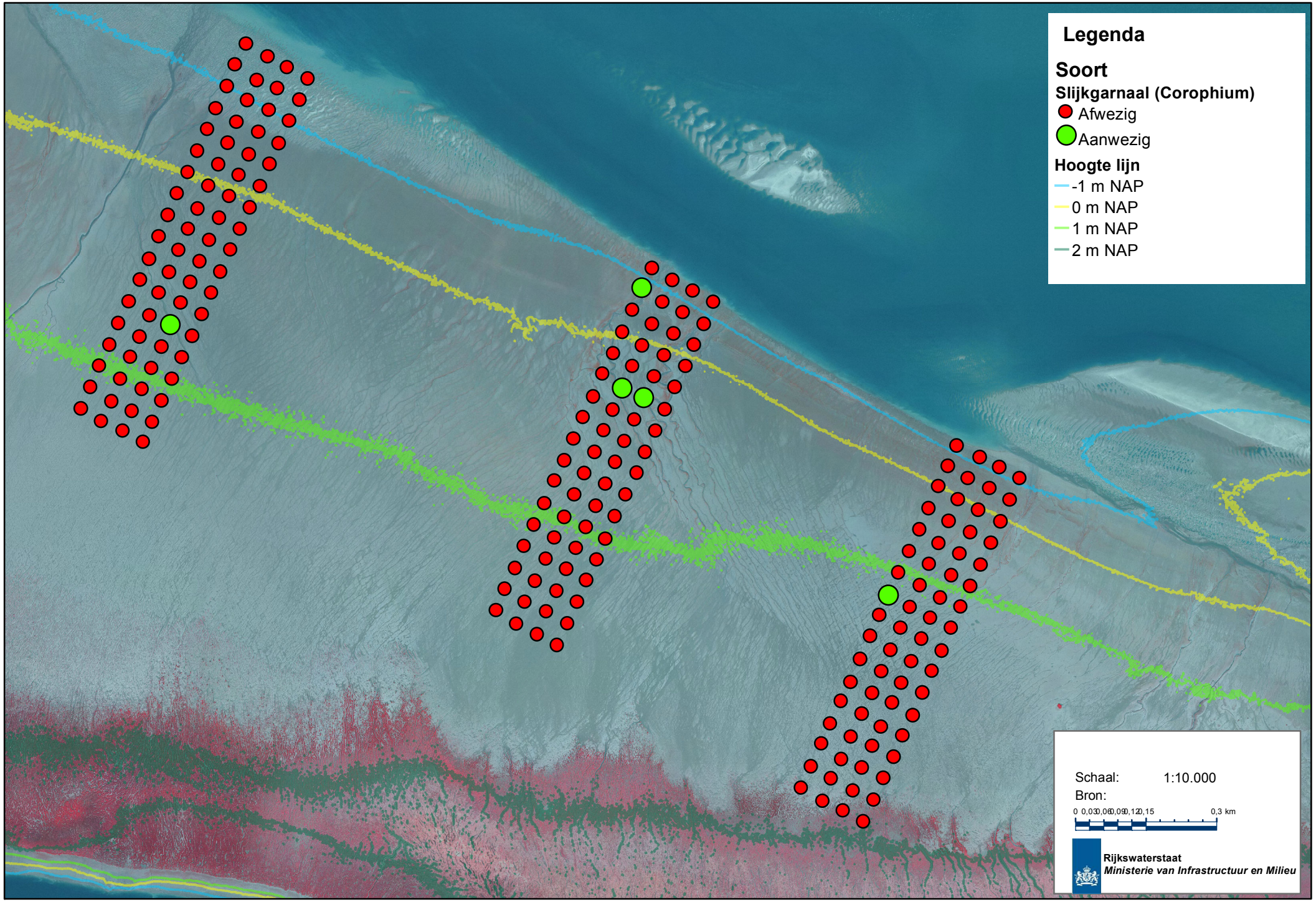
Locatie MWTL macrofaunabemonstering

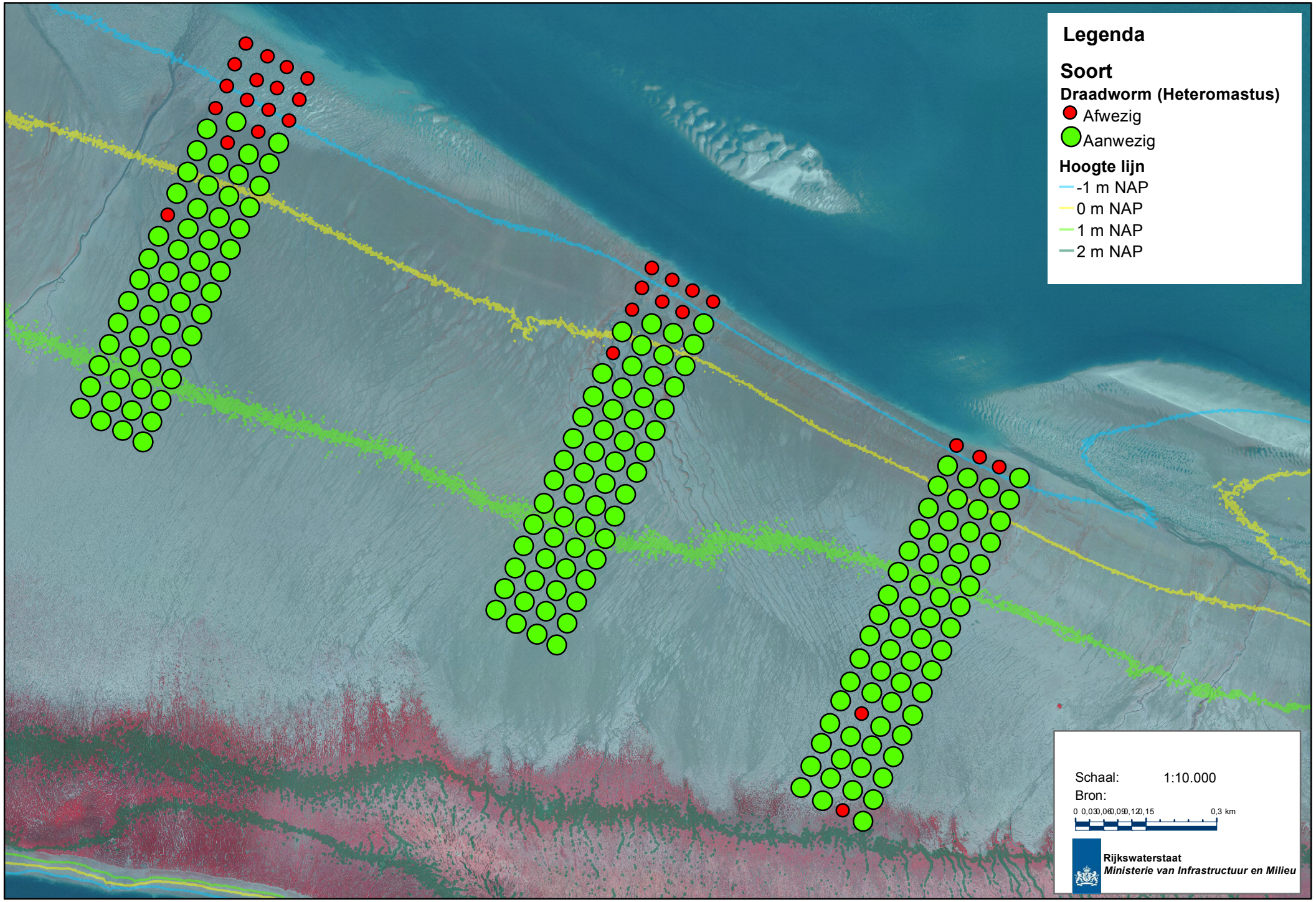
Helaas zijn de resultaten van de bemonstering van 2015 nog niet bekend en kan er nu nog geen vergelijk gemaakt worden. Als deze resultaten bekend zijn dan wordt dit vergelijk alsnog gemaakt.

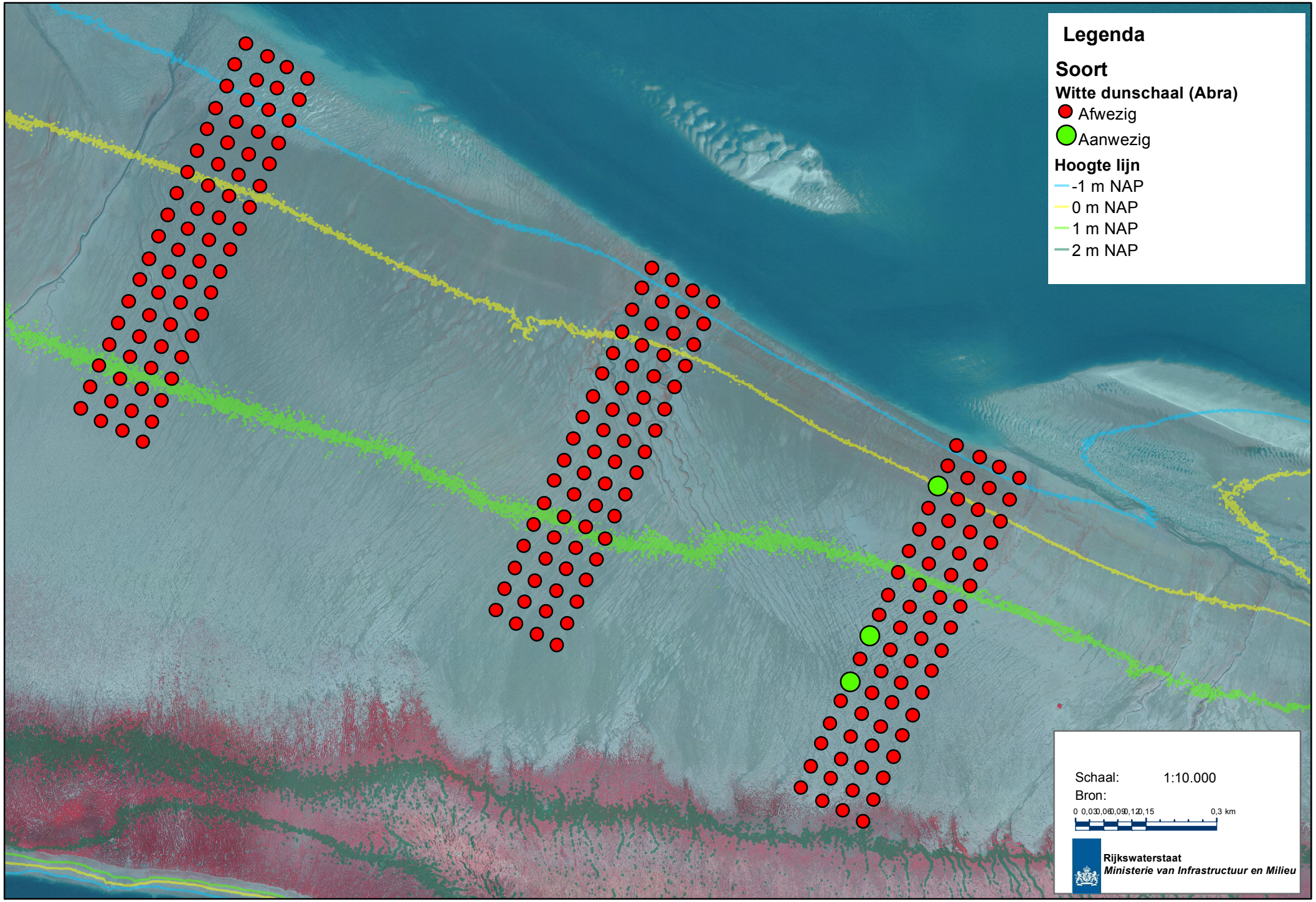

Legenda
Algemeen
Bodemleven
geen
sporadisch
gemiddeld
veel
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

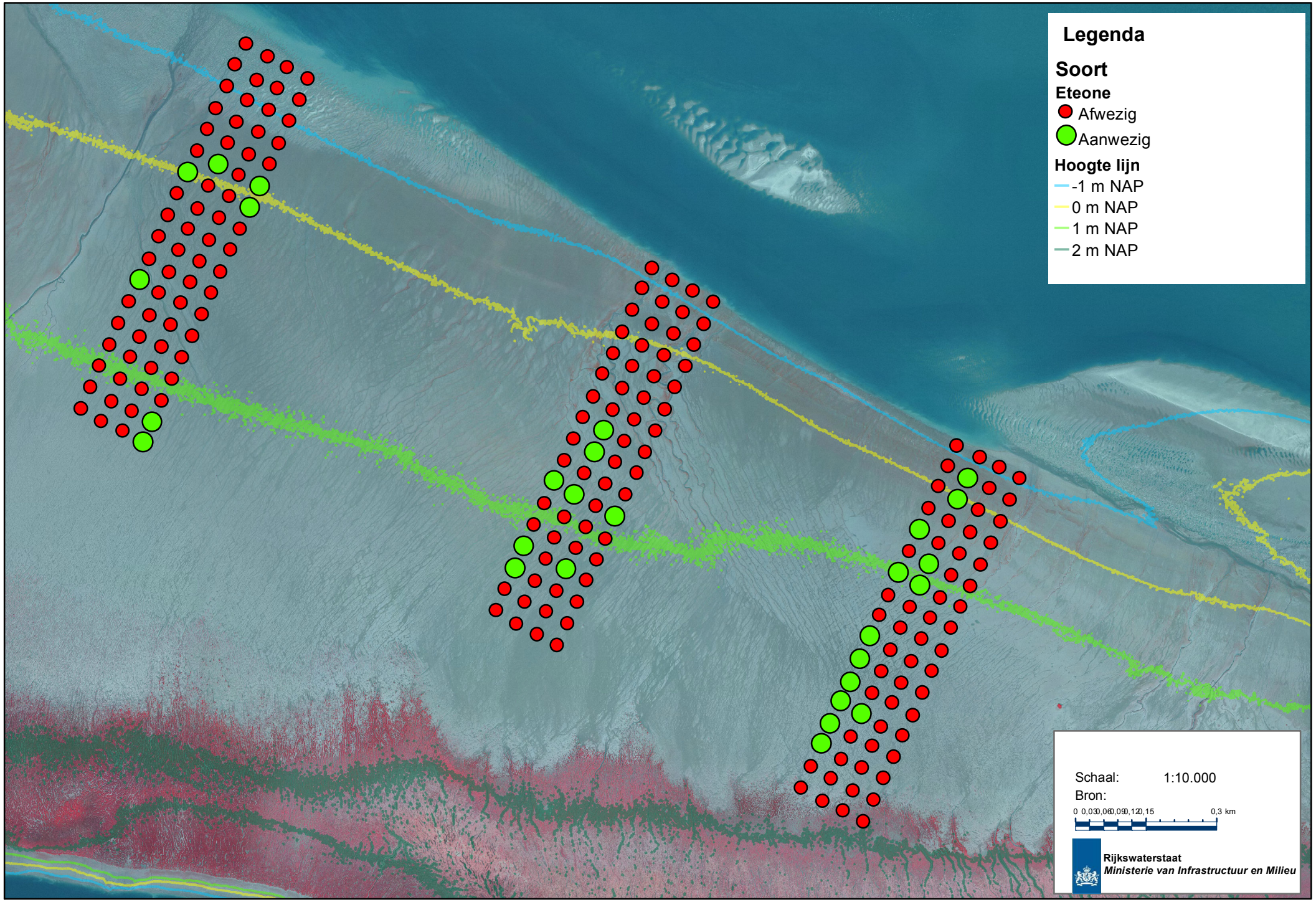

Legenda
Diversiteit
Aantal soorten
0
1 - 3
4 - 6
7 - 9
10 - 11
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

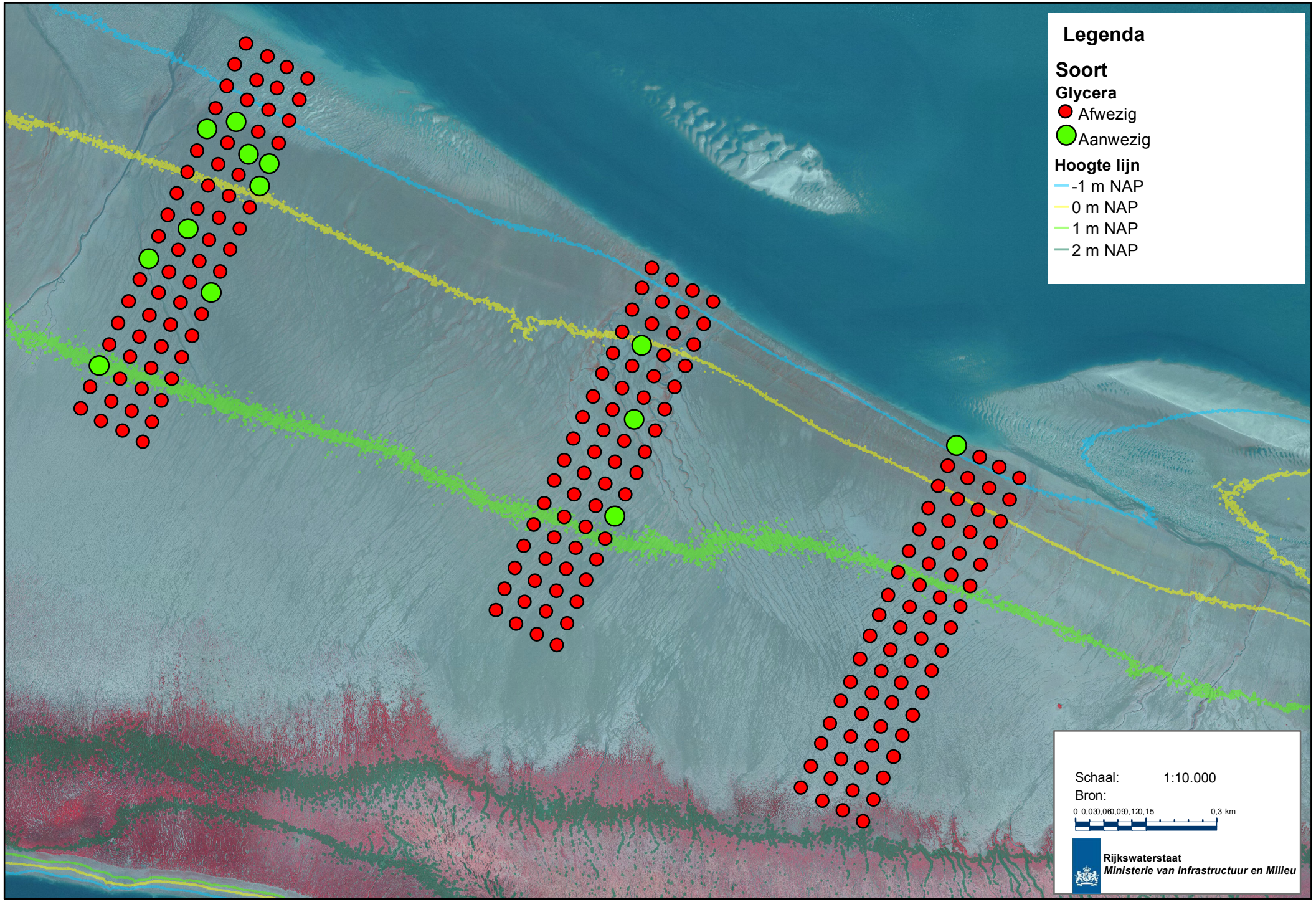

Legenda
Algemeen
Geomorfologische code
P2b megaribbels
P2c Hoog dynamisch vlak
P1a1 Laag dynamisch zand
P1a2 Laag dynamisch slib
S1a Pionier schor
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

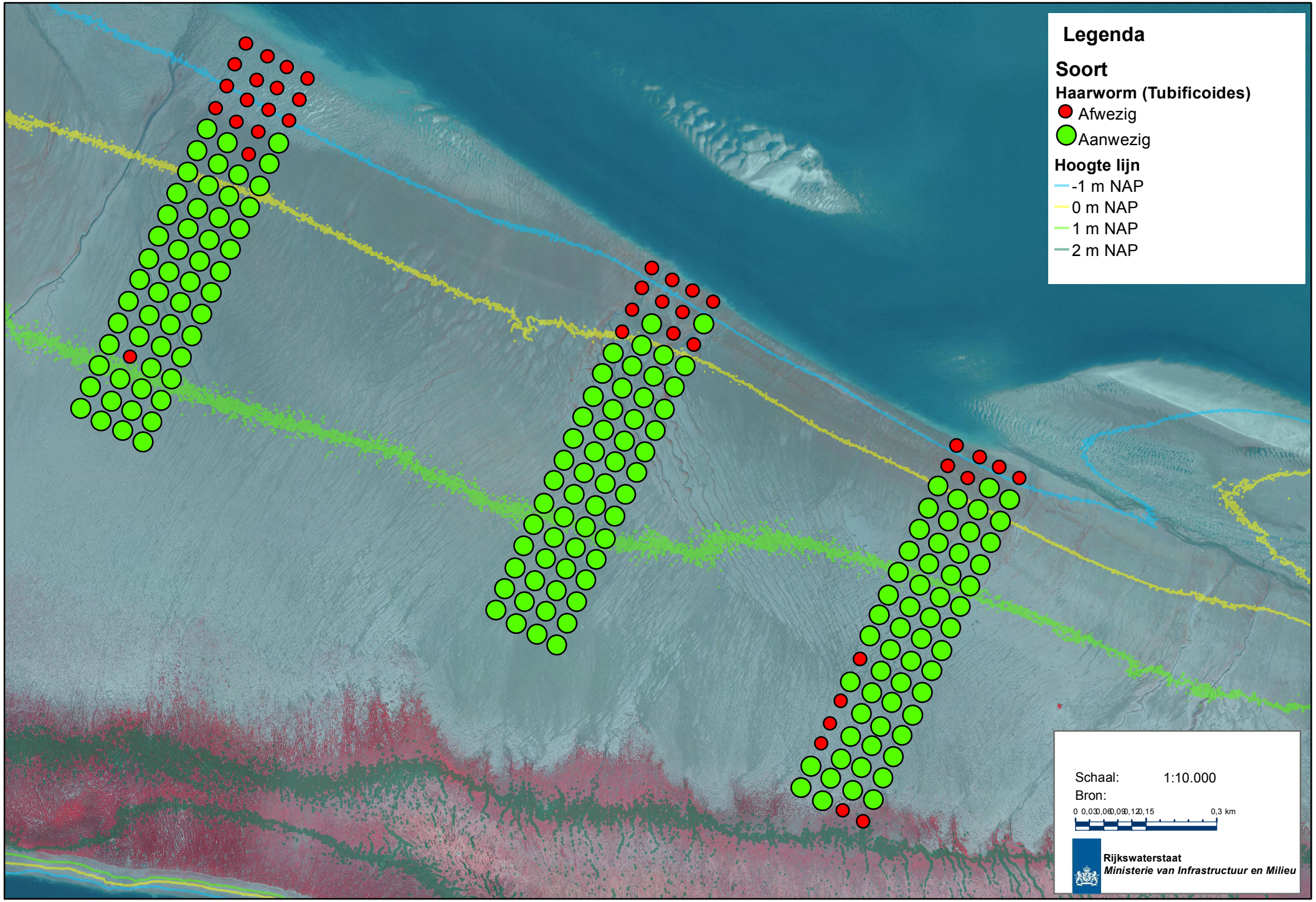

Legenda
Soort
Slijkgarnaal (Corophium)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

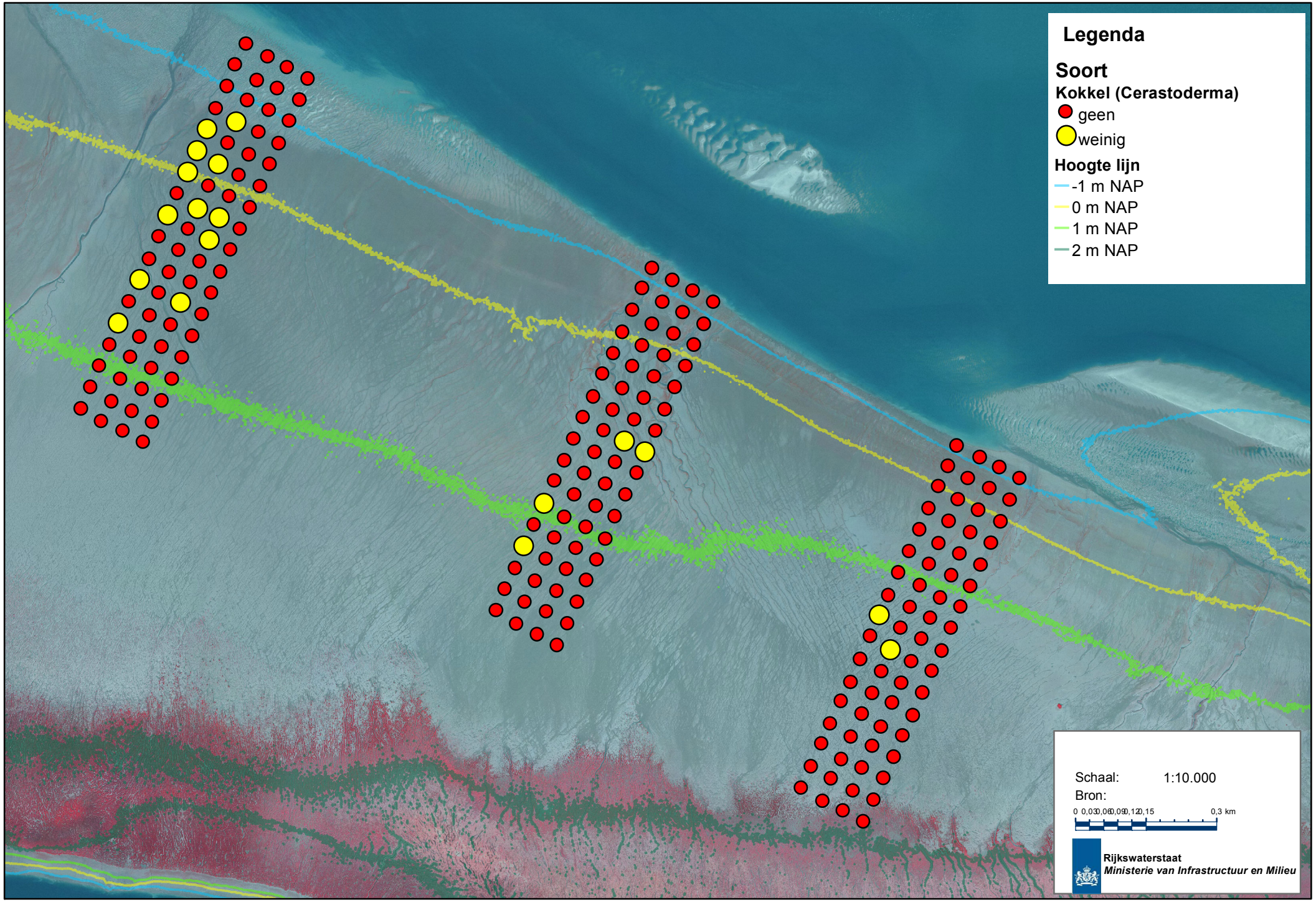

Legenda
Soort
Draadworm (Heteromastus)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

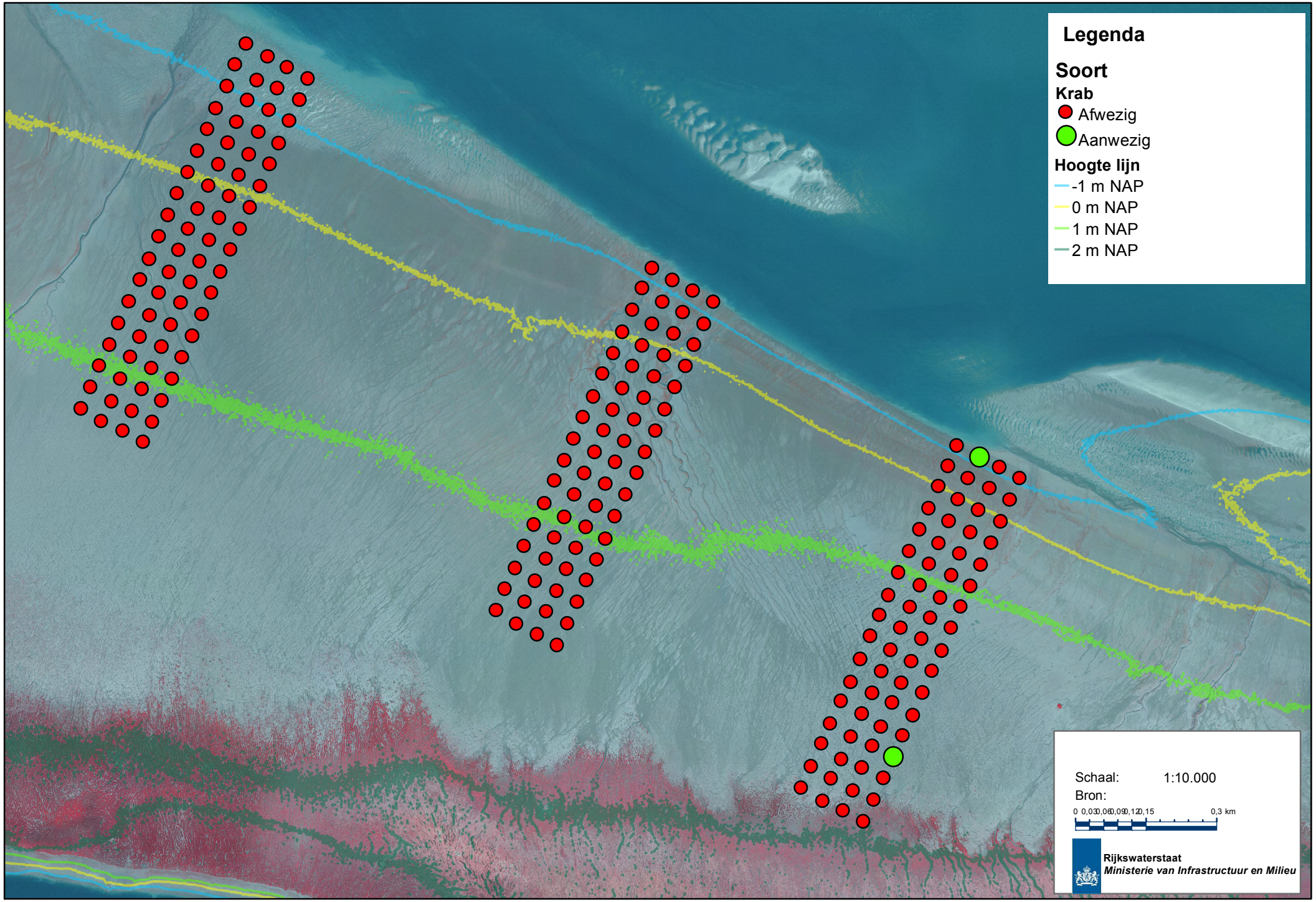

Legenda
Soort
Witte dunschaal (Abra)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

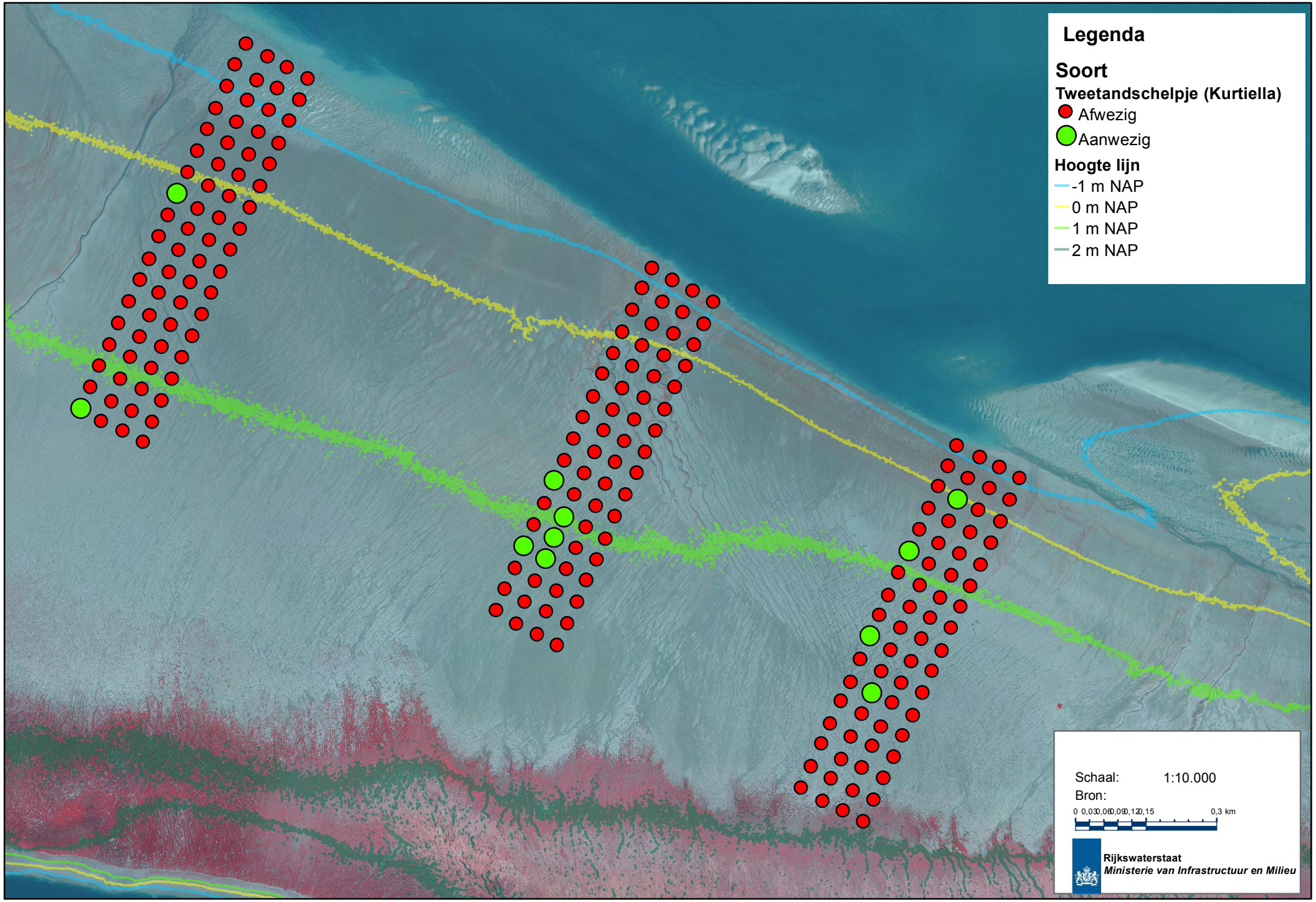

Legenda
Soort
Eteone
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

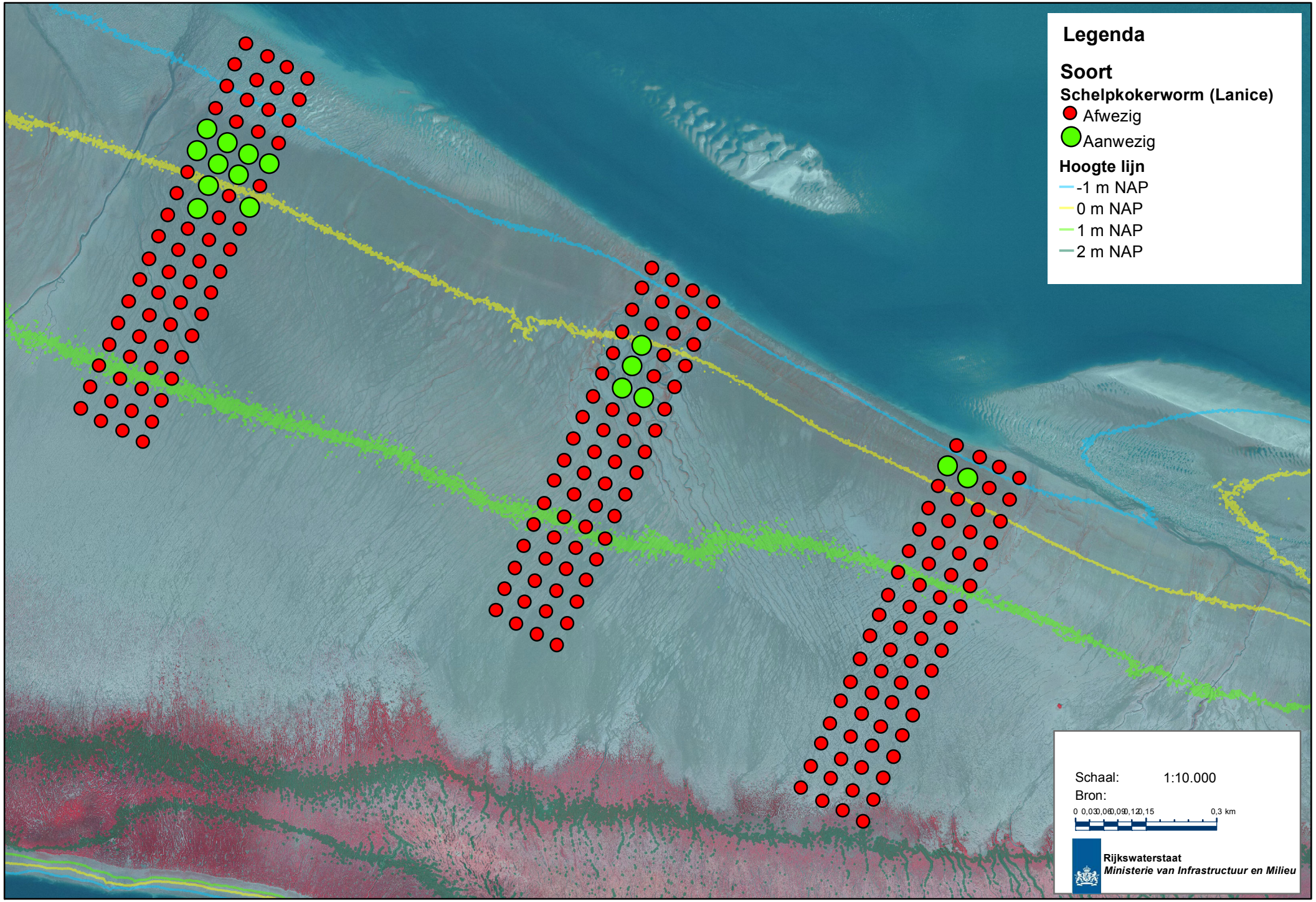

Legenda
Soort
Glycera
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

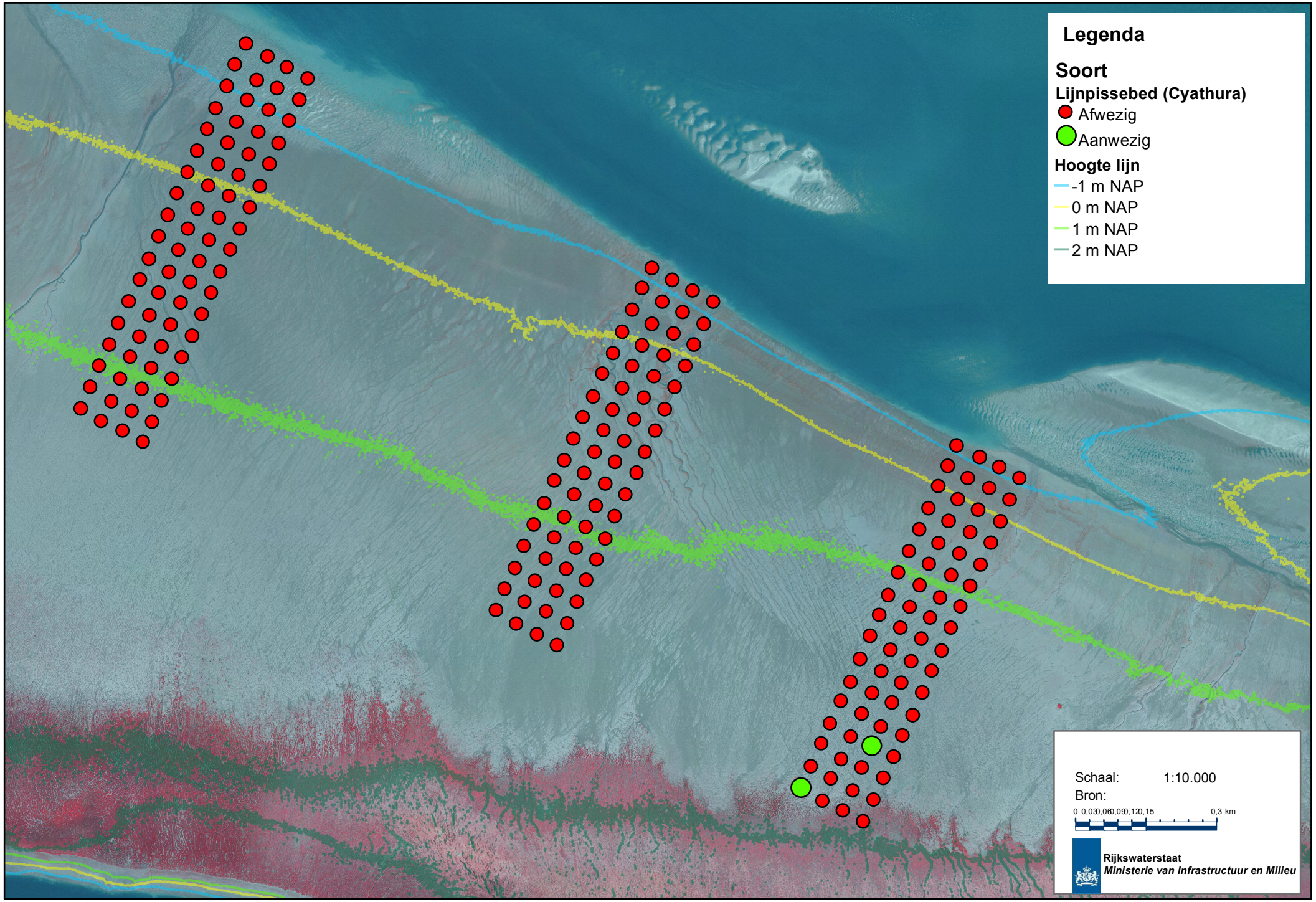

Legenda
Soort
Haarworm (Tubificoides)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

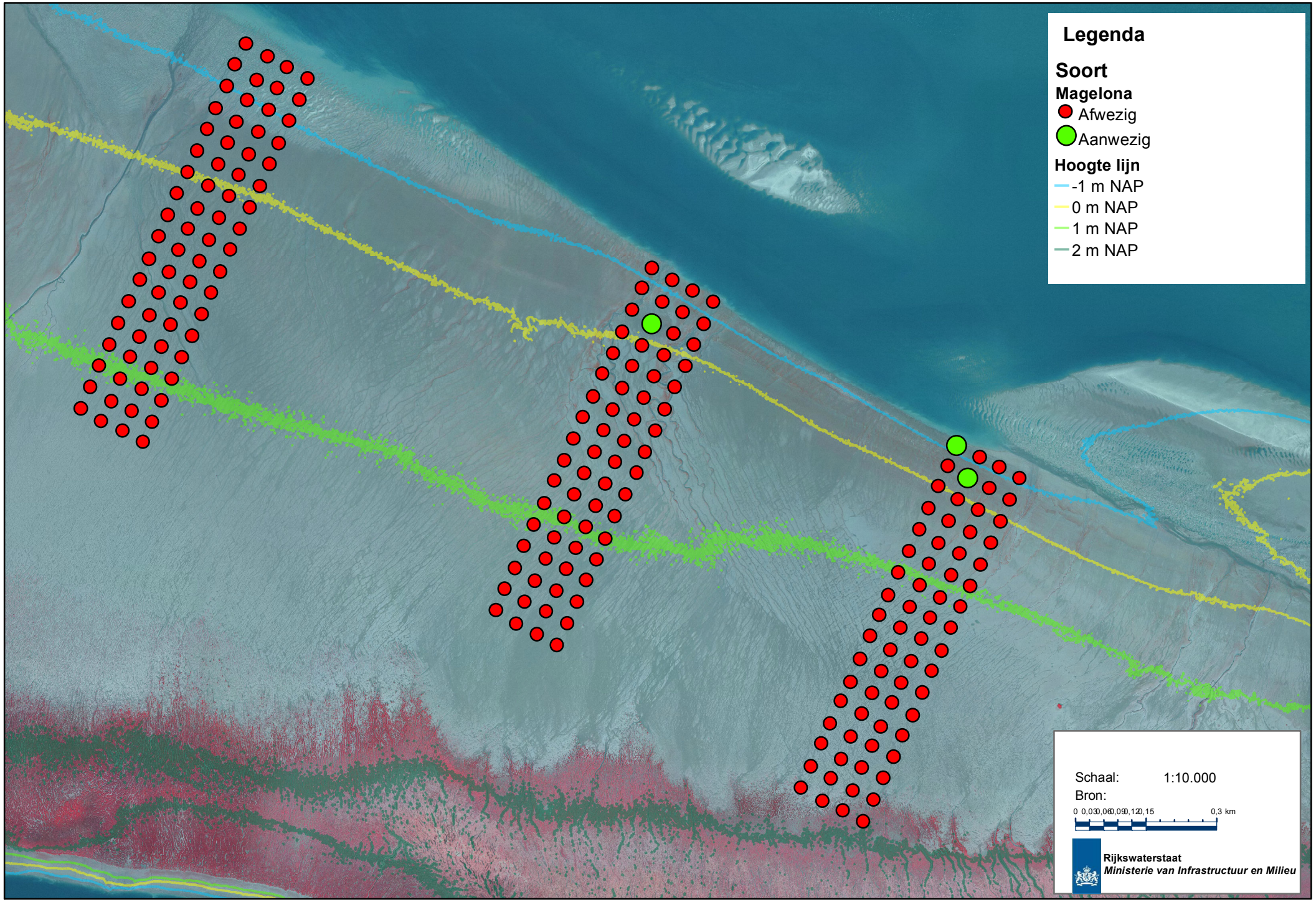

Legenda
Soort
Kokkel (Cerastoderma)
geen
weinig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

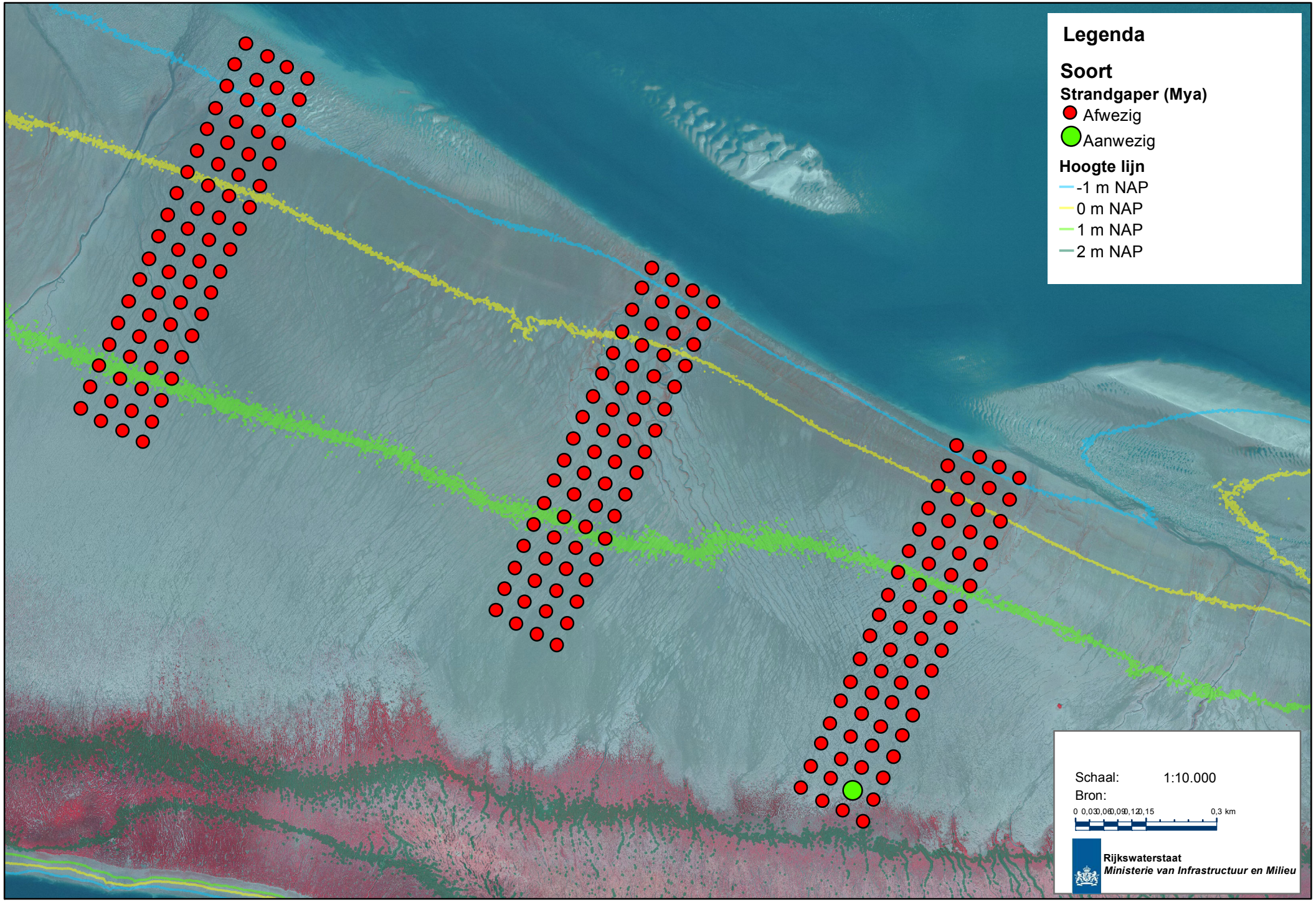

Legenda
Soort
Krab
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

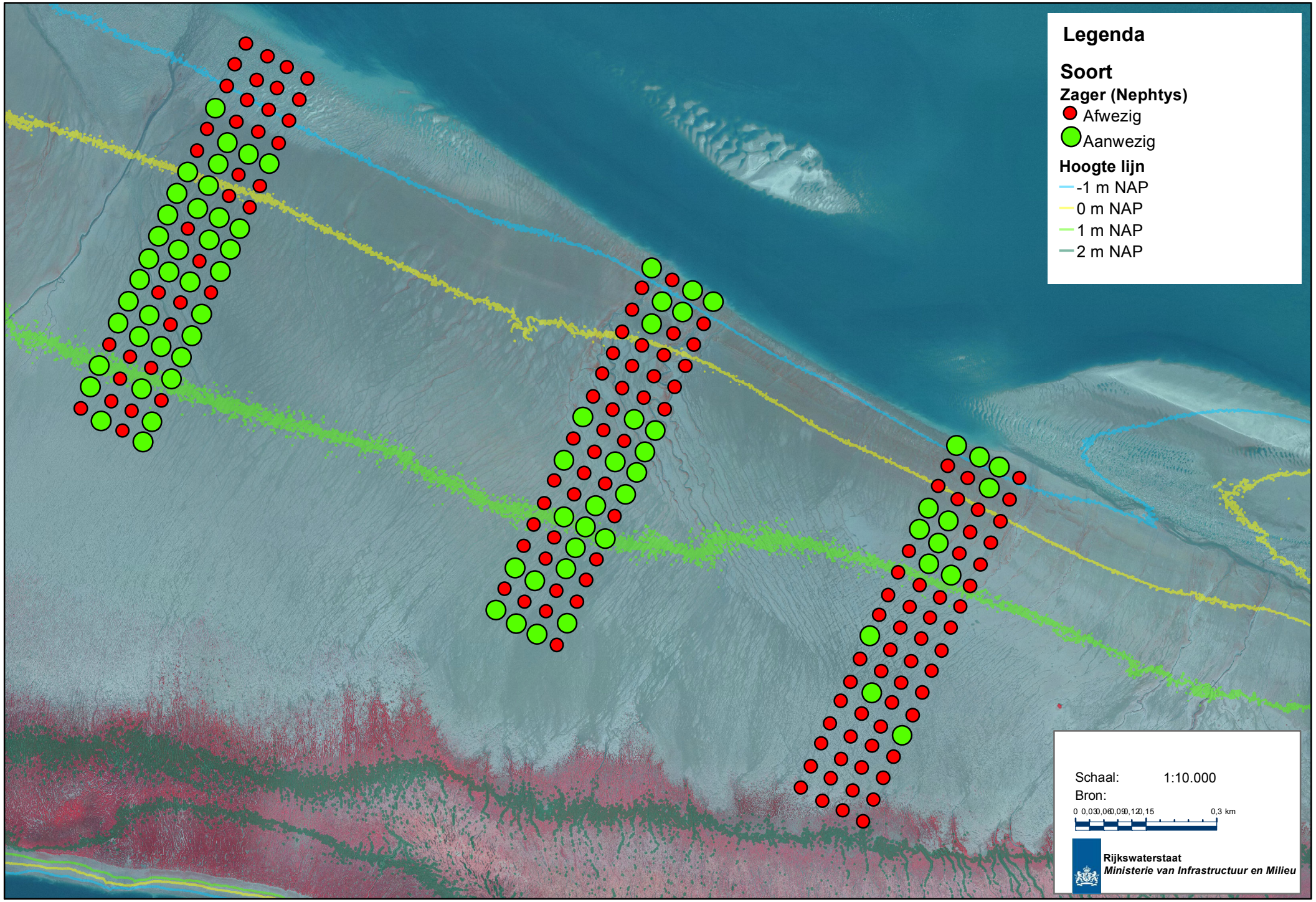

Legenda
Soort
Tweetandschelpje (Kurtiella)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

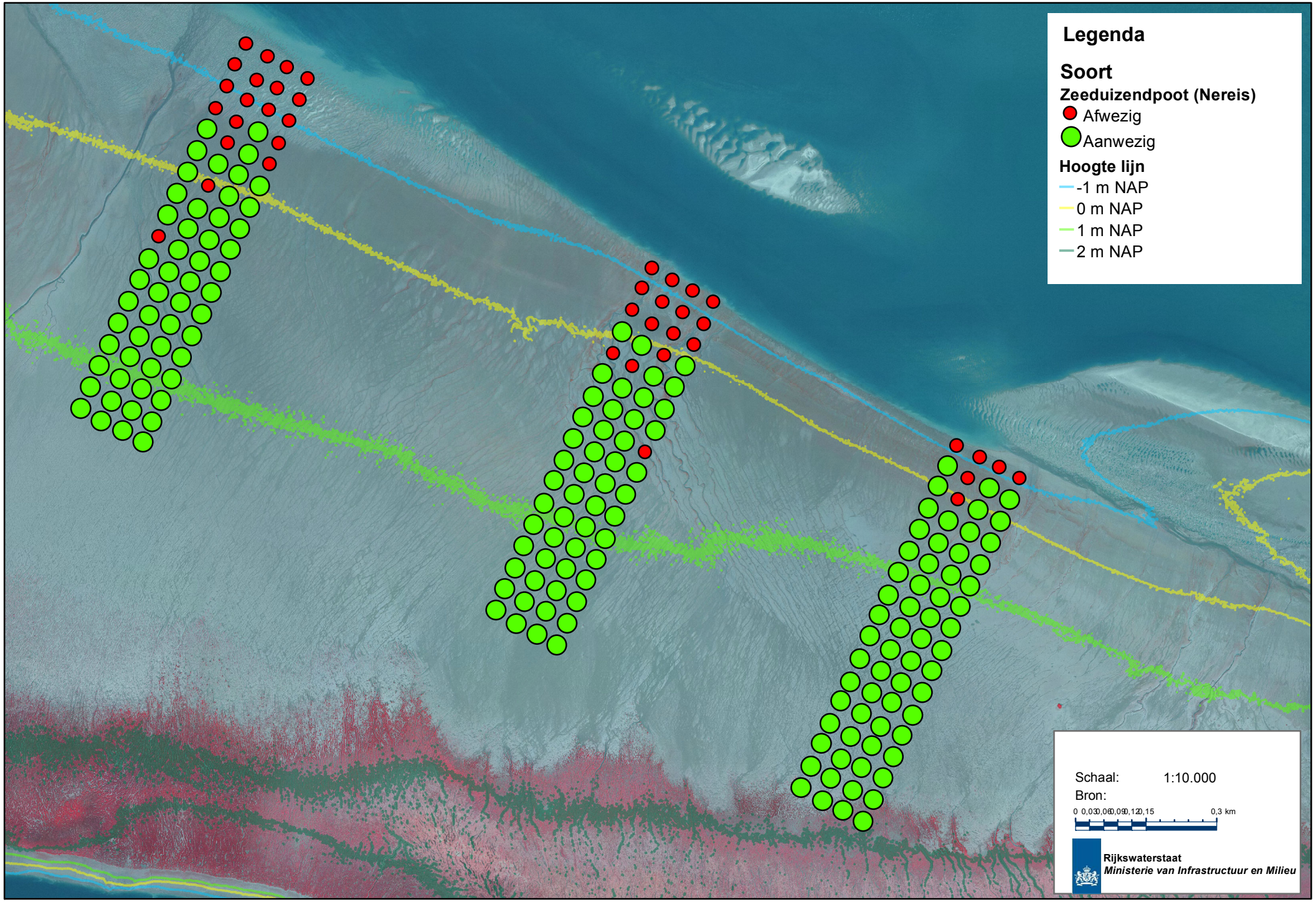

Legenda
Soort
Schelpkokerworm (Lanice)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

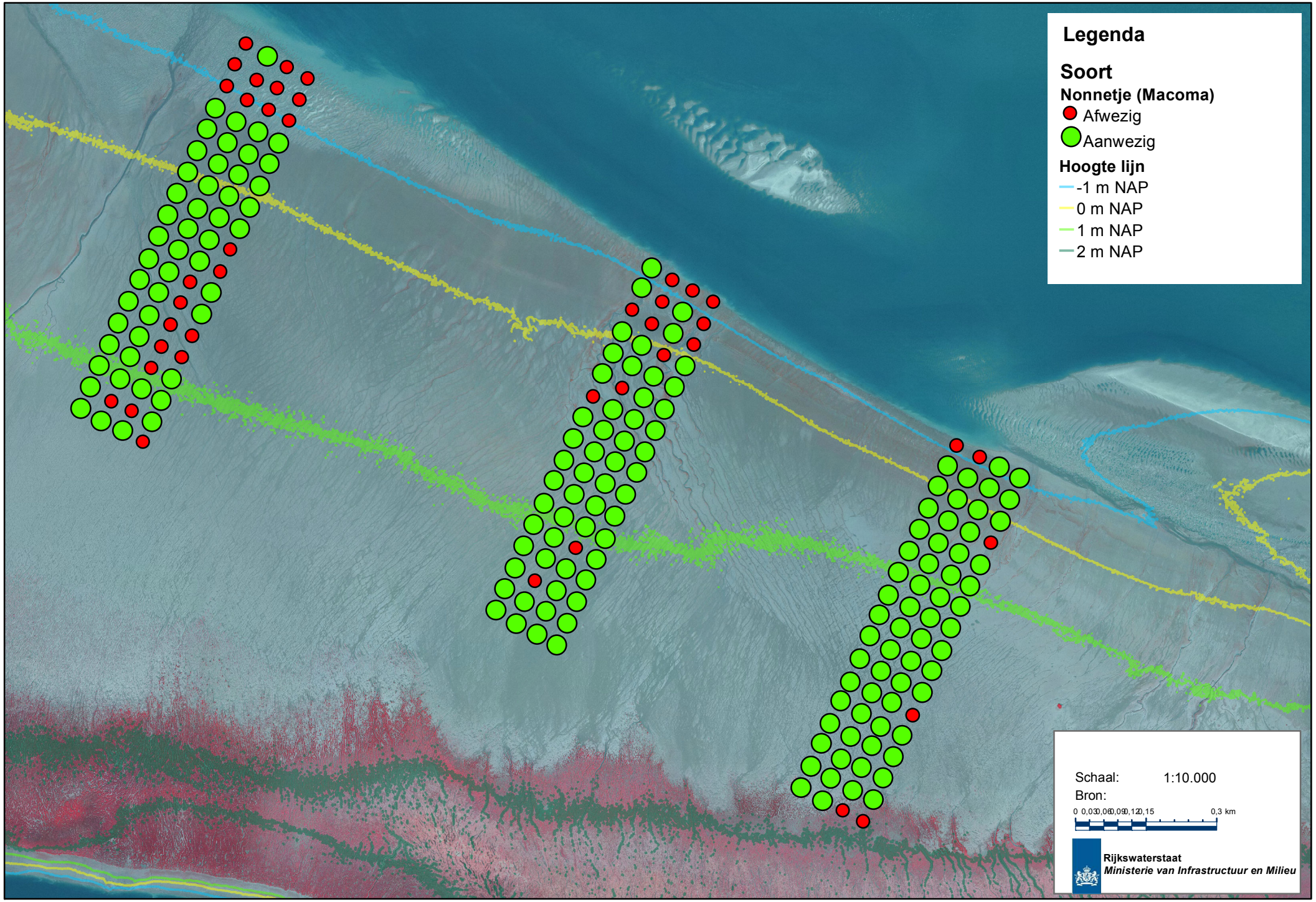

Legenda
Soort
Lijnpissebed (Cyathura)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

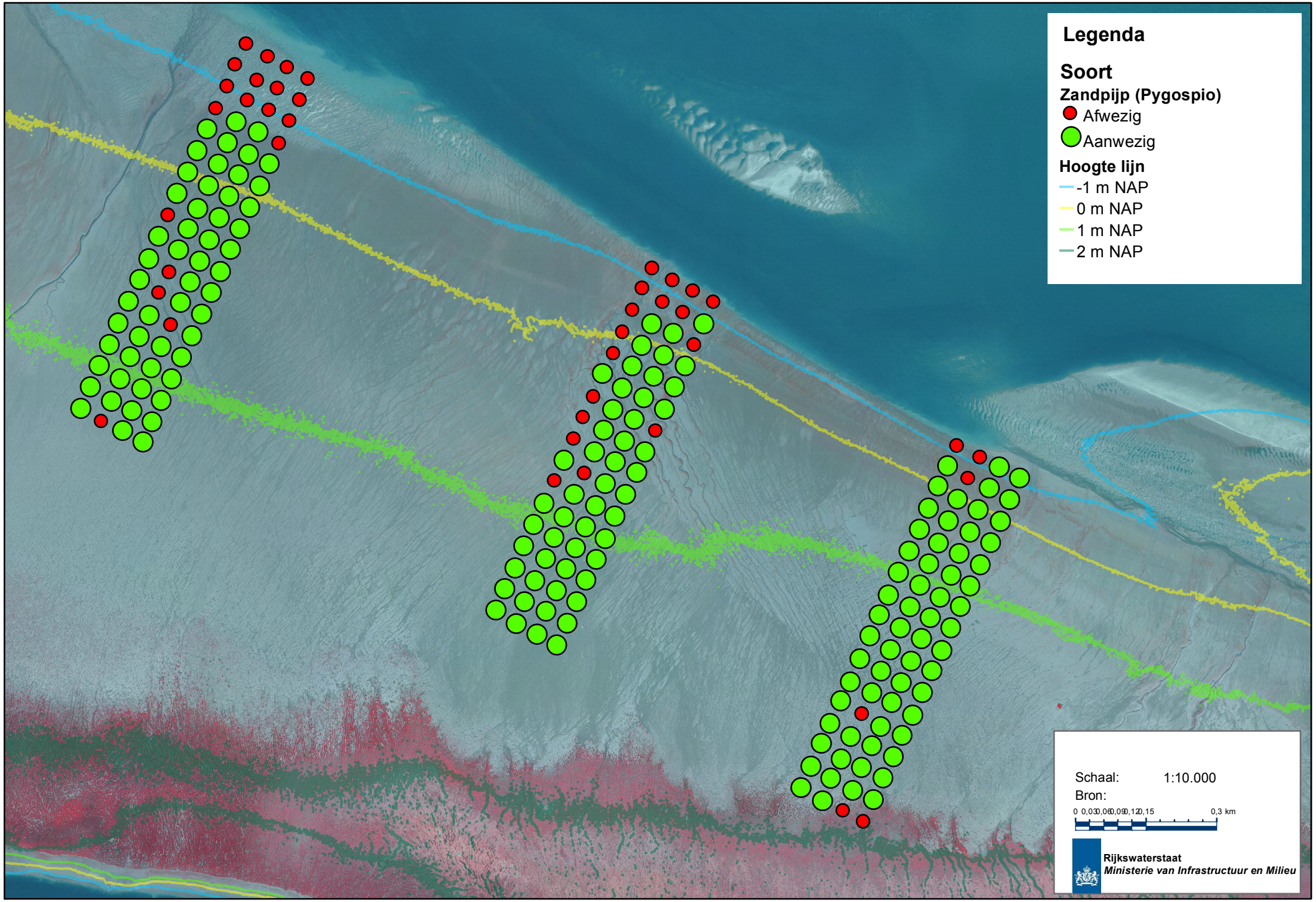

Legenda
Soort
Magelona
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

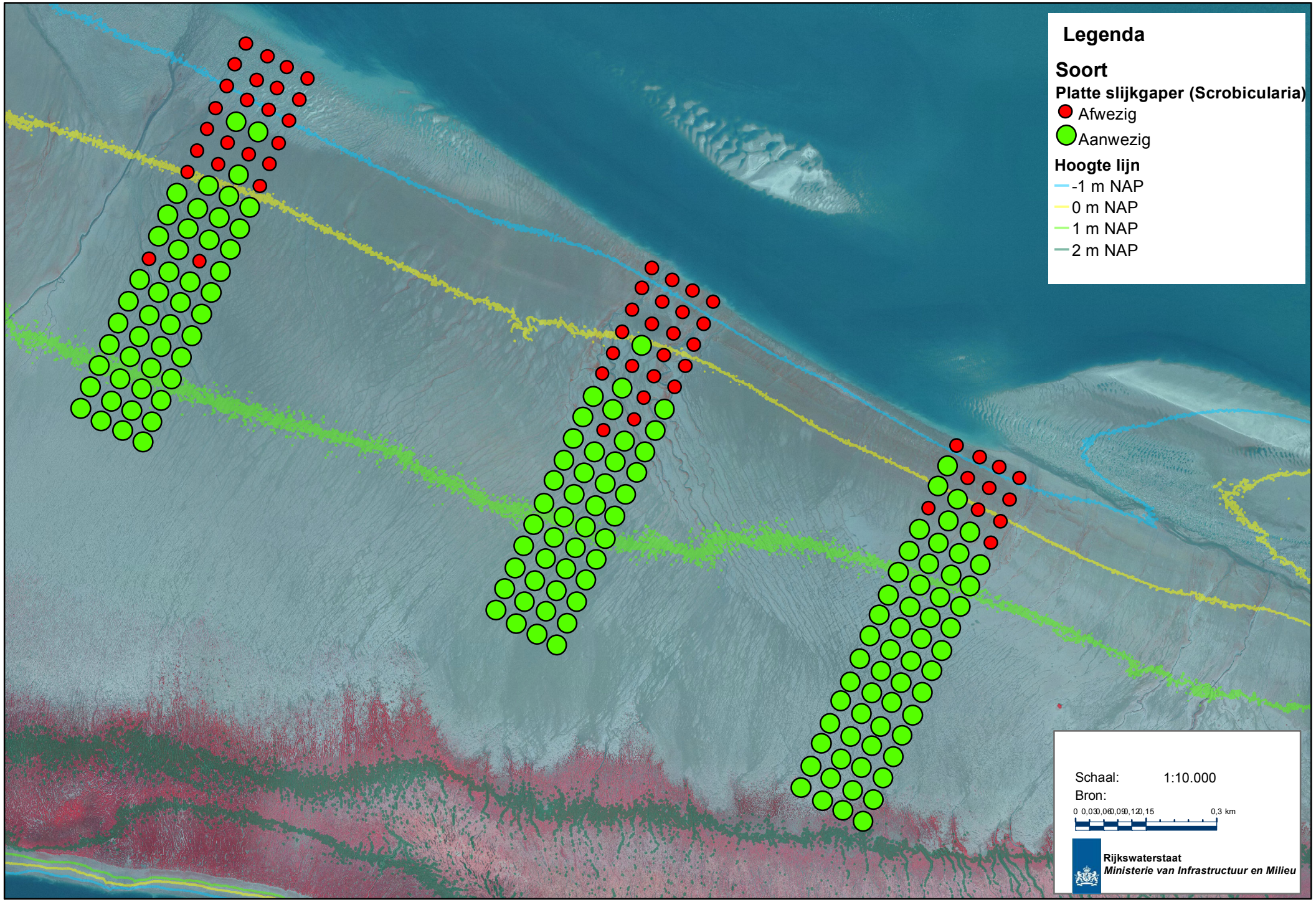

Legenda
Soort
Strandgaper (Mya)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

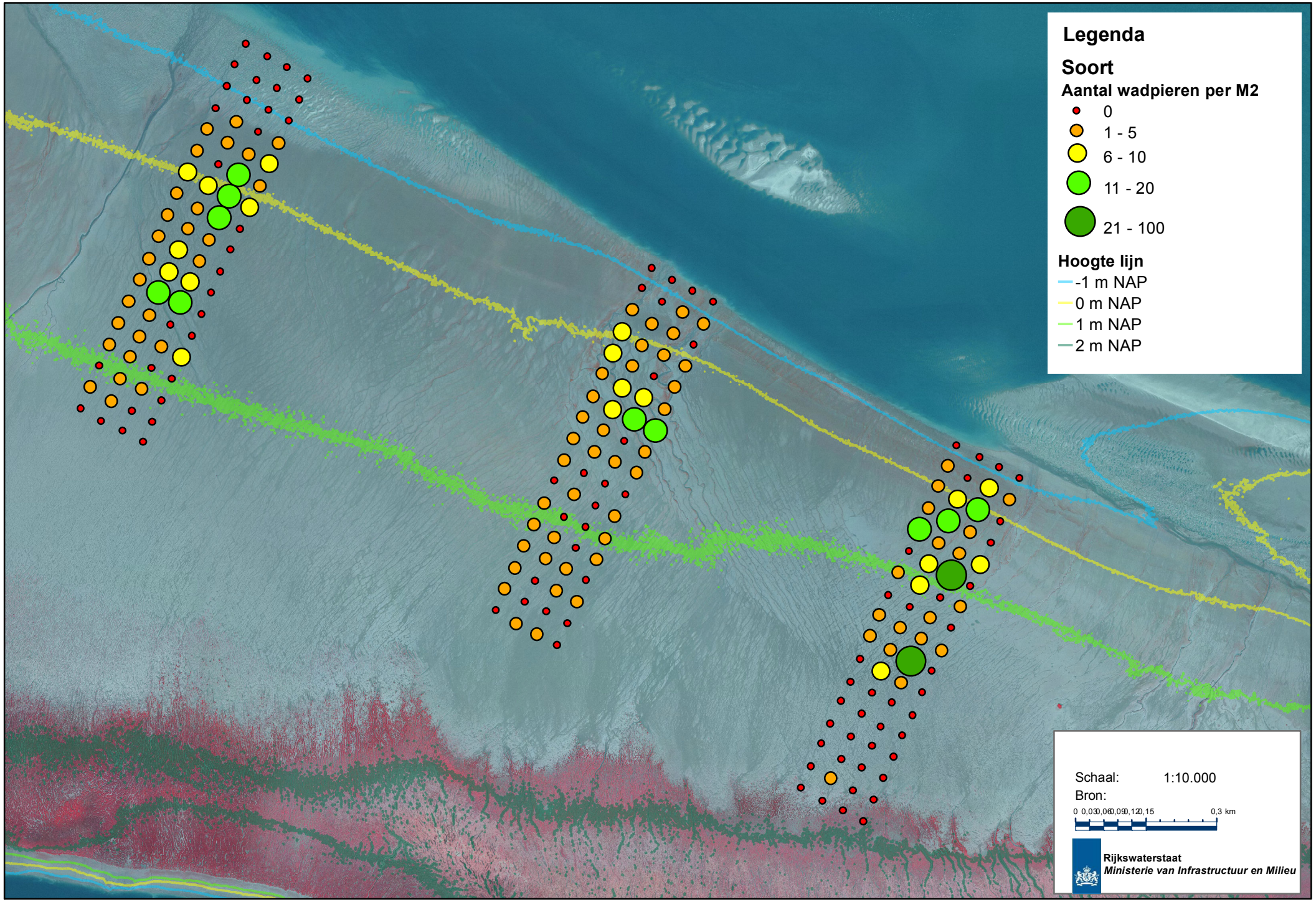

Legenda
Soort
Zager (Nephtys)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

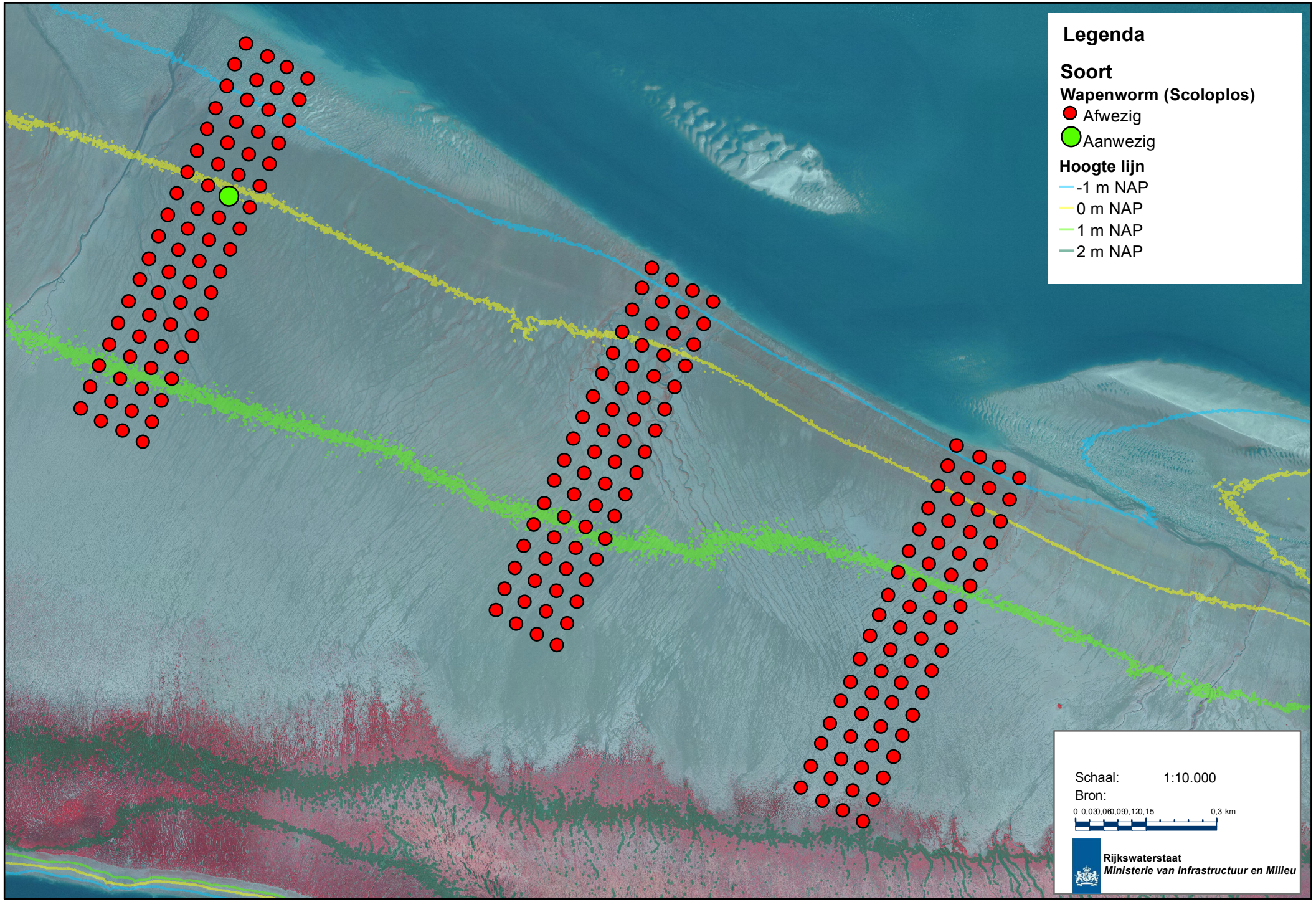

Legenda
Soort
Zeeduizendpoot (Nereis)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu


Legenda
Soort
Nonnetje (Macoma)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

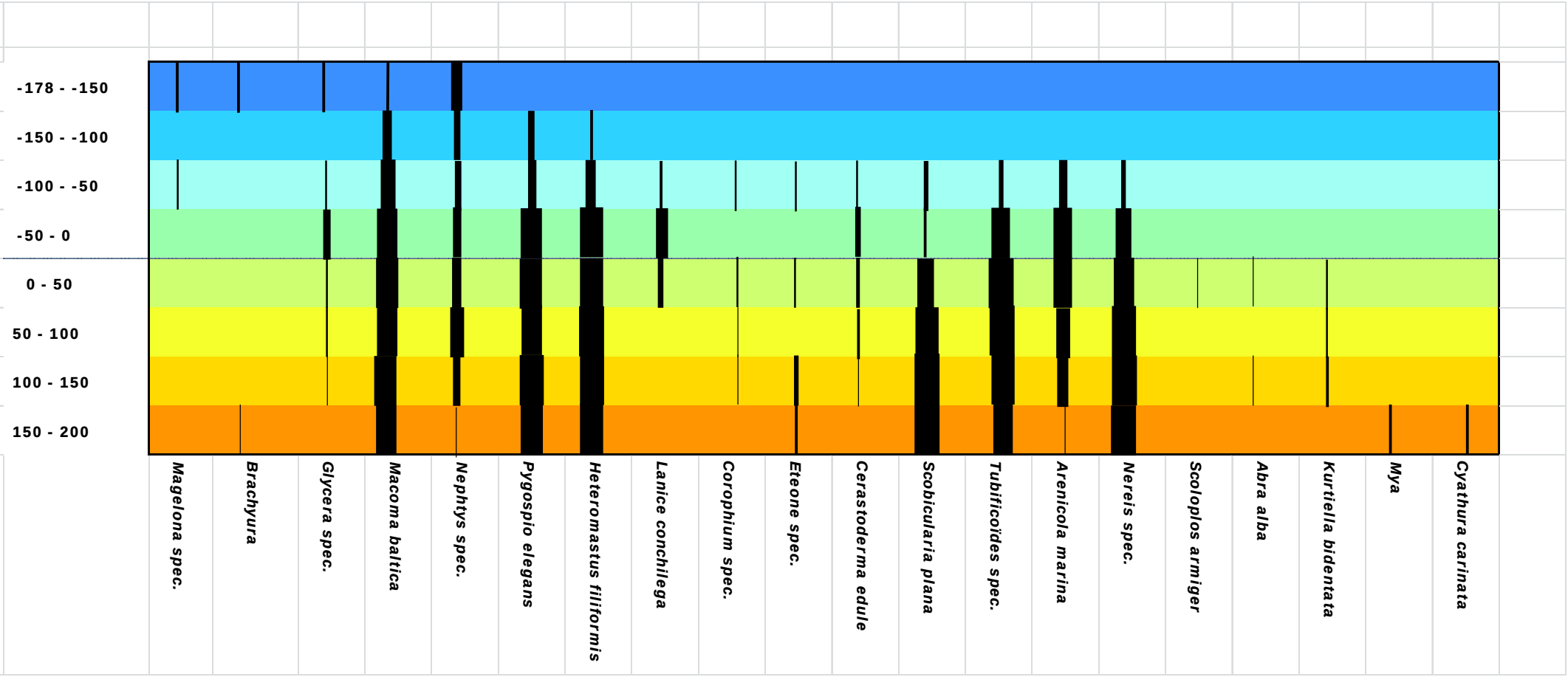

Legenda
Soort
Zandpijp (Pygospio)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu


Legenda
Soort
Platte slijkgaper (Scrobicularia)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu


Legenda
Soort
Aantal wadpieren per M2
0
1 - 5
6 - 10
11 - 20
21 - 100
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu


Legenda
Soort
Wapenworm (Scoloplos)
Afwezig
Aanwezig
Hoogte lijn
-1 m NAP
0 m NAP
1 m NAP
2 m NAP
Schaal: 1:10.000
Bron:
0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Het voorkomen van soorten in de verschillende hoogtezones.



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Werkgroep Flexibel Storten

Rijkswaterstaat Zee en Delta

Poelendaelesingel 18
4335 JA Middelburg
Postadres: Postbus 556 3000 AN Rotterdam
T (0118) 62 20 00
F 0118 - 62 2464

Contactpersoon
ir. M. Schrijver

T +316 201 371 93
marco.schrijver@rws.nl

Datum
13-07-2017

Bijlage(n)
-

memo

Toelichting op de resultaten toetsing criterium sedimentatie/erosie plaathoogtes

Geachte ,

In deze memo wordt een toelichting gegeven op de resultaten van de van de toetsing van de kwaliteitsparameter: ongewenste slik/plaat hoogteverandering.

Het uitgangspunt is dat meetlocaties die in de 2e kwartaalrapportage van het betreffende jaar voldoen aan het criterium (groen) geen toelichting hoeven. Voor de meetlocaties die niet aan het criterium voldoen (rood) is per plaatrand een overzicht opgenomen met onderliggende gegevens afkomstig uit de datarapportage.

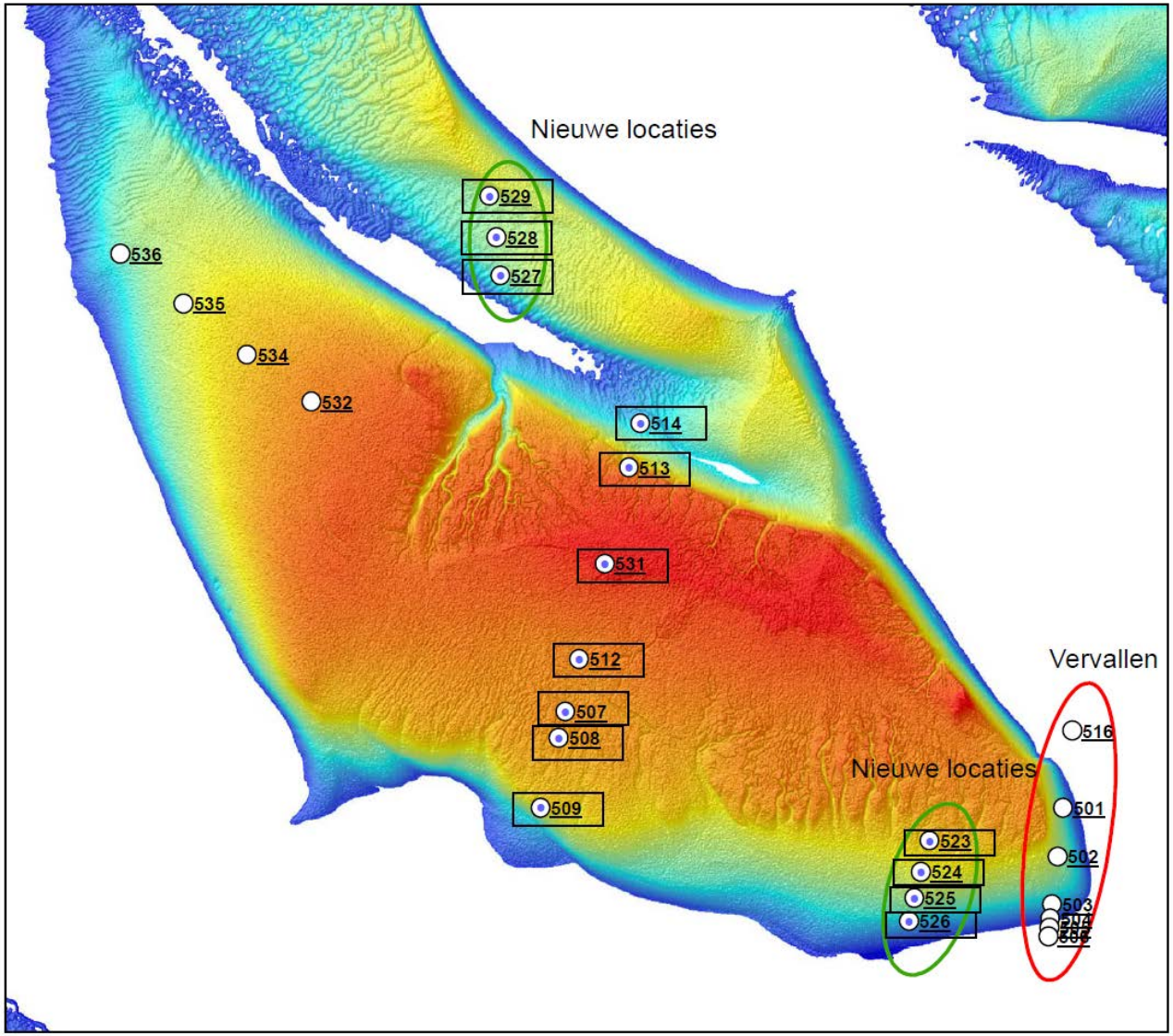
Omdat de toetsing van het 2016 later dan normaal is gedaan, is voor deze toetsing uitgegaan van de datarapportages van het 1e kwartaal van 2017 i.p.v. de datarapportages van het 2e kwartaal van 2016.

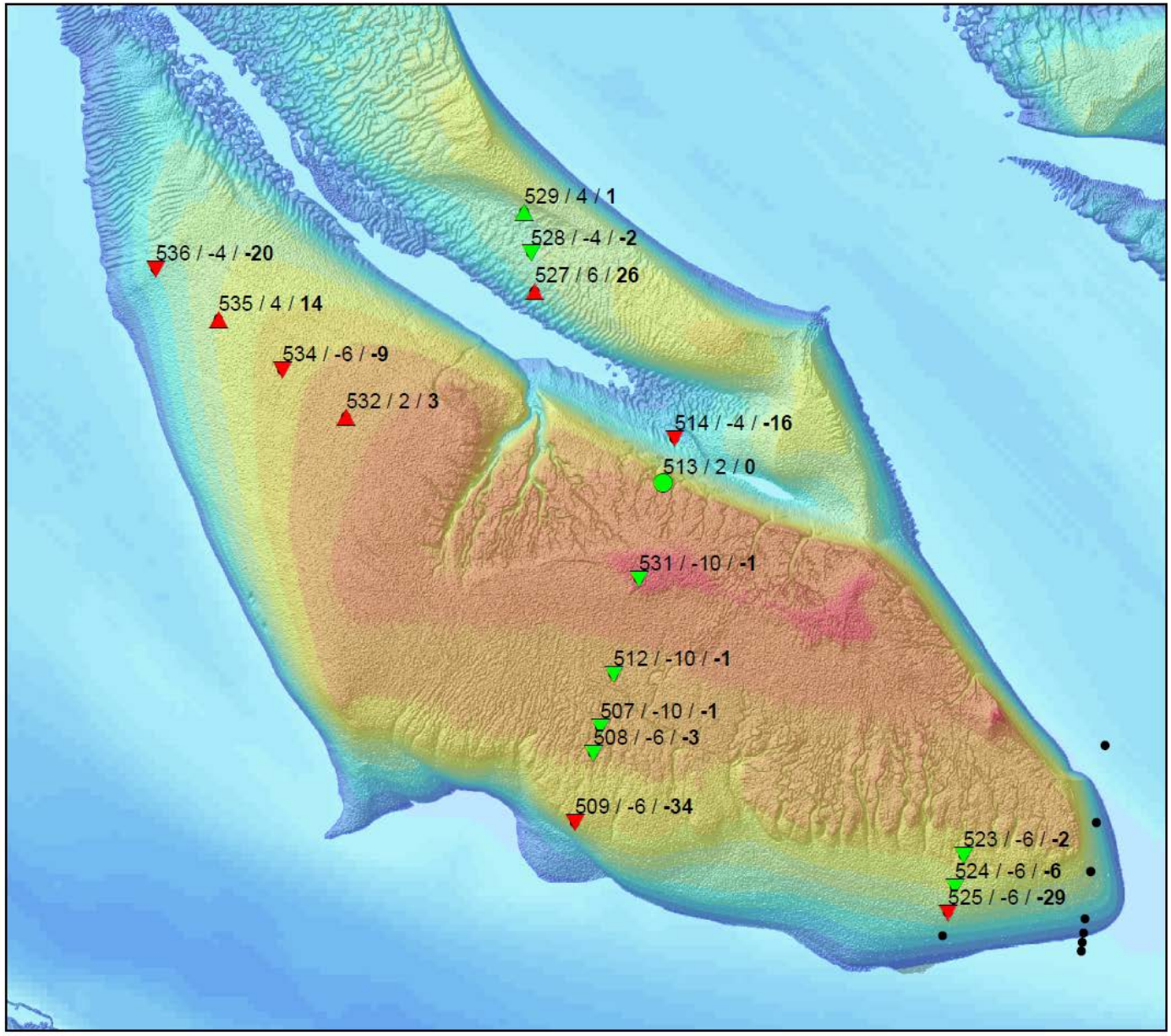
Toelichting op de methodiek

Voor ieder meetpunt is op basis van zijn droogvalduur een maximale hoogteverandering bepaald waarmee de trend mag veranderen. De berekende trendwaarde per jaar is de richtingscoëfficiënt van het voortschrijdend jaargemiddelde. Het voortschrijdend jaargemiddelde van een meetpunt is de gemiddelde hoogte van de hoogtes bepaald in de laatste kwartalen. Is dus een meetpunt in een kwartaal niet bepaald, dan is dit niet meegenomen in de middeling. Omdat niet alle metingen op vaste data worden uitgevoerd, wordt de richtingscoëfficiënt altijd teruggerekend naar een periode van 365 dagen. Tot 2015 werden de hoogtes 4 maal per jaar opgenomen, vanaf 2015 wordt dit nog 2 maal per jaar gedaan.

Plaat van Walsoorden

Als gevolg van veranderingen van de plaat zijn meetpunten vervallen en zijn nieuwe locaties toegevoegd in de 2e helft van 2016:



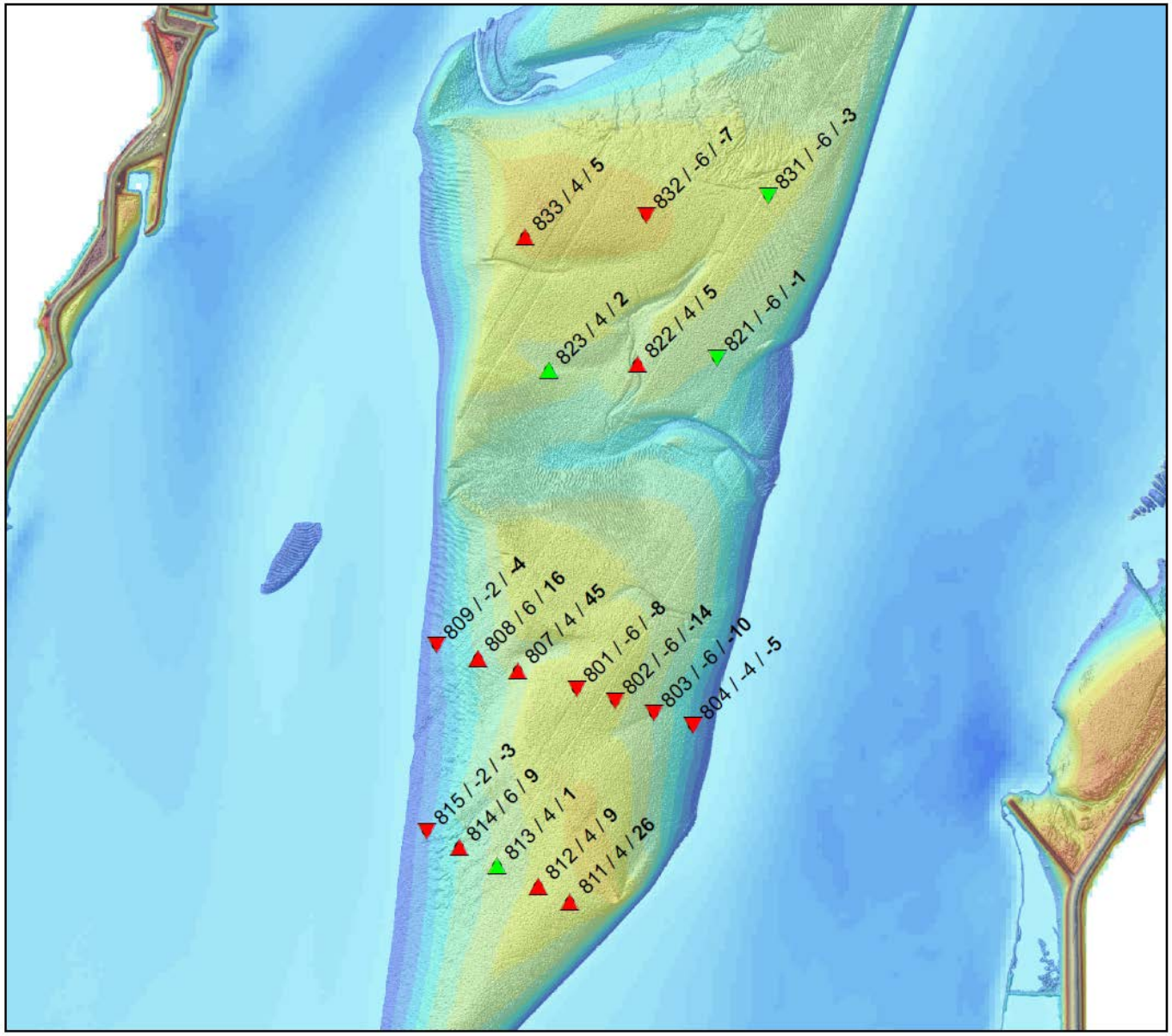

529 / 4 / 1
528 / -4 / -2
536 / -4 / -20
527 / 6 / 26
535 / 4 / 14
534 / -6 / -9
532 / 2 / 3
514 / -4 / -16
513 / 2 / 0
531 / -10 / -1
512 / -10 / -1
507 / -10 / -1
508 / -6 / -3
509 / -6 / -34
523 / -6 / -2
524 / -6 / -6
525 / -6 / -29

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
509	-6	-34	Hoogdynamisch plaat, vlak P2c	Sinds november 2014 zeer sterk geërodeerd.	Geen meting uitgevoerd in 2016	Ligt langs de laagwaterlijn oostelijk van de plaatval (juli 2014). Zand van deze locatie is getransporteerd naar de plaatval in westelijke richting	Zie RTK raai 2560, hierin is de erosie van de plaatrand duidelijk zichtbaar. Uit de profielen afkomstig van multibeammetingen van de plaatval is te zien dat de erosiesnelheid aan het afnemen is.
514	-4	-16	Hoogdynamisch gegolfd, P2a	Vanaf 2004 tot 2014 geërodeerd. Sindsdien stabiel in hoogte, maar wel (mega)ribbels	Geen meting uitgevoerd in 2016	Ligt aan het uiteinde van de vloedschaar.	Zie RTK raai 2560 en de singlebeam lodingen. Hieruit volgt dat er geen grote veranderingen zijn opgetreden.
525	-6	-29	Sinds september 2016 nog maar 2x gemeten. Hieruit kunnen geen conclusies worden getrokken.				
527	+6	+26	Sinds september 2016 nog maar 2x gemeten. Hieruit kunnen geen conclusies worden getrokken.				
532	+2	+3	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds 2009 in hoogte aan het toenemen.	Uit de meting van mei 2016 (MP04) komen geen significante verandering t.o.v. de T0-situatie.	Punt ligt midden op de plaat en verandert niet van geomorfologische eenheid.	Zie RTK raai 2555 en de sb-raai dwa+0000. Hieruit volgt dat er geen grote veranderingen zijn opgetreden.
534	-6	-9	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds 2009 in hoogte aan het toenemen.	Uit de meting van mei 2016 (MP03) komen geen significante verandering t.o.v. de T0-situatie.	Punt ligt midden op de plaat en verandert niet van geomorfologische eenheid.	Zie RTK raai 2555 en de de sb-raai dwa+0000. Hieruit volgt dat er geen grote veranderingen zijn opgetreden.

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
535	4	14	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	In de periode 2014-2016 stabiel in hoogte, sinds 2016 weer aan het ophogen.	Uit de meting van mei 2016 (MP03) komen geen significante verandering t.o.v. de T0-situatie.	Punt ligt net achter de rand van de zone waar zand van de stortingen waarneembaar is. Dit zand beweegt langzaam de plaat op, hetgeen de hoogteontwikkeling verklaart.	Zie RTK raai 2555 en de de sb-raai dwa+0000. De zandmassa van de stortingen loopt de plaat op, ter hoogte van het punt (223 m t.o.v. nulpunt) is een geringe ophoging zichtbaar.
536	-4	-20	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Het punt sedimenteert geleidelijk vanaf 2009. Vanaf 2014 is een versnelling te zien. Laatste meetpunt ligt lager a.g.v. zandgolven.	Uit de meting van mei 2016 (MP02) volgt dat de stroomsnelheid in de vloed en in de eb weer gelijk is aan die van de T0-situatie.	Punt ligt in de zone waar zand van de stortingen waarneembaar is. Dit zand beweegt langzaam de plaat op, hetgeen de hoogteontwikkeling verklaart.	RTK raai 2555 en de de sb-raai dwa+0000 laten sedimentatie op de plaatpunt zien.

De stroomsnelheidsmetingen op meetpunt PVW_MP0102 van 2011 en zeker die van 2014 geven een significante daling te zien t.o.v. de T0-situatie. De meting van 2016 is echter weer gelijk aan die van 2009. Dit wijs erop dat het effect (luwte creëren in de richting van de plaat) van het onderwaterduin verdwenen is.

Rug van Baarland



Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
801	-6	-8	Hoogdynamisch gegolfd, P2a	Vanaf juni 2006 aan het ophogen. Sinds oktober 2015 aan het verlagen.	-	Het punt is vanaf 2010 afwisselend hoogdynamisch golvend en laagdynamisch golvend. Het punt ligt midden op de plaat. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.
802	-6	-14	Hoogdynamisch gegolfd, P2a	Vanaf juni 2006 aan het ophogen. Sinds oktober 2012 aan het verlagen.	-	Het punt is vanaf 2010 laagdynamisch, vanaf 2e kwartaal hoogdynamisch. Het punt ligt oostelijk op de plaat. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.

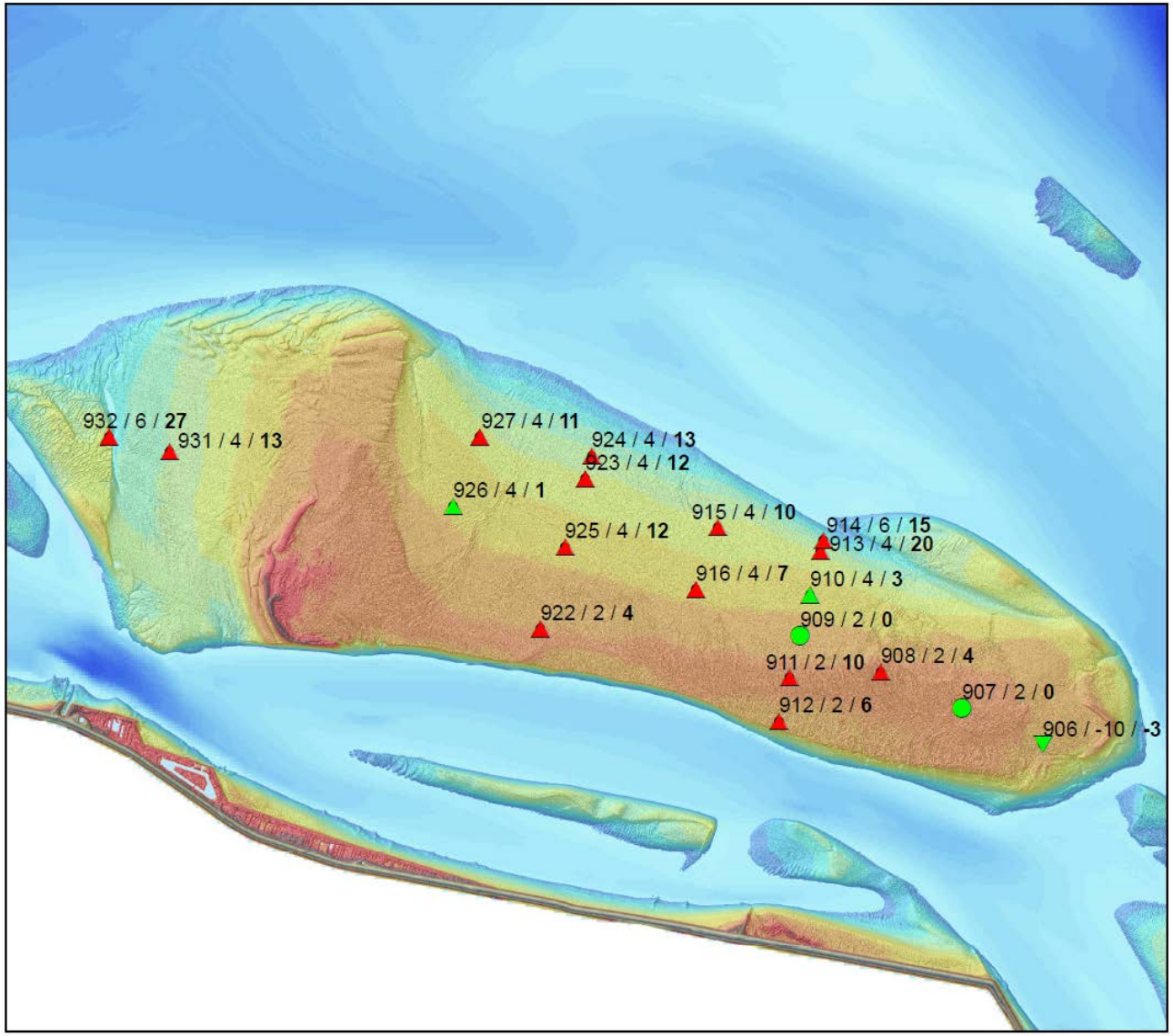
Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
803	-6	-10	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Eroderend sinds 2010. Vanaf oktober 2013 afwisselend erosie en sedimentatie.	-	Het punt is vanaf 2008 laagdynamisch vlak (P1a1). Het punt ligt oostelijk op de plaat. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.
804	-4	-5	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Erosief sinds 2000.	-	Het punt is vanaf 2008 hoogdynamisch, Het punt ligt oostelijk op de plaat. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.
807	+4	+45	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Vanaf september 2011 aan het ophogen.	-	Punt ligt midden op de plaat, deze is geleidelijk aan het ophogen in het westelijk deel.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.
808	+6	+16	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Het punt was aan het eroderen, maar vanaf maar 2016 weer aan het ophogen		Punt ligt op het westelijke deel van de plaat, op het deel tussen erosie (diepe deel) en uitbouw van de plaatrand. Deze kantelzone ligt rond NAP -0,3 meter.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
809	-2	-4	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Erodeert sinds 2012.	-	Is sinds begin 2014 laagdynamisch. Ligt in het westelijke deel op het eroderende diepere gedeeldte.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.
811	+4	+26	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Sedimenteert sinds 2009	-	Was tot maart 2012 laagdynamisch (P1a1). Sindsdien hoogdynamisch (P2c). Het punt ligt in een zone die in zijn geheel ophoogt.	Zie de sb-raaien zmk+4600 en zmk+4800 en de RTK-raai 2410.
812	+4	+9	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sedimenteert sinds 2012	-	Punt is sinds 2008 laagdynamisch (P1a1). Het punt ligt in een zone die in zijn geheel ophoogt.	Zie de sb-raaien zmk+4600 en zmk+4800 en de RTK-raai 2410.
814	+6	+9	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Erosief tot eind 2015. Daarna aan het ophogen.	-	Was laagdynamisch zand tot 2015. Is daarna slibrijker geworden.	Zie de sb-raaien zmk+4600 en zmk+4800 en de RTK-raai 2410.
815	-2	-3	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Afwisselend sedimentatie en erosie. Geen duidelijke trend te bepalen	-	Punt ligt op de laagwaterlijn (NAP -150 cm), is overwegend laagdynamisch zand. Deze zone van de plaat is geleidelijk aan het ophogen.	Zie de sb-raaien zmk+4600. zmk+4800 en de RTK-raai 2410.

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
822	+4	+5	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Neemt in hoogte toe sinds september 2014, na erosie ontstaan door de passage van een geul.	-	Sinds 2008 laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Zie de sb-raai zmk+02800 en de RTK-raai 2415.
832	-6	-7	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Erodeert sinds 2010.	-	Sinds 2008 laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Zie de RTK-raai 2435
833	+4	+5	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Erodeert tot maart 2014. Sinds maart 2016 licht aan het ophogen.	-	Vanaf 2009 tot 2014 hoogdynamisch. Daarna afwisselend hoog- en laagdynamisch	Zie de RTK-raai 2435 en de sb-raai zmk+2600

Sinds 2012 zijn geen plaatrandstortingen uitgevoerd bij de Rug van Baarland. Ook zijn geen stortingen gedaan in het Middelgat. De grote veranderingen in sedimentatie/erosie op de plaat zijn te zien op plaatsen waar geen invloed van de plaatrandstortingen mag worden verwacht. De verklaring van de sedimentatie/erosie is dan ook het verplaatsen van afwateringsgeulen en megaribbels in combinatie met het eroderen van de plaatranden. Verder is het Middelgat lokaal aan het sedimenteren. Dit is in de singlebeam opnames duidelijk waarneembaar. Wel is er een duidelijke erosie aan de oostelijke rand van de plaat zichtbaar. Aanbeveling is om dit goed op te volgen.

Hooge Platen West



Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
931	+4	+13	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Vanaf december 2009 tot september 2011 sedimentatie. Daarna eroderend tot maart 2014. Momenteel sedimenterend.	Meetpunt HPW_MP0104. De stroomsnelheid is sinds 2009 zowel in de eb als in de vloedfase significant toegenomen.	Het punt ligt ten oosten van de zandrug en sedimenteert met zand waarschijnlijk afkomstig van zandrug. Was tot 2014 laagdynamisch, daarna hoogdynamisch.	Zie sb-raai zui+0.3050 en RTK-raai hop_2070.
932	+6	+27	Hoogdynamisch gegolfd, P2a	Tussen mei 2013 en maart 2014 is de zandrug op het punt komen te liggen. Momenteel ligt het punt nog op de zandrug, en is de hoogte nagenoeg stabiel.	Meetpunt HPW_MP0103. De stroomsnelheid is sinds 2009 zowel in de eb als in de vloedfase significant afgenomen.	Tot eind 2011 was het punt laagdynamisch. Sinds de zandrug bij het punt is aangekomen is het hoogdynamisch. Momenteel ligt het punt op het hoge deel van de zandrug. Op de zandrug zelf bevinden zich megaribbels.	Zie sb-raai zui+0.3250 en RTK-raai hop_2070.

Hooge Platen Noord

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
908	+2	+4	Schor, begroeid gesloten met meer dan 50% bedekking S1a	Sedimentatie sinds februari 2005.	-	Begroeid schor dat al jaren ophoogt.	-
911	+2	+10	Schor, begroeid gesloten met meer dan 50% bedekking S1a	Sedimentatie sinds mei 2011.	-	Begroeid schor dat ophoogt. Meetpunt ligt in een geul in het schor.	Zie ook RTK raai 2090.
912	+2	+6	Schor, begroeid open met minder dan 50% bedekking, S2a	Punt hoogt sinds 2010 geleidelijk op.	-	Punt ligt in een schor dat ophoogt en uitbreidt.	Zie ook RTK raai 2090.
913	+4	+20	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Sinds september 2008 is dit meetpunt aan het ophogen.	-	Vanaf 2010 laagdynamisch, vlak afwisselend zand en slibrijk zand.	Zie sb-raai zpg+01000 en RTK raai 2090. Ter plaatse breidt de plaat uit in noordelijke richting en hoogt op.
914	+6	+15	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Sinds september 2008 is dit meetpunt aan het ophogen.	-	Vanaf 2010 laagdynamisch, vlak afwisselend zand en slibrijk zand.	Zie sb-raai zpg+01000 en RTK raai 2090. Ter plaatse breidt de plaat uit in noordelijke richting en hoogt op.
915	+4	+10	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Vanaf 2008 tot 2013 sedimentatie, in 2013 erosie. Vanaf 2014 tot maart 2016 is de hoogte stabiel, daarna is het punt weer aan het ophogen.	-	Punt is anaf 2008 laagdynamisch zand.	Het punt ligt tussen de sb-raaien zpg+01600 en zpg+01800 in (afstand in de raai zpg+1800 is 2000 m vanaf het nulpunt).

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
916	+4	+7	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds september 2008 is dit meetpunt aan het ophogen.	-	Vanaf 2010 laagdynamisch, vlak afwisselend zand en slibrijk zand.	Het punt ligt tussen de sb-raaien zpg+01800 en zpg+02000 in (afstand in de raai zpg+1800 is 1700 m vanaf het nulpunt).
922	+2	+4	Schor, begroeid gesloten met meer dan 50% bedekking S1a	Vanaf oktober 2004 aan het ophogen.	-	Vanaf eind 2011 begroeid, sinds half 2014 gesloten schor.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien.
923	+4	+12	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds juni 2000 geleidelijk aan het ophogen. Tussentijds zijn periodes aanwezig waarin geen ophoging plaatsvond.	-	Afwisselend P1a1 (laagdynamisch, vlak, zand) en P1a2.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien. Sb-raai zpg+02600 idem (afstand in de raai is 2400 m).
924	+4	+13	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds mei 2009 aan het ophogen.	-	Sinds 2008 P1a1.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien. Sb-raai +02600 idem (afstand in de raai is 2500 m).
925	+4	+12	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Geleidelijke toename van de hoogte sinds mei 2009.	-	Voornamelijk P1a1, afgewisseld met P1a2.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien. Sb-raai +02800 idem (afstand in de raai is 1970 m).
927	+4	+11	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Sinds december 2008 geleidelijk aan het ophogen. Tussentijds zijn periodes aanwezig waarin geen ophoging plaatsvond.	-	Voornamelijk P1a1, afgewisseld met P1a2.	Het punt ligt tussen de sb-raaien zpg+03200 en zpg+03400 in (afstand in de raai zpg+3200 is 2650 m vanaf het nulpunt).

Bijlage I Standaardlegenda geomorfologische kaarten van inter-getijdengebieden (versie 28 juli 2006)

Zonering		Vorm		Bodem
niveau 1(hoofdzone)	**niveau 2 (zone)**	**niveau 3 (vorm)**	**niveau 4 (vorm & substraat)**	
S Schor/kwelder en groen strand	**1** begroeid schor/strand (gesloten, > 50 % bedekking)	**a** natuurlijke (kwelder)vorm		slibrijk
		b landaanwinningspatronen (kwelderwerken)		slibrijk
		c open plek in kwelder (< 25% bedekking)		slibrijk
	2 begroeid schor/strand (open, < 50% bedekking)	**a** natuurlijke (kwelder)vorm (10% < bedekking < 50%)		slibrijk
		b pollenstructuur (bedekking < 10%, > 10 pollen/ha)		zand
		c landaanwinningspatronen (10% < bedekking < 50%)		slibrijk
	3 Schorkreek/sloot (<25m breed, onbegroeid)	**a** natuurlijk meanderend		zand
		b gekanaliseerd (incl. brede afvoersloten etc.)		zand
P Plaat/slik	**1** laag energetische plaat	**a** vlak	1 zand 2 slibrijk zand	zand slibrijk
		b laag golvend relief (H < 0,25m, L = 10-25 m)		zand
		c mosselbank	1 natuurlijk 2 cultuurperceel	slibrijk
		d landaanwinningspatronen (kwelderwerk), kaal		zand
	2 hoog energetische plaat	**a** gegolfd relief (H < 0,25m, L > 25m)		zand
		b megaribbels (H > 0,25m) 2-dimensionaal	1. 2-dimensionaal	zand
			2. 3-dimensionaal	zand
		c vlak		zand
		d rug (geïsoleerd)	1 zandrug	zand
			2 schelpenrug op plaat	schelp
			3 schelpenrug langs dijk	schelp
	3 open water (bodem onzichtbaar)			zand
K Kreek	**1** laag energetische kreek	**a** vlak	1 zand	zand

(> 25m breed)			2 slibrijk zand	slibrijk
		b laag golvend relief (H < 0,25m, L = 10-25 m)		zand
	2 hoog energetische kreek	**a** gegolfd relief (H < 0,25m, L > 25m)		zand
		b megaribbels (H > 0,25m) 2-dimensionaal	1. 2-dimensionaal	zand
			2. 3-dimensionaal	zand
		c vlak		zand
		d rug in kreek (geisoleerd)	1 zandrug	zand
			2 schelpenrug	schelp
	3 water (bodem onzichtbaar)			

H Hard substraat	**1** veen-/kleibanken (onbegroeid)	**a** < 25% zandbedekking	* antropogene sporen	veen
		b > 25% zandbedekking	* antropogene sporen	veen
	2 antropogeen (glooiing, krib etc)	**a** dijkglooiing		steen
		b krib havendam		steen
		c geulrandverdediging		steen
		d schorrandverdediging		steen

D Duinen	**1** natuurlijke duinen			zand
	2 antropogene duinen (stuifschermen, stuifdijken etc..)			zand

O Overig	**1** Zanddam		
	2 Plateau/verhoging (antropogeen)		
	3 Wegen/paden		
	4 Getijdenhaven		
	5 Waterberging		
	etc..		

Opmerkingen

- De code van een geomorfologische eenheid bestaat maximaal uit 4 karakters (kolom A t/m D), bijv. K2d2: "Schelpenrug in hoogenergetische kreek";
- Kolom 1 en 2 geven de zonering aan;
- Kolom 3 en 4 geven voornamelijk de vorm aan; enkele eenheden hebben een substraatcode;
- Het onderscheid tussen slibarm/zand en slibrijk ligt in de praktijk rond de 10% slib (<65 μm).