Verruiming Westerschelde

Projectgroep flexibel storten

Vergadering 21 mei 2019
(Bergen op Zoom)

Toetsing kwaliteitsparameters 2019 monitoring 2017-2018

Genodigden:		Aanwezig	Verontschuldigd
Trekker MT	Jürgen Suffis	x	
Trekker RWS	Ad Stolk	x	
RWS	Marco Schrijver	x	
RWS	Herman Mulder	x	
RWS	Silvana Ciarelli	x	
NIOZ	Daphne van der Wal	X	
WL	Yves Plancke	X	
MT	Frederik Roose	X	
INBO	Alexander Van Braeckel	x	
IMDC	Michiel Goossens	x	
IMDC	Gijsbert van Holland	x	
IMDC	Cleo Pandelaers	x	

Dit verslag vormt de toetsing van kwaliteitsparameters door het overleg Flexibel Storten op basis van de monitoringsresultaten die verzameld zijn in 2017 en 2018 door zowel Rijkswaterstaat als de Vlaamse Overheid. De data zijn gebundeld in het statusrapport dat opgenomen is als bijlage 1.

1. Criterium instandhouding meergeulenstelsel

De resultaten betreffende het criterium instandhouding meergeulenstelsel staan in het rapport “Monitoring meergeulensysteem Westerschelde – Toetsing nevengeulen op criterium watervolume - Rapport 7210A/MMGW-2019-01”, 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 2017	Volume 2018	2018-2010	2018-2017
		5 jaar	10 jaar	5 jaar	10 jaar				
1	206,59	204,00	204,15	202,89	202,61	204,97	206,16	-0,44	1,19
3	212,62	206,08	200,75	204,44	197,79	213,56	212,28	-0,34	-1,27
4	83,56	79,81	80,41	75,16	72,77	75,07	74,81	-8,75	-0,26
5	32,04	28,88	28,83	27,83	27,62	27,85	27,81	-4,23	-0,045
6	6,23	4,59	3,25	4,18	2,51	7,08	7,04	0,80	-0,049
7	5,82	5,78	5,81	5,65	5,69	5,73	5,71	-0,11	-0,019

Alle nevengeulen met uitzondering van de Schaar van de Spijkerplaat zien een afname van het watervolume ten opzichte van het voorgaande jaar.

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 toegenomen met ca. 1,2 Mm³ en ligt boven de waarschuwingsgrens van 204 Mm³. Er is geen actie nodig.

Aan de noordzijde van de Spijkerplaat treedt de laatste jaren hogere sedimentatie, wat resulteert in een hogere nood tot baggerwerk aan de Honte.

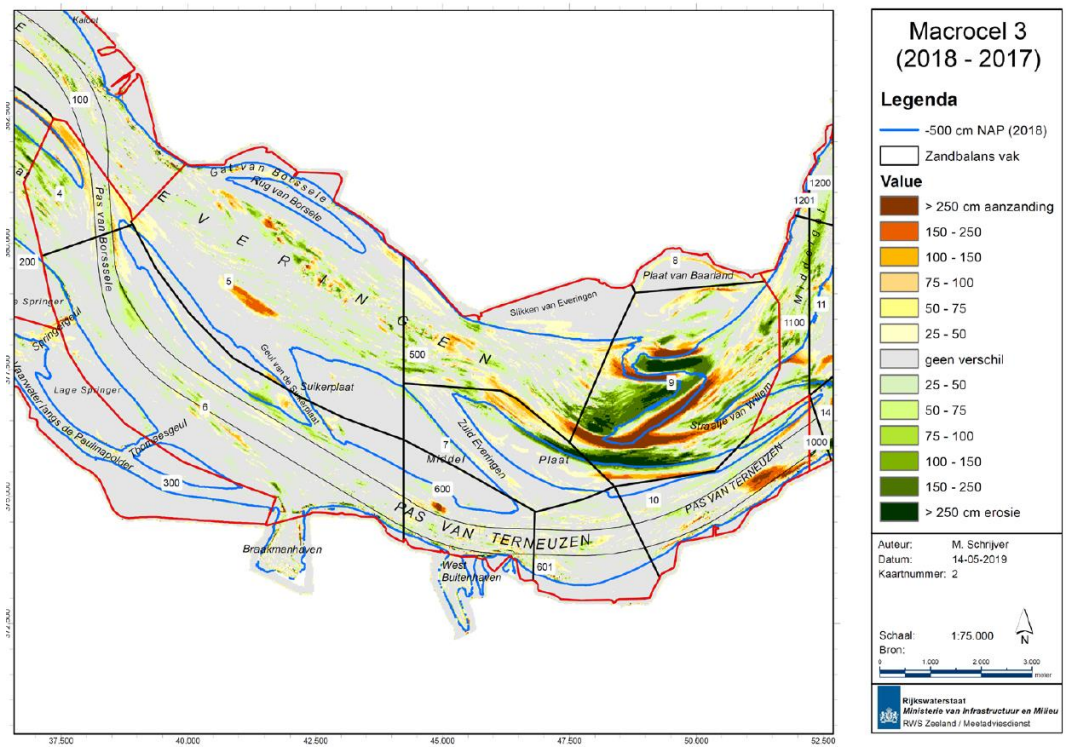
Er wordt besloten verder te blijven storten in het vloedgedomineerde (zuidelijke) deel van het stortvak SN11.

1.2.2 Macrocel 3 – Everingen (SN31)

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

Figuur 1 geeft een beeld van de sedimentatie-erosiepatronen en de ligging van de rekenvakken. Tussen de Middelplaat en het Middelgat (vak 9) is het gebied zeer dynamisch wat resulteert in sterke erosie-sedimentatiepatronen (de betonning dient in dit gebied ook frequent aangepast te worden i.f.v. de scheepvaart). Het grootste verlies aan watervolume werd in dit rekenvak vastgesteld. In het aangrenzende vak 7 treedt, ten gevolge van de migratie van het Straatje van Willem, echter erosie op, doch dit volume is niet opgenomen in de totale volumeberekening van de nevengeul in MC3 omdat dit vak niet in de oorspronkelijke indeling van hoofd- en nevengeulen opgenomen was. Er dient te worden besloten of dit vak onderdeel is van de nevengeul of de hoofdgeul, of dat de bestaande situatie in stand moet blijven.

In 2018 is de strook tussen de ankerplaatsen in de Everingen en de noordelijke rand van de Suikerplaat benut als stortgebied, aansluitend aan de stortingen die in het kader van de proefstortingen uitgevoerd werden. De stabiliteit van deze specie bleek vrij hoog. Aan de noordzijde van de Everingen zijn patronen van afwisselend sedimentatie en erosie zichtbaar.



Figuur 1 - rekenvakken criteria watervolume nevengeulen MC3 (Schrijver M. , 2019, Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, Toetsing nevengeulen op criterium watervolume. Rijkswaterstaat Zeeland)

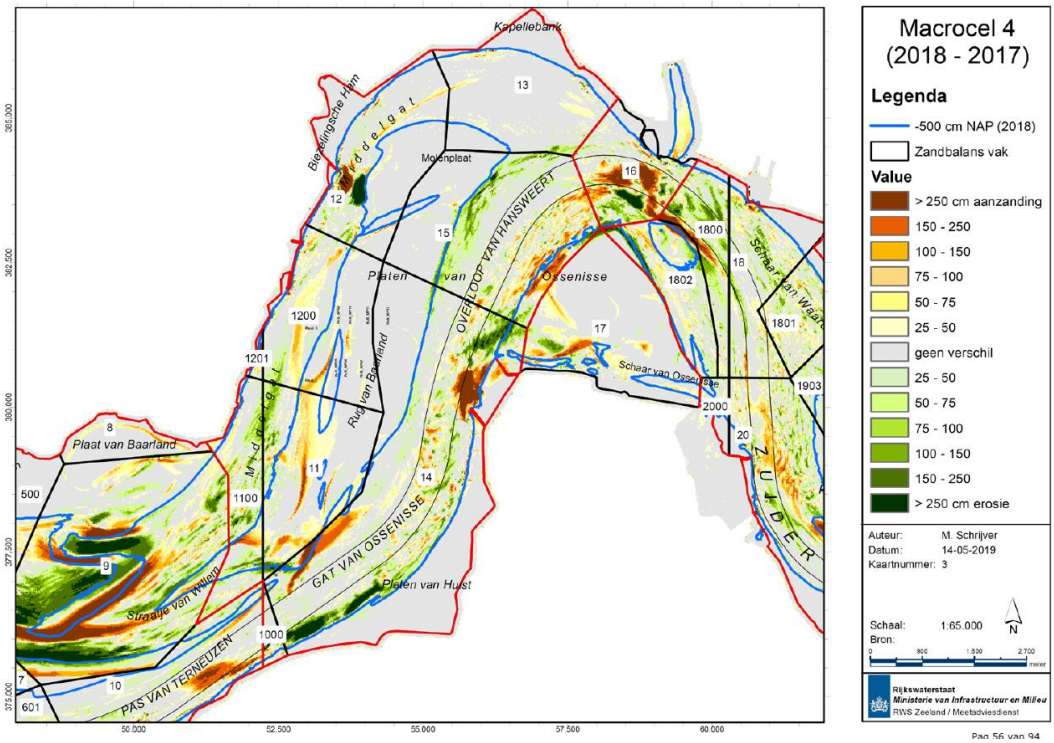
Het overleg besluit de specie binnen SN31 zo veel mogelijk te spreiden over de beschikbare gebieden en niet geconcentreerd te gaan storten.

1.2.3 Macrocel 4 - Middelgat (SN41)

Het watervolume neemt verder af en blijft onder de ondergrens. De kantelindex is terug licht gestegen. Er wordt niet gestort in Middelgat en Rug van Baarland maar de afname in watervolume zet zich voort.

Figuur 2 geeft een beeld van de aangezande en geërodeerde zones. De watervolumes per rekenvak tonen aan dat in het zuidelijke vak 1100 de grootste toename aan watervolume gemeten wordt terwijl in het centrale vak 1200 en het noordelijke vak 13 de grootste afnames aan watervolume waar te nemen zijn. Ter hoogte van vak 12 lijkt hoogstwaarschijnlijk een plaatval te zijn opgetreden.

Omdat het criterium onder de ondergrens ligt, wordt besloten om niet te storten in het Middelgat.



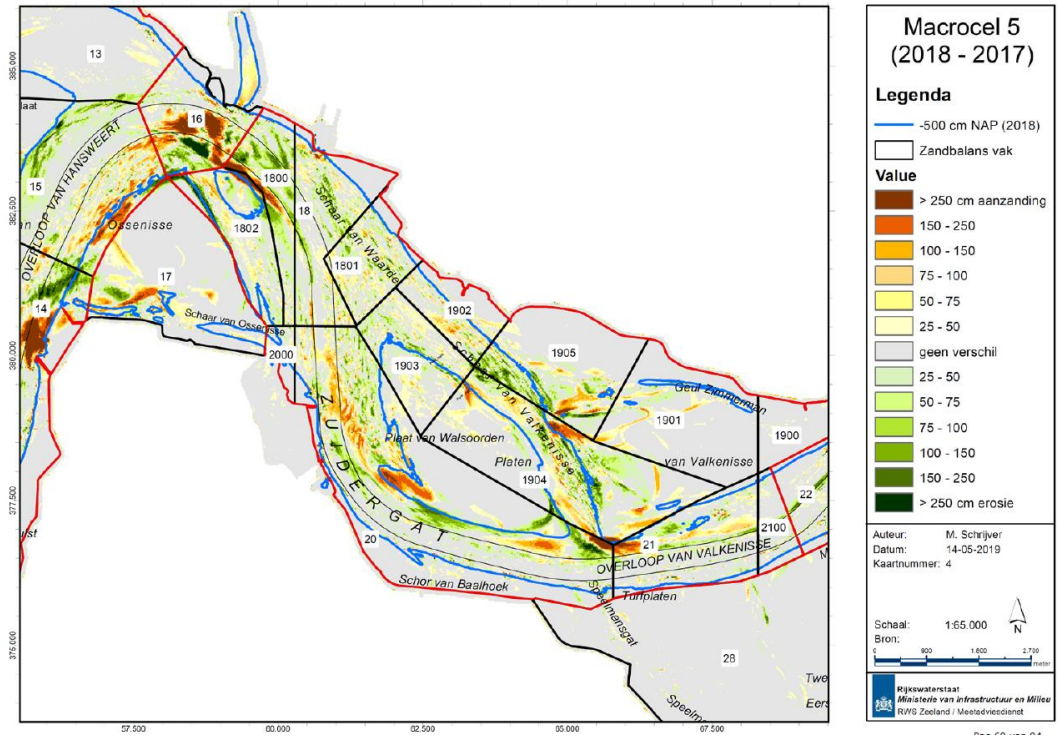
Figuur 2 - rekenvakken criteria watervolume nevengeulen MC4 (Schrijver M. , 2019, Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, Toetsing nevengeulen op criterium watervolume. Rijkswaterstaat Zeeland)

1.2.4 Macrocel 5 - Schaar van Waarde (SN51)

Het watervolume is beperkt afgenomen tot net onder de ondergrens. In de periode 2013 t.e.m. 2018 werd hier niet meer gestort. Het effect hiervan weerspiegelt zich nog steeds niet in een toename van het watervolume van deze nevengeul.

Het overleg geeft aan dat vorm van de Plaat van Walsoorden de voorbije jaren sterk gewijzigd is. De ellipsvorm roteert met de klok mee waarbij de Schaar van Valkenisse in westelijke richting migreert.

Figuur 3 geeft een beeld van de sedimentatie- en erosieprocessen die zich de voorbije periode hebben voorgedaan. De grootste toename aan watervolume wordt vastgesteld in het centrale vak 1905, het grootste verlies wordt dan weer gemeten in het aangrenzende vak 1904 ter hoogte van de Schaar van Valkenisse. Er kan echter geen duidelijke lijn getrokken worden in deze fenomenen.



Figuur 3 - rekenvakken criteria watervolume nevengeulen MC5 (Schrijver M. , 2019, Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, Toetsing nevengeulen op criterium watervolume. Rijkswaterstaat Zeeland)

Het overleg besluit dat stortingen in deze nevengeul ook in het volgende jaar vermeden dienen te worden.

De stortingen aan de noordwestelijke plaatrandzone kunnen wel behouden blijven.

1.2.5 Macrocel 6 - Schaar van de Noord (SN61)

Het watervolume is beperkt afgenomen maar ligt ruim boven de waarschuwingsgrens. Het voorbije jaar bleef het volume vrij stabiel. Er is zodoende geen actie nodig.

Eind 2018 is een stortproef uitgevoerd waarbij zo'n 205.000 m³ gestort werd voor de eerste maal in SN61 in de zuidwestelijke stortvakken. Monitoring toont aan dat de specie traag opwaarts migreert.

Het overleg besluit voorlopig niet verder te storten in SN61 maar de migratie van de gestorte specie in een eerste fase verder op te volgen. Op basis van deze evaluatie kan besloten worden of er al dan niet bijkomend gestort kan worden in de toekomst. Het overleg geeft ook aan dat een evaluatie per deelzone van SN61 aangewezen is.

1.2.6 Macrocel 7 – Appelzak (SN71)

Het watervolume is beperkt afgenomen t.o.v. vorig jaar maar is nog steeds boven de ondergrens. De waarschuwingsgrens wordt wel onderschreden. Dit is een nevengeul zonder stortzone, waardoor de stortstrategie dan ook niet kan worden aangepast. Vanuit

het Overleg flexibel storten wordt de ontwikkeling van deze geul wel mee opgevolgd analoog aan de grotere nevengeulen.

1.3 Besluit stortstrategie op basis van criterium instandhouding meergeulenstelsel

De stortzones SN11 en SN31 kunnen verder benut blijven. Voor SN61 wordt de gestorte specie verder gemonitord. SN41 en SN51 kunnen het volgend vergunningsjaar niet gebruikt worden.

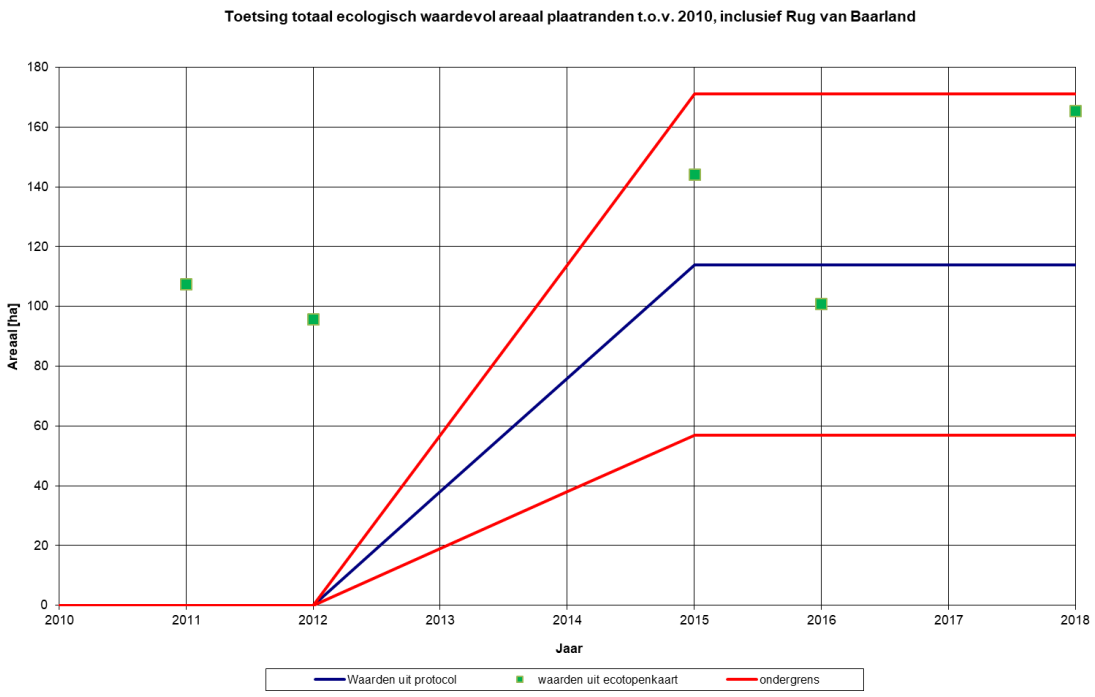
2. Criterium ecologische winst plaatrandstortingen

2.1 Ontwikkeling laagdynamisch areaal plaatranden

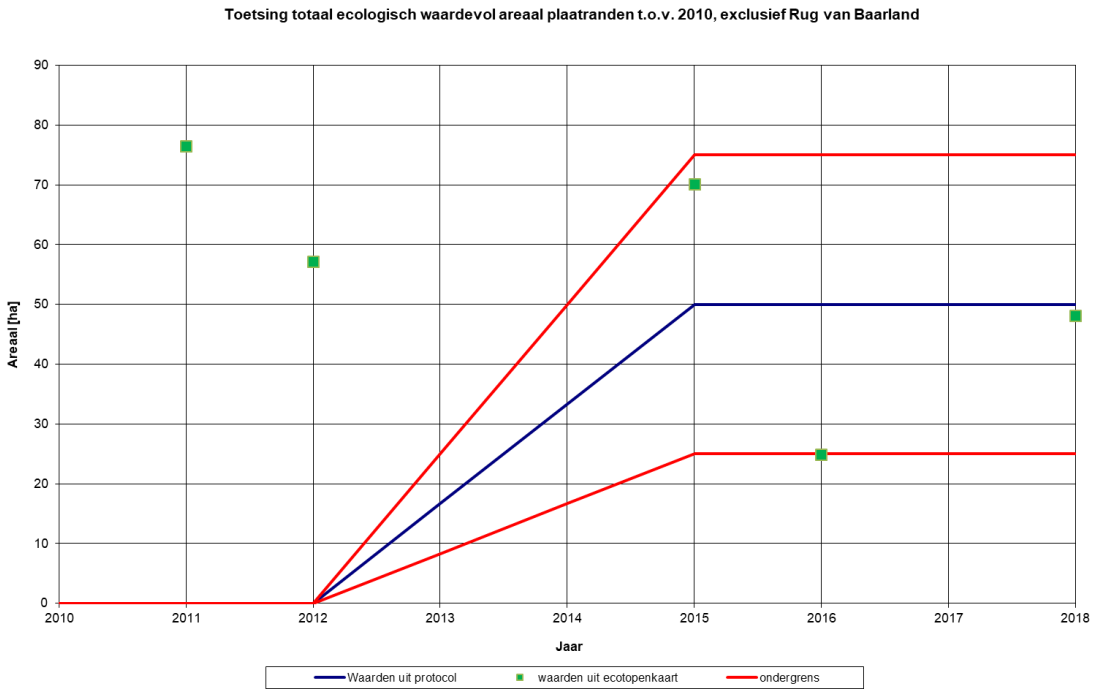
2.1.1 Globale evaluatie plaatrandzones

De ecotopenkaart 2018 is op 1 mei 2019 opgeleverd. Het Overleg heeft bekeken welke veranderingen in hoog- en laagdynamische ecotopen t.o.v. 2010 én 2016 te zien zijn in de invloedzones van de plaatrandstortingen. In totaal is er zo'n 64 ha laagdynamisch areaal intergetijdengebied (litoraal) en ondiep water (sublitoraal) meer vastgesteld in 2018, in vergelijking met 2016 (zie Figuur 4). Ten opzichte van 2010 is er een winst van 165 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 2018 in totale netto toename van 23 ha laagdynamisch gebied t.o.v. 2016. Ten opzichte van 2010 is er nog een winst van 48 ha, wat quasi overeenstemt met het streefdoel na 5 jaar (*Plancke, Y.; Vos, G.; Ides, S.; Mostaert, F. (2009). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen: Ontwikkelingen van arealen op de korte termijn. Versie 2_0. WL Rapporten, 791_06. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België*) voor de gebieden Hooge Platen en Plaat van Walsoorden (zie Figuur 5). De grootste bijdrage wordt gevormd door de Plaat van Walsoorden.



Figuur 4 - Toetsing toename ecologisch waardevol areaal plaatrandstortzones volgens Protocol kwaliteitsparameters



Figuur 5 - Toetsing toename ecologisch waardevol areaal plaatrandstortzones Hooge Platen en Plaat van Walsoorden (excl. Rug van Baarland)

2.1.2 Hooge Platen West

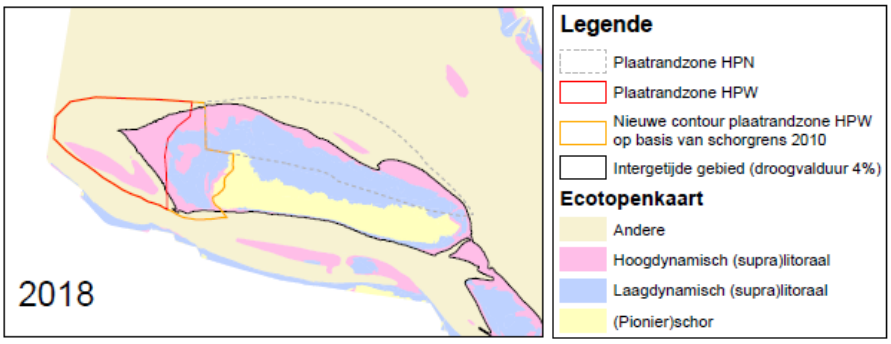
Een overzicht van de oppervlaktes aan laagdynamisch areaal binnen de rekenpolygoon voor de plaatrandzone Hooge Platen West is opgenomen als Tabel 2.

Tabel 2 - Ecotooparealen Hoge Platen West (in ha)

Ecotooptype	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2018	2018-2010	2018-2016
LD fijnzandig laag litoraal	17	28	3	0	9	4	0	0	0	**0**	**0**
LD fijnzandig middelhoog litoraal	15	16	3	12	30	19	11	0	0	**-12**	**0**
LD slibrijk middelhoog litoraal	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	**0,5**	**-0,5**
LD zacht substraat ondiep sublitoraal	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**0**	**0**
Totaal	**32**	**43**	**6**	**12**	**39**	**24**	**11**	**1**	**0,5**	**-11,5**	**-0,5**

Uit de oppervlaktes kan geconcludeerd worden dat het totale laagdynamische plaatareaal binnen de rekenpolygoon op 1 ha na in 2016 verdwenen is en sindsdien binnen de rekenpolygoon niet opnieuw ontstaan is. Van het slibrijk middelhoog litoraal is nog zo'n 0,5 ha verloren gegaan. Concreet betekent dit t.o.v. 2016 een verlies van 0,5 ha en t.o.v. 2010 een verlies van 11,5 ha.

De luwtewerking van de in 2010 aangelegde megaduin is duidelijk afgenomen binnen de rekenpolygoon. Er wordt echter nog steeds intensief gestort op de meest westelijke punt van deze plaatrandzone. Afgelopen jaar is de rug echter niet veel lager geworden en ook niet heel veel hoger de plaat opgekomen (zie profielen, opgenomen als bijlage 3). 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 laagdynamisch deel ligt echter buiten de in oorsprong gekozen invloedzone van de plaatrandstorting (de zogenaamde toetspolygoon) waardoor dit areaal niet opgenomen is in de toetsresultaten. Wordt een groter gebied in beschouwing genomen dan het toetspolygoon (Figuur 6), dan is duidelijk dat het laagdynamisch gebied naar het oosten verschoven is, en nu tegen de Bol aan ligt.



Figuur 6 - Toetspolygoon vs alternatieve polygoon HPW

Binnen de alternatieve polygoon evolueerde het areaal laagdynamisch gebied (laag-, midden- en hooglitoraal) van 75 ha in 2010 naar 93 ha in 2016 en 107 ha in 2018.

Gezien het verlies aan areaal binnen de toetspolygoon in 2018 besluit het Overleg om in 2019 HPW verder te blijven benutten

2.1.3 Hooge Platen Noord

Een overzicht van de oppervlaktes aan laagdynamisch areaal binnen de rekenpolygoon voor de plaatrandzone Hooge Platen Noord is opgenomen als Tabel 3.

Tabel 3 - Ecotooparealen Hooge Platen Noord (in ha)

Ecotooptype	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2018	2018-2010	2018-2016
LD fijnzandig hoog litoraal	7	7	12	22,9	23	14	30	34	49,6	**26,7**	**15,6**
LD fijnzandig laag litoraal	25	27	14	14,1	21	30	21	3	0,9	**-13,2**	**-2,2**
LD fijnzandig middelhoog litoraal	67	170	129	193,4	186	159	170	90	94,8	**-98,6**	**4,8**
LD slibrijk hoog litoraal	0	14	0	0,0	0	2	1	4	12,6	**12,6**	**8,6**
LD slibrijk laag litoraal	3	2	1	1,0	5	0	0	0	0,0	**-1,0**	**0,0**
LD slibrijk middelhoog litoraal	117	28	80	26,5	48	73	87	124	111,0	**84,4**	**-13,0**
LD zacht substraat ondiep sublitoraal	4	3	0	1,0	2	1	1	1	2,6	**1,6**	**1,6**
Totaal	**223**	**251**	**236**	**259**	**285**	**279**	**310**	**256**	**271**	**12,6**	**15,5**

In 2018 is het areaal terug toegenomen met zo'n 16 ha in vergelijking met de metingen van 2016. Ten opzichte van 2010 is nog steeds een aanwinst van ca. 13 ha vastgesteld. De voorbije 2 jaar blijkt vooral het LD-areaal binnen hoog litoraal (fijnzandig en slibrijk) vergroot (toename van ca. 24 ha). Het slibrijk middelhoog areaal is dan weer afgenomen in oppervlakte (-13 ha).

De gestage ophoging van deze plaat die reeds plaatsvond voor de plaatrandstortingen, blijft zich echter verderzetten (cf. §3.2). Gelet op dit aspect besluit het Overleg om voorlopig geen nieuwe stortingen op deze plaatrand te gaan uitvoeren. Nader onderzoek dient meer duidelijkheid te brengen of het aanbrengen van onderhoudsbaggerspecie binnen deze plaatrandzone nog opportuun is.

2.1.4 Rug van Baarland

Een overzicht van de oppervlaktes aan laagdynamisch areaal binnen de rekenpolygoon voor de plaatrandzone Rug van Baarland is opgenomen als Tabel 4.

Tabel 4 - Ecotooparealen Rug van Baarland (in ha)

Ecotooptype	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2018	2018-2010	2018-2016
LD fijnzandig hoog litoraal	0	0	0	1	1	0	0	0	0	**-1**	**0**
LD fijnzandig laag litoraal	1	0	0	0	1	2	10	9	23	**23**	**14**
LD fijnzandig middelhoog litoraal	11	40	10	27	40	51	75	53	54	**27**	**1**
LD slibrijk laag litoraal	1	1	0	0	0	0	0	0	1	**1**	**1**
LD slibrijk middelhoog litoraal	1	1	0	0	0	0	0	0	4	**4**	**4**
LD zacht substraat ondiep sublitoraal	5	6	32	31	48	45	48	73	95	**64**	**22**
Totaal	**19**	**48**	**42**	**59**	**90**	**98**	**133**	**135**	**176**	**117**	**41**

Er is sinds de metingen van 2016 netto 41 ha laagdynamisch gebied bijgekomen, bijna volledig binnen het fijnzandig laag litoraal en het zacht substraat ondiep sublotoraal. De

winst situeert zich hoofdzakelijk aan de westelijke flank van de plaatrand, binnen de noordelijke zone en aan de zuid-oostelijke plaatpunt (cf. bijlage 4). Sinds 2010 is het laagdynamisch areaal met zo'n 117 ha toegenomen.

Het overleg stelt zich de vraag of die toename in areaaloppervlak ten opzichte van 2016 ook effectief resulteert in een ecologische winst. In 2017 is een kwalitatieve benthosopname uitgevoerd. Tevens zijn de jaarlijkse MWTL-meetcampagnes uitgevoerd. Een overkoepelende analyse is evenwel nog niet uitgevoerd.

Enkel tijdens de jaren 2010 en 2011 zijn plaatrandstortingen uitgevoerd bij de Rug van Baarland. Het betrof een volume van 1.305.019 m³. Er is sprake van autonome ontwikkelingen ter hoogte van de plaatrand waarbij de initiële stortingen deze ontwikkelingen mogelijk wel beïnvloed hebben.

2.1.5 Plaat van Walsoorden

Een overzicht van de oppervlaktes aan laagdynamisch areaal binnen de rekenpolygoon voor de plaatrandzone Plaat van Walsoorden is opgenomen als Tabel 5.

Tabel 5 - Ecotooparealen Plaat van Walsoorden (in ha)

Ecotooptype	**2001**	**2004**	**2008**	**2010**	**2011**	**2012**	**2015**	**2016**	**2018**	**2018-2010**	**2018-2016**
LD fijnzandig hoog litoraal	43	34	40	33	41	35	38	35	31,4	**-1,6**	**-3,6**
LD fijnzandig laag litoraal						2	1	5	5,1	**5,1**	**0,0**
LD fijnzandig middelhoog litoraal	26	24	40	34	50	54	53	65	73,5	**39,5**	**8,5**
LD slibrijk hoog litoraal	10	21				0	4	0	0,2	**0,2**	**0,2**
LD slibrijk middelhoog litoraal	8	18				1	0	0	2,3	**2,3**	**2,3**
LD zacht substraat ondiep sublitoraal		1		0	0	0	6	2	1,5	**1,5**	**-0,5**
Totaal	**87**	**98**	**80**	**67**	**91**	**92**	**102**	**107**	**114**	**46,9**	**6,9**

Het areaal laagdynamisch gebied ter hoogte van deze plaatrandzone vertoonde opnieuw een toename in 2018. Deze toename is, net als in 2016, voor het grootste deel te wijten is aan een toename van middelhoog fijnzandig litoraal. De verschilkaart, opgenomen als bijlage 4, geeft evenwel aan dat de plaatrandzones een vrij dynamisch beeld vertonen waardoor geen éénduidige verklaring gegeven kan worden voor de vastgestelde arealen.

Op langere termijn valt op dat de LD-arealen daalden tot 2010 waarna deze terug een gestage toename vertoonden. Op basis van de numerieke modellering (*Plancke, Y.; Schrijver, M.; Meire, D.; Mostaert, F. (2017). Overleg Flexibel Storten: deelrapport 22. Analyse van de waterbeweging, het sedimenttransport en de morfologie nabij de Plaat van Walsoorden. Versie 3.0. WL Rapporten, 00_031_22. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen & Rijkswaterstaat, Zee & Delta: Middelburg; opgenomen als bijlage 5*) blijkt dat de stortingen hier weldegelijk tot een afname van de stroomsnelheid (en dus ook dynamiek) hebben geleid en dus een positieve bijdrage hebben geleverd aan de ontwikkelingen.

Er zijn evenwel geen elementen die de verderzetting van de stortingen ter hoogte van deze plaatrandzone verhinderen. Er wordt besloten dat deze zone verder benut kan worden.

2.1.6 Besluit ontwikkeling laagdynamisch areaal ter hoogte van de plaatrandzones

De ecotopenkaart van 2018 laat t.o.v. 2016 een terug een toename zien van laagdynamisch areaal. Deze toename wordt vastgesteld zich ter hoogte van de Rug van Baarland, Hooge Platen Noord en mindere mate aan de Plaat van Walsoorden. Op Hooge Platen West is er geen toename binnen de toetspolygoon.

De verschilkaarten tonen evenwel aan dat de wijzigingen in ecotooptypes niet éénduidig gerelateerd kunnen worden aan de plaatrandstortingen van de voorbije jaren. Zo is vertoont de Rug van Baarland een sterk autonome dynamiek met stijging van het LD-areaal en neemt het areaal aan laagdynamisch gebied aan Hooge Platen Noord eveneens toe. In beide plaatrandzones zijn echter geen stortingen uitgevoerd in de voorbije periode. Aan de plaat van Walsoorden zijn er wel stortingen uitgevoerd aan de noordwestelijke zijde en ligt de toename in de laagdynamisch areaal in de schaduwzone van deze stortingen (zie fig. p26/79 rapport RWS). Hier is weldegelijk een relatie tussen de stortingen en de ontwikkelingen van het LD areaal.

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 6.

Tabel 6 - 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 4 jaar (dus op 12/2/2019) 50% 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 (Figuur 7), 2e is om naar de historie te kijken vanaf de start van de 3e verruiming in 2010 (Figuur 8).

De stabiliteit van de stortingen sinds de start van de verruiming is opgenomen in Tabel 7 (sinds 2010) en Tabel 8 (sinds 2e vergunningsperiode 2015). 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.

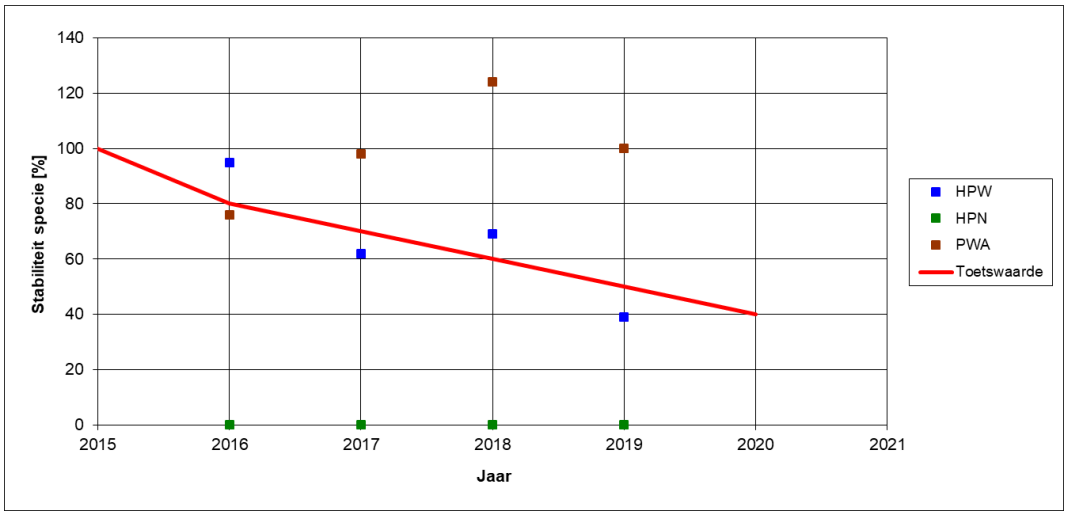
Specifiek voor HPN wordt nog vermeld dat in 2015 zijn zeer beperkte bijkomende stortingen uitgevoerd op de plaatrand Hooge Platen Noord (18.333 m³). In deze periode is meer sediment geërodeerd, waardoor de stabiliteit ten opzicht van de start van de tweede vergunningsperiode 'netto' kleiner is dan nul. In oktober en november 2016 is ca. 144000 m³ sediment aangebracht door middel van rainbowing, vlak tegen de Hooge Platen aan. Nadien zijn geen sedimenten meer aangebracht.

Tabel 7 - stabiliteit plaatrandstortingen ten opzichte van de start van de verruiming

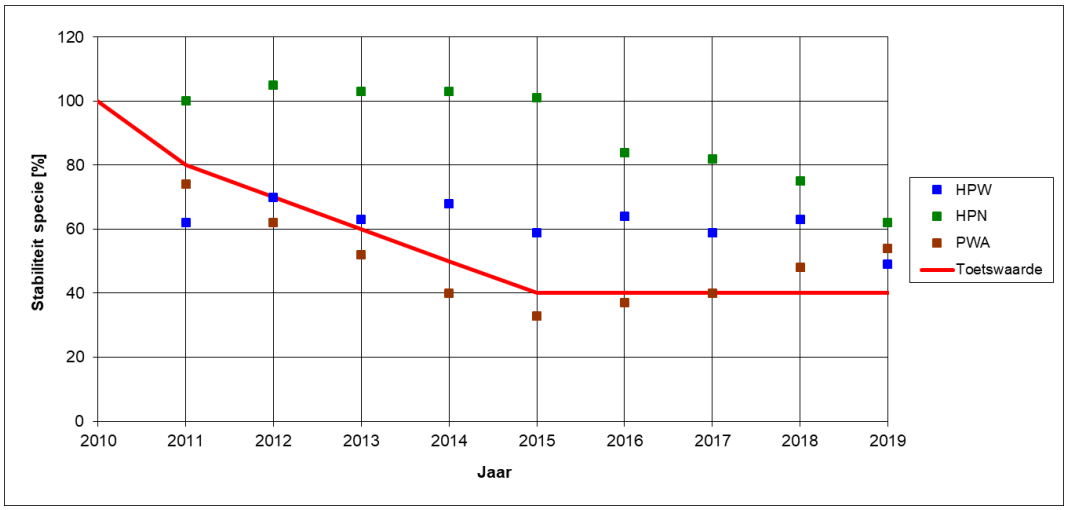
Plaatrandzone	T0	Toetspeiling	Gepeild volume-verschil (Mm³)	Gestort volume sinds 2010 (Mm³)	Stabiliteit t.o.v. originele T0 (2010) (%)
HPW	4/02/2010 (T0)	20/02/2019 (T109)	3.100.200	6.322.934	49%
HPN	25/04/2010 (T0)	28/02/2019 (T97)	2.748.558	4.434.497	62%
PWA	1/02/2010 (T0)	4/02/2019 (T117)	4.919.548	9.042.893	54%
RVB	12/02/2010 (T0)	10/05/2018 (T52)	12.352.664	1.305.019	n.v.t.

Tabel 8 - stabiliteit plaatrandstortingen ten opzichte van de start van de 2e vergunningsperiode

Plaatrandzone	Start 2de vergunning	Toetspeiling	Gepeild volume-verschil (Mm³)	Gestort volume sinds 2015 (Mm³)	Stabiliteit t.o.v. actuele T0 (2015) (%)
HPW	5/02/2015 (T63)	20/02/2019 (T109)	1.438.063	3.662.887	39%
HPN	8/01/2015 (T64)	28/02/2019 (T97)	-1.571.996	162.105	< 0%
PWA	24/02/2015 (T80)	4/02/2019 (T117)	2.855.717	2.842.171	100%
RVB	21/01/2015 (T47)	10/05/2018 (T52)	4.524.390	0	n.v.t.



Figuur 7 - Stabiliteit plaatrandstortingen binnen huidige vergunningsperiode



Figuur 8 - Stabiliteit plaatrandstortingen sinds 3e verruiming

2.2.2 Hooge Platen West

De stabiliteit van de plaatrandstortingen is terug afgenomen en ligt deze waarde onder de vastgelegde waarde in het protocol voor de tweede vergunningsperiode. Ten opzichte van de situatie na de 3e verruiming wordt nog steeds een voldoende hoge stabiliteit vastgesteld.

Er wordt geen éénduidige verspreiding van het gestorte sediment vastgesteld. Bij verwerking van de verschillende peilingen is de opwaartse migratie van een deel van de uitgevoerde stortingen naar het centrale deel op de plaatrand als zone van sedimentatie op te merken. De zuid-westelijke plaatpunt vertoont erosie.

Het Overleg stelt voor in het nieuwe jaar ook dit westelijke deel van de stortzone te blijven gebruiken als voorheen.

2.2.3 Hooge Platen Noord

In oktober en november van het zevende vergunningsjaar is 143.775 m³ in situ sediment aangebracht op het zuidelijke deel van de oostelijke zandtong door middel van rainbowing, vlak tegen de Hooge Platen aan.

In het 2018 zijn geen bijkomende stortingen uitgevoerd. De stabiliteit ten opzichte van T0 bij toetspeiling T97 (28/02/2019) bedraagt 62%. Echter kan niet het volledige oppervlak nog gepeild worden, waardoor de sedimenten die zich hoger in de stortzone hebben verplaatst niet worden meegenomen in de stabiliteitsberekeningen, wat mogelijk (een deel van) de afname van de stabiliteit sinds 2015 verklaart. Voor de tweede vergunningsperiode kan de stabiliteit van de stortingen niet berekend worden, in verband met het kleine stortvolume in deze periode en de afname van het peiloppervlak.

Het Overleg besluit de peilfrequentie voor deze plaatrandzone blijvend op 1 x per 2 maanden te houden. Gezien de stijging aan laagdynamisch areaal maar tevens de ophoging van de plaat worden geen verdere stortingen voorzien in 2019.

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

In 2018 is opnieuw intensiever gestort in deze plaatrandstortzone, met een totaal volume van 1.680.000 m³. De totale stabiliteit ten opzichte van het begin van de eerste vergunningsperiode bedraagt aan het eind van het negende jaar (T117, 4/02/2019) 54%. Ten opzichte van de start van de tweede vergunning bedraagt de stabiliteit van de plaatrandstortingen bij deze toetspeiling 100%. De stabiliteit van de stortingen is sinds 2015 dus toegenomen.

Hier blijft de specie beter liggen dan in het protocol voorgeschreven is. Het is evenwel onduidelijk waaruit die 100% stabiliteit voor de 2e vergunningsperiode samengesteld is. Het overleg stelt voor een detailanalyse uit te voeren en de morfologische bewegingen in kaart te brengen.

Het overleg besluit de stortingen ter hoogte van deze plaatrandzone verder uit te voeren.

3. Criterium behoud oppervlakte ecologisch waardevol gebied

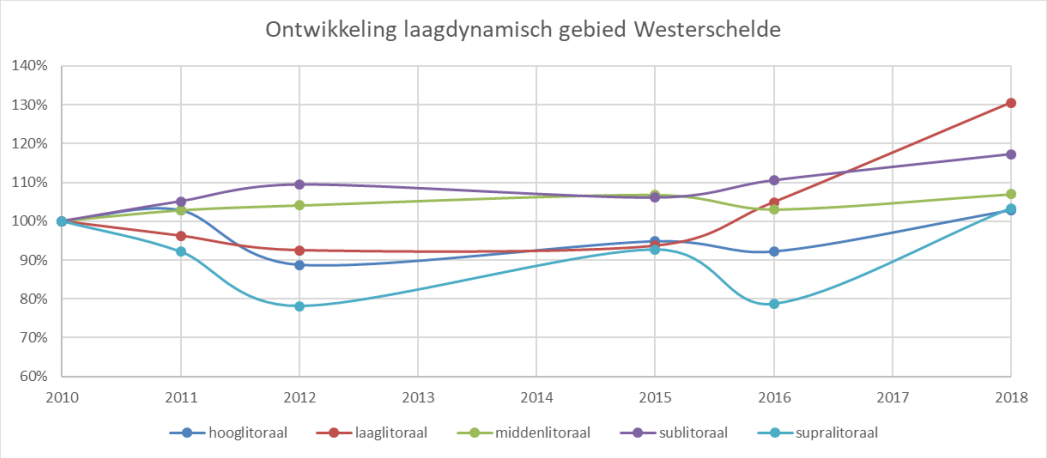
3.1 Ontwikkeling ecologisch waardevol areaal Westerschelde

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

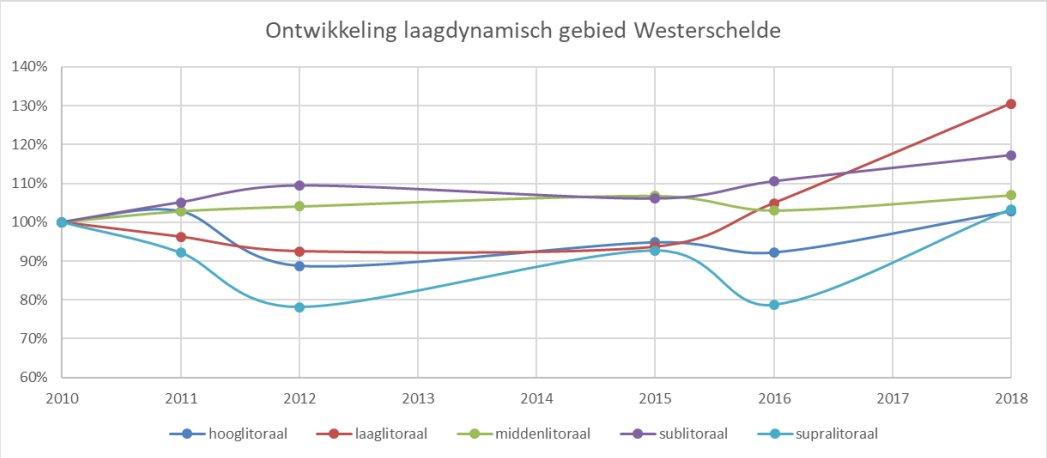
Tabel 9 - Ecotooparealen Westerschelde (in ha)

Ecotoop	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2018	2018-2010	2018-2016
Hard substraat steen	144	156	164	181	179	180	181	195	188	177	**-2**	**-11**
Hard substraat veen/klei	208	176	104	101	119	124	131	138	114	110	**-9**	**-4**
HD litoraal	3937	3798	3506	3711	3363	3362	3334	3177	3315	3091	**-272**	**-224**
HD sublitoraal	19954	20040	20155	20026	19974	19800	19812	19810	19807	19670	**-304**	**-137**
HD supralitoraal	79	35	63	65	70	53	51	47	30	42	**-28**	**12**
LD hooglitoraal	715	582	583	489	615	632	546	583	567	632	**17**	**65**
LD laaglitoraal	285	382	433	330	347	334	321	325	364	453	**106**	**89**
LD middenlitoraal	2738	2763	2949	2735	2943	3026	3063	3144	3032	3149	**206**	**117**
LD sublitoraal	469	547	611	678	742	780	812	787	820	870	**128**	**50**
LD supralitoraal	254	204	179	124	178	164	139	165	140	184	**6**	**44**
Overig	74	79	75	73	88	90	89	89	87	86	**-2**	**-1**
Pionierzone (potentieel schor)	143	215	194	411	213	194	239	180	202	139	**-74**	**-63**
Schor	2740	2765	2725	2817	2909	3001	3023	3101	3140	3203	**294**	**63**
Totaal	**31740**	**31742**	**31741**	**31741**	**31740**	**31740**	**31741**	**31741**	**31806**	**31806**		

In 2016 is het nieuwe inter-getijde gebied bij Perkpolder meegenomen. Hierdoor is het totaal areaal met 65 ha toegenomen.



Figuur 9 geeft een beeld van de evolutie van het areaal laagdynamisch gebied sinds 2010.



Figuur 9 - Ontwikkeling laagdynamisch areaal Westerschelde

De meest recente ecotopenkaart toont aan dat het ecologisch waardevol gebied in de Westerschelde toegenomen is. Voor alle types laagdynamisch gebied zijn de arealen groter ten opzichte van 2010. De grootste toename wordt vastgesteld in het laag- en sublitoraal. Een uitgebreide beschrijving van de ecotopenkaart 2018 voor de Westerschelde is opgenomen in het document '*Ontwikkeling ecotopen Westerschelde 2018 - De veranderingen van de ecotopen in de Westerschelde in beeld gebracht*' (RWS, opgenomen als bijlage 6).

Ten opzichte van 2016 is er 365 ha laagdynamisch gebied bijgekomen. Voor de plaatrandzones is er ca. 64 ha bijkomend vastgesteld maar wordt Rug van Baarland niet in beschouwing genomen dan is er sprake van ca. 23 ha extra LD-gebied. Het is niet zinvol om de ontwikkeling van de plaatrandstortzones (2 stuks) af te zetten tegen de totale ontwikkeling van de Westerscheld die vele malen groter is dan de twee plaatrandstortzones. Het lijkt me juist een zeer positieve bijdrage dat 23 ha door het uitvoeren van deze stortingen is gewonnen.

3.2 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.

Voor deze toetsing is uitgegaan van de jaarlijkse datarapportage van 2018 (zie bijlage 3). In de memo 'Toelichting op de resultaten toetsing criterium sedimentatie/erosie plaathoogtes' (opgemaakt door Rijkswaterstaat, cf. bijlage 7) zijn de punten die de sedimentatie- of erosienorm overschrijden opgelijst, samen met een overzicht van de relevante monitoringsgegevens.

De ontwikkelde toetsmethode blijft 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).

3.2.1 Hooge Platen West

De zandrug die het achterliggende gebied luwer maakt, breidt uit in oostelijke richting. Aan de westzijde van de bol wordt erosie vastgesteld. Welk proces hiervoor verantwoordelijk is, is momenteel niet duidelijk.

Punt 932 ligt inmiddels bovenop de zandrug en daaroverheen lopen grote zandribbels, die de dynamiek in dit punt verklaren. De hoogte van deze rug neemt terug af. Punt 931 ligt nog net achter de zandrug aan de oostzijde is sinds september 2016 eroderend.

3.2.2 Hooge Platen Noord

Ter hoogte van alle meetpunten wordt sedimentatie vastgesteld waarbij quasi allen de grenswaarden overschrijden. De schaar van de oostelijke arm is aan het verondiepen.
Hoewel dus voor een groot aantal meetpunten de ophoging boven de norm ligt, wordt er geen versnelling van de plaatverhoging vastgesteld.

Het gebied van de Hooge Platen Noord is nog steeds een heel rijk gebied. De schorgrens schuift evenwel op in noordelijke richting en in combinatie met een eerder stabiel LW-lijn zorgt dit ervoor dat het areaal slik geleidelijk kleiner en steiler wordt. Het overleg stelt zich de vraag hoe erg deze geleidelijke ophoging van de plaat ecologisch gezien is.

Het overleg besluit dat stortingen ter hoogte van deze plaatrandzone in de komende periode niet uitgevoerd zullen worden uit voorzorgsprincipe, doch geeft aan dat extra plaatrandstortingen er zouden toe kunnen bijdragen dat de LW-lijn noordelijk zou verschuiven waardoor het laag en middelhoog plaatareaal in stand zou worden gehouden. .

3.2.3 Rug van Baarland

Zowel de zuidwestelijke (809 en 815) als zuidoostelijke (801 tem 804, 811) plaatrand eroderen verder. Enkele punten in het zuidelijke gebied vertonen sedimentatie.

Ter hoogte van de overige punten op de plaat is er sprake van sedimentatie-erosie binnen de normen of flirtend met deze norm.

3.2.4 Plaat van Walsoorden

De noordelijke plaatpunt en noordelijke zandtong vertonen terug sedimentatie. Op de plaat zelf wijzen verschillende punten op beperkte erosie. De zuidelijke plaatrand erodeert verder.

Ter hoogte van de nieuwe meetpunten aan de zuidoostelijke plaatpunt 523-524 worden sterke erosieve ontwikkelingen vastgesteld. Het punt 525 is niet meer bemeetbaar. De oostelijke plaatrand neemt sterk af in hoogte ten gevolge van de migratie van de Schaar van Valkenisse.

Ter hoogte van het punt 509, ten westen van de plaatval uit 2014, is er terug sprake van vrij sterke aanzanding na de sterke erosie in 2015 en 2016.

3.3 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.

Volgende zaken zijn vermeldenswaardig:

1) Zuidgors: voorland in het centrale deel vertoont ophoging en breidt iets uit.
2) Baarland: schorrand stabiel maar voorliggend kreekje vult verder op.
3) Aan de Platen van Hulst zet de erosieve trend van het voorland zich in beperkte mate verder.
4) De erosie van het slik aan de oostkant bij Saeftinghe gaat door. Vooral ter hoogte van de raaien 2780, 2790 en 2800 is deze teruggang opvallend. Het voorland van 2801 en 2805 vertonen tevens erosie. Deze is al langer gaande, maar wordt aangemerkt als een algemeen zorgpunt. Het overleg geeft aan dat verder onderzoek en mogelijk maatregelen aangewezen zijn in functie van deze problematiek.

Voor de monitoringsresultaten van de schor-slik raaien, zie bijlage 3.

4. Conclusies stortstrategie

Hooge Platen West
Stortingen kunnen in het westelijke deel van de stortzone voortgezet worden als voorheen.

Hooge Platen Noord
Uit voorzorgsprincipe wordt niet gestort. Monitoring blijft wel verder lopen.

Rug van Baarland
Niet storten in 2019 en jaarlijks opvolgen.

Plaat van Walsoorden
De plaatrandstortingen kunnen verder uitgevoerd worden, rekening houdend met de vergunde storthoeveelheden. De sedimentbewegingen worden meer gedetailleerd in beschouwing genomen.

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

Everingen (SN31)
Stortingen in SN31 kunnen blijven doorgaan. Er wordt, rekening houdend met de randvoorwaarden voor de ankerplaatsen, zo veel mogelijk gespreid gestort zowel in het westelijke deel (noordrand Suikerplaat) als de meer oostelijke zone binnen SN31.

Middelgat (SN41) en Schaar van Waarde (SN51)
Hier wordt door onderschrijding van het criterium niet gestort.

Schaar van de Noord (SN61)
Voorlopig geen nieuwe proefstortingen. De storting van eind 2018 wordt verder gemonitord en geëvalueerd.

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 ‘Opvolging Effecten Flexibel Storten – Datarapportage 2018’, opgemaakt door Rijkswaterstaat op 10 april 2019

Bijlage 4. Verschilkaarten ecotopenkaarten plaatrandzones

Bijlage 5. Rapport ‘Overleg Flexibel Storten: deelrapport 22. Analyse van de waterbeweging, het sediment-transport en de morfologie nabij de Plaat van Walsoorden’

Bijlage 6. Rapport ‘Ontwikkeling ecotopen Westerschelde 2018 - De veranderingen van de ecotopen in de Westerschelde in beeld gebracht’, opgemaakt door Rijkswaterstaat op 14 mei 2019

Bijlage 7. Memo Toelichting Resultaten Toetsing criterium sedimentatie-erosie plaatranden, opgemaakt door Rijkswaterstaat op 17 mei 2019

Vaarwegbeheer 2016-2021 Bestelopdracht 6: Flexibel Storten 2018-2019

Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 9

Vlaamse Overheid
Afdeling Maritieme Toegang

RAPPORT 23 september 2019 - versie 1.0



Colofon

International Marine & Dredging Consultants

Adres: Van Immerseelstraat 66, 2018 Antwerpen, België

☎: + 32 3 270 92 95

🗐: + 32 3 235 67 11

Email: info@imdc.be

Website: www.imdc.be

Document Identificatie

Project	Vaarwegbeheer 2016-2021 Bestelopdracht 6: Flexibel Storten 2018-2019
Titel rapport	Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 9
Opdrachtgever	Vlaamse Overheid - Afdeling Maritieme Toegang
Contactpersoon	Jürgen Suffis, +32 3 222 08 13, jurgen.suffis@mow.vlaanderen.be
Datum	23/09/2019
Projectref.	11498
Rapportref.	I/RA/11498/19.074/API
Besteknummer	MT/01357_06
Trefwoorden	

Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
Aline Pieterse (Signature) Digitally signed by Aline Pieterse (Signature) Date: 2019.10.10 10:53:11 +02'00'	Gijsbert van Holland (Signature) Digitally signed by Gijsbert van Holland (Signature) Date: 2019.10.10 16:41:44 +02'00'	Gijsbert van Holland (Signature) Digitally signed by Gijsbert van Holland (Signature) Date: 2019.10.10 16:43:51 +02'00'
Aline Pieterse	Gijsbert van Holland	Gijsbert van Holland
Project ingenieur	Hoofdingenieur	Hoofdingenieur

Copyright @ IMDC 2019, Alle rechten voorbehouden. Deze publicatie of delen mogen niet worden gekopieerd, gereproduceerd of verzonden in welke vorm of op welke manier dan ook, digitaal of anderszins zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van IMDC. De inhoud van deze publicatie zal door de klant vertrouwelijk worden behandeld, tenzij anders schriftelijk overeengekomen. Verwijzing naar een deel van deze publicatie dat tot verkeerde interpretatie kan leiden, is verboden.

Classificatie			
[ ] niet geclassificeerd	[ ] intern	[x] beperkt	[ ] confidentieel

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	23/09/2019	Concept	API	GVH	GVH
2.0					

Samenvatting

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 9 jaar na de aanvang van de plaatrandstortingen.

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**8**
1.1	Doel van de Studie	8
1.2	Overzicht van de studie	8
1.3	Opbouw van het rapport	9
2	**Definitie To**	**10**
3	**Overzicht Bagger- en stortvolumes**	**11**
3.1	Baggeractiviteiten	11
3.2	Stortactiviteiten	11
4	**Voorwaarden Protocol**	**16**
4.1	Instandhouding meergeulenstelsel	16
4.1.1	Het watervolume in de nevengeul	16
4.1.2	Overige variabelen	17
4.2	Ecologische winst plaatrandstortingen	18
4.2.1	Stabiliteit plaatrandstortingen	18
4.2.2	Ontwikkeling laagdynamisch gebied	28
4.3	Behoud van het oppervlak ecologisch waardevol gebied	30
4.3.1	Hoogte slikken en platen	30
4.3.2	Stroomsnelheid plaatranden	31
4.3.3	Sedimentsamenstelling	31
4.3.4	Schorranderosie	32
4.3.5	Ecotopenkaart	32
5	**Referenties**	**34**

Lijst van Tabellen

Tabel 3-1: Maximaal vergunde stortcapaciteit (in m³ in situ) voor de eerste vergunningsperiode (2010-2015). 12

Tabel 3-2: Maximaal vergunde stortcapaciteit (in m³ in situ) voor de tweede vergunningsperiode (2015-2022). 12

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

Tabel 3-4: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2011 en 11 februari 2012 (vergunningsjaar 2), per macrocel. 13

Tabel 3-5: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2012 en 11 februari 2013 (vergunningsjaar 3), per macrocel. 13

Tabel 3-6: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2013 en 11 februari 2014 (vergunningsjaar 4), per macrocel. 13

Tabel 3-7: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2014 en 11 februari 2015 (vergunningsjaar 5), per macrocel. 13

Tabel 3-8: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2010 en 11 februari 2015 (vergunningsjaar 1 tem 5), per macrocel. 14

Tabel 3-9: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2015 en 11 februari 2016 (vergunningsjaar 6), per macrocel. 14

Tabel 3-10: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2016 en 11 februari 2017 (vergunningsjaar 7), per macrocel. 14

Tabel 3-11: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2017 en 11 februari 2018 (vergunningsjaar 8), per macrocel. 14

Tabel 3-12: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2018 en 11 februari 2019 (vergunningsjaar 9), per macrocel. 15

Tabel 4-1: Raai per macrocel. 18

Tabel 4-2: Gewenste hoeveelheden specie per jaar na beëindigen storten verdiepingsspecie (stabiliteit plaatrandstorting). 19

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. 20

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. Grote peilingen worden in de nummering met '-GP' aangeduid. 22

Tabel 4-5: Samenvatting van de stabiliteit van de plaatrandstortingen op de Plaat van Walsoorden. Toetswaarden staan in vet afgedrukt. 24

Tabel 4-6: Samenvatting van de stabiliteit van de plaatrandstortingen op de Rug van Baarland. Toetswaarden staan in vet afgedrukt. 26

Tabel 4-7: Toetswaarden stabiliteit plaatrandstortingen ten opzichte van de start van de verruiming. 28

Tabel 4-8: Toetswaarden stabiliteit plaatrandstortingen ten opzichte van de start van de tweede vergunningsperiode. 28

Tabel 4-9: Toetswaarden laagdynamisch areaal ter hoogte van de plaatranden (oppervlaktes in hectares). 29

Tabel 4-10: Sedimentatie- en erosienorm per hoogteklasse. 31

Tabel 4-11: 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. 21

Figuur 4-2: Verloop van de stabiliteit (%) van het gestorte volume en het cumulatief stortvolume (m³) voor de stortzone Hooge Platen West. 21

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. 23

Figuur 4-4: Verloop van de stabiliteit (%) van het gestorte volume en het cumulatief stortvolume (m³) voor de stortzone Hooge Platen Noord. 23

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. 25

Figuur 4-6: Verloop van de stabiliteit (%) van het gestorte volume en het cumulatief stortvolume (m³) voor de stortzone aan de Plaat van Walsoorden. 25

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. 27

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. 27

Figuur 4-9: Ontwikkeling laag-dynamisch gebied op de plaatranden (totaal). 29

Lijst van Afkortingen

Afkorting	Verklaring
AMT	Afdeling Maritieme Toegang
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
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 achtste 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, 2012);
- het 'Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 3' (IMDC, 2013);
- het 'Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 4' (IMDC, 2014);
- het 'Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 5' (IMDC, 2015);
- het 'Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 6' (IMDC, 2016);
- het 'Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 7' (IMDC, 2017);
- het 'Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 8' (IMDC, 2018);

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) vindt plaats 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, 2015) in het bijzonder.

1.2 Overzicht van de studie

Dit rapport maakt deel uit van een reeks rapporten die samen de volledige studie beschrijven. Sinds 2010 worden reeds (twee)maandelijkse rapporten, jaarlijkse statusrapporten, tweejaarlijkse voortgangsrapportages en aanvullende nota's en adviezen geproduceerd.

Binnen project Vaarwegbeheer 2016-2021 - Bestelopdracht 6: Flexibel Storten 2018-2019, met besteknummer MT/01357_06, worden vanaf eind 2018 de volgende deeltaken uitgewerkt:

- Tweemaandelijkse rapportages van de opvolging van bagger- en stortactiviteiten in 2018-2019;
- Nota's inzake adviezen en analyse monitoringsgegevens;
- **Statusrapport na start verdiepingsstorten na negen 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 2018-2019.

In dit eerste hoofdstuk wordt de opdracht gesitueerd. In het volgende hoofdstuk wordt het begrip To 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 negen 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 rapportage gebeurt steeds op basis van de meest recente beschikbare gegevens. Door een verschillende meet- en rapportagefrequentie van de verschillende types beschikbare data komt het voor dat de gebruikte gegevens in dit rapport verschillende periodes binnen een vergunningsjaar of zelfs een verschillend vergunningsjaar vertegenwoordigen.

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 2018' 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, worden hieronder de diverse mogelijkheden geschetst.

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. Wanneer 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 de situatie 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 werden volgende (in situ) baggervolumes gerealiseerd:

- Jaar 1: 13,2 miljoen m³, inclusief 7,7 miljoen m³ aanlegspecie;
- Jaar 2: 10,1 miljoen m³ ;
- Jaar 3: 8,8 miljoen m³ ;
- Jaar 4: 9,3 miljoen m³ ;
- Jaar 5: 9,0 miljoen m³ ;
- Jaar 6: 8,9 miljoen m³ ;
- Jaar 7: 9,3 miljoen m³ ;
- Jaar 8: 9,9 miljoen m³ ;
- Jaar 9: 9,4 miljoen m³.

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 11/02/2019:

- Hooge Platen West: 6,32 miljoen m³;
- Hooge Platen Noord: 4,43 miljoen m³;
- Plaat van Walsoorden: 9,04 miljoen m³;
- Rug van Baarland: 1,31 miljoen m³.

Tabel 3-1 geeft de theoretisch maximaal vergunde stortcapaciteit voor de eerste vergunning (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.

De *in situ* stortvolumes zijn per vergunningsjaar samengevat in volgende reeks tabellen:

- Tabel 3-3 voor het eerste vergunningsjaar, van 12/2/2010 tot en met 11/2/2011;

- Tabel 3-4 voor vergunningsjaar 2 ;
- Tabel 3-5 voor vergunningsjaar 3 ;
- Tabel 3-6 voor vergunningsjaar 4 ;
- Tabel 3-7 voor vergunningsjaar 5 ;
- Tabel 3-8 voor vergunningsjaar 1 tot en met 5 (de eerste vergunningsperiode);
- Tabel 3-9 voor vergunningsjaar 6, het begin van de tweede vergunningsperiode 2015-2022;
- Tabel 3-10 voor vergunningsjaar 7 ;
- Tabel 3-11 voor vergunningsjaar 8 ;
- Tabel 3-12 voor vergunningsjaar 9.

Er dient opgemerkt te worden dat sinds 2014 stortingen worden uitgevoerd van reguliere onderhoudsbaggerspecie uit de hoofdvaargeul in stortzones die geen deel uitmaken van de volumes die gerapporteerd worden in het kader van de reguliere stortactiviteiten (basisvergunning onderhoud hoofdvaargeul). Het betreffen hierbij stortingen in proefstortzones Put van Hansweert, Inloop van Ossenisse en Suikerplaat en stortingen aan de geulwand van het Gat van Ossenisse.

Tabel 3-1: Maximaal vergunde stortcapaciteit (in m³ in situ) voor de eerste vergunningsperiode (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	21 700 000	2 800 000	3 400 000	**27 900 000**
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	**34 300 000**	**30 800 000**	**16 800 000**	**81 900 000**

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	4 070 391	0	0	**4 070 391**
5	594 883	0	604 390	**1 199 273**
6	139 494	0	--	**139 494**
7	94 624	--	--	**94 624**
Totaal	**4 899 392**	**2 367 266**	**1 270 705**	**8 537 363**

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**

Tabel 3-11: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2017 en 11 februari 2018 (vergunningsjaar 8), per macrocel.

12-02-2017 tot en met 11-02-2018 (jaar 8)				
Macrocel	**Hoofdgeul**	**Nevengeul**	**Plaatrand(en)**	**Totaal**
1	--	860 999	1 029 731	**1 890 730**
3	--	647 505	--	**647 505**
4	3 136 772	--	--	**3 136 772**
5	739 729	--	158 342	**898 071**
6	420 016	--	--	**420 016**
7	91 833	--	--	**91 833**
Totaal	**4 388 351**	**1 508 504**	**1 188 073**	**7 084 929**

Tabel 3-12: Samenvatting gestorte in-situ volumes (in m³) tussen 12 februari 2018 en 11 februari 2019 (vergunningsjaar 9), per macrocel.

12-02-2018 tot en met 11-02-2019 (jaar 9)				
Macrocel	**Hoofdgeul**	**Nevengeul**	**Plaatrand(en)**	**Totaal**
1	--	596 963	1 077 117	**1 674 079**
3	--	818 431	--	**818 431**
4	3 051 587	--	--	**3 051 587**
5	788 431	--	1 680 169	**2 468 600**
6	300 729	204 513	--	**505 242**
7	172 797	--	--	**172 797**
Totaal	**4 274 017**	**1 619 906**	**2 757 286**	**8 690 737**

Aanvullend werd in vergunningsjaar 9 ca. 400 000 m³ baggerspecie gestort bij de geulwandverdediging aan het gat van Ossenisse, ca. 300 000 m³ specie aangebracht in de proefstortzone van de Suikerplaat, en ca. 17 000 m³ sediment opgespoten bij het strand van Baarland.

4 Voorwaarden Protocol

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

4.1 Instandhouding meergeulenstelsel

Voorafgaande opmerking: De volledige resultaten betreffende dit criterium staan in de nota "Monitoring meergeulensyteem Westerschelde. Toetsing criteria nevengeul (Schrijver, 2019)*, 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

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.

Methodiek

De toegepaste methodiek is overgenomen uit Schrijver (2019).

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

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

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

waarbij geldt:

i	=	de macrocel.
V_{max}	=	max(V_{2006} … V_{2010}), het maximale volume berekend over de periode 2006 tot en met 2010.
V_{min}	=	min(V_{2006} … V_{2010}), het minimale volume berekend over de periode 2006 tot en met 2010.
NV	=	stdev(V_{2006} … V_{2010}), de standaarddeviatie berekend over de periode 2006 tot en met 2010.
$V_{max\ stort}$	=	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.

<u>Ondergrens (OG)</u>

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:

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

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

Resultaten

Zie Schrijver (2019).

4.1.2 Overige variabelen

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 (2019).

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 de 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 (2019).

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 (2019).

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 (2019).

4.2 Ecologische winst plaatrandstortingen

4.2.1 Stabiliteit plaatrandstortingen

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.

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 langetermijnstabiliteit (ten opzichte van de start van de verruiming) van het sediment wordt nog gerapporteerd.

Door analyse van multibeampeilingen worden volumeveranderingen aan de plaatranden berekend. De waargenomen volumeveranderingen zijn een gevolg van de stortingen die 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 stortvolumes die door aMT geregistreerd werden.

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

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.

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 %

Resultaten

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 is er frequenter gestort, al zijn er tijdens deze continue stortingen ook periodes te herkennen waarin meer of minder intensief gestort werd. De eerste storting volgens deze strategie werd uitgevoerd op 27/03/2015. Periodes waarin meer intensief gestort werd zijn te herkennen tussen van oktober tot en met december 2015, in juli tot eind november 2016 en van juni 2017 tot en met september 2017.

Tijdens vergunningsjaren 6, 7, en 8 waren de gestorte sedimenten grotendeels afkomstig van de Drempel van Borssele (ca. 1,70 miljoen m³) en de Pas van Terneuzen

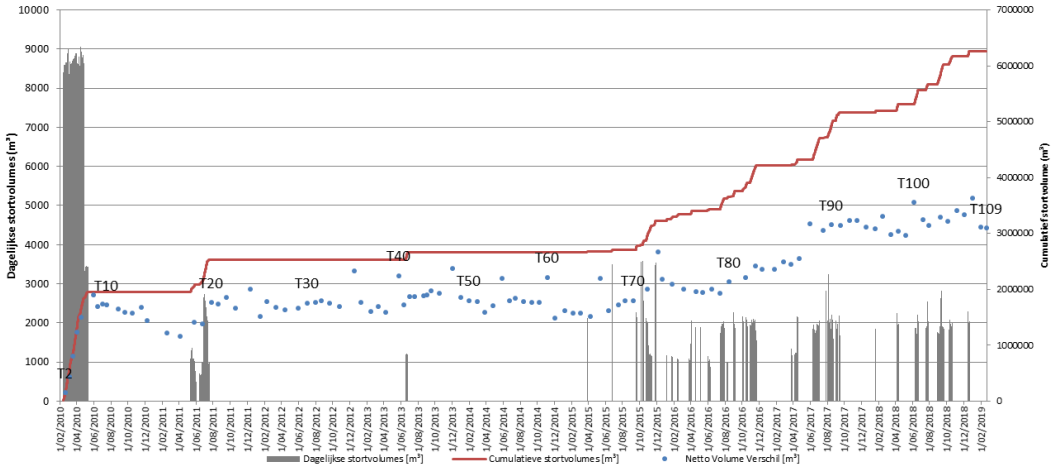
(ca. 679 000 m³). Aan het einde van vergunningsjaar 6 (T74, 24/01/2016) bedroeg de totale stabiliteit 64%. Tegen het einde van vergunningsjaar 7 (T85, 27/02/2017) is deze verder gedaald tot 59%, maar na vergunningsjaar 8 (T96, 14/02/2018) is de totale stabiliteit sinds de start van de eerste vergunning weer gestegen tot 63%.

In het negende vergunningsjaar (12/02/2018 - 11/02/2019) werd ca. 1 077 000 m³ (in-situ) baggermateriaal afkomstig van de Drempel van Borssele (ca. 850 000 m³) en de Pas van Terneuzen (ca. 227 000 m³) op de plaatrandstortzone Hooge Platen West aangebracht. **De stabiliteit sinds de start van de tweede vergunning bedraagt 39% aan het eind van het negende vergunningsjaar (T109, 20/02/2019).** De totale stabiliteit na 9 jaar (sinds de start van de eerste vergunning) bedraagt 49%.

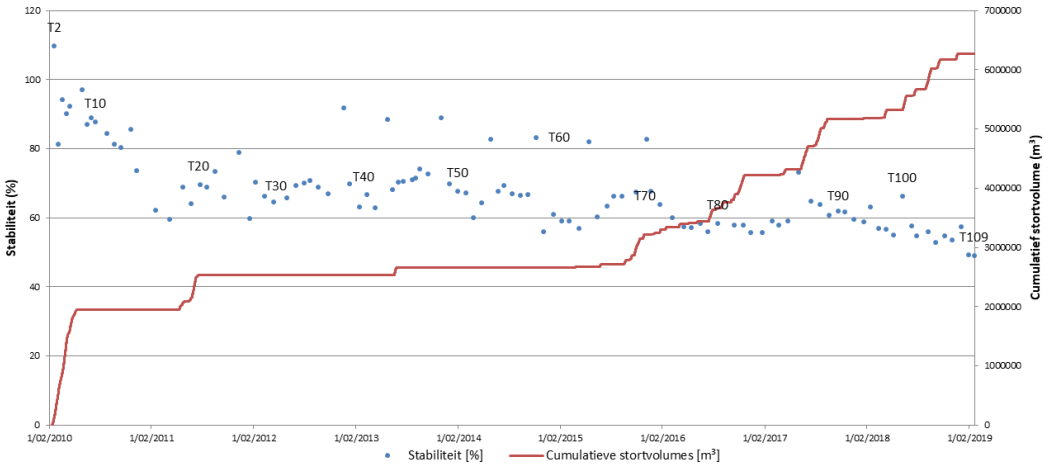
Het verloop van de stortingen en de gepeilde volumeverschillen wordt weergegeven in Figuur 4-1. De totale stabiliteit (t.o.v. T0) van de gestorte baggerspecie is voorgesteld in Figuur 4-2. De stabiliteit op enkele bovenvermelde tijdstippen wordt samengevat in Tabel 4-3.

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 t.o.v. T0
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-GP	1 790 500	2 532 354	71%
13/02/2013	**T37**	**1 597 878**	**2 532 354**	**63%**
3/07/2013	T42	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-GP	2 423 173	4 185 663	58%
27/02/2017	**T85**	**2 491 431**	**4 216 086**	**59%**
1/06/2017	T88-GP	3 170 560	4 323 931	73%
14/02/2018	**T96**	**3 312 116**	**5 245 817**	**63%**
7/06/2018	T100-GP	3 560 241	5 373 942	66%
20/02/2019	**T109**	**3 100 200**	**6 322 934**	**49%**



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.

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%). Bij peiling T71 (7/03/2016) bedraagt de stabiliteit op de Hooge Platen Noord 84% ten opzichte van het begin van de stortingen in 2010.

In oktober en november van het zevende vergunningsjaar is ca. 144 000 m³ sediment aangebracht op het zuidelijke deel van de oostelijke zandtong door middel van rainbowing, vlak tegen de Hooge Platen aan. De totale stabiliteit bij toetspeiling T84 (1/03/2017) bedroeg 82%. Na het rainbowen zijn geen sedimenten meer aangebracht, en aan het eind van het achtste vergunningsjaar (T91, 28/12/2017) bedraagt de stabiliteit ten opzichte van T0, 75%.

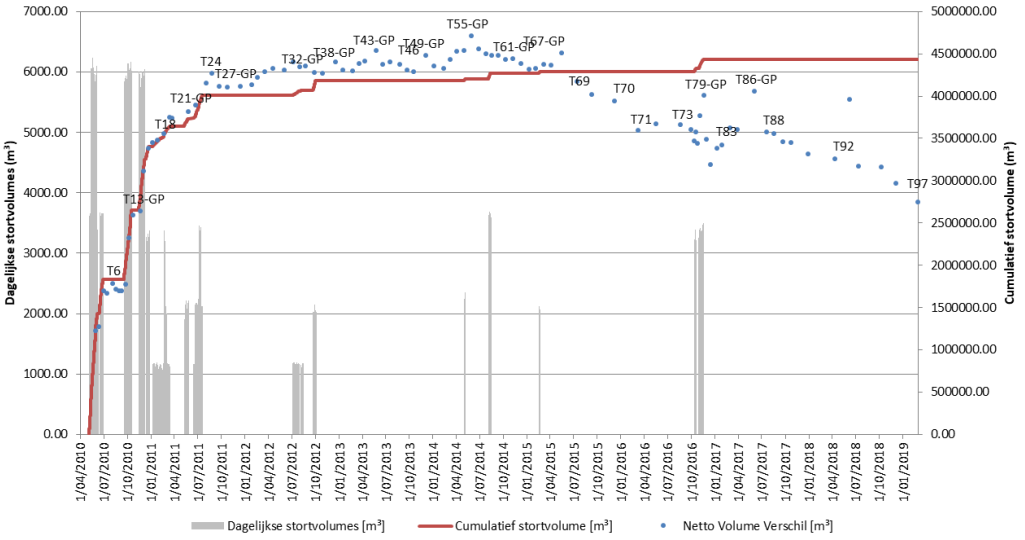
In het negende vergunningsjaar zijn geen bijkomende stortingen uitgevoerd. **De stabiliteit ten opzichte van T0 bij toetspeiling T97 (28/02/2019) bedraagt 62%.** Echter kan niet het volledige oppervlak nog ingepeild worden, waardoor de sedimenten die zich hoger in de stortzone hebben verplaatst niet worden meegenomen in de stabiliteitsberekeningen, wat mogelijk (een deel van) de afname van de stabiliteit sinds 2015 verklaart. Voor de tweede vergunningsperiode kan de stabiliteit van de stortingen niet berekend worden, in verband met het kleine stortvolume in deze periode en de afname van het peiloppervlak.

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.

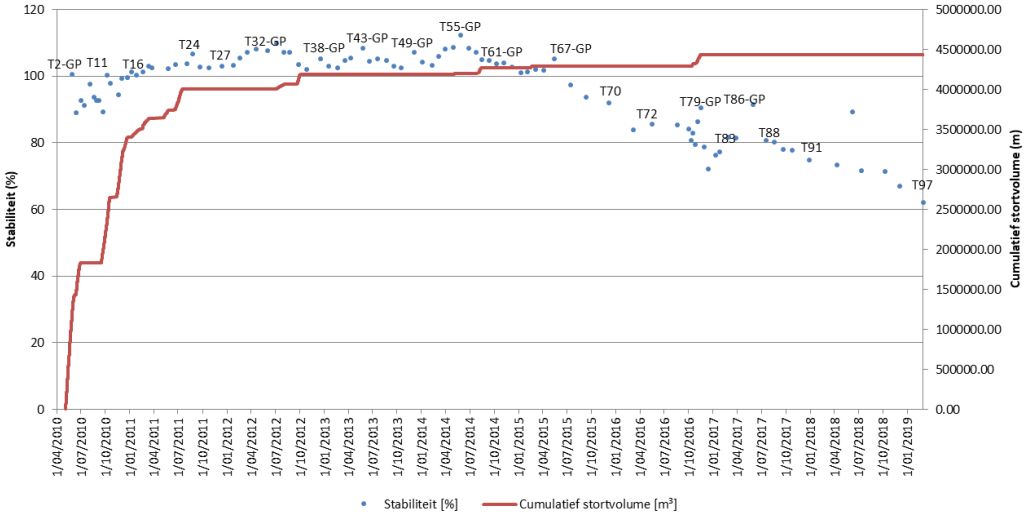
Tabel 4-4: Samenvatting van de stabiliteit van de plaatrandstortingen op Hooge Platen Noord. Volumes in m³. Toetswaarden voor de verschillende vergunningsjaren staan in vet afgedrukt. Grote peilingen worden in de nummering met '-GP' aangeduid.

Datum	Peiling	Gepeild	Gestort	Stabiliteit t.o.v. T0
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-GP	4 014 136	4 434 497	91%

Datum	Peiling	Gepeild	Gestort	Stabiliteit t.o.v. To
01/03/2017	**T84**	**3 625 483**	4 434 497	**82%**
01/06/2017	T86-GP	4 054 468	4 434 497	91%
28/12/2017	**T91**	**3 317 316**	**4 434 497**	**75%**
12/04/2018	T92	3 254 386	4 434 497	73%
9/10/2018	T95	3 163 177	4 434 497	71%
28/02/2019	**T97**	**2 748 558**	**4 434 497**	**62%**



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.

Plaat van Walsoorden

De stortingen aan de Plaat van Walsoorden zijn in meerdere periodes uitgevoerd. De eerste periode liep van 12/02/2010 tot 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 was. Ongeveer een jaar na het starten van de plaatrandstortingen, op 8/2/2011 (T22) bleek 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. Twee jaar na het start van de plaatrandstortingen was de totale stabiliteit van gestorte specie 62%. Tijdens het derde vergunningsjaar werd verder gestort in de zuidelijke vloedschaar op de plaatrand. Dit heeft geleid tot een 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) was 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).

Tijdens het zesde vergunningsjaar werd ca. 604 000 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. De stabiliteit bedroeg op het einde van het zesde vergunningsjaar (T89, 3/02/2016) 37%. In het begin van het zevende vergunningsjaar werd nog eens 400 000 m³ aangebracht langs de grens tussen de diepe en de ondiepe plaatpunt. Bij peiling T97 (20/02/2017) bedroeg de stabiliteit sinds het begin van de opvolging 40%. In het achtste vergunningsjaar werd ca. 158 000 m³ baggerspecie op de plaatrandstortzone gestort, voor de noordelijke vloedschaar. De totale stabiliteit aan het einde van het achtste jaar (T104, 10/02/2018) bedroeg 48%.

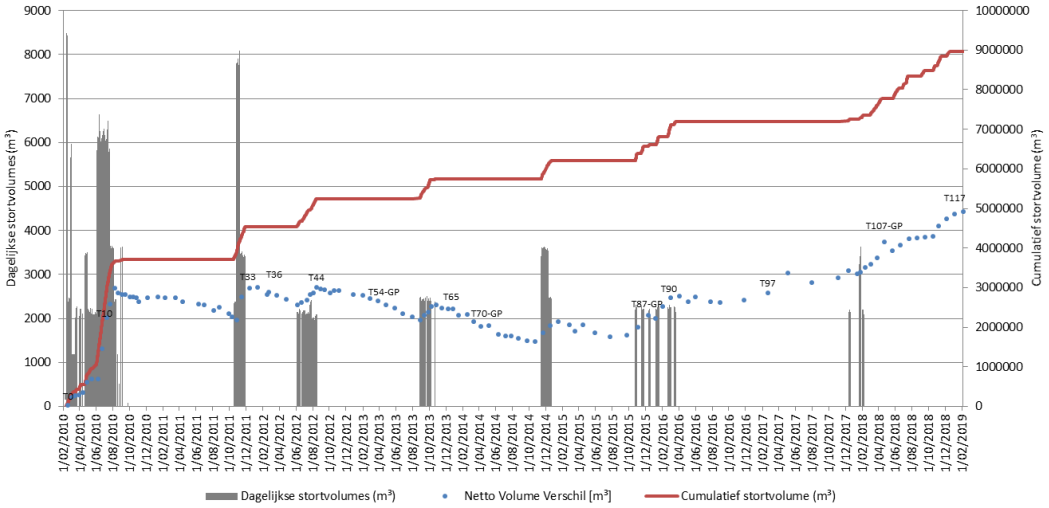
In het negende vergunningsjaar is opnieuw intensiever gestort in de plaatrandstortzone Plaat van Walsoorden, met een totaal volume van 1 680 000 m³. De totale stabiliteit ten opzichte van het begin van de eerste vergunningsperiode bedraagt aan het eind van het negende jaar (T117, 4/02/2019) 54%. **Ten opzichte van de start van de tweede vergunning bedraagt de stabiliteit van de plaatrandstortingen bij deze toetspeiling 100%.** De stabiliteit van de stortingen is sinds 2015 dus toegenomen.

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.

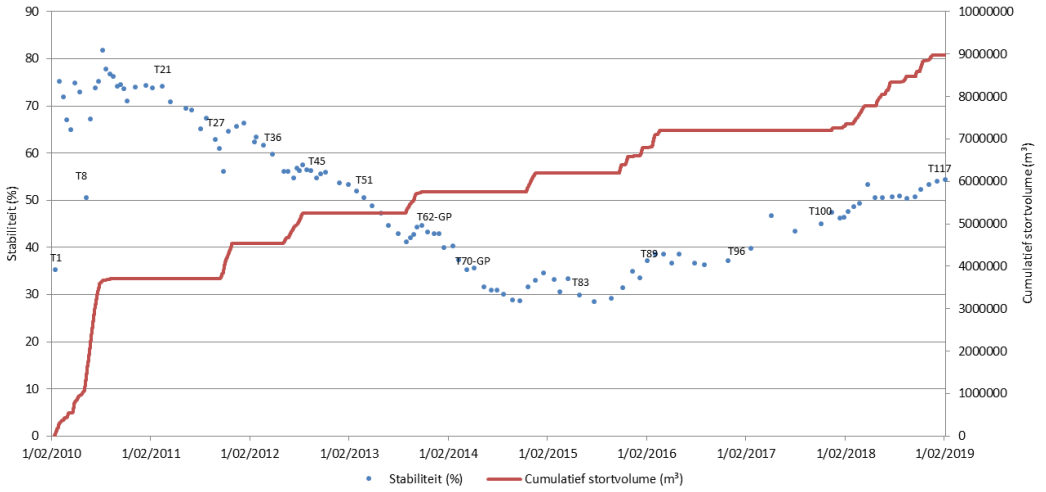
Tabel 4-5: Samenvatting van de stabiliteit van de plaatrandstortingen op de Plaat van Walsoorden. Toetswaarden staan in vet afgedrukt.

Datum	Peiling	Gepeild	Gestort	Stabiliteit t.o.v. To
1/02/2010	To	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%**

Datum	Peiling	Gepeild	Gestort	Stabiliteit t.o.v. To
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%**
4/05/2018	T98-GP	3 365 820	7 204 383	47%
10/02/2018	**T104**	**3 504 337**	**7 362 725**	**48%**
23/07/2018	T110	4 242 919	8 348 376	51%
4/02/2019	**T117**	**4 919 548**	**9 042 893**	**54%**



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.

Rug van Baarland

De stortingen op de rand van de Rug van Baarland zijn verspreid in de tijd uitgevoerd. In totaal werd 1,31 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 eerstvolgende peiling werd opgenomen drie maanden na het begin van het zevende vergunningsjaar en deze gaf een stabiliteit van 723%, wat een jaar later (in het achtste vergunningsjaar) was toegenomen tot 874% (T51, 22/05/2017).

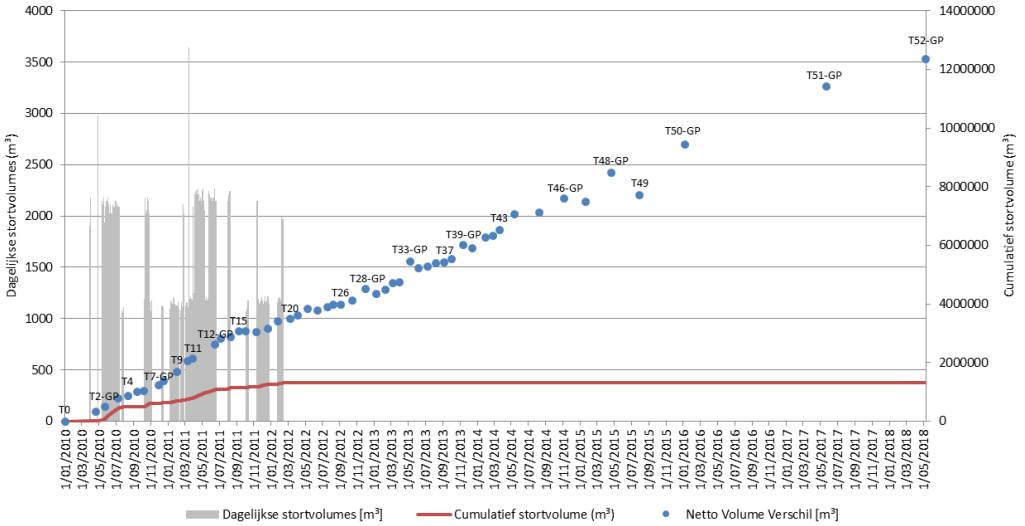
De meest recente peiling werd uitgevoerd drie maanden na het begin van het negende vergunningsjaar (T52, 10/05/2018). Het opgemeten volume was bij deze peiling 947% van het totale gestorte volume in deze zone. Deze waarde komt niet overeen met de 'stabiliteit van de gestorte baggerspecie', maar geeft de sterk autonome sedimentatietrend weer. Om die reden is de waarde ook niet in het toetsverslag opgenomen.

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.

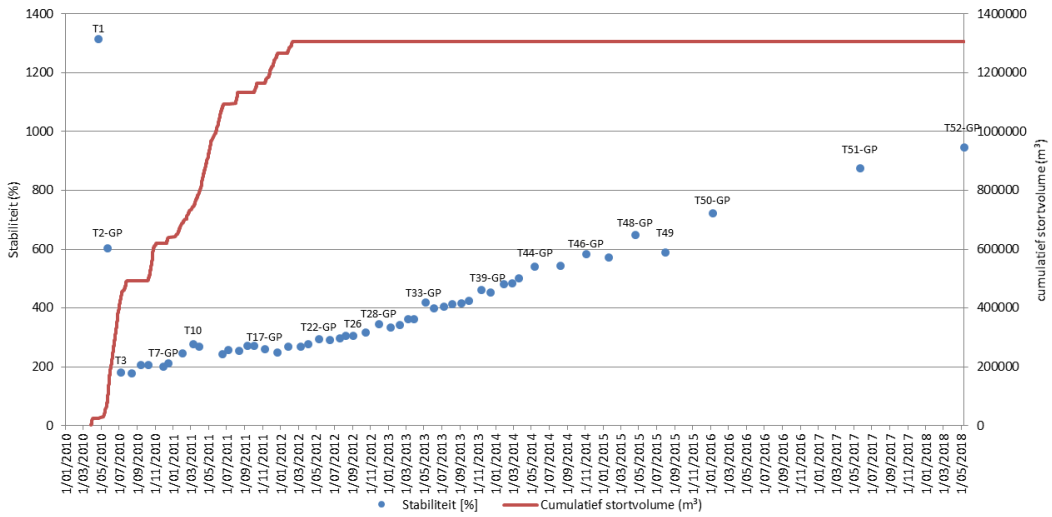
Tabel 4-6: Samenvatting van de stabiliteit van de plaatrandstortingen op de Rug van Baarland. Toetswaarden staan in vet afgedrukt.

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%**
10/05/2018	**T52***	**12 352 664**	**1 305 019**	**947%**

* 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.

Toetswaarden

De toetswaarden voor de stabiliteit van de gestorte specie na 9 jaar worden samengevat in Tabel 4-7. De toetsing gebeurt echter ten opzichte van de start van de tweede vergunningsperiode. De berekende stabiliteit voor elk van de plaatrandstortzones sinds de start van de tweede vergunning wordt weergegeven in Tabel 4-8. De toetspeiling voor het vijfde vergunningsjaar wordt hierbij als start van de tweede vergunningsperiode aangenomen. Voor het negende vergunningsjaar bedraagt de opgelegde grenswaarde conform het protocol 50 % (Vlaams-Nederlandse Scheldecommissie, 2014).

Tabel 4-7: Toetswaarden stabiliteit plaatrandstortingen ten opzichte van de start van de verruiming.

Stortzone	To	Toetspeiling	Gepeild volume-verschil (m³)	Gestort volume (m³)	Stabiliteit t.o.v. start verruiming (%)
HPW	4/02/2010 (T0)	20/02/2019 (T109)	3 100 200	6 322 934	49%
HPN	25/04/2010 (T0)	28/02/2019 (T97)	2 748 558	4 434 497	62%
PWA	1/02/2010 (T0)	4/02/2019 (T117)	4 919 548	9 042 893	54%
RVB	12/02/2010 (T0)	10/05/2018 (T52)	12 352 664	1 305 019	Nvt
Grenswaarde conform protocol					Nvt

Tabel 4-8: Toetswaarden stabiliteit plaatrandstortingen ten opzichte van de start van de tweede vergunningsperiode.

Stortzone	Start 2de vergunning	Toetspeiling	Gepeild volume-verschil (m³)	Gestort volume (m³)	Stabiliteit t.o.v. start 2de periode
HPW	5/02/2015 (T63)	20/02/2019 (T109)	1 438 063	3 662 887	39%
HPN	8/01/2015 (T64)	28/02/2019 (T97)	-1 571 996	162 105	< 0%
PWA	24/02/2015 (T80)	4/02/2019 (T117)	2 855 717	2 842 171	100%
RVB	21/01/2015 (T47)	10/05/2018 (T52)	4 524 390	0	Nvt
Grenswaarde conform protocol					50%

4.2.2 Ontwikkeling laagdynamisch gebied

Benodigde gegevens

De totale oppervlakte "laagdynamisch gebied nabij de plaatranden" wordt ca. 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, 2016, en 2018 ;

Er zijn geen ecotopenkaarten opgenomen in de jaren 2013, 2014 en 2017.

Methodiek

Op basis van de ecotopenkaarten 2010, 2011, 2012, 2015, 2016, en 2018 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.

De To stemt overeen met het laagdynamisch areaal vastgesteld in de ecotopenkaart 2010 en is weergegeven in Tabel 4-9.

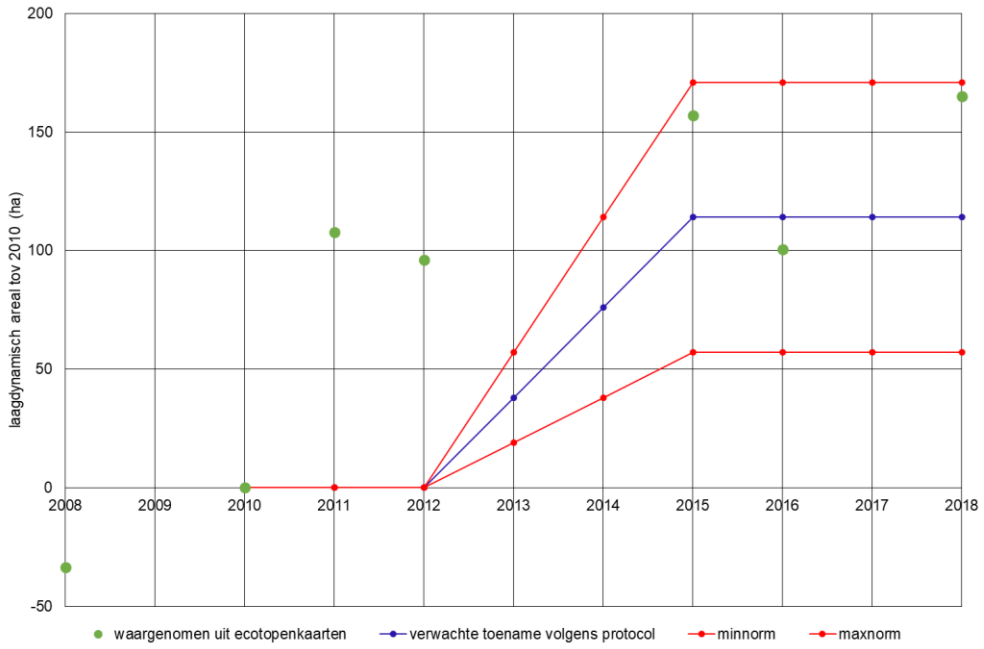
Resultaten

De waargenomen arealen en veranderingen worden per plaat en als geheel weergegeven in Tabel 4-9.

Tabel 4-9: Toetswaarden laagdynamisch areaal ter hoogte van de plaatranden (oppervlaktes in hectares).

	2010	2011	2012	2015	2016**	**2018**	**2018-2010**	Gewenste toename 2015*
HPN	259	285	279	310	256	**271**	**12**	39
HPW	12	39	24	11	1	**1**	**-11**	
RvB	59	90	98	133	135	**177**	**118**	64
PWA	67	91	92	87	107	**114**	**47**	11
Totaal	397	505	493	541	499	**562**	**165**	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 werden slechts beperkte volumes baggerspecie gestort in 2010 en 2011. De verdere evolutie van dit gebied na de stortingen wordt hoofdzakelijk bepaald door een sterke autonome sedimentatie. Wanneer de autonome

toename aan laagdynamisch areaal bij de Rug van Baarland buiten beschouwing wordt gelaten, is er in totaal 48 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.

4.3 Behoud van het oppervlak ecologisch waardevol gebied

4.3.1 Hoogte slikken en platen

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. In 2017 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. Sindsdien wordt het eerste en derde kwartaal gemeten.

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 4-10). 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 9 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 4-10: 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

Resultaten

De resultaten worden per plaatrandzone (HPW, HPN, PWA en RVB) weergegeven in de kwartaalrapporten van RWS Dienst Zeeland, Meetadviesdienst (Jentink, 2018a, 2018b, 2018c, 2018d) en in de datarapportage Opvolging Effecten Flexibel Storten 2018 (Jentink *et al.*, 2019). In de nota 'Toelichting op de resultaten toetsing criterium sedimentatie/erosie plaathoogtes' (Schrijver, 2018) worden op de resultaten van de sedimentatie-erosie metingen verder besproken.

4.3.2 Stroomsnelheid plaatranden

De stroomsnelheid en -richting wordt regelmatig bepaald. De stroomsnelheid wordt in raaien gemeten die uit drie vaste punten op de plaat bestaan en daarnaast één meetpunt in de stortzone voor de plaat. Per meetraai wordt de relatie weergegeven tussen het tijverschil (rijzing en daling) en de daarbij behorende maximale stroomsnelheid (vloedsnelheid, ebsnelheid). In jaar 9 naar de verdiepingswerken zijn geen stroommetingen uitgevoerd op de hier beschouwde plaatrandstortzones.

4.3.3 Sedimentsamenstelling

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 (2 maal per jaar). Dit is verschillend van voorgaande jaren.

Methodiek

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

Resultaten

Zie Jentink (2018a, 2018b, 2018c, 2018d) *schen* Jentink *et al.* (2019).

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

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).

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.

Resultaten

Zie Jentink *et al.* (2019).

4.3.5 Ecotopenkaart

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, 2016 en 2018.

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. Er wordt opgemerkt dat voor het laagdynamisch zacht substraat in het sublitoraal enkel het areaal in het ondiepe sublitoraal wordt aangemerkt als ecologisch waardevol gebied. Het areaal laagdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal wordt dus niet in de berekening meegenomen.

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 4-11: Ontwikkeling van de ecotopenarealen.

Ecotoop	2011	2012	2015	2016	2018	2010-2018	2016-2018
LD fijnzandig hoog litoraal	335	298	316	281	277	-37	-4
LD fijnzandig laag litoraal	210	203	206	207	279	65	72
LD fijnzandig middelhoog litoraal	2061	2004	2174	1820	1889	-19	69
LD slibrijk hoog litoraal	297	247	267	286	335	34	49
LD slibrijk laag litoraal	125	118	119	155	146	12	-9
LD slibrijk middelhoog litoraal	965	1060	969	1154	1172	138	18
LD zacht substraat in het ondiepe sublitoraal	441	465	463	494	522	90	28
Totaal	**4433**	**4395**	**4515**	**4398**	**4620**	**282**	**222**

5 Referenties

aMT (2017). Agenda toetsoverleg 2017.

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

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 (2012). Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 2. Monitoringprogramma Flexibel Storten.

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

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

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

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

IMDC (2017). Vaarwegbeheer 2016-2021 - Bestelopdracht 1: Flexibel Storten 2017. Statusrapport 7 jaar na de aanvang van de plaatrandstortingen. I/RA/11498/17.107/MGO/.

IMDC (2018). Statusrapport na start verdiepingstorten - jaar 8. I/RA/11498/18.050/MGO/.

Jentink R. (2018a). Opvolging Effecten Flexibel Storten. Halfjaar rapportage Rug van Baarland, eerste halfjaar 2018. Rijkswaterstaat Zeeland, 7210A/KR-RVB-1–2018.

Jentink R. (2018b). Opvolging Effecten Flexibel Storten. Halfjaar rapportage Hoogeplaten Noord. Eerste halfjaar 2018. Rijkswaterstaat Zeeland, 7210A/KR-HPN-1–2018.

Jentink R. (2018c). Opvolging Effecten Flexibel Storten. Halfjaar rapportage Hoogeplaten West. Eerste halfjaar 2018. Rijkswaterstaat Zeeland, 7210A/KR-HPW-1–2018.

Jentink R. (2018d). Opvolging Effecten Flexibel Storten. Halfjaar rapportage Plaat van Walsoorden. Eerste halfjaar 2018. Rijkswaterstaat Zeeland, 7210A/KR-PVW-1–2018.

Jentink R., de Klerk J. & Schrijver M. (2019). Opvolging effecten Flexibel Storten, Datarapportage 2018. Rijkswaterstaat, 7210A/DR-2018–01.

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

Schrijver M. (2018). Toelichting op de resultaten toetsing criterium sedimentatie/erosie plaathoogtes.

Schrijver M. (2019). Monitoring meergeulensysteem Westerschelde. Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat Zeeland, 7210A/MMGW-2019–01.

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.

Schrijver M. & Plancke Y. (2015). Uitvoeringsplan MONEOS-T 2015-2022. Rijkswaterstaat Zeeland/Vlaamse Overheid. Departement voor Mobiliteit en Openbare Werken, MONEOS-T-2015-001 /WL2015R00_031_18.

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.



Monitoring meergeulensysteem Westerschelde

Toetsing nevengeulen op criterium watervolume

Rapport 7210A/MMGW-2019-01

Monitoring meergeulensysteem Westerschelde

Toetsing nevengeulen op criterium watervolume

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. , 2019, Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat Zeeland, Rapportnr. 7210A/MMGW-2019-01, Rijkswaterstaat mei 2019
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.

© 2019 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

Foto voorblad	Plaat van Walsoorden, opnamedatum 22 april 2019 (Satelliet dataportaal, resolutie 0.5 m)

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 11
3.5 Stortintensiteitskaart 11

4 Resultaten per 01-01-2017 12
4.1 Berekende grenswaarden 12
4.2 Berekende watervolumes per macrocel 12
4.3 Conclusies 15

Bijlage A Literatuur 17

Bijlage B Indeling macrocellen 18

Bijlage C 21

Bijlage D 35

Bijlage E 48

Bijlage F 61

Bijlage G 73

Bijlage H 85

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 zijn aanvullende gegevens zoals de kantelindex, de getijvolumes en ingreepgegevens weergegeven. In hoofdstuk 4 worden de berekende waarden voor het balansjaar per 01-01-2018 gepresenteerd. De grafieken met gegevens vanaf 1975, evenals grafieken en afbeeldingen van overige gegevens zijn opgenomen in de bijlagen.

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 het getijvolume ook 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	Opnamejaren vanaf 2010
1	9	2010, 2013, 2016, 2019, 2023
3	7	2011, 2014, 2017, 2020
4	6	2012, 2014, 2018, 2021
5	5a	2010, 2013, 2016, 2019, 2022
6	2	2012, 2016, 2018, 2021
7	1	2010, 2013, 2016, 2019, 2022

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 (nog niet beschikbaar bij opmaak van het rapport). De hoeveelheden zijn weergegeven in Tabel 3 en Tabel 3.

Tabel 2 Gebaggerde hoeveelheden in 2017

Macrocel	Baggerzone	Hoeveelheid		Type
		m^3 beun	m^3 in situ	
	Westerschelde	10.739.472	9.588.814	2, 4,5
5	Schaar van Waarde			3
Totaal		10.739.472	9.588.814	

Tabel 3 Gestort hoeveelheden in 2017

Macrocel	Stortzone	Hoeveelheid		Type
		m^3 beun	m^3 in situ	
	WIEL			1
1	HP1			2
	HP3	1.128.367	1.007.471	2
	SN11	756.392	675.350	2
1/3	SUPL	475.691	424.724	3
3	SN31	711.378	635.159	2
3/4	INOS	1.119.321	999.394	4
4	RVB			2
	SH41	2.813.859	2.512.374	2
	SN41			2
	GWOS	1.019.828	910.561	5
5	PWA	61.722	55.109	2
	SH51	925.231	826.099	2
	SN51			2
	DPHW	1.118.419	998.588	4
6	SH61	506.411	452.153	2
7	SH71	102.853	91.833	2
Totaal		10.739.472	9.588.814	

Tabel 4 Vergunning van toepassing binnen de Westerschelde en monding

Type	Omschrijving	Vergunning
1	Storting Wielingen (W2)	Ontgronding: RWS/DZL/2010-4925 Waterwet: RWS/DZL/2010-4934
2	Onderhoud hoofdvaargeul	Ontgronding: WTW11683 RWS-2013/47368 Waterwet: WTW11682 RWS-2013/47368
3	Proef zandwinning	Ontgronding: RWS-2017/14807, 14762, 14771, 14800, 14802, 14790, 14796 Waterwet: RWS-2017/14886, 14932, 14930, 14917, 14914, 14927, 14922
4	Proefstorting	Ontgronding: WTW11683 RWS-2013/47368 Waterwet: RWS-2016/3747
5	Geulwand-verdediging	Ontgronding: WTW11683 RWS-2013/47368 Waterwet: WTW11682 RWS-2013/47368

3.4 Verschilkaart

In de bijlage is voor iedere macrocel een verschilkaart opgenomen met hierin het verschil van de bathymetrie 2018 en de bathymetrie 2017.

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 zijn voor iedere macrocel twee kaarten opgenomen: één met de gestorte hoeveelheden in situ ten behoeve van aanleg en/of onderhoudsbaggerwerkzaamheden per stortvak over de periode februari 2010 tot en met december 2017, en één met deze gegevens voor het jaar 2017.

4 Resultaten per 01-01-2018

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 2018 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 5 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 vak van de zandbalans. Het verschil t.o.v. de referentiewaarde (1 januari 2010) en het verschil t.o.v. het voorgaande jaar (1 januari 2017) 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	2017	2018	2018-2017	2018-2010
1	184.642.236	185.015.774	185.908.006	892.233	1.265.771
2	150.252.551	146.861.477	146.902.688	41.211	-3.349.863
100	156.720.804	156.878.813	157.252.185	373.372	531.381
200	10.653.497	12.256.130	12.416.204	160.074	1.762.707
201	45.685.742	45.850.912	46.836.759	985.847	1.151.017
Nevengeul	206.591.790	204.968.519	206.155.651	1.187.132	-436.140
Hoofdgeul	341.363.040	341.894.587	343.160.192	1.265.605	1.797.152
Totaal	547.954.830	546.863.106	549.315.842	2.452.737	1.361.012

Macrocel 3

Vak	2010	2017	2018	2018-2017	2018-2010
4	24.677.826	23.479.237	23.303.158	-176.079	-1.374.668
5	125.728.405	129.175.228	129.105.773	-69.455	3.377.368
6	138.729.343	141.399.085	142.229.693	830.608	3.500.350
9	30.906.646	33.876.062	32.861.279	-1.014.783	1.954.632
10	62.788.155	64.197.106	63.516.758	-680.348	728.603
500	55.986.697	50.506.529	50.317.015	-189.514	-5.669.681
600	46.153.299	46.375.428	46.330.441	-44.986	177.142
601	36.239.453	37.372.068	37.421.854	49.786	1.182.401
Nevengeul	212.621.748	213.557.819	212.284.067	-1.273.752	-337.681
Hoofdgeul	308.588.075	312.822.924	312.801.904	-21.020	4.213.828
Totaal	521.209.824	526.380.743	525.085.971	-1.294.772	3.876.147

Macrocel 4

Vak	2010	2017	2018	2018-2017	2018-2010
11	8.886.882	3.118.510	3.116.248	-2.262	-5.770.634
12	24.864.264	26.862.202	26.769.710	-92.492	1.905.446
13	20.541.280	17.630.884	17.318.391	-312.493	-3.222.889
14	107.901.704	110.174.184	109.838.921	-335.263	1.937.217
15	44.612.013	48.383.416	48.653.151	269.735	4.041.137
1000	4.316.736	4.313.571	4.337.814	24.243	21.078
1100	7.189.940	8.713.379	9.176.140	462.761	1.986.200
1200	21.099.285	17.964.301	17.697.289	-267.012	-3.401.996
1201	982.017	785.178	732.629	-52.549	-249.388
Nevengeul	83.563.667	75.074.453	74.810.406	-264.048	-8.753.262
Hoofdgeul	156.830.454	162.871.171	162.829.886	-41.285	5.999.432
Totaal	240.394.121	237.945.625	237.640.292	-305.333	-2.753.829

Macrocel 5

Vak	2010	2017	2018	2018-2017	2018-2010
18	25.966.250	27.665.578	27.900.437	234.859	1.934.187
20	79.875.186	80.258.695	80.074.907	-183.788	199.721
21	24.998.126	27.326.704	27.067.707	-258.998	2.069.581
1800	16.634.173	18.389.551	18.767.945	378.394	2.133.772
1801	10.897.718	10.911.428	10.928.719	17.291	31.001
1802	4.822.213	3.539.356	3.373.055	-166.301	-1.449.158
1900	5	0	0	0	-5
1901	330.456	237.144	234.338	-2.806	-96.118
1902	3.404.691	3.409.082	3.284.744	-124.337	-119.947
1903	5.920.479	4.864.218	4.874.908	10.690	-1.045.571
1904	9.891.150	6.841.765	6.598.800	-242.965	-3.292.350
1905	1.596.624	1.591.111	1.888.071	296.959	291.446
2000	1.129.728	572.935	561.159	-11.776	-568.569
2100	6.949.221	7.193.321	7.239.846	46.525	290.626
Nevengeul	32.041.124	27.854.748	27.809.581	-45.167	-4.231.543
Hoofdgeul	160.374.897	164.946.140	164.985.056	38.916	4.610.158
Totaal	192.416.021	192.800.888	192.794.636	-6.252	378.615

Macrocel 6

Vak	2010	2017	2018	2018-2017	2018-2010
22	28.194.623	30.015.749	30.177.515	161.766	1.982.892
23	21.281.311	21.637.321	21.695.342	58.022	414.031
24	6.232.633	7.084.800	7.036.218	-48.581	803.585
Nevengeul	6.232.633	7.084.800	7.036.218	-48.581	803.585
Hoofdgeul	49.475.933	51.653.070	51.872.857	219.787	2.396.924
Totaal	55.708.566	58.737.869	58.909.075	171.206	3.200.509

Macrocel 7

Vak	2010	2017	2018	2018-2017	2018-2010
25	12.434.060	13.851.805	13.950.611	98.806	1.516.551
26	30.223.624	32.388.156	32.573.256	185.099	2.349.631
27	5.819.227	5.726.784	5.707.801	-18.983	-111.425
Nevengeul	5.819.227	5.726.784	5.707.801	-18.983	-111.425
Hoofdgeul	42.657.685	46.239.961	46.523.867	283.905	3.866.182
Totaal	48.476.911	51.966.745	52.231.668	264.922	3.754.756

4.3 Conclusies m.b.t. ontwikkelingen watervolume t.o.v. -500 cm NAP

Tabel 6 Watervolume nevengeul t.o.v. -500 cm NAP per macrocel in Mm^3

Macrocel	Volume (01-01-2018)	Ondergrens	Waarschuwingsgrens
1	206,16	202,89	204,00
3	212,28	204,44	206,08
4	74,81	75,15	79,81
5	27,81	27,83	28,88
6	7,04	4,17	4,58
7	5,71	5,65	5,77

In Tabel 6 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 watervolume van de nevengeulen in macrocellen 4 en 5 ligt onder de ondergrens, het volumes in macrocel 7 ligt boven de ondergrens maar onder de waarschuwingsgrens.

Macrocel 1

Het watervolume in de nevengeul is na een afname sinds 2015 in 2017 weer toegenomen. Deze toename geldt voor alle vakken in de macrocel. Ook het watervolume in de hoofdgeul is toegenomen t.o.v. 2017.

Macrocel 3

Het watervolume in de nevengeul is na 2014 aan het afnemen, deze trend zet zich door in 2017. De afname van het watervolume geldt voor alle vakken. Hoewel het volume ruimschoots boven de waarschuwingsgrens ligt, is de aanbeveling om deze afname te analyseren en te blijven opvolgen. Het volume in de hoofdgeul is in 2017 stabiel gebleven.

Het streven om meer naar het westen te storten in het stortgebied SN31 is in 2017 mee gestart. Effecten op de ankergebieden en stabiliteit van de stortingen moeten worden opgevolgd.

Macrocel 4

De langjarige dalende trend van het watervolume in de nevengeul van macrocel 4 (Middelgat) is sinds 2015 gestopt. Het watervolume neemt sindsdien wel af, maar deze afname is zeer gering. Het watervolume in de hoofdgeul is gelijk gebleven sinds 2013.

Macrocel 5

Het watervolume in de nevengeul is licht afgenomen t.o.v. het voorgaande jaar en ligt nu onder de ondergrens. Het watervolume in de hoofdgeul is gelijk gebleven sinds 2016.

Macrocel 6

Het watervolume in de nevengeul neemt toe sinds het jaar 2000. Het laatste jaar is echter een zeer geringe daling van het watervolume te zien t.o.v. het voorgaande jaar.

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

Macrocel 7

Het watervolume in de nevengeul neemt geleidelijk toe sinds het jaar 2014. Het laatste jaar is echter een zeer geringe daling van het watervolume te zien t.o.v. het voorgaande jaar

Het watervolume in de hoofdgeul neemt toe sinds 1995.

In de watervolumes van de hoofdgeulen van de macrocellen 6 en 7 is duidelijk het effect van de 3^{e} verruiming te zien in de hoofdgeul in de periode 2010-2011.

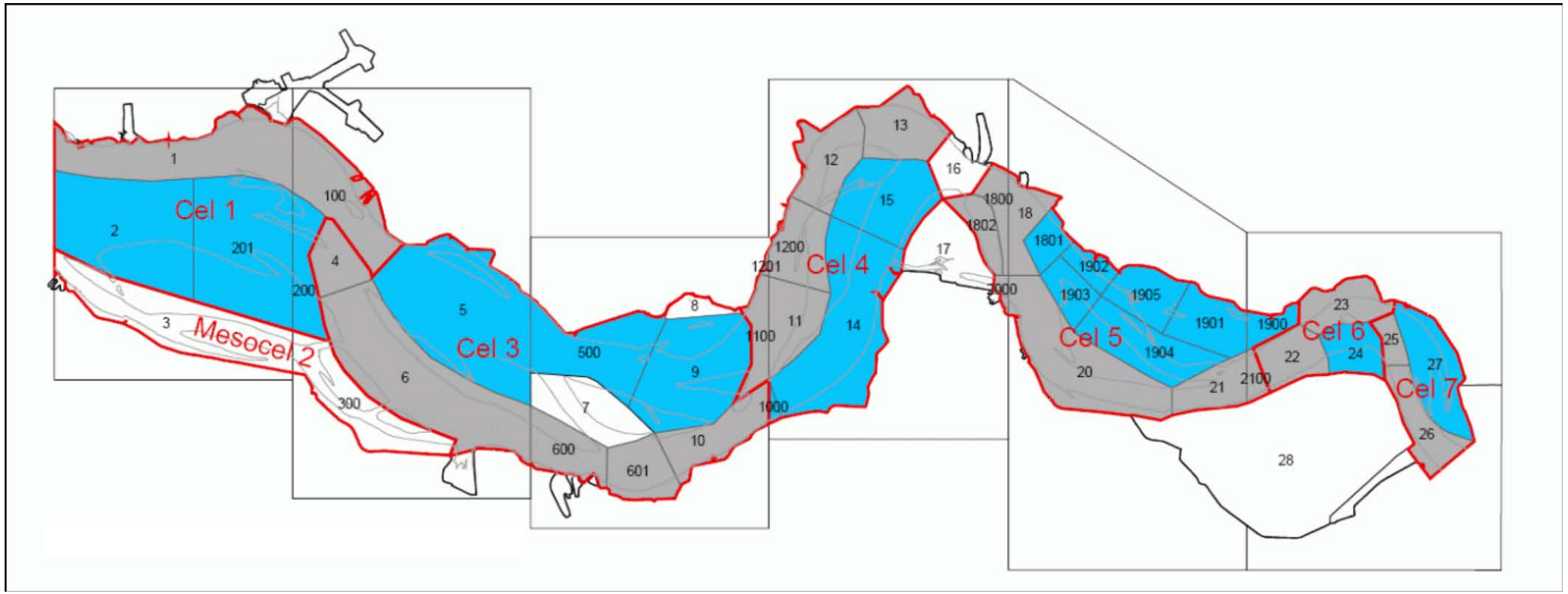
Bijlage A Literatuur

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 7 en Tabel 8 is de tevens de benaming van de diverse vakken per macrocel opgenomen.



Figuur 1 Onderverdeling Westerschelde in macrocellen en zandbalansvakken

Tabel 7 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
	8	Boerengat
	17	Schaar van Ossenisse
	28	Saeftinghe

Tabel 8 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

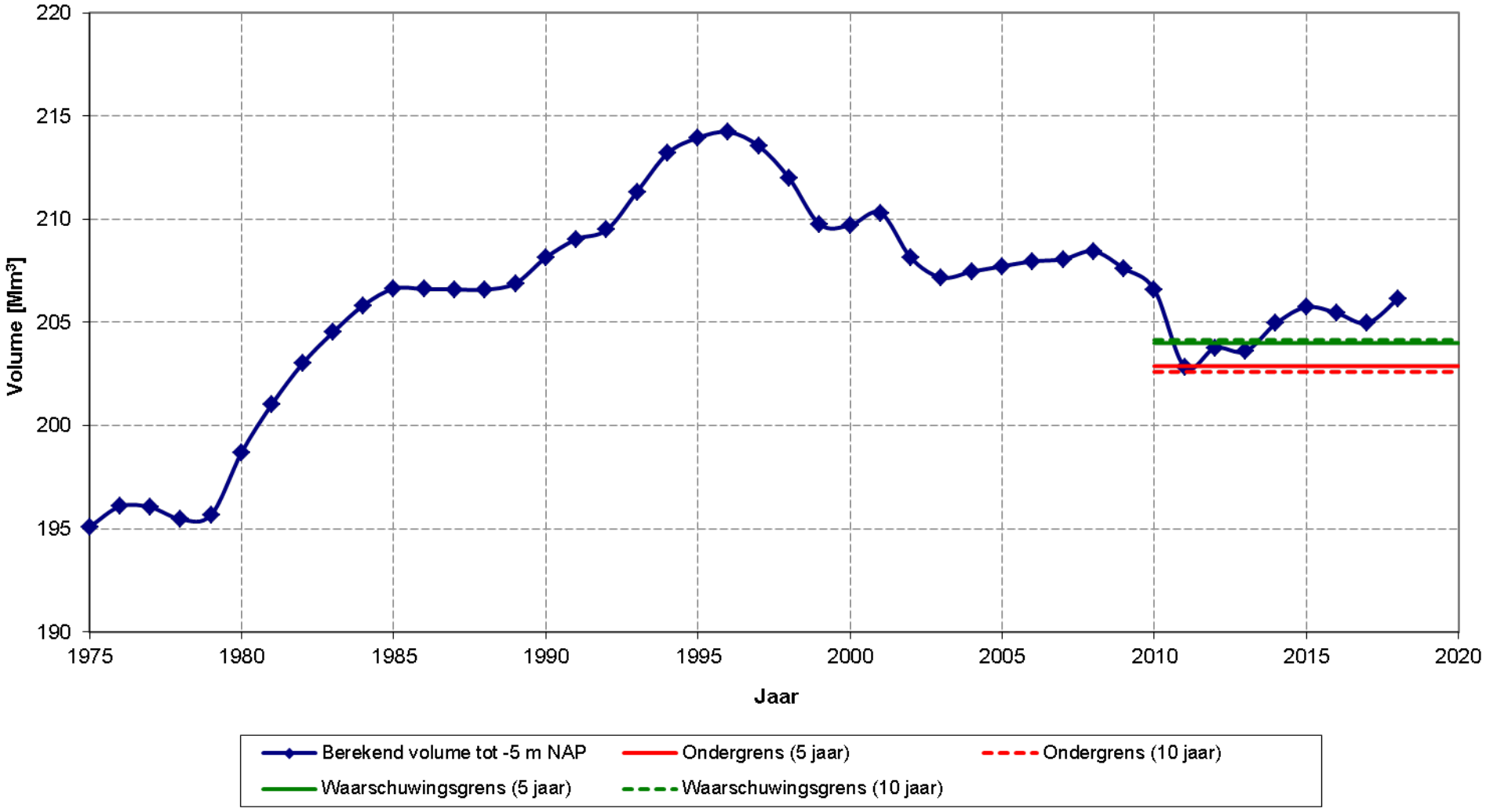
[1] Deze cel wordt aangeduid als mesocel.
[2] De vakken 7, 17 (nevengeul) en 16 (hoofdgeul) behoren niet bij een macrocel

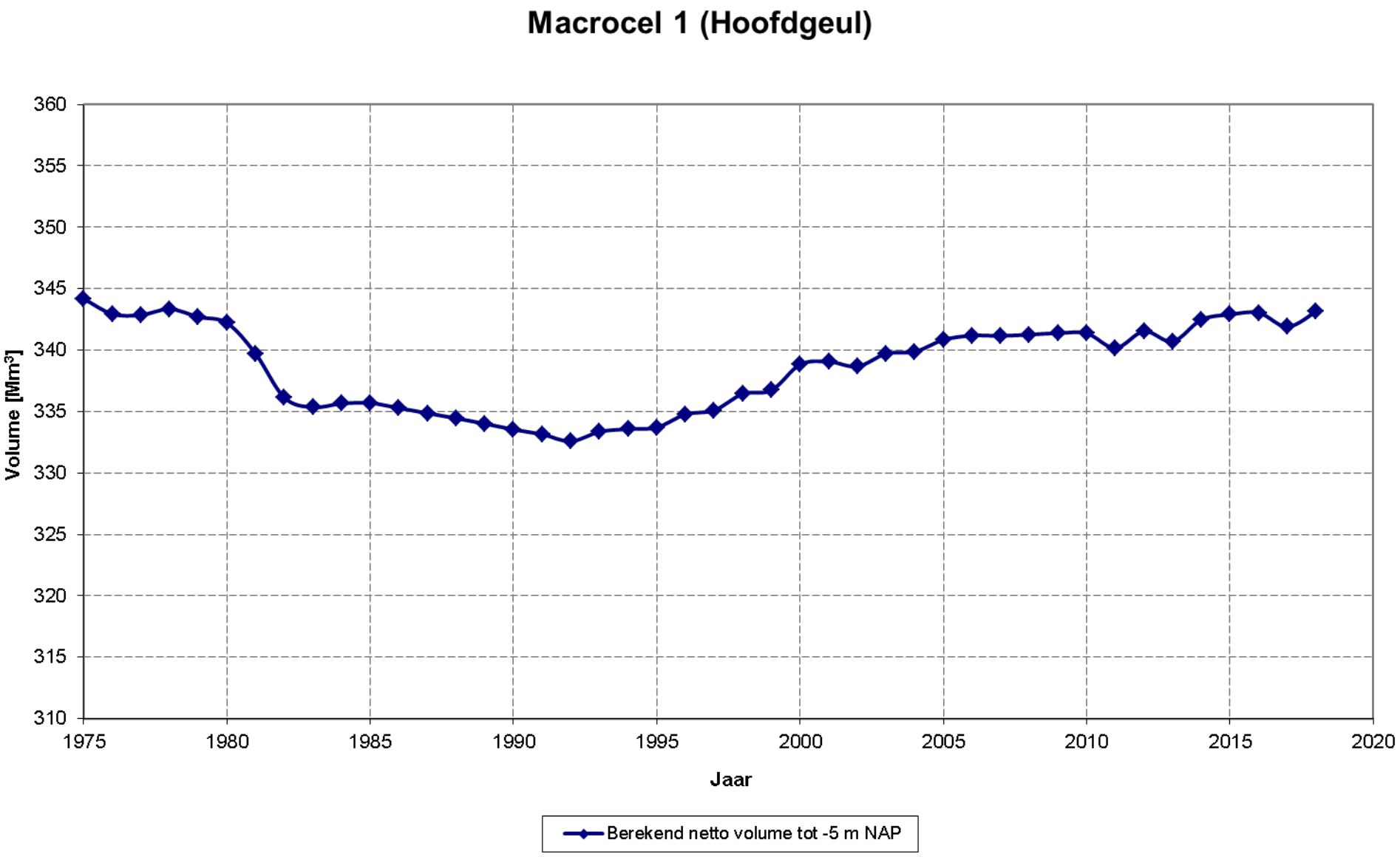
Macrocel	Vak	Naam
	23	Nauw van Bath
7	25	Drempel van Bath
	26	Vaarwater boven Bath
-[2]	16	Put van Hansweert

Bijlage C

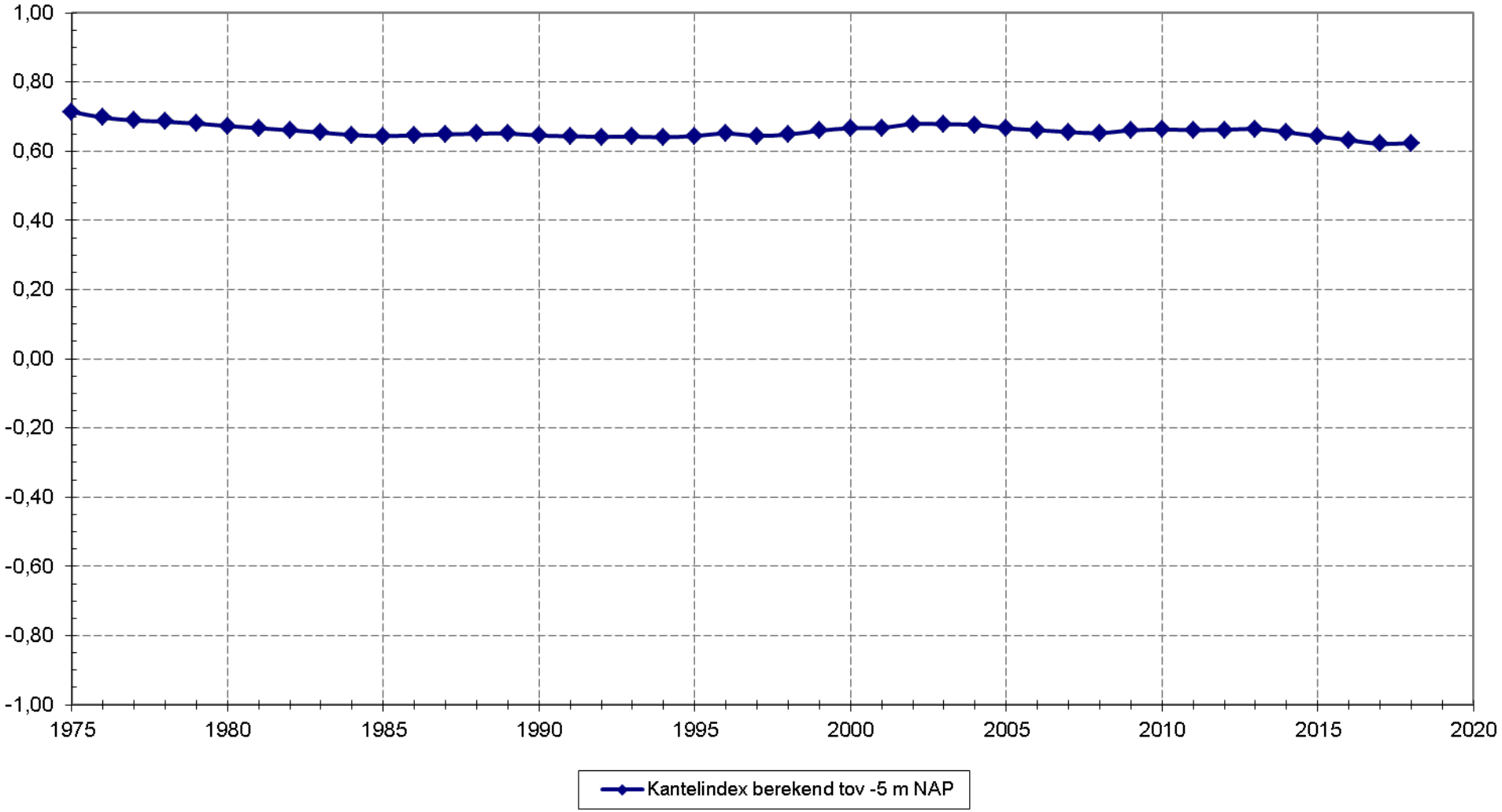
MACROCEL 1

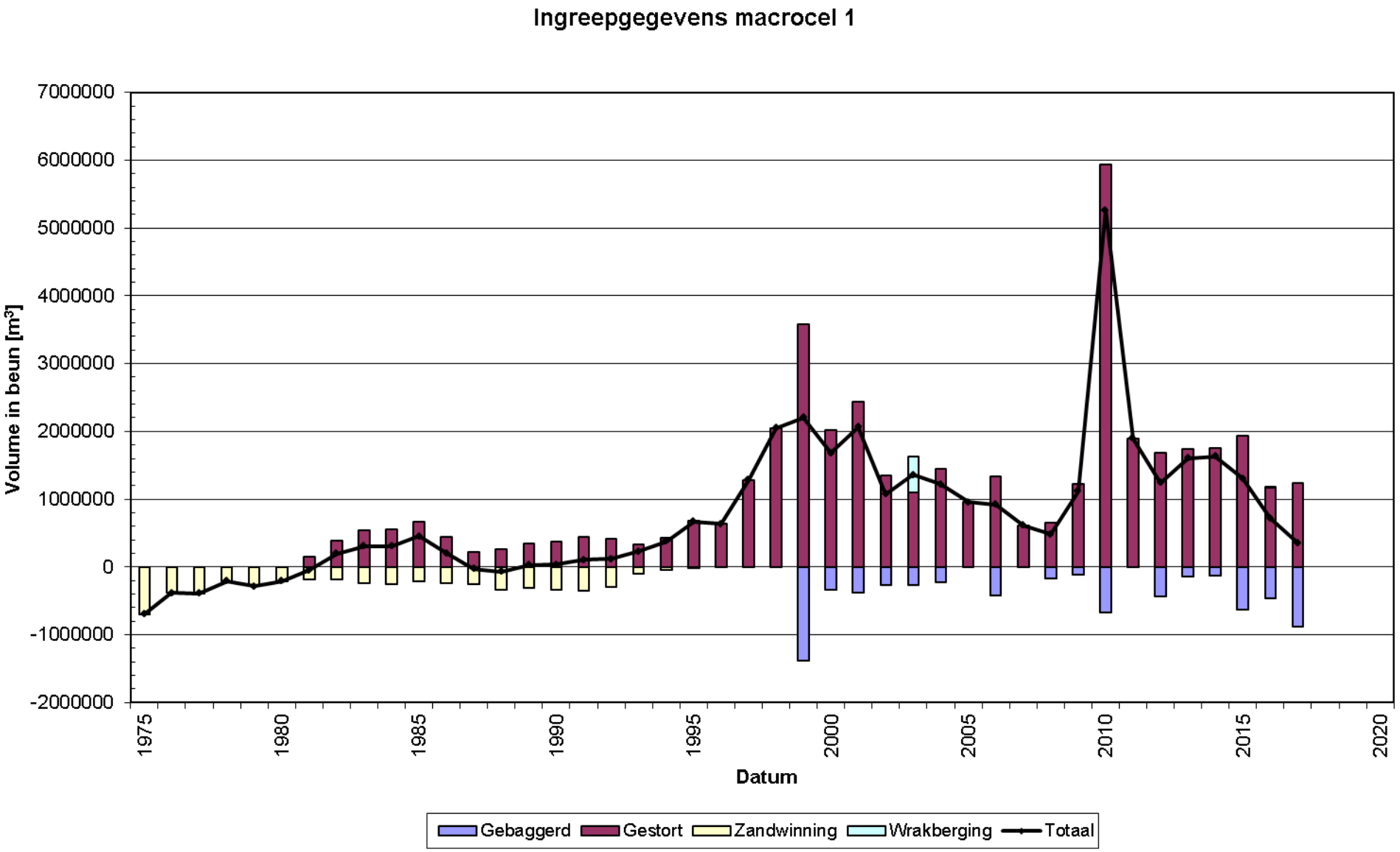
Macrocel 1 - Vloedschaar (nevengeul)

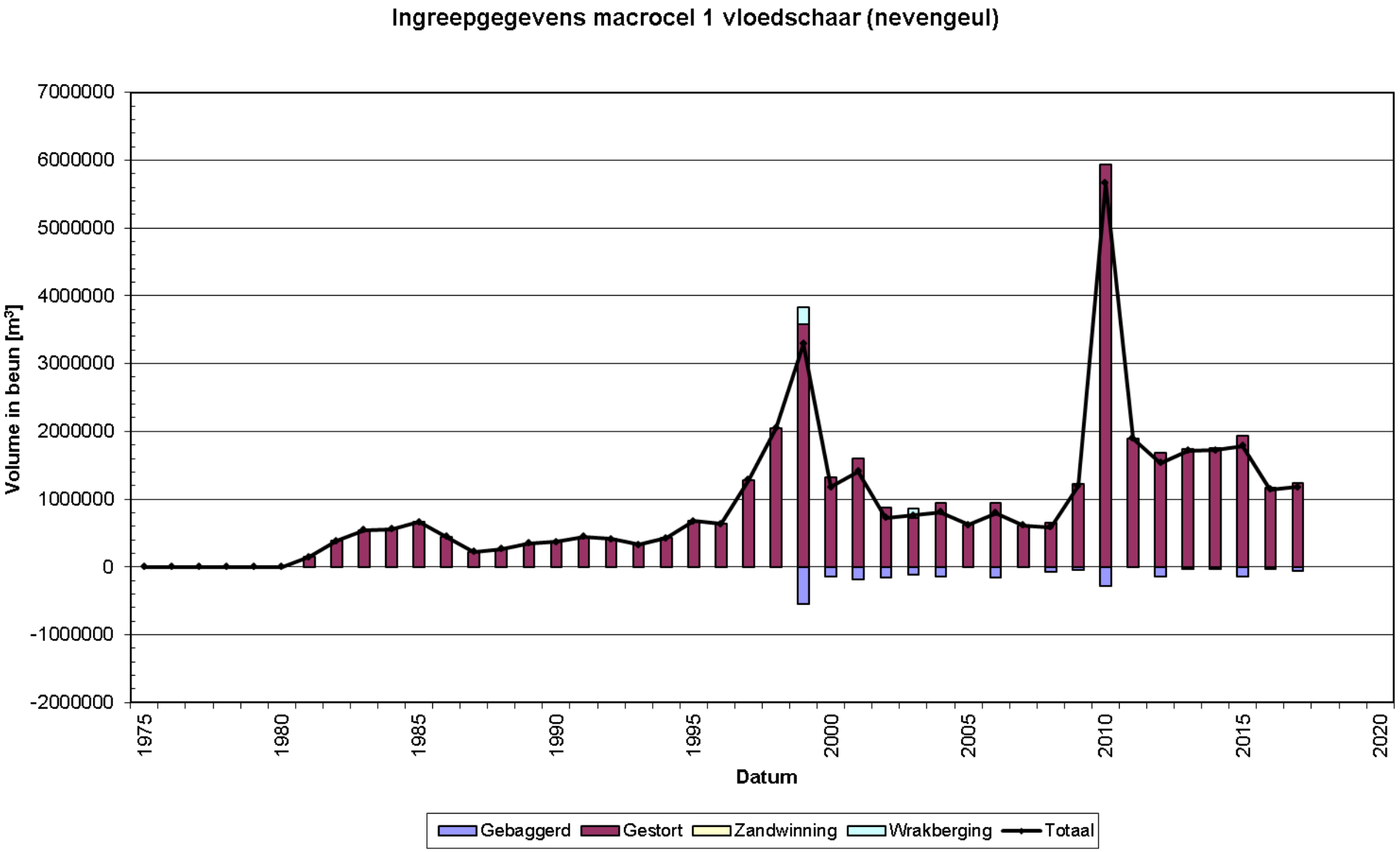


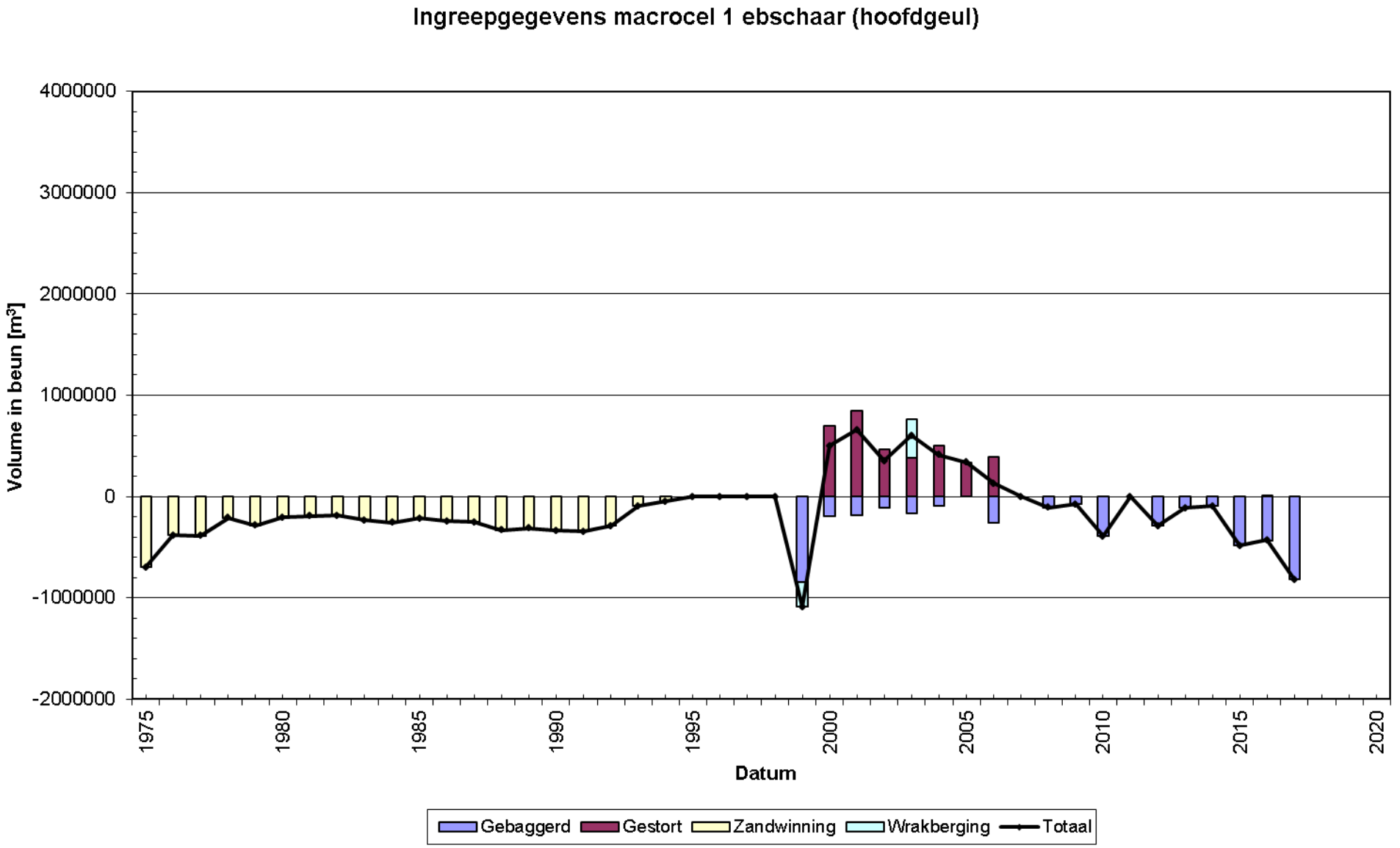

Macrocel 1 (Hoofdgeul)
Volume [Mm³]
360
355
350
345
340
335
330
325
320
315
310
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Jaar
Berekend netto volume tot -5 m NAP

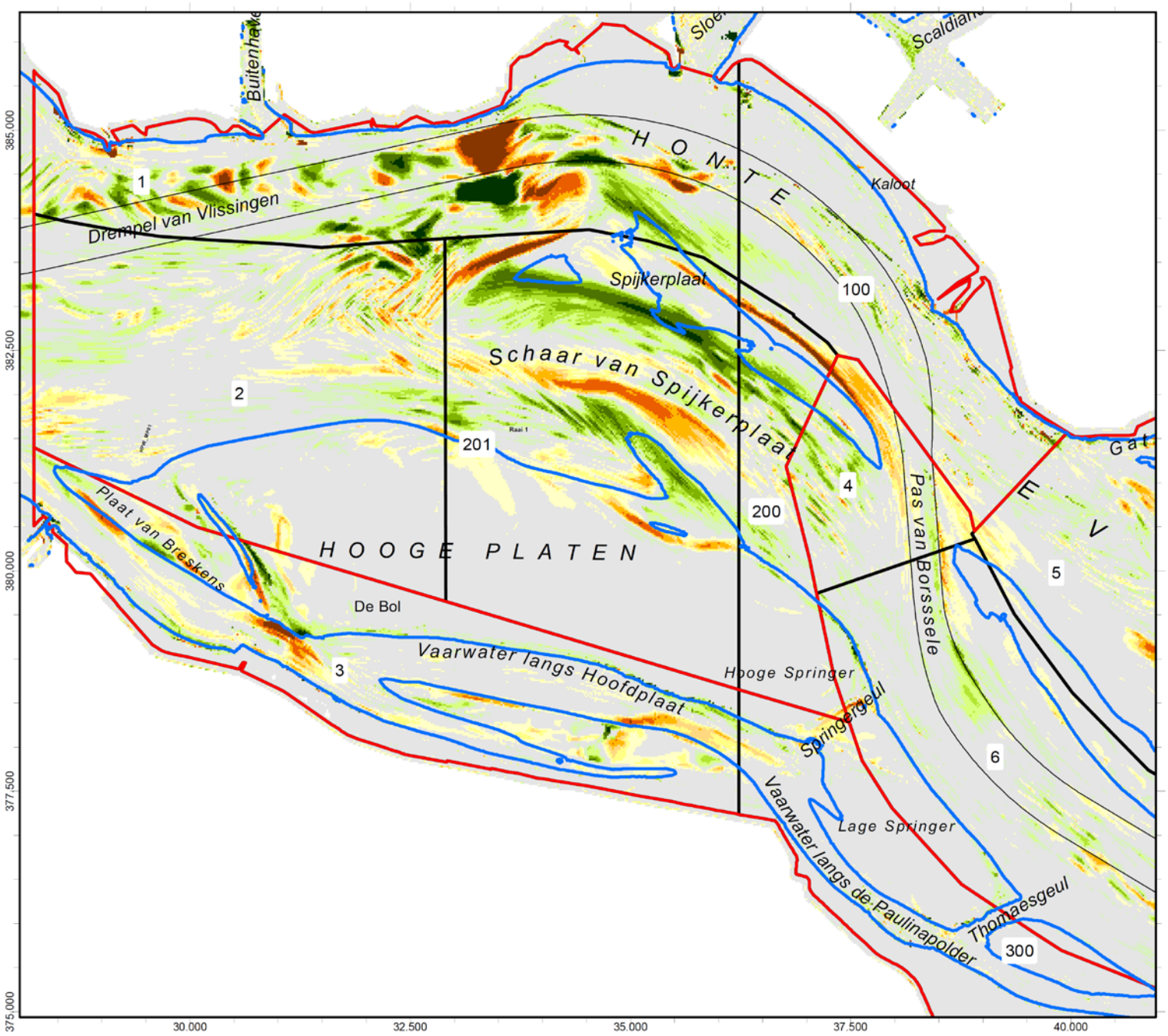
Macrocel 1 - Stabiliteit




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&2 (2018 - 2017)

Legenda

-500 cm NAP (2018)

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: 09-05-2019
Kaartnummer: 1

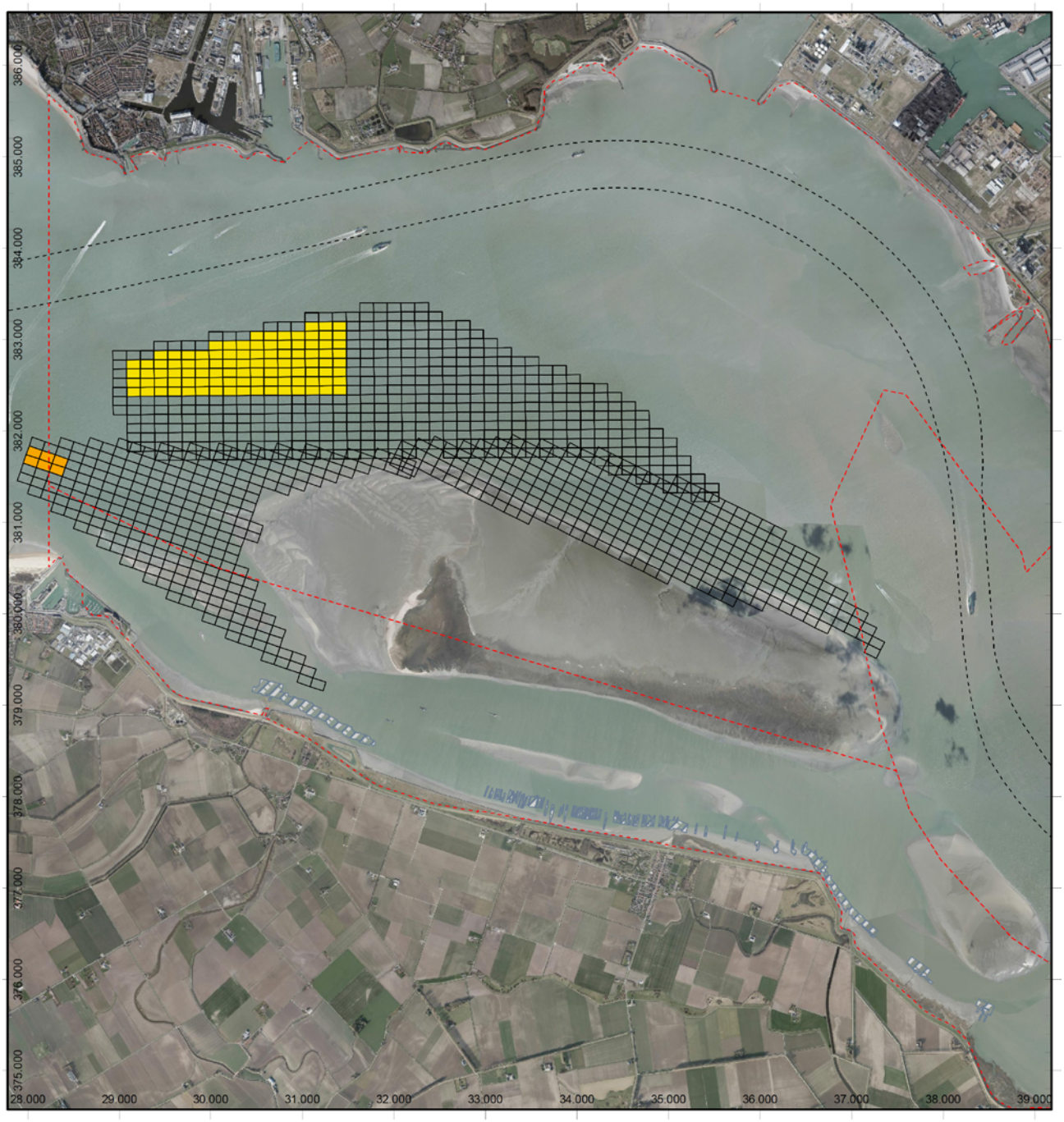
Schaal: 1:60.000
Bron:

0 830 1.660 2.490 meter

N

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst

Stortintensiteit macrocel 1 (2017)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

1.000 - 50.000	250.000 - 300.000	500.000 - 600.000
50.000 - 100.000	300.000 - 350.000	600.000 - 800.000
100.000 - 150.000	350.000 - 400.000	800.000 - 1.500.000
150.000 - 200.000	400.000 - 450.000	
200.000 - 250.000	450.000 - 500.000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 22-02-2019
Kaartnummer: 1

Schaal: 1:60.000
Bron:

0 290 580 1.160 1.740 2.320 Meter

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

Stortintensiteit macrocel 1 (tm 2017)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

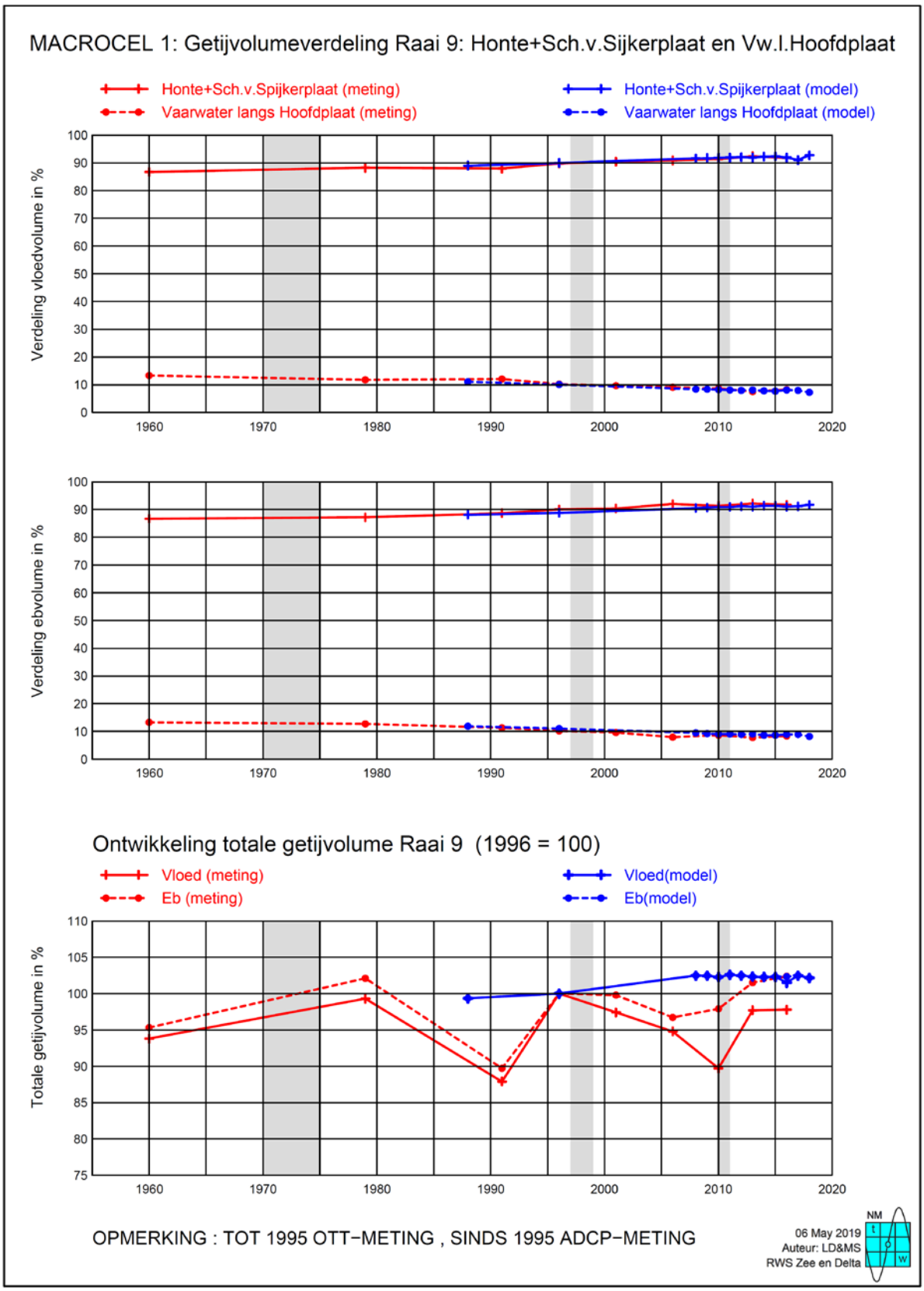
1001 - 100000	700001 - 800000	1400001 - 1500000
100001 - 200000	800001 - 900000	1500001 - 1600000
200001 - 300000	900001 - 1000000	1600001 - 1700000
300001 - 400000	1000001 - 1100000	1700001 - 1800000
400001 - 500000	1100001 - 1200000	1800001 - 1900000
500001 - 600000	1200001 - 1300000	
600001 - 700000	1300001 - 1400000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 25-02-2019
Kaartnummer: 6

Schaal: 1:60.000
Bron:

0 290 580 1.160 1.740 2.320 Meter

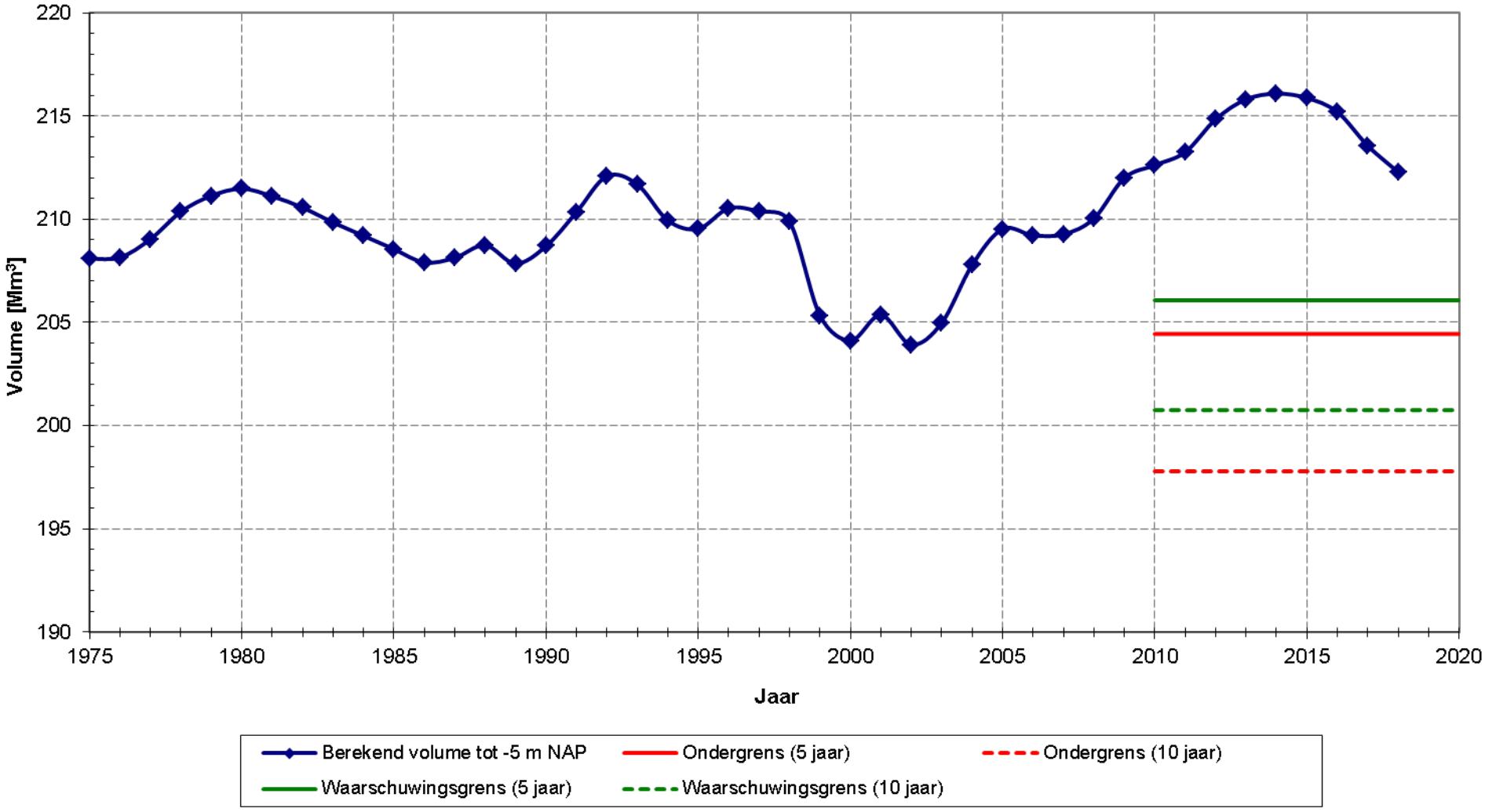
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling


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
06 May 2019
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta

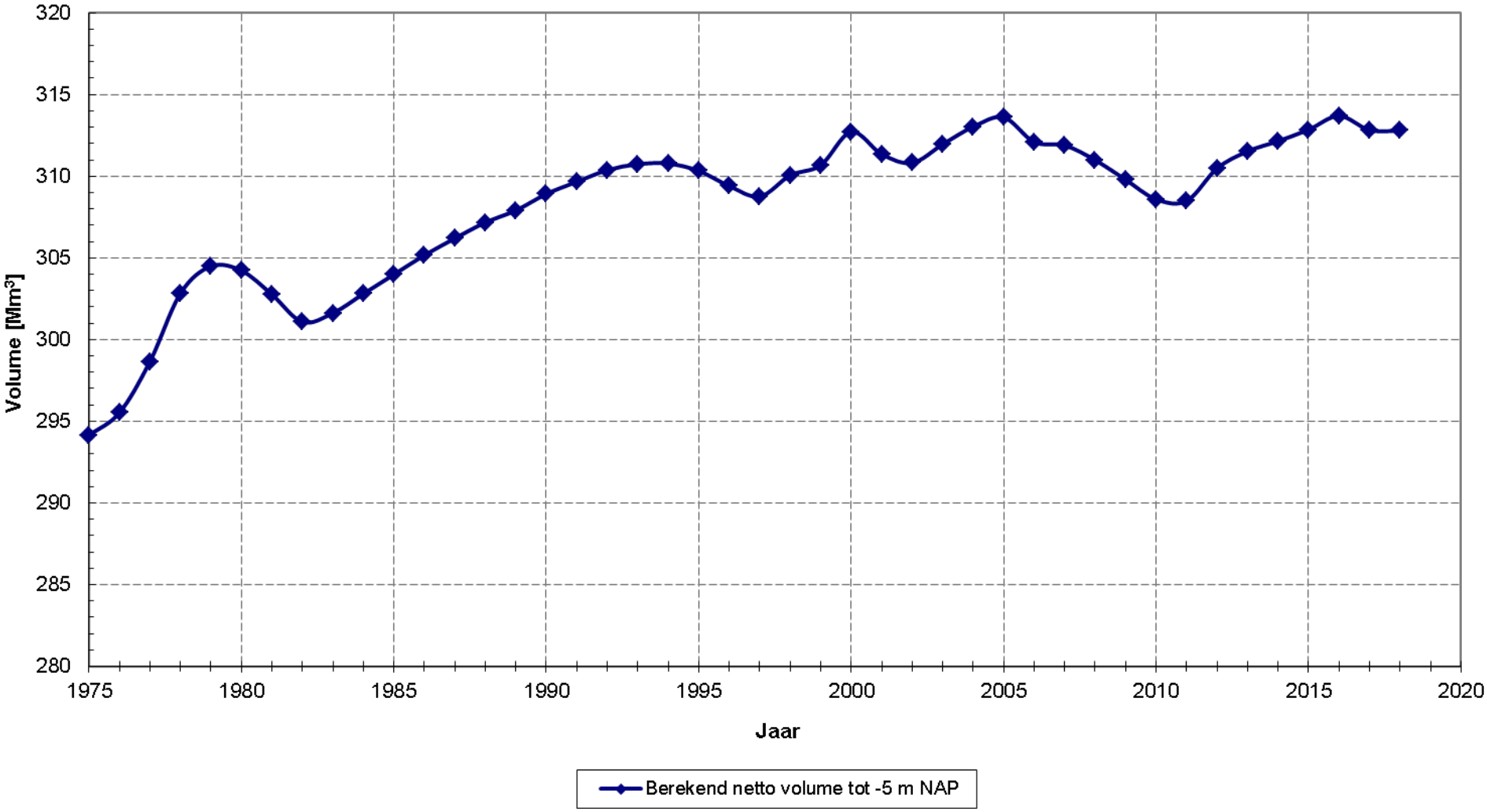
Bijlage D

MACROCEL 3

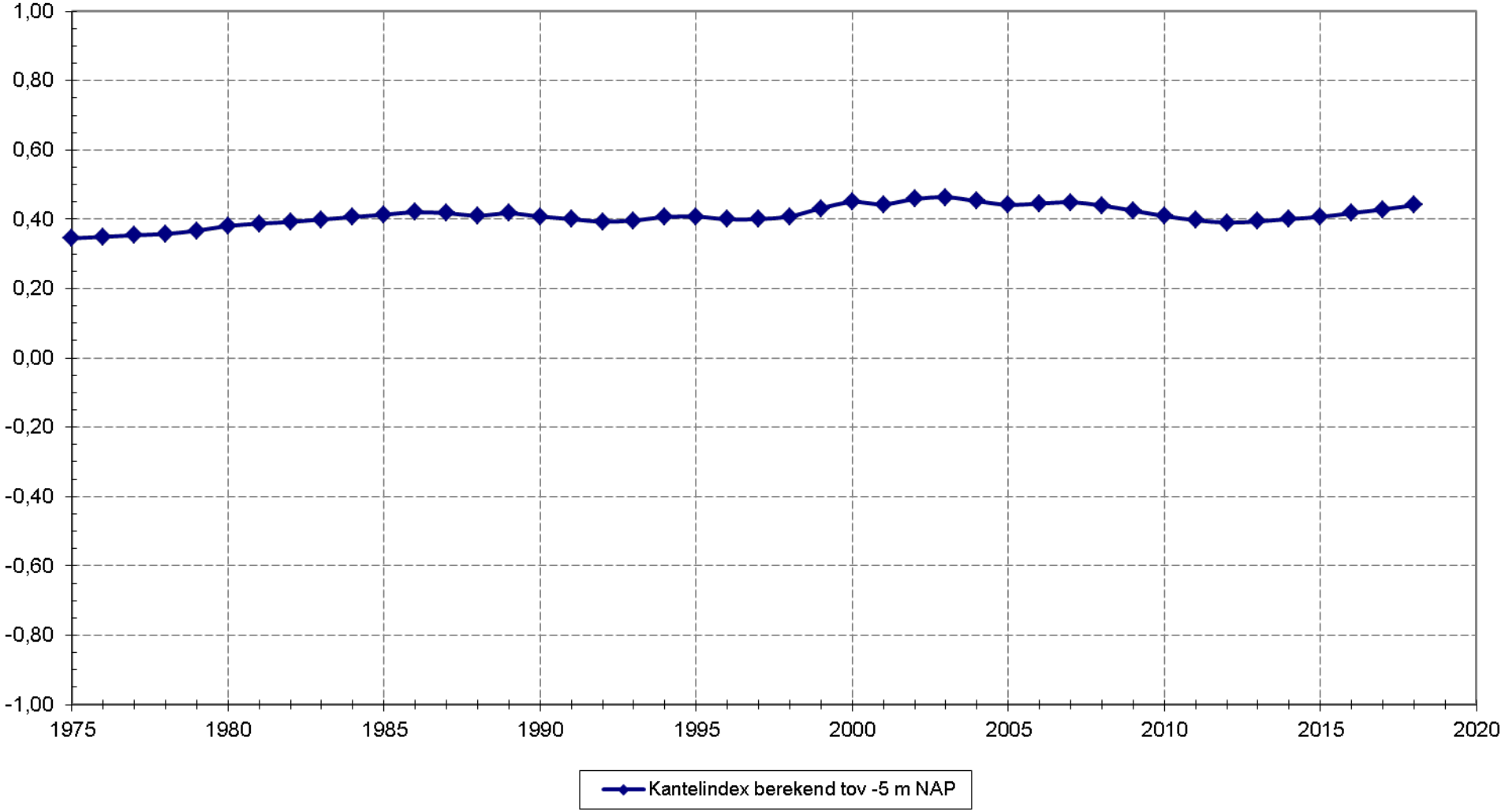
Macrocel 3 - Vloedschaar (nevengeul)

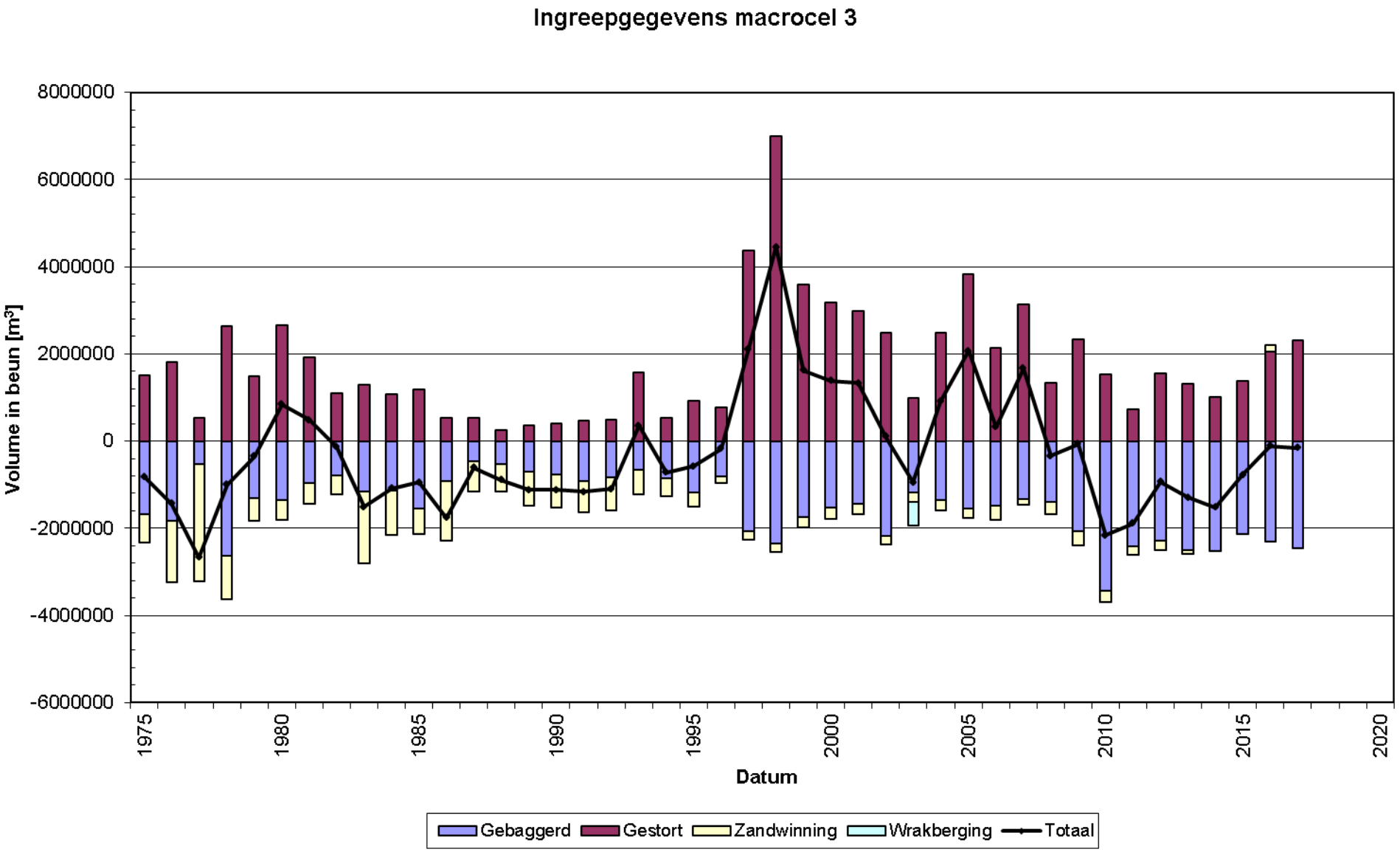


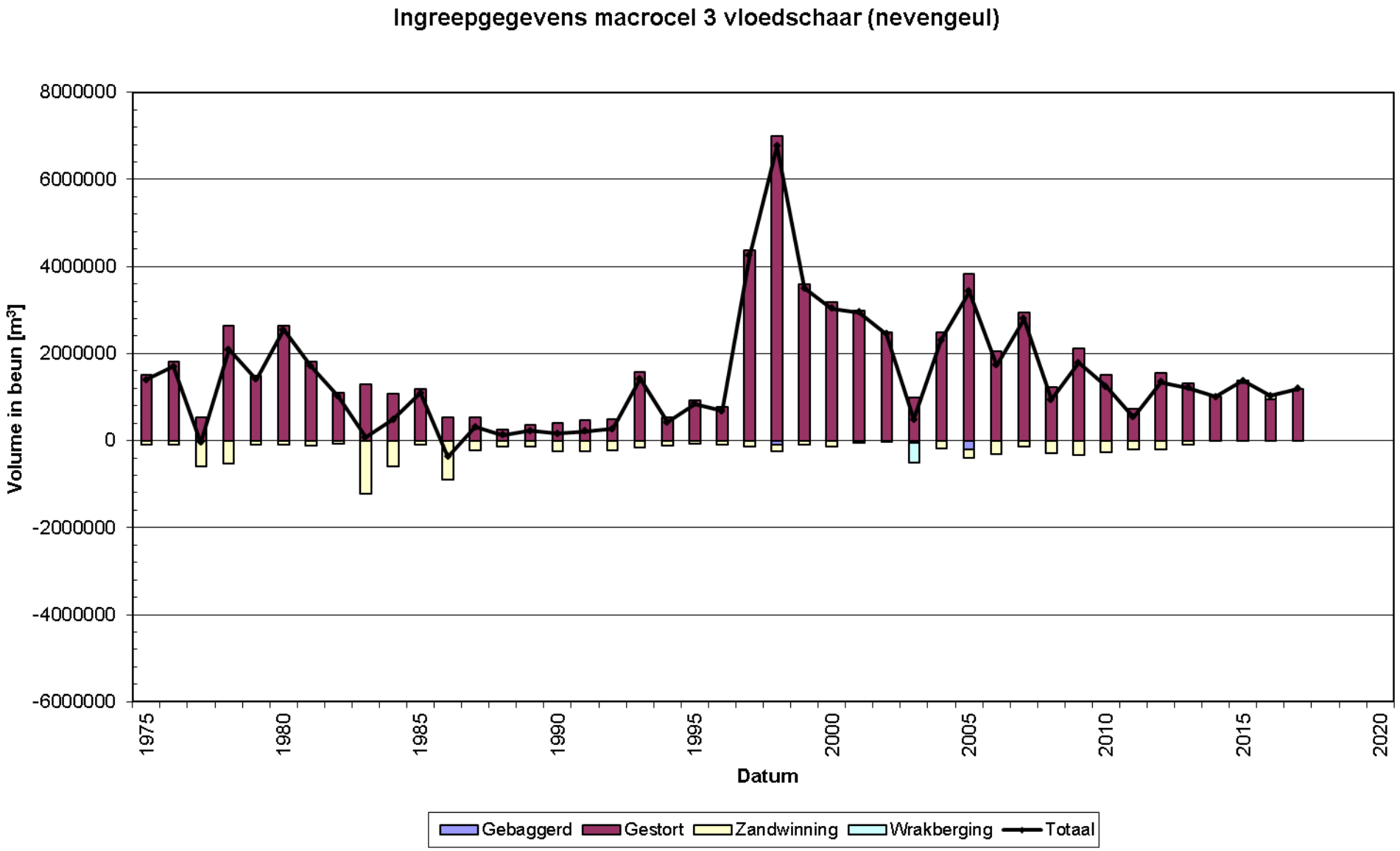
Macrocel 3 (Hoofdgeul)

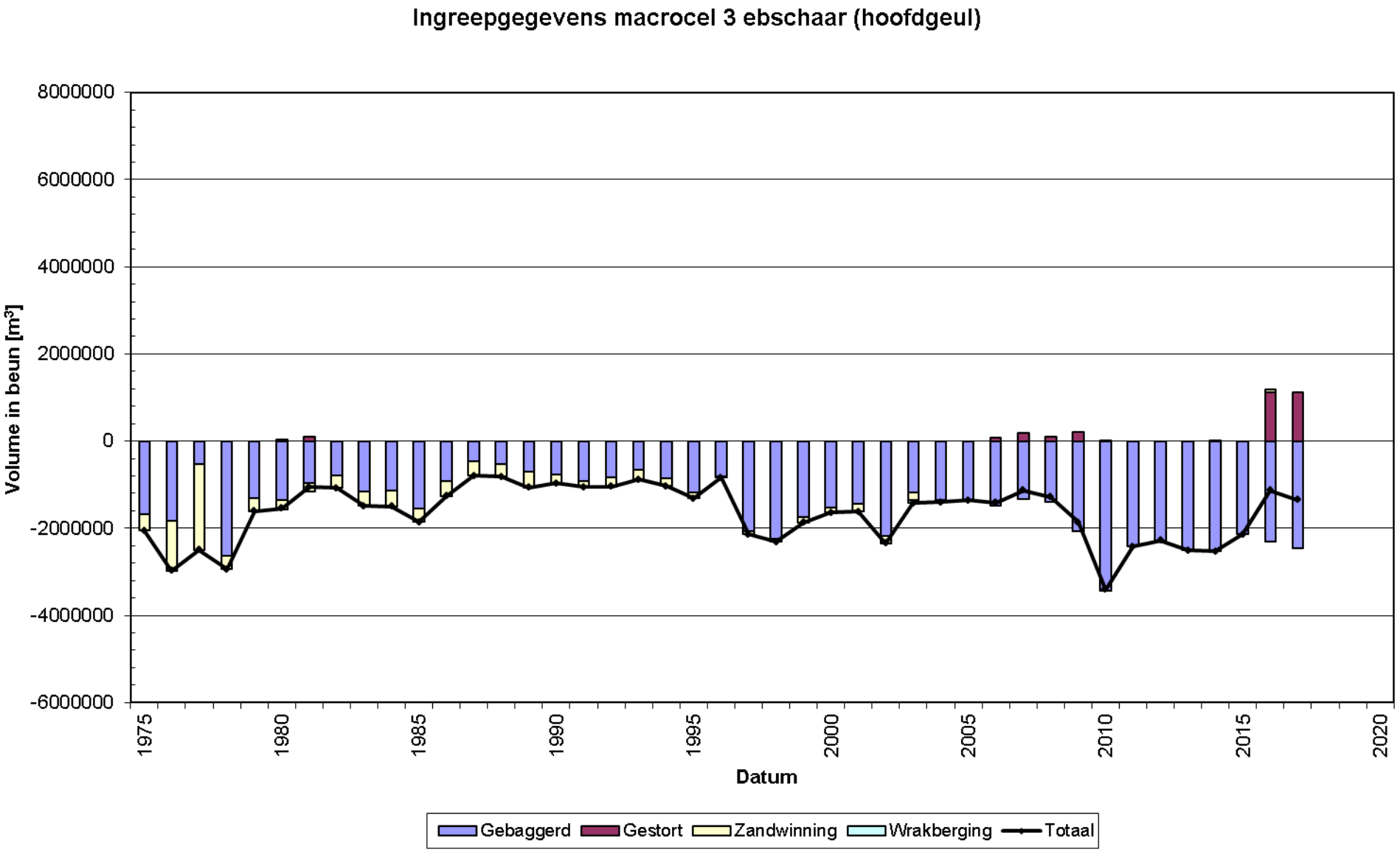


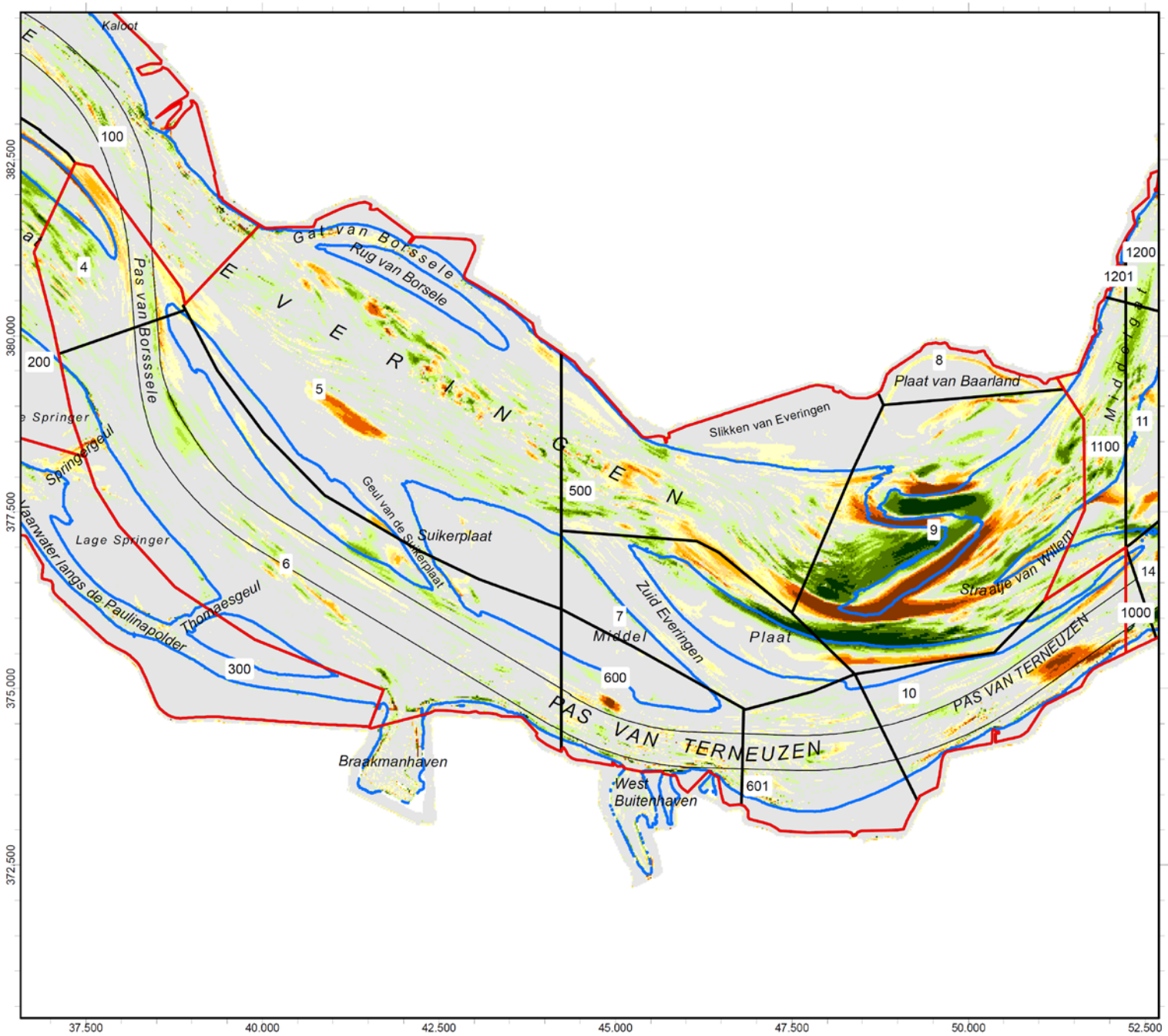
Macrocel 3 - Stabiliteit




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 (2018 - 2017)

Legenda

-500 cm NAP (2018)

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

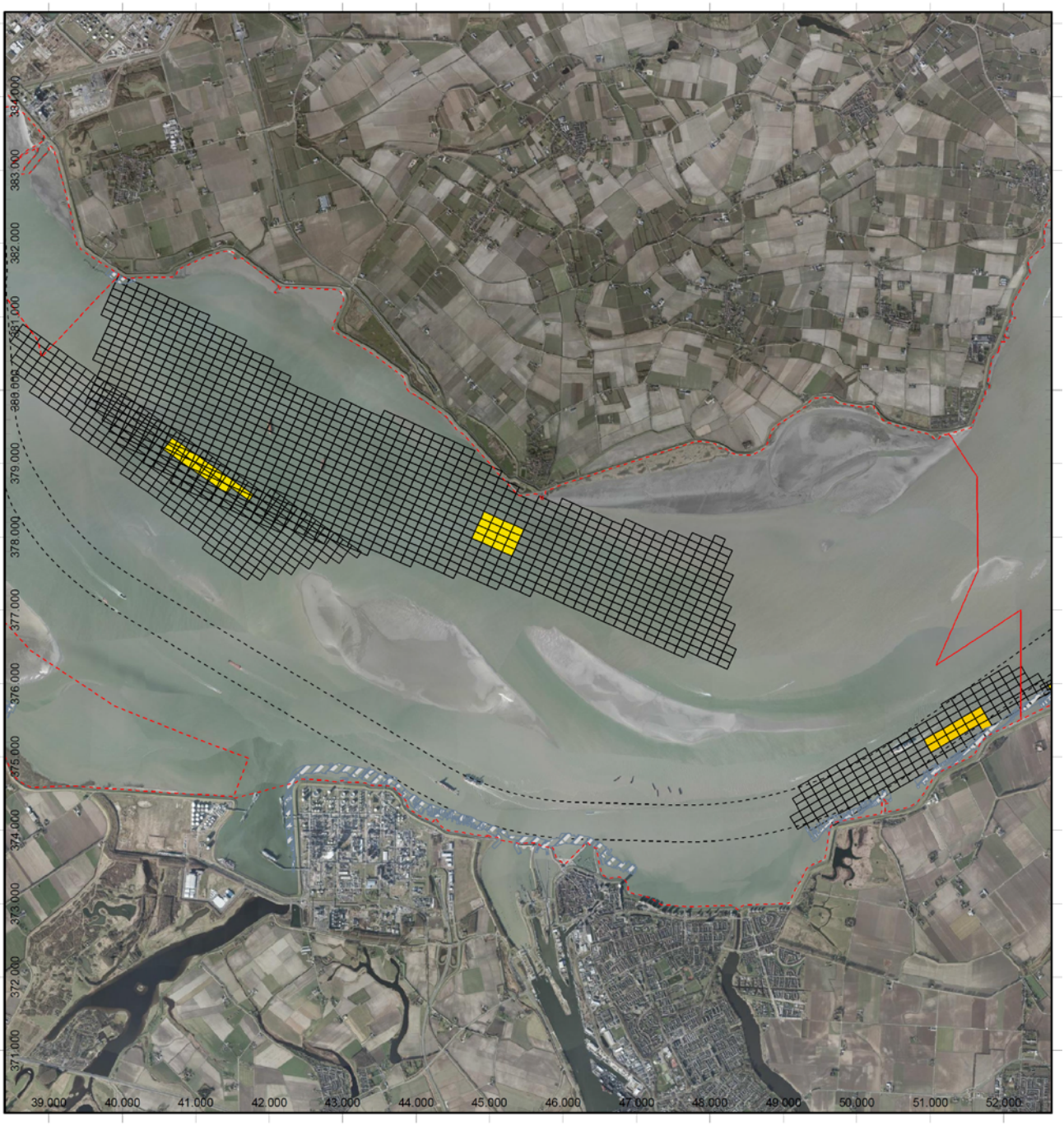
Auteur: M. Schrijver
Datum: 14-05-2019
Kaartnummer: 2

Schaal: 1:75.000
Bron:

0 1.000 2.000 3.000 meter

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst

Stortintensiteit macrocel 3 (2017)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

- 1.000 - 50.000
- 50.000 - 100.000
- 100.000 - 150.000
- 150.000 - 200.000
- 200.000 - 250.000
- 250.000 - 300.000
- 300.000 - 350.000
- 350.000 - 400.000
- 400.000 - 450.000
- 450.000 - 500.000
- 500.000 - 600.000
- 600.000 - 800.000
- 800.000 - 1.500.000

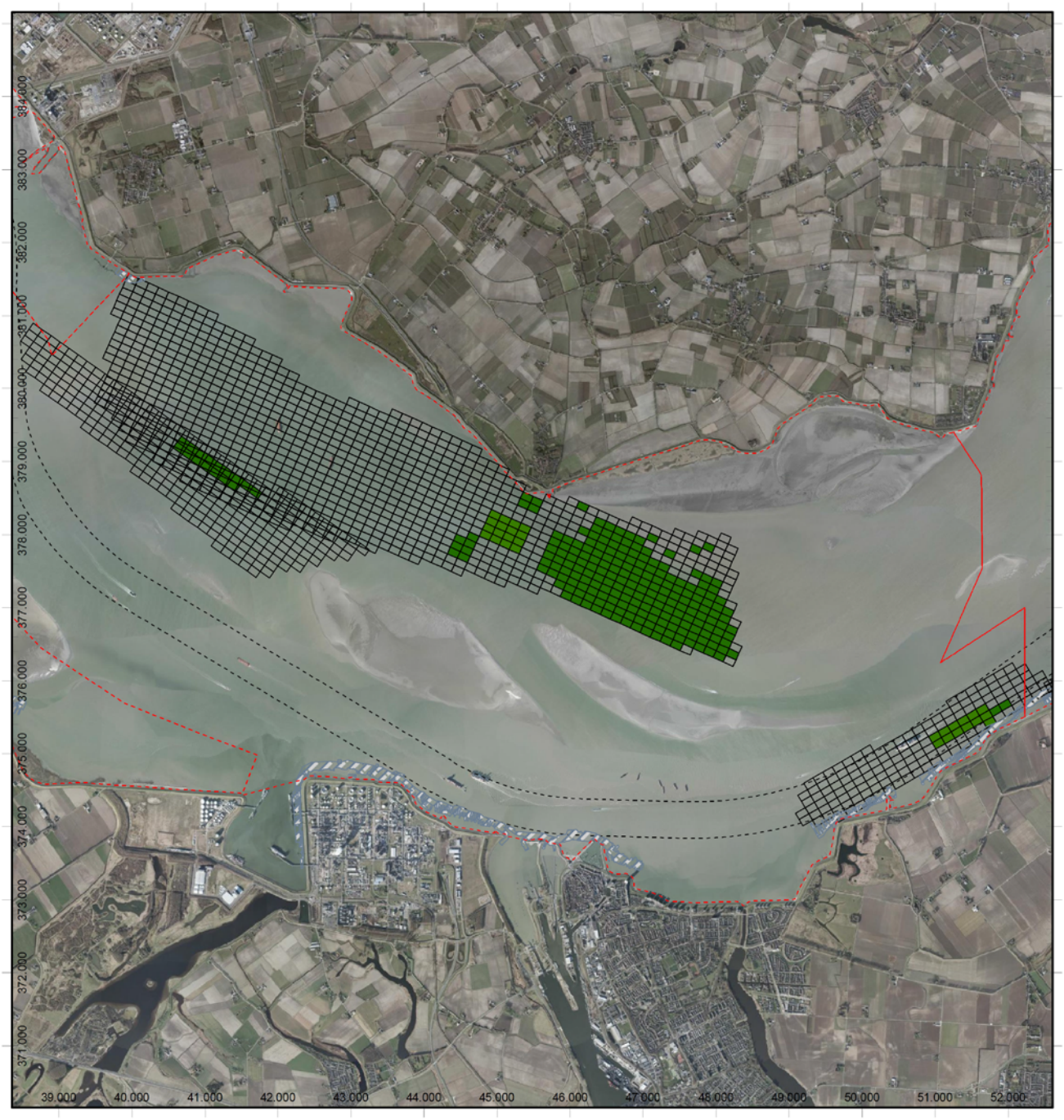
Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 22-02-2019
Kaartnummer: 2

Schaal: 1:75.000
Bron:

0 362,5 725 1.450 2.175 2.900 Meter

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

Stortintensiteit macrocel 3 (tm 2017)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

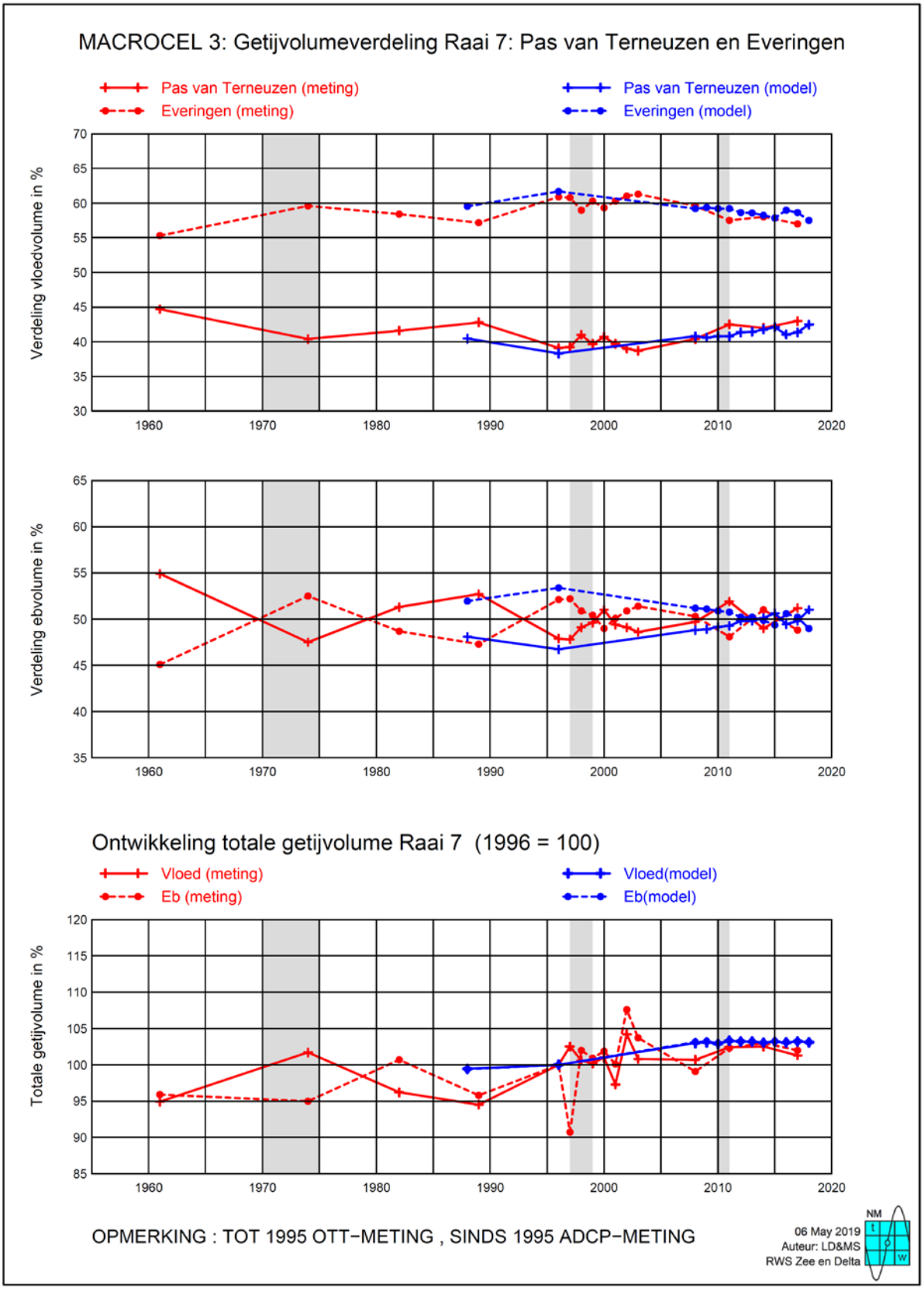
1001 - 100000	700001 - 800000	1400001 - 1500000
100001 - 200000	800001 - 900000	1500001 - 1600000
200001 - 300000	900001 - 1000000	1600001 - 1700000
300001 - 400000	1000001 - 1100000	1700001 - 1800000
400001 - 500000	1100001 - 1200000	1800001 - 1900000
500001 - 600000	1200001 - 1300000	
600001 - 700000	1300001 - 1400000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 25-02-2019
Kaartnummer: 7

Schaal: 1:75.000
Bron:

0 365 730 1.460 2.190 2.920 Meter

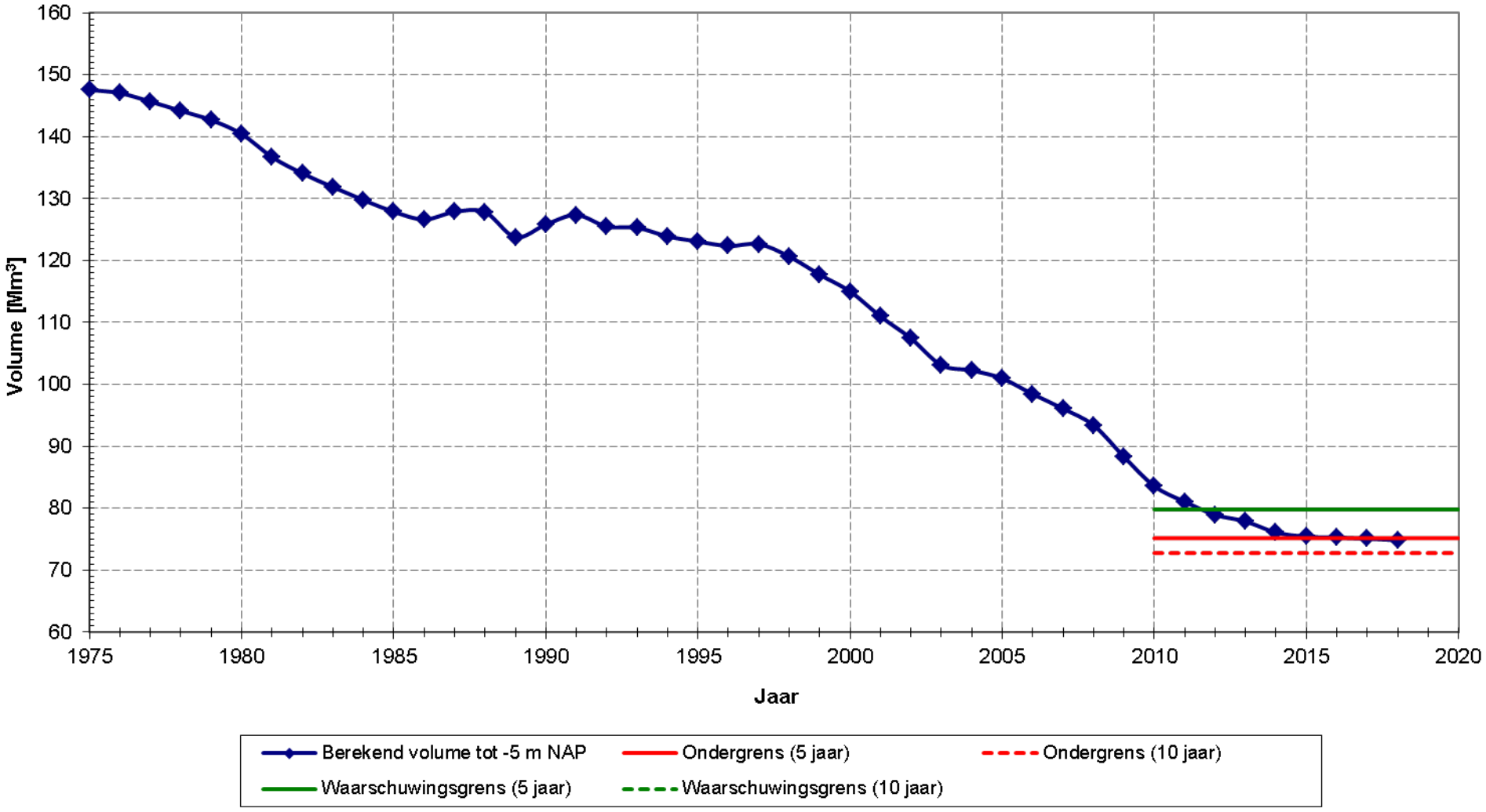
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling


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
06 May 2019
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta

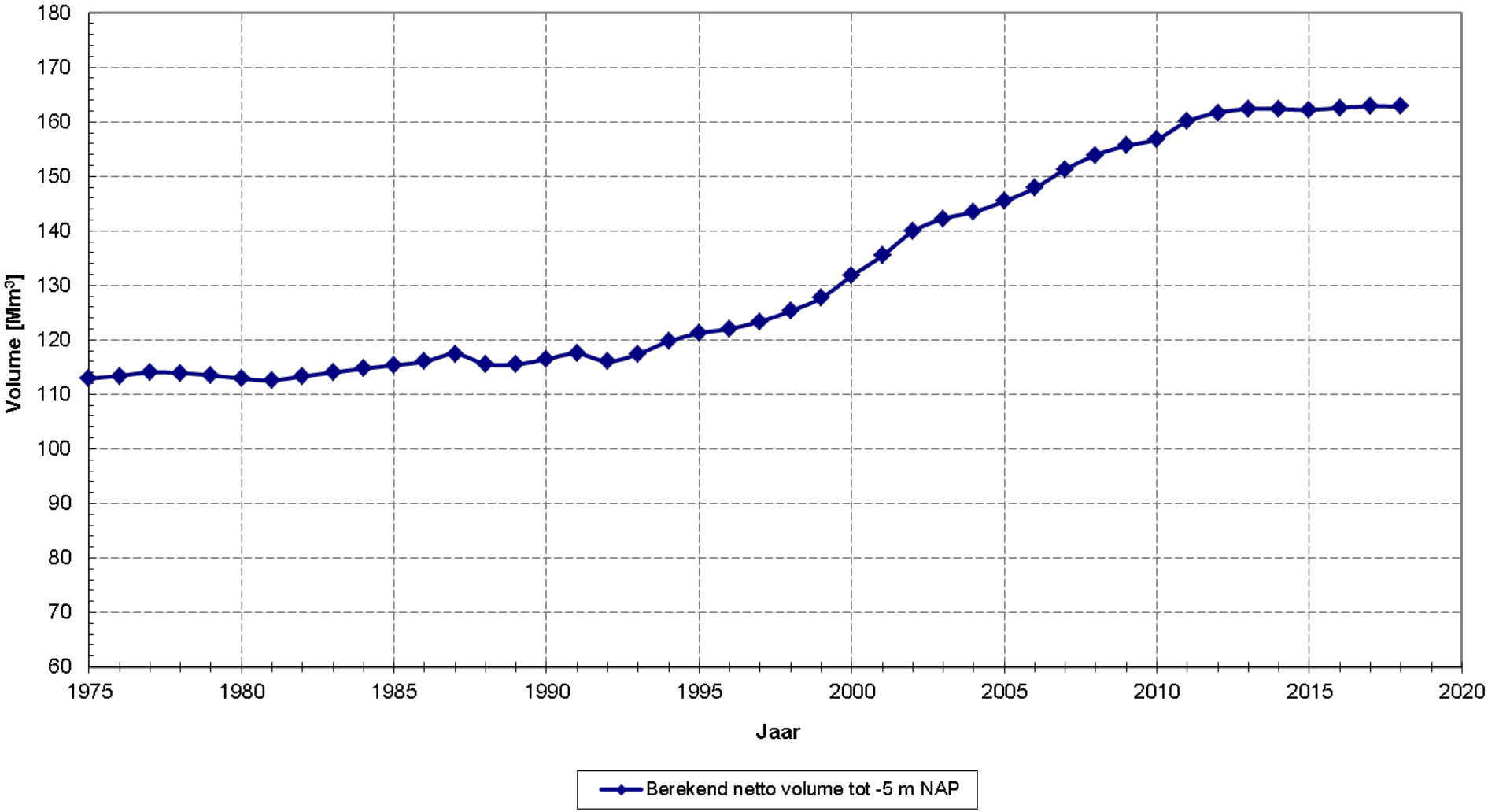
Bijlage E

MACROCEL 4

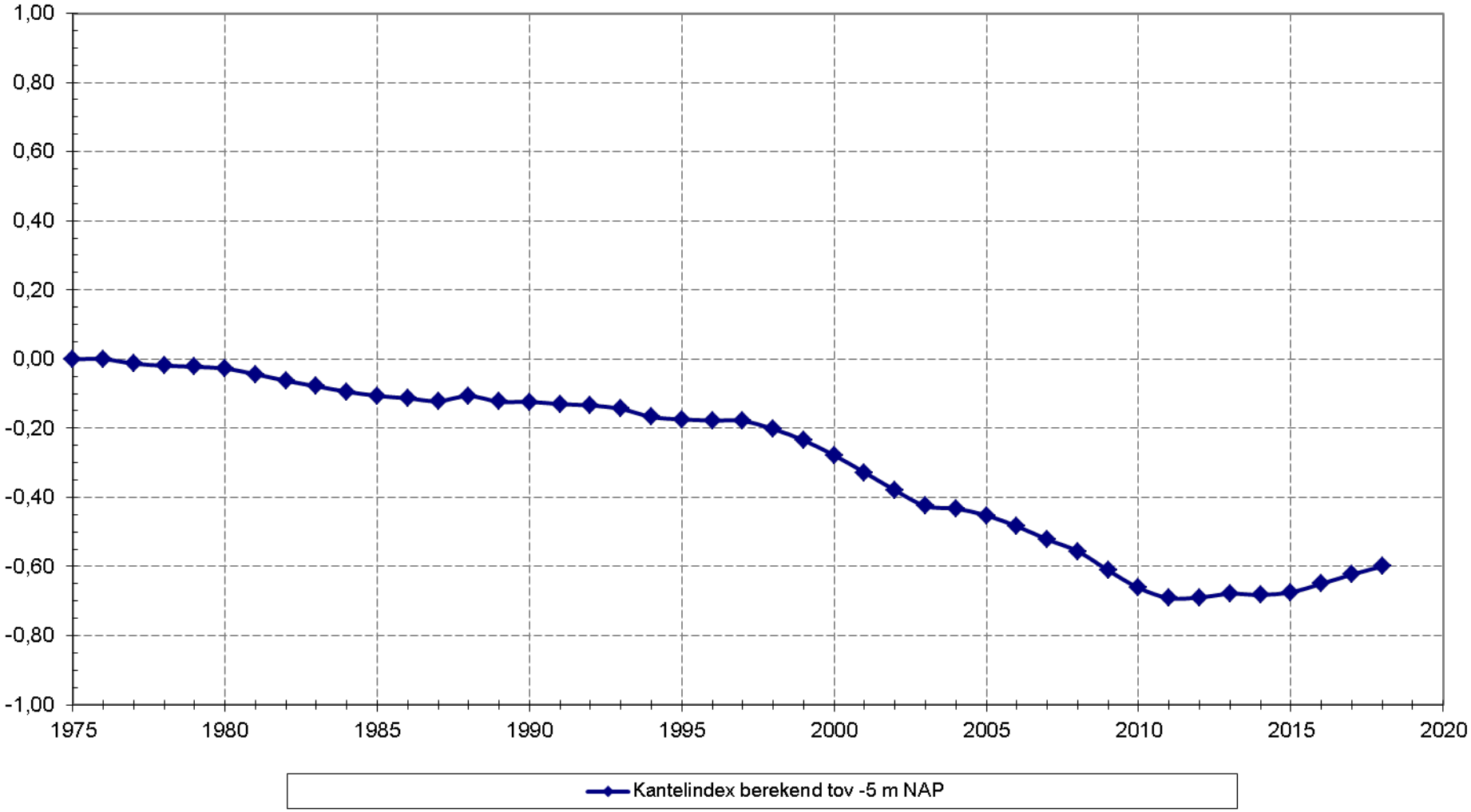
Macrocel 4 - Ebschaar (nevengeul)

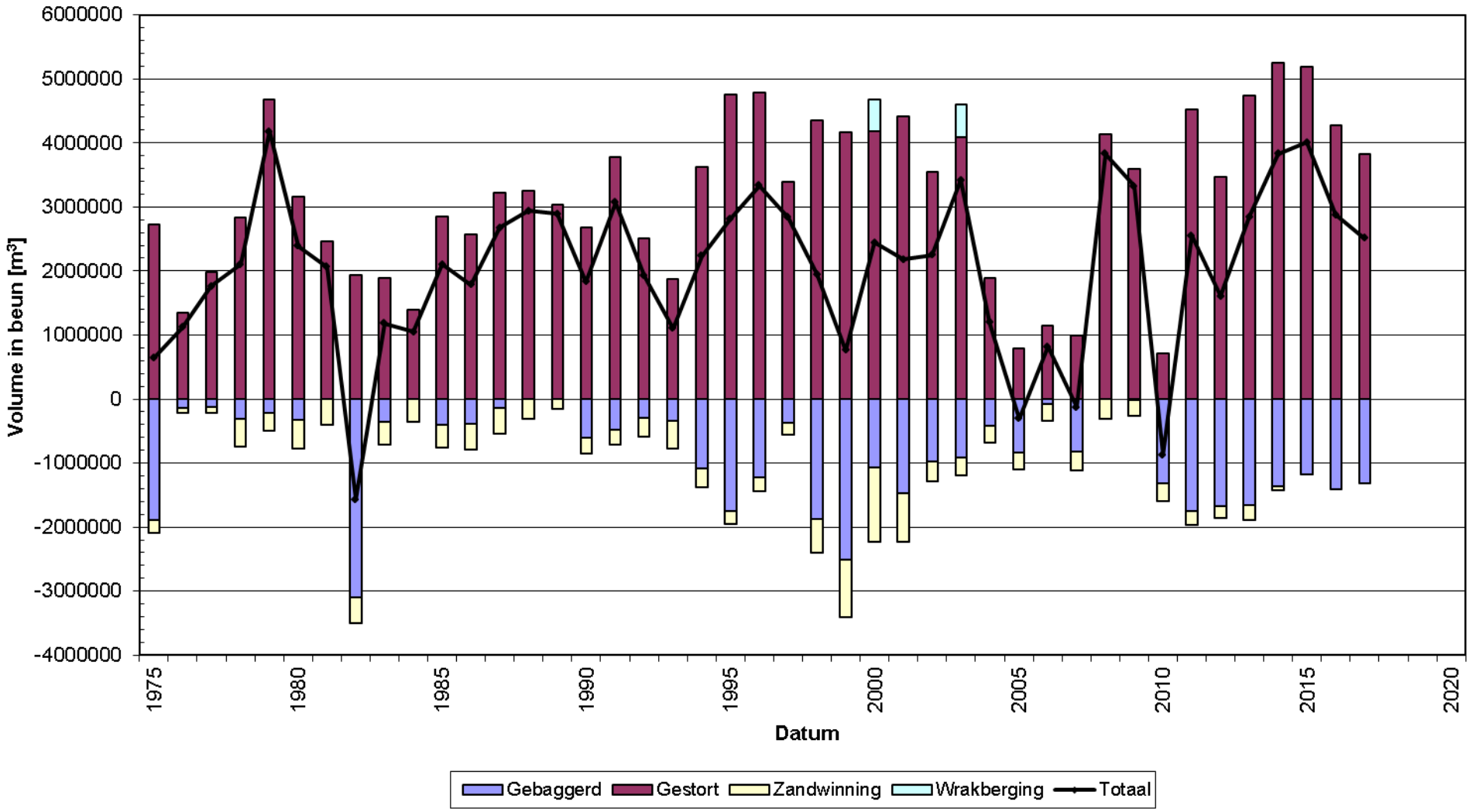


Macrocel 4 - Vloedschaar (hoofdgeul)

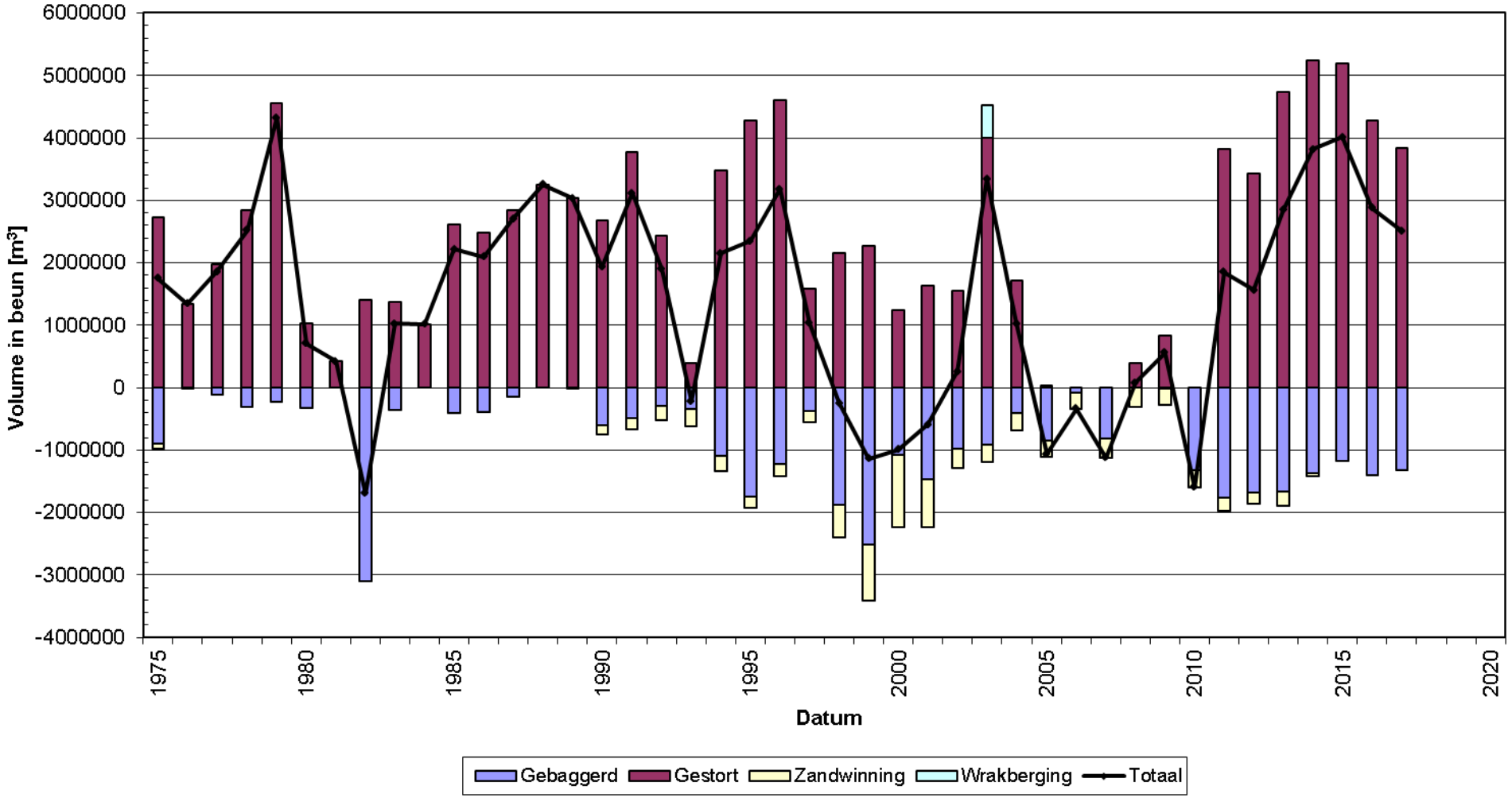


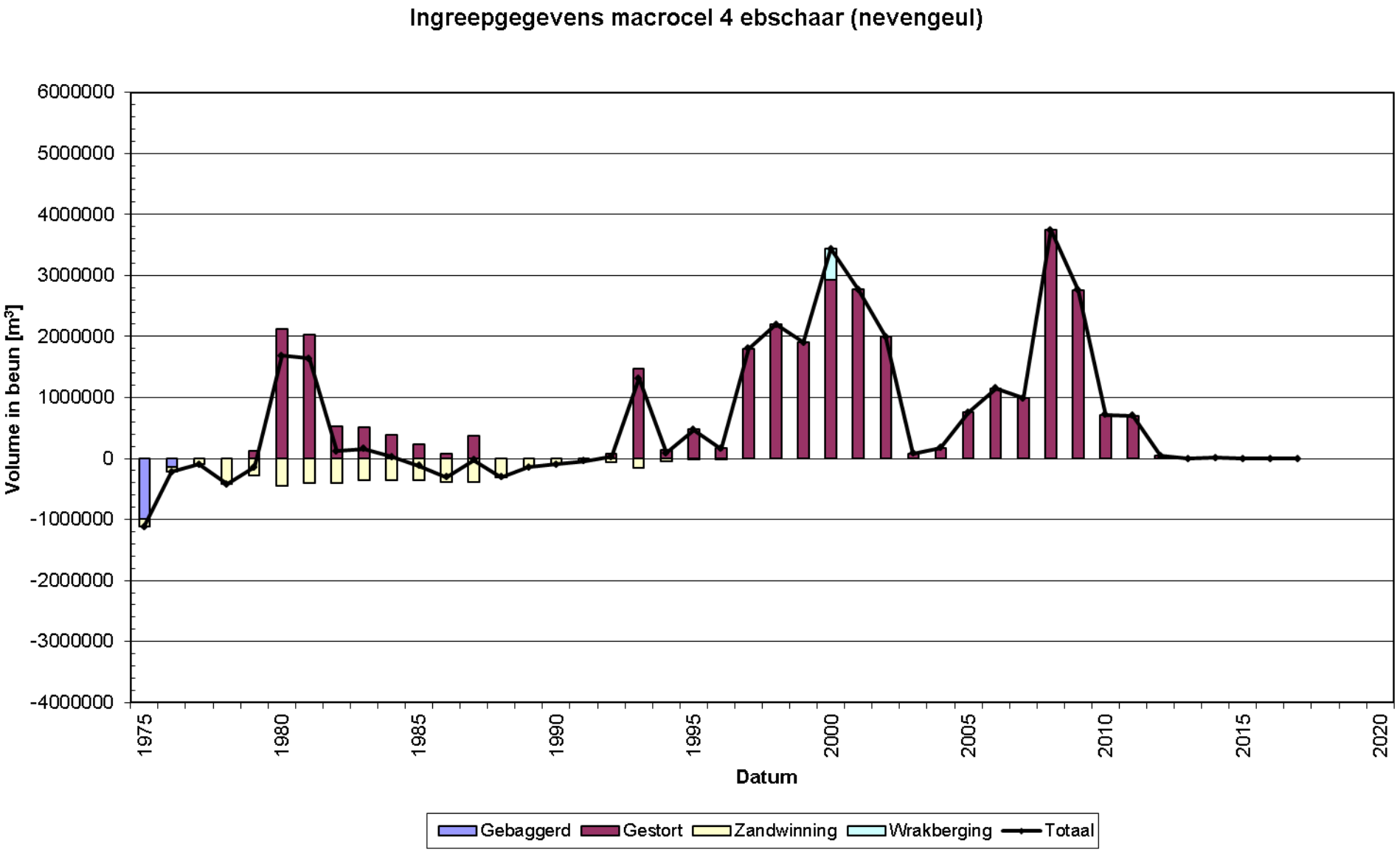
Macrocel 4 - Stabiliteit

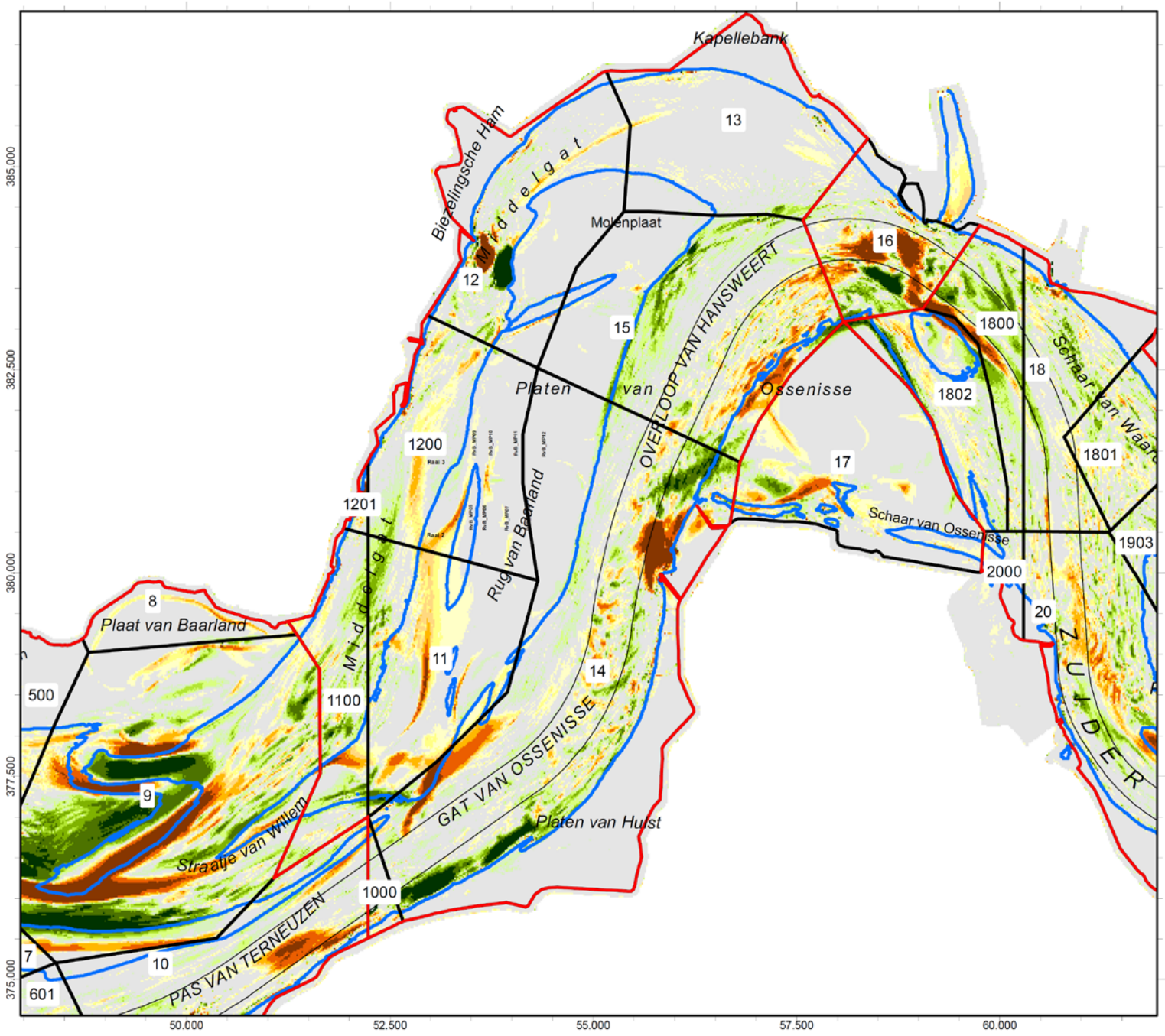



Ingreepgegevens macrocel 4
6000000
5000000
4000000
3000000
2000000
1000000
0
-1000000
-2000000
-3000000
-4000000
Volume in beun [m³]
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal

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 (2018 - 2017)

Legenda

-500 cm NAP (2018)

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: 14-05-2019
Kaartnummer: 3

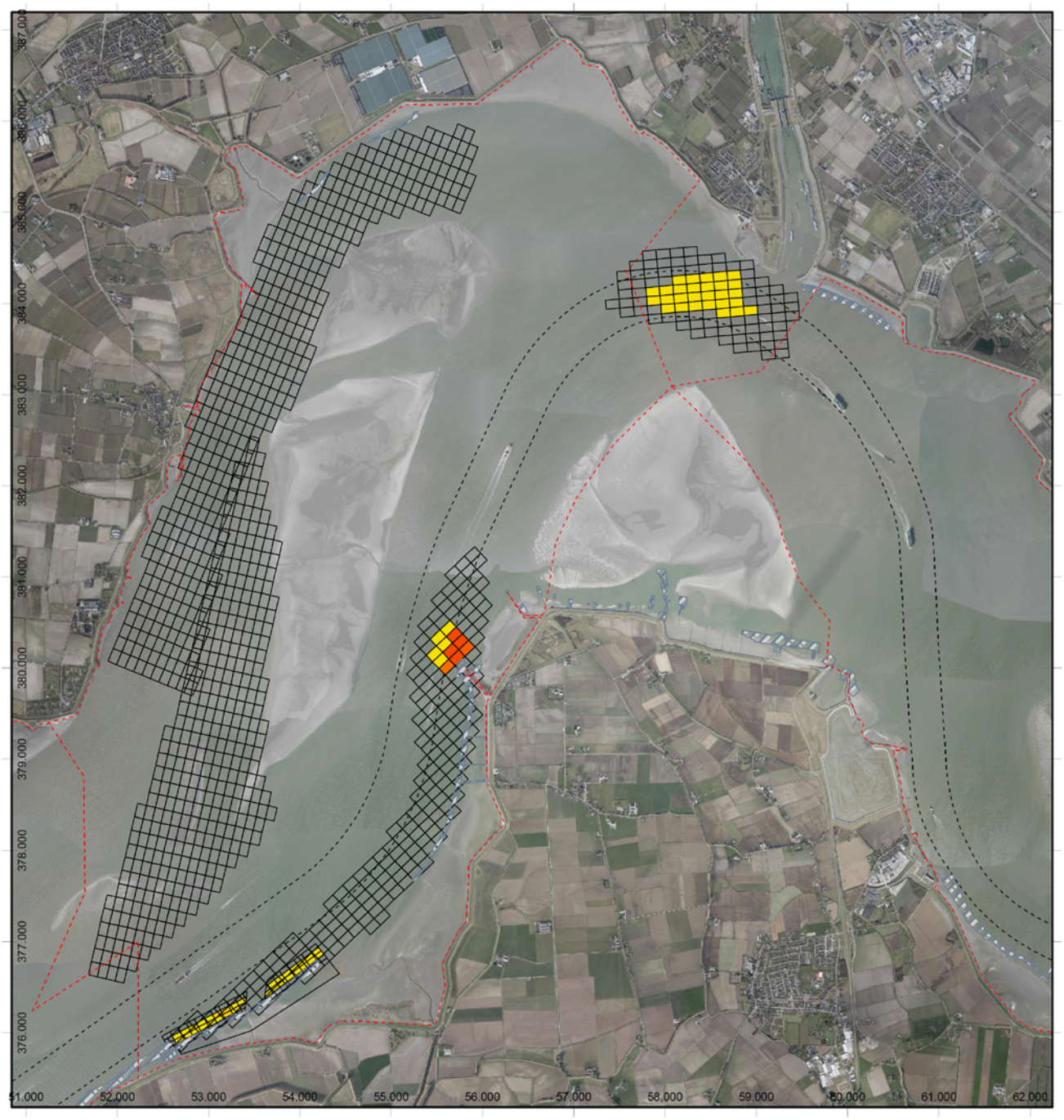
Schaal: 1:65.000
Bron:

0 900 1.800 2.700 meter

N

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst

Stortintensiteit macrocel 4 (2017)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

1.000 - 50.000	250.000 - 300.000	500.000 - 600.000
50.000 - 100.000	300.000 - 350.000	600.000 - 800.000
100.000 - 150.000	350.000 - 400.000	800.000 - 1.500.000
150.000 - 200.000	400.000 - 450.000	
200.000 - 250.000	450.000 - 500.000	

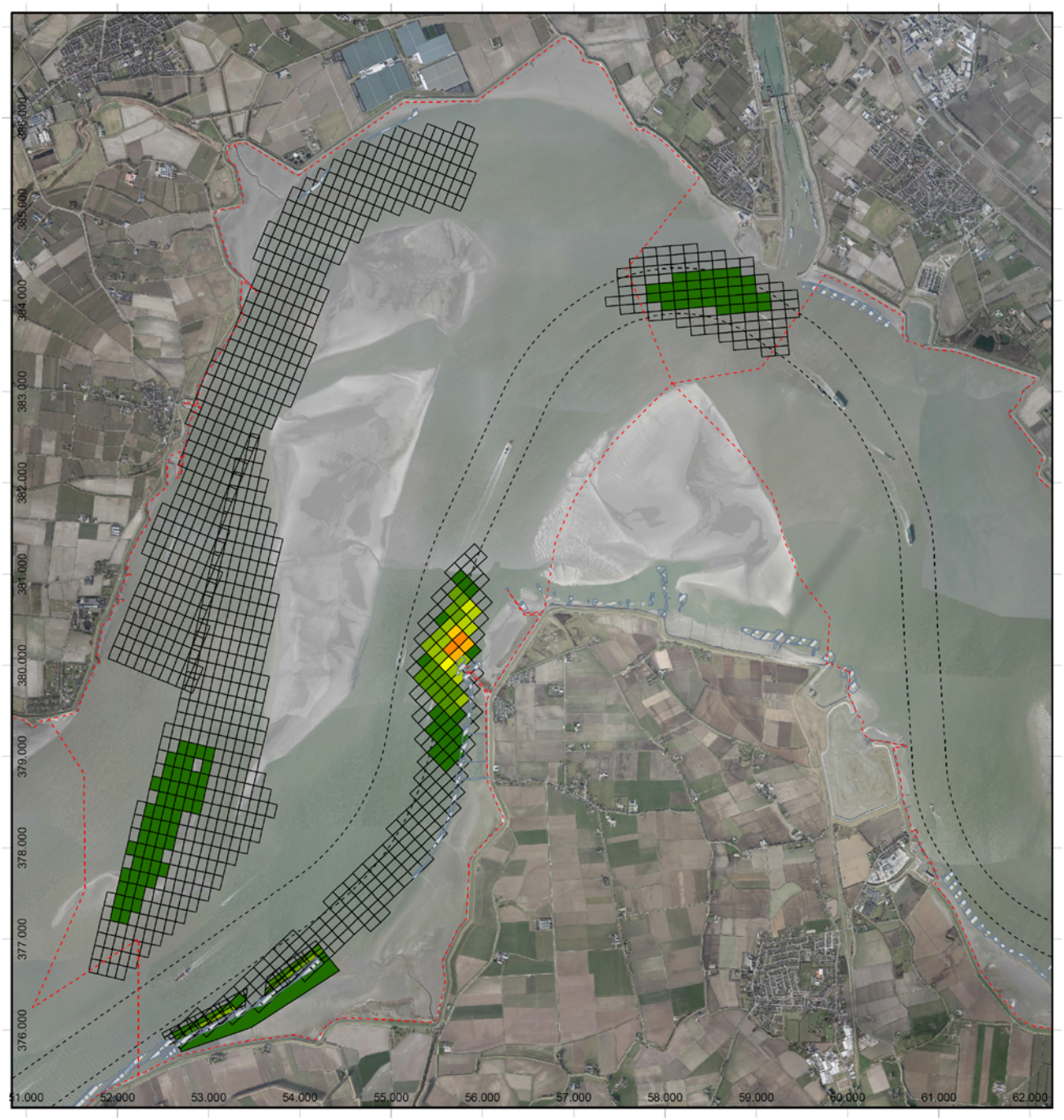
Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 22-02-2019
Kaartnummer: 3

Schaal: 1:60.000
Bron:

0 290 580 1.160 1.740 2.320 Meter

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

Stortintensiteit macrocel 4 (tm 2017)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

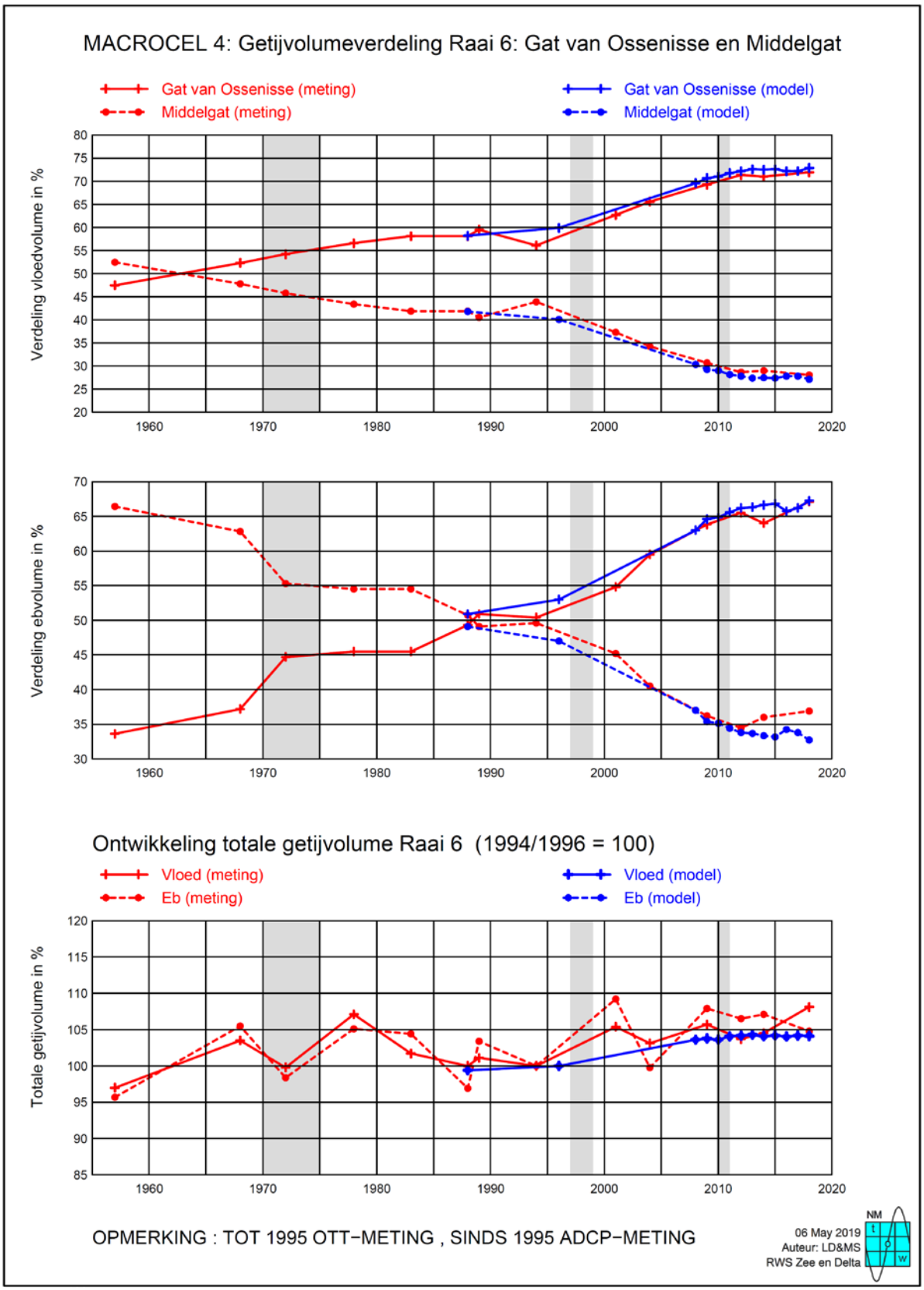
1001 - 100000	700001 - 800000	1400001 - 1500000
100001 - 200000	800001 - 900000	1500001 - 1600000
200001 - 300000	900001 - 1000000	1600001 - 1700000
300001 - 400000	1000001 - 1100000	1700001 - 1800000
400001 - 500000	1100001 - 1200000	1800001 - 1900000
500001 - 600000	1200001 - 1300000	
600001 - 700000	1300001 - 1400000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 25-02-2019
Kaartnummer: 8

Schaal: 1:60.000
Bron:

0 290 580 1.160 1.740 2.320 Meter

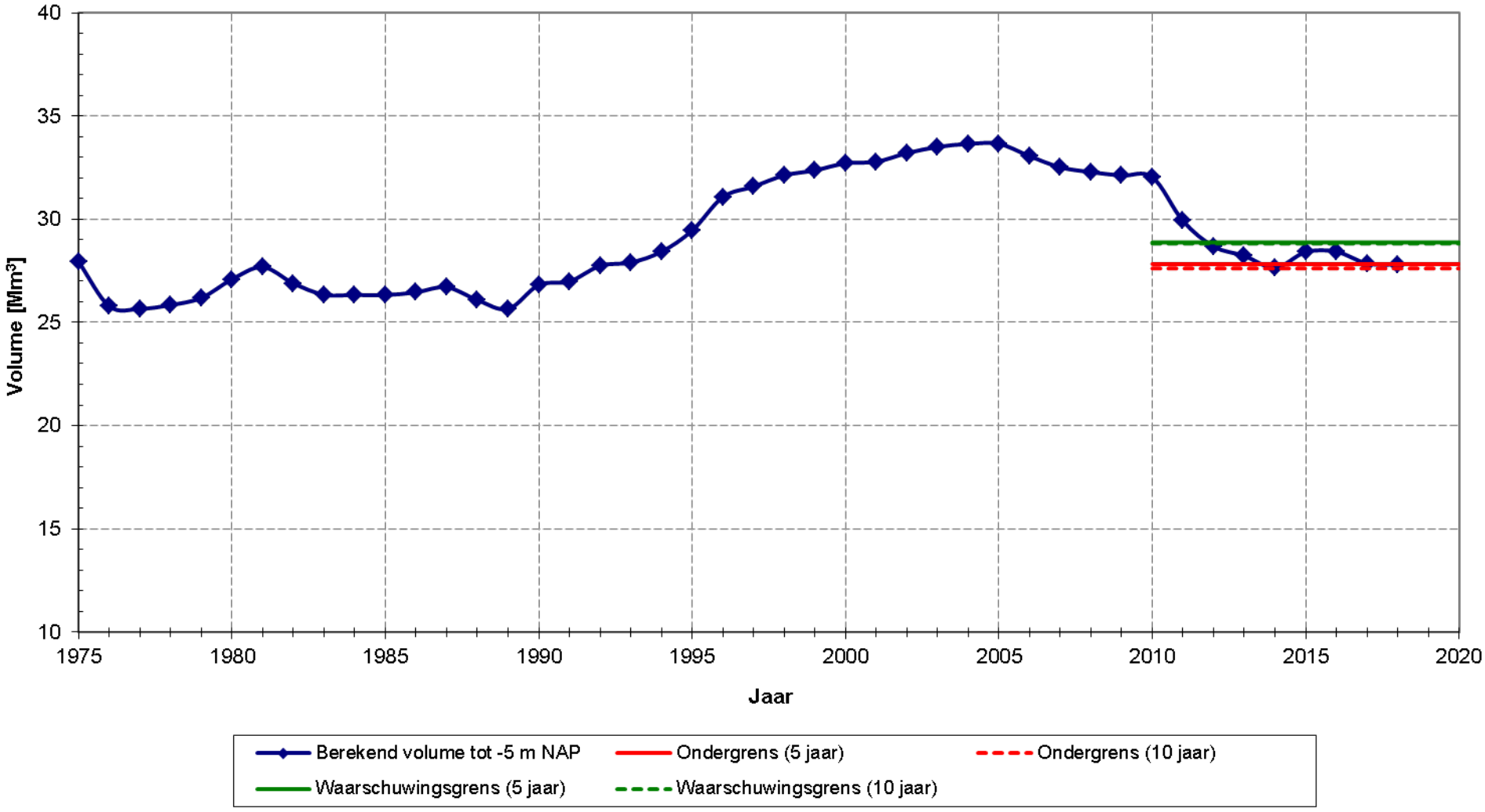
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling


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
06 May 2019
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta

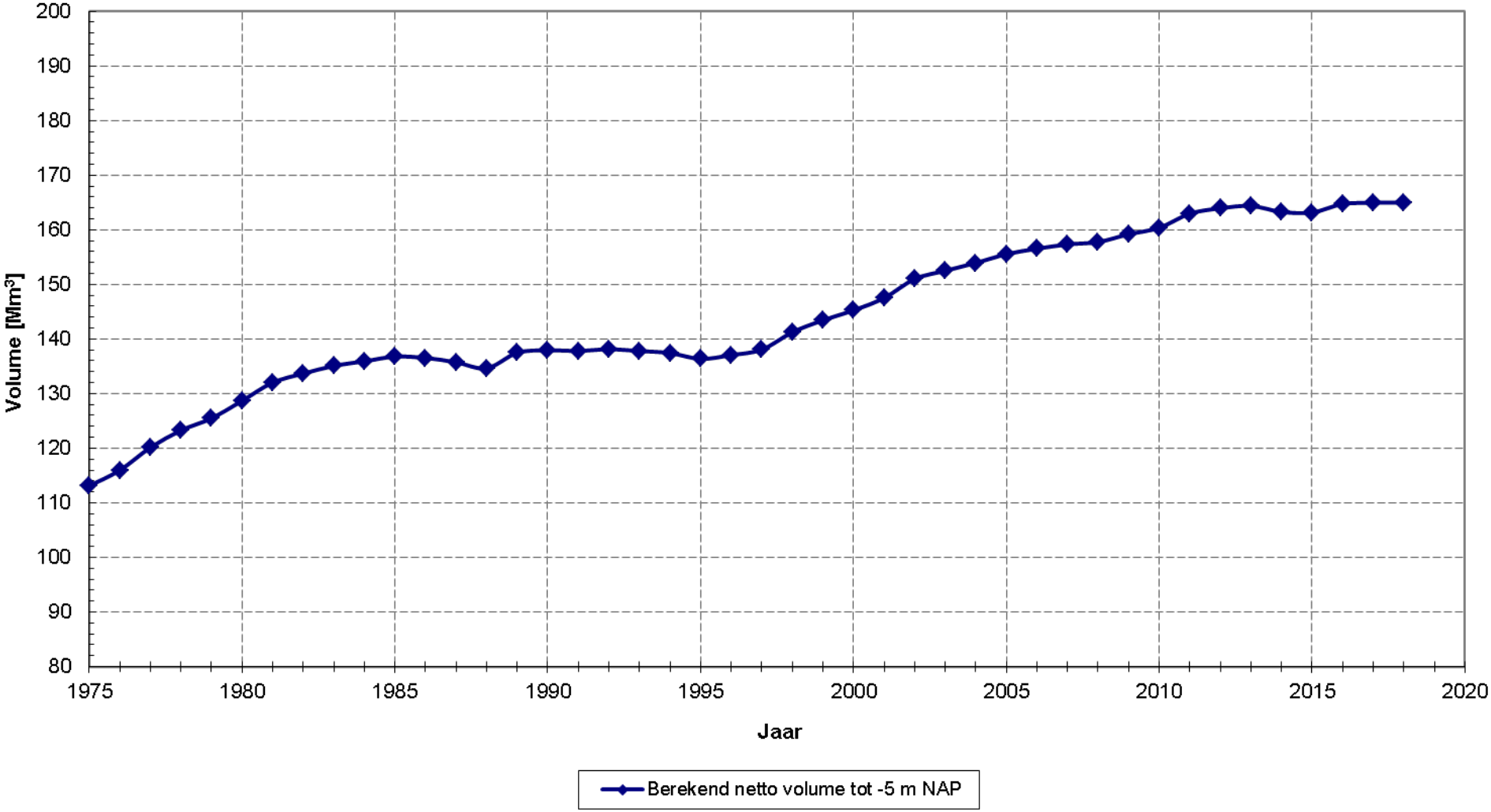
Bijlage F

MACROCEL 5

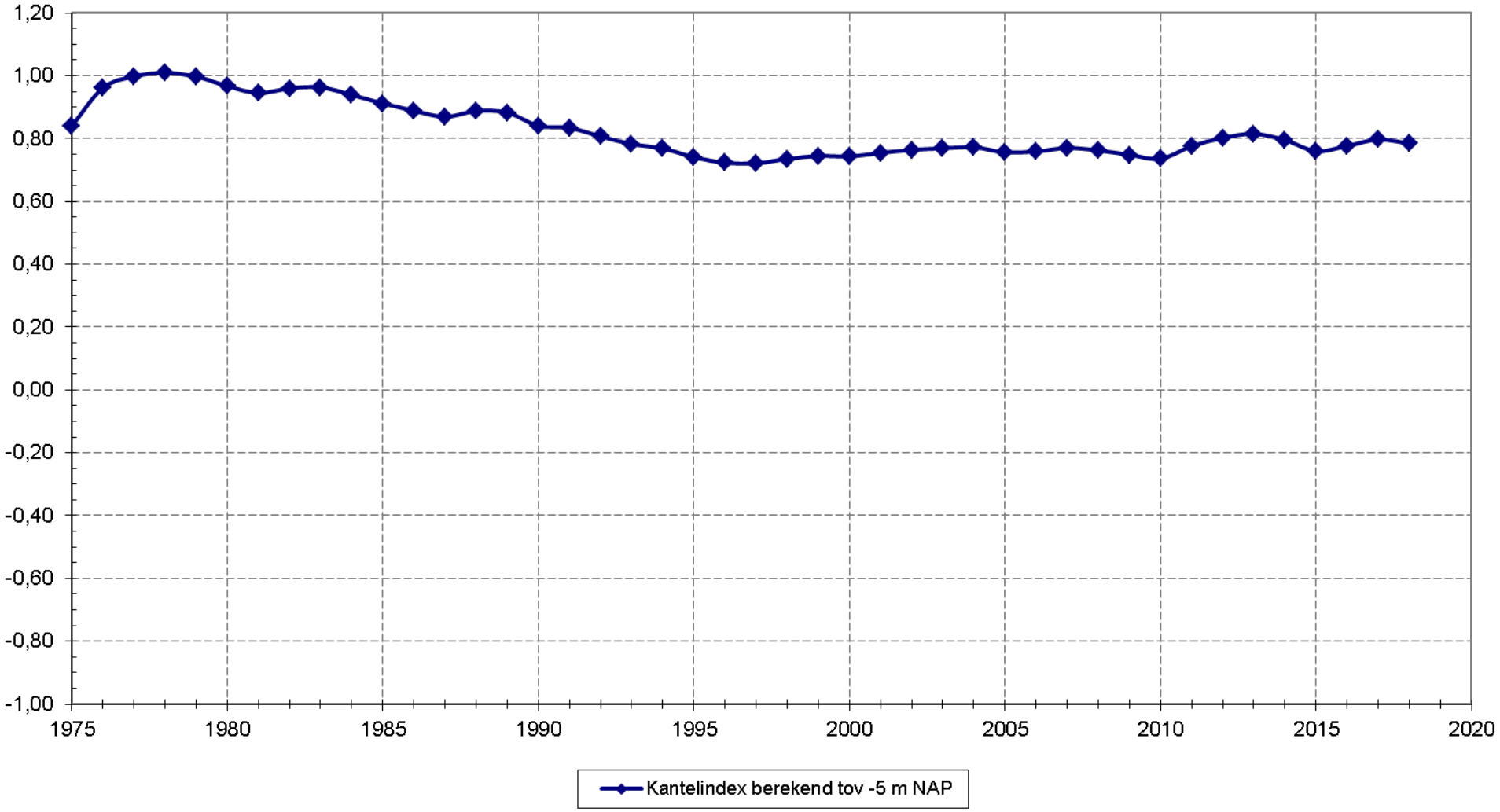
Macrocel 5 - Vloedschaar (nevengeul)

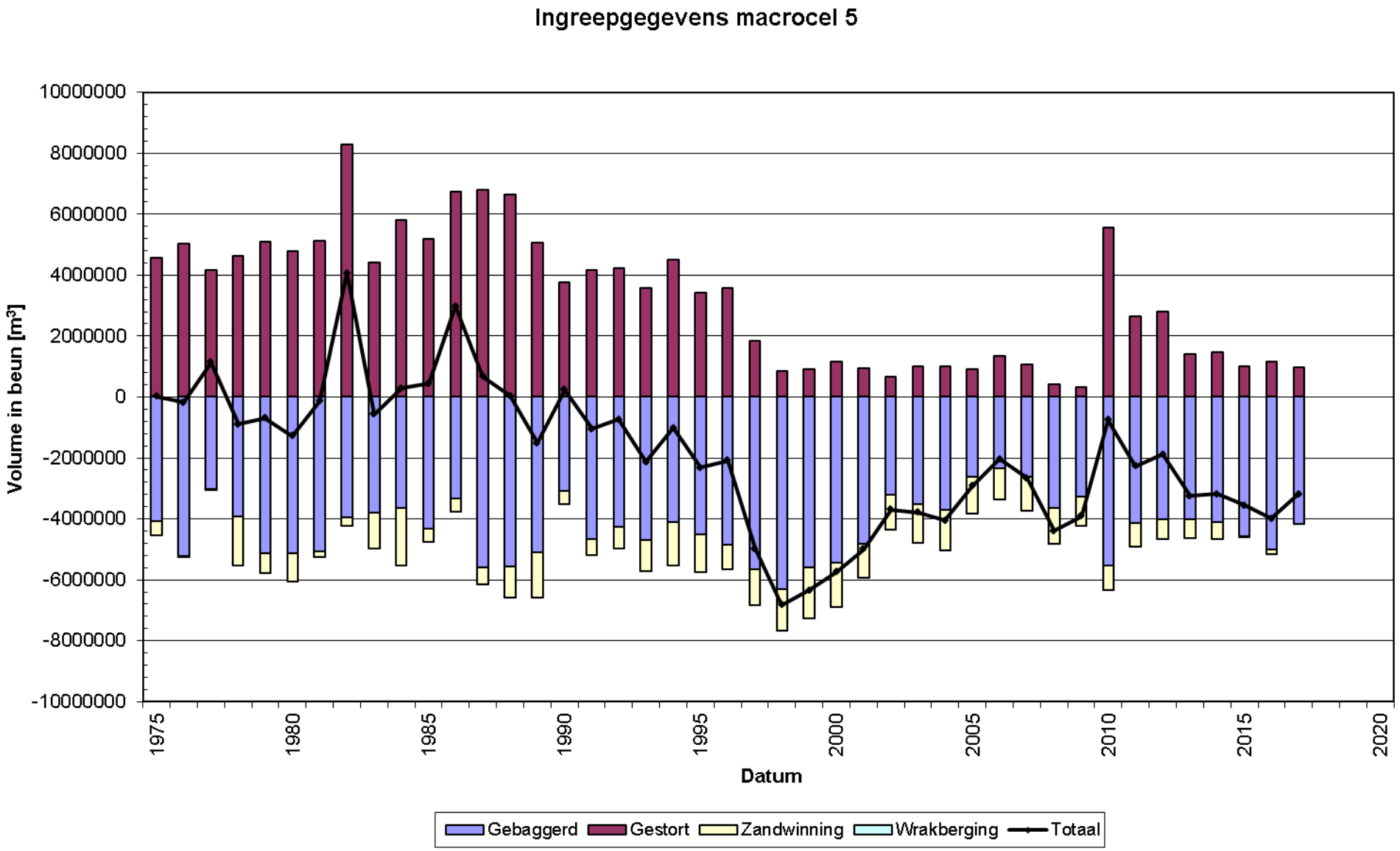


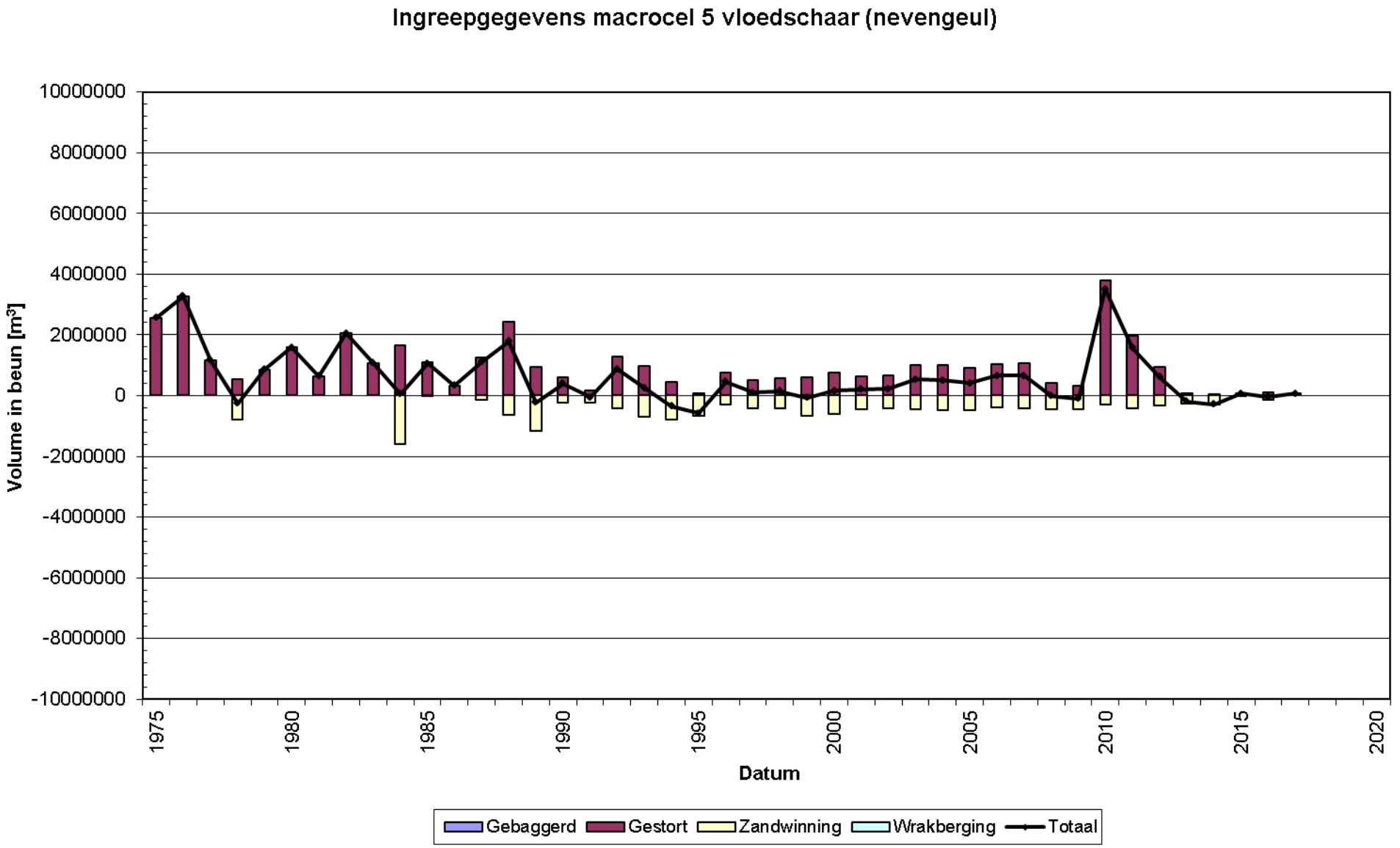
Macrocel 5 (Hoofdgeul)

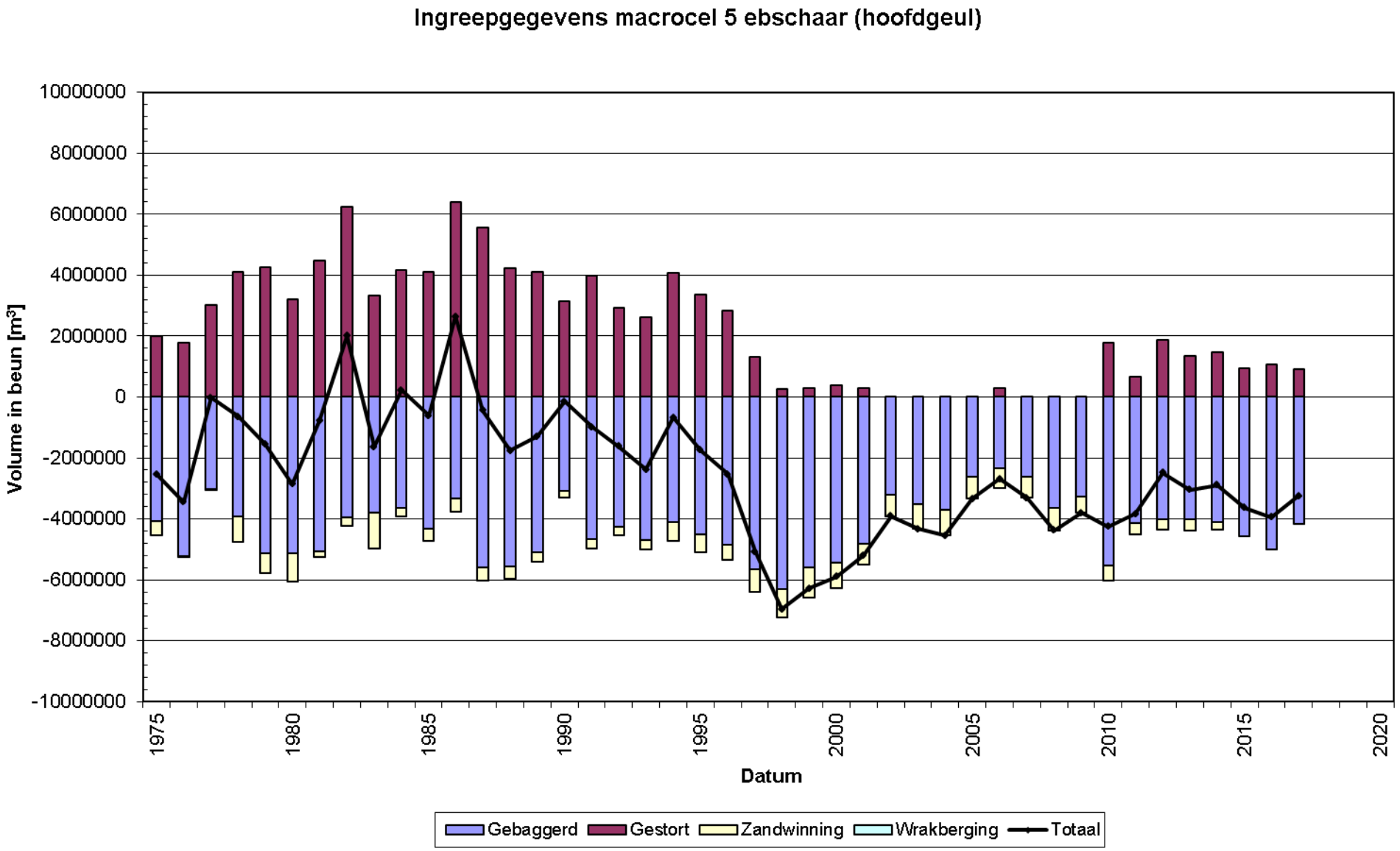


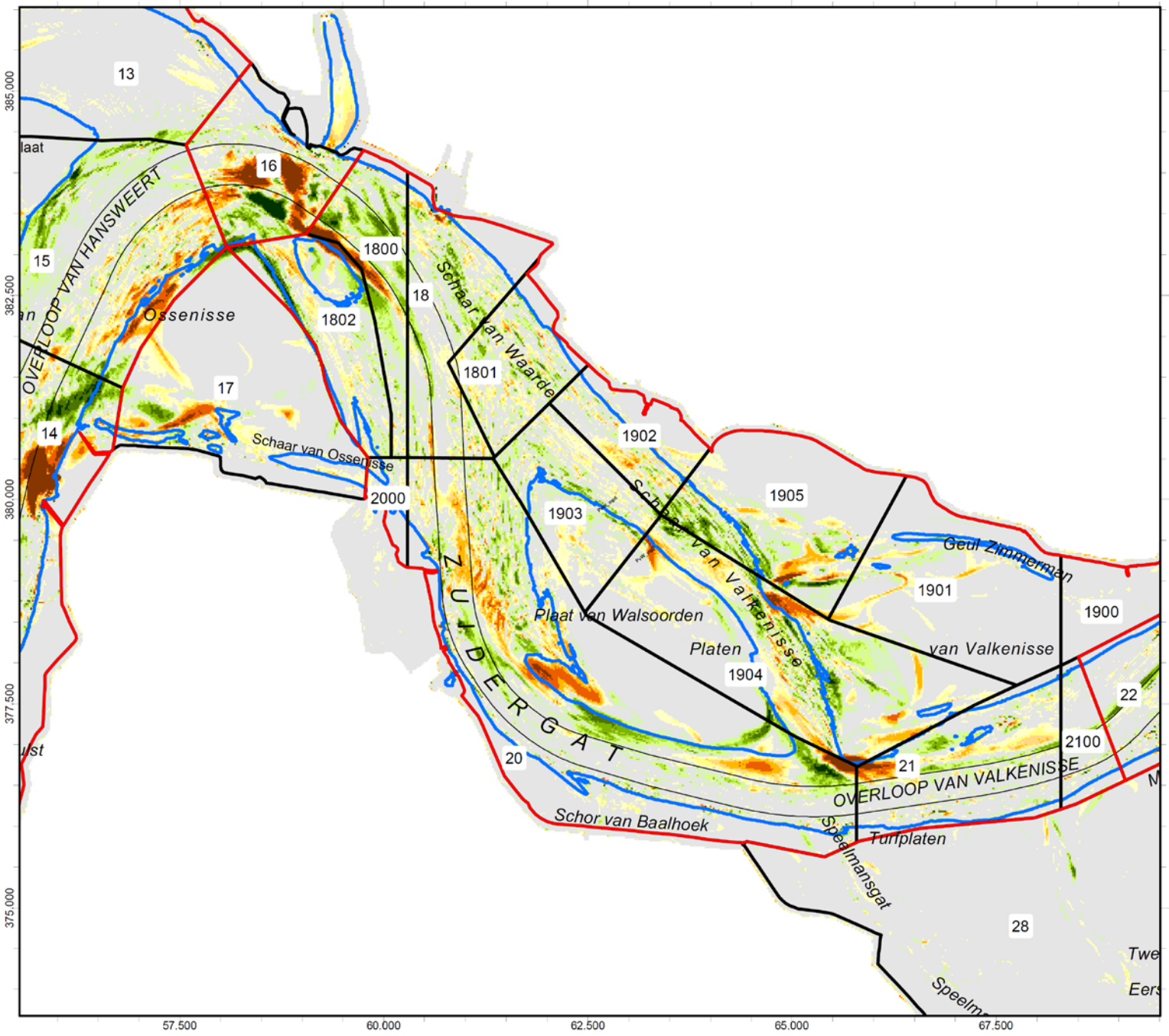
Macrocel 5 - Stabiliteit




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 (2018 - 2017)

Legenda

-500 cm NAP (2018)

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: 14-05-2019
Kaartnummer: 4

Schaal: 1:65.000
Bron:

0 900 1.800 2.700 meter

N

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst

Stortintensiteit macrocel 5 (2017)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

- 1.000 - 50.000
- 50.000 - 100.000
- 100.000 - 150.000
- 150.000 - 200.000
- 200.000 - 250.000
- 250.000 - 300.000
- 300.000 - 350.000
- 350.000 - 400.000
- 400.000 - 450.000
- 450.000 - 500.000
- 500.000 - 600.000
- 600.000 - 800.000
- 800.000 - 1.500.000

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 22-02-2019
Kaartnummer: 4

Schaal: 1:60.000
Bron:

0 290 580 1.160 1.740 2.320 Meter

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

Stortintensiteit macrocel 5 (tm 2017)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

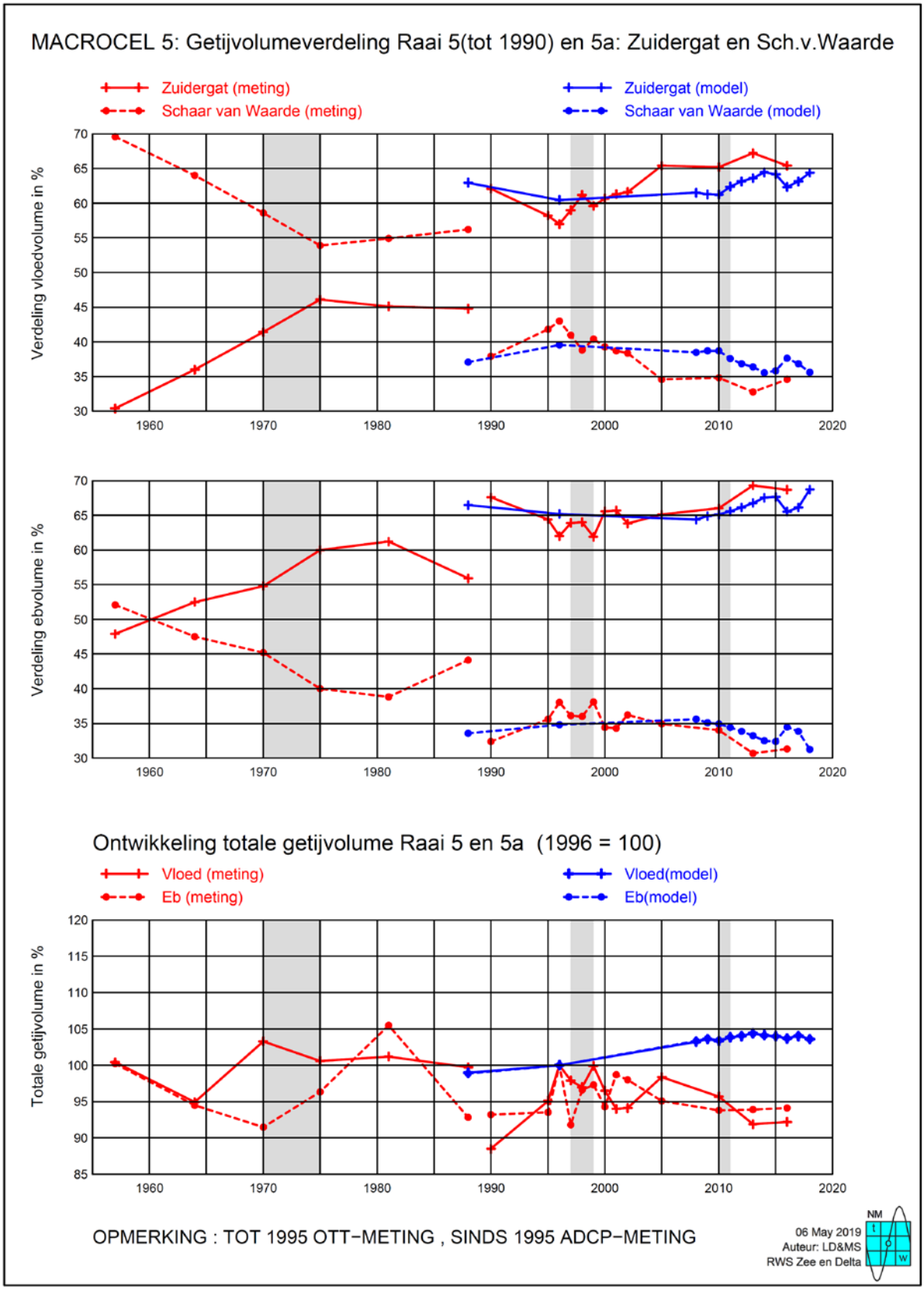
- 1001 - 100000
- 100001 - 200000
- 200001 - 300000
- 300001 - 400000
- 400001 - 500000
- 500001 - 600000
- 600001 - 700000
- 700001 - 800000
- 800001 - 900000
- 900001 - 1000000
- 1000001 - 1100000
- 1100001 - 1200000
- 1200001 - 1300000
- 1300001 - 1400000
- 1400001 - 1500000
- 1500001 - 1600000
- 1600001 - 1700000
- 1700001 - 1800000
- 1800001 - 1900000

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 25-02-2019
Kaartnummer: 9

Schaal: 1:60.000
Bron:

0 290 580 1.160 1.740 2.320 Meter

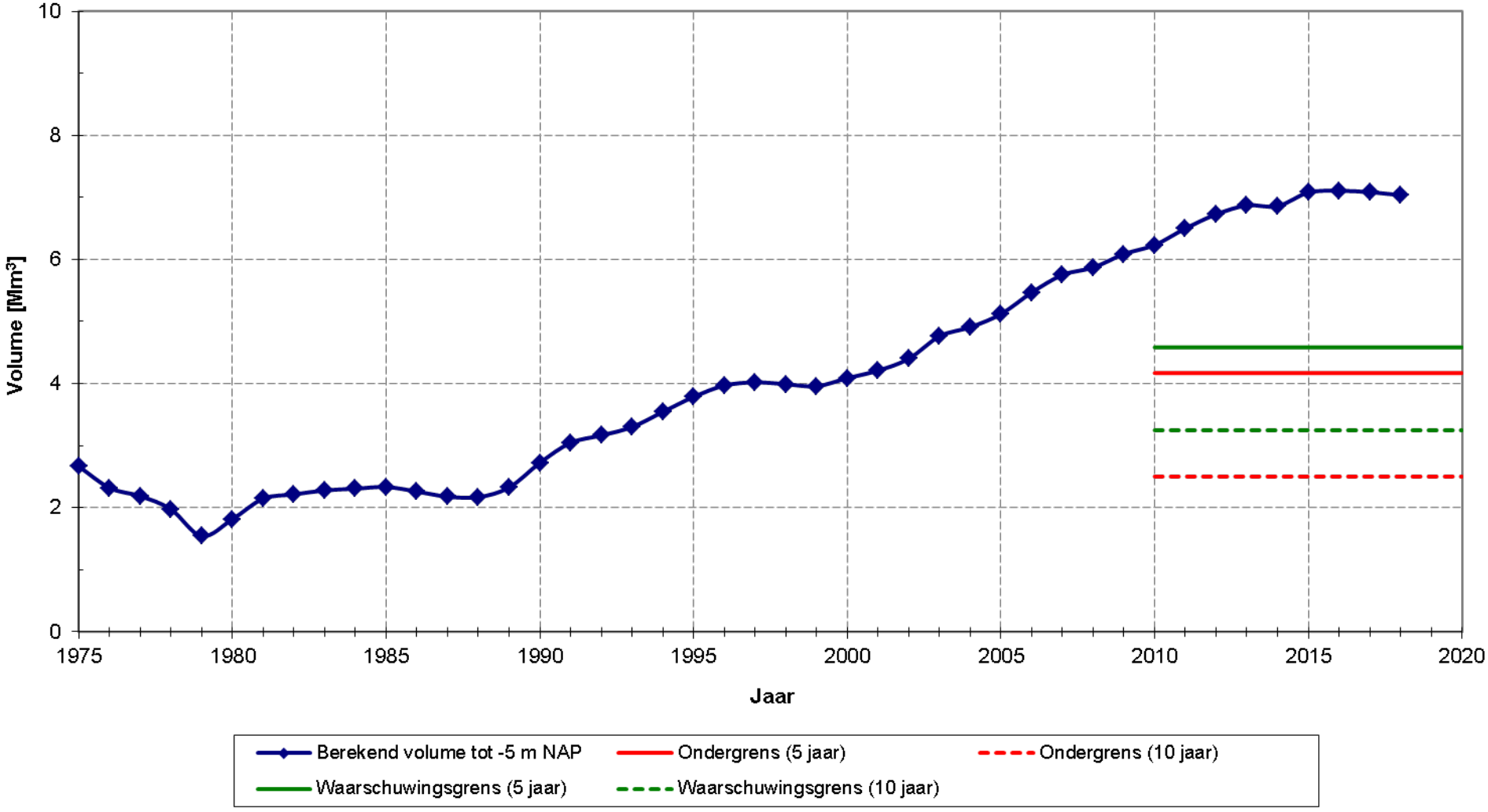
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling


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
06 May 2019
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta

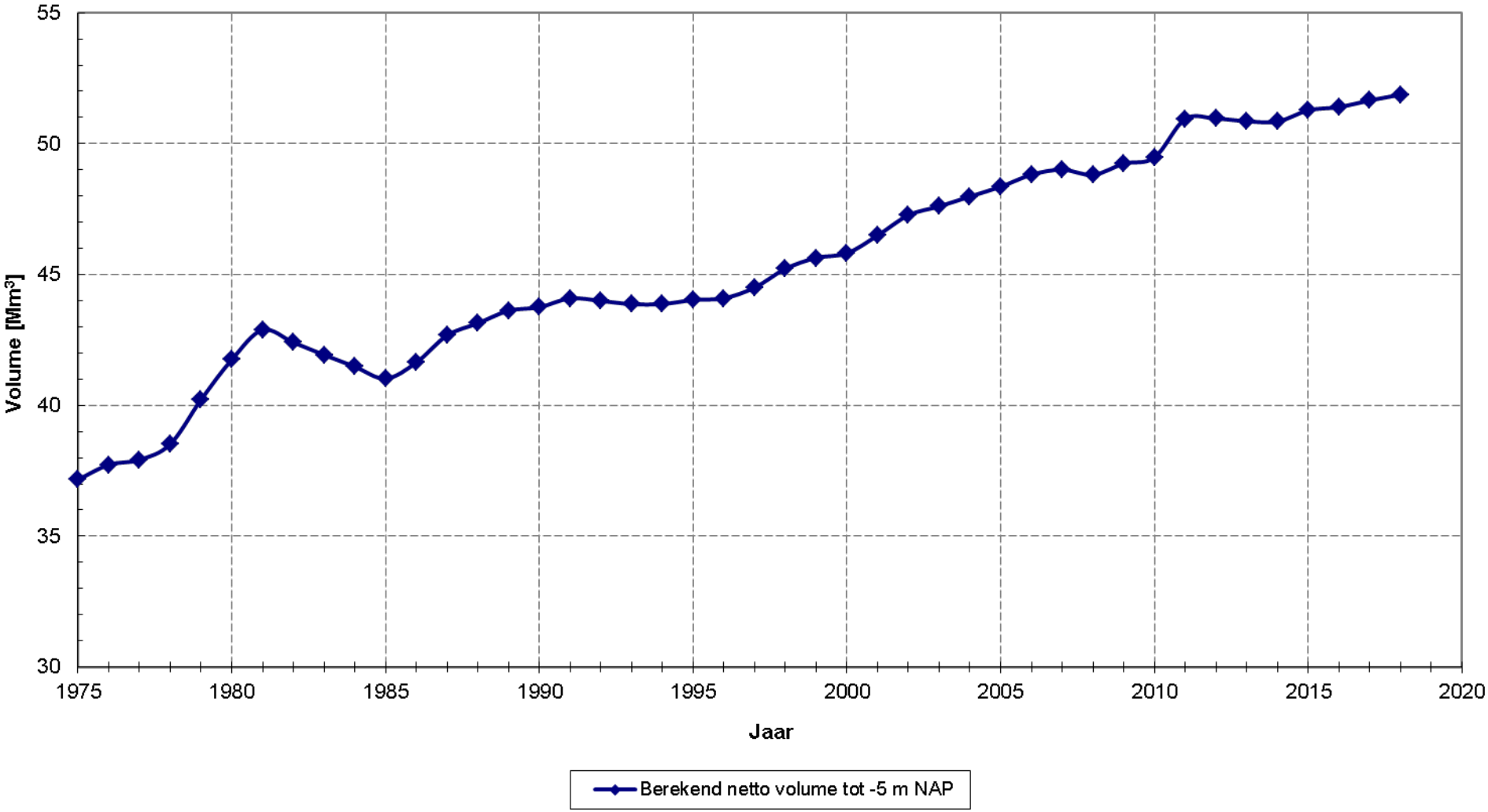
Bijlage G

MACROCEL 6

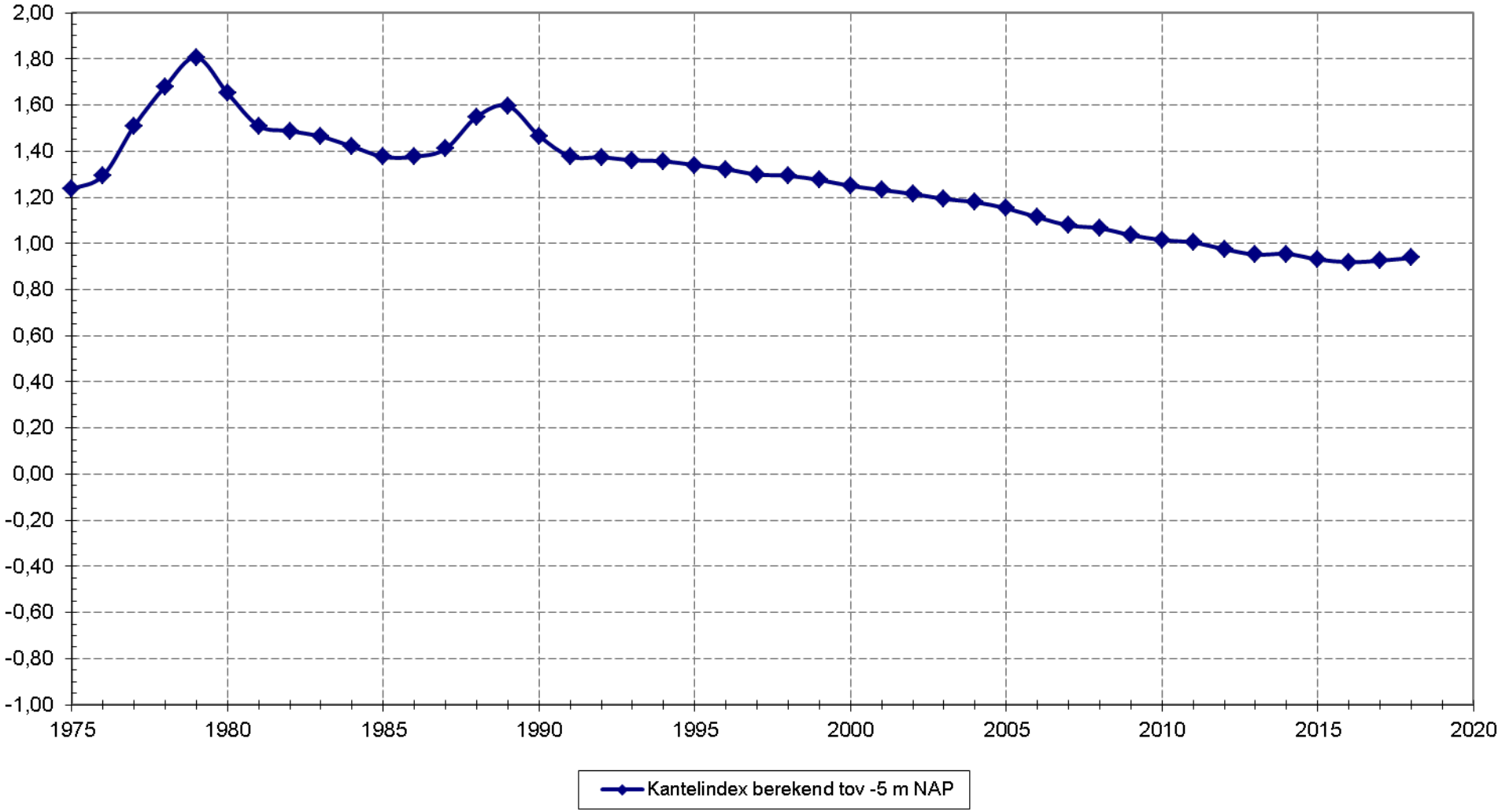
Macrocel 6 - Vloedschaar (nevengeul)

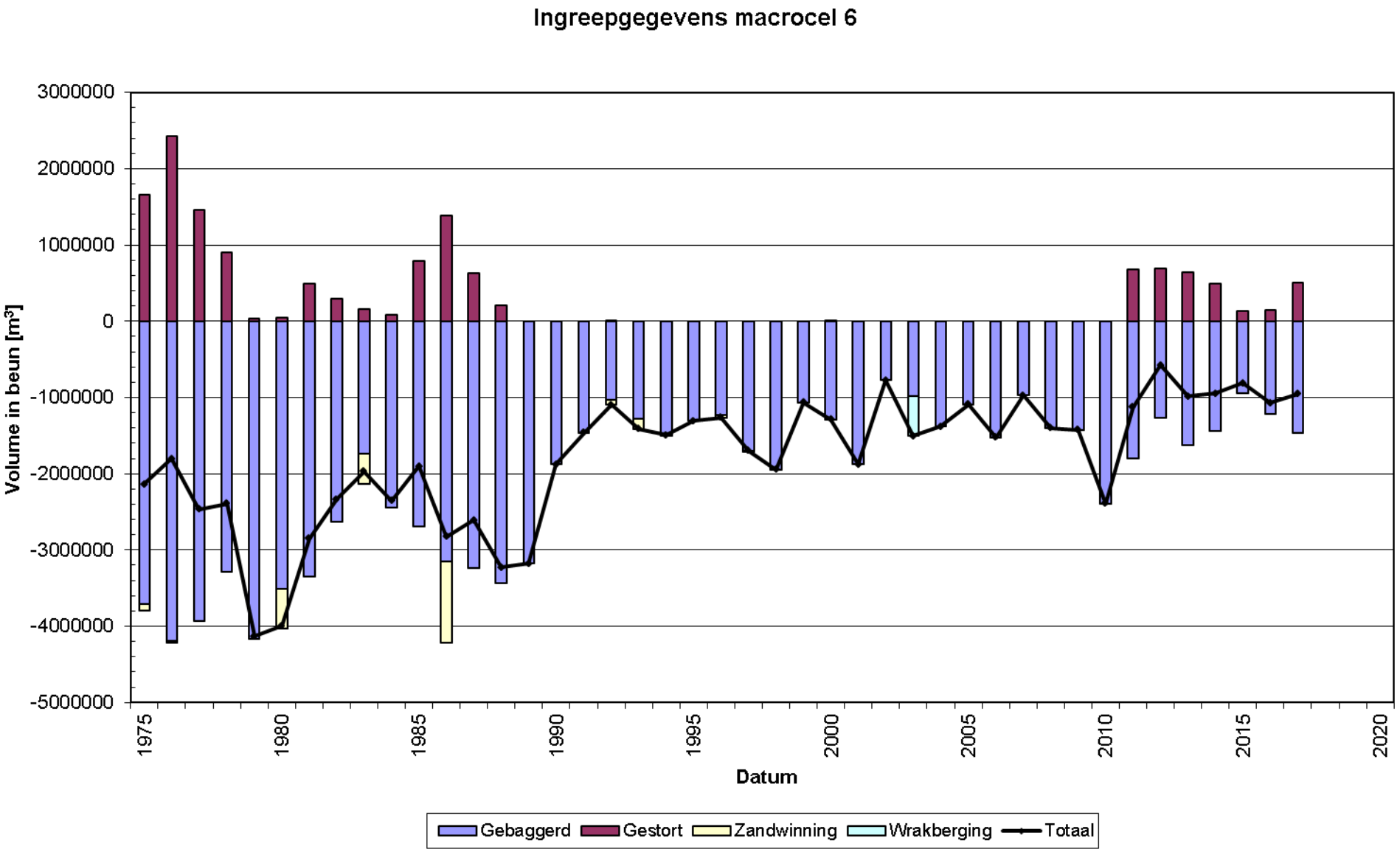


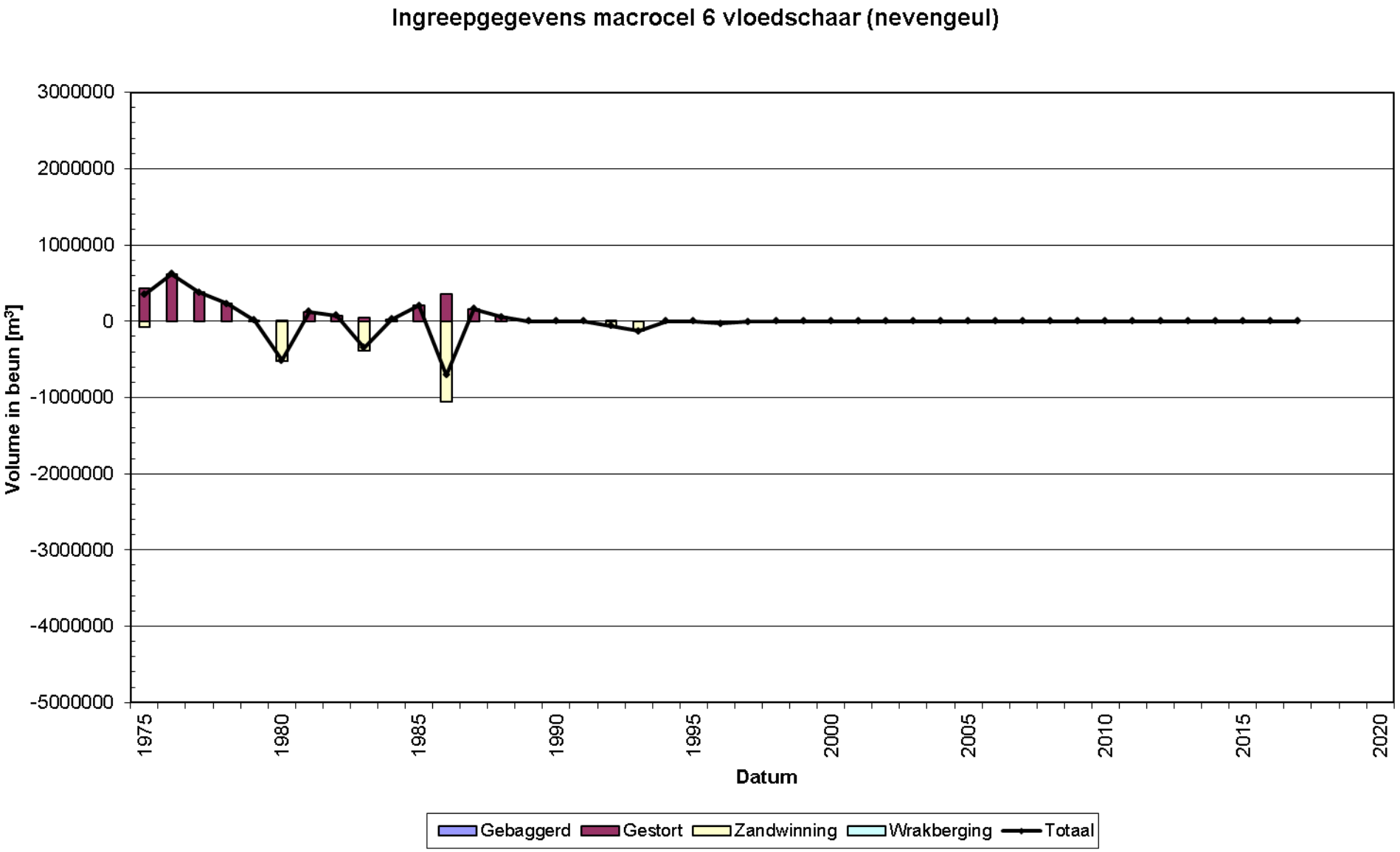
Macrocel 6 (Hoofdgeul)

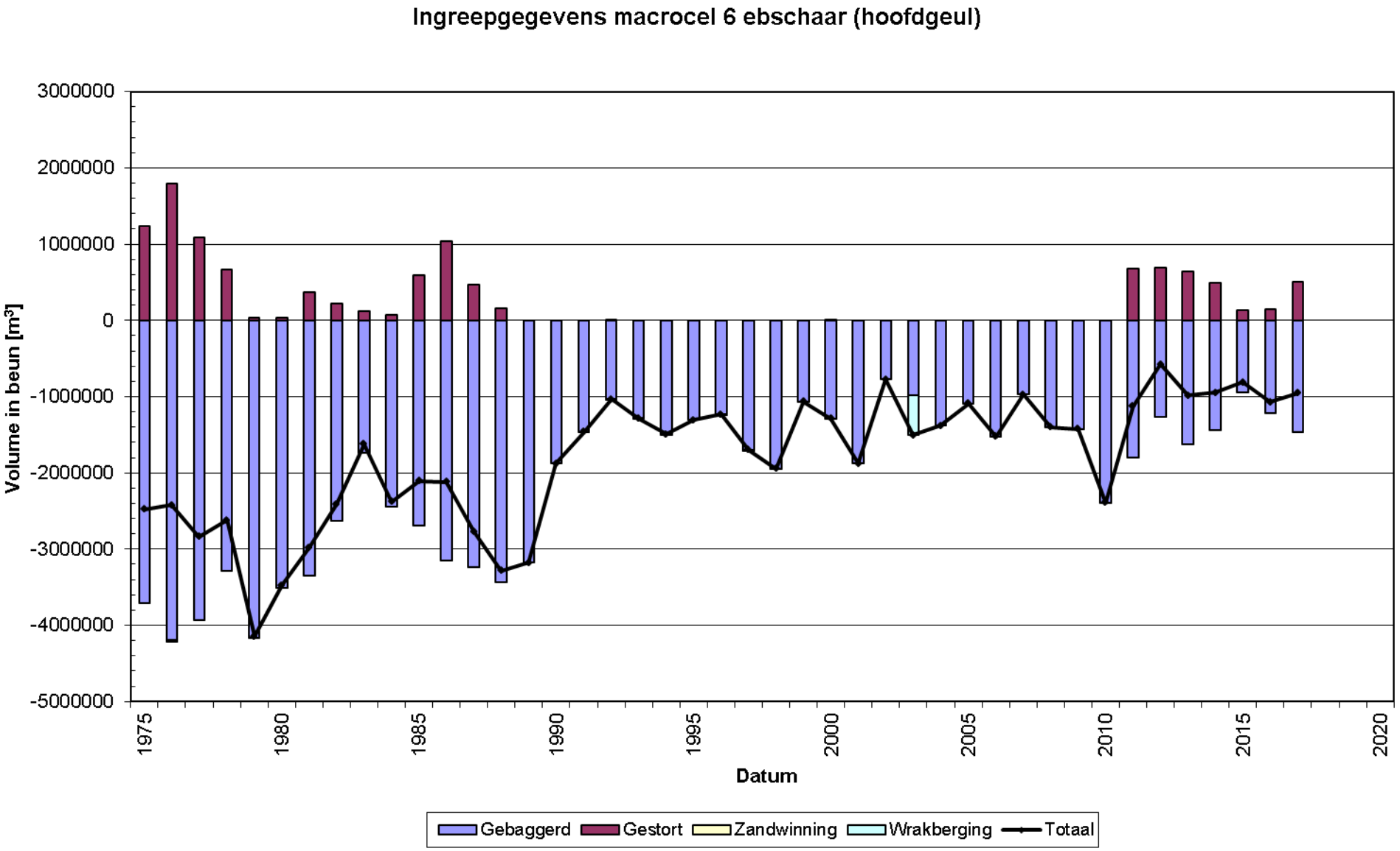


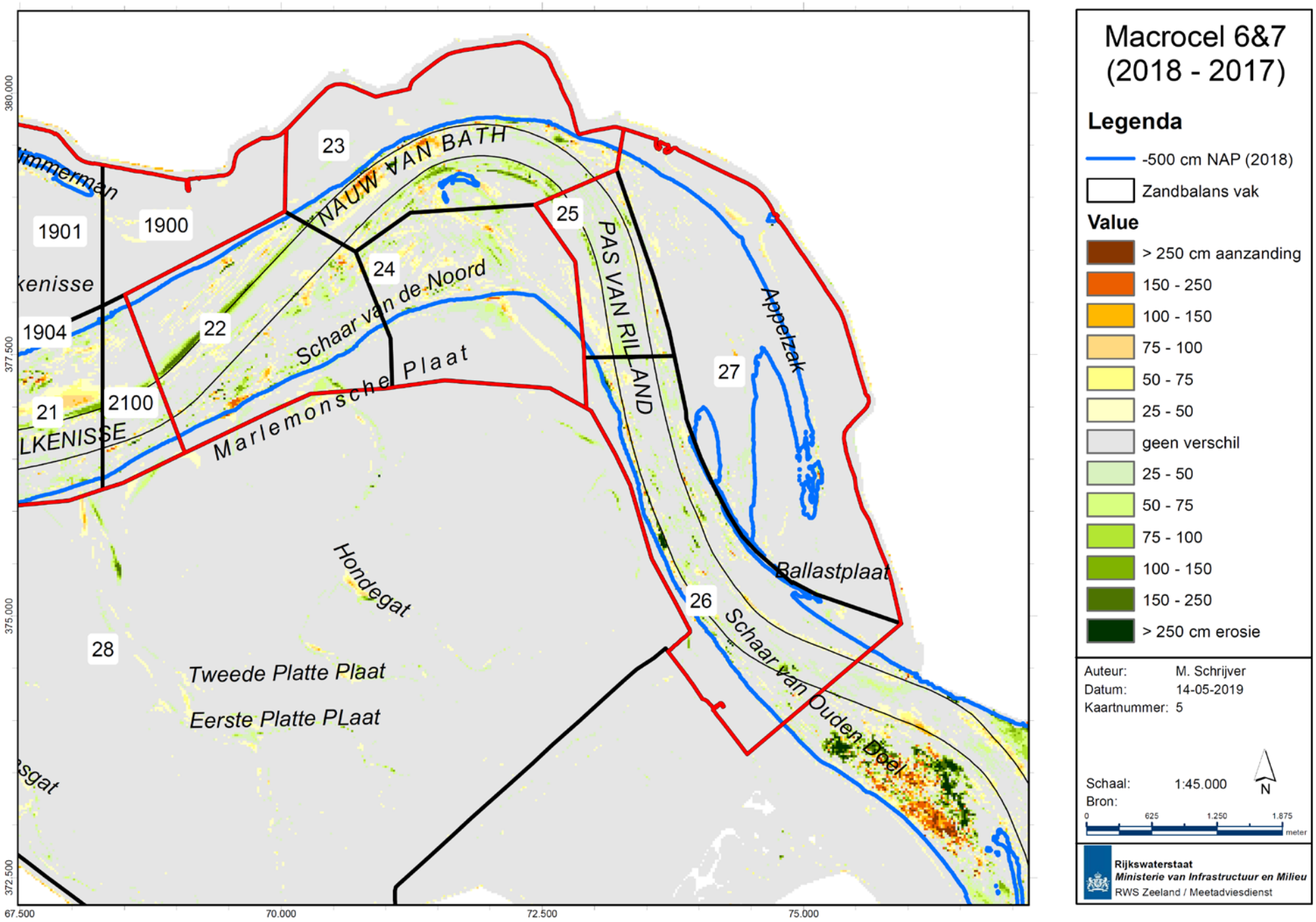
Macrocel 6 - Stabiliteit



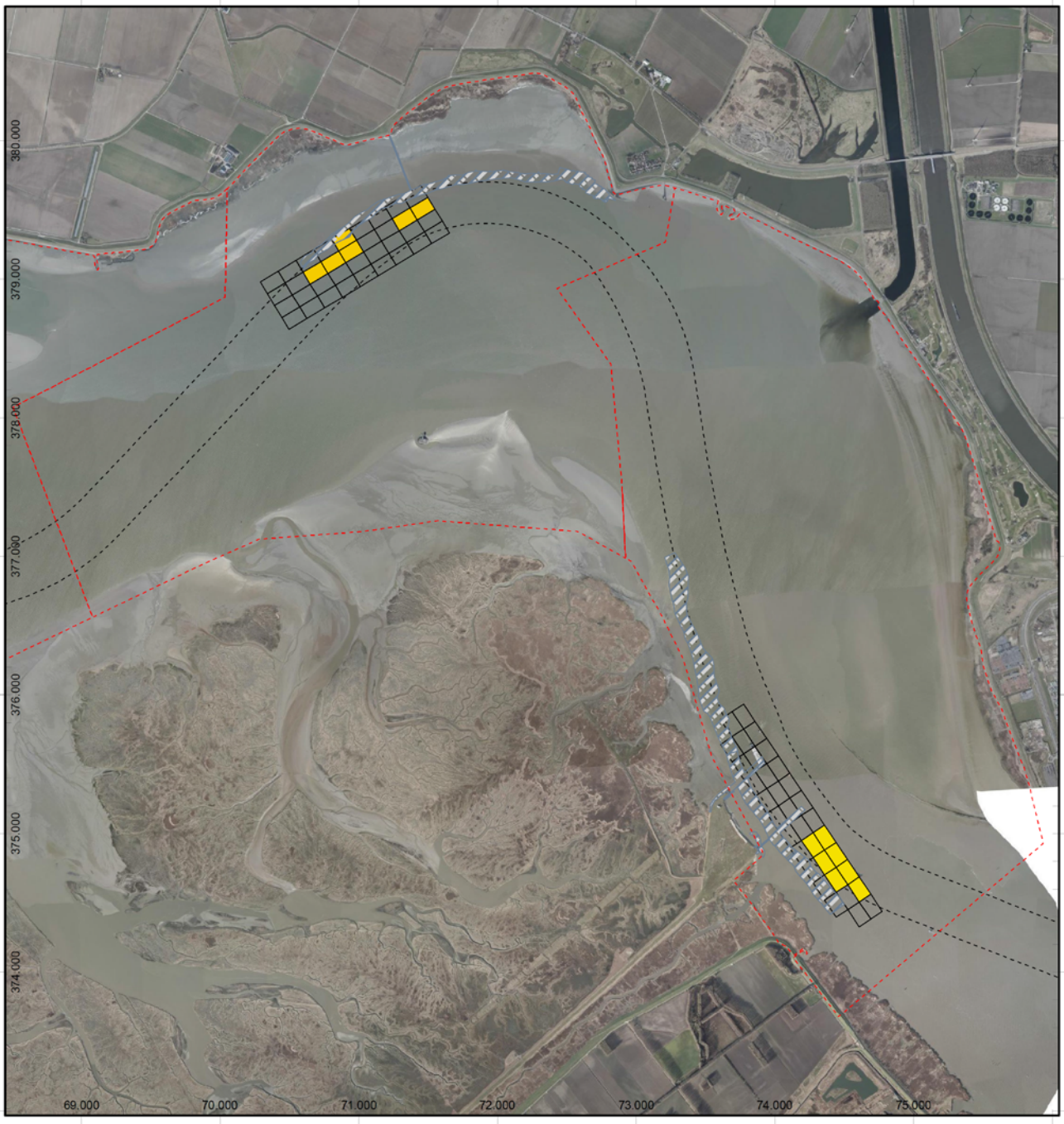

Ingreepgegevens macrocel 6
Volume in beun [m³]
3000000
2000000
1000000
0
-1000000
-2000000
-3000000
-4000000
-5000000
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


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
(2018 - 2017)
Legenda
-500 cm NAP (2018)
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: 14-05-2019
Kaartnummer: 5
Schaal: 1:45.000
Bron:
0 625 1.250 1.875
meter
N
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst
NAUW VAN BATH
PAS VAN RILLAND
Schaar van de Noord
Marlemonsche Plaat
Hondegat
Tweede Platte Plaat
Eerste Platte PLaat
Appelzak
Ballastplaat
Schaar van Ouden Doel
1900
1901
1904
2100
21
22
23
24
25
26
27
28
380.000
377.500
375.000
372.500
67.500
70.000
72.500
75.000

Stortintensiteit macrocel 6&7 (2017)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

- 1.000 - 50.000
- 50.000 - 100.000
- 100.000 - 150.000
- 150.000 - 200.000
- 200.000 - 250.000
- 250.000 - 300.000
- 300.000 - 350.000
- 350.000 - 400.000
- 400.000 - 450.000
- 450.000 - 500.000
- 500.000 - 600.000
- 600.000 - 800.000
- 800.000 - 1.500.000

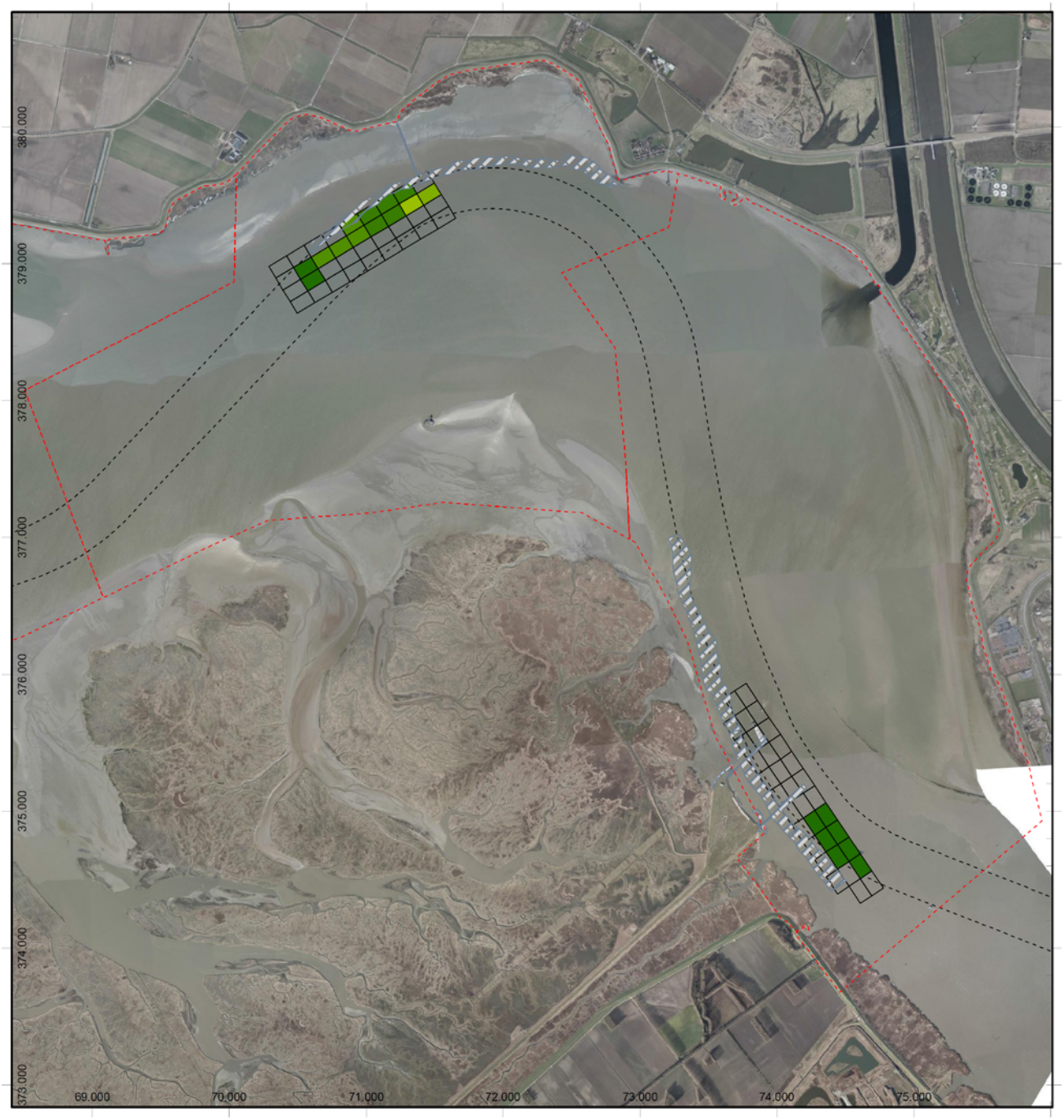
Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 22-02-2019
Kaartnummer: 5

Schaal: 1:40.000
Bron:

0 195 390 780 1.170 1.560 meter

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

Stortintensiteit macrocel 6&7 (tm 2017)



Hoeveelheid gestorte specie (m^3 in situ)

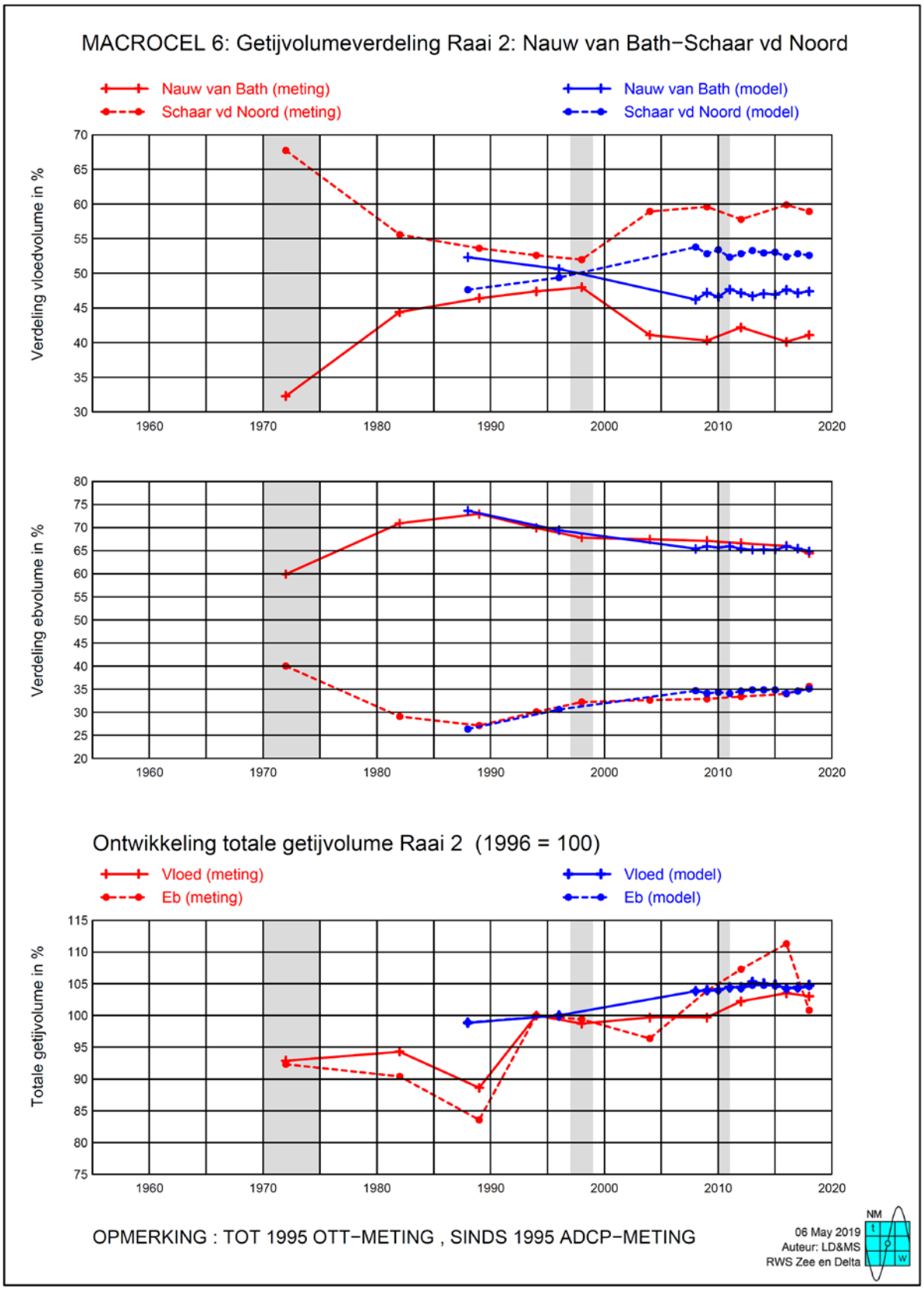
1001 - 100000	700001 - 800000	1400001 - 1500000
100001 - 200000	800001 - 900000	1500001 - 1600000
200001 - 300000	900001 - 1000000	1600001 - 1700000
300001 - 400000	1000001 - 1100000	1700001 - 1800000
400001 - 500000	1100001 - 1200000	1800001 - 1900000
500001 - 600000	1200001 - 1300000	
600001 - 700000	1300001 - 1400000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 25-02-2019
Kaartnummer: 10

Schaal: 1:40.000
Bron:

0 195 390 780 1.170 1.560 Meter

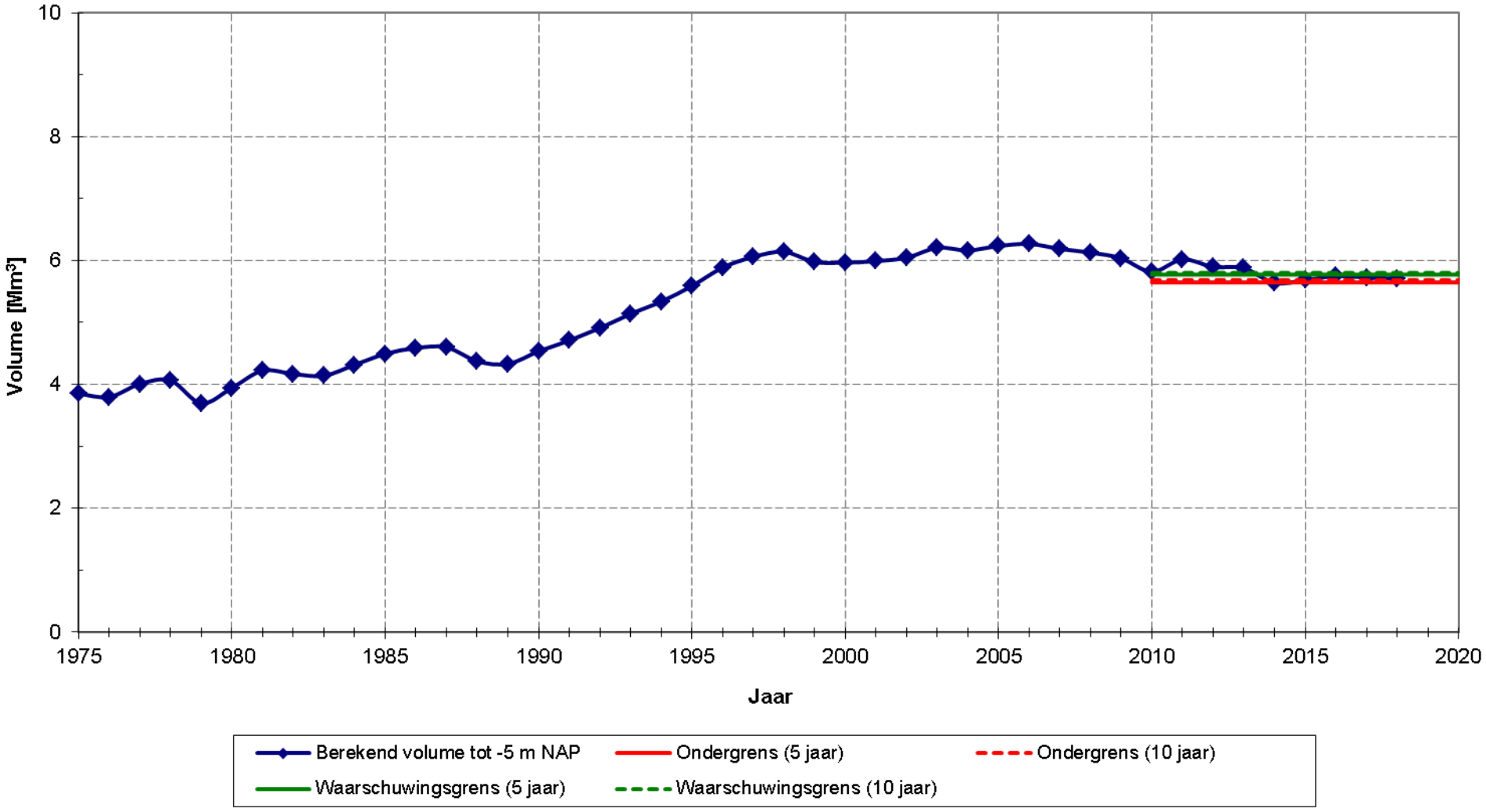
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling


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
06 May 2019
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta

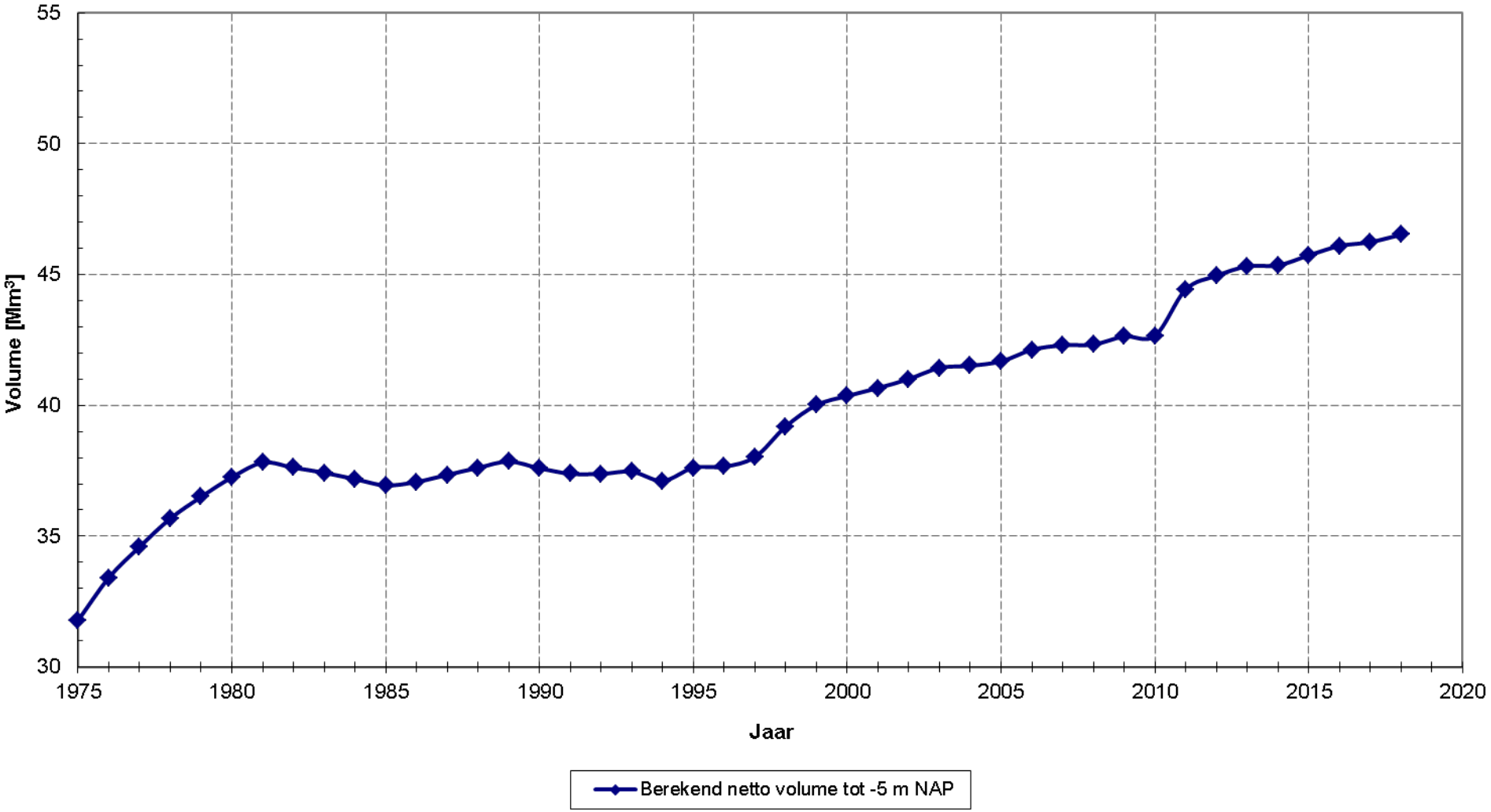
Bijlage H

MACROCEL 7

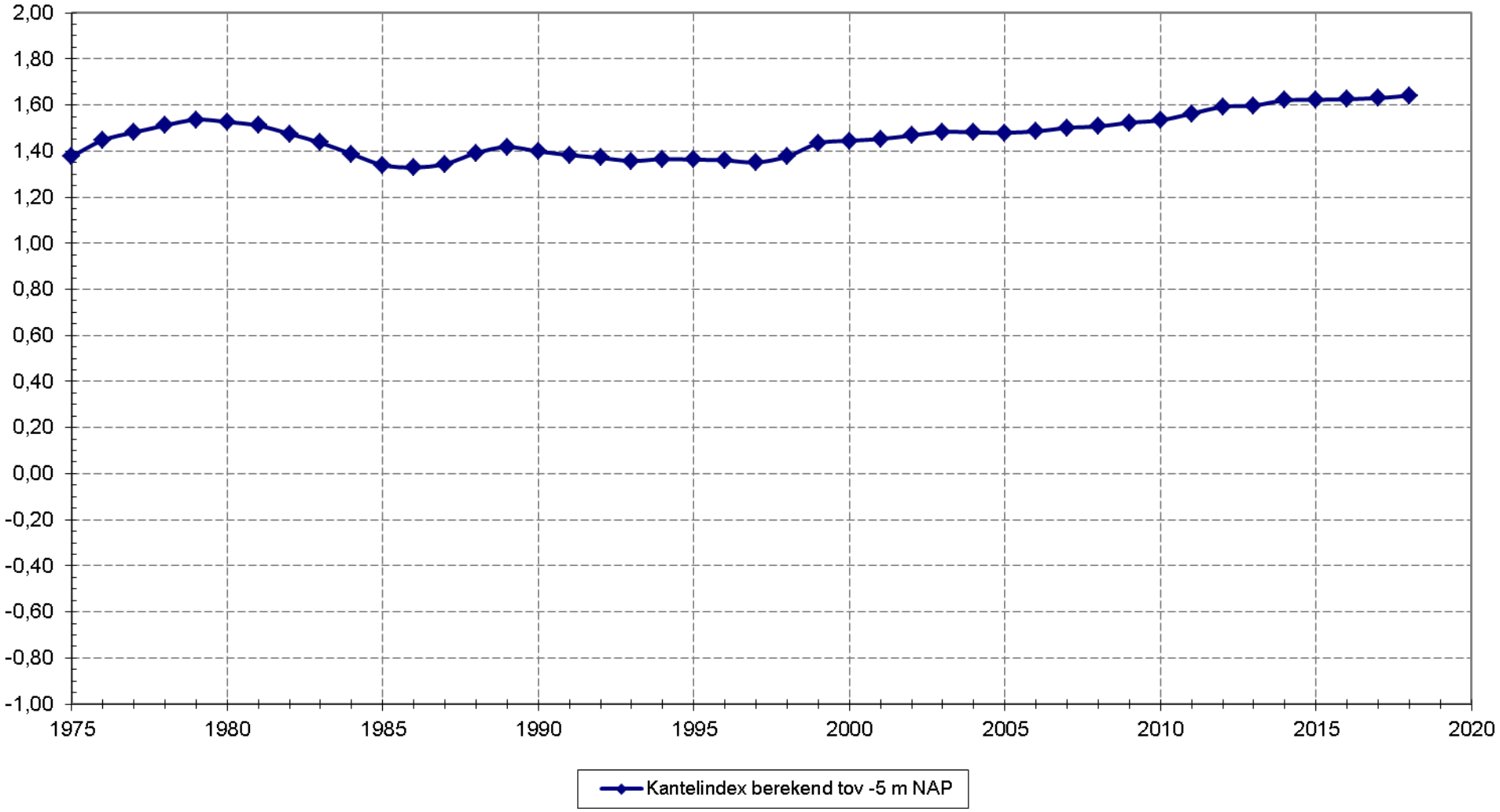
Macrocel 7 - Vloedschaar (nevengeul)

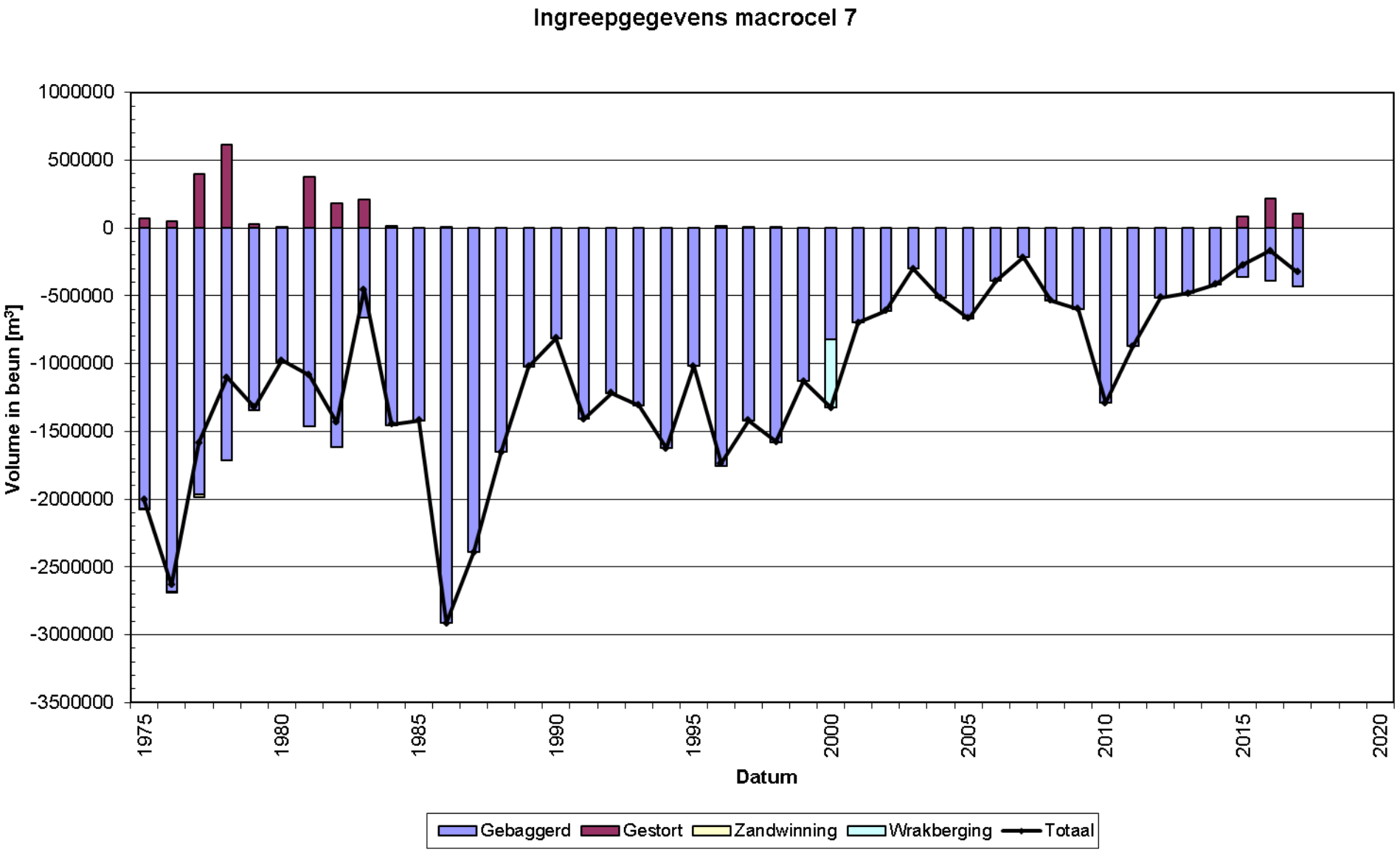


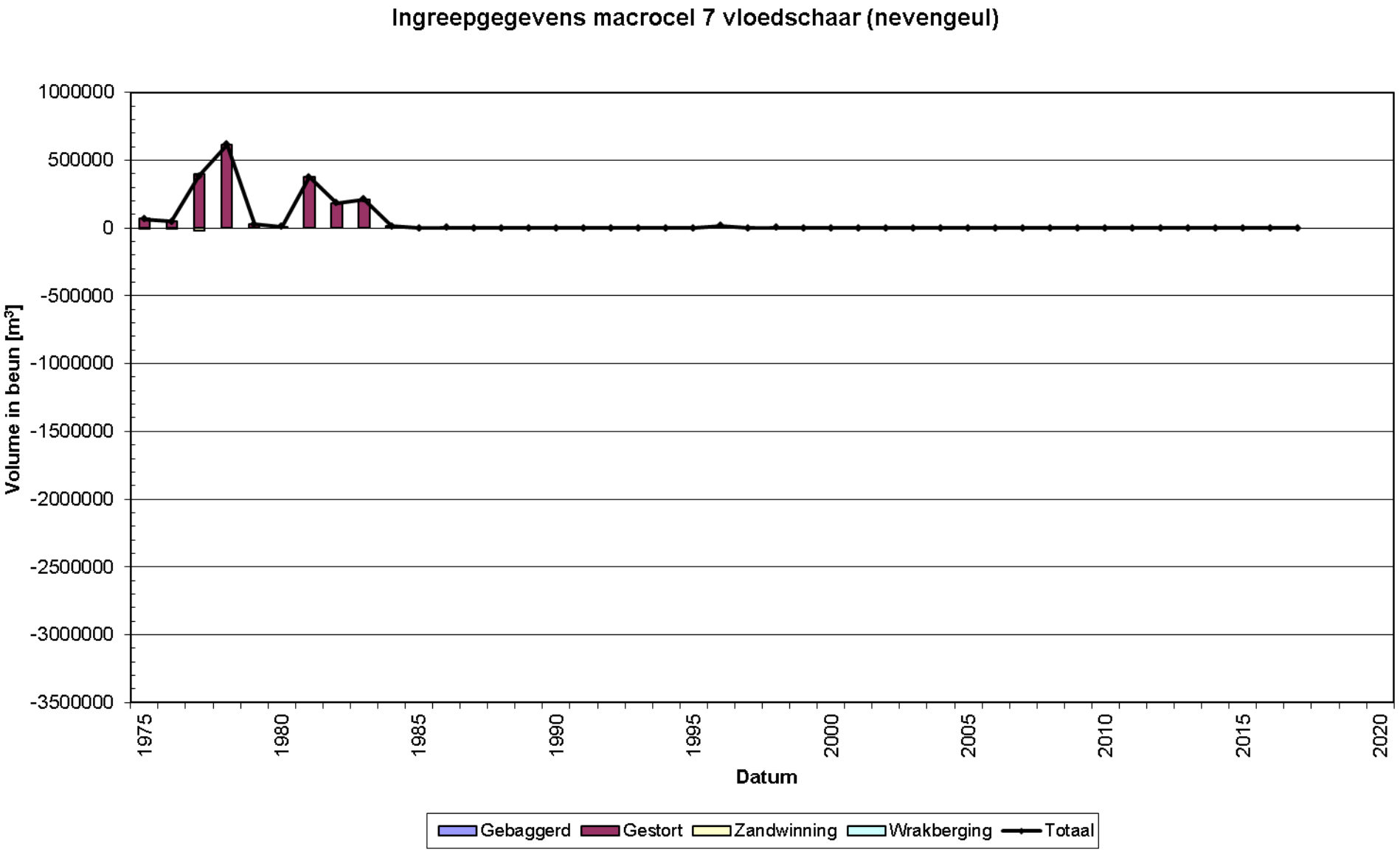
Macrocel 7 (Hoofdgeul)

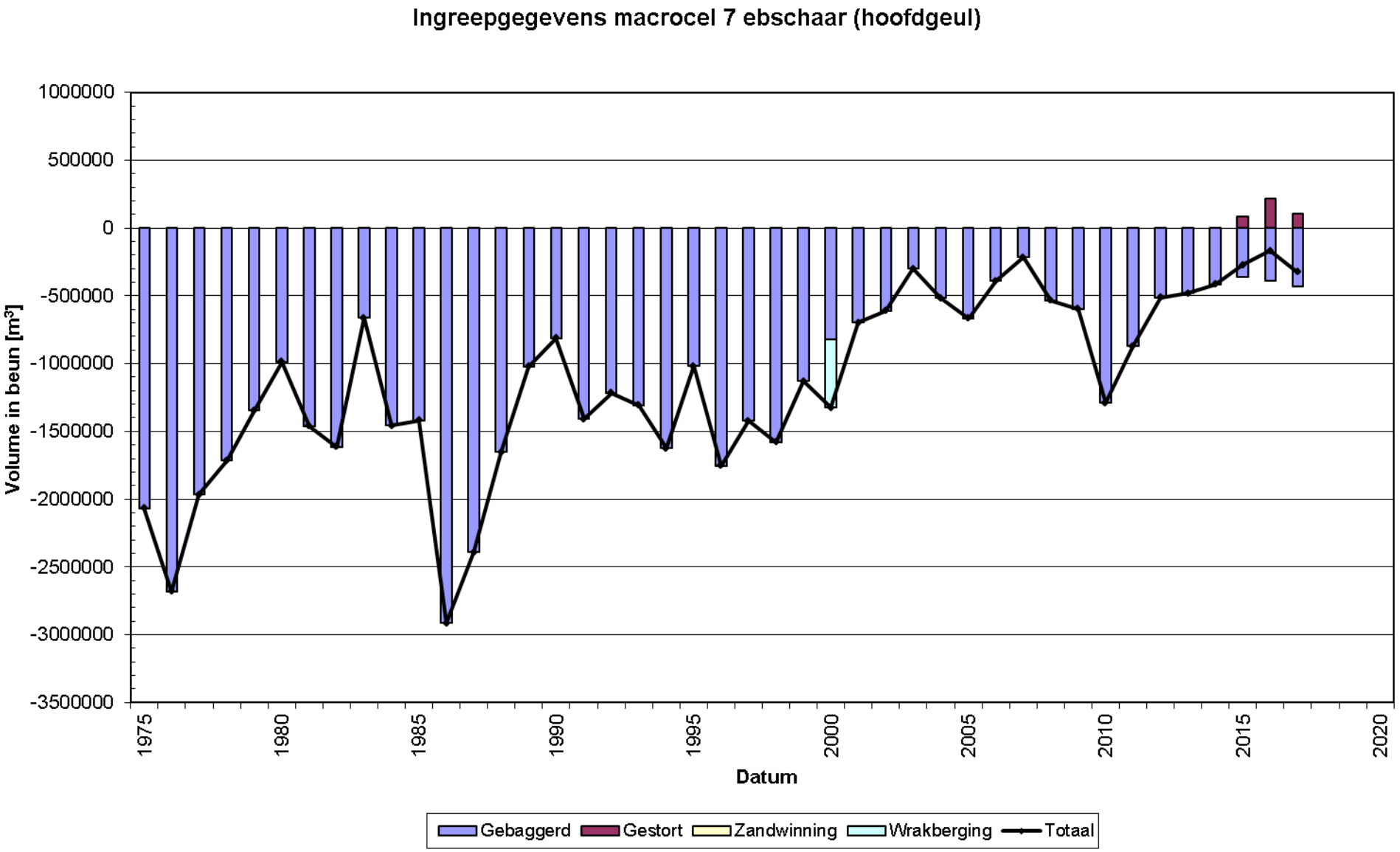


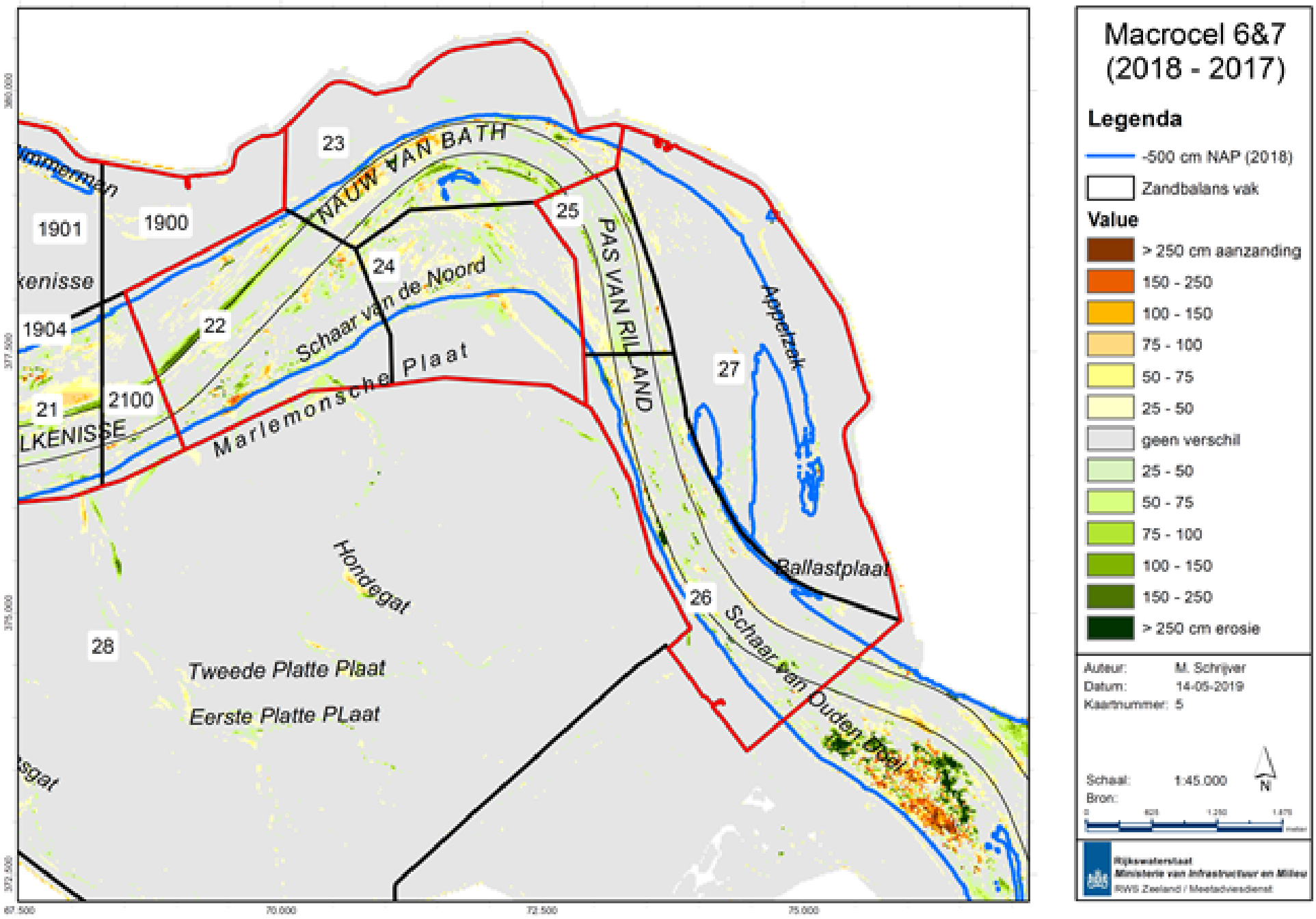
Macrocel 7 - Stabiliteit

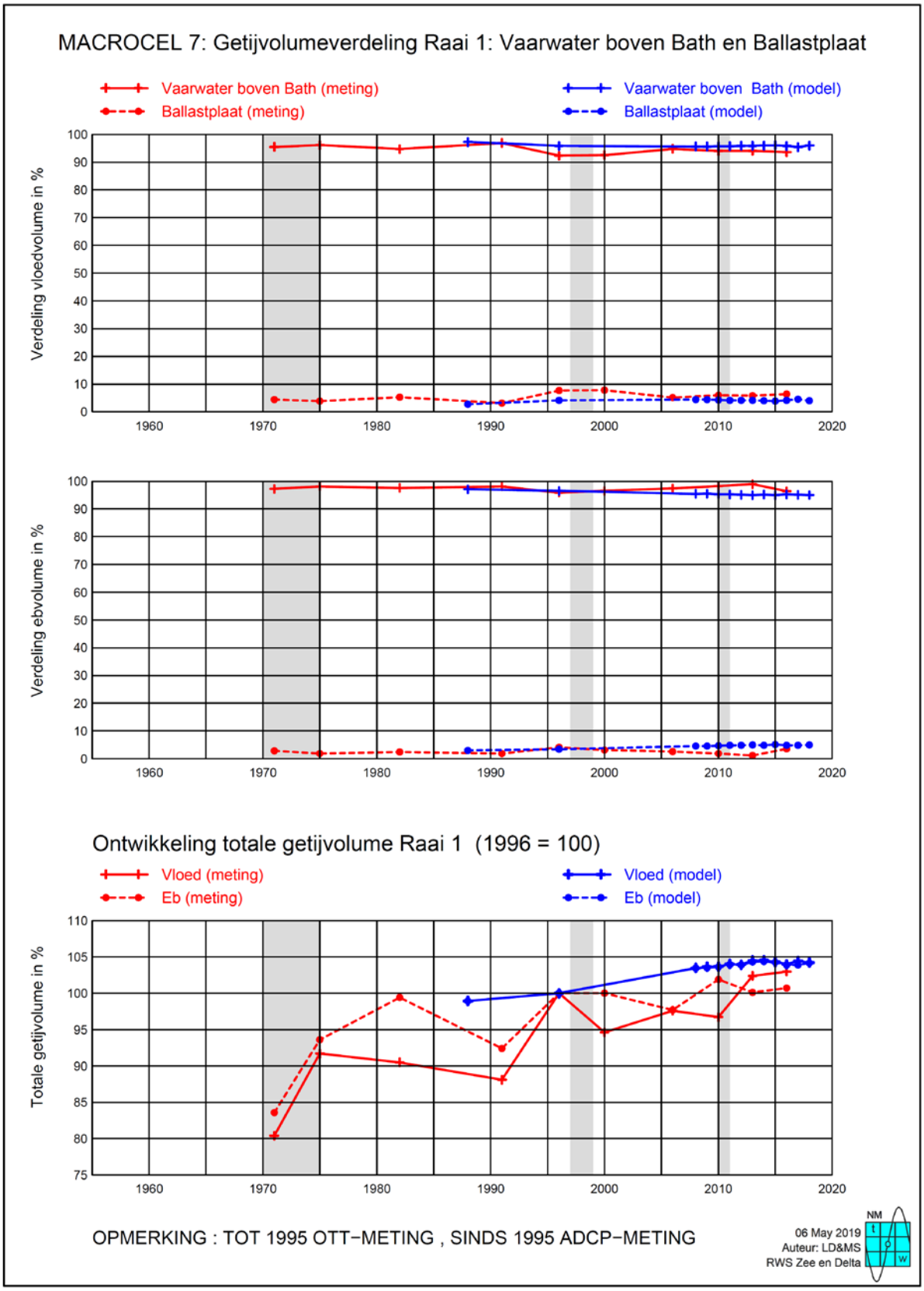


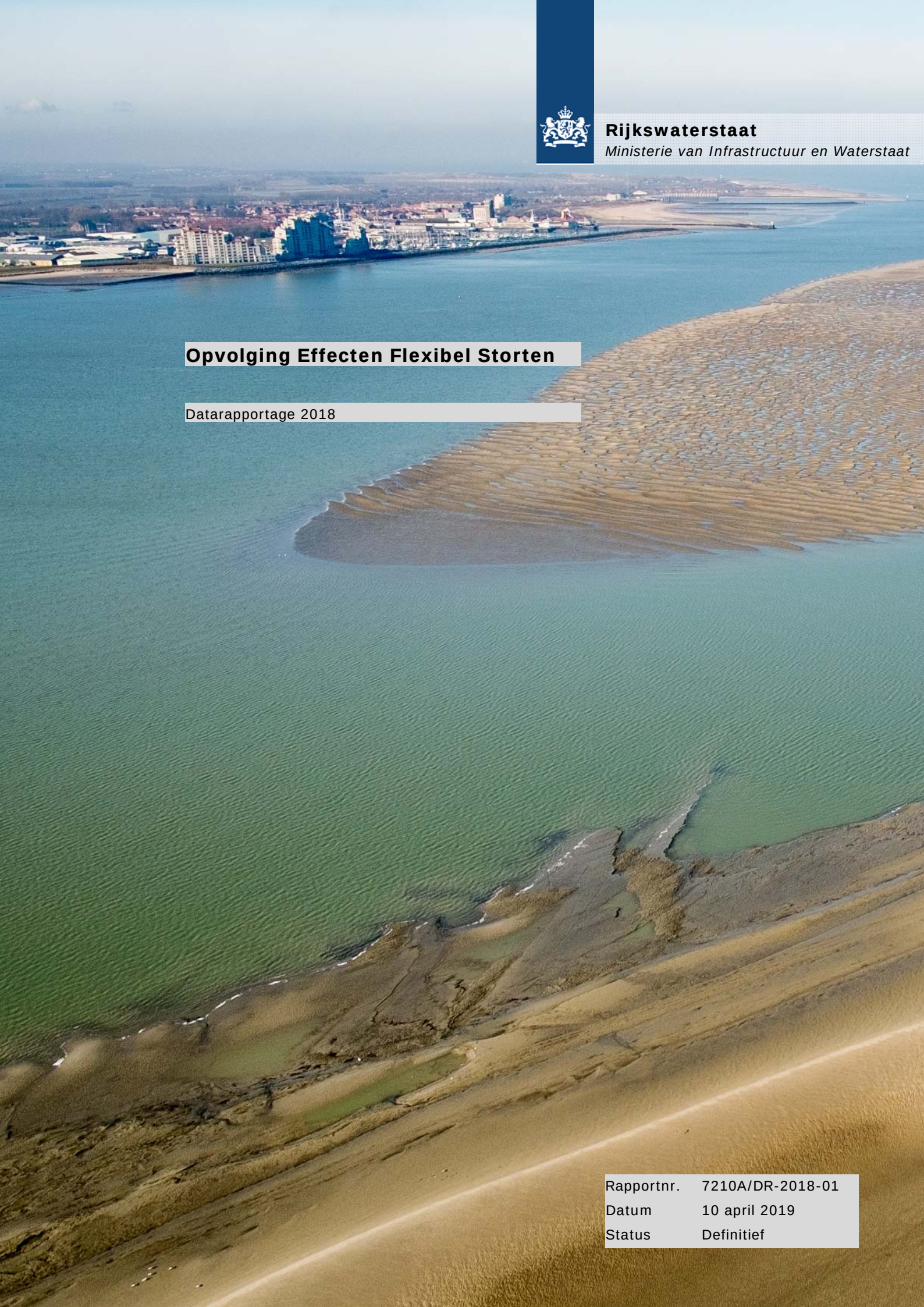

Ingreepgegevens macrocel 7
1000000
500000
0
-500000
-1000000
-1500000
-2000000
-2500000
-3000000
-3500000
Volume in beun [m³]
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
Datum
Gebaggerd
Gestort
Zandwinning
Wrakberging
Totaal


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
(2018 - 2017)
Legenda
-500 cm NAP (2018)
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: 14-05-2019
Kaartnummer: 5
Schaal: 1:45.000
Bron:
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst
NAUW VAN BATH
PAS VAN RILLAND
Schaar van de Noord
Marlemonsche Plaat
Hondegat
Tweede Platte Plaat
Eerste Platte PLaat
Appelzak
Ballastplaat
Schaar van Ouden Doel
1900
1901
1904
2100
21
22
23
24
25
26
27
28
380.000
377.500
375.000
372.500
67.500
70.000
72.500
75.000


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 %
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
1960
1970
1980
1990
2000
2010
2020
Ontwikkeling totale getijvolume Raai 1 (1996 = 100)
Vloed (meting)
Eb (meting)
Vloed (model)
Eb (model)
Totale getijvolume in %
75
80
85
90
95
100
105
110
OPMERKING : TOT 1995 OTT−METING , SINDS 1995 ADCP−METING
06 May 2019
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta
NM



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Opvolging Effecten Flexibel Storten

Datarapportage 2018

Rapportnr.	7210A/DR-2018-01
Datum	10 april 2019
Status	Definitief

Opvolging Effecten Flexibel Storten

Datarapportage 2018

Colofon

Uitgegeven door	:	Rijkswaterstaat Postbus 556 3000 AN Rotterdam
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 2018. Rapportnr. 7210A/DR-2018-01, Middelburg 10 april 2019.
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.

© 2019 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 2018 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 en de kwalitatieve benthos opname toegevoegd.

INHOUDSOPGAVE

	Voorwoord	2
1	Beschrijving van de uitgevoerde metingen	4
	Legenda geomorfologische kaart	9
3	Datarapportage Hooge Platen West	16
	Sedimentatie/erosiepunten	17
	Plaatrandlodingen	29
	RTK-hoogtemetingen raaien	45
4	Datarapportage Hooge Platen Noord	48
	Sedimentatie/erosiepunten	49
	Plaatrandlodingen	137
	RTK-hoogtemetingen raaien	165
5	Datarapportage Rug van Baarland	169
	Sedimentatie/erosiepunten	170
	Plaatrandlodingen	263
	RTK-hoogtemetingen raaien	281
6	Datarapportage Plaat van Walsoorden	287
	Sedimentatie/erosiepunten	288
	Plaatrandlodingen	376
	RTK-hoogtemetingen raaien	392
7	Schor- en slikraaien	397
8	Kwalitatieve benthos bemonstering	463

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. Daarnaast wordt er ook een panorama foto genomen welke een 360 graden beeld geeft van de meetlocatie

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. Panorama camera.

1.5 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.

1.6 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 2018 zijn er geen stroommetingen uitgevoerd op de flexibelstort locaties.

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



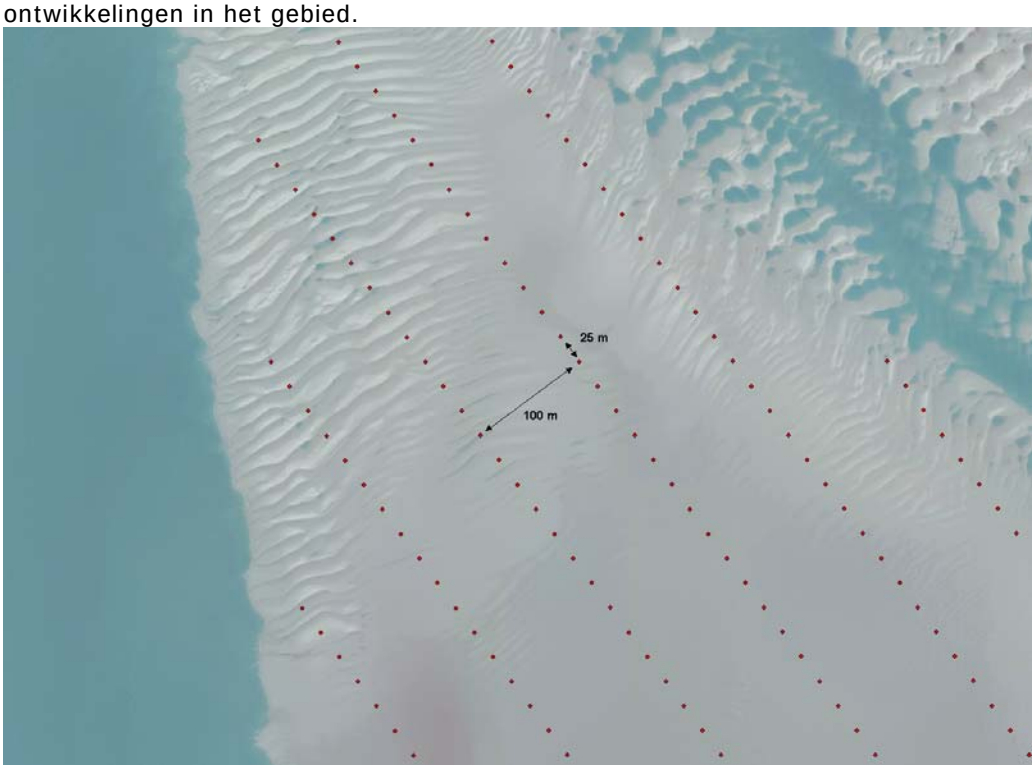
Figuur 3 ADCP geplaatst in meetframe

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.

1.7 Kwalitatieve benthos opname

Bij een kwalitatieve benthos opname 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.

Frequentie

Afhankelijk van de ontwikkelingen en de uitgevoerde werken worden locaties gemeten. In 2018 is op de Hoge platen West een kwalitatieve benthos bemonstering uitgevoerd

Apparatuur
Spa en veldcomputer met GPS navigatie

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)					

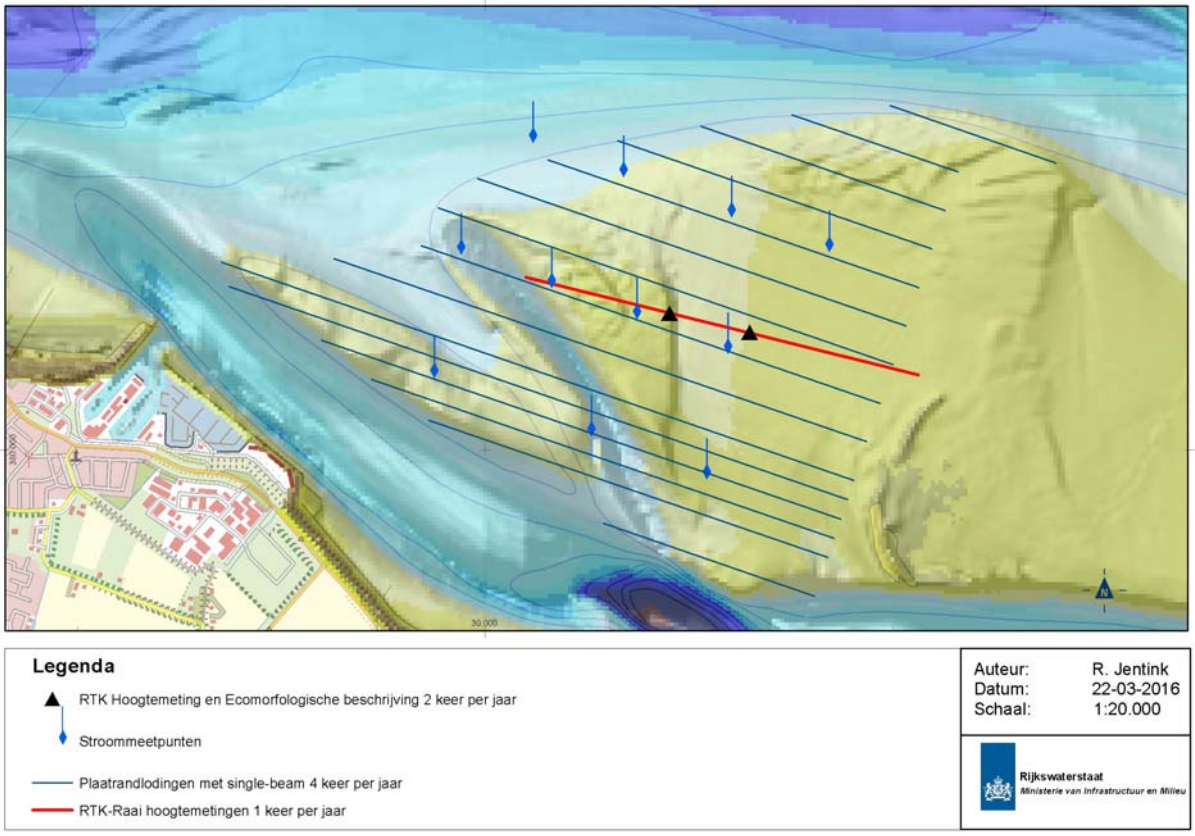
	Zonering				Vorm			Bodem
	Niveau 1		Niveau 2		Niveau 3		Niveau 4	
	Hoofdzone		Zone		Vorm		Vorm en substraat	
H	Hard substraat	**1**	Veen en kleibanken, onbegroeid	**a**	Minder dan 25% zandbedekking		Antropogene sporen	Veen
				b	Meer dan 25% zandbedekking		Antropogene sporen	Veen
		2	Antropogeen (glooiing, 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:

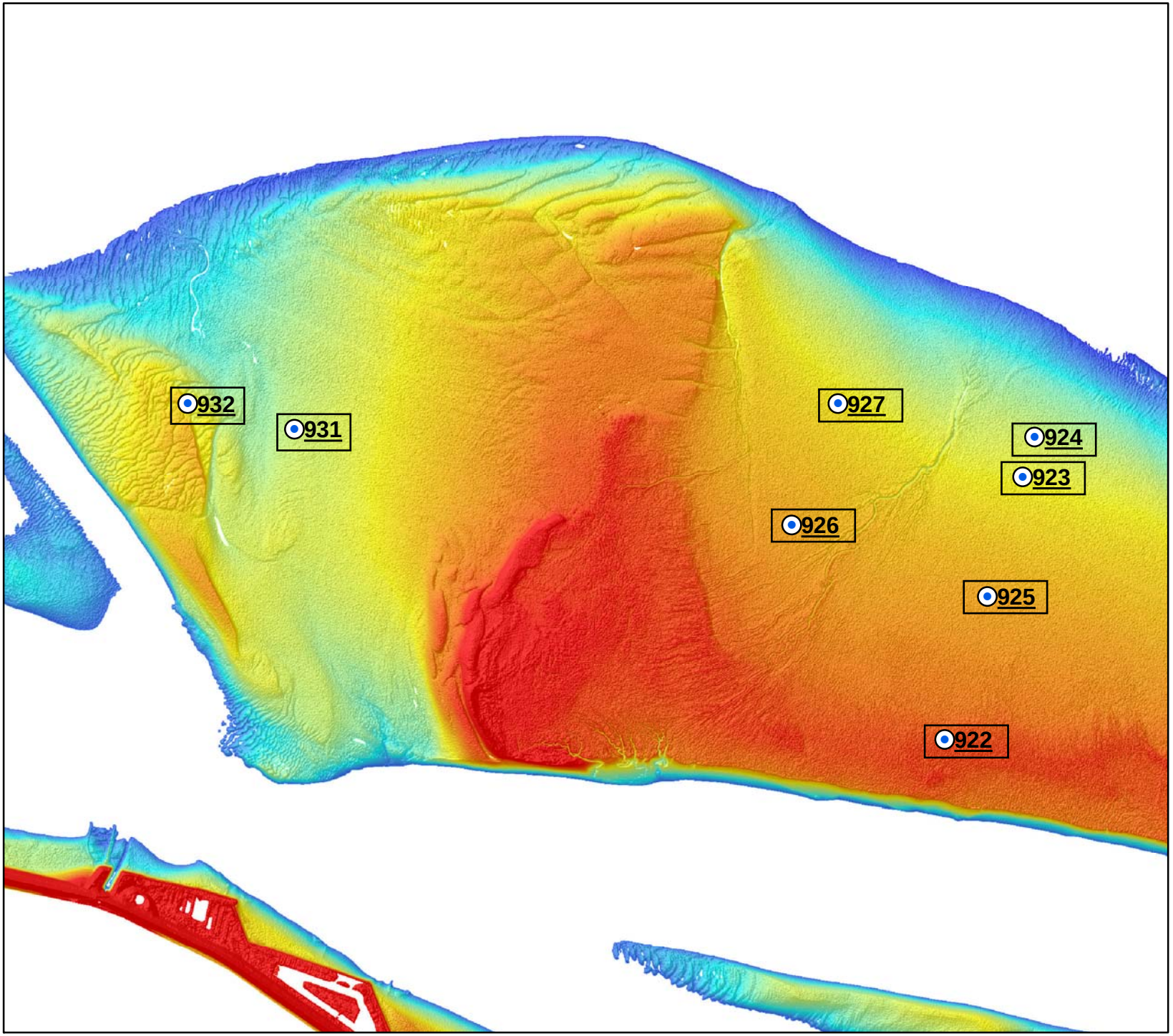
- Profielen over SE-plots met RTK 1 keer per jaar

Stroommetingen:

- ADCP metingen op de plaat, frequentie locatie afhankelijk

Sedimentatie-erosiepunten

- Hoogte ontwikkeling
- Trend Sedimentatie-erosie
- Geomorfologische eenheid
- Lutumpercentage (veldwaarneming)
- Globale indicatie bodemleven
- Fotoreeks



Hoogeplaten West september 2018

Legenda

Panorama foto's

- Foto beschikbaar
- Geen foto beschikbaar

Door te klikken op de locatie waar een foto beschikbaar is verschijnt in een nieuw venster de 360 graden panorama foto. Hier is wel een verbinding met internet voor nodig.

Auteur: R. Jentink
Datum: 29-10-2018
Kaartnummer:

Schaal: 1:20.000
Bron:

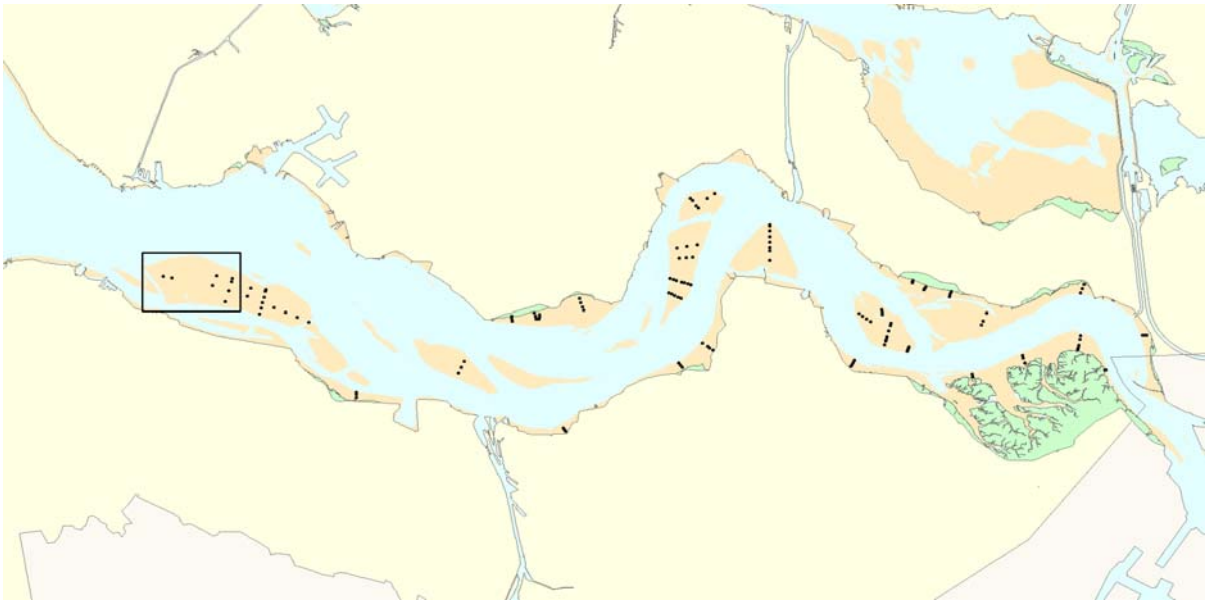
0 0,07 0,14 0,21 0,28 0,35 0,7 km

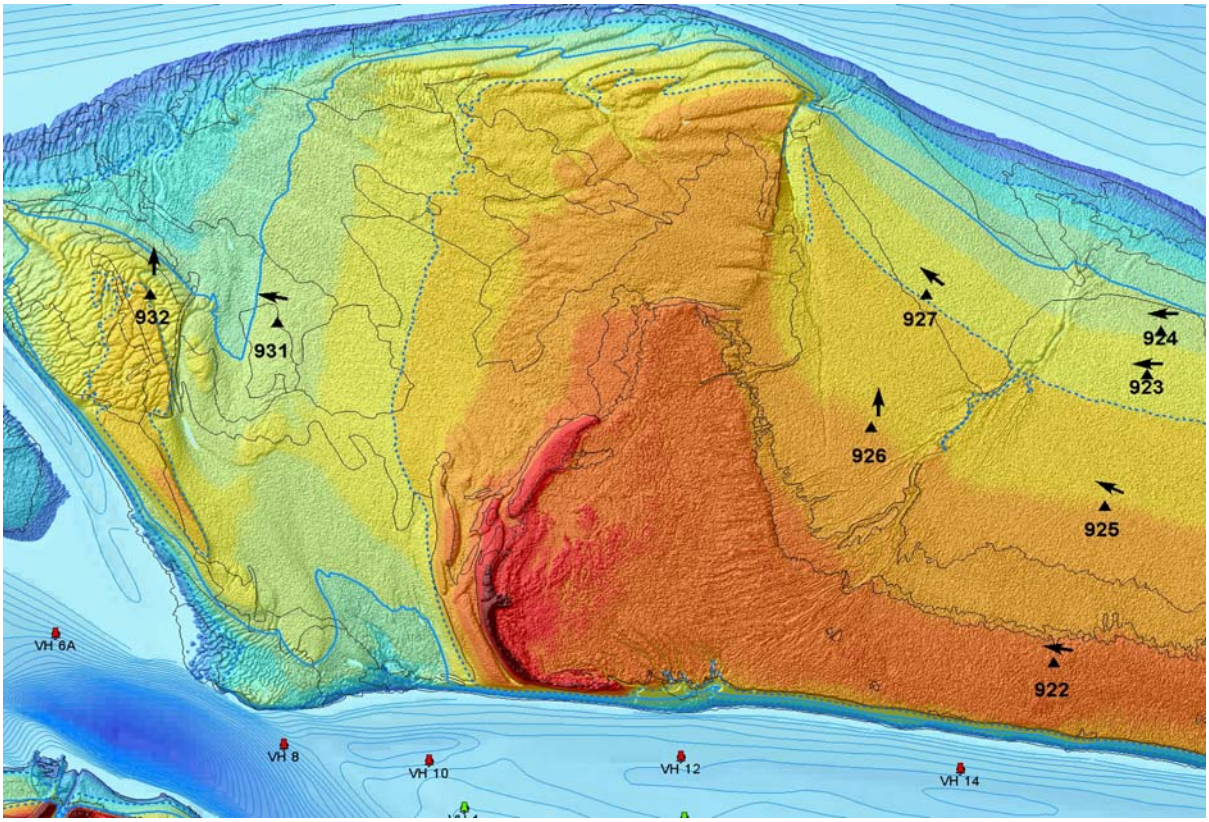
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 931
Code: HOOGPTN31

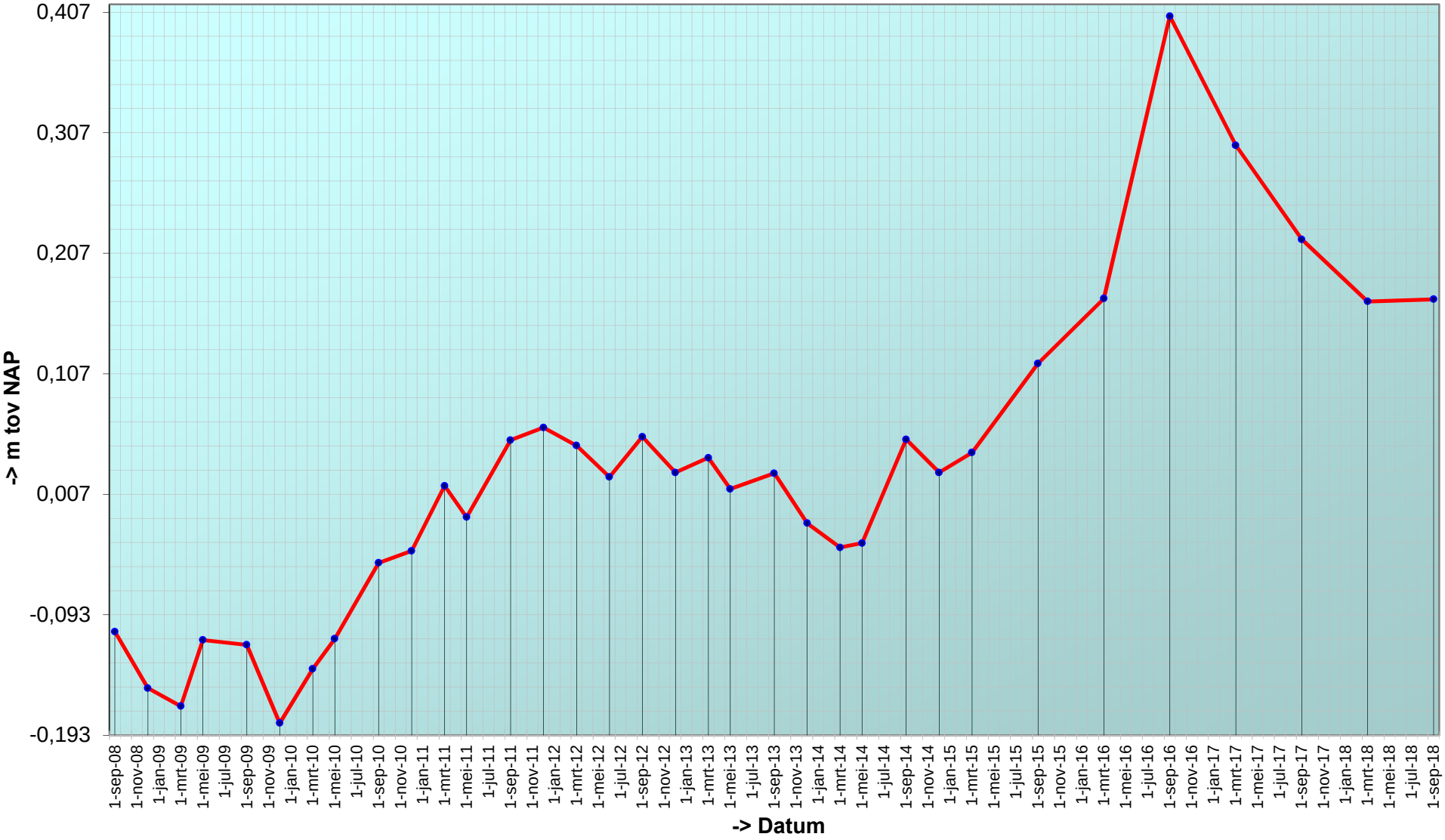
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 31301,47, 380574,55

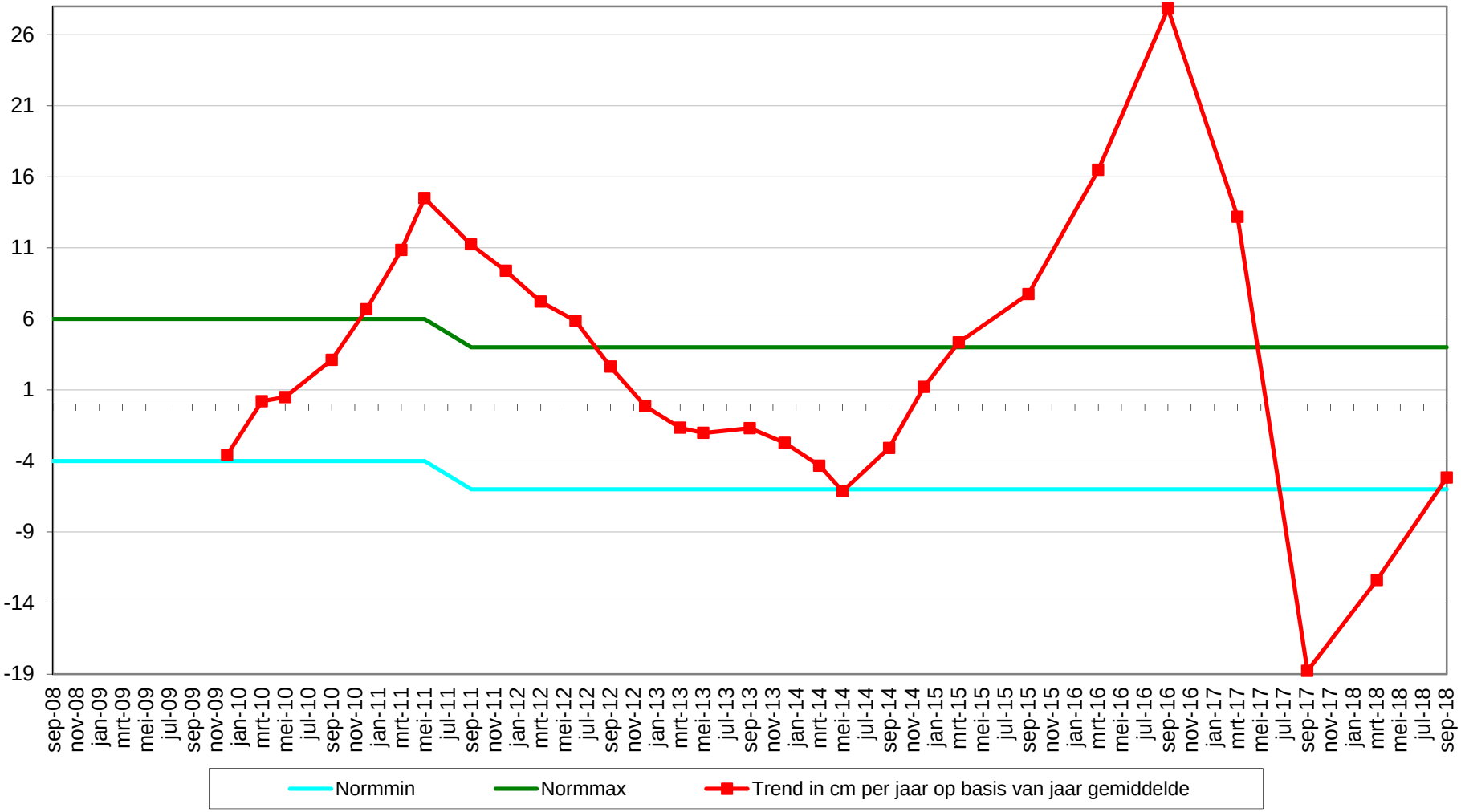




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 931'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 931'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
wapenworm,cirratulidae,non

Hoek: 280°

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
wapenworm nereis

Hoek: 280°

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
nephtys non

Hoek: 280°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

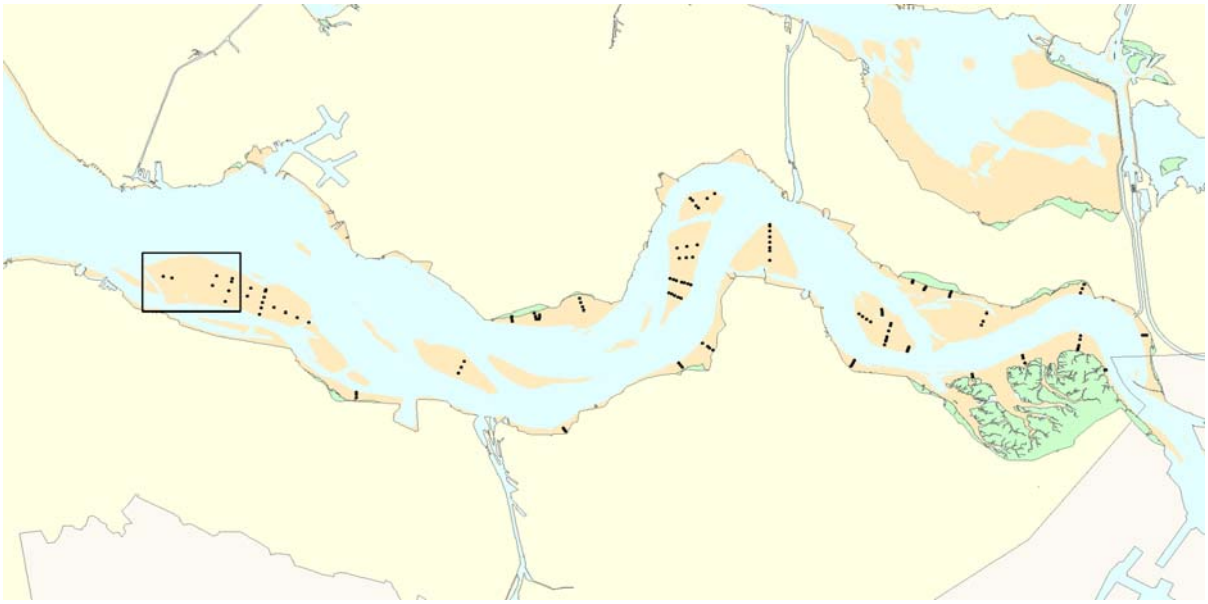
Opmerking:
nephtys (eikapsels wapenworm)

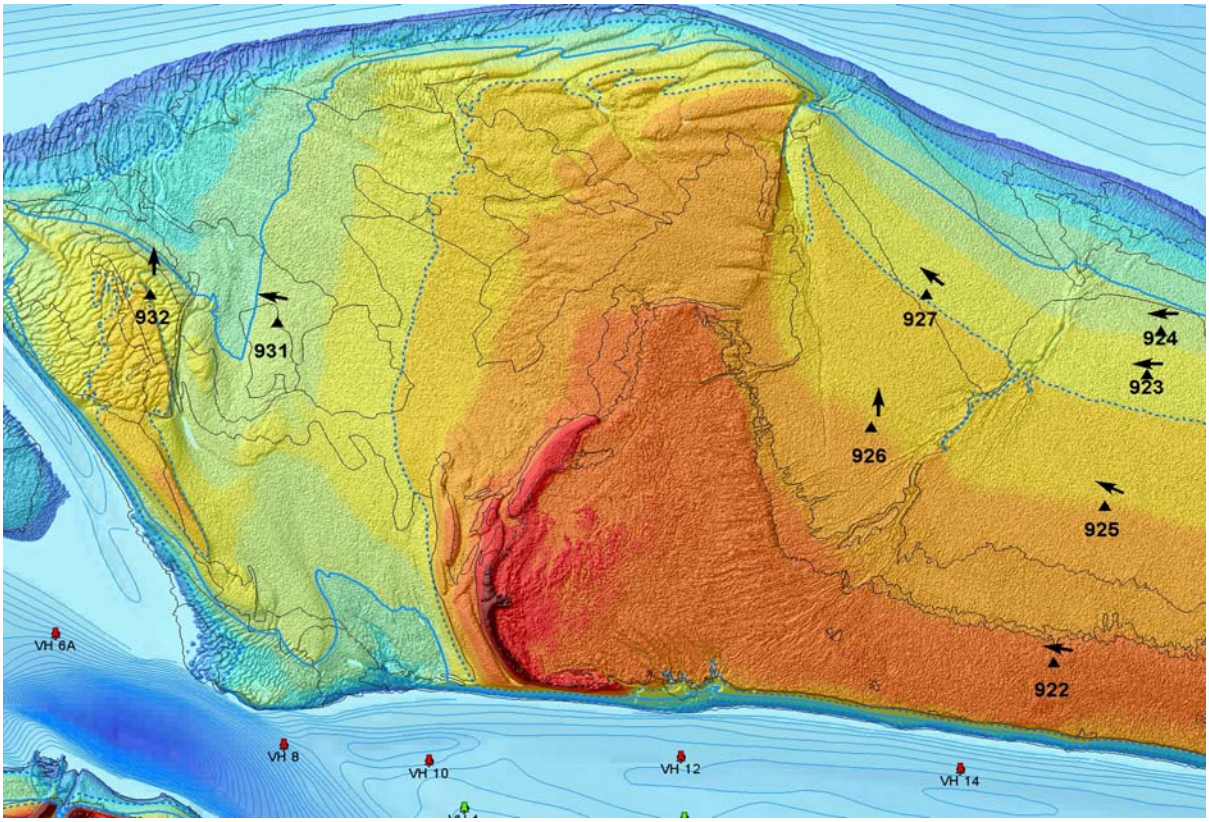
Hoek: 280°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 932
Code: HOOGPTN32

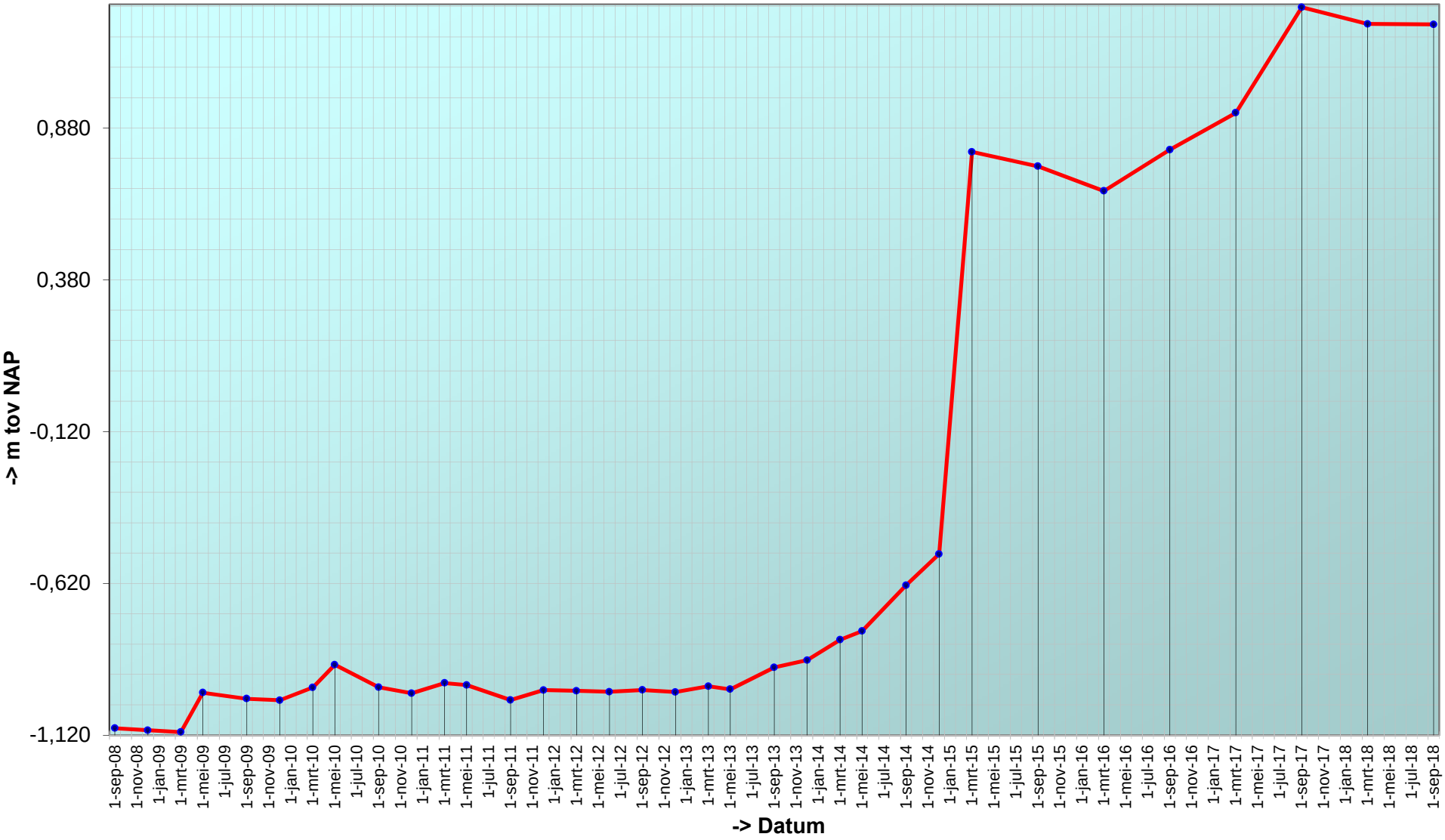
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 30907,37, 380669,21

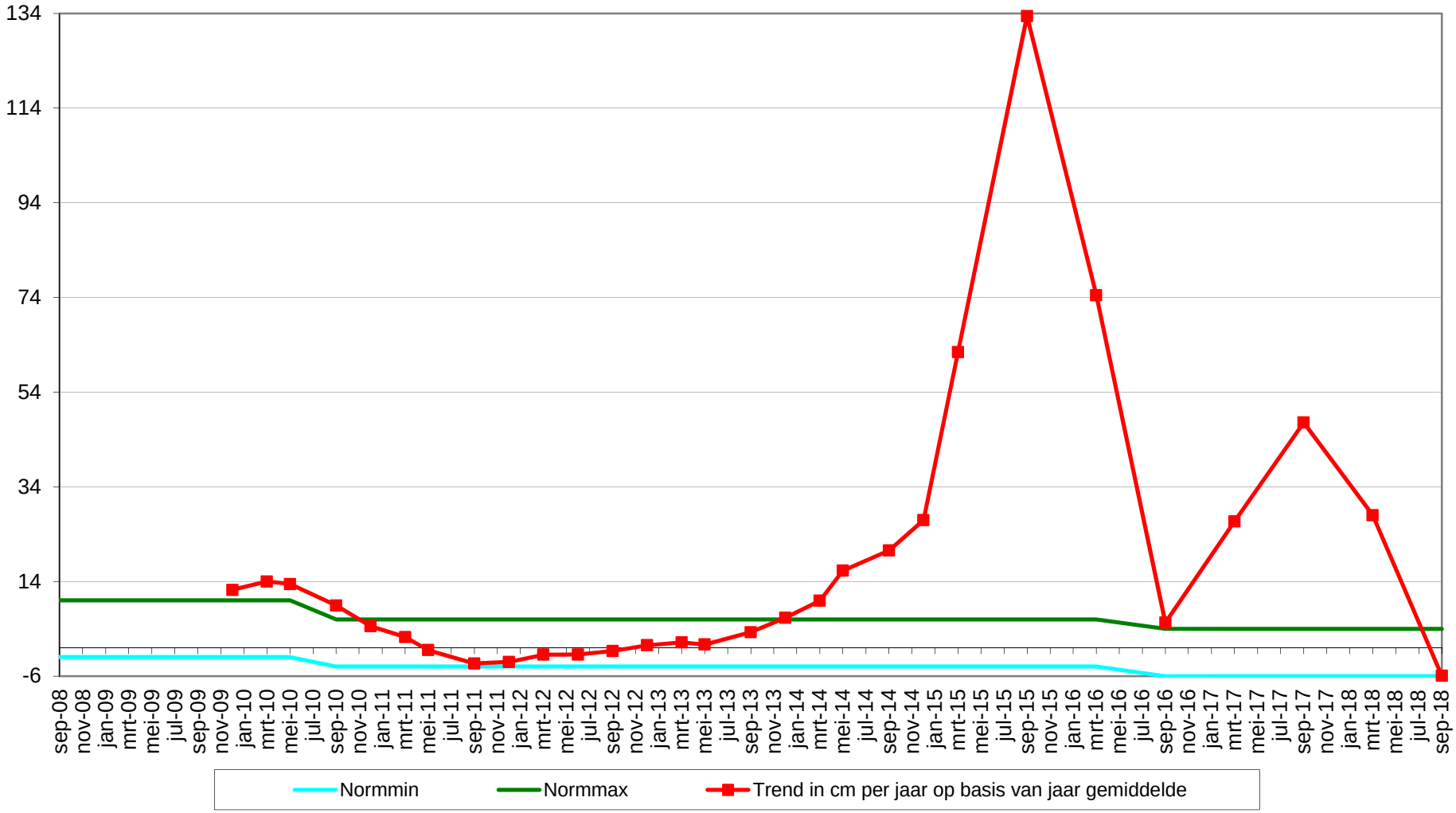




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 932'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 932'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
vlokreeft

Hoek: °

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: P2b2

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
snoerworm

Hoek: °

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: °

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

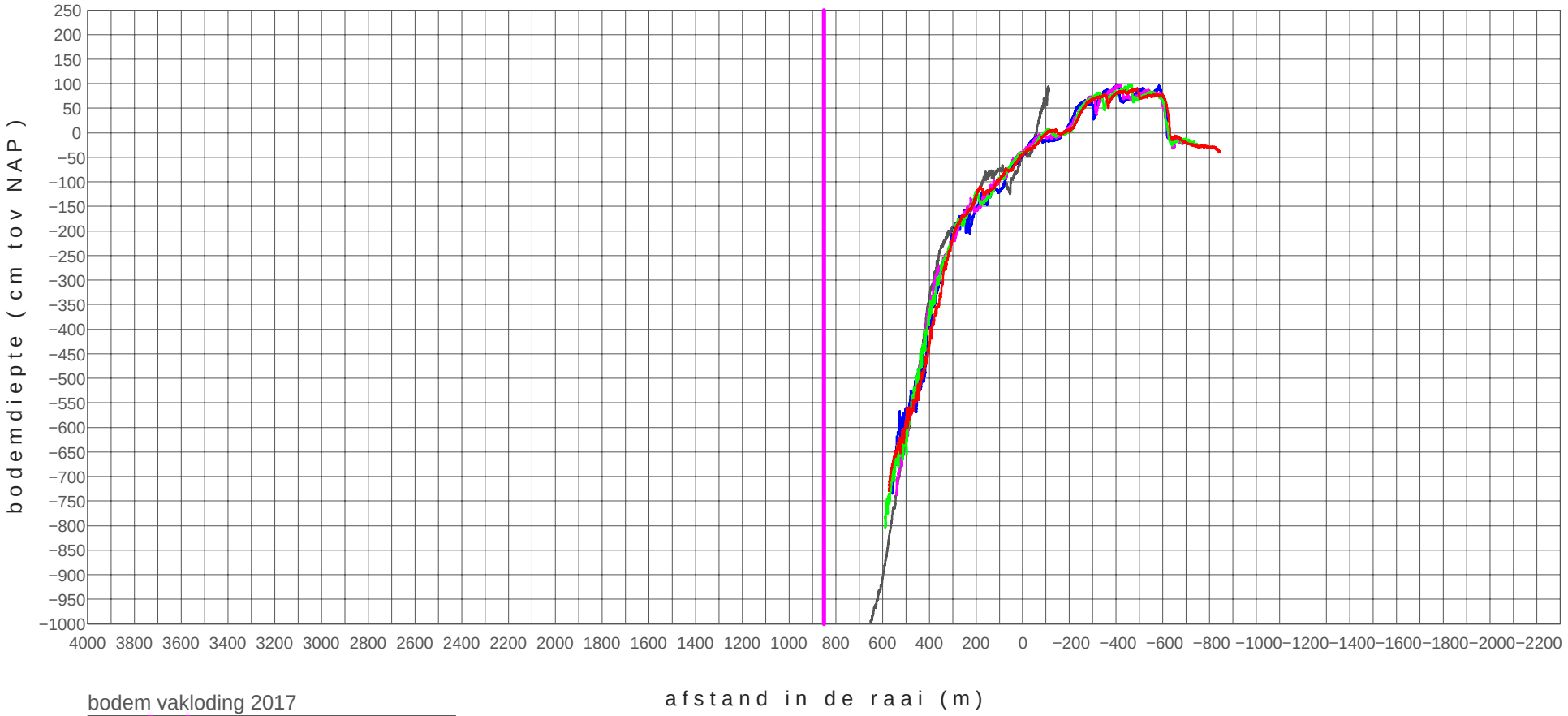
Opmerking:
nephtys vlokreeftje

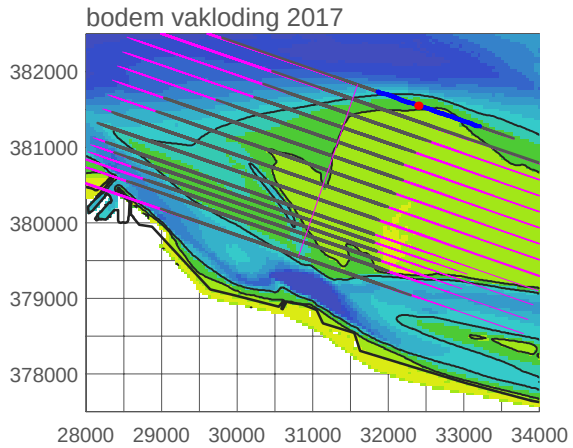
Hoek: °

Plaatrandlodingen

hooge platen west

profiel raai zui+01850





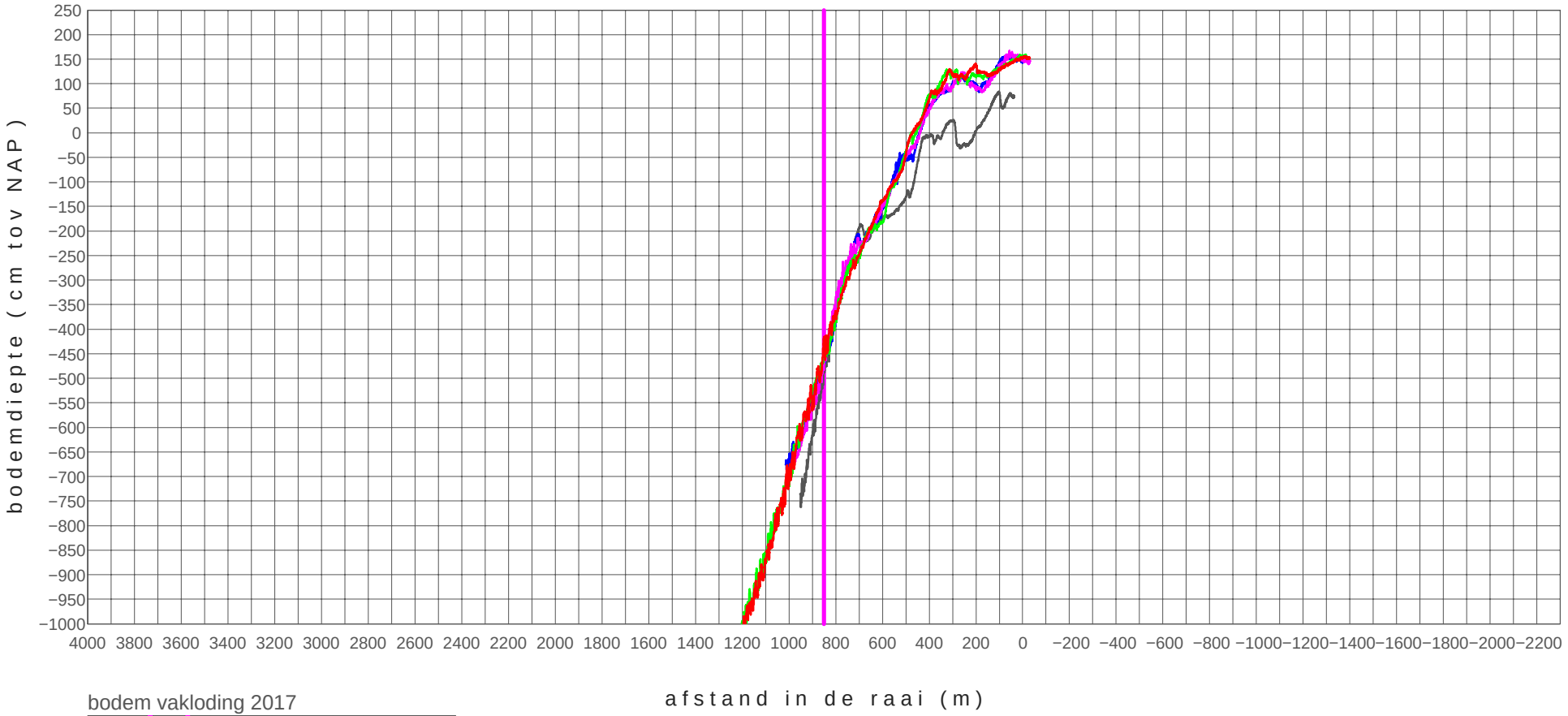
zui+01850_1101	20110221
zui+01850_1801	20180403
zui+01850_1802	20180613
zui+01850_1803	20180925
zui+01850_1804	20181122

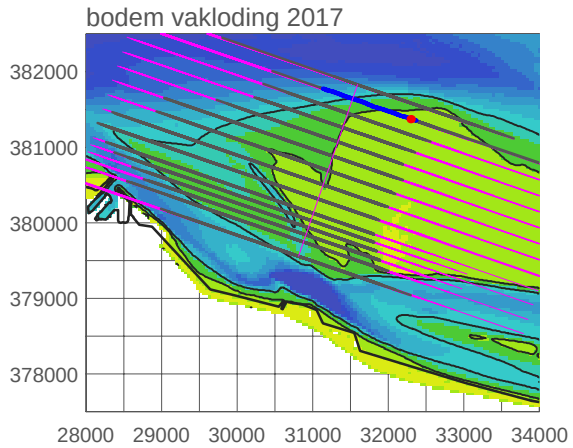
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20181203 11h28 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+02050





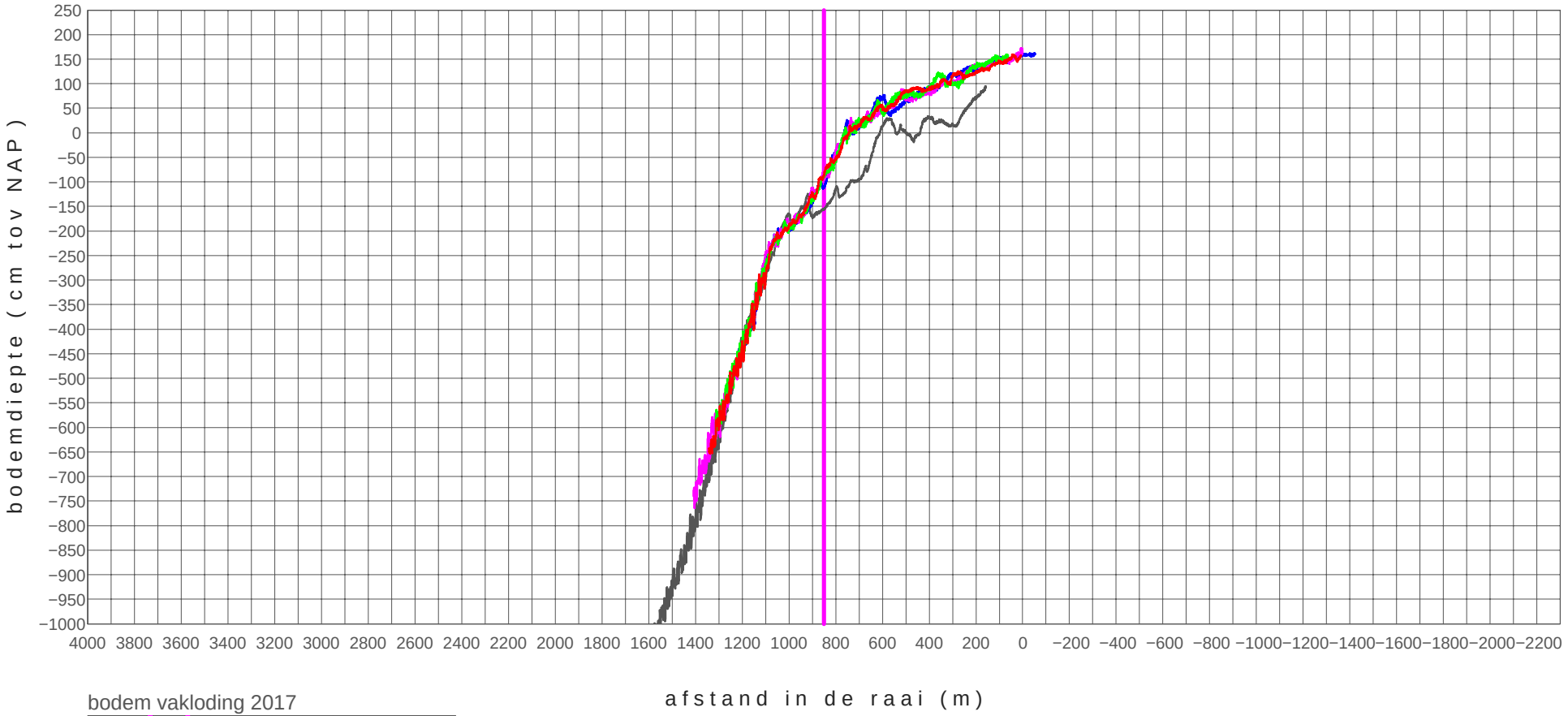
zui+02050_0801	20081216
zui+02050_1801	20180403
zui+02050_1802	20180613
zui+02050_1803	20180925
zui+02050_1804	20181122

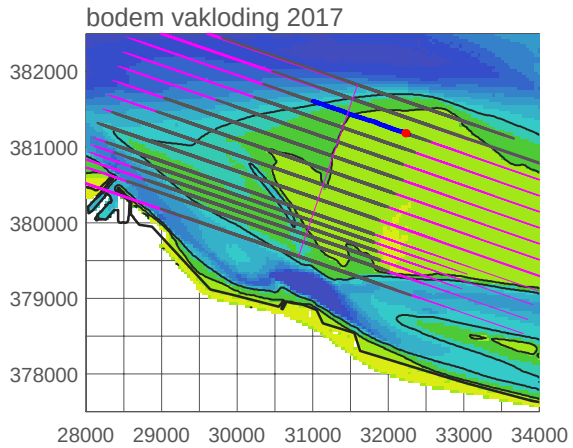
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zeeland

20181203 11h29 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+02250





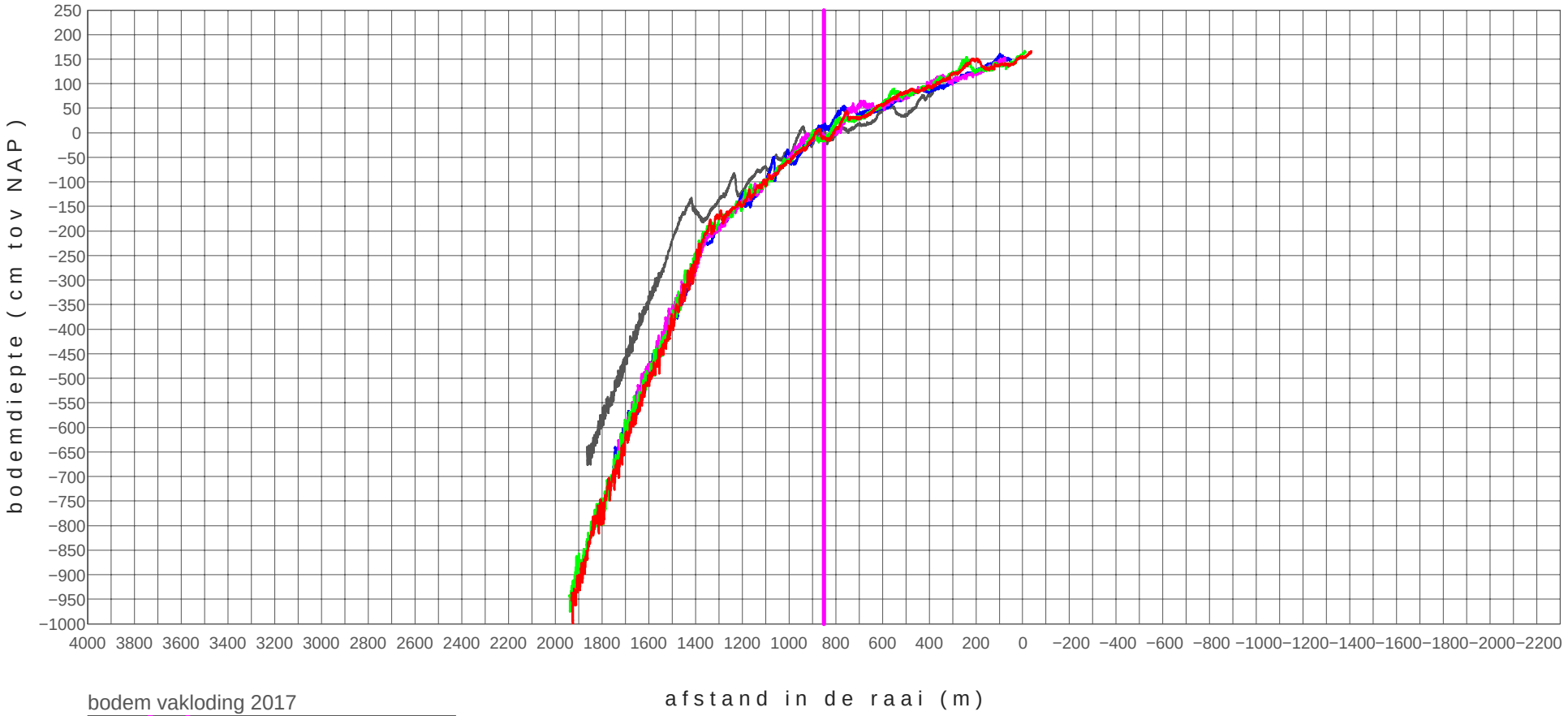
zui+02250_0801	20081216
zui+02250_1801	20180403
zui+02250_1802	20180613
zui+02250_1803	20180925
zui+02250_1804	20181122

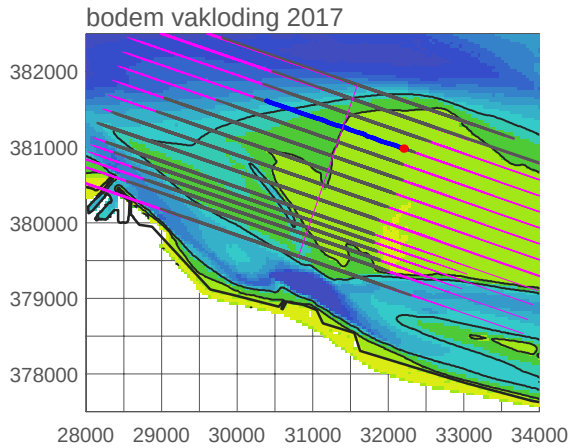
03 December 2018
Auteur: MS & JdK

20181203 11h29 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+02450



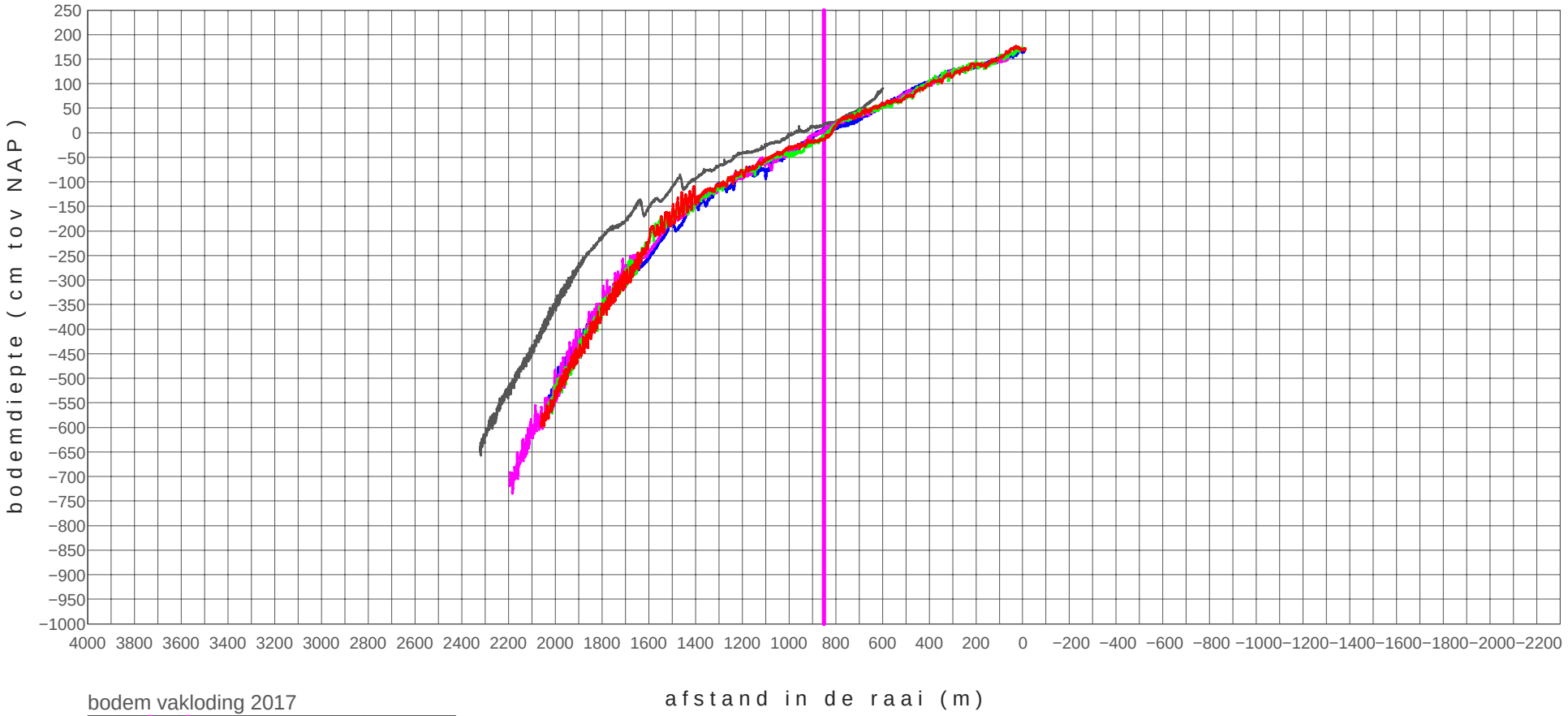


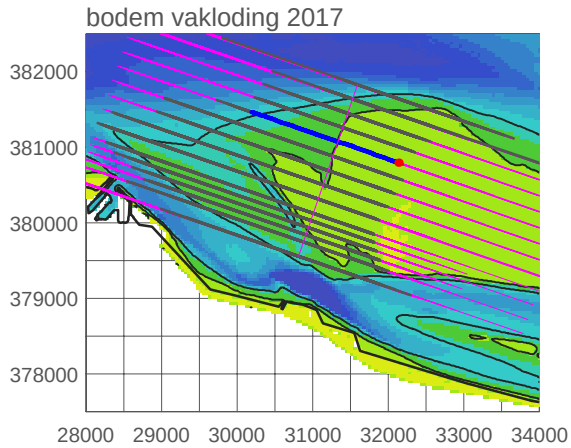
zui+02450_0801	20081216
zui+02450_1801	20180403
zui+02450_1802	20180613
zui+02450_1803	20180925
zui+02450_1804	20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK

hooge platen west

profiel raai zui+02650





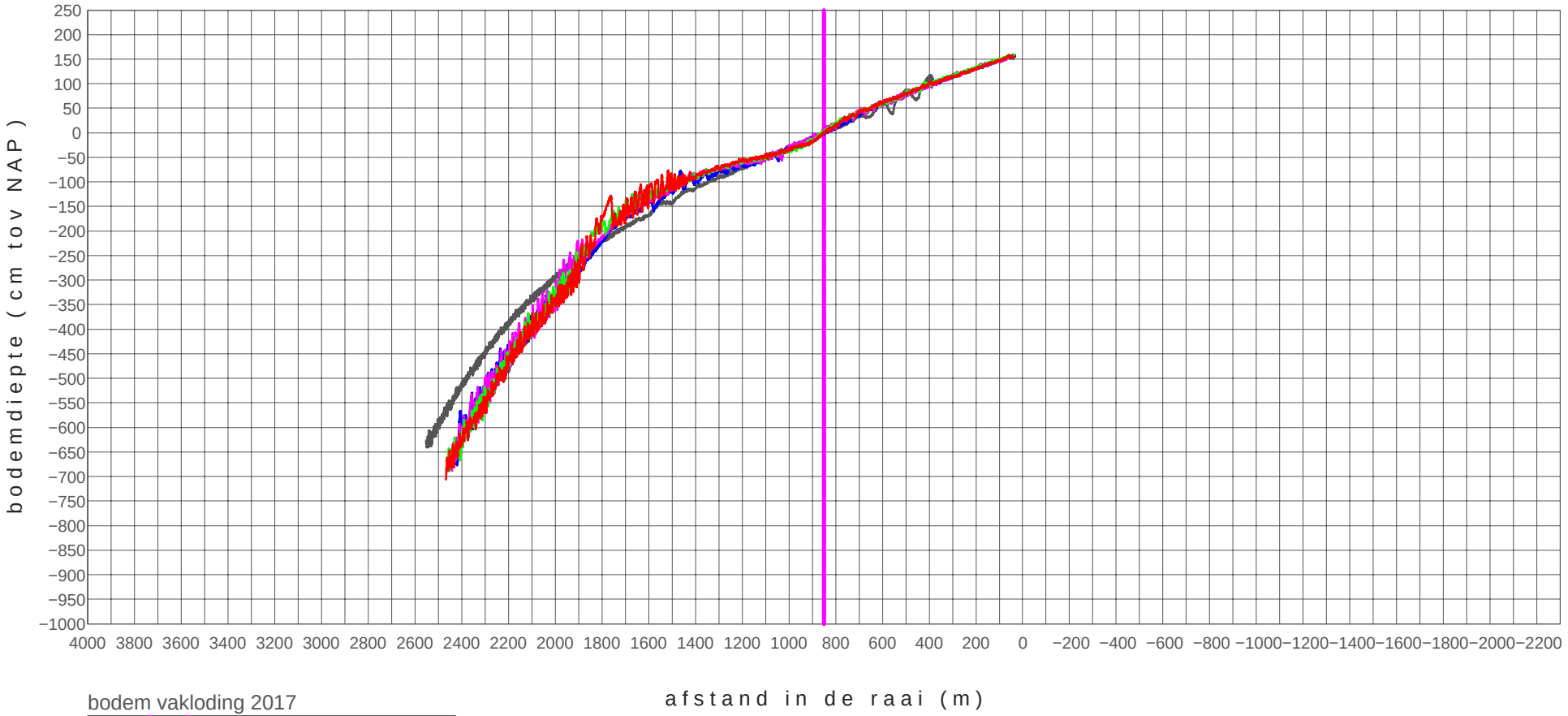
zui+02650_0801	20081216
zui+02650_1801	20180403
zui+02650_1802	20180613
zui+02650_1803	20180925
zui+02650_1804	20181122

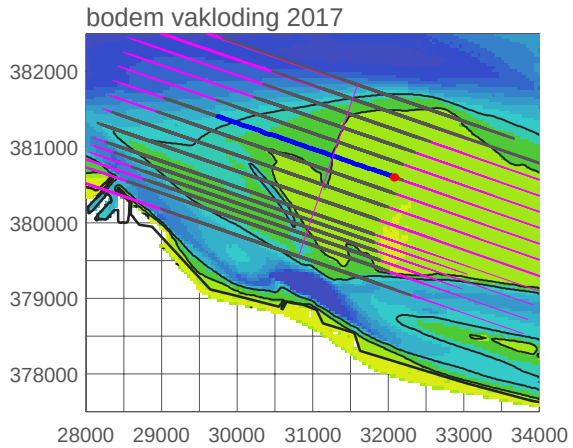
03 December 2018
Auteur: MS & JdK

20181203 11h29 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+02850





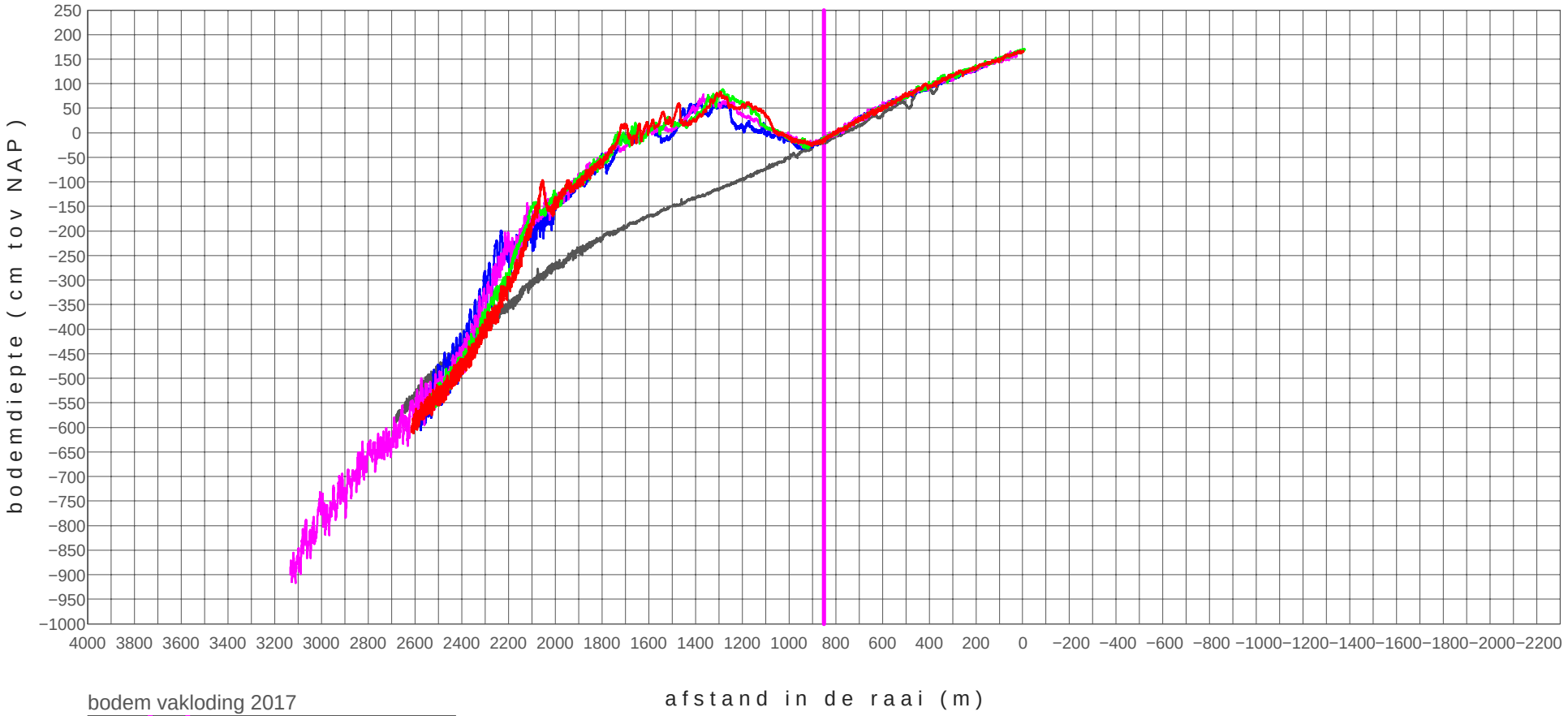
zui+02850_0801	20081216
zui+02850_1801	20180403
zui+02850_1802	20180613
zui+02850_1803	20180925
zui+02850_1804	20181122

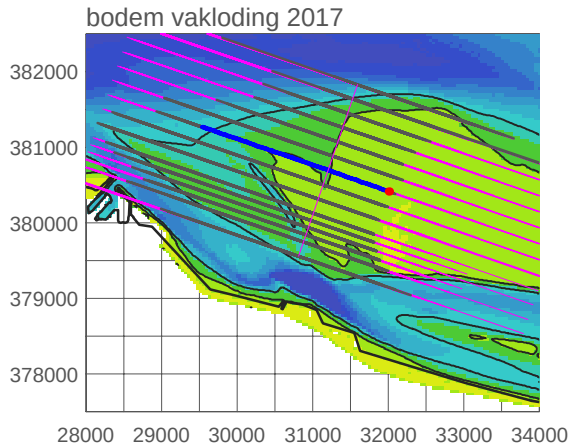
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS 25 van 492

20181203 11h29 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03050





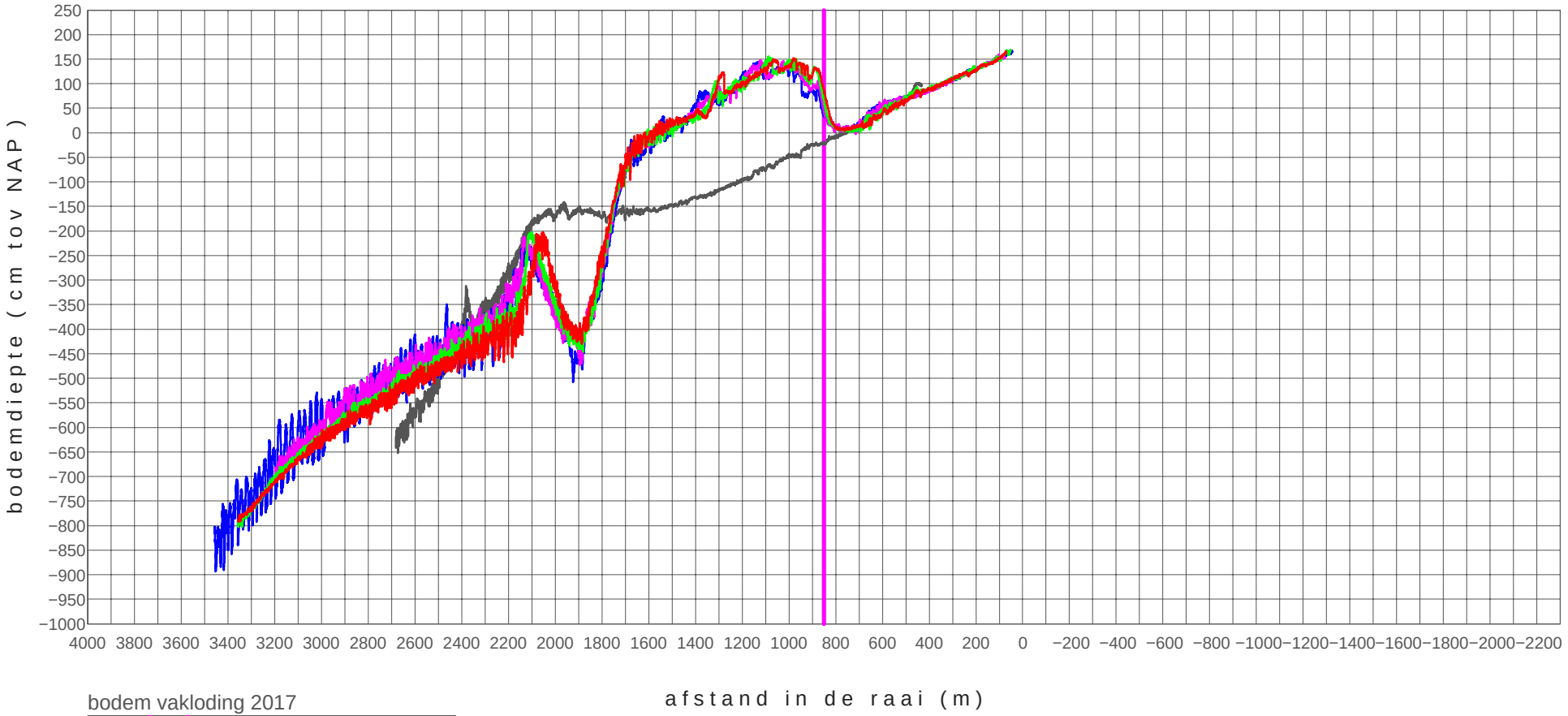
zui+03050_0801	20081216
zui+03050_1801	20180403
zui+03050_1802	20180613
zui+03050_1803	20180925
zui+03050_1804	20181122

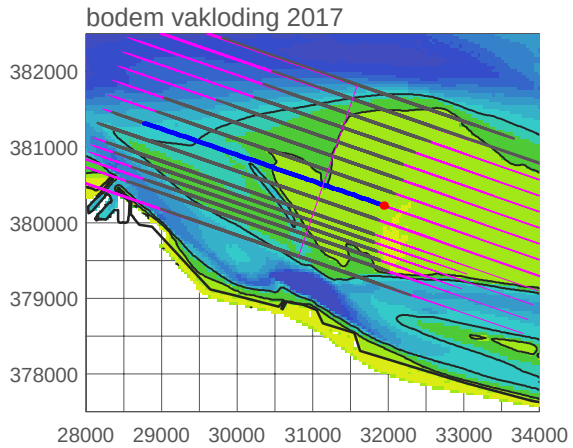
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS ZO, van Dijk

20181203 11h30 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03250





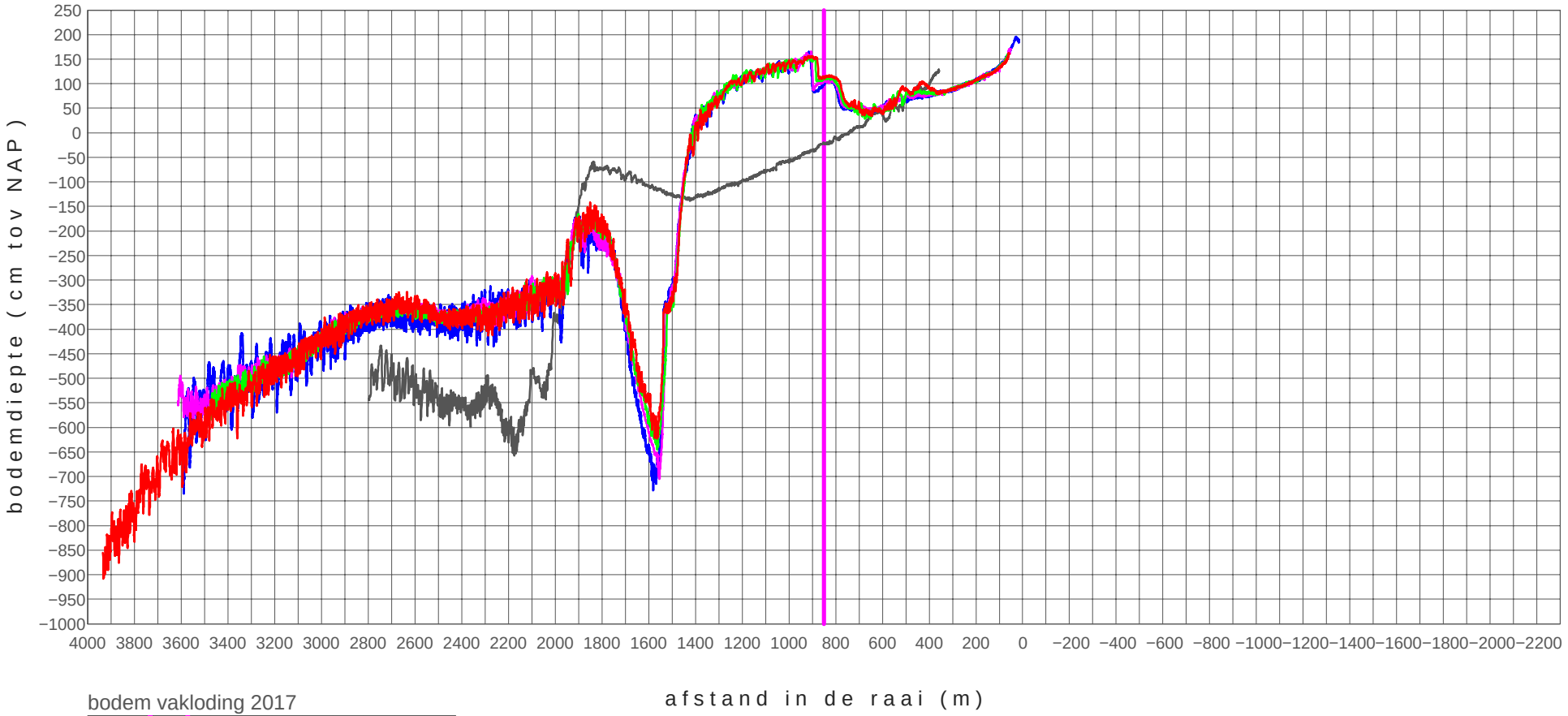
zui+03250_0801	20081216
zui+03250_1801	20180403
zui+03250_1802	20180613
zui+03250_1803	20180925
zui+03250_1804	20181122

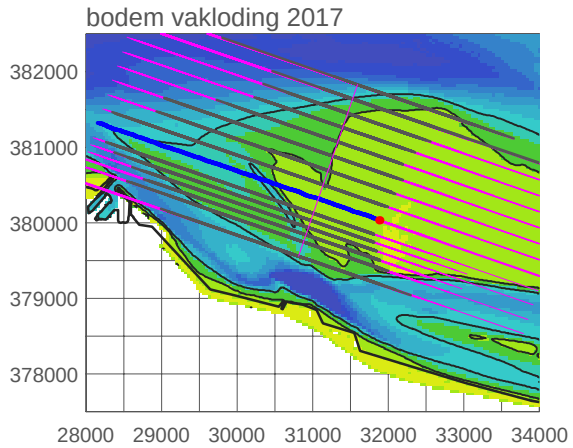
03 December 2018
Auteur: MS & JdK

20181203 11h30 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03450





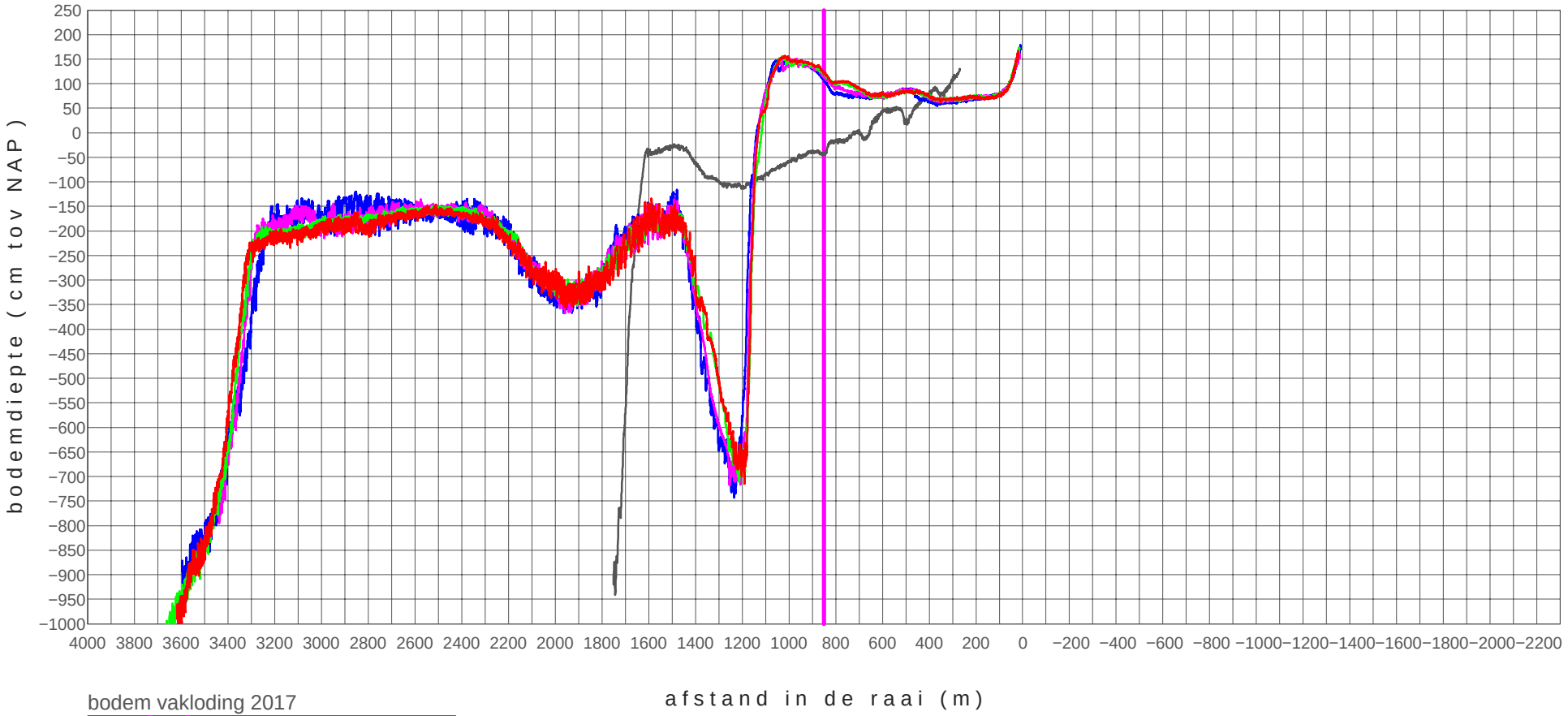
zui+03450_0801	20081216
zui+03450_1801	20180403
zui+03450_1802	20180613
zui+03450_1803	20180925
zui+03450_1804	20181122

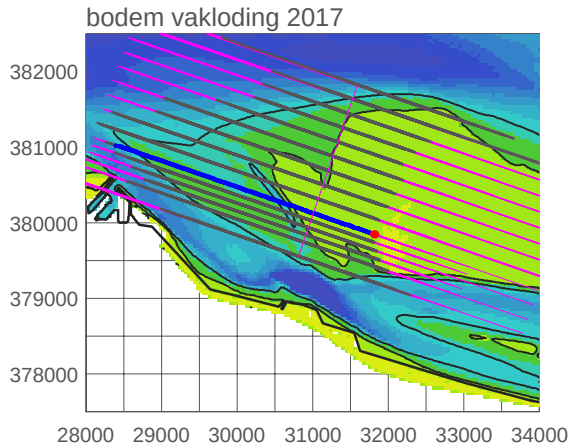
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20181203 11h30 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03650





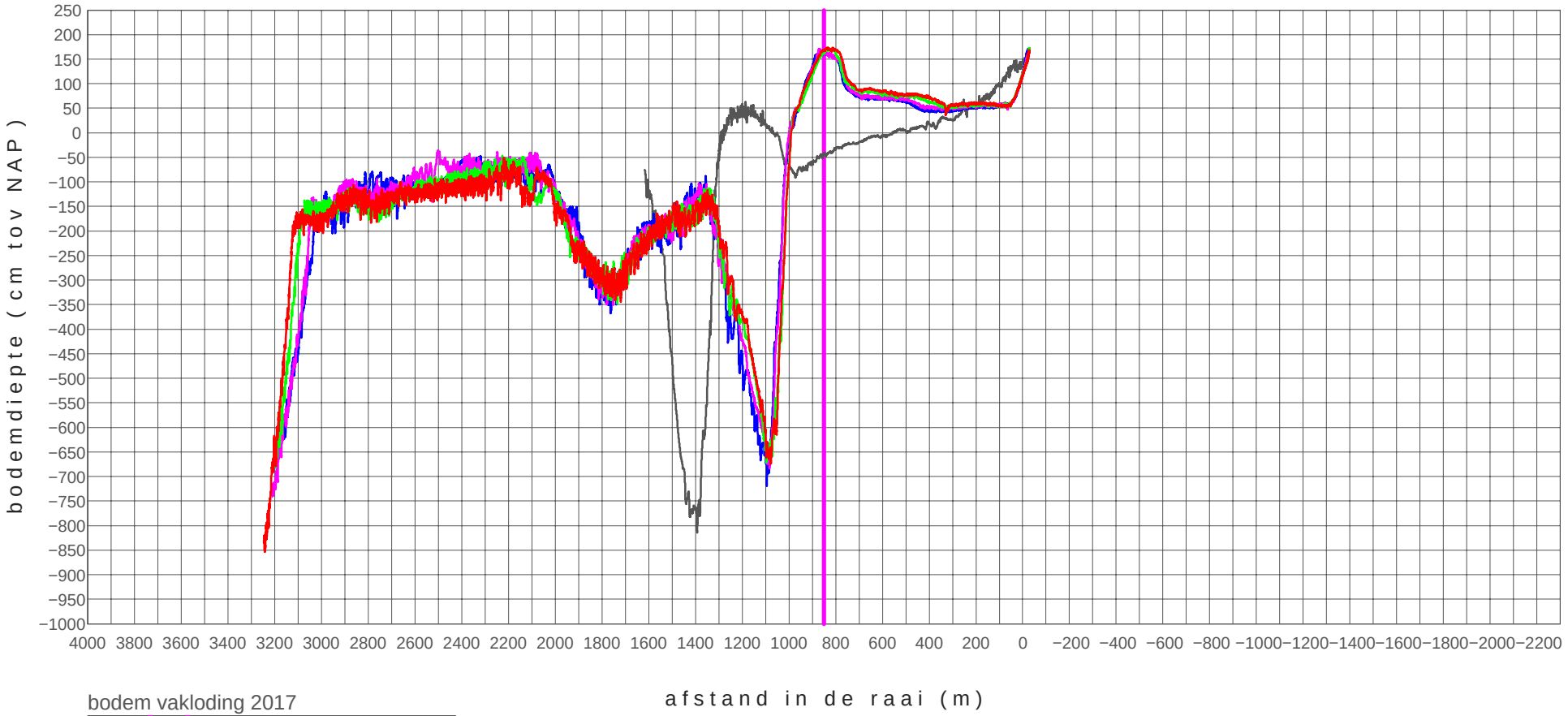
zui+03650_0801	20081216
zui+03650_1801	20180403
zui+03650_1802	20180613
zui+03650_1803	20180925
zui+03650_1804	20181122

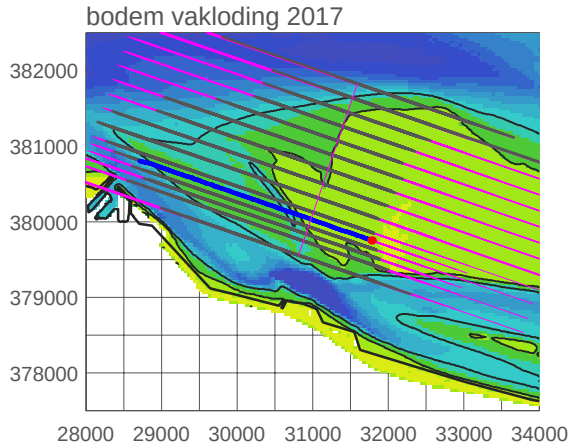
03 December 2018
Auteur: MS & JdK

20181203 11h31 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03750





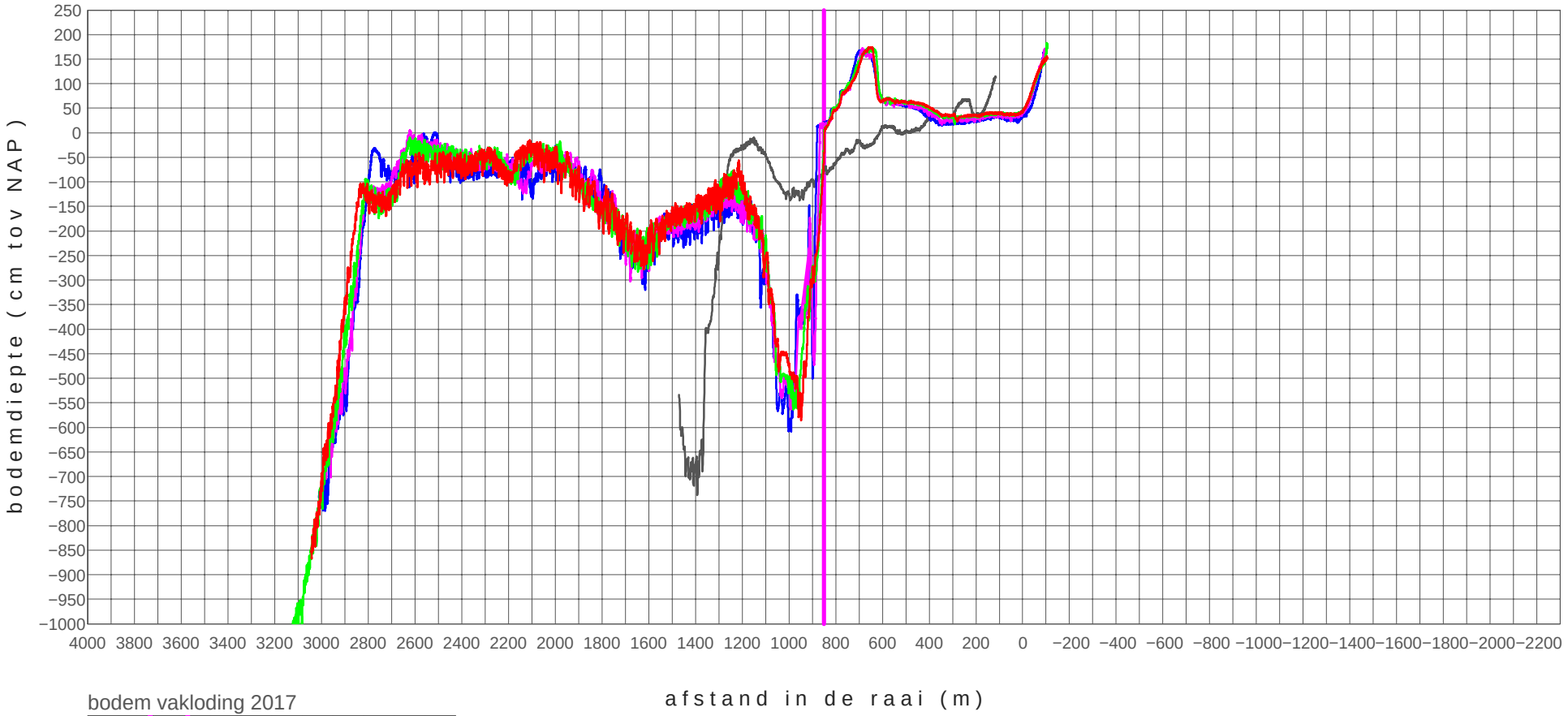
zui+03750_1102	20110704
zui+03750_1801	20180403
zui+03750_1802	20180613
zui+03750_1803	20180926
zui+03750_1804	20181123

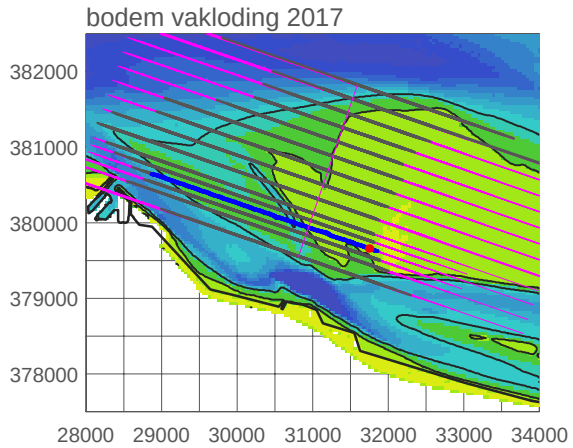
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20181203 11h31 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03850





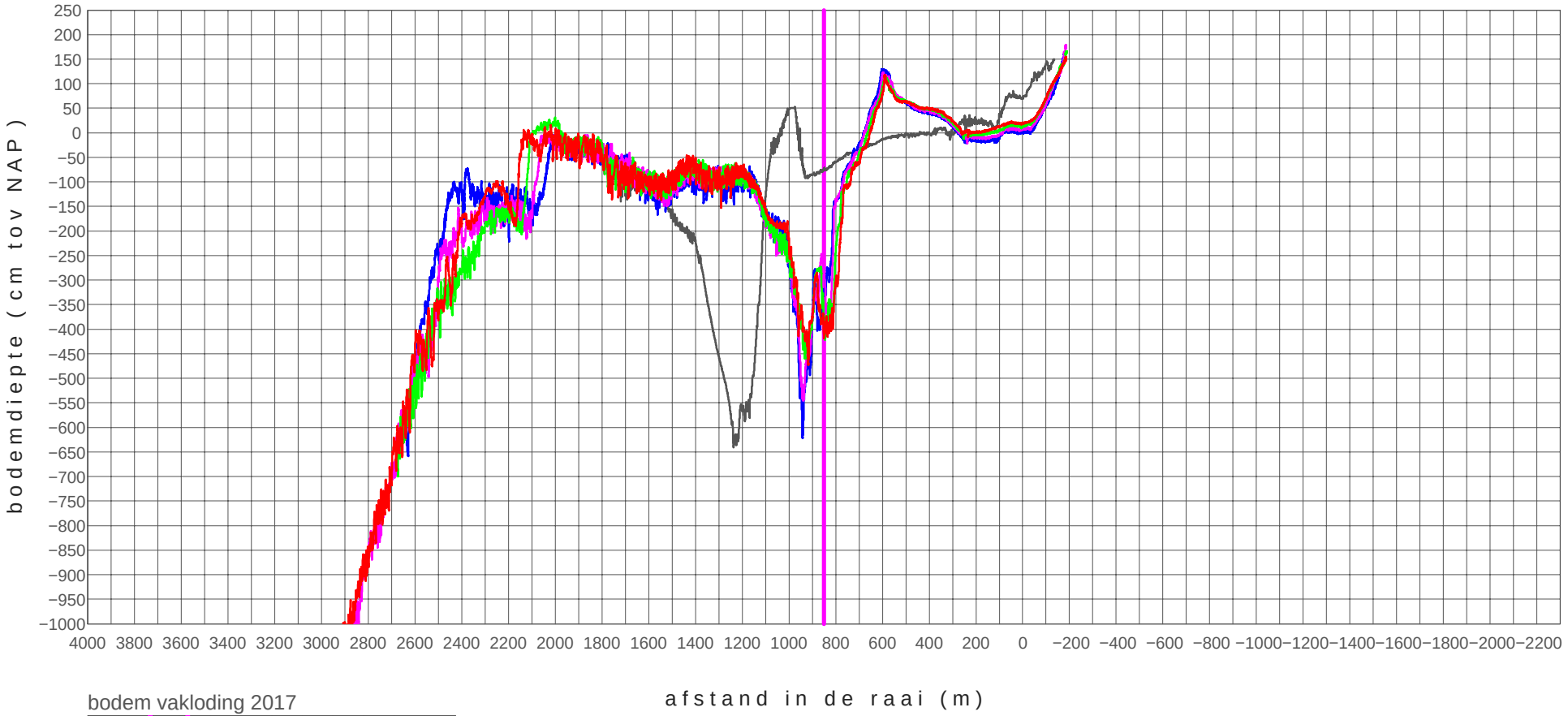
zui+03850_0801	20081216
zui+03850_1801	20180403
zui+03850_1802	20180613
zui+03850_1803	20180926
zui+03850_1804	20181123

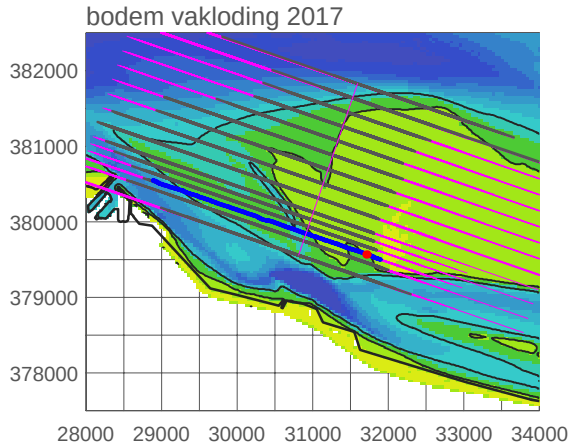
03 December 2018
Auteur: MS & JdK

20181203 11h31 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+03950





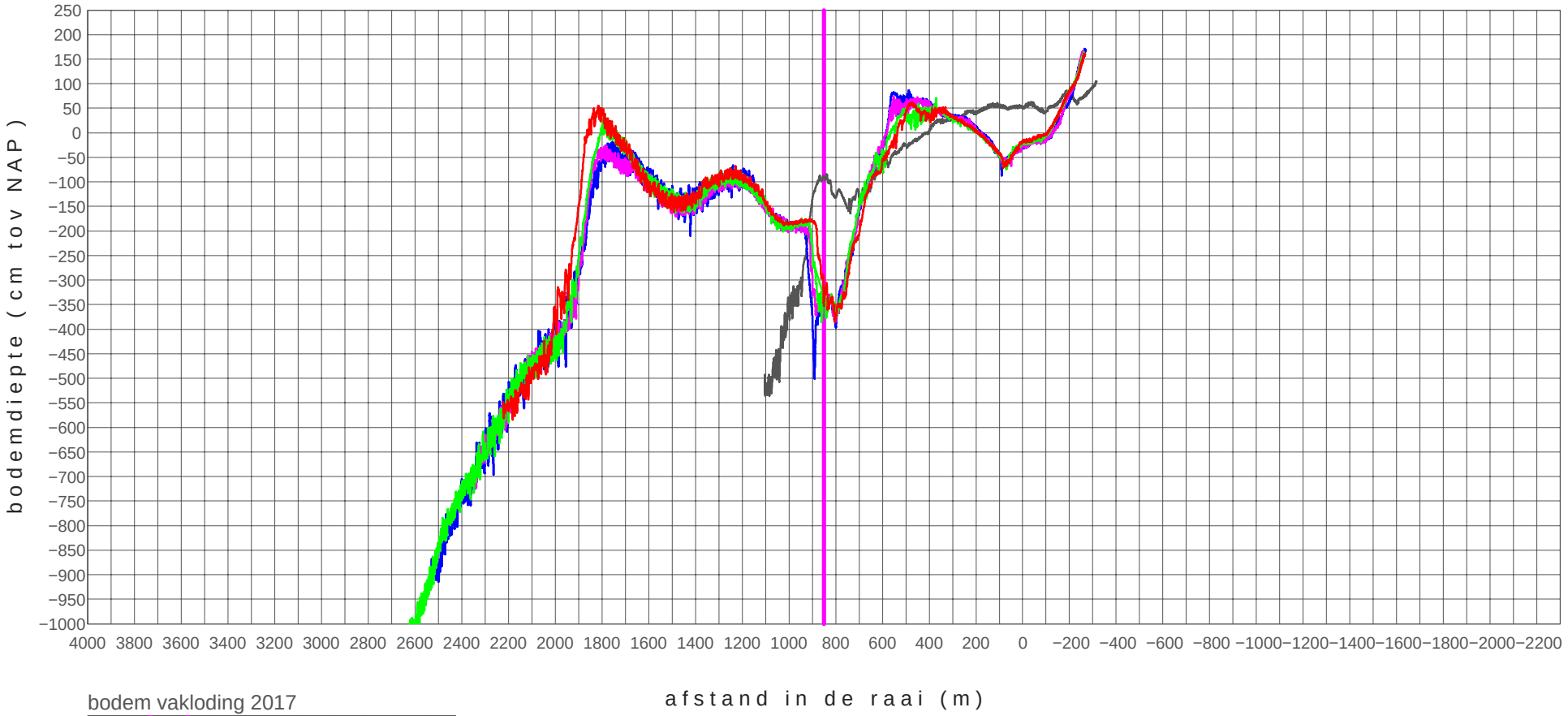
zui+03950_1102	20110704
zui+03950_1801	20180403
zui+03950_1802	20180613
zui+03950_1803	20180926
zui+03950_1804	20181123

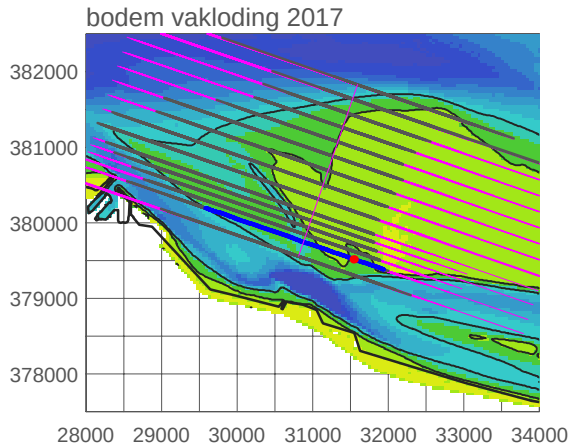
03 December 2018
Auteur: MS & JdK

20181203 11h31 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+04050





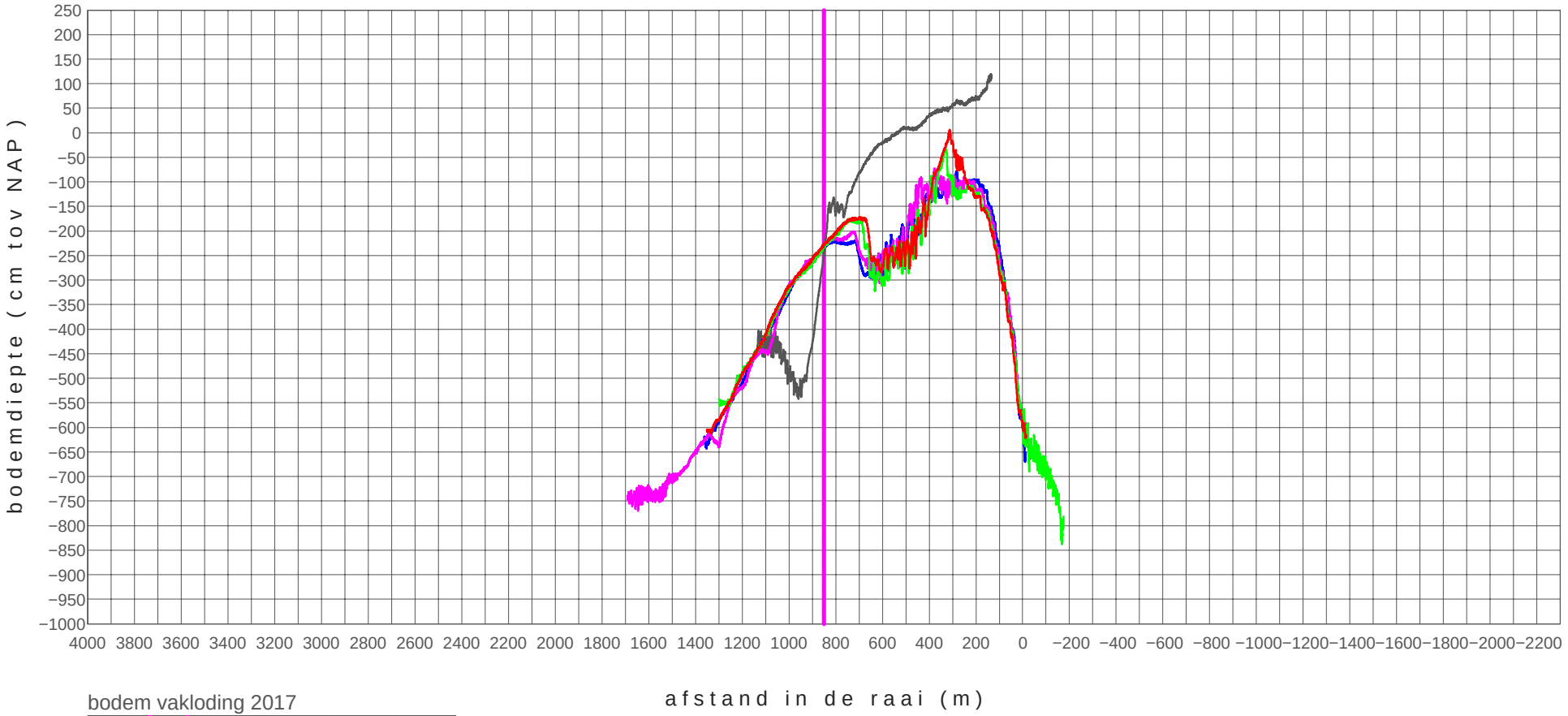
zui+04050_0801	20081216
zui+04050_1801	20180403
zui+04050_1802	20180613
zui+04050_1803	20180926
zui+04050_1804	20181123

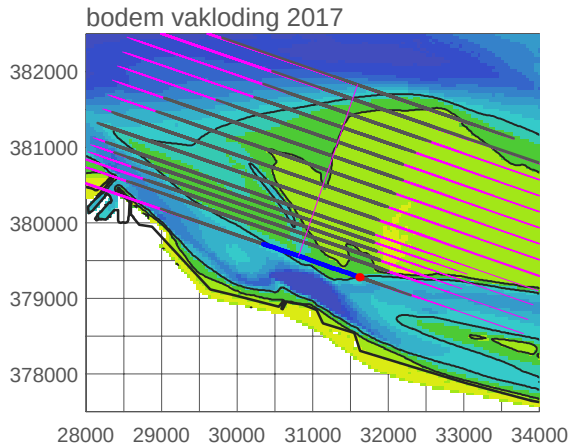
03 December 2018
Auteur: MS & JdK

20181203 11h32 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen west

profiel raai zui+04250



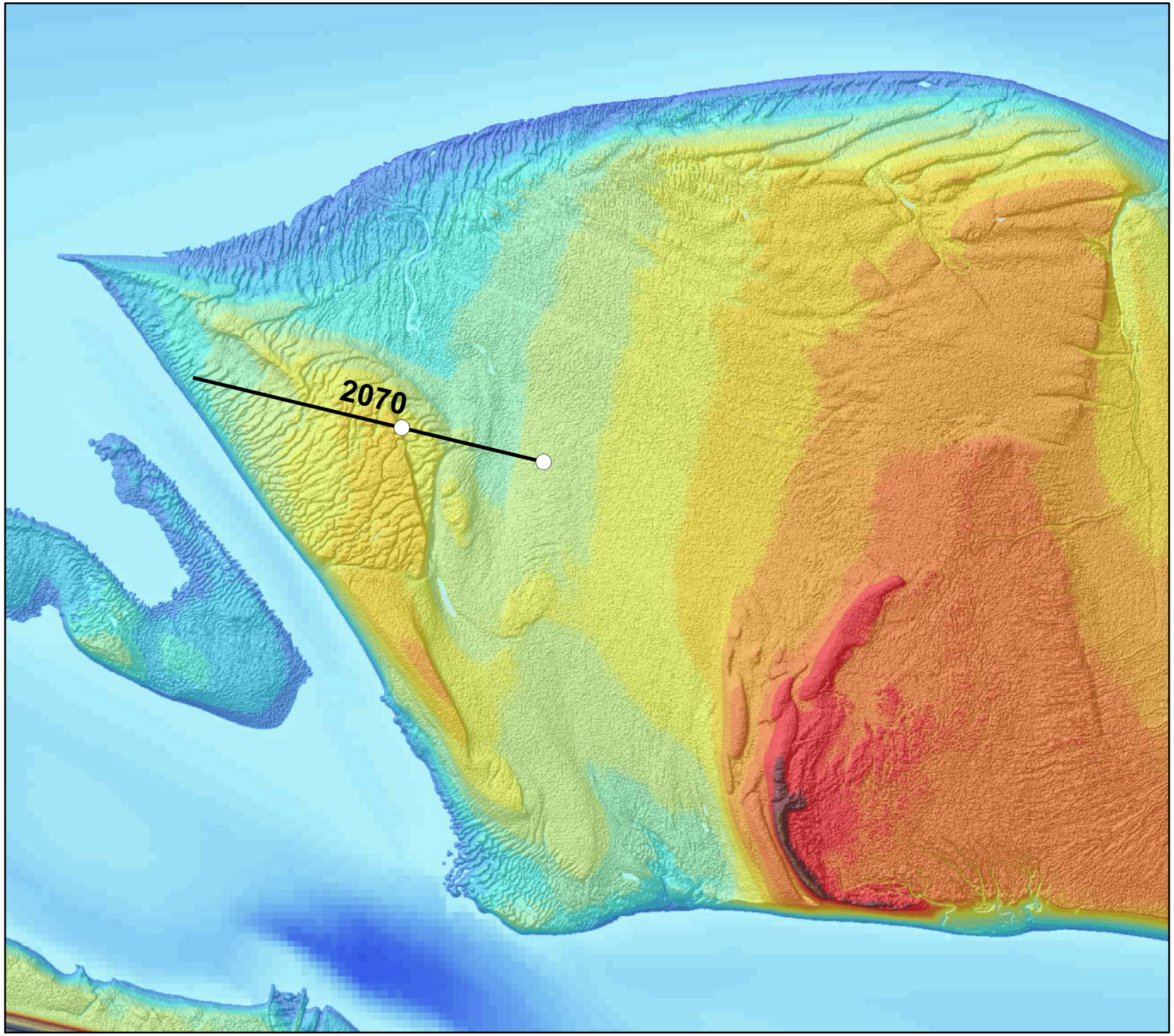


zui+04250_0801	20081216
zui+04250_1801	20180403
zui+04250_1802	20180613
zui+04250_1803	20180926
zui+04250_1804	20181123

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20181203 11h32 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

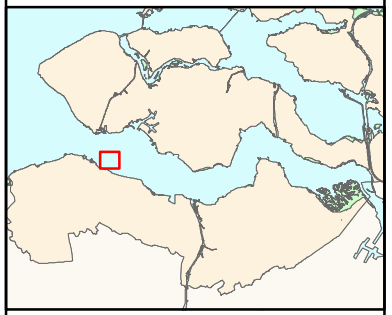
RTK-hoogtemetingen raaien



Hoogeplaten West
RTK-raaien over plots

Legenda

- Plot metingen (2x/jr)
- RTK-Raai hoogtemeting (1x/jr)



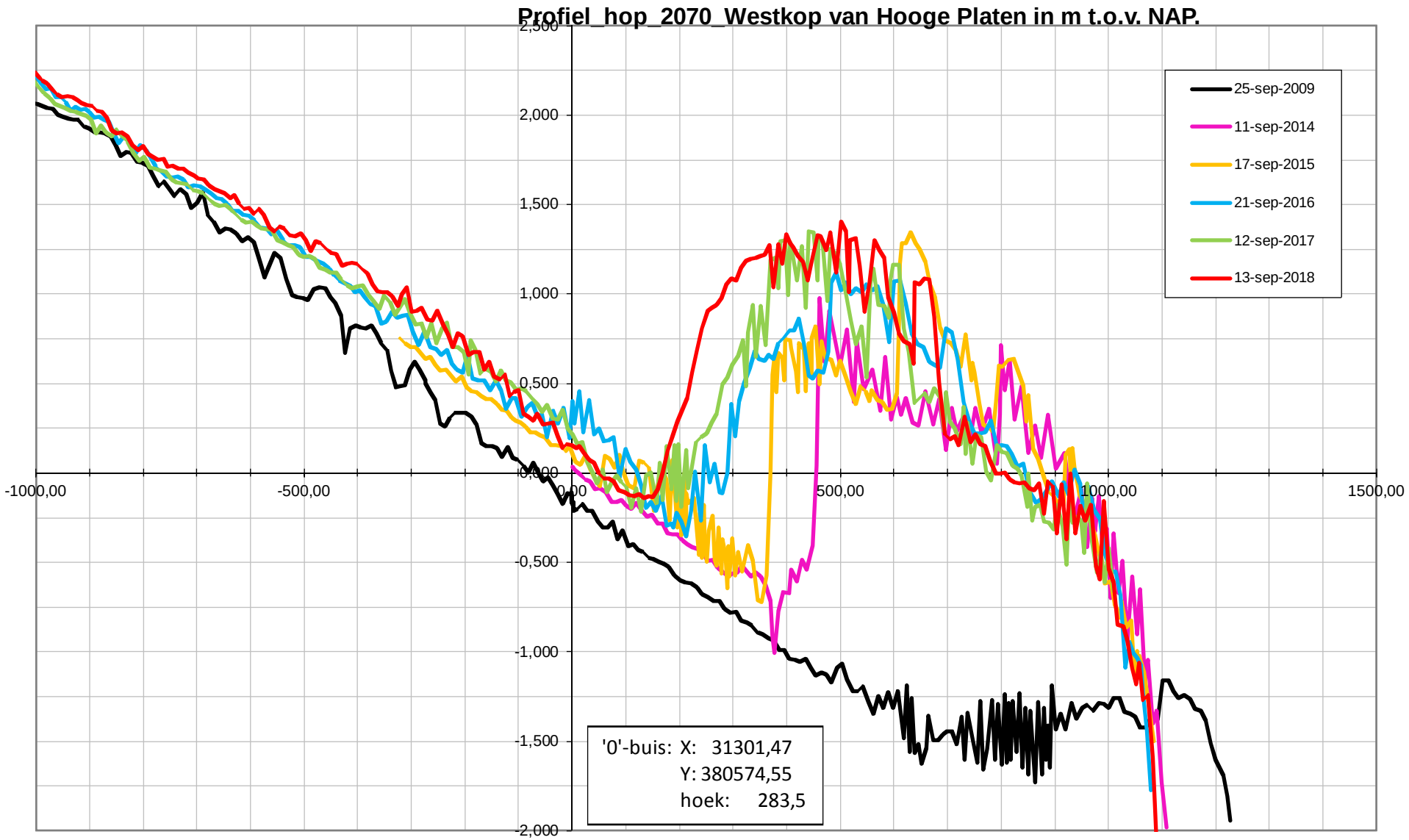
Auteur: R. Jentink
Datum: 24-11-2017
Kaartnummer:
Referentie:

Schaal (A4): 1:15.000
Bron:

0 130 260 390 520 meter

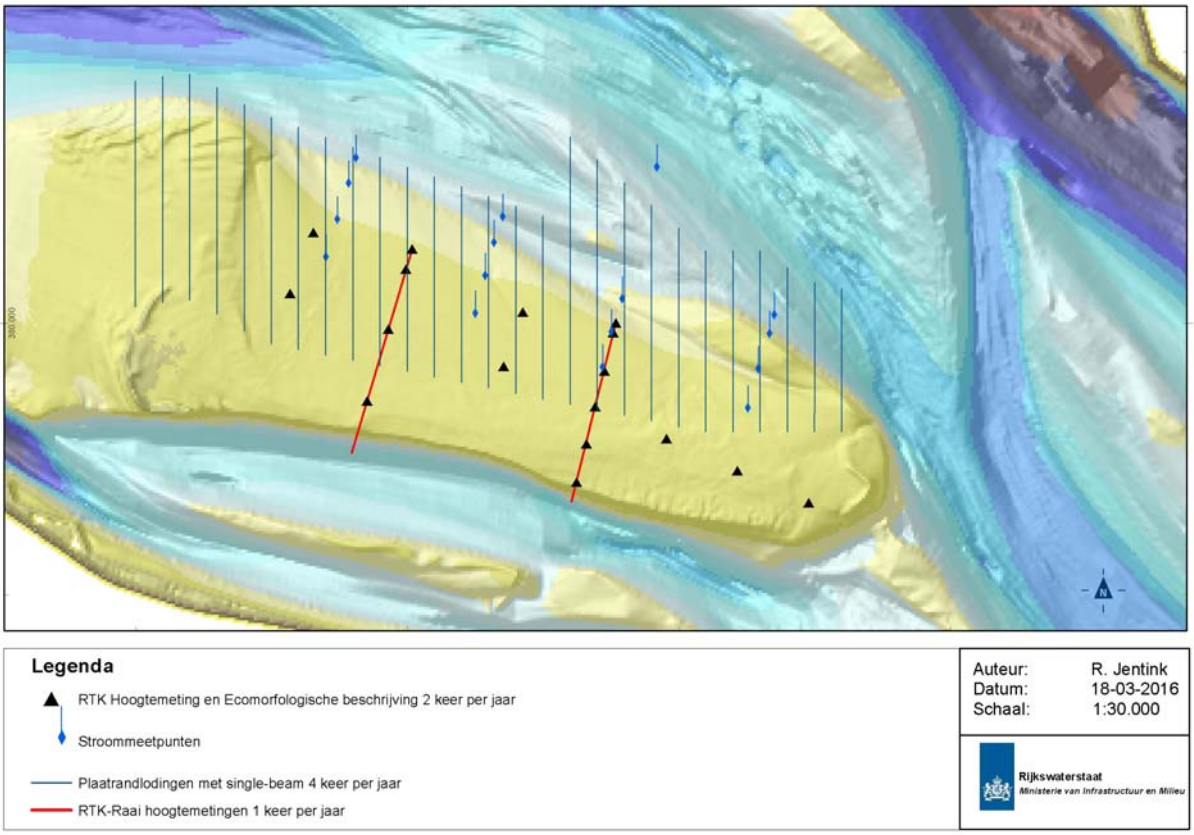
N

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Centrale Informatievoorziening


Profiel_hop_2070_Westkop van Hooge Platen in m t.o.v. NAP.
25-sep-2009
11-sep-2014
17-sep-2015
21-sep-2016
12-sep-2017
13-sep-2018
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-1000,00
-500,00
0,00
500,00
1000,00
1500,00
'0'-buis: X: 31301,47
Y: 380574,55
hoek: 283,5

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:

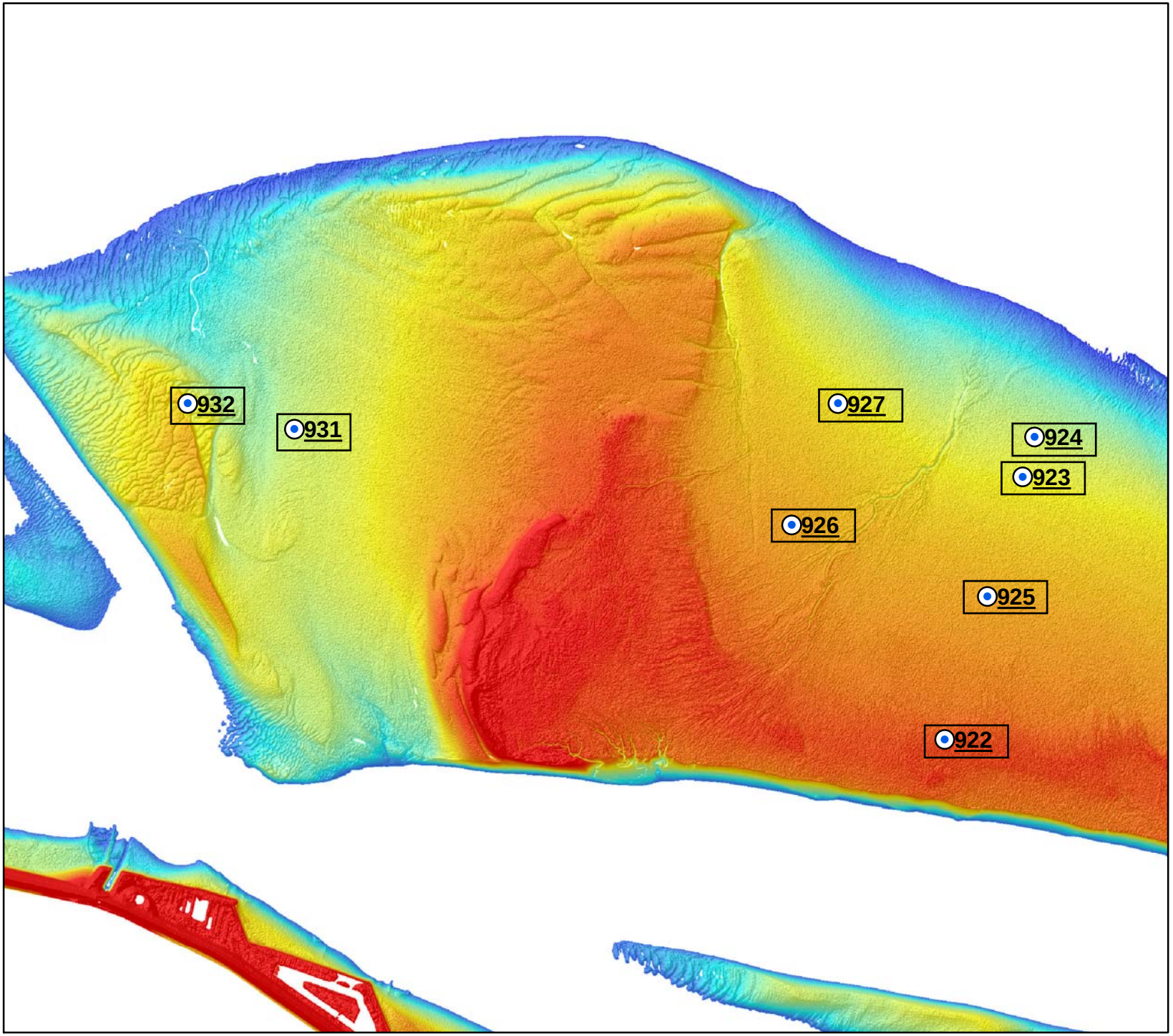
- Profielen over SE-plots met RTK 1 keer per jaar

Stroommetingen:

- ADCP metingen op de plaat, frequentie locatie afhankelijk

Sedimentatie-erosiepunten

- Hoogte ontwikkeling
- Trend Sedimentatie-erosie
- Geomorfologische eenheid
- Lutumpercentage (veldwaarneming)
- Globale indicatie bodemleven
- Fotoreeks



Hoogeplaten West september 2018

Legenda

Panorama foto's

- Foto beschikbaar
- Geen foto beschikbaar

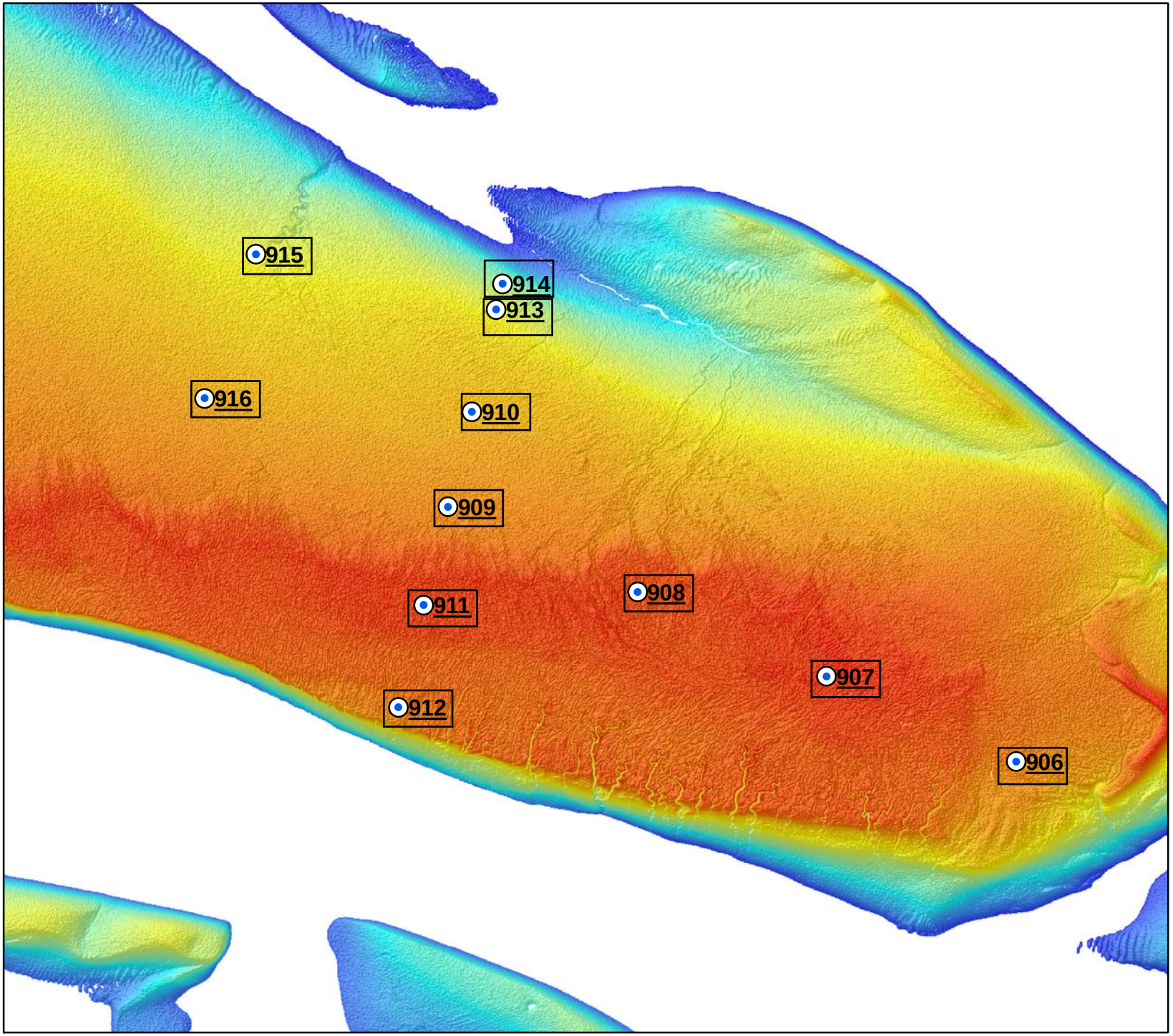
Door te klikken op de locatie waar een foto beschikbaar is verschijnt in een nieuw venster de 360 graden panorama foto. Hier is wel een verbinding met internet voor nodig.

Auteur: R. Jentink
Datum: 29-10-2018
Kaartnummer:

Schaal: 1:20.000
Bron:

0 0,07 0,14 0,21 0,28 0,35 0,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Hoogeplaten maart 2018

Legenda

Panorama foto's

- Foto beschikbaar
- Geen foto beschikbaar

Door te klikken op de locatie waar een foto beschikbaar is verschijnt in een nieuw venster de 360 graden panorama foto. Hier is wel een verbinding met internet voor nodig.

Auteur: R. Jentink
Datum: 18-4-2018
Kaartnummer:

Schaal: 1:15.000
Bron:

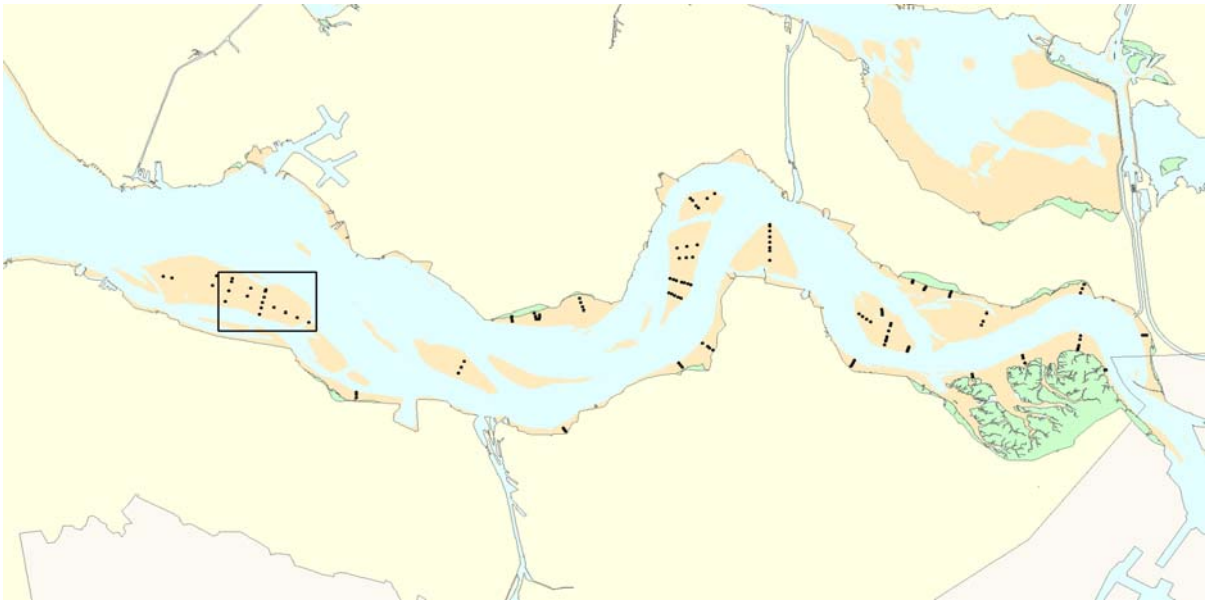
0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,5 km

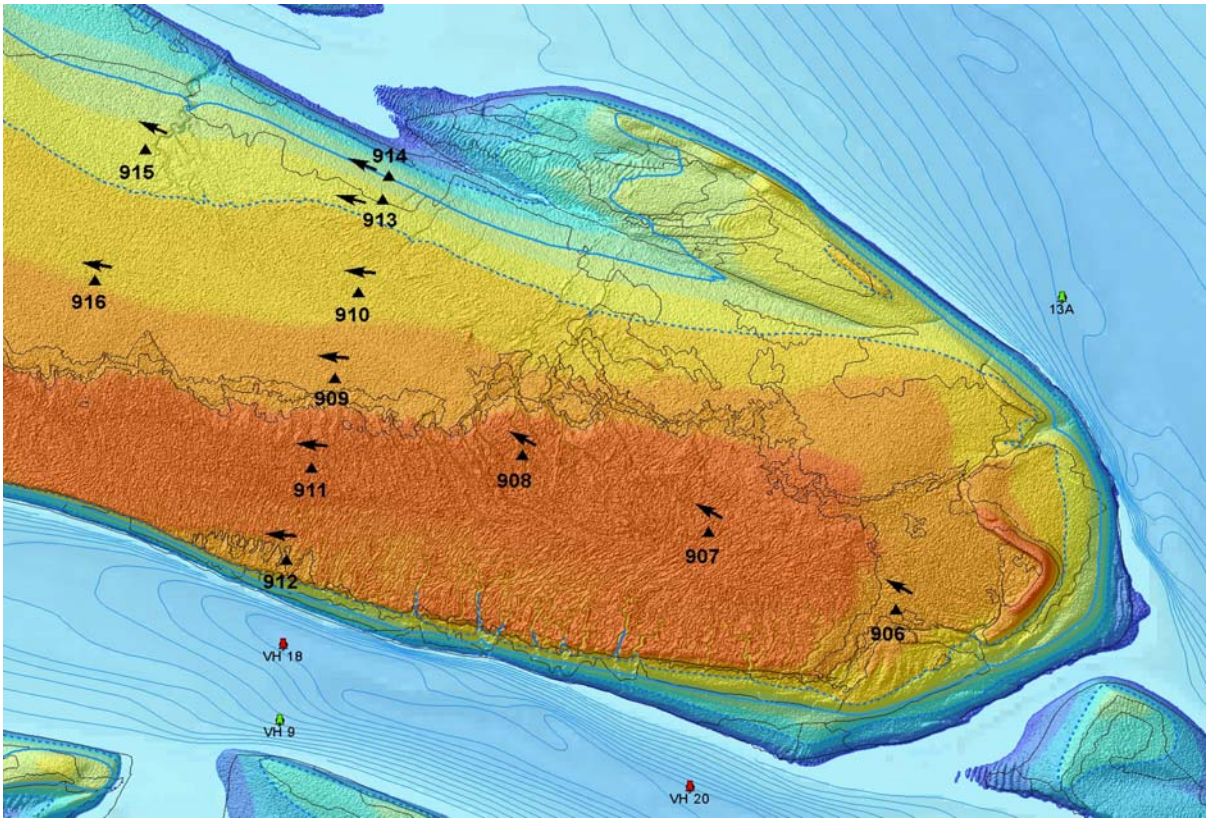
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 906
Code:

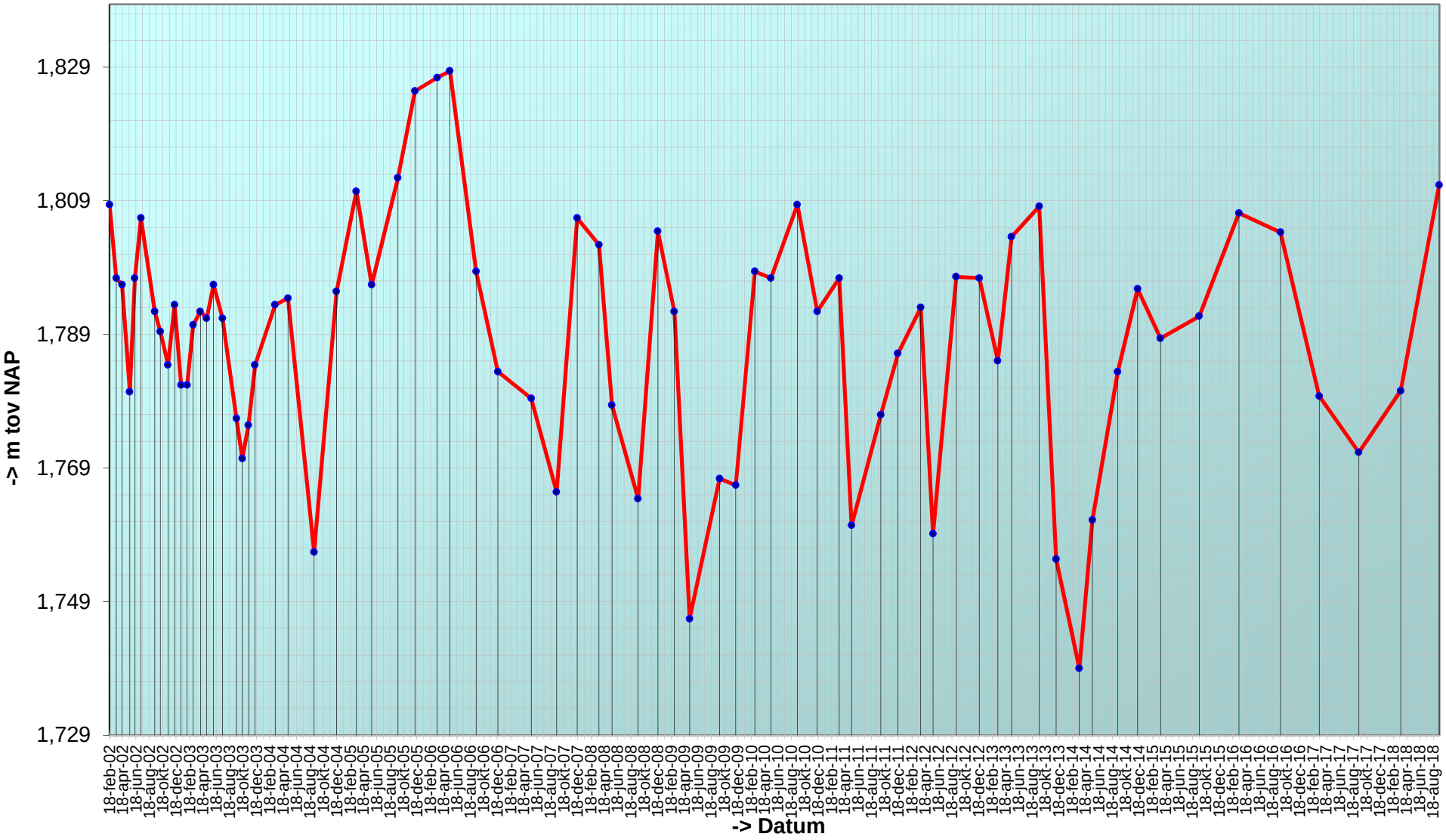
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 36958,14, 378678,54

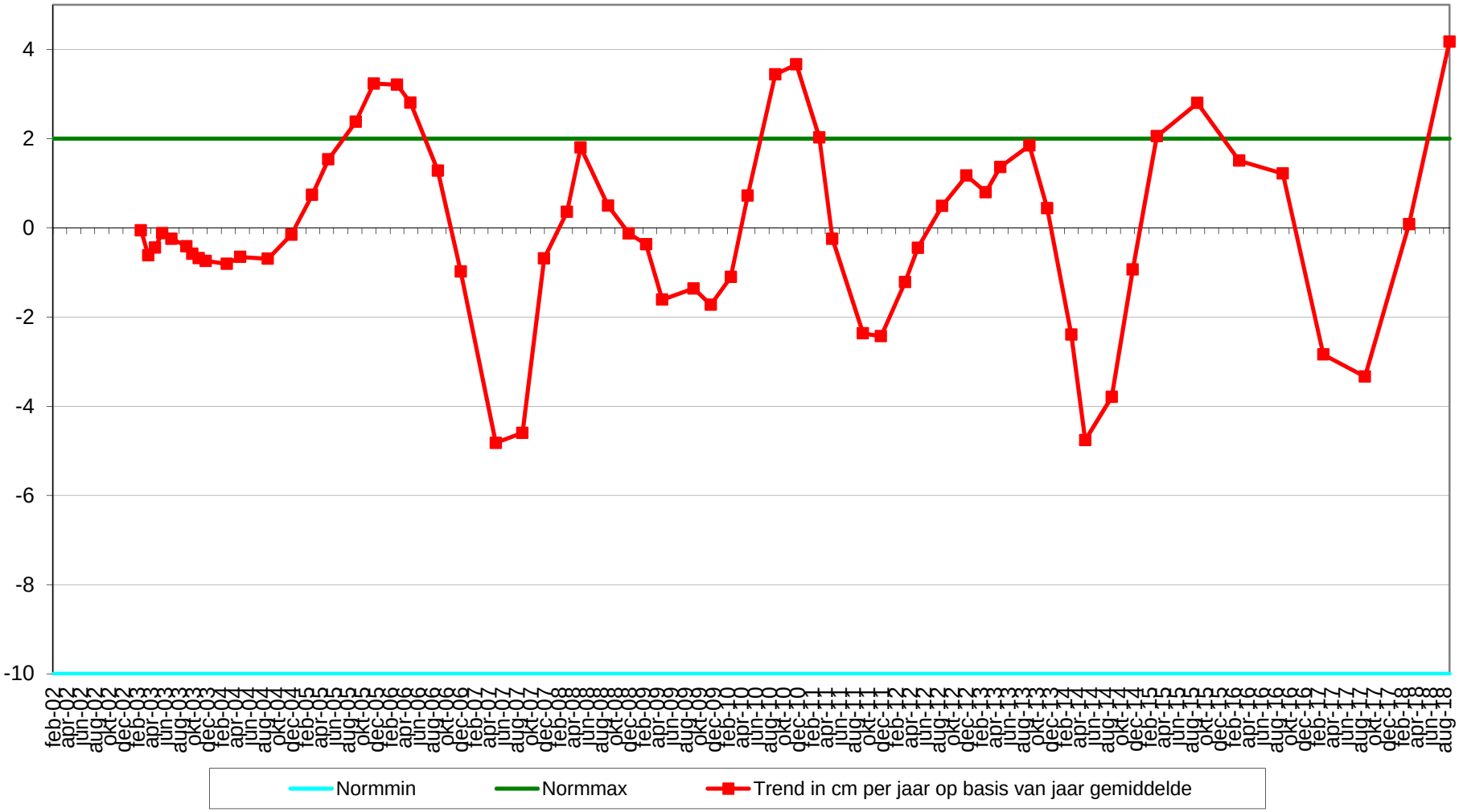




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 906'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 906'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	5-8
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
wadslak

Hoek: 300°

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum:	8-12
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
heteromastus platte slijkgaper

Hoek: 300°

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	8-12
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
platte slijkgaper pygospio draadworm

Hoek: 300°

Datum: 16-3-2017



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: S2a

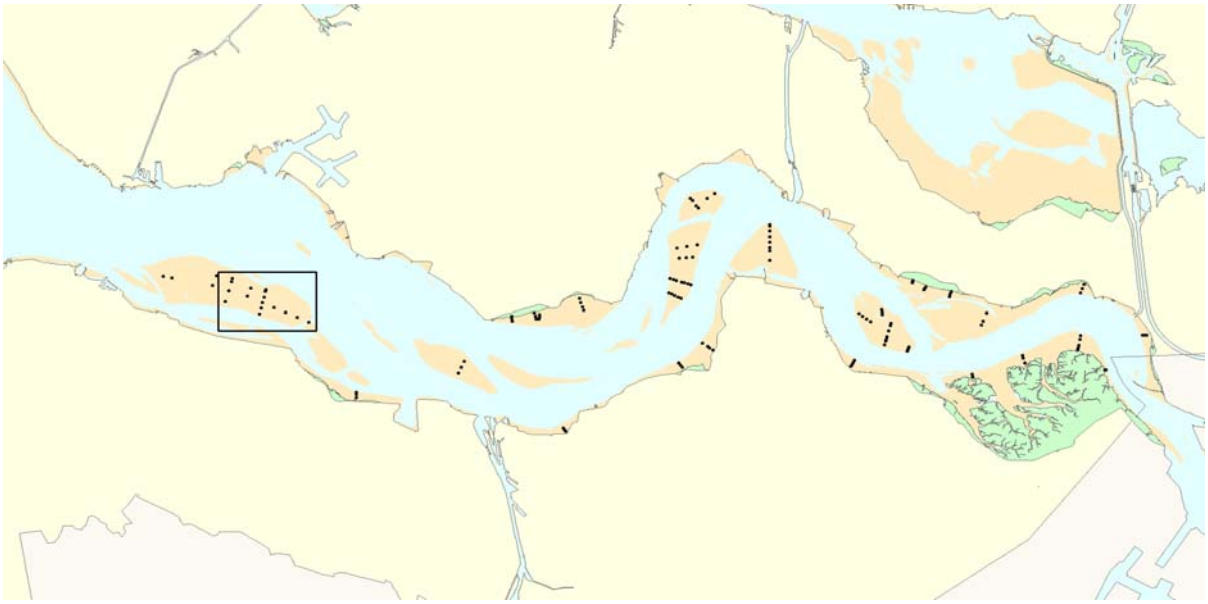
Lutum:	2-5
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

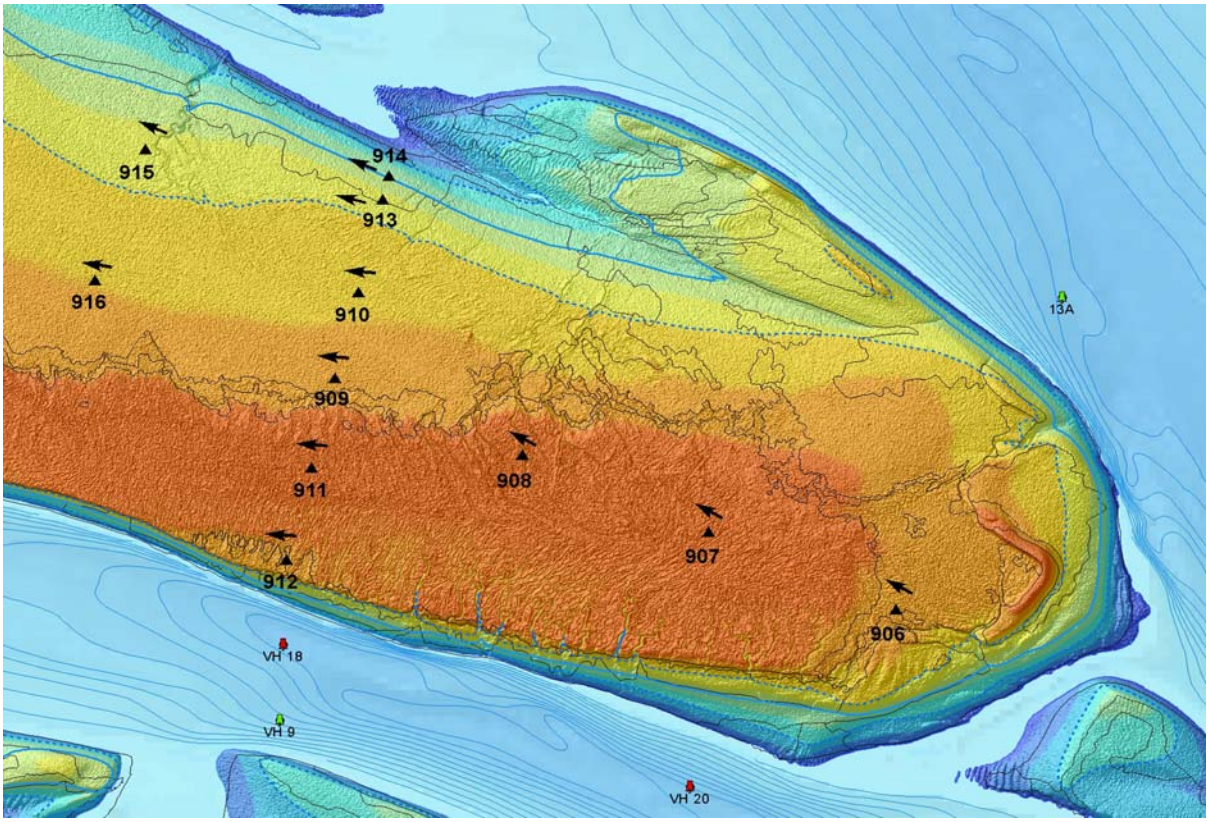
Opmerking:
draadw, hediste, vaucheria, kwelderslak, wadslak

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 907
Code:

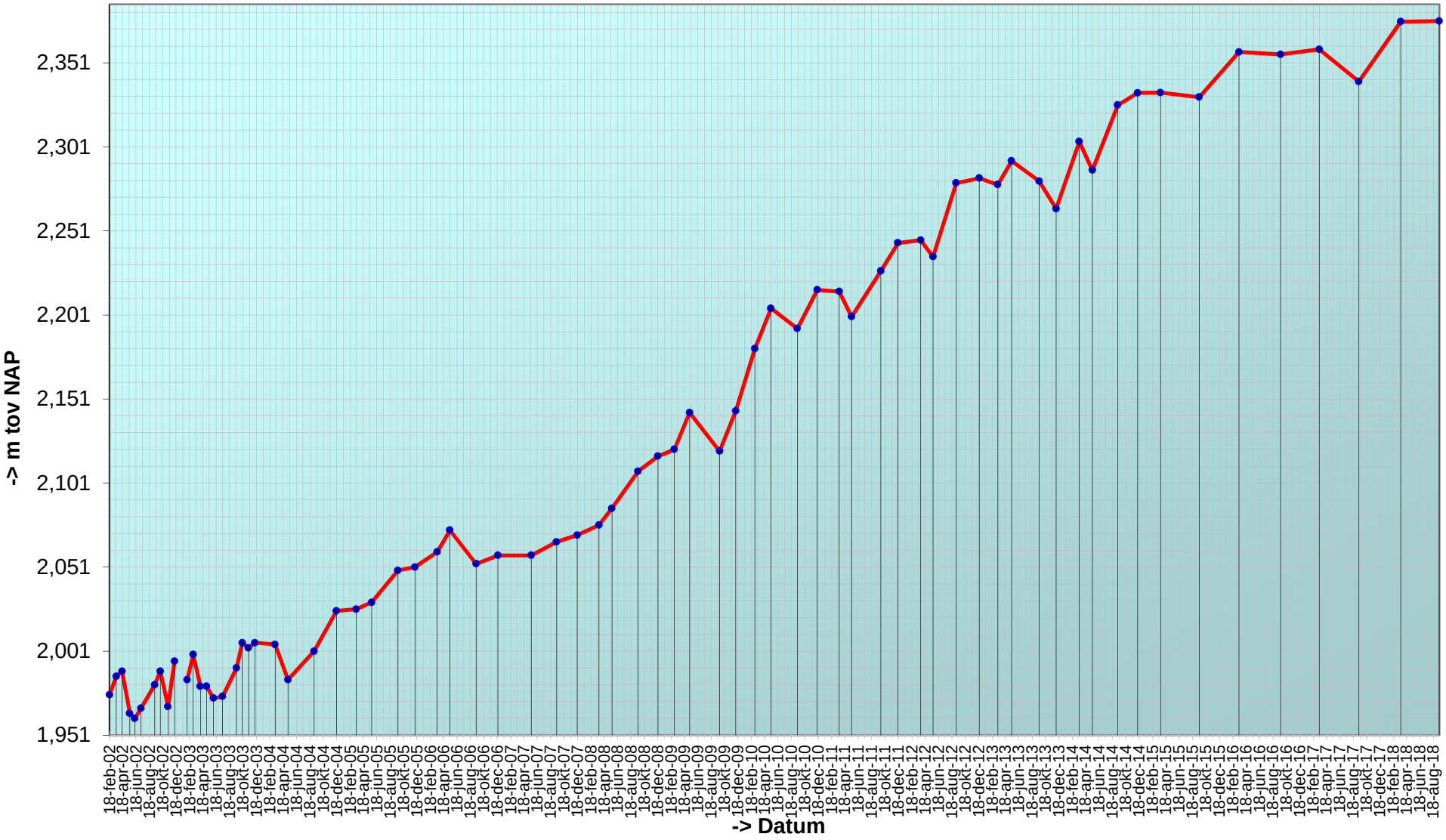
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 36432,87, 378914,25

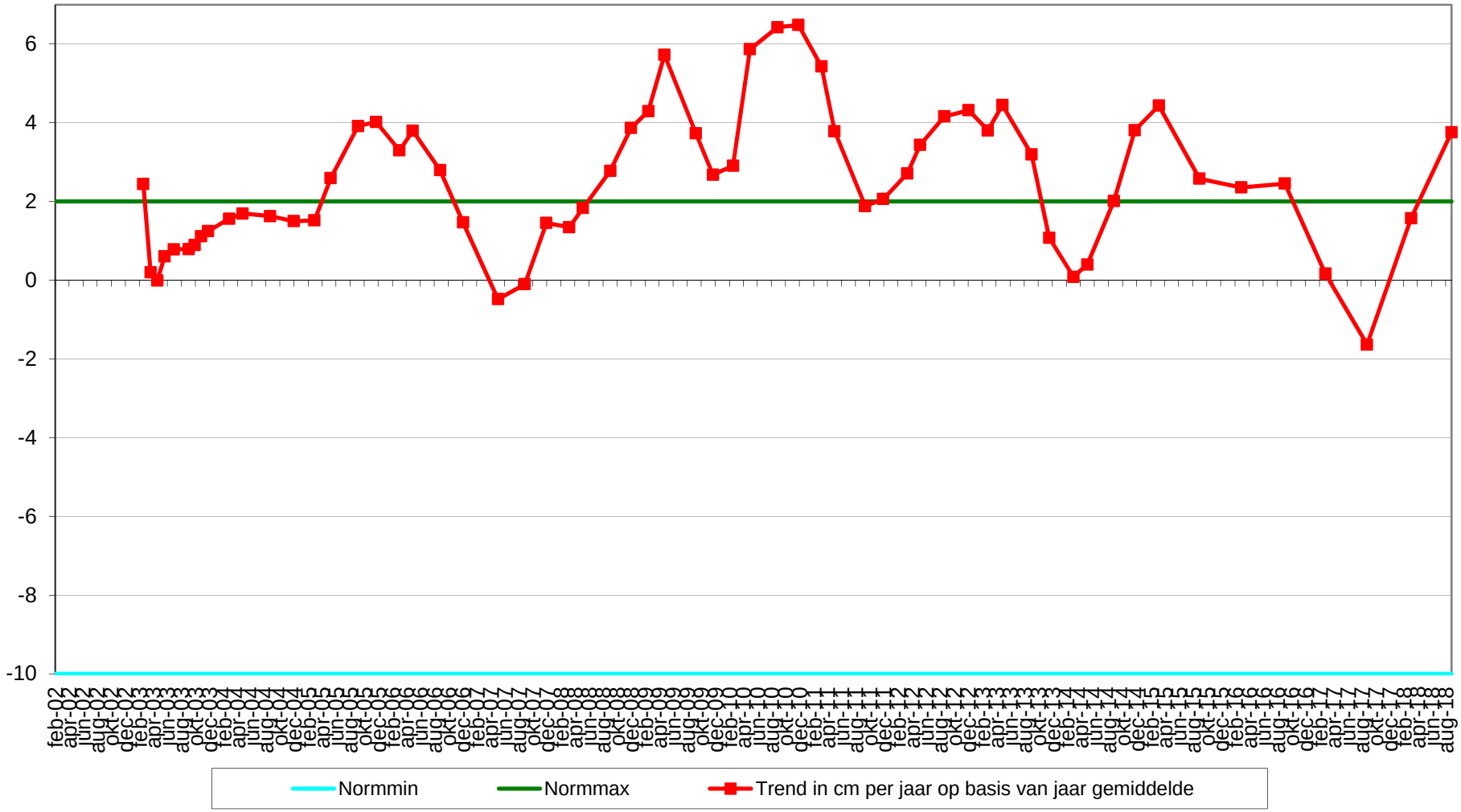




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 907'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 907'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

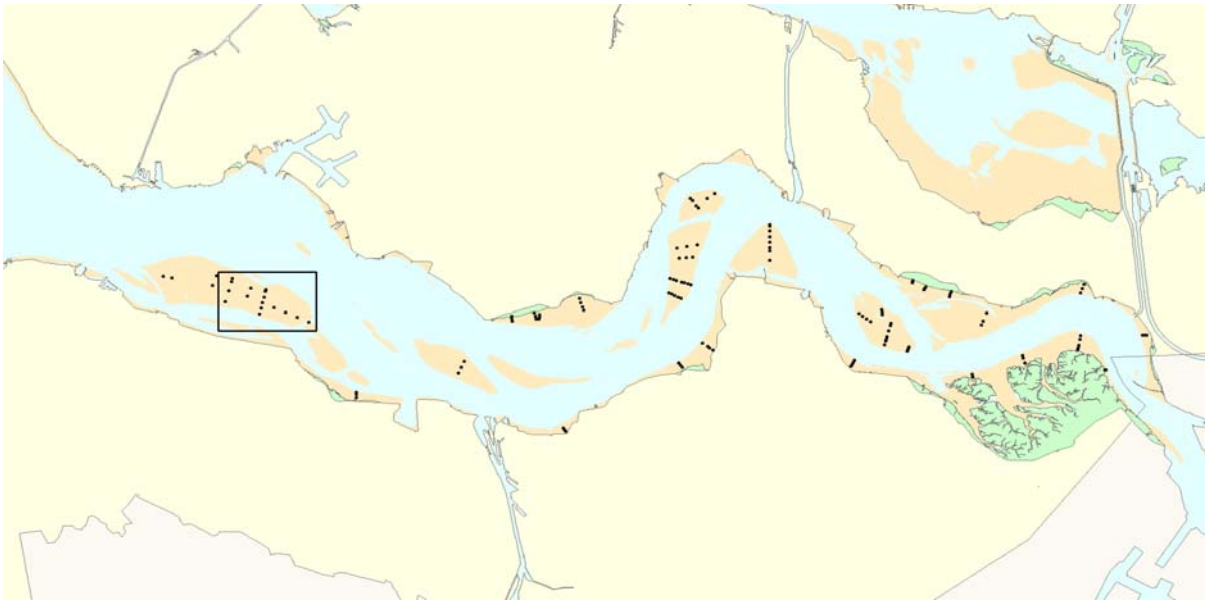
Opmerking:
wadslakjes

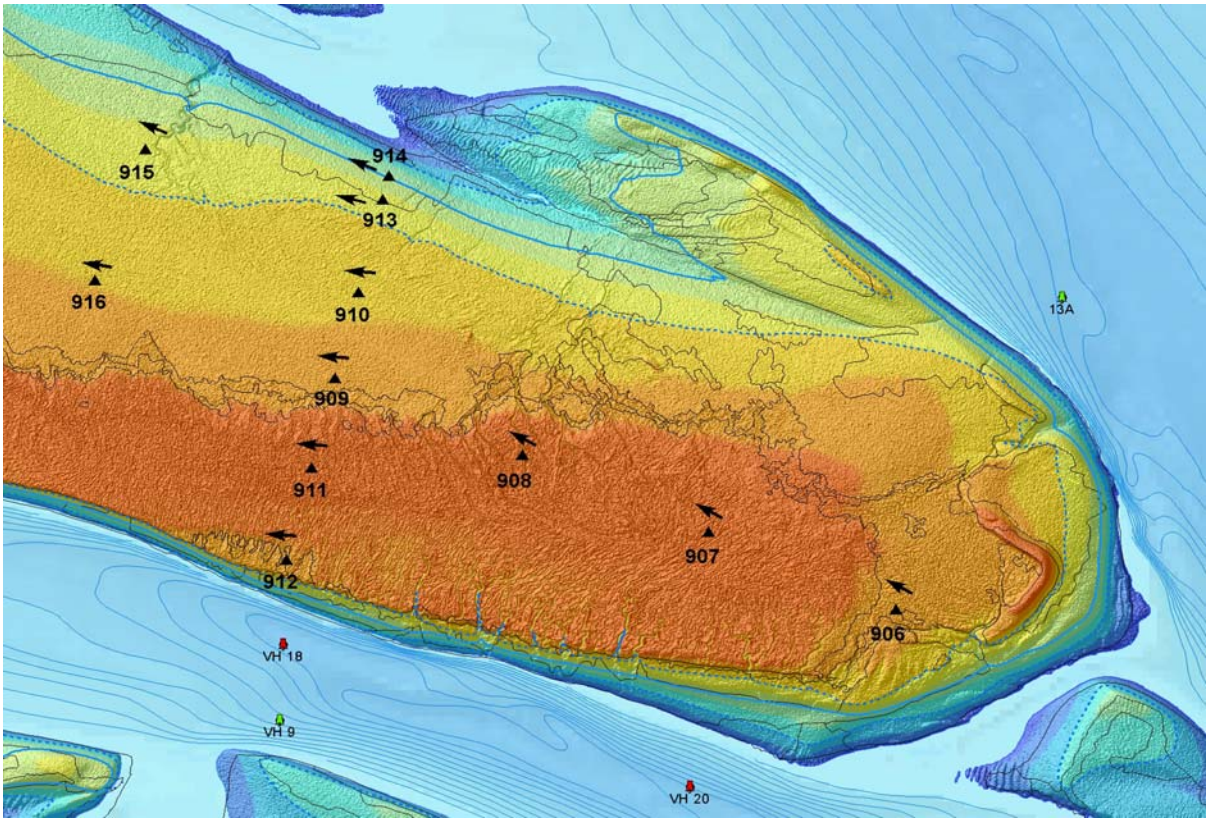
Hoek: 300°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 908
Code:

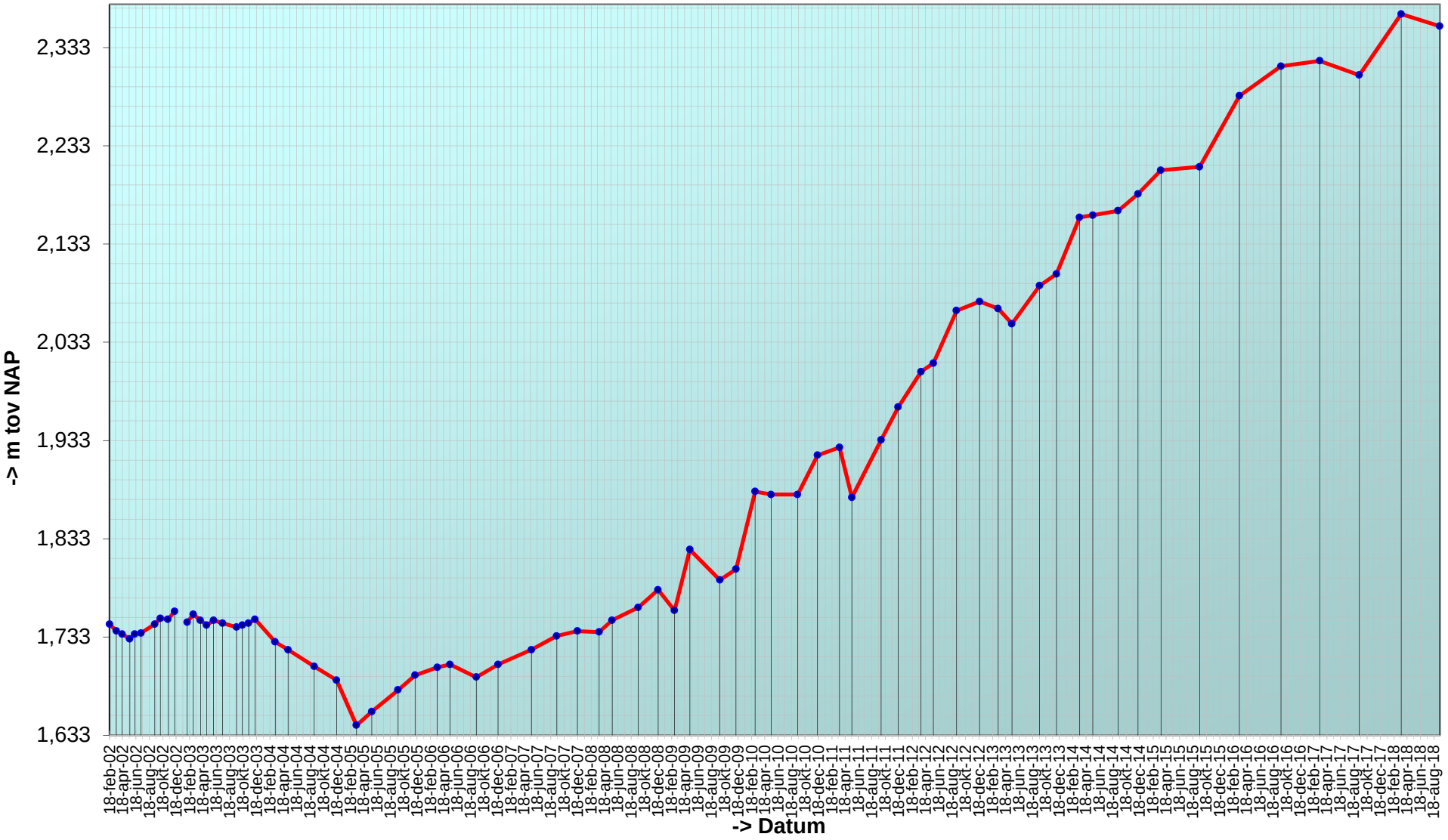
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 35909,56, 379148,9

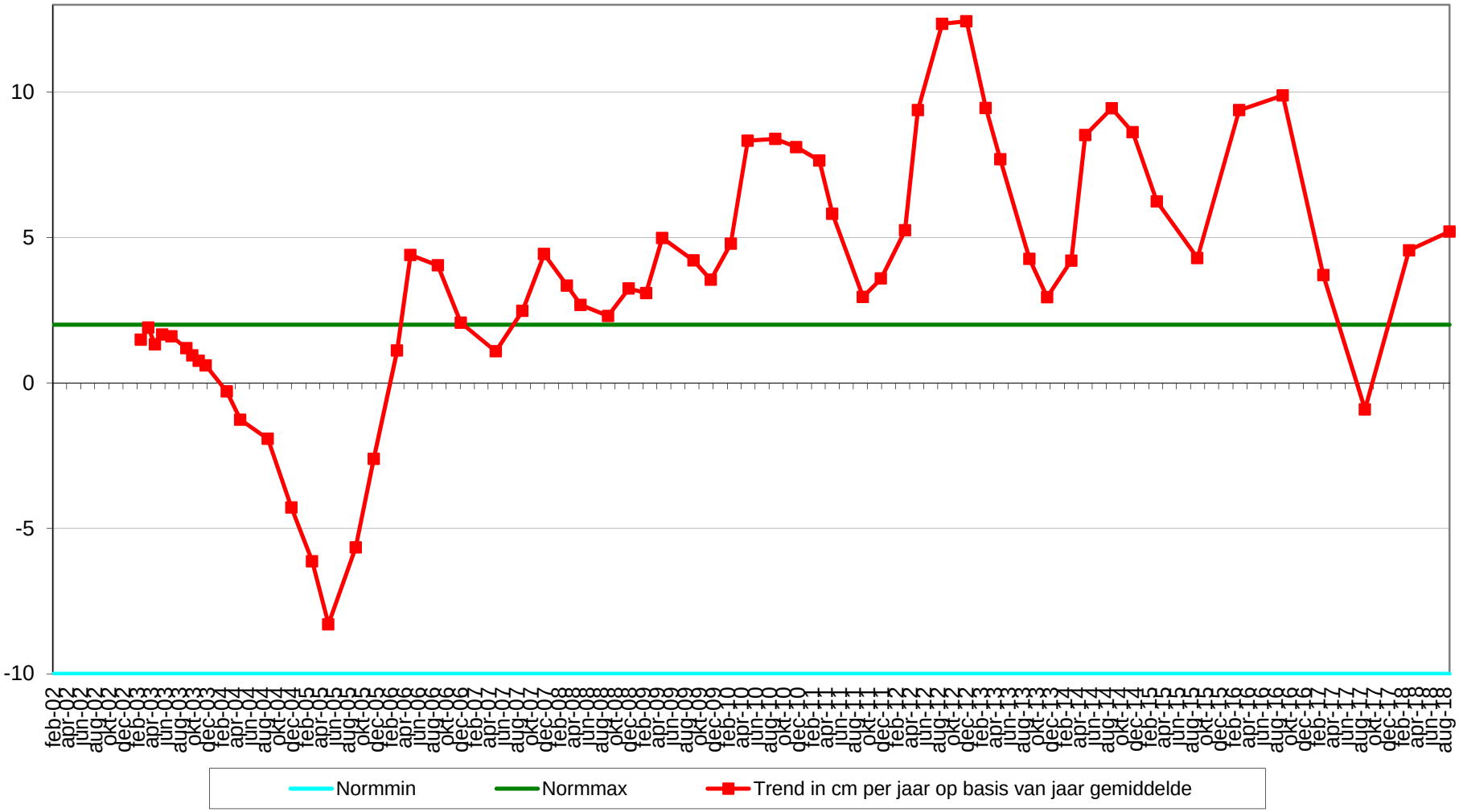




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 908'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 908'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 12-9-2017

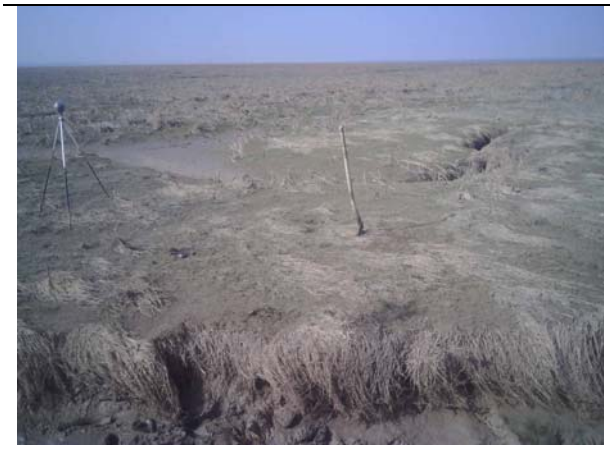


Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

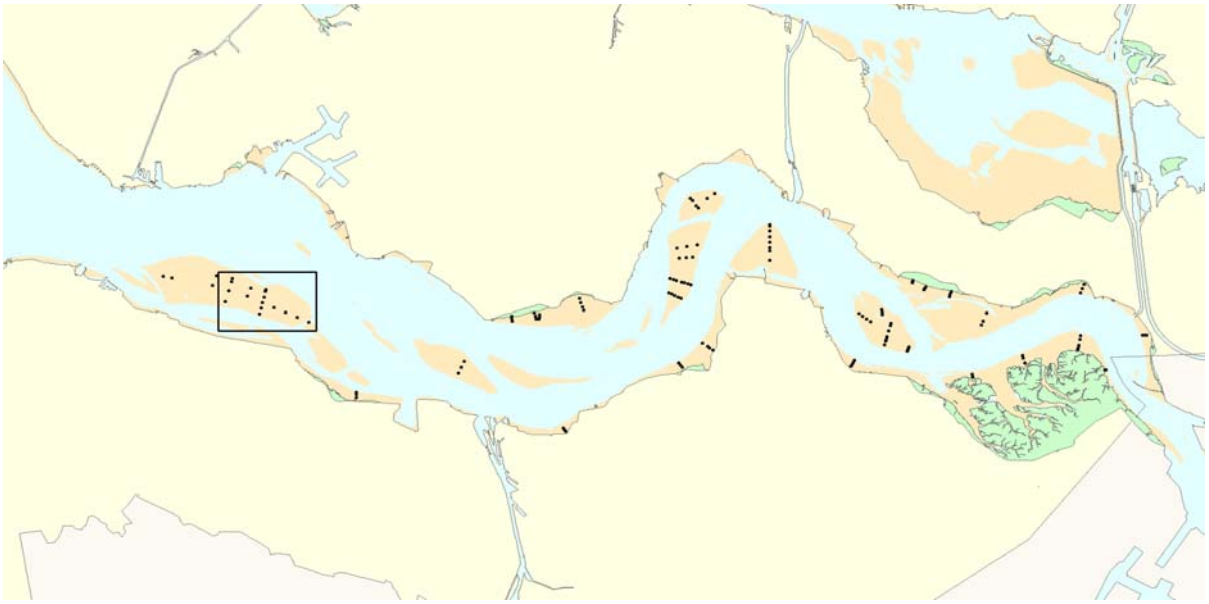
Opmerking:
hediste, wadslak

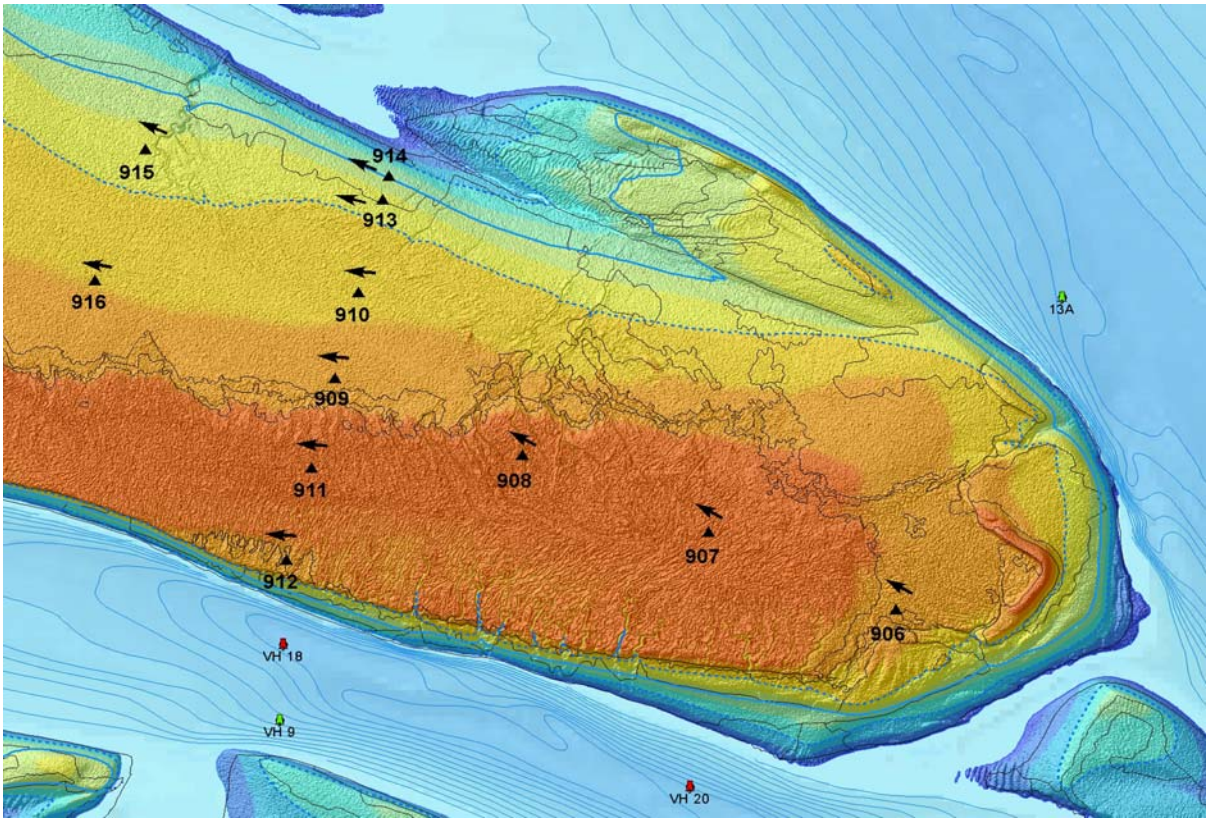
Hoek: 300°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 909
Code: HOOGPTN09

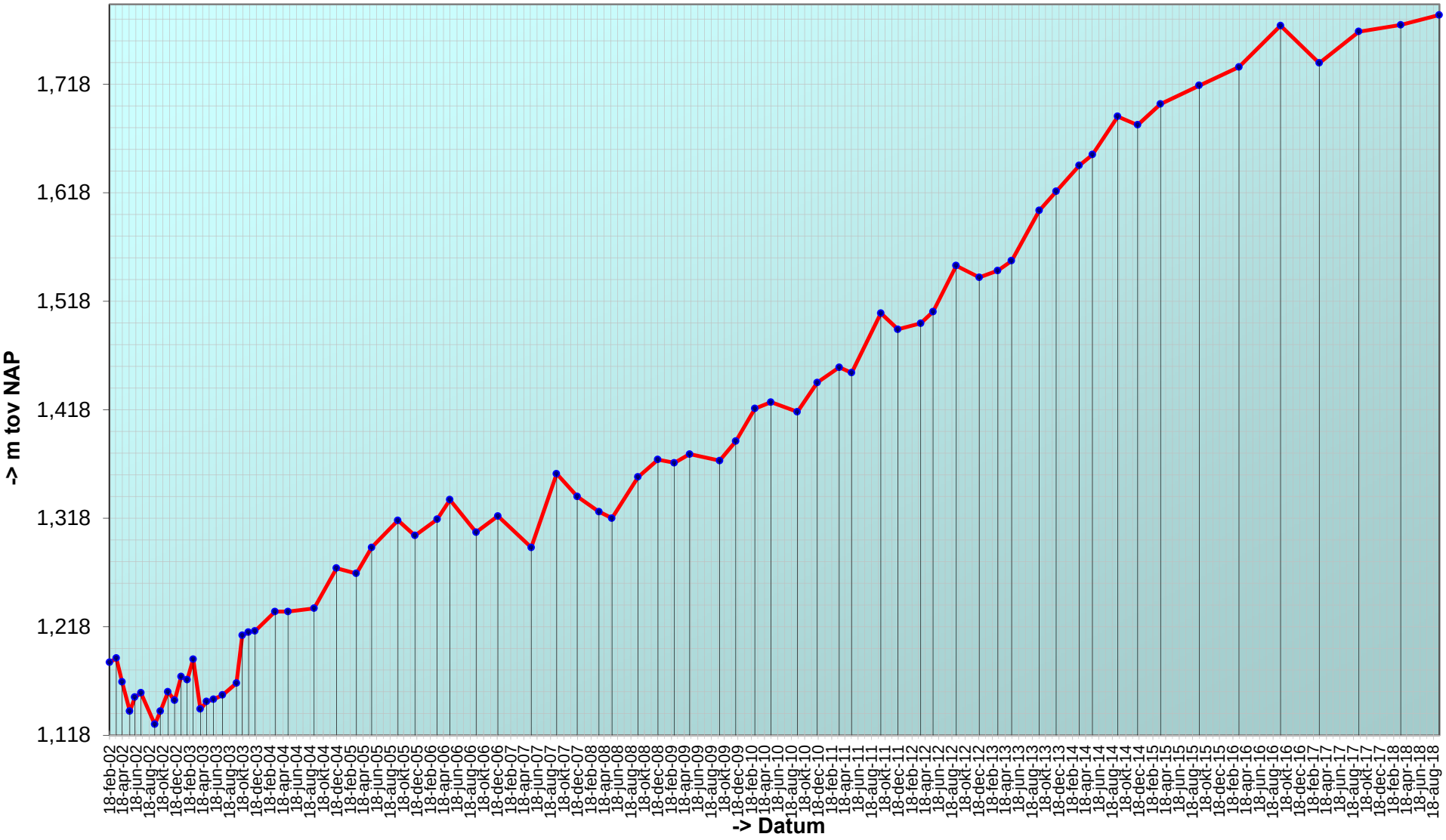
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35384,51, 379384,39

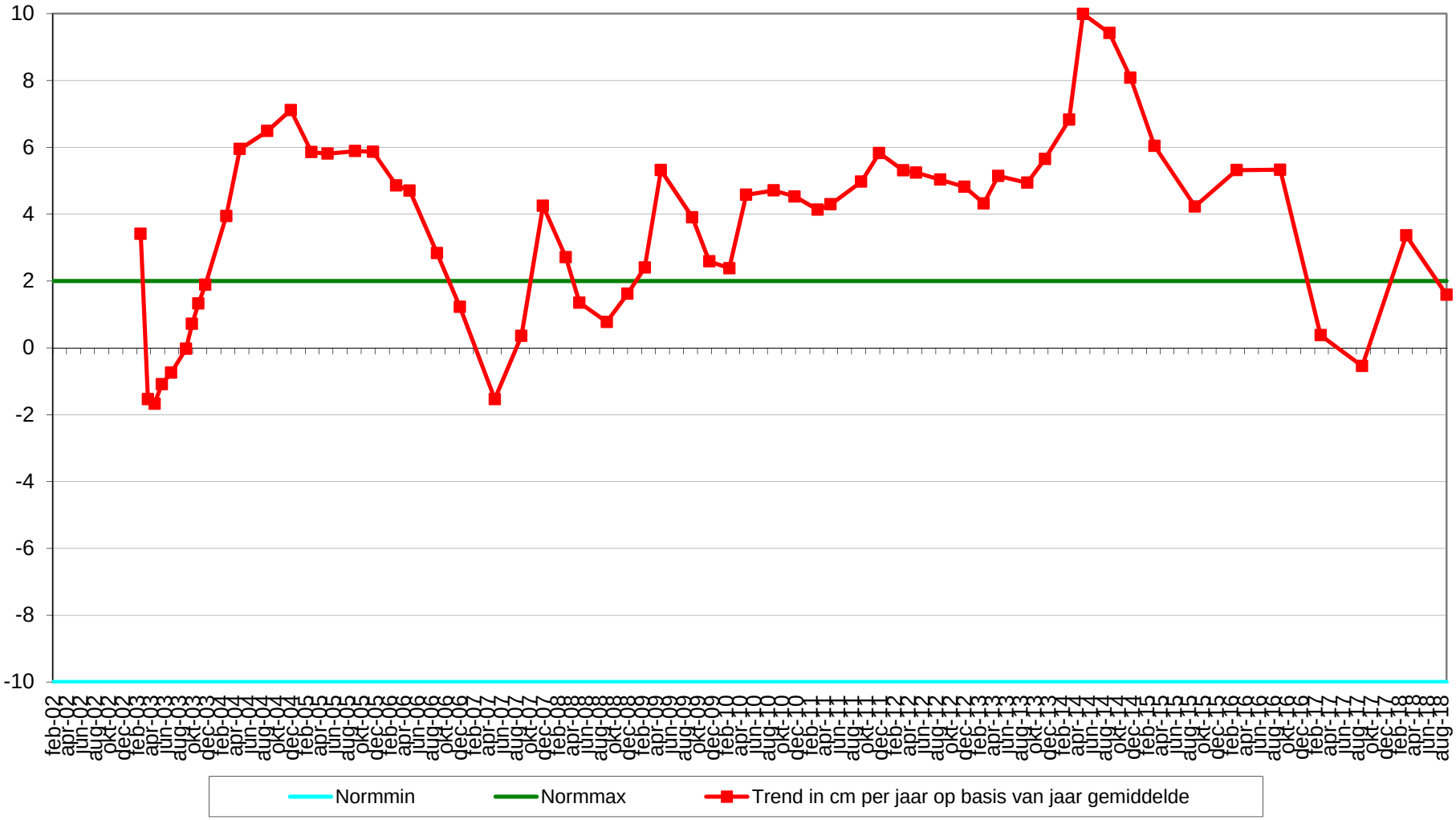




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 909'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 909'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Veel
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
draadworm

Hoek: 275°

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
Nereis heteromastus platte slijkgaper

Hoek: 275°

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 12-17

Wadpieren Geen
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
pygospio draaworm nereis platte slijkgaper

Hoek: 275°

Datum: 16-3-2017



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: P1a2

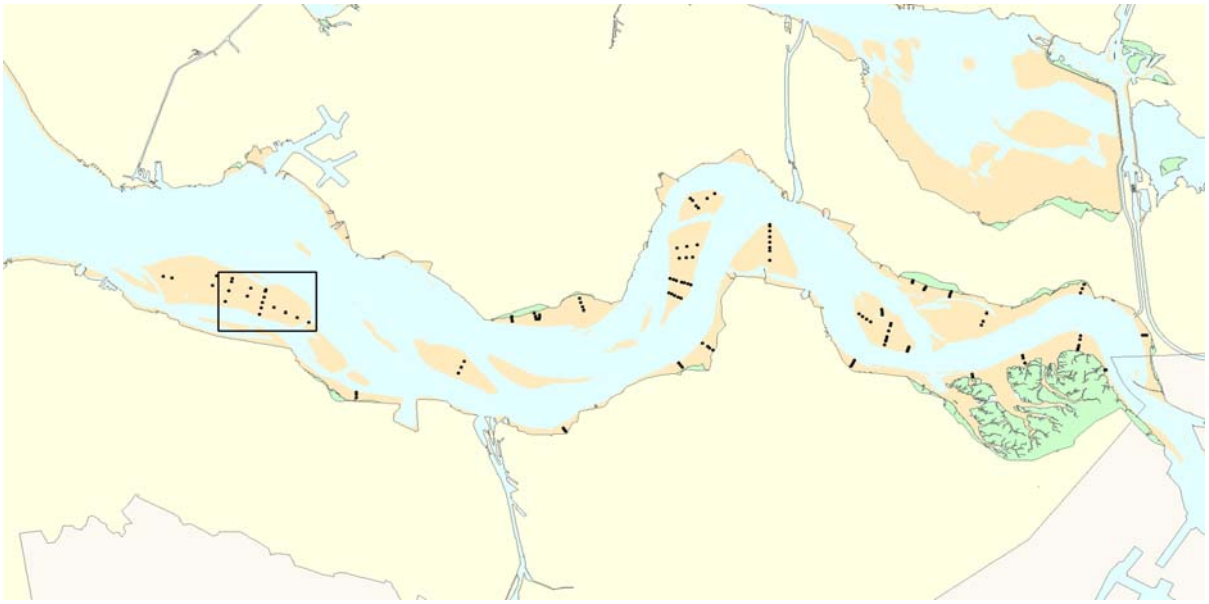
Lutum:	8-12
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

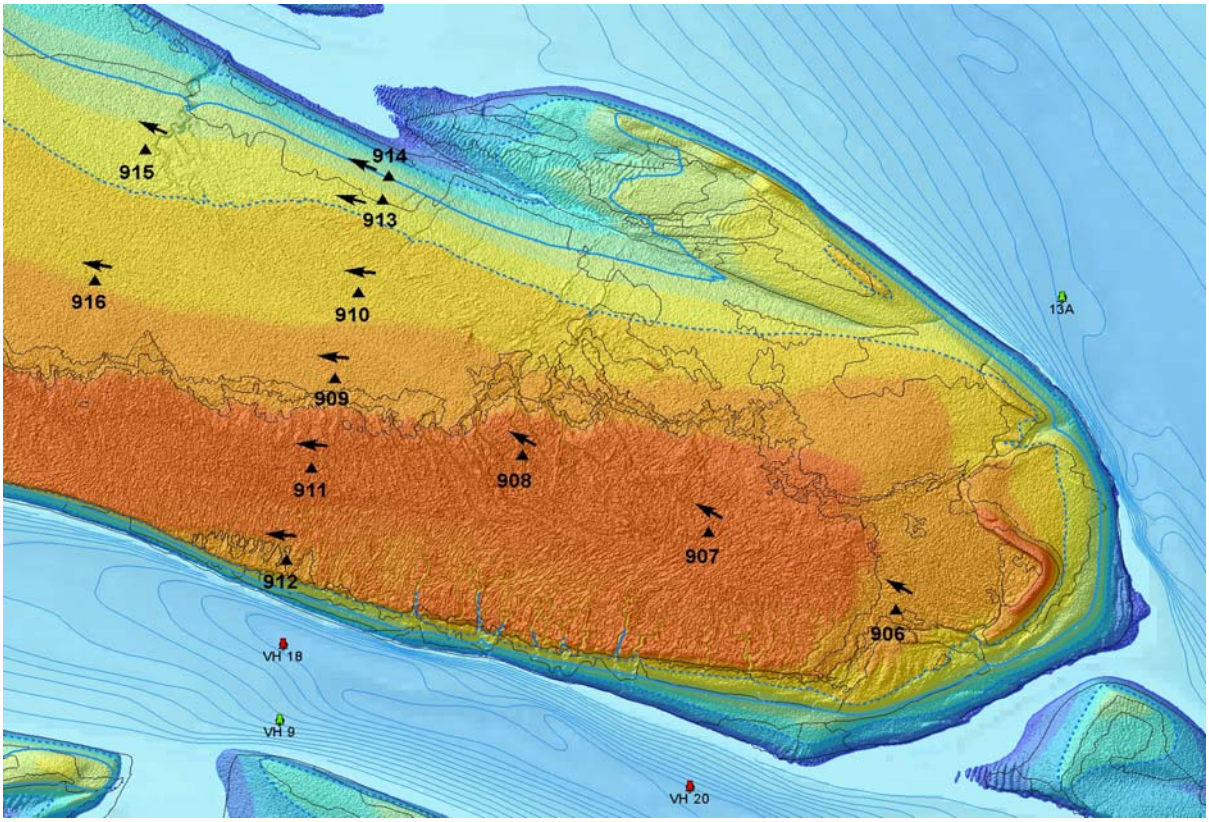
Opmerking:
pl slijkgaper, haarw, hediste, draadw

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 910
Code: HOOGPTN10

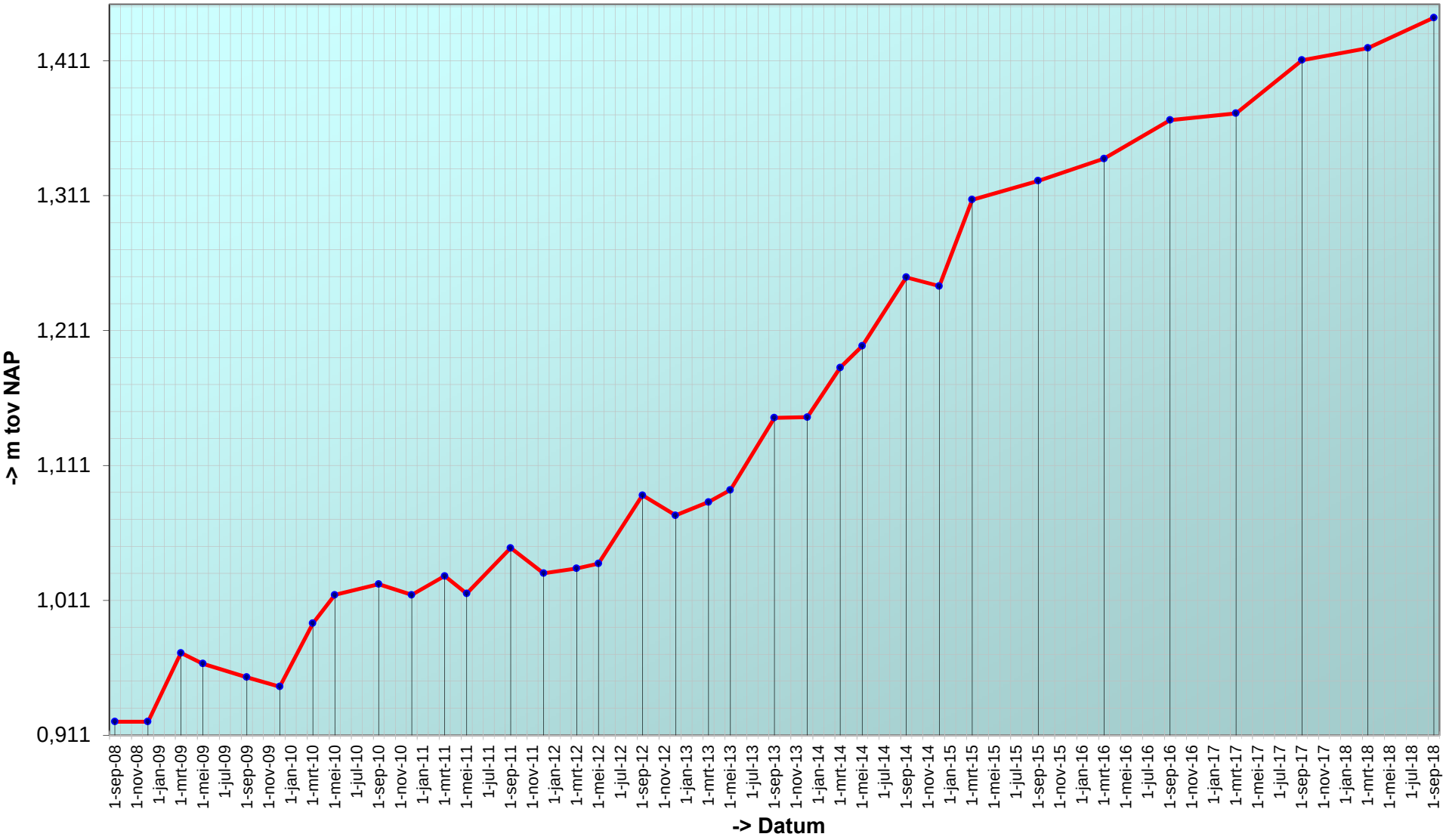
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35450,6, 379647,55

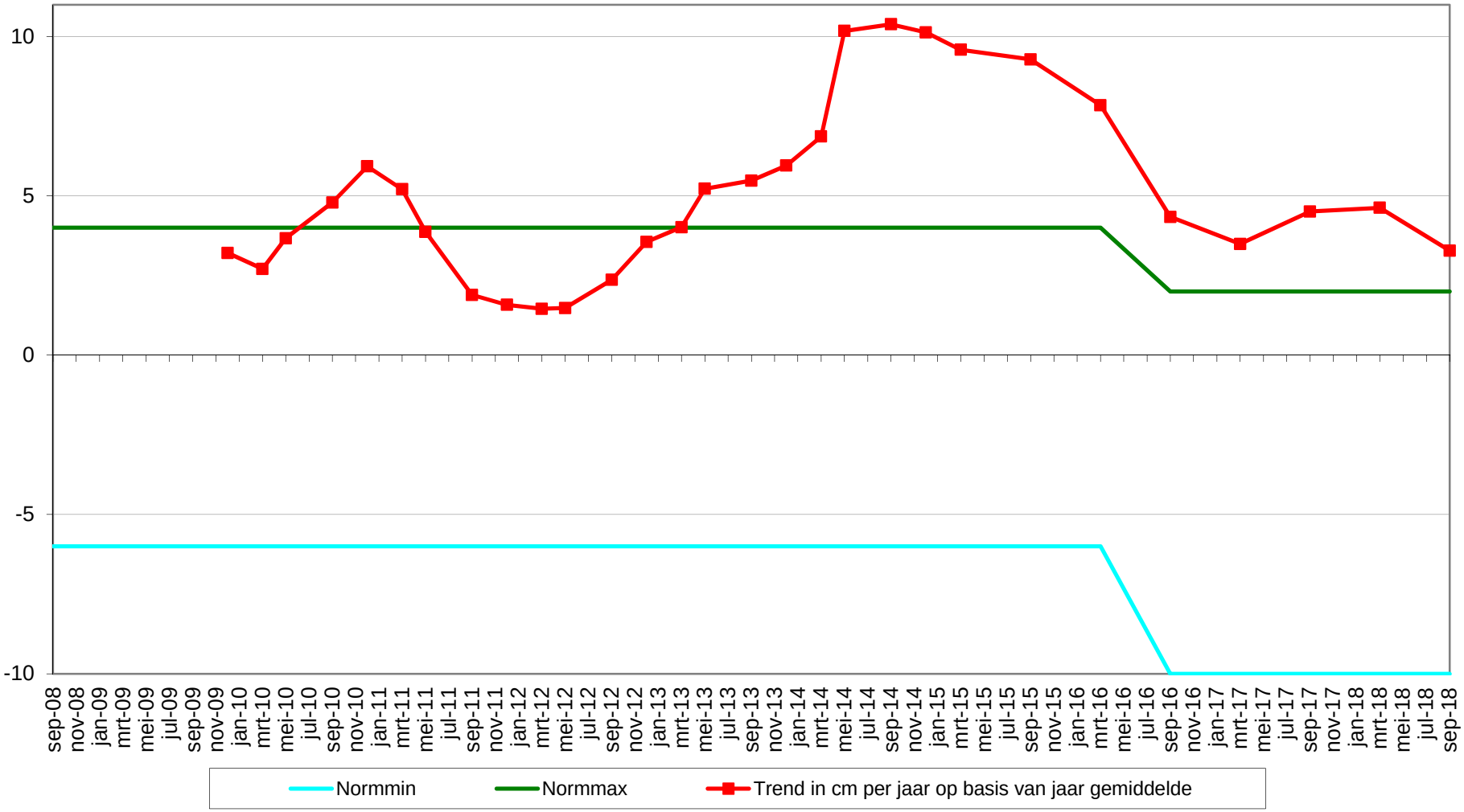




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 910'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 910'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm, platte slijkgaper, pygospio

Datum: 22-3-2018



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
non heteromastus platte slijkgaper haarworm

Datum: 12-9-2017



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nereis platte slijkgaper draadworm pgospio non

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

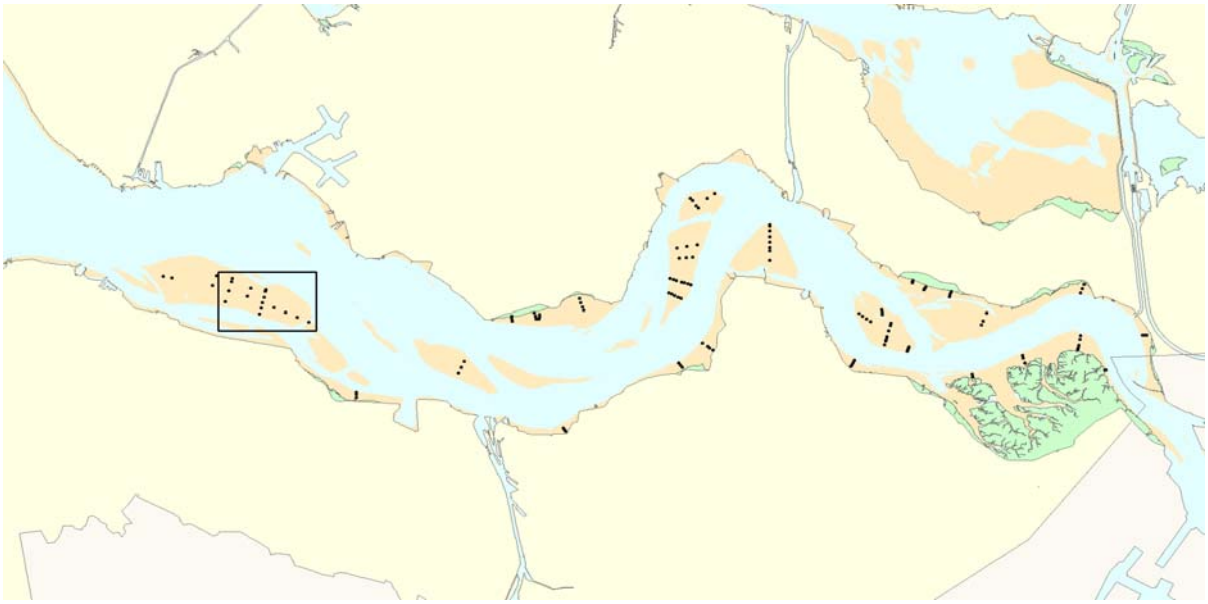
Opmerking:
non, draadw, haarw, pl slijkg, hediste, nephtys

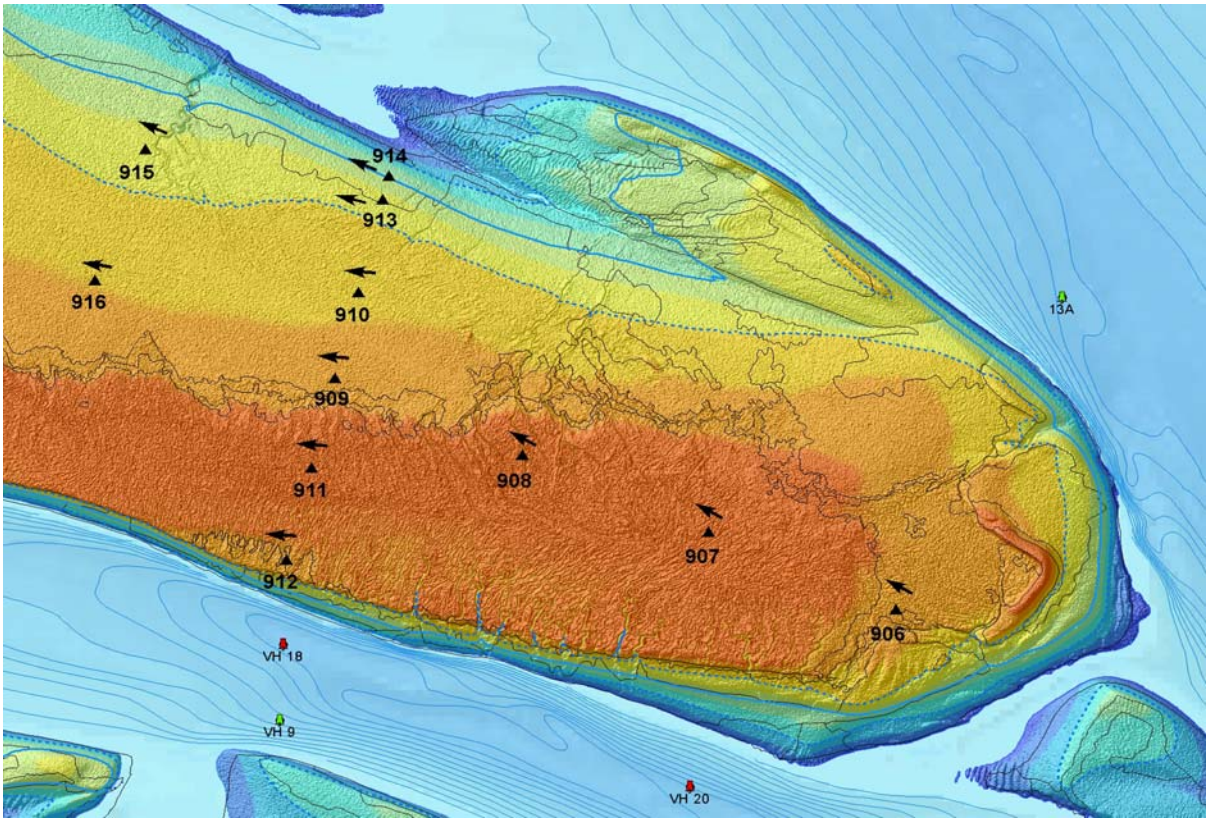
Hoek: 275°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 911
Code: HOOGPTN11

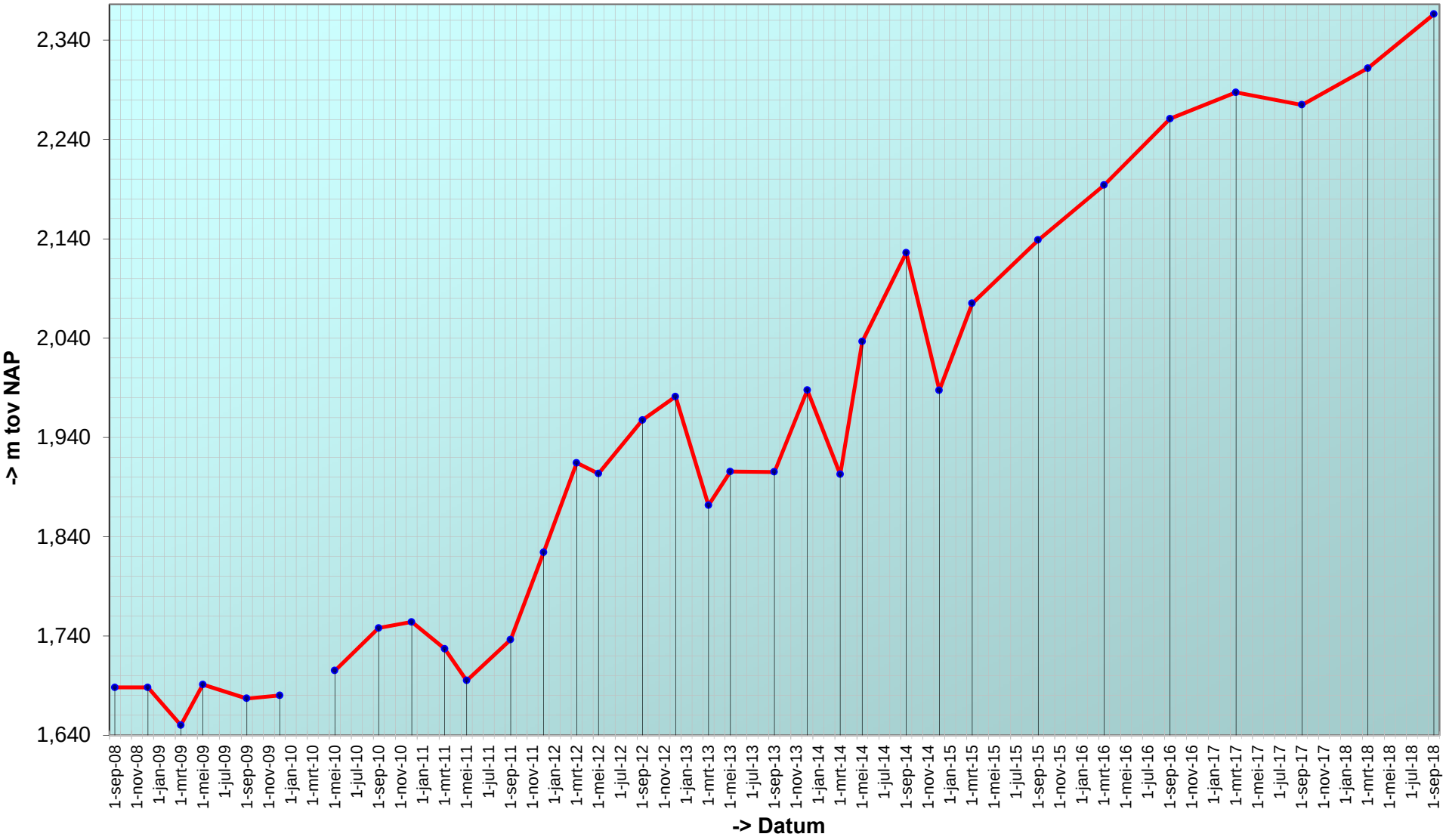
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35317,25, 379111,22

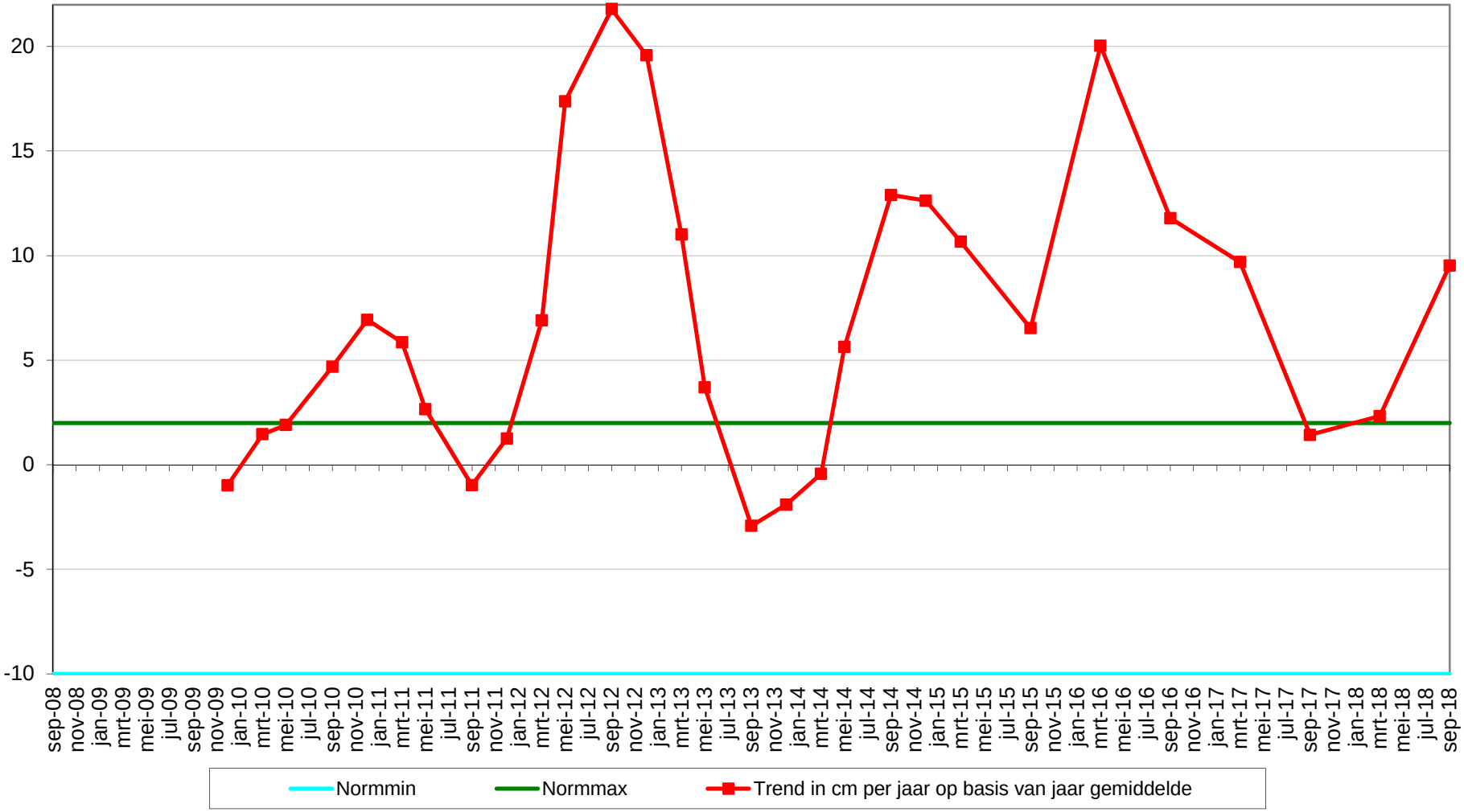




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 911'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 911'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 275°

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 275°

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
nereis

Hoek: 275°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

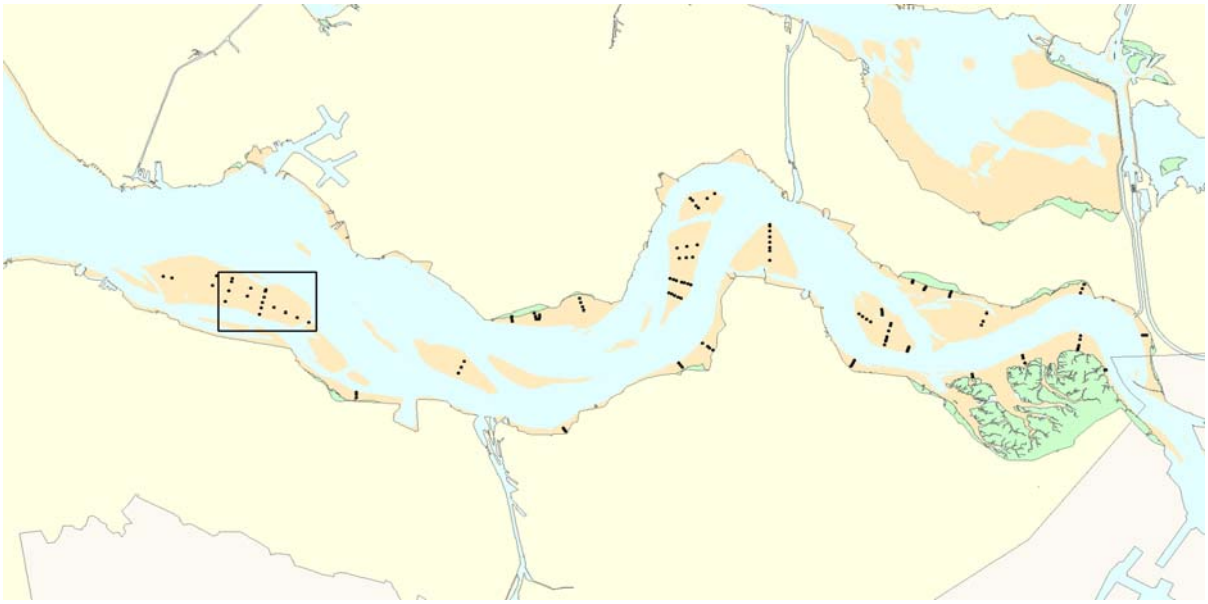
Opmerking:
hediste

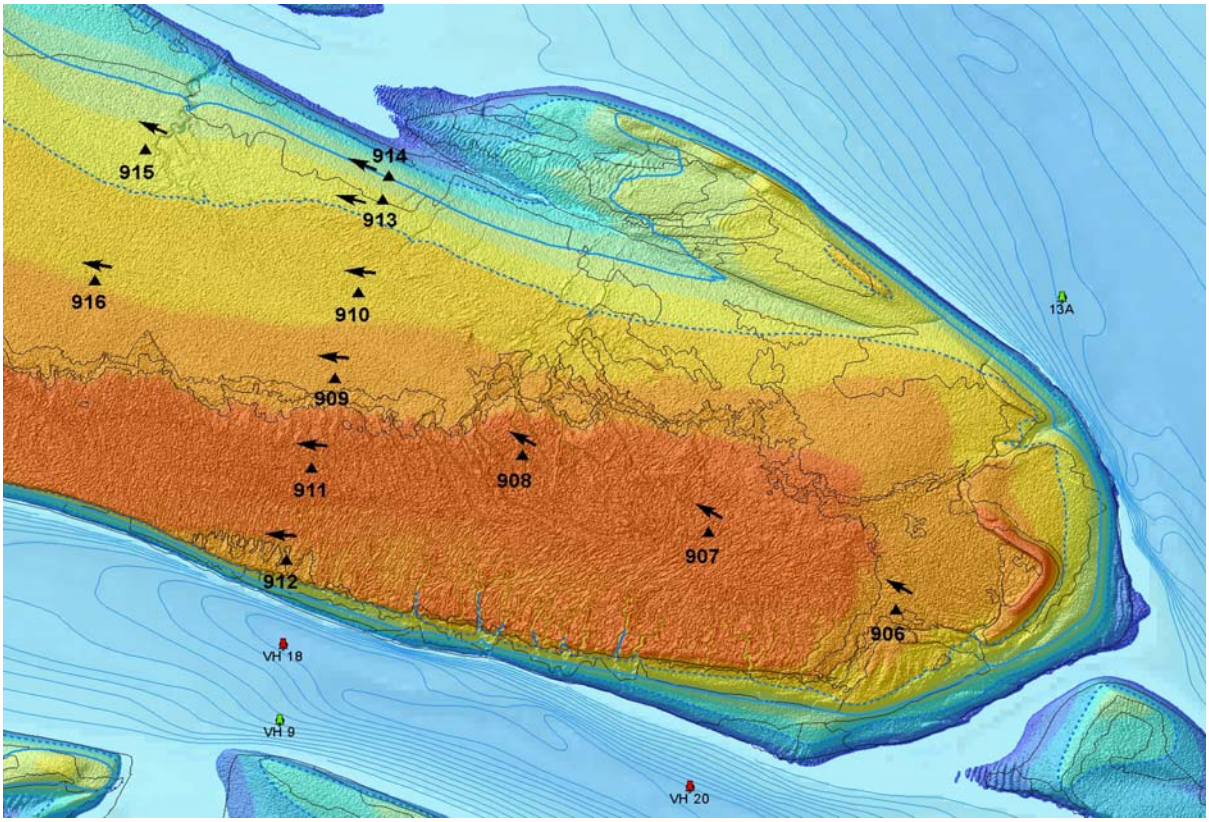
Hoek: 275°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 912
Code: HOOGPTN12

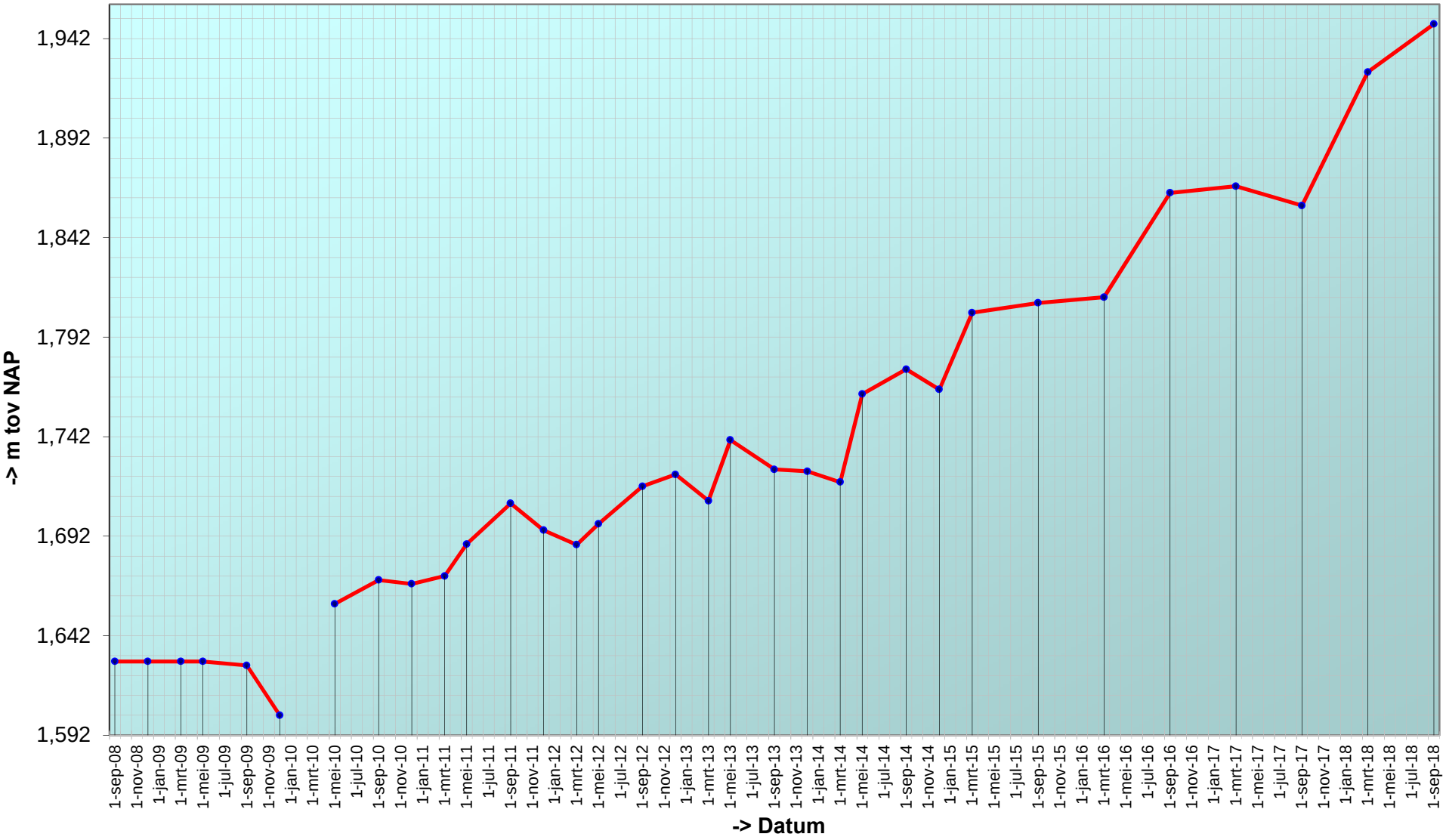
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35247,69, 378828,9

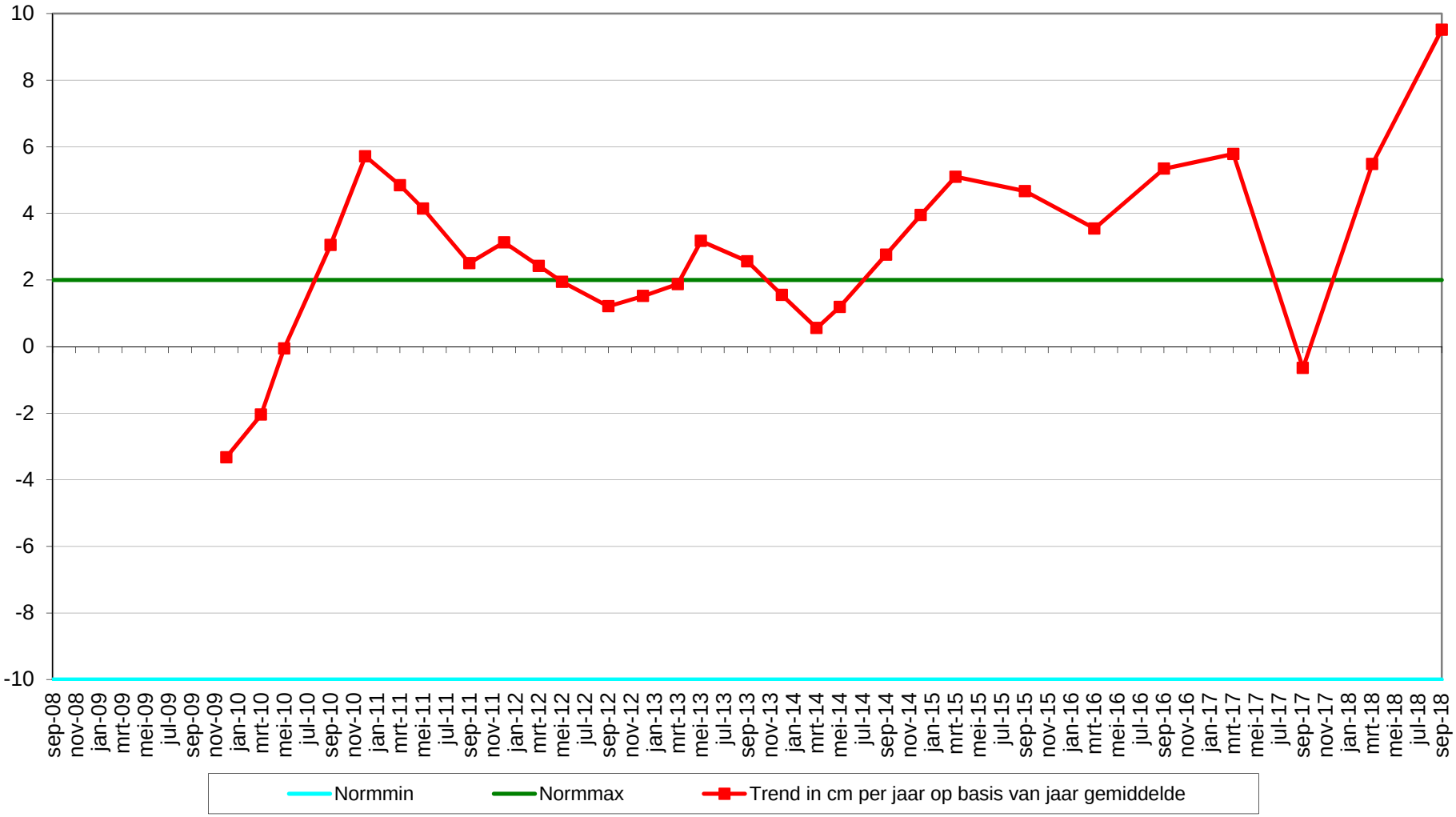




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 912'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 912'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
platte slijkgaper, non

Datum: 22-3-2018



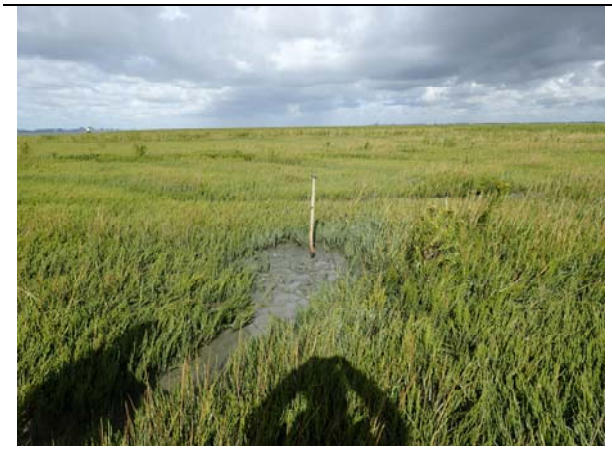
Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	8-12
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
nereis

Datum: 12-9-2017



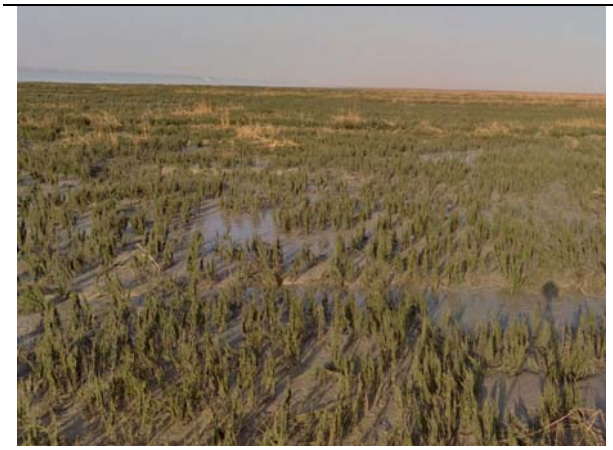
Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
platte slijkgapers nereis
draadworm

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	8-12
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

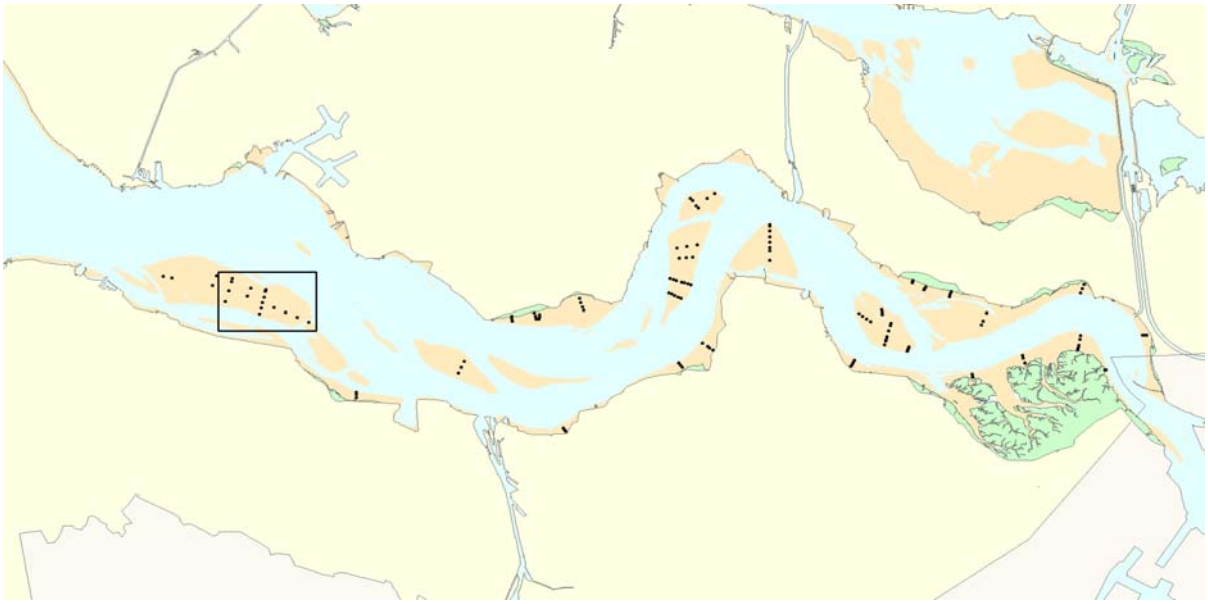
Opmerking:
hediste en platteslijkgaper

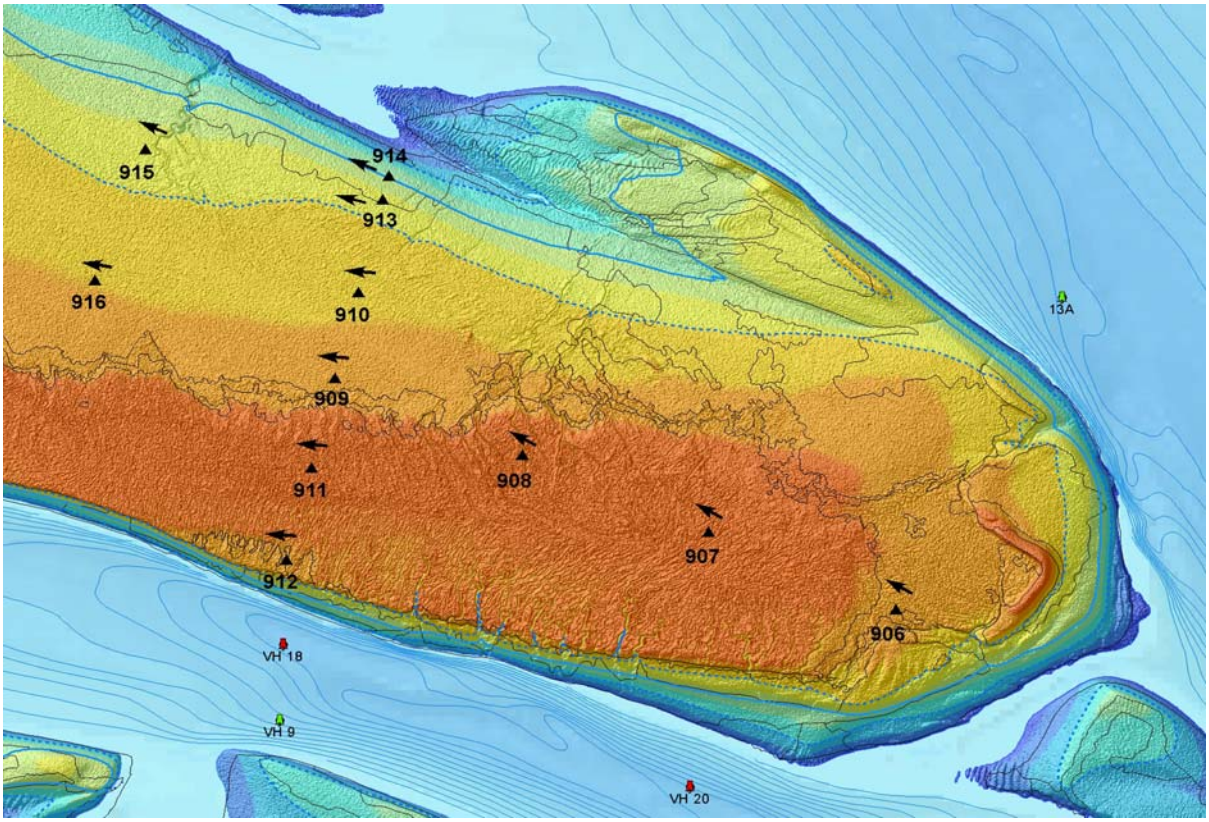
Hoek: 275°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 913
Code: HOOGPTN13

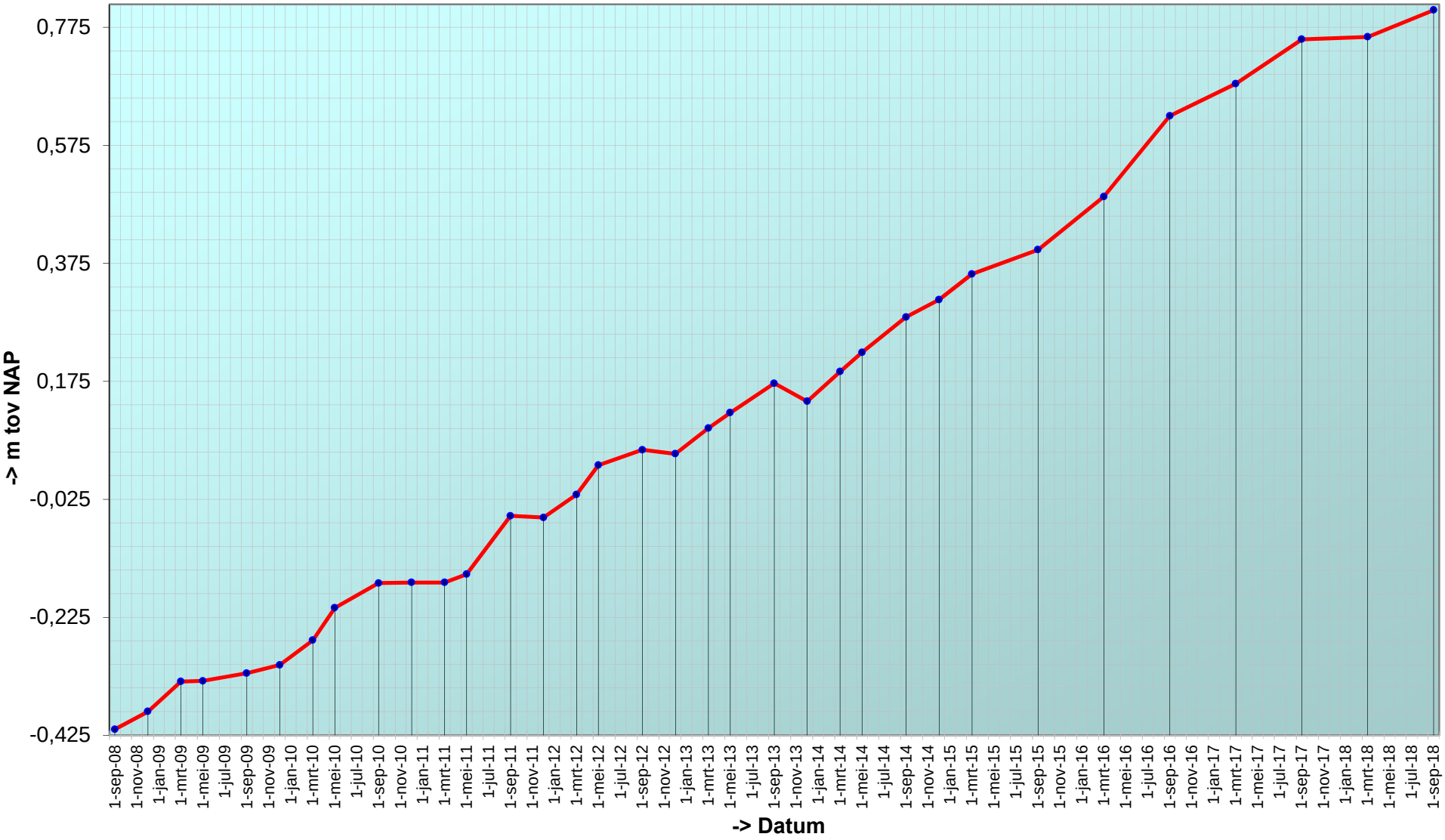
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35518,26, 379930,55

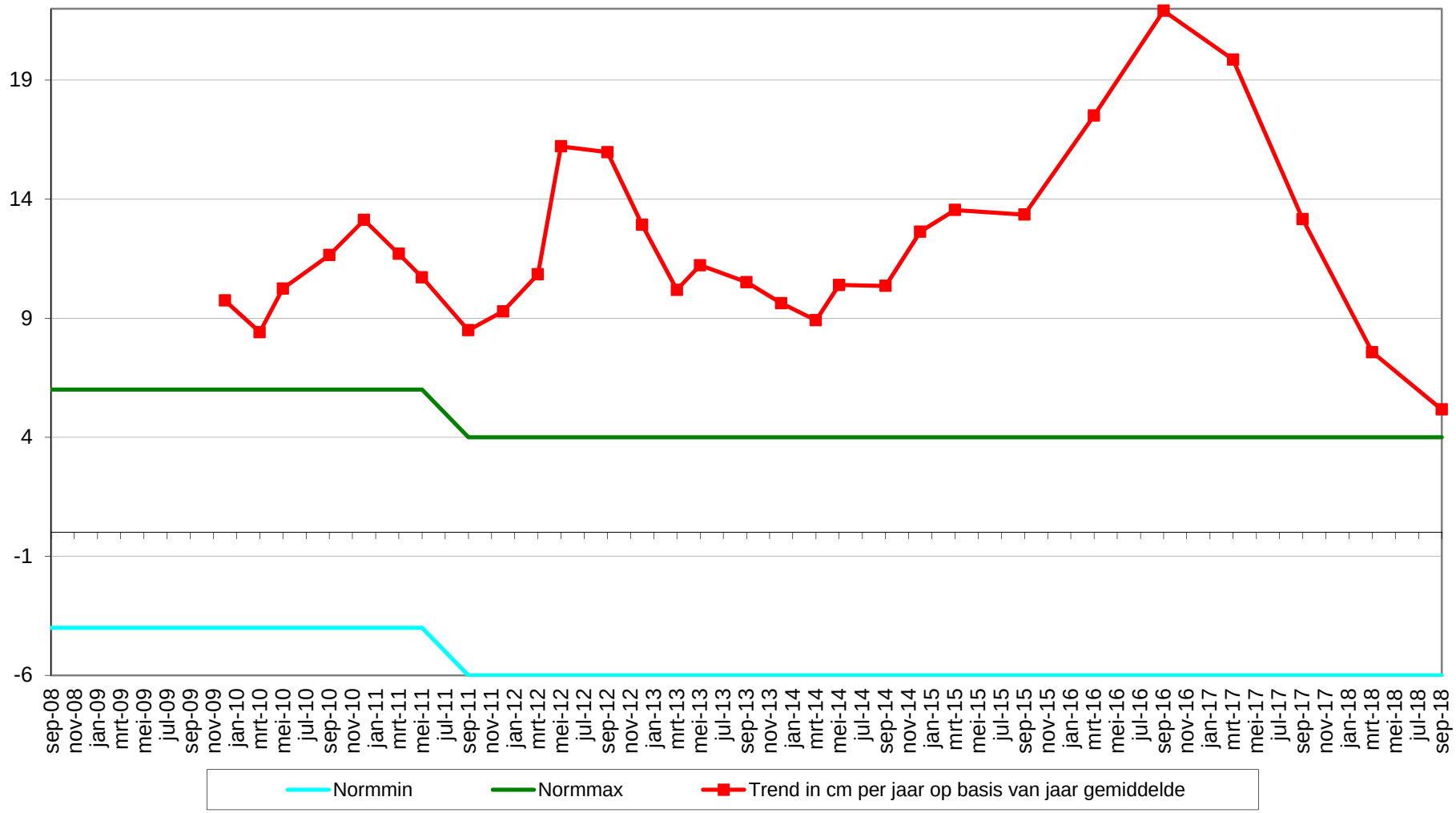




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 913'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 913'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Hoek: 285°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
platte slijkgaper, pygospio, draadworm, non

Datum: 22-3-2018



Hoek: 285°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
Nereis heteromastus platte slijkgaper

Datum: 12-9-2017



Hoek: 285°

Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nereis non draadworm

Datum: 16-3-2017



Hoek: 285°

Geomorfologische eenheid: P1a2

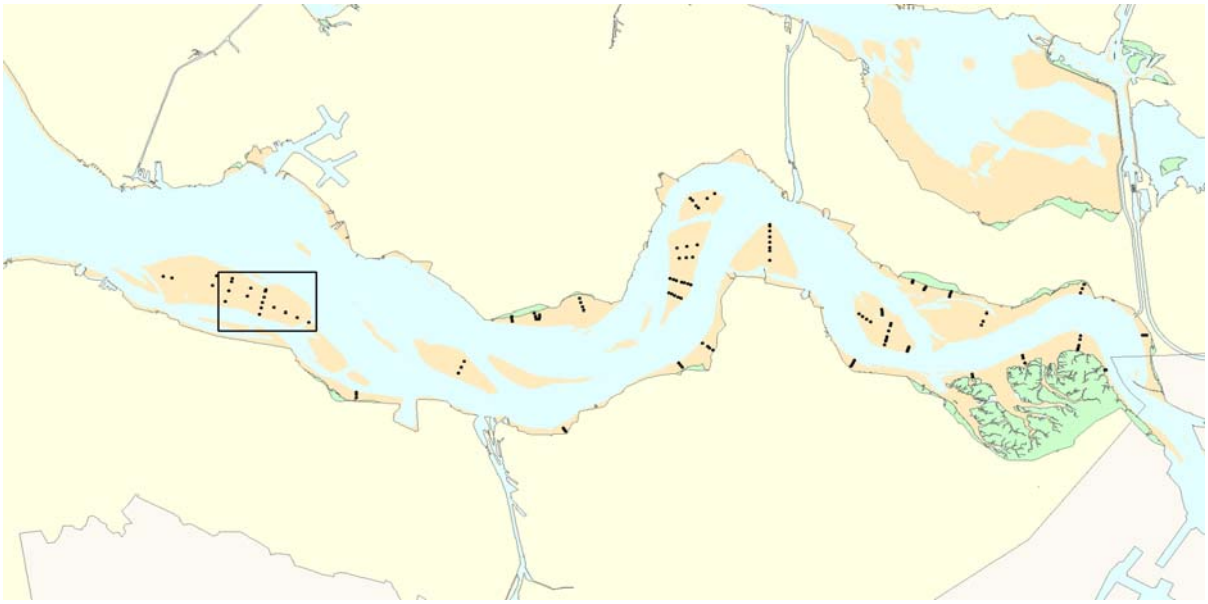
Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

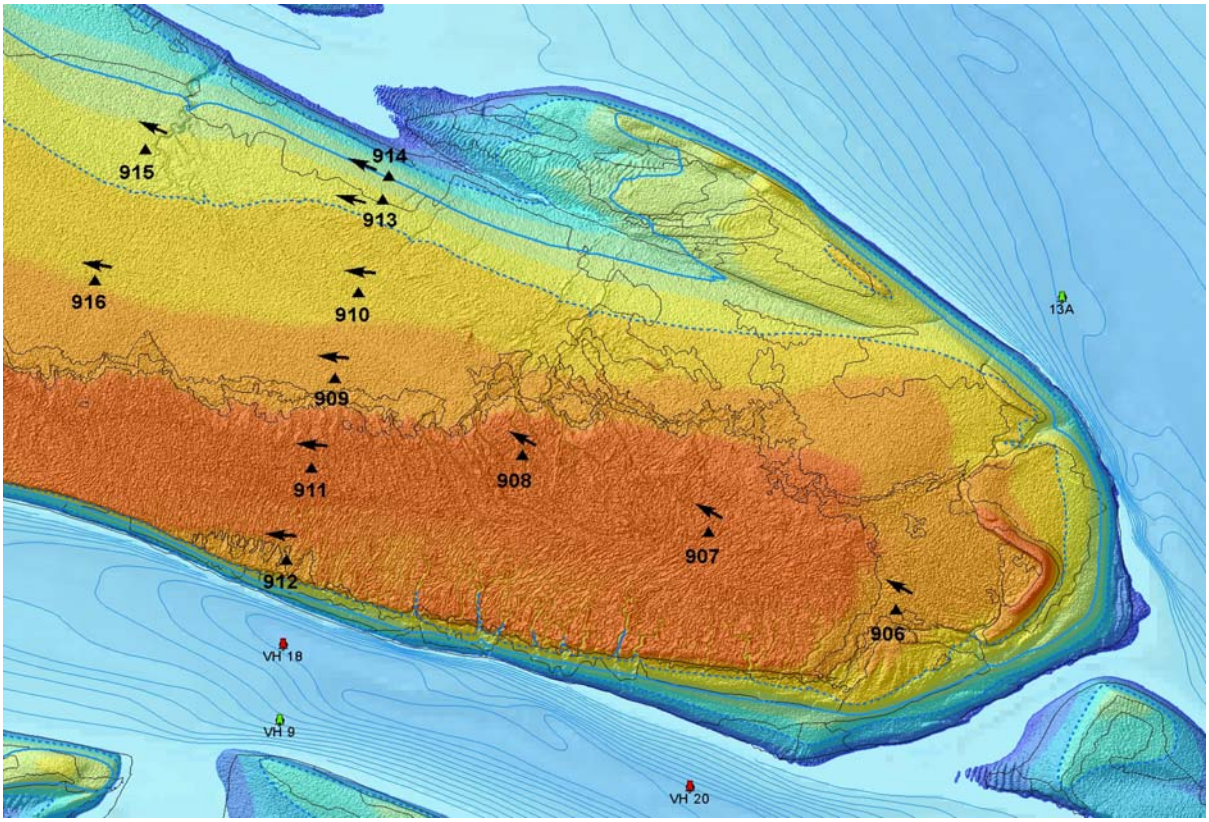
Opmerking:
draadw non haarw hediste pygospio

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 914
Code: HOOGPTN14

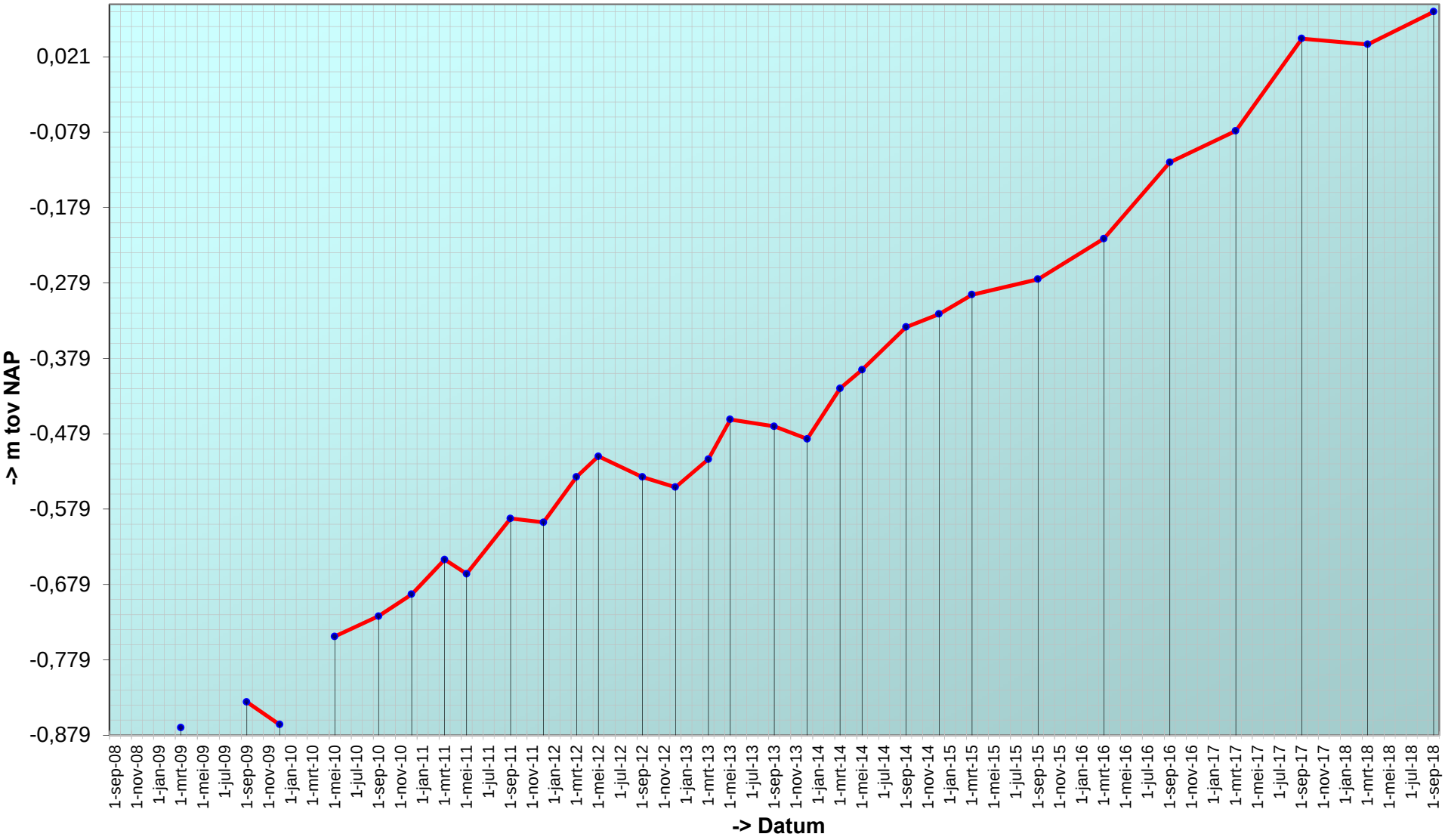
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35535,78, 380001,8

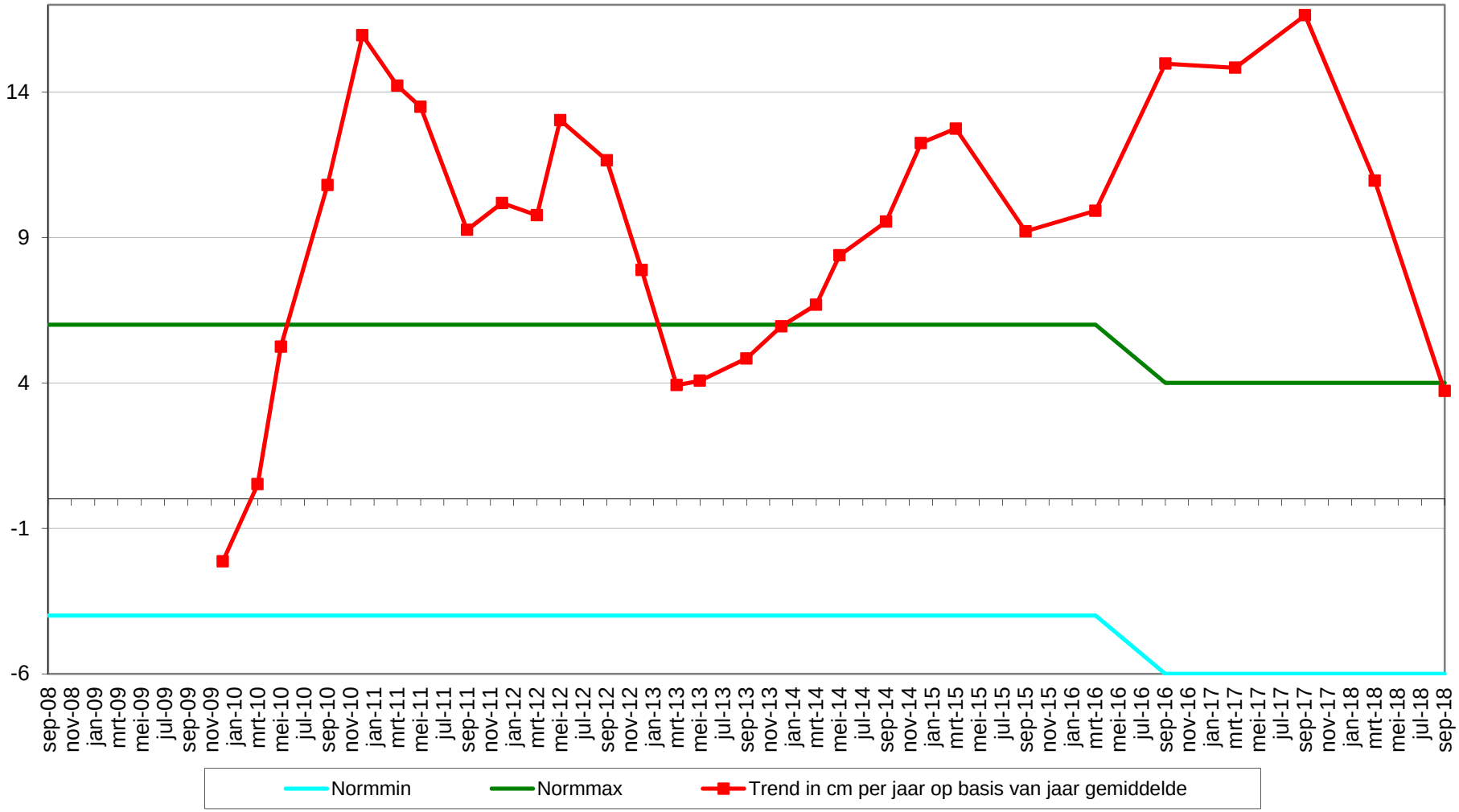




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 914'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 914'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nereis, draadworm

Hoek: 295°

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
heteromastus haarworm non nereis

Hoek: 295°

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nonetje veel draadwormen nereis

Hoek: 295°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

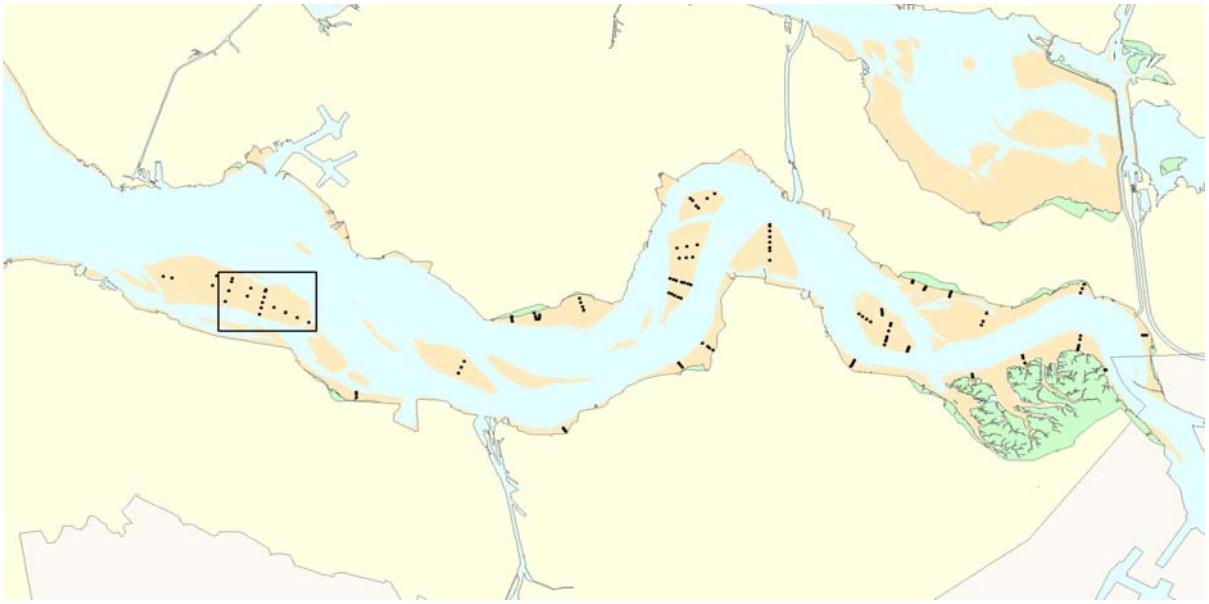
Opmerking:
draadw, pl slijkg haarw, non, hediste

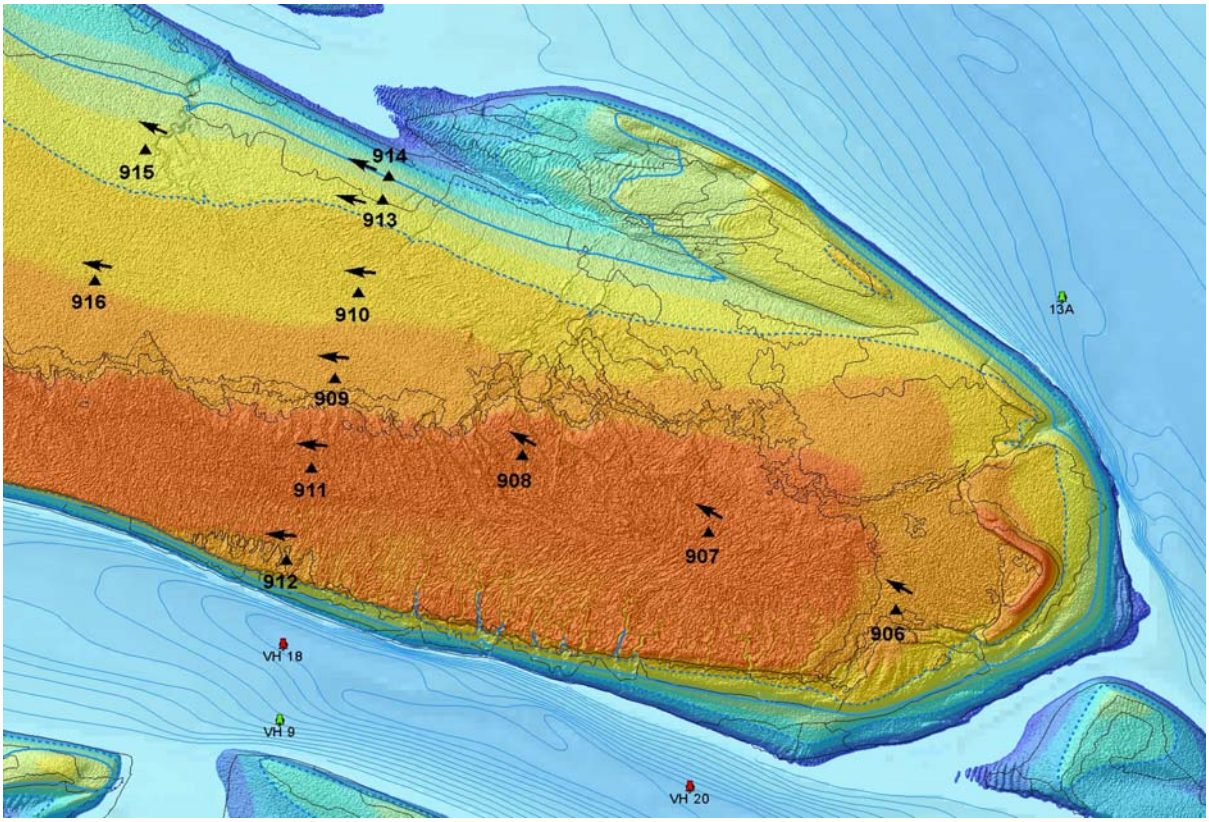
Hoek: 295°

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 915
Code:

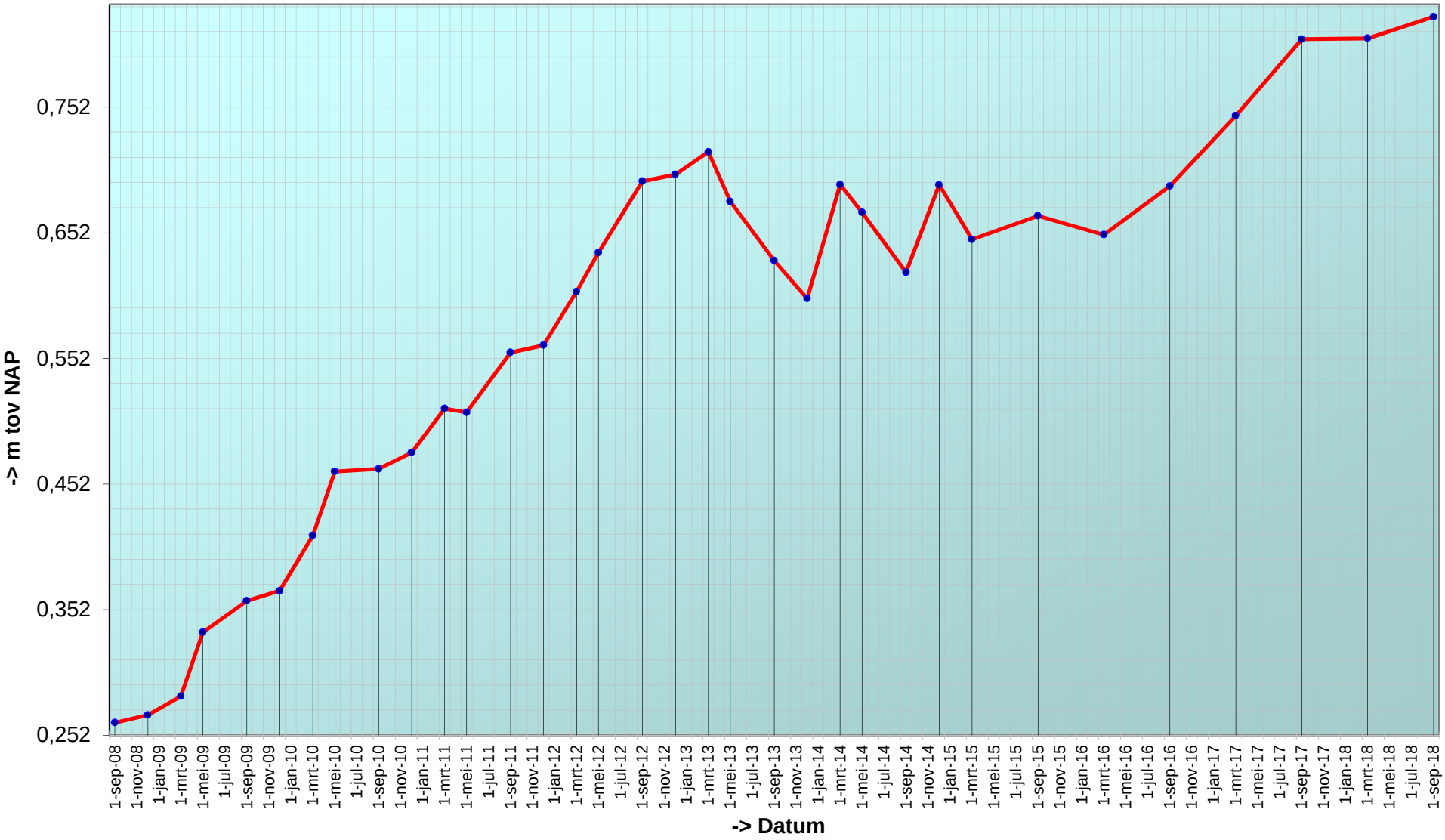
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 34852,245, 380083,225

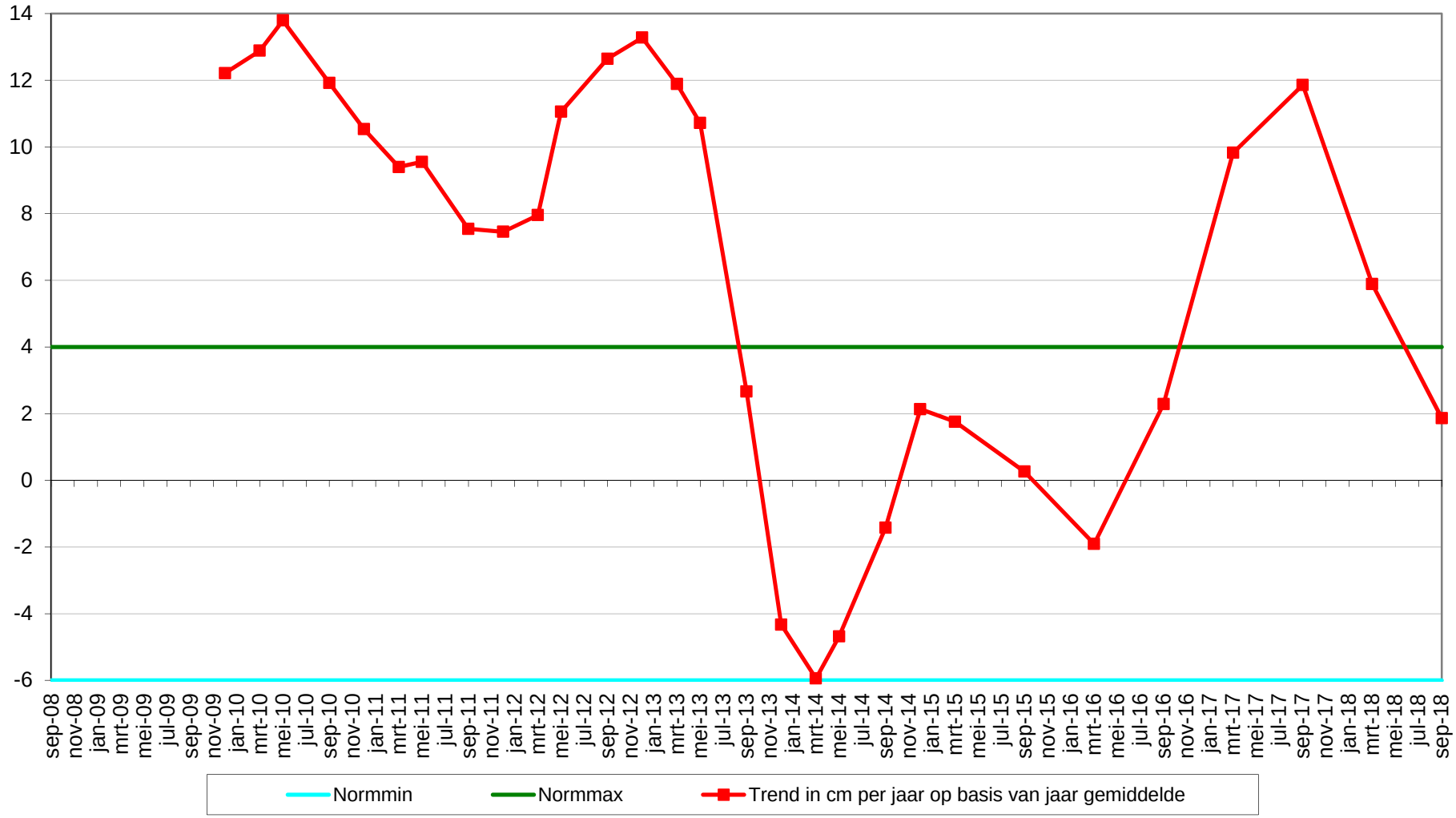




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 915'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 915'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Hoek: 295°

Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
non, draadworm,,eteone

Datum: 22-3-2018



Hoek: 295°

Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
non heteromastus nereis
haarworm (gem+)

Datum: 12-9-2017



Hoek: 295°

Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm nereis pygospio non
platte slijkgaper

Datum: 16-3-2017



Hoek: 295°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

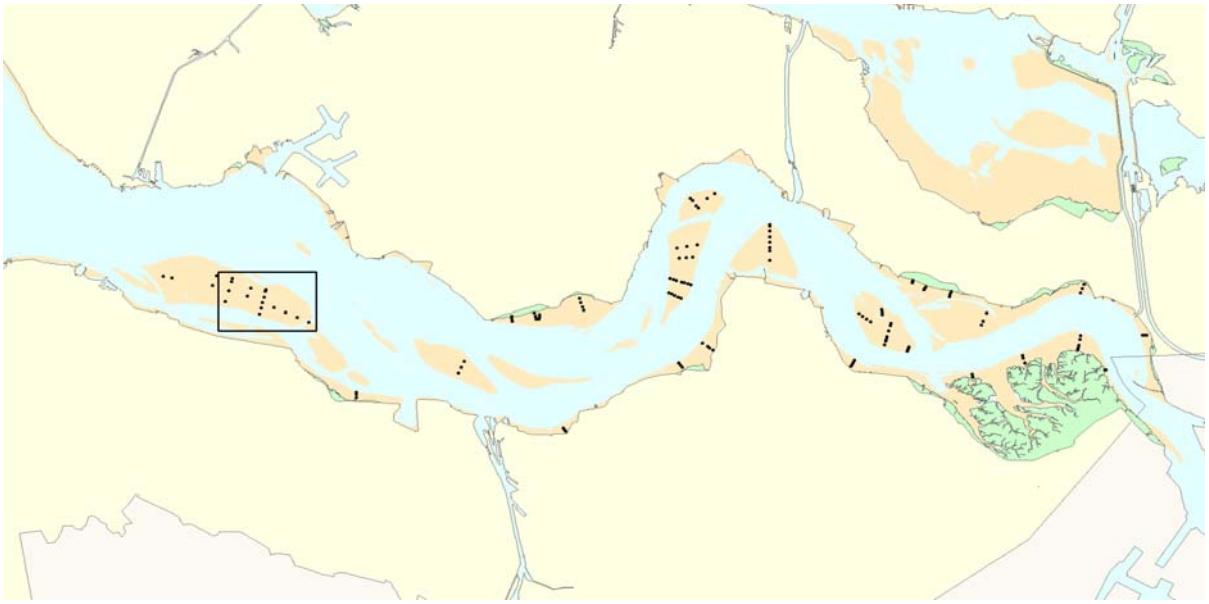
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

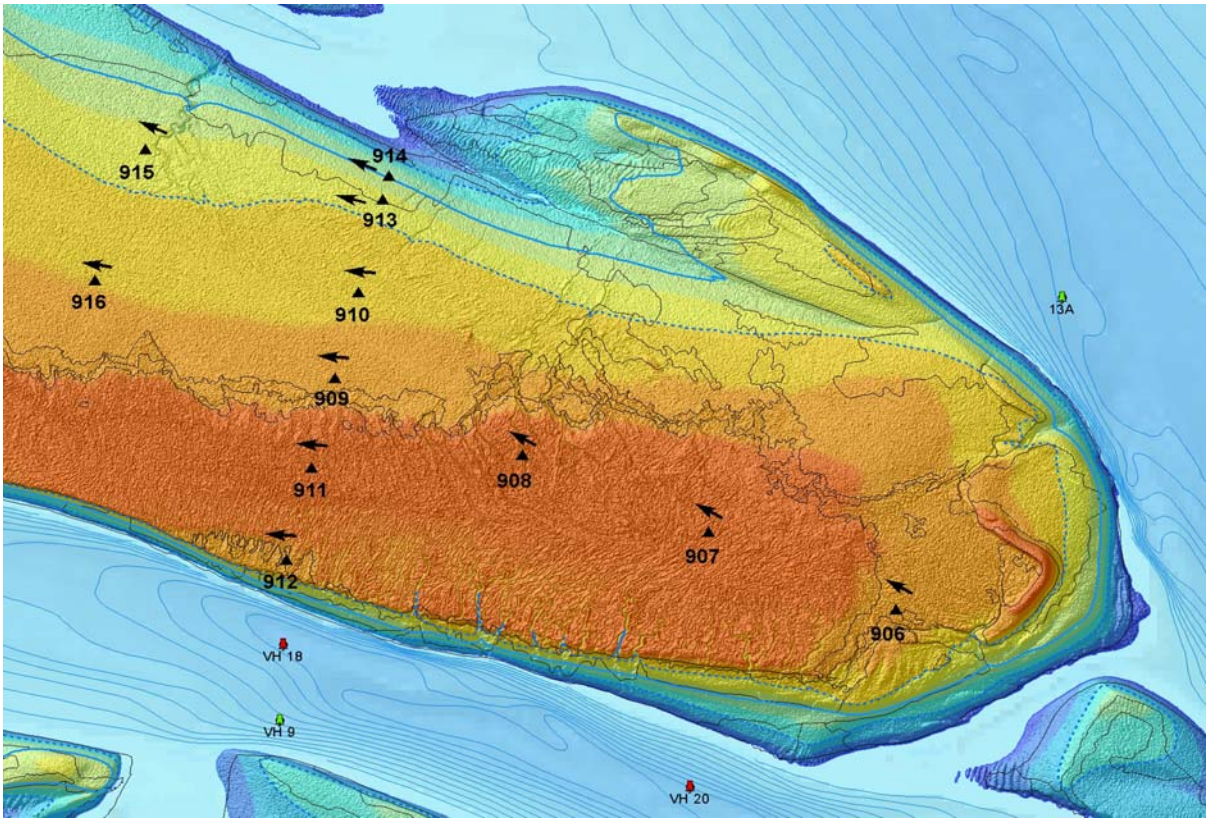
Opmerking:
lanice draadw haarw hediste non, gemiddeld+

Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 916
Code:

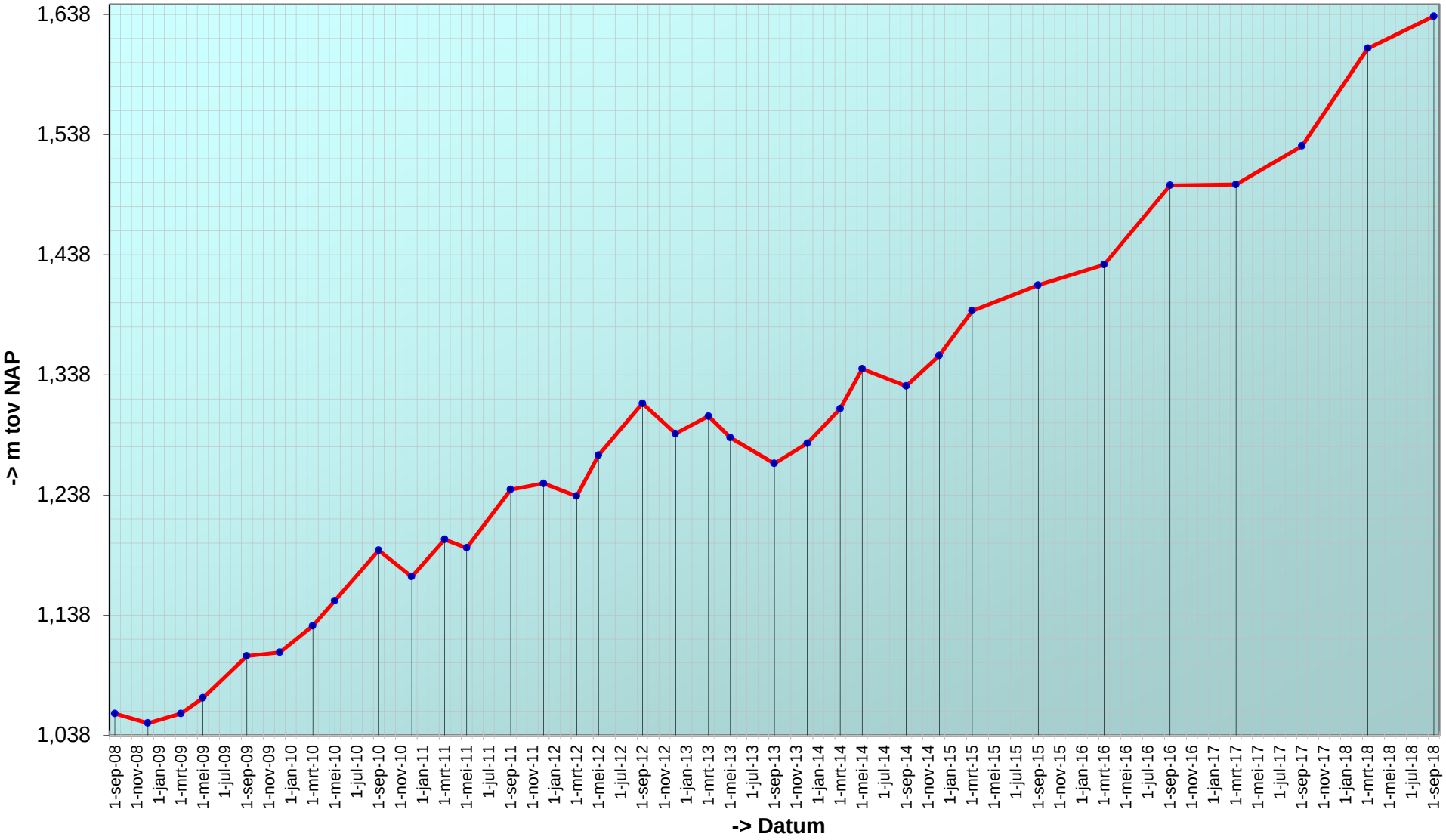
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 34709,994, 379683,913

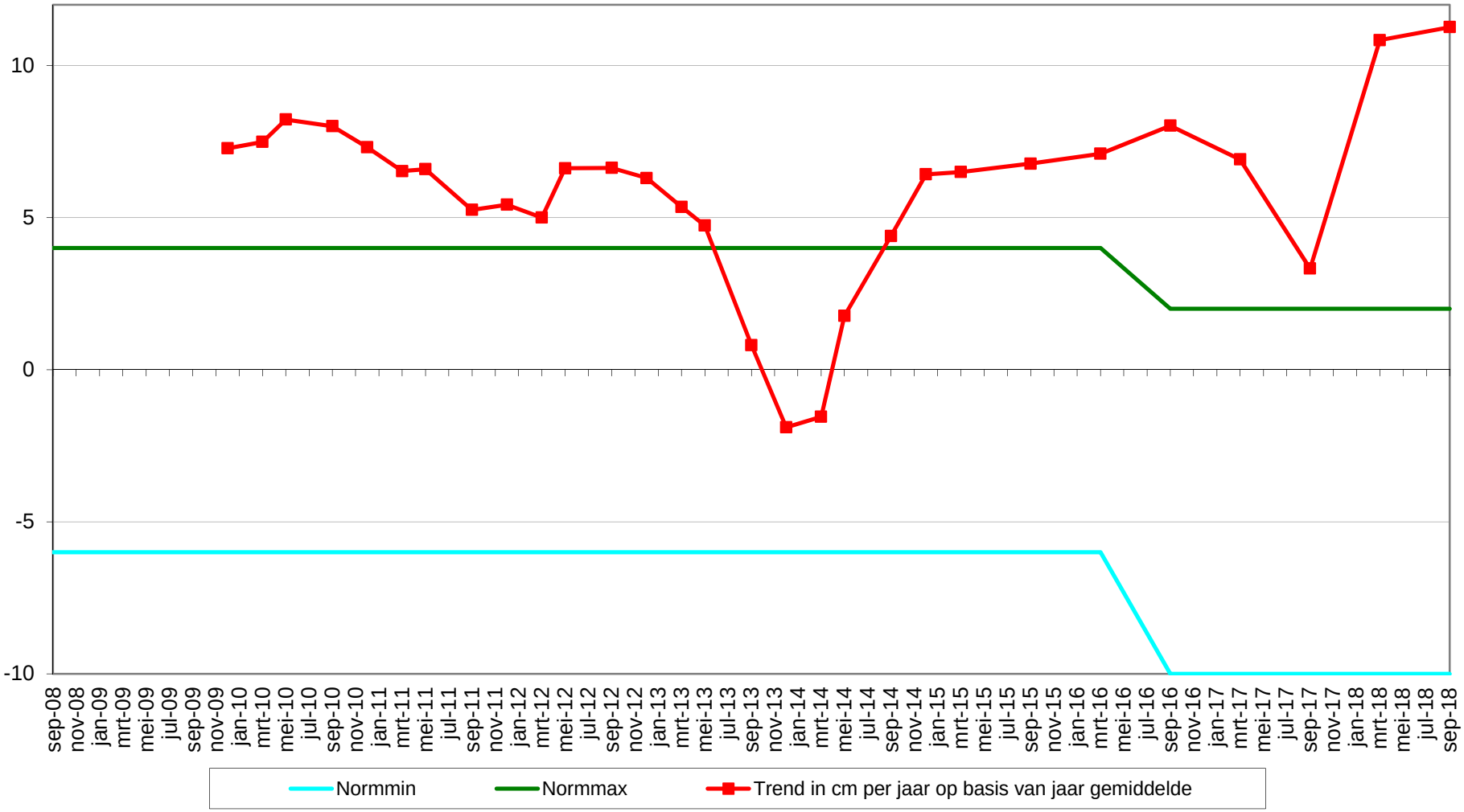




Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 916'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 916'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Veel
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
pygospio, draadworm, platte slijkgaper

Hoek: 280°

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
heteromastus platte slijkgaper haarworm

Hoek: 280°

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
nereis draadworm platte slijkgaper pygospio non

Hoek: 280°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

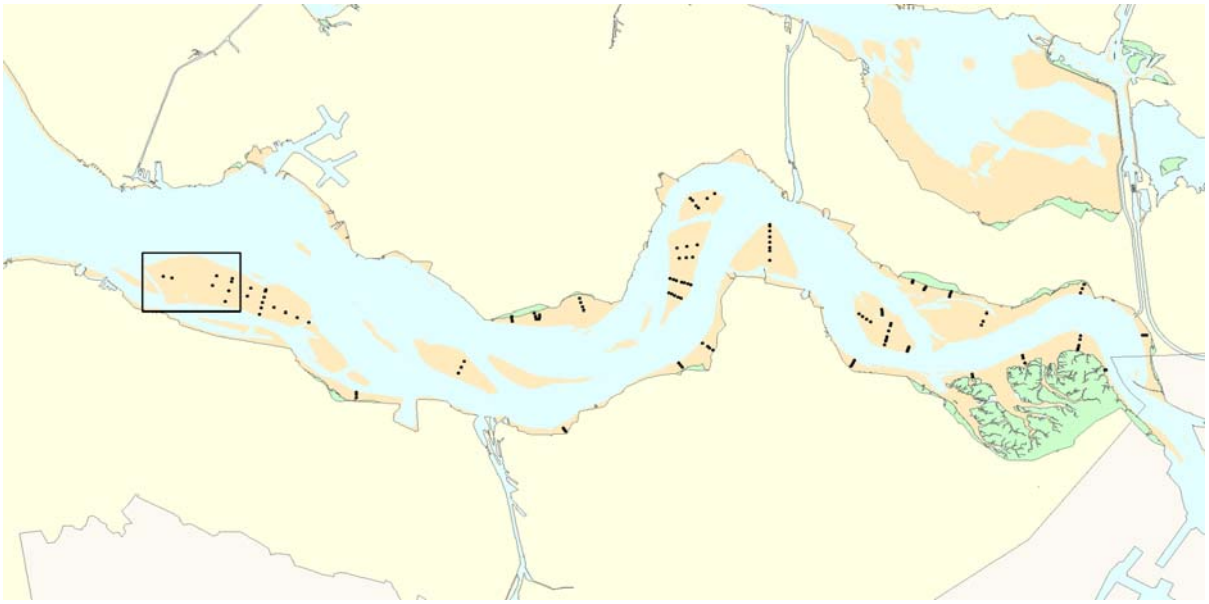
Opmerking:
haarw platte slijkgaper draadw non hediste

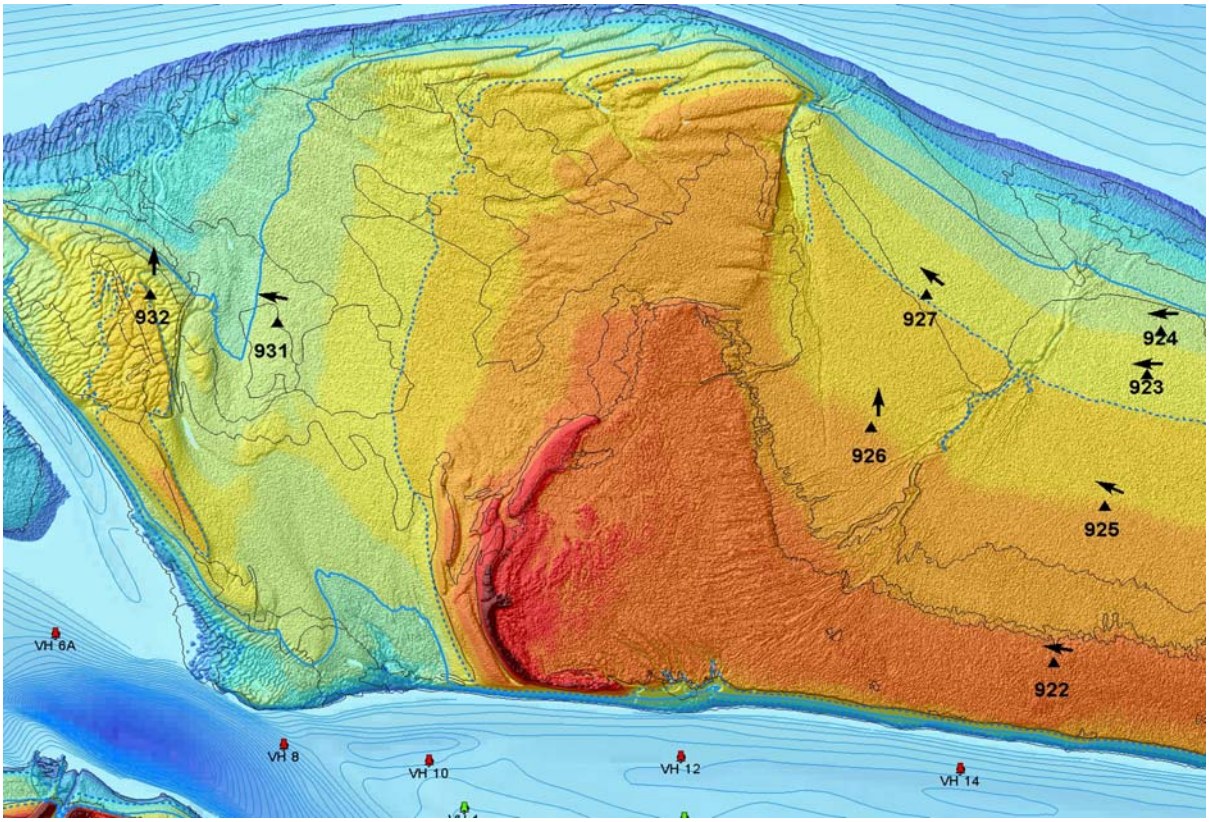
Hoek: 280°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 922
Code: HOOGPTN22

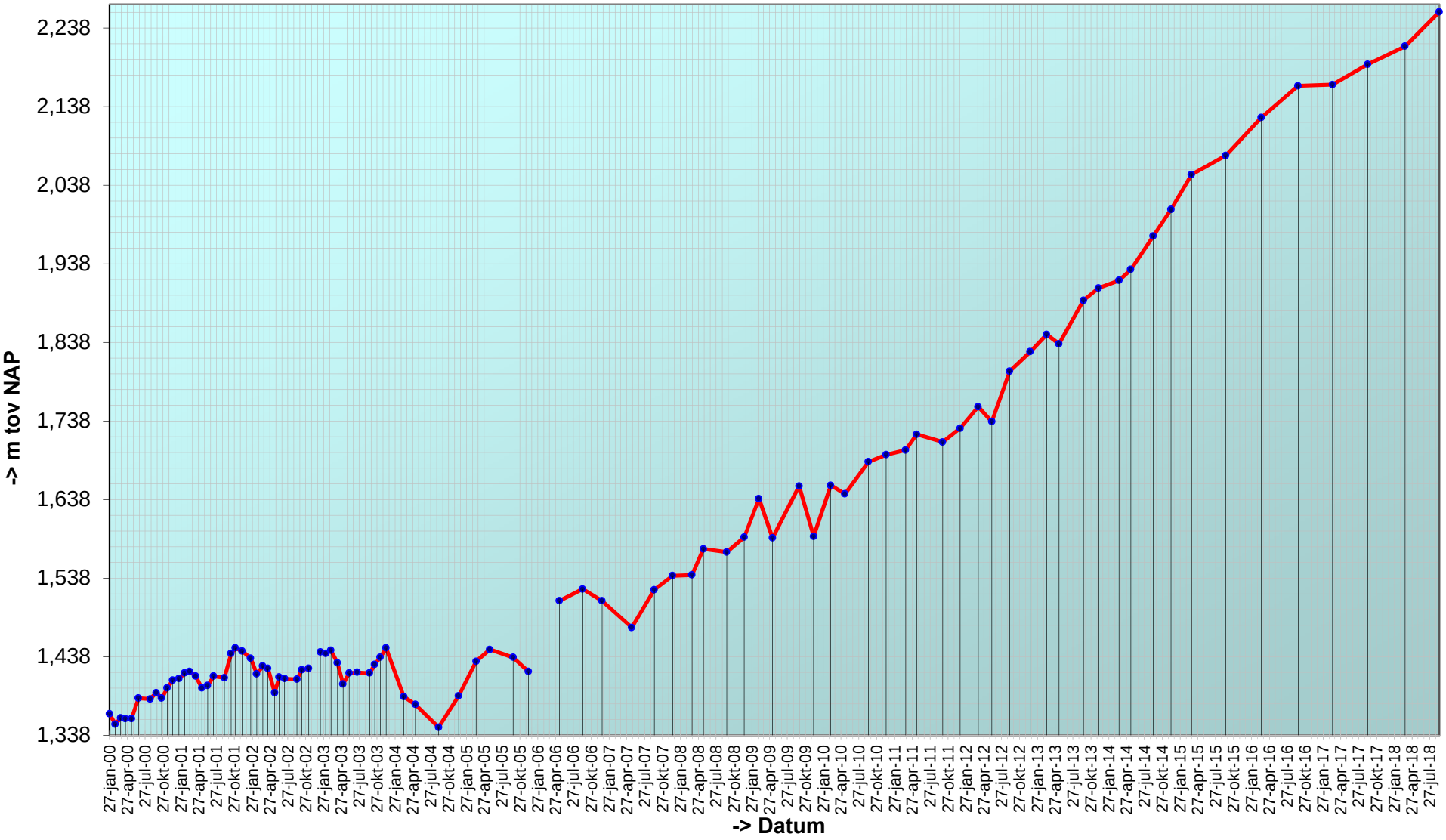
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 33702,93, 379429,55

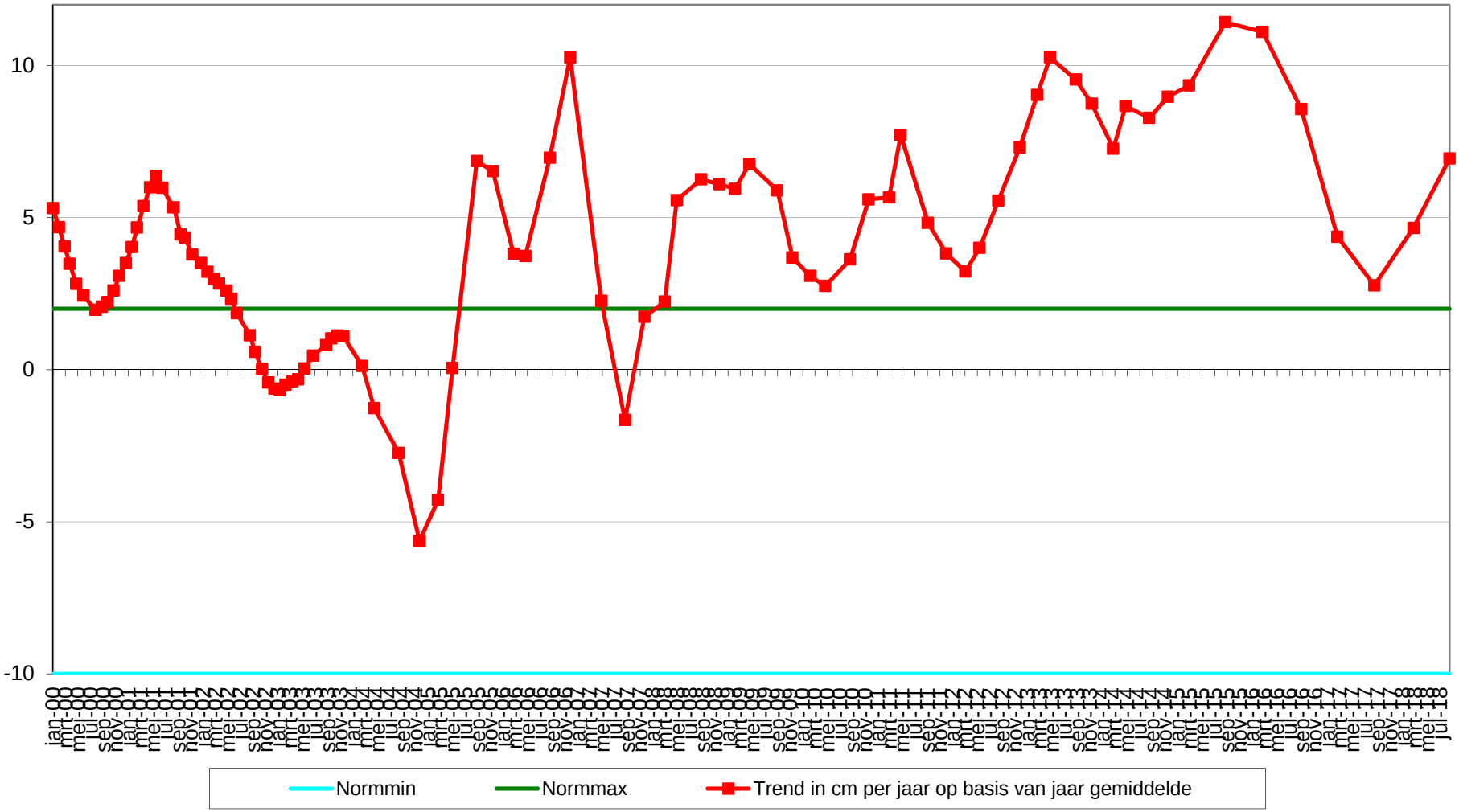




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 922'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 922'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Geen

Hoek: 280°

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Geen

Hoek: 280°

Datum: 12-9-2017



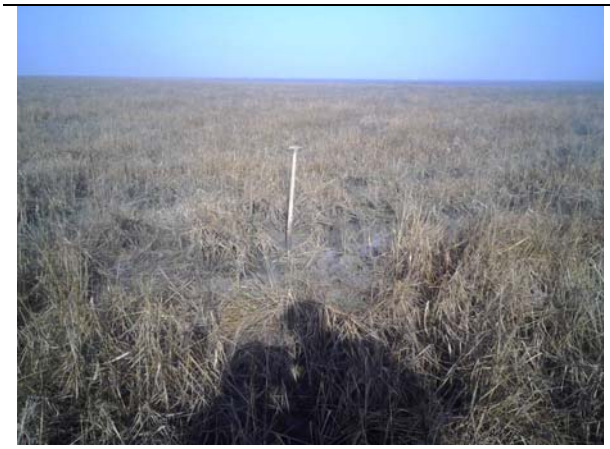
Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 17-25

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Geen

Hoek: 280°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

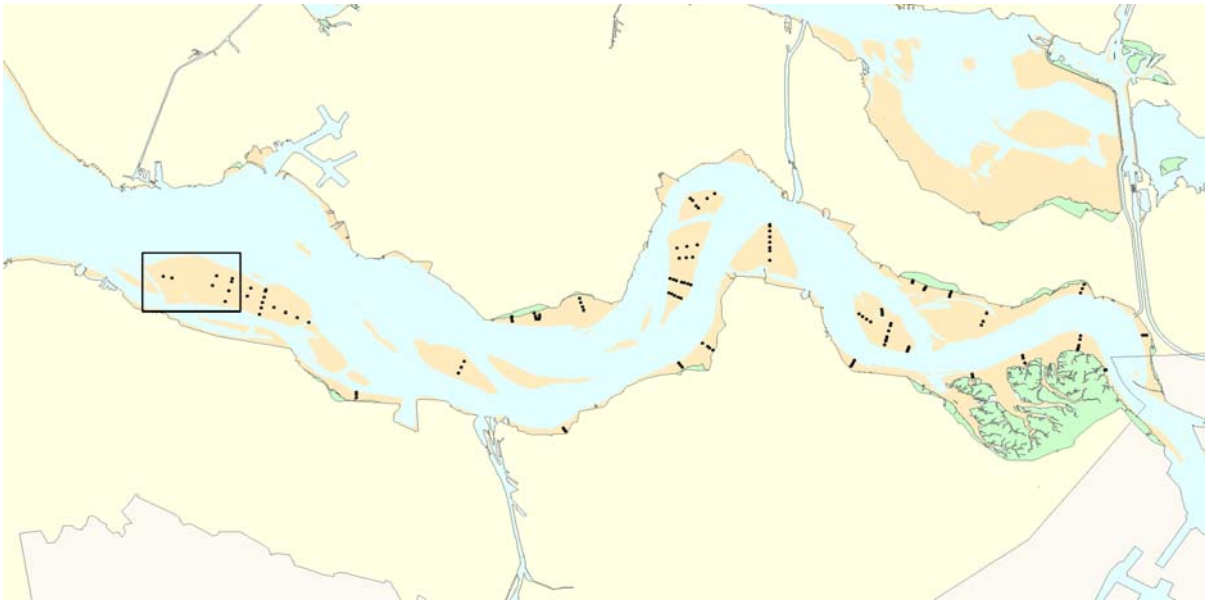
Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

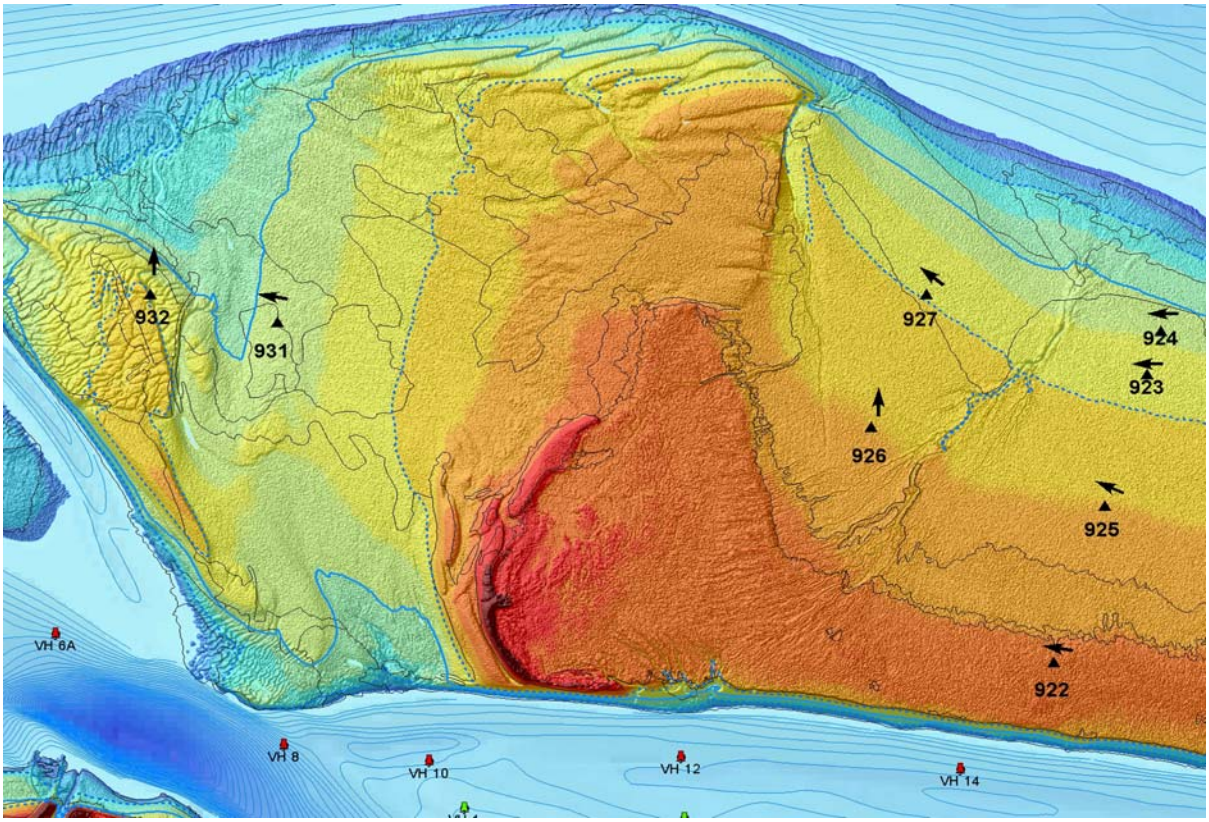
Hoek: 280°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 923
Code: HOOGPTN23

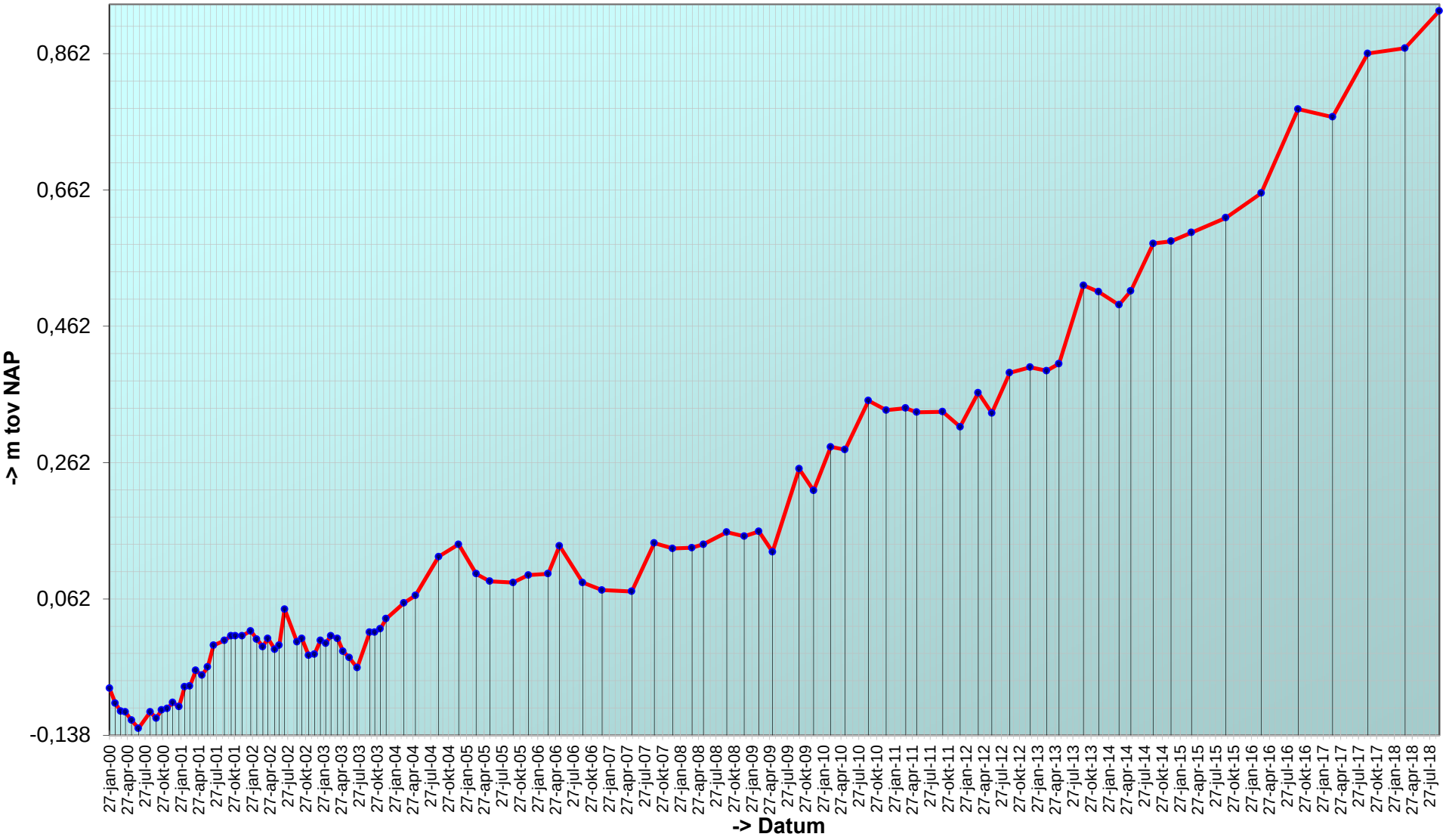
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 33991,77, 380399,36

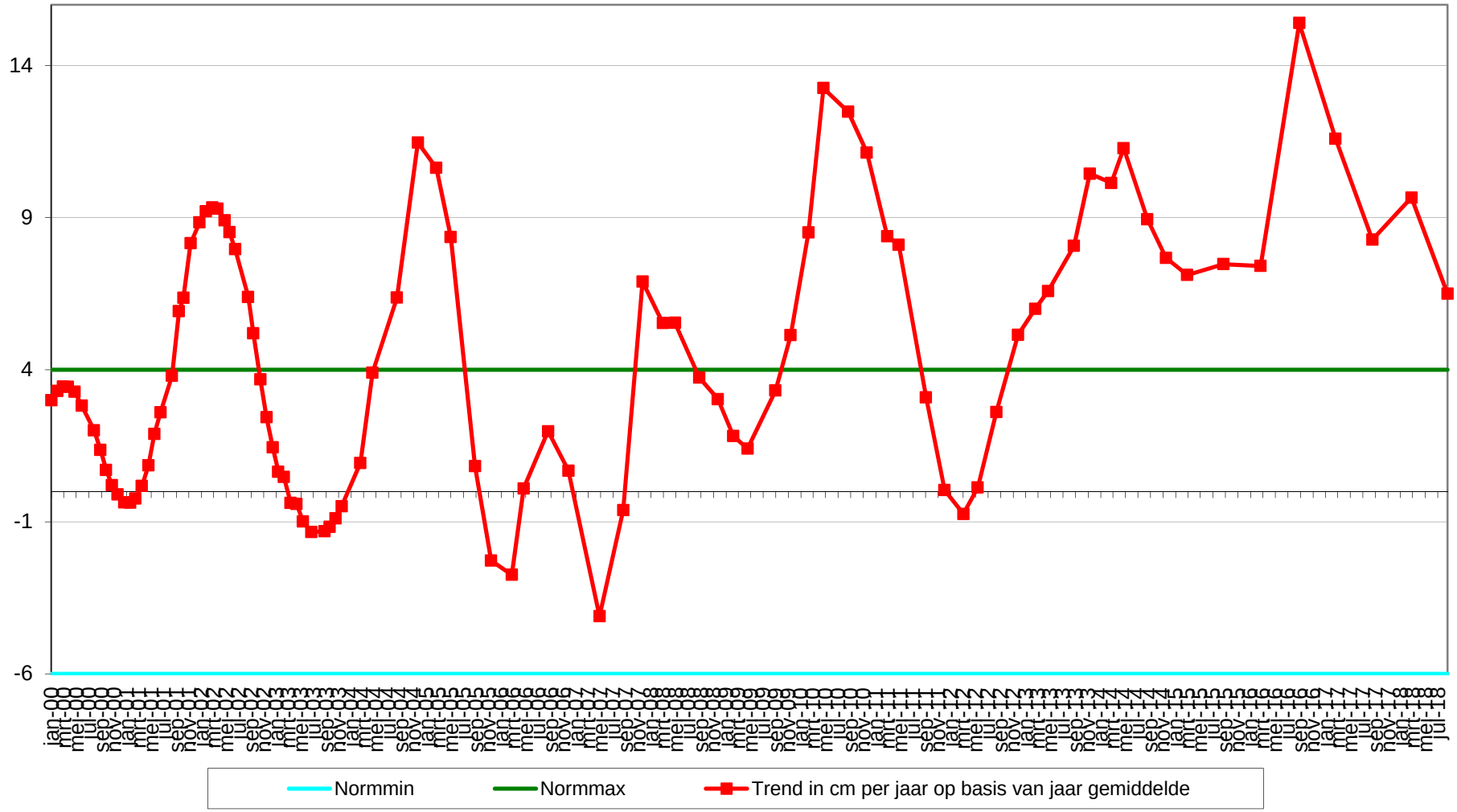




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 923'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 923'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Hoek: 270°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm,nereis,platte slijkgaper,non,pygospio

Datum: 22-3-2018



Hoek: 270°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	2-5
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
haarworm heterom. nephtys platte slijkgpr nereis

Datum: 12-9-2017



Hoek: 270°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
eteone non draadw plslkgpr nereis haarworm

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

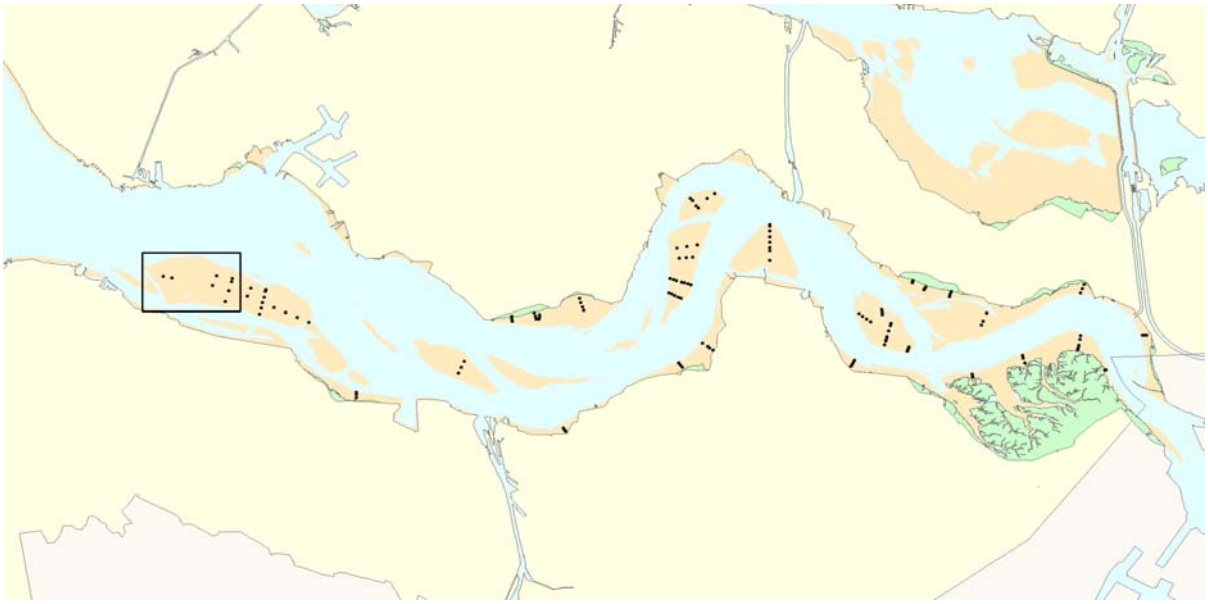
Opmerking:
draadworm haarworm hediste
plslijkgaper nonnetje

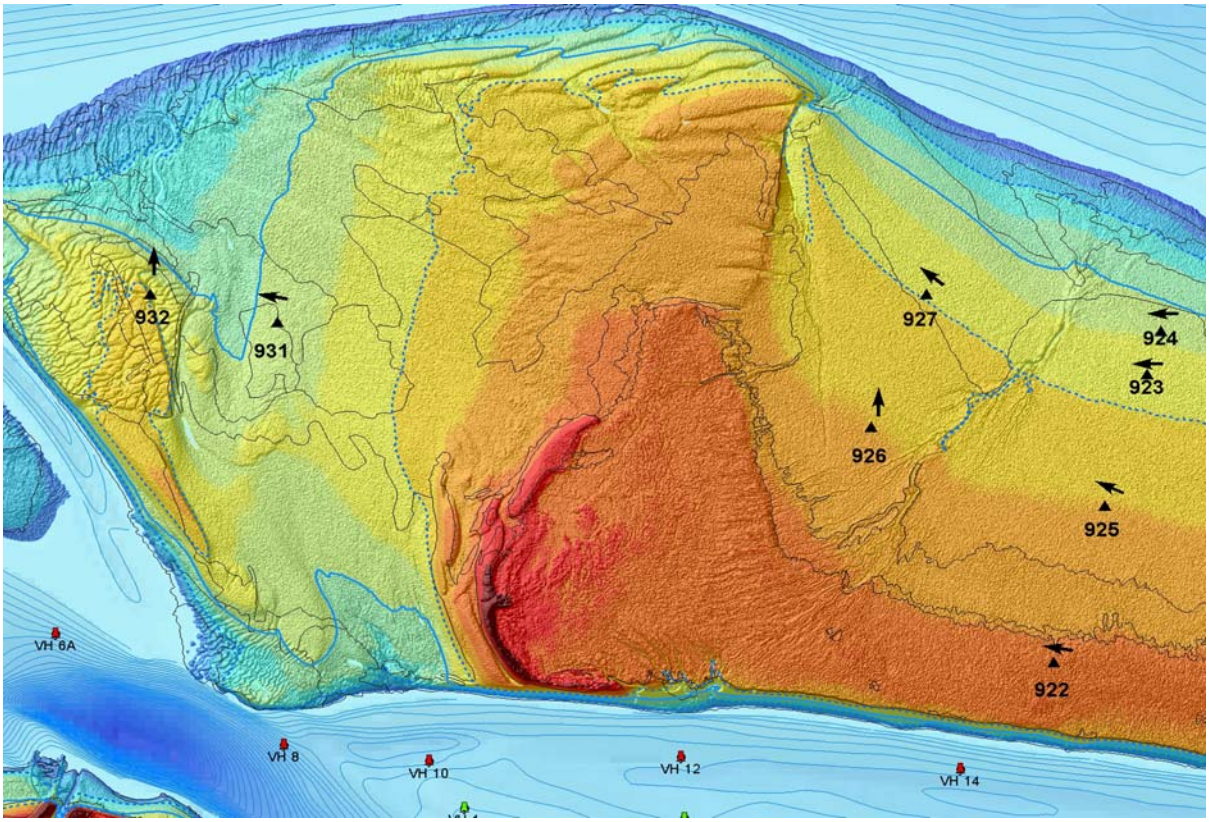
Hoek: 270°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 924
Code: HOOGPTN24

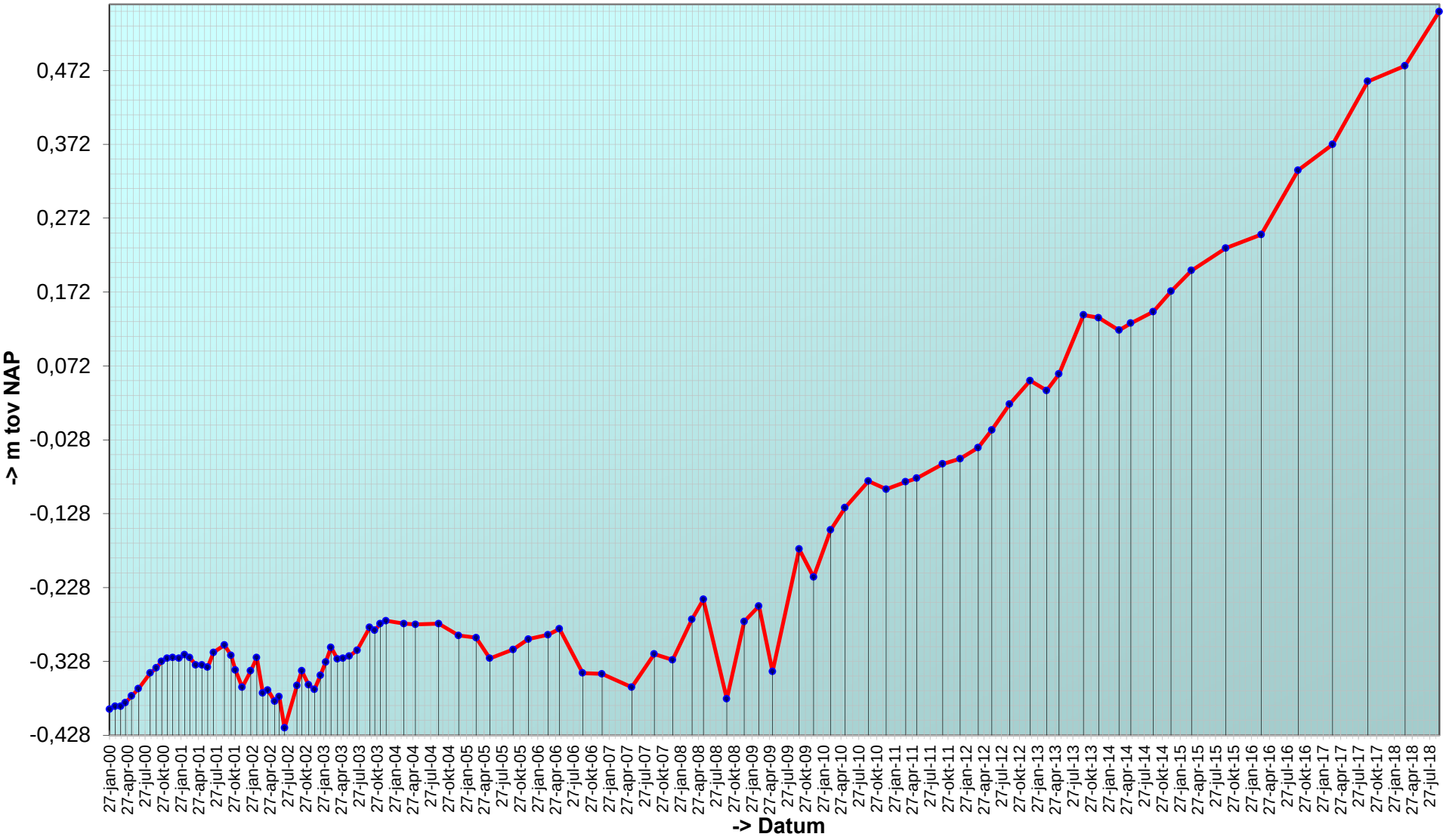
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 34035,6, 380546,07

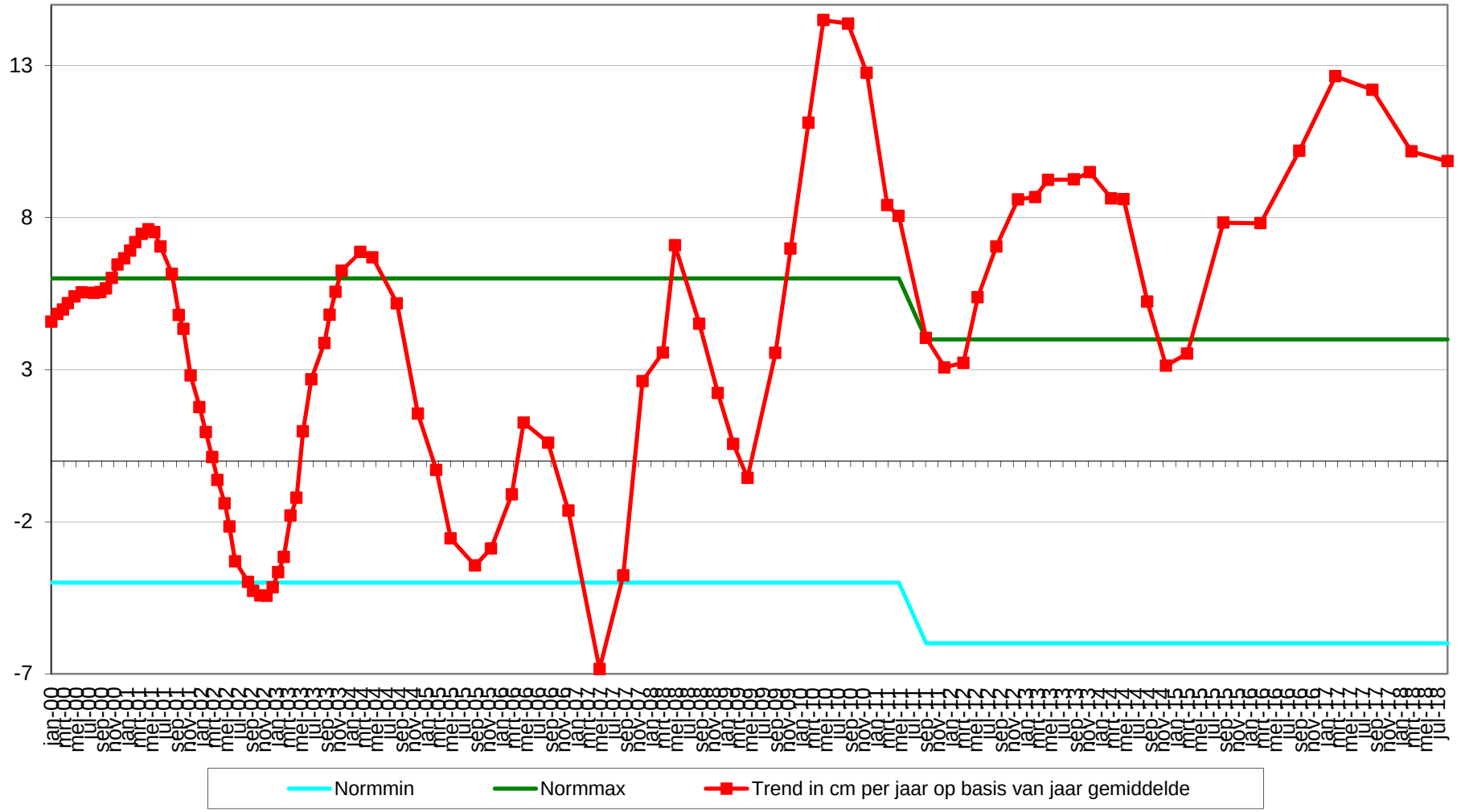




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 924'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 924'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Hoek: 270°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
pygospio,draadworm,haarworm,platteslijkgpr,nereis

Datum: 22-3-2018



Hoek: 270°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
heteromastus nereis haarworm platte slijkgaper

Datum: 12-9-2017



Hoek: 270°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nereis draad non lanice plslkgpr

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

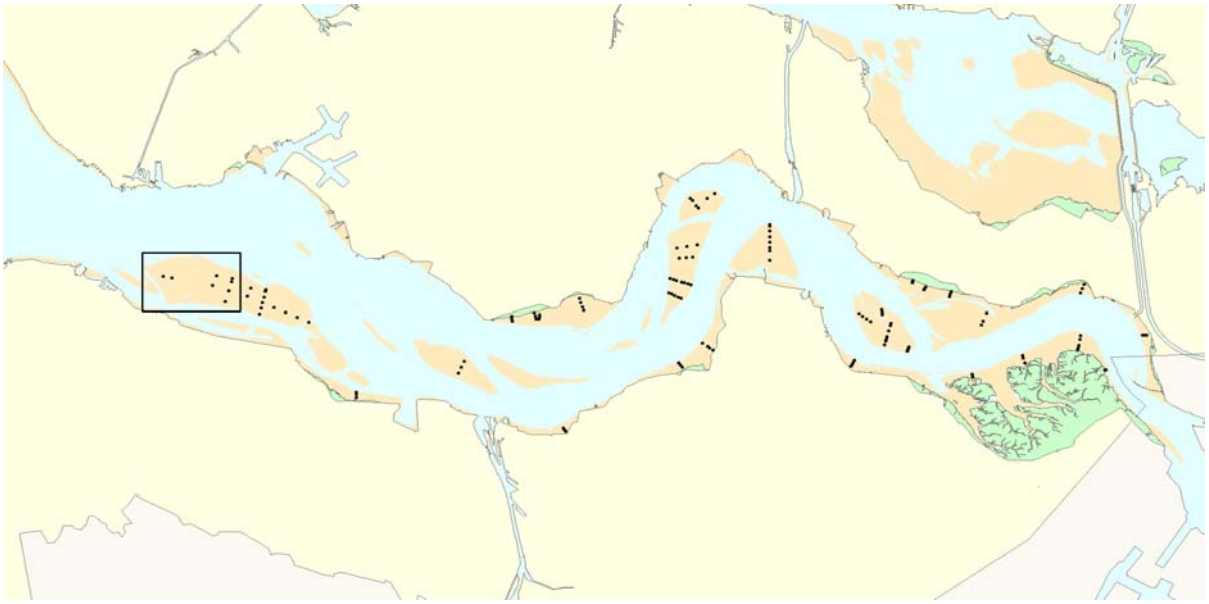
Opmerking:
nephtys haarworm draadworm nonnetje

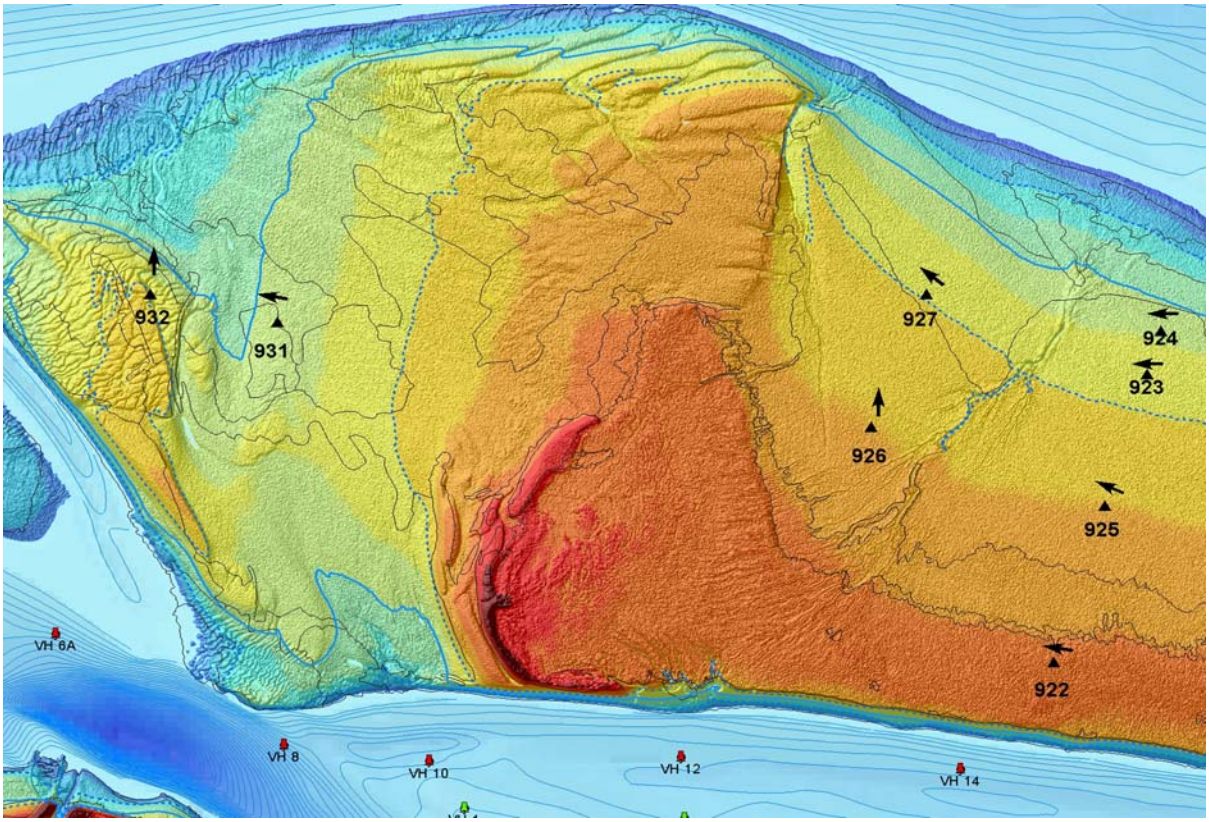
Hoek: 270°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 925
Code: HOOGPTN25

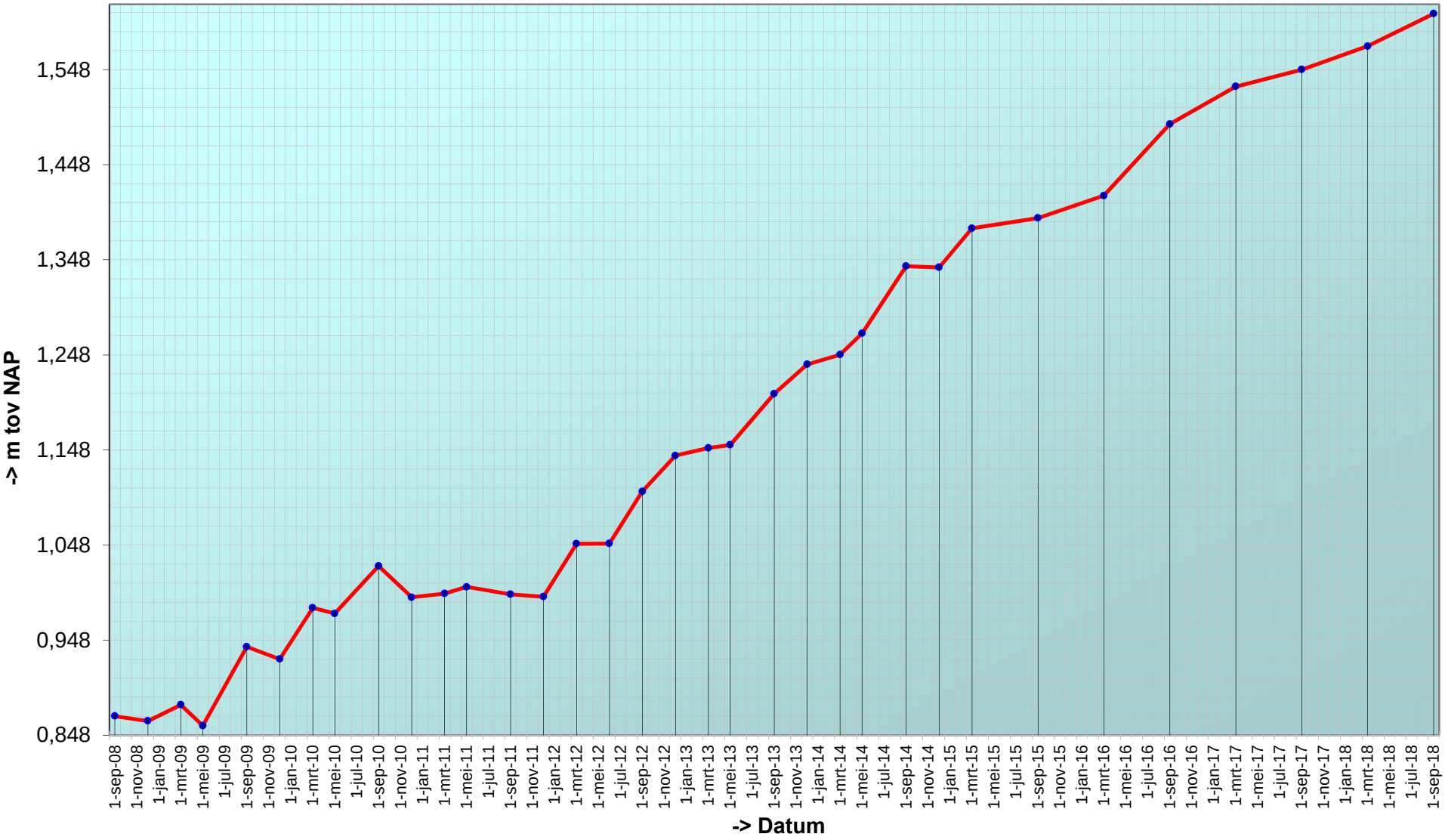
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 33860,86, 379957,68

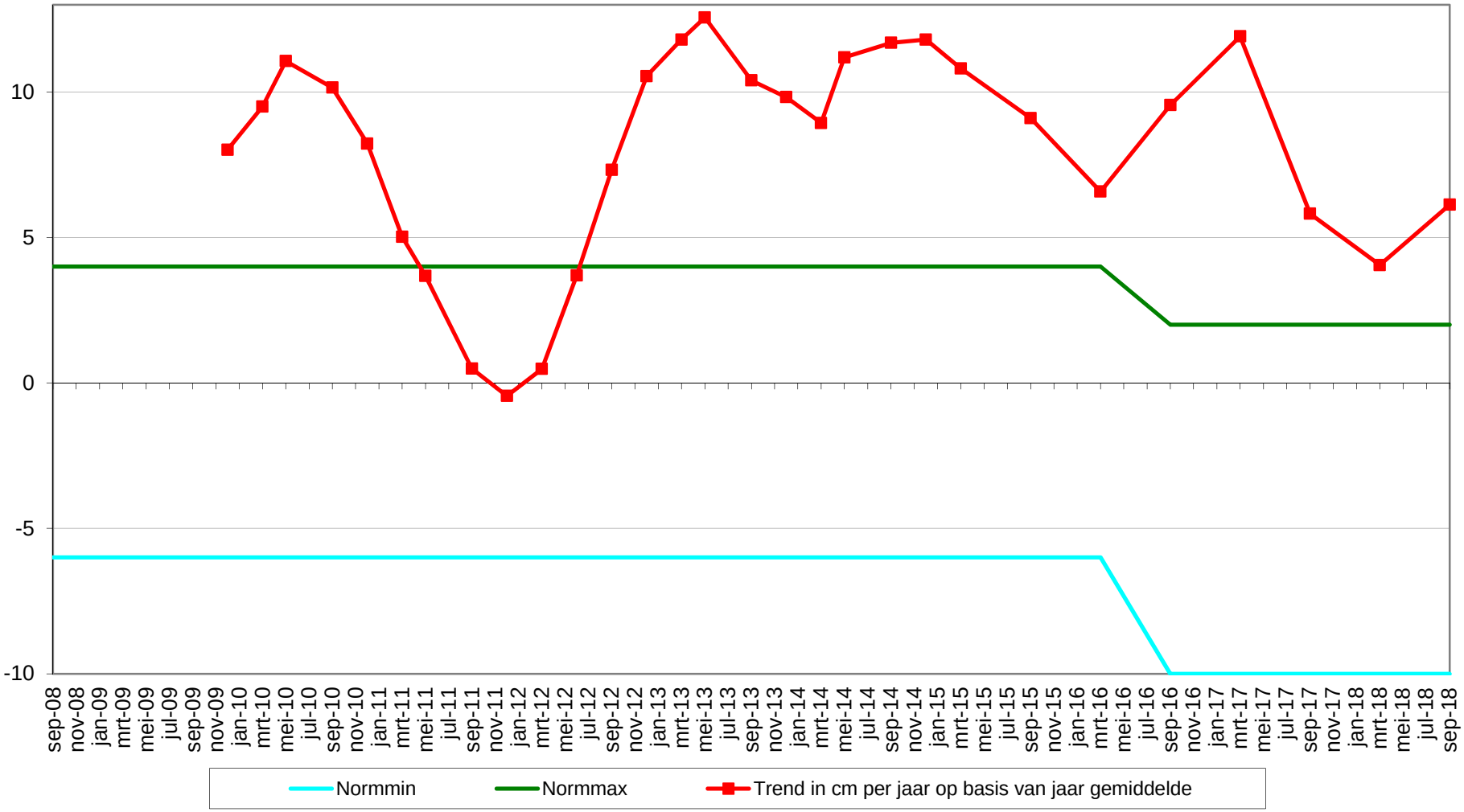




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 925'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 925'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
haarworm,platte slijkgaper,draadworm,non,pygospio

Hoek: 295°

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
heteromastus platte slijkgpr pygospio

Hoek: 295°

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 12-17

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
veel plslkgpr draadw nereis pygopspio haarw

Hoek: 295°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

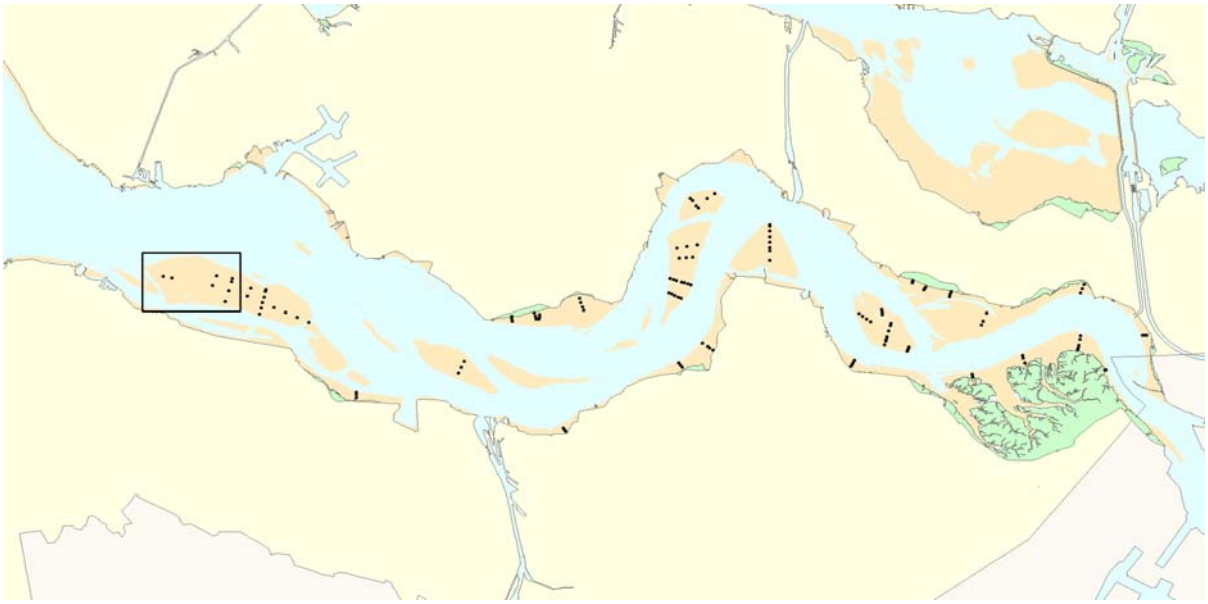
Opmerking:
hediste draadworm plslijkgaper

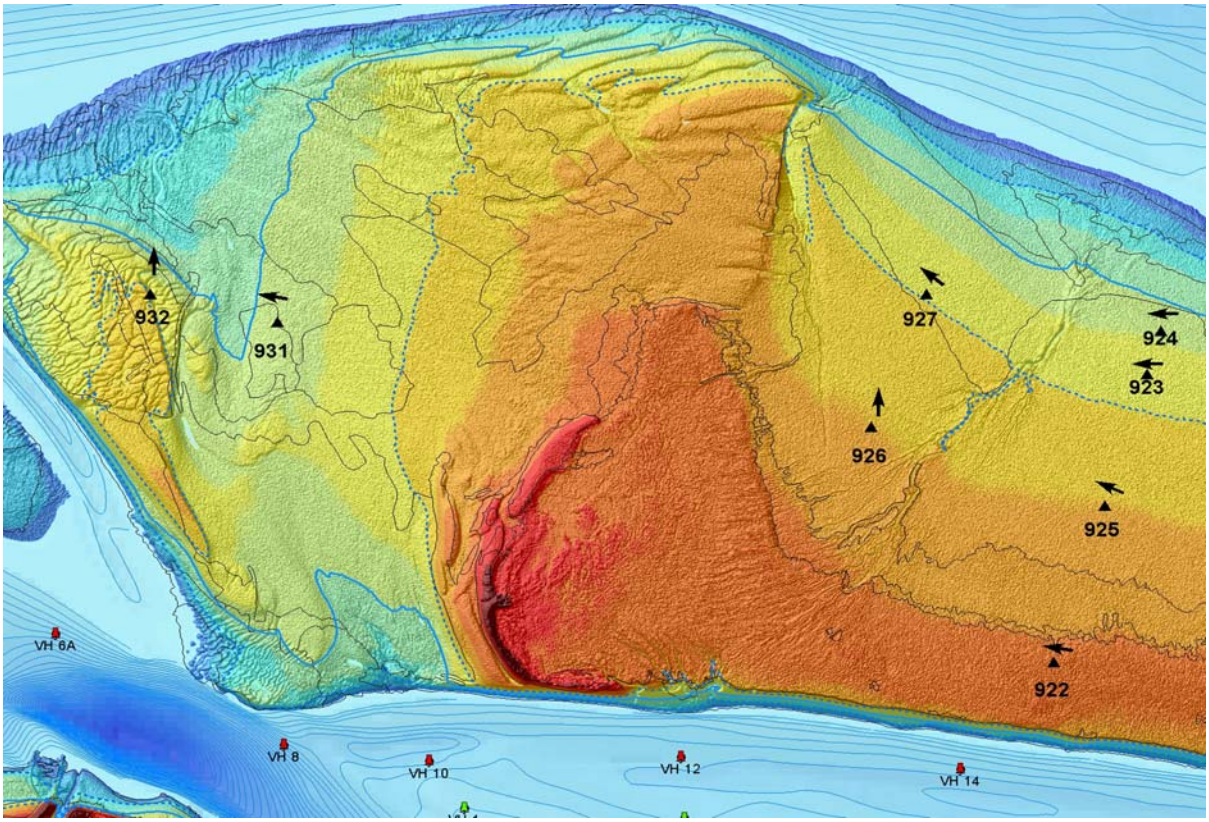
Hoek: 295°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 926
Code:

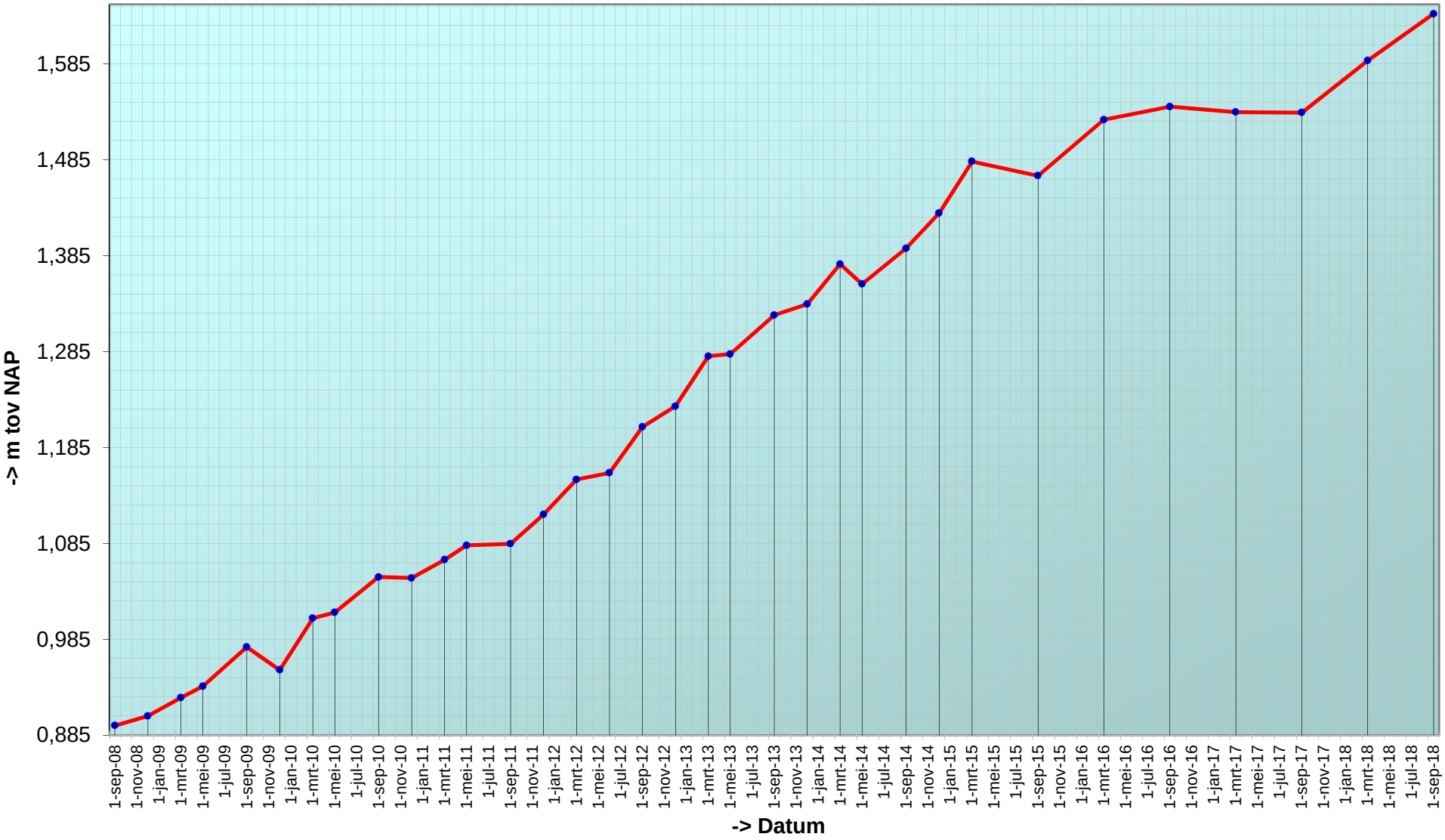
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 33137,99, 380221,32

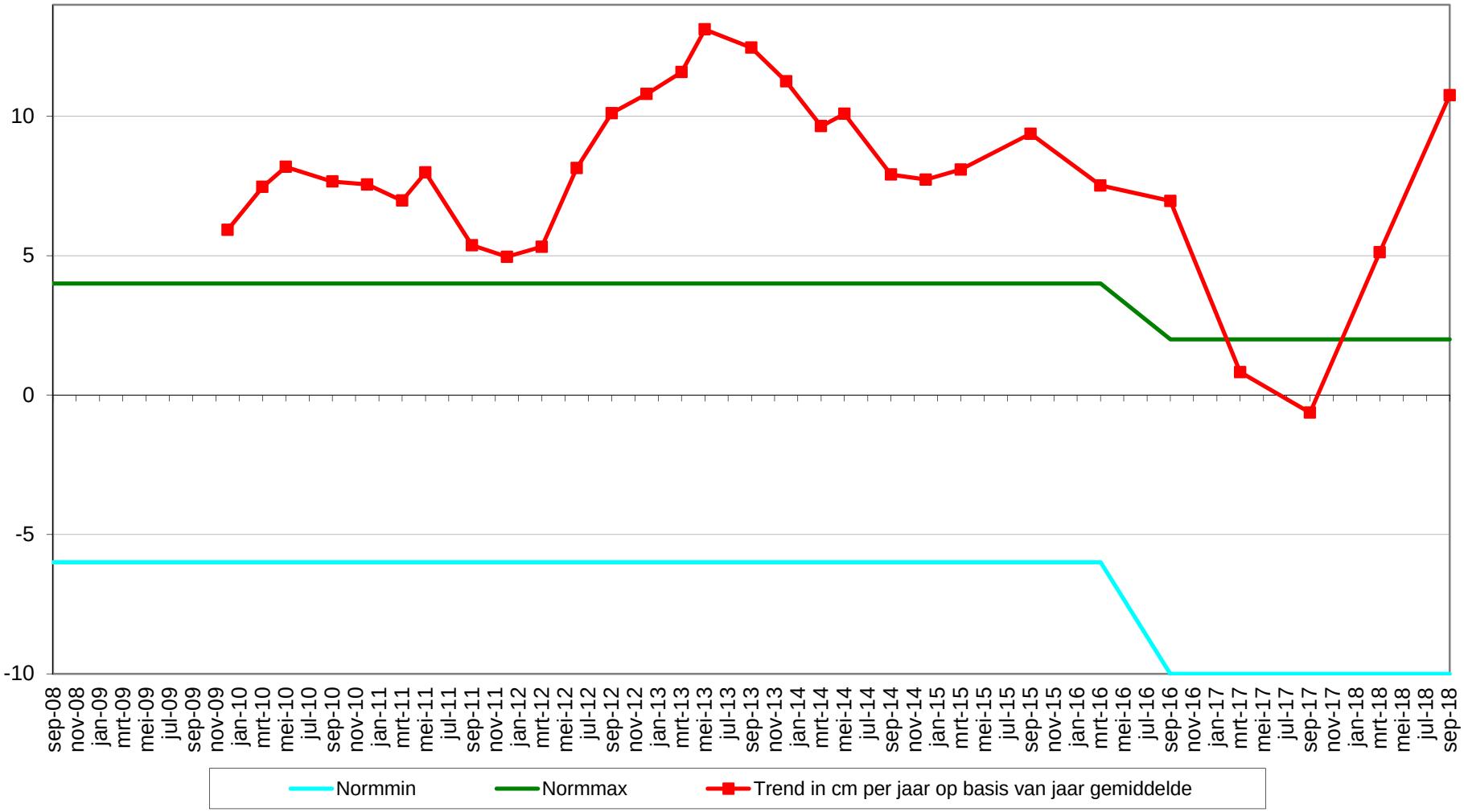




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 926'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 926'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
platte slijkgaper,haarworm,draadworm,non

Hoek: 1°

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
heteromastus haarworm platte slijkgaper nereis

Hoek: 1°

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
nereis, draadworm, plslgaper

Hoek: 1°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

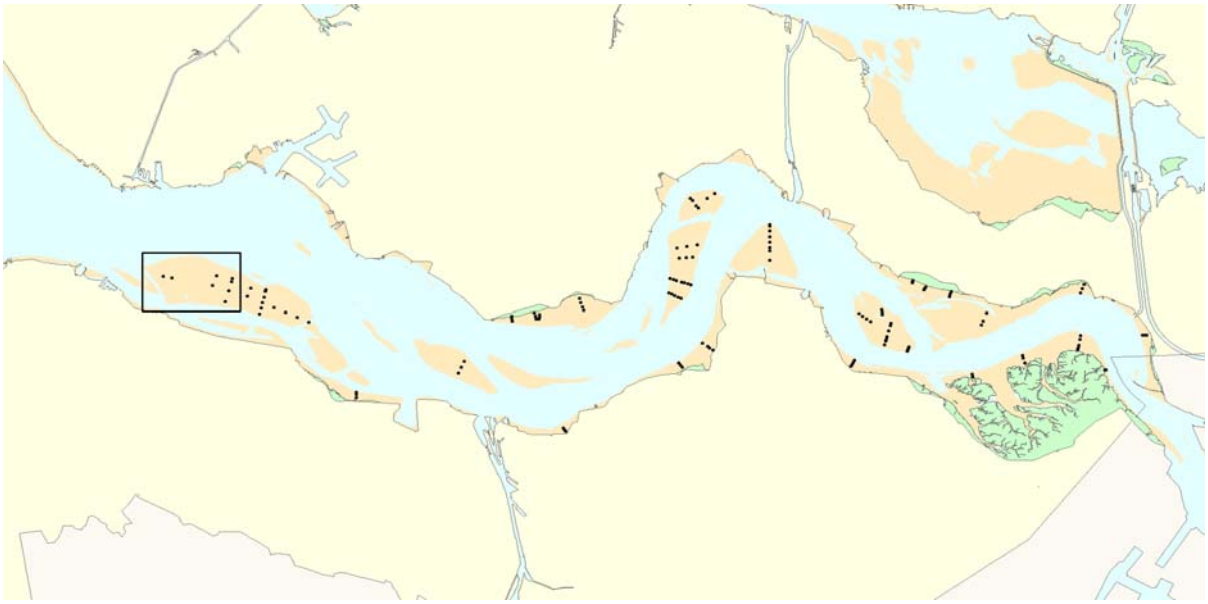
Opmerking:
draadworm haarworm hediste plslijkgaper pygospio

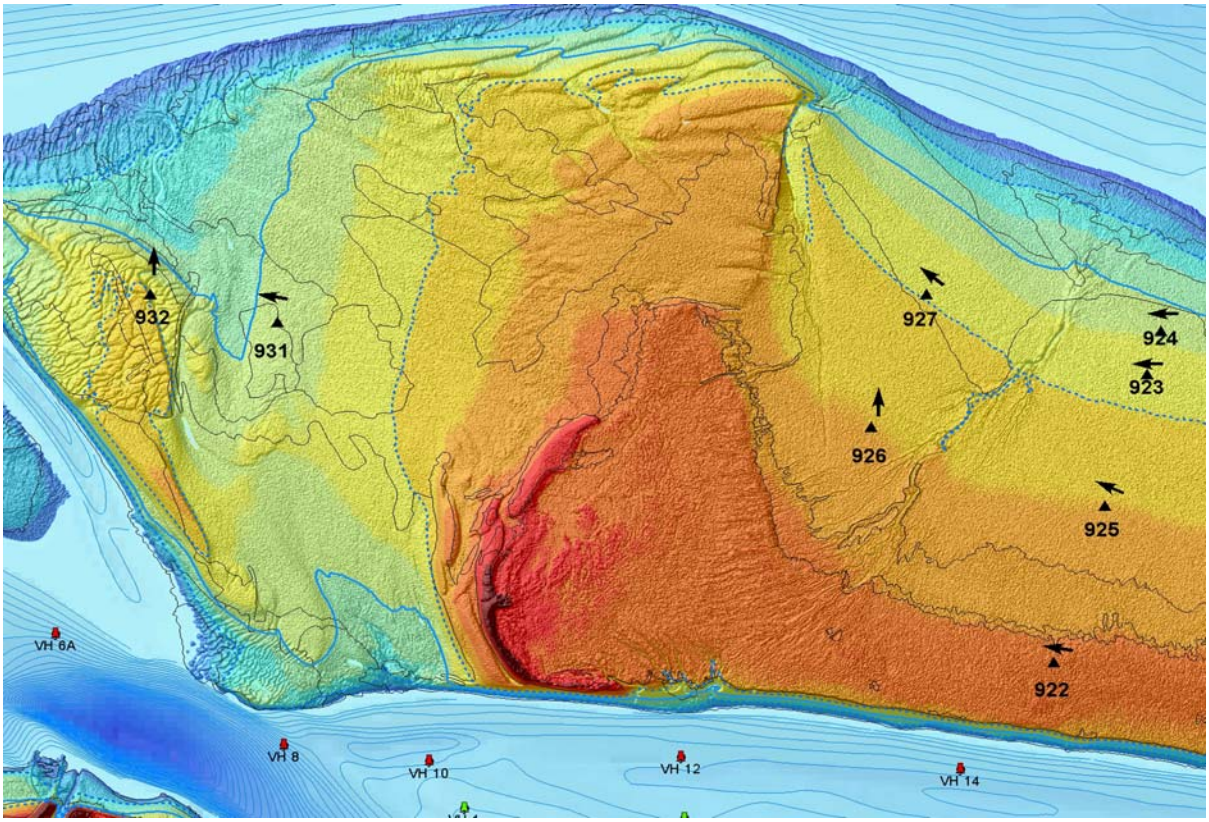
Hoek: 1°

Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 927
Code:

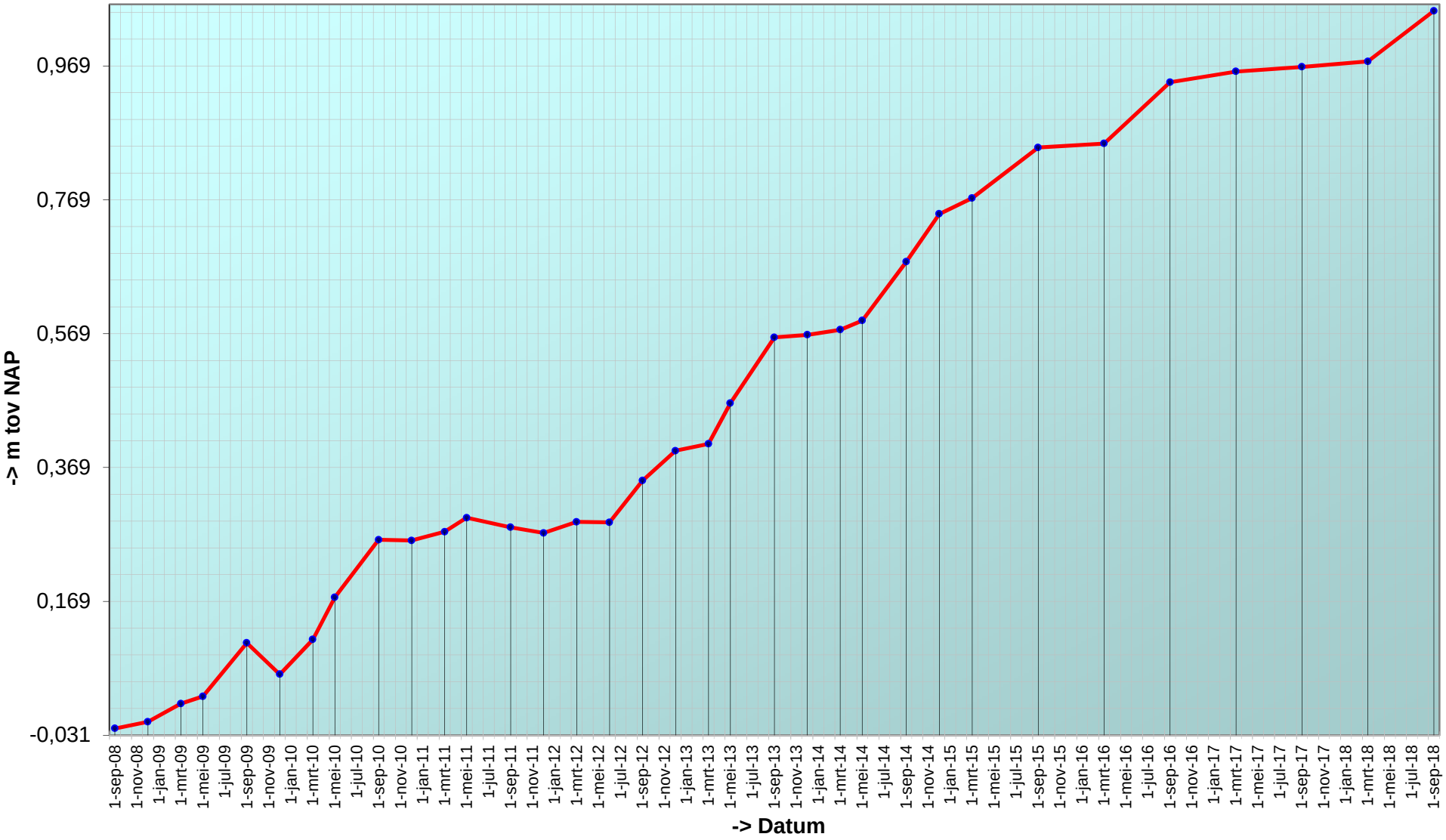
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 33308,8, 380670,51

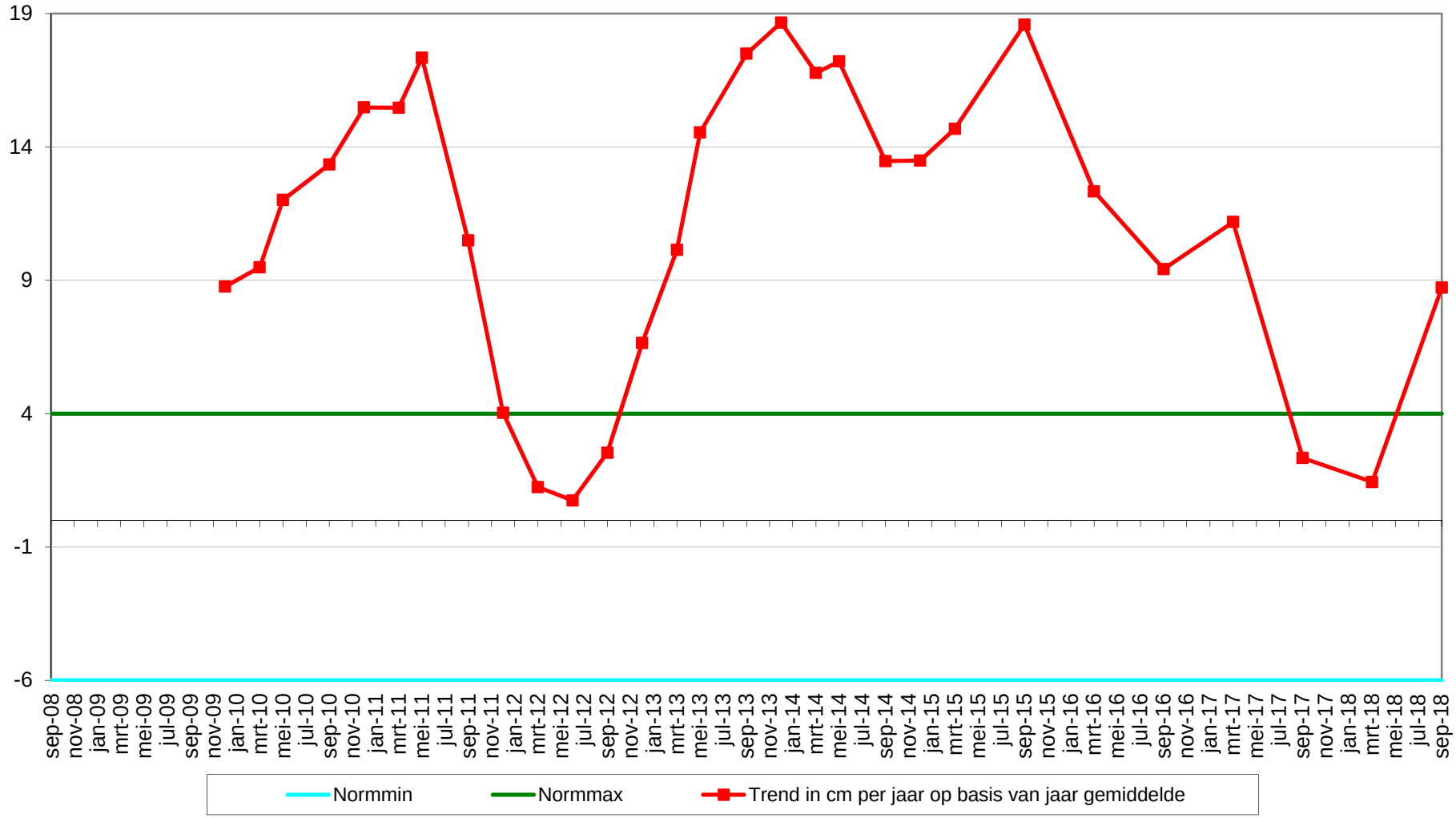




Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 927'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 927'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 13-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Veel
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
haarworm,plslkgr,draadw,nereis,non,nephtys

Hoek: 310°

Datum: 22-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
heterom. platte slijkgpr nereis pygospio haarworm

Hoek: 310°

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Rijk

Opmerking:
nephtys nereis wapenw pygospio haarw non plslkgpr

Hoek: 310°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	12-17
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

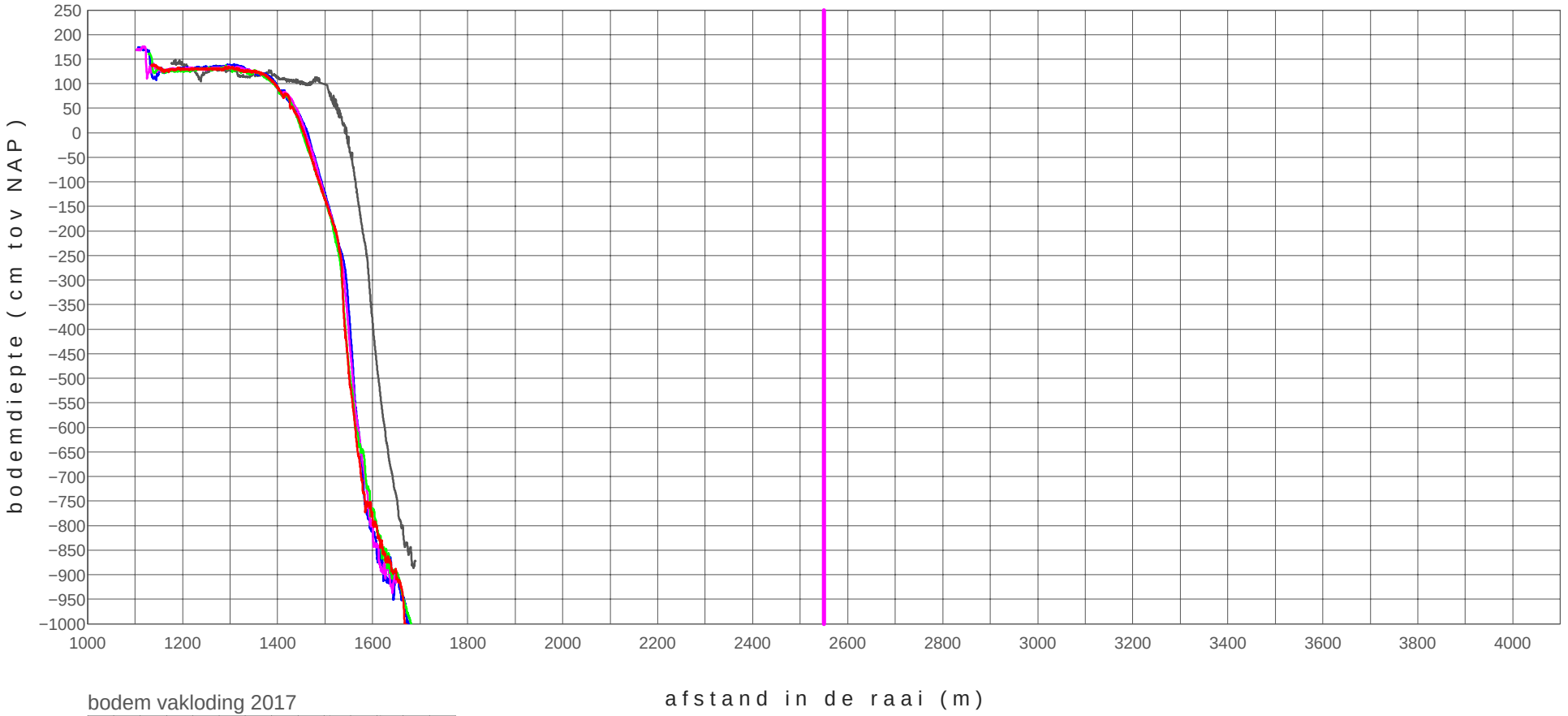
Opmerking:
draadworm haarworm hediste non

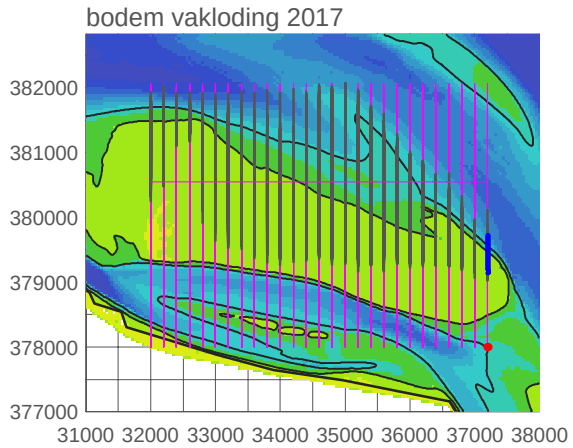
Hoek: 310°

Plaatrandlodingen

hooge platen noord

profiel raai zpg−00600





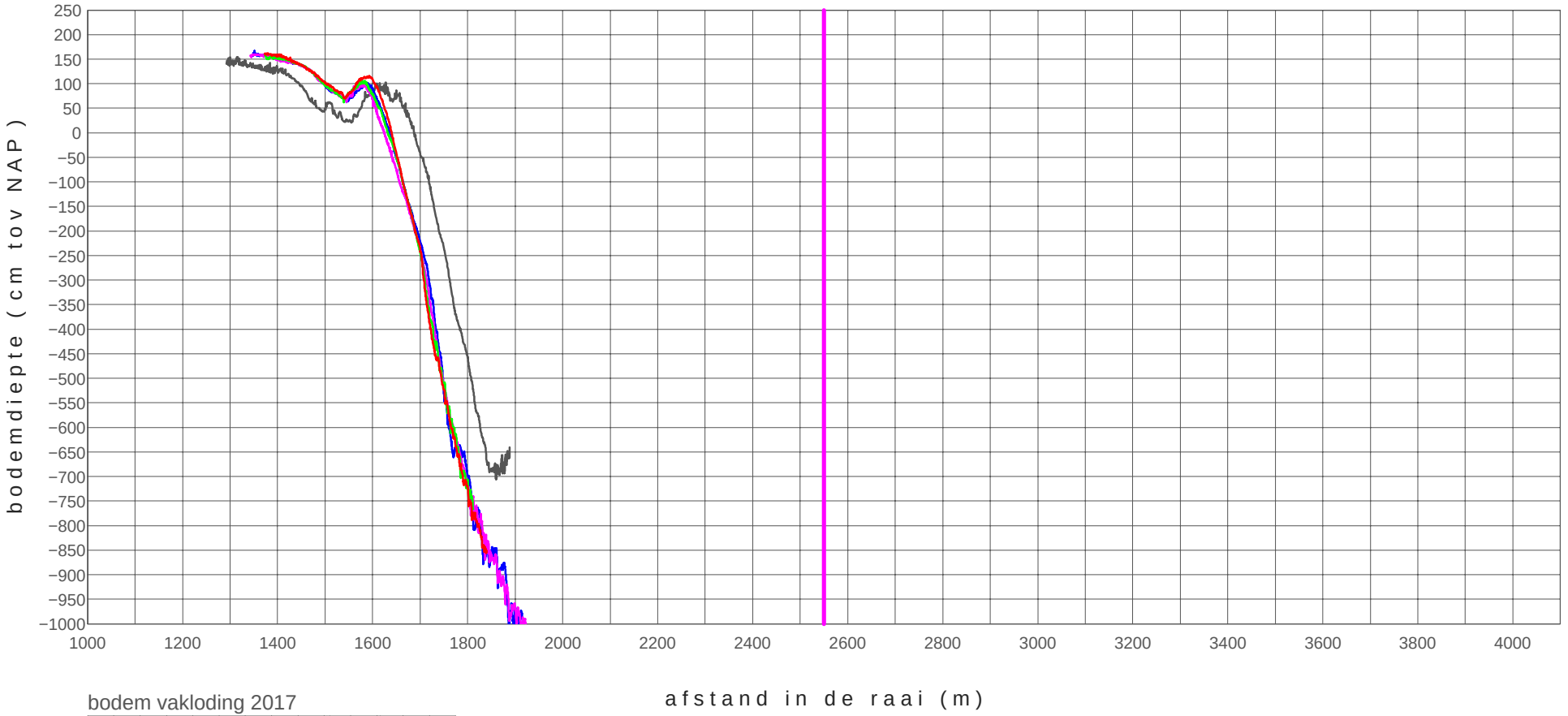
zpg−00600_1102 20110704
zpg−00600_1801 20180417
zpg−00600_1802 20180615
zpg−00600_1803 20180925
zpg−00600_1804 20181122

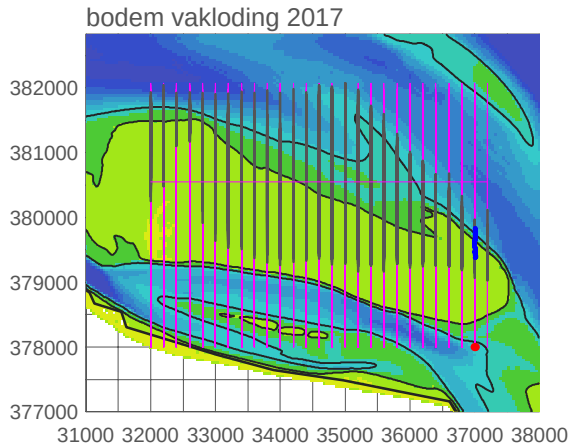
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Nut

20181203 11h14 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg−00400





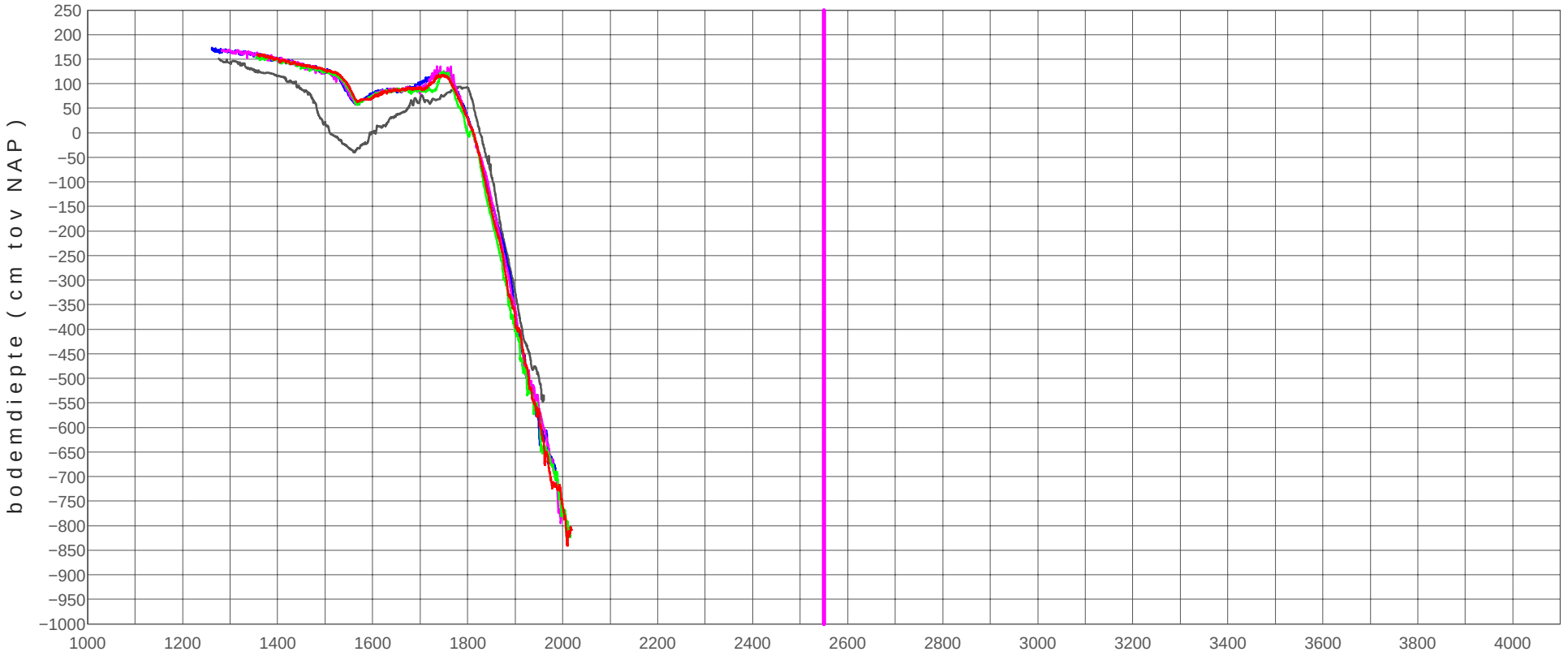
zpg−00400_1102 20110704
zpg−00400_1801 20180417
zpg−00400_1802 20180615
zpg−00400_1803 20180925
zpg−00400_1804 20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS IZ9 van D402

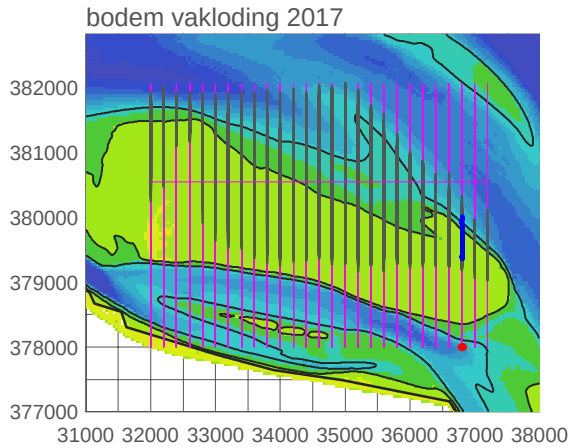
20181203 11h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg−00200



bodem vakloding 2017



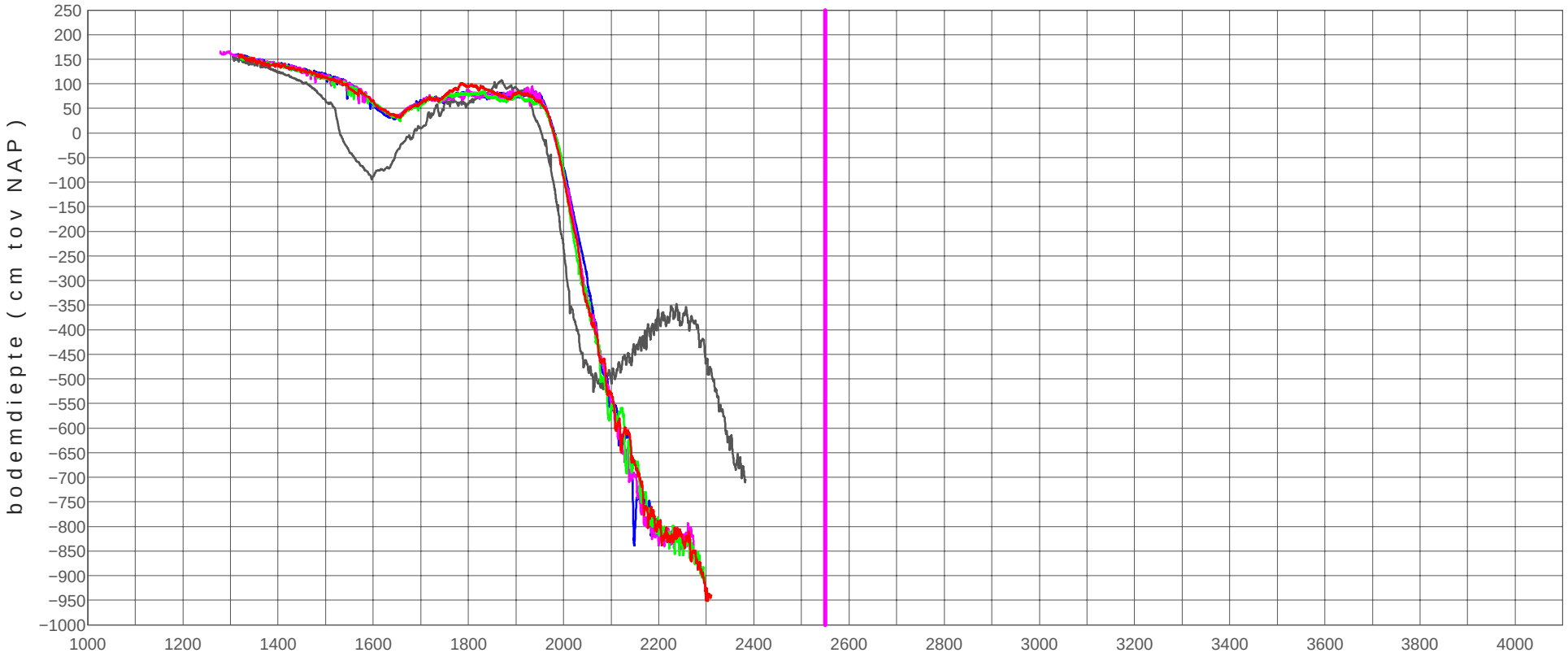
zpg−00200_1102	20110704
zpg−00200_1801	20180417
zpg−00200_1802	20180615
zpg−00200_1803	20180925
zpg−00200_1804	20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee en Delta

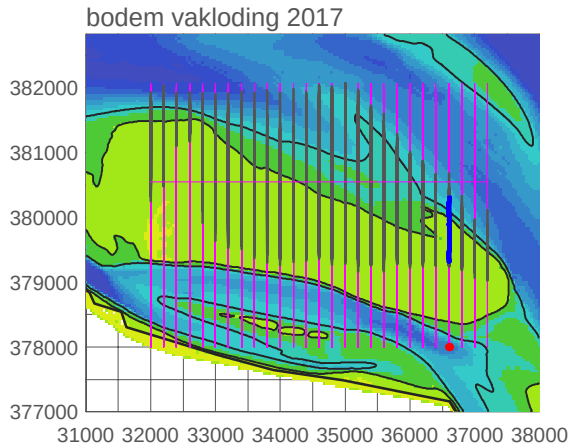
20181203 11h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+00000



bodem vakloding 2017



zpg+00000_1102	20110704
zpg+00000_1801	20180417
zpg+00000_1802	20180615
zpg+00000_1803	20180925
zpg+00000_1804	20181122

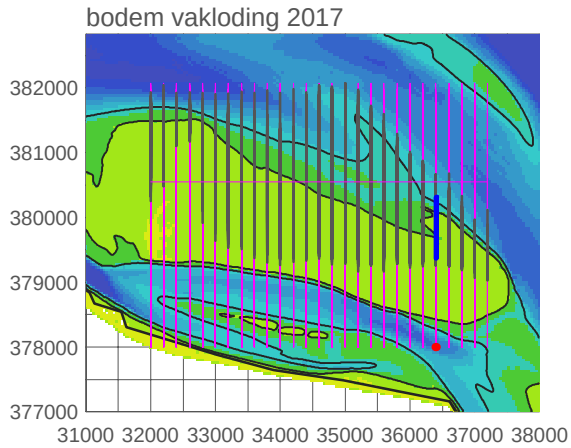
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee en Delta

20181203 11h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+00200





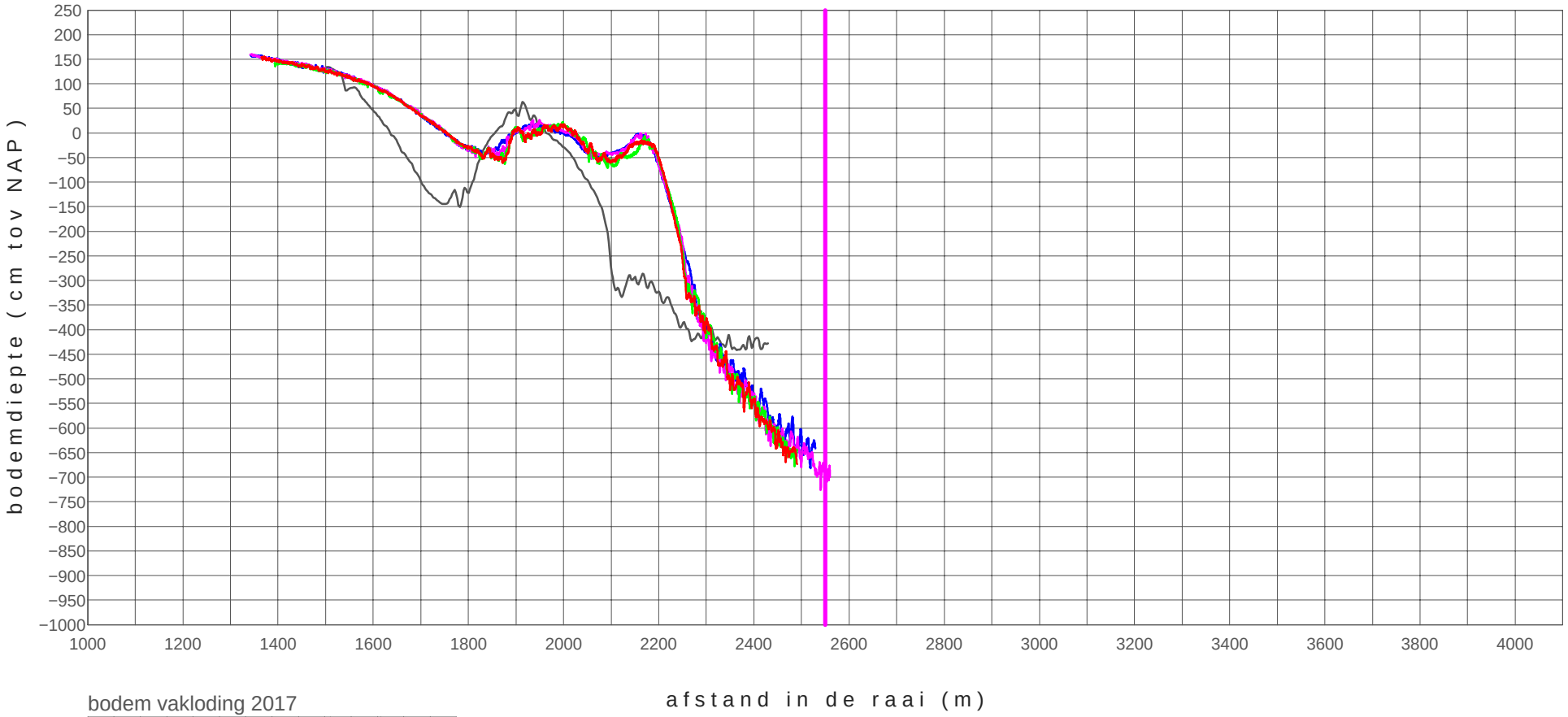
zpg+00200_1102 20110704
zpg+00200_1801 20180417
zpg+00200_1802 20180615
zpg+00200_1803 20180925
zpg+00200_1804 20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS IZ

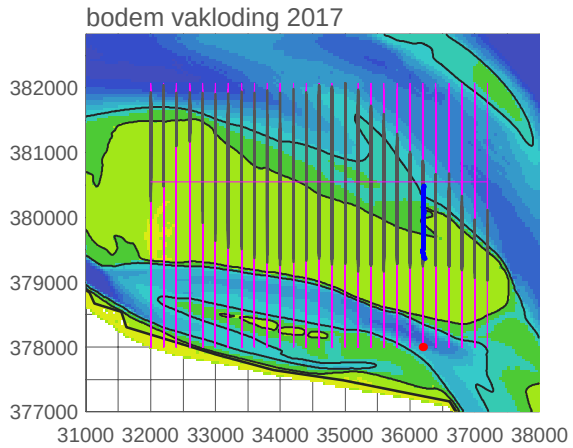
20181203 11h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+00400



bodem vakloding 2017



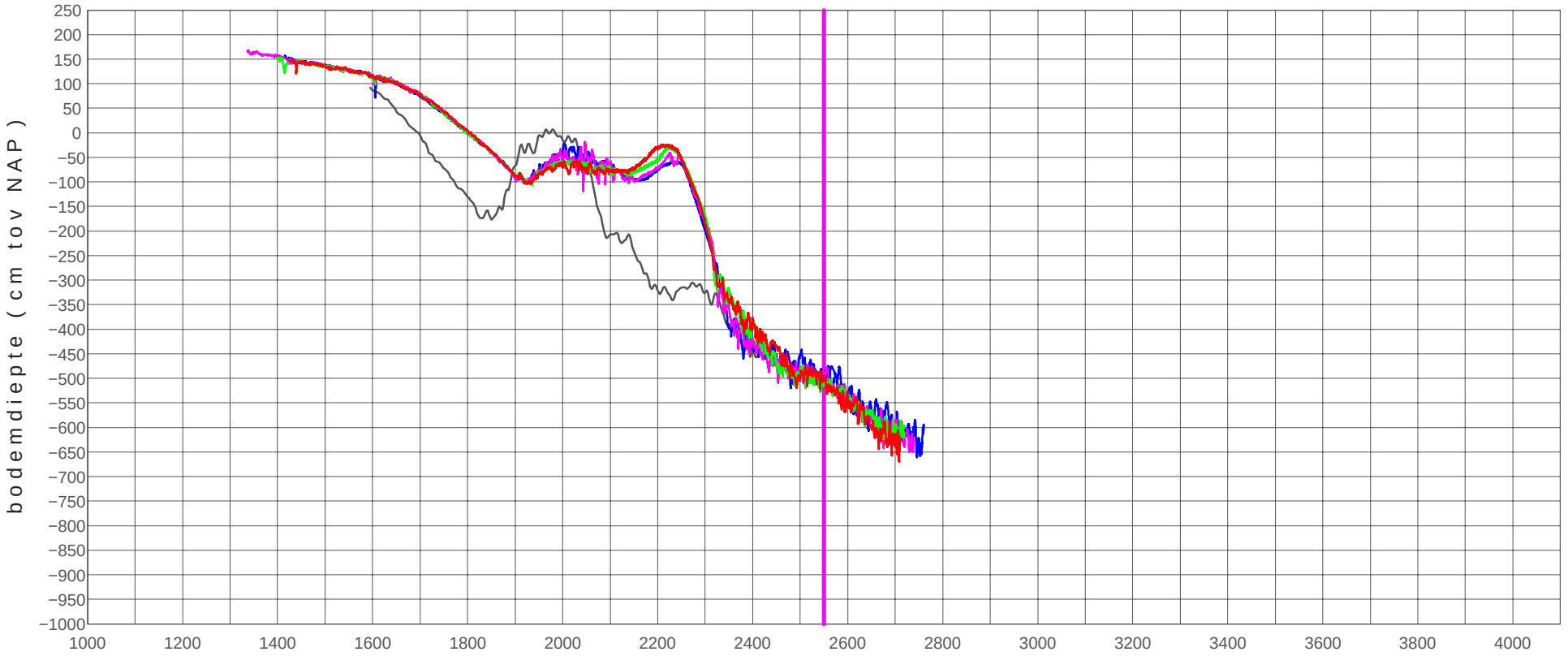
zpg+00400_0902	20090804
zpg+00400_1801	20180417
zpg+00400_1802	20180615
zpg+00400_1803	20180925
zpg+00400_1804	20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee en Delta

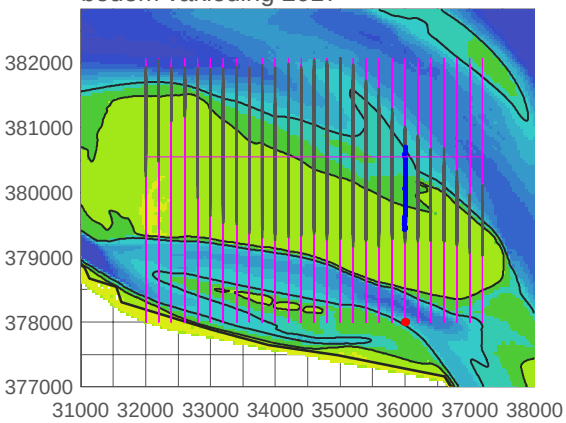
20181203 11h15 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+00600



bodem vakloding 2017



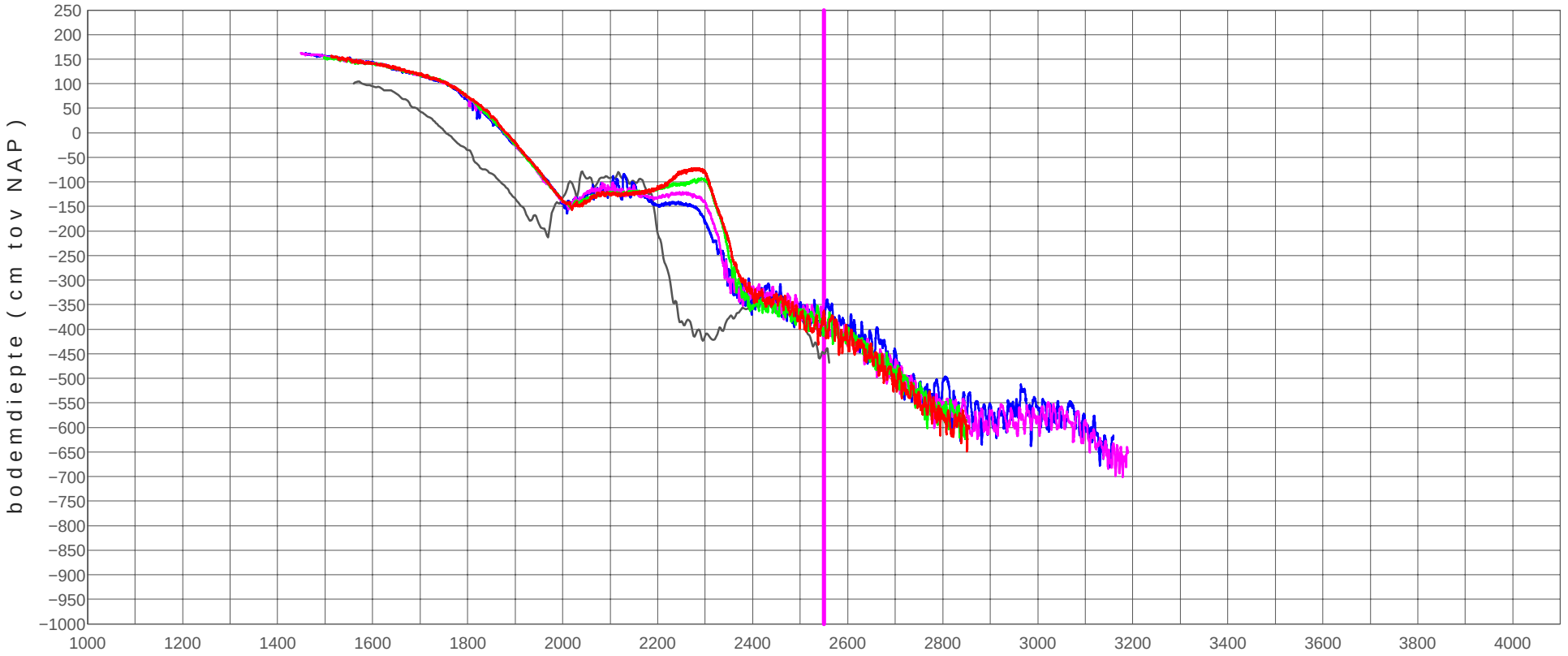
zpg+00600_0902 20090804
zpg+00600_1801 20180417
zpg+00600_1802 20180615
zpg+00600_1803 20180925
zpg+00600_1804 20181122

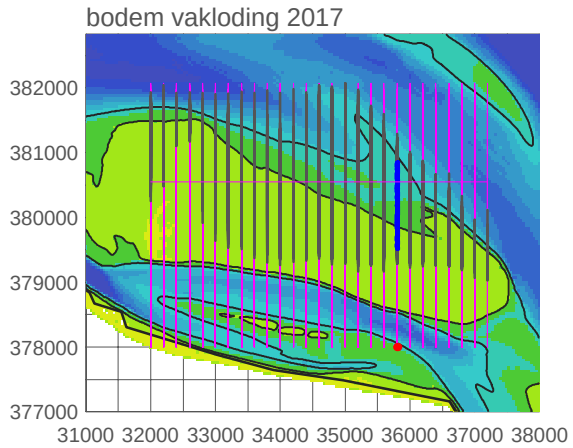
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS I&M van Dijk

20181203 11h16 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+00800





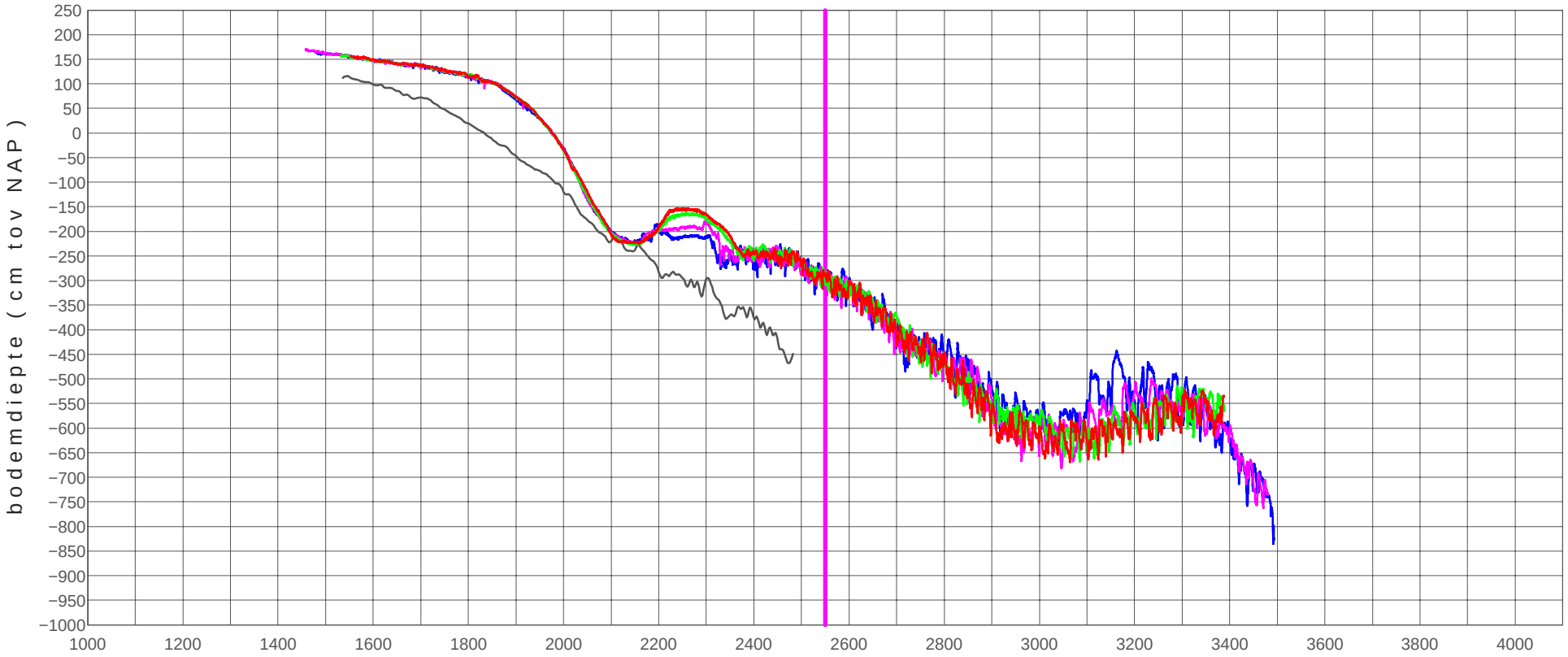
zpg+00800_0902 20090804
zpg+00800_1801 20180417
zpg+00800_1802 20180615
zpg+00800_1803 20180925
zpg+00800_1804 20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS IZ5

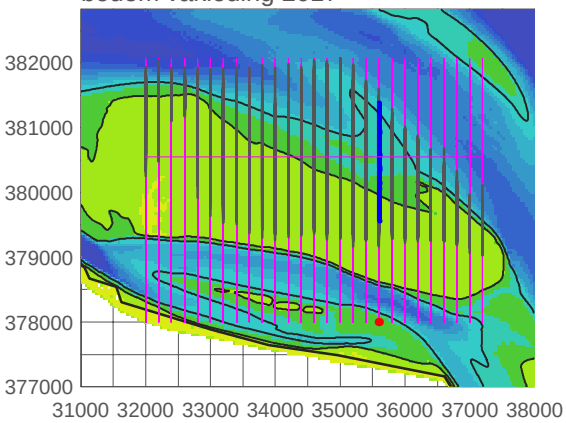
20181203 11h16 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+01000



bodem vakloding 2017



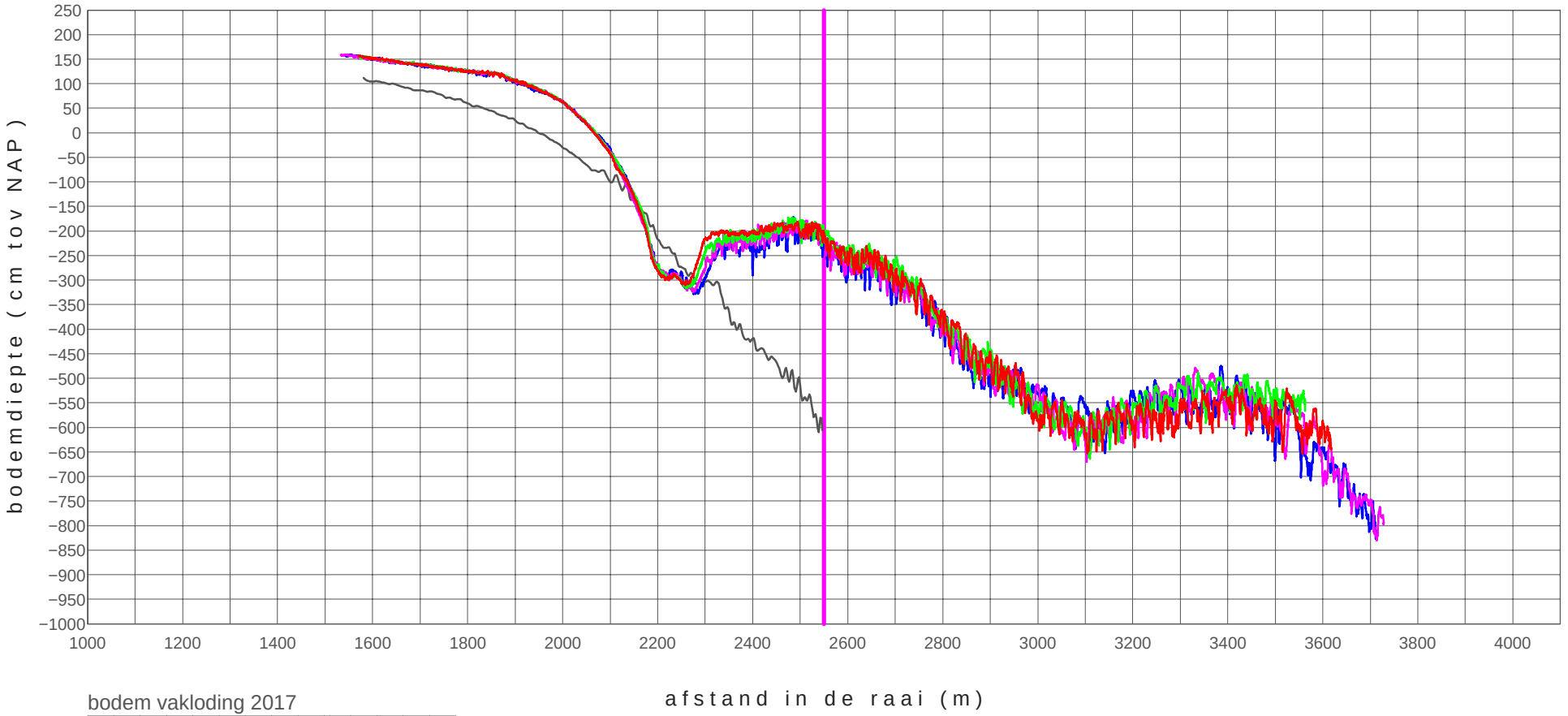
zpg+01000_0902	20090804
zpg+01000_1801	20180417
zpg+01000_1802	20180615
zpg+01000_1803	20180925
zpg+01000_1804	20181122

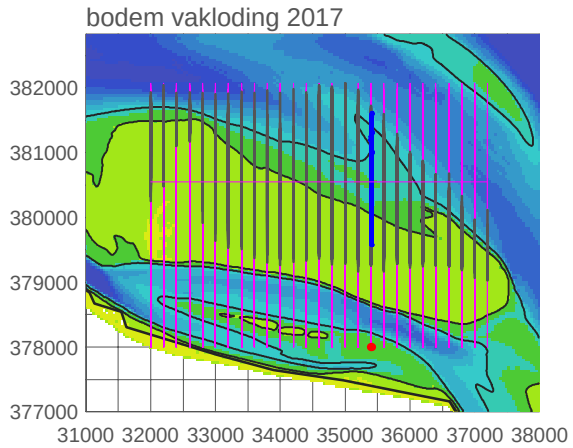
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee en Delta

20181203 11h16 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+01200





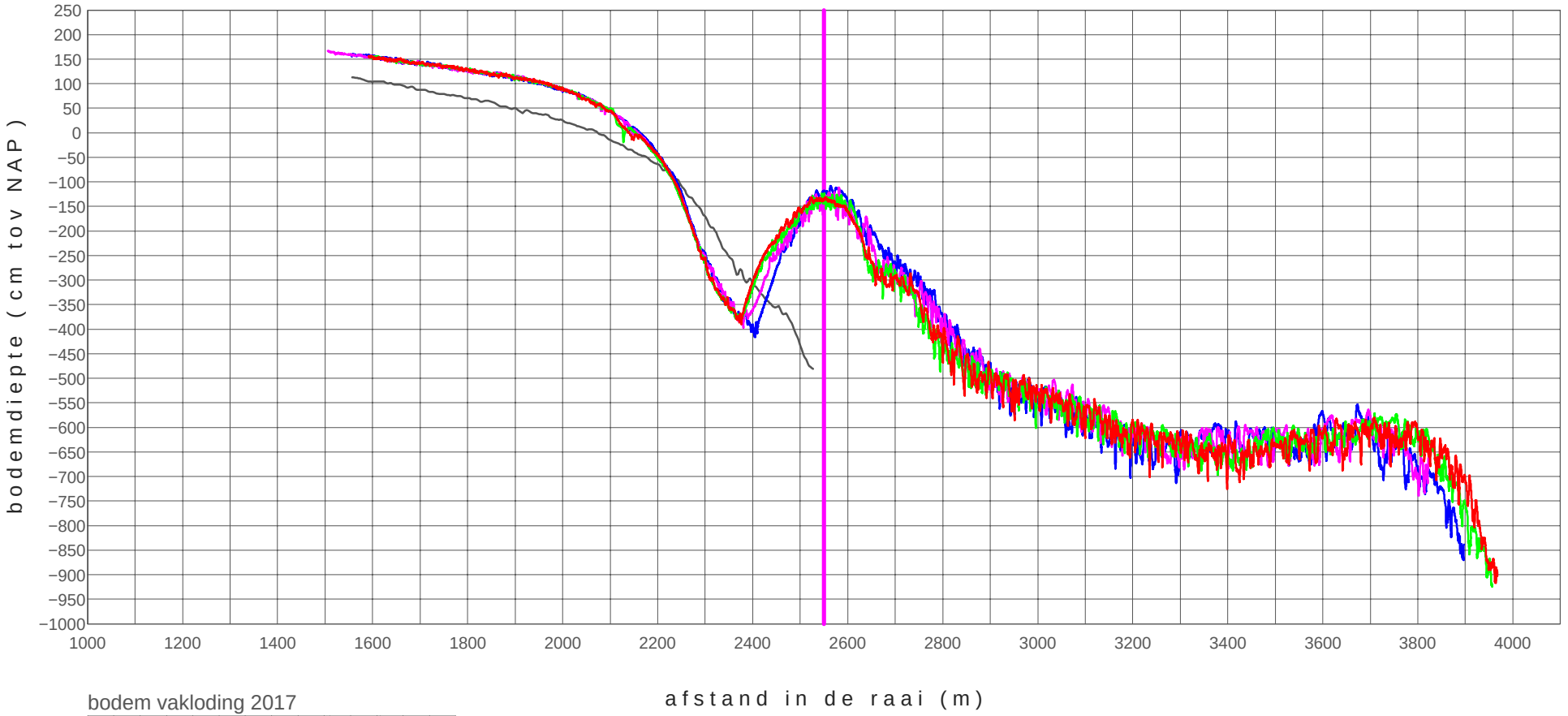
zpg+01200_0902 20090804
zpg+01200_1801 20180417
zpg+01200_1802 20180615
zpg+01200_1803 20180925
zpg+01200_1804 20181122

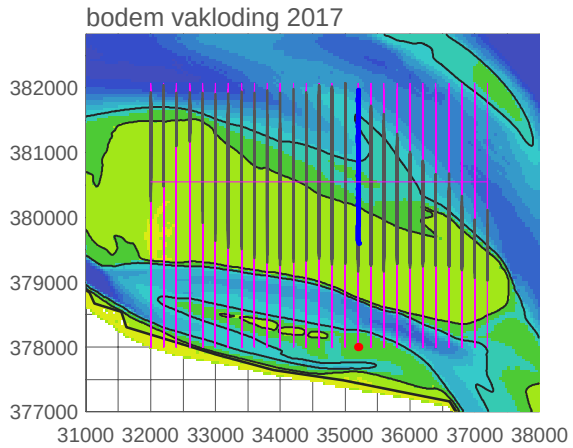
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS IZ7 van D402

20181203 11h16 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+01400





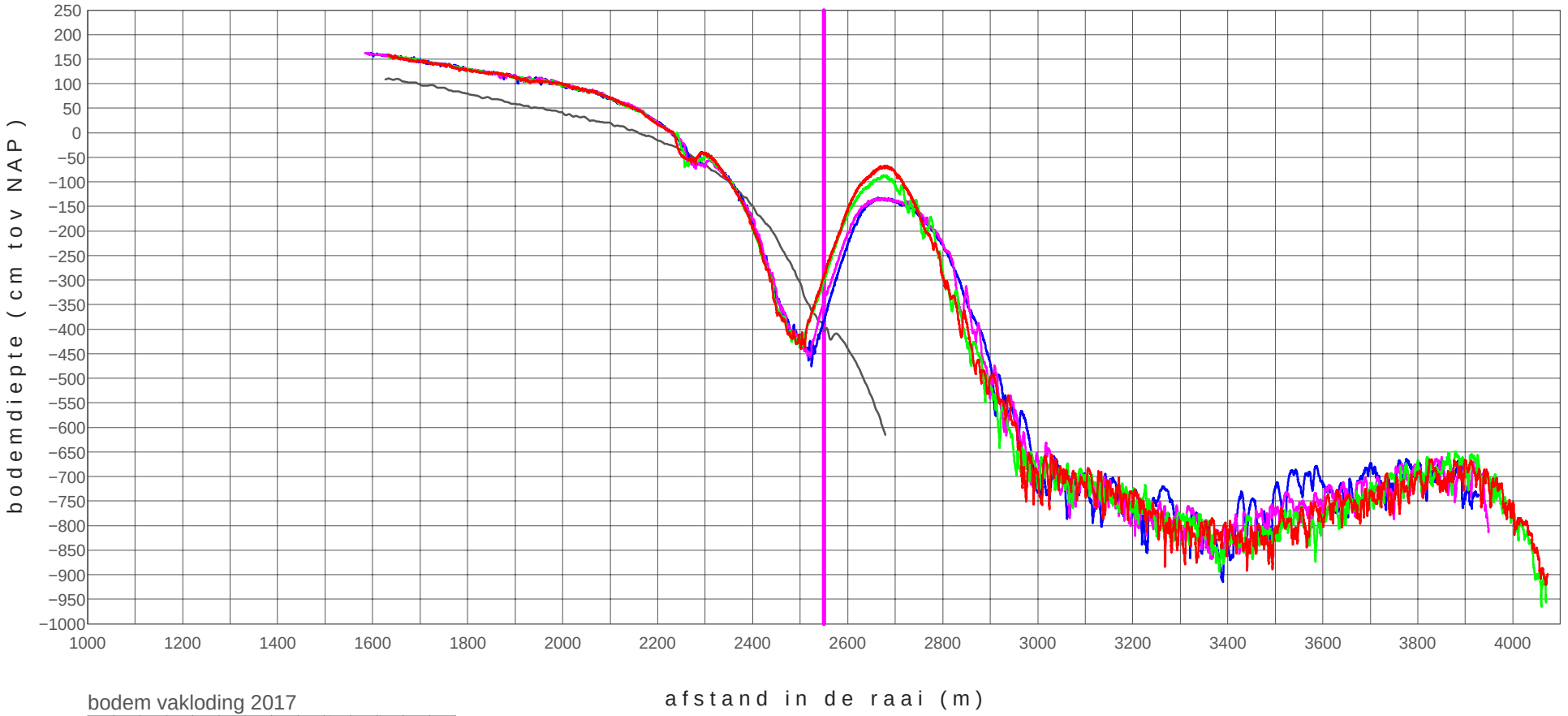
zpg+01400_0902 20090804
zpg+01400_1801 20180417
zpg+01400_1802 20180615
zpg+01400_1803 20180925
zpg+01400_1804 20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS IZ

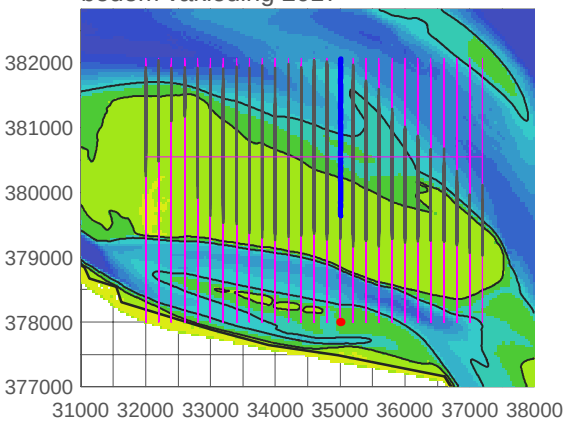
20181203 11h16 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+01600



bodem vakloding 2017



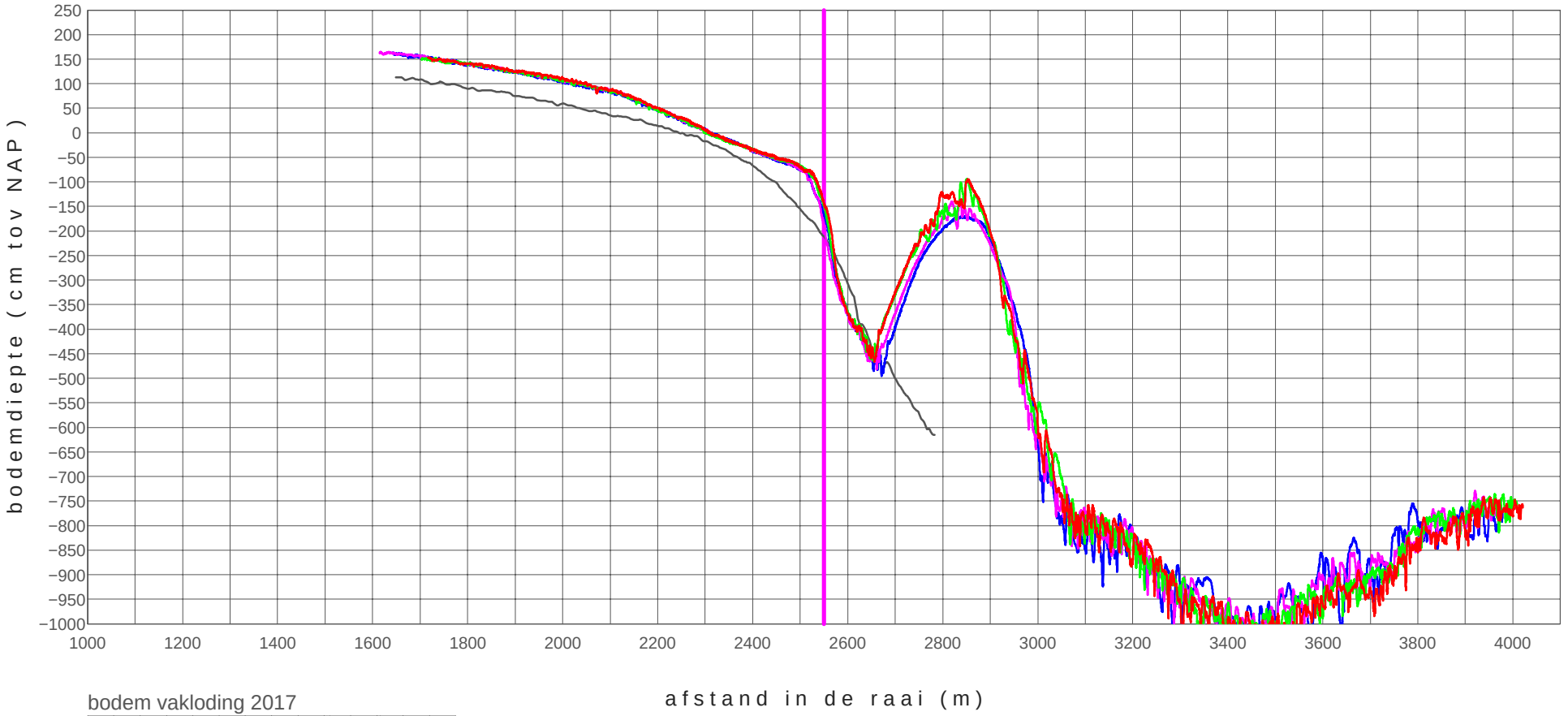
zpg+01600_0902	20090804
zpg+01600_1801	20180417
zpg+01600_1802	20180615
zpg+01600_1803	20180925
zpg+01600_1804	20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee en Delta

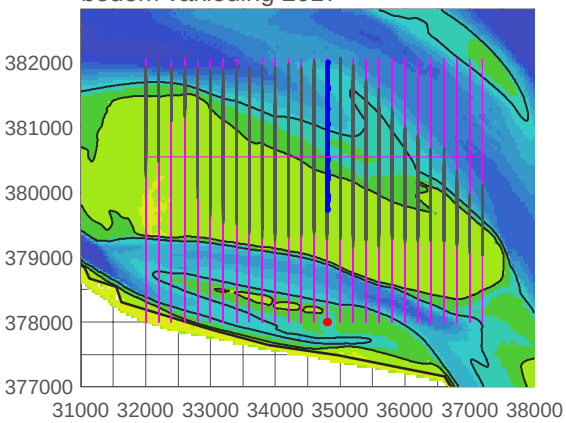
20181203 11h17 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+01800



bodem vakloding 2017



zpg+01800_0902 20090804
zpg+01800_1801 20180417
zpg+01800_1802 20180615
zpg+01800_1803 20180925
zpg+01800_1804 20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

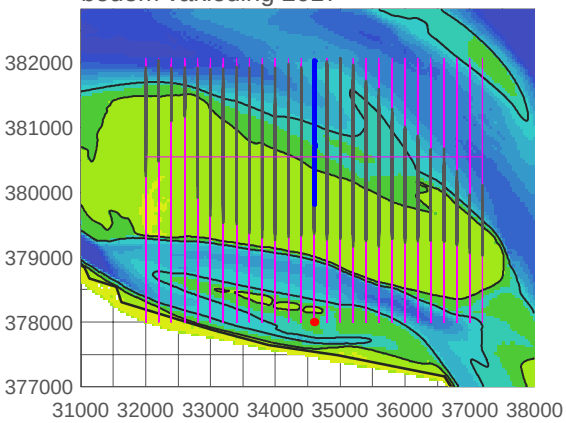
20181203 11h17 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+02000



bodem vakloding 2017



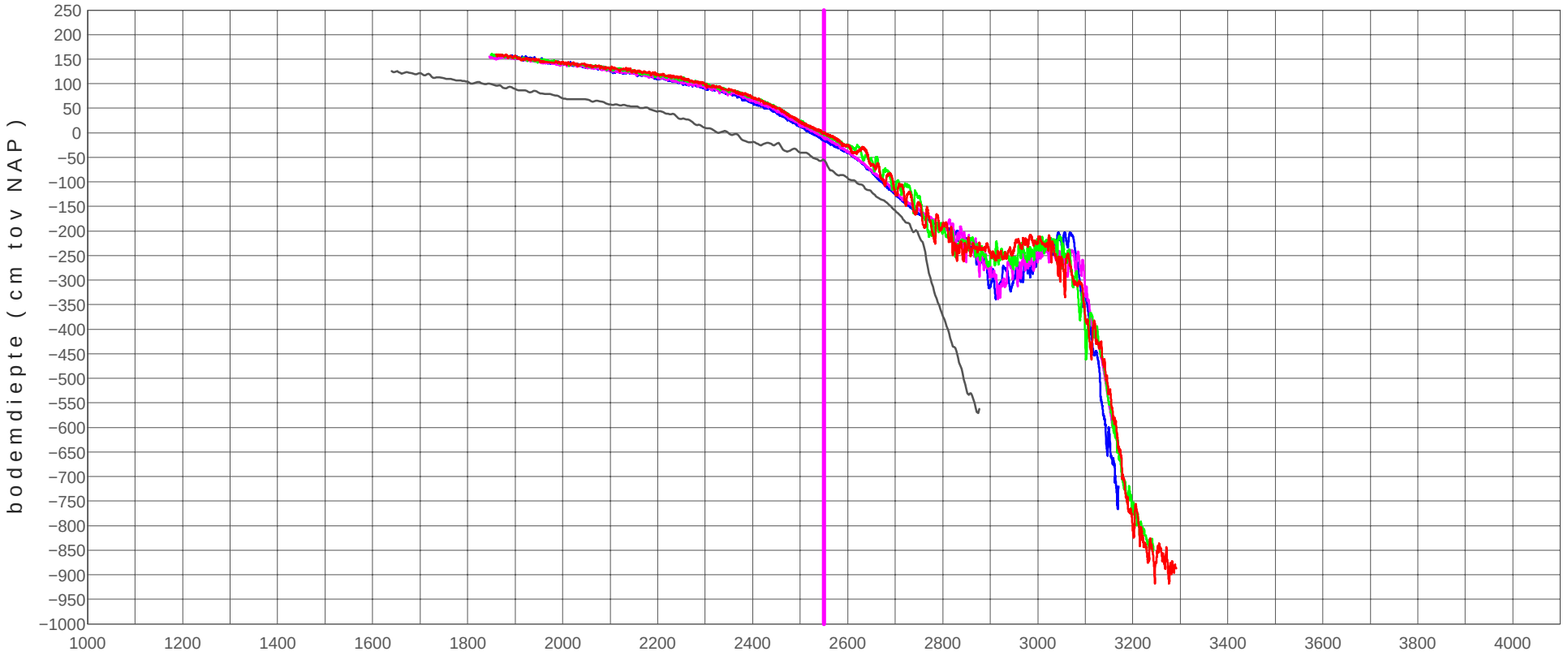
zpg+02000_0902 20090804
zpg+02000_1801 20180417
zpg+02000_1802 20180615
zpg+02000_1803 20180925
zpg+02000_1804 20181122

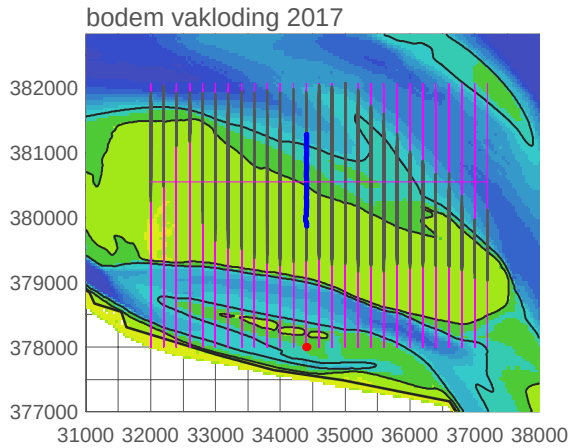
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zeeland

20181203 11h17 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+02200





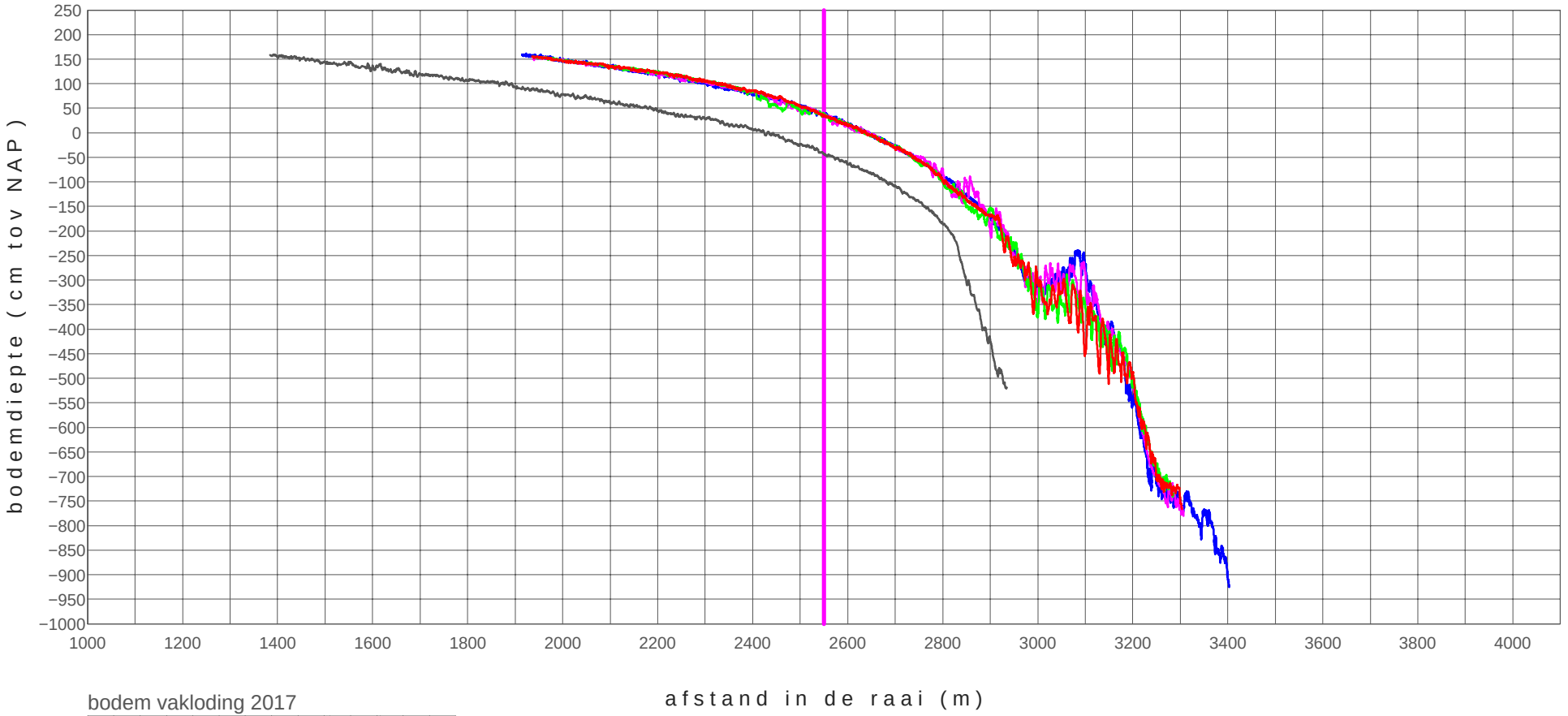
zpg+02200_0902 20090804
zpg+02200_1801 20180417
zpg+02200_1802 20180615
zpg+02200_1803 20180925
zpg+02200_1804 20181122

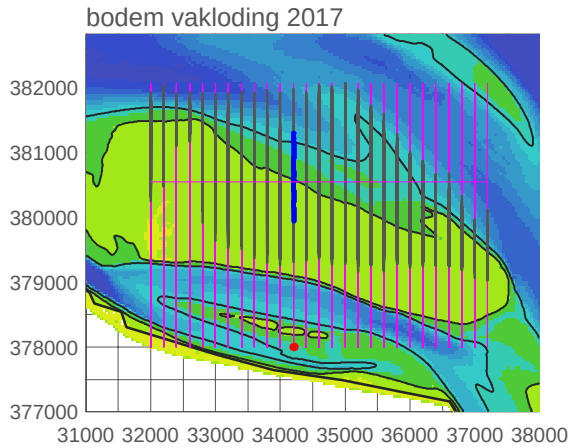
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS IZ

20181203 11h17 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+02400





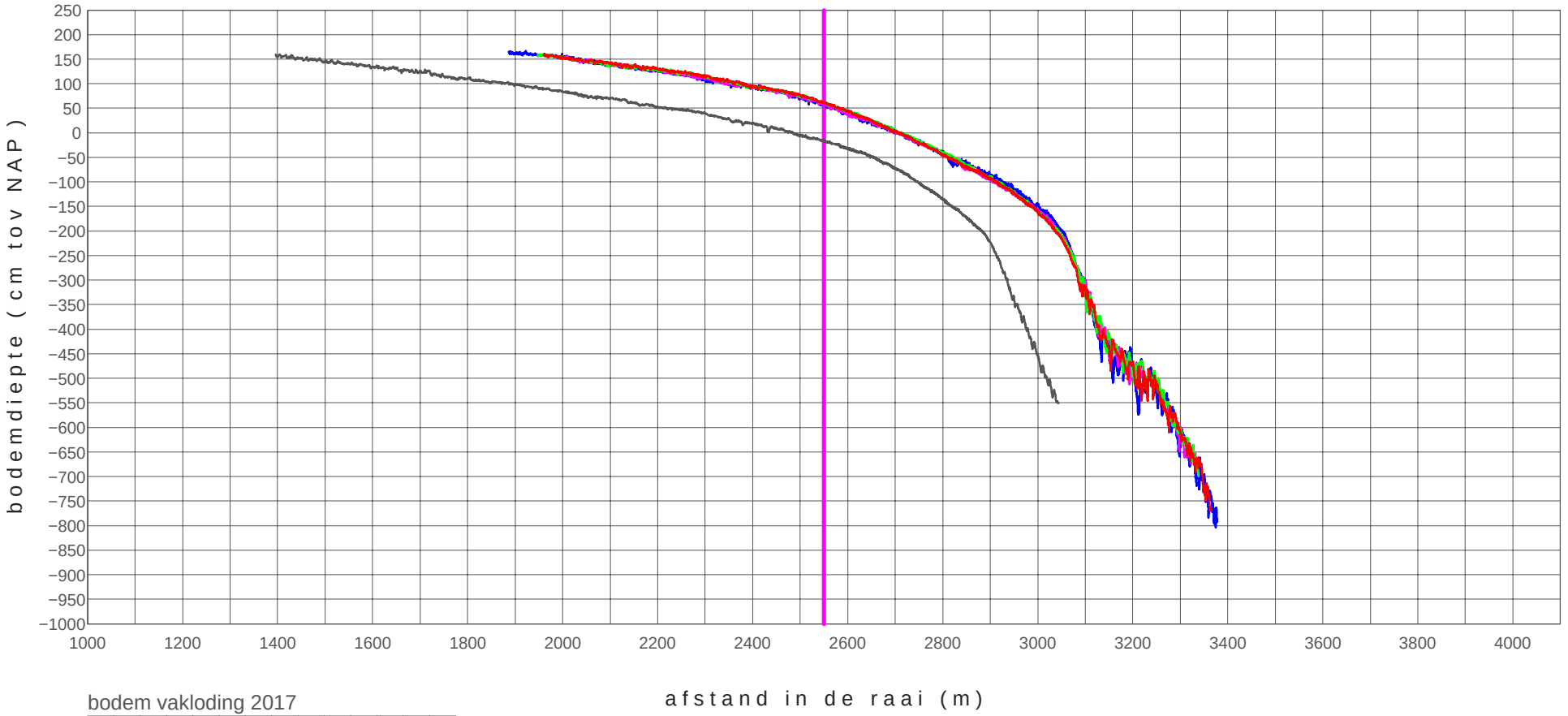
zpg+02400_0901 20090225
zpg+02400_1801 20180417
zpg+02400_1802 20180615
zpg+02400_1803 20180925
zpg+02400_1804 20181122

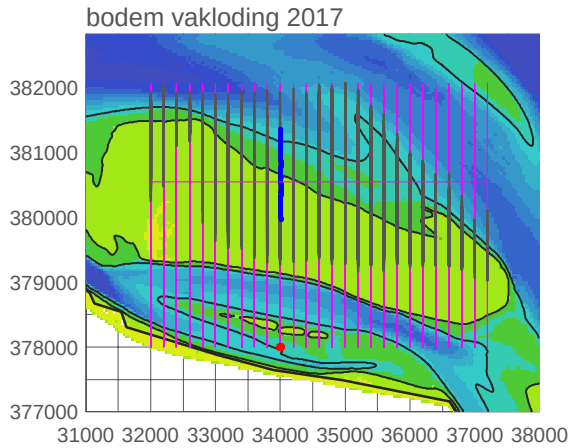
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20181203 11h18 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+02600





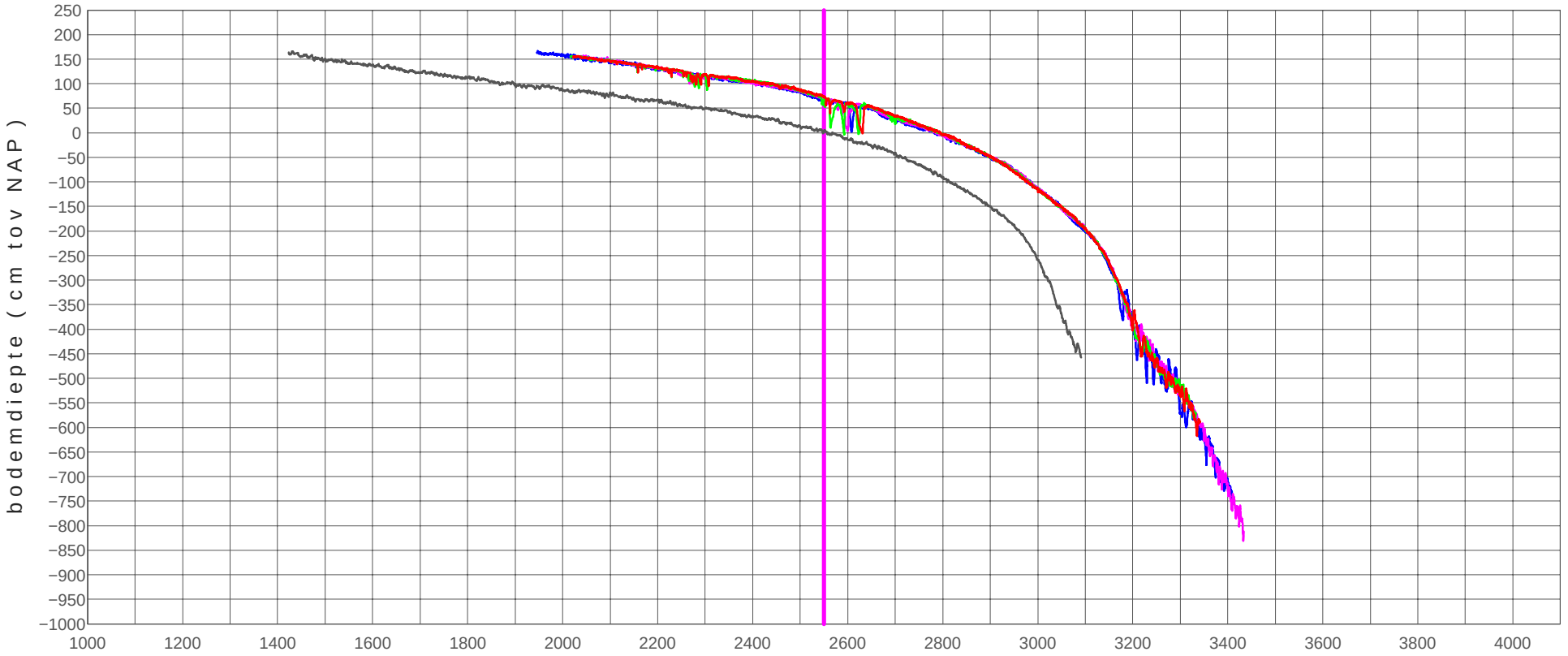
zpg+02600_0901 20090225
zpg+02600_1801 20180417
zpg+02600_1802 20180615
zpg+02600_1803 20180925
zpg+02600_1804 20181122

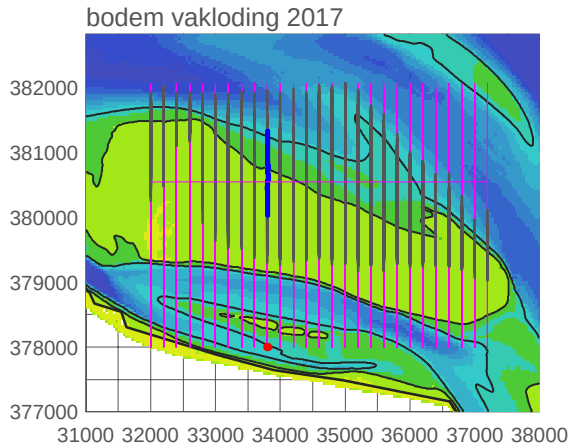
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS IZ4 van D402

20181203 11h18 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+02800





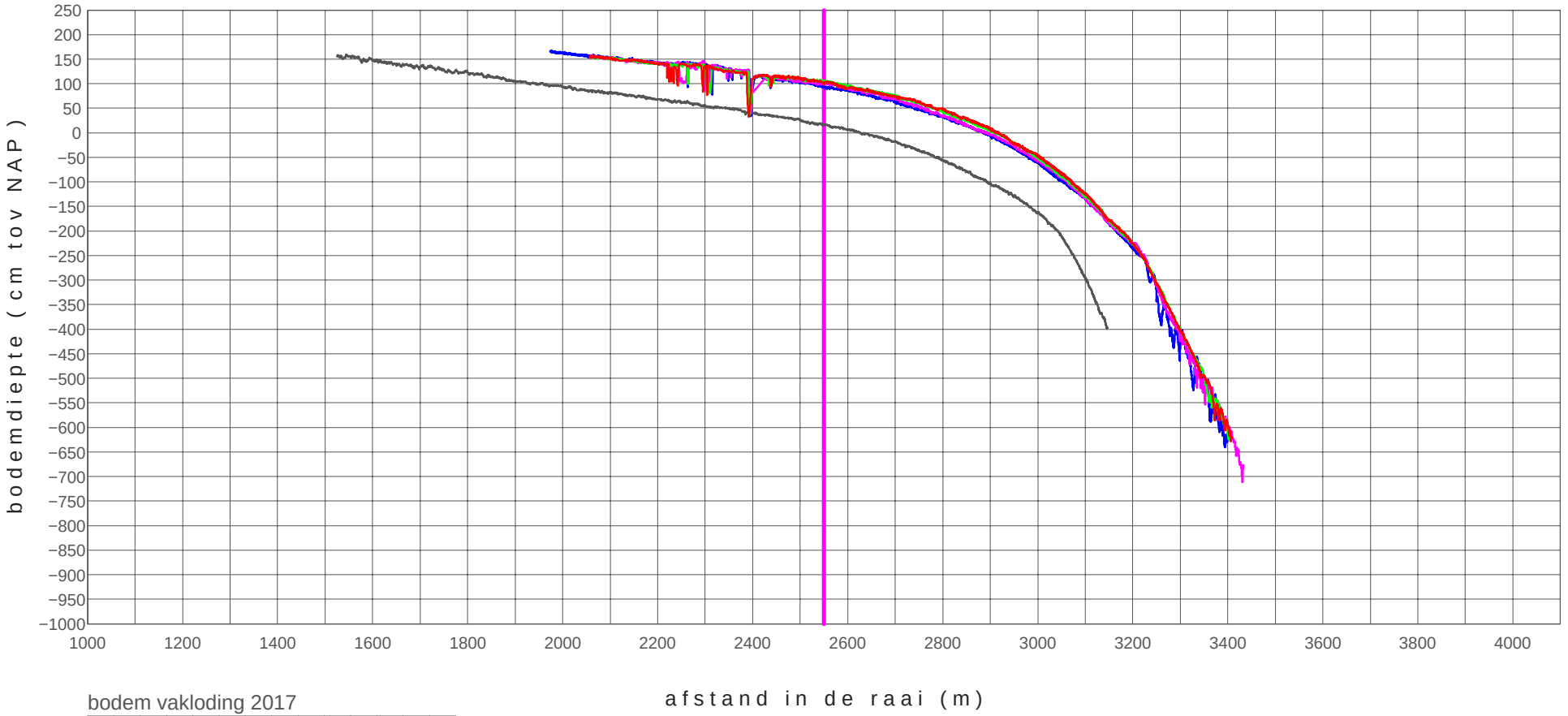
zpg+02800_0901 20090225
zpg+02800_1801 20180417
zpg+02800_1802 20180615
zpg+02800_1803 20180925
zpg+02800_1804 20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS IZ5 van D402

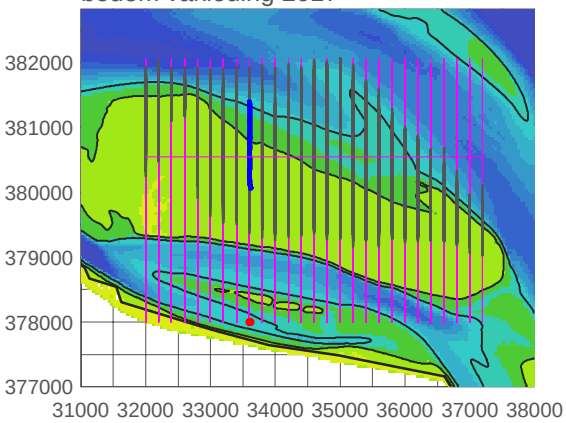
20181203 11h18 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+03000



bodem vakloding 2017



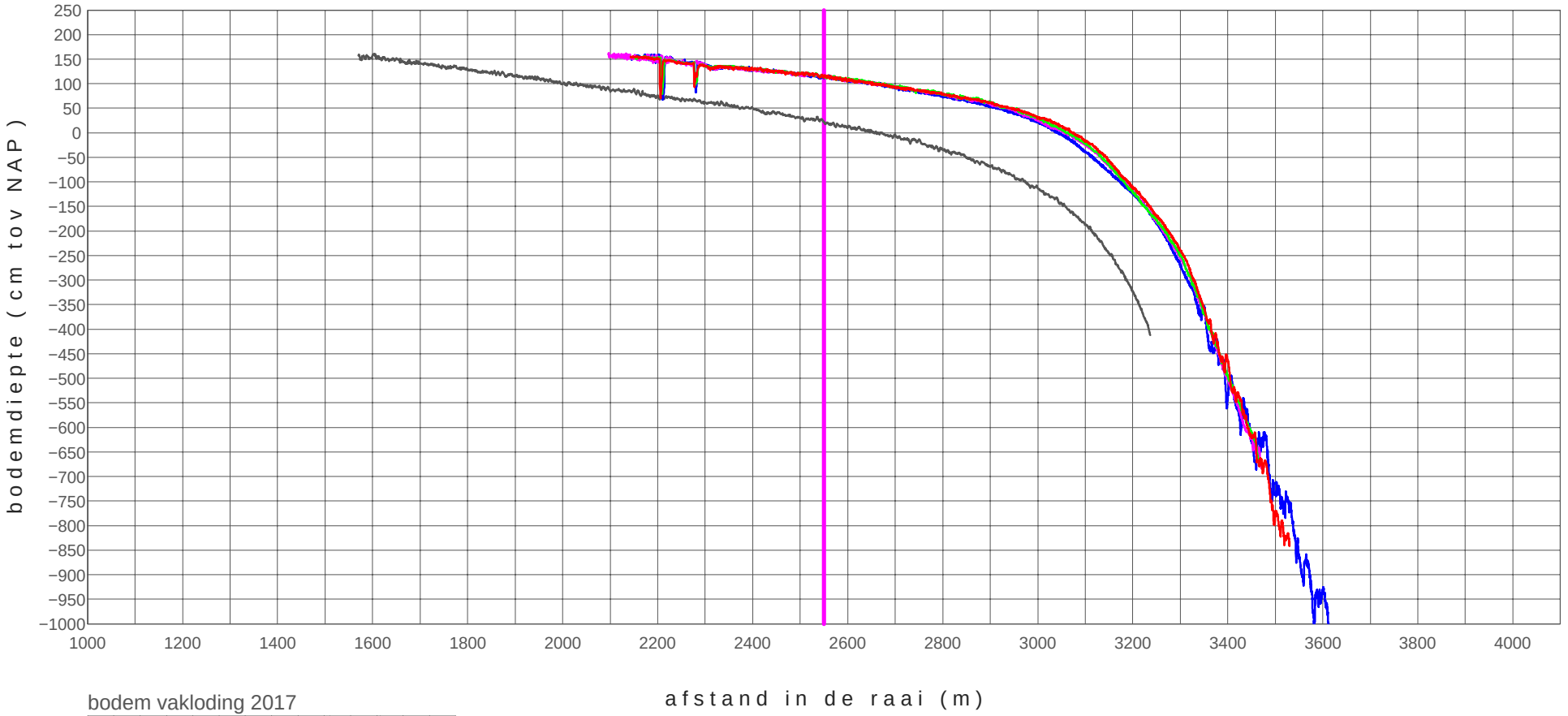
zpg+03000_0901	20090225
zpg+03000_1801	20180417
zpg+03000_1802	20180615
zpg+03000_1803	20180925
zpg+03000_1804	20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee en Delta

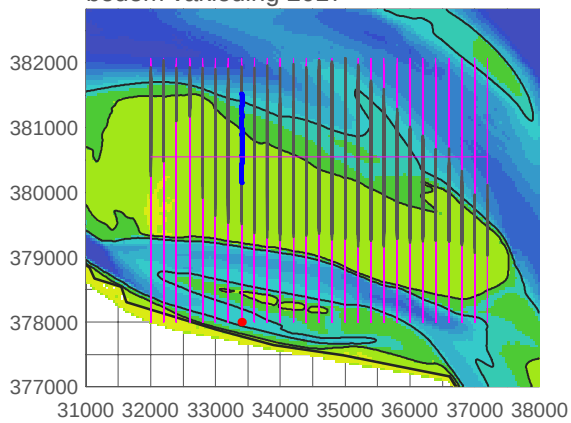
20181203 11h18 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+03200



bodem vakloding 2017



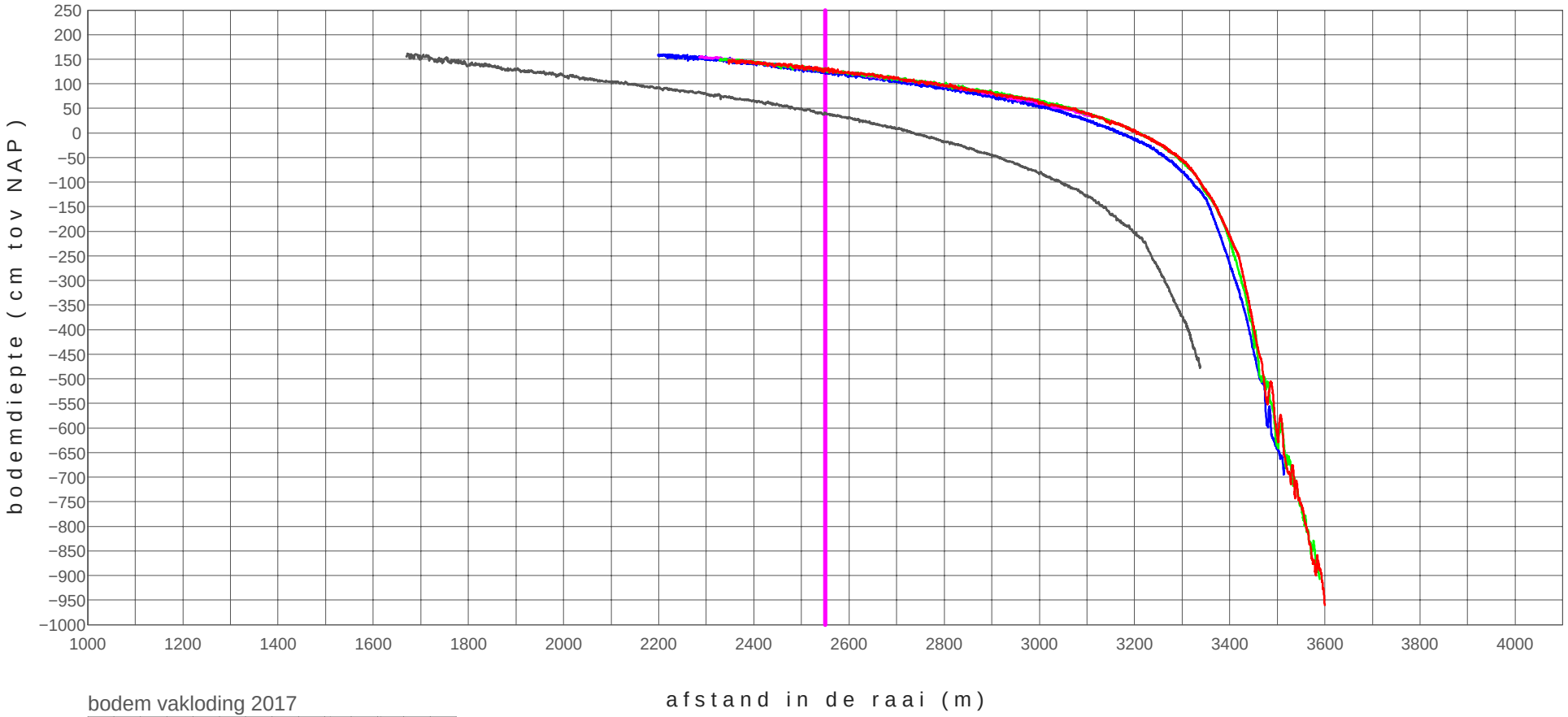
zpg+03200_0901 20090225
zpg+03200_1801 20180417
zpg+03200_1802 20180615
zpg+03200_1803 20180925
zpg+03200_1804 20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

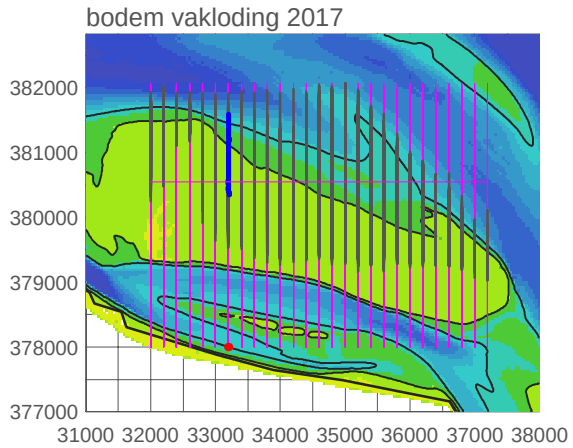
20181203 11h18 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+03400



bodem vakloding 2017



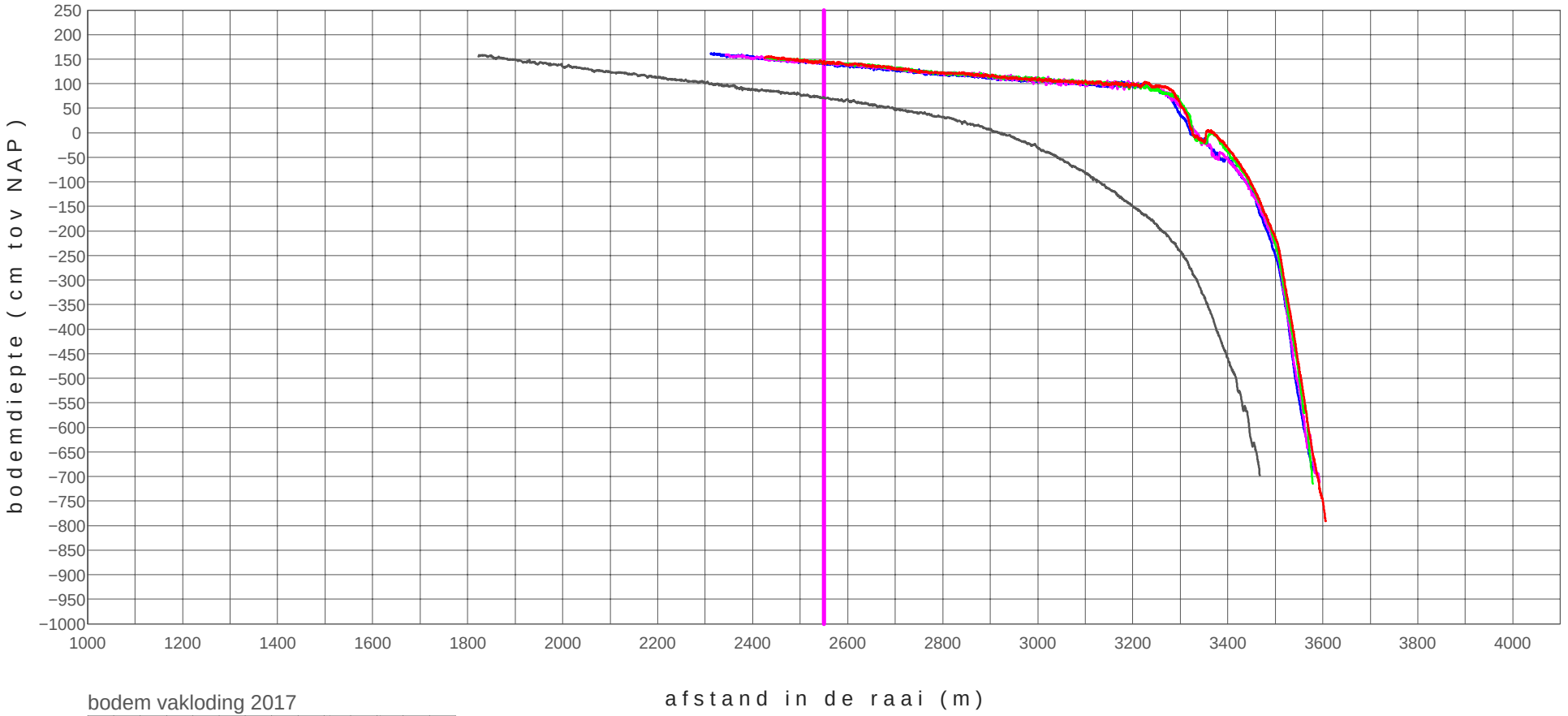
zpg+03400_0901	20090225
zpg+03400_1801	20180403
zpg+03400_1802	20180613
zpg+03400_1803	20180925
zpg+03400_1804	20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee en Delta

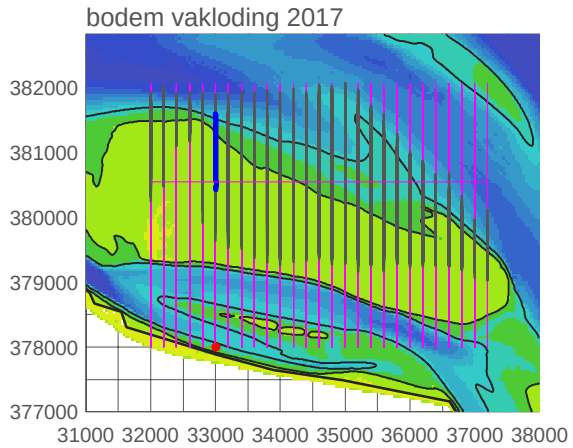
20181203 11h19 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+03600



bodem vakloding 2017



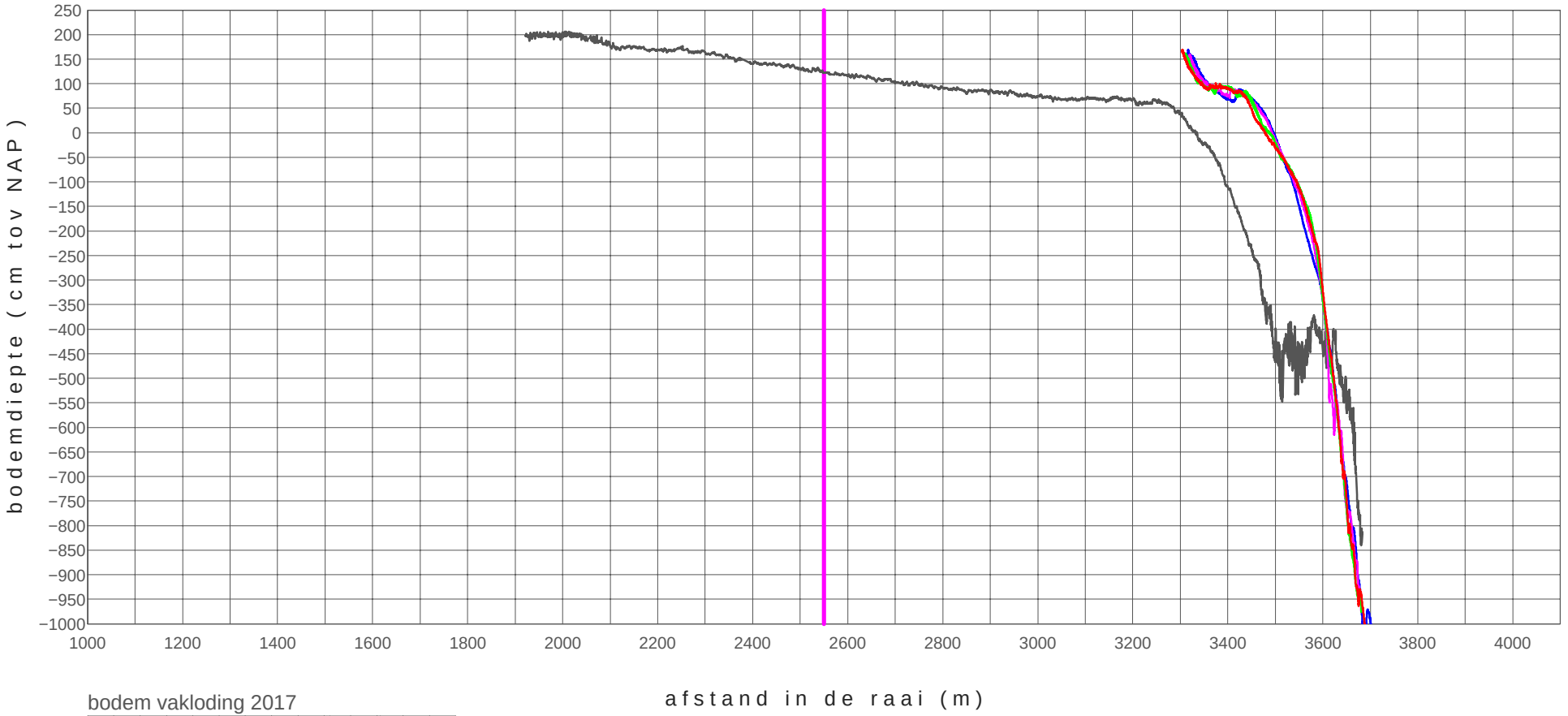
zpg+03600_0901	20090225
zpg+03600_1801	20180403
zpg+03600_1802	20180613
zpg+03600_1803	20180925
zpg+03600_1804	20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zee en Delta

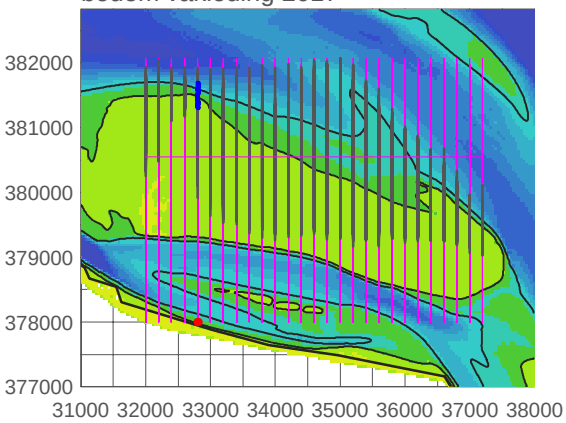
20181203 11h19 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+03800



bodem vakloding 2017



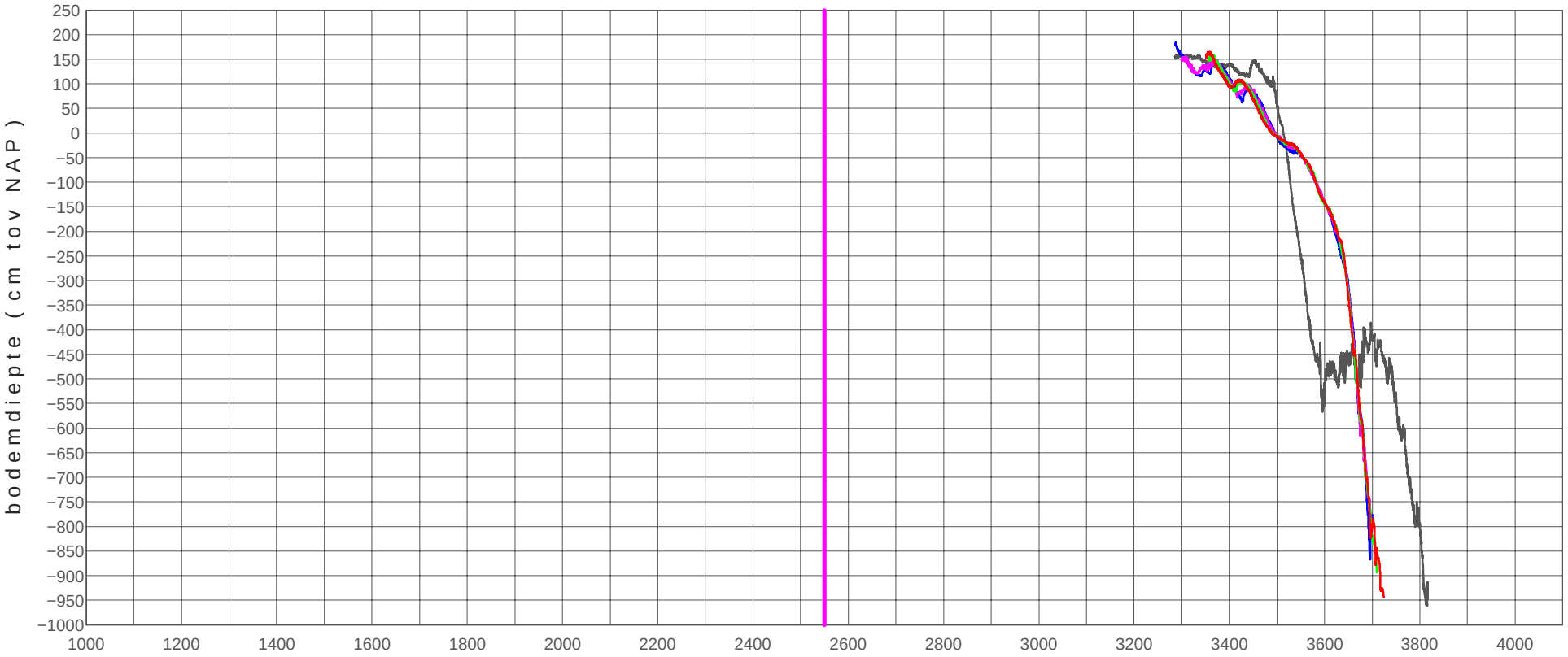
zpg+03800_1101 20110221
zpg+03800_1801 20180403
zpg+03800_1802 20180613
zpg+03800_1803 20180925
zpg+03800_1804 20181122

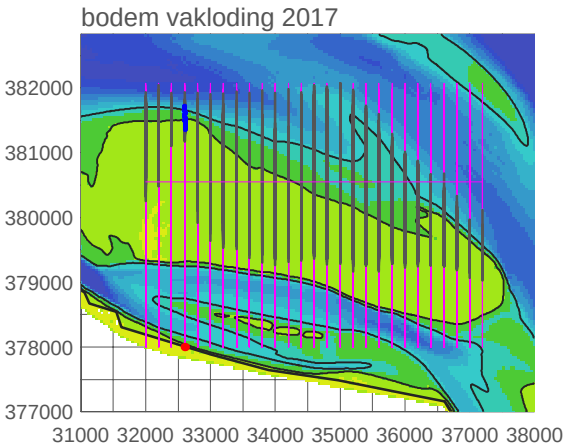
03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS TO van Dijk

20181203 11h19 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+04000





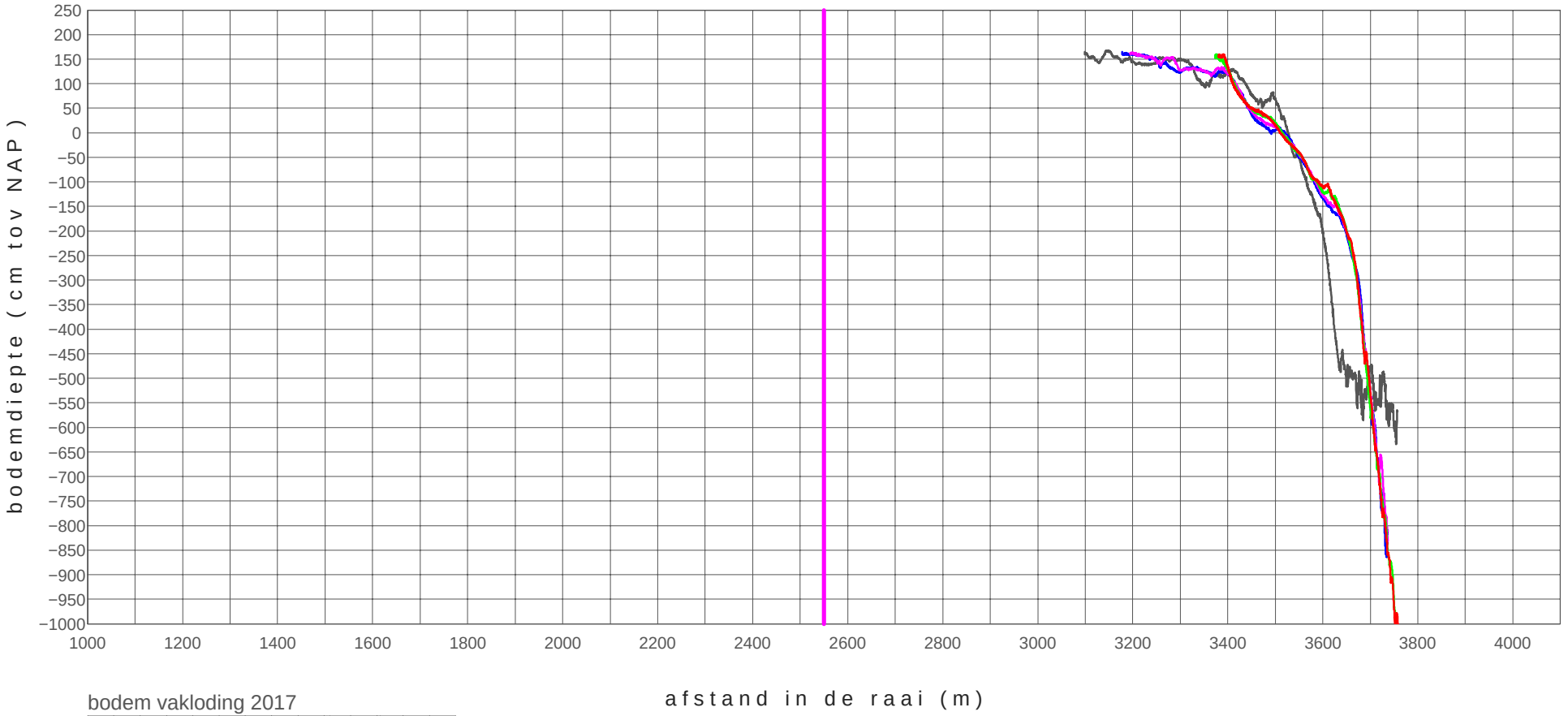
zpg+04000_1101 20110221
zpg+04000_1801 20180403
zpg+04000_1802 20180613
zpg+04000_1803 20180925
zpg+04000_1804 20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS Zeeland

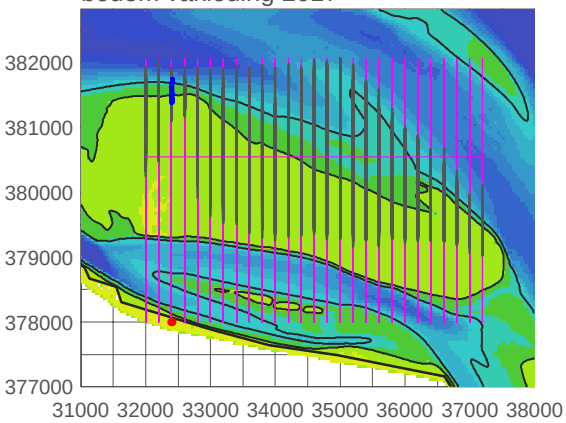
20181203 11h19 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+04200



bodem vakloding 2017



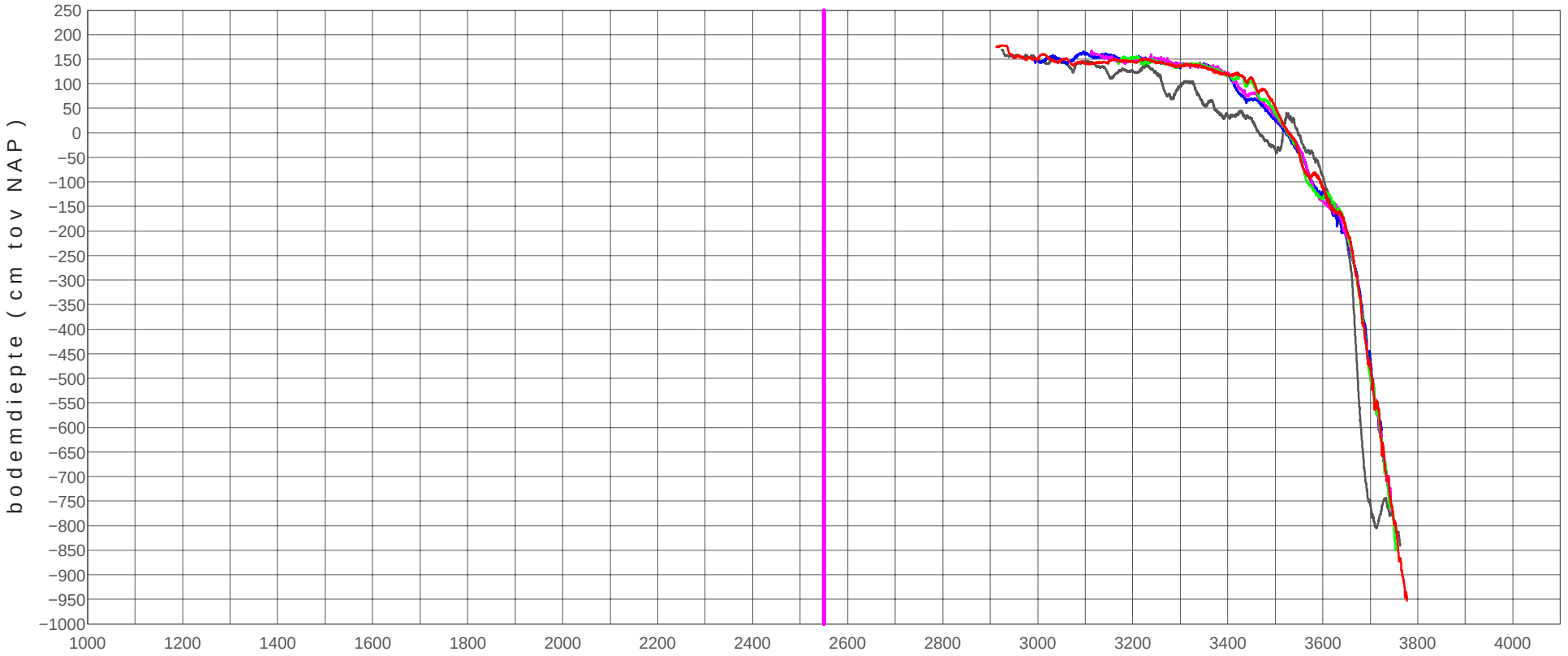
zpg+04200_1101 20110221
zpg+04200_1801 20180403
zpg+04200_1802 20180613
zpg+04200_1803 20180925
zpg+04200_1804 20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK

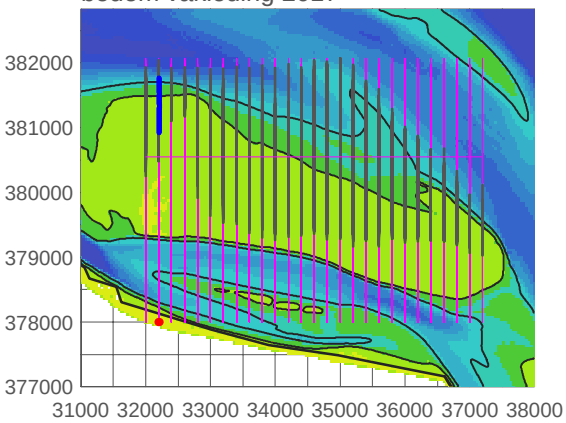
20181203 11h19 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+04400



bodem vakloding 2017



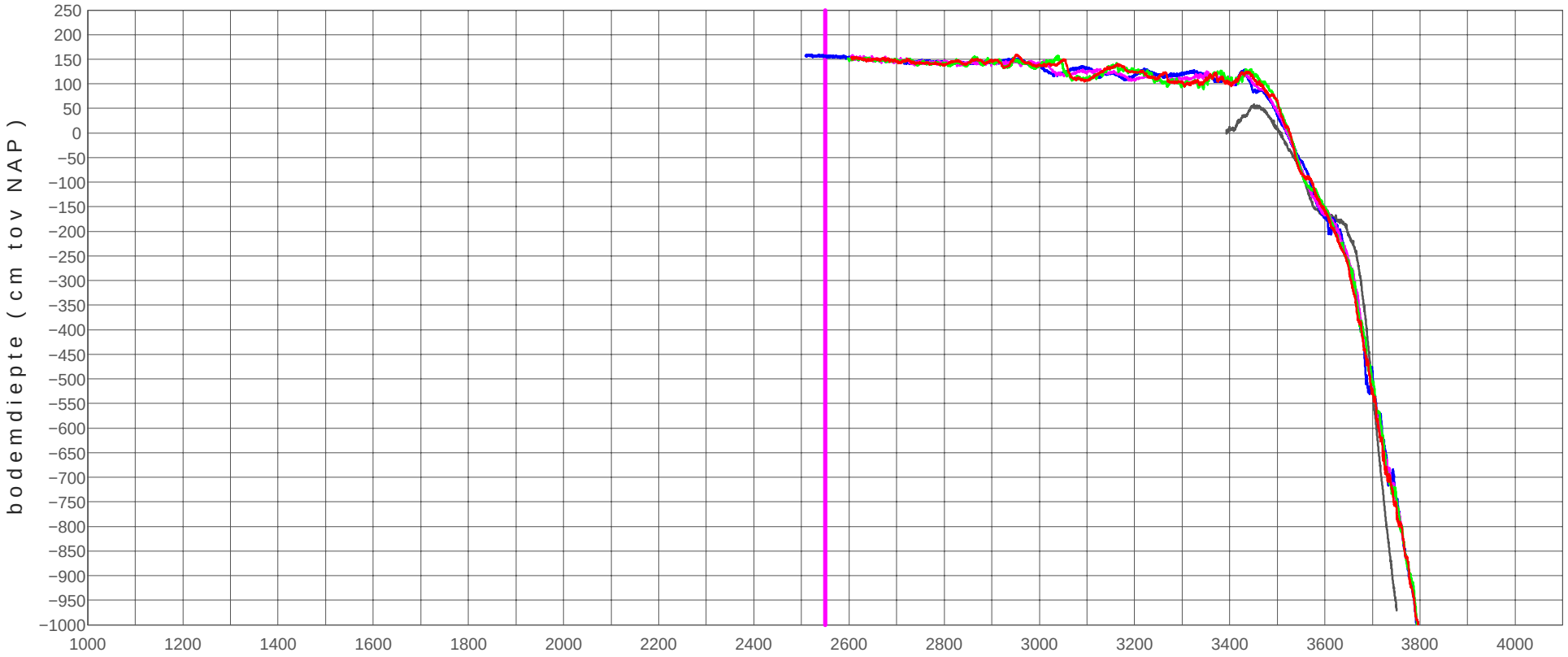
zpg+04400_1101 20110221
zpg+04400_1801 20180403
zpg+04400_1802 20180613
zpg+04400_1803 20180925
zpg+04400_1804 20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK
RWS IZ9 van D402

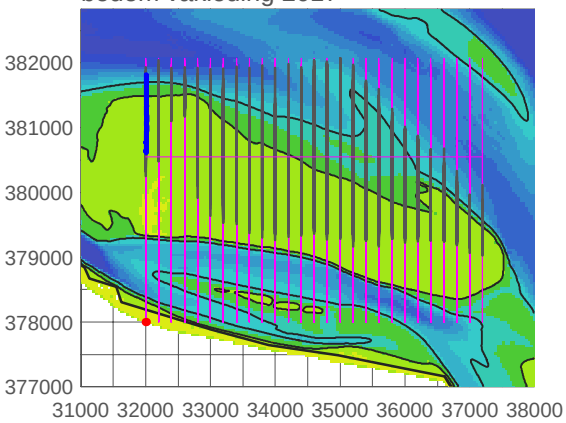
20181203 11h19 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

hooge platen noord

profiel raai zpg+04600



bodem vakloding 2017

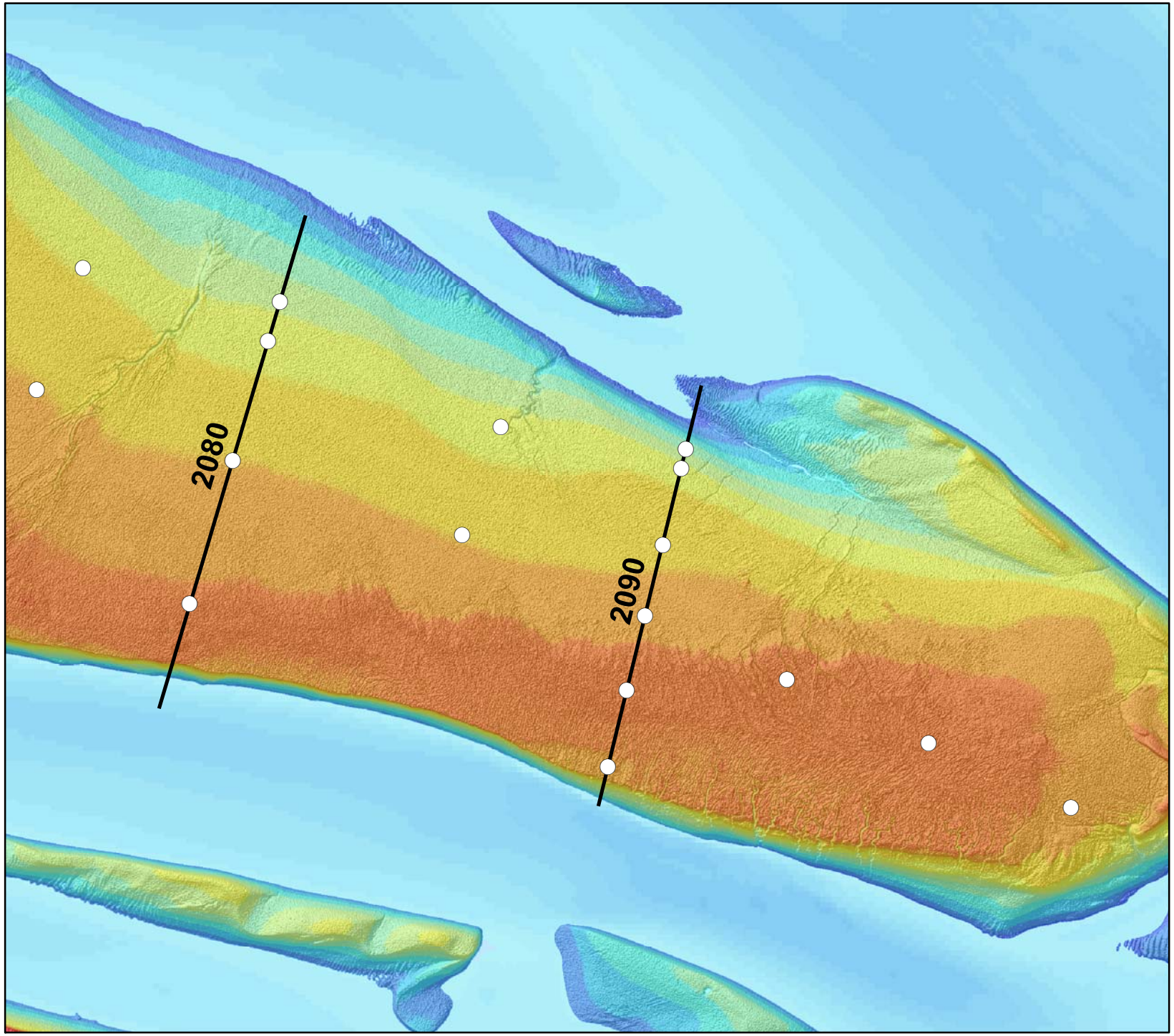


zpg+04600_1101 20110221
zpg+04600_1801 20180403
zpg+04600_1802 20180613
zpg+04600_1803 20180925
zpg+04600_1804 20181122

03 December 2018
Auteur: MS & JdK

20181203 11h20 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

RTK-hoogtemetingen raaien



Hoogeplaten Noord
RTK-raaien over plots

Legenda

- Plot metingen (2x/jr)
- RTK-Raai hoogtemeting (1x/jr)



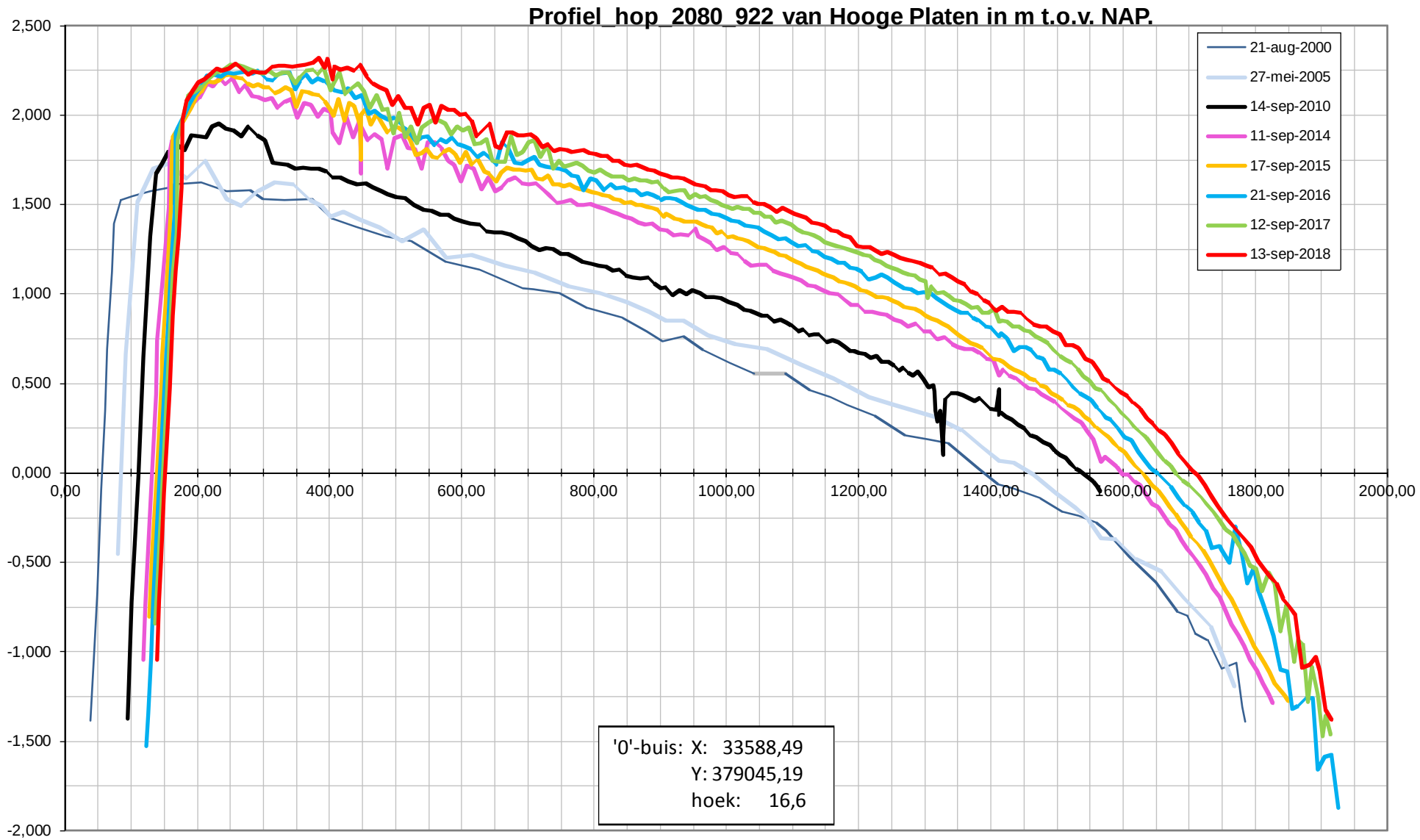
Auteur: R. Jentink
Datum: 24-11-2017
Kaartnummer:
Referentie:

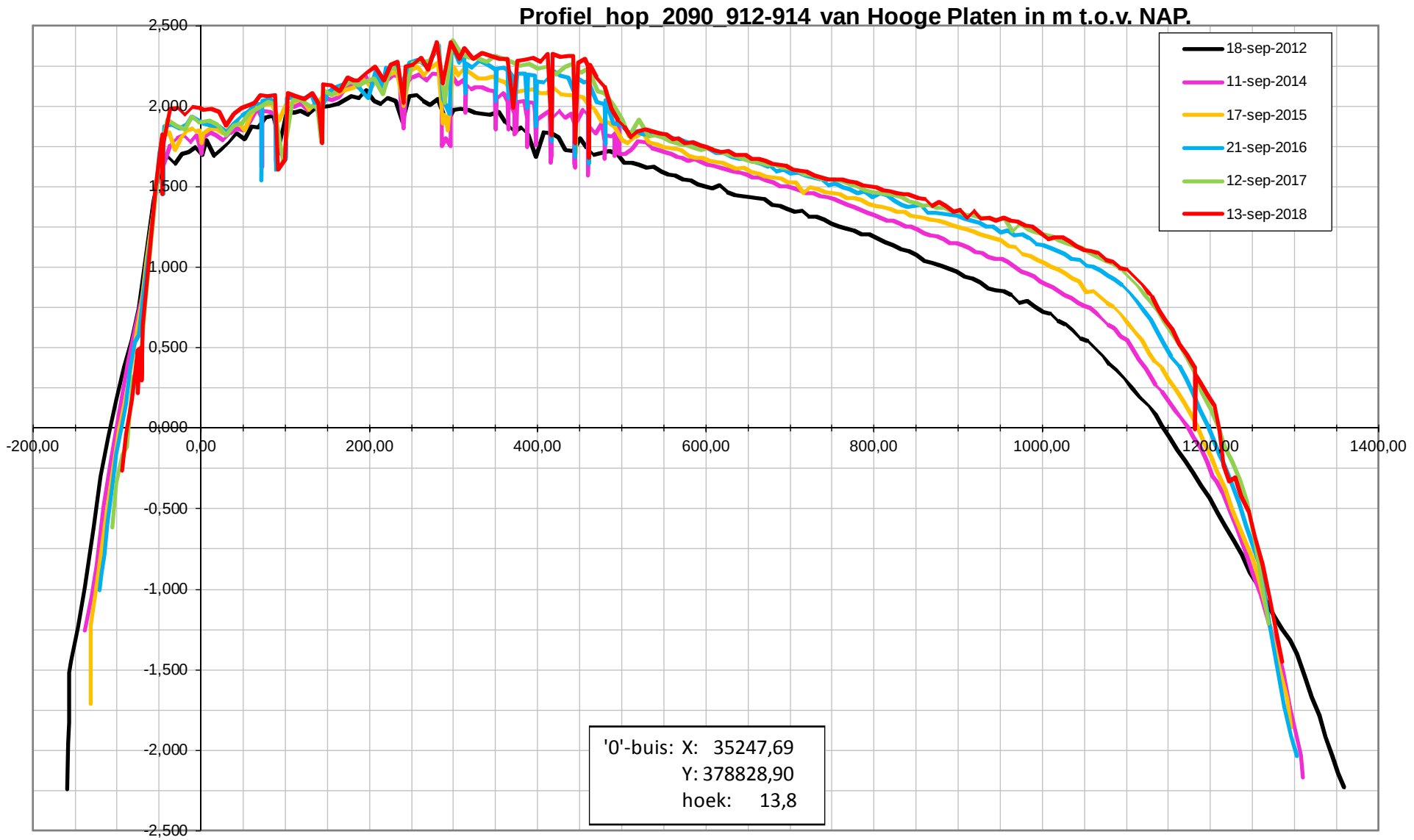
Schaal (A4): 1:20.000
Bron:

0 170 340 510 680 meter

N

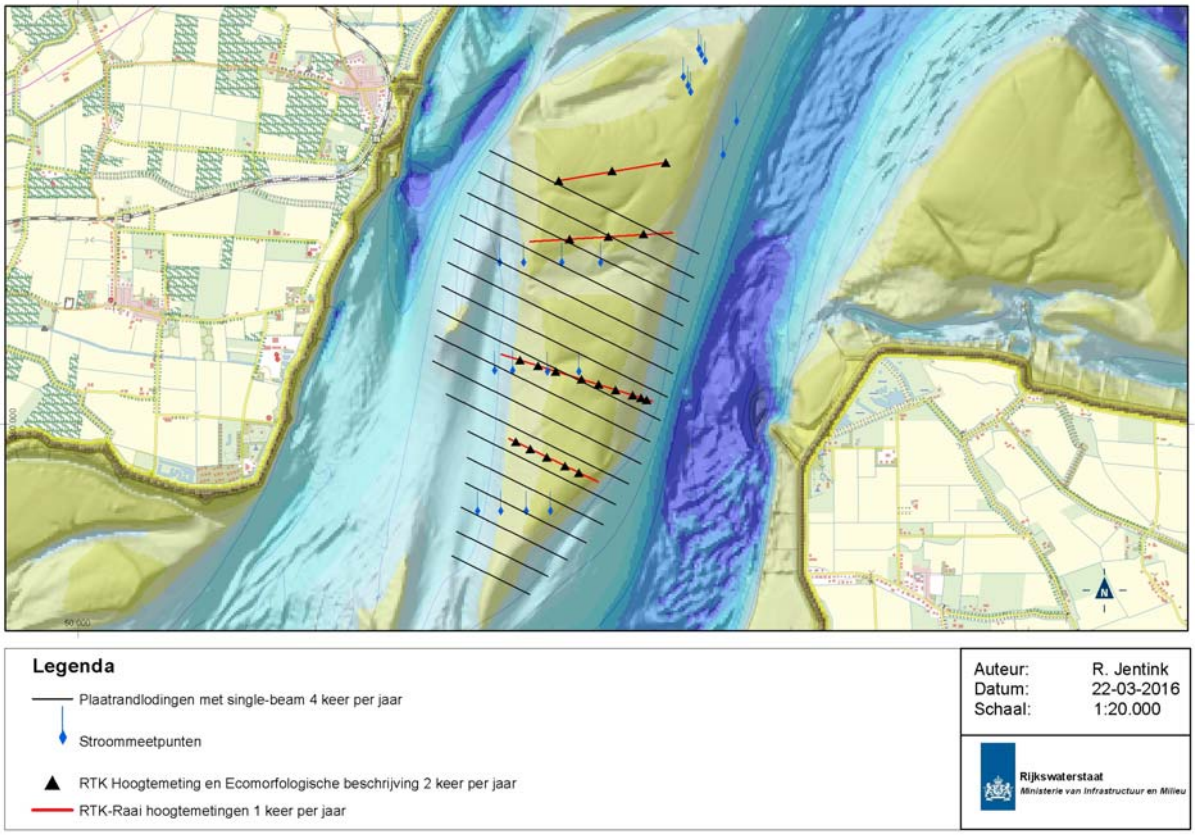
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Centrale Informatievoorziening


Profiel_hop_2080_922 van Hooge Platen in m t.o.v. NAP.
21-aug-2000
27-mei-2005
14-sep-2010
11-sep-2014
17-sep-2015
21-sep-2016
12-sep-2017
13-sep-2018
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
0,00
200,00
400,00
600,00
800,00
1000,00
1200,00
1400,00
1600,00
1800,00
2000,00
'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
11-sep-2014
17-sep-2015
21-sep-2016
12-sep-2017
13-sep-2018
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 4 keer per jaar

RTK Hoogteprofielen:

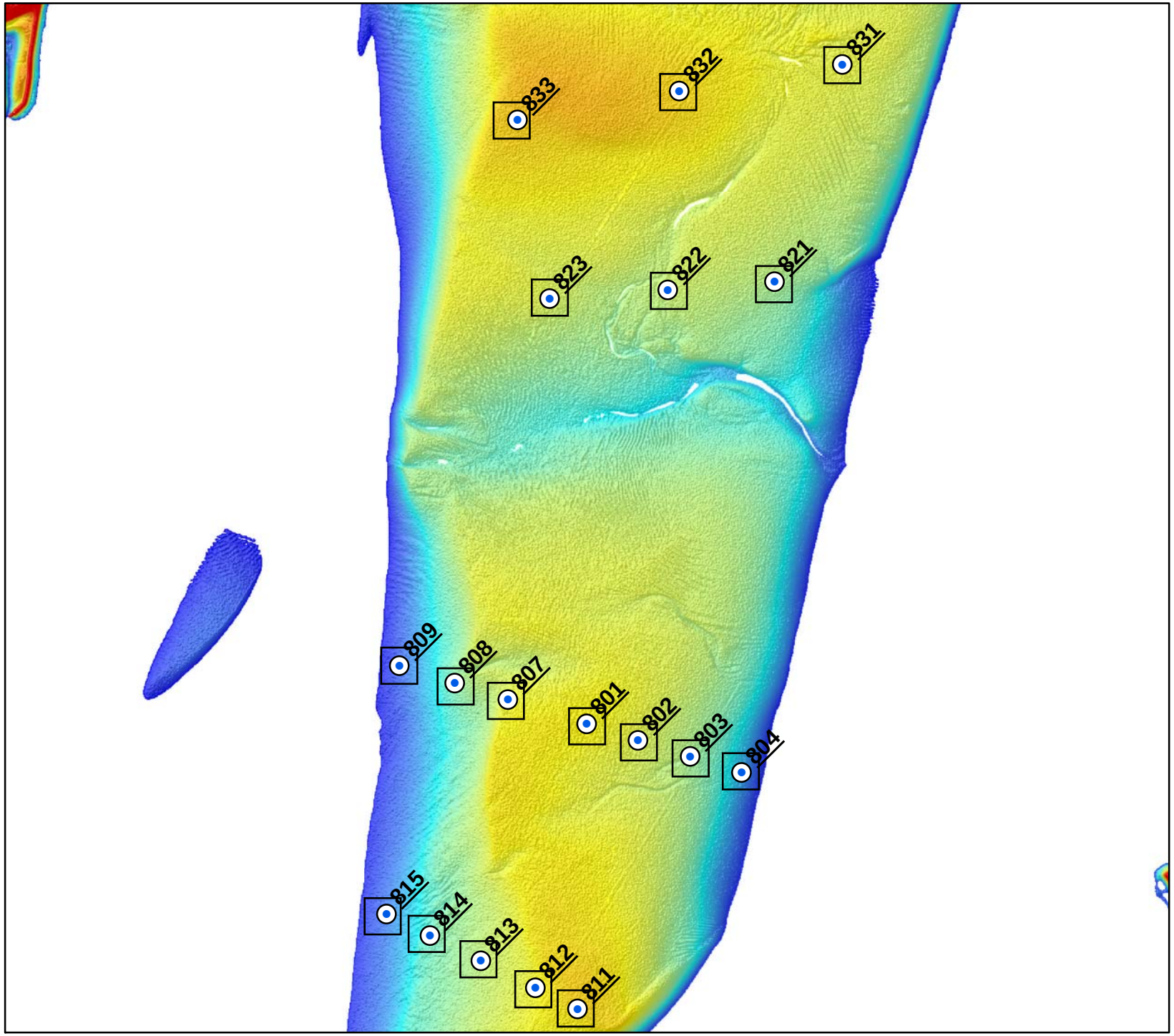
- Profielen over SE-plots met RTK 1 keer per jaar

Stroommetingen:

- ADCP metingen op de plaat, frequentie locatie afhankelijk

Sedimentatie-erosiepunten

- Hoogte ontwikkeling
- Trend Sedimentatie-erosie
- Geomorfologische eenheid
- Lutumpercentage (veldwaarneming)
- Globale indicatie bodemleven
- Fotoreeks



Rug van Baarland maart 2018

Legenda

Panorama foto's

- Foto beschikbaar
- Geen foto beschikbaar

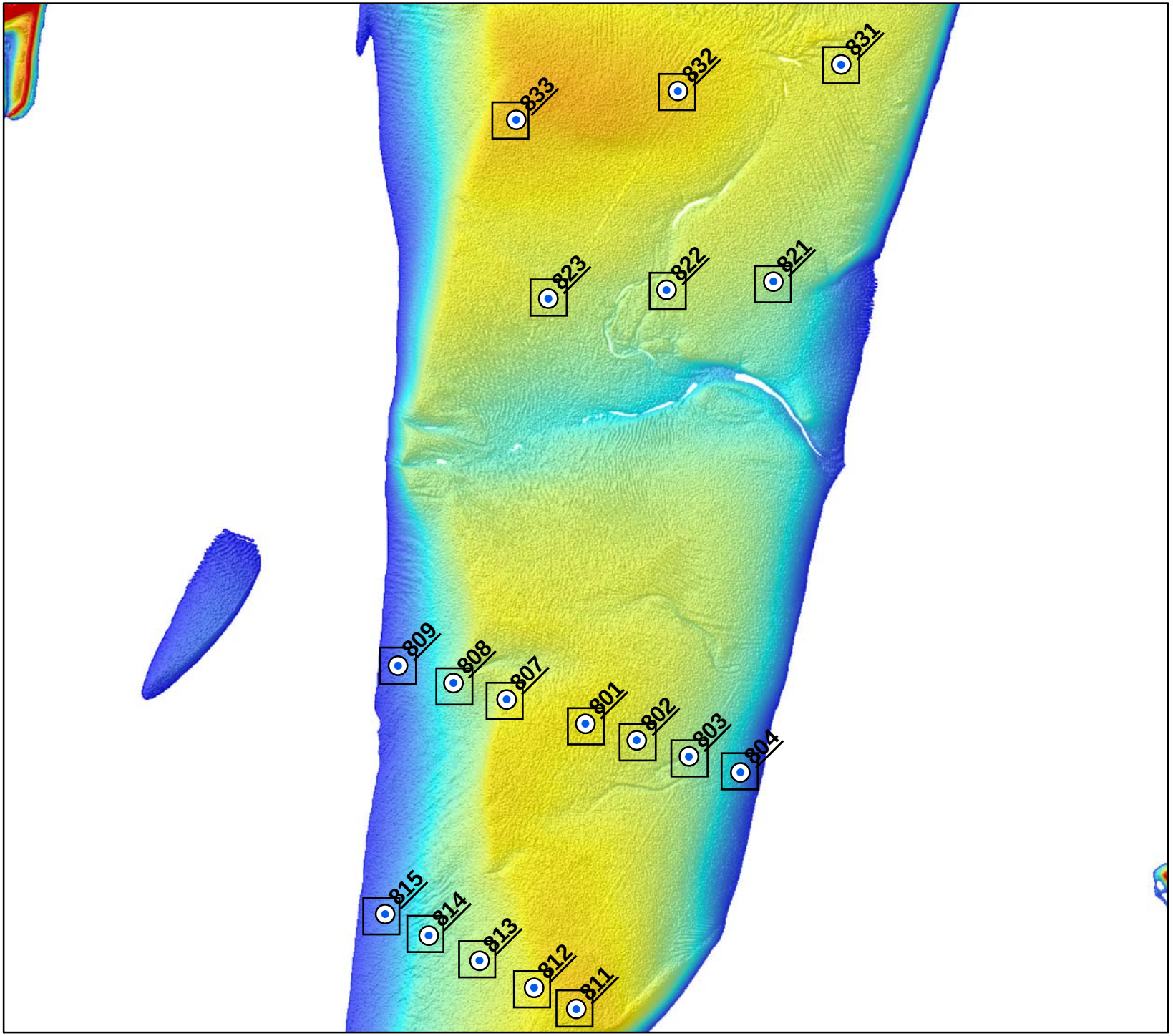
Door te klikken op de locatie waar een foto beschikbaar is verschijnt in een nieuw venster de 360 graden panorama foto. Hier is wel een verbinding met internet voor nodig.

Auteur: R. Jentink
Datum: 18-4-2018
Kaartnummer:

Schaal: 1:15.000
Bron:

0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,5 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Rug van Baarland september 2018

Legenda

Panorama foto's

- Foto beschikbaar
- Geen foto beschikbaar

Door te klikken op de locatie waar een foto beschikbaar is verschijnt in een nieuw venster de 360 graden panorama foto. Hier is wel een verbinding met internet voor nodig.

Auteur: R. Jentink
Datum: 29-10-2018
Kaartnummer:

Schaal: 1:15.000
Bron:

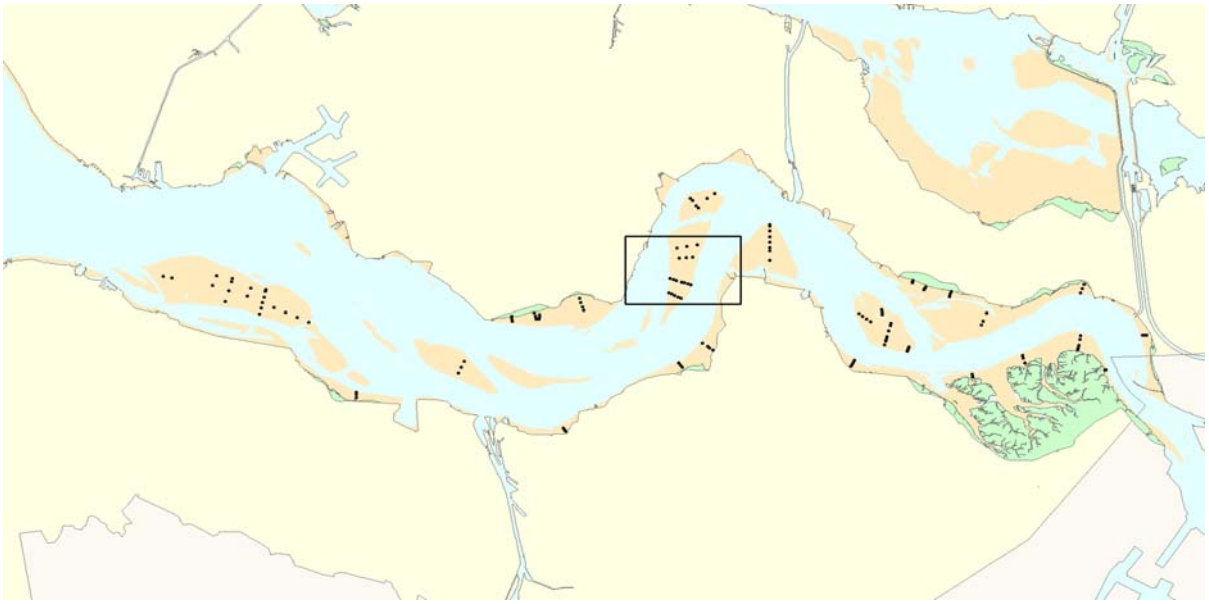
0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,5 km

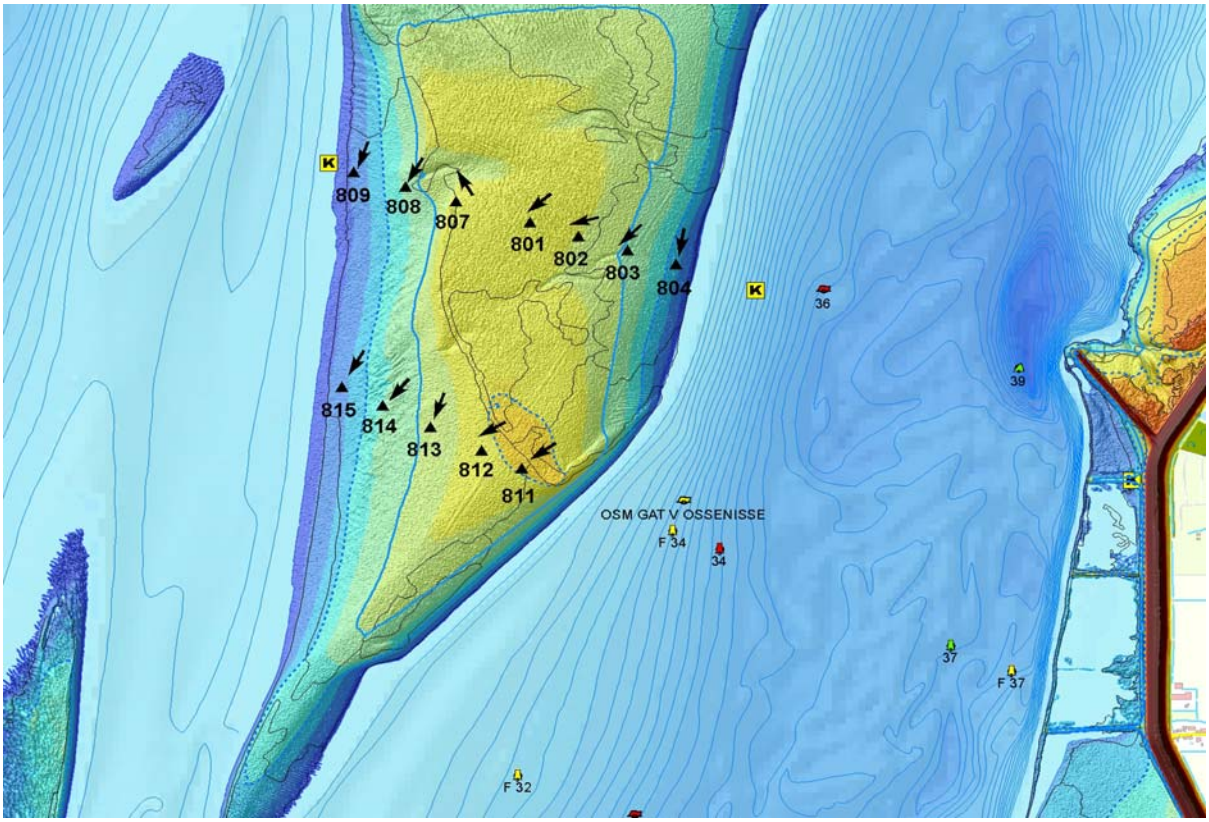
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 801
Code: RUGVBLD1

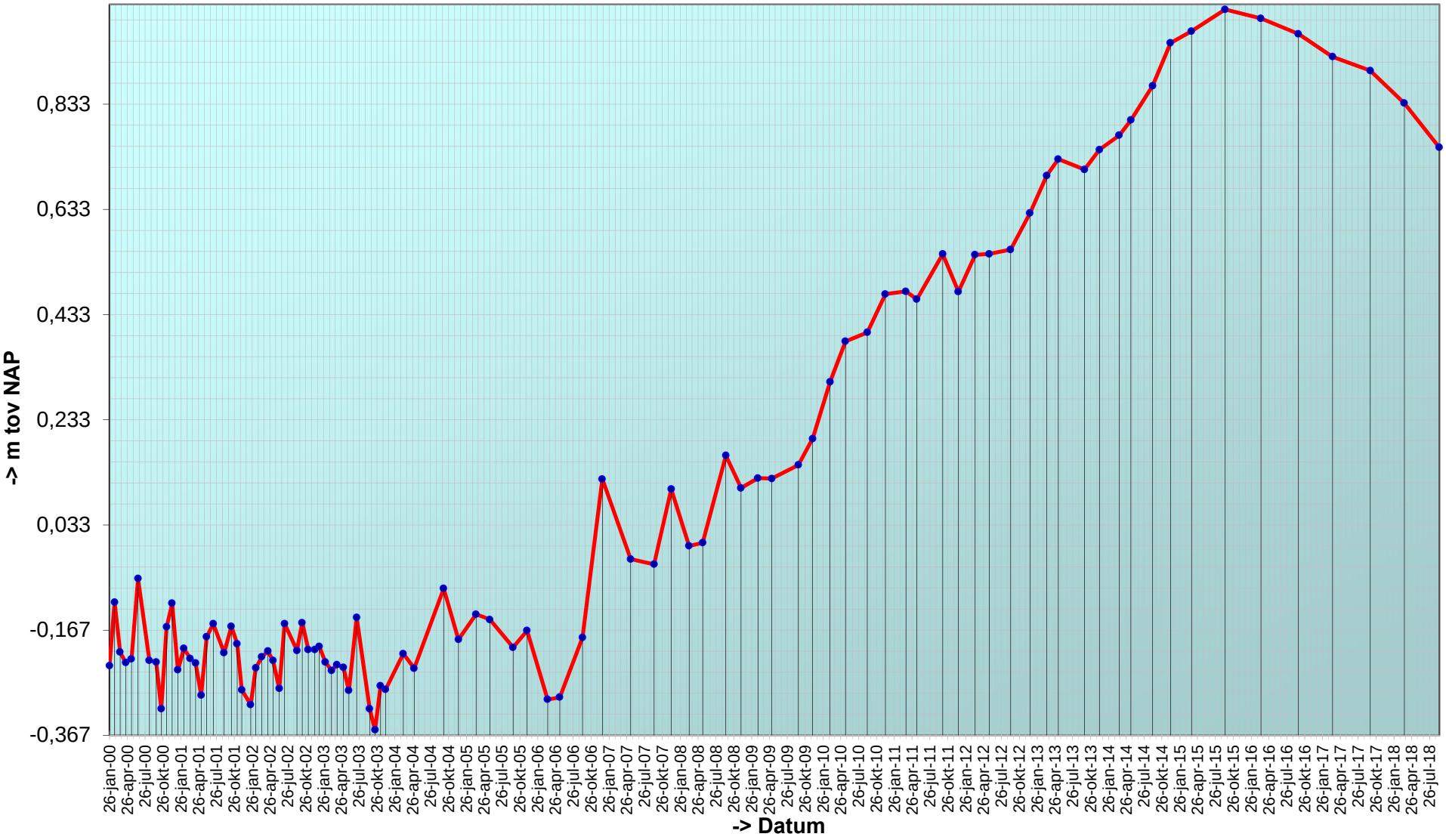
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 54241,069, 380378,808

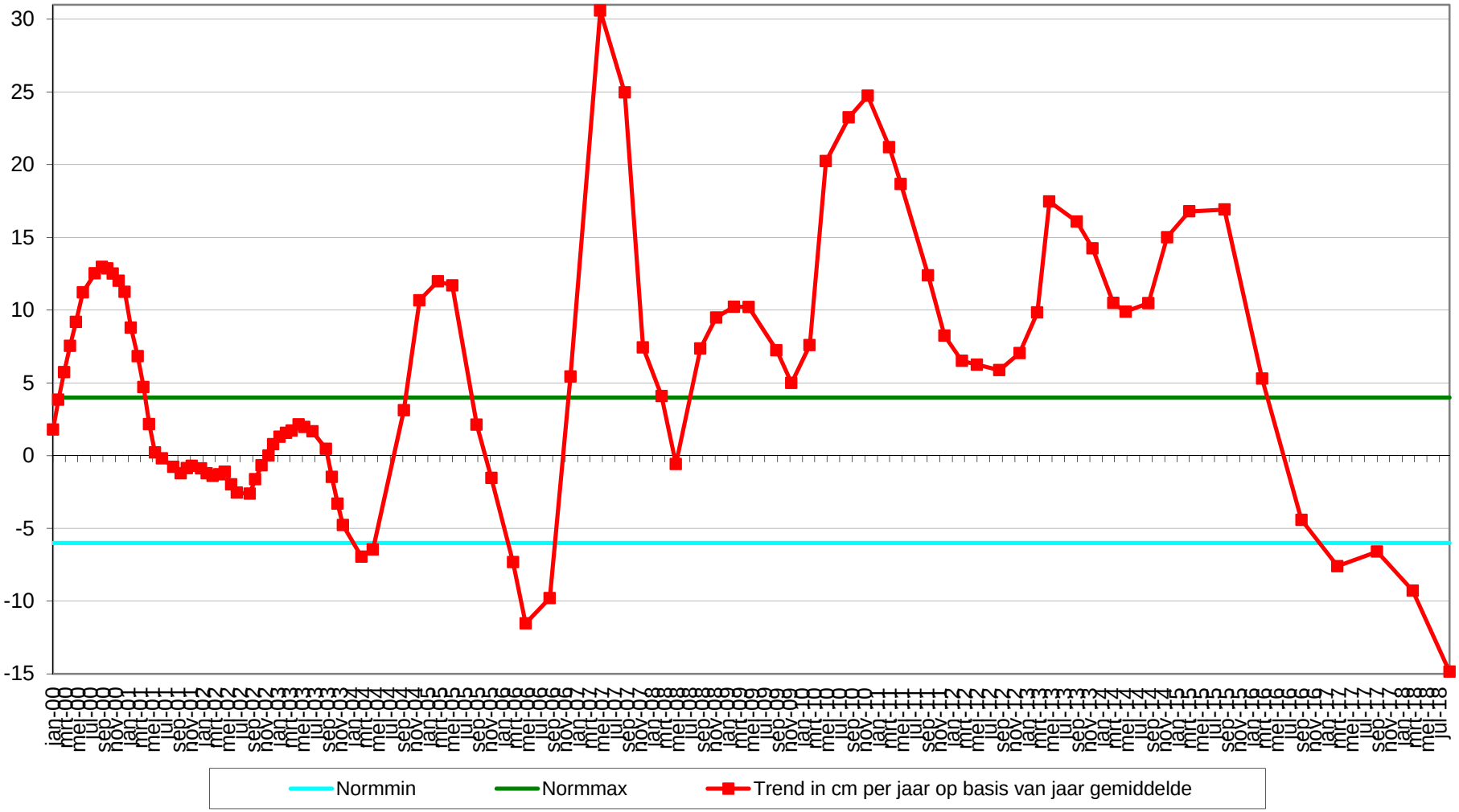




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 801'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 801'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
draadworm,pygospio

Hoek: 230°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
non vlokreeft (gem-)

Hoek: 230°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
wapenw bulldozerkreeftje
draadworm

Hoek: 230°

Datum: 17-3-2017



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

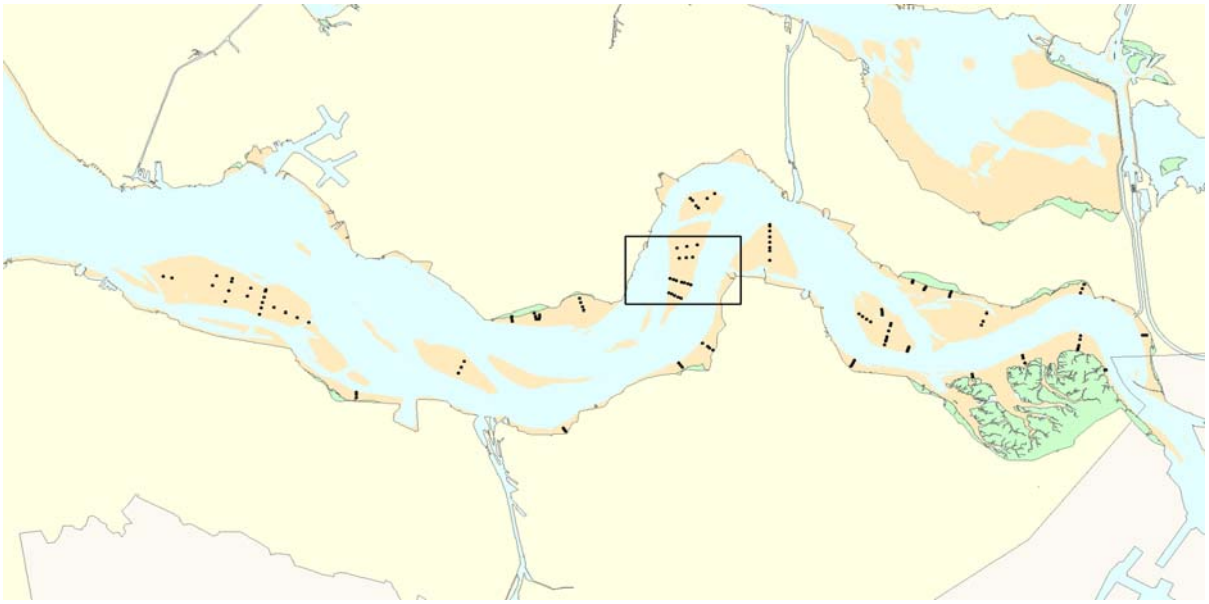
Opmerking:
non wapenworm

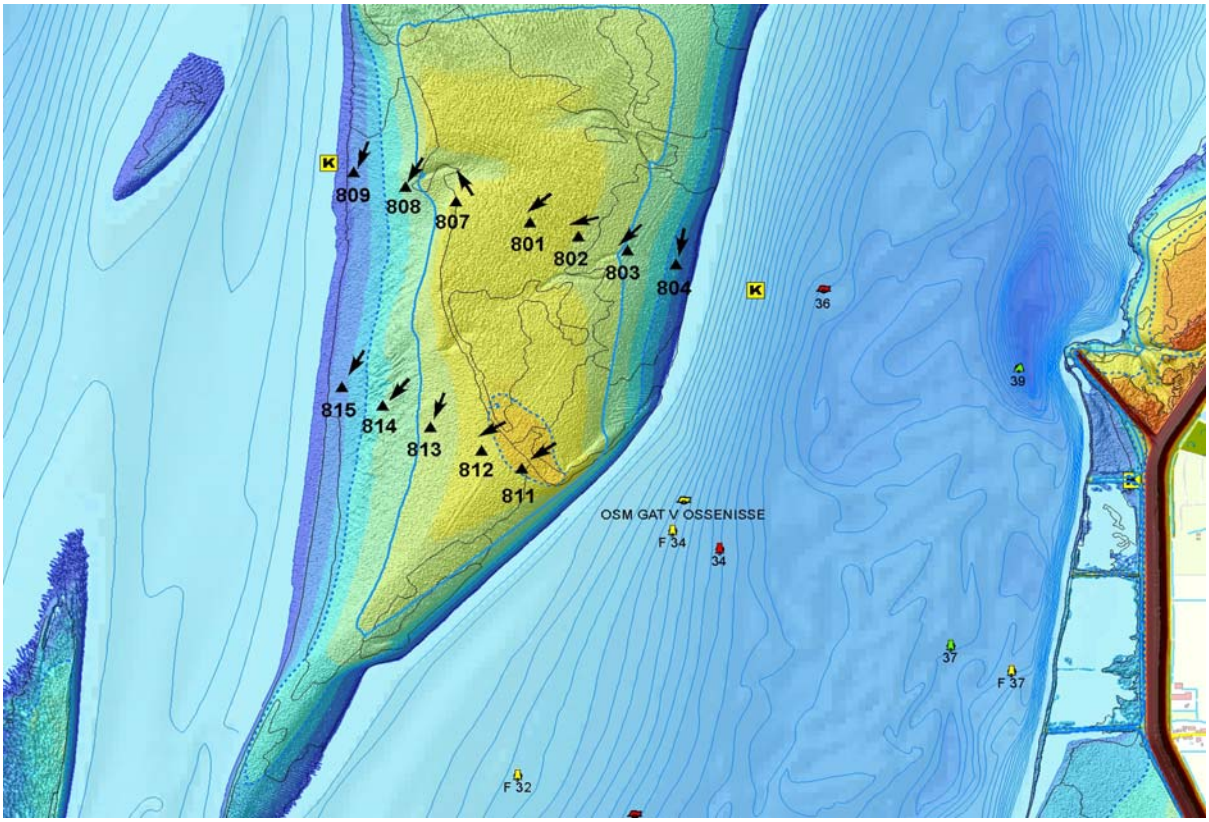
Hoek: 230°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 802
Code: RUGVBLD2

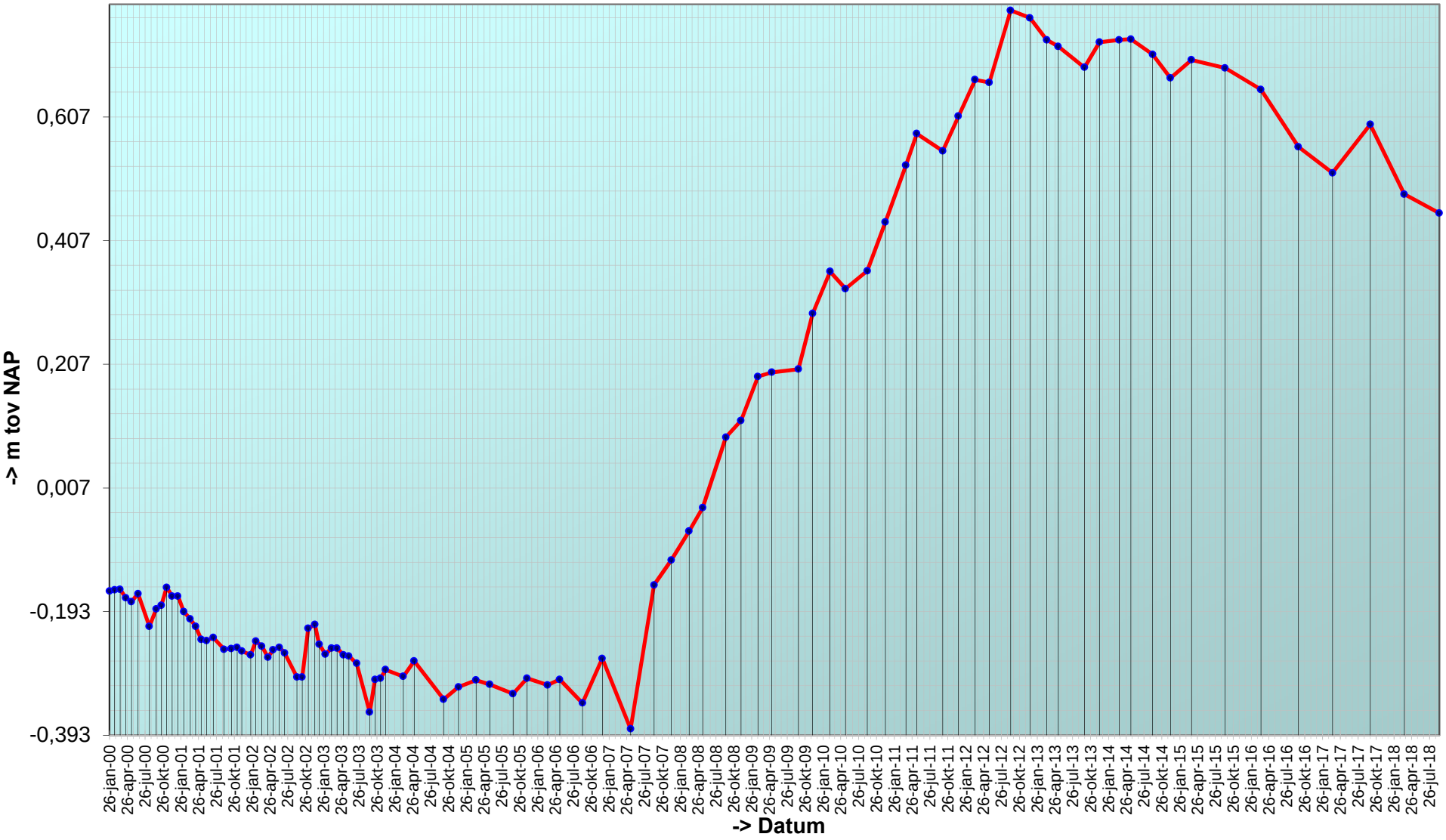
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 54383,99, 380333,37

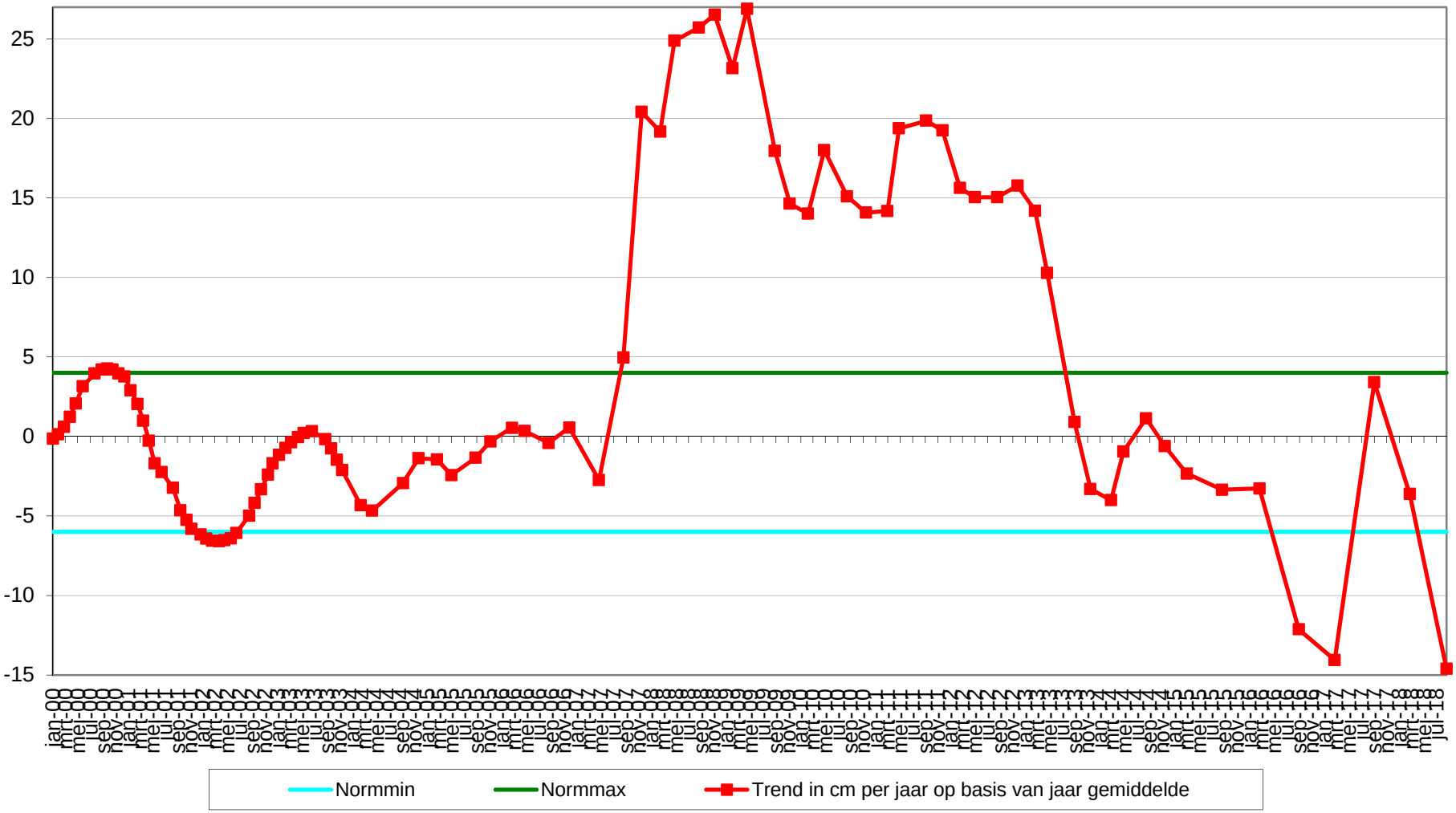




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 802'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 802'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
non,draadworm,vlokreeft

Hoek: 255°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
(grens p2a) heteromastus non snoerworm

Hoek: 255°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
draadw, in dal meer benthos: non nereis

Hoek: 255°

Datum: 17-3-2017



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

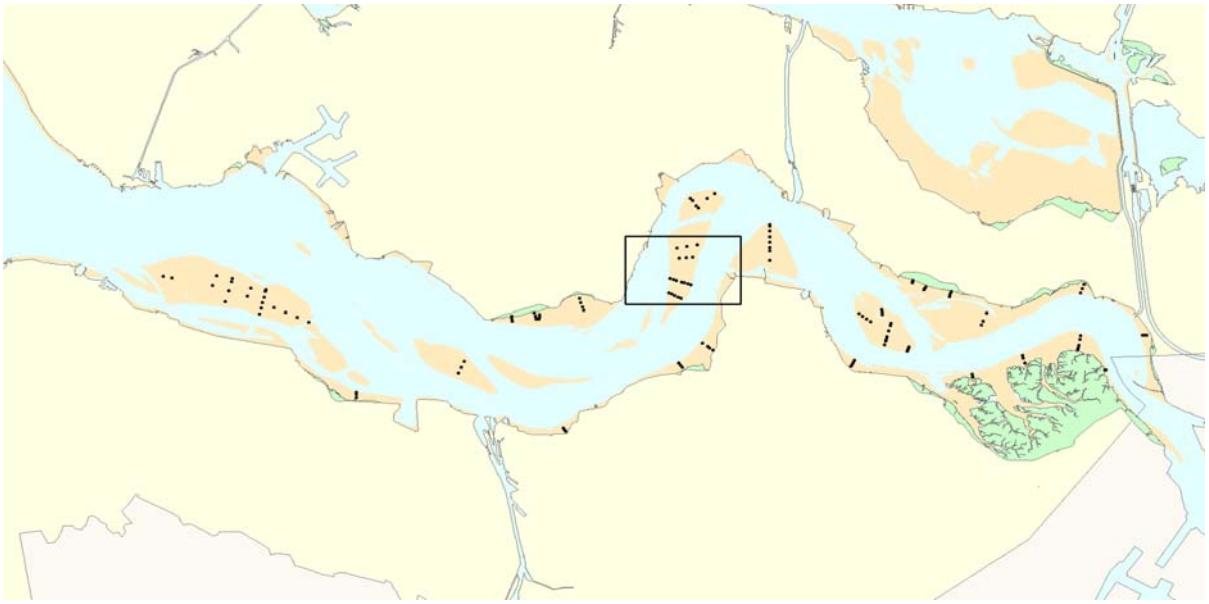
Opmerking:
draadworm non hediste

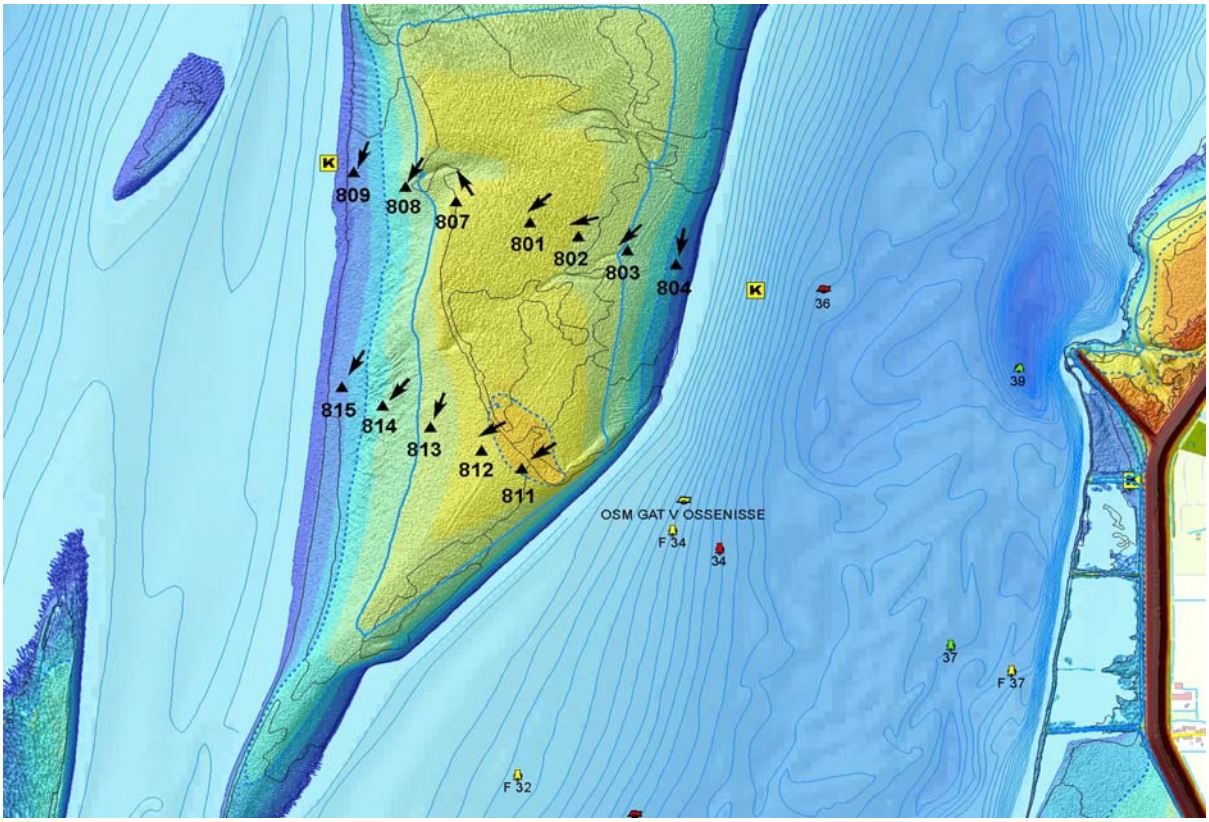
Hoek: 255°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 803
Code: RUGVBLD3

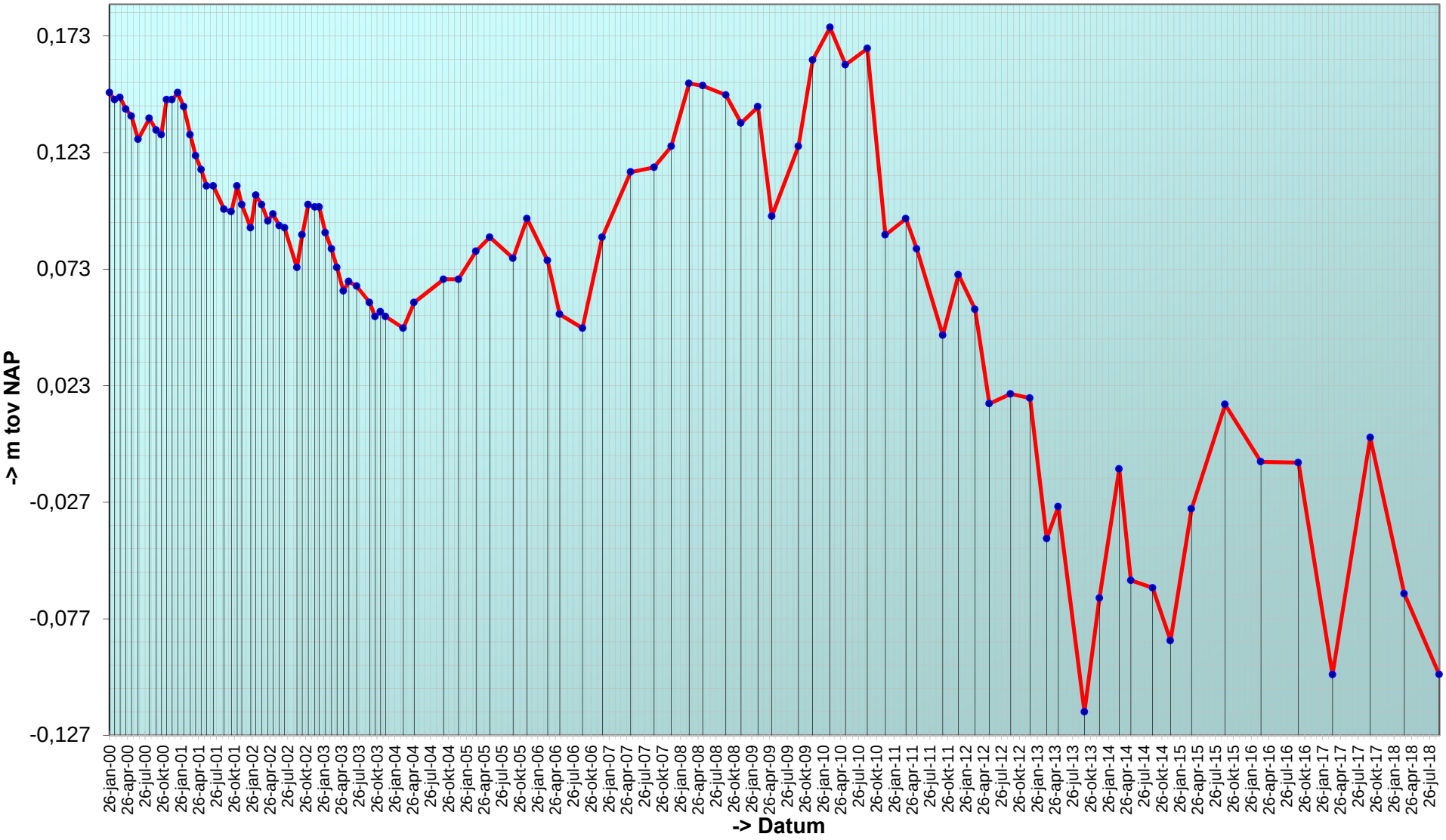
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 54527,98, 380288,28

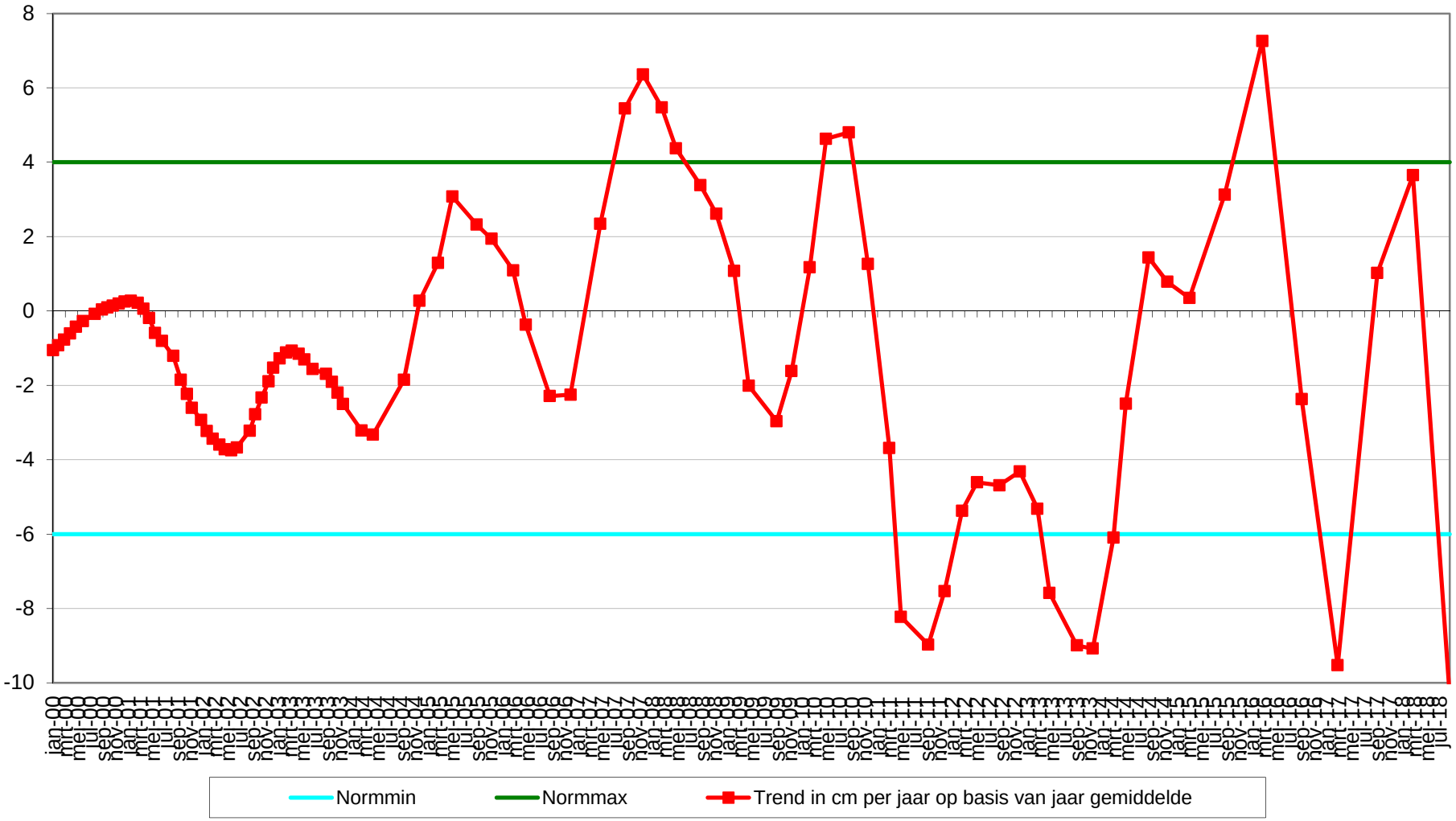




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 803'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 803'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
wapenworm,pygospio,draadworm,non

Hoek: 225°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
non heteromastus pygospio

Hoek: 225°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
draadw nereis pygospio non

Hoek: 225°

Datum: 17-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

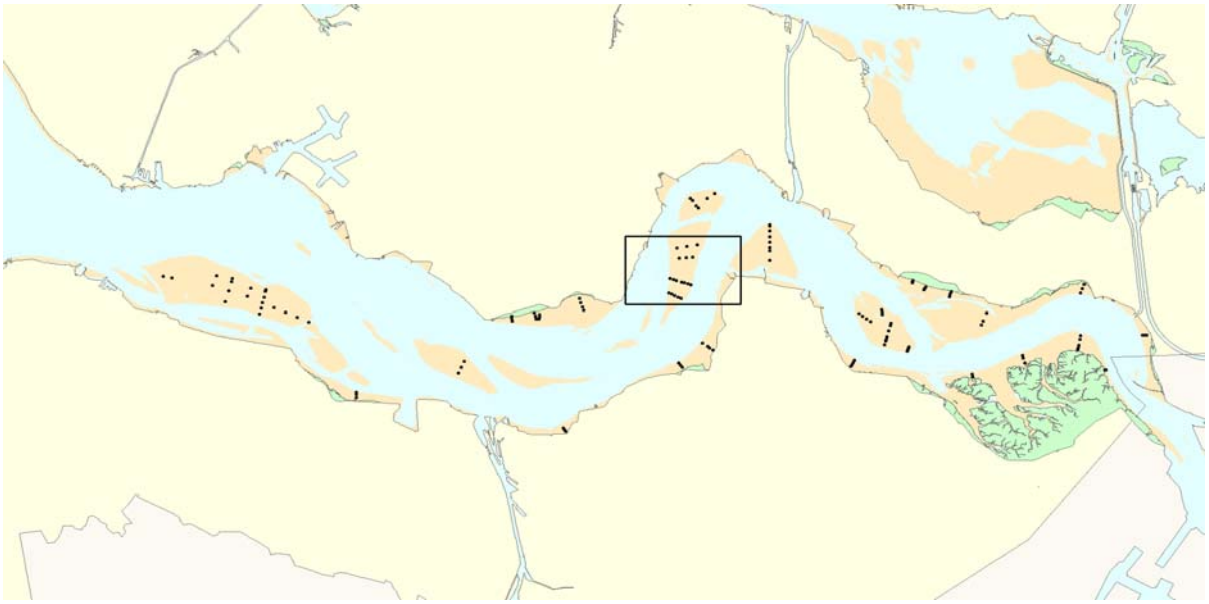
Opmerking:
non bathyporeia wapenworm
snoerworm draadworm

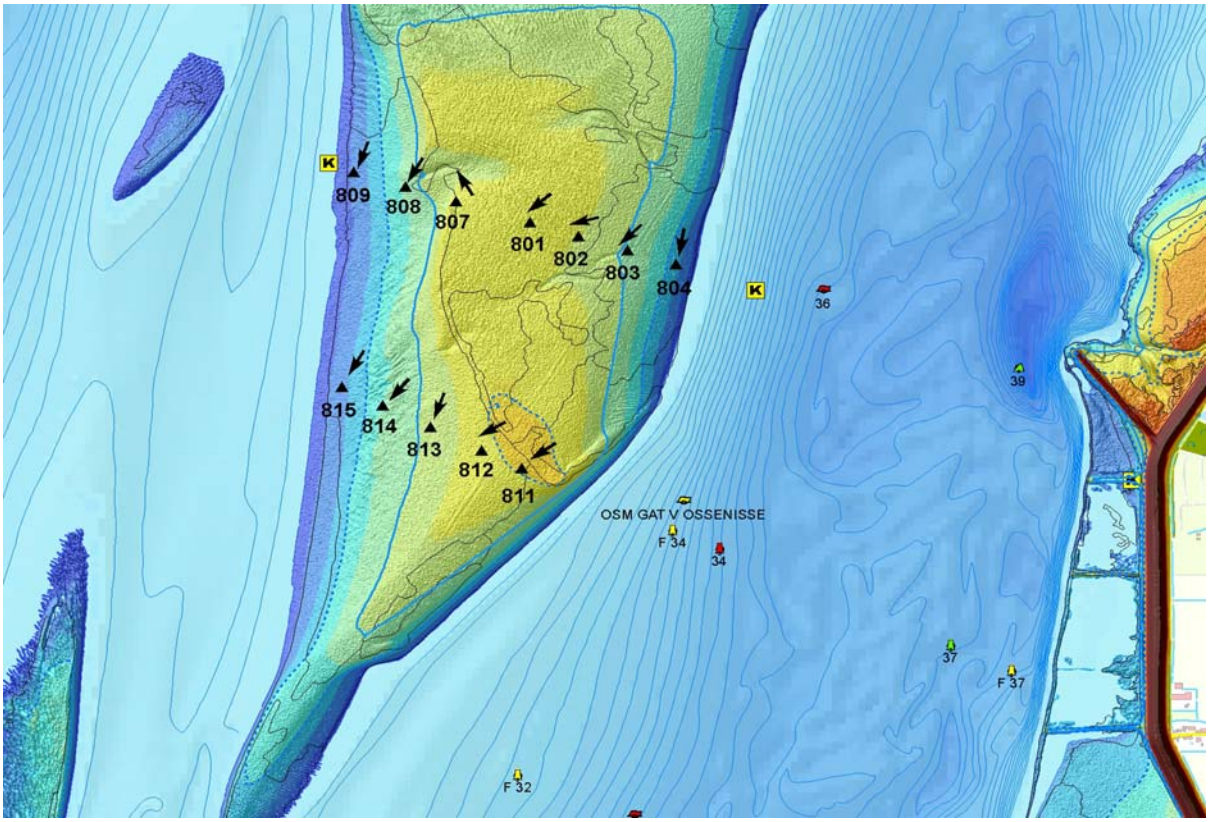
Hoek: 225°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 804
Code: RUGVBLD4

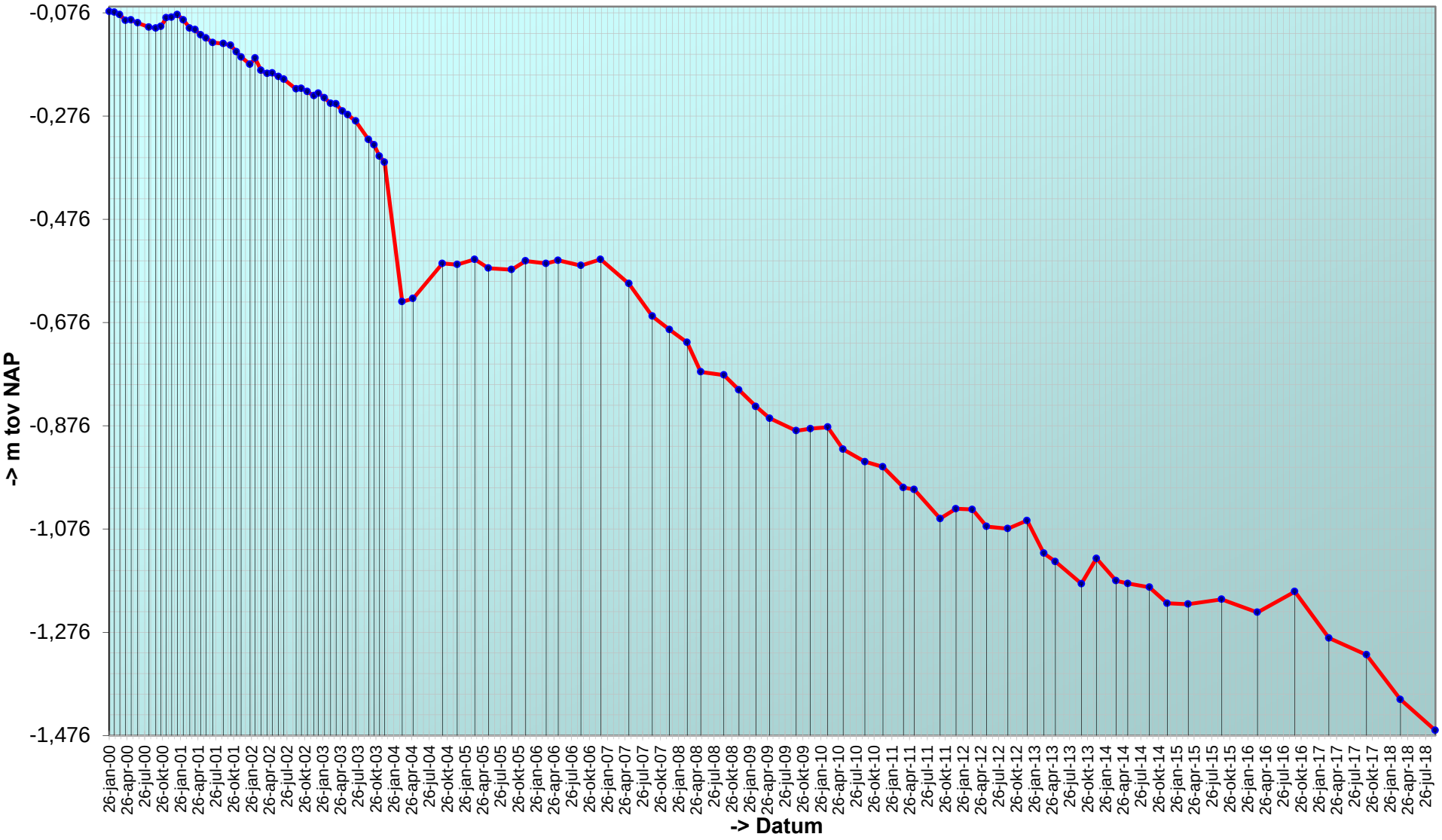
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54670,94, 380243,54

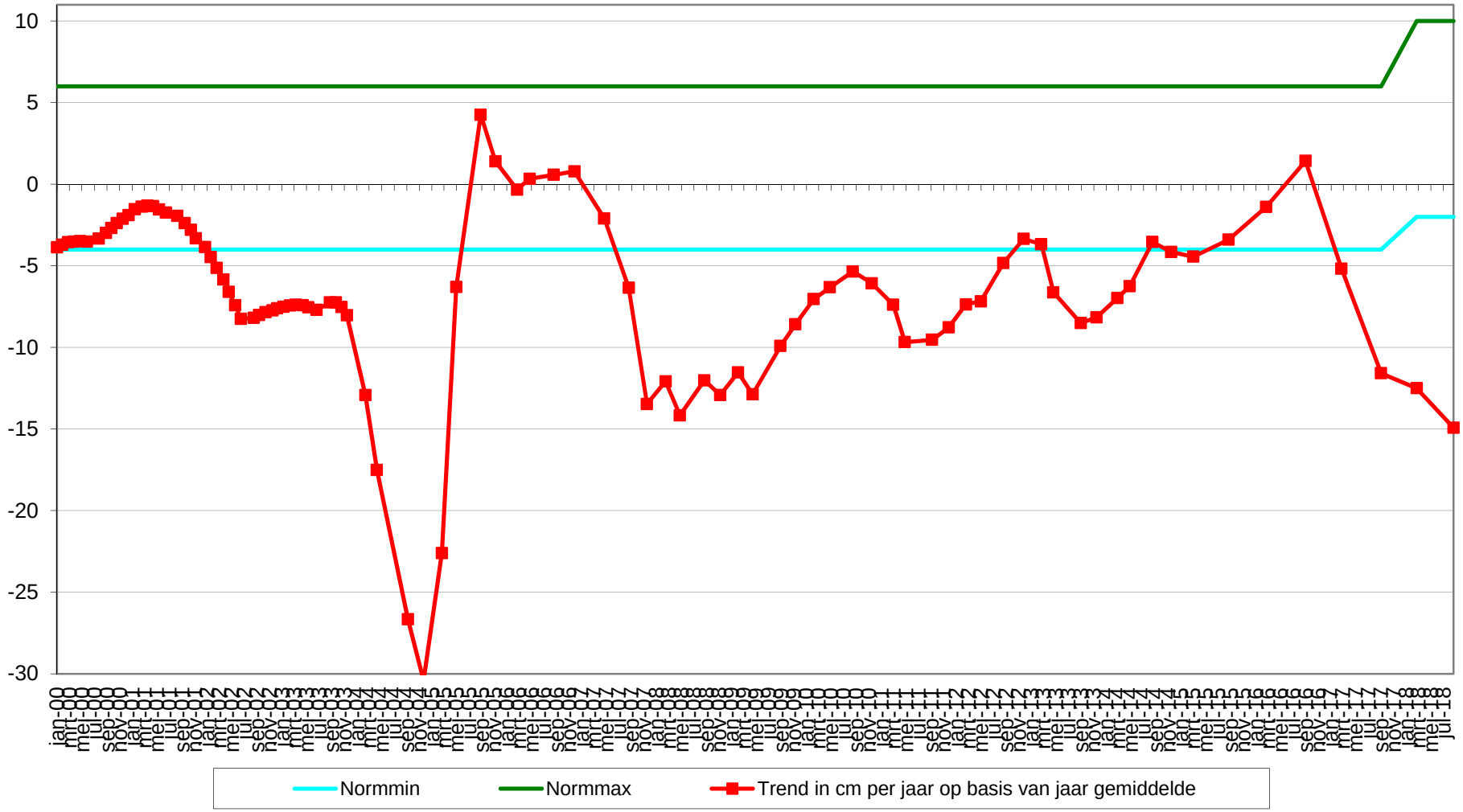




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 804'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 804'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
nephtys

Hoek: 190°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
heteromastus non

Hoek: 190°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
nephtys

Hoek: 190°

Datum: 17-3-2017



Hoek: 190°

Geomorfologische eenheid: P2c

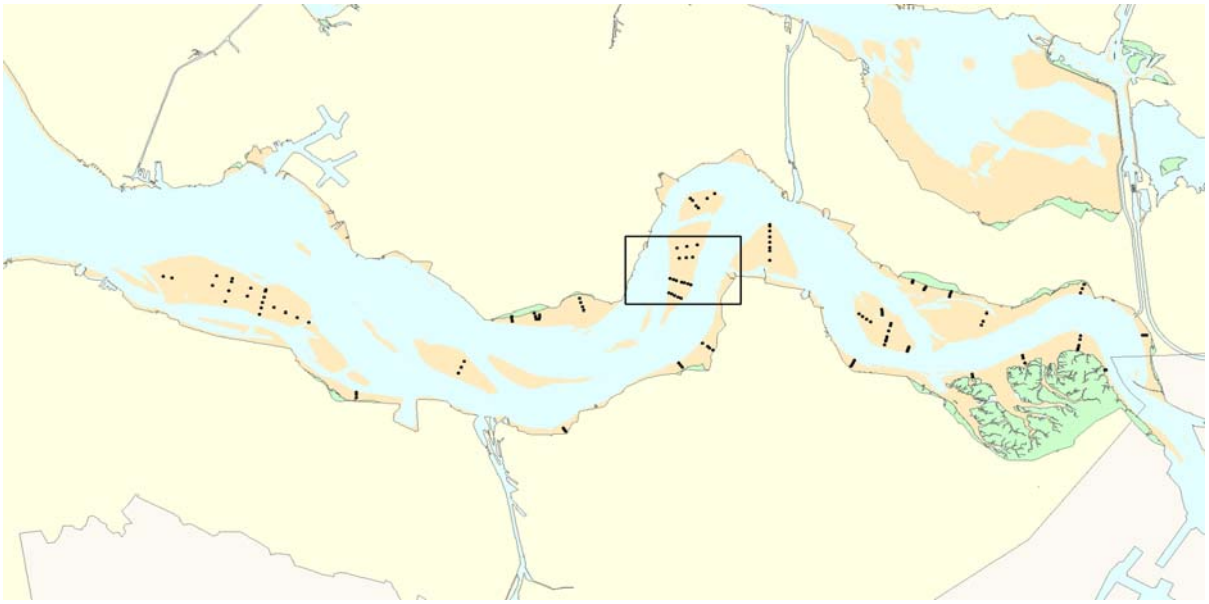
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

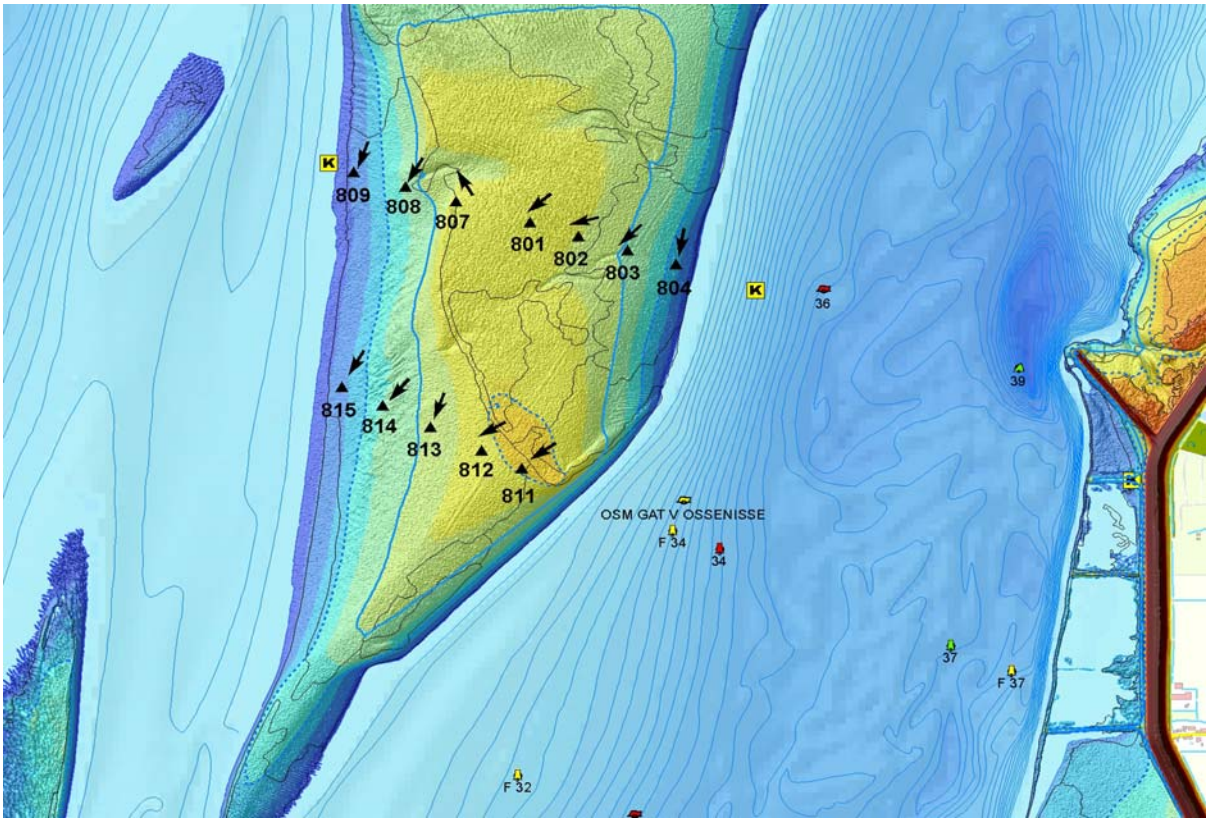
Opmerking:
nephtys draadworm wapenworm

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 807
Code: RUGVBLD7

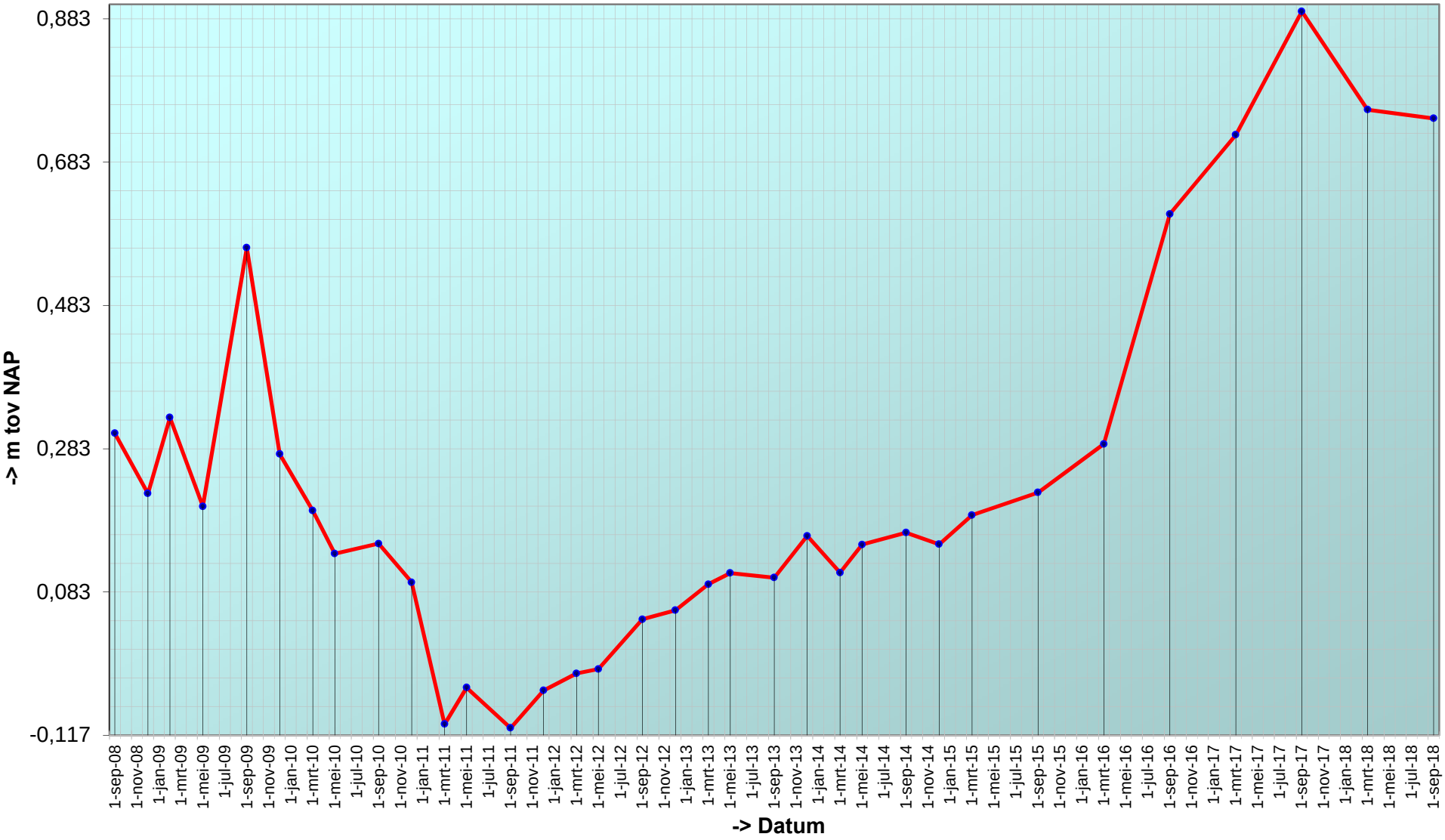
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 54023,115, 380446,176

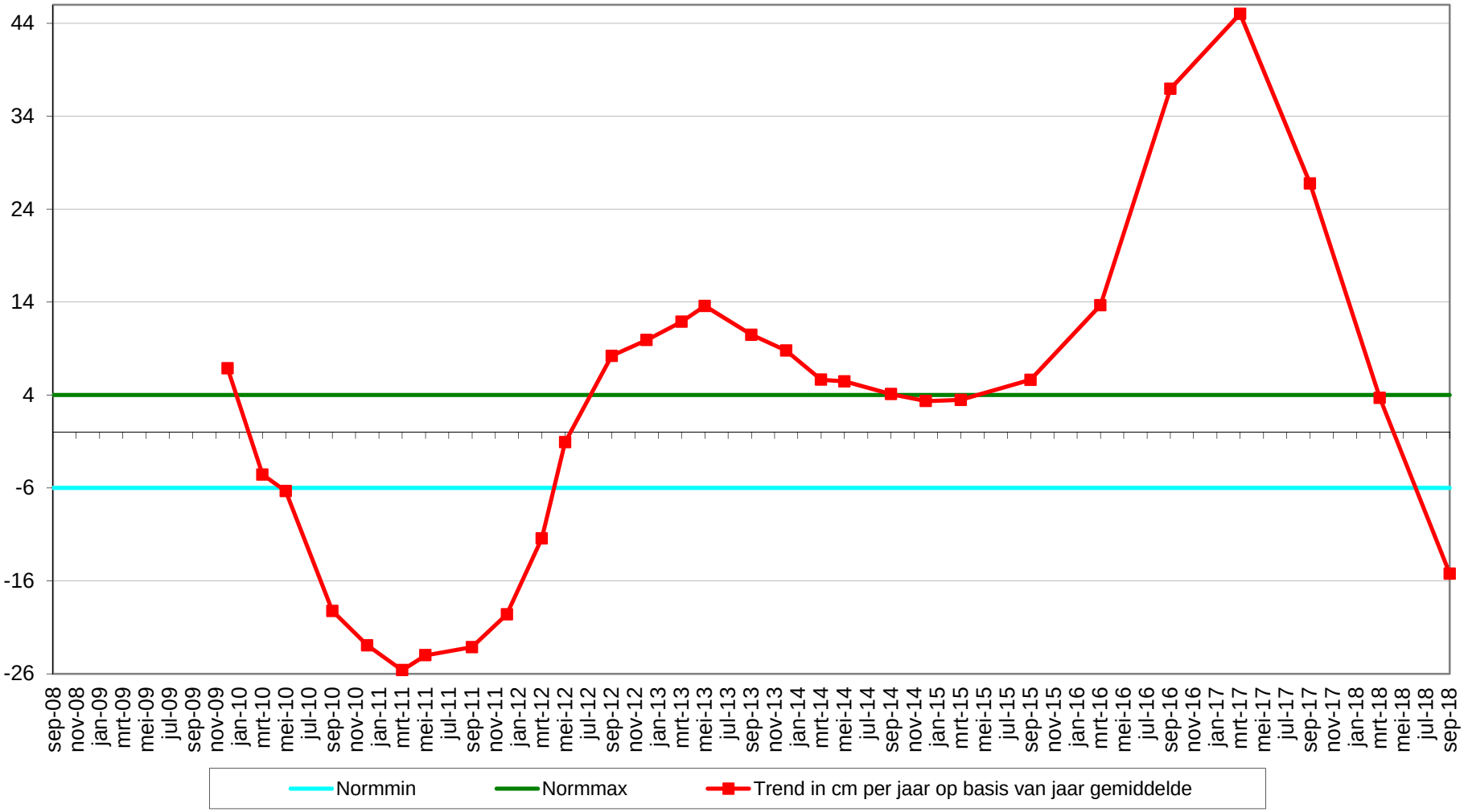




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 807'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 807'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
vlokreeft,non

Hoek: 330°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
(grens p2a) haustorius heterom.
Eteone vlokreeft

Hoek: 330°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
non nephtys bulldozerkreeftje

Hoek: 330°

Datum: 17-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

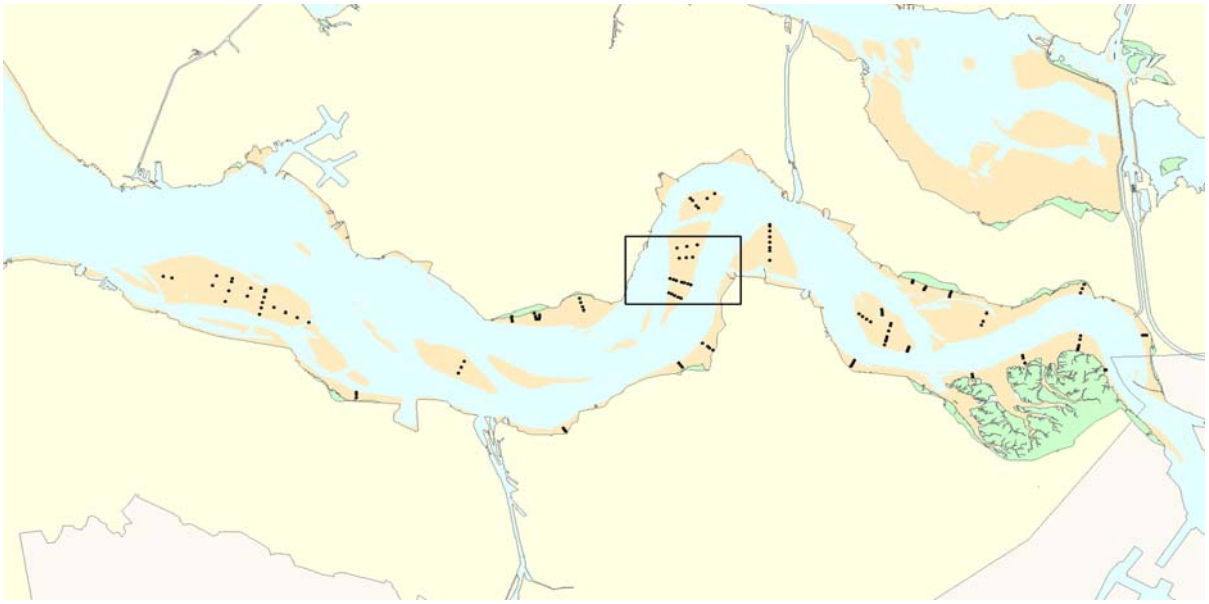
Opmerking:
nemerta draadworm non

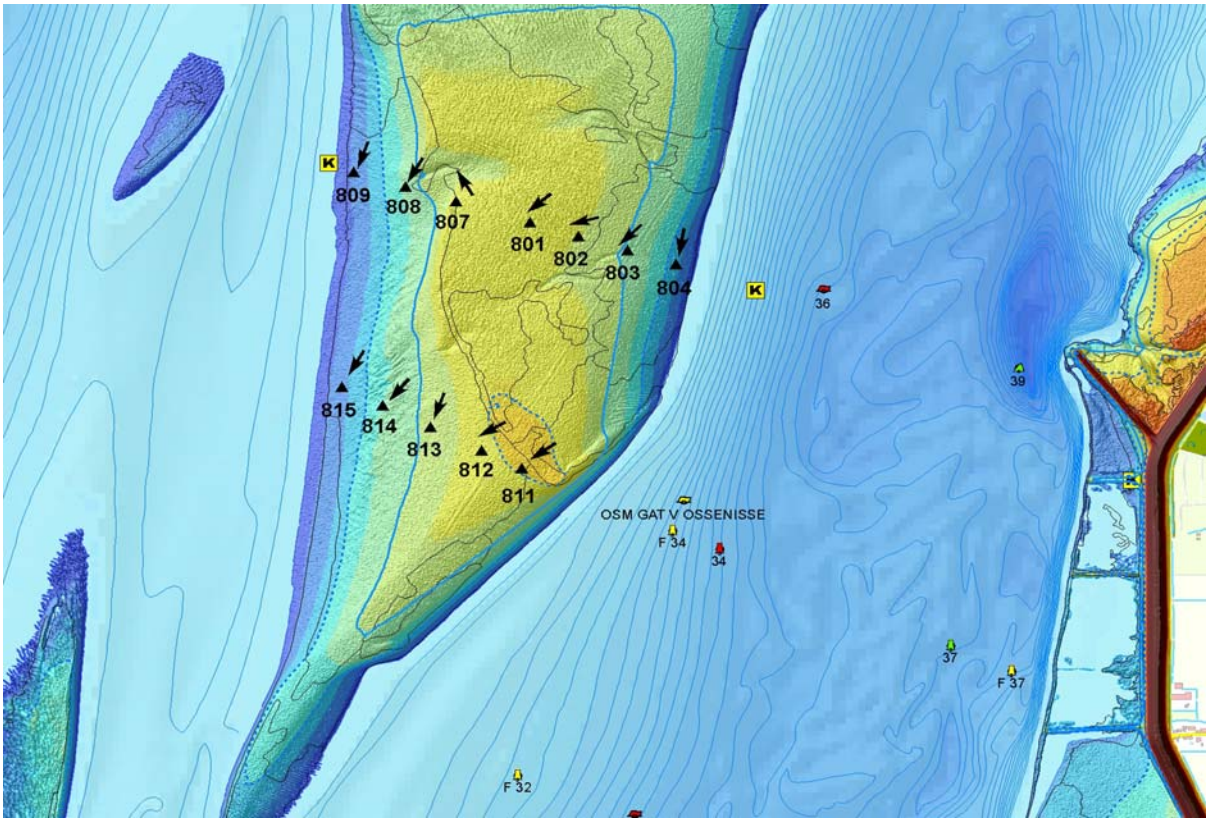
Hoek: 330°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 808
Code: RUGVBLD8

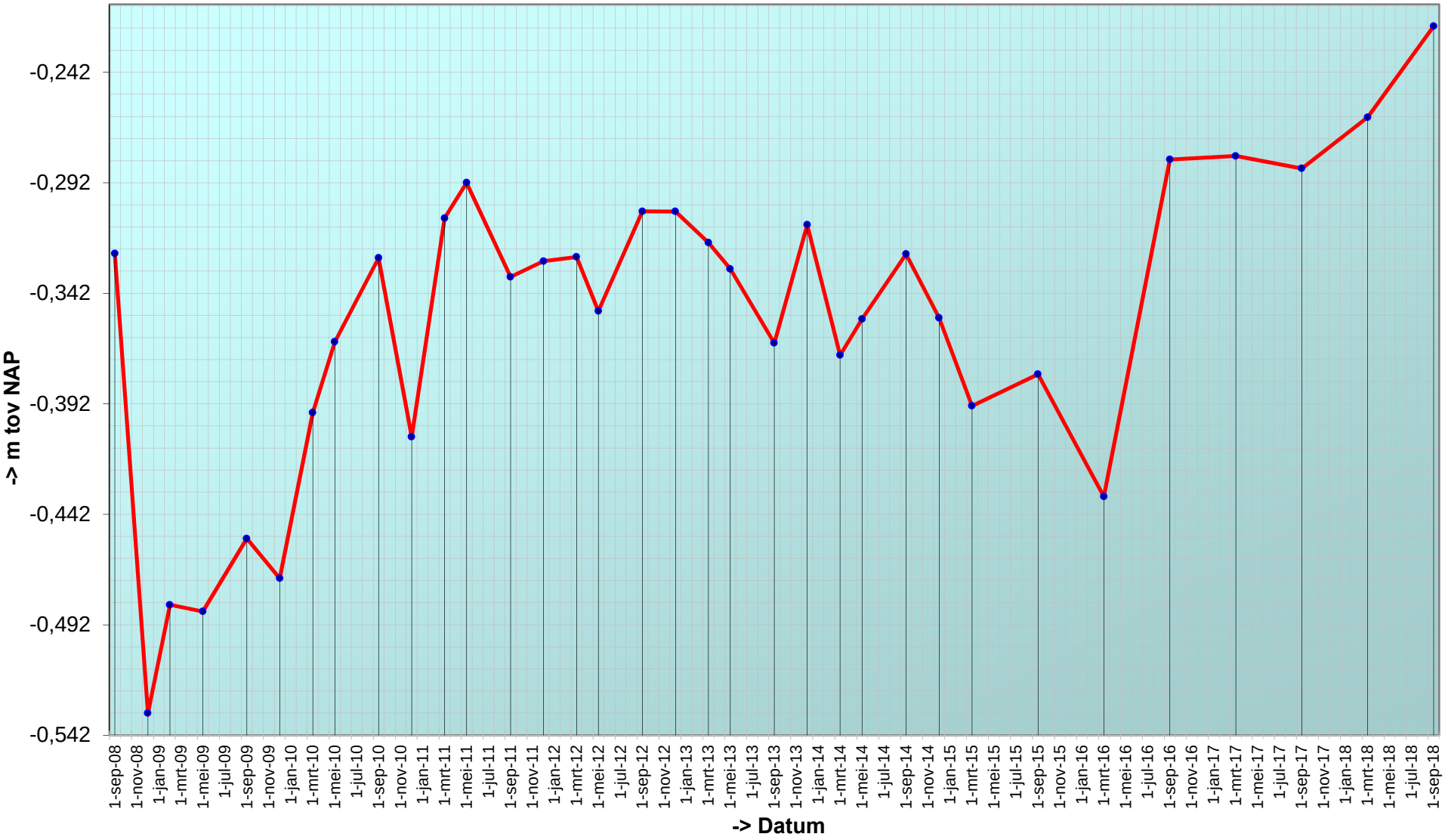
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 53875,501, 380492,217

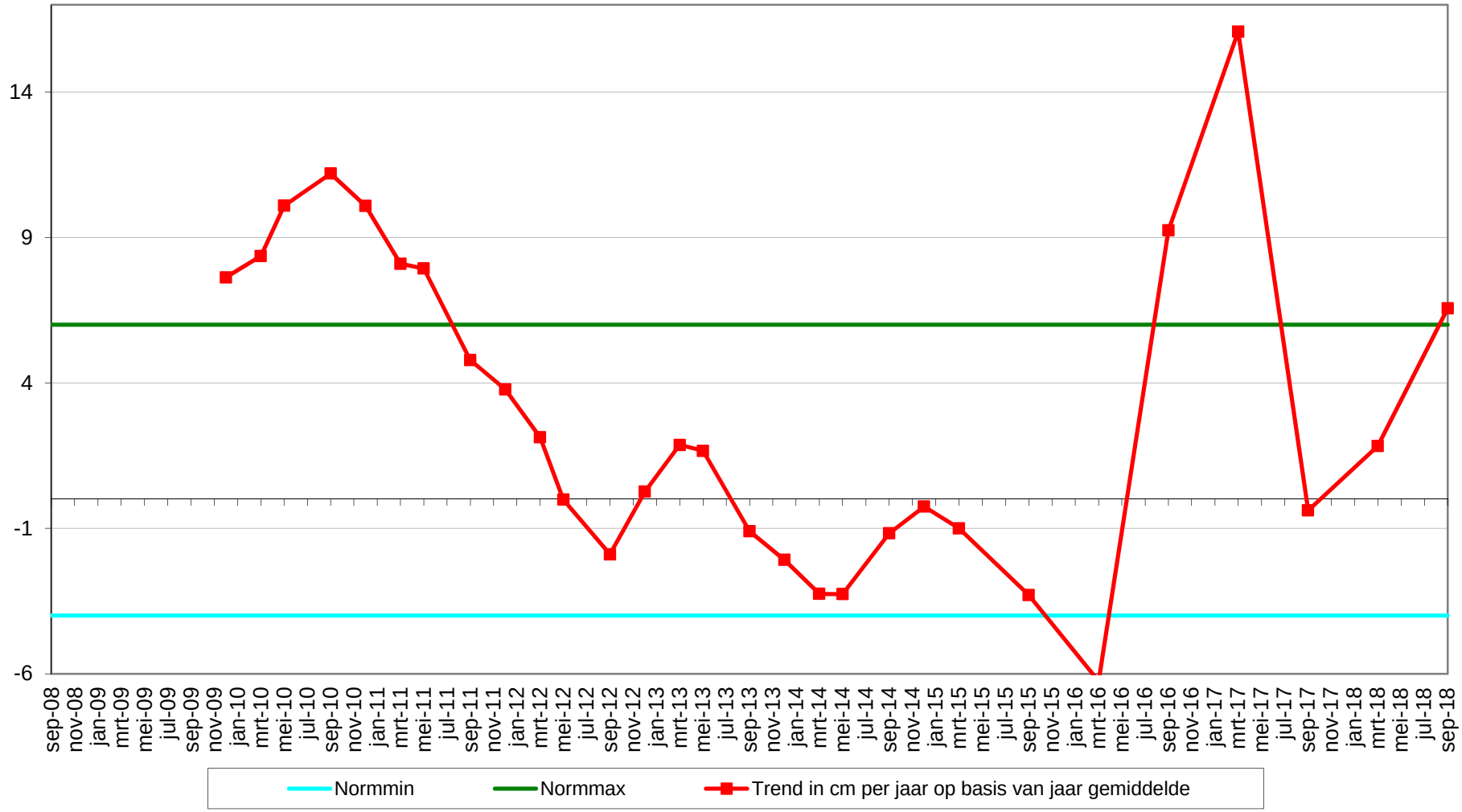




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 808'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 808'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Rijk

Opmerking:
draadworm,non,nereis,pygospio

Hoek: 210°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Weinig
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
non pygospio heteromastus

Hoek: 210°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Weinig
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
plslkgpr draadw nereis pygospio

Hoek: 210°

Datum: 17-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

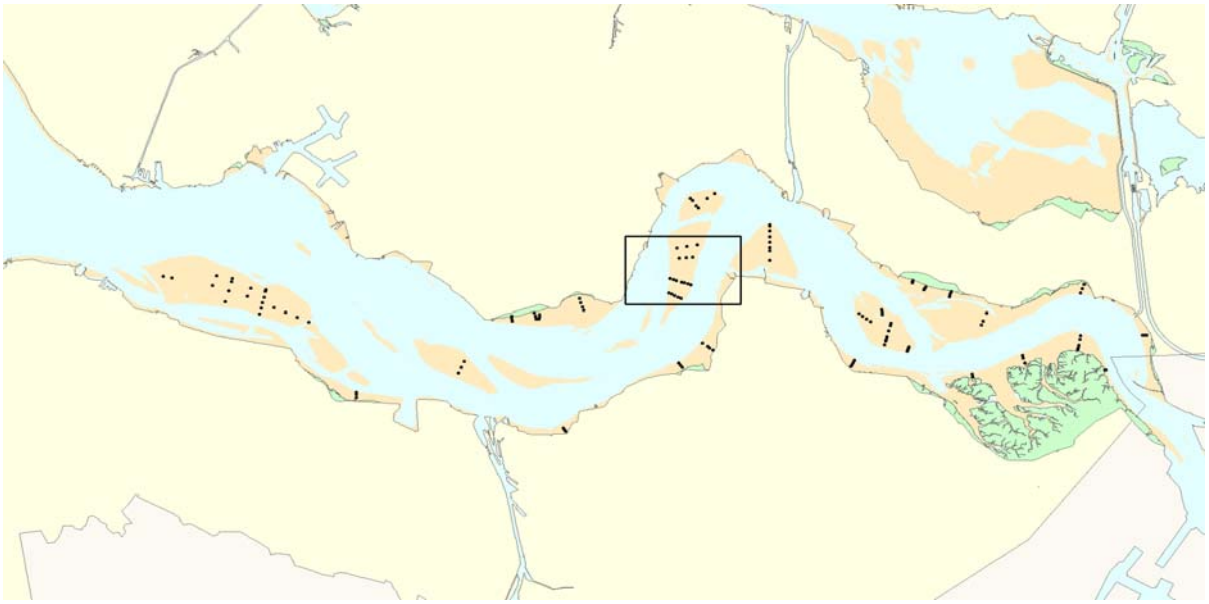
Opmerking:
draadworm non plat slijkgaper

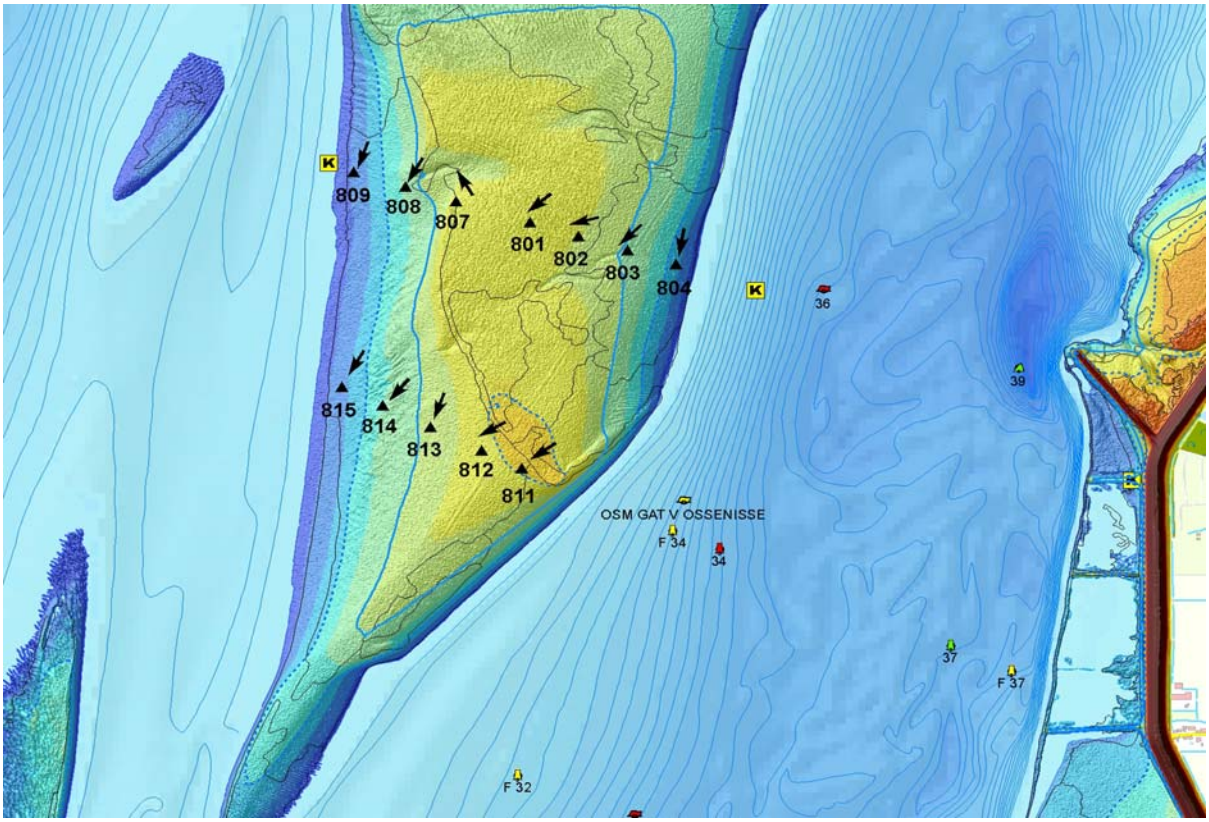
Hoek: 210°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 809
Code: RUGVBLD9

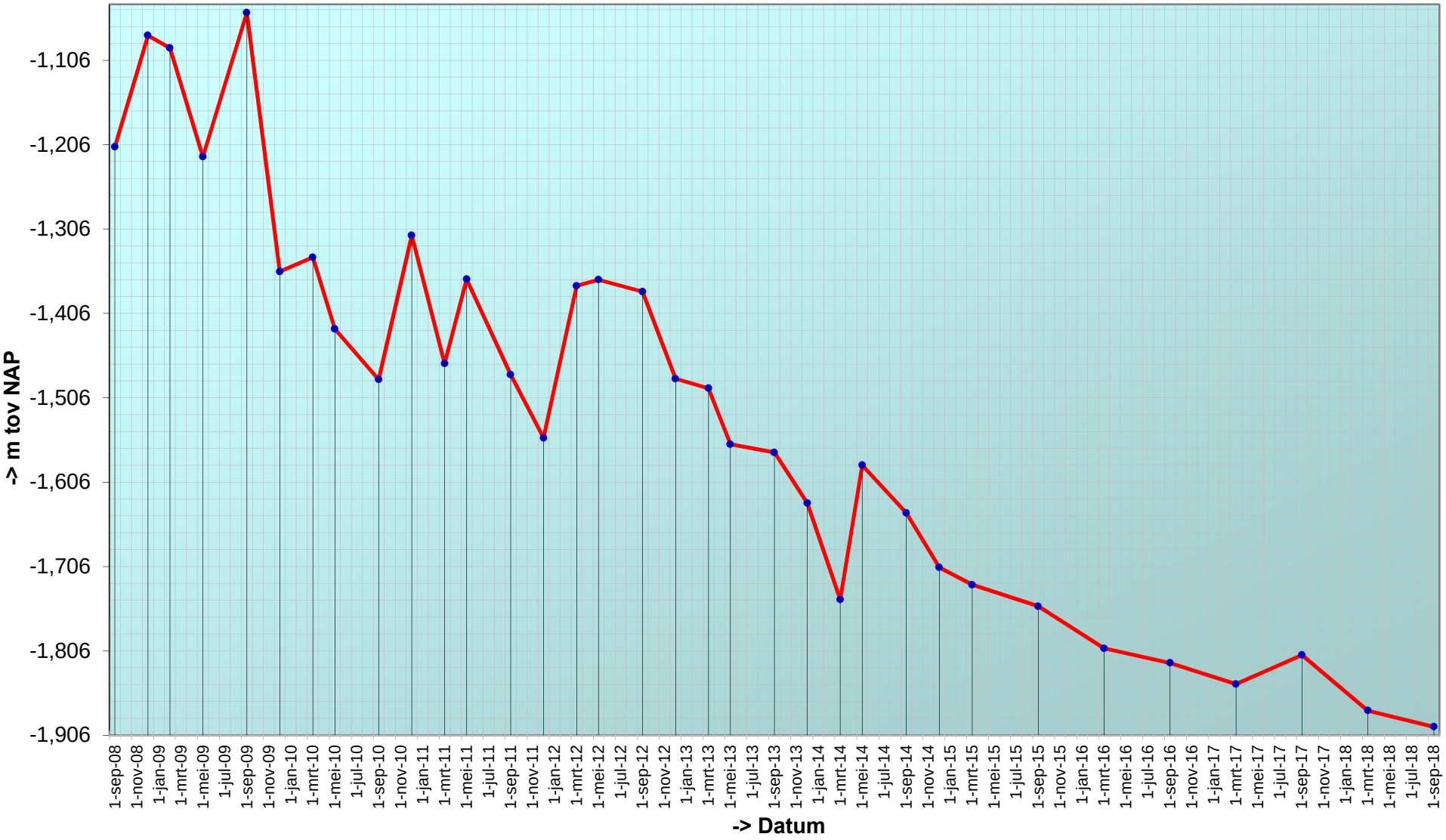
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 53722,658, 380540,109

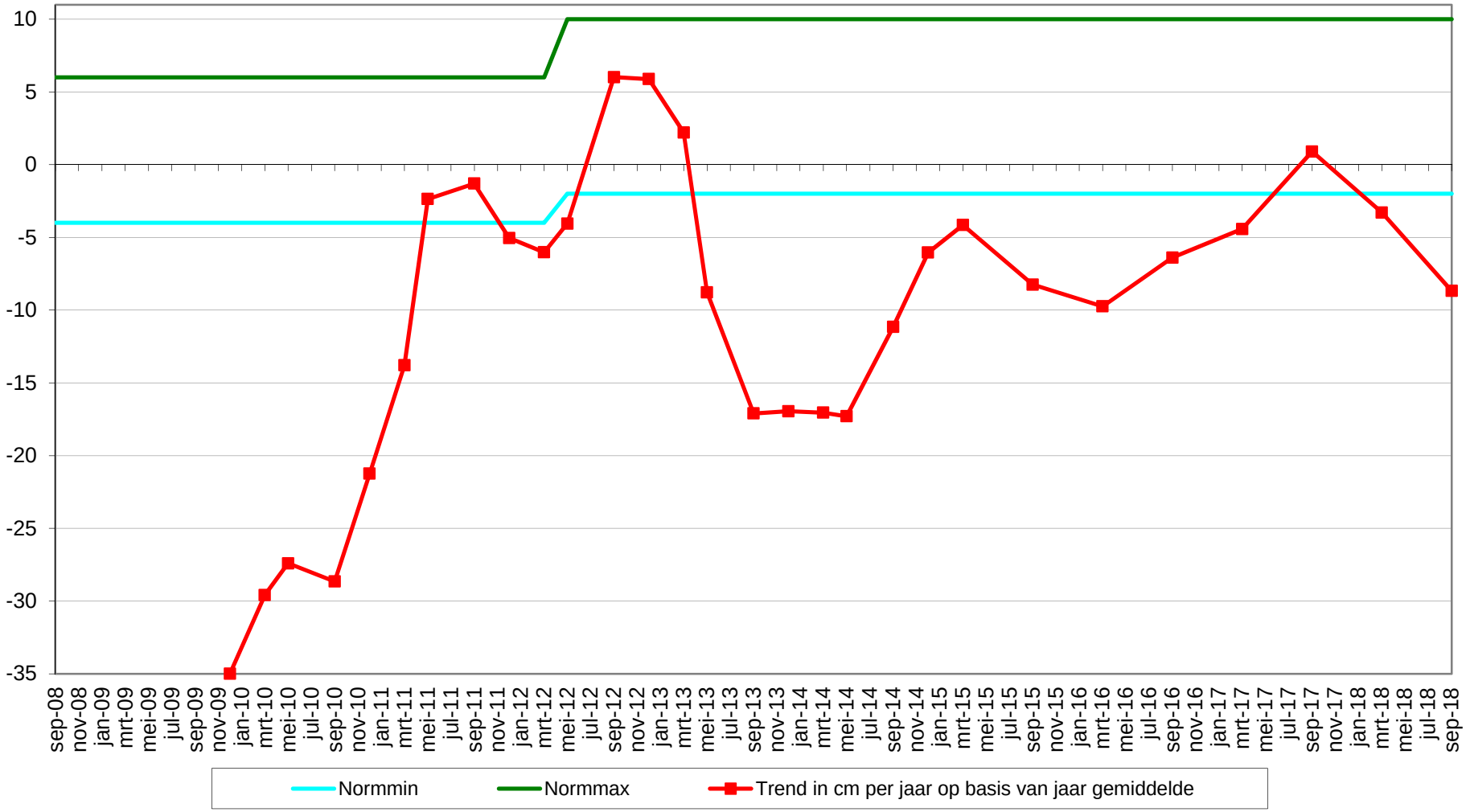




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 809'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 809'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
lanice,draadworm,non,haarworm,glycera,cirratulidae

Hoek: 200°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
heteromastus haarworm
wapenworm

Hoek: 200°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
nephtys draadworm lanice

Hoek: 200°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

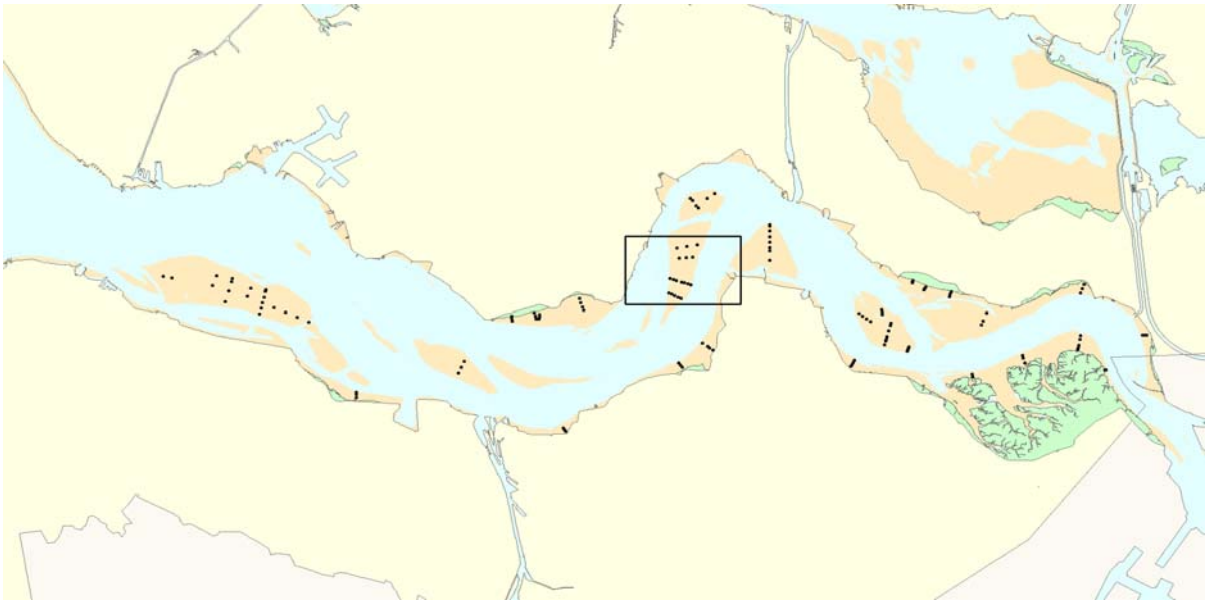
Opmerking:
draadworm pygospio nephtys

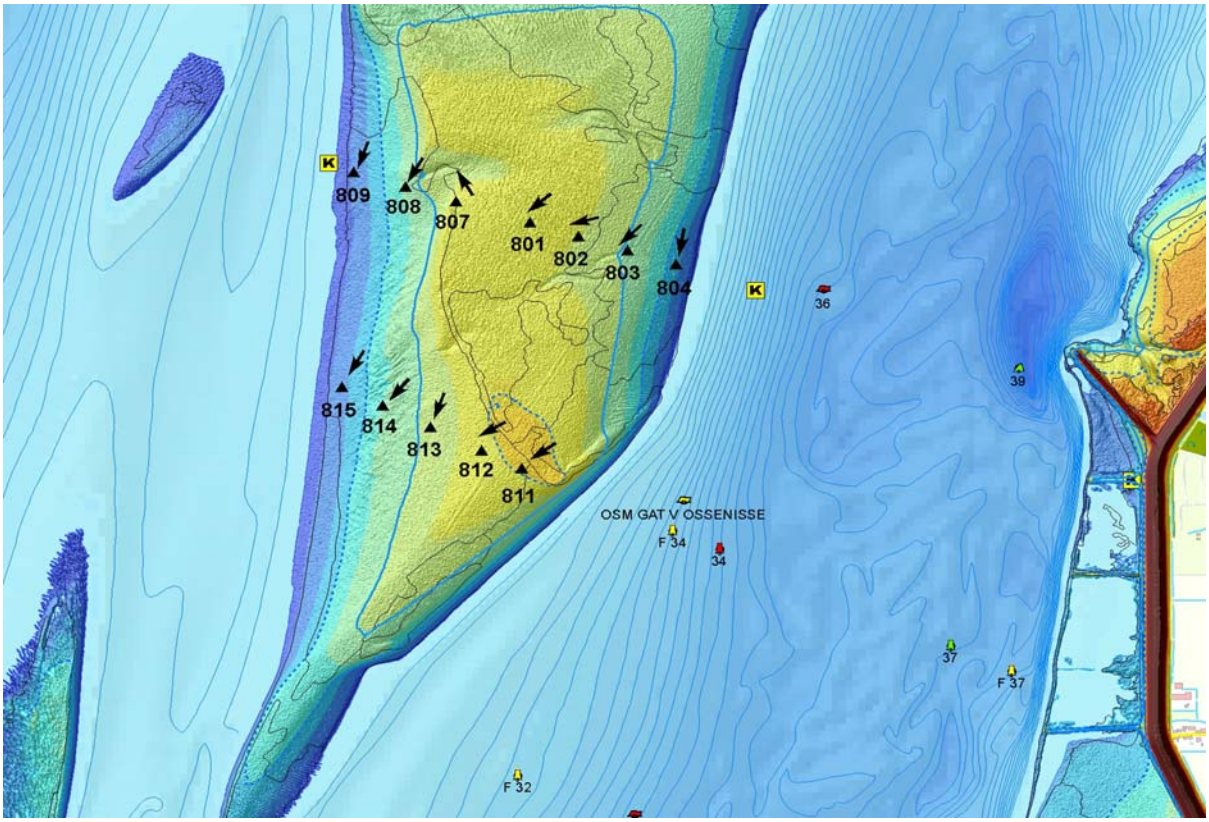
Hoek: 200°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 811
Code:

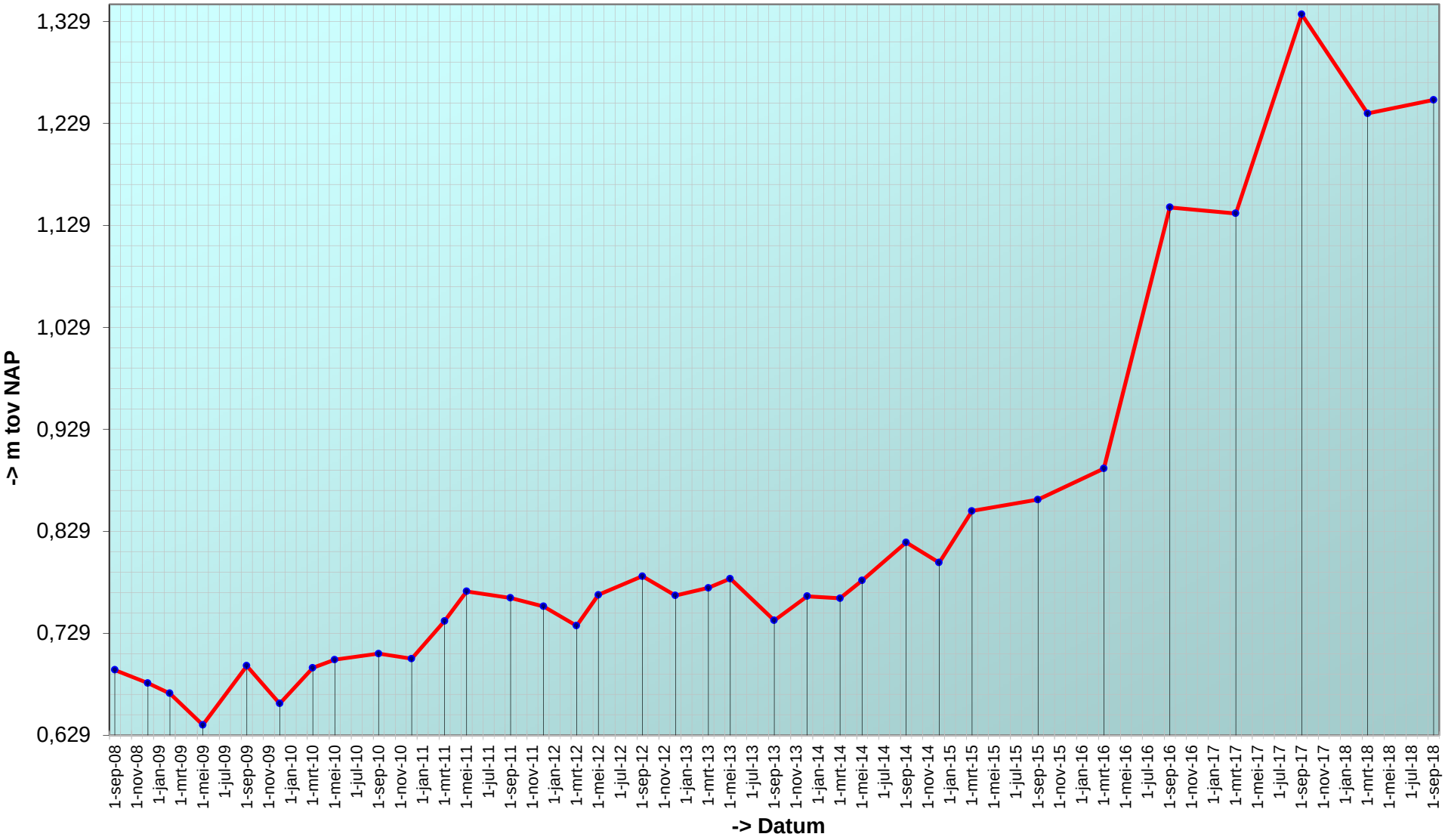
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54215,984, 379589,622

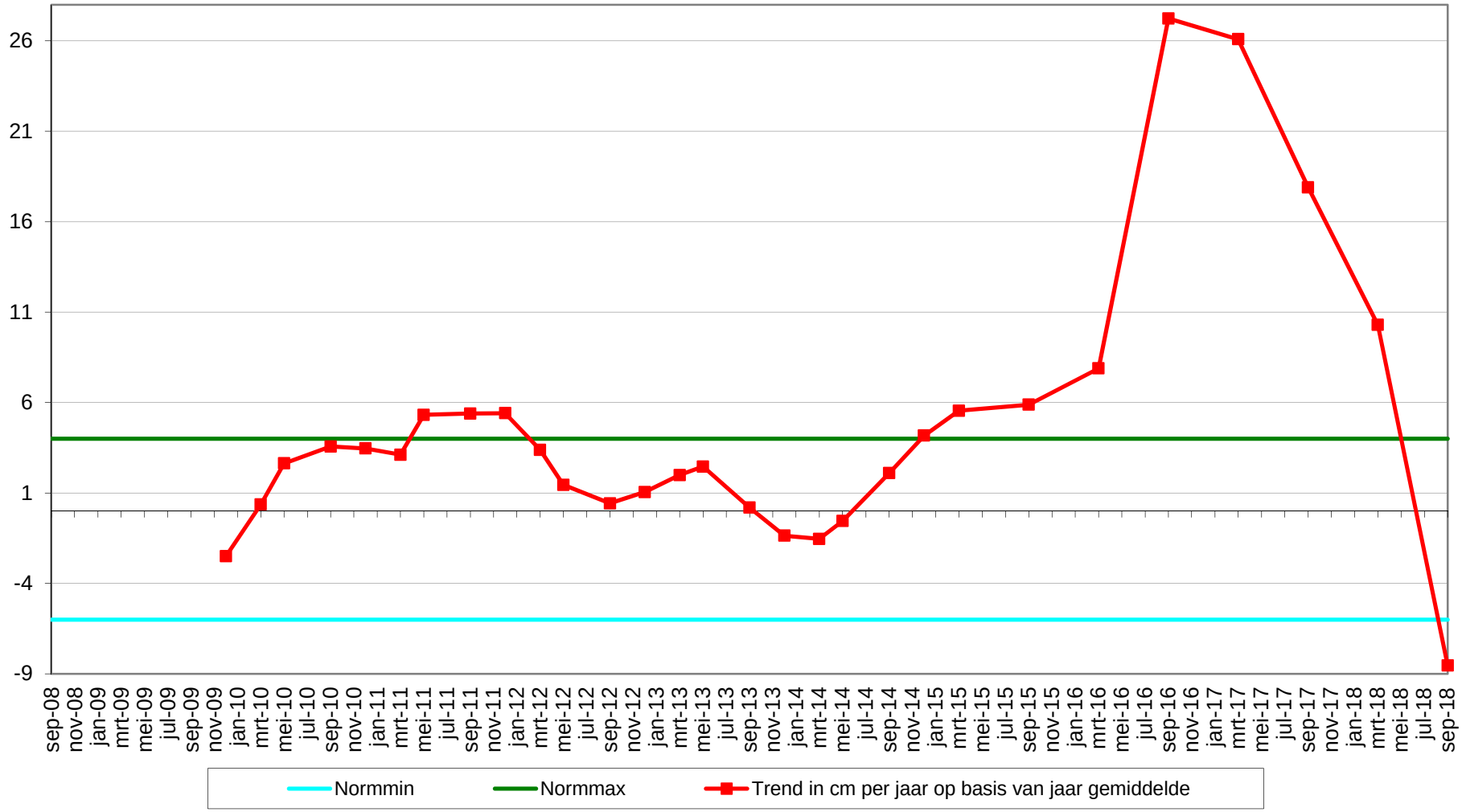




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 811'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 811'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
vlokreeft, plofzand

Hoek: 235°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Geen

Opmerking:
plofzand

Hoek: 235°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
bathyoreia

Hoek: 235°

Datum: 17-3-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

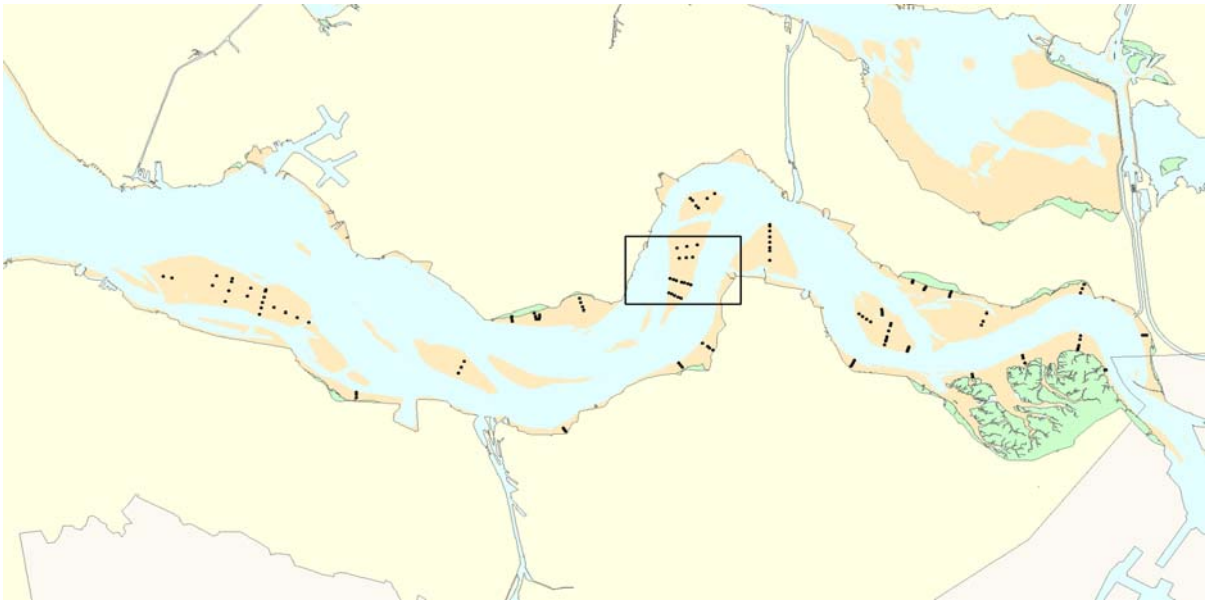
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

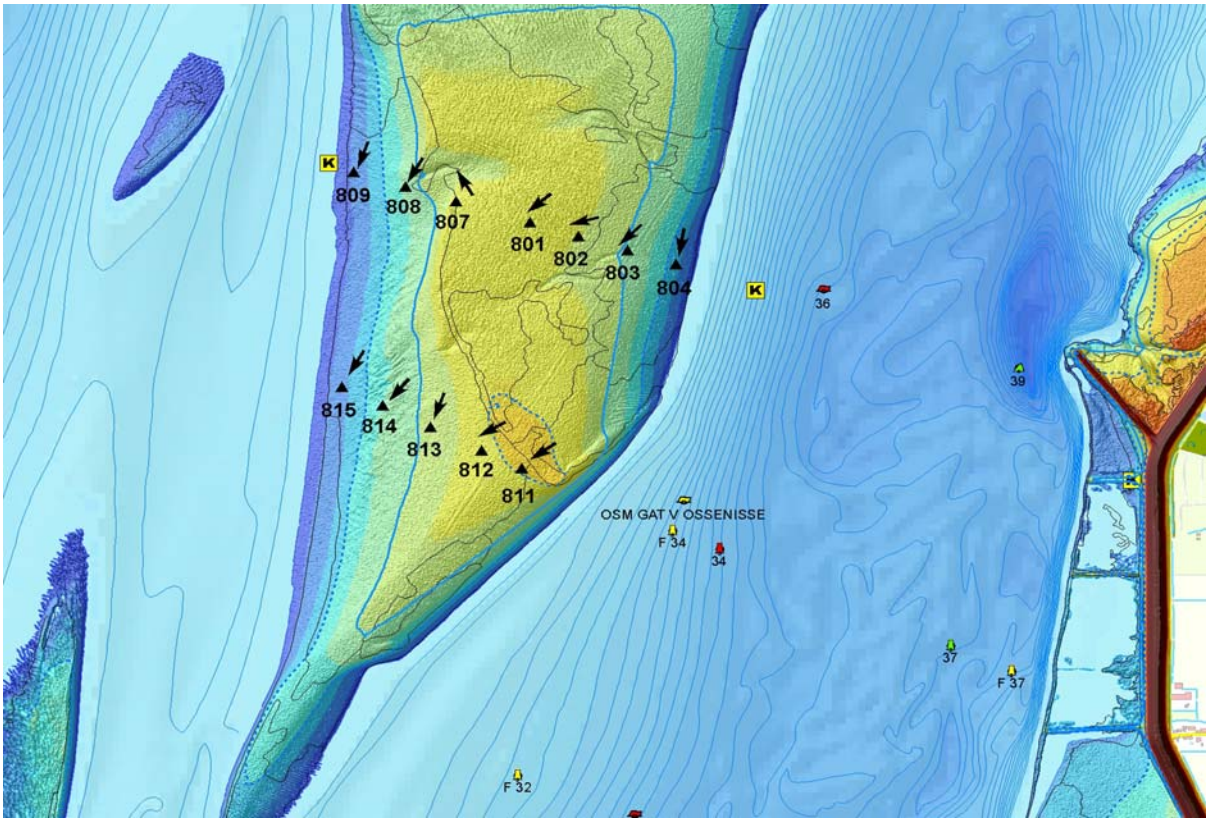
Hoek: 235°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 812
Code:

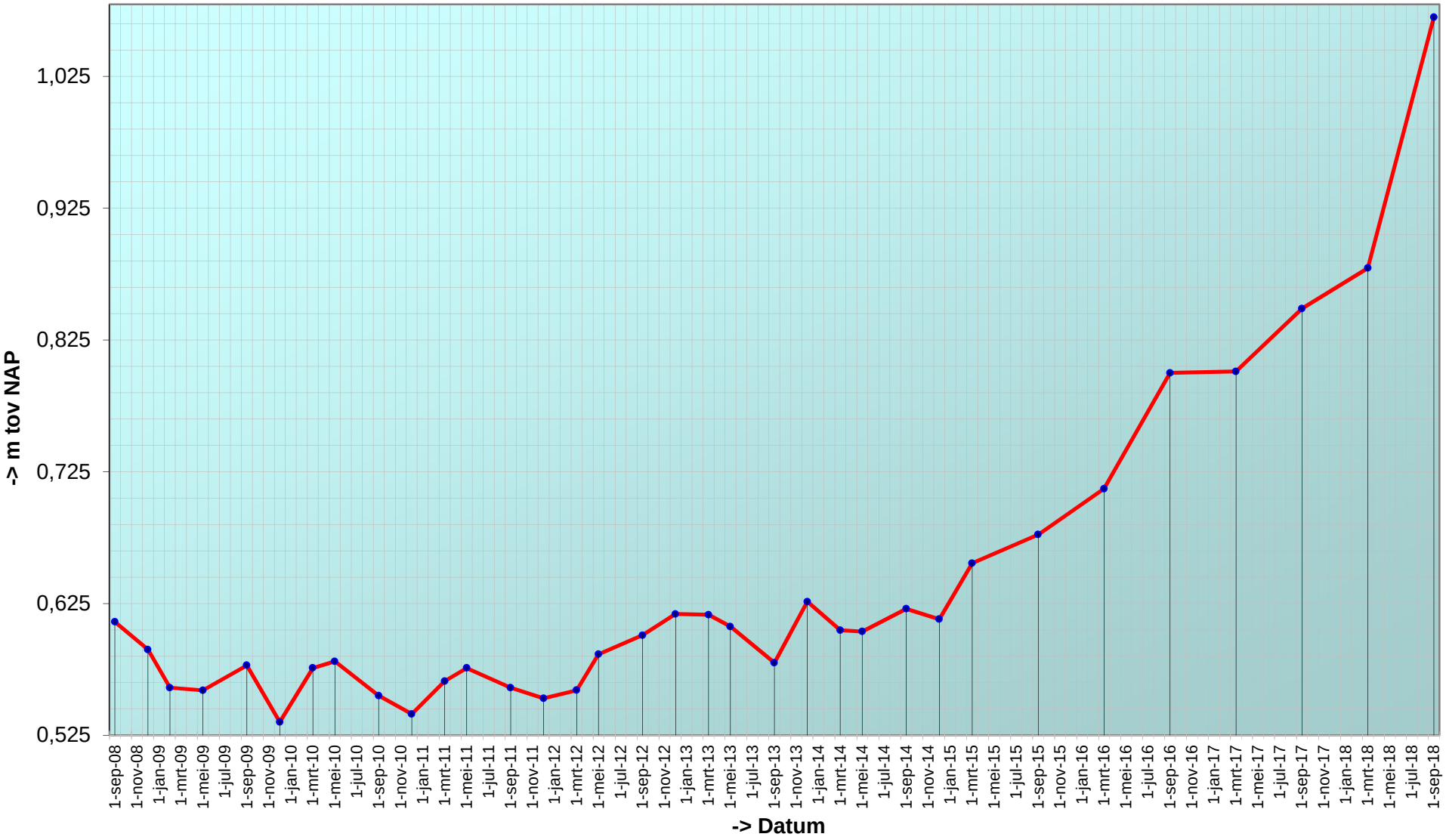
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54099,438, 379647,502

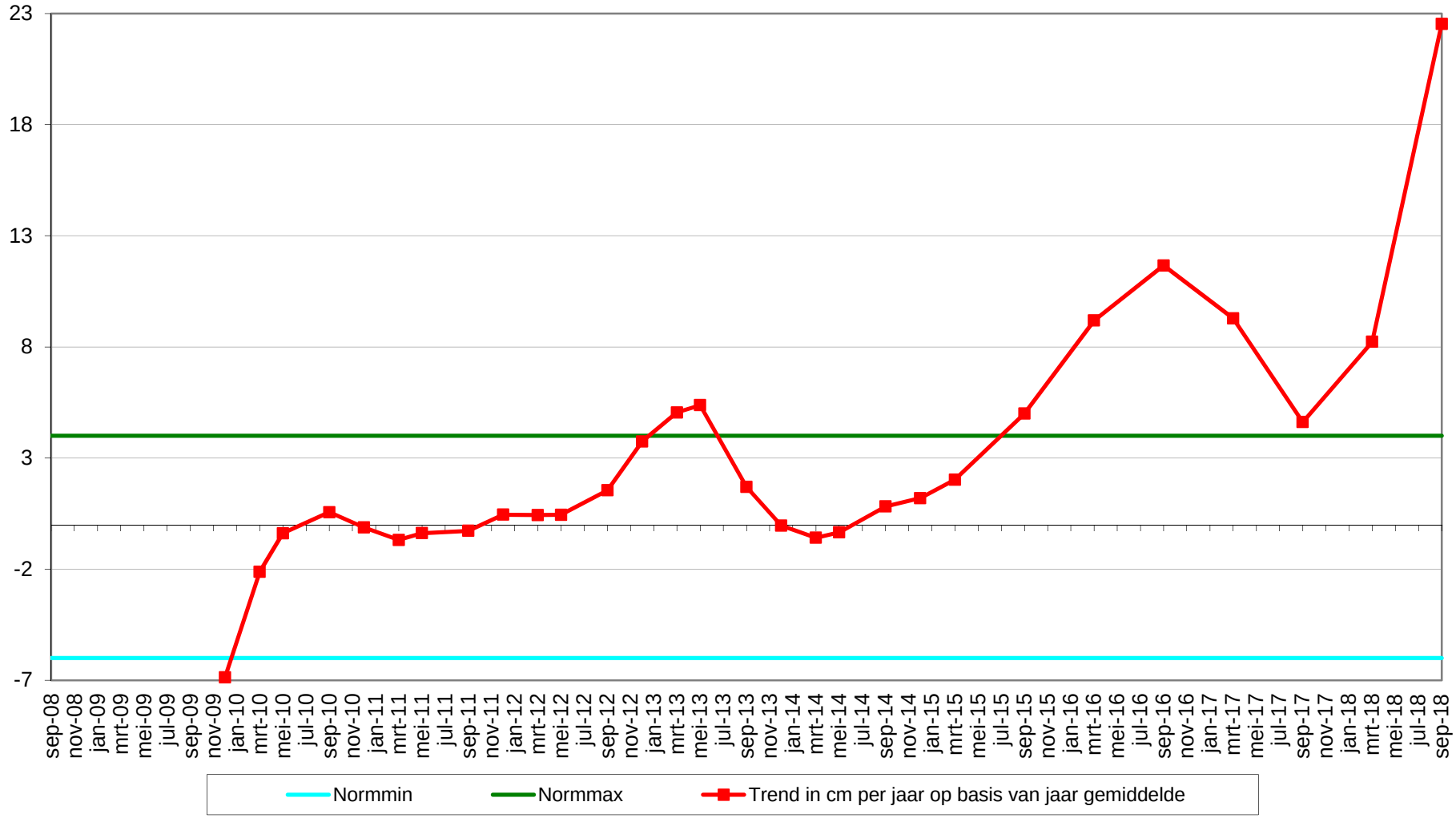




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 812'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 812'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
nereis,wapenworm,draadworm,vlokreeft,non

Hoek: 240°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
non nepthys heteromastus

Hoek: 240°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Gemiddeld
Bodemleven Rijk

Opmerking:
pygospio non draadw nephtys bathyporeia

Hoek: 240°

Datum: 17-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

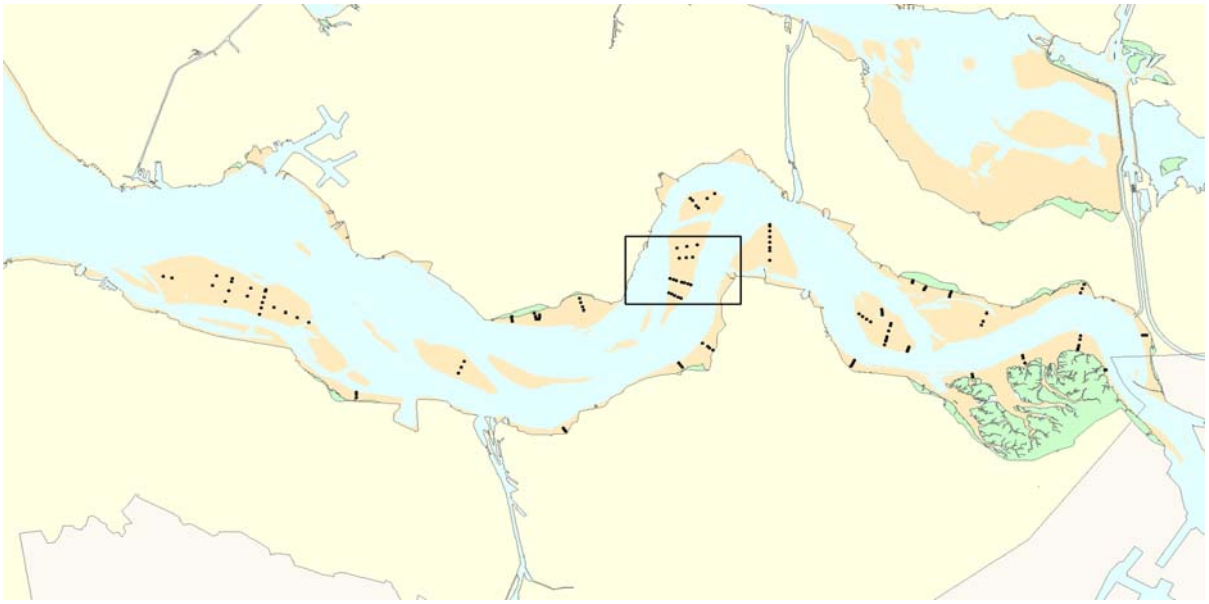
Opmerking:
snoerworm pygospio non

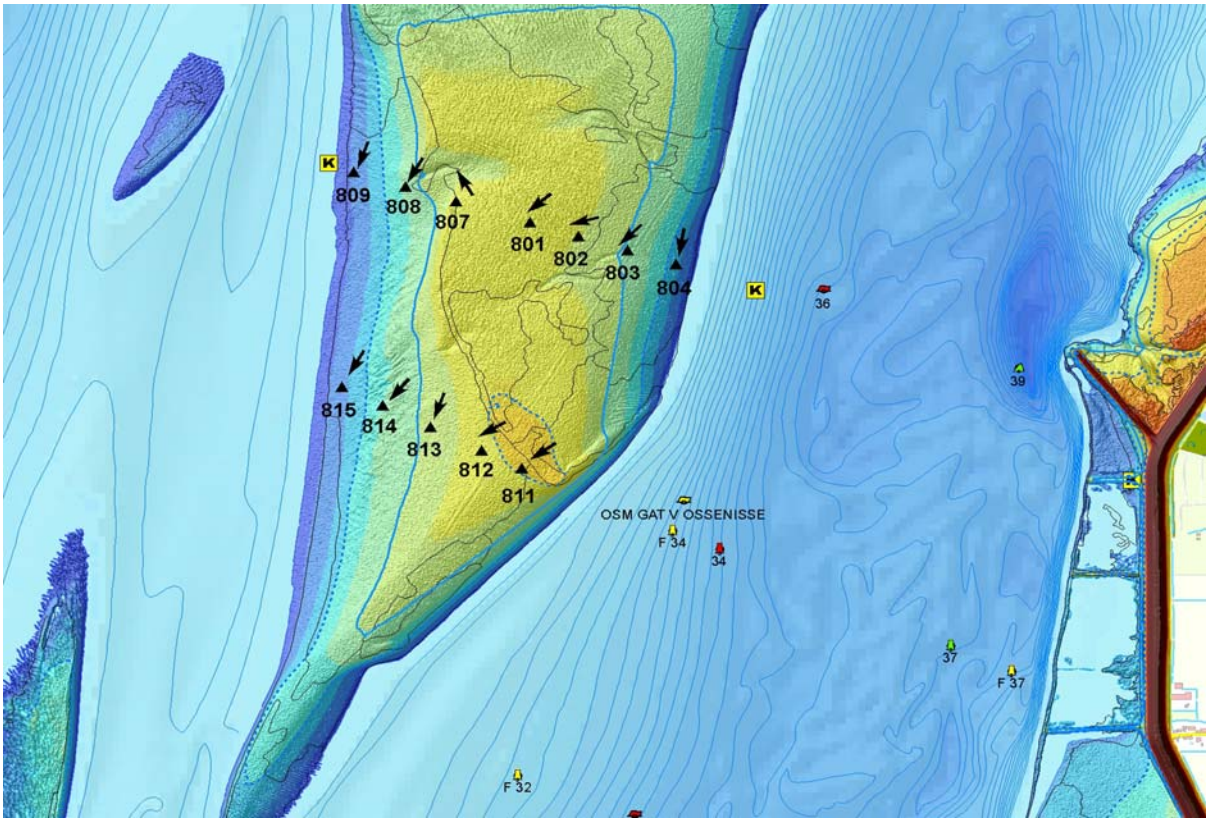
Hoek: 240°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 813
Code:

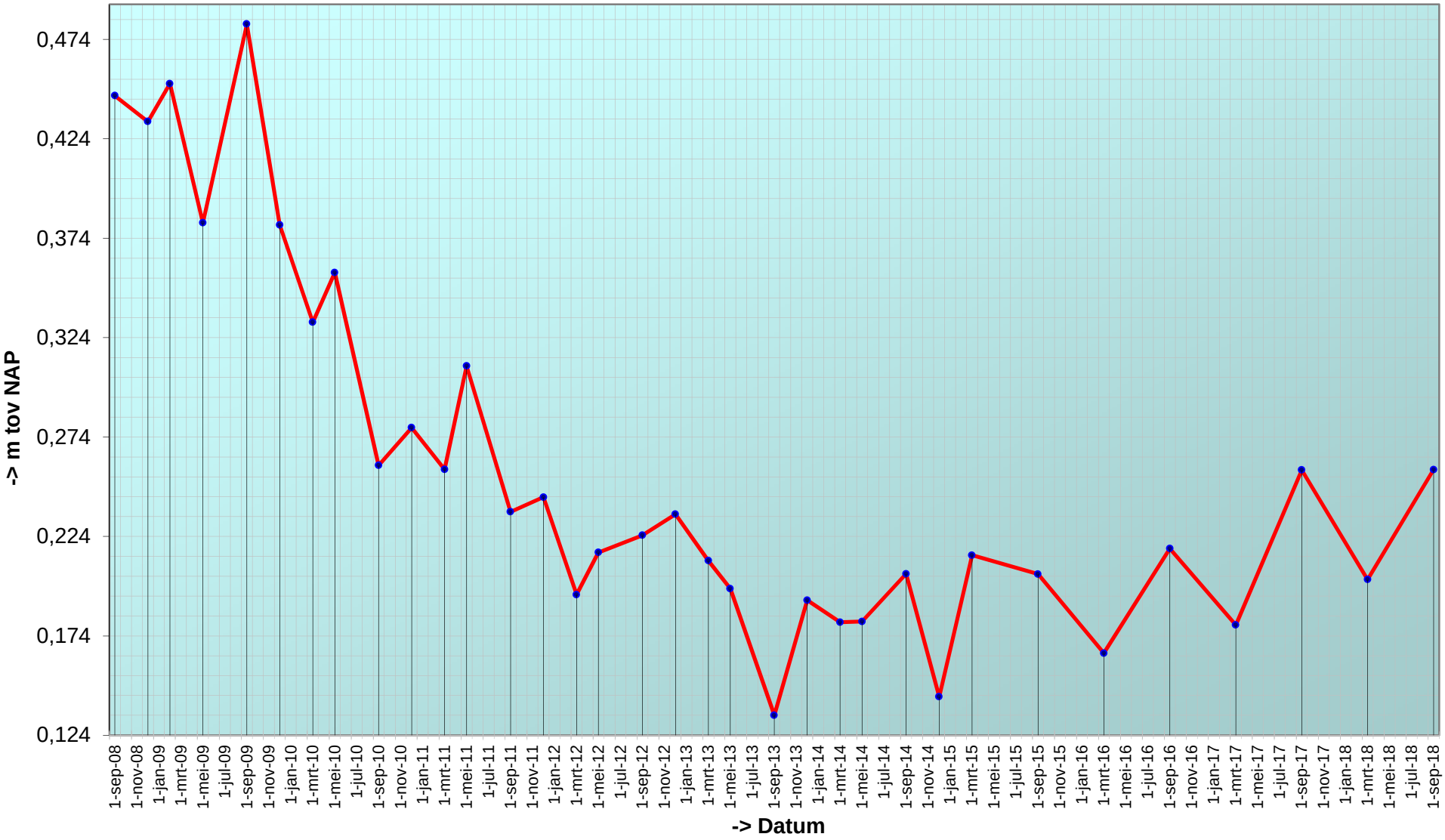
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 53947,675, 379722,497

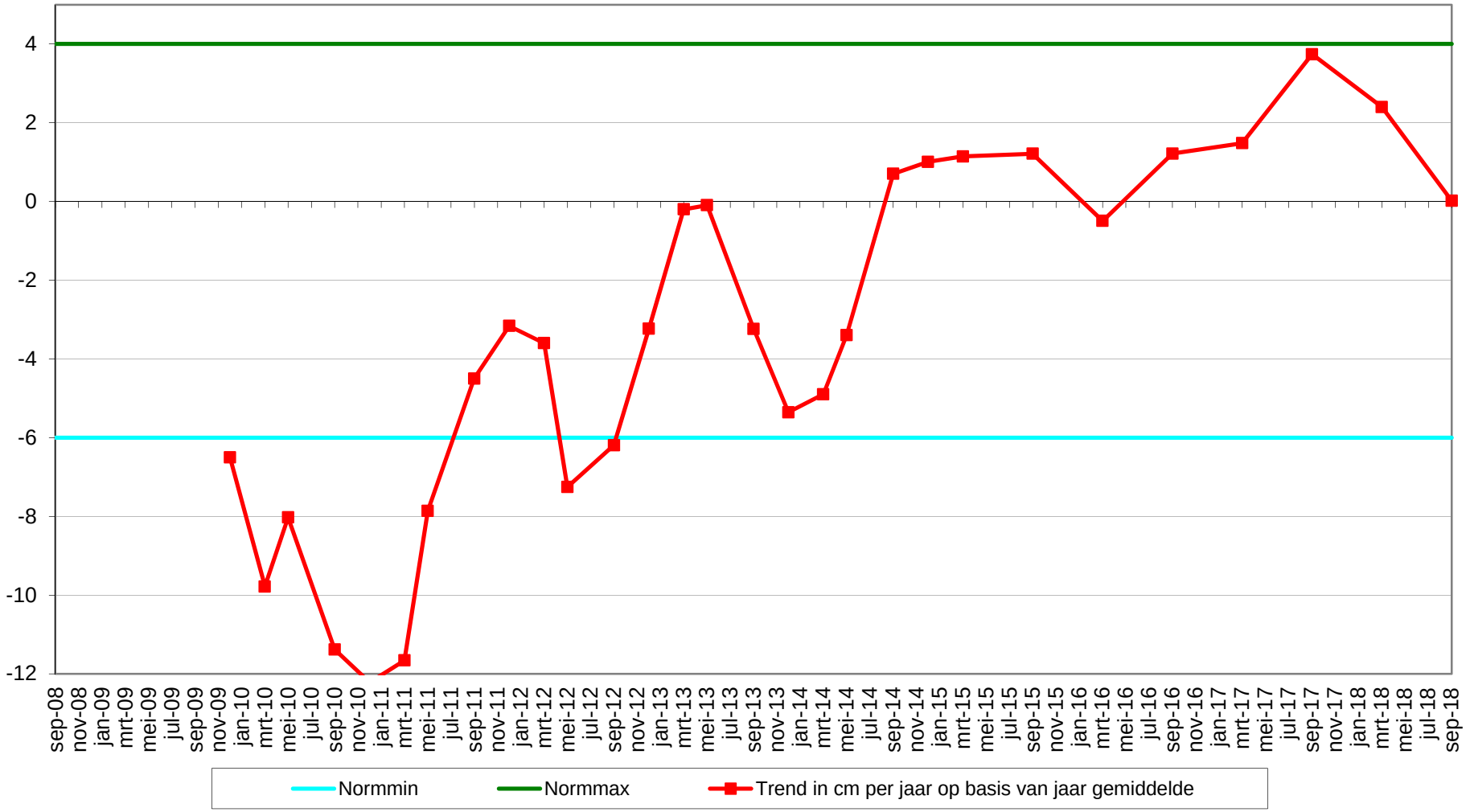




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 813'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 813'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Veel
Bodemleven Rijk

Opmerking:
nereis,draadworm,non,platslijkgpr,mya

Hoek: 200°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Rijk

Opmerking:
mya pygospio heteromastus non haarworm nephtys

Hoek: 200°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Geen
Kokkels Veel
Bodemleven Rijk

Opmerking:
lanice draadw nereis non pygospio wadslak

Hoek: 200°

Datum: 17-3-2017



Hoek: 200°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

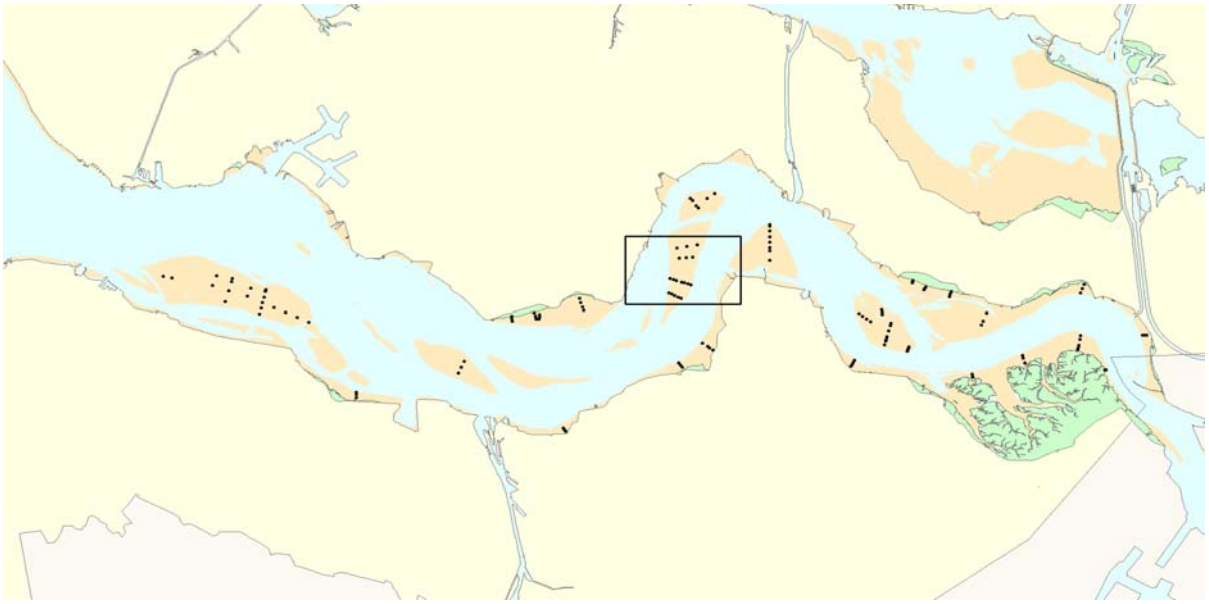
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Gemiddeld

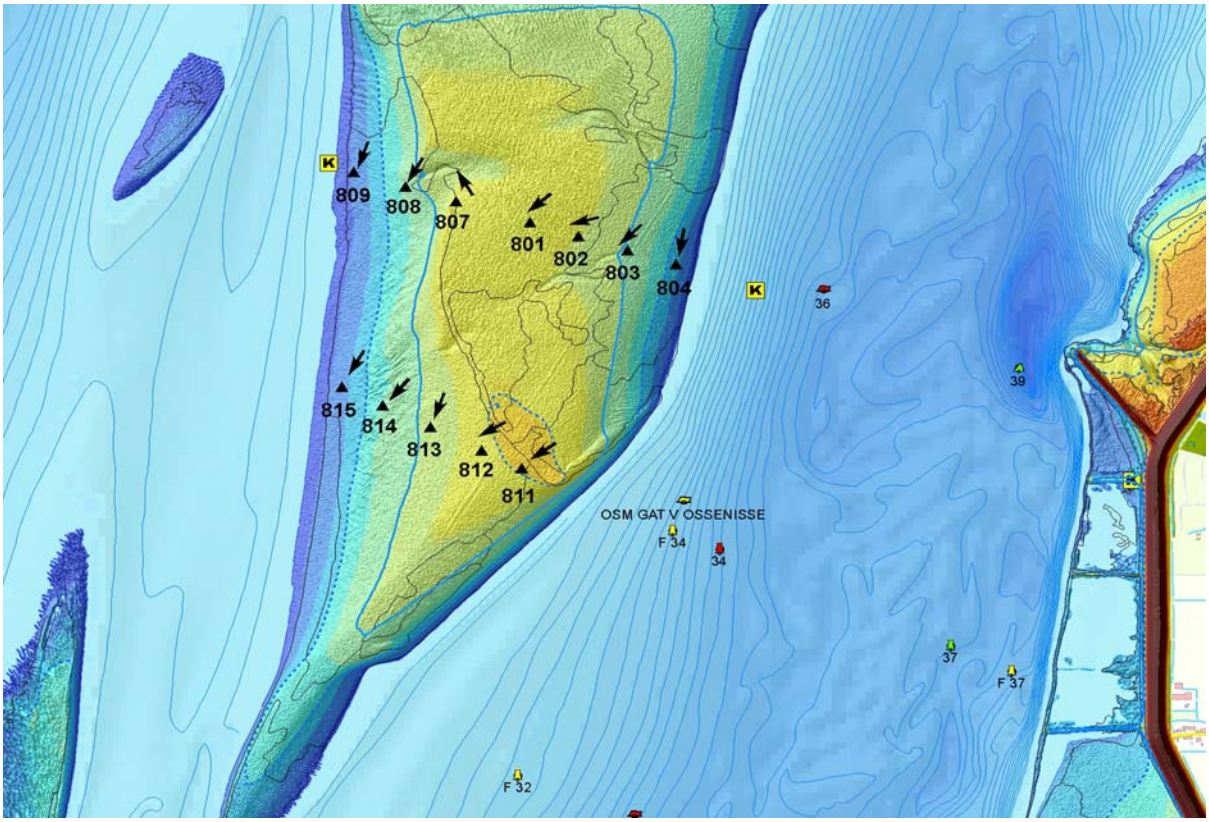
Opmerking:
pygospio kokkelbroed wapenworm nephtys

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 814
Code: RUGVBLD14

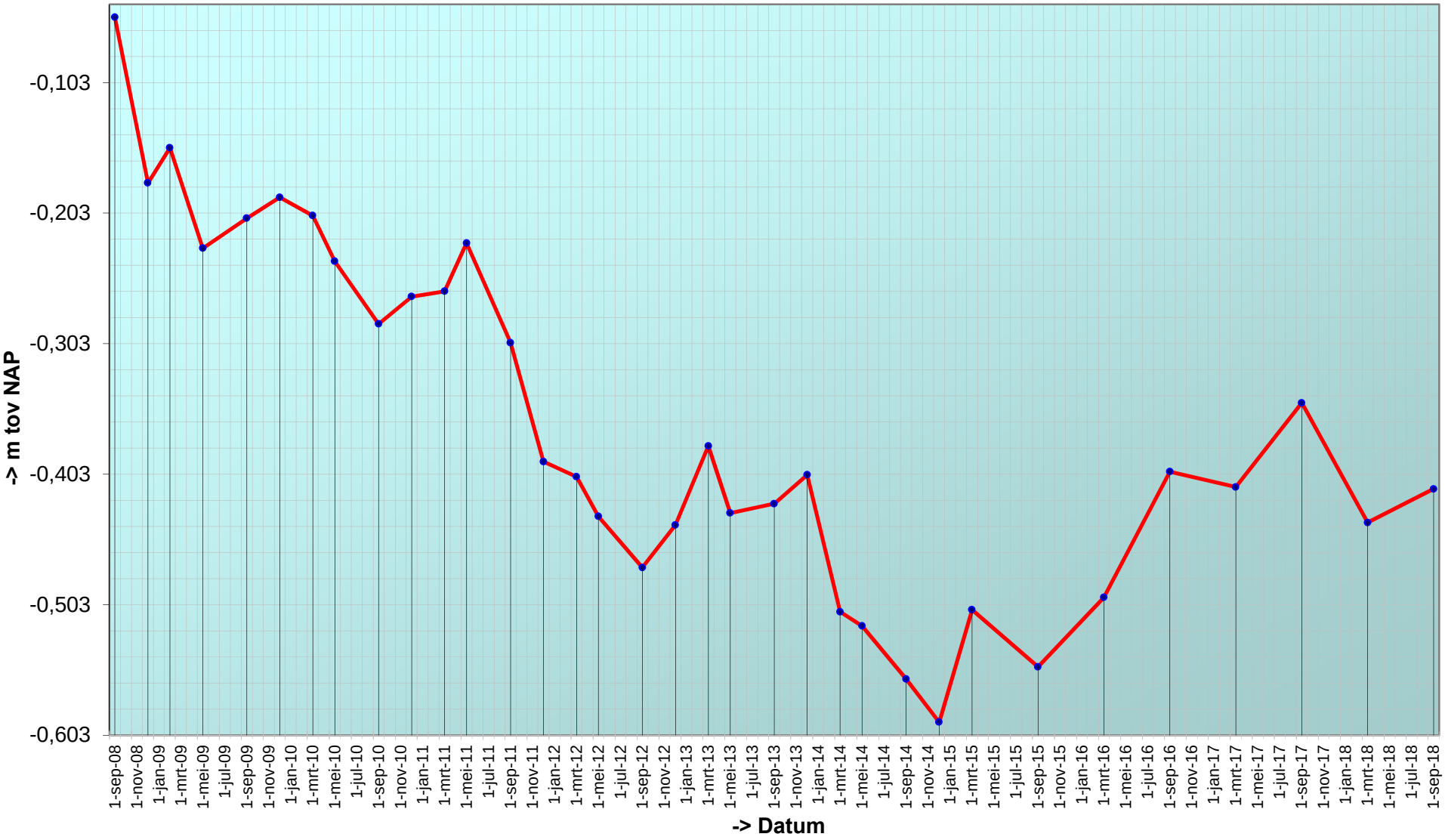
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 53807,08, 379792,11

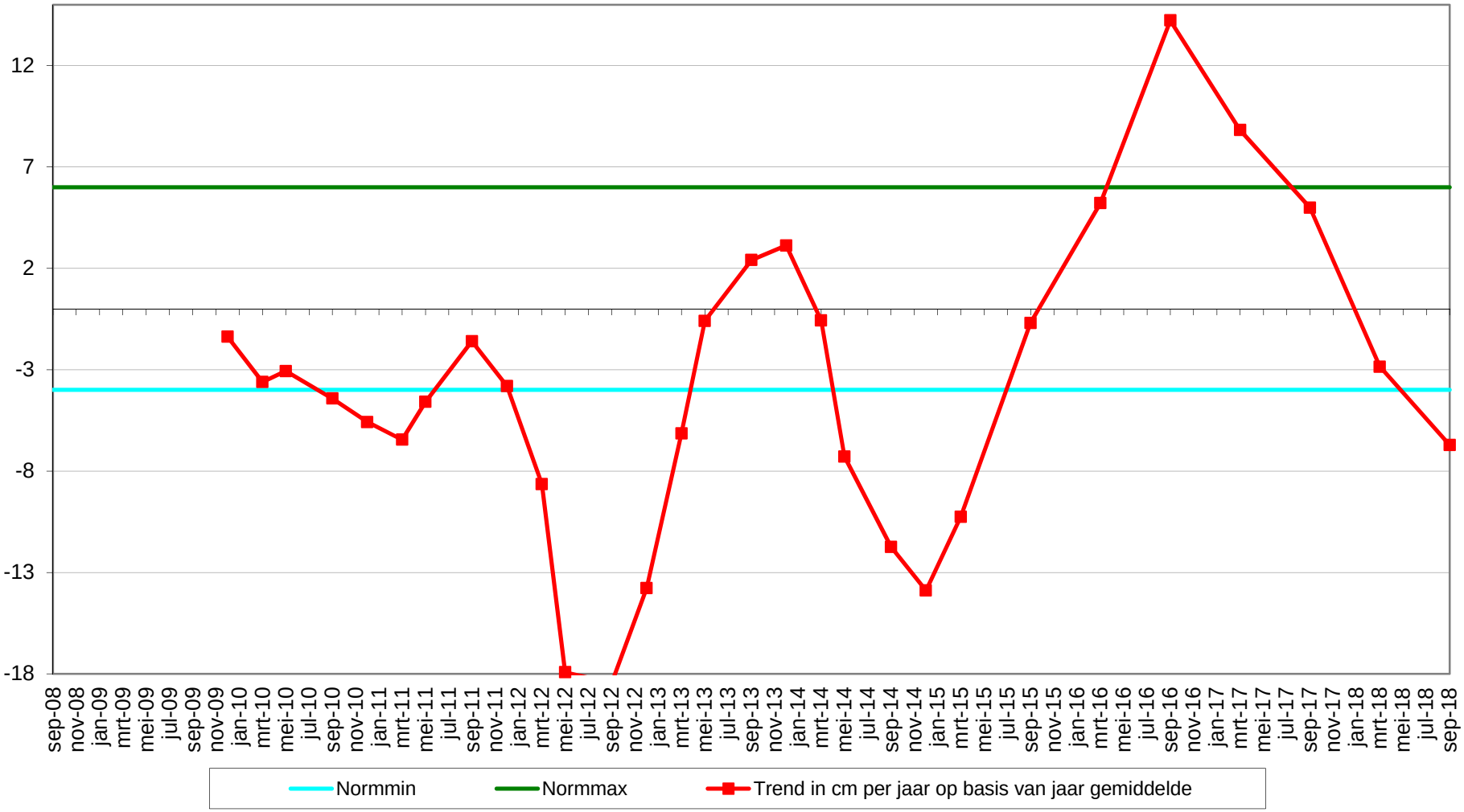




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 814'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 814'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 12-17

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Veel
Bodemleven Rijk

Opmerking:
draadworm,nereis,lijnpisse,pltslijkgp,non,pygo,mya

Hoek: 220°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Rijk

Opmerking:
heteromastus non platte slijkgaper haarworm nereis

Hoek: 220°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Geen
Kokkels Gemiddeld
Bodemleven Rijk

Opmerking:
mya, véél draadw ,lijnp nereis plslkgpr pygos non

Hoek: 220°

Datum: 17-3-2017



Hoek: 220°

Geomorfologische eenheid: P1a2

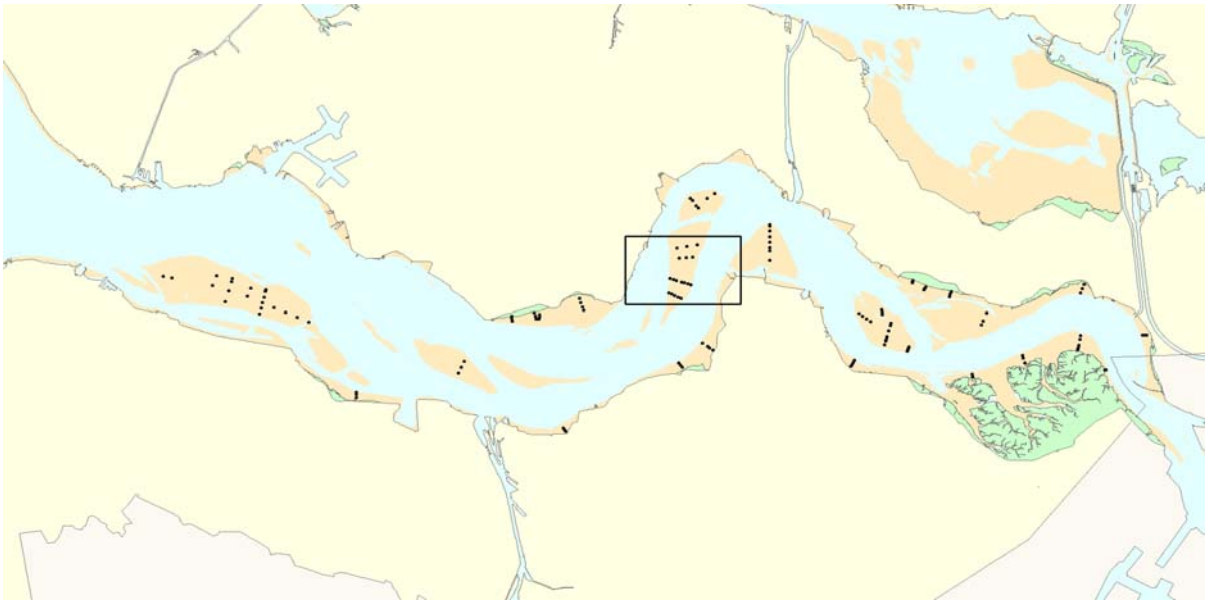
Lutum:	8-12
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

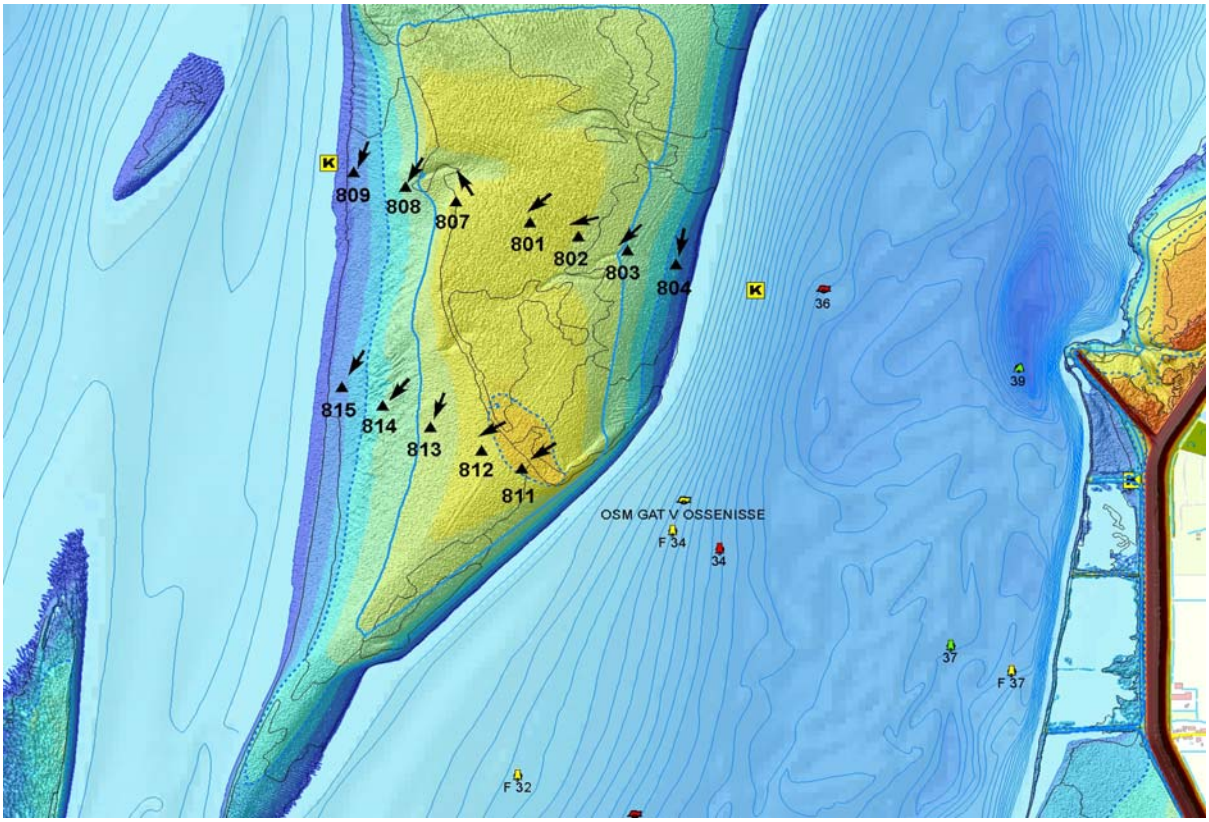
Opmerking:
non plat slijkgaper hediste pygospio draadworm

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 815
Code: RUGVBLD15

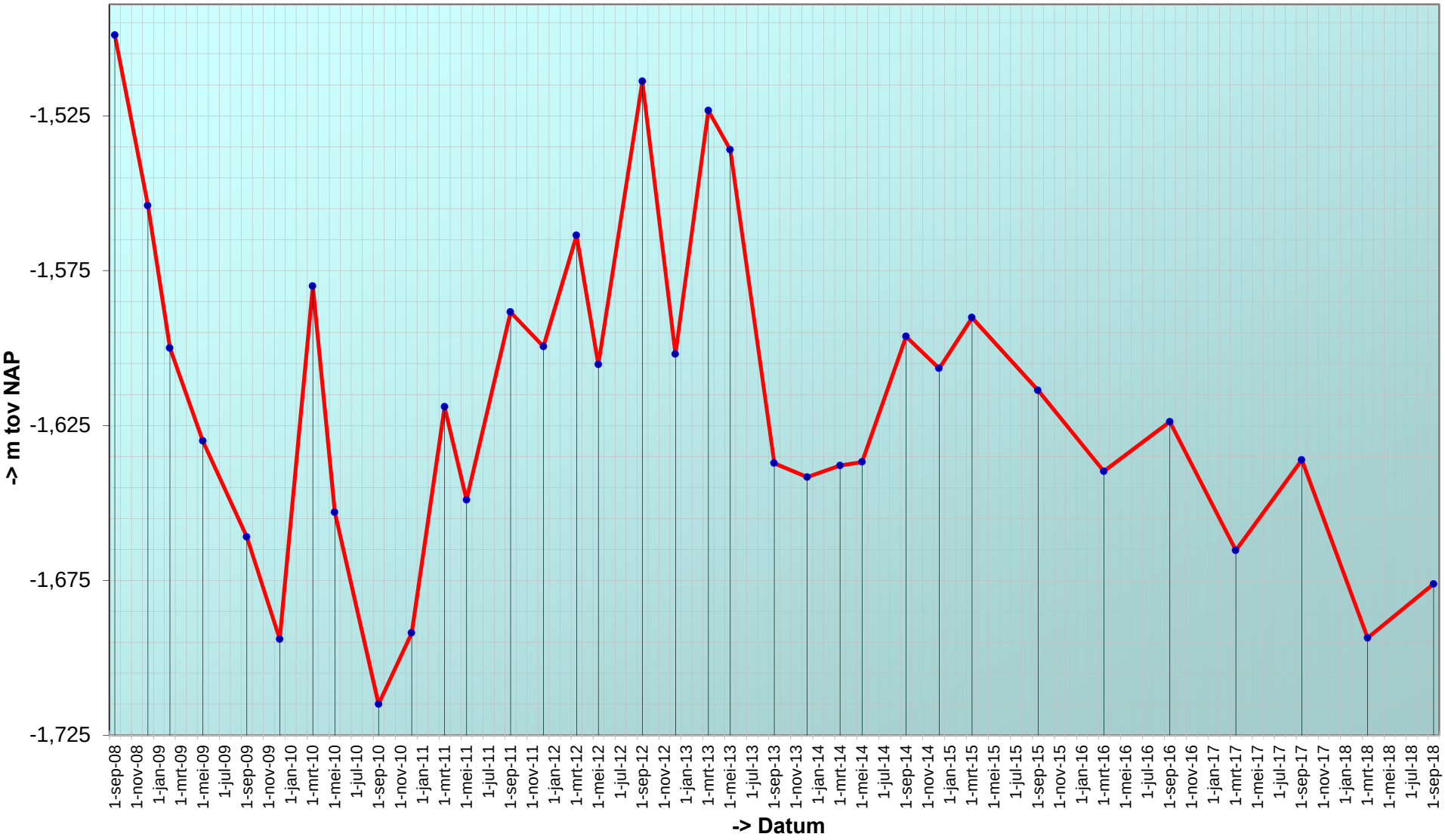
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 53686,312, 379851,738

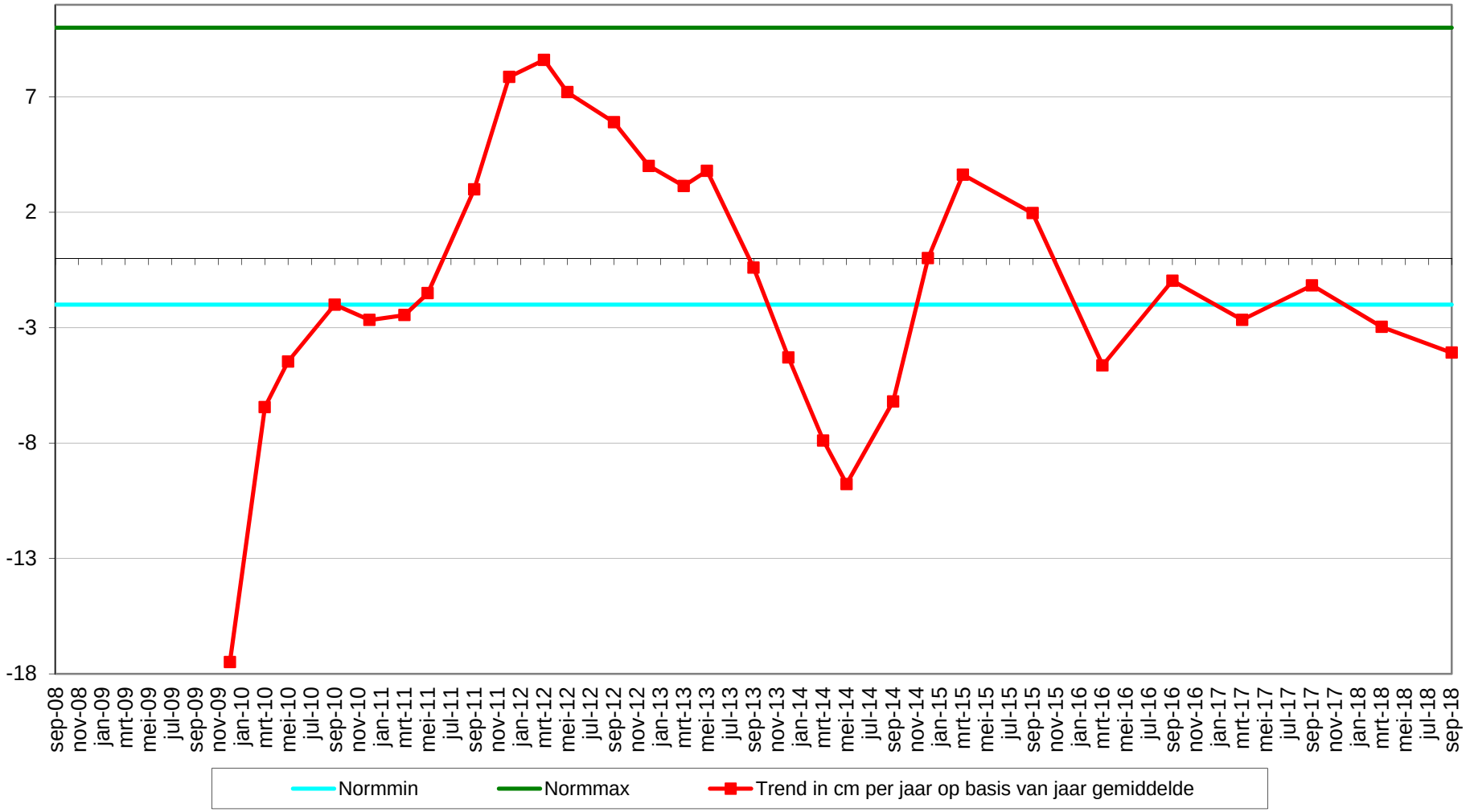




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 815'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 815'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 22-1-2019

Datum: 14-9-2018



Hoek: 210°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Rijk

Opmerking:
draadworm,haarworm,platteslijkgpr,non,lanice,cir

Datum: 19-3-2018



Hoek: 210°

Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
haarworm heteromastus (slib op grof zand)

Datum: 26-9-2017



Hoek: 210°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
mya lanice plslkgpr draadw

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

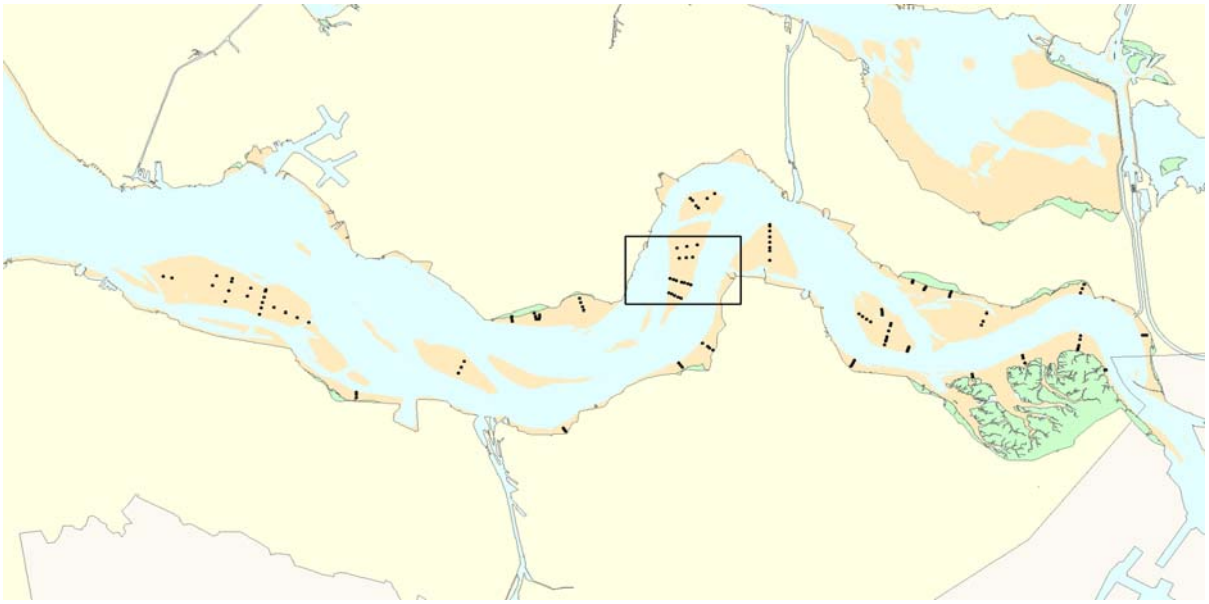
Opmerking:
draadworm non nephtys

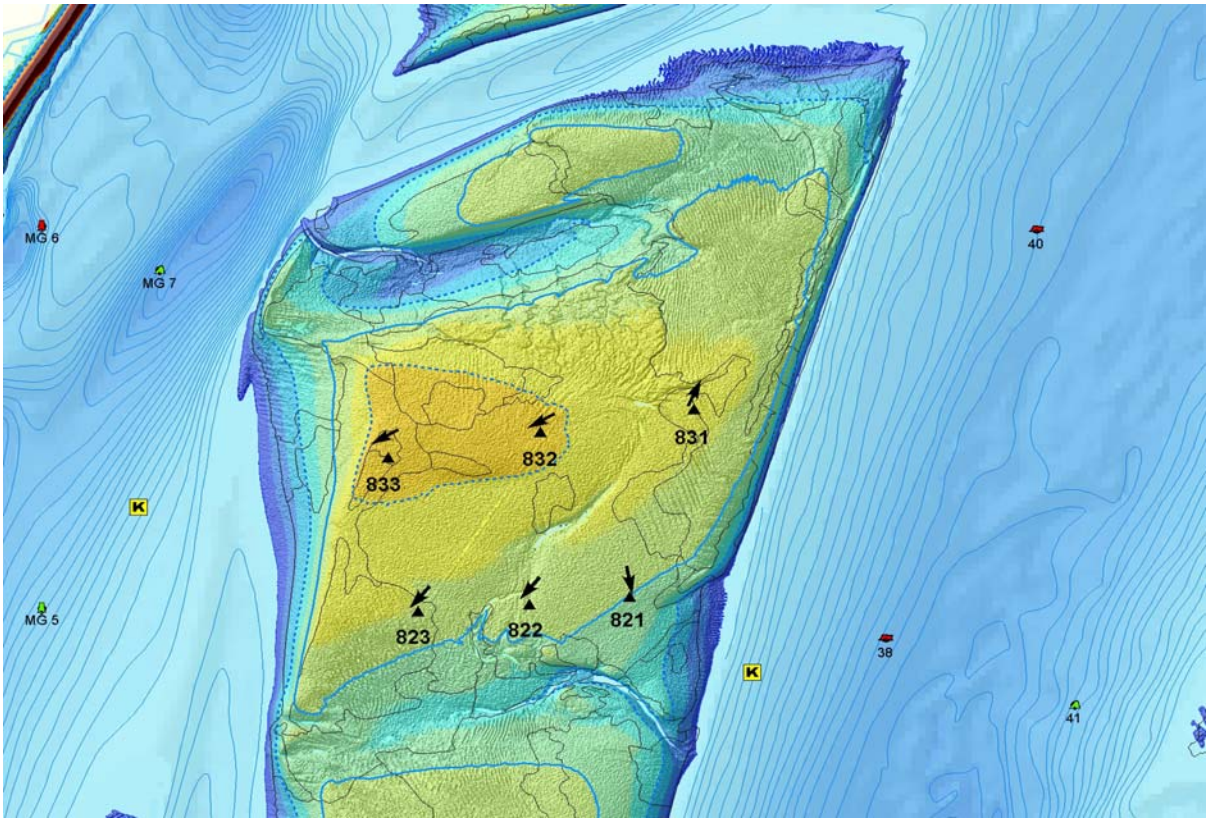
Hoek: 210°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 821
Code:

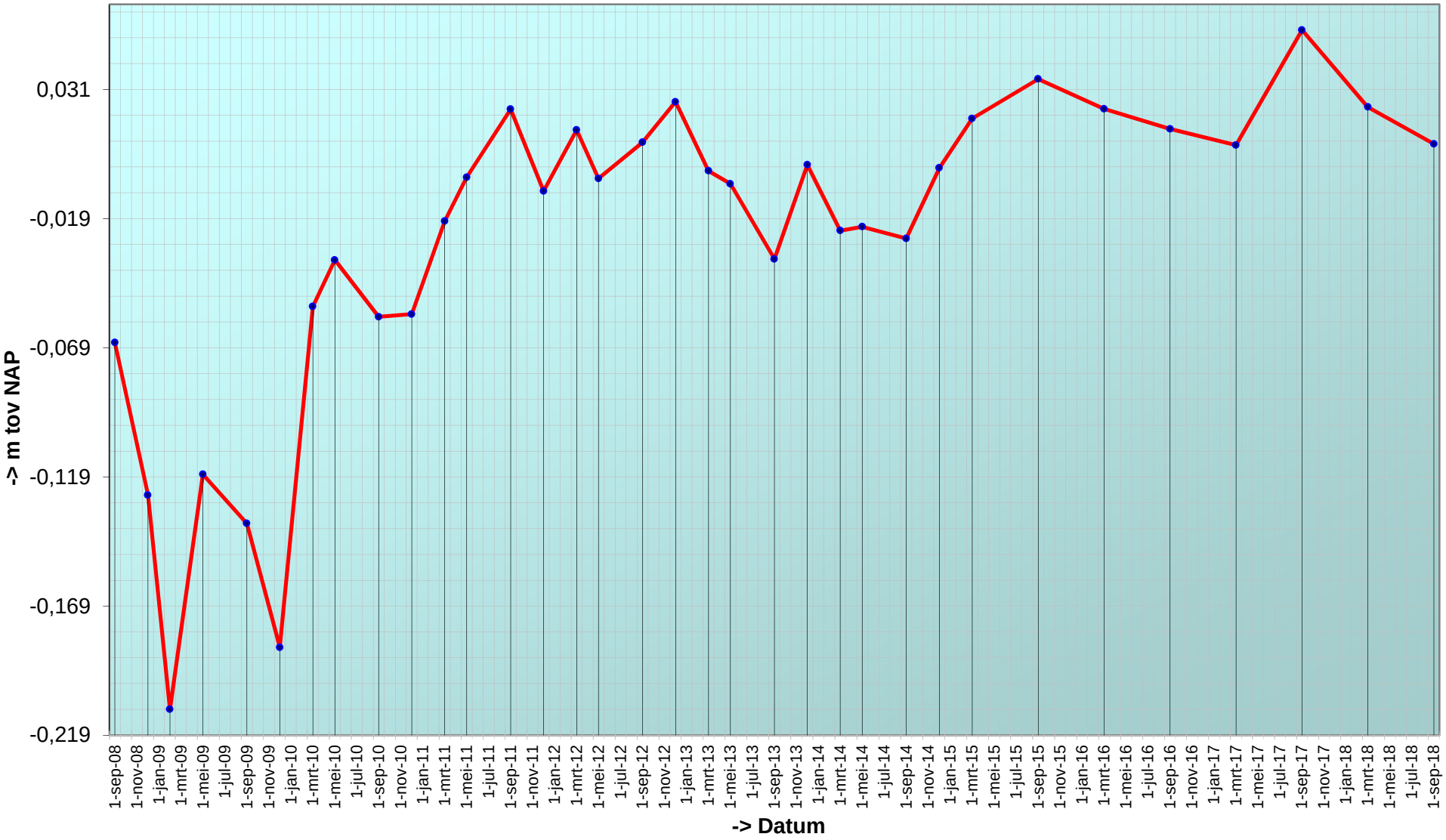
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54761,525, 381603,76

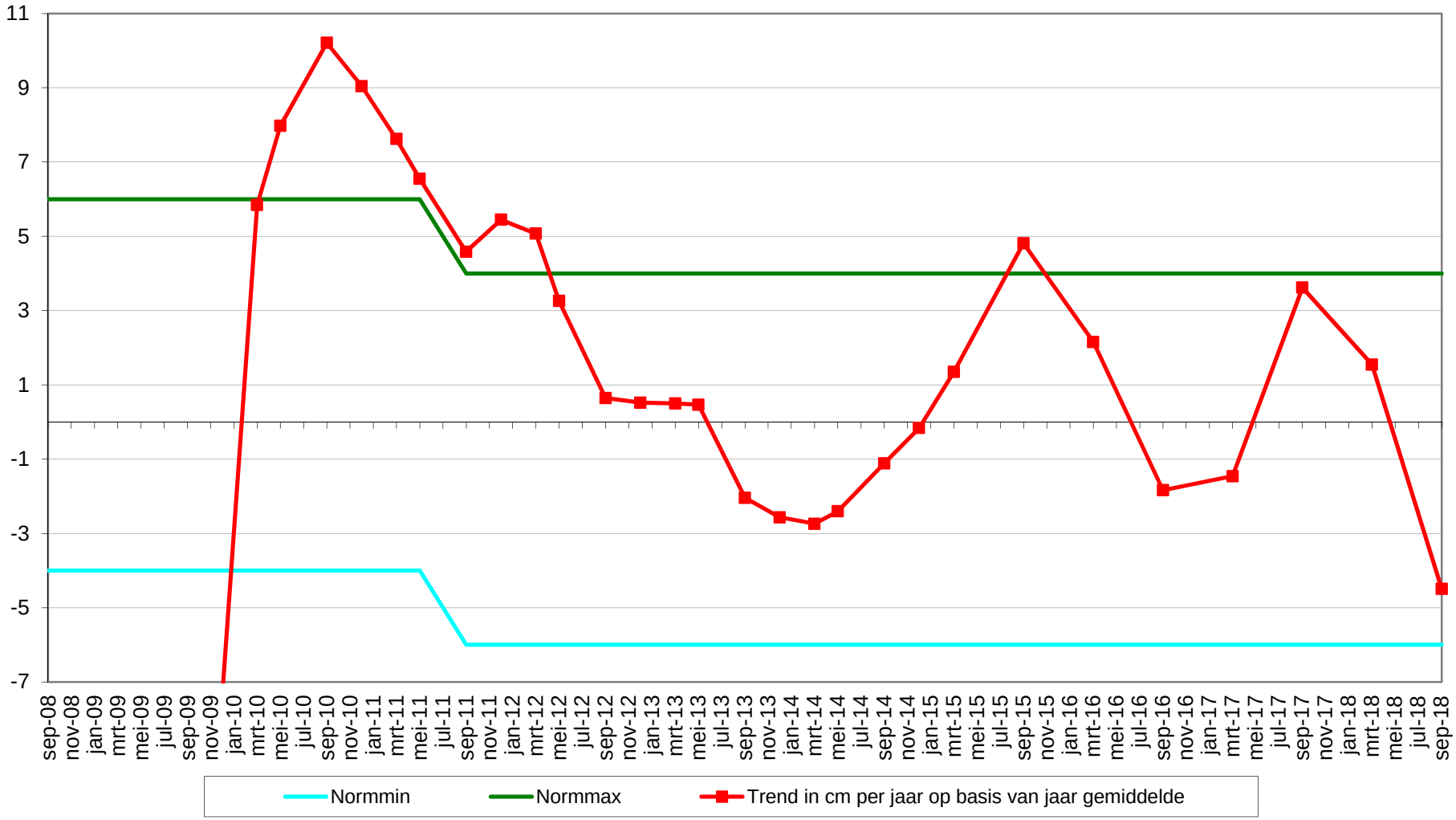




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 821'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 821'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
draadworm,non,nereis,pygosio

Hoek: 170°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
non pygospio

Hoek: 170°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
pygospio draadw non bathyporeia

Hoek: 170°

Datum: 17-3-2017



Hoek: 170°

Geomorfologische eenheid: P1a1

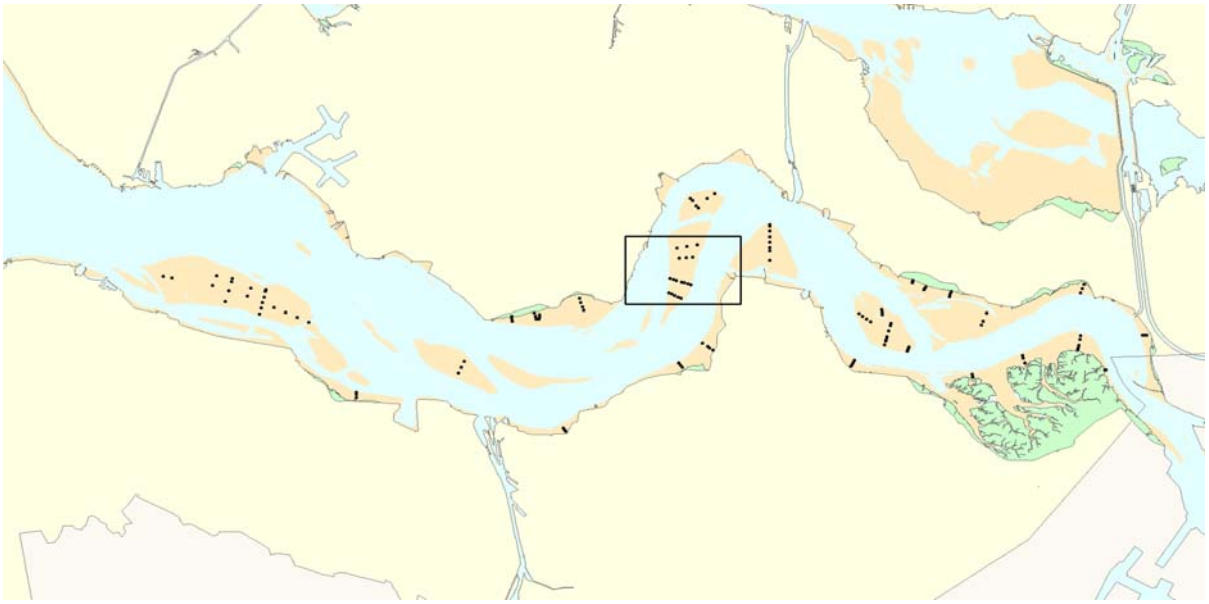
Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

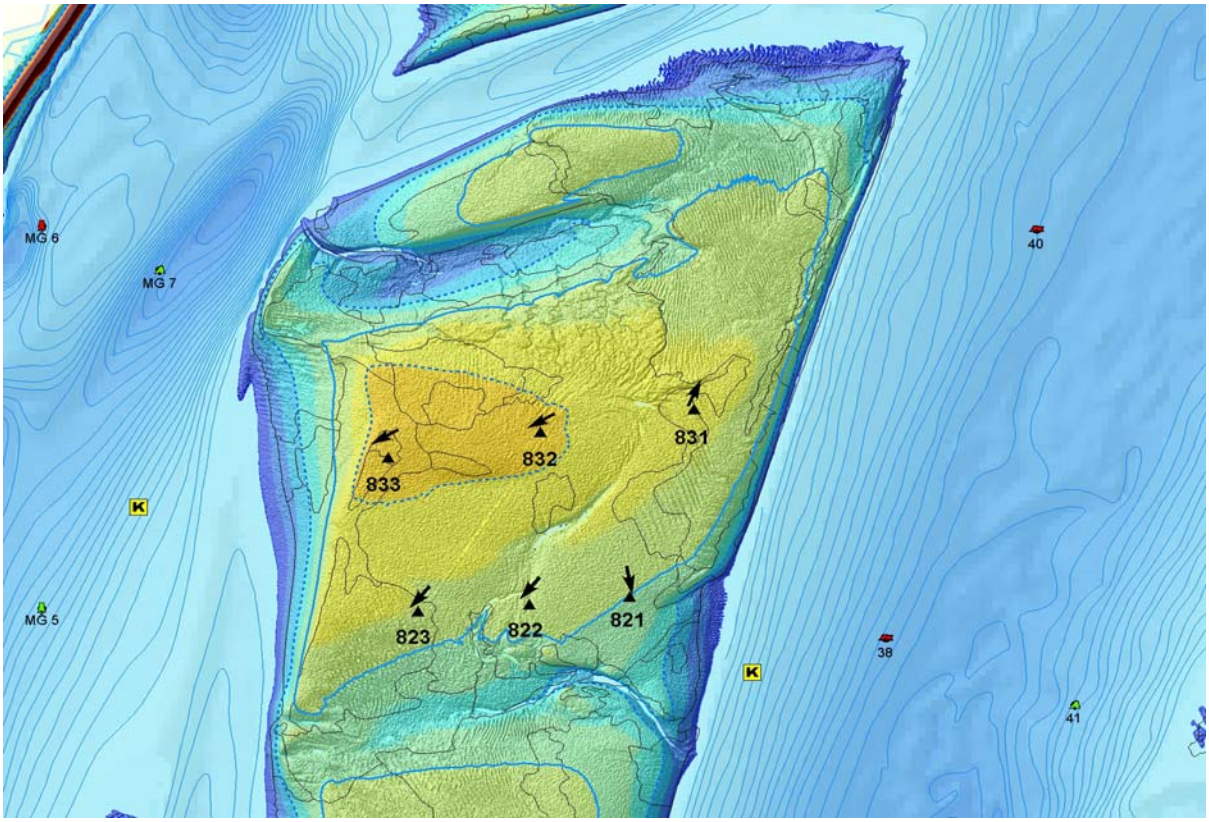
Opmerking:
non hediste pygospio draadworm

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 822
Code:

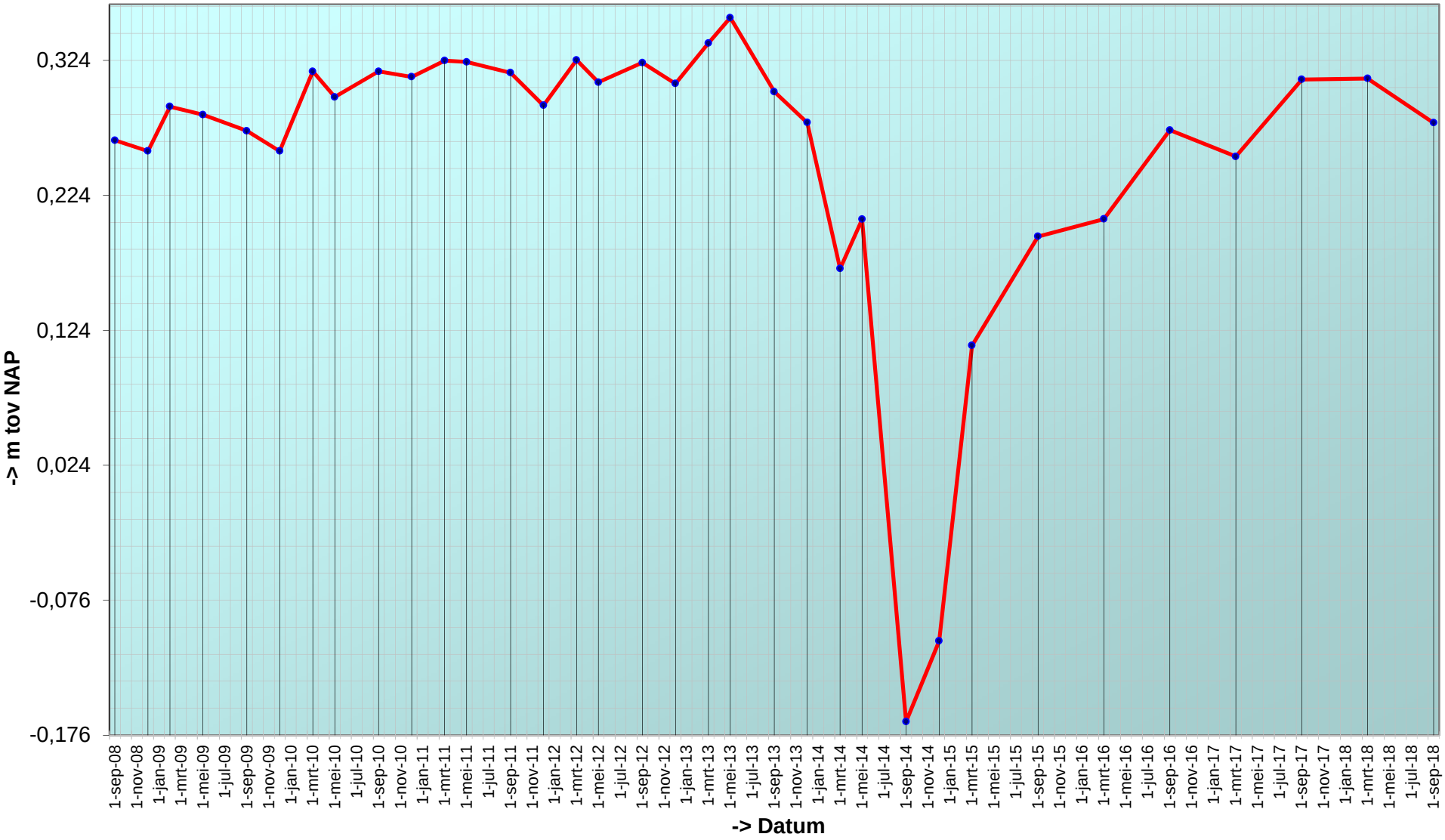
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54466,454, 381580,289

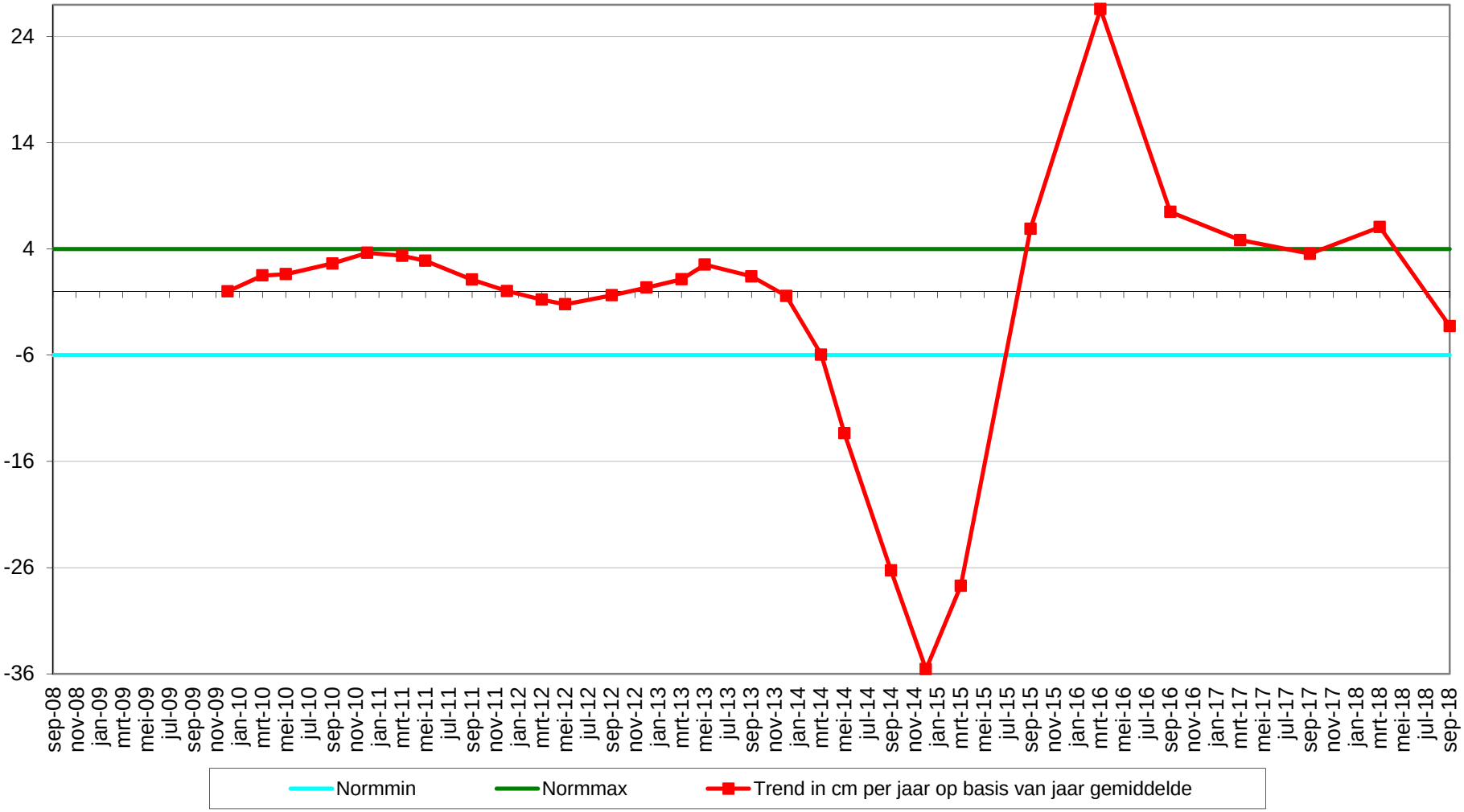




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 822'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 822'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 2-5

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Veel
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
draadworm,nereis,non,platte slijkgaper,cirratulida

Hoek: 220°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
non heteromastus

Hoek: 220°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
non draadw pygospio nereis eteone

Hoek: 220°

Datum: 17-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

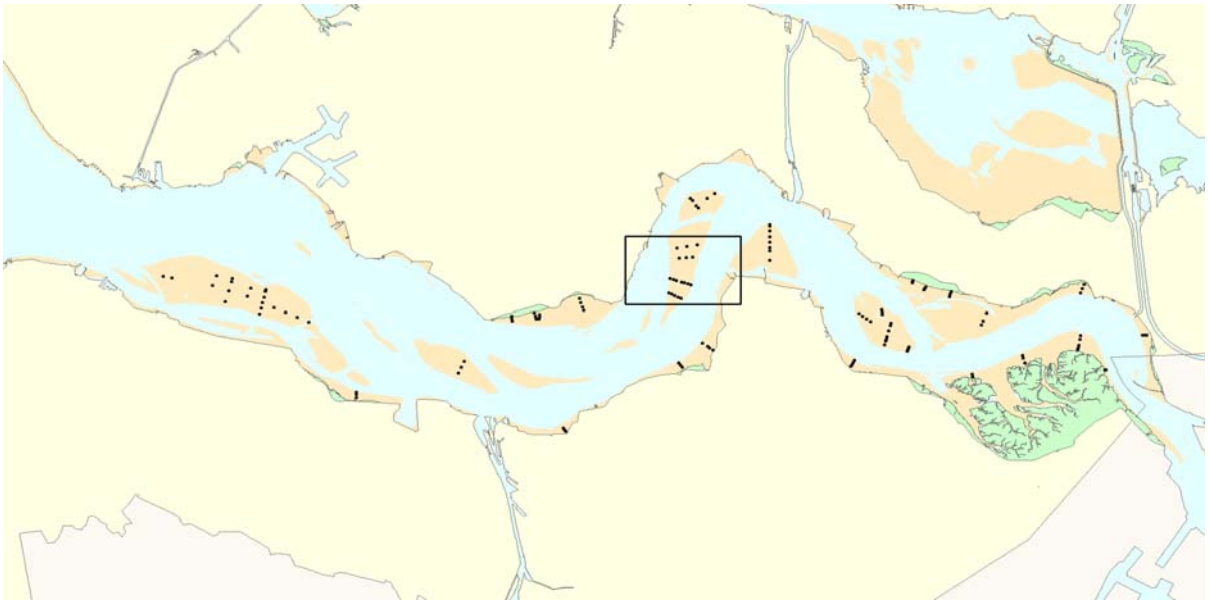
Opmerking:
draadworm pygospio non

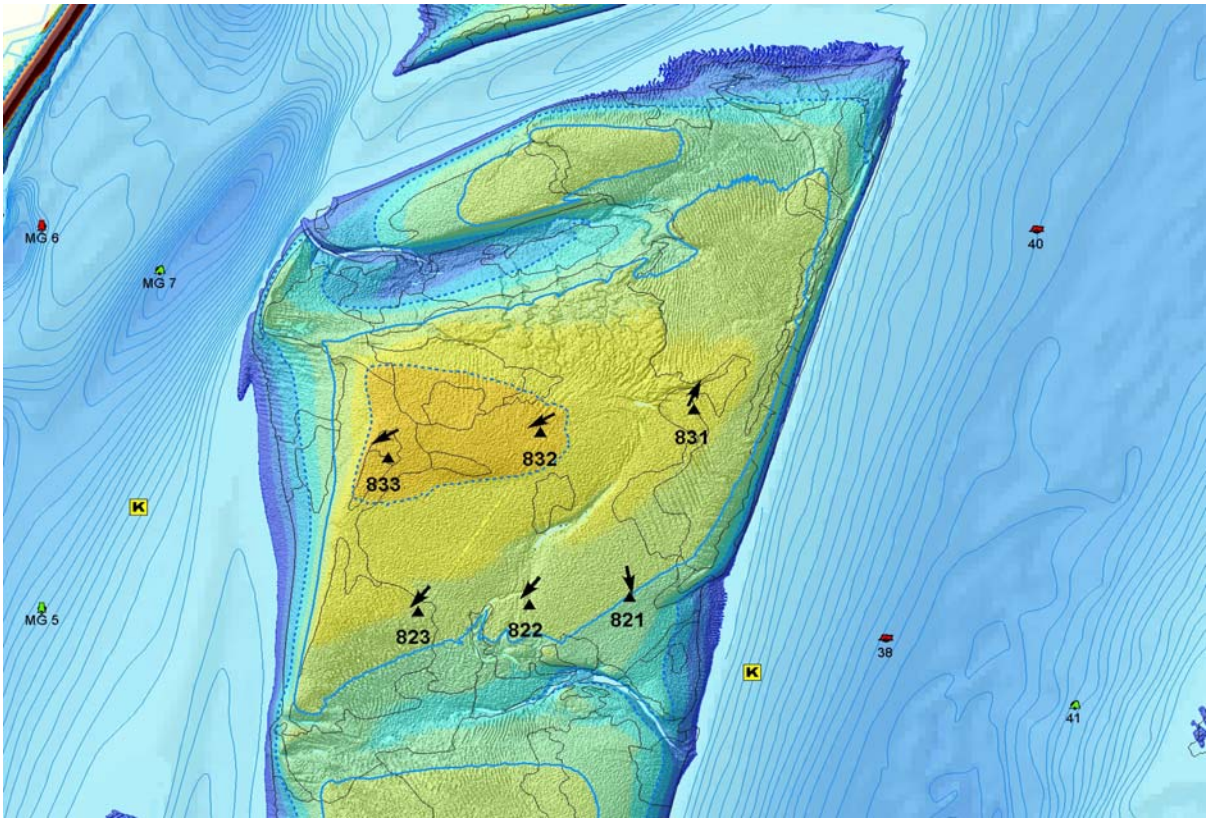
Hoek: 220°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 823
Code:

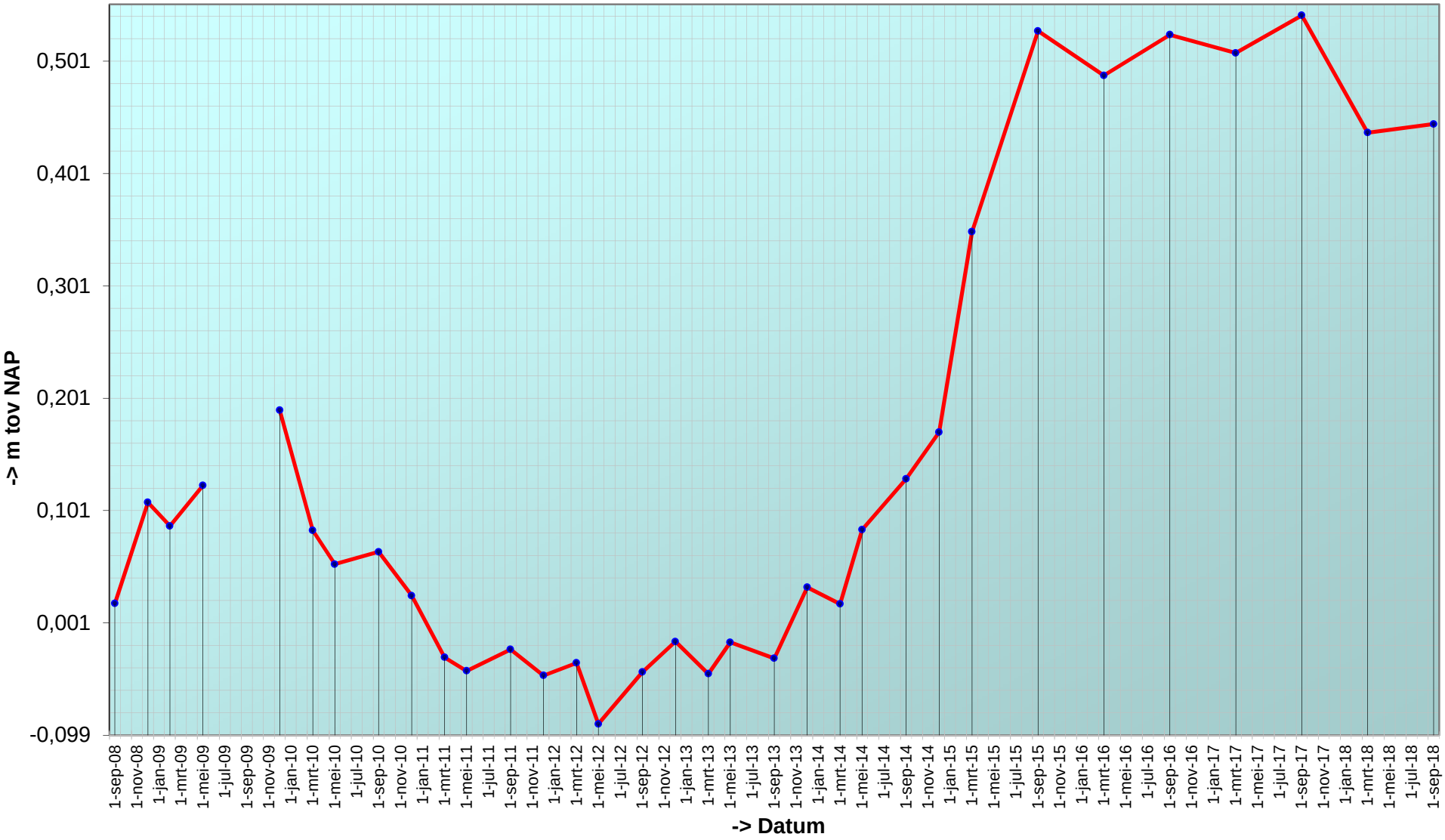
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54138,045, 381556,935

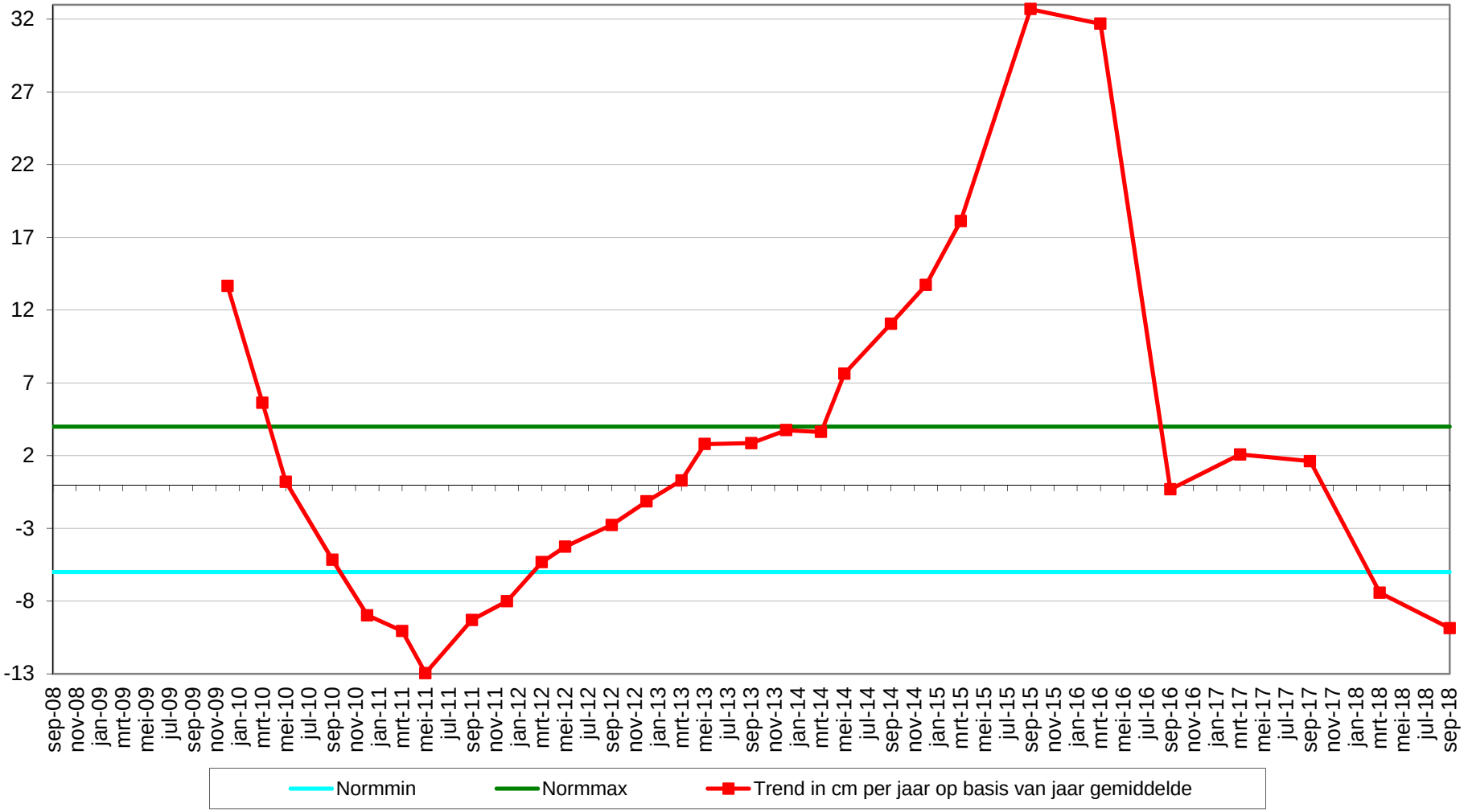




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 823'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 823'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Veel
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
eteone,draadworm,non

Hoek: 220°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
heteromastus pygospio haarworm non

Hoek: 220°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Veel
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
nereis draadworm

Hoek: 220°

Datum: 17-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

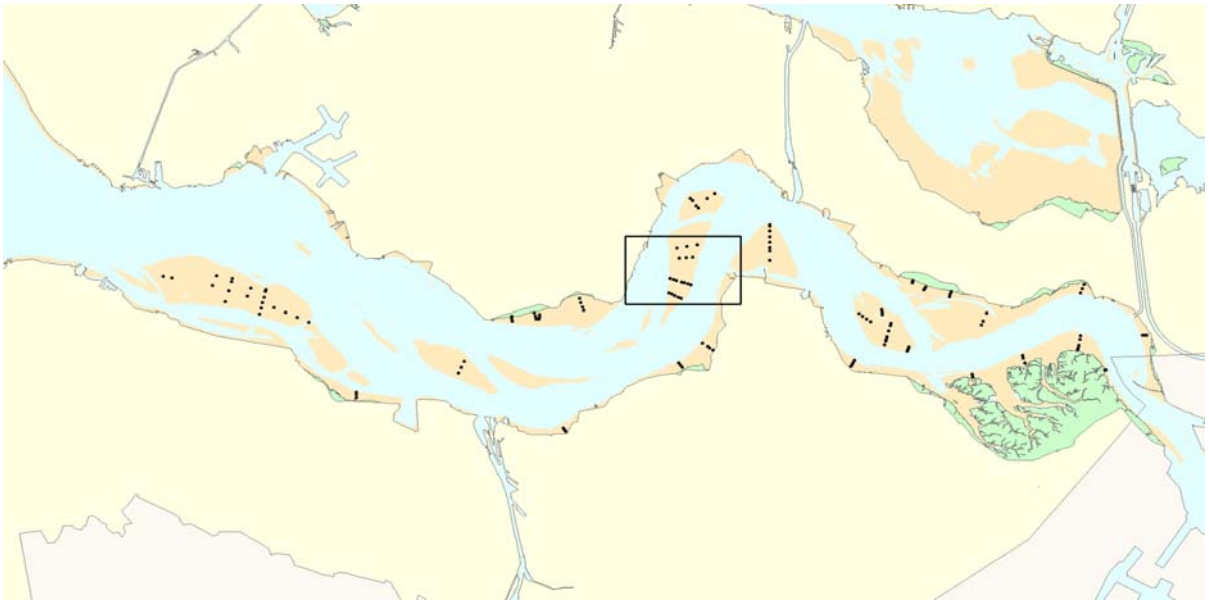
Opmerking:
pygospio draadworm non

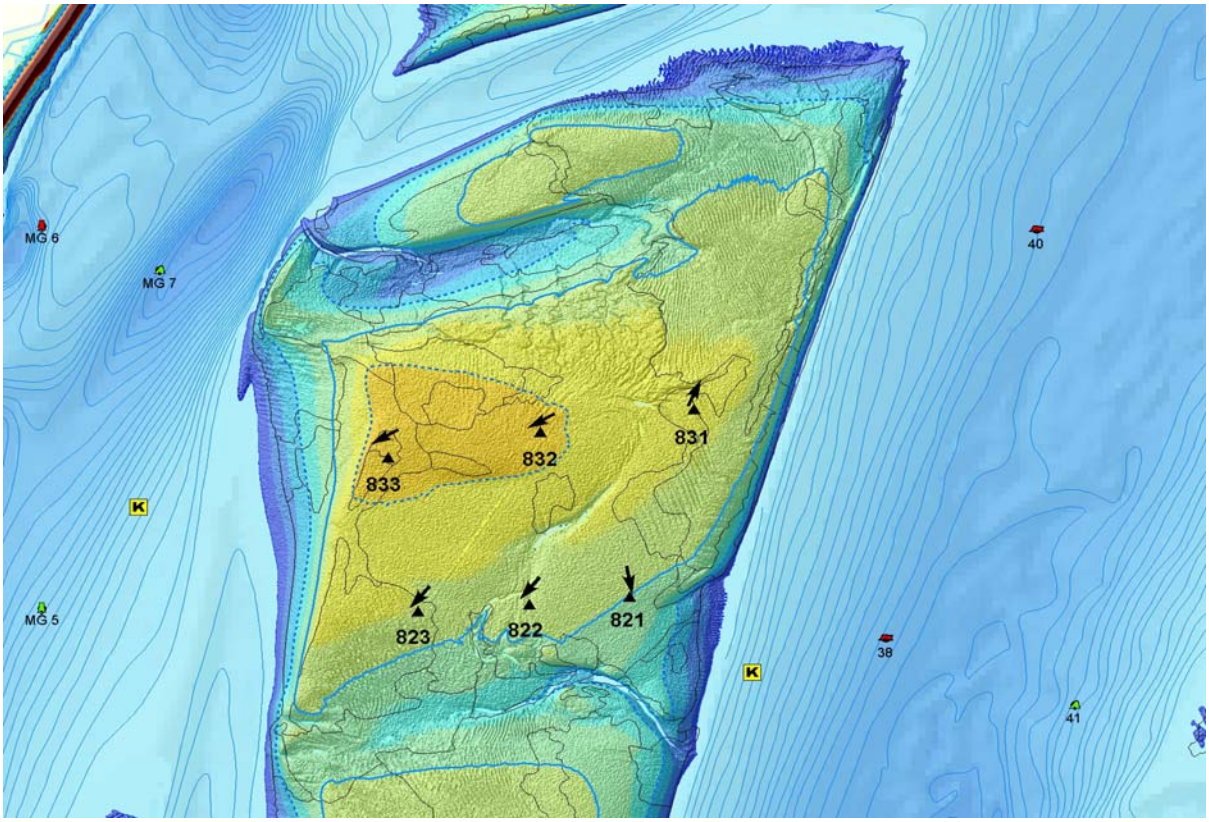
Hoek: 220°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 831
Code:

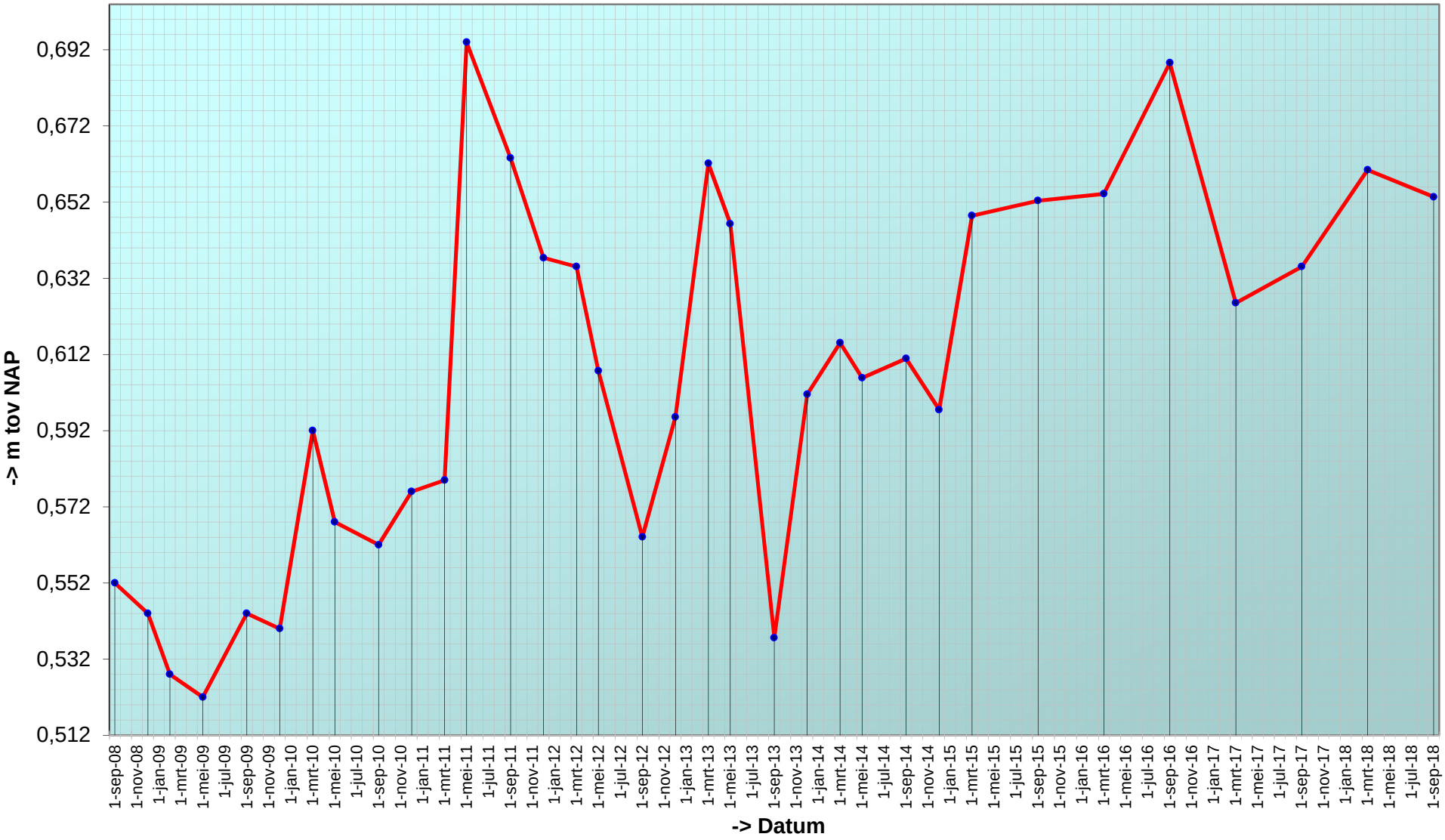
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54949,916, 382204,62

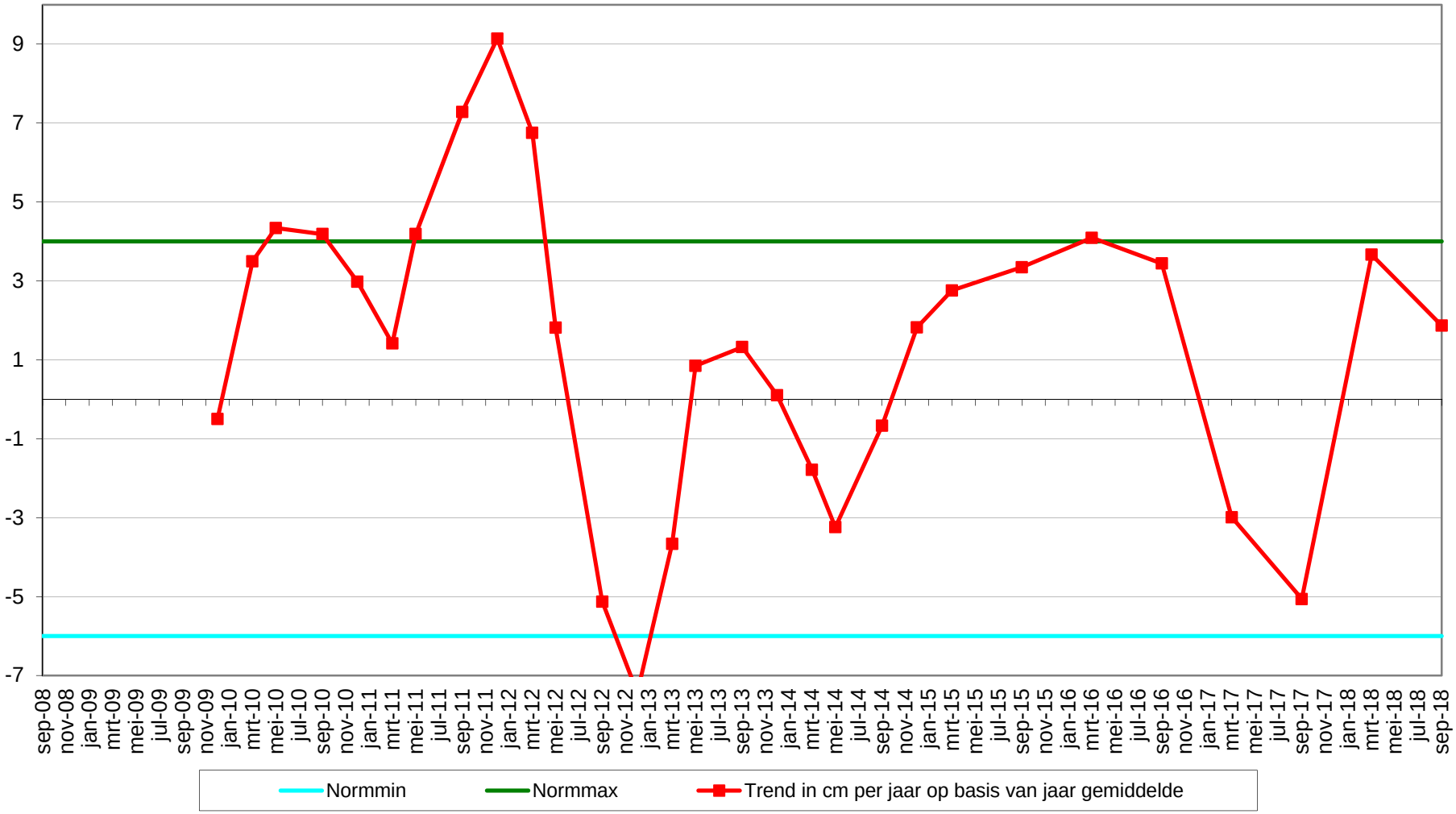




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 831'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 831'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
draadworm,non

Hoek: 25°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
Heteromastus nonnetjes

Hoek: 25°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Weinig
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
non bathyporeia draadw nereis

Hoek: 25°

Datum: 17-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

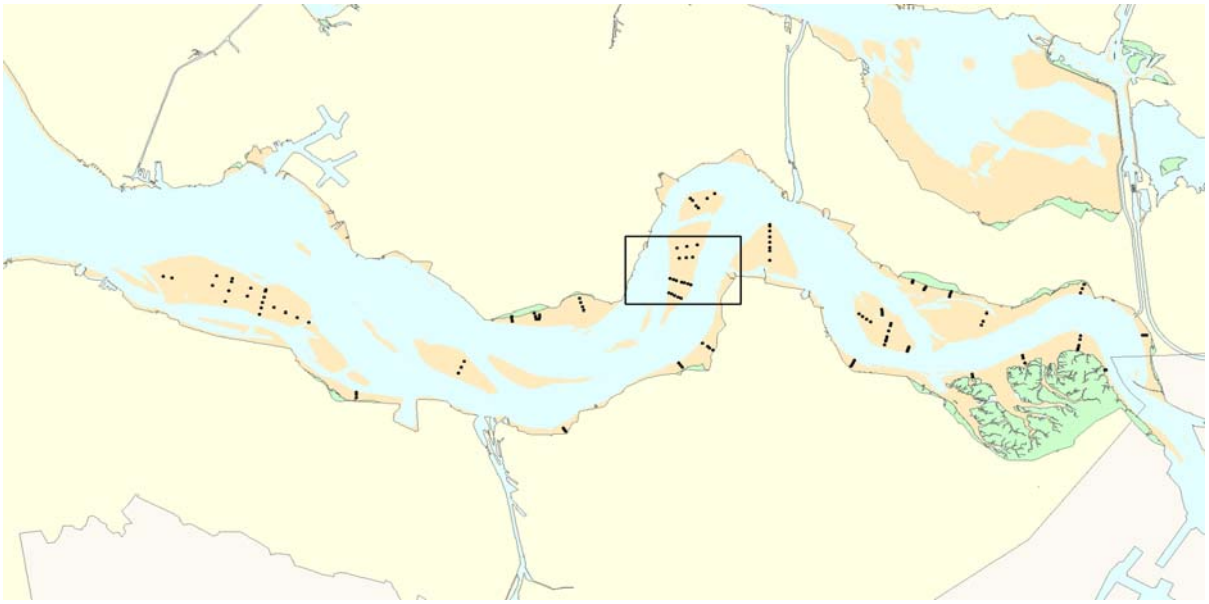
Opmerking:
hediste draadworm

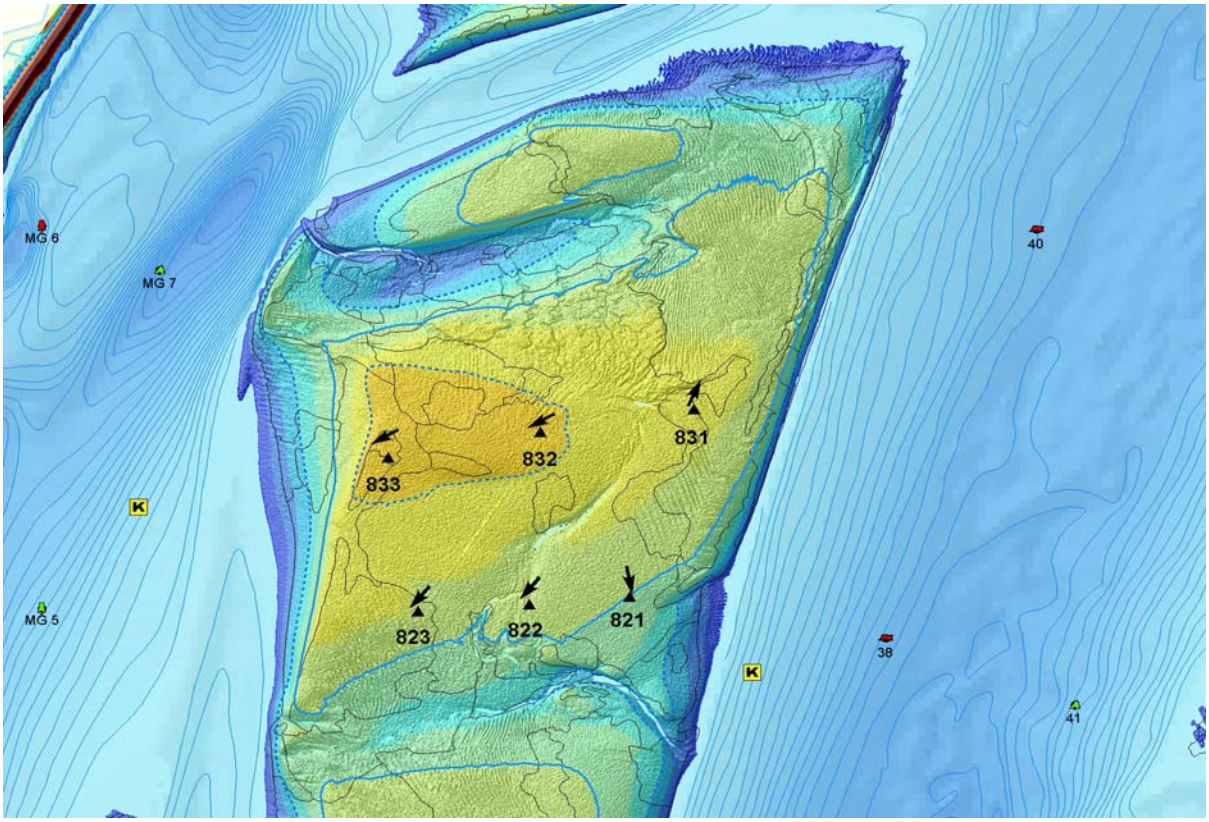
Hoek: 25°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 832
Code:

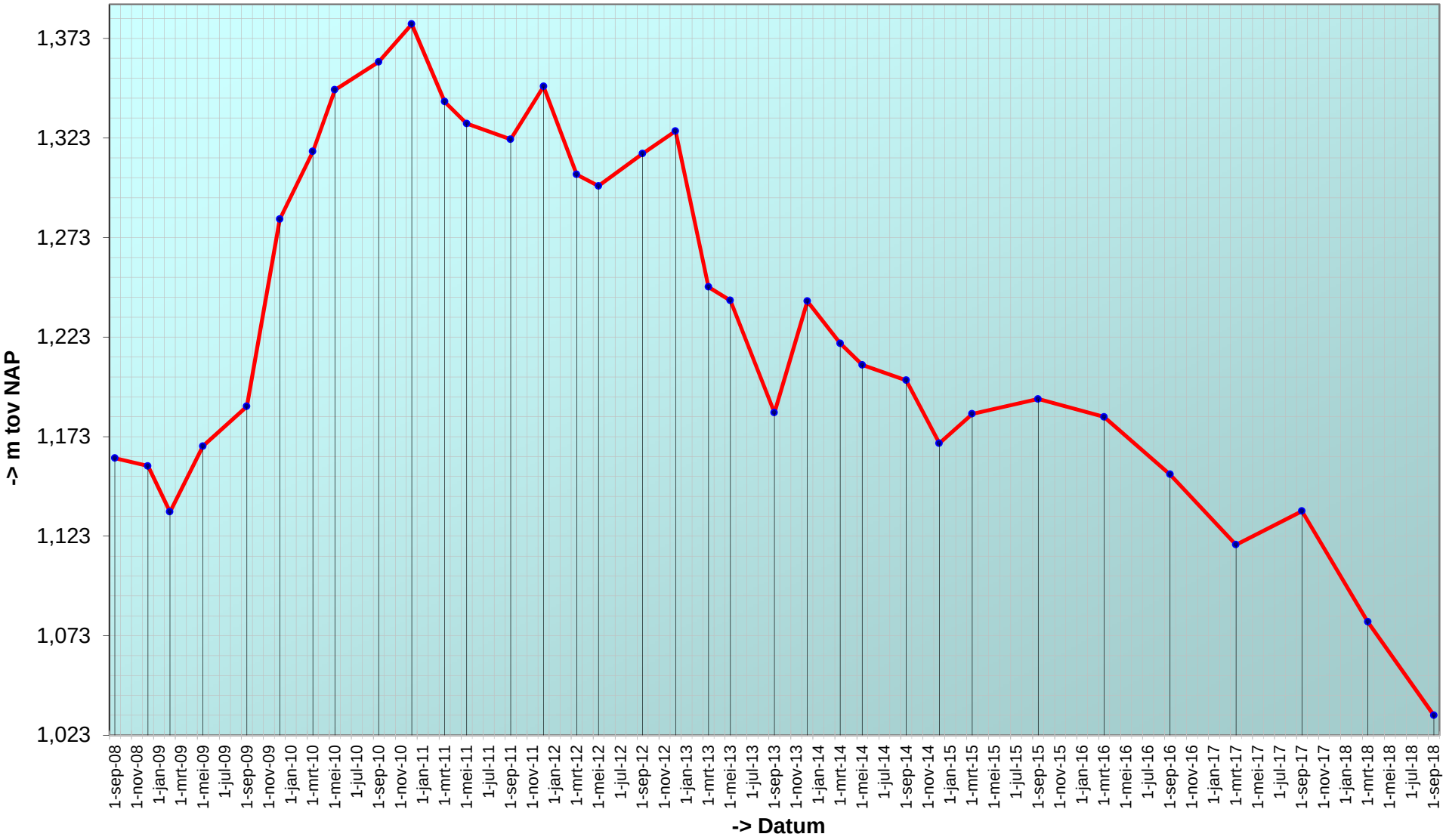
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54498,294, 382131,316

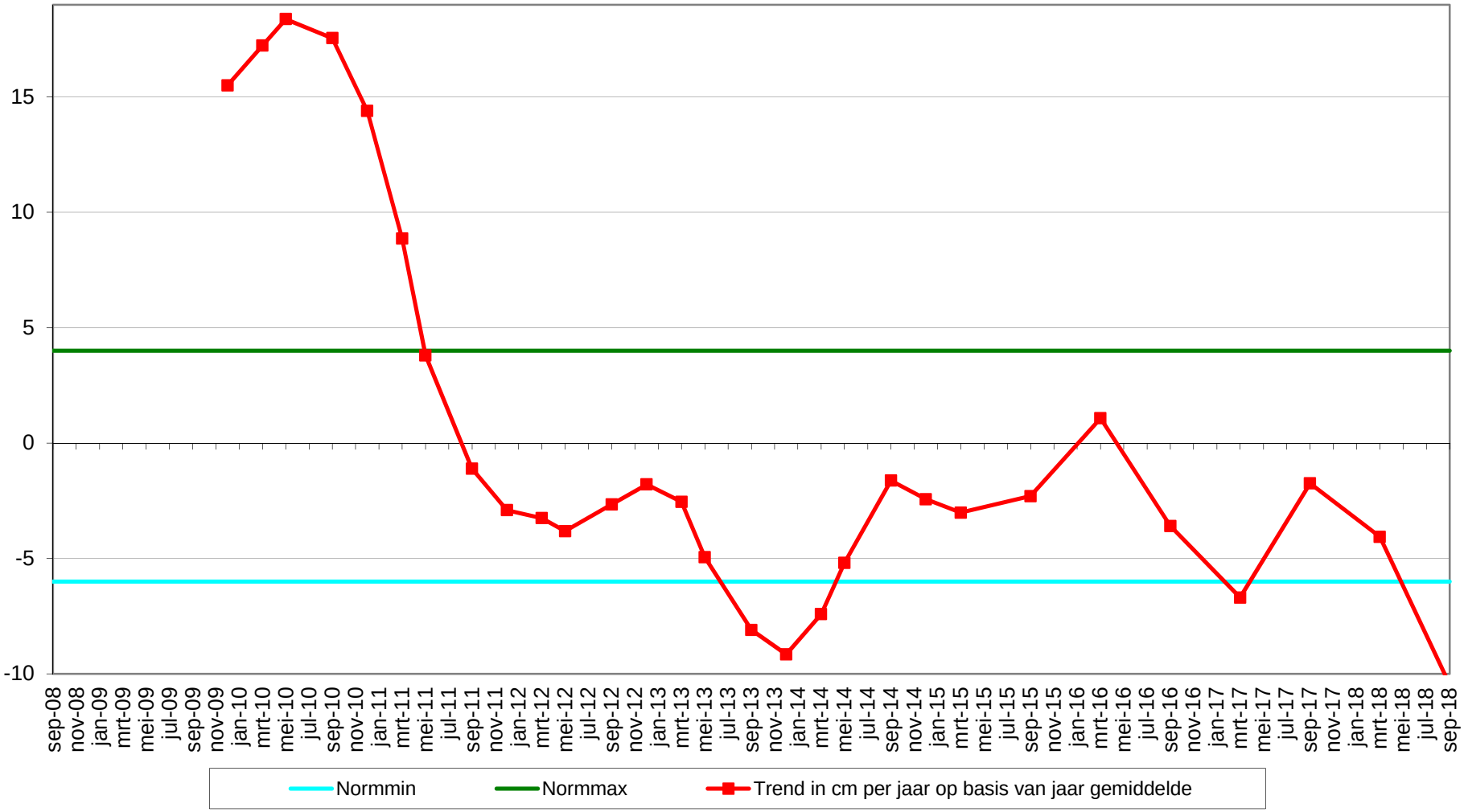




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 832'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 832'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Gemiddeld
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
nereis,draadworm,non,kokkelbroed,cirratulidae

Hoek: 240°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
heteromastus non

Hoek: 240°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Weinig
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
bath non draadw snoerworm

Hoek: 240°

Datum: 17-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

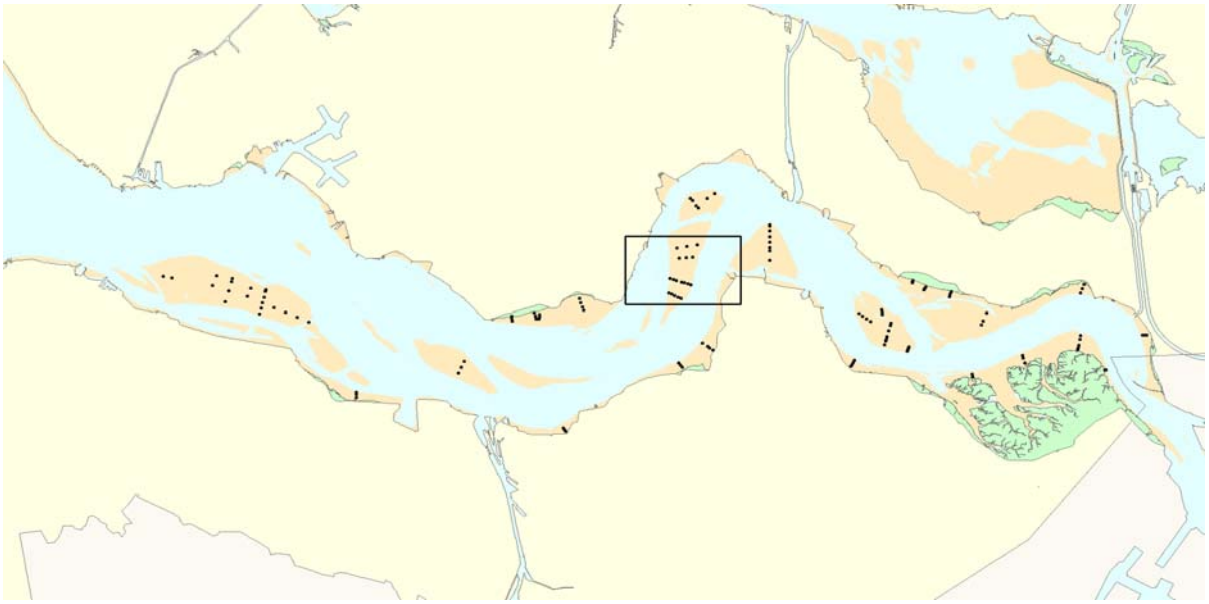
Opmerking:
non draadworm

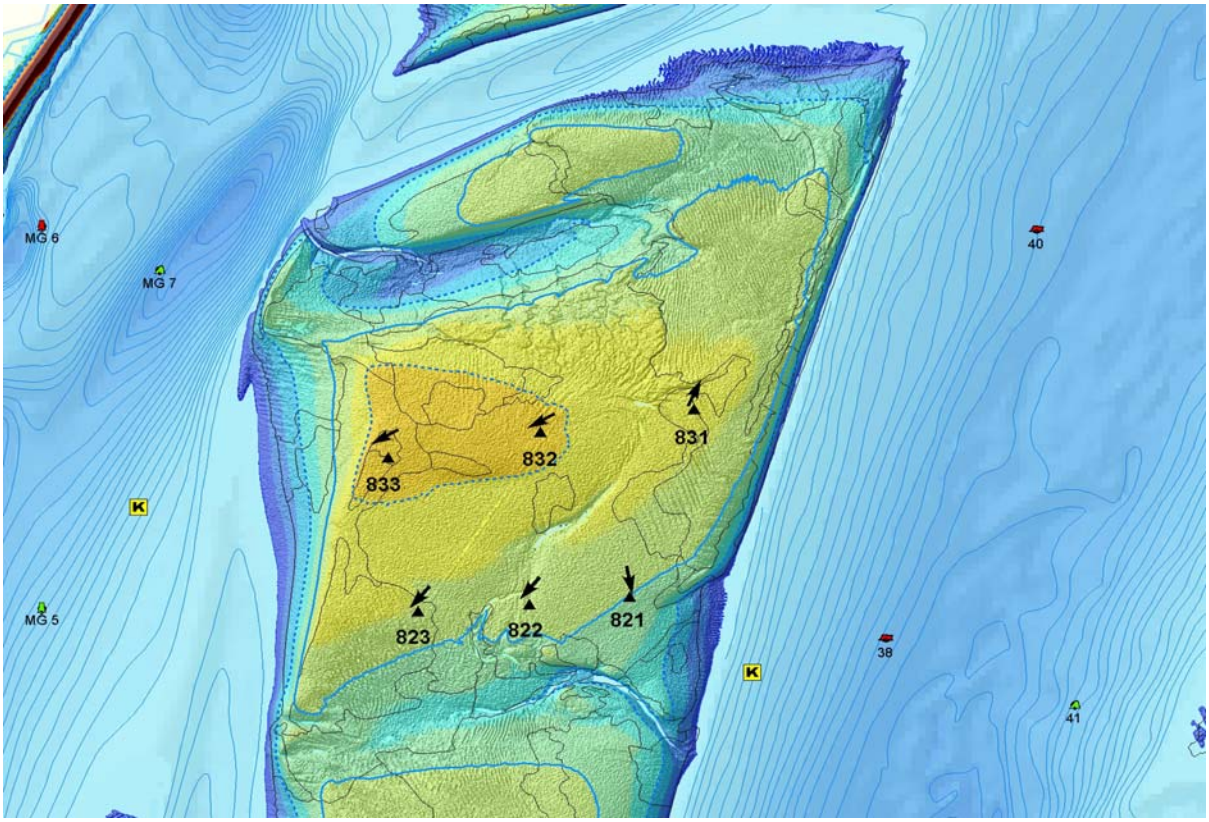
Hoek: 240°

Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 833
Code:

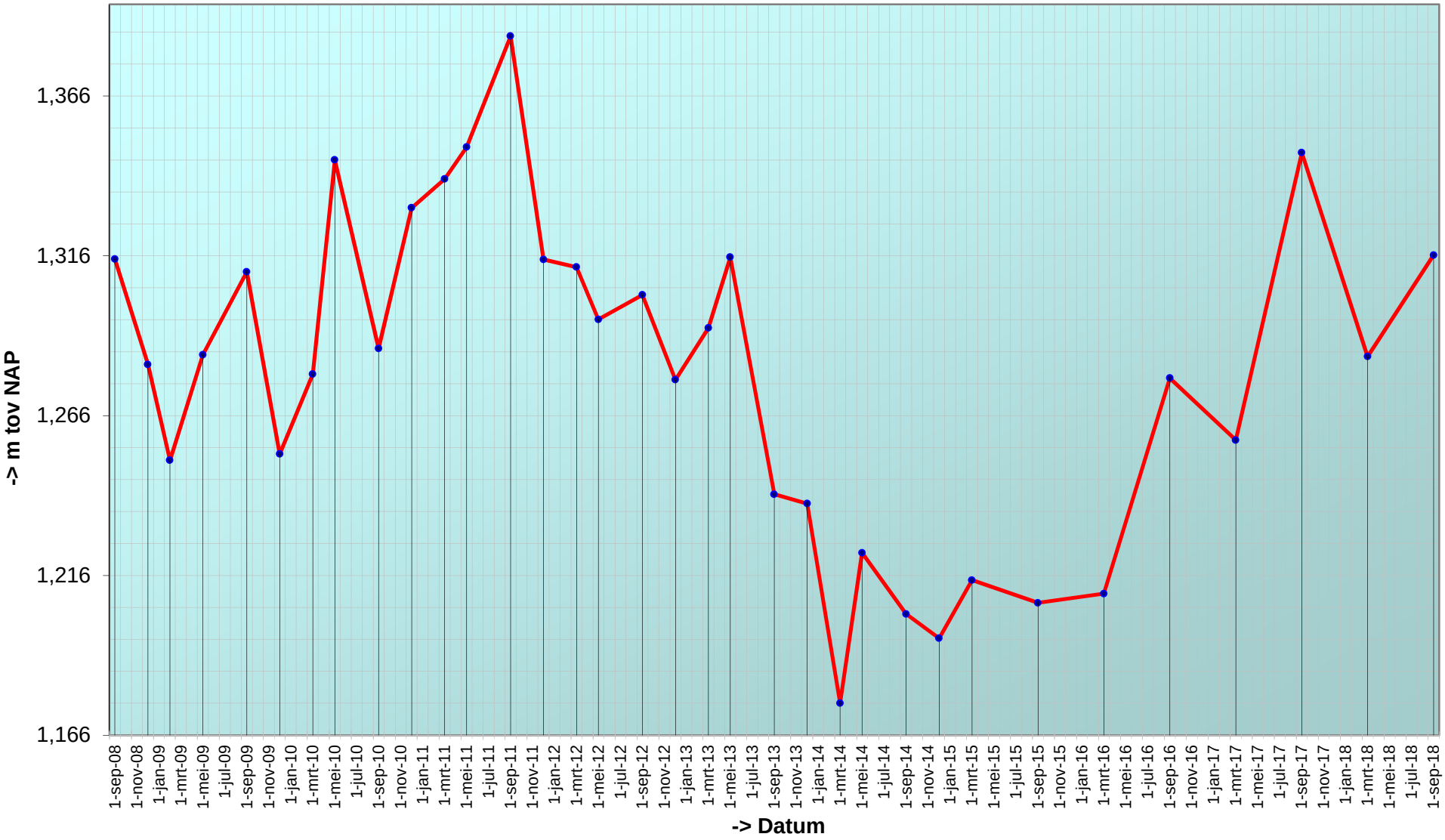
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54049,975, 382050,946

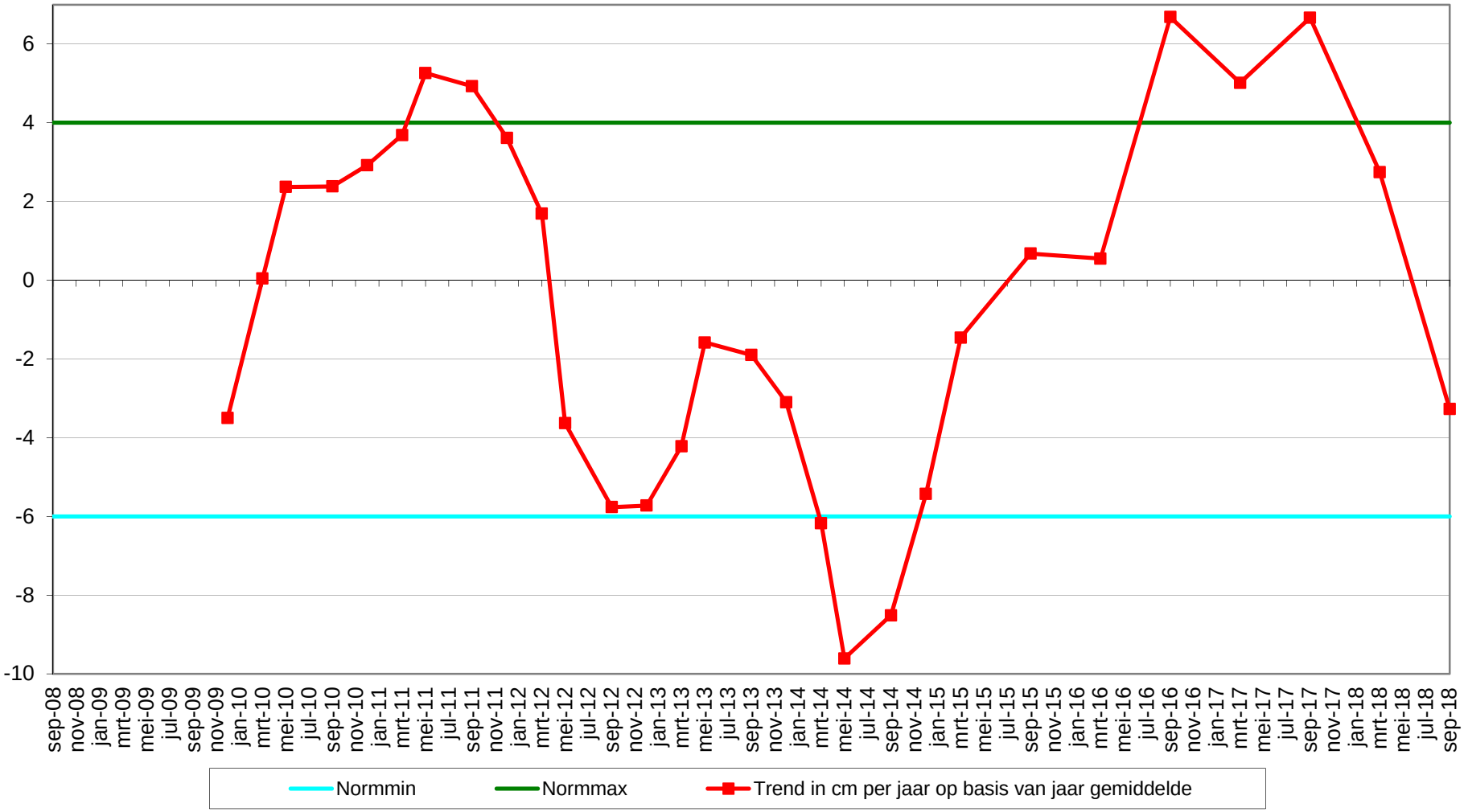




Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 833'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 833'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 14-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
vlokreeft,draadworm,nereis

Hoek: 240°

Datum: 19-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
heteromastus

Hoek: 240°

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
non draadworm

Hoek: 240°

Datum: 17-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

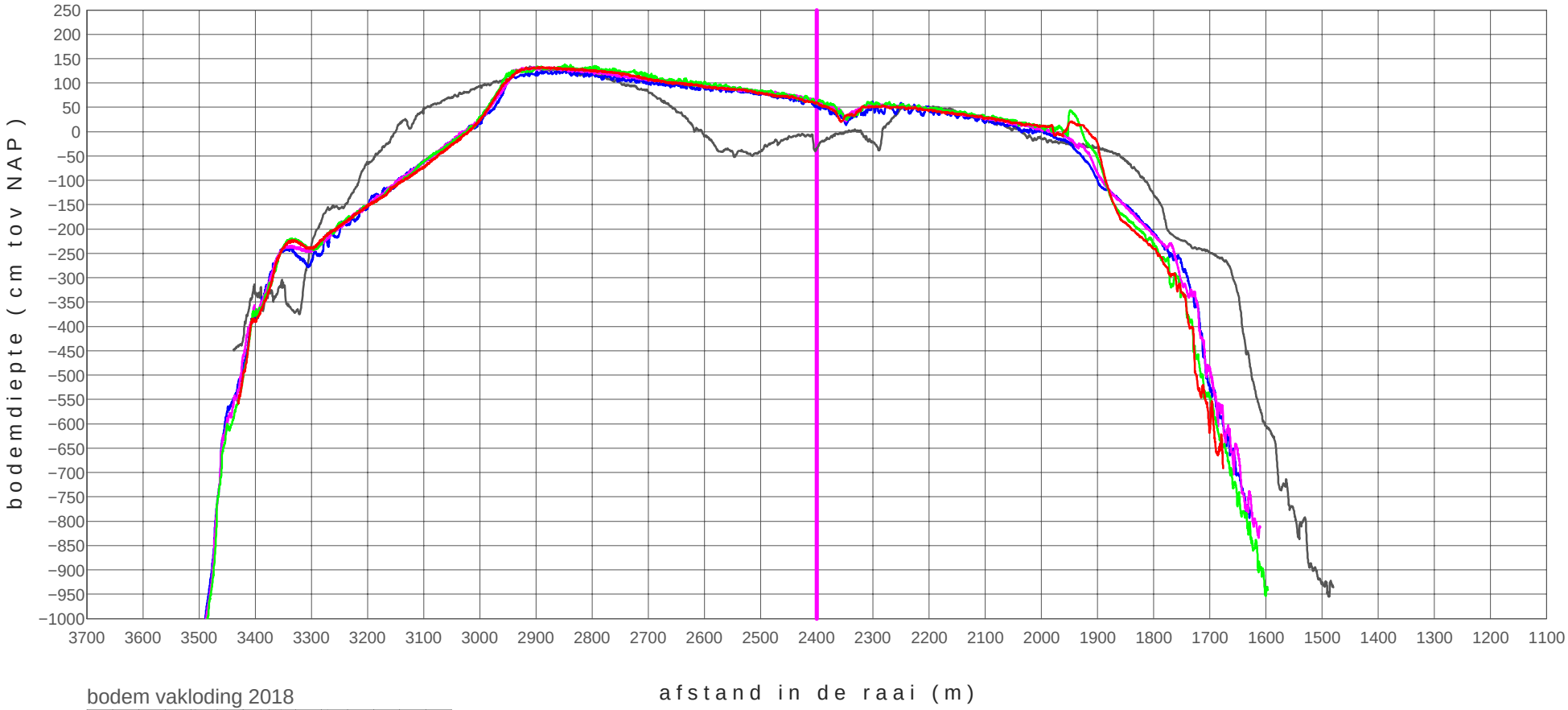
Opmerking:
pygospio draadworm

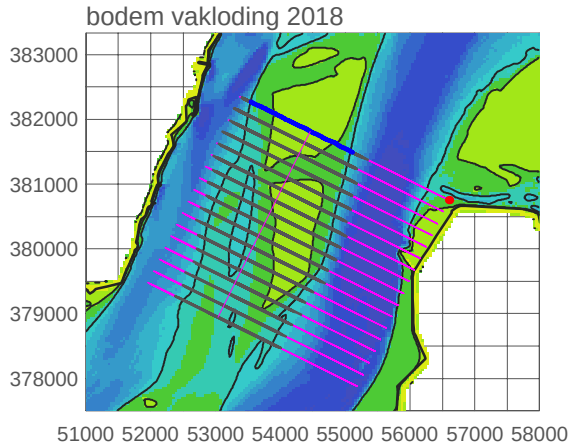
Hoek: 240°

Plaatrandlodingen

rug van baarland

profiel raai zmk+02600





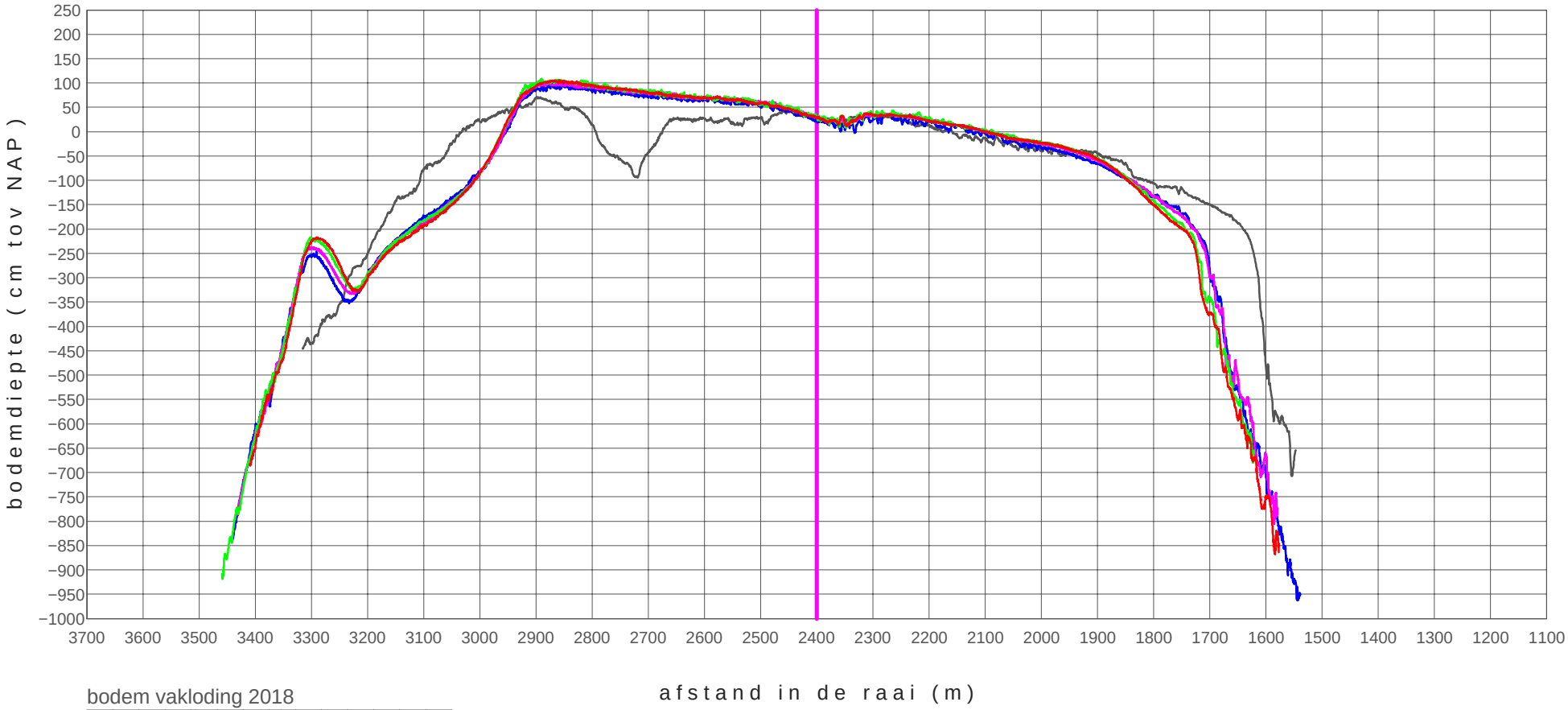
zmk+02600_0901 20090224
zmk+02600_1702 20170905
zmk+02600_1801 20180418
zmk+02600_1802 20180924
zmk+02600_1901 20190218

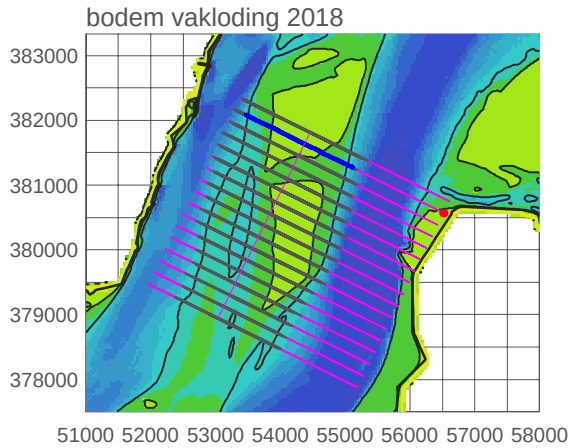
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h56 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+02800





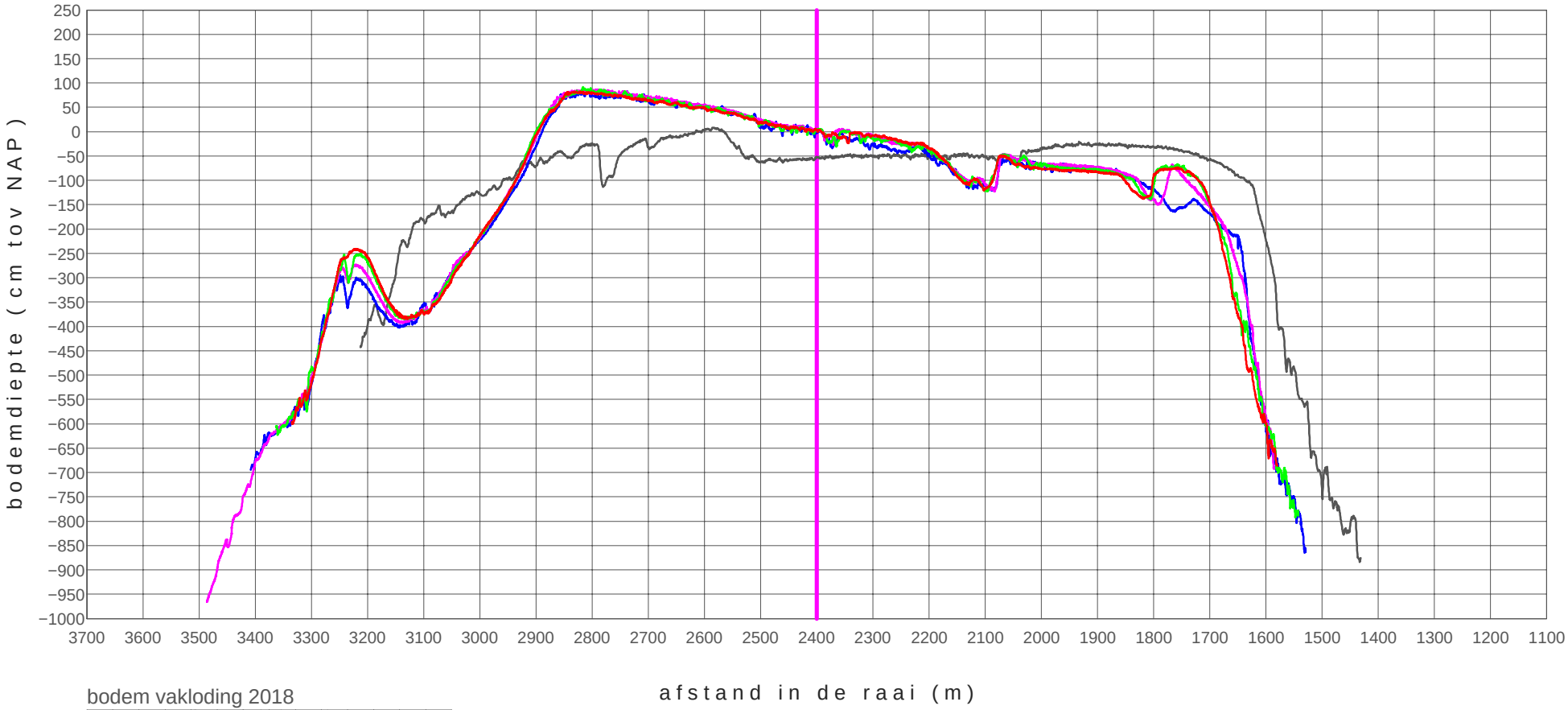
zmk+02800_0901 20090224
zmk+02800_1702 20170905
zmk+02800_1801 20180418
zmk+02800_1802 20180924
zmk+02800_1901 20190218

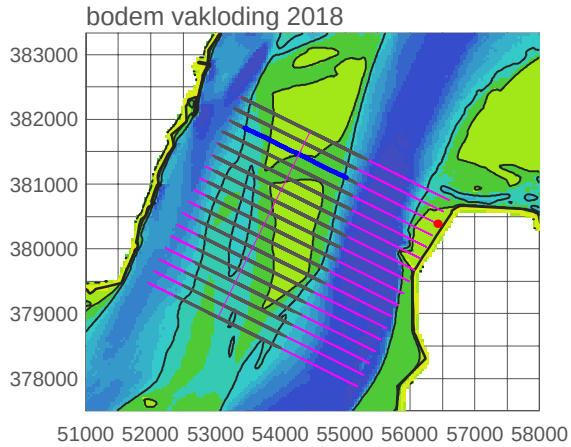
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h56 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+03000





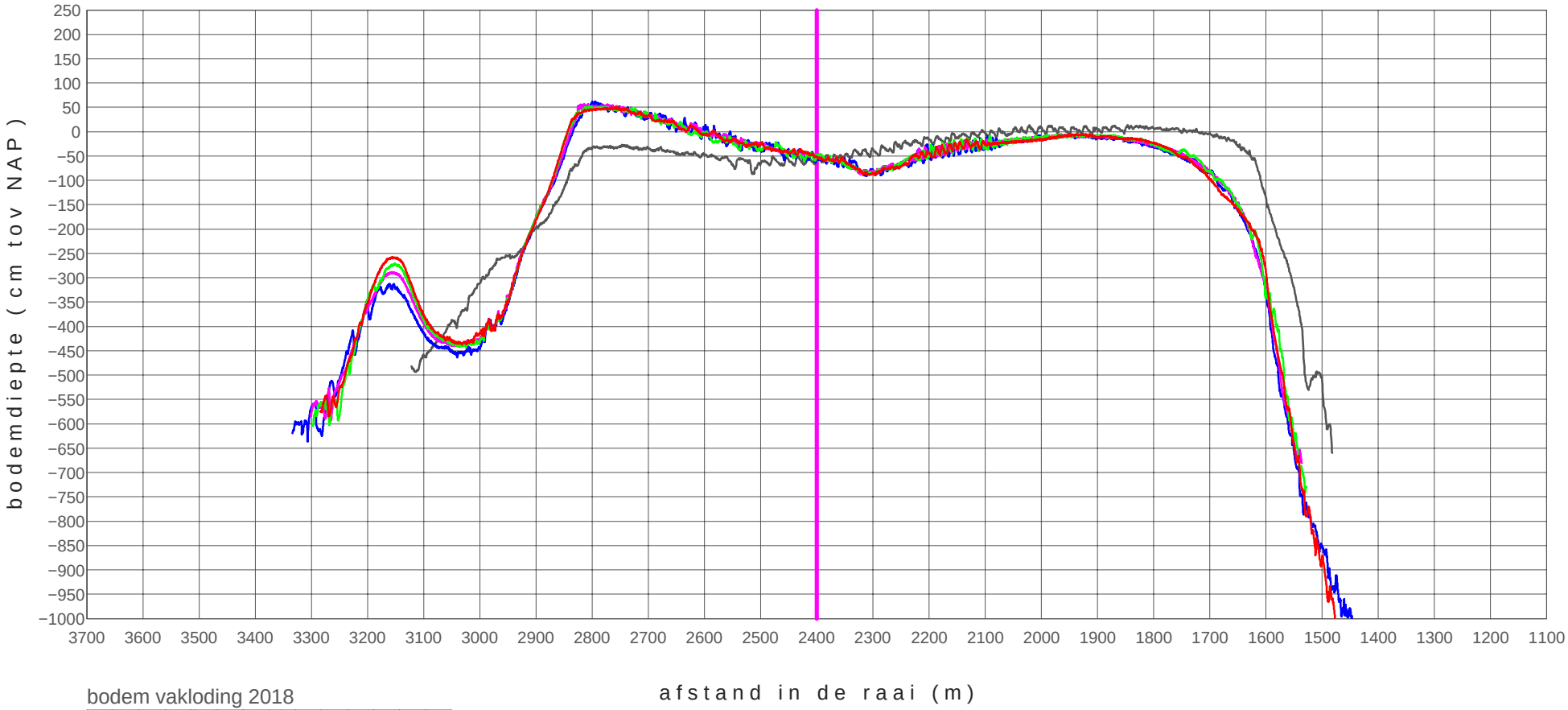
zmk+03000_0901 20090224
zmk+03000_1702 20170905
zmk+03000_1801 20180418
zmk+03000_1802 20180924
zmk+03000_1901 20190218

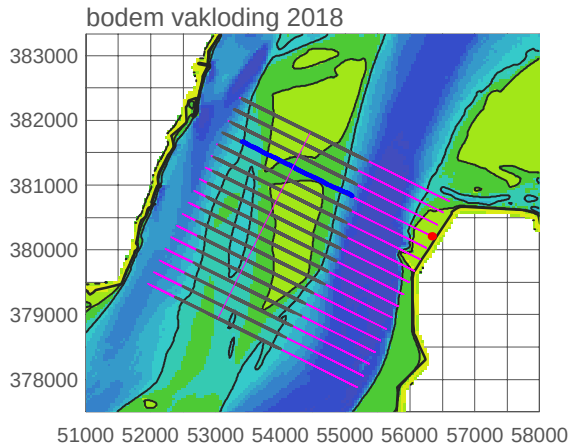
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS 76e van Dijk

20190308 09h57 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+03200





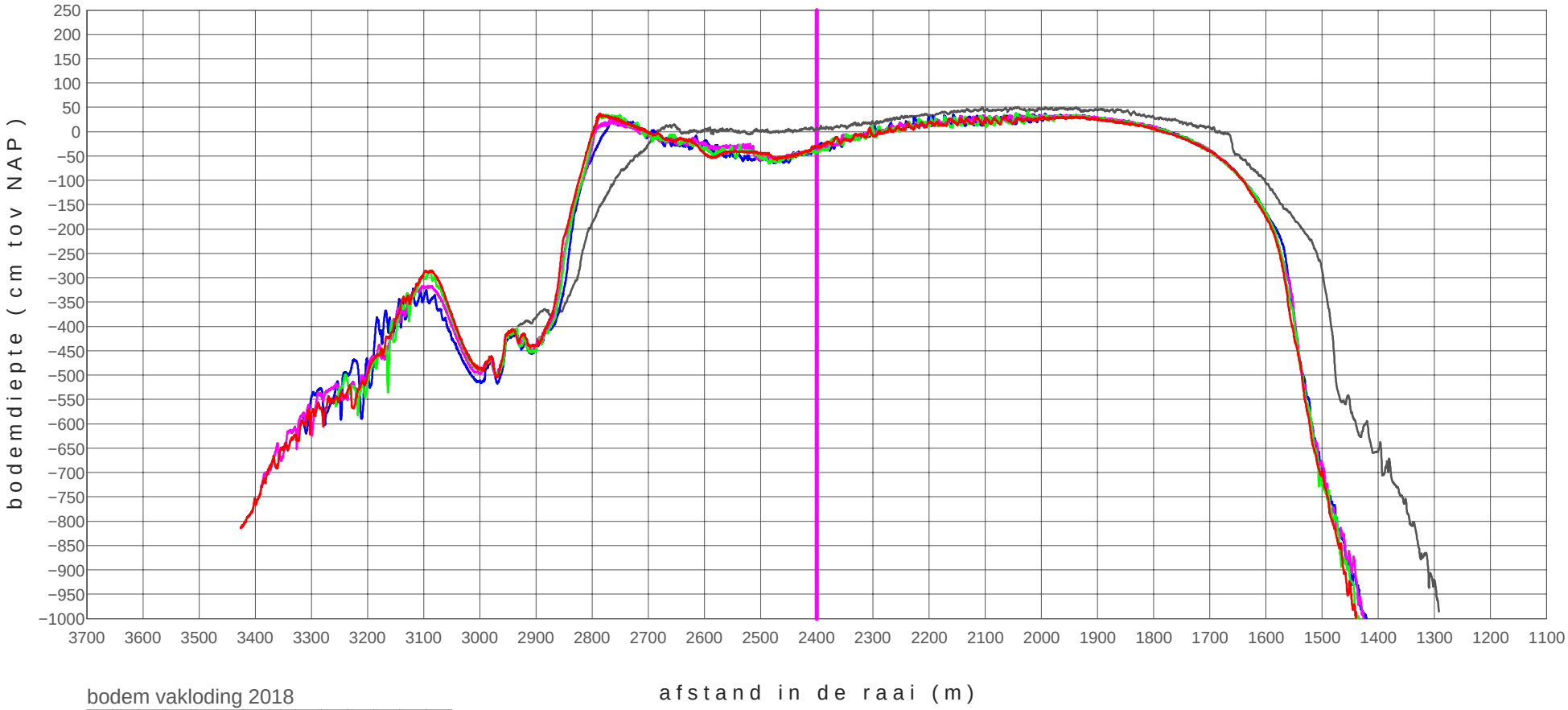
zmk+03200_0901 20090224
zmk+03200_1702 20170905
zmk+03200_1801 20180418
zmk+03200_1802 20180924
zmk+03200_1901 20190218

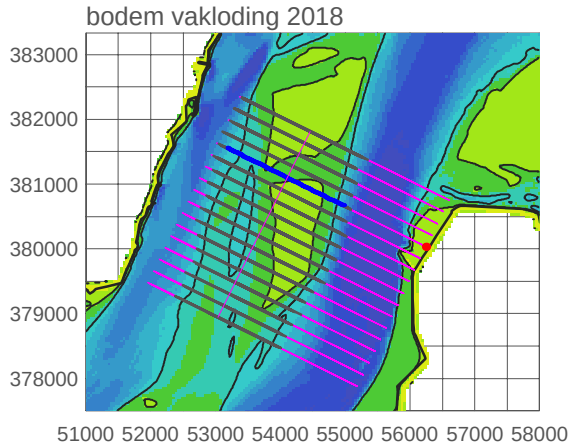
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h57 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+03400





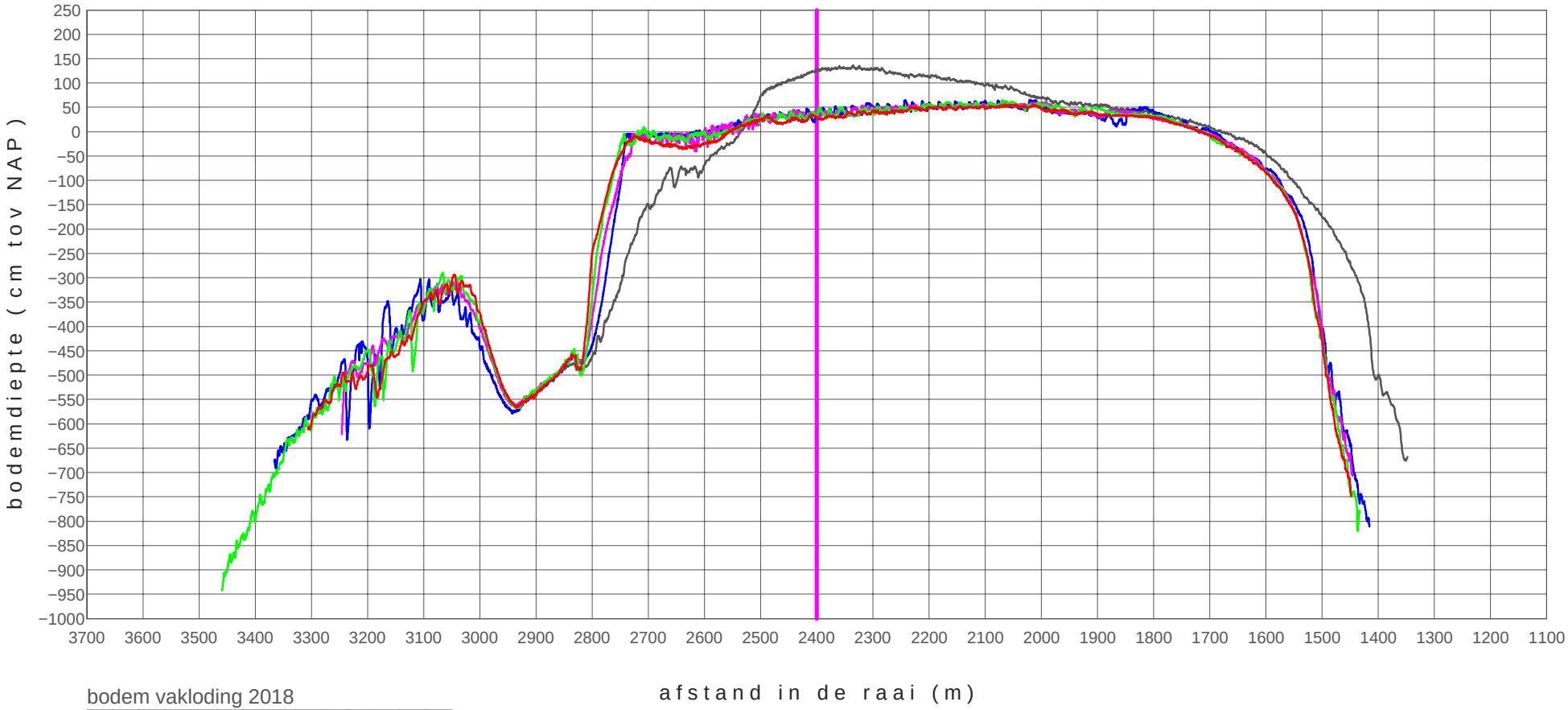
zmk+03400_0901 20090224
zmk+03400_1702 20170905
zmk+03400_1801 20180418
zmk+03400_1802 20180924
zmk+03400_1901 20190218

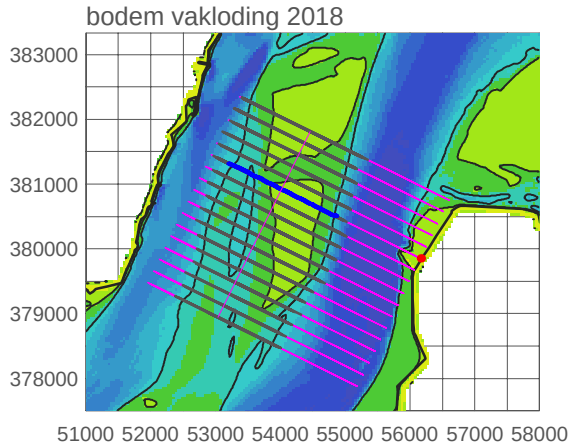
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h57 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+03600





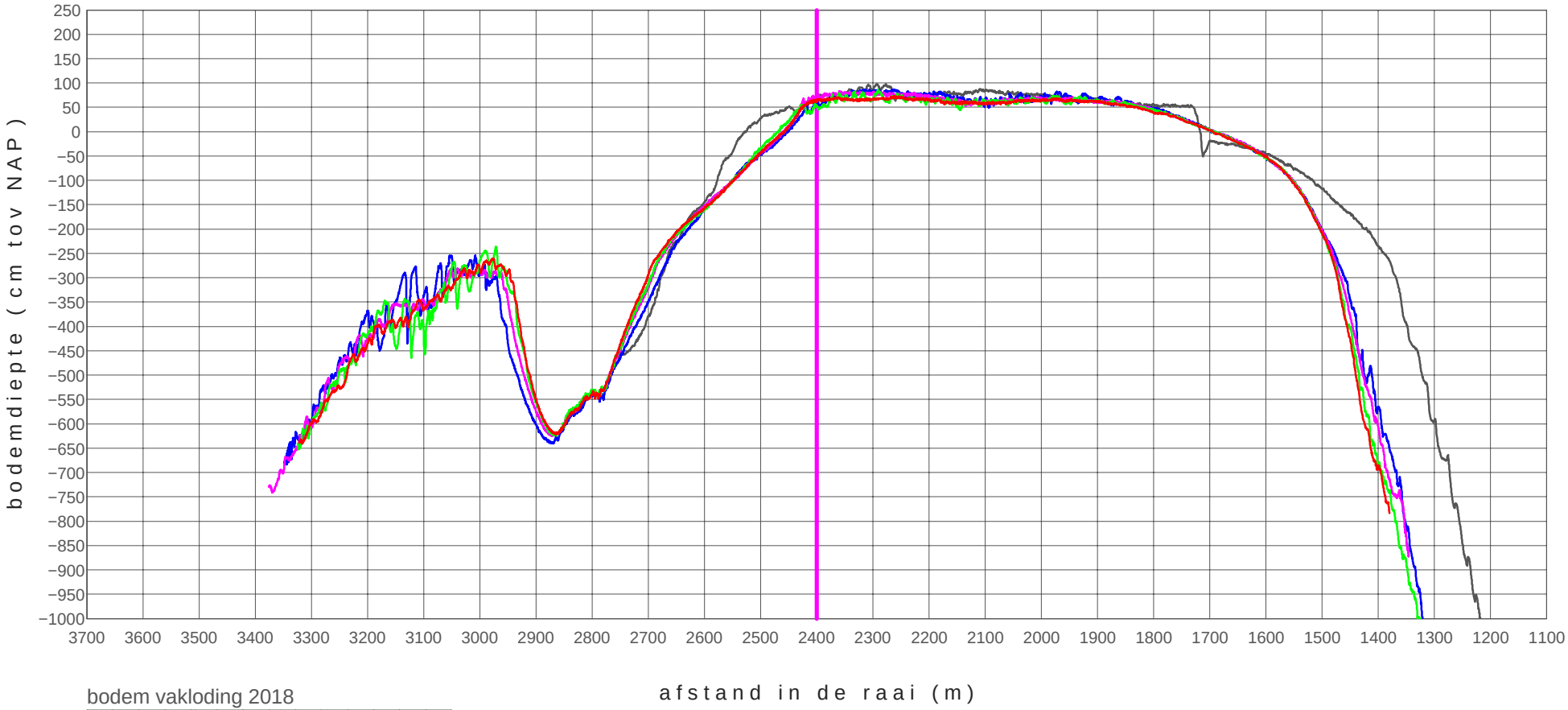
zmk+03600_0901 20090224
zmk+03600_1702 20170905
zmk+03600_1801 20180418
zmk+03600_1802 20180924
zmk+03600_1901 20190218

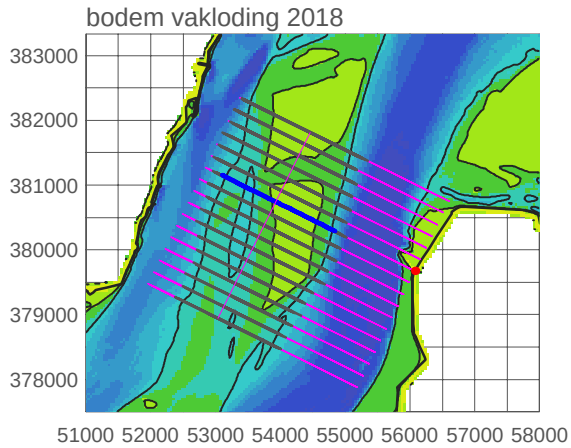
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h57 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+03800





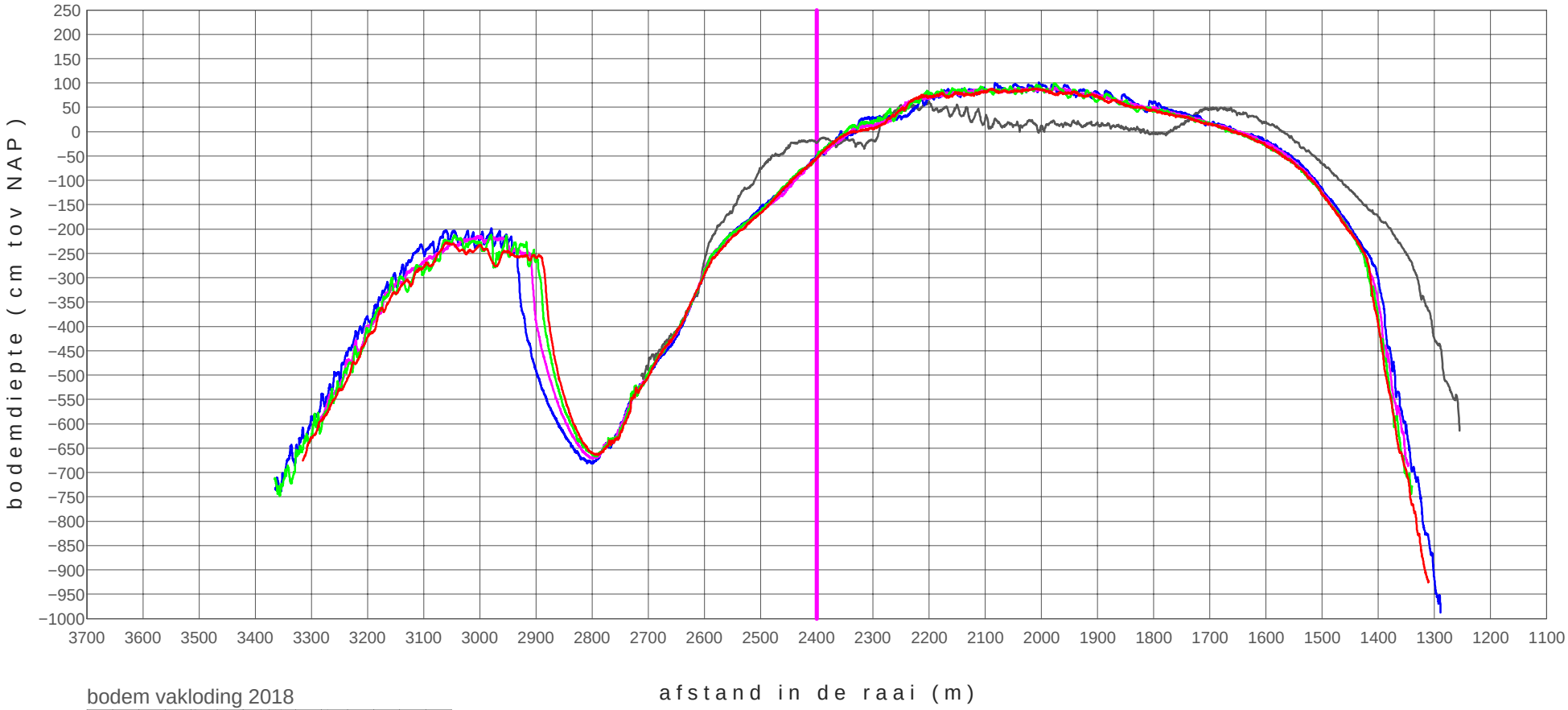
zmk+03800_0901 20090224
zmk+03800_1702 20170905
zmk+03800_1801 20180418
zmk+03800_1802 20180924
zmk+03800_1901 20190218

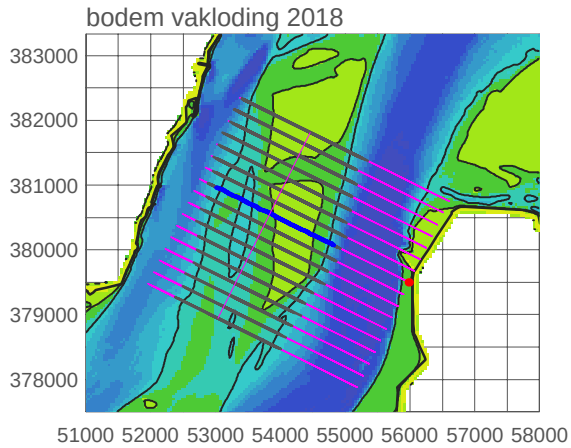
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS ZO van Delft

20190308 09h57 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+04000





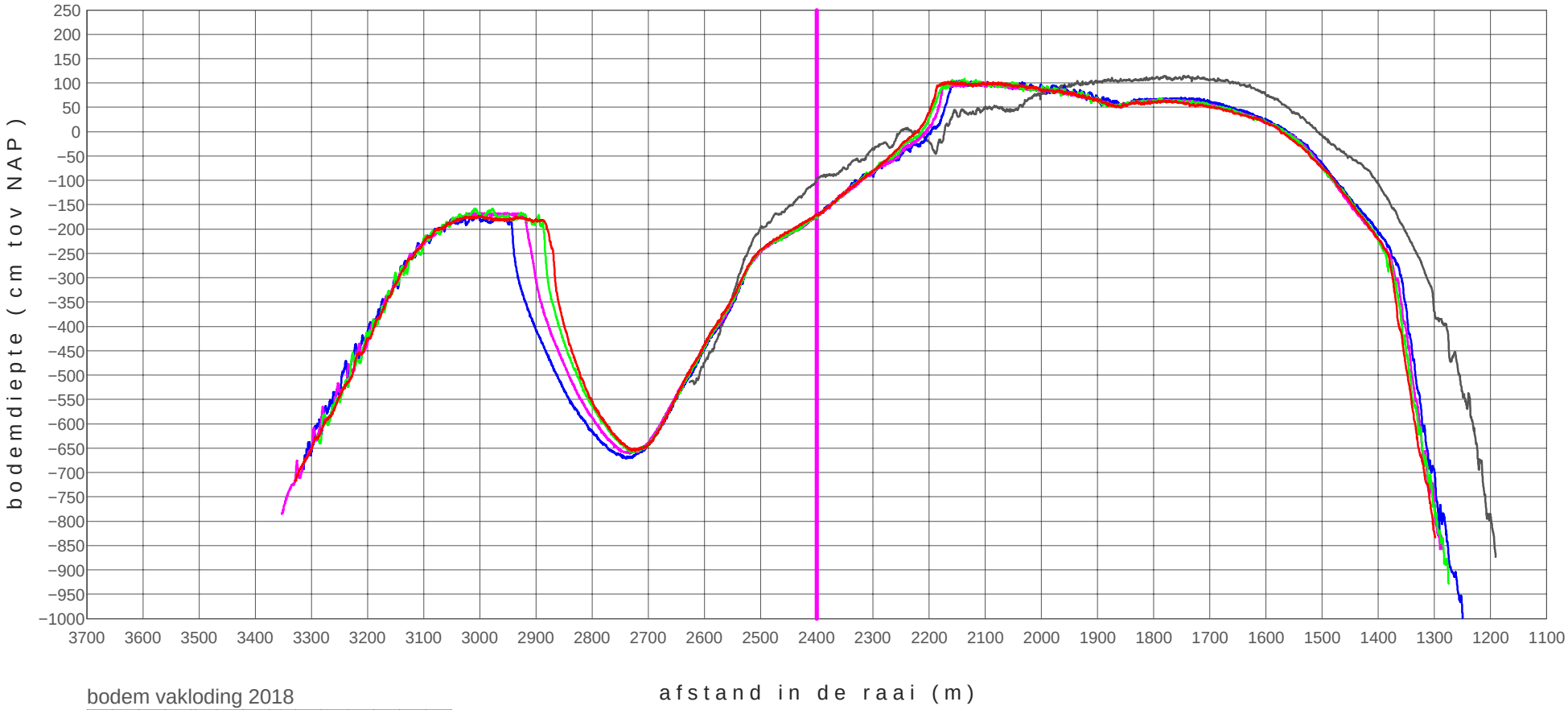
zmk+04000_0901 20090224
zmk+04000_1702 20170905
zmk+04000_1801 20180418
zmk+04000_1802 20180924
zmk+04000_1901 20190218

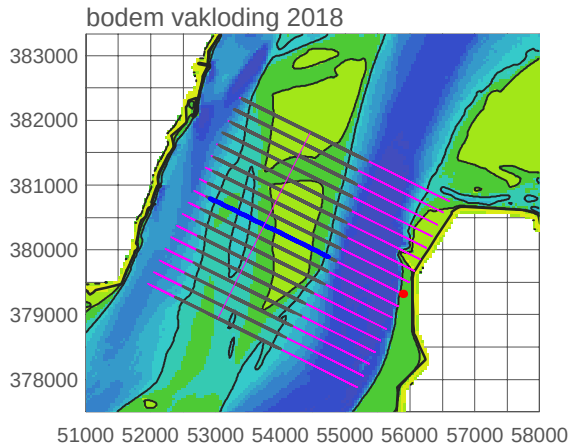
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h58 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+04200





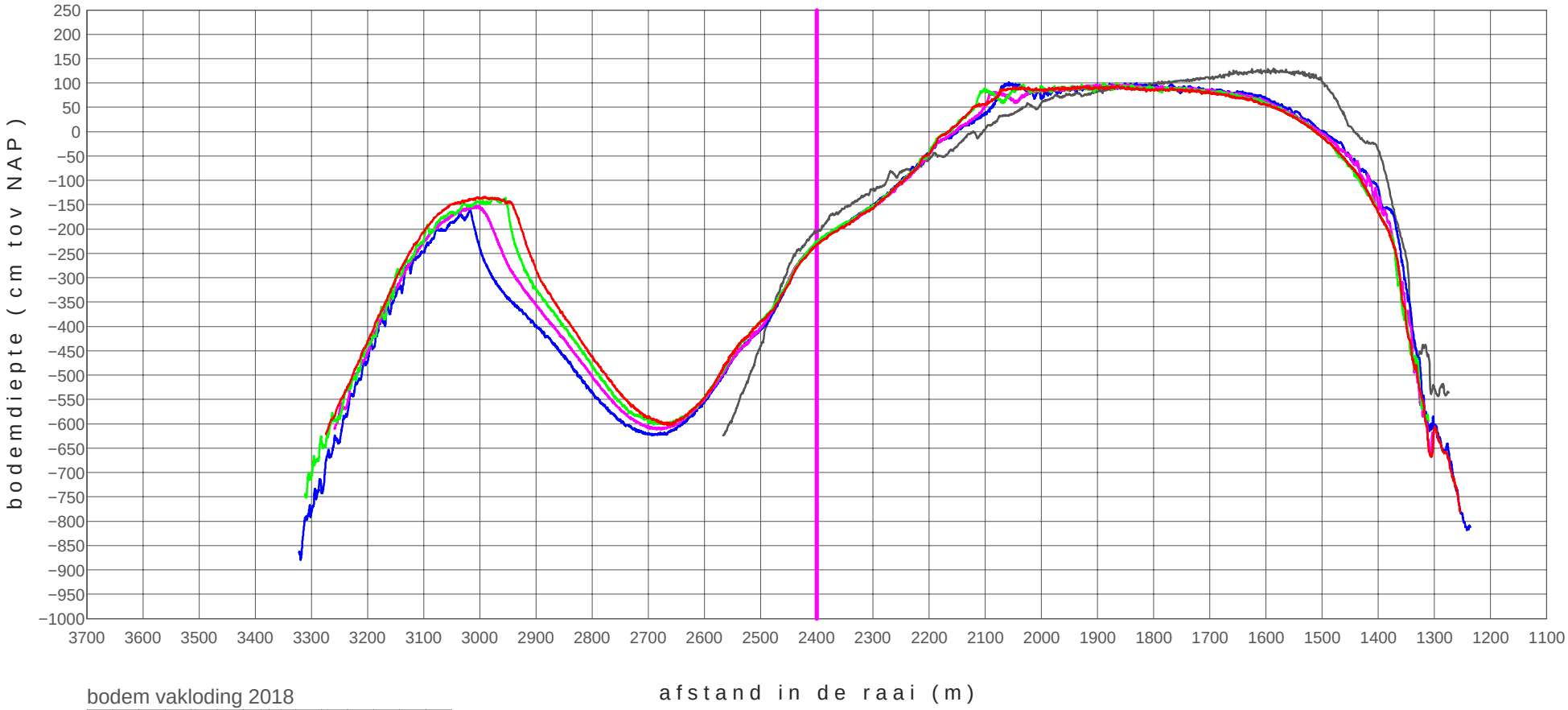
zmk+04200_0901 20090224
zmk+04200_1702 20170905
zmk+04200_1801 20180418
zmk+04200_1802 20180924
zmk+04200_1901 20190218

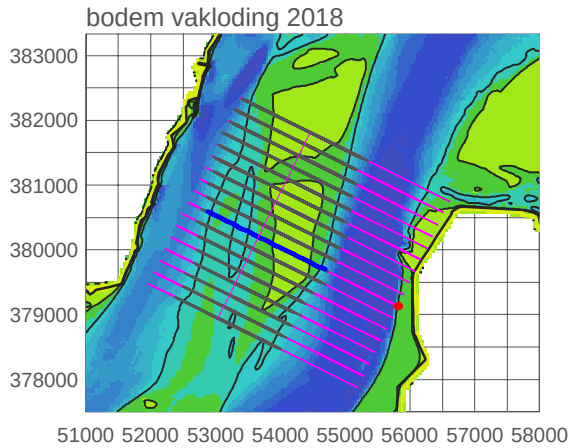
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h58 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+04400





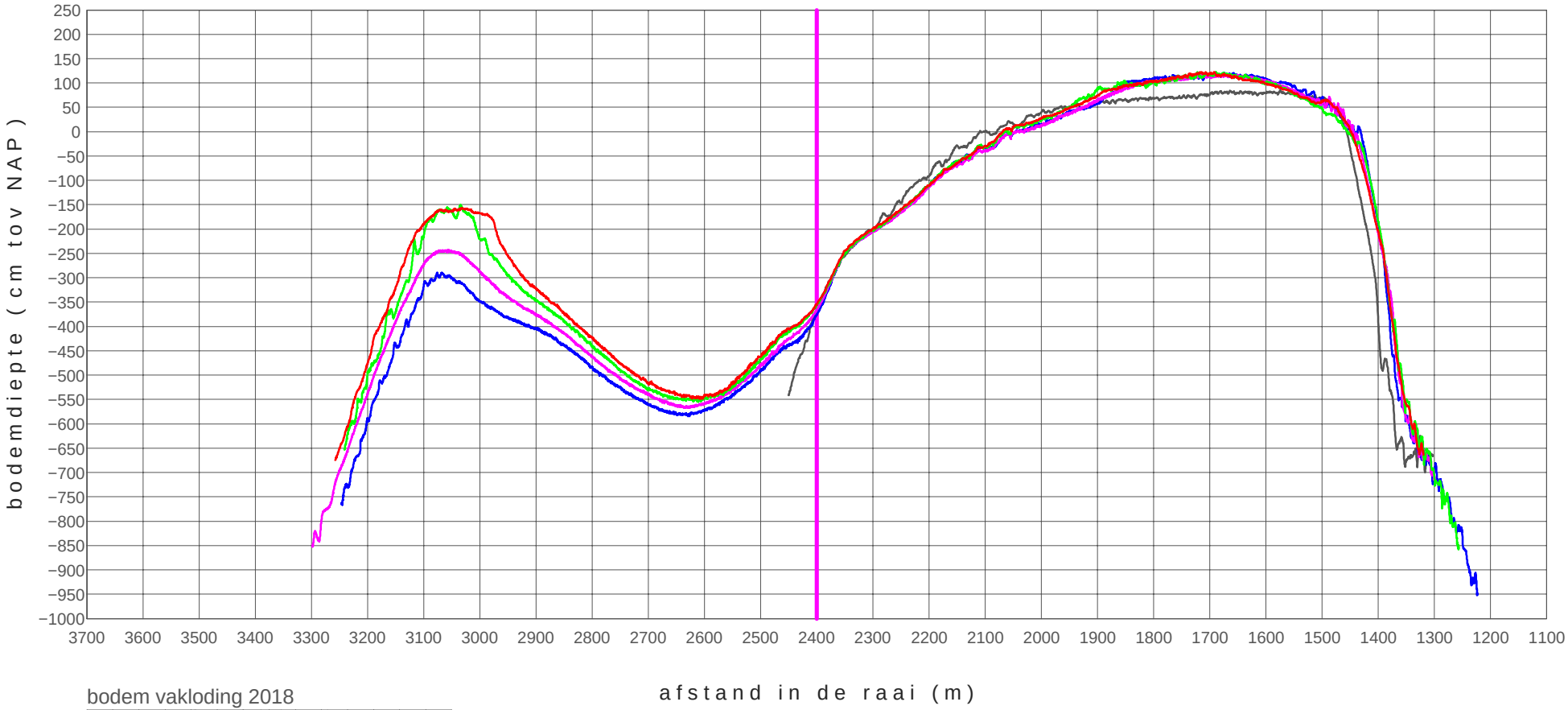
zmk+04400_0901 20090224
zmk+04400_1702 20170905
zmk+04400_1801 20180418
zmk+04400_1802 20180924
zmk+04400_1901 20190218

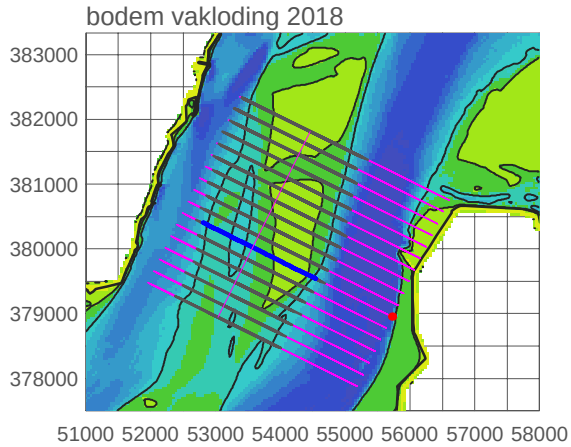
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h58 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+04600





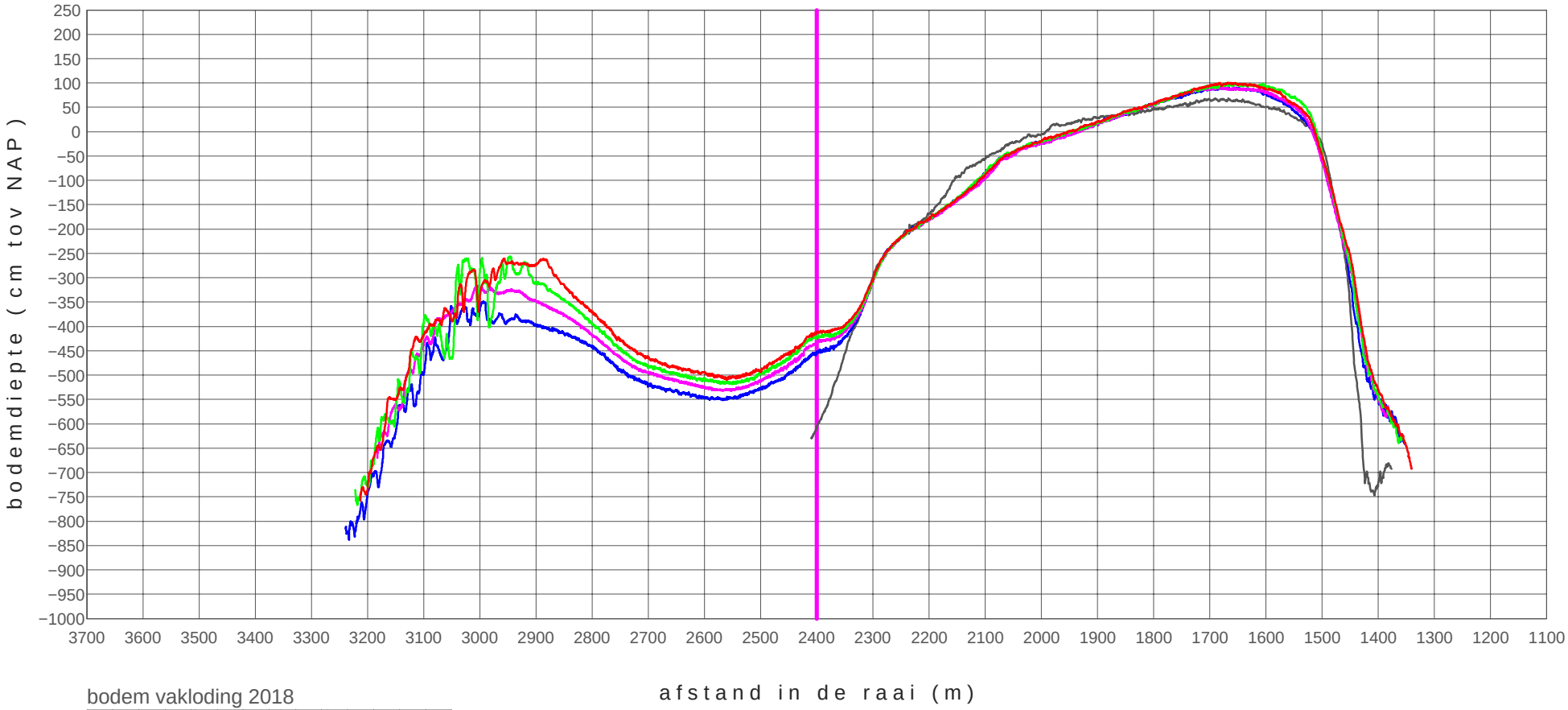
zmk+04600_0901 20090224
zmk+04600_1702 20170905
zmk+04600_1801 20180418
zmk+04600_1802 20180924
zmk+04600_1901 20190218

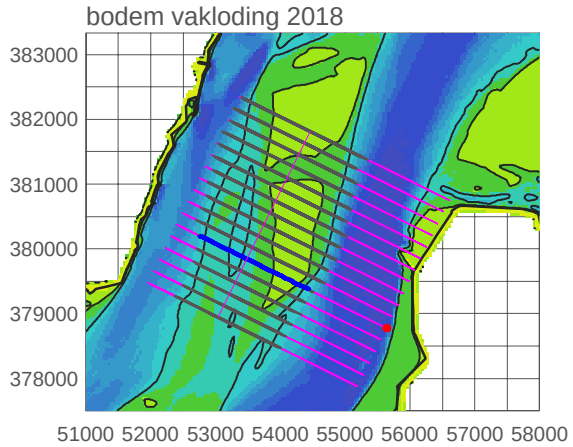
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h58 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+04800





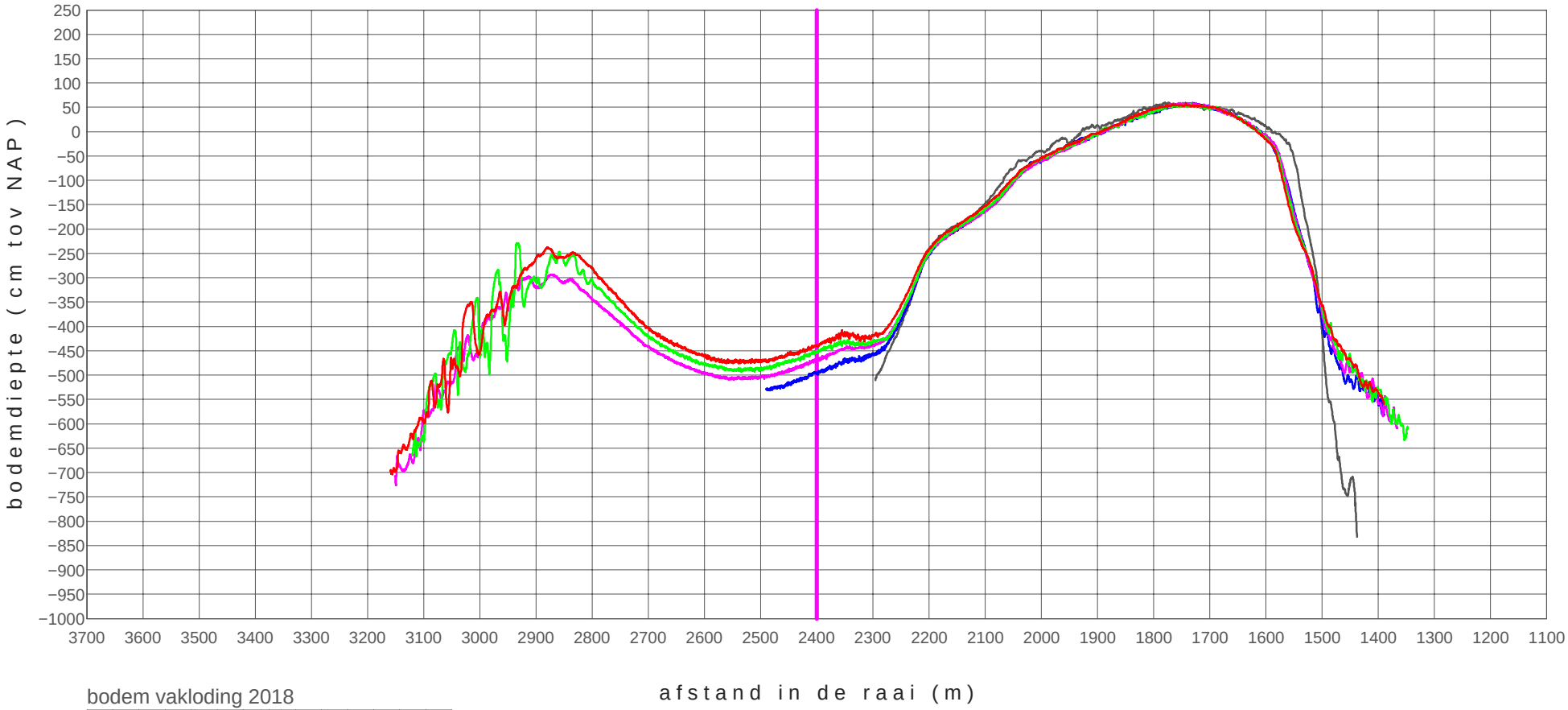
zmk+04800_0901 20090224
zmk+04800_1702 20170905
zmk+04800_1801 20180418
zmk+04800_1802 20180924
zmk+04800_1901 20190218

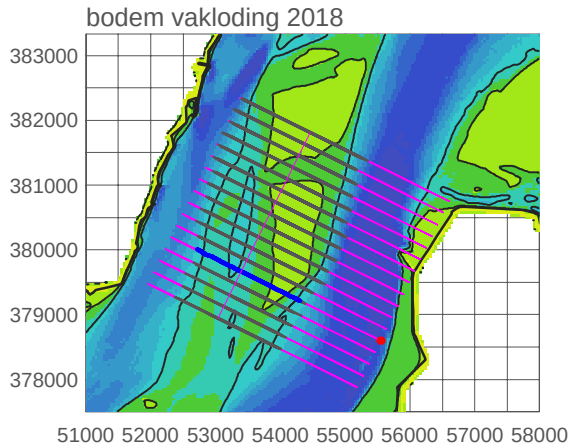
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h59 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+05000





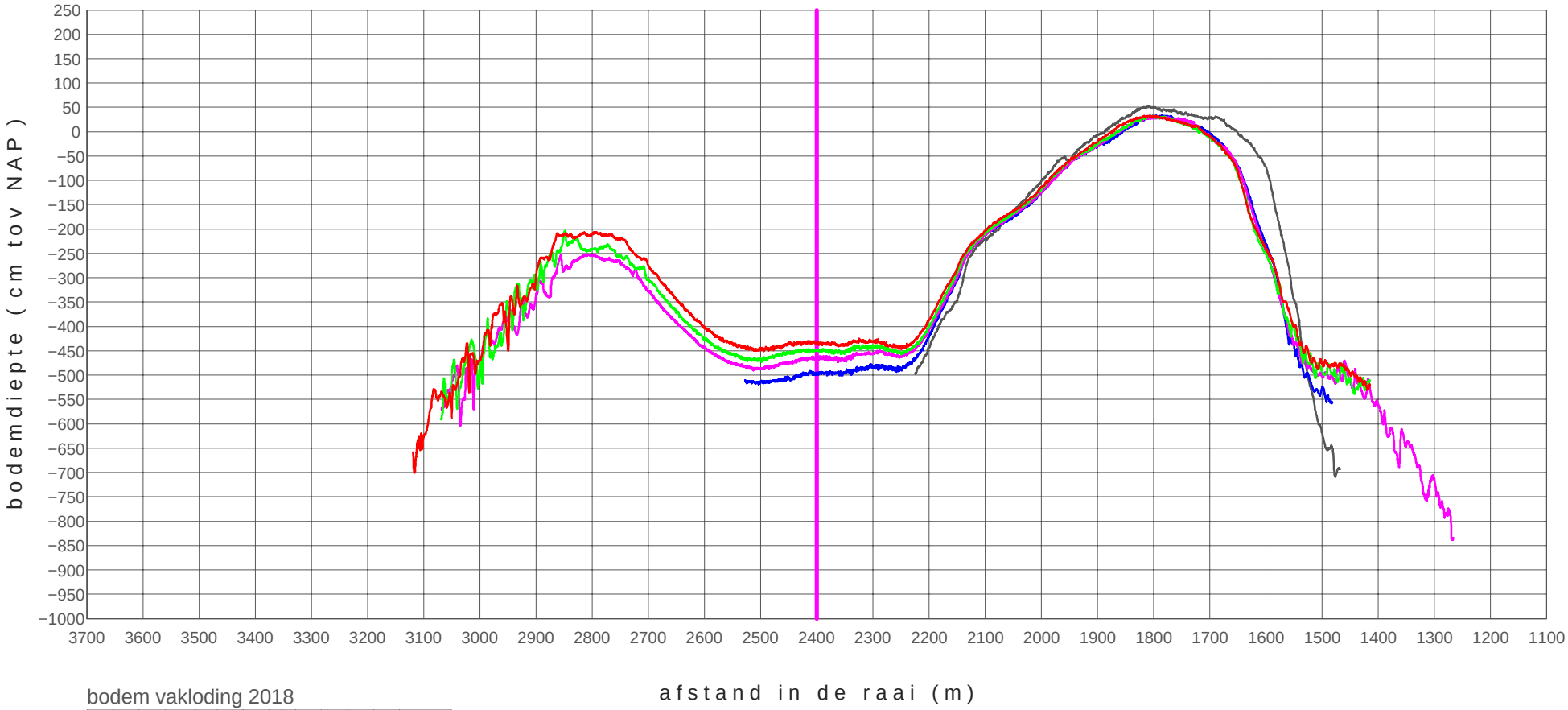
zmk+05000_0901 20090224
zmk+05000_1702 20170905
zmk+05000_1801 20180418
zmk+05000_1802 20180924
zmk+05000_1901 20190218

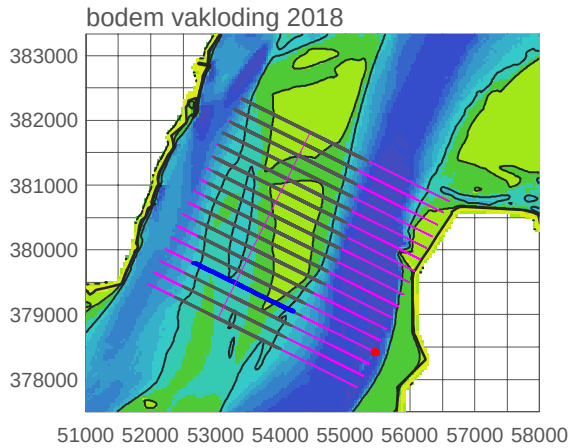
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h59 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+05200





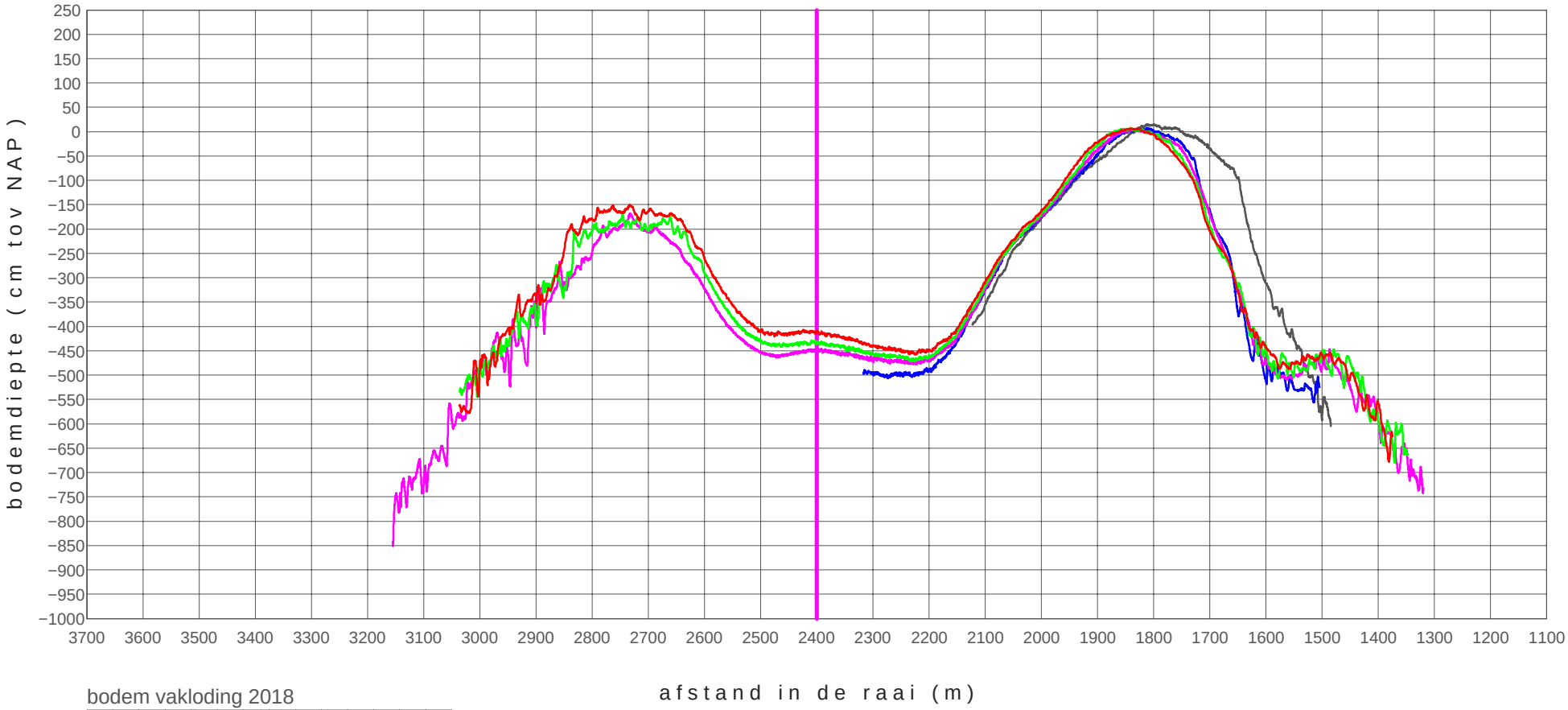
zmk+05200_0901 20090224
zmk+05200_1702 20170905
zmk+05200_1801 20180418
zmk+05200_1802 20180924
zmk+05200_1901 20190218

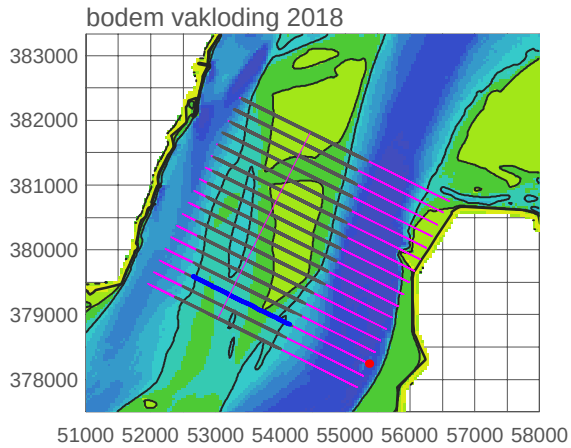
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h59 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+05400





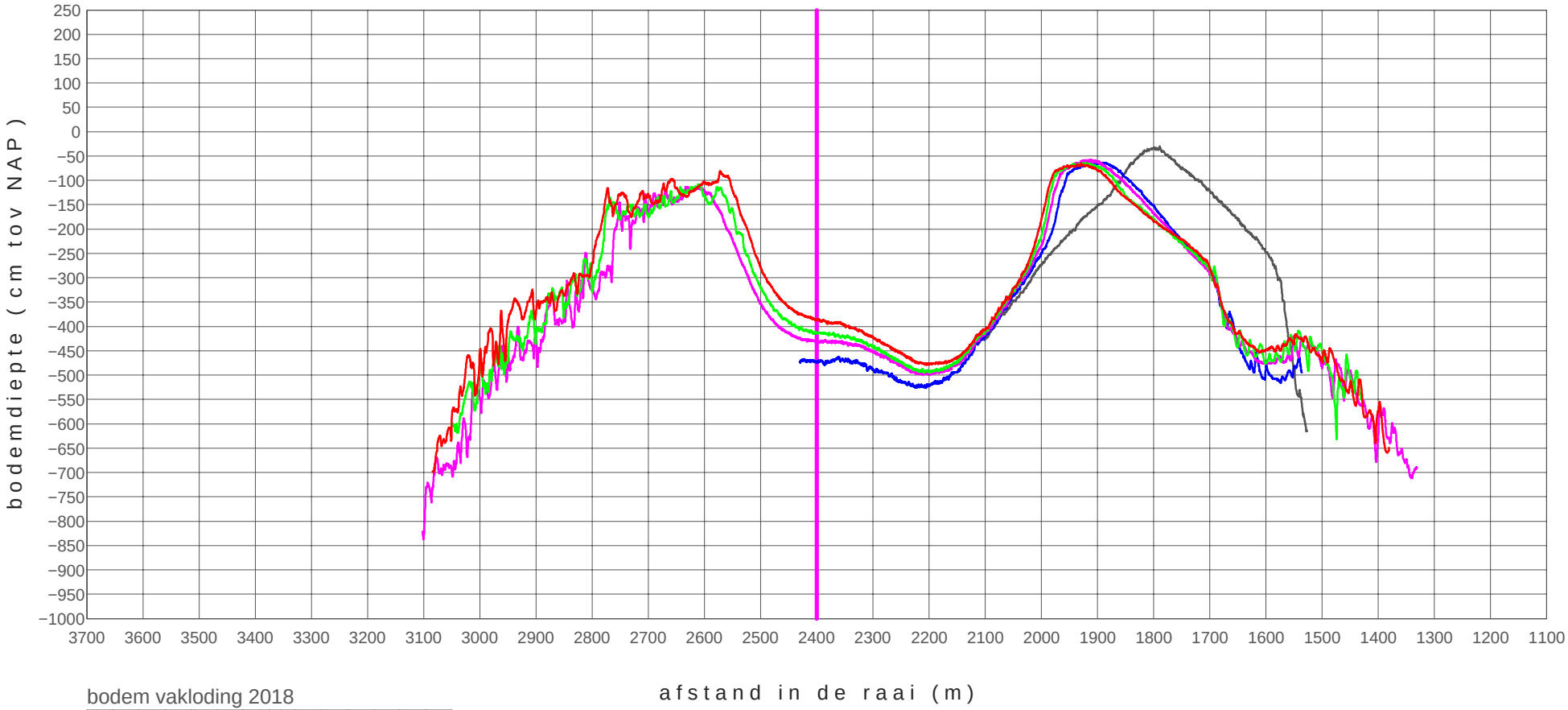
zmk+05400_0901 20090224
zmk+05400_1702 20170905
zmk+05400_1801 20180418
zmk+05400_1802 20180924
zmk+05400_1901 20190218

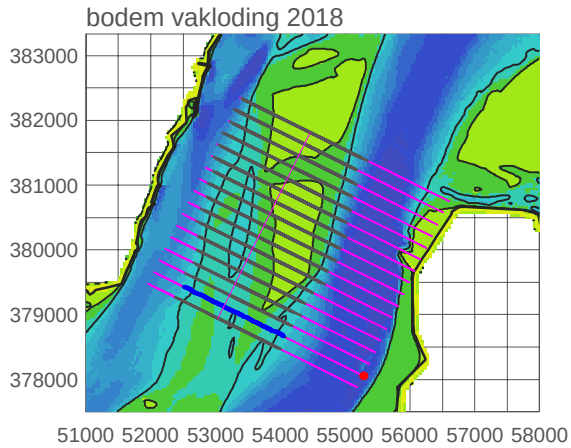
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h59 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+05600





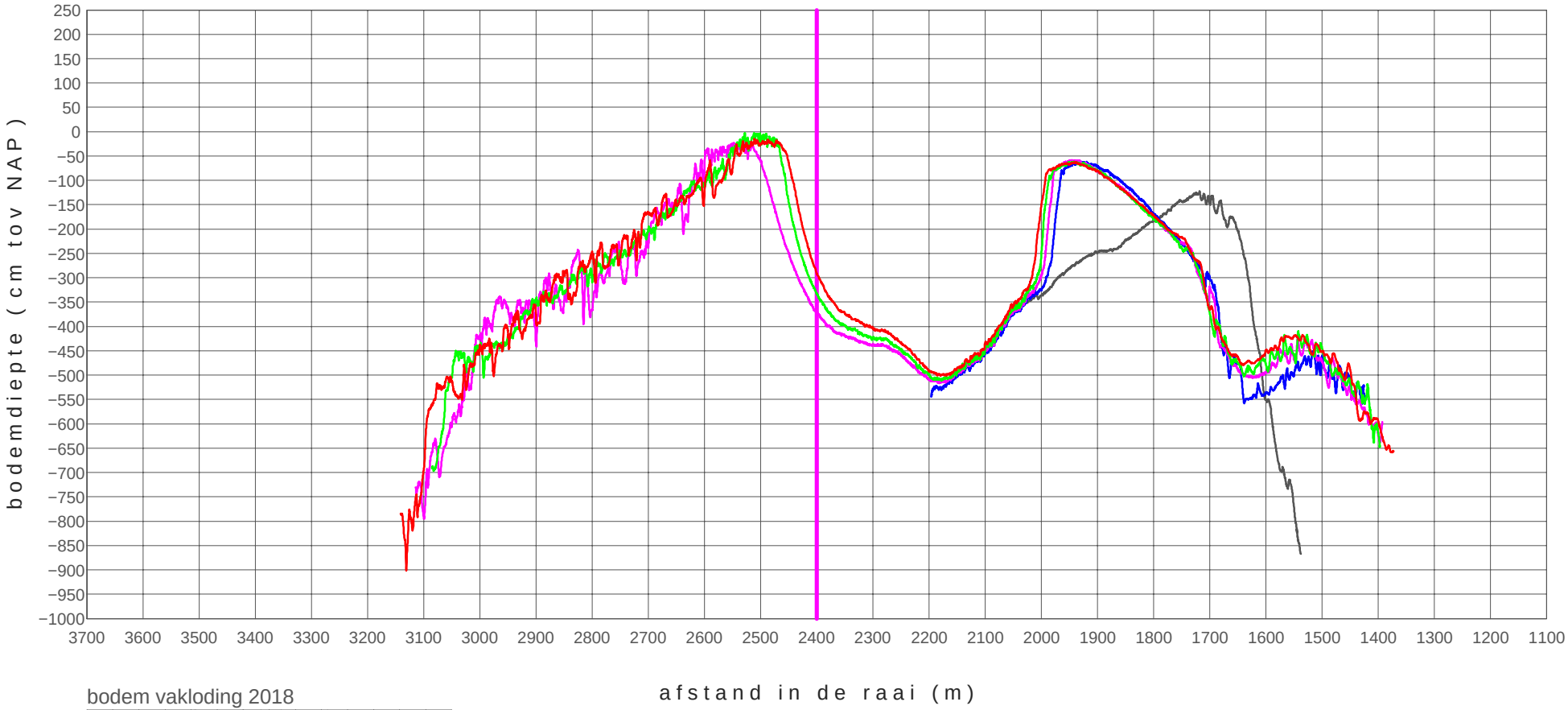
zmk+05600_0901 20090224
zmk+05600_1702 20170905
zmk+05600_1801 20180418
zmk+05600_1802 20180924
zmk+05600_1901 20190218

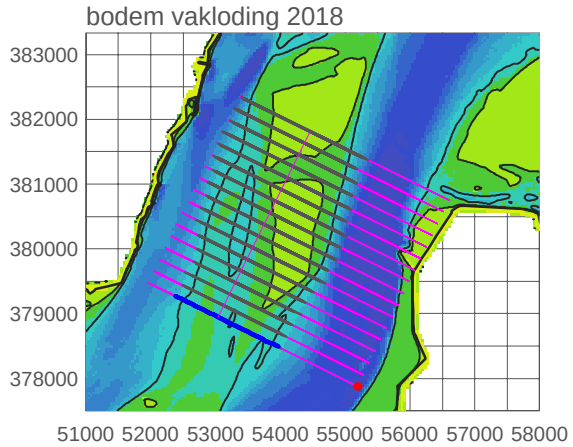
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 09h59 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

rug van baarland

profiel raai zmk+05800



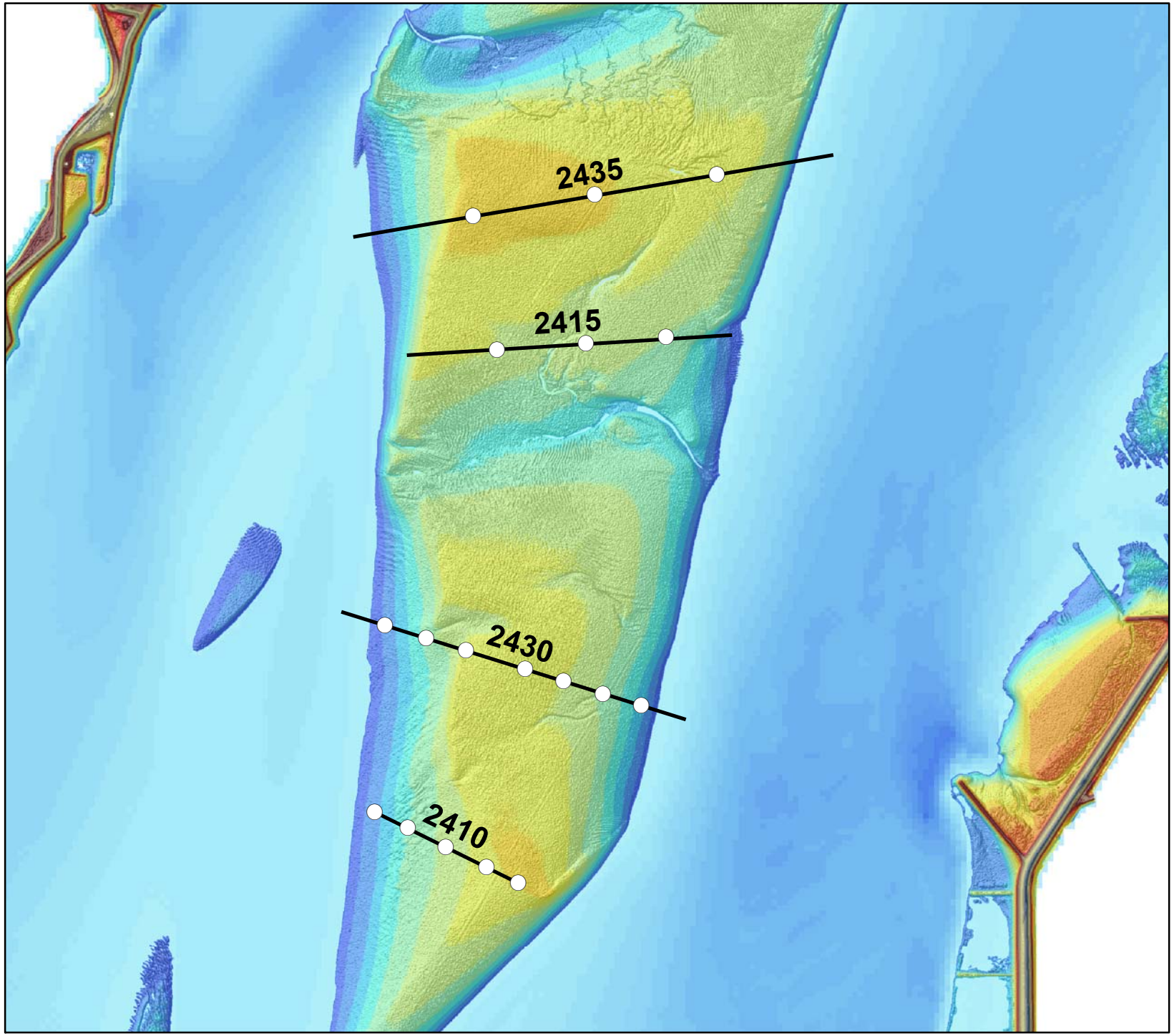


zmk+05800_0901 20090224
zmk+05800_1702 20170905
zmk+05800_1801 20180418
zmk+05800_1802 20180924
zmk+05800_1901 20190218

08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee en Delta

20190308 10h00 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

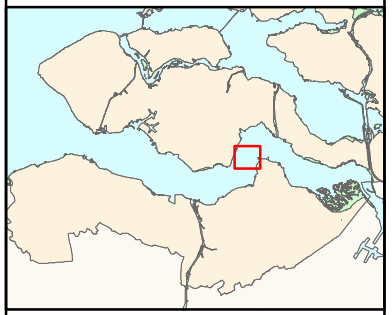
RTK-hoogtemetingen raaien



Rug van Baarland
RTK-raaien over plots

Legenda

- Plot metingen (2x/jr)
- RTK-Raai hoogtemeting (1x/jr)



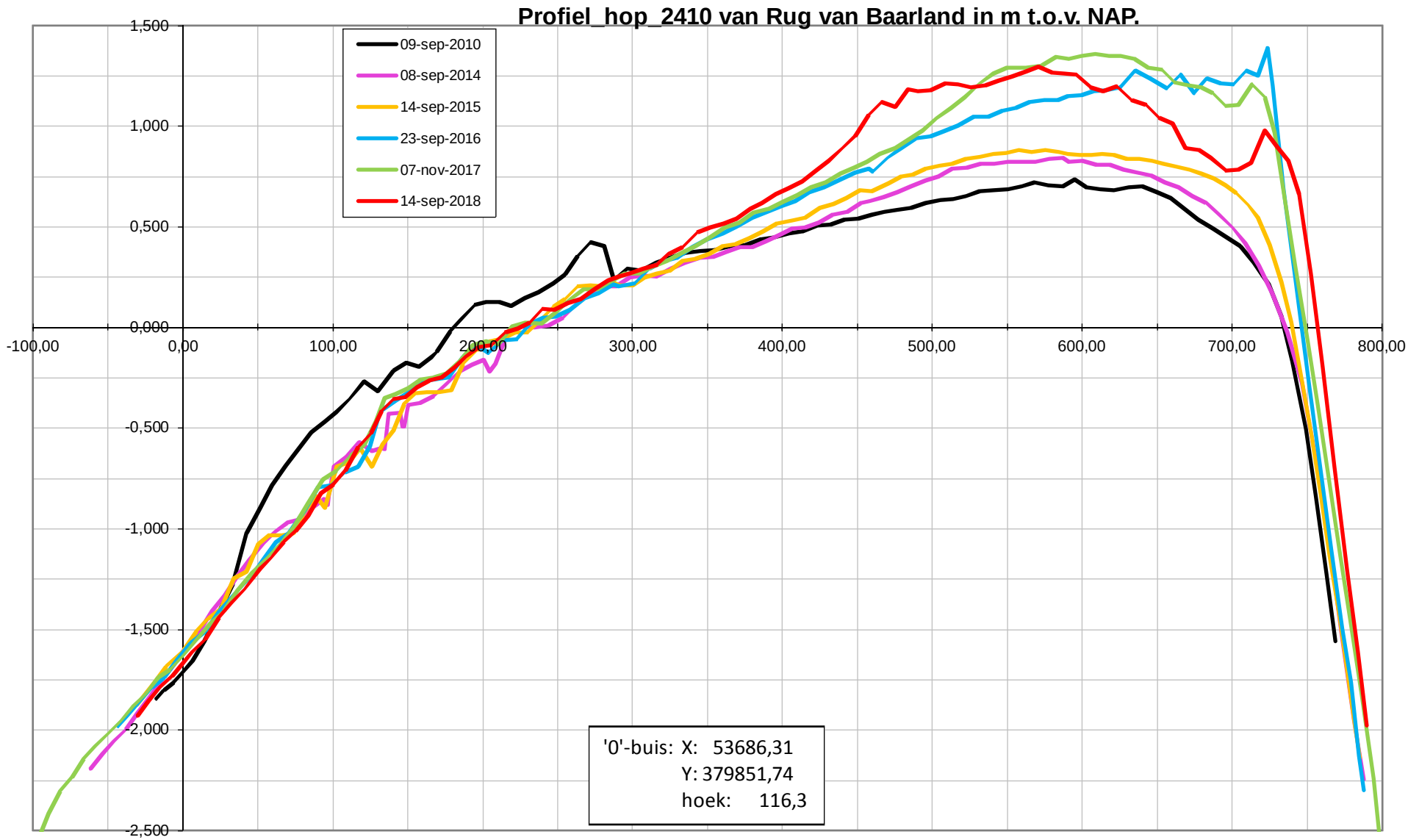
Auteur: R. Jentink
Datum: 24-11-2017
Kaartnummer:
Referentie:

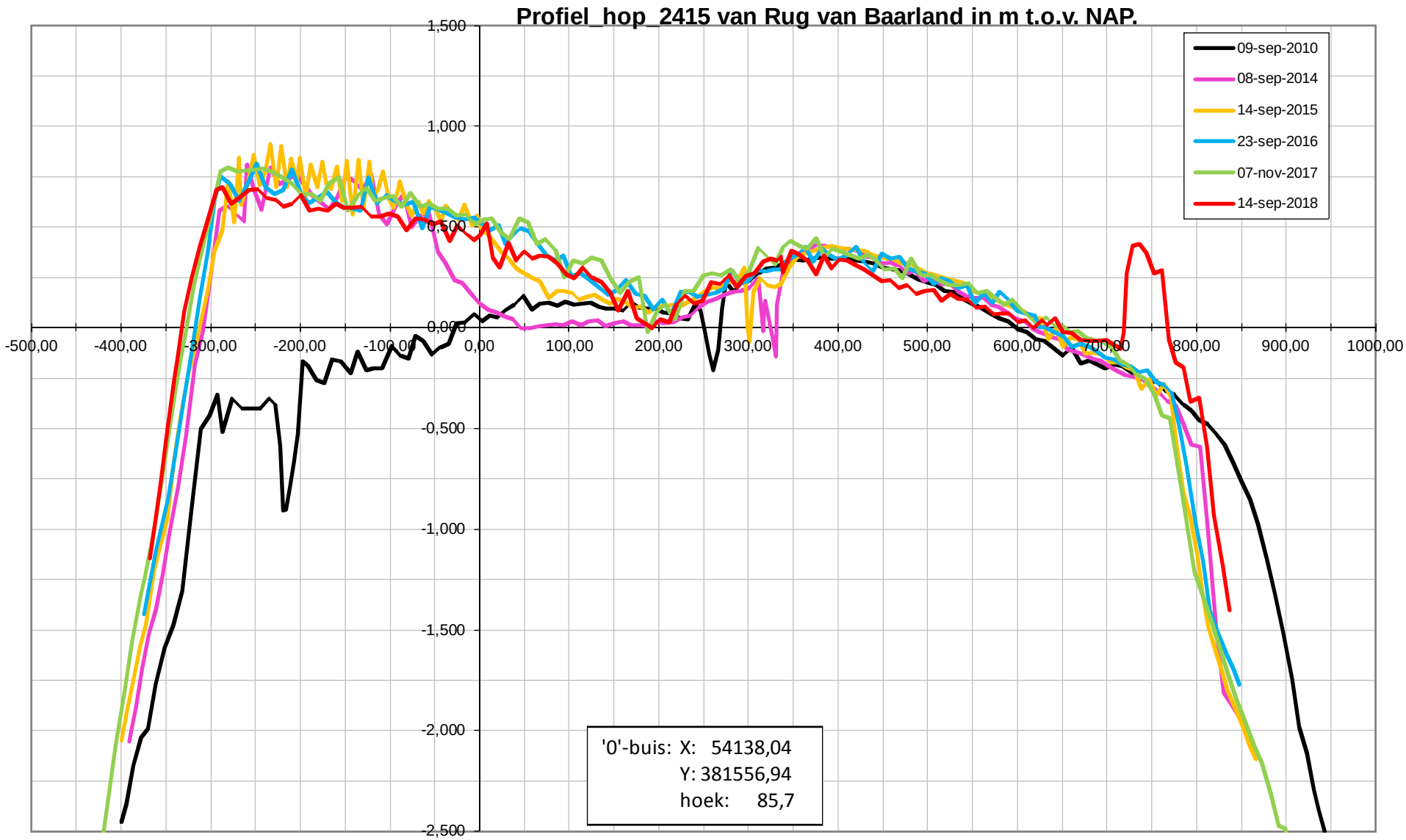
Schaal (A4): 1:20.000
Bron:

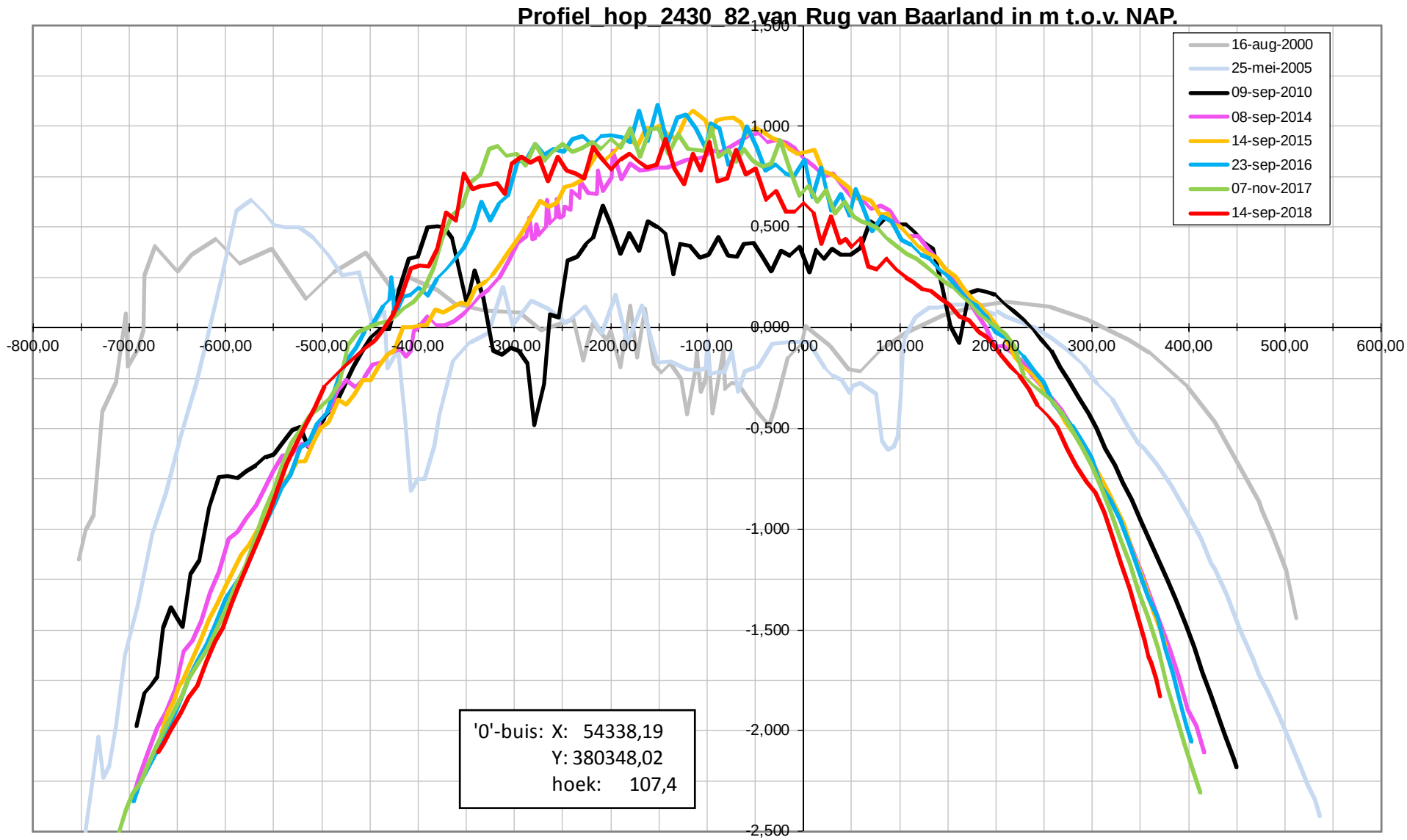
0 170 340 510 680 meter

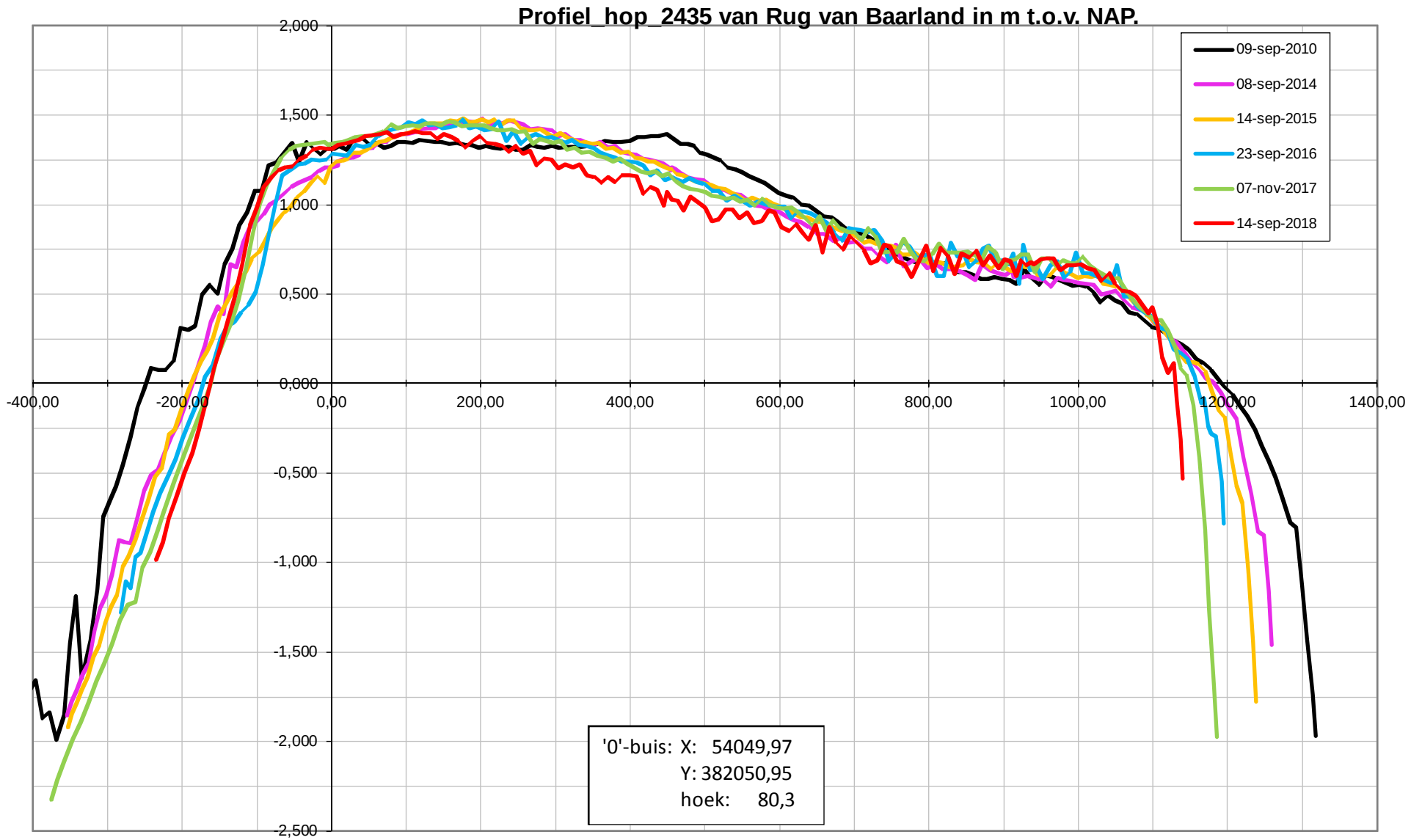
N

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Centrale Informatievoorziening


Profiel_hop_2410 van Rug van Baarland in m t.o.v. NAP.
09-sep-2010
08-sep-2014
14-sep-2015
23-sep-2016
07-nov-2017
14-sep-2018
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

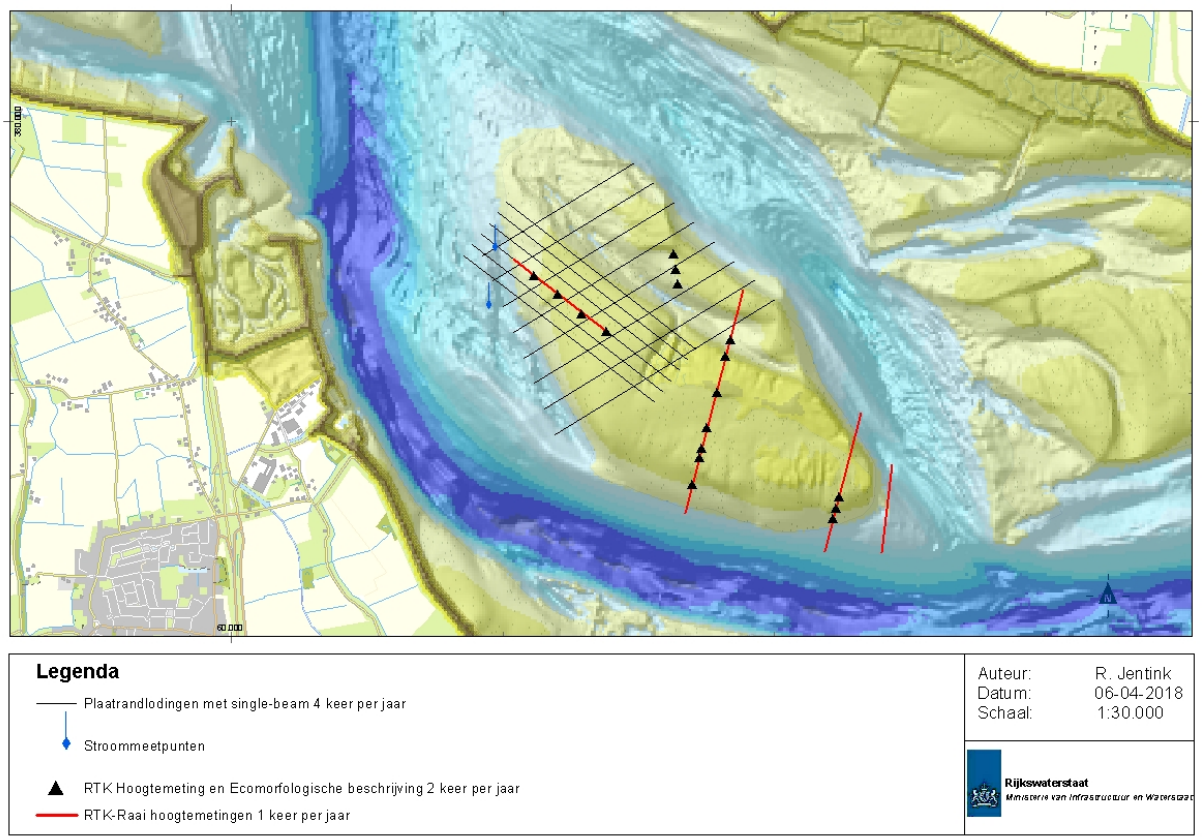

Profiel_hop_2415 van Rug van Baarland in m t.o.v. NAP.
09-sep-2010
08-sep-2014
14-sep-2015
23-sep-2016
07-nov-2017
14-sep-2018
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-500,00
-400,00
-300,00
-200,00
-100,00
0,00
100,00
200,00
300,00
400,00
500,00
600,00
700,00
800,00
900,00
1000,00
'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
08-sep-2014
14-sep-2015
23-sep-2016
07-nov-2017
14-sep-2018
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-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
08-sep-2014
14-sep-2015
23-sep-2016
07-nov-2017
14-sep-2018
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-400,00
-200,00
0,00
200,00
400,00
600,00
800,00
1000,00
1200,00
1400,00
'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:

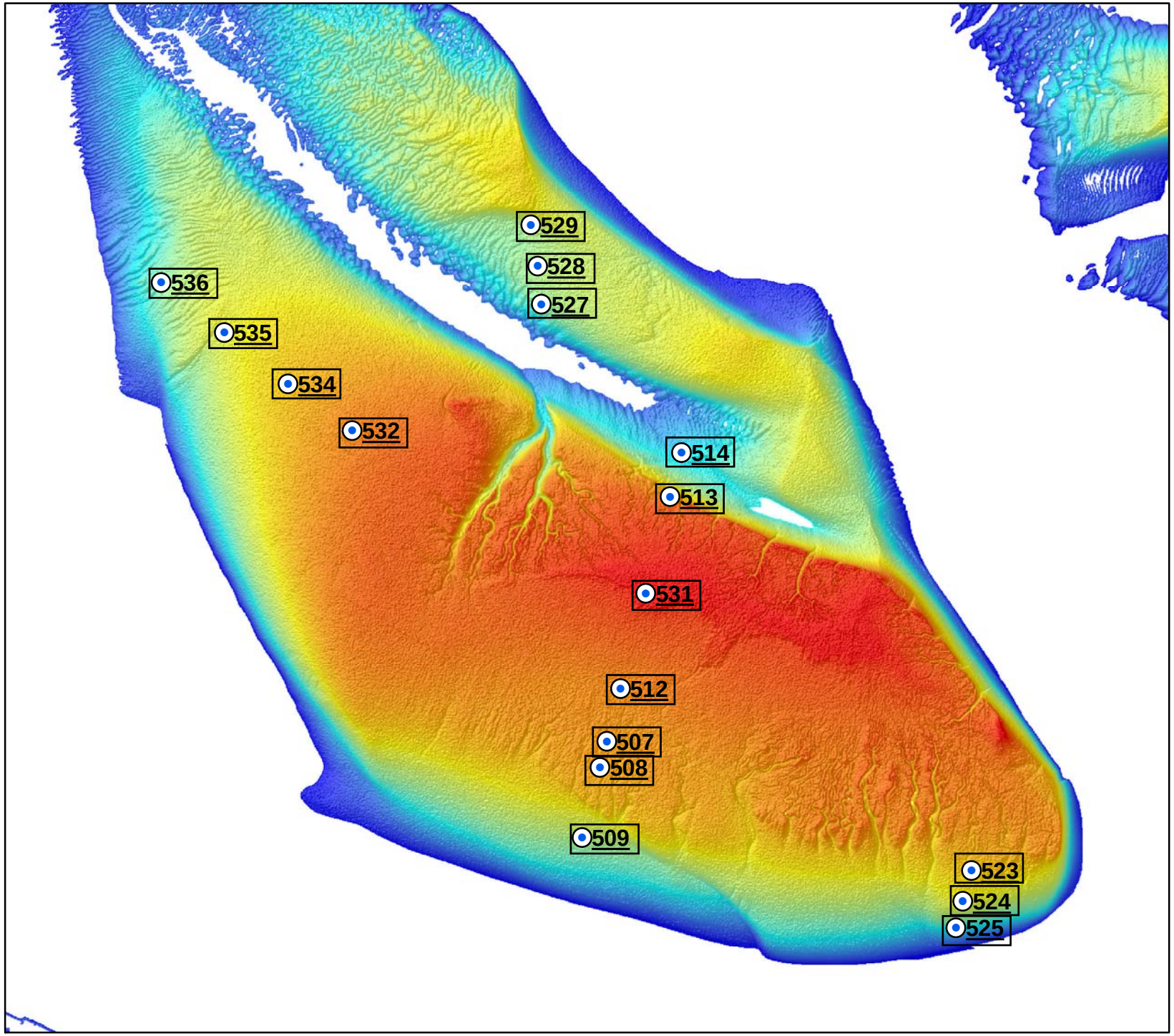
- Profielen over SE-plots met RTK 1 keer per jaar

Stroommetingen:

- ADCP metingen op de plaat, frequentie locatie afhankelijk

Sedimentatie-erosiepunten

- Hoogte ontwikkeling
- Trend Sedimentatie-erosie
- Geomorfologische eenheid
- Lutumpercentage (veldwaarneming)
- Globale indicatie bodemleven
- Fotoreeks



Plaat van Walsoorden maart 2018

Legenda

Panorama foto's

- Foto beschikbaar
- Geen foto beschikbaar

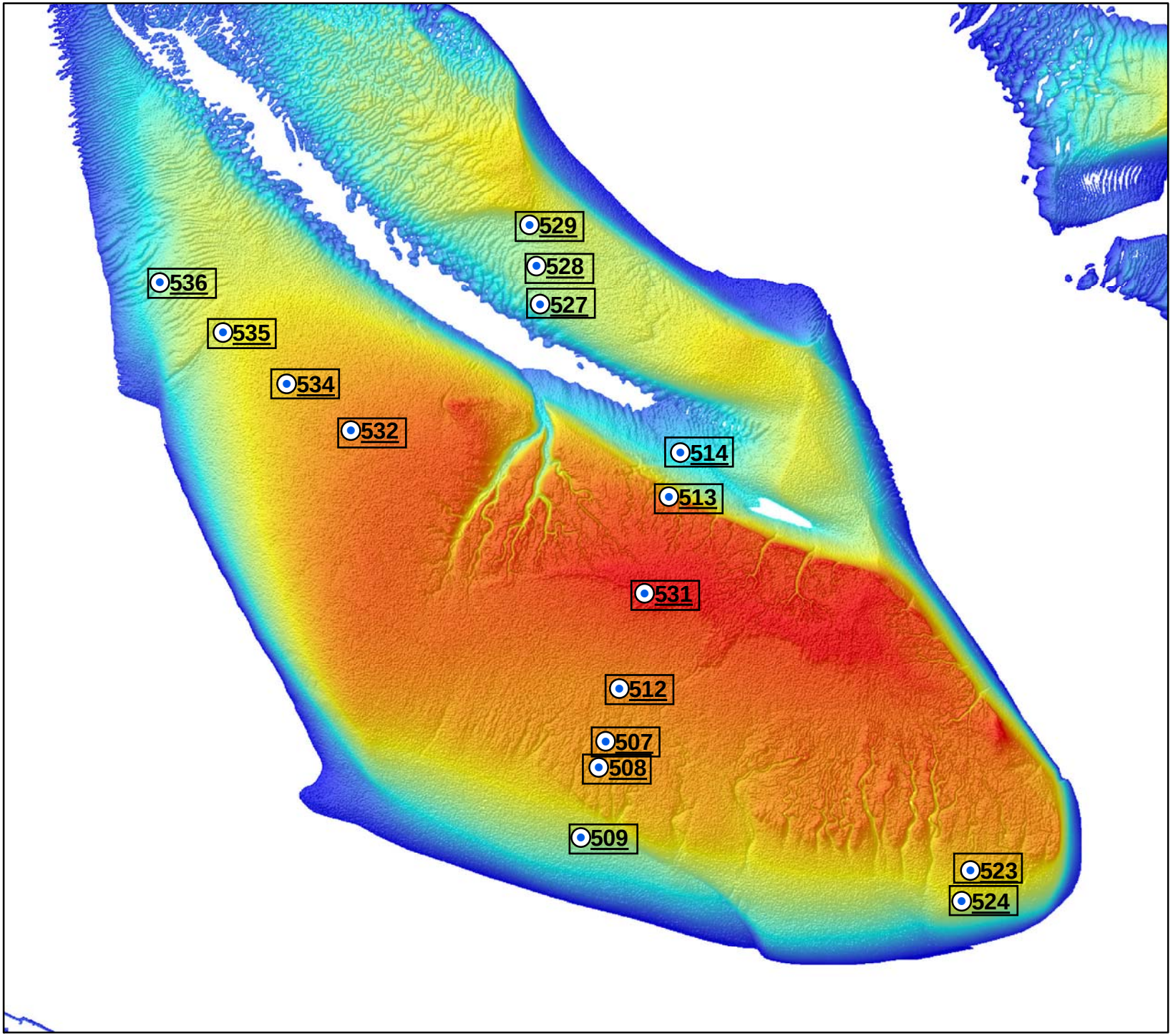
Door te klikken op de locatie waar een foto beschikbaar is verschijnt in een nieuw venster de 360 graden panorama foto. Hier is wel een verbinding met internet voor nodig.

Auteur: R. Jentink
Datum: 18-4-2018
Kaartnummer:

Schaal: 1:15.000
Bron:

0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,5 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Plaat van Walsoorden september 2018

Legenda

Panorama foto's

- Foto beschikbaar
- Geen foto beschikbaar

Door te klikken op de locatie waar een foto beschikbaar is verschijnt in een nieuw venster de 360 graden panorama foto. Hier is wel een verbinding met internet voor nodig.

Auteur: R. Jentink
Datum: 29-10-2018
Kaartnummer:

Schaal: 1:15.000
Bron:

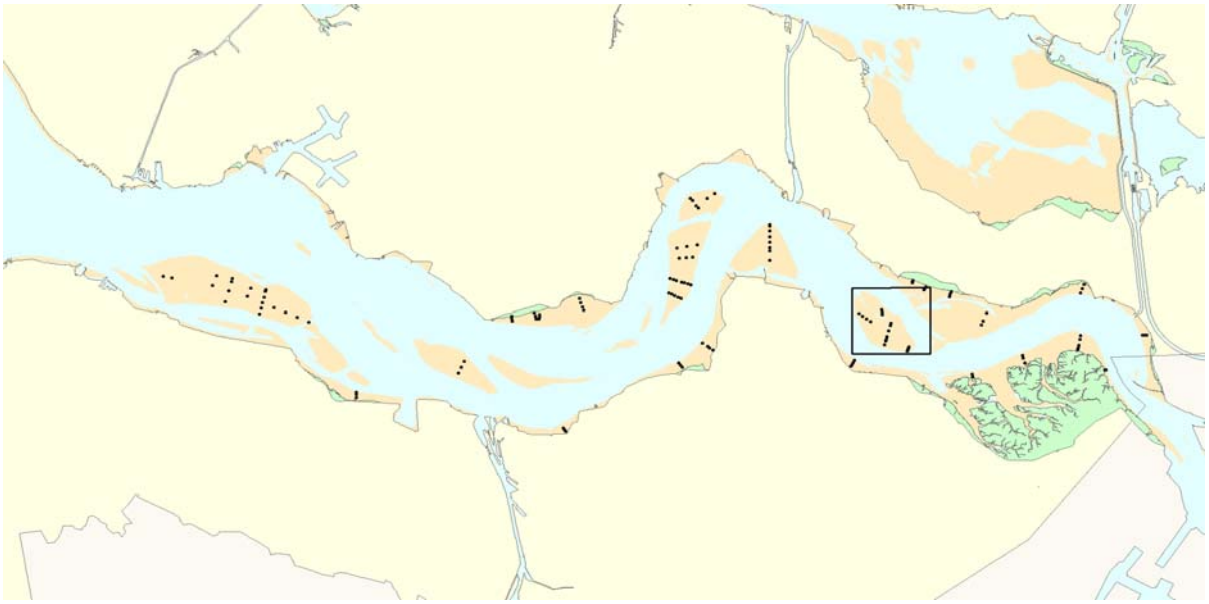
0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,5 km

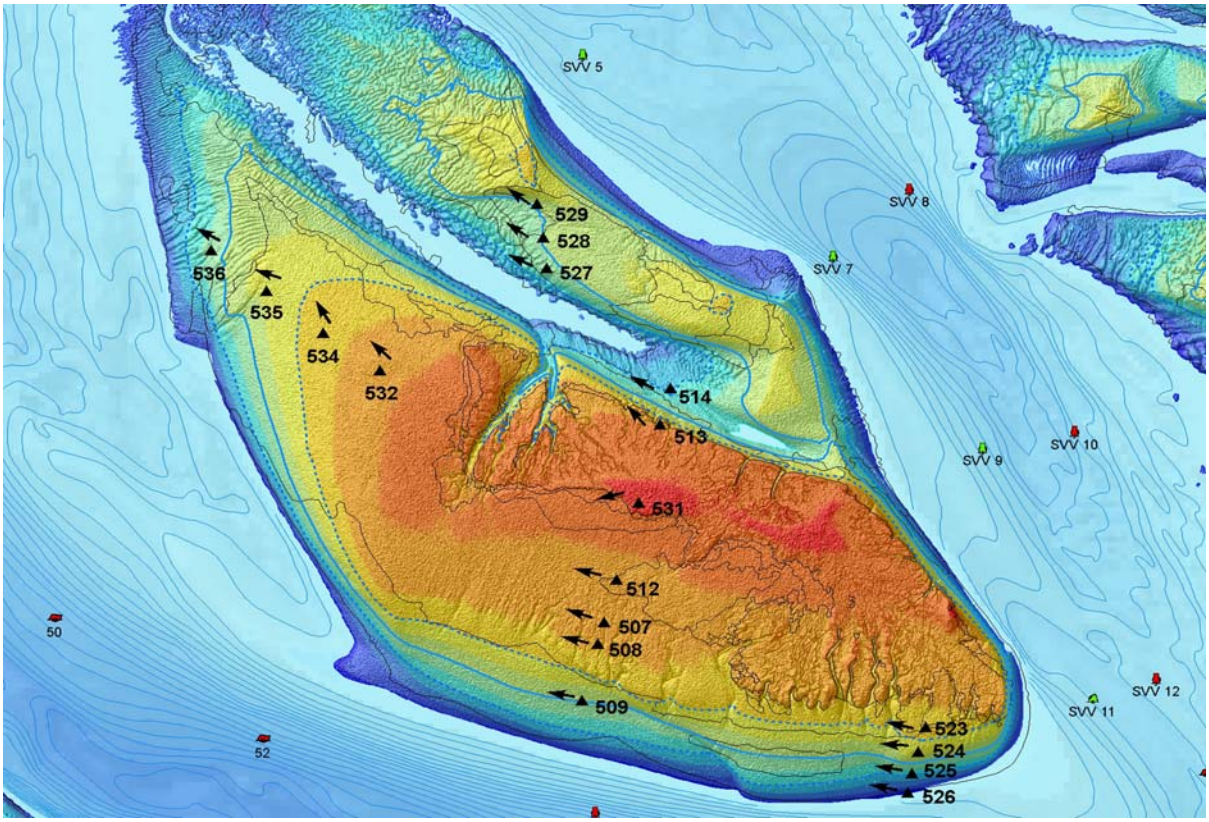
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 507
Code: PLATVVKNSE7

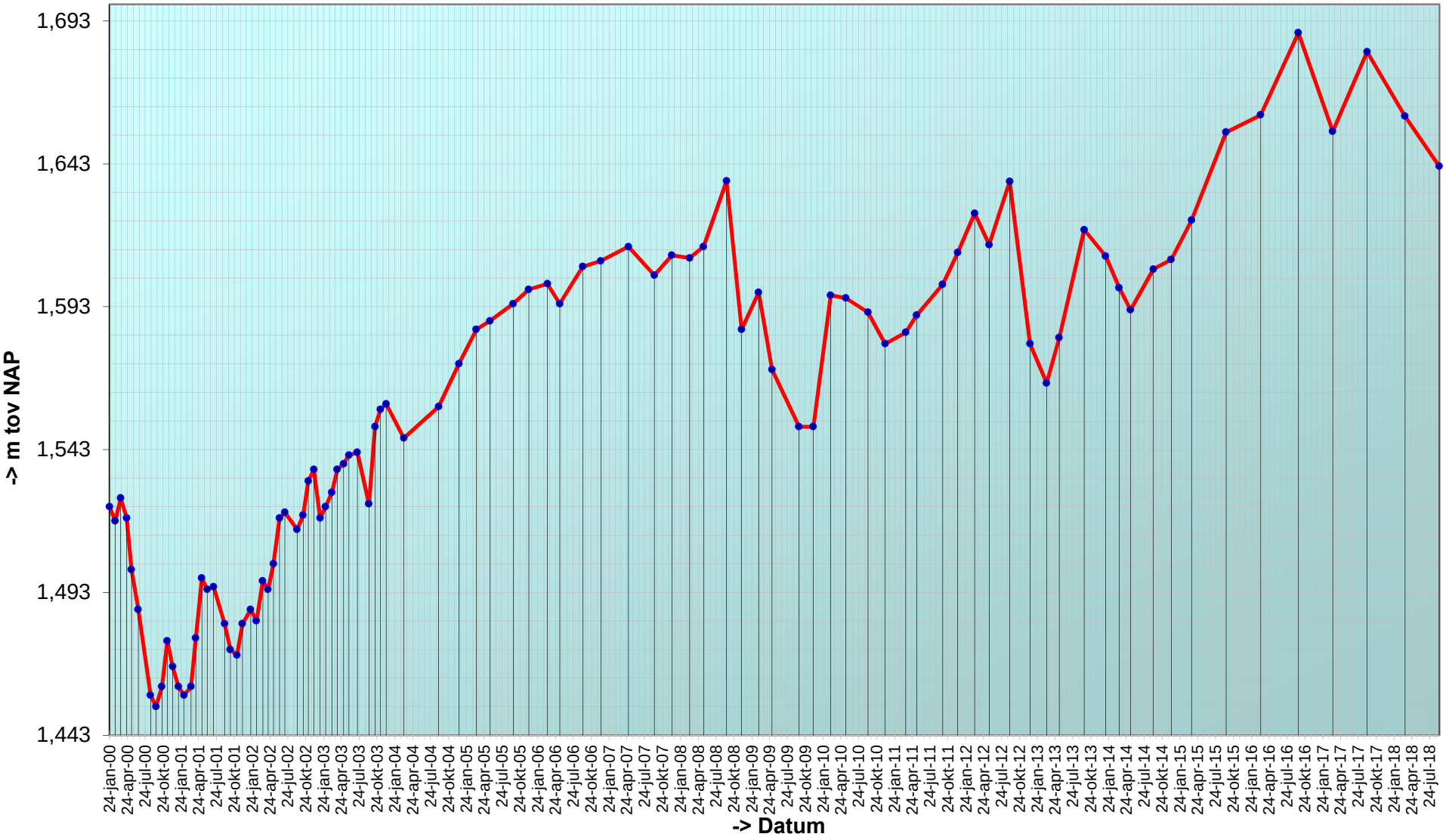
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 63467, 377597,67

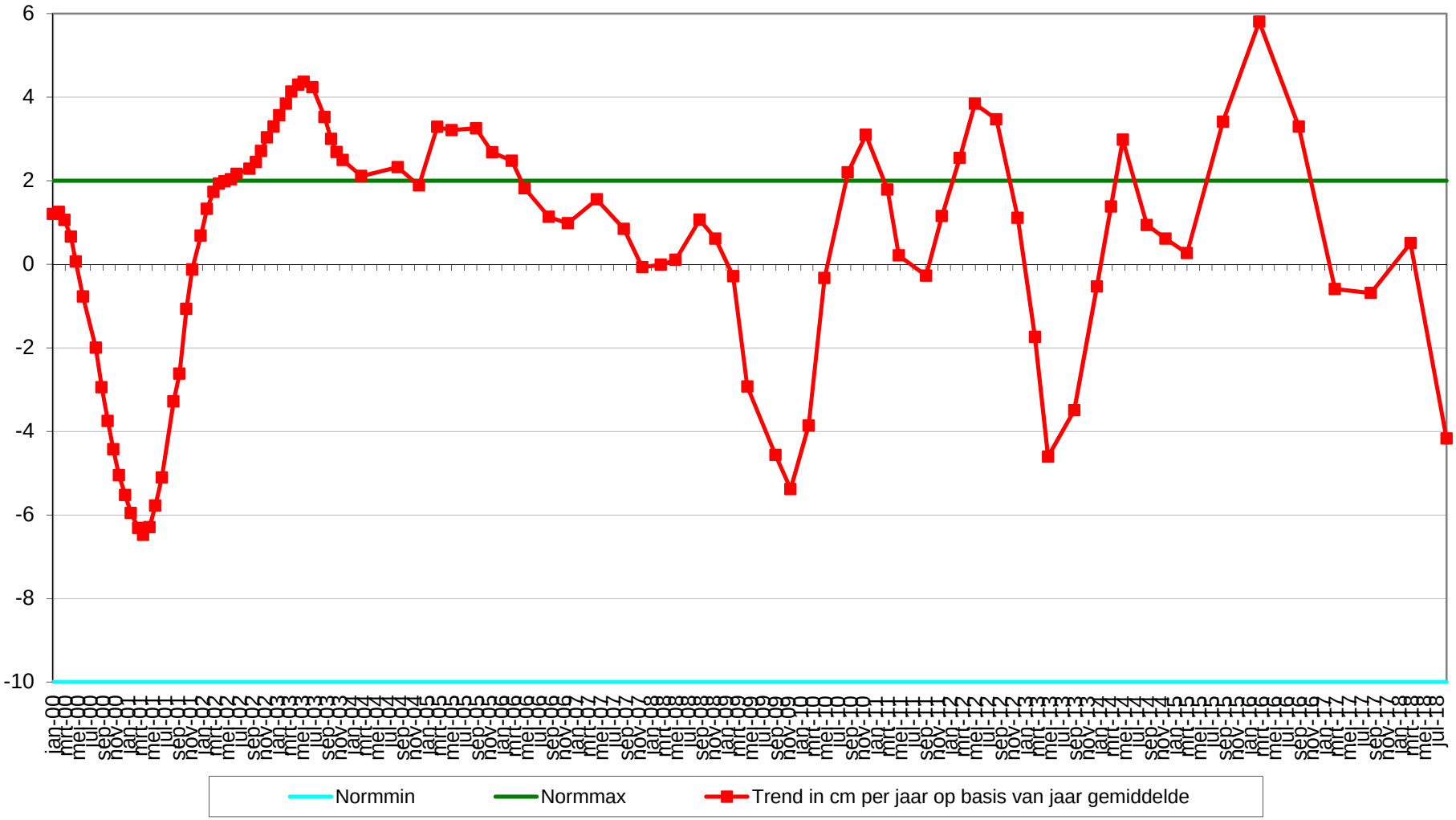




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 507'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 507'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
draadworm,platte slijkgaper,nereis

Hoek: 290°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
pygospio heteromastus platte slijkgaper

Hoek: 290°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
draadw,pl.slijkgaper,nereis, pygospio,lijnpissebed

Hoek: 290°

Datum: 15-3-2017



Hoek: 290°

Geomorfologische eenheid: P1a1

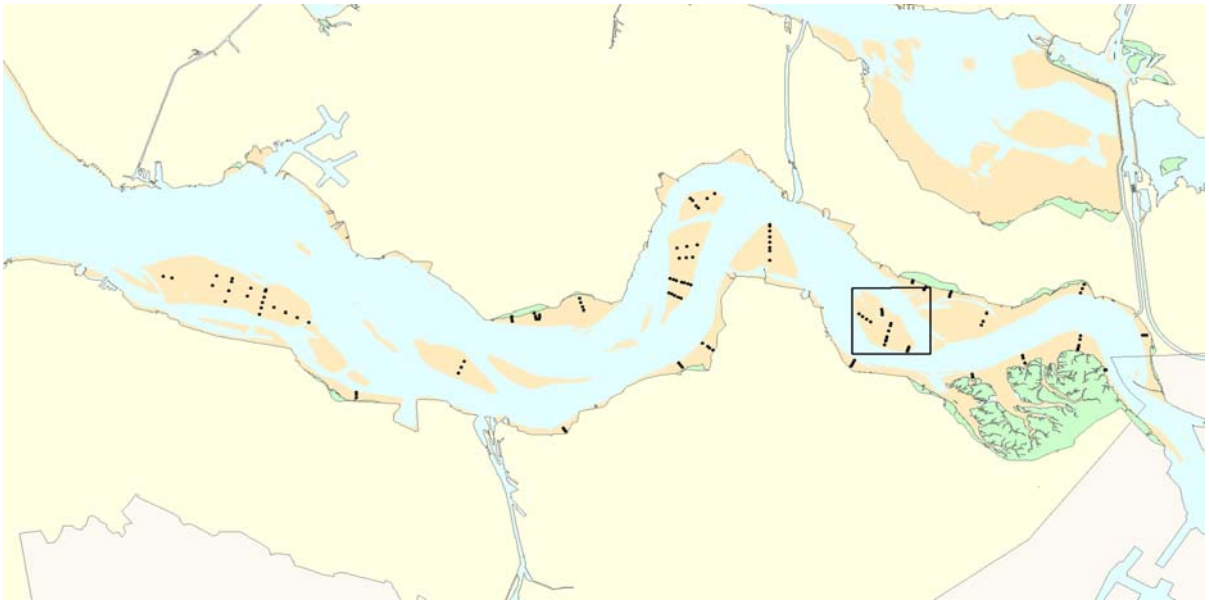
Lutum:	2-5
Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

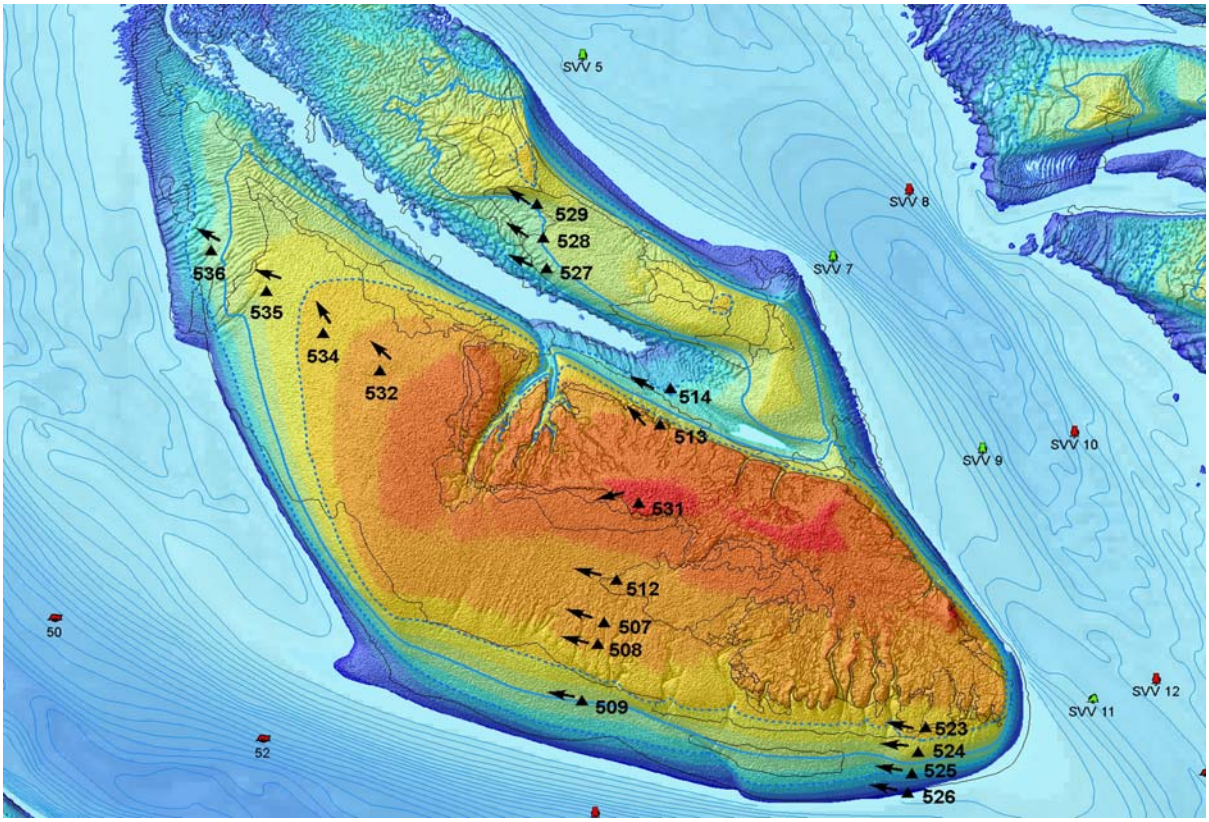
Opmerking:
Hediste Draadw. Pygospio
plslkgpr Cyathura

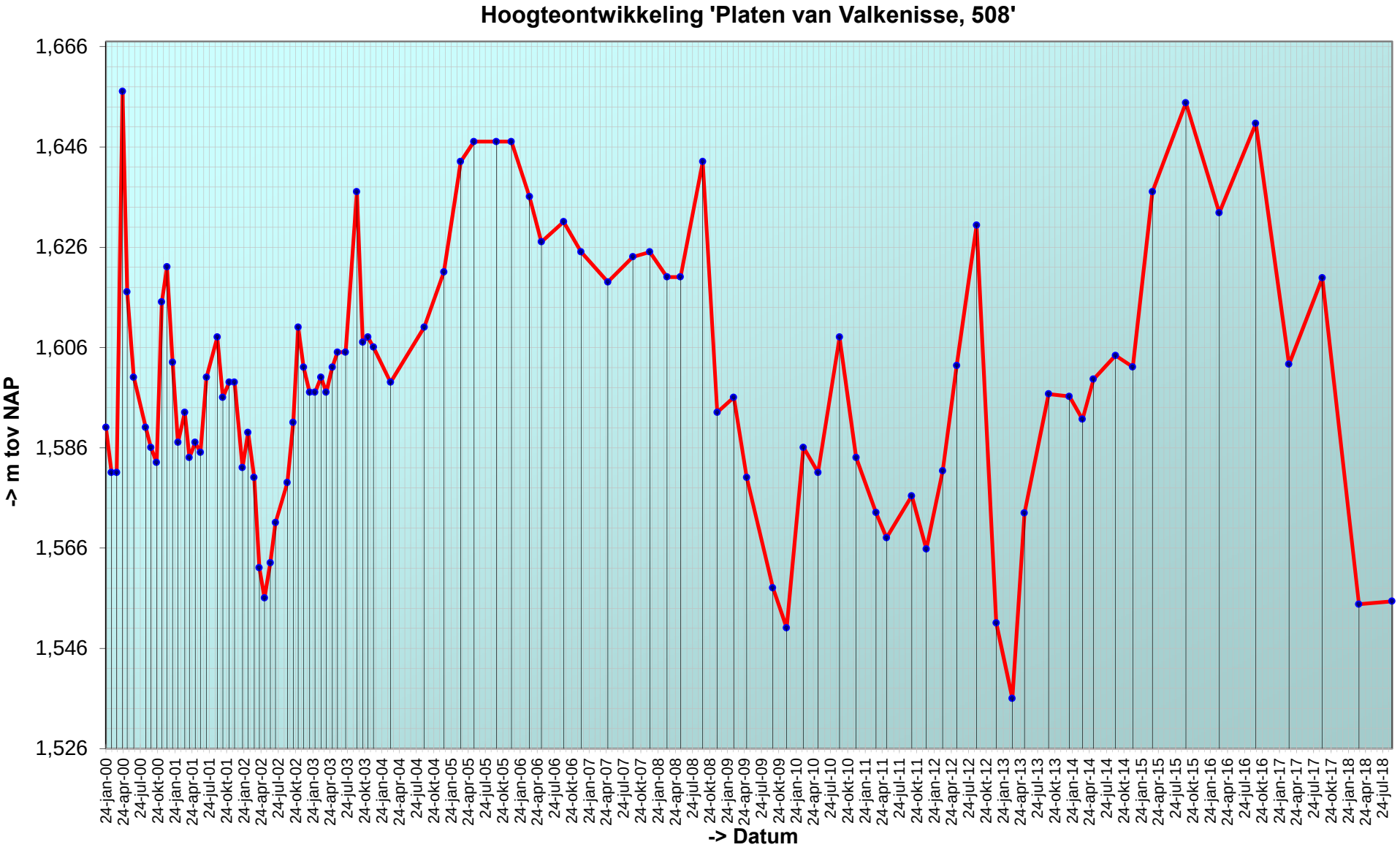
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 508
Code: PLATVVKNSE8

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

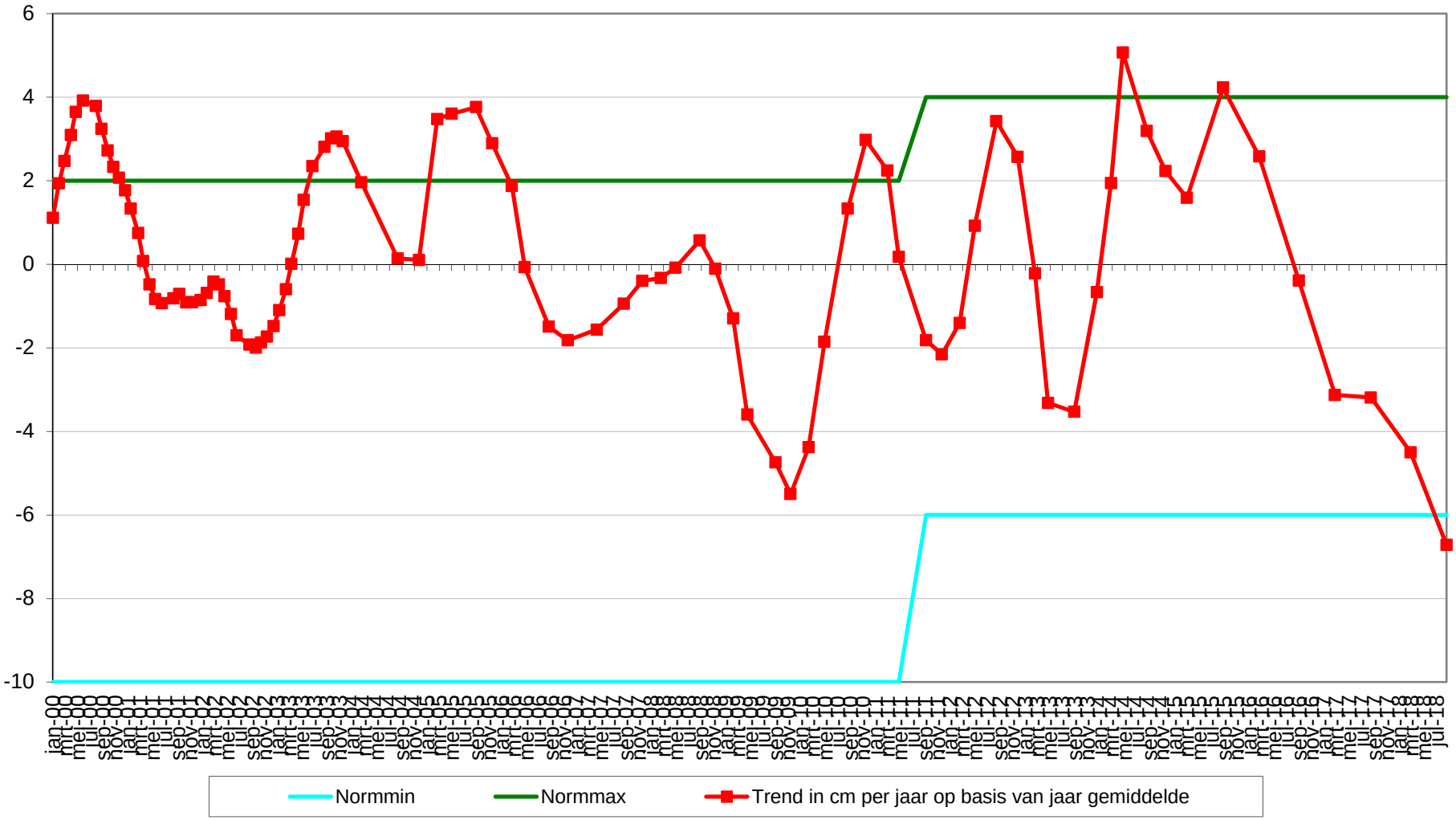
XY (RD) 63448,25, 377525,15






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 508'
1,666
1,646
1,626
1,606
1,586
1,566
1,546
1,526
-> m tov NAP
24-jan-00
24-apr-00
24-jul-00
24-okt-00
24-jan-01
24-apr-01
24-jul-01
24-okt-01
24-jan-02
24-apr-02
24-jul-02
24-okt-02
24-jan-03
24-apr-03
24-jul-03
24-okt-03
24-jan-04
24-apr-04
24-jul-04
24-okt-04
24-jan-05
24-apr-05
24-jul-05
24-okt-05
24-jan-06
24-apr-06
24-jul-06
24-okt-06
24-jan-07
24-apr-07
24-jul-07
24-okt-07
24-jan-08
24-apr-08
24-jul-08
24-okt-08
24-jan-09
24-apr-09
24-jul-09
24-okt-09
24-jan-10
24-apr-10
24-jul-10
24-okt-10
24-jan-11
24-apr-11
24-jul-11
24-okt-11
24-jan-12
24-apr-12
24-jul-12
24-okt-12
24-jan-13
24-apr-13
24-jul-13
24-okt-13
24-jan-14
24-apr-14
24-jul-14
24-okt-14
24-jan-15
24-apr-15
24-jul-15
24-okt-15
24-jan-16
24-apr-16
24-jul-16
24-okt-16
24-jan-17
24-apr-17
24-jul-17
24-okt-17
24-jan-18
24-apr-18
24-jul-18
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 508'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum:	8-12
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
nereis,draadworm,platte slijkgaper

Hoek: 285°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	2-5
Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
pygospio, cyathura carinata

Hoek: 285°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	2-5
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
pygospio, draadw,
lijnpissebed,nereis

Hoek: 285°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	2-5
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

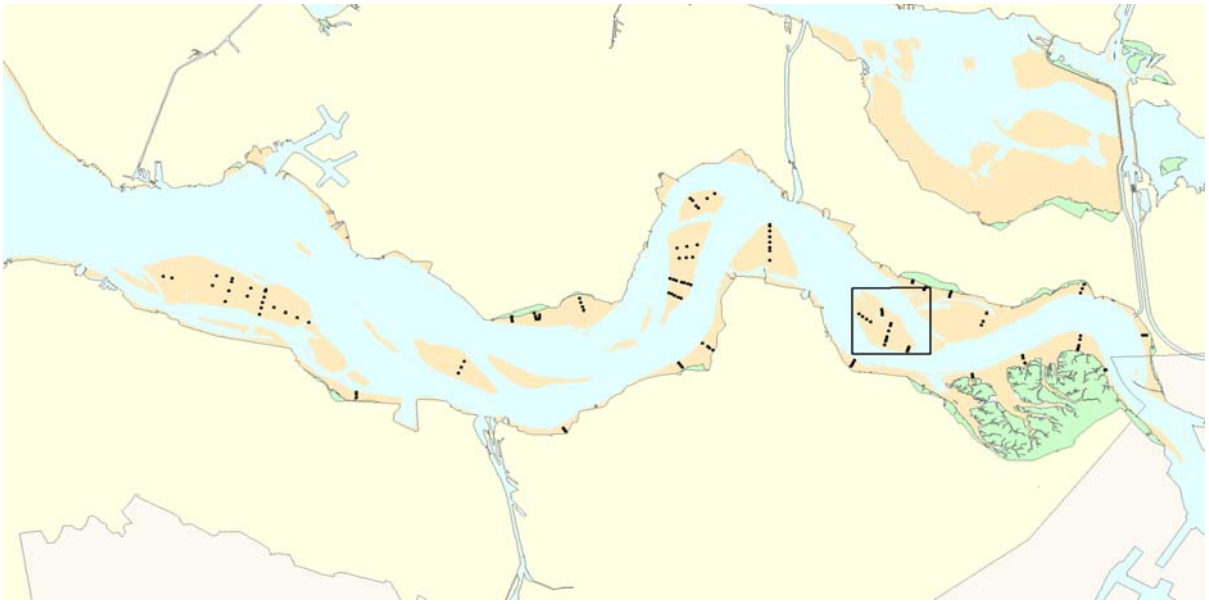
Opmerking:
Pygospio Heteromastus Cyathura

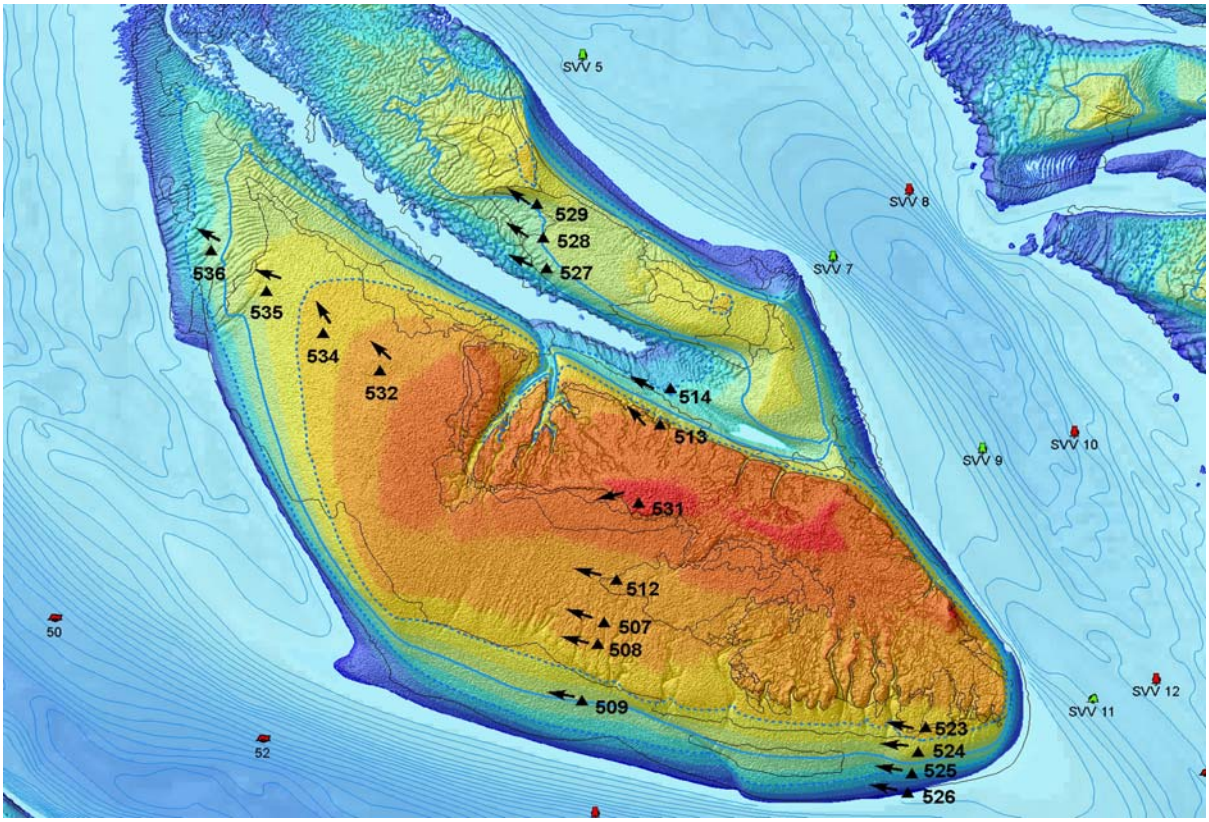
Hoek: 285°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 509
Code: PLATVVKNSE9

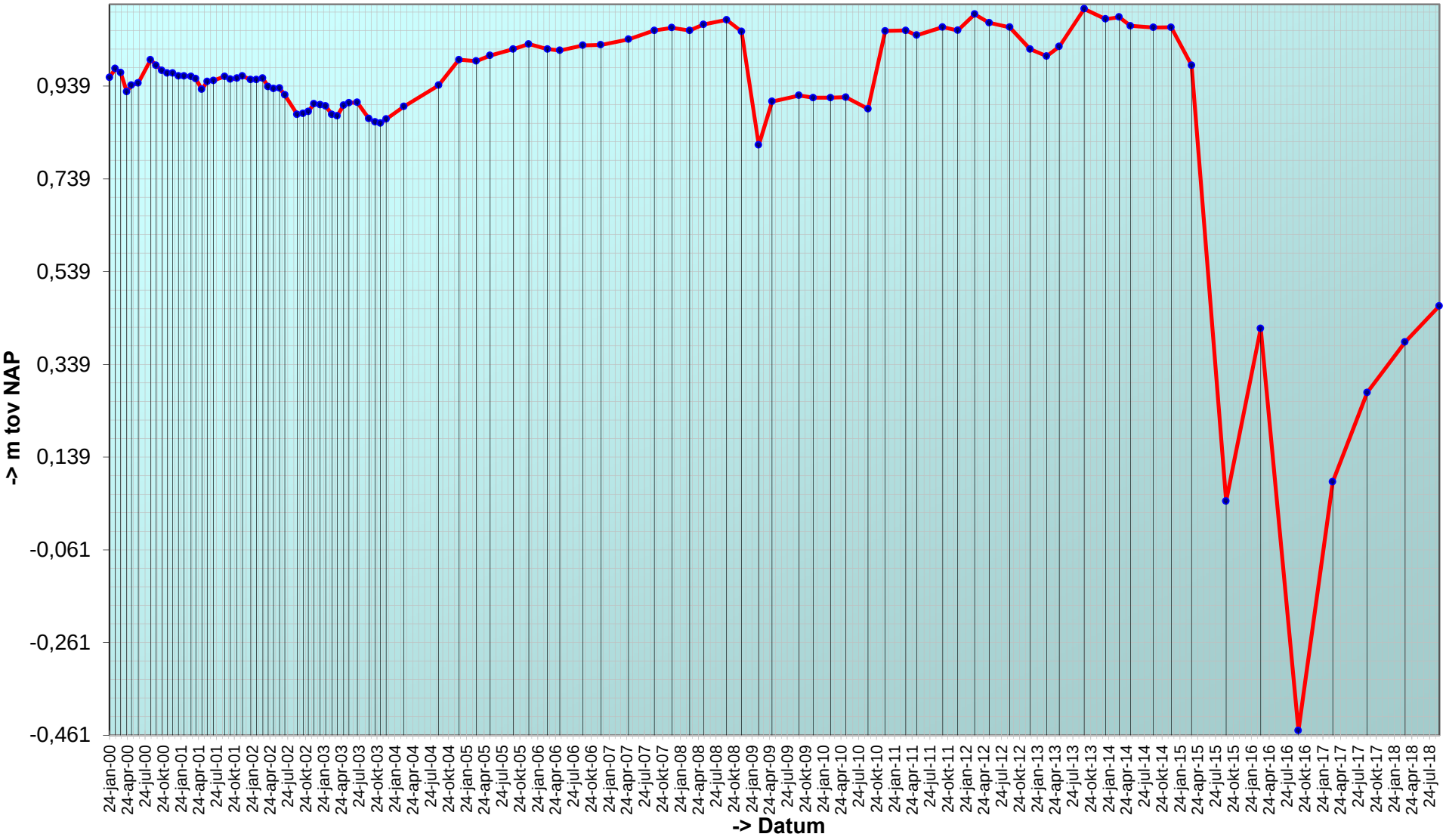
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 63398,21, 377331,57

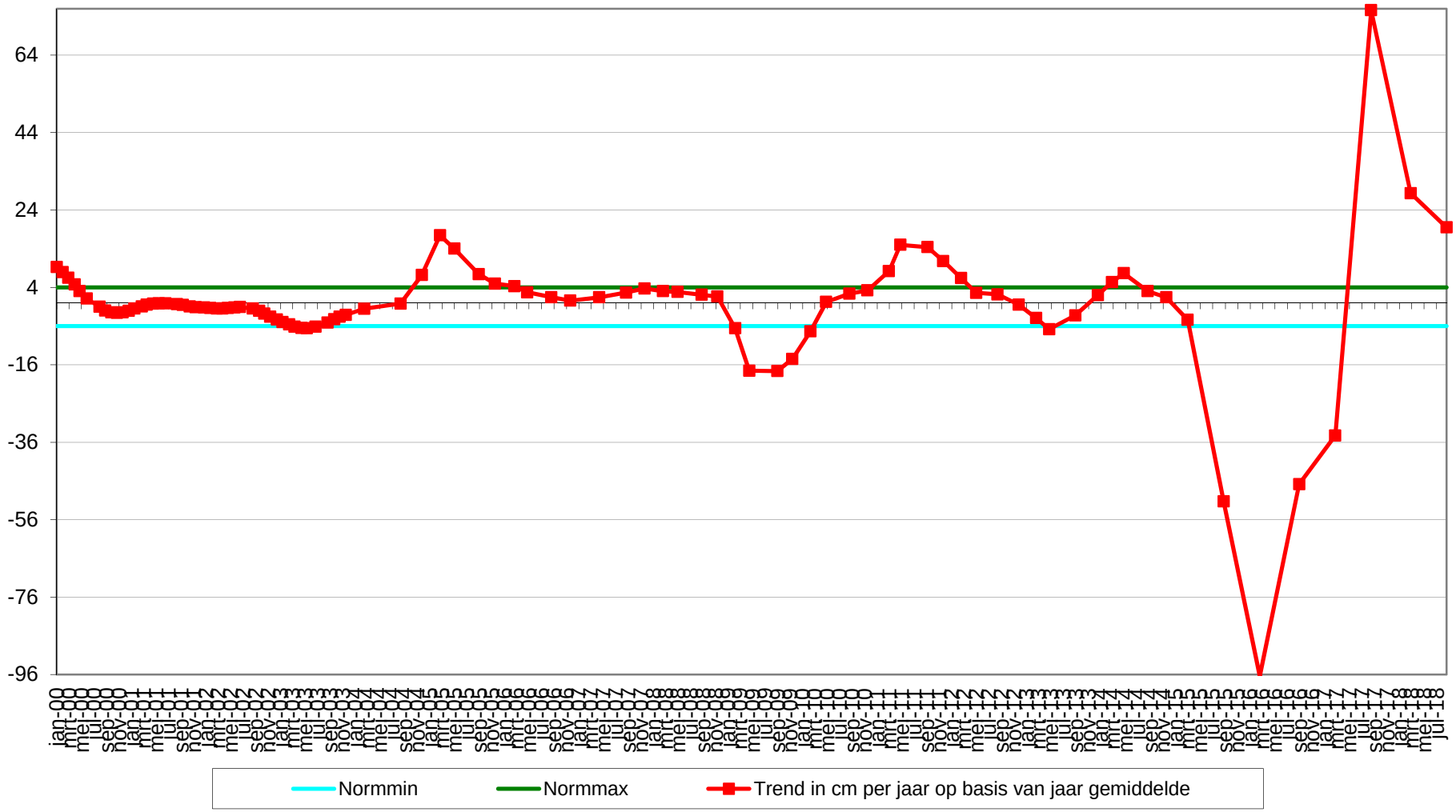




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 509'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 509'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
draadworm

Hoek: 280°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	2-5
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
eteone heteromastus

Hoek: 280°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	2-5
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm,pygospio

Hoek: 280°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

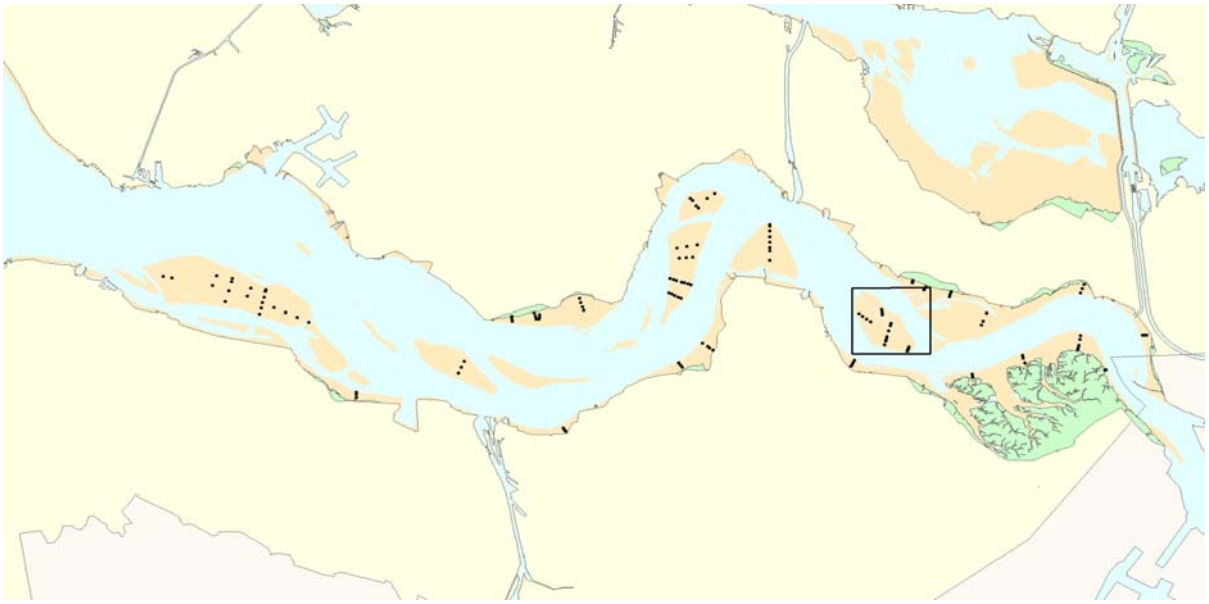
Opmerking:
non

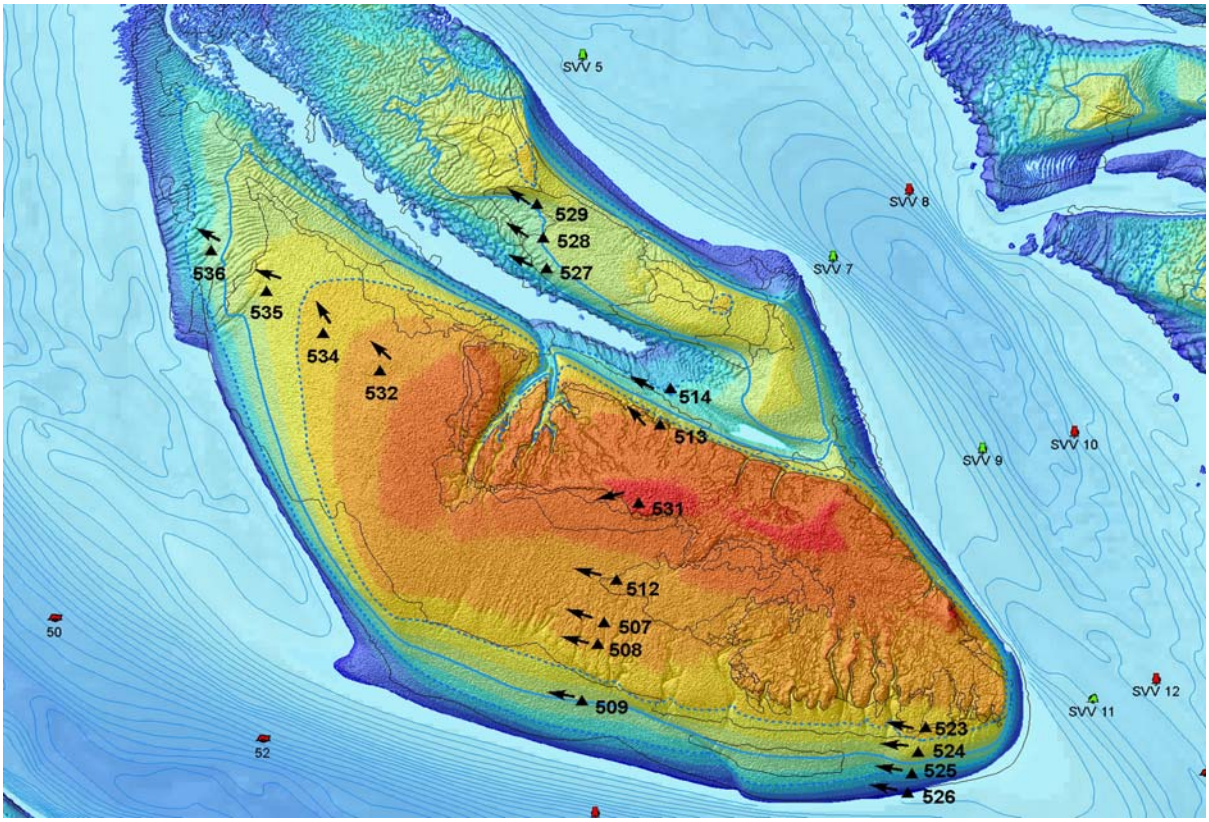
Hoek: 280°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 512
Code: PLATVVKNS512

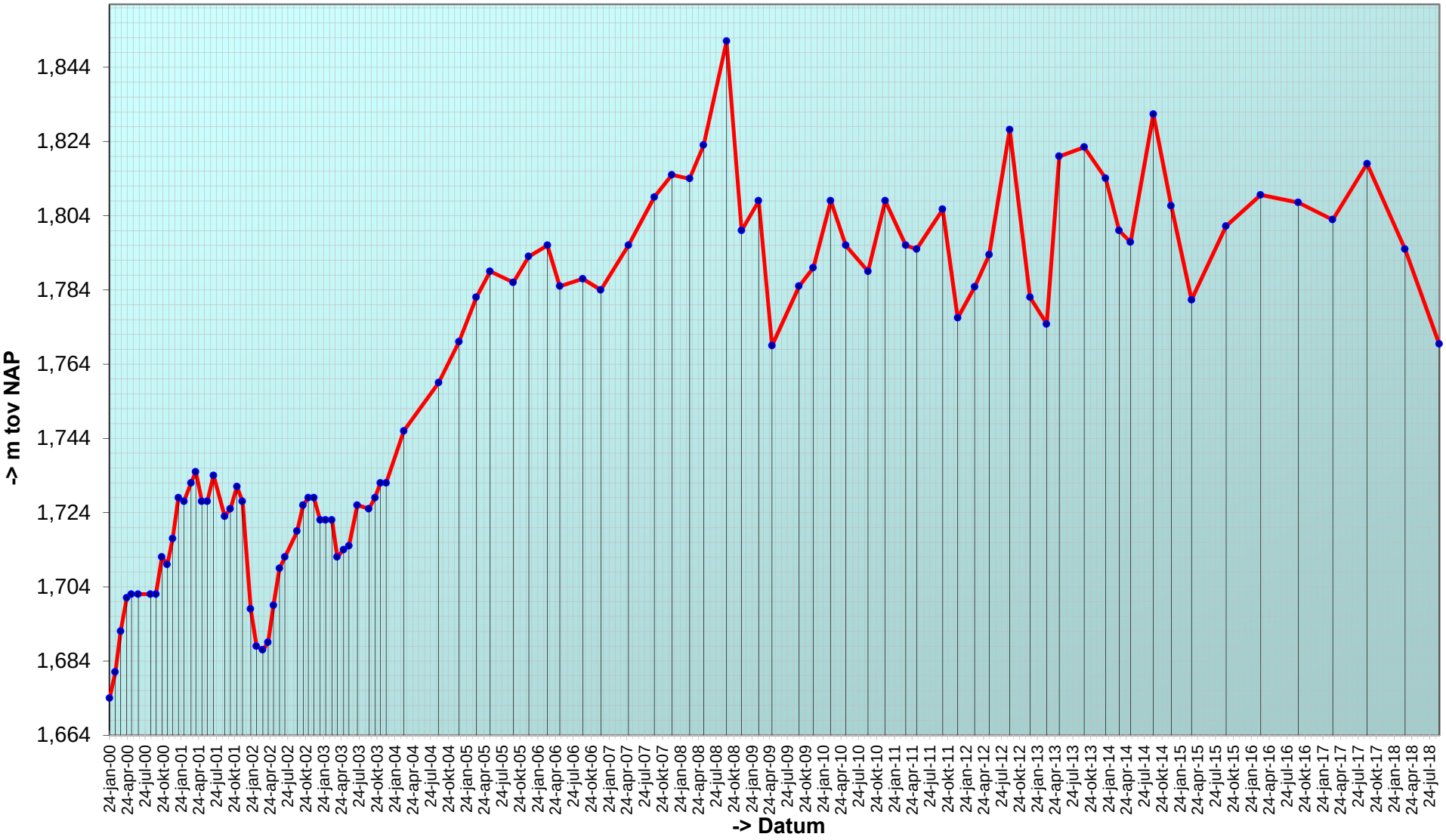
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 63505,01, 377744,03

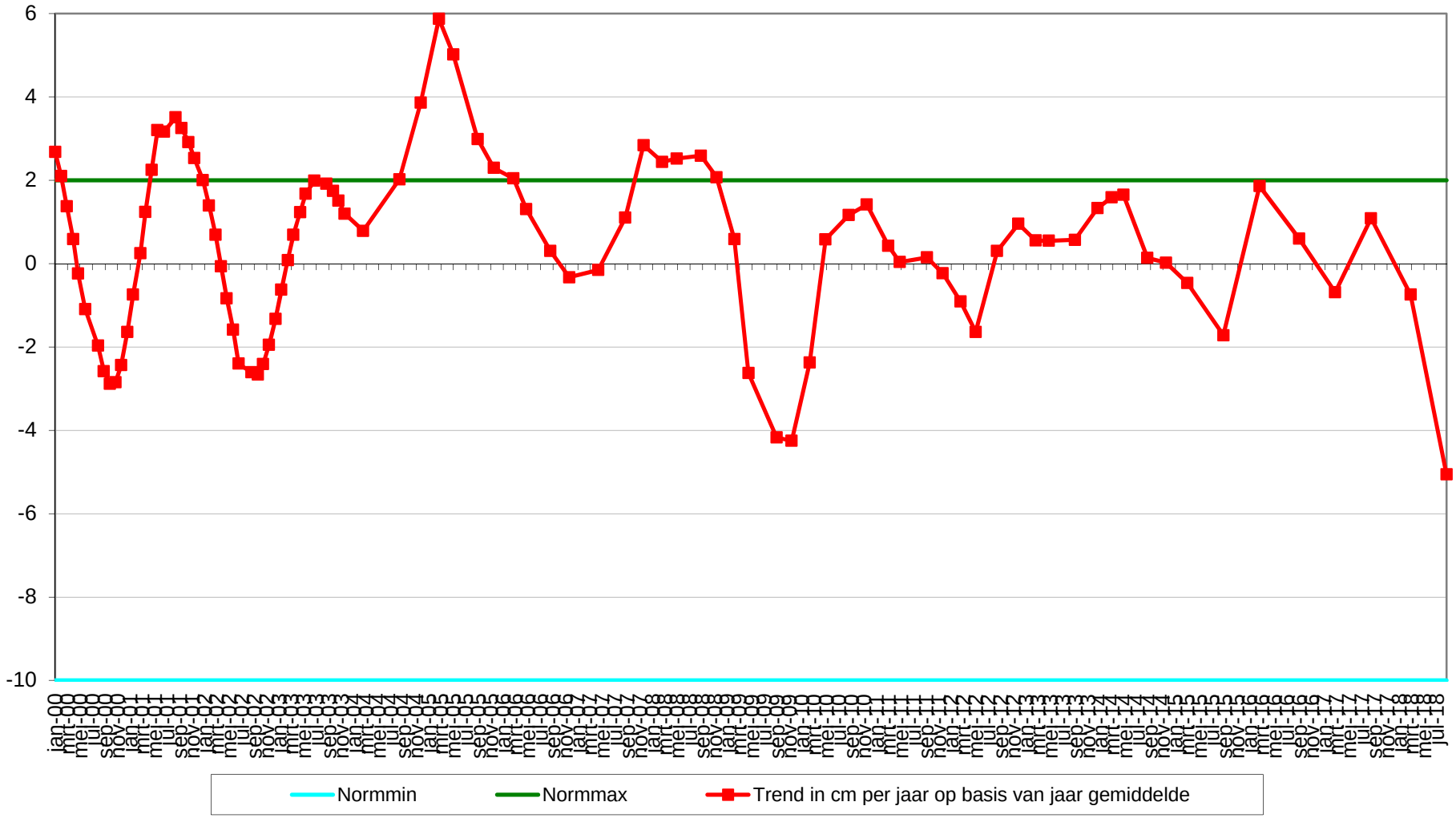




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 512'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 512'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
nereis,draadworm,platte slijkgaper,non

Hoek: 285°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
nereis heteromastus

Hoek: 285°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 12-17

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Rijk

Opmerking:
nereis,draadw,non,plslijkgapr,wadslak,lijnpissebed

Hoek: 285°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	5-8
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

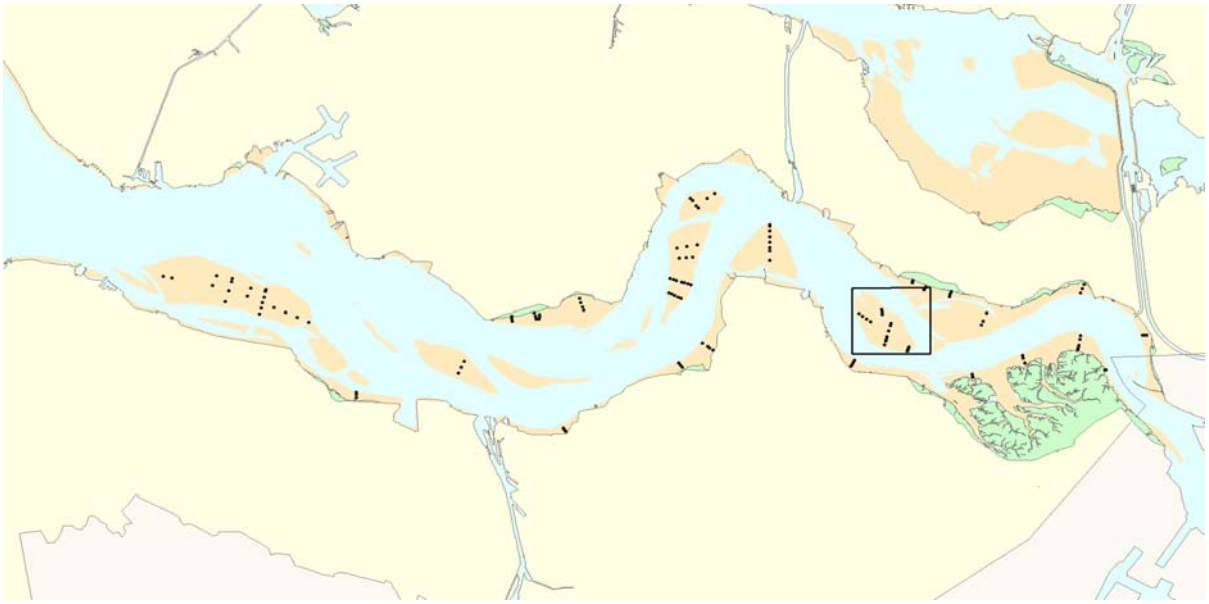
Opmerking:
heteromastus hediste non

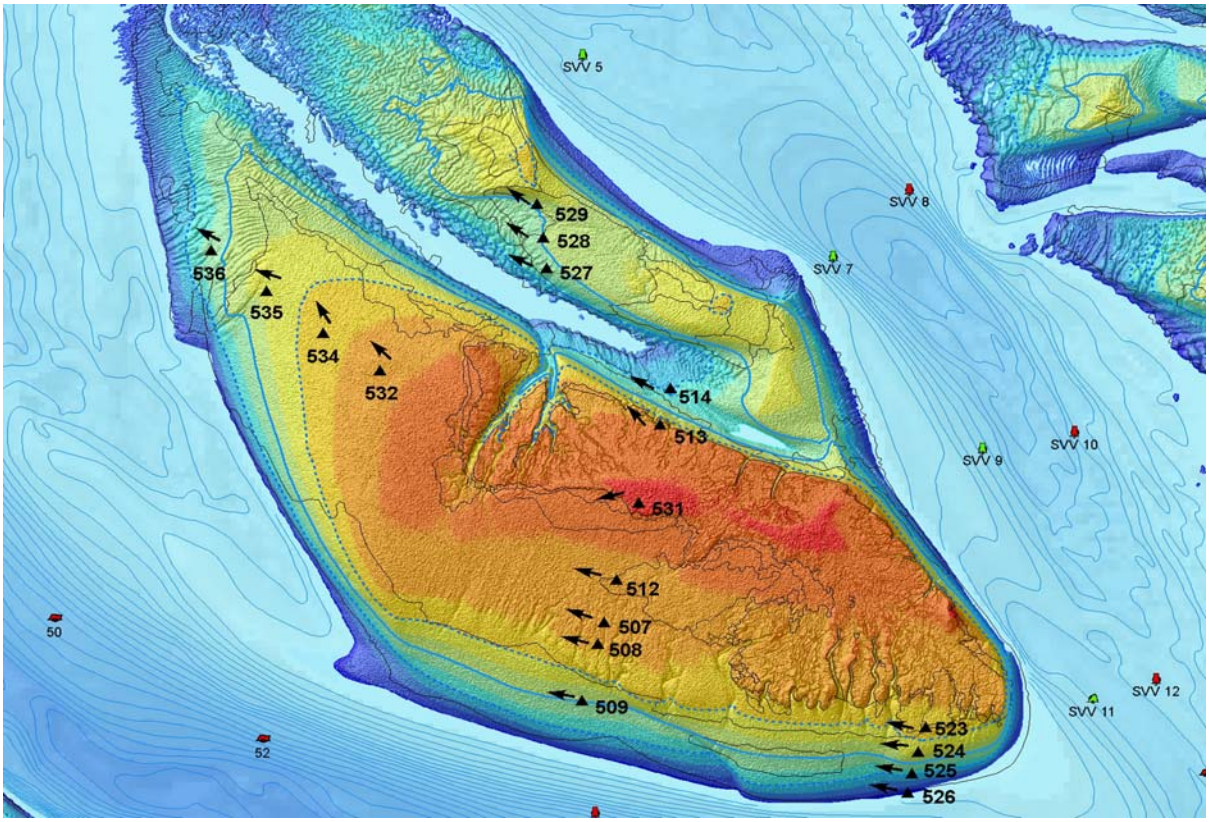
Hoek: 285°

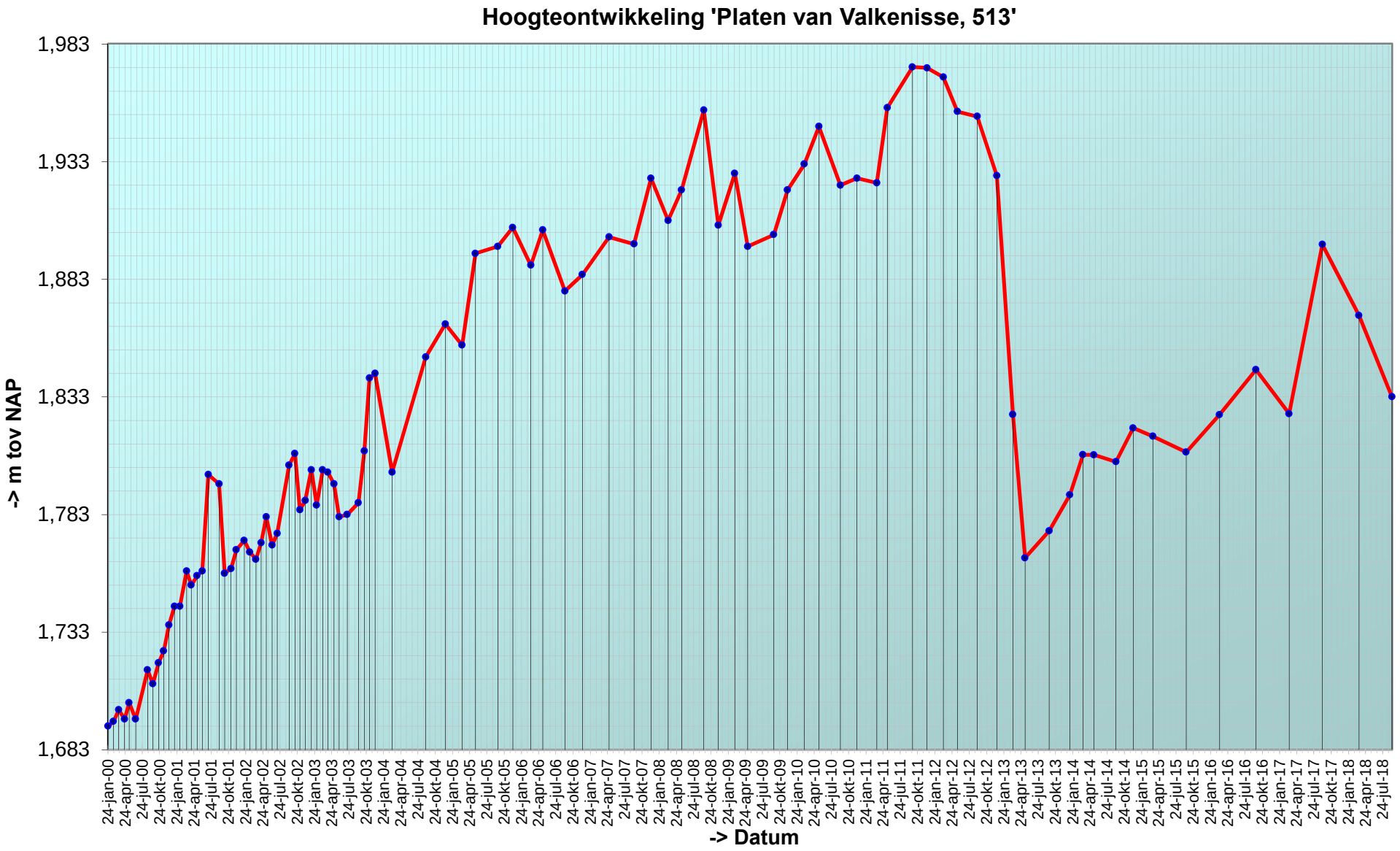
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 513
Code: PLATVVKNS513

Bemonstering: SE-BESCHR

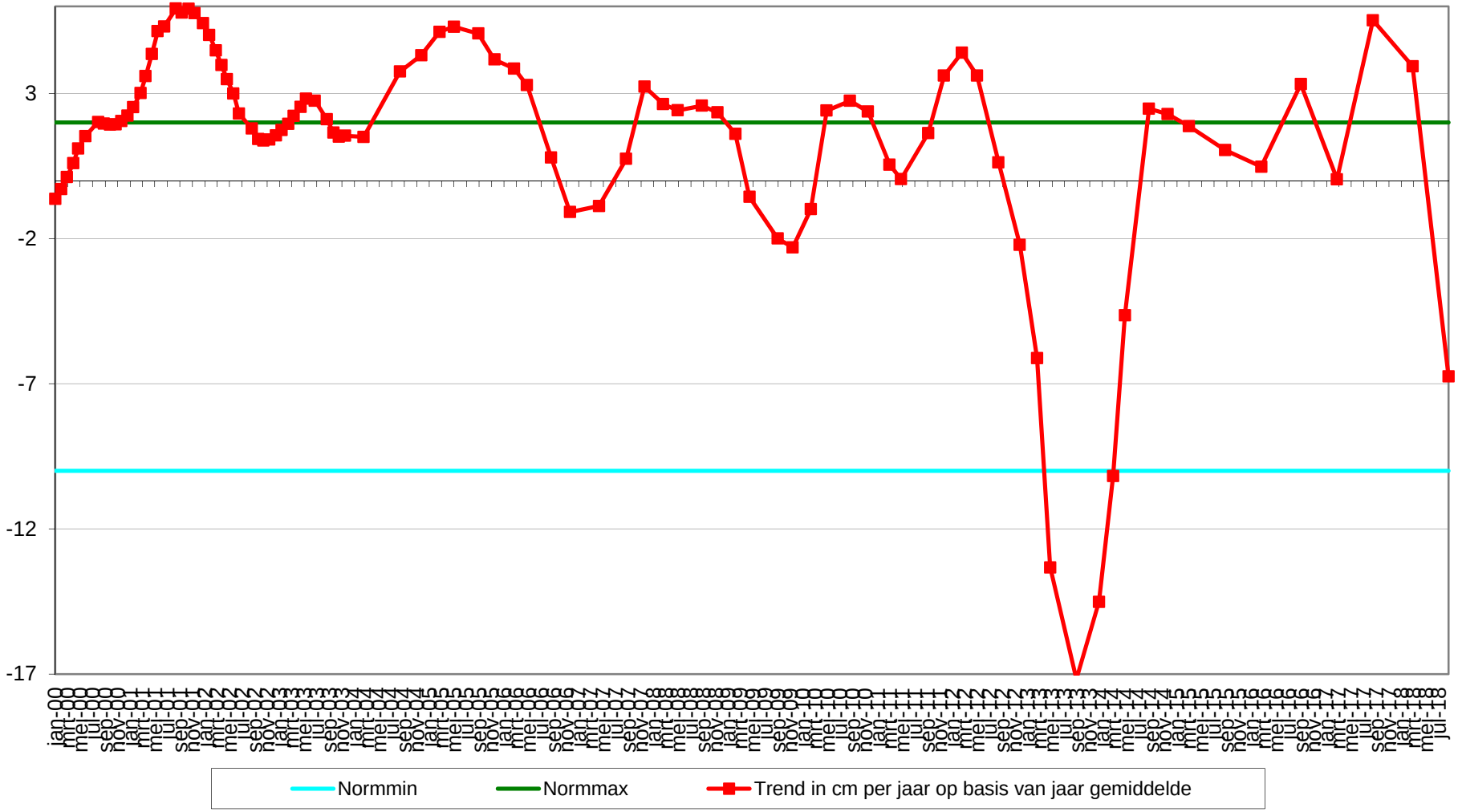
XY (RD) 63642,9, 378275,18






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 513'
1,983
1,933
1,883
1,833
1,783
1,733
1,683
-> m tov NAP
24-jan-00
24-apr-00
24-jul-00
24-okt-00
24-jan-01
24-apr-01
24-jul-01
24-okt-01
24-jan-02
24-apr-02
24-jul-02
24-okt-02
24-jan-03
24-apr-03
24-jul-03
24-okt-03
24-jan-04
24-apr-04
24-jul-04
24-okt-04
24-jan-05
24-apr-05
24-jul-05
24-okt-05
24-jan-06
24-apr-06
24-jul-06
24-okt-06
24-jan-07
24-apr-07
24-jul-07
24-okt-07
24-jan-08
24-apr-08
24-jul-08
24-okt-08
24-jan-09
24-apr-09
24-jul-09
24-okt-09
24-jan-10
24-apr-10
24-jul-10
24-okt-10
24-jan-11
24-apr-11
24-jul-11
24-okt-11
24-jan-12
24-apr-12
24-jul-12
24-okt-12
24-jan-13
24-apr-13
24-jul-13
24-okt-13
24-jan-14
24-apr-14
24-jul-14
24-okt-14
24-jan-15
24-apr-15
24-jul-15
24-okt-15
24-jan-16
24-apr-16
24-jul-16
24-okt-16
24-jan-17
24-apr-17
24-jul-17
24-okt-17
24-jan-18
24-apr-18
24-jul-18
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 513'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum:	5-8
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 320°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	2-5
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 320°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	5-8
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 320°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

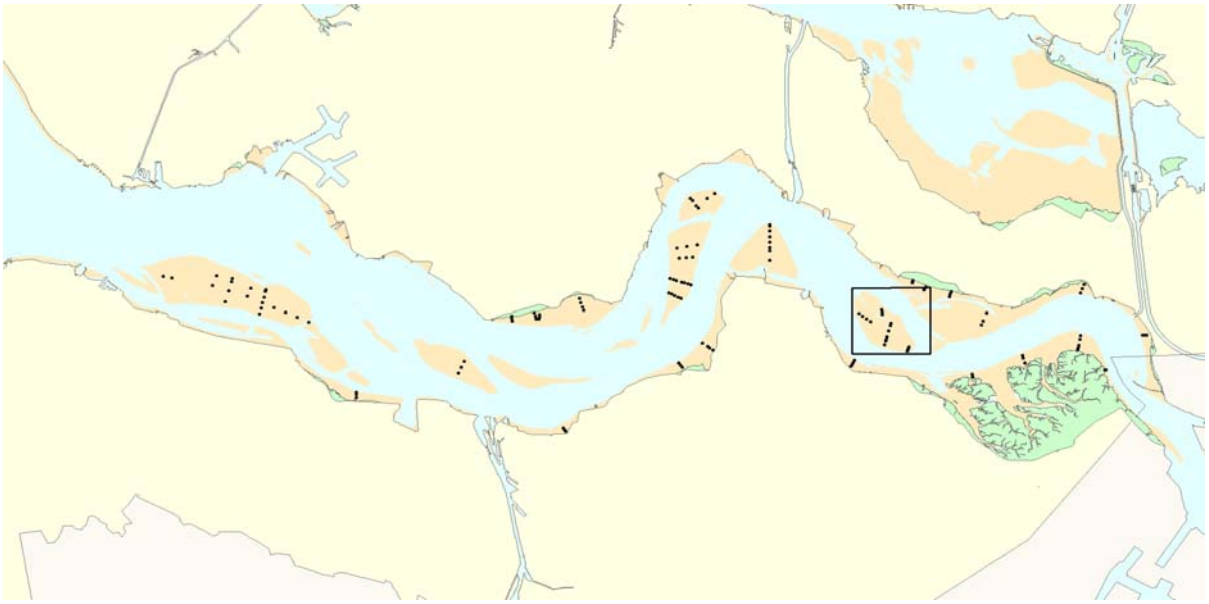
Lutum:	5-8
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

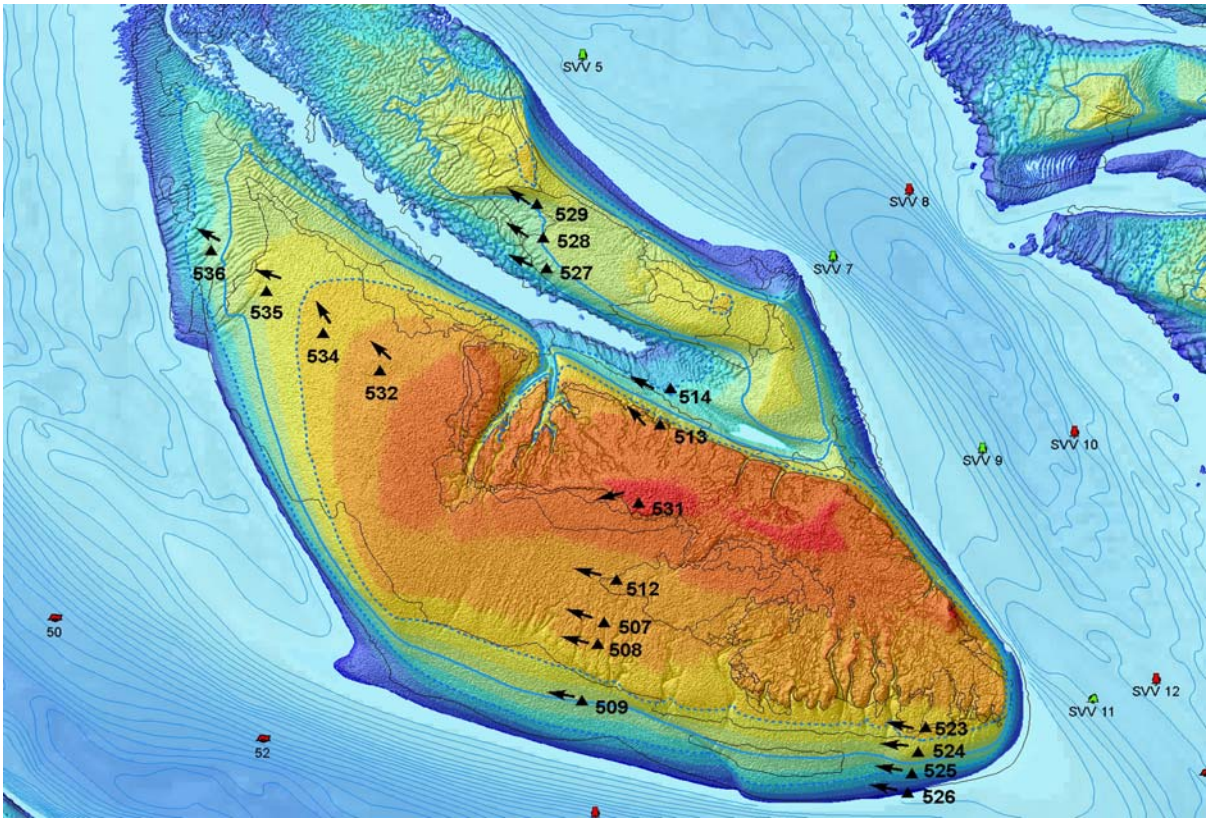
Hoek: 320°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 514
Code: PLATVVKNS514

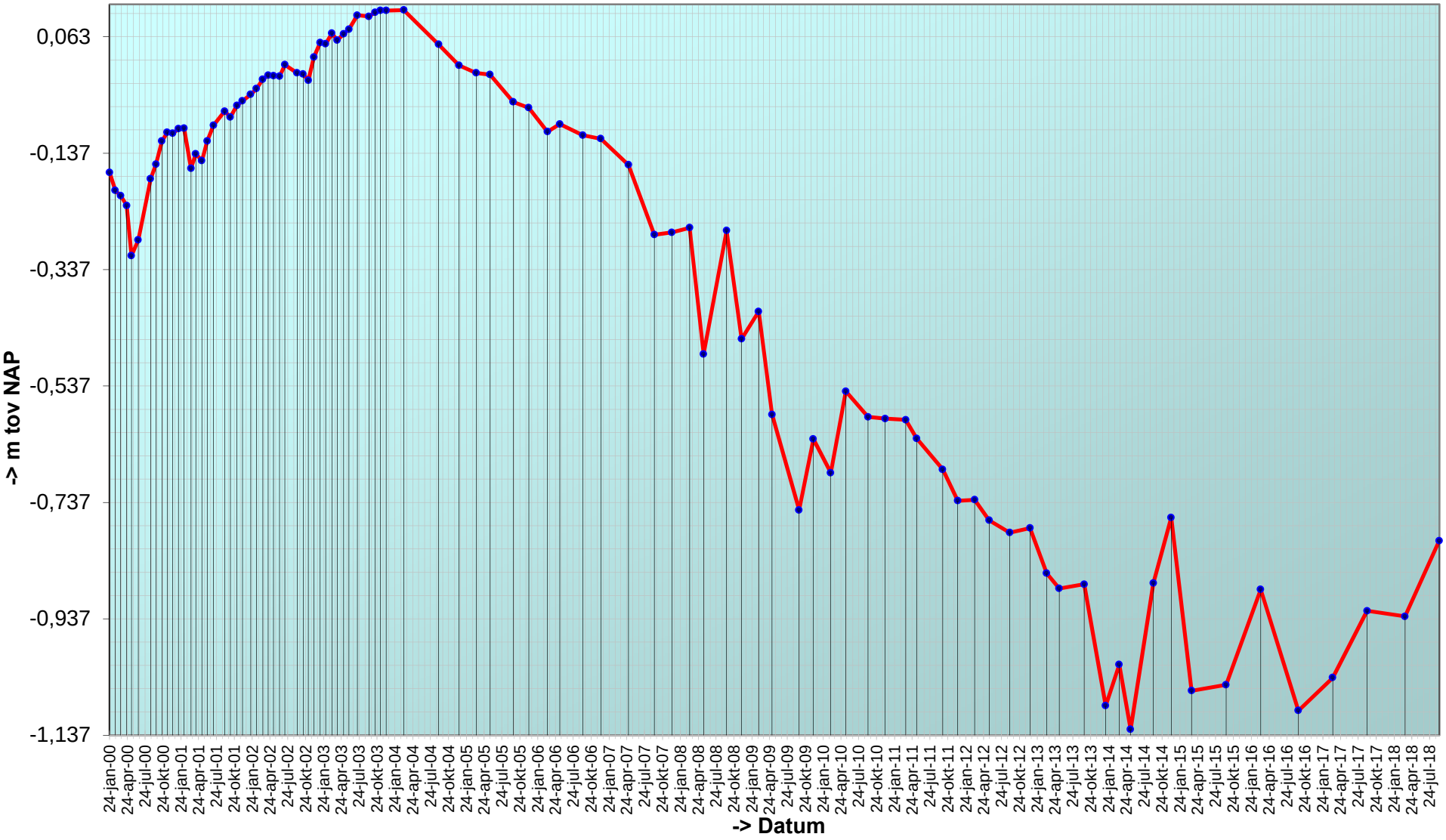
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 63674,46, 378397,2

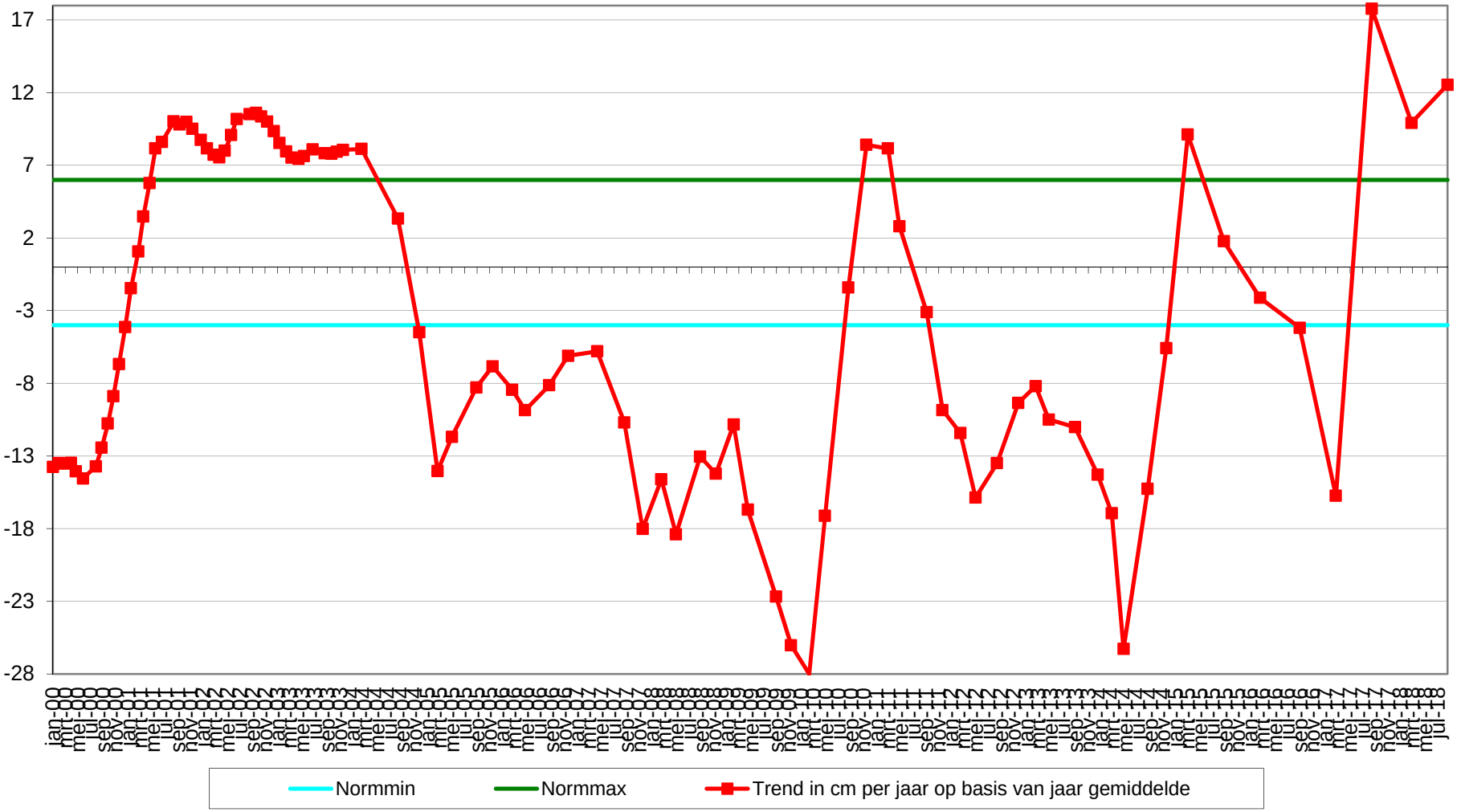




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 514'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 514'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
pygospio,non,draadworm

Hoek: 300°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
non heteromastus eteone

Hoek: 300°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm,ensis,non

Hoek: 300°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

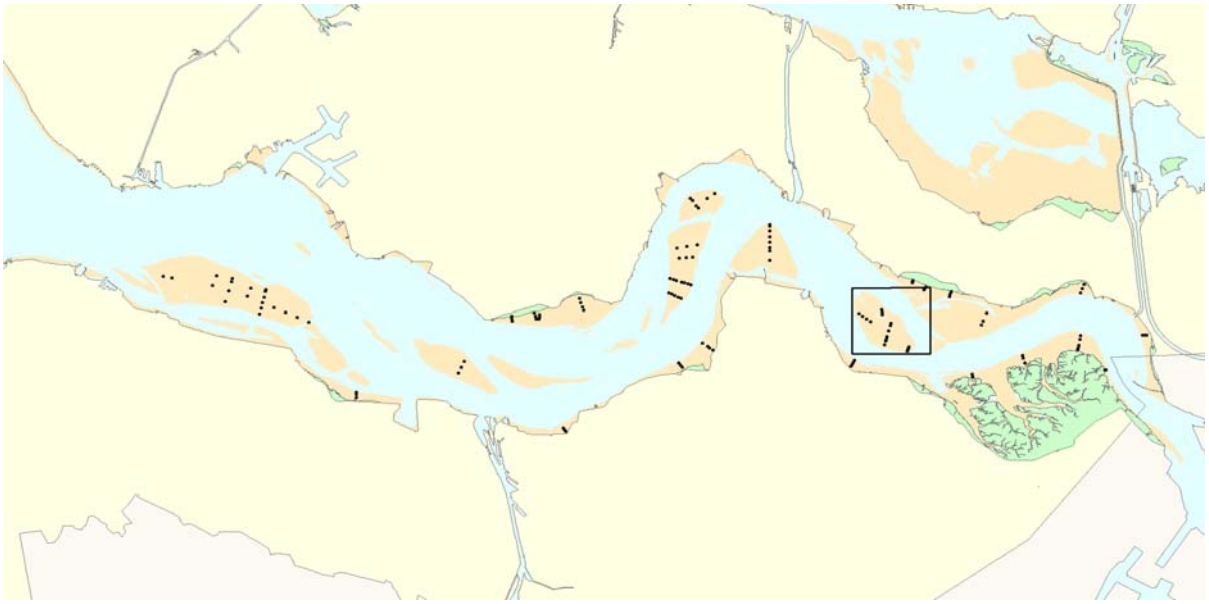
Opmerking:
draadw non megarib

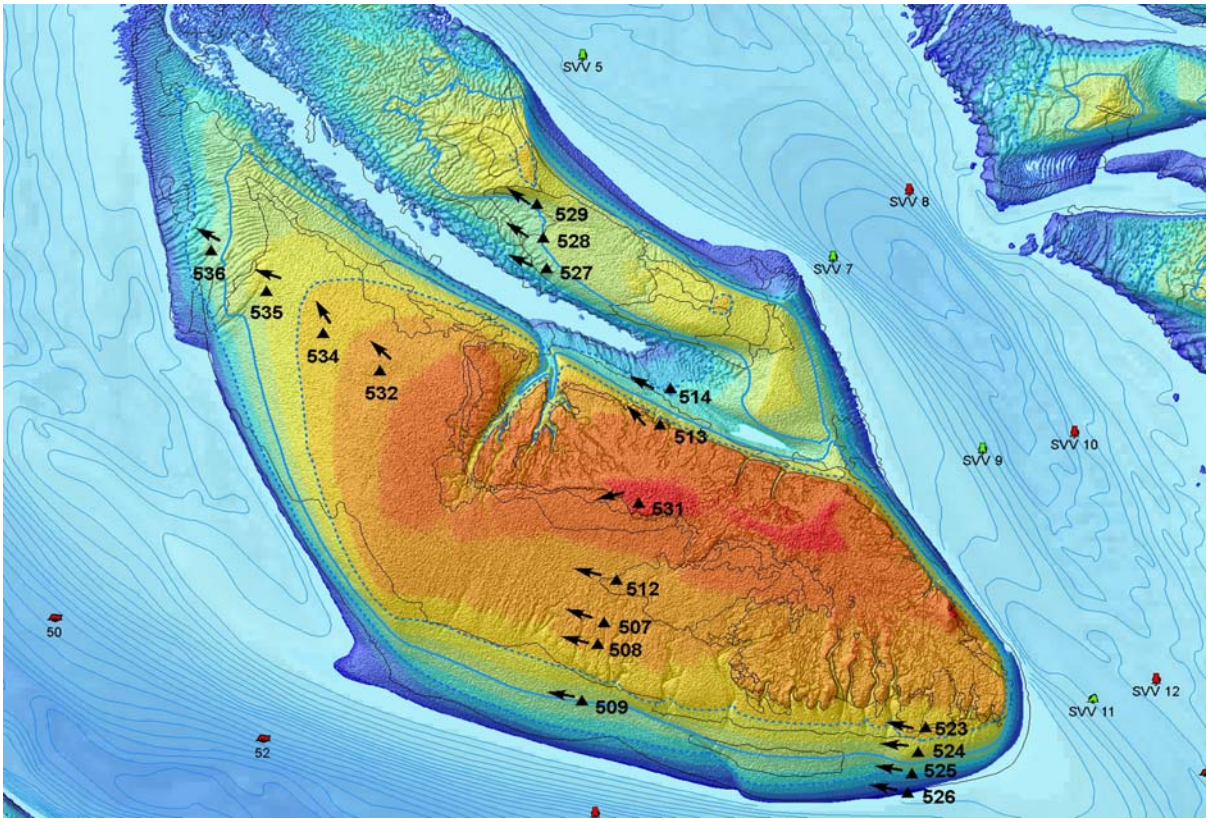
Hoek: 300°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 523
Code:

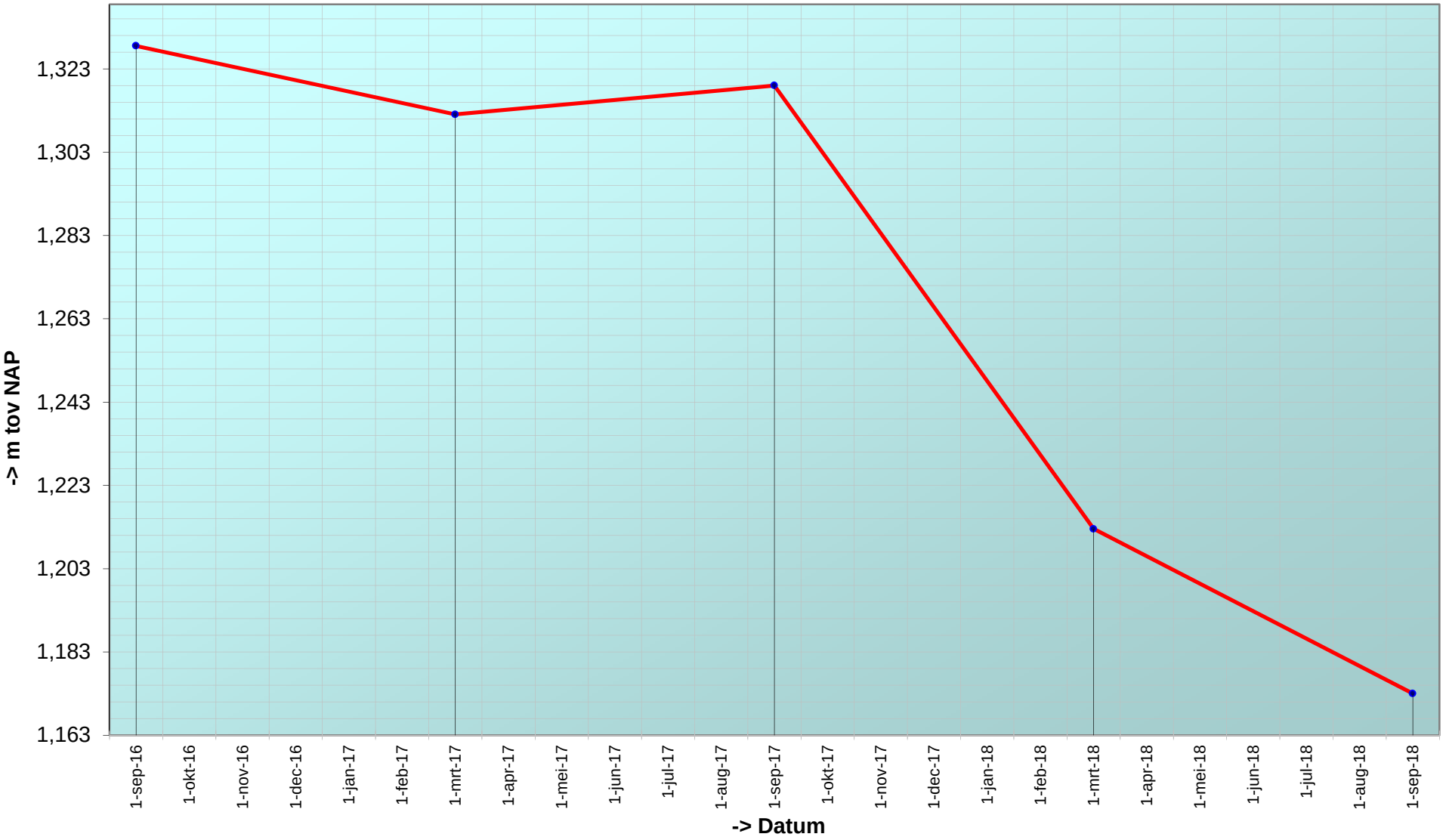
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 64477,14, 377240,34

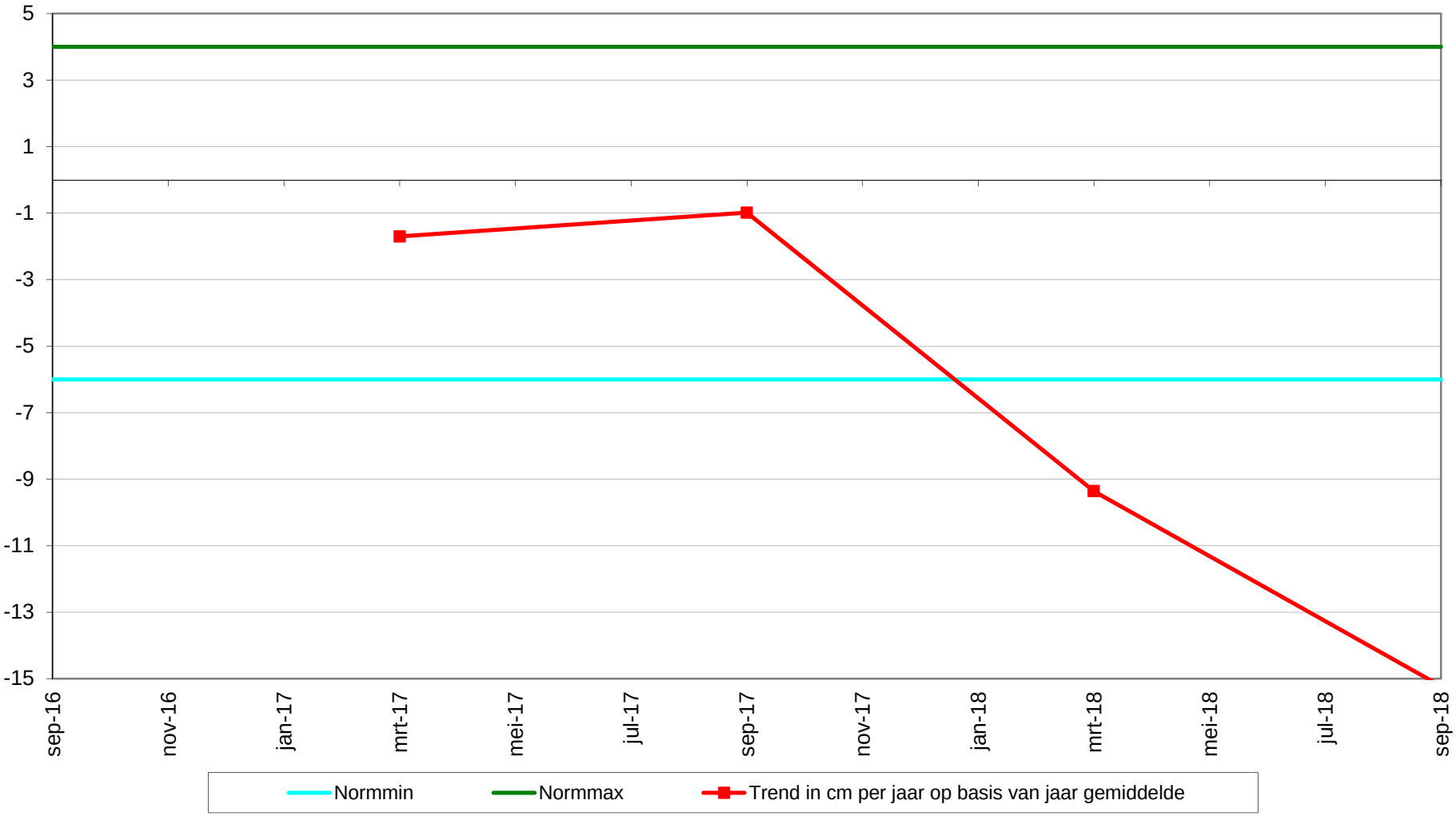




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 523'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 523'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
Plofzand. Vlokreeft,lijnpissebed

Hoek: 270°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Geen

Hoek: 270°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
lijnpissebed, pygospio

Hoek: 270°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

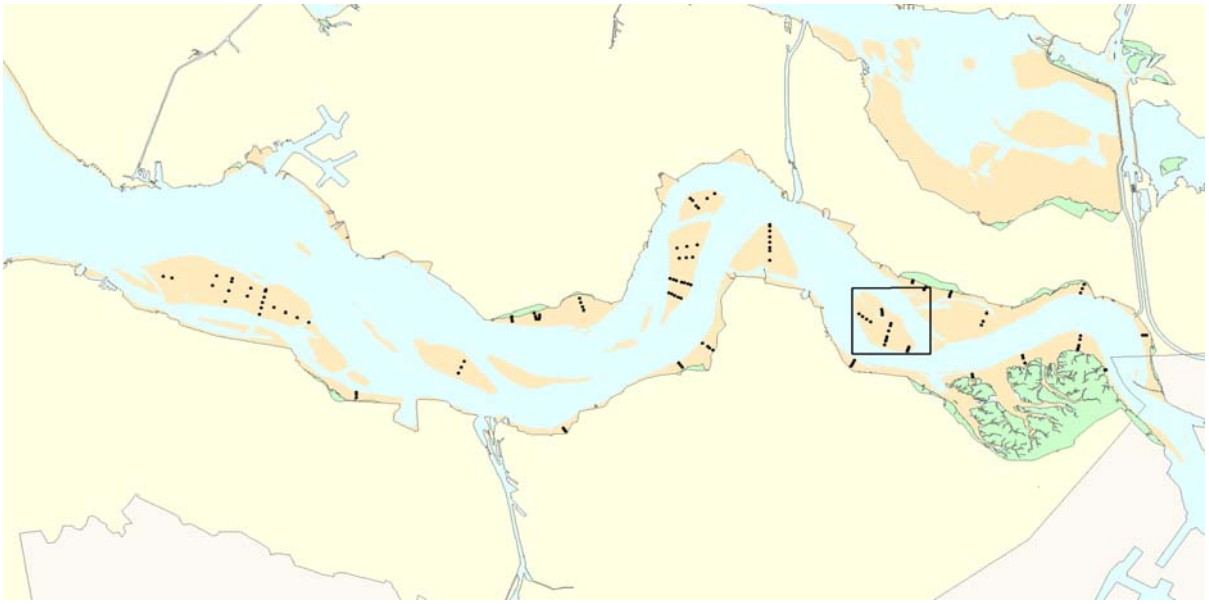
Opmerking:
Pygospio

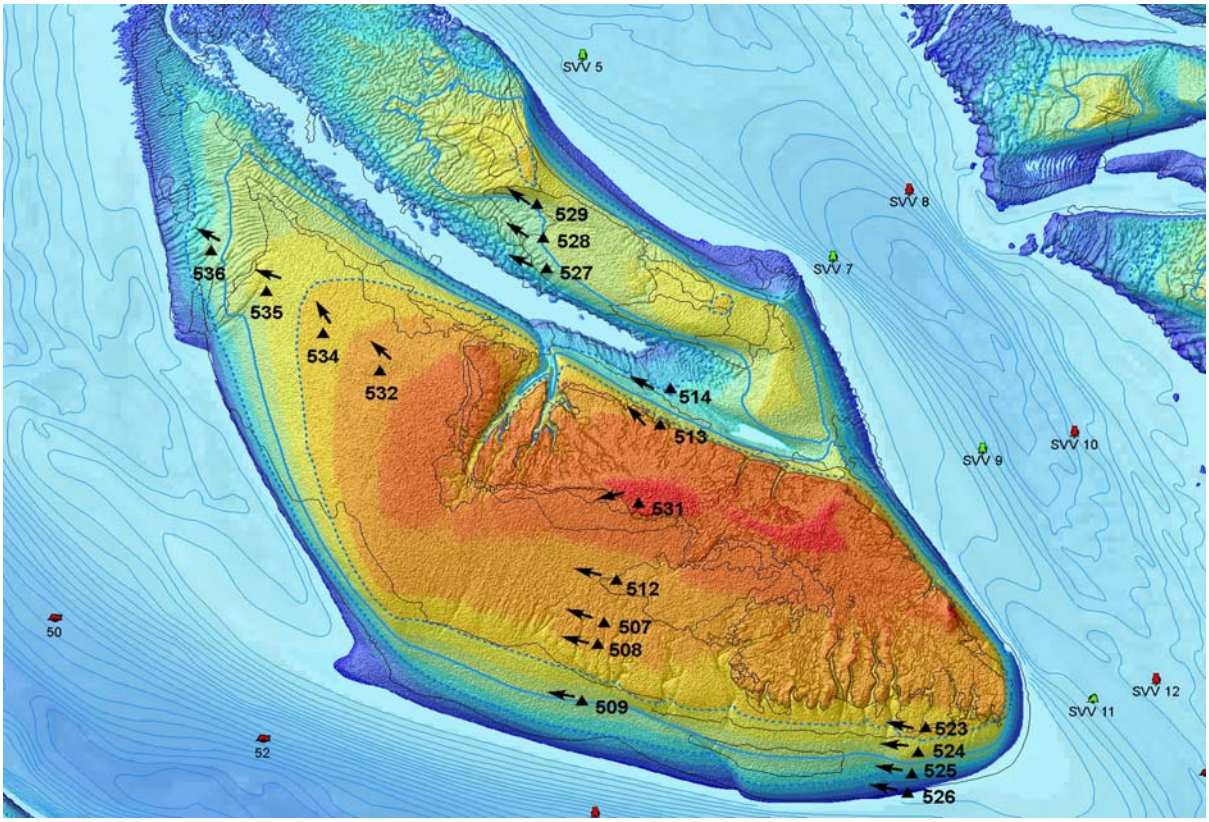
Hoek: 270°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 524
Code:

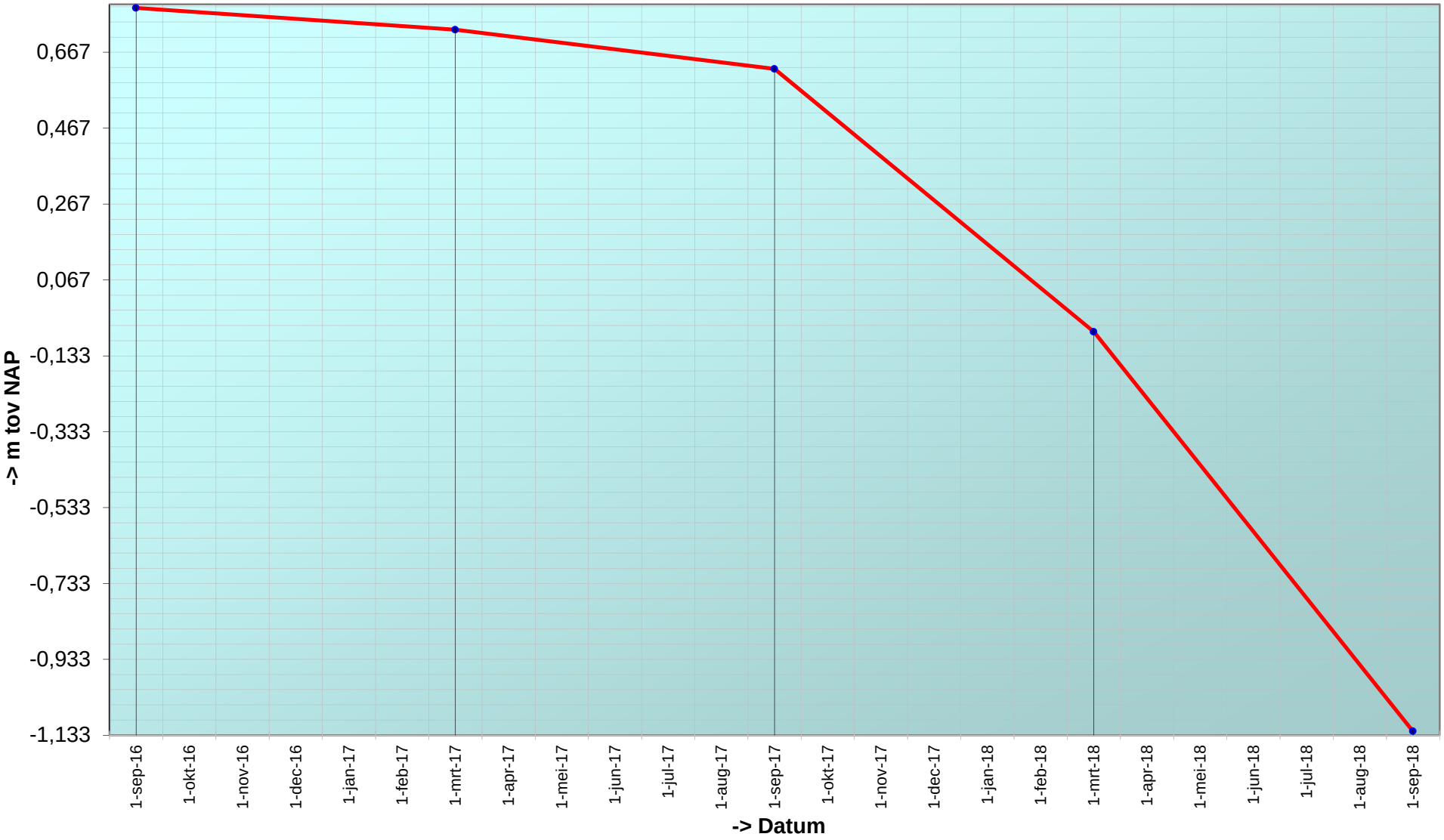
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 64453,73, 377154,28

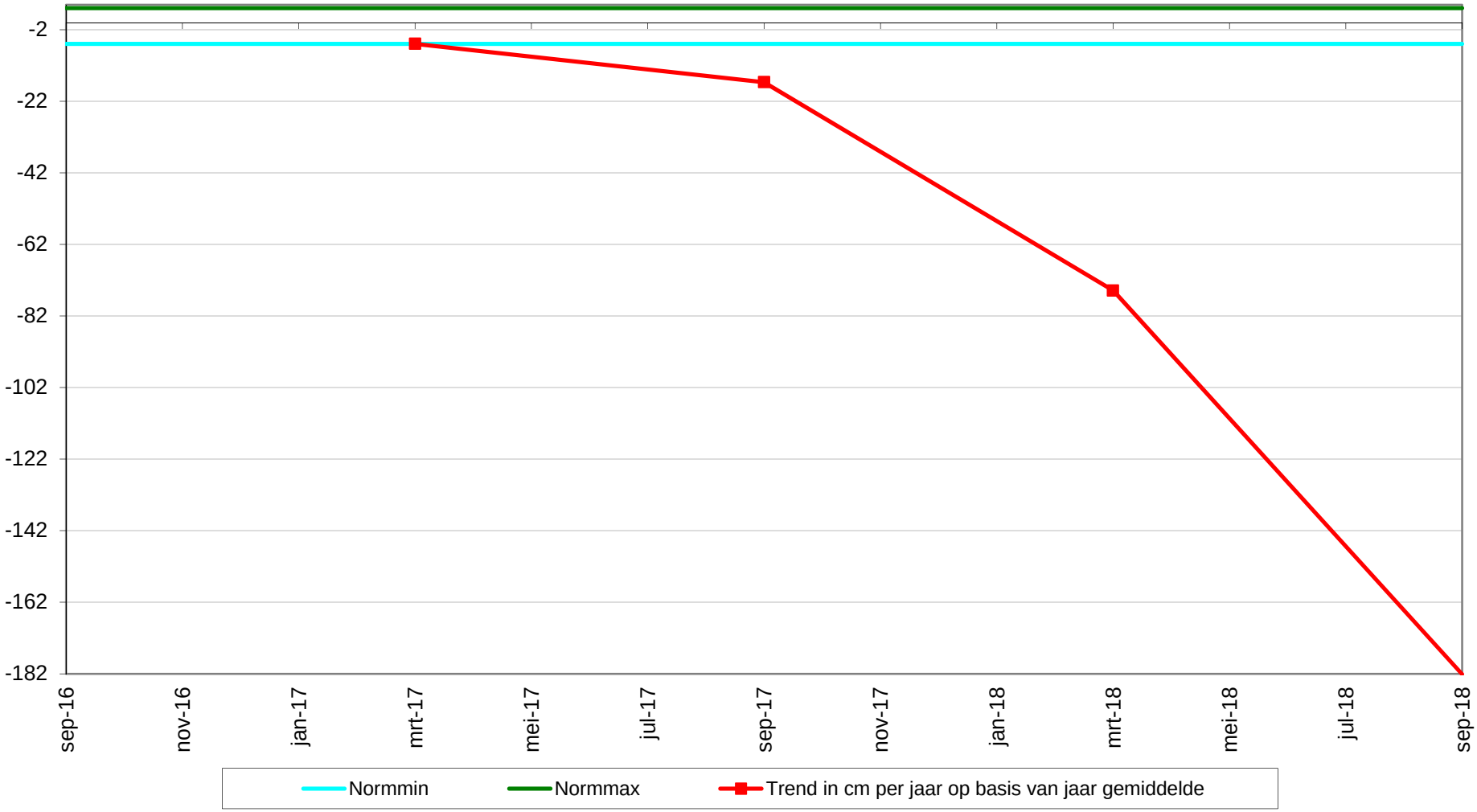




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 524'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 524'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Geen

Hoek: 270°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Geen

Hoek: 270°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
bathyporeia

Hoek: 270°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

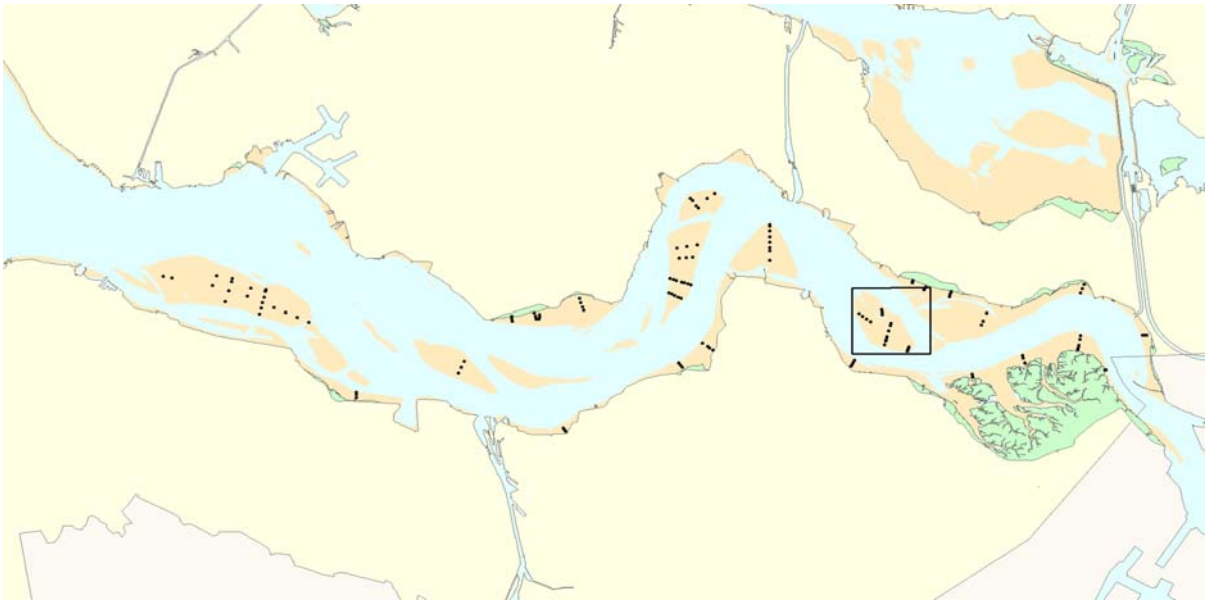
Opmerking:
plofzand

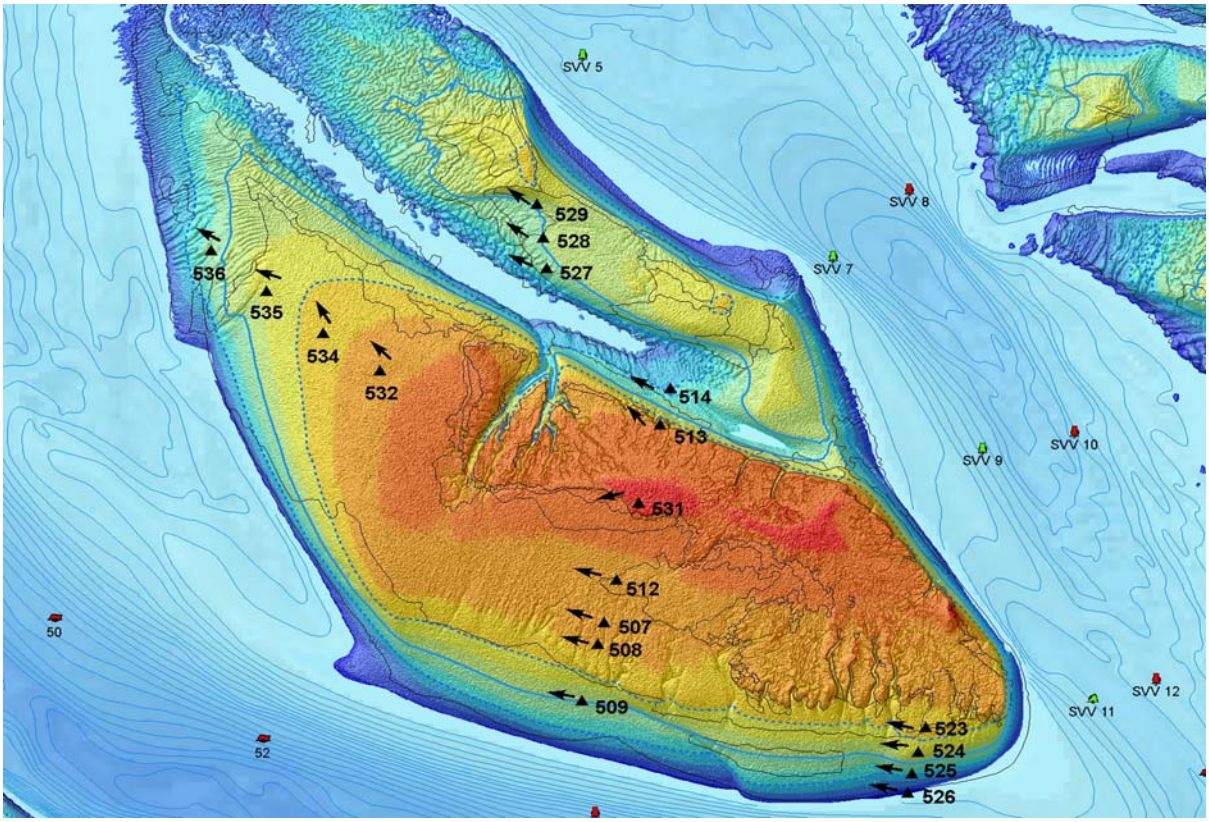
Hoek: 270°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 525
Code:

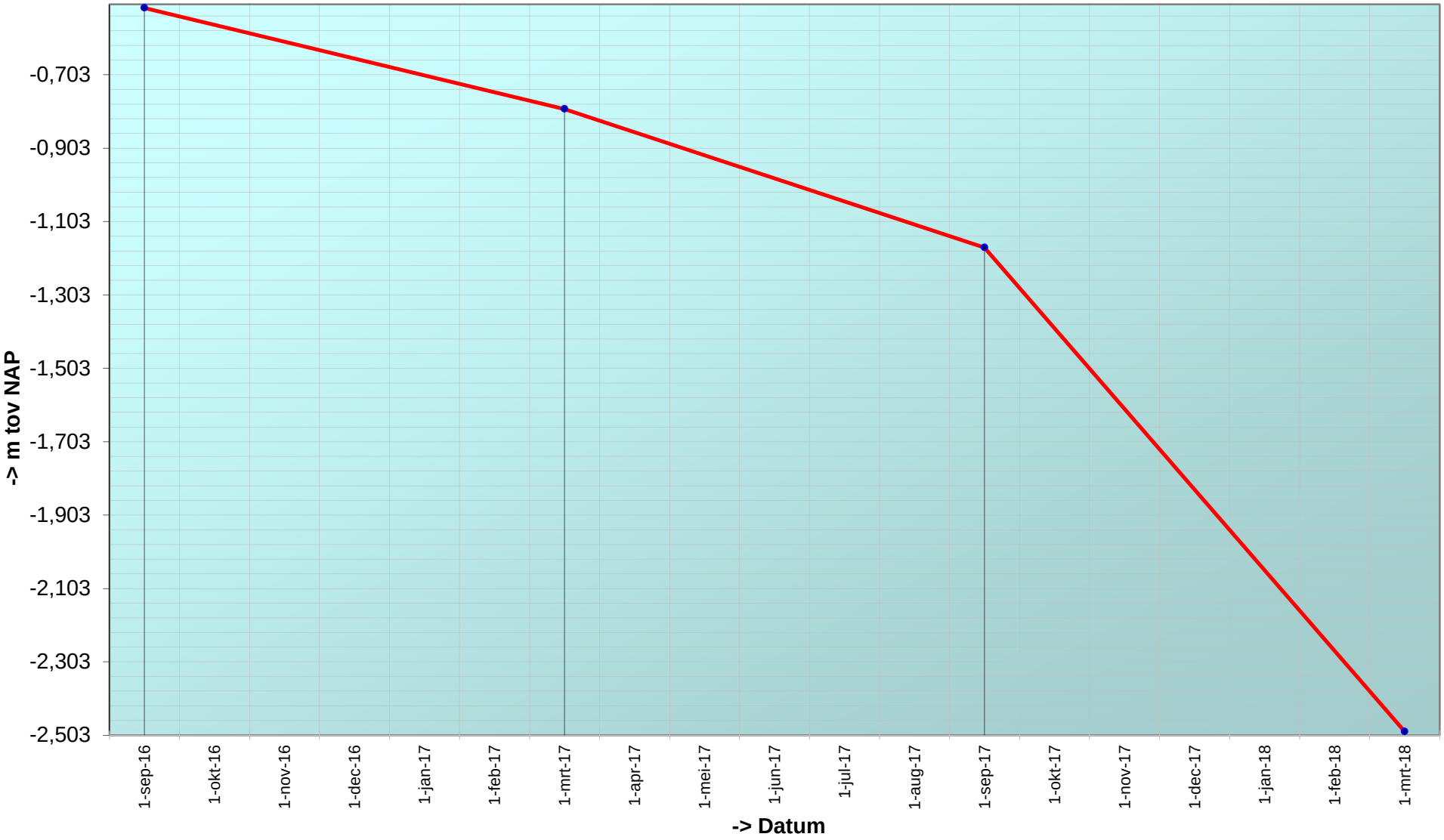
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 64434,9, 377080,77

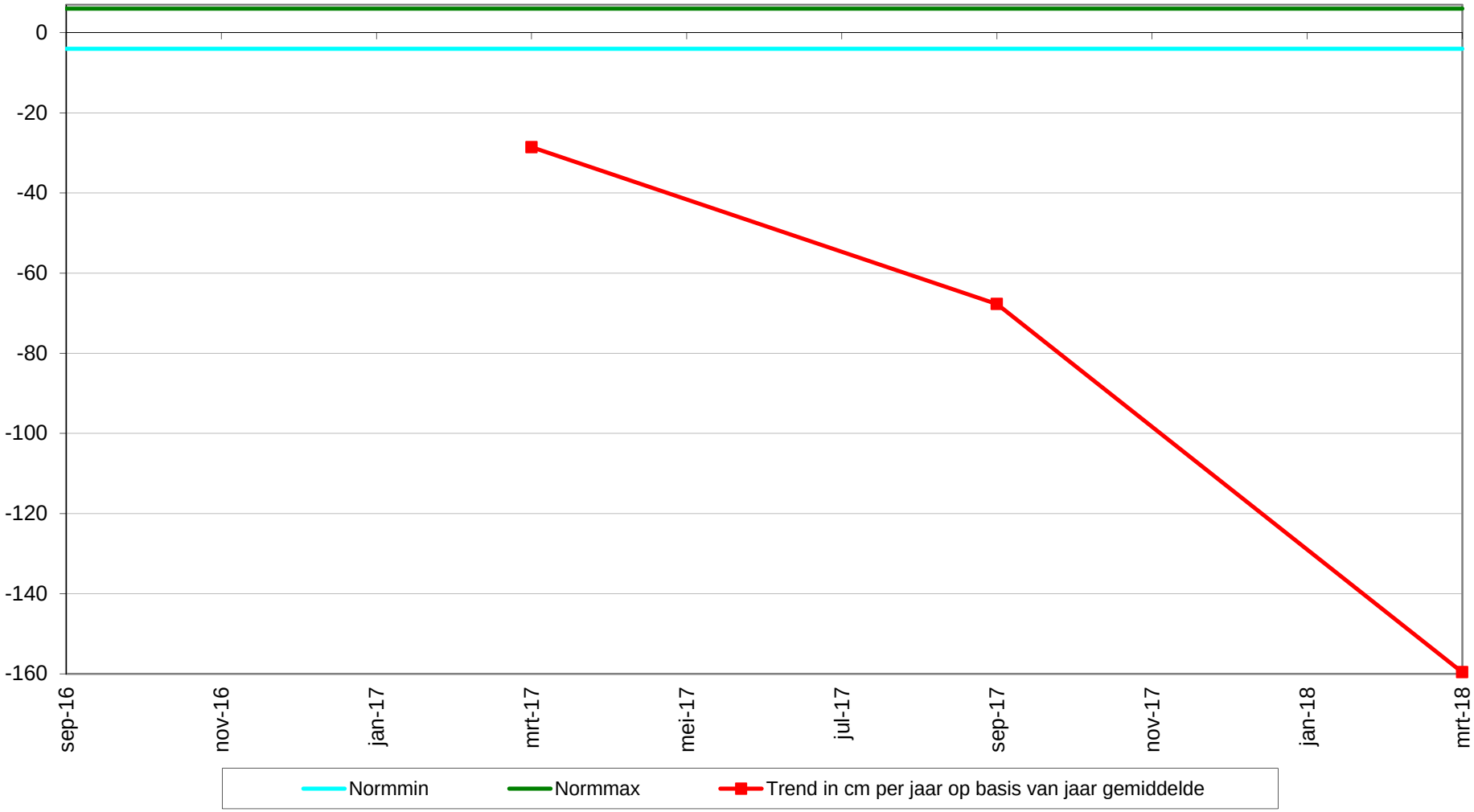




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 525'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 525'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 270°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
draadworm

Hoek: 270°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 270°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

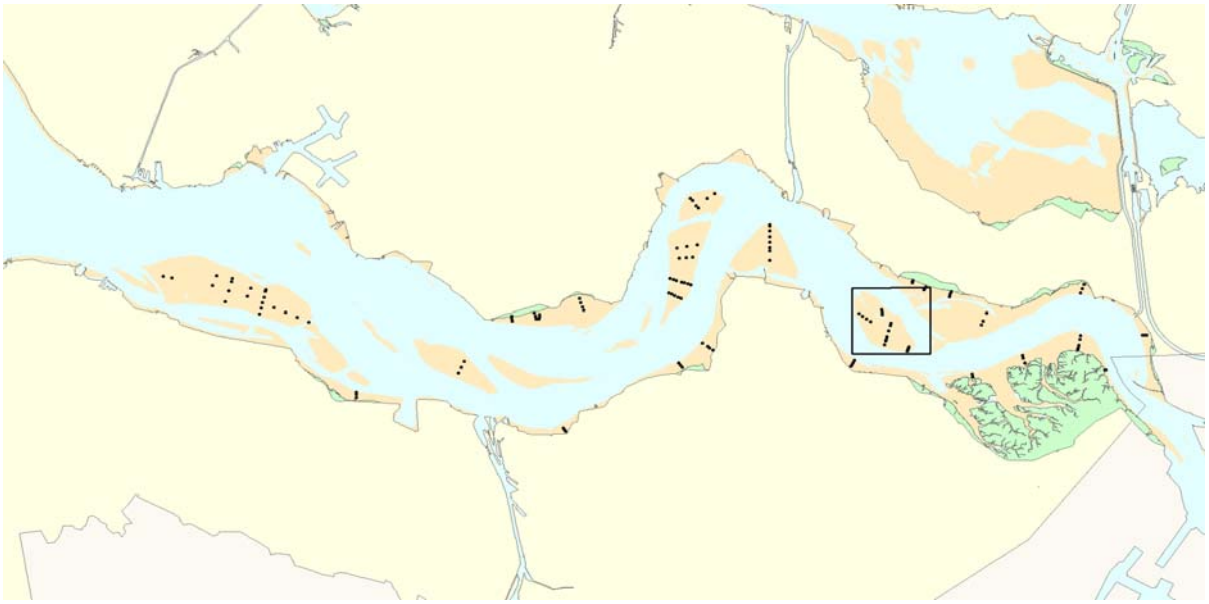
Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

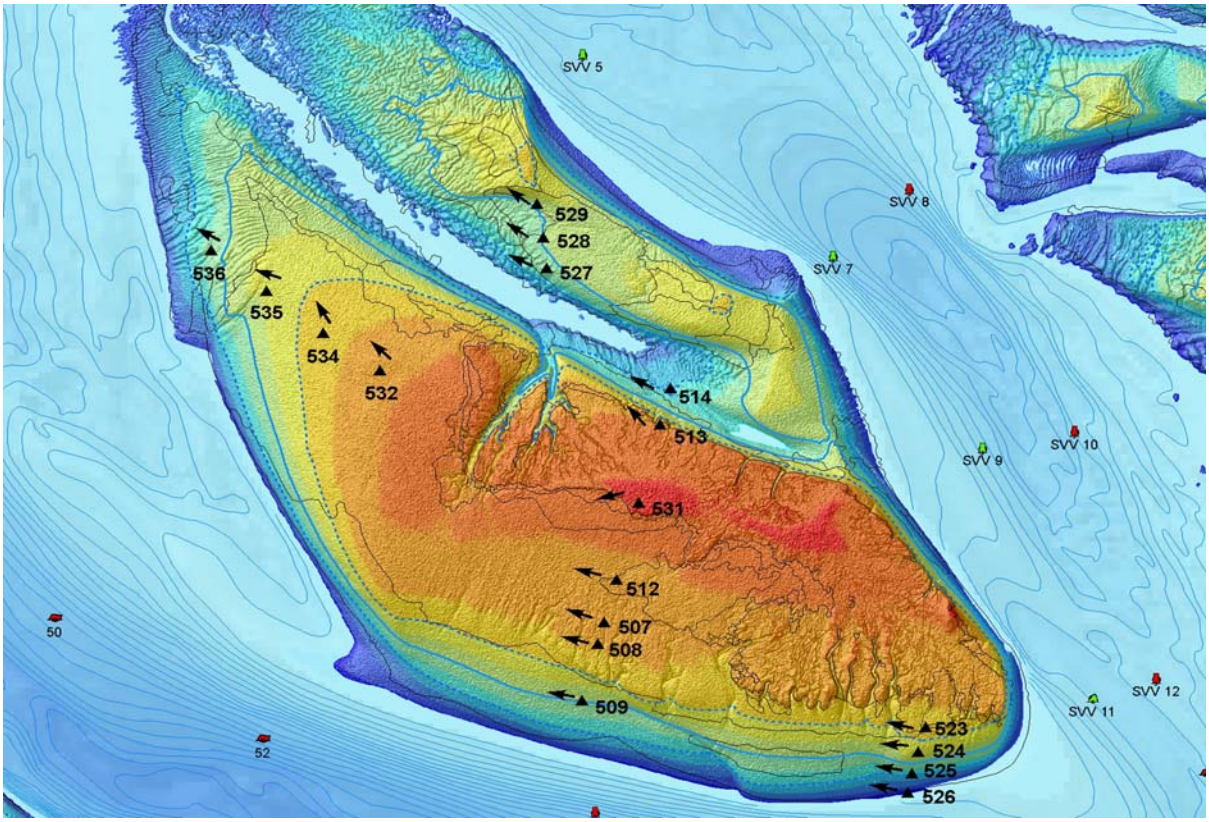
Hoek: 270°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 527
Code:

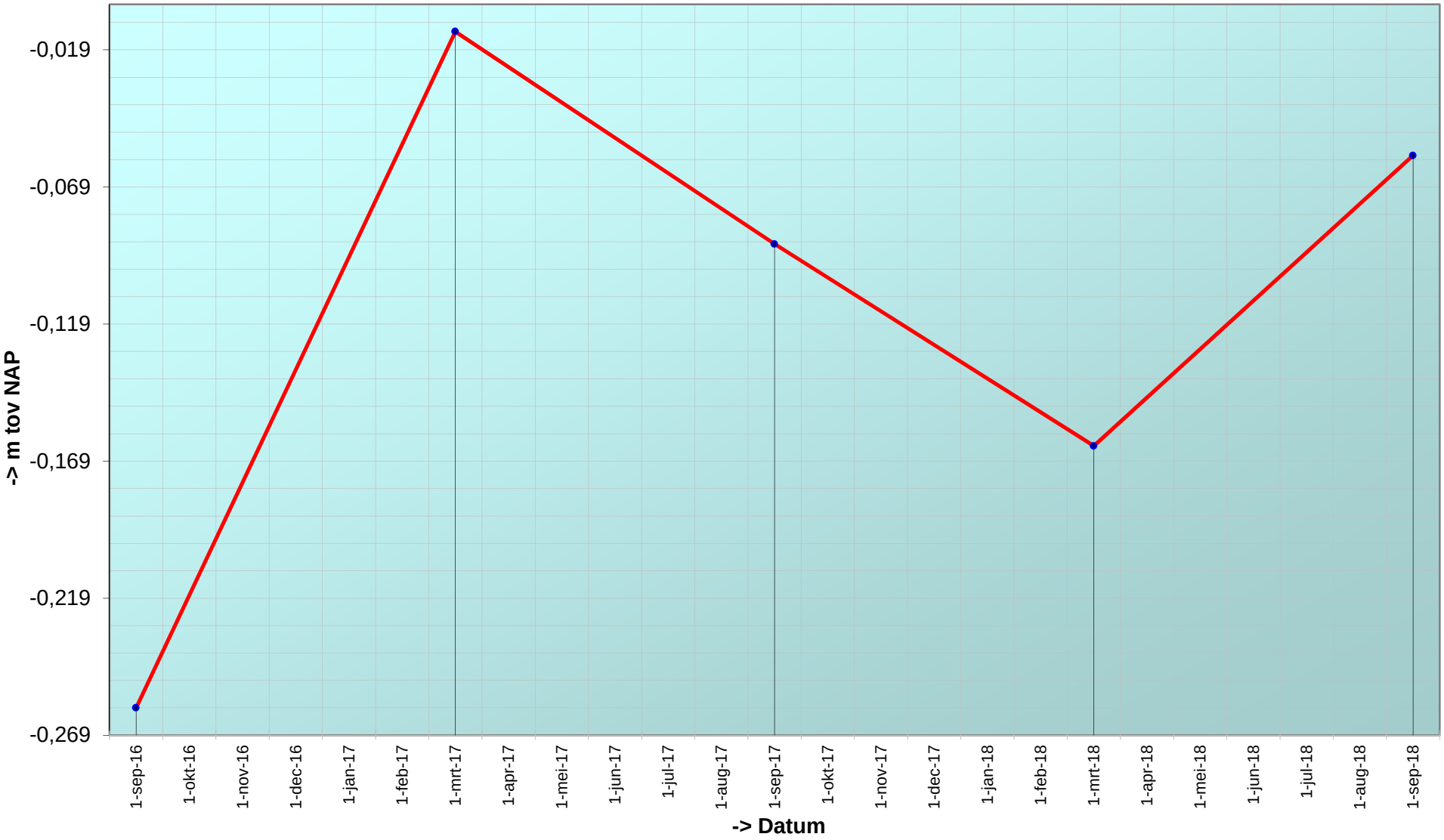
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 63286,28, 378807,95

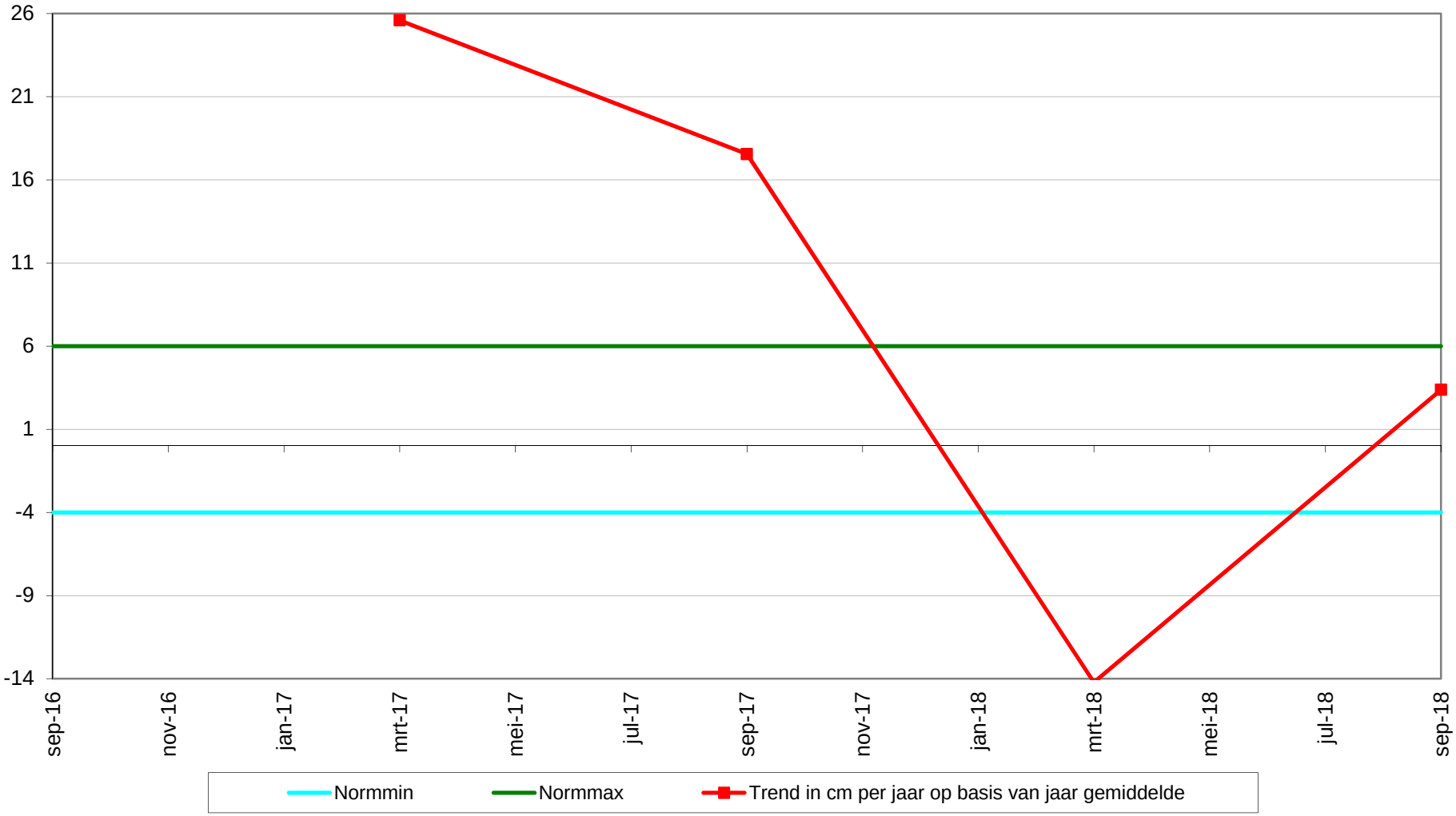




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 527'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 527'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Veel
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
pygospio,draadworm,nereis

Hoek: 320°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
snoerworm heteromastus

Hoek: 320°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
bathyporeia,draadw,non,nereis,rand p2a

Hoek: 320°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum:	0-2
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

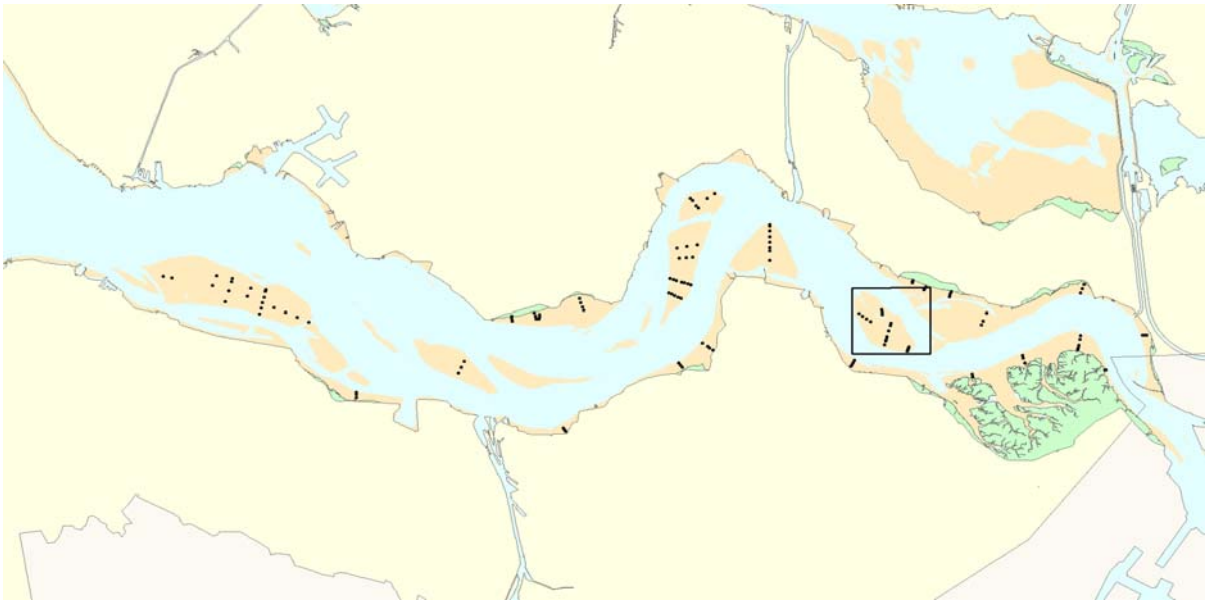
Opmerking:
stroomribbels, plofzand

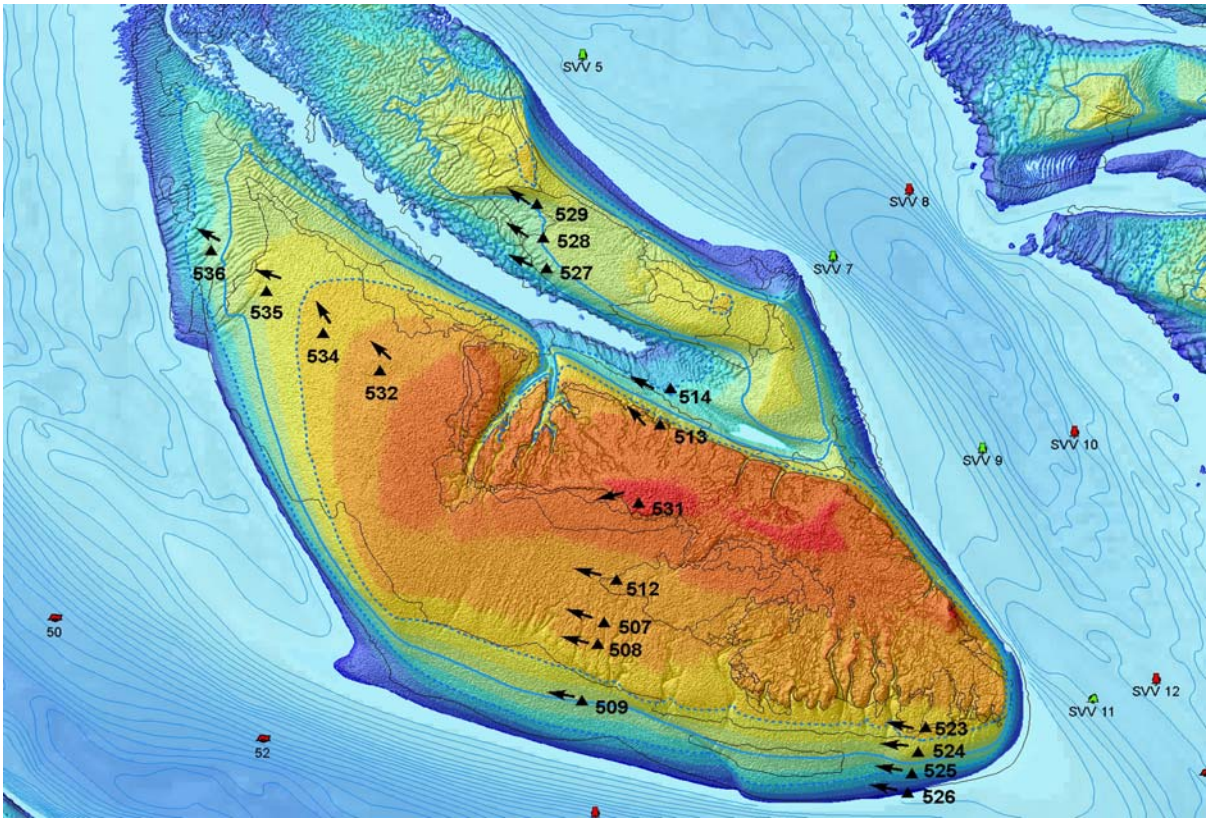
Hoek: 320°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 528
Code:

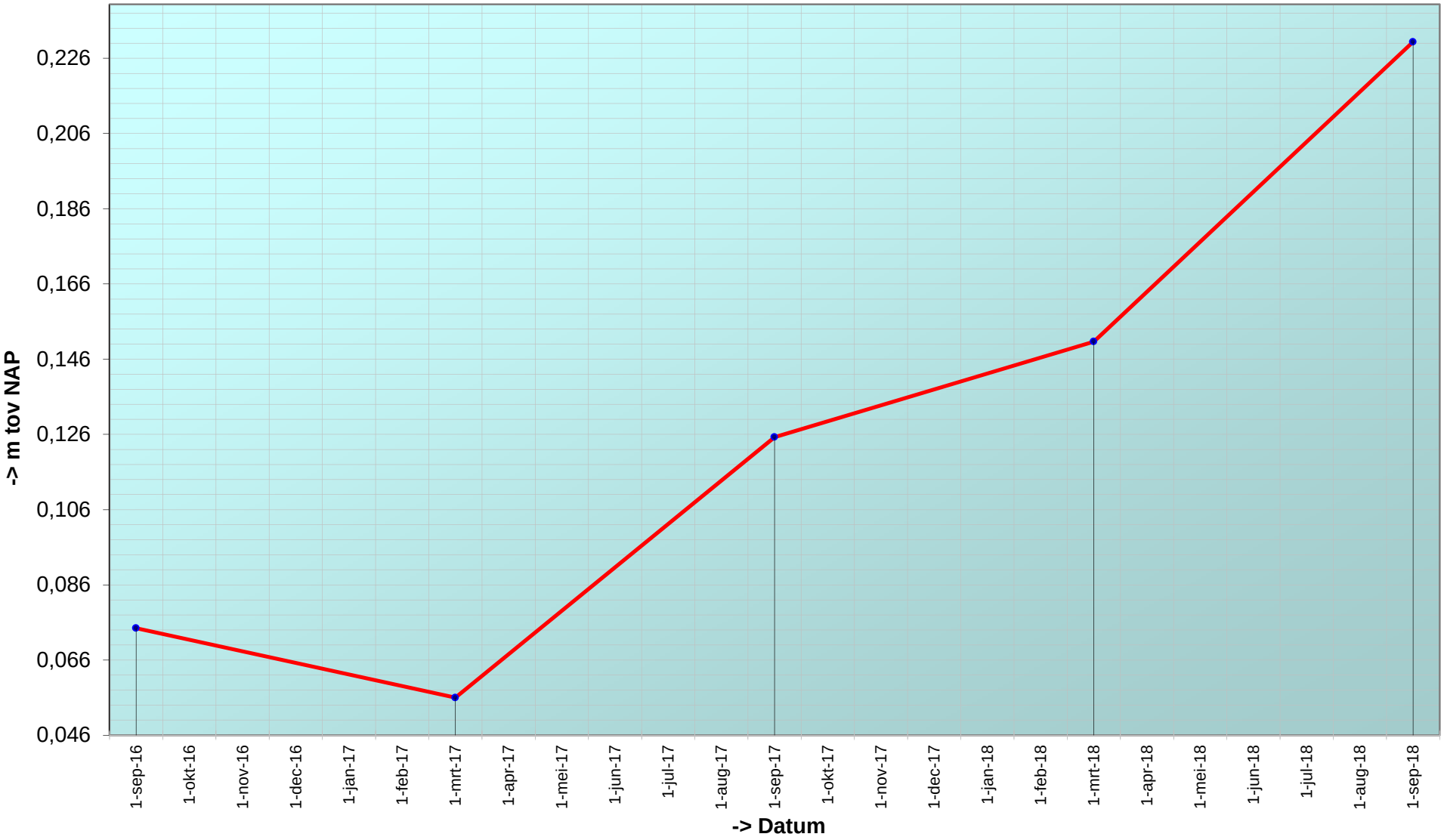
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 63275,24, 378913,67

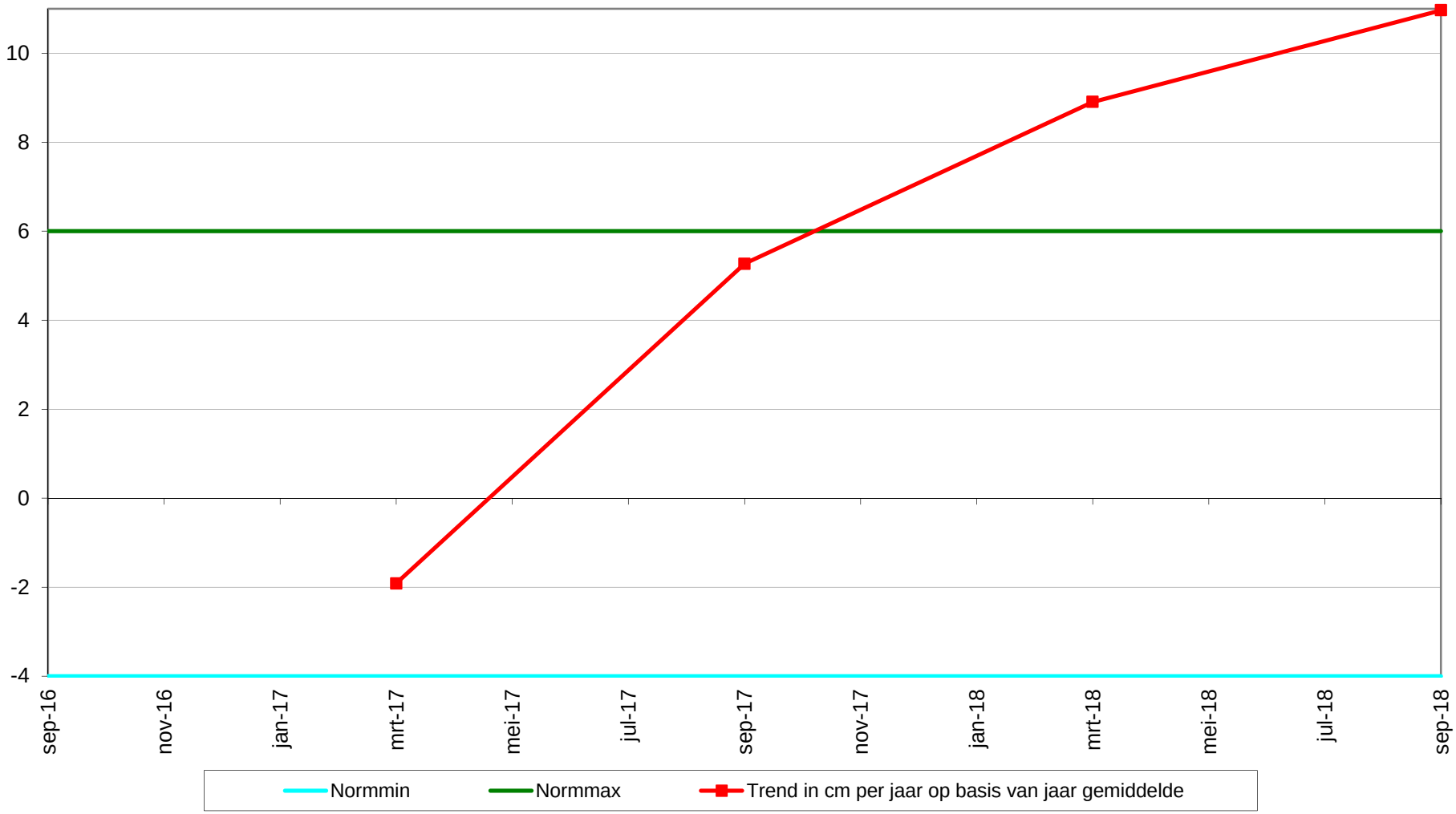




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 528'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 528'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Geen
Corophium Geen
Kokkels Gemiddeld
Bodemleven Rijk

Opmerking:
draadworm,nereis,pygospio,platteslijkgaper

Hoek: 310°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Geen
Kokkels Veel
Bodemleven Rijk

Opmerking:
pygospio heteromastus nereis
veelkokkels haarworm

Hoek: 310°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Veel
Kokkels Veel
Bodemleven Rijk

Opmerking:
z.veel
kokkel,mia,non,plslgapr,draadw,pygos,nereis

Hoek: 310°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

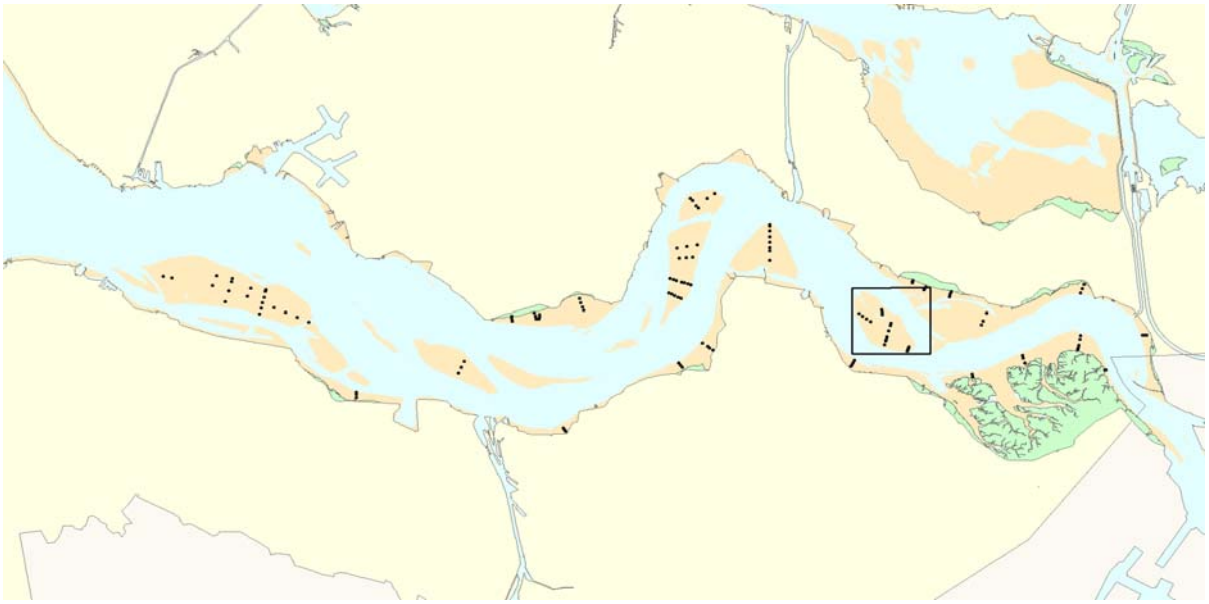
Opmerking:
non draadw pygospio

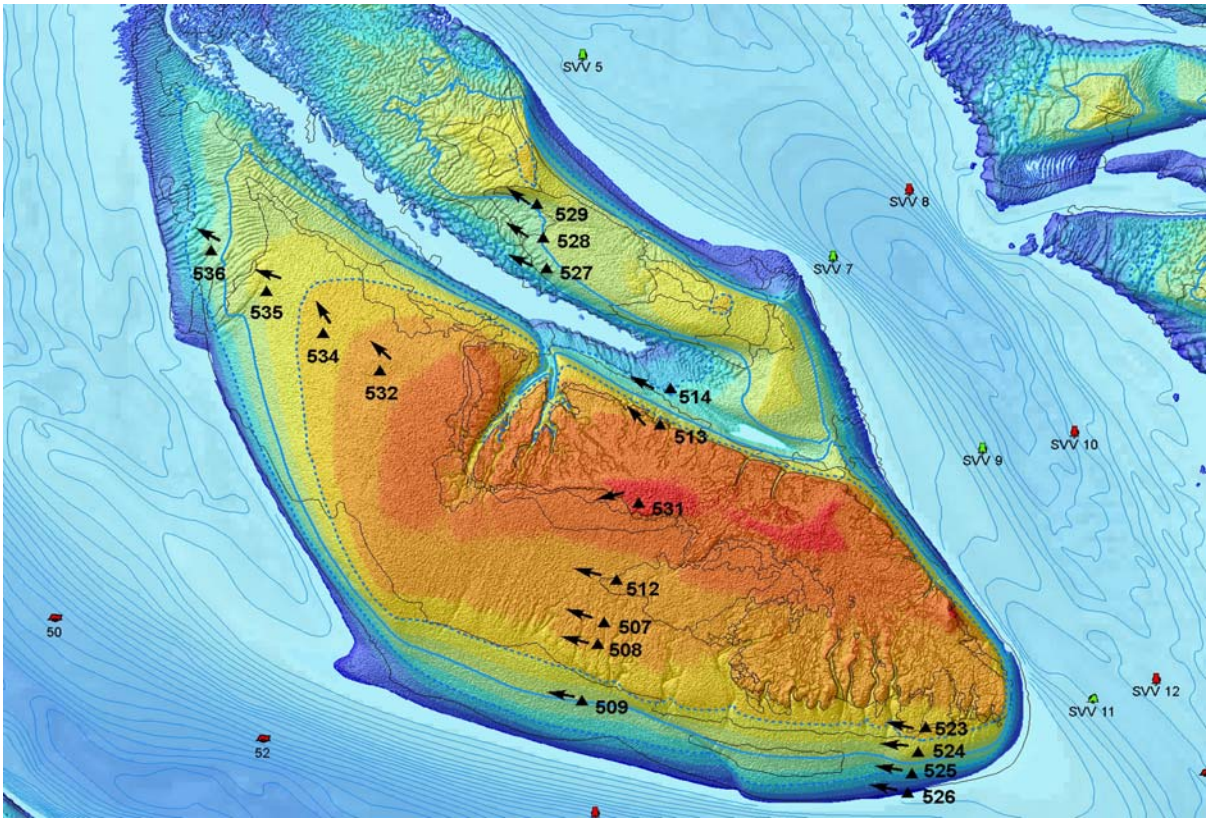
Hoek: 310°

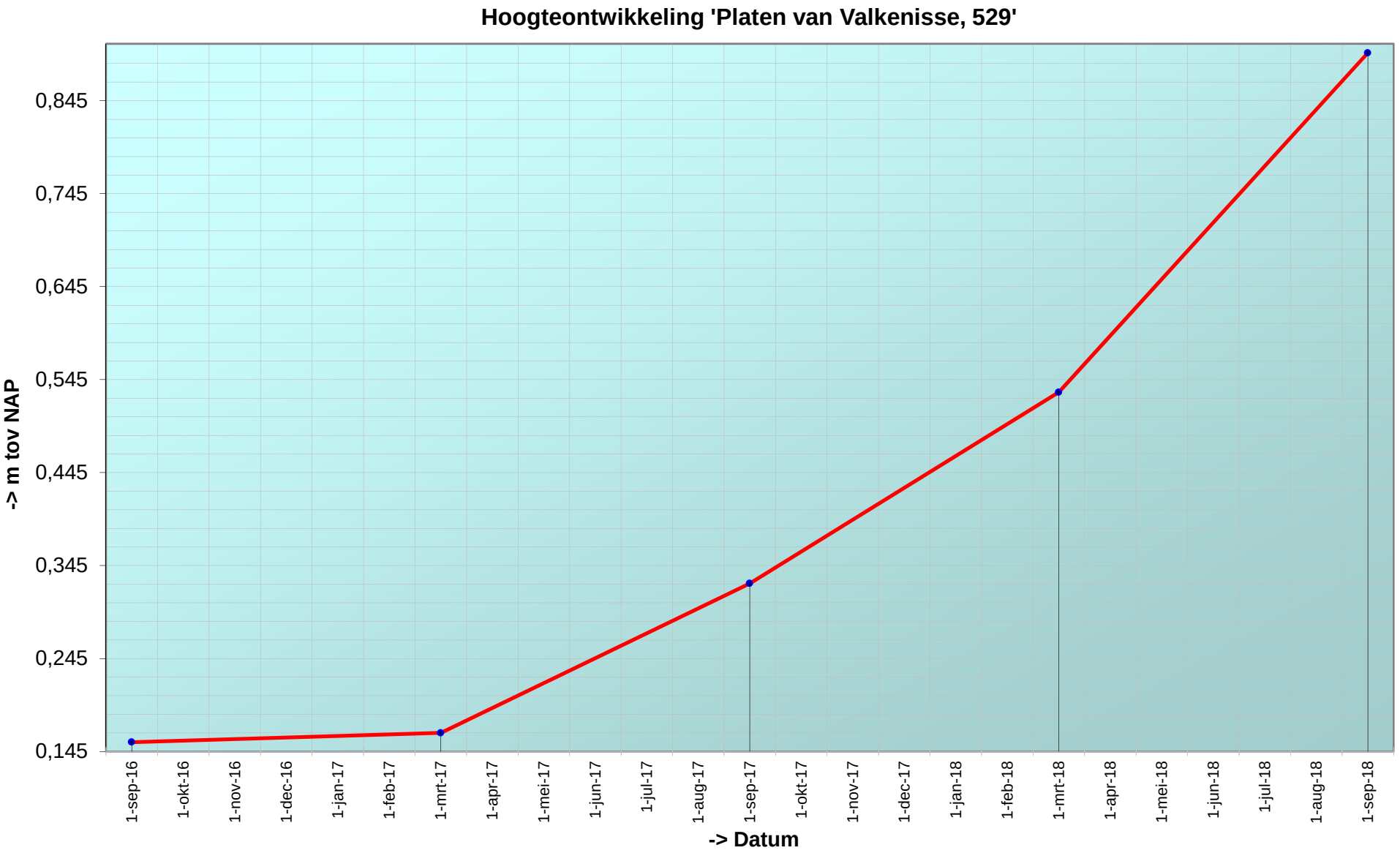
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 529
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

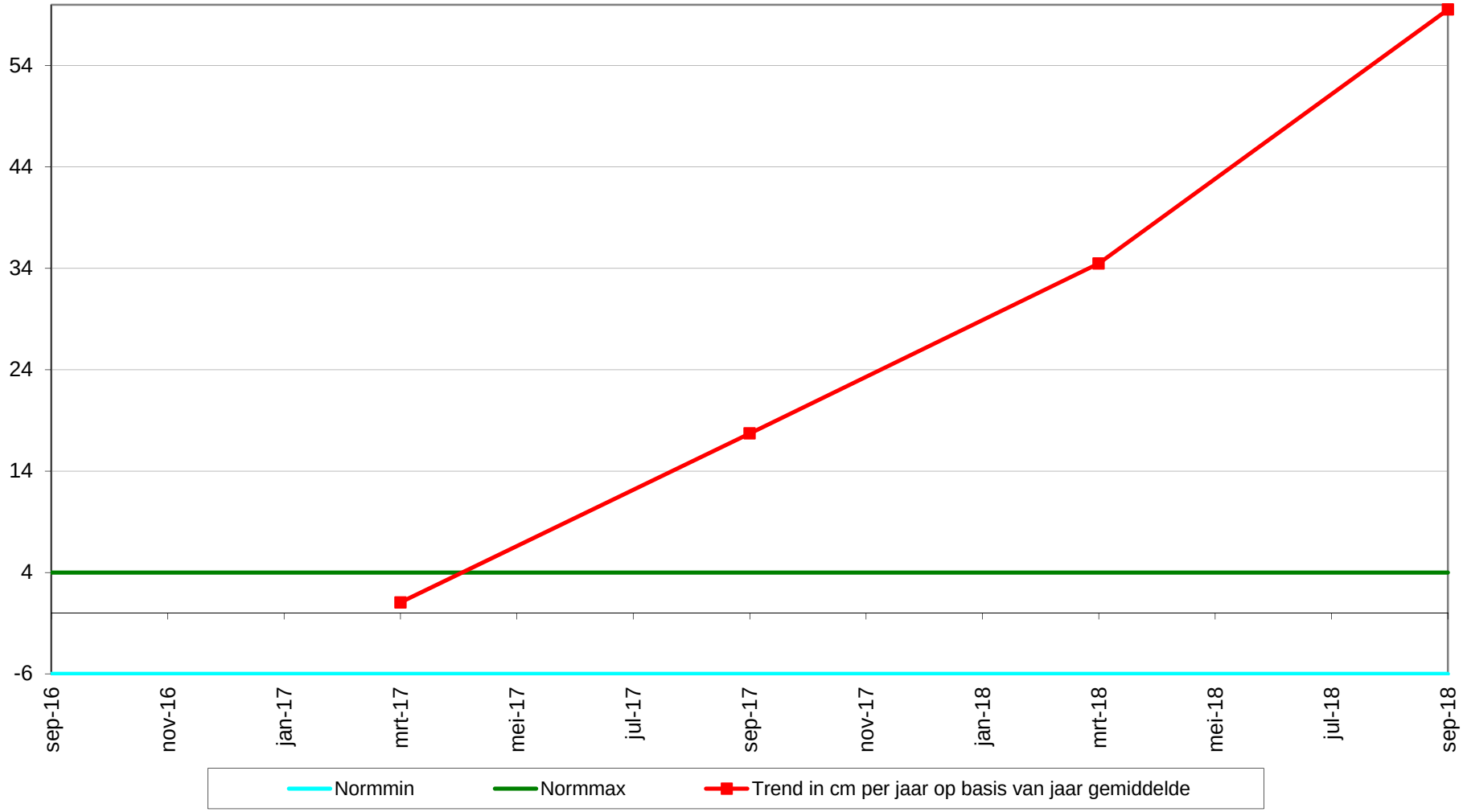
XY (RD) 63256,3, 379028,07






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 529'
-> m tov NAP
0,845
0,745
0,645
0,545
0,445
0,345
0,245
0,145
1-sep-16
1-okt-16
1-nov-16
1-dec-16
1-jan-17
1-feb-17
1-mrt-17
1-apr-17
1-mei-17
1-jun-17
1-jul-17
1-aug-17
1-sep-17
1-okt-17
1-nov-17
1-dec-17
1-jan-18
1-feb-18
1-mrt-18
1-apr-18
1-mei-18
1-jun-18
1-jul-18
1-aug-18
1-sep-18
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 529'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
non,vlokreeft,eteone,platte slijkgaper

Hoek: 290°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Weinig
Kokkels Veel
Bodemleven Rijk

Opmerking:
heteromastus non platte slijkgaper

Hoek: 290°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Geen
Kokkels Veel
Bodemleven Rijk

Opmerking:
zeer veel kokkels mia nereis, draadw,pygos

Hoek: 290°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

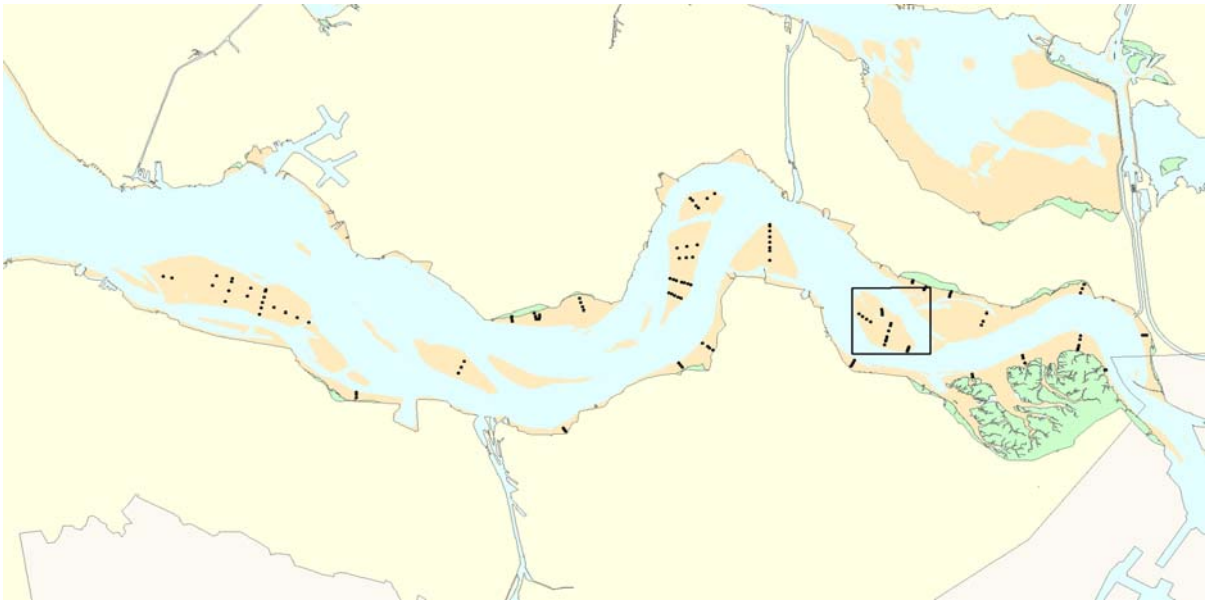
Opmerking:
draadw pygospio non

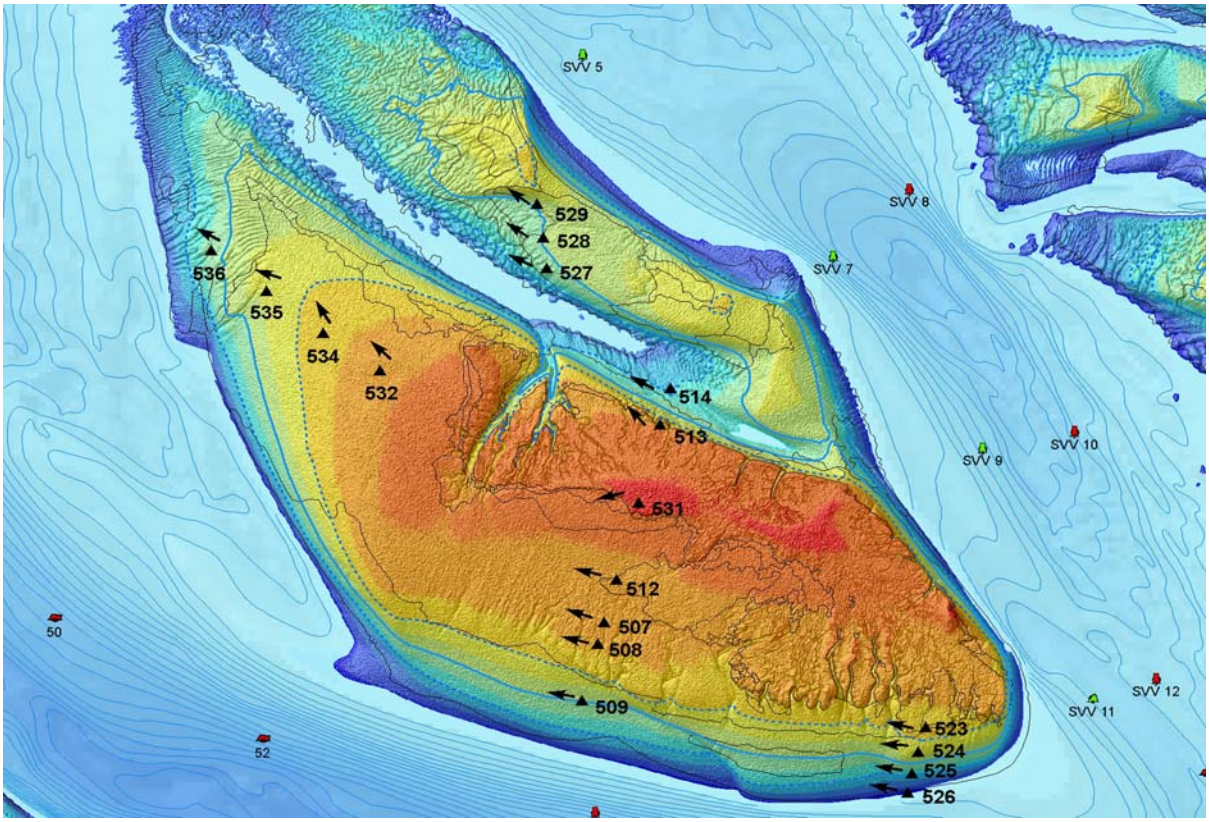
Hoek: 290°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 531
Code:

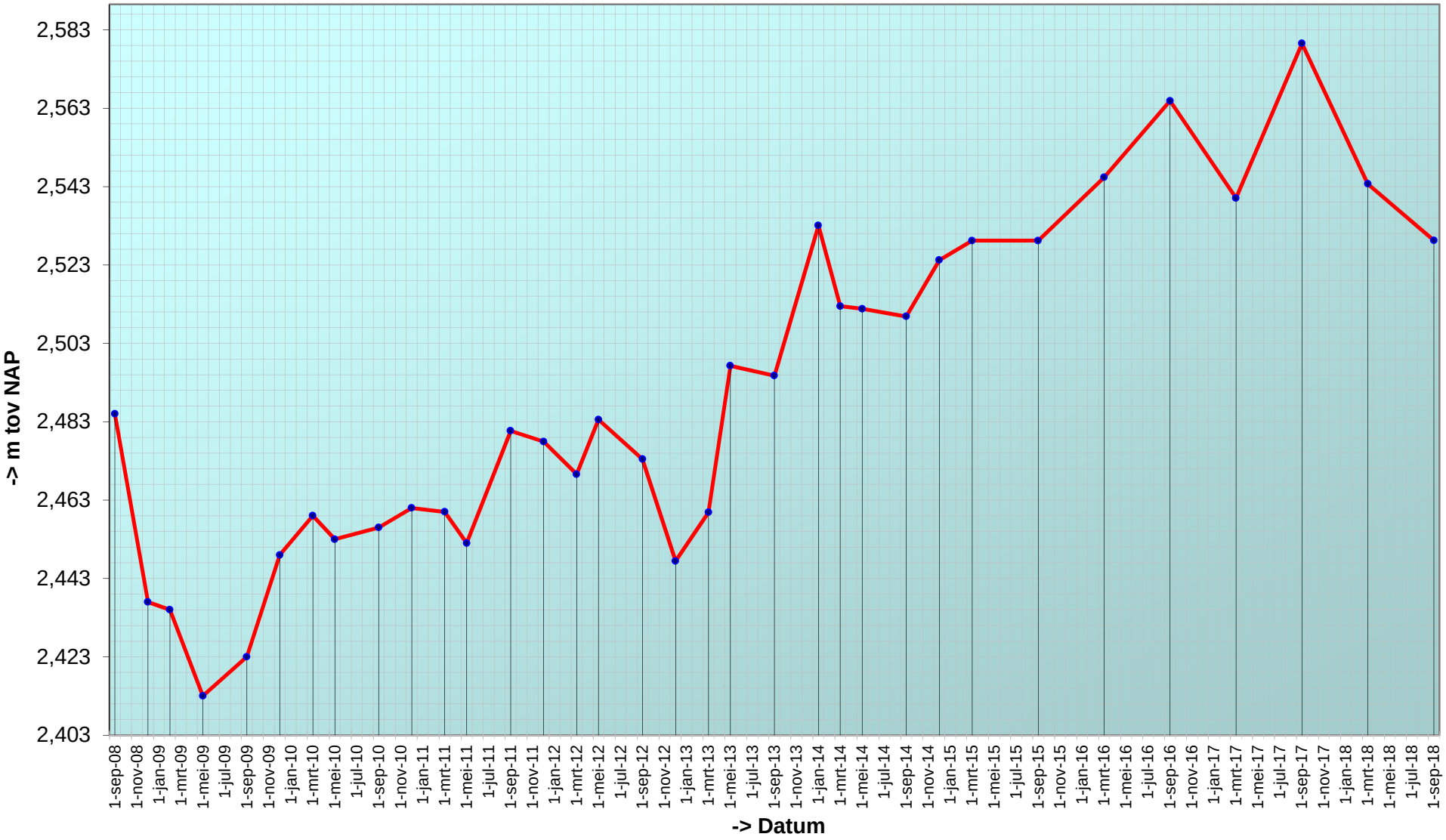
Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 63575,736, 378007,664

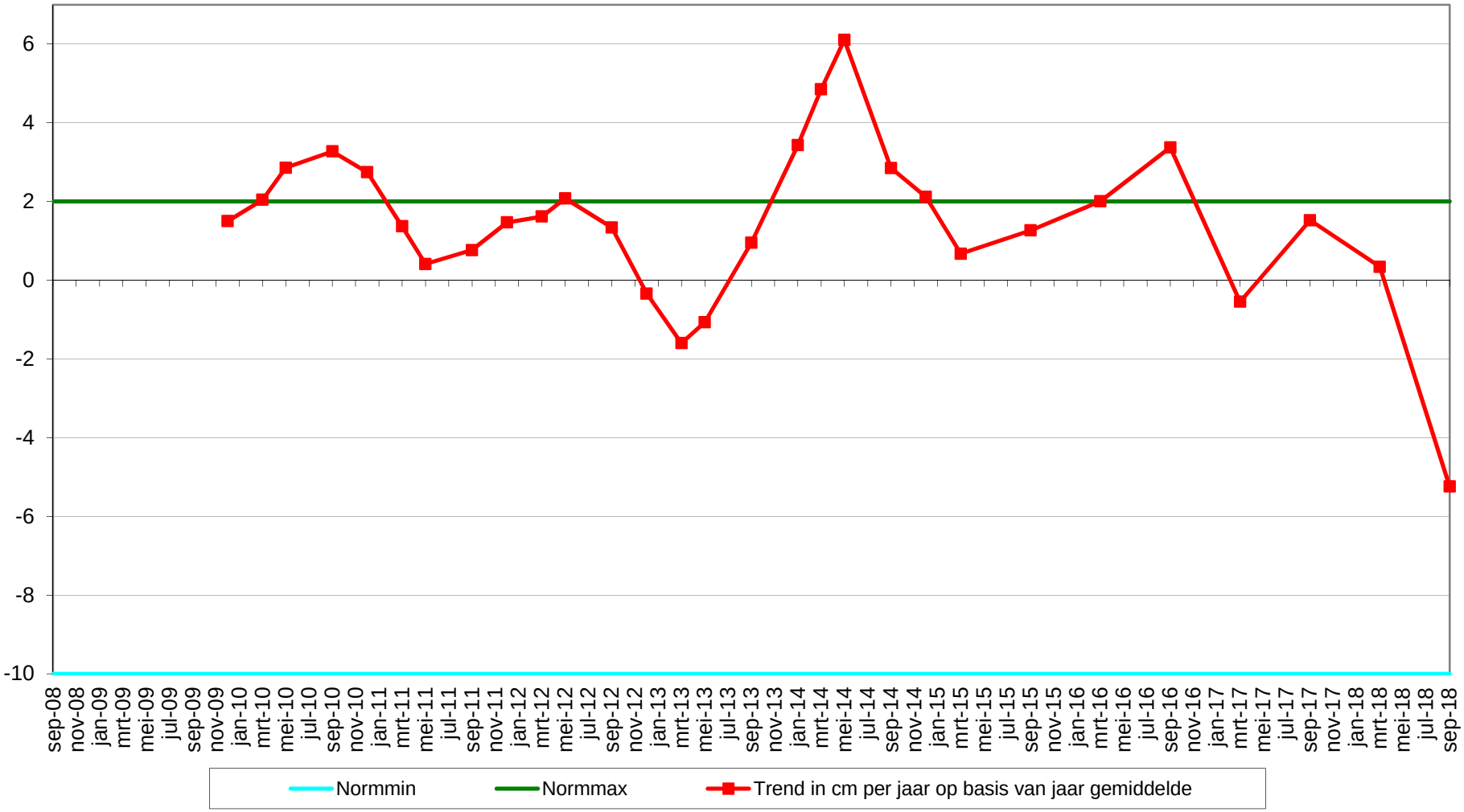




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 531'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 531'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 255°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 255°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	17-25
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 255°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum:	12-17
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

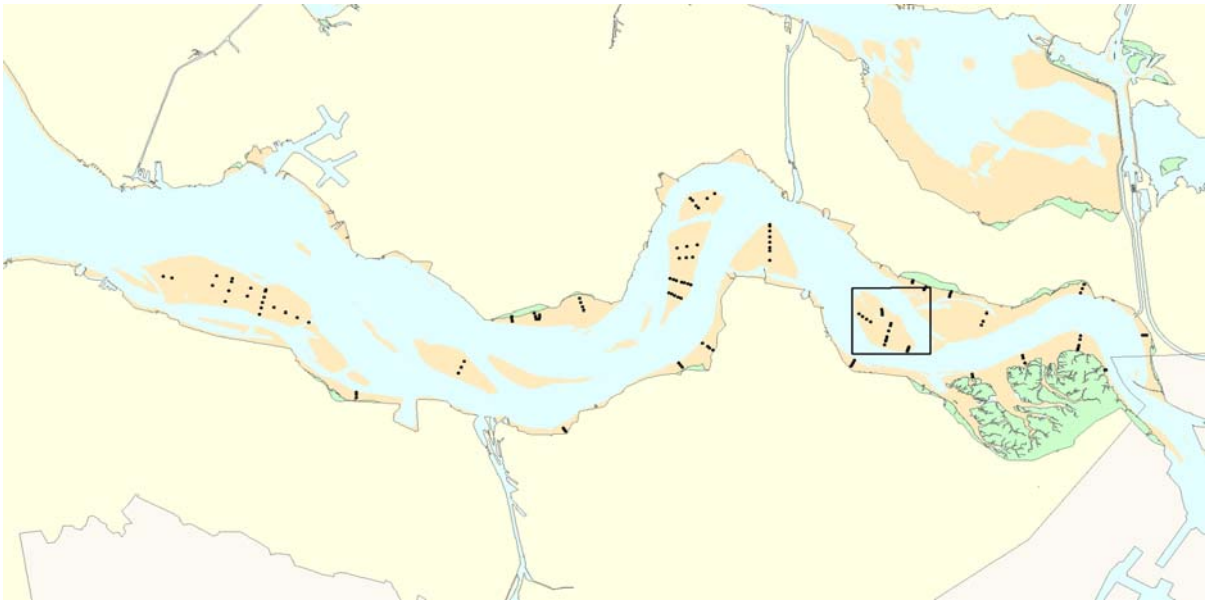
Opmerking:
1 wadslakje

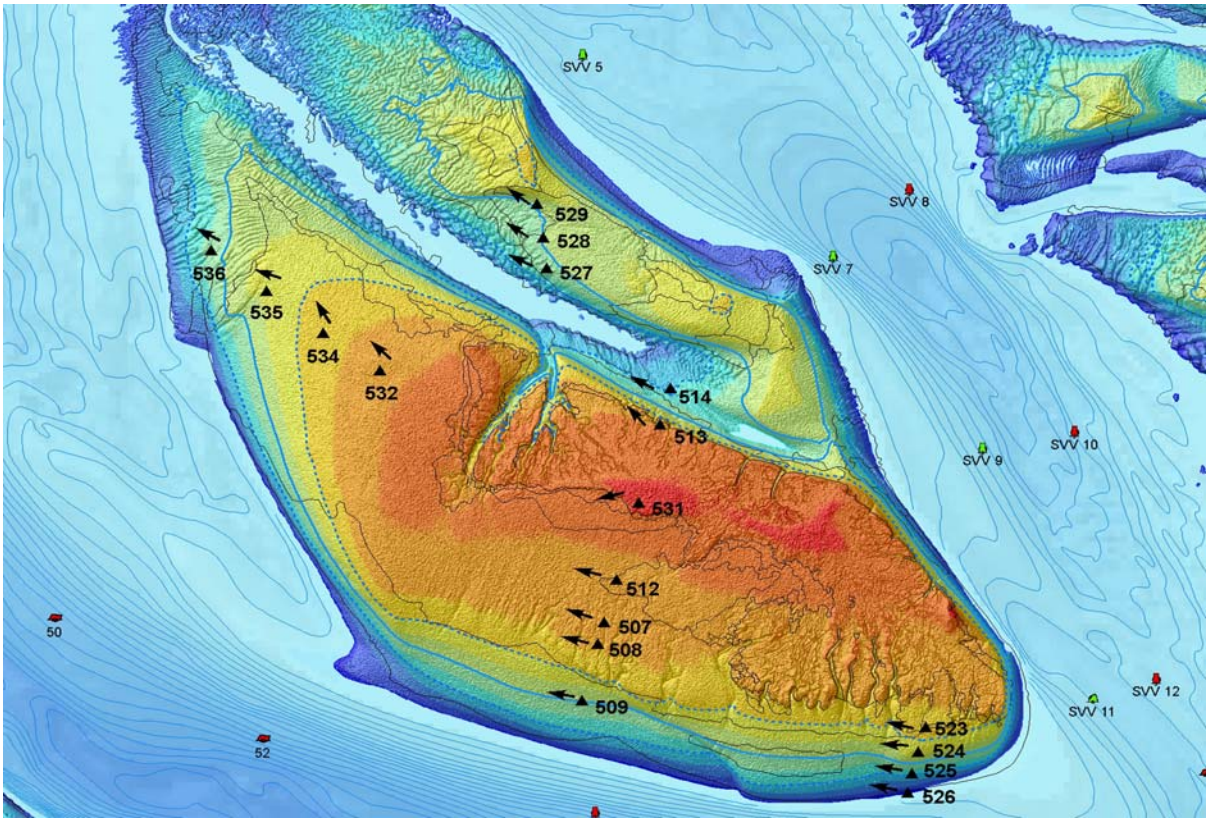
Hoek: 255°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 532
Code: PLATVVKNS532

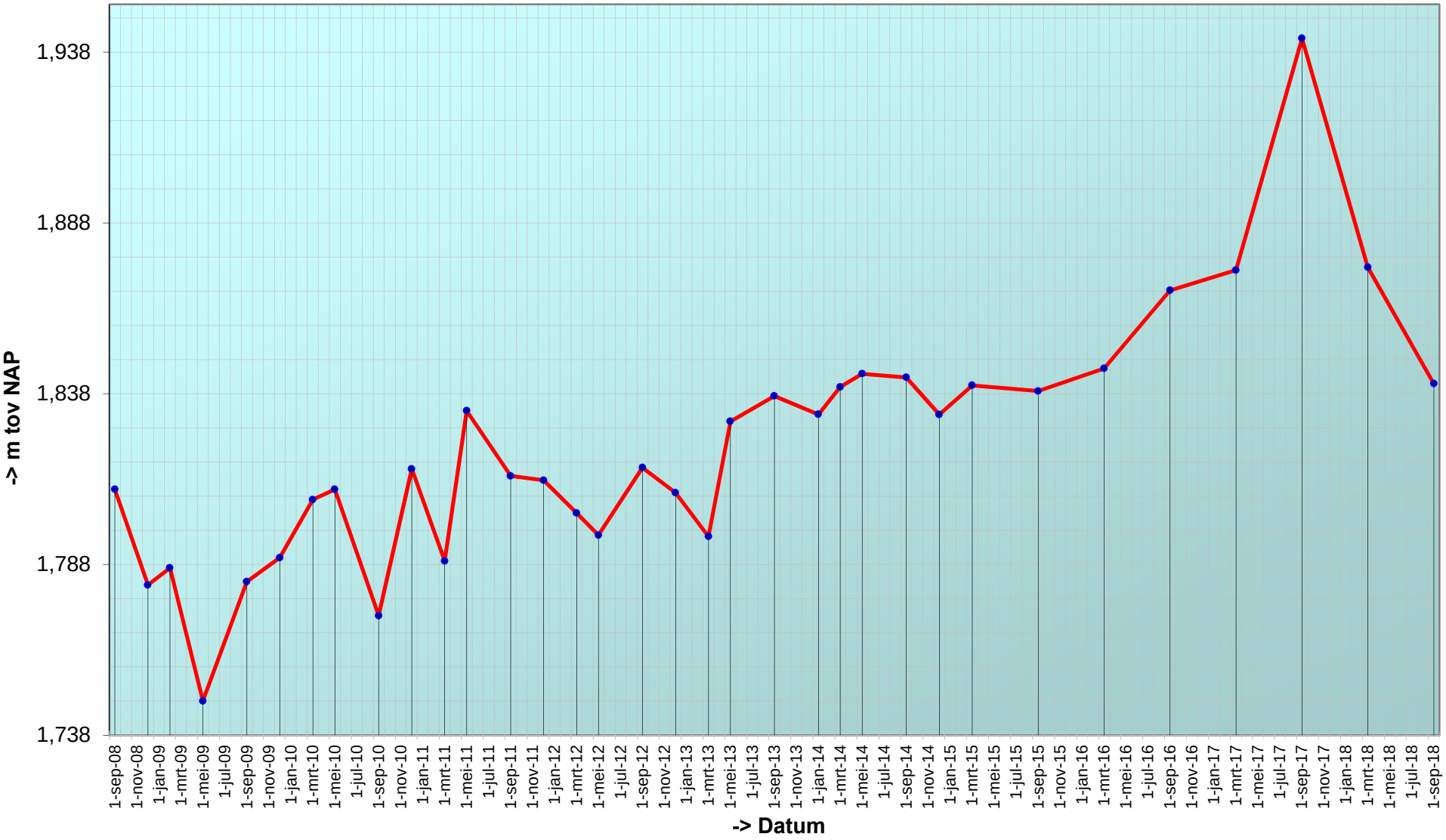
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 62761,968, 378457,996

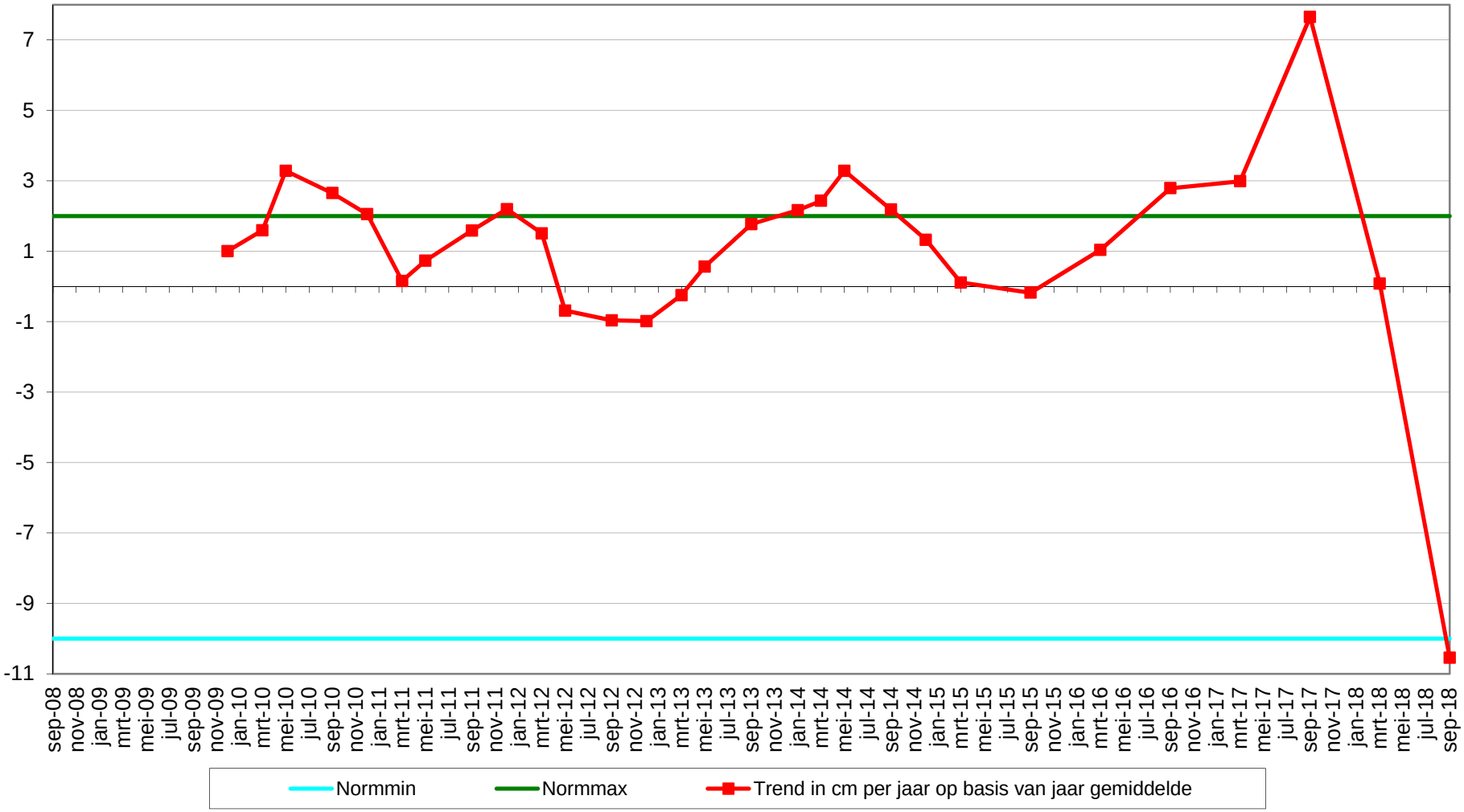




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 532'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 532'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Veel
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
draadworm,pygospio,nereis,non

Hoek: 315°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
pygospio nereis heteromastus non

Hoek: 315°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Weinig
Corophium Veel
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
draad pygo non nereis

Hoek: 315°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

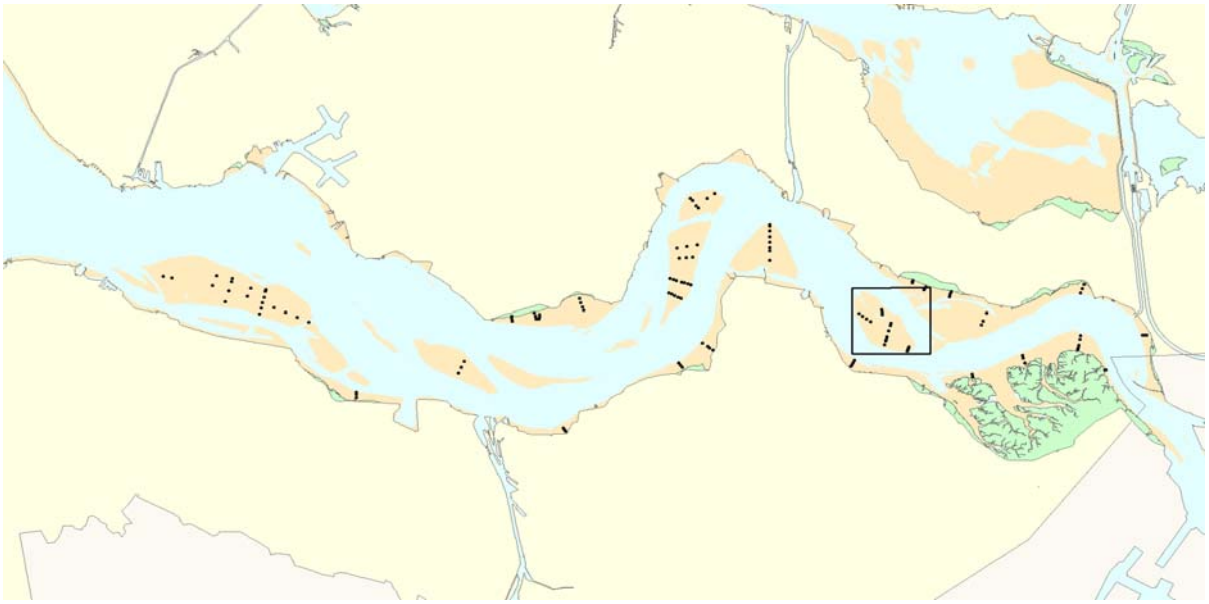
Opmerking:
non hediste platte slijkgaper

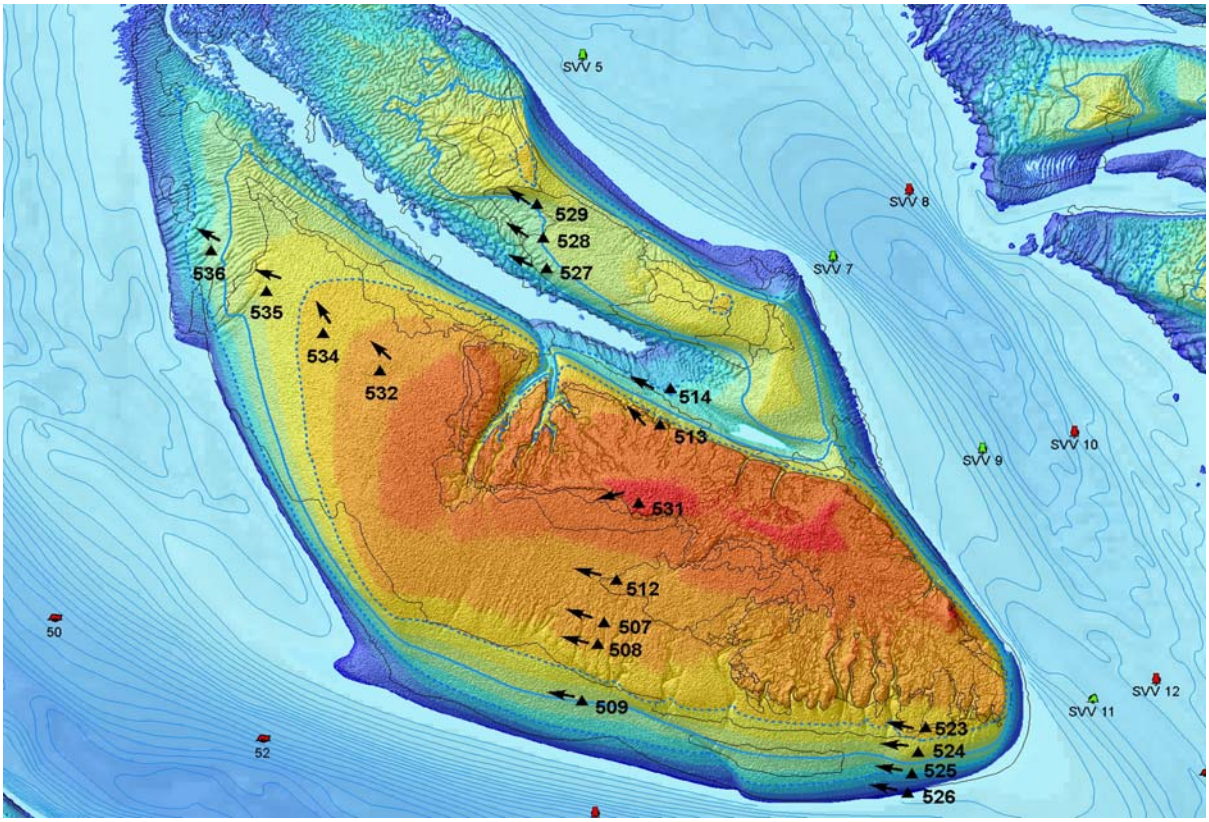
Hoek: 315°

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 534
Code: PLATVVKNS534

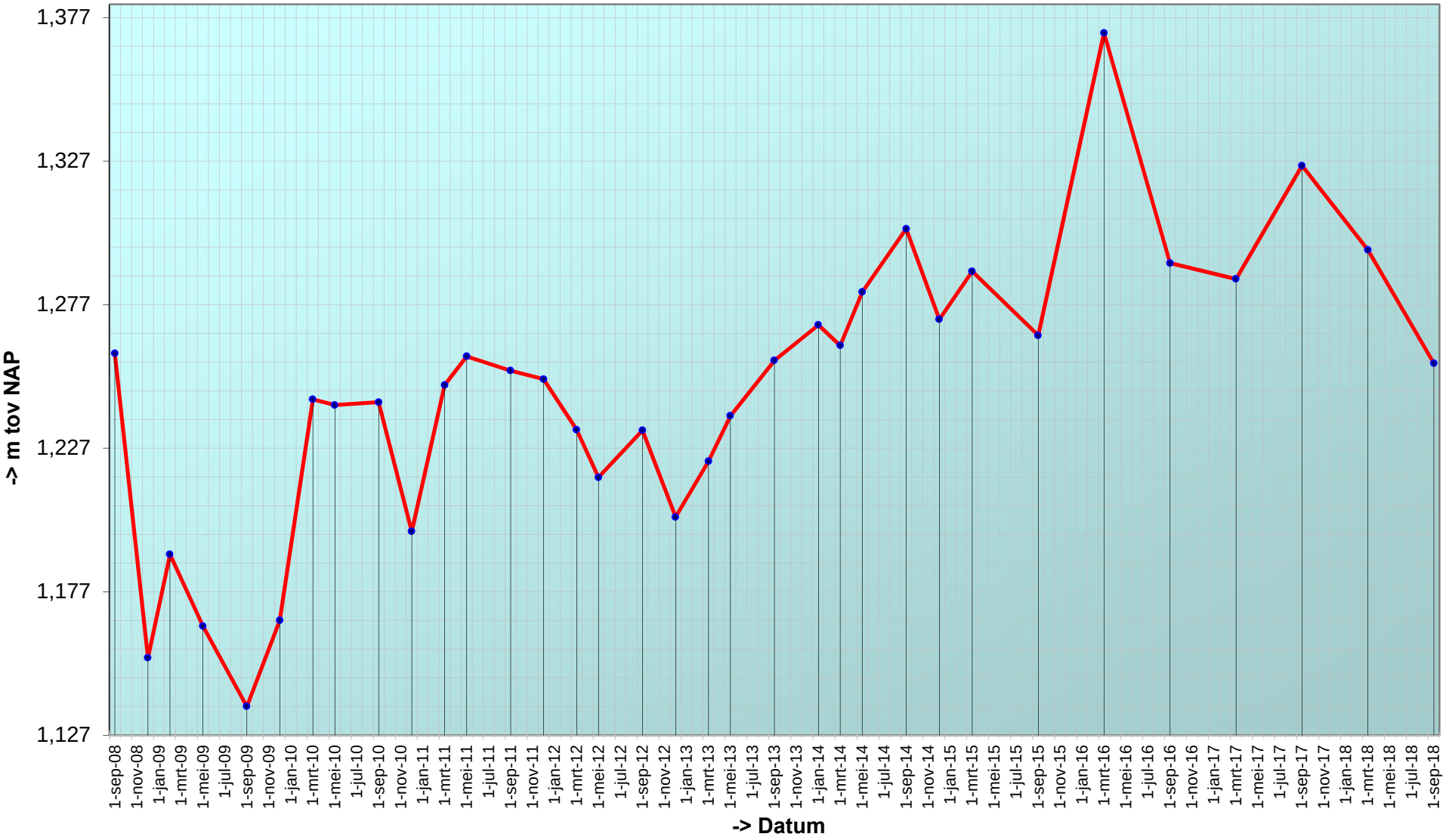
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 62584,203, 378587,919

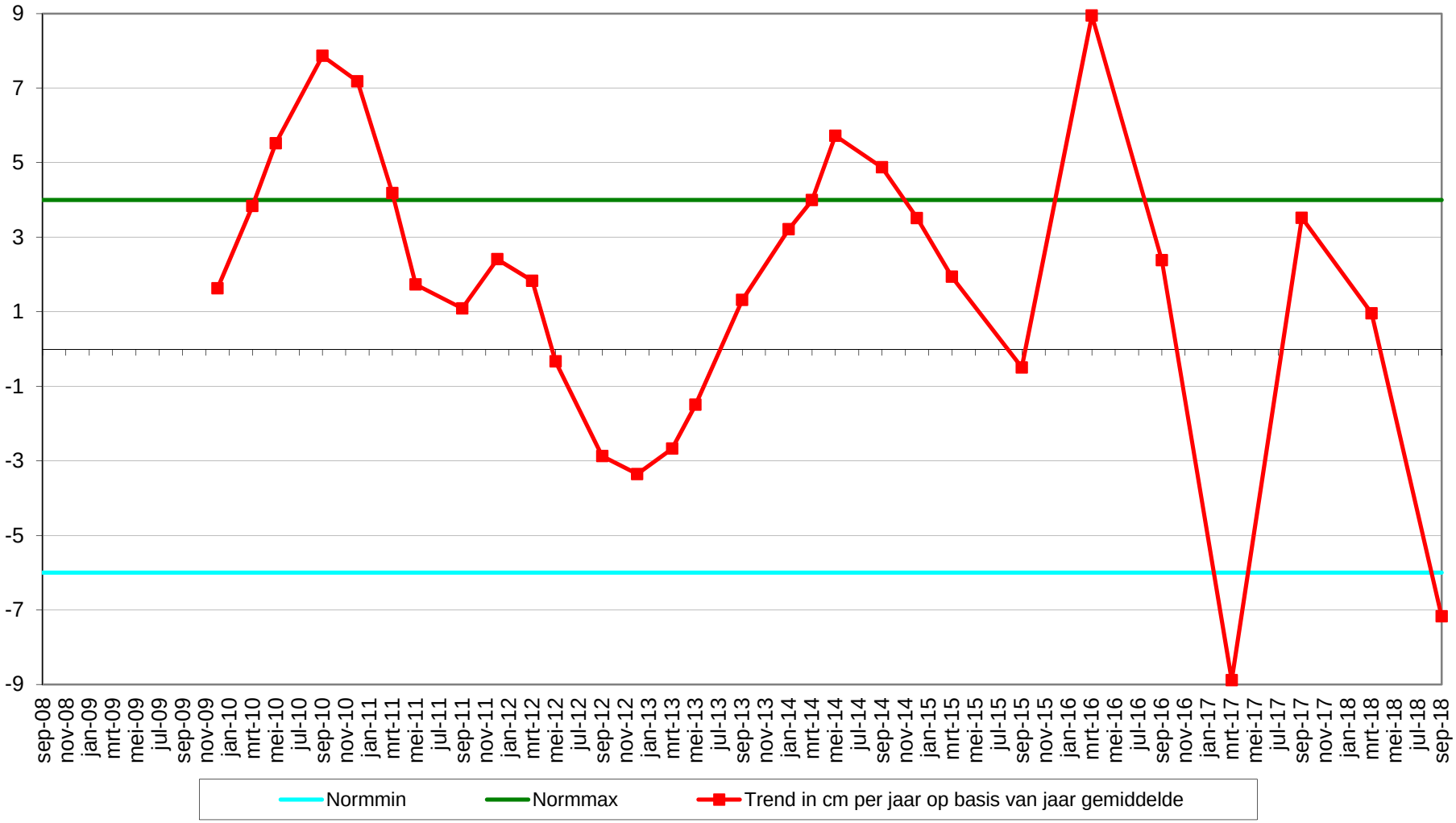




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 534'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 534'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
vlokreeft,draadworm,kokkelbroed,non,pygospio

Hoek: 330°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
pygospio non vlokreeft

Hoek: 330°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
non bathyporeia draadworm

Hoek: 330°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum:	0-2
Wadpieren	Veel
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

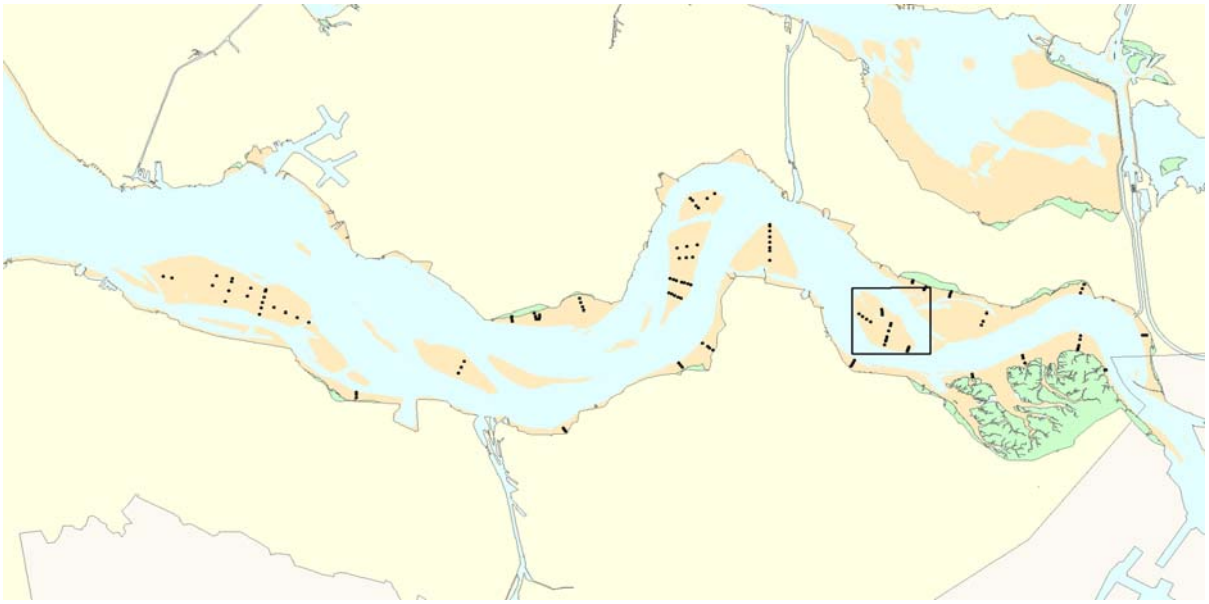
Opmerking:
non hediste agaathpissebed, gemiddeld+

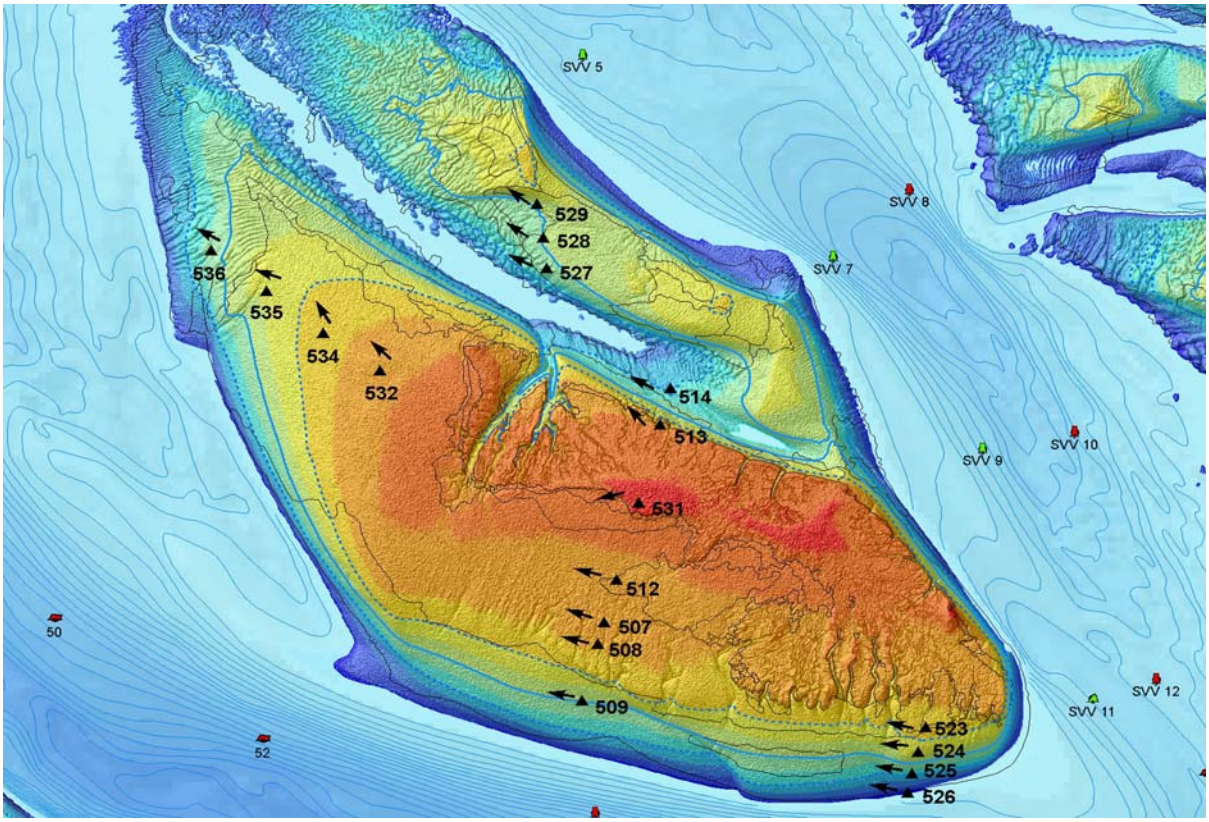
Hoek: 330°

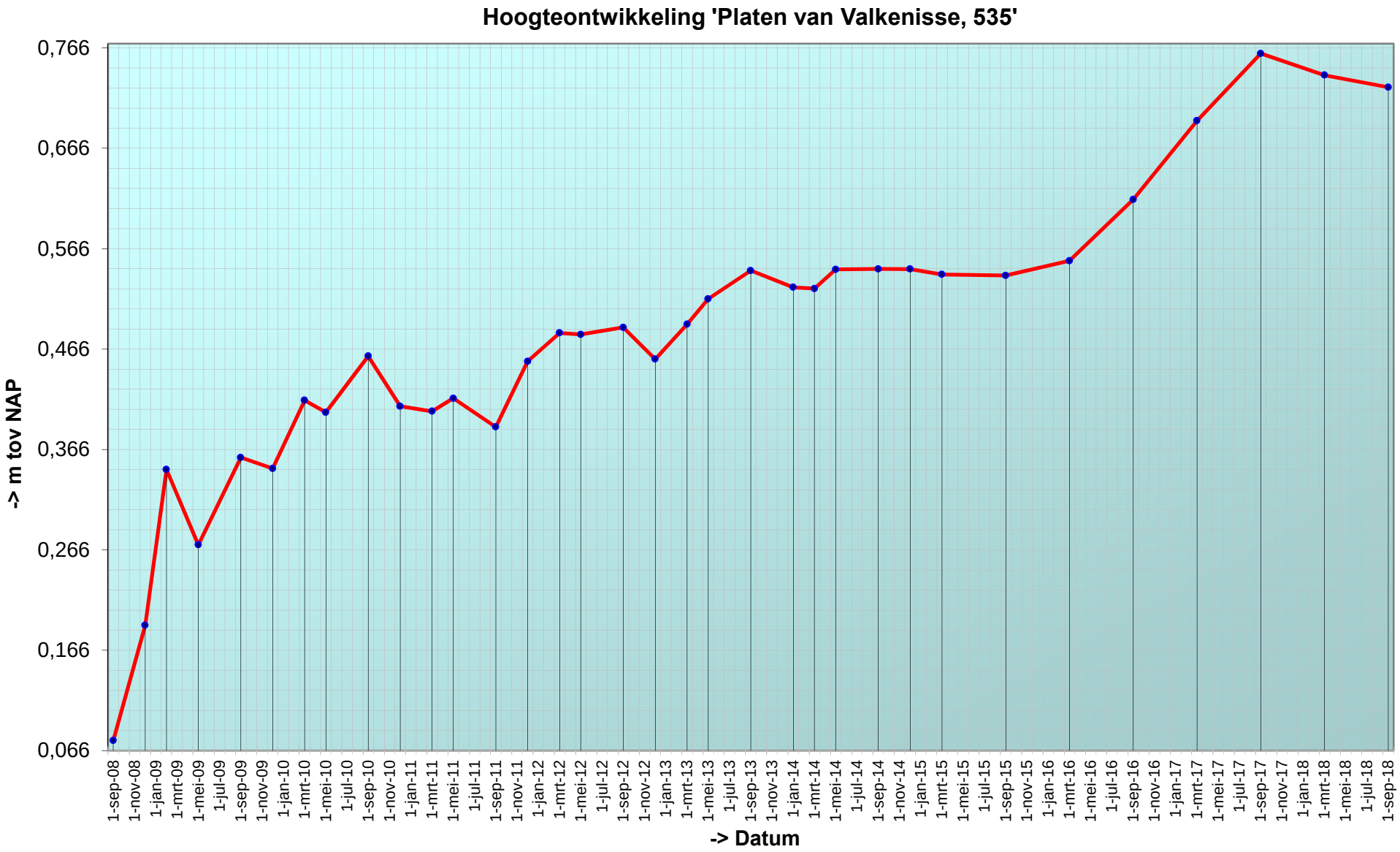
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 535
Code: PLATVVKNS535

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

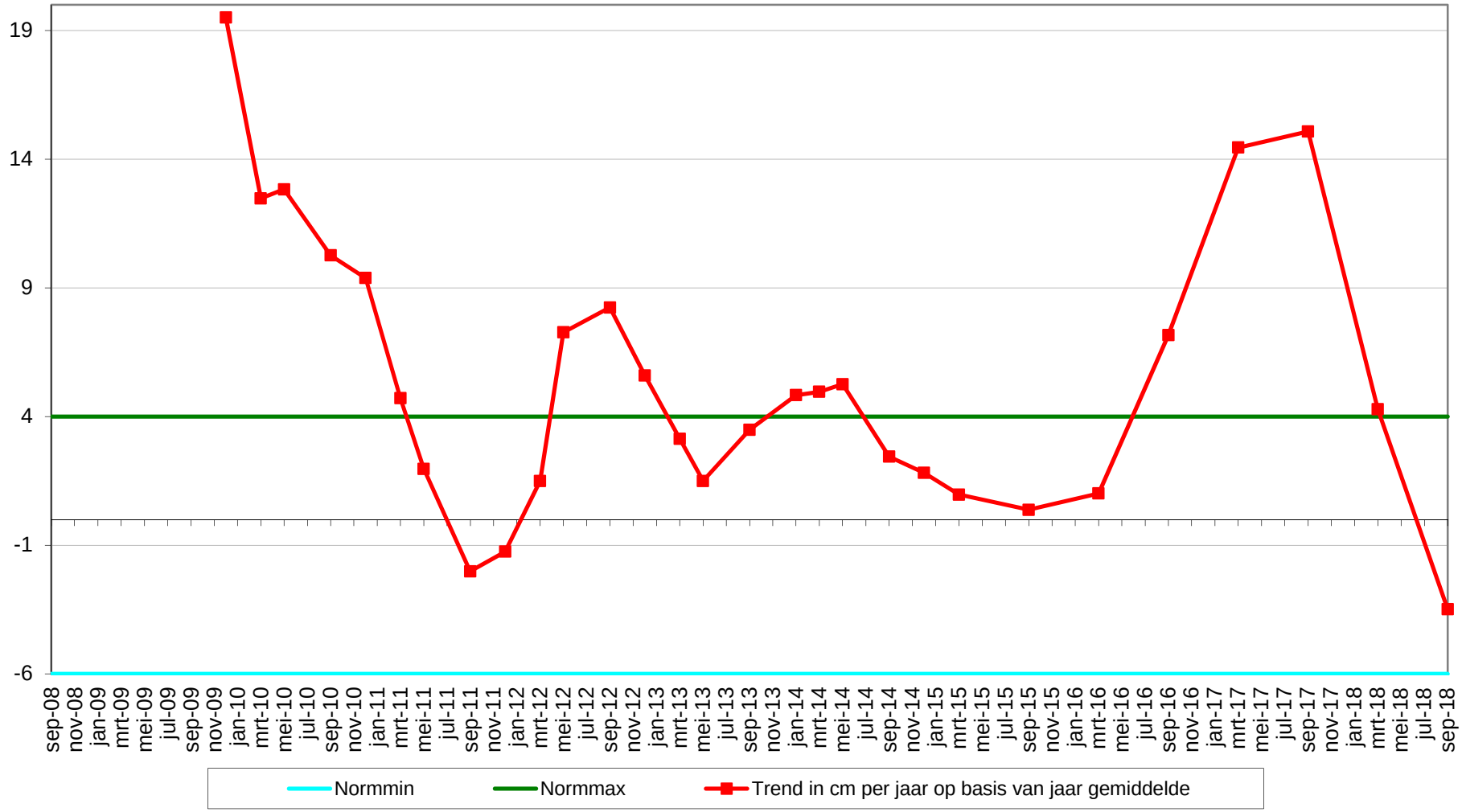
XY (RD) 62407,11, 378730,228






Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 535'
0,766
0,666
0,566
0,466
0,366
0,266
0,166
0,066
-> m tov NAP
1-sep-08
1-nov-08
1-jan-09
1-mrt-09
1-mei-09
1-jul-09
1-sep-09
1-nov-09
1-jan-10
1-mrt-10
1-mei-10
1-jul-10
1-sep-10
1-nov-10
1-jan-11
1-mrt-11
1-mei-11
1-jul-11
1-sep-11
1-nov-11
1-jan-12
1-mrt-12
1-mei-12
1-jul-12
1-sep-12
1-nov-12
1-jan-13
1-mrt-13
1-mei-13
1-jul-13
1-sep-13
1-nov-13
1-jan-14
1-mrt-14
1-mei-14
1-jul-14
1-sep-14
1-nov-14
1-jan-15
1-mrt-15
1-mei-15
1-jul-15
1-sep-15
1-nov-15
1-jan-16
1-mrt-16
1-mei-16
1-jul-16
1-sep-16
1-nov-16
1-jan-17
1-mrt-17
1-mei-17
1-jul-17
1-sep-17
1-nov-17
1-jan-18
1-mrt-18
1-mei-18
1-jul-18
1-sep-18
-> Datum

Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 535'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Weinig
Kokkels Geen
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
non,pygospio,platte slijkgaper,lijnpissebed,nereis

Hoek: 290°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
non (bijna hoogdynamisch)

Hoek: 290°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Weinig
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
non draadworm nereis

Hoek: 290°

Datum: 15-3-2017



Hoek: 290°

Geomorfologische eenheid: P1a1

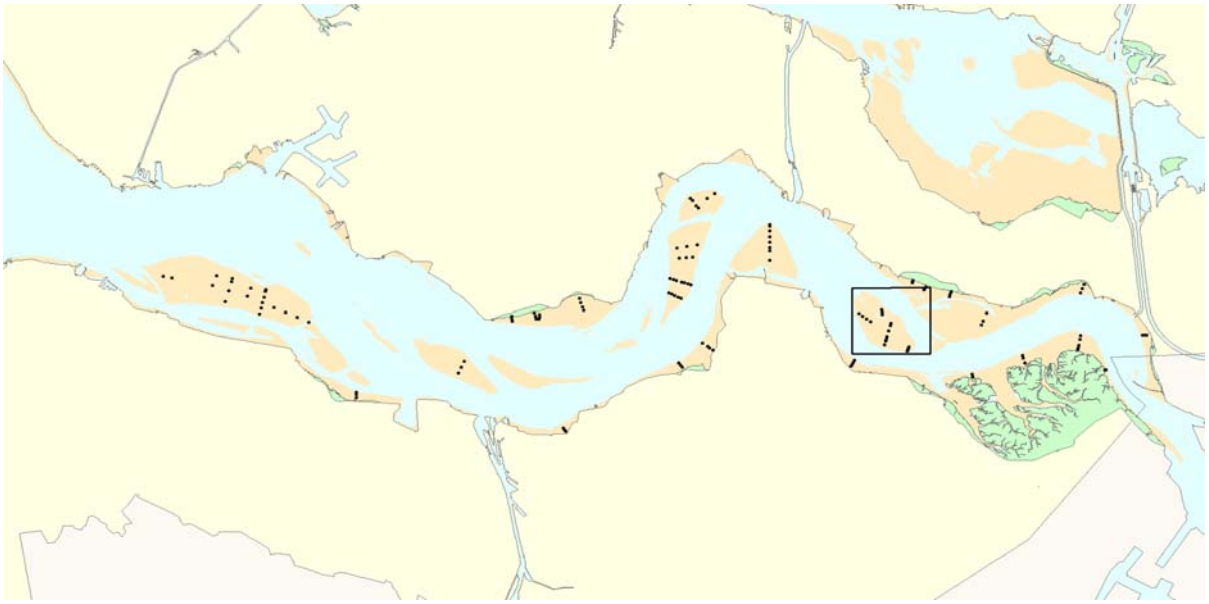
Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

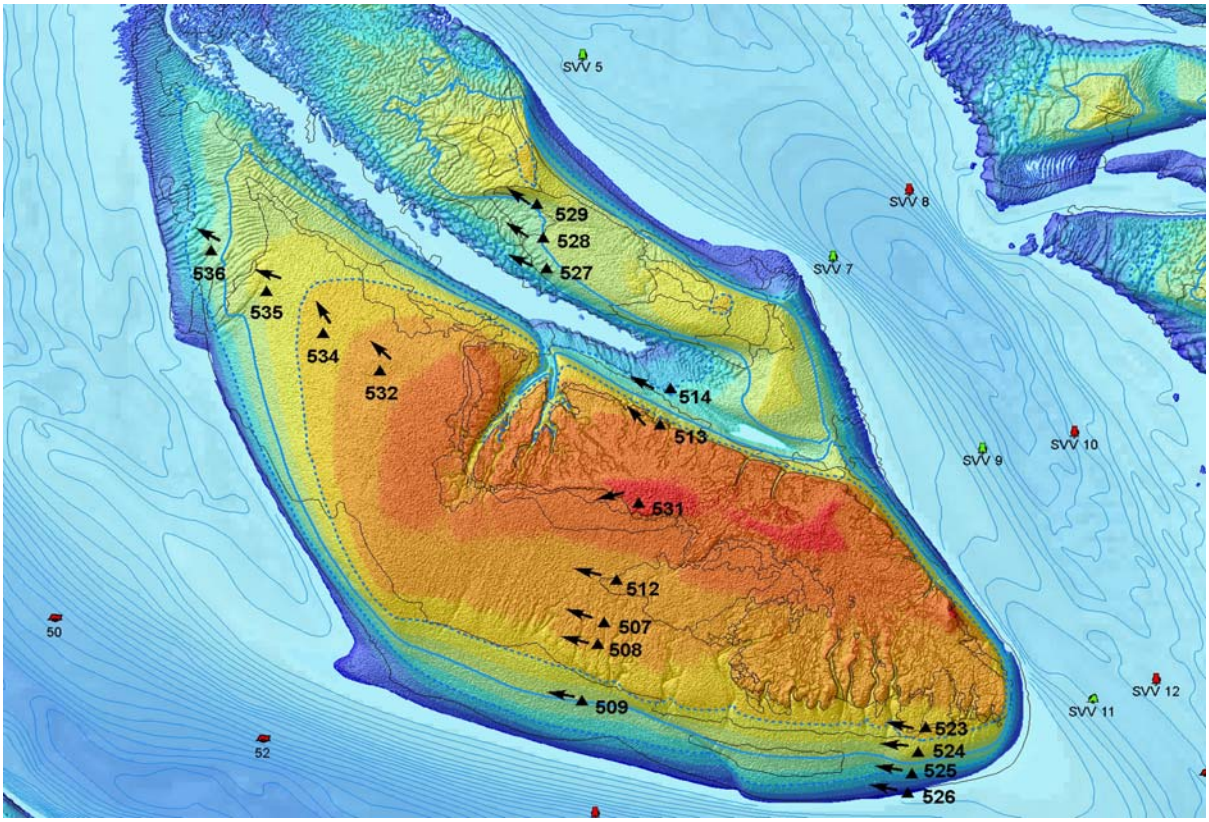
Opmerking:
non pygospio, ziet eruit/voelt aan als p2c

Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 536
Code: PLATVVKNS536

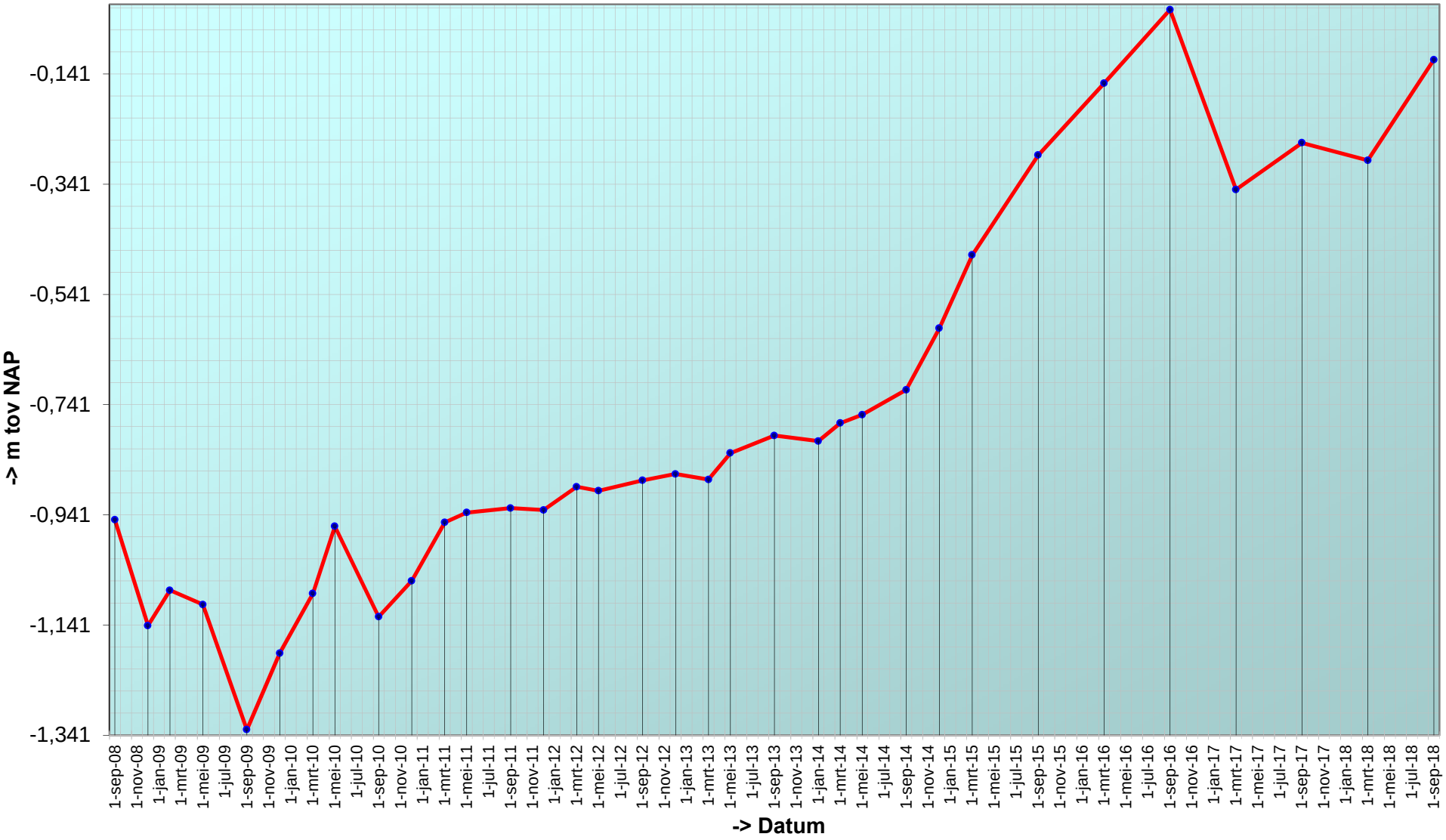
Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 62232,298, 378868,754

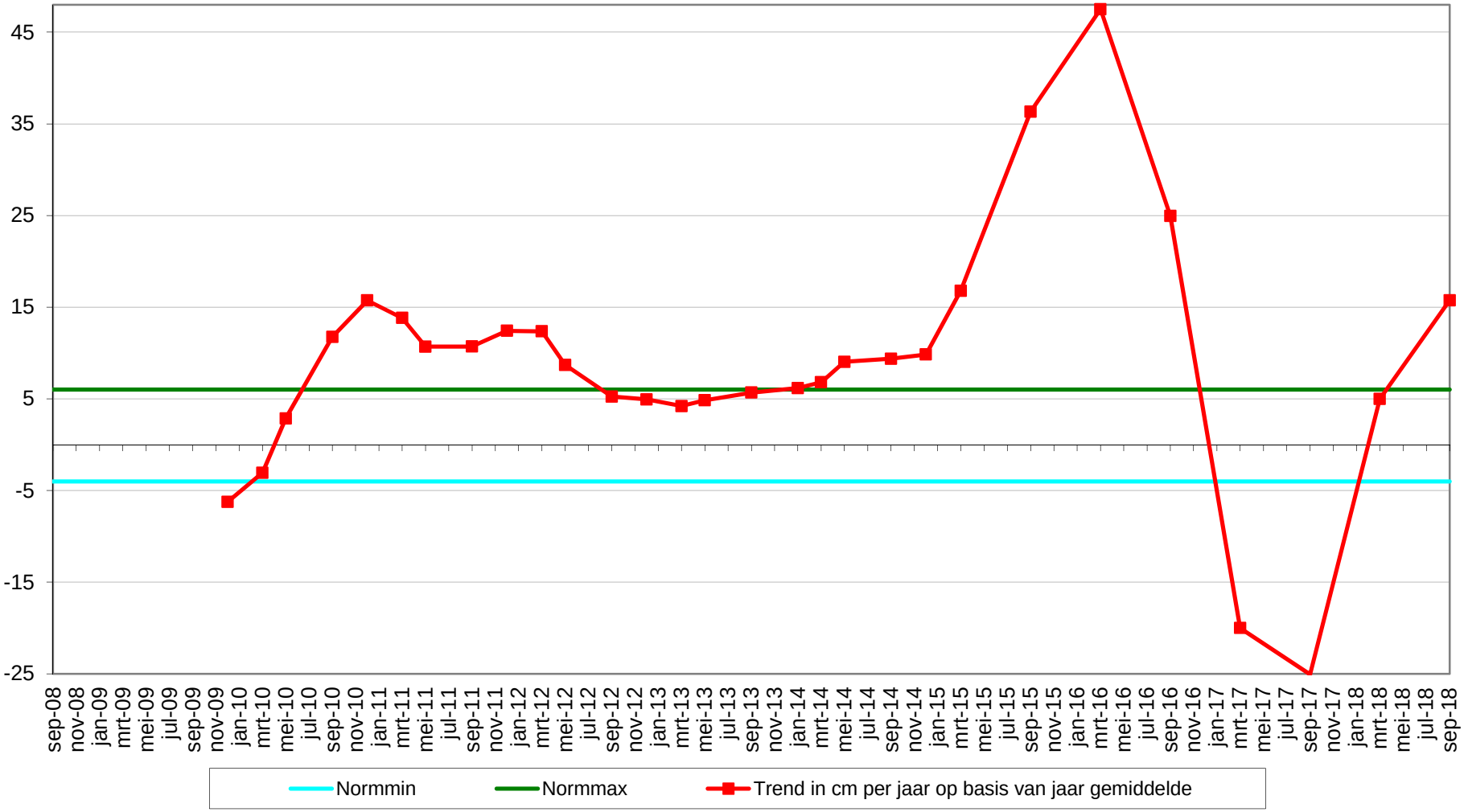




Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 536'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 536'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2000 t/m 23-1-2019

Datum: 11-9-2018



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel
Corophium Weinig
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
draadw,platslijkgpr,pygospio,nereis,vlokreeft,non

Hoek: 300°

Datum: 20-3-2018



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig
Corophium Geen
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
haustorius non vlokreeftje

Hoek: 300°

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld
Corophium Weinig
Kokkels Weinig
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
draadworm pygospio

Hoek: 300°

Datum: 15-3-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

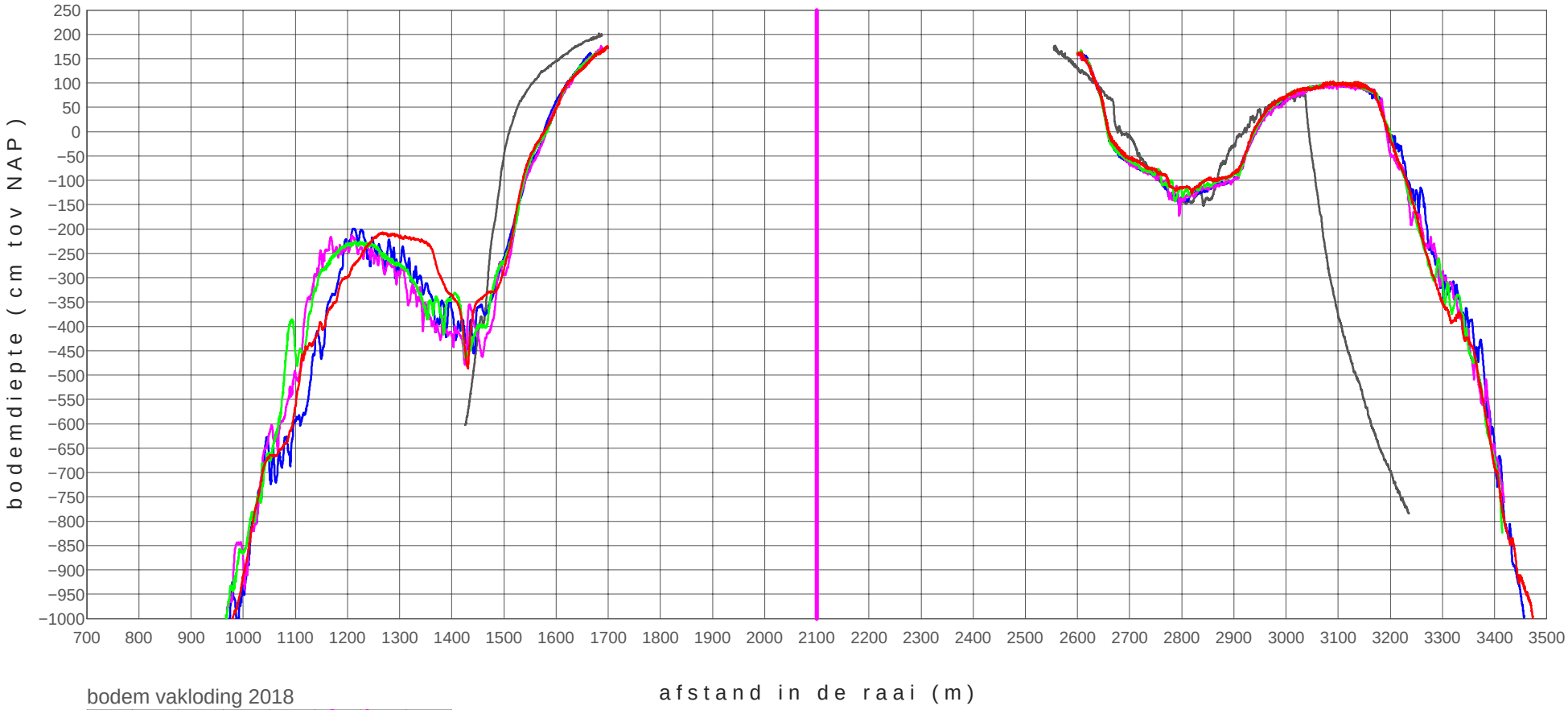
Lutum:	0-2
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

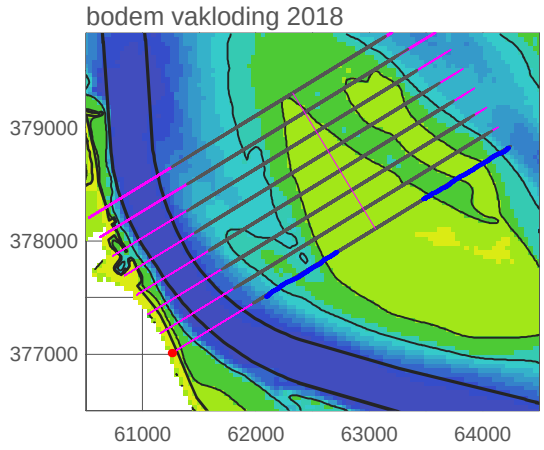
Hoek: 300°

Plaatrandlodingen

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+00200





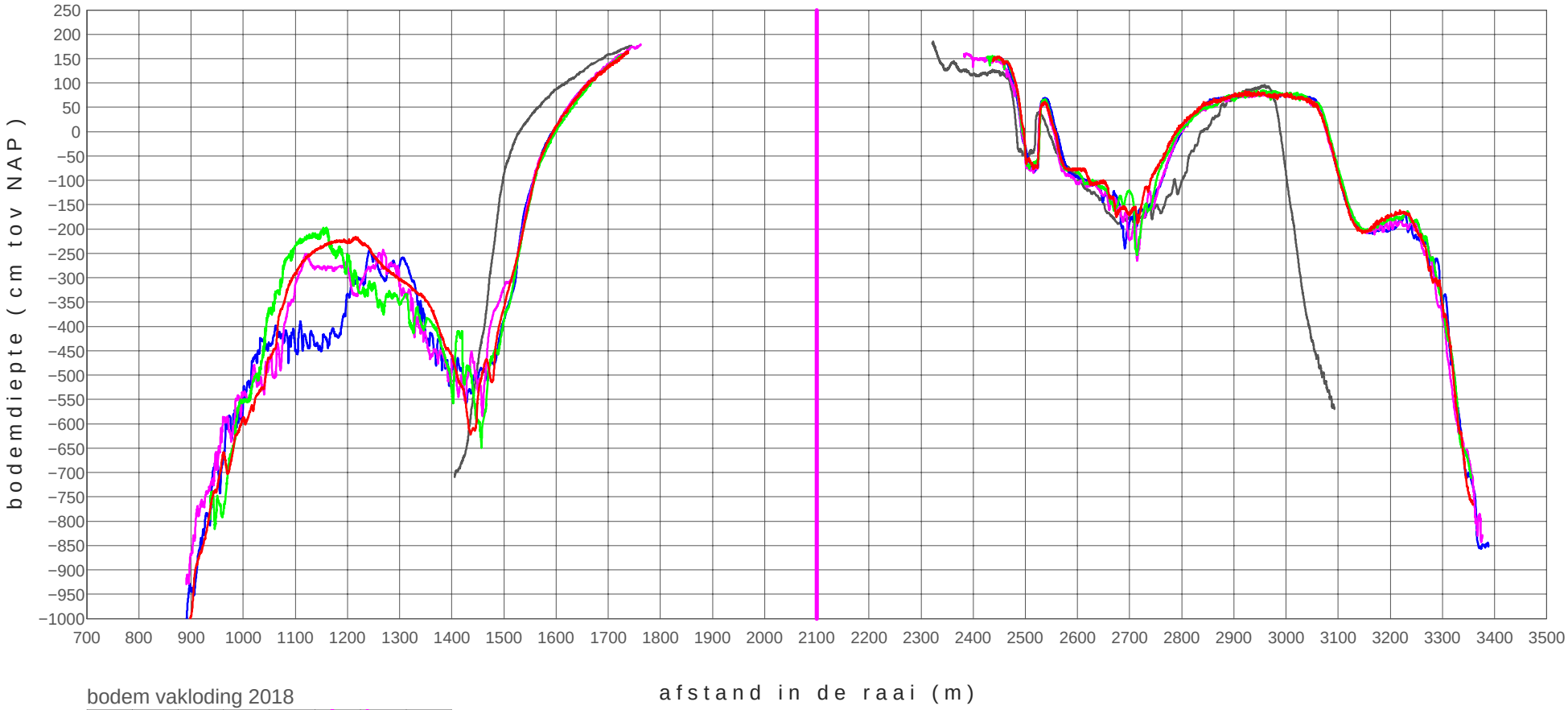
zmh+00200_0901 20090223
zmh+00200_1802 20180620
zmh+00200_1803 20180924
zmh+00200_1804 20181126
zmh+00200_1901 20190219

08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

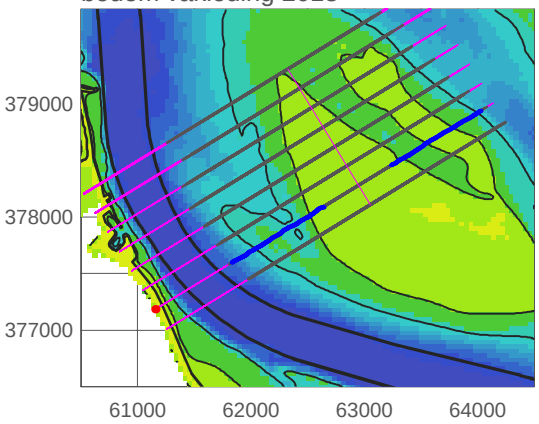
20190308 10h23 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+00400



bodem vakloding 2018



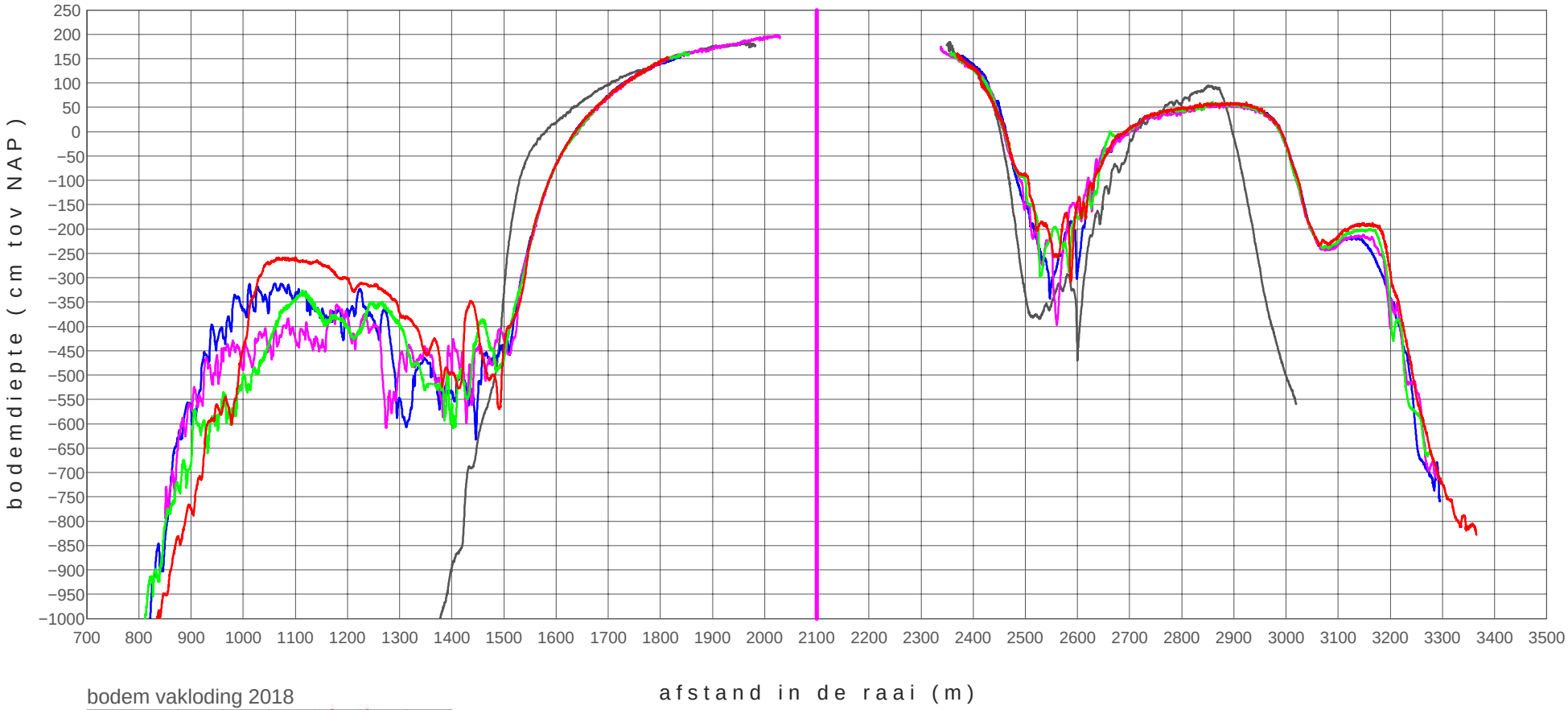
zmh+00400_0901 20090223
zmh+00400_1802 20180620
zmh+00400_1803 20180924
zmh+00400_1804 20181126
zmh+00400_1901 20190219

08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

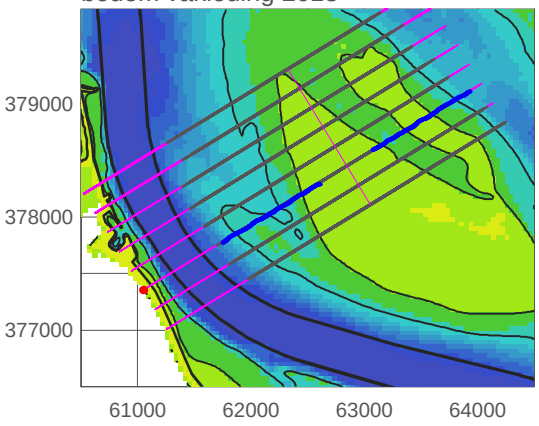
20190308 10h24 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+00600



bodem vakloding 2018



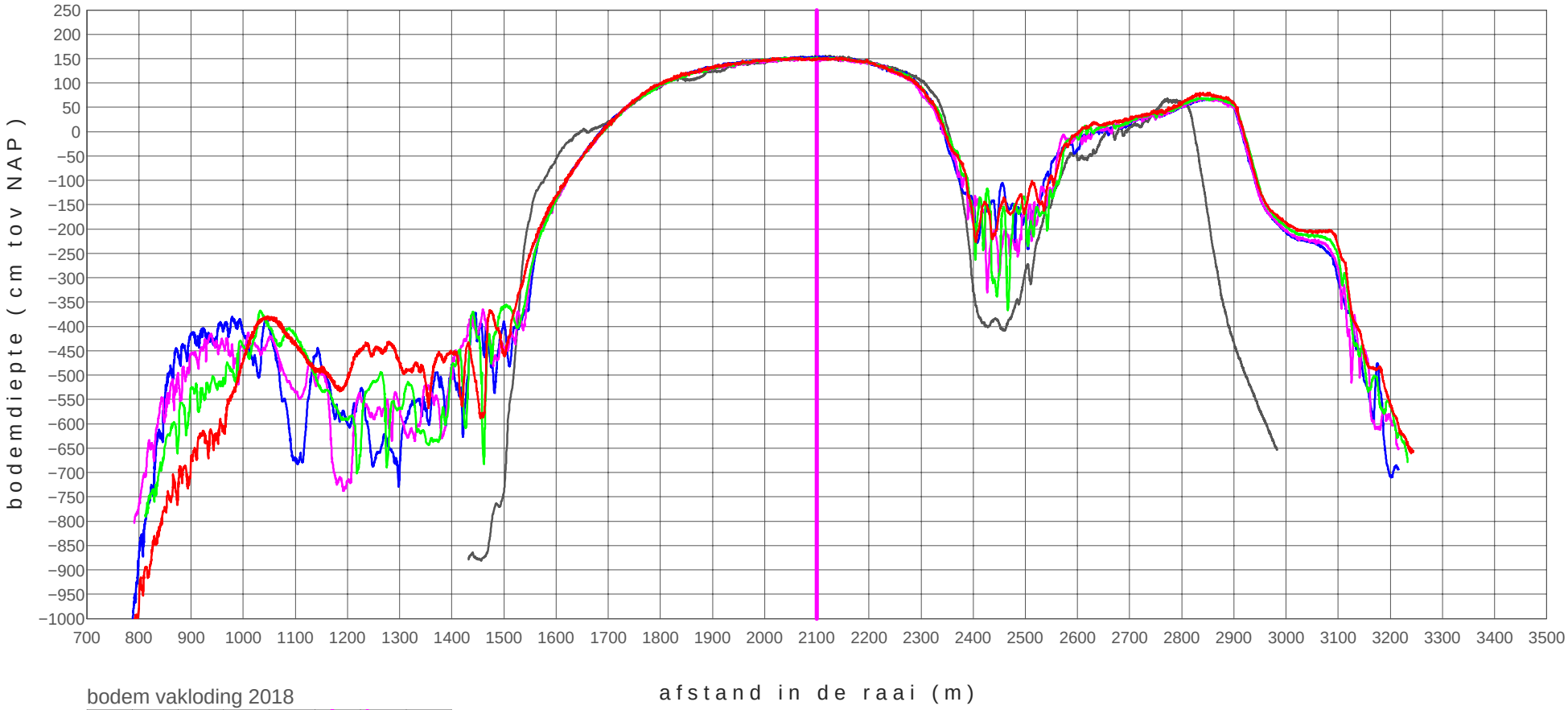
zmh+00600_0901 20090223
zmh+00600_1802 20180620
zmh+00600_1803 20180924
zmh+00600_1804 20181126
zmh+00600_1901 20190219

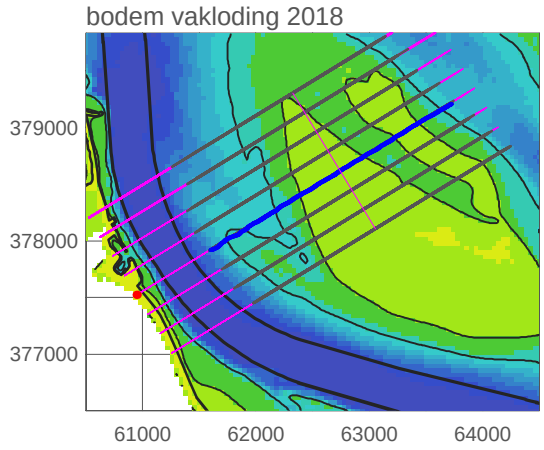
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 10h24 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+00800





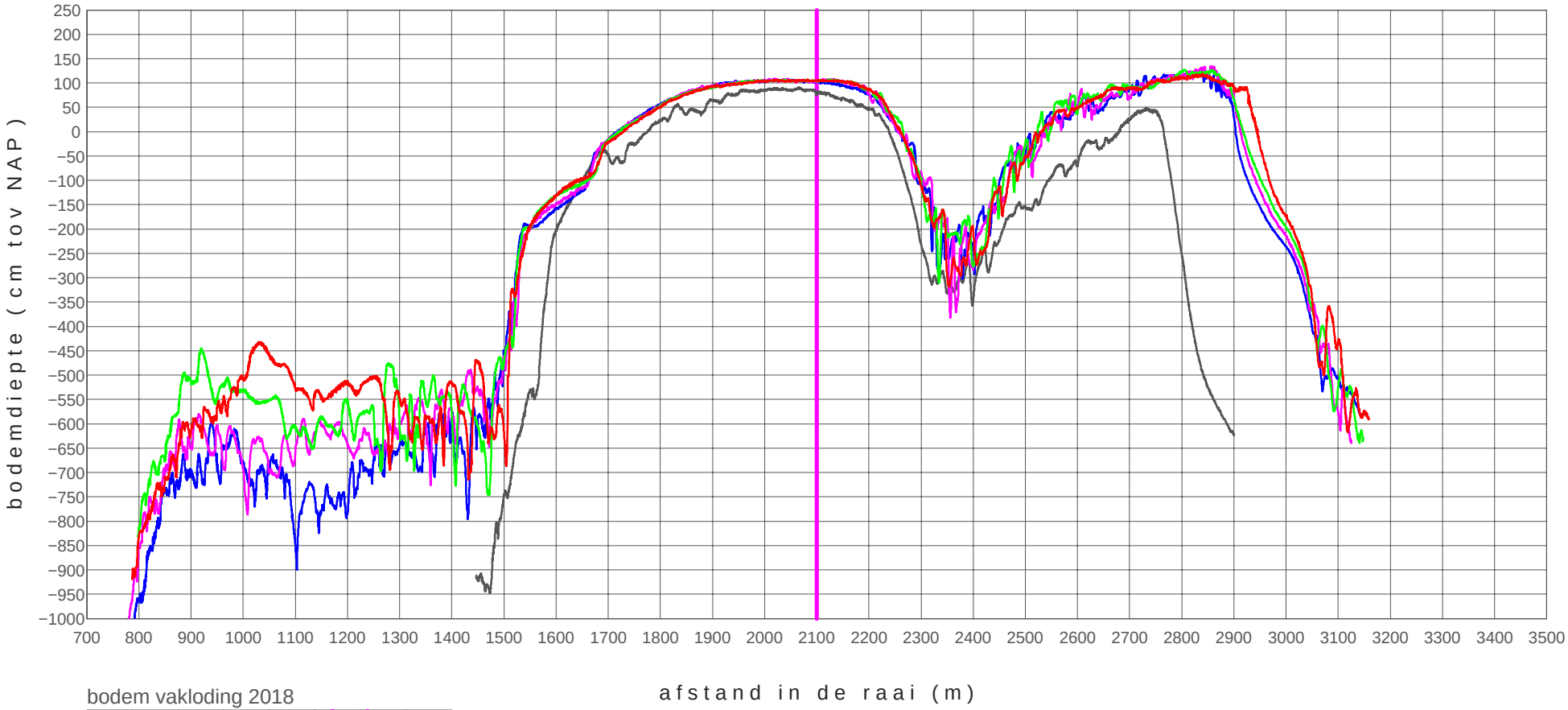
zmh+00800_0901 20090223
zmh+00800_1802 20180620
zmh+00800_1803 20180924
zmh+00800_1804 20181126
zmh+00800_1901 20190219

08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

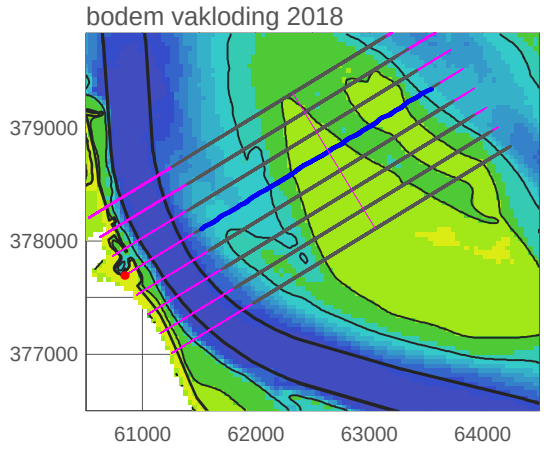
20190308 10h24 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+01000



bodem vakloding 2018



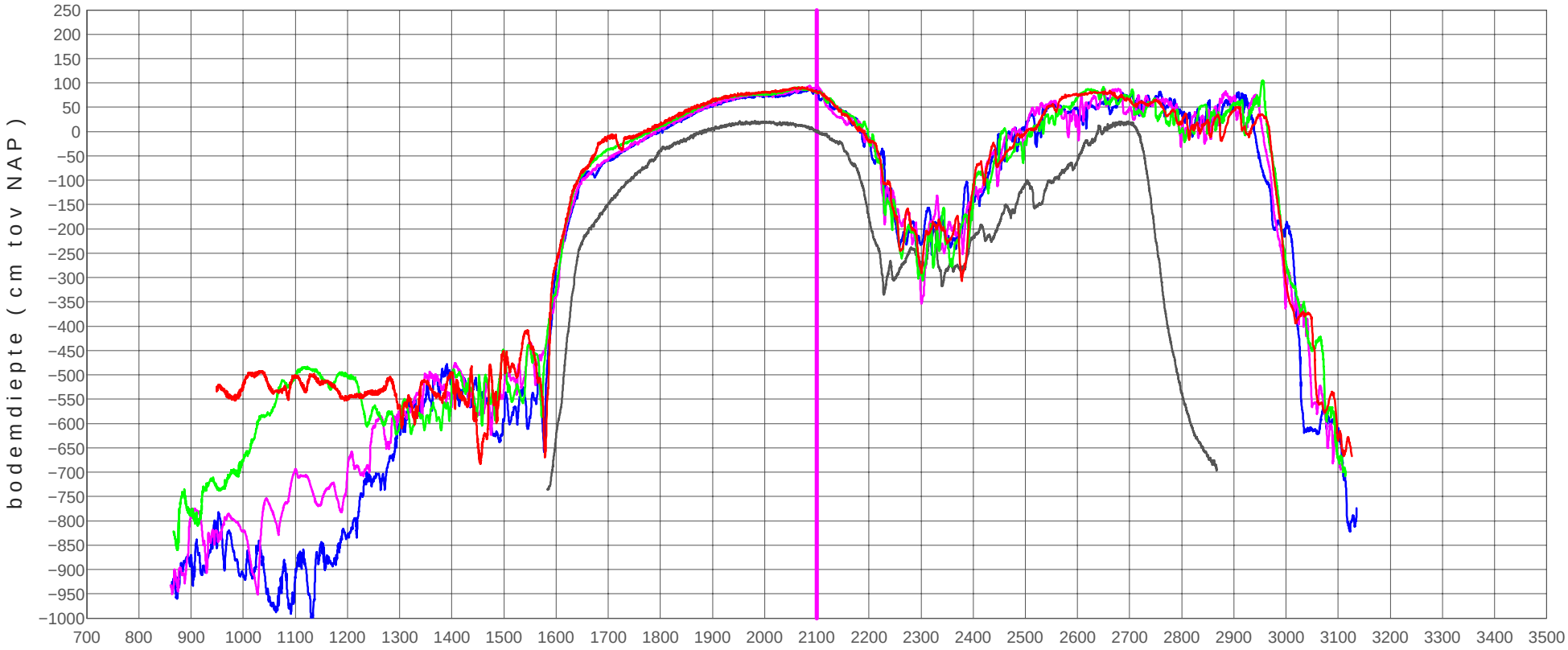
zmh+01000_0901	20090223
zmh+01000_1802	20180620
zmh+01000_1803	20180924
zmh+01000_1804	20181126
zmh+01000_1901	20190219

08 March 2019
Auteur: MS & JdK
PWS 3.1 van Dijk

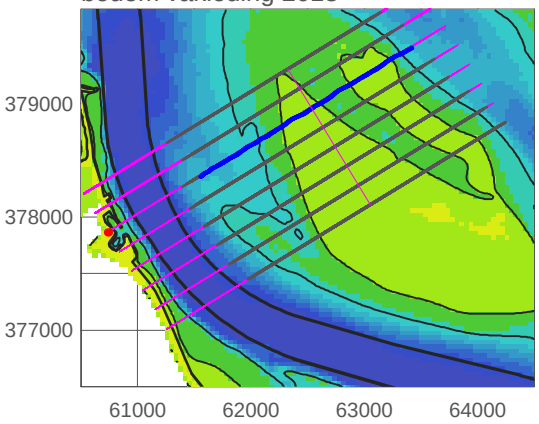
20190308 10h24 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+01200



bodem vakloding 2018



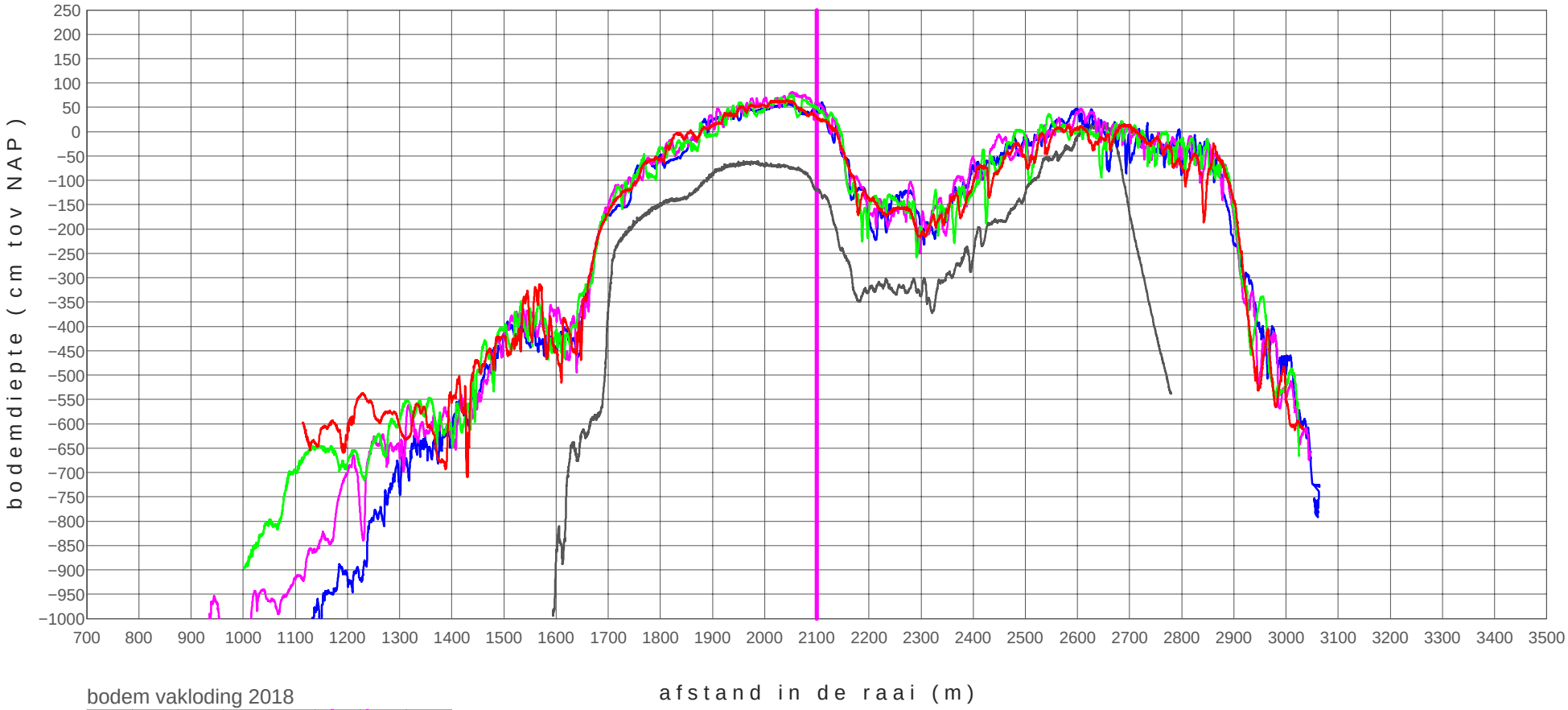
zmh+01200_0901 20090223
zmh+01200_1802 20180620
zmh+01200_1803 20180924
zmh+01200_1804 20181126
zmh+01200_1901 20190219

08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

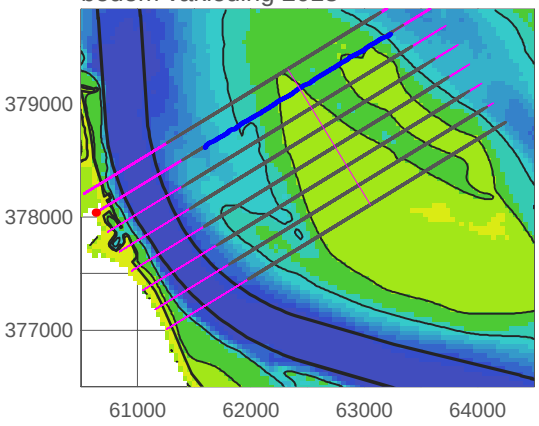
20190308 10h25 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+01400



bodem vakloding 2018



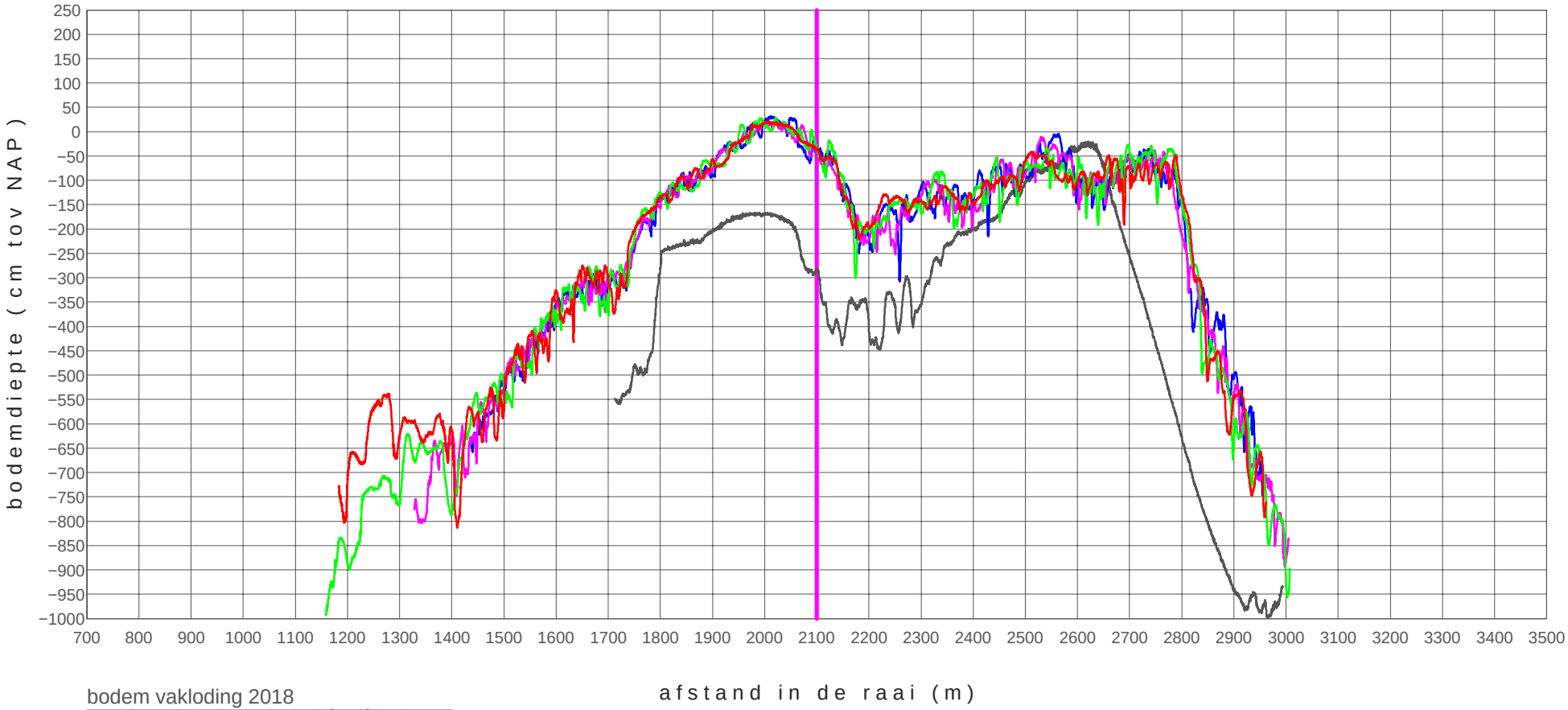
zmh+01400_0901 20090223
zmh+01400_1802 20180620
zmh+01400_1803 20180924
zmh+01400_1804 20181126
zmh+01400_1901 20190219

08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS329

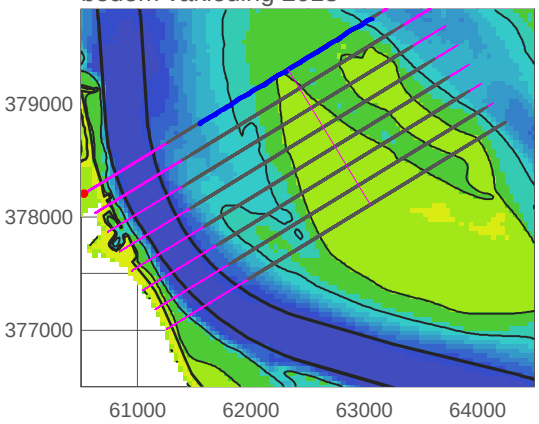
20190308 10h25 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+01600



bodem vakloding 2018



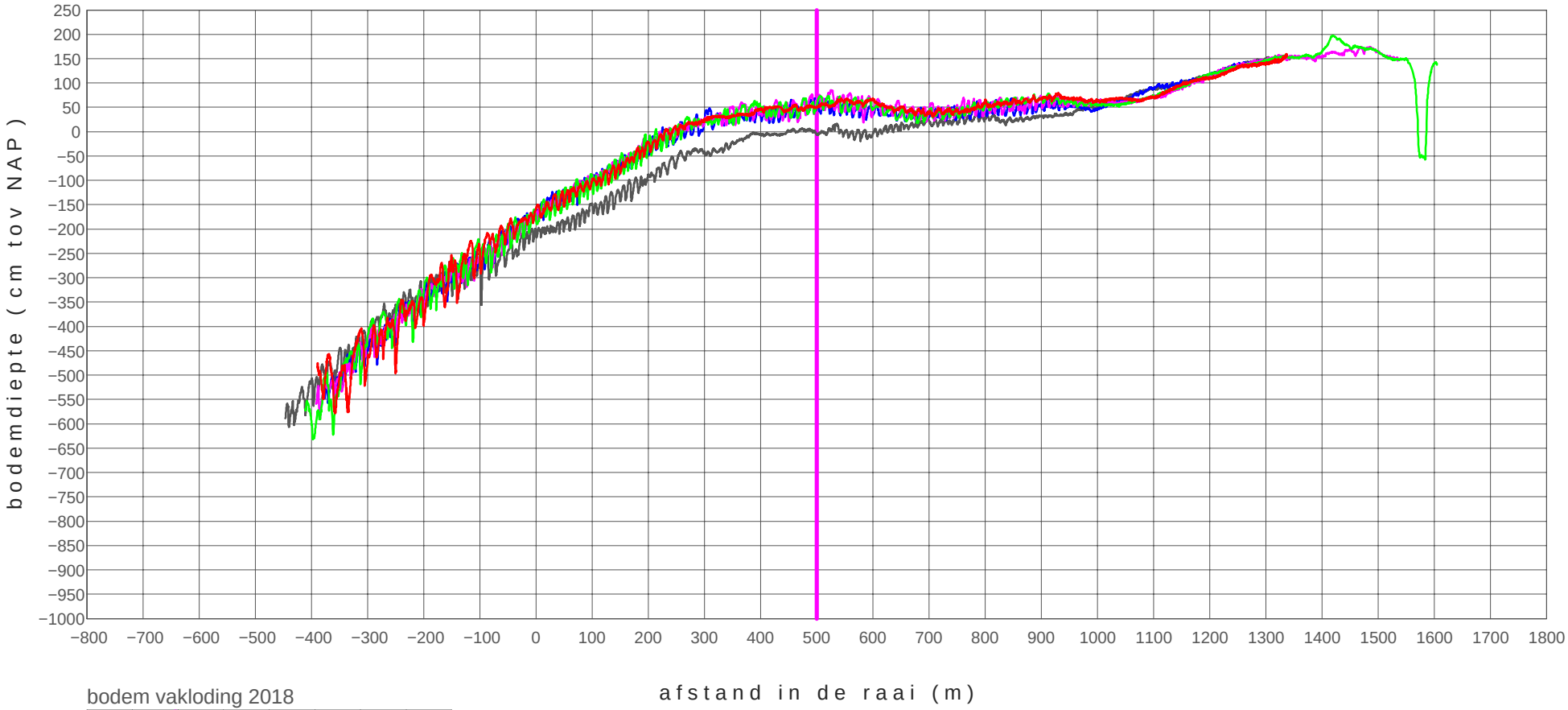
zmh+01600_0901 20090223
zmh+01600_1802 20180620
zmh+01600_1803 20180924
zmh+01600_1804 20181126
zmh+01600_1901 20190219

08 March 2019
Auteur: MS & JdK

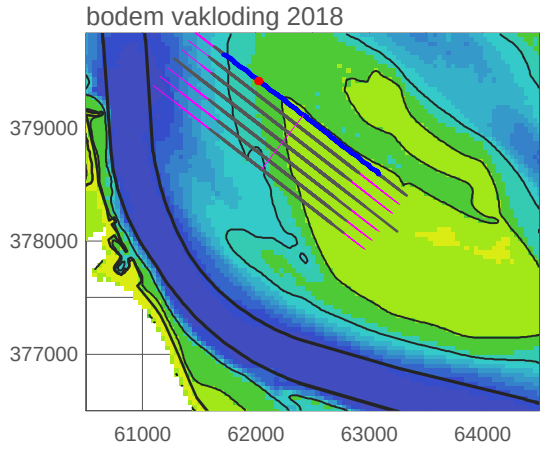
20190308 10h25 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa−00300



bodem vakloding 2018



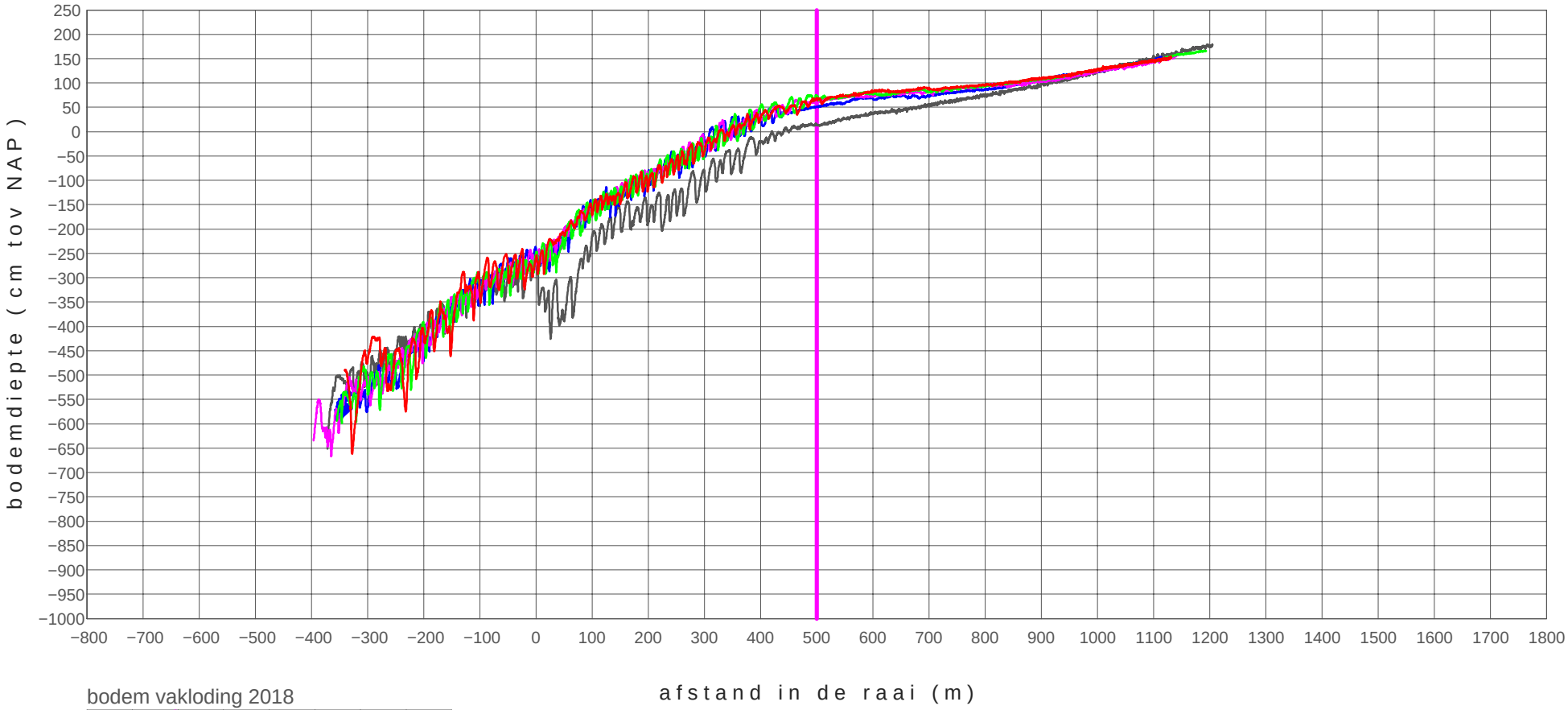
dwa−00300_1503	20151125
dwa−00300_1802	20180620
dwa−00300_1803	20180924
dwa−00300_1804	20181126
dwa−00300_1901	20190219

08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS 35 van 492

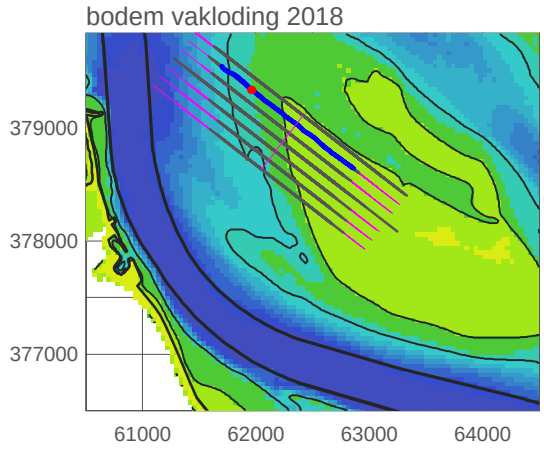
20190308 10h26 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa−00200



bodem vakloding 2018



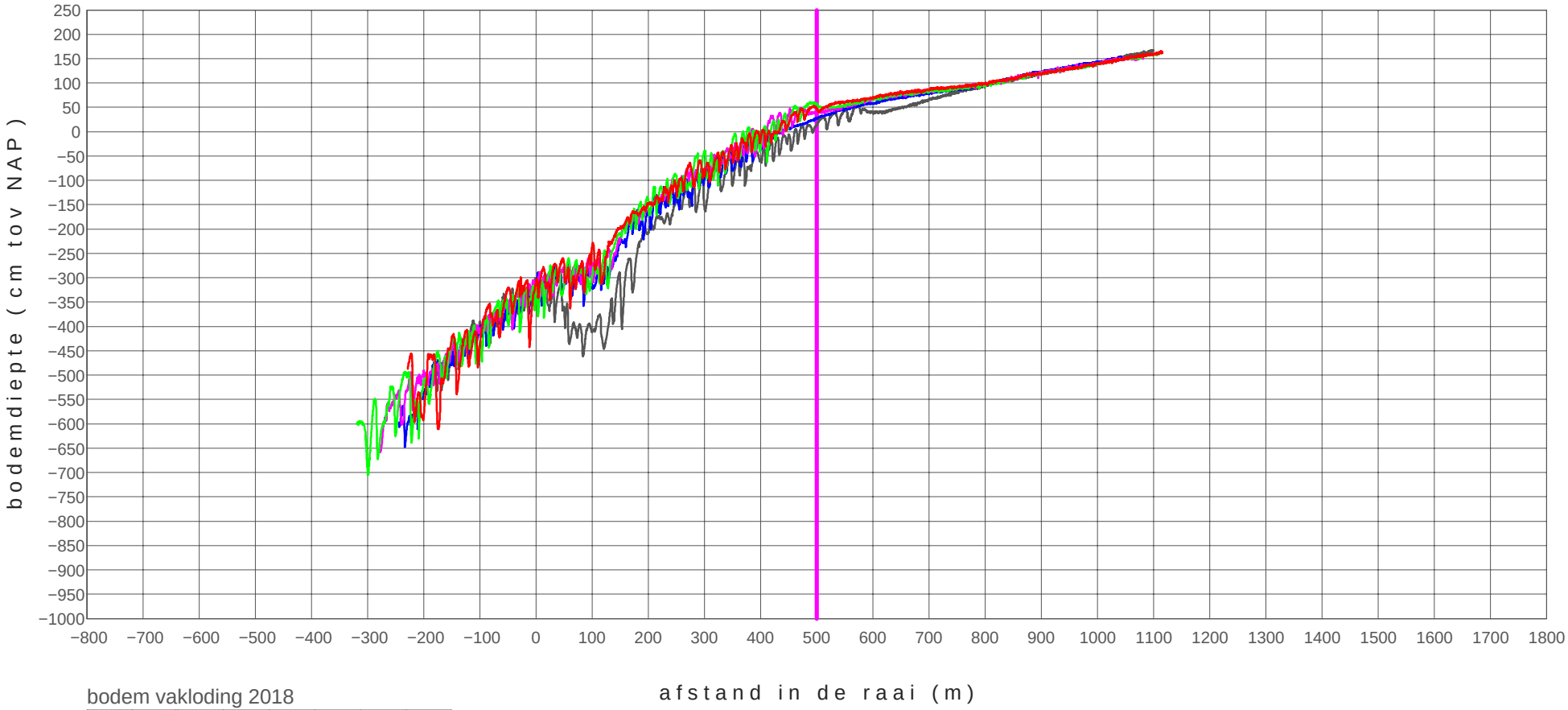
dwa−00200_1503 20151125
dwa−00200_1802 20180620
dwa−00200_1803 20180924
dwa−00200_1804 20181126
dwa−00200_1901 20190219

08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee en Delta

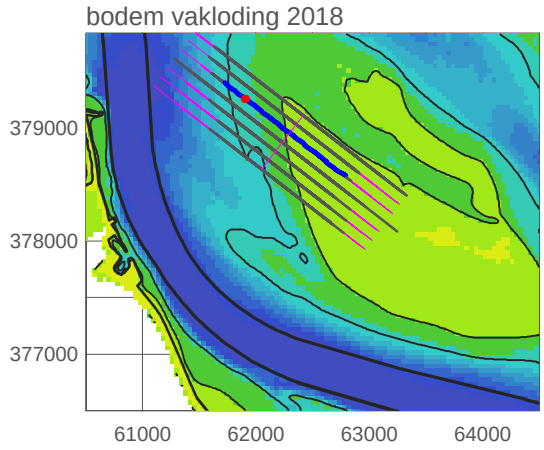
20190308 10h27 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa−00100



bodem vakloding 2018



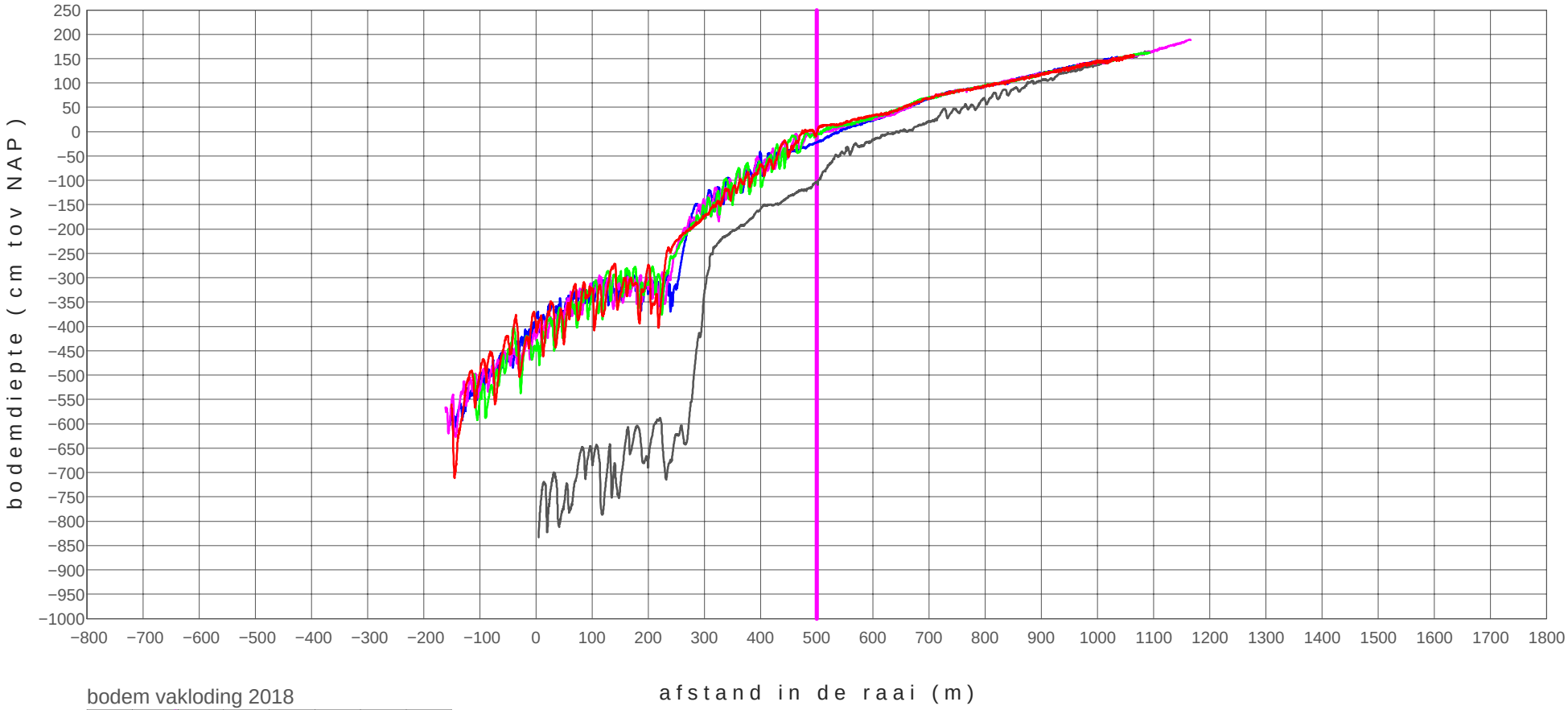
dwa−00100_1503	20151125
dwa−00100_1802	20180620
dwa−00100_1803	20180924
dwa−00100_1804	20181126
dwa−00100_1901	20190219

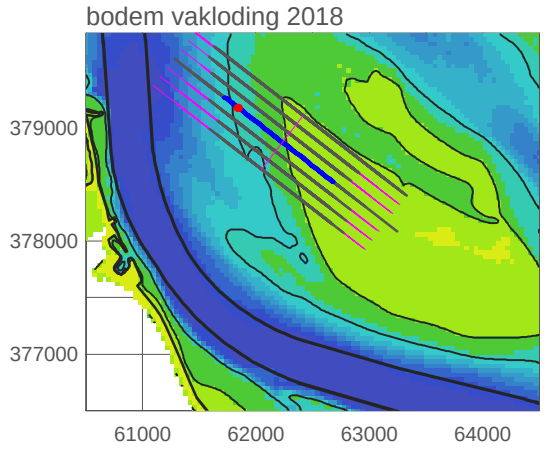
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS 37e van Dijk

20190308 10h27 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa+00000





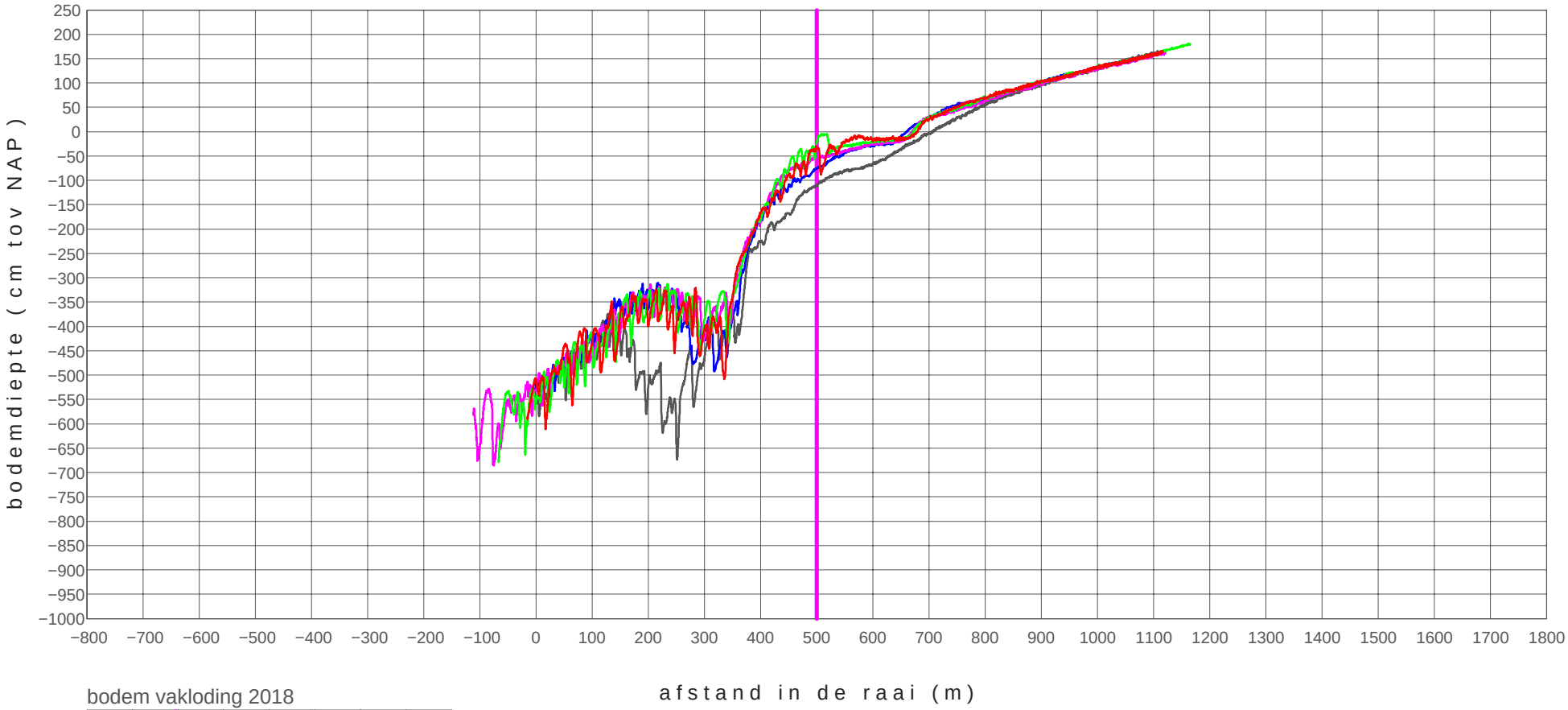
dwa+00000_0901 20090223
dwa+00000_1802 20180620
dwa+00000_1803 20180924
dwa+00000_1804 20181126
dwa+00000_1901 20190219

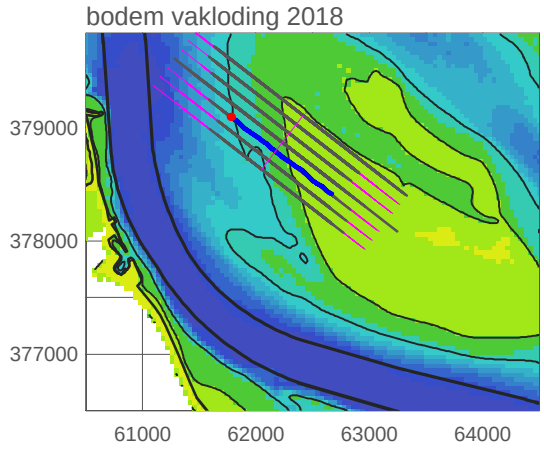
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 10h27 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa+00100





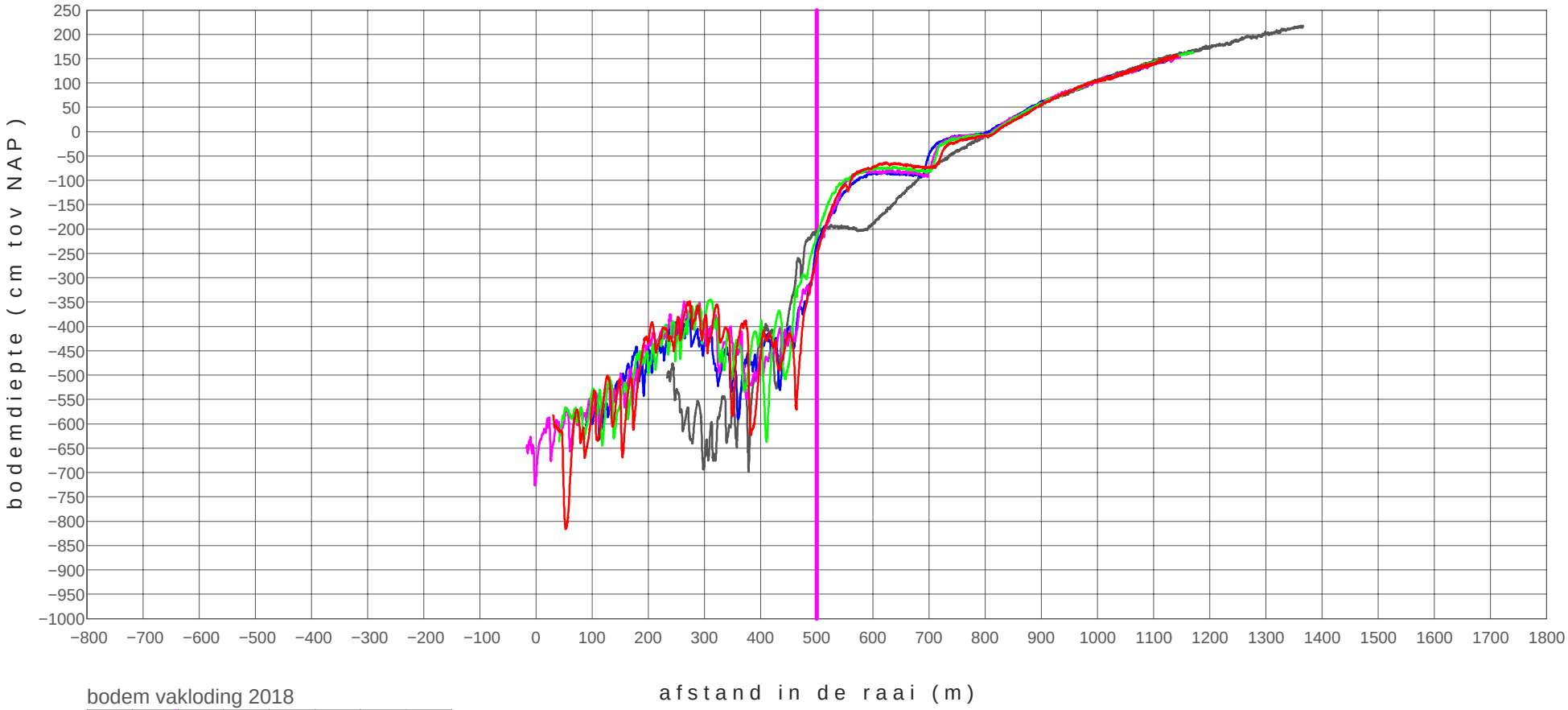
dwa+00100_1503 20151125
dwa+00100_1802 20180620
dwa+00100_1803 20180924
dwa+00100_1804 20181126
dwa+00100_1901 20190219

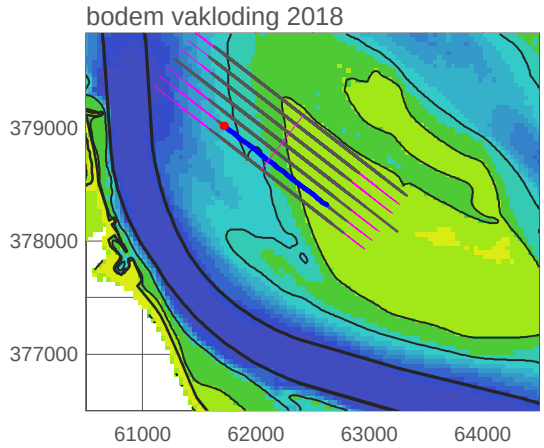
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS329 van D402

20190308 10h27 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa+00200





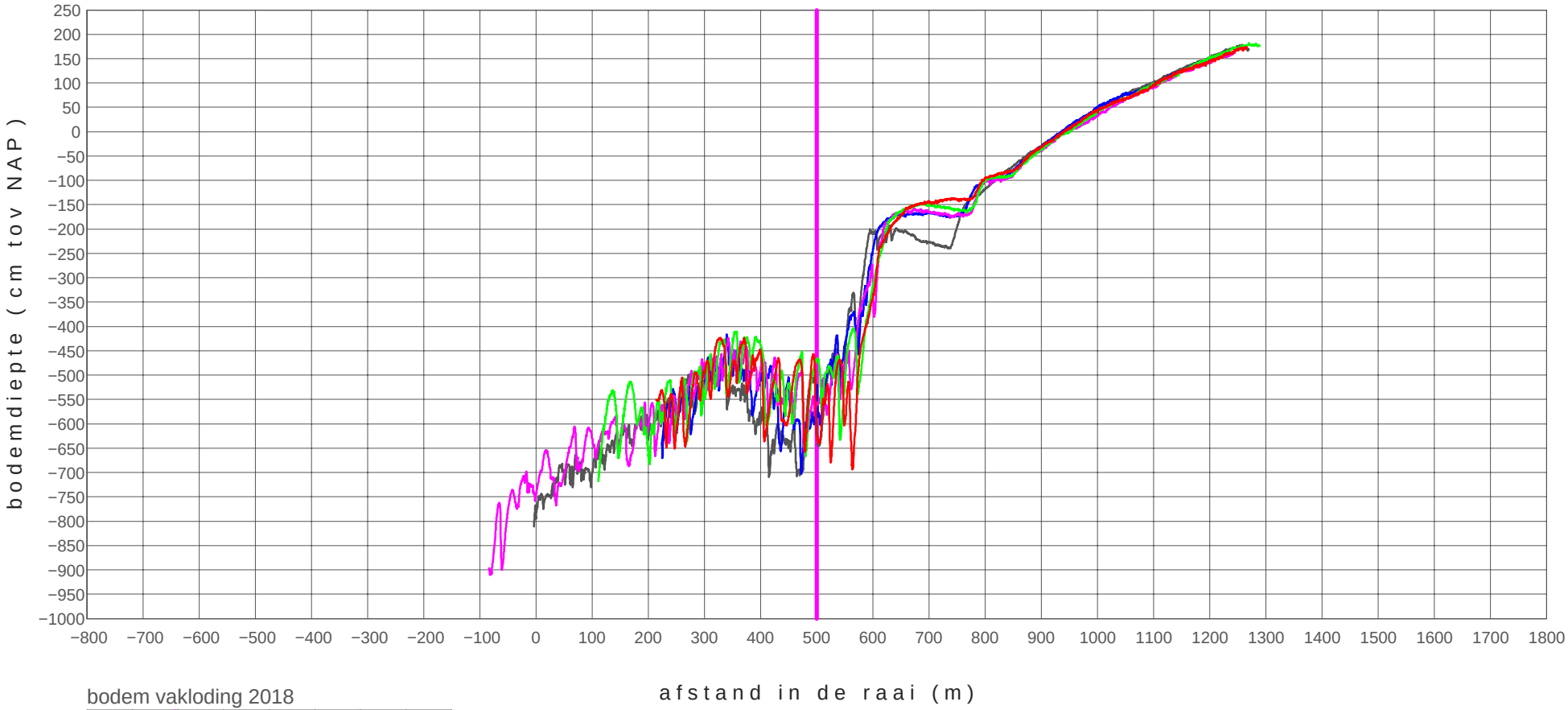
dwa+00200_1503 20151125
dwa+00200_1802 20180620
dwa+00200_1803 20180924
dwa+00200_1804 20181126
dwa+00200_1901 20190219

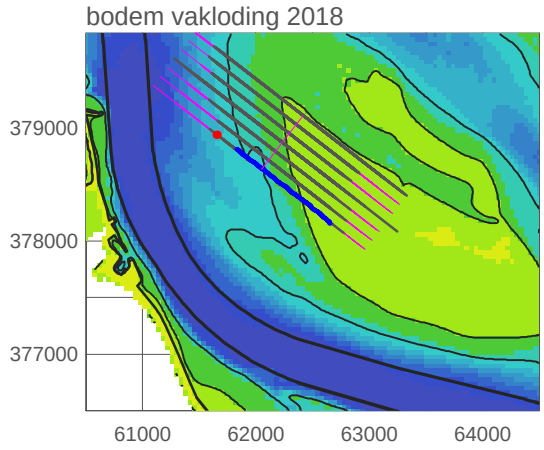
08 March 2019
Auteur: MS & JdK
RWS Zee van Data

20190308 10h27 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

plaat van walsoorden

profiel raai dwa+00300



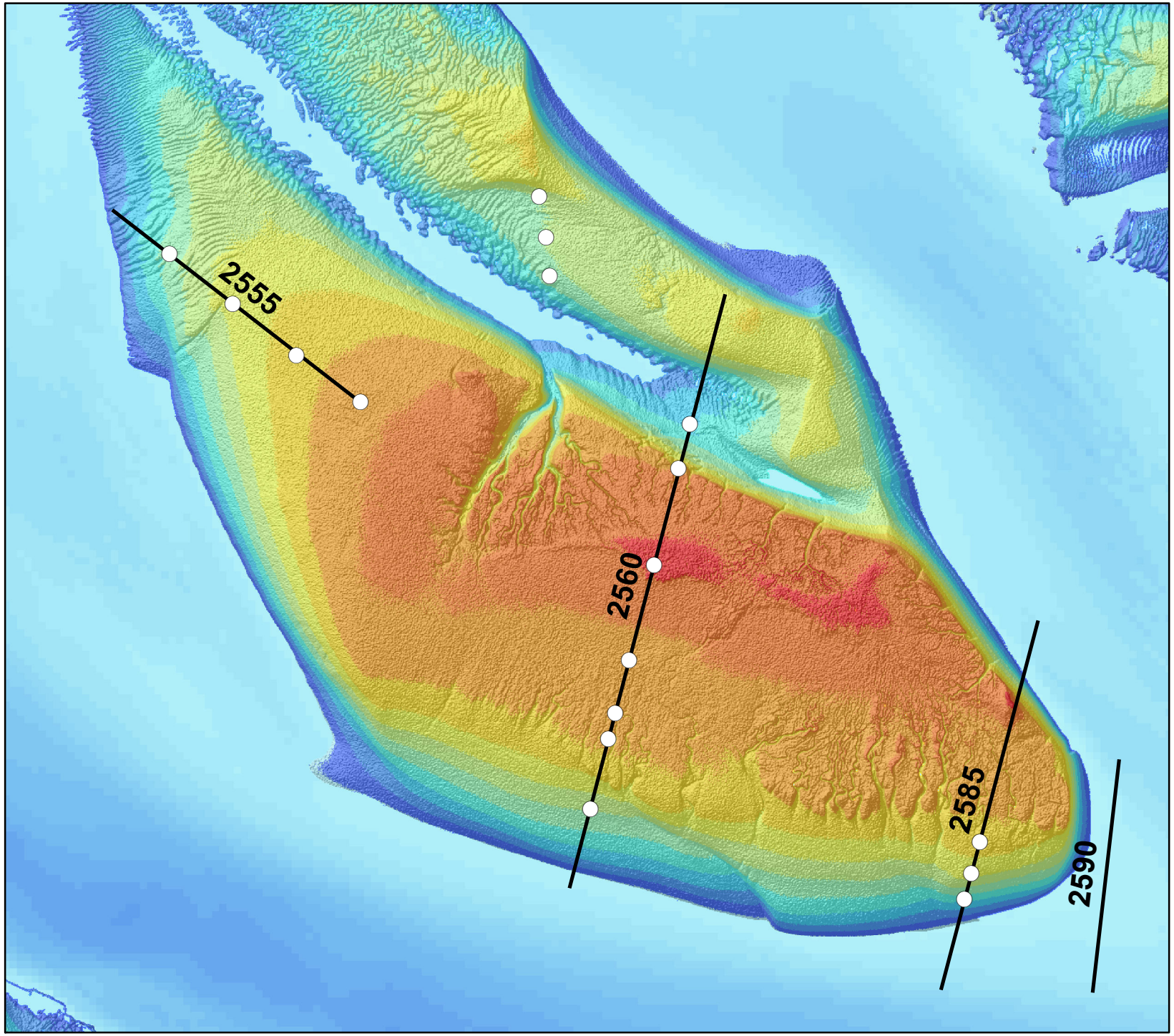


dwa+00300_1702 20170622
dwa+00300_1802 20180620
dwa+00300_1803 20180924
dwa+00300_1804 20181126
dwa+00300_1901 20190219

08 March 2019
Auteur: MS & JdK
PWS 3 de van Dijk

20190308 10h27 created by map2009 HPOST2EPS ../../diaprofiel03.inp

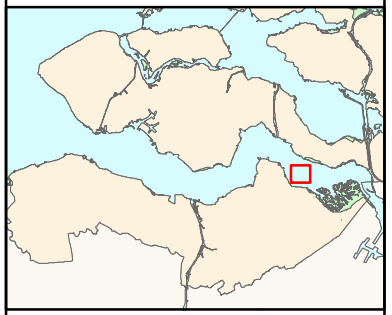
RTK-hoogtemetingen raaien



Plaat van Walsoorden
RTK-raaien over plots

Legenda

- Plot metingen (2x/jr)
- RTK-Raai hoogtemeting (1x/jr)



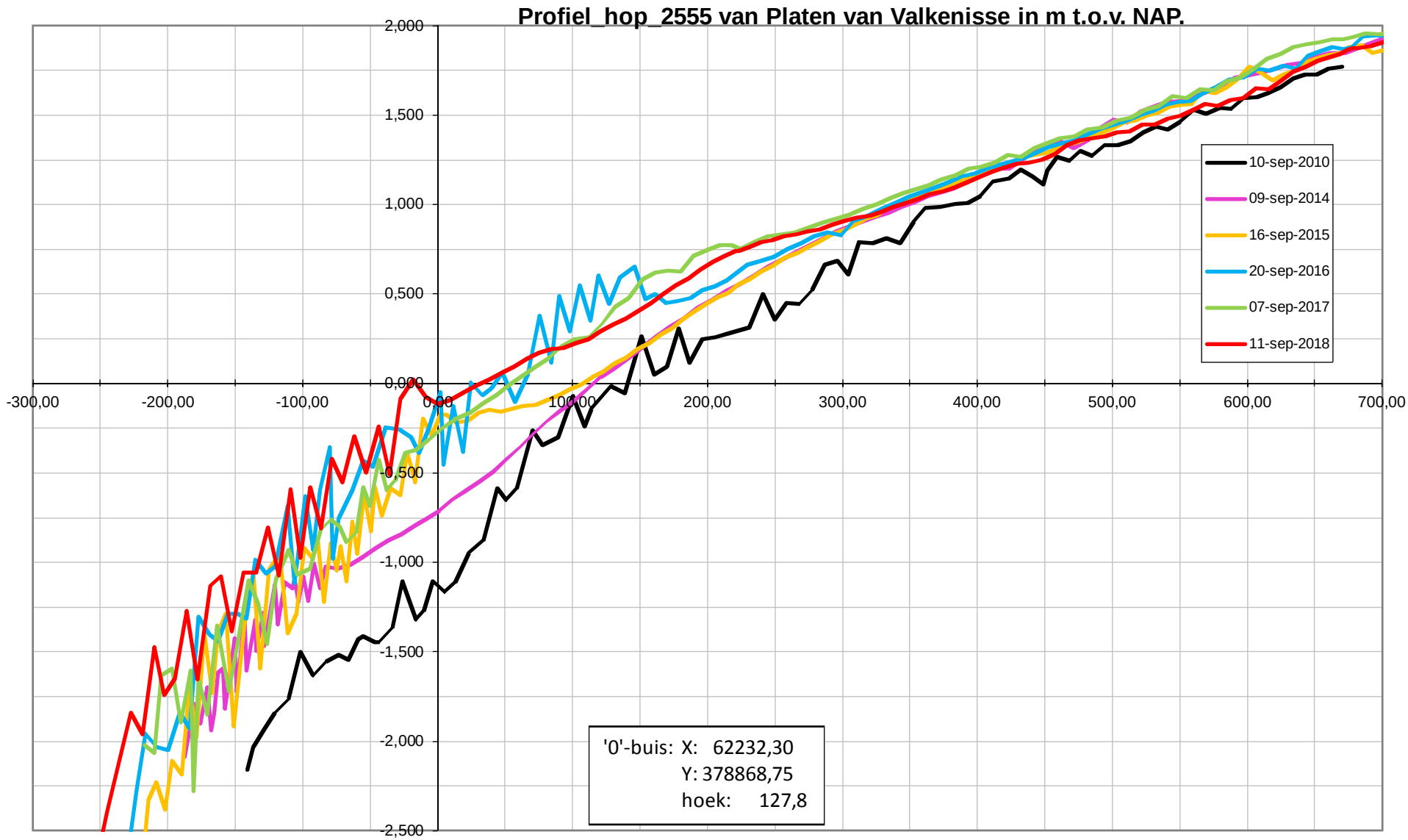
Auteur: R. Jentink
Datum: 24-11-2017
Kaartnummer:
Referentie:

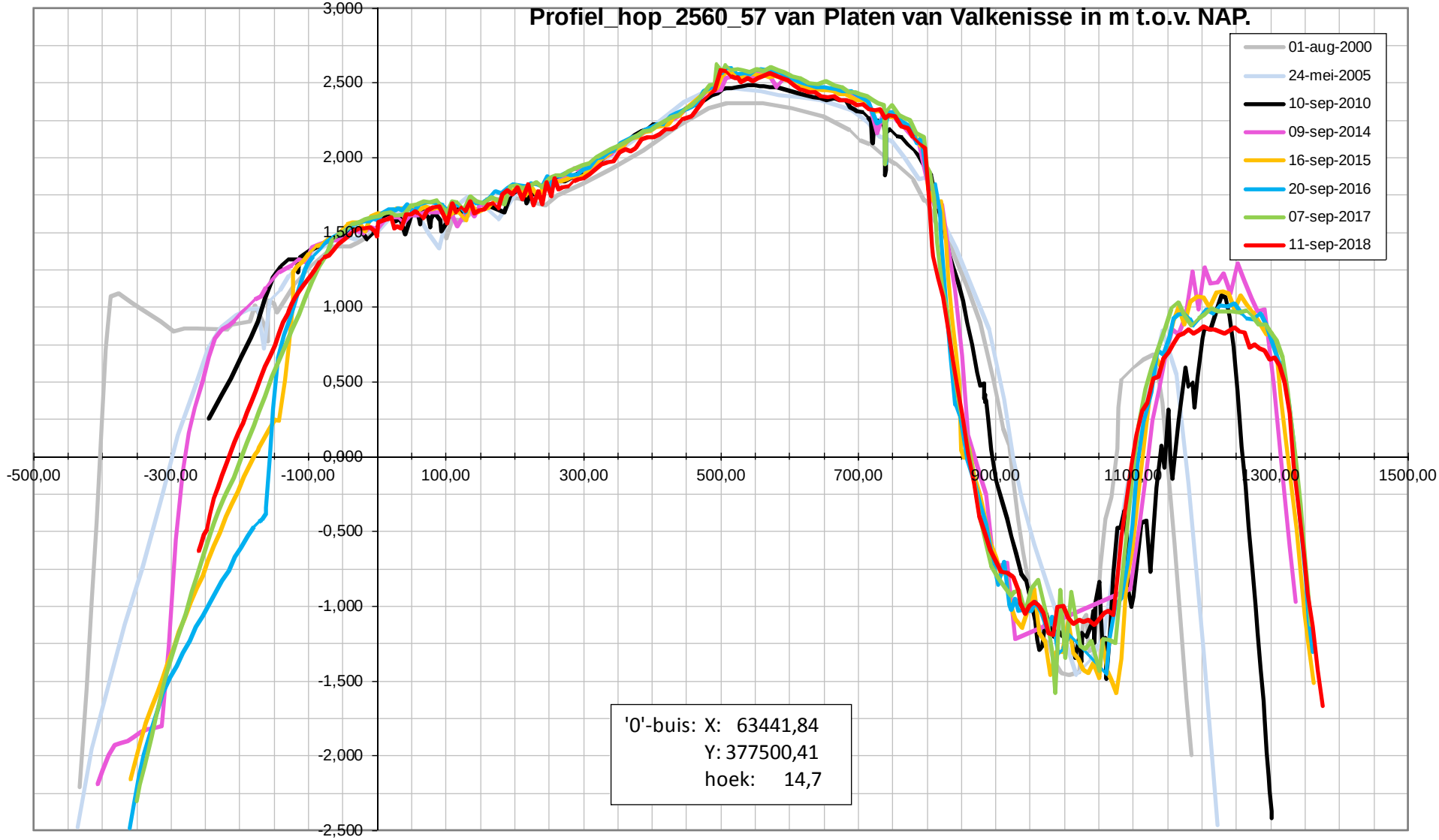
Schaal (A4): 1:15.000
Bron:

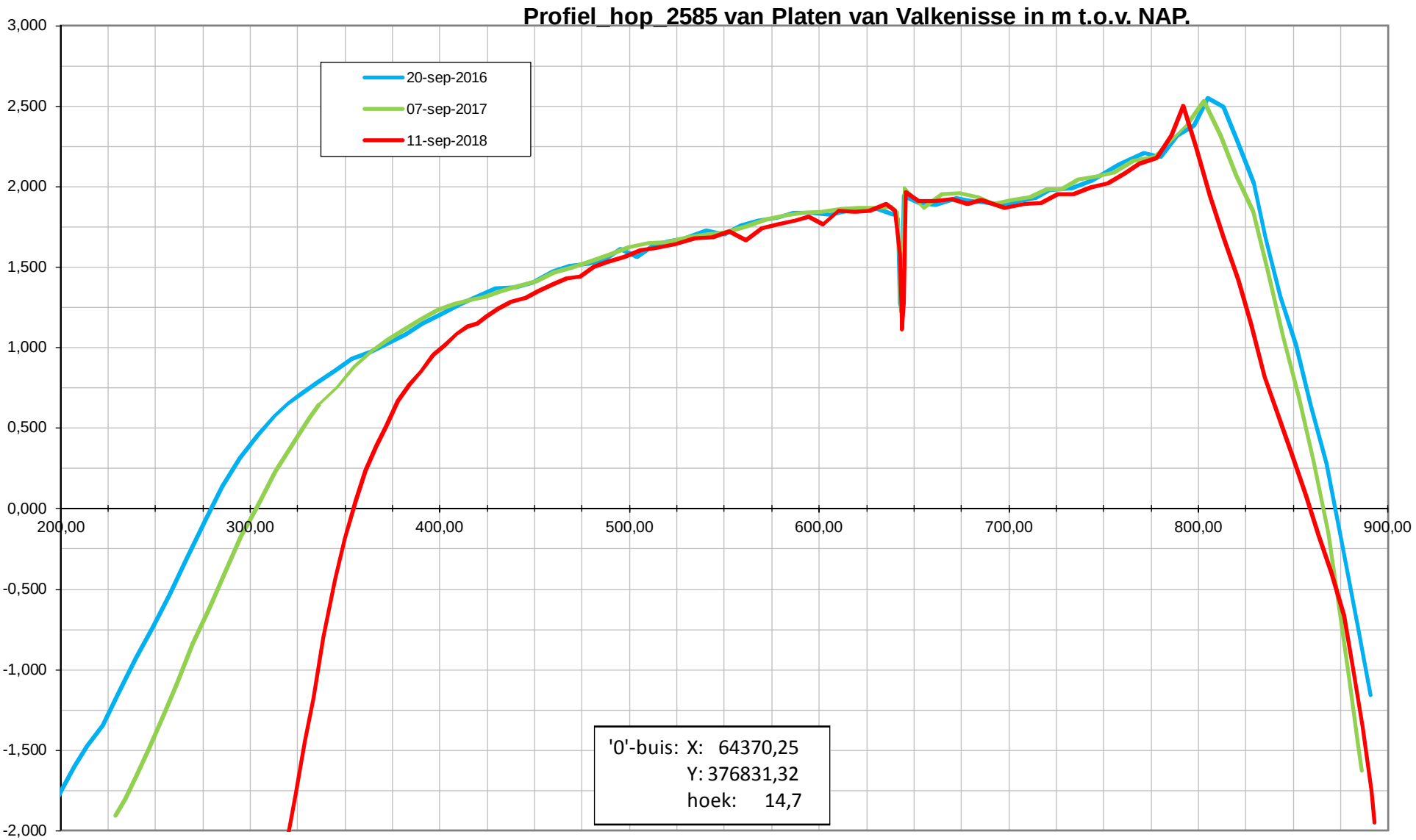
0 130 260 390 520 meter

N

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Centrale Informatievoorziening

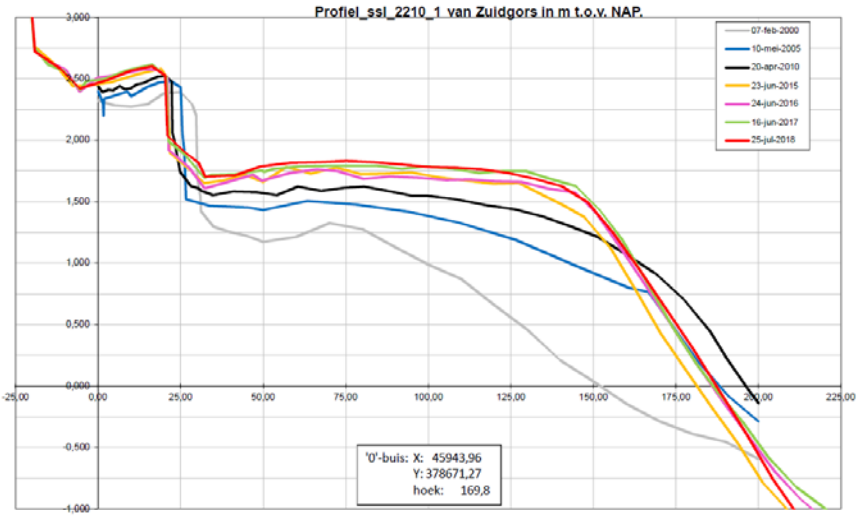

Profiel_hop_2555 van Platen van Valkenisse in m t.o.v. NAP.
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-300,00
-200,00
-100,00
0,00
100,00
200,00
300,00
400,00
500,00
600,00
700,00
10-sep-2010
09-sep-2014
16-sep-2015
20-sep-2016
07-sep-2017
11-sep-2018
'0'-buis: X: 62232,30
Y: 378868,75
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
09-sep-2014
16-sep-2015
20-sep-2016
07-sep-2017
11-sep-2018
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

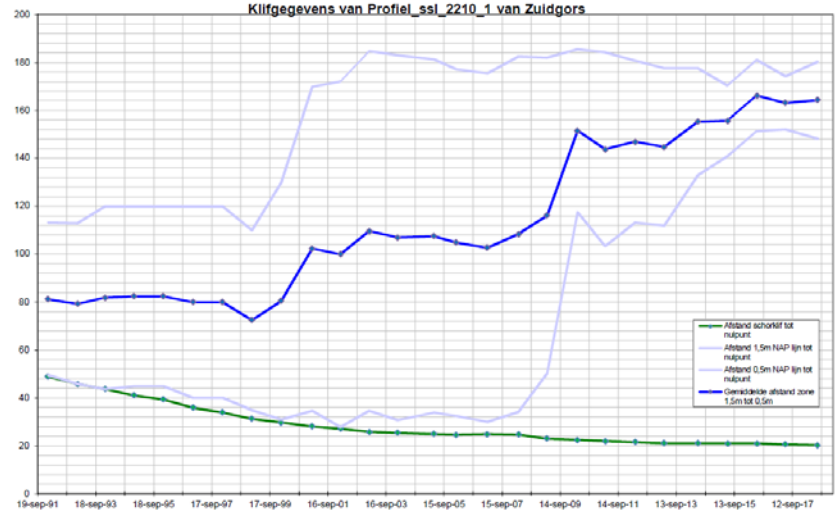

Profiel_hop_2585 van Platen van Valkenisse in m t.o.v. NAP.
20-sep-2016
07-sep-2017
11-sep-2018
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
200,00
300,00
400,00
500,00
600,00
700,00
800,00
900,00
'0'-buis: X: 64370,25
Y: 376831,32
hoek: 14,7

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 van 2000, 2005, 2010 en alle metingen vanaf 2015 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 1,5m NAP en 0,5m NAP. Deze ligging is het gemiddelde van de afstand van de hoogte 1,5m NAP vanaf het nulpunt en de afstand van de hoogte 0,5m 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

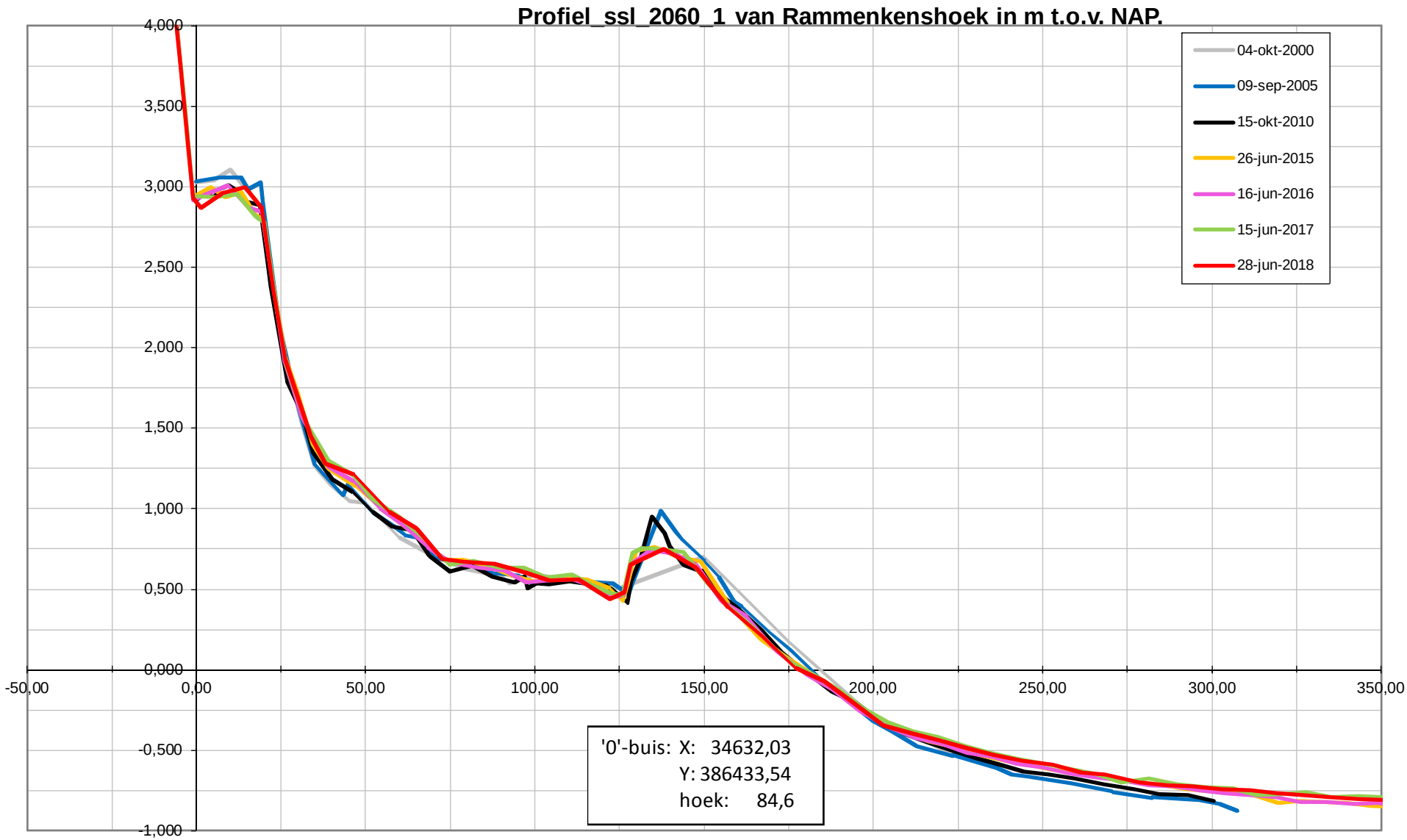
Auteur: R. Jentink
Datum: 05-4-2012
Kaartnummer:

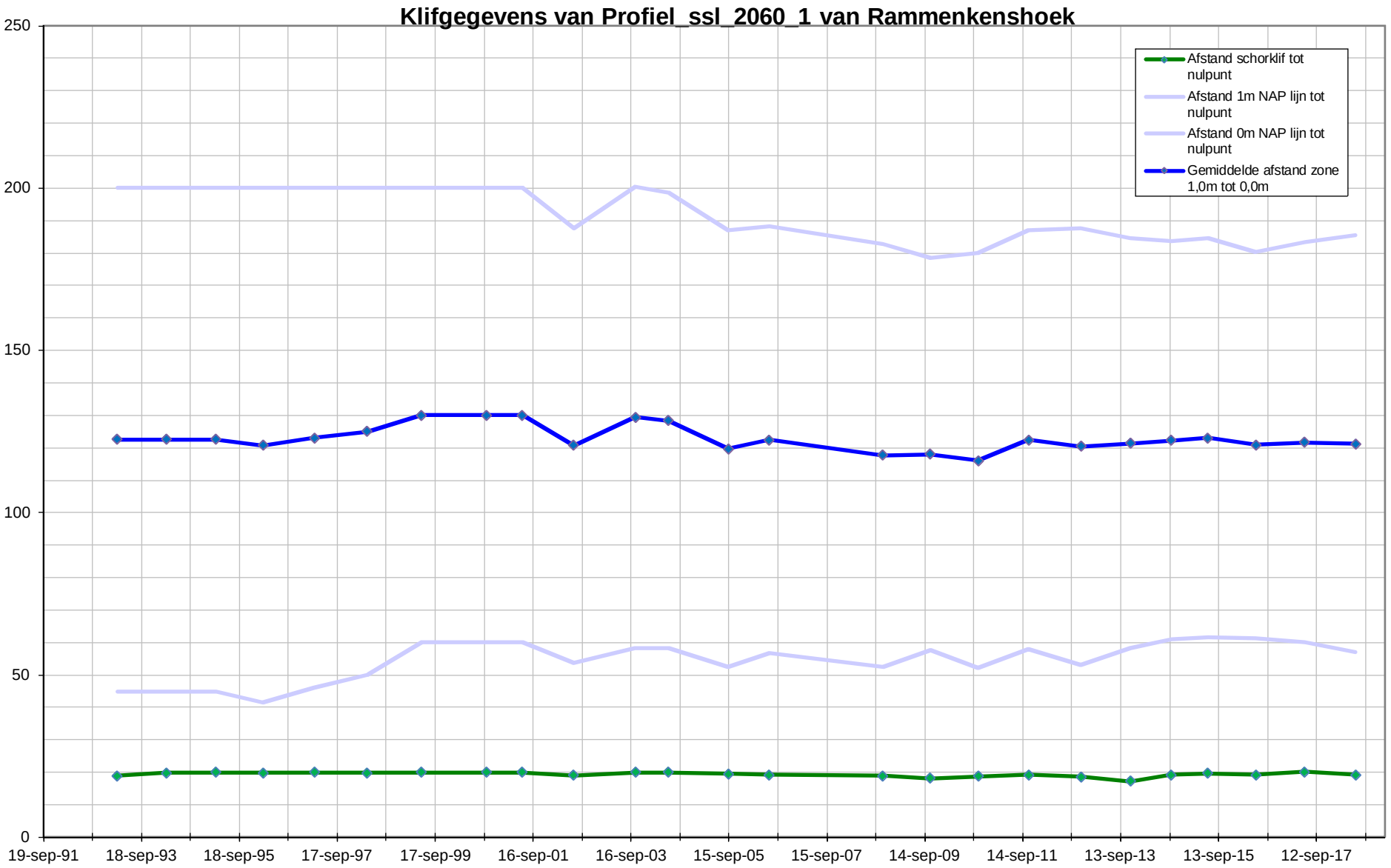
Schaal: 1:15.000
Bron:

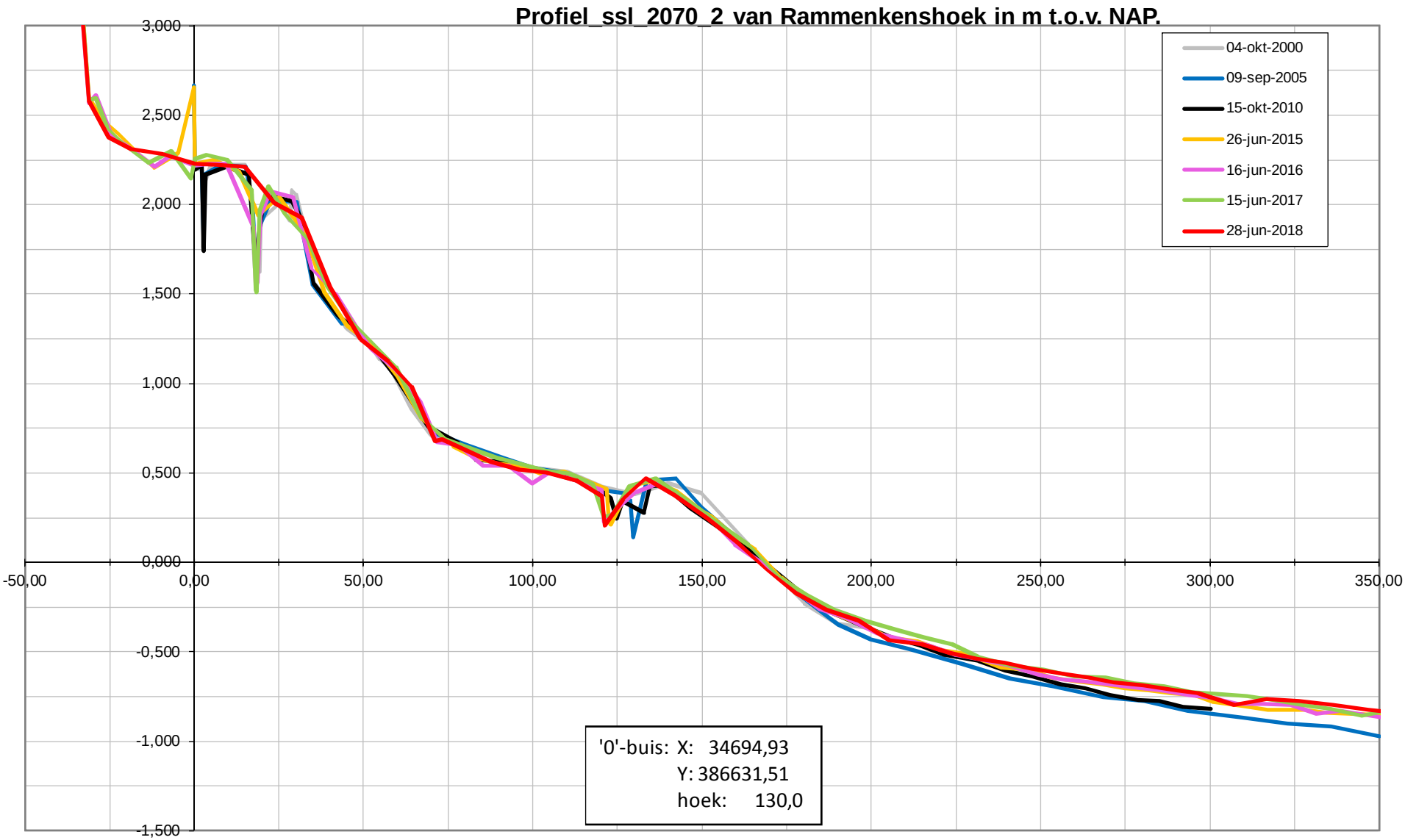
N

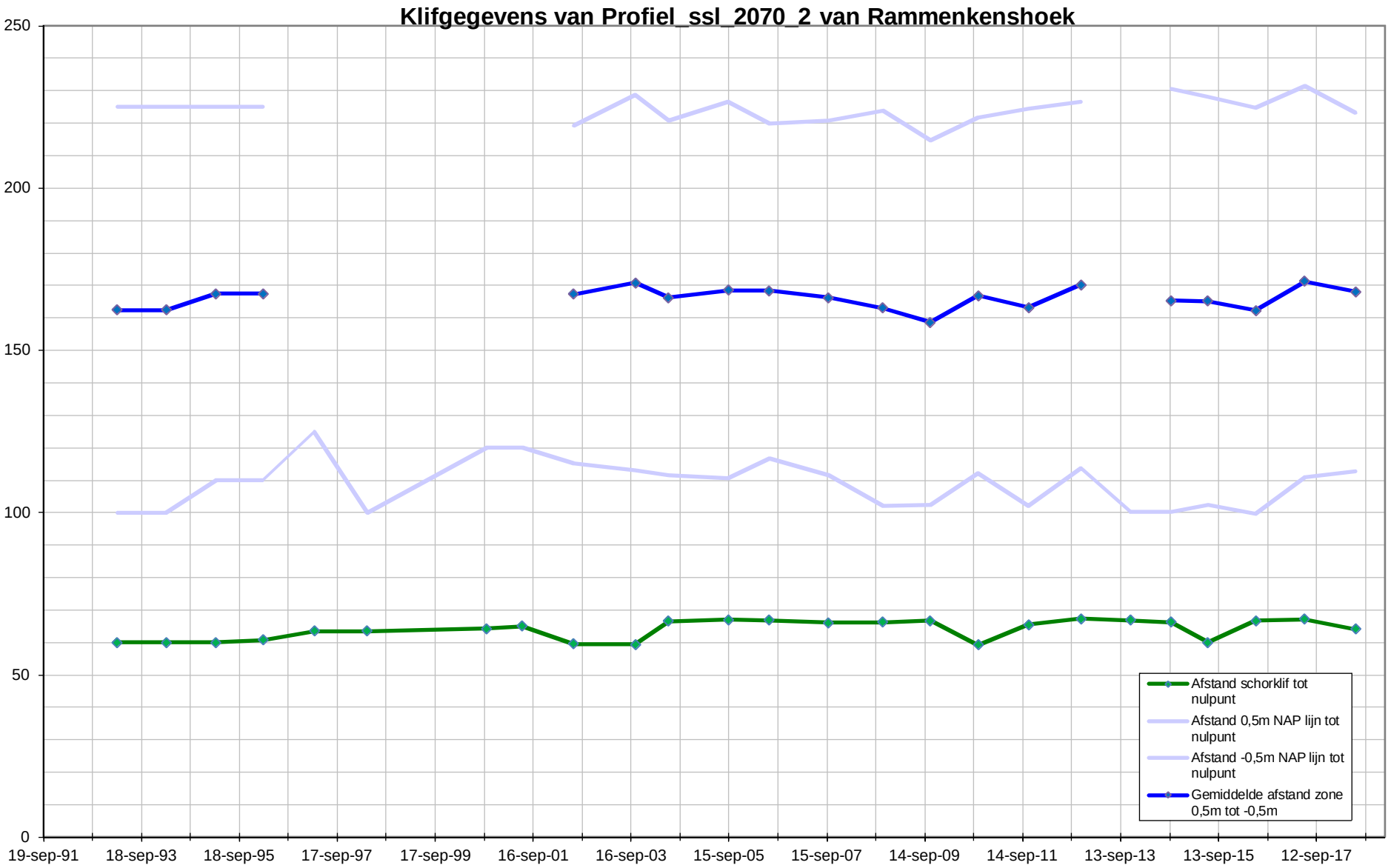
0 60 120 240 360 480 meter

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
26-jun-2015
16-jun-2016
15-jun-2017
28-jun-2018
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
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,0m tot 0,0m


Profiel_ssl_2070_2 van Rammenkenshoek in m t.o.v. NAP.
04-okt-2000
09-sep-2005
15-okt-2010
26-jun-2015
16-jun-2016
15-jun-2017
28-jun-2018
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
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand -0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 0,5m tot -0,5m



Schor-slikraaien

Paulinapolder

Legenda

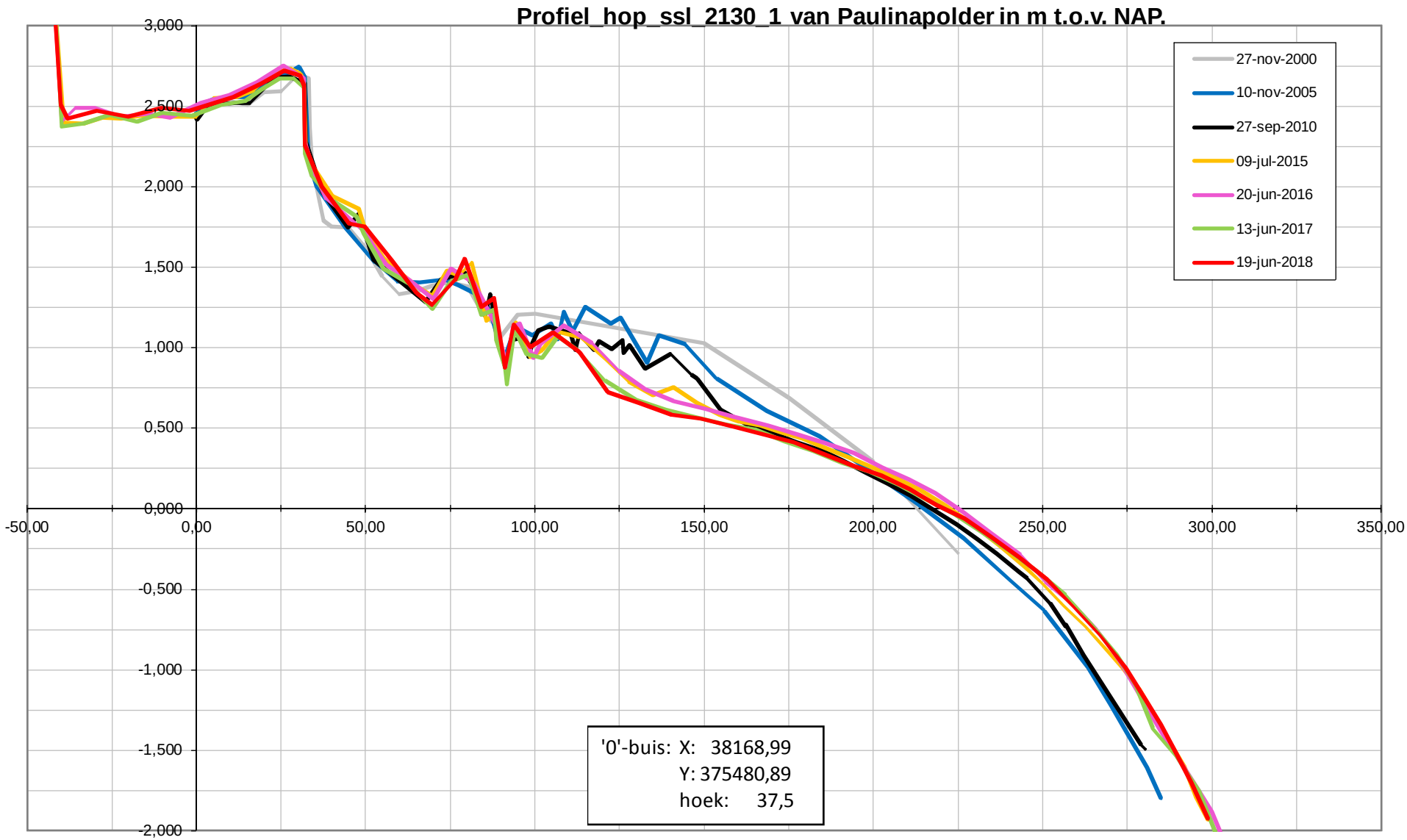
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

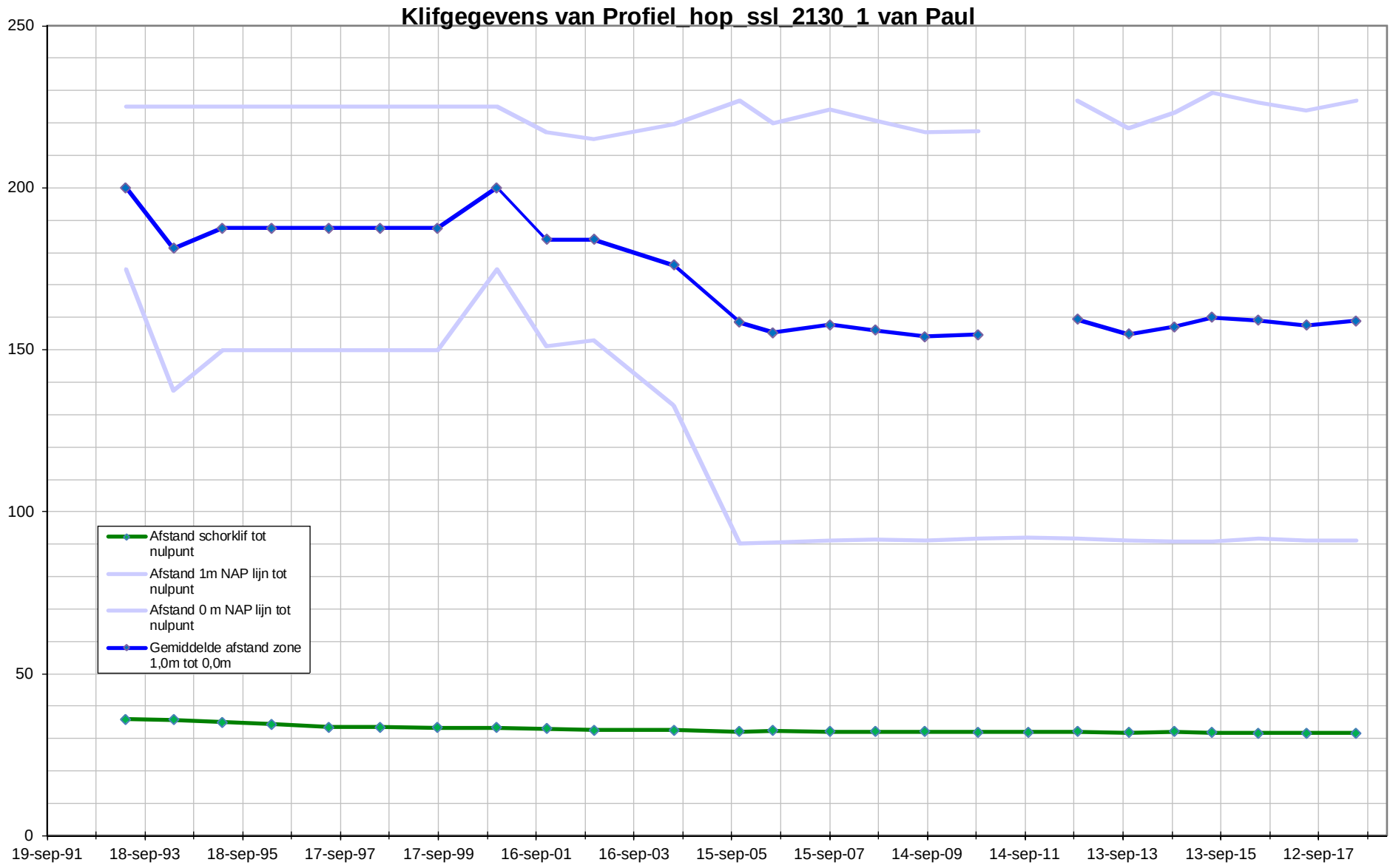
Auteur:	R. Jentink
Datum:	05-4-2012
Kaartnummer:	
Schaal:	1:15.000
Bron:	

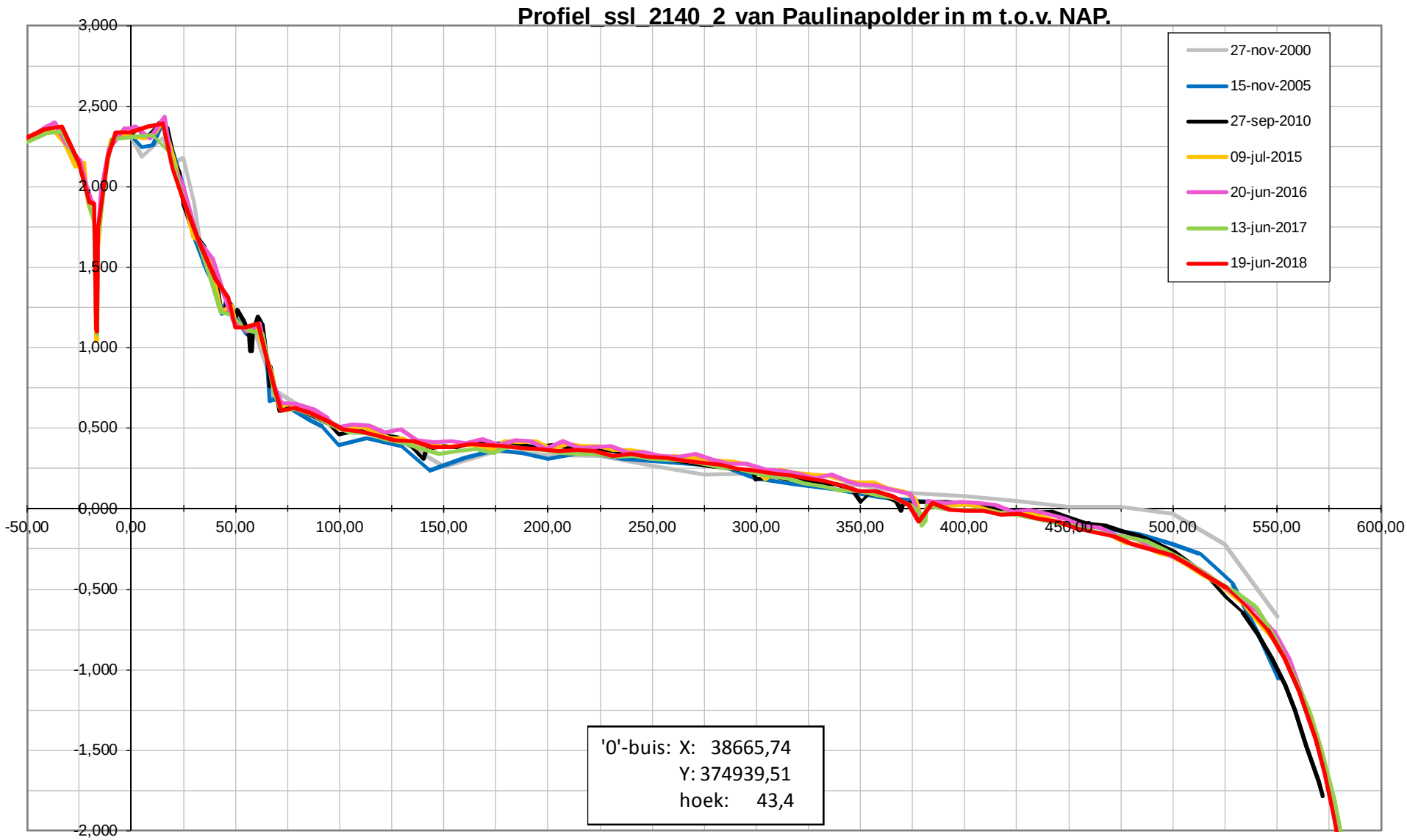
N

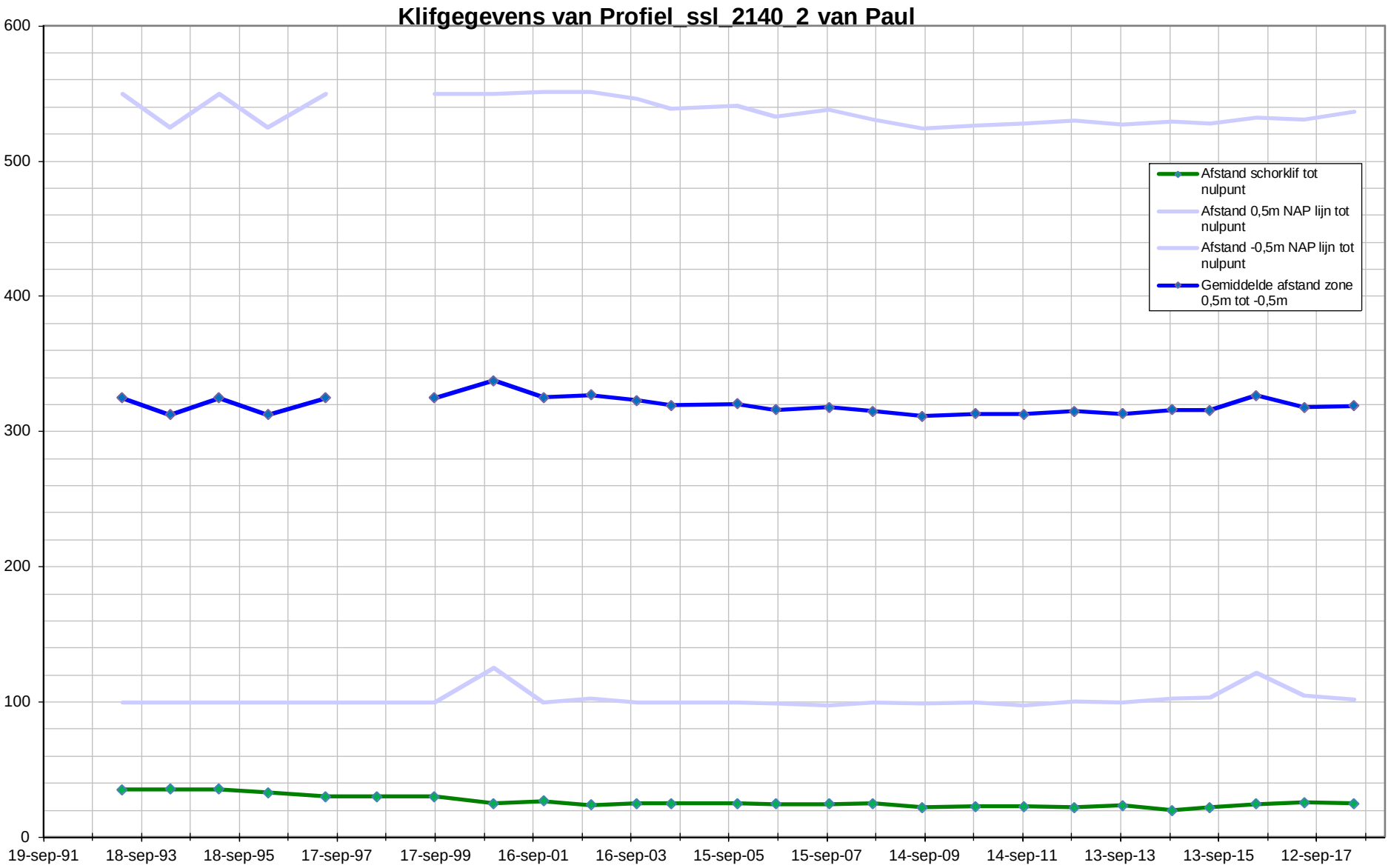
0 60 120 240 360 480 meter

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Meetadviesdienst Zeeland


Profiel_hop_ssl_2130_1 van Paulinapolder in m t.o.v. NAP.
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
27-nov-2000
10-nov-2005
27-sep-2010
09-jul-2015
20-jun-2016
13-jun-2017
19-jun-2018
'0'-buis: X: 38168,99
Y: 375480,89
hoek: 37,5


Klifgegevens van Profiel_hop_ssl_2130_1 van Paul
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0 m NAP lijn tot nulpunt
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
09-jul-2015
20-jun-2016
13-jun-2017
19-jun-2018
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
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand -0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 0,5m tot -0,5m



Schor-slikraaien

Zuidgors, Baarland

Legenda

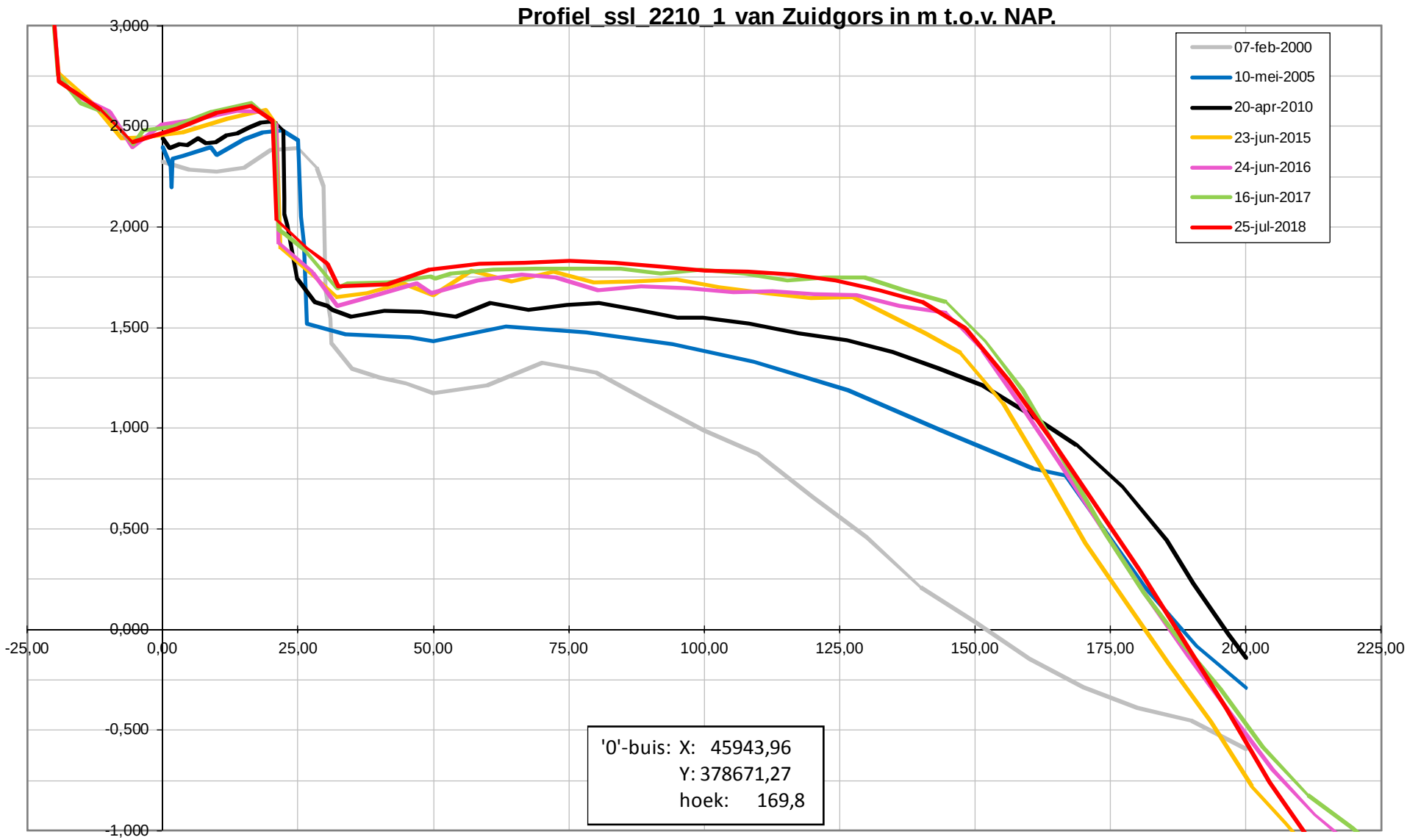
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

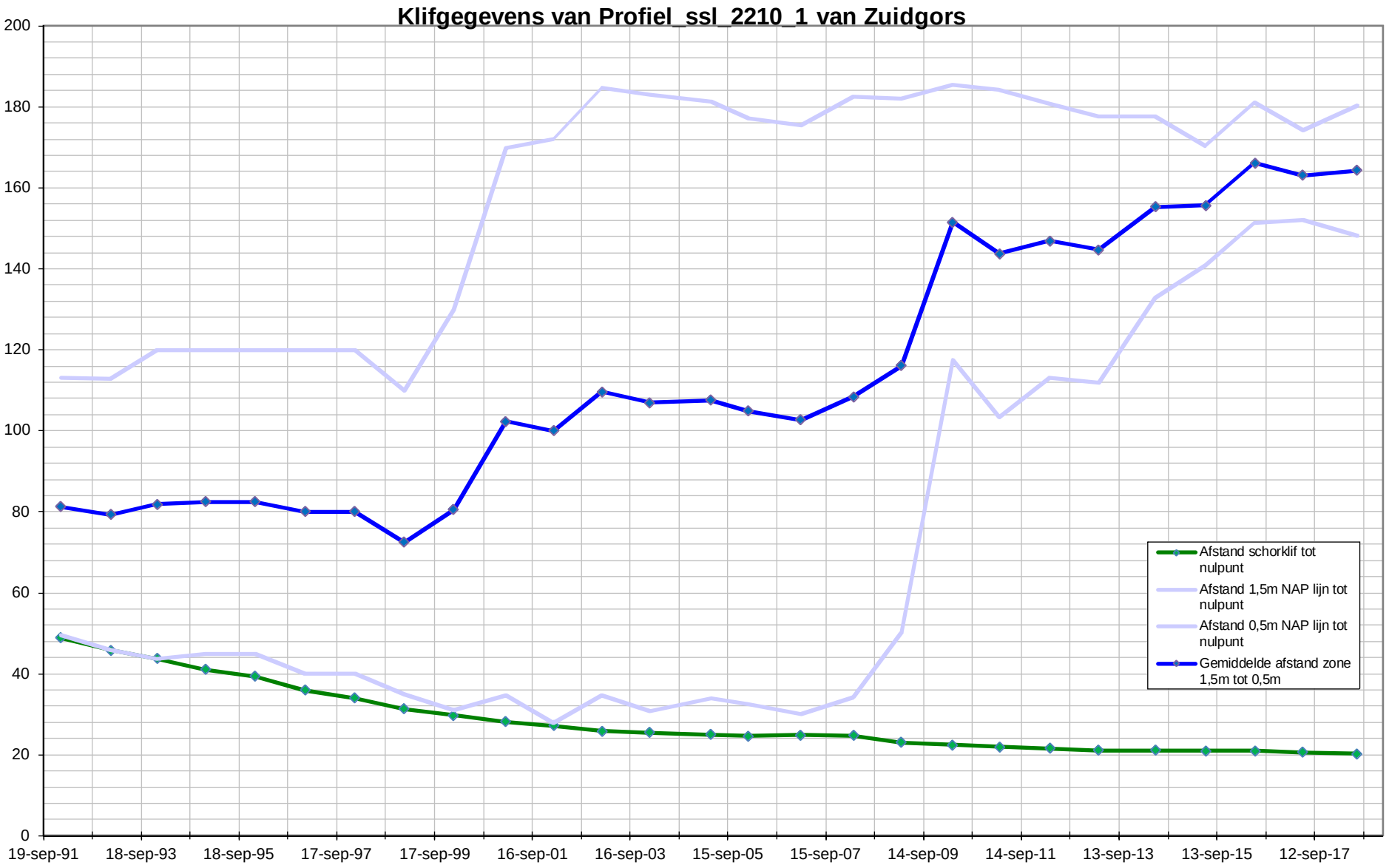
Auteur:	R. Jentink
Datum:	05-4-2012
Kaartnummer:	
Schaal:	1:25.000
Bron:	

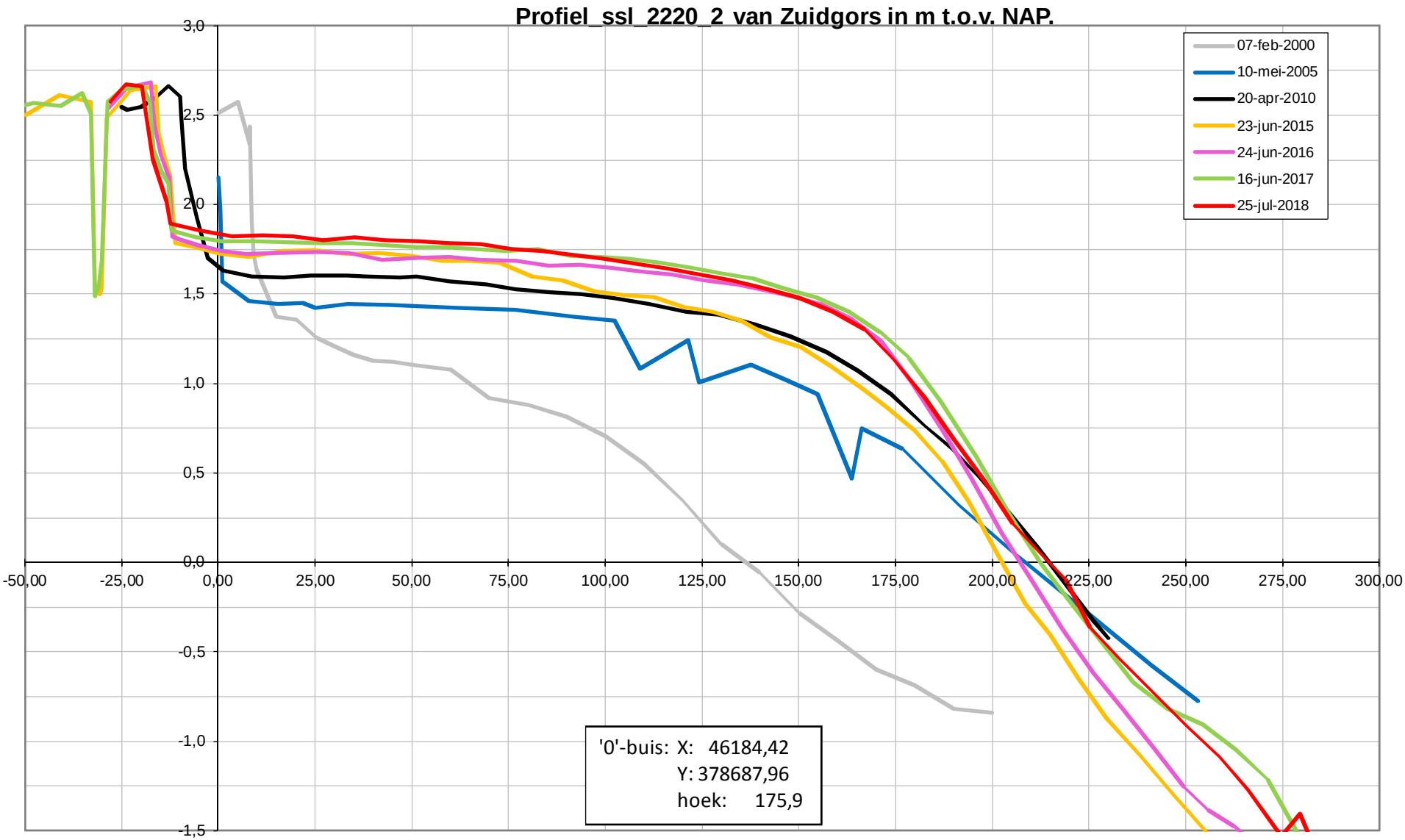
N

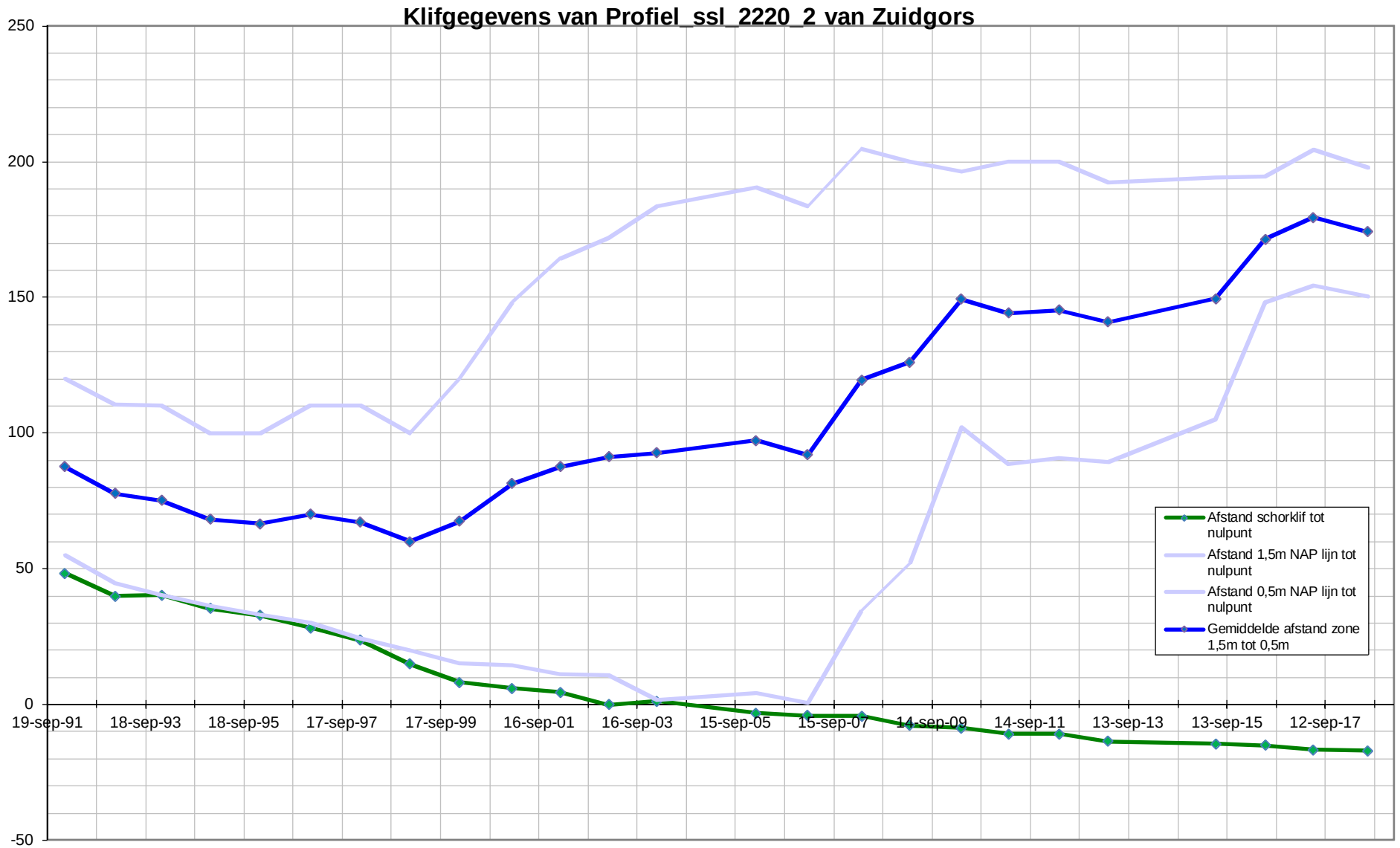
0 100 200 400 600 800 meter

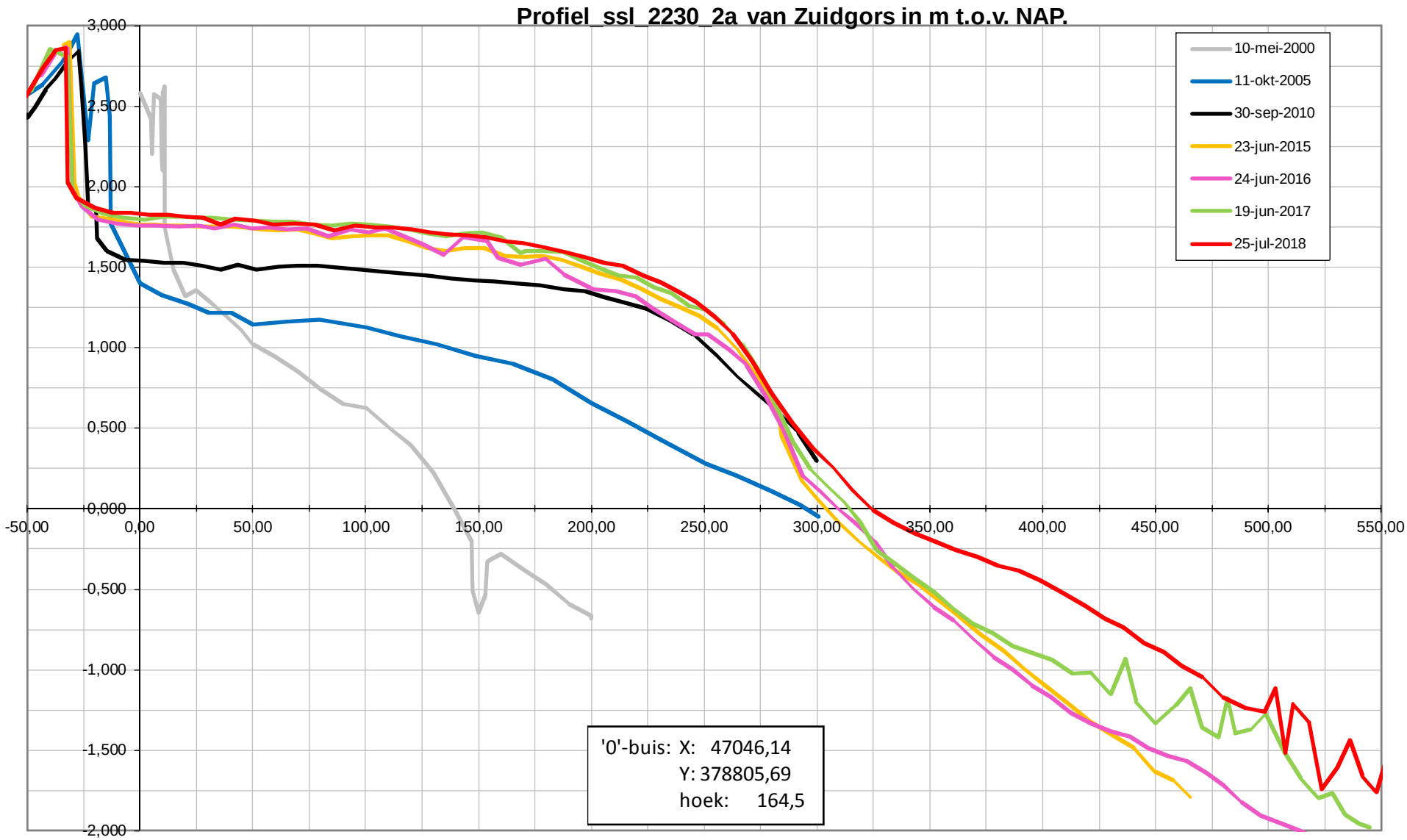
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Meetadviesdienst Zeeland

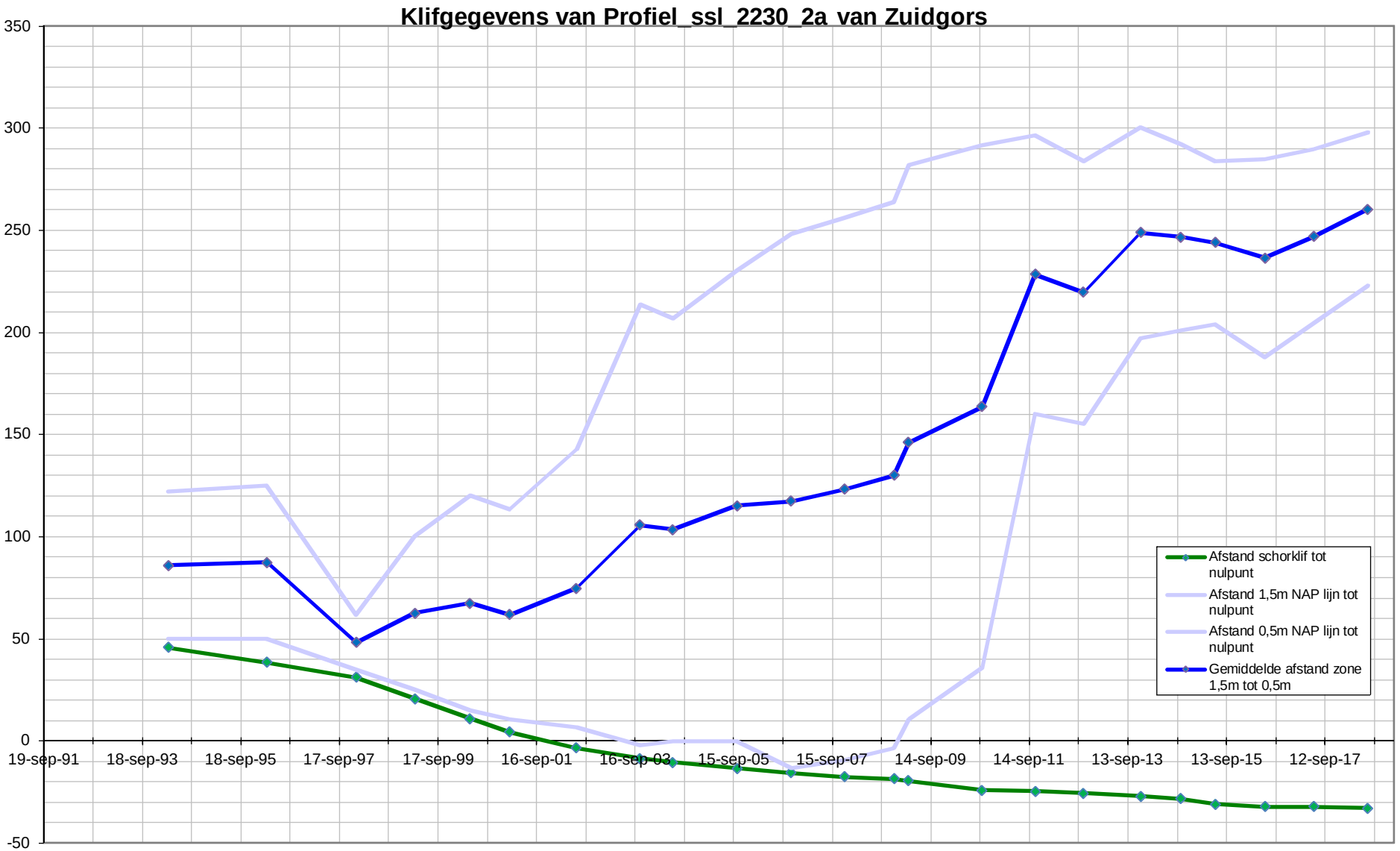

Profiel_ssl_2210_1 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
07-feb-2000
10-mei-2005
20-apr-2010
23-jun-2015
24-jun-2016
16-jun-2017
25-jul-2018
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-25,00
0,00
25,00
50,00
75,00
100,00
125,00
150,00
175,00
200,00
225,00
'0'-buis: X: 45943,96
Y: 378671,27
hoek: 169,8

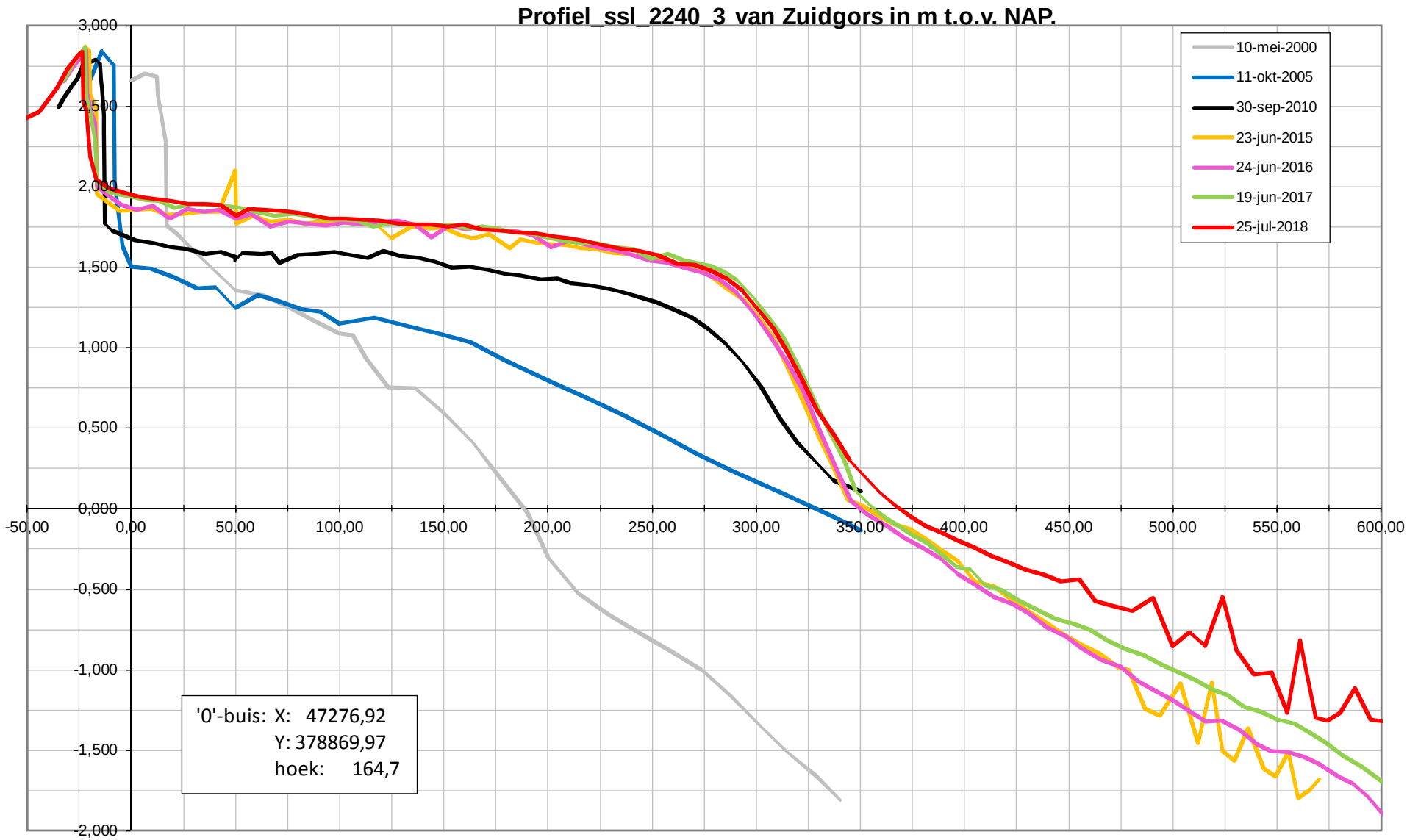

Klifgegevens van Profiel_ssl_2210_1 van Zuidgors
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m

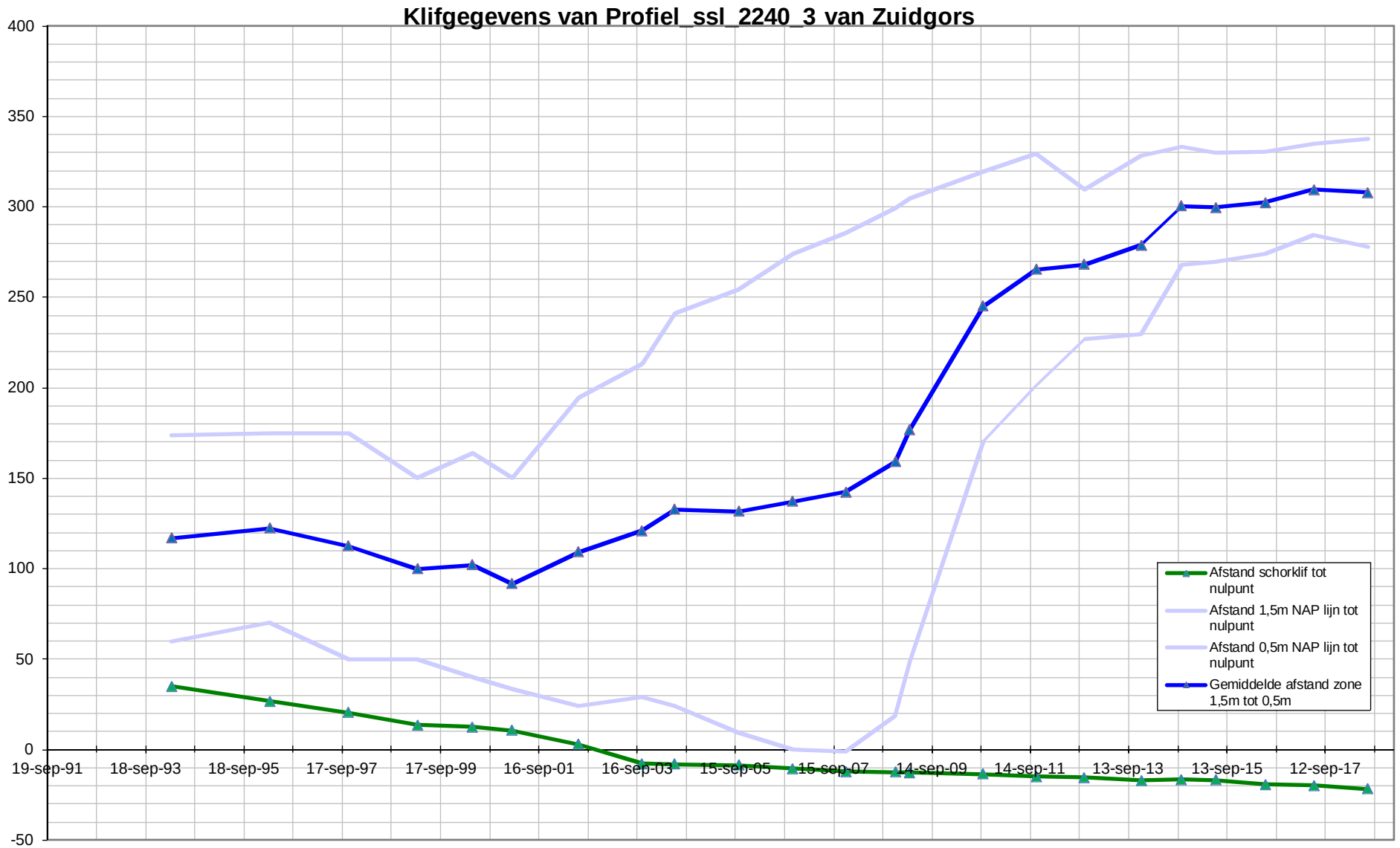

Profiel_ssl_2220_2 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
07-feb-2000
10-mei-2005
20-apr-2010
23-jun-2015
24-jun-2016
16-jun-2017
25-jul-2018
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-50,00
-25,00
0,00
25,00
50,00
75,00
100,00
125,00
150,00
175,00
200,00
225,00
250,00
275,00
300,00
'0'-buis: X: 46184,42
Y: 378687,96
hoek: 175,9

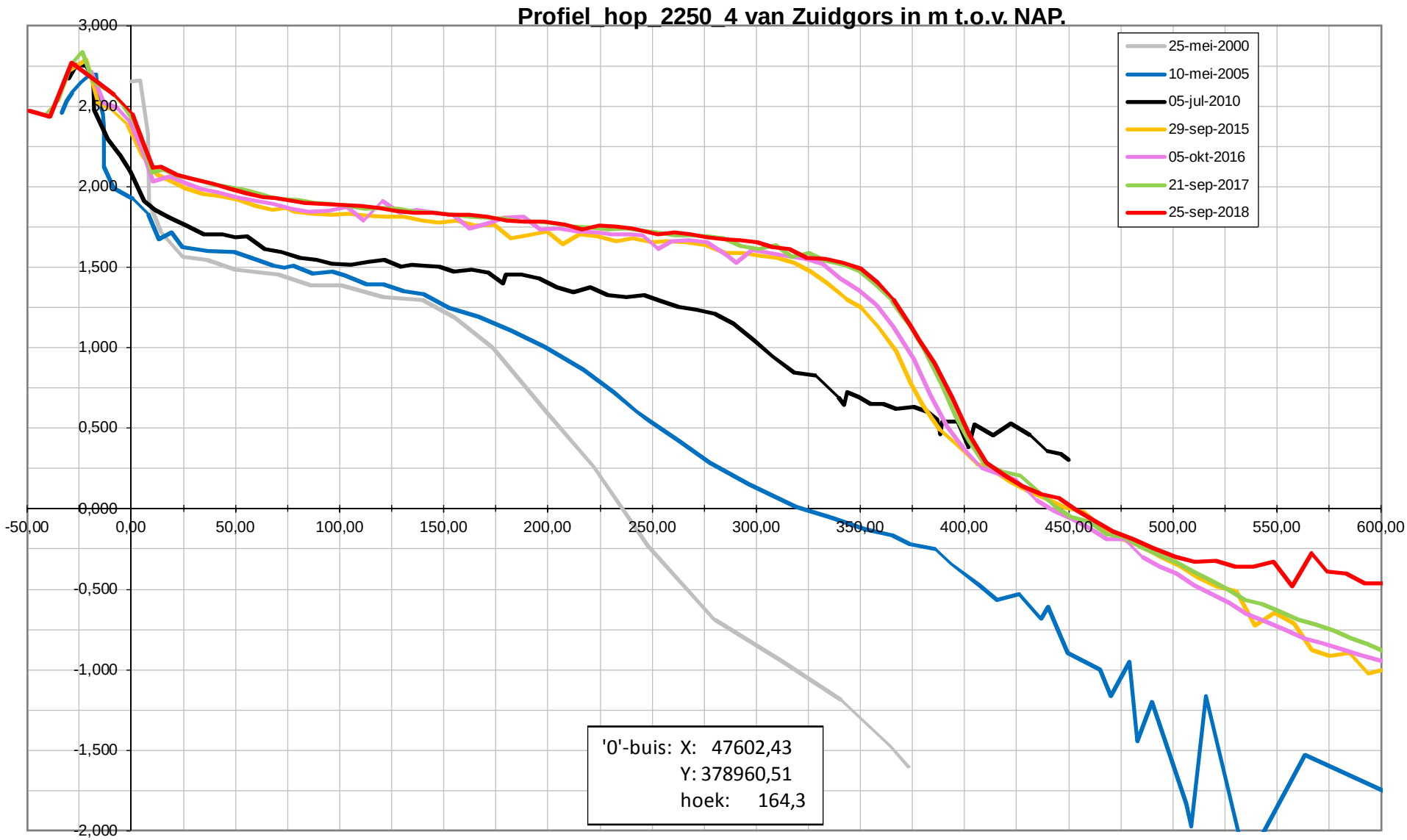

Klifgegevens van Profiel_ssl_2220_2 van Zuidgors
250
200
150
100
50
0
-50
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m

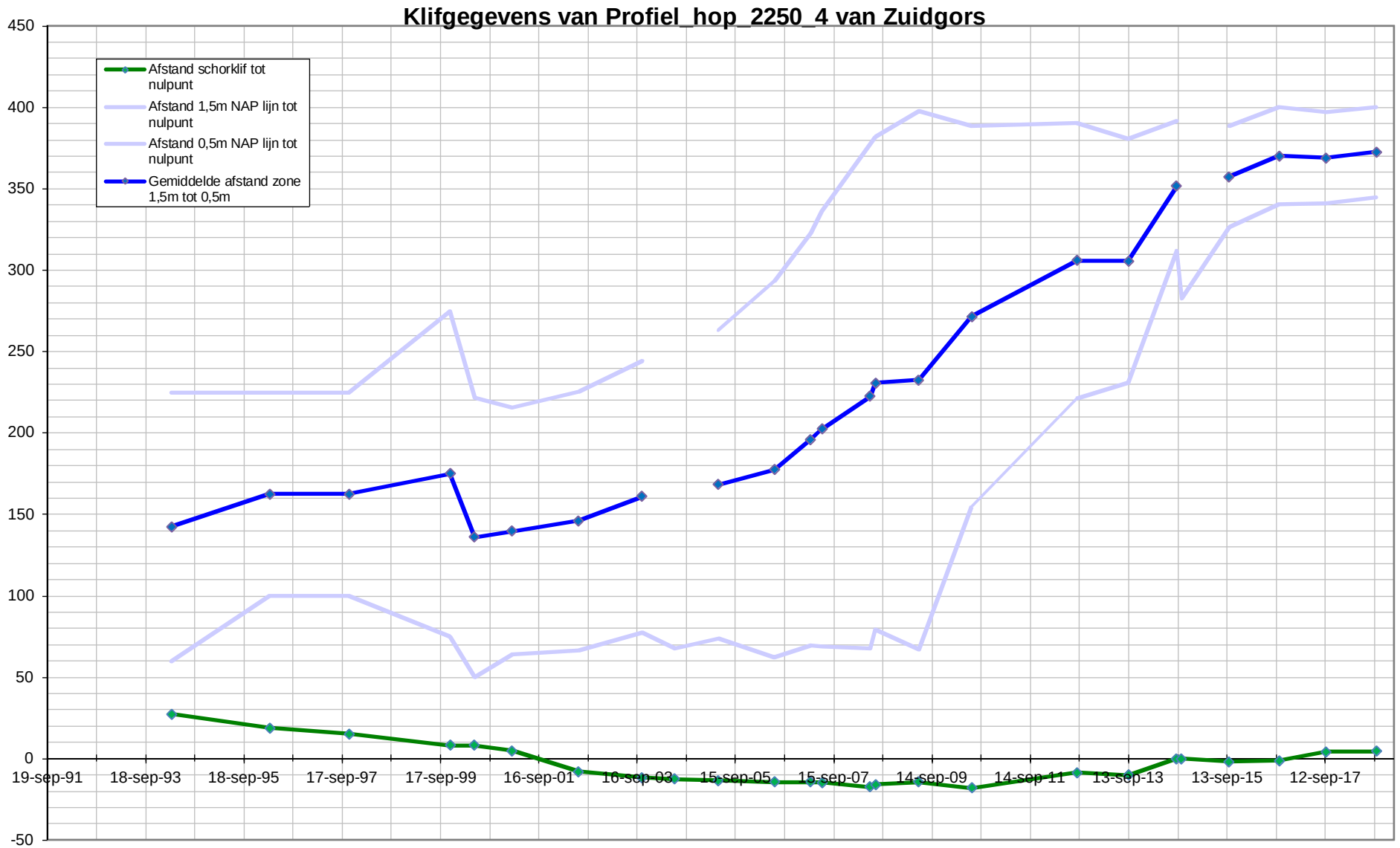

Profiel_ssl_2230_2a van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
10-mei-2000
11-okt-2005
30-sep-2010
23-jun-2015
24-jun-2016
19-jun-2017
25-jul-2018
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
550,00
'0'-buis: X: 47046,14
Y: 378805,69
hoek: 164,5

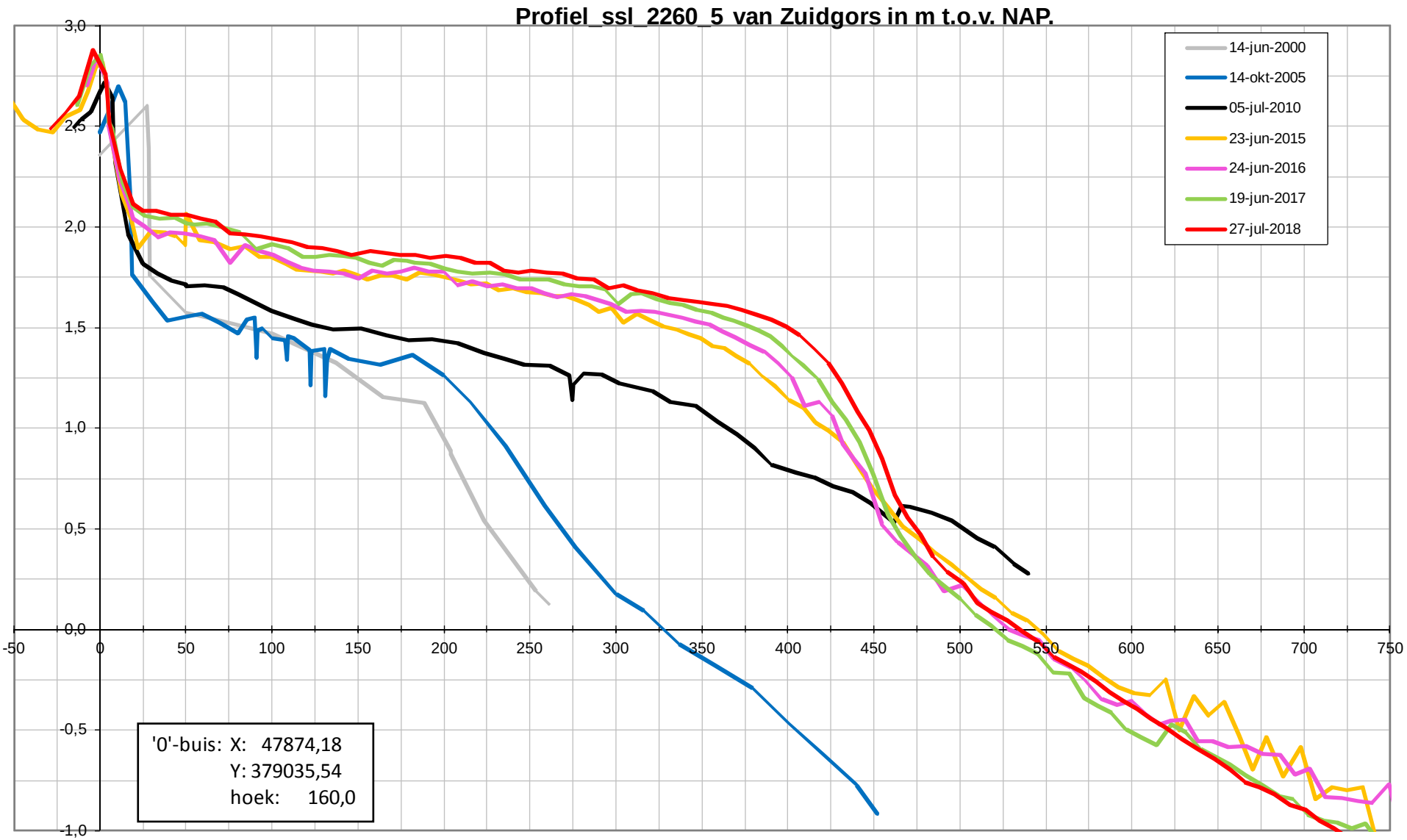

Klifgegevens van Profiel_ssl_2230_2a van Zuidgors
350
300
250
200
150
100
50
0
-50
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m

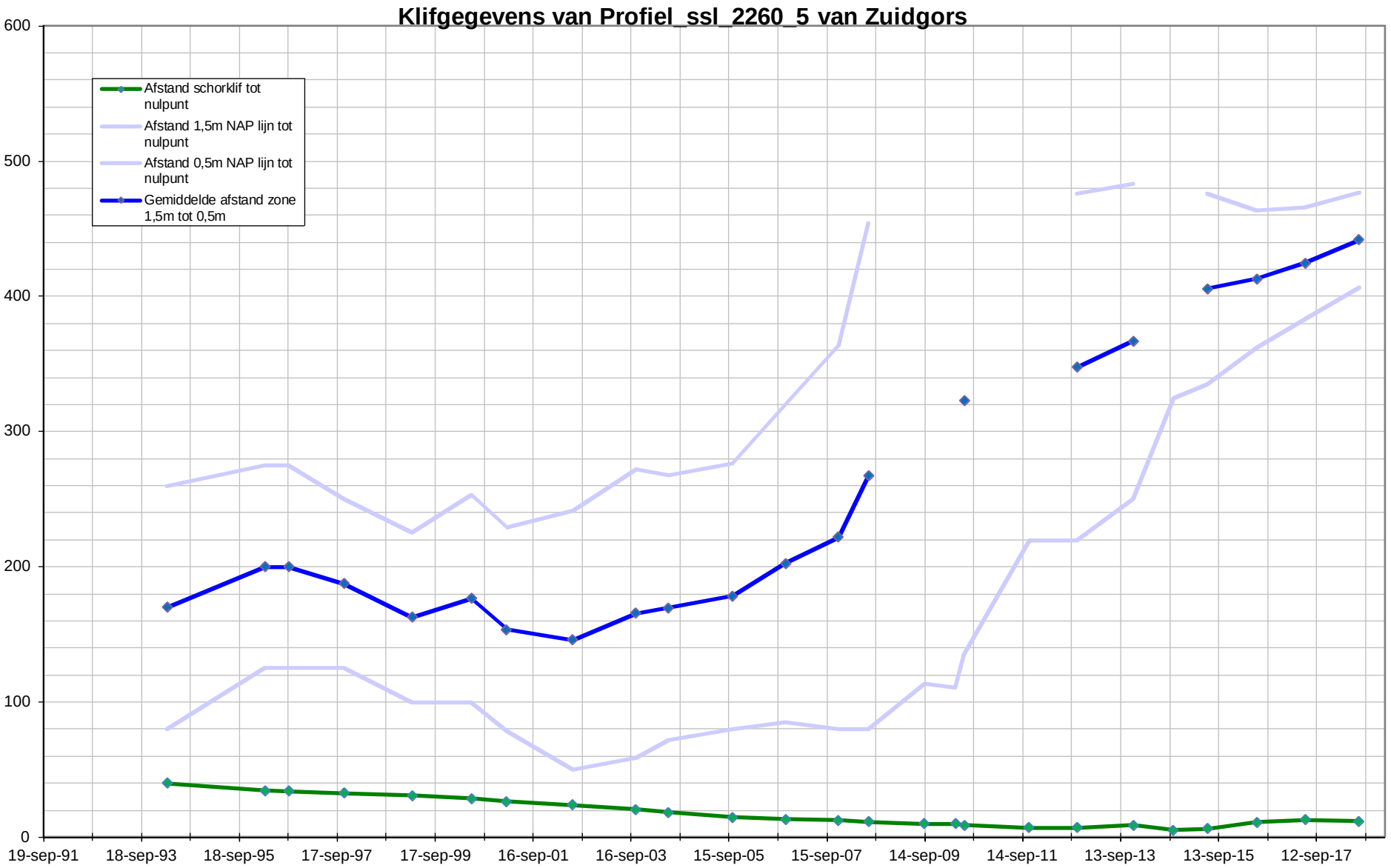

Profiel_ssl_2240_3 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
10-mei-2000
11-okt-2005
30-sep-2010
23-jun-2015
24-jun-2016
19-jun-2017
25-jul-2018
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
550,00
600,00
'0'-buis: X: 47276,92
Y: 378869,97
hoek: 164,7

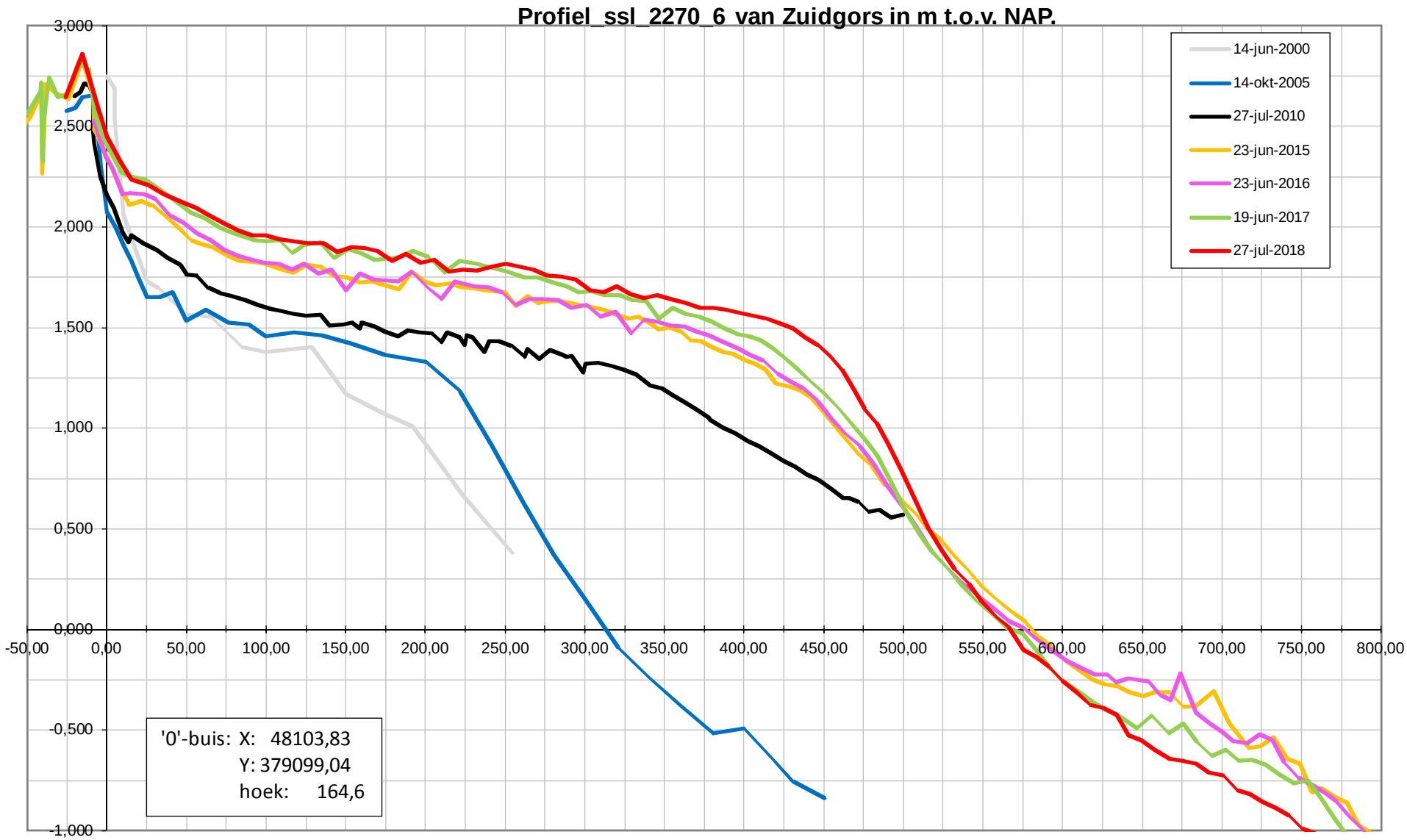

Klifgegevens van Profiel_ssl_2240_3 van Zuidgors
400
350
300
250
200
150
100
50
0
-50
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m

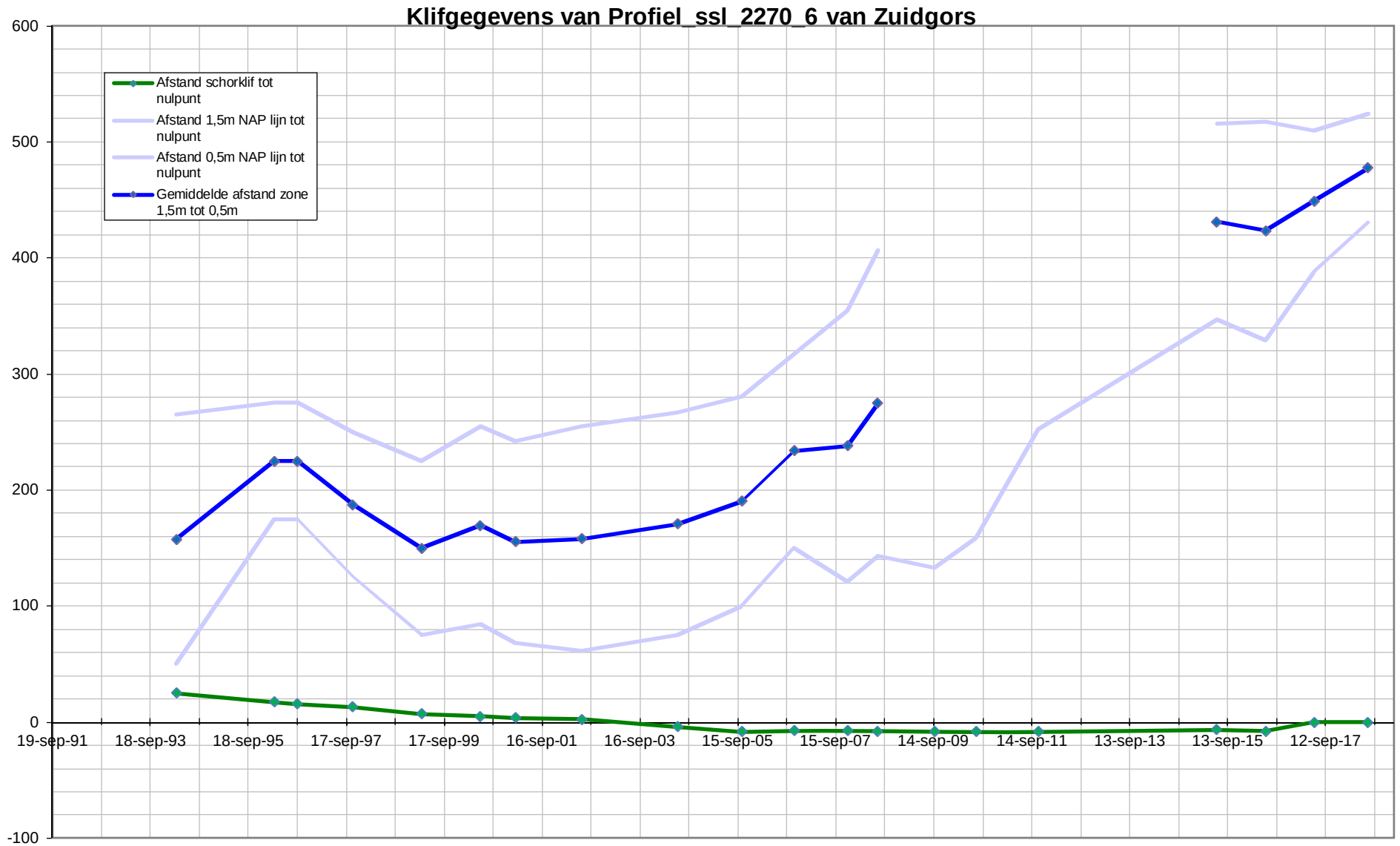

Profiel_hop_2250_4 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
25-mei-2000
10-mei-2005
05-jul-2010
29-sep-2015
05-okt-2016
21-sep-2017
25-sep-2018
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
550,00
600,00
'0'-buis: X: 47602,43
Y: 378960,51
hoek: 164,3

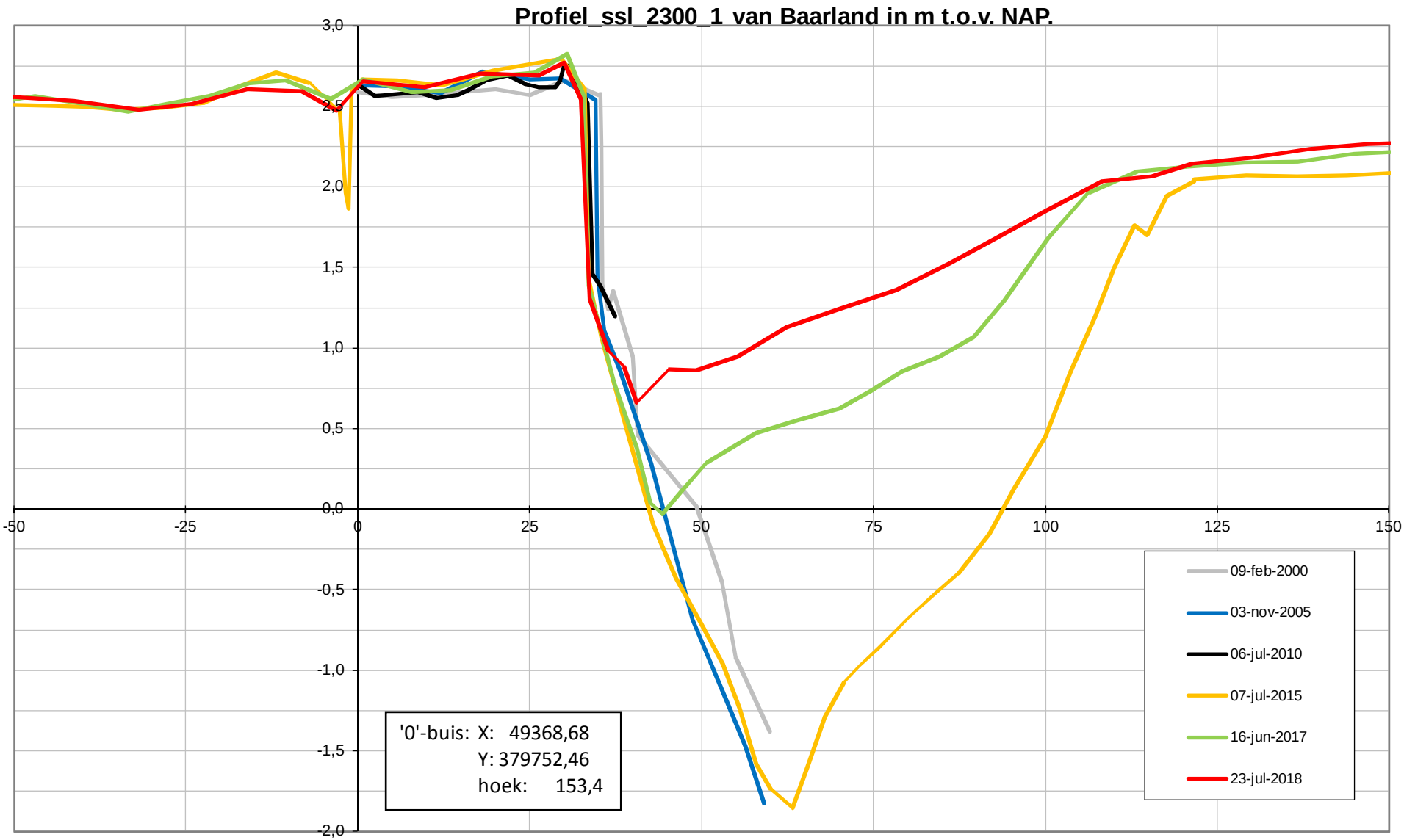

Klifgegevens van Profiel_hop_2250_4 van Zuidgors
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
-50
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17

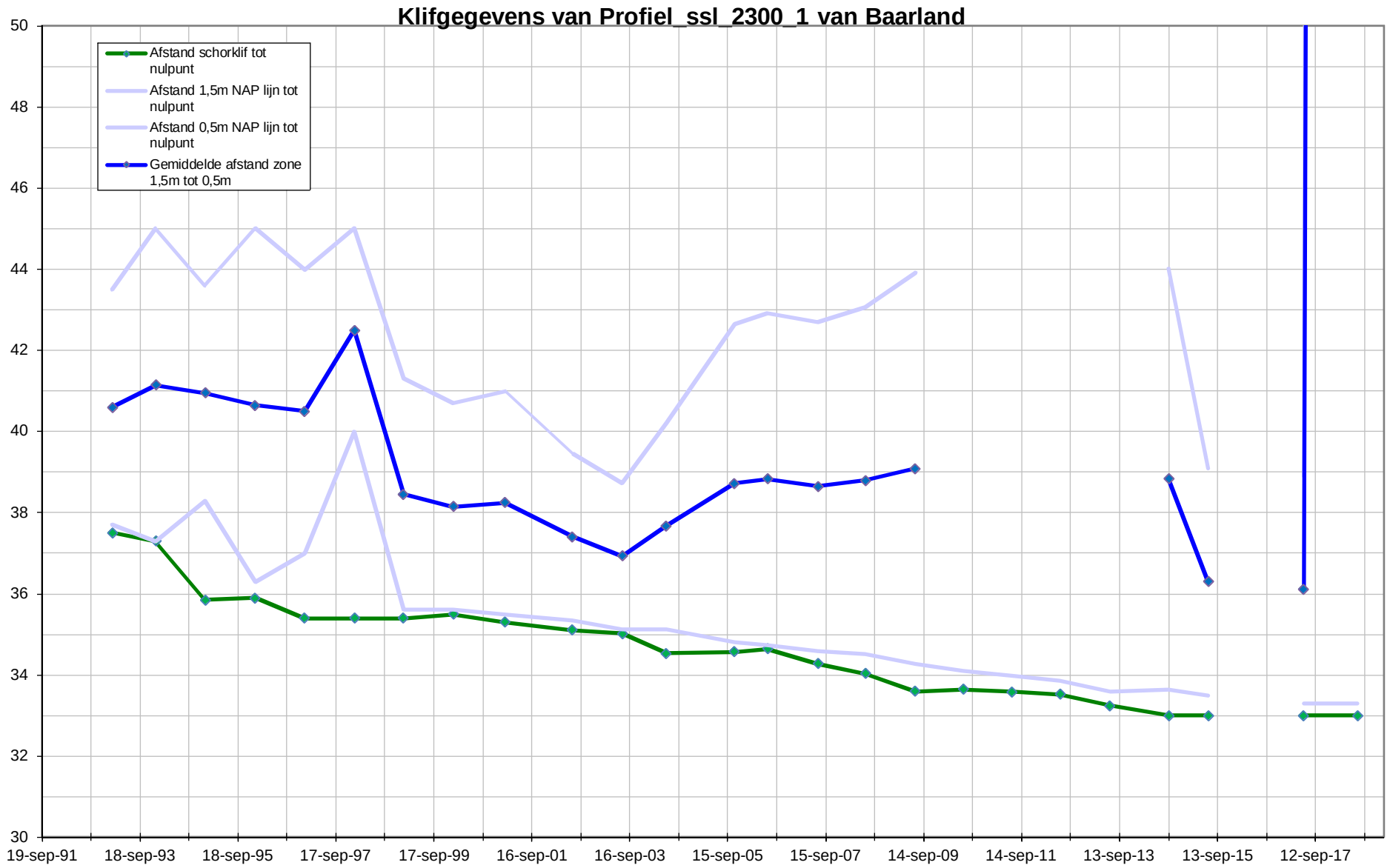

Profiel_ssl_2260_5 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
14-jun-2000
14-okt-2005
05-jul-2010
23-jun-2015
24-jun-2016
19-jun-2017
27-jul-2018
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-50
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550
600
650
700
750
'0'-buis: X: 47874,18
Y: 379035,54
hoek: 160,0

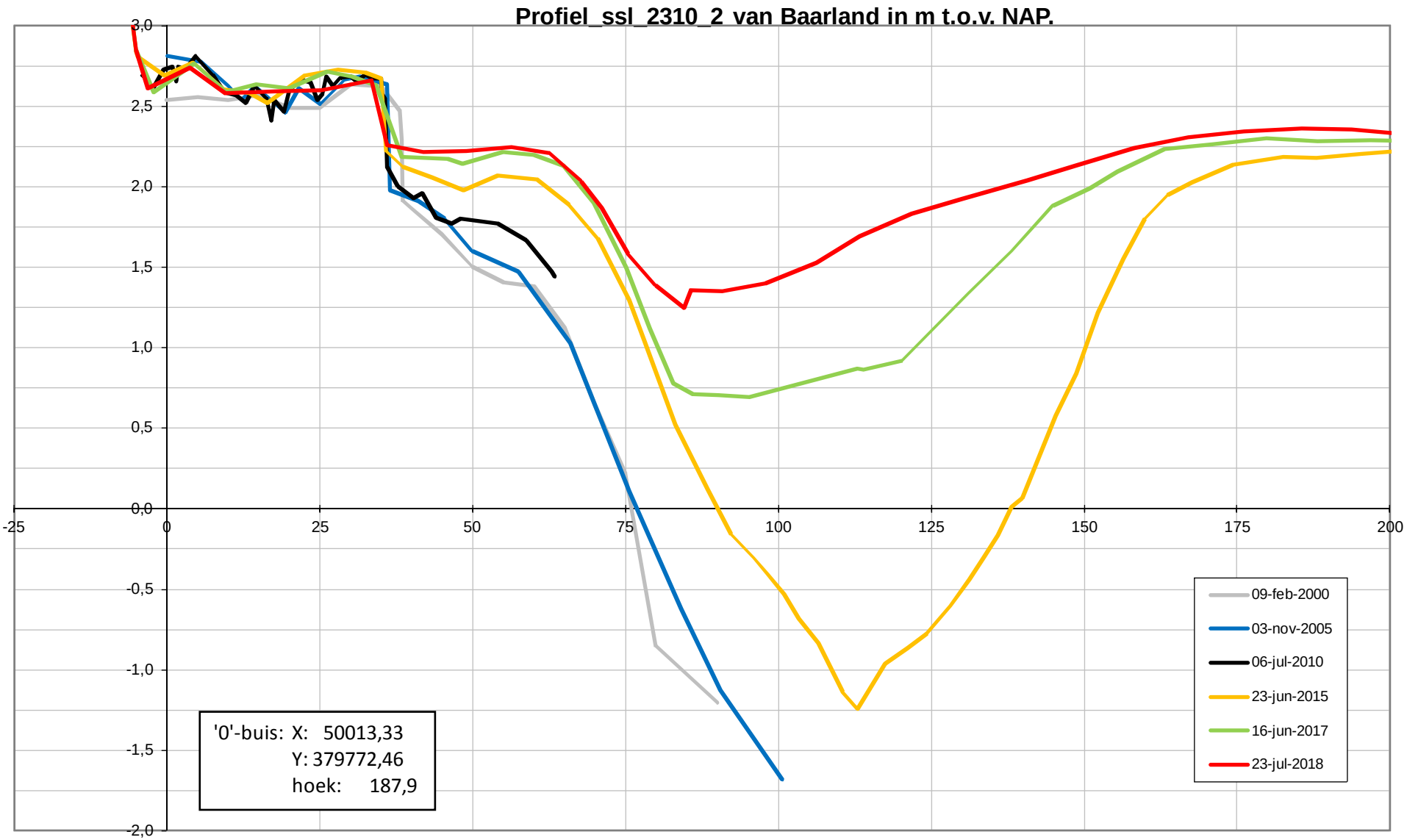

Klifgegevens van Profiel_ssl_2260_5 van Zuidgors
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
600
500
400
300
200
100
0
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17

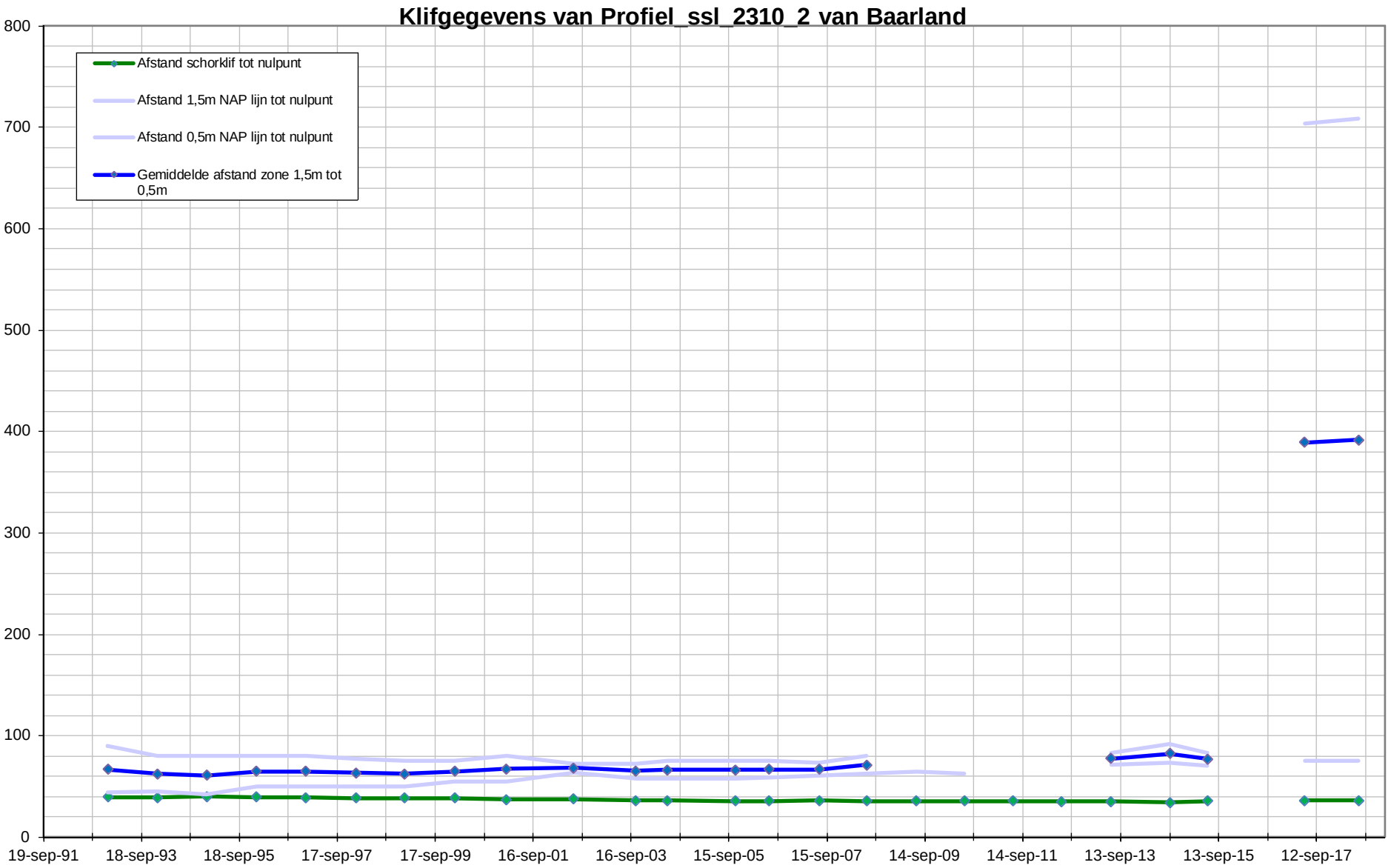

Profiel_ssl_2270_6 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.
14-jun-2000
14-okt-2005
27-jul-2010
23-jun-2015
23-jun-2016
19-jun-2017
27-jul-2018
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
550,00
600,00
650,00
700,00
750,00
800,00
'0'-buis: X: 48103,83
Y: 379099,04
hoek: 164,6


Klifgegevens van Profiel_ssl_2270_6 van Zuidgors
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
600
500
400
300
200
100
0
-100
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17


Profiel_ssl_2300_1 van Baarland in m t.o.v. NAP.
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-50
-25
0
25
50
75
100
125
150
'0'-buis: X: 49368,68
Y: 379752,46
hoek: 153,4
09-feb-2000
03-nov-2005
06-jul-2010
07-jul-2015
16-jun-2017
23-jul-2018


Klifgegevens van Profiel_ssl_2300_1 van Baarland
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17


Profiel_ssl_2310_2 van Baarland in m t.o.v. NAP.
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-25
0
25
50
75
100
125
150
175
200
'0'-buis: X: 50013,33
Y: 379772,46
hoek: 187,9
09-feb-2000
03-nov-2005
06-jul-2010
23-jun-2015
16-jun-2017
23-jul-2018


Klifgegevens van Profiel_ssl_2310_2 van Baarland
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
800
700
600
500
400
300
200
100
0
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17



Schor-slikraaien

Platen van Hulst

Legenda

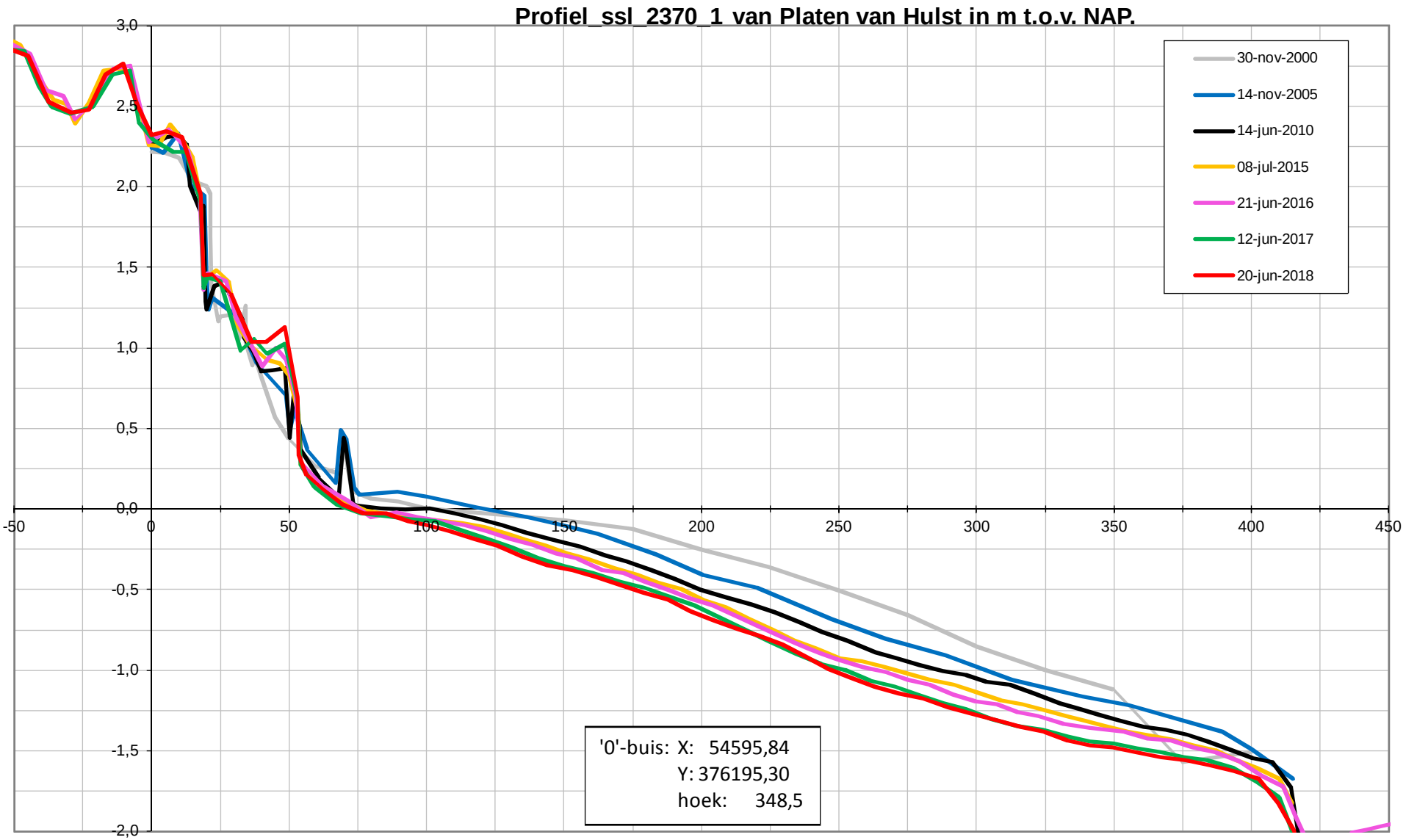
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

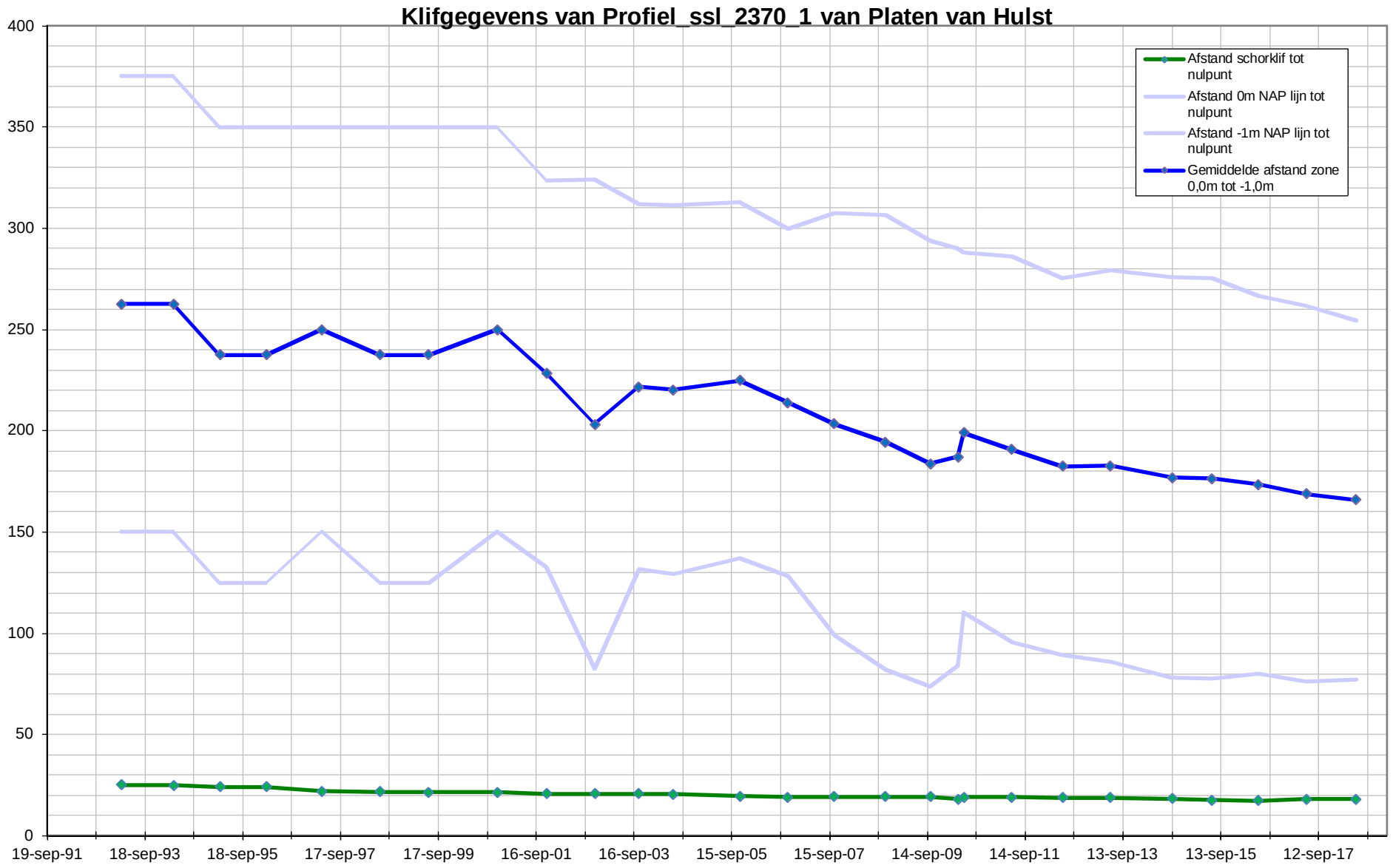
Auteur:	R. Jentink
Datum:	05-4-2012
Kaartnummer:	
Schaal:	1:15.000
Bron:	

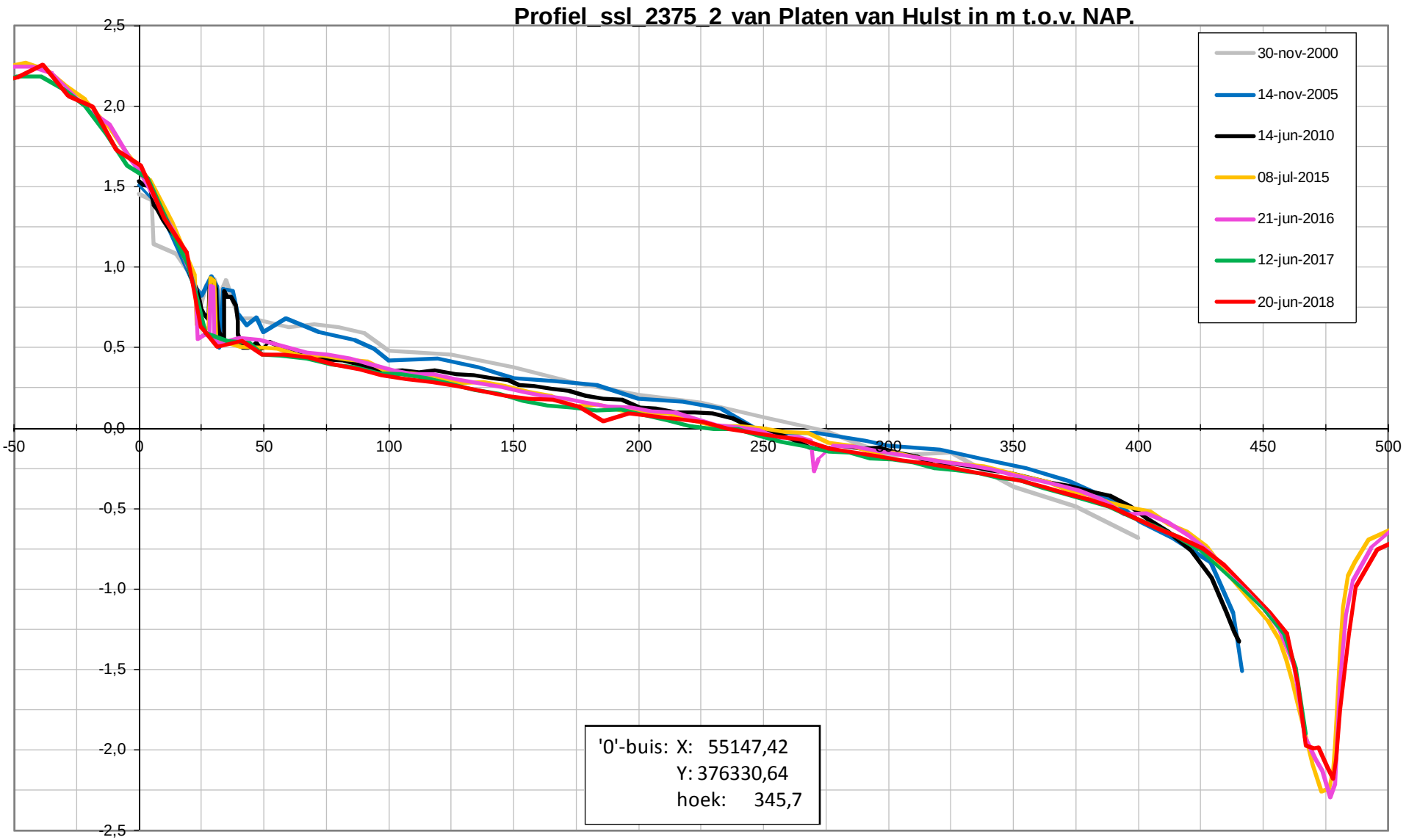
N

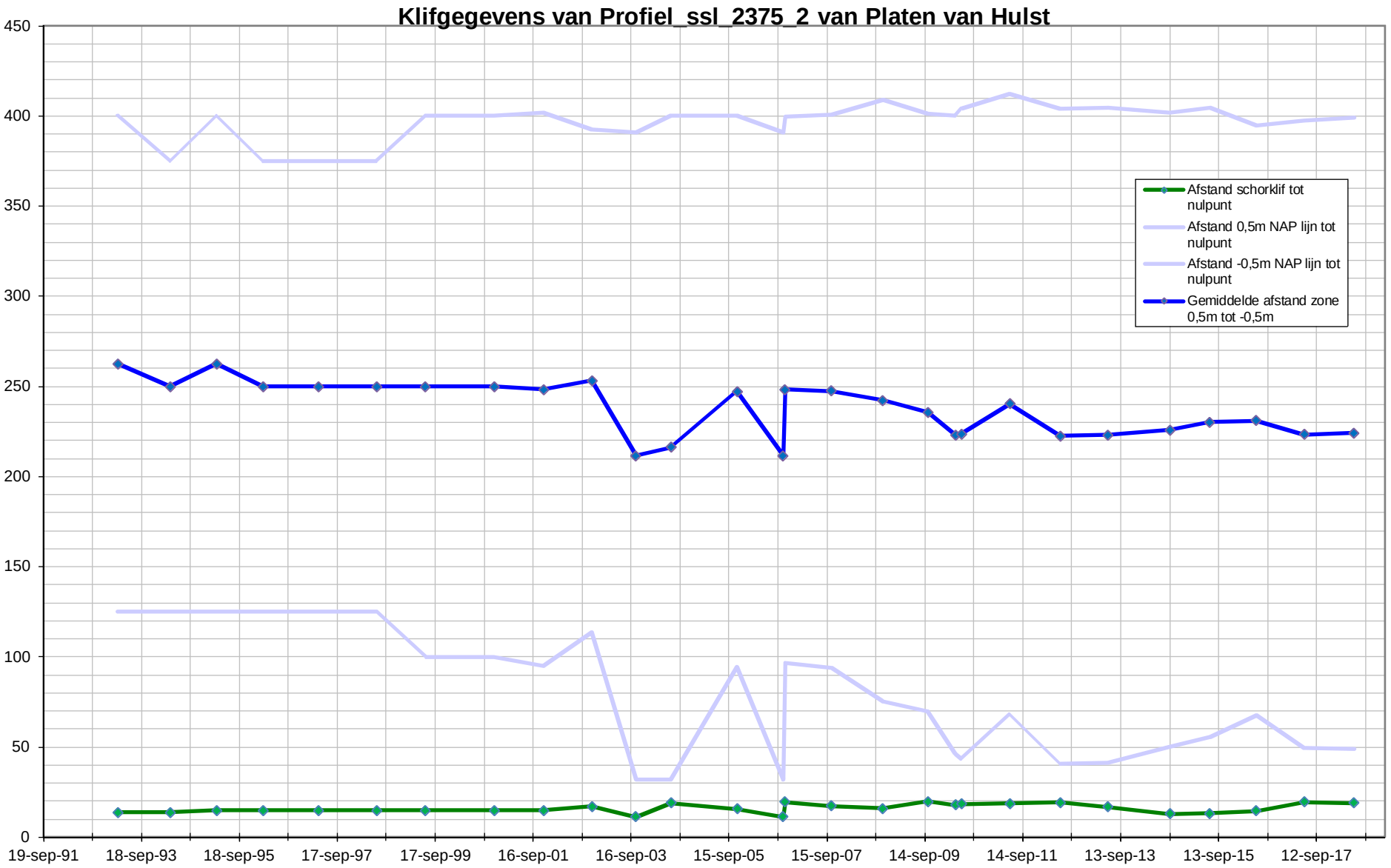
0 60 120 240 360 480 meter

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
08-jul-2015
21-jun-2016
12-jun-2017
20-jun-2018
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-50
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
'0'-buis: X: 54595,84
Y: 376195,30
hoek: 348,5


Klifgegevens van Profiel_ssl_2370_1 van Platen van Hulst
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 0m NAP lijn tot nulpunt
Afstand -1m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 0,0m tot -1,0m
400
350
300
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17


Profiel_ssl_2375_2 van Platen van Hulst in m t.o.v. NAP.
30-nov-2000
14-nov-2005
14-jun-2010
08-jul-2015
21-jun-2016
12-jun-2017
20-jun-2018
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-50
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
'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
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand -0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 0,5m tot -0,5m



Schor-Slikraaien

Ossenisse en Biezelingseham

Legenda

- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

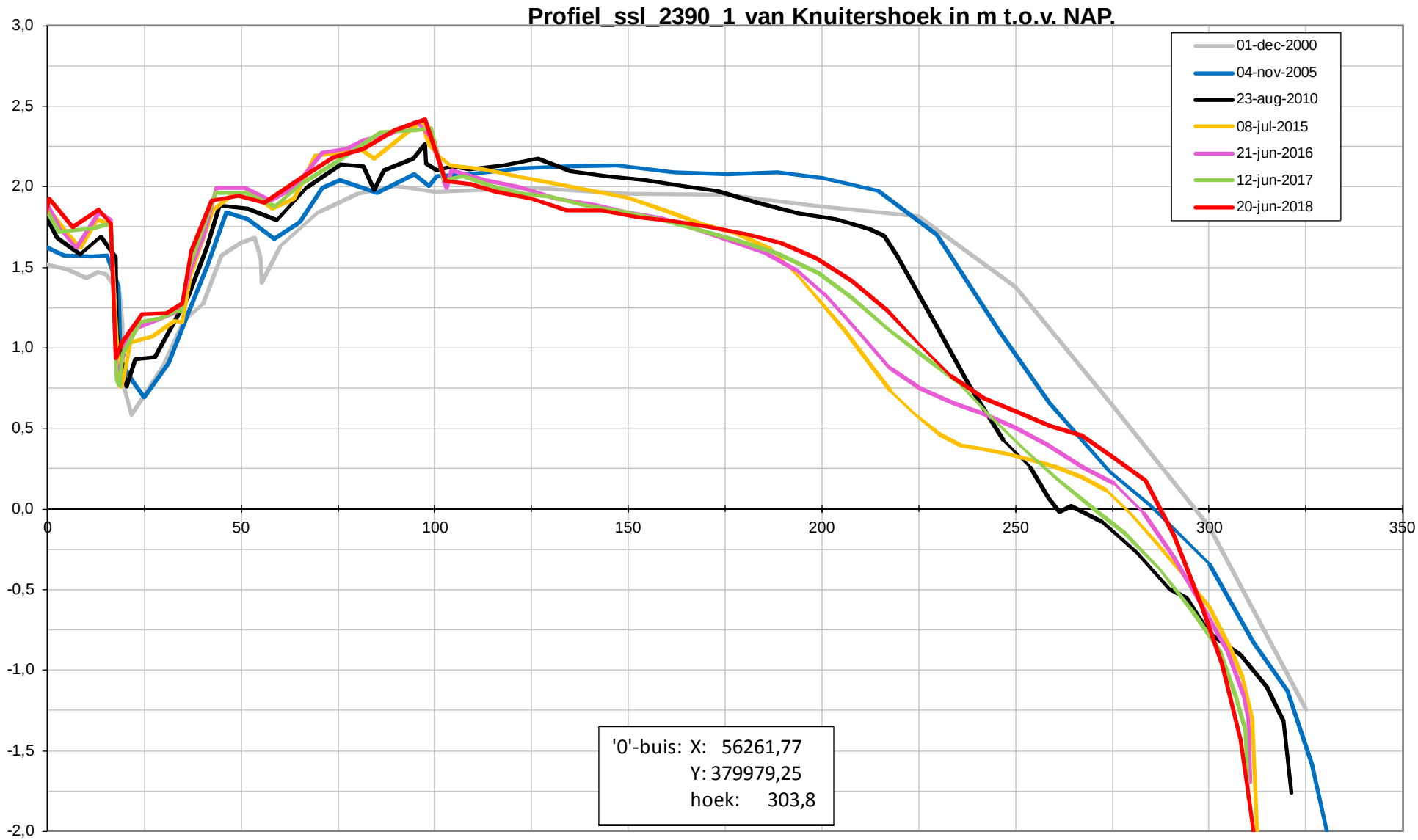
Auteur: R. Jentink
Datum: 05-4-2012
Kaartnummer:

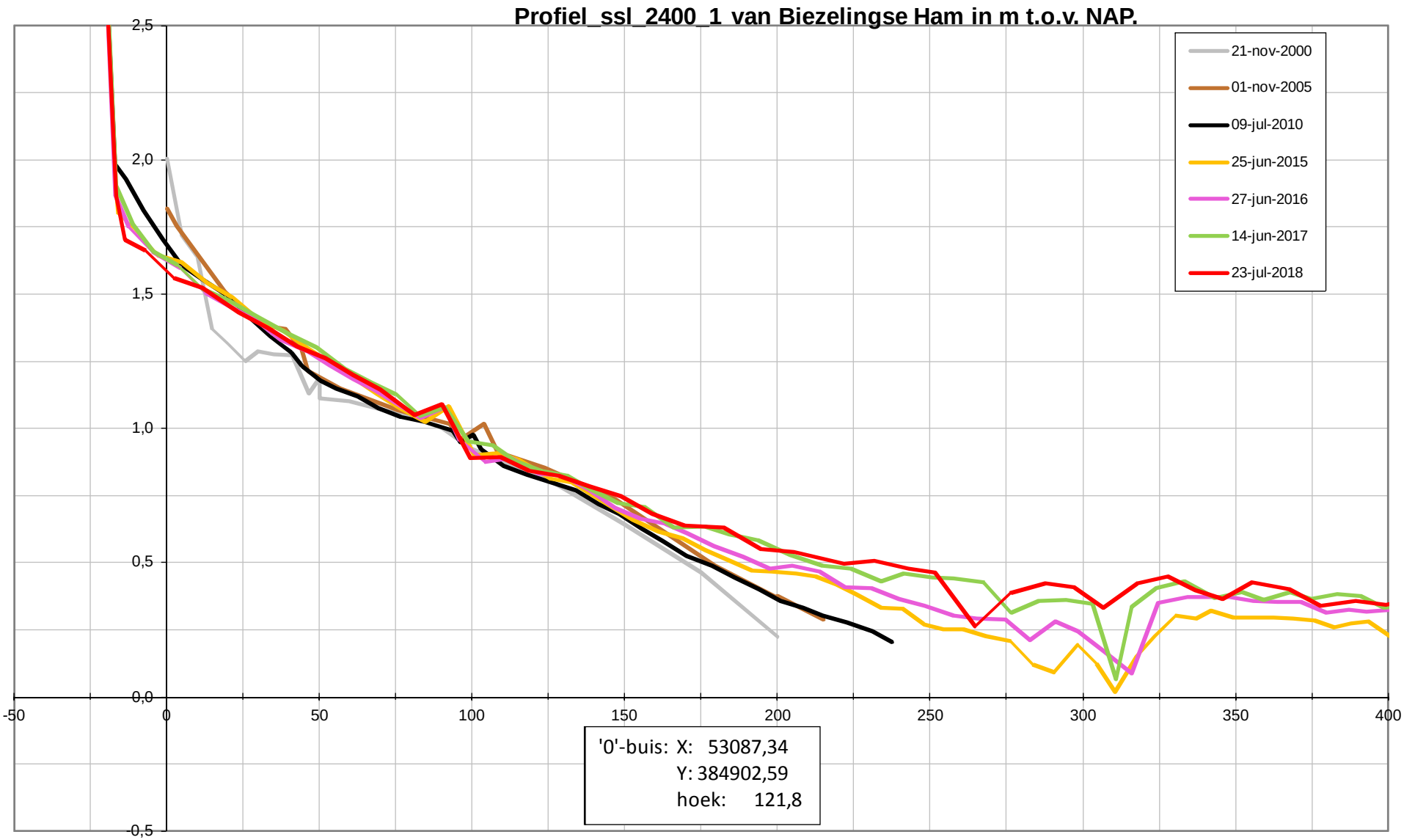
Schaal: 1:40.000
Bron:

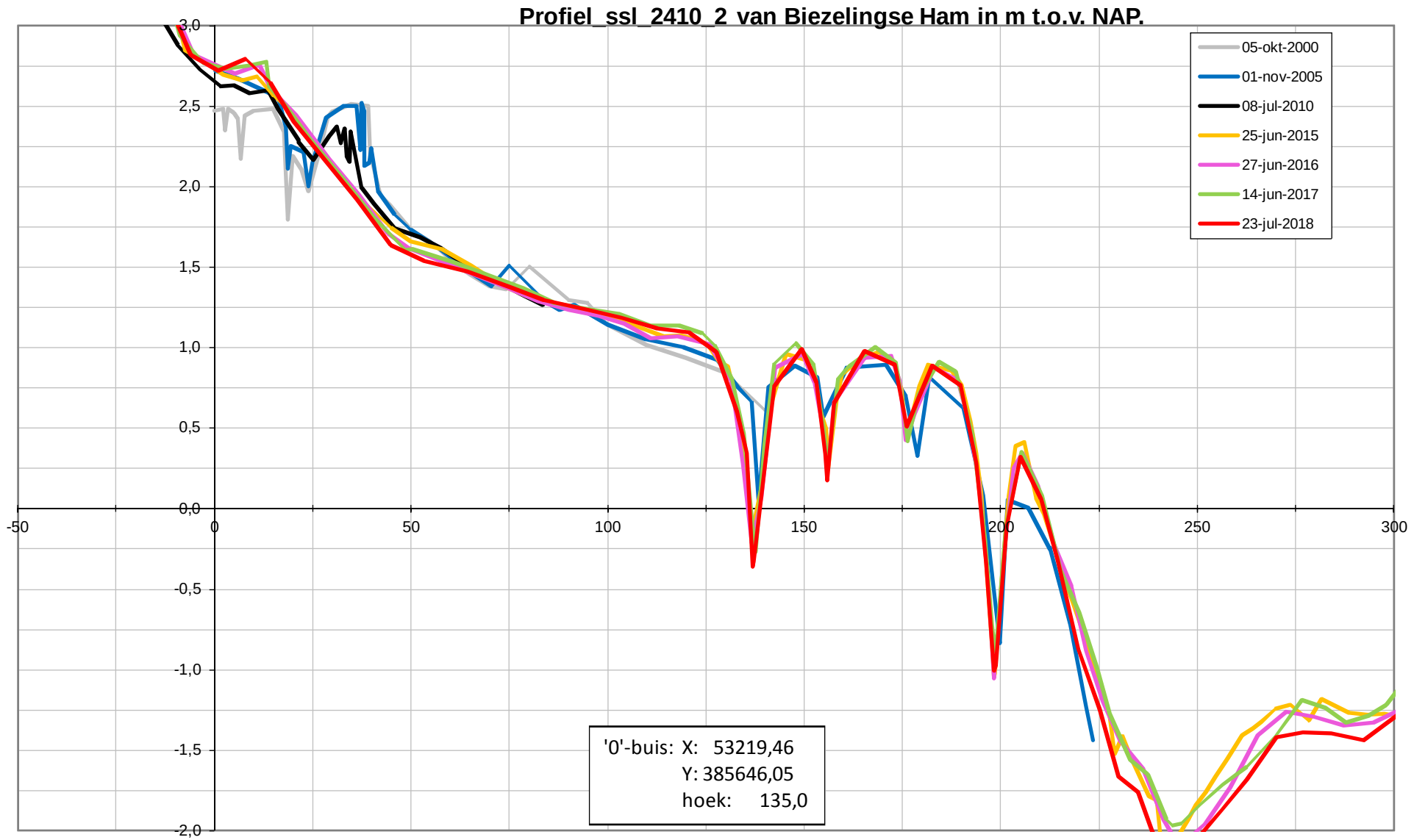
0 165 330 660 990 1.320 meter

N

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
08-jul-2015
21-jun-2016
12-jun-2017
20-jun-2018
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
0
50
100
150
200
250
300
350
'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
25-jun-2015
27-jun-2016
14-jun-2017
23-jul-2018
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-50
0
50
100
150
200
250
300
350
400
'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
25-jun-2015
27-jun-2016
14-jun-2017
23-jul-2018
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-50
0
50
100
150
200
250
300
'0'-buis: X: 53219,46
Y: 385646,05
hoek: 135,0



Schor-slikraaien

Waarde

Legenda

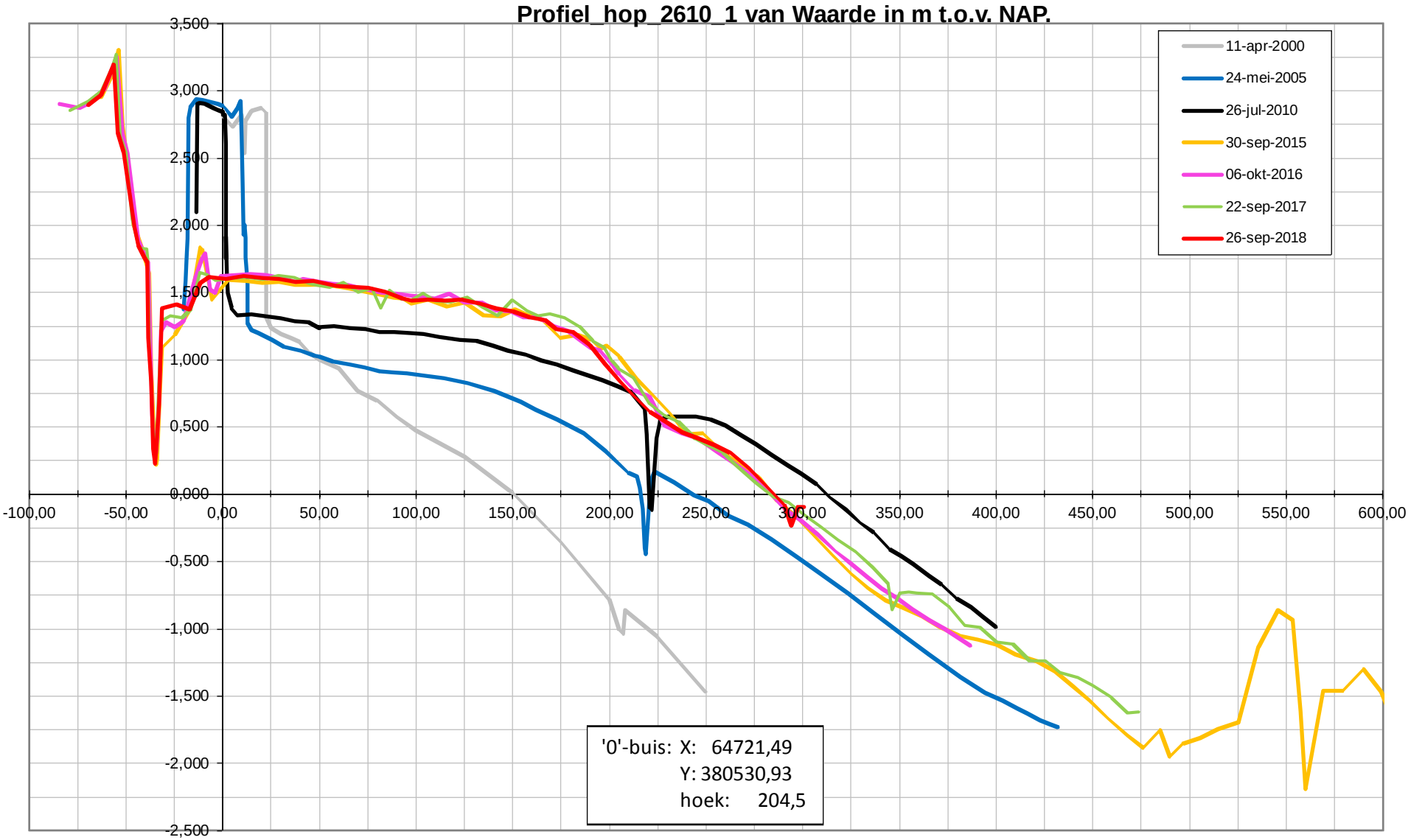
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

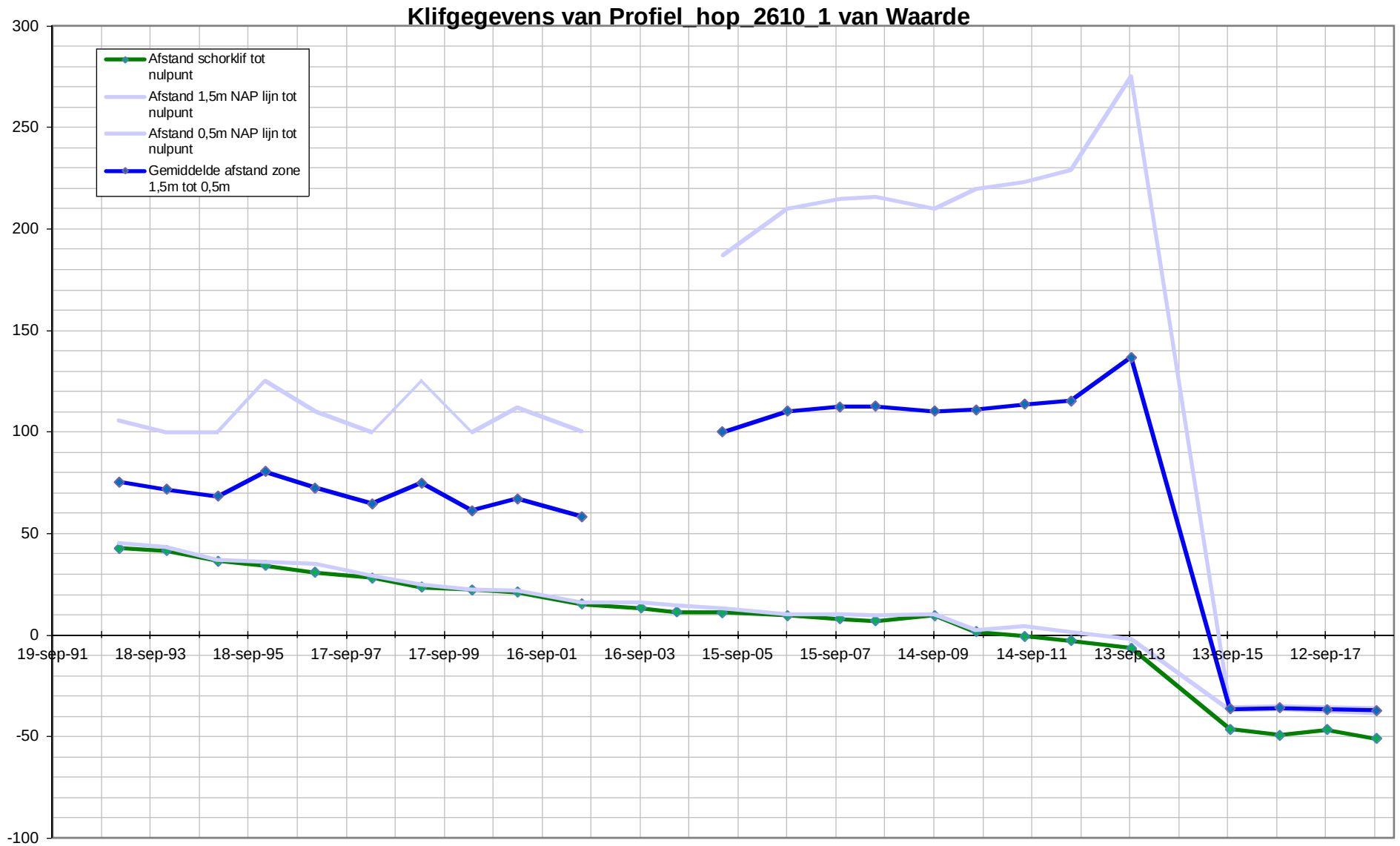
Auteur:	R. Jentink
Datum:	05-4-2012
Kaartnummer:	
Schaal:	1:20.000
Bron:	

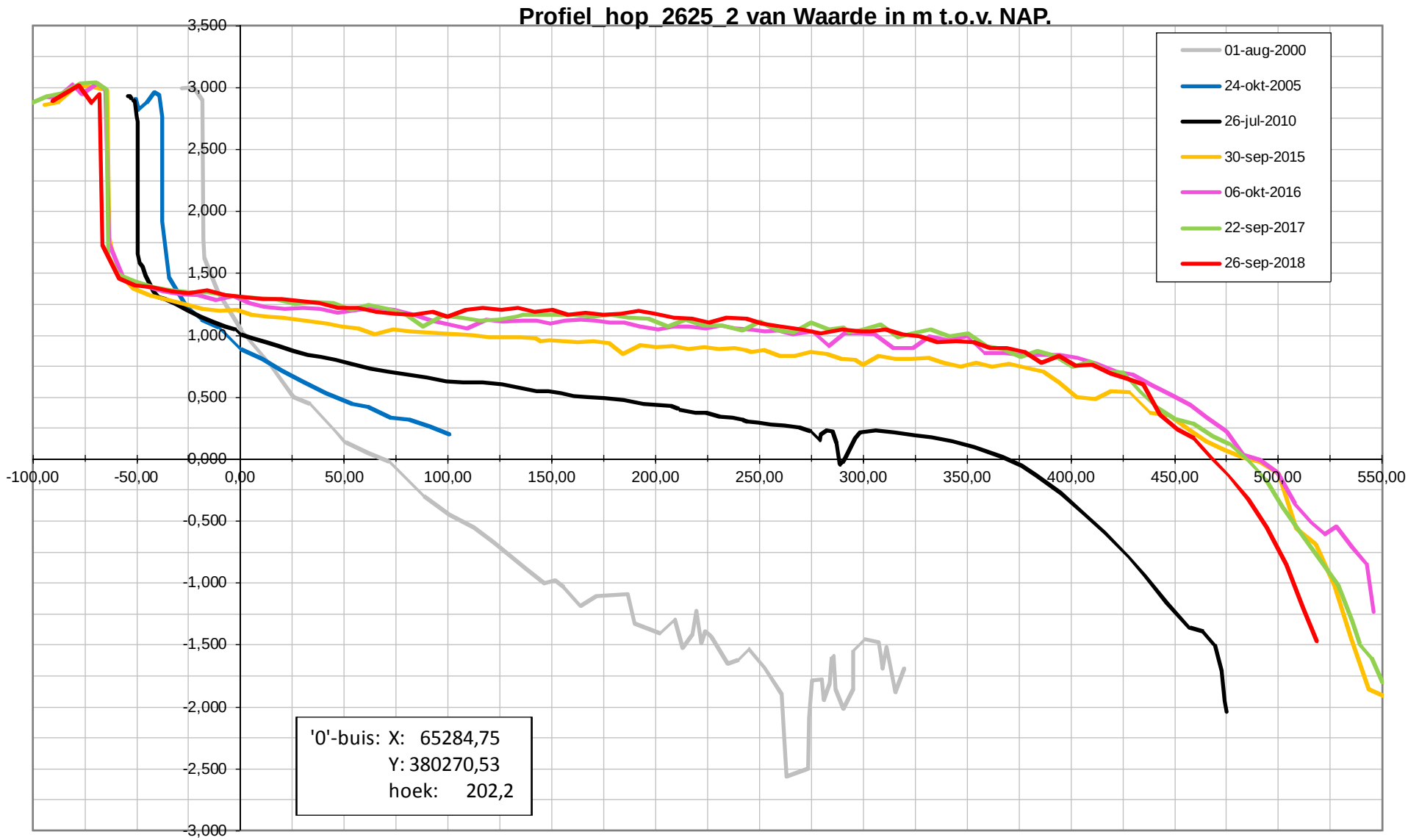
N

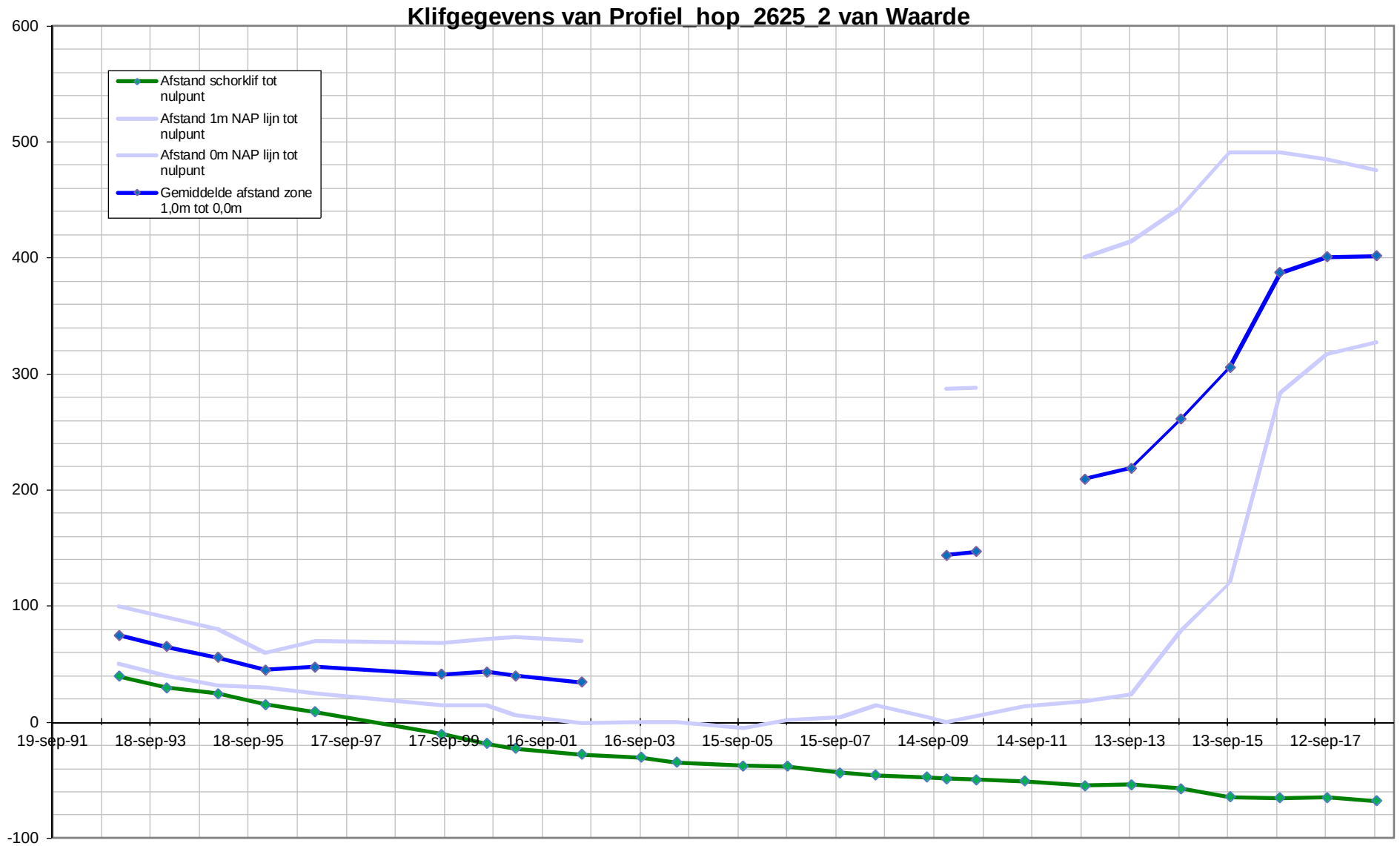
0 80 160 320 480 640 meter

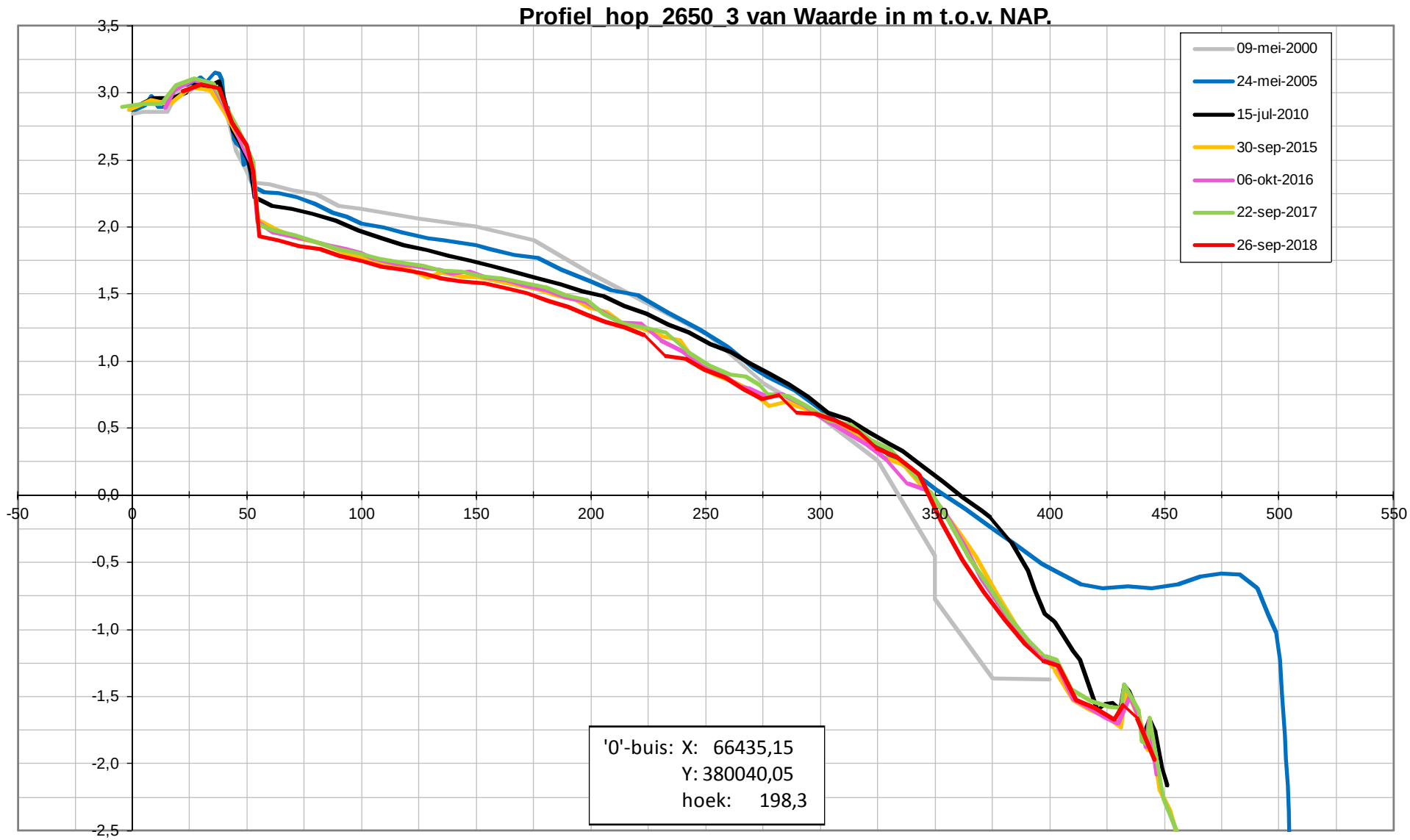
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Meetadviesdienst Zeeland

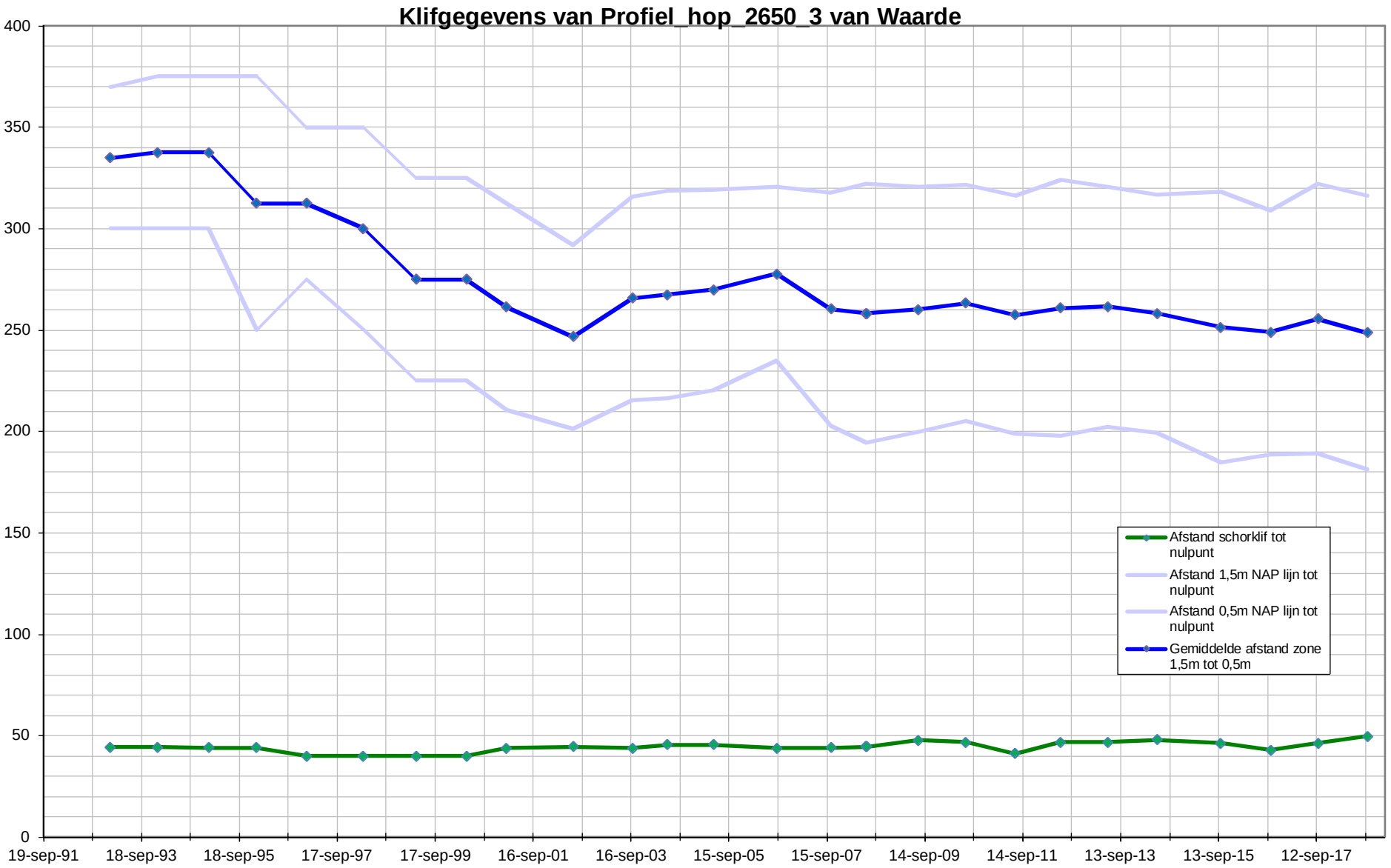

Profiel_hop_2610_1 van Waarde in m t.o.v. NAP.
11-apr-2000
24-mei-2005
26-jul-2010
30-sep-2015
06-okt-2016
22-sep-2017
26-sep-2018
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
-0,500
-1,000
-1,500
-2,000
-2,500
-100,00
-50,00
0,00
50,00
100,00
150,00
200,00
250,00
300,00
350,00
400,00
450,00
500,00
550,00
600,00
'0'-buis: X: 64721,49
Y: 380530,93
hoek: 204,5


Klifgegevens van Profiel_hop_2610_1 van Waarde
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
300
250
200
150
100
50
0
-50
-100
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17


Profiel_hop_2625_2 van Waarde in m t.o.v. NAP.
01-aug-2000
24-okt-2005
26-jul-2010
30-sep-2015
06-okt-2016
22-sep-2017
26-sep-2018
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
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,0m tot 0,0m
600
500
400
300
200
100
0
-100
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17


Profiel_hop_2650_3 van Waarde in m t.o.v. NAP.
09-mei-2000
24-mei-2005
15-jul-2010
30-sep-2015
06-okt-2016
22-sep-2017
26-sep-2018
'0'-buis: X: 66435,15
Y: 380040,05
hoek: 198,3
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-50
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550


Klifgegevens van Profiel_hop_2650_3 van Waarde
400
350
300
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m



Schor-slikraaien

Bath, Appelzak en
Land van Saeftinge

Legenda

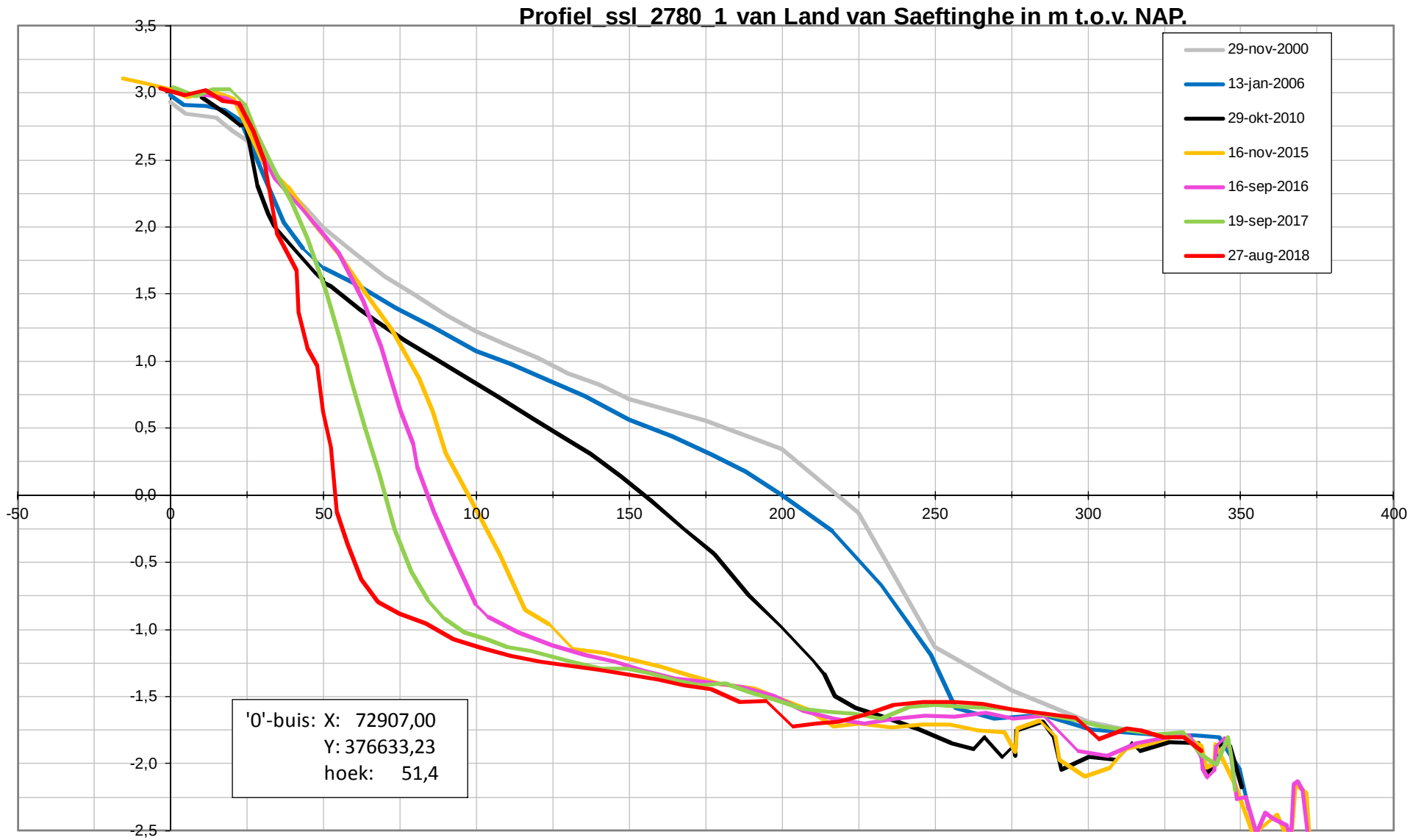
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

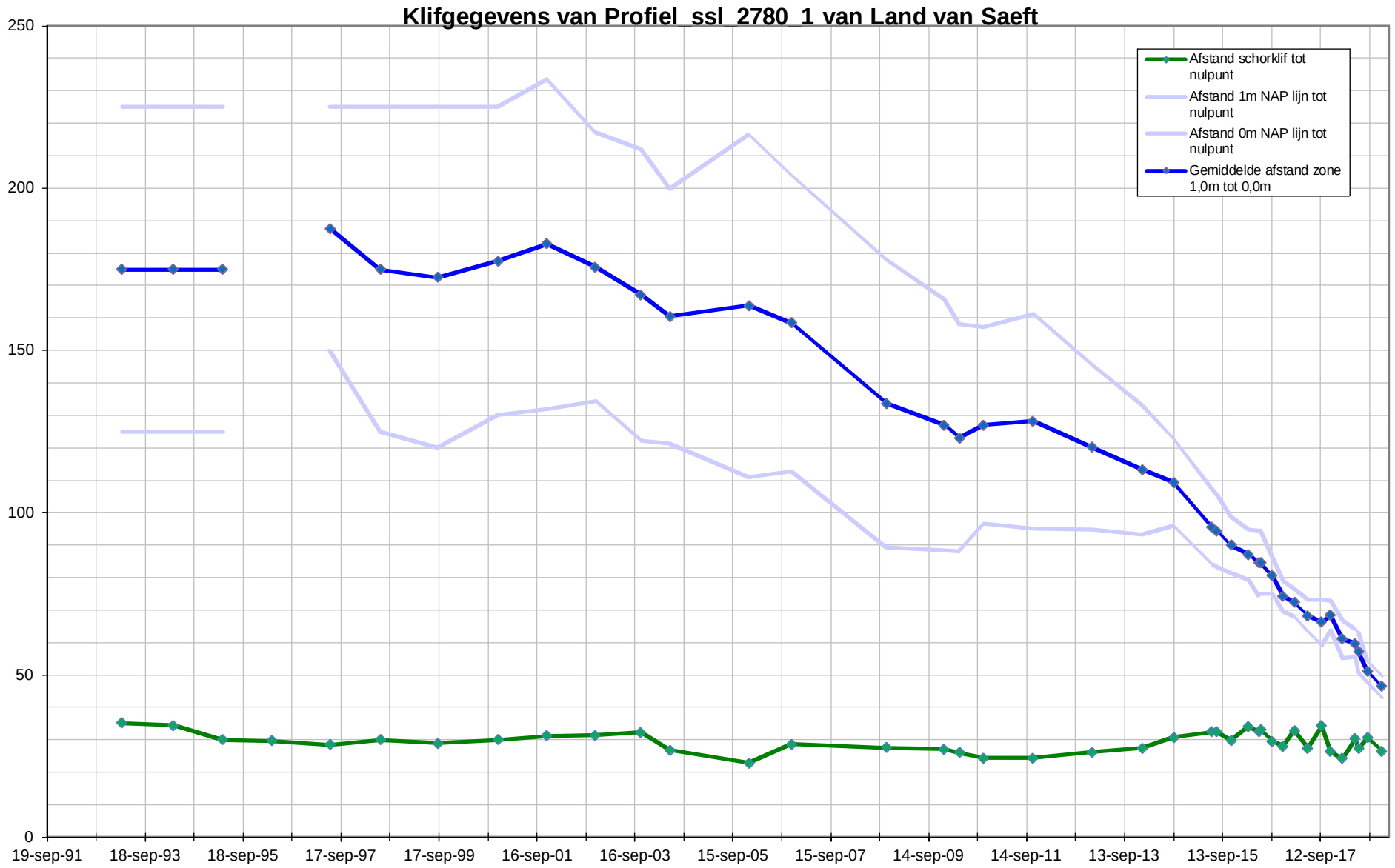
Auteur:	R. Jentink
Datum:	05-4-2012
Kaartnummer:	
Schaal:	1:45.000
Bron:	

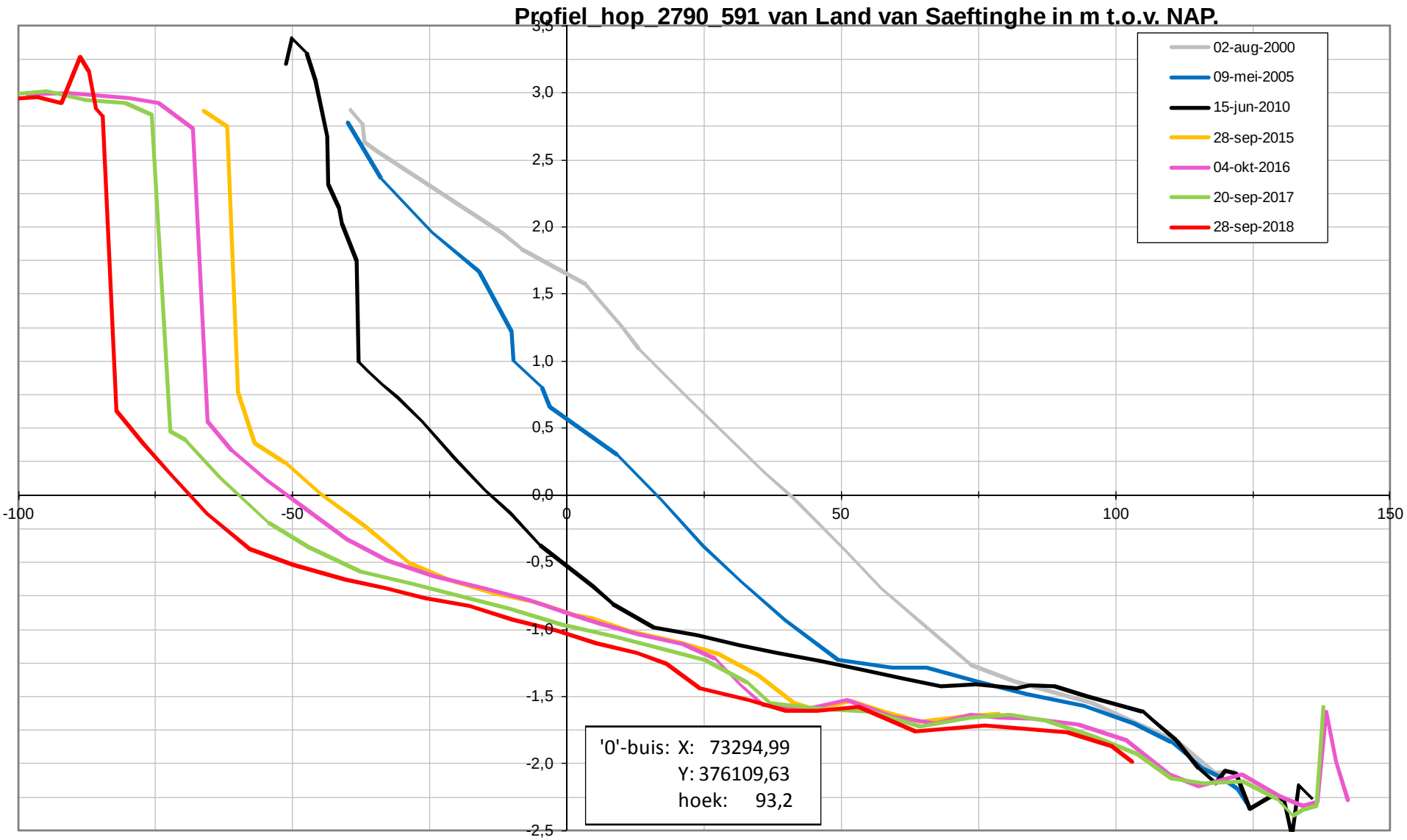
N

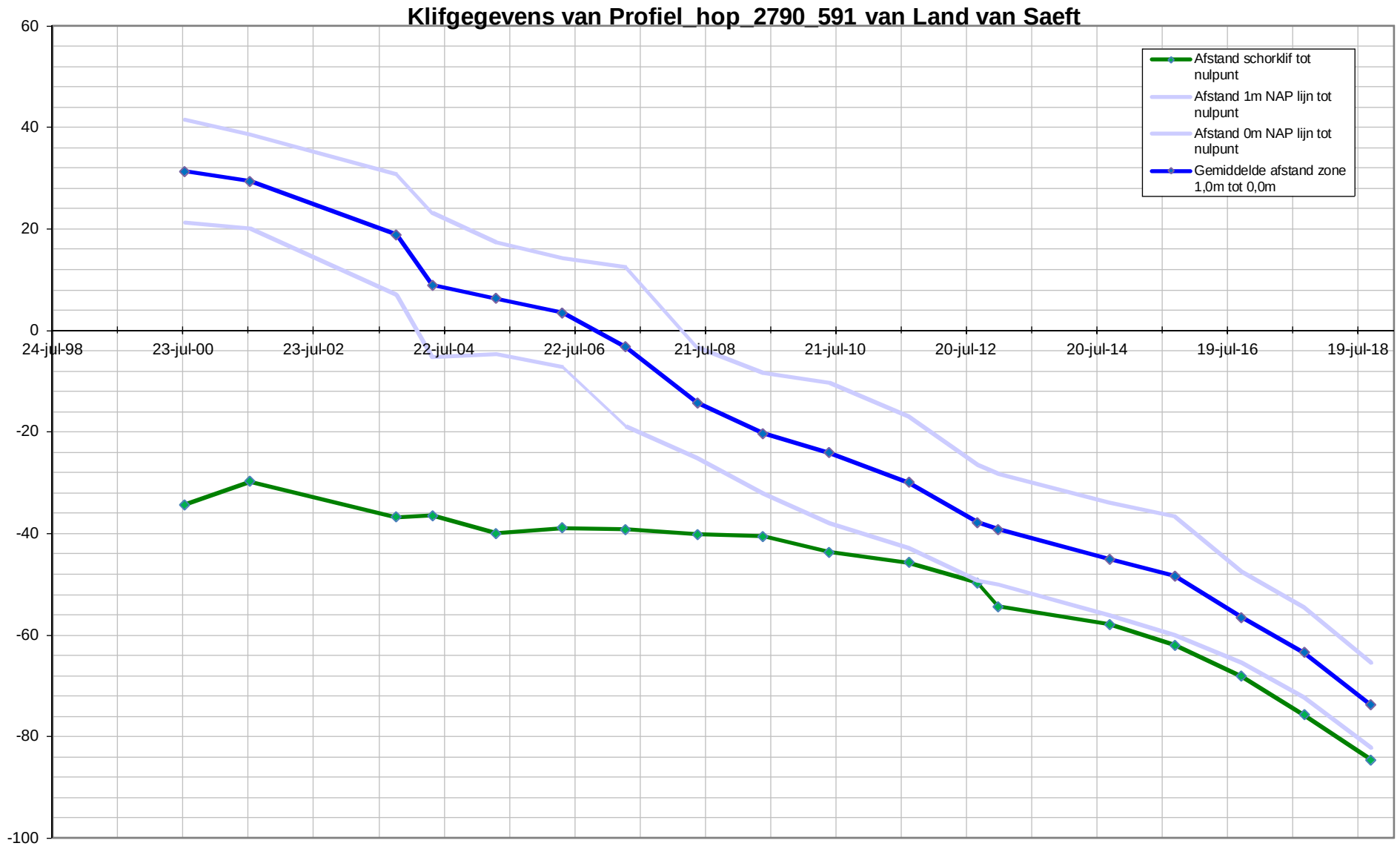
0 190 380 760 1.140 1.520 meter

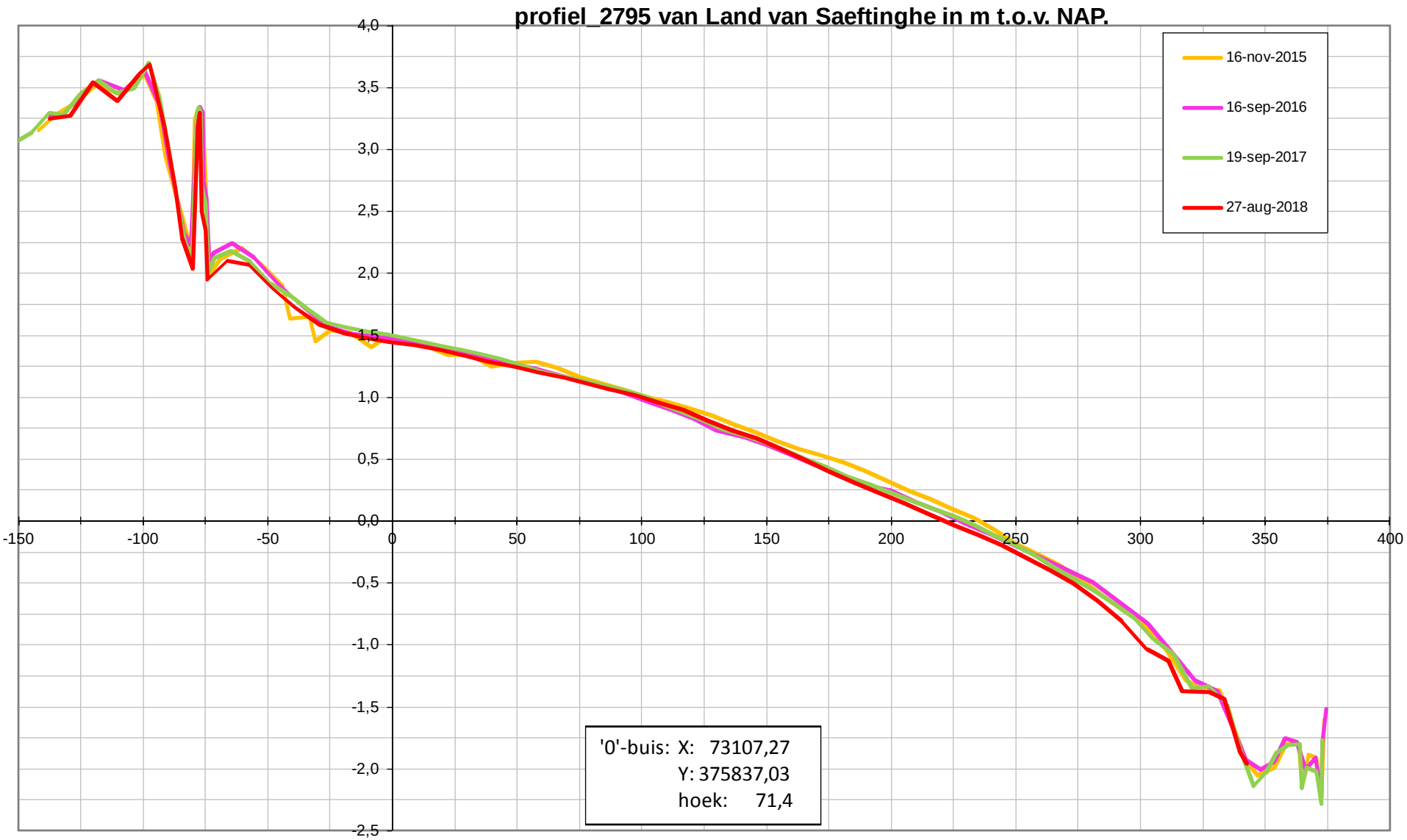
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Meetadviesdienst Zeeland

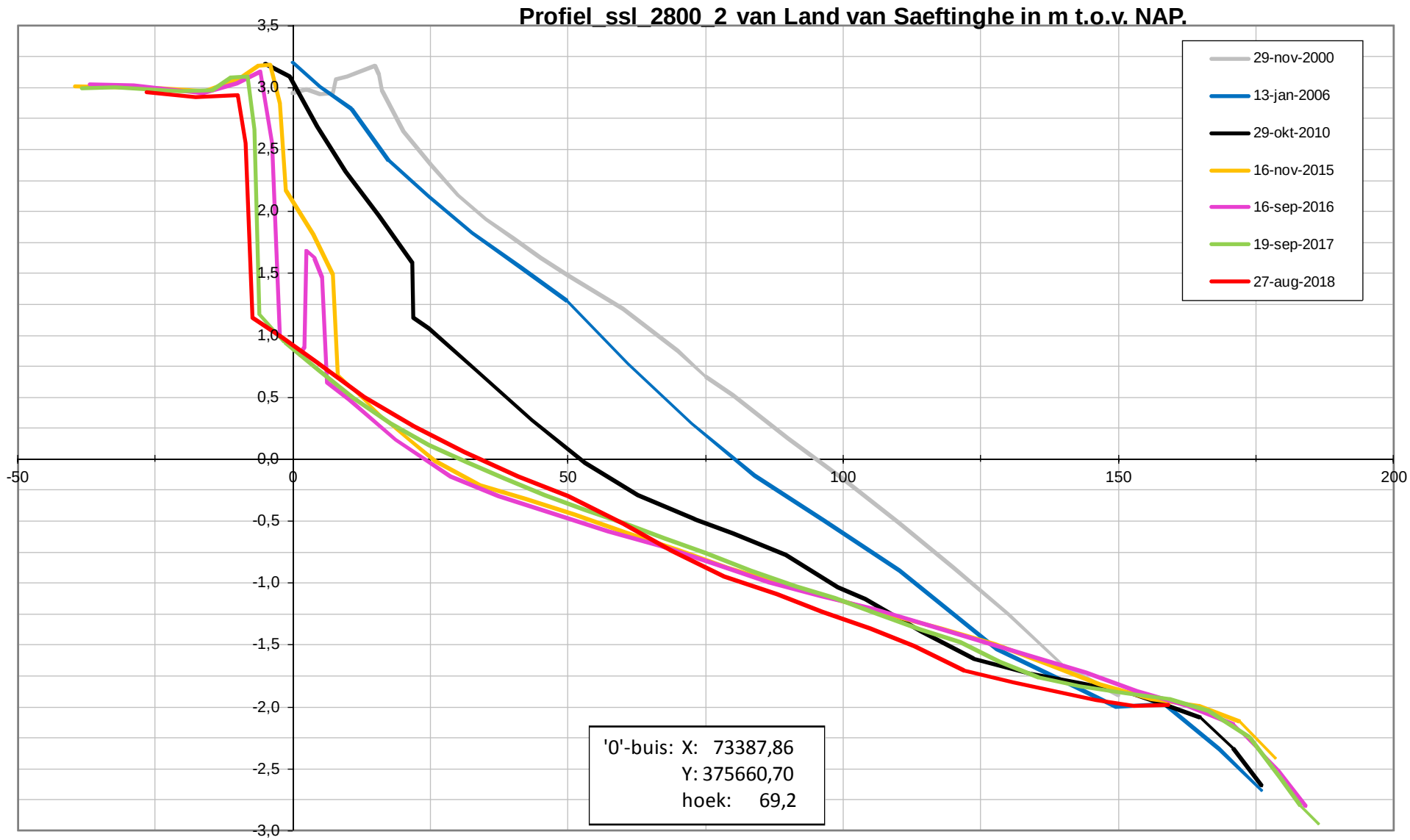

Profiel_ssl_2780_1 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
29-nov-2000
13-jan-2006
29-okt-2010
16-nov-2015
16-sep-2016
19-sep-2017
27-aug-2018
'0'-buis: X: 72907,00
Y: 376633,23
hoek: 51,4
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-50
0
50
100
150
200
250
300
350
400

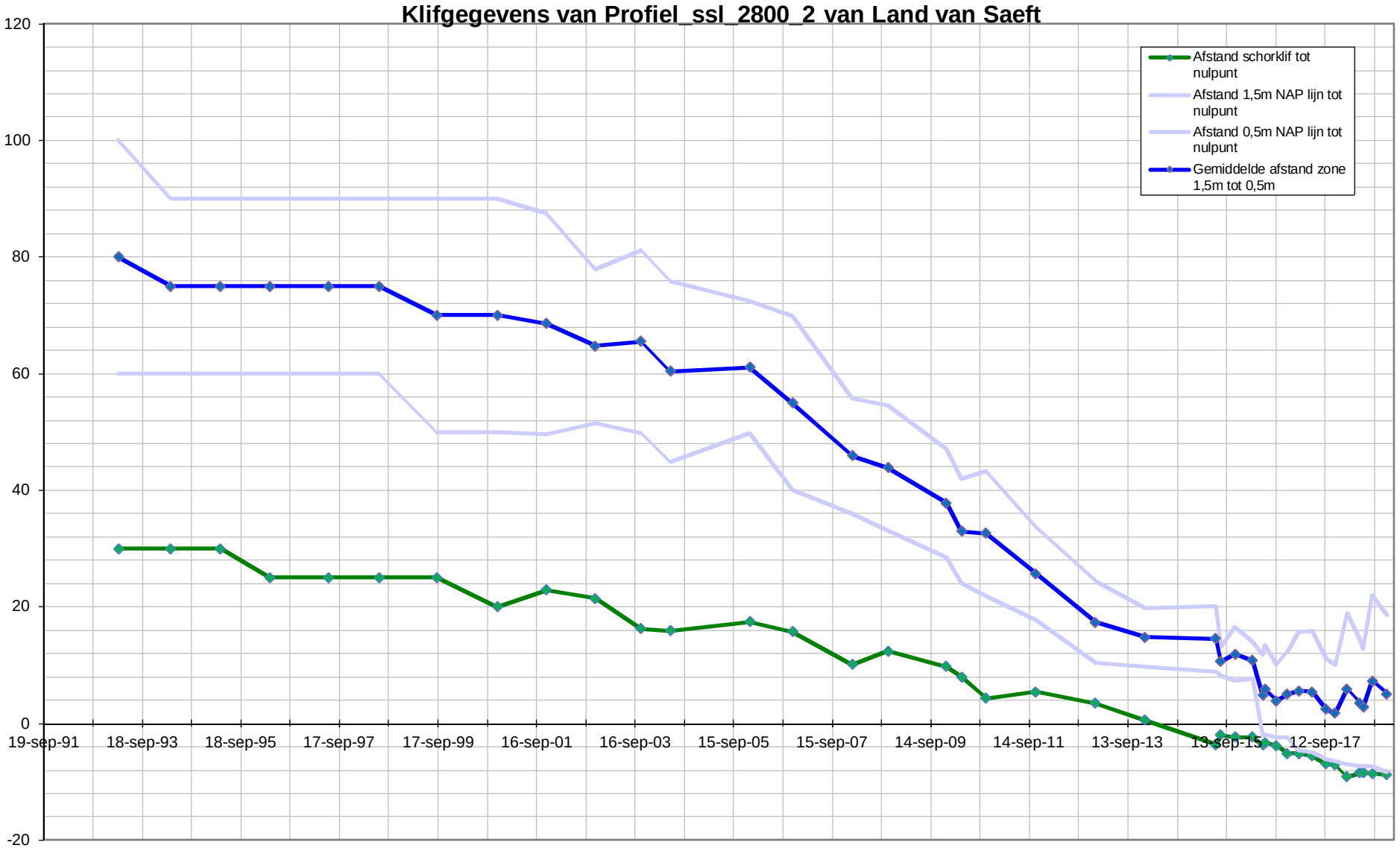

Klifgegevens van Profiel_ssl_2780_1 van Land van Saeft
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,0m tot 0,0m

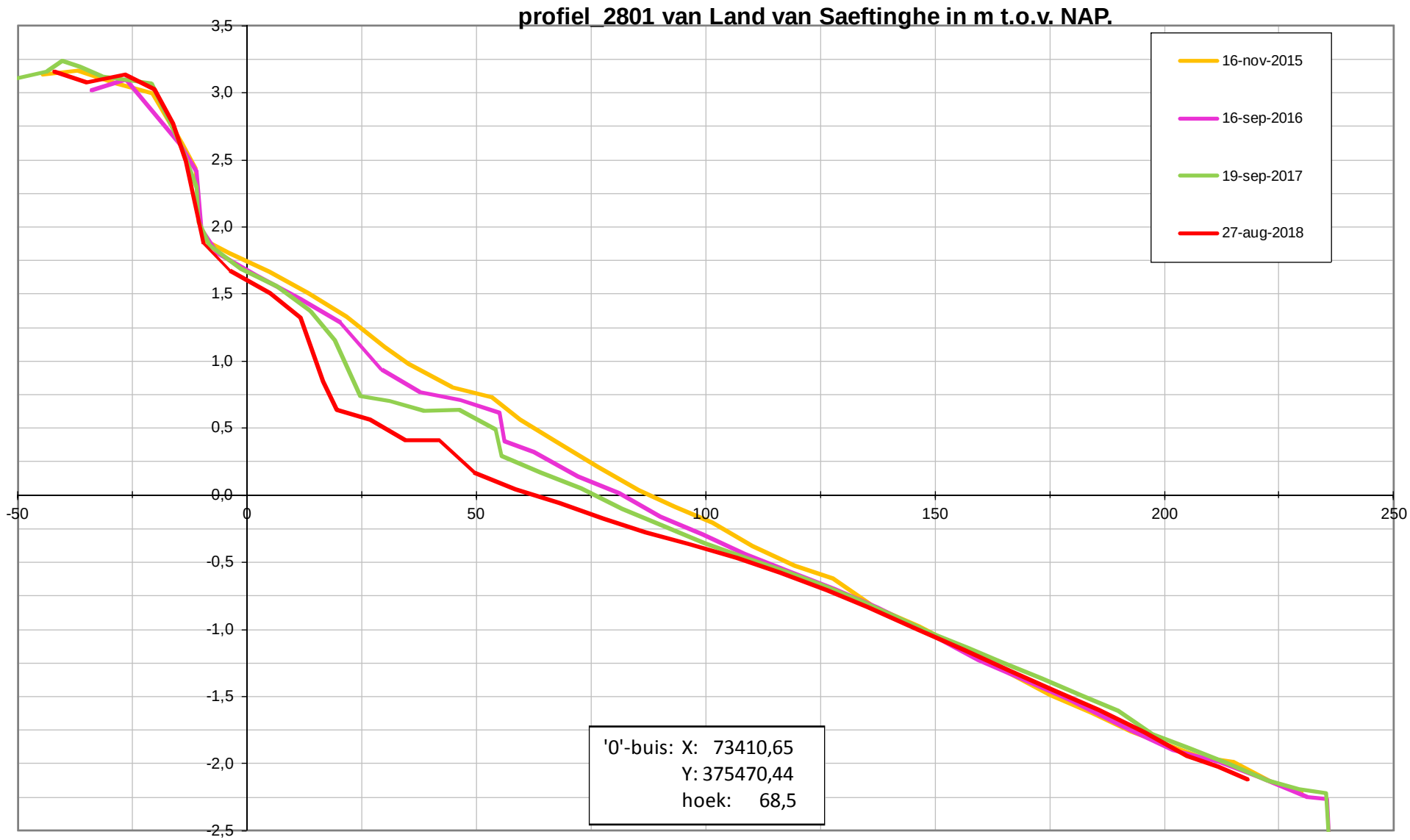

Profiel_hop_2790_591 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
02-aug-2000
09-mei-2005
15-jun-2010
28-sep-2015
04-okt-2016
20-sep-2017
28-sep-2018
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-100
-50
0
50
100
150
'0'-buis: X: 73294,99
Y: 376109,63
hoek: 93,2

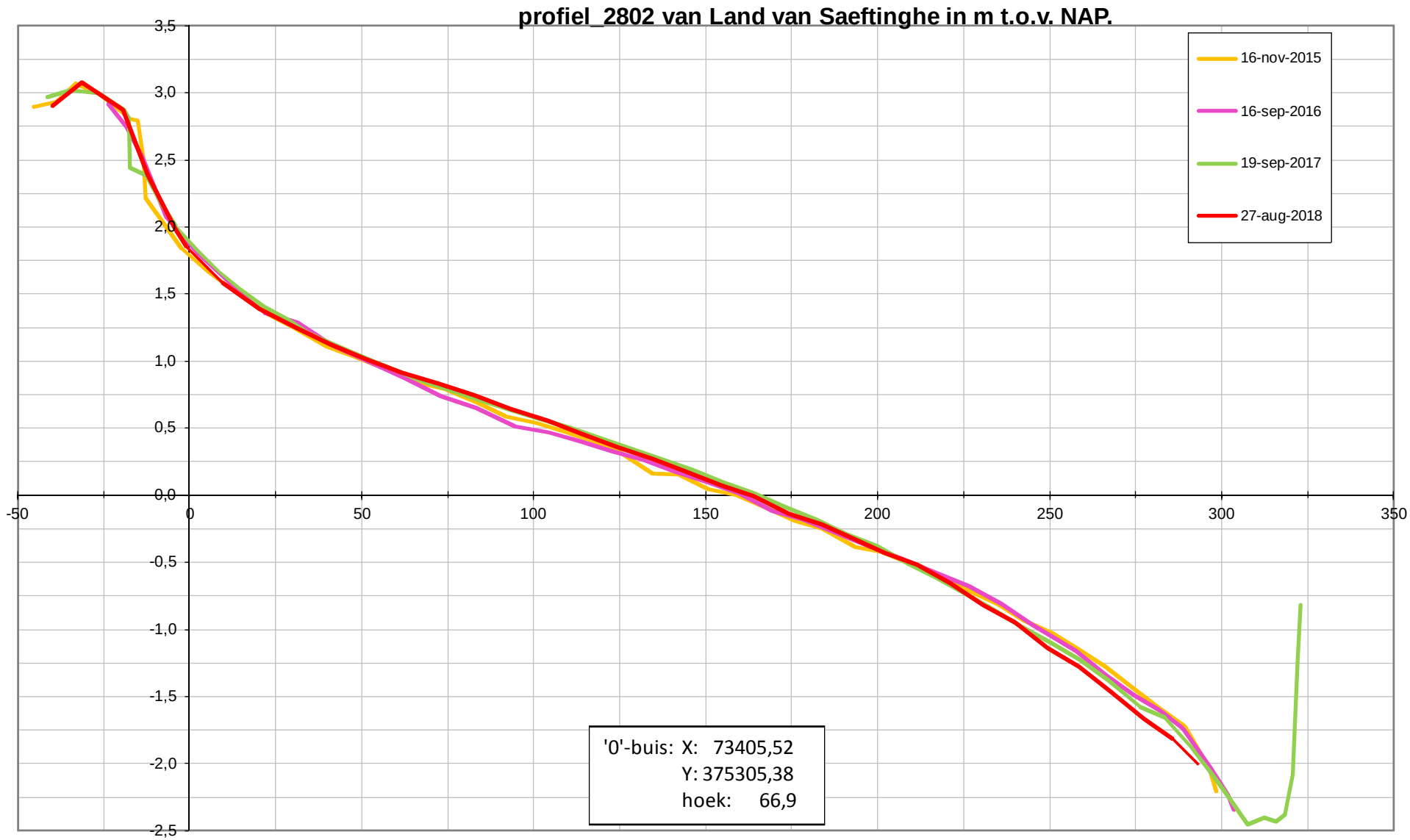

Klifgegevens van Profiel_hop_2790_591 van Land van Saeft
60
40
20
0
-20
-40
-60
-80
-100
24-jul-98
23-jul-00
23-jul-02
22-jul-04
22-jul-06
21-jul-08
21-jul-10
20-jul-12
20-jul-14
19-jul-16
19-jul-18
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,0m tot 0,0m

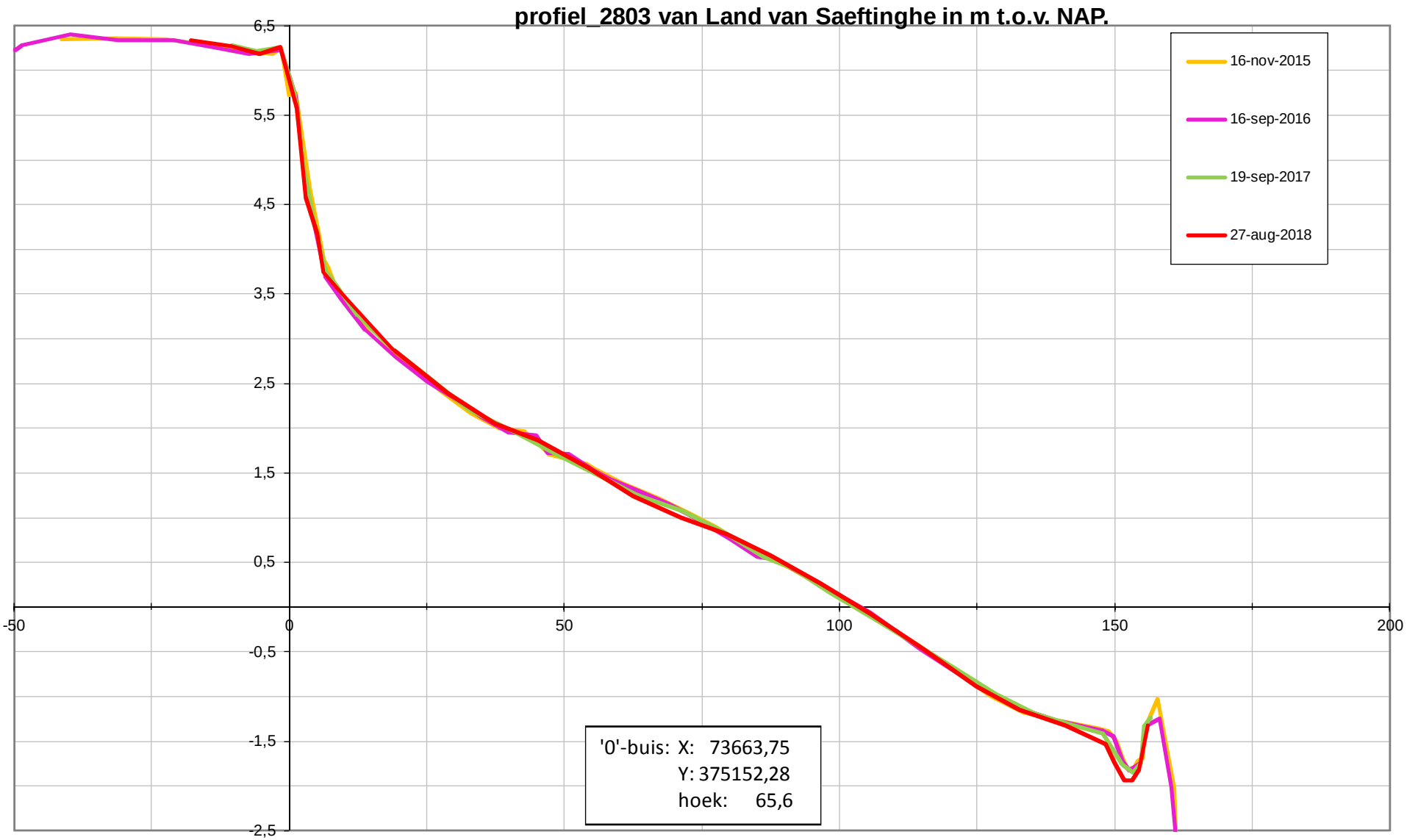

profiel_2795 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
16-nov-2015
16-sep-2016
19-sep-2017
27-aug-2018
4,0
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-150
-100
-50
0
50
100
150
200
250
300
350
400
'0'-buis: X: 73107,27
Y: 375837,03
hoek: 71,4

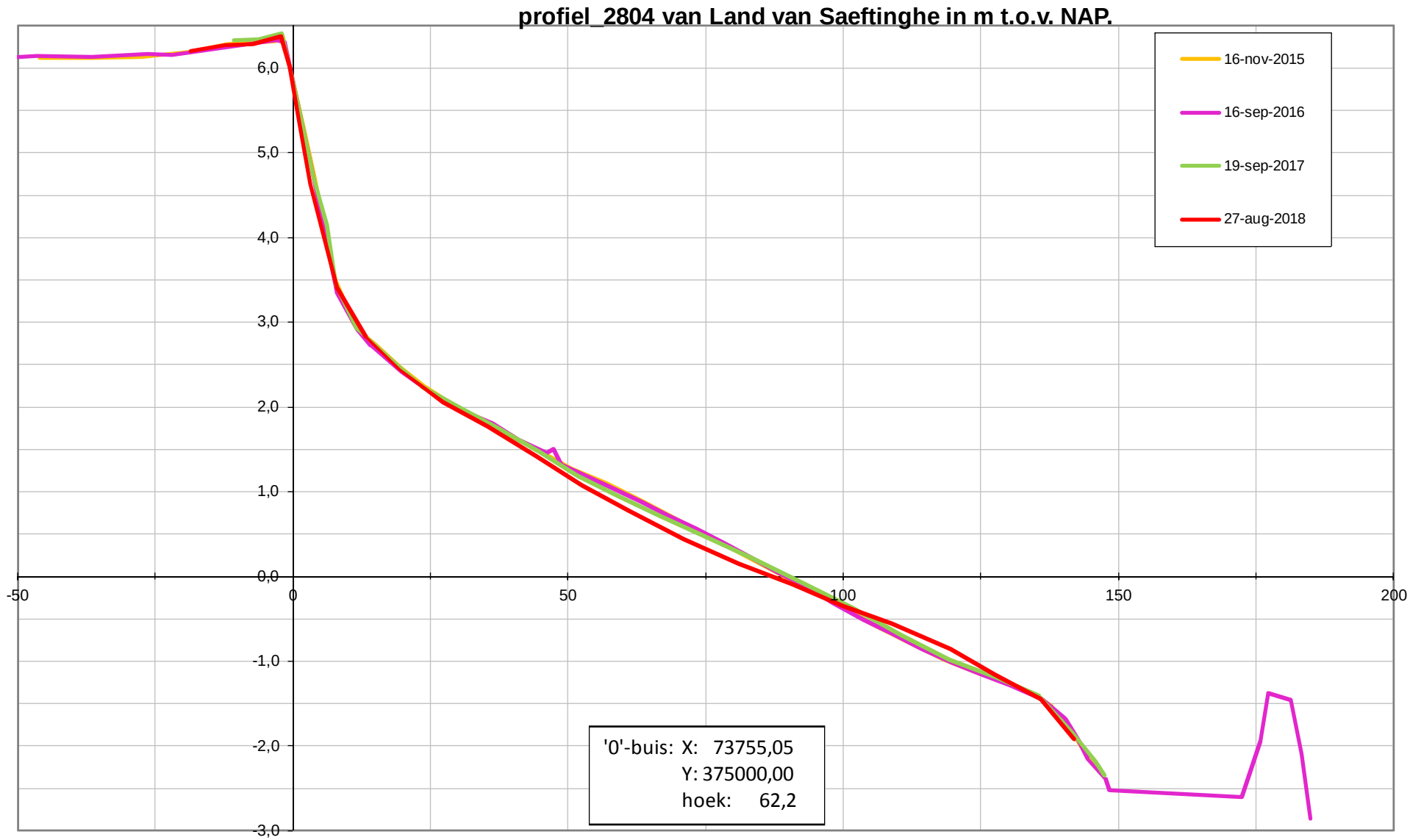

Profiel_ssl_2800_2 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
29-nov-2000
13-jan-2006
29-okt-2010
16-nov-2015
16-sep-2016
19-sep-2017
27-aug-2018
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-3,0
-50
0
50
100
150
200
'0'-buis: X: 73387,86
Y: 375660,70
hoek: 69,2

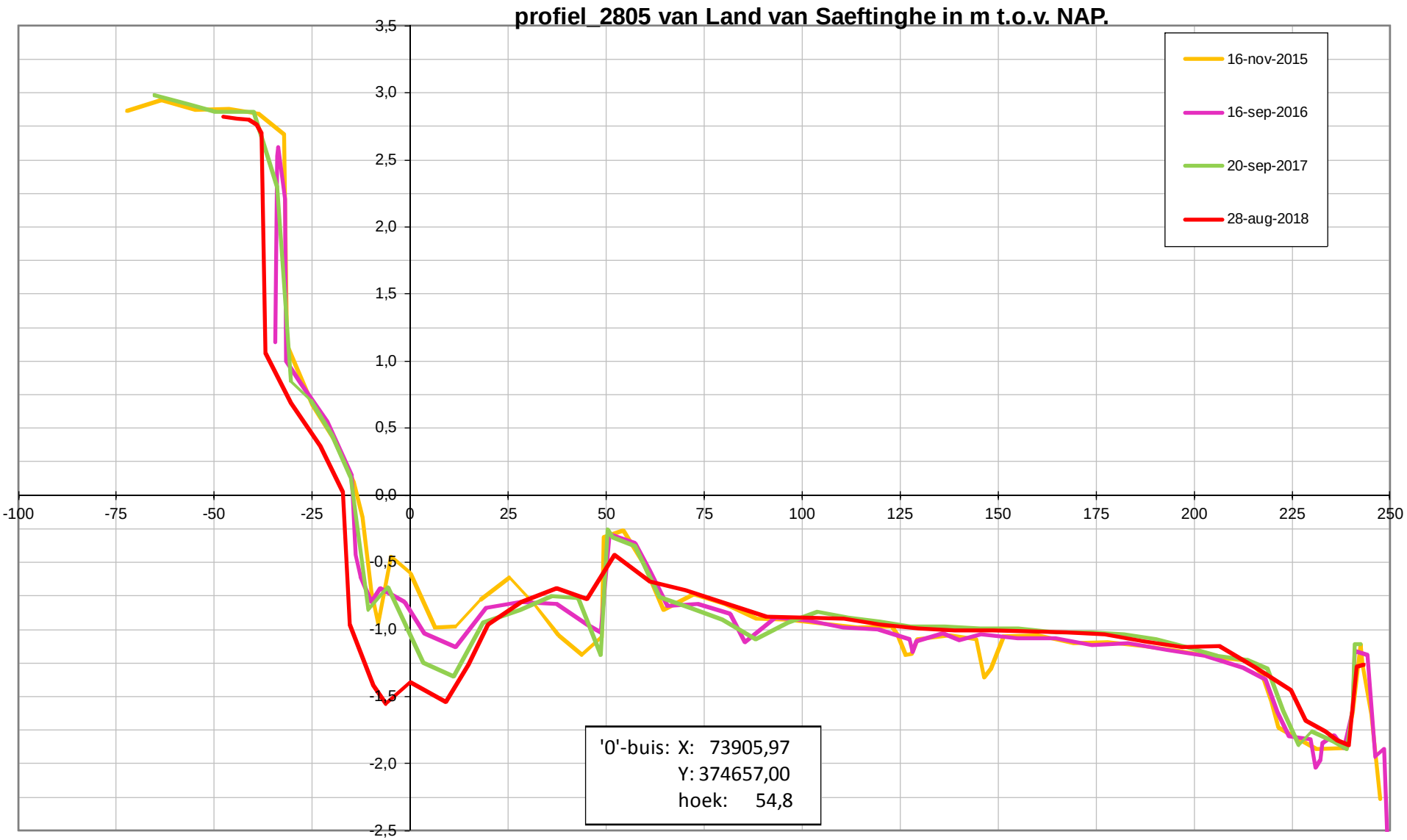

Klifgegevens van Profiel_ssl_2800_2 van Land van Saeft
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
120
100
80
60
40
20
0
-20
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17

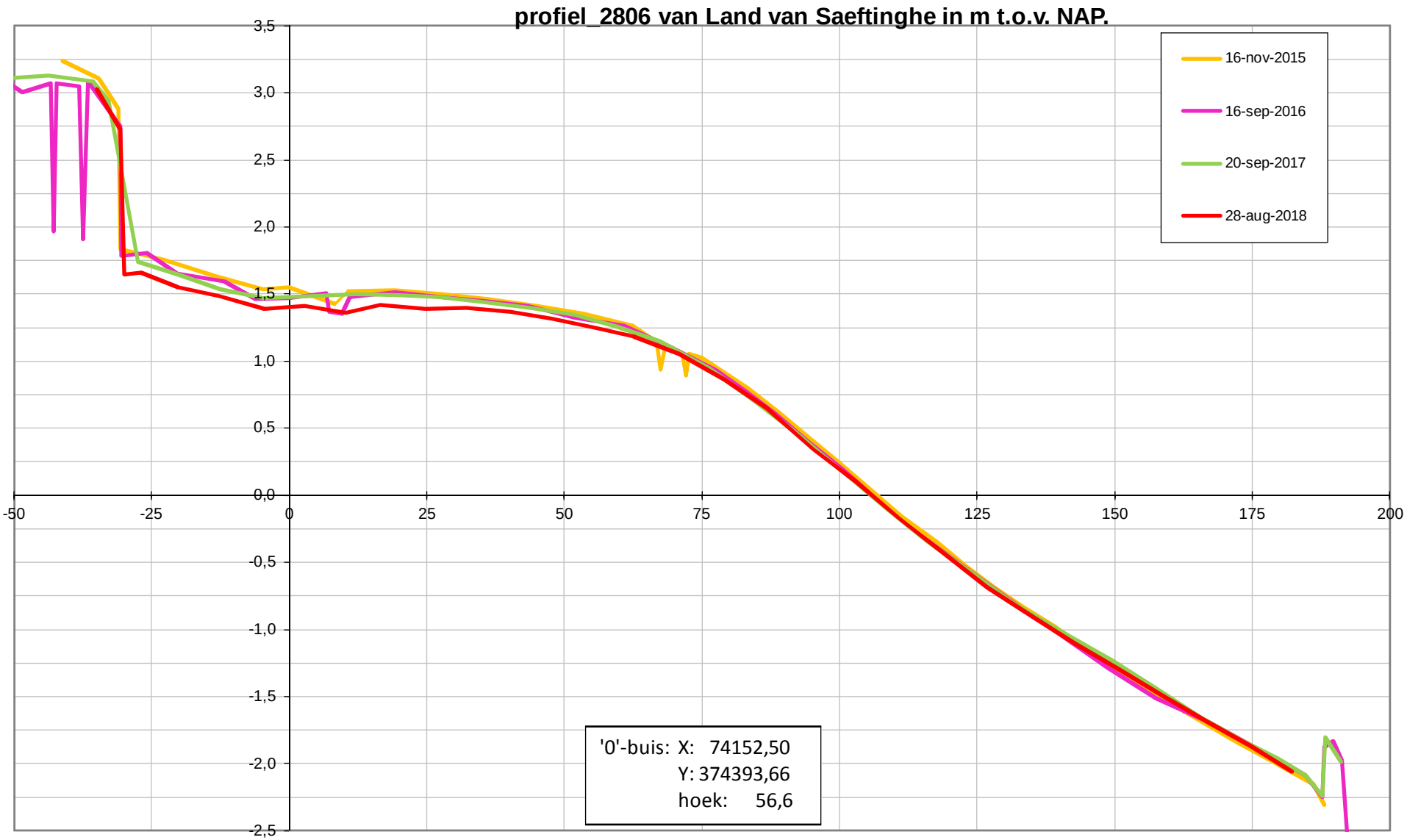

profiel_2801 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
16-nov-2015
16-sep-2016
19-sep-2017
27-aug-2018
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-50
0
50
100
150
200
250
'0'-buis: X: 73410,65
Y: 375470,44
hoek: 68,5

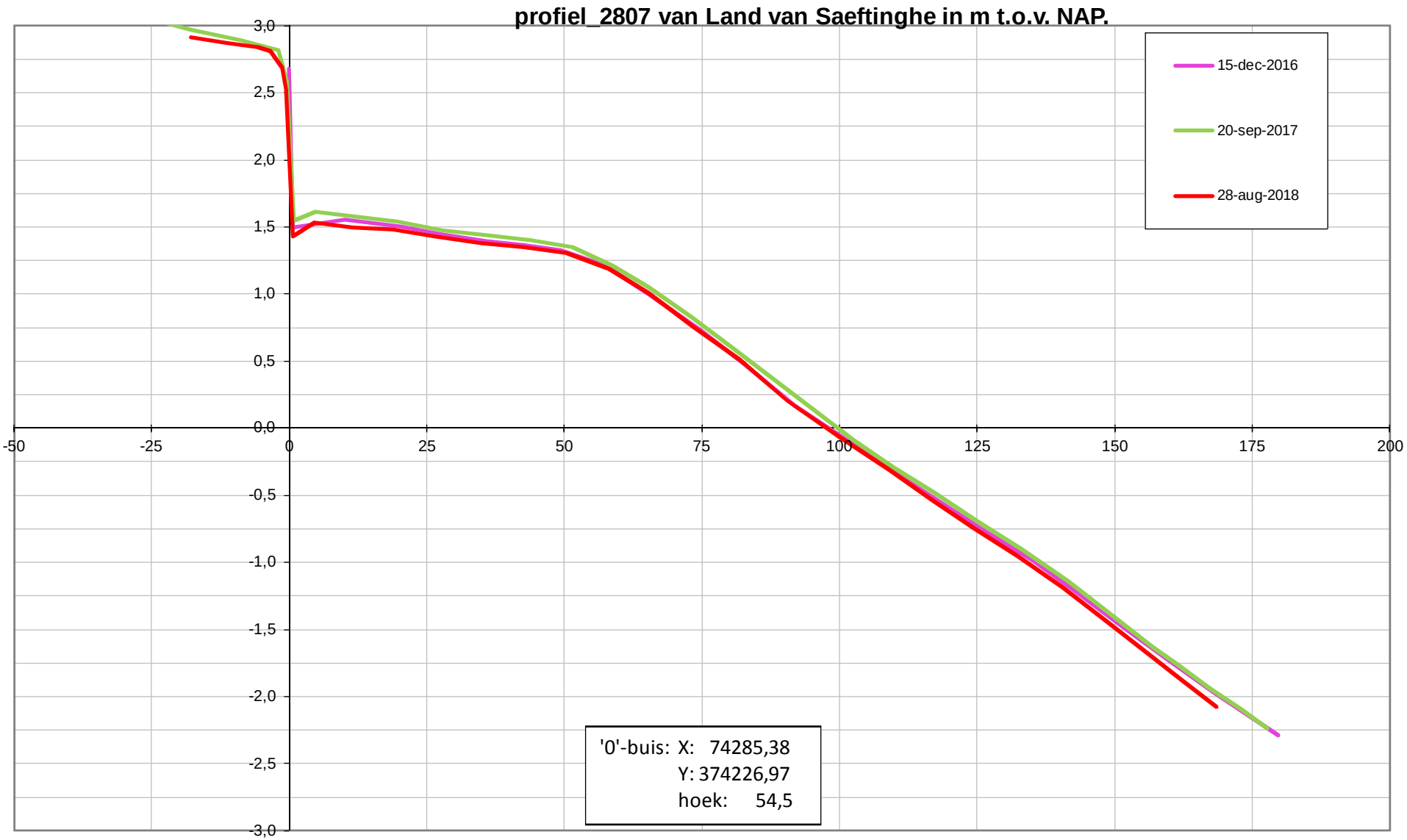

profiel_2802 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
16-nov-2015
16-sep-2016
19-sep-2017
27-aug-2018
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-50
0
50
100
150
200
250
300
350
'0'-buis: X: 73405,52
Y: 375305,38
hoek: 66,9

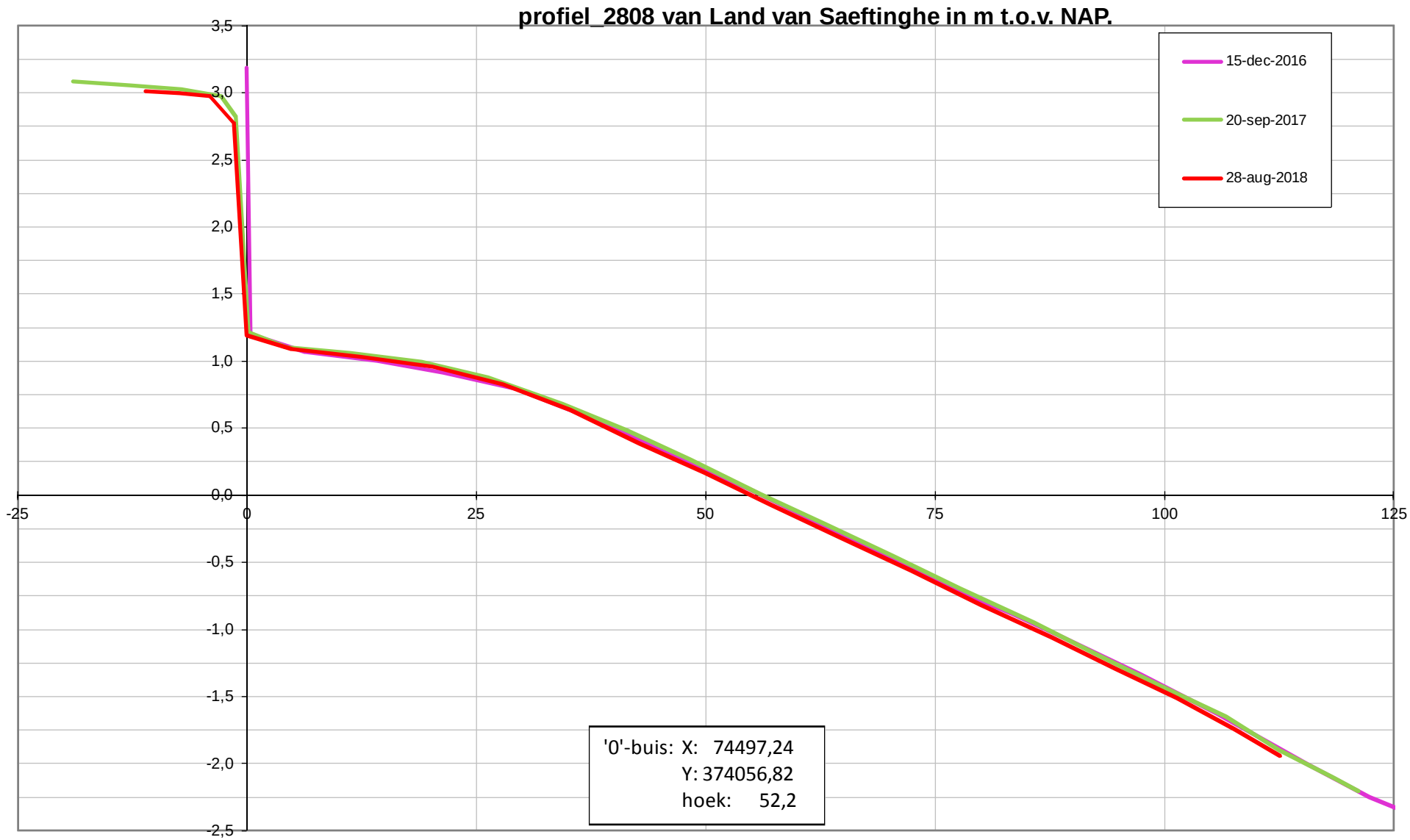

profiel_2803 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
16-nov-2015
16-sep-2016
19-sep-2017
27-aug-2018
6,5
5,5
4,5
3,5
2,5
1,5
0,5
-0,5
-1,5
-2,5
-50
0
50
100
150
200
'0'-buis: X: 73663,75
Y: 375152,28
hoek: 65,6

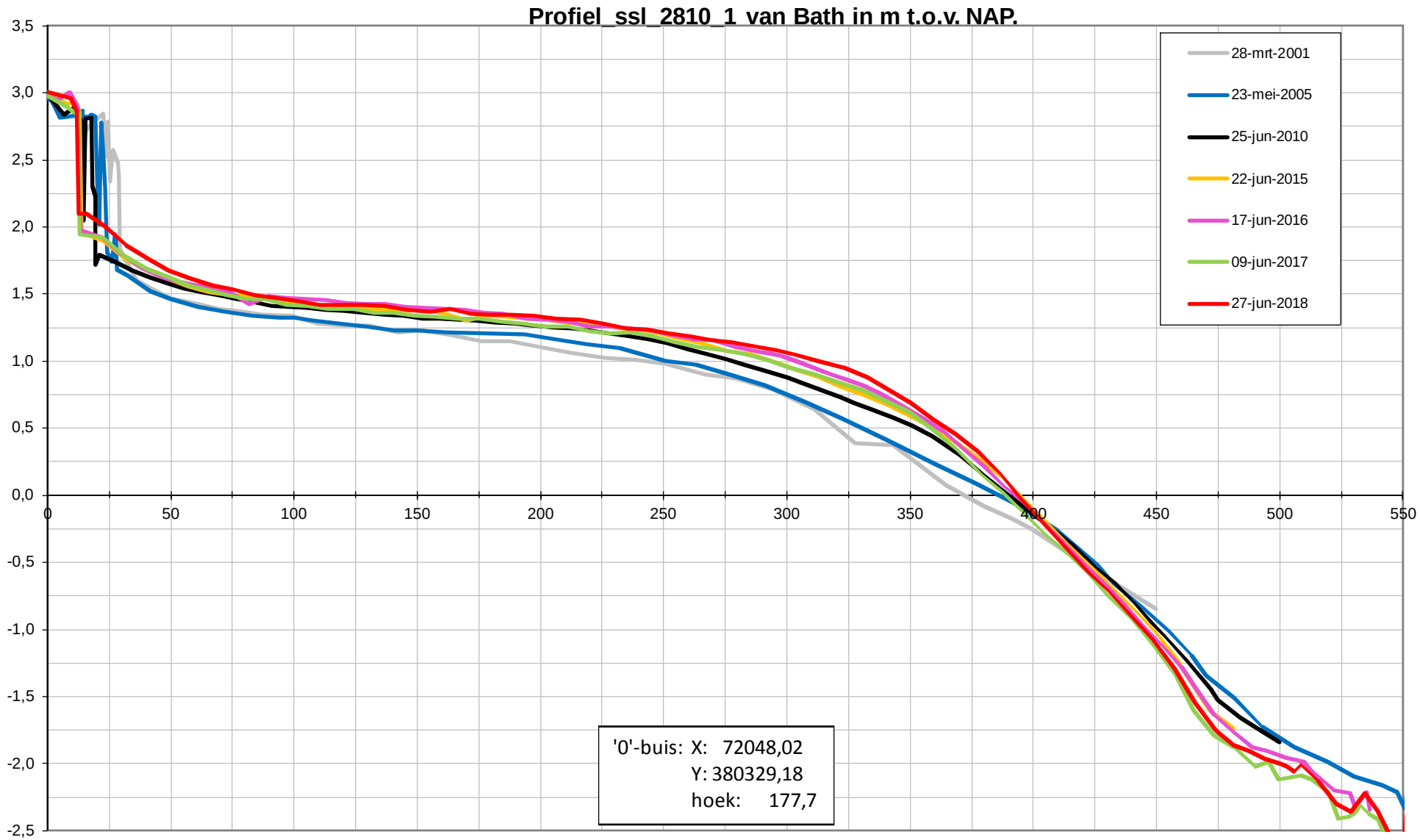

profiel_2804 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
16-nov-2015
16-sep-2016
19-sep-2017
27-aug-2018
6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
-1,0
-2,0
-3,0
-50
0
50
100
150
200
'0'-buis: X: 73755,05
Y: 375000,00
hoek: 62,2

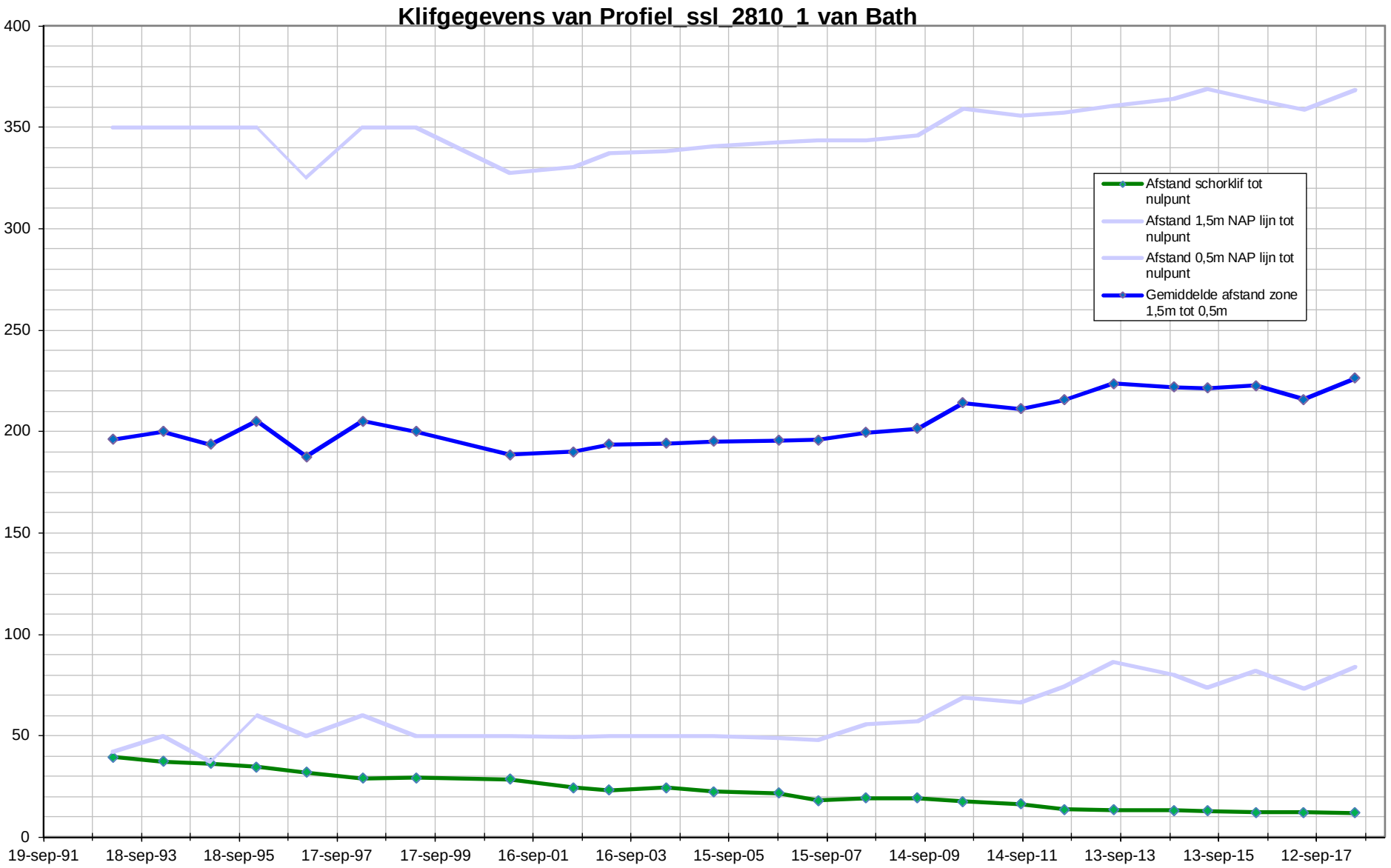

profiel_2805 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
16-nov-2015
16-sep-2016
20-sep-2017
28-aug-2018
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-100
-75
-50
-25
0
25
50
75
100
125
150
175
200
225
250
'0'-buis: X: 73905,97
Y: 374657,00
hoek: 54,8

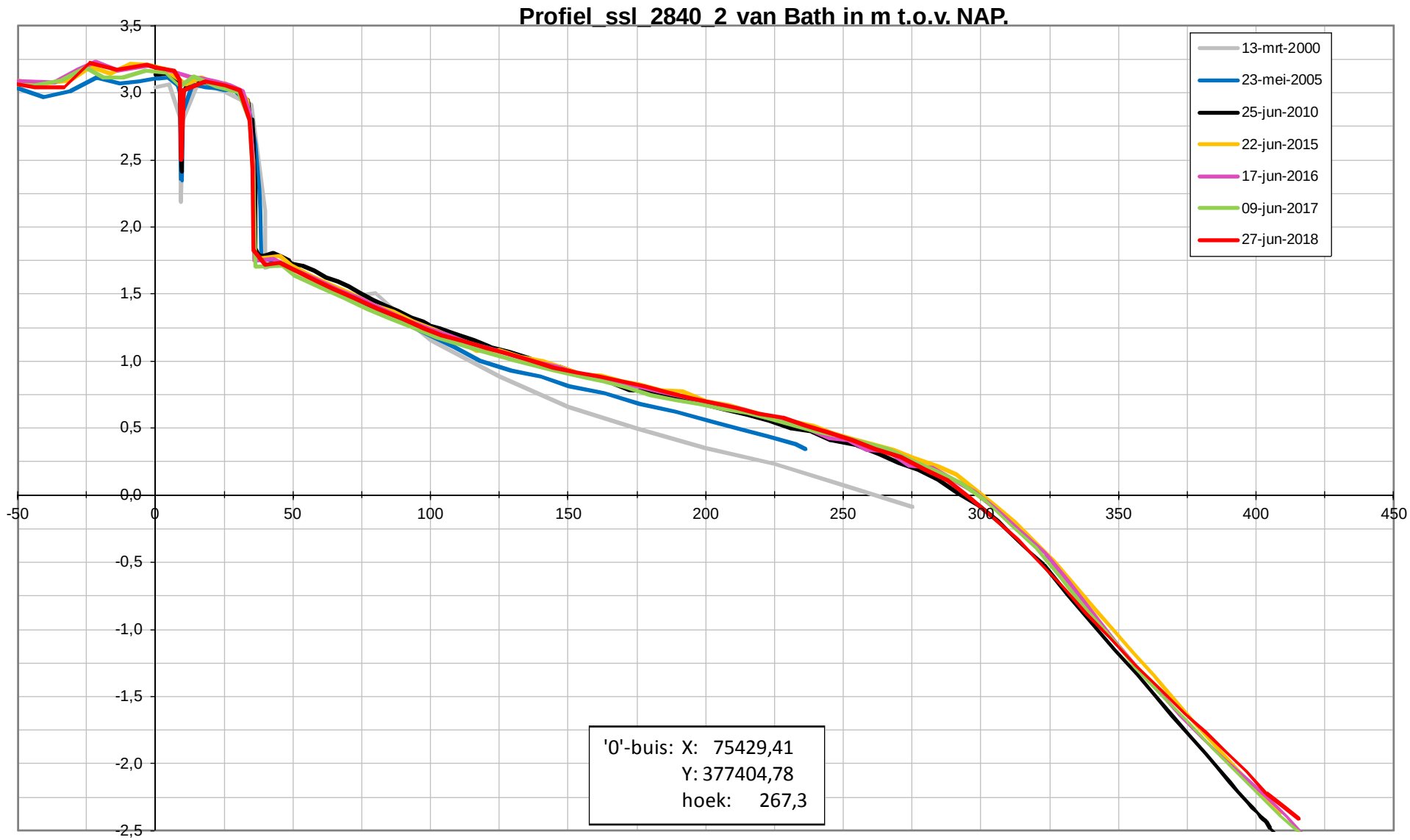

profiel_2806 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
16-nov-2015
16-sep-2016
20-sep-2017
28-aug-2018
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-50
-25
0
25
50
75
100
125
150
175
200
'0'-buis: X: 74152,50
Y: 374393,66
hoek: 56,6

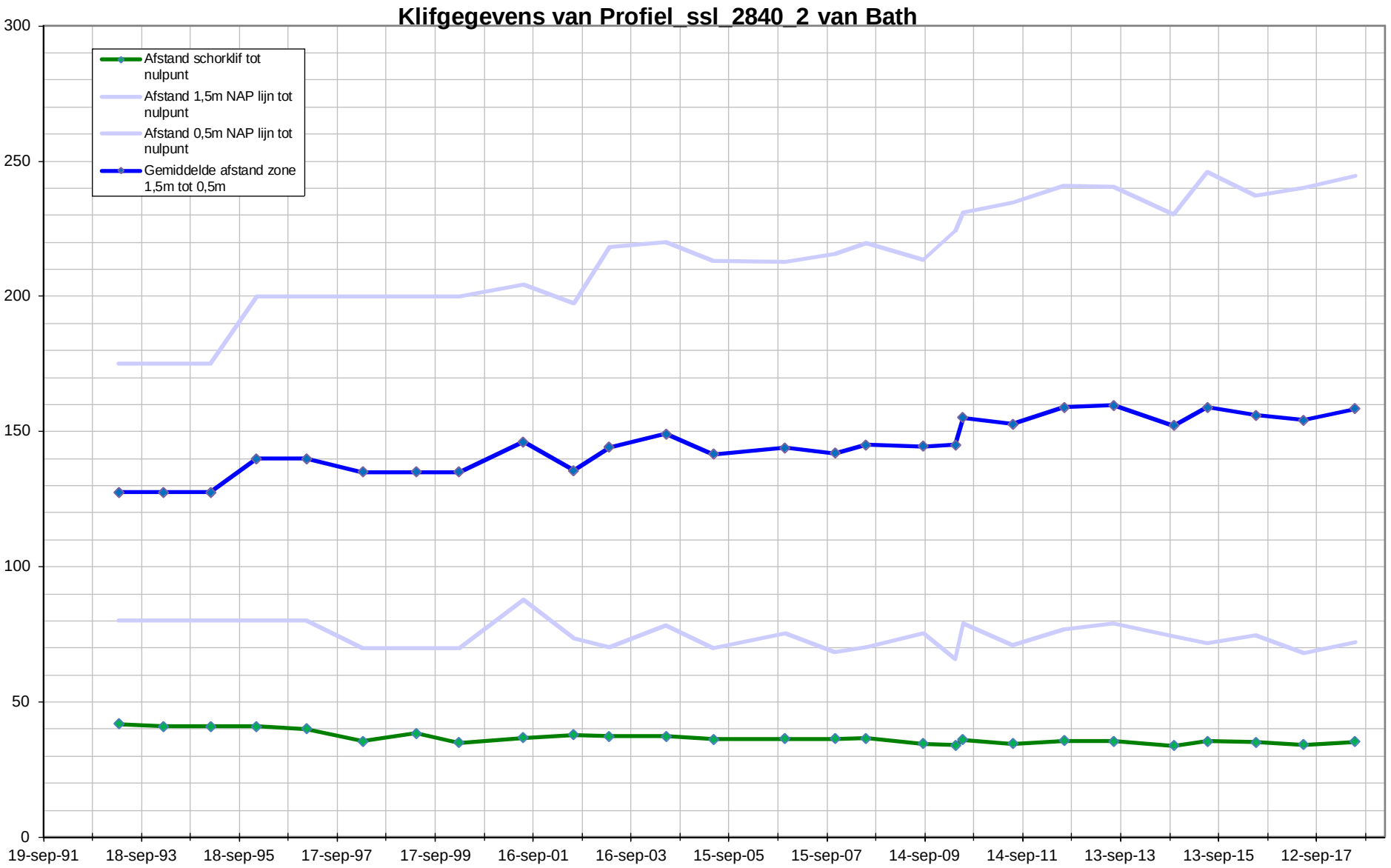

profiel_2807 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
15-dec-2016
20-sep-2017
28-aug-2018
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-3,0
-50
-25
0
25
50
75
100
125
150
175
200
'0'-buis: X: 74285,38
Y: 374226,97
hoek: 54,5


profiel_2808 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.
15-dec-2016
20-sep-2017
28-aug-2018
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-25
0
25
50
75
100
125
'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-jun-2015
17-jun-2016
09-jun-2017
27-jun-2018
'0'-buis: X: 72048,02
Y: 380329,18
hoek: 177,7
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
500
550


Klifgegevens van Profiel_ssl_2810_1 van Bath
400
350
300
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
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-jun-2015
17-jun-2016
09-jun-2017
27-jun-2018
'0'-buis: X: 75429,41
Y: 377404,78
hoek: 267,3
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
-0,5
-1,0
-1,5
-2,0
-2,5
-50
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450


Klifgegevens van Profiel_ssl_2840_2 van Bath
Afstand schorklif tot nulpunt
Afstand 1,5m NAP lijn tot nulpunt
Afstand 0,5m NAP lijn tot nulpunt
Gemiddelde afstand zone 1,5m tot 0,5m
300
250
200
150
100
50
0
19-sep-91
18-sep-93
18-sep-95
17-sep-97
17-sep-99
16-sep-01
16-sep-03
15-sep-05
15-sep-07
14-sep-09
14-sep-11
13-sep-13
13-sep-15
12-sep-17

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

RWS BEDRIJFSINFORMATIE

Kwalitatieve benthos opname Hooge platen West






In deze datarapportage zijn alleen de kaarten met resultaten opgenomen.
Meer informatie kunt u vinden in de rapportage 'Kwalitatieve benthos opname Hooge platen West' (HPW_M151007166_KBO1801)

Bodemleven

Legenda

Algemeen

Bodemleven

- geen
- sporadisch
- gemiddeld
- veel

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-01

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Soorten rijkdom

Legenda

Algemeen

Aantal soorten

- 0
- 1 - 3
- 4 - 6
- 7 - 9
- 10 - 13

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-11-2018
Kaartnummer: M151007166\40-02

Schaal 1:10.000
Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Geomorfologie

Legenda

Algemeen

Geomorfologische code

- P2b megaribbels
- P2a golvend reliëf
- P2c hoog dynamisch vlak
- P1a1 laag dynamisch zand
- P1a2 laag dynamisch slib
- S1a pionier schor

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-11-2018
Kaartnummer: M151007166\40-03

Schaal 1:10.000
Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Nonnetje

Legenda

Soort

Nonnetje (Limecola)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-20

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Kokkel

Legenda

Soort

Kokkel (Cerastoderma)

- geen
- weinig
- veel

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-11-2018
Kaartnummer: M151007166\40-27

Schaal 1:10.000
Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Platte slijkgaper

Scrobicularia plana

Legenda

Soort

Platte slijkgaper

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-13

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Scheermes

Legenda

Soort

Scheermes (Ensis)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-22

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Strandgaper

Legenda

Soort

Strandgaper (Mya)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-24

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Halfgeknotte strandschelp

Spisula subtruncata

Legenda

Soort

halfgeknotte strandschelp

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-08

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Wadslakje

Legenda

Soort

Wadslakje (Peringia)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-21

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Vlokreeft

Legenda

Soort

Vlokreeft (Bathyporeia)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-11-2018
Kaartnummer: M151007166\40-04

Schaal 1:10.000
Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Corophium

Legenda

Soort

Corophium

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-15

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Zandvlokreeft

Haustorius arenarius

Legenda

Soort

Zandvlokreeft (Haustorius)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-09

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Garnaal

Legenda

Soort

Garnaal (Caridea)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-25

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Krab

Legenda

Soort

Krab (Brachyura)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-26

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Wadpier

Legenda

Soort

Aantal Wadpieren per m2

- 0
- 1 - 4
- 5 - 12
- 13 - 20
- 21 - 56

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-28

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Zager

Legenda

Soort

Zager (Nephtys)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-14

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Zeeduizendpoot

Legenda

Soort

Zeeduizendpoot (Nereis)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-11-2018
Kaartnummer: M151007166\40-12

Schaal 1:10.000
Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Wapenworm

Legenda

Soort

Wapenworm (Scoloplos)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-16

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Zandpijp

Legenda

Soort

Zandpijp (Pygospio)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-11-2018
Kaartnummer: M151007166\40-19

Schaal 1:10.000
Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Draadworm

Legenda

Soort

Draadworm (Heteromastus)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-29

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Eteone

Legenda

Soort

Eteone

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-11-2018
Kaartnummer: M151007166\40-05

Schaal 1:10.000
Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Cirratulidae

Legenda

Soort

Cirratulidae

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-11-2018
Kaartnummer: M151007166\40-11

Schaal 1:10.000
Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Haarworm

Legenda

Soort

Haarworm (Oligochaeten)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-11-2018
Kaartnummer: M151007166\40-07

Schaal 1:10.000
Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Glycera

Legenda

Soort

Glycera

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-11-2018
Kaartnummer: M151007166\40-23

Schaal 1:10.000
Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Schelpkokerworm

Legenda

Soort

Schelpkokerworm (Lanice)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-18

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Magelona

Legenda

Soort

Magelona

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-10

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Snoerworm

Legenda

Soort

Snoerworm (Nemertea)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-06

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Dieseltreinworm

Legenda

Soort

Dieseltreinworm (Phyllodoce)

- Afwezig
- Aanwezig

Auteur:	R. Jentink
Datum:	14-11-2018
Kaartnummer:	M151007166\40-17

Schaal 1:10.000

Bron: Rijkswaterstaat CIV

0 0,03 0,06 0,09 0,12 0,15 0,3 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Centrale Informatievoorziening

Veranderingen in areaal LD en HD (2016-2018)

LD naar HD | HD naar HD | LD naar LD | HD naar LD

Laagwaterlijn 2018

Laagwaterlijn 2016

Hooge Platen West

0 0.3 0.6 1.2 km

Hooge Platen Noord

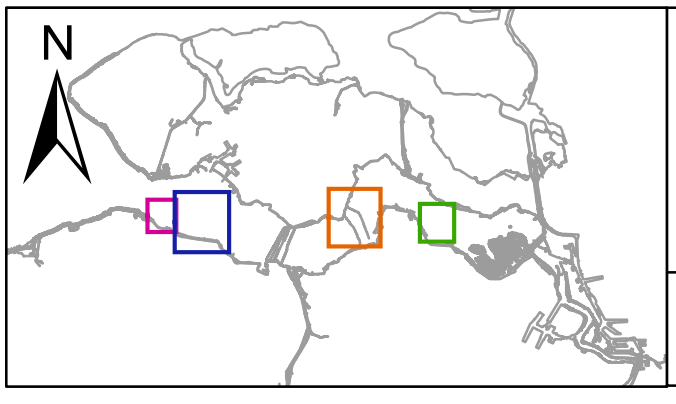
0 0.5 1 2 km

Rug van Baarland

0 0.5 1 2 km

Plaat van Walsoorden

0 0.3 0.6 1.2 km



DEPARTEMENT MOBILITEIT EN OPENBARE WERKEN

MARITIEME TOEGANG

http://www.maritiemetoegang.be

Vlaamse overheid

Evolutie ecotopen PRS-zones (2016-2018)

Projectie: UTM31N
Datum: ETRS 1989

Universeel coördinatennet: -
Lokaal coördinatennet: -

Hoogte/Dieptereferentie volgens LAT
Diepte in meter

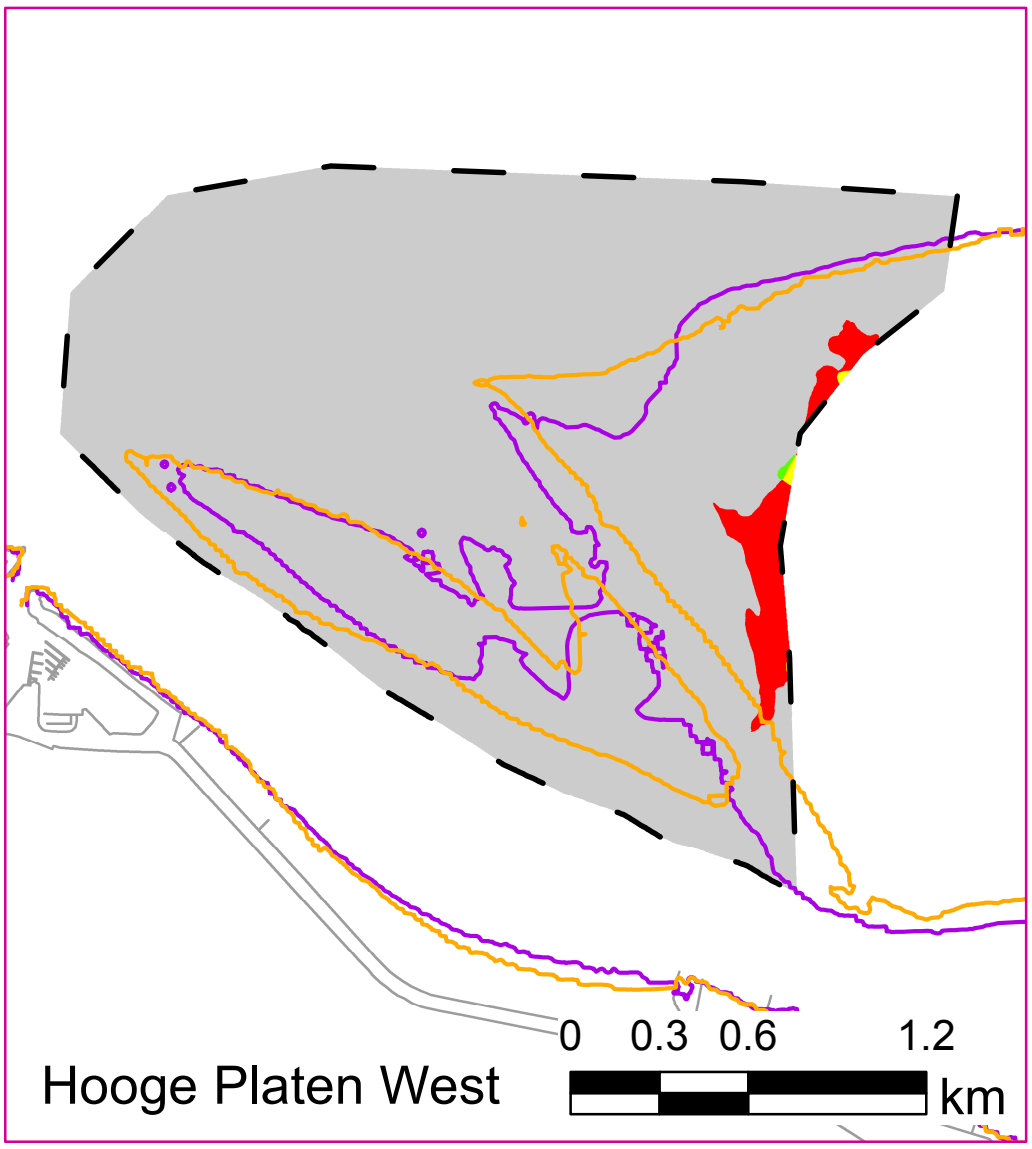
AMT/W/163		03-05-2019

Veranderingen in areaal LD en HD (2010-2018)

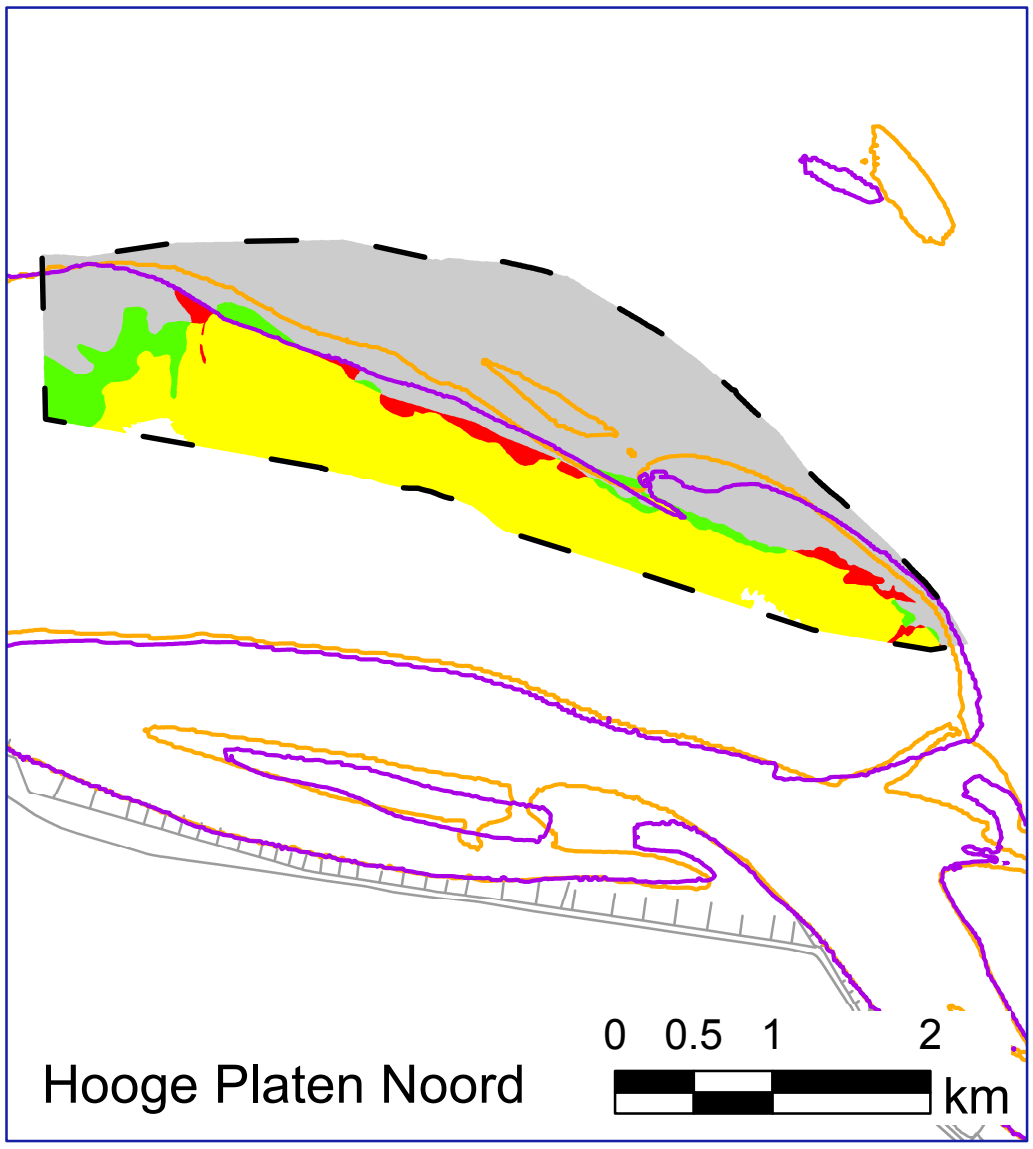
LD naar HD | HD naar HD | LD naar LD | HD naar LD

laagwaterlijn 2010

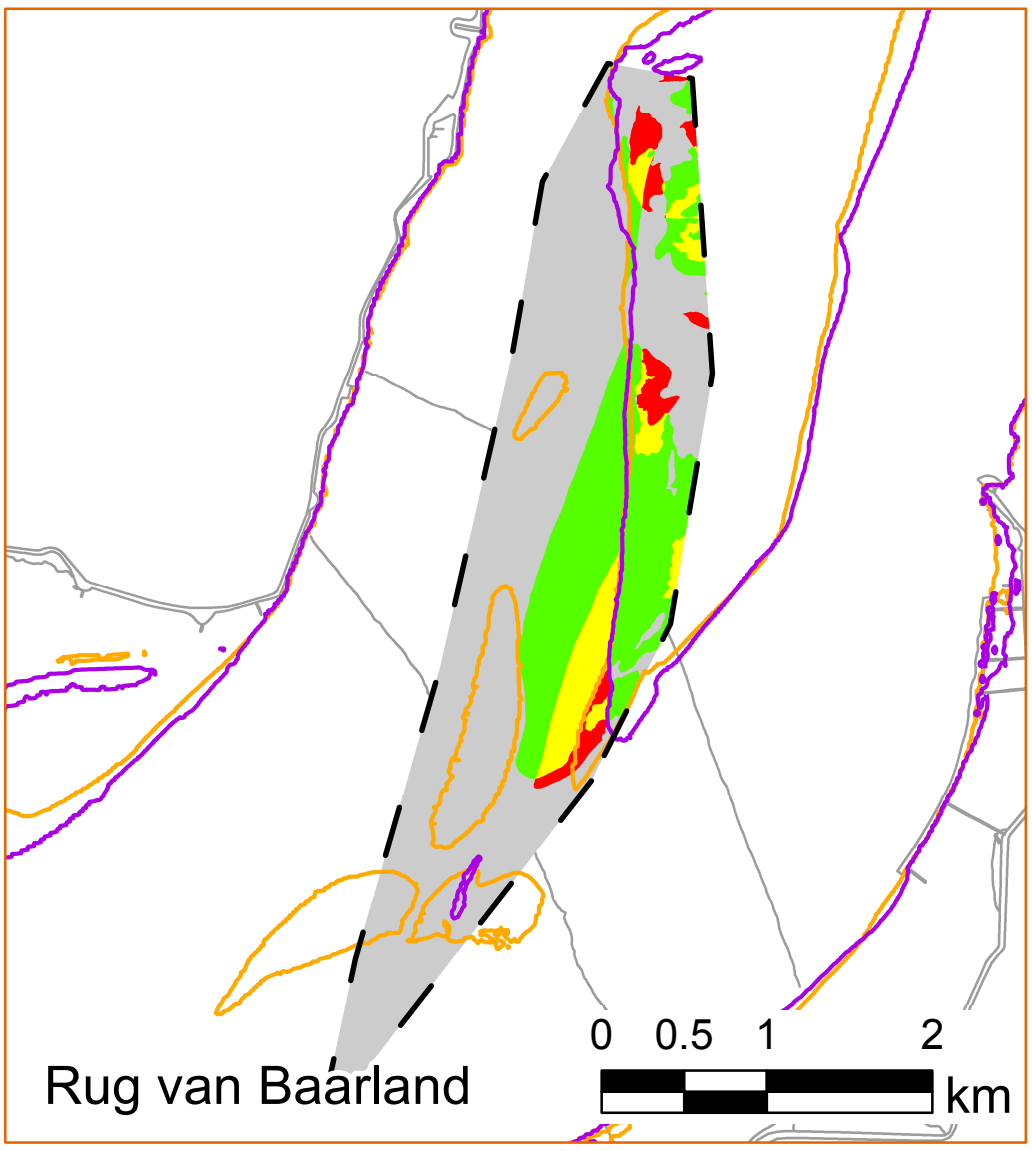
laagwaterlijn 2018



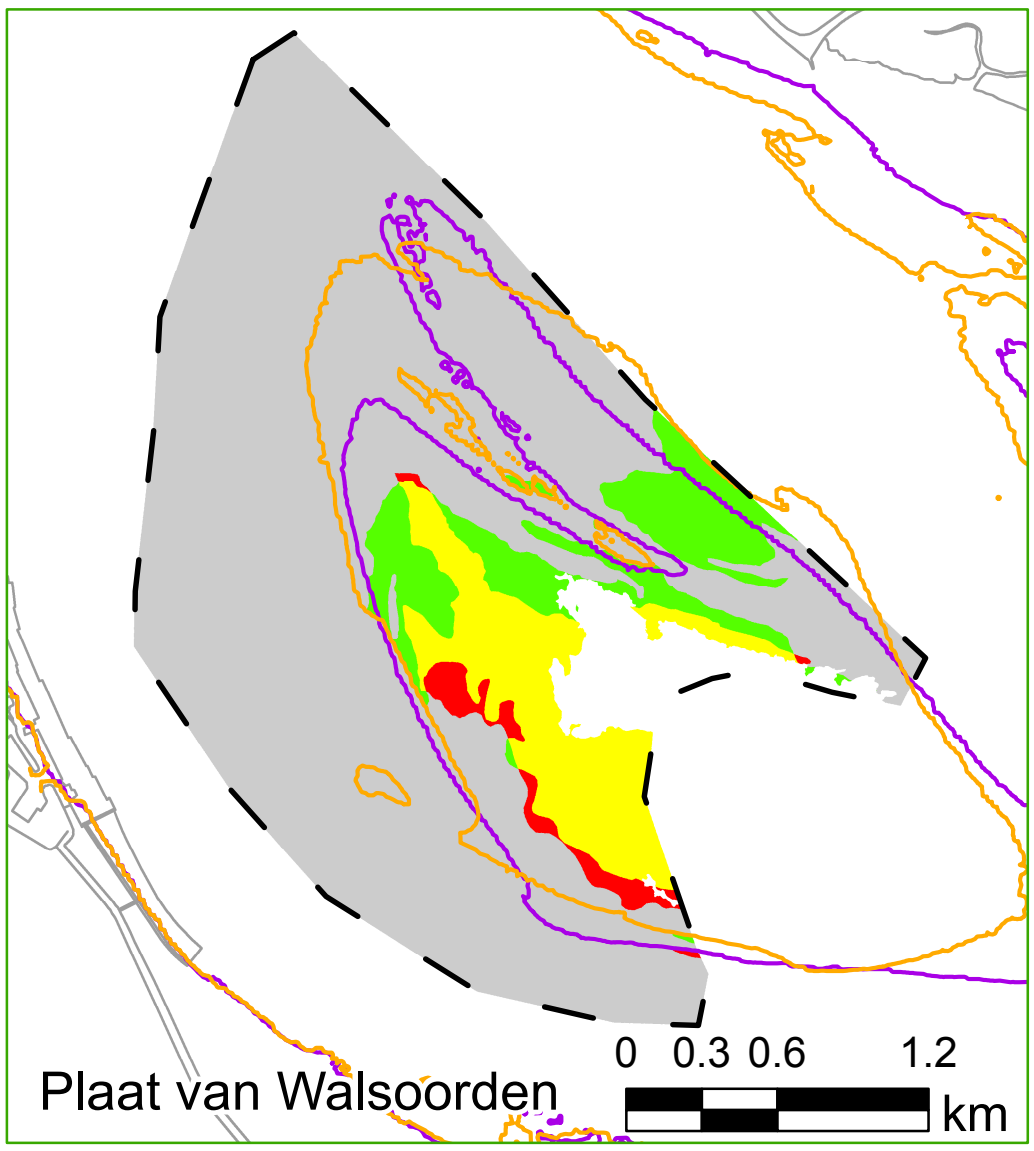
Hooge Platen West



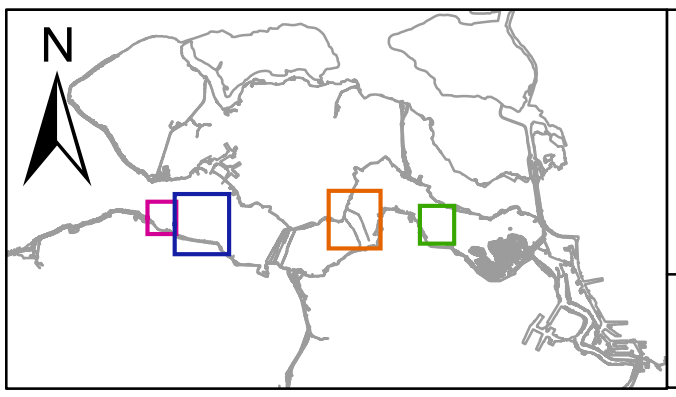
Hooge Platen Noord



Rug van Baarland



Plaat van Walsoorden



DEPARTEMENT MOBILITEIT EN OPENBARE WERKEN

MARITIEME TOEGANG

http://www.maritiemetoegang.be

Vlaamse overheid

Evolutie ecotopen PRS-zones (2010-2018)

Projectie: UTM31N
Datum: ETRS 1989

Universeel coördinatennet: -
Lokaal coördinatennet: -

Hoogte/Dieptereferentie volgens LAT
Diepte in meter

AMT/W/162

03-05-2019



Vlaanderen
is wetenschap

00_031_22
WL rapporten

Overleg flexibel storten

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

DEPARTEMENT
MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN

waterbouwkundiglaboratorium.be

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.; Mostaert, F.

Waterbouwkundig Laboratorium
Vlaanderen is wetenschap

Cover figuur © Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Waterbouwkundig Laboratorium

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
D/2017/3241/285

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Plancke, Y.; Schrijver, M.; Meire, D.; Mostaert, F. (2017). Overleg Flexibel Storten: Deelrapport 22 – Analyse van de waterbeweging, het sedimenttransport en de morfologie nabij de Plaat van Walsoorden. Versie 3.0. 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.):	45	Bijlagen (p.):	13
Vertrouwelijk:	☒ Nee	☒ Online beschikbaar	

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

Controle

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

Goedkeuring

Afdelingshoofd:	Mostaert, F.	

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.

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 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
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
7.2.1 Ecotopenkaarten 40
7.2.2 Kwalitatieve ecologische bemonstering 41
8 Voorstel stortstrategie 42
8.1 Probleembeschrijving 42
8.2 Voorstel stortstrategie 42
8.2.1 Plaat van Walsoorden 42
8.2.2 Nevengeul SN51 43
8.2.3 Hoofdgeul SH51 43
8.2.4 Overige zones 43
8.3 Aanbevelingen 43
9 Referenties 44
Bijlage A – Topo-bathymetrie macrocel 5 ..... B1
Bijlage B – Ontwikkelingen Plaatcomplex van Valkenisse B4
Bijlage C – RTK-raaien B5
Bijlage D – Diepte-ontwikkeling bathymetrische profielen macrocel 5 ..... B7

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 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

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 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) 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 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) 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
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 – Indeling volgens ecotopen (links) en voorkomen bodemleven (rechts) volgens kwalitatieve bodembemonstering PWA 41
Figuur 43 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 1980 (boven) en 1990 (onder) B1
Figuur 44 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 2000 (boven) en 2010 (onder) B2
Figuur 45 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 2016 ..... B3
Figuur 46 – Ontwikkeling plaatoppervlakte macrocel 5 ..... B4
Figuur 47 – Ontwikkeling plaatvolume macrocel 5 ..... B4
Figuur 48 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2555 ..... B5
Figuur 49 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2560 ..... B5
Figuur 50 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2590 ..... B6
Figuur 51 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2670 ..... B6
Figuur 52 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0001 ..... B7
Figuur 53 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0002 ..... B7
Figuur 54 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0003 ..... B8
Figuur 55 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0004 ..... B8
Figuur 56 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0005 ..... B9
Figuur 57 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0006 ..... B9
Figuur 58 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0006 (detail) B10
Figuur 59 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0007 ..... B10
Figuur 60 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0007 (detail) B11

Figuur 61 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0008 ..... B11
Figuur 62 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0008 (detail) B12
Figuur 63 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0009 ..... B12
Figuur 64 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0010 ..... B13
Figuur 65 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0011 ..... B13

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 (Yves Plancke *et al.*, 2017) 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.

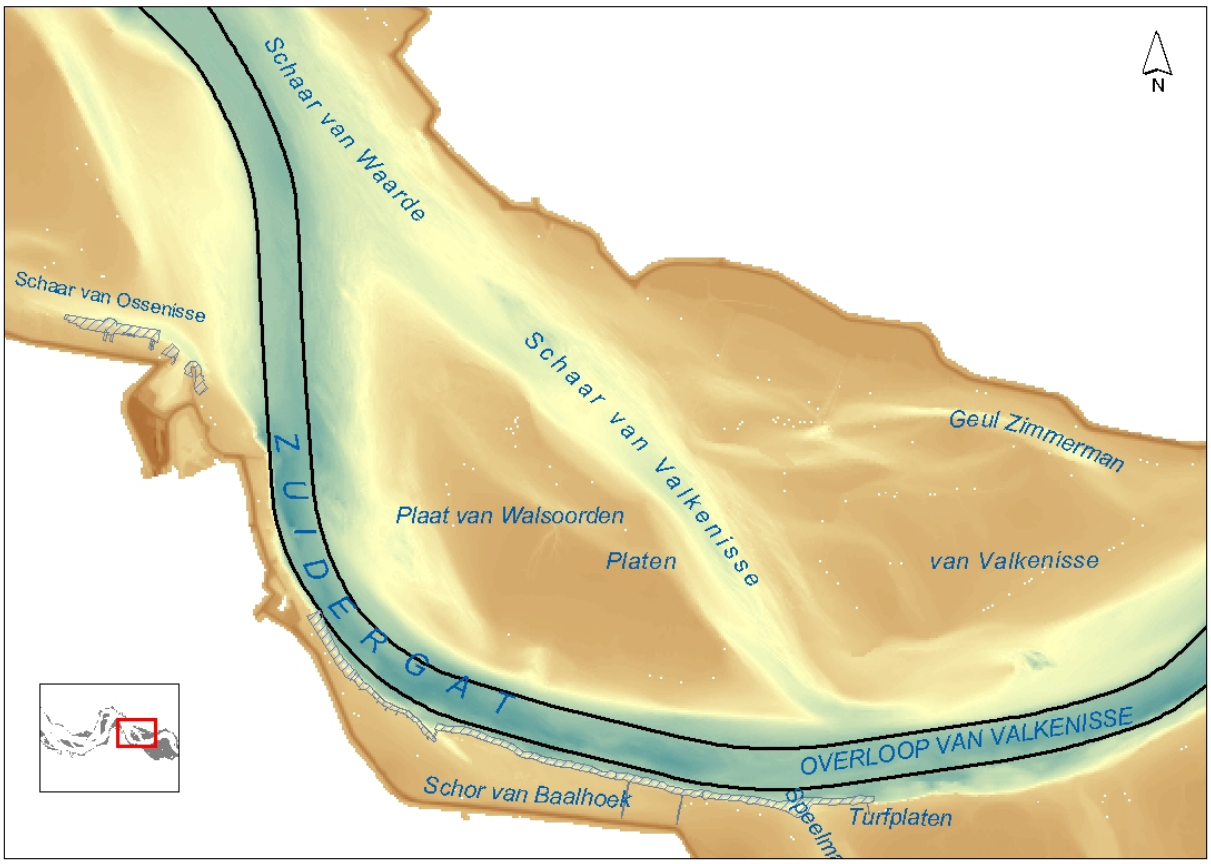
[1] Voor bepaalde criteria zou de term "onderschreden" beter zijn. Dit is het geval voor het watervolume in de nevengeul dat groter moet zijn dan een bepaalde waarde. Wanneer het volume te klein wordt, wordt het criteria dus feitelijk "onderschreden", maar er is in dit rapport toch gekozen om systematisch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

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



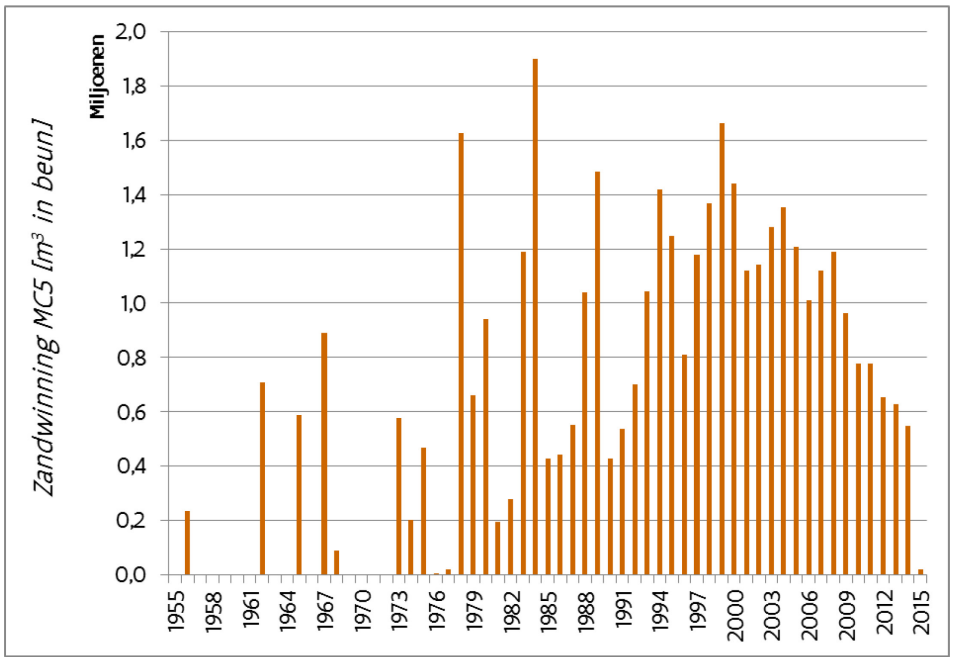
[2] Historisch gezien behoorde de huidige oostelijke punt van de Plaat van Walsoorden tot de Plaat van Valkenisse. Deze splitste door inscharing van de Schaar van Valkenisse af en vond aansluiting bij de toenmalige Plaat van Walsoorden. Gemakshalve wordt de westelijke plaat hier Plaat van Walsoorden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

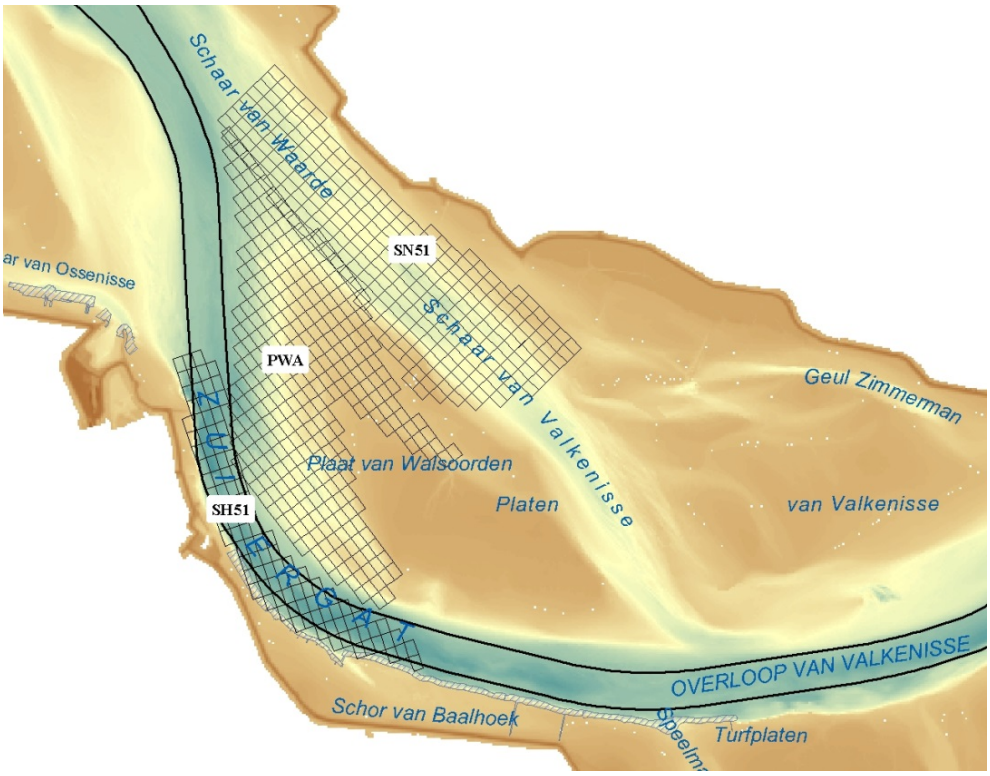
Tabel 1 – Overzicht gebaggerde hoeveelheden [m³ in beun]

	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**

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

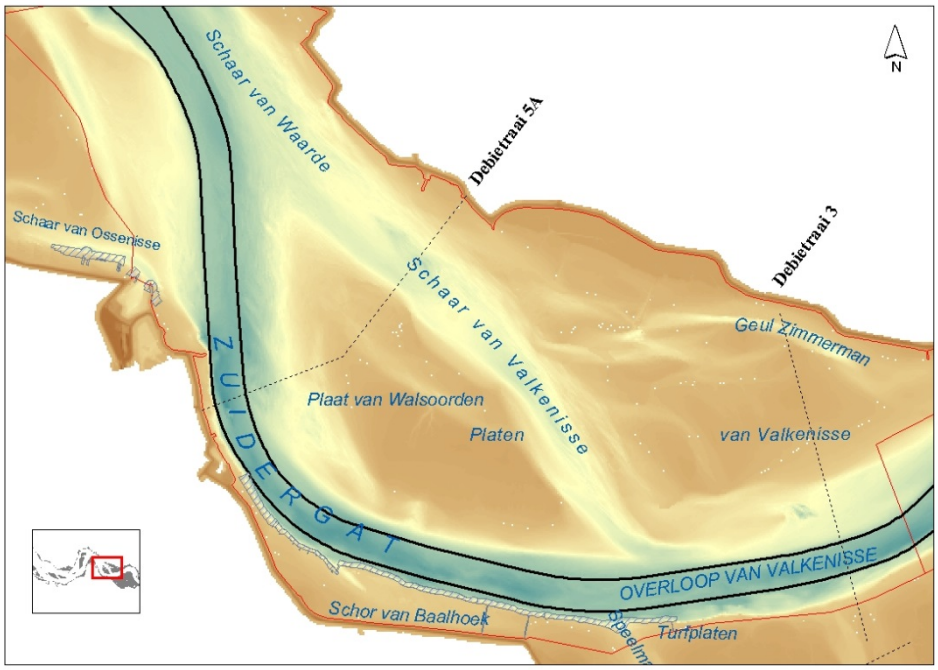
Figuur 6 geeft de ontwikkeling van het getij in het gebied weer. Als vergelijk zijn hierin de stations Westkapelle, gelegen in het mondingsgebied van het Schelde-estuarium en Vlissingen, gelegen aan de zeewaartse rand van de Westerschelde, meegenomen. Westkapelle ondervindt vanwege zijn ligging geen 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.

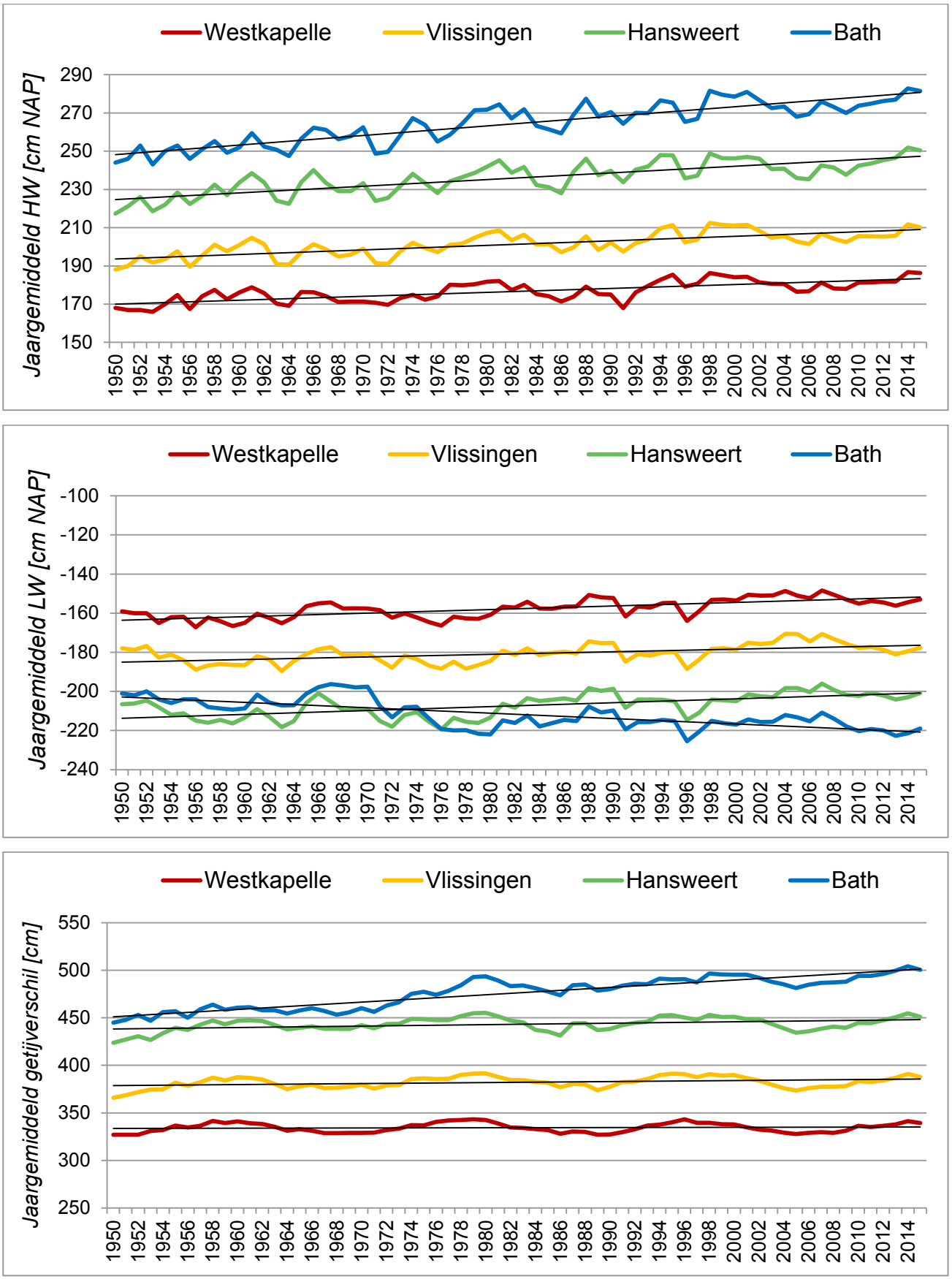
4.2 Debieten en watervolumes

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



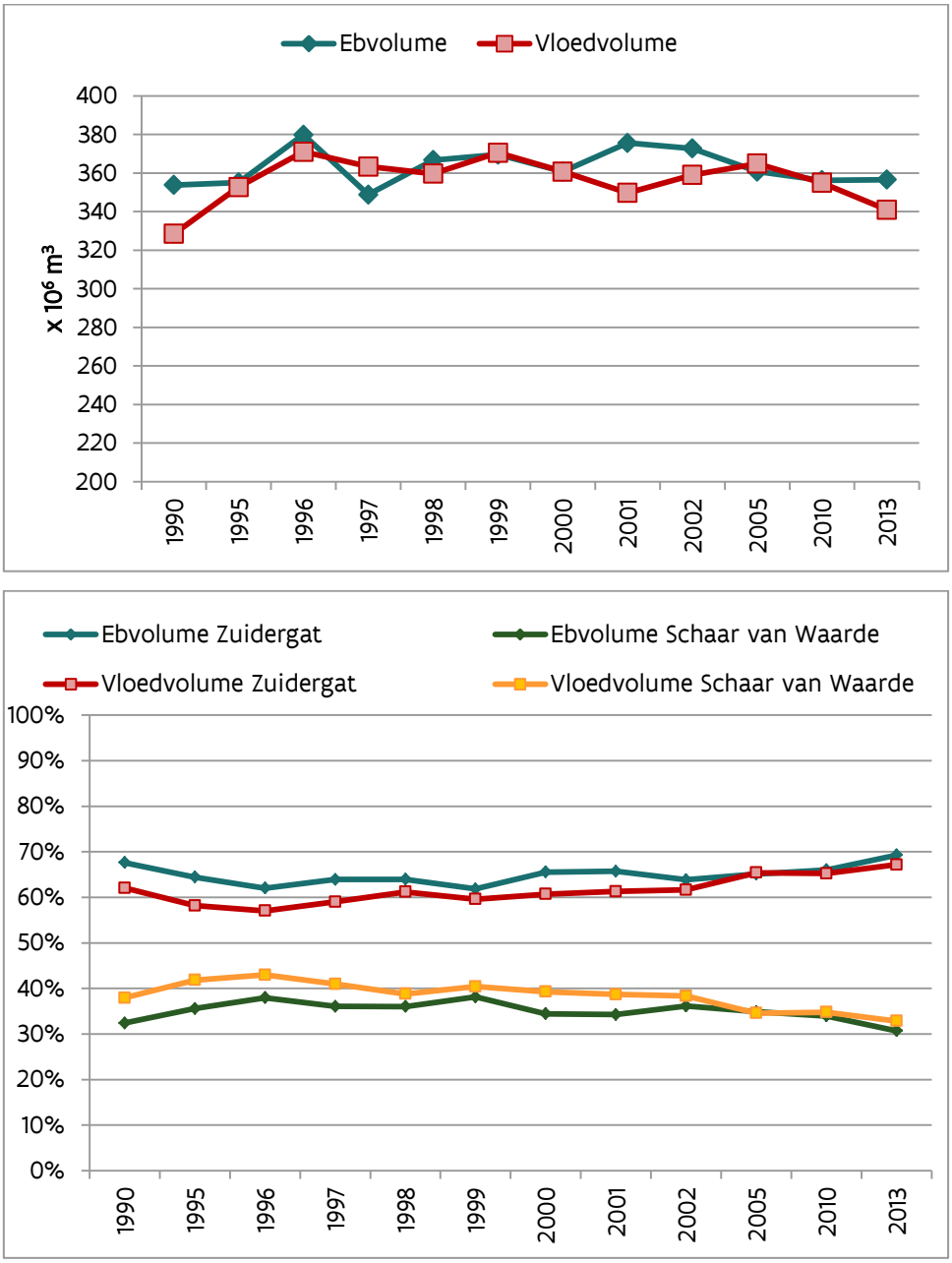
Figuur 6 – Gemiddeld hoogwater (boven), laagwater (midden) en getijverschil (onder) voor periode 1950 - 2015



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).

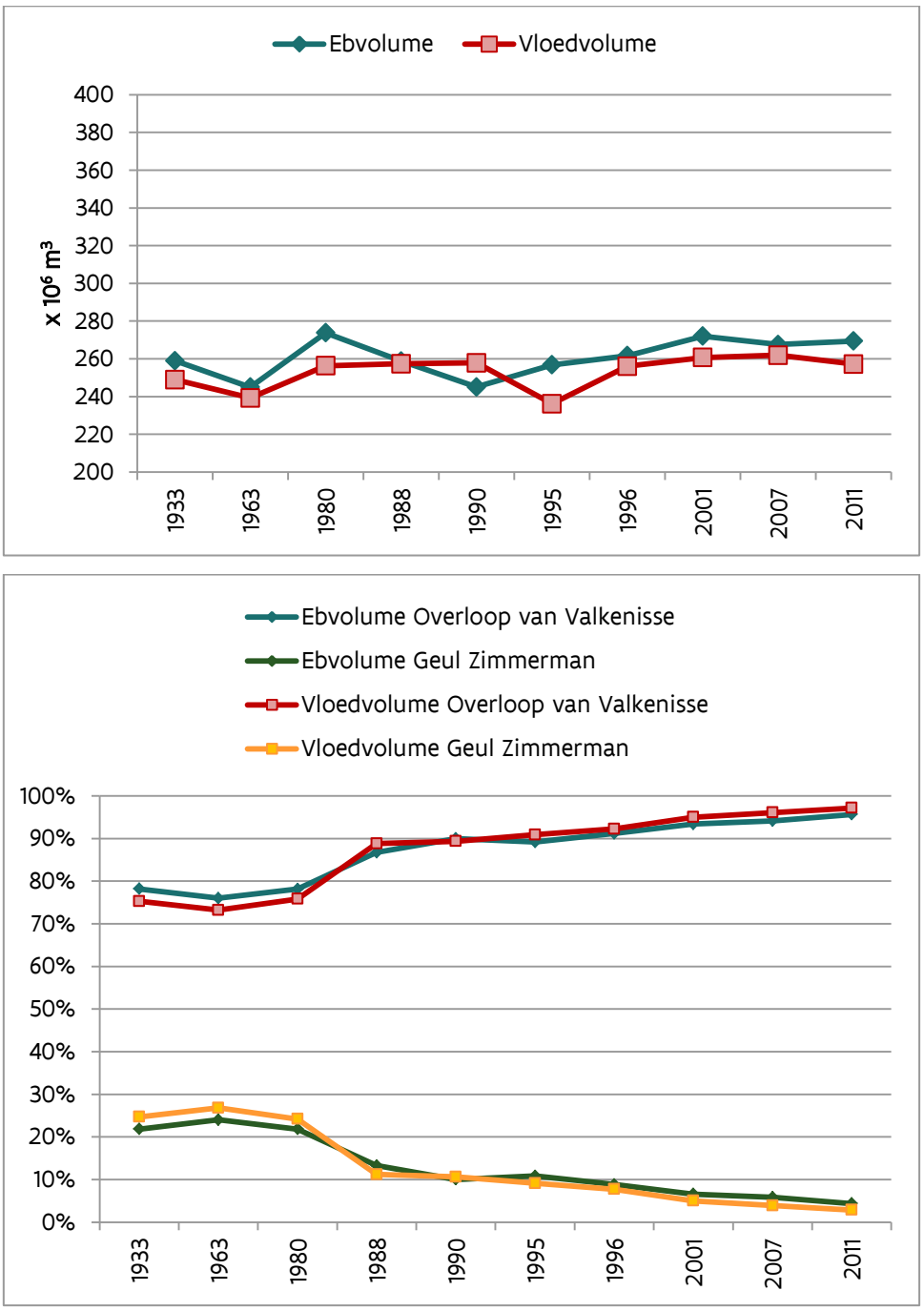
Figuur 7 – Gemeten eb- en vloedvolumes (boven) en bijbehorende relatieve verdeling over de raaien (onder) voor meetraai 5A



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



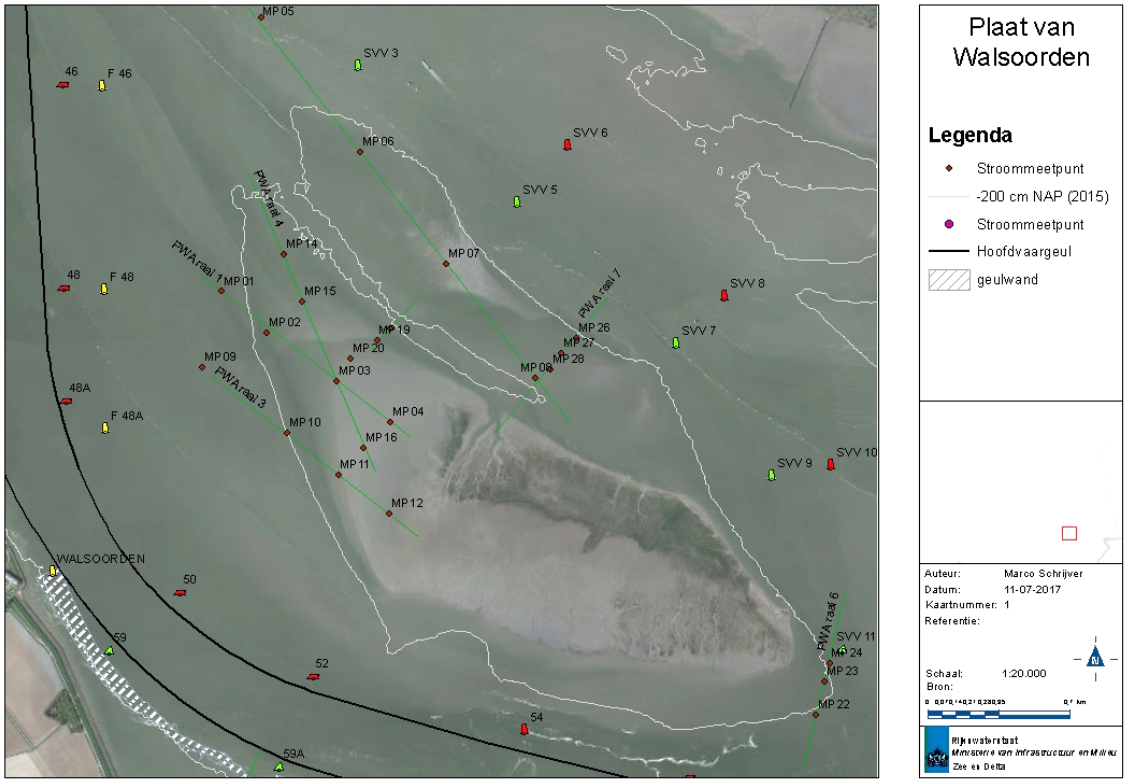
4.3 Stromingen

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.

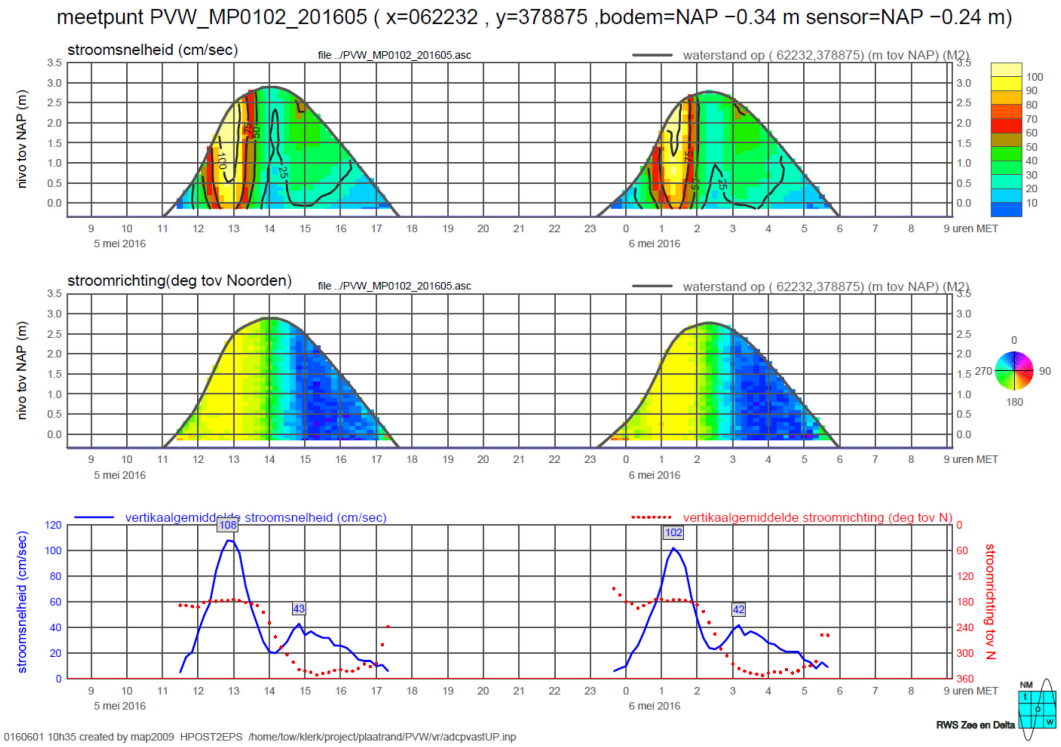
Figuur 9 – Ligging meetraaien waarop stroommetingen werden uitgevoerd



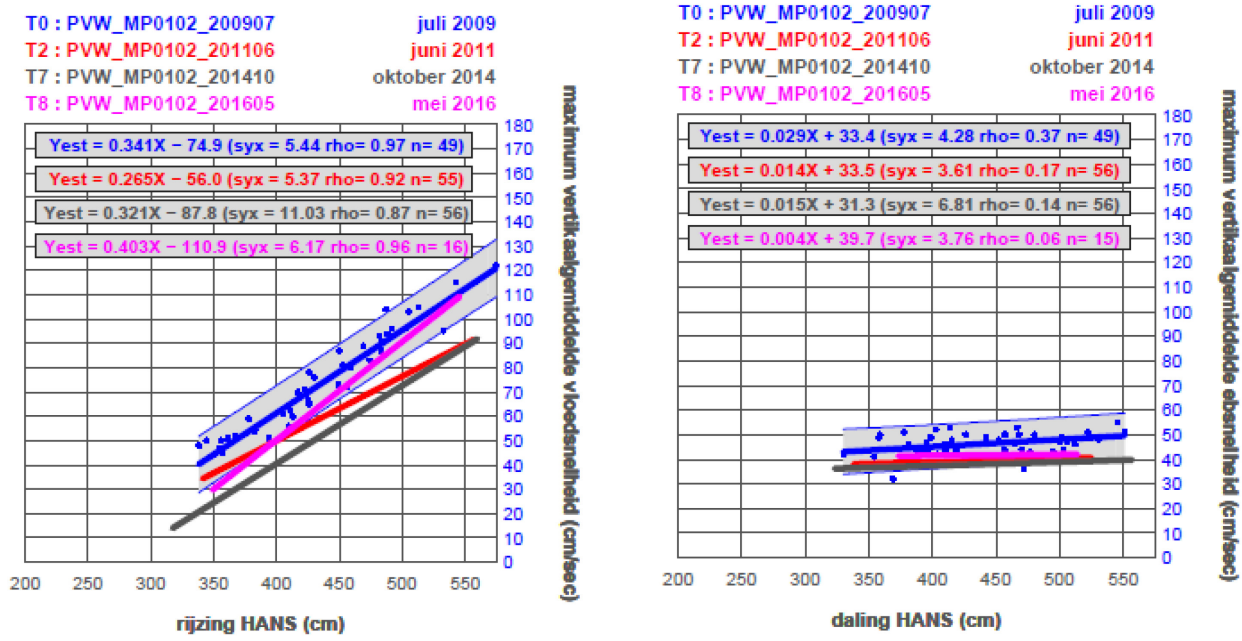
Tabel 3 – Overzicht uitgevoerd stroommetingen in macrocel 5

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

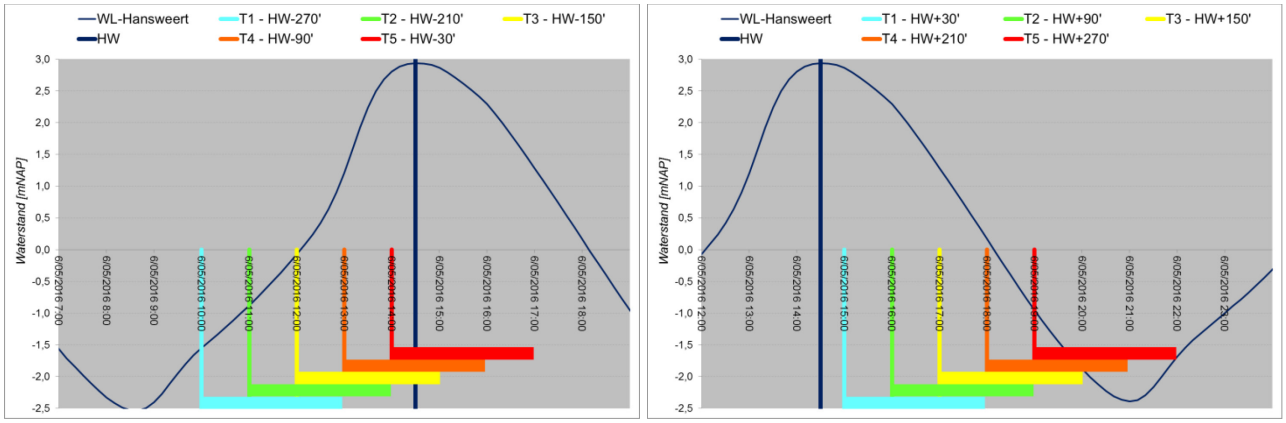
Bij een simulatie worden met een vast tijdsinterval ruimtelijke stroombeelden opgeslagen. Voor deze studie is ervoor gekozen elke 10 minuten een ruimtelijk beeld van de stroming (grootte en richting) op te slaan. Op basis van deze gegevens werd over een volledige vloed- en ebfase gezocht naar de maximale 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.

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)



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.

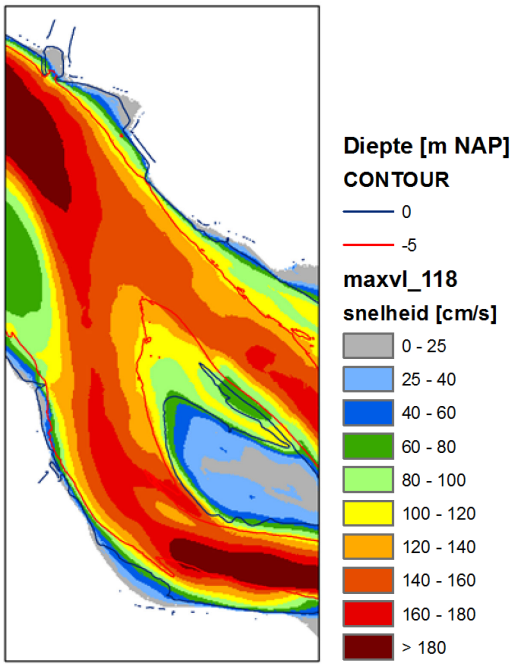
Figuur 14 geeft de stroomvectoren weer op het moment van maximale vloedstroming. Hieruit kan afgeleid worden dat de Plaat van Walsoorden optreedt als splitsingspunt: een deel van de stroming wordt in noordelijke afgebogen richting Schaar van Waarde, een deel wordt afgebogen in zuidelijke richting naar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

Eb

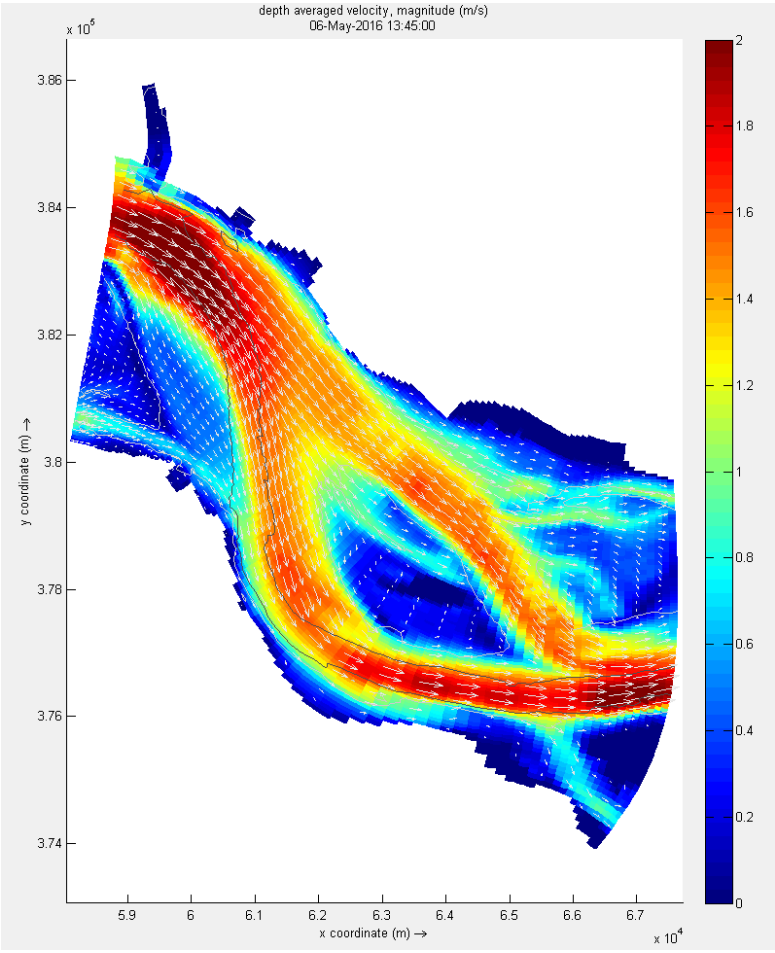
Figuur 15 geeft een overzicht van de maximale stroomsnelheden bij eb. Ook hier worden de grootste snelheden waargenomen in de diepere delen van de geulen. Maxima blijven beperkt tot 140 cm/s en doen zich voor in het Zuidergat opwaarts van Walsoorden. In de Schaar van Waarde liggen de snelheden lager (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.

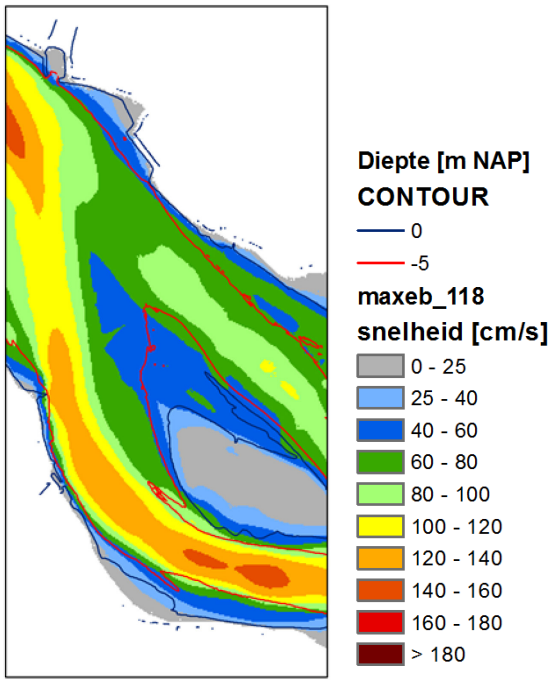
Figuur 13 - Overzicht van de maximale stroomsnelheden bij vloed



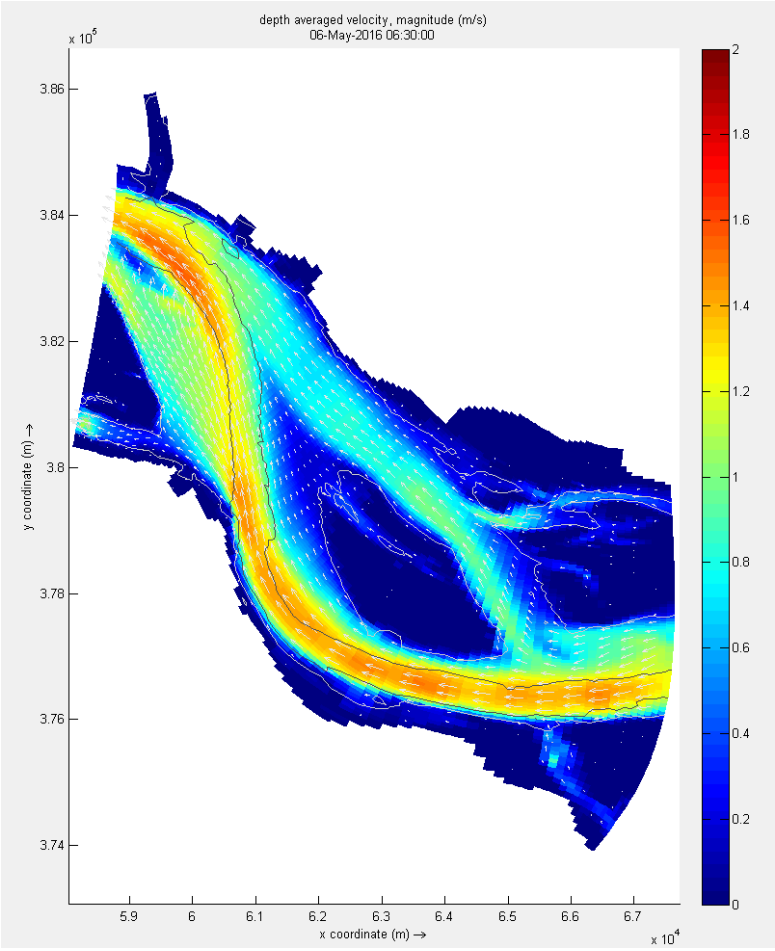
Figuur 14 - Overzicht van de stroomsnelheden bij vloed (vectoren)



Figuur 15 - Overzicht van de maximale stroomsnelheden bij eb



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



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

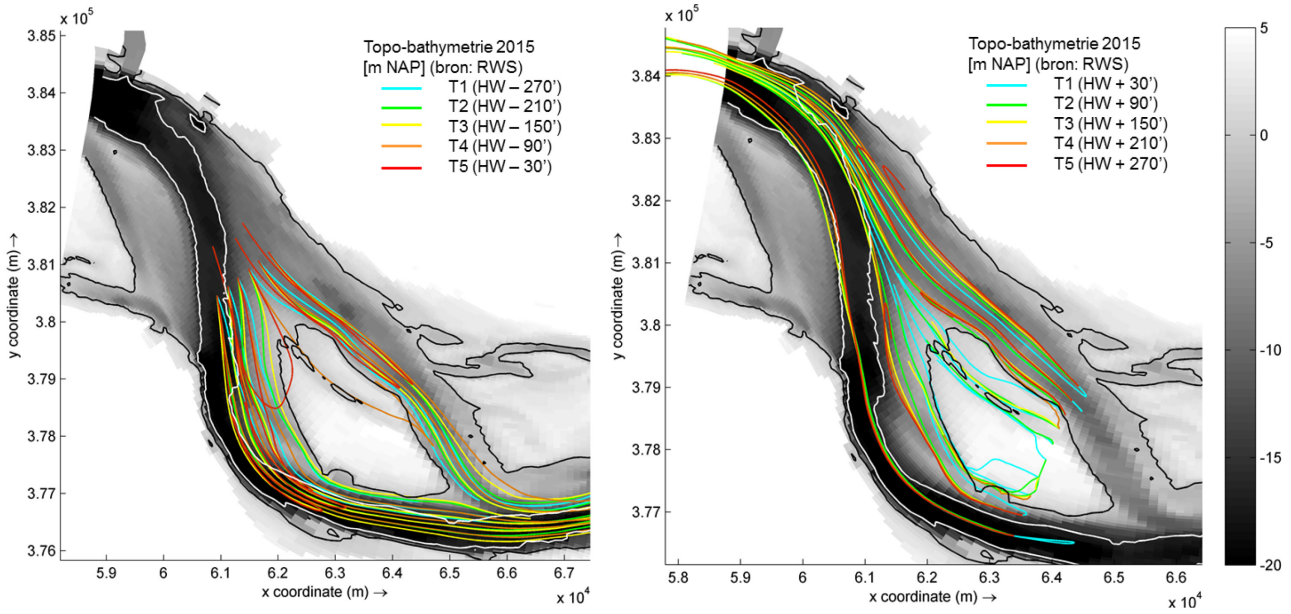
DALINGEN > 5 CM/S = LICHTGROEN, DALINGEN > 10 CM/S = DONKERGROEN
STIJGINGEN > 5 CM/S = LICHTROOD STIJGINGEN > 10 CM/S = DONKERROOD

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)

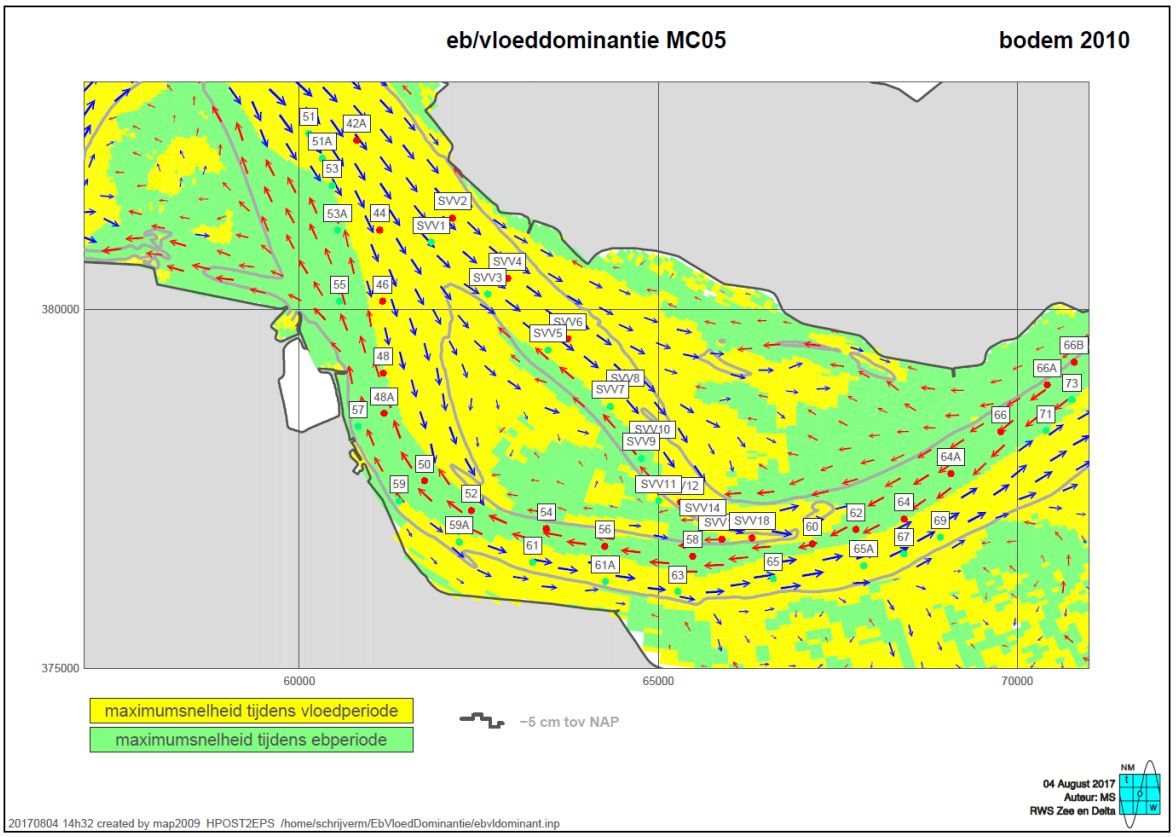


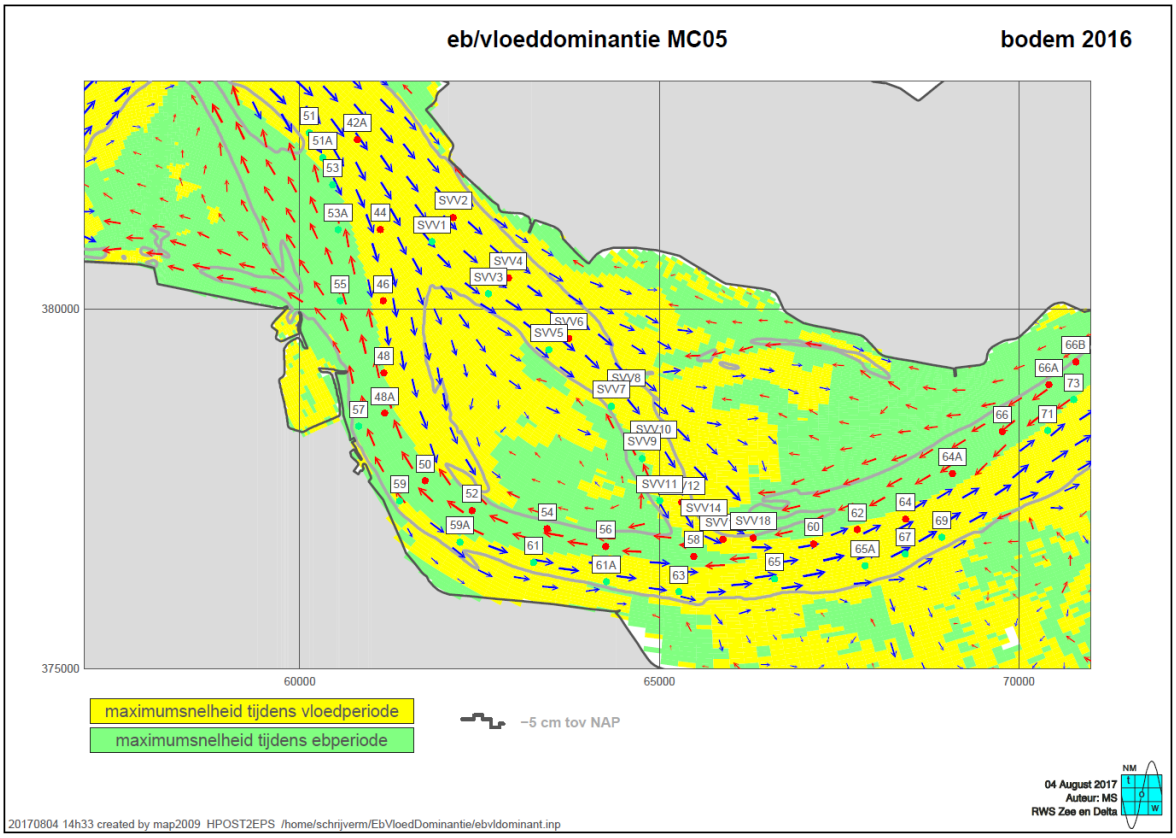
4.3.3 Eb-vloed dominantie op basis van stroming

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 momenten 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)





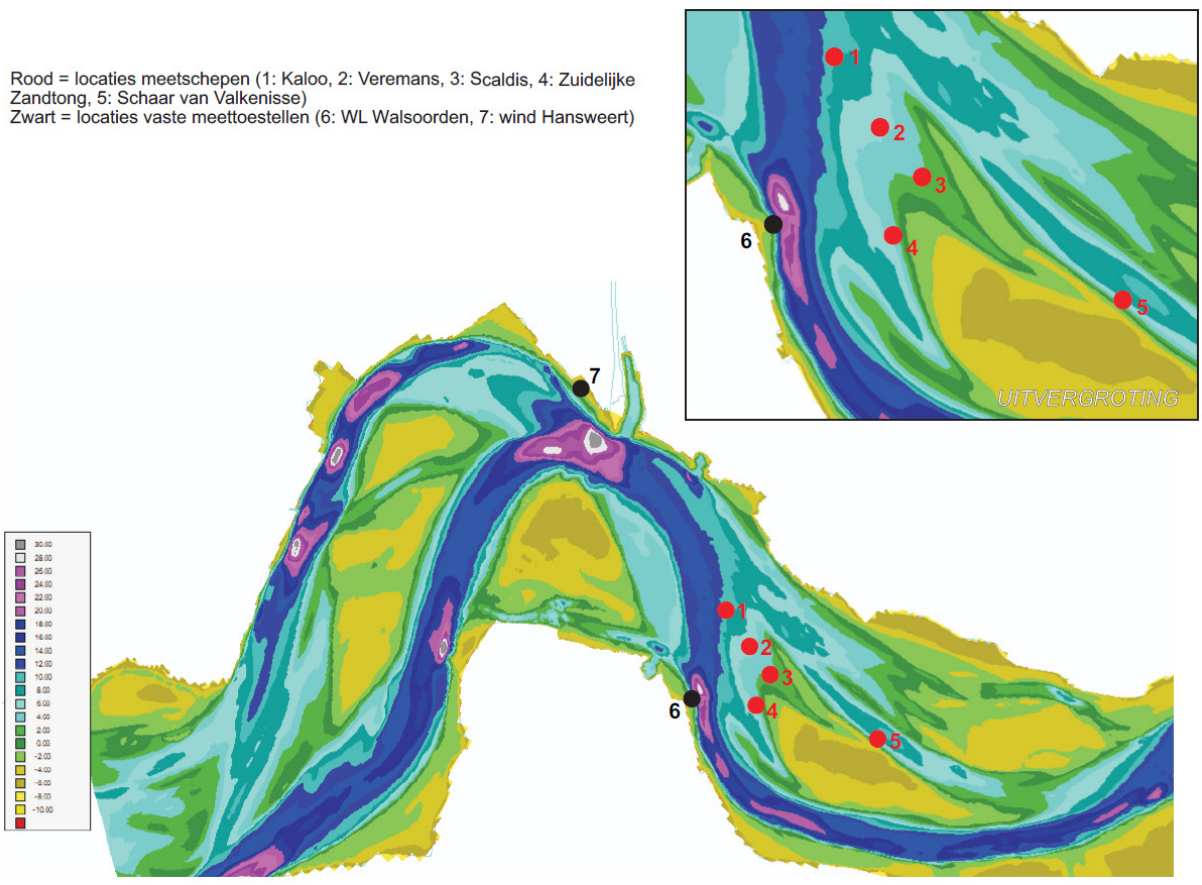
5 Sedimenttransport

5.1 Metingen

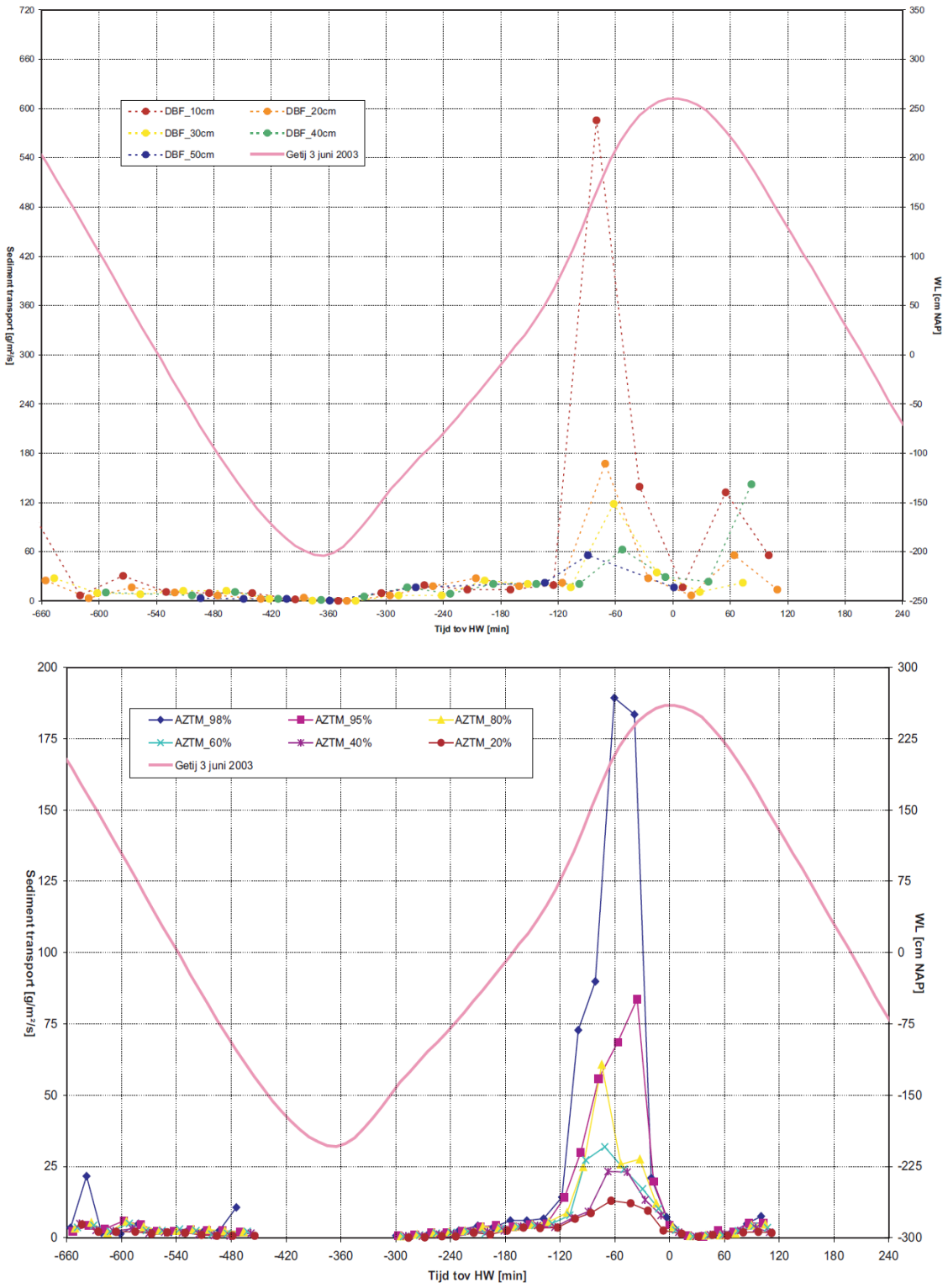
In het kader van het haalbaarheidsonderzoek rond de stortstrategie nabij de Plaat van Walsoorden werden er tussen 2003 en 2006 op verschillende plaatsen langs de plaatrand stromings- en sedimenttransportmetingen uitgevoerd. Figuur 19 geeft de ligging van de verschillende meetpunten nabij de Plaat van 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.

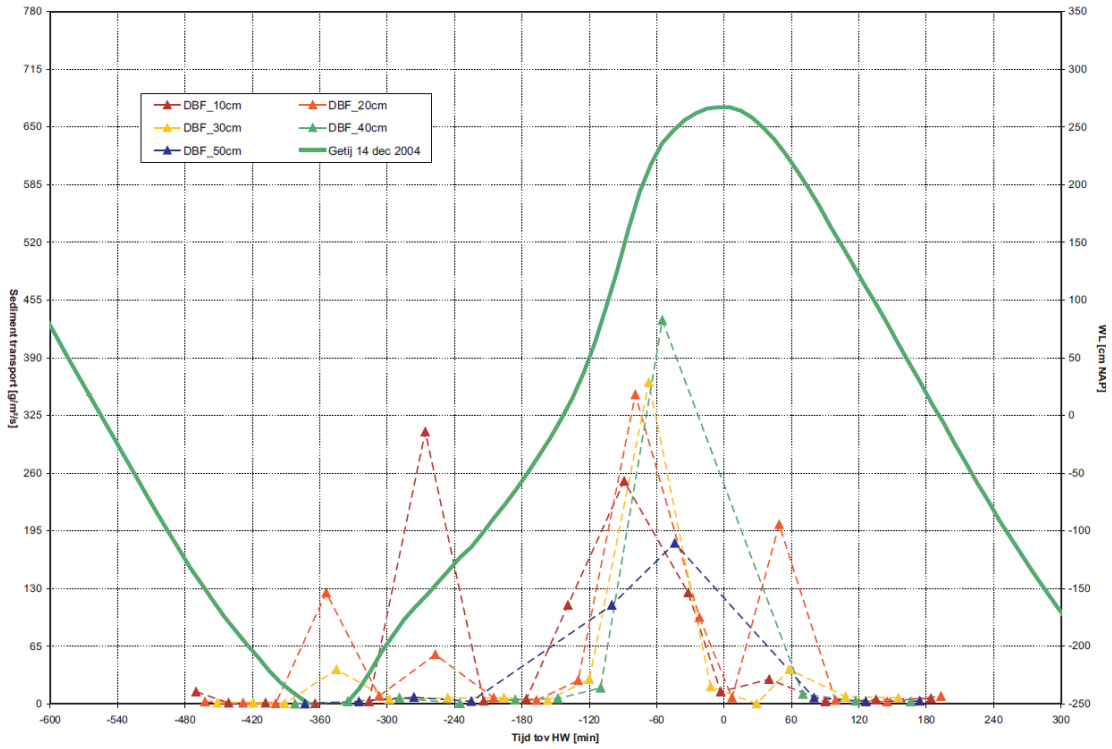
Figuur 19 - Overzicht van het meetlocaties nabij Plaat van Walsoorden



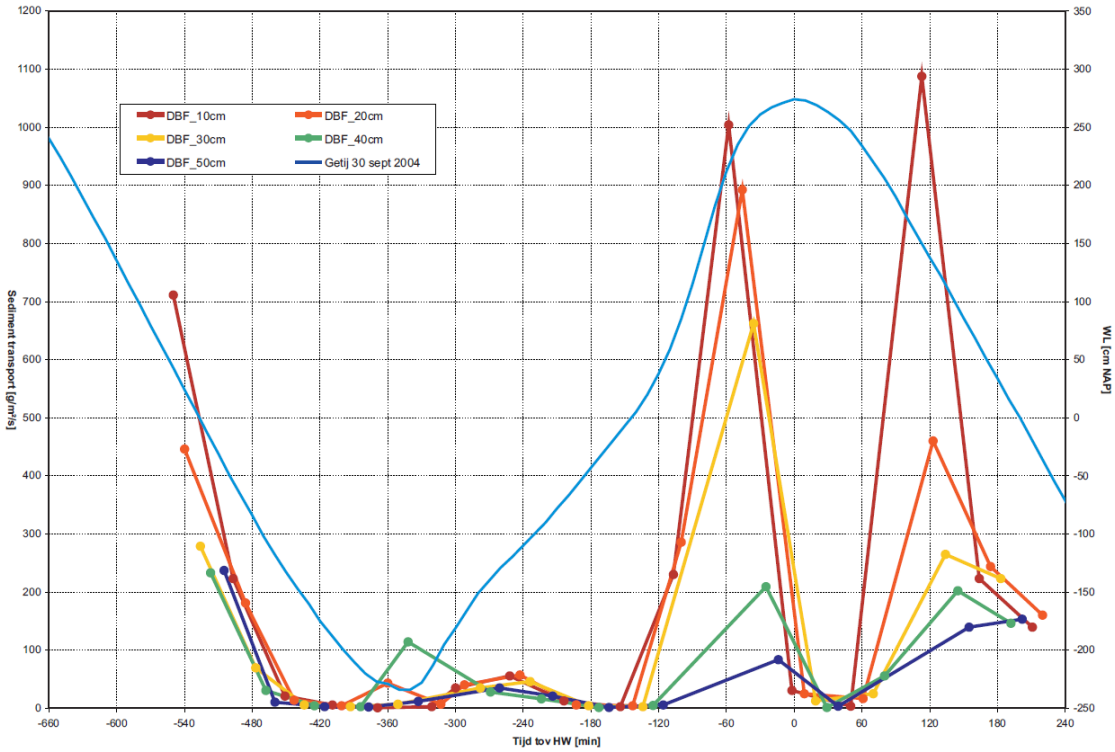
Figuur 20 - Overzicht van het sedimenttransport t.h.v. Plaat van Wlasoorden (MP02)
nabij bodem m.b.v. Delftse fles (boven) en totale waterkolom m.b.v. AZTM (onder)



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 [-] = $\rho_{sediment} / \rho_{water}$
- γ: specifieke densiteit [kg/m²/s²] = $\rho_{water} . g$

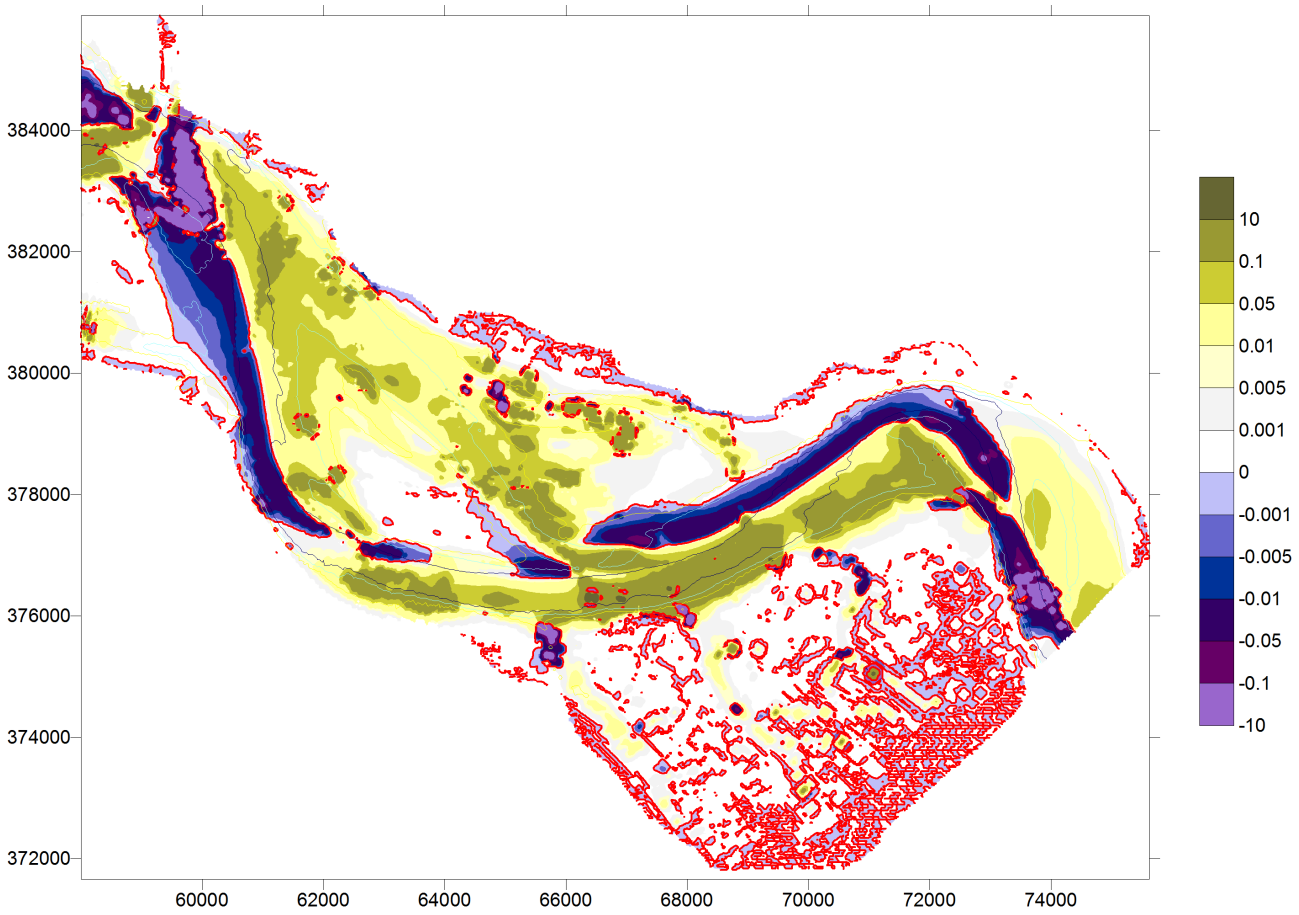
5.2.2 Resultaten

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 (§ 4.3.3).

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.

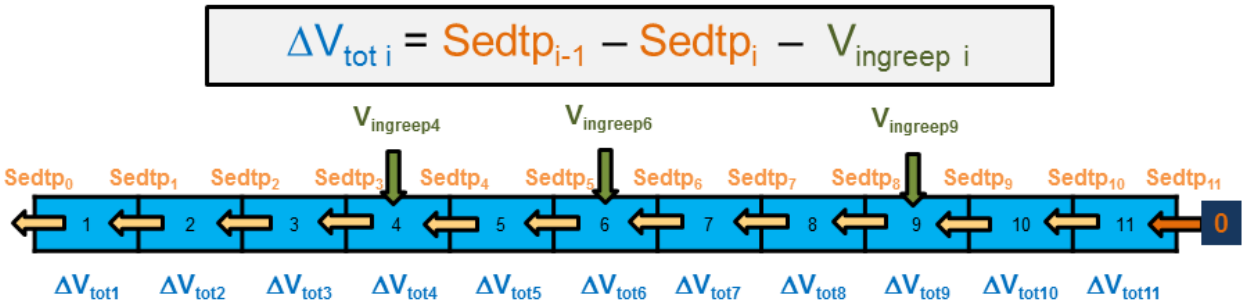
5.3.1 Methode

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.*, s.d.).

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



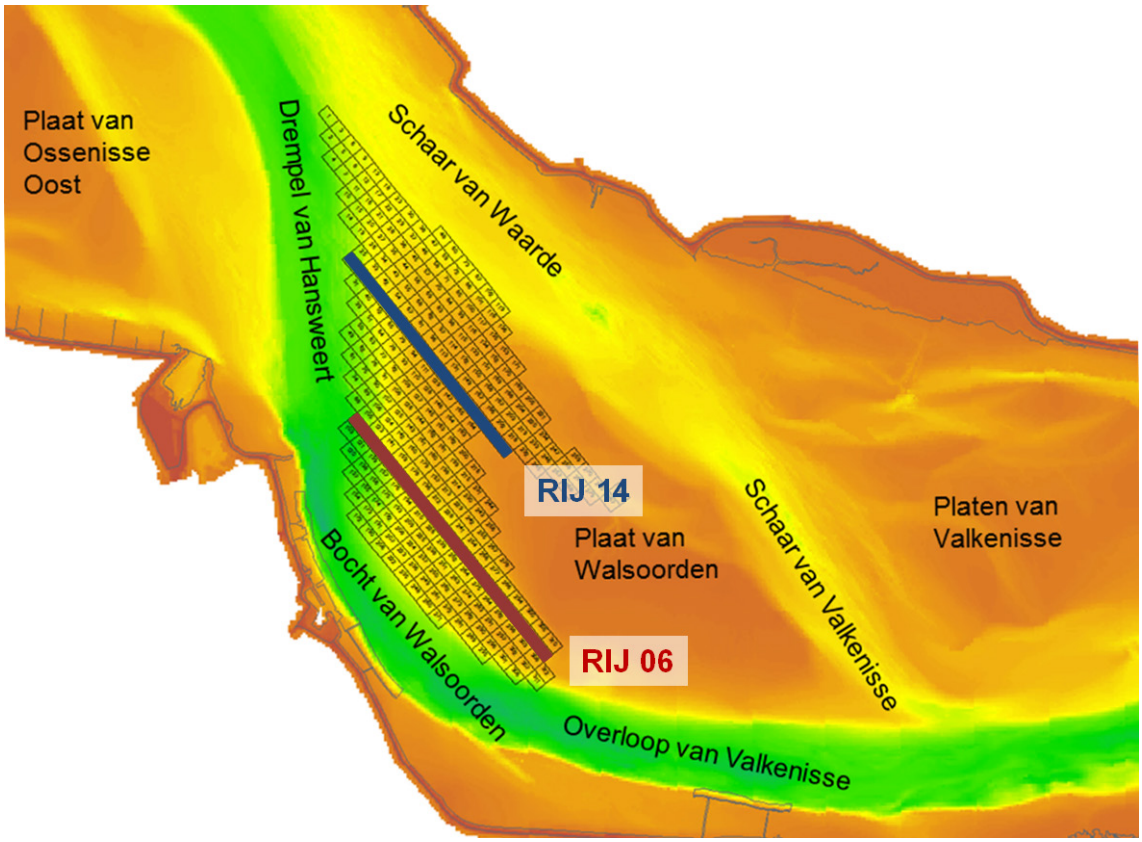
Voor elke rekenrij moet op een bepaalde locatie een randvoorwaarde opgelegd worden. Binnen deze studie is ervoor geopteerd om de randvoorwaarde af te leiden uit een numerieke modelsimulatie. Voor elk moment werd de bathymetrie in het studiegebied aangepast en werd een periode van 2 karakteristieke springtij-doodtij-cycli (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.

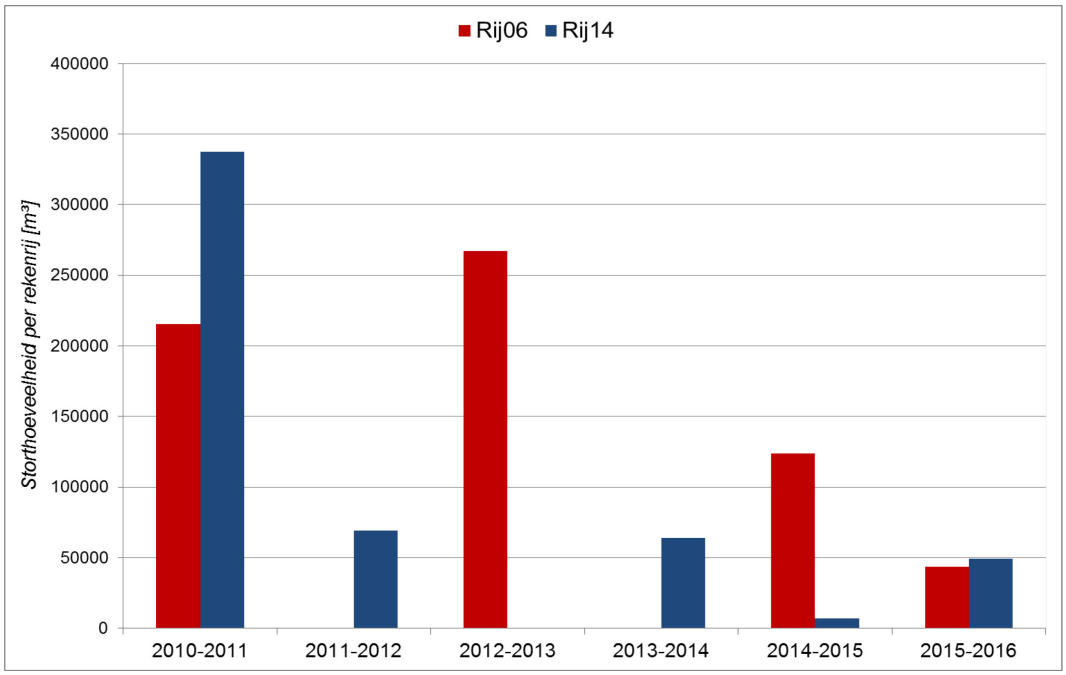
Figuur 25 – Ligging rekenrijen met gepresenteerde rijen 06 en 14



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

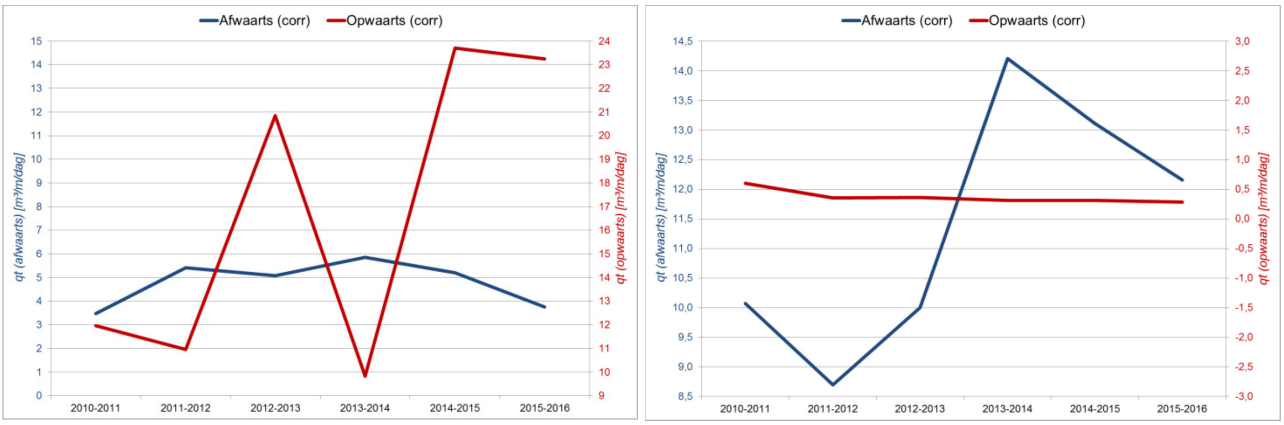


Randvoorwaarden

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)

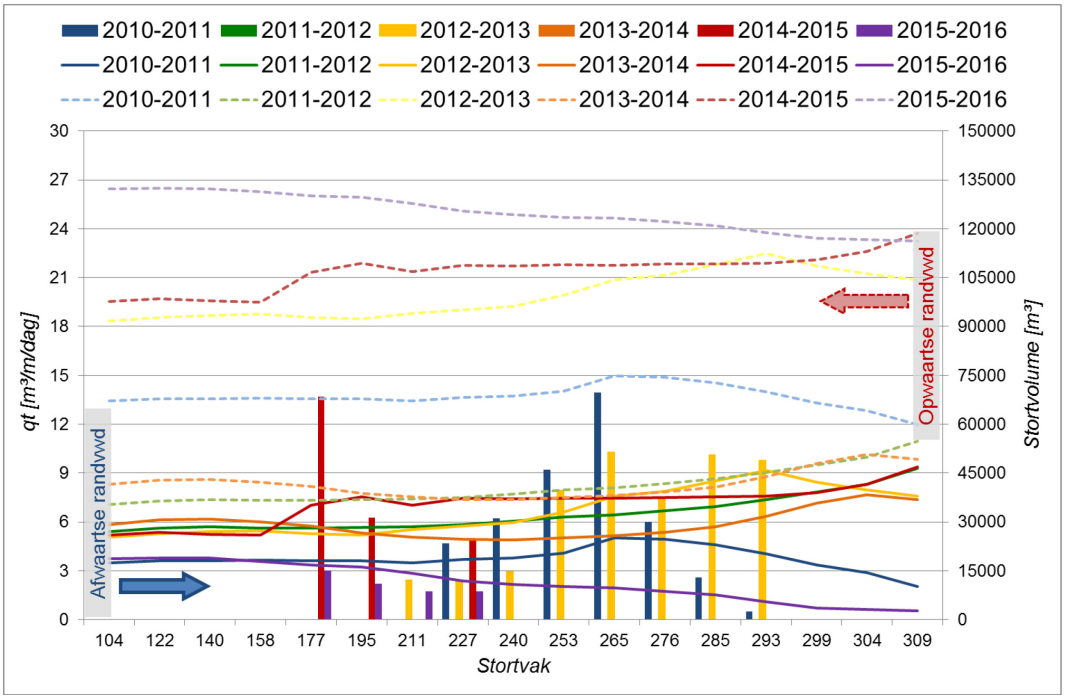


Sedimenttransporten op basis van sedimentbalans

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.

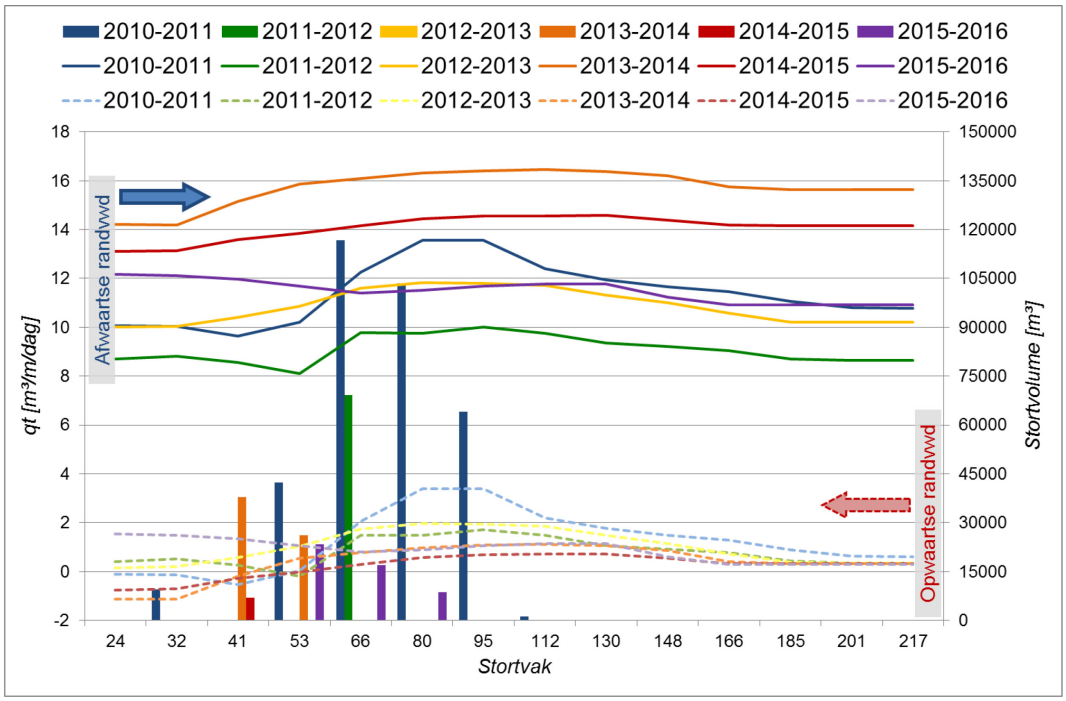
Figuur 28 – Sedimenttransport op basis van sedimentbalans voor rij 06



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.

6 Morfologie

6.1 Morfologische ontwikkeling op de lange termijn

6.1.1 Algemeen

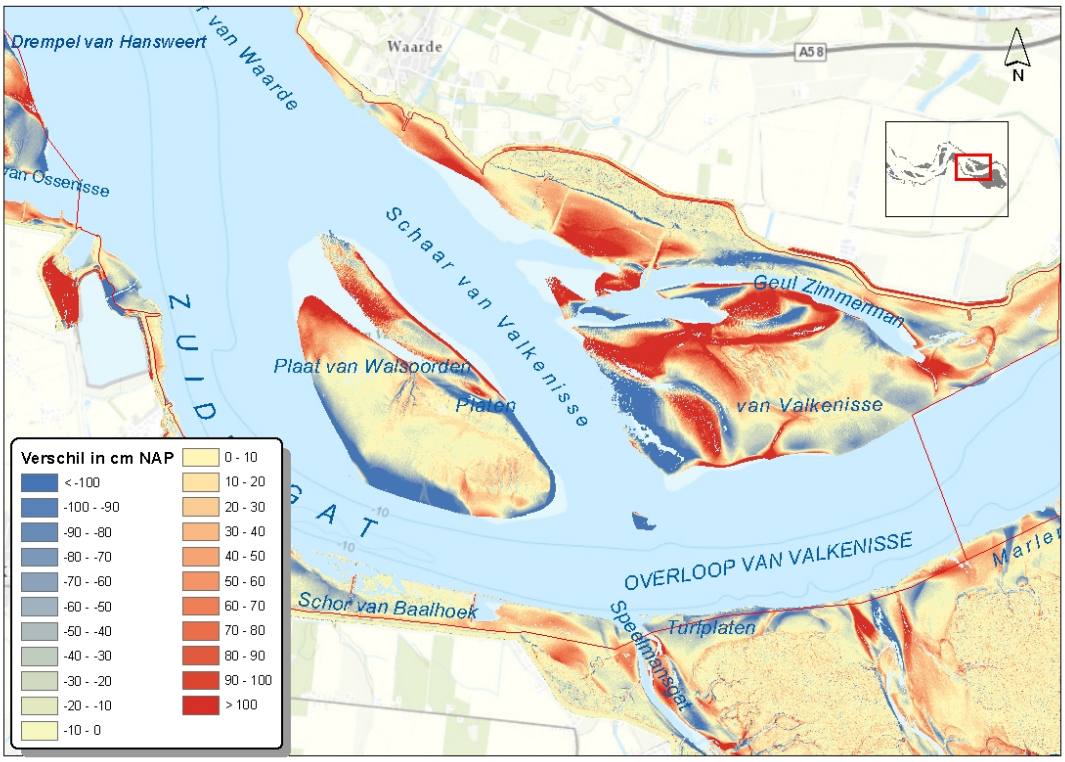
Figuur 30 toont de hoogteontwikkelingen op de intergetijdengebieden op basis van laseraltimetrie tussen 2009 en 2015. Bijlage A toont de volledige bodemligging van macrocel 5 voor 1980, 1990, 2000, 2010 en 2016. Op deze figuren worden telkens ook de contourlijnen getoond met 5m interval. Figuur 31 toont 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.

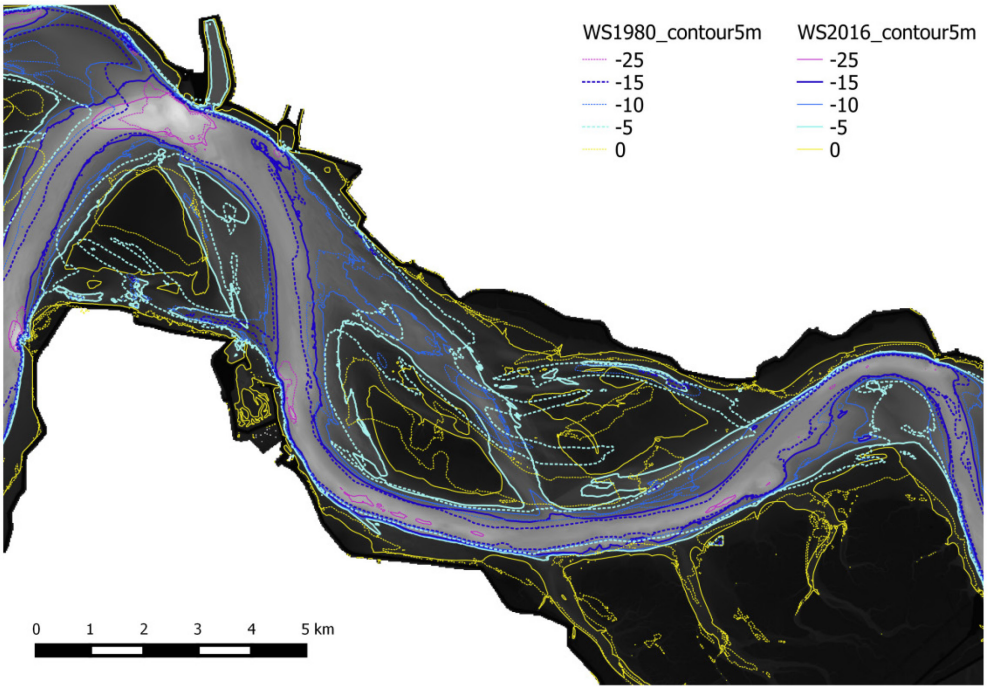
In het opwaartse deel van de macrocel is er de migratie van de aansluiting van de Schaar van Valkenisse met de Overloop van Valkenisse. Deze roteert, met een westelijke migratie nabij de vaargeul, en een oostelijke migratie in de vloedgeul. Daarnaast is er ook de reductie van de Zimmermangeul die in 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.

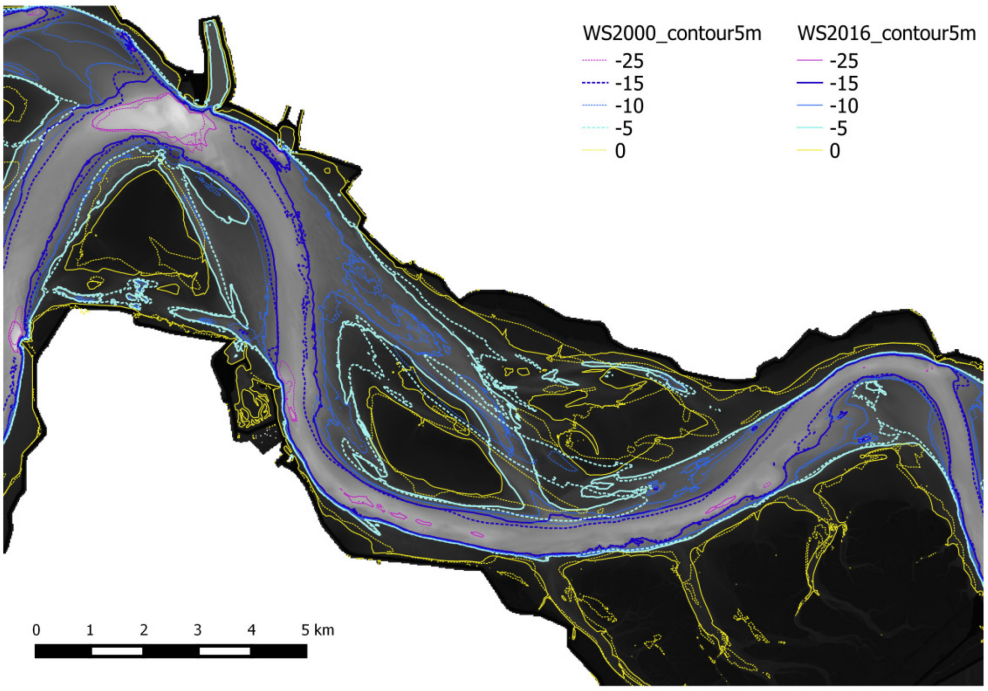
Figuur 30 – Verschilkaart laseraltimetrie 2015 - 2009



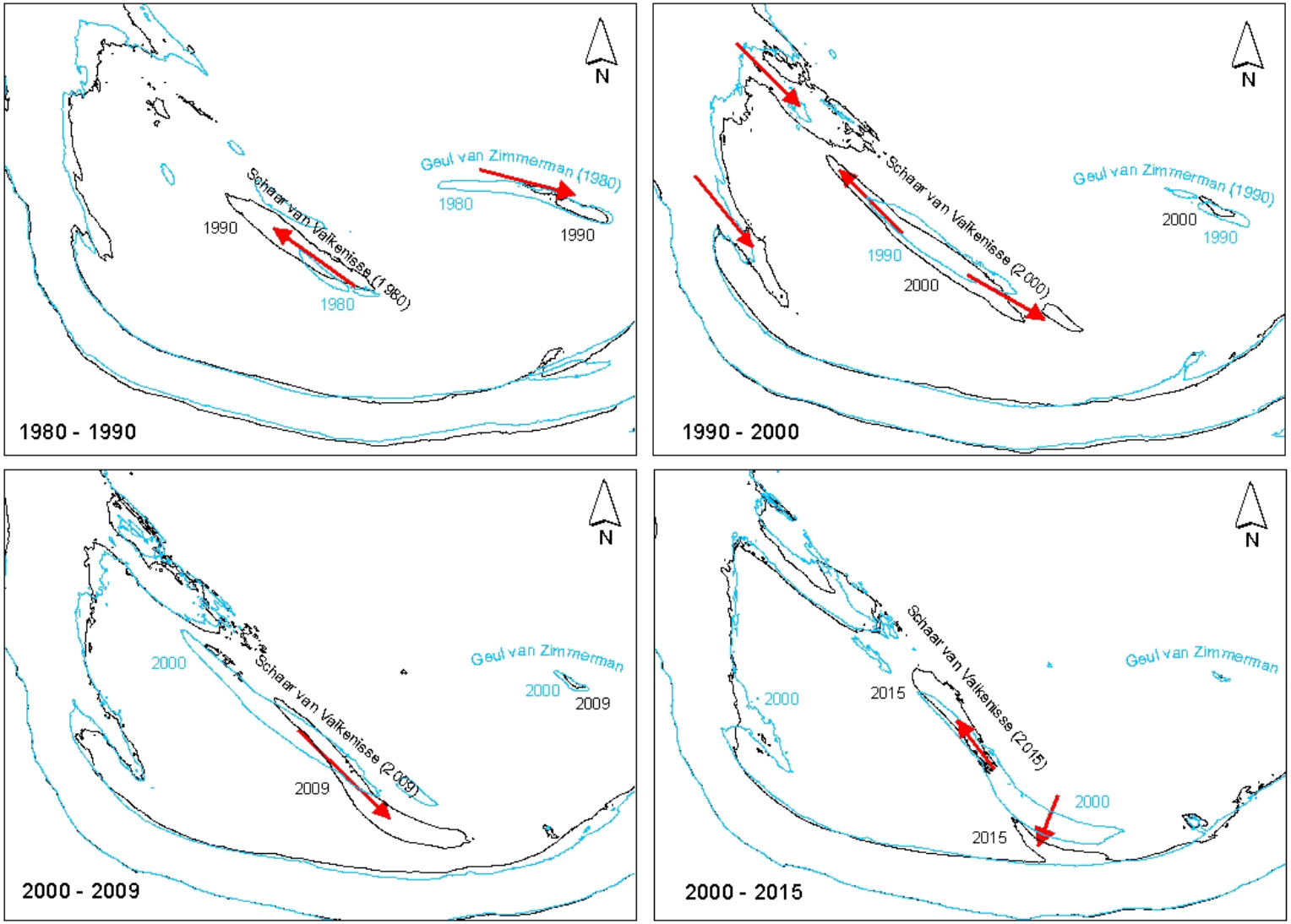
Figuur 31 – Dieptecontouren voor macrocel 5: 1980 (stippenlijn) en 2016 (volle lijn)



Figuur 32 – Dieptecontouren voor macrocel 5: 2000 (stippenlijn) en 2016 (volle lijn)



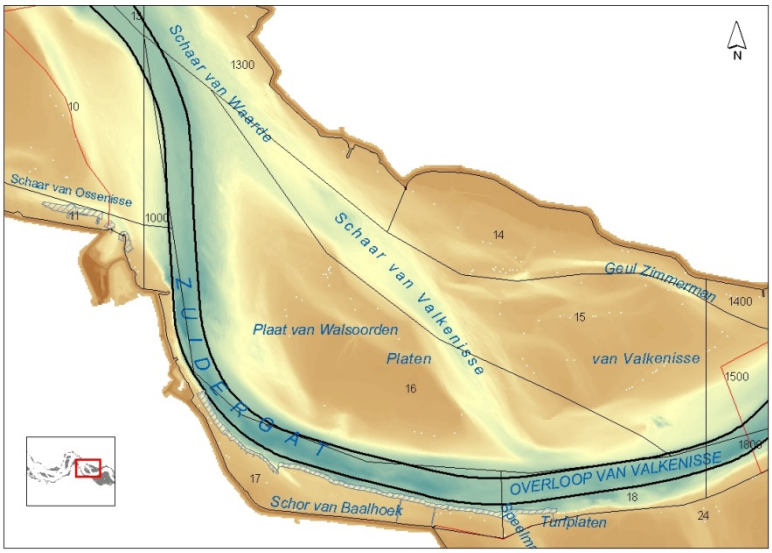
Figuur 33 – Detail van de morfologische ontwikkeling van de geulen op basis -10 m NAP contour in macrocel 5



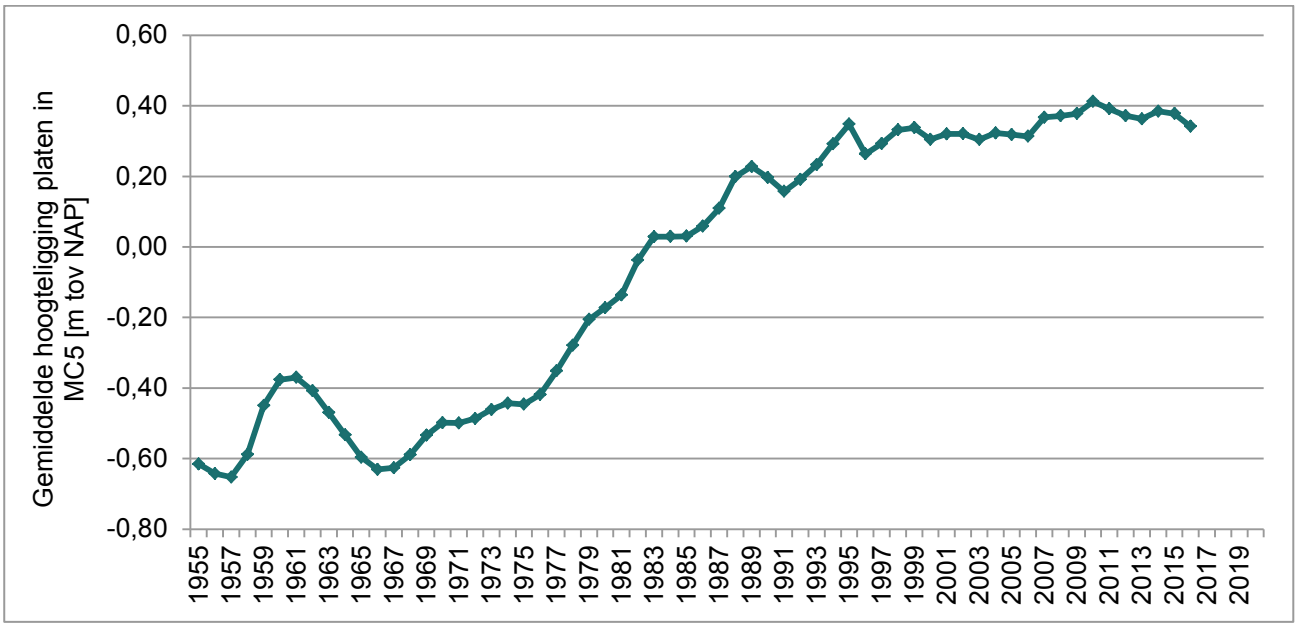
6.1.2 Plaatcomplex van Valkenisse

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

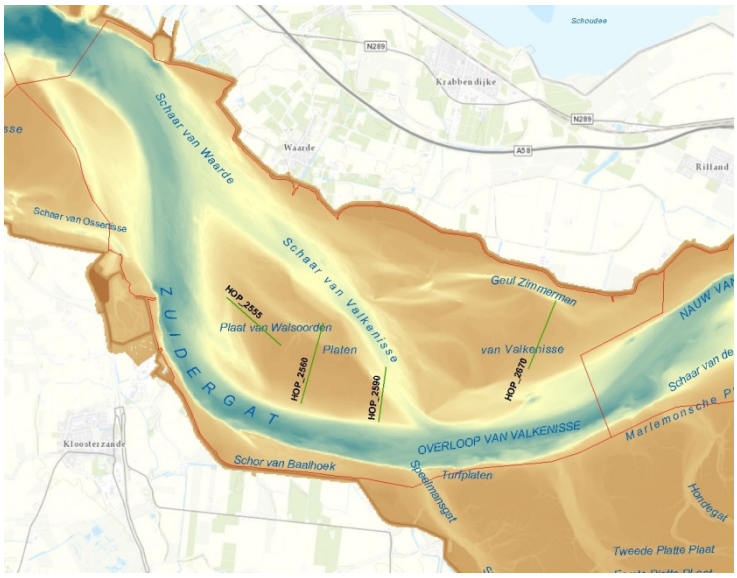


Figuur 35 – Gemiddelde hoogte-ontwikkeling voor Plaat van Valkenisse en Plaat van Walsoorden



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 48 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 49 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 50 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

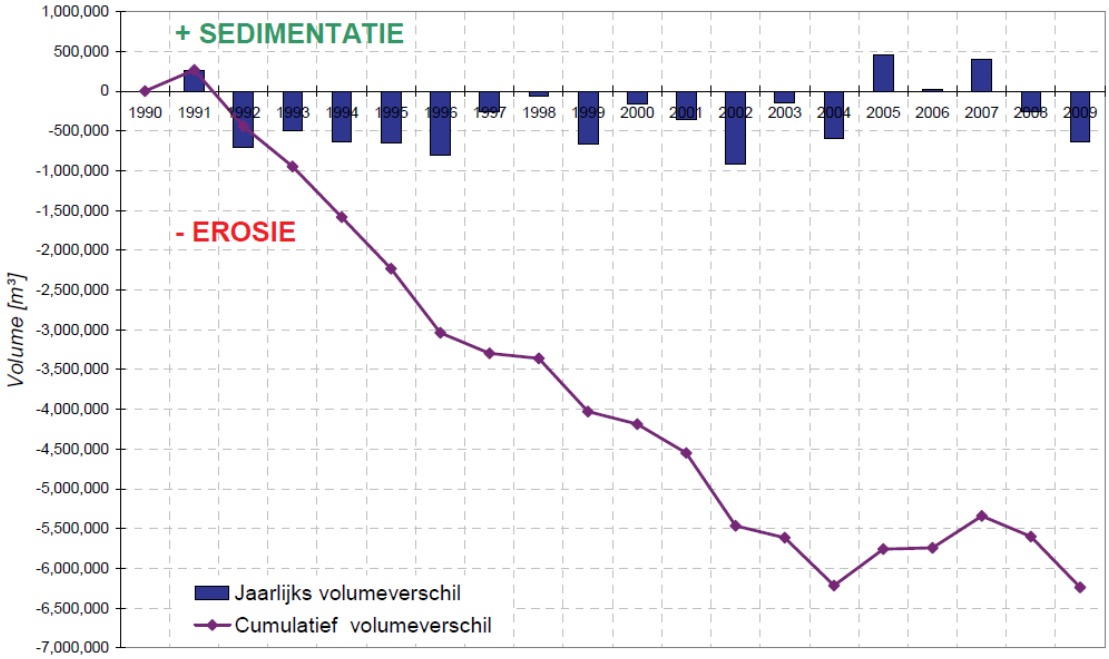
Figuur 51 geeft de ontwikkeling in de tijd weer van dit RTK-profiel. T.o.v. 2000 is het hoge deel van de Plaat van Valkenisse opgehoogd, al lijkt het er op dat na 2013 de hoogte aan het afnemen is. Dit is zeker het geval voor de rand tegen de Geul Zimmerman die zuidwaarts beweegt. Verder is de geul aan 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 52). 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 54) 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 55) en PWA.0005 (Figuur 56) 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 57) 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 64 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 54). Hetzelfde gedrag is ook te zien in het profiel PWA.0004 (Figuur 55). 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 59). In PWA.0009 (Figuur 63) 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

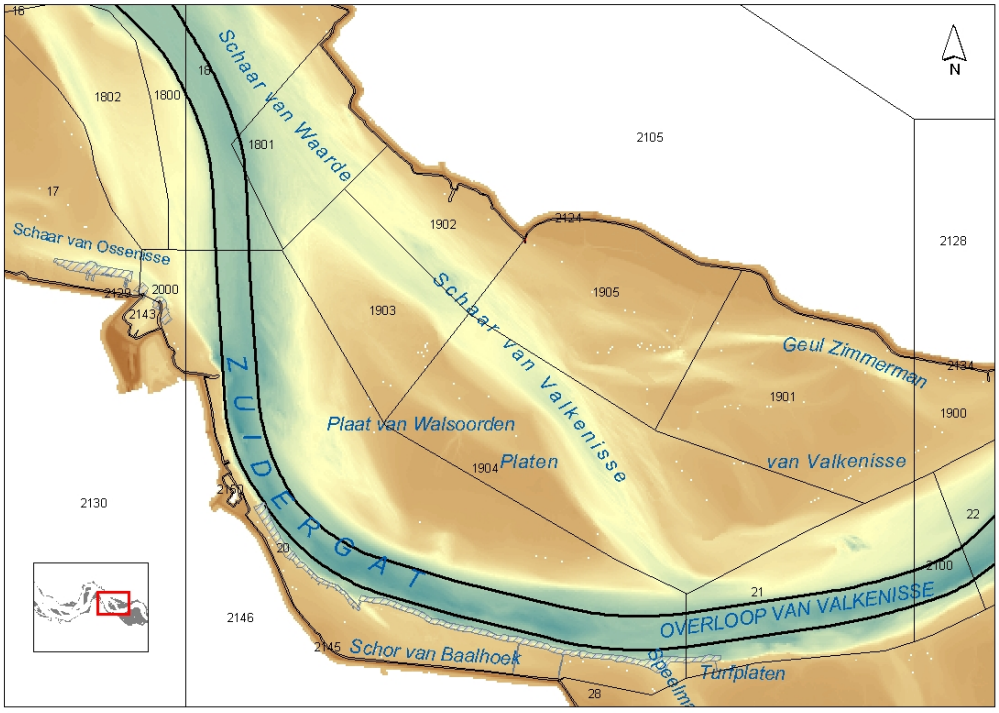
De ontwikkeling van de westelijke zijde van de Geul Zimmerman zijn af te lezen uit het profiel PWA.0006 (Figuur 57). Figuur 65 toont een langsprofiel doorheen de Geul Zimmerman. Van het originele profiel uit 1980 is nagenoeg niets meer over. Wat er nog resteerde aan diepe geul is sinds 2005 afgenomen, 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 58, Figuur 60, Figuur 62). 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.

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



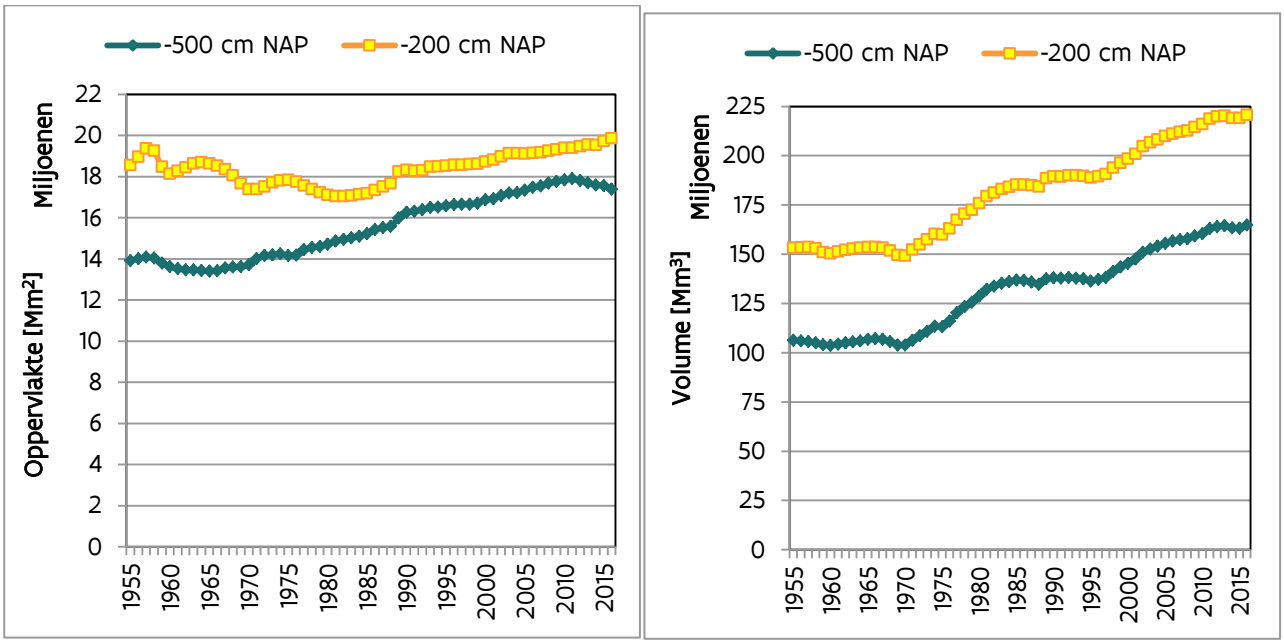
6.2.1 Hoofdgeul

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.

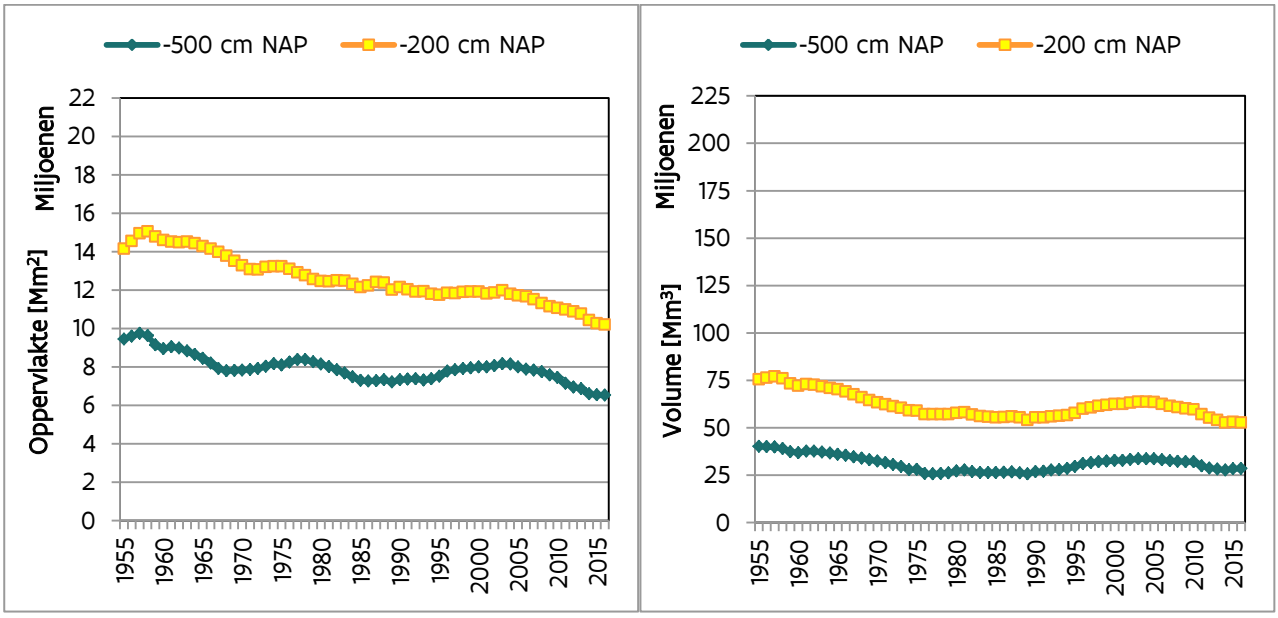
6.2.2 Nevengeul

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; Y 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 (Y 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

7.2 Resultaten

7.2.1 Ecotopenkaarten

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.

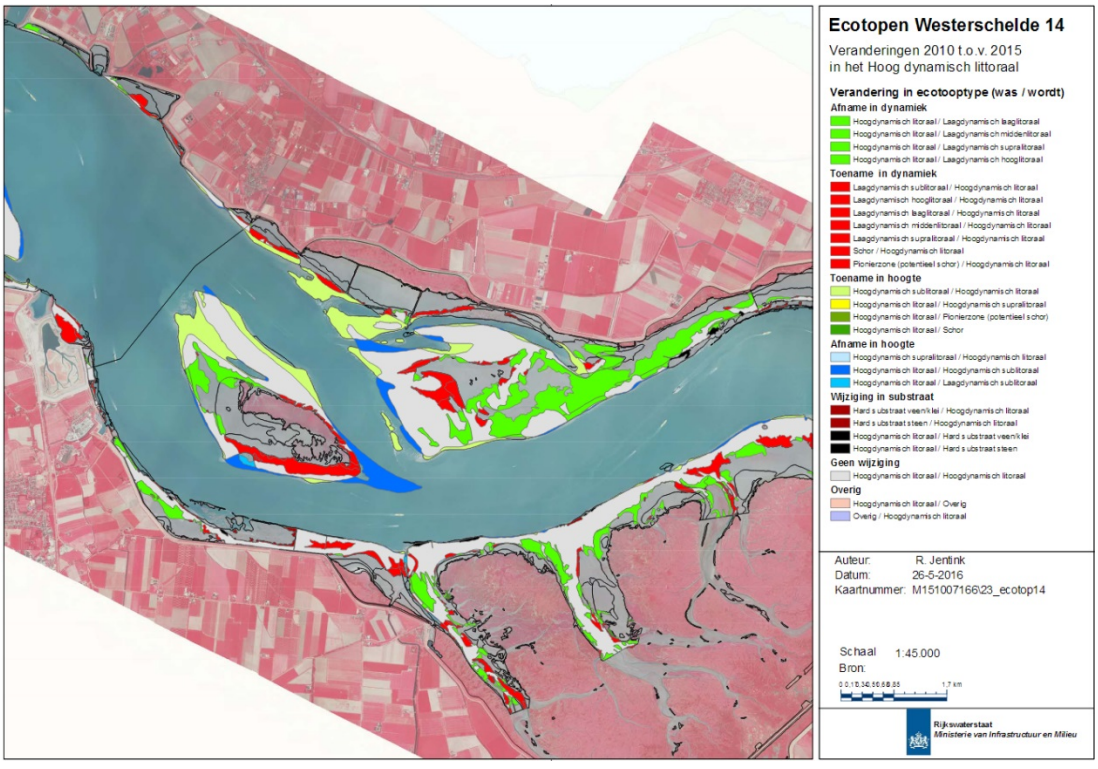
De resultaten worden elke 2 jaar gerapporteerd in de voortgangsrapporten. Het meest recente voortgangsrapport bestrijkt de periode 2014-2015 (IMDC, 2017) en geeft voor de Plaat van Walsoorden een lichte toename voor het laagdynamisch sublitoraal, en een toename van bijna 30 ha voor het laagdynamisch 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

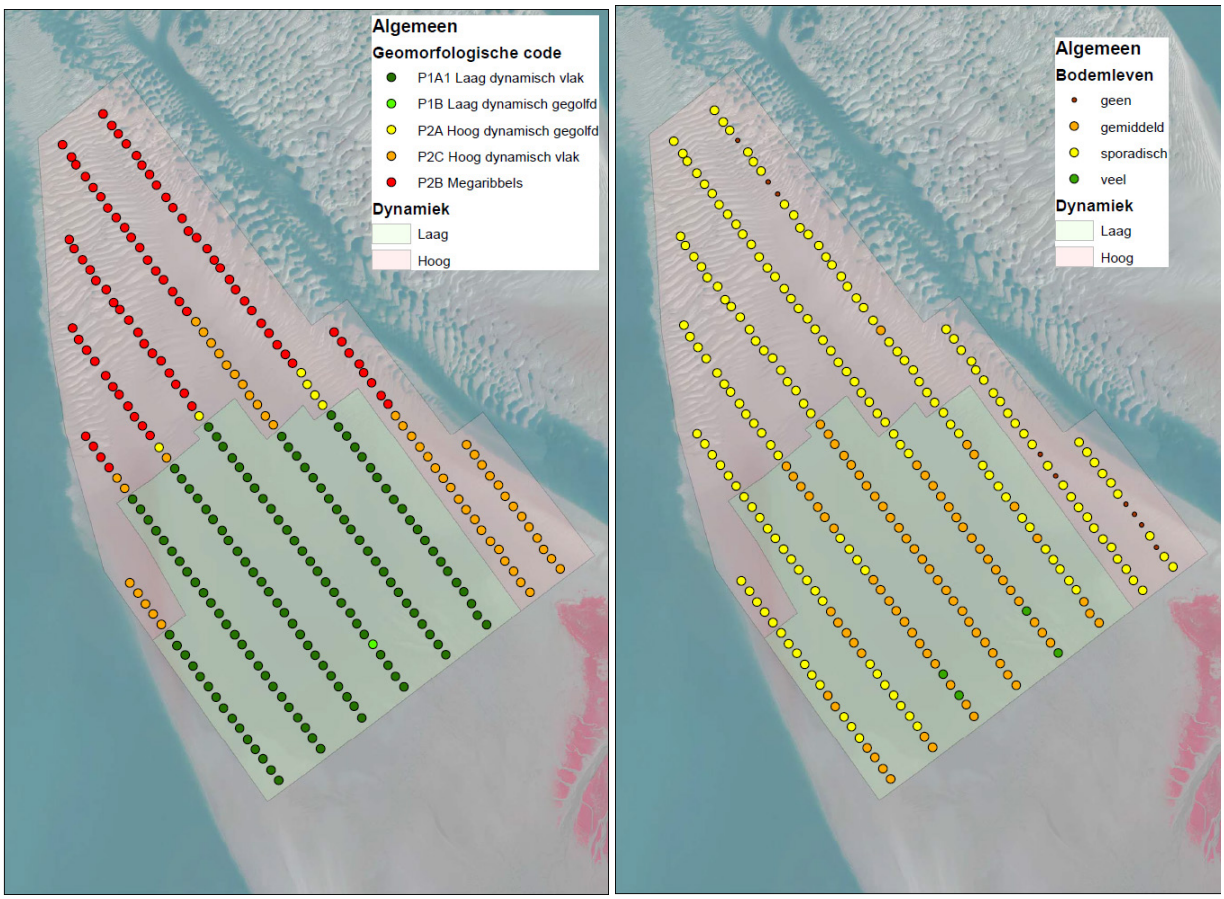


7.2.2 Kwalitatieve ecologische bemonstering

Sinds 2015 voert Rijkswaterstaat regelmatig een kwalitatieve bemonstering uit op een aantal platen in de Westerschelde. Hierbij wordt volgens een regelmatig patroon een analyse uitgevoerd van de bodem. Met een spade wordt de bodem opengebroken (één spade diep) en worden alle zichtbare voorkomende bodemdieren genoteerd. Op deze manier ontstaat het beeld een soort voorkomt of niet en wordt een gebiedsdekkend beeld verkregen van de verspreiding van bodemdiersoorten in het gebied. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar (Rijkswaterstaat, 2015).

Figuur 42 geeft het ruimtelijke beeld ter hoogte van de monsternamepunten inzake de indeling volgens de ecotopen, alsook het voorkomen van bodemdieren. Hieruit blijkt dat ter hoogte van het laagst gelegen deel van de punt van de Plaat van Walsoorden slechts sporadisch bodemdieren aanwezig zijn, terwijl hogerop meer bodemdieren teruggevonden werden.

Figuur 42 – Indeling volgens ecotopen (links) en voorkomen bodemleven (rechts) volgens kwalitatieve bodembemonstering PWA



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.

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.

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.

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

Goossens, M.; Depreiter, D.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (S.d.). Overleg Flexibel Storten: Deelrapport 26 – Sedimentbalans ter hoogte van de Plaat van Walsoorden

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.; Schrijver, M.; Meire, D.; Mostaert, F. (2017). Overleg Flexibel Storten: Deelrapport 20 – Analyse van de waterbeweging, het sedimenttransport en de morfologie nabij de Hooge Platen

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. (2015). Kwalitatieve benthos opname Plaat van Walsoorden

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

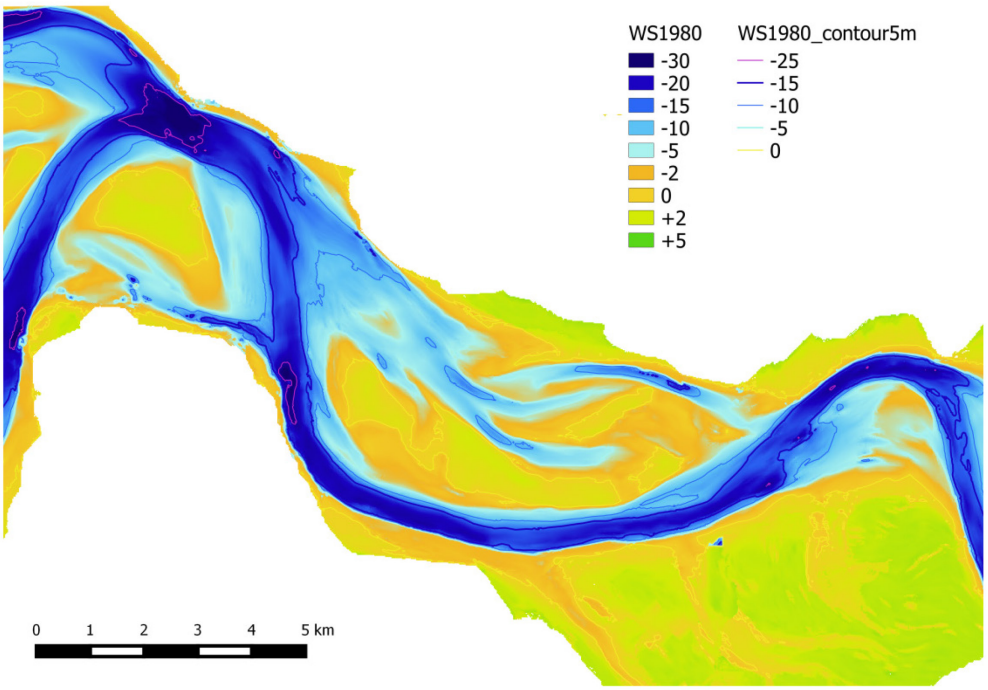
Vandenbruwaene, W.; Vos, G.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2012). Werkgroep O&M - Projectgroep Veiligheid en Toegankelijkheid: onderzoek naar de morfologie op meso-schaal ter hoogte van stortlocaties. *RPRT*. *WL Rapporten*, 791_10a. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

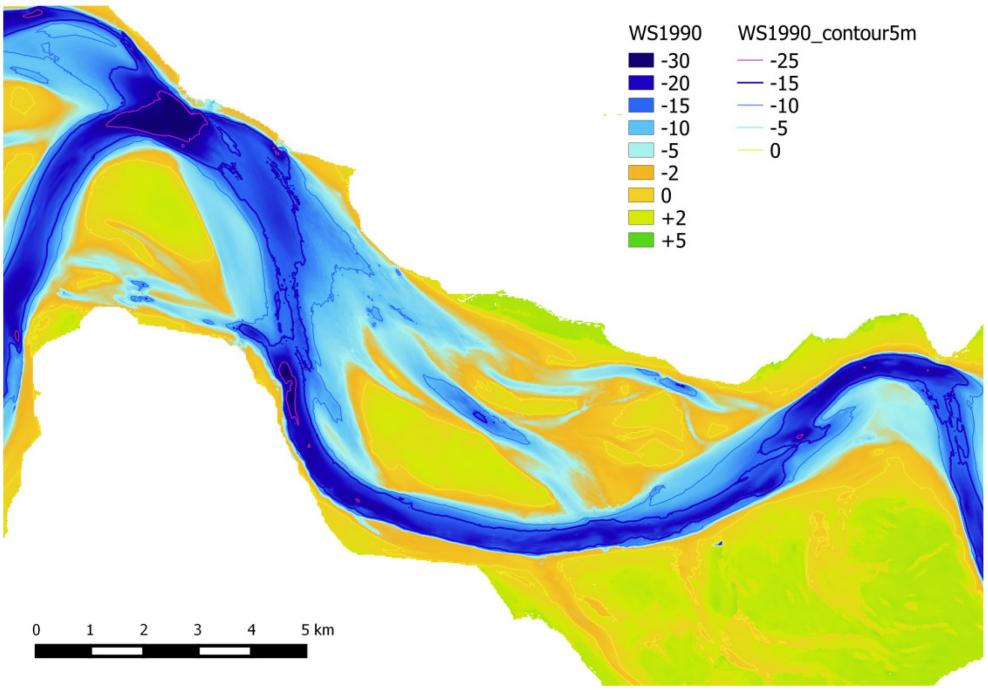
Vos, G.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2012). Overleg flexibel storten: methodologie opvolging plaatrandstortingen. *RPRT*. *WL Rapporten*, 00_031. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

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

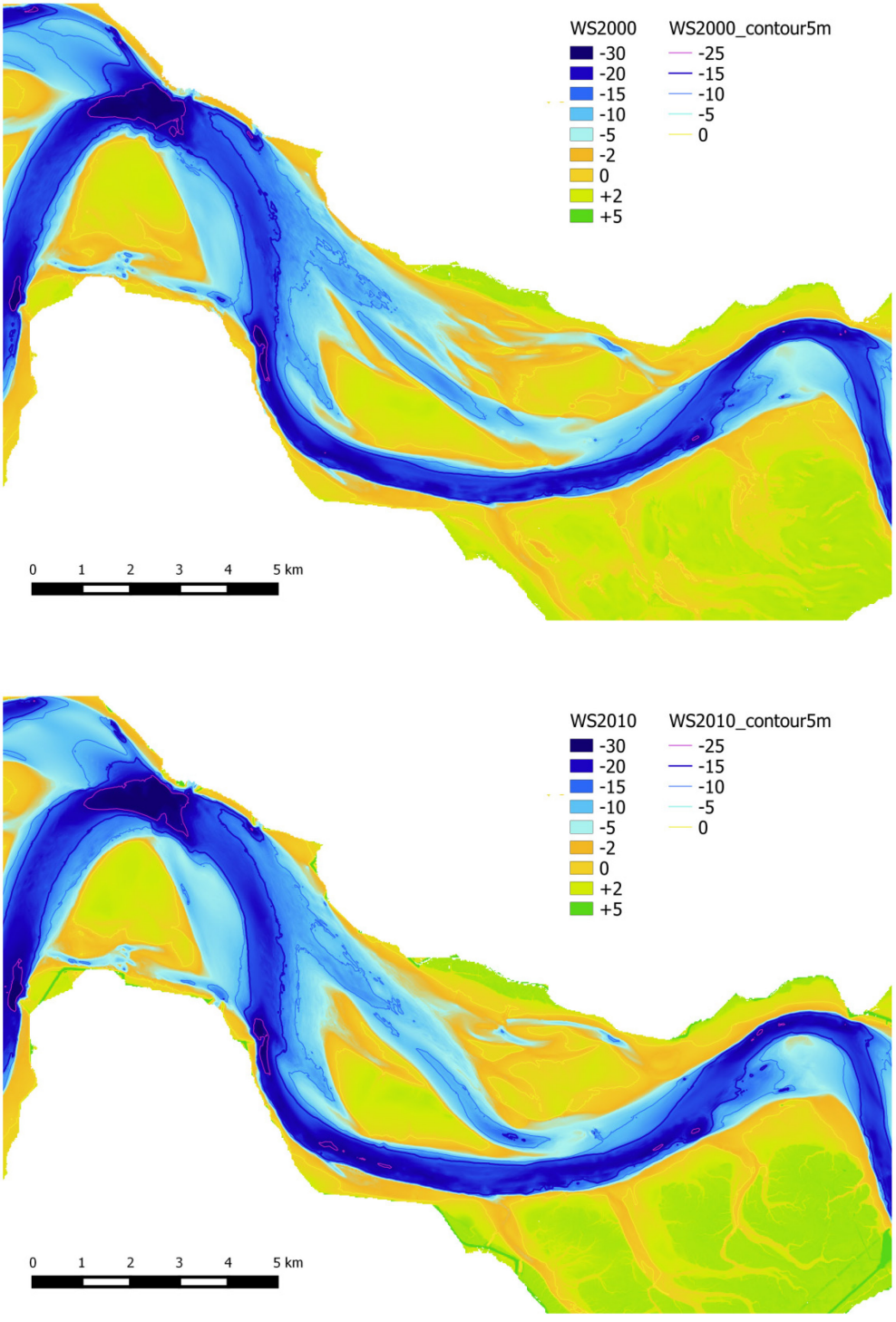
Bijlage A – Topo-bathymetrie macrocel 5

Figuur 43 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 1980 (boven) en 1990 (onder)

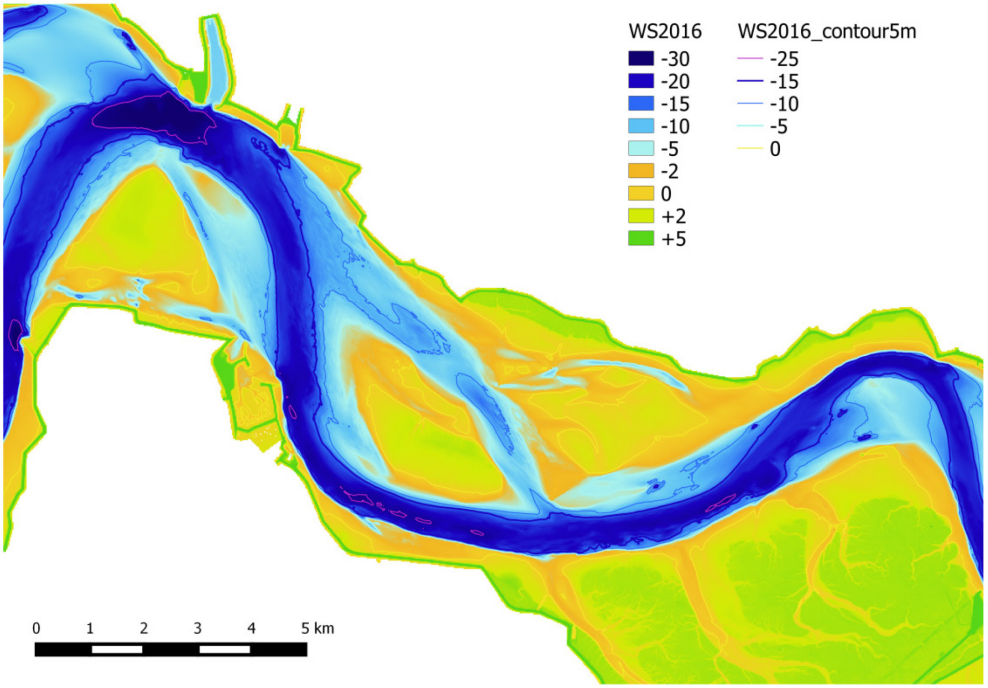




Figuur 44 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 2000 (boven) en 2010 (onder)

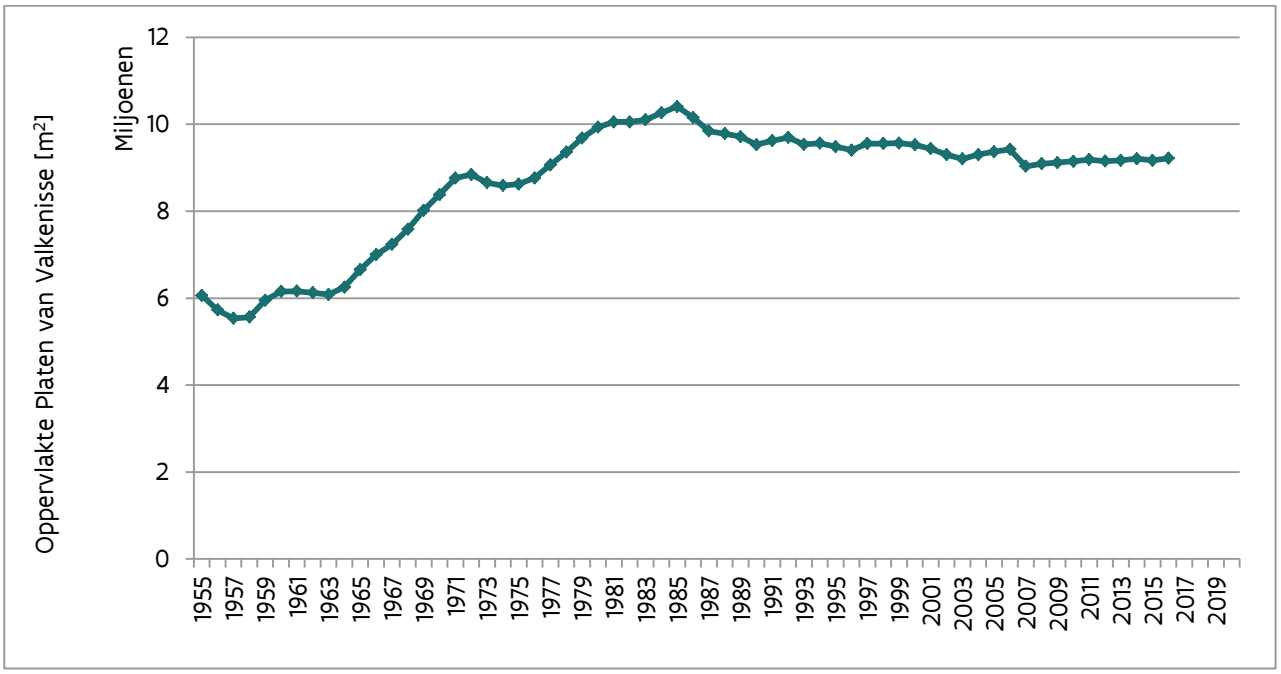


Figuur 45 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 2016

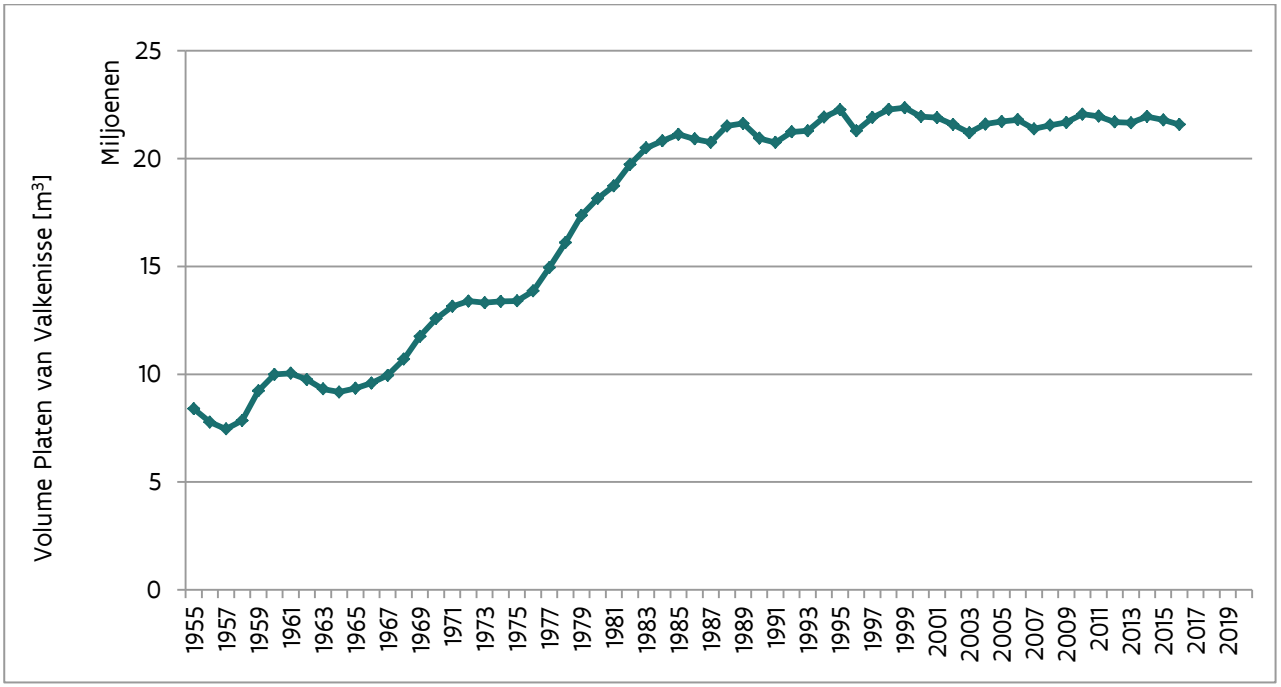


Bijlage B – Ontwikkelingen Plaatcomplex van Valkenisse

Figuur 46 – Ontwikkeling plaatoppervlakte macrocel 5

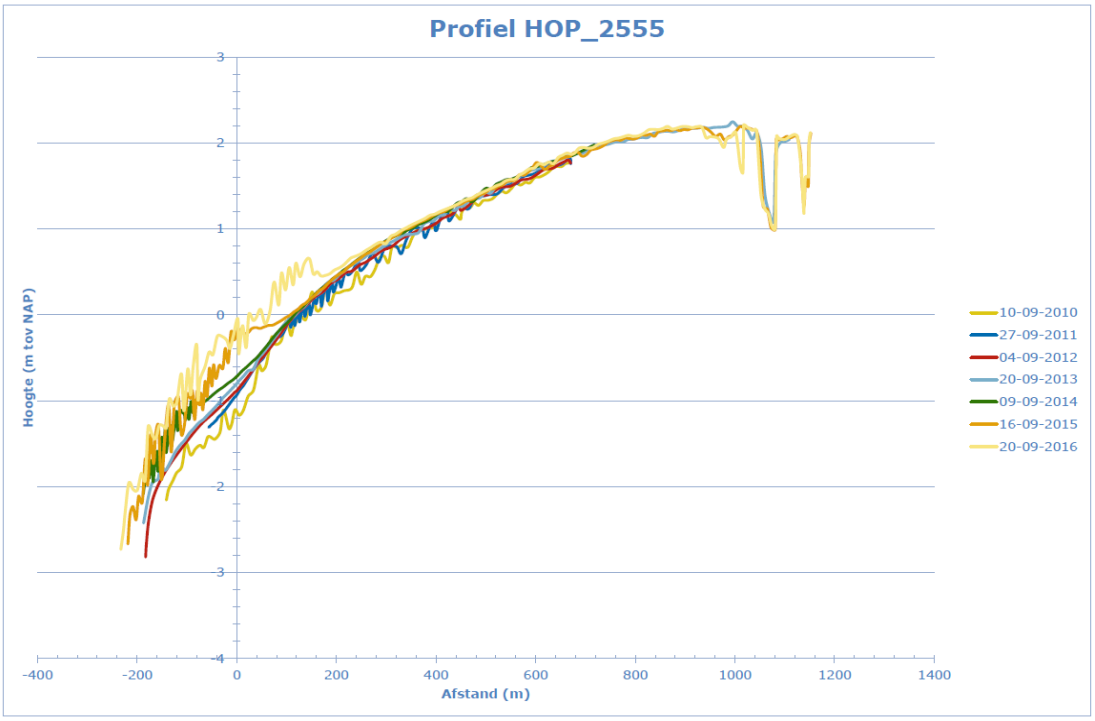


Figuur 47 – Ontwikkeling plaatvolume macrocel 5

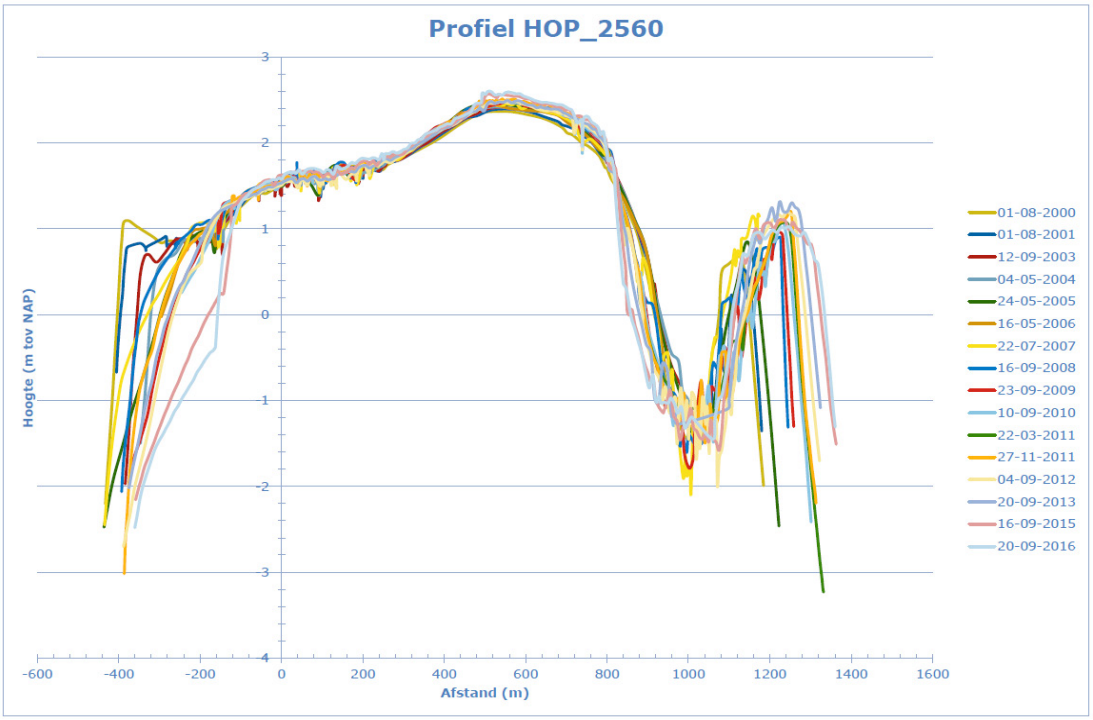


Bijlage C – RTK-raaien

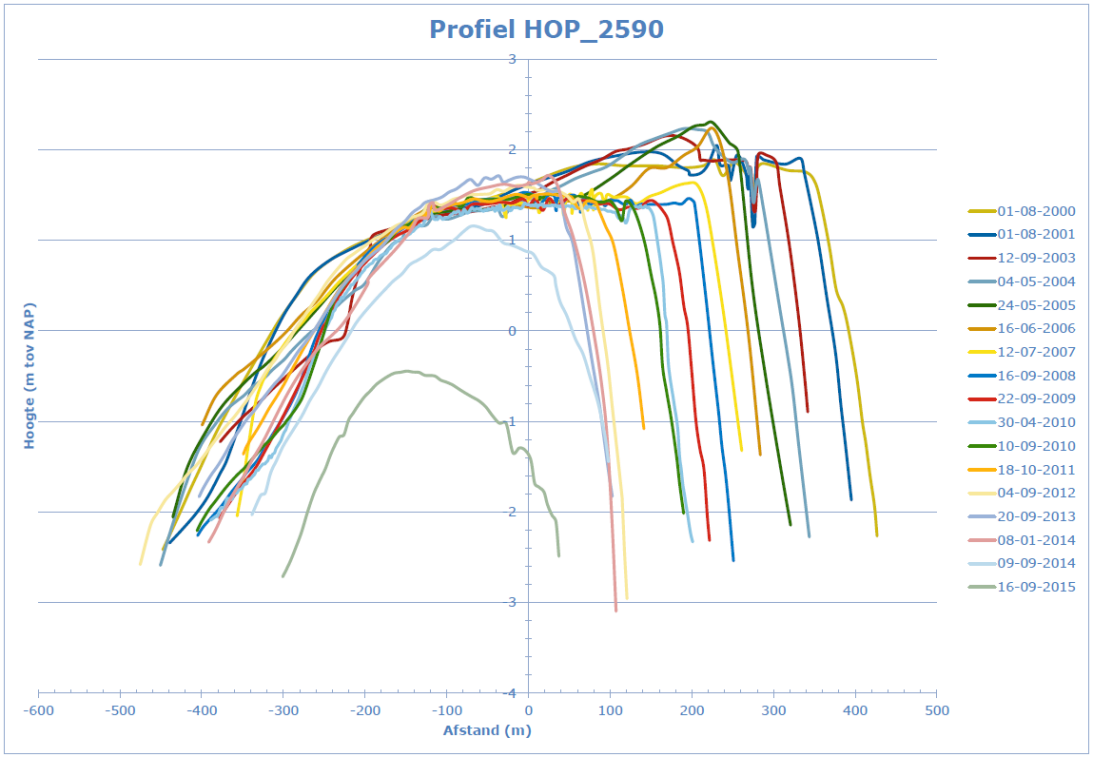
Figuur 48 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2555



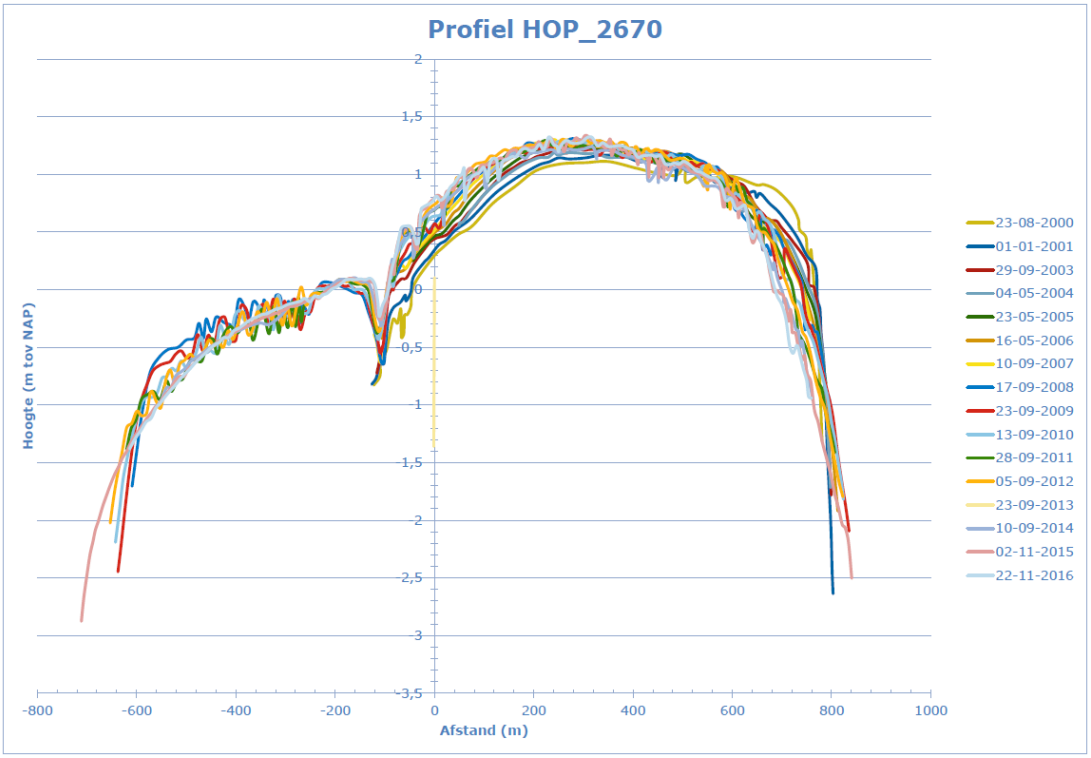
Figuur 49 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2560



Figuur 50 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2590

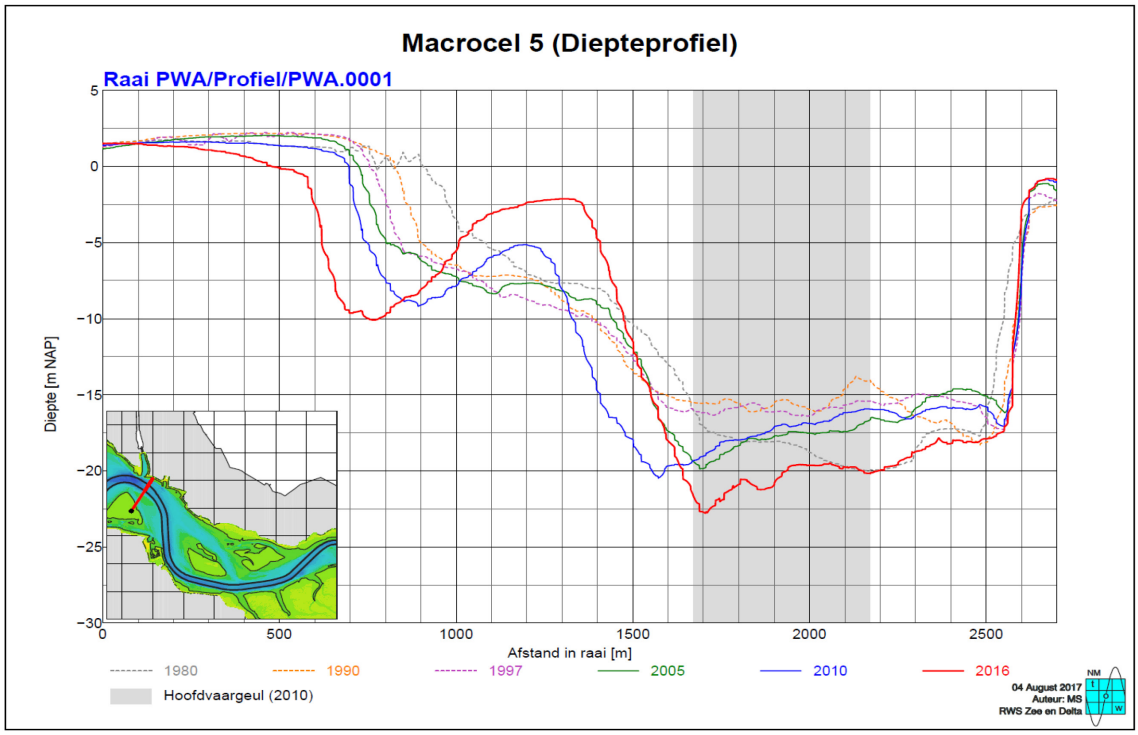


Figuur 51 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2670

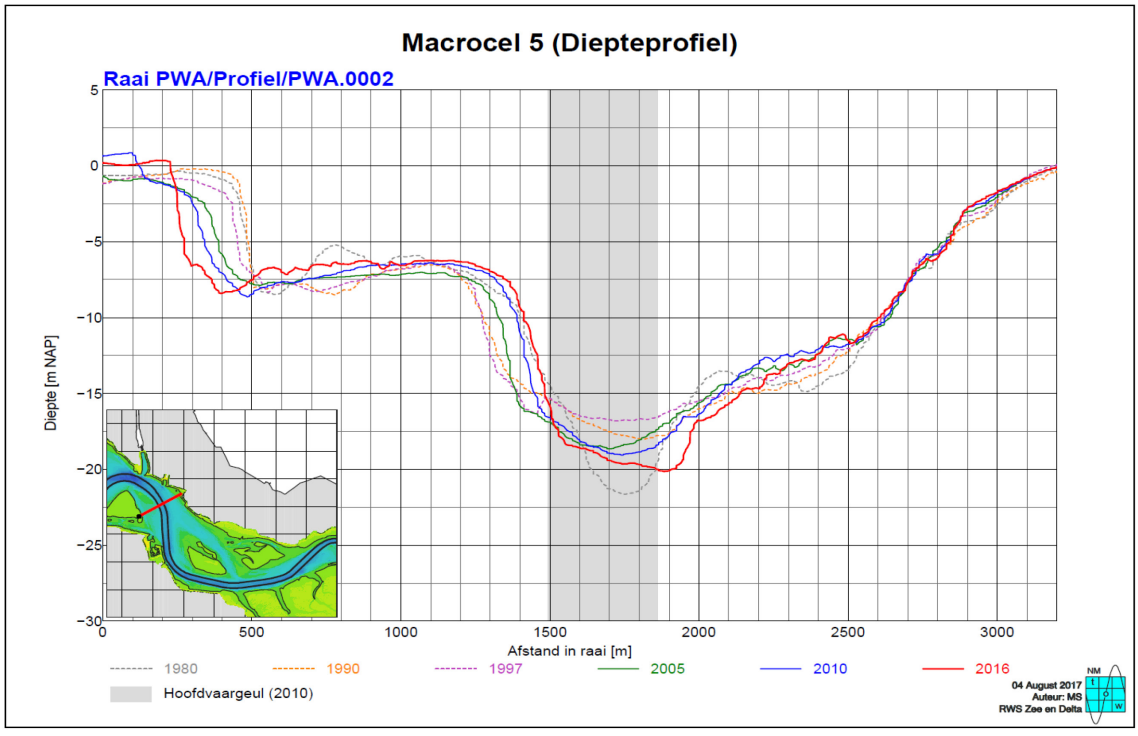


Bijlage D – Diepte-ontwikkeling bathymetrische profielen macrocel 5

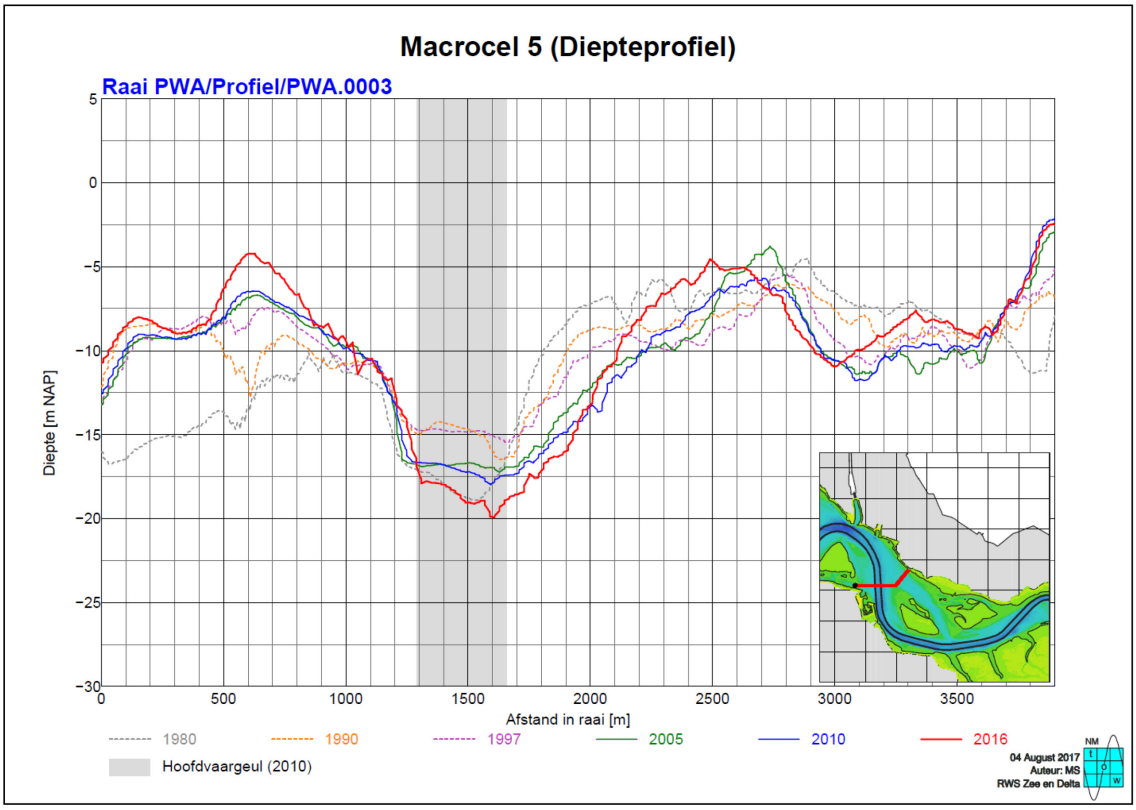
Figuur 52 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0001



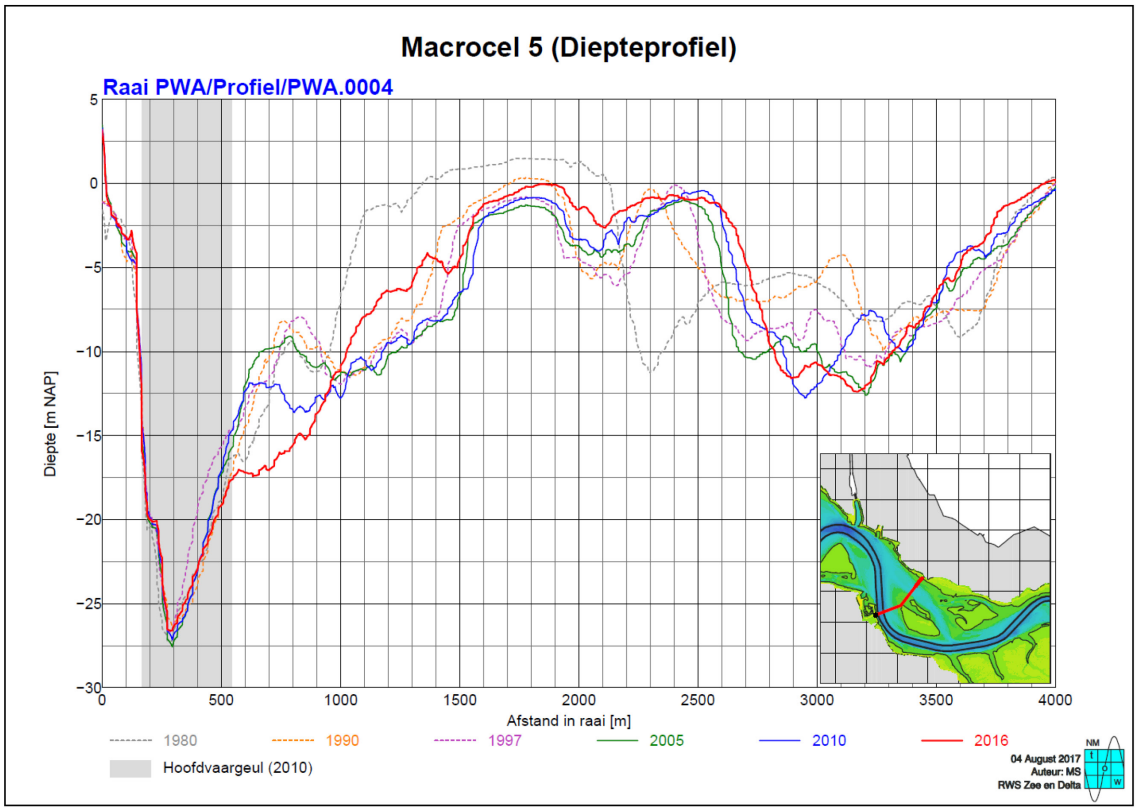
Figuur 53 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0002



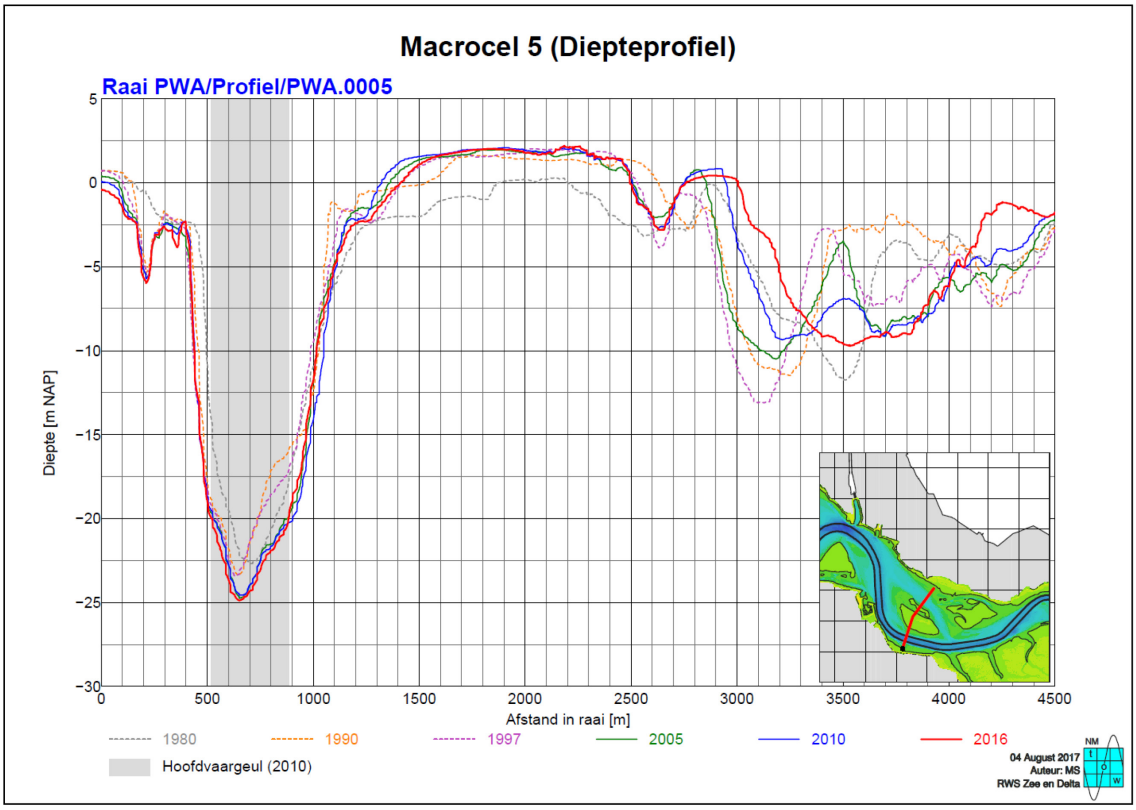
Figuur 54 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0003



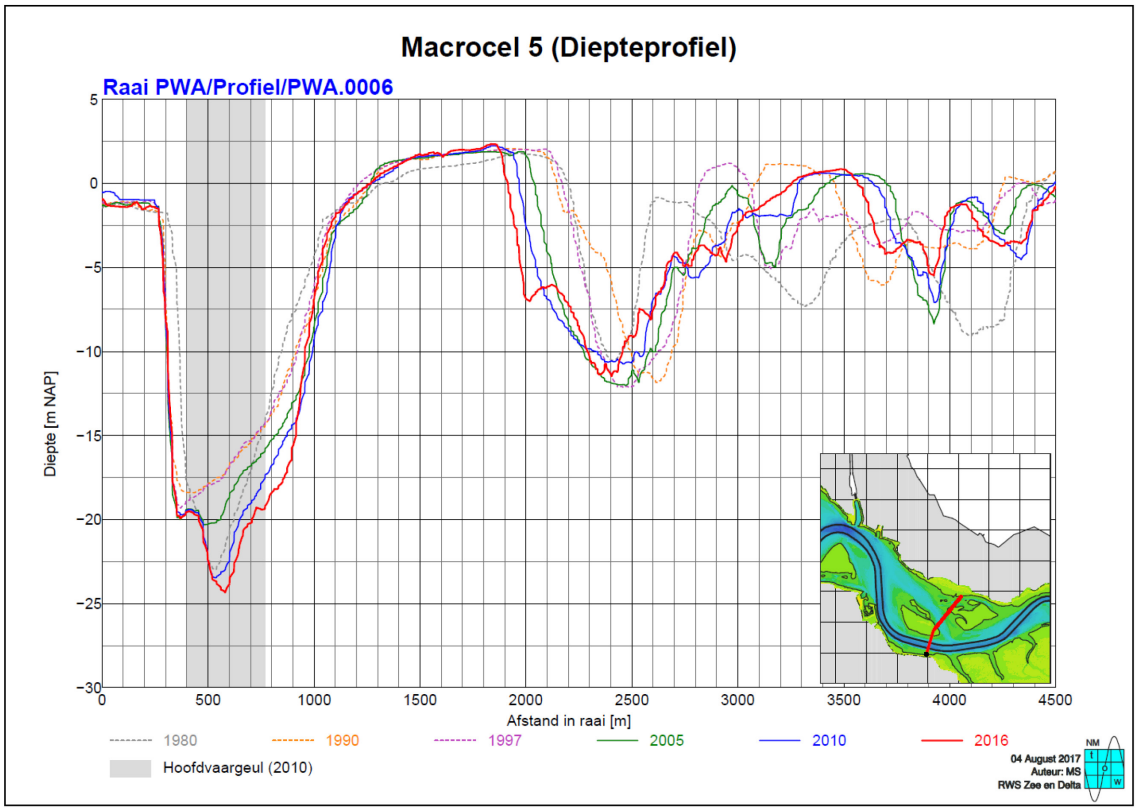
Figuur 55 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0004



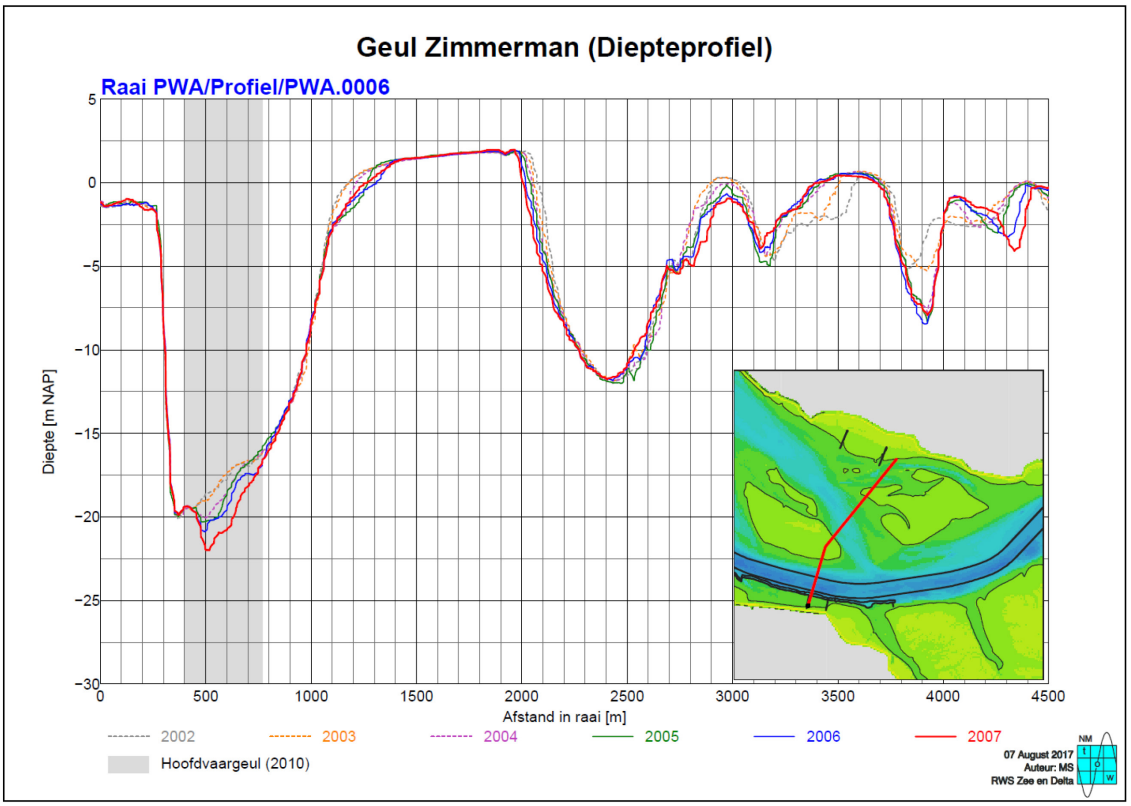
Figuur 56 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0005



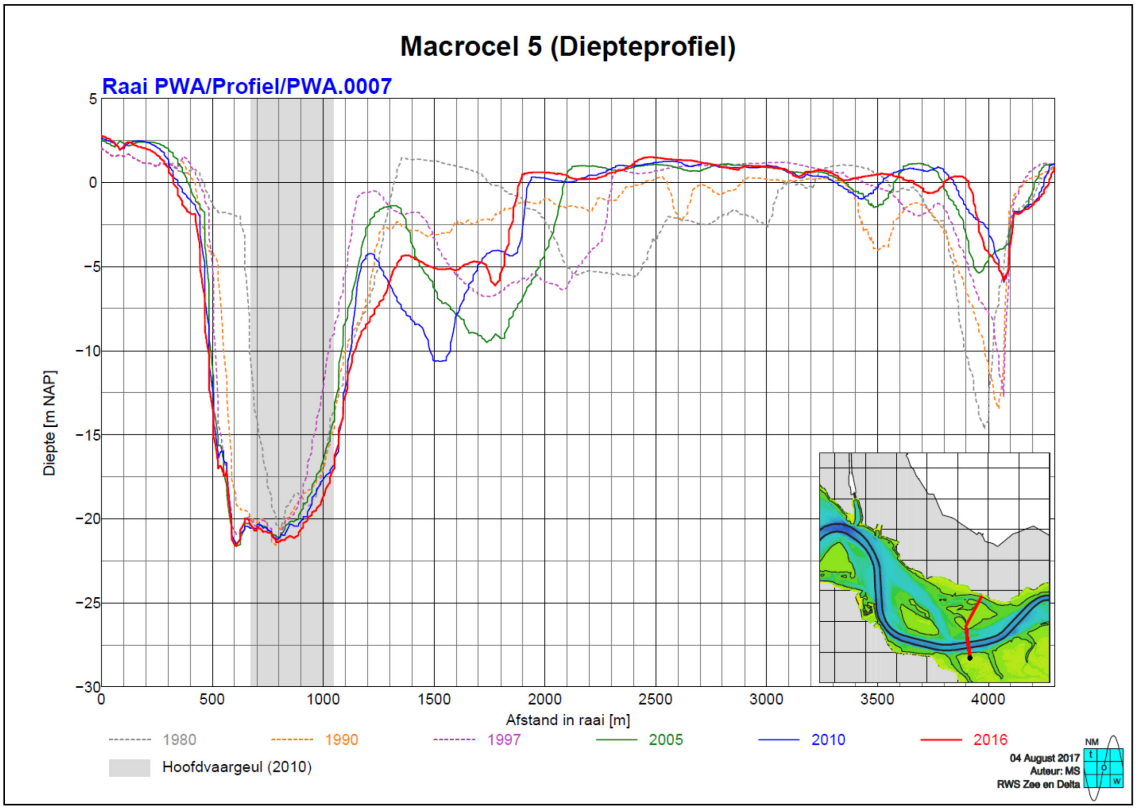
Figuur 57 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0006



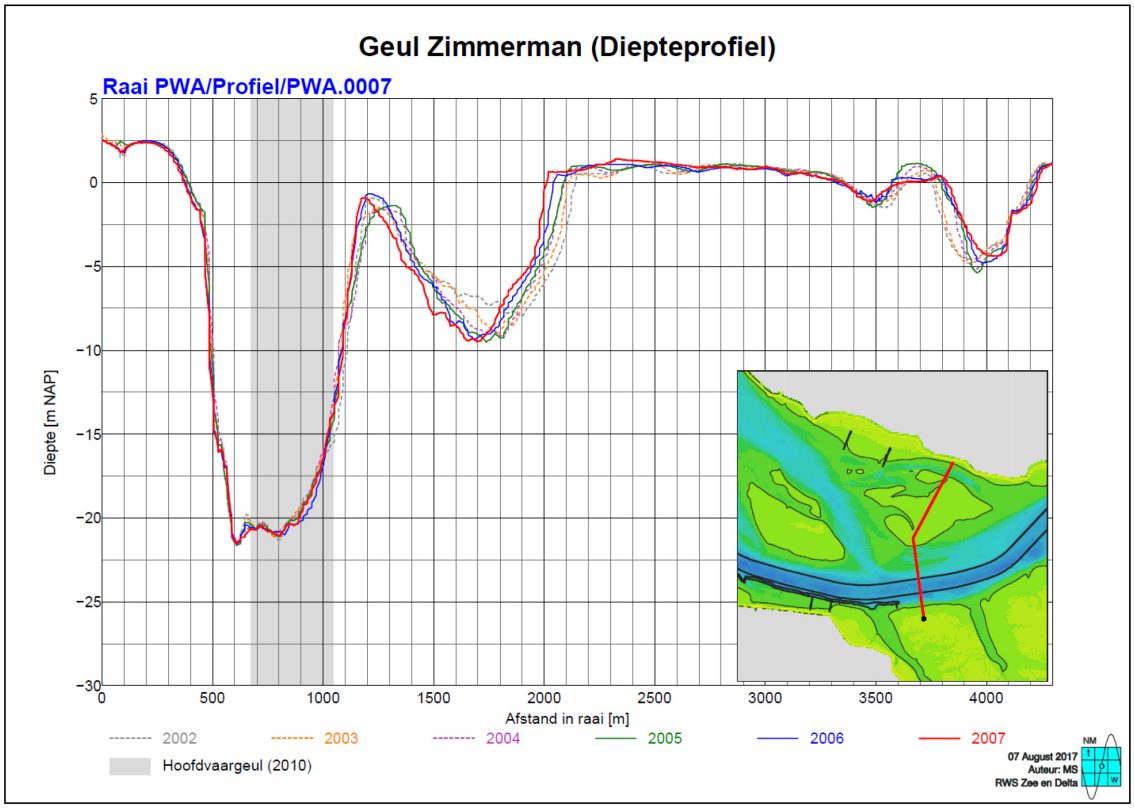
Figuur 58 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0006 (detail)



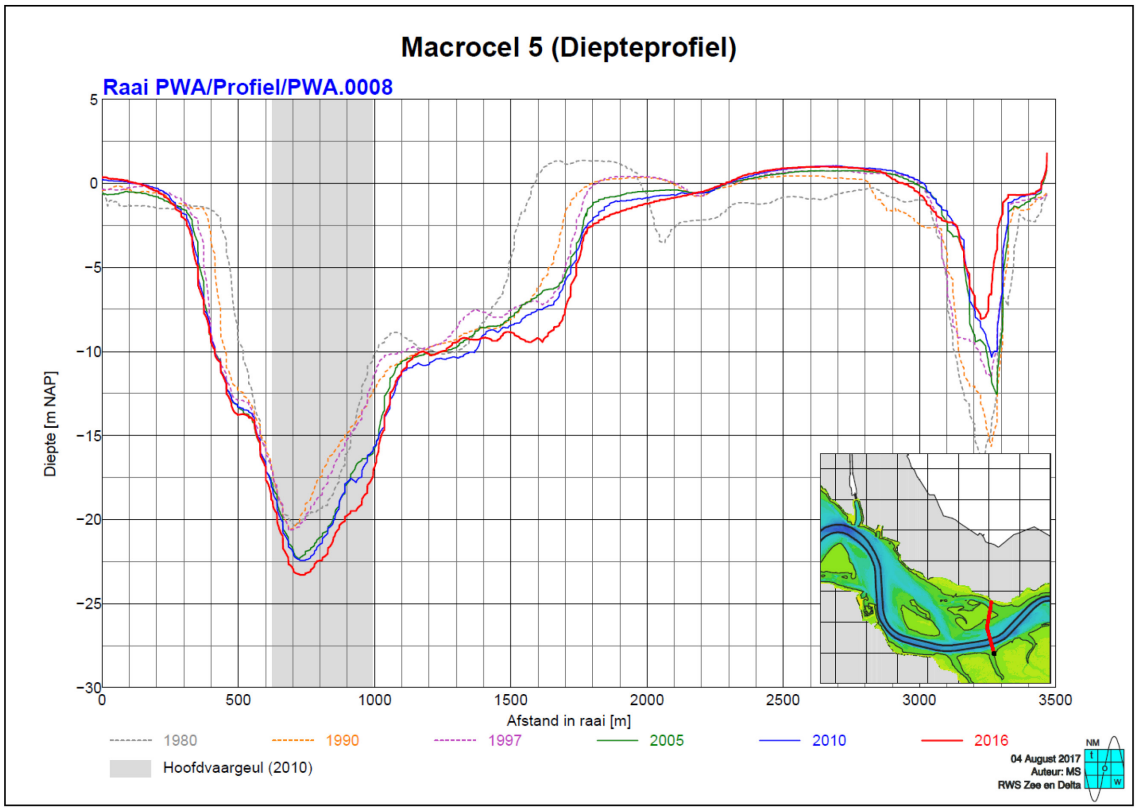
Figuur 59 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0007



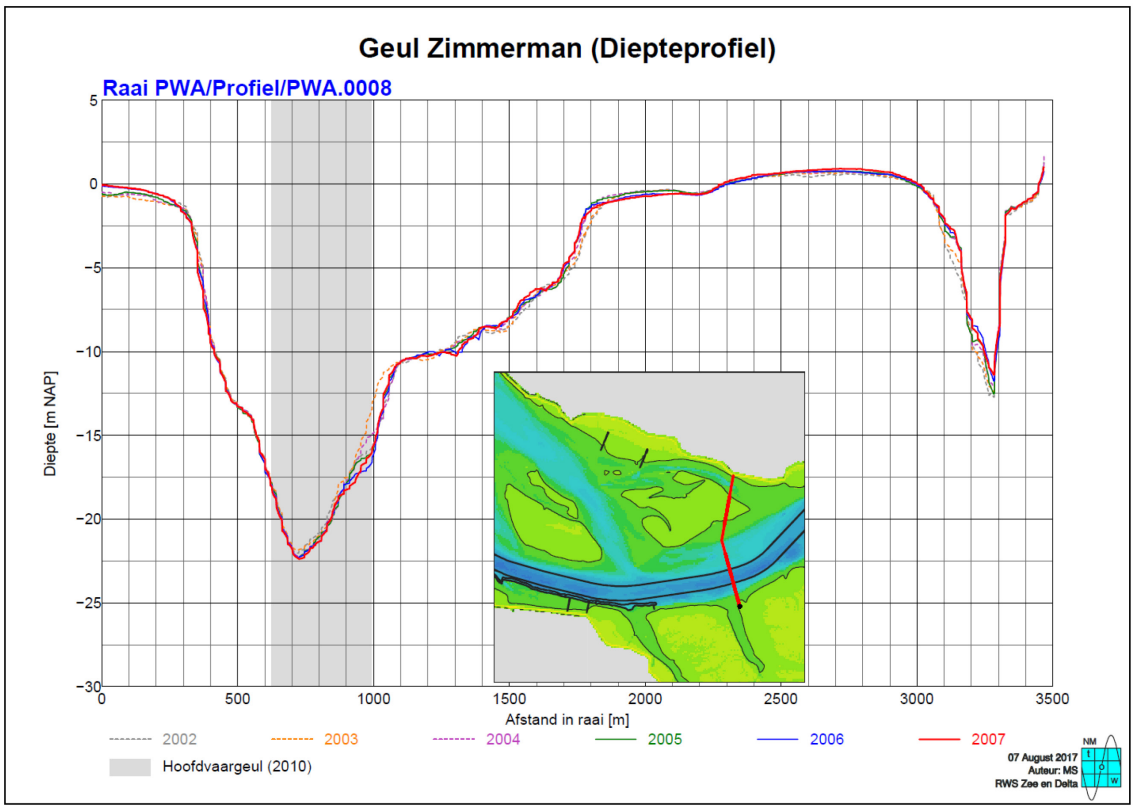
Figuur 60 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0007 (detail)



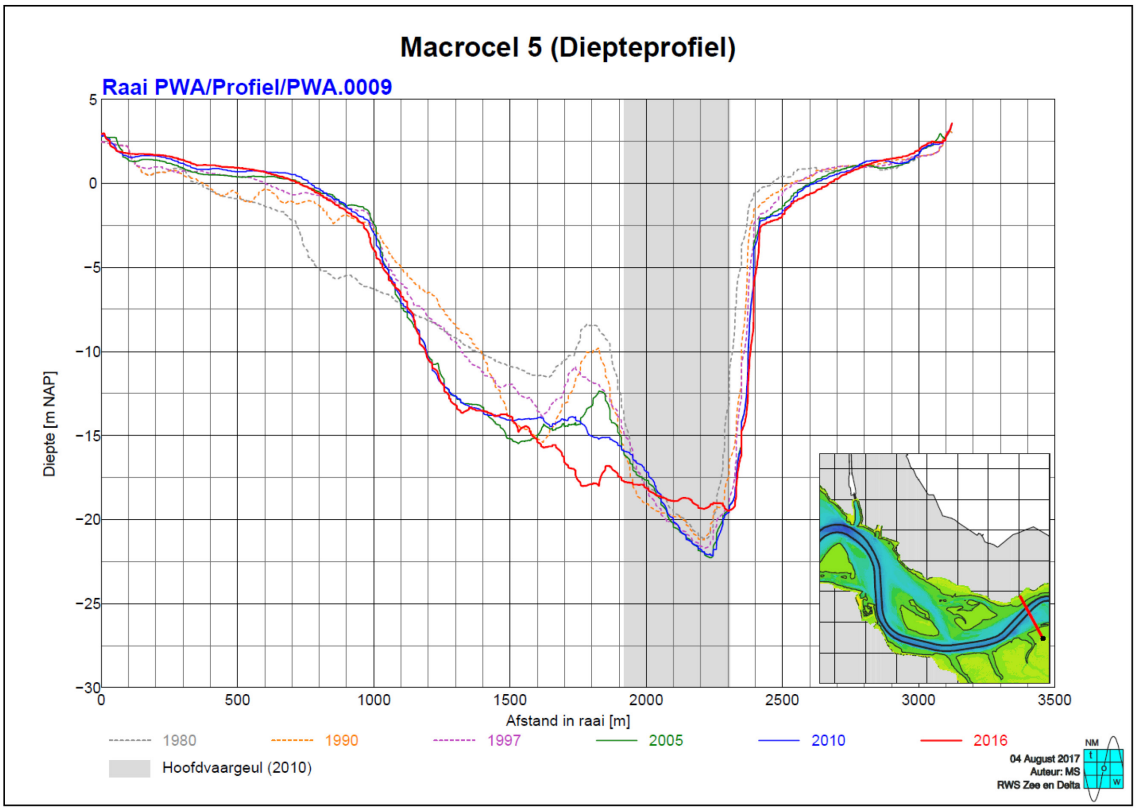
Figuur 61 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0008



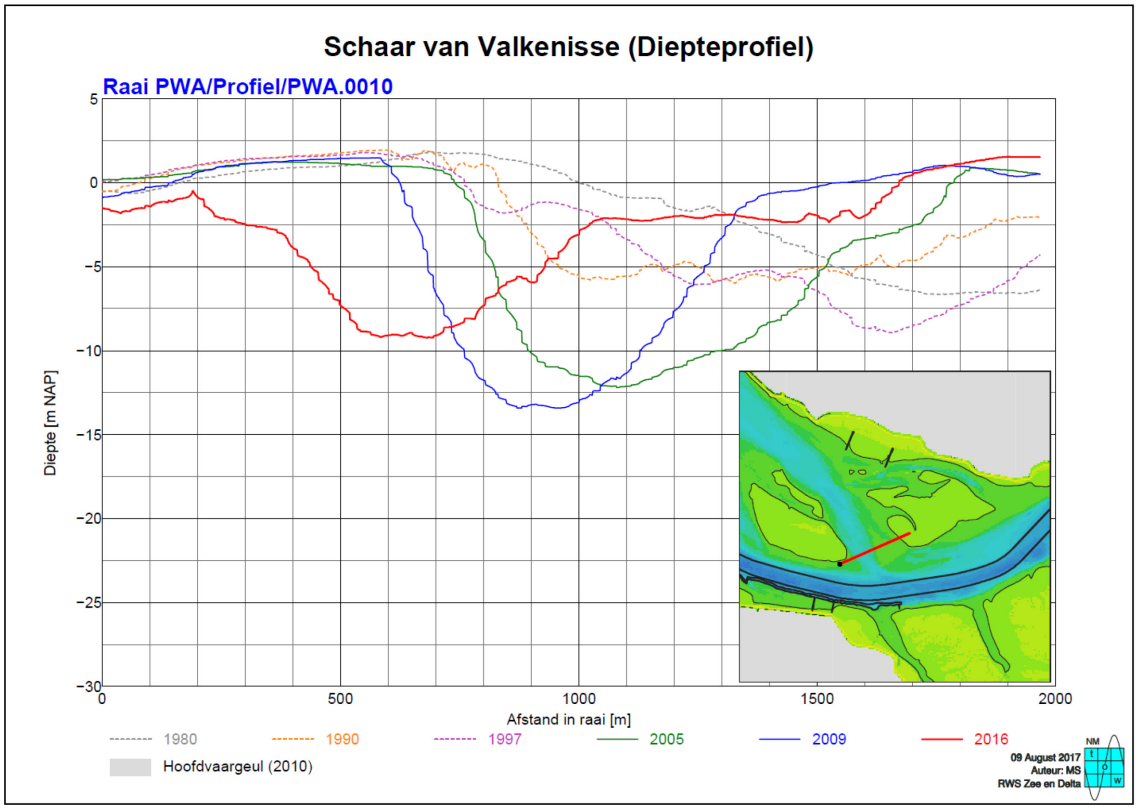
Figuur 62 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0008 (detail)



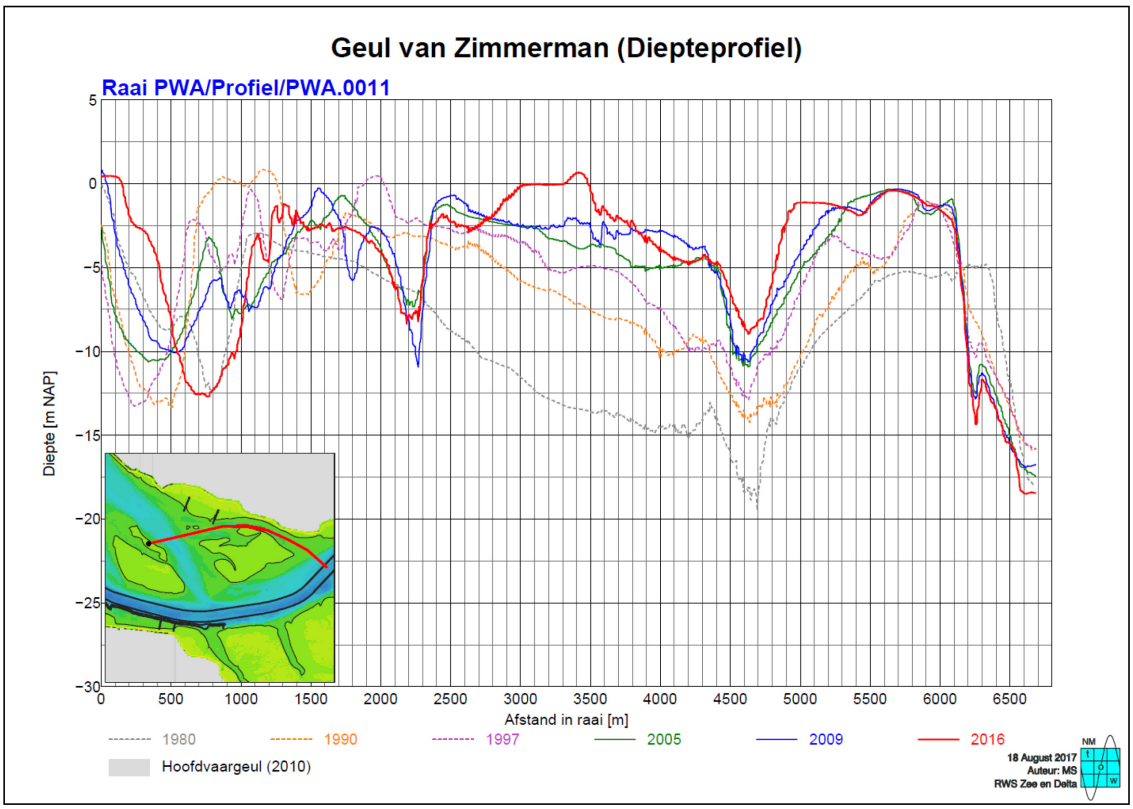
Figuur 63 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0009



Figuur 64 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0010



Figuur 65 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0011



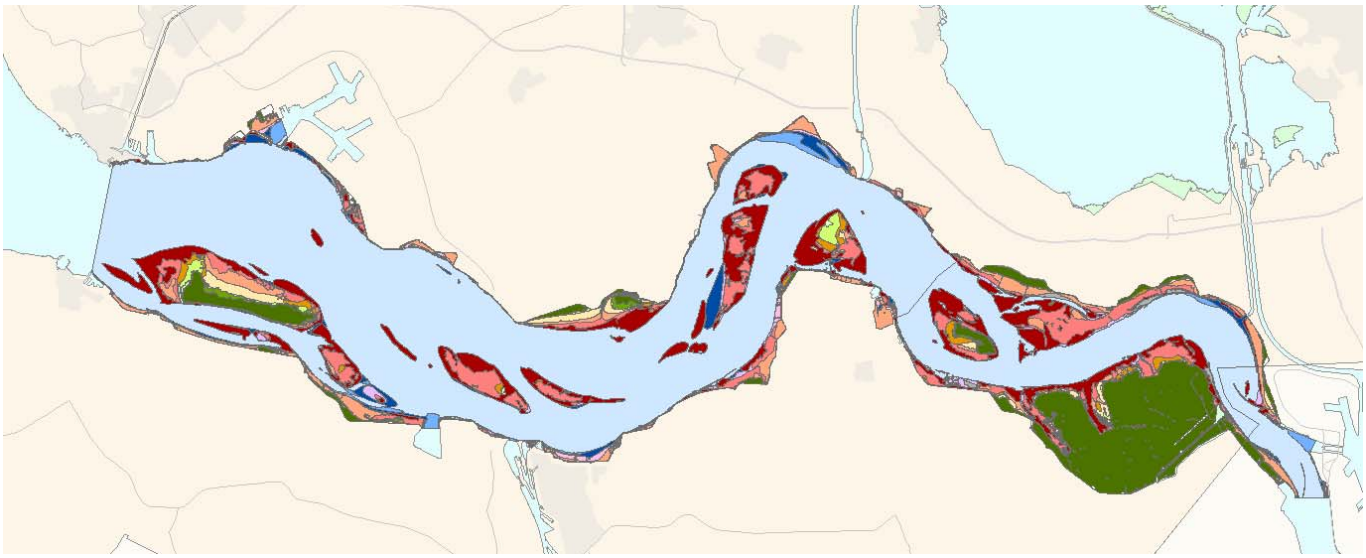
DEPARTEMENT **MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN**
Waterbouwkundig Laboratorium

Berchemlei 115, 2140 Antwerpen
T +32 (0)3 224 60 35
F +32 (0)3 224 60 36
waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be
www.waterbouwkundiglaboratorium.be

RWS BEDRIJFSINFORMATIE

Ontwikkeling ecotopen Westerschelde 2018

De veranderingen van de ecotopen in de Westerschelde in beeld gebracht



Datum 14 mei 2019
Status definitief

Colofon

Uitgegeven door	RWS CIV GPD
Informatie	R. Jentink
Telefoon	0652504875
Fax	
Opmaak	R. Jentink
Datum	14 mei 2019
Status	definitief
Versienummer	M151007166_WS18

Inhoud

Inleiding—4

1 Resultaten—5
1.1 Algemeen—5
1.2 Ontwikkelingen van specifieke ecotopen—7
1.2.1 Laagdynamisch laag litoraal—8
1.2.2 Laagdynamisch midden litoraal—18
1.2.3 Laagdynamisch hoog litoraal—28
1.2.4 Hoogdynamisch litoraal—38
1.2.5 Schor—47
1.2.6 Slibrijke ecotopen—55
1.2.7 Sublitorale ecotopen—63
1.2.8 Flexibel stort locaties—71

Inleiding

In deze rapportage worden de ontwikkelingen weergeven van verschillende ecotopen in de Westerschelde. Hierbij is gebruik gemaakt van de ecotopenkaarten van 1996, 2001, 2004, 2008, 2010, 2011, 2012, 2015 , 2016 en 2018.
Deze kaarten zijn allemaal gemaakt met dezelfde methodiek namelijk het ZES 1.1 (Zoute Ecotopen Stelsel).
Niet alleen wordt de ontwikkeling in ha. weergeven ook wordt ruimtelijk in beeld gebracht waar deze ontwikkelingen hebben plaats gevonden. Van de kaarten 2016 en 2018 is een was/wordt kaart gemaakt waarop te zien is waar wijzigingen in een ecotooptype hebben plaats gevonden. De ontwikkeling van de ecologisch waardevolle ecotopen op de flexibel stort locaties wordt ook in beeld gebracht

1 Resultaten

In de eerste paragraaf worden de algemene resultaten weergegeven. In de tweede paragraaf worden de belangrijkste ecotopen verder uitgewerkt

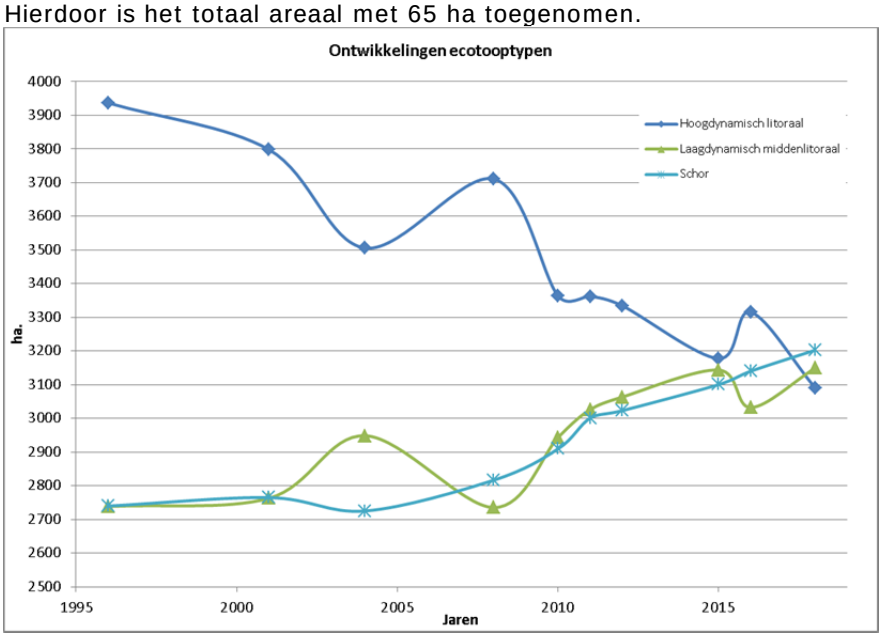
1.1 Algemeen

In de onderstaande tabel worden de oppervlaktes weergegeven van de verschillende ecotooptypen over de periode 1996-2016. Hierbij is gebruik gemaakt van de globale ecotooptypen.

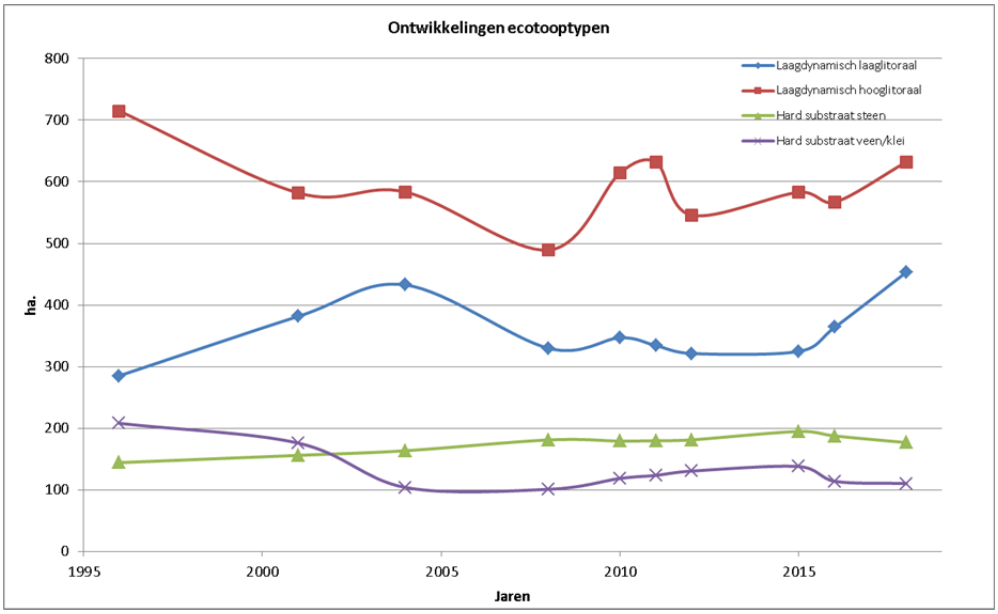
Ecotooptype	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2018
Hard substraat steen	144	156	164	181	179	180	181	195	188	177
Hard substraat veen/klei	208	176	104	101	119	124	131	138	114	110
Hoogdynamisch litoraal	3937	3798	3506	3711	3363	3362	3334	3177	3315	3091
Hoogdynamisch sublitoraal	19954	20040	20155	20026	19974	19800	19812	19810	19807	19670
Hoogdynamisch supralitoraal	79	35	63	65	70	53	51	47	30	42
Laagdynamisch hooglitoraal	715	582	583	489	615	632	546	583	567	632
Laagdynamisch laaglitoraal	285	382	433	330	347	334	321	325	364	453
Laagdynamisch middenlitoraal	2738	2763	2949	2735	2943	3026	3063	3144	3032	3149
Laagdynamisch sublitoraal	469	547	611	678	742	780	812	787	820	870
Laagdynamisch supralitoraal	254	204	179	124	178	164	139	165	140	184
Overig	74	79	75	73	88	90	89	89	87	86
Pionierzone (potentieel schor)	143	215	194	411	213	194	239	180	202	139
Schor	2740	2765	2725	2817	2909	3001	3023	3101	3140	3203
Totaal	31741	31741	31741	31741	31741	31741	31741	31741	31806	31806

Tabel 1: Oppervlaktes van de ecotooptypen in de verschillende jaren

Vanaf 2008 wordt ook de Zeeschelde voor een deel meegenomen in de kartering, om deze verandering niet in de tabellen en grafieken terug te zien is de oppervlakte van de ecotopen in de Zeeschelde van 2008 opgeteld bij de jaren 1996, 2001 en 2004. In 2016 is het nieuwe inter-getijde gebied bij Perkpolder meegenomen. Hierdoor is het totaal areaal met 65 ha toegenomen.

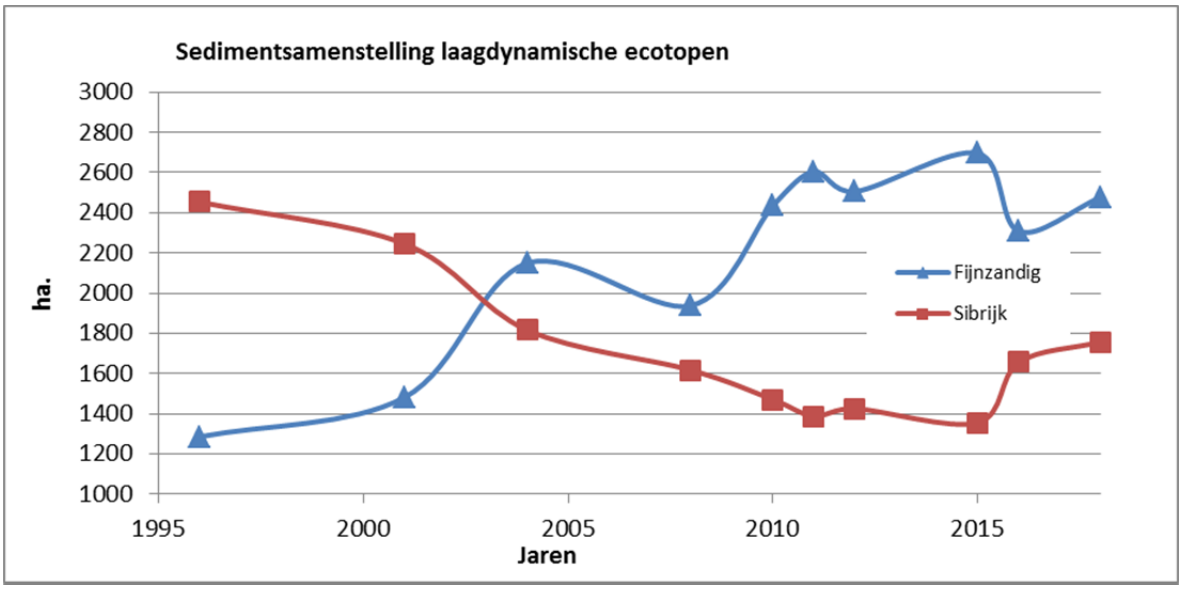


Grafiek 1: Ontwikkeling van verschillende ecotooptypen



Grafiek 2: Ontwikkeling van verschillende ecotooptypen

Bij de gedetailleerde ecotooptypen wordt in het laaglitoraal ook nog onderscheid gemaakt in het sedimenttype, nl of het fijzandig of slibrijk is. In onderstaande grafiek wordt de ontwikkeling van het fijnzandige areaal en slibrijke areaal weergegeven.



Grafiek 3: Ontwikkeling van de sedimentsamenstelling van de laagdynamsche ecotopen

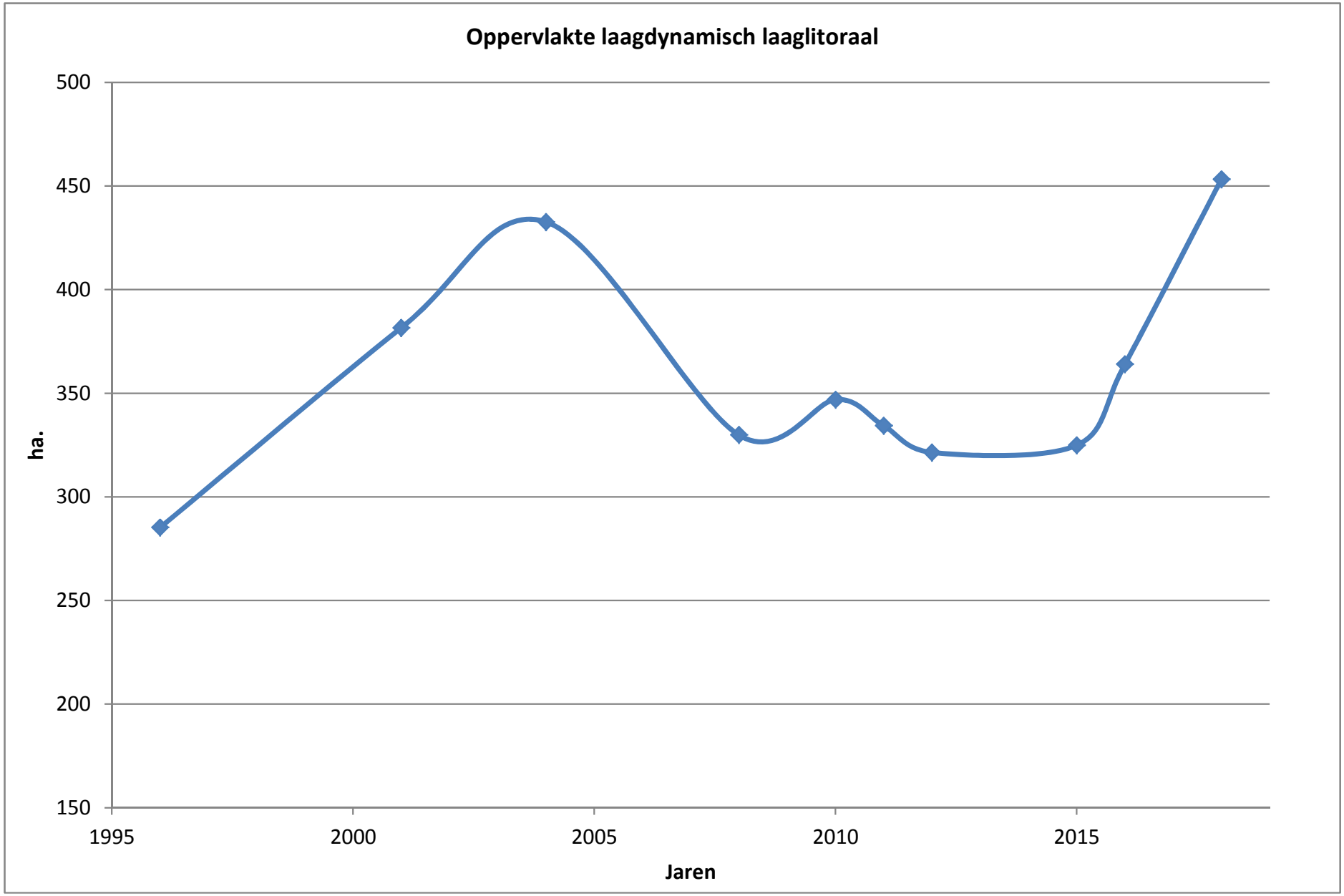
1.2 Ontwikkelingen van specifieke ecotopen

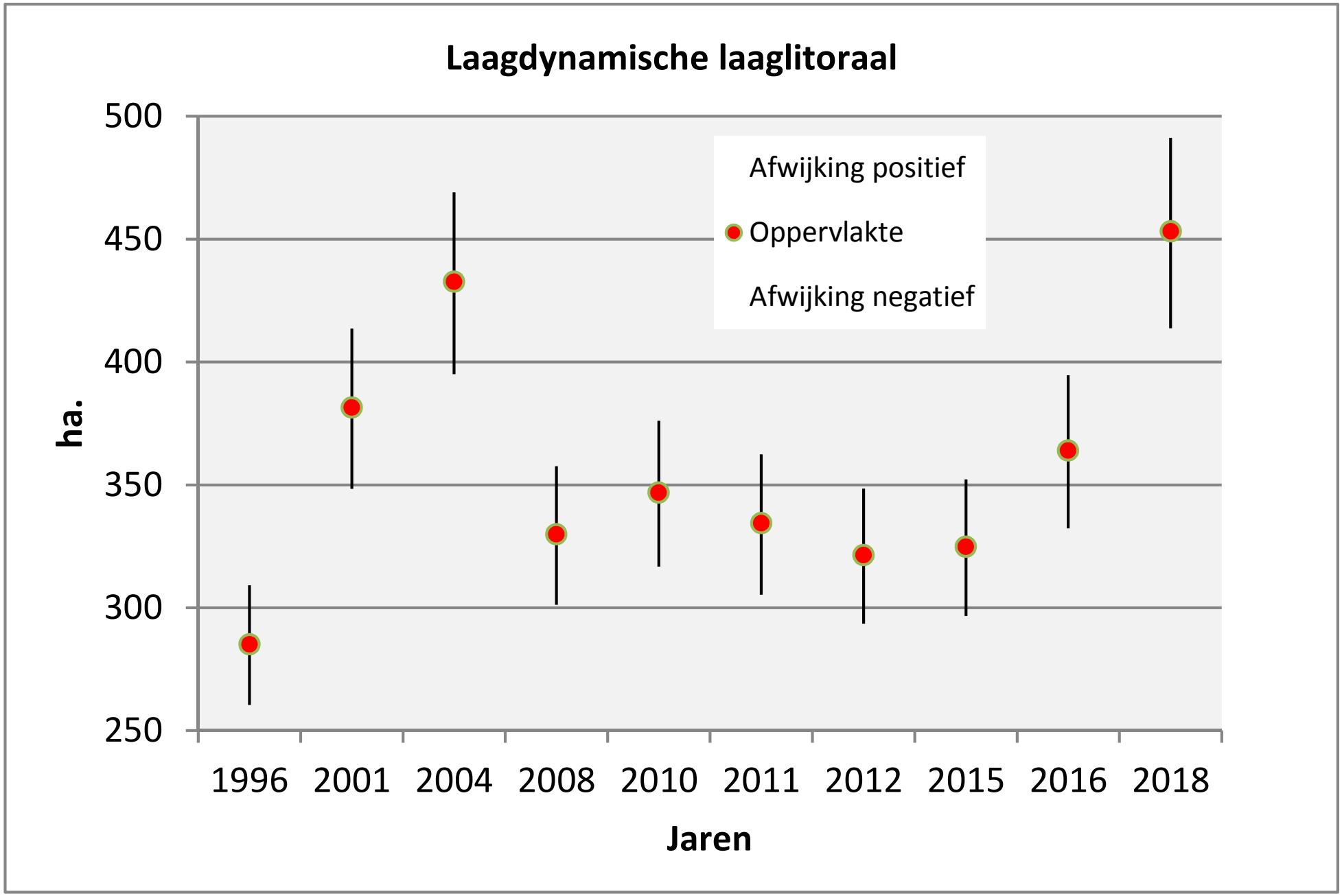
In deze paragraaf worden de ontwikkelingen getoond van een aantal specifieke ecotopen. Het gaat om de volgende ecotopen: Laagdynamisch laaglitoraal, Laagdynamisch middenlitoraal, Laagdynamisch hooglitoraal, Hoogdynamisch litoraal, Schor, slibrijke ecotopen en sublitorale ecotopen. De volgende gegevens zullen van deze ecotooptypen weergegeven worden:

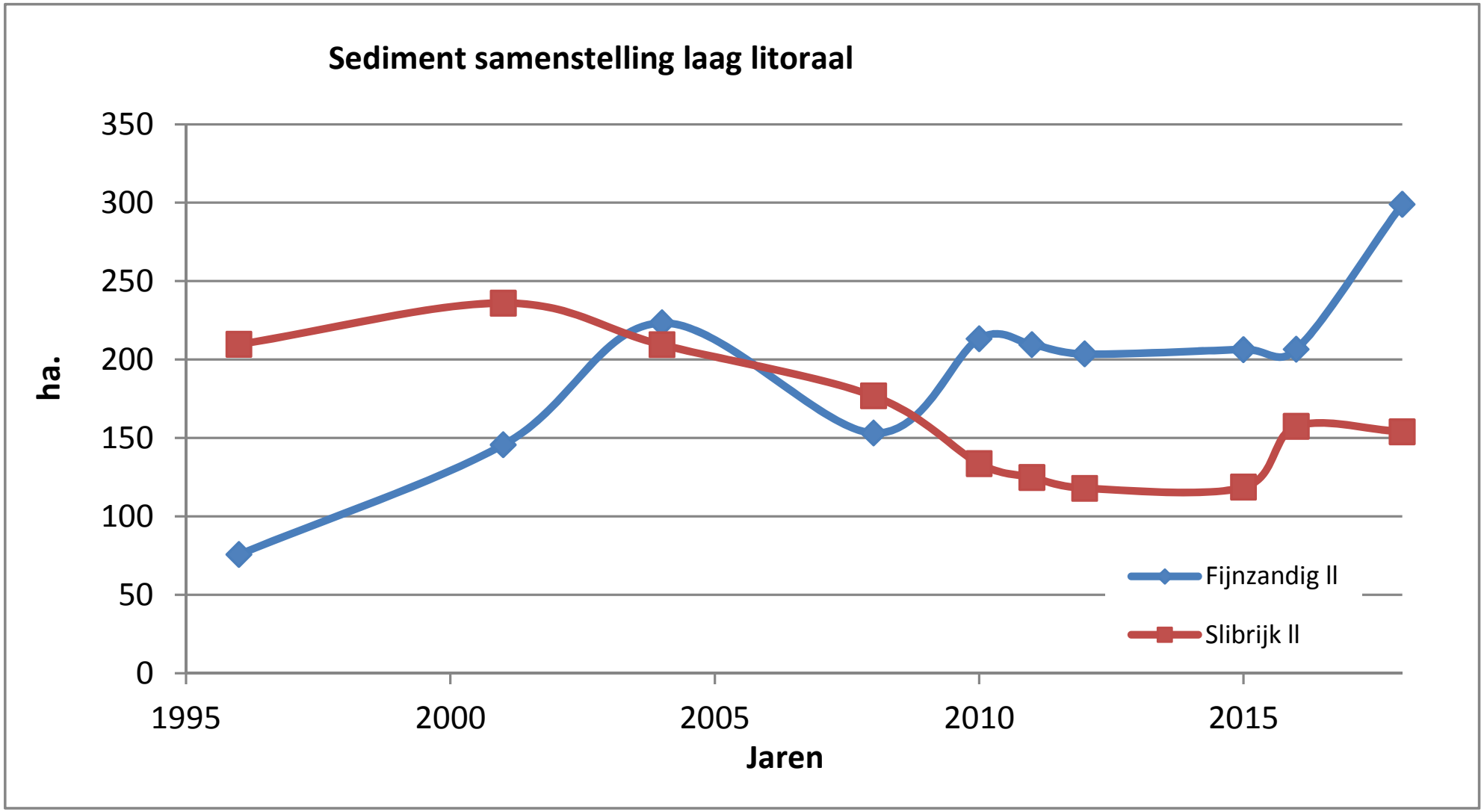
- Een grafiek met het oppervlakte weergegeven in de tijd
- Een vergelijkbare grafiek maar dan aangevuld met de onbetrouwbaarheid van de ecotopenkaart en de spreiding die dit geeft op de resultaten. Deze spreiding is gebaseerd op het rapport “Nauwkeurigheid en precisie ecotopenkaarten Westerschelde” van Deltares. Hierbij is gebruik gemaakt van de percentages zoals genoemd in Tabel 1 op bladzijde III van de samenvatting. De nauwkeurigheid is op basis van de ecotopenkaart van 2012.
- Bij de laagdynamische ecotopen een grafiek met de ontwikkeling van de sedimentsamenstelling.
- Kaarten die weergeven waar de veranderingen hebben plaatsgevonden in de periode 2016-2018. Deze kaarten zijn gemaakt door de ecotopenkaart van 2016 samen te voegen met de ecotopenkaart van 2018. Hier is vervolgens een Was/Wordt legenda van gemaakt die weer geeft wat het ecotooptype in 2016 was en wat het in 2018 geworden is. De legenda is gegroepeerd op basis van de volgende veranderingen: Afname van de dynamiek, toename van de dynamiek, Afname in hoogte, Toename in hoogte, Verandering van substraat, Overige en Geen wijzigingen.

Op de volgende pagina’s wordt per genoemd ecotooptype bovenstaande gegevens getoond. Tot slot worden de ecotopen op de verschillende flexibel stort locaties in beeld gebracht en de ontwikkeling van het ecologische waardevol areaal.

Laagdynamisch laag litoraal


Oppervlakte laagdynamisch laaglitoraal
500
450
400
350
300
250
200
150
ha.
1995
2000
2005
2010
2015
Jaren


Laagdynamische laaglitoraal
500
450
400
350
300
250
ha.
Afwijking positief
Oppervlakte
Afwijking negatief
1996
2001
2004
2008
2010
2011
2012
2015
2016
2018
Jaren


Sediment samenstelling laag litoraal
350
300
250
200
150
100
50
0
ha.
1995
2000
2005
2010
2015
Jaren
Fijnzandig ll
Slibrijk ll

Verandering in ecotooptype periode 2016-2018

Ecotopen Westerschelde 1

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch laag litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek

- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hoogdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Toename in dynamiek

- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch sublitoraal

Toename in hoogte

- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Afname in hoogte

- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Wijziging substraat

- Hard substraat steen/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hard substraat veen/klei/Laagdynamisch laaglitoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging

- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 6-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop1

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 2

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch laag litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hoogdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Toename in dynamiek
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch sublitoraal

Toename in hoogte
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Afname in hoogte
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Wijziging substraat
- Hard substraat steen/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hard substraat veen/klei/Laagdynamisch laaglitoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 6-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop2

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 3

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch laag litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hoogdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Toename in dynamiek
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch sublitoraal

Toename in hoogte
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Afname in hoogte
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Wijziging substraat
- Hard substraat steen/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hard substraat veen/klei/Laagdynamisch laaglitoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Auteur: R. Jentink

Datum: 6-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop3

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Ecotopen Westerschelde 4

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch laag litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hoogdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Toename in dynamiek
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch sublitoraal

Toename in hoogte
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Schor
- Laagdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Afname in hoogte
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Schor/Laagdynamisch laaglitoraal

Wijziging substraat
- Hard substraat steen/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hard substraat veen/klei/Laagdynamisch laaglitoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 6-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop4

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Ecotopen Westerschelde 5

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch laag litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hoogdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Toename in dynamiek
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch sublitoraal

Toename in hoogte
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Schor
- Laagdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

Afname in hoogte
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Schor/Laagdynamisch laaglitoraal

Wijziging substraat
- Hard substraat steen/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hard substraat veen/klei/Laagdynamisch laaglitoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal

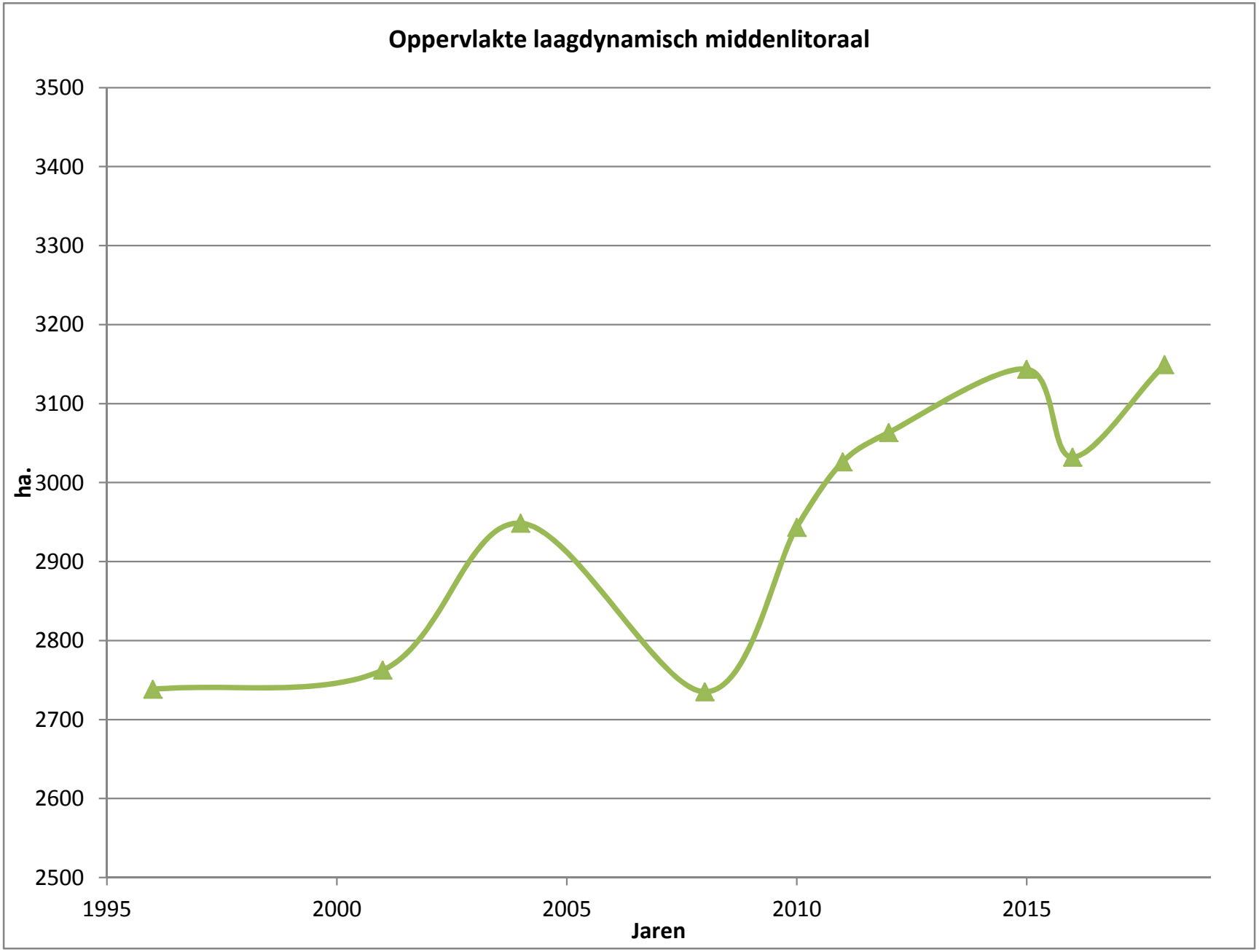
Auteur: R. Jentink
Datum: 6-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop5

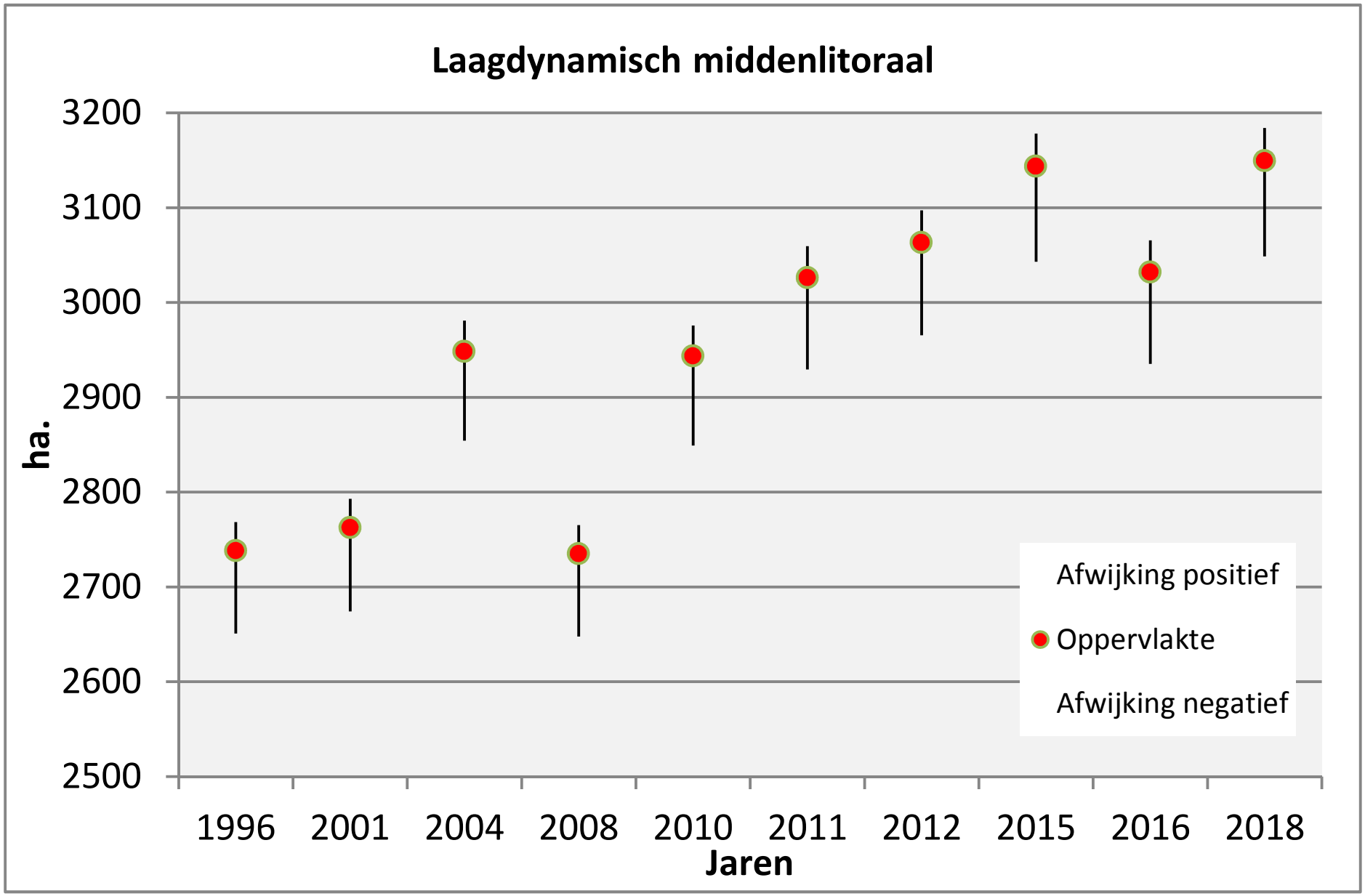
Schaal 1:45.000
Bron:

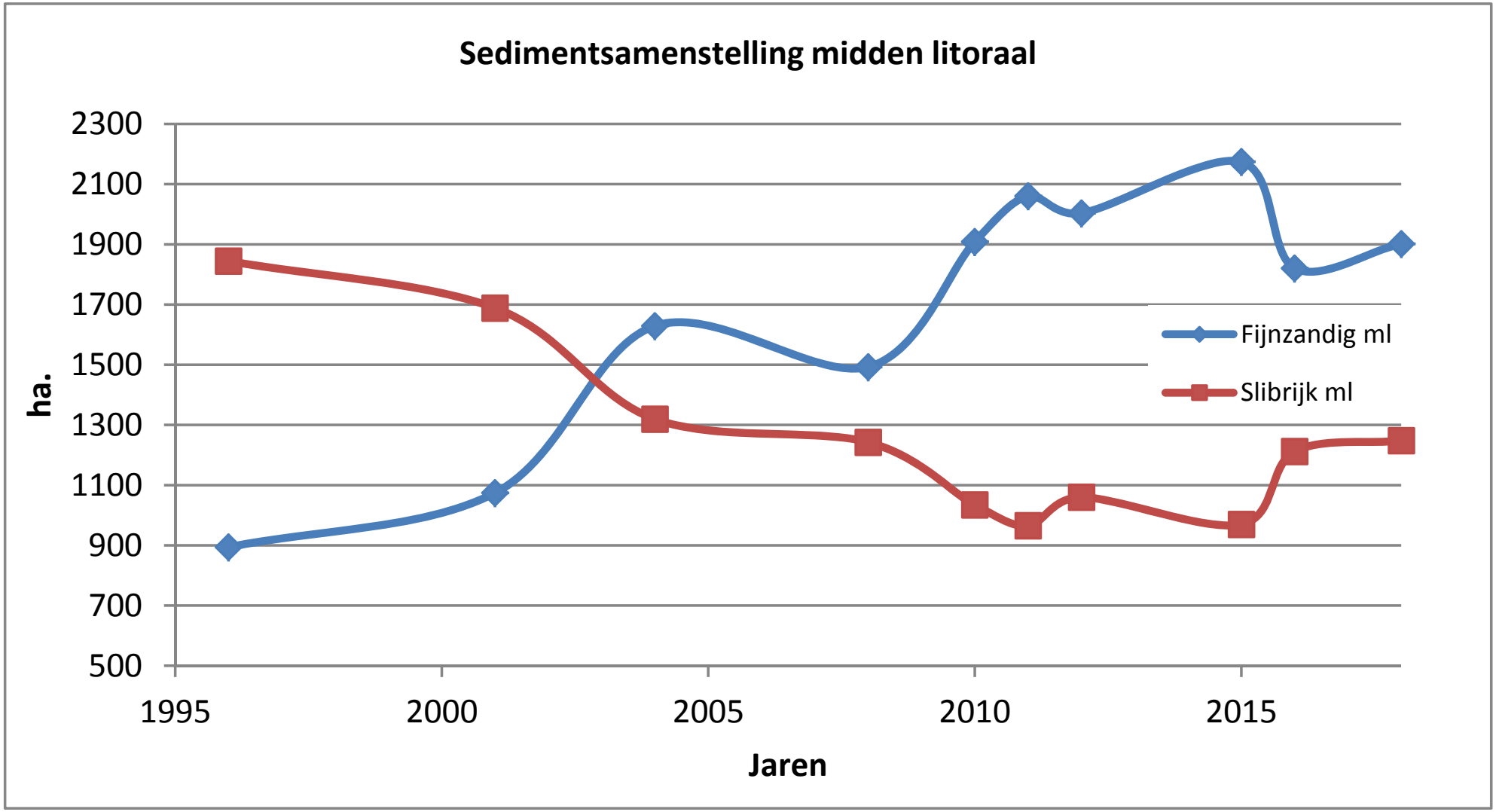
0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Laagdynamisch midden litoraal


Oppervlakte laagdynamisch middenlitoraal
3500
3400
3300
3200
3100
3000
2900
2800
2700
2600
2500
ha.
1995
2000
2005
2010
2015
Jaren


Laagdynamisch middenlitoraal
3200
3100
3000
2900
2800
2700
2600
2500
ha.
1996
2001
2004
2008
2010
2011
2012
2015
2016
2018
Jaren
Afwijking positief
Oppervlakte
Afwijking negatief


Sedimentsamenstelling midden litoraal
2300
2100
1900
1700
1500
1300
1100
900
700
500
ha.
1995
2000
2005
2010
2015
Jaren
Fijnzandig ml
Slibrijk ml

Verandering in ecotooptype periode 2016-2018

Ecotopen Westerschelde 6

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch midden litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek

- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hoogdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hoogdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Toename dynamiek

- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Toename in hoogte

- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Laagdynamisch middenlitoraal/Schor
- Laagdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Afname in hoogte

- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Laagdynamisch middenlitoraal
- Schor/Laagdynamisch middenlitoraal

Wijziging substraat

- Hard substraat steen/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hard substraat veen/klei/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging

- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 7-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop6

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 7

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch midden litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hoogdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hoogdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Toename dynamiek
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Toename in hoogte
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Laagdynamisch middenlitoraal/Schor
- Laagdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Afname in hoogte
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Laagdynamisch middenlitoraal
- Schor/Laagdynamisch middenlitoraal

Wijziging substraat
- Hard substraat steen/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hard substraat veen/klei/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 7-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop7

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 8

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch midden litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hoogdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Toename dynamiek
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Toename in hoogte
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Laagdynamisch middenlitoraal/Schor
- Laagdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Afname in hoogte
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Laagdynamisch middenlitoraal
- Schor/Laagdynamisch middenlitoraal

Wijziging substraat
- Hard substraat steen/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hard substraat veen/klei/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Auteur: R. Jentink

Datum: 7-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop8

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 9

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch midden litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hoogdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Toename dynamiek
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Toename in hoogte
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Laagdynamisch middenlitoraal/Schor
- Laagdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Afname in hoogte
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Laagdynamisch middenlitoraal
- Schor/Laagdynamisch middenlitoraal

Wijziging substraat
- Hard substraat steen/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hard substraat veen/klei/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Auteur: R. Jentink

Datum: 7-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop9

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 10

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch midden litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hoogdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Toename dynamiek
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Toename in hoogte
- Laagdynamisch laaglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Laagdynamisch middenlitoraal/Schor
- Laagdynamisch sublitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Afname in hoogte
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Laagdynamisch middenlitoraal
- Schor/Laagdynamisch middenlitoraal

Wijziging substraat
- Hard substraat steen/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hard substraat veen/klei/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal

Auteur: R. Jentink

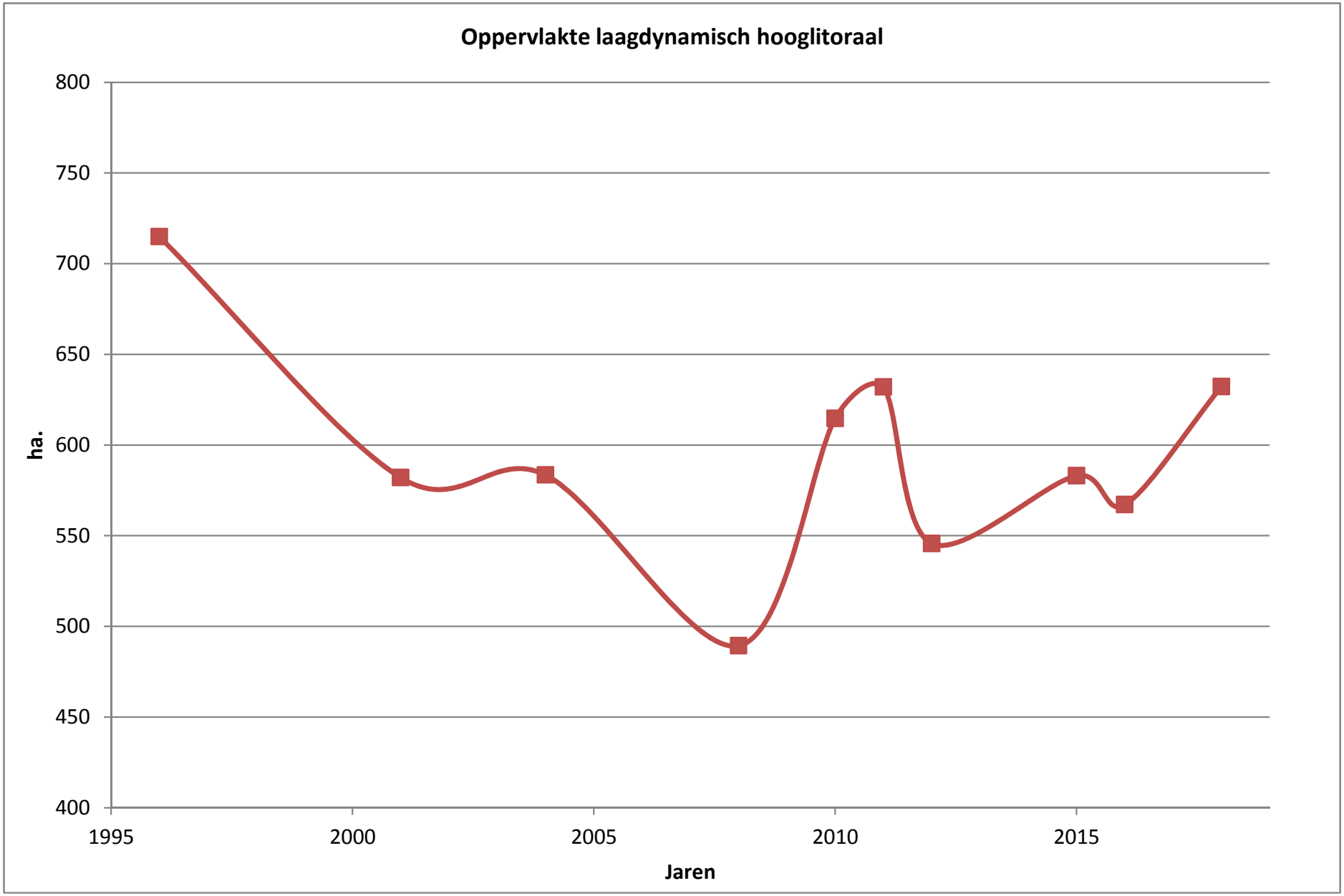
Datum: 7-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop10

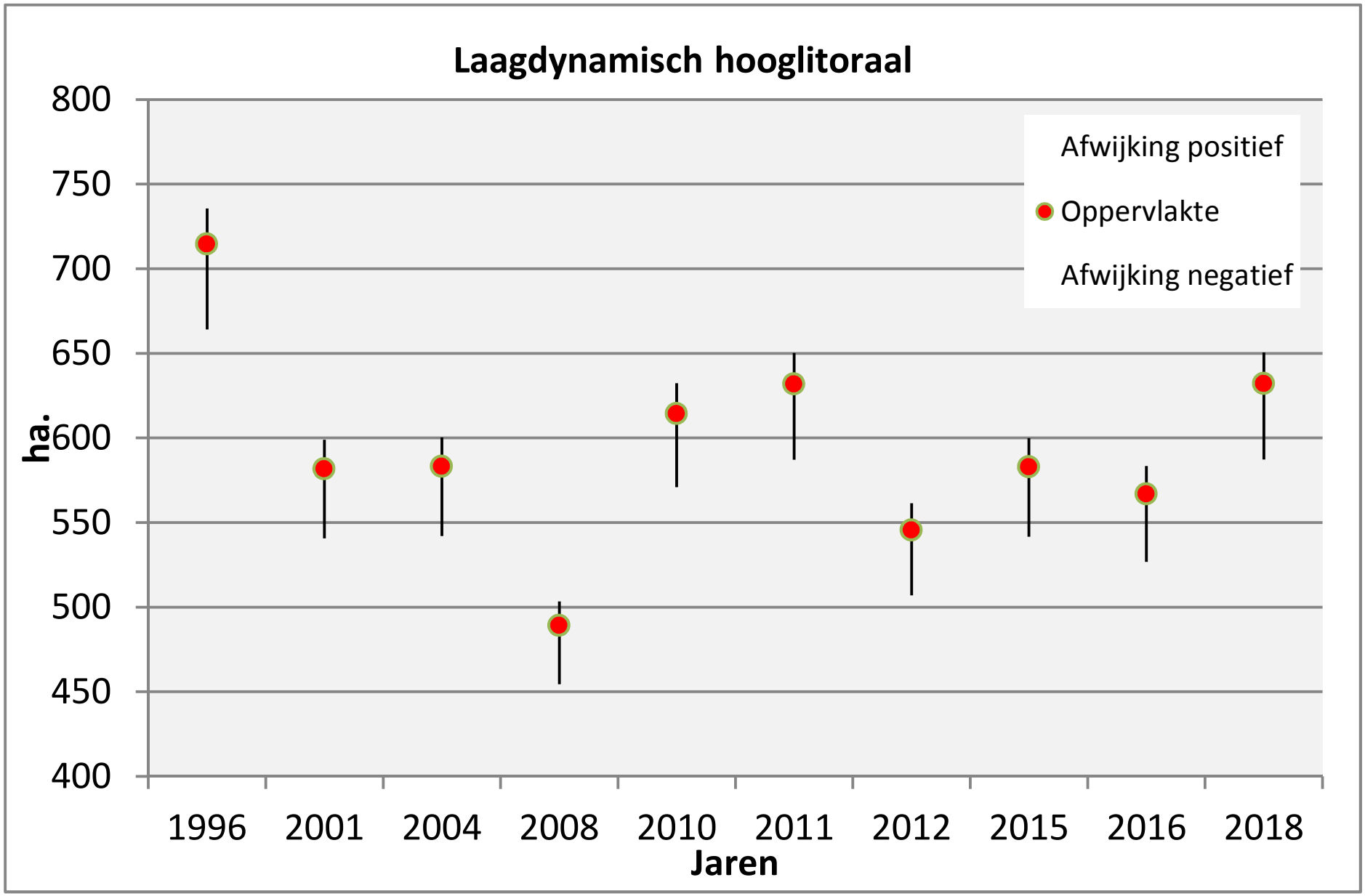
Schaal 1:45.000
Bron:

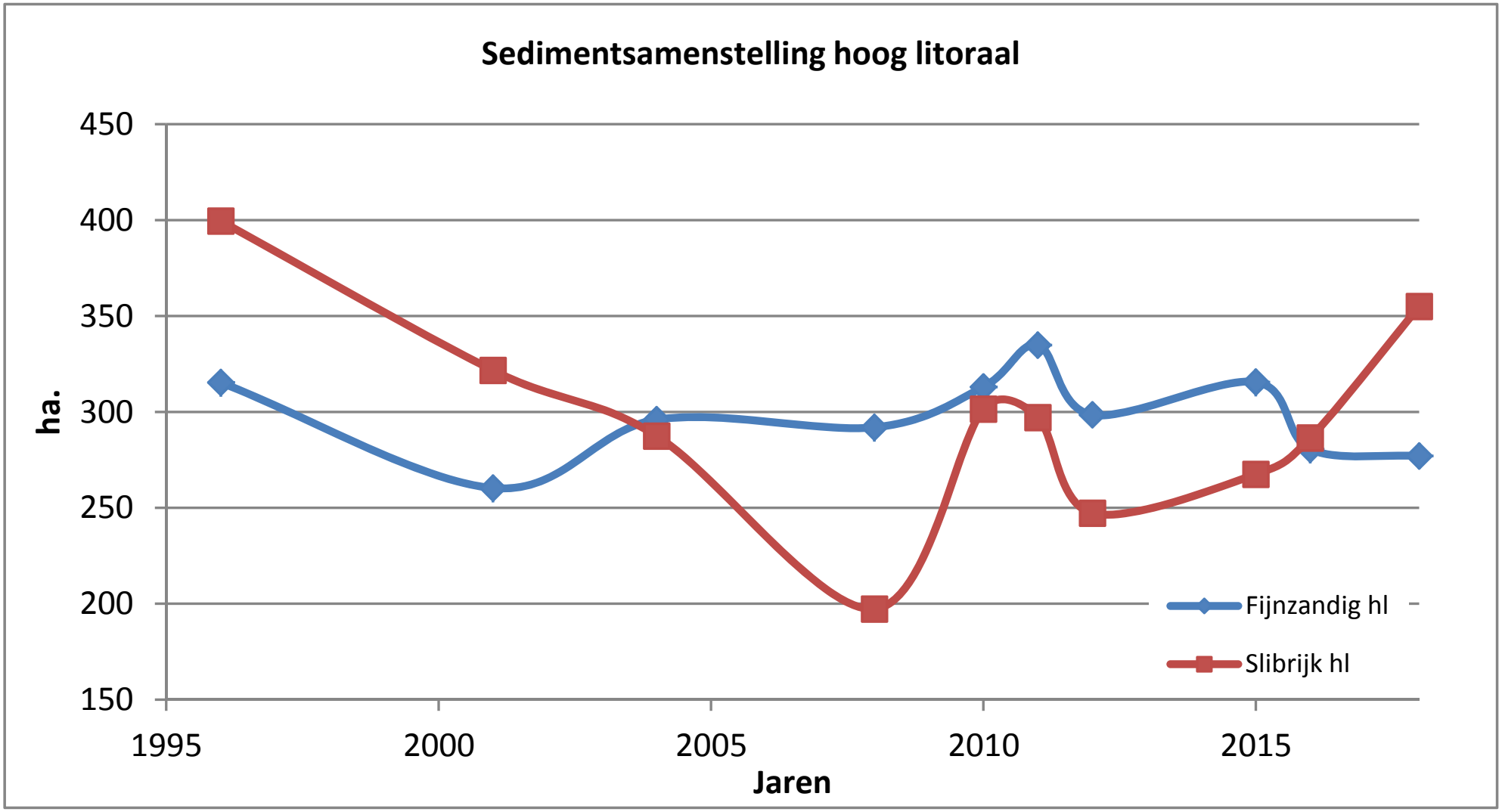
0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Laagdynamisch hoog litoraal


Oppervlakte laagdynamisch hooglitoraal
800
750
700
650
600
550
500
450
400
ha.
1995
2000
2005
2010
2015
Jaren


Laagdynamisch hooglitoraal
800
750
700
650
600
550
500
450
400
ha.
Afwijking positief
Oppervlakte
Afwijking negatief
1996
2001
2004
2008
2010
2011
2012
2015
2016
2018
Jaren


Sedimentsamenstelling hoog litoraal
450
400
350
300
250
200
150
ha.
1995
2000
2005
2010
2015
Jaren
Fijnzandig hl
Slibrijk hl

Verandering in ecotooptype periode 2016-2018

Ecotopen Westerschelde 11

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch hoog litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek

- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Hoogdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Toename in dynamiek

- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Toename in hoogte

- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Laagdynamisch hooglitoraal/Schor
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Afname in hoogte

- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Laagdynamisch hooglitoraal
- Schor/Laagdynamisch hooglitoraal

Wijziging in dynamiek

- Hard substraat steen/Laagdynamisch hooglitoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging

- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop11

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 12

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch hoog litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Toename in dynamiek
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Toename in hoogte
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Laagdynamisch hooglitoraal/Schor
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Afname in hoogte
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Laagdynamisch hooglitoraal
- Schor/Laagdynamisch hooglitoraal

Wijziging in dynamiek
- Hard substraat steen/Laagdynamisch hooglitoraal

Geen wijziging
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop12

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 13

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch hoog litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Hoogdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Toename in dynamiek
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch sublitoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Toename in hoogte
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Laagdynamisch hooglitoraal/Schor
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Afname in hoogte
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Laagdynamisch hooglitoraal
- Schor/Laagdynamisch hooglitoraal

Wijziging in dynamiek
- Hard substraat steen/Laagdynamisch hooglitoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hard substraat steen

Geen wijziging
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop13

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 14

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch hoog litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Toename in dynamiek
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Toename in hoogte
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Laagdynamisch hooglitoraal/Schor
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Afname in hoogte
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Laagdynamisch hooglitoraal
- Schor/Laagdynamisch hooglitoraal

Wijziging in dynamiek
- Hard substraat steen/Laagdynamisch hooglitoraal
- Hard substraat veen/klei/Laagdynamisch hooglitoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop14

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Ecotopen Westerschelde 15

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch hoog litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Hoogdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Toename in dynamiek
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch litoraal

Toename in hoogte
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Laagdynamisch hooglitoraal/Schor
- Laagdynamisch middenlitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Afname in hoogte
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Laagdynamisch hooglitoraal
- Schor/Laagdynamisch hooglitoraal

Wijziging in dynamiek
- Hard substraat steen/Laagdynamisch hooglitoraal
- Hard substraat veen/klei/Laagdynamisch hooglitoraal
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hard substraat steen
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging
- Laagdynamisch hooglitoraal/Laagdynamisch hooglitoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop15

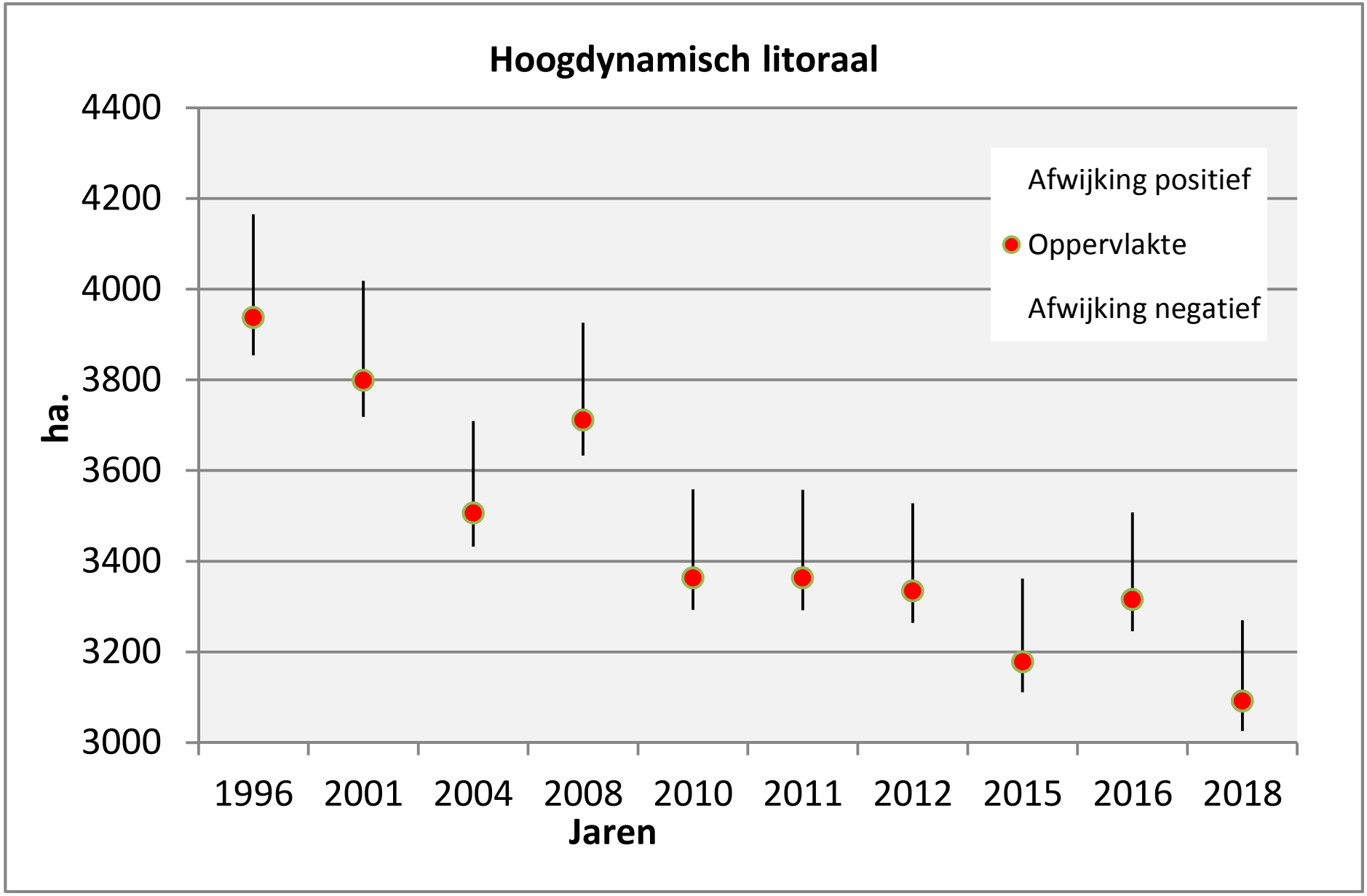
Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Hoogdynamisch litoraal


Oppervlakte hoogdynamisch litoraal
4000
3900
3800
3700
3600
3500
3400
3300
3200
3100
3000
ha.
1995
2000
2005
2010
2015
Jaren


Hoogdynamisch litoraal
4400
4200
4000
3800
3600
3400
3200
3000
ha.
Afwijking positief
Oppervlakte
Afwijking negatief
1996
2001
2004
2008
2010
2011
2012
2015
2016
2018
Jaren

Verandering in ecotooptype periode 2016-2018

Ecotopen Westerschelde 16

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch hoog litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek

- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch supralitoraal

Toename dynamiek

- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch sublitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Hoogdynamisch litoraal

Toename in hoogte

- Hoogdynamisch sublitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Afname in hoogte

- Hoogdynamisch supralitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch sublitoraal

Wijziging substraat

- Hard substraat steen/Hoogdynamisch litoraal
- Hard substraat veen/klei/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hard substraat steen
- Hoogdynamisch litoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging

- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch litoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop16

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 17

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch hoog litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch supralitoraal

Toename dynamiek
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch sublitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Hoogdynamisch litoraal

Toename in hoogte
- Hoogdynamisch sublitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Afname in hoogte
- Hoogdynamisch supralitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch sublitoraal

Wijziging substraat
- Hard substraat steen/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hard substraat steen

Geen wijziging
- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch litoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop17

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 18

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch hoog litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek

- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Hoogdynamisch litoraal/Schor

Toename dynamiek

- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch sublitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Hoogdynamisch litoraal
- Schor/Hoogdynamisch litoraal

Toename in hoogte

- Hoogdynamisch sublitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Afname in hoogte

- Hoogdynamisch supralitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch sublitoraal

Wijziging substraat

- Hard substraat steen/Hoogdynamisch litoraal
- Hard substraat veen/klei/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hard substraat steen
- Hoogdynamisch litoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging

- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch litoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop18

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 19

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch hoog litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek

- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Hoogdynamisch litoraal/Schor

Toename dynamiek

- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch sublitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch supralitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Hoogdynamisch litoraal
- Schor/Hoogdynamisch litoraal

Toename in hoogte

- Hoogdynamisch sublitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch supralitoraal

Afname in hoogte

- Hoogdynamisch supralitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch sublitoraal

Wijziging substraat

- Hard substraat steen/Hoogdynamisch litoraal
- Hard substraat veen/klei/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hard substraat steen
- Hoogdynamisch litoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging

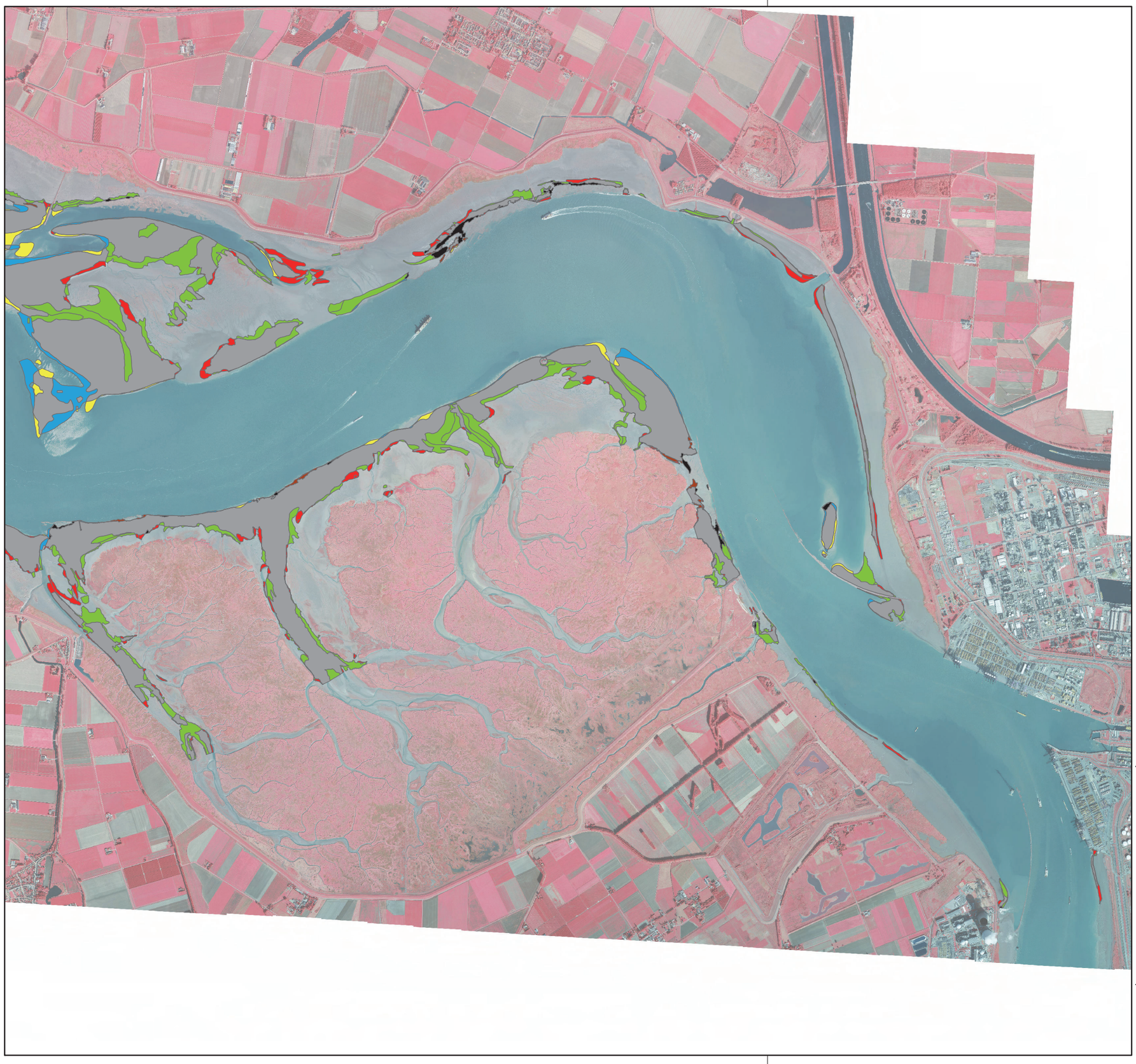
- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch litoraal

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop19

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Ecotopen Westerschelde 20

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Laag dynamisch hoog litoraal

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch hooglitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch laaglitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch middenlitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch sublitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Laagdynamisch supralitoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Pionierzone (potentieel schor)
- Hoogdynamisch litoraal/Schor

Toename dynamiek
- Laagdynamisch hooglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch laaglitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch middenlitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Laagdynamisch sublitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Pionierzone (potentieel schor)/Hoogdynamisch litoraal
- Schor/Hoogdynamisch litoraal

Toename in hoogte
- Hoogdynamisch sublitoraal/Hoogdynamisch litoraal

Afname in hoogte
- Hoogdynamisch supralitoraal/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch sublitoraal

Wijziging substraat
- Hard substraat steen/Hoogdynamisch litoraal
- Hard substraat veen/klei/Hoogdynamisch litoraal
- Hoogdynamisch litoraal/Hard substraat steen
- Hoogdynamisch litoraal/Hard substraat veen/klei

Geen wijziging
- Hoogdynamisch litoraal/Hoogdynamisch litoraal

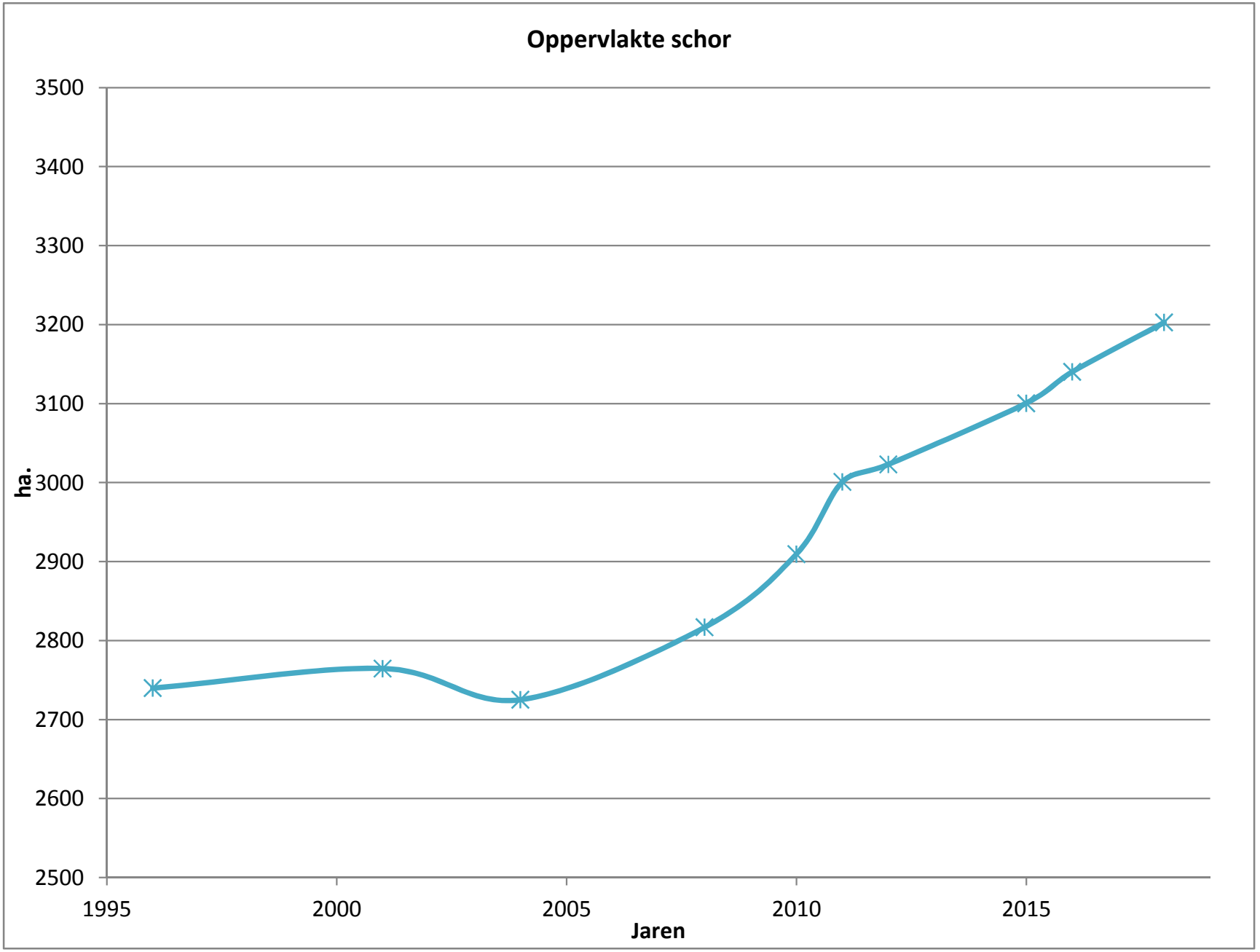
Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop20

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Schor


Oppervlakte schor
3500
3400
3300
3200
3100
3000
2900
2800
2700
2600
2500
ha.
1995
2000
2005
2010
2015
Jaren

Verandering in ecotooptype periode 2016-2018

Ecotopen Westerschelde 21

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Schor

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch supralitoraal/Schor

Toename in dynamiek
- Schor/Hoogdynamisch supralitoraal

Toename in hoogte
- Pionierzone (potentieel schor)/Schor
- Laagdynamisch supralitoraal/Schor
- Laagdynamisch hooglitoraal/Schor
- Laagdynamisch middenlitoraal/Schor

Afname in hoogte
- Schor/Pionierzone (potentieel schor)
- Schor/Laagdynamisch supralitoraal
- Schor/Laagdynamisch hooglitoraal
- Schor/Laagdynamisch middenlitoraal

Wijziging substraat
- Schor/Hard substraat steen
- Hard substraat steen/Schor

Geen wijziging
- Schor/Schor

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop21

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Ecotopen Westerschelde 22

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Schor

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch supralitoraal/Schor

Toename in dynamiek
- Schor/Hoogdynamisch supralitoraal

Toename in hoogte
- Pionierzone (potentieel schor)/Schor
- Laagdynamisch supralitoraal/Schor
- Laagdynamisch hooglitoraal/Schor
- Laagdynamisch middenlitoraal/Schor

Afname in hoogte
- Schor/Pionierzone (potentieel schor)
- Schor/Laagdynamisch supralitoraal
- Schor/Laagdynamisch hooglitoraal
- Schor/Laagdynamisch middenlitoraal

Geen wijziging
- Schor/Schor

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop22

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 23

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Schor

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Schor

Toename in dynamiek
- Schor/Hoogdynamisch litoraal

Toename in hoogte
- Pionierzone (potentieel schor)/Schor
- Laagdynamisch supralitoraal/Schor
- Laagdynamisch hooglitoraal/Schor
- Laagdynamisch middenlitoraal/Schor

Afname in hoogte
- Schor/Pionierzone (potentieel schor)
- Schor/Laagdynamisch supralitoraal
- Schor/Laagdynamisch hooglitoraal
- Schor/Laagdynamisch middenlitoraal

Wijziging substraat
- Schor/Hard substraat steen
- Hard substraat steen/Schor

Geen wijziging
- Schor/Schor

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop23

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 24

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Schor

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Schor

Toename in dynamiek
- Schor/Hoogdynamisch sublitoraal
- Schor/Hoogdynamisch supralitoraal
- Schor/Hoogdynamisch litoraal

Toename in hoogte
- Pionierzone (potentieel schor)/Schor
- Laagdynamisch supralitoraal/Schor
- Laagdynamisch hooglitoraal/Schor
- Laagdynamisch middenlitoraal/Schor
- Laagdynamisch laaglitoraal/Schor

Afname in hoogte
- Schor/Pionierzone (potentieel schor)
- Schor/Laagdynamisch supralitoraal
- Schor/Laagdynamisch hooglitoraal
- Schor/Laagdynamisch middenlitoraal
- Schor/Laagdynamisch laaglitoraal

Wijziging substraat
- Schor/Hard substraat steen
- Schor/Hard substraat veen/klei
- Hard substraat veen/klei/Schor
- Hard substraat steen/Schor

Geen wijziging
- Schor/Schor

Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop24

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Ecotopen Westerschelde 25

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in het Schor

Verandering in ecotooptype (was/wordt)

Afname in dynamiek
- Hoogdynamisch litoraal/Schor
- Hoogdynamisch supralitoraal/Schor

Toename in dynamiek
- Schor/Hoogdynamisch supralitoraal
- Schor/Hoogdynamisch litoraal

Toename in hoogte
- Pionierzone (potentieel schor)/Schor
- Laagdynamisch supralitoraal/Schor
- Laagdynamisch hooglitoraal/Schor
- Laagdynamisch middenlitoraal/Schor
- Laagdynamisch laaglitoraal/Schor

Afname in hoogte
- Schor/Pionierzone (potentieel schor)
- Schor/Laagdynamisch supralitoraal
- Schor/Laagdynamisch hooglitoraal
- Schor/Laagdynamisch middenlitoraal
- Schor/Laagdynamisch laaglitoraal

Wijziging substraat
- Schor/Hard substraat steen
- Schor/Hard substraat veen/klei
- Hard substraat veen/klei/Schor
- Hard substraat steen/Schor

Geen wijziging
- Schor/Schor

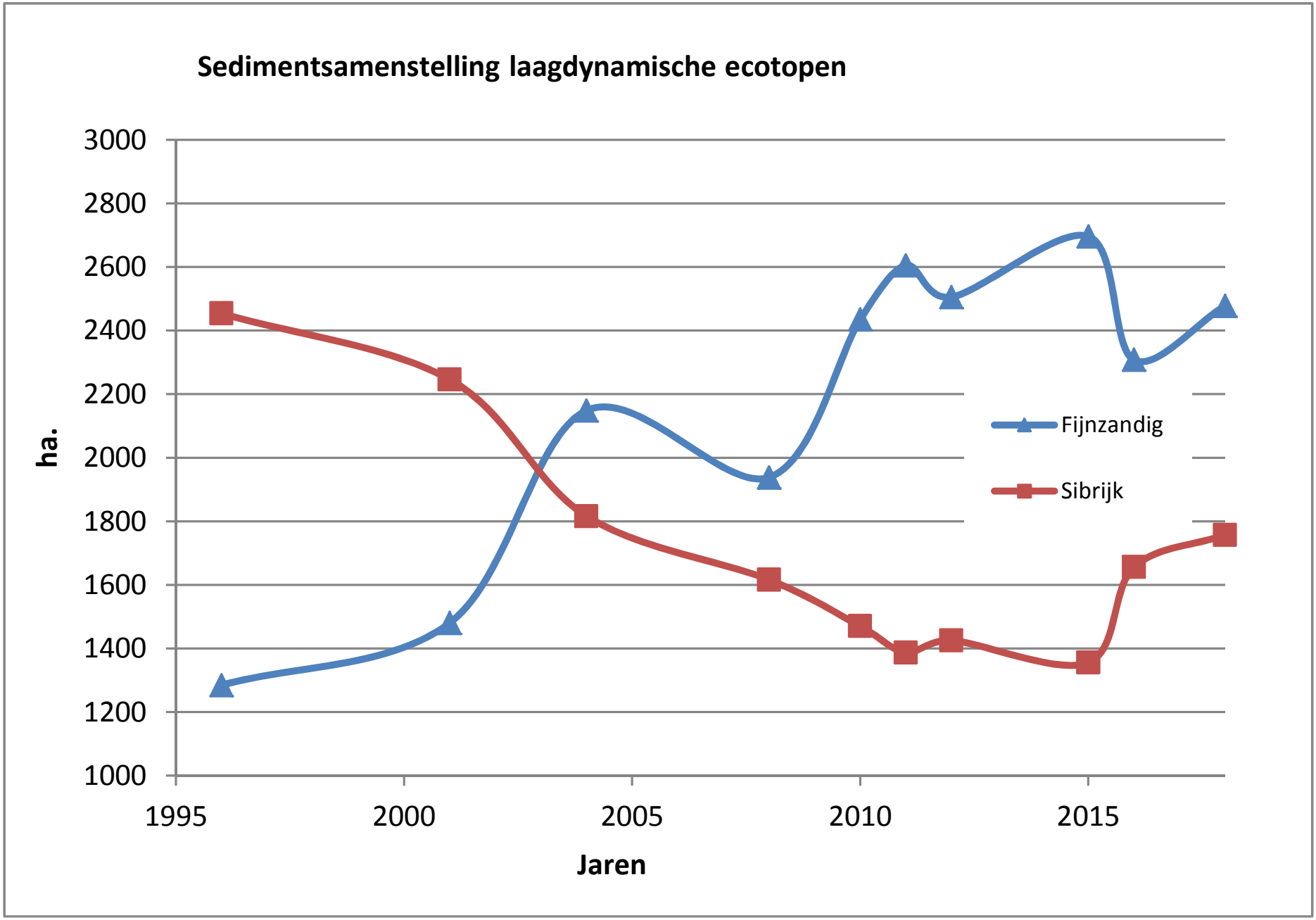
Auteur: R. Jentink
Datum: 13-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop25

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Slibrijke ecotopen


Sedimentsamenstelling laagdynamische ecotopen
3000
2800
2600
2400
2200
2000
1800
1600
1400
1200
1000
ha.
1995
2000
2005
2010
2015
Jaren
Fijnzandig
Sibrijk

Verandering in ecotooptype periode 2016-2018

Ecotopen Westerschelde 26

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in slibrijke ecotopen

Verandering in ecotooptype

Was > Wordt

- Slibrijk ecotoop > HD ecotoop
- Slibrijk ecotoop > LD ecotoop
- Slibrijk ecotoop > Fijnzandig ecotoop
- Ongewijzigd slibrijk ecotoop
- Fijnzandig ecotoop > Slibrijk ecotoop
- LD ecotoop > Slibrijk ecotoop
- HD ecotoop > Slibrijk ecotoop

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop26

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 27

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in slibrijke ecotopen

Verandering in ecotooptype

Was > Wordt

- Slibrijk ecotoop > HD ecotoop
- Slibrijk ecotoop > LD ecotoop
- Slibrijk ecotoop > Fijnzandig ecotoop
- Ongewijzigd slibrijk ecotoop
- Fijnzandig ecotoop > Slibrijk ecotoop
- LD ecotoop > Slibrijk ecotoop
- HD ecotoop > Slibrijk ecotoop

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop27

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 28

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in slibrijke ecotopen

Verandering in ecotooptype

Was > Wordt

- Slibrijk ecotoop > HD ecotoop
- Slibrijk ecotoop > LD ecotoop
- Slibrijk ecotoop > Fijnzandig ecotoop
- Ongewijzigd slibrijk ecotoop
- Fijnzandig ecotoop > Slibrijk ecotoop
- LD ecotoop > Slibrijk ecotoop
- HD ecotoop > Slibrijk ecotoop

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop28

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 29

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in slibrijke ecotopen

Verandering in ecotooptype

Was > Wordt

- Slibrijk ecotoop > HD ecotoop
- Slibrijk ecotoop > LD ecotoop
- Slibrijk ecotoop > Fijnzandig ecotoop
- Ongewijzigd slibrijk ecotoop
- Fijnzandig ecotoop > Slibrijk ecotoop
- LD ecotoop > Slibrijk ecotoop
- HD ecotoop > Slibrijk ecotoop

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop29

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 30

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in slibrijke ecotopen

Verandering in ecotooptype

Was > Wordt

- Slibrijk ecotoop > HD ecotoop
- Slibrijk ecotoop > LD ecotoop
- Slibrijk ecotoop > Fijnzandig ecotoop
- Ongewijzigd slibrijk ecotoop
- Fijnzandig ecotoop > Slibrijk ecotoop
- LD ecotoop > Slibrijk ecotoop
- HD ecotoop > Slibrijk ecotoop

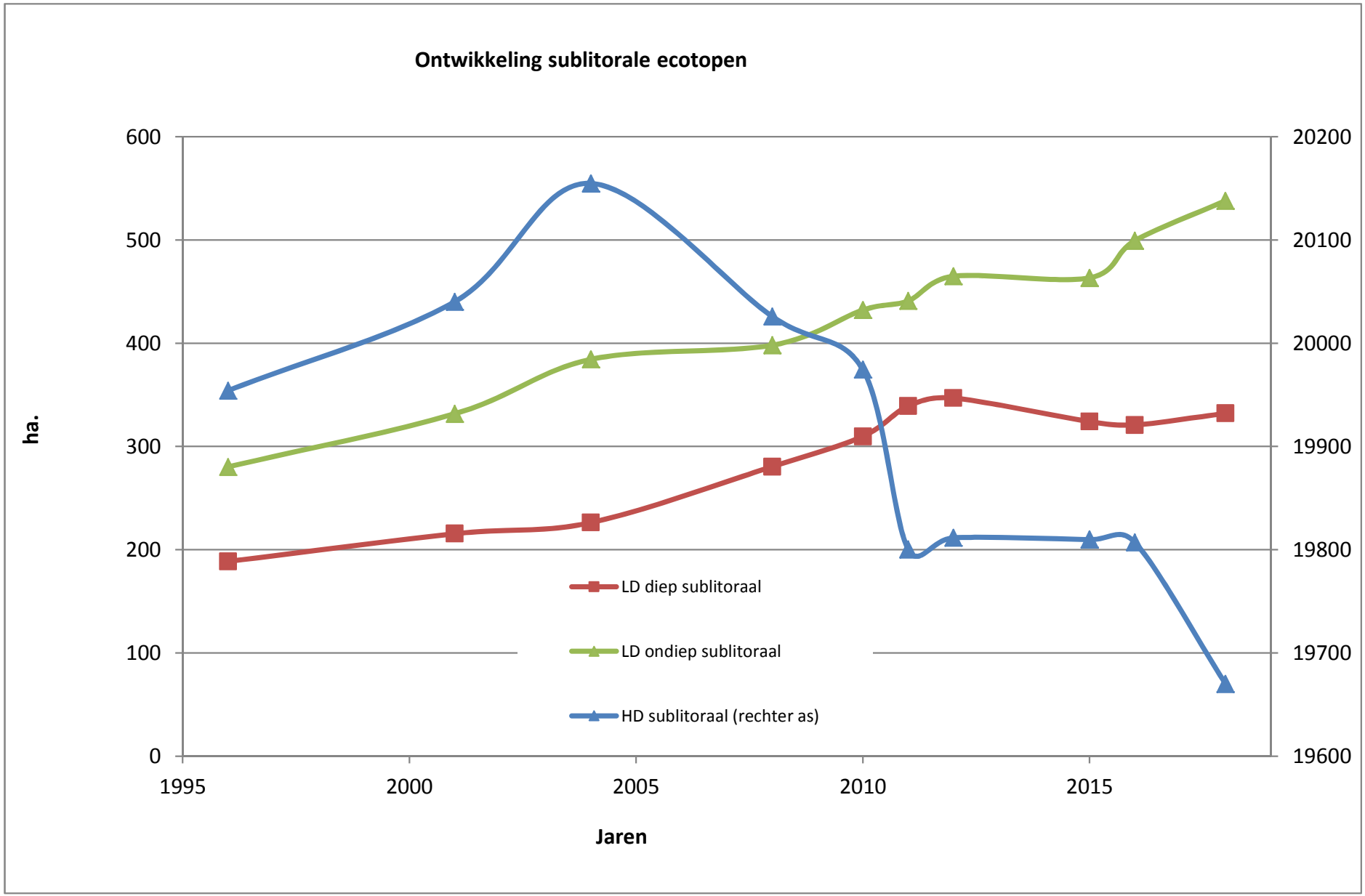
Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop30

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Sublitorale ecotopen


Ontwikkeling sublitorale ecotopen
ha.
600
500
400
300
200
100
0
20200
20100
20000
19900
19800
19700
19600
1995
2000
2005
2010
2015
Jaren
LD diep sublitoraal
LD ondiep sublitoraal
HD sublitoraal (rechter as)

Verandering in ecotooptype periode 2016-2018

Ecotopen Westerschelde 31

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in sublitorale ecotopen

Verandering in ecotooptype

Was > Wordt

- HD sublitoraal > LD sublitoraal
- LD sublitoraal > HD sublitoraal
- Sublitoraal > Litoraal
- Litoraal > sublitoraal
- Diep sublitoraal > ondiep sublitoraal
- Ondiep sublitoraal > diep sublitoraal
- Geen wijziging

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop31

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 32

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in sublitorale ecotopen

Verandering in ecotooptype

Was > Wordt

- HD sublitoraal > LD sublitoraal
- LD sublitoraal > HD sublitoraal
- Sublitoraal > Litoraal
- Litoraal > sublitoraal
- Diep sublitoraal > ondiep sublitoraal
- Ondiep sublitoraal > diep sublitoraal
- Geen wijziging

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop32

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 33

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in sublitorale ecotopen

Verandering in ecotooptype

Was > Wordt

- HD sublitoraal > LD sublitoraal
- LD sublitoraal > HD sublitoraal
- Sublitoraal > Litoraal
- Litoraal > sublitoraal
- Diep sublitoraal > ondiep sublitoraal
- Ondiep sublitoraal > diep sublitoraal
- Geen wijziging

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop33

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 34

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in sublitorale ecotopen

Verandering in ecotooptype

Was > Wordt

- HD sublitoraal > LD sublitoraal
- LD sublitoraal > HD sublitoraal
- Sublitoraal > Litoraal
- Litoraal > sublitoraal
- Diep sublitoraal > ondiep sublitoraal
- Ondiep sublitoraal > diep sublitoraal
- Geen wijziging

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop34

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Ecotopen Westerschelde 35

Veranderingen 2018 t.o.v. 2016
in sublitorale ecotopen

Verandering in ecotooptype

Was > Wordt

- HD sublitoraal > LD sublitoraal
- LD sublitoraal > HD sublitoraal
- Sublitoraal > Litoraal
- Litoraal > sublitoraal
- Diep sublitoraal > ondiep sublitoraal
- Ondiep sublitoraal > diep sublitoraal
- Geen wijziging

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop35

Schaal 1:45.000
Bron:

0 0,17 0,34 0,51 0,68 0,85 1,7 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Flexibel stort locaties

Hoogeplaten West

Ecotopen 2018

- Hoogdynamisch sublitoraal (301 ha)
- Hoogdynamisch litoraal (152 ha)
- Fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal (0,48 ha)
- Fijnzandig laagdynamisch hooglitoraal (0,04 ha)

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop36

Schaal 1:12.000
Bron:

0 0,04 0,08 0,12 0,16 0,2 0,4 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Hoogeplaten West

Ontwikkeling ecologisch waardevol areaal

Omschrijving	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2018	2010-2018
LD fijnzandig laag litoraal		17	28	3	0	9	4				0
LD fijnzandig middelhoog litoraal		15	16	3	12	30	19	11		0	-12
LD zacht substraat ondiep sublitoraal							1	0			0
LD slibrijk middelhoog litoraal									1		0
Totaal		**32**	**44**	**6**	**12**	**39**	**24**	**11**	**1**	**0**	**-12**

Hoogeplaten Noord

Ecotopen 2018

- Hoogdynamisch sublitoraal (286 ha)
- Laagdynamisch ondiep sublitoraal (2,6 ha)
- Hoogdynamisch litoraal (156 ha)
- Fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal (0,85)
- Fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal (95 ha)
- Slibrijk laagdynamisch middenlitoraal (111 ha)
- Fijnzandig laagdynamisch hooglitoraal (50 ha)
- Slibrijk laagdynamisch hooglitoraal (13 ha)
- Hoogdynamisch supralitoraal (1,5 ha)
- Laagdynamisch supralitoraal (30 ha)
- Pionierzone (potentieel schor) (1 ha)
- Schor (2,2 ha)

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop37

Schaal 1:22.000
Bron:

0 0,08 0,16 0,24 0,32 0,4 0,8 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Hoogeplaten Noord

Ontwikkeling ecologisch waardevol areaal

Omschrijving	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2018	2010-2018
LD zacht substraat ondiep sublitoraal	1	4	3		1	2	1	1	1	3	**2**
LD fijnzandig laag litoraal	0	25	27	14	14	21	30	21	3	1	**-13**
LD slibrijk laag litoraal	7	3	2	1	1	5	0				**-1**
LD fijnzandig middelhoog litoraal	29	67	170	129	193	186	159	170	90	95	**-98**
LD slibrijk middelhoog litoraal	163	117	28	80	27	48	73	87	124	111	**84**
LD fijnzandig hoog litoraal	6	7	7	12	23	23	14	30	34	50	**27**
LD slibrijk hoog litoraal	2	0	14			0	2	1	4	13	**13**
Totaal	**208**	**223**	**251**	**236**	**259**	**285**	**279**	**310**	**256**	**271**	**12**

Rug van Baarland

Ecotopen 2018

- Hoogdynamisch sublitoraal (278 ha)
- Laagdynamisch diep sublitoraal (0,1 ha)
- Laagdynamisch ondiep sublitoraal (95 ha)
- Hoogdynamisch litoraal (154 ha)
- Fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal (23 ha)
- Slibrijk laagdynamisch laaglitoraal (1,2 ha)
- Fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal (54 ha)
- Slibrijk laagdynamisch middenlitoraal (3,8 ha)

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop38

Schaal 1:25.000
Bron:

0 0,09 0,18 0,27 0,36 0,45 0,9 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Rug van Baarland

Ontwikkeling ecologisch waardevol areaal

Omschrijving	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2018	2010-2018
LD zacht substraat ondiep sublitoraal	2	5	6	32	31	48	45	48	75	95	**64**
LD fijnzandig laag litoraal	2	1		0	0	1	2	10	9	23	**23**
LD slibrijk laag litoraal	0	1	1		0	0				1	**1**
LD fijnzandig middelhoog litoraal	39	11	40	10	27	40	51	75	53	54	**27**
LD slibrijk middelhoog litoraal	14	1	1		0					4	**4**
LD fijnzandig hoog litoraal					1	1	0				**-1**
Totaal	**57**	**18**	**47**	**42**	**59**	**90**	**98**	**133**	**137**	**175**	**116**

Plaat van Walsoorden

Ecotopen 2018

- Hoogdynamisch sublitoraal (328 ha)
- Laagdynamisch ondiep sublitoraal (1,5 ha)
- Hoogdynamisch litoraal (179 ha)
- Fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal (5 ha)
- Fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal (73 ha)
- Slibrijk laagdynamisch middenlitoraal (2,2 ha)
- Fijnzandig laagdynamisch hooglitoraal (32 ha)
- Slibrijk laagdynamisch hooglitoraal (0,22 ha)
- Hoogdynamisch supralitoraal (0,02 ha)
- Laagdynamisch supralitoraal (0,34 ha)
- Pionierzone (potentieel schor) (6 ha)
- Schor (20 ha)

Auteur: R. Jentink
Datum: 14-5-2019
Kaartnummer: M151007166\49_ecotop39

Schaal 1:15.000
Bron:

0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,5 km

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Plaat van Walsoorden

Ontwikkeling ecologisch waardevol areaal

Omschrijving	1996	2001	2004	2008	2010	2011	2012	2015	2016	2018	2010-2018
LD zacht substraat ondiep sublitoraal			1		0	0	0	6	2	1	**1**
LD fijnzandig laag litoraal							2	1	5	5	**5**
LD fijnzandig middelhoog litoraal	35	26	24	40	34	50	54	38	65	73	**39**
LD slibrijk middelhoog litoraal		8	18				1	0		2	**2**
LD fijnzandig hoog litoraal	65	43	34	40	33	41	35	38	34	31	**-2**
LD slibrijk hoog litoraal	0	10	21				0	4		0	**0**
Totaal	**100**	**87**	**98**	**80**	**67**	**91**	**92**	**87**	**106**	**114**	**47**

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
17-05-2019

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.

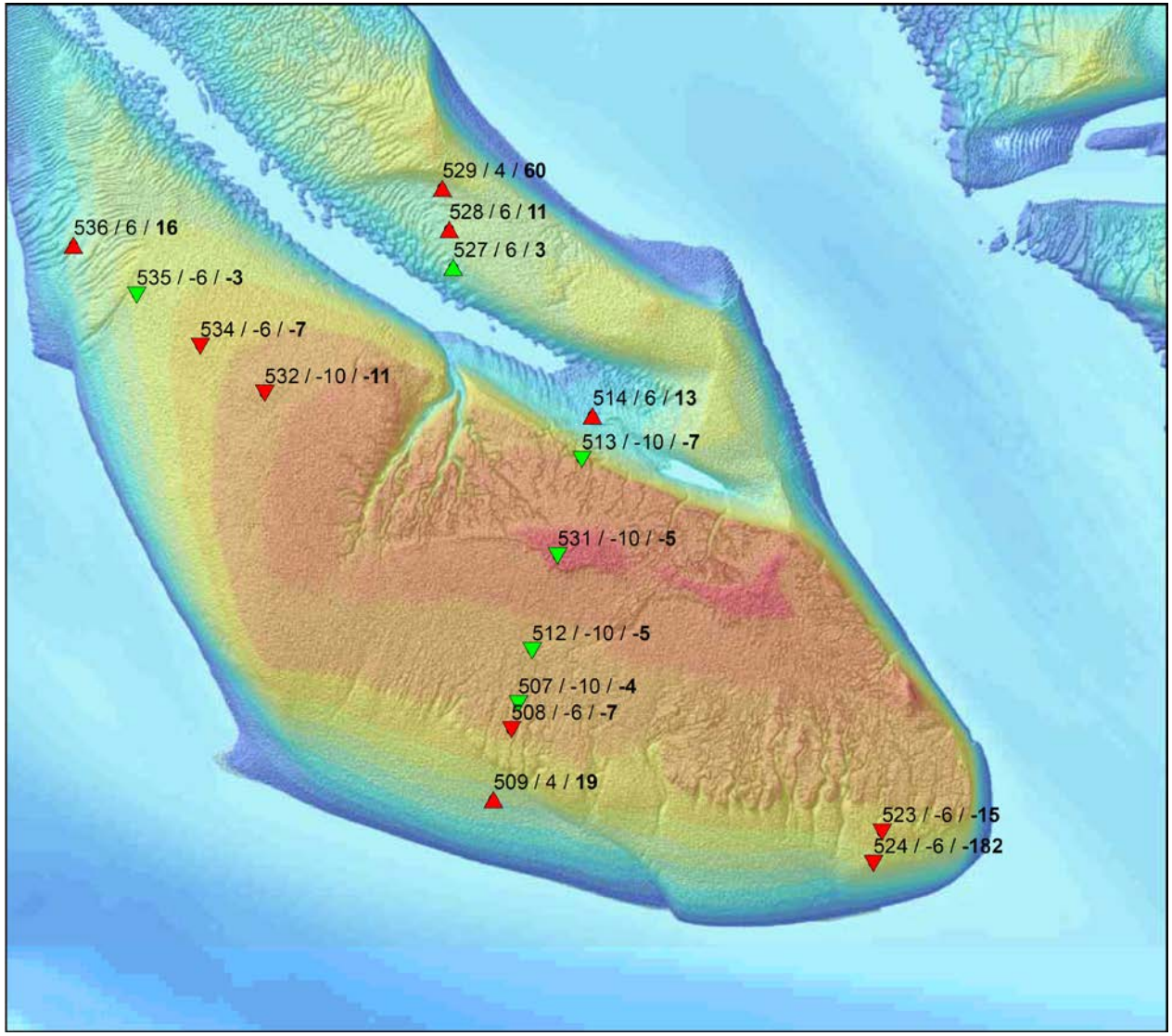
Het uitgangspunt is dat meetlocaties die in de kwartaalrapportage van het betreffende jaar voldoen aan het criterium (groen) geen toelichting hoeven. Voor de meetlocaties die niet aan het criterium voldoen (rood) is per plaatrand een overzicht opgenomen met onderliggende gegevens afkomstig uit de datarapportage.

Voor deze toetsing is uitgegaan van de jaarlijkse datarapportage van 2018 en de rapportage van het laatste halfjaar van 2018.

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.

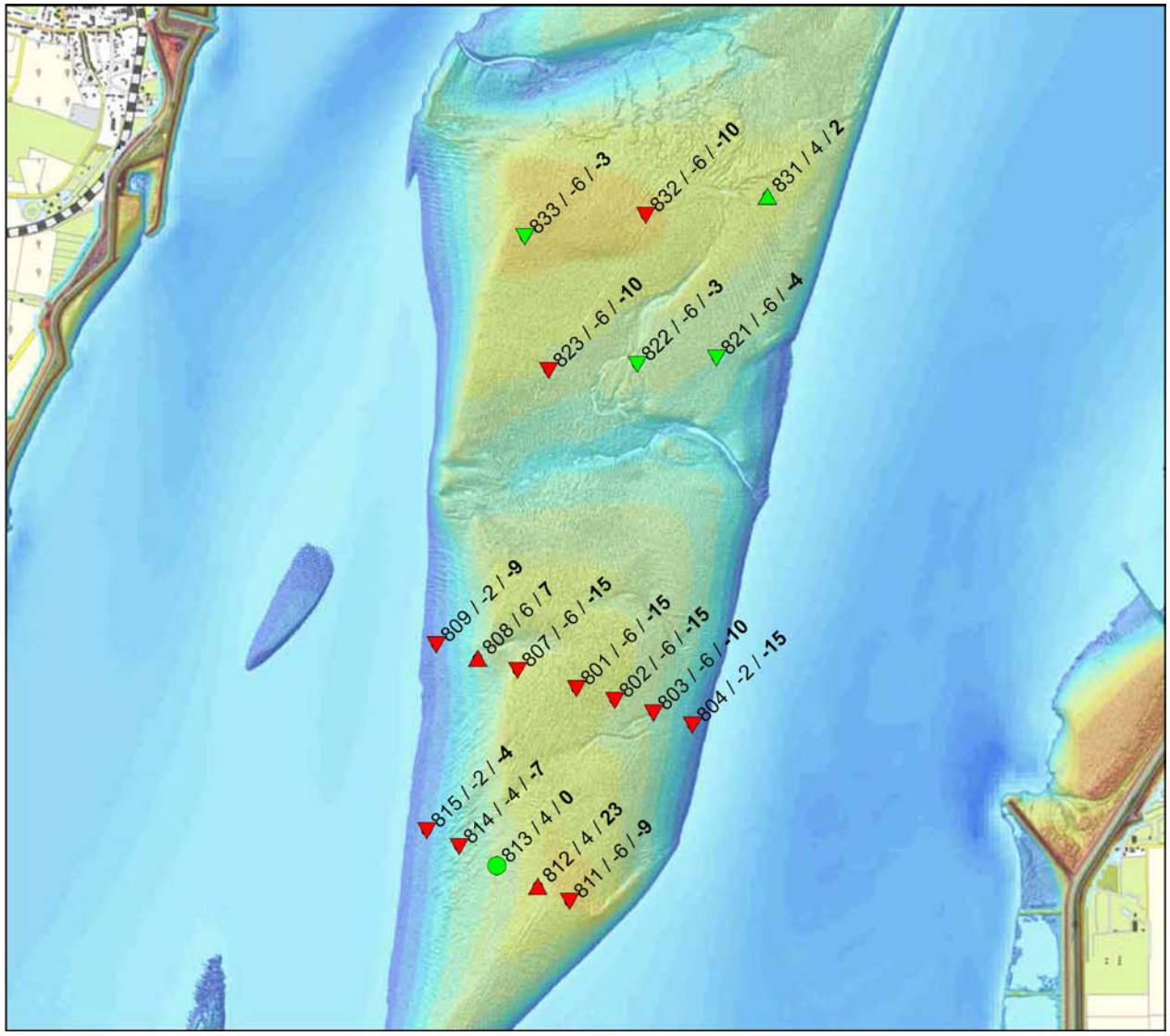
Plaat van Walsoorden



Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
508	-6	-7	P1a2	Sinds oktober 2016 sterk geërodeerd.		Ligt op de zuidelijke rand van het schor, (sinds 1e kwartaal 2018 is het schor naar dit punt uitgebreid).	Zie RTK raai 2560, Beneden 125 cm NAP bouwt de plaat uit in zuidelijke richting, het hogere aangrenzende gedeelte erodeert.
509	4	19	P2c	Sinds oktober 2016 geleidelijk aan het ophogen.		Ligt op de vooroever van de plaat, september 2016 P2C, was voorheen P1A1.	Zie RTK raai 2560, Beneden 125 cm NAP bouwt de plaat uit in zuidelijke richting, het hogere aangrenzende gedeelte erodeert.
514	6	13	P1b	Sinds oktober 2016 geleidelijk aan het ophogen door het opvullen van de vloedschaar.		Ligt aan het uiteinde van de vloedschaar, was voorheen P2a.	Zie RTK raai 2560 Hieruit is ook te zien dat het punt ophoogt.
523	-6	-15	P2c	Sinds september 2016 nog maar 5x gemeten. Vanaf september 2017 sterk erosief.		Punt ligt op de oostelijke plaatpunt. Deze is aan het eroderen a.g.v. grootschalige verandering van de plaat.	Zie RTK raai 2585.
524	-6	-182	P2c	Sinds september 2016 nog maar 5x gemeten. Vanaf september 2017 sterk erosief.		Punt ligt op de oostelijke plaatpunt. Deze is aan het eroderen a.g.v. grootschalige verandering van de plaat.	Zie RTK raai 2585.
528	6	11	P1a1	Sinds september 2016 nog maar 5x gemeten. Vanaf maart 2017 aan het ophogen		Punt ligt midden op de noordelijke zandtong. Rijk aan bodemleven.	Zie RTK raai 2565
529	4	60	P2b1	Sinds september 2016		Punt ligt midden op	Zie RTK raai 2565

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
				nog maar 5x gemeten. Vanaf maart 2017 aan het ophogen.		de noordelijke zandtong.Was rijk aan bodemleven, dit is grotendeels verdwenen. Lutum gehalte is lager geworden.	
532	-10	-11	P1a1	Aan het eroderen sinds september 2017.		Punt ligt midden op de plaat. Veranderd weinig qua bodemleven en geomorfologische eenheid.	Zie RTK raai 2555. Effect plaatrandstortingen zijn in de raai zichtbaar in het diepere deel, hoger op de plaat treedt erosie op.
534	-6	-7	P1a1	Punt hoogt op tot eind 2016. Aan het eroderen sinds september 2017.		Punt ligt midden op de plaat. Veranderd weinig qua bodemleven en geomorfologische eenheid.	Zie RTK raai 2555. Effect plaatrandstortingen zijn in de raai zichtbaar in het diepere deel, hoger op de plaat treedt erosie op.
536	6	16	P1a1	Sedimentatie vanaf mei 2011 tot september 2016. Daarna erosief. Vanaf mei 2018 weer aan het ophogen.		Punt ligt op de plaatrand. Gemiddeld bodemleven met weinig tot geen slib.	Zie RTK raai 2555. Effect plaatrandstortingen zijn in de raai in het diepere deel en op dit punt zichtbaar, hoger op de plaat treedt erosie op.

Rug van Baarland



Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
801	-6	-15	P2b1	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 boven de laagwater lijn. Weinig tot geen bodemleven, zandig.	Zie ook de sb-loding zmk+4000 en de RTK-raai 2430.
802	-6	-15	P1b	Sinds oktober 2012 aan het eroderen		Was hoog energetische plaat, is nu laag energetische vlakke zandige plaat met gemiddeld bodemleven. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op boven de laagwater lijn.	Zie ook de sb-loding zmk+4000 en de RTK-raai 2430.
803	-6	-10	P1a1	Sinds april 2010 aan het eroderen.		Laag energetisch vlak en zandig met gemiddeld bodemleven. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op boven de laagwater lijn.	Zie ook de sb-loding zmk+4000 en de RTK-raai 2430.

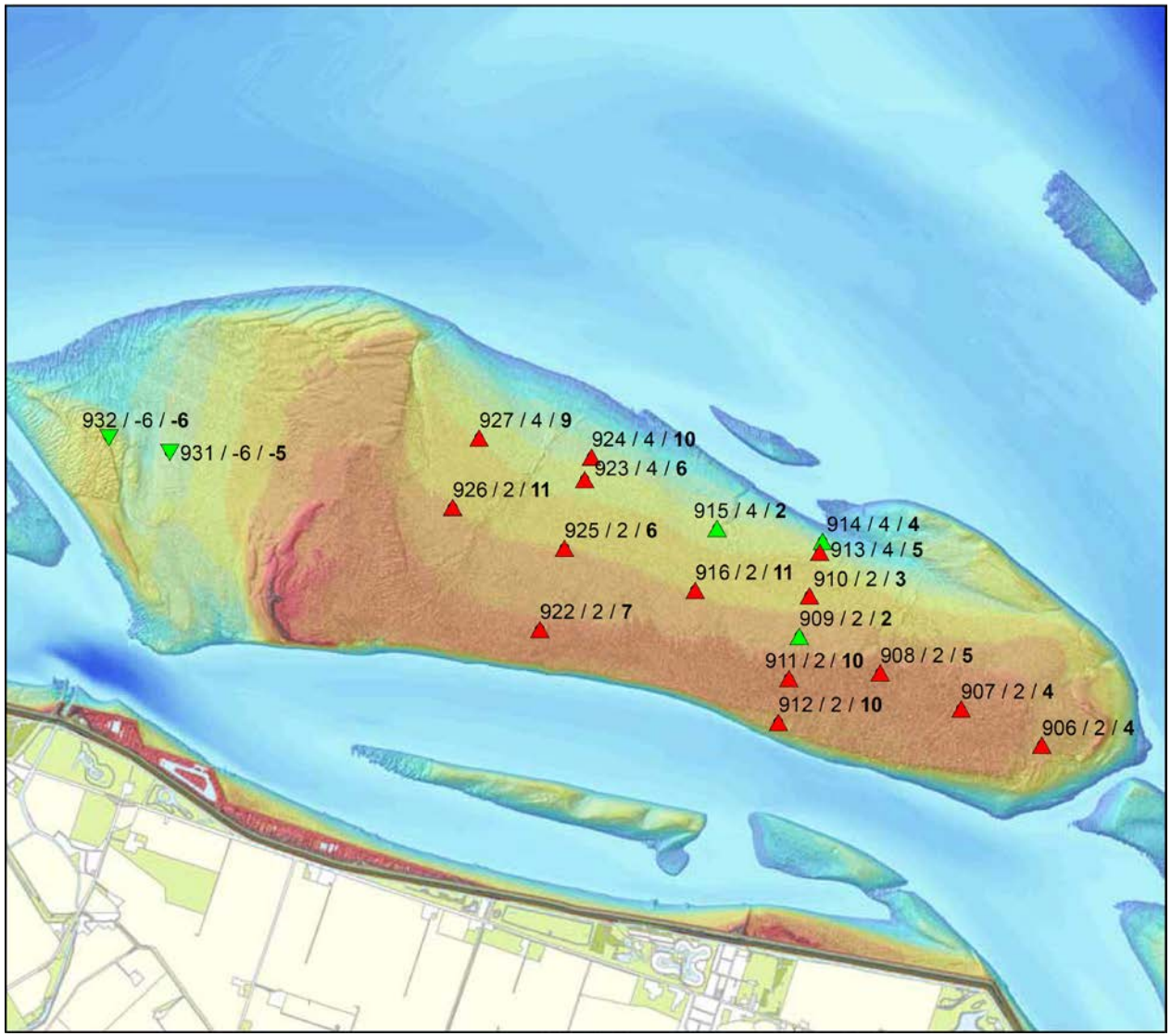
Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
804	-2	-15	P2c	Erosief sinds 2000.	-	Het punt is vanaf 2008 hoog energetisch. Het punt ligt oostelijk op de rand van de plaat. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op boven de laagwaterlijn.	Zie ook de sb-loding zmk+3800, zmk+4000 en de RTK-raai 2430.
807	-6	-15	P2a	In de periode 2011 – 2016 langzame erosie, vanaf mei 2016 sedimentatie.		Het punt ligt op de westelijke zijde van de plaat. Deze hoogt geleidelijk op. Was begin 2017 laag energetisch, daarna hoog energetisch vlak of gegolfd.	Zie ook de sb-loding zmk+3800, zmk+4000 en de RTK-raai 2430.
808	6	7	P1a1	In de periode 2011 – 2016 langzame erosie, vanaf mei 2016 sedimentatie.		Het punt ligt op de westelijke zijde van de plaat. Deze hoogt geleidelijk op. Punt Is laag energetisch met een rijk bodemleven.	Zie ook de sb-loding zmk+3800, zmk+4000 en de RTK-raai 2430.
809	-2	-9	P1a1	Eroderend vanaf november 2012.	-	Onveranderd laag energetisch zand met een gemiddeld bodemleven. Punt ligt op de westelijke rand van de plaat dat erodeert.	Zie ook de sb-loding zmk+4000 en de RTK-raai 2430.
811	-6	-9	P2c	Sedimenteert sinds 2008	-	Onveranderd hoogenergetisch	Zie de sb-raaien zmk+4600 en

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
						golvend met sporadisch bodemleven. Punt ligt in een zone dat sinds 2017 erodeert	zmk+4800 en de RTK-raai 2410.
812	4	23	P1a1	Sedimenteert sinds 2012,versnelling vanaf januari 2015.		Punt is sinds 2008 laag energetische (P1a1). Het punt ligt op de rand van de zone die in zijn geheel ophoogt.	Zie de sb-raaien zmk+4600 en zmk+4800 en de RTK-raai 2410.
814	-4	-7	P1a2			Laag energetisch, vlak en slibrijk met rijk bodemleven.Ligt op de westelijke zijde van de plaat, deze hoogt op.	Zie de sb-raaien zmk+4600 en zmk+4800 en de RTK-raai 2410.
815	-2	-4	P1a1	Erodeert vanaf maart 2015.		Laag energetisch, vlak zand met rijk bodemleven.Ligt op de westelijke zijde van de plaat. Het lagere deel erodeert langzaam.	Zie de sb-raaien zmk+4600 en zmk+4800 en de RTK-raai 2410.
823	-6	-7	P1a1	Vanaf mei 2012 sedimentatie tot september 2015. Constant in hoogte tot september 2017, daarna eroderend..		Laagenergetisch vlak zandig punt met gemiddeld bodemleven . Ligt op de westelijke rand van de plaat. Dit deel breidt uit in westelijke richting en verlaagt in hoogte.	Zie de RTK-raai 2415 en de sb-raai zmk+3000
832	-6	-10	P1b	Erodeert sinds november		Punt ligt midden op	Zie de RTK-raai

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
				2010.		de plaat, dit deel erodeert. Is van laag energetisch vlak overgegaan in laag energetisch laag golvend reliëf.	2435

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



Hooge Platen Noord

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
906	2	4	S1a	Sedimentatie sinds april 2005.	-	Punt ligt in het schor.	Buiten het bereik van de singlebeam raaien.
907	2	4	S1a	Sedimentatie sinds juni 2004		Punt ligt in het schor.	Buiten het bereik van de singlebeam raaien.
908	2	5	S1a	Sedimentatie sinds april 2005.	-	Punt ligt in het schor.	Buiten het bereik van de singlebeam raaien.
910	2	3	P1a2	Sedimentatie sinds januari 2010.	-	Punt ligt in op het slik voor het schor en is rijk aan bodemleven.	Zie RTK 2090 en sb-raai zpg+01200.
911	2	10	S1a	Sedimentatie sinds mei 2010.		Punt ligt in het schor.	Buiten het bereik van de singlebeam raaien.
912	2	10	S1a	Sedimentatie sinds mei 2010.		Punt ligt in het schor.	Buiten het bereik van de singlebeam raaien.
913	4	5	P1a1	Sinds september 2008 is dit meetpunt aan het ophogen.	-	Vanaf 2010 laag energetisch, vlak afwisselend zand en slibrijk zand. Rijk aan bodemleven.	Zie sb-raai zpg+01000 en RTK raai 2090. Ter plaatse breidt de plaat uit in noordelijke richting en hoogt op.
916	2	11	P1a2	Sinds september 2008 is dit meetpunt aan het ophogen.	-	Vanaf 2010 laag energetische, 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	7	S1a	Vanaf april 2007 aan het ophogen.	-	Punt ligt in het schor.	Buiten het bereik van de singlebeam raaien.
923	4	6	P1a1	Vanaf juli 2003 aan het ophogen plaatsvond.	-	Laatste jaren laag energetisch, vlak en zand laatste jaren met een rijk bodemleven.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien. Sb-raai zpg+02600 idem (afstand in de

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
							raai is 2400 m).
924	4	10	P1a1	Sinds mei 2009 aan het ophogen.	-	Laatste jaren laag energetisch, vlak en zand laatste jaren met een rijk bodemleven.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien. Sb-raai +02600 idem (afstand in de raai is 2500 m).
925	2	6	P1a2	Geleidelijke toename van de hoogte sinds mei 2009.	-	Laag energetisch vlak, afwisselend zand (gemiddeld bodemleven) en slibrijk zand (rijk bodemleven)	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien. Sb-raai +02800 idem (afstand in de raai is 1970 m).
926	2	11	P1a2	Geleidelijke toename van de hoogte september 2008	-	Vanaf 2016 laag energetisch vlak, slibrijk zand.	Zie sb-raai zpg+03400 en zpg+03600.
927	4	9	P1a2	Sinds mei 2011 aan het ophogen		Laag energetisch, vlak, slibrijk zand met rijk bodemleven.	Zie sb-raai zpg+03200 en zpg+03400.

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).