

Verruiming Westerschelde

Projectgroep flexibel storten

Vergadering 22 mei 2018
(Bergen op Zoom)

Toetsing kwaliteitsparameters 2018 – monitoring 2017

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

Dit verslag vormt de toetsing van kwaliteitsparameters door het overleg Flexibel Storten op basis van de monitoringsresultaten die verzameld zijn in 2016 en 2017 door zowel Rijkswaterstaat als de Vlaamse Overheid. De data zijn gebundeld in het statusrapport dat opgenomen is als bijlage 1. In 2017 is geen ecotopenkaart opgemaakt. De criteria *ecologische winst plaatrandstortingen* en *behoud oppervlak ecologisch waardevol gebied* werden dus niet geëvalueerd.

1. Criterium instandhouding meergeulenstelsel

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

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

1.1 Overzicht evolutie watervolume nevengeulen

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

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

MC	Volume 2010	Waarschuwingsgrens		Ondergrens		Volume 2016	Volume 2017	2017-2010	2017-2016
		5 jaar	10 jaar	5 jaar	10 jaar				
1	206,59	204,00	204,15	202,89	202,61	205,45	204,97	-0,48	-1,62
3	212,62	206,08	200,75	204,44	197,79	215,20	213,56	0,94	-1,64
4	83,56	79,81	80,41	75,16	72,77	75,26	75,07	-8,49	-0,18
5	32,04	28,88	28,83	27,83	27,62	28,43	27,85	-4,19	-0,58
6	6,23	4,59	3,25	4,18	2,51	7,11	7,08	0,85	0,02
7	5,82	5,78	5,81	5,65	5,69	5,75	5,73	-0,09	-0,02

Alle nevengeulen met uitzondering van Schaar van de Noord zien een achteruitgang op het vlak van watervolume.

Een bespreking per macrocel is opgenomen in volgende paragrafen.

1.2 Bespreking per macrocel

1.2.1 Macrocel 1 - Schaar van de Spijkerplaat (SN11)

Het watervolume is t.o.v. vorig jaar licht afgenomen, maar ligt nog boven de waarschuwingsgrens van 204 Mm³. Er is geen actie nodig.

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

1.2.2 Macrocel 3 – Everingen (SN31)

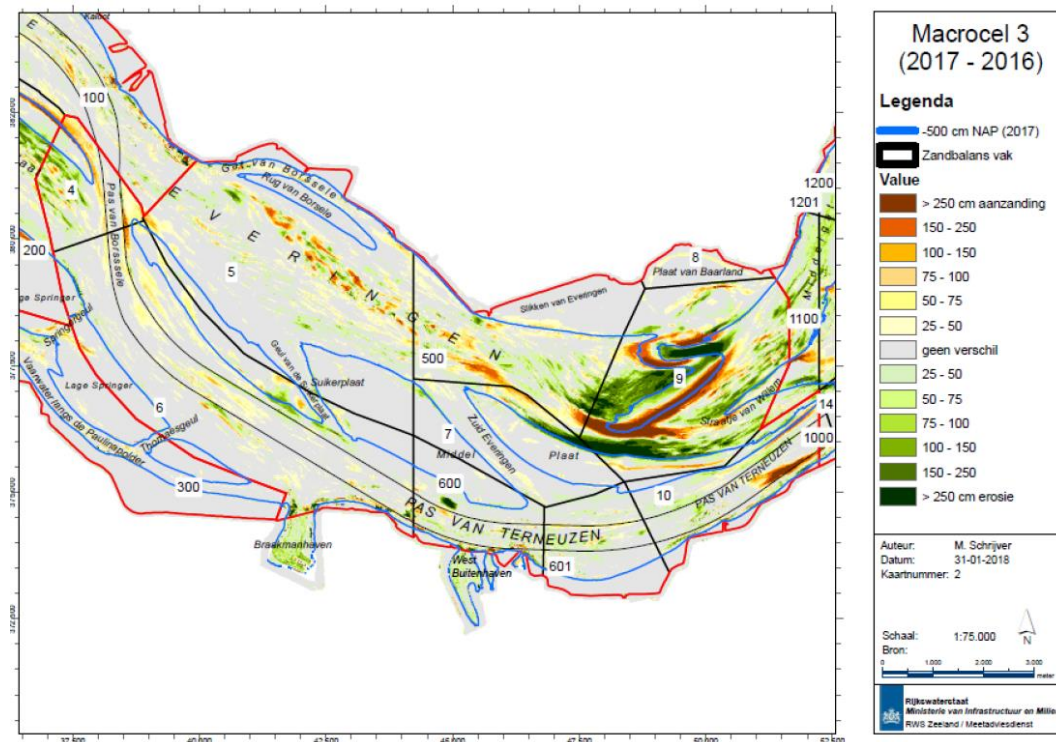
Het watervolume van de nevengeul is afgenomen t.o.v. vorig jaar, maar ligt nog ruim boven de waarschuwingsgrens. Er is geen actie nodig.

Sterke sedimentatie is vastgesteld ter hoogte van rekenpolygoon 5. Het betreft in hoofdzaak sedimentatie in de noordelijke helft van deze vloedgeul. Tussen de Middelpilaat en het Middeldgat (vak 9) is het gebied zeer dynamisch wat resulteert in sterke erosie-sedimentatiepatronen.

De Figuur 1 geeft een beeld van de sedimentatie-erosiepatronen en de ligging van de rekenvakken.

Er werd de voorbije jaren enkel gestort in de oostelijke helft van het stortvak, terwijl in het westelijke deel van het stortvak ook nog voldoende stortruimte aanwezig lijkt te zijn. Een deel van de specie storten in het westen kan als voordeel hebben dat er minder sediment wordt getransporteerd naar het Middeldgat. Met de GNA werden afspraken gemaakt naar de te garanderen diepgang ter hoogte van de ankergebieden. Er werd tevens besloten beter niet te storten in deze ankergebieden zelf omdat de toplaag hierdoor mogelijk te

losgepakt zou worden waardoor deze minder geschikt zou worden voor het verankeren van schepen. Daarom is besloten de strook tussen de ankerplaatsen en de noordelijke rand van de Suikerplaat in 2018 te gaan benutten als stortgebied. Er zal hierbij aangesloten worden aan de stortingen die in het kader van de proefstortingen uitgevoerd werden.



Figuur 1 - rekenvakken criteria watervolume nevengeulen MC3 (Schrijver M., 2018, Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat Zeeland)

Het overleg besluit de specie binnen SN31 zo veel mogelijk te spreiden over de beschikbare gebieden.

1.2.3 Macrocel 4 - Middelgat (SN41)

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

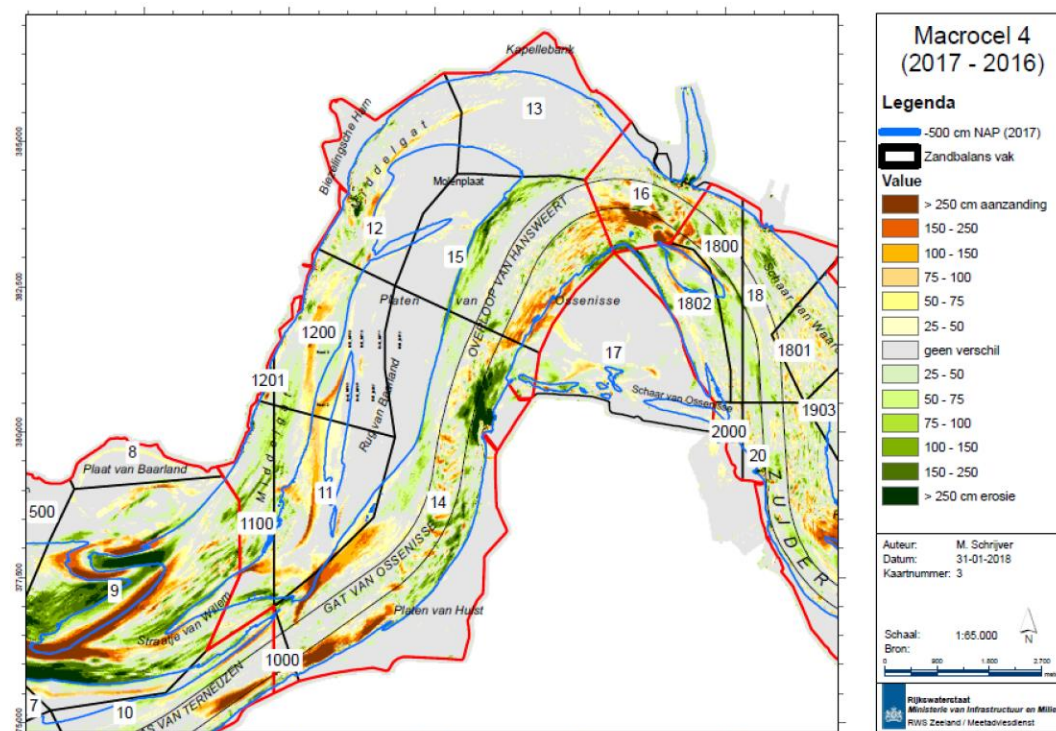
De Figuur 2 geeft een beeld van de aangezande en geërodeerde zones. Binnen het rekenvak 1100 en aan de noordoostelijke plaatrand wordt vrij sterke erosie vastgesteld, terwijl sedimentatie hoofdzakelijk opgetreden is in het centrale deel van het Middelgat (vak 1200) en aan de westzijde van de zuidelijke plaatpunt. Ten noordwesten van het gat van Ossensisse trad tevens sterke aanzanding op (zuidelijke plaatpunt RvB).

Op de Rug van Baarland is in oktober 2017 een kwalitatieve benthosopname uitgevoerd (¹; cf. bijlage 5). Dit veldonderzoek heeft aangetoond dat op het zuidelijke deel van de

¹ Kwalitatieve benthos opname Rug van Baarland, Rijkswaterstaat CIV, 28 november 2017

plaat een duidelijke verdeling is tussen gemiddeld en veel bodemleven aan de west zijde, en sporadisch en geen bodemleven aan de oost zijde van de plaat. De noordelijke bemonsterde locatie laat een diffuser beeld zien met een afwisseling tussen sporadisch en gemiddeld bodemleven, maar ook wel met meer punten met gemiddeld en 1 punt met veel bodemleven aan de west zijde.

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



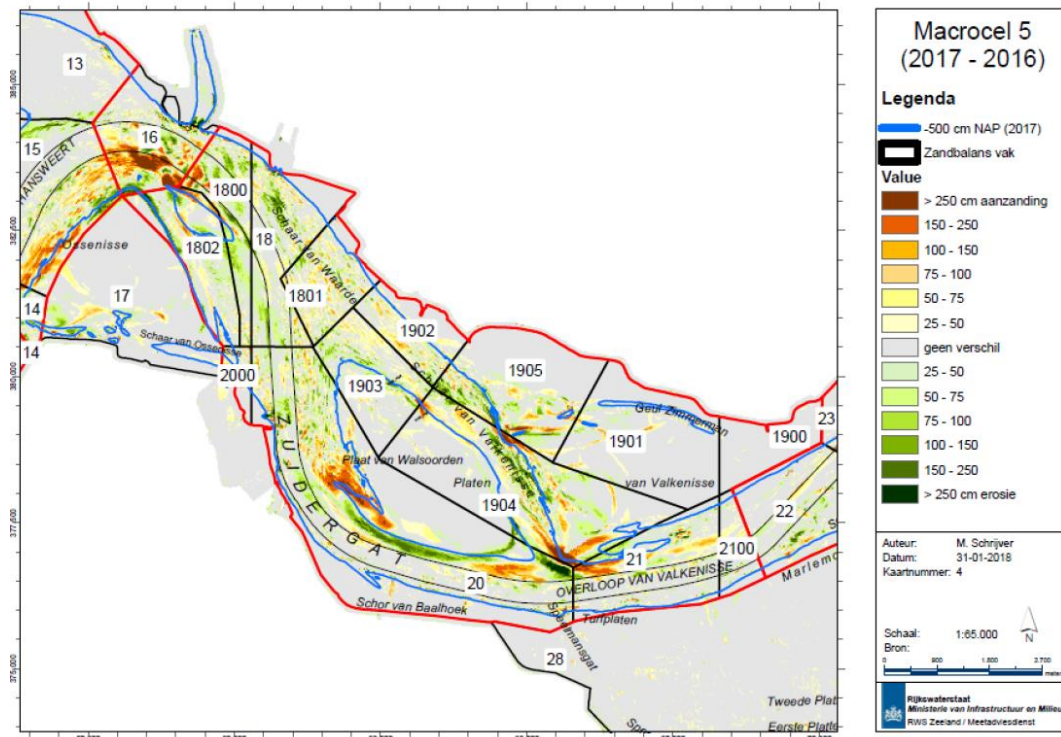
Figuur 2 - rekenvakken criteria watervolume nevengeulen MC4 (Schrijver M. , 2018, Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat Zeeland)

1.2.4 Macrocel 5 - Schaar van Waarde (SN51)

Het watervolume is terug afgenomen tot net boven het niveau van 2014 en nog net boven de ondergrens. De waarschuwingsgrens is wel onderschreden. In de periode 2013 t.e.m. 2017 werd hier niet meer gestort. Het effect hiervan weerspiegelt zich dus niet in het watervolume van deze nevengeul.

Ter hoogte van de noordwestelijke punt van de Plaat van Walsoorden is in 2017 zo'n 55.100 m³ gestort. Het effect van deze stortingen is niet waarneembaar in de sedimentatie-erosiekaart (zie Figuur 3). De morfologische bewegingen aan de zuidoostelijke plaatpunt vallen duidelijk op met zones met sterke aanzanding grenzend aan sterk eroderende gebieden.

Over grotere zones zijn beperkte aanzandingen of verlies aan materiaal vastgesteld. Het overleg vraagt zich af in hoeverre de meet- en/of verwerkingsmethode hier een rol in speelt.



Figuur 3 - rekenvakken criteria watervolume nevengeulen MC5 (Schrijver M. , 2018, Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat Zeeland)

Het overleg behoudt het advies op basis van de morfologische analyse die WL en RWS afgelopen jaar hebben uitgevoerd naar de Plaat van Walsoorden en haar omgeving (zie rapport 'WL2017R00_031_22_AnalysePWA_NS, opgenomen als bijlage 3) om de stortingen in de Schaar van Waarde het komende jaar nog "on hold" te laten staan..

De stortingen aan de noordwestelijke plaatrandzone kunnen wel behouden blijven.

1.2.5 Macrocel 6 - Schaar van de Noord (SN61)

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

1.2.6 Macrocel 7 – Appelzak (SN71)

Het watervolume is marginaal toegenomen t.o.v. vorig jaar, zodat deze net boven de ondergrens uit is gekomen, maar nog wel net onder de waarschuwingsgrens ligt. Dit is

een nevengeul zonder stortzone. Vanuit het Overleg flexibel storten wordt deze geul wel mee opgevolgd analoog aan de grotere nevengeulen. Het Overleg besluit dat het verklaarbaar is wat in deze geul gebeurt: de geul vertoont een hele beperkte variatie in volume, wat volgens verwachting is. We werken er niet dus we hebben geen rechtstreekse impact op het watervolume. Maar omdat het watervolume in de jaren voor 2009 opvallend stabiel was, ligt het toetscriterium zo dicht bij de beginwaarde. Het is niet nodig hier naar verdere analyse uit te voeren. De ontwikkeling wordt verder in het Overleg flexibel storten opgevolgd.

1.3 Besluit stortstrategie op basis van criterium instandhouding meergeulenstelsel

De stortzones SN11 en SN31 kunnen verder benut blijven. Voor SN61 wordt de mogelijkheid tot benutten van deze zone verder onderzocht door het WL en RWS. Eind 2018 wordt uitsluitel hieromtrent verwacht. SN41 en SN51 kunnen het volgend vergunningsjaar voorlopig niet gebruikt worden.

2. Criterium ecologische winst plaatrandstortingen

2.1 Ontwikkeling laagdynamisch areaal plaatranden

In 2017 werd geen ecotopenkaart opgesteld waardoor de onderdeel niet beoordeeld kan worden.

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 2.

Tabel 2 - 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 3 jaar (dus op 12/2/2018) 60% 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 4), 2^e is om naar de historie te kijken vanaf de start van de 3^e verruiming in 2010 (Figuur 5).

De stabiliteit van de stortingen sinds de start van de verruiming is opgenomen in Tabel 3 (sinds 2010) en Tabel 4 (sinds 2^e 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 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 opzichte van de start van de tweede vergunningsperiode 'netto' kleiner is dan nul (-3 016%). In oktober en november van het zevende vergunningsjaar is ca. 144 000 m³ sediment aangebracht door middel van rainbowing, vlak tegen de Hooge Platen aan. Nadien zijn geen sedimenten meer aangebracht. In het achtste vergunningsjaar zijn geen bijkomende stortingen uitgevoerd. Het volume daalt door een toename van het niet opgemeten oppervlak ter hoogte van het zuidelijke deel van de oostelijke zandrug en door erosie op het noordelijke gedeelte van de oostelijke zandrug. De stabiliteit ten opzichte van T0 bij toetspeiling T91 (28/12/2017) bedraagt 75%. Wellicht komt de stabiliteit van grote peiling T86 (1/06/2017) dichter in de buurt van de werkelijke stabiliteit. Door de toename van het ongepeilde oppervlak kan geen realistische waarde voor de stabiliteit sinds het ingaan van de tweede vergunningsperiode berekend worden (-623%).

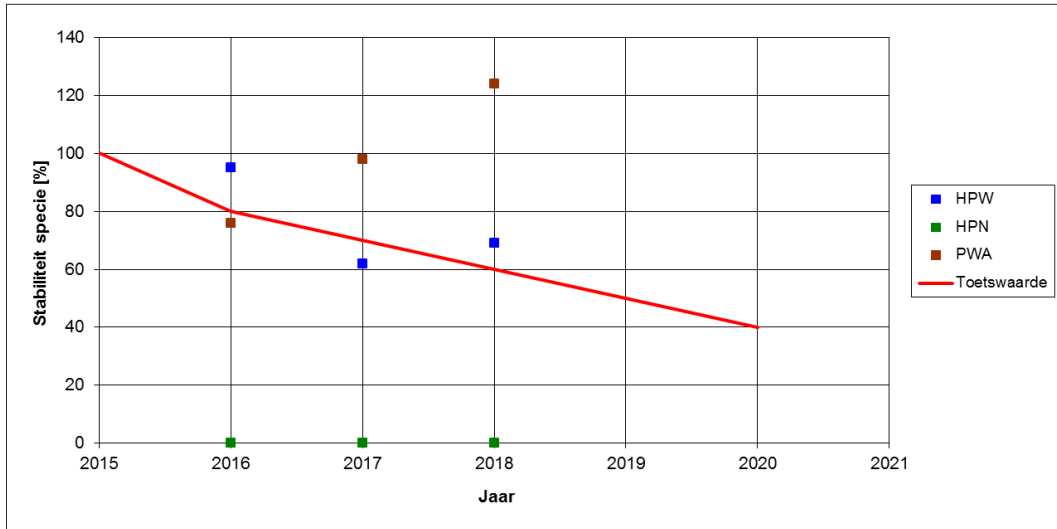
Tabel 3 - stabiliteit plaatrandstortingen ten opzichte van de start van de verruiming

Plaatrandzone	Tijdstip peiling	Nummer peiling	Gepeild volume-verschil (Mm ³)	Gestort volume sinds 2010 (Mm ³)	Stabiliteit t.o.v. originele T0 (2010) (%)
HPW	14/02/2018	T96	3.312.116	5.190.075	64%
HPN	28/12/2017	T91	3.317.316	4.434.497	75%
PWA	10/02/2018	T104	3.504.337	7.362.725	48%
RVB	22/05/2017	T51*	11.408.663	1.305.019	n.v.t.

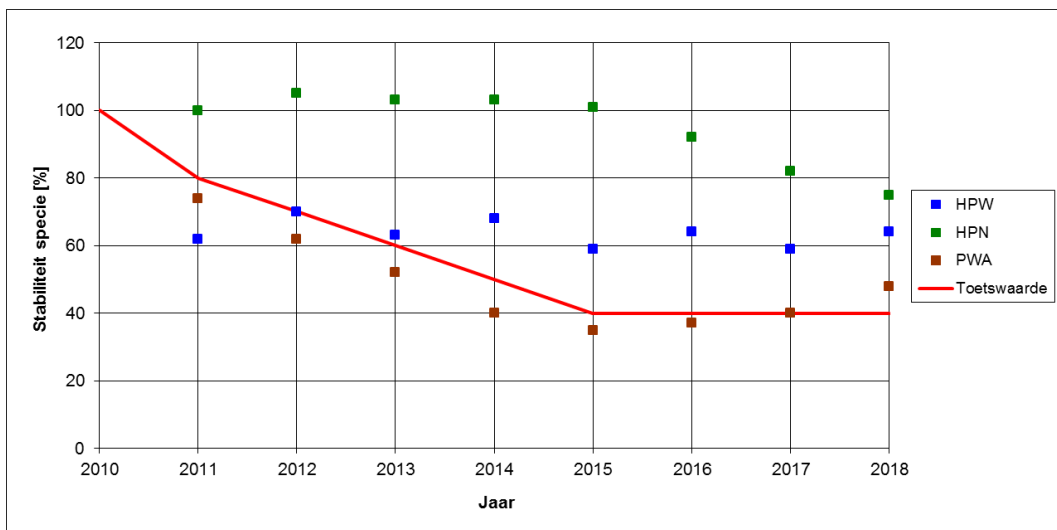
*T51 betreft een grote peiling waarbij tot een ondieper niveau is gepeild

Tabel 4 - stabiliteit plaatrandstortingen ten opzichte van de start van de 2^e vergunningsperiode

Plaatrandzone	Tijdstip peiling	Periode	Gepeild volume-verschil (Mm ³)	Gestort volume sinds 2015 (Mm ³)	Stabiliteit t.o.v. actuele T0 (2015) (%)
HPW	14/02/2018	T63 (5/02/2015) - T96	1.739.779	2.530.028	69%
HPN	28/12/2017	T64 (8/01/2015) - T91	-1.003.238	162.105	< 0%
PWA	10/02/2018	T80 (24/02/2015) - T104	1.440.506	1.162.003	124%
RVB	22/05/2017	T47 (21/01/2015) - T51*	3.933.896	0	n.v.t.



Figuur 4 - Stabiliteit plaatrandstortingen binnen huidige vergunningsperiode



Figuur 5 - Stabiliteit plaatrandstortingen sinds 3e verruiming

2.2.2 Hooge Platen West

De stabiliteit van de plaatrandstortingen is terug toegenomen na de daling van het voorgaande jaar. Drie jaar na de start van de nieuwe onderhoudsperiode ligt deze waarde opnieuw boven de vastgelegde waarde in het protocol. Ten opzichte van de situatie na de 3^e verruiming wordt nog steeds een voldoende hoge stabiliteit vastgesteld.

Er wordt geen grootschalig transport van het gestorte sediment waargenomen. Bij verwerking van de verschillende peilingen was de opwaartse migratie van eerder uitgevoerde stortingen naar het centrale deel op de plaatrand als zone van sedimentatie op te merken. De oostelijke arm van het Plaatje van Breskens en het geultje ten oosten ervan migreren verder in oostelijke richting. Het centrale deel van de zuidelijke arm van het Plaatje van Breskens ondervindt lichte erosie onder invloed van de ebstroming.

Omwille van de beperkte diepgang aan deze plaatpunt werden de stortvakjes 1 t.e.m. 11 toch gebruikt, in tegenstelling tot wat aangegeven was in het verslag van toetsoverleg voor het voorgaande jaar. Dit heeft de stabiliteit niet negatief beïnvloed.

Het Overleg stelt voor in het nieuwe jaar ook dit westelijke deel van de stortzone te blijven gebruiken als voorheen, maar inclusief de vakken 1 t.e.m. 11.

2.2.3 Hooge Platen Noord

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. Nadien werden geen stortingen meer uitgevoerd.

In het achtste vergunningsjaar zijn geen bijkomende stortingen uitgevoerd. Het volume daalt door een toename van het niet opgemeten oppervlak ter hoogte van het zuidelijke deel van de oostelijke zandrug en door erosie op het noordelijke gedeelte van de oostelijke zandrug.

De stabiliteit ten opzichte van de T0 na de 3^e verruiming bij toetspeiling T91 (28/12/2017) bedraagt 75%. Wellicht komt de stabiliteit van grote peiling T86 (1/06/2017), nl. 91%, dichter in de buurt van de werkelijke stabiliteit. Door de toename van het ongepeilde oppervlak kan geen realistische waarde voor de stabiliteit sinds het ingaan van de tweede vergunningsperiode berekend worden.

Het overleg overweegt de uitvoering van een tracerproef aan de westelijke zijde van deze plaatrandzone om een actueel beeld van de sedimenttransportprocessen in deze zone te bekomen, volgend op de analyse van het WL en RWS van 2017 (²; bijlage 3) die stelde dat het risico op een versnelde ophoging van de plaat beperkt blijft bij het uitvoeren van nieuwe stortingen, op voorwaarde dan niet onmiddellijk tegen de plaat gestort wordt en dat de specie bestaat uit middelgrof zand ($d_{50} > 200\text{--}250\text{ }\mu\text{m}$). Op basis van de resultaten van deze proef en de vermelde analyse zal verder geëvalueerd worden of nieuwe stortingen in deze plaatrandzone tot de mogelijkheden behoren.

Het Overleg besluit de peiling voor deze plaatrandzone blijvend op 1 x per 2 maanden te houden tot terug stortactiviteiten opgestart worden.

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

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

² 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. Versie 1.0. WL Rapporten, 00_031_20. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen & Rijkswaterstaat Zee & Delta: Middelburg.

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%.

Op het einde van het achtste vergunningsjaar, tussen 11/12/2017 en 5/2/2018 van het werd ca. 158 000 m³ baggerspecie gestort op de plaatrandstortzone Plaat van Walsoorden, voor de noordelijke vloodschaar. Op het einde van het achtste vergunningsjaar (T104, 10/02/2018) bedraagt de stabiliteit van de plaatrandstortingen sinds de 3^e verruiming 48%.

Ten opzichte van de start van de tweede vergunning bedraagt de stabiliteit van de plaatrandstortingen 124%.

Hier blijft de specie beter liggen dan in het protocol voorgeschreven is. Dit is te verklaren uit het feit dat er aanzanding plaatsvindt ter hoogte van de zuidelijke zandtong, variërend ter hoogte van de noordelijke dan wel zuidelijke flank.

De analyse van het WL en RWS van 2017 (³; bijlage 3 verslag toetsoverleg jaar 7) besloot dat de stortingen nabij de Plaat van Walsoorden voortgezet kunnen worden, 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.

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

³ 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.

3. Criterium behoud opp. ecologisch waardevol gebied

3.1 Ontwikkeling schorranden

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

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

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

Volgende zaken zijn vermeldenswaardig:

- 1) De trend van erosie bij het Zuidgors is sinds enkele jaren omgezet in sedimentatie in raaien 2210 t.e.m. 2250. Dit is waarschijnlijk een effect van de stortingen in de nevengeulstortzones SN31 in een aantal vakjes die naar verwachting terug aanleiding konden geven tot sedimentatie van het Zuidgors. Blijkbaar heeft het storten in deze specifieke vakjes dus positief gewerkt. Nabij raaien 2260 en 2270 vertoont het voorland evenwel lichte erosie. Het geultje in het voorland nabij raaien 2300 en 2310 verondiept terug sterk.
- 2) Aan de Platen van Hulst zet de erosieve trend van het voorland zich verder.
- 3) 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. Deze is al langer gaande, maar wordt aangemerkt als een algemeen zorgpunt.

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

3.2 Ontwikkeling ecologisch waardevol areaal Westerschelde

In 2017 werd geen ecotopenkaart opgesteld waardoor de onderdeel niet beoordeeld kan worden.

3.3 Sedimentatie-erosie op platen

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

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

Voor deze toetsing is uitgegaan van de datarapportages van het 1^e halfjaar van 2018 en de jaarlijkse datarapportage van 2017 (zie bijlage 4). In de memo 'Toelichting op de re-

sultaten toetsing criterium sedimentatie/erosie plaathoogtes' (opgemaakt door Rijkswaterstaat, cf. bijlage 6) zijn de punten die de sedimentatie- of erosienorm overschrijden opgelijst, samen met een overzicht van de relevante monitoringsgegevens.

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

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

3.3.1 Hooge Platen West

De zandrug die het achterliggende gebied luwer maakt, verplaatst zich niet langer naar het oosten. Het westelijk deel vertoont lichte erosie.

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

3.3.2 Hooge Platen Noord

Het voorland van de Hooge Platen Noord bleef tot het najaar van 2017 ophogen. Begin 2018 stagneerde de sedimentatie (punten 913-914-915). Centraal (916) is de sedimentatie vrij sterk. De sedimentatie is er slibrijk.

Ter hoogte van het zuidoostelijke deel (punten 906-907-908) was er eind 2017 een (beperkte) kentering in de hoogte-ontwikkeling zichtbaar. De sedimentatiesnelheid nam er af en op enkele punten was er sprake van erosie. Begin 2018 was deze kortstondige trend evenwel terug teniet gedaan omwille van een terug sedimenterende trend.

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

3.3.3 Rug van Baarland

Zowel de zuidwestelijke (809 en 815) als zuidoostelijke (804) plaatrand eroderen verder. Centraal-zuidelijk (811-812) sedimenteert de plaat verder met een hogere snelheid dan de norm.

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

3.3.4 Plaat van Walsoorden

Het effect van de plaatrandstortingen lijkt uitgevlakt. Er is ter hoogte van de noordwestelijke zandtong nog sprake van sedimentatie maar deze blijft binnen de grenzen.

De hoogte van de noordelijke zandtong neemt sterk toe (529-528).

Centraal op de plaat blijven de hoogteliggingen vrij stabiel.

Ter hoogte van de nieuwe meetpunten aan de zuidoostelijke plaatpunt 523-524 en 525 worden sterke erosieve ontwikkelingen vastgesteld. Deze plaatrand neemt sterk af in hoogte.

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.

4. Conclusies stortstrategie

Hooge Platen West

Stortingen kunnen in het nieuwe jaar ook in het westelijke deel van de stortzone voortgezet worden als voorheen. De vakjes 1 t.e.m. 11 worden terug ingezet, gezien de beperkte diepgang voor de baggerschepen van de westzijde van de plaatrandzone.

Hooge Platen Noord

Het komende jaar zullen de effecten van de rainbowproef verder opgevolgd worden. Rekening houdend met de analyse van het WL en RWS wordt nagegaan of nieuwe stortingen op een verantwoorde manier uitgevoerd kunnen worden in functie van het creëren van laagdynamisch areaal. Hiertoe wordt de voorafgaande uitvoering van een tracerproef (onderzoek relatie storting – ophoging plaatrand) overwogen.

Rug van Baarland

Niet storten in 2018 en jaarlijks opvolgen.

Plaat van Walsoorden

Rekening houdend met de resultaten van de analyse van de waterbeweging, het sedimenttransport en de morfologie nabij de Plaat van Walsoorden door het WL en RWS en de sedimentatie-erosietrend worden de stortingen ter hoogte van deze plaatrandzone verder uitgevoerd in 2018. Welke stortvakken precies aangewend worden, zal bepaald worden via het reguliere overleg Flexibel storten. Er dient evenwel vermeden te worden dat het watervolume van de Schaar van de Waarde verder afneemt.

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, getracht meer te storten in het westelijke deel van deze plaatrandzone.

Middelgat (SN41) en Schaar van Waarde (SN51)

Hier wordt uit voorzorg niet gestort, omwille van de daling in het watervolume van deze nevengeulen.

Schaar van de Noord (SN61)

Door middel van een analyse van de waterbeweging, het sedimenttransport en de morfologie zal nagegaan worden of stortingen in deze nevengeul op een verantwoorde manier uitgevoerd kunnen worden. In de loop van 2018 zullen de resultaten van deze oefening beschikbaar zijn.

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 'Analyse van de waterbeweging, het sedimenttransport en de morfologie nabij de Plaat van Walsoorden', opgemaakt door het Waterbouwkundig Laboratorium
- Bijlage 4. Rapport 'Opvolging Effecten Flexibel Storten – Datarapportage 2017', opgemaakt door Rijkswaterstaat op 9 april 2018
- Bijlage 5. Rapport kwalitatieve Benthosopname Rug van Baarland
- Bijlage 6. Memo Toelichting Resultaten Toetsing criterium sedimentatie-erosie plaatranden, opgemaakt door Rijkswaterstaat



**Vlaamse
overheid**

RAPPORT

Vlaamse Overheid

Afdeling Maritieme Toegang

**Vaarwegbeheer 2016-2021
Bestelopdracht 1: Flexibel Storten
2017**

Statusrapport na start verdieplingsstorten - jaar 8

26 juli 2019 - versie 4.0



International Marine & Dredging Consultants

Colofon

International Marine & Dredging Consultants

Adres: Van Immerseelstraat 66, 2018 Antwerp, Belgium

: + 32 3 270 92 95

: + 32 3 235 67 11

Email: info@imdc.be

Website: www.imdc.be

Document Identificatie

Titel	Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 8
Project	Vaarwegbeheer 2016-2021 Bestelopdracht 1: Flexibel Storten 2017
Opdrachtgever	Vlaamse Overheid - Afdeling Maritieme Toegang
Besteknummer	EPM SP01357_01
Documentref	I/RA/11498/18.050/MGO/
Documentnaam	K:\PROJECTS\11\11498_P009392 - Vaarwegbeheer 2016-2021\11498-002 - Flexibel Storten 2017\10-Rap\RA18.050 Statusrapport 2017-2018\RA18.050_11498_Statusrapport_jaar_8_v4.0.docx

Revisies

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	7/05/2018	Concept Statusrapport Jaar 8	MGO	DDP	DDP
2.0	19/06/2018	Statusrapport Jaar 8	MGO	DDP	DDP
3.0	15/11/2018	Revisie Statusrapport Jaar 8	MGO	GVH	GVH
4.0	24/07/2019	Correctie volumes Jaar 8	API	GVH	GVH

Goedkeuring

Auteur	API	Aline Pieterse (Signature)	Digitally signed by Aline Pieterse (Signature) Date: 2019.08.06 11:05:40 +02'00'
Nazicht/ Goedgekeurd	GVH	Gijsbert van Holland (Signature)	Digitally signed by Gijsbert van Holland (Signature) Date: 2019.08.27 17:45:06 +02'00'

Verdeellijst

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

Contactpersoon IMDC

Contactpersoon	Gijsbert Van Holland
Telefoonnummer	+32 3 270 92 23
E-mail	gvh@imdc.be

Abstract

In het kader van de stortstrategie Flexibel Storten wordt de rapportage en morfologische analyse van de monitoring van de plaatrandstorting voorgesteld. Voorliggend rapport betreft een statusrapportage 8 jaar na de aanvang van de plaatrandstorting.

Inhoudstafel

1. INLEIDING	2
1.1 DOEL VAN DE STUDIE	2
1.2 OVERZICHT VAN DE STUDIE.....	3
1.3 OPBOUW VAN HET RAPPORT	3
2. DEFINITIE T0.....	4
3. OVERZICHT BAGGER- EN STORTVOLUMES.....	5
3.1 BAGGERACTIVITEITEN	5
3.2 STORTACTIVITEITEN	5
4. VOORWAARDEN PROTOCOL	10
4.1 INSTANDHOUDING MEERGEULENSTELSEL	10
4.1.1 <i>Het watervolume in de nevengeul</i>	<i>10</i>
4.1.2 <i>Overige variabelen.....</i>	<i>11</i>
4.2 ECOLOGISCHE WINST PLAATRANDSTORTINGEN	13
4.2.1 <i>Stabiliteit plaatrandstorting</i>	<i>13</i>
4.2.2 <i>Ontwikkeling laagdynamisch gebied</i>	<i>26</i>
4.3 BEHOUD VAN HET OPPERVLAK ECOLOGISCH WAARDEVOL GEBIED	28
4.3.1 <i>Hoogte slikken en platen</i>	<i>28</i>
4.3.2 <i>Stroomsnelheid plaatranden.....</i>	<i>30</i>
4.3.3 <i>Sedimentsamenstelling.....</i>	<i>30</i>
4.3.4 <i>Schorranderosie.....</i>	<i>31</i>
4.3.5 <i>Ecotopenkaart.....</i>	<i>32</i>
5. REFERENTIES.....	33
6. BIJLAGEN	35

Bijlagen

BIJLAGE A	STROOMMETINGEN	36
A.1	HOOGTE PLATEN WEST	37

Lijst van tabellen

TABEL 3-1: MAXIMAAL VERGUNDE STORTCAPACITEIT (IN M ³ IN SITU) VOOR DE EERSTE VIJF JAAR (2010-2015).	6
TABEL 3-2: MAXIMAAL VERGUNDE STORTCAPACITEIT (IN M ³ IN SITU) VOOR DE TWEEDE VERGUNNINGSPERIODE (2015-2022).	6
TABEL 3-3: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2010 EN 11 FEBRUARI 2011 (VERGUNNINGSJAAR 1), PER MACROCEL.	7
TABEL 3-4: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2011 EN 11 FEBRUARI 2012 (VERGUNNINGSJAAR 2), PER MACROCEL.	7
TABEL 3-5: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2012 EN 11 FEBRUARI 2013 (VERGUNNINGSJAAR 3), PER MACROCEL.	7
TABEL 3-6: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2013 EN 11 FEBRUARI 2014 (VERGUNNINGSJAAR 4), PER MACROCEL.	7
TABEL 3-7: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2014 EN 11 FEBRUARI 2015 (VERGUNNINGSJAAR 5), PER MACROCEL.	8
TABEL 3-8: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2010 EN 11 FEBRUARI 2015 (VERGUNNINGSJAAR 1 TEM 5), PER MACROCEL.	8
TABEL 3-9: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2015 EN 11 FEBRUARI 2016 (VERGUNNINGSJAAR 6), PER MACROCEL.	8
TABEL 3-10: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2016 EN 11 FEBRUARI 2017 (VERGUNNINGSJAAR 7), PER MACROCEL.	8
TABEL 3-11: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2017 EN 11 FEBRUARI 2018 (VERGUNNINGSJAAR 8), PER MACROCEL.	9
TABEL 4-1: RAAI PER MACROCEL.	12
TABEL 4-2: GEWENSTE HOEVEELHEDEN SPECIE PER JAAR NA BEËINDIGEN STORTEN VERDIEPINGSSPECIE (STABILITEIT PLAATRANDSTORTING).	14
TABEL 4-3: SAMENVATTING VAN DE STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP HOOG PLATEN WEST. VOLUMES IN M ³ . TOETSWAARDEN VOOR DE VERSCHILLENDE VERGUNNINGSJAREN STAAN IN VET AFGEDRUKT. GROTE PEILINGEN WORDEN IN DE NUMMERING MET '-GP' AANGEDUID.	15
TABEL 4-4: SAMENVATTING VAN DE STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP HOOG PLATEN NOORD. VOLUMES IN M ³ . TOETSWAARDEN VOOR DE VERSCHILLENDE VERGUNNINGSJAREN STAAN IN VET AFGEDRUKT. GROTE PEILINGEN WORDEN IN DE NUMMERING MET '-GP' AANGEDUID.	18
TABEL 4-5: SAMENVATTING VAN DE STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP DE PLAAT VAN WALSOORDEN. TOETSWAARDEN STAAN IN VET AFGEDRUKT.	21
TABEL 4-6: SAMENVATTING VAN DE STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP DE RUG VAN BAARLAND. TOETSWAARDEN STAAN IN VET AFGEDRUKT.	23
TABEL 4-7: TOETSWAARDEN STABILITEIT PLAATRANDSTORTINGEN TEN OPZICHTE VAN DE START VAN DE VERRUIMING.	25
TABEL 4-8: TOETSWAARDEN STABILITEIT PLAATRANDSTORTINGEN TEN OPZICHTE VAN DE START VAN DE TWEEDE VERGUNNINGSPERIODE.	25
TABEL 4-9: TOETSWAARDEN LAAGDYNAMISCH AREAAL TER HOOGTE VAN DE PLAATRANDE (OPPERVLAKTES IN HECTARES).	26

TABEL 4-10: SEDIMENTATIE- EN EROSIENORM PER HOOGTEKLASSE.	29
TABEL 4-11: ONTWIKKELING VAN DE ECOTOPENAREALEN.	32

Lijst van figuren

FIGUUR 4-1: VERLOOP VAN HET DAGELIJKS EN CUMULATIEF VOLUME GESTORT MATERIAAL (M ³) EN HET VOLUMEVERSCHIL OP BASIS VAN DE PEILINGEN (TEN OPZICHT VAN DE BEGINSITUATIE) (M ³) VOOR DE STORTZONE HOOGHE PLATEN WEST.	16
FIGUUR 4-2: VERLOOP VAN DE STABILITEIT (%) VAN HET GESTORTE VOLUME EN HET CUMULATIEF STORTVOLUME (M ³) VOOR DE STORTZONE HOOGHE PLATEN WEST.	16
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 HOOGHE PLATEN NOORD.	19
FIGUUR 4-4: VERLOOP VAN DE STABILITEIT (%) VAN HET GESTORTE VOLUME EN HET CUMULATIEF STORTVOLUME (M ³) VOOR DE STORTZONE HOOGHE PLATEN NOORD.	19
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.	22
FIGUUR 4-6: VERLOOP VAN DE STABILITEIT (%) VAN HET GESTORTE VOLUME EN HET CUMULATIEF STORTVOLUME (M ³) VOOR DE STORTZONE AAN DE PLAAT VAN WALSOORDEN.	22
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.	24
FIGUUR 4-8: VERLOOP VAN DE STABILITEIT (%) VAN HET GESTORTE VOLUME EN HET CUMULATIEF STORTVOLUME (M ³) VOOR DE COMPLETE STORTZONE AAN DE RUG VAN BAARLAND.	24
FIGUUR 4-9: ONTWIKKELING LAAG-DYNAMISCH GEBIED OP DE PLAATRANDEN (TOTAAL).	27

Lijst van figuren in Bijlage

BIJLAGE FIGUUR A-1: LOCATIE VAN DE MEETRAAI OP HOOGHE PLATEN WEST (BRON: RWS ZEELAND)	37
BIJLAGE FIGUUR A-2: HOOGHE PLATEN WEST RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	38
BIJLAGE FIGUUR A-3: HOOGHE PLATEN WEST RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	39
BIJLAGE FIGUUR A-4: HOOGHE PLATEN WEST RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	40
BIJLAGE FIGUUR A-5: HOOGHE PLATEN WEST RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	41

Lijst van Afkortingen

Afkorting	Verklaring
AMT	Afdeling Maritieme Toegang
GLLWS	Gemiddeld Laag Laagwater bij Springtij
HMCZ	Hydro Meteo Centrum Zeeland
HPN	Hooge Platen Noord
HPW	Hooge Platen West
IMDC	International Marine and Dredging Consultants
MONEOS	Monitoring Effecten Ontwikkelingsschets Schelde-estuarium 2010
NAP	Normaal Amsterdams Peil
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, 2017a),

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 Scheldec commissie, 2008) gebeurt op basis van de resultaten uit dit statusrapport door het Overleg flexibel storten. De toetsing wordt gerapporteerd in een toetsingsverslag. Het statusrapport is een bijlage bij het toetsingsverslag.

1.1 DOEL VAN DE STUDIE

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

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

- Tweemaandelijksse rapportages van de opvolging van bagger- en stortactiviteiten in 2017 - 2018;
- Statusrapport na start verdiepingsstorten na zeven jaar (IMDC, 2017a);

- Statusrapport na start verdiepingsstorten na acht jaar (dit rapport);
- Nota's inzake adviezen en analyse monitoringsgegevens.

1.2 OVERZICHT VAN DE STUDIE

Dit rapport maakt deel uit van een reeks rapporten die samen de volledige studie beschrijven. Tussen 2010 en 2017 werden reeds 45 maandrapporten, 6 statusrapporten, 3 voortgangsrapportages en aanvullende nota's en adviezen geproduceerd.

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

- Tweemaandelijksse rapportages van de opvolging van bagger- en stortactiviteiten in 2017 en 2018 (IMDC, 2017b, 2017c, 2017d, 2017e, 2017f, 2018a, 2018b, 2018c)
- Statusrapport na start verdiepingsstorten na 7 jaar (IMDC, 2017a)
- **Statusrapport na start verdiepingsstorten na 8 jaar (voorliggend 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 2017-2018.

In dit eerste hoofdstuk wordt de opdracht gesitueerd. In het volgende hoofdstuk wordt het begrip T0 gedefinieerd, 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 acht 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 plastrandstortingen. 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 2017' waarvan voorliggend rapport een bijlage vormt.

2. DEFINITIE T0

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

T0 als tijdstip van eerste meting

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

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

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

T0 als referentiesituatie van de systeemevaluatie

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

3. OVERZICHT BAGGER- EN STORTVOLUMES

3.1 BAGGERACTIVITEITEN

De aanlegbaggerspecie bedroeg ongeveer 7,7 miljoen m³ voor het volledige project van de verdieping van de Westerschelde, verspreid over diverse drempels en lokale plaatranden. Alle specie werd gebaggerd met een sleeptopperzuiger. 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: 9,5 miljoen m³;
- Jaar 8: 9,8 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 11/02/2018:

- Hooge Platen West: 5,25 miljoen m³;
- Hooge Platen Noord: 4,43 miljoen m³;
- Plaat van Walsoorden: 7,36 miljoen m³;
- Rug van Baarland: 1,31 miljoen m³.

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

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, begin van de tweede vergunningsperiode 2015-2022;
- Tabel 3-10 voor vergunningsjaar 7;
- Tabel 3-11 voor vergunningsjaar 8.

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 Ossensisse en Suikerplaat en stortingen aan de geulwand van het Gat van Ossensisse.

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

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

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

Macrocel	Hoofdgeul	Nevengeul	Plaatrand(en)	Totaal
1	0	7 700 000	7 100 000	14 800 000
3	0	8 400 000	0	8 400 000
4	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	40 300 000	30 800 000	16 800 000	87 900 000

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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	3 135 114	--	--	3 135 114
5	739 729	--	158 342	898 071
6	420 016	--	--	420 016
7	91 833	--	--	52 224
Totaal	4 386 692	1 508 504	1 188 073	7 083 269

Aanvullend werd in vergunningsjaar 8 ca. 1 Mm³ baggermateriaal aangebracht in proefstortzones Inloop Ossensisse en Diepe Put Hansweert, ca. 425 000 m³ in de proefstortzone Suikerplaat en werd ca. 400 000 m³ baggerspecie gestort ter verdediging van de geulwand aan het gat van Ossensisse.

4. VOORWAARDEN PROTOCOL

4.1 INSTANDHOUDING MEERGEULENSTELSEL

Voorafgaande opmerking: De volledige resultaten betreffende dit criterium staan in de nota "Monitoring meergeulencriterium Westerschelde. Toetsing criteria nevengeul (Schrijver, 2018a), dat als een afzonderlijke bijlage toegevoegd zal worden aan het toetsingsverslag opgesteld door het Overleg flexibel storten.

4.1.1 Het watervolume in de nevengeul

4.1.1.1 Benodigde gegevens

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

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

4.1.1.2 Methodiek

De toegepaste methodiek is overgenomen uit Schrijver (2018a).

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

$$MC = \{\text{macrocel 1, macrocel 3, ... , macrocel 7}\}$$

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

waarbij geldt:

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

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

Ondergrens (OG)

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

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

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 te storten hoeveelheid per jaar.

Waarschuwingsgrens (WG)

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

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

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

4.1.1.3 Resultaten

Zie Schrijver (2018a).

4.1.1.4 Toetsing

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

4.1.2 Overige variabelen

4.1.2.1 De hoofdgeul

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

Resultaten: Zie Schrijver (2018a).

4.1.2.2 De Kantelindex

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

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

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 (2018a).

4.1.2.3 Het getijvolume

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

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 (2018a).

4.1.2.4 Ingrepen

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

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

Resultaten: Zie Schrijver (2018a).

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

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

$$\begin{aligned} V_{\max} &= \max(V_{2000} \dots V_{2009}), \text{ het maximale volume berekend over de} \\ &\quad \text{periode 2000 tot en met 2009.} \\ V_{\min} &= \min(V_{2000} \dots V_{2009}), \text{ het minimale volume berekend over de periode} \\ &\quad \text{2000 tot en met 2009.} \\ NV &= \text{stdev}(V_{2000} \dots V_{2009}), \text{ het de standaarddeviatie berekend over de} \\ &\quad \text{periode 2000 tot en met 2009.} \end{aligned}$$

Resultaten: Zie Schrijver (2018a).

4.2 ECOLOGISCHE WINST PLAATRANDESTORTINGEN

4.2.1 Stabiliteit plaatrandstortingen

4.2.1.1 Benodigde gegevens

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

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

4.2.1.2 Methodiek

Baggerspecie die minder goed blijft liggen dan voorzien is ongewenst. In Tabel 4-2 is opgenomen hoeveel procent van de gestorte specie vanaf de aanvang van de stortwerkzaamheden per jaar volgens het protocol nog aanwezig dient te zijn. Indien een waarde afwijkt van de gewenste waarde, geldt dit als een ongewenste situatie.

Vanaf de tweede vergunningsperiode wordt de stabiliteit van de specie vanaf 11/02/2015 opnieuw geëvalueerd volgens dezelfde tabel (het criterium is dus opnieuw 80 % na 1 jaar, 70 % na 2 jaar, enz.). Ook de lange-termijn stabiliteit (t.o.v. de start van de verruiming) van het sediment wordt nog gerapporteerd.

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

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

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

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

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

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

4.2.1.3 Resultaten

4.2.1.3.1 Hooge Platen West

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

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

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

Nadien is de stortstrategie gewijzigd en 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 en 7 waren de gestorte sedimenten grotendeels afkomstig van de Drempel van Borssele (ca. 1,20 miljoen m³) en de Pas van Terneuzen (ca. 211 000 m³). Op 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%.

In het achtste vergunningsjaar (12/02/2017 - 11/02/2018) werd ca. 1 030 000 m³ (in-situ) baggermateriaal afkomstig van de Drempel van Borssele (ca. 562 000 m³) en de Pas van Terneuzen (ca. 468 000 m³) op de plaatrandstortzone Hooge Platen West aangebracht. Hiervan is op 14 februari 2018 (T96) nog 821 000 m³ aanwezig.

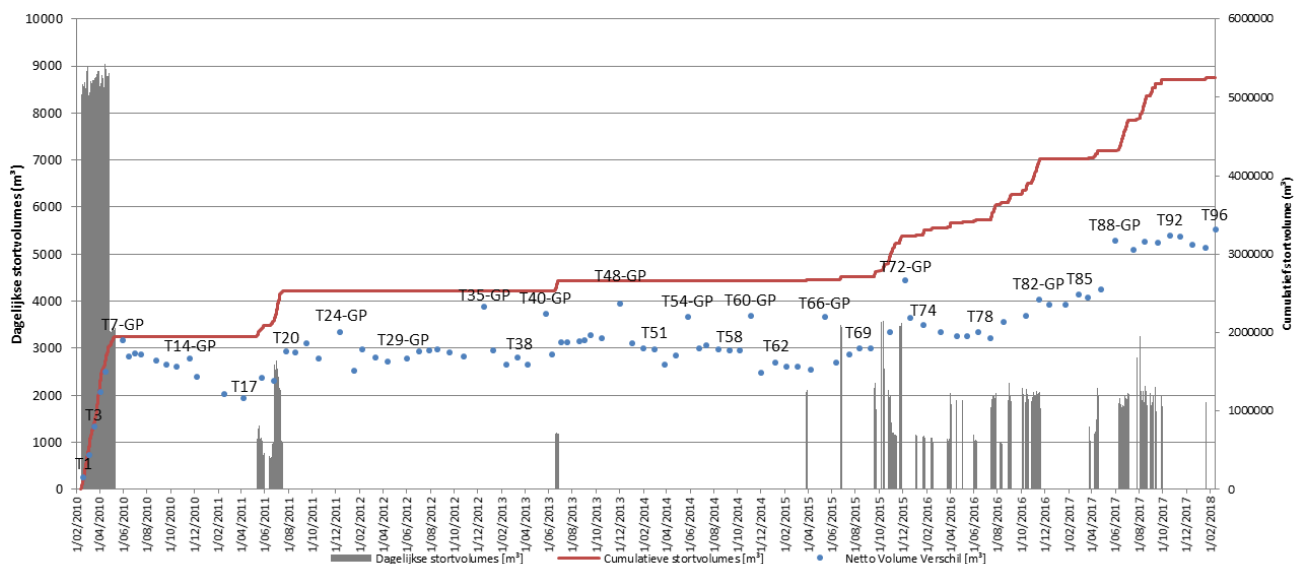
De stabiliteit sinds de start van de tweede vergunning bedraagt hierdoor 61%.

De totale stabiliteit na 8 jaar (sinds de start van de eerste vergunning) bedraagt 63%.

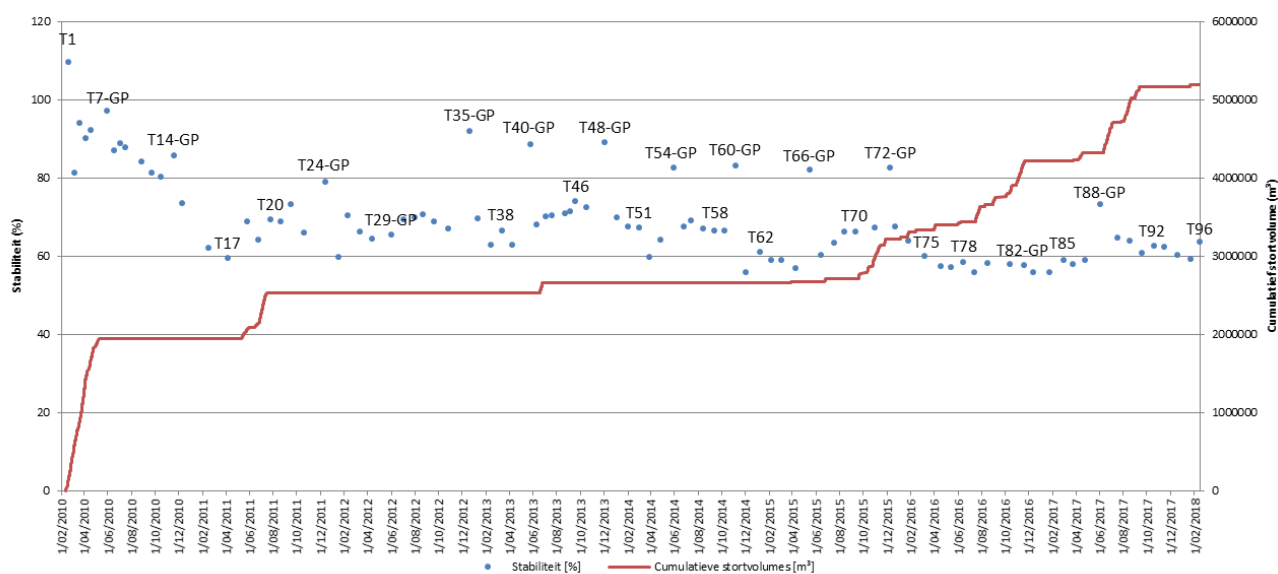
Het verloop van de stortingen en de gepeilde volumeverschillen wordt weergegeven in Figuur 4-1. De totale stabiliteit (t.o.v. T0) van de gestorte baggerspecie is voorgesteld in Figuur 4-2. De stabiliteit op enkele bovenvermelde tijdstippen wordt samengevat in Tabel 4-3.

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%



Figuur 4-1: Verloop van het dagelijks en cumulatief volume gestort materiaal (m^3) en het volumeverschil op basis van de peilingen (ten opzicht van de beginsituatie) (m^3) voor de stortzone Hooge Platen West.



Figuur 4-2: Verloop van de stabiliteit (%) van het gestorte volume en het cumulatief stortvolume (m^3) voor de stortzone Hooge Platen West.

4.2.1.3.2 Hooge Platen Noord

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

In de eerste peiling na de laatste stortingen (T23, 02/08/2011) bedroeg de stabiliteit 104%; er was 4,006 Mm³ gestort, terwijl in de peilingen een volumetoename van 4,16 Mm³ werd geregistreerd. Na twee jaar (T29, 17/02/2012) is het volumeverschil verder toegenomen als gevolg van natuurlijke sedimentatie, tot 4,22 Mm³ wat een stabiliteit van 105% oplevert. Tijdens het derde vergunningsjaar werd in ondiep water gestort tussen de plaatrand en de oostelijke aangelegde arm om dit deel van het gebied verder te verondiepen. De omvang van deze stortingen was te klein om gelijktijdige autonome erosie tegen te gaan, waardoor het peilvolumeverschil en de gehele stabiliteit licht afnam. Gedurende het vierde vergunningsjaar werden geen verdere stortingen uitgevoerd op de plaatrand. De stabiliteit van de stortingen fluctueert tussen 100% en 105%. Enkel bij grote peilingen T43 (25/05/2013) en T49 (3/12/2013) 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. Nadien worden geen sedimenten meer aangebracht, de stabiliteit bij peiling T84 (1/03/2017) bedroeg 82%.

In het achtste vergunningsjaar zijn geen bijkomende stortingen uitgevoerd. Het volume daalt door een toename van het niet opgemeten oppervlak ter hoogte van het zuidelijke deel van de oostelijke zandrug en door erosie op het noordelijke gedeelte van de oostelijke zandrug.

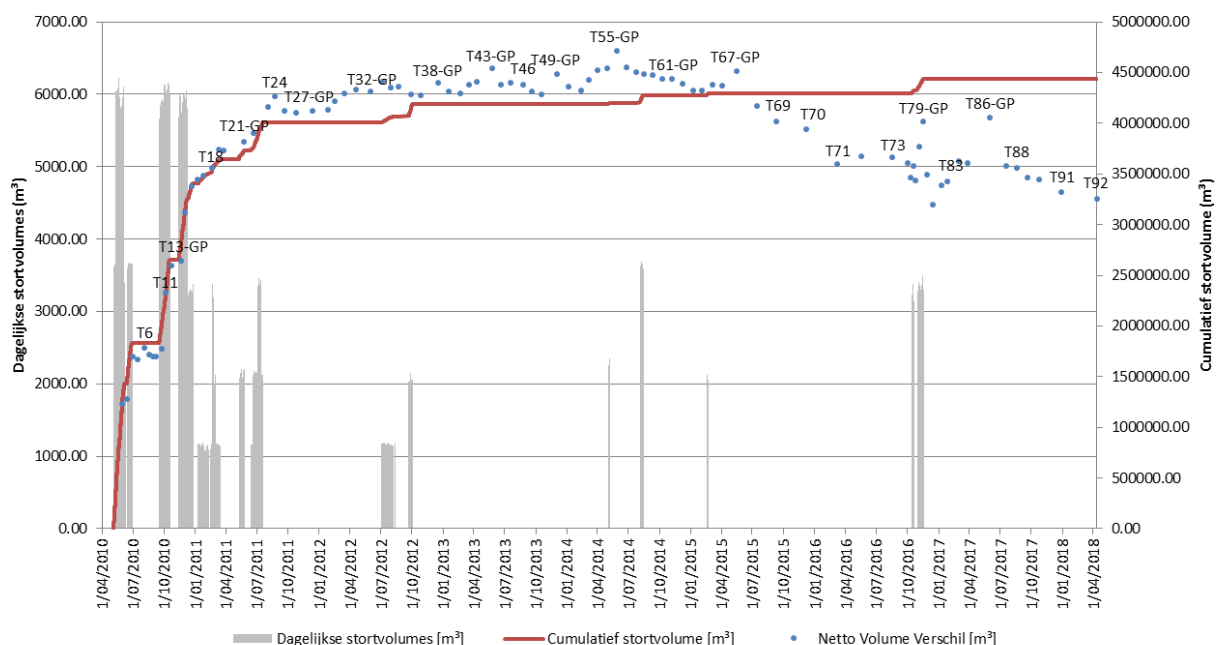
De stabiliteit ten opzichte van T0 bij toetspeiling T91 (28/12/2017) bedraagt 75%. Wellicht komt de stabiliteit van grote peiling T86 (1/06/2017) dichterbij de werkelijke stabiliteit.

Door de toename van het ongepeilde oppervlak kan geen realistische waarde voor de stabiliteit sinds het ingaan van de tweede vergunningsperiode berekend worden (-623%).

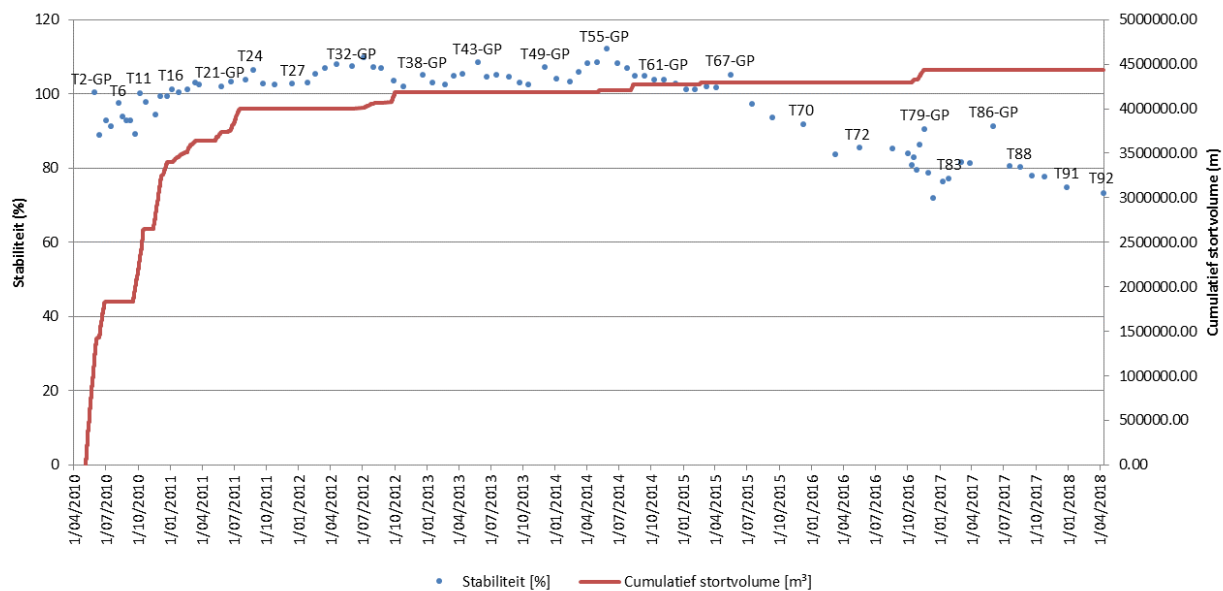
Het verloop van de stortingen en de gepeilde volumeverschillen wordt weergegeven in Figuur 4-3. De stabiliteit van de gestorte baggerspecie is voorgesteld in Figuur 4-4. De stabiliteit op enkele bovenvermelde tijdstippen wordt samengevat in Tabel 4-4.

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%
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%



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



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

4.2.1.3.3 Plaat van Walsoorden

De stortingen aan de Plaat van Walsoorden zijn in meerdere periodes uitgevoerd. De eerste periode 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%.

Op het einde van het achtste vergunningsjaar, tussen 11/12/2017 en 5/2/2018 van het werd ca. 158 000 m³ baggerspecie gestort op de plaatrandstortzone Plaat van Walsoorden, voor de noordelijke vloedschaar.

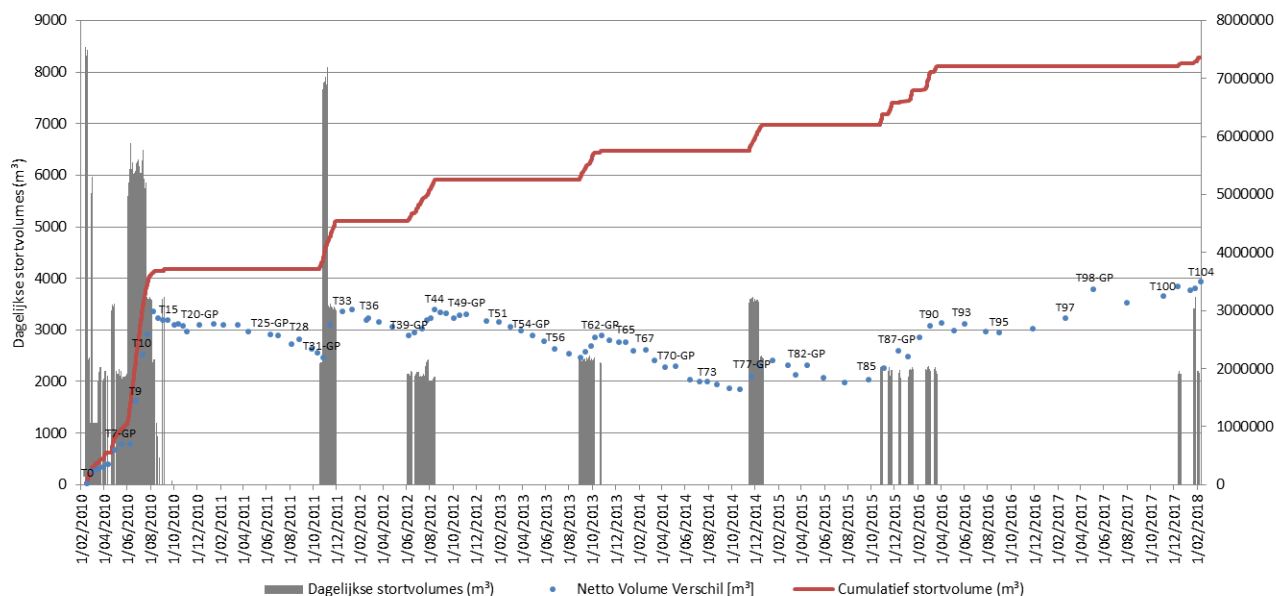
Op het einde van het achtste vergunningsjaar (T104, 10/02/2018) bedraagt de totale stabiliteit van de plaatrandstortingen 48%.

Ten opzichte van de start van de tweede vergunning bedraagt de stabiliteit van de plaatrandstortingen 124%.

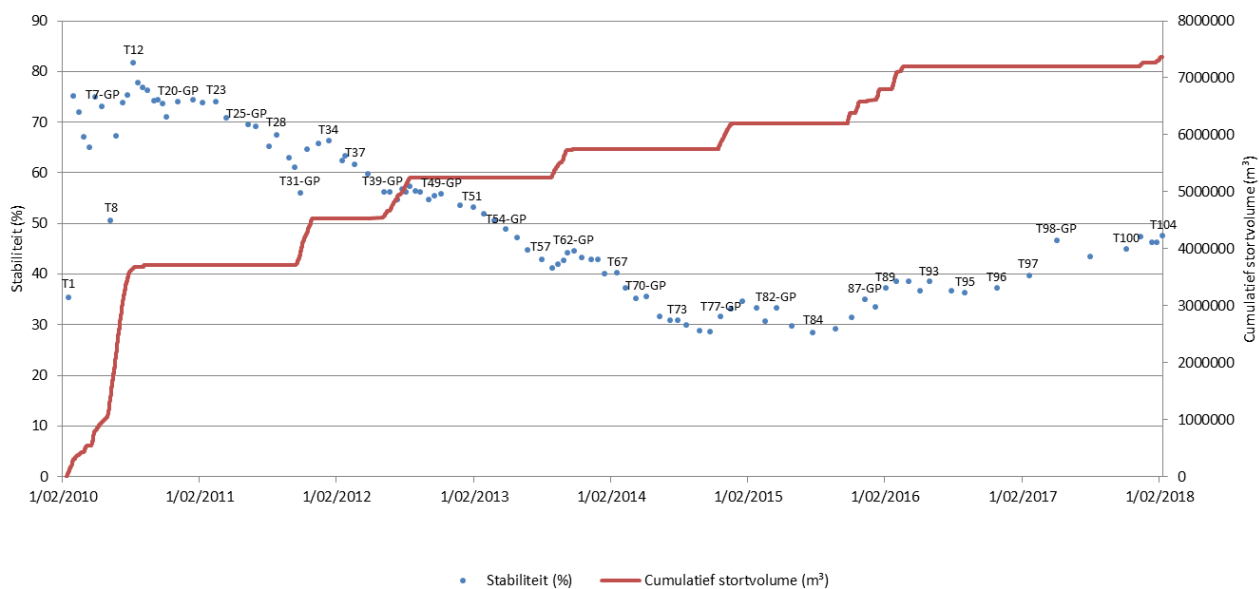
Het verloop van de stortingen en de gepeilde volumeverschillen wordt weergegeven in Figuur 4-5. De stabiliteit van de gestorte baggerspecie is voorgesteld in Figuur 4-6. Enkele belangrijke tijdstippen worden samengevat in Tabel 4-5.

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. T0
1/02/2010	T0	0	0	100%
12/02/2010	T _{start}	Aanvang plaatrandstortingen		
2/10/2010	T16	2 760 957	3 717 468	74%
8/02/2011	T22	2 746 777	3 717 468	74%
12/10/2011	T30	2 268 680	3 717 467	61%
15/12/2011	T33	2 983 328	4 538 290	66%
17/02/2012	T35	2 832 188	4 538 290	62%
29/08/2012	T45	2 963 865	5 251 512	56%
27/02/2013	T52	2 726 383	5 251 512	52%
31/07/2013	T57	2 258 471	5 251 512	43%
8/10/2013	T61	2 534 326	5 724 504	44%
17/02/2014	T67	2 318 163	5 747 386	40%
22/10/2014	T76	1 644 899	5 747 386	29%
24/02/2015	T80	2 063 831	6 200 722	33%
24/07/2015	T84	1 766 896	6 200 722	28%
3/02/2016	T89	2 533 047	6 805 113	37%
27/06/2016	T94	2 641 890	7 204 383	37%
20/02/2017	T97	2 864 491	7 204 383	40%
4/05/2018	T98-GP	3 365 820	7 204 383	47%
10/02/2018	T104	3 504 337	7 362 725	48%



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 (m^3) voor de stortzone aan de Plaat van Walsoorden.

4.2.1.3.4 Rug van Baarland

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

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

Om de natuurlijke processen te monitoren, is besloten op het Overleg Flexibel Storten van 28/02/2012 om gedurende het derde vergunningsjaar niet verder in dit gebied te storten. Tijdens het derde vergunningsjaar heeft de autonome sedimentatie zich voortgezet. Op 08/02/2013 (T30) bedroeg de stabiliteit binnen het stortgebied 343%. Ook in het vierde vergunningsjaar werden geen stortingen uitgevoerd, de autonome sedimentatie zet zich onverminderd voort en de stabiliteit bedraagt reeds 480%. Op 21/01/2015 (T47), aan het einde van het vijfde vergunningsjaar, werd een stabiliteit opgemeten van 573% en 723% aan het einde van het zesde vergunningsjaar en 874% na het zevende vergunningsjaar.

Voor het achtste vergunningsjaar werd tot op heden geen recentere peiling opgeleverd.

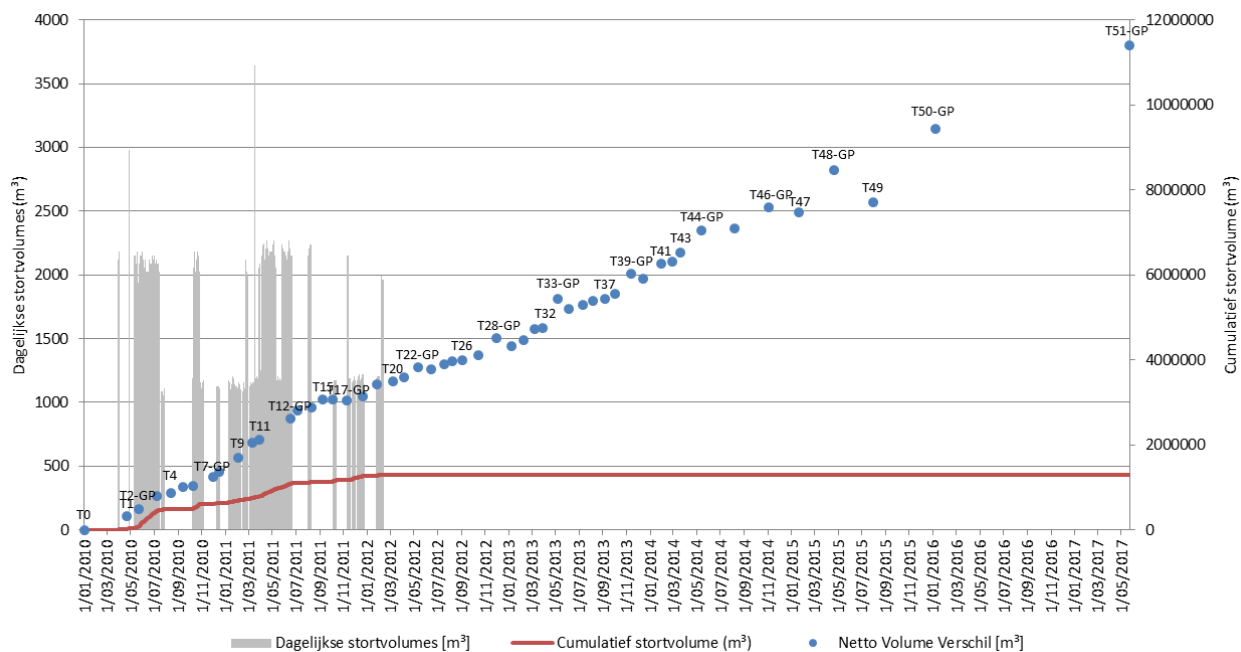
In feite kunnen de genoemde waarden moeilijk als 'stabiliteit van de gestorte baggerspecie' geïnterpreteerd worden aangezien we hier een sterk autonome sedimentatietrend waarnemen. Om die reden is de waarde ook niet in het toetsverslag opgenomen.

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.

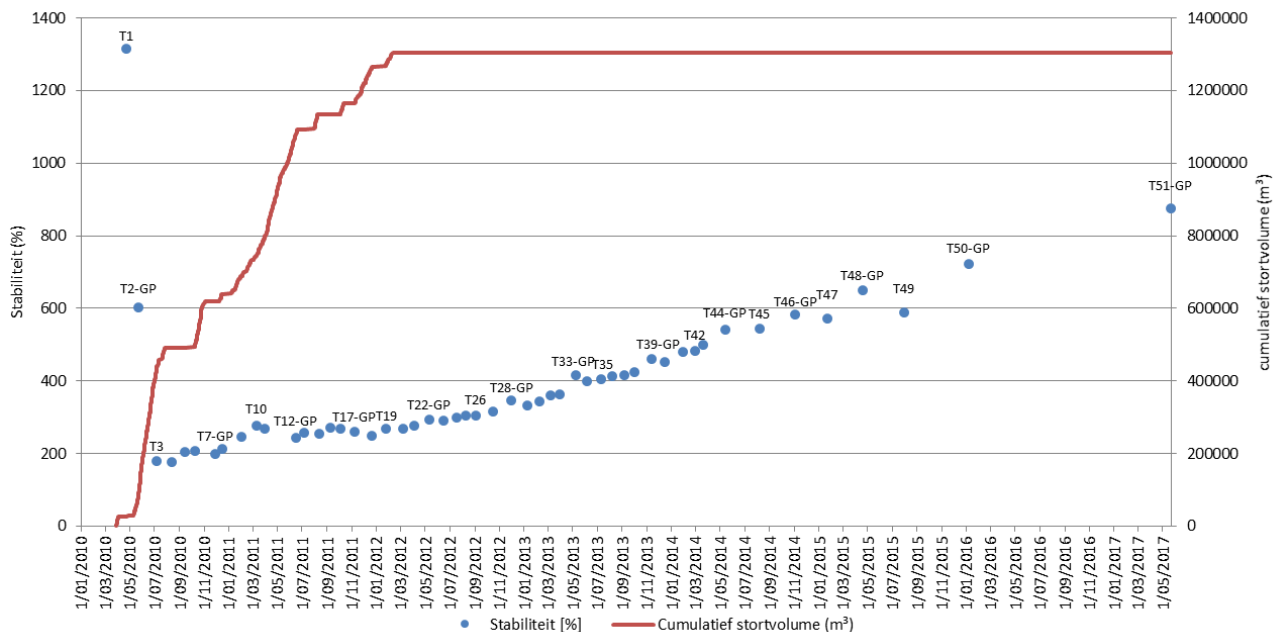
Tabel 4-6: Samenvatting van de stabiliteit van de plaatrandstortingen op de Rug van Baarland. Toetswaarden staan in vet afgedrukt.

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%

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



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



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

4.2.1.4 Bepaling T0

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

4.2.1.5 Toetsing

De toetswaarden voor de stabiliteit van de gestorte specie na 8 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 achtste vergunningsjaar bedraagt de opgelegde grenswaarde conform het protocol 60 % (Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie, 2014). De toetsing van de resultaten gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

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

Stortzone	T0	Toetspeiling	Gepeild volume-verschil (m³)	Gestort volume (m³)	Stabiliteit t.o.v. start verruiming (%)
HPW	4/02/2010 (T0)	14/02/2018 (T96)	3 312 116	5 245 817	63%
HPN	25/04/2010 (T0)	28/12/2017 (T91)	3 317 316	4 434 497	75%
PWA	1/02/2010 (T0)	10/02/2018 (T104)	3 504 337	7 362 725	48%
RVB	12/02/2010 (T0)	22/05/2017 (T51)	11 408 663	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 tweede vergunning	Toetspeiling	Gepeild volume-verschil (m³)	Gestort volume (m³)	Stabiliteit t.o.v. start tweede vergunningsperiode
HPW	5/02/2015 (T63)	14/02/2018 (T96)	1 574 066	2 585 770	61%
HPN	8/01/2015 (T64)	28/12/2017 (T91)	-1 003 238	162 105	< 0%
PWA	24/02/2015 (T80)	10/02/2018 (T104)	1 440 506	1 162 003	124%
RVB	21/01/2015 (T47)	22/05/2017 (T51)	3 933 896	0	Nvt
Grenswaarde conform protocol					60%

4.2.2 Ontwikkeling laagdynamisch gebied

4.2.2.1 Benodigde gegevens

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

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

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

Merk op dat de inhoud van dit onderdeel (§4.2.2) ongewijzigd is ten opzichte van het statusrapport na 7 jaar (IMDC, 2017a).

4.2.2.2 Methodiek

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

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

4.2.2.3 Resultaten

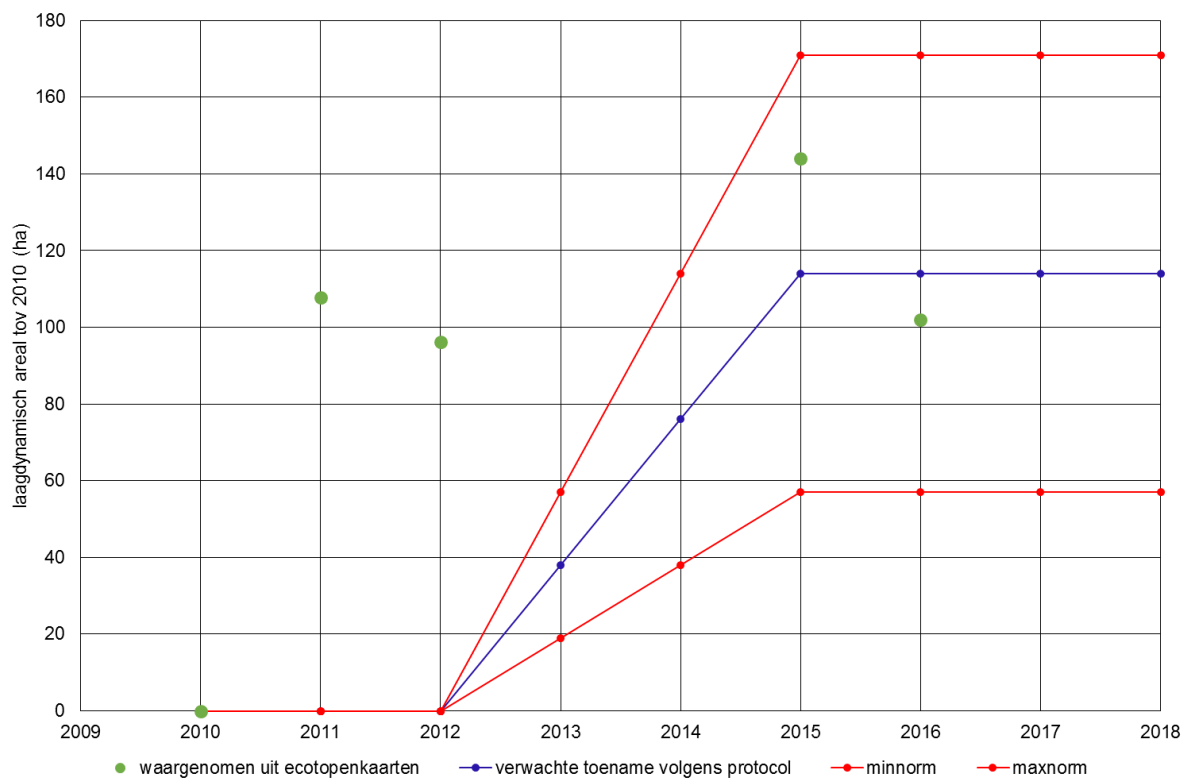
De waargenomen arealen en veranderingen worden per plaat en als geheel weergegeven in Tabel 4-9.

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

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

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

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



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

Ter hoogte van de Rug van Baarland 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 26 ha laagdynamisch gebied bijgekomen (HP en PWA samen). In de Nota Plaatrandstortingen (Plancke *et al.*, 2008) werd bepaald dat bij de Hooge Platen en Plaat van Walsoorden samen 50 ha laagdynamisch areaal te verwachten was ten gevolge van de plaatrandstortingen.

4.2.2.4 Bepaling T0

De T0 stemt overeen met het laagdynamisch areaal vastgesteld in de ecotopenkaart 2010 en is weergegeven in Tabel 4-9.

4.2.2.5 Toetsing

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

4.3 BEHOUD VAN HET OPPERVLAK ECOLOGISCH WAARDEVOL GEBIED

4.3.1 Hoogte slikken en platen

4.3.1.1 Benodigde gegevens

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

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

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

4.3.1.2 Methodiek

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

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

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

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

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

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

Voor deze indeling wordt gebruik gemaakt van 4 hoogteklassen op basis van droogvalduur (dvd) (zie Tabel 4-10). 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 8 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

4.3.1.3 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 2017 (Jentink *et al.*, 2018). In de nota 'Toelichting op de resultaten toetsing criterium sedimentatie/erosie plaathogtes' (Schrijver, 2018b) worden op de resultaten van de sedimentatie-erosie metingen verder besproken.

4.3.1.4 Toetsing

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

4.3.2 Stroomsnelheid plaatranden

4.3.2.1 Benodigde gegevens

De stroomsnelheid en -richting wordt regelmatig bepaald. Hiertoe zijn de volgende (meet)gegevens nodig:

- Stroommetingen ondiep water. Deze data zijn beschikbaar op de website van het HMCZ. Voor vergunningsjaar 8 zijn bijkomende raaimetingen uitgevoerd ter hoogte van Hoge Platen West raai 1 en 2.
- Jaarlijks opvolgingsrapport van de stroomsnelheden op de plaatranden op basis van modelresultaten.

4.3.2.2 Methodiek

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

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

4.3.2.3 Resultaten

Zie *Bijlage A, Jentink et al. (2018) en Goossens et al. (2018)*.

4.3.2.4 Toetsing

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

4.3.3 Sedimentsamenstelling

4.3.3.1 Benodigde gegevens

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

4.3.3.2 Methodiek

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

4.3.3.3 Resultaten

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

4.3.3.4 Toetsing

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

4.3.4 Schorranderosie

4.3.4.1 Benodigde gegevens

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

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

4.3.4.2 Methodiek

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

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

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

4.3.4.3 Resultaten

Zie *Jentink et al.* (2018).

4.3.4.4 Toetsing

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

4.3.5 Ecotopenkaart

4.3.5.1 Benodigde gegevens

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

Merk op dat de inhoud van dit onderdeel (§4.3.5) ongewijzigd is ten opzichte van het statusrapport na 7 jaar (IMDC, 2017a).

4.3.5.2 Methodiek

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

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

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

4.3.5.3 Resultaten

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

Tabel 4-11: Ontwikkeling van de ecotopenarealen.

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

Toetsing

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

5. REFERENTIES

aMT (2017). Agenda toetsoverleg 2017.

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

Goossens M., Vanlede J., Plancke Y. & Mostaert F. (2018). Overleg Flexibel Storten. Opvolgingsrapport 15 – Periode januari 2017 – januari 2018. Waterbouwkundig Laboratorium, WL2017R00_031_27.

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 – jaar 5. 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 (2017a). Vaarwegbeheer 2016-2021 - Bestelopdracht 1: Flexibel Storten 2017. Statusrapport 7 jaar na de aanvang van de plaatrandstortingen. I/RA/11498/17.107/MGO/.

IMDC (2017b). Maandelijks Rapportage Plaatrandstortingen augustus - september 2017. I/RA/11498/17.148/JMA/.

IMDC (2017c). Maandelijks Rapportage Plaatrandstortingen oktober - november 2017. I/RA/11498/17.203/JMA/.

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

IMDC (2017e). Maandelijks Rapportage Plaatrandstortingen juni-juli 2017. I/RA/11498/17.131/MGO/.

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

IMDC (2018a). Maandrapport April-Mei 2018. I/RA/11498/18.066/MGO/.

IMDC (2018b). Maandelijks Rapportage Plaatrandstortingen december 2017 - januari 2018. I/RA/11498/18.004/JMA/.

IMDC (2018c). Maandelijks Rapportage Plaatrandstortingen februari 2018 - maart 2018. I/RA/11498/18.040/JMA/.

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. (2018). Opvolging effecten Flexibel Storten, datarapportage 2017. Rijkswaterstaat, 7210A/DR-2017-01.

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

Schrijver M. (2018a). Monitoring meergeulensysteem Westerschelde - Toetsing criteria nevengeulen 2017. Rijkswaterstaat Zeeland, 7210A/MMGW-2018-01.

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

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

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

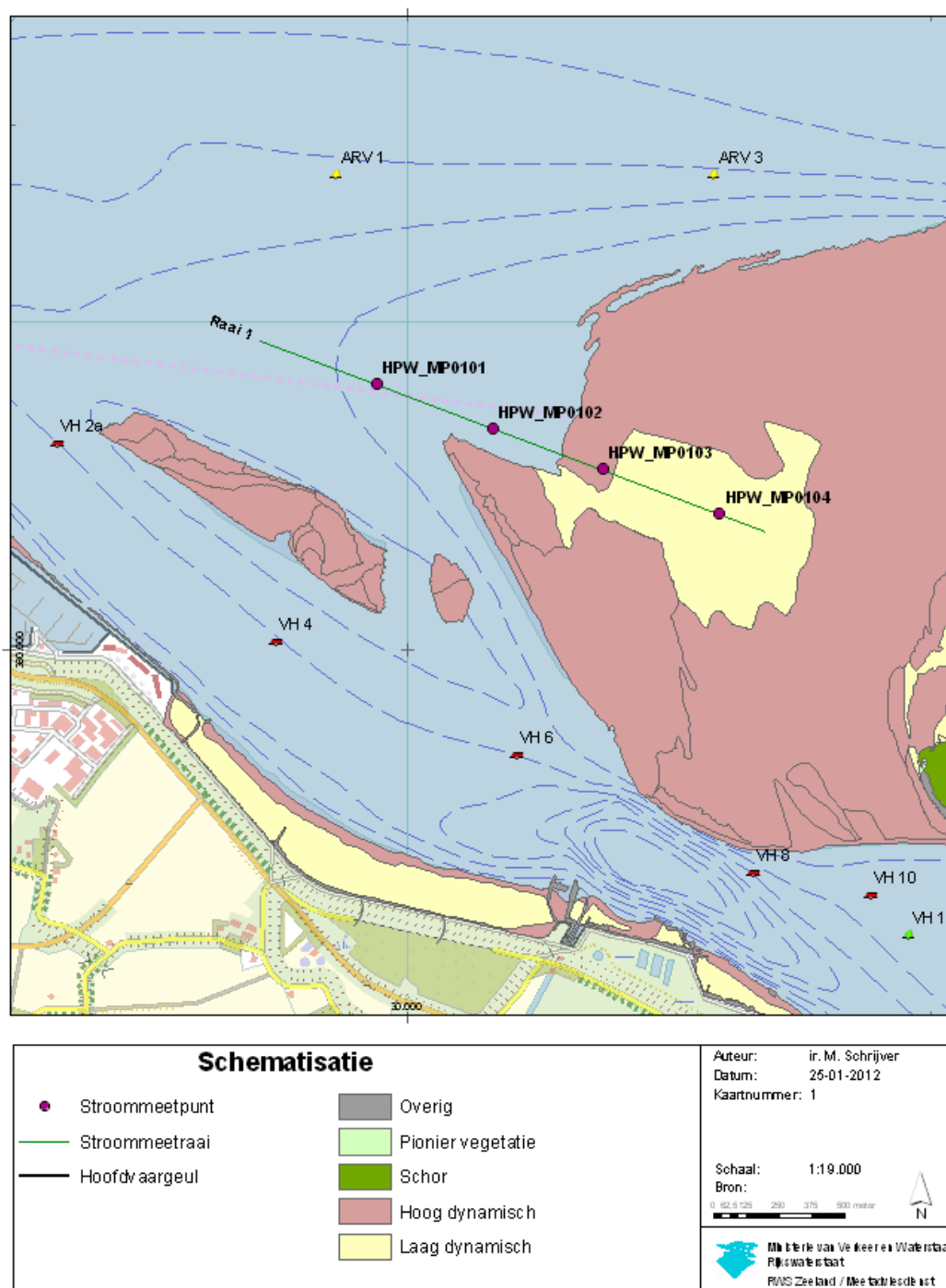
Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie (2008). Protocol voorwaarden voor flexibel storten - Kwaliteitsparameters.

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

6. BIJLAGEN

Bijlage A Stroommetingen

A.1 Hooge Platen West

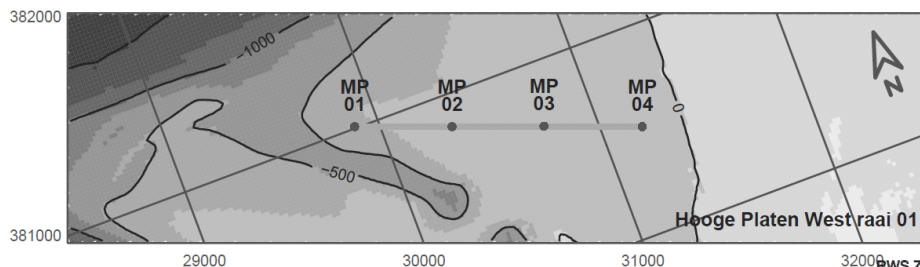
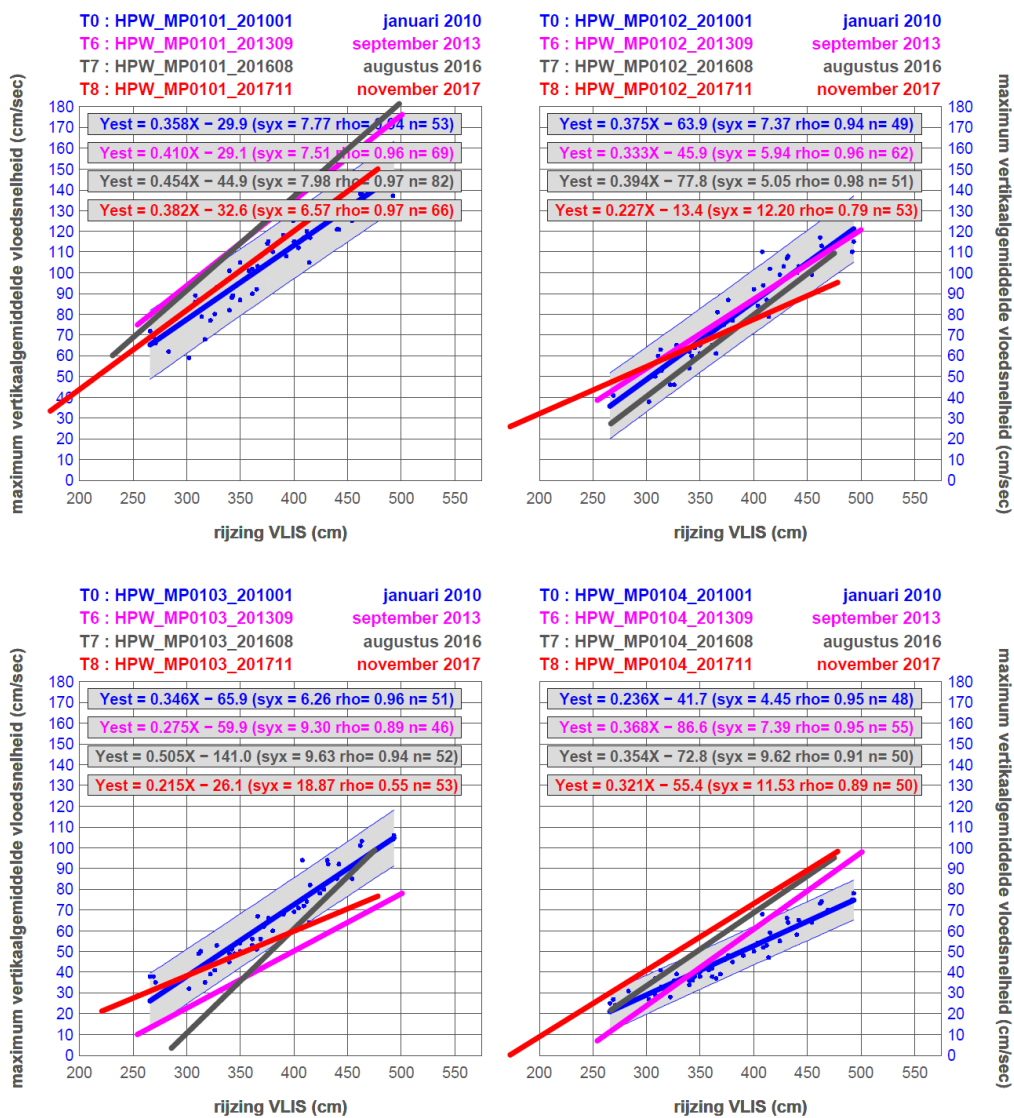


Bijlage Figuur A-1: Locatie van de meetraai op Hooge Platen West (Bron: RWS Zeeland)

Hooge Platen West raai 01

T0 , T6 , T7 en T8

rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid



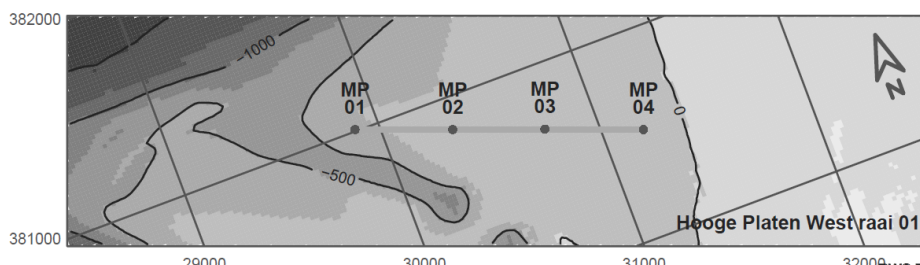
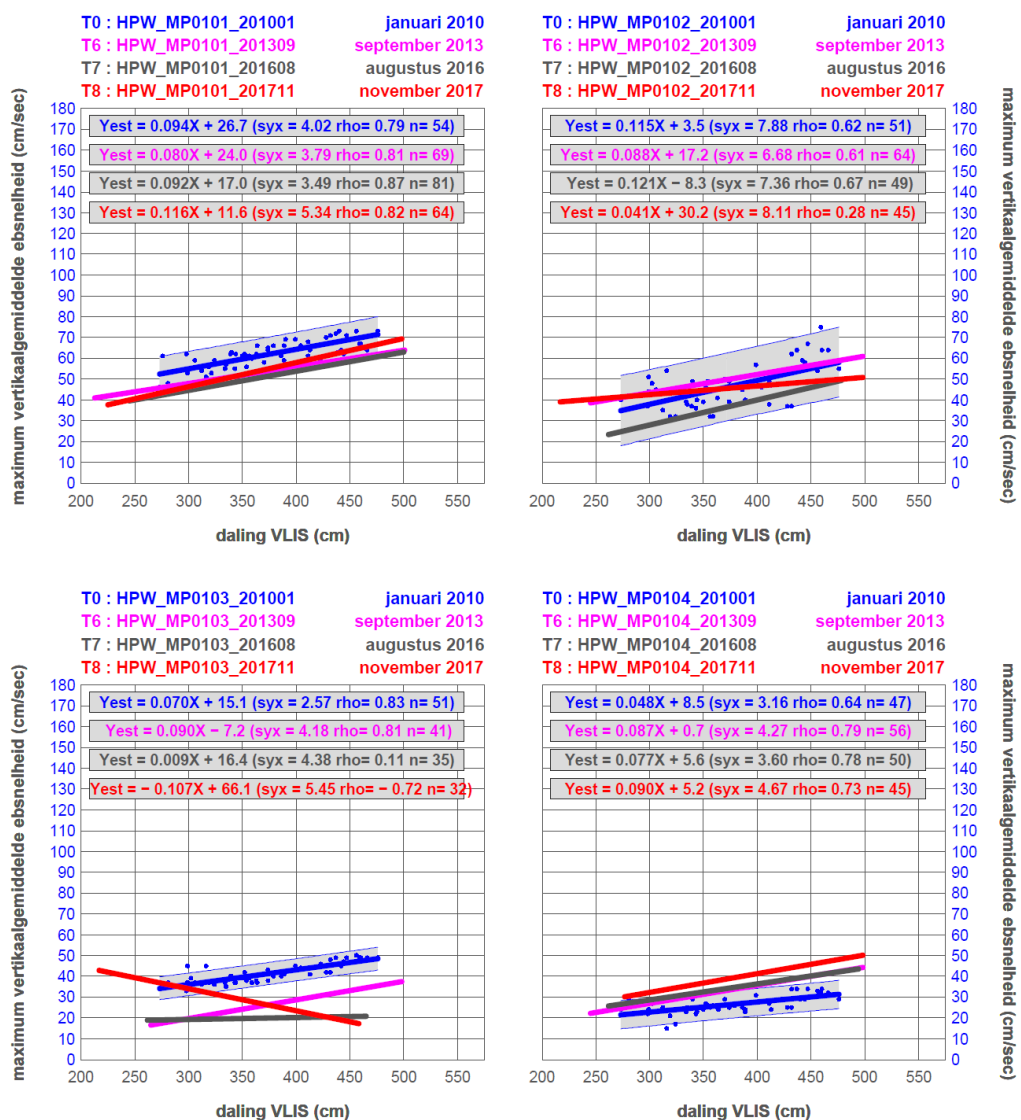
20171206 11h45 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerek/project/plaatrand/HPW/lr/lir_all.inp

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

Hooge Platen West raai 01

T0 , T6 , T7 en T8

daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid



20171206 11h46 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klrk/project/plaatrand/HPW/lr/lir all.inp

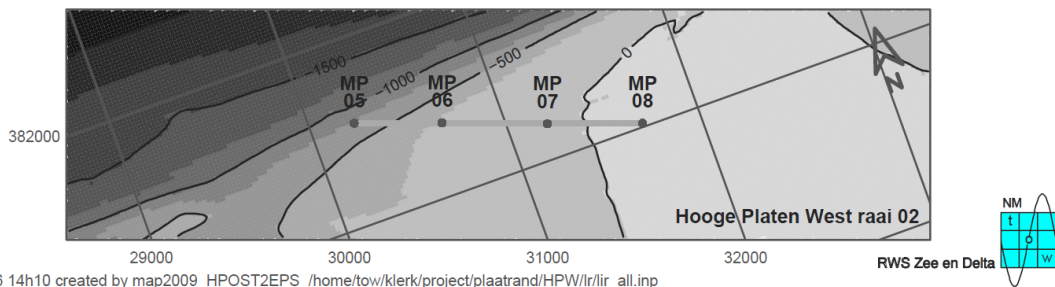
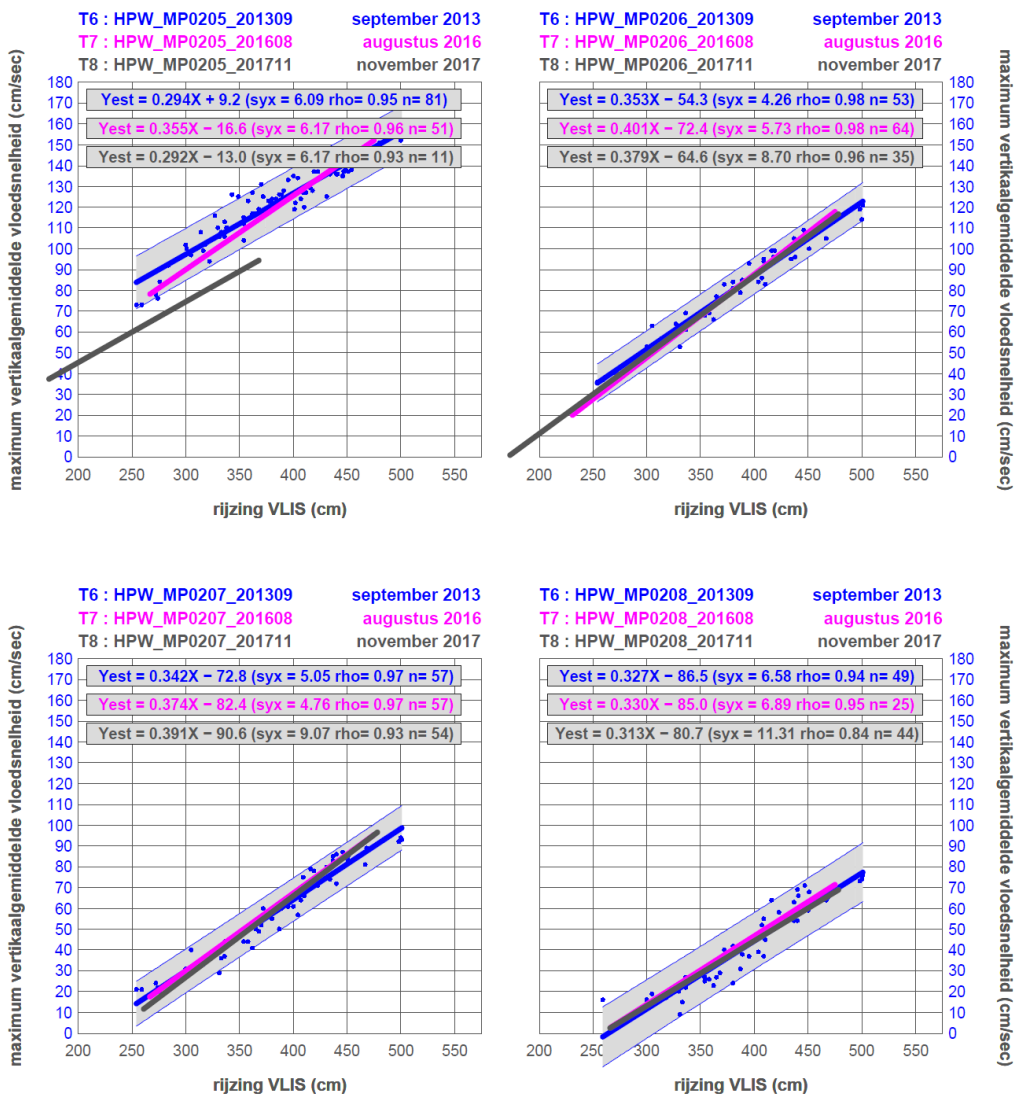


Bijlage Figuur A-3: Hooge Platen West raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Hooge Platen West raai 02

T6 , T7 en T8

rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid



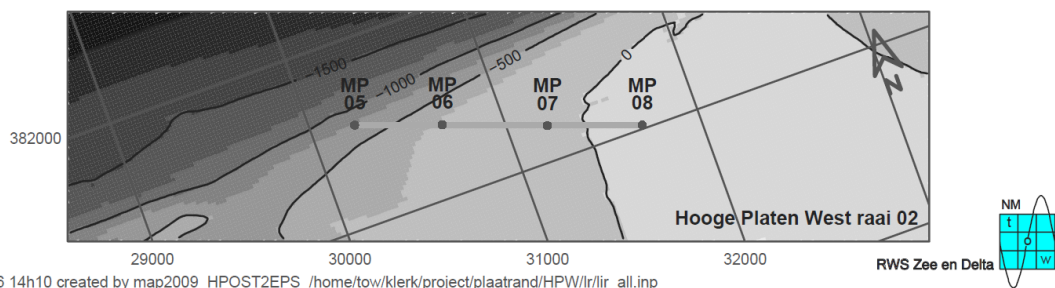
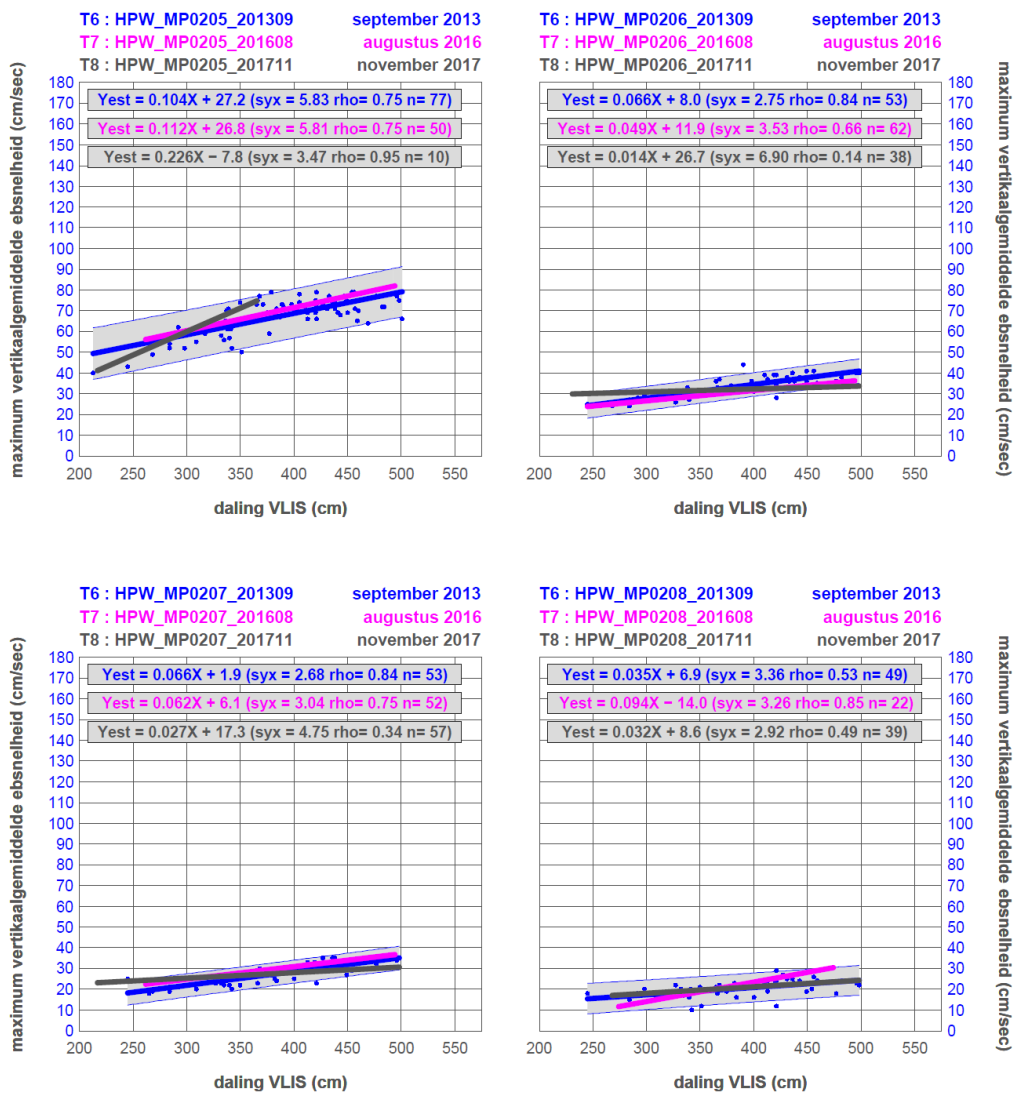
20171206 14h10 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klrk/project/plaatrand/HPW/lr/lir_all.inp

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

Hooge Platen West raai 02

T6 , T7 en T8

daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid



20171206 14h10 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerek/project/plaatrand/HPW/lr/lir_all.inp

RWS Zee en Delta

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



Monitoring meergeulensysteem Westerschelde

Toetsing nevengeulen op criterium watervolume

Rapport 7210A/MMGW-2018-01

Monitoring meergeulensysteem Westerschelde

Toetsing nevengeulen op criterium watervolume

.....

Colofon

<i>Uitgegeven door</i>	: Rijkswaterstaat Zee en Delta Postbus 5014 4330 KA Middelburg
<i>In opdracht van</i>	: Werkgroep Onderzoek & Monitoring Projectgroep Flexibel Storten
<i>Samengesteld door</i>	: ir. M. Schrijver
<i>Informatie</i>	: ir. M.C. Schrijver Afdeling Verkenning en Planuitwerking Rijkswaterstaat Zee en Delta Middelburg +31 (0)118 622 695
<i>Aanbevolen citatie</i>	: Schrijver M. , 2018, Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat Zeeland, Rapportnr. 7210A/MMGW-2018-01, Rijkswaterstaat maart 2018
<i>Disclaimer</i>	: 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.
<i>© 2018 Rijkswaterstaat Zee en Delta</i>	: Gehele of gedeeltelijke overneming of reproductie van de inhoud van deze uitgave op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteursrechthebbende is verboden, behoudens de beperkingen bij de wet gesteld. Het verbod betreft ook gehele of gedeeltelijke bewerking

Inhoud

1	Inleiding 4
1.1	Uitgangspunten 4
1.2	Leeswijzer 4
2	Beschrijving van de methodiek 5
2.1	Het watervolume 5
2.1.1	Methodiek 5
2.1.2	Uitvoer 7
3	Overige variabelen 8
3.1	De kantelindex 8
3.1.1	Uitvoer 8
3.2	Het getijvolume 8
3.2.1	Uitvoer 9
3.3	Ingrepen 9
3.4	Verschilkaart 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 49	
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 meergeulensysteem' 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 01-01-2017 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 meergeulensysteem. 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:

$$MC = \{\text{macrocel 1, macrocel 3L macrocel 7}\}$$

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

Waarbij geldt:

- i = de macrocel
 $V_{\max}$ = $\max(V_{2006} \text{ L } V_{2010})$, het maximale volume berekend over de periode 01-01-2006 tot en met 01-01-2010.
 $V_{\min}$ = $\min(V_{2006} \text{ L } V_{2010})$, het minimale volume berekend over de periode 01-01-2006 tot en met 01-01-2010.
 NV = $stdev(V_{2006} \text{ L } V_{2010})$, 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:

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

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 te storten hoeveelheid per jaar.

Waarschuwingsgrens

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

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

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

2.1.2 Uitvoer

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

- Macrocel *NN* nevengeul; deze bevat:
 - o Het watervolume tot –5 meter NAP;
 - o 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;
 - o 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:
 - o 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 meergeulensysteem. Deze variabelen worden kort in de volgende paragrafen beschreven.

3.1 De kantelindex

De kantelindex is gedefinieerd als:

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

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 Ingrep

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:

- Ingrepgegevens macrocel *NN*;
- Ingrepgegevens macrocel *NN* nevengeul;
- Ingrepgegevens 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. De hoeveelheden zijn weergegeven in Tabel 3 en Tabel 3.

Tabel 2 Gebaggerde hoeveelheden in 2016

Macrocel	Baggerzone	Hoeveelheid		Type
		m ³ beun	m ³ in situ	
	Westerschelde	10.852.891	9.690.081	2, 4,5
5	Schaar van Waarde	137.523	122.788	3
Totaal		10.990.414	9.812.869	

Tabel 3 Gestort hoeveelheden in 2016

Macrocel	Stortzone	Hoeveelheid		Type
		m ³ beun	m ³ in situ	
	WIEL	45.720	40.821	1
1	HP1	161.028	143.775	2
	HP3	1.110.419	991.446	2
	SN11	545.405	486.969	2
1/3	SUPL	159.200	142.143	3
3	SN31	934.527	834.399	2
3/4	INOS	1.117.674	997.923	4
4	RVB			2
	SH41	617.990	551.777	2
	SN41			2
	GWOS	3.663.817	3.271.265	5
5	PWA	668.883	597.217	2
	SH51	505.584	451.414	2
	SN51			2
	DPHW	1.114.121	994.751	4
6	SH61	149.717	133.676	2
7	SH71	218.006	194.648	2
Totaal		11.012.091	9.932.224	

Het verschil is de totalen gebaggerd en gestort wordt verklaard door het verschil in gewonnen en gestorte hoeveelheden van de proef rond de zandwinning. Dit is toegestaan binnen deze vergunning (er geldt een termijn van 3 maanden voor het terugstorten van gewonnen materiaal).

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 2017 en de bathymetrie 2016.

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 2016, en één met deze gegevens voor het jaar 2016.

4 Resultaten per 01-01-2017

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

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

4.1 Berekende grenswaarden

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

Tabel 5 Berekende grenzen in Mm³ per 1 januari 2010

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

4.2 Berekende watervolumes per macrocel

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

Macrocel 1

Vaknummer	2010	2016	2017	2017-2016	2017-2010
1	184.642.236	185.709.022	185.015.774	-693.249	373.538
2	150.252.551	147.517.575	146.861.477	-656.098	-3.391.074
100	156.720.804	157.330.944	156.878.813	-452.130	158.009
200	10.653.497	12.218.886	12.256.130	37.244	1.602.633
201	45.685.742	45.716.769	45.850.912	134.143	165.170
Nevengeul	206.591.790	205.453.230	204.968.519	-484.711	-1.623.271
Hoofdgeul	341.363.040	343.039.966	341.894.587	-1.145.379	531.547
Totaal	547.954.830	548.493.197	546.863.106	-1.630.091	-1.091.724

Macrocel 3

Vaknummer	2010	2016	2017	2017-2016	2017-2010
4	24.677.826	23.706.583	23.479.237	-227.347	-1.198.589
5	125.728.405	130.276.428	129.175.228	-1.101.200	3.446.822
6	138.729.343	142.085.006	141.399.085	-685.920	2.669.742
9	30.906.646	33.932.230	33.876.062	-56.168	2.969.415
10	62.788.155	64.421.184	64.197.106	-224.078	1.408.951
500	55.986.697	50.987.001	50.506.529	-480.472	-5.480.167
600	46.153.299	46.189.876	46.375.428	185.551	222.129
601	36.239.453	37.293.477	37.372.068	78.591	1.132.616
Nevengeul	212.621.748	215.195.659	213.557.819	-1.637.840	936.070
Hoofdgeul	308.588.075	313.696.126	312.822.924	-873.203	4.234.848
Totaal	521.209.824	528.891.786	526.380.743	-2.511.043	5.170.919

Macrocel 4

Vaknummer	2010	2016	2017	2017-2016	2017-2010
11	8.886.882	3.357.697	3.118.510	-239.187	-5.768.372
12	24.864.264	26.900.904	26.862.202	-38.702	1.997.938
13	20.541.280	17.955.867	17.630.884	-324.983	-2.910.396
14	107.901.704	110.006.131	110.174.184	168.053	2.272.480
15	44.612.013	48.181.208	48.383.416	202.208	3.771.402
1000	4.316.736	4.377.135	4.313.571	-63.563	-3.165
1100	7.189.940	8.062.532	8.713.379	650.846	1.523.439
1200	21.099.285	18.192.786	17.964.301	-228.485	-3.134.984
1201	982.017	787.509	785.178	-2.331	-196.839
Nevengeul	83.563.667	75.257.295	75.074.453	-182.841	-8.489.214
Hoofdgeul	156.830.454	162.564.474	162.871.171	306.697	6.040.718
Totaal	240.394.121	237.821.769	237.945.625	123.856	-2.448.497

Macrocel 5

Vaknummer	2010	2016	2017	2017-2016	2017-2010
18	25.966.250	27.291.430	27.665.578	374.148	1.699.328
20	79.875.186	80.294.951	80.258.695	-36.256	383.509
21	24.998.126	27.588.810	27.326.704	-262.105	2.328.579
1800	16.634.173	18.136.780	18.389.551	252.771	1.755.378
1801	10.897.718	11.059.267	10.911.428	-147.839	13.710
1802	4.822.213	3.577.768	3.539.356	-38.412	-1.282.858
1900	5	0	0	0	-5
1901	330.456	244.713	237.144	-7.568	-93.312
1902	3.404.691	3.544.993	3.409.082	-135.911	4.390
1903	5.920.479	4.873.424	4.864.218	-9.206	-1.056.261
1904	9.891.150	7.232.029	6.841.765	-390.264	-3.049.385
1905	1.596.624	1.475.751	1.591.111	115.360	-5.513
2000	1.129.728	624.836	572.935	-51.901	-556.793
2100	6.949.221	7.212.641	7.193.321	-19.320	244.100
Nevengeul	32.041.124	28.430.177	27.854.748	-575.428	-4.186.376
Hoofdgeul	160.374.897	164.727.215	164.946.140	218.924	4.571.243
Totaal	192.416.021	193.157.392	192.800.888	-356.504	384.867

Macrocel 6

Vaknummer	2010	2016	2017	2017-2016	2017-2010
22	28.194.623	30.020.482	30.015.749	-4.733	1.821.127
23	21.281.311	21.380.102	21.637.321	257.219	356.010
24	6.232.633	7.107.254	7.084.800	-22.454	852.167
Nevengeul	6.232.633	7.107.254	7.084.800	-22.454	852.167
Hoofdgeul	49.475.933	51.400.584	51.653.070	252.486	2.177.136
Totaal	55.708.566	58.507.837	58.737.869	230.032	3.029.303

Macrocel 7

Vaknummer	2010	2016	2017	2017-2016	2017-2010
25	12.434.060	13.657.989	13.851.805	193.817	1.417.745
26	30.223.624	32.433.965	32.388.156	-45.809	2.164.532
27	5.819.227	5.748.955	5.726.784	-22.171	-92.442
Nevengeul	5.819.227	5.748.955	5.726.784	-22.171	-92.442
Hoofdgeul	42.657.685	46.091.954	46.239.961	148.008	3.582.277
Totaal	48.476.911	51.840.909	51.966.745	125.836	3.489.834

4.3 Conclusies

Tabel 6 Actueel volume per macrocel in Mm³

Macrocel	Volume (01-01-2017)	Ondergrens	Waarschuwingsgrens
1	204,97	202,89	204,00
3	213,56	204,44	206,08
4	75,07	75,16	79,81
5	27,85	27,83	28,88
6	7,08	4,18	4,59
7	5,73	5,65	5,78

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 volume van de nevengeulen in macrocellen 4 ligt onder de ondergrens, de volumes in macrocellen 5 en 7 ligt boven de ondergrens maar onder de waarschuwingsgrens.

Macrocel 1

Het watervolume in de nevengeul is na een stijging sinds 2011 in 2016 afgenomen. Dit wordt veroorzaakt door een afname van het watervolume in vak 2 (westelijk deel Schaar van de Spijkerplaat). Ook het watervolume in de hoofdgeul is afgenomen t.o.v. 2016. Beide vakken (Drempel van Vlissingen en Honte) vertonen een afname.

Macrocel 3

Zowel de hoofd- als de nevengeul vertonen een afname t.o.v. het voorgaande jaar. Het watervolume in de nevengeul is sinds 2014 aan het afnemen, deze trend zet zich door in 2016. Ook het volume in de hoofdgeul is in 2016 afgenomen.

Het streven om meer naar het westen te storten in het stortgebied SN31 is tot eind 2016 nog niet uitgevoerd. Wanneer dit wordt uitgevoerd moet het effect op het watervolume worden opgevolgd, nu dit al aan het afnemen is.

Macrocel 4

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

Macrocel 5

Het watervolume in de nevengeul is afgenomen t.ov. het voorgaande jaar en ligt nu onder de ondergrens. De afname van het volume is van toepassing op alle berekeningsvakken uitgezonderd vak 1905 (Valkenissegebied, Schaar van Waarde).

Het watervolume in de hoofdgeul is wel toegenomen t.o.v. het vorige jaar, zij het minimaal.

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 nevengeulen 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.

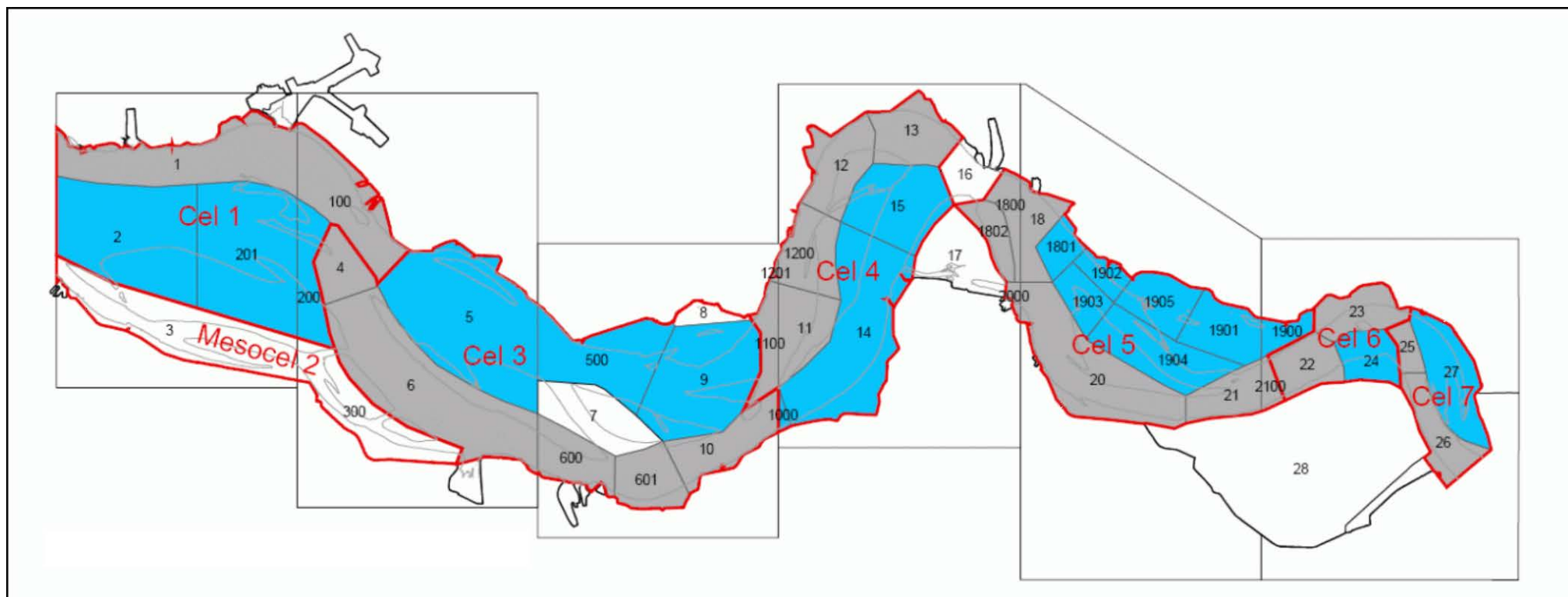
Bijlage A Literatuur

- | | |
|---------------------------|--|
| 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. Plancke | 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 Ossenis
	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 Ossenis Zuid
4	1000	Gat van Ossenis Zuid
	14	Gat van Ossenis 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

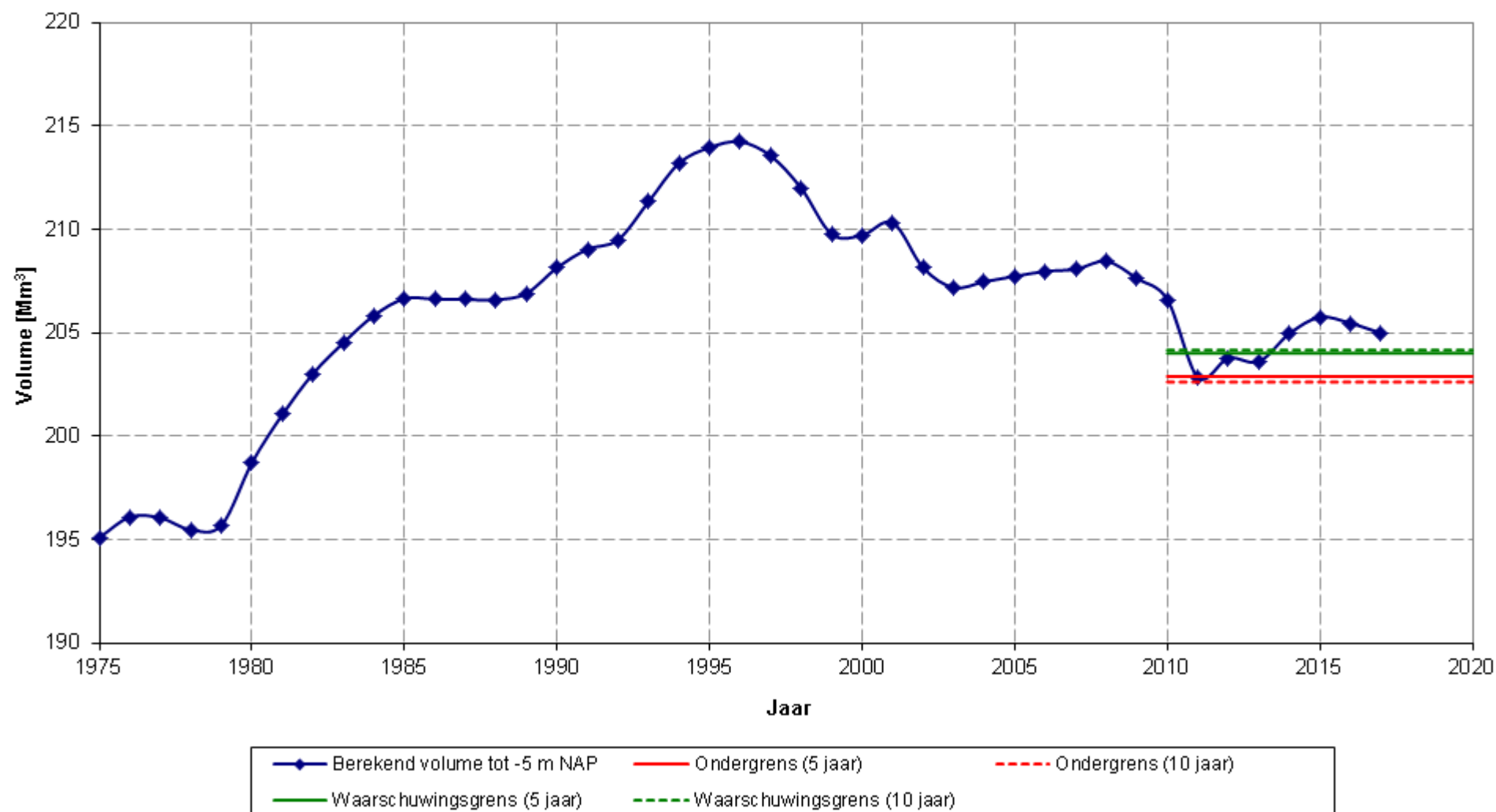
¹ Deze cel wordt aangeduid als mesocel.² De vakken 7, 17 (nevengeul) en 16 (hoofdgeul) behoren niet bij een macrocel

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

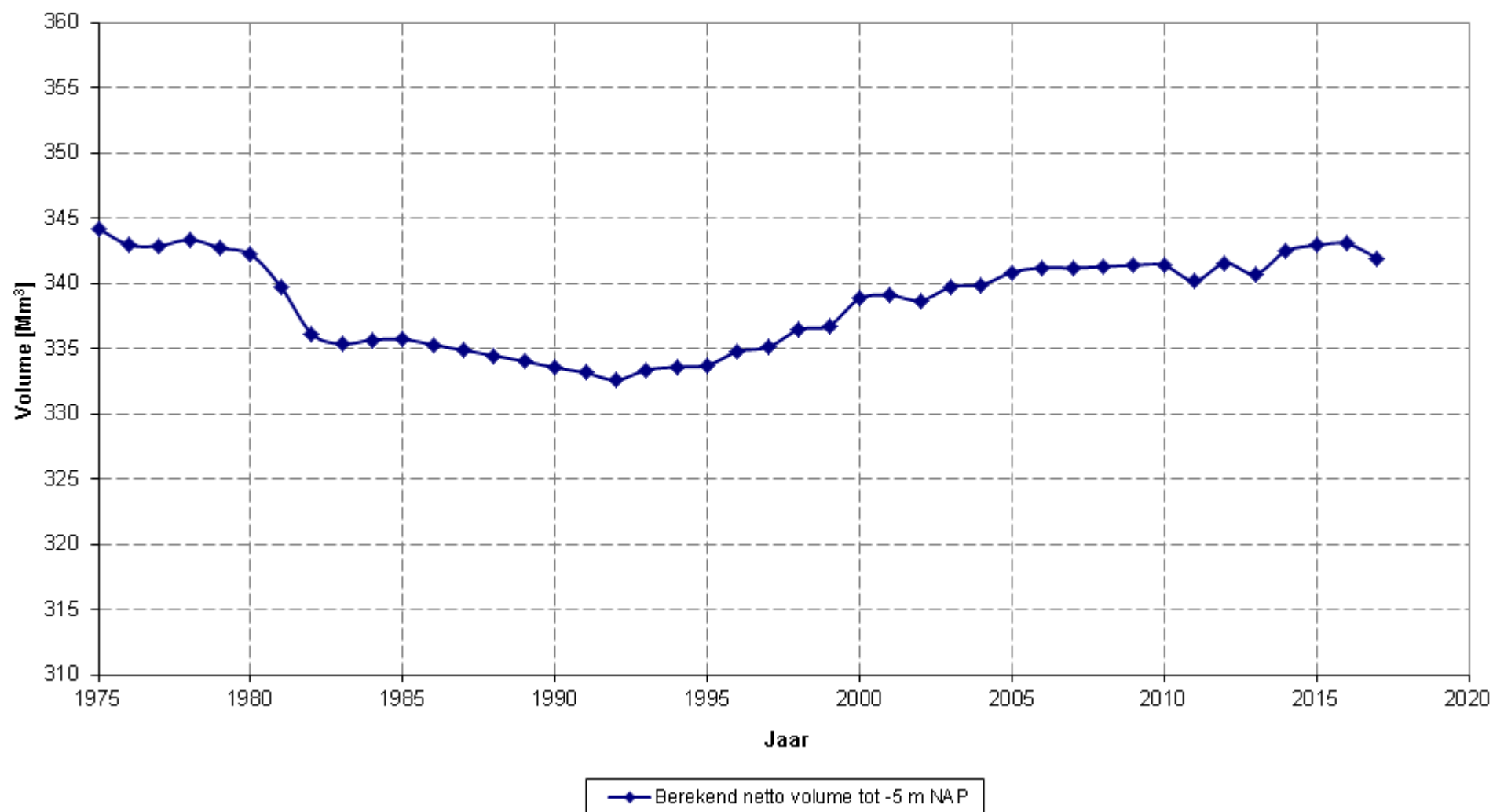
Bijlage C

MACROCEL 1

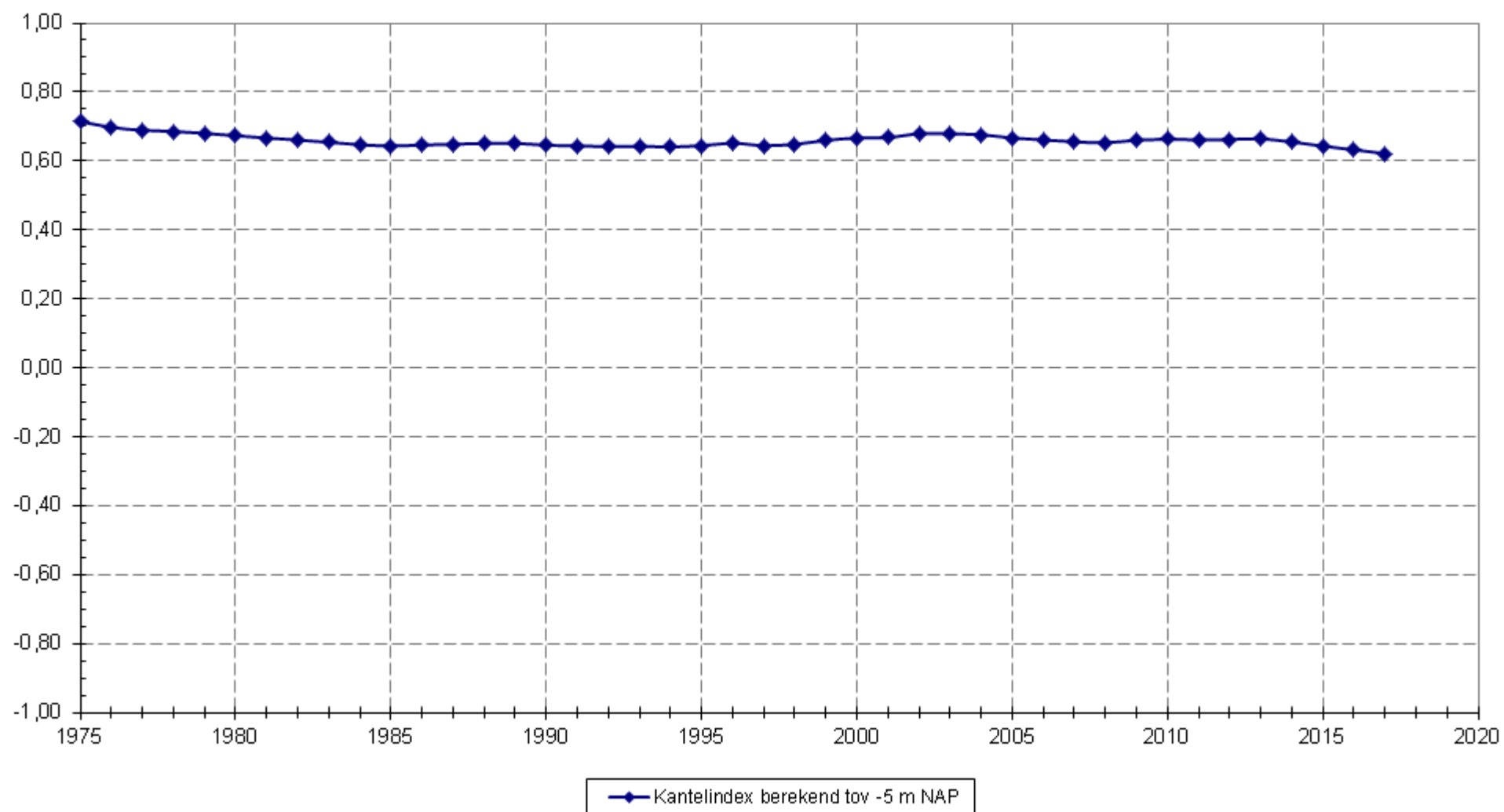
Macrocel 1 - Vloedschaar (nevengeul)



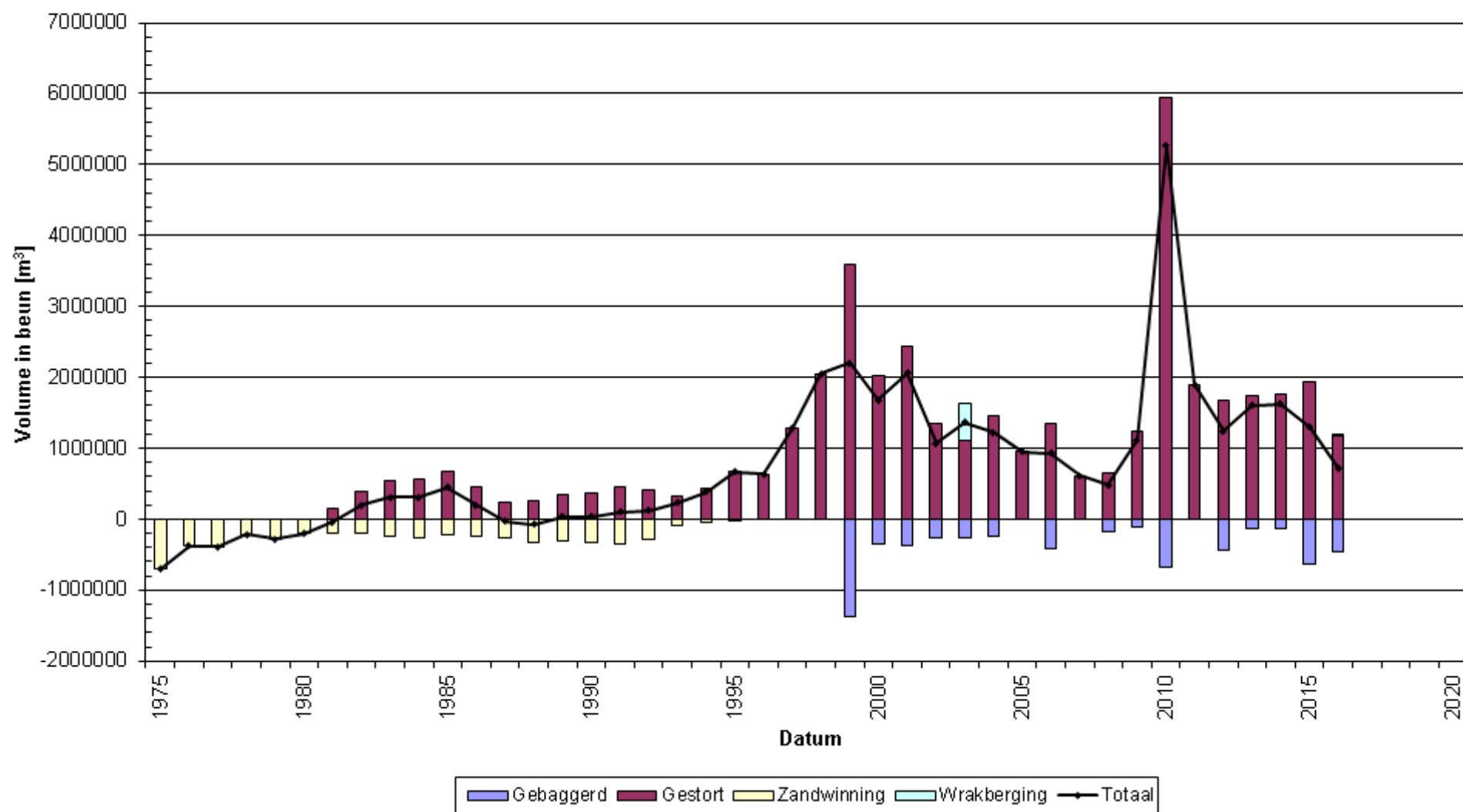
Macrocel 1 (Hoofdgeul)



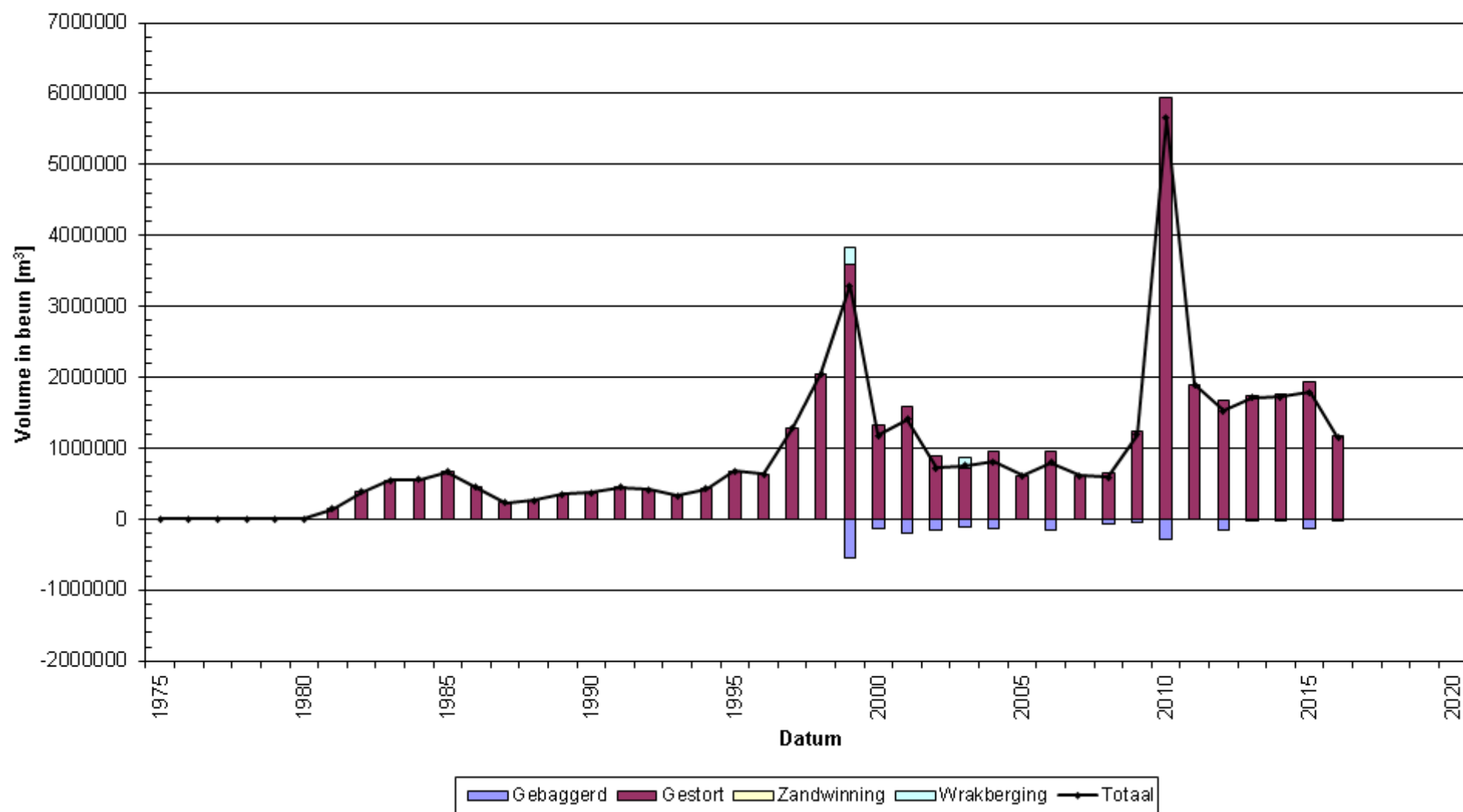
Macrocel 1 - Stabiliteit



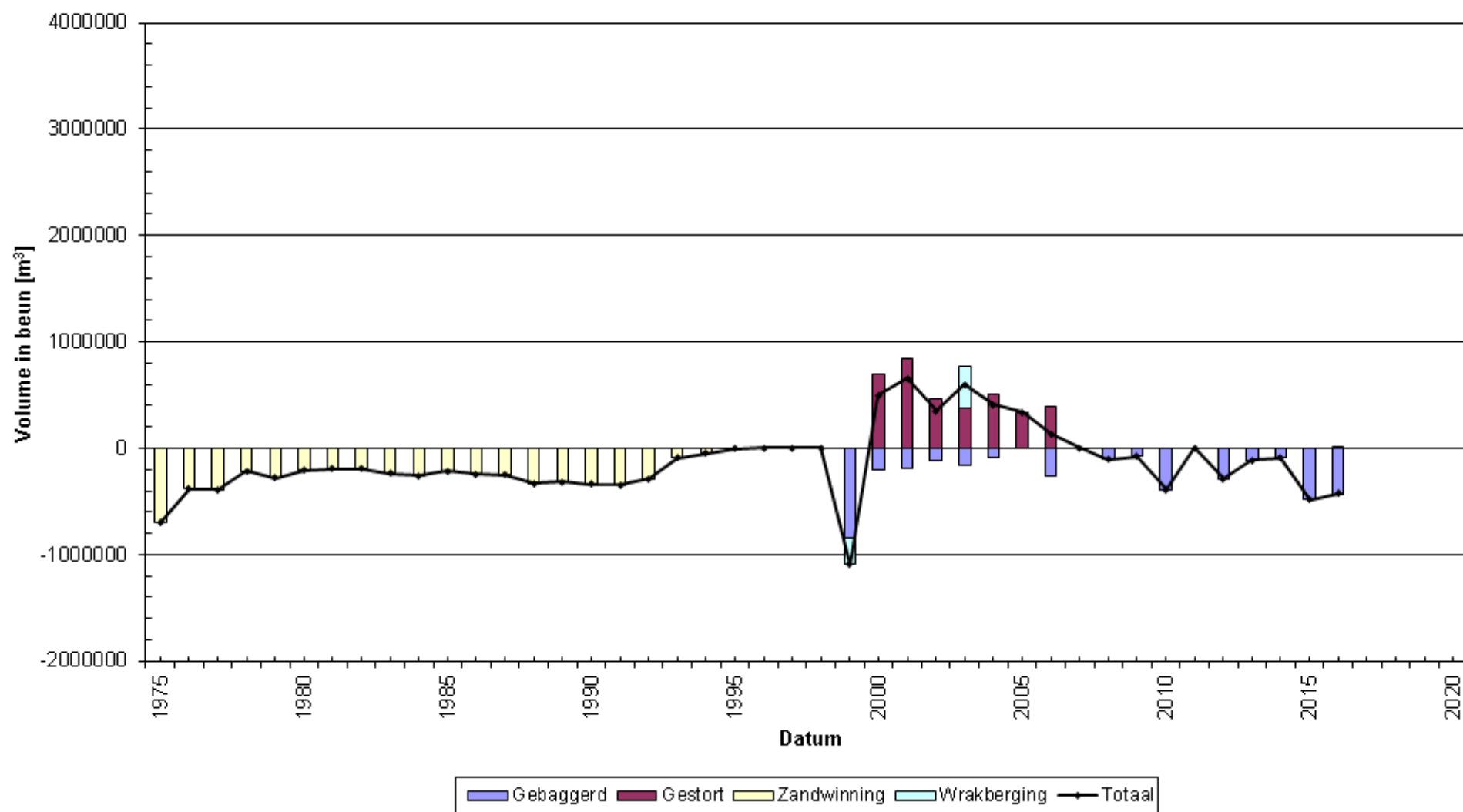
Ingreepgegevens macrocel 1

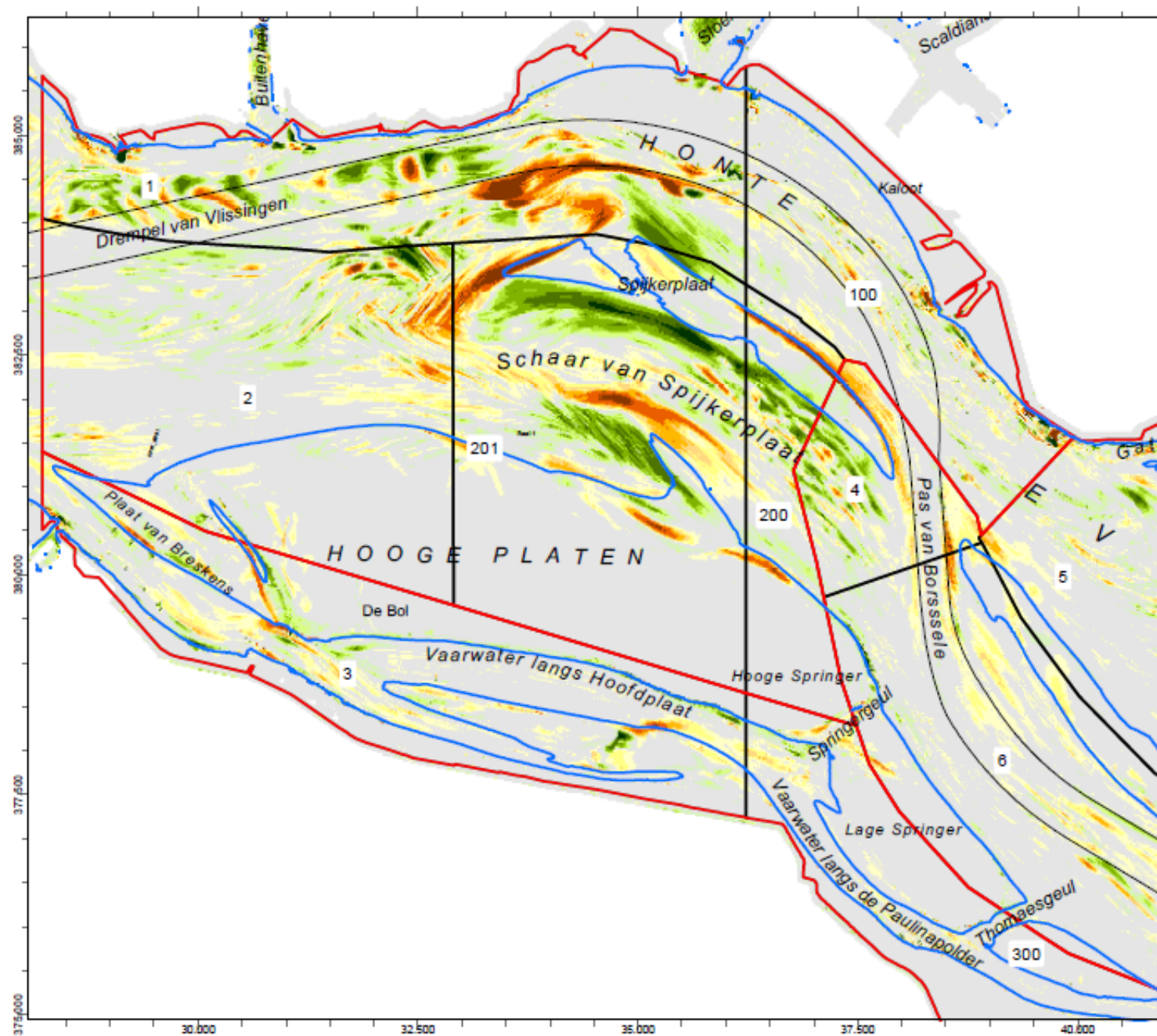


Ingreepgegevens macrocel 1 vloodschaar (nevengeul)



Ingreeppgegevens macrocel 1 ebschaar (hoofdgeul)





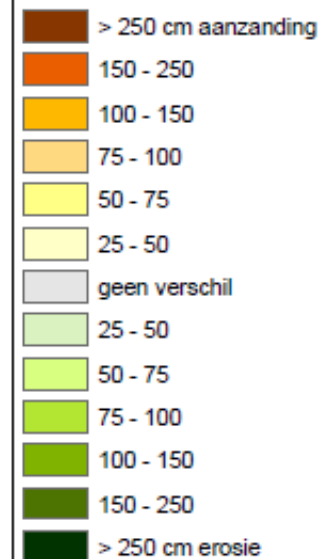
Macrocel 1&2 (2017 - 2016)

Legenda

— -500 cm NAP (2017)

▭ Zandbalans vak

Value



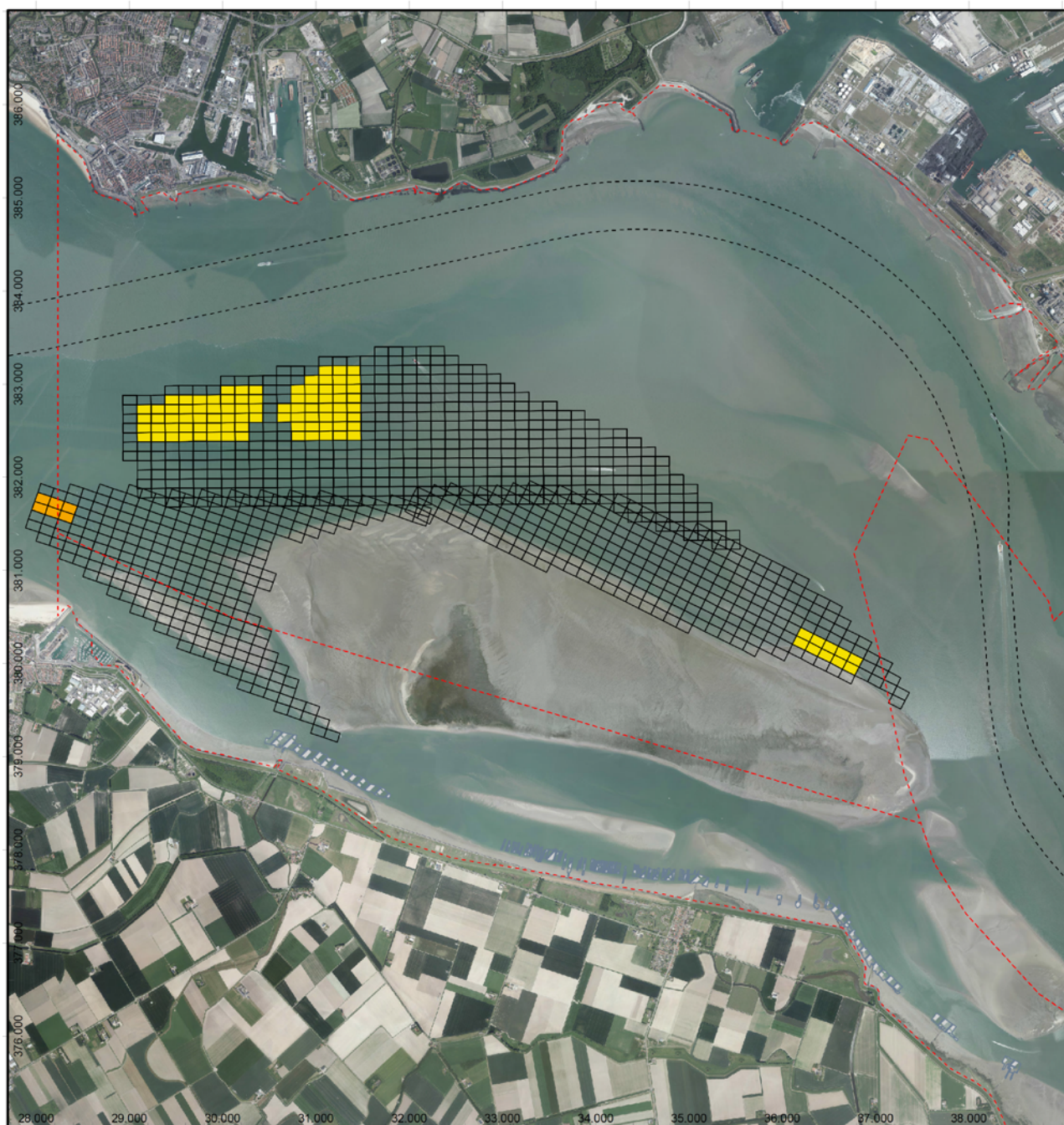
Auteur: M. Schrijver
Datum: 31-01-2018
Kaartnummer: 1

Schaal: 1:60.000
Bron:



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst

Stortintensiteit macrocel 1 (2016)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ 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 - 1.000.000
150.000 - 200.000	400.000 - 450.000	
200.000 - 250.000	450.000 - 500.000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 05-02-2018
Kaartnummer: 1

Schaal: 1:60.000
Bron:

0 295 590 1.180 1.770 2.360 meter



Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

Stortintensiteit macrocel 1 (t/m 2016)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ 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 - 1.000.000
150.000 - 200.000	400.000 - 450.000	
200.000 - 250.000	450.000 - 500.000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 09-03-2018
Kaartnummer: 1

Schaal: 1:60.000

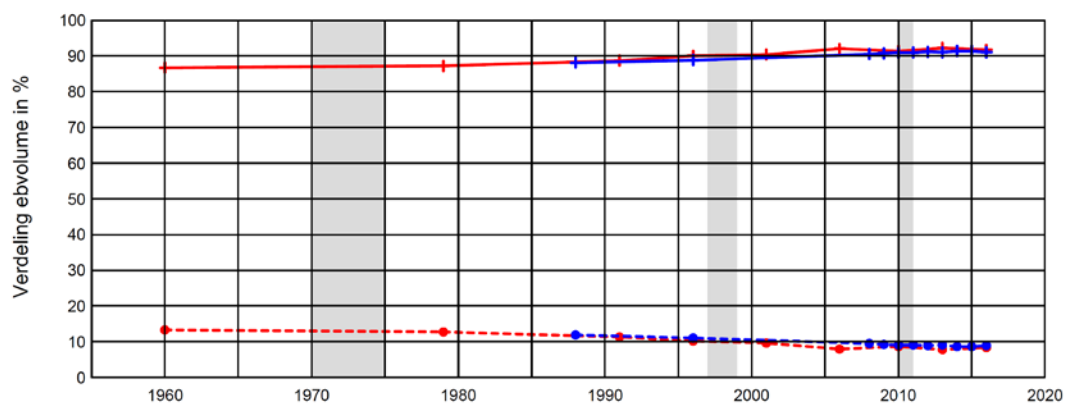
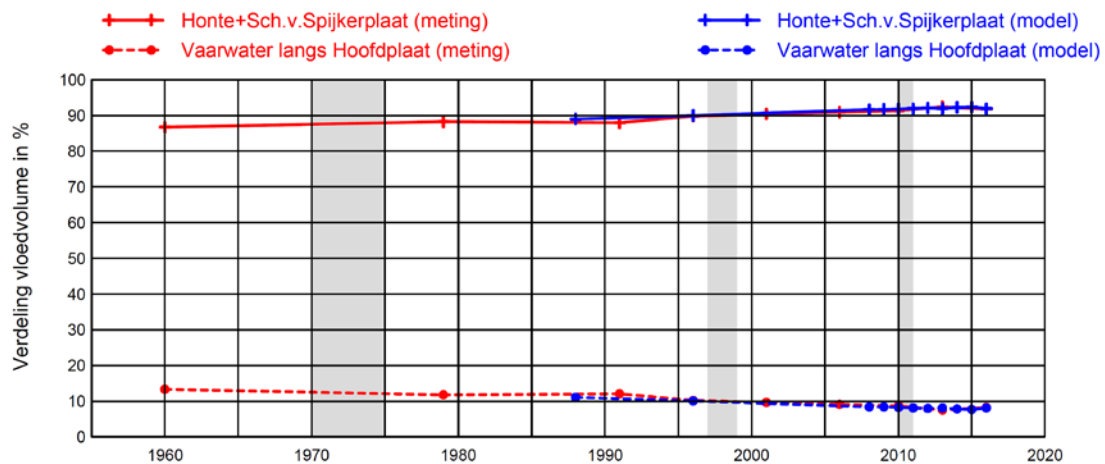
Bron:

0 295 590 1.180 1.770 2.360 meter

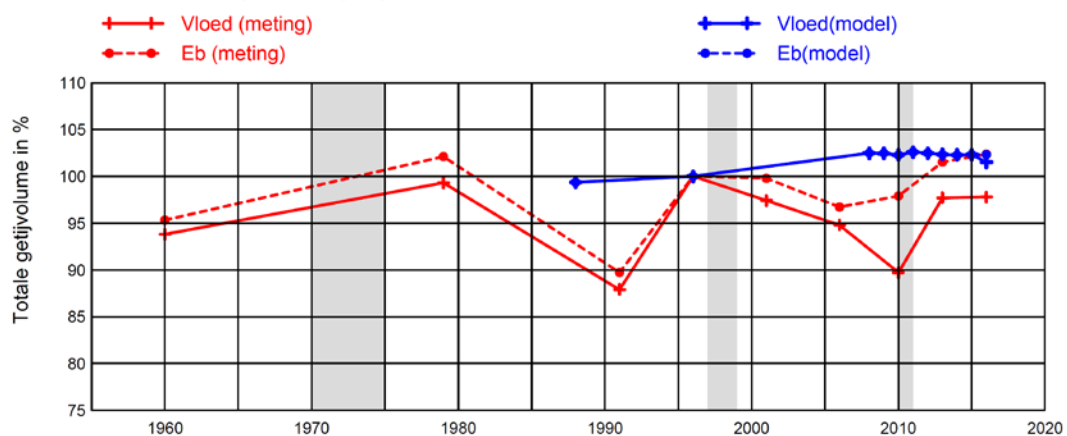


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

MACROCEL 1: Getijvolumeverdeling Raai 9: Honte+Sch.v.Sijkerplaat en Vw.l.Hoofdplaat



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 9 (1996 = 100)

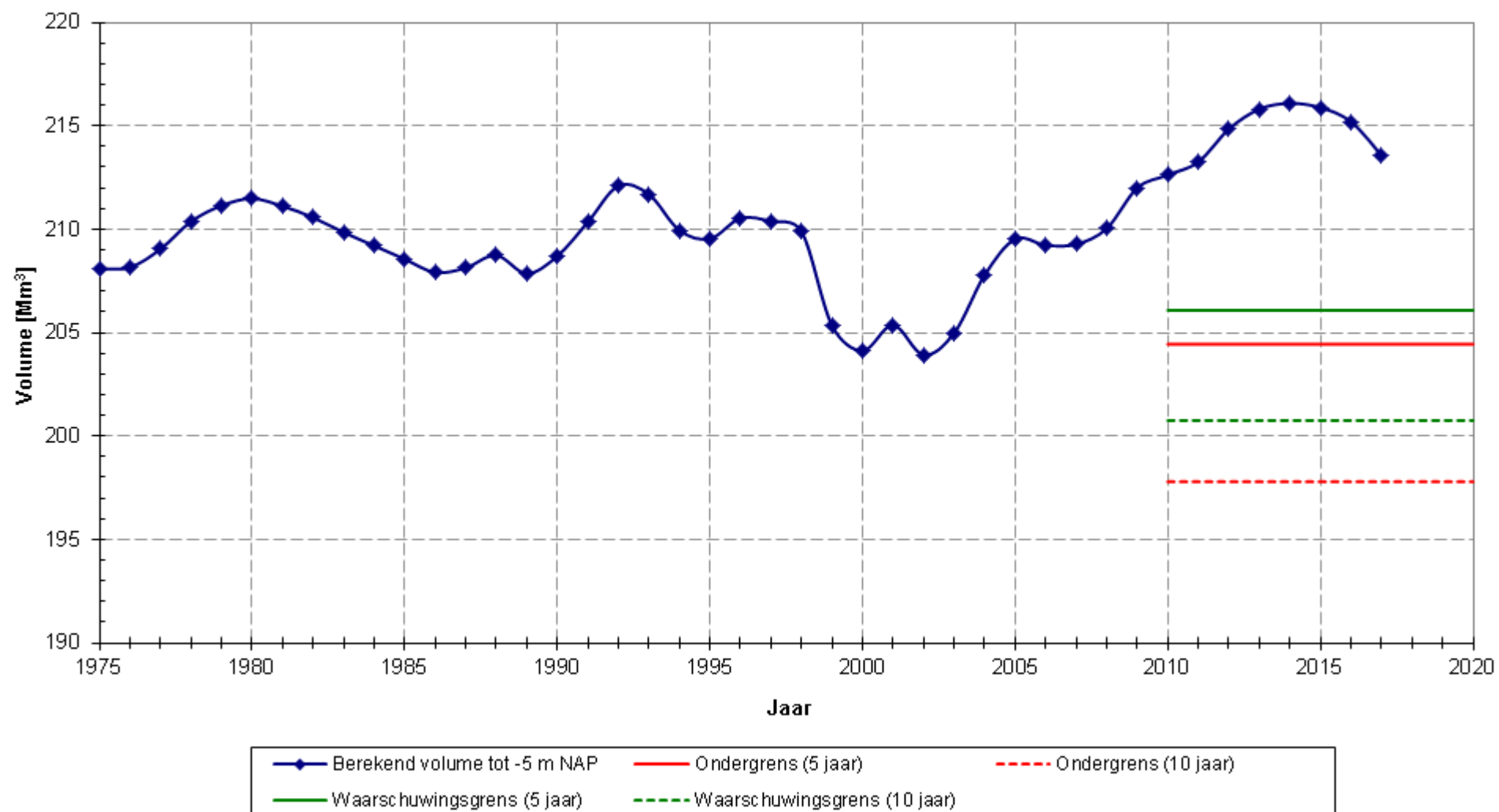


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

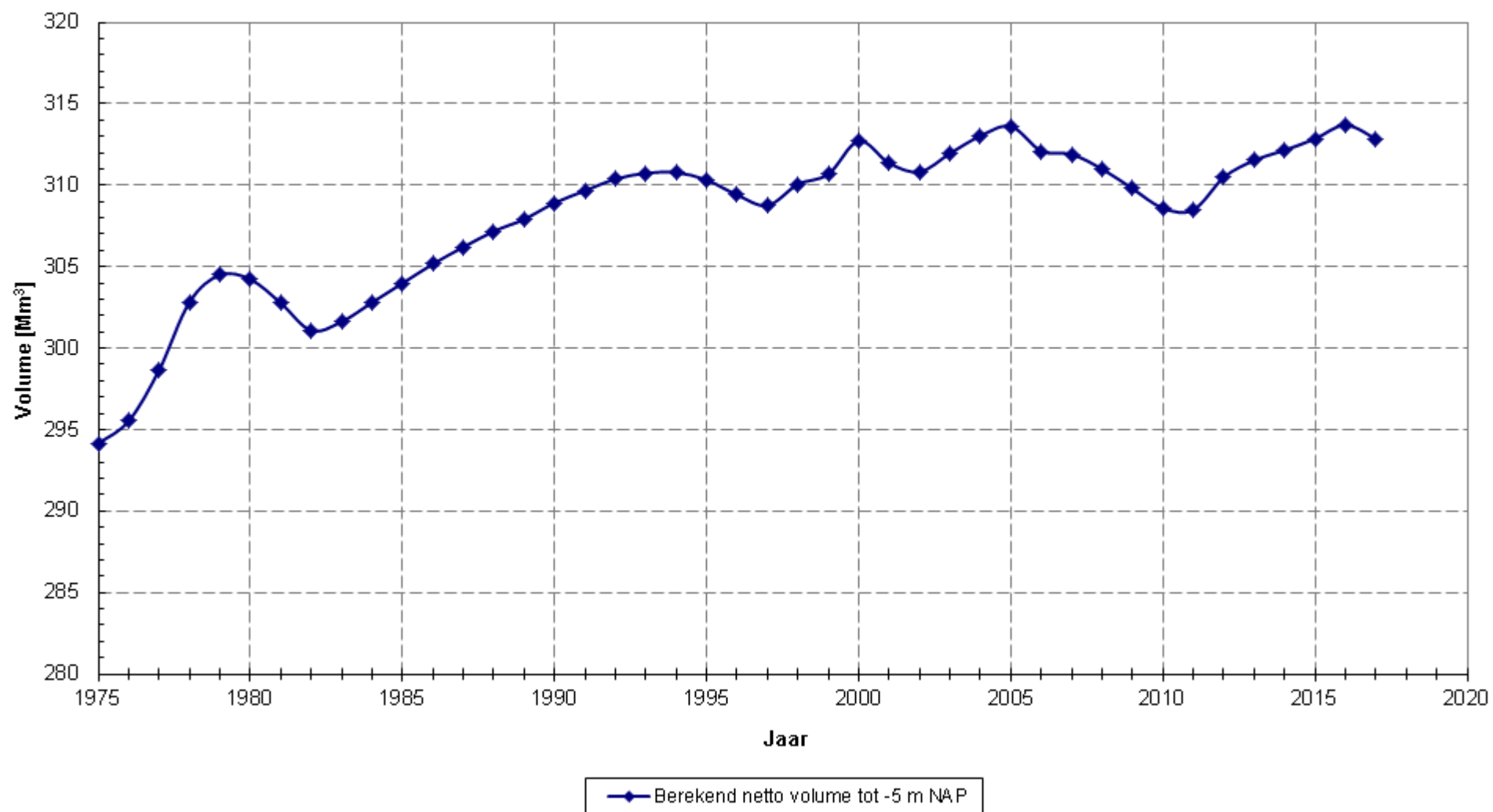
Bijlage D

MACROCEL 3

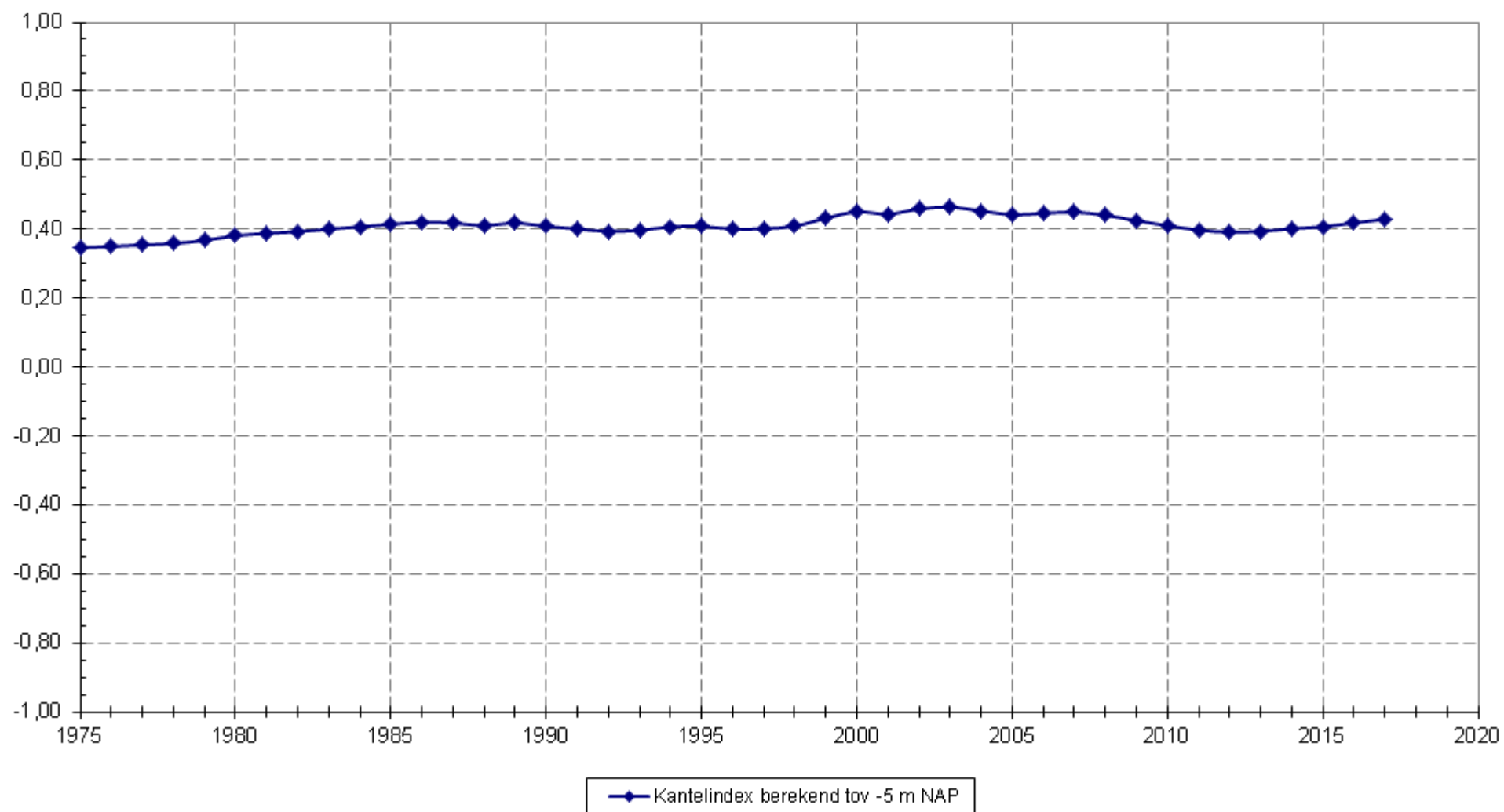
Macrocel 3 - Vloedschaar (nevengeul)



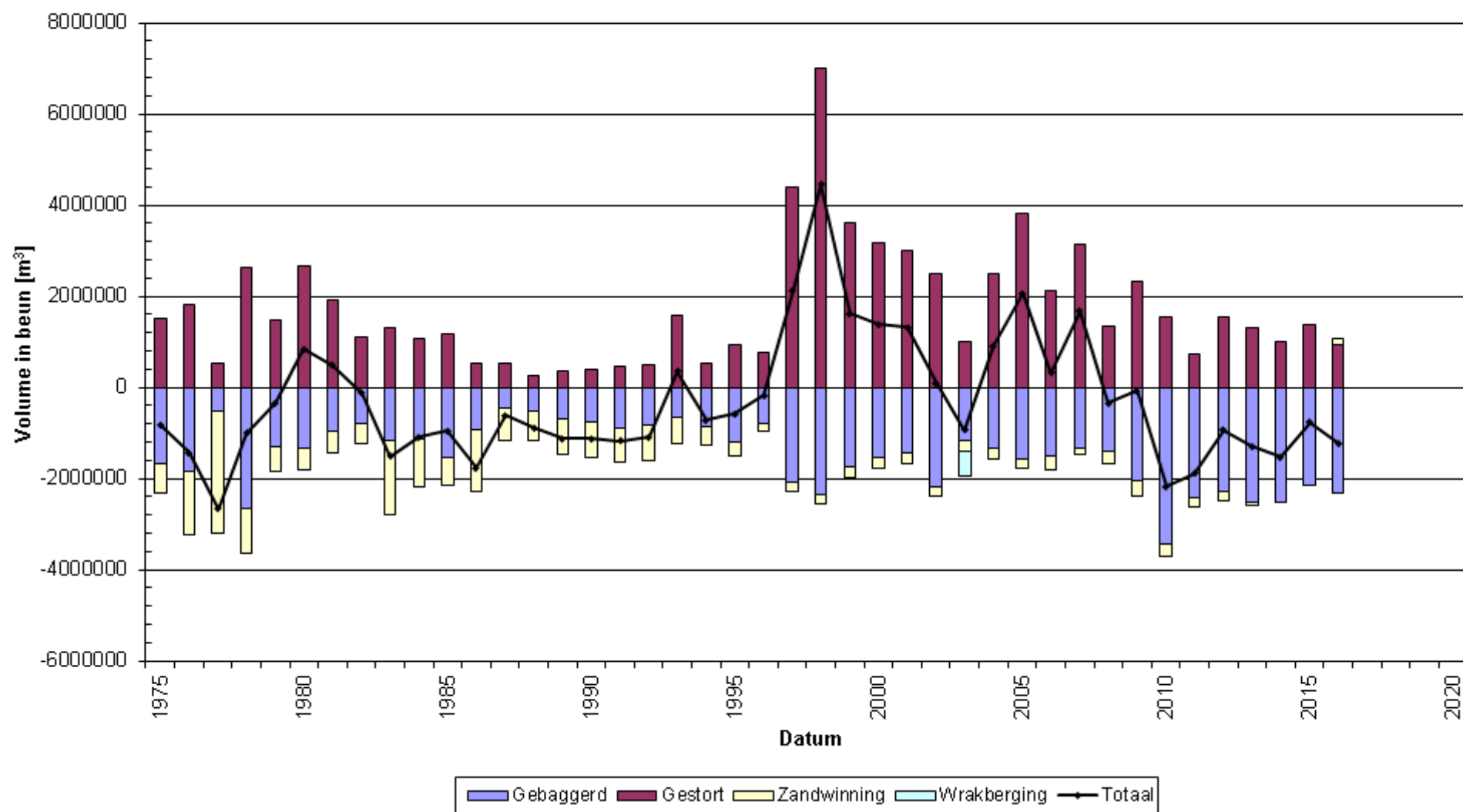
Macrocel 3 (Hoofdgeul)



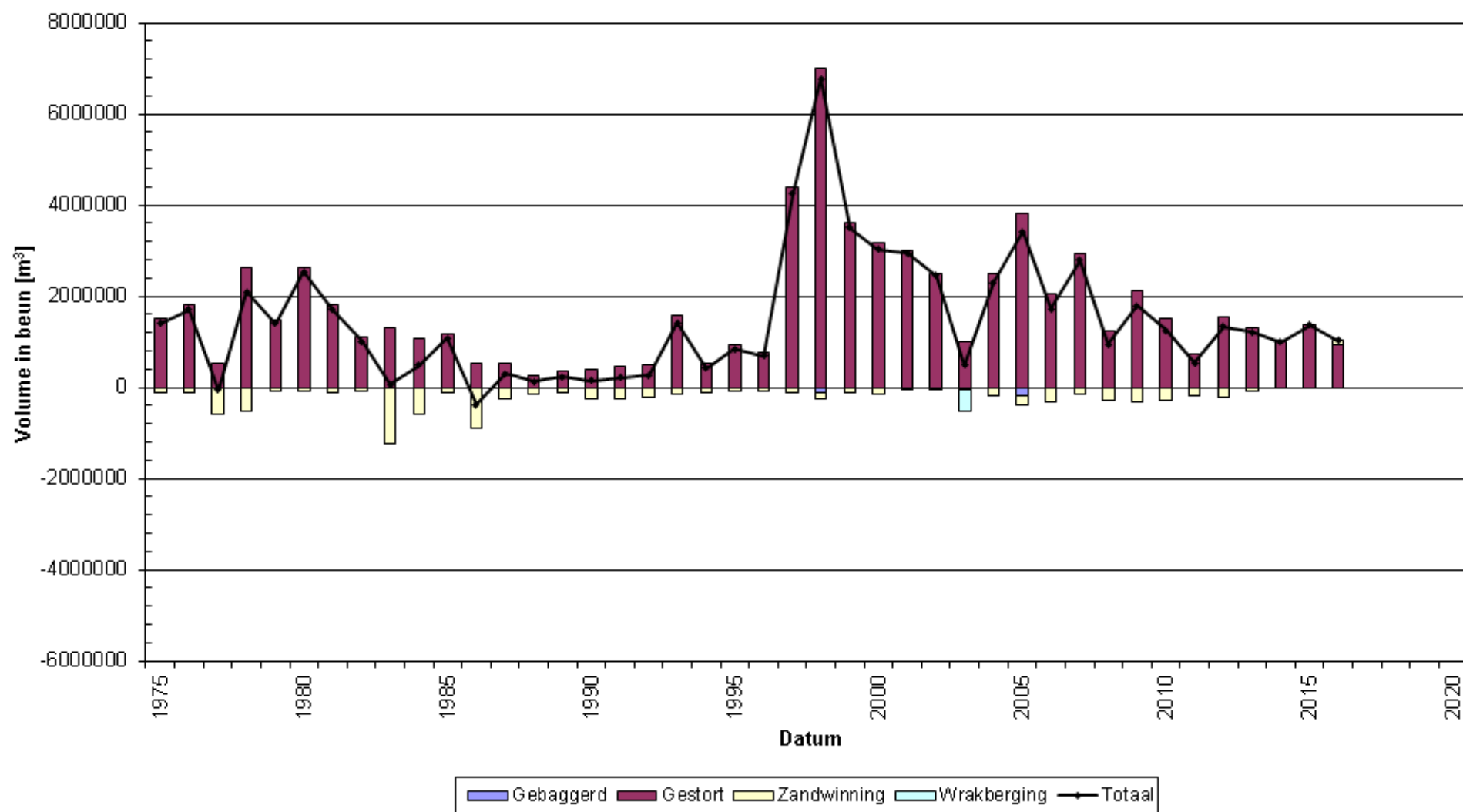
Macrocel 3 - Stabiliteit



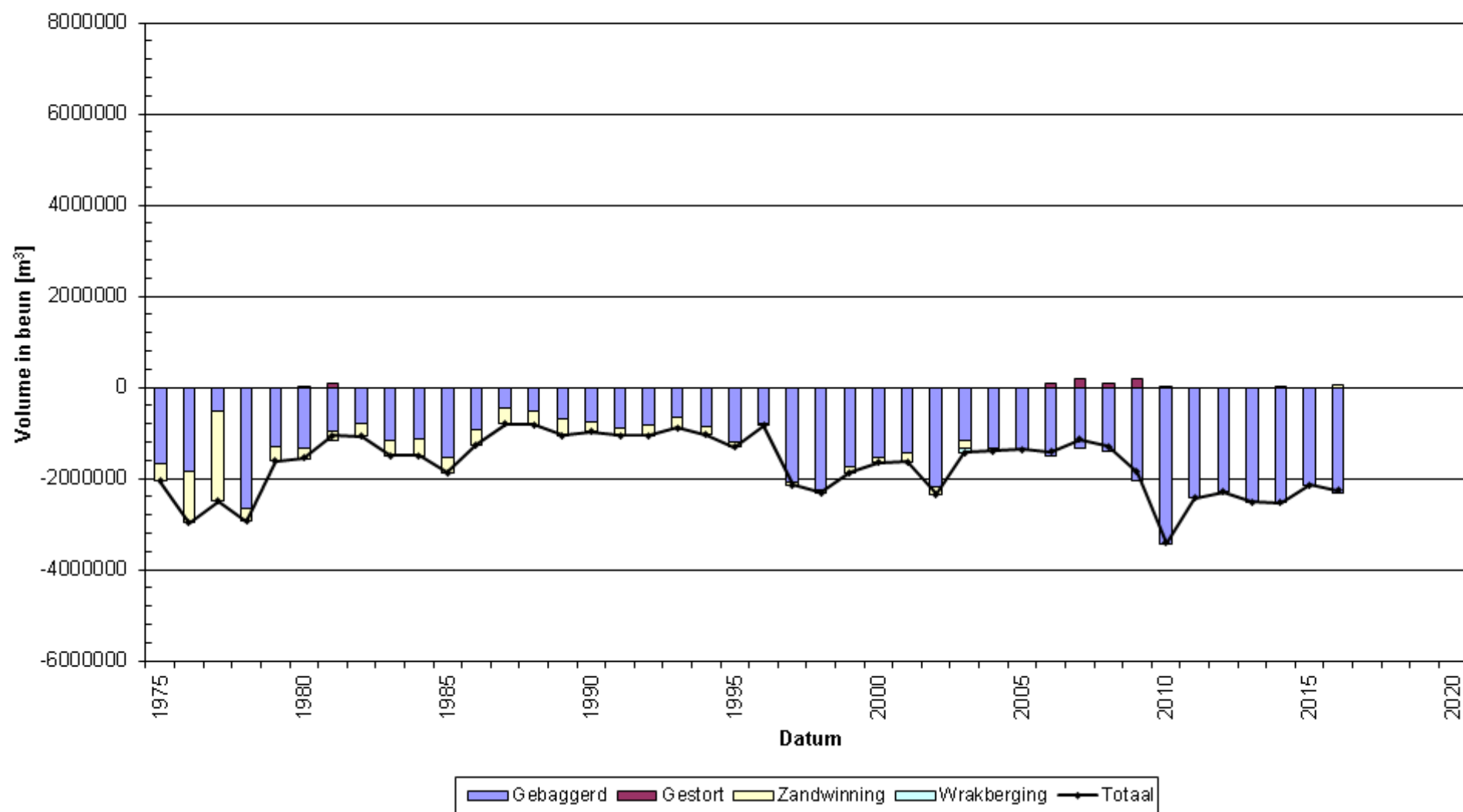
Ingreeppgegevens macrocel 3

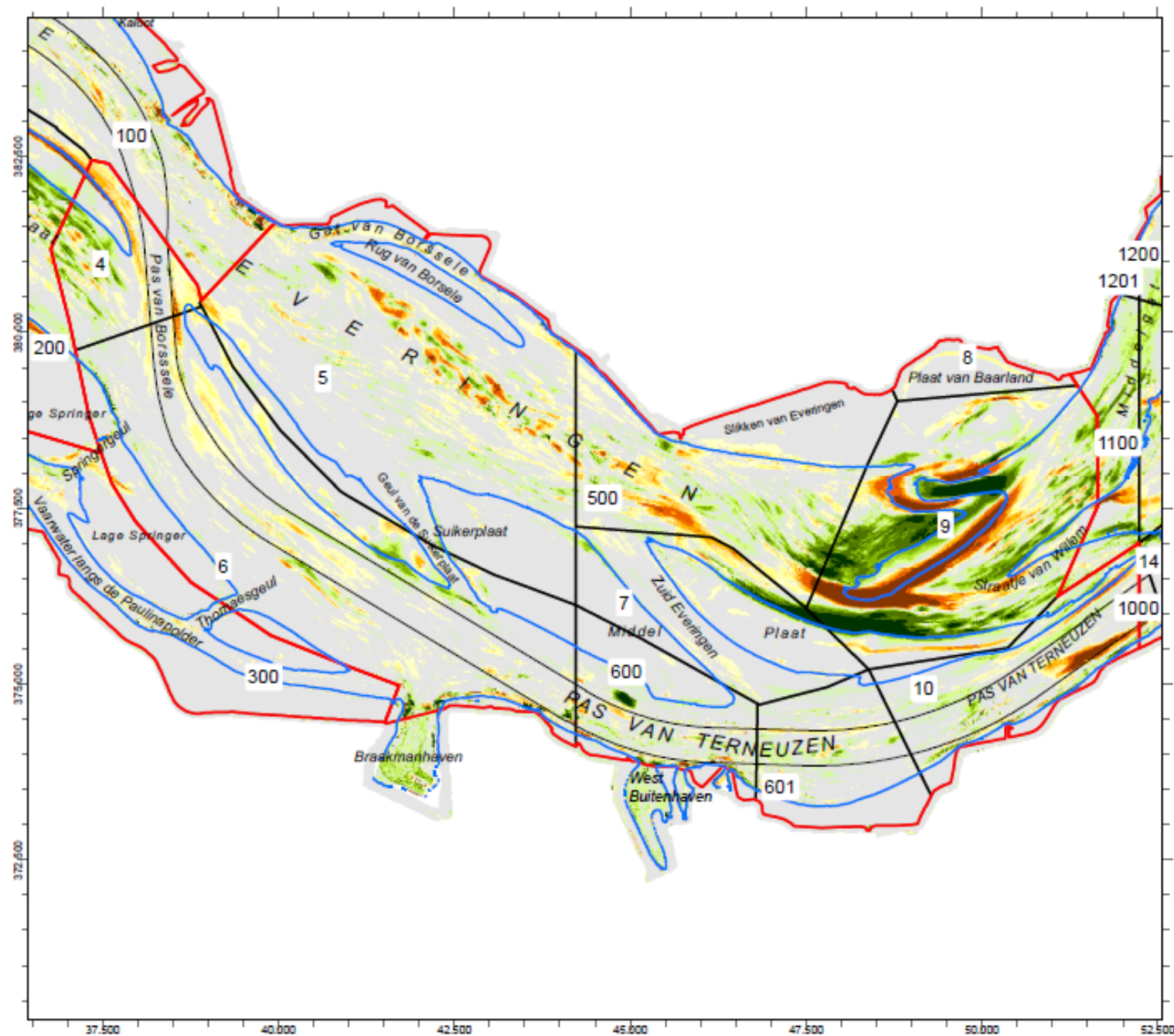


Ingreepgegevens macrocel 3 vloodschaar (nevengeul)



Ingreepgegevens macrocel 3 ebschaar (hoofdgeul)





Macrocel 3 (2017 - 2016)

Legenda

— -500 cm NAP (2017)

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: 31-01-2018
Kaartnummer: 2

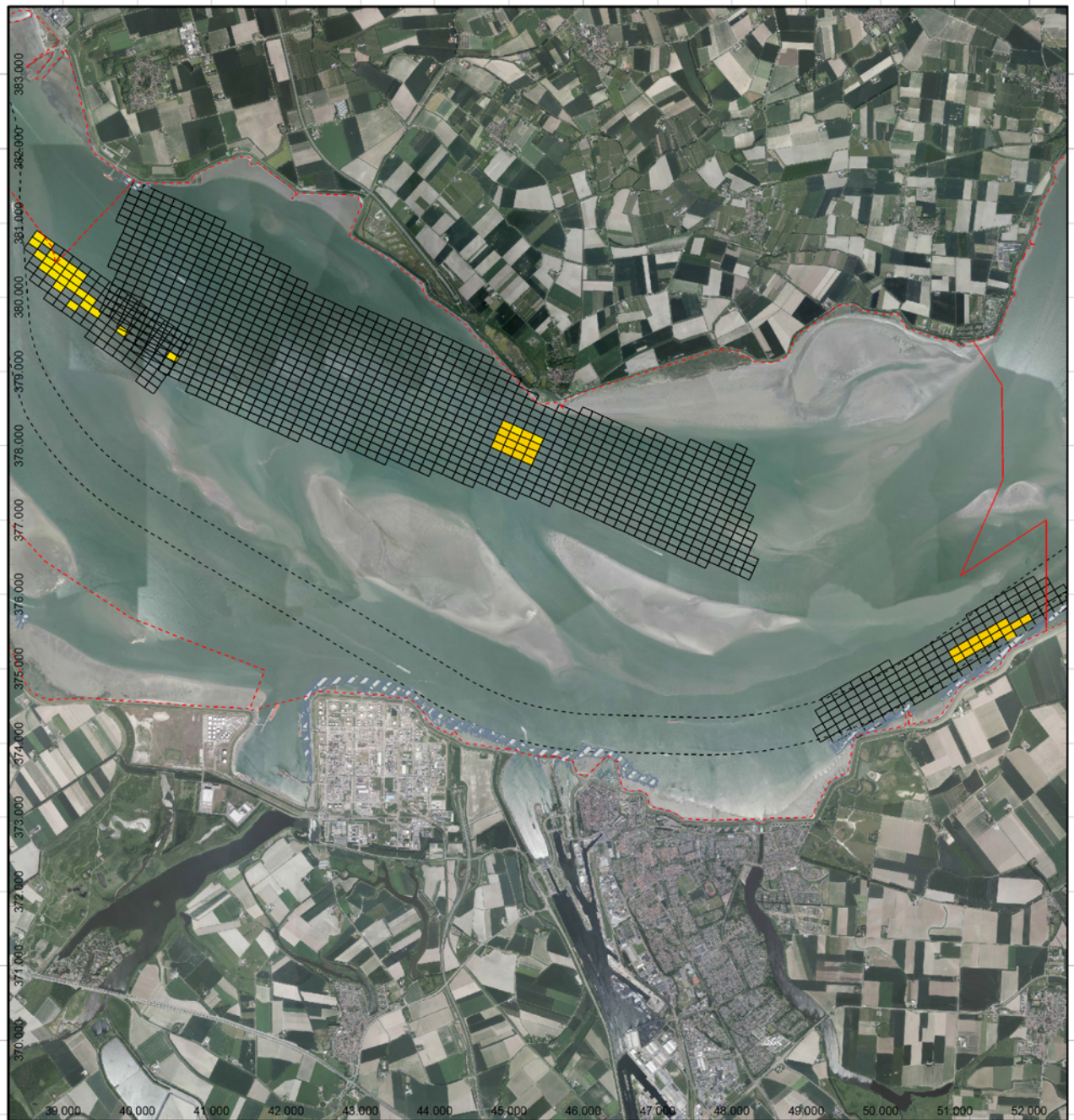
Schaal: 1:75.000

Bron:

0 1.000 2.000 3.000 meter

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
RWS Zeeland / Meetadviesdienst

Stortintensiteit macrocel 3 (2016)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ 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: 09-03-2018
Kaartnummer: 2

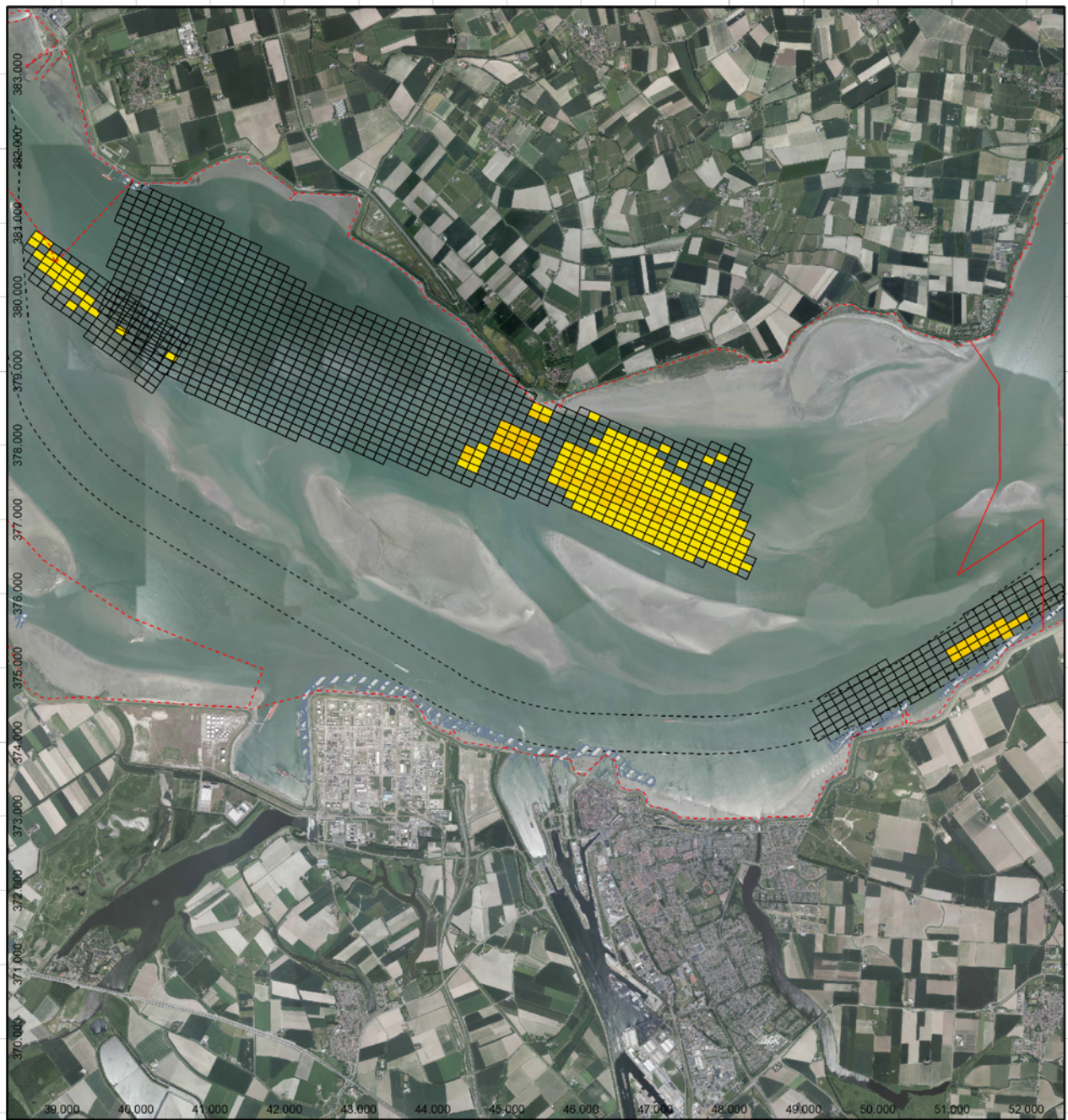
Schaal: 1:75.000
Bron:

0 365 730 1.460 2.190 2.920 meter



Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

Stortintensiteit macrocel 3 (t/m 2016)



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: 09-03-2018
Kaartnummer: 5

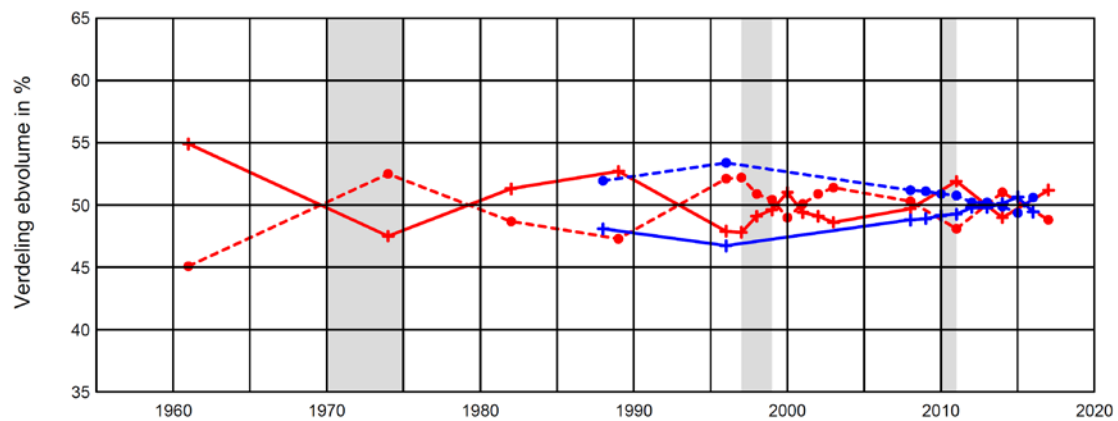
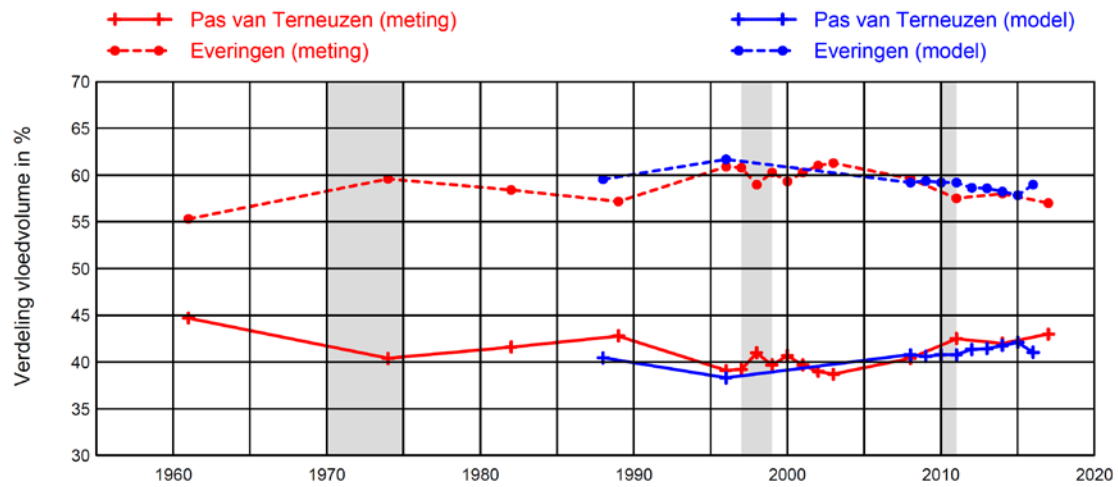
Schaal: 1:75.000
Bron:

0 365 730 1.460 2.190 2.920 meter

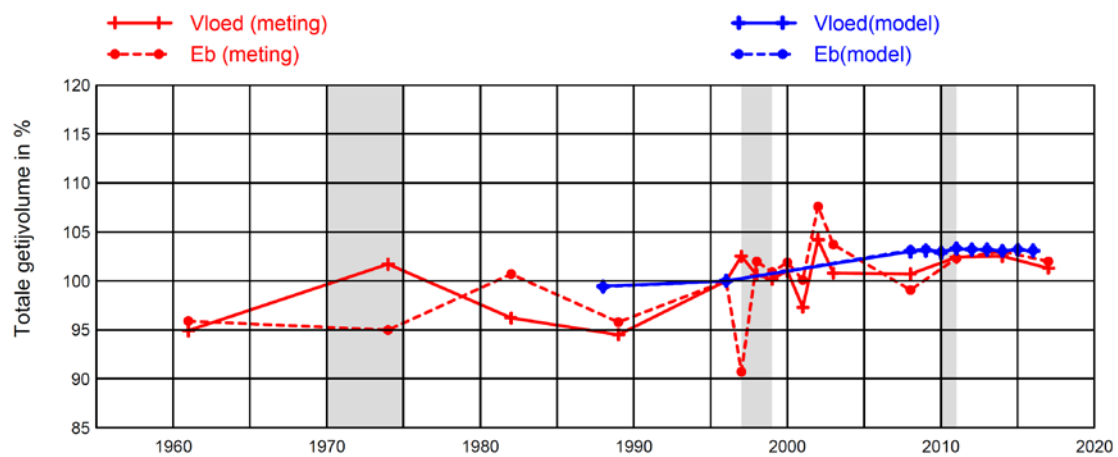


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

MACROCEL 3: Getijvolumeverdeling Raai 7: Pas van Terneuzen en Everingen



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 7 (1996 = 100)



OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

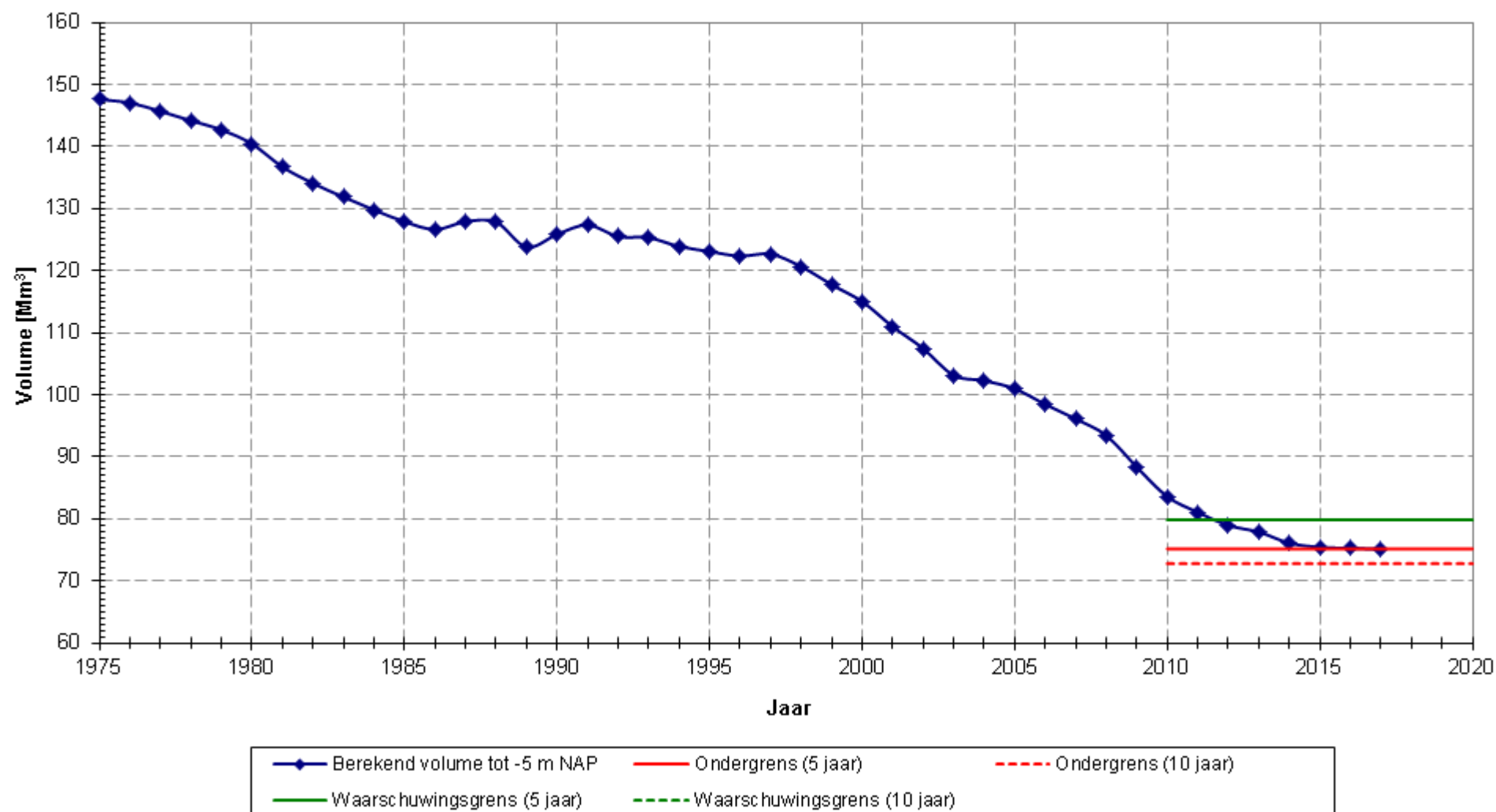
15 March 2018
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta



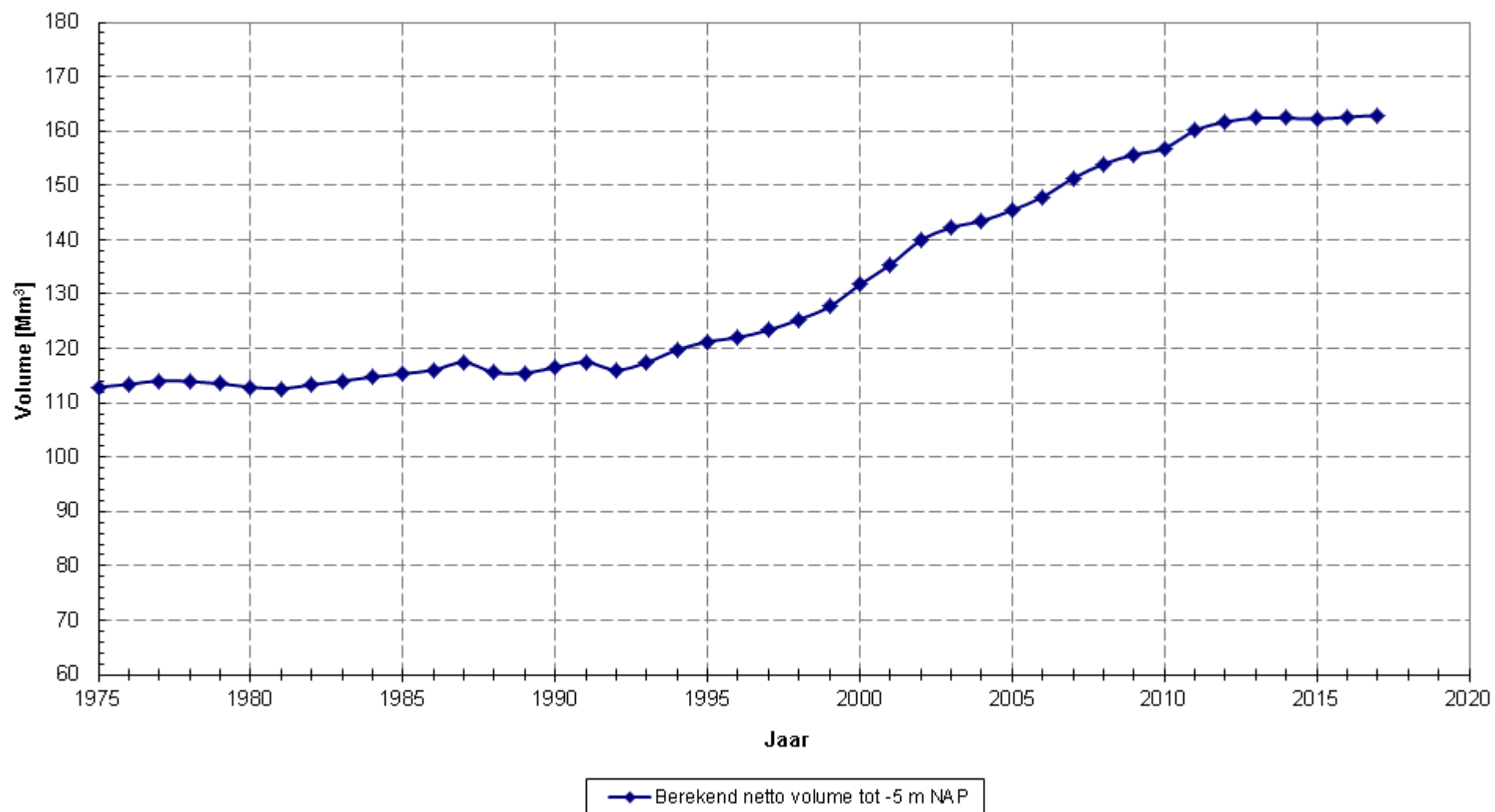
Bijlage E

MACROCEL 4

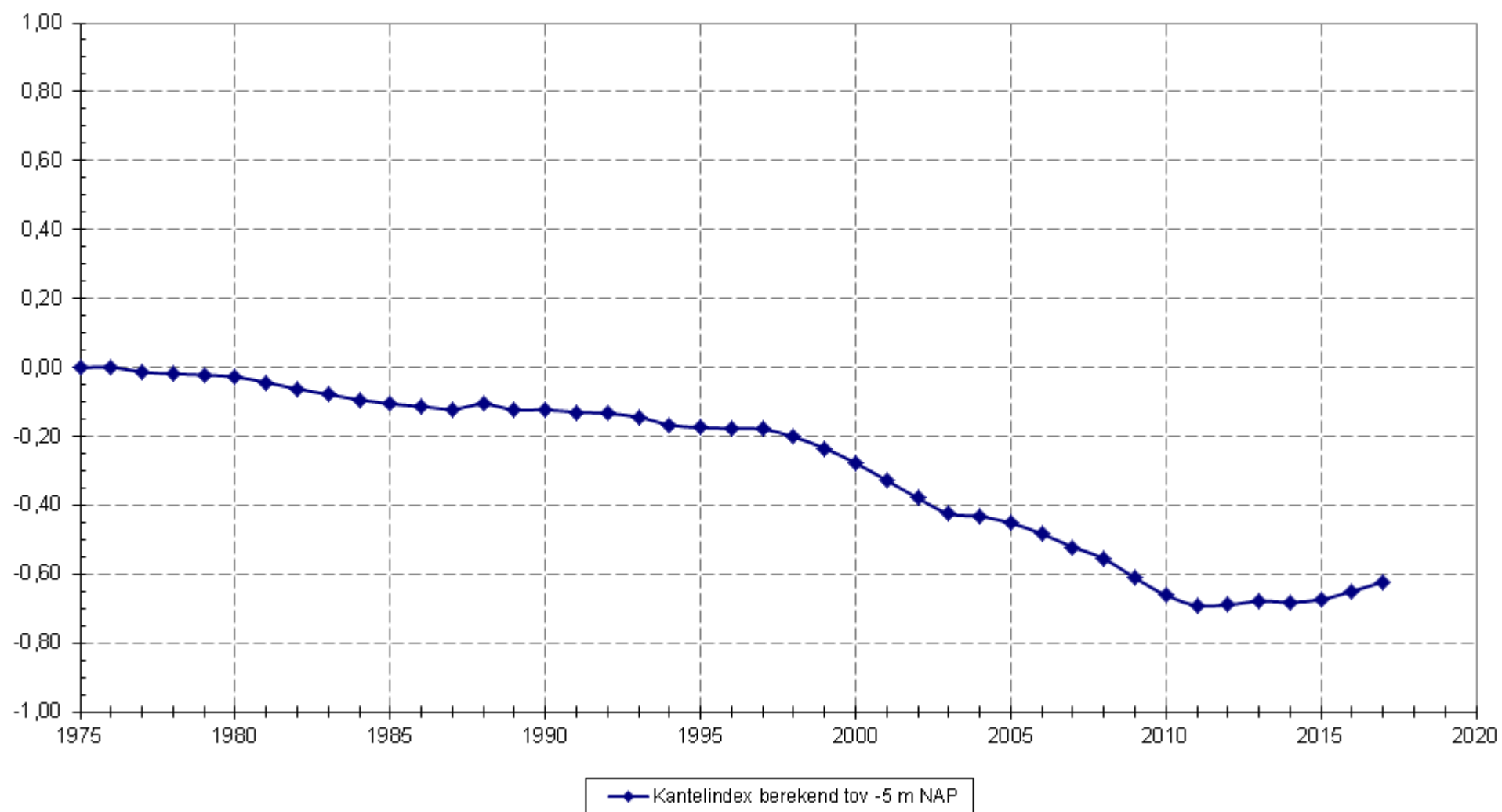
Macrocel 4 - Ebschaar (nevengeul)



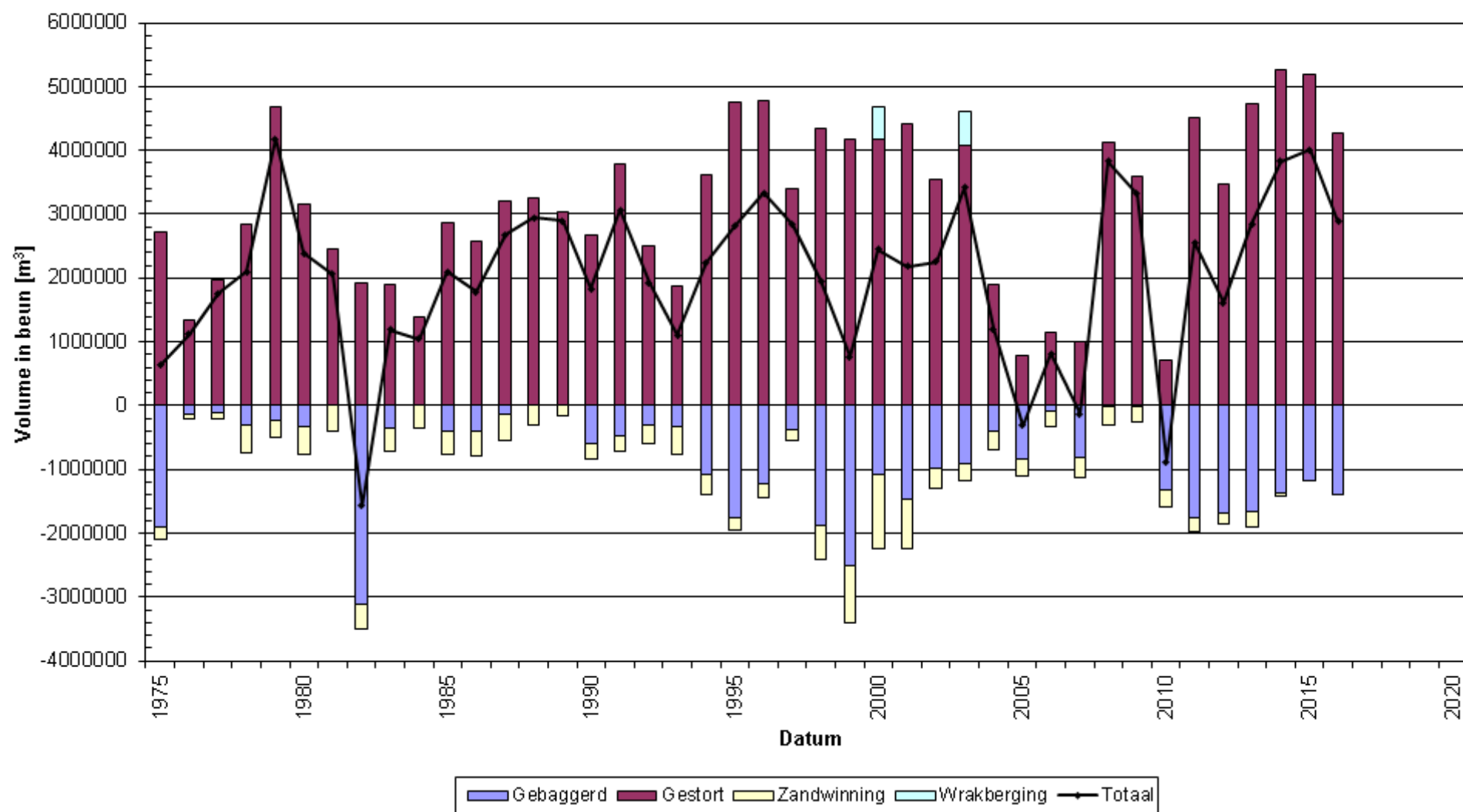
Macrocel 4 - Vloedschaar (hoofdgeul)



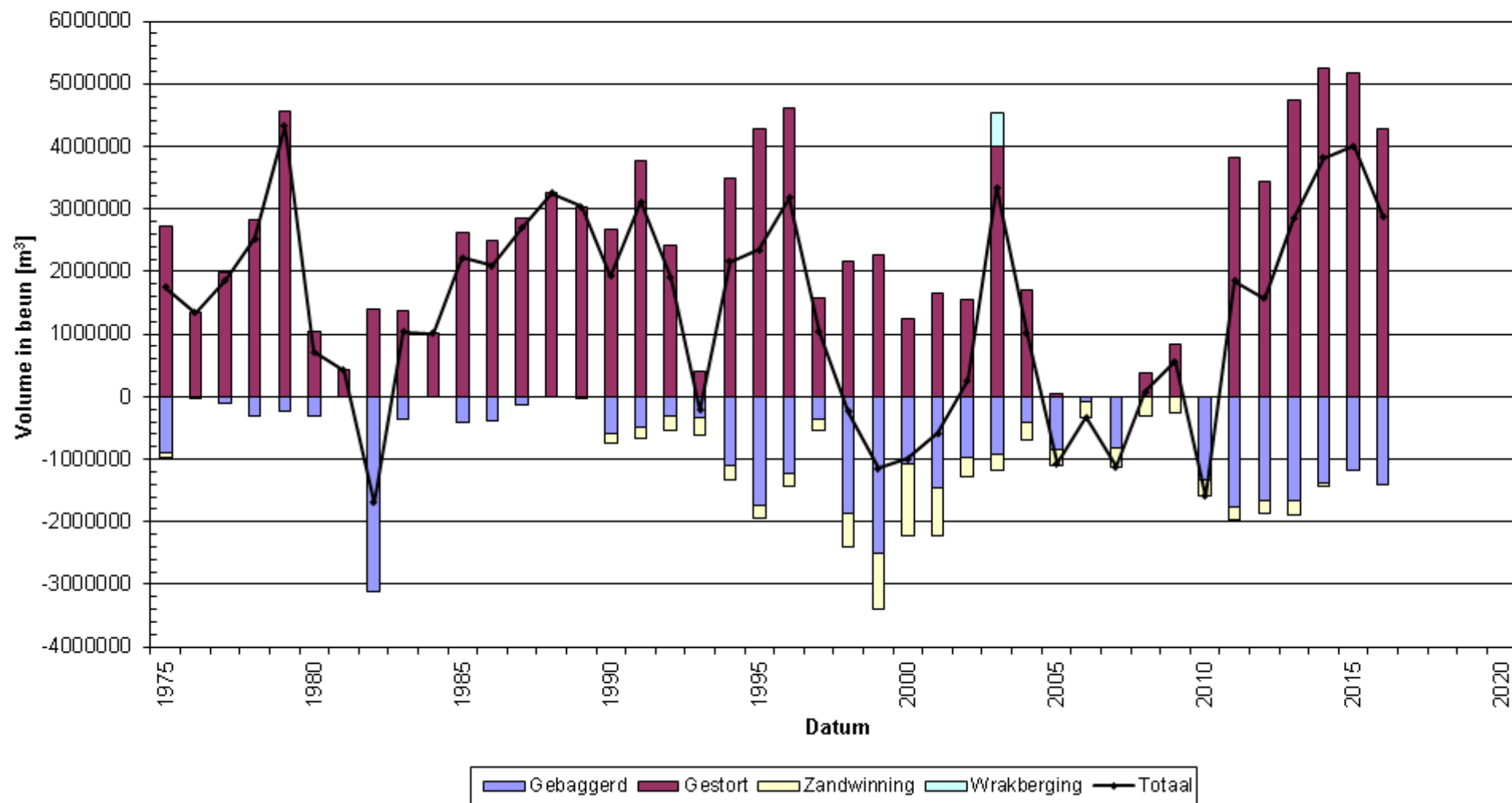
Macrocel 4 - Stabiliteit



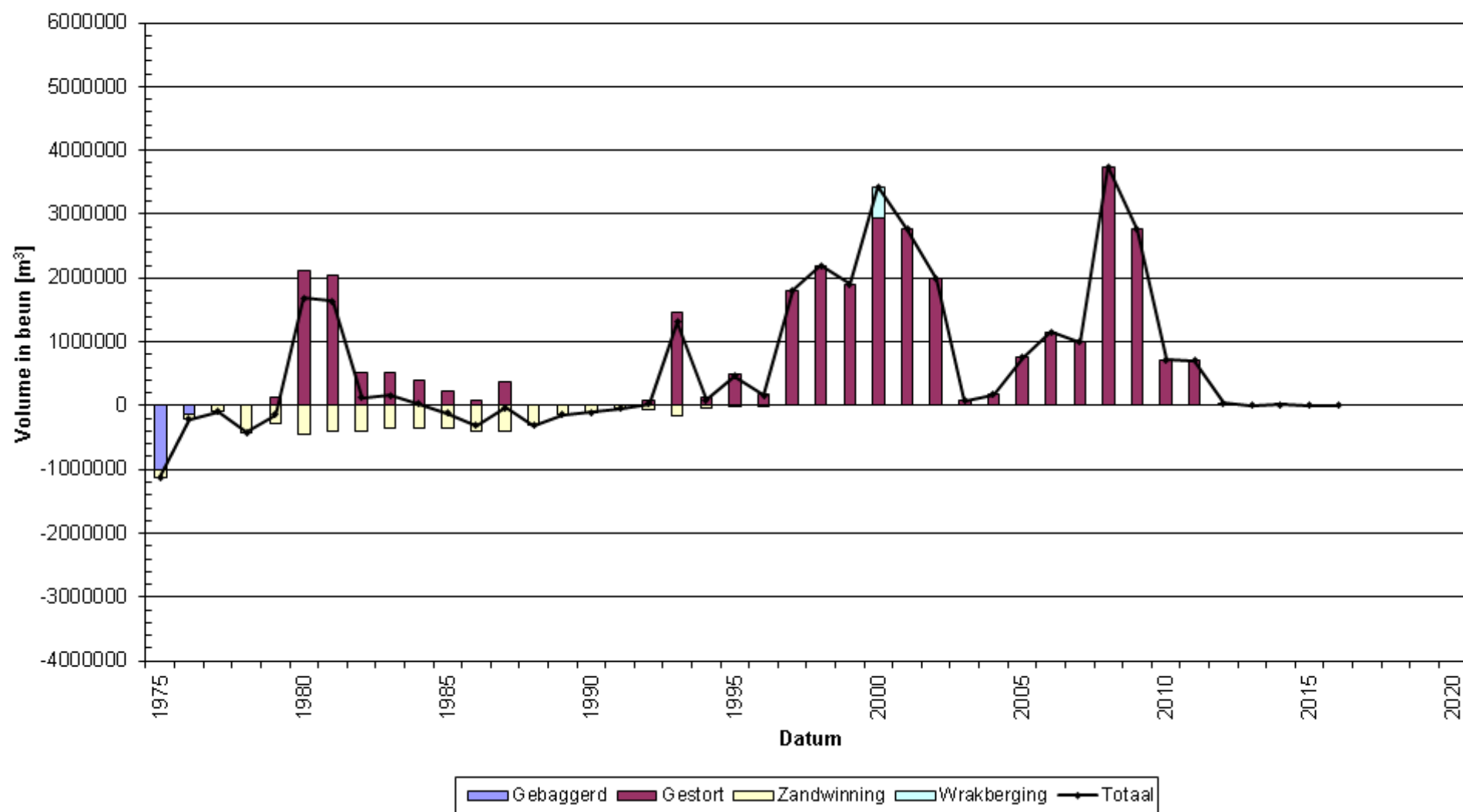
Ingreeppgegevens macrocel 4

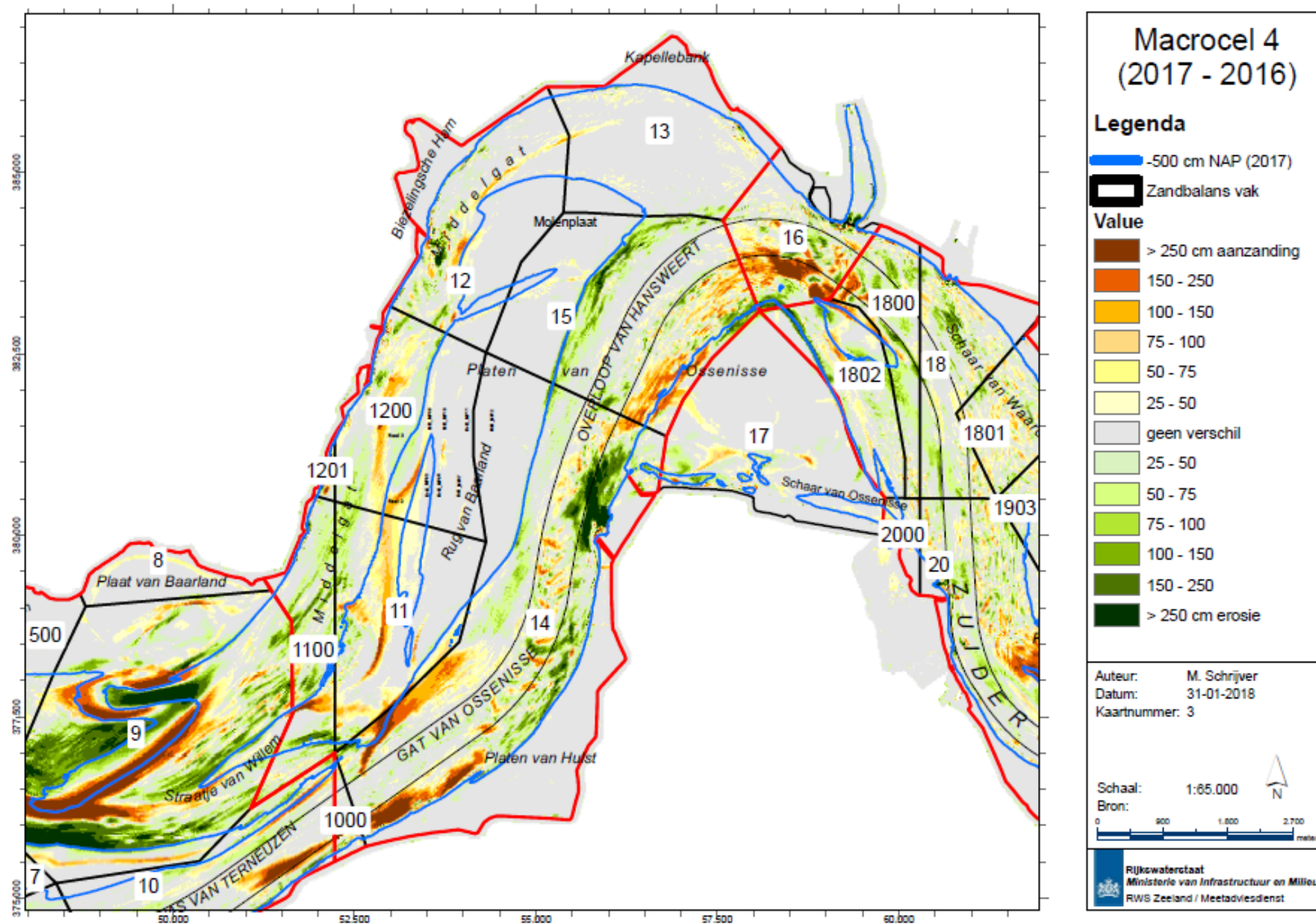


Ingreepgegevens macrocel 4 vloodschaar (hoofdgeul)



Ingreepgegevens macrocel 4 ebschaar (nevengeul)





Stortintensiteit macrocel 4 (2016)



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 - 1.000.000
 150.000 - 200.000	 400.000 - 450.000	
 200.000 - 250.000	 450.000 - 500.000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 05-02-2018
Kaartnummer: 3

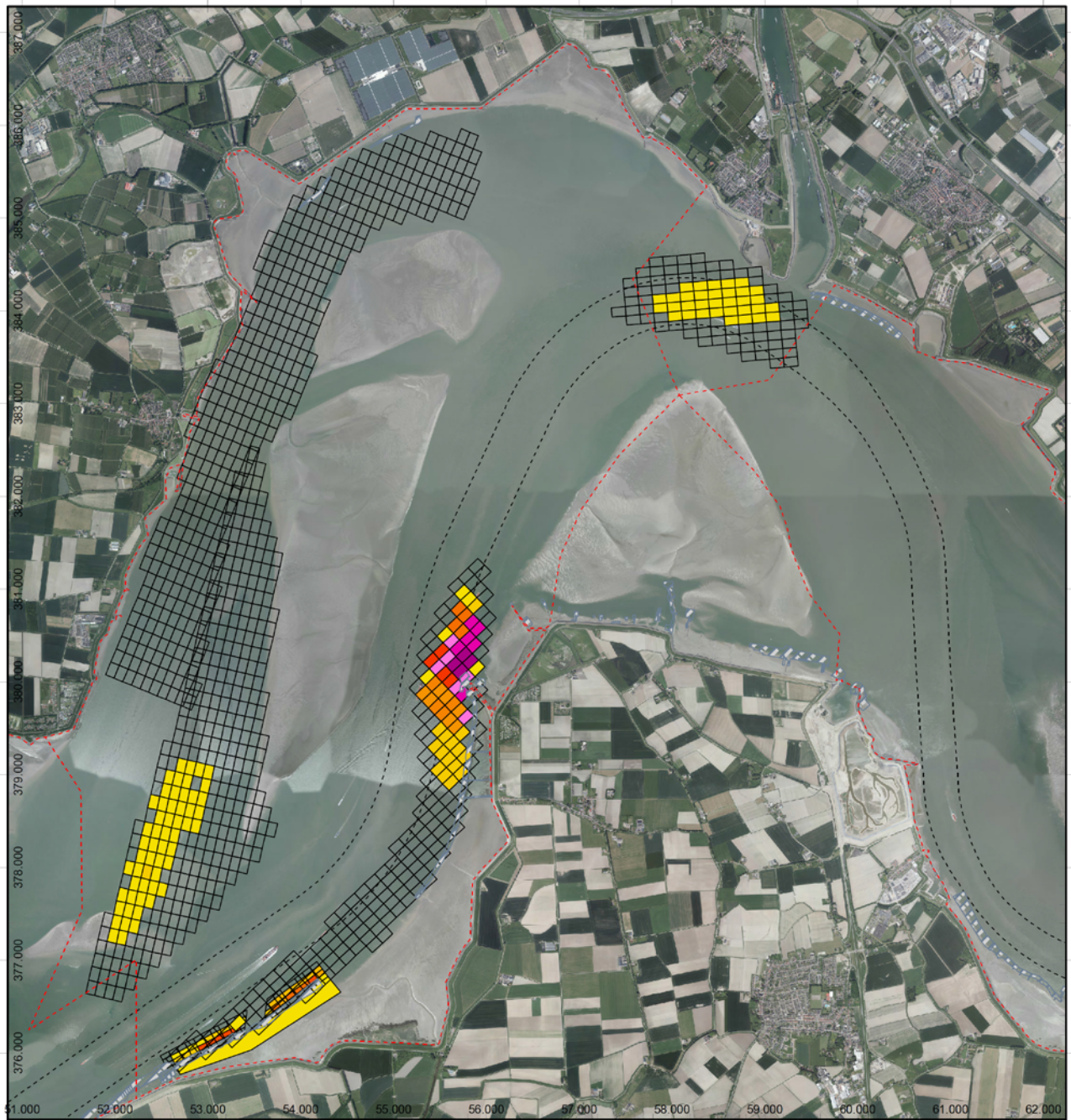
Schaal: 1:60.000
Bron:

0 290 580 1.160 1.740 2.320 meter



Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

Stortintensiteit macrocel 4 (t/m 2016)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ 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: 09-03-2018
Kaartnummer: 3

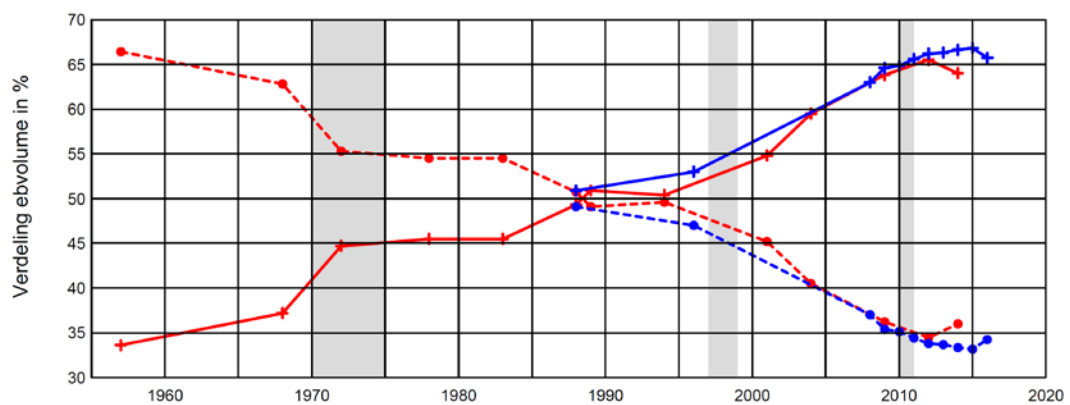
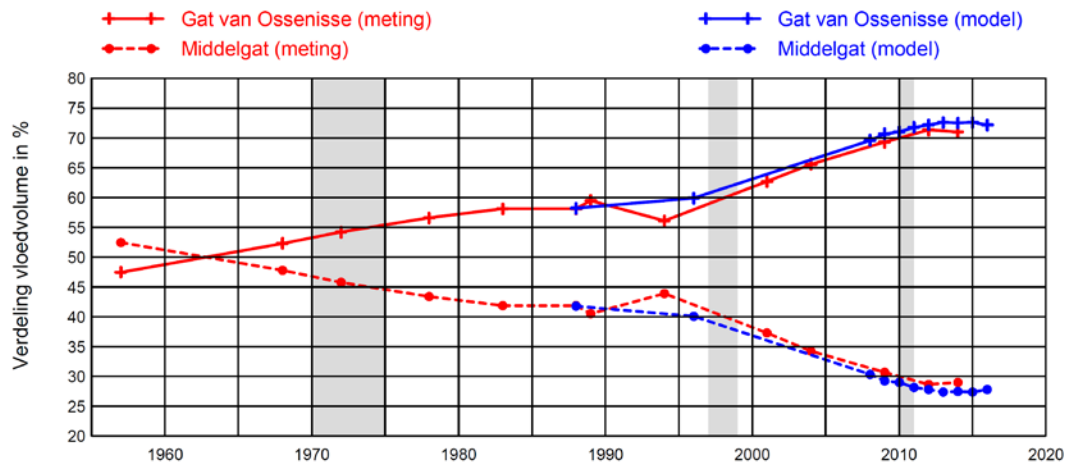
Schaal: 1:60.000
Bron:

0 295 590 1.180 1.770 2.360 Meter

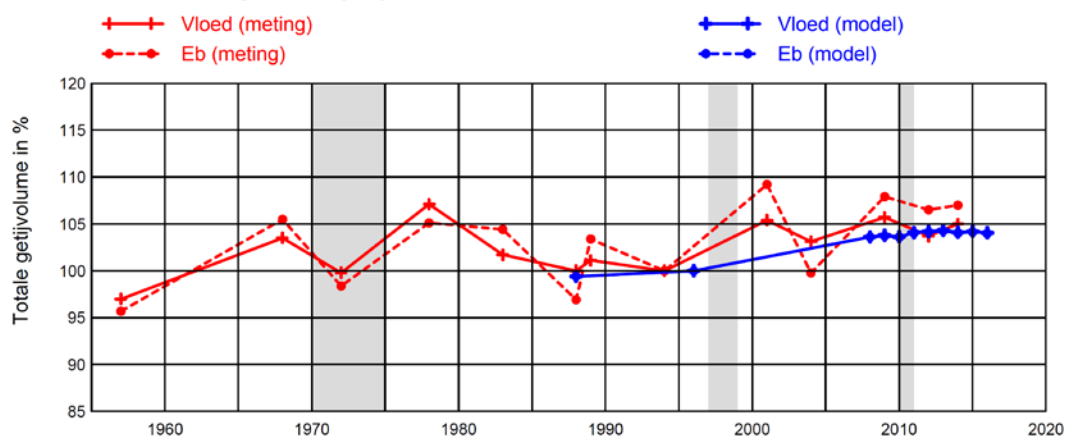


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

MACROCEL 4: Getijvolumeverdeling Raai 6: Gat van Ossenisse en Middelgat



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 6 (1994/1996 = 100)

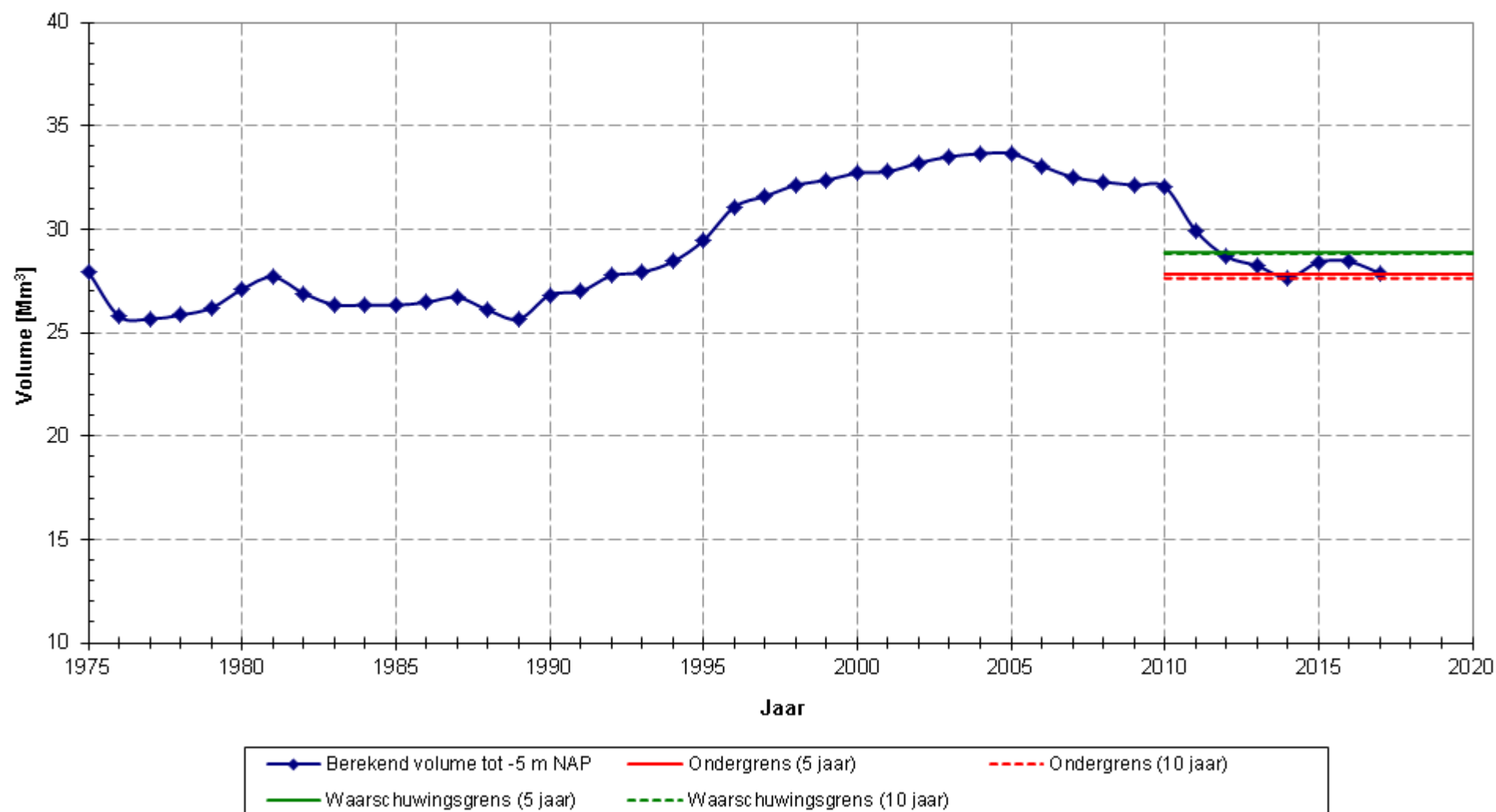


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

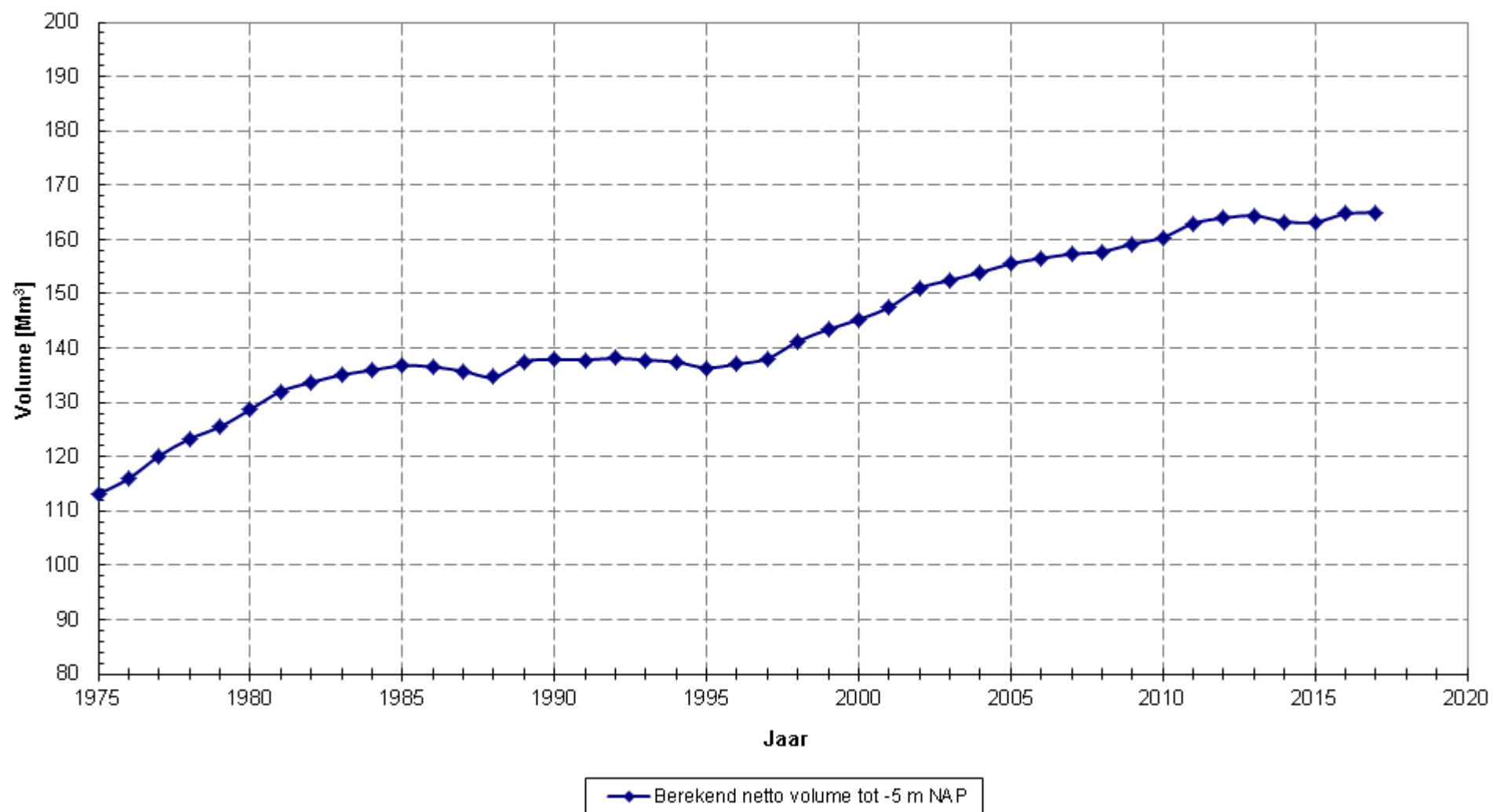
Bijlage F

MACROCEL 5

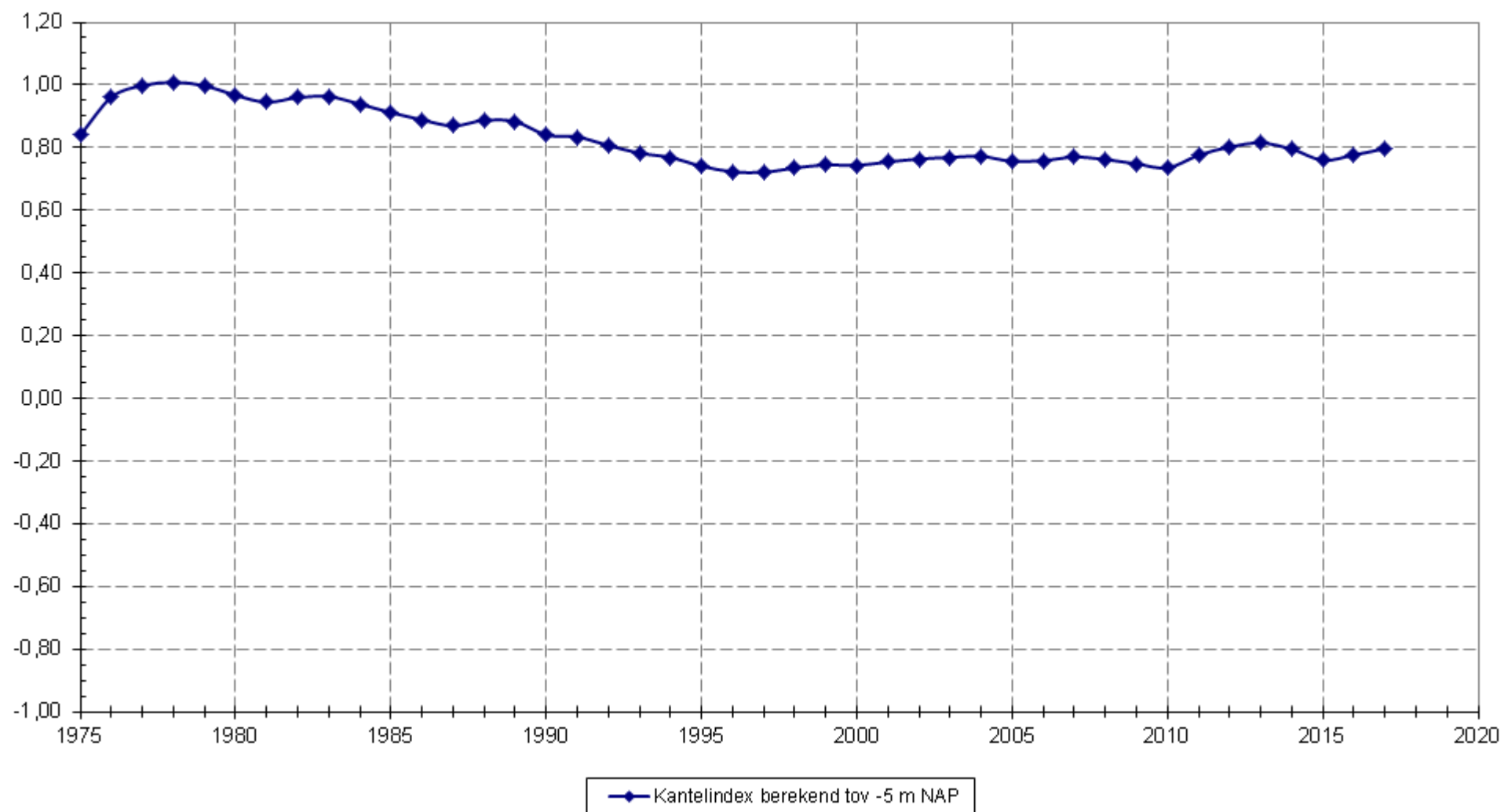
Macrocel 5 - Vloedschaar (nevengeul)



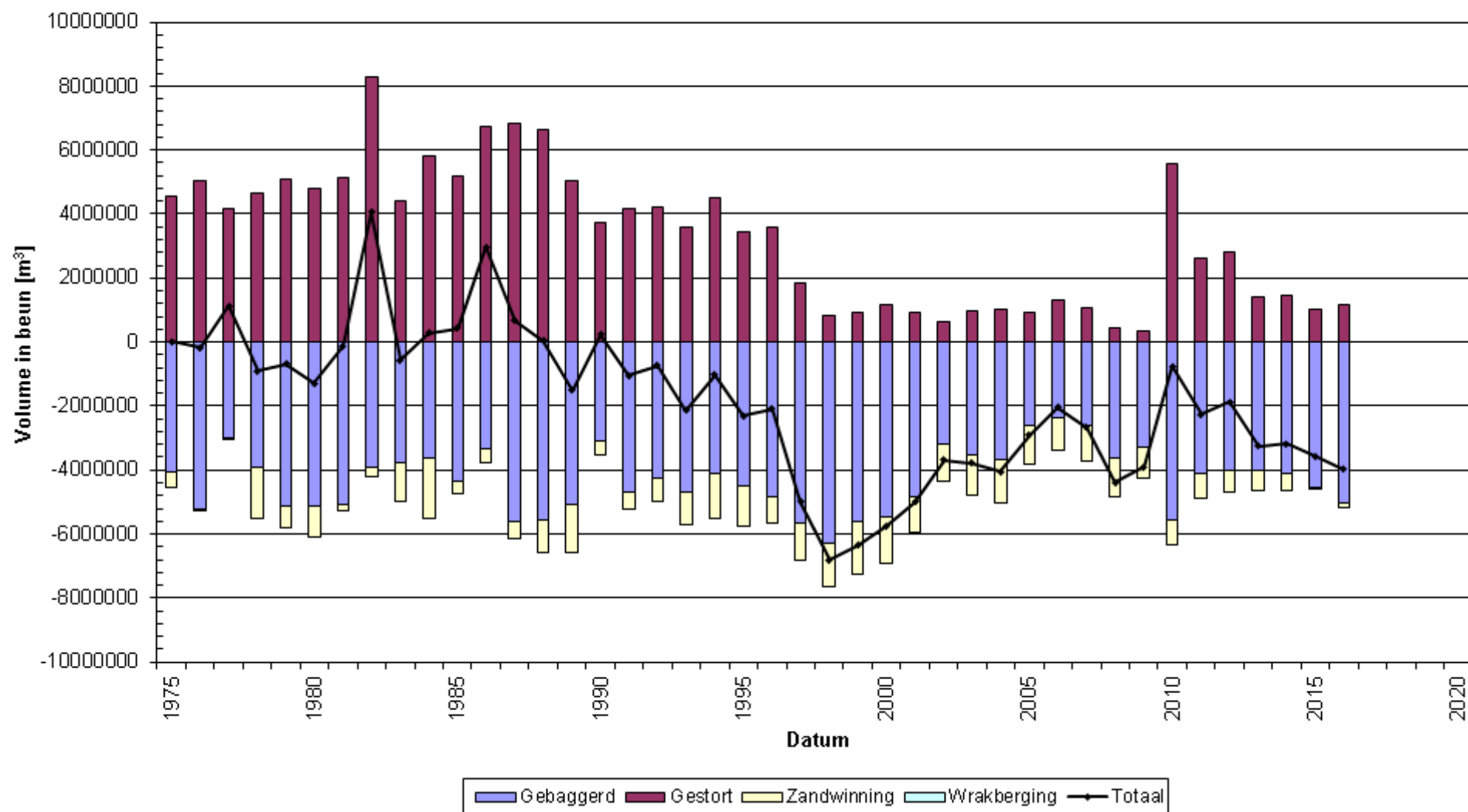
Macrocel 5 (Hoofdgeul)



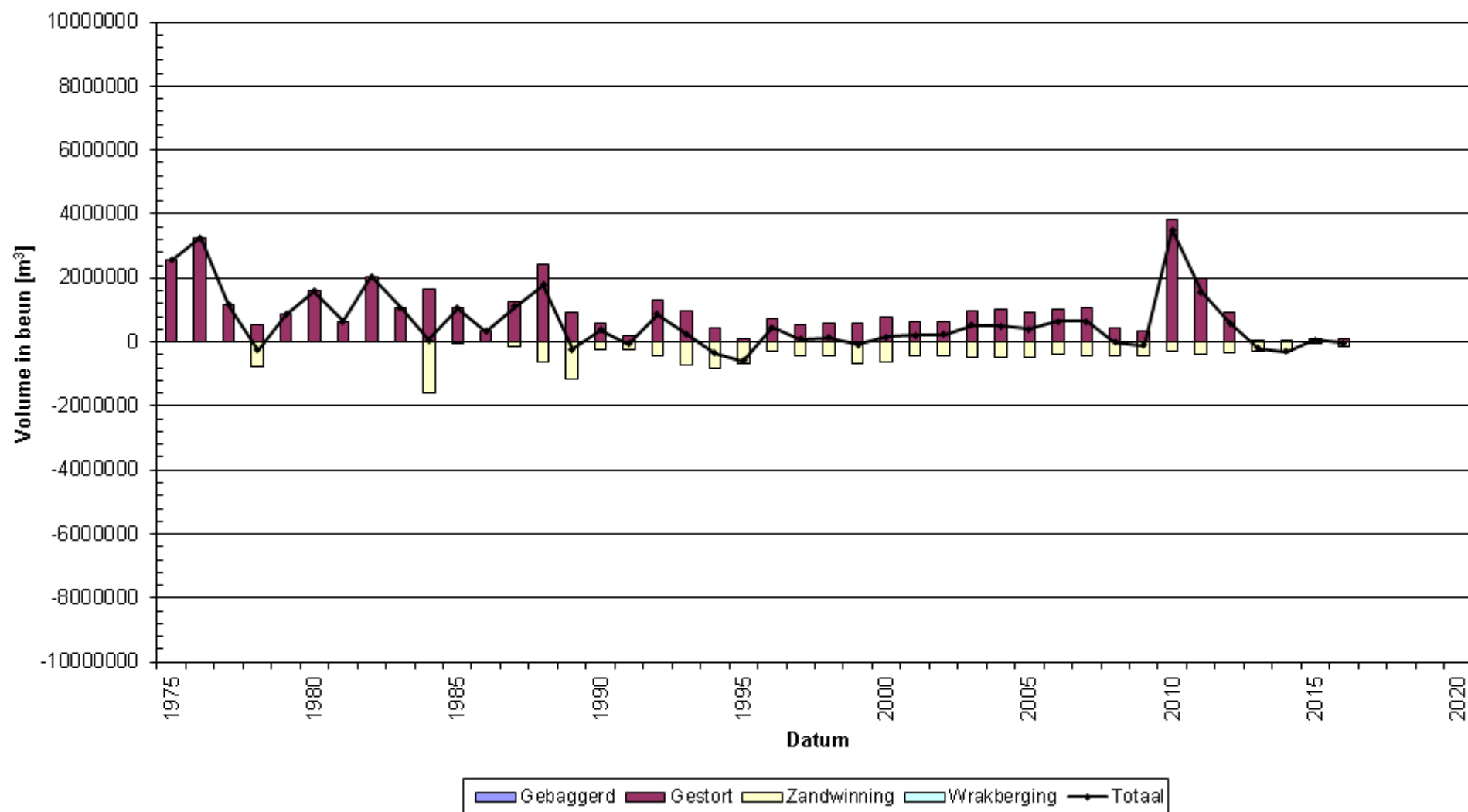
Macrocel 5 - Stabiliteit



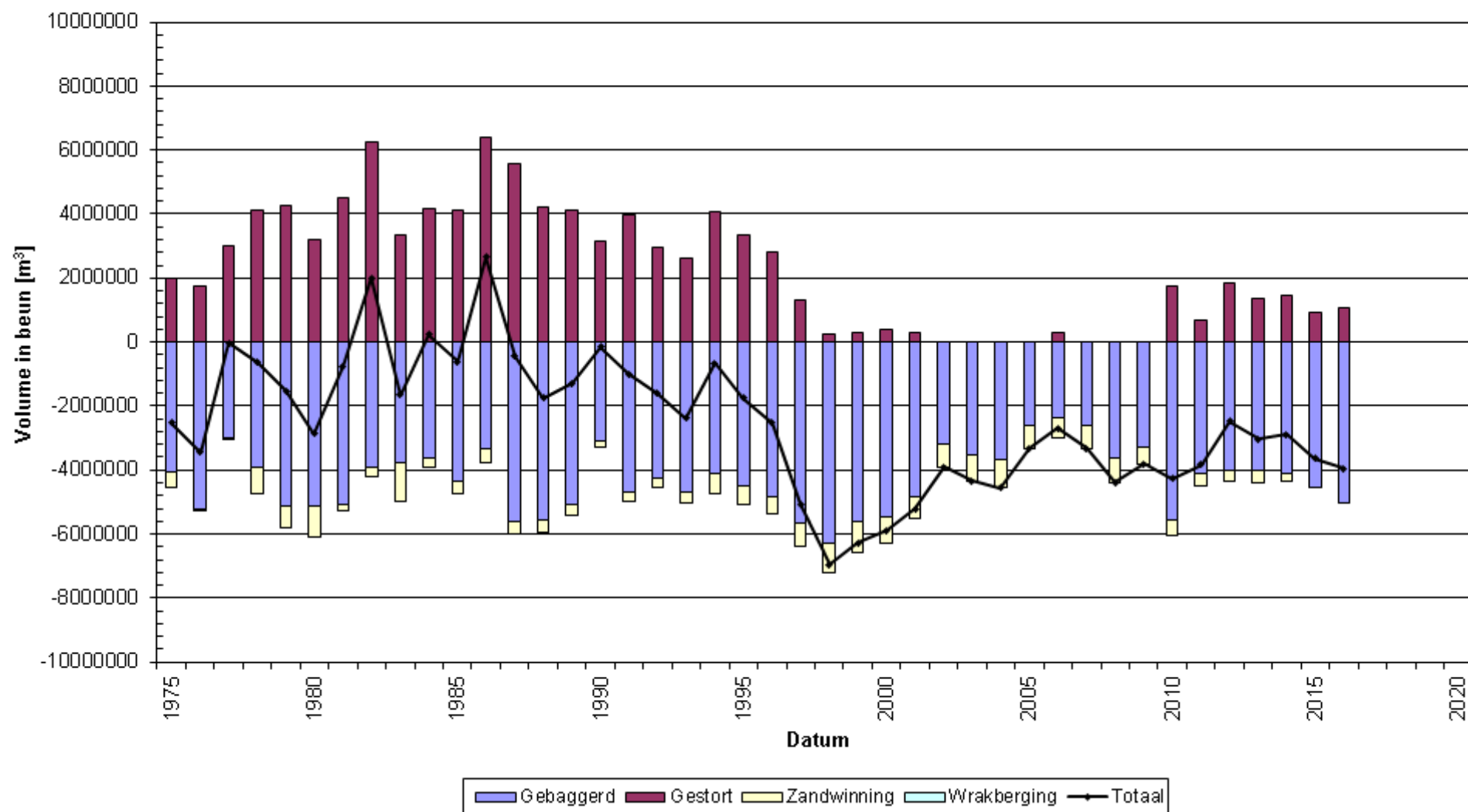
Ingreepgegevens macrocel 5

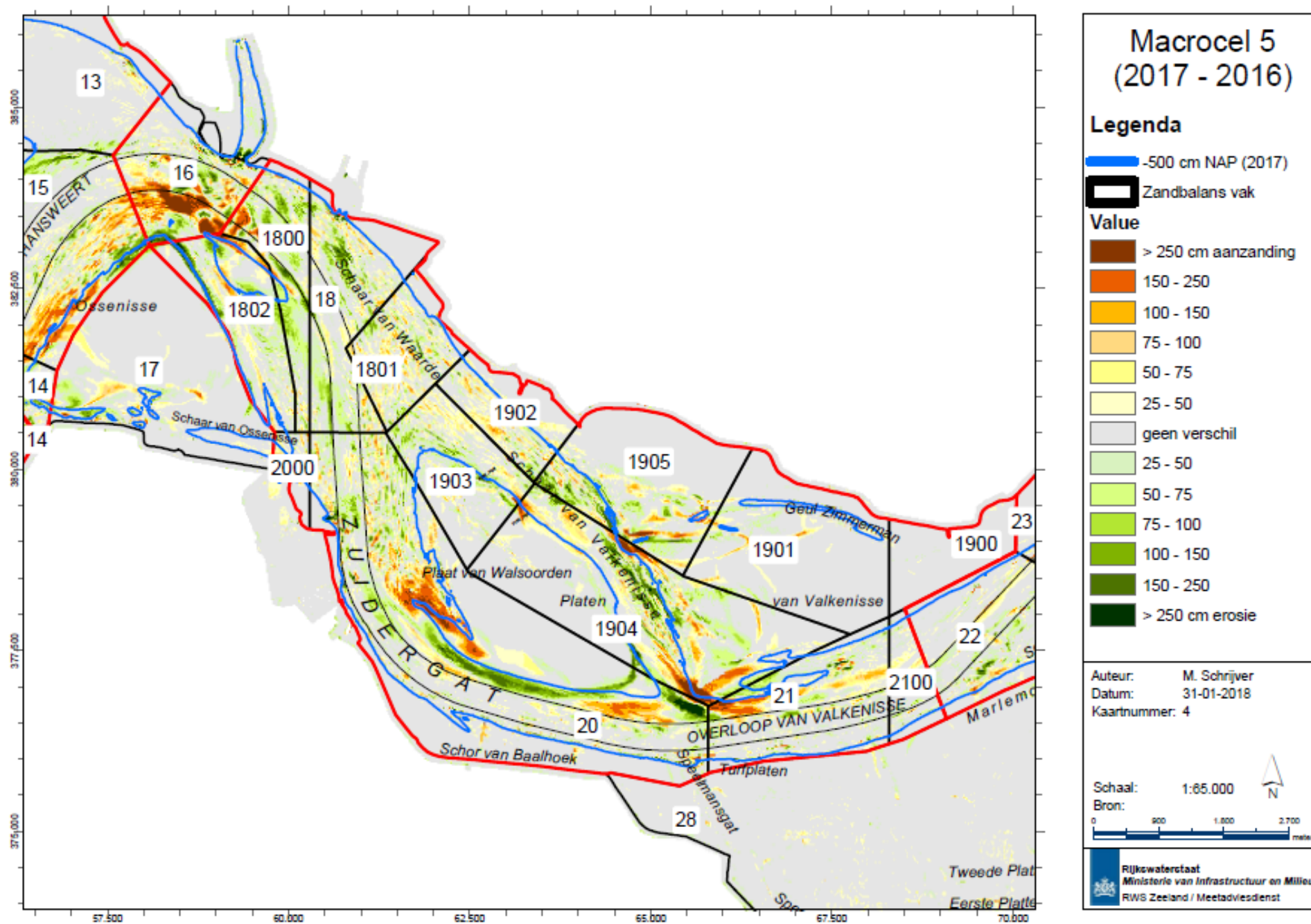


Ingreepgegevens macrocel 5 vloodschaar (nevengeul)



Ingreepgegevens macrocel 5 ebschaar (hoofdgeul)





Stortintensiteit macrocel 5 (2016)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ 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 - 1.000.000
150.000 - 200.000	400.000 - 450.000	
200.000 - 250.000	450.000 - 500.000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 05-02-2018
Kaartnummer: 4

Schaal: 1:60.000
Bron:

0 295 590 1.180 1.770 2.360 meter



Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

Stortintensiteit macrocel 5 (t/m 2016)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ 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: 09-03-2018
Kaartnummer: 4

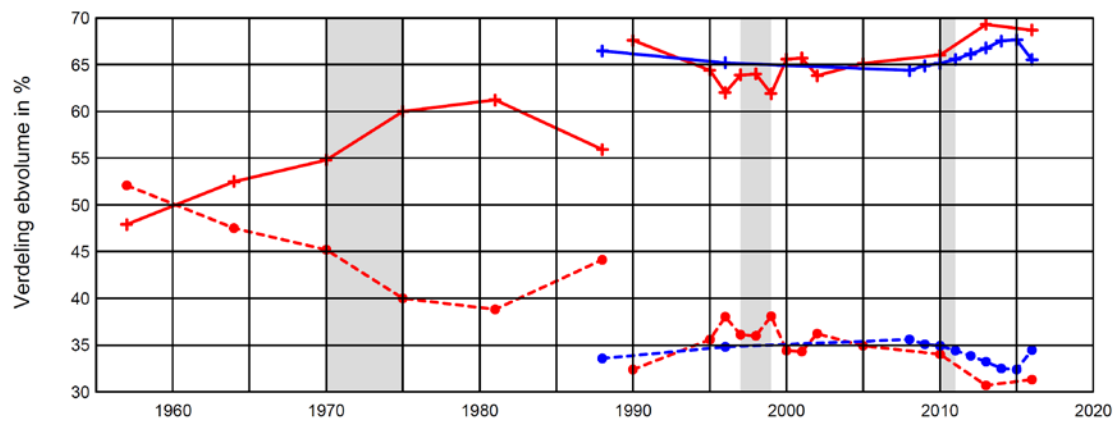
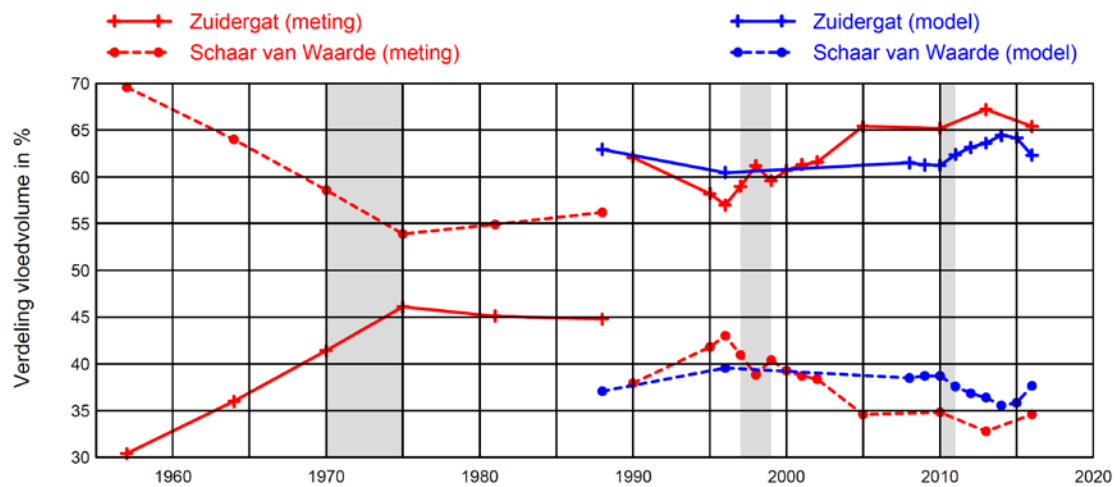
Schaal: 1:60.000
Bron:

0 295 590 1.180 1.770 2.360 meter

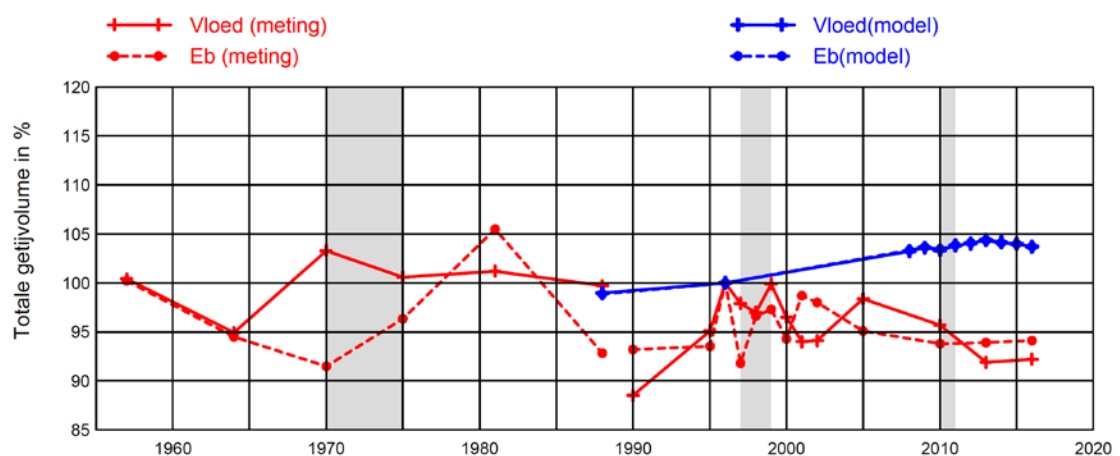


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

MACROCEL 5: Getijvolumeverdeling Raai 5(tot 1990) en 5a: Zuidergat en Sch.v.Waarde



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 5 en 5a (1996 = 100)

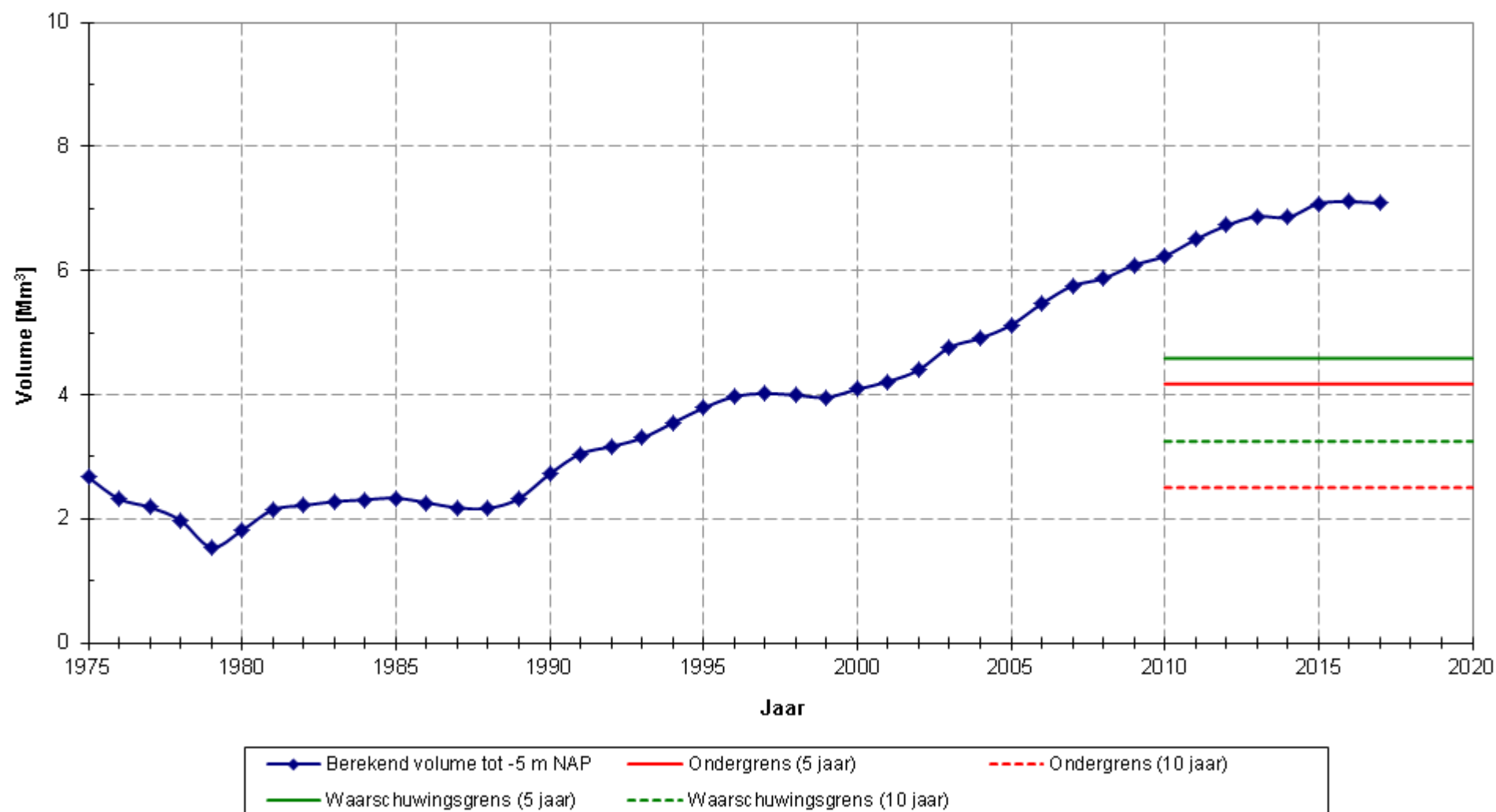


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

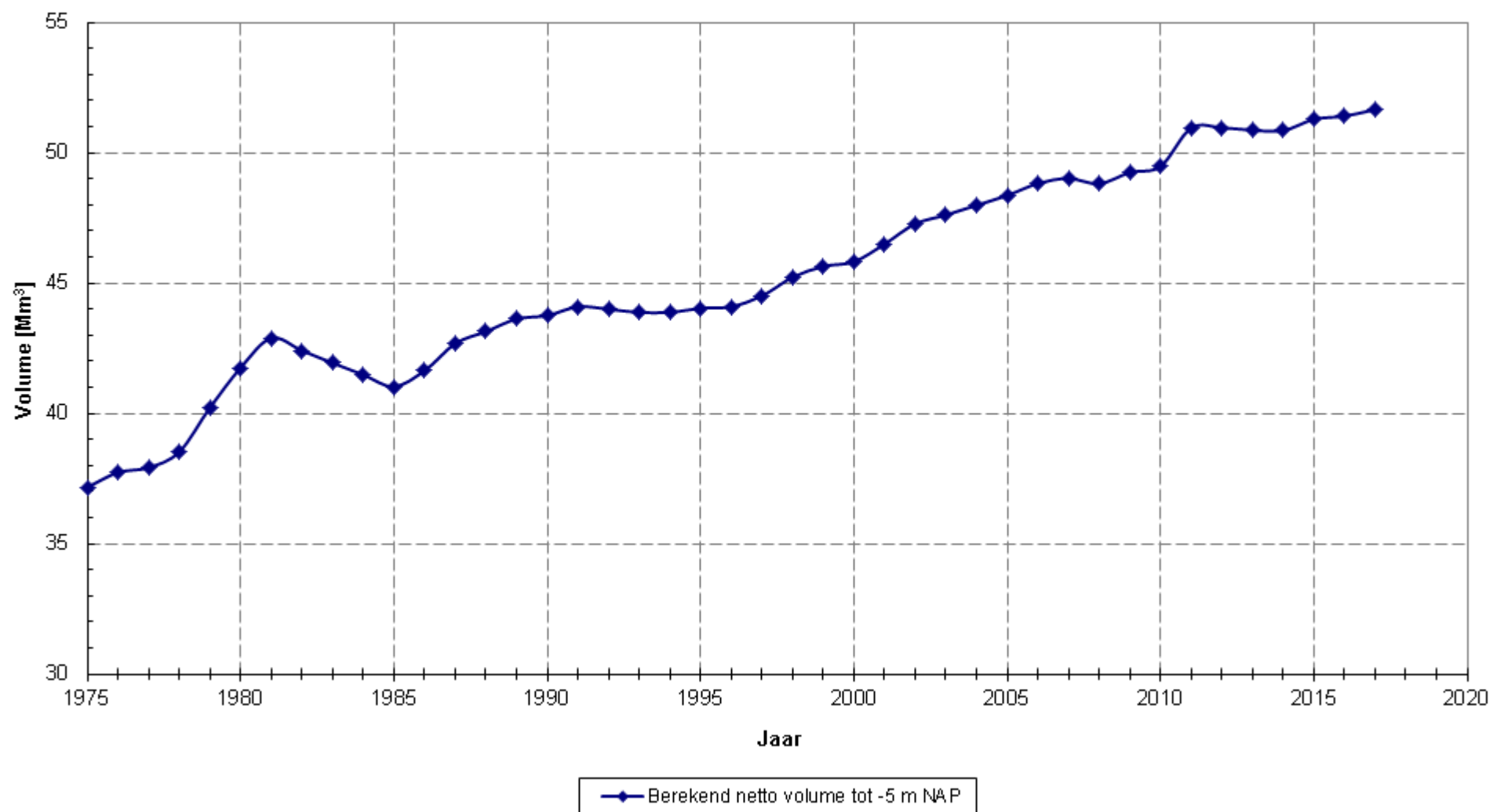
Bijlage G

MACROCEL 6

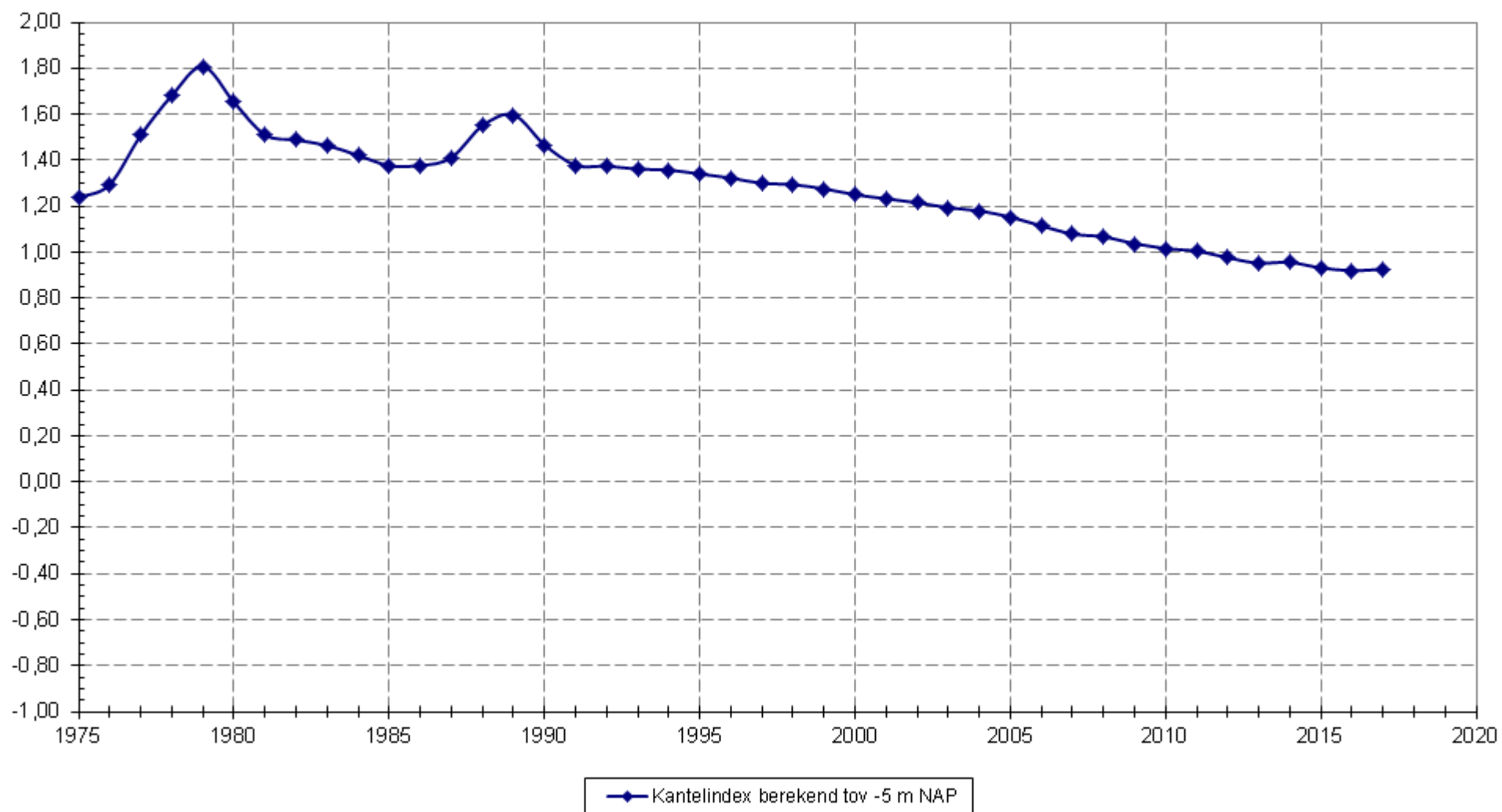
Macrocel 6 - Vloedschaar (nevengeul)



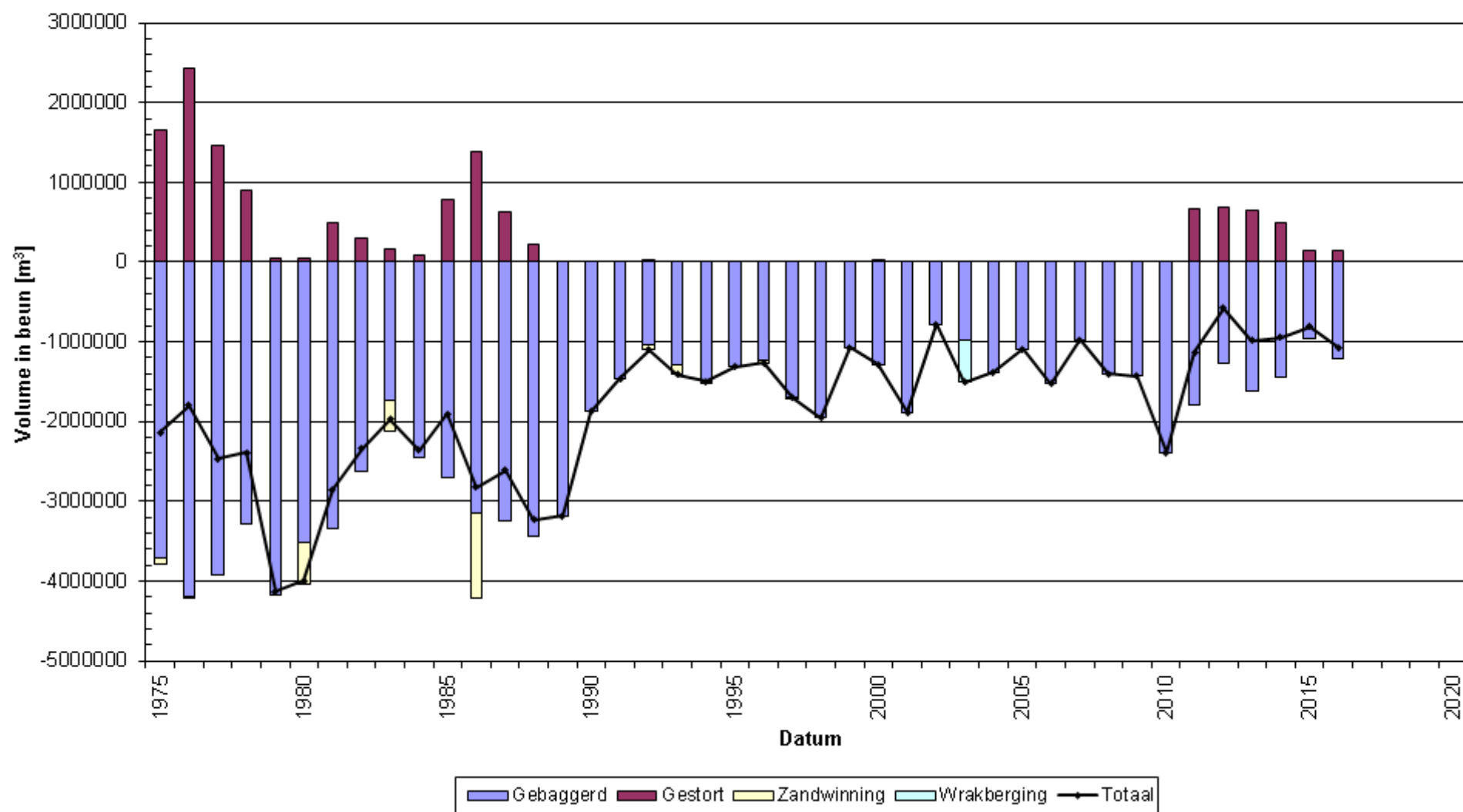
Macrocel 6 (Hoofdgeul)



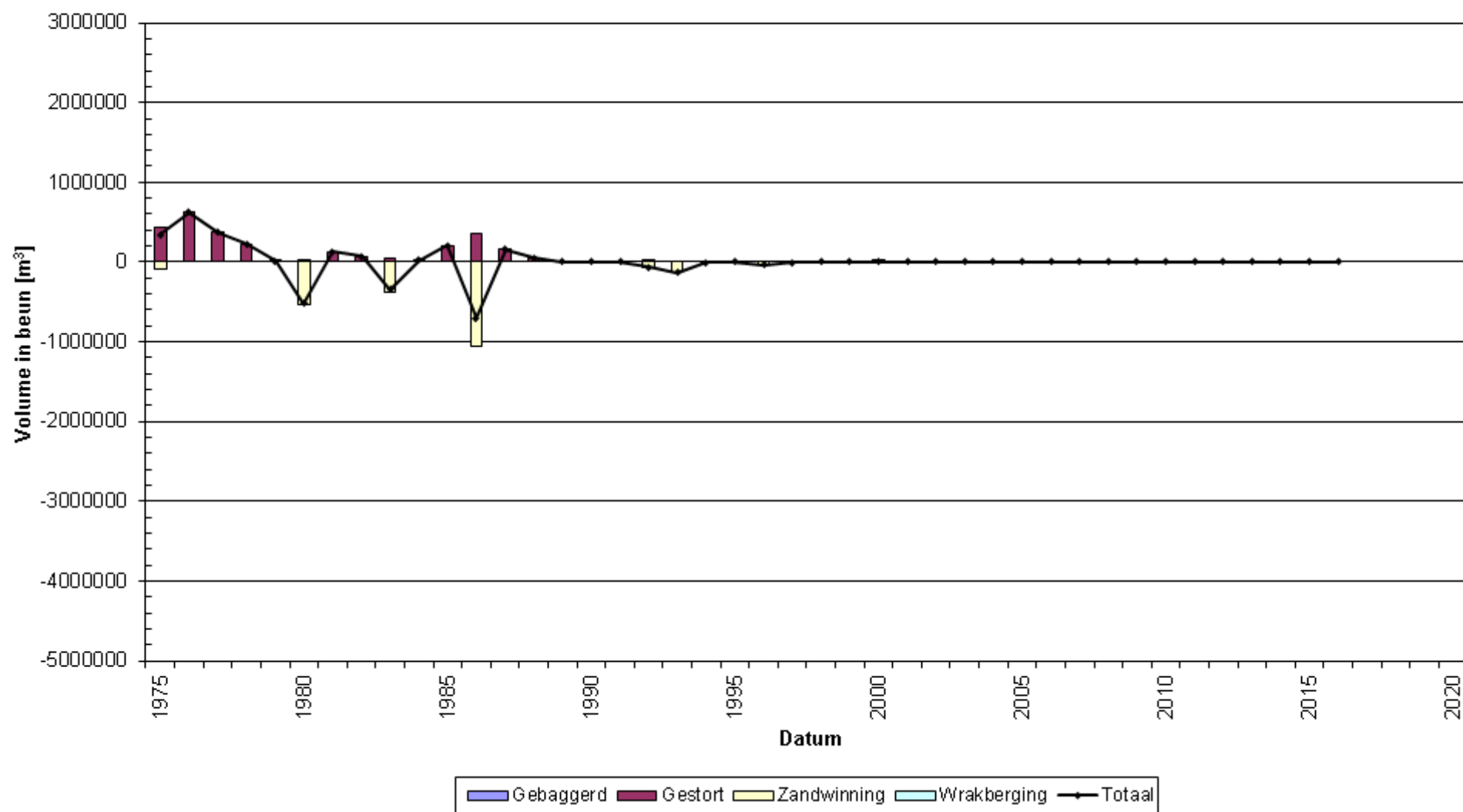
Macrocel 6 - Stabiliteit



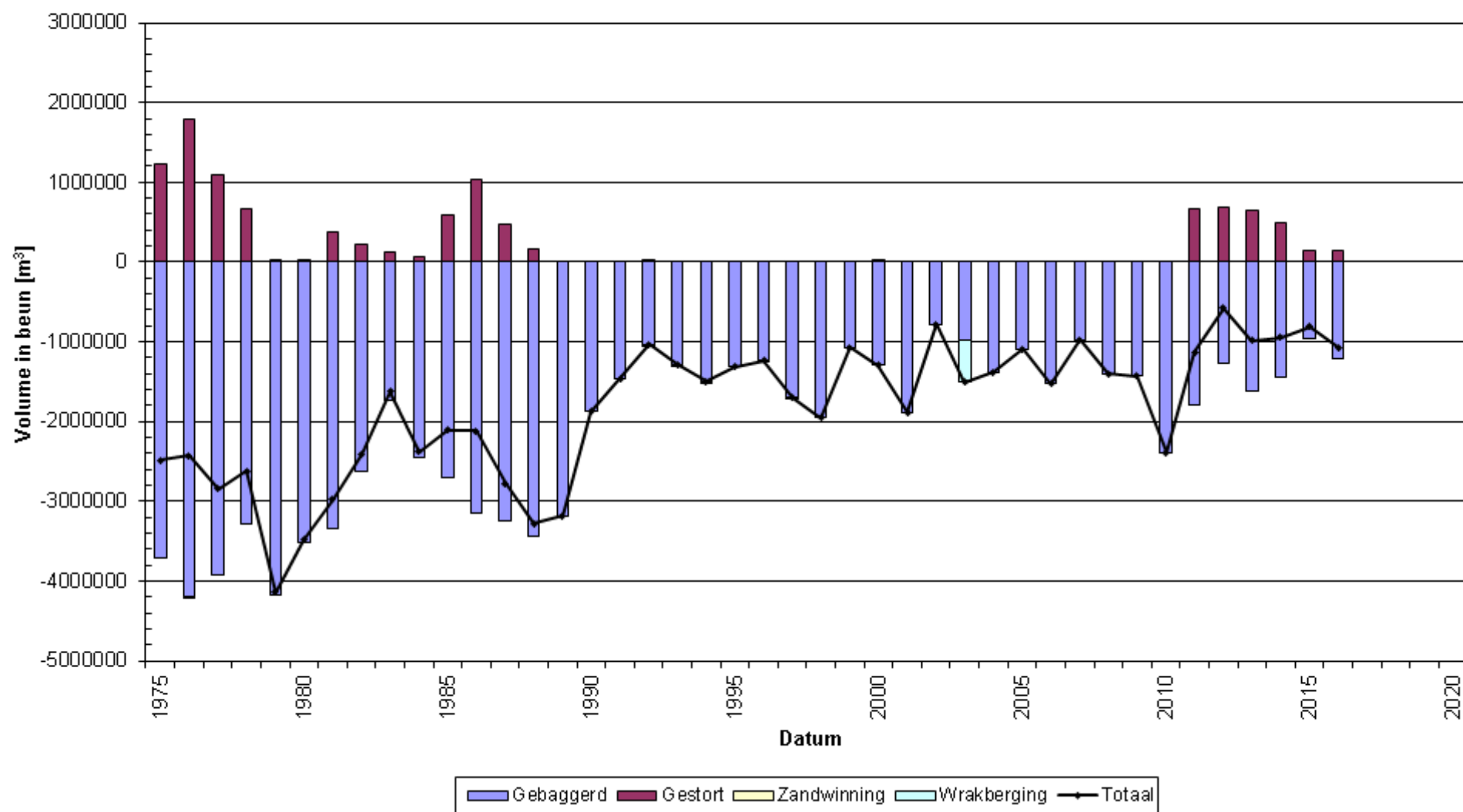
Ingreepgegevens macrocel 6

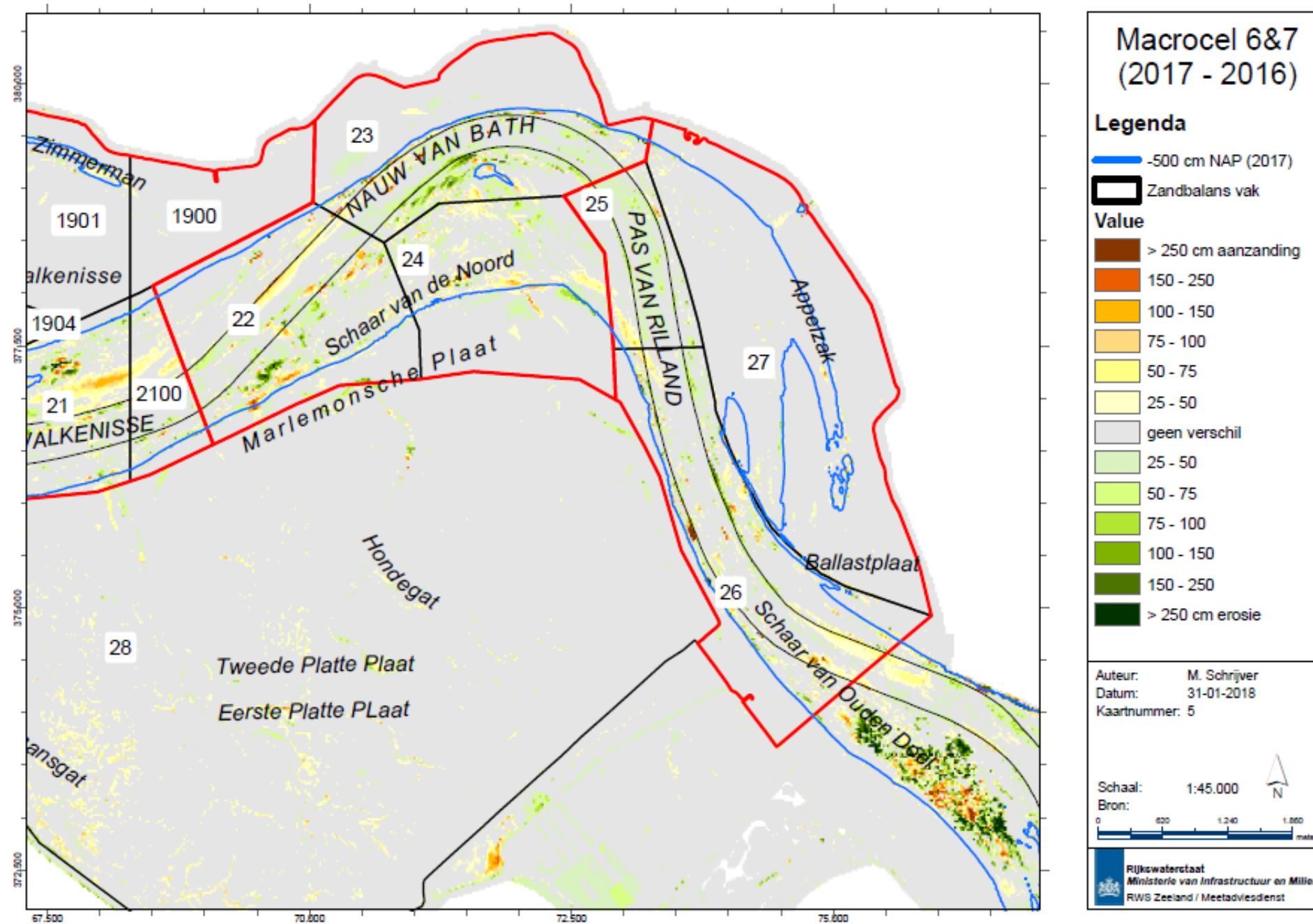


Ingreeppgegevens macrocel 6 vloodschaar (nevengeul)

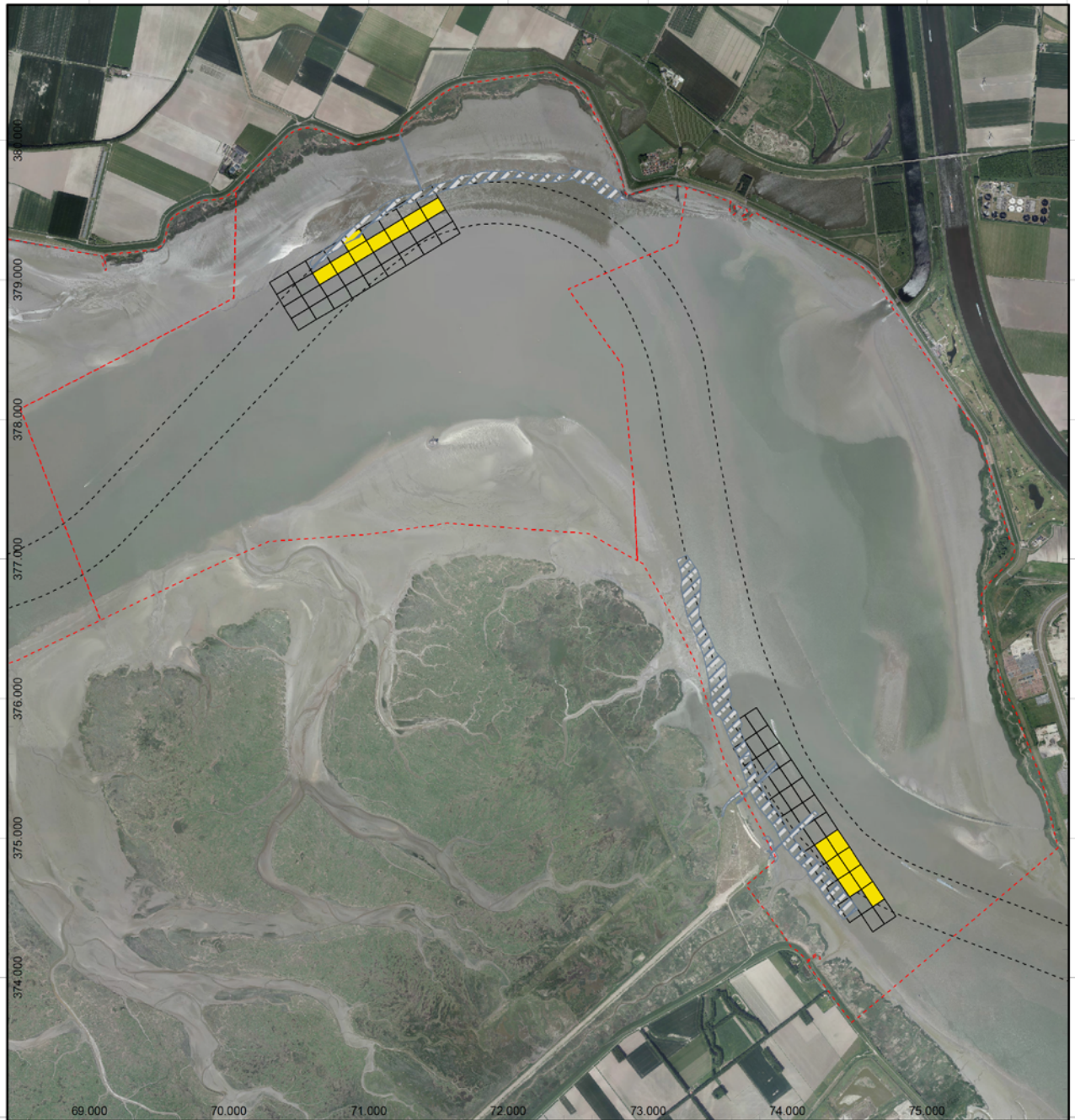


Ingreeppgegevens macrocel 6 ebschaar (hoofdgeul)





Stortintensiteit macrocel 6&7 (2016)



Hoeveelheid gestorte specie (m³ 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 - 1.000.000
150.000 - 200.000	400.000 - 450.000	
200.000 - 250.000	450.000 - 500.000	

Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 05-02-2018
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 (t/m 2016)

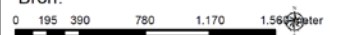


Hoeveelheid gestorte specie (m³ in situ)

	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		

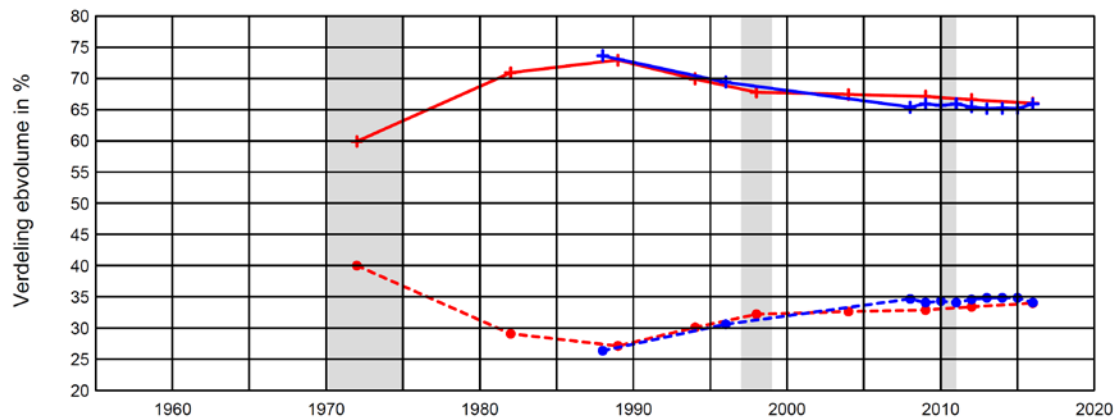
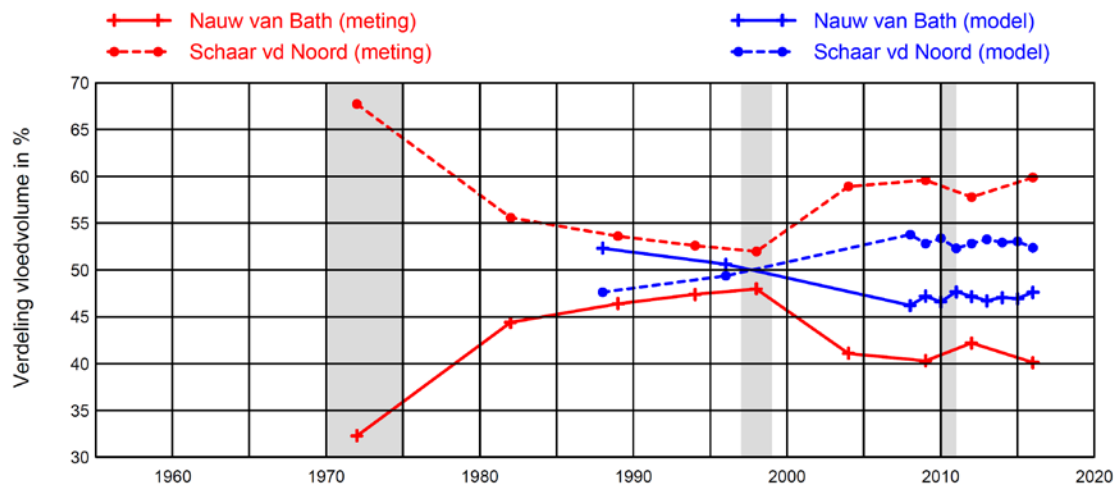
Auteur: ir. M.C. Schrijver
Datum: 09-03-2018
Kaartnummer: 5

Schaal: 1:40.000
Bron:

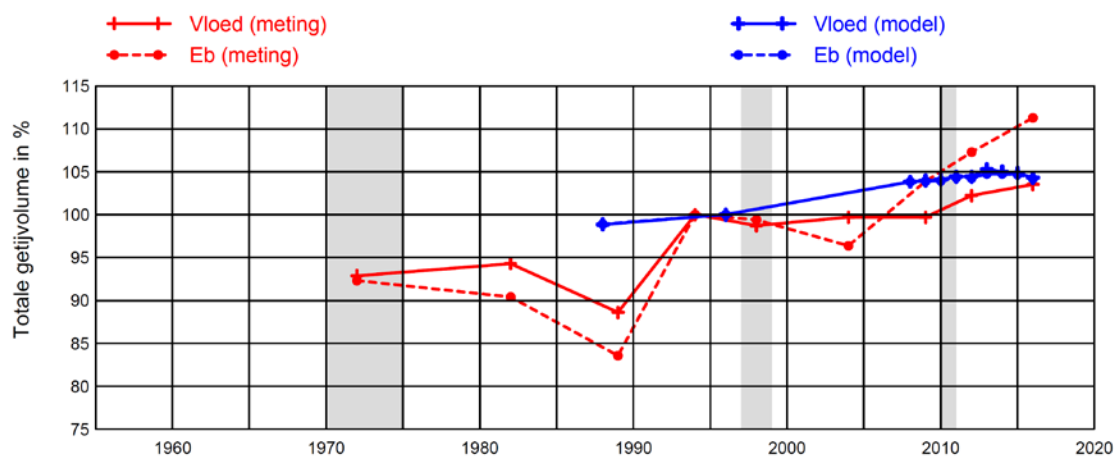


Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat Zee en Delta
Directie Netwerkontwikkeling

MACROCEL 6: Getijvolumeverdeling Raai 2: Nauw van Bath–Schaar vd Noord



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 2 (1996 = 100)

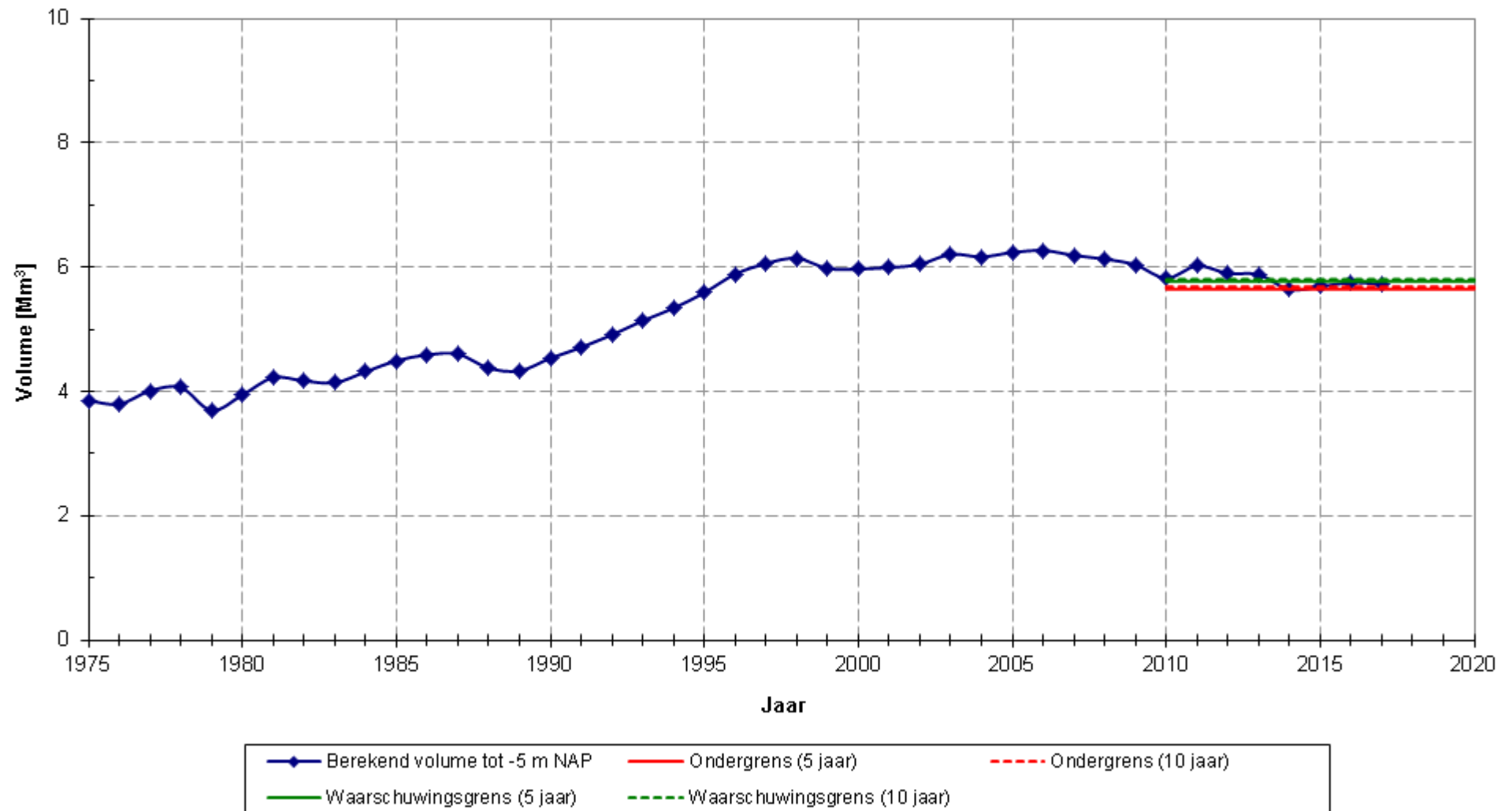


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

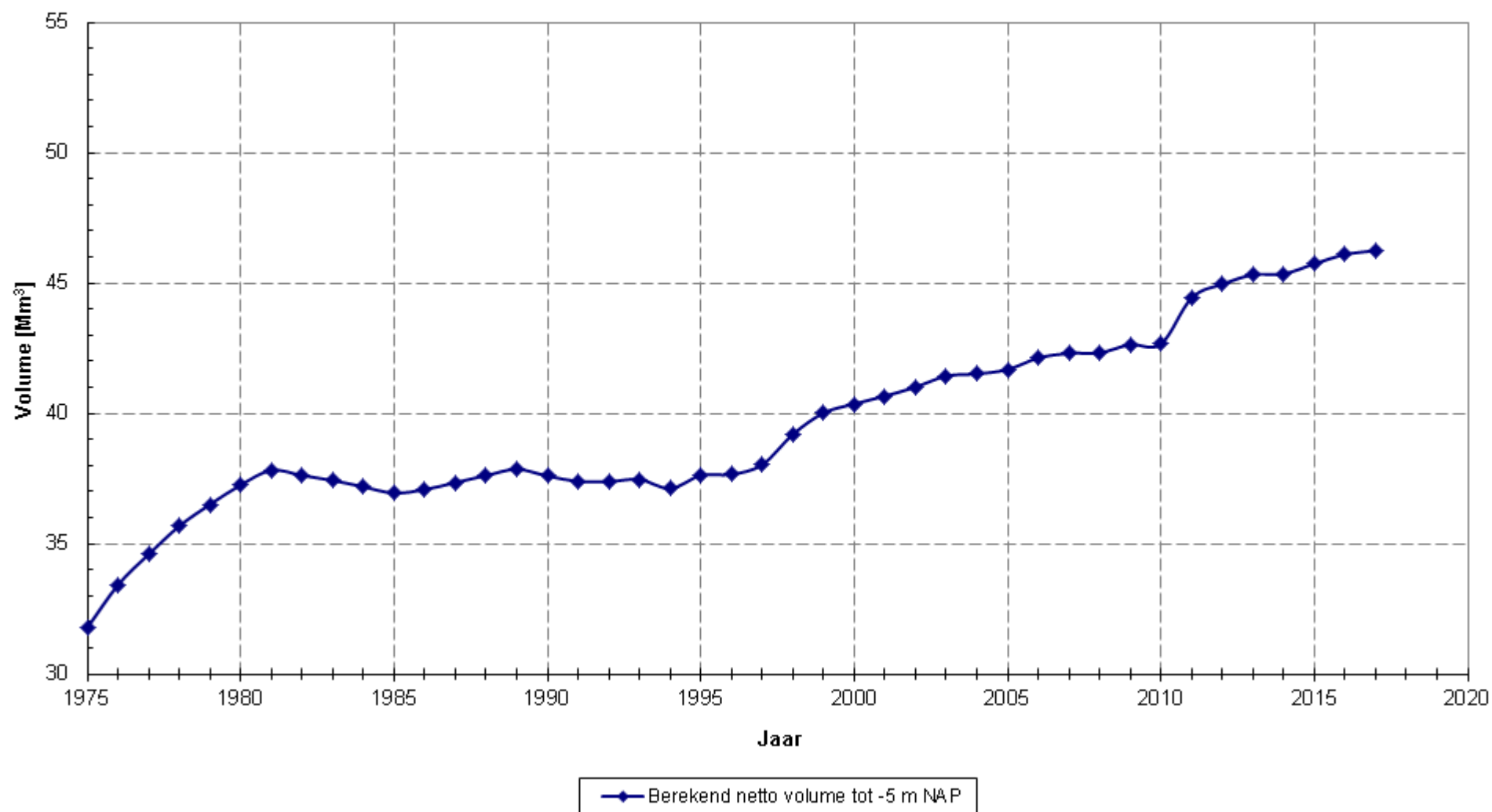
Bijlage H

MACROCEL 7

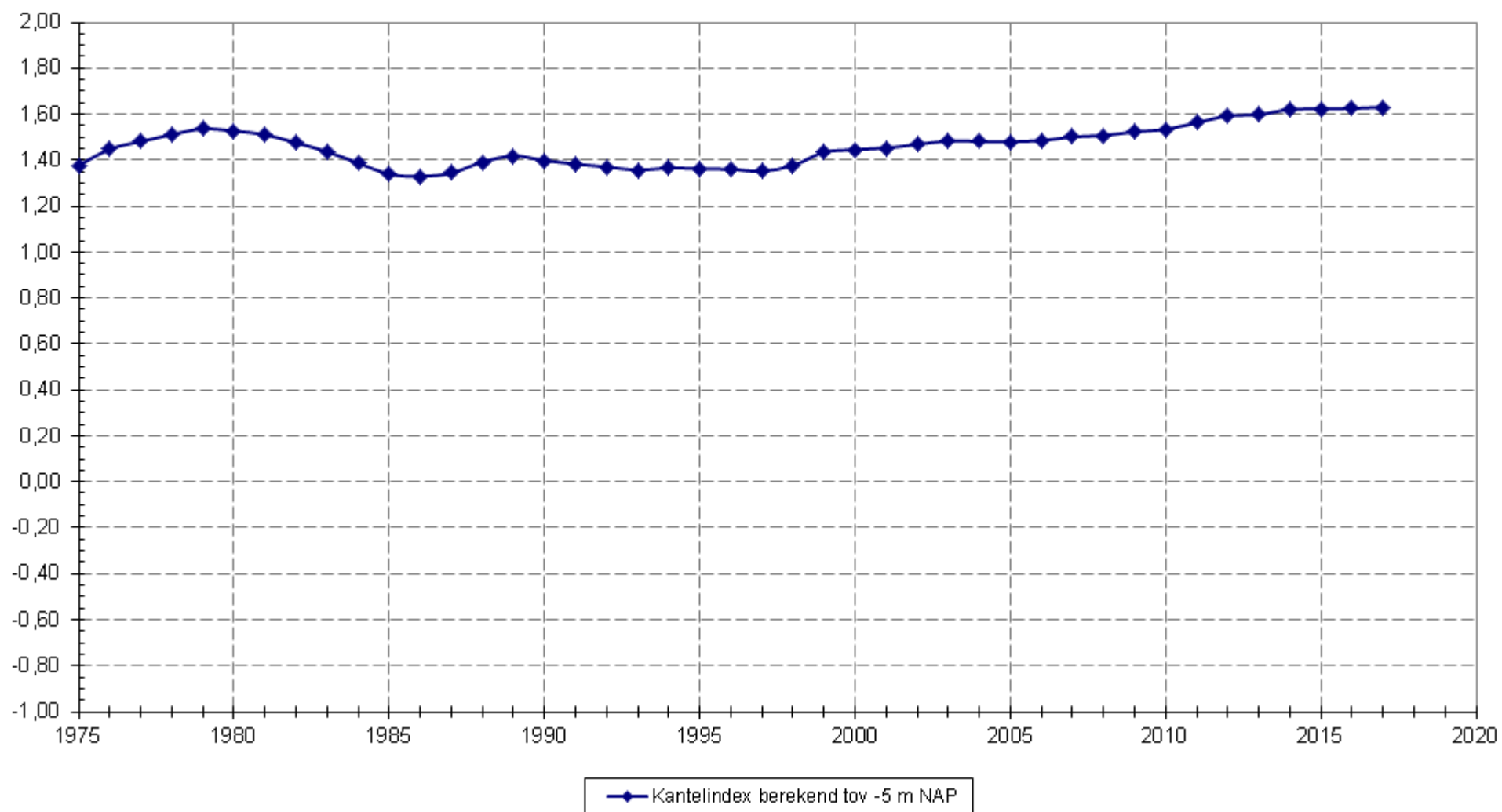
Macrocel 7 - Vloedschaar (nevengeul)



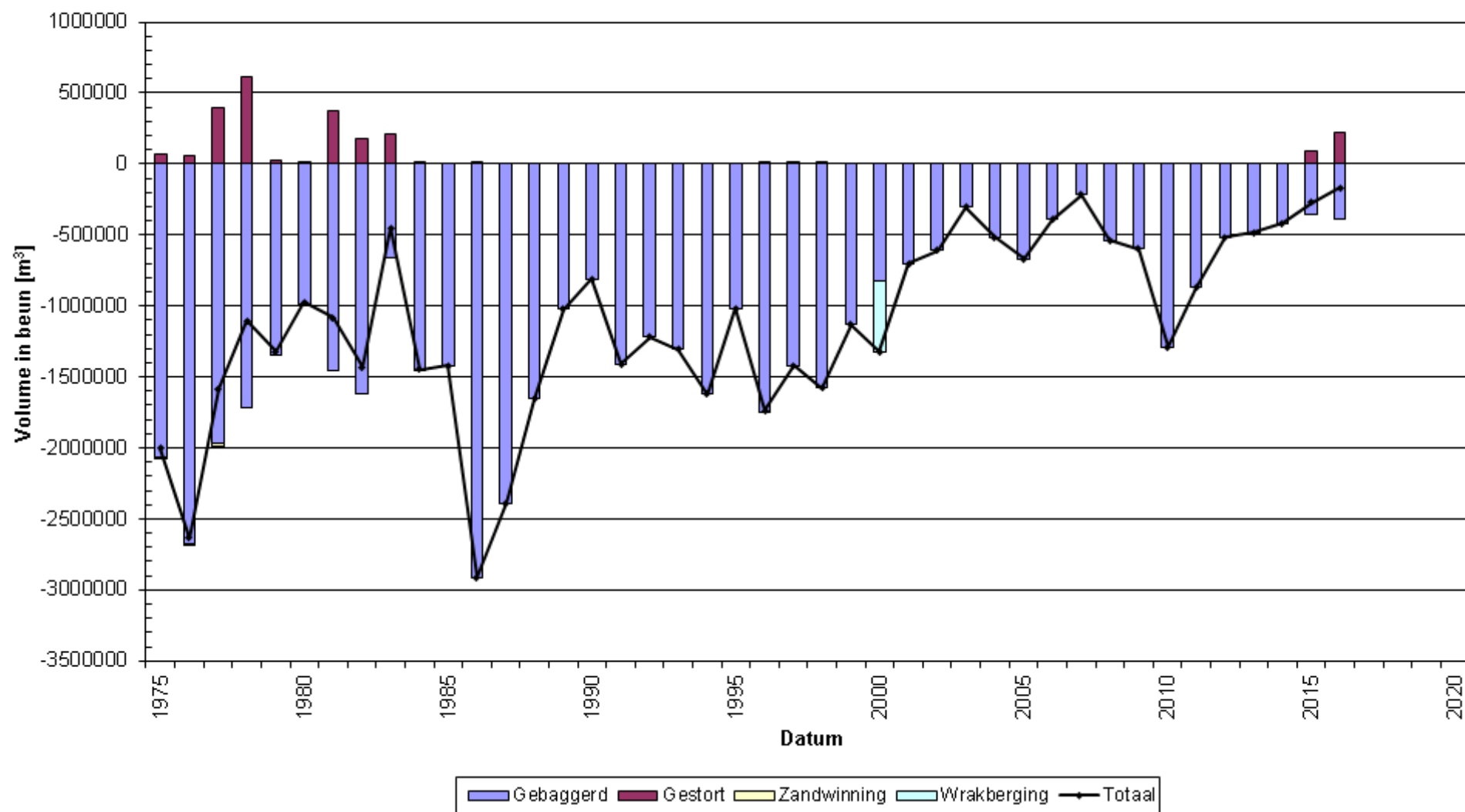
Macrocel 7 (Hoofdgeul)



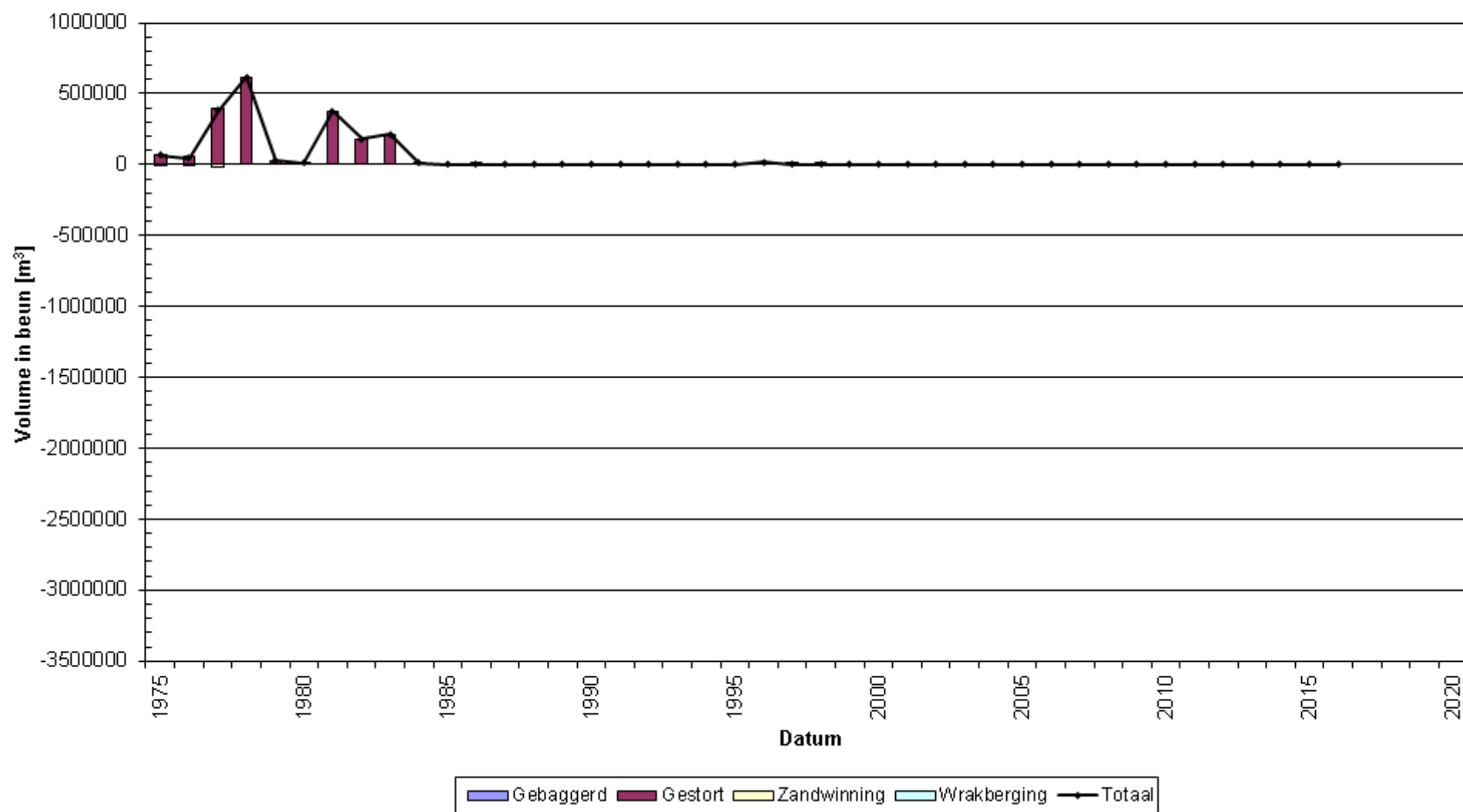
Macrocel 7 - Stabiliteit



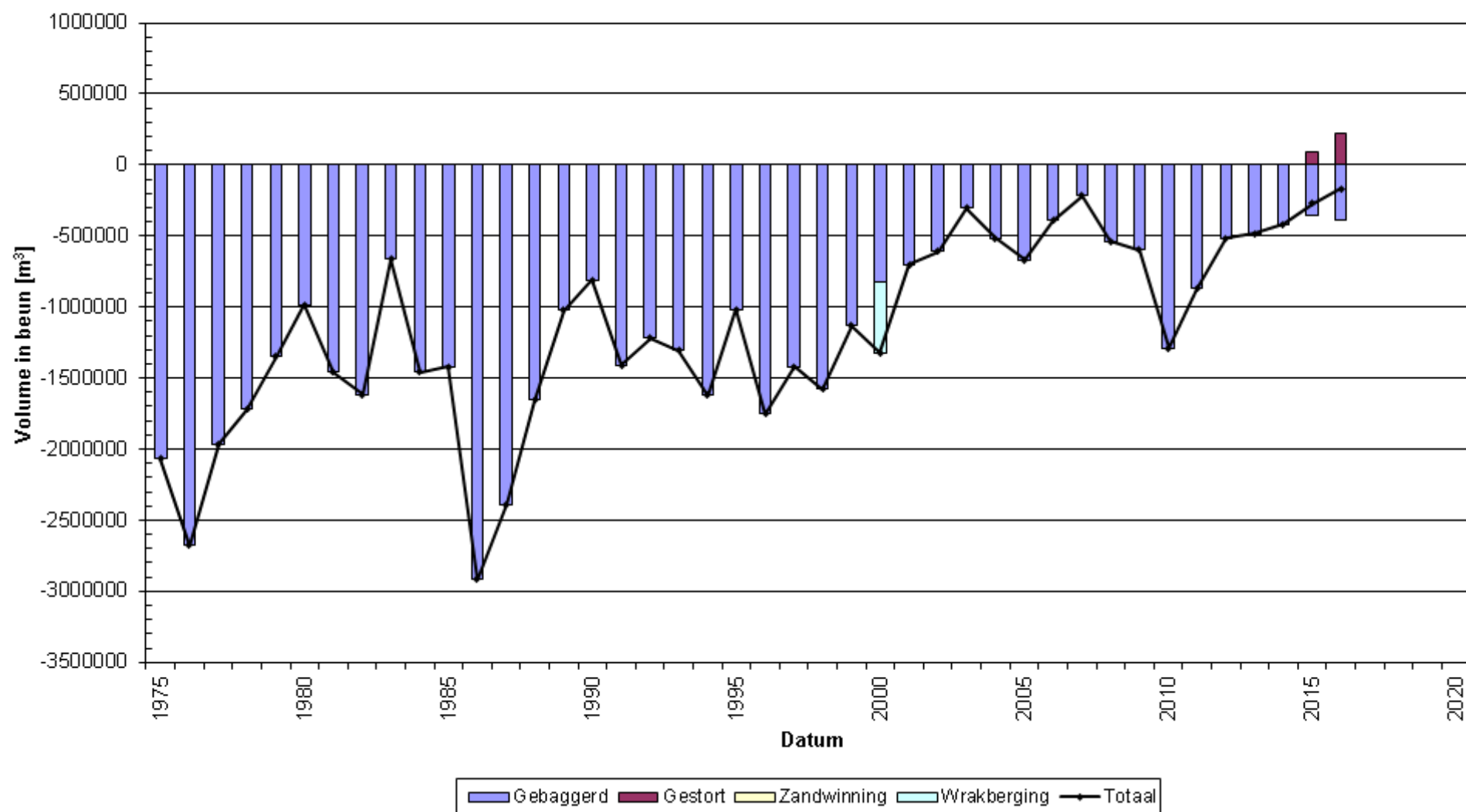
Ingreepgegevens macrocel 7

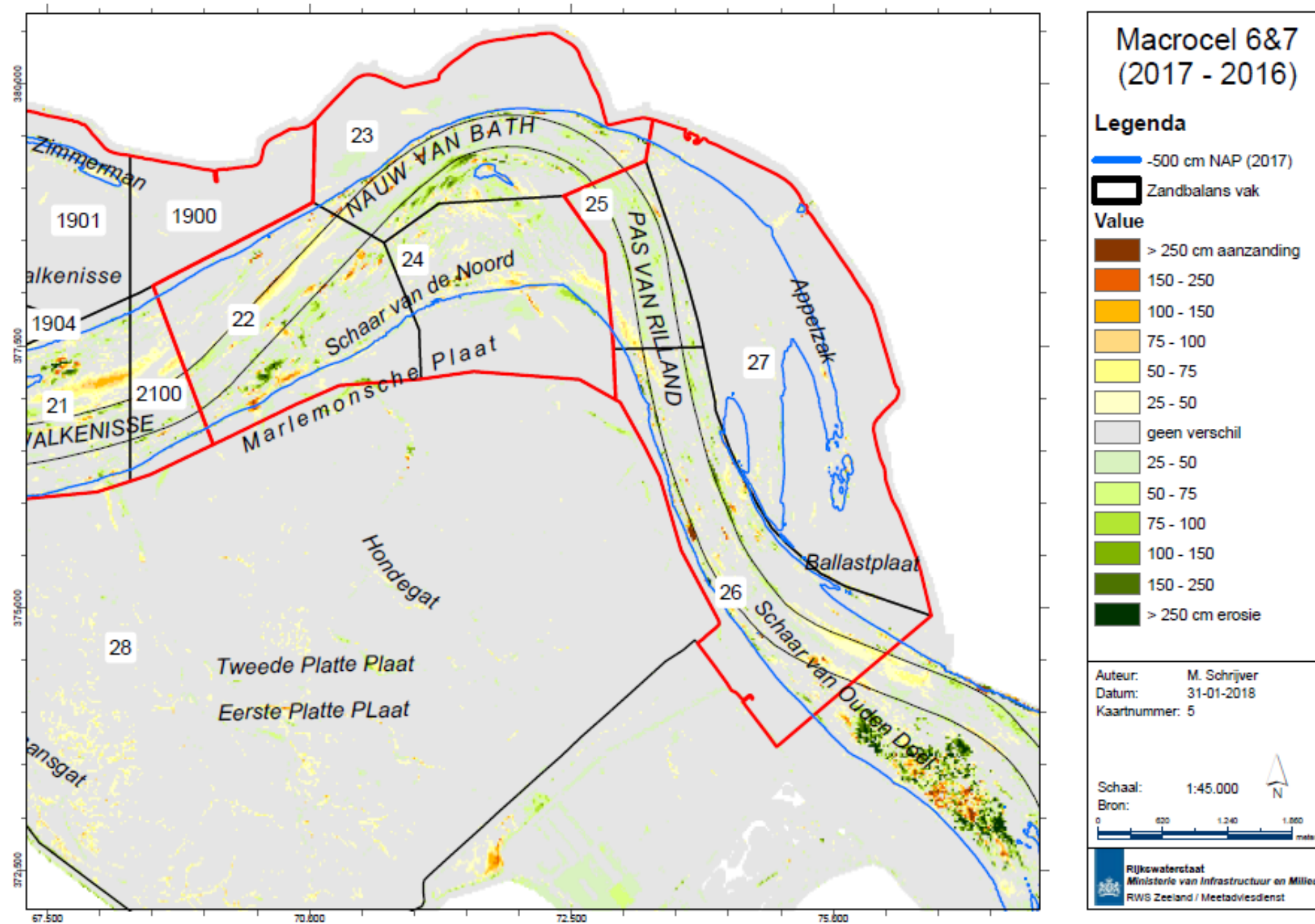


Ingreepgegevens macrocel 7 vloedsgaar (nevengeul)

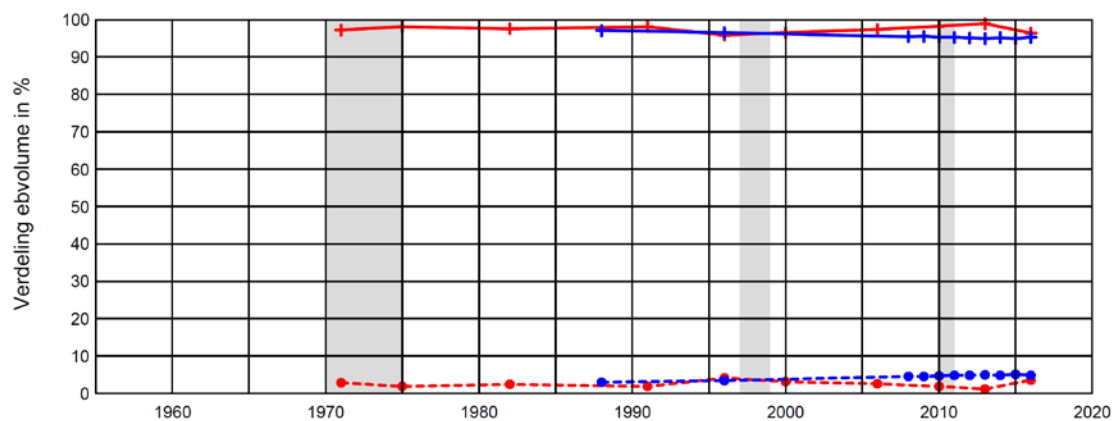
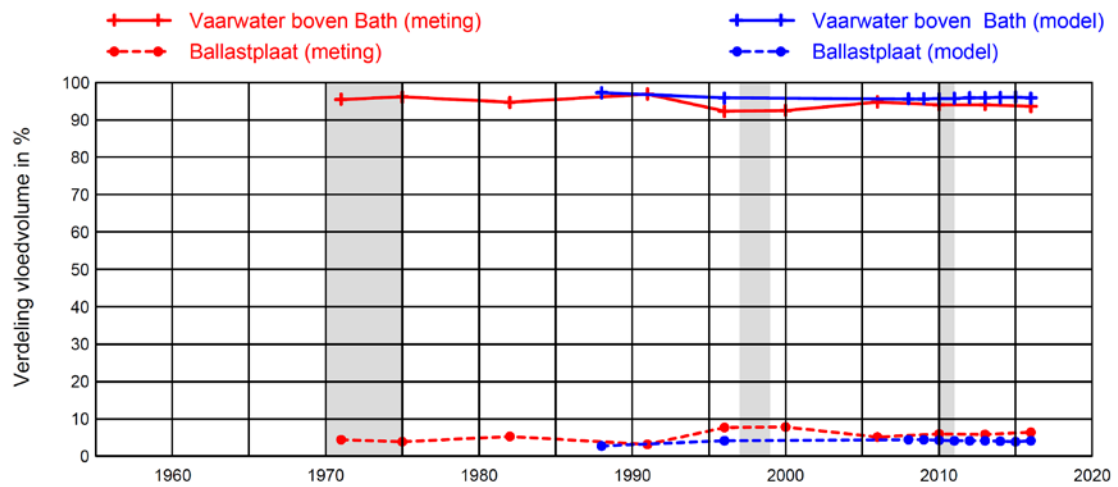


Ingreeppgegevens macrocel 7 ebschaar (hoofdgeul)

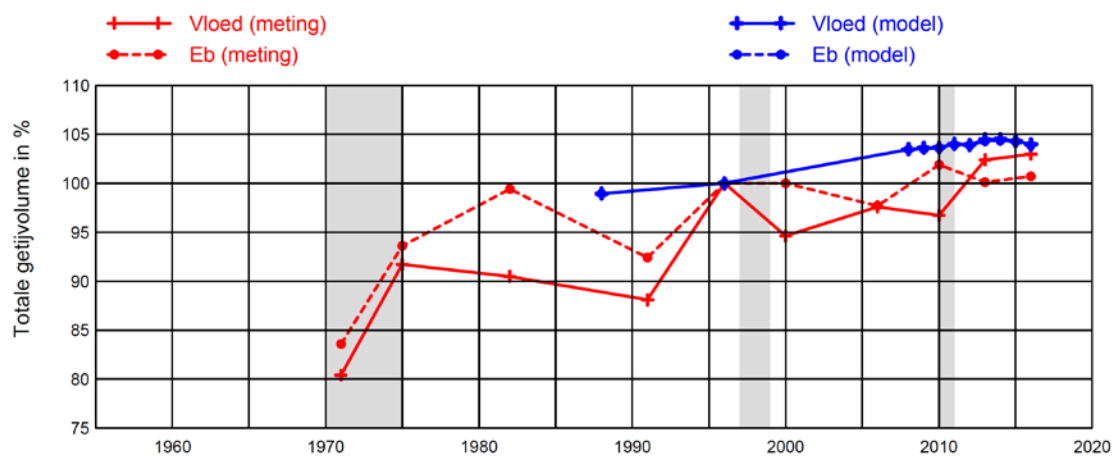




MACROCEL 7: Getijvolumeverdeling Raai 1: Vaarwater boven Bath en Ballastplaat



Ontwikkeling totale getijvolume Raai 1 (1996 = 100)



OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

15 March 2018
Auteur: LD&MS
RWS Zee en Delta





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.

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.

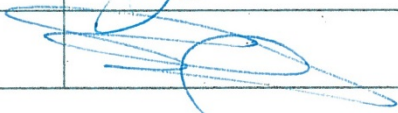
Overname uit en verwijzingen naar deze publicatie worden aangemoedigd, mits correcte bronvermelding.

Documentidentificatie

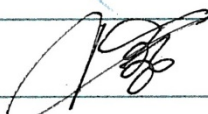
Opdrachtgever:	Overleg Flexibel Storten	Ref.:	WL2017R00_031_22
Keywords (3-5):	Schelde, waterbeweging, sedimenttransport, morfologie		
Tekst (p.):	45	Bijlagen (p.):	13
Vertrouwelijk:	☒ Nee	☒ Online beschikbaar	

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 Modellerings	13
4.3.3 Eb-vloed dominantie op basis van stroming	18
5 Sedimenttransport	20
5.1 Metingen	20
5.2 Modellerings	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 Ossenissee	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 [m ³ in beun]	4
Tabel 2 – Overzicht gestorte hoeveelheden [m ³ 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 vlotter 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 vloodschaar (MP04)	22
Figuur 22 - Overzicht van het nabij-bodem sedimenttransport t.h.v. Schaar van Valkenisse (MP05)	22
Figuur 23 – Netto sedimenttransport [$\text{m}^3/\text{m/s}$] 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) overschreden¹ (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 ophooft?
- 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 Hooie 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.

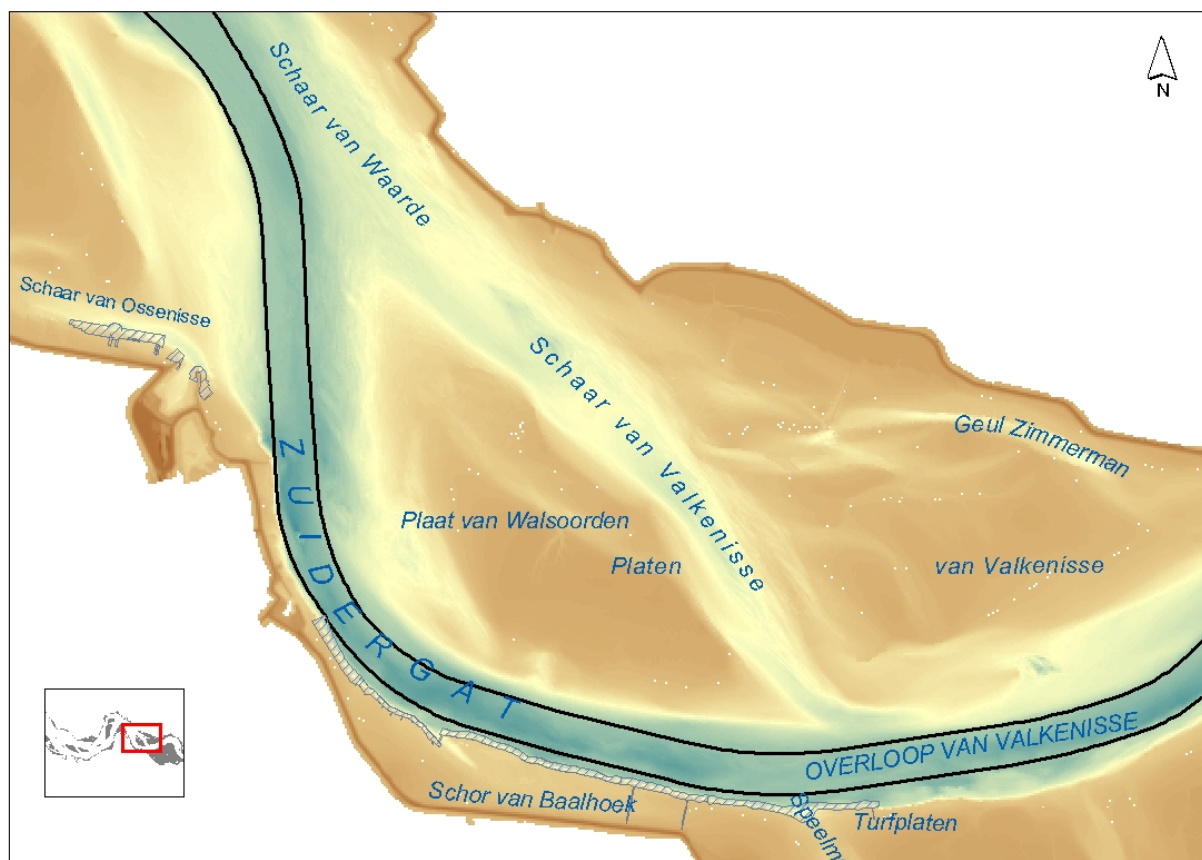
¹ Voor bepaalde criteria zou de term “onderschreden” beter zijn. Dit is het geval voor het watervolume in de nevengeul dat groter moet zijn dan een bepaalde waarde. Wanneer het volume te klein wordt, wordt het criteria dus feitelijk “onderschreden”, maar er is in dit rapport toch gekozen om systematisch “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 vloodschaar, 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 Walsoorden², 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



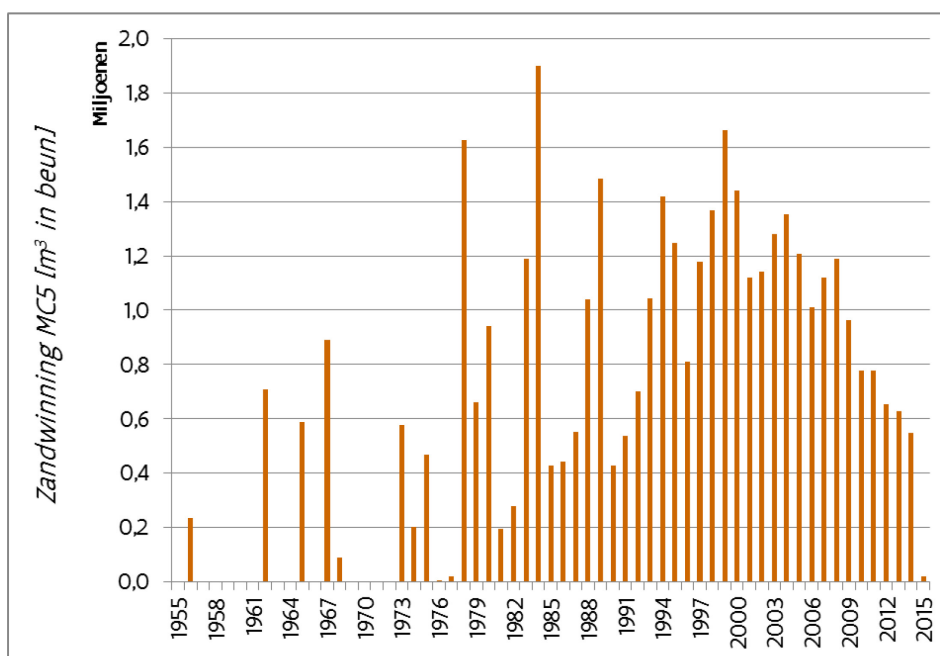
² Historisch gezien behoorde de huidige oostelijke punt van de Plaat van Walsoorden tot de Plaat van Valkenisse. Deze splitste door inscharing van de Schaar van Valkenisse af en vond aansluiting bij de toenmalige Plaat van Walsoorden. Gemakshalve wordt de westelijke plaat hier Plaat van Walsoorden genoemd.

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 3^e 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%).

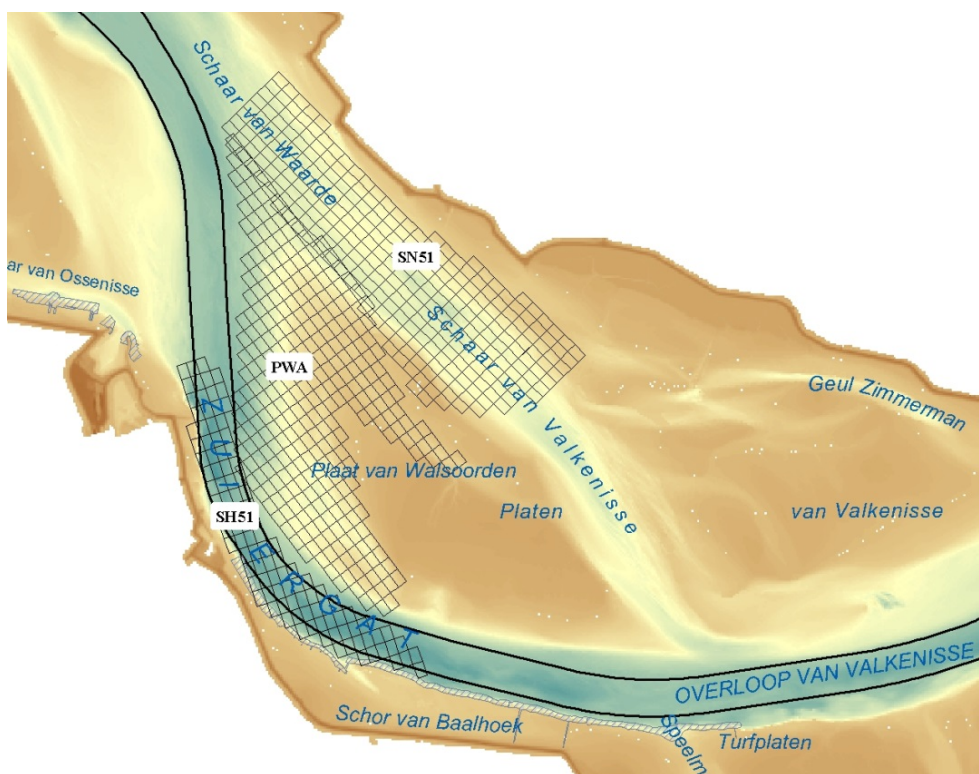
Tabel 1 – Overzicht gebaggerde hoeveelheden [m³ in beun]

	<i>Drempel Hansweert</i>	<i>Drempel Walsoorden</i>	<i>Overloop Valkenisse</i>	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]

	<i>Plaat van Walsoorden</i>	<i>SH51</i>	<i>SN51</i>	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 & Blik, 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

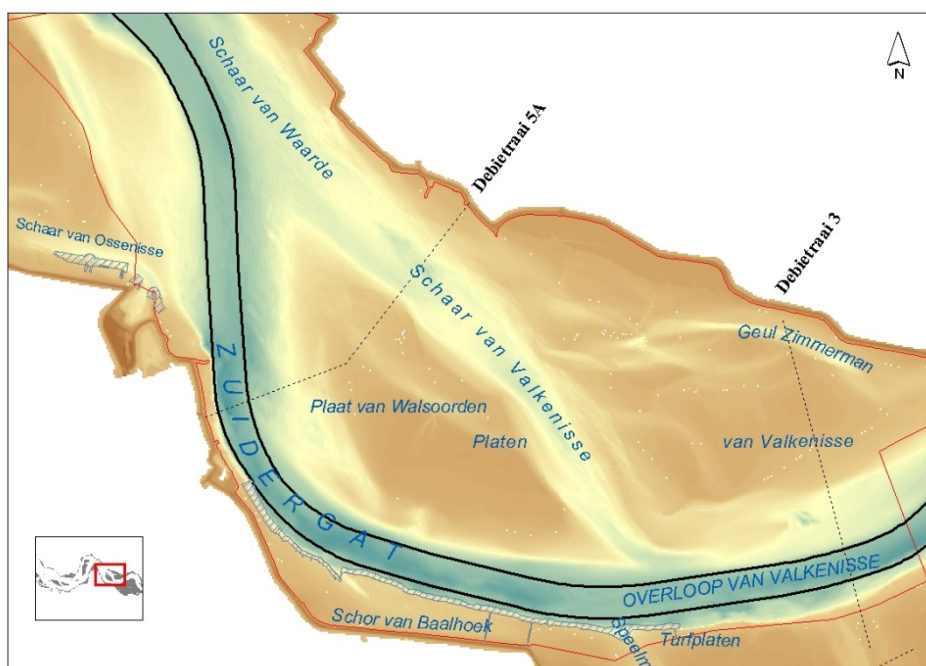
Figuur 6 geeft de ontwikkeling van het getij in het gebied weer. Als vergelijk zijn hierin de stations Westkapelle, gelegen in het mondingsgebied van het Schelde-estuarium en Vlissingen, gelegen aan de zeewaartse rand van de Westerschelde, meegenomen. Westkapelle ondervindt vanwege zijn ligging geen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

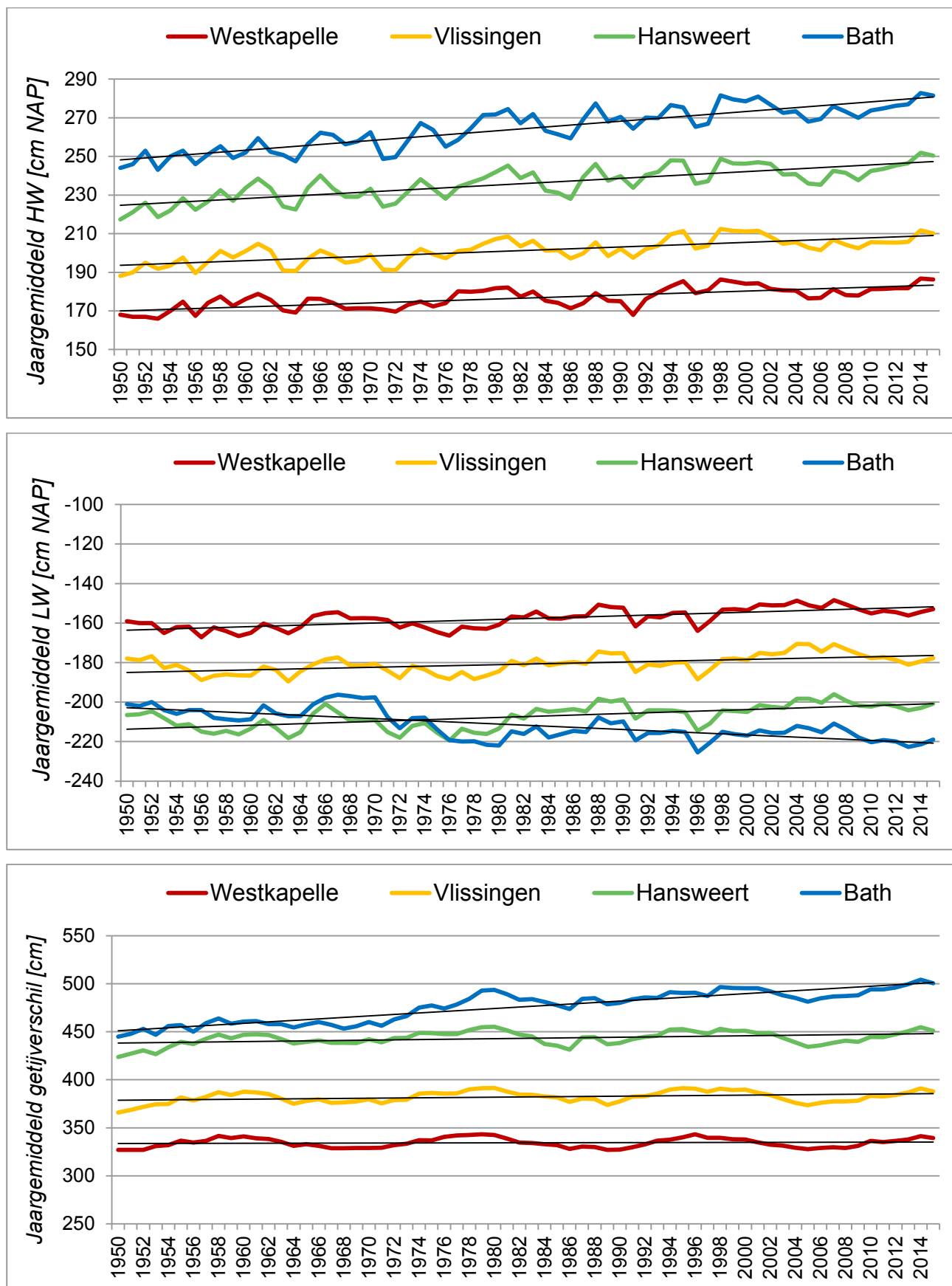
4.2 Debieten en watervolumes

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



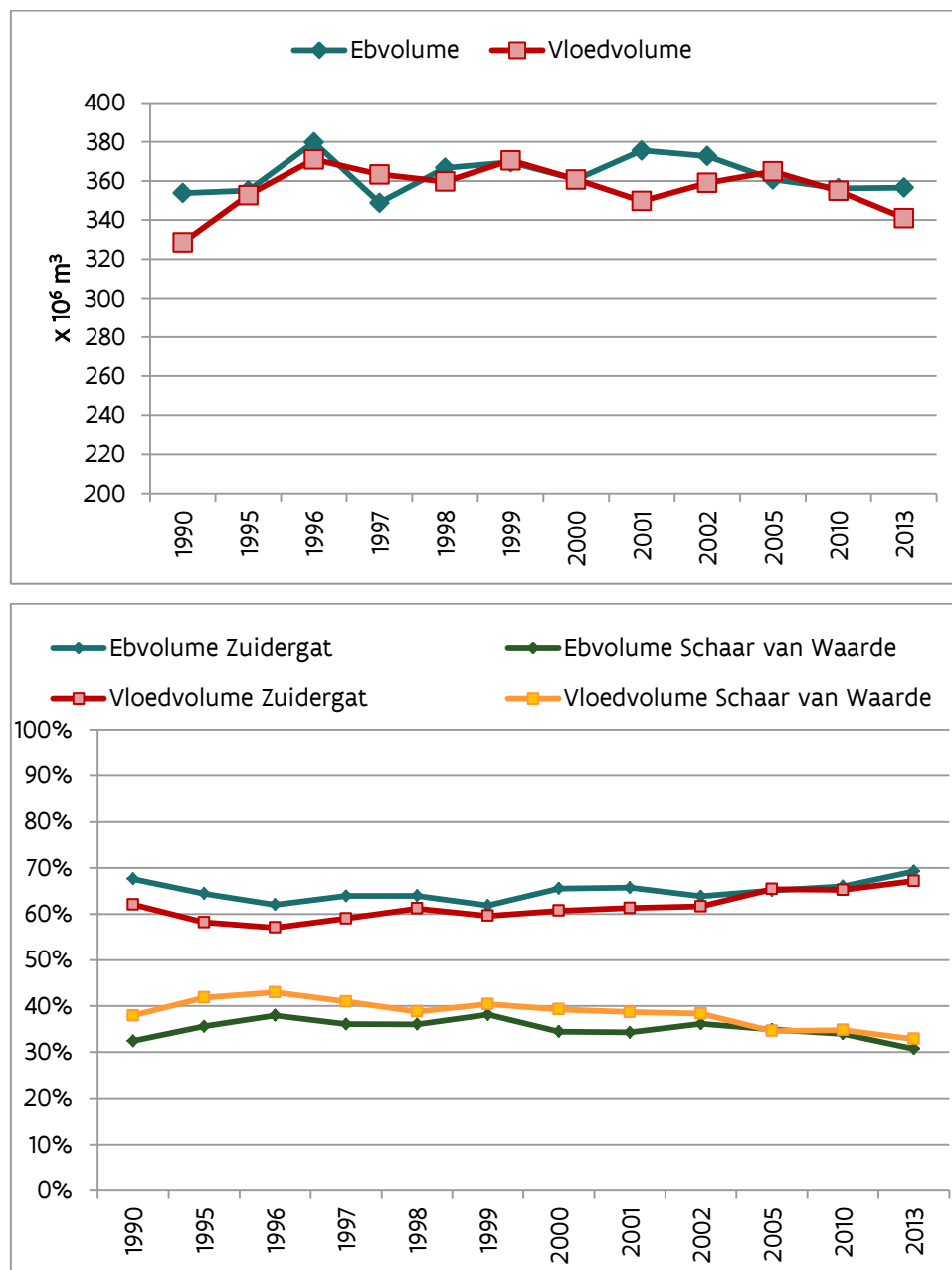
Figuur 6 – Gemiddeld hoogwater (boven), laagwater (midden) en getijverschil (onder) voor periode 1950 - 2015



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).

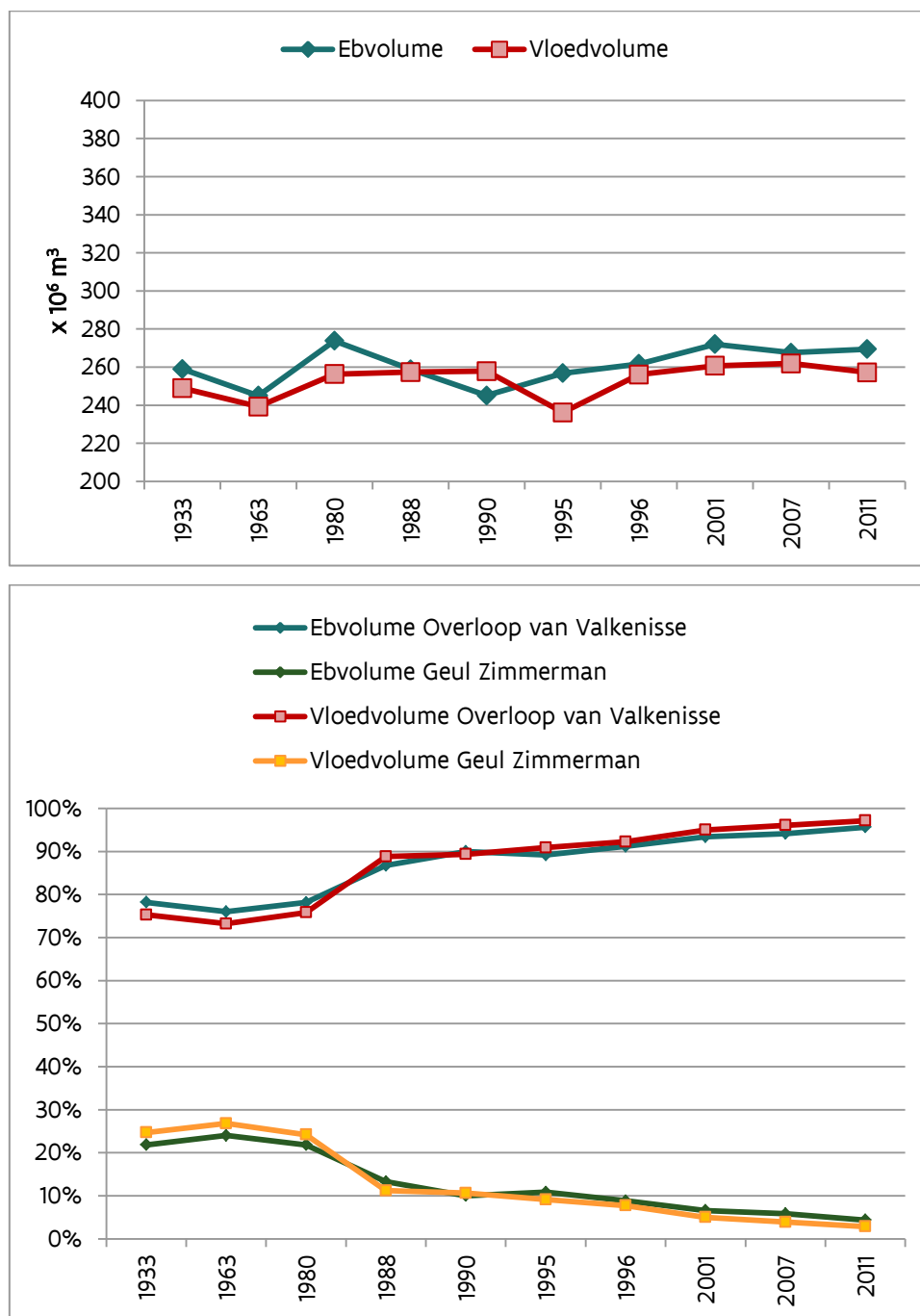
Figuur 7 – Gemeten eb- en vloedvolumes (boven) en bijbehorende relatieve verdeling over de raaien (onder) voor meetraai 5A



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



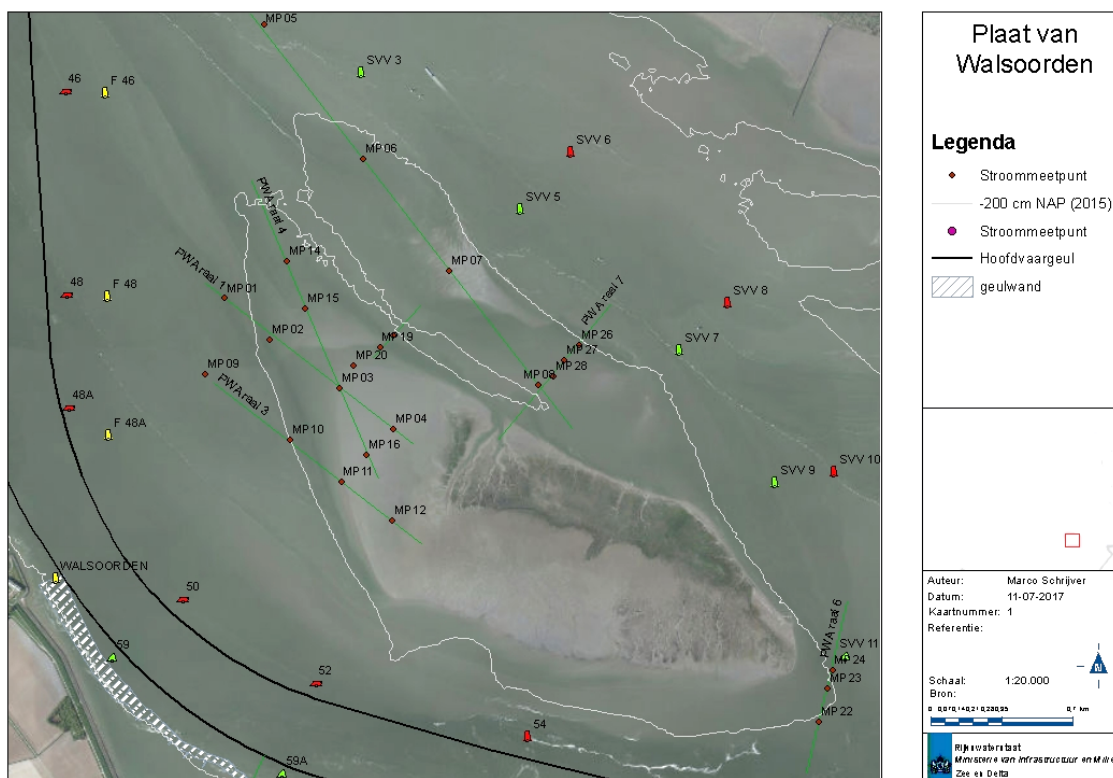
4.3 Stromingen

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.

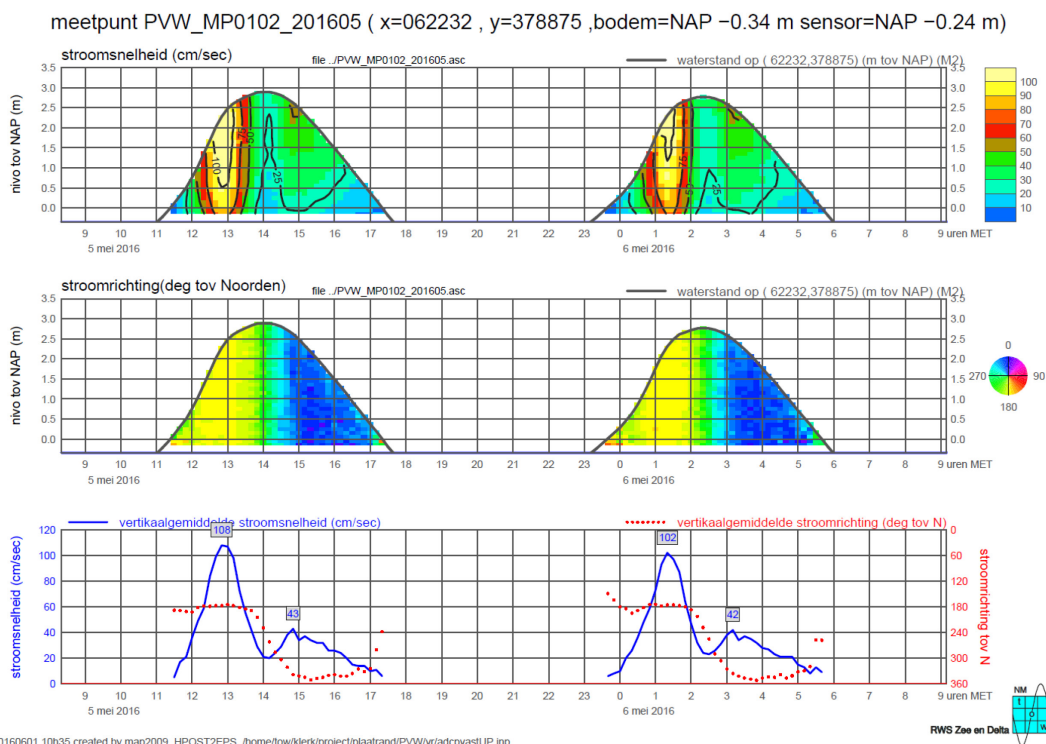
Figuur 9 – Ligging meetraaien waarop stroommetingen werden uitgevoerd



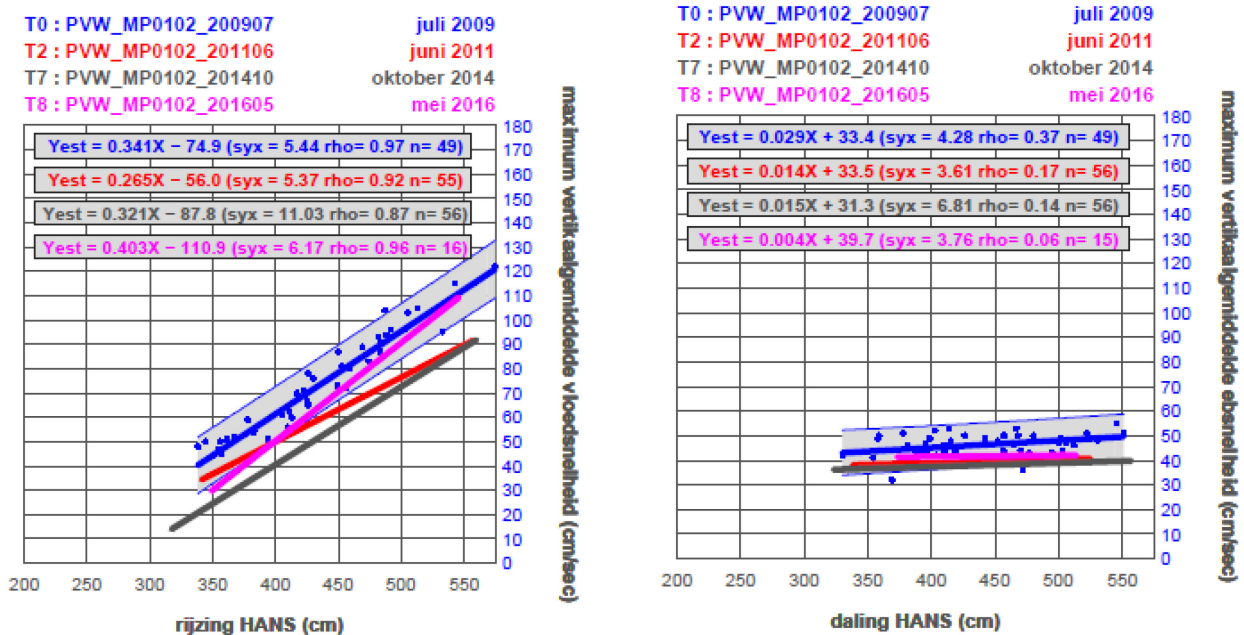
Tabel 3 – Overzicht uitgevoerd stroommetingen in macrocel 5

<i>Van</i>	<i>Tot</i>	<i>Aantal Raaien</i>	<i>Raainummer</i>
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 Modelling

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

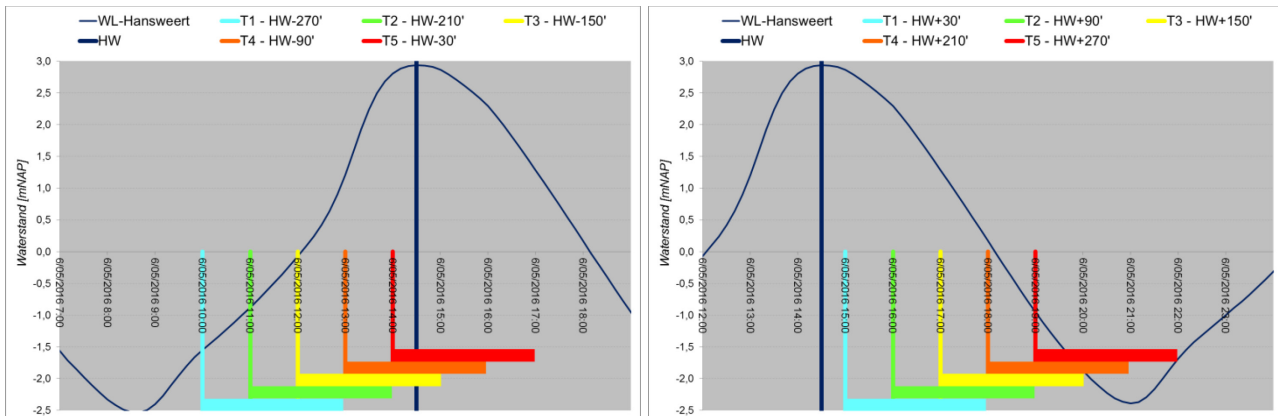
Bij een simulatie worden met een vast tijdsinterval ruimtelijke stroombeelden opgeslagen. Voor deze studie is ervoor gekozen elke 10 minuten een ruimtelijk beeld van de stroming (grootte en richting) op te slaan. Op basis van deze gegevens werd over een volledige vloed- en eb fase gezocht naar de maximale 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.

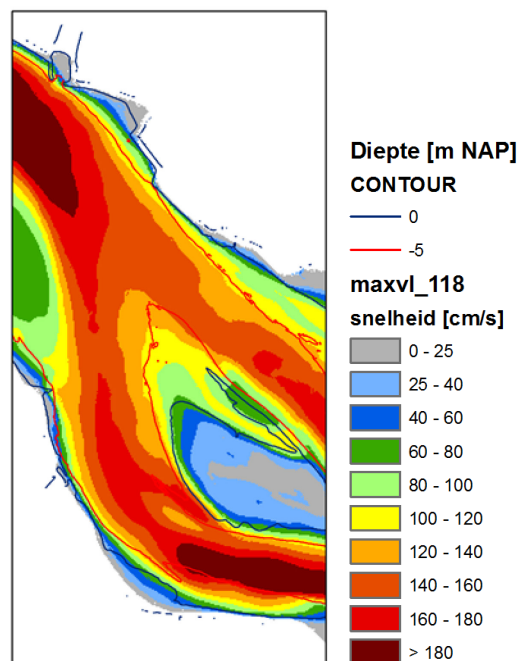
Figuur 14 geeft de stroomvectoren weer op het moment van maximale vloedstroming. Hieruit kan afgeleid worden dat de Plaat van Walsoorden optreedt als splitsingspunt: een deel van de stroming wordt in noordelijke afgebogen richting Schaar van Waarde, een deel wordt afgebogen in zuidelijke richting naar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

Eb

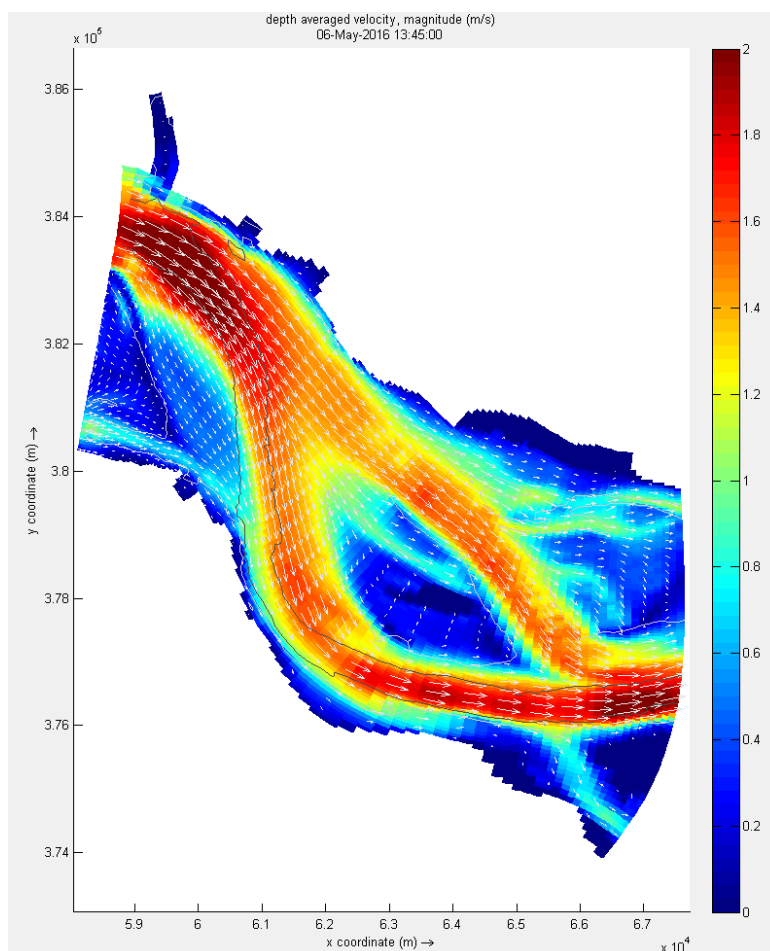
Figuur 15 geeft een overzicht van de maximale stroomsnelheden bij eb. Ook hier worden de grootste snelheden waargenomen in de diepere delen van de geulen. Maxima blijven beperkt tot 140 cm/s en doen zich voor in het Zuidergat opwaarts van Walsoorden. In de Schaar van Waarde liggen de snelheden lager (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.

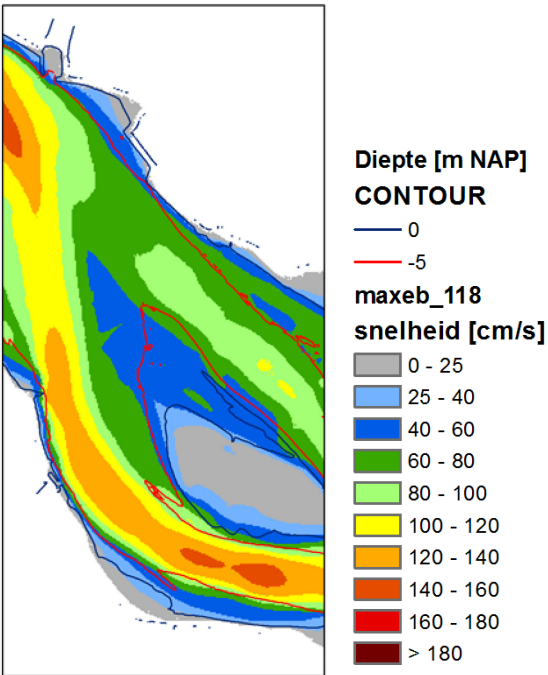
Figuur 13 - Overzicht van de maximale stroomsnelheden bij vloed



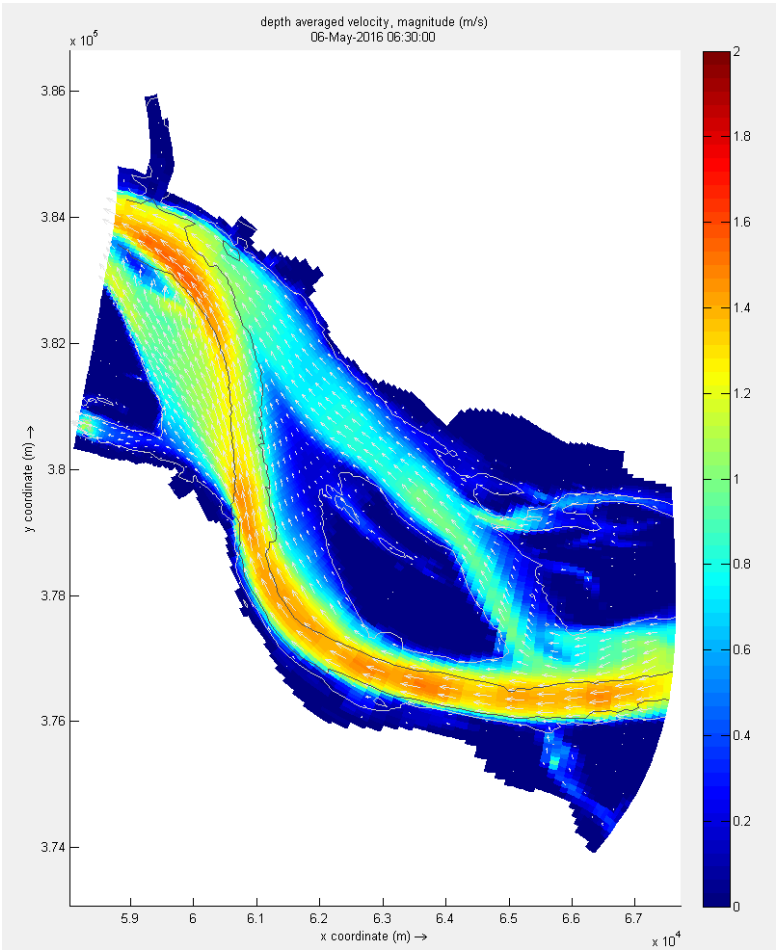
Figuur 14 - Overzicht van de stroomsnelheden bij vloed (vectoren)



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 noordelijke 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.o.v. 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.o.v. 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

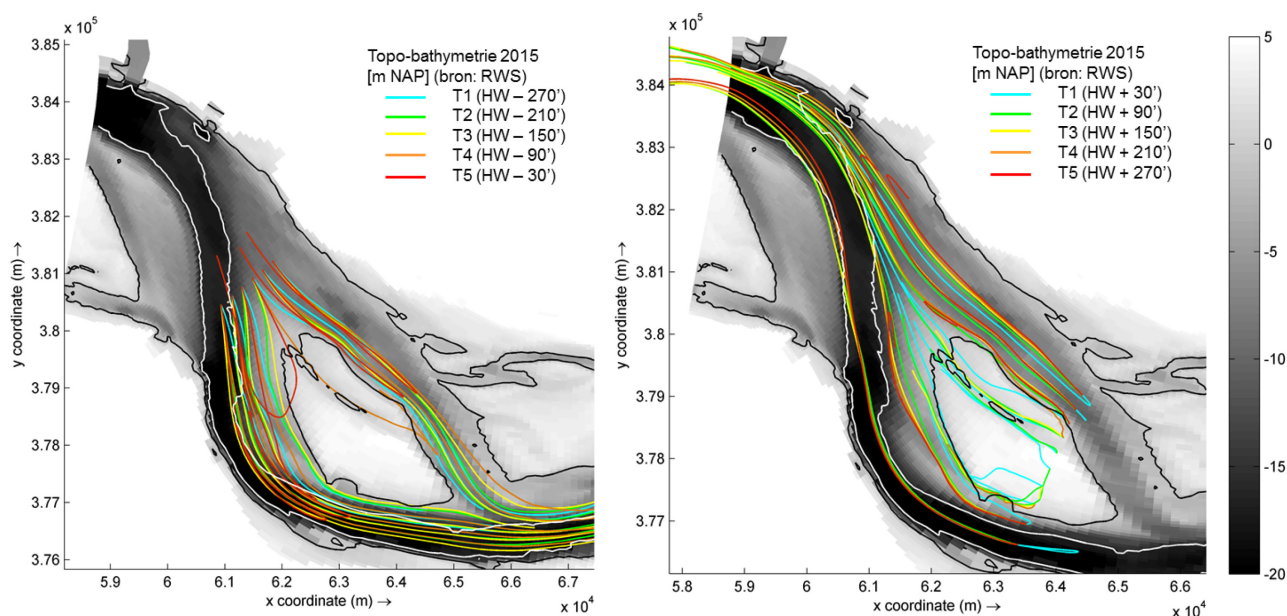
STIJGINGEN > 5 CM/S = LICHTROOD STIJGINGEN > 10 CM/S = DONKERROOD

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 eb fase (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 zand tong zichtbaar: vlotters losgelaten langs de zuidrand van de plaat gaan over de aansluiting van de zand tong via de zuidelijke vloedschaar, terwijl vlotters losgelaten in het Zuidergat in de geul blijven, ten zuiden van de zand tong.

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

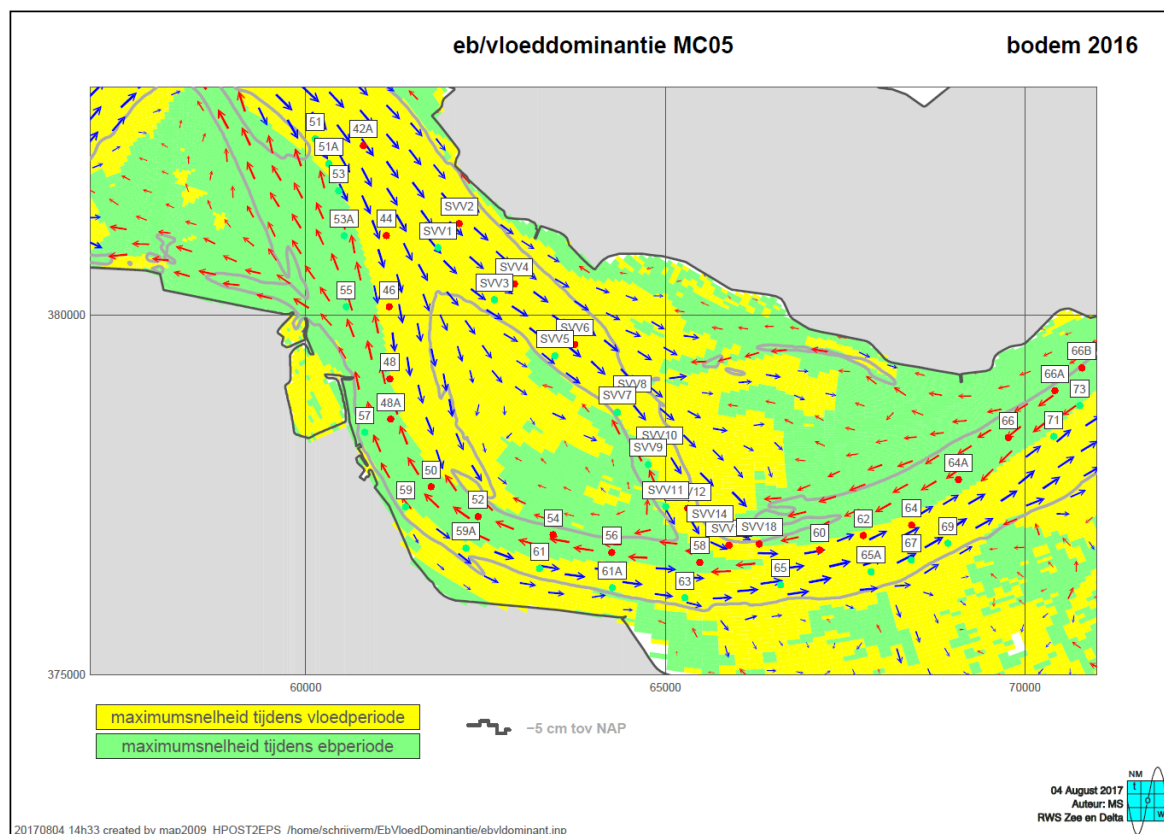
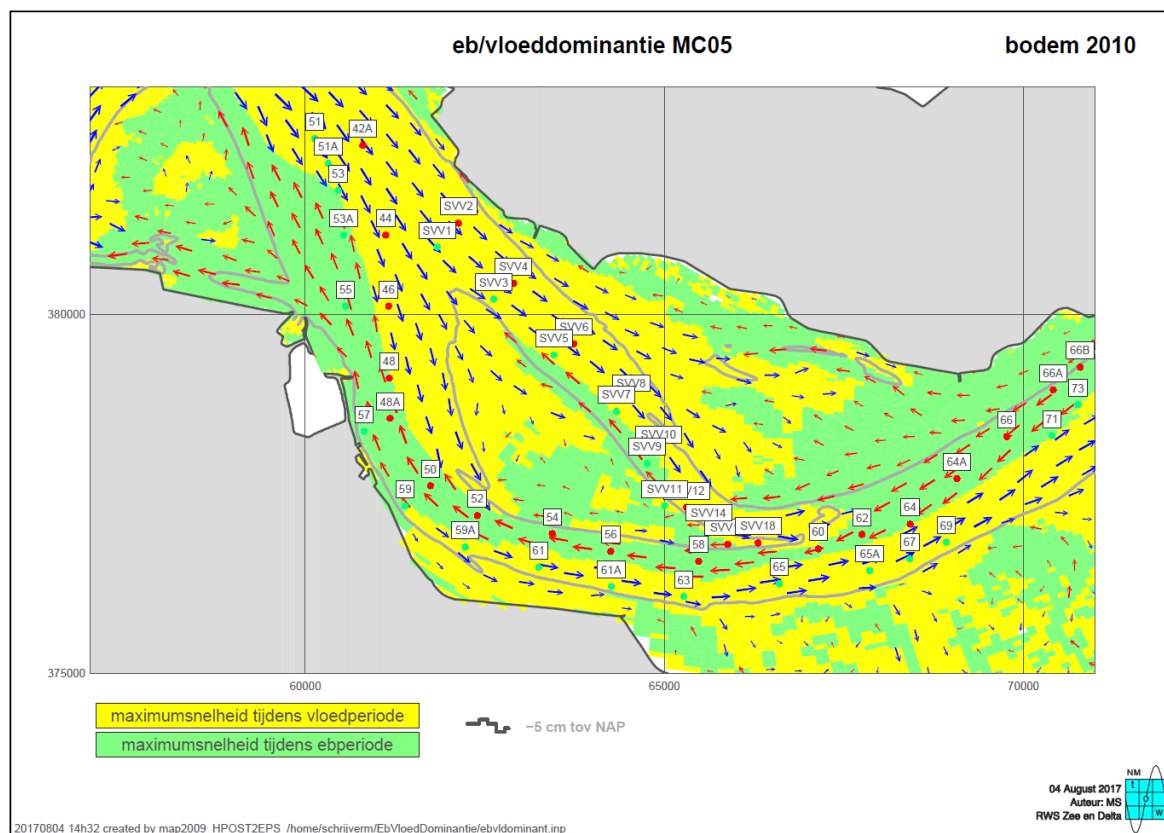


4.3.3 Eb-vloed dominantie op basis van stroming

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)



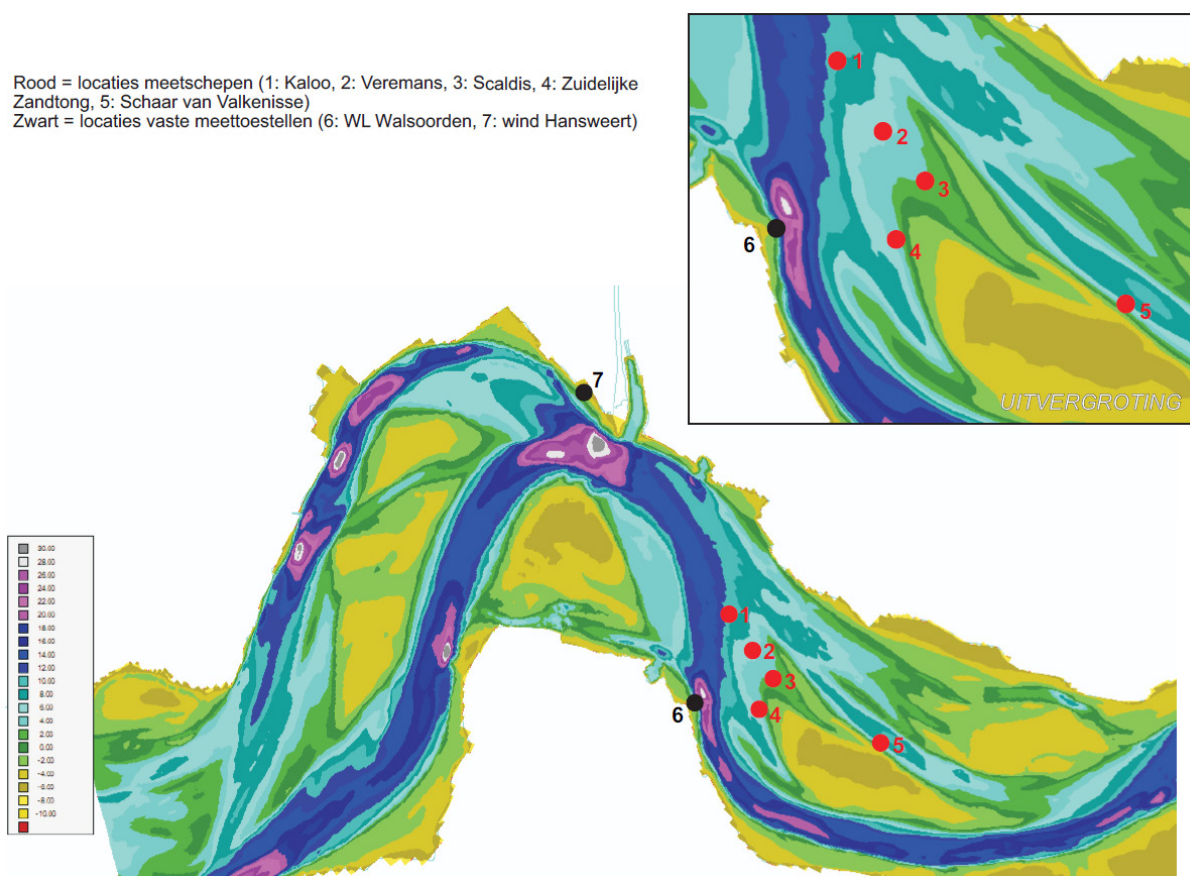
5 Sedimenttransport

5.1 Metingen

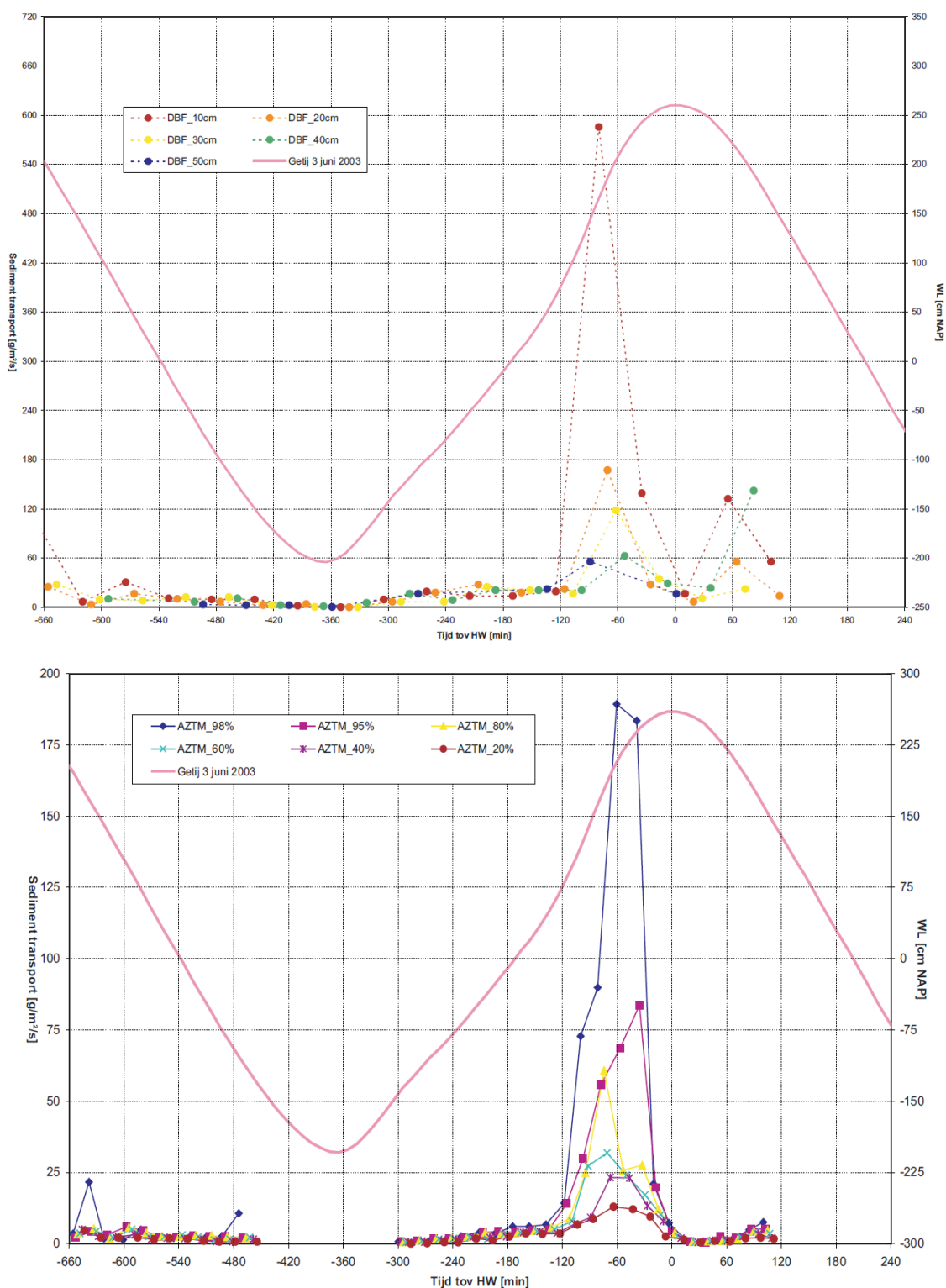
In het kader van het haalbaarheidsonderzoek rond de stortstrategie nabij de Plaat van Walsoorden werden er tussen 2003 en 2006 op verschillende plaatsen langs de plaatrand stromings- en sedimenttransportmetingen uitgevoerd. Figuur 19 geeft de ligging van de verschillende meetpunten nabij de Plaat van 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 eb fase 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 eb fase 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.

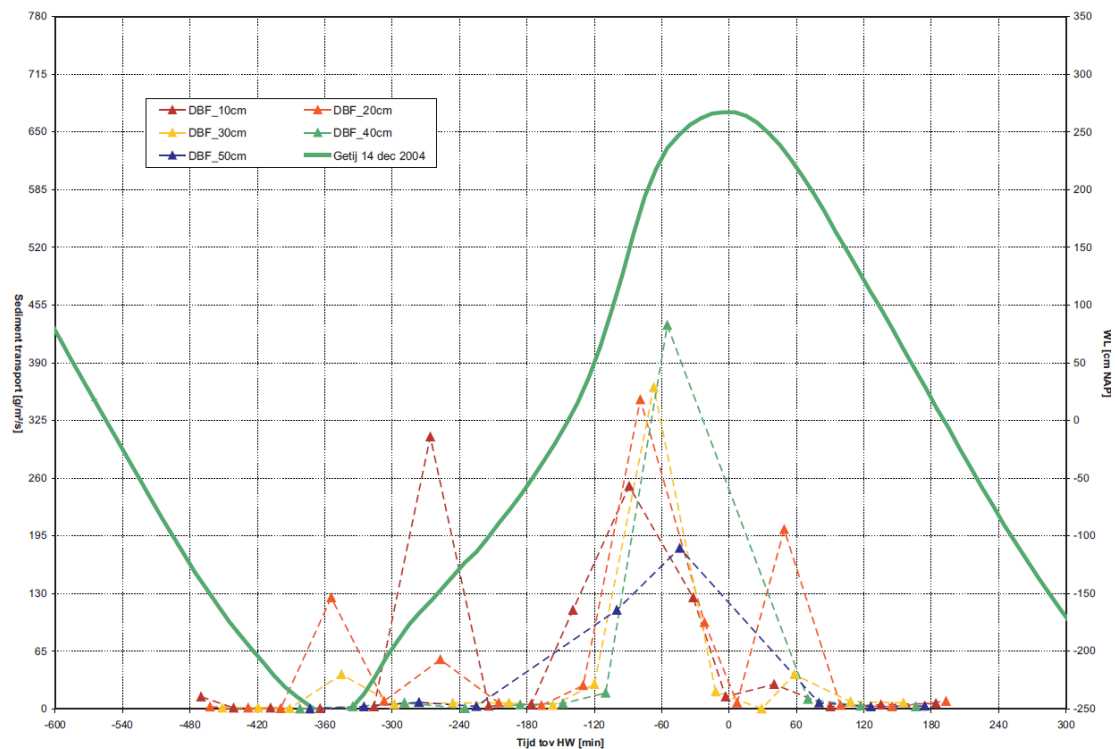
Figuur 19 - Overzicht van het meetlocaties nabij Plaat van Walsoorden



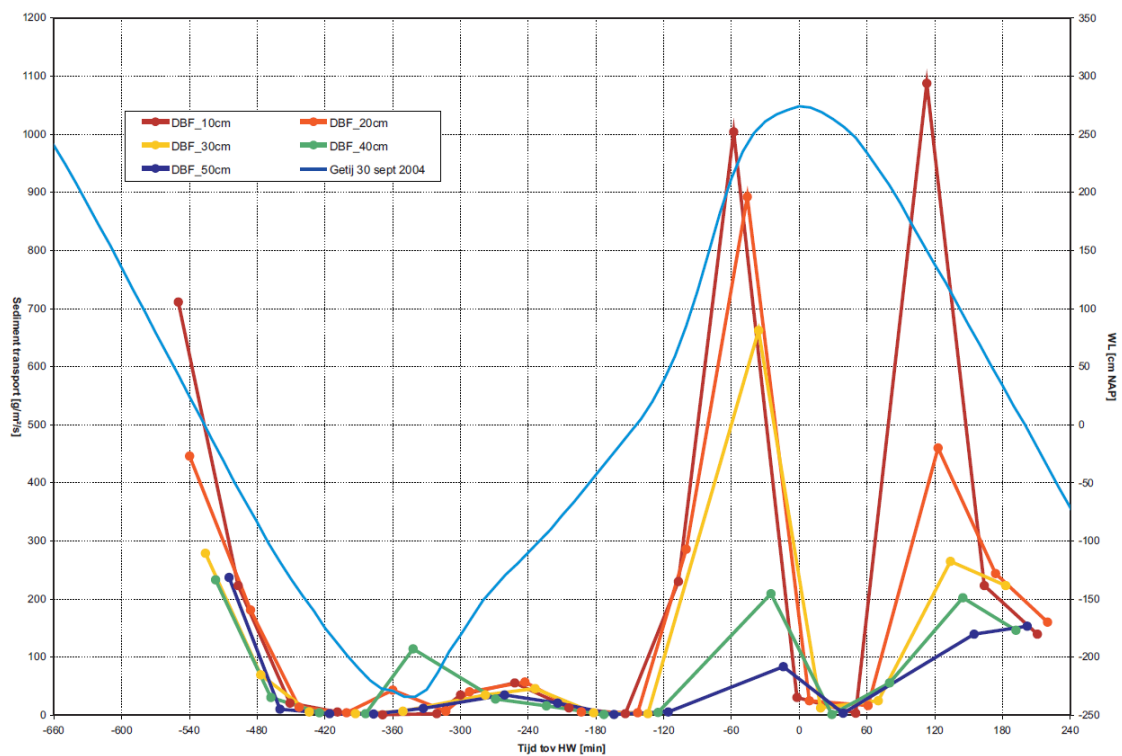
Figuur 20 - Overzicht van het sedimenttransport t.h.v. Plaat van Walsdoorden (MP02) nabij bodem m.b.v. Delfse fles (boven) en totale waterkolom m.b.v. AZTM (onder)



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



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



5.2 Modelling

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):

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

Met:

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

waarbij:

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

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

- u : diepte gemiddelde snelheid [m/s]
- D : waterdiepte [m]
- l : 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: $d_{50} = 192,1 \cdot v_{\max} - 59,53$ (relatie bepaald op basis van beschikbare gegevens van d_{50} en gemodelleerde stroomsnelheden)
- s : relatieve densiteit van het sediment $[-] = \rho_{\text{sediment}} / \rho_{\text{water}}$
- γ : specifieke dichtheid $[\text{kg/m}^2/\text{s}^2] = \rho_{\text{water}} \cdot g$

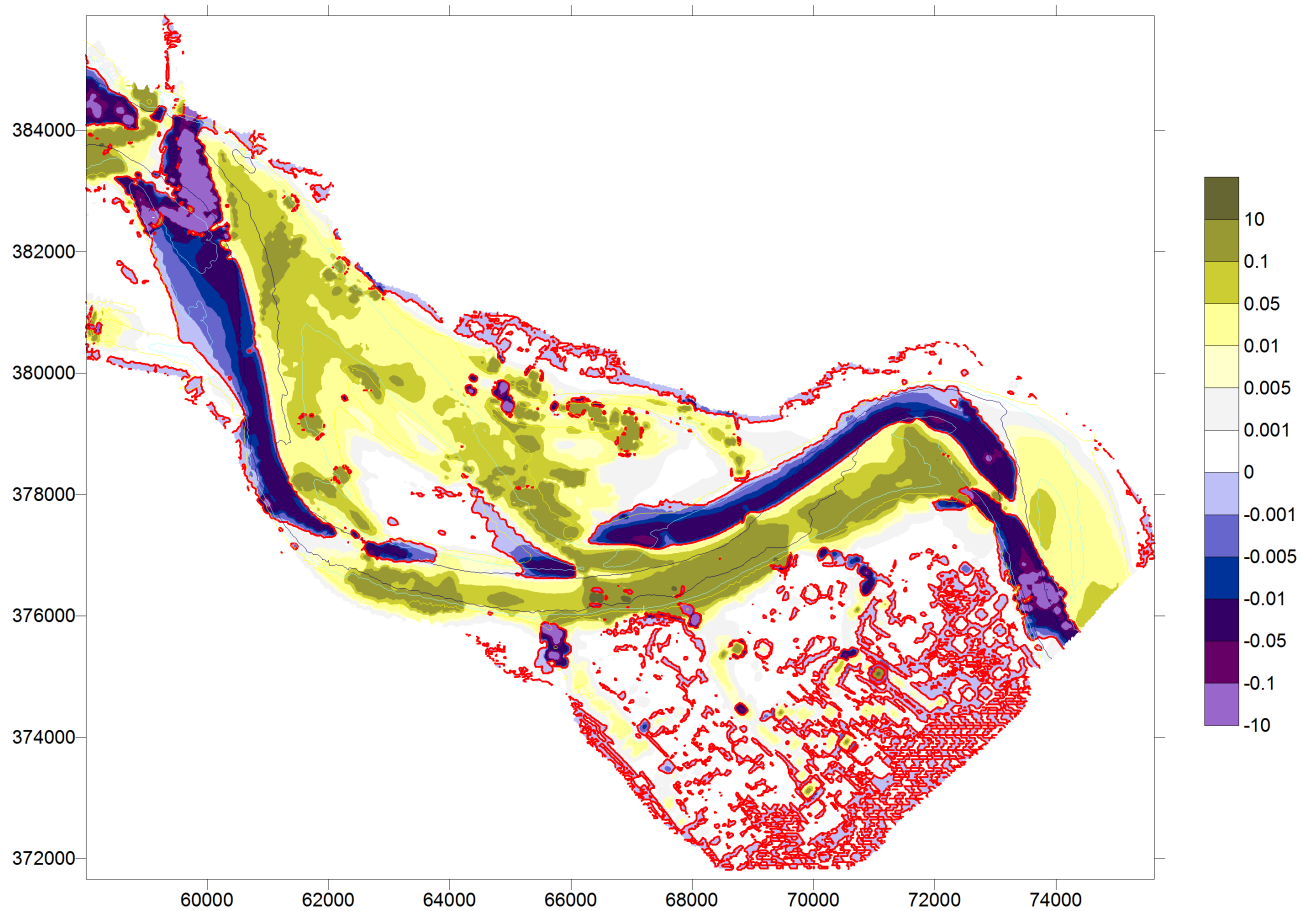
5.2.2 Resultaten

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 [$\text{m}^3/\text{m/s}$] 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.

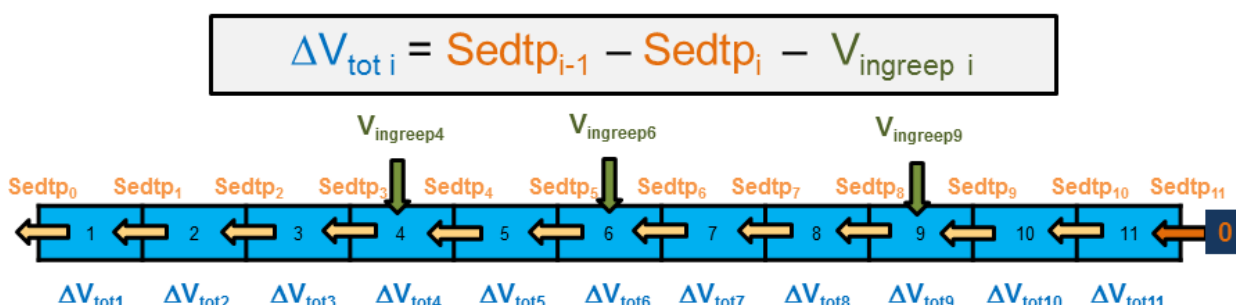
5.3.1 Methode

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



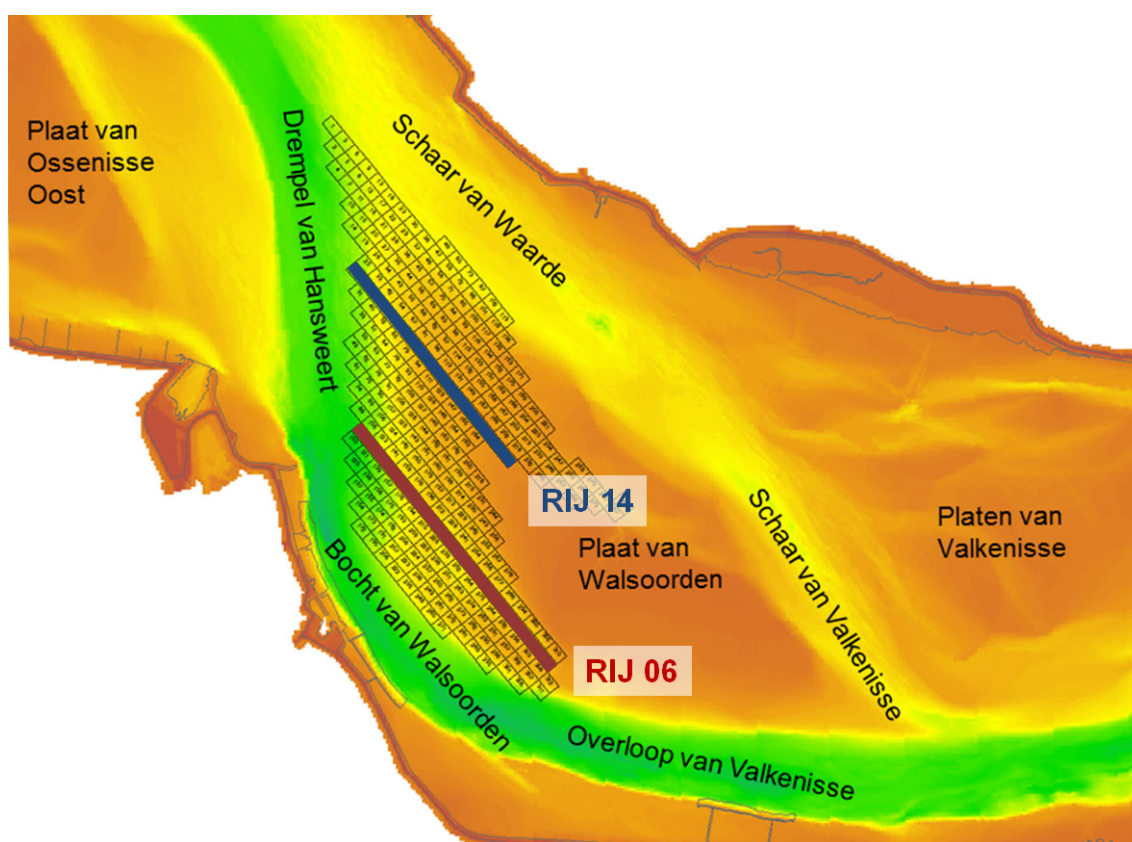
Voor elke rekenrij moet op een bepaalde locatie een randvoorwaarde opgelegd worden. Binnen deze studie is ervoor geopteerd om de randvoorwaarde af te leiden uit een numerieke modelsimulatie. Voor elk moment werd de bathymetrie in het studiegebied aangepast en werd een periode van 2 karakteristieke springtij-doodtij-cycli (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.

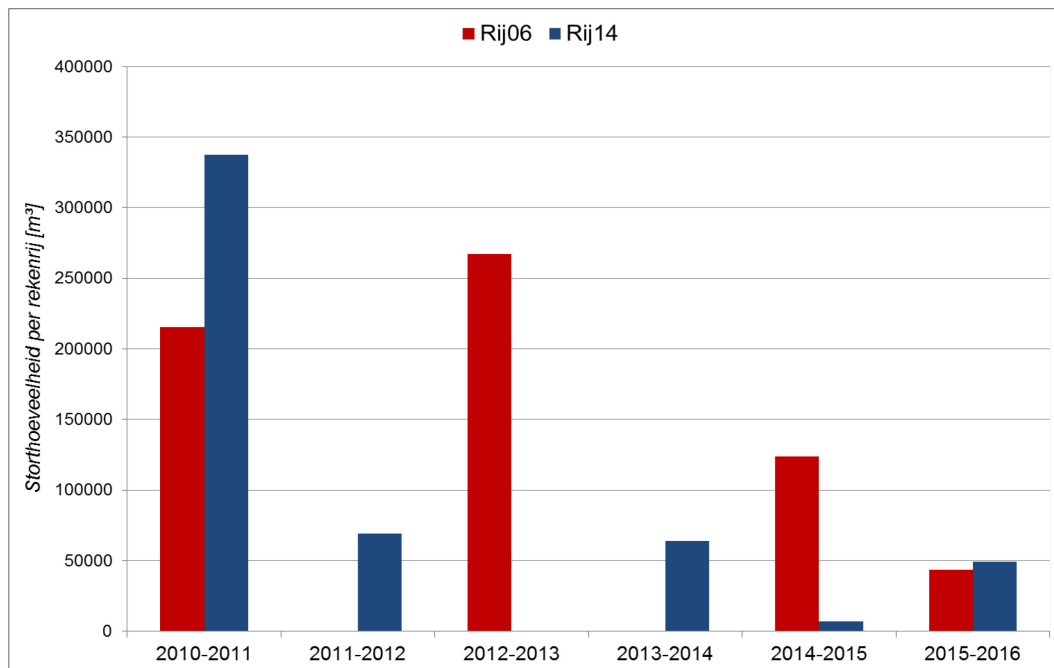
Figuur 25 – Ligging rekenrijen met gepresenteerde rijen 06 en 14



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

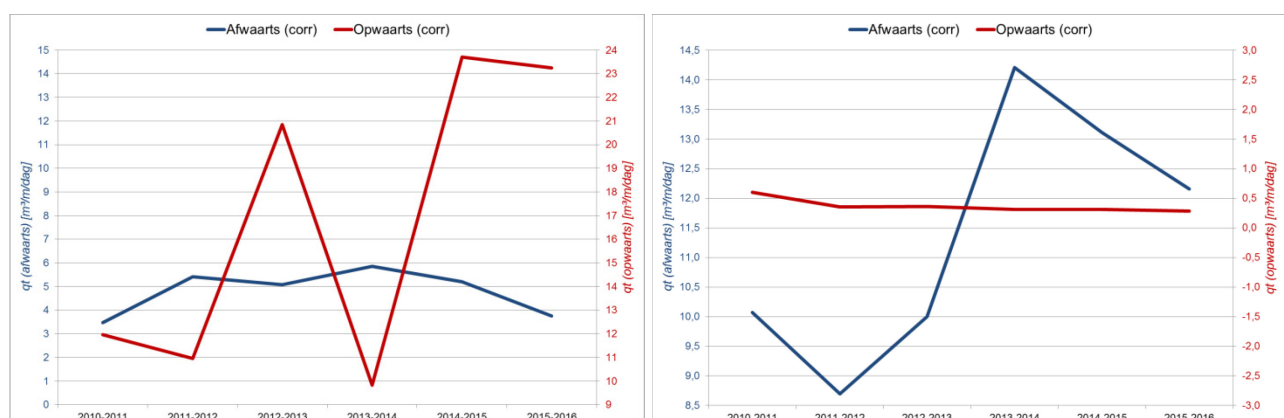


Randvoorwaarden

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)

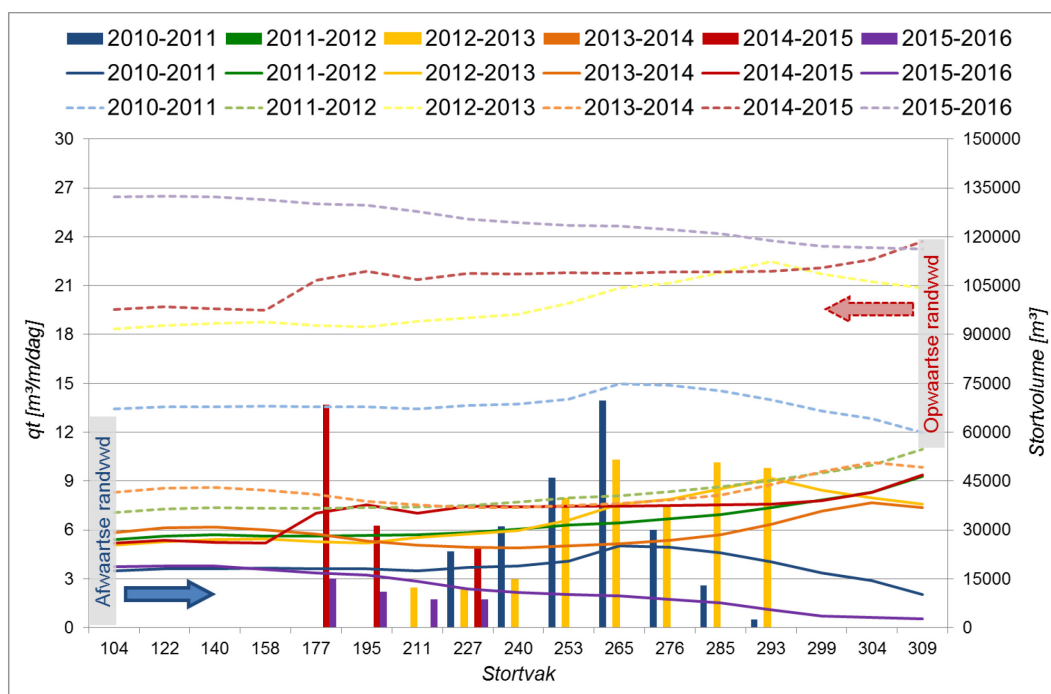


Sedimenttransporten op basis van sedimentbalans

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.

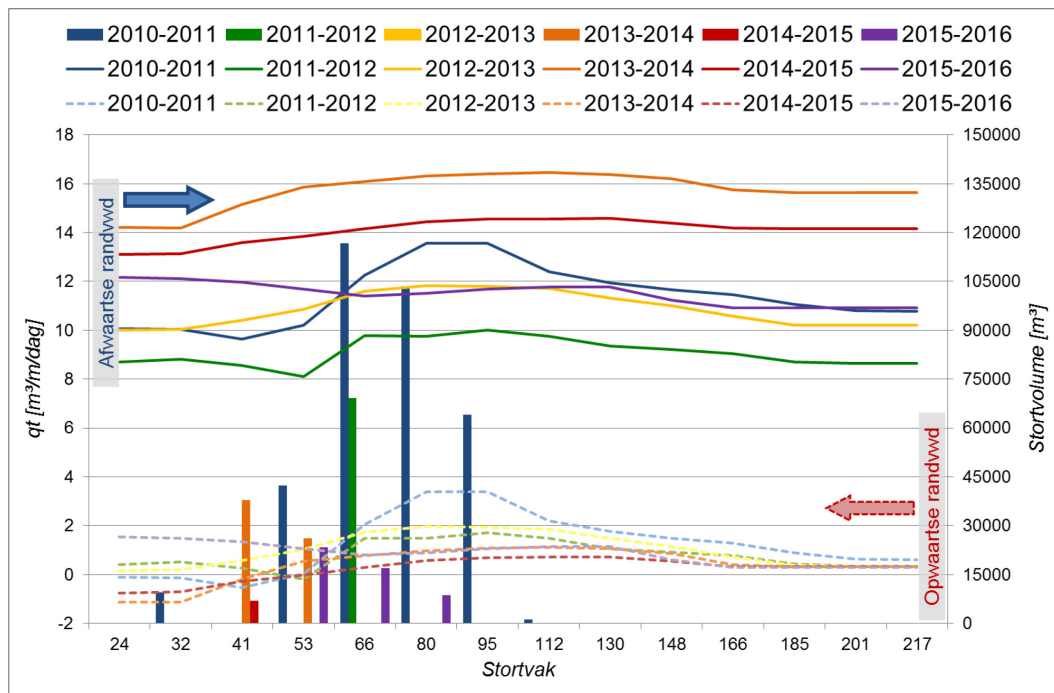
Figuur 28 – Sedimenttransport op basis van sedimentbalans voor rij 06



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

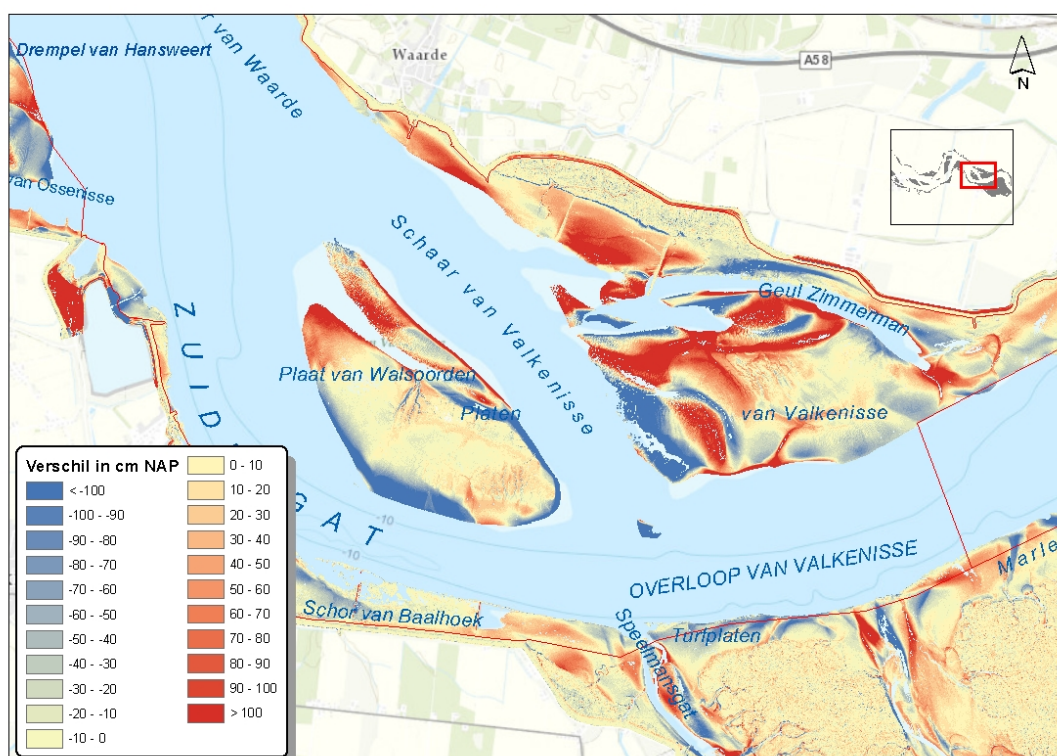
Figuur 30 toont de hoogteontwikkelingen op de intergetijdengebieden op basis van laseraltimetrie tussen 2009 en 2015. Bijlage A toont de volledige bodemligging van macrocel 5 voor 1980, 1990, 2000, 2010 en 2016. Op deze figuren worden telkens ook de contourlijnen getoond met 5m interval. Figuur 31 toont 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.

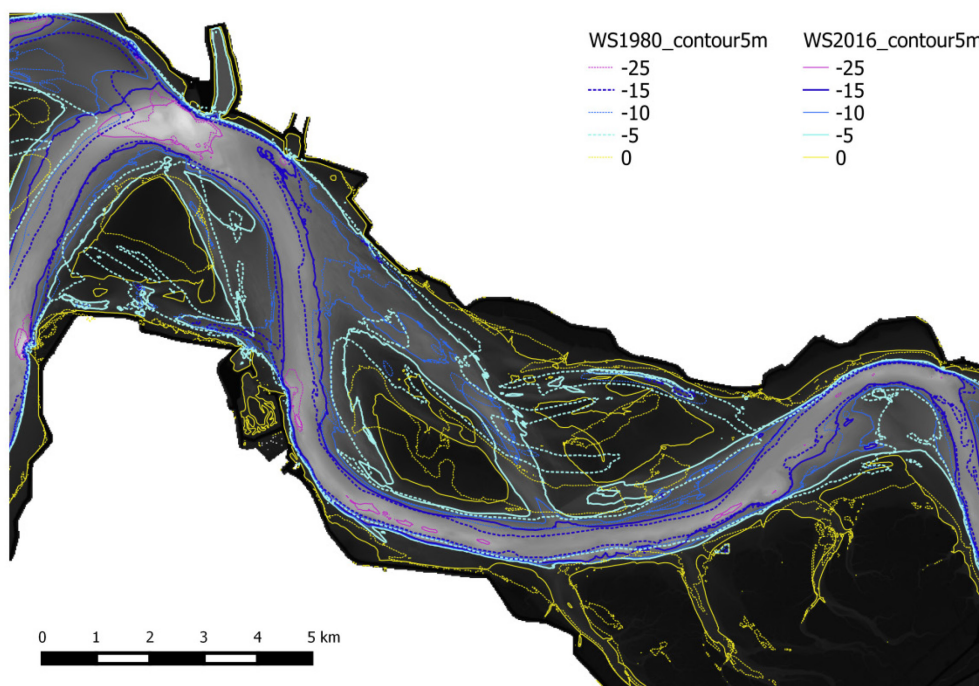
In het opwaartse deel van de macrocel is er de migratie van de aansluiting van de Schaar van Valkenisse met de Overloop van Valkenisse. Deze roteert, met een westelijke migratie nabij de vaargeul, en een oostelijke migratie in de vloedgeul. Daarnaast is er ook de reductie van de Zimmermangeul die in 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.

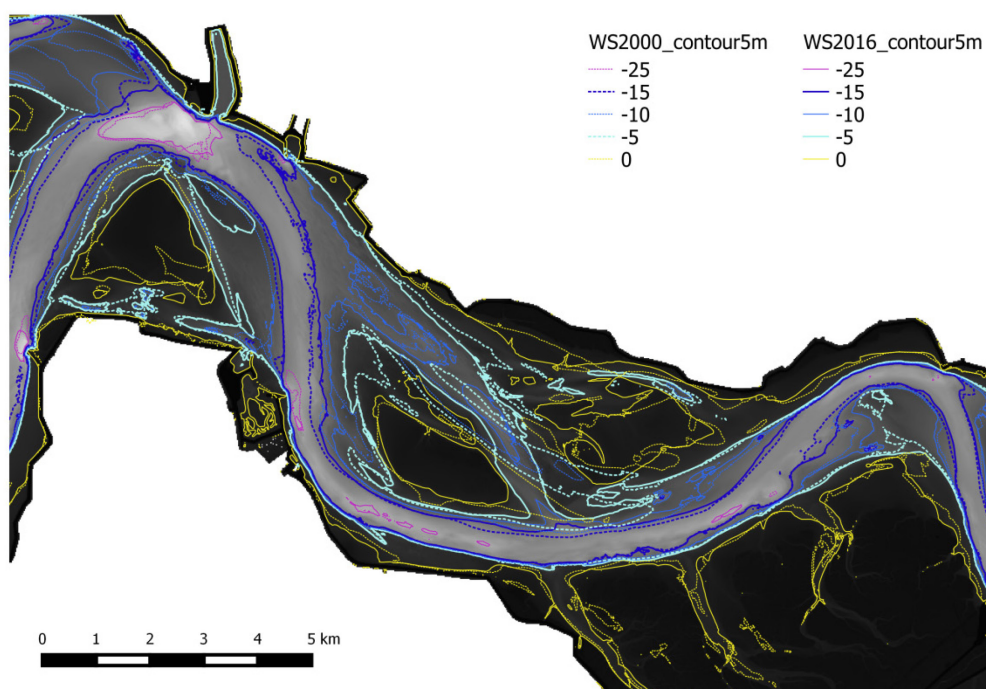
Figuur 30 – Verschilkaart laseraltimetrie 2015 - 2009



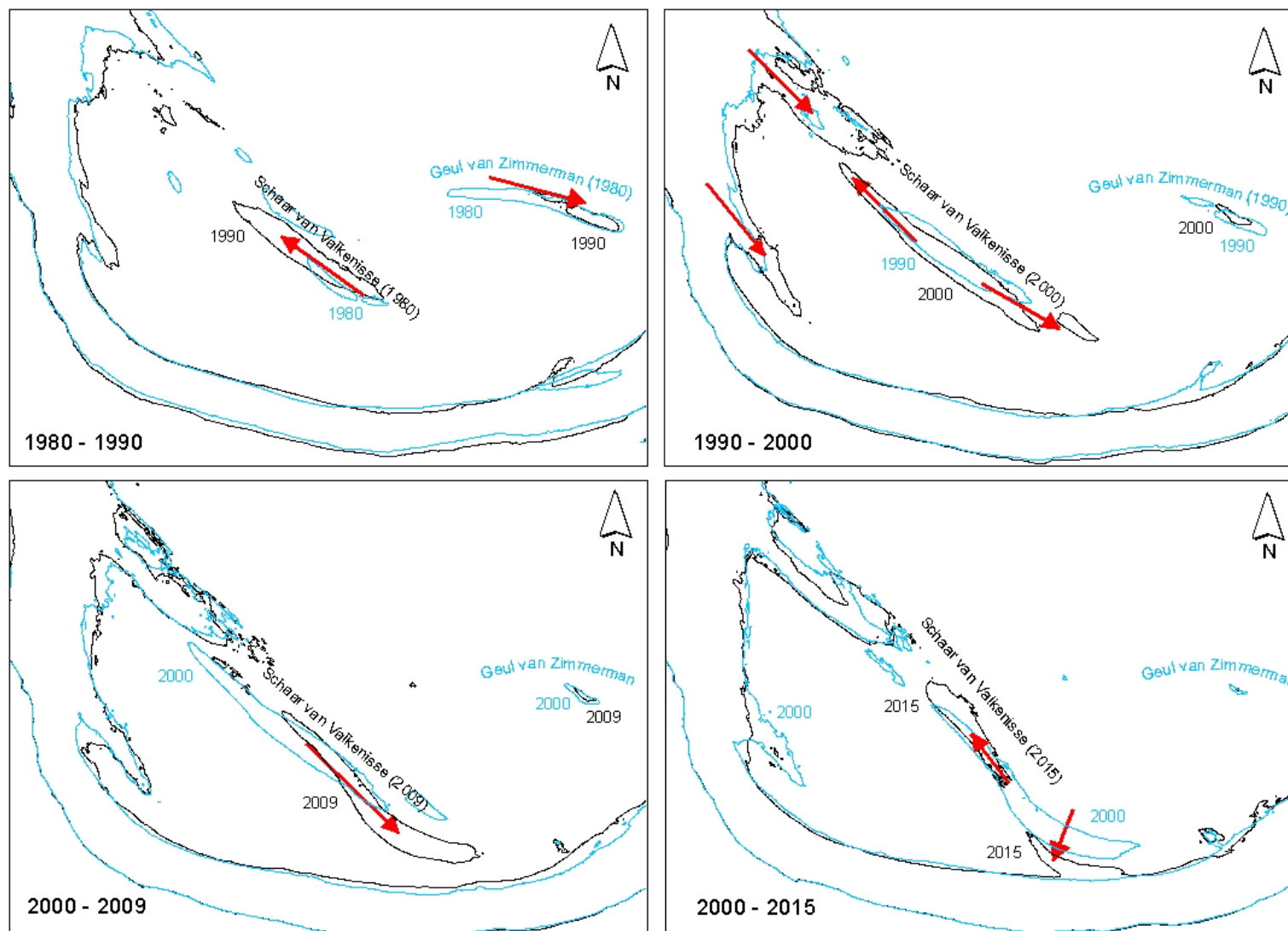
Figuur 31 – Dieptecontouren voor macrocel 5: 1980 (stippenlijn) en 2016 (volle lijn)



Figuur 32 – Dieptecontouren voor macrocel 5: 2000 (stippenlijn) en 2016 (volle lijn)



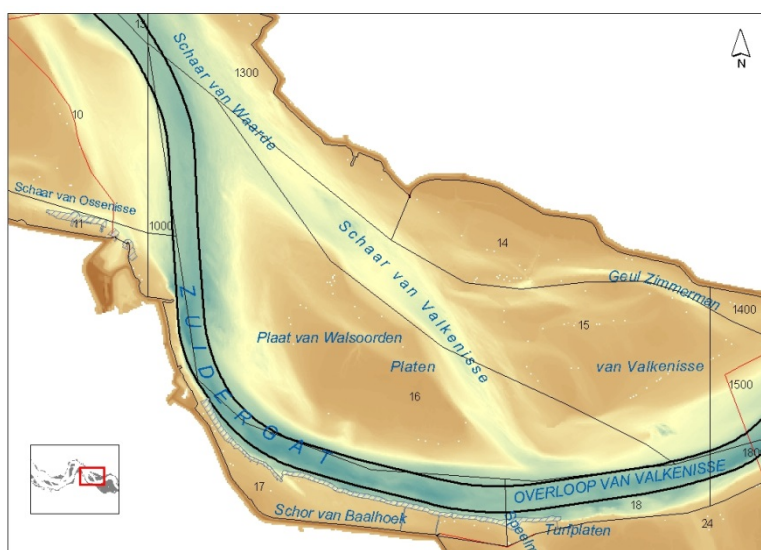
Figuur 33 – Detail van de morfologische ontwikkeling van de geulen op basis -10 m NAP contour in macrocel 5



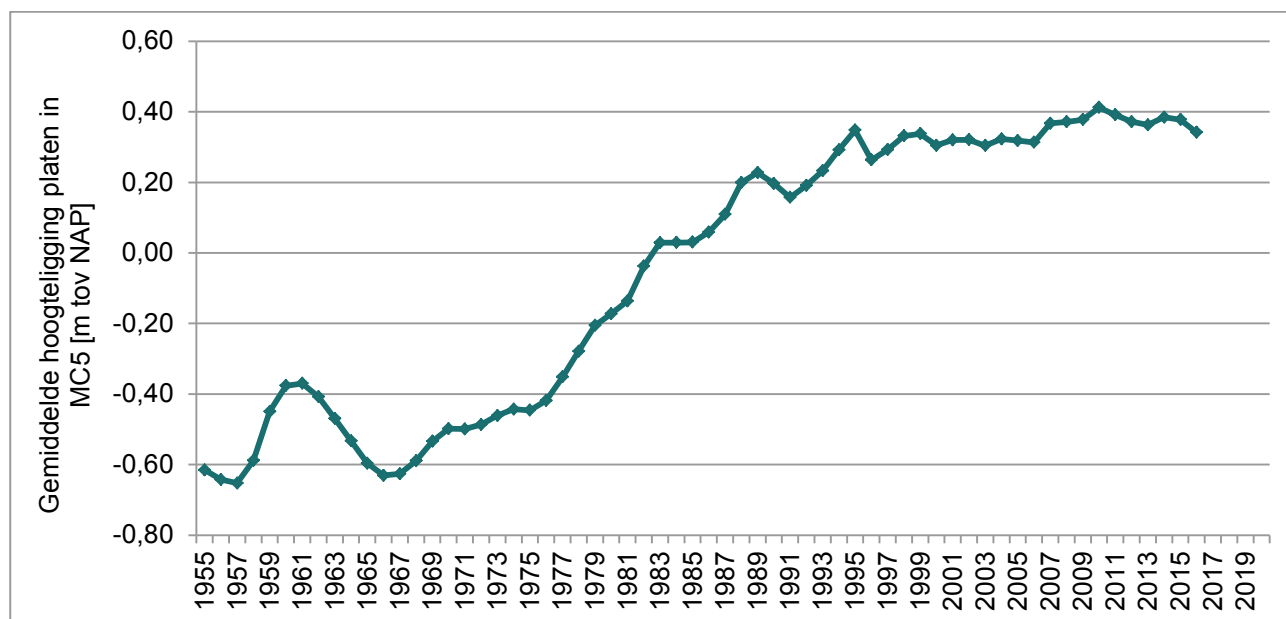
6.1.2 Plaatcomplex van Valkenisse

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 vloodschaar (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

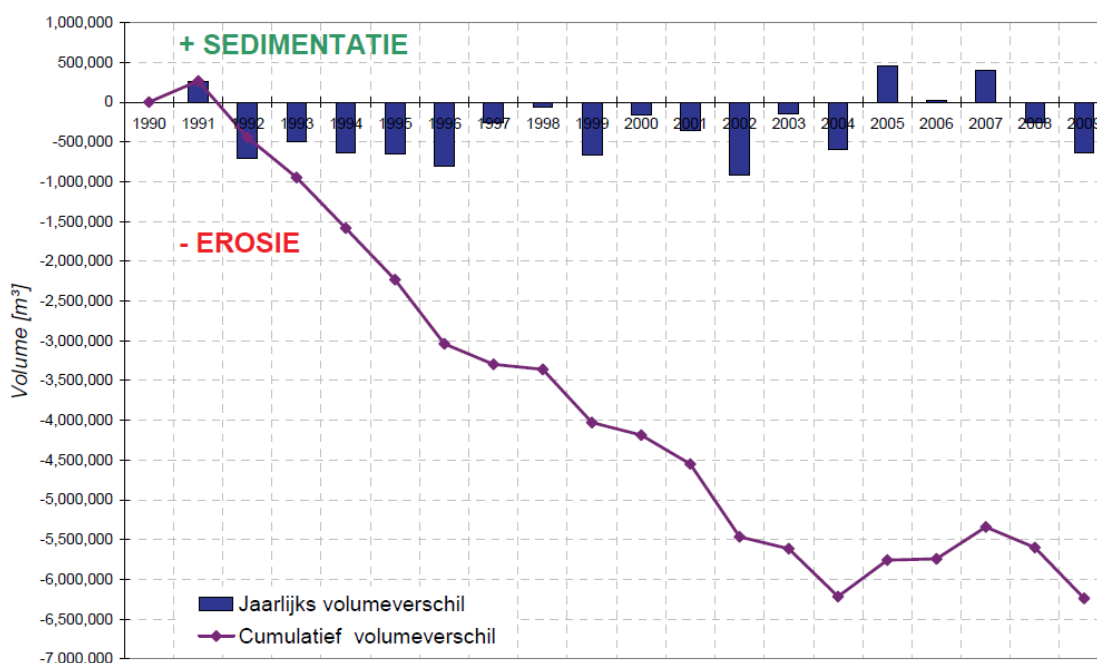
Figuur 51 geeft de ontwikkeling in de tijd weer van dit RTK-profiel. T.o.v. 2000 is het hoge deel van de Plaat van Valkenisse opgehoogd, al lijkt het er op dat na 2013 de hoogte aan het afnemen is. Dit is zeker het geval voor de rand tegen de Geul Zimmerman die zuidwaarts beweegt. Verder is de geul aan 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 Ossensisse

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 Ossensisse 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 zien 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 Ossensisse 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

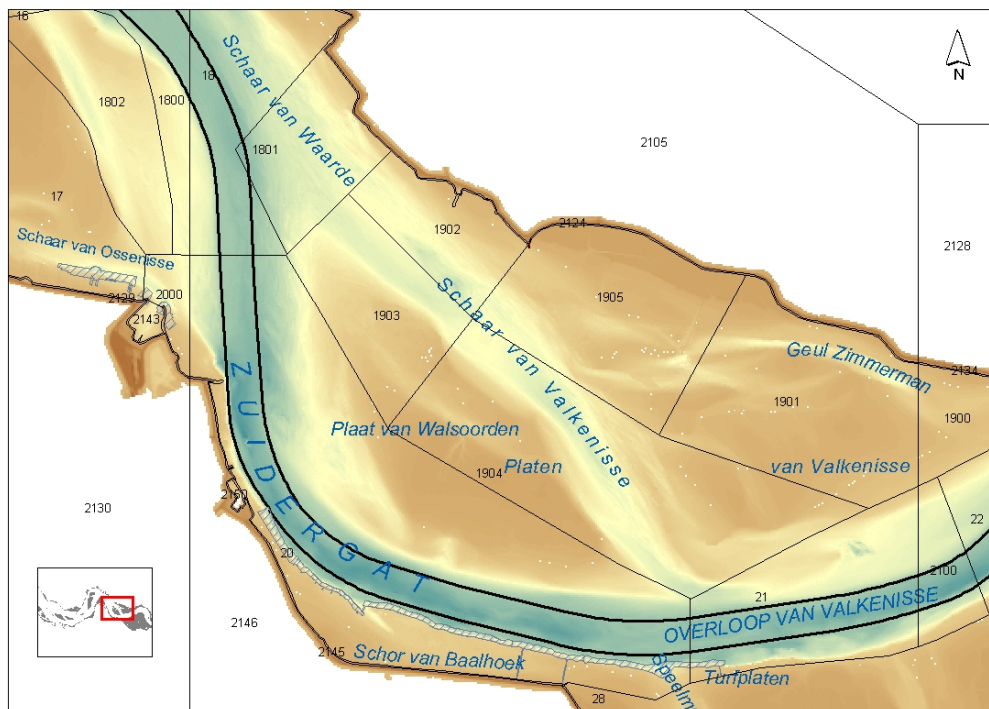
De ontwikkeling van de westelijke zijde van de Geul Zimmerman zijn af te lezen uit het profiel PWA.0006 (Figuur 57). Figuur 65 toont een langsprofiel doorheen de Geul Zimmerman. Van het originele profiel uit 1980 is nagenoeg niets meer over. Wat er nog resteerde aan diepe geul is sinds 2005 afgenomen, 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



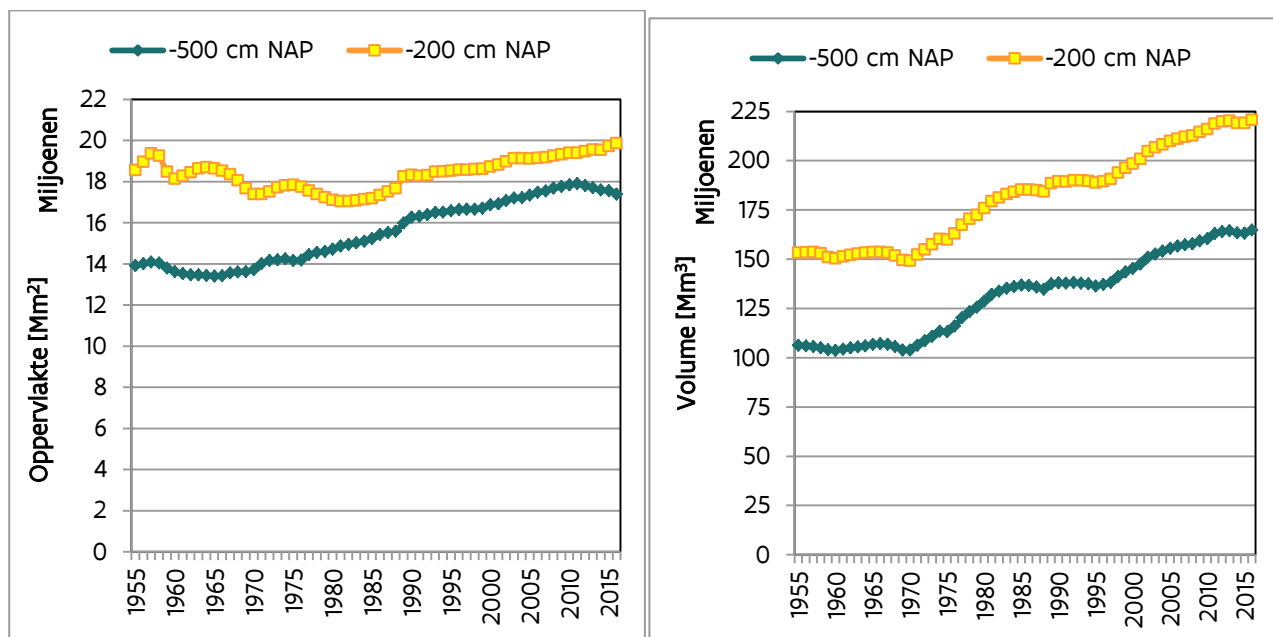
6.2.1 Hoofdgeul

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 verruiming in de vorige eeuw zijn in het watervolume ten opzichte van -500 cm NAP duidelijk terug te zien.

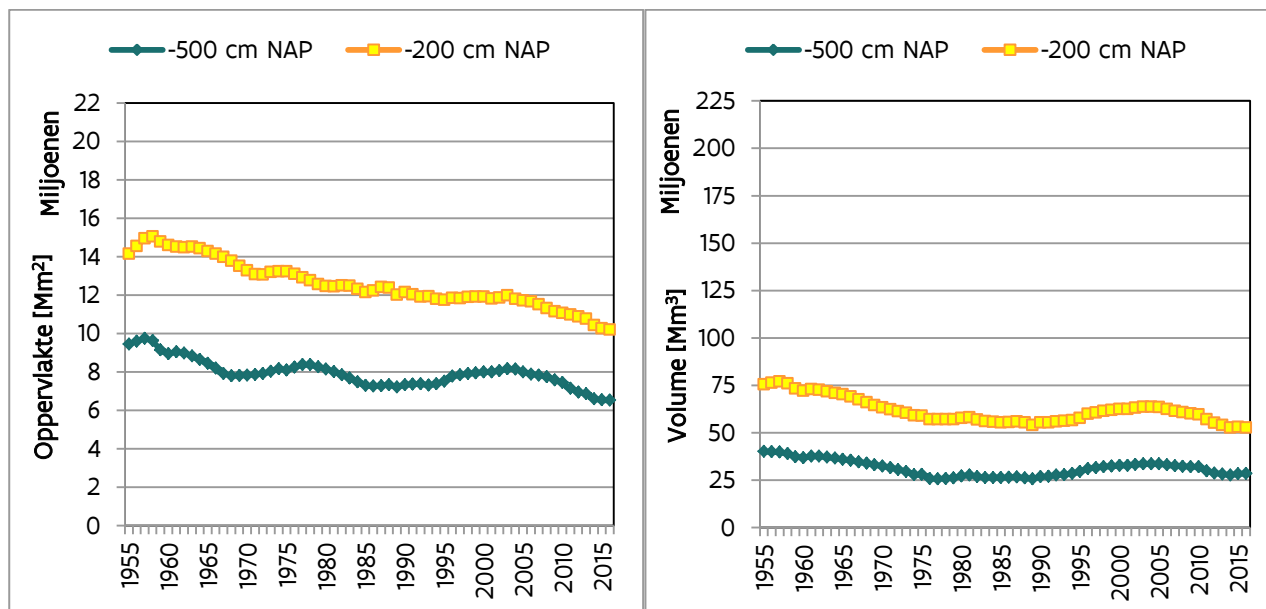
6.2.2 Nevengeul

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.

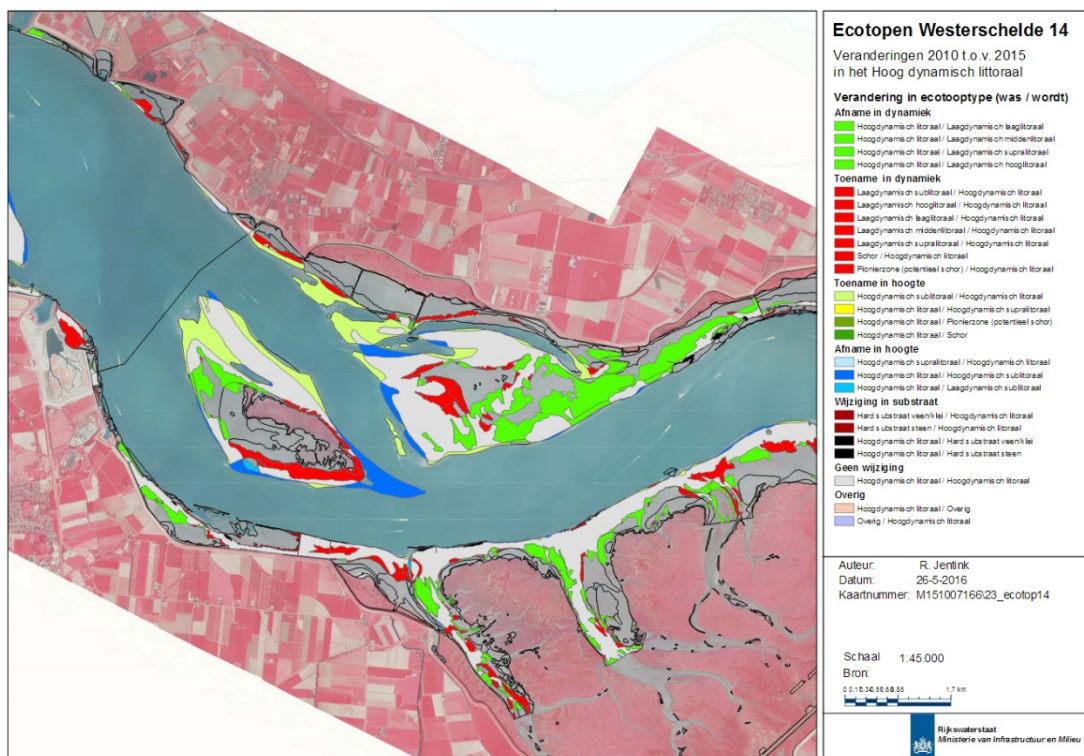
De resultaten worden elke 2 jaar gerapporteerd in de voortgangsrapporten. Het meest recente voortgangsrapport bestrijkt de periode 2014-2015 (IMDC, 2017) en geeft voor de Plaat van Walsoorden een lichte toename voor het laagdynamisch sublitoraal, en een toename van bijna 30 ha voor het laagdynamisch 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

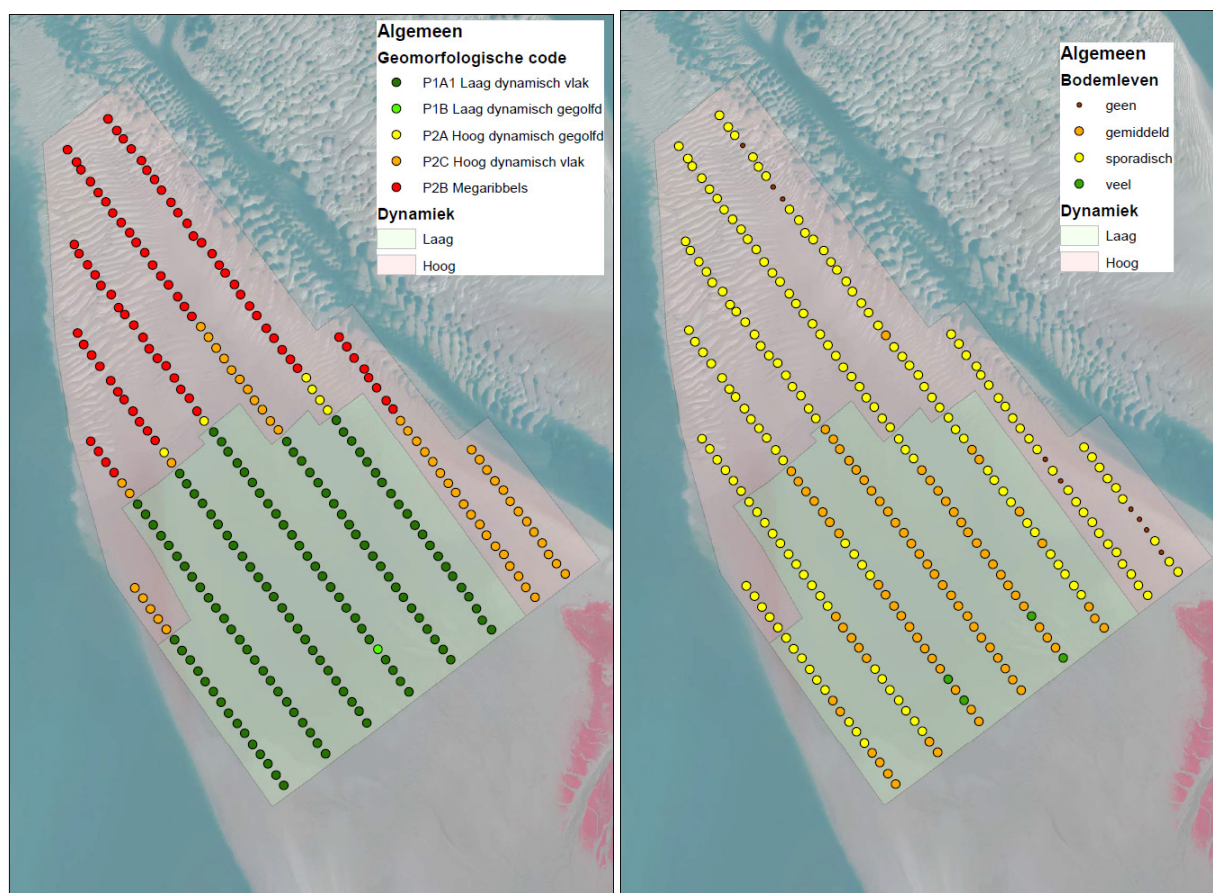


7.2.2 Kwalitatieve ecologische bemonstering

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 opengemaakt (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 (grooten)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 **ostrand** van de **Platen van Ossenis**, in combinatie met de dwarsstroming die hier kan optreden bij sterke springtijden 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.; Blik, 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

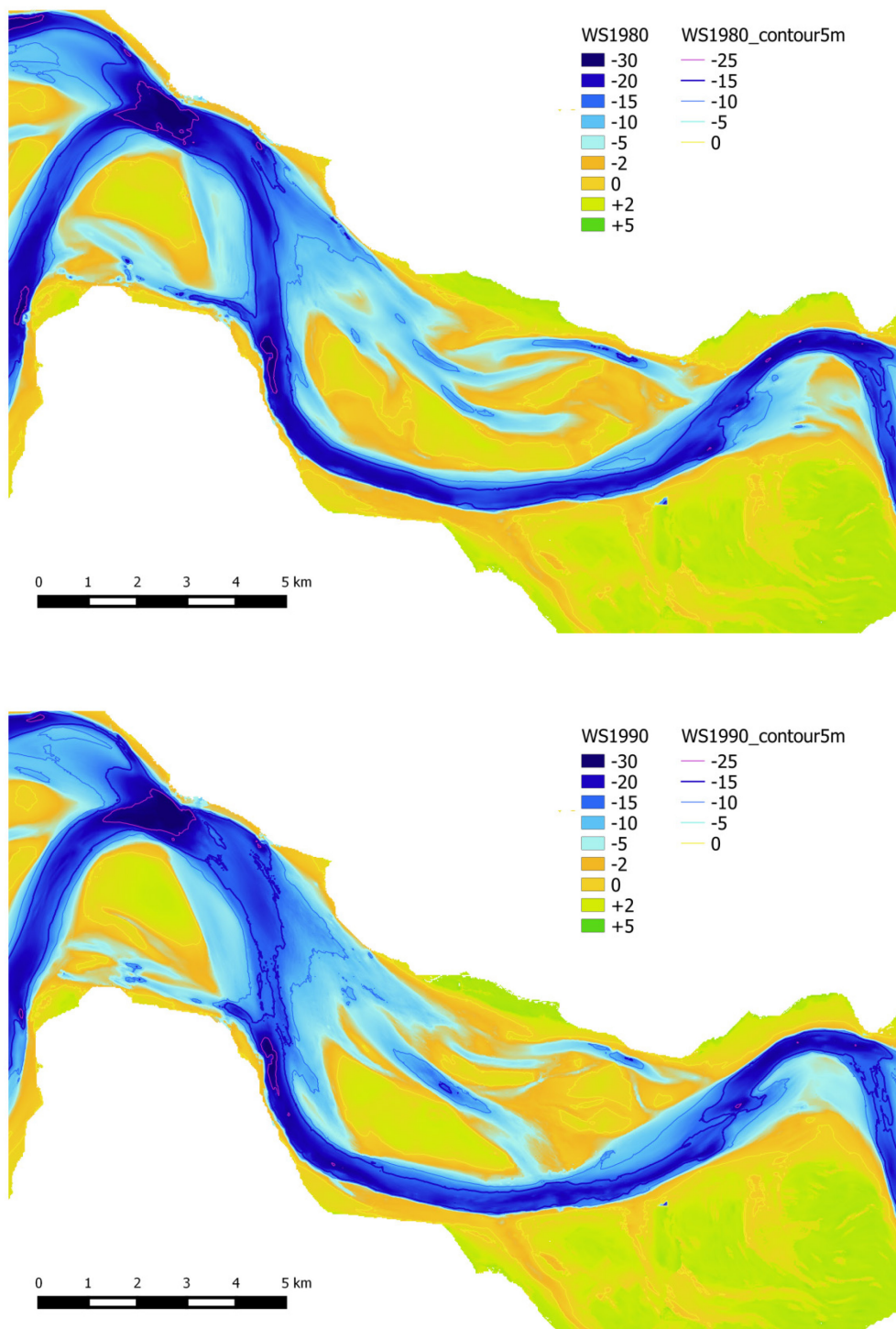
Vandenbruwaene, W.; Vos, G.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2012). Werkgroep O&M - Projectgroep Veiligheid en Toegankelijkheid: onderzoek naar de morfologie op meso-schaal ter hoogte van stortlocaties. *RPRT. WL Rapporten*, 791_10a. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Vos, G.; Plancke, Y.; Mostaert, F. (2012). Overleg flexibel storten: methodologie opvolging plaatrandstortingen. *RPRT. WL Rapporten*, 00_031. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

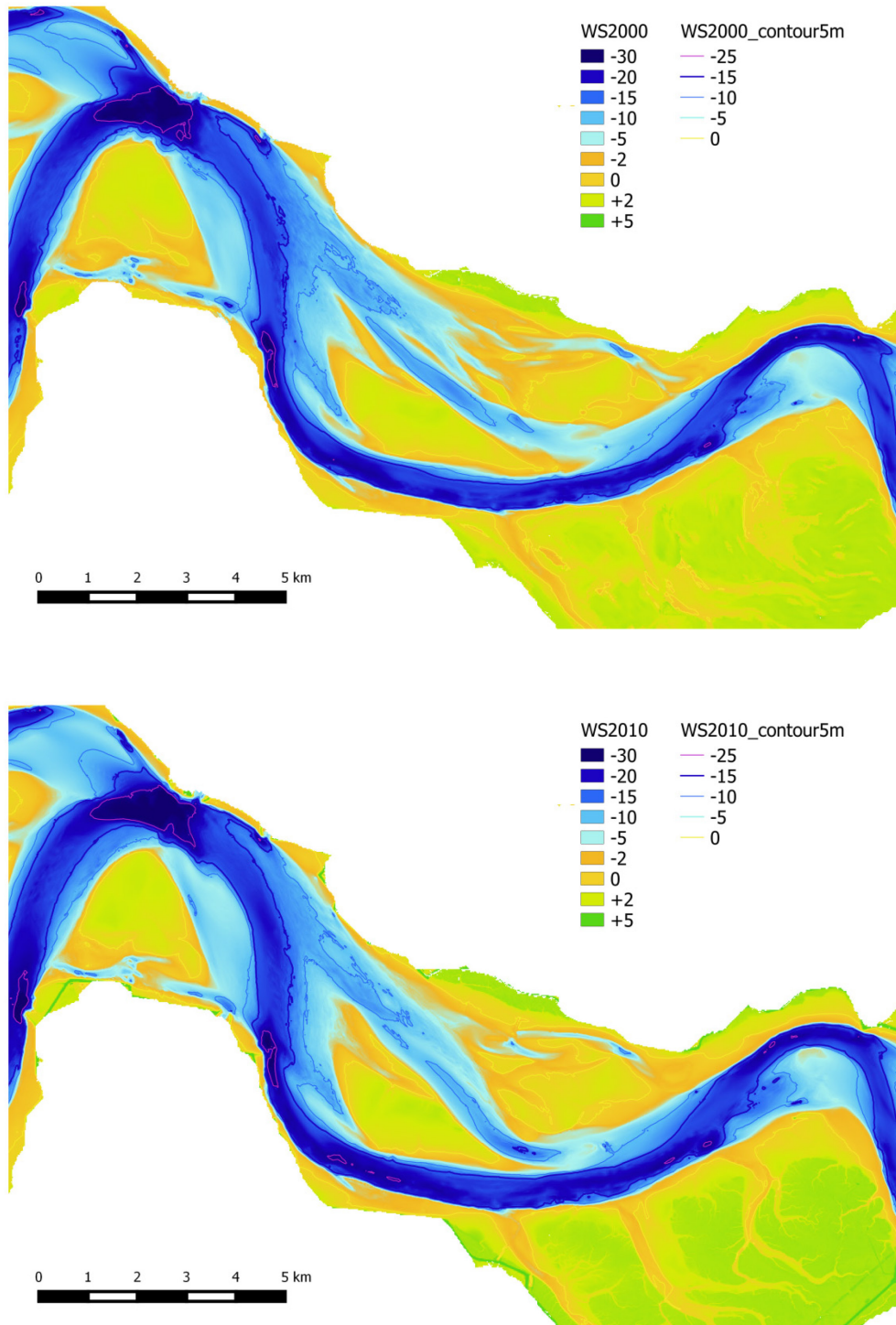
Vos, G.; Plancke, Y.; Vanlede, J.; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2016). Overleg flexibel storten: opvolgingsrapport 12. Periode juli 2014 - januari 2015. *RPRT. WL Rapporten*, 00_031. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

Bijlage A – Topo-bathymetrie macrocel 5

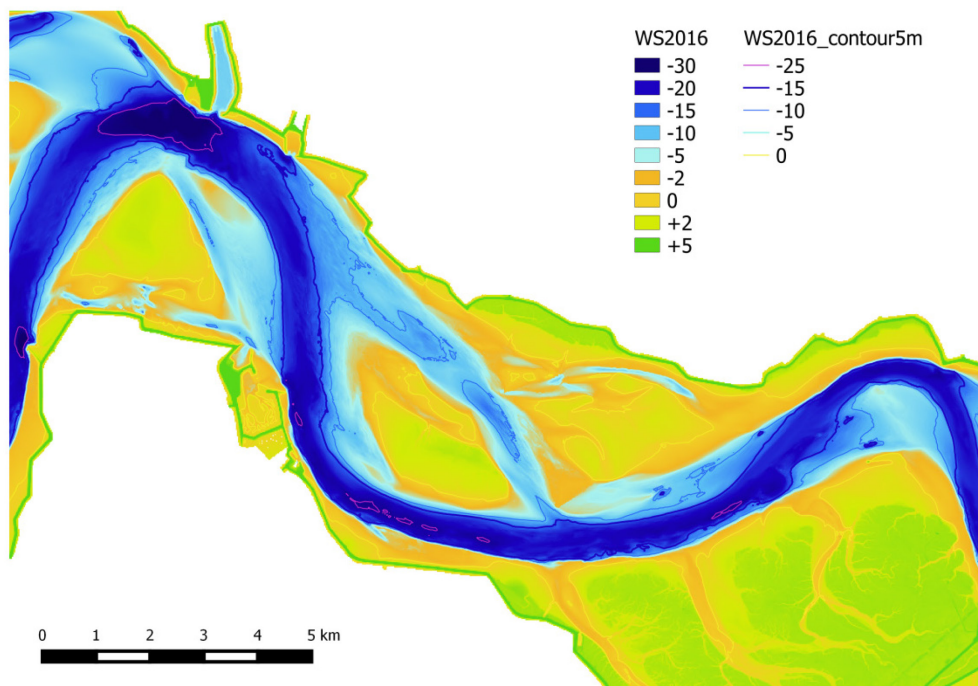
Figuur 43 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 1980 (boven) en 1990 (onder)



Figuur 44 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 2000 (boven) en 2010 (onder)

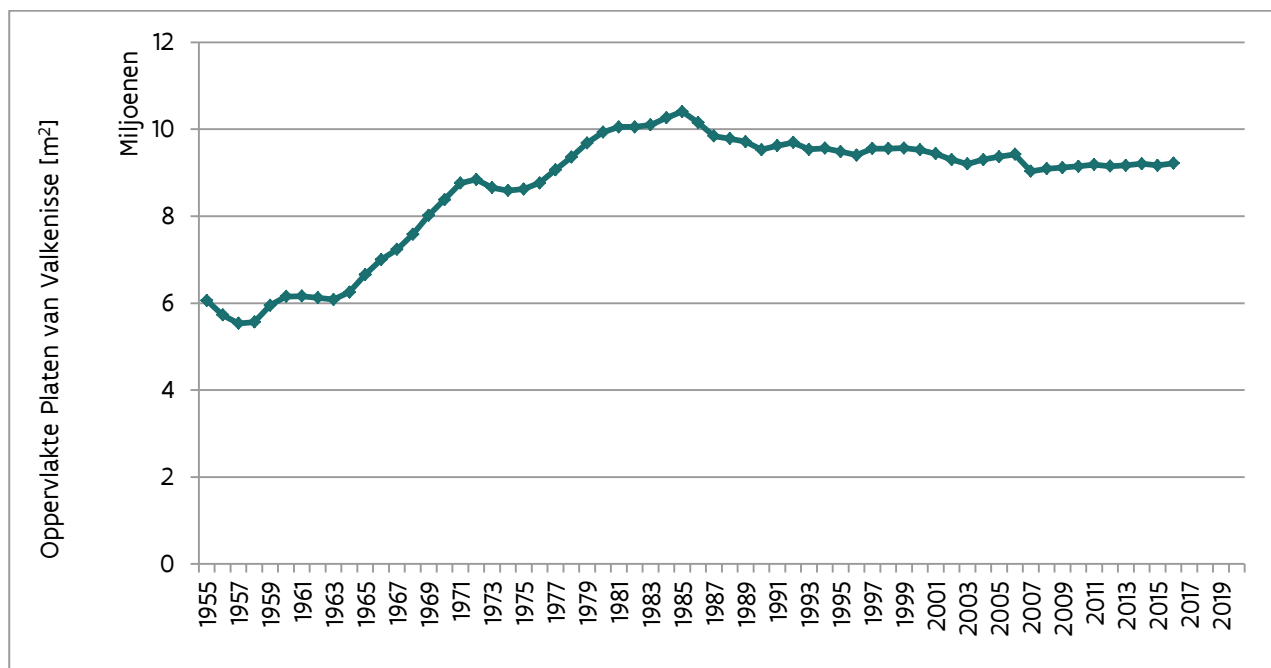


Figuur 45 – Bodemligging (in m NAP) macrocel 5 voor 2016

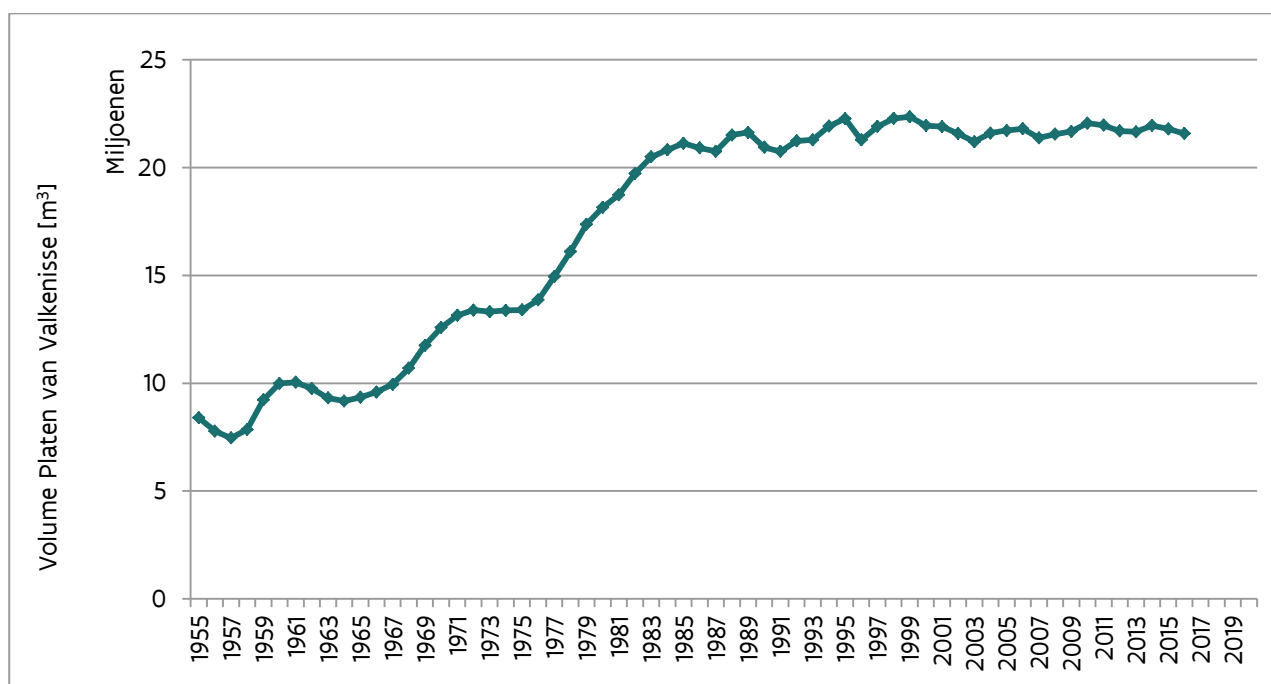


Bijlage B – Ontwikkelingen Plaatcomplex van Valkenisse

Figuur 46 – Ontwikkeling plaatoppervlakte macrocel 5

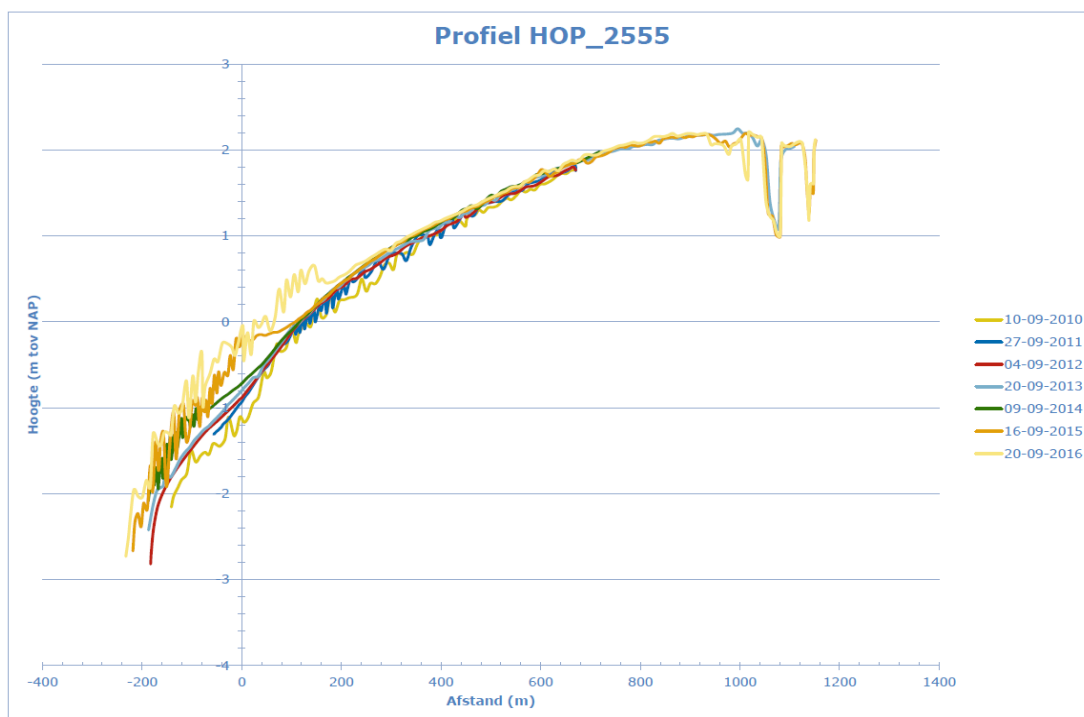


Figuur 47 – Ontwikkeling plaatvolume macrocel 5

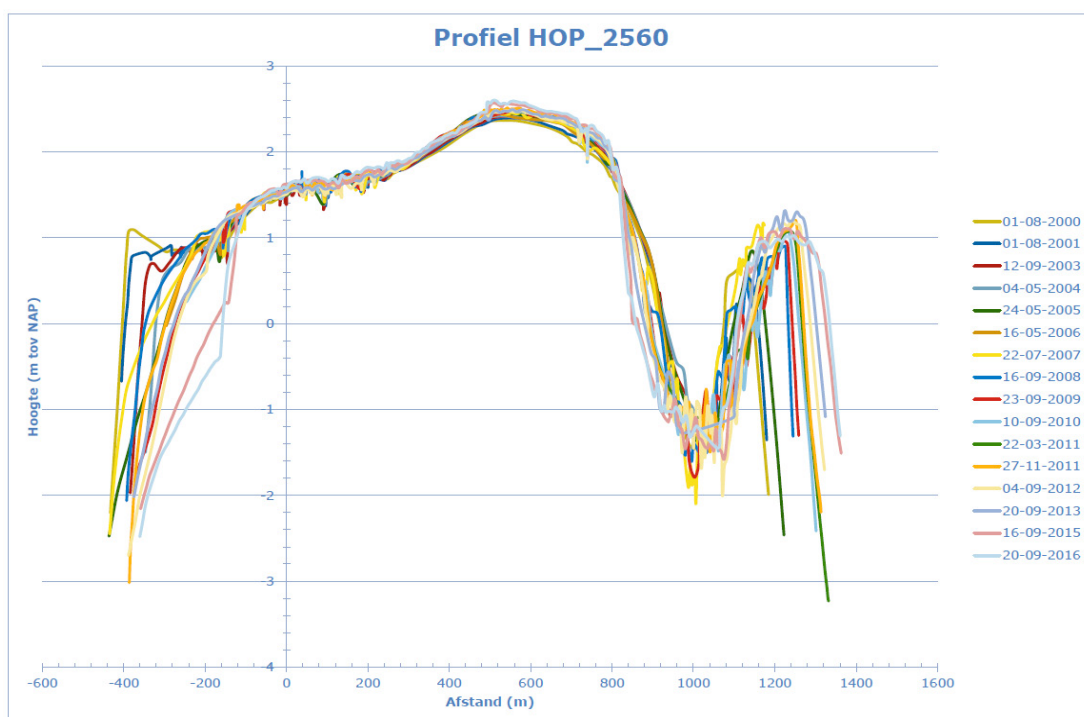


Bijlage C – RTK-raaien

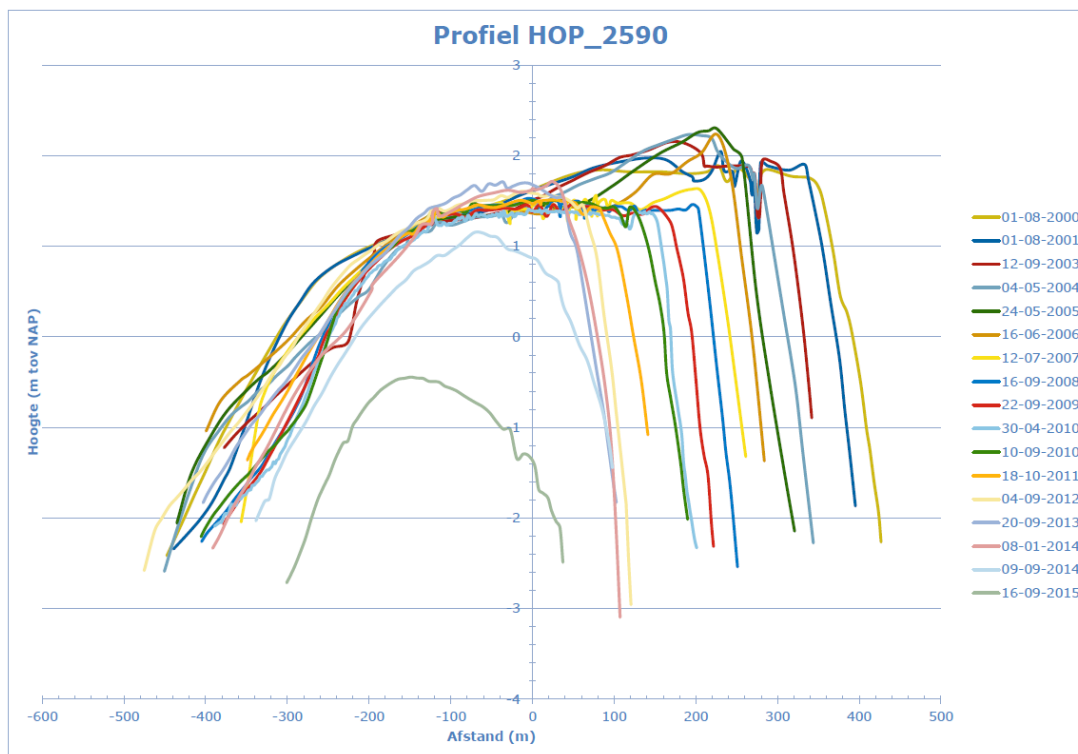
Figuur 48 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2555



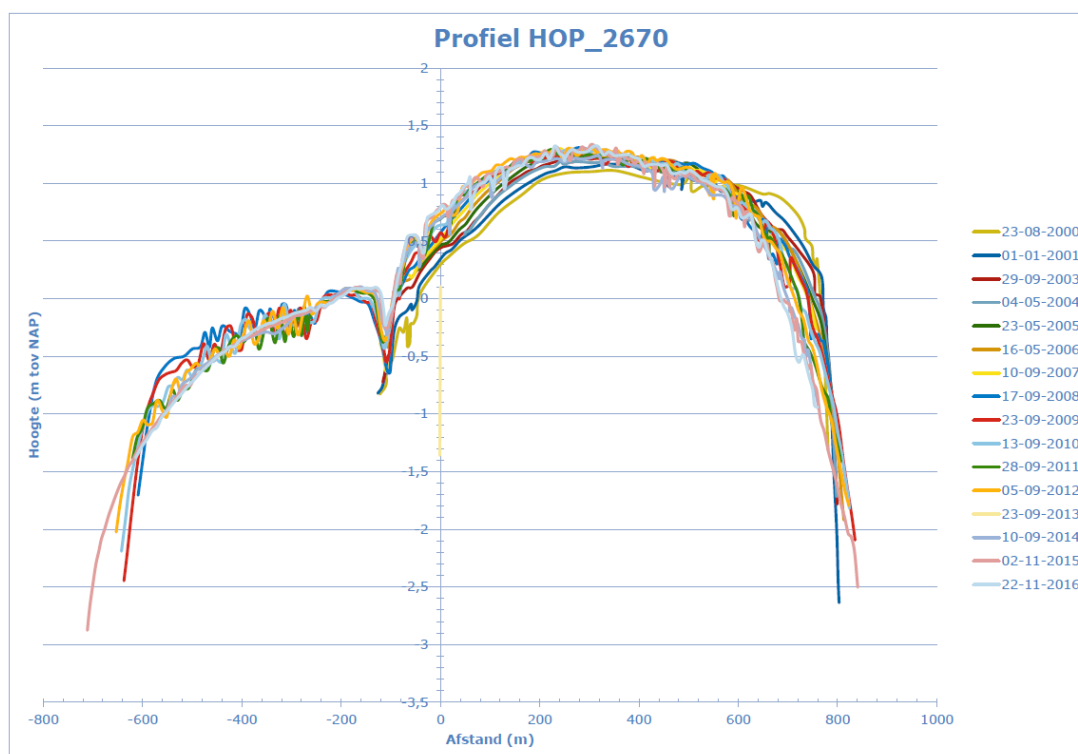
Figuur 49 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2560



Figuur 50 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2590

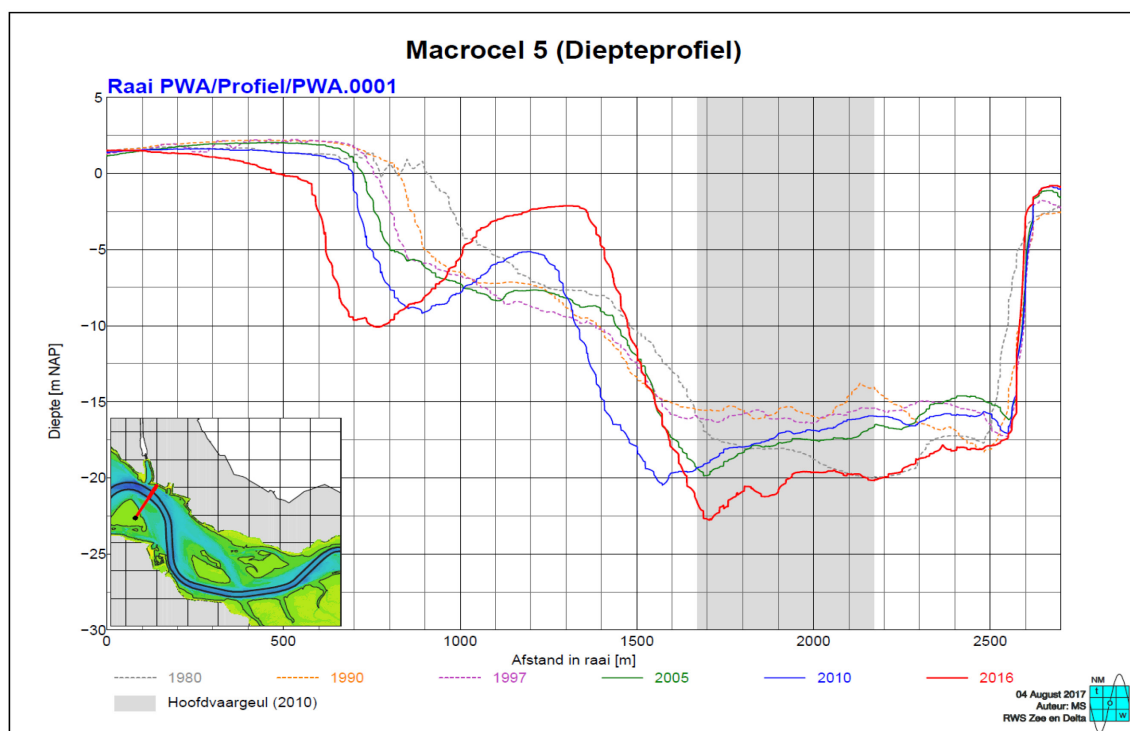


Figuur 51 – Hoogte-ontwikkeling RTK-profiel HOP_2670

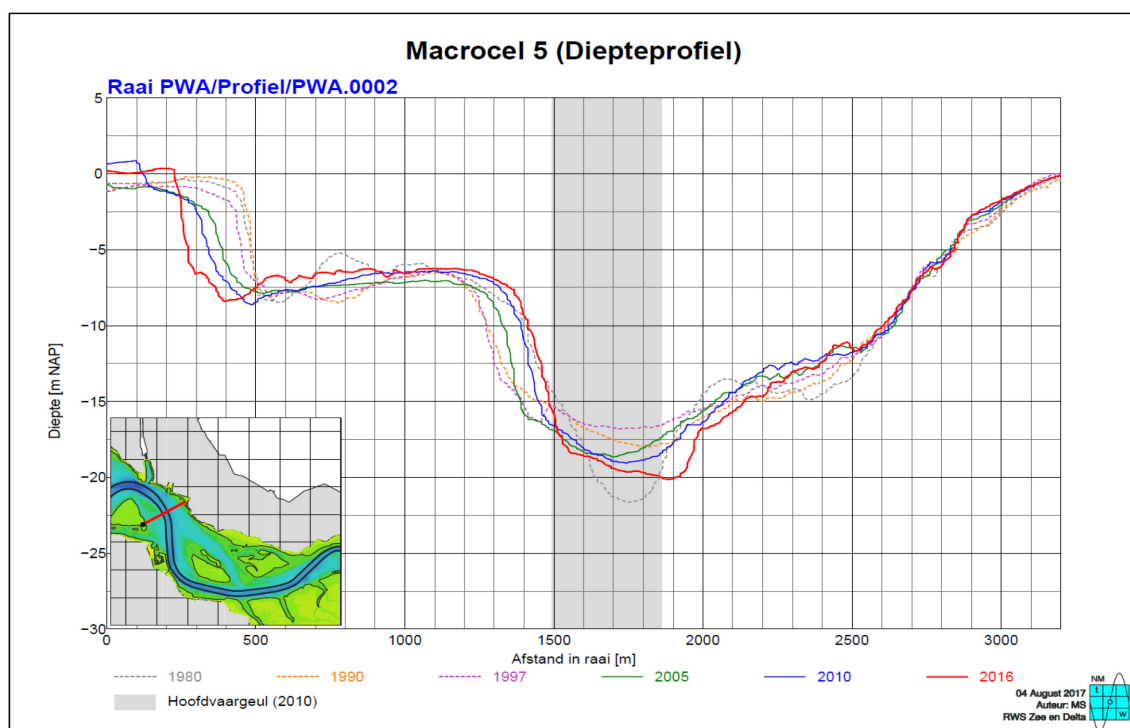


Bijlage D – Diepte-ontwikkeling bathymetrische profielen macrocel 5

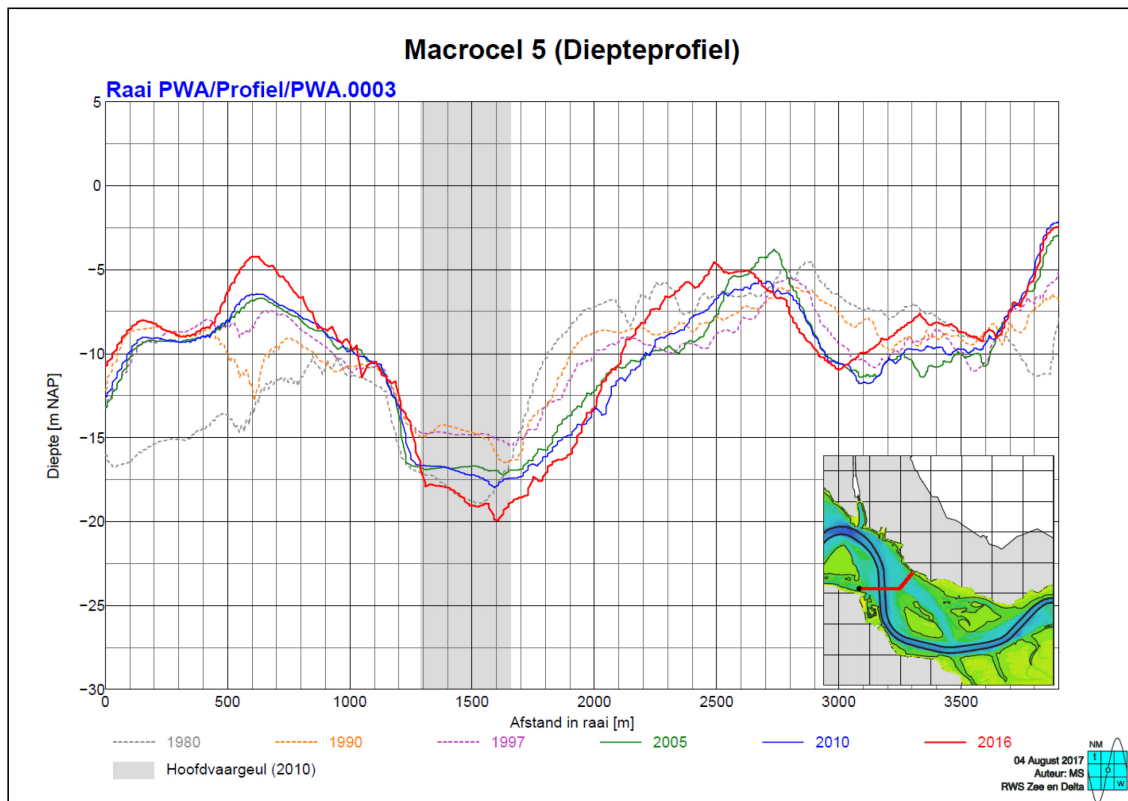
Figuur 52 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0001



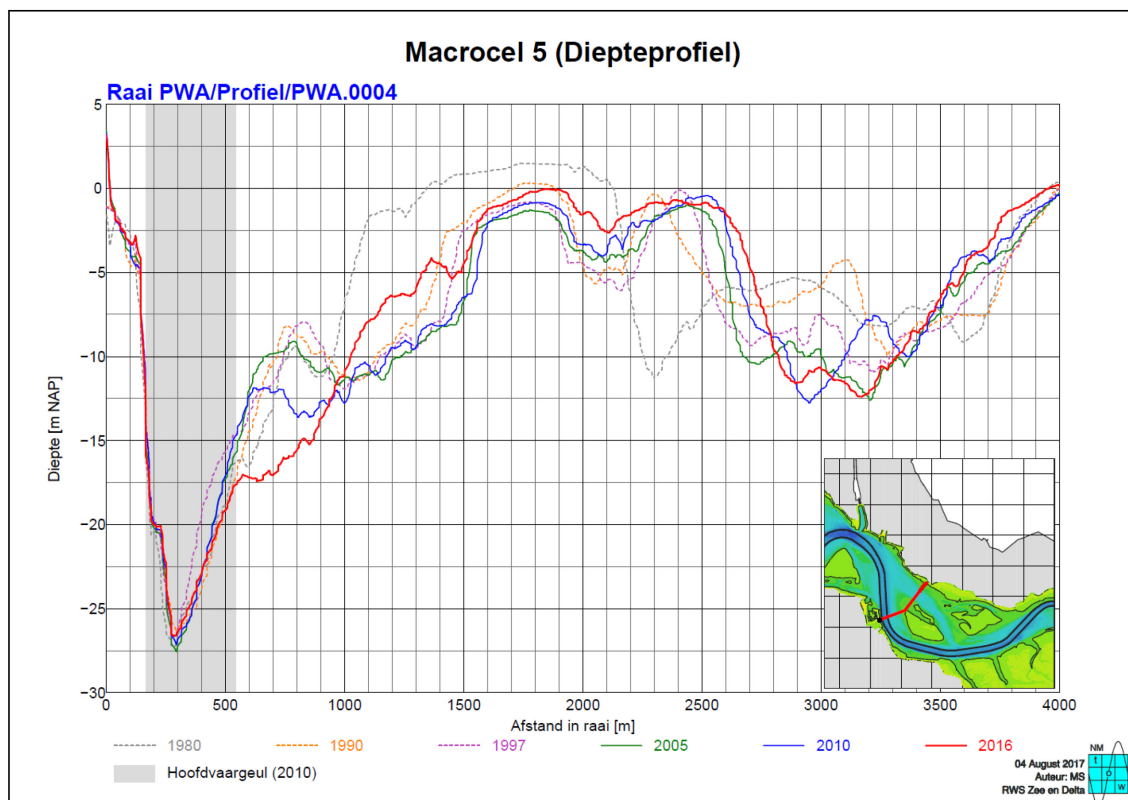
Figuur 53 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0002



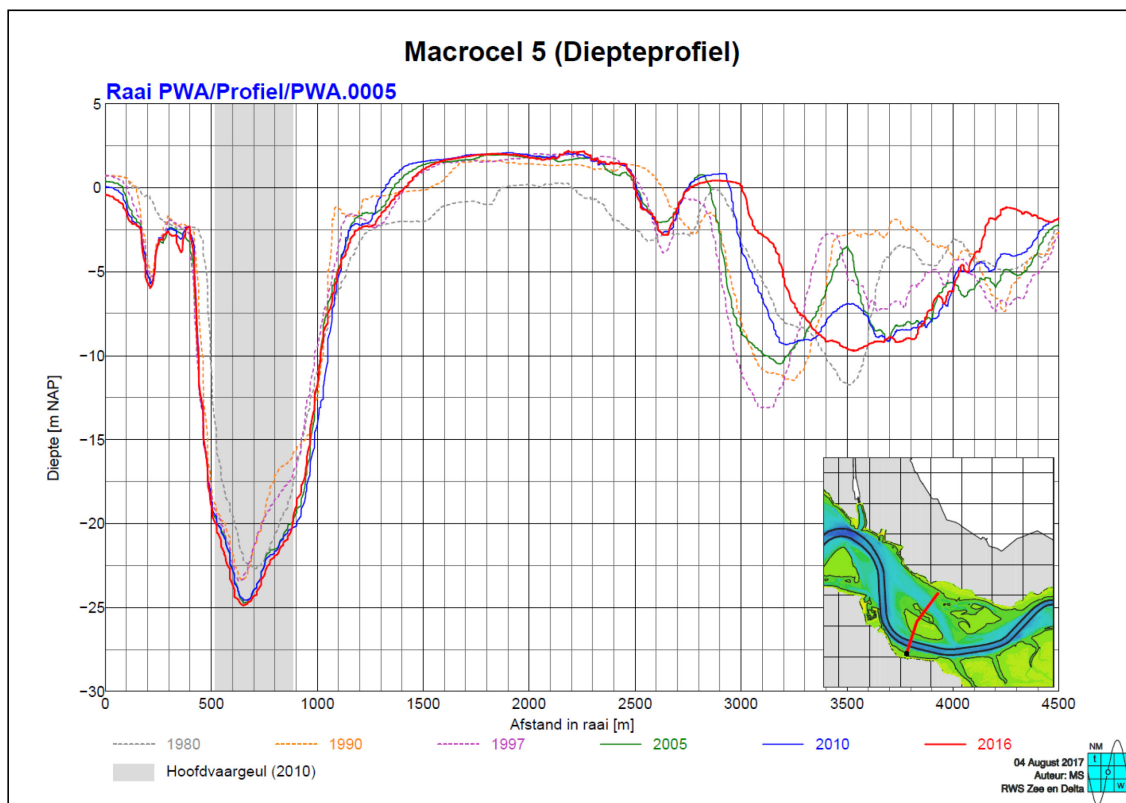
Figuur 54 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0003



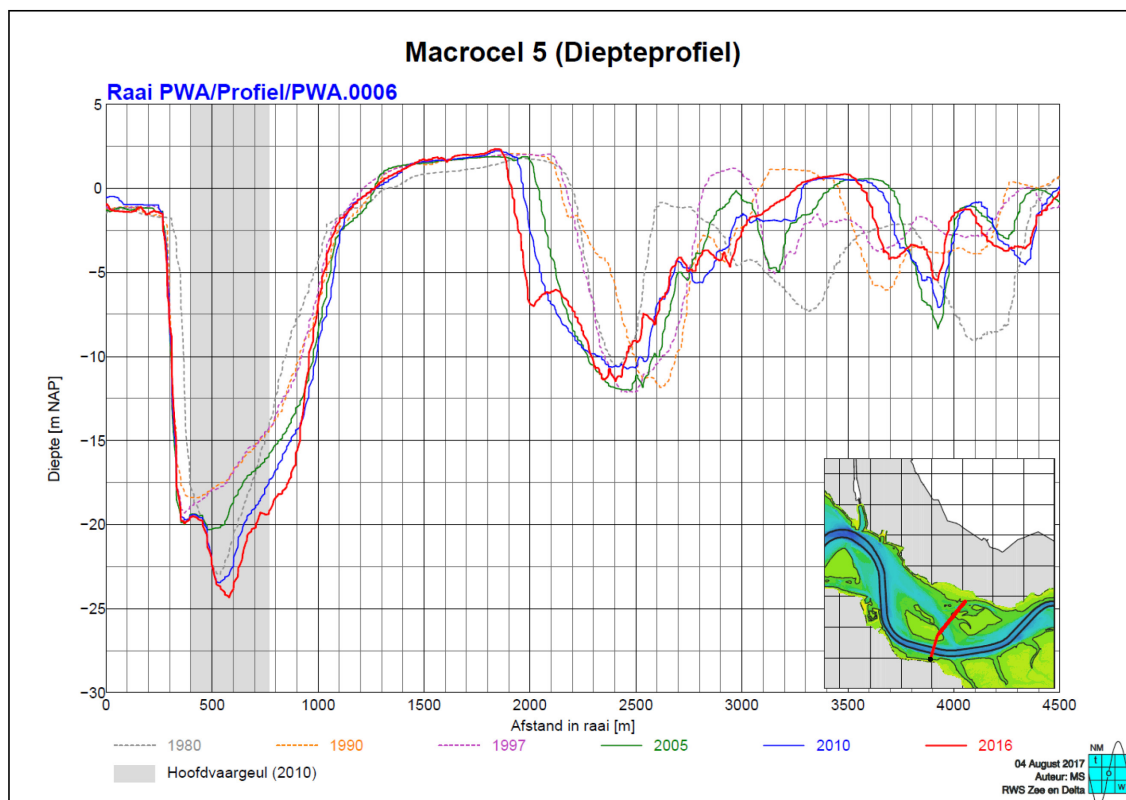
Figuur 55 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0004



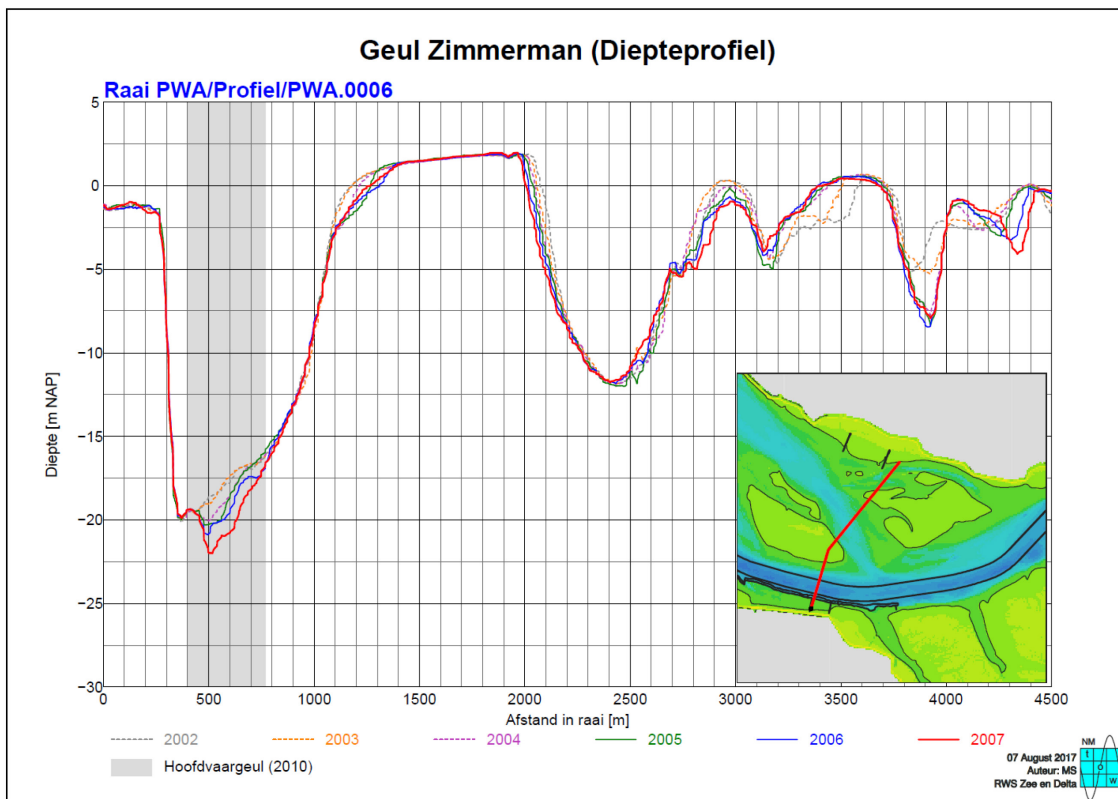
Figuur 56 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0005



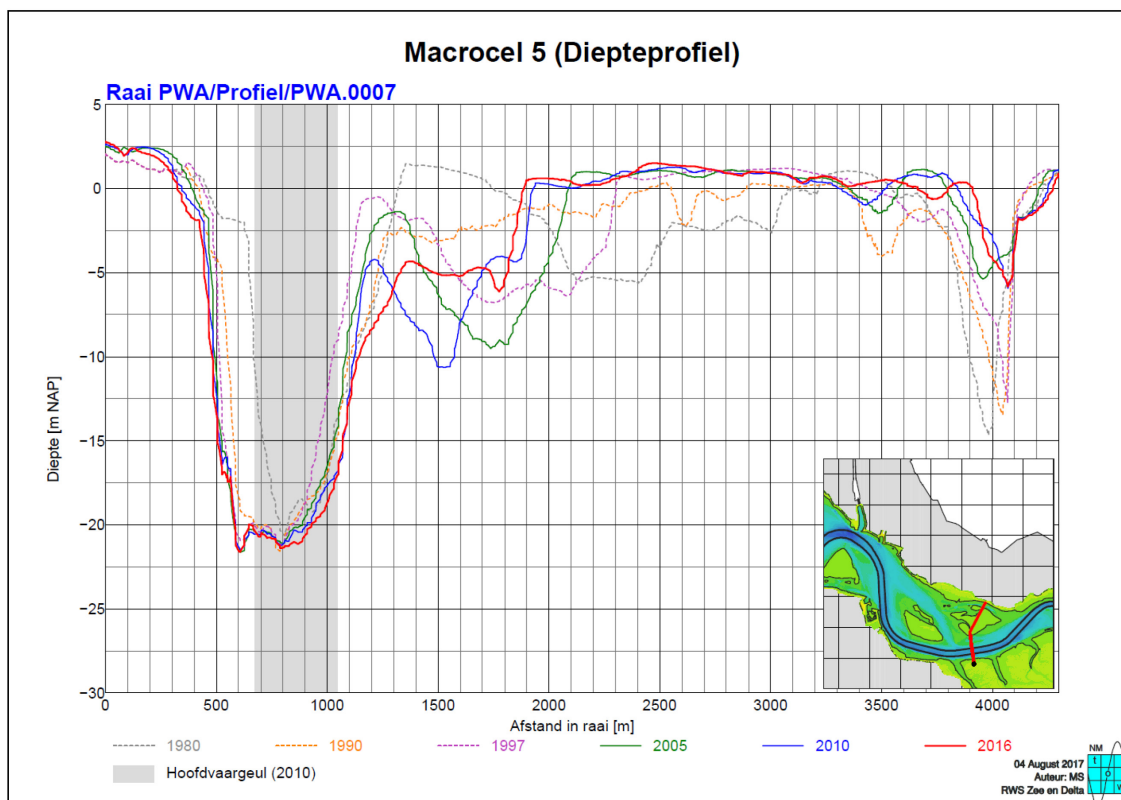
Figuur 57 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0006



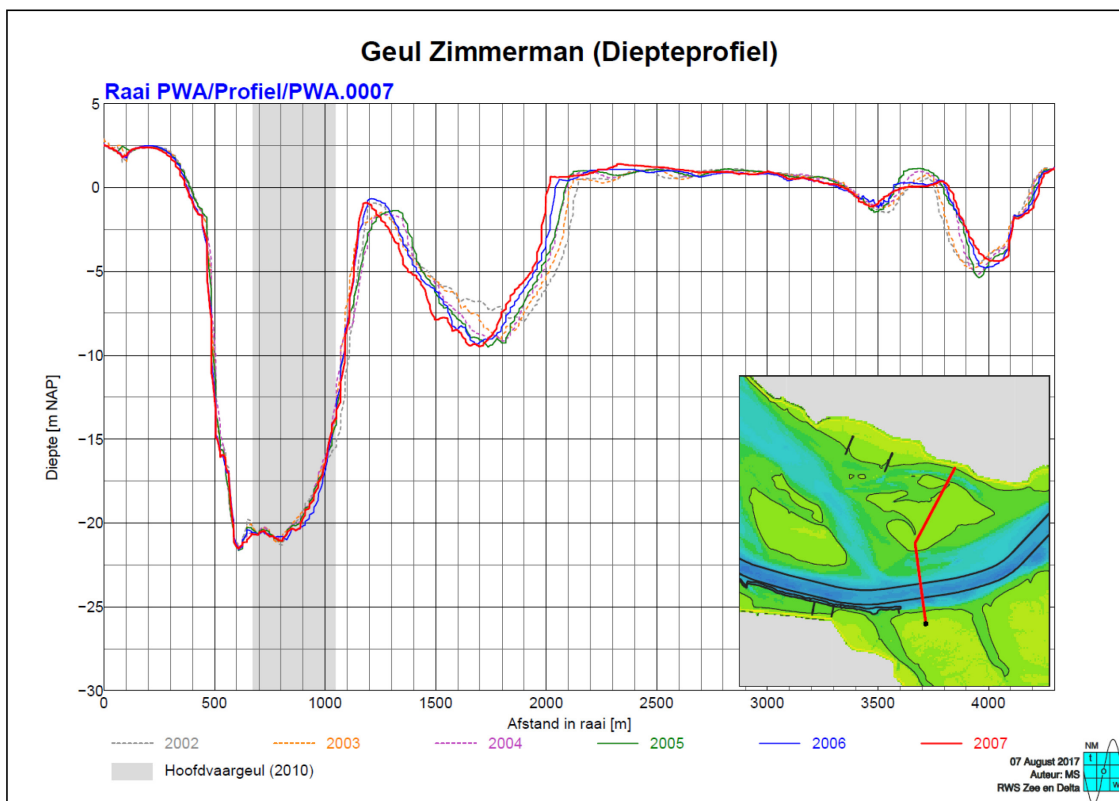
Figuur 58 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0006 (detail)



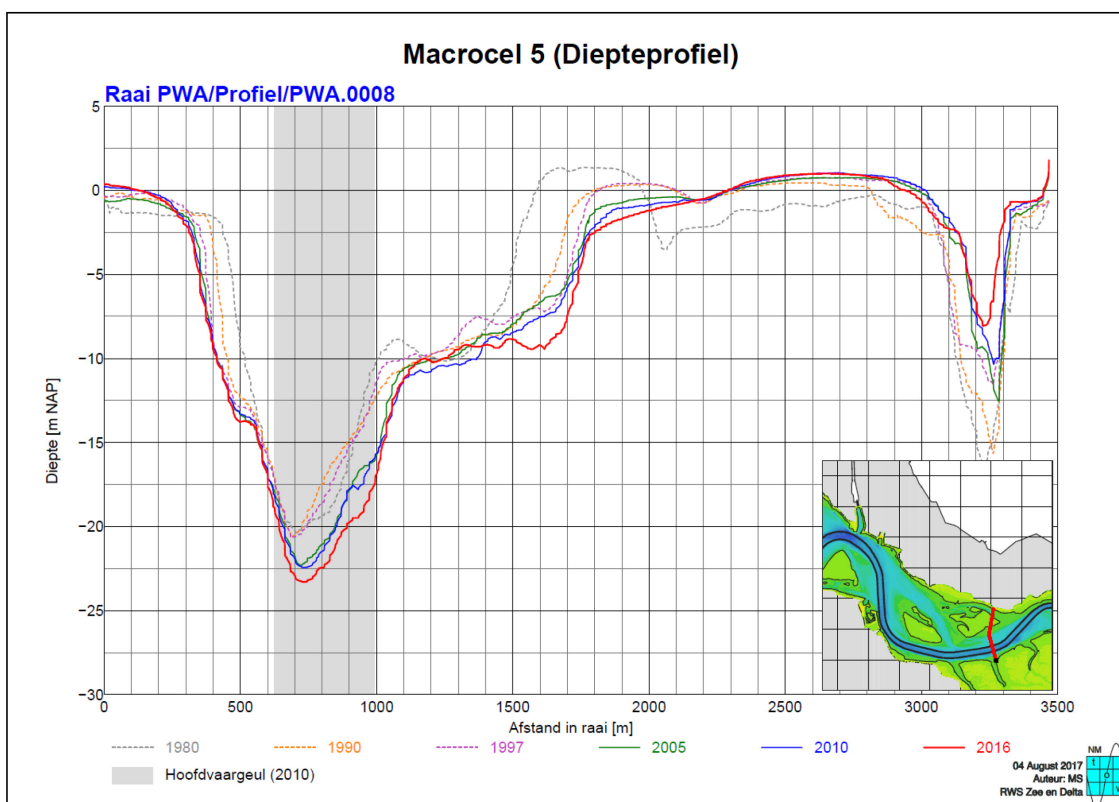
Figuur 59 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0007



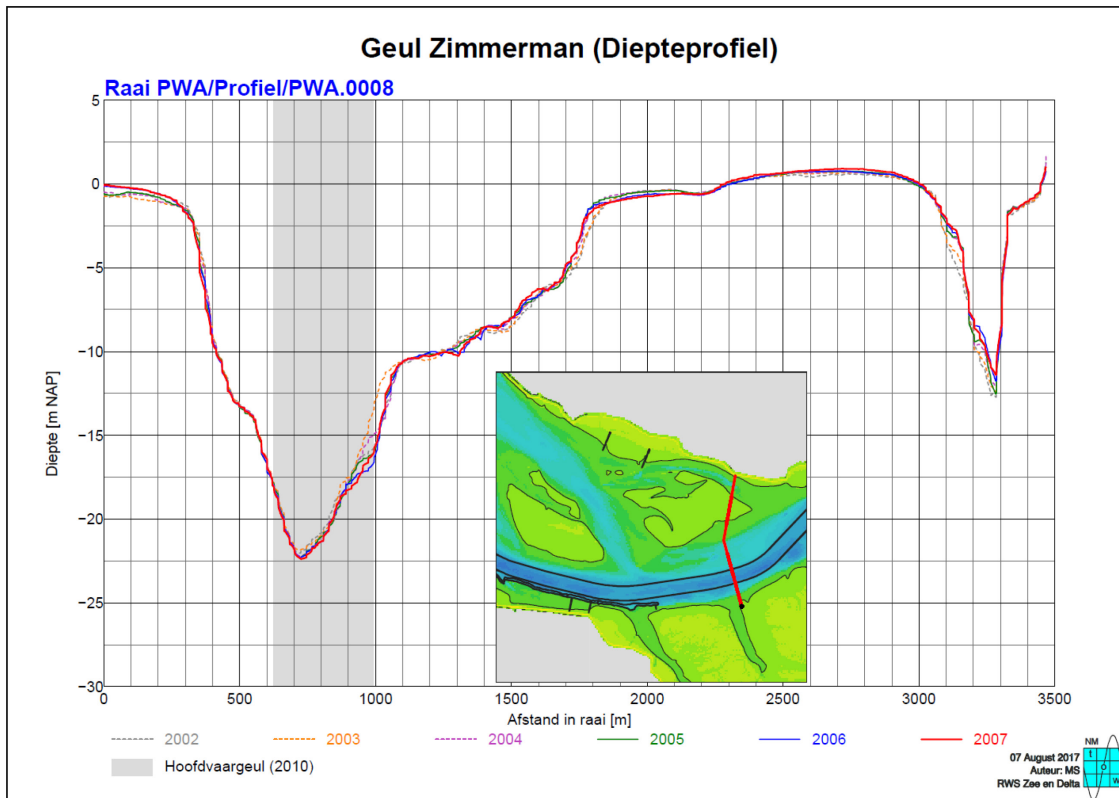
Figuur 60 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0007 (detail)



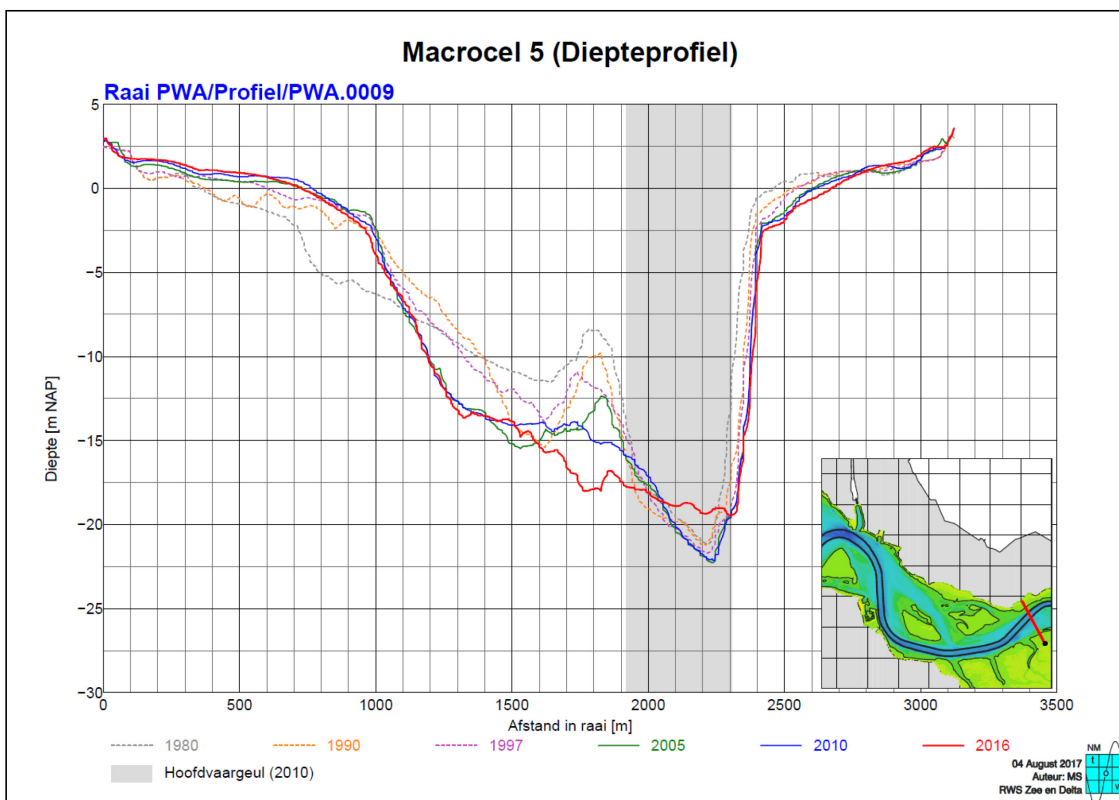
Figuur 61 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0008



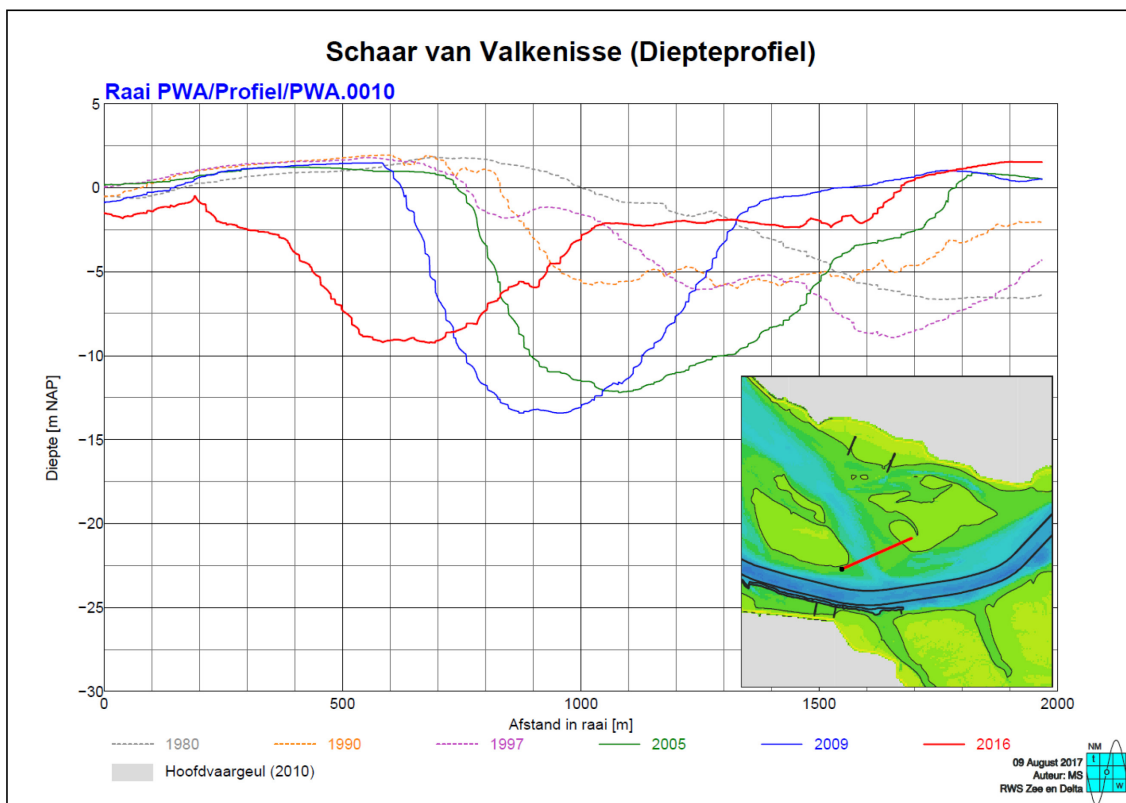
Figuur 62 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0008 (detail)



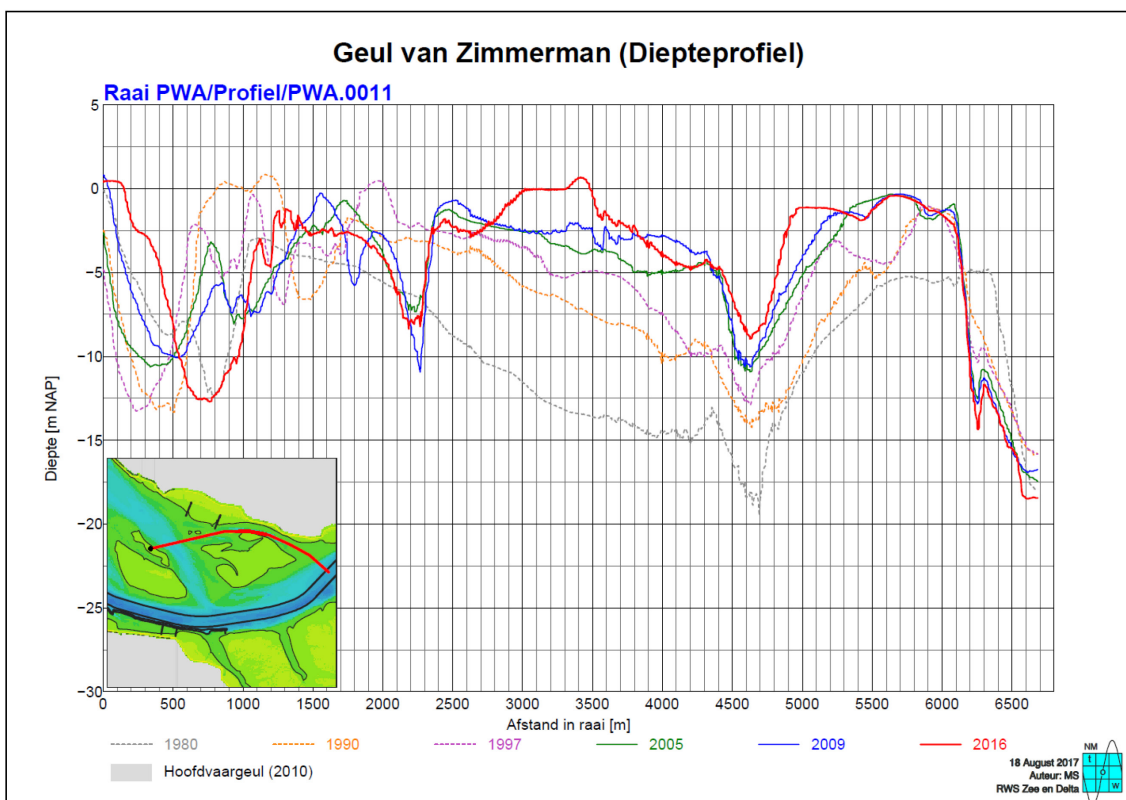
Figuur 63 – Diepte-ontwikkeling profiel PWA.0009



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



Opvolging Effecten Flexibel Storten

Datarapportage 2017

Rapportnr. 7210A/DR-2017-01
Datum 9 april 2018
Status Definitief

Opvolging Effecten Flexibel Storten

Datarapportage 2017

.....

Colofon

- Uitgegeven door* : Rijkswaterstaat
Postbus 5014
4330 KA Middelburg
- In opdracht van* : Werkgroep Onderzoek & Monitoring
Projectgroep Flexibel Storten
- Samengesteld door* : ing. R. Jentink (CIV), J. de Klerk (ZD) en ir. M. Schrijver (ZD)
- Informatie* : ir. M.C. Schrijver
Rijkswaterstaat Zee en Delta, Middelburg
+31 (0)620137193
- Aanbevolen citatie* : Opvolging Effecten Flexibel Storten, datarapportage 2017. Rapportnr. 7210A/DR-2017-01, Middelburg 9 april 2018.
- 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.
- © 2018 Rijkswaterstaat : Gehele of gedeeltelijke overneming of reproductie van de inhoud van deze uitgave op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteursrechthebbende is verboden, behoudens de beperkingen bij de wet gesteld. Het verbod betreft ook gehele of gedeeltelijke bewerking.
Foto voorpagina: Edwin Paree in opdracht van VNSC
-

Voorwoord

Ten behoeve van het project 'Flexibel storten' worden jaarlijks metingen uitgevoerd om de effecten van het project op te kunnen volgen. De metingen worden in opdracht van Rijkswaterstaat Zee en Delta uitgevoerd door Rijkswaterstaat CIV. De gegevens worden verder opgewerkt en geanalyseerd door Rijkswaterstaat Zee en Delta en de CIV. De rapportage wordt in deze vorm vanaf 2010 gemaakt.

Dit rapport geeft een beschrijving van de metingen uitgevoerd in 2016 en toont tevens de resultaten van de metingen met indien aanwezig ook de historische gegevens.

Het rapport geeft in Hoofdstuk 1 een algemene beschrijving van de metingen. In de hierop volgende hoofdstukken wordt de meetdata gerapporteerd per stortzone, te weten:

- Hooge Platen West;
- Hooge Platen Noord;
- Rug van Baarland, en
- Plaat van Walsoorden.

Tevens is de rapportage van de schor- en slikprofielen 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
	Plaatrاندلodingen	29
	RTK-hoogtemetingen raaien	46
	Stroommetingen	49
4	Datarapportage Hooge Platen Noord	69
	Sedimentatie/erosiepunten	70
	Plaatrاندلodingen	157
	RTK-hoogtemetingen raaien	186
5	Datarapportage Rug van Baarland	190
	Sedimentatie/erosiepunten	191
	Plaatrاندلodingen	284
	RTK-hoogtemetingen raaien	303
6	Datarapportage Plaat van Walsoorden	309
	Sedimentatie/erosiepunten	310
	Plaatrاندلodingen	396
	RTK-hoogtemetingen raaien	413
7	Schor- en slikraaien	419
8	Kwalitatieve benthos bemonstering	485

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 transducer 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 2017 zijn alleen op Hoogeplaten Noord stroommetingen uitgevoerd

Apparatuur

De diepe punten worden gemeten met een RDI ADCP (600 of 1200 kHz) gemonteerd in een frame. De punten op de plaat worden gemeten met AquaDopp Velocity Profiler (2 MHz). Van alle punten op de plaat wordt de hoogte van de sensor ingemeten m.b.v. RTK.

Ingewonnen data wordt verwerkt en is te vinden op

<https://waterberichtgeving.rws.nl/monitoring/stroom>



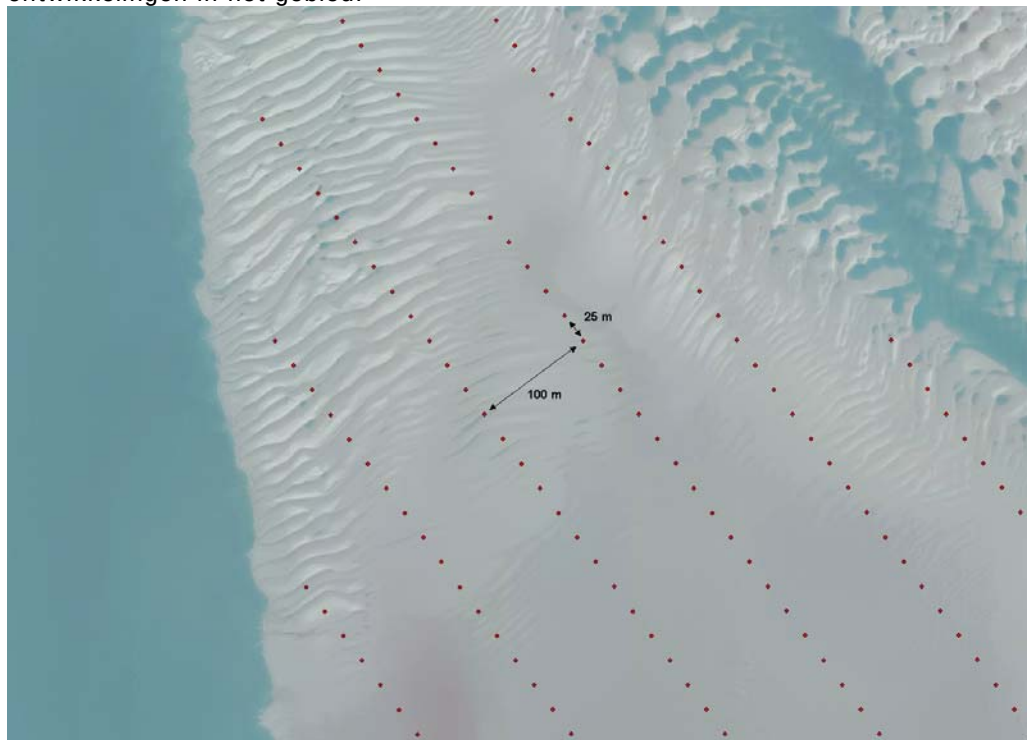
Figuur 3 ADCP geplaatst in meetframe

De in dit rapport gepresenteerde figuren geven per meting de regressielijn weer die is bepaald tussen het vloed- en ebverval en de maximale stroomsnelheid (gemiddeld in de verticaal). Naast de berekende regressielijnen worden ook de afzonderlijke meetpunten van de T0 meting in de figuur weergegeven, inclusief het 95% betrouwbaarheidsinterval van de data en de schatter.

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 opengeboren (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 2017 is op de Rug van Baarland 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)					

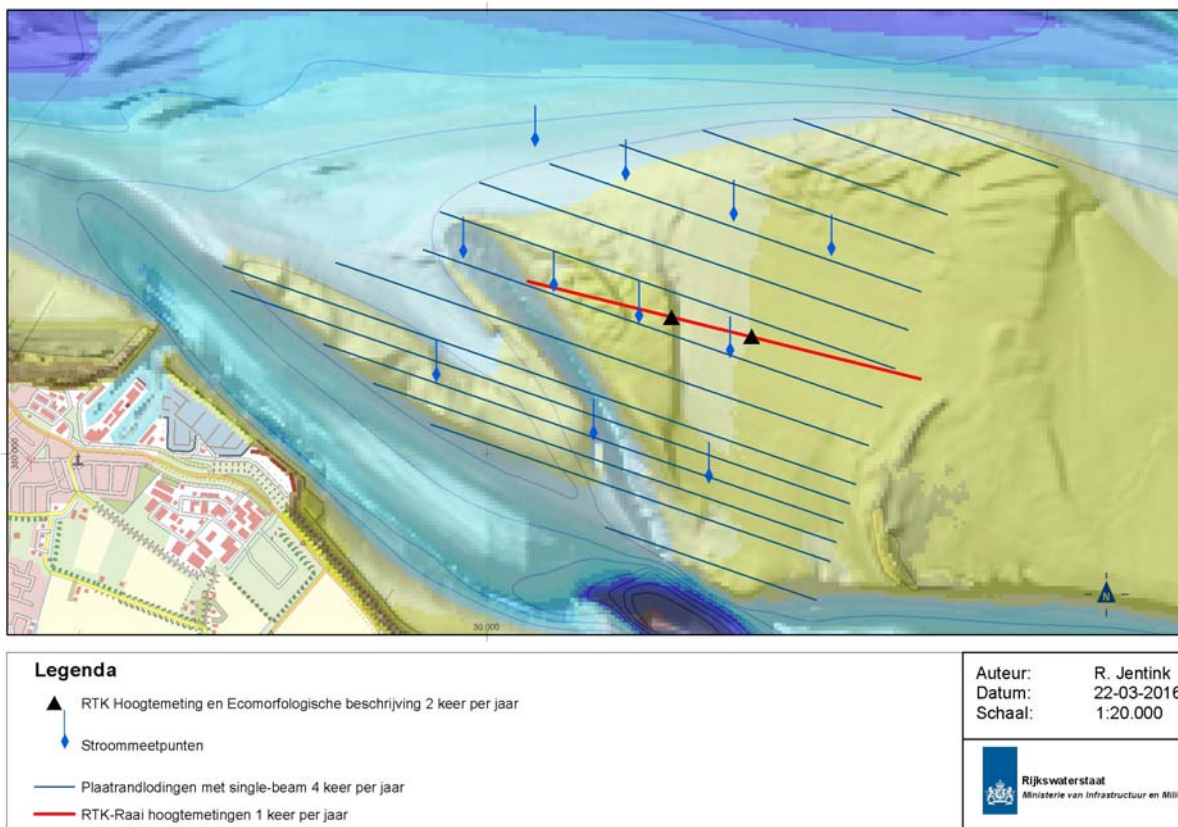
	Zonering				Vorm			Bodem
	Niveau 1		Niveau 2		Niveau 3		Niveau 4	
	Hoofdzone		Zone		Vorm		Vorm en substraat	
H	Hard substraat	1	Veen en kleibanken, onbegroeid	a	Minder dan 25% zandbedekking		Antropogene sporen	Veen
				b	Meer dan 25% zandbedekking		Antropogene sporen	Veen
		2	Antropogeen (glooiing, krib,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

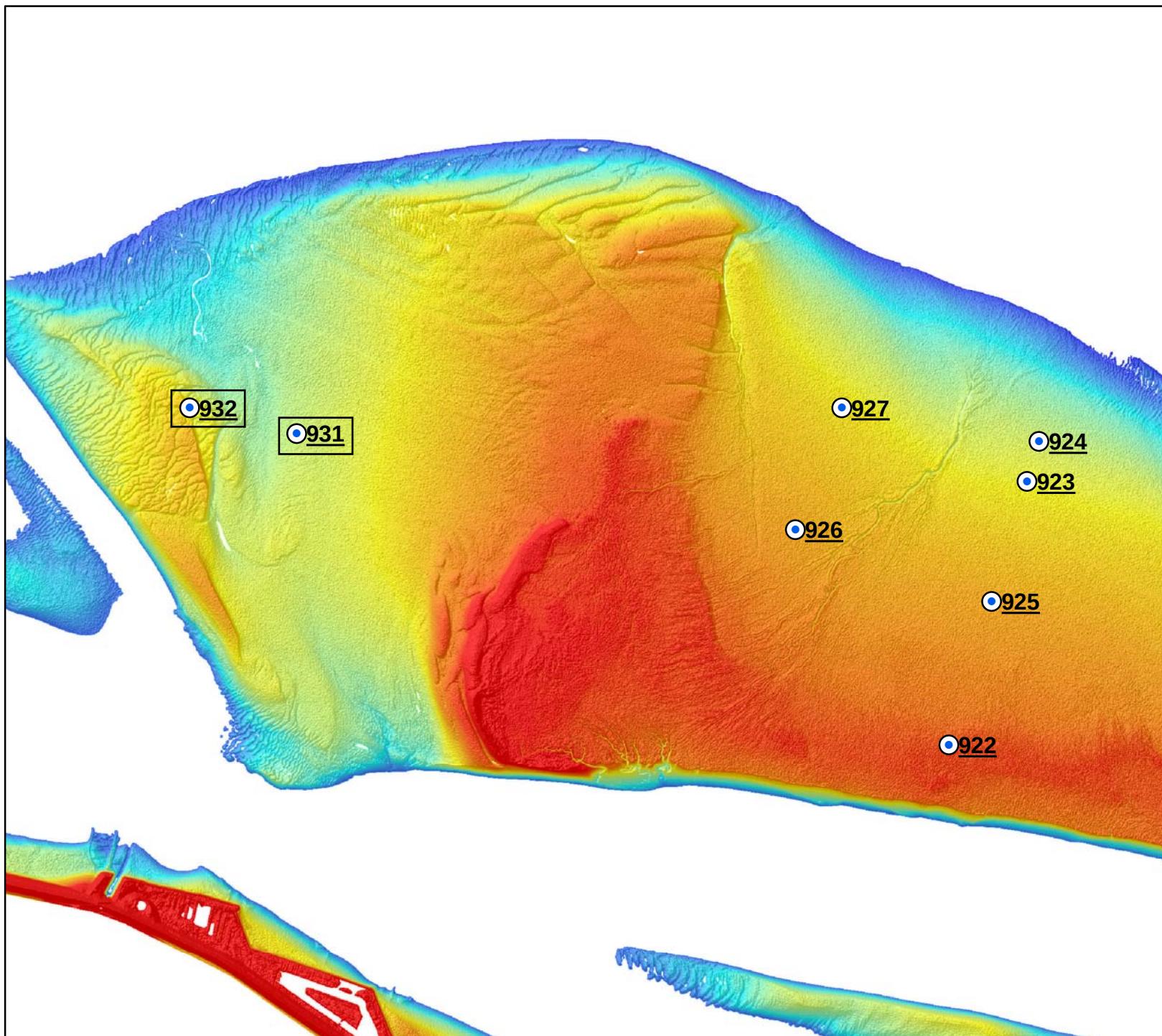
- Profielen over SE-plots met RTK 1 keer per jaar

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 2017

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: 22-11-2017
Kaartnummer:

Schaal: 1:20.000

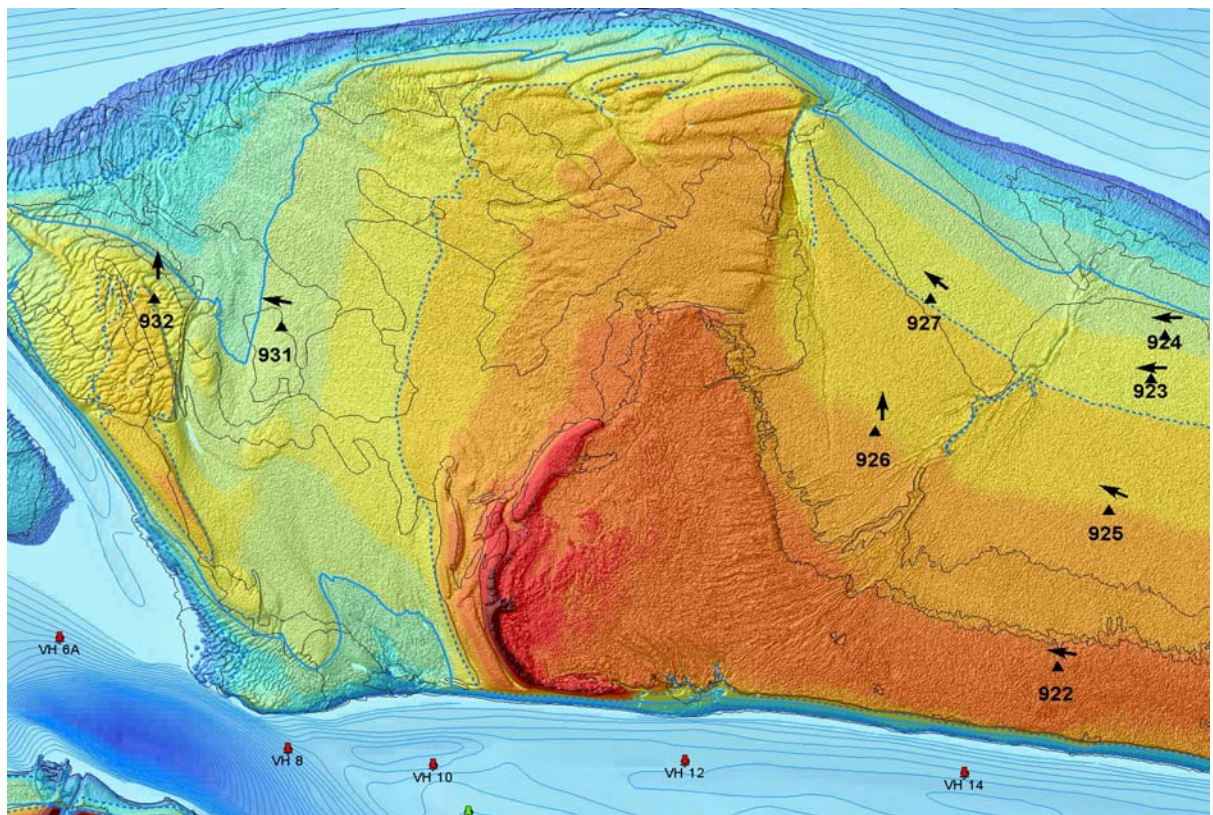
Bron:

0 0,070,140,210,280,35 0,7 km

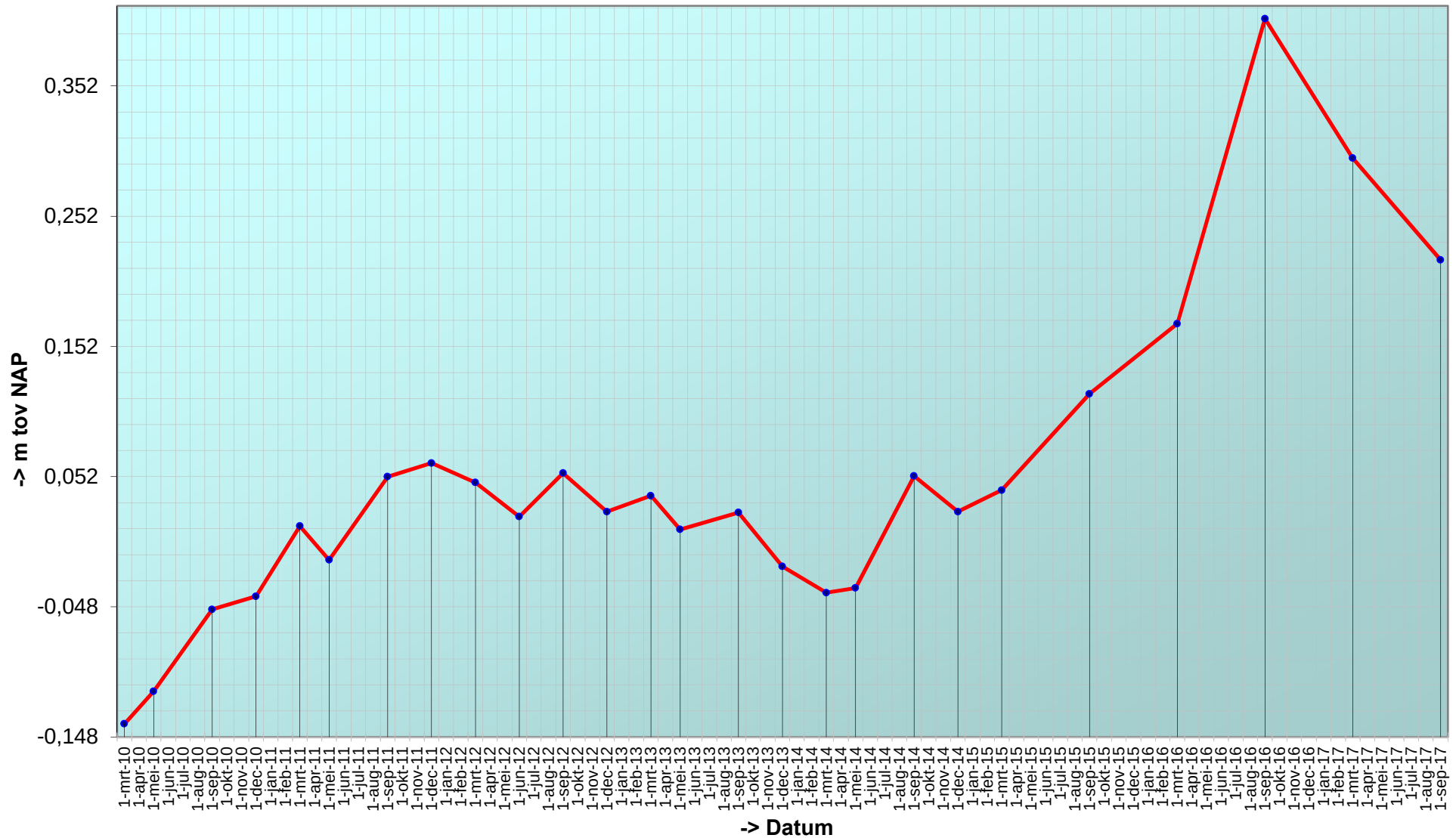
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 931
Code: HOOGPTN31

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

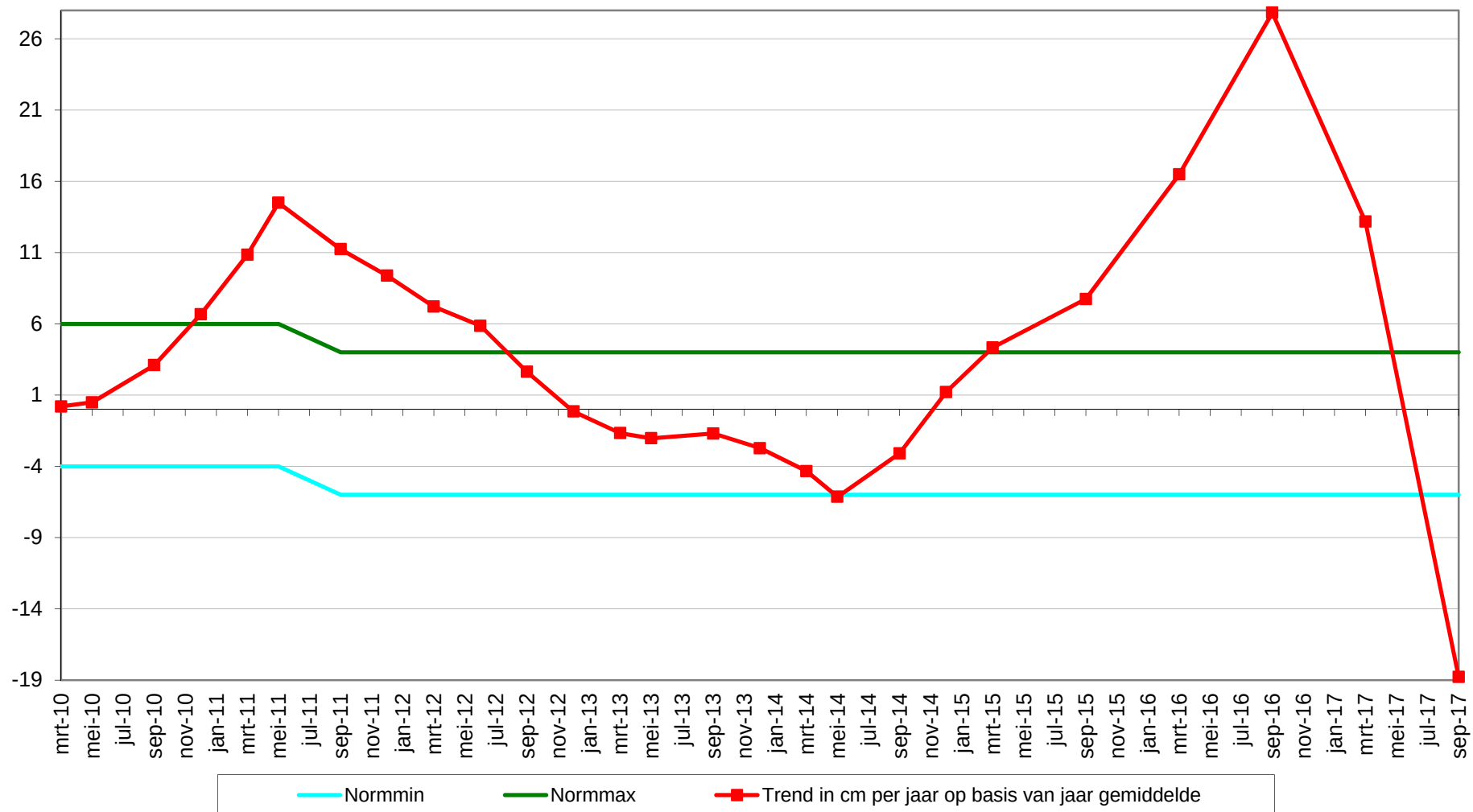
XY (RD) 31301,47, 380574,55



Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 931'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 931'



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°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
1 onbekende worm en 1
wapenworm

Hoek: 280°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

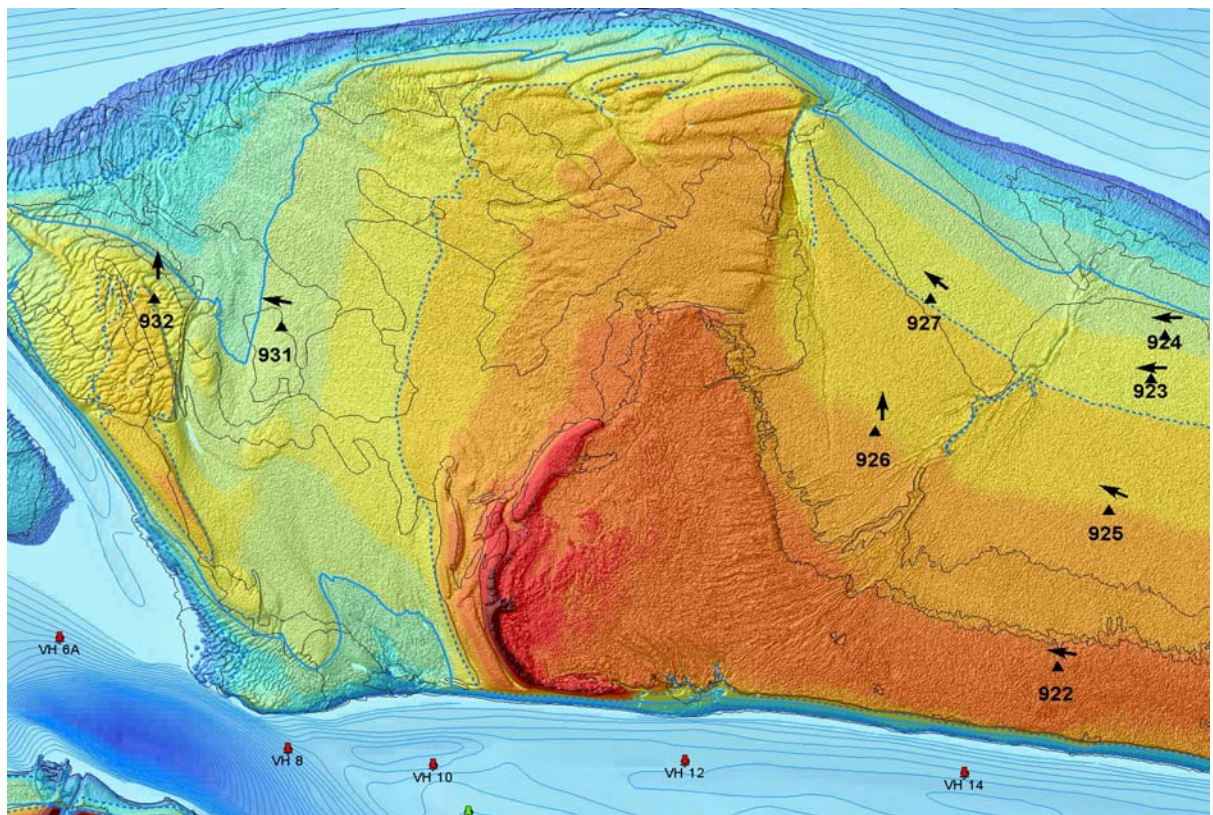
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 280°

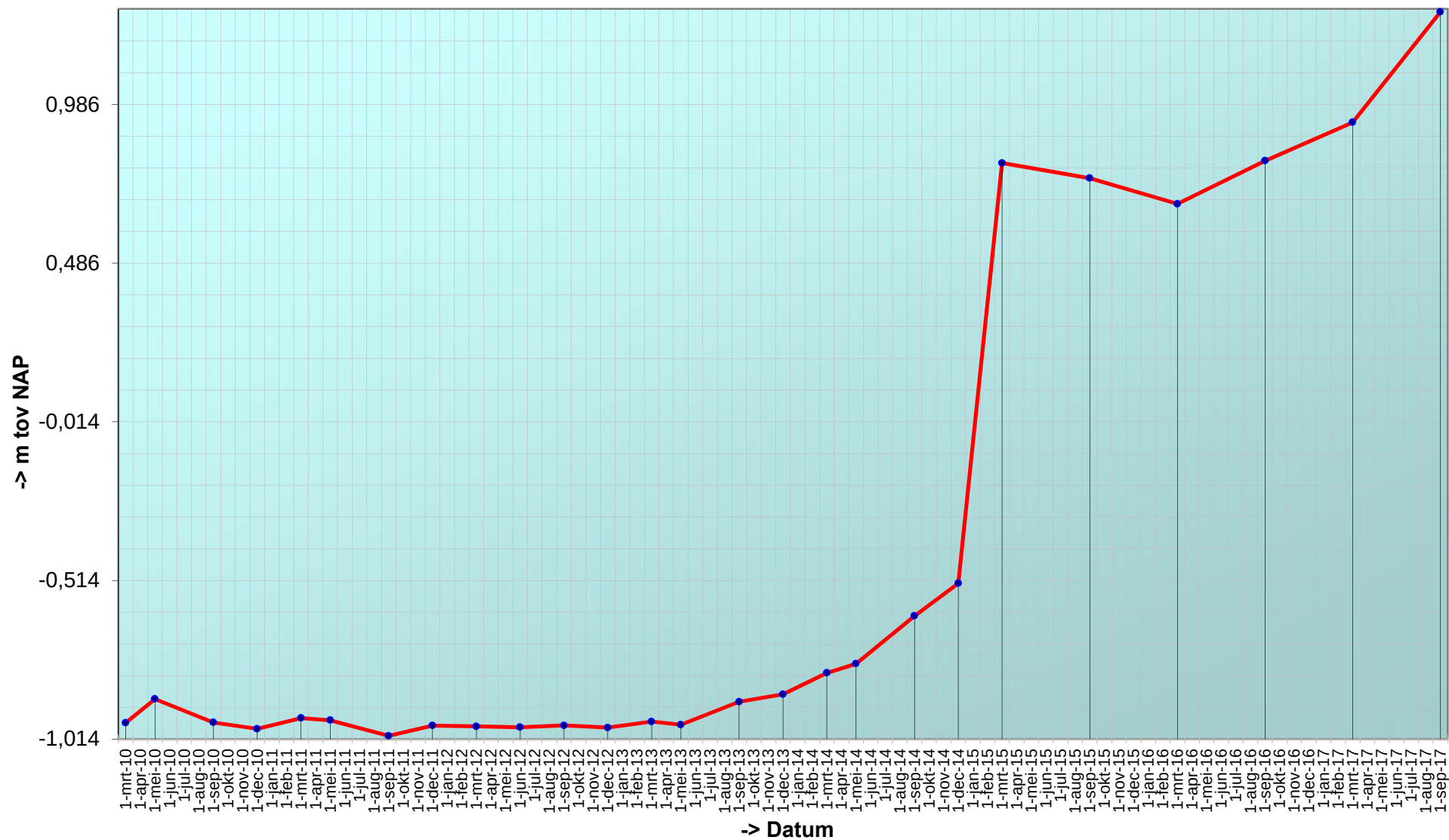
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 932
Code: HOOGPTN32

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

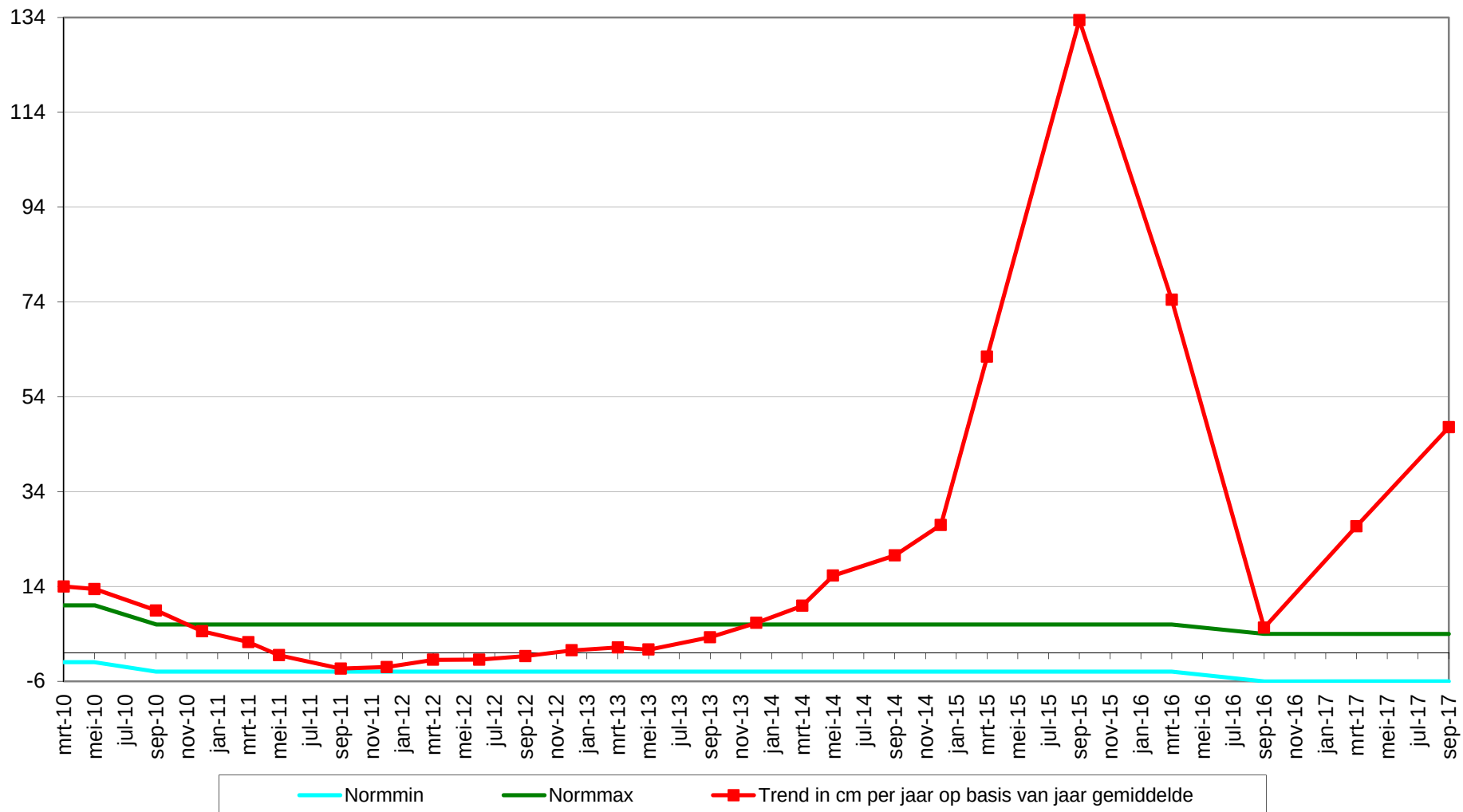
XY (RD) 30907,37, 380669,21



Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 932'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 932'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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: °

Datum: 21-9-2016

Hoek: °

Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen

Corophium Geen

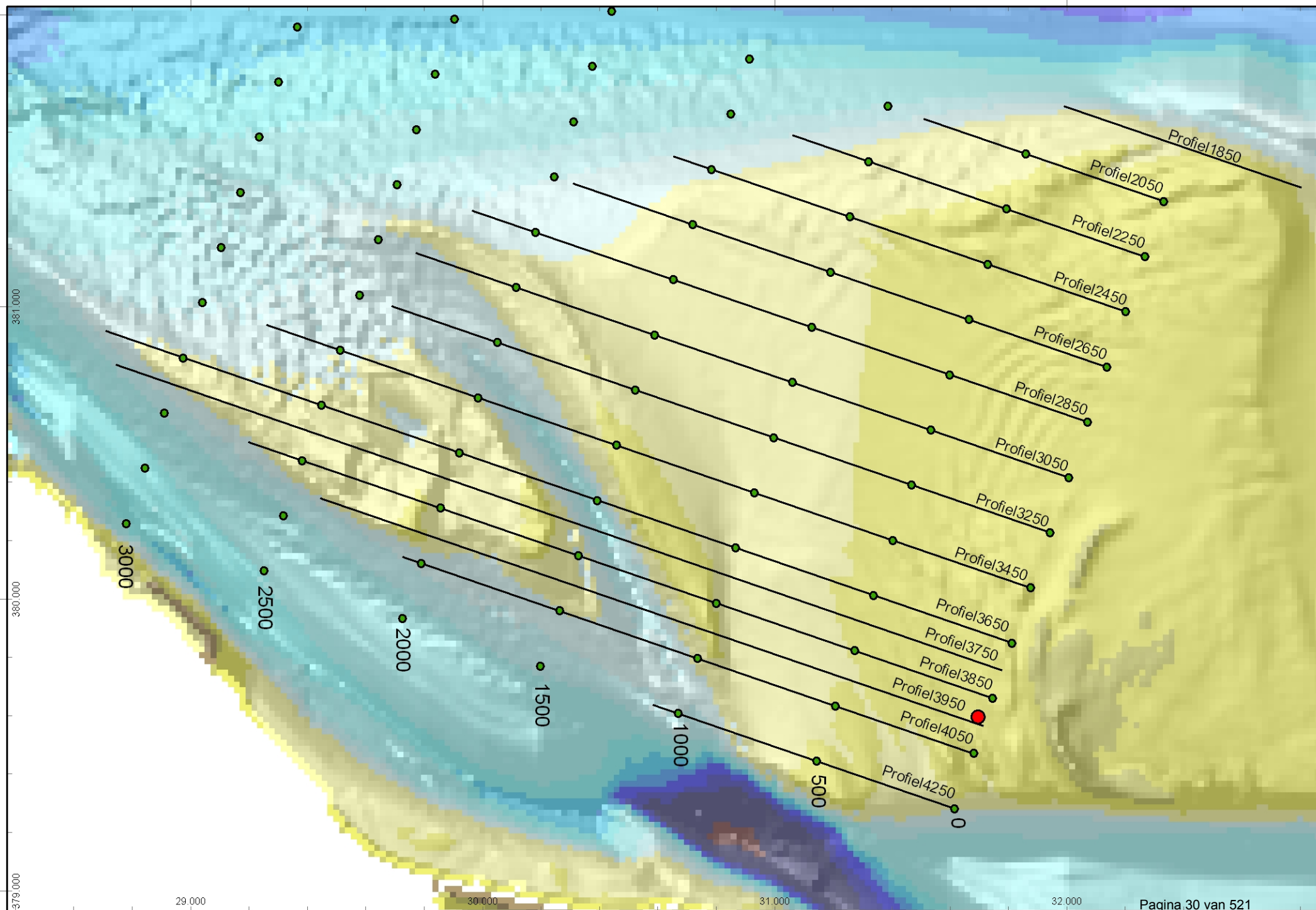
Kokkels Geen

Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
haustorius

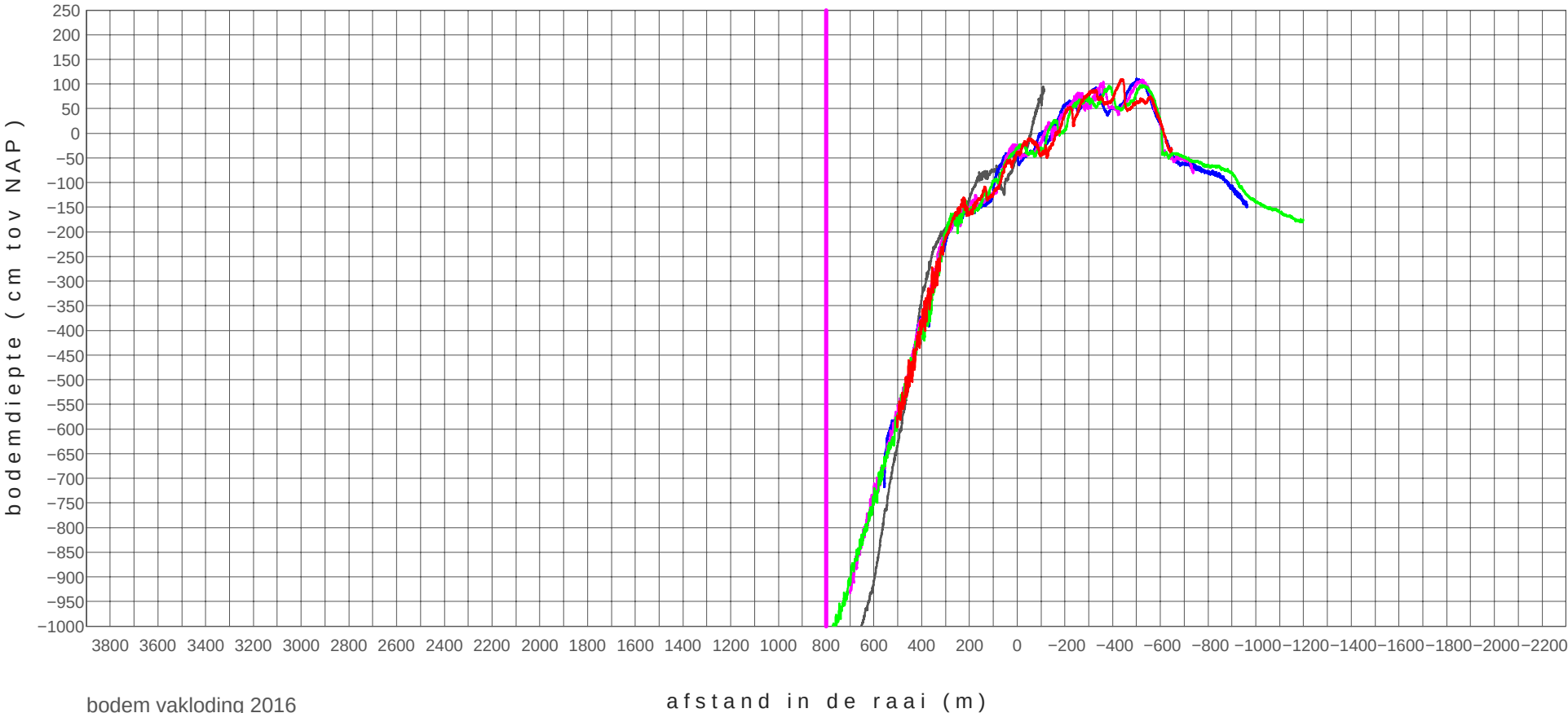
Hoek: °

Plaatrandlodingen

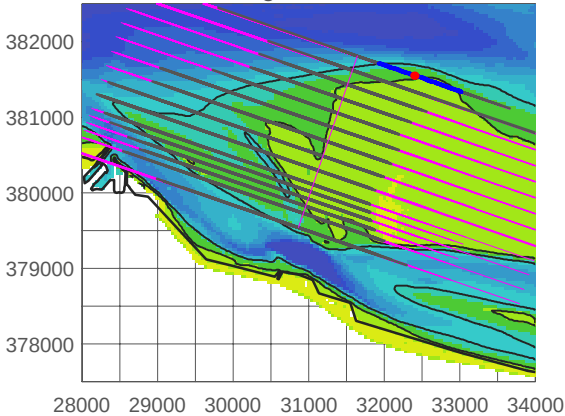


hooge platen west

profiel raai zui+01850



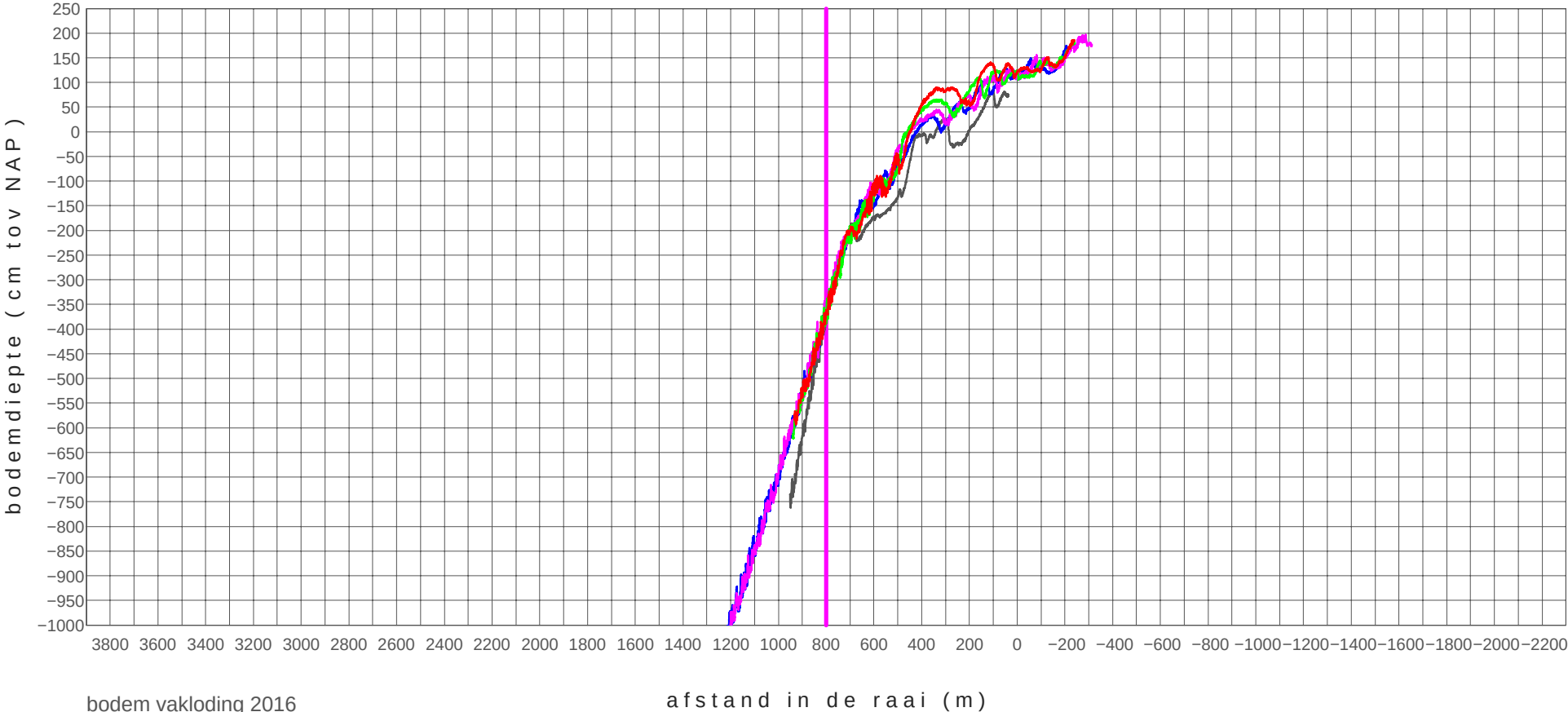
bodem vakloding 2016



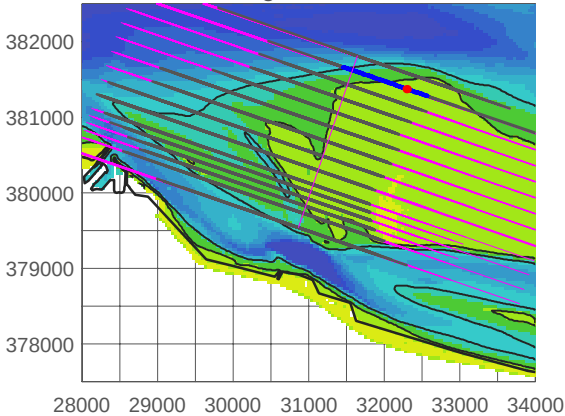
zui+01850_1101	20110221
zui+01850_1701	20170328
zui+01850_1702	20170626
zui+01850_1703	20170920
zui+01850_1704	20171204

hooge platen west

profiel raai zui+02050



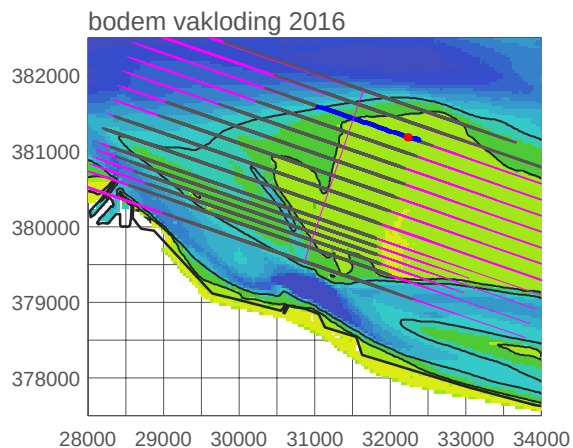
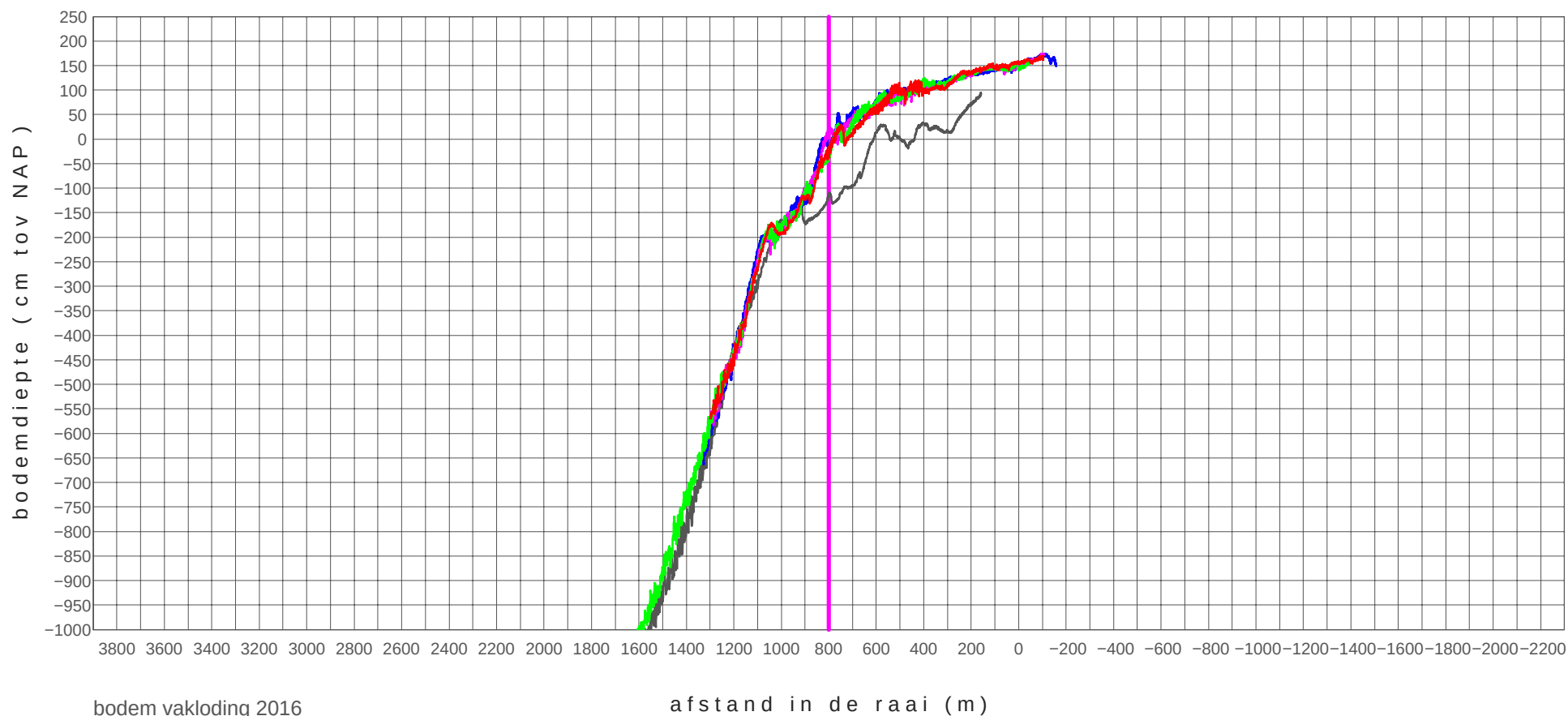
bodem vakloding 2016



zui+02050_0801	20081216
zui+02050_1701	20170328
zui+02050_1702	20170626
zui+02050_1703	20170920
zui+02050_1704	20171204

hooge platen west

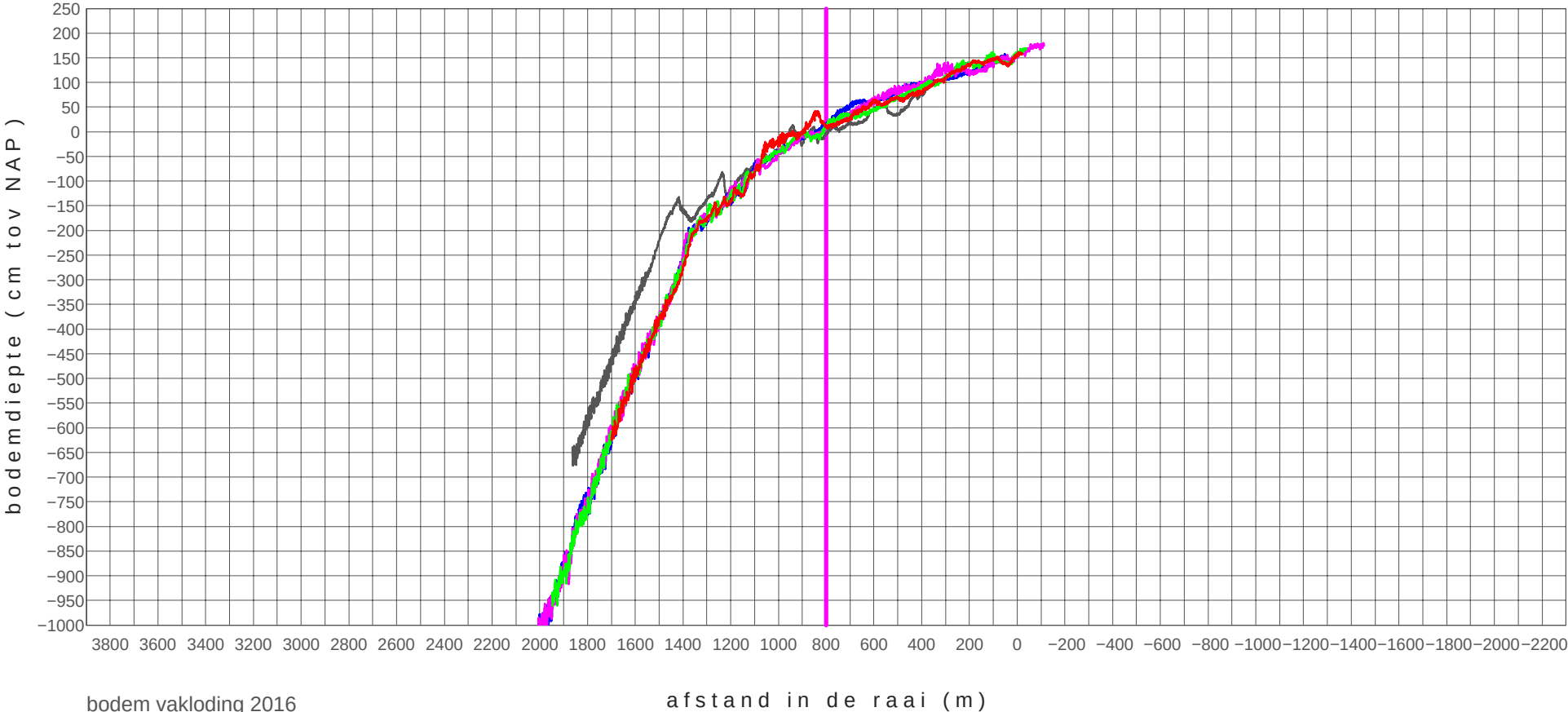
profiel raai zui+02250



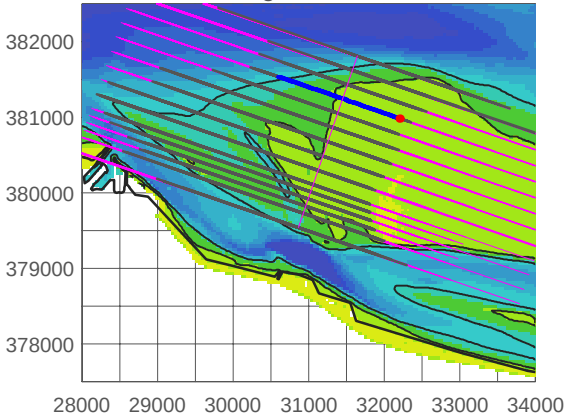
zui+02250_0801	20081216
zui+02250_1701	20170328
zui+02250_1702	20170626
zui+02250_1703	20170920
zui+02250_1704	20171204

hooge platen west

profiel raai zui+02450



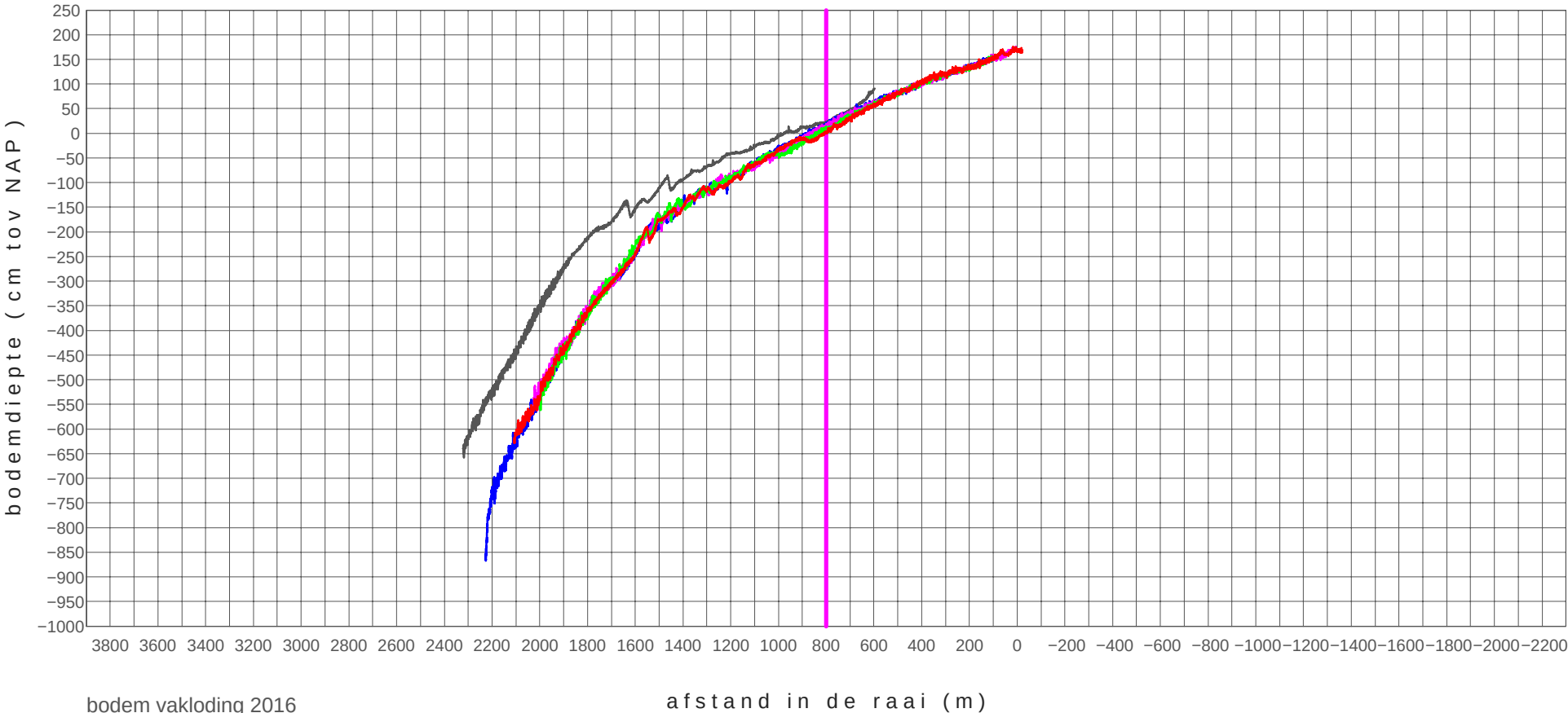
bodem vakloding 2016



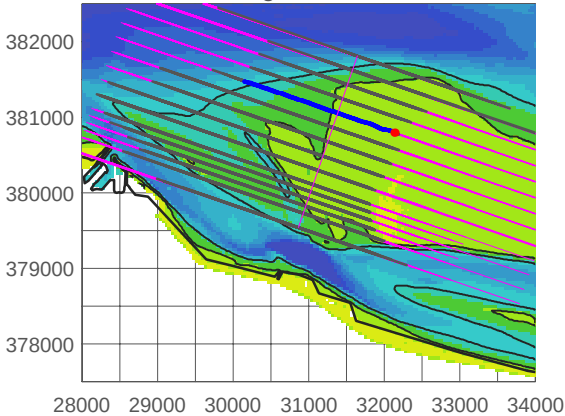
zui+02450_0801	20081216
zui+02450_1701	20170328
zui+02450_1702	20170626
zui+02450_1703	20170920
zui+02450_1704	20171204

hooge platen west

profiel raai zui+02650



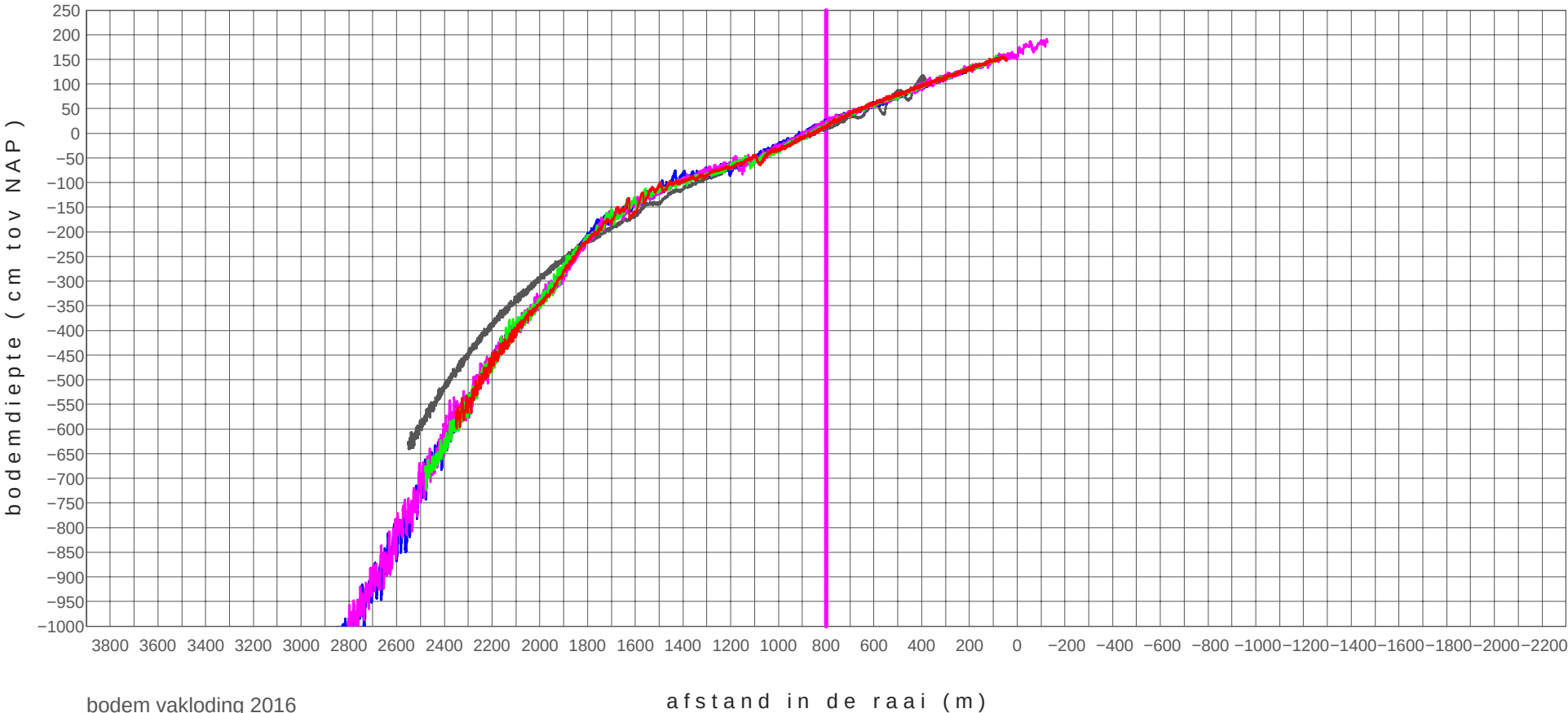
bodem vakloding 2016



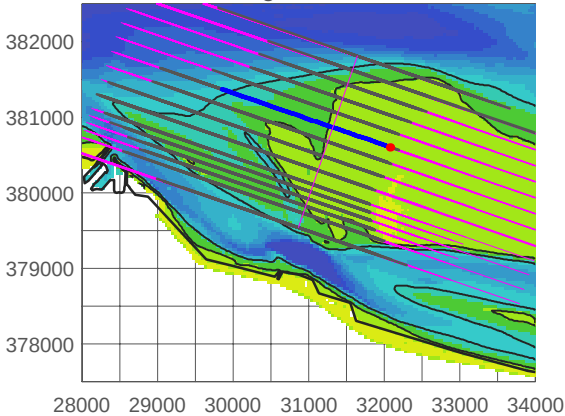
zui+02650_0801	20081216
zui+02650_1701	20170328
zui+02650_1702	20170626
zui+02650_1703	20170920
zui+02650_1704	20171204

hooge platen west

profiel raai zui+02850



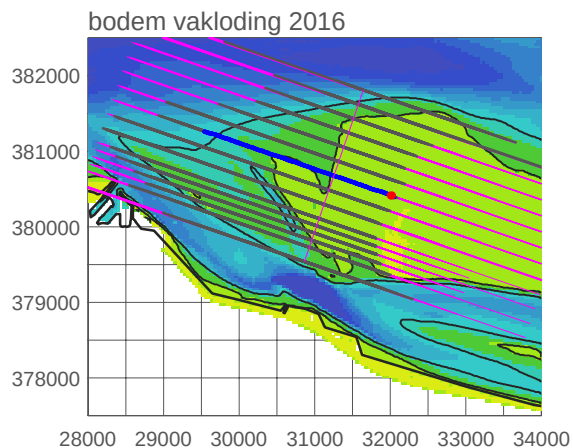
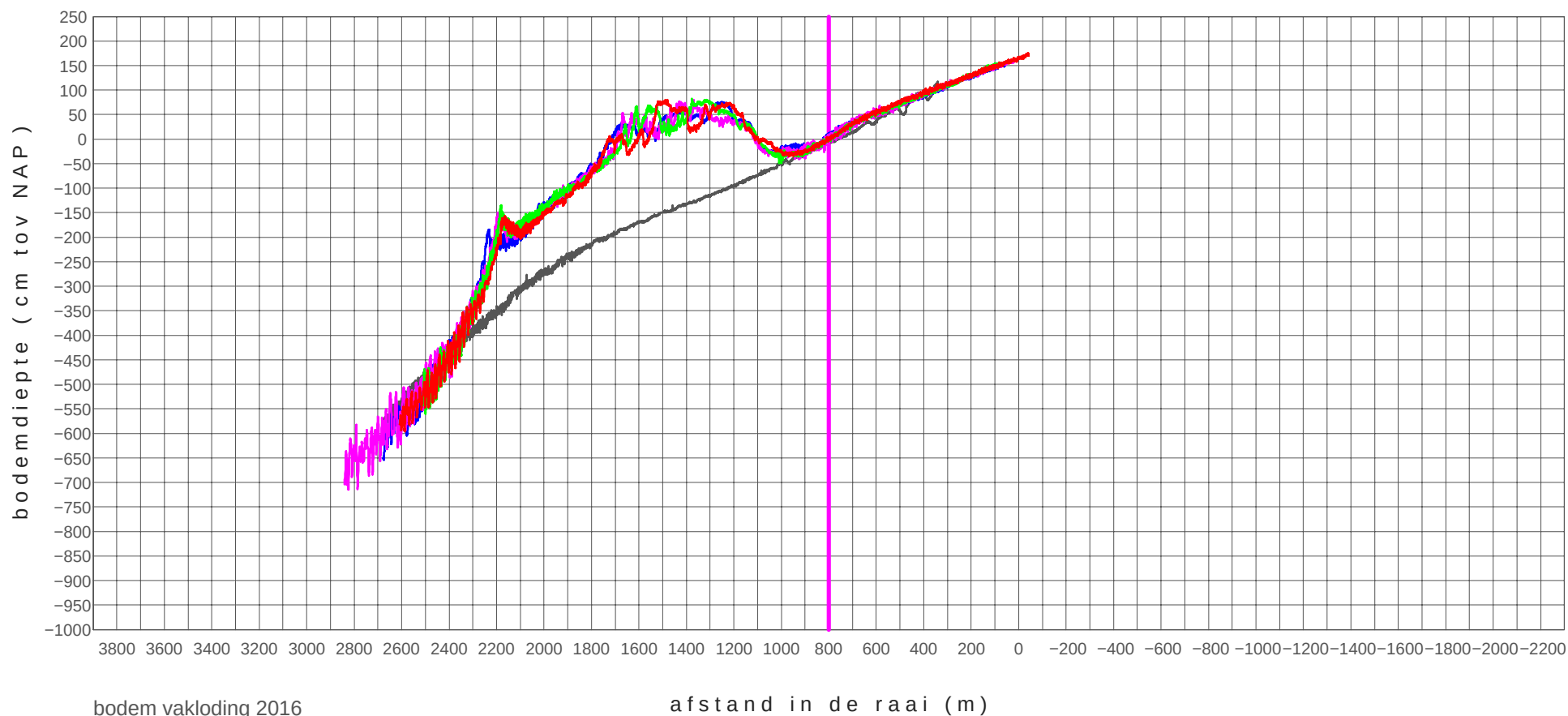
bodem vakloding 2016



zui+02850_0801	20081216
zui+02850_1701	20170328
zui+02850_1702	20170626
zui+02850_1703	20170920
zui+02850_1704	20171204

hooge platen west

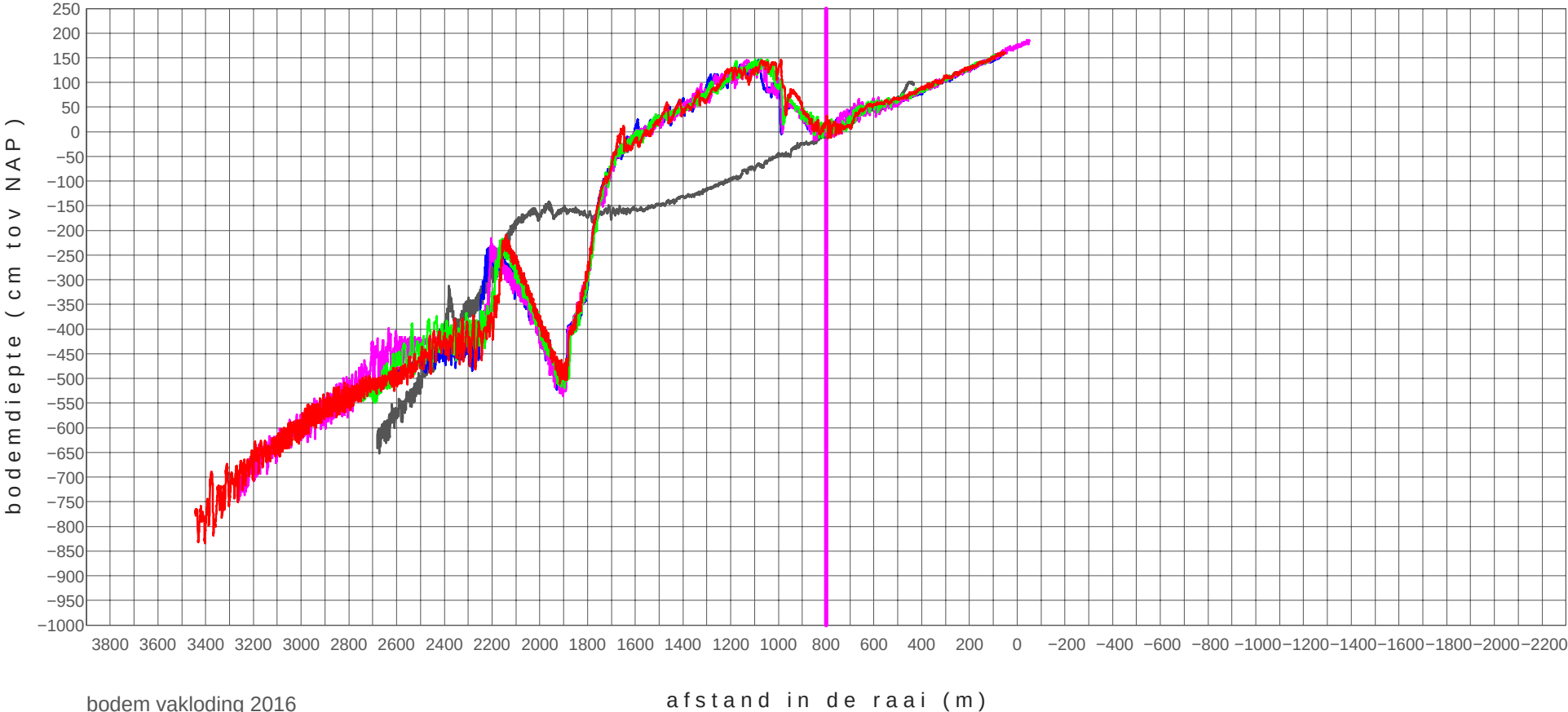
profiel raai zui+03050



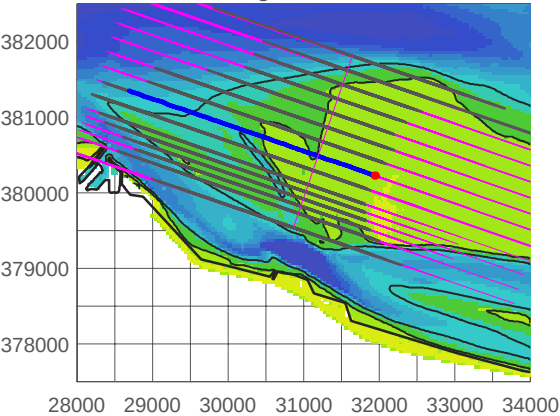
zui+03050_0801	20081216
zui+03050_1701	20170328
zui+03050_1702	20170626
zui+03050_1703	20170920
zui+03050_1704	20171204

hooge platen west

profiel raai zui+03250



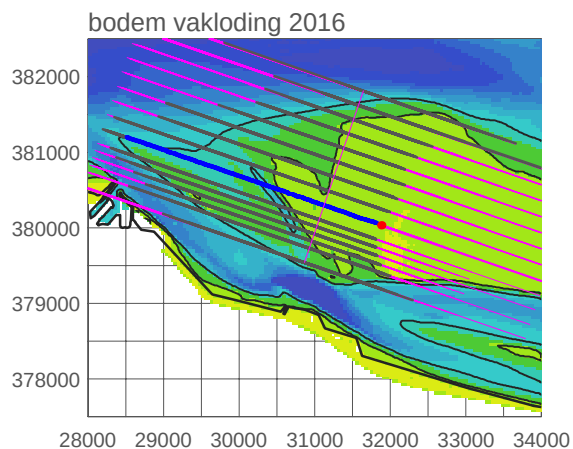
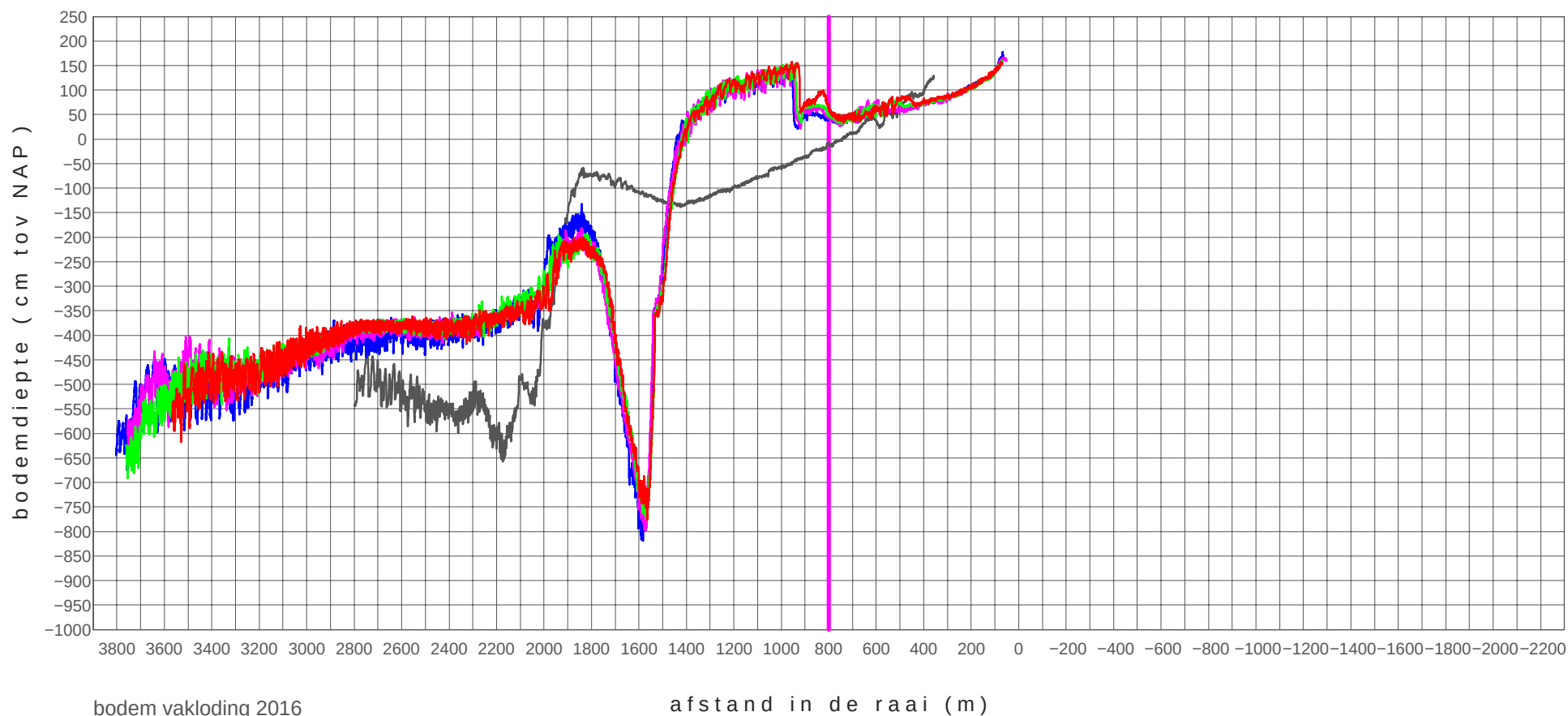
bodem vakloding 2016



zui+03250_0801	20081216
zui+03250_1701	20170328
zui+03250_1702	20170626
zui+03250_1703	20170920
zui+03250_1704	20171204

hooge platen west

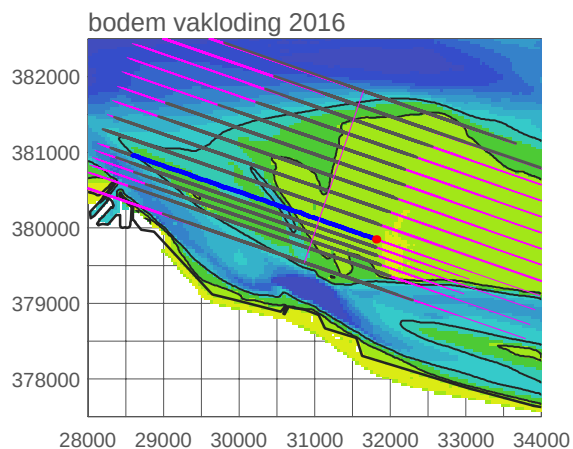
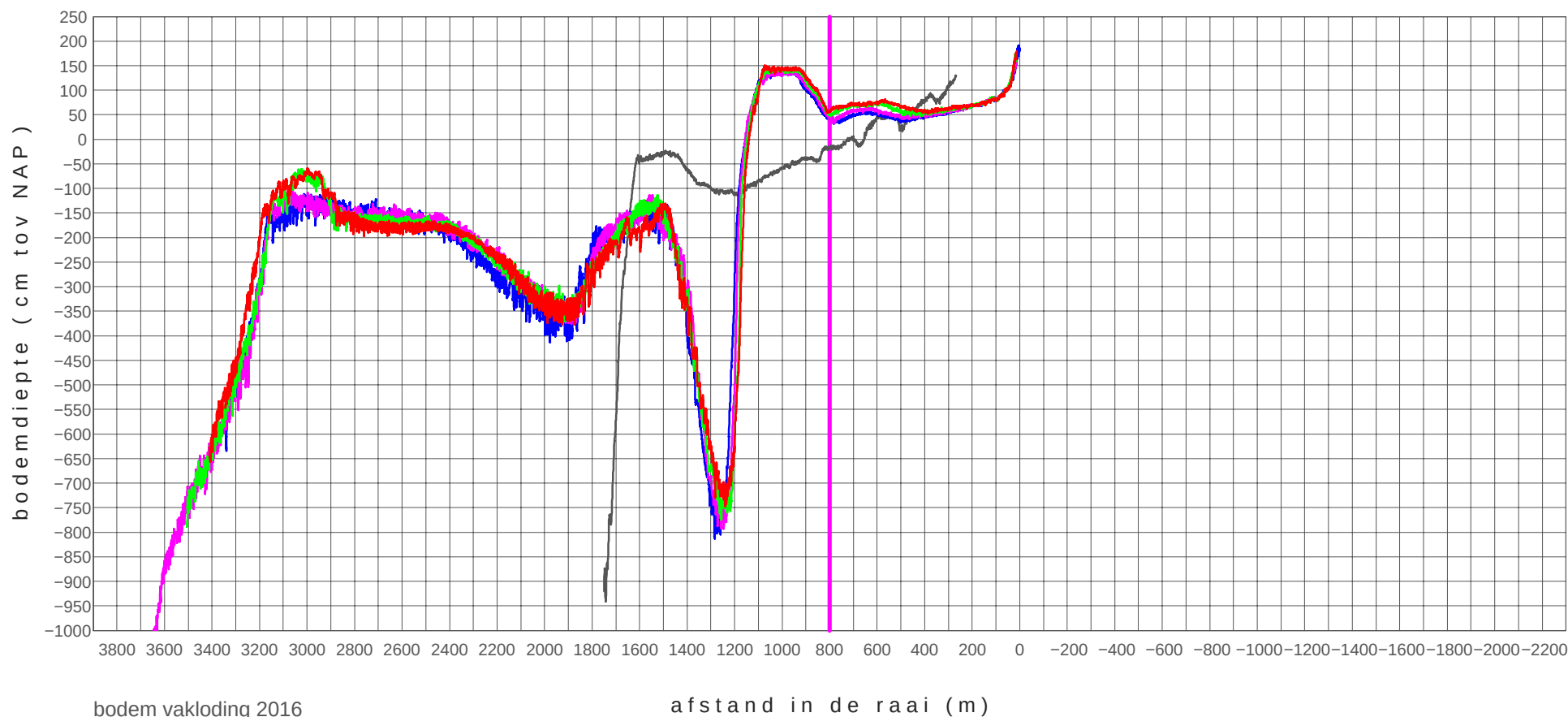
profiel raai zui+03450



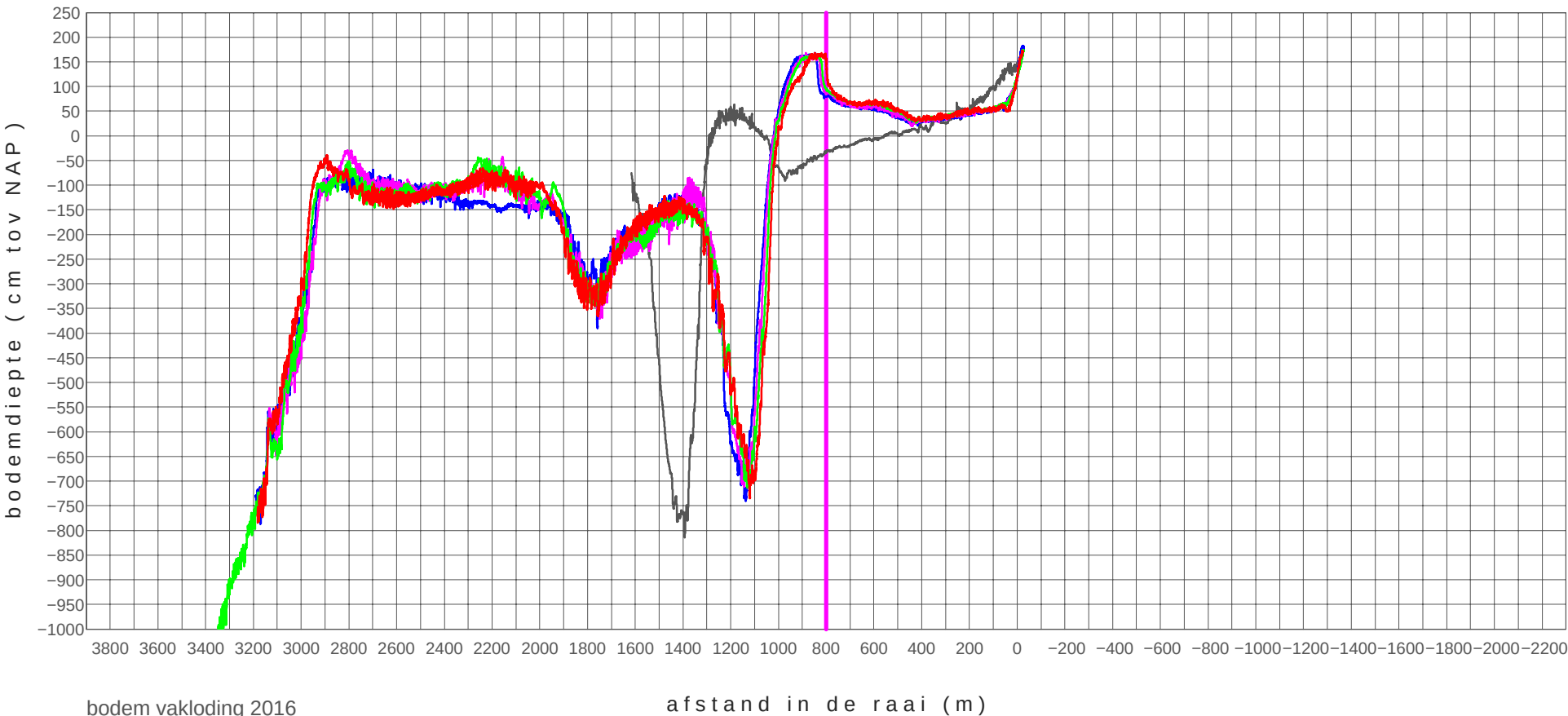
zui+03450_0801	20081216
zui+03450_1701	20170328
zui+03450_1702	20170626
zui+03450_1703	20170920
zui+03450_1704	20171204

hooge platen west

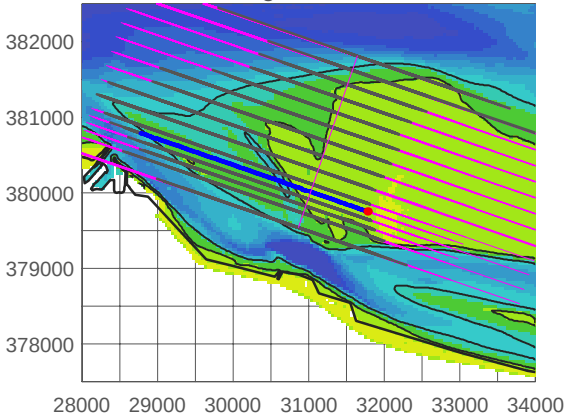
profiel raai zui+03650



zui+03650_0801	20081216
zui+03650_1701	20170328
zui+03650_1702	20170626
zui+03650_1703	20170920
zui+03650_1704	20171204



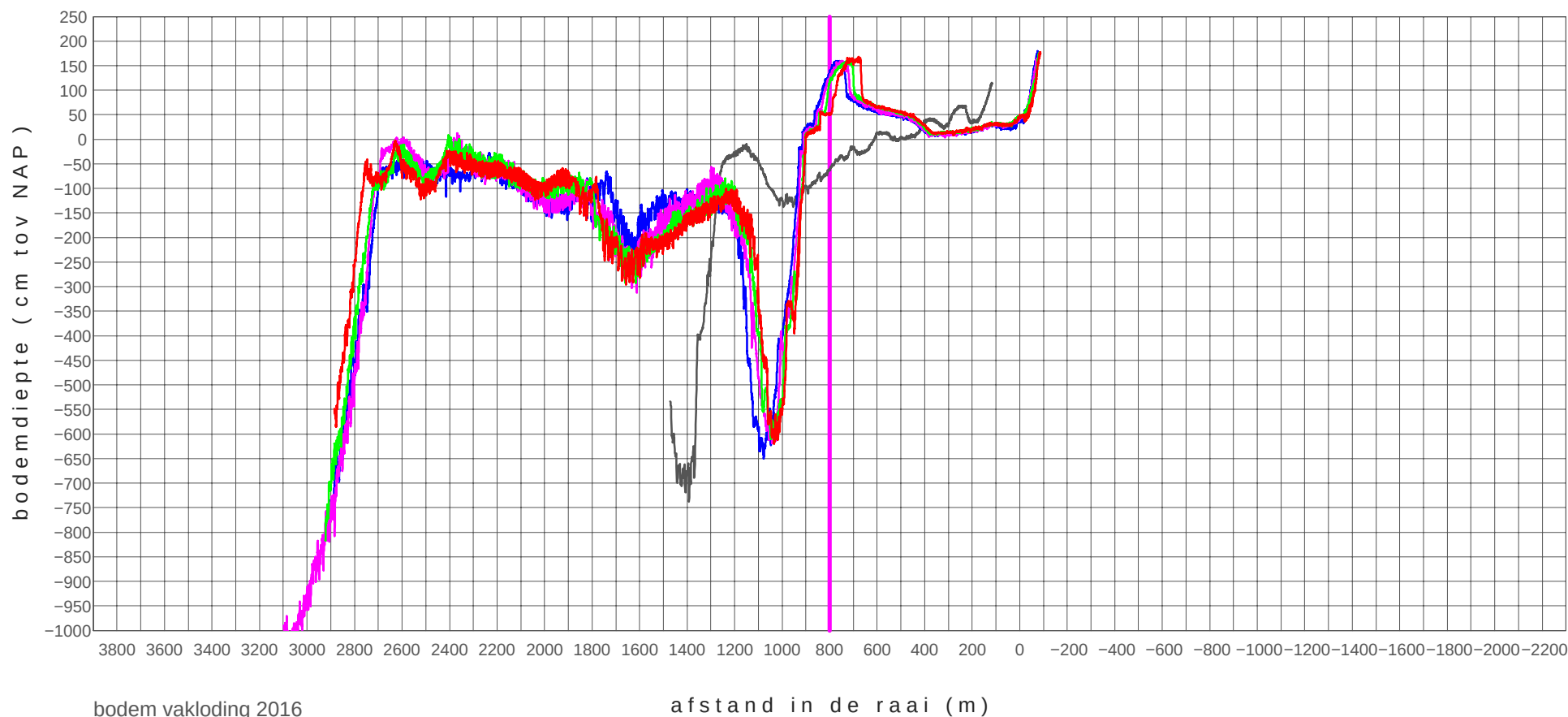
bodem vakloding 2016



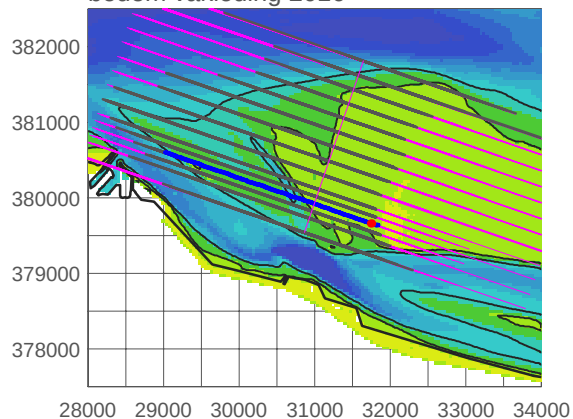
zui+03750_1102	20110704
zui+03750_1701	20170328
zui+03750_1702	20170626
zui+03750_1703	20170920
zui+03750_1704	20171204

hooge platen west

profiel raai zui+03850

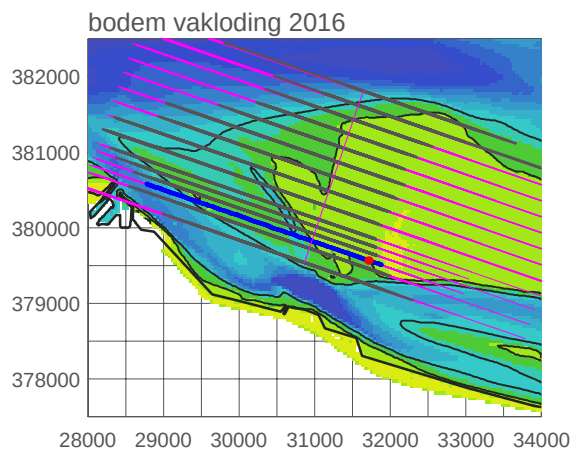
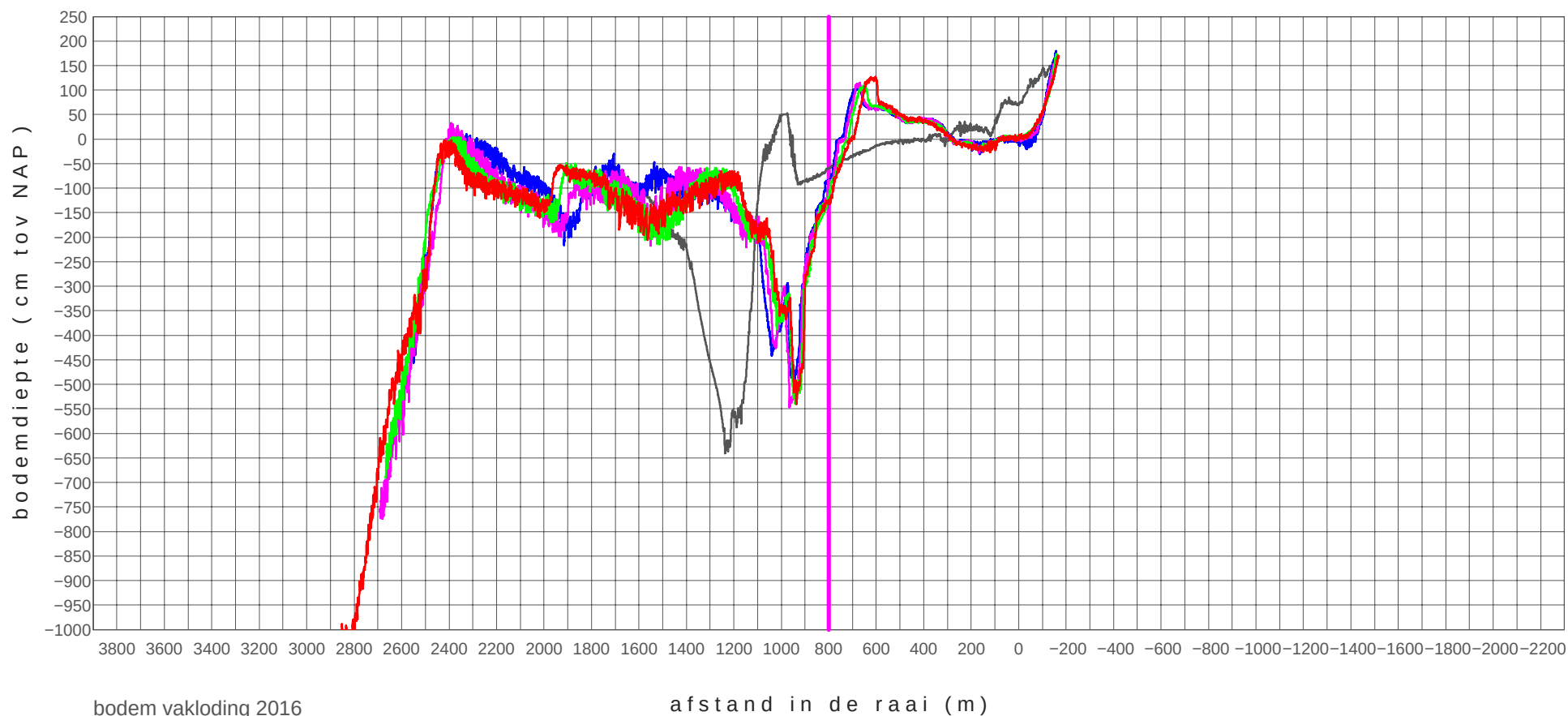


bodem vakloding 2016



hooge platen west

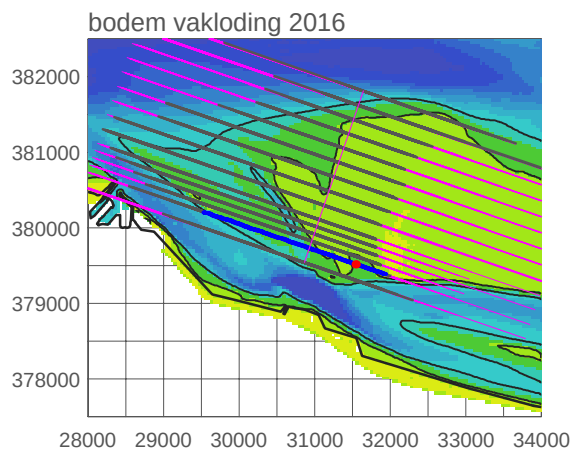
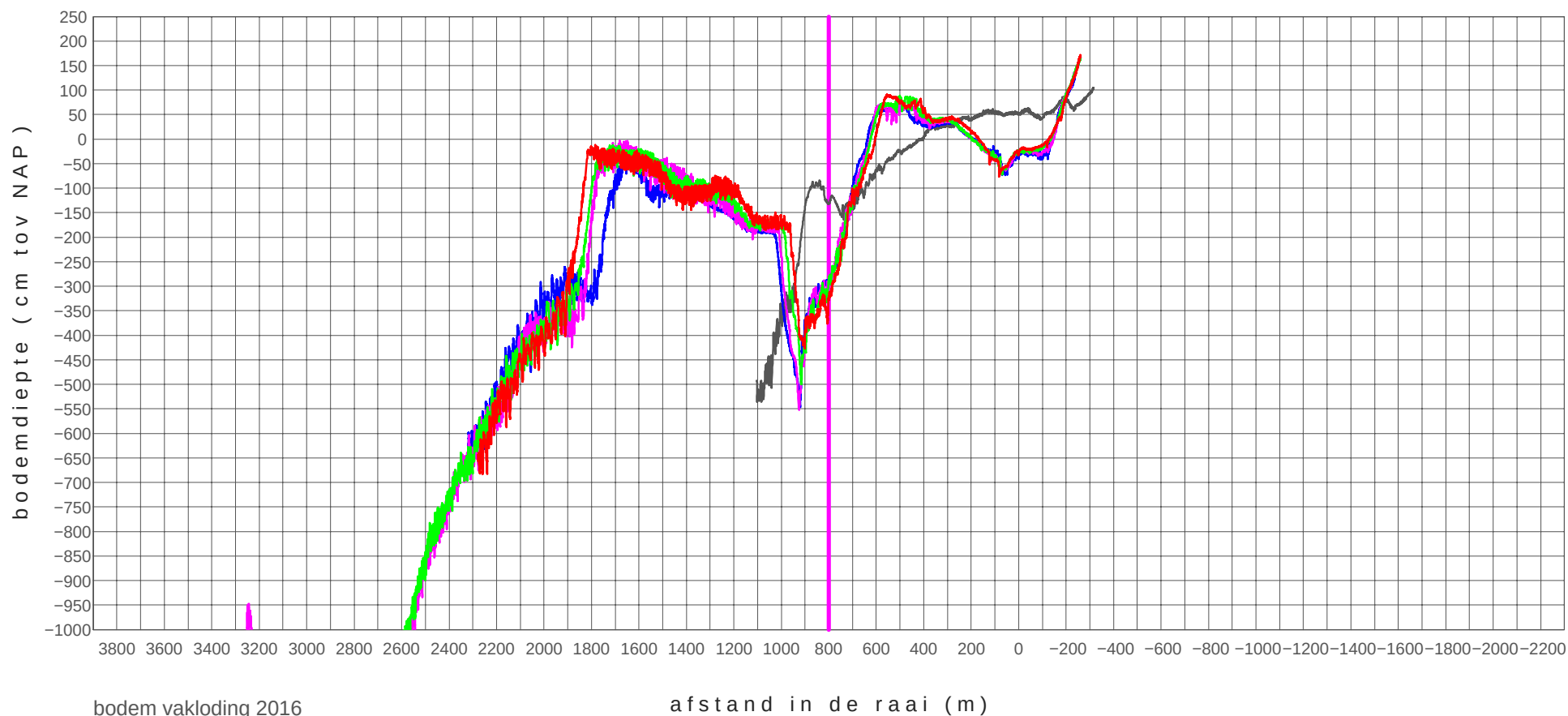
profiel raai zui+03950



zui+03950_1102	20110704
zui+03950_1701	20170328
zui+03950_1702	20170626
zui+03950_1703	20170920
zui+03950_1704	20171204

hooge platen west

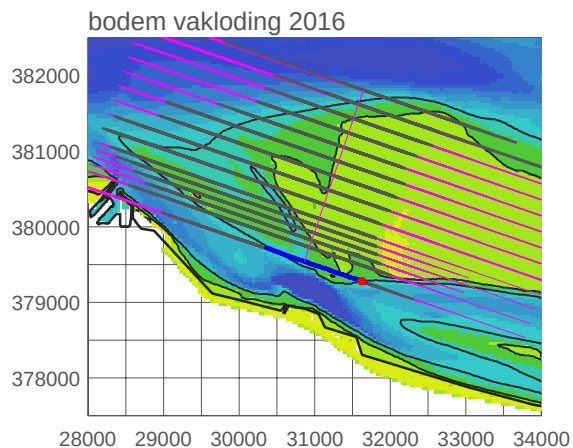
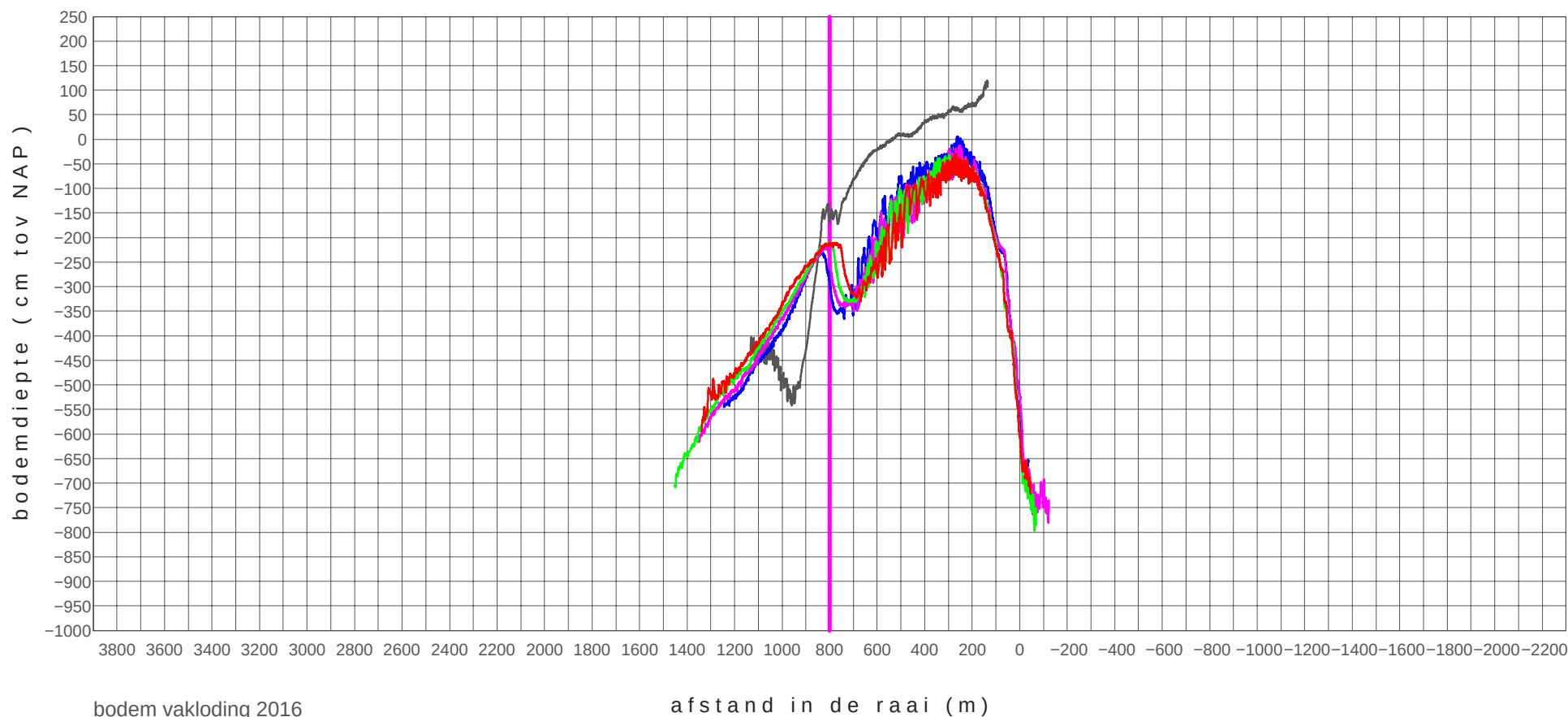
profiel raai zui+04050



zui+04050_0801	20081216
zui+04050_1701	20170328
zui+04050_1702	20170626
zui+04050_1703	20170920
zui+04050_1704	20171204

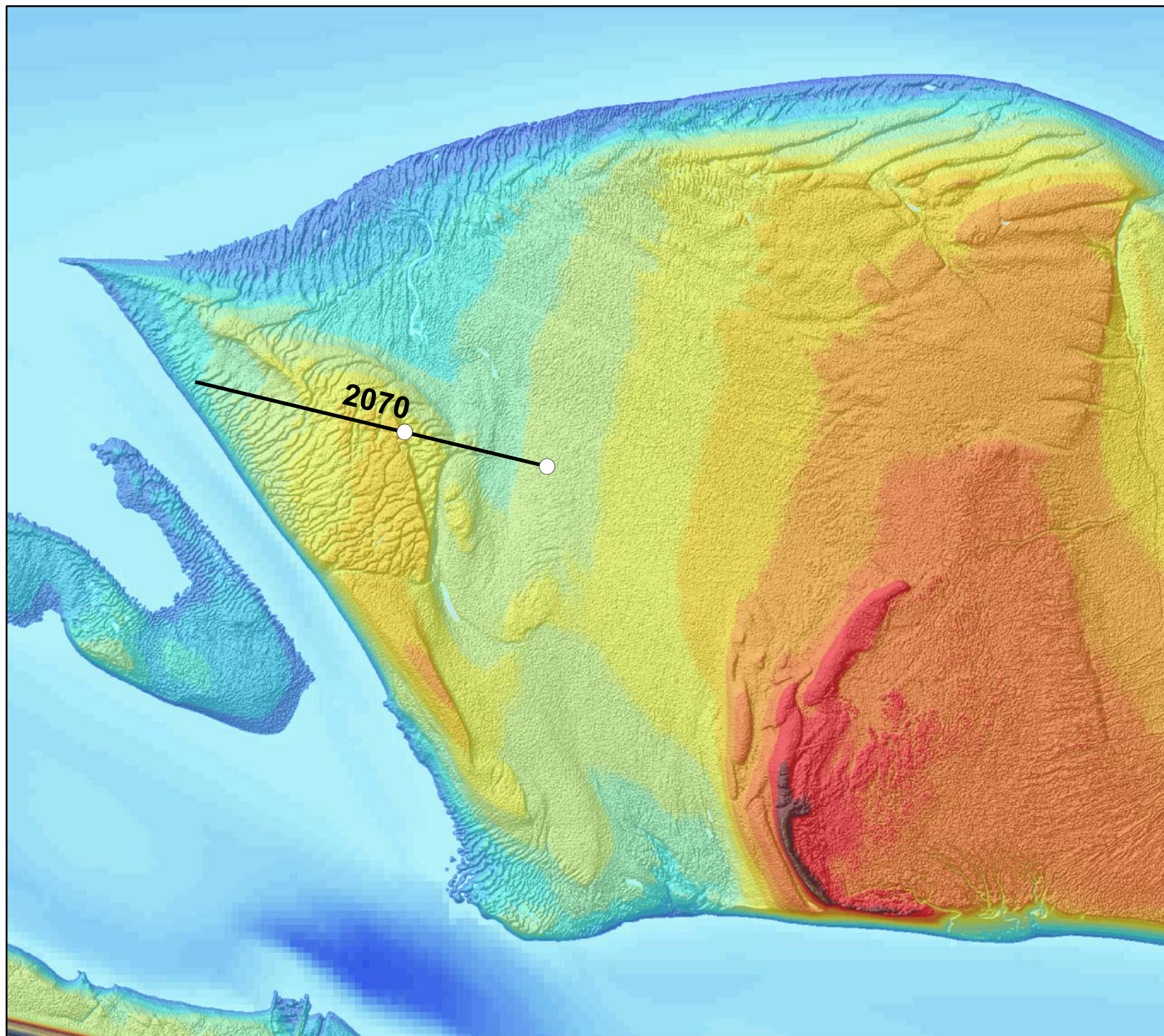
hooge platen west

profiel raai zui+04250



zui+04250_0801	20081216
zui+04250_1701	20170328
zui+04250_1702	20170627
zui+04250_1703	20170920
zui+04250_1704	20171204

RTK-hoogtemetingen raaien



Hogeplaten West RTK-raaien over plots

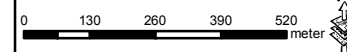
Legenda

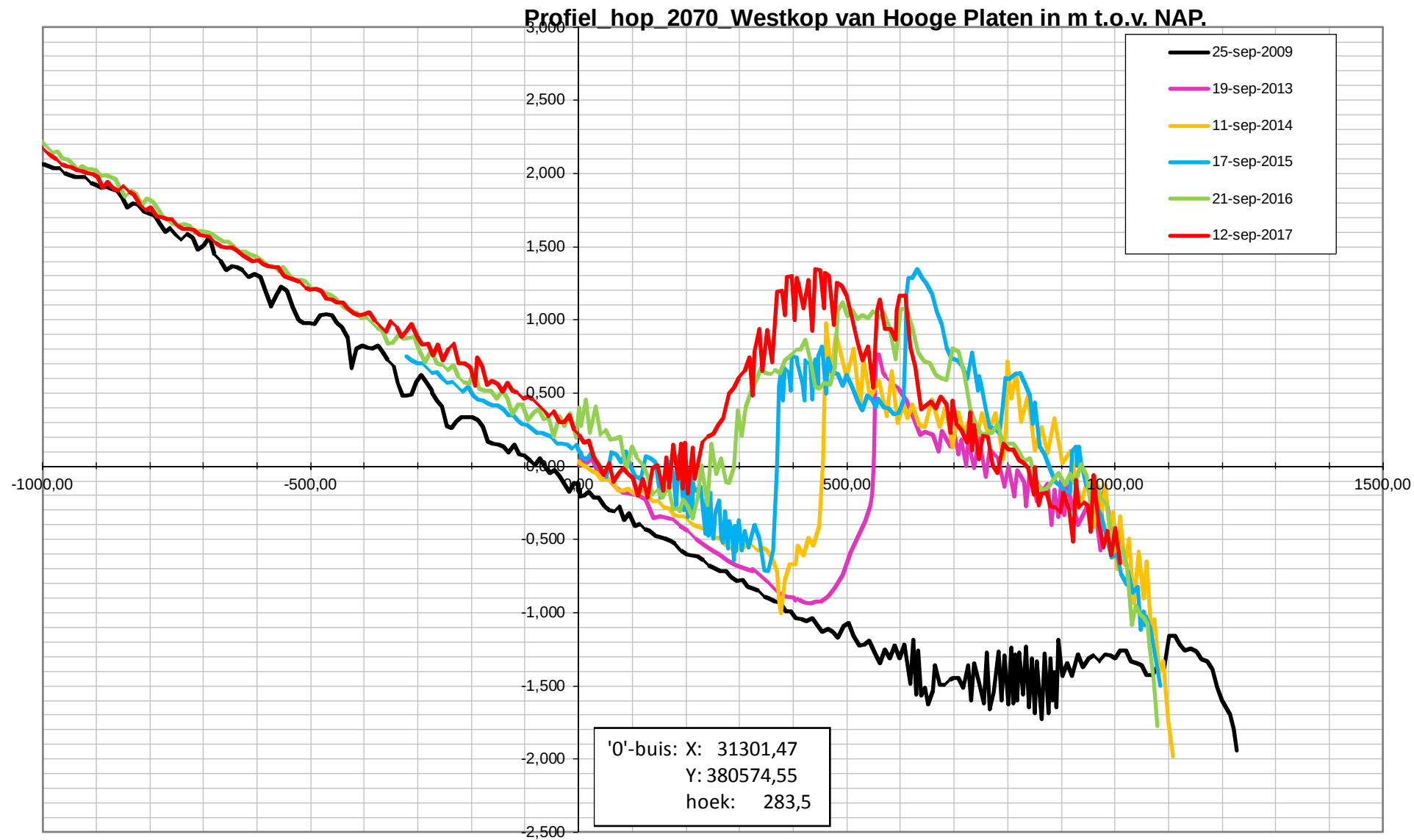
- Plot metingen (2x/jr)
- RTK-Raai hoogtemeting (1x/jr)



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

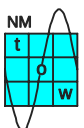
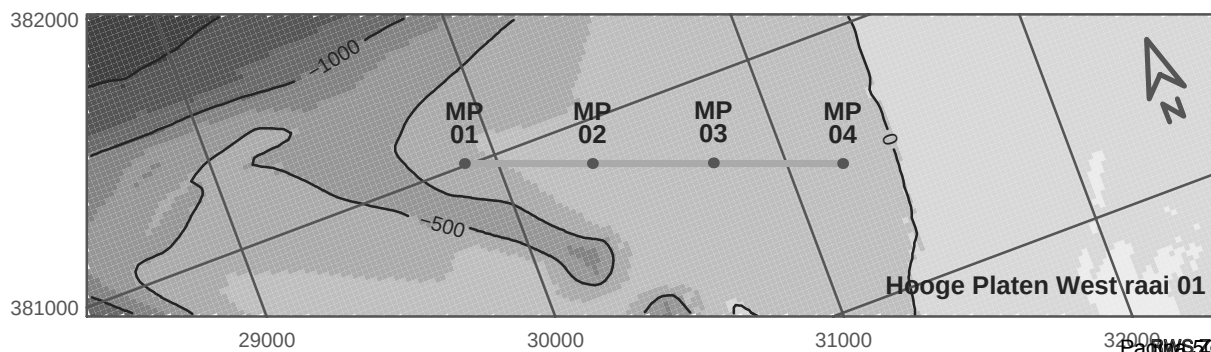
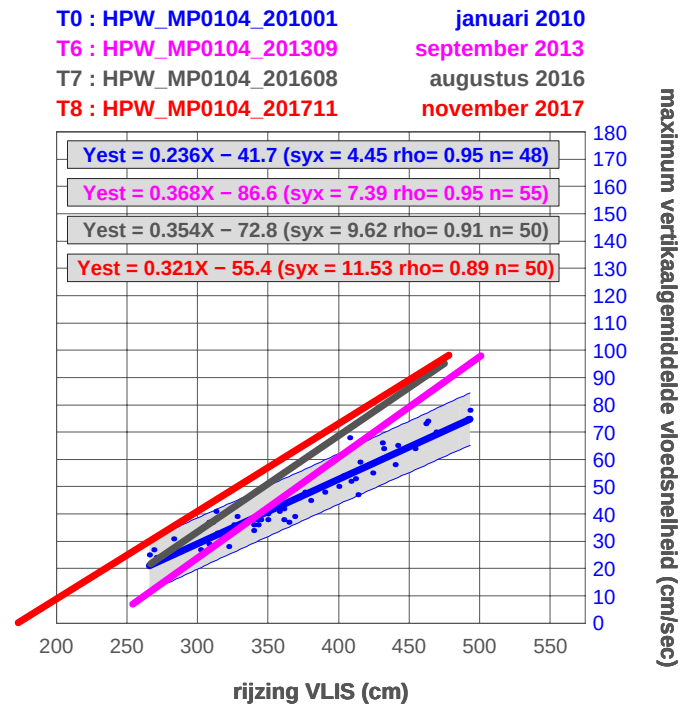
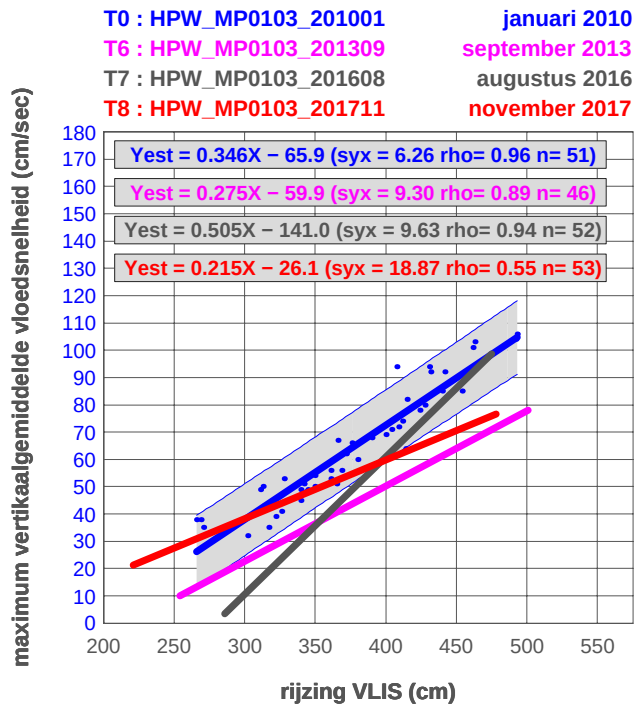
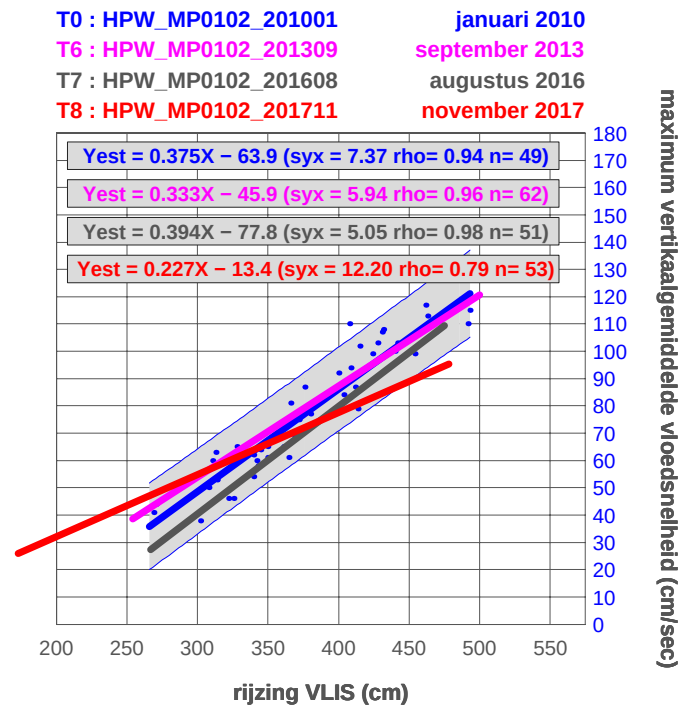
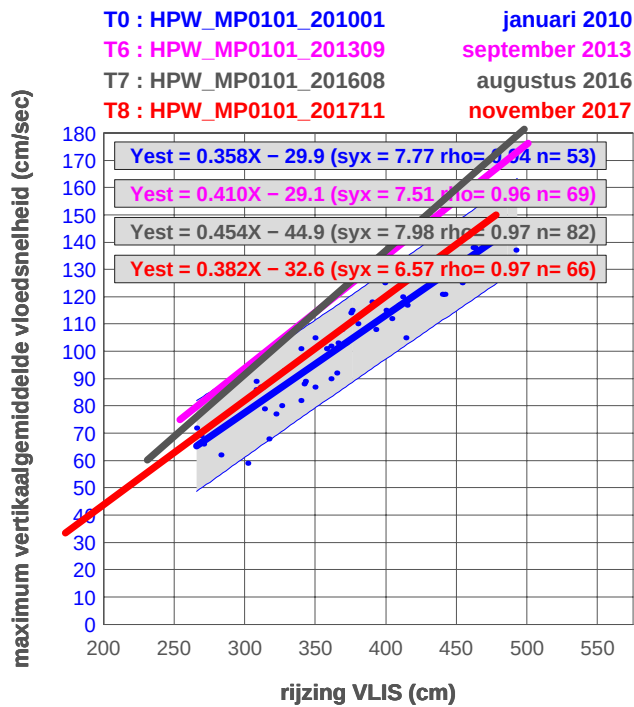
Schaal (A4): 1:15.000
Bron:



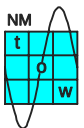
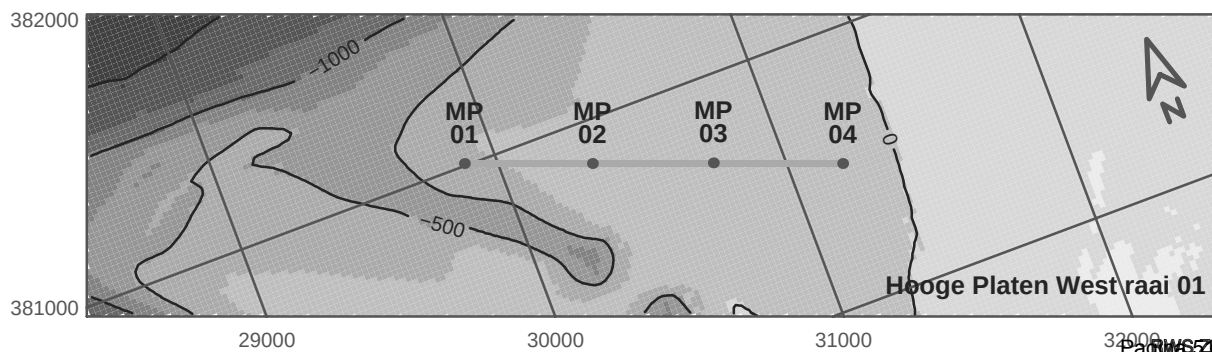
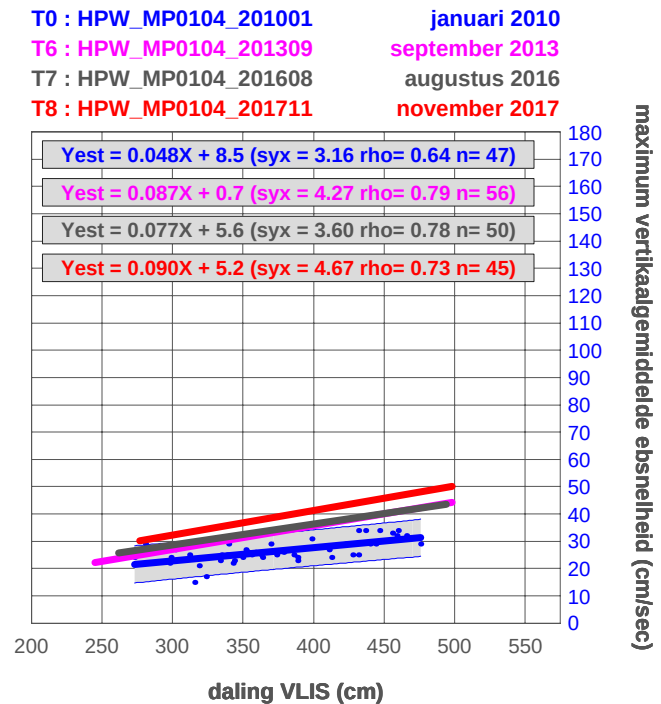
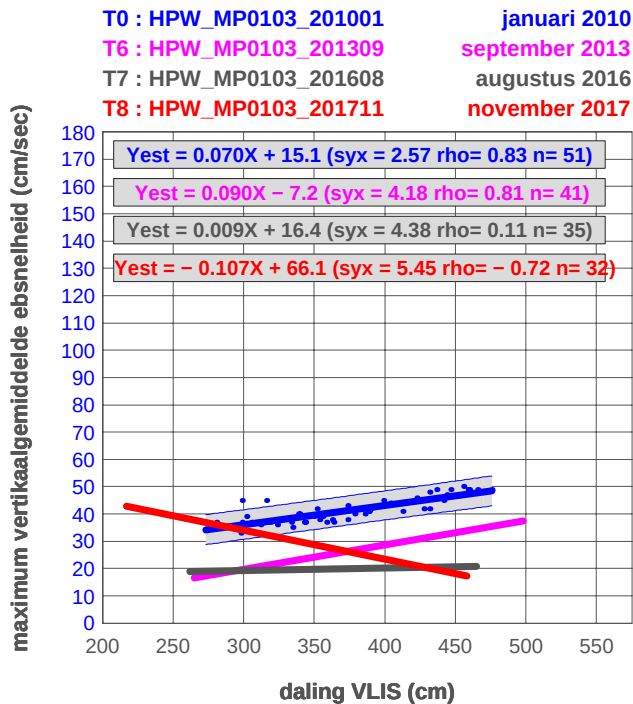
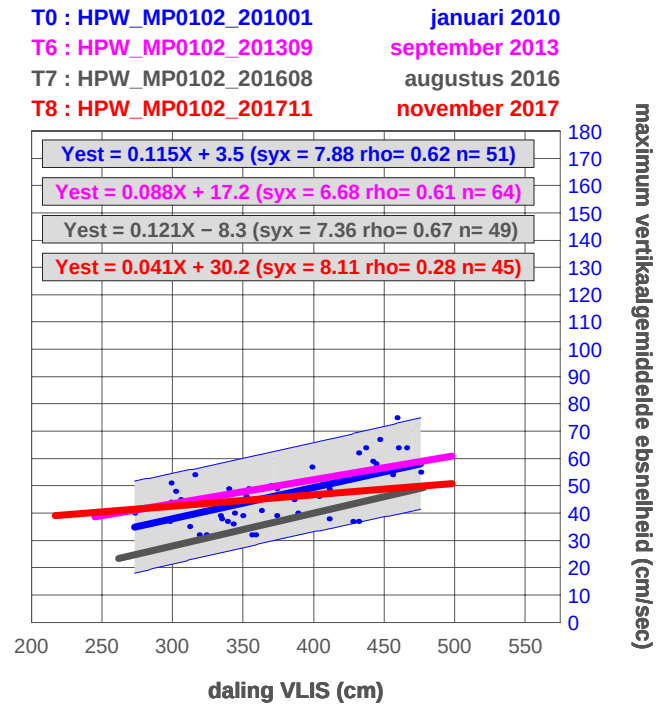
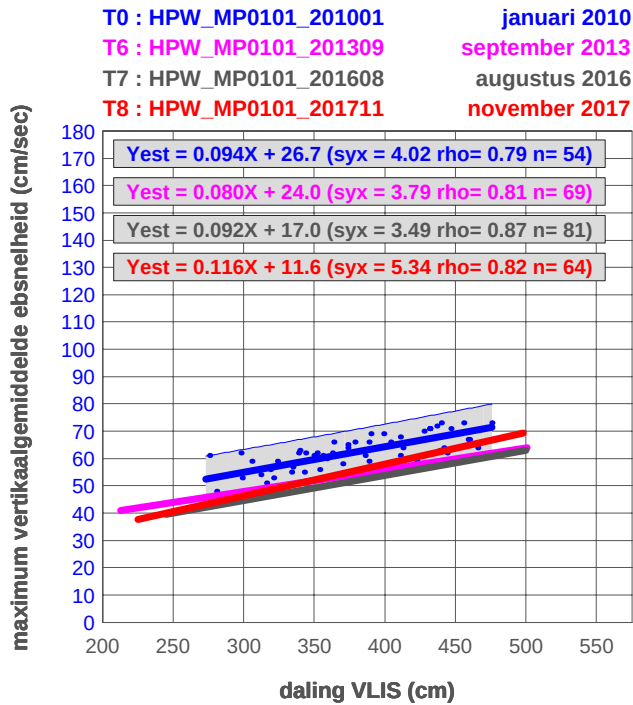


Stroommetingen

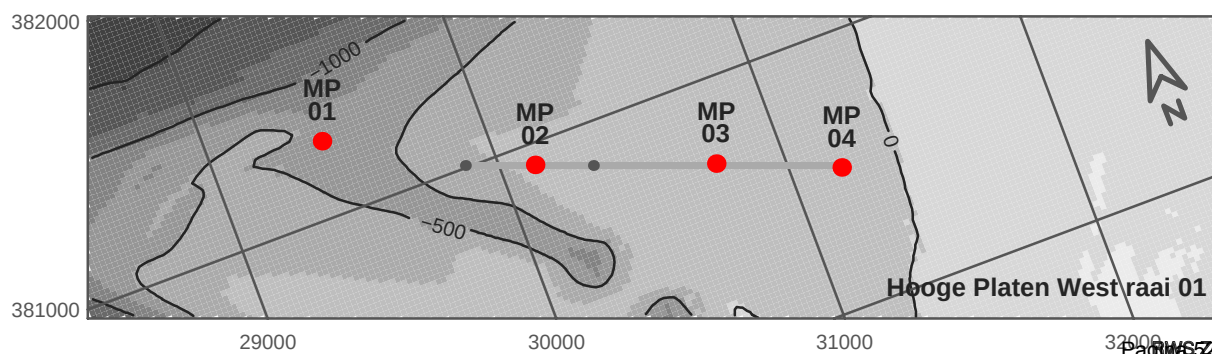
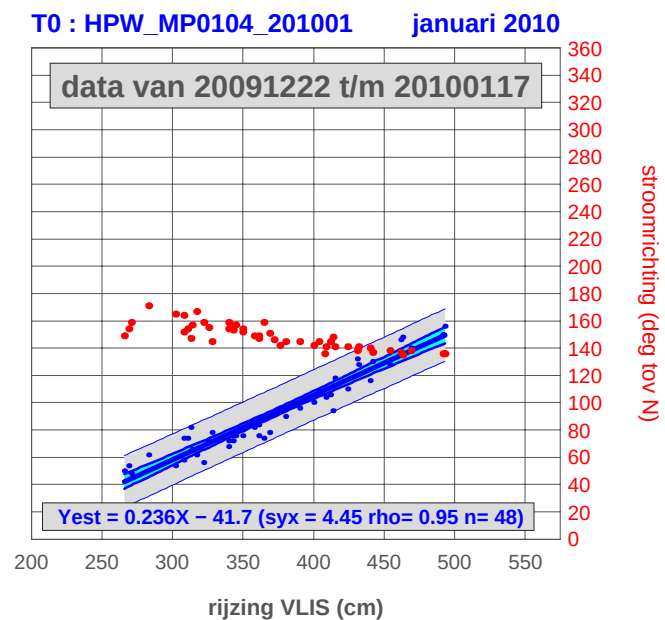
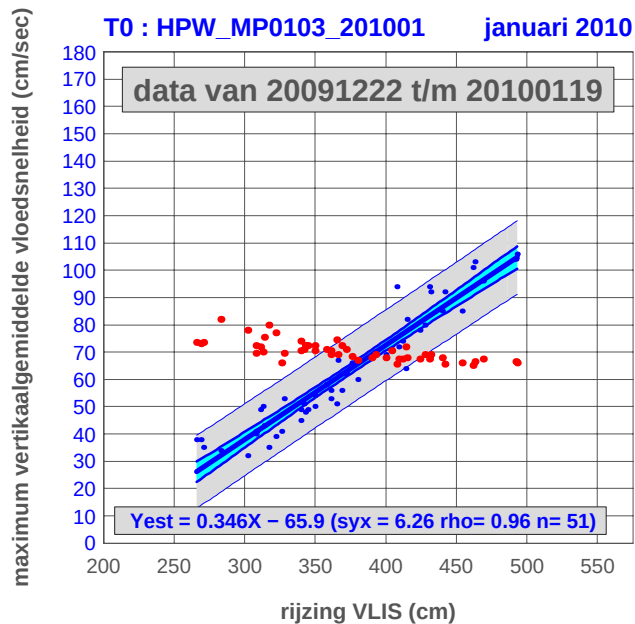
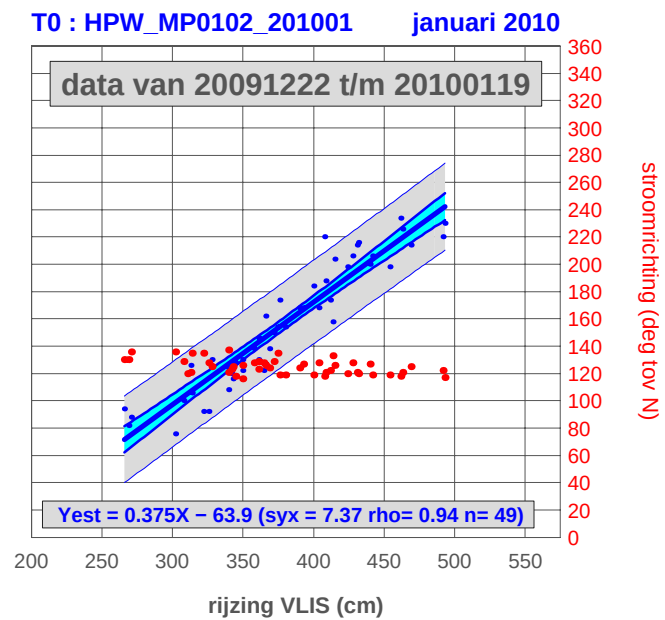
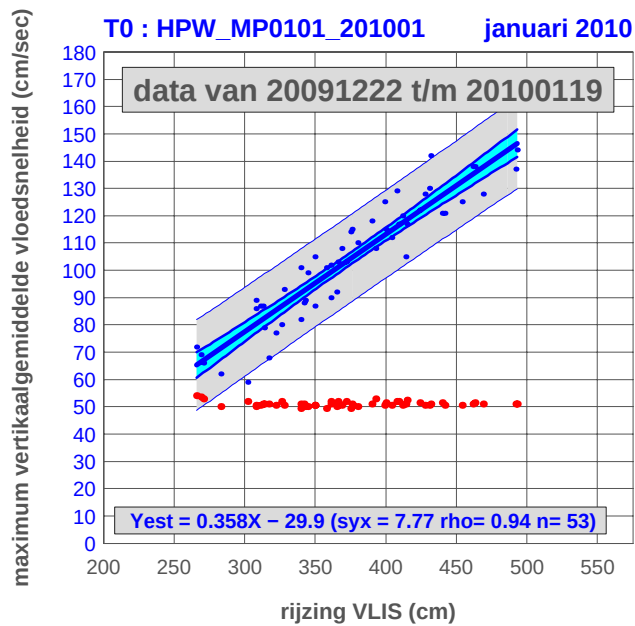
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid



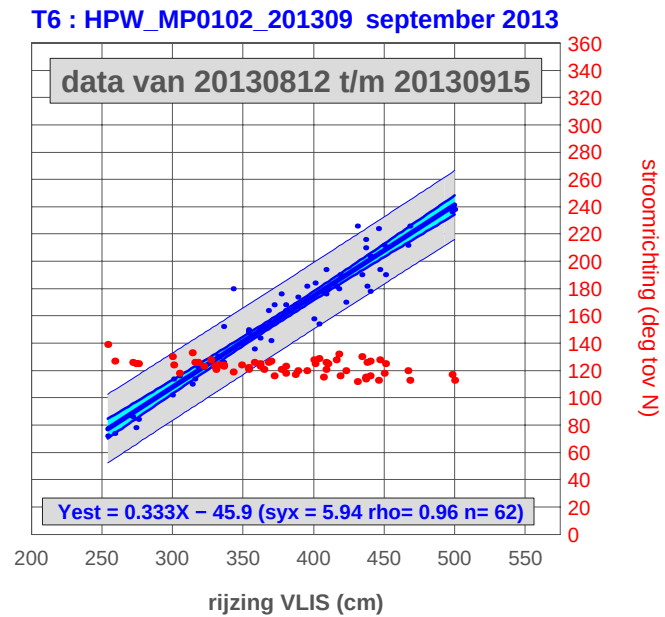
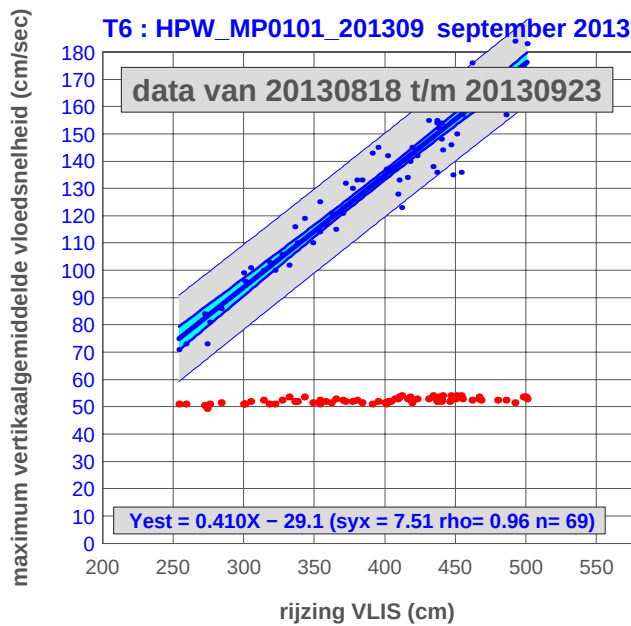
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid



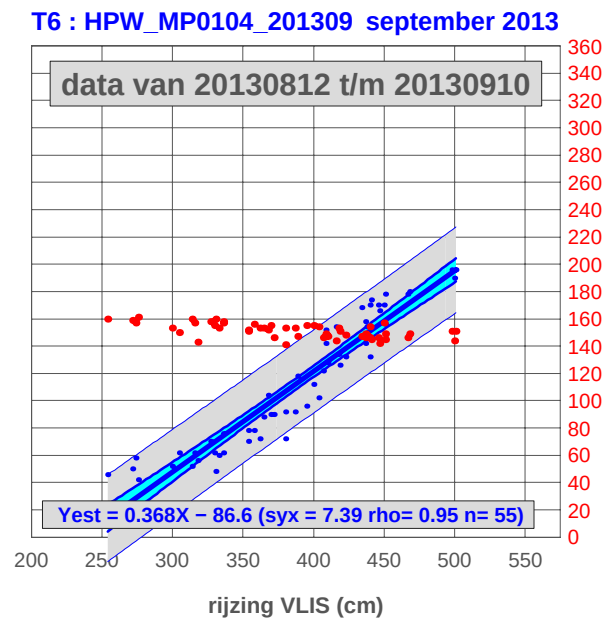
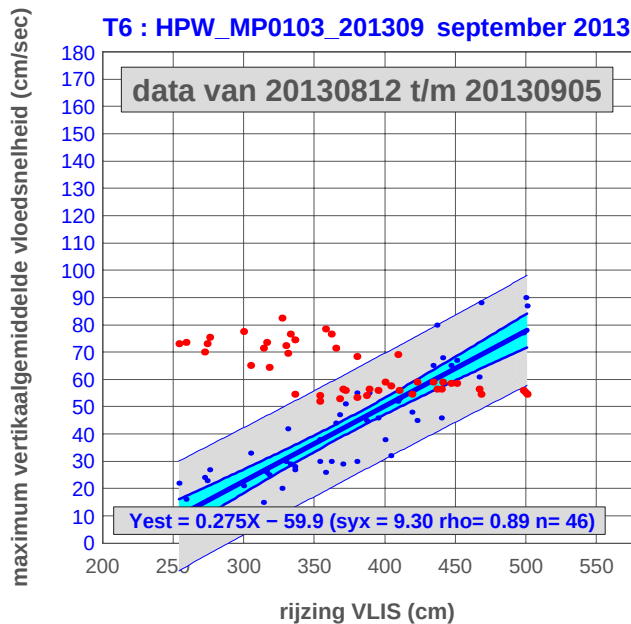
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid



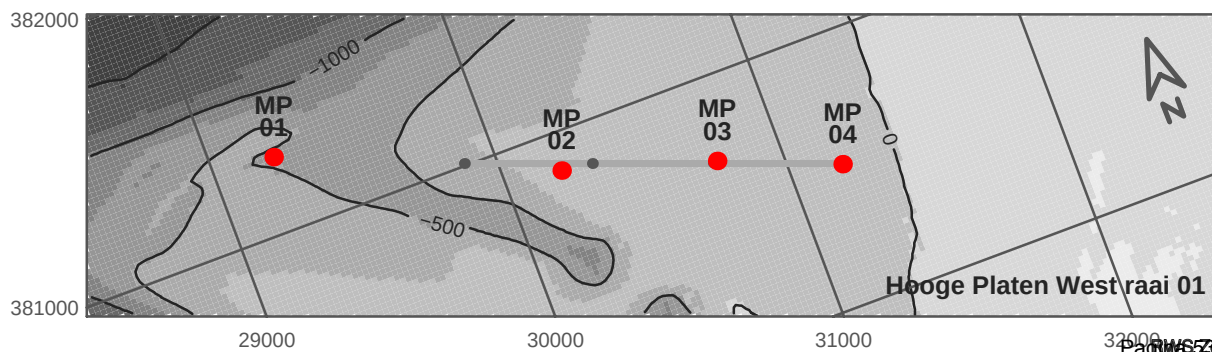
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid



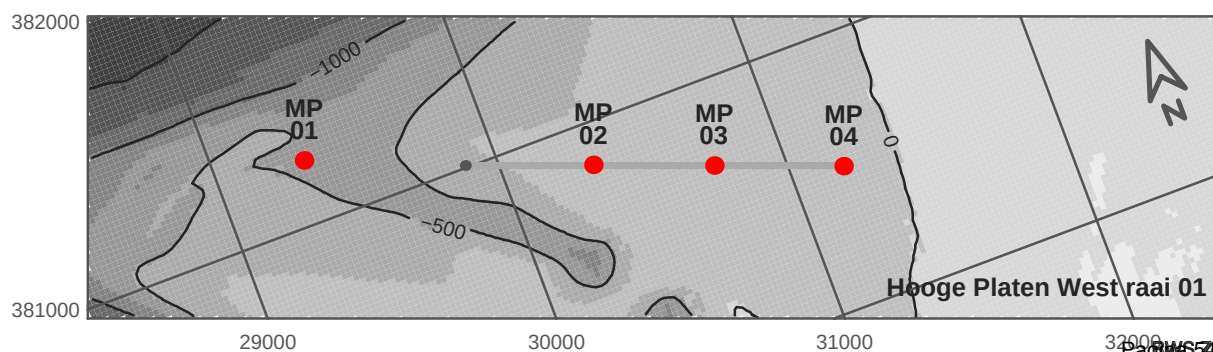
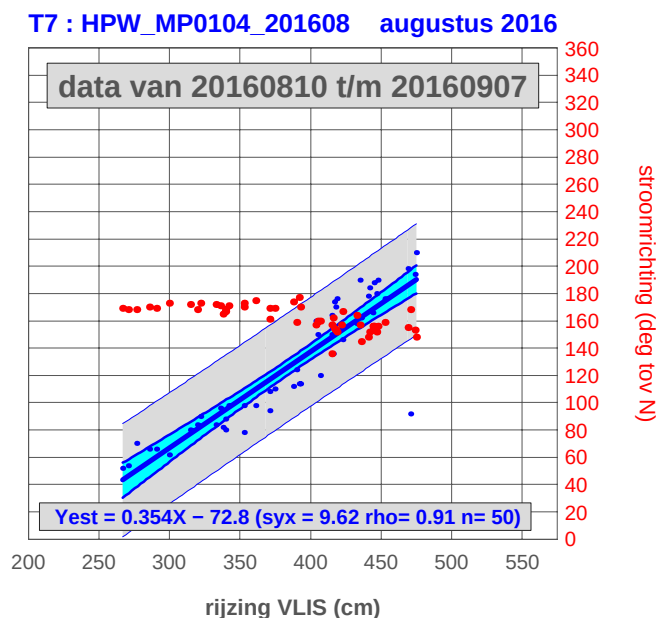
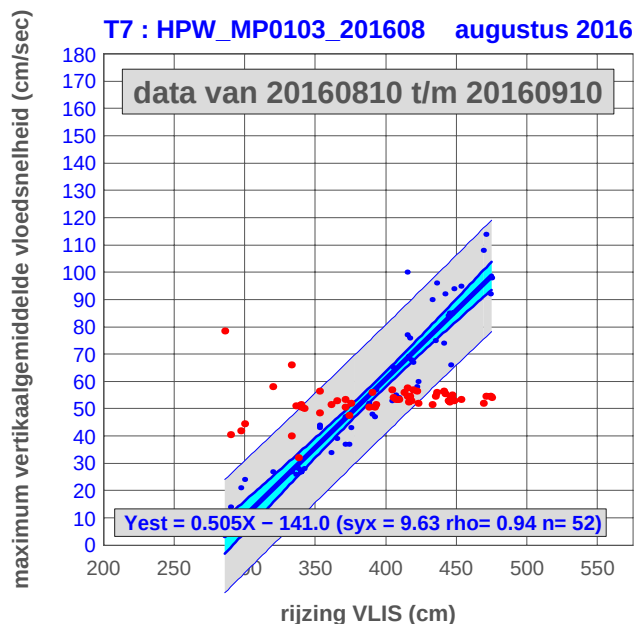
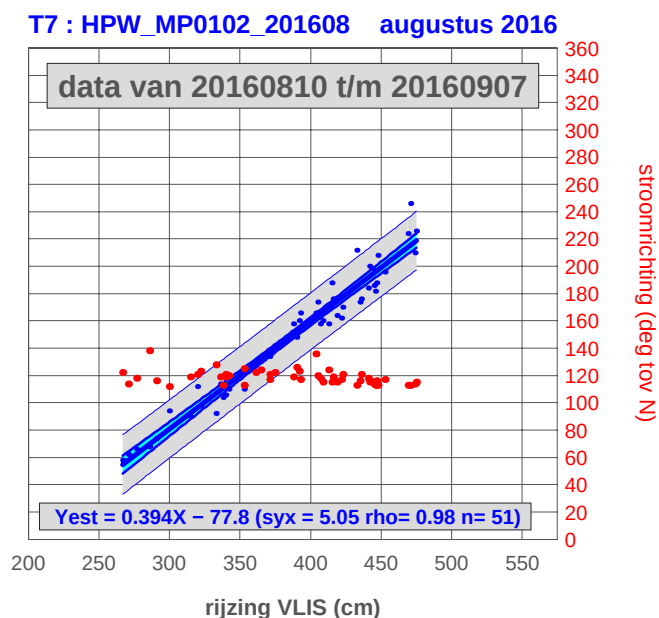
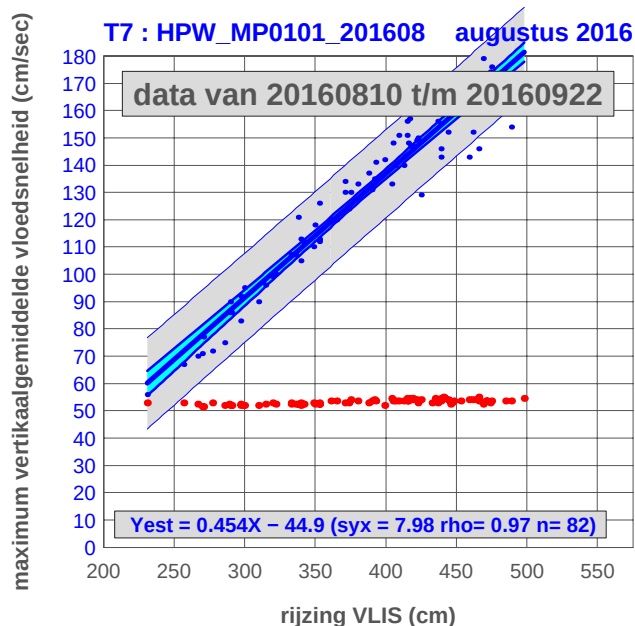
stroomrichting (deg tov N)



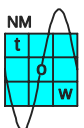
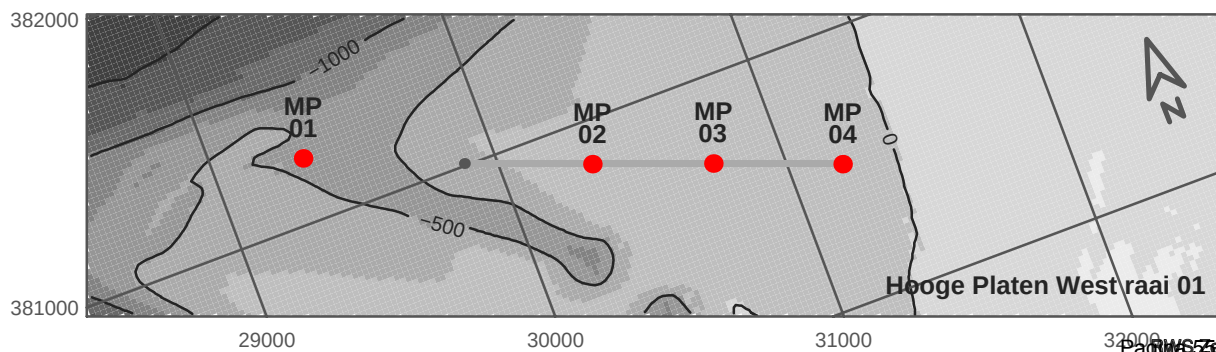
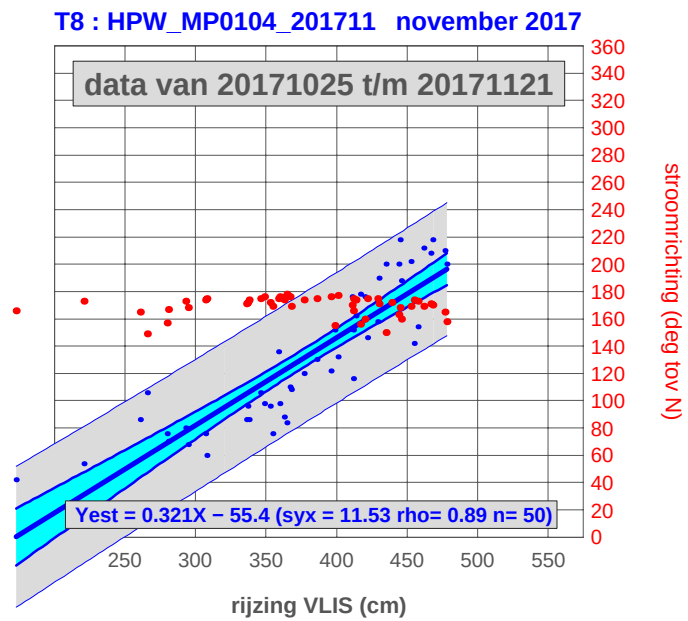
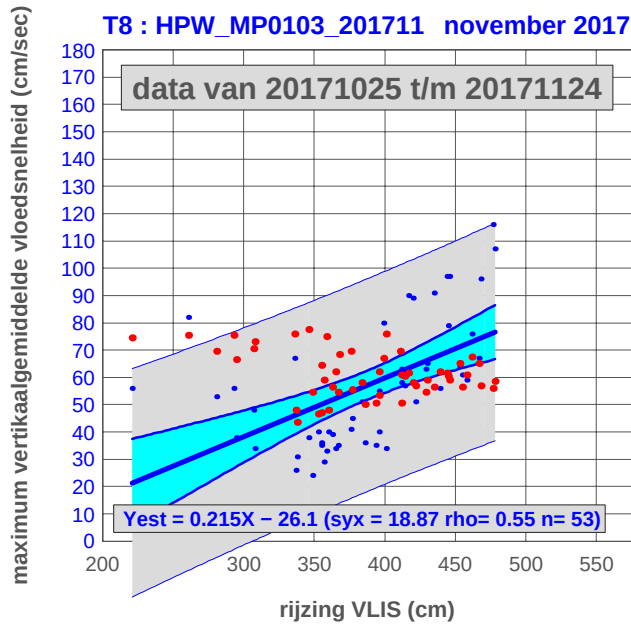
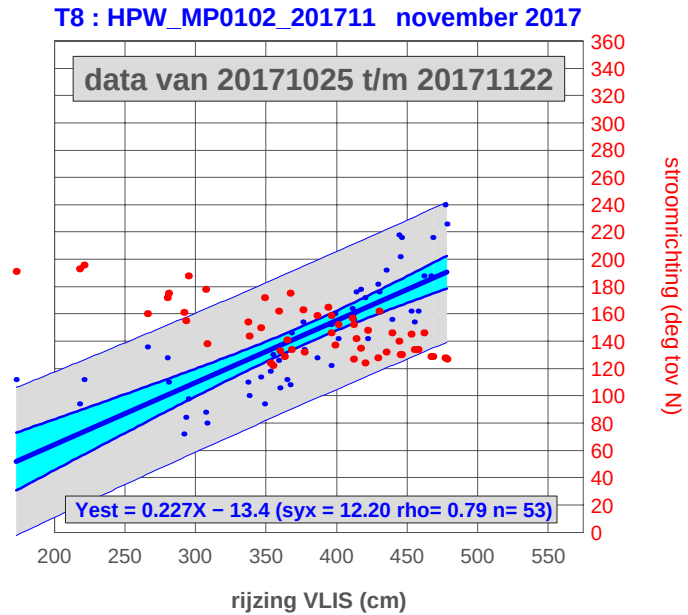
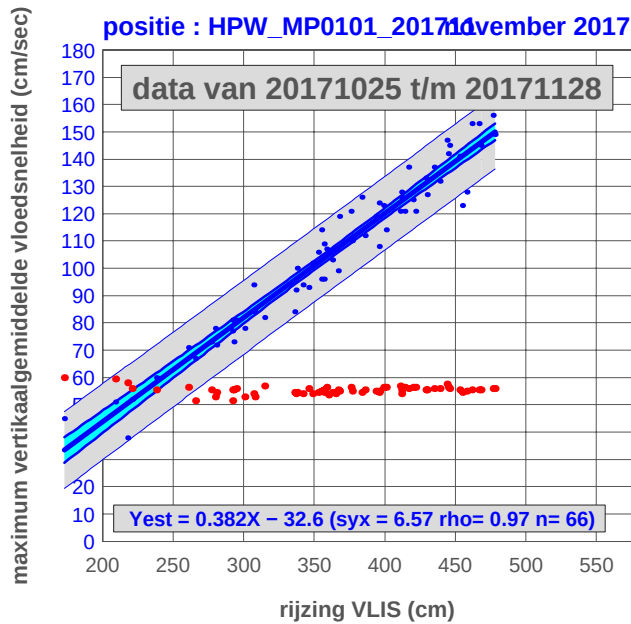
stroomrichting (deg tov N)



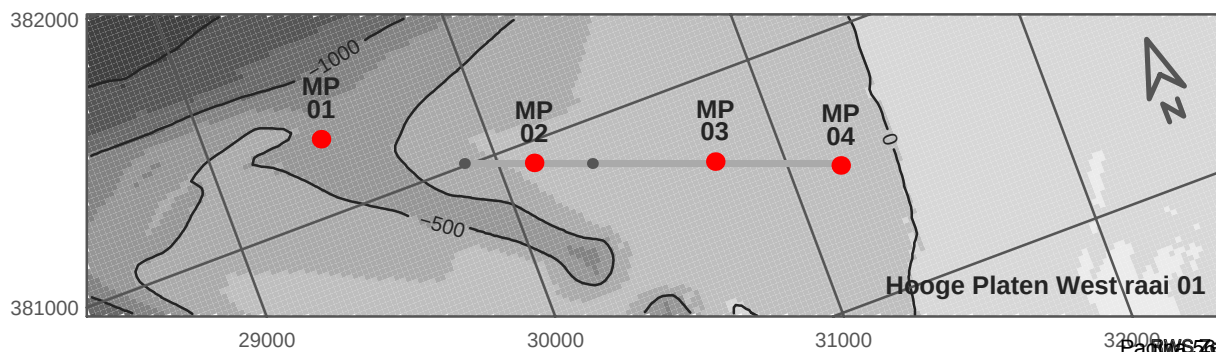
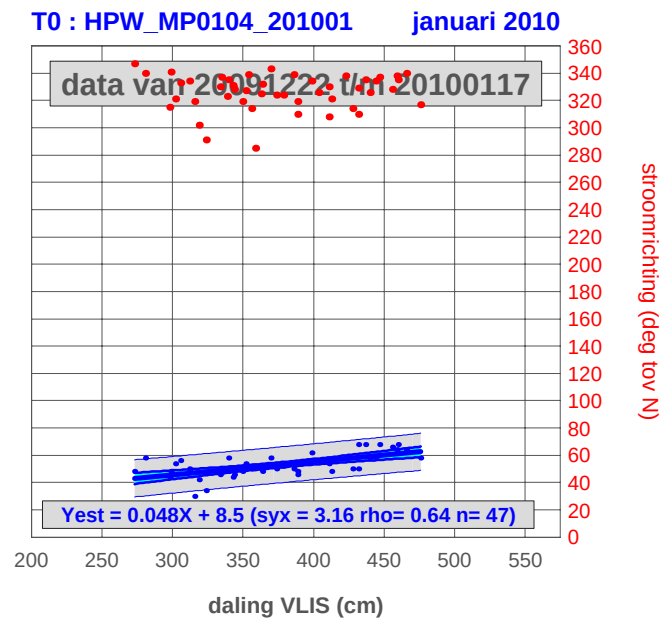
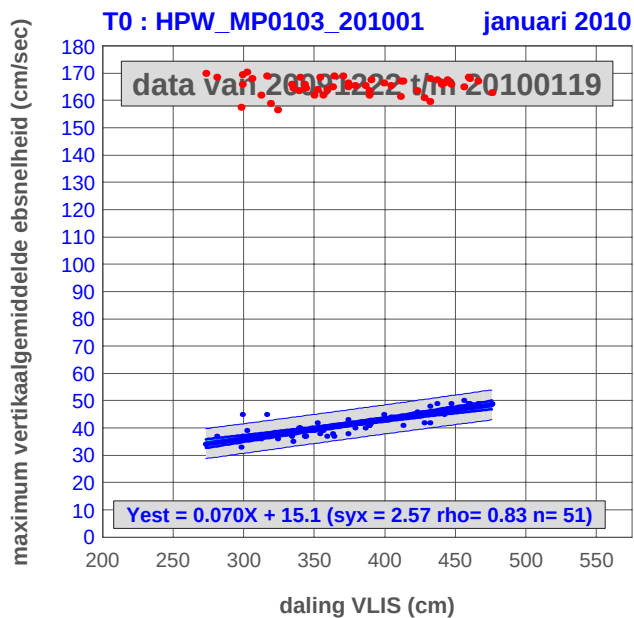
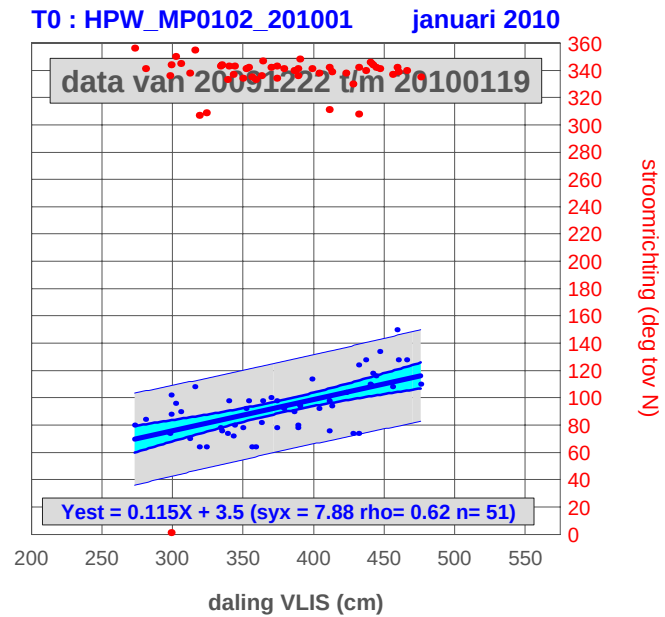
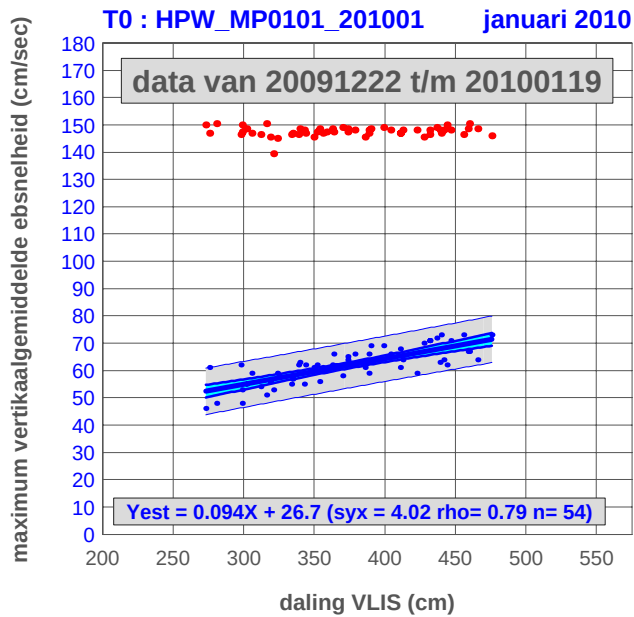
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid



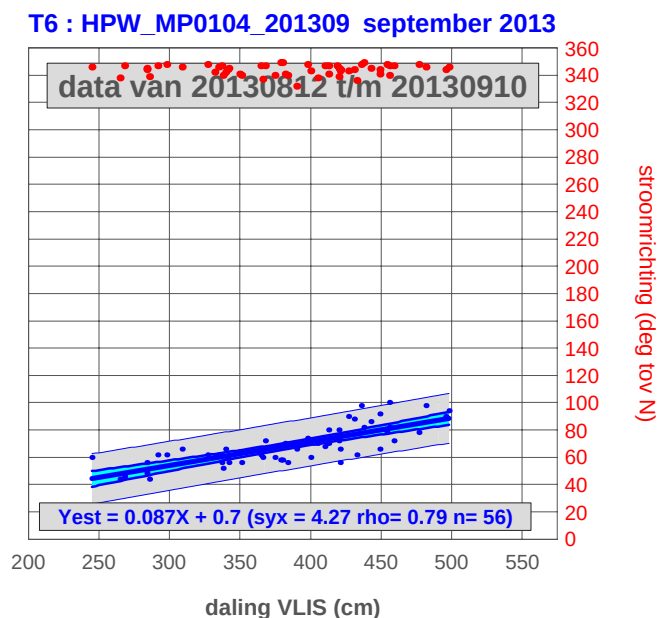
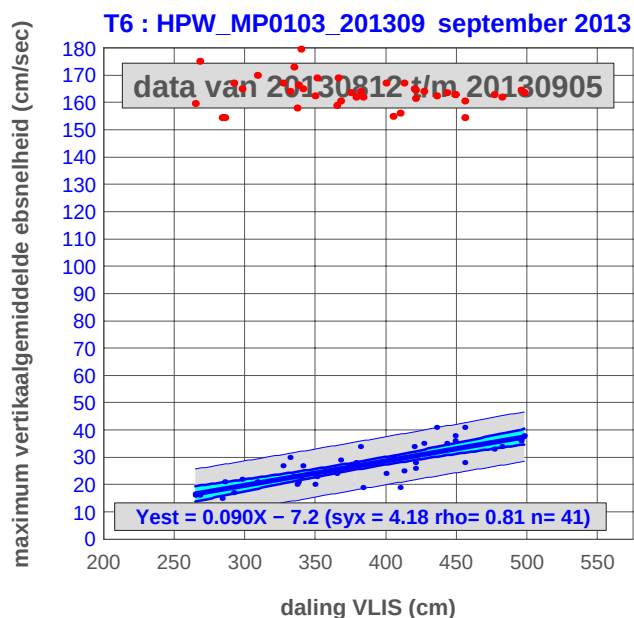
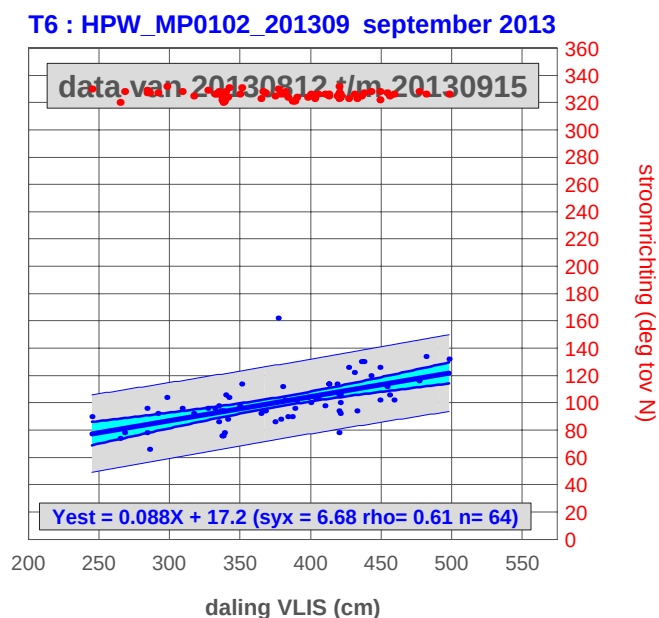
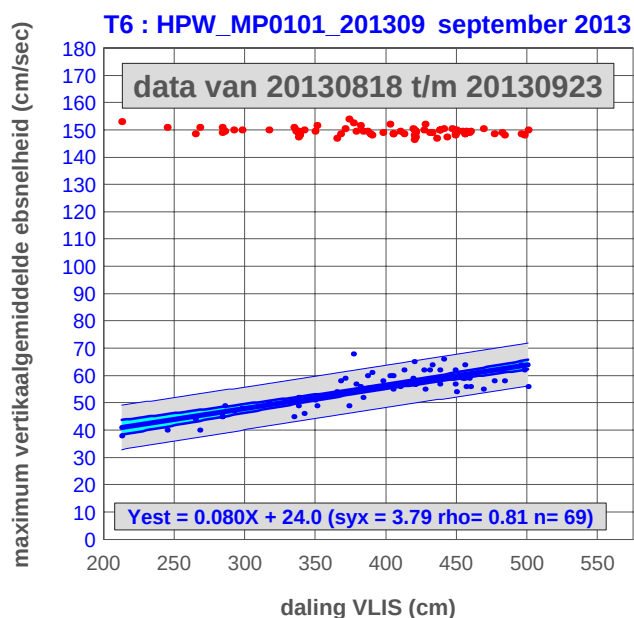
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid



daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

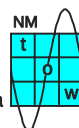
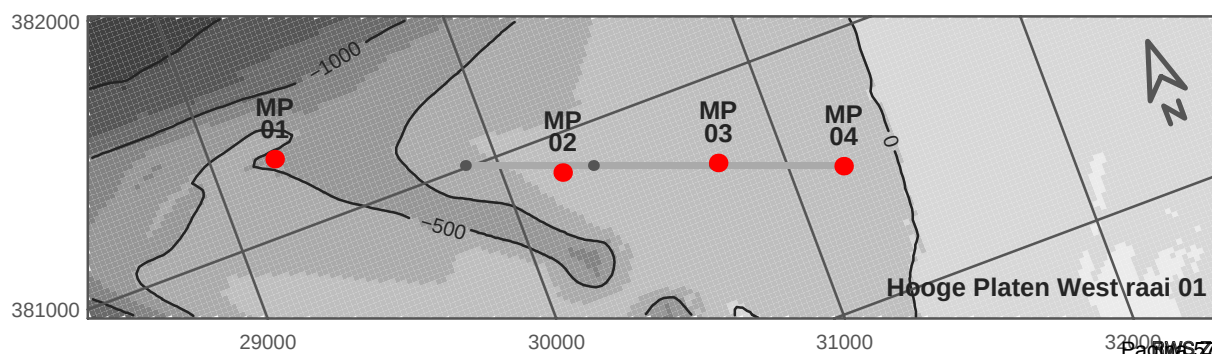


daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

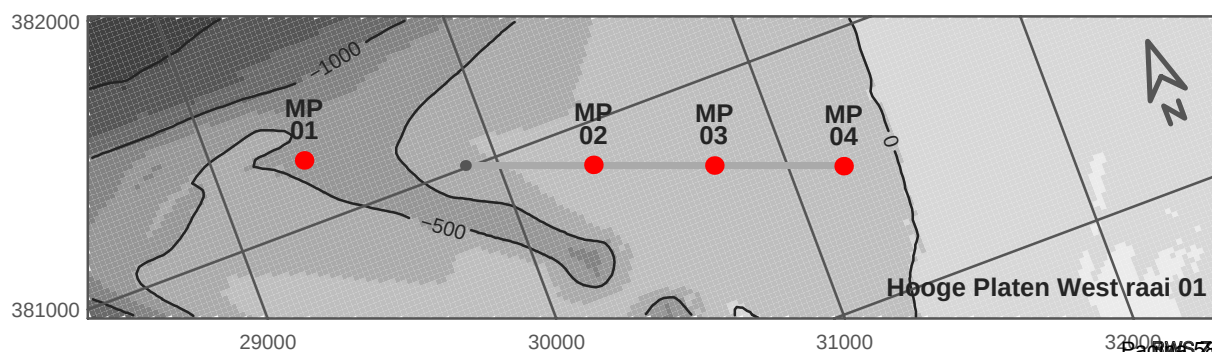
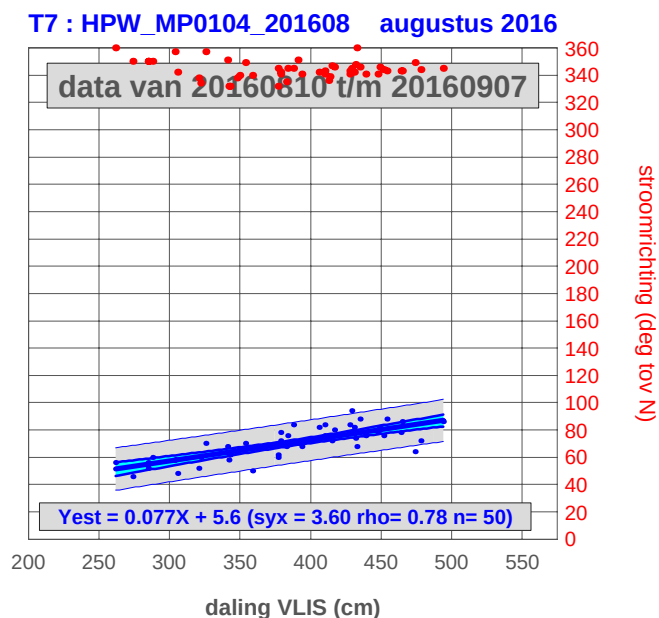
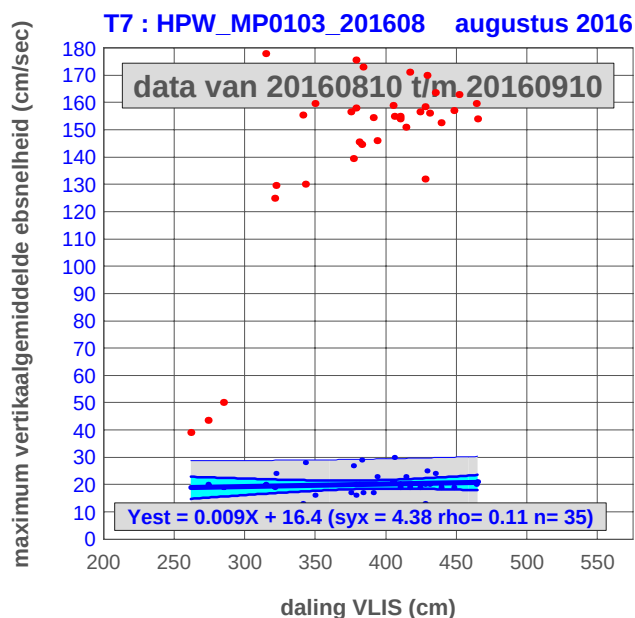
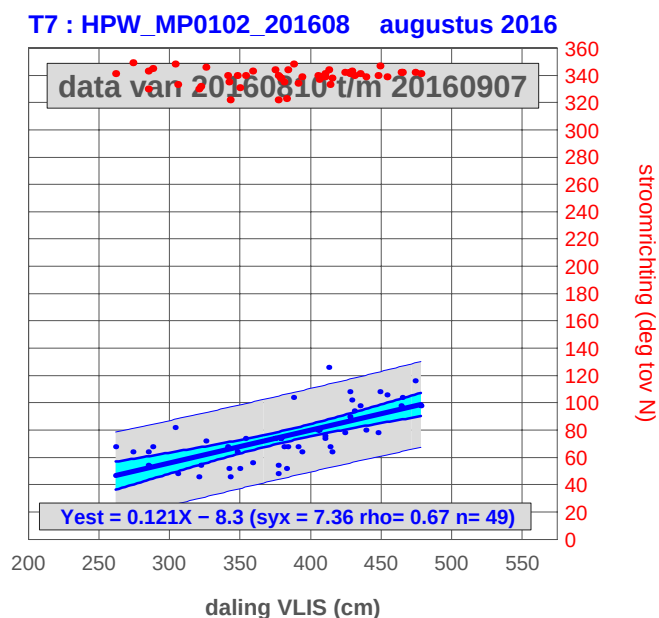
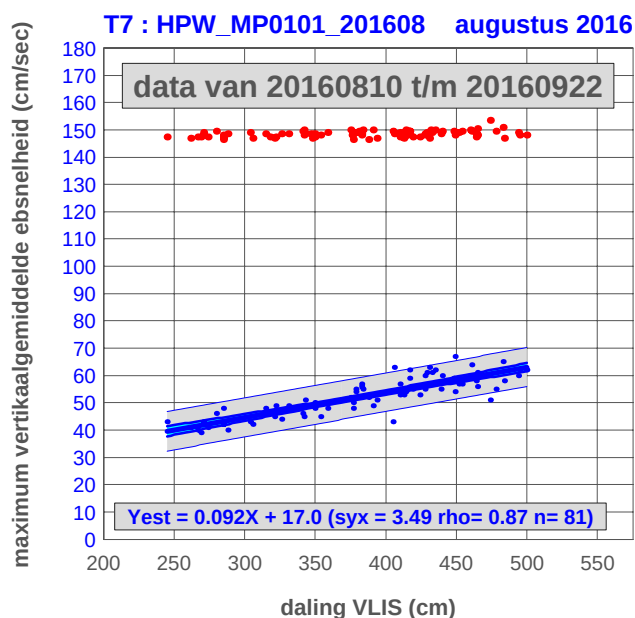


stroomrichting (deg tov N)

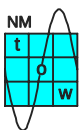
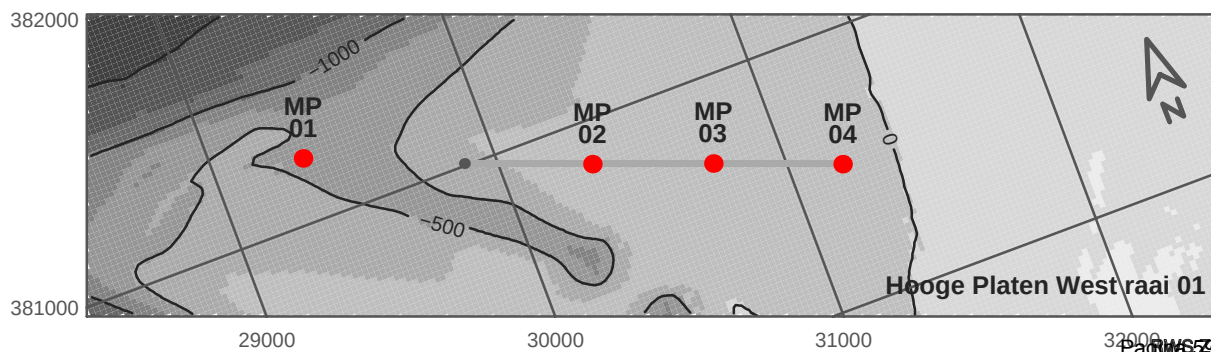
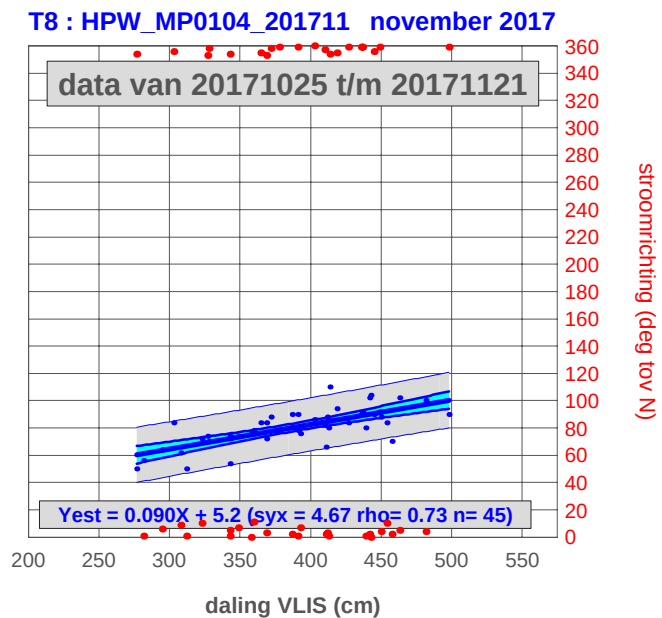
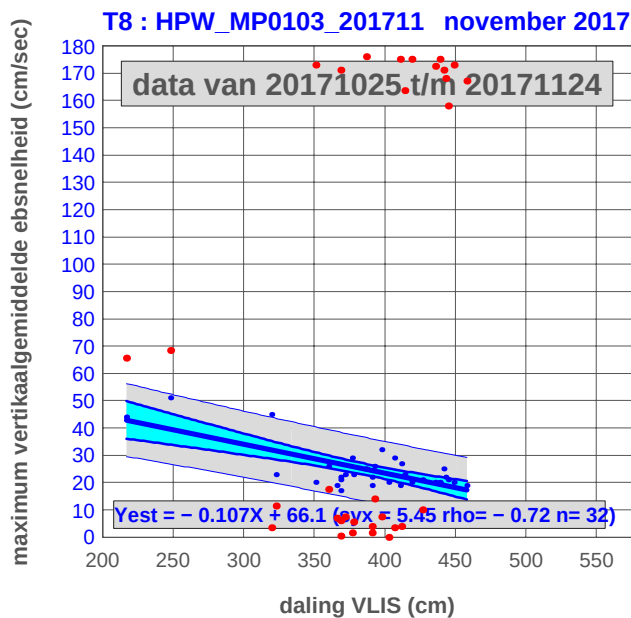
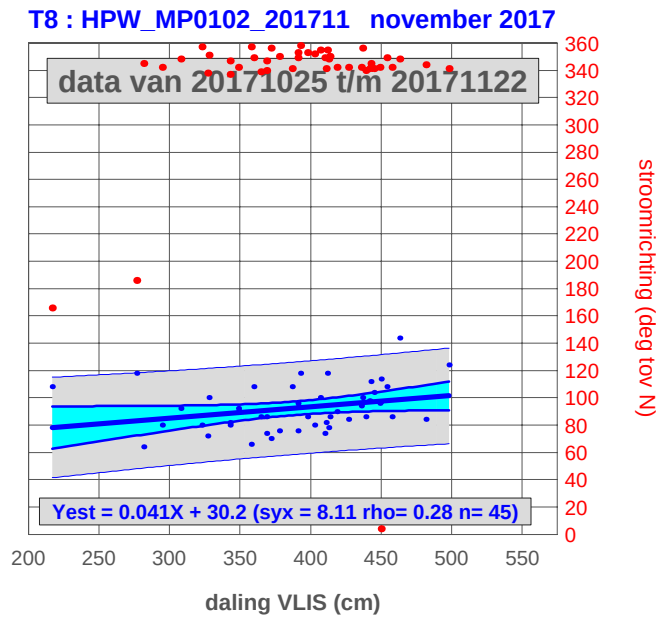
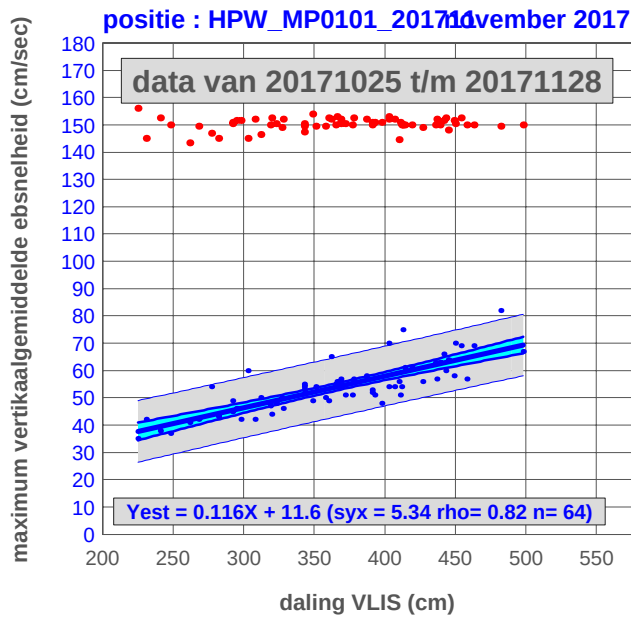
stroomrichting (deg tov N)



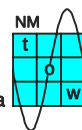
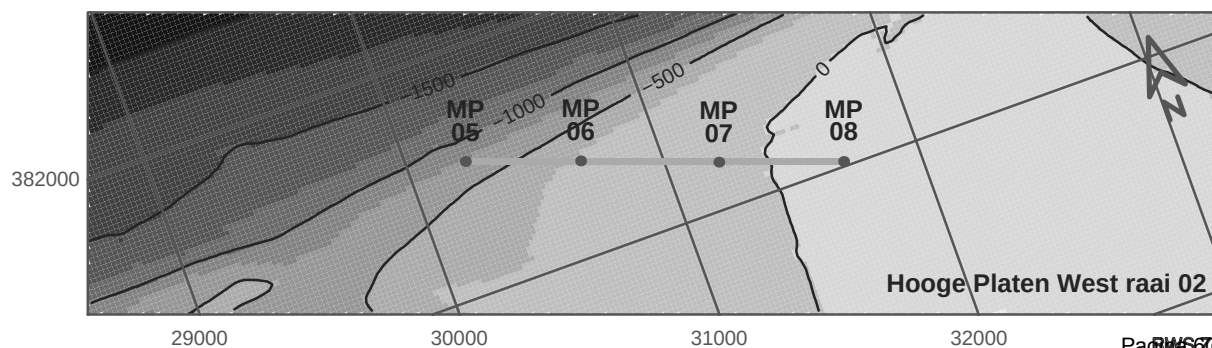
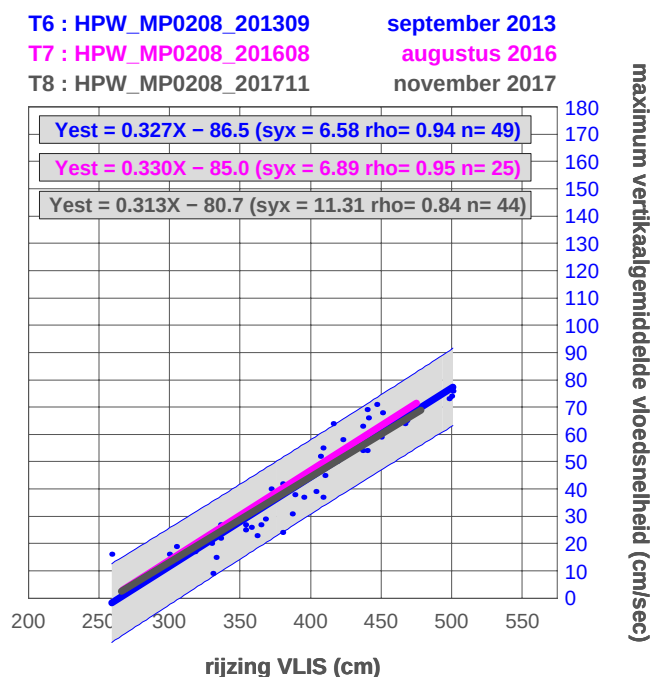
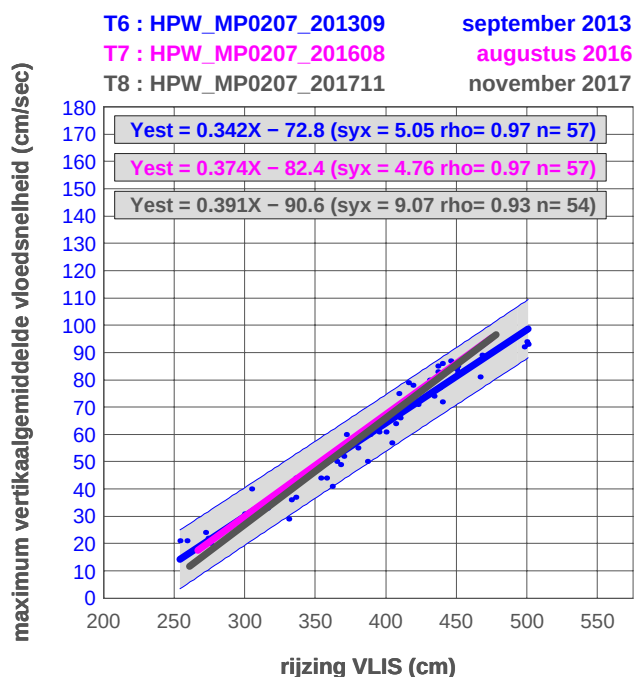
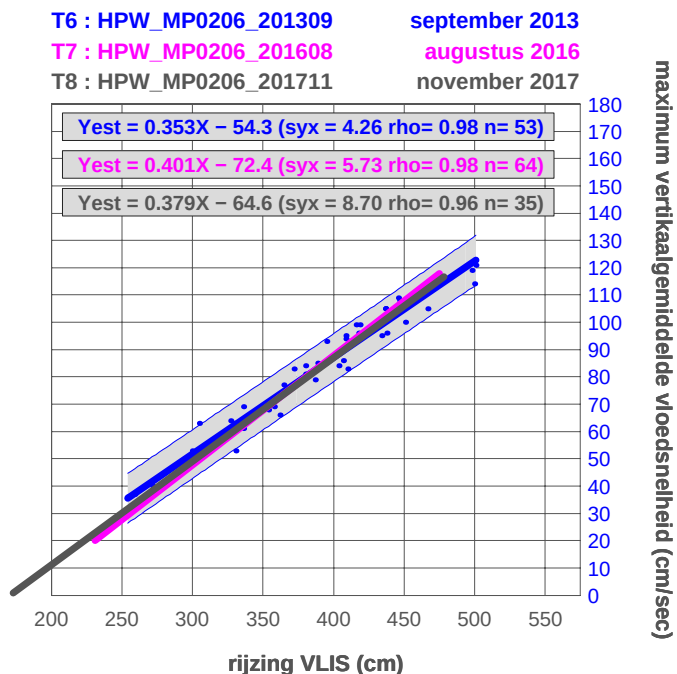
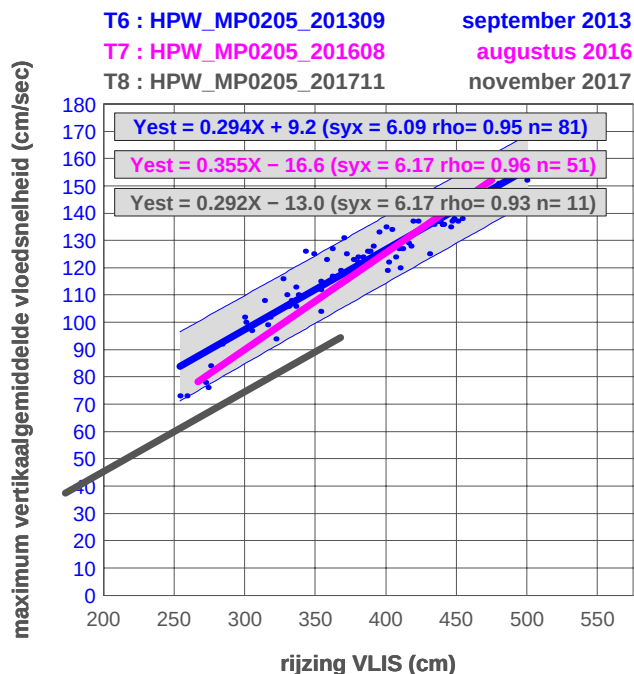
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid



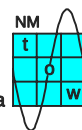
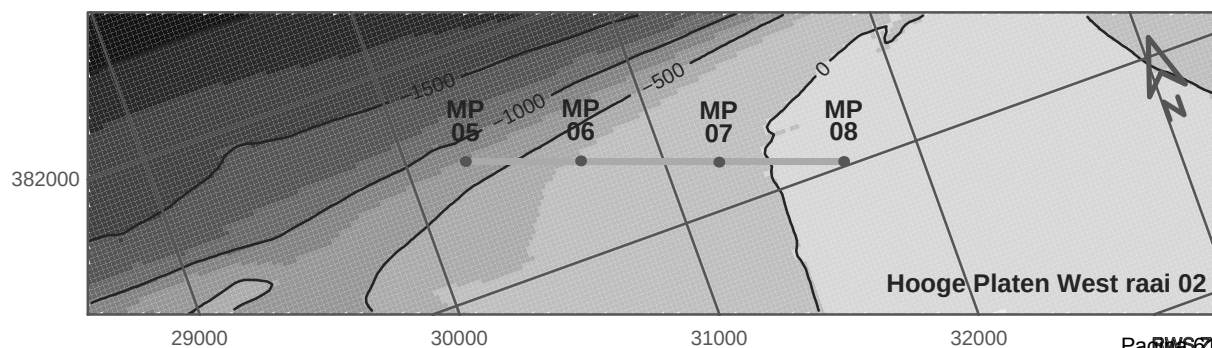
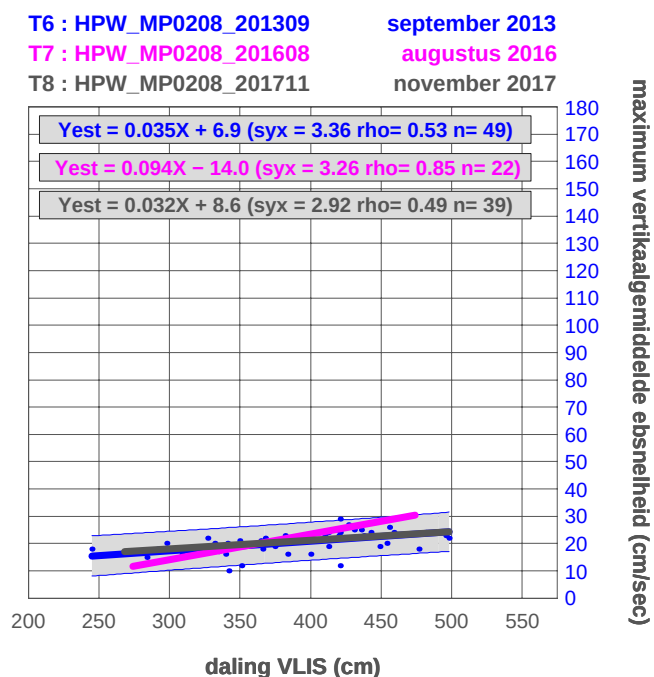
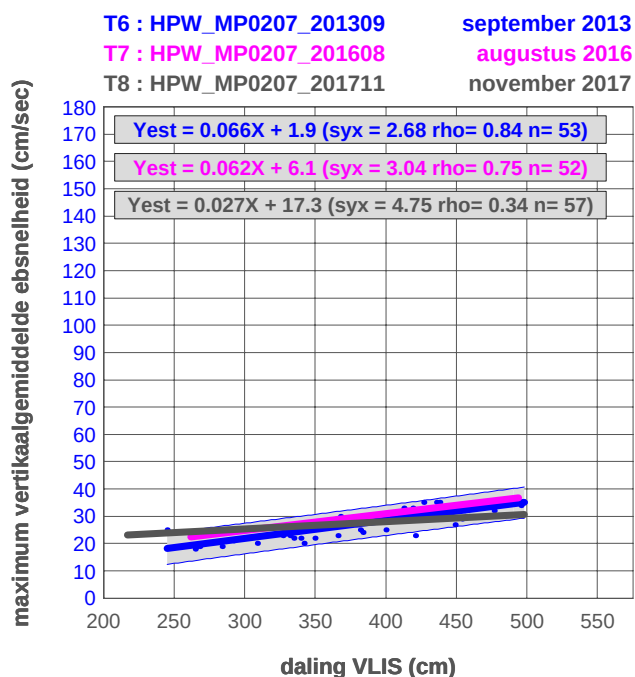
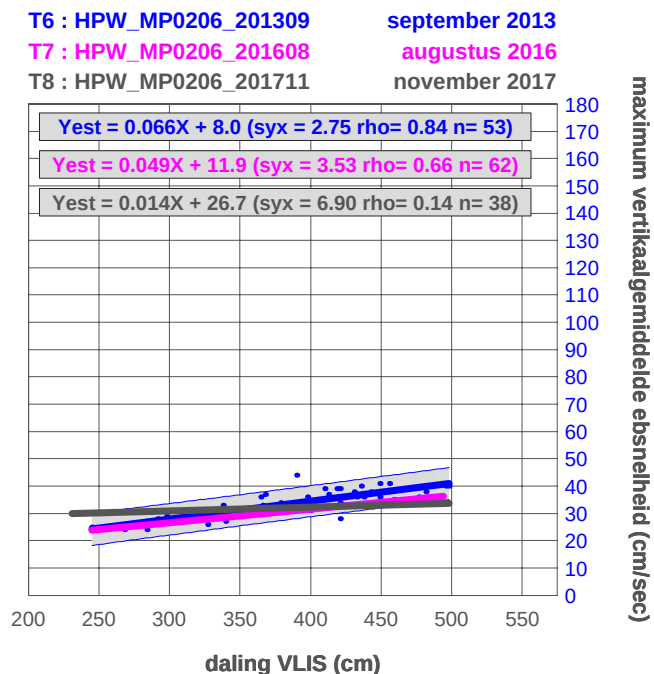
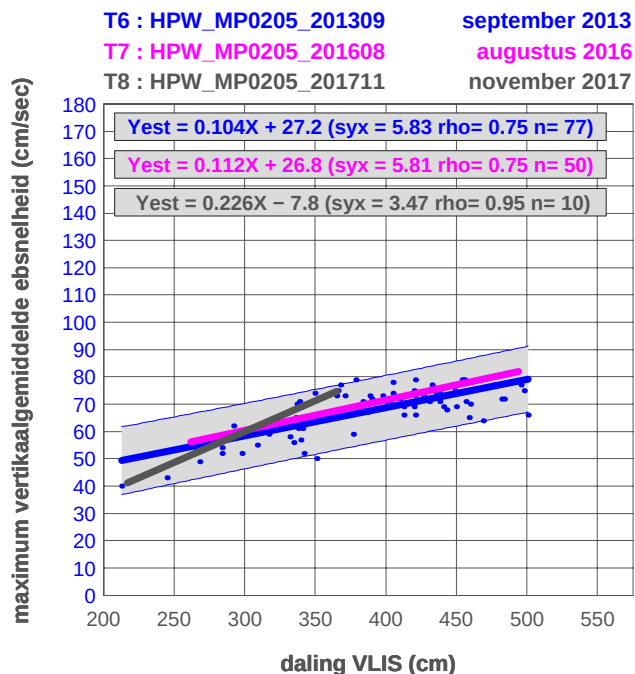
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid



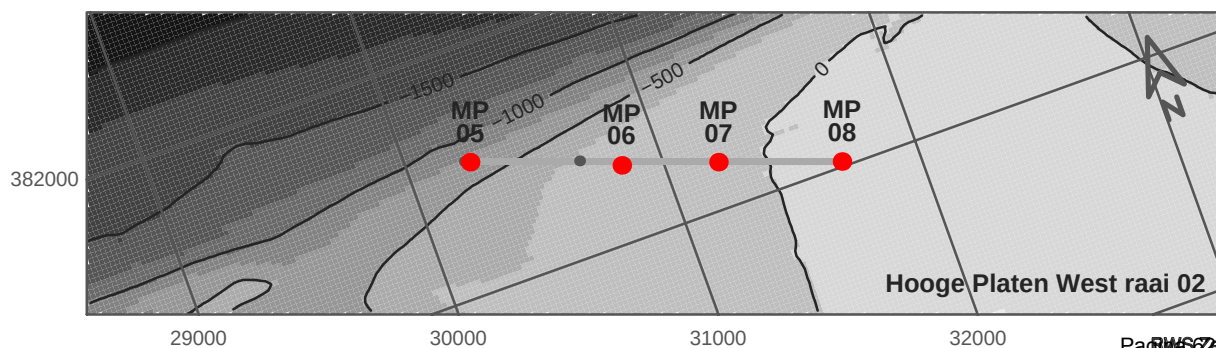
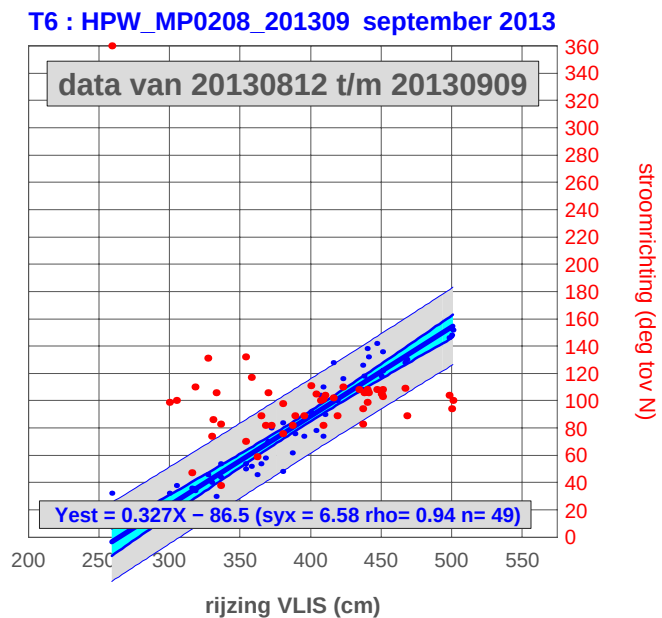
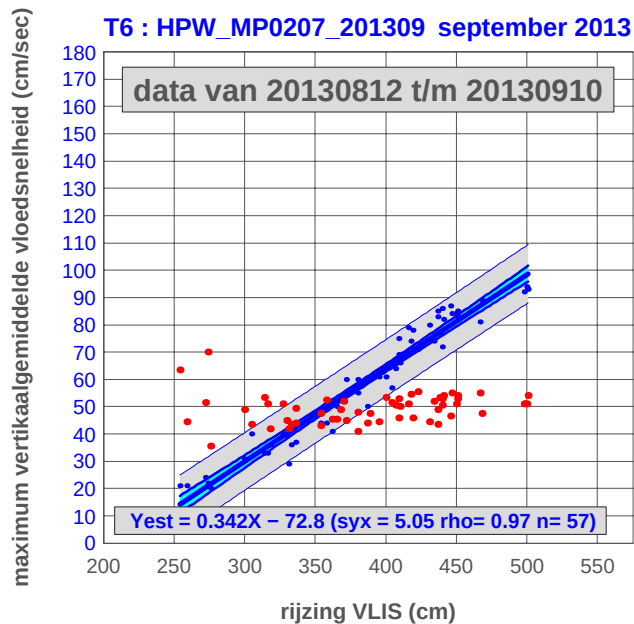
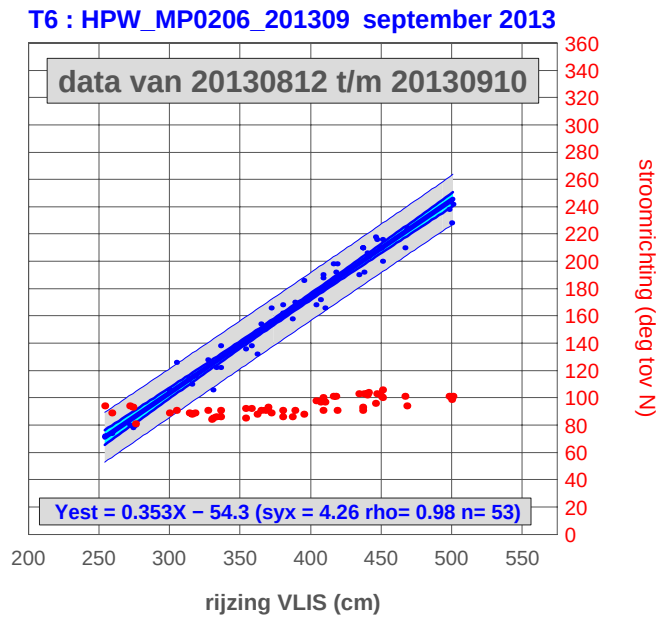
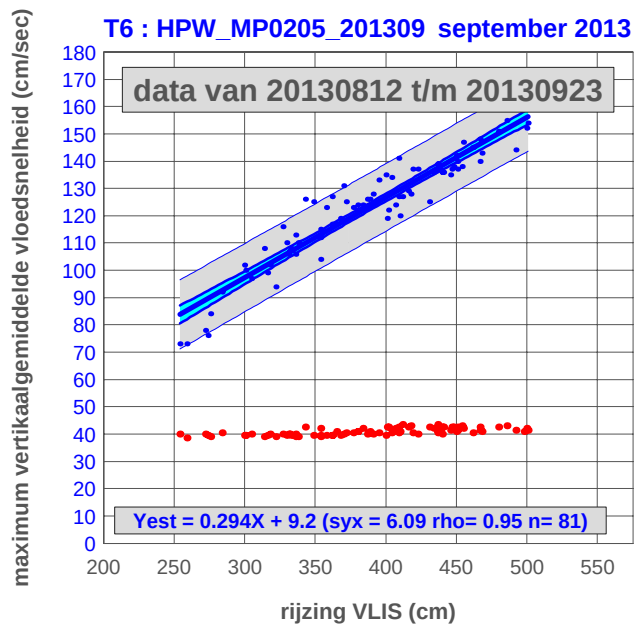
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid



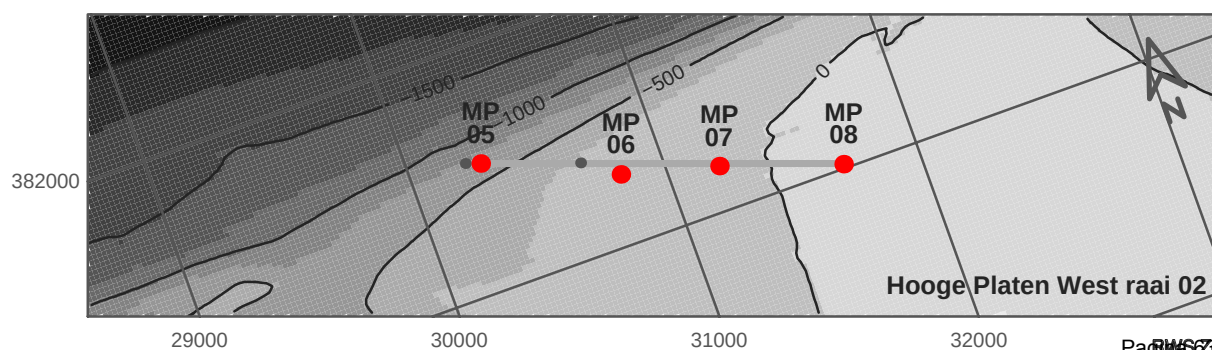
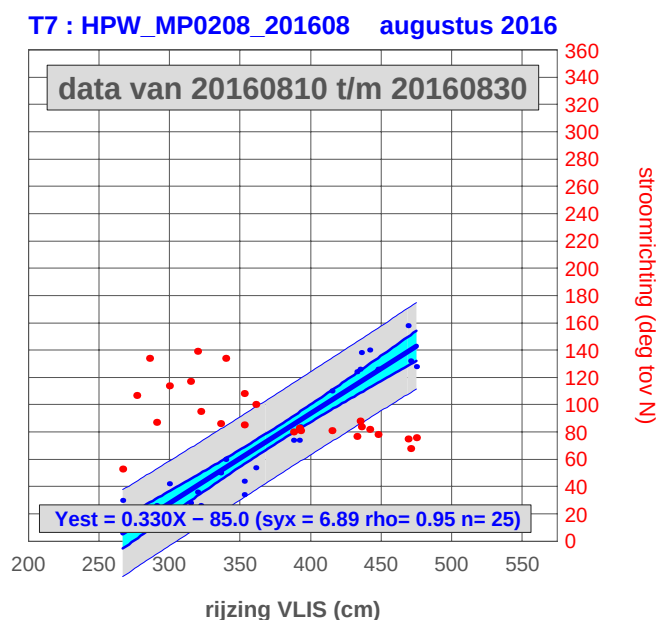
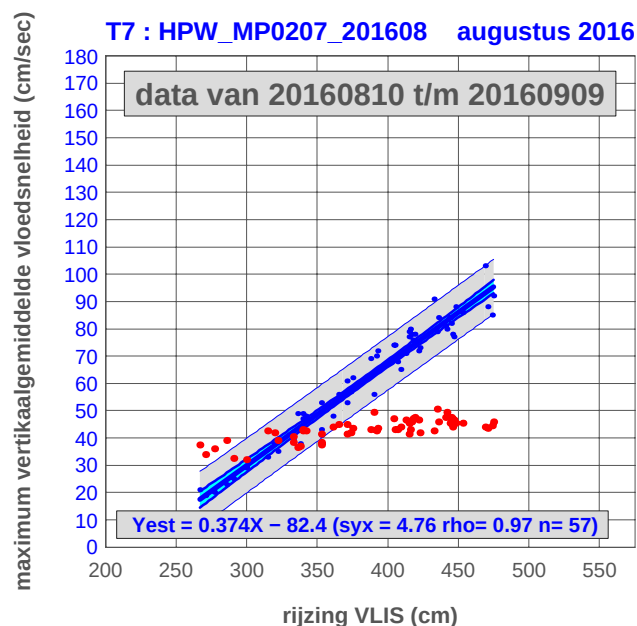
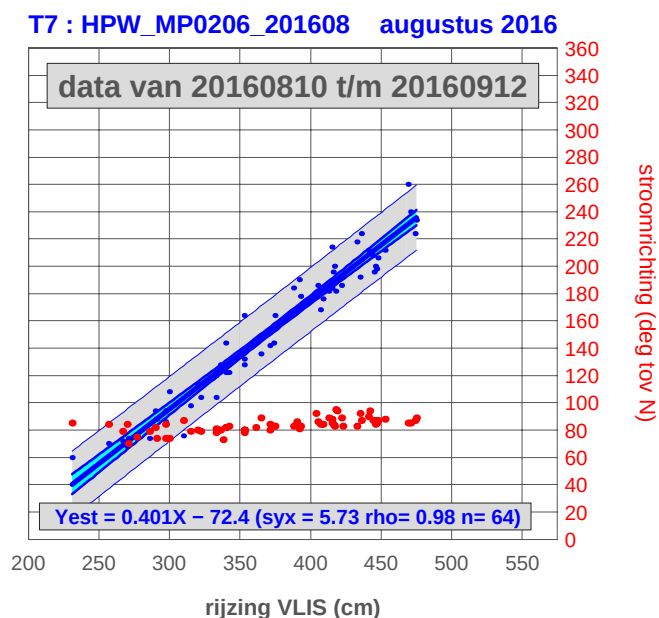
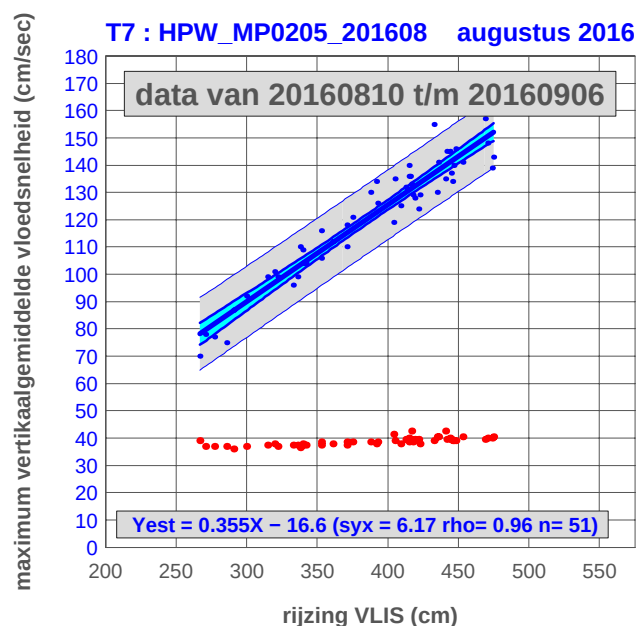
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid



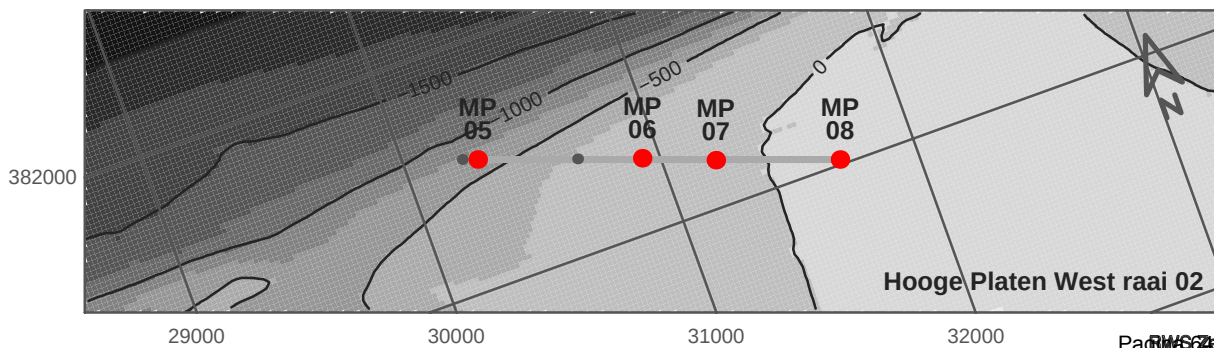
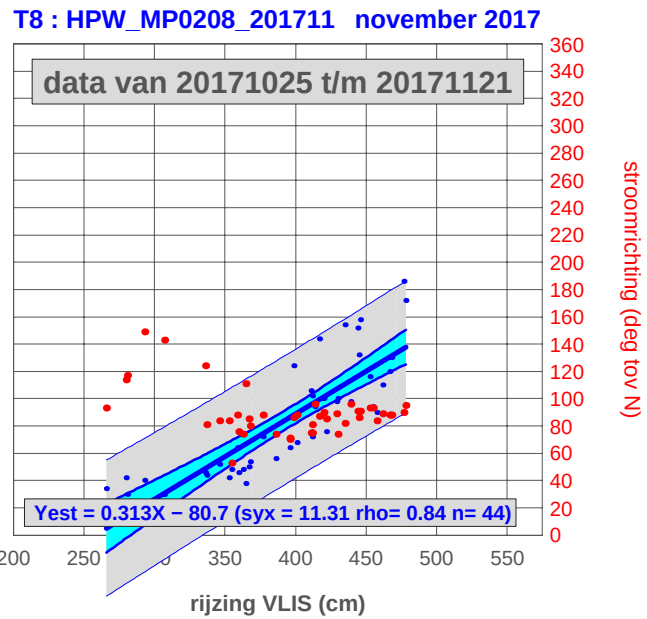
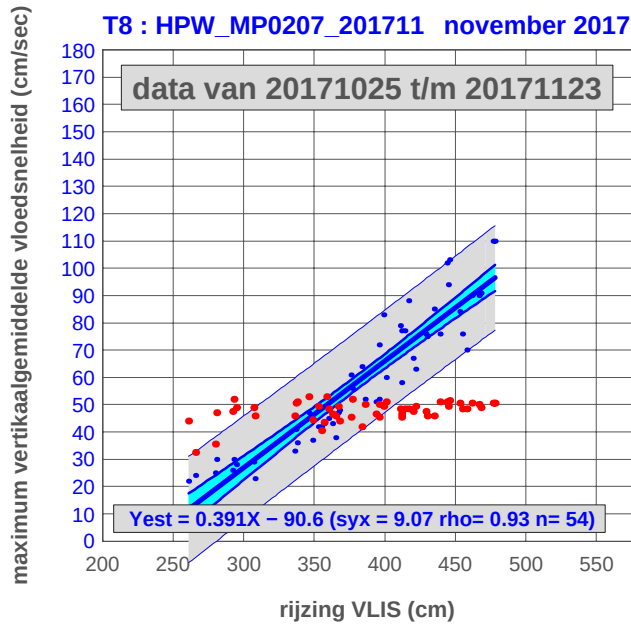
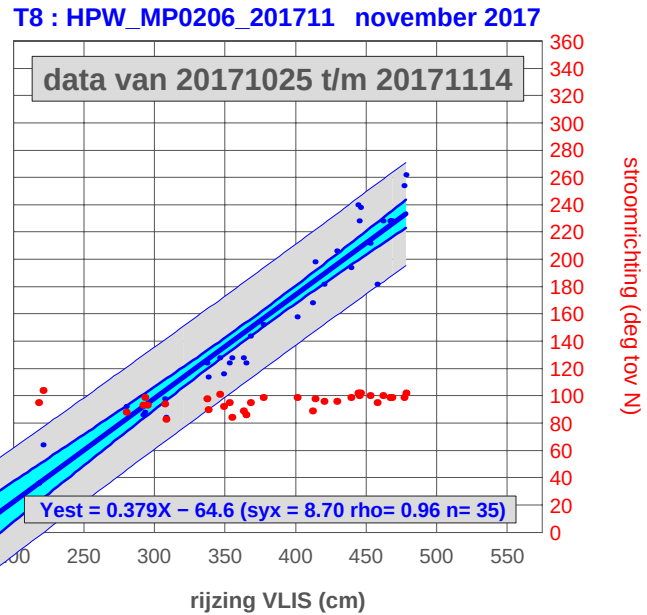
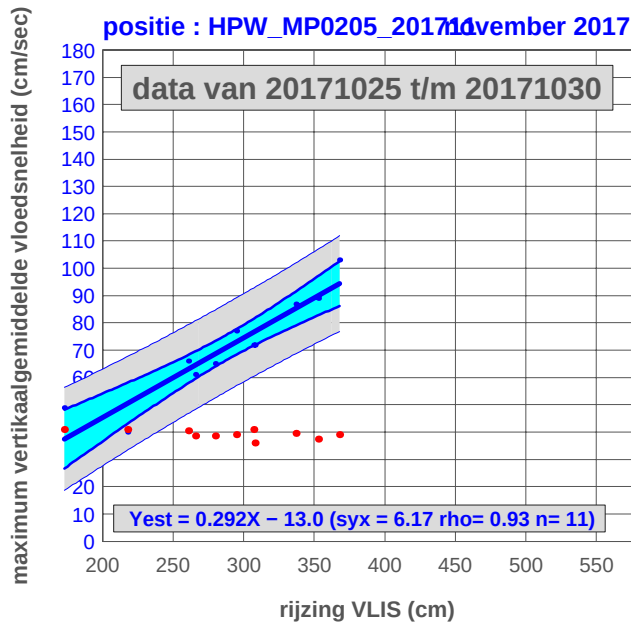
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid



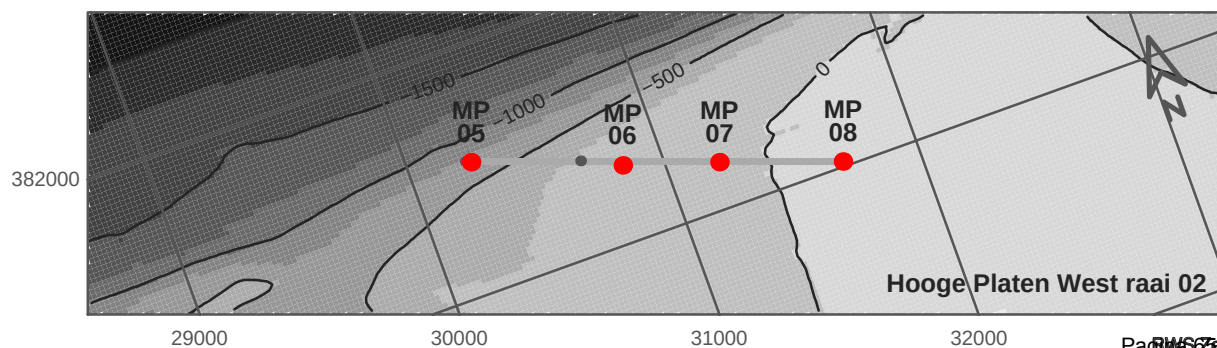
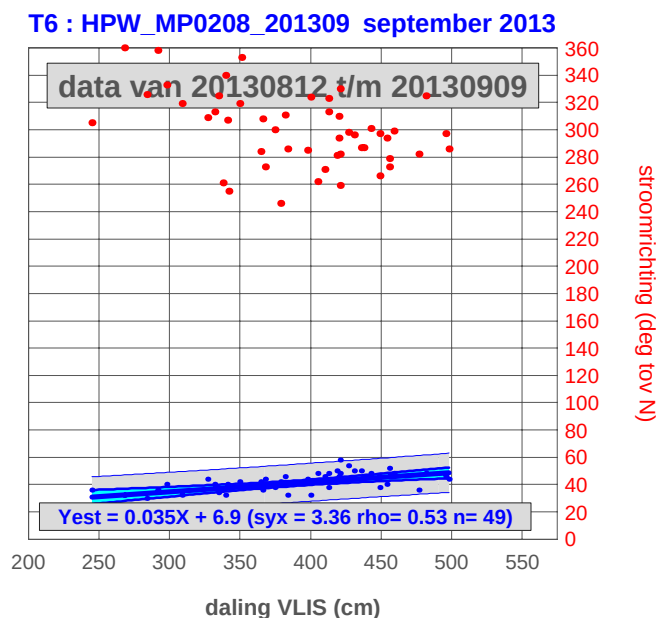
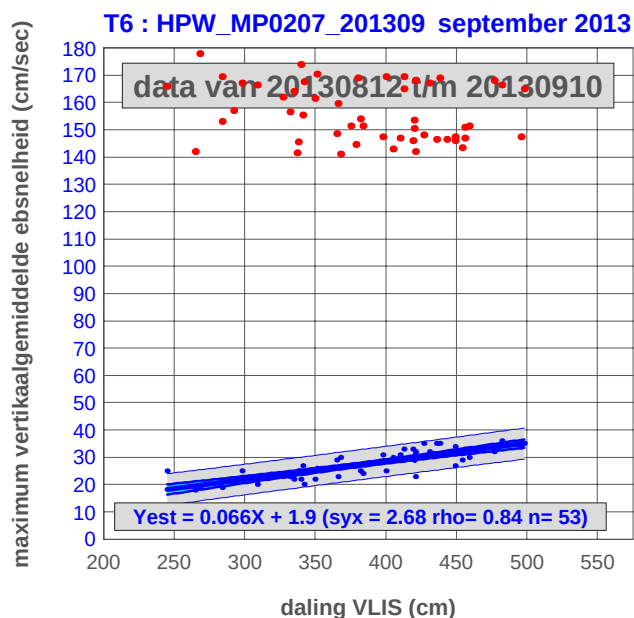
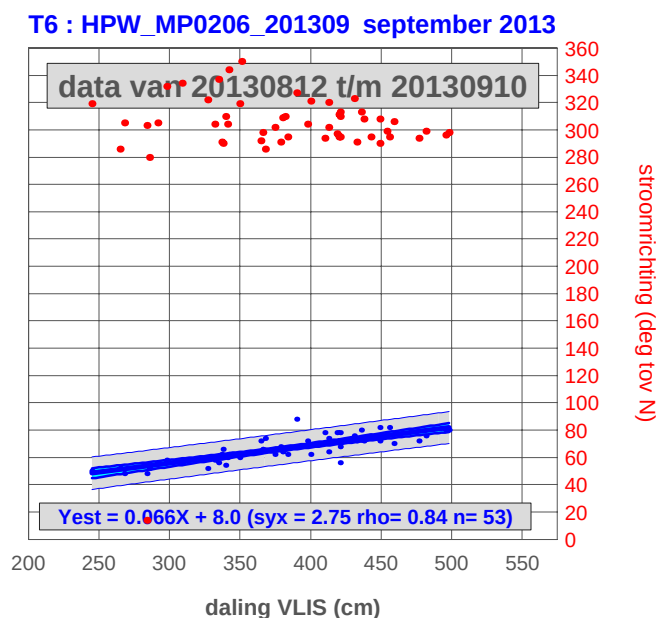
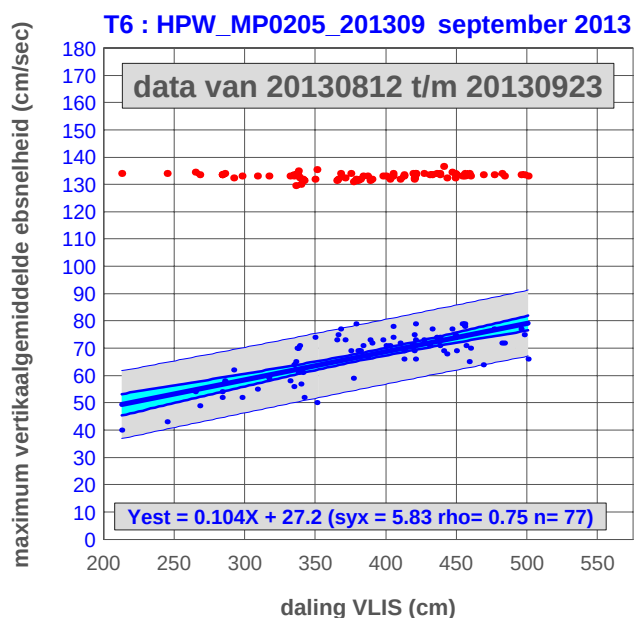
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid



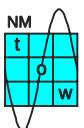
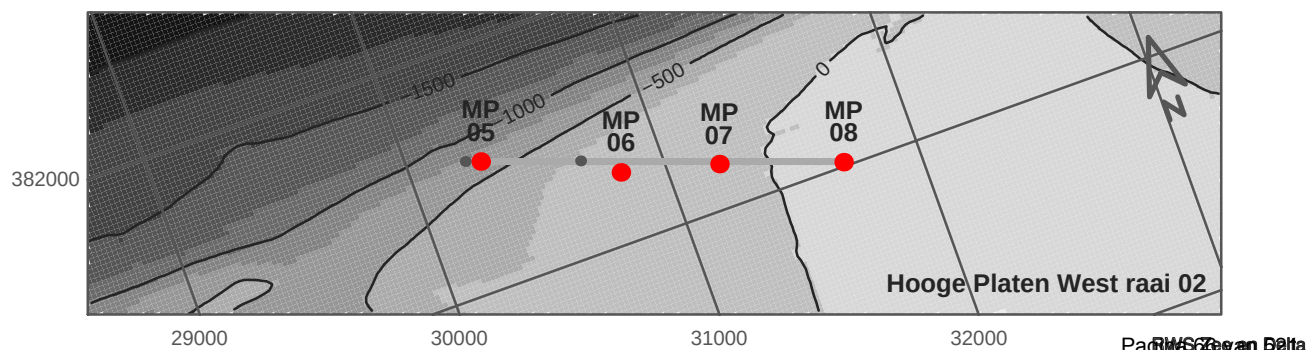
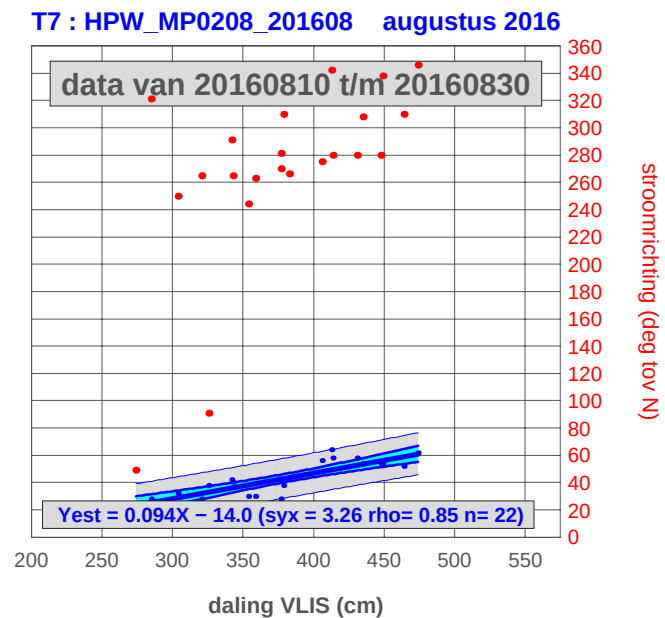
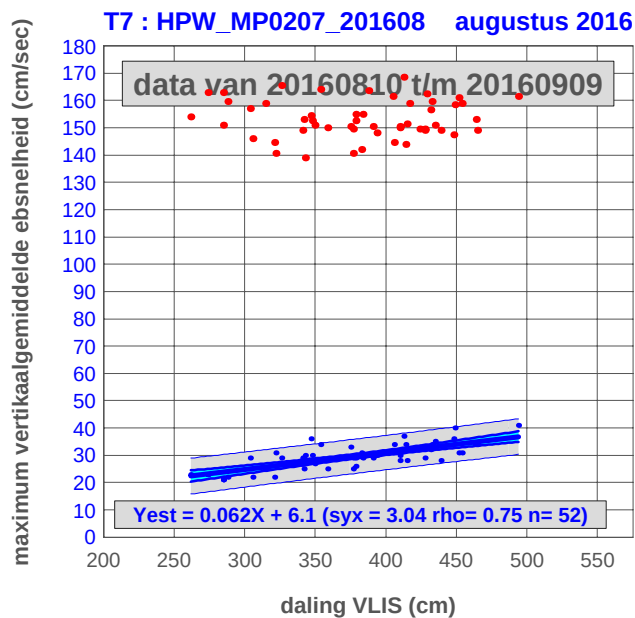
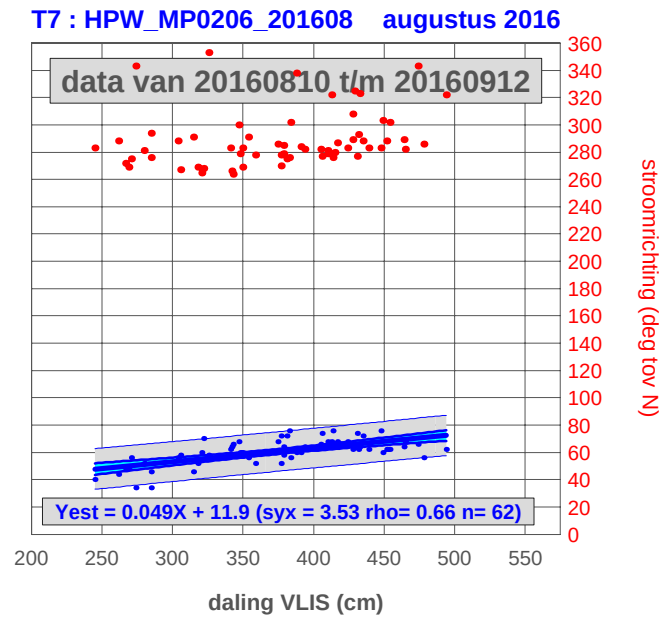
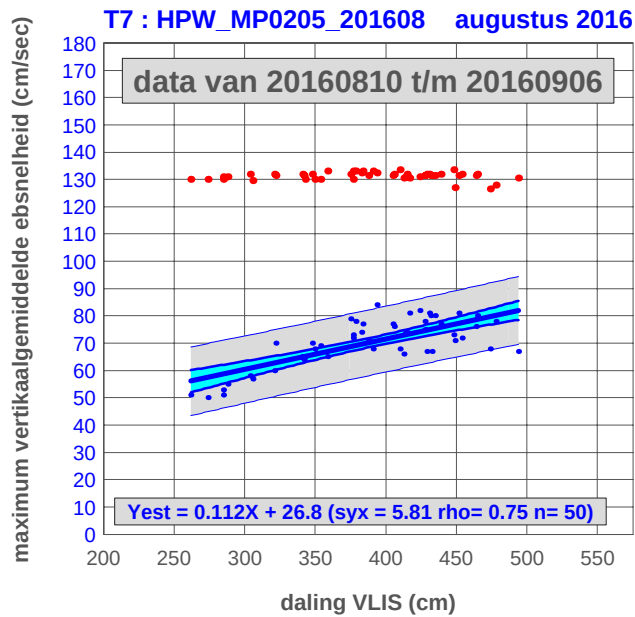
rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid



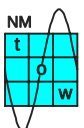
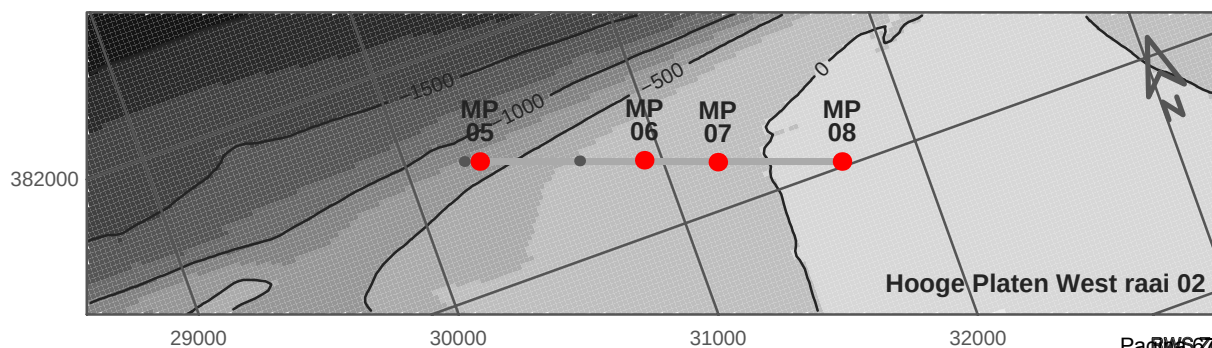
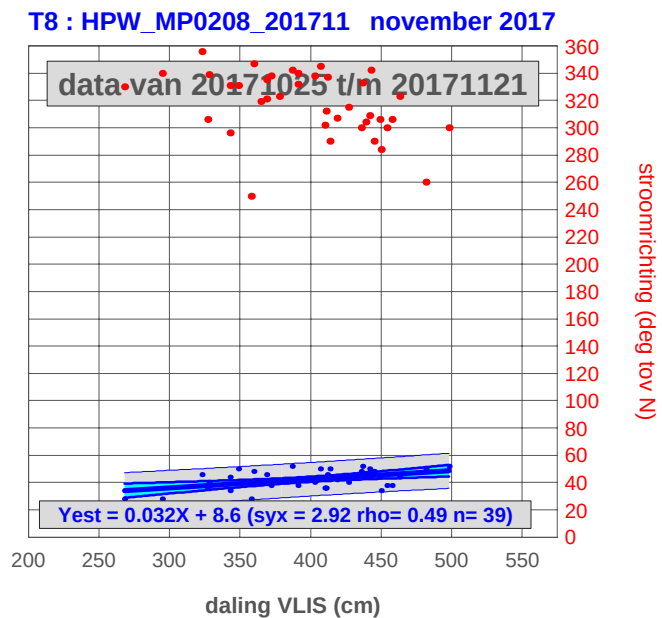
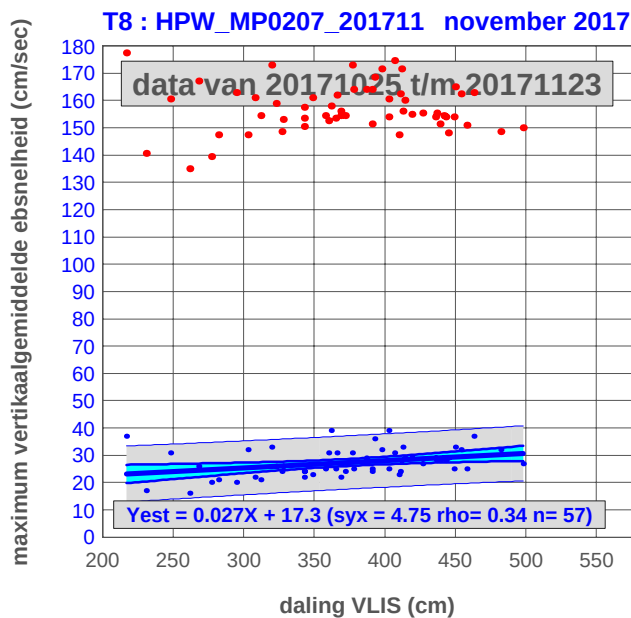
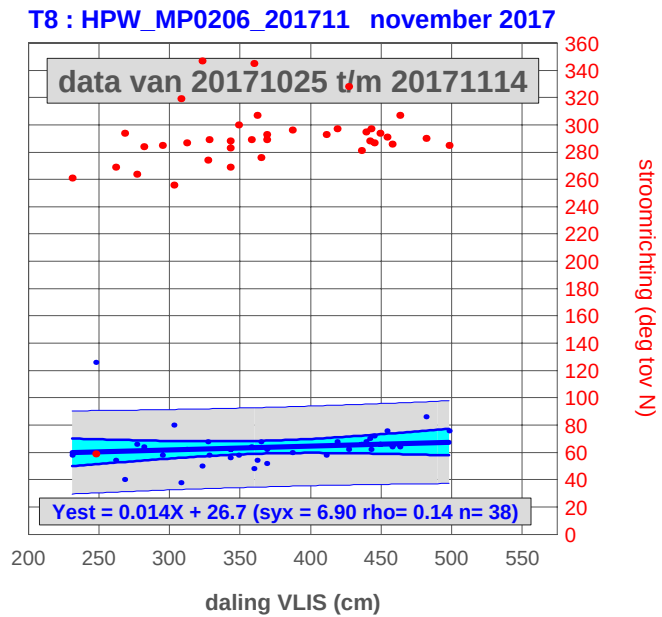
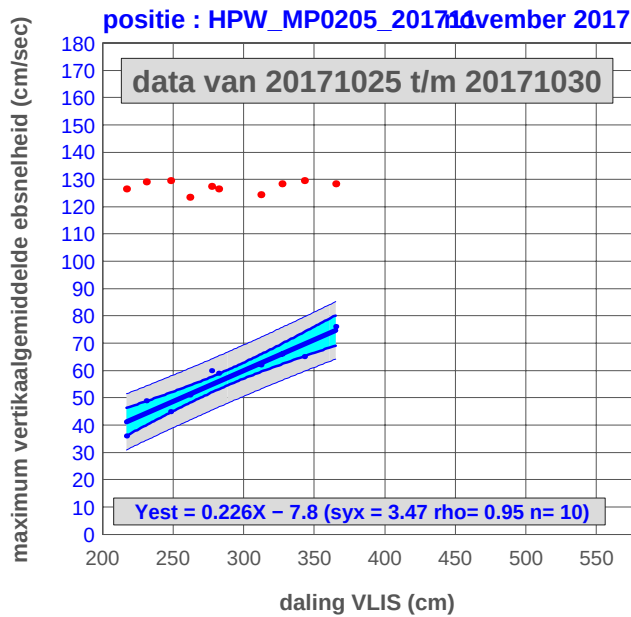
daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid



daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

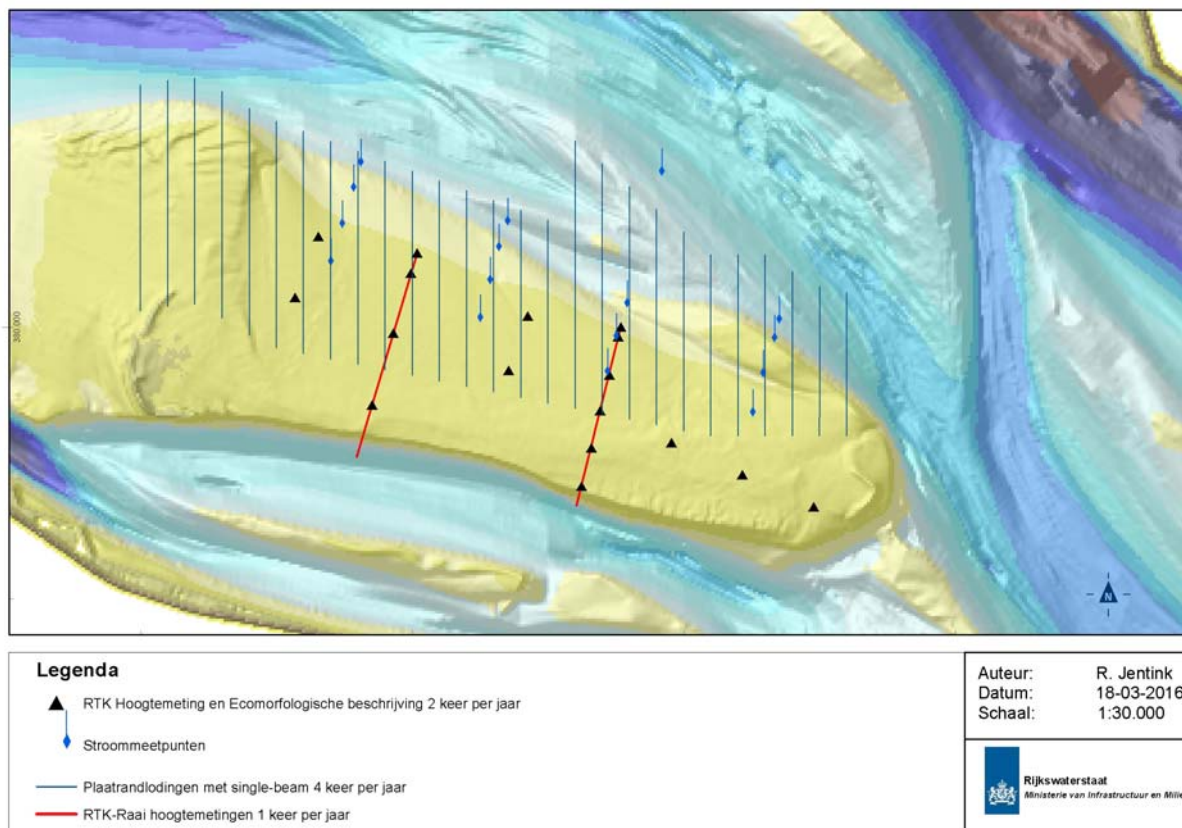


daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid



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:

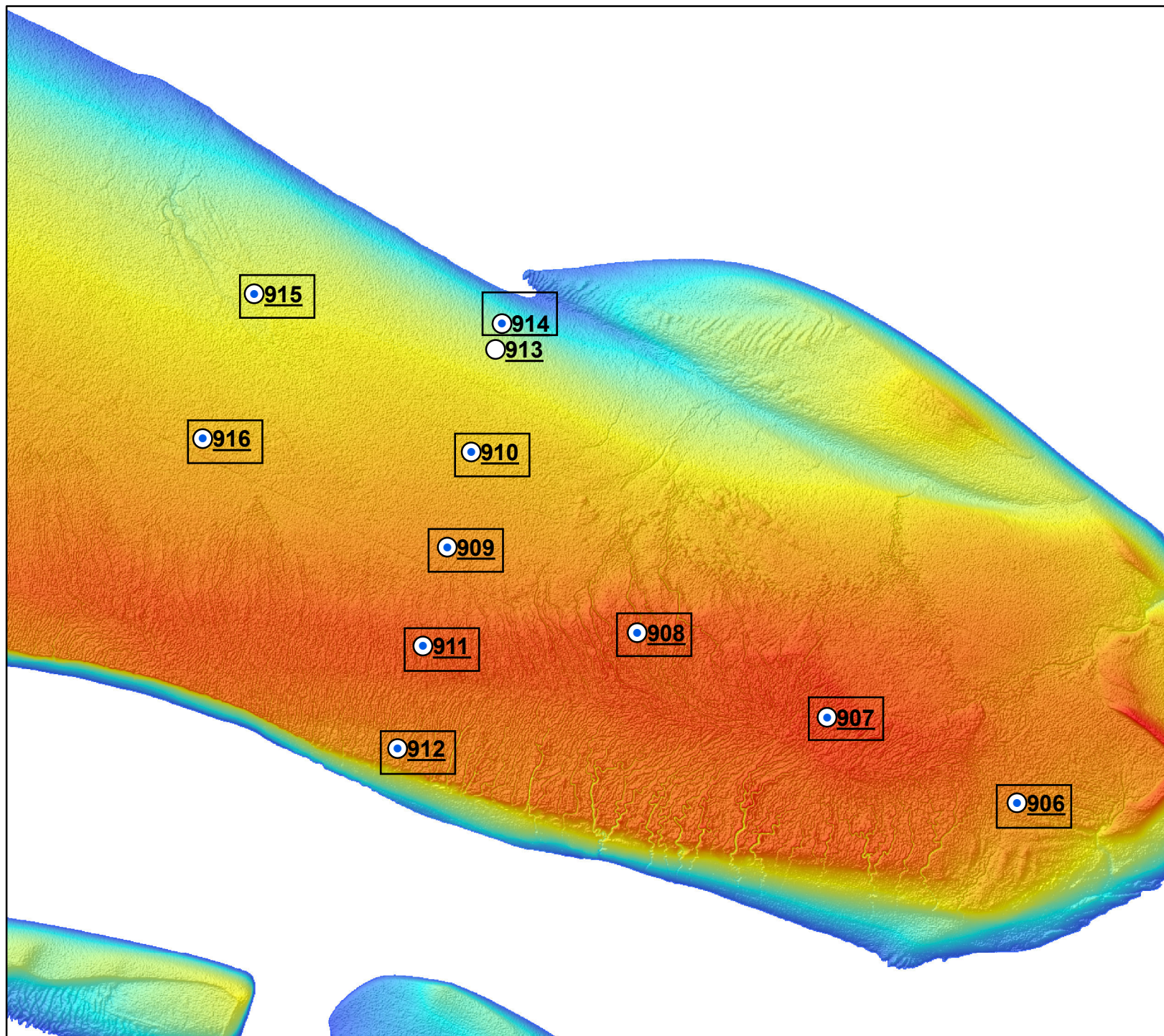
- Profielen over SE-plots met RTK 1 keer per jaar

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 maart 2017

Legenda

Panorama foto's

-  Foto beschikbaar
-  Geen foto beschikbaar

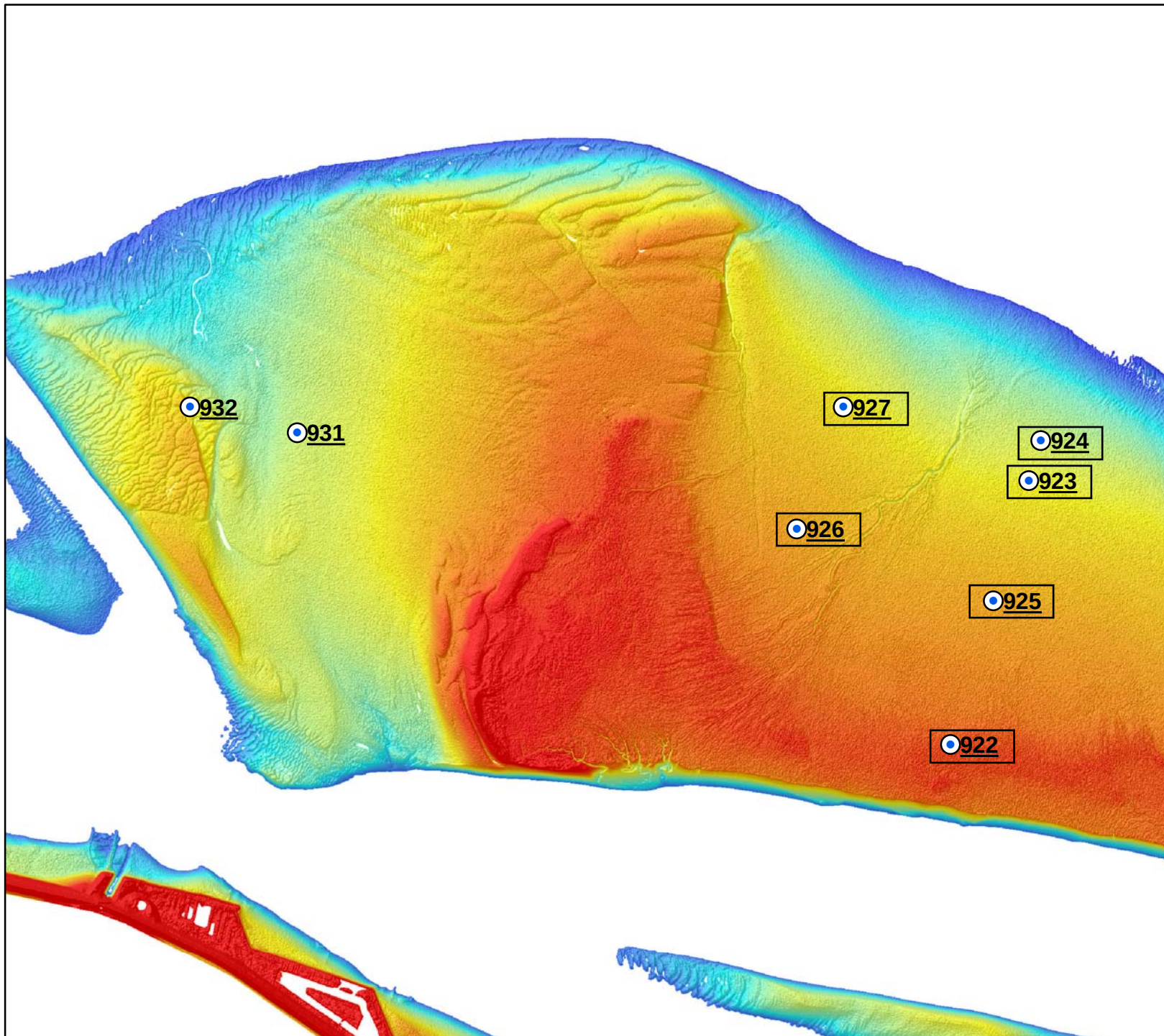
Door te klikken op de locatie waar een foto beschikbaar is verschijnt in een nieuw venster de 360 graden panorama foto. Hier is wel een verbinding met internet voor nodig.

Auteur: R. Jentink
Datum: 17-05-2017
Kaartnummer:

Schaal: 1:15.000

Bron:





Hoogeplaten West september 2017

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: 22-11-2017
Kaartnummer:

Schaal: 1:20.000

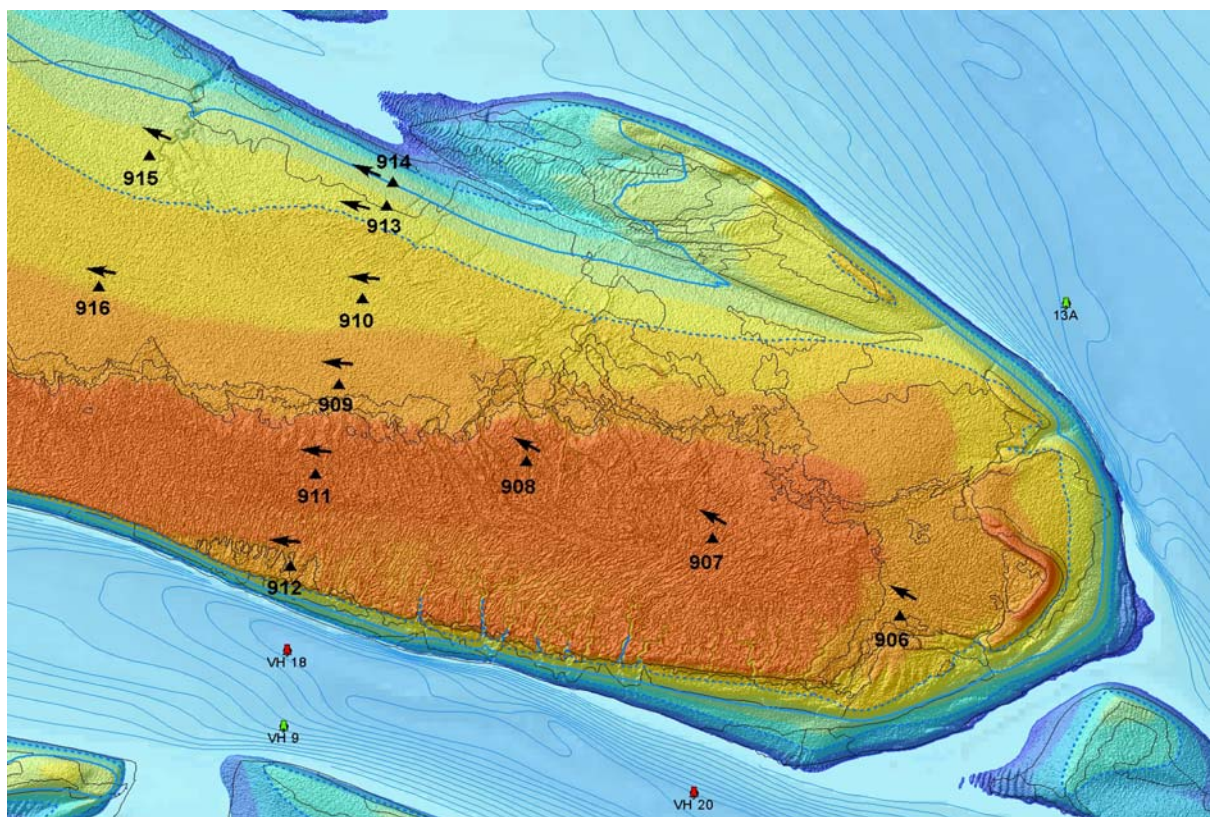
Bron:

0 0,070,140,210,280,35 0,7 km

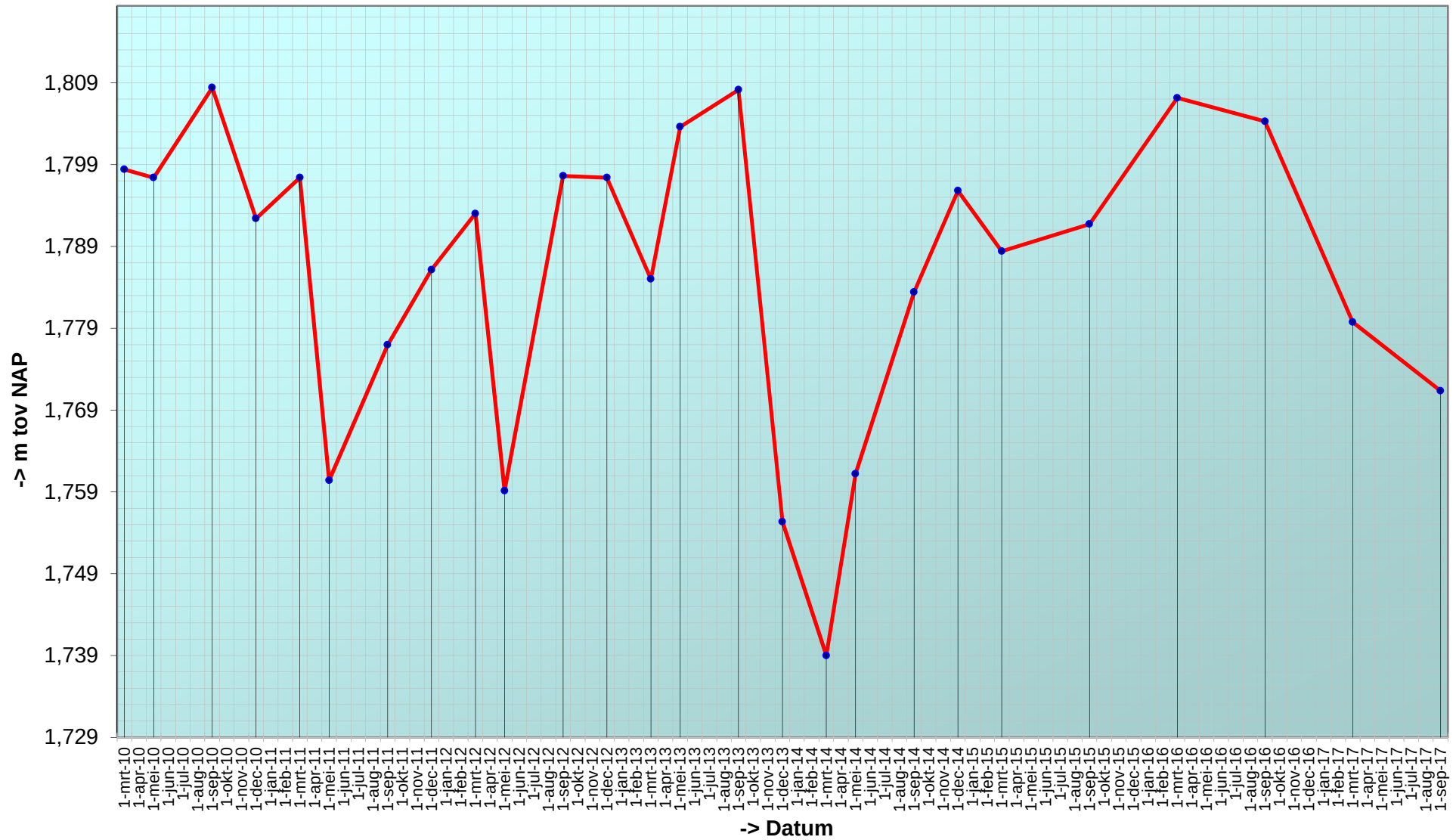
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 906
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

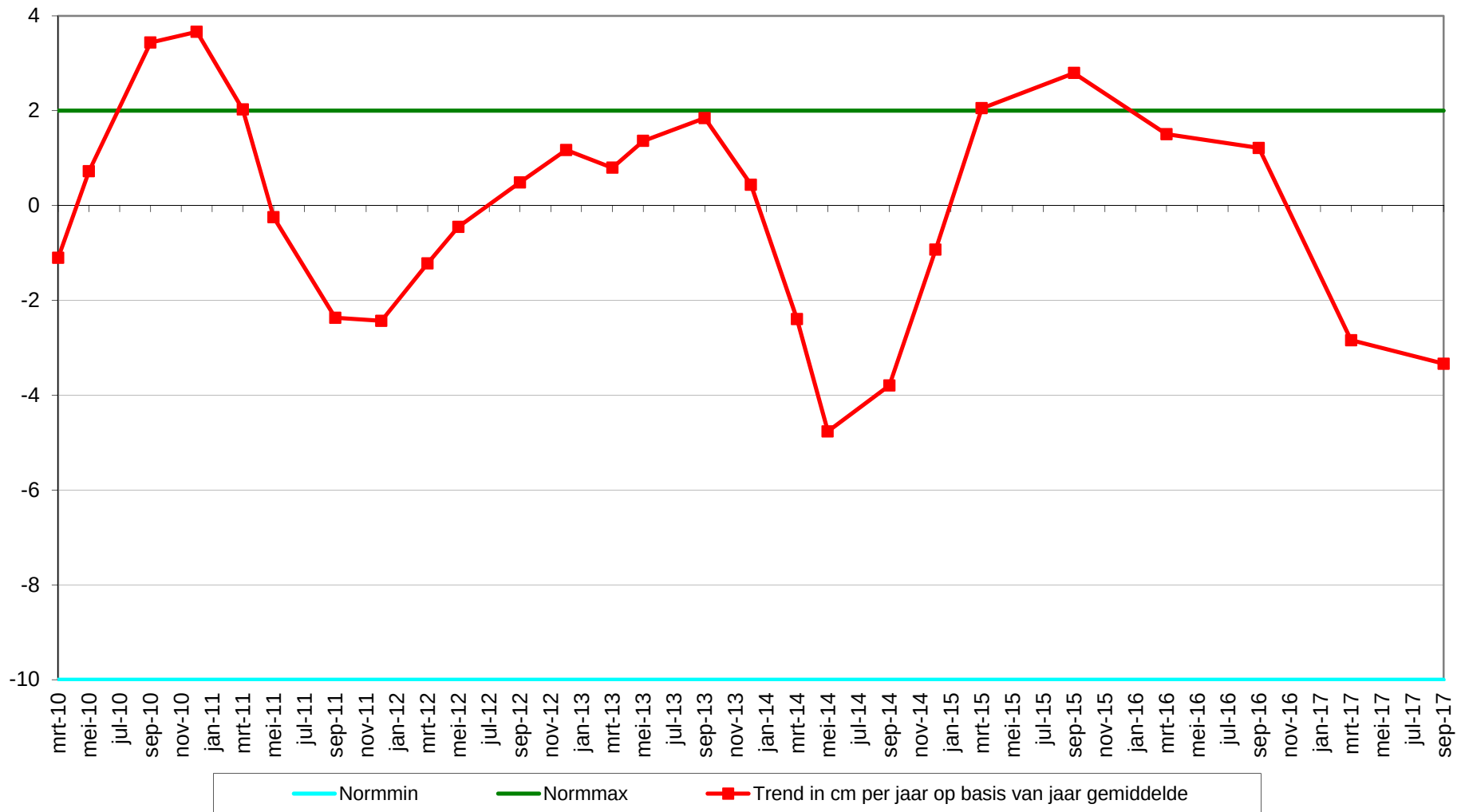
XY (RD) 36958,14, 378678,54



Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 906'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 906'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 12-9-2017



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 8-12

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
platte slijkgaper pygospio
draadworm

Datum: 16-3-2017



Hoek: 300°

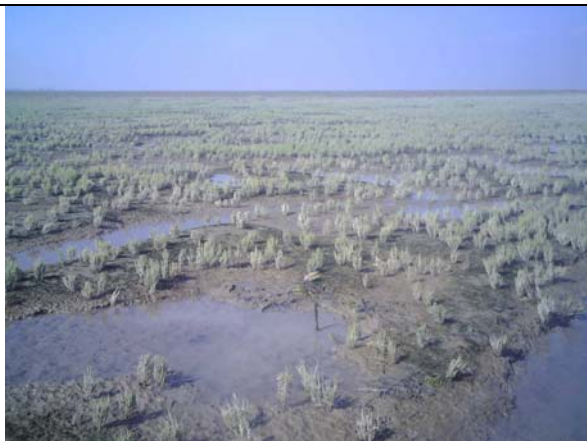
Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 2-5

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadw, hediste, vaucheria,
kwelderslak, wadslak

Datum: 21-9-2016



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 5-8

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nonnetje platte slijkgaper
draadworm

Datum: 16-3-2016



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

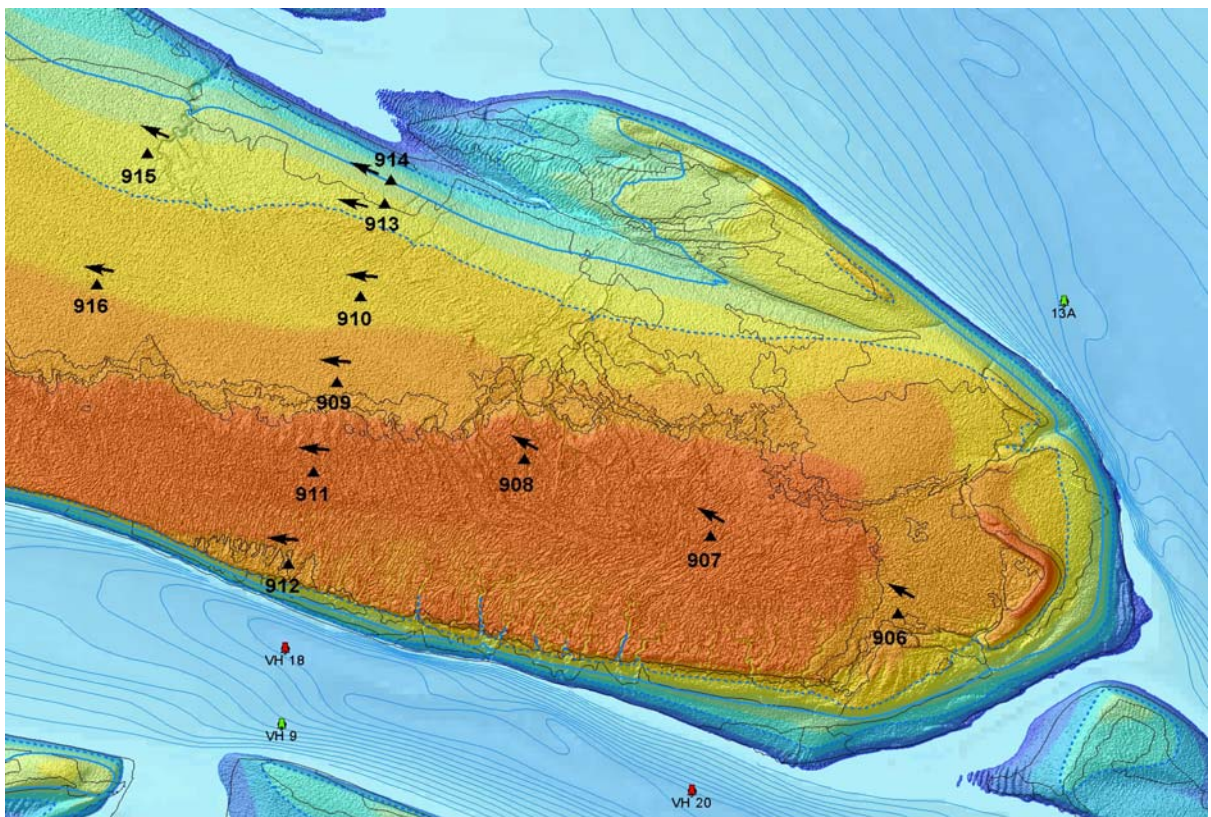
Kokkels Weinig

Bodemleven Sporadisch

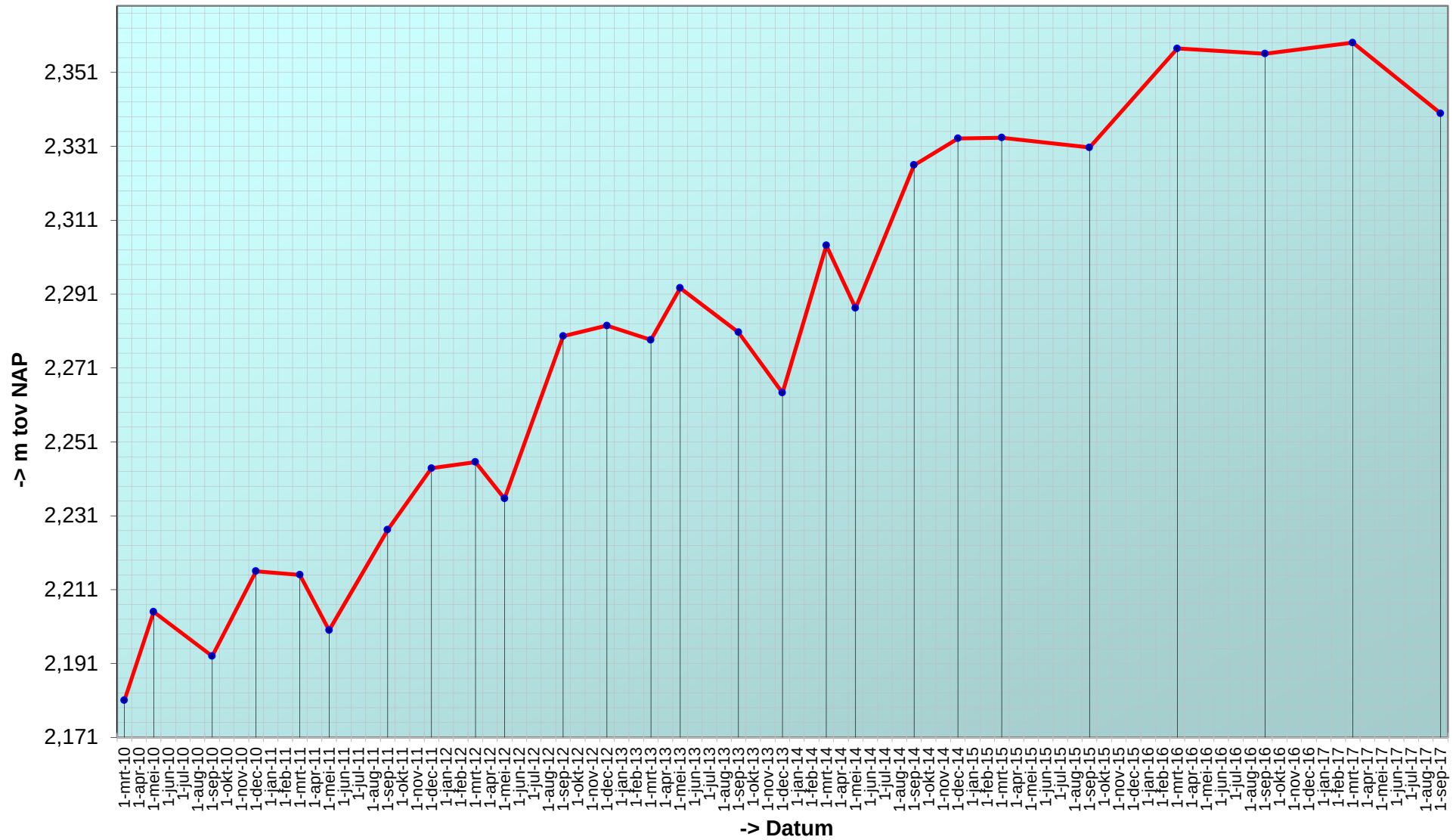
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 907
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

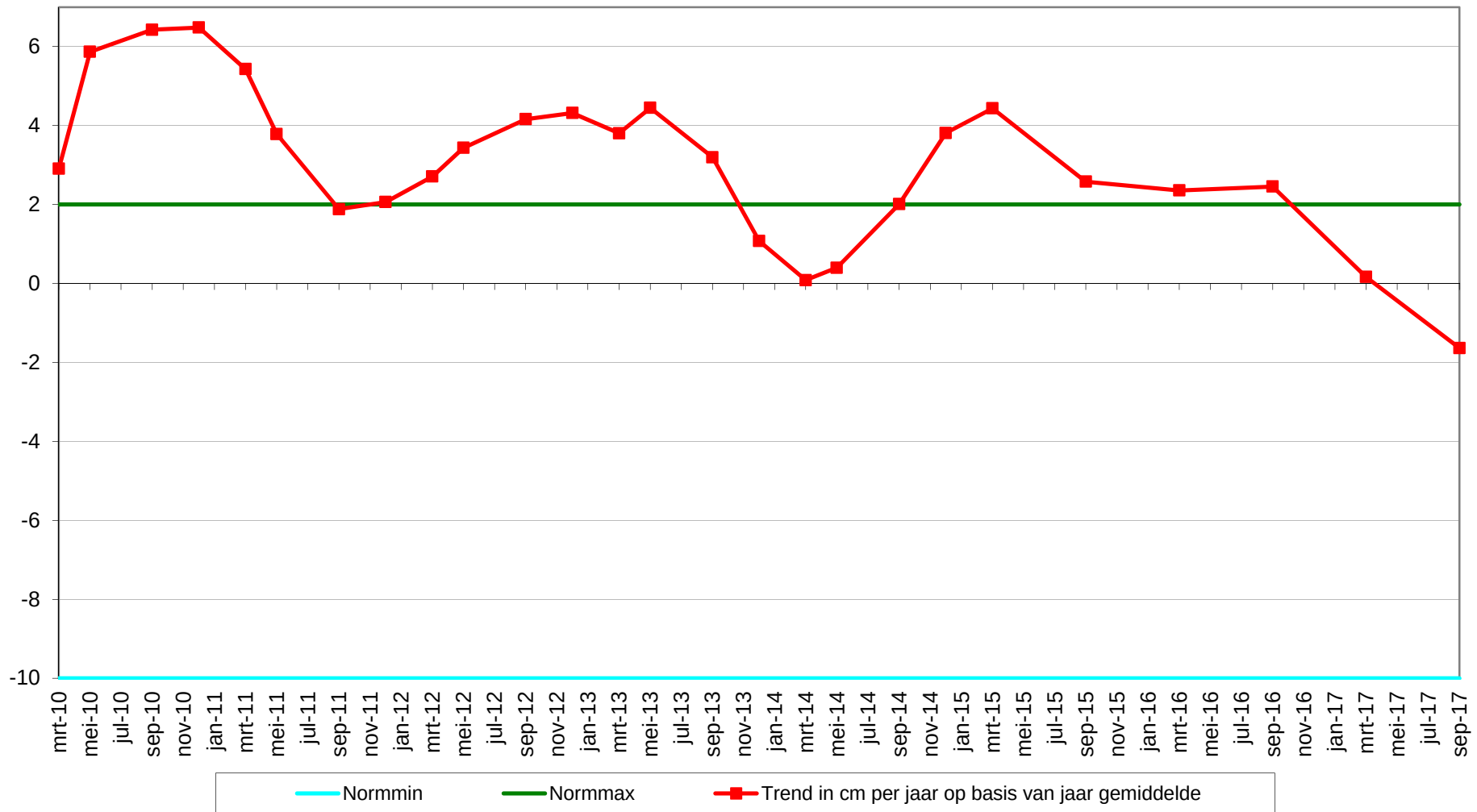
XY (RD) 36432,87, 378914,25



Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 907'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 907'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 17-25

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 16-3-2016



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 17-25

Wadpieren Geen

Corophium Geen

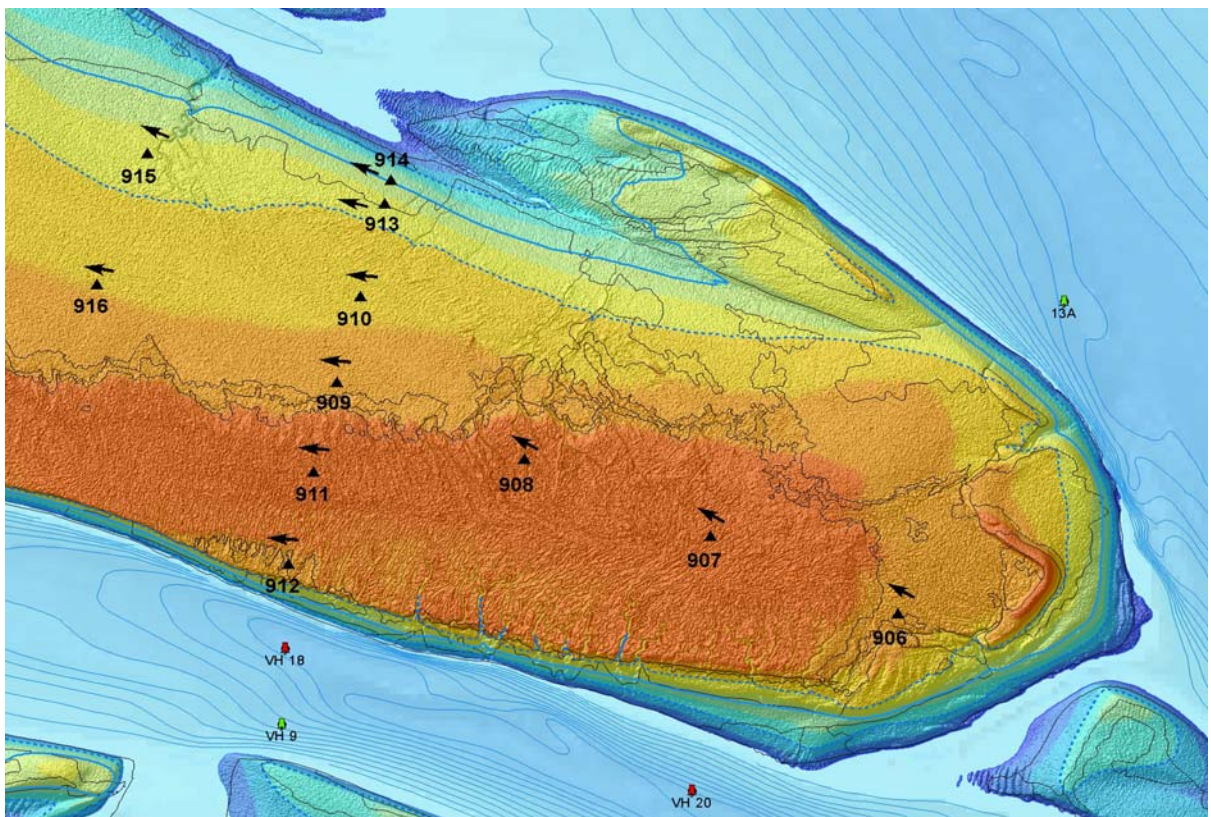
Kokkels Geen

Bodemleven Geen

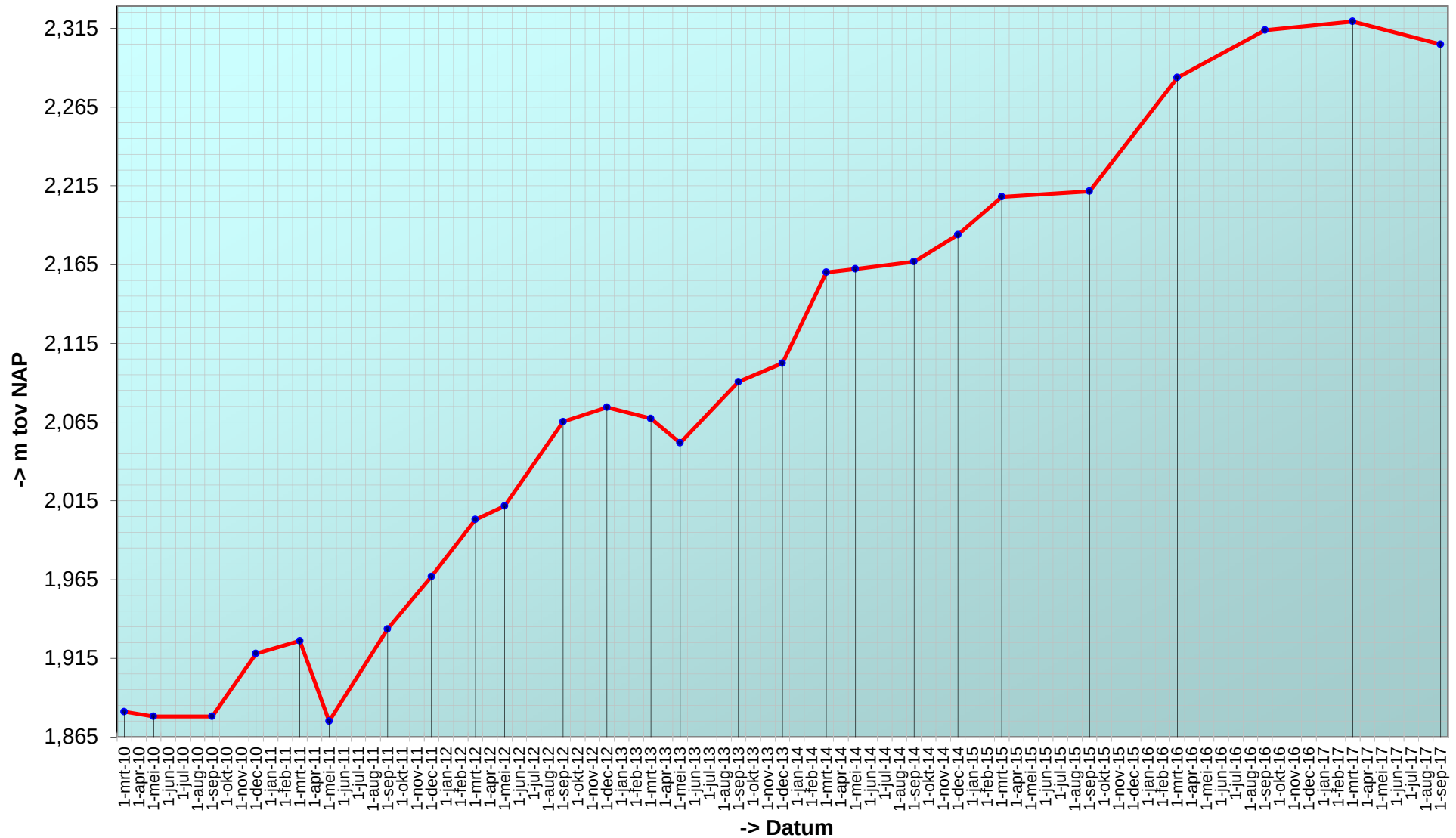
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 908
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

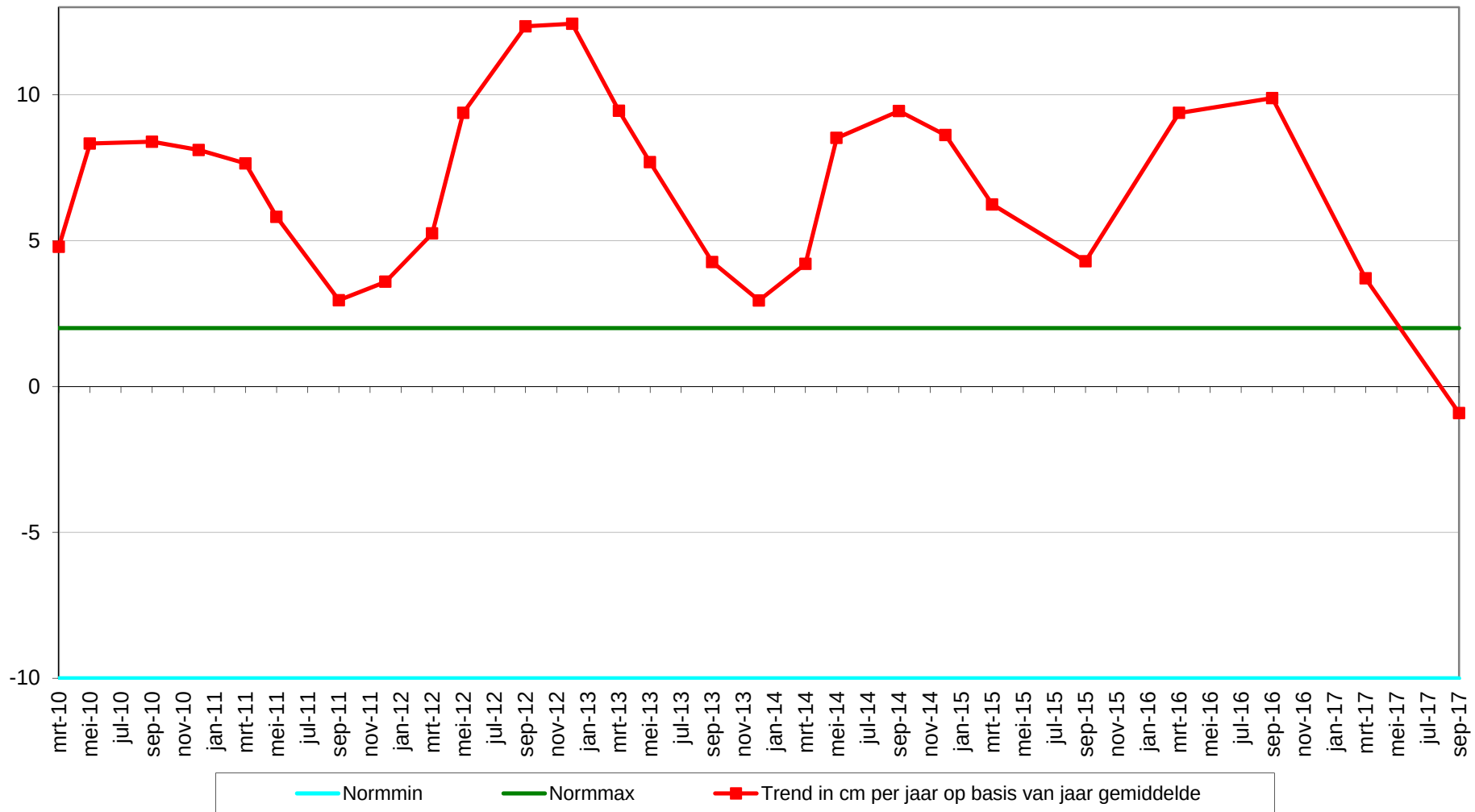
XY (RD) 35909,56, 379148,9



Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 908'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 908'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 17-25

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 16-3-2016



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 17-25

Wadpieren Geen

Corophium Geen

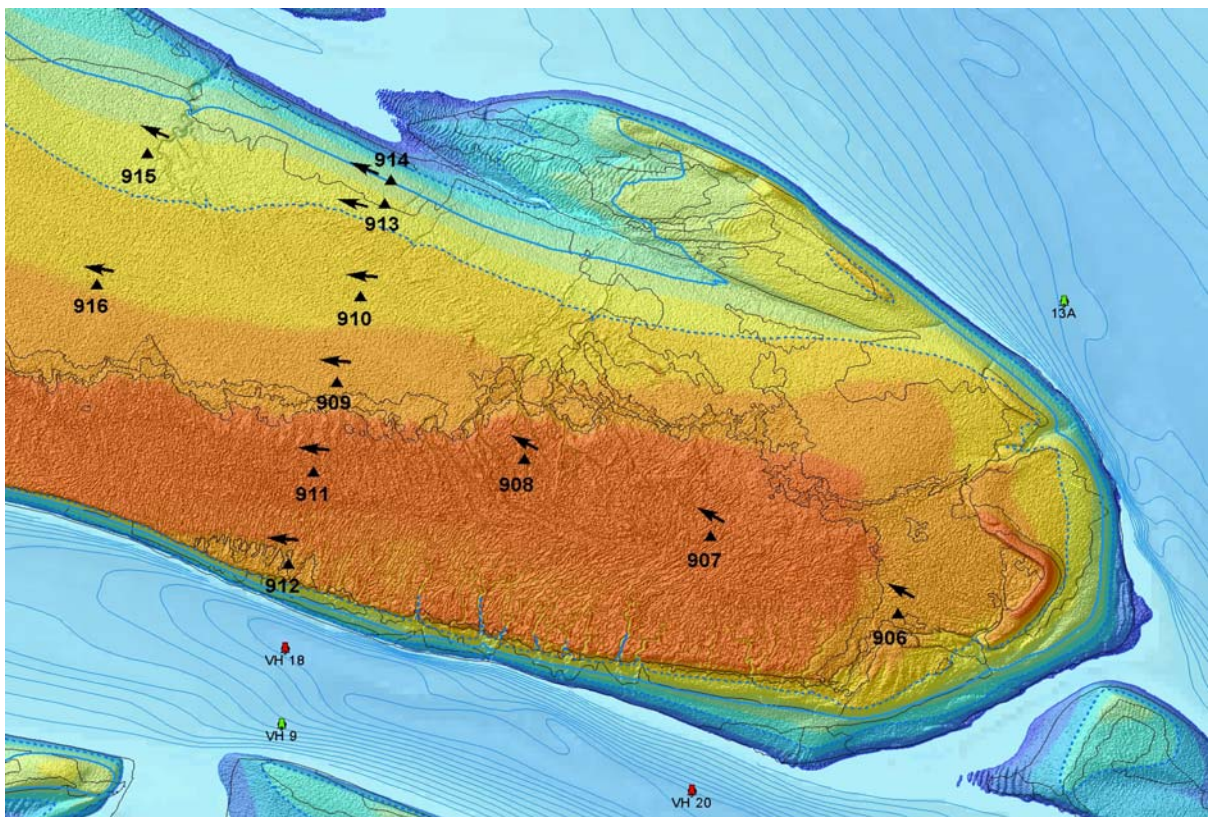
Kokkels Geen

Bodemleven Geen

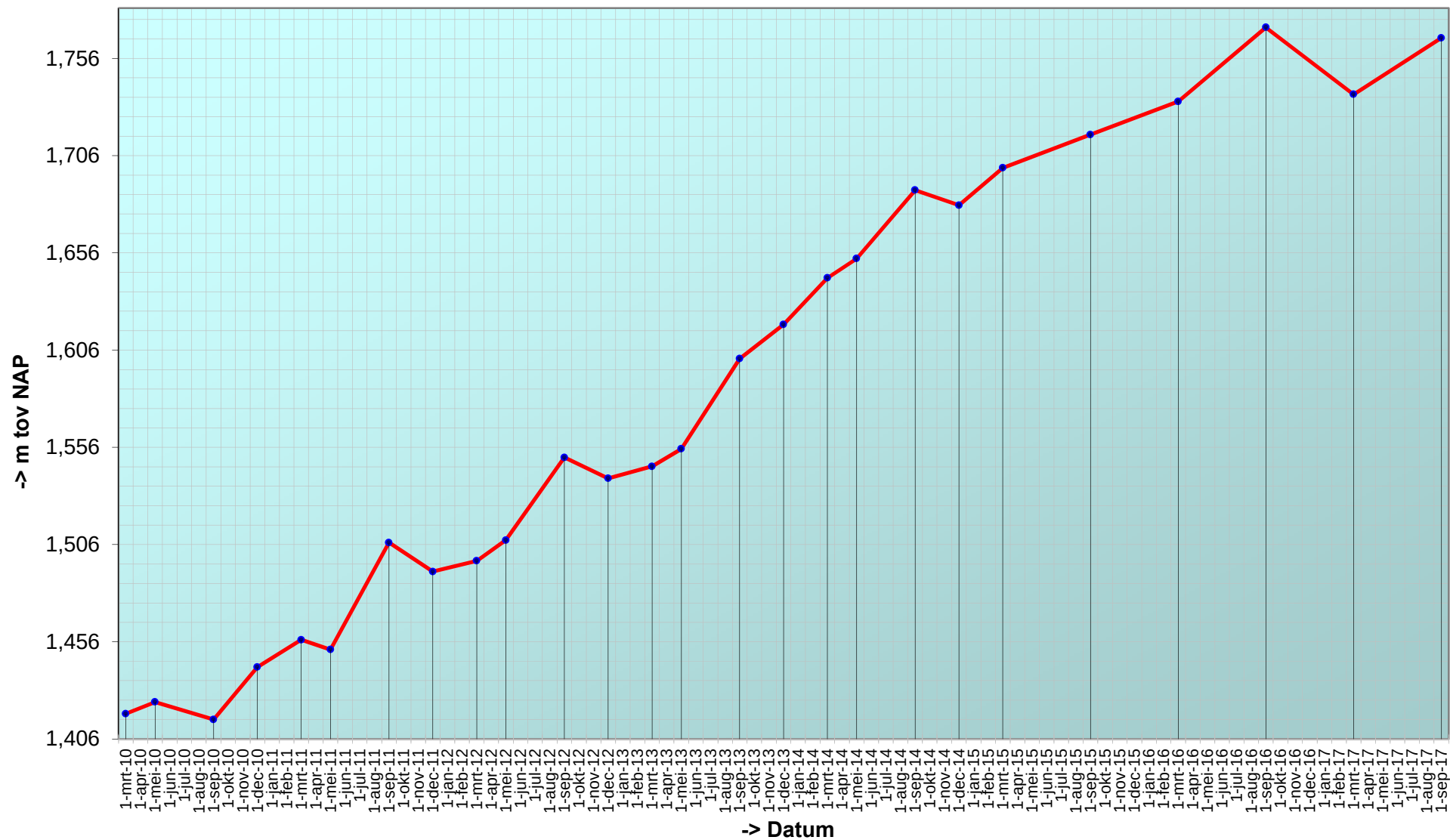
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 909
Code: HOOGPTN09

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

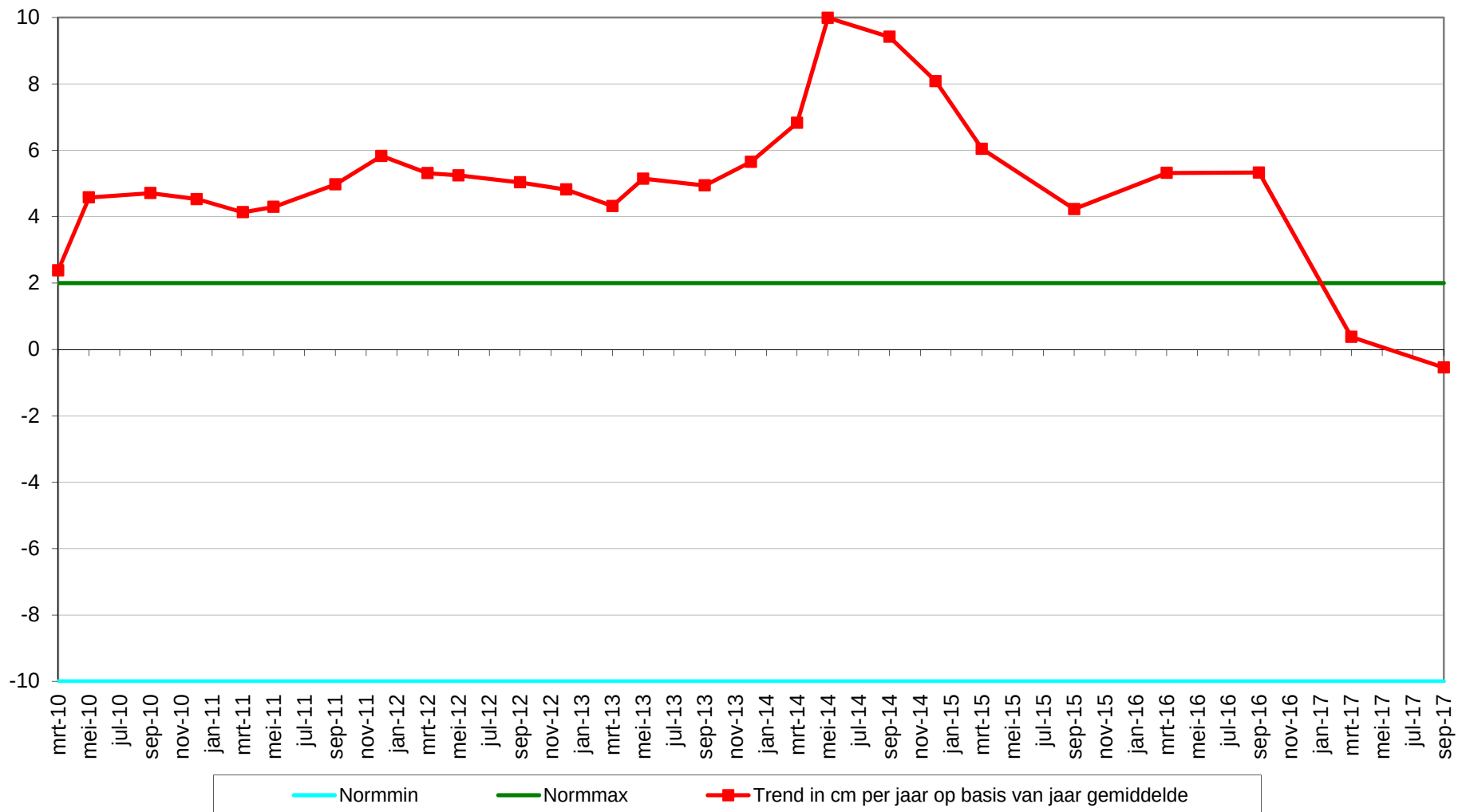
XY (RD) 35384,51, 379384,39



Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 909'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 909'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
pl slijkgaper, haarw, hediste,
draadw

Hoek: 275°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 12-17

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm platte slijkgaper nereis

Hoek: 275°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Geen

Bodemleven Rijk

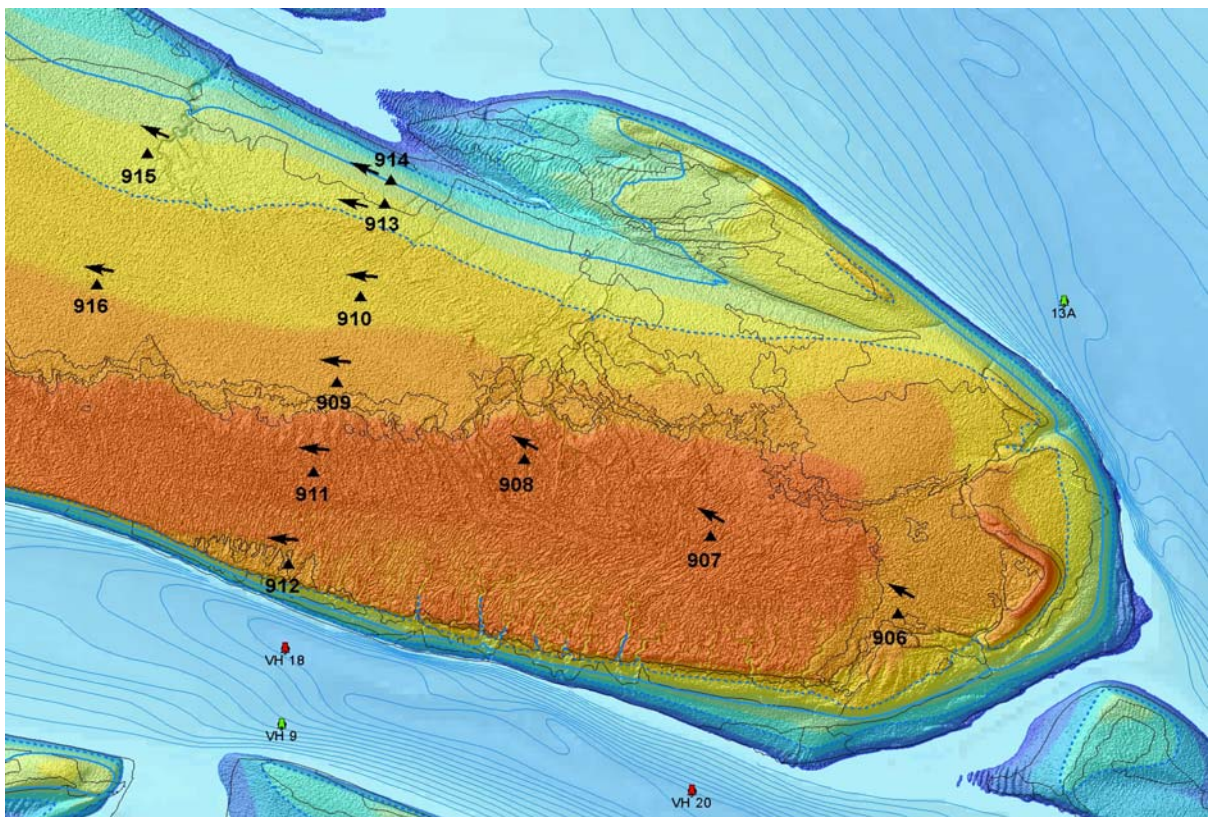
Opmerking:
platte slijkgapers, draadwormen
en nereis

Hoek: 275°

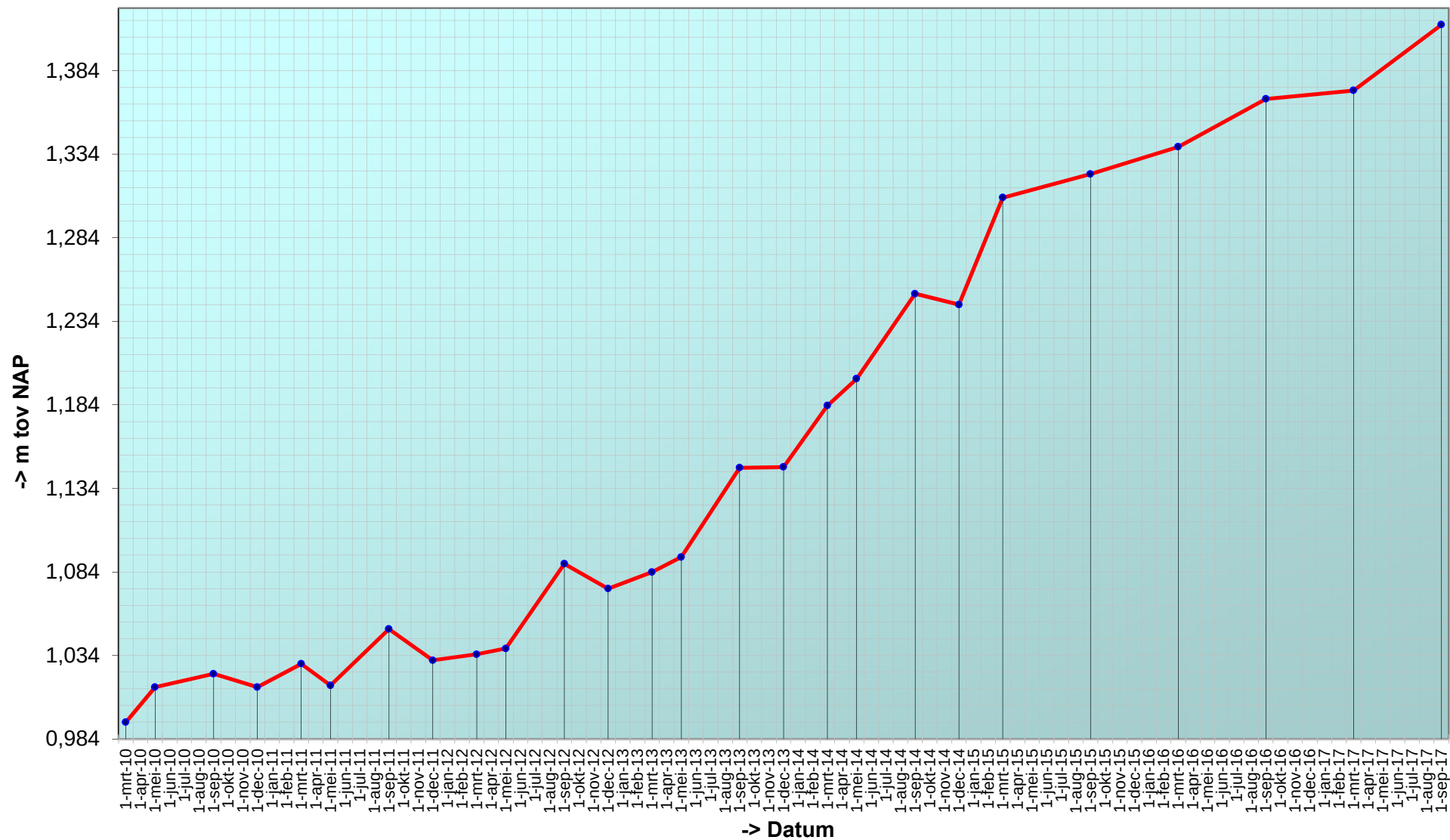
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 910
Code: HOOGPTN10

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

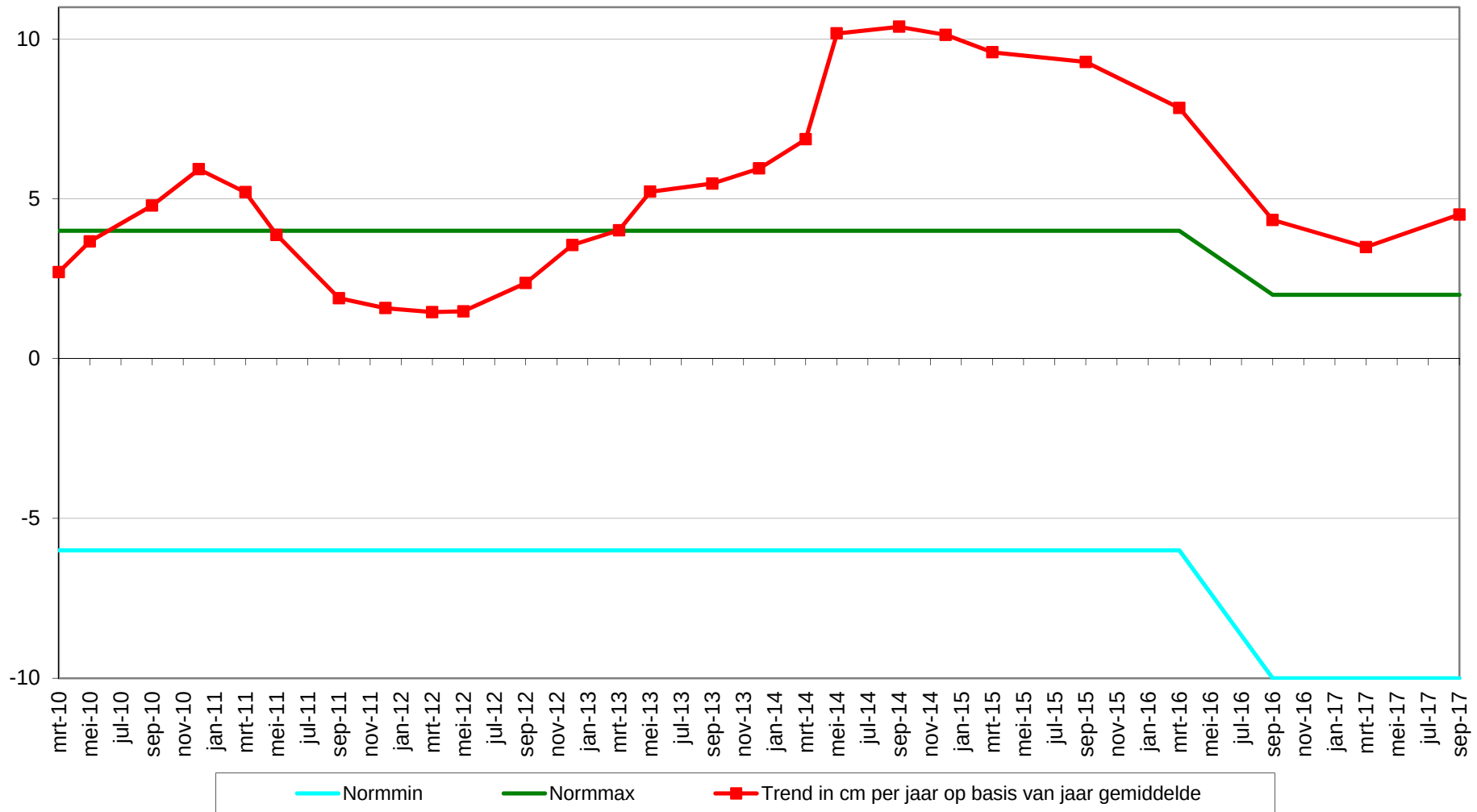
XY (RD) 35450,6, 379647,55



Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 910'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 910'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nereis platte slijkgaper draadworm
pygospio non

Hoek: 275°

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°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
pygospio draadworm platte
slijkgaper

Hoek: 275°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

Bodemleven Rijk

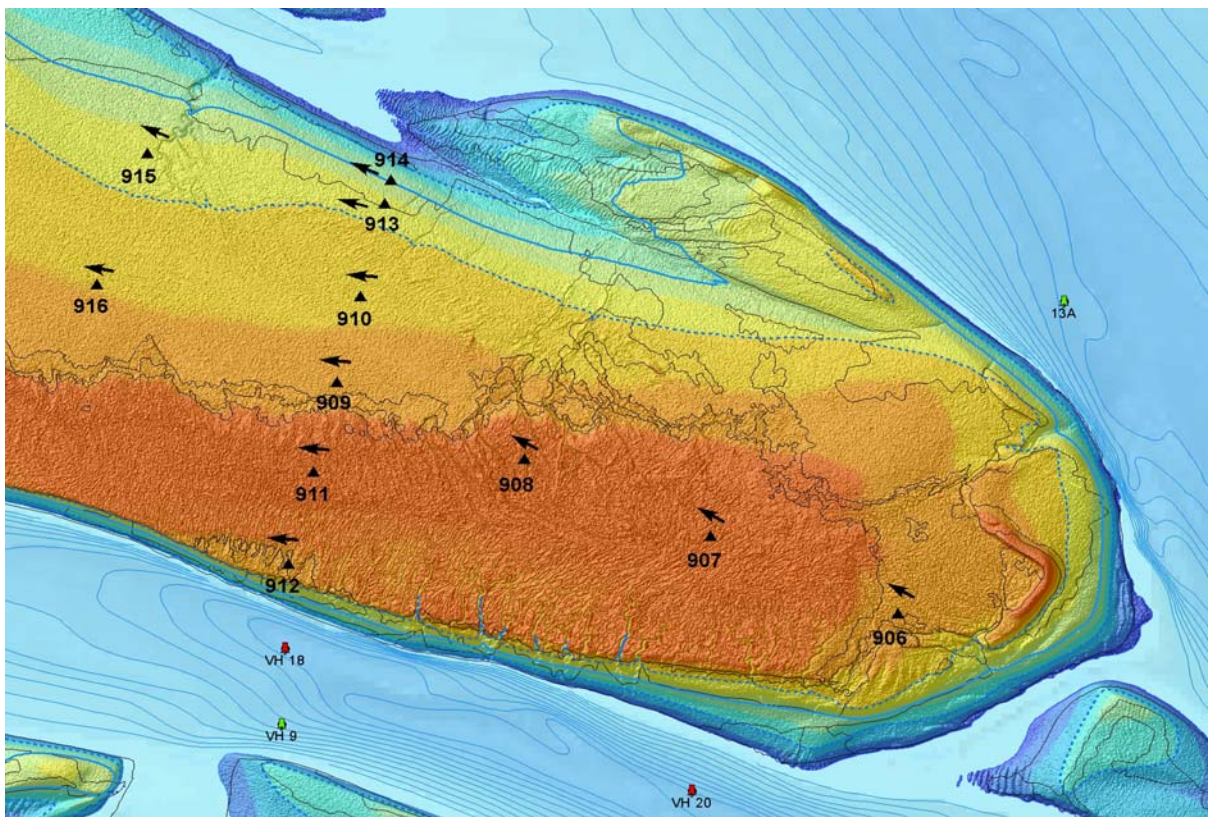
Opmerking:
draadworm, nereis, non en platte
slijkgaper

Hoek: 275°

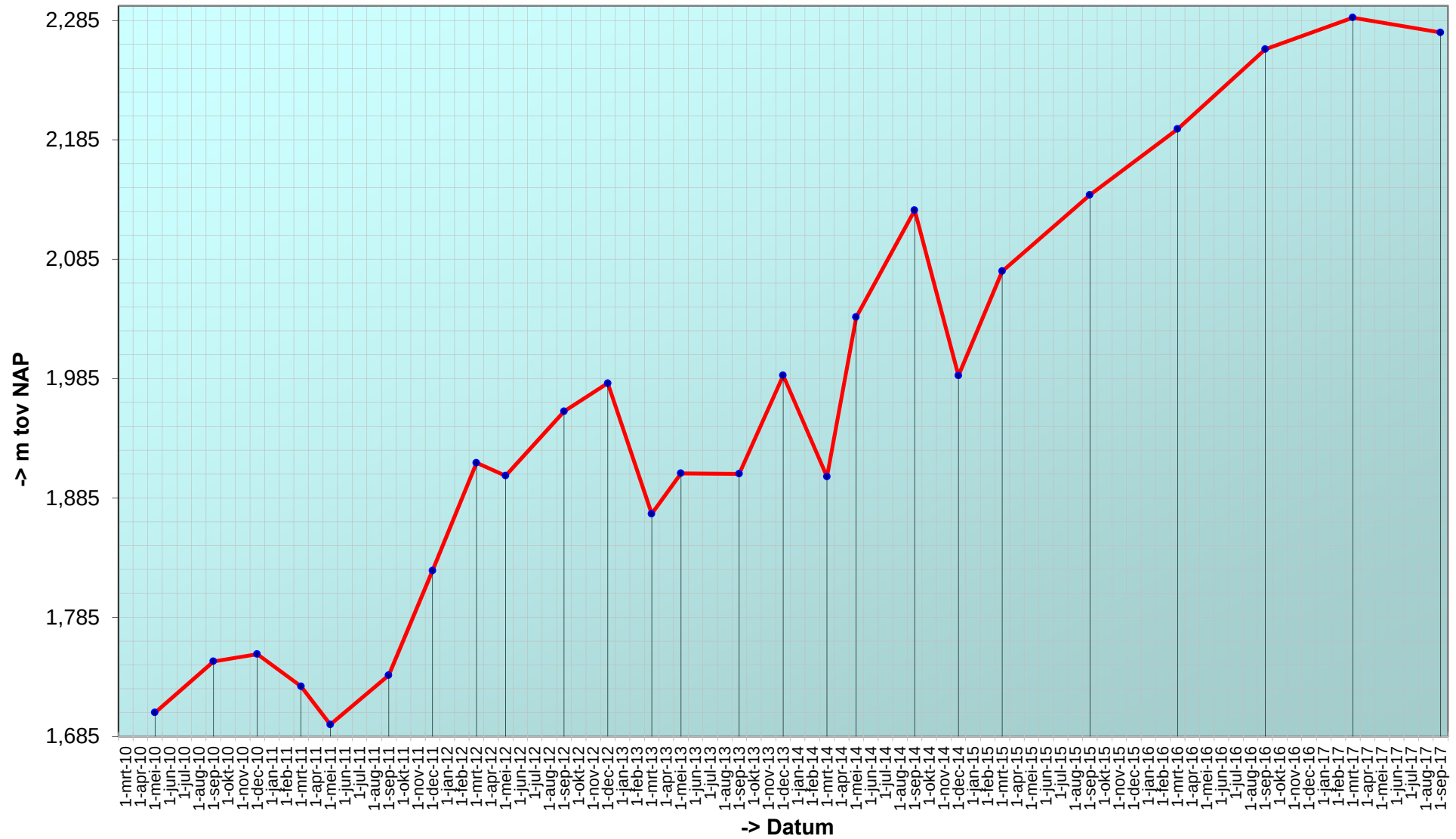
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 911
Code: HOOGPTN11

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

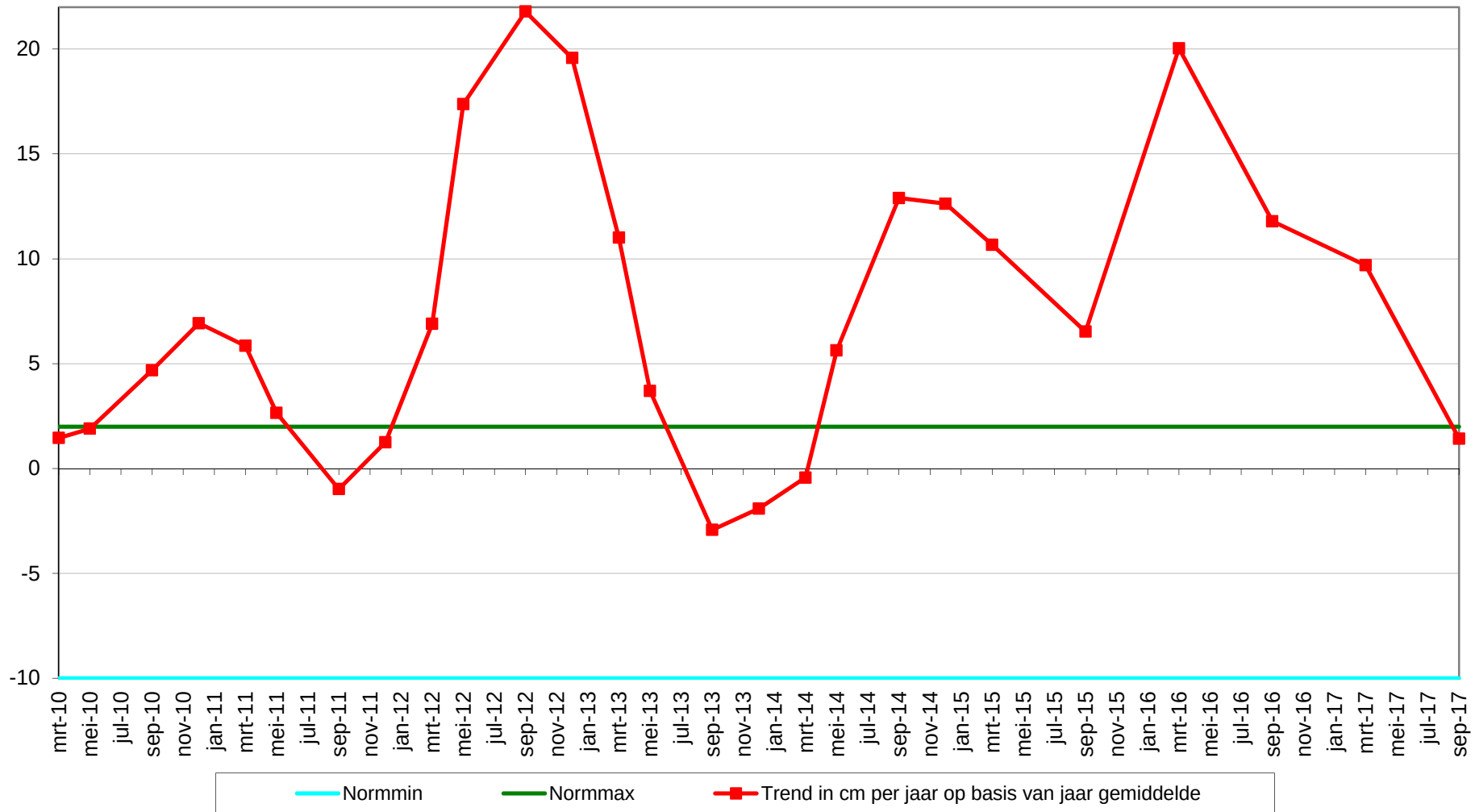
XY (RD) 35317,25, 379111,22



Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 911'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 911'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 17-25

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
nereis, platte slijkgaper in geul

Hoek: 275°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 17-25

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Geen

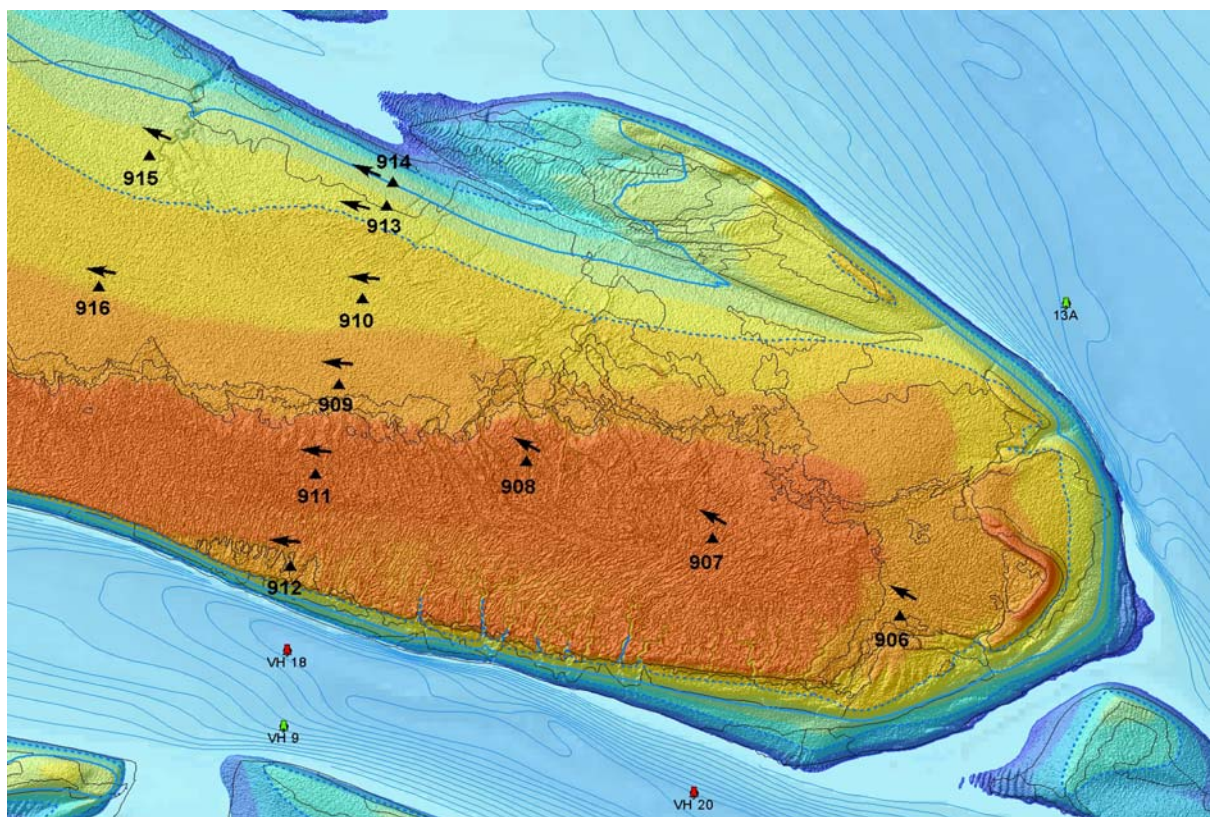
Bodemleven Geen

Hoek: 275°

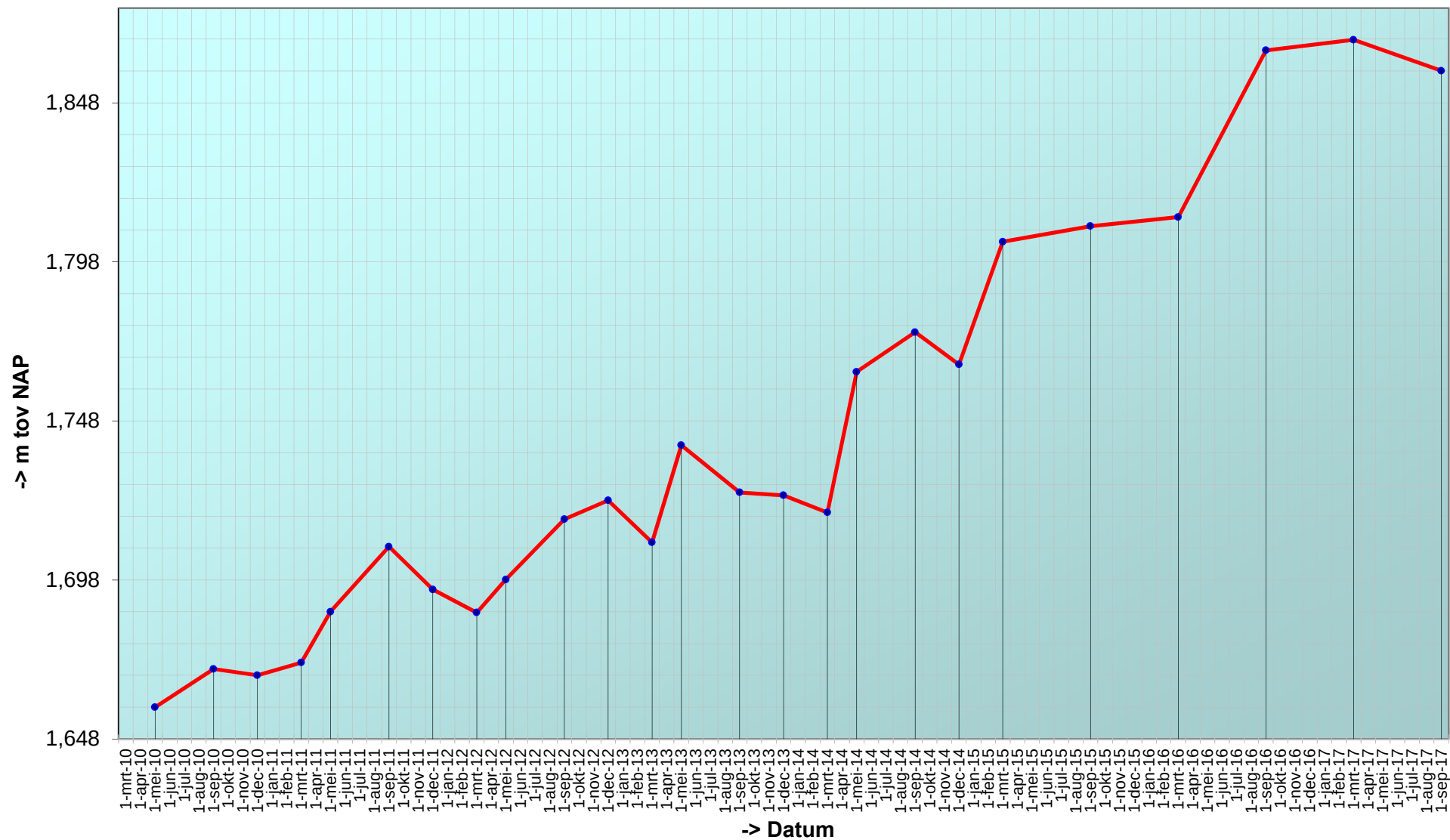
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 912
Code: HOOGPTN12

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

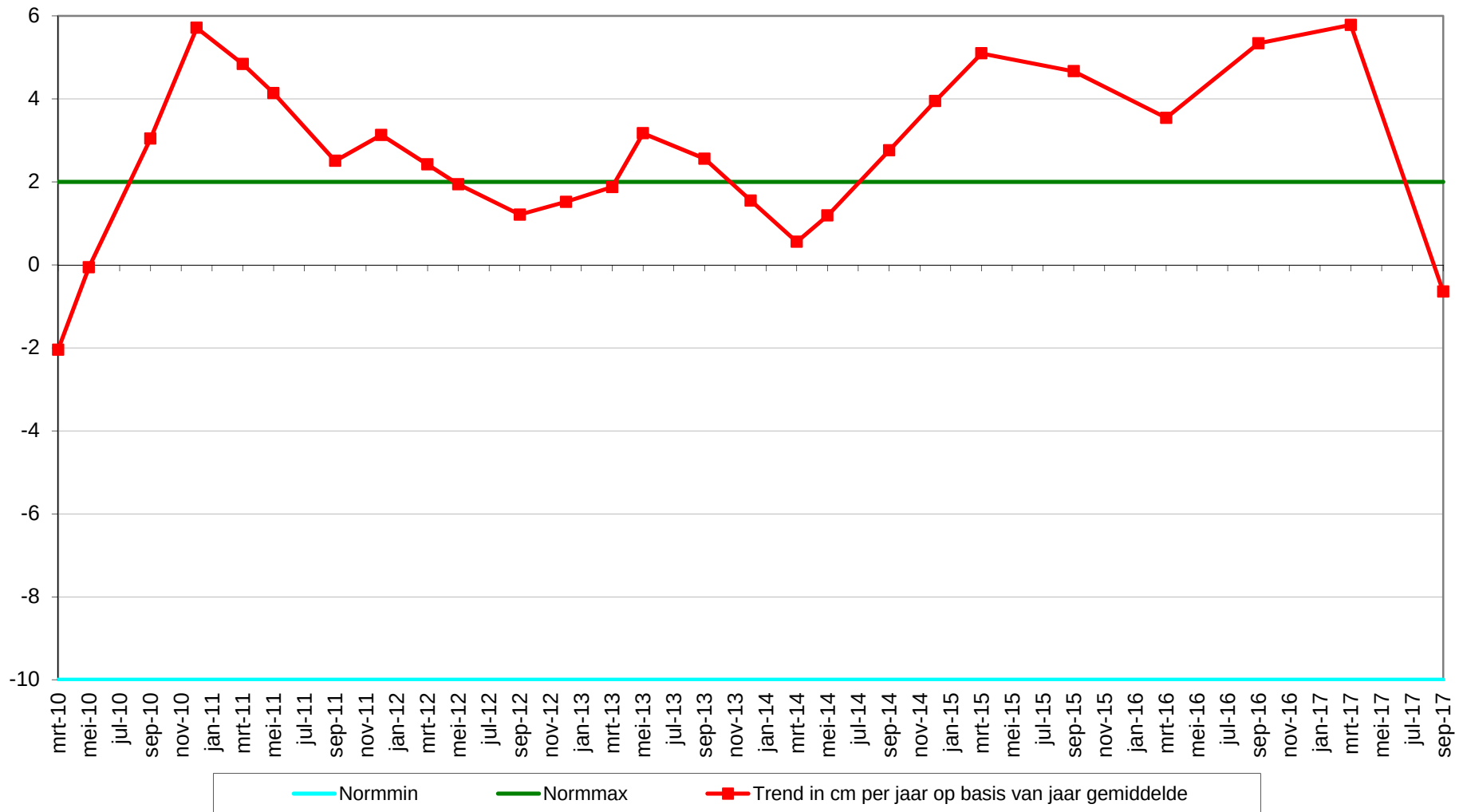
XY (RD) 35247,69, 378828,9



Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 912'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 912'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 17-25

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
platte slijkgapers nereis
draadworm

Hoek: 275°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: S1a

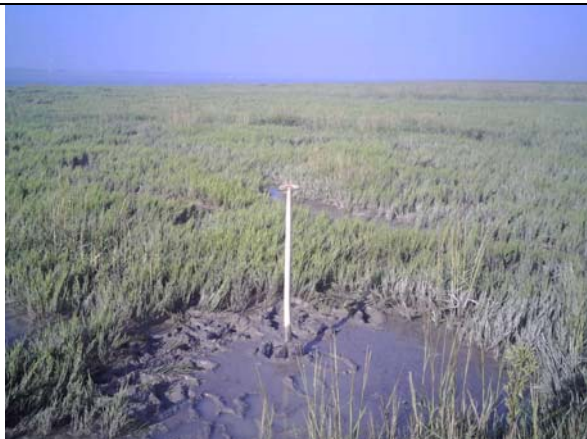
Lutum: 8-12

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
hediste en platteslijkgaper

Hoek: 275°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
platte slijkgaper

Hoek: 275°

Datum: 16-3-2016



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 12-17

Wadpieren Geen

Corophium Geen

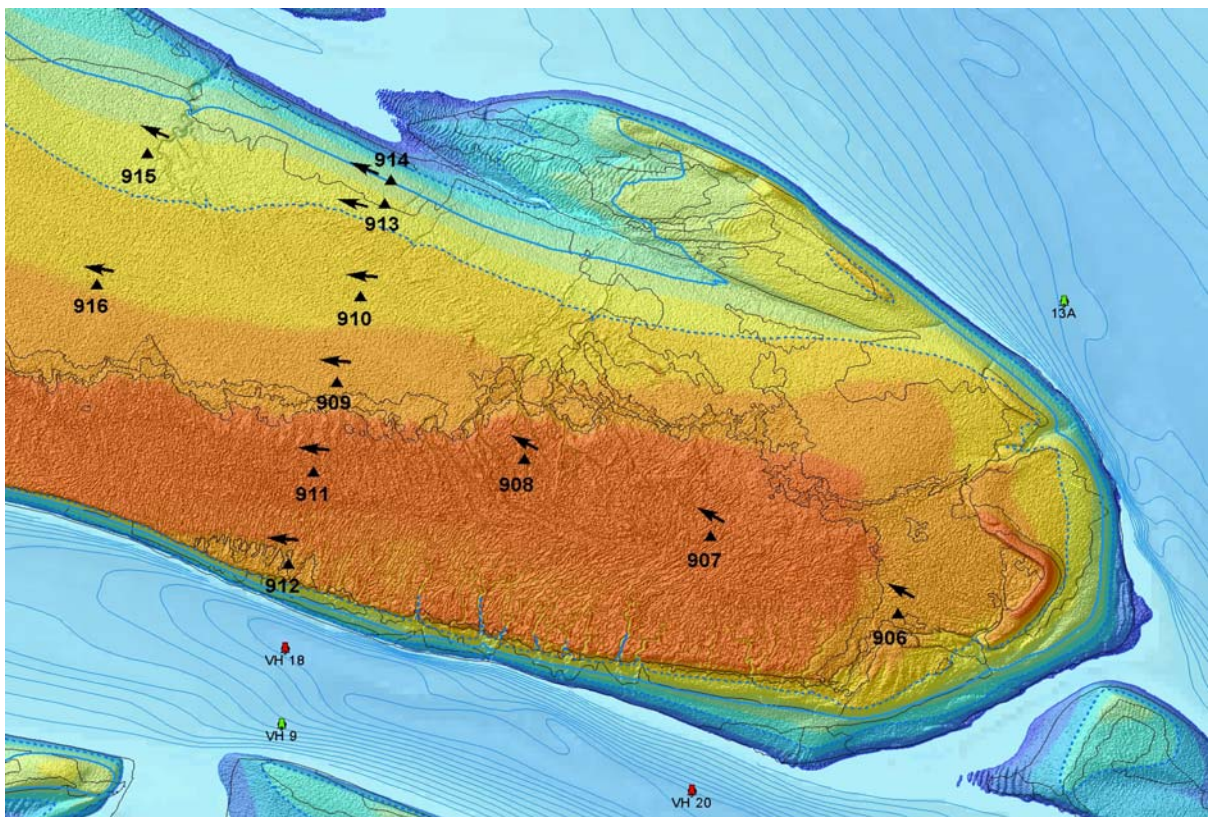
Kokkels Geen

Bodemleven Gemiddeld

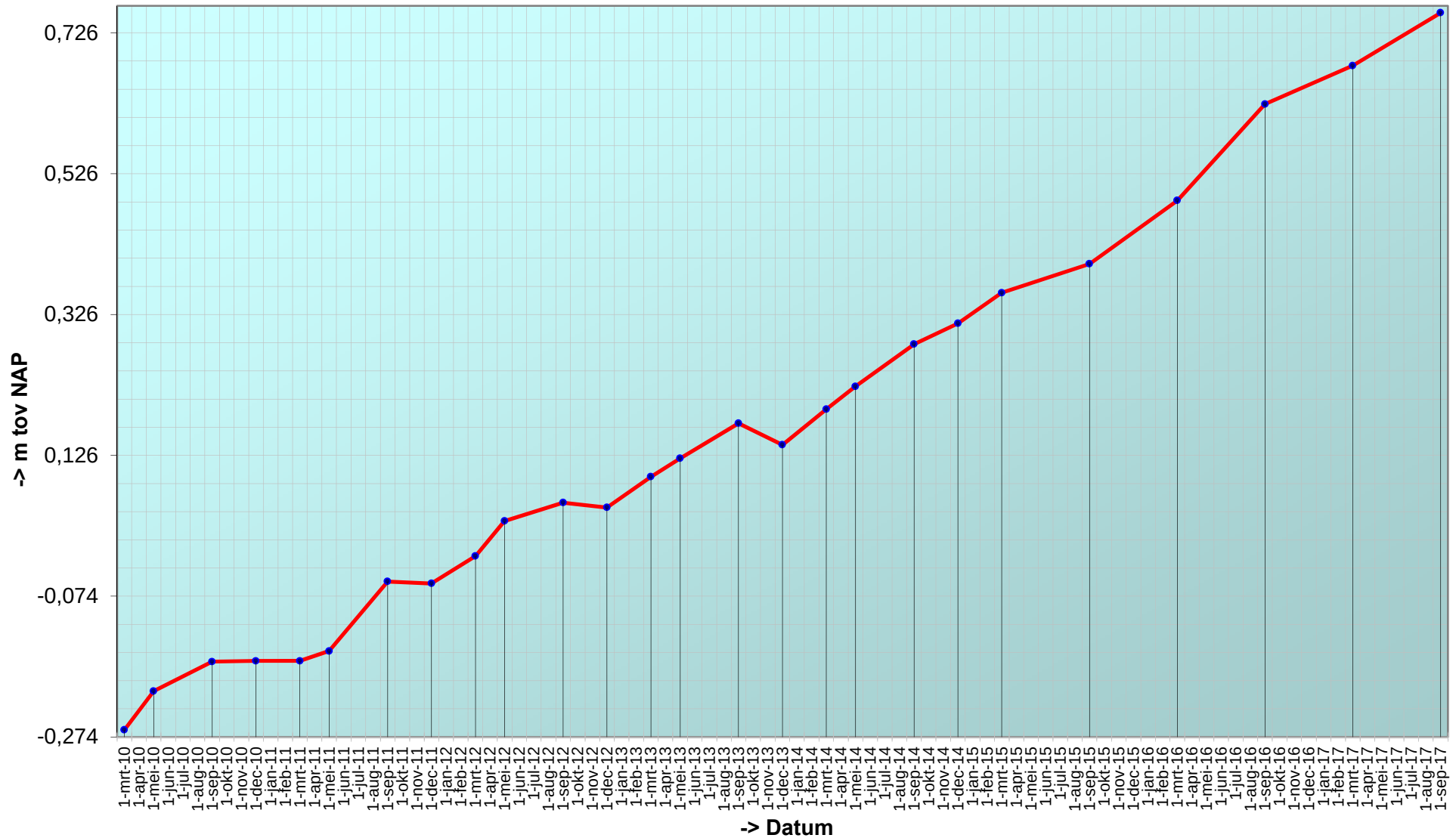
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 913
Code: HOOGPTN13

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

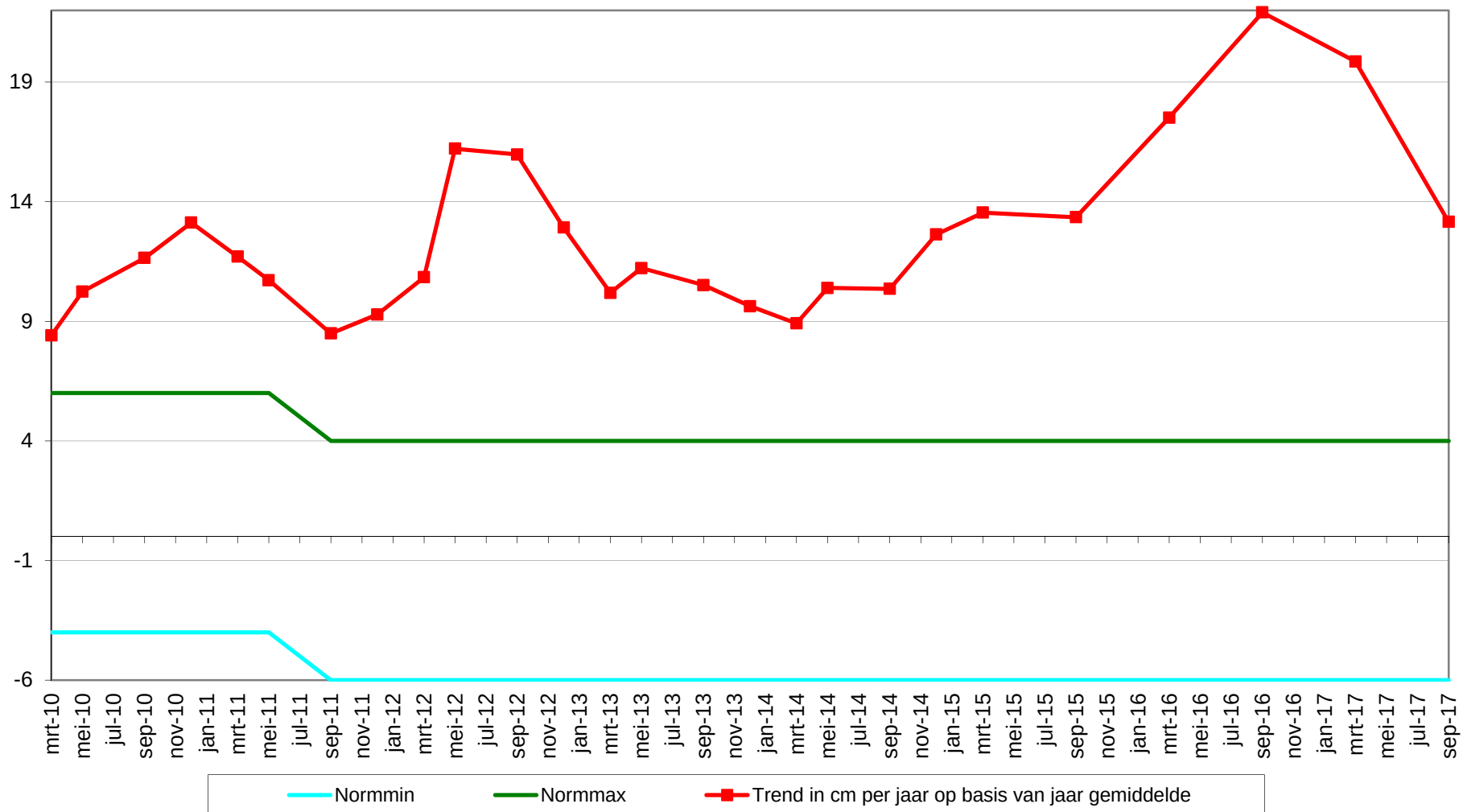
XY (RD) 35518,26, 379930,55



Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 913'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 913'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nereis non draadworm

Hoek: 285°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadw non haarw hediste
pygospio

Hoek: 285°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm zagers platte
slijkgapers

Hoek: 285°

Datum: 16-3-2016



Hoek: 285°

Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Geen

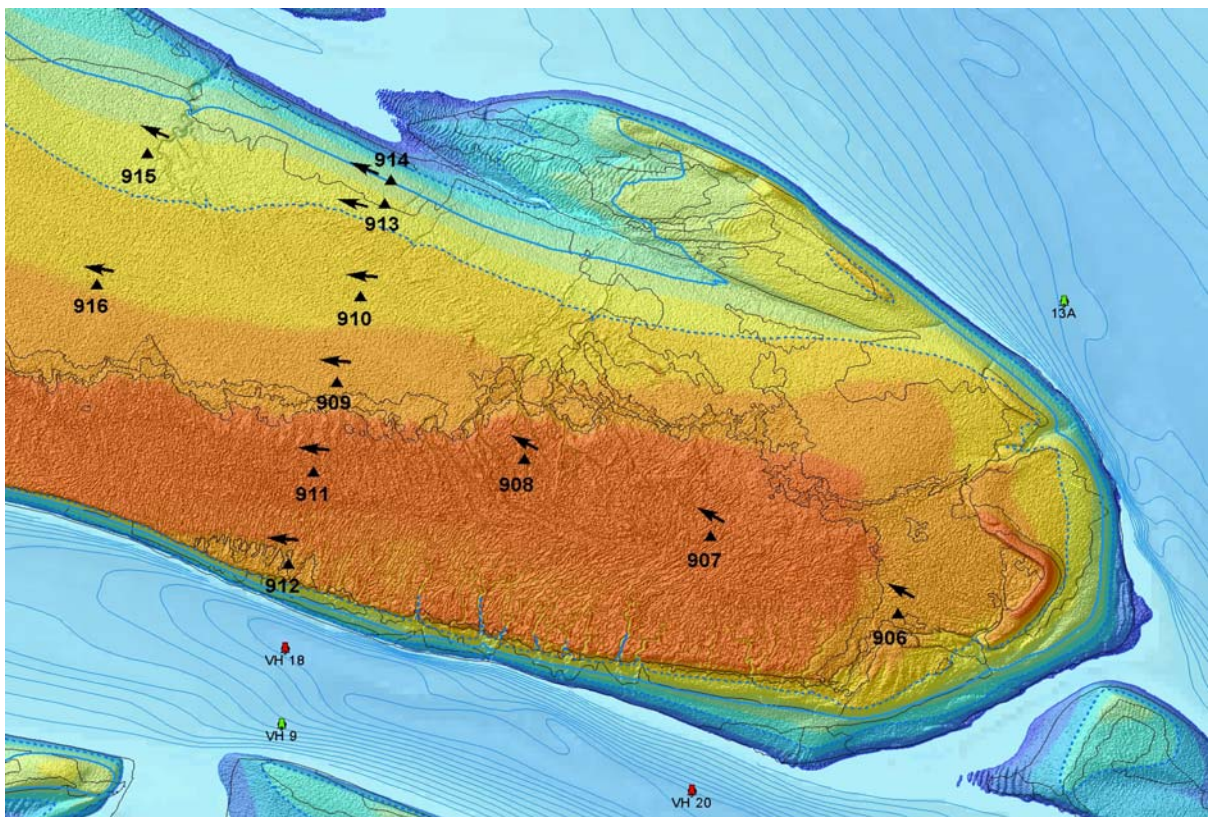
Kokkels Geen

Bodemleven Sporadisch

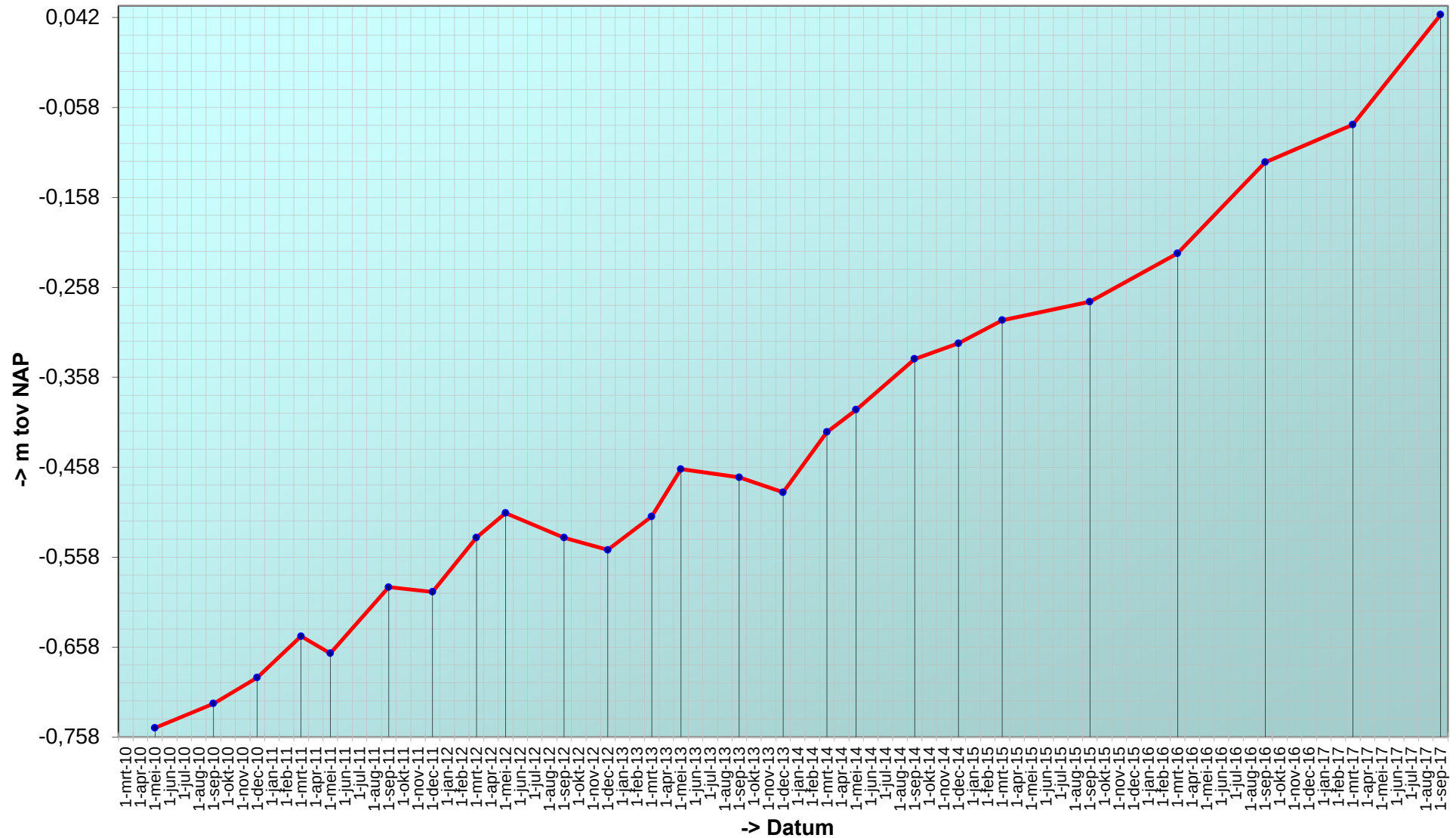
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 914
Code: HOOGPTN14

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

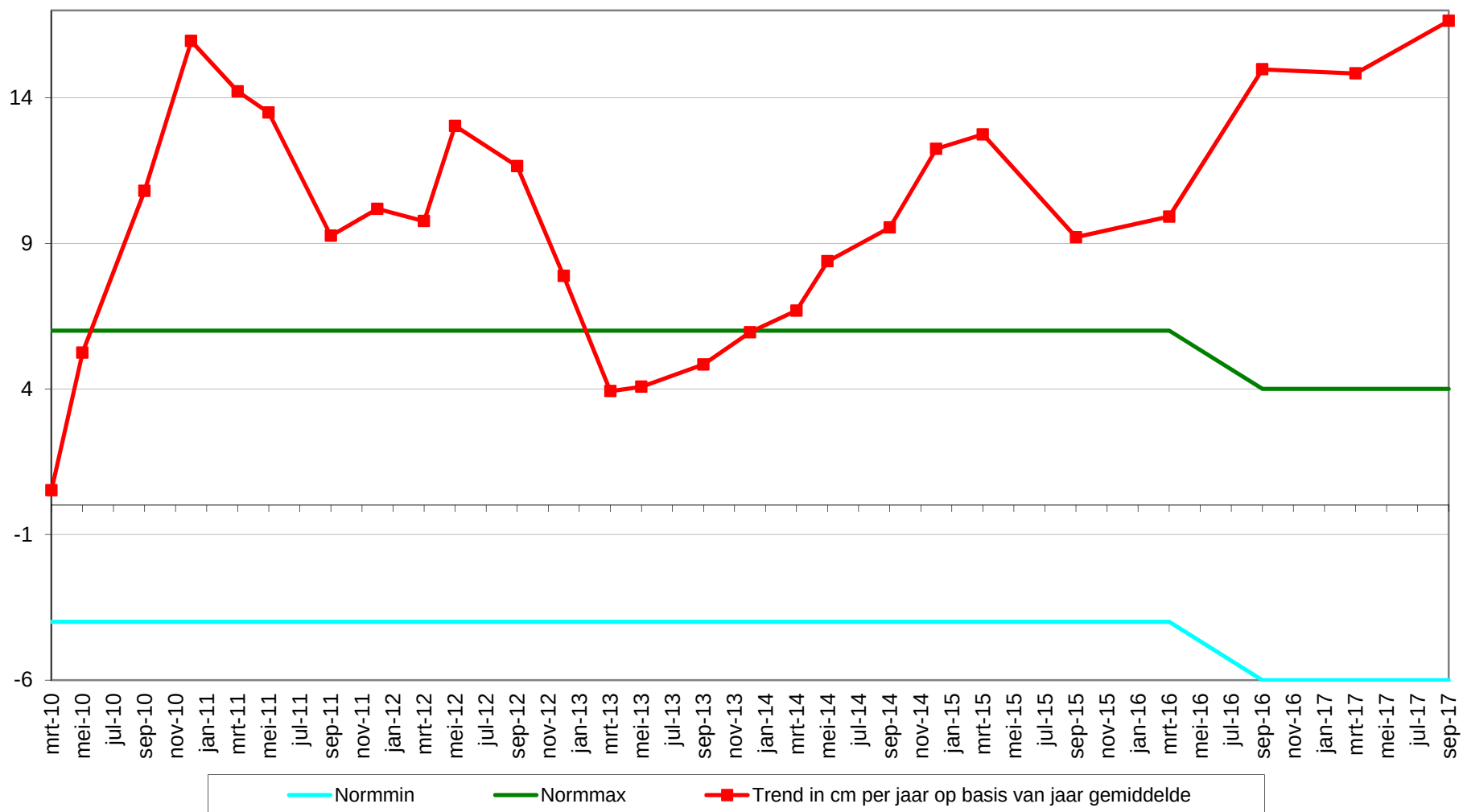
XY (RD) 35535,78, 380001,8



Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 914'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 914'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
pygospio draadworm platte
slijkgaper

Hoek: 295°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

Bodemleven Gemiddeld

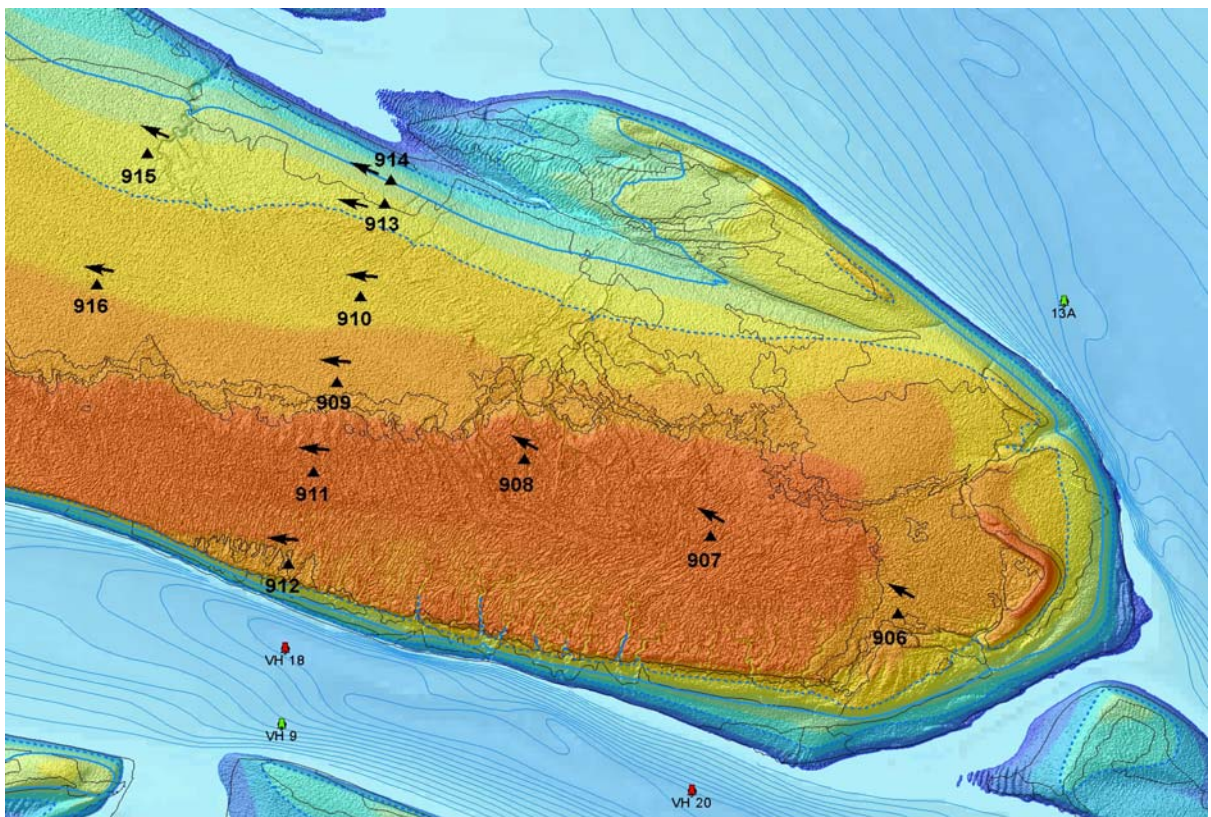
Opmerking:
nonnetjes en draadwormen

Hoek: 295°

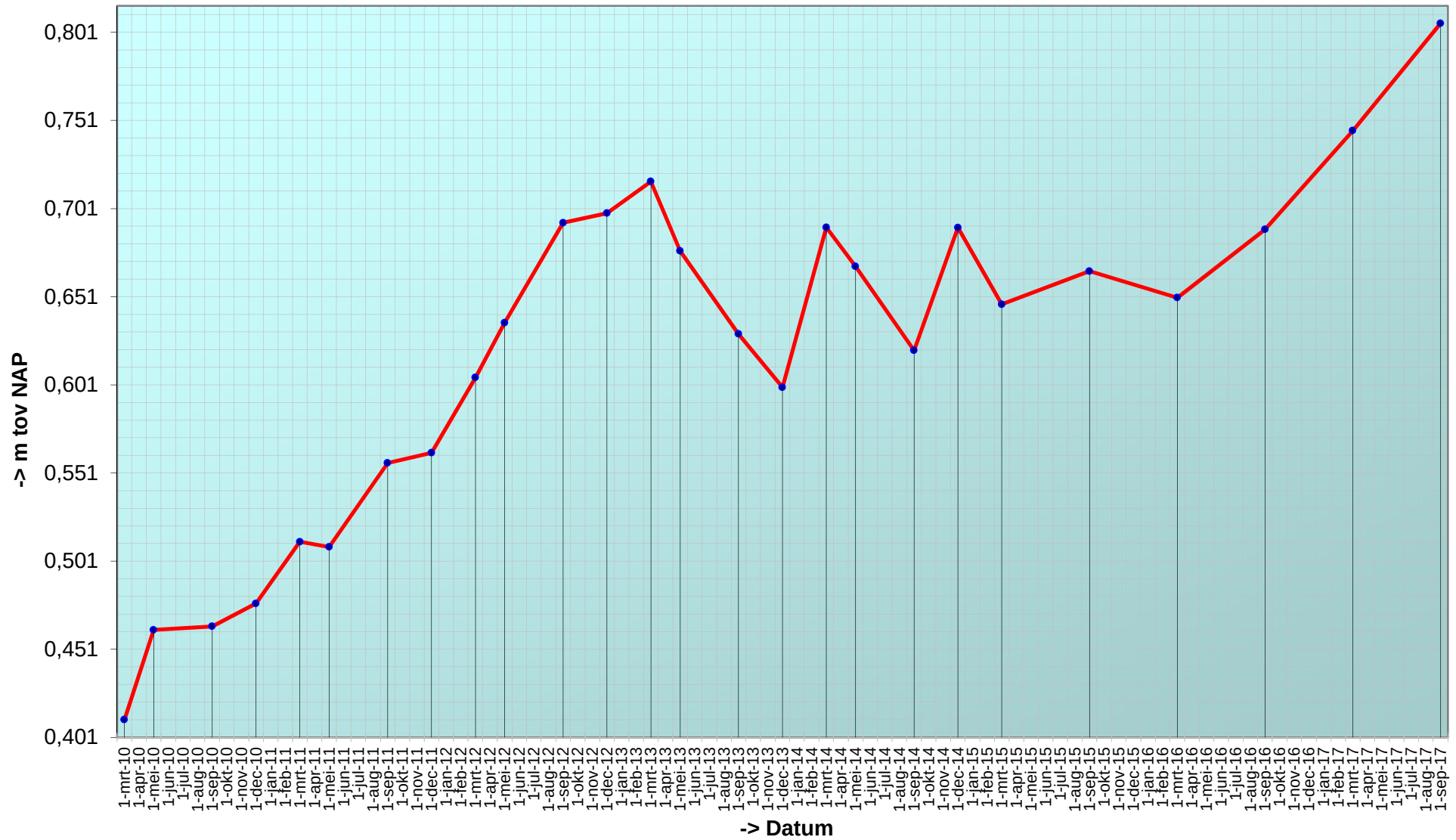
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 915
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

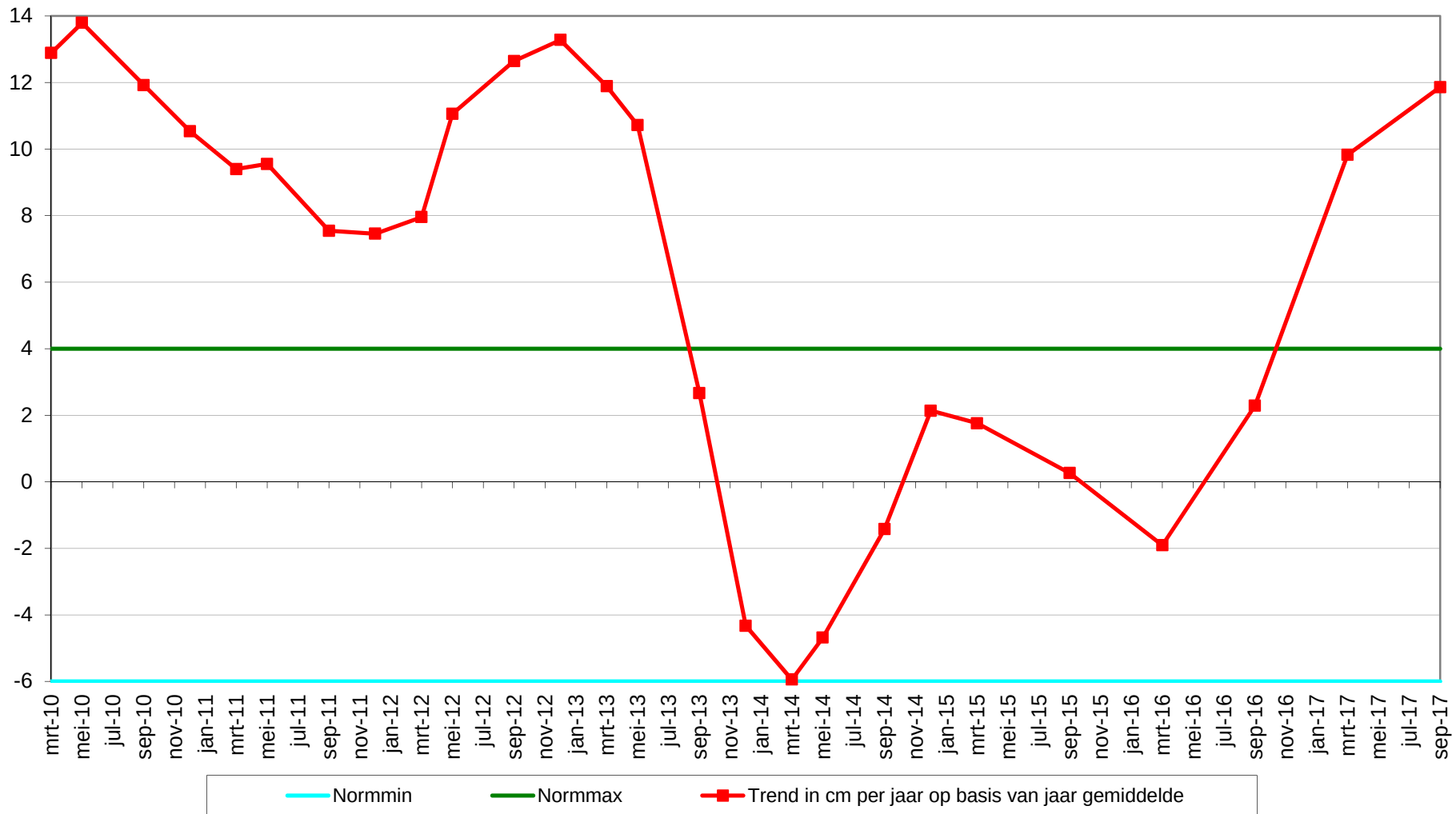
XY (RD) 34852,245, 380083,225



Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 915'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 915'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm nereis pygospio non
platte slijkgaper

Hoek: 295°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
lanice draadw haarw hediste non,
gemiddeld+

Hoek: 295°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 12-17

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
zager draadworm platte slijkgaper
pygospio

Hoek: 295°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Weinig

Kokkels Geen

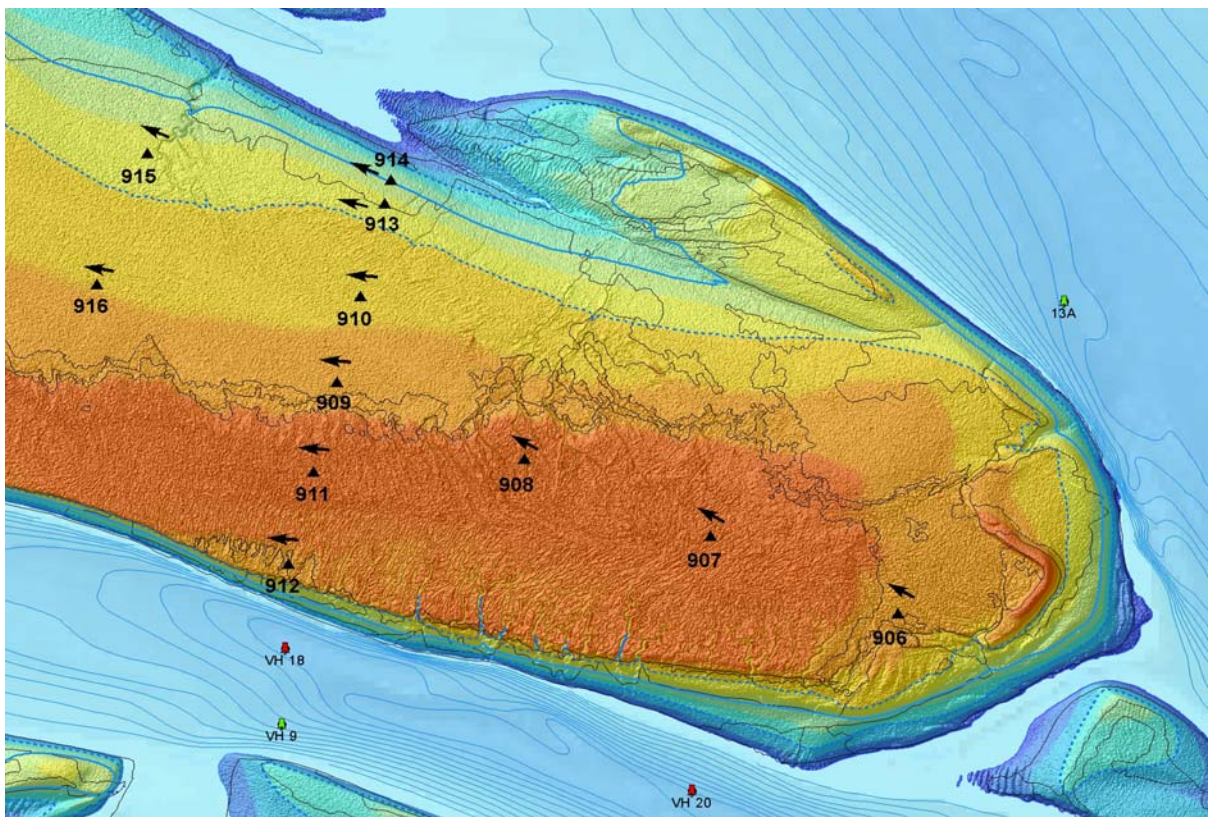
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 295°

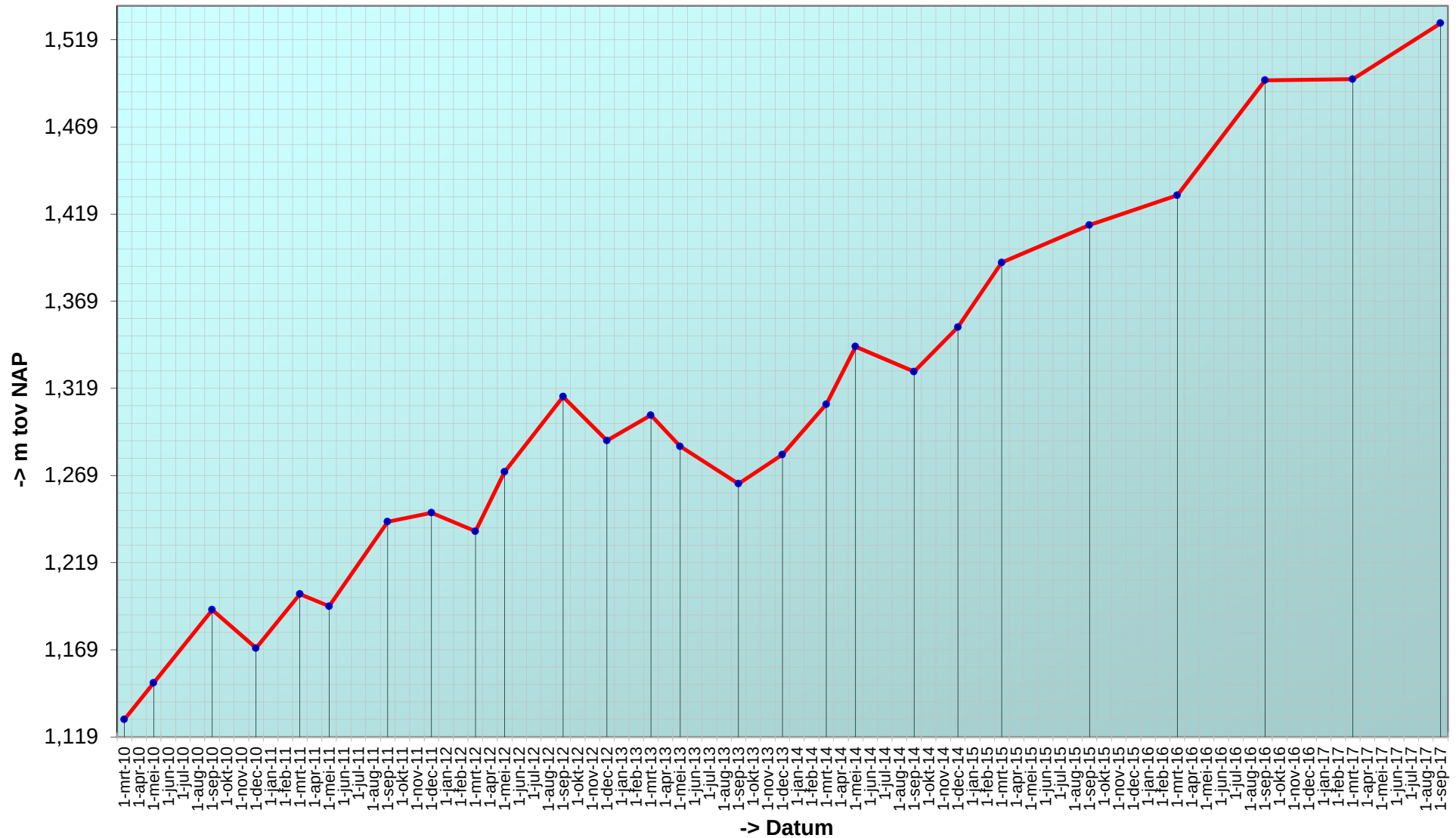
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 916
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

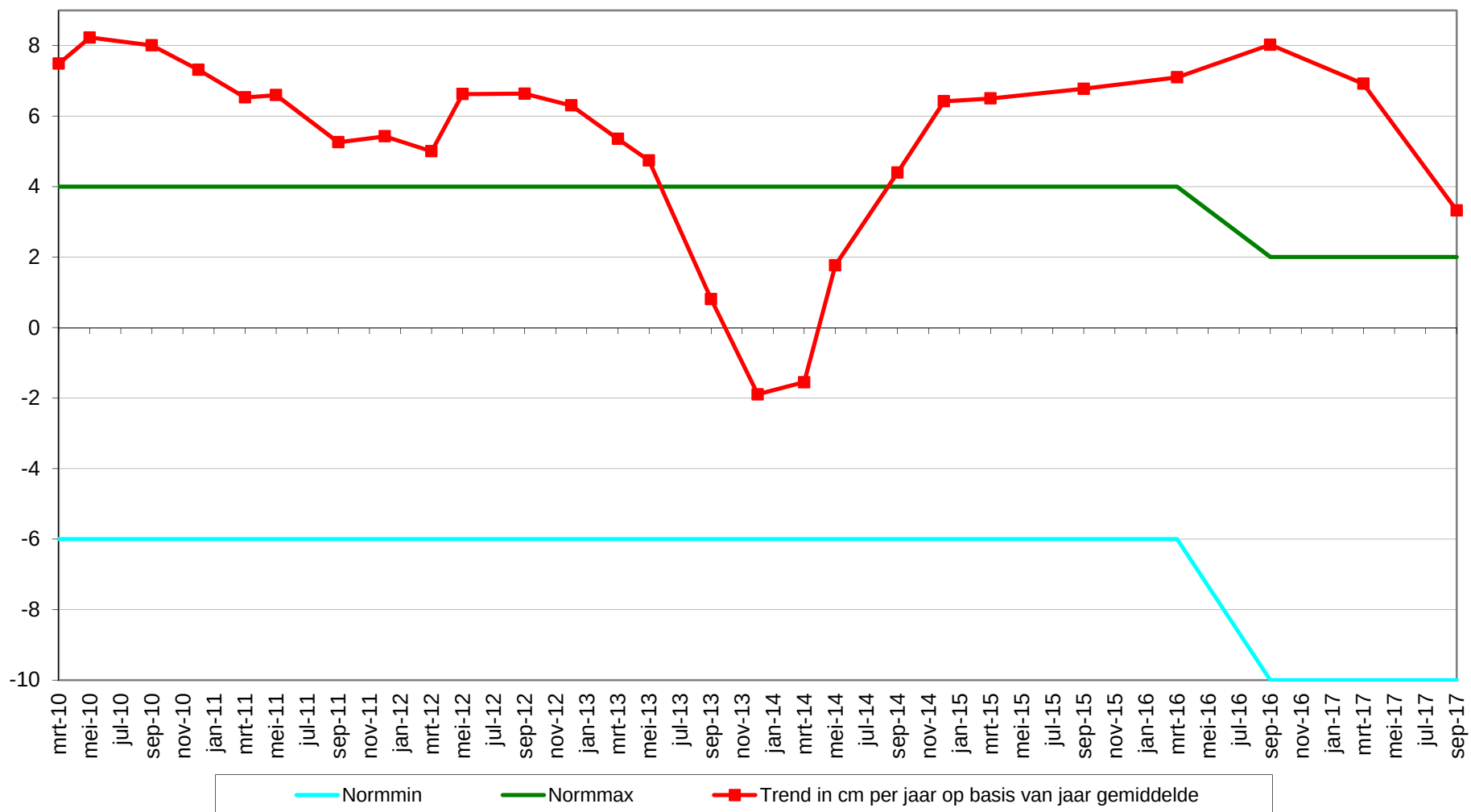
XY (RD) 34709,994, 379683,913



Hoogteontwikkeling 'Hoge springer, 916'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge springer, 916'



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°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 12-17

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
platte slijkgaper draadworm zager
pygospio

Hoek: 280°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

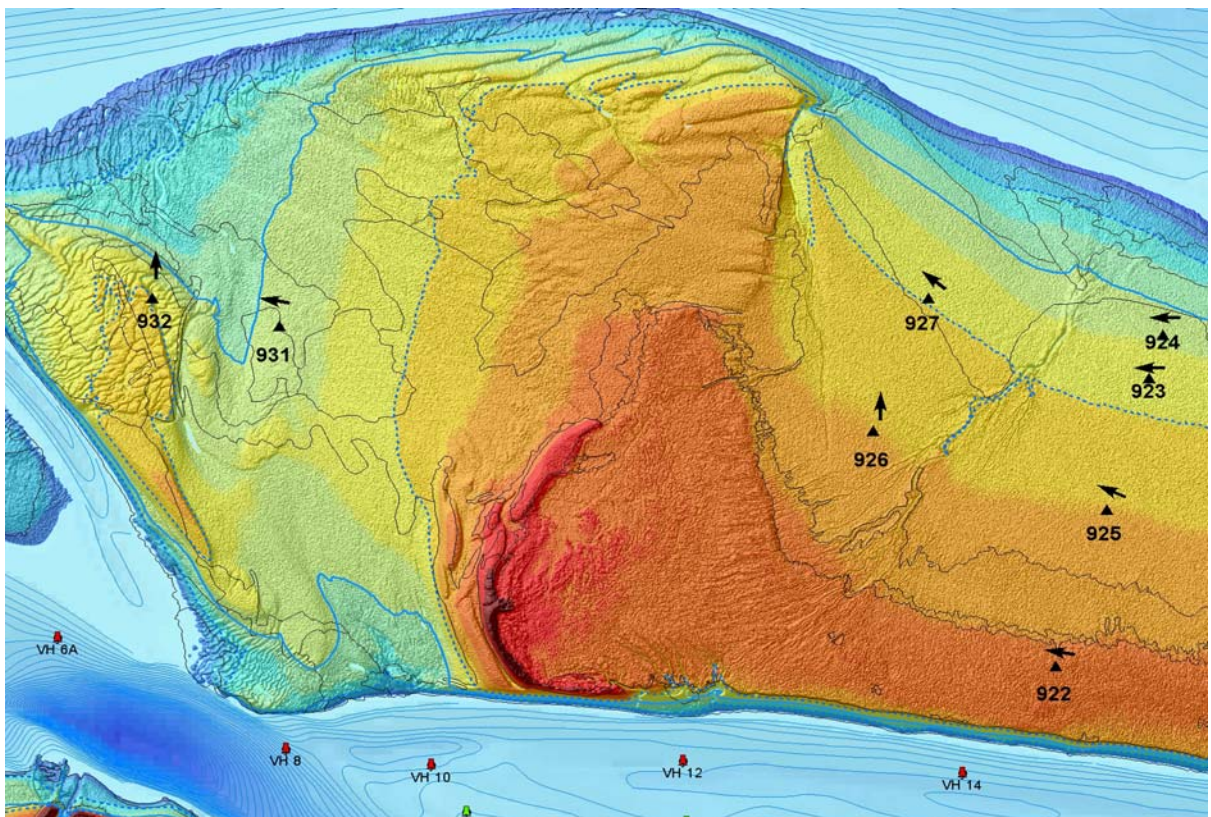
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 280°

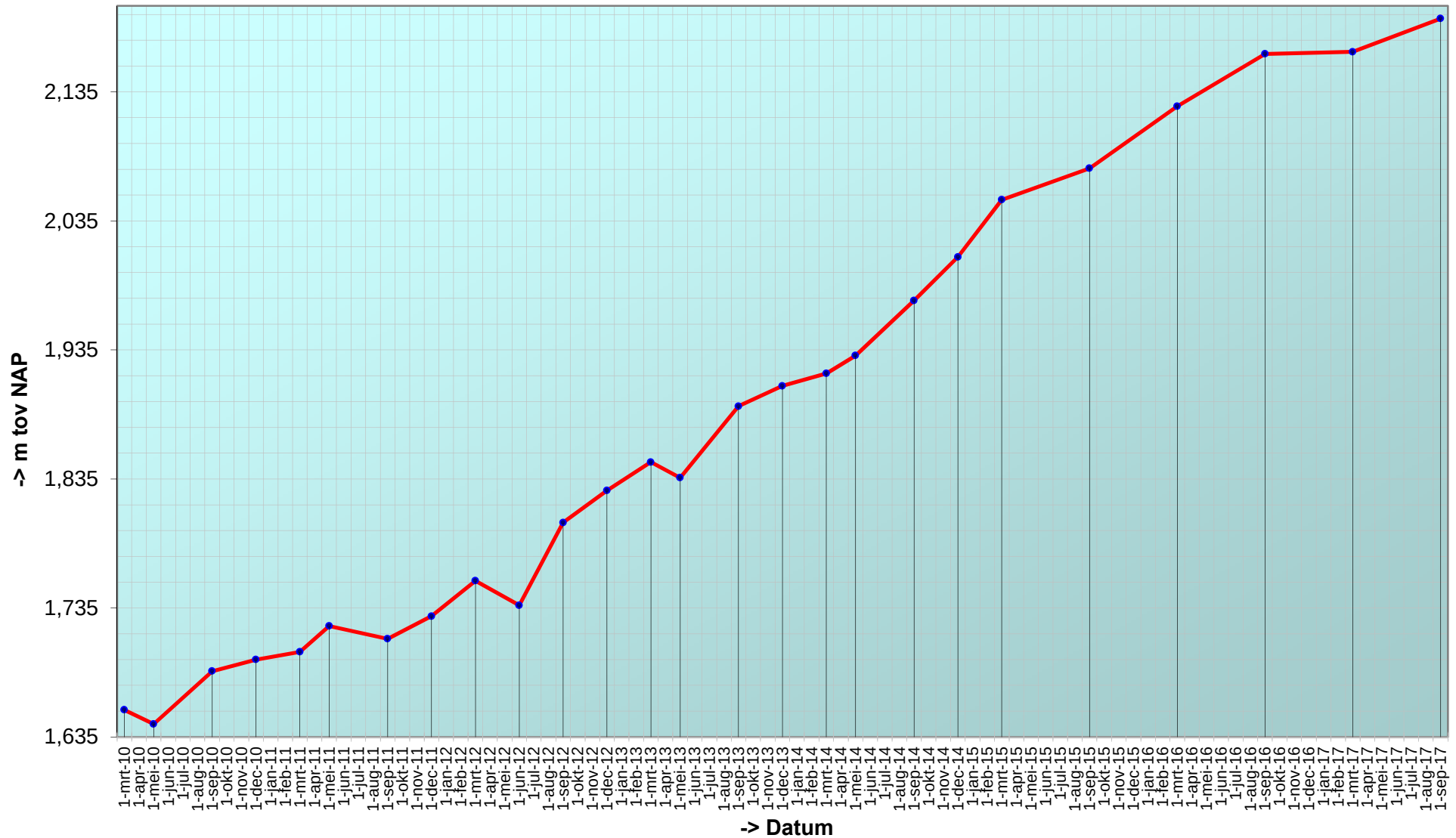
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 922
Code: HOOGPTN22

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

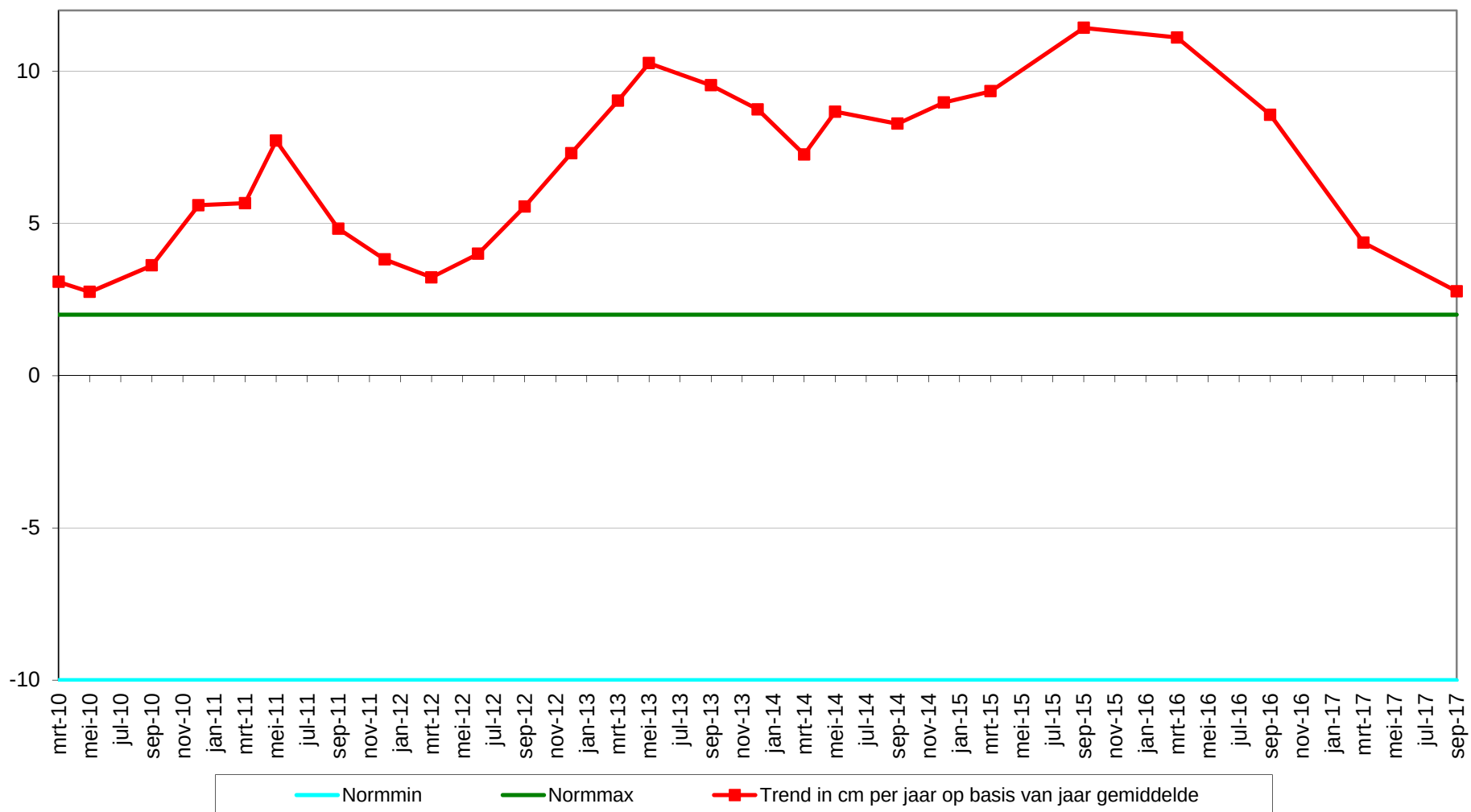
XY (RD) 33702,93, 379429,55



Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 922'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 922'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 12-9-2017



Hoek: 280°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 17-25

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Datum: 16-3-2017



Hoek: 280°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Datum: 21-9-2016



Hoek: 280°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Geen

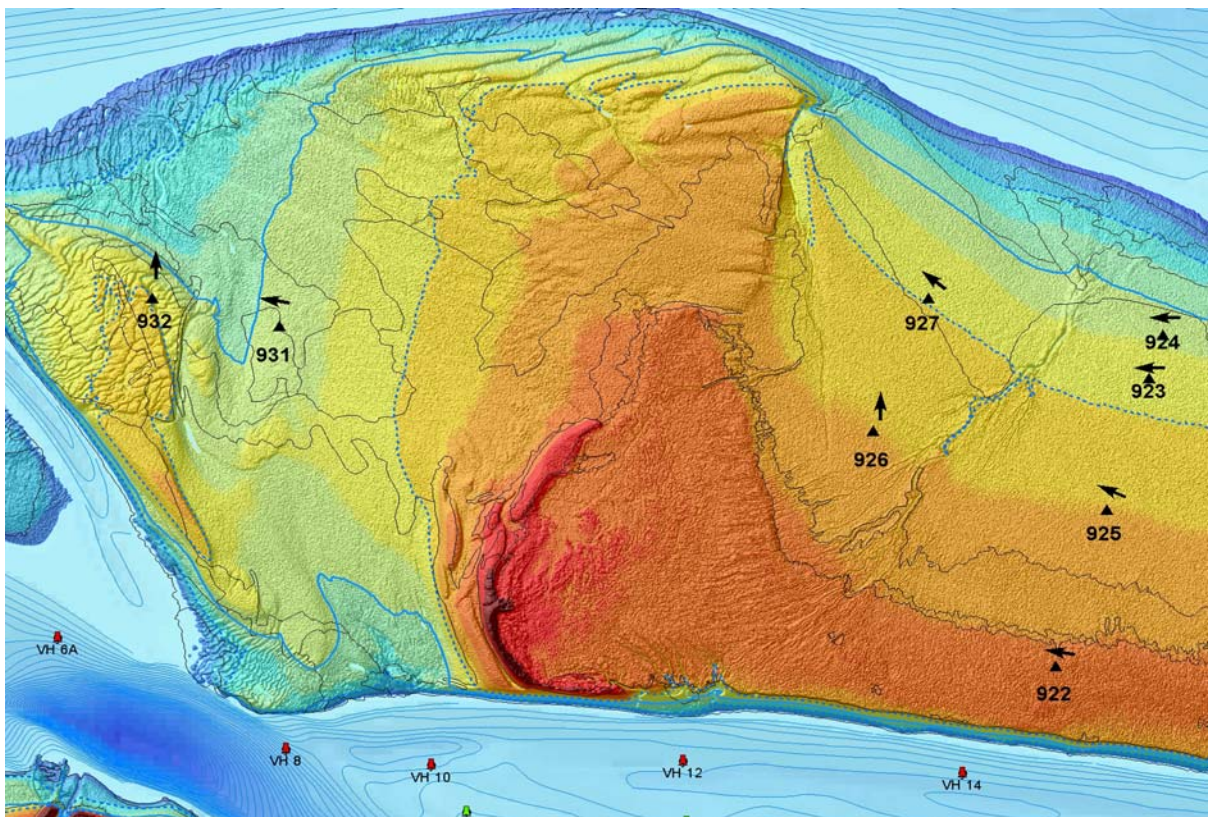
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 280°

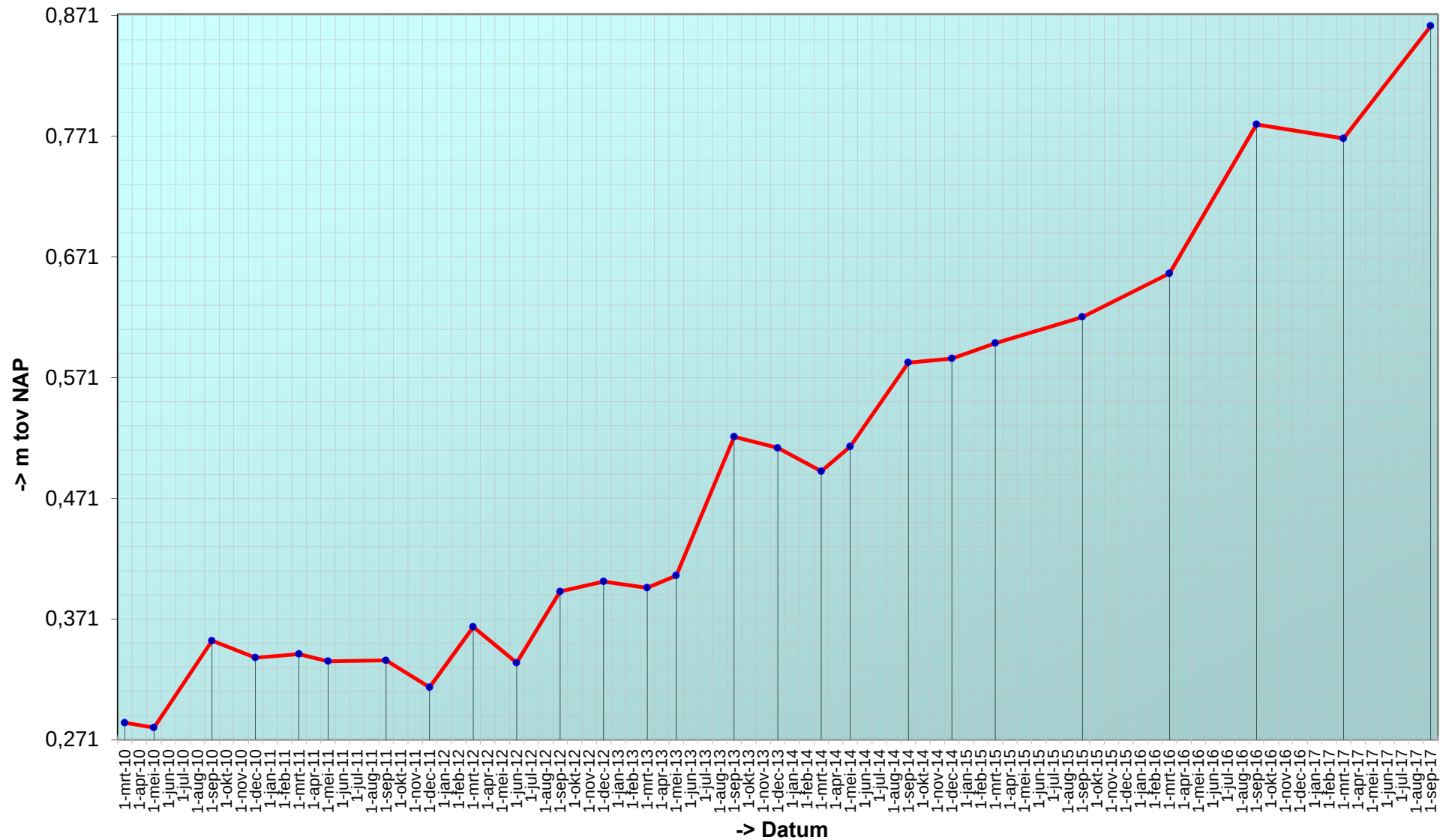
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 923
Code: HOOGPTN23

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

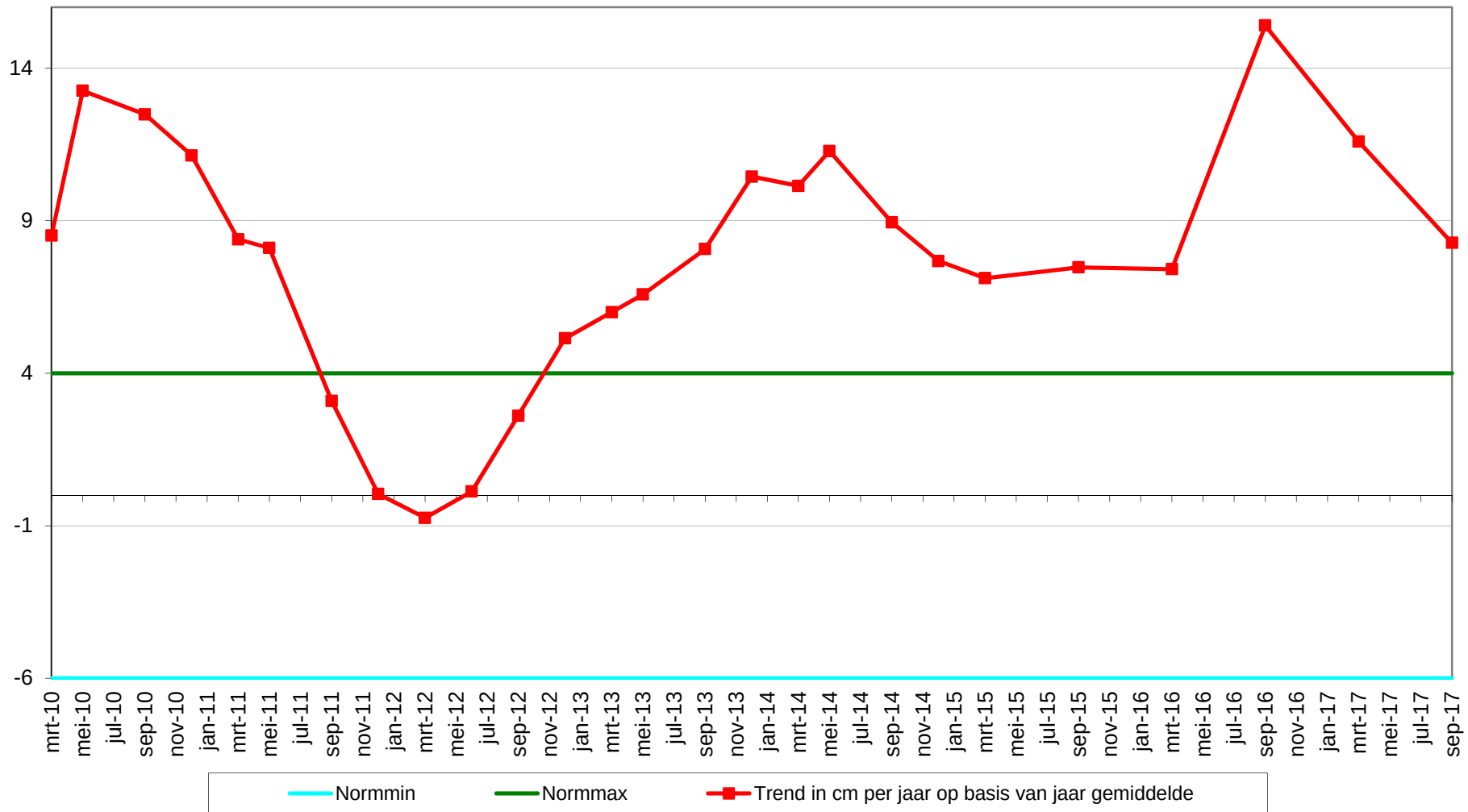
XY (RD) 33991,77, 380399,36



Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 923'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 923'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
eteone non draadw plsikgpr nereis
haarworm

Hoek: 270°

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°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm tubificoides nonnetjes
nereis

Hoek: 270°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

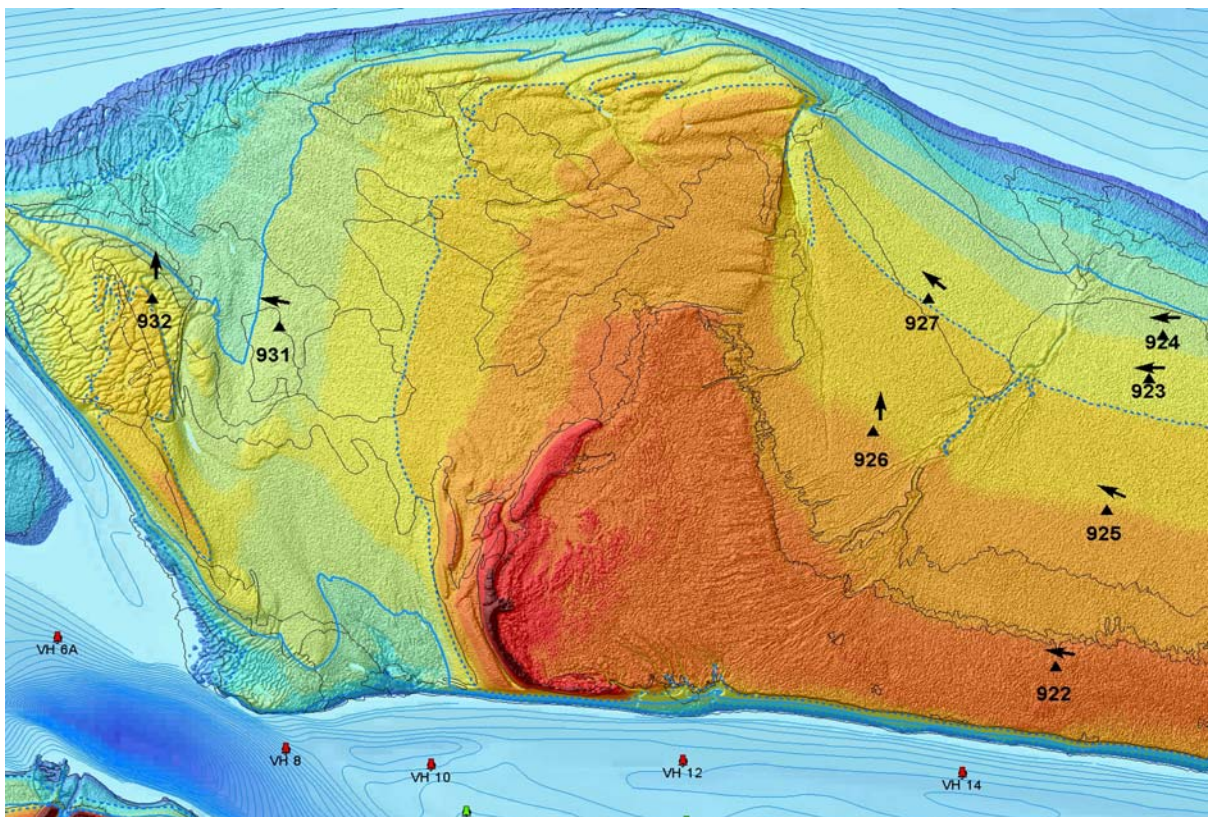
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 270°

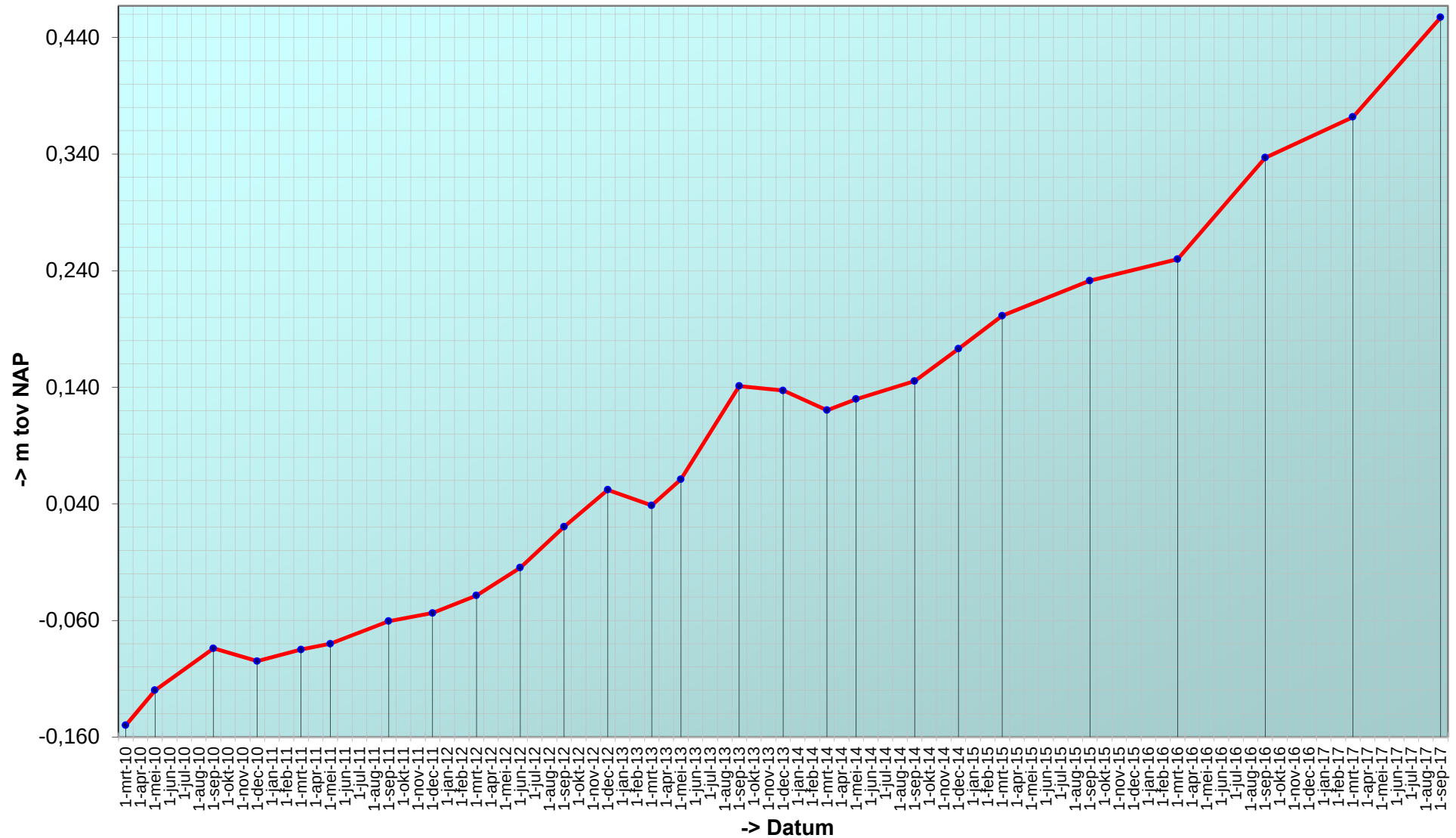
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 924
Code: HOOGPTN24

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

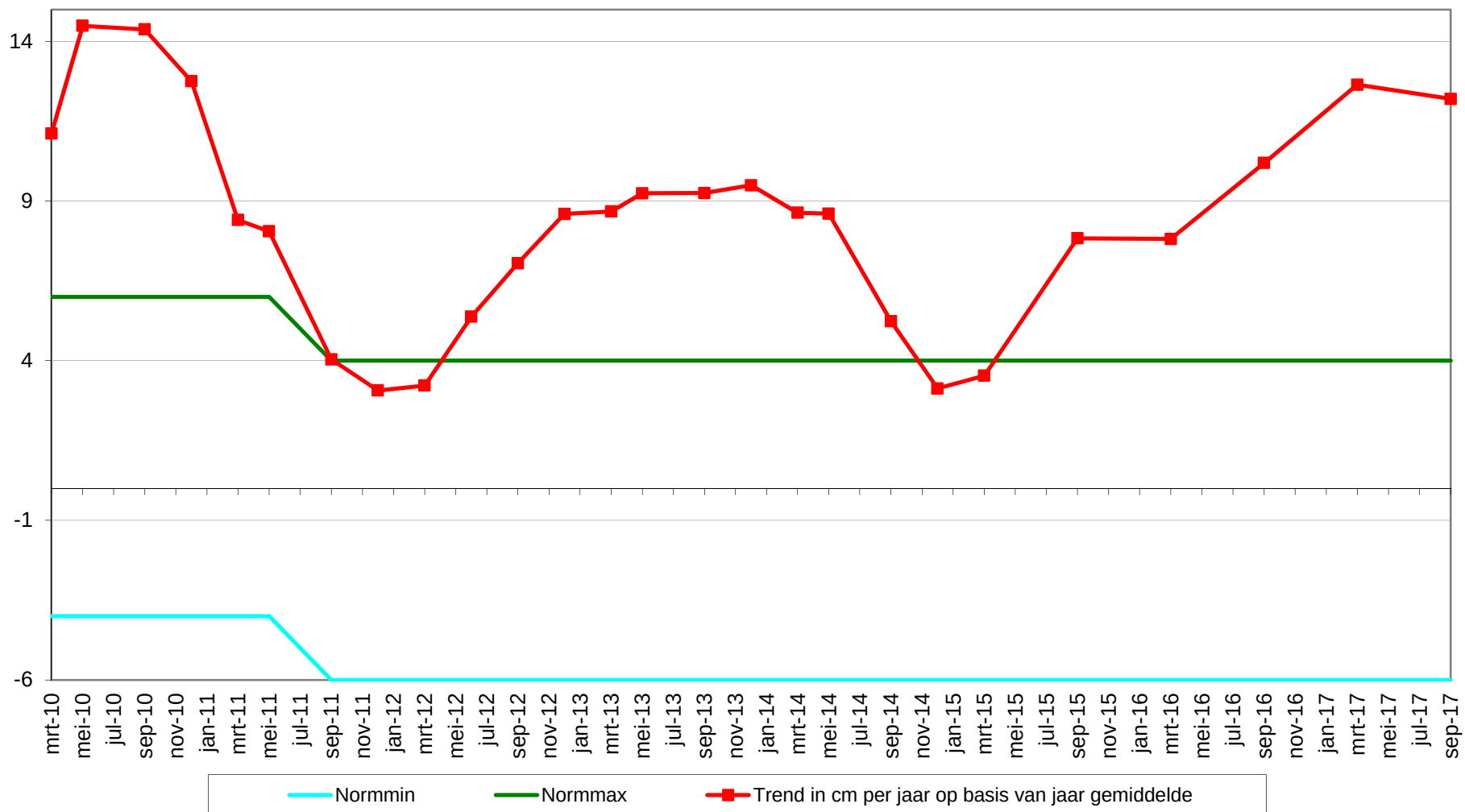
XY (RD) 34035,6, 380546,07



Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 924'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 924'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nereis draad non lanice plslkgpr

Hoek: 270°

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°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
waterige papribbeltje) draadworm
nonnetjes nephtys

Hoek: 270°

Datum: 16-3-2016



Hoek: 270°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

Bodemleven Rijk

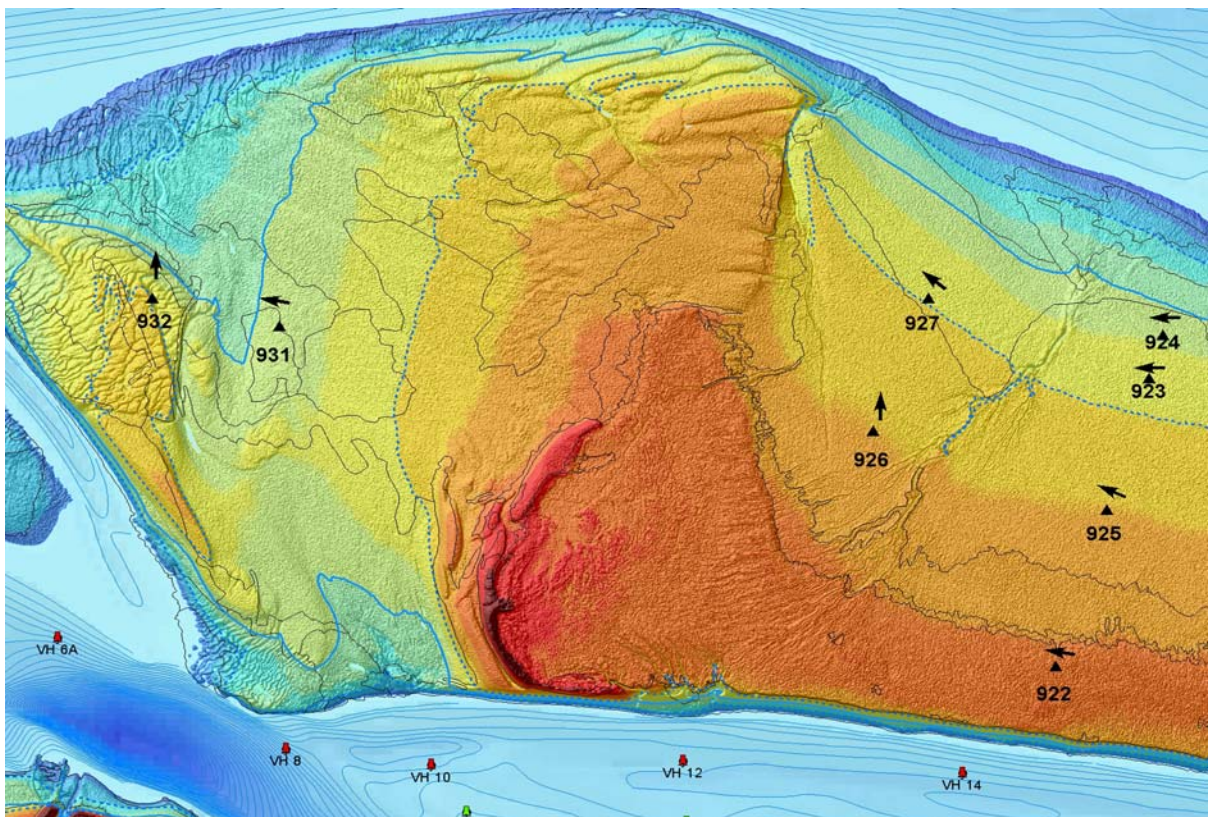
Opmerking:

neris, nonnetjes, draadworm

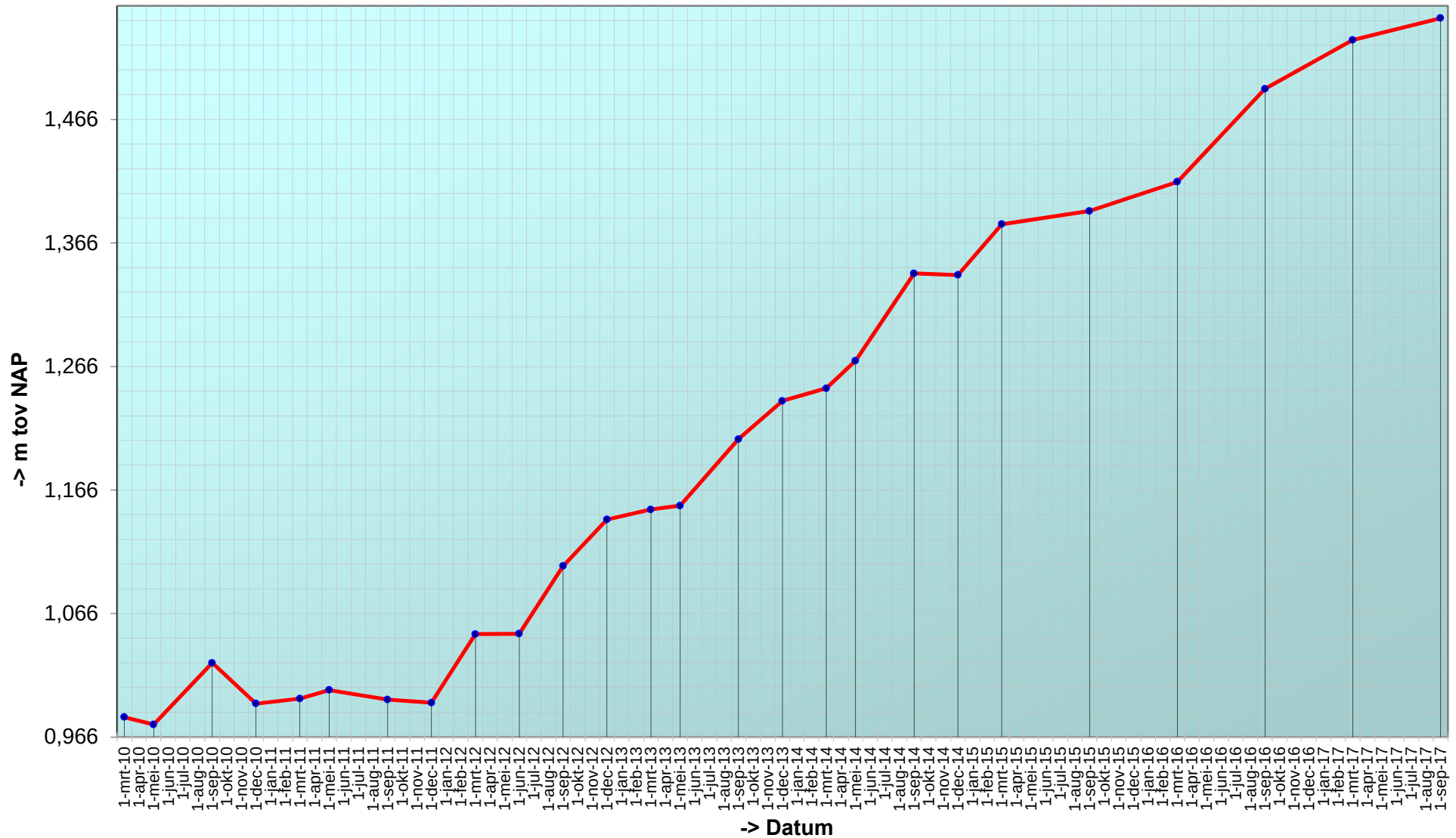
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 925
Code: HOOGPTN25

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

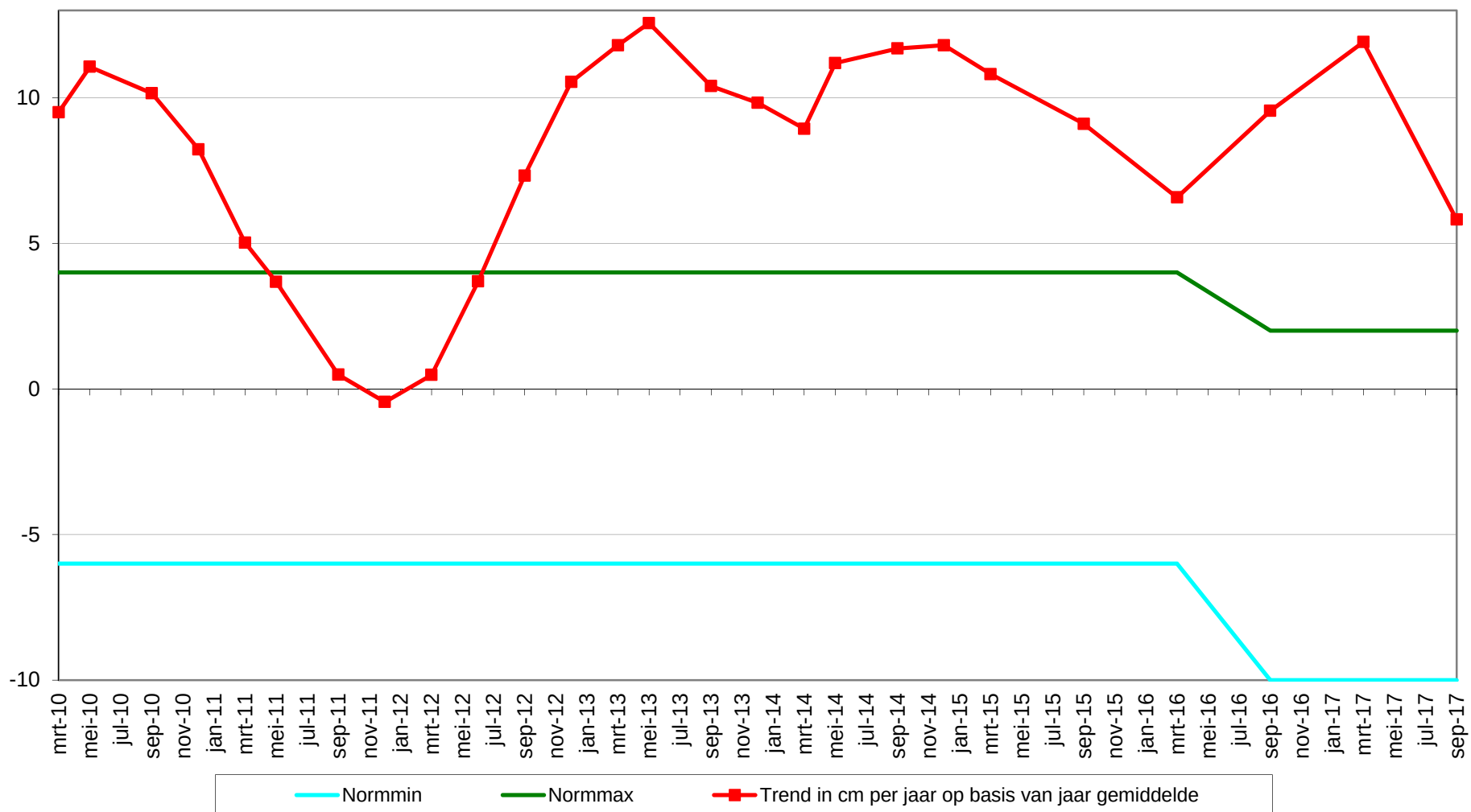
XY (RD) 33860,86, 379957,68



Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 925'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 925'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 12-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 12-17

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
veel pls/kgpr draadw nereis
pygospio haarw

Hoek: 295°

Datum: 16-3-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
hediste draadworm plsljk gaper

Hoek: 295°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
heel veel platte slijkgapers
draadworm tubificoide

Hoek: 295°

Datum: 16-3-2016



Hoek: 295°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Geen

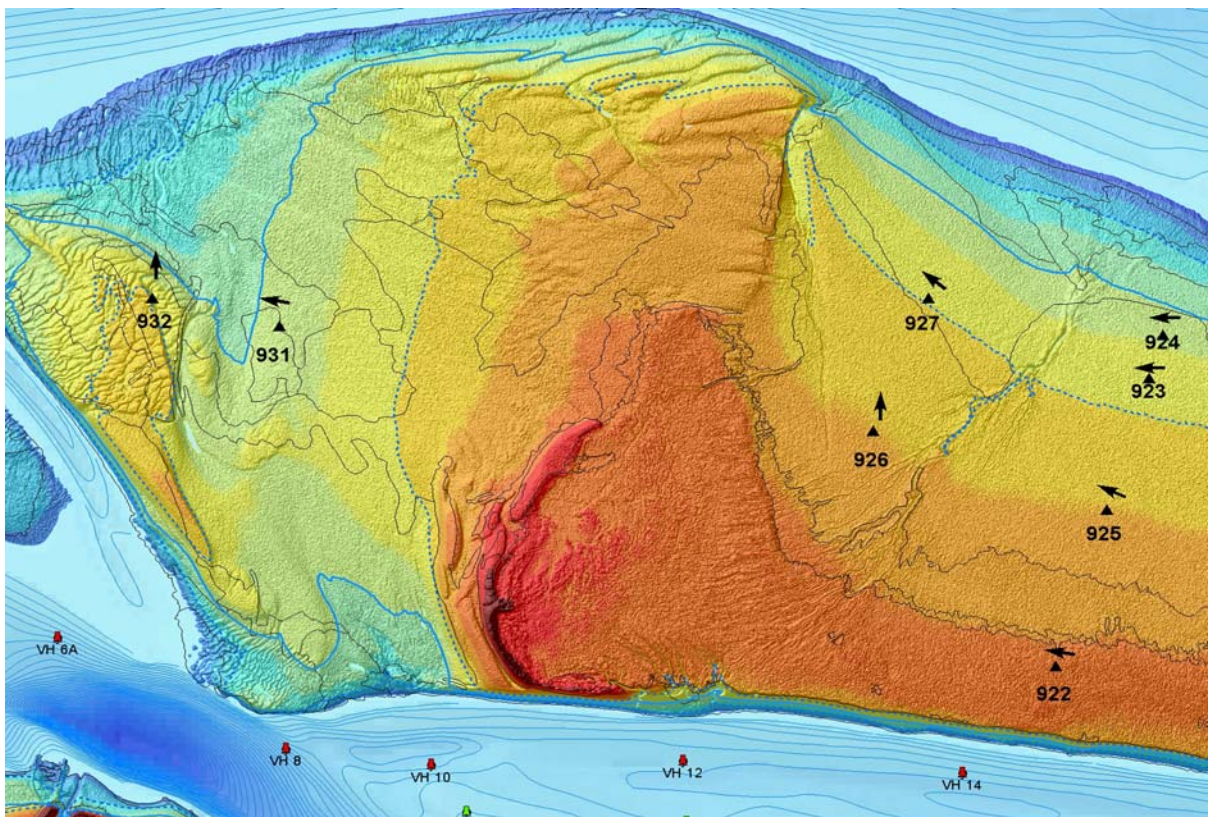
Bodemleven Rijk

Opmerking:
non, draadworm

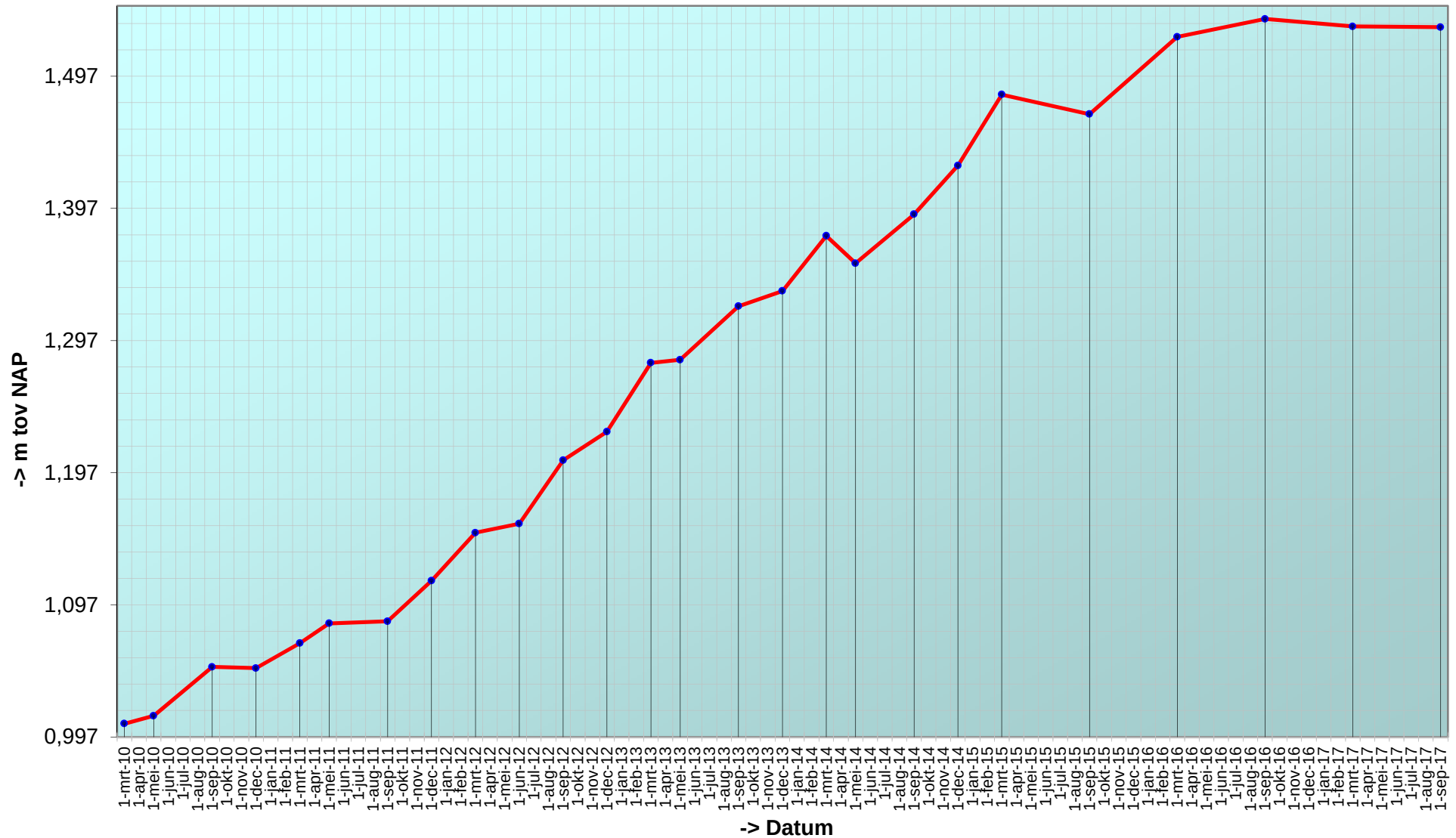
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 926
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

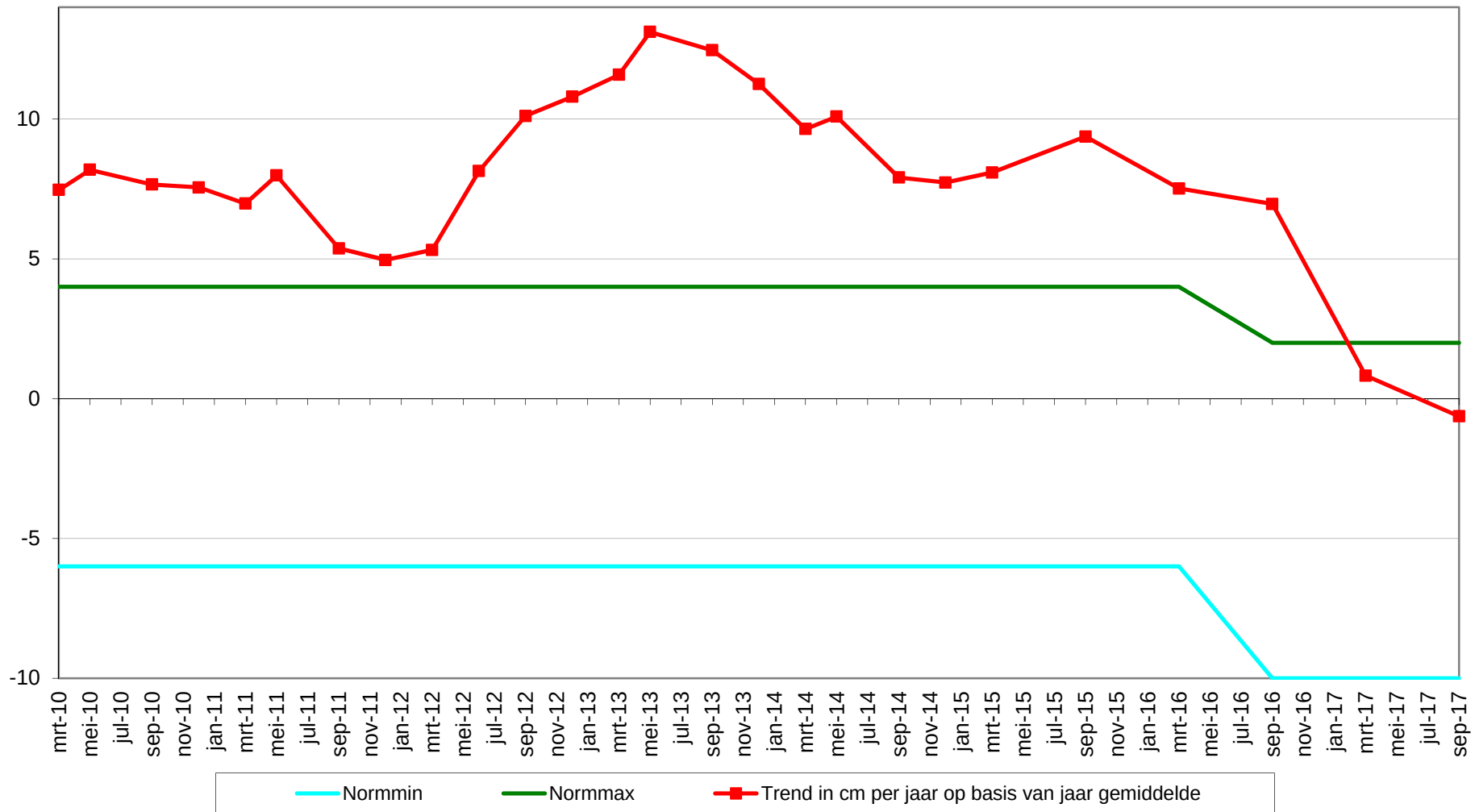
XY (RD) 33137,99, 380221,32



Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 926'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 926'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
eteone tubificoides platte
slijkgaper

Hoek: 1°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

Bodemleven Rijk

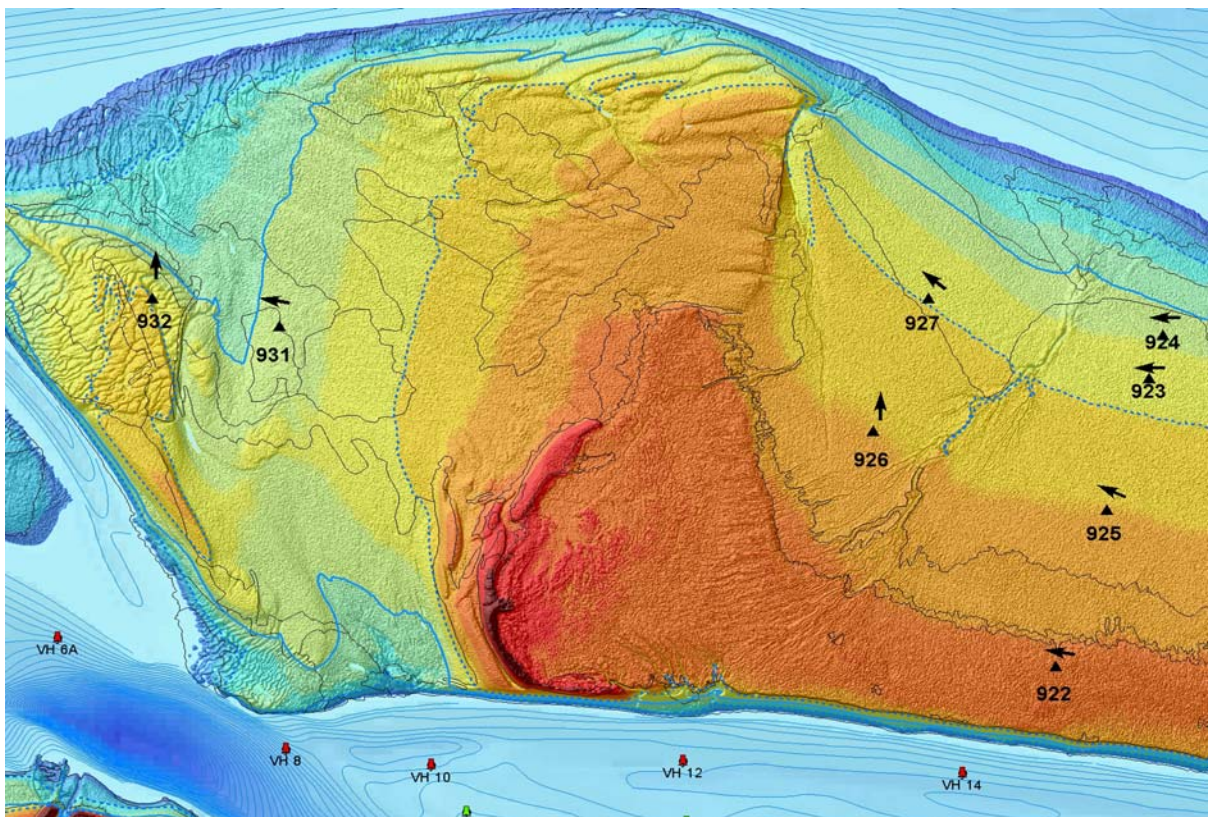
Opmerking:
draadworm, non, platte slijkgaper

Hoek: 1°

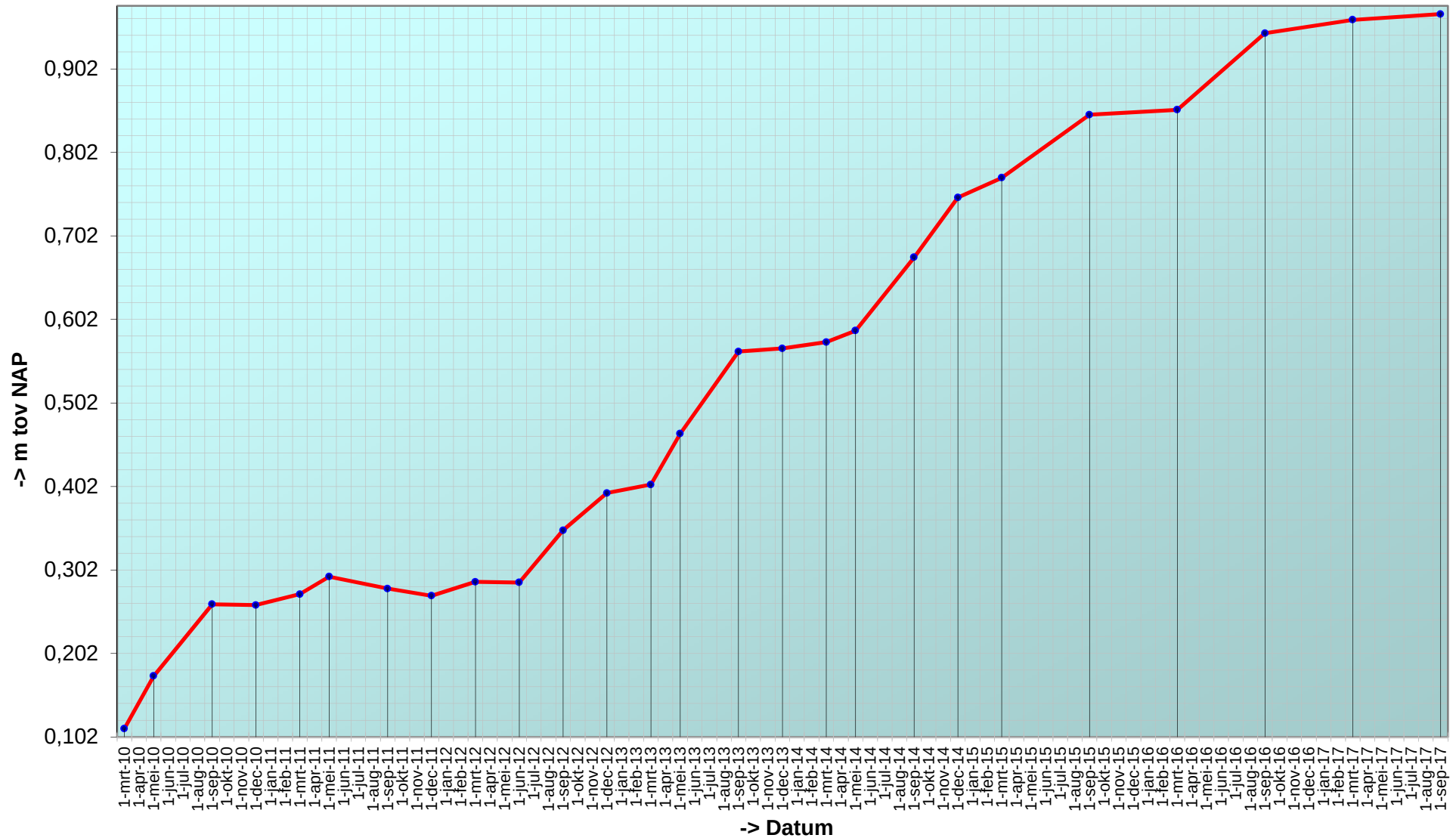
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 927
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

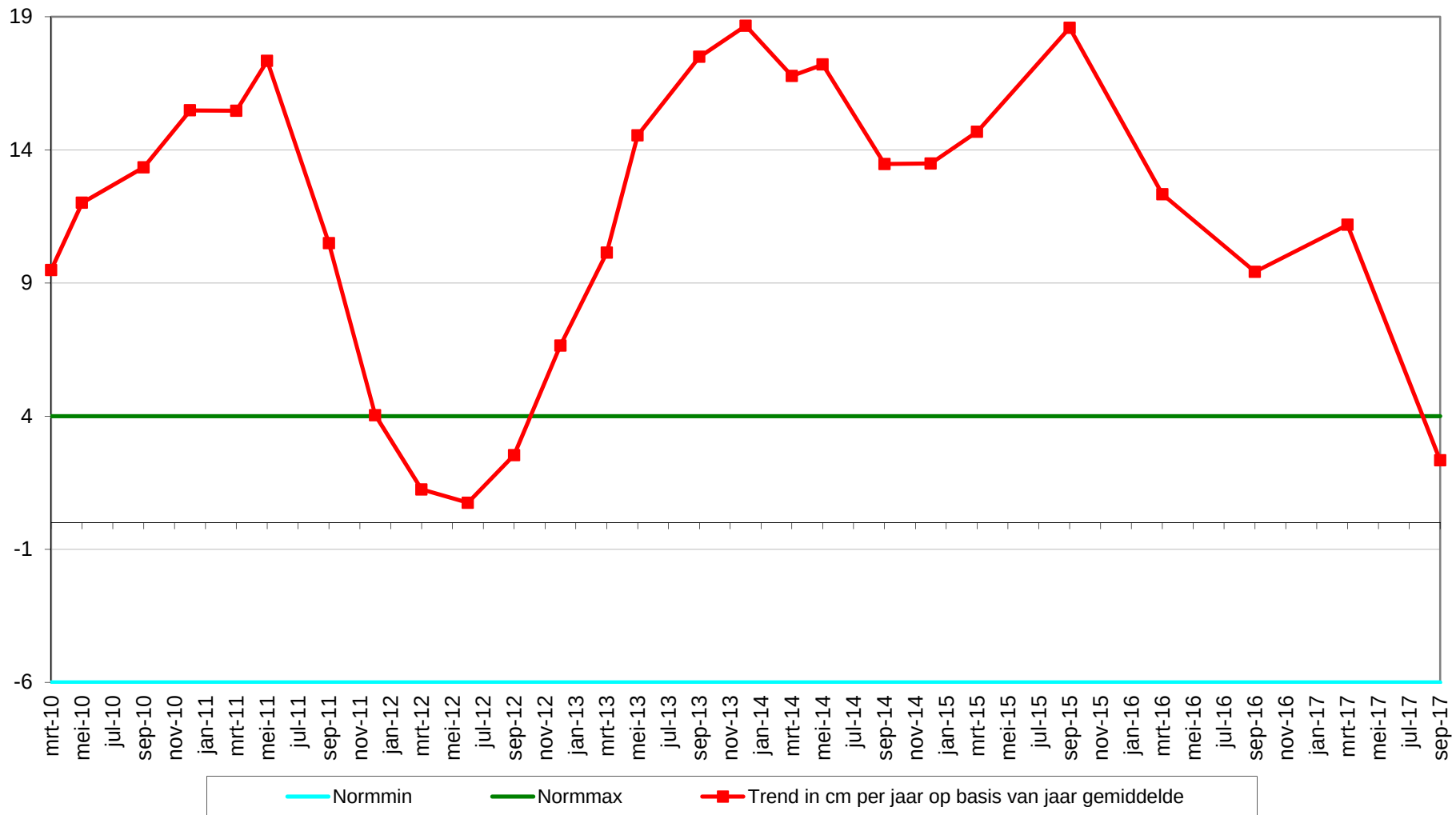
XY (RD) 33308,8, 380670,51



Hoogteontwikkeling 'Hoge Platen, 927'



Trend sedimentatie erosie 'Hoge Platen, 927'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 21-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
tubificoides nereis pygospio

Hoek: 310°

Datum: 16-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Weinig

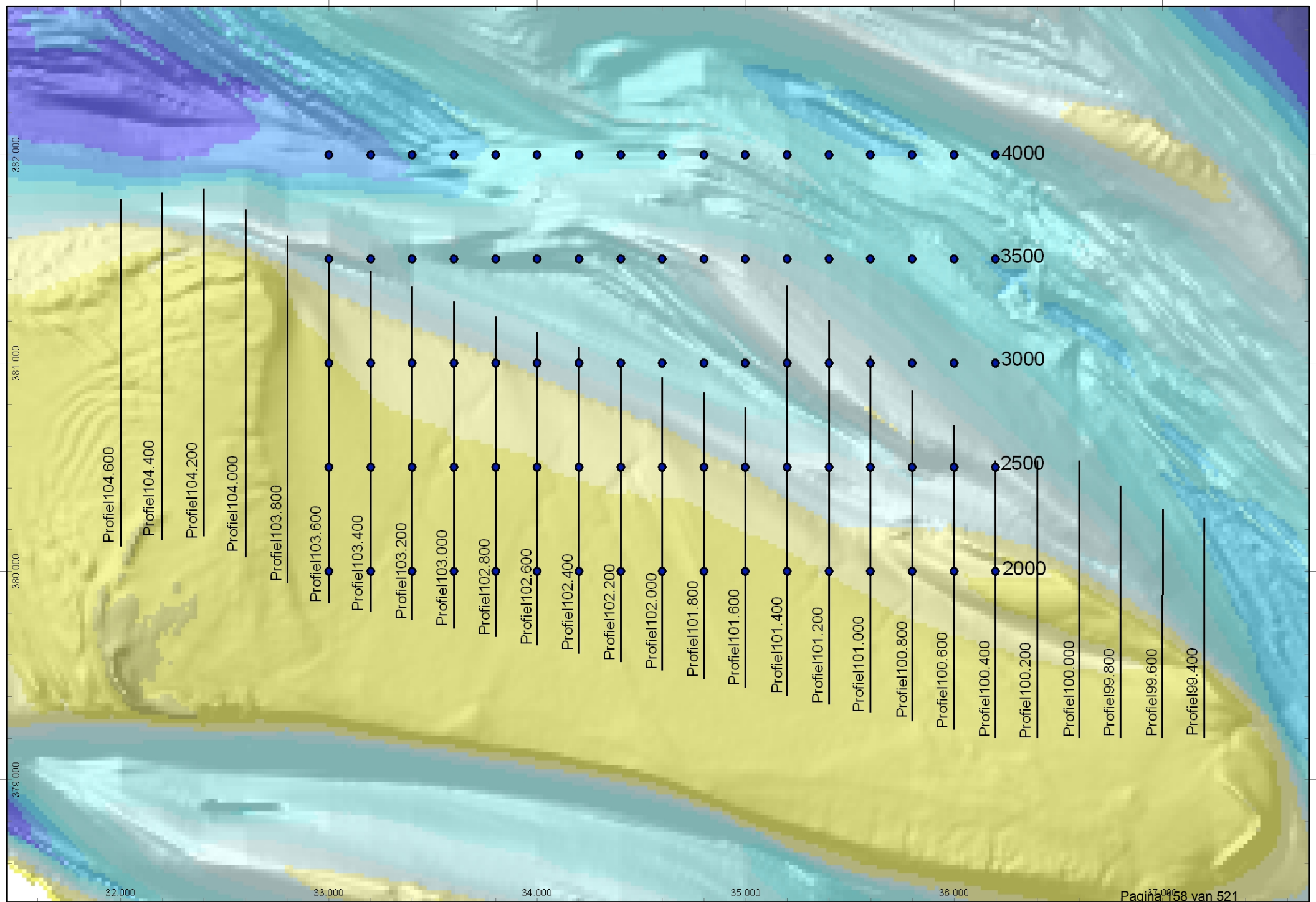
Corophium Geen

Kokkels Geen

Bodemleven Rijk

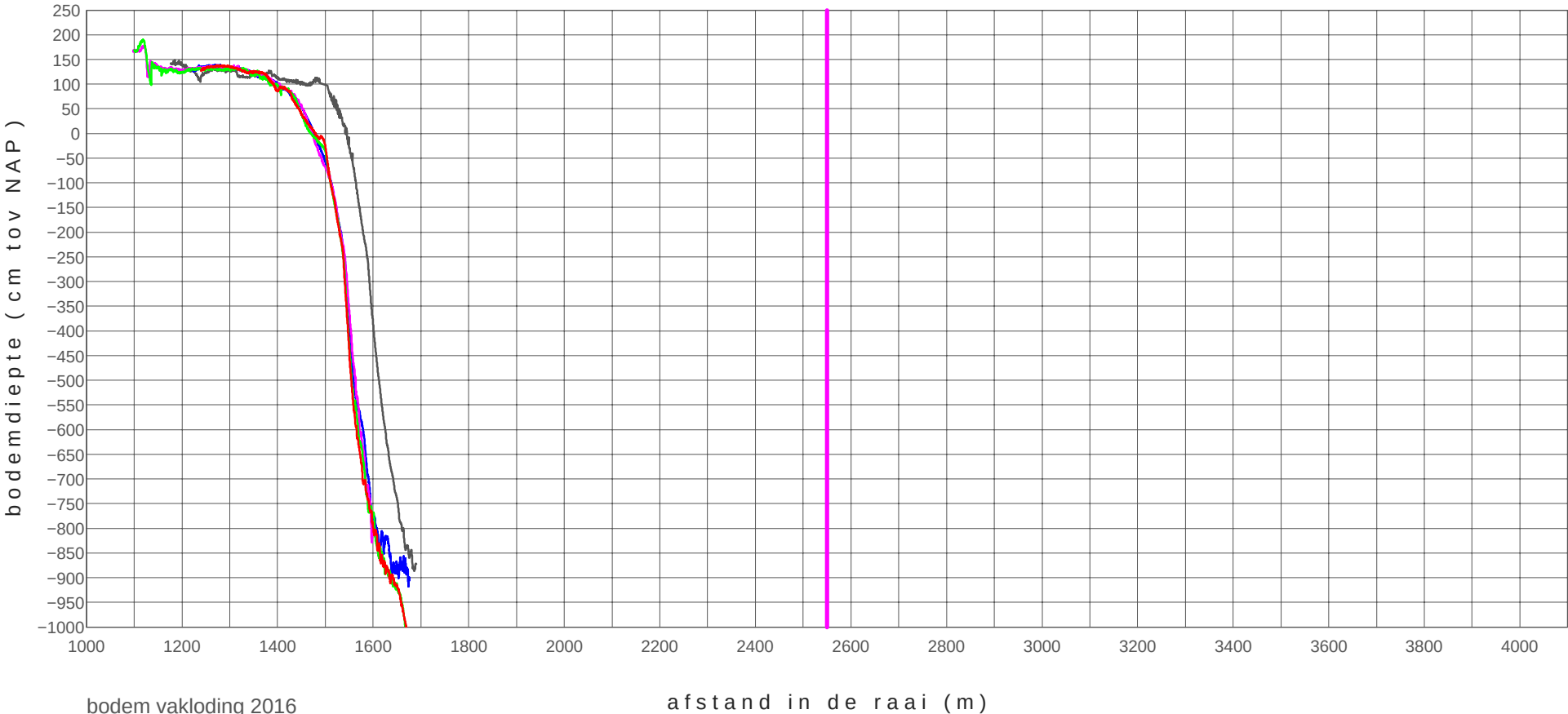
Hoek: 310°

Plaatrandlodingen

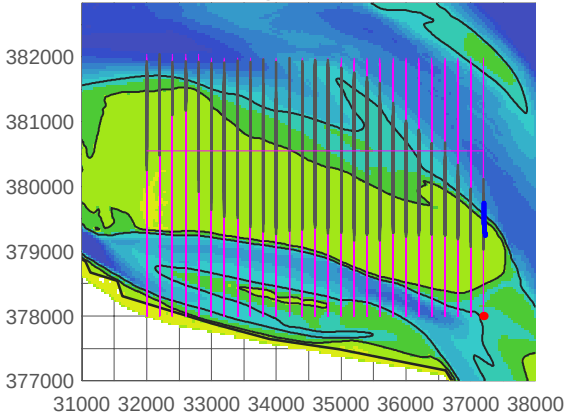


hooge platen noord

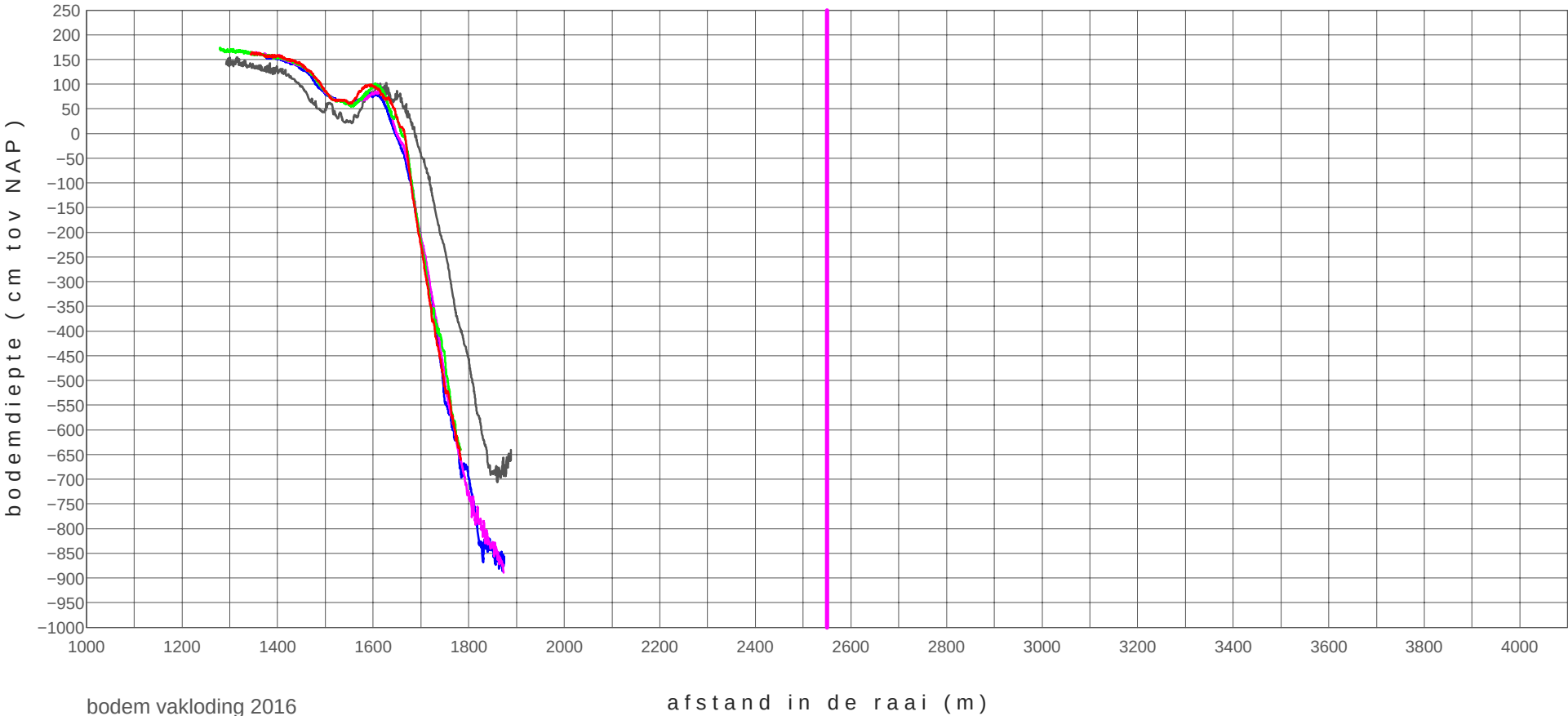
profiel raai zpg-00600



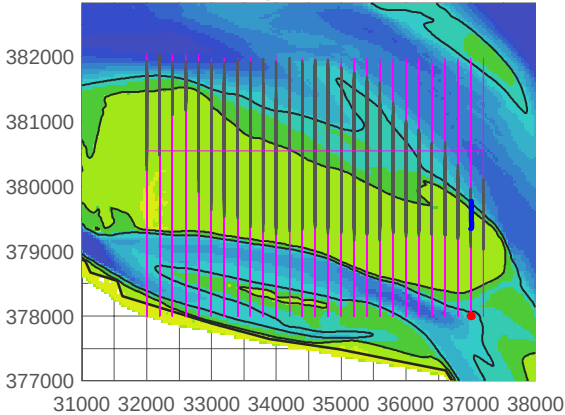
bodem vakloding 2016



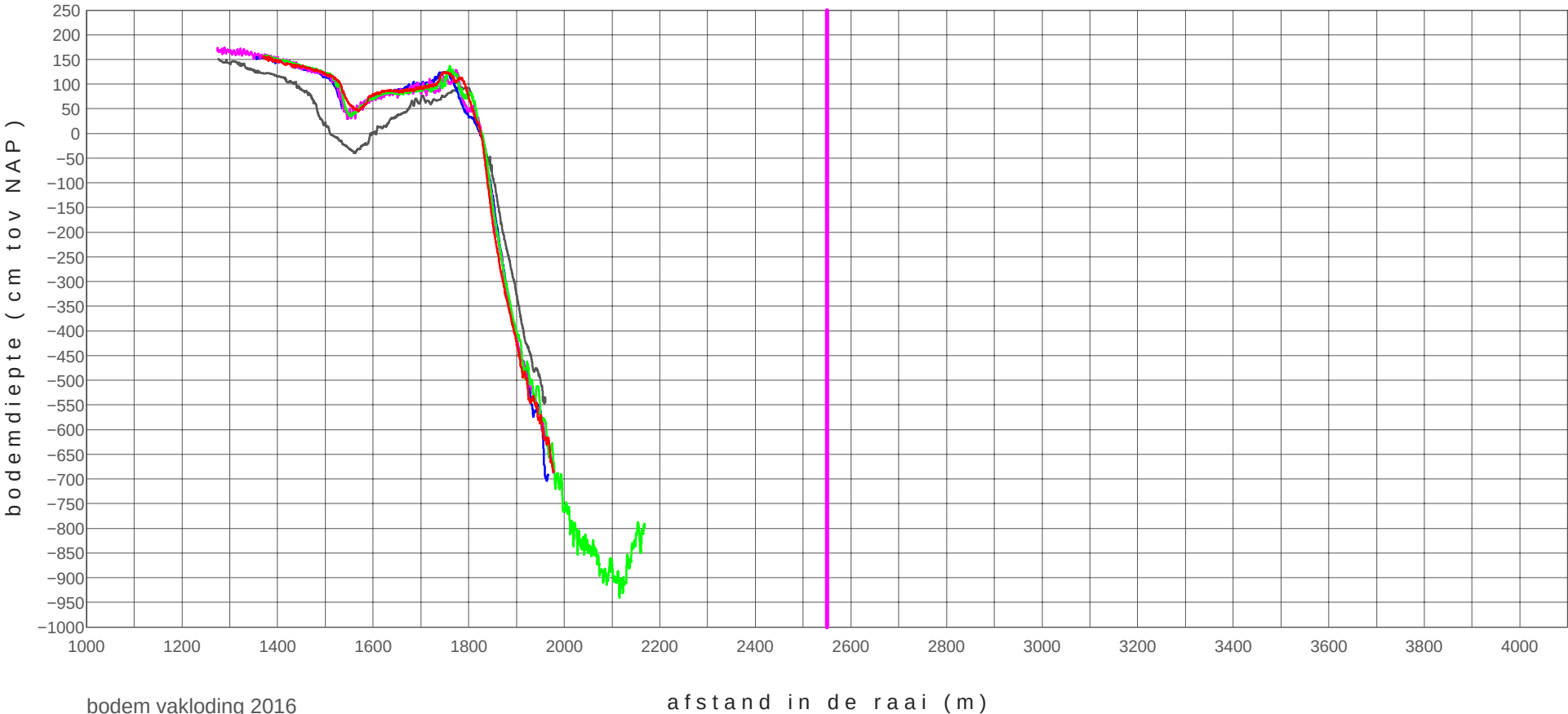
zpg-00600_1102	20110704
zpg-00600_1701	20170411
zpg-00600_1702	20170626
zpg-00600_1703	20170922
zpg-00600_1704	20171204



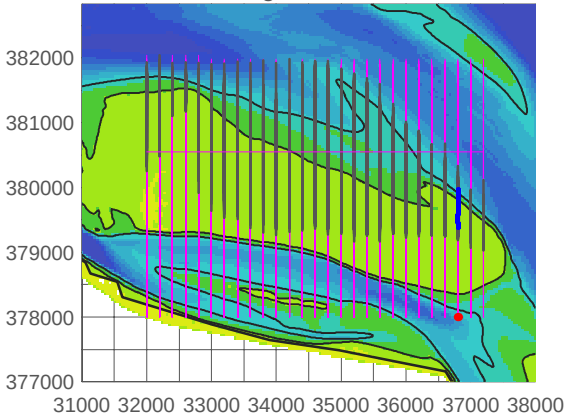
bodem vakloding 2016



zpg-00400_1102	20110704
zpg-00400_1701	20170411
zpg-00400_1702	20170626
zpg-00400_1703	20170922
zpg-00400_1704	20171204



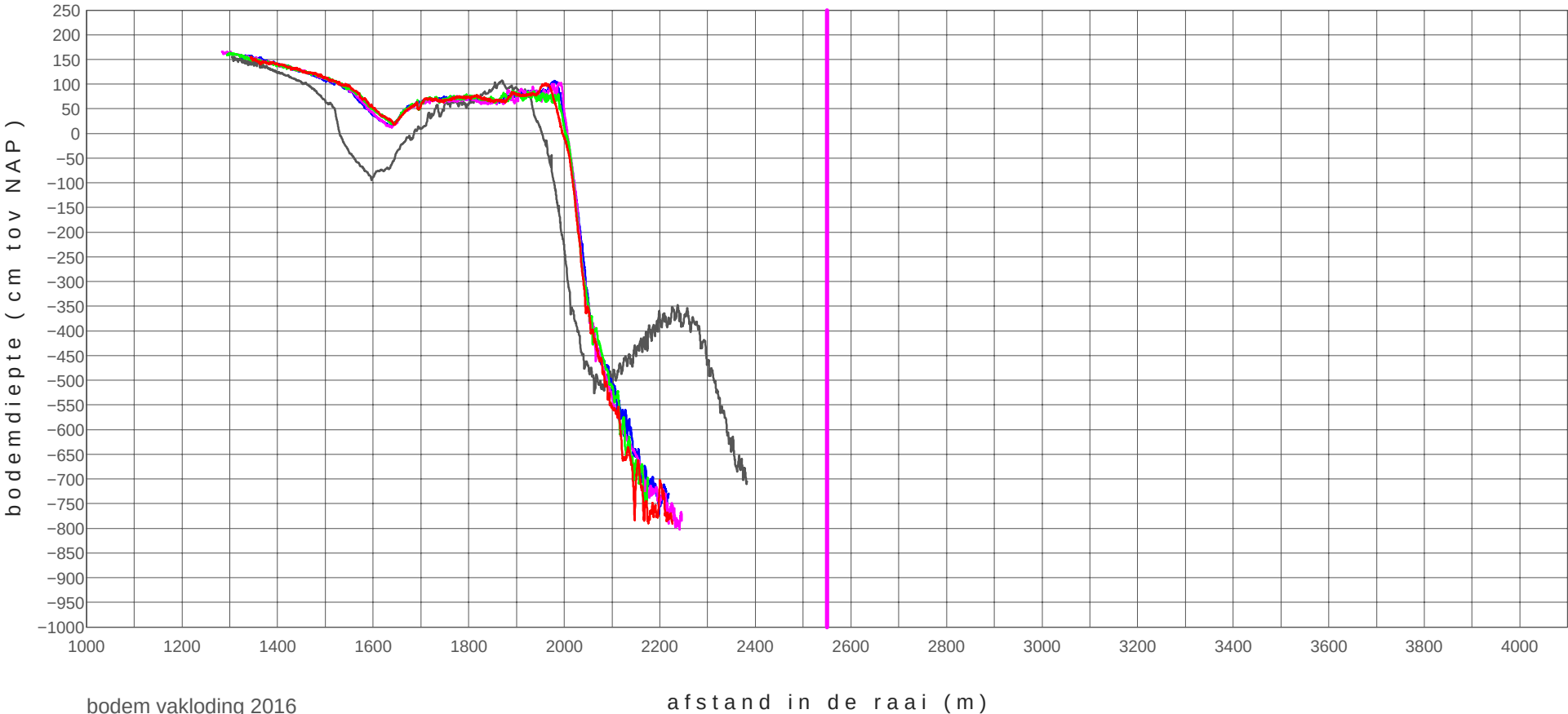
bodem vakloding 2016



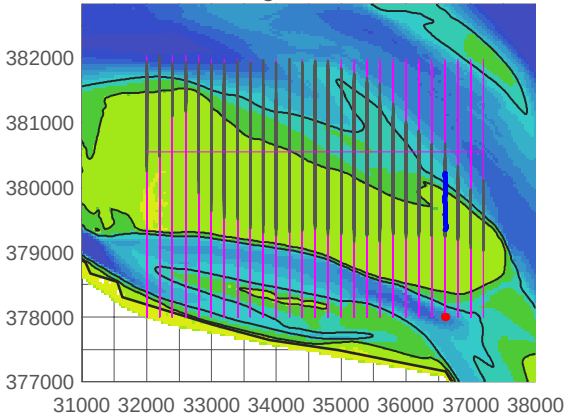
zpg-00200_1102	20110704
zpg-00200_1701	20170411
zpg-00200_1702	20170626
zpg-00200_1703	20170922
zpg-00200_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+00000



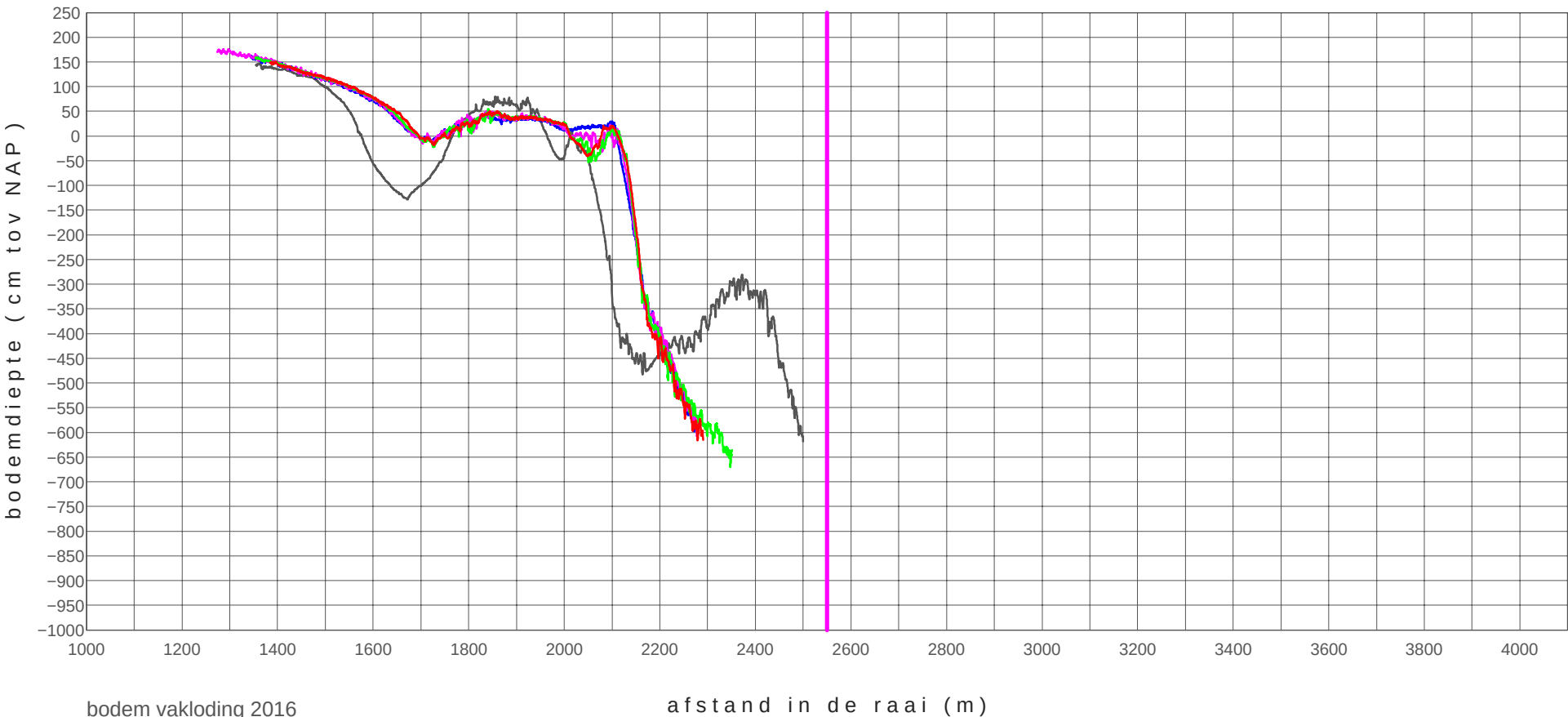
bodem vakloding 2016



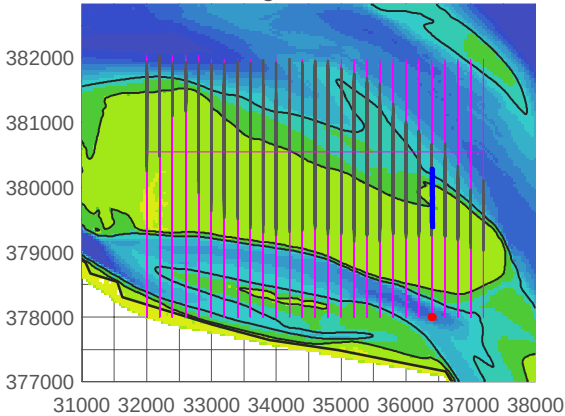
zpg+00000_1102	20110704
zpg+00000_1701	20170411
zpg+00000_1702	20170626
zpg+00000_1703	20170922
zpg+00000_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+00200



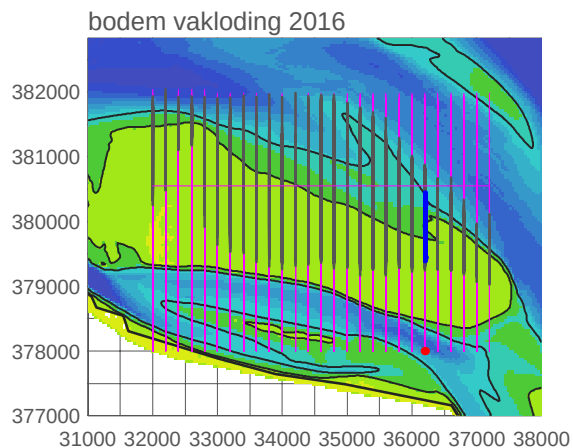
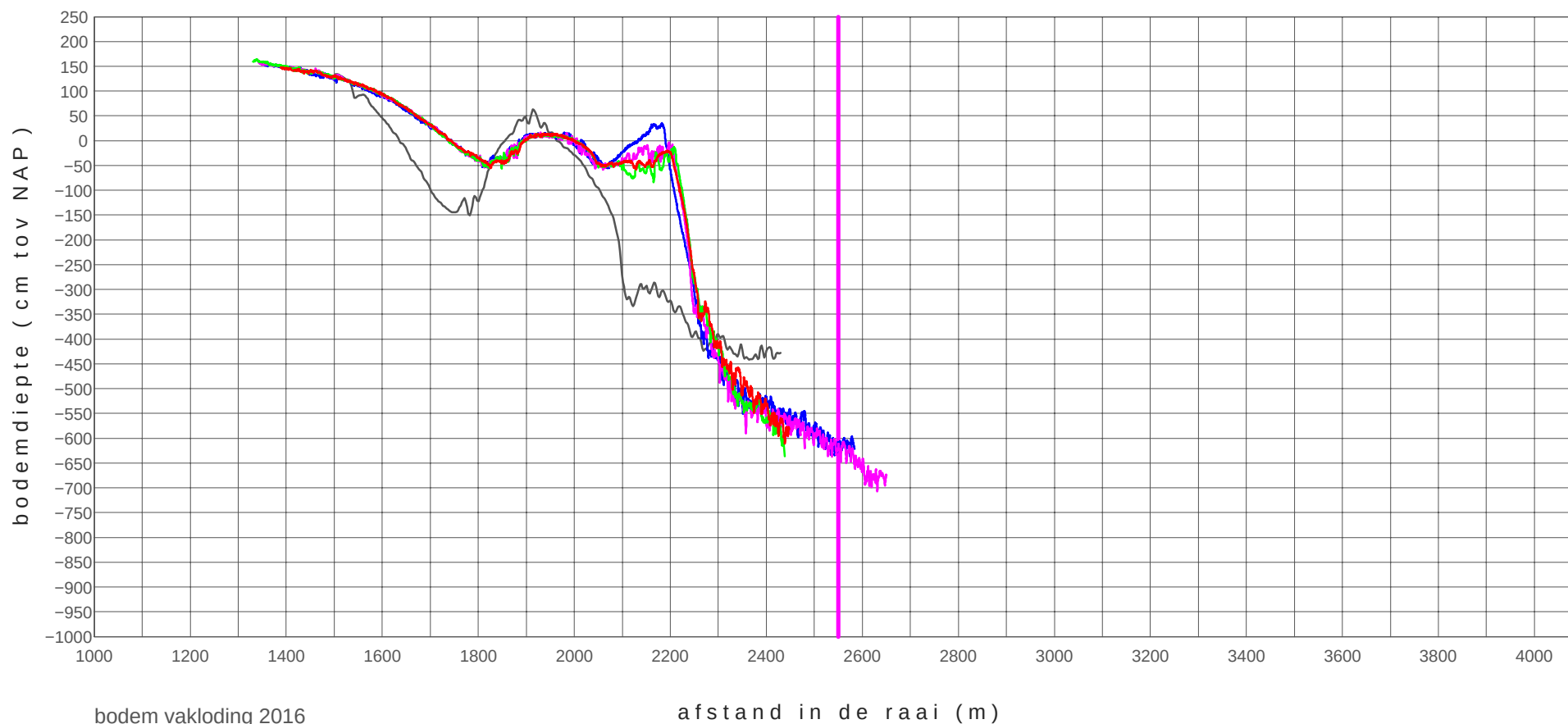
bodem vakloding 2016



zpg+00200_1102	20110704
zpg+00200_1701	20170411
zpg+00200_1702	20170626
zpg+00200_1703	20170920
zpg+00200_1704	20171204

hooge platen noord

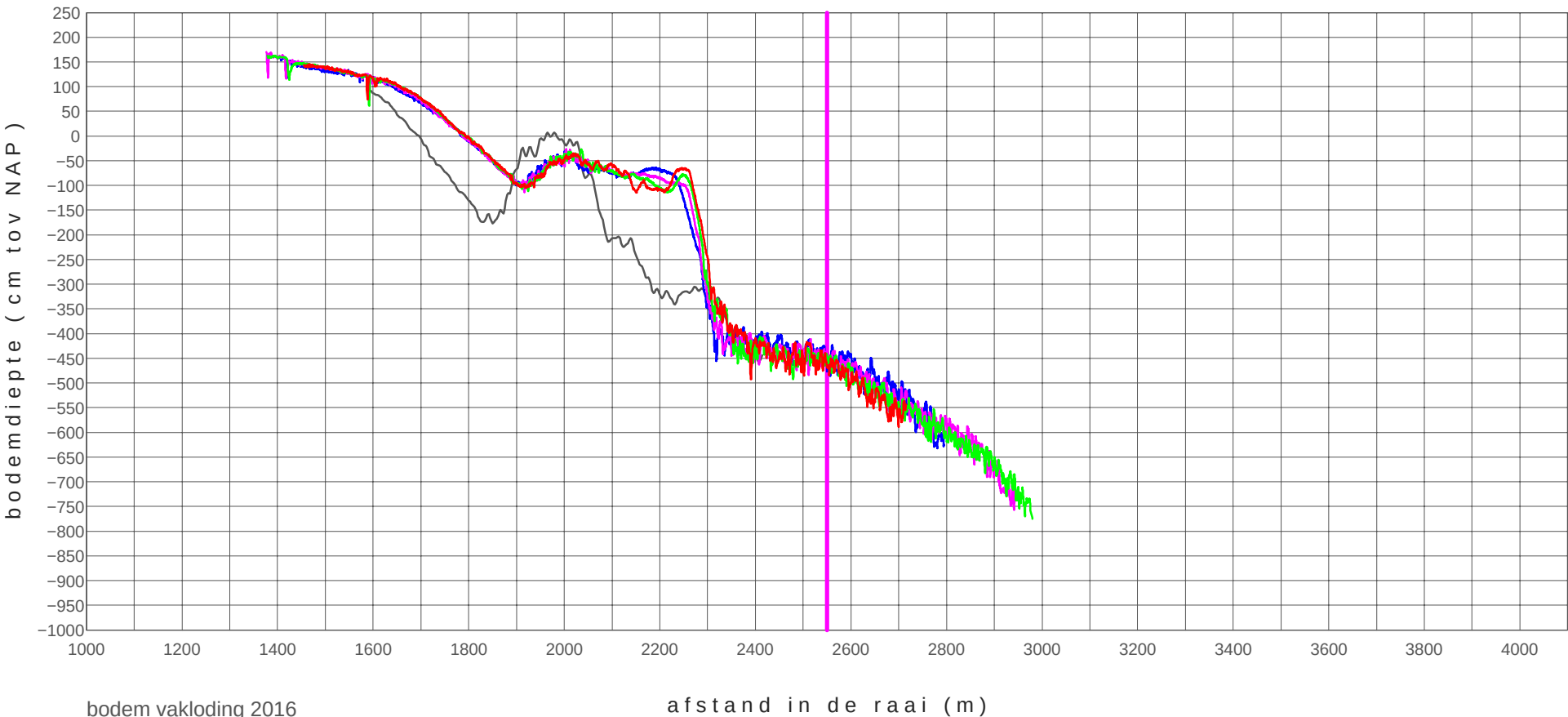
profiel raai zpg+00400



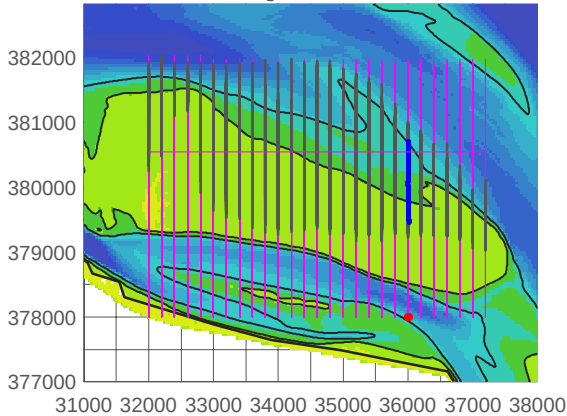
zpg+00400_0902	20090804
zpg+00400_1701	20170411
zpg+00400_1702	20170626
zpg+00400_1703	20170920
zpg+00400_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+00600



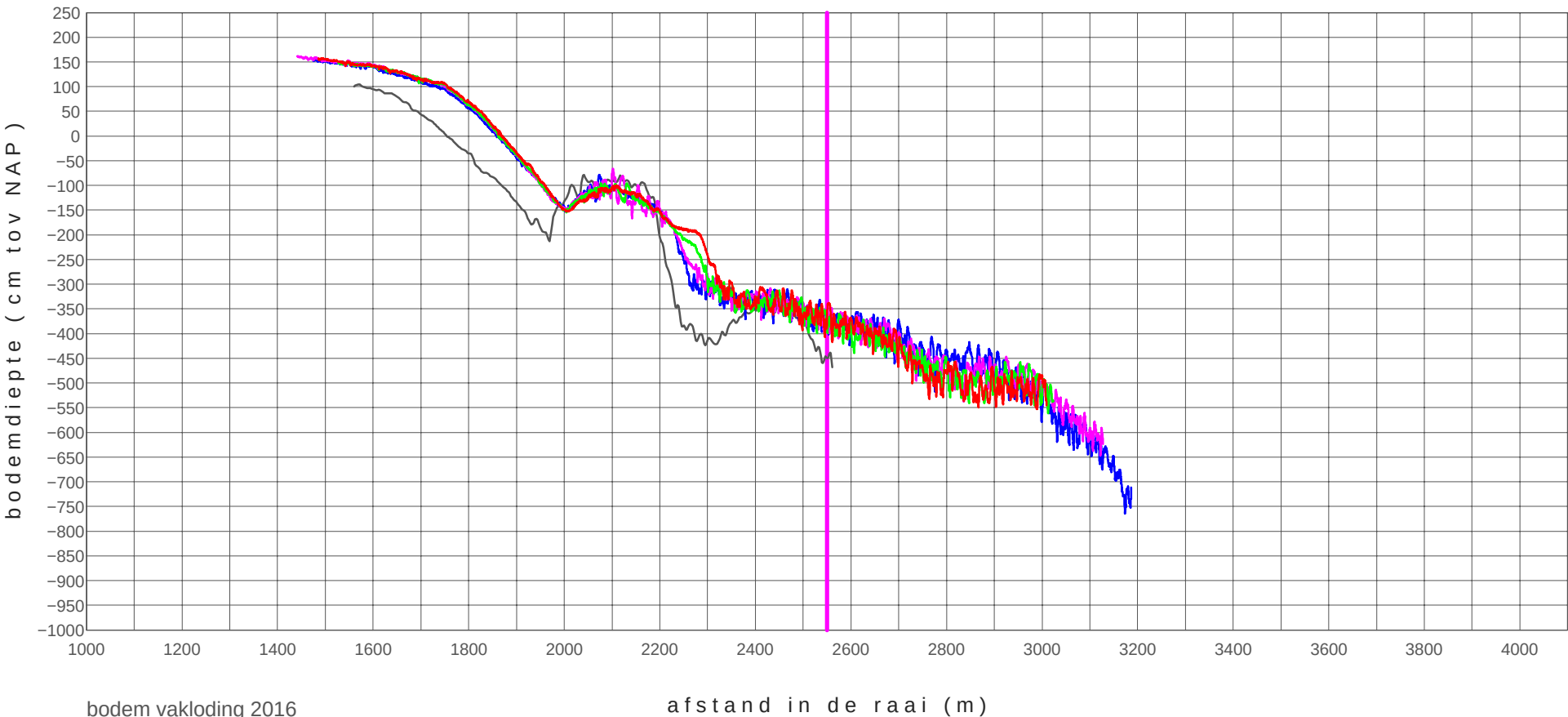
bodem vakloding 2016



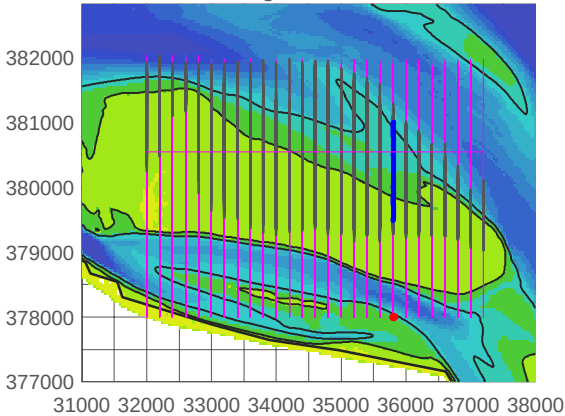
zpg+00600_0902	20090804
zpg+00600_1701	20170411
zpg+00600_1702	20170626
zpg+00600_1703	20170920
zpg+00600_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+00800



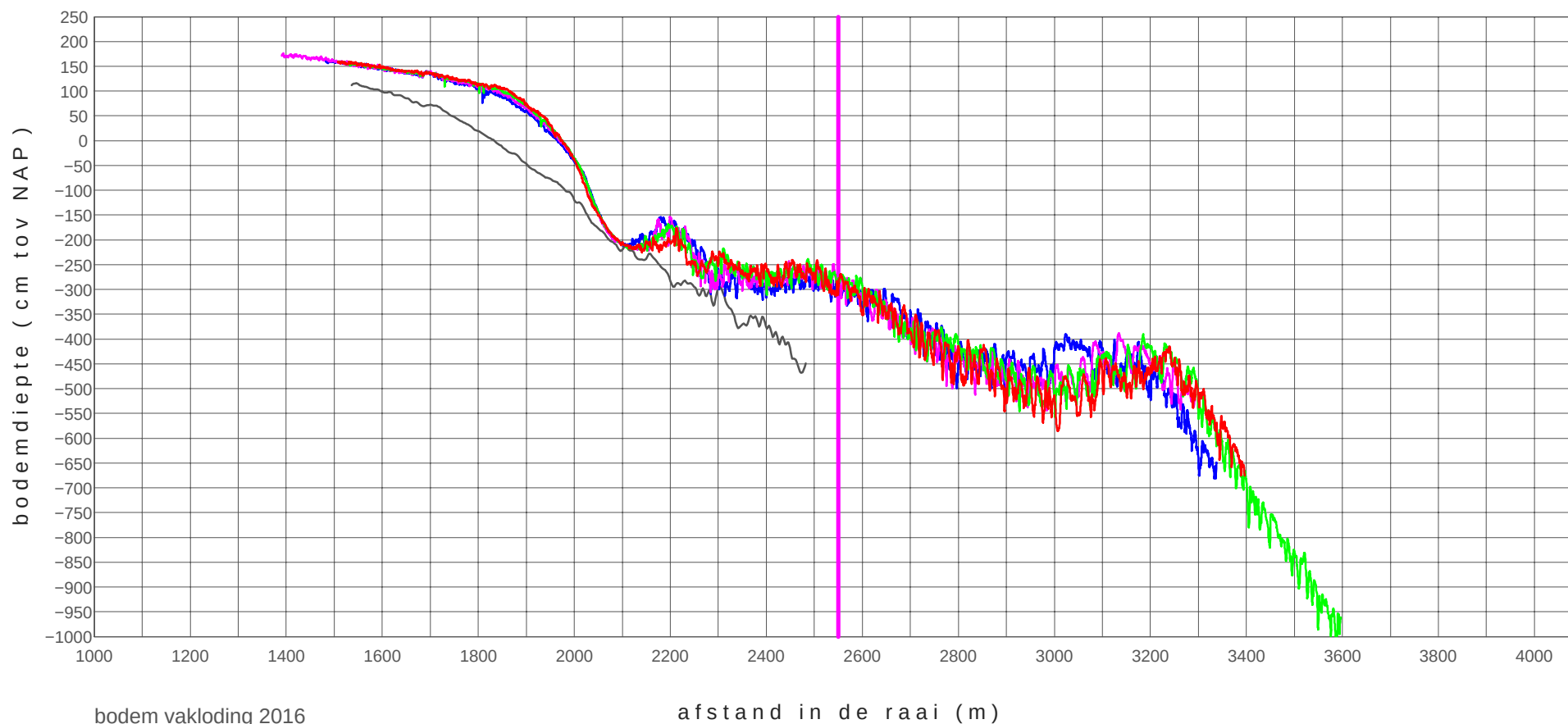
bodem vaklodging 2016



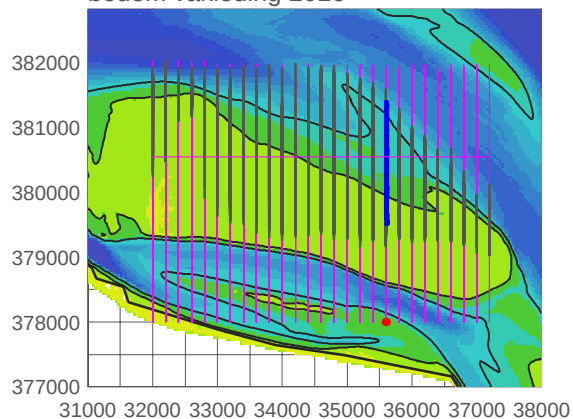
zpg+00800_0902	20090804
zpg+00800_1701	20170411
zpg+00800_1702	20170626
zpg+00800_1703	20170920
zpg+00800_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+01000



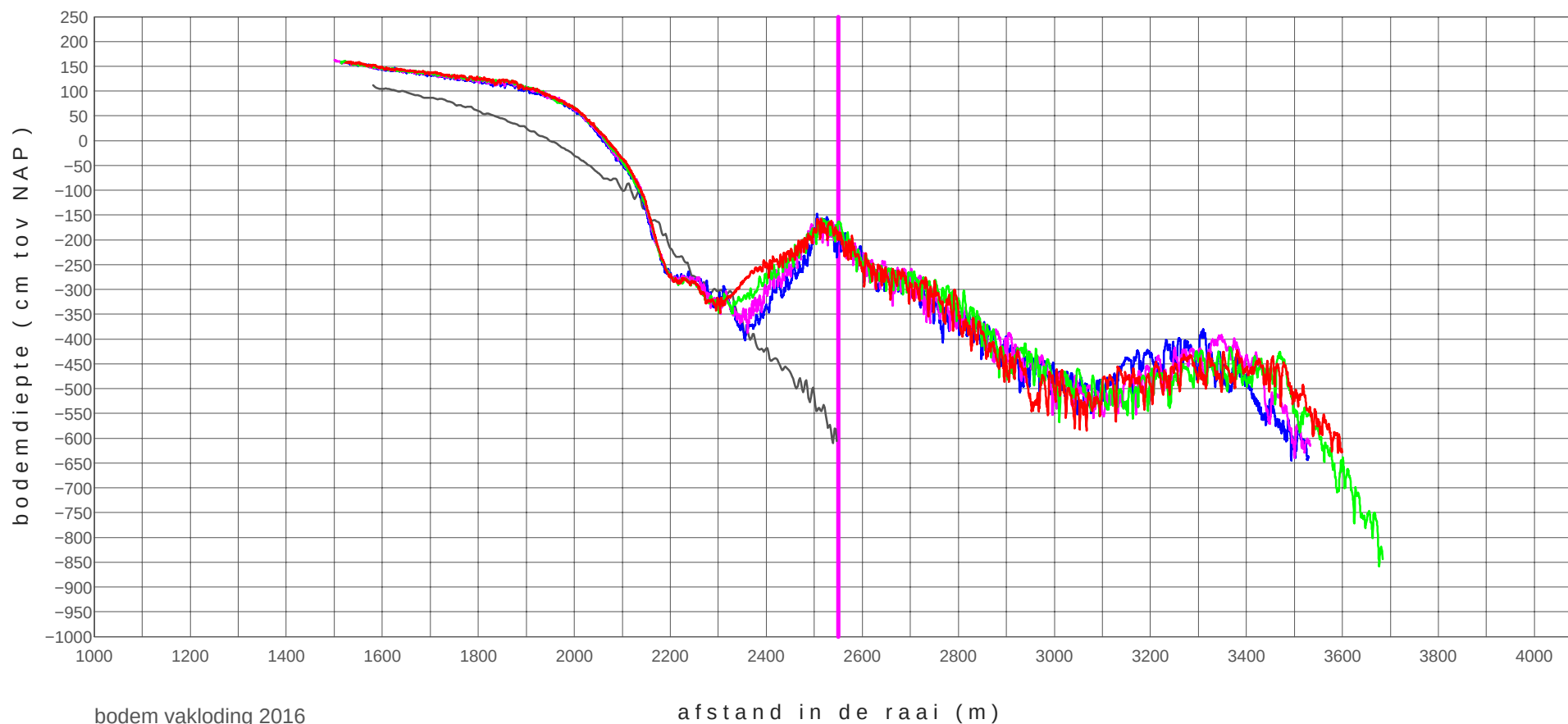
bodem vakloding 2016



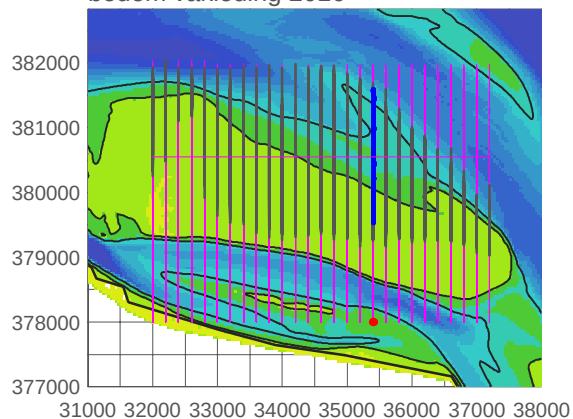
zpg+01000_0902	20090804
zpg+01000_1701	20170411
zpg+01000_1702	20170626
zpg+01000_1703	20170920
zpg+01000_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+01200



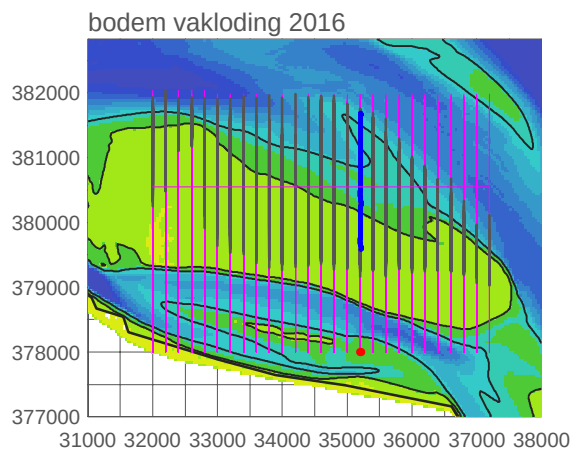
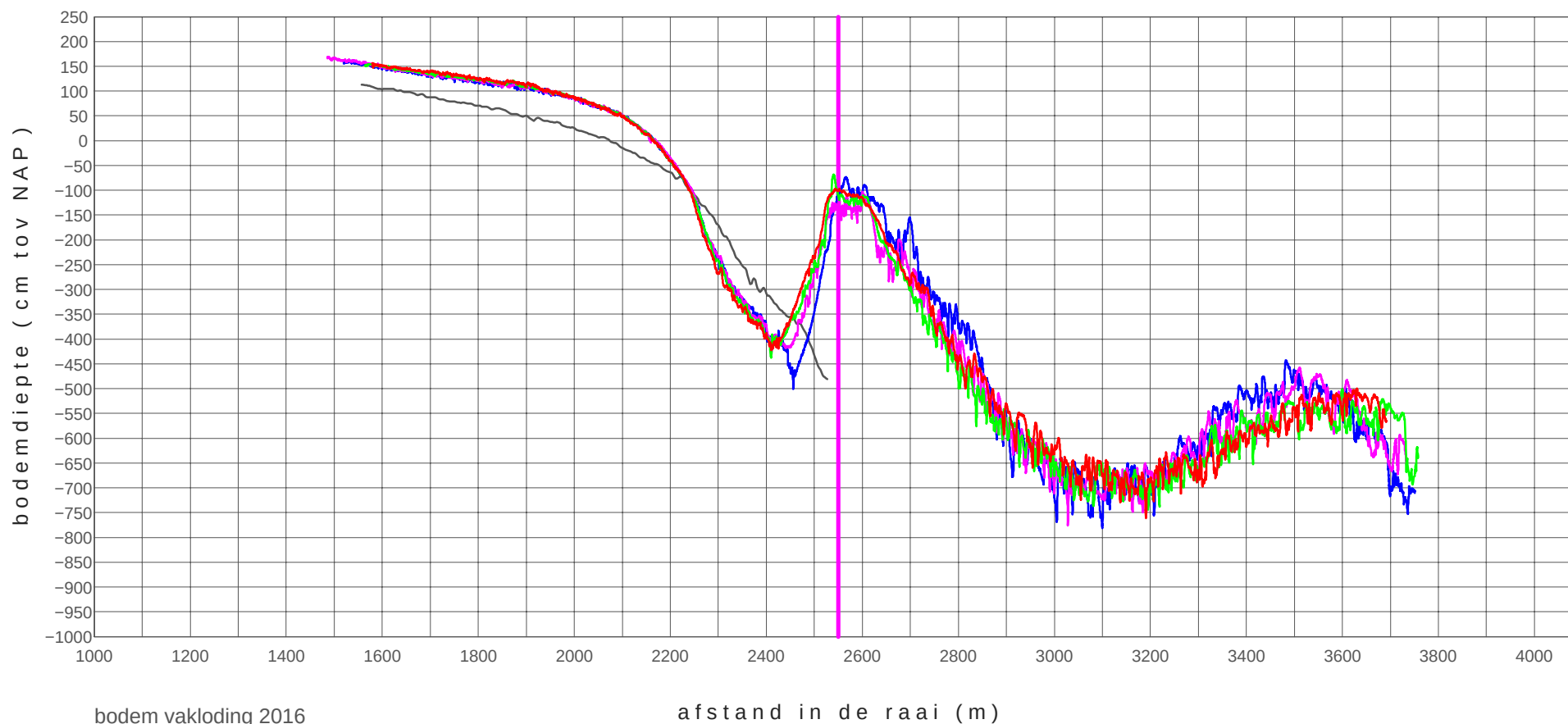
bodem vakloding 2016



zpg+01200_0902	20090804
zpg+01200_1701	20170411
zpg+01200_1702	20170626
zpg+01200_1703	20170920
zpg+01200_1704	20171204

hooge platen noord

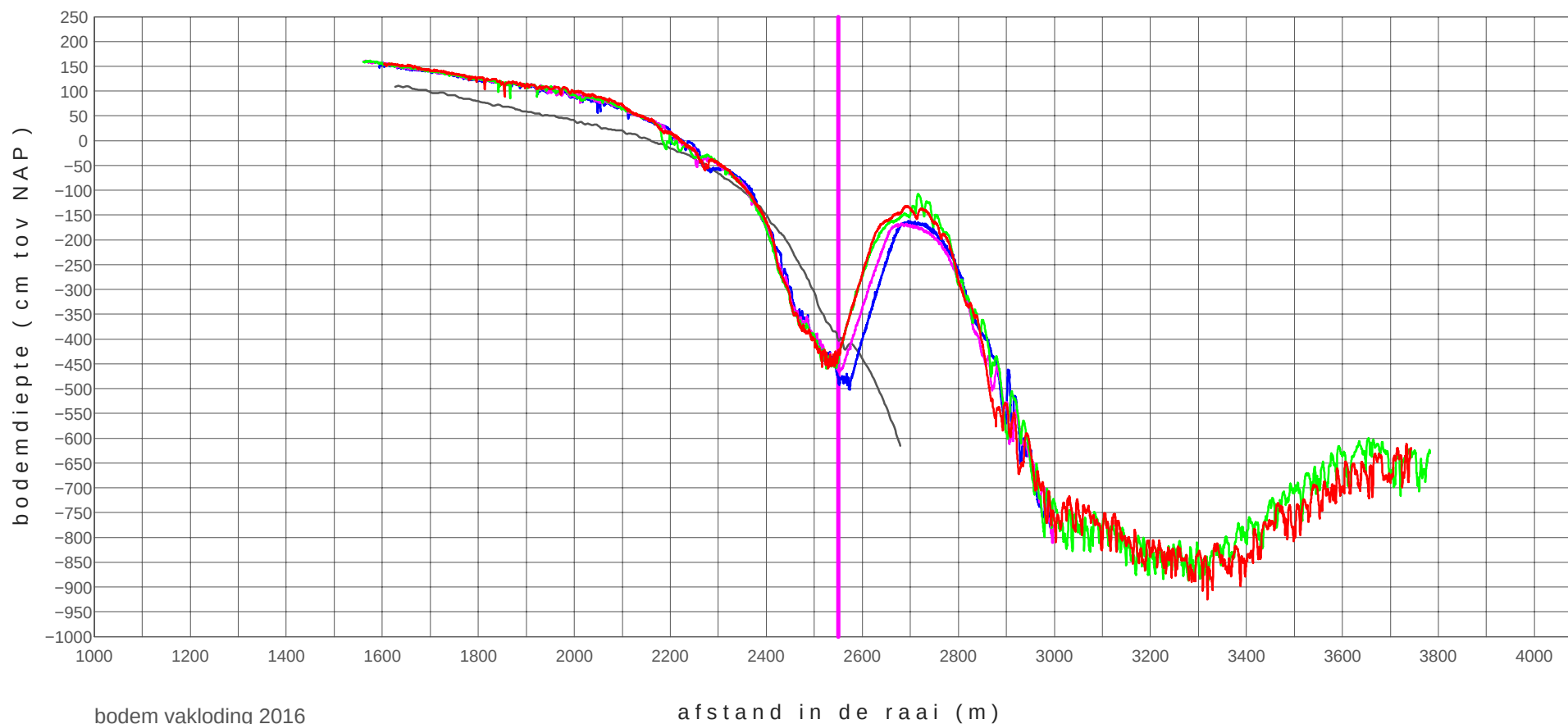
profiel raai zpg+01400



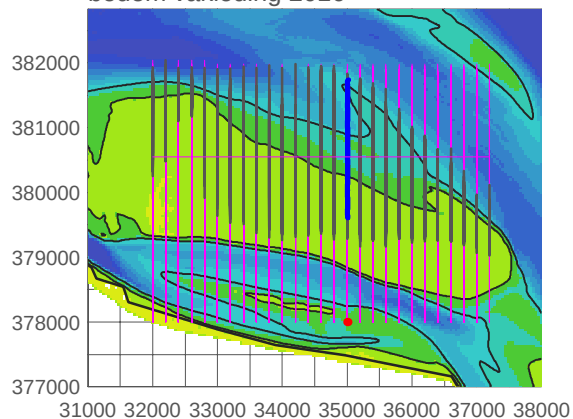
zpg+01400_0902	20090804
zpg+01400_1701	20170411
zpg+01400_1702	20170626
zpg+01400_1703	20170920
zpg+01400_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+01600



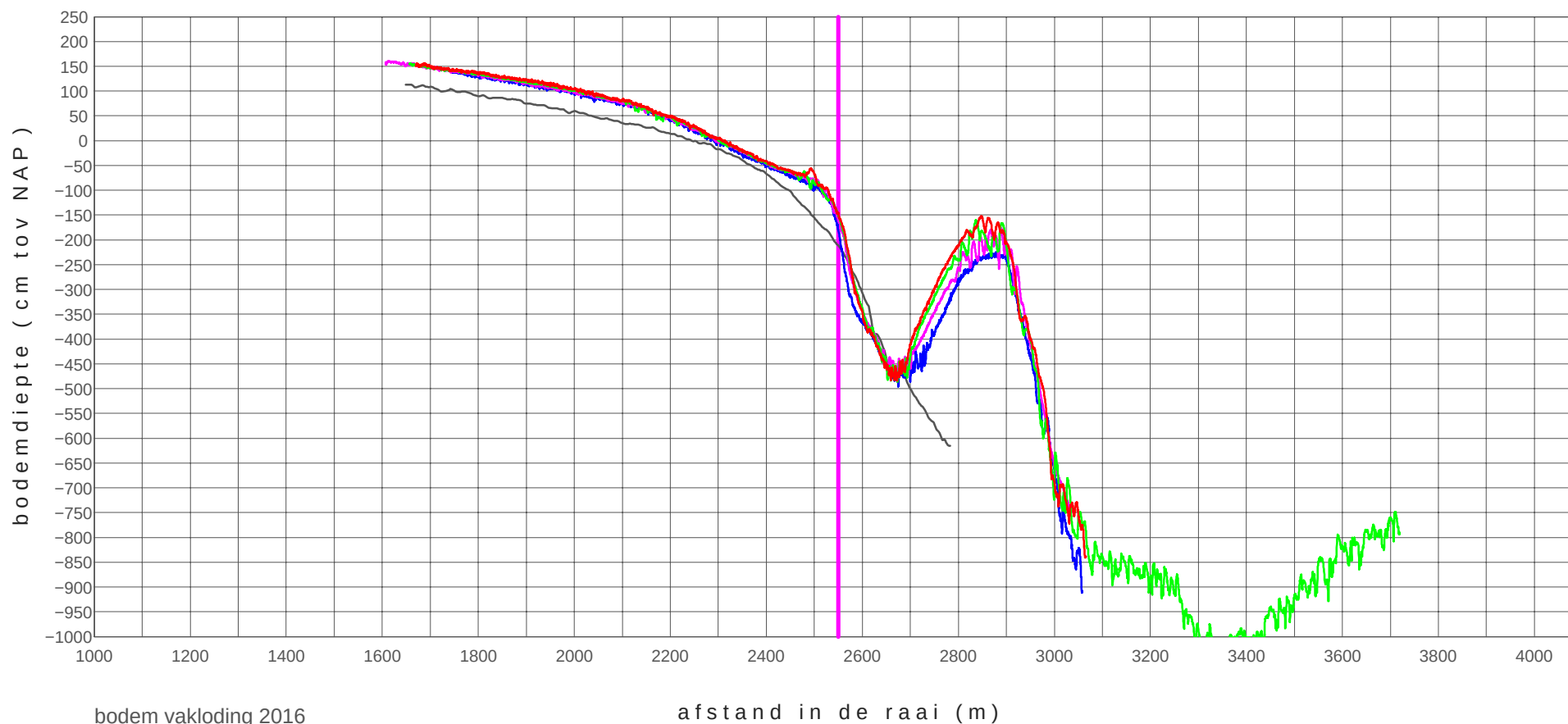
bodem vakloding 2016



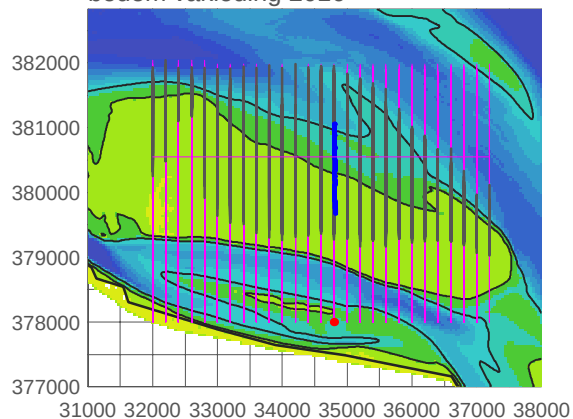
zpg+01600_0902	20090804
zpg+01600_1701	20170411
zpg+01600_1702	20170626
zpg+01600_1703	20170920
zpg+01600_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+01800



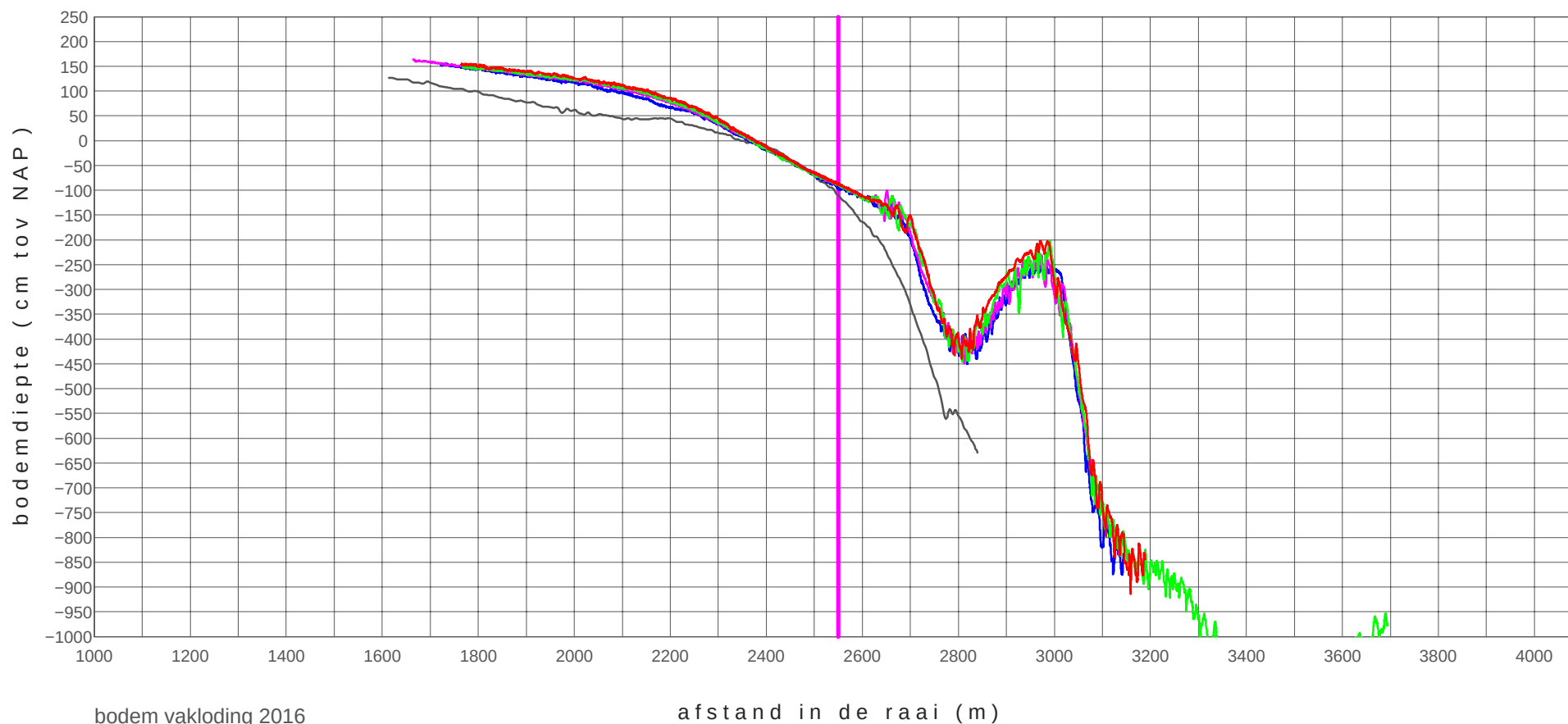
bodem vakloding 2016



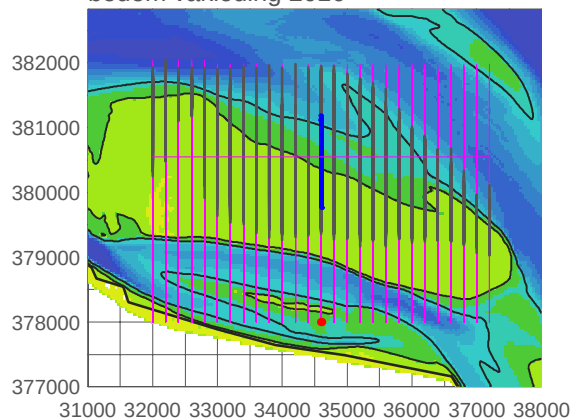
zpg+01800_0902	20090804
zpg+01800_1701	20170411
zpg+01800_1702	20170626
zpg+01800_1703	20170920
zpg+01800_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+02000



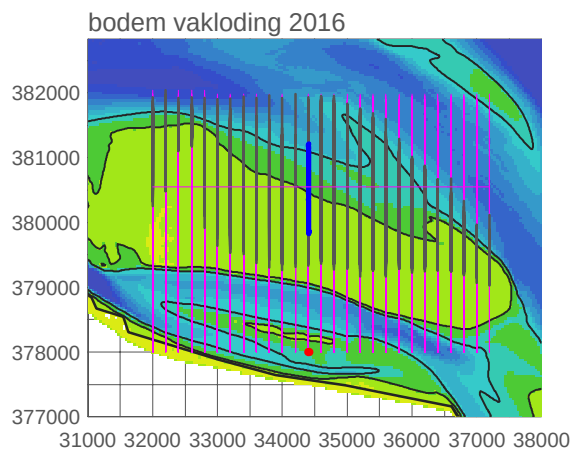
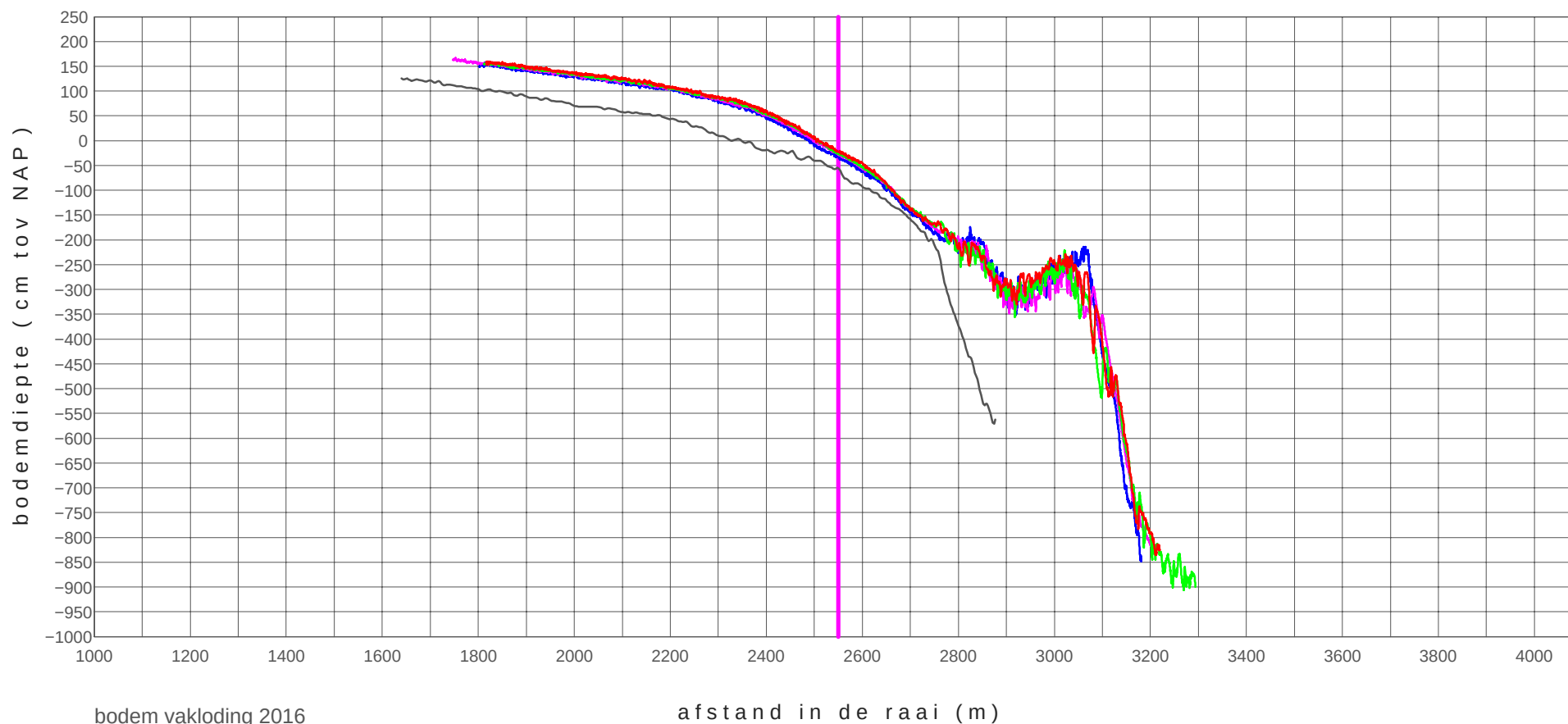
bodem vaklodging 2016



zpg+02000_0902	20090804
zpg+02000_1701	20170411
zpg+02000_1702	20170626
zpg+02000_1703	20170920
zpg+02000_1704	20171204

hooge platen noord

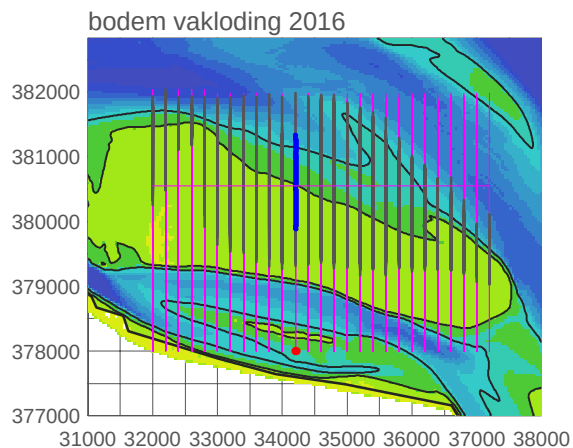
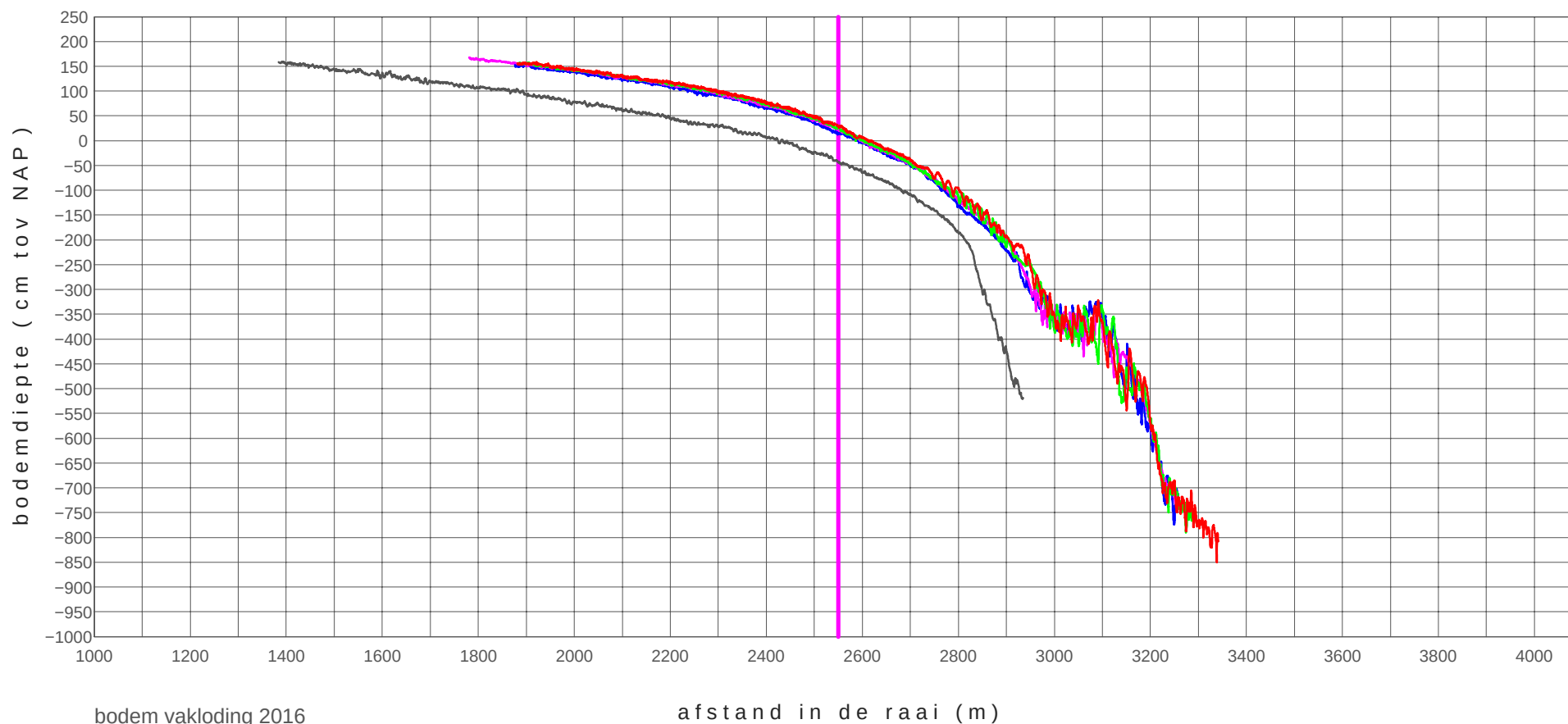
profiel raai zpg+02200



zpg+02200_0902	20090804
zpg+02200_1701	20170411
zpg+02200_1702	20170626
zpg+02200_1703	20170920
zpg+02200_1704	20171204

hooge platen noord

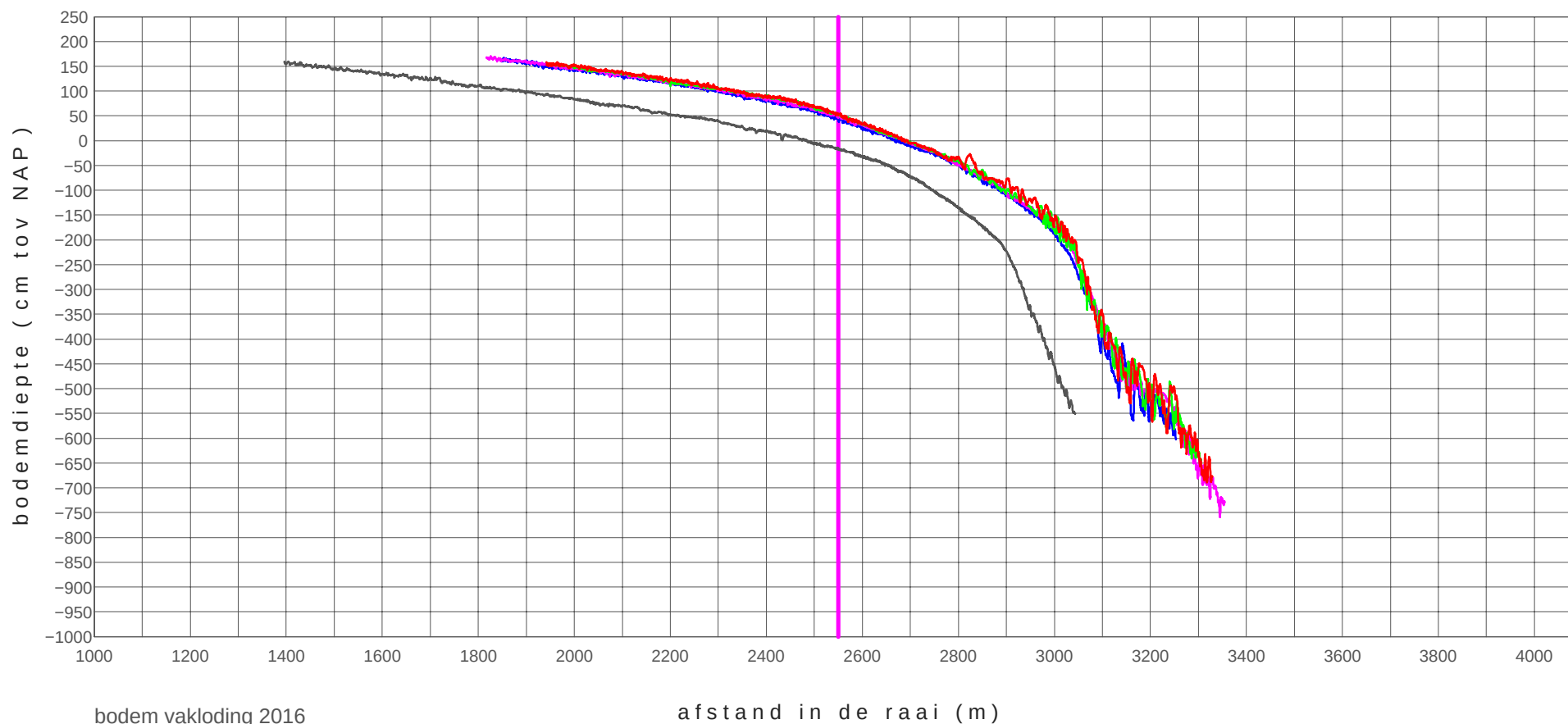
profiel raai zpg+02400



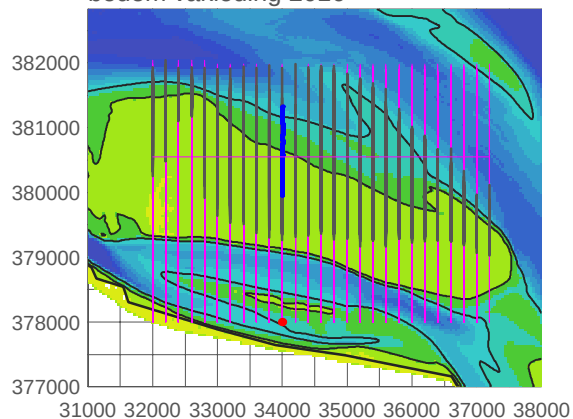
zpg+02400_0901	20090225
zpg+02400_1701	20170411
zpg+02400_1702	20170626
zpg+02400_1703	20170920
zpg+02400_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+02600



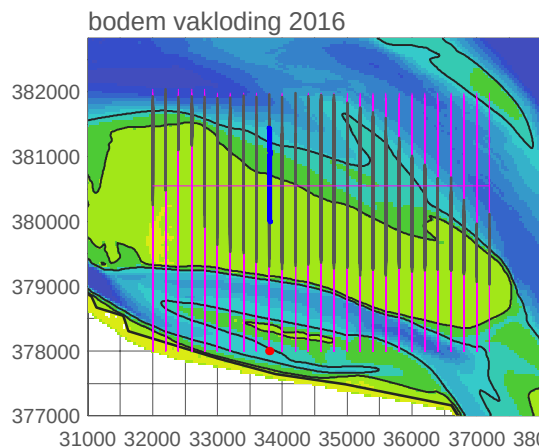
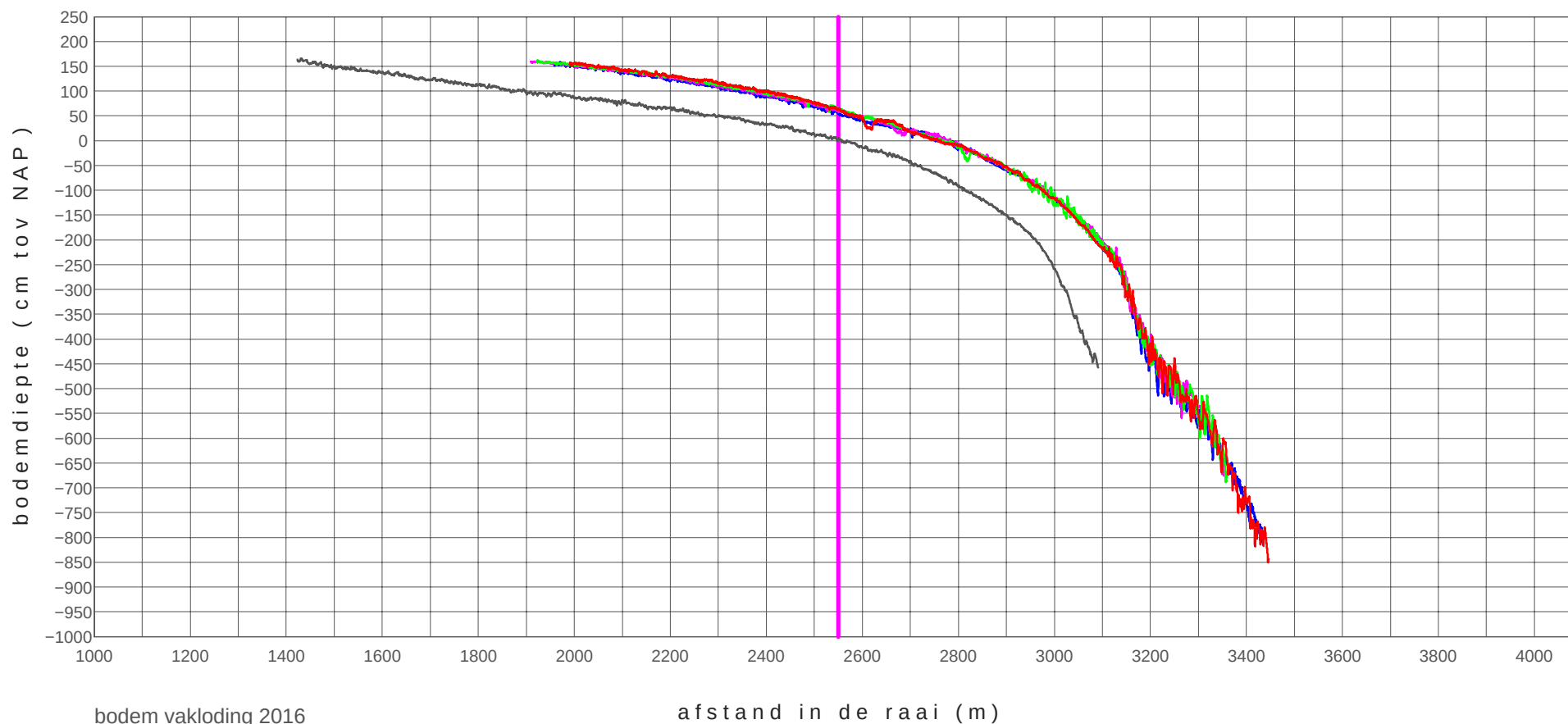
bodem vaklodging 2016



zpg+02600_0901	20090225
zpg+02600_1701	20170411
zpg+02600_1702	20170626
zpg+02600_1703	20170920
zpg+02600_1704	20171204

hooge platen noord

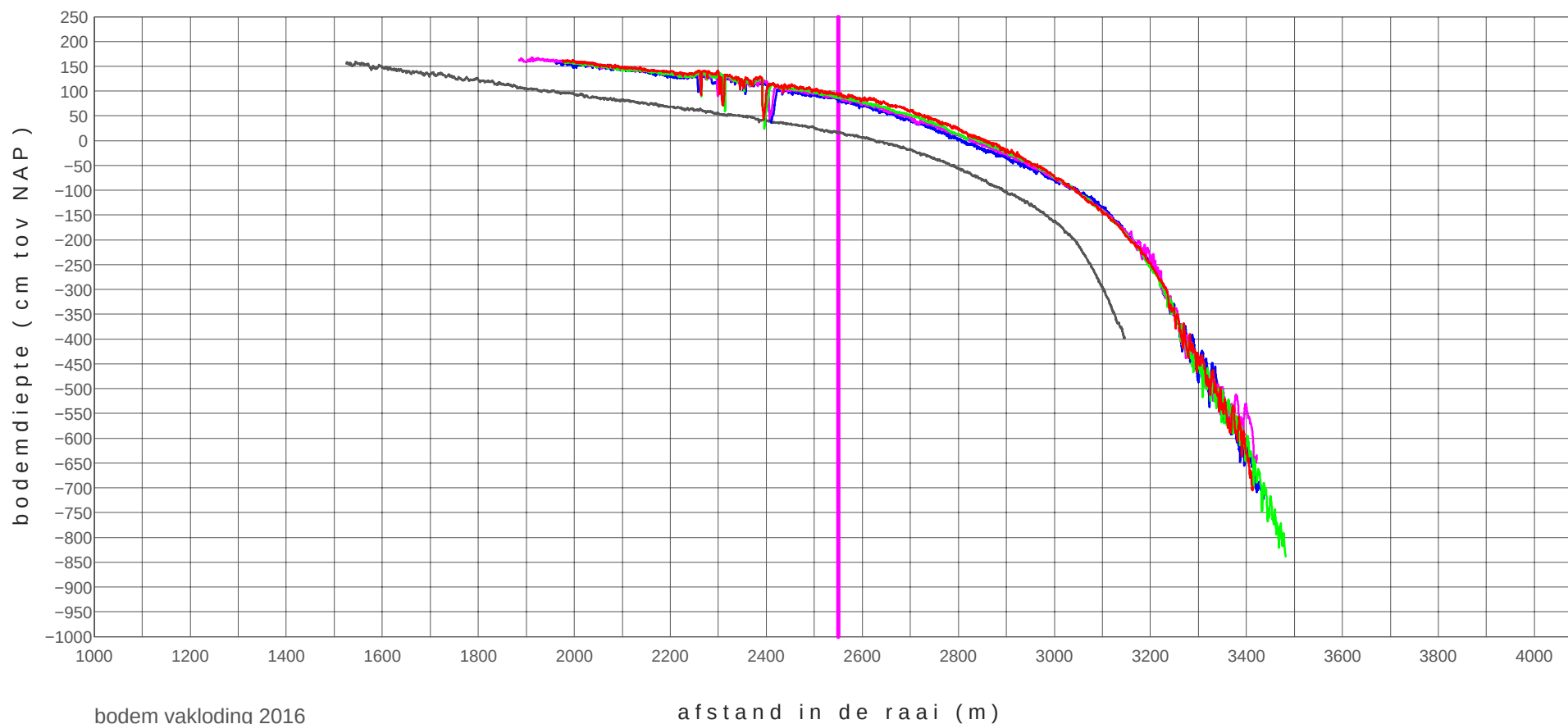
profiel raai zpg+02800



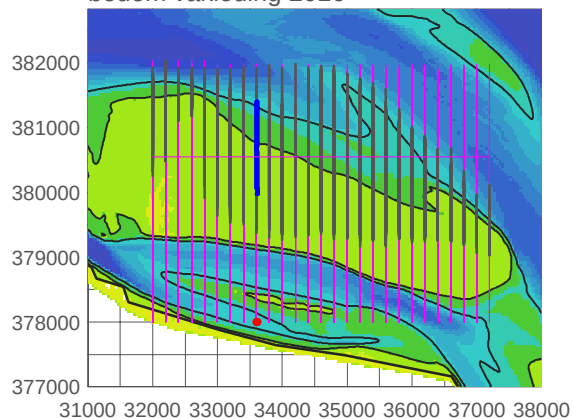
zpg+02800_0901	20090225
zpg+02800_1701	20170411
zpg+02800_1702	20170626
zpg+02800_1703	20170920
zpg+02800_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+03000



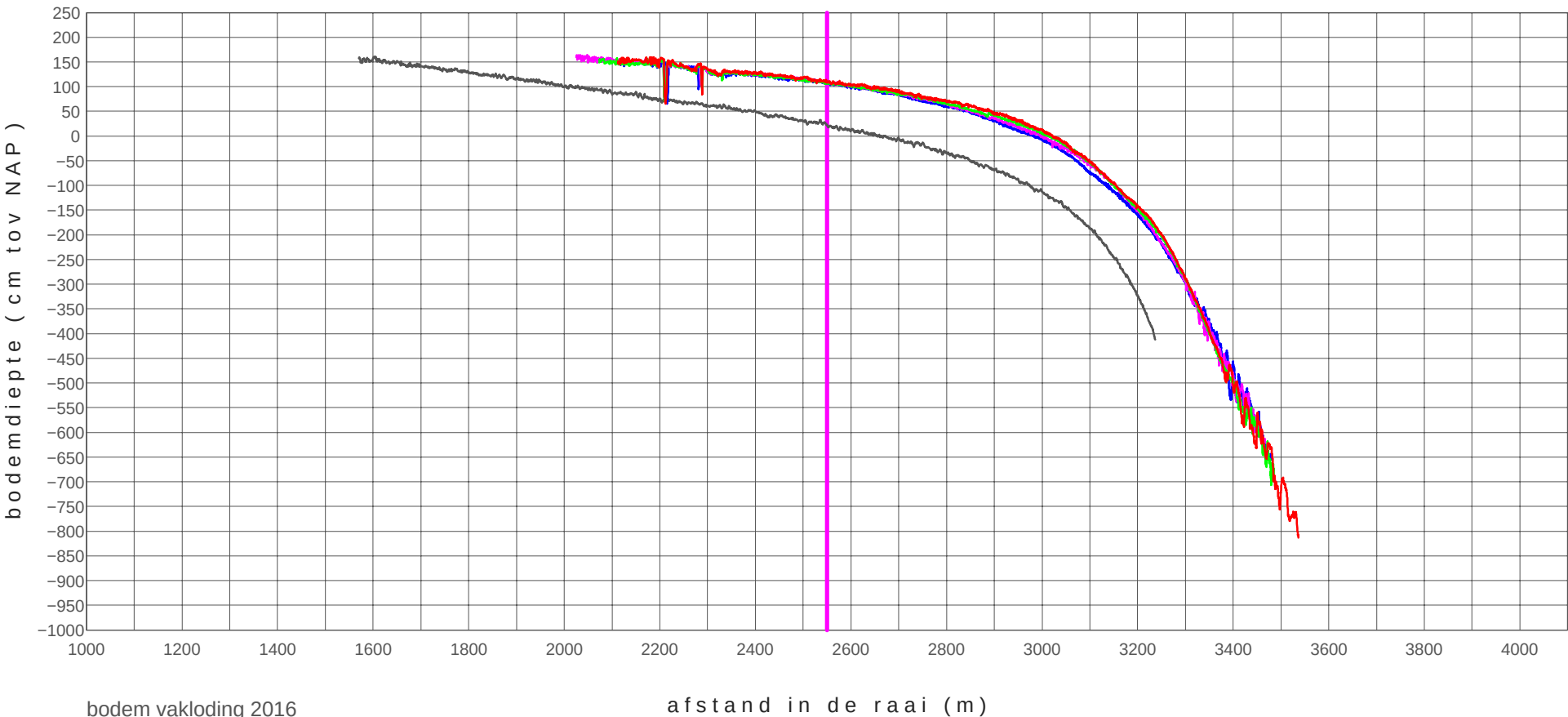
bodem vakloding 2016



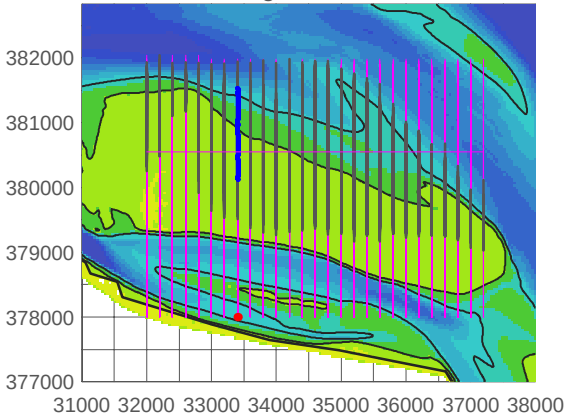
zpg+03000_0901	20090225
zpg+03000_1701	20170411
zpg+03000_1702	20170626
zpg+03000_1703	20170920
zpg+03000_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+03200



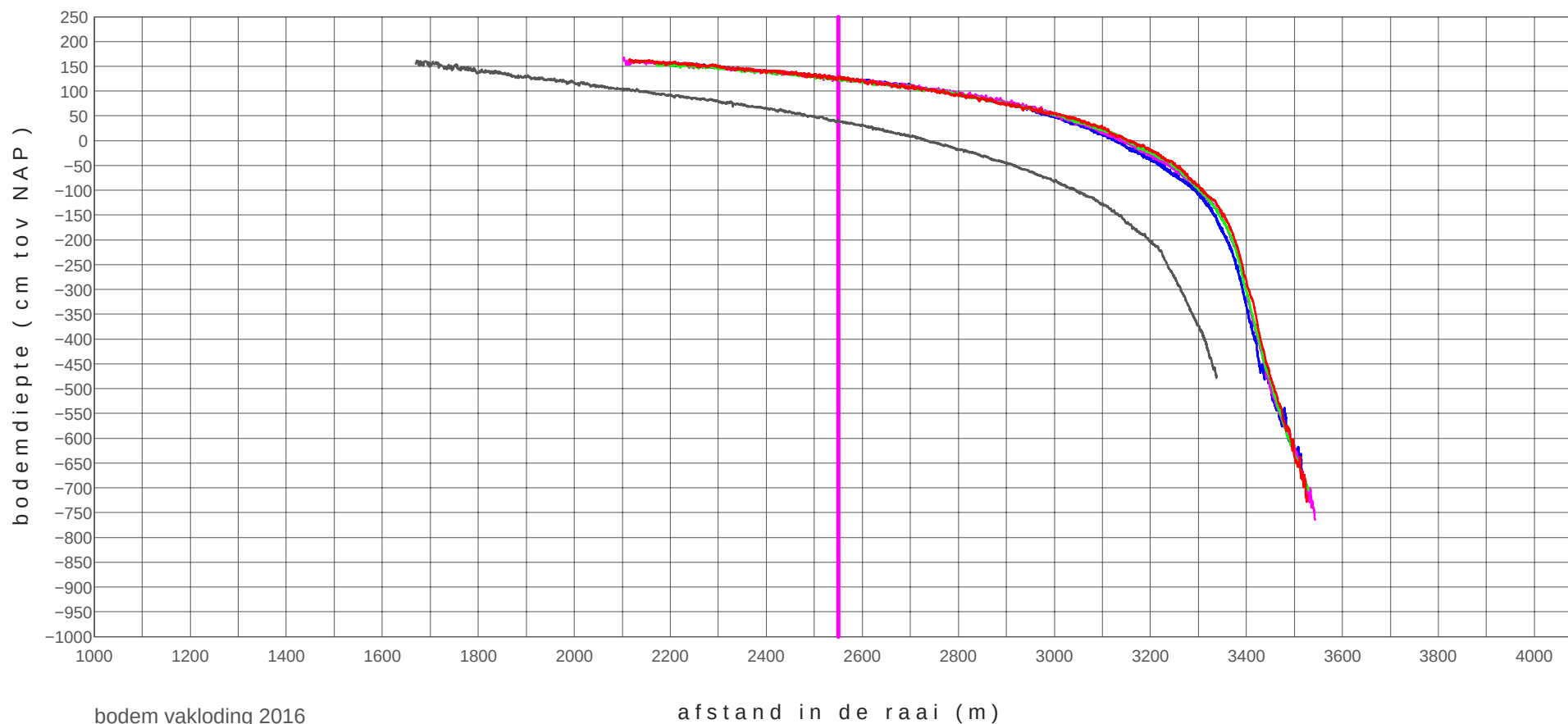
bodem vakloding 2016



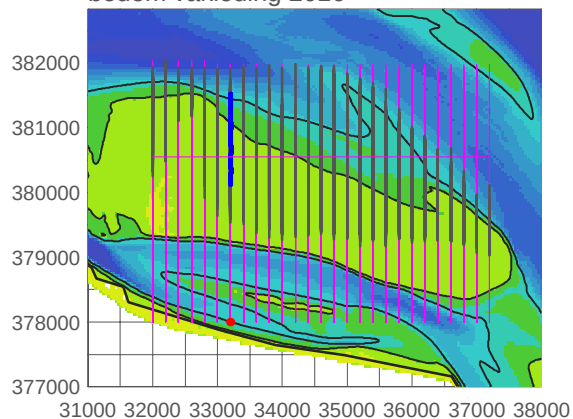
zpg+03200_0901	20090225
zpg+03200_1701	20170411
zpg+03200_1702	20170626
zpg+03200_1703	20170920
zpg+03200_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+03400



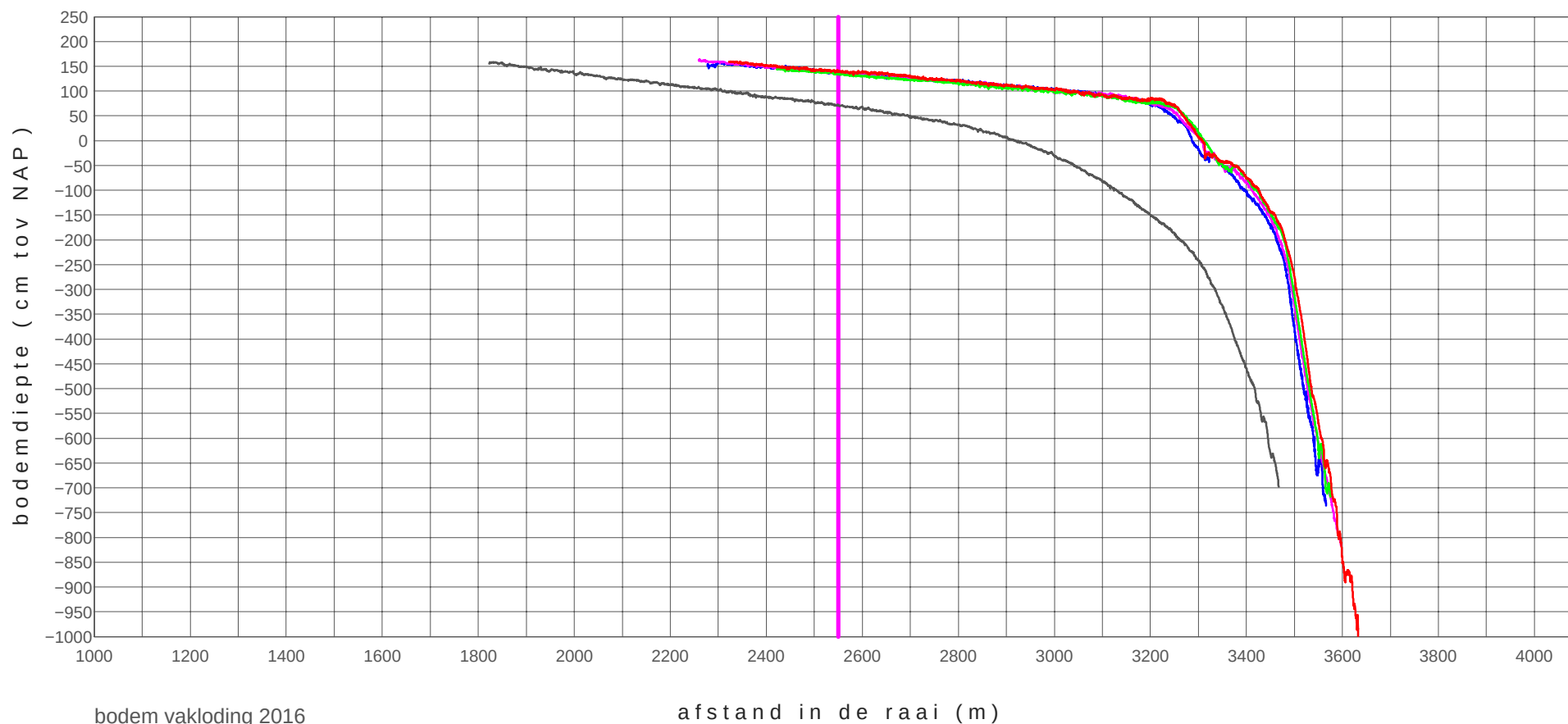
bodem vakloding 2016



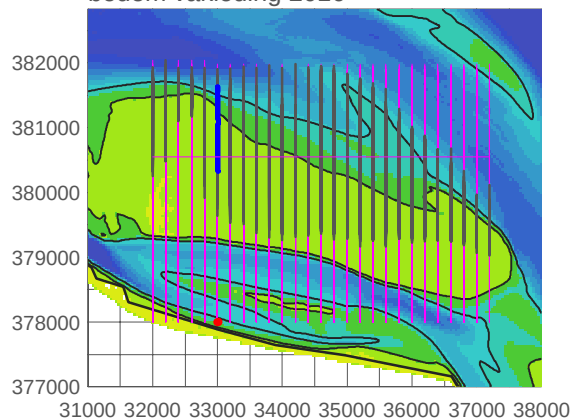
zpg+03400_0901	20090225
zpg+03400_1701	20170328
zpg+03400_1702	20170626
zpg+03400_1703	20170920
zpg+03400_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+03600



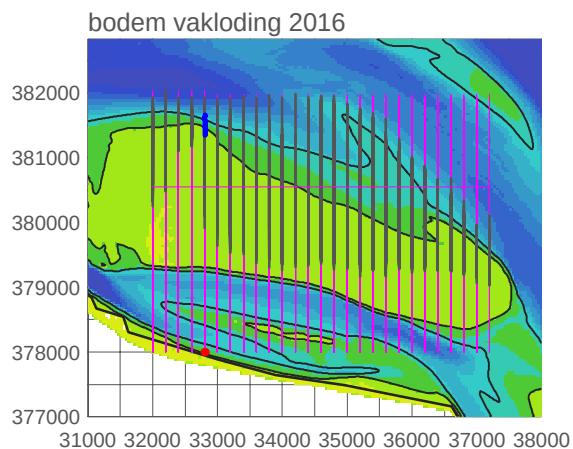
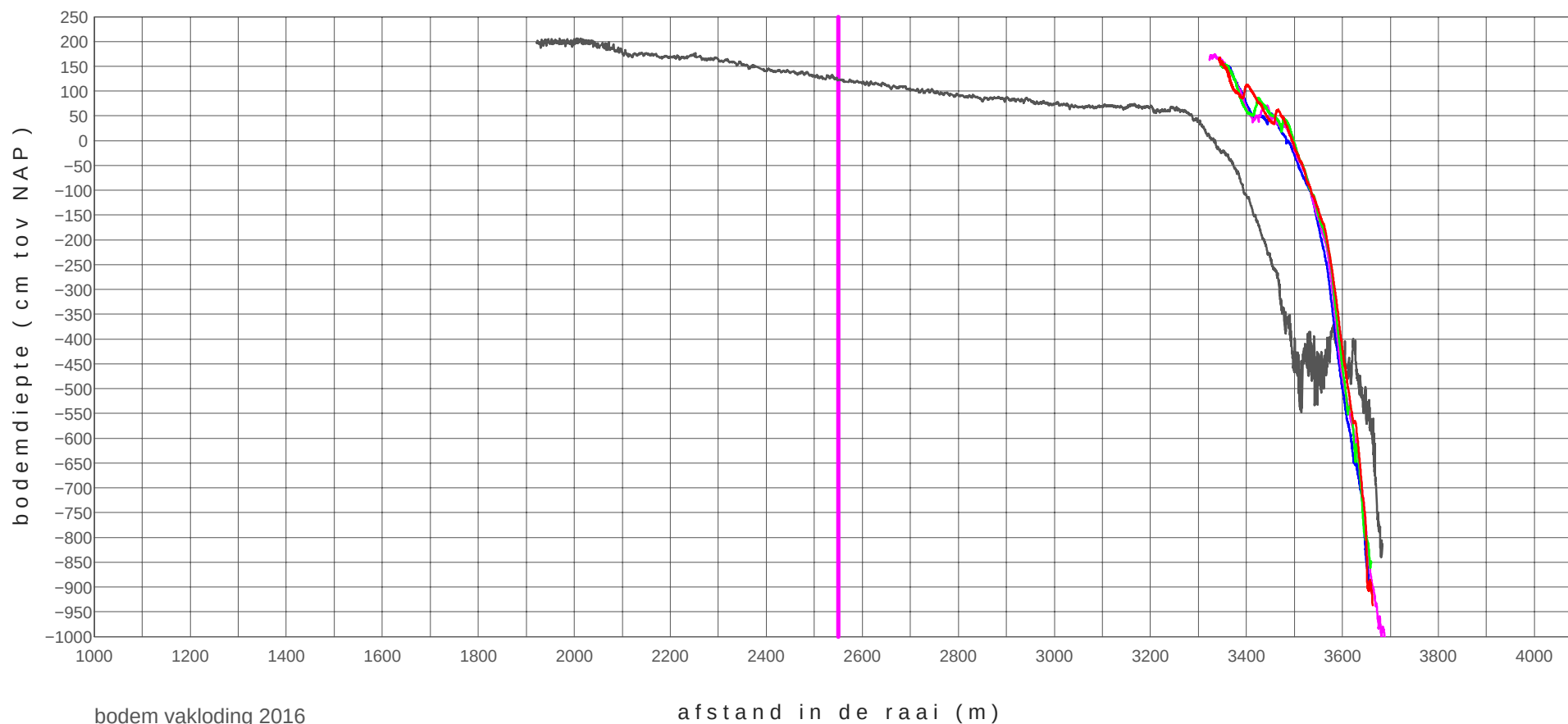
bodem vakloding 2016



zpg+03600_0901	20090225
zpg+03600_1701	20170425
zpg+03600_1702	20170626
zpg+03600_1703	20170920
zpg+03600_1704	20171204

hooge platen noord

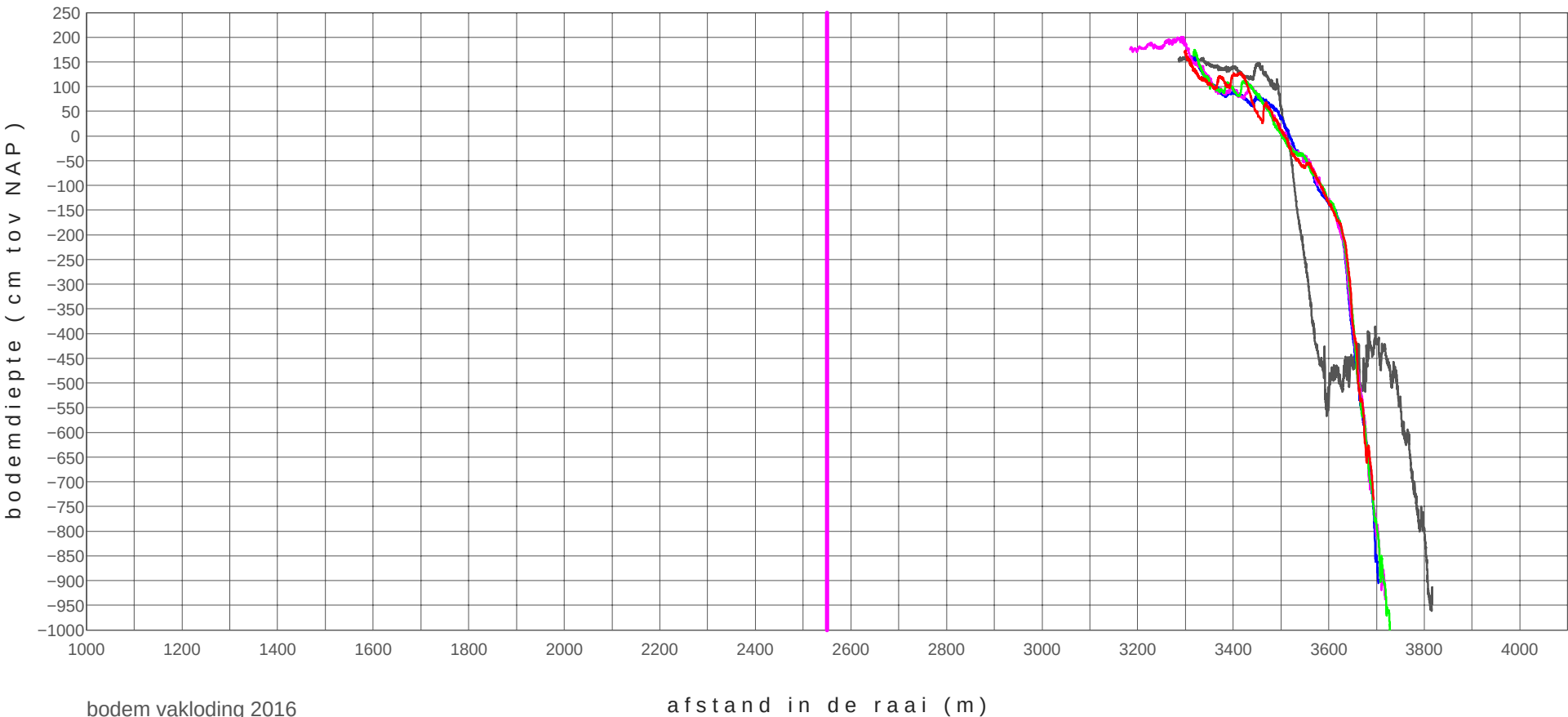
profiel raai zpg+03800



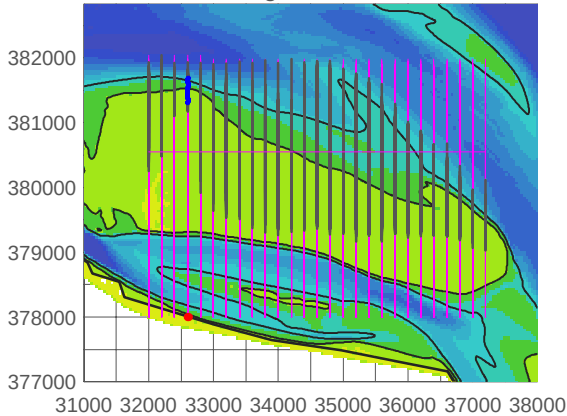
zpg+03800_1101	20110221
zpg+03800_1701	20170328
zpg+03800_1702	20170626
zpg+03800_1703	20170920
zpg+03800_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+04000



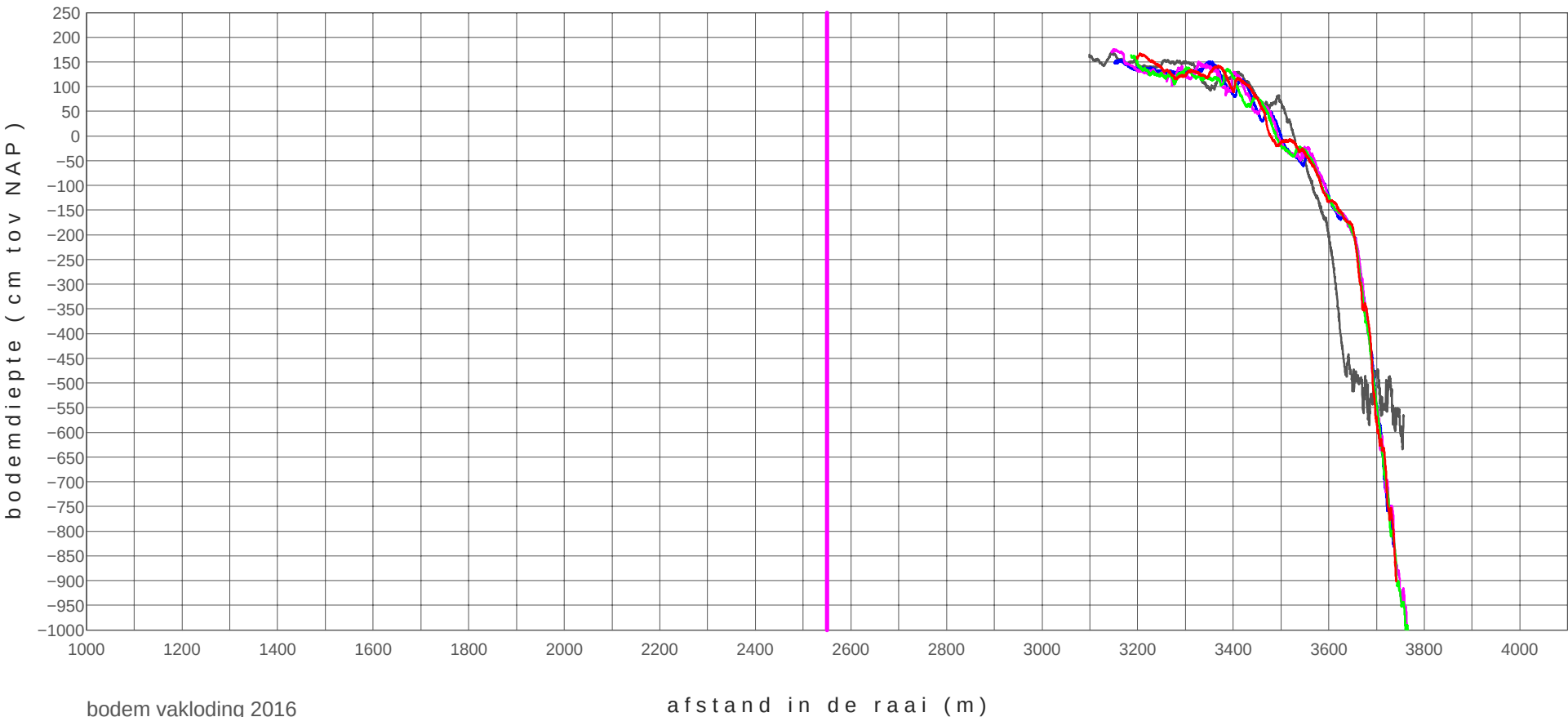
bodem vakloding 2016



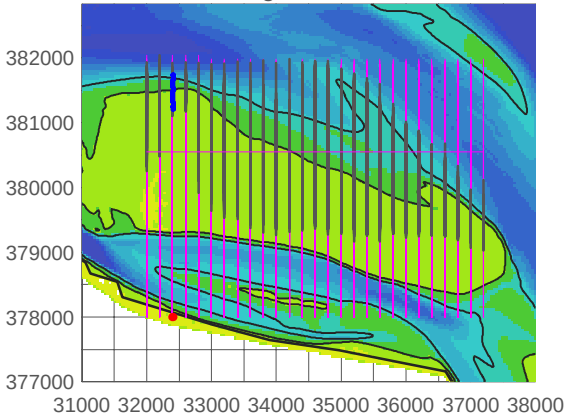
zpg+04000_1101	20110221
zpg+04000_1701	20170328
zpg+04000_1702	20170626
zpg+04000_1703	20170920
zpg+04000_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+04200



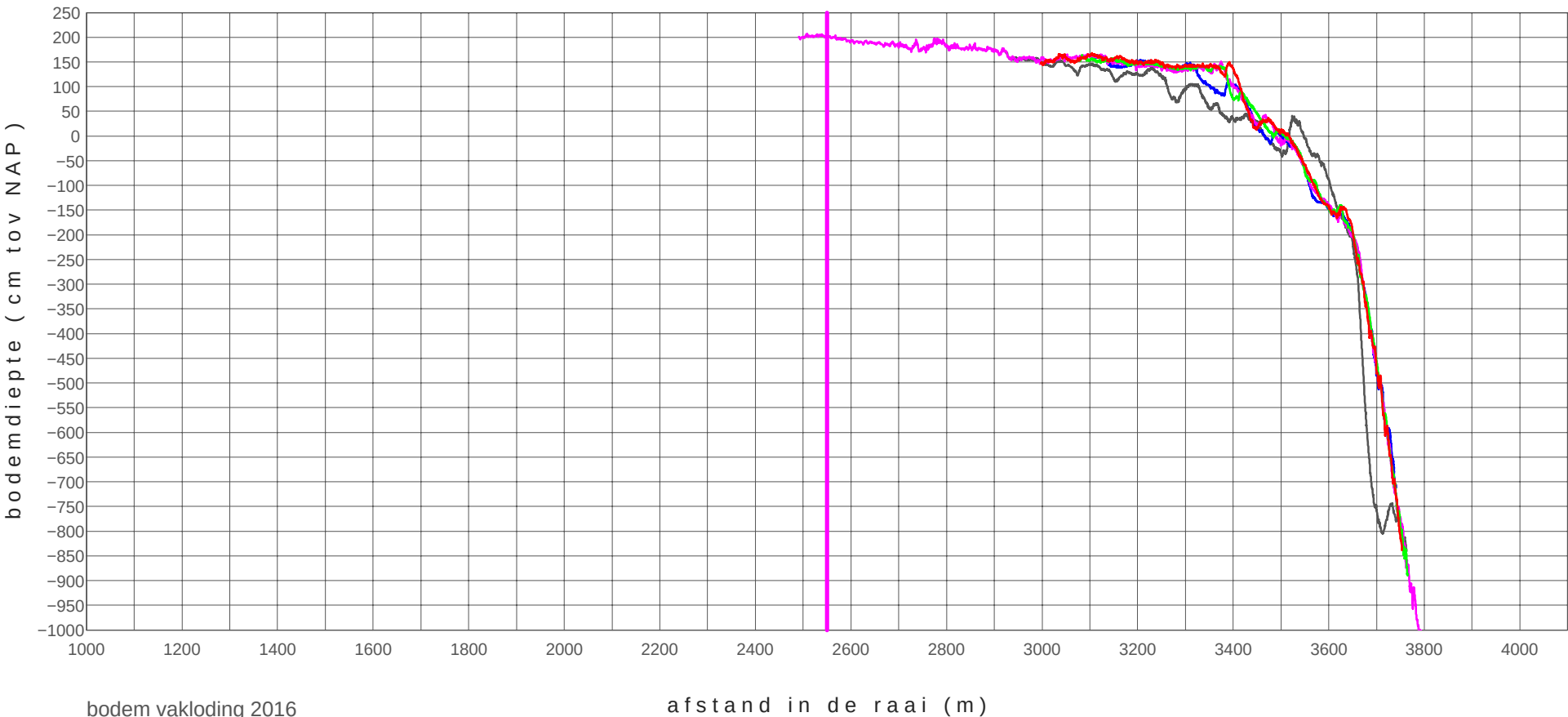
bodem vakloding 2016



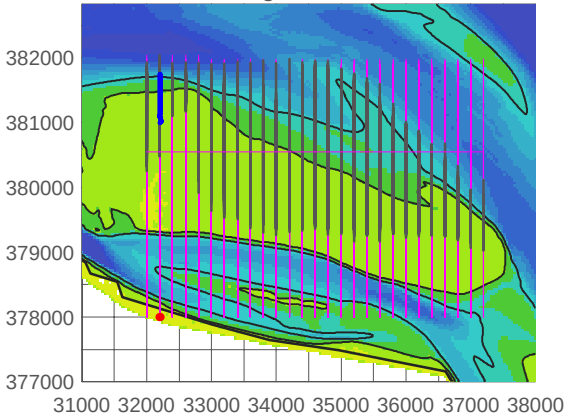
zpg+04200_1101	20110221
zpg+04200_1701	20170328
zpg+04200_1702	20170626
zpg+04200_1703	20170920
zpg+04200_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+04400



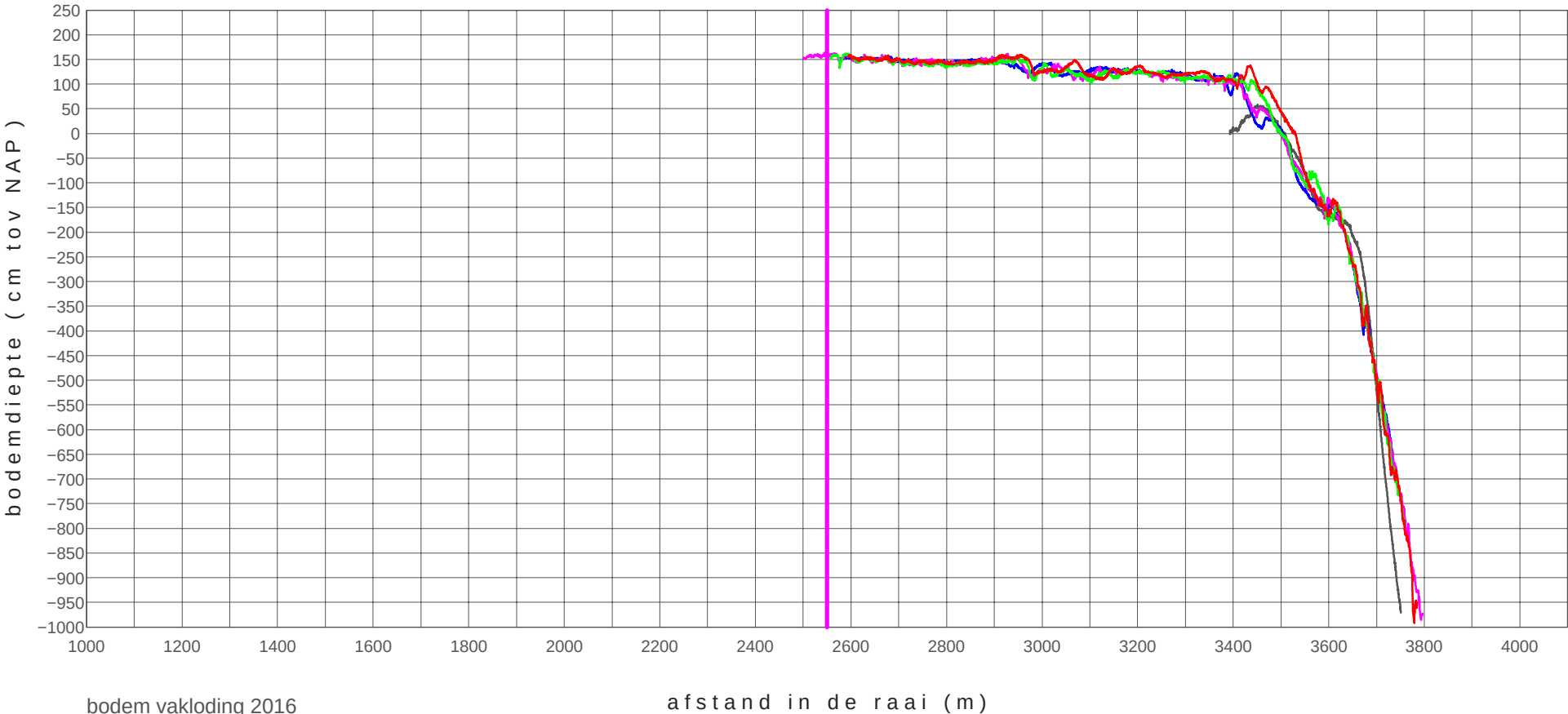
bodem vakloding 2016



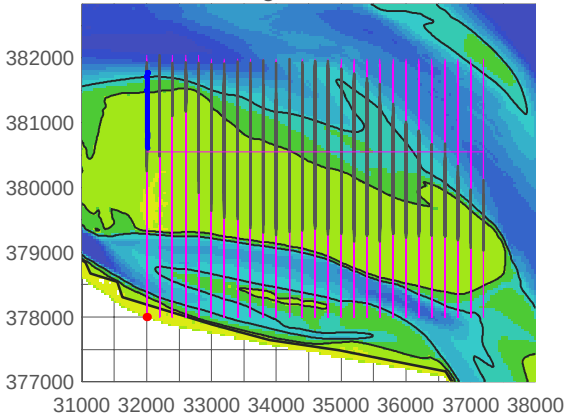
zpg+04400_1101	20110221
zpg+04400_1701	20170328
zpg+04400_1702	20170626
zpg+04400_1703	20170920
zpg+04400_1704	20171204

hooge platen noord

profiel raai zpg+04600

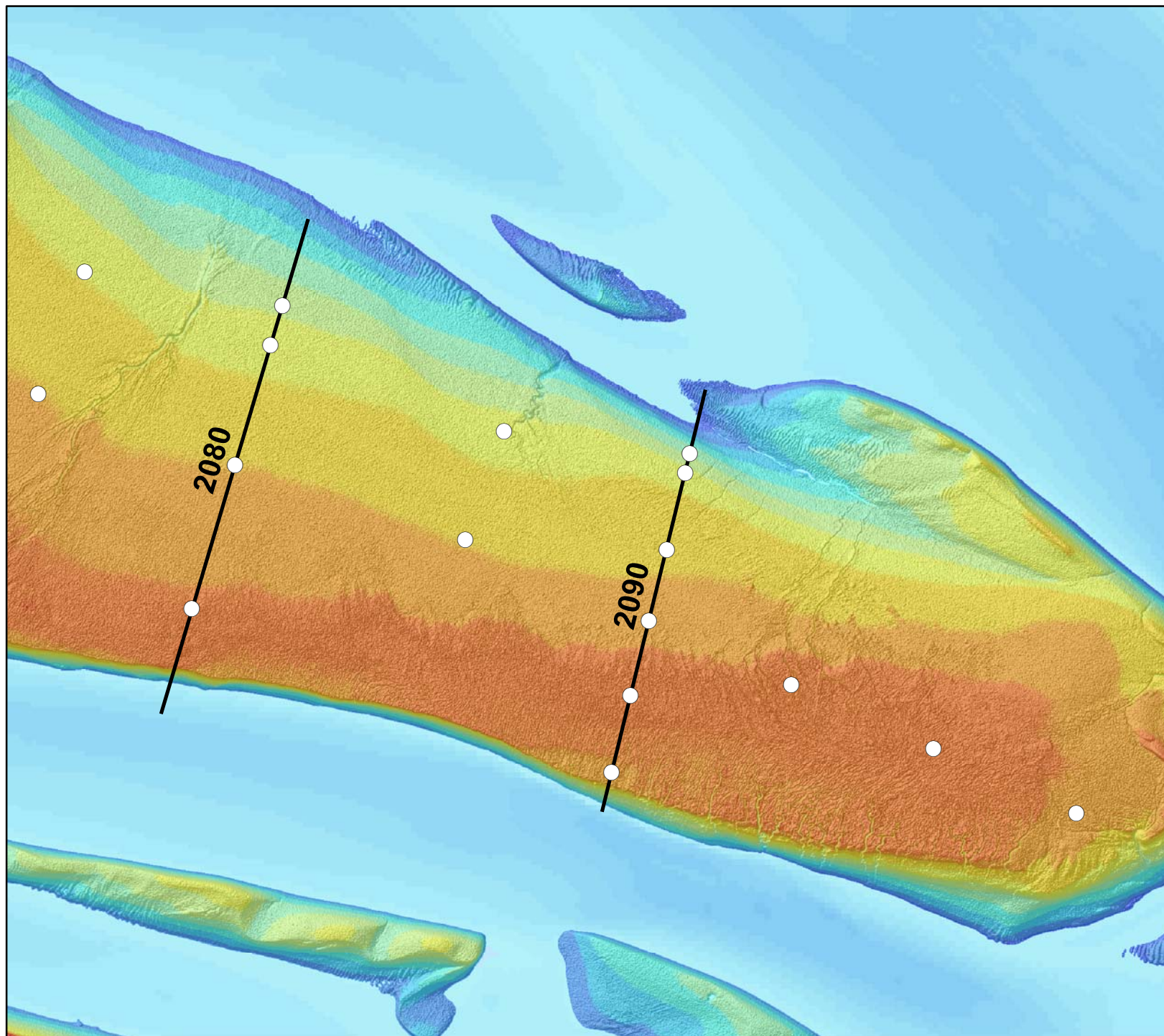


bodem vakloding 2016



zpg+04600_1101	20110221
zpg+04600_1701	20170328
zpg+04600_1702	20170626
zpg+04600_1703	20170920
zpg+04600_1704	20171204

RTK-hoogtemetingen raaien



Hoogeplaten Noord RTK-raaien over plots

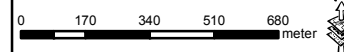
Legenda

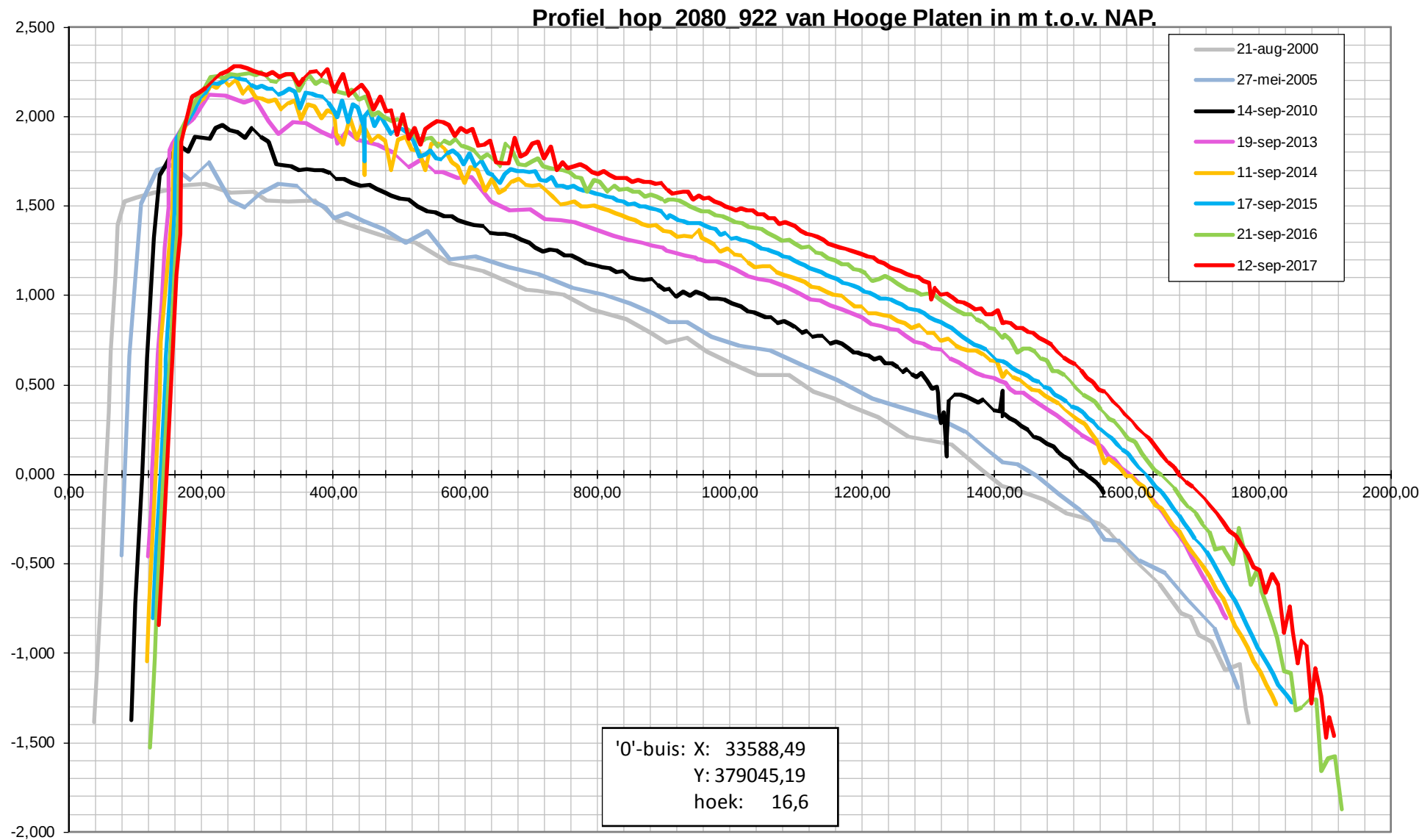
- Plot metingen (2x/jr)
- RTK-Raai hoogtemeting (1x/jr)

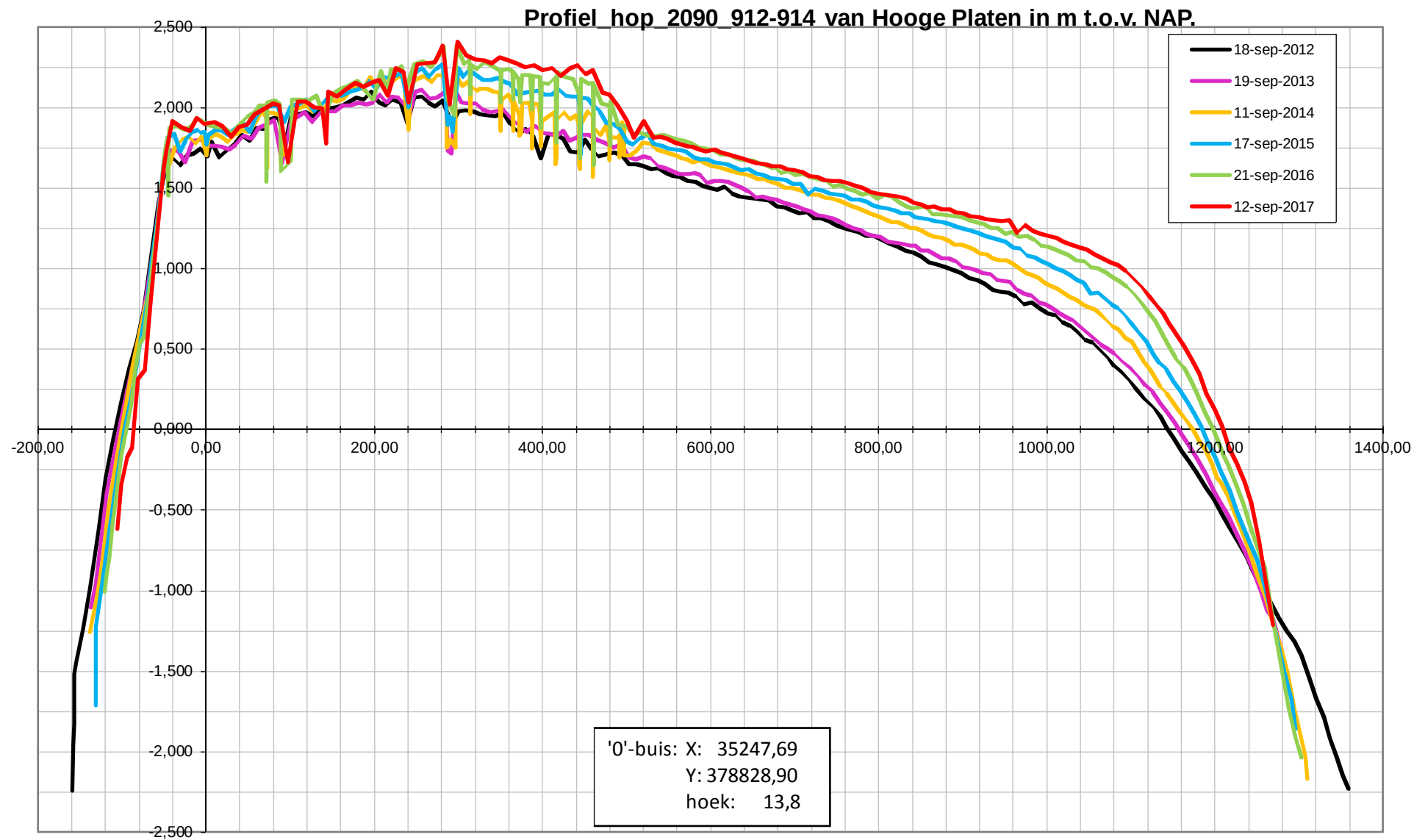


Auteur: R. Jentink
Datum: 24-11-2017
Kaartnummer:
Referentie:

Schaal (A4): 1:20.000
Bron:

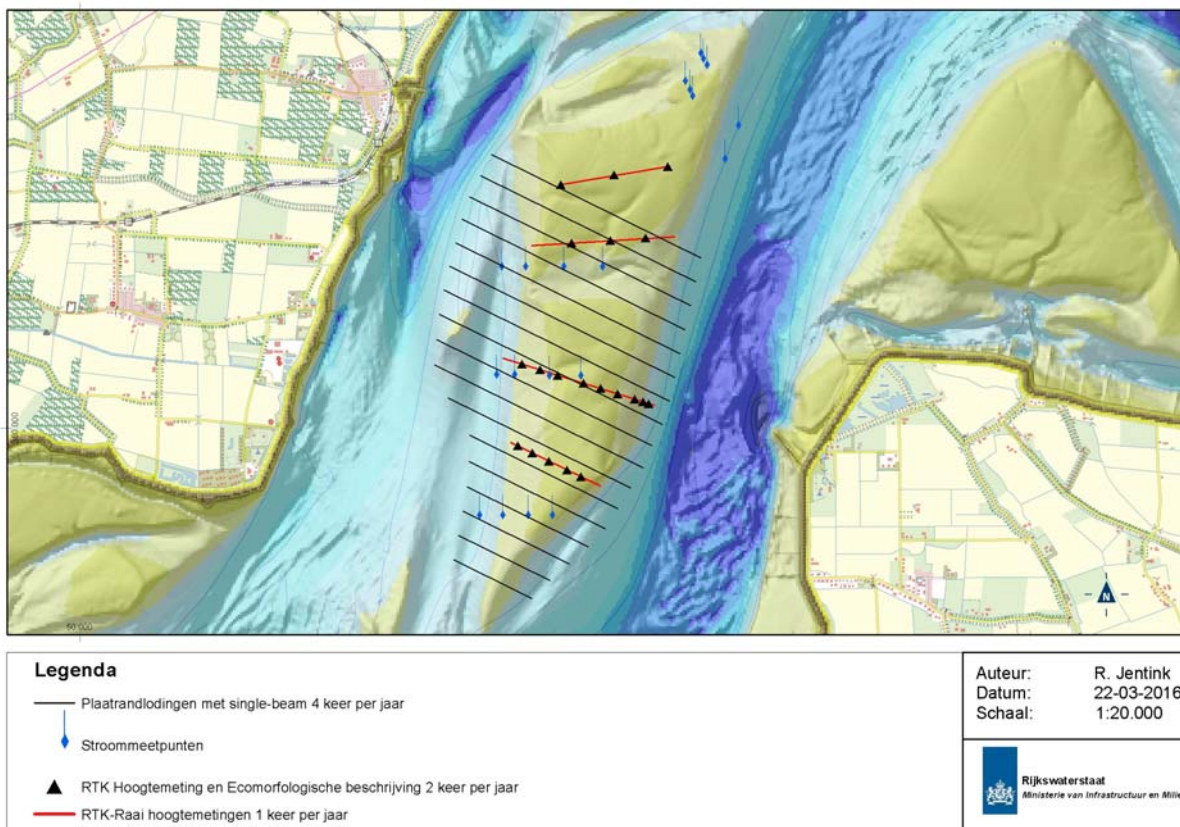






Datarapportage Rug van Baarland

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:

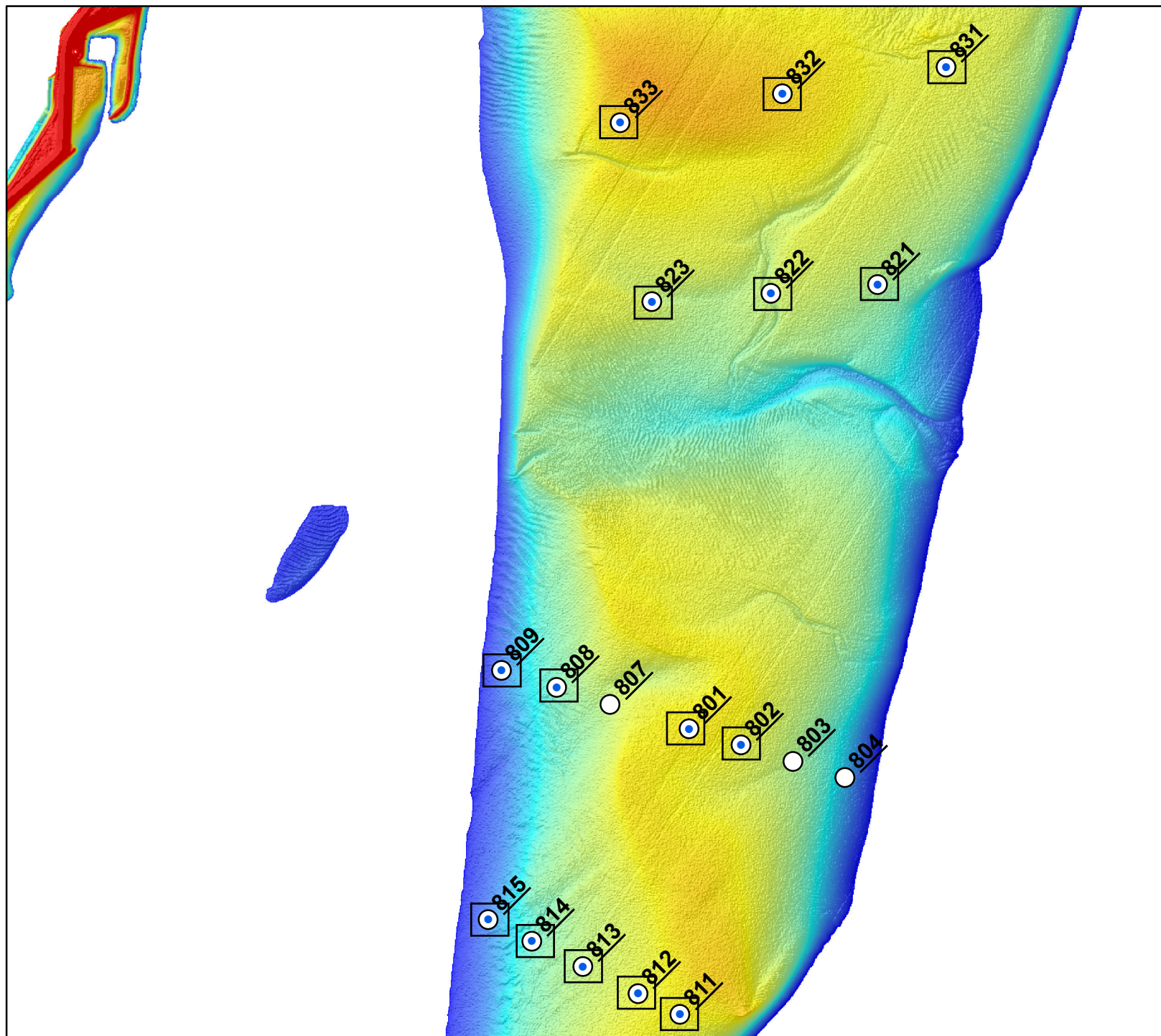
- Profielen over SE-plots met RTK 1 keer per jaar

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 2017

Legenda

Panorama foto's

-  Foto beschikbaar
-  Geen foto beschikbaar

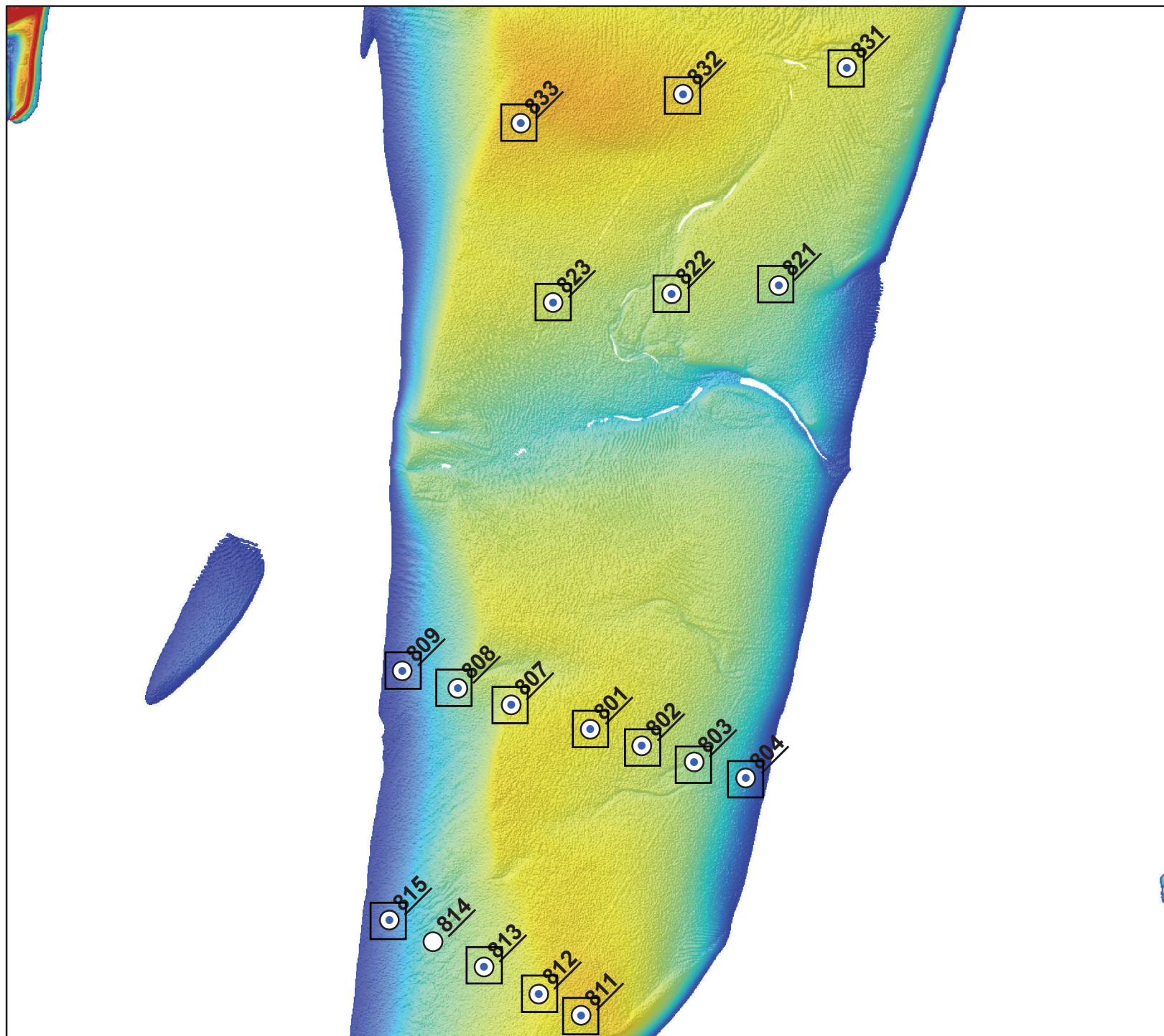
Door te klikken op de locatie waar een foto beschikbaar is verschijnt in een nieuw venster de 360 graden panorama foto. Hier is wel een verbinding met internet voor nodig.

Auteur: R. Jentink
Datum: 17-05-2017
Kaartnummer:

Schaal: 1:15.000

Bron:





Rug van Baarland september 2017

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: 22-11-2017
Kaartnummer:

Schaal: 1:15.000

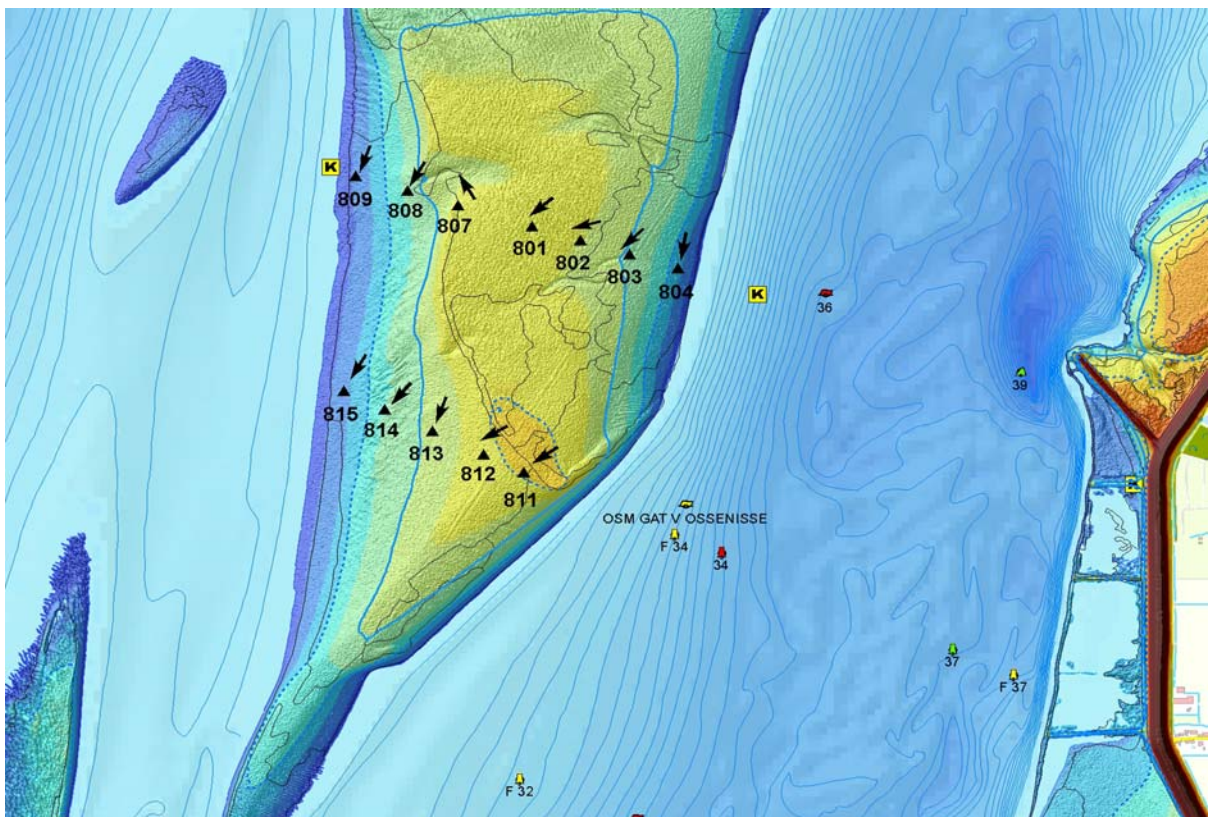
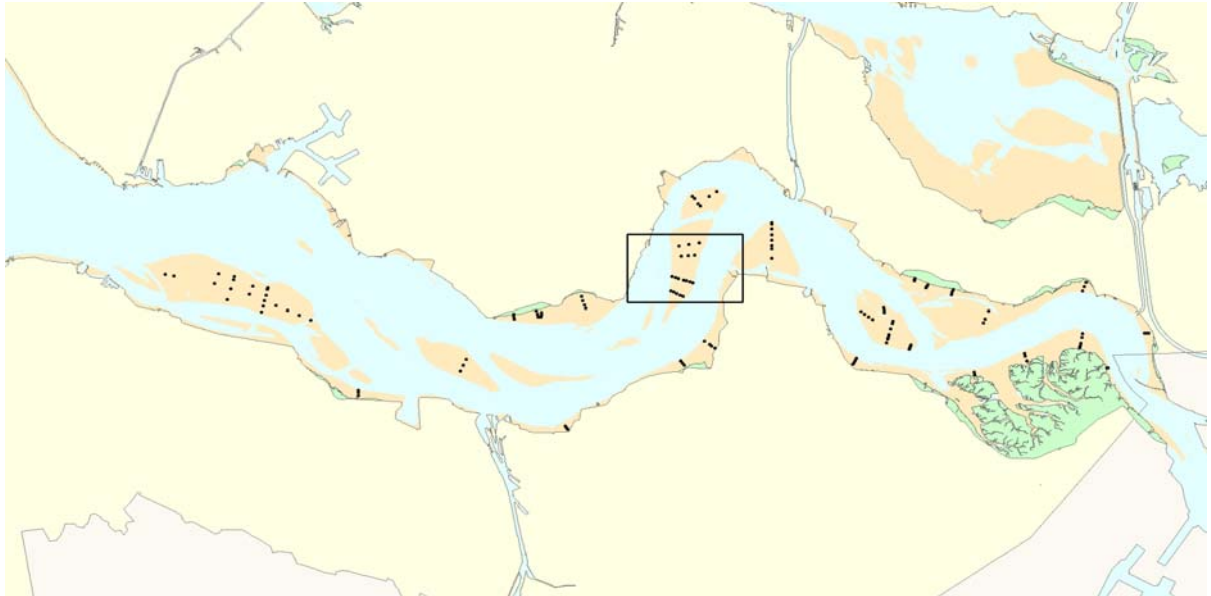
Bron:



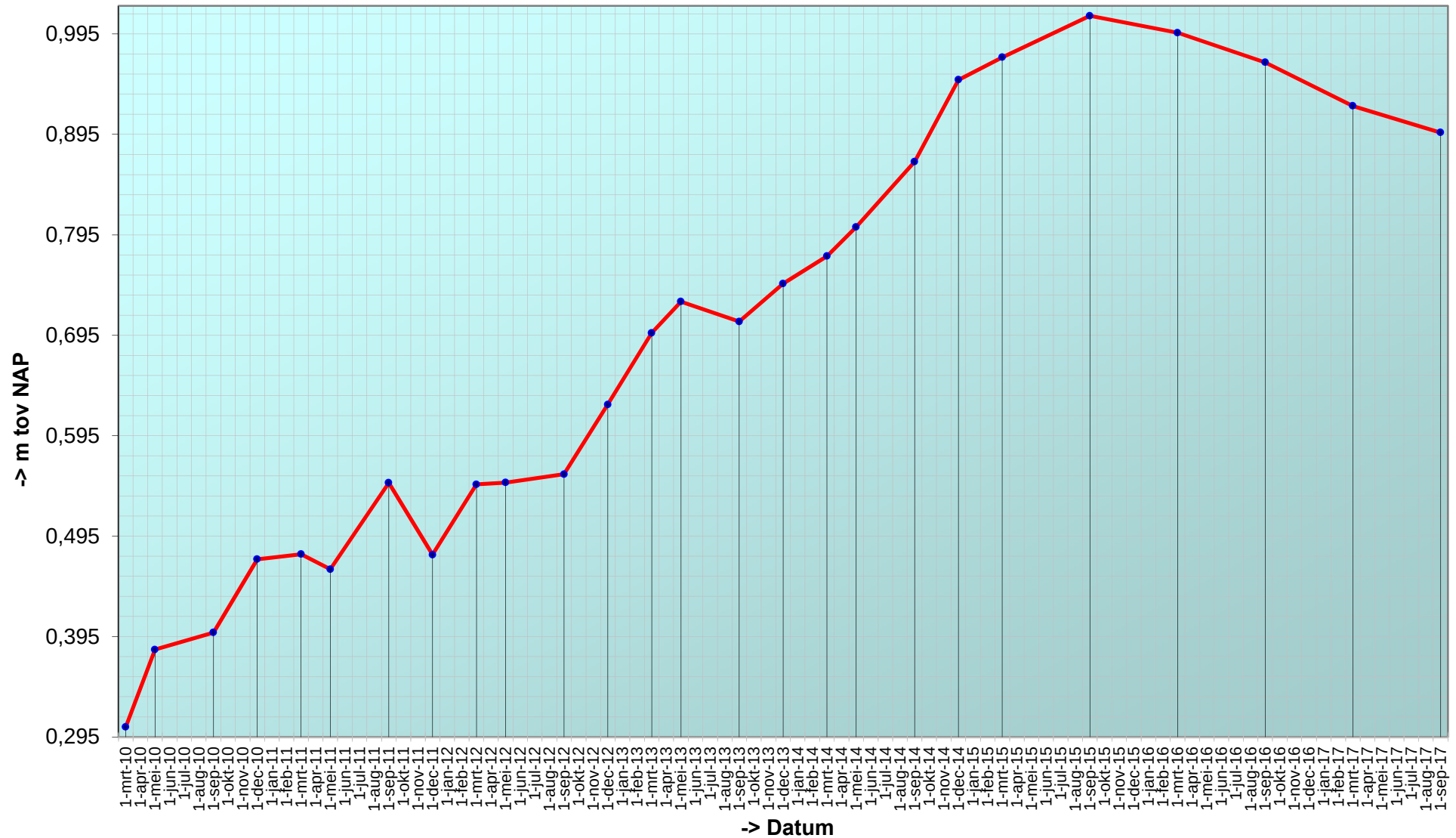
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 801
Code: RUGVBLD1

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

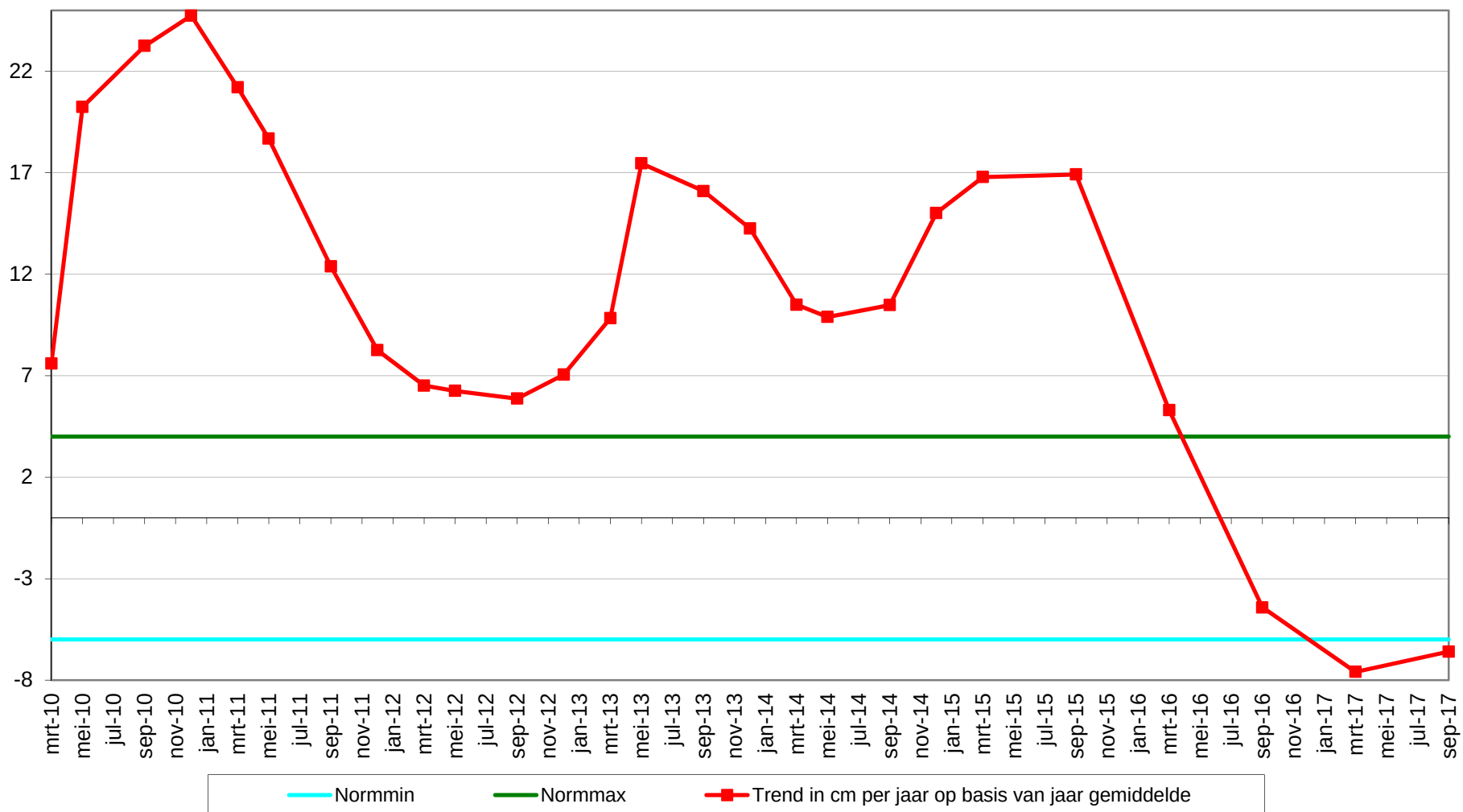
XY (RD) 54241,069, 380378,808



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 801'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 801'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
bathyporeia draadworm nonnetjes

Hoek: 230°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Weinig

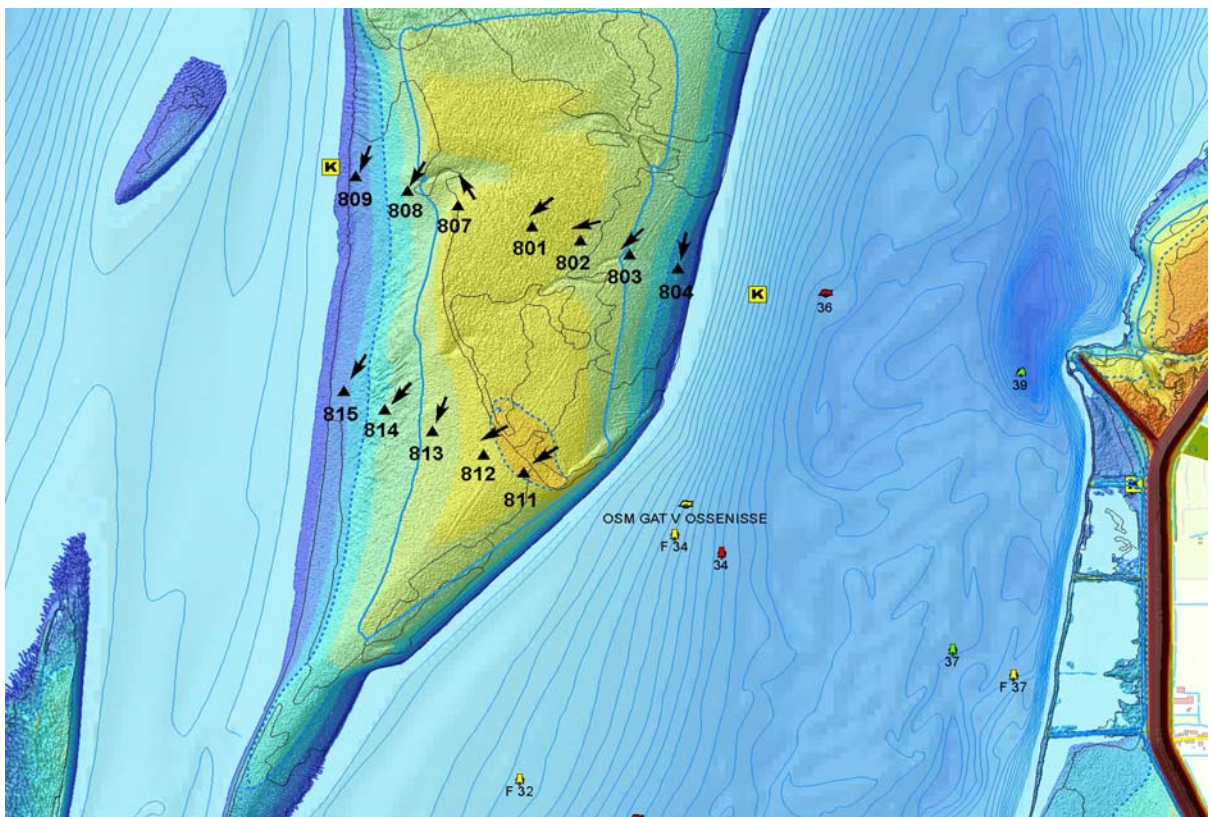
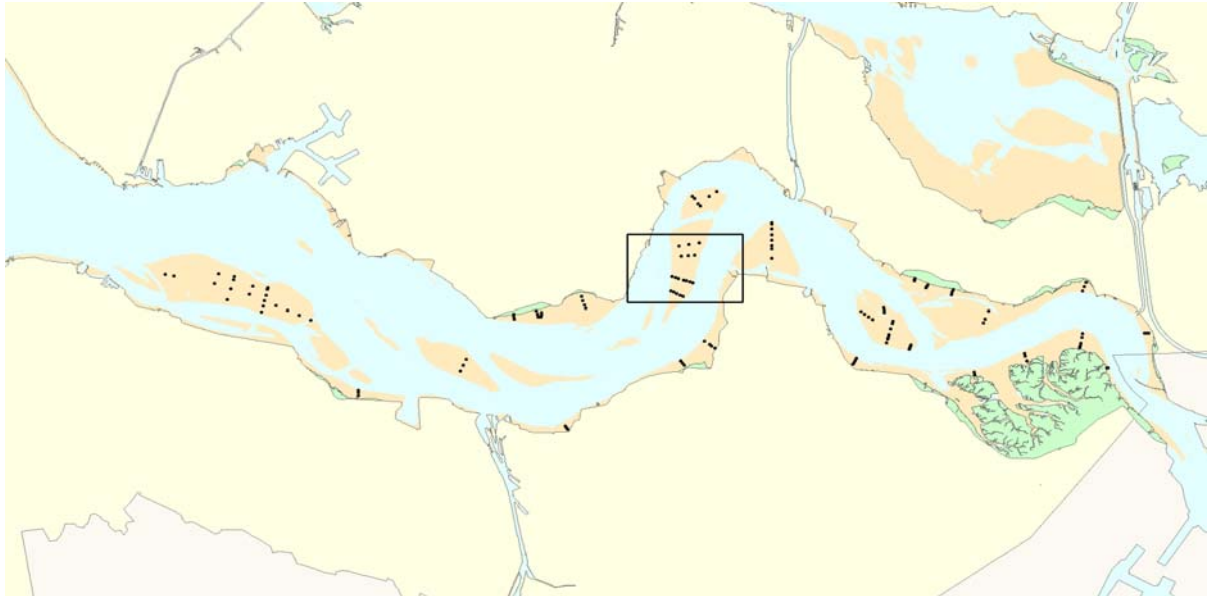
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 230°

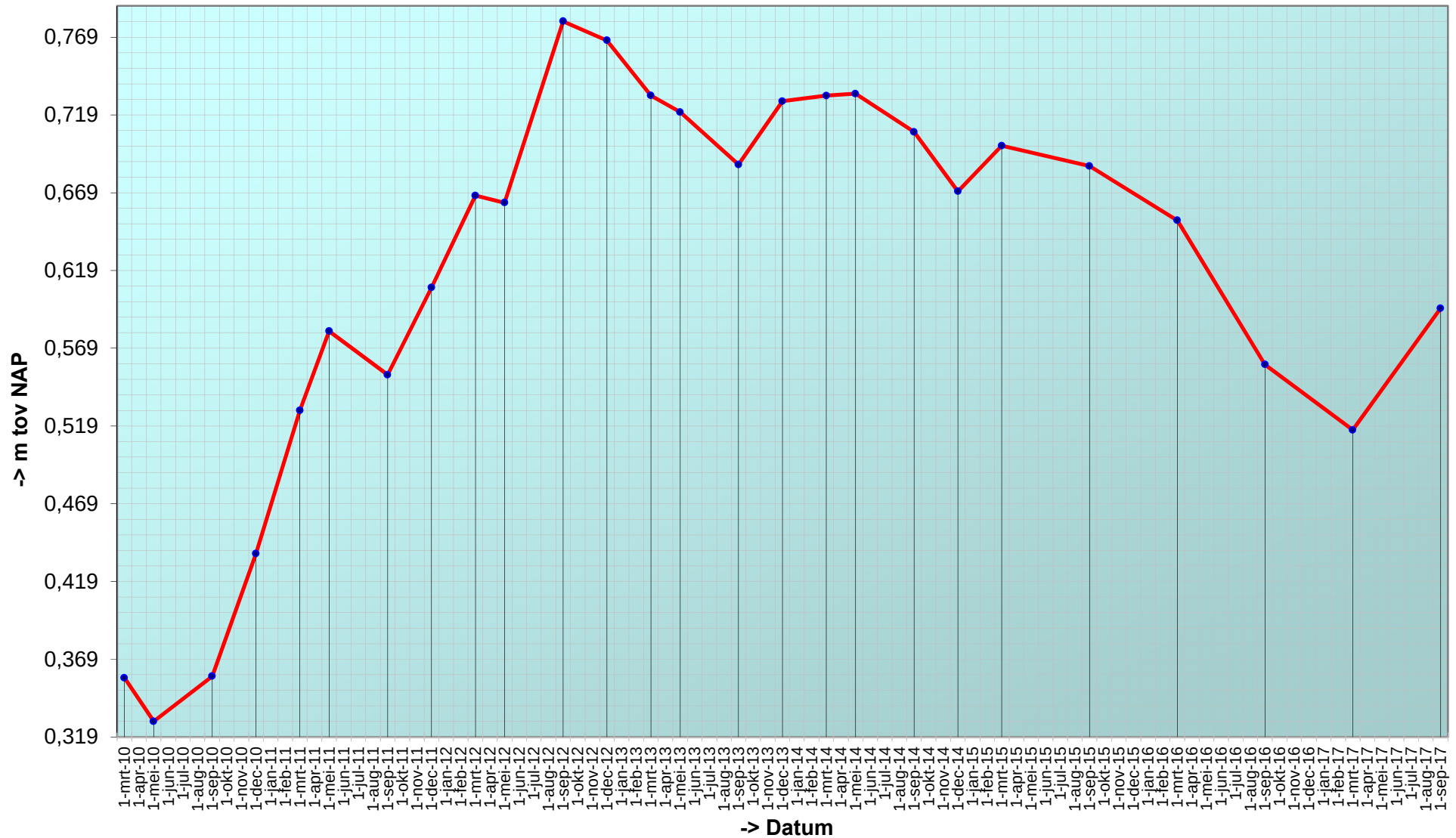
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 802
Code: RUGVBLD2

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

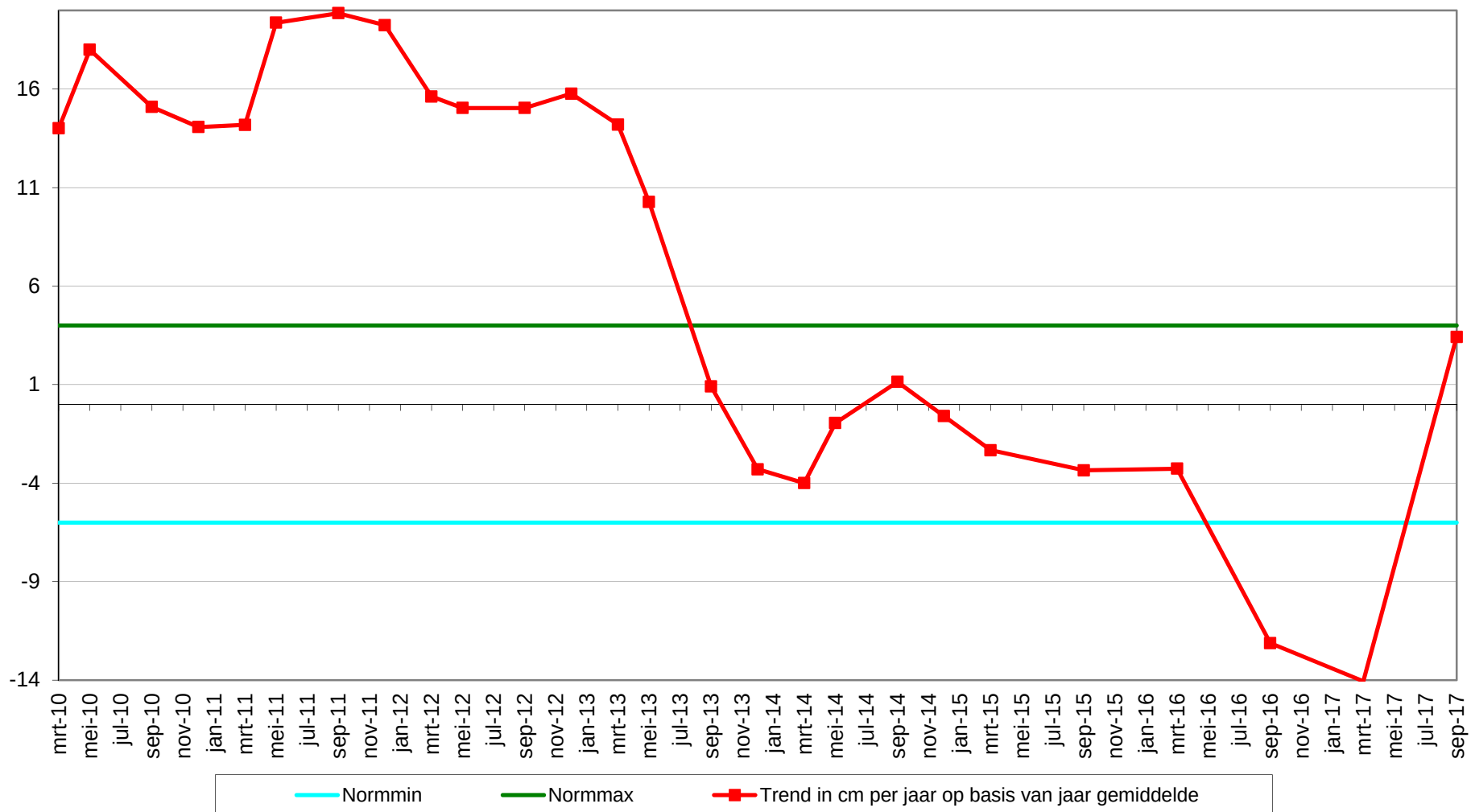
XY (RD) 54383,99, 380333,37



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 802'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 802'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm non pygospio

Hoek: 255°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Geen

Kokkels Geen

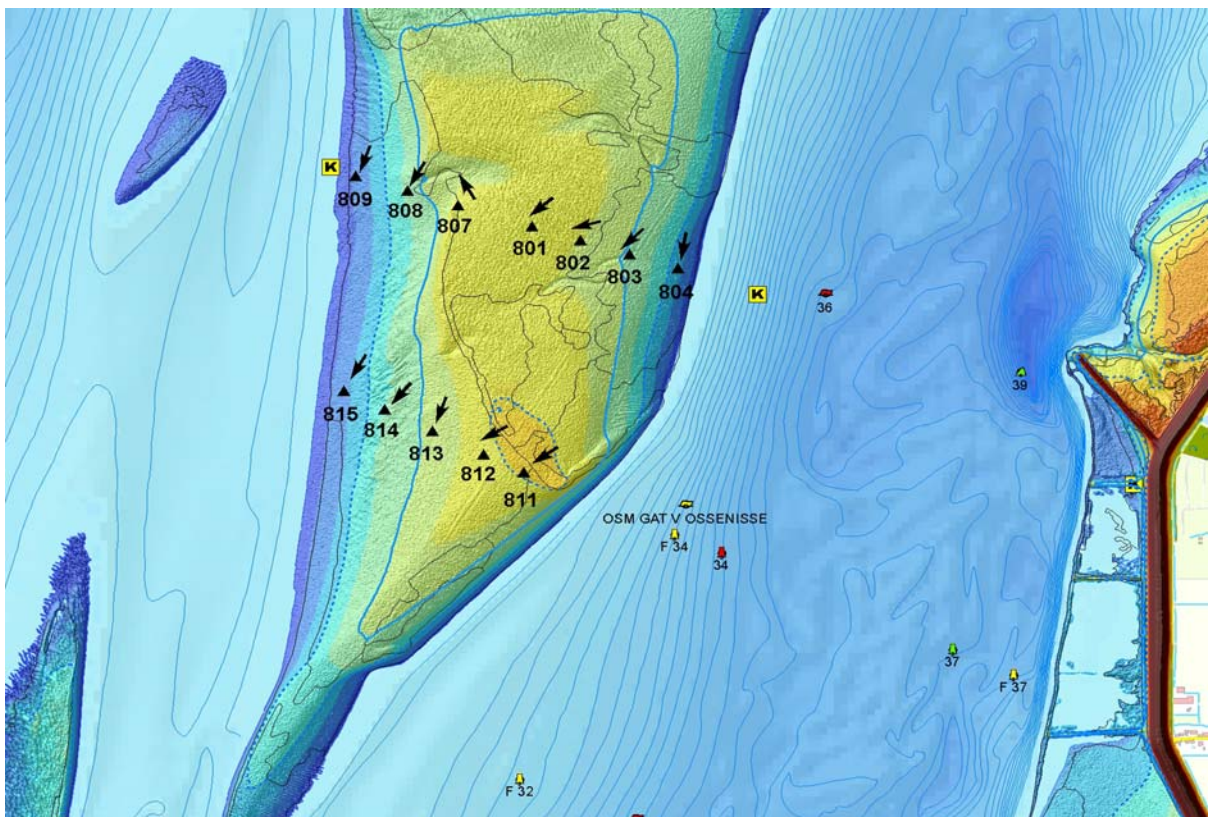
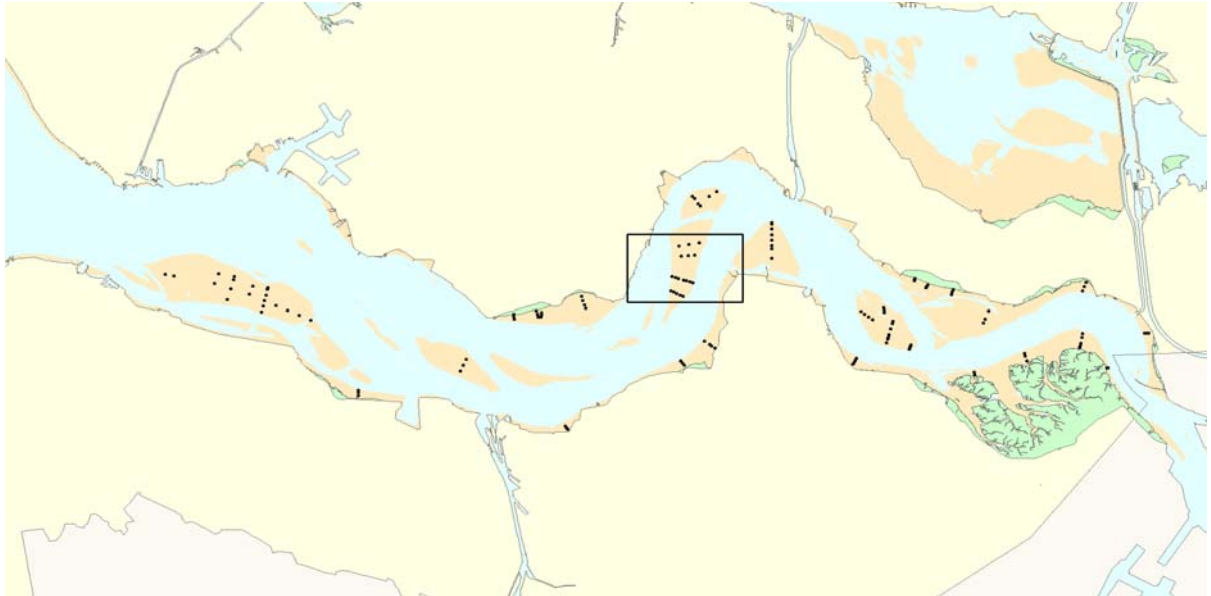
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 255°

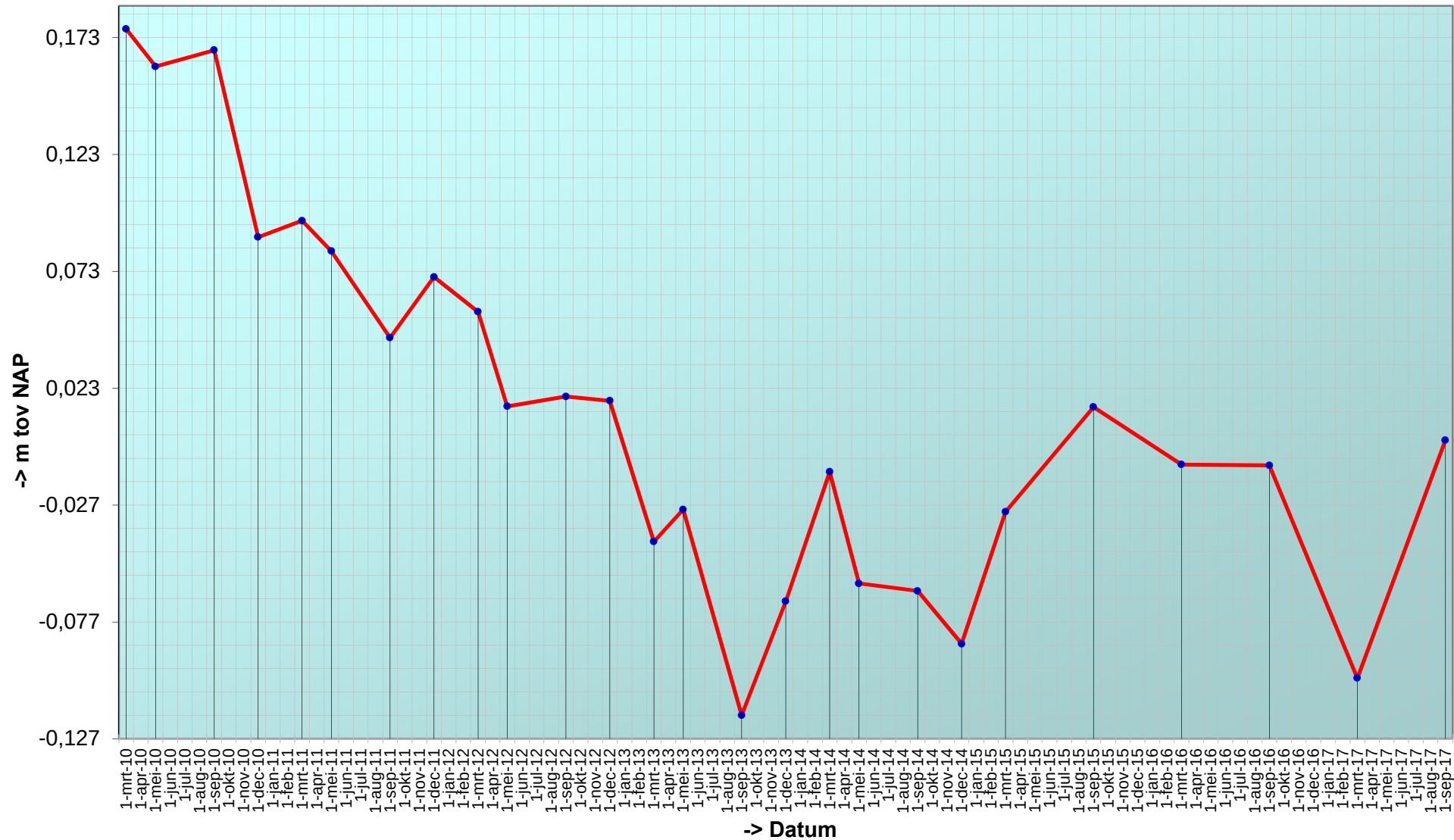
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 803
Code: RUGVBLD3

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

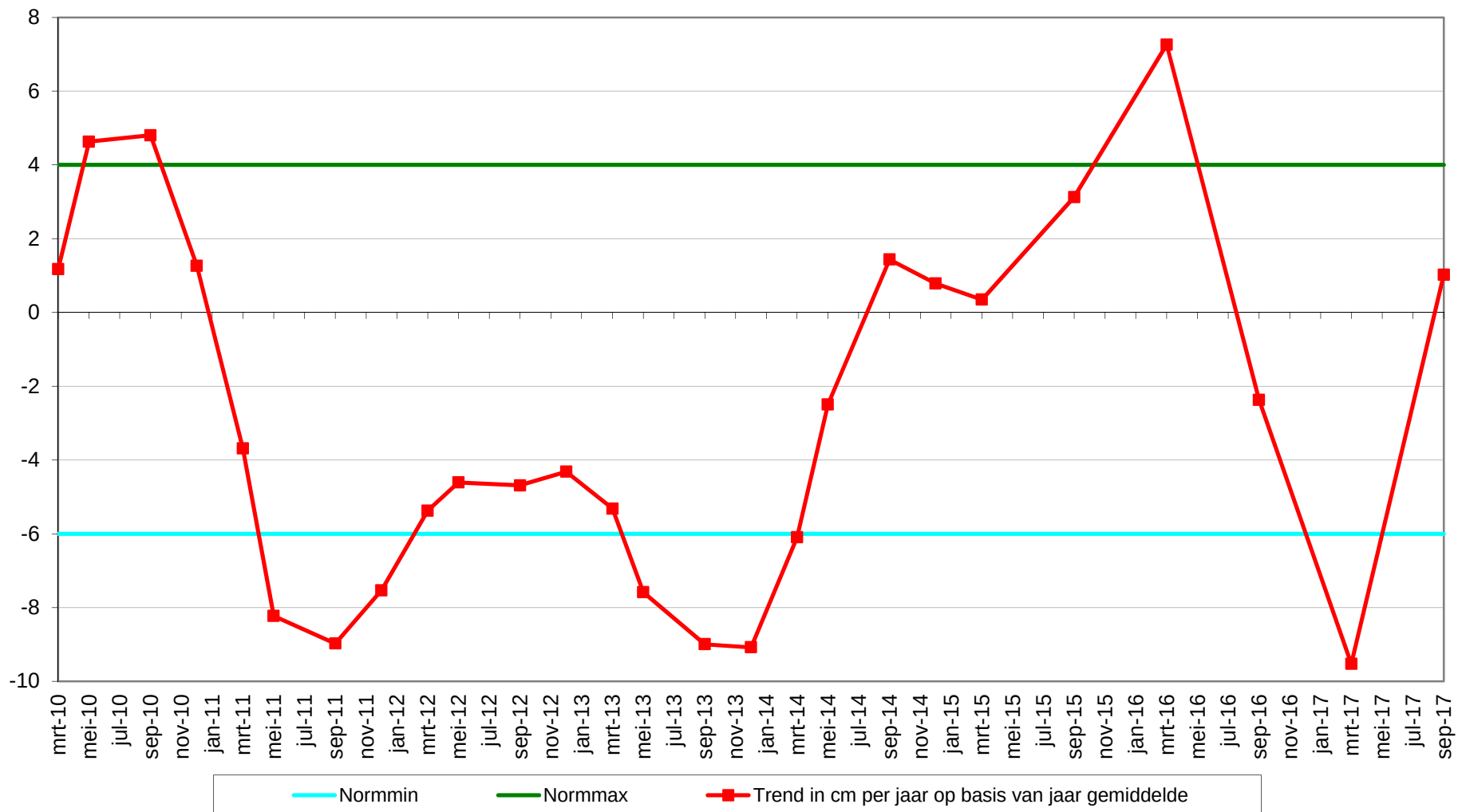
XY (RD) 54527,98, 380288,28



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 803'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 803'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
pygospio non draadworm

Hoek: 225°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Weinig

Kokkels Weinig

Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:

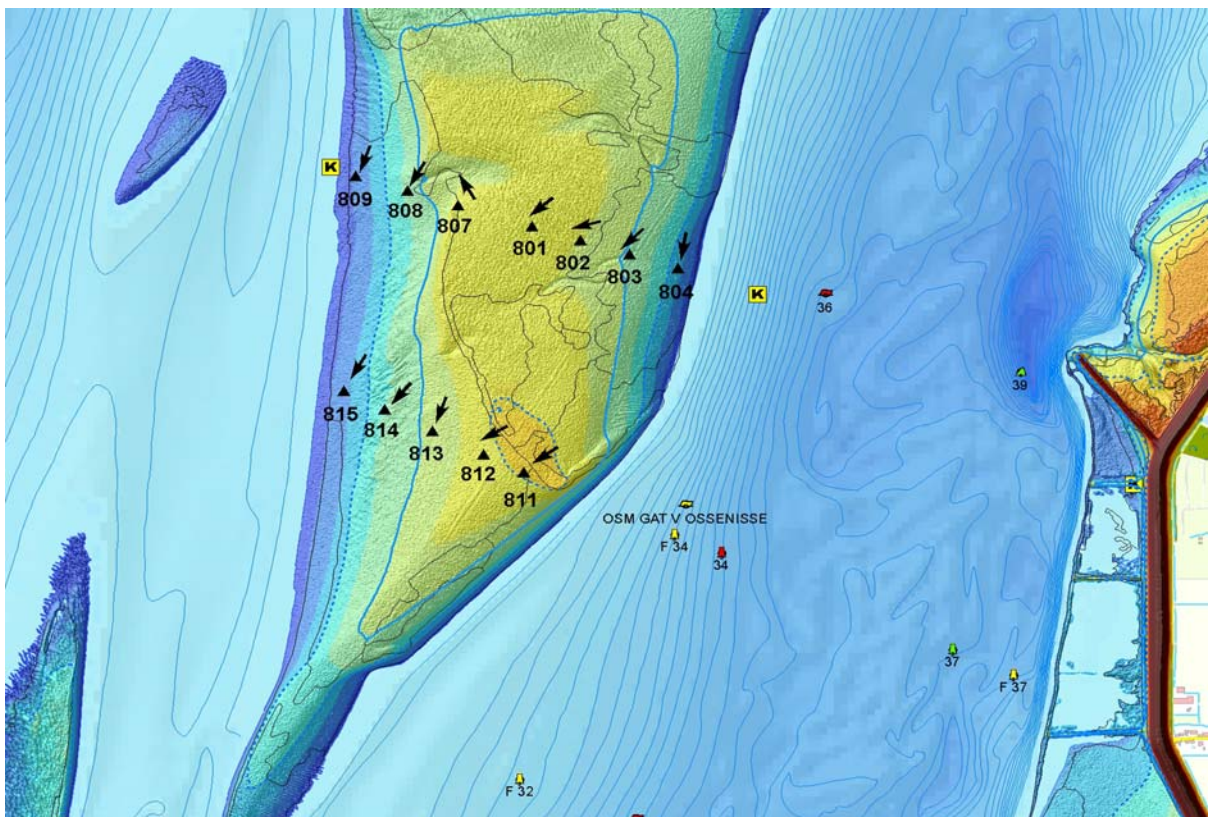
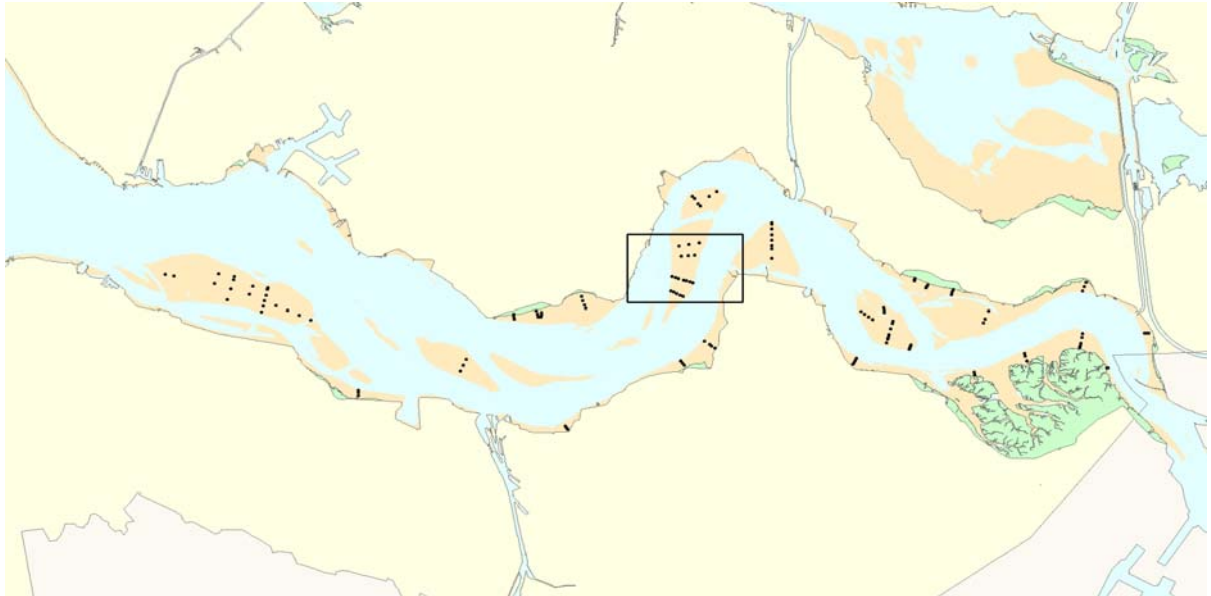
ensis

Hoek: 225°

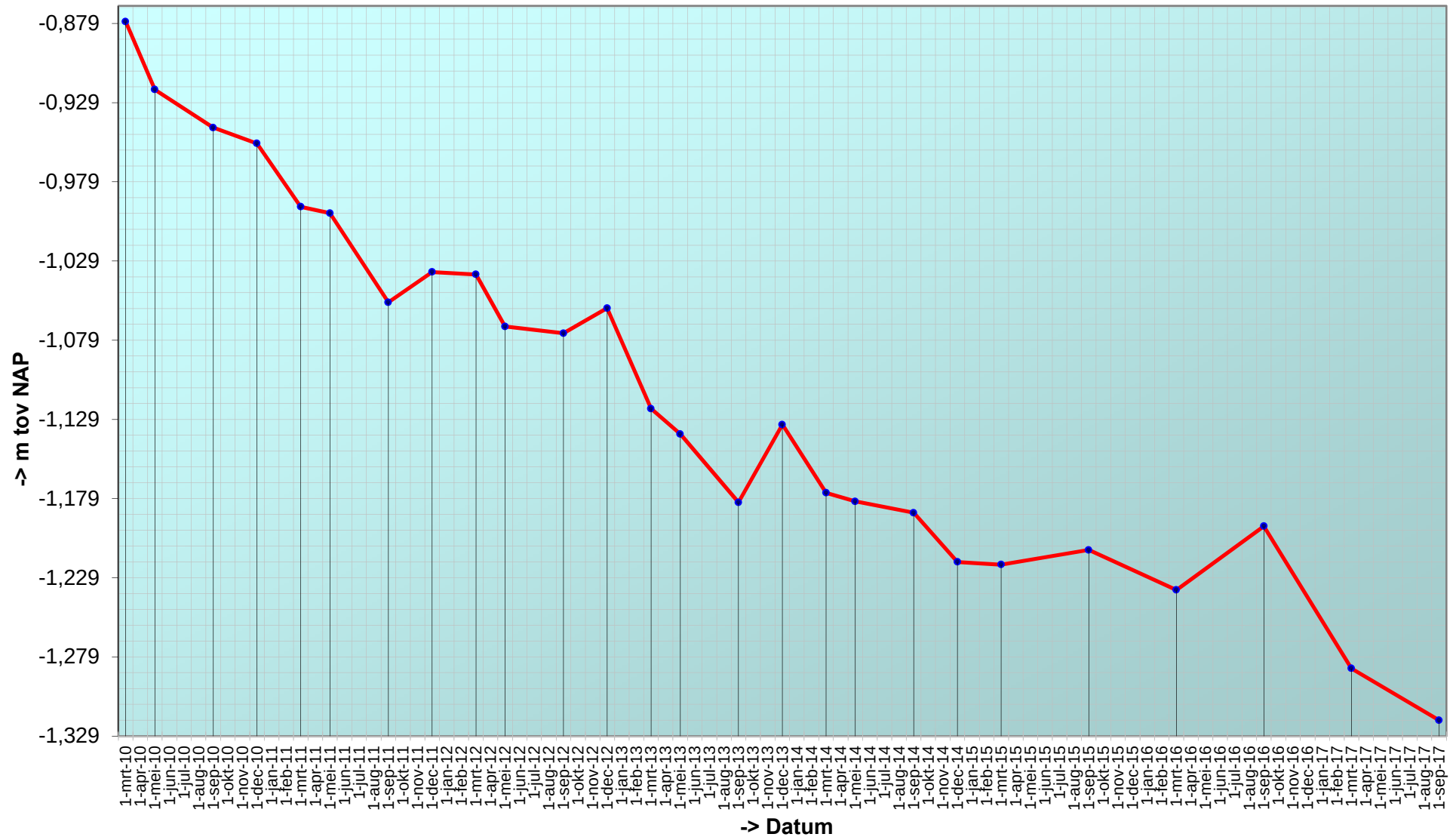
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 804
Code: RUGVBLD4

Bemonstering: SE-BESCHR

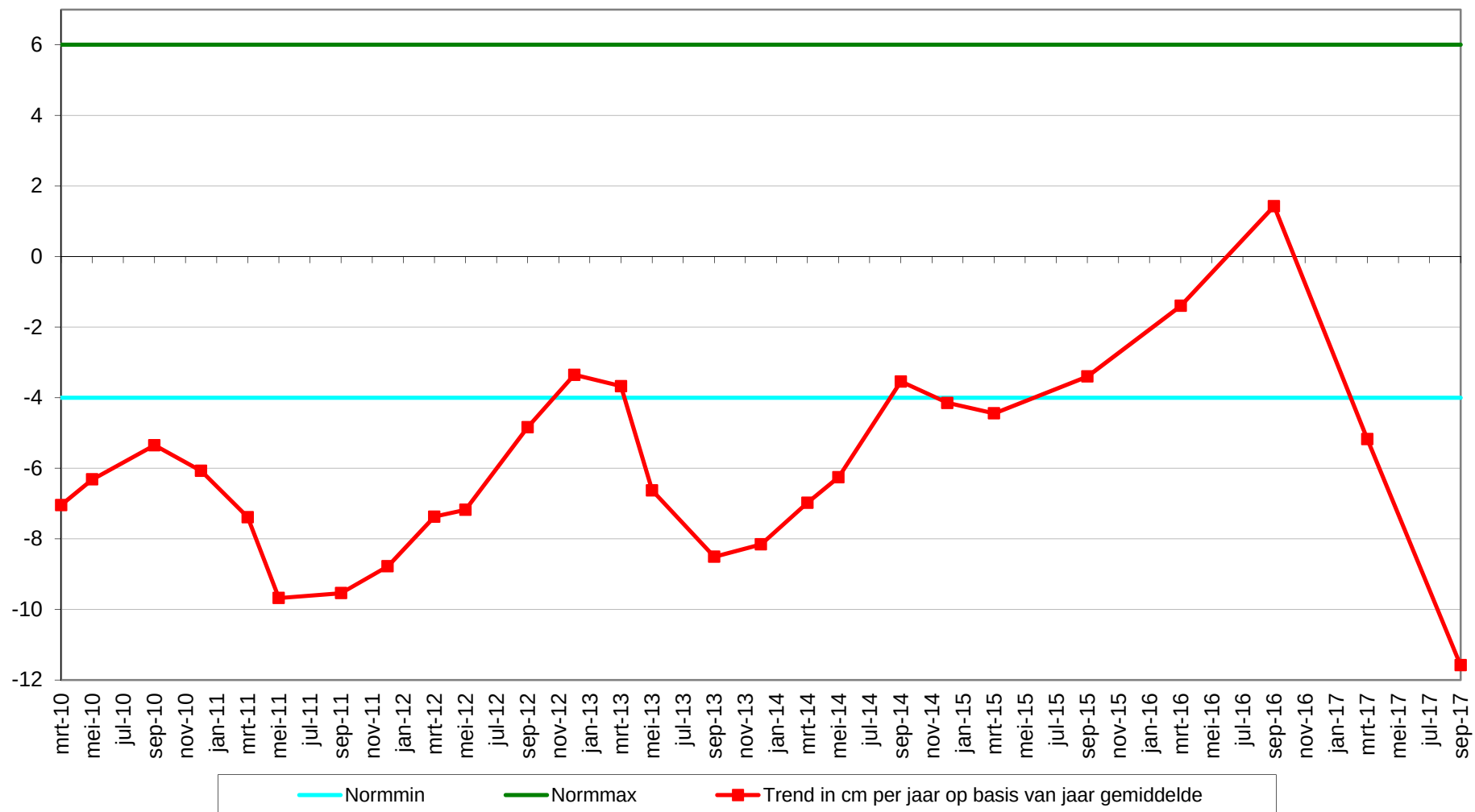
XY (RD) 54670,94, 380243,54



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 804'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 804'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
nephtys draadworm wapenworm

Hoek: 190°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 190°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

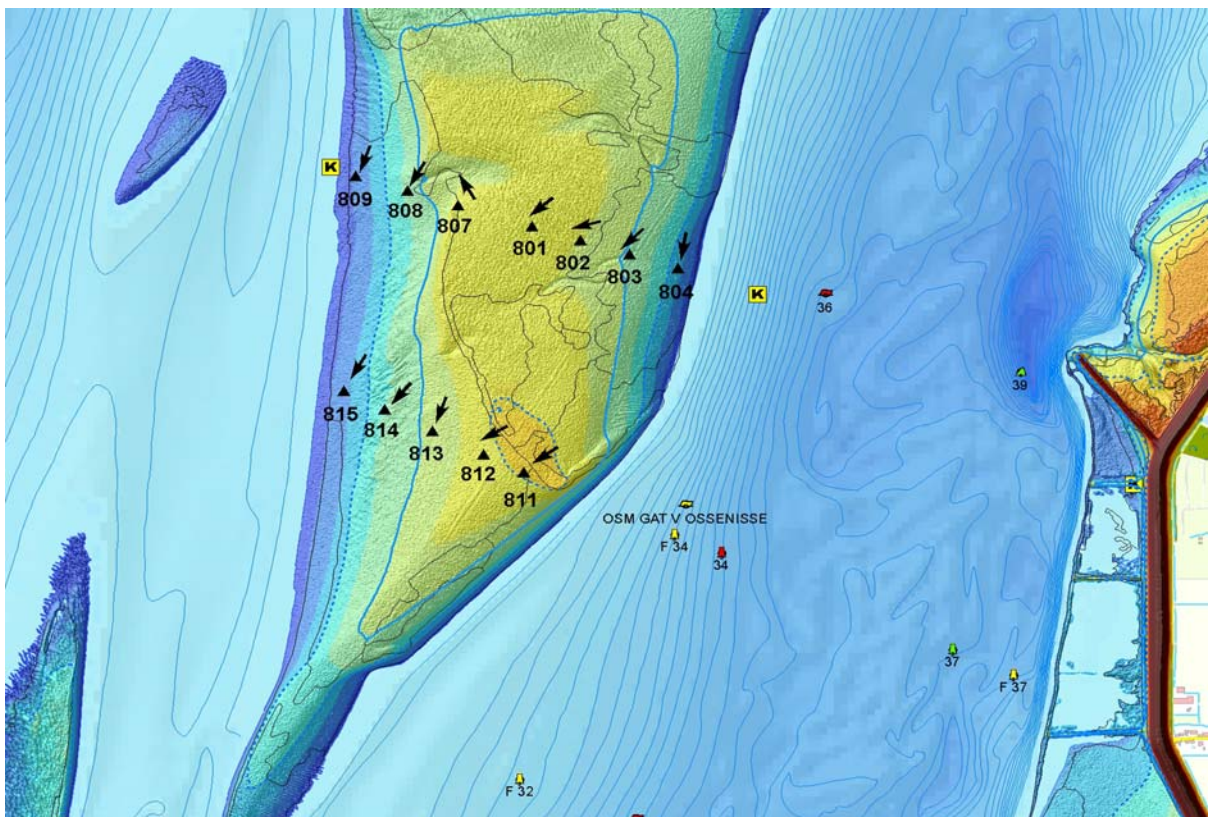
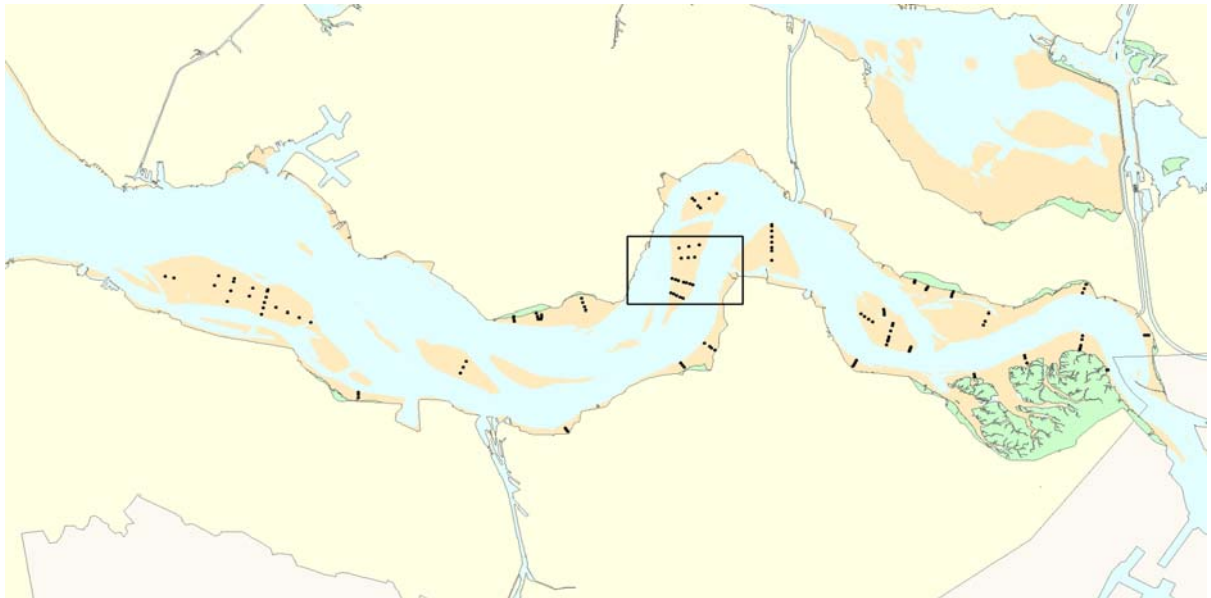
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 190°

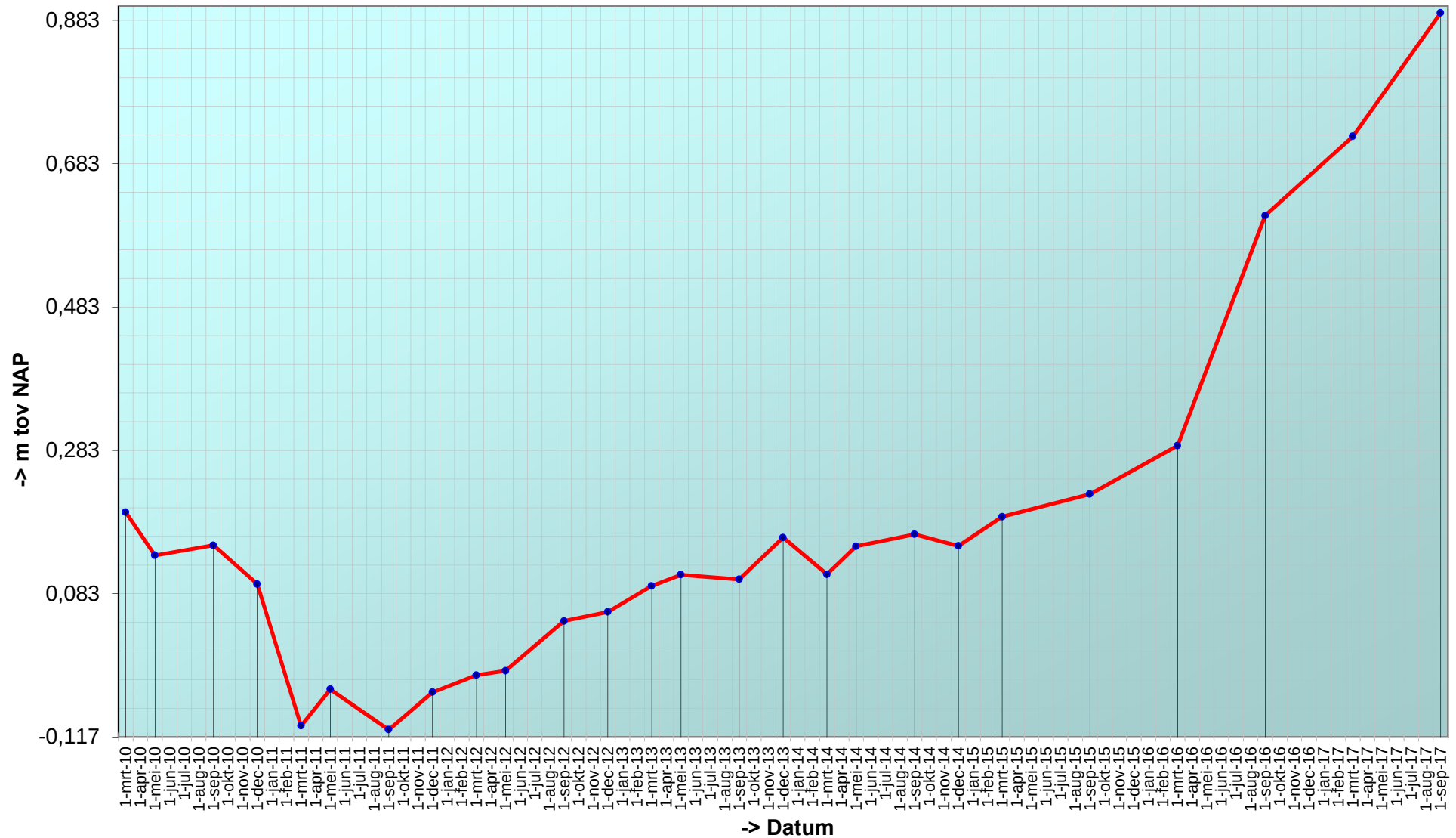
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 807
Code: RUGVBLD7

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

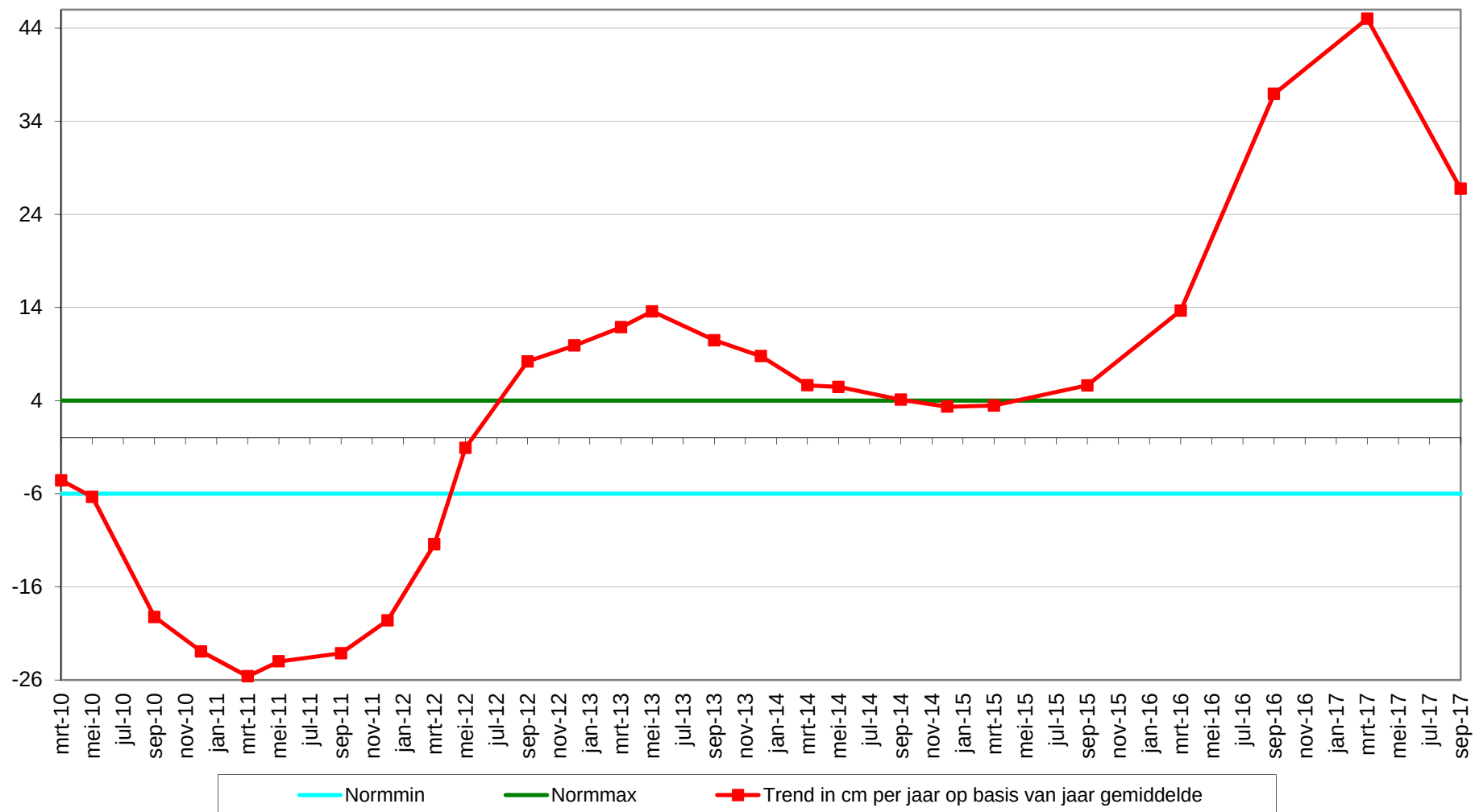
XY (RD) 54023,115, 380446,176



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 807'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 807'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm nephtys non, P2 en
best wat bodemleven

Hoek: 330°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

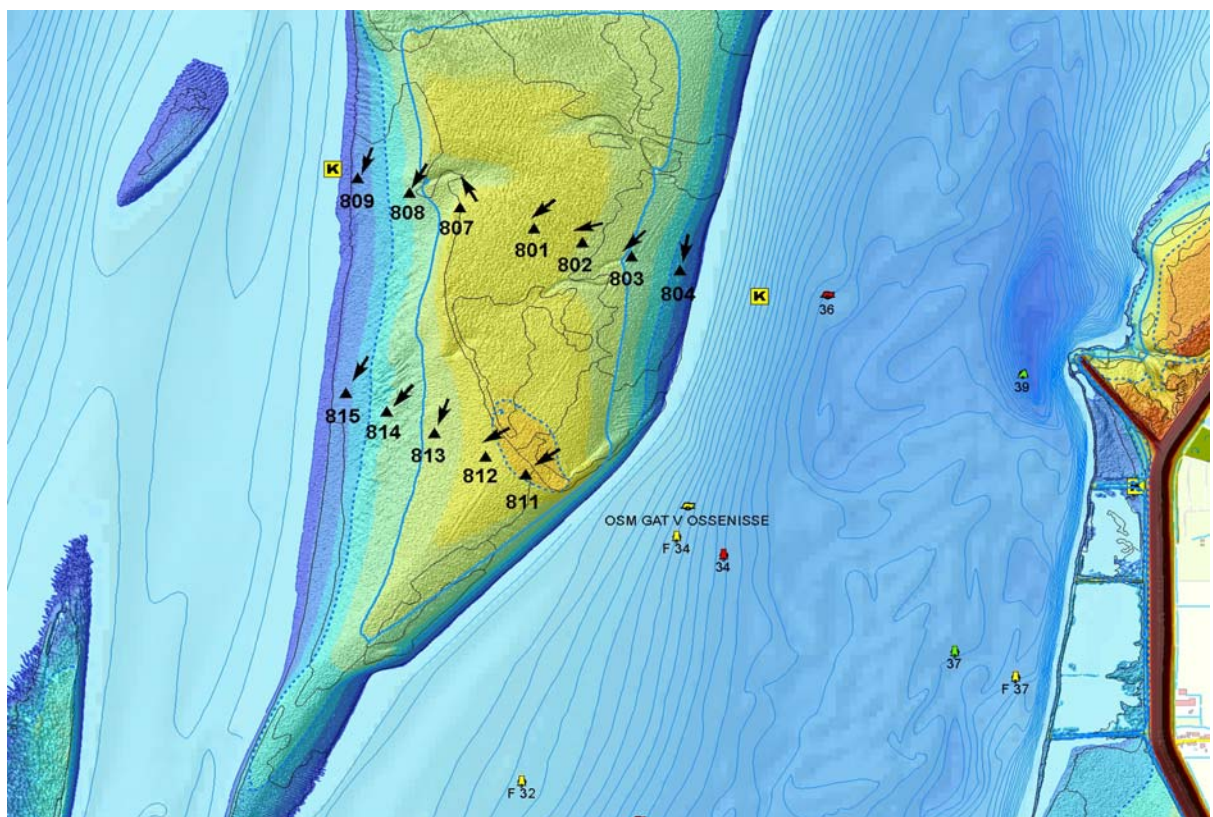
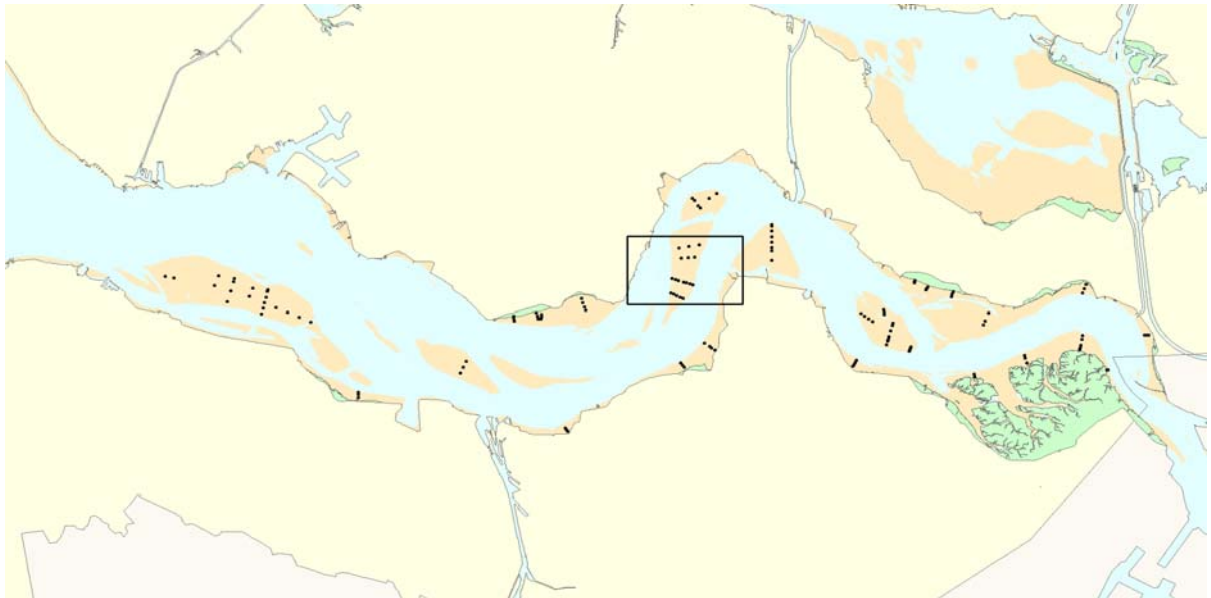
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 330°

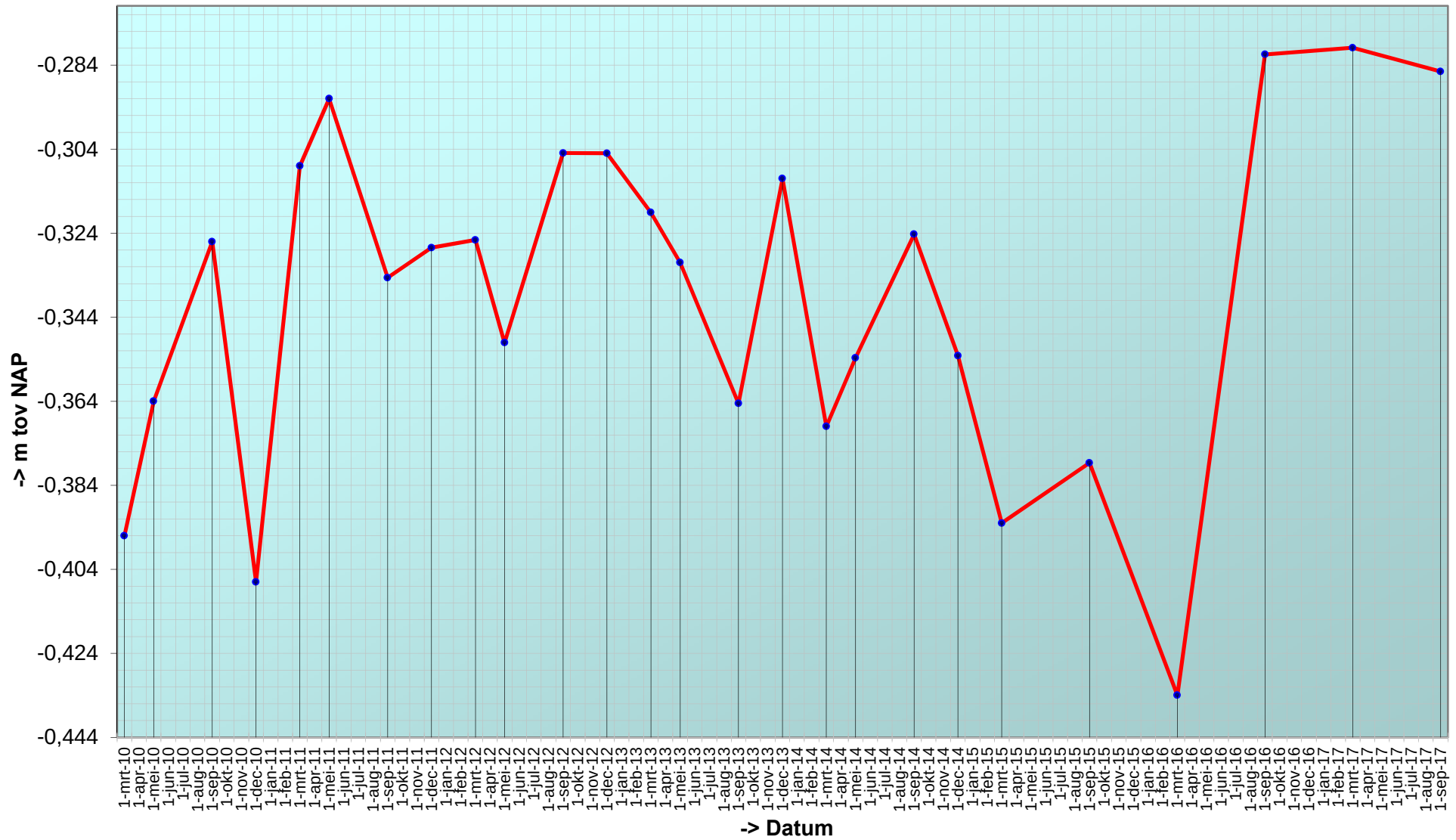
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 808
Code: RUGVBLD8

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

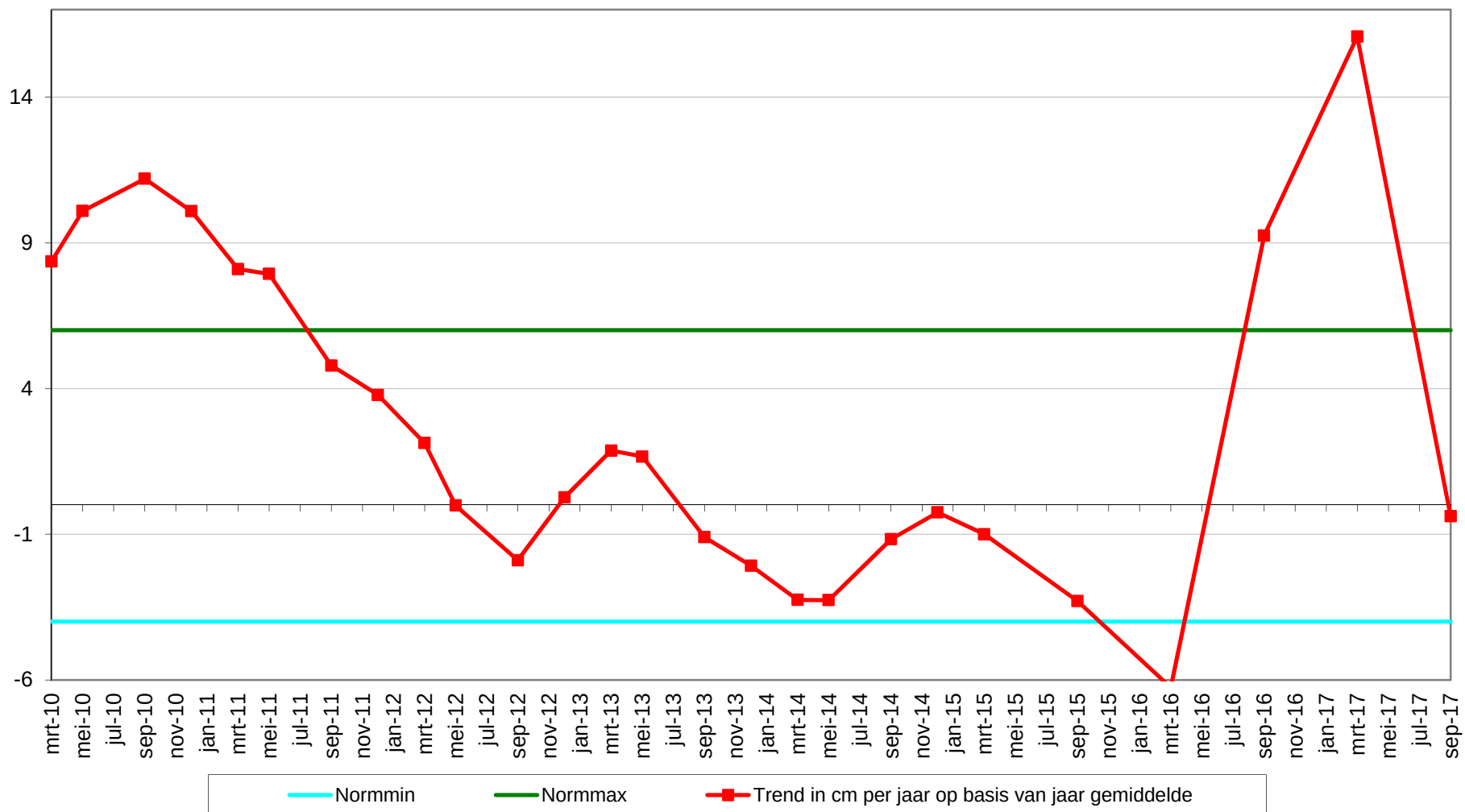
XY (RD) 53875,501, 380492,217



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 808'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 808'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
plsikgpr 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°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm platte slijkgaper
nonnetjes

Hoek: 210°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

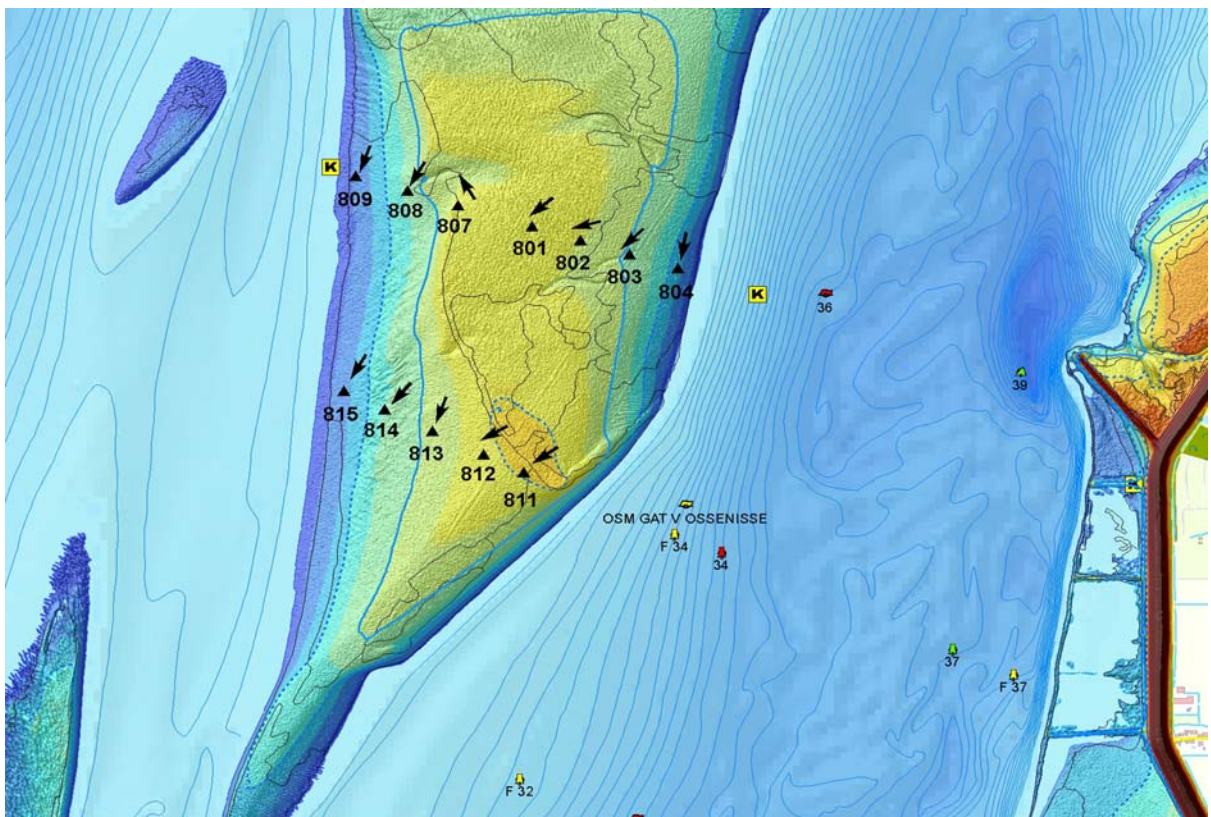
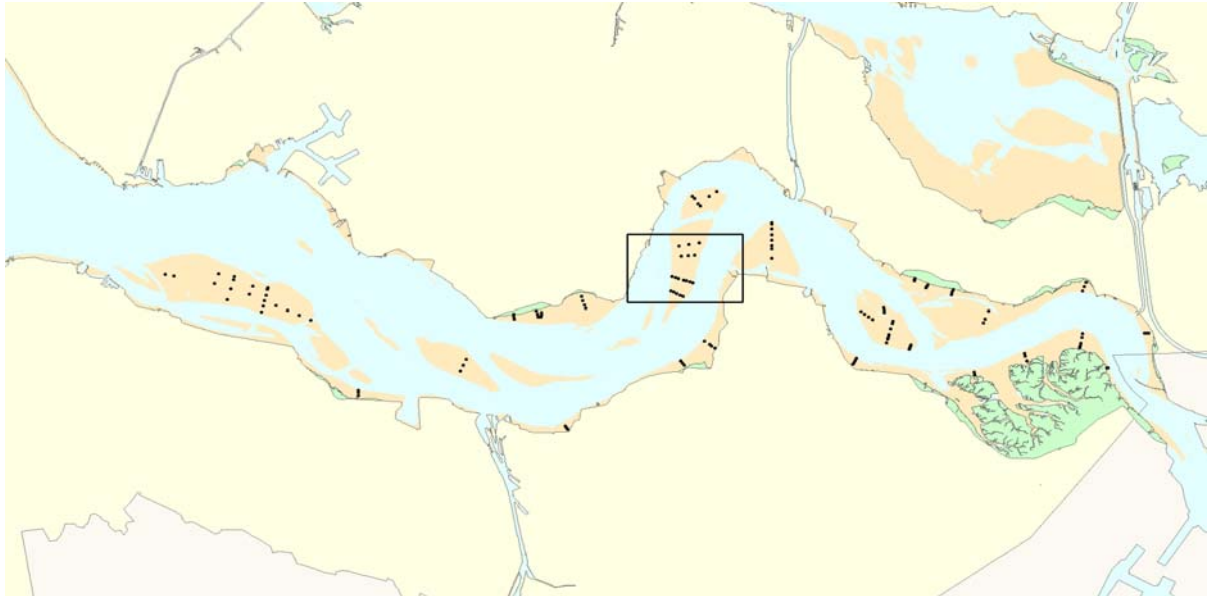
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 210°

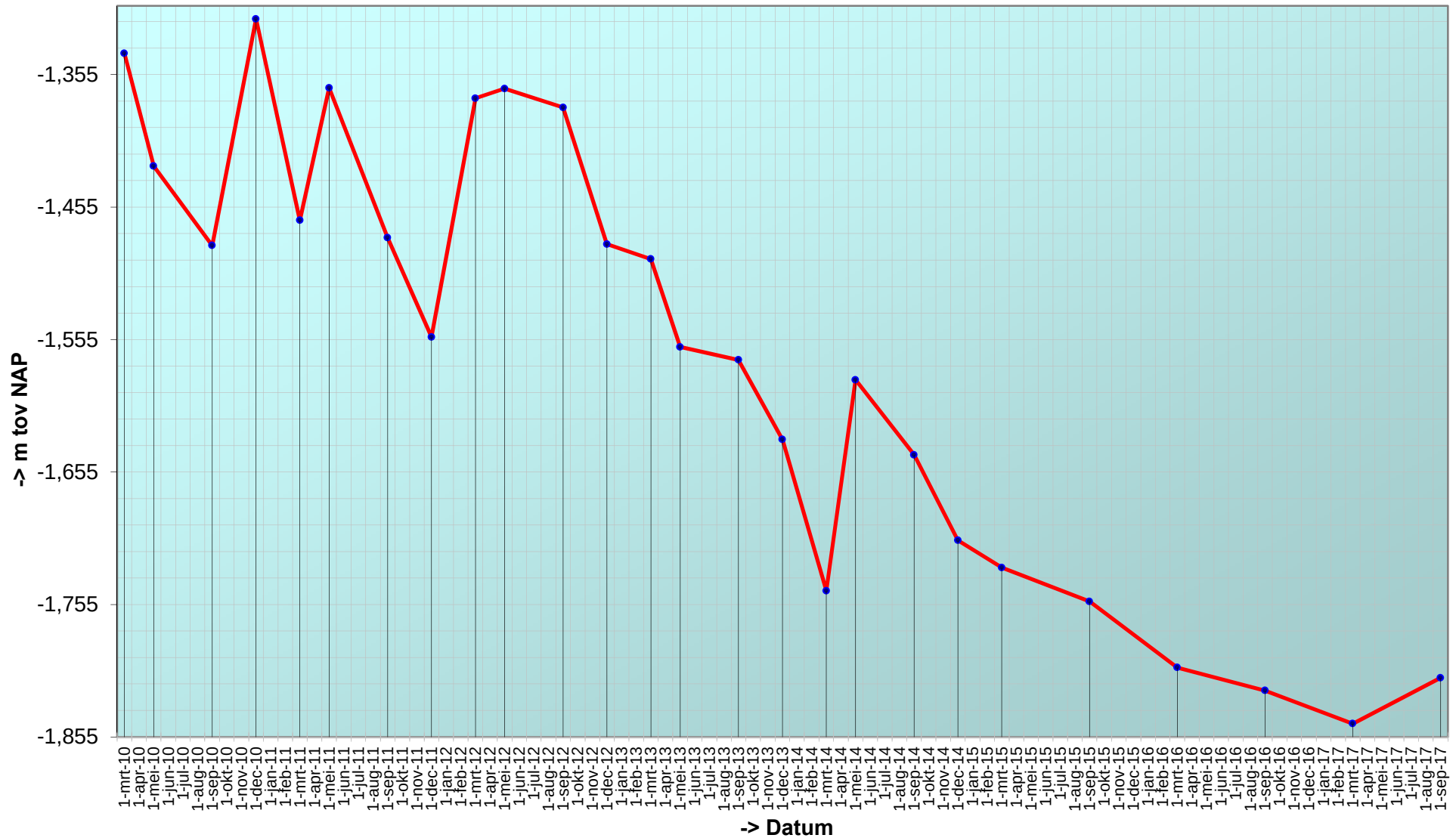
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 809
Code: RUGVBLD9

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

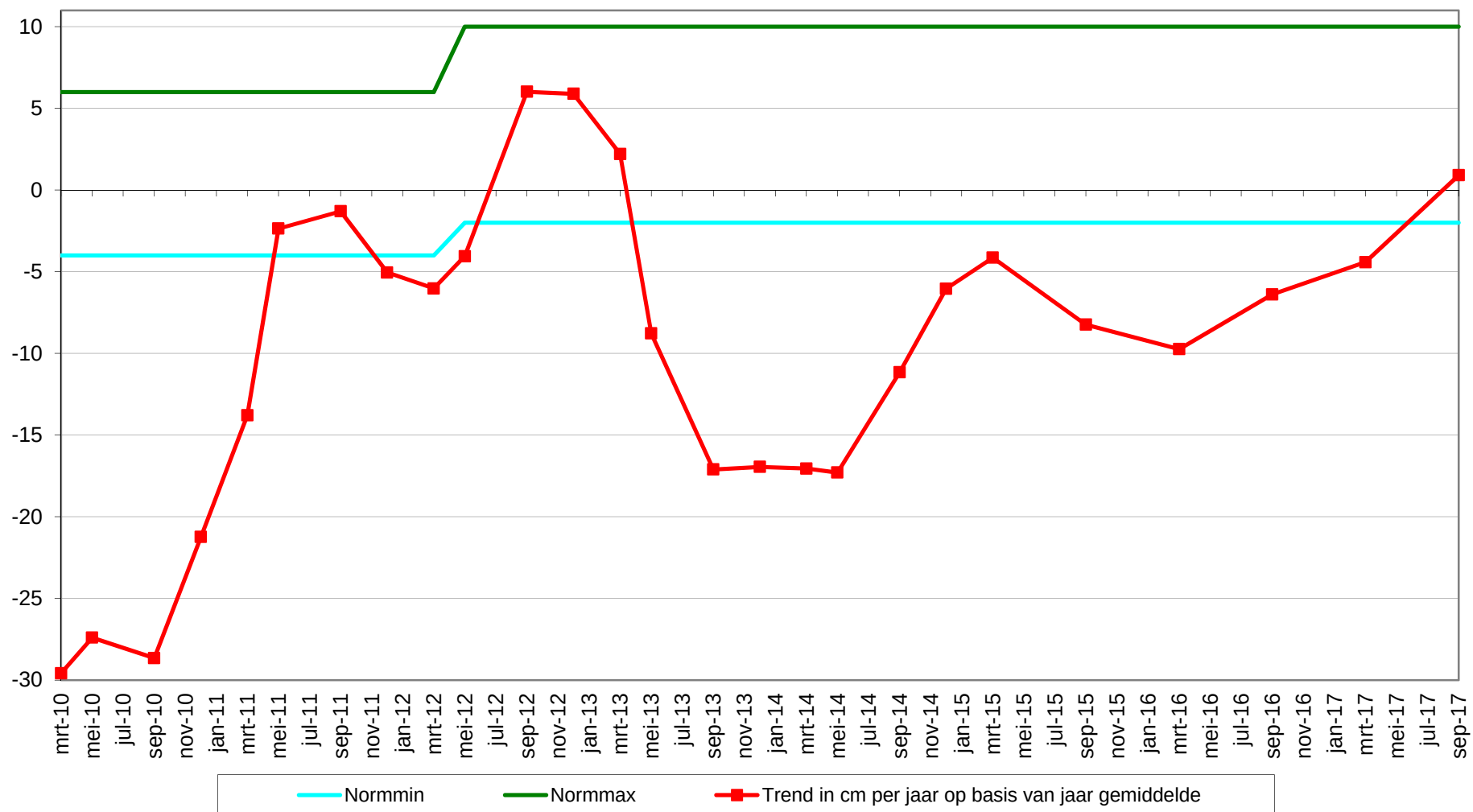
XY (RD) 53722,658, 380540,109



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 809'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 809'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 26-9-2017



Hoek: 200°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
nephtys draadworm lanice

Datum: 23-9-2016



Hoek: 200°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm pygospio nephtys

Datum: 15-3-2016



Hoek: 200°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Weinig

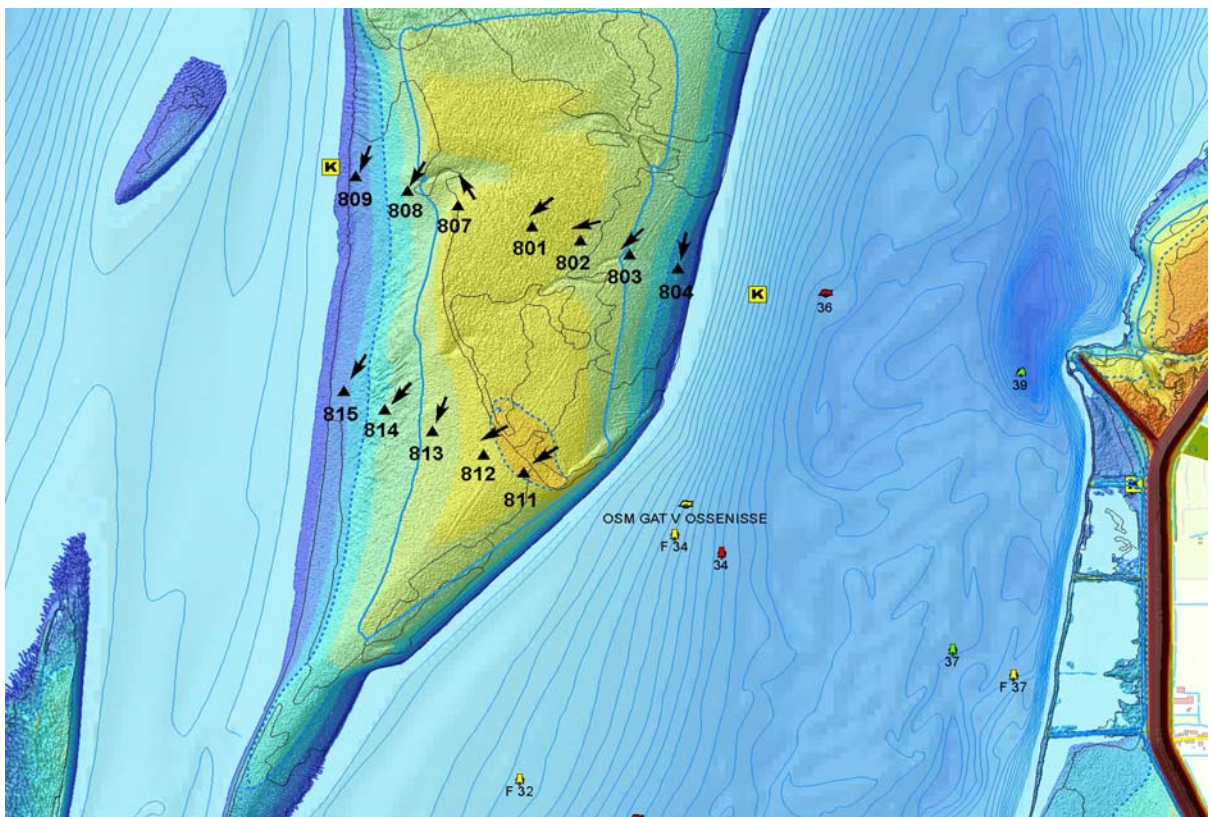
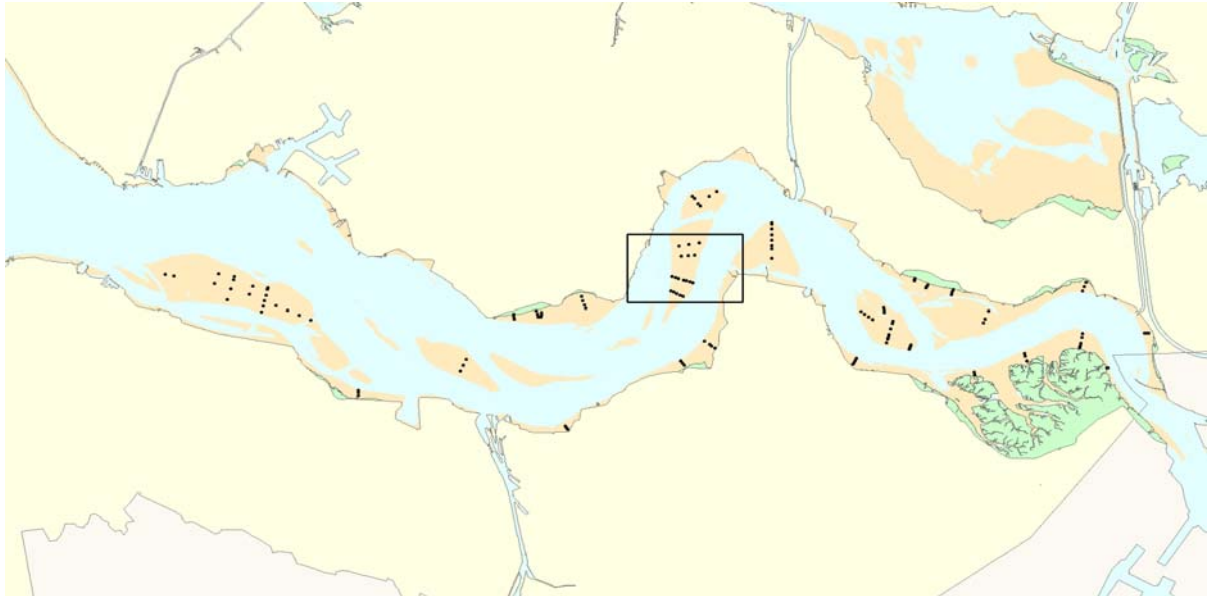
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 200°

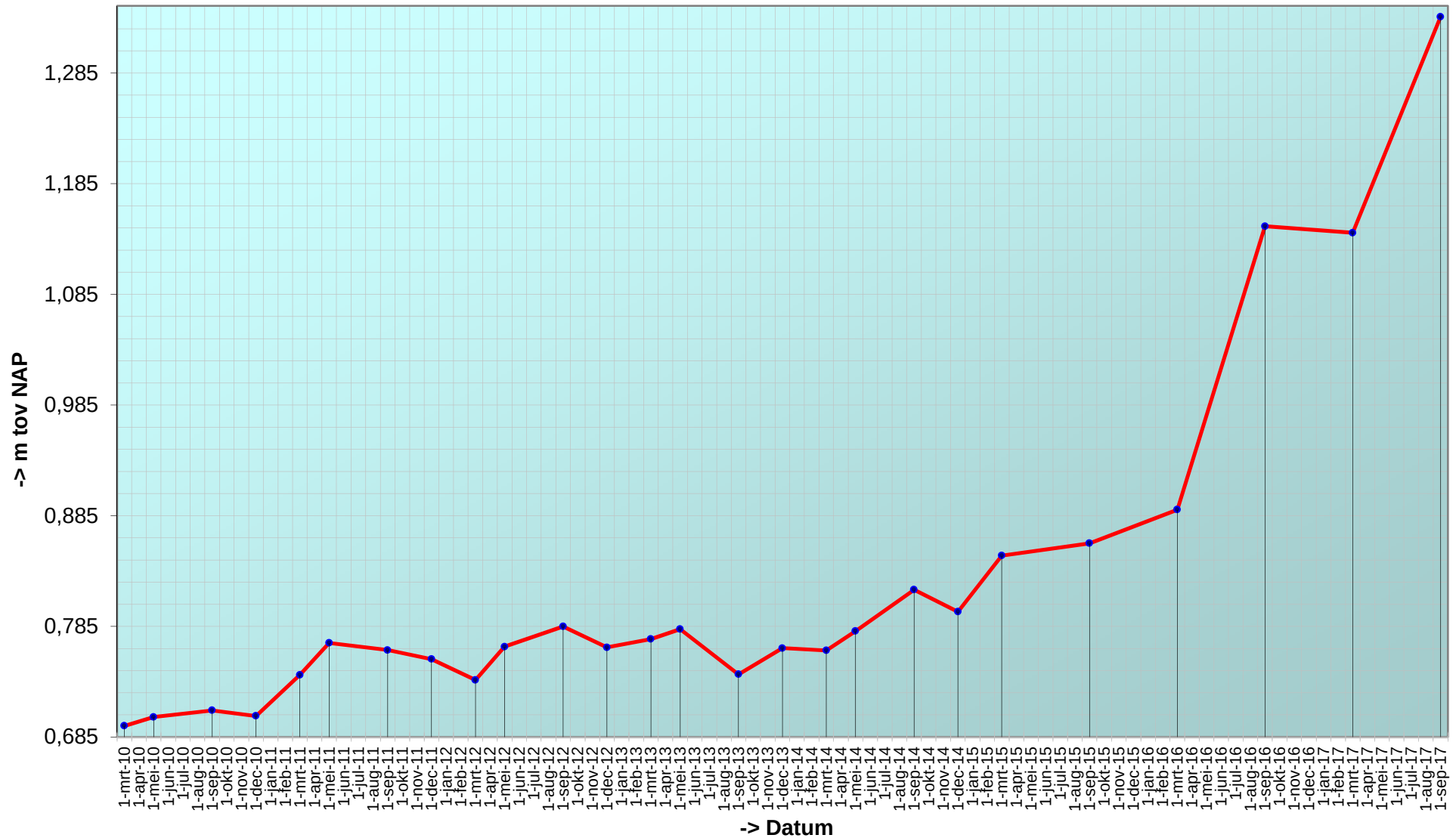
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 811
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

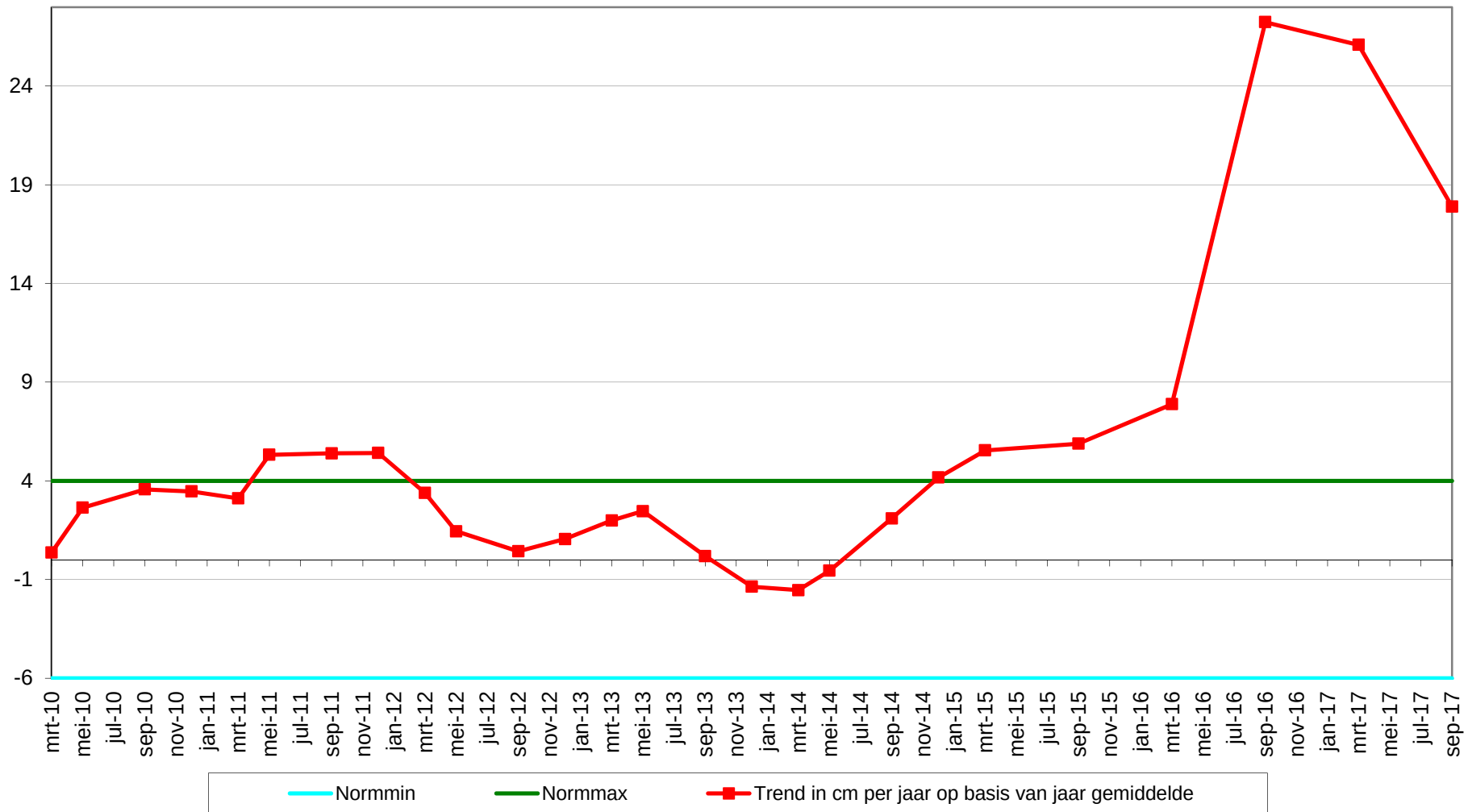
XY (RD) 54215,984, 379589,622



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 811'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 811'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
pygospio non bathyporeia

Hoek: 235°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Geen

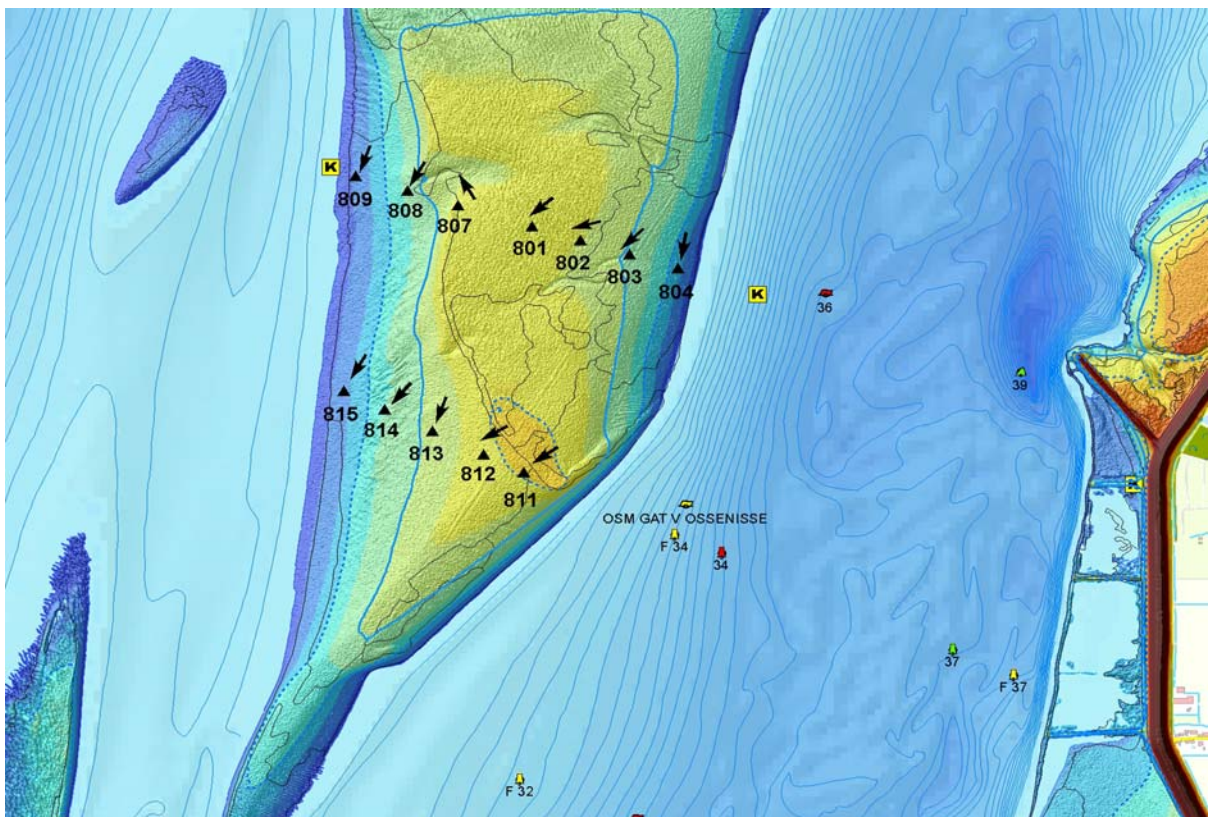
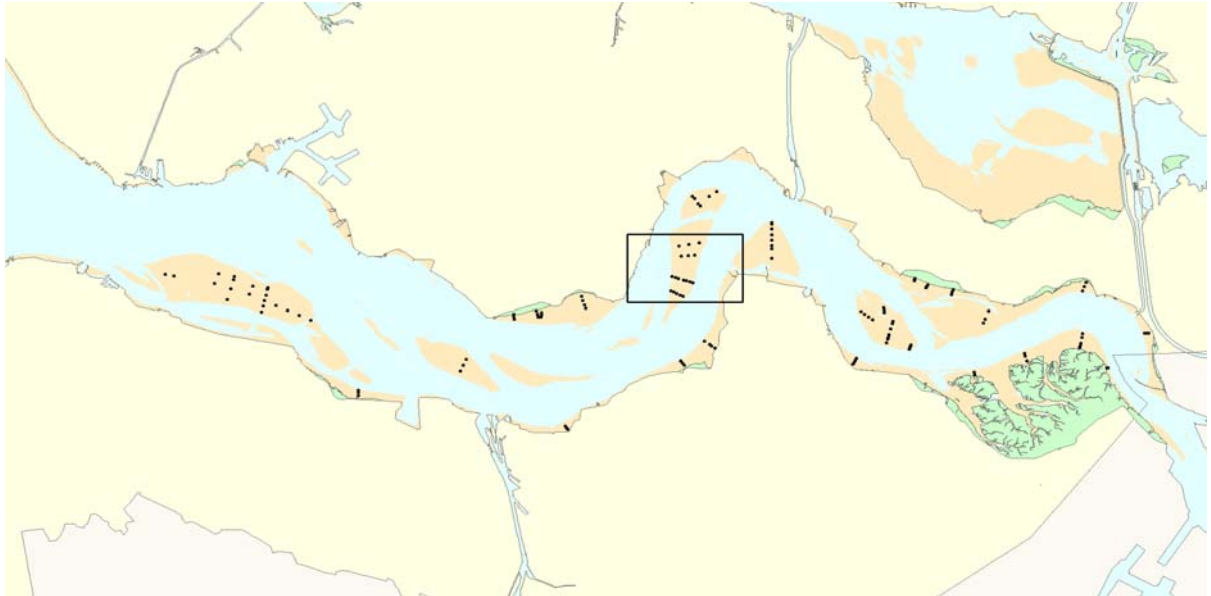
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 235°

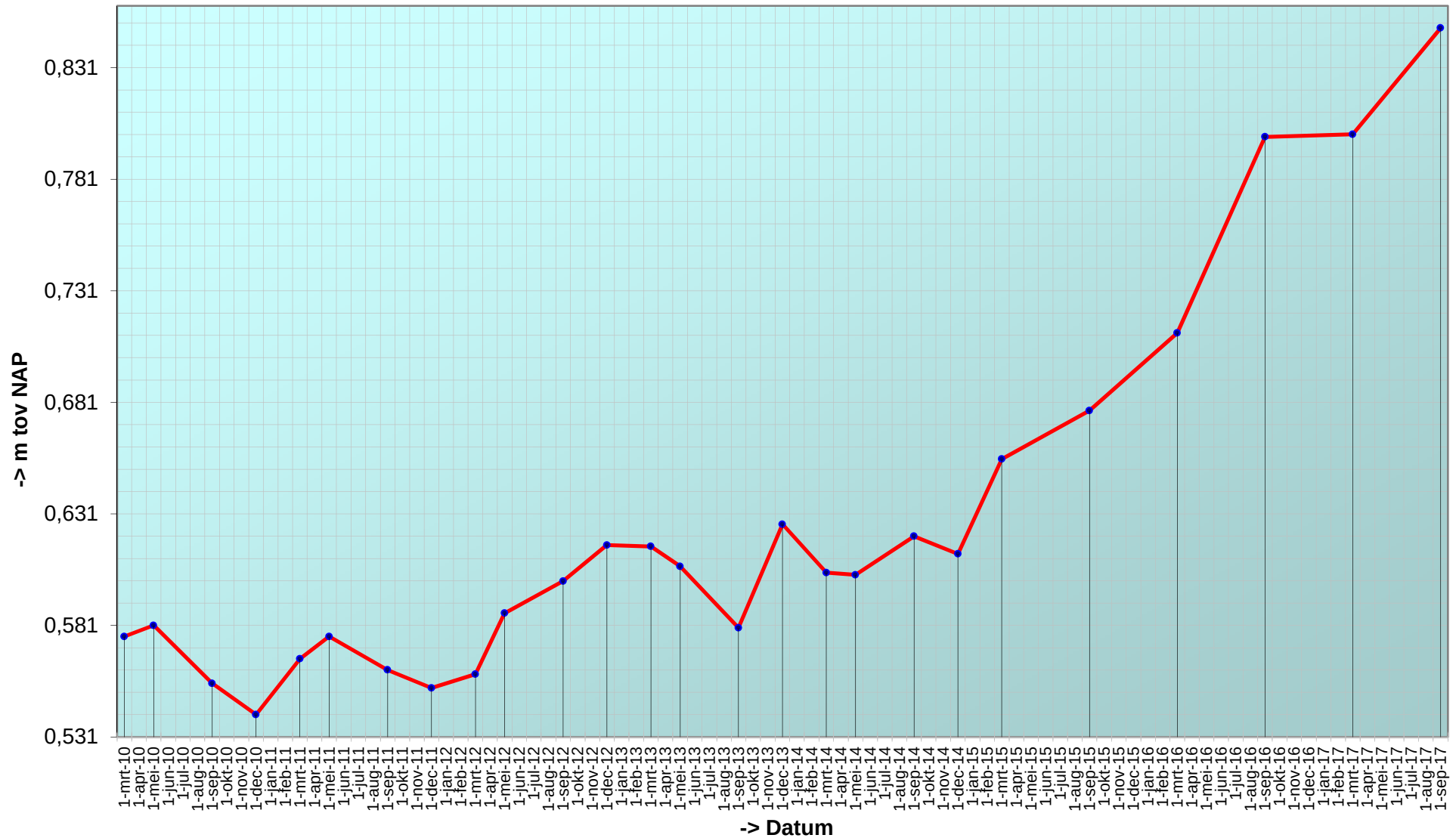
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 812
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

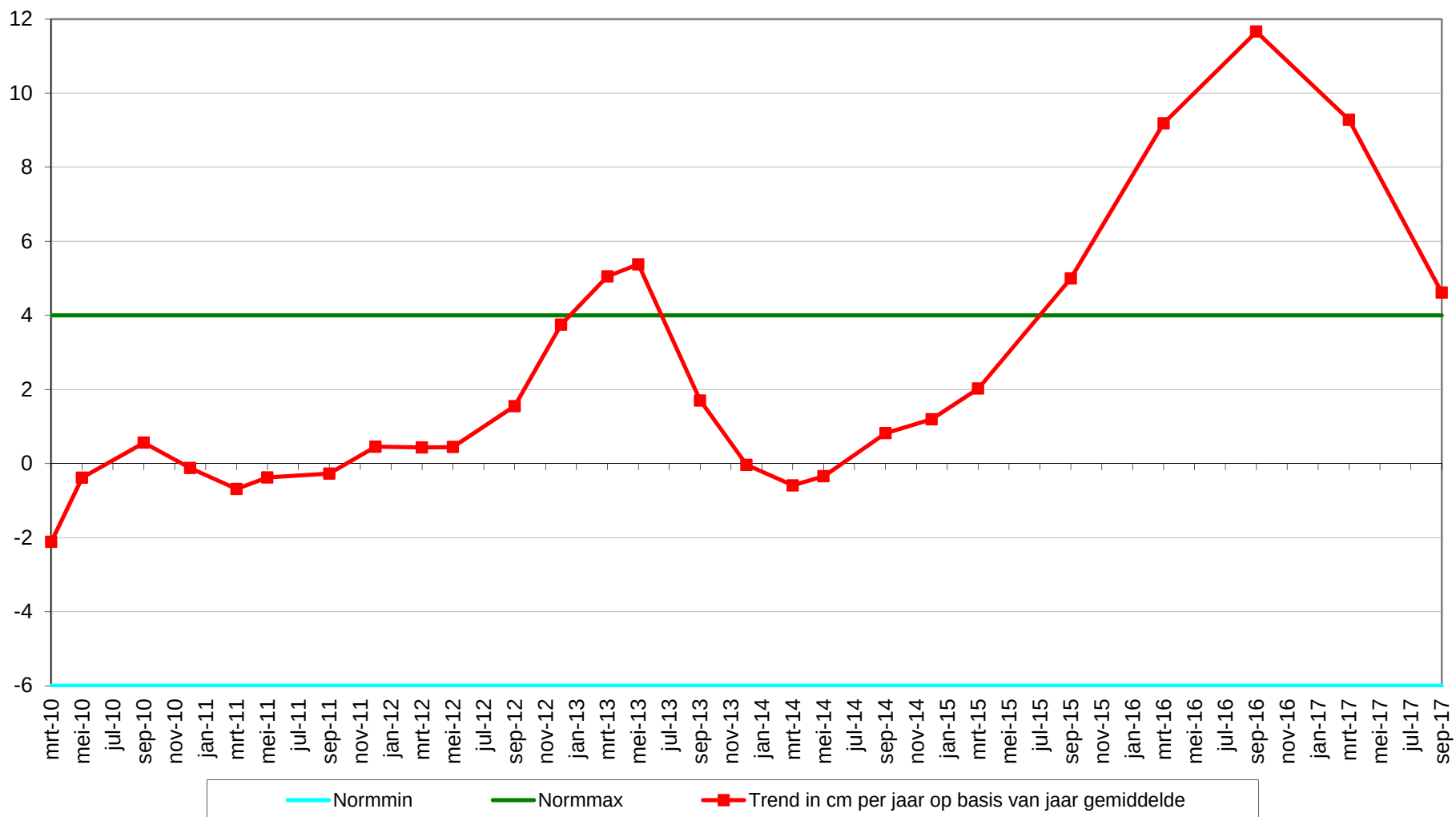
XY (RD) 54099,438, 379647,502



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 812'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 812'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
wapenworm pygospio nereis non

Hoek: 240°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Weinig

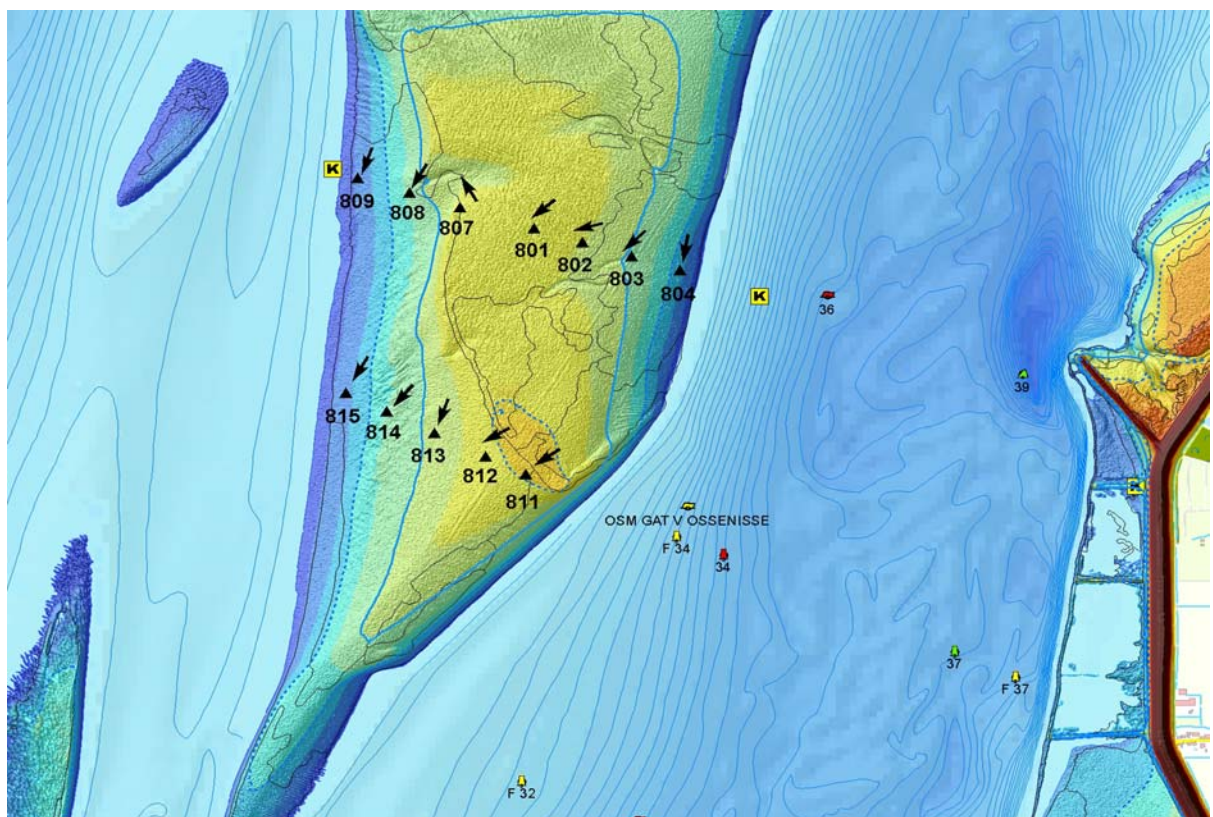
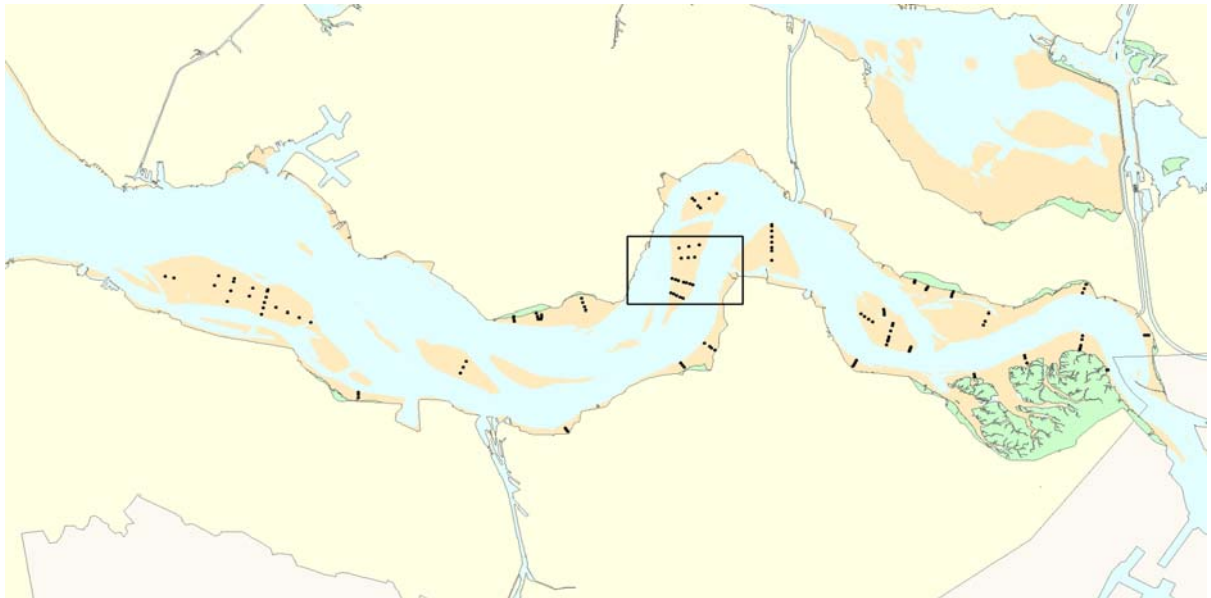
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 240°

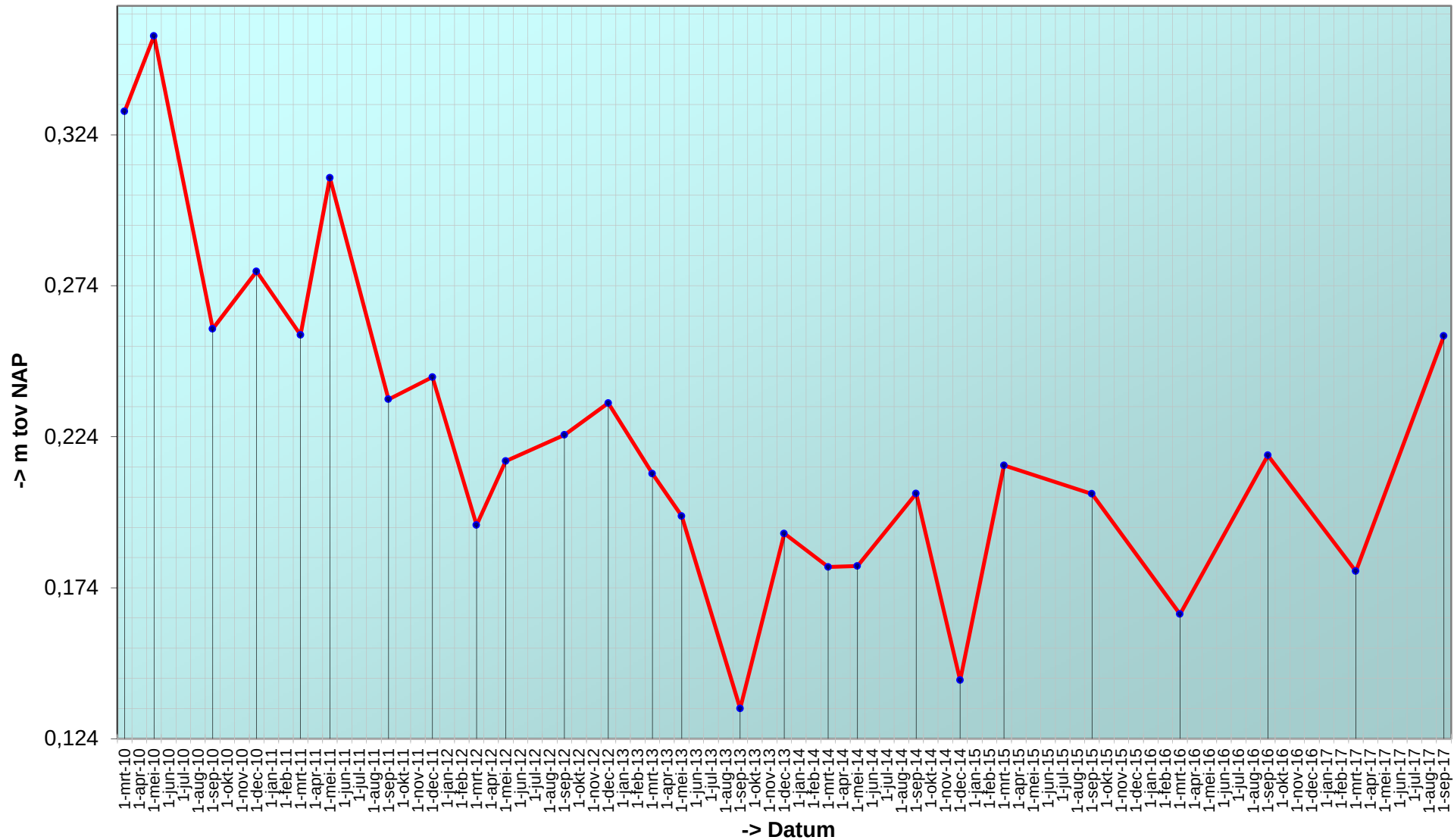
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 813
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

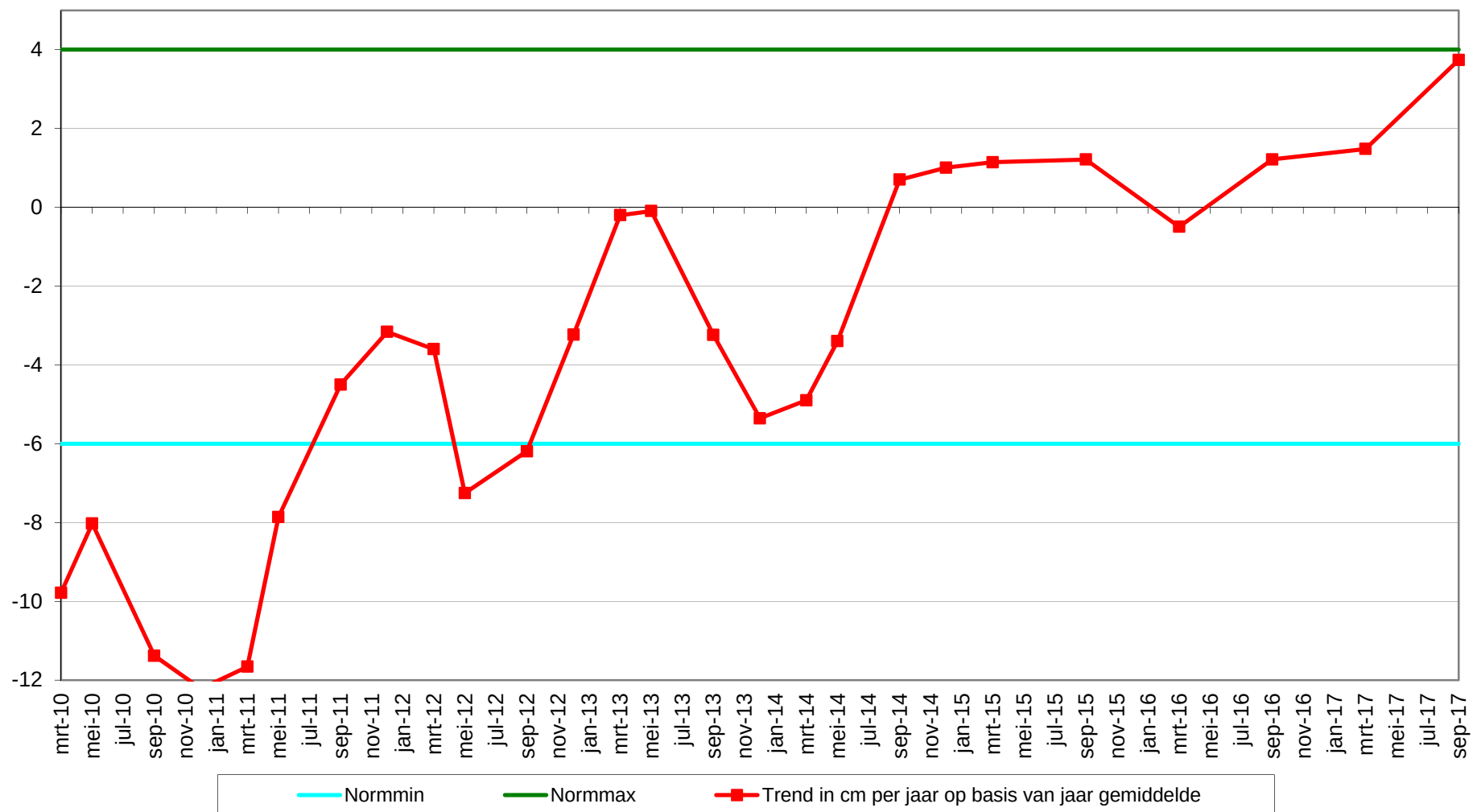
XY (RD) 53947,675, 379722,497



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 813'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 813'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
pygospio kokkelbroed wapenworm
nephtys

Hoek: 200°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nephtys pygospio draadworm

Hoek: 200°

Datum: 15-3-2016



Hoek: 200°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Geen

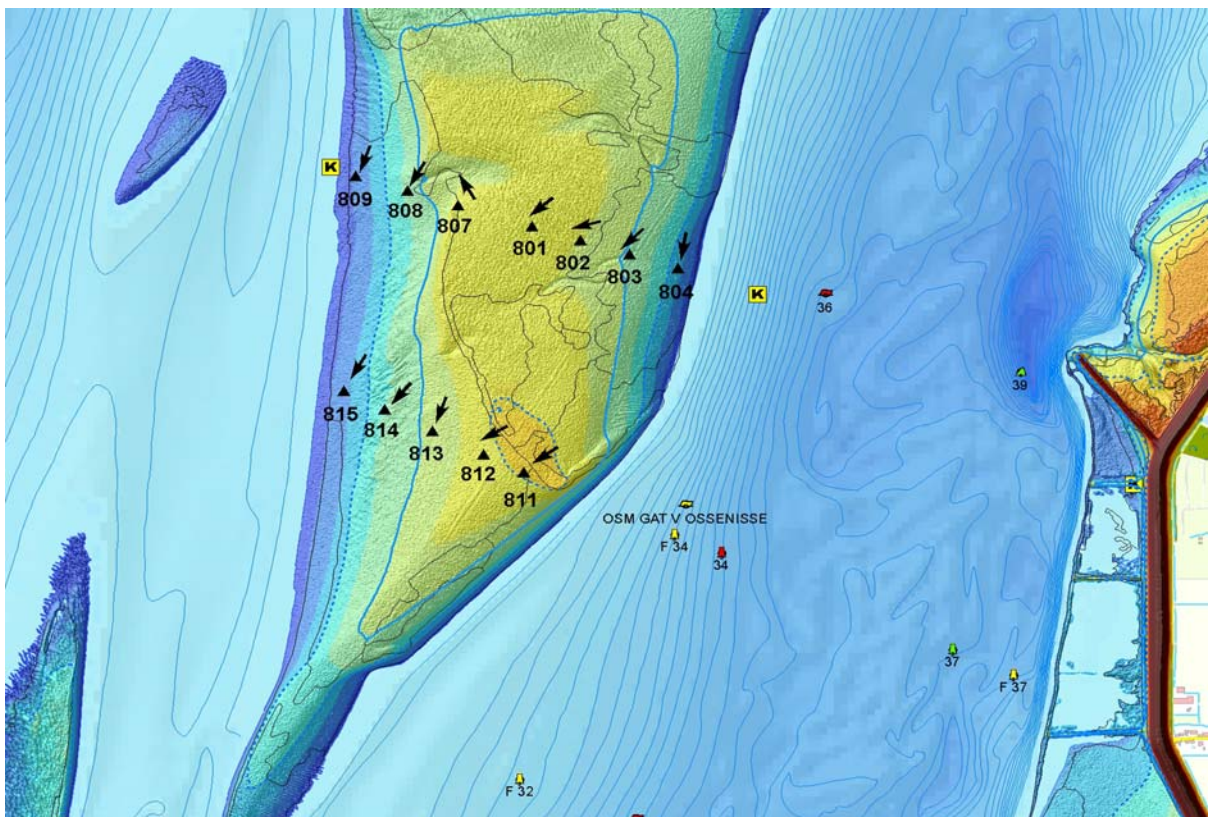
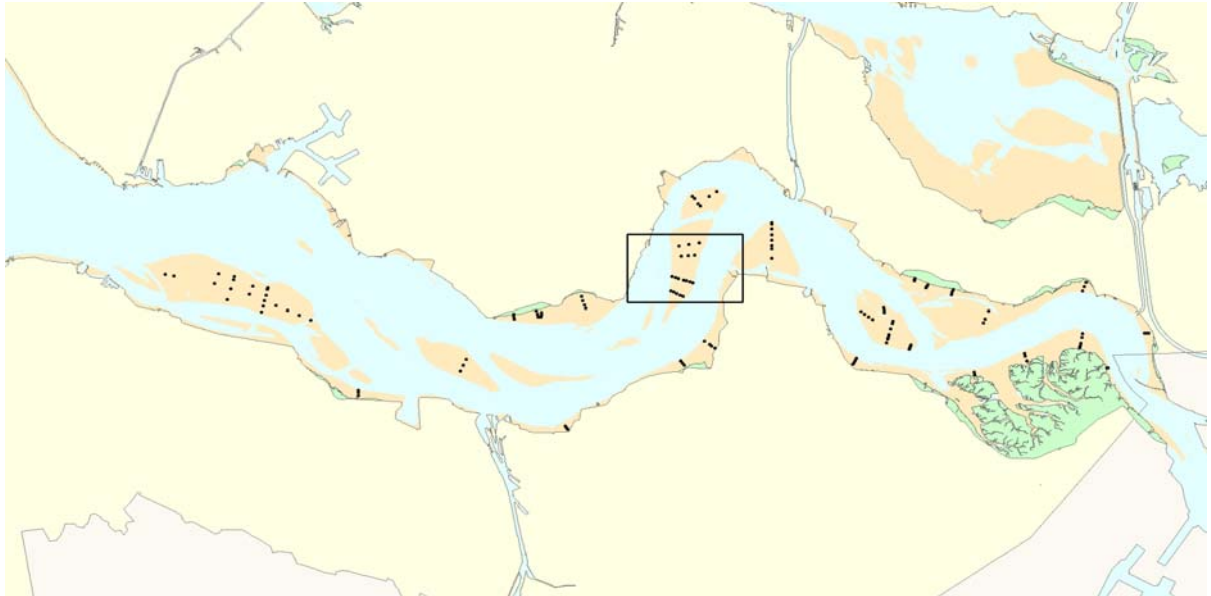
Kokkels Weinig

Bodemleven Gemiddeld

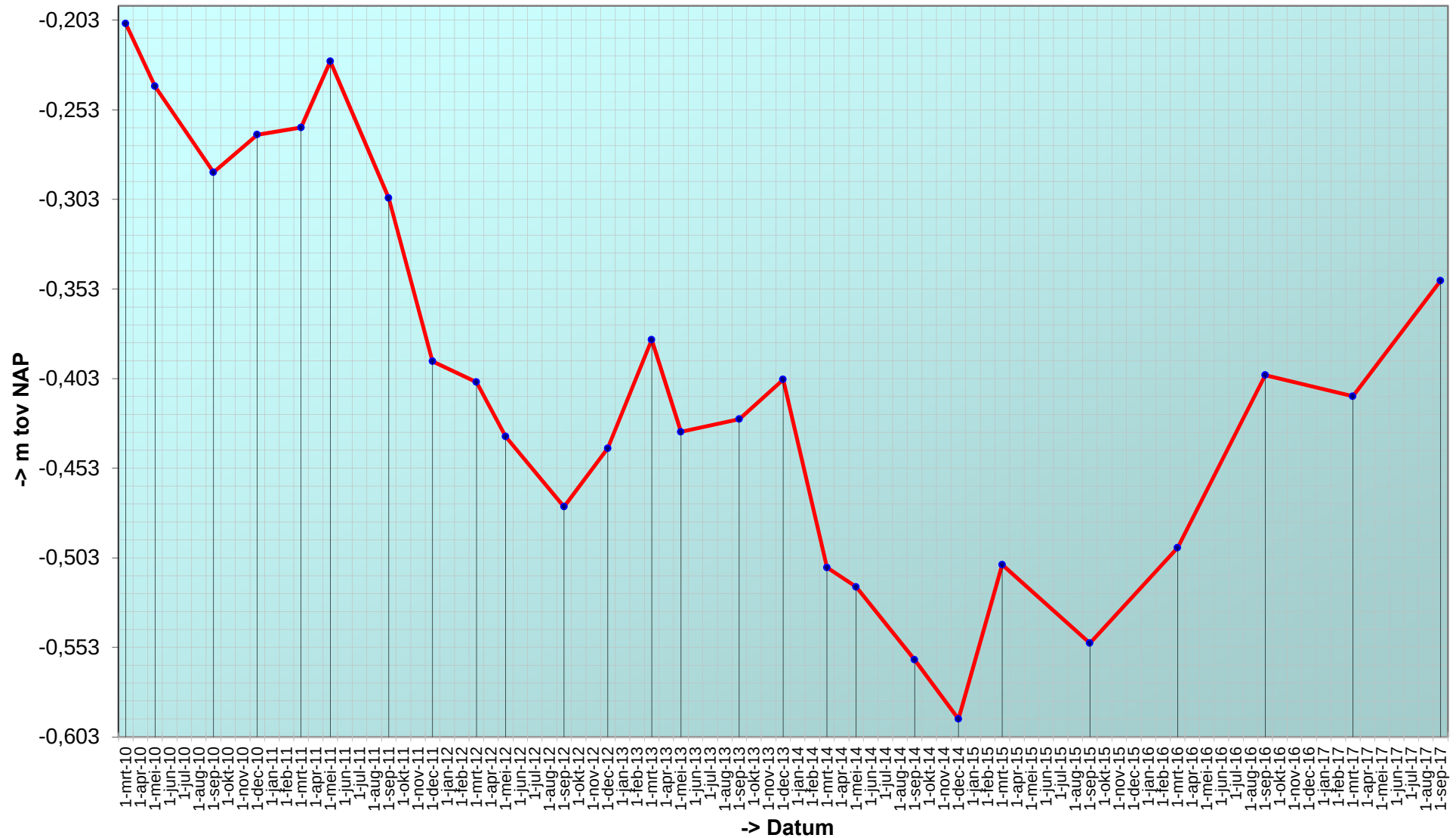
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 814
Code: RUGVBLD14

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

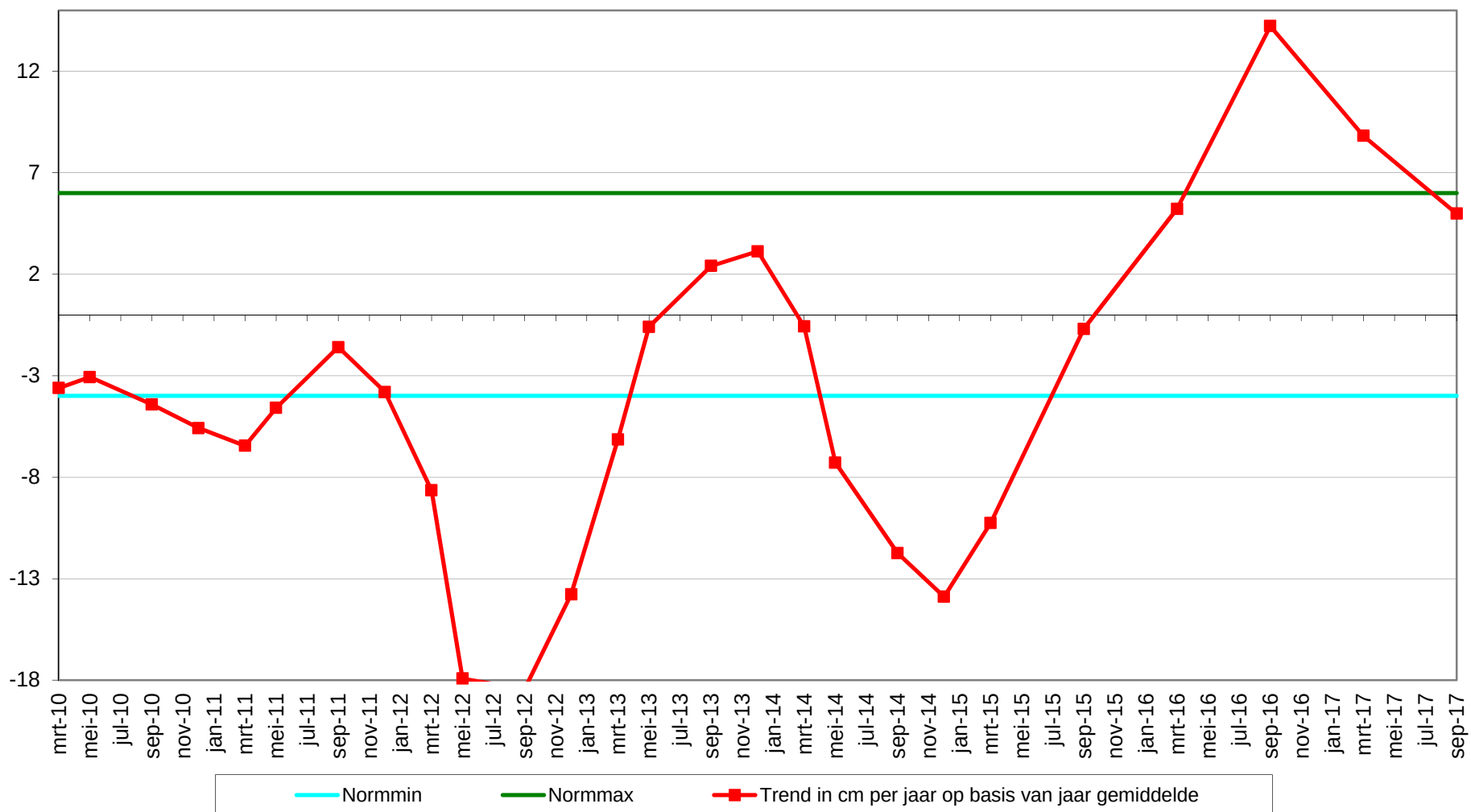
XY (RD) 53807,08, 379792,11



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 814'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 814'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 26-9-2017



Hoek: 220°

Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Rijk

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

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

Datum: 23-9-2016



Hoek: 220°

Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm pygospio nereis non

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

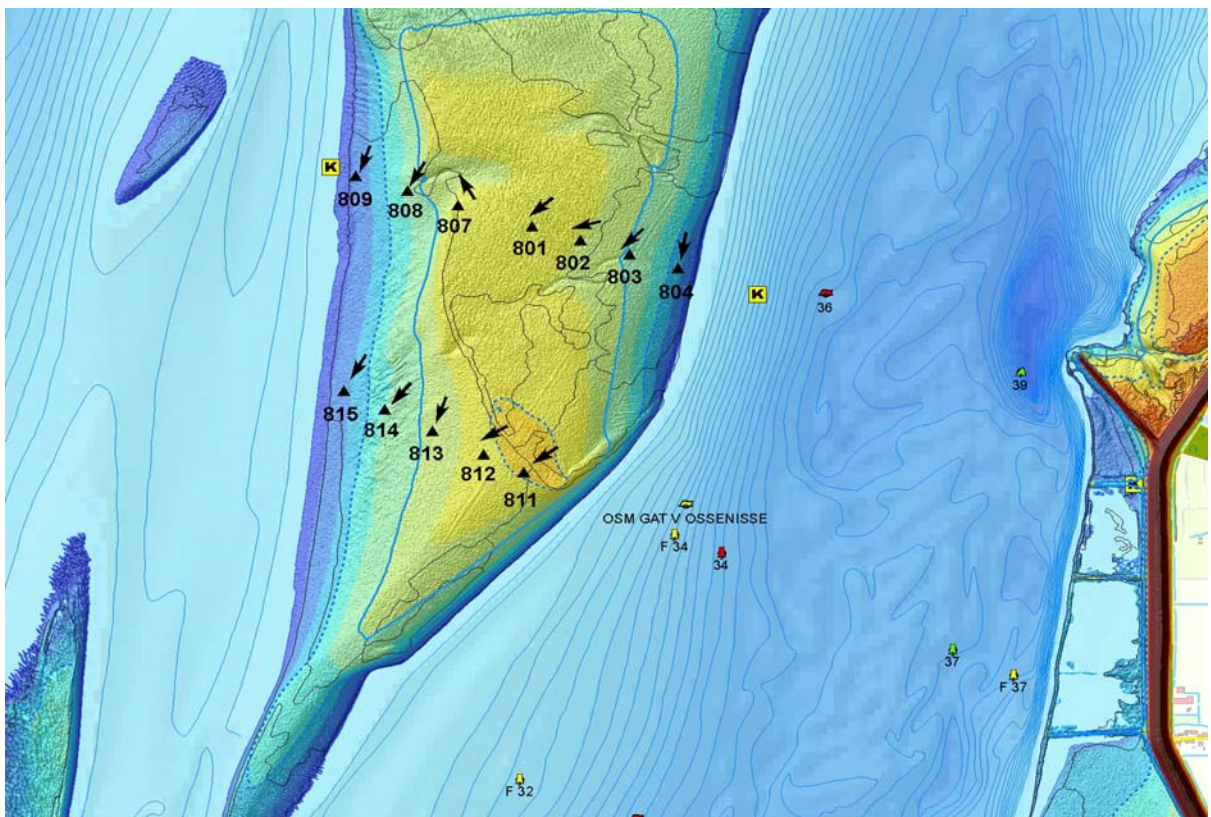
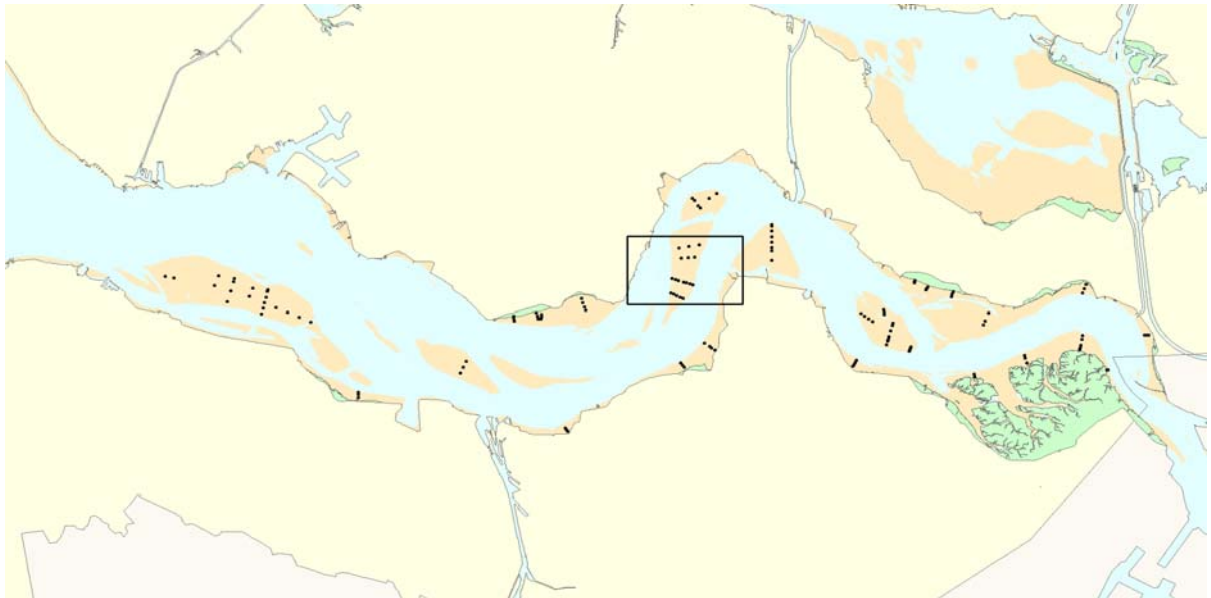
Bodemleven Rijk

Hoek: 220°

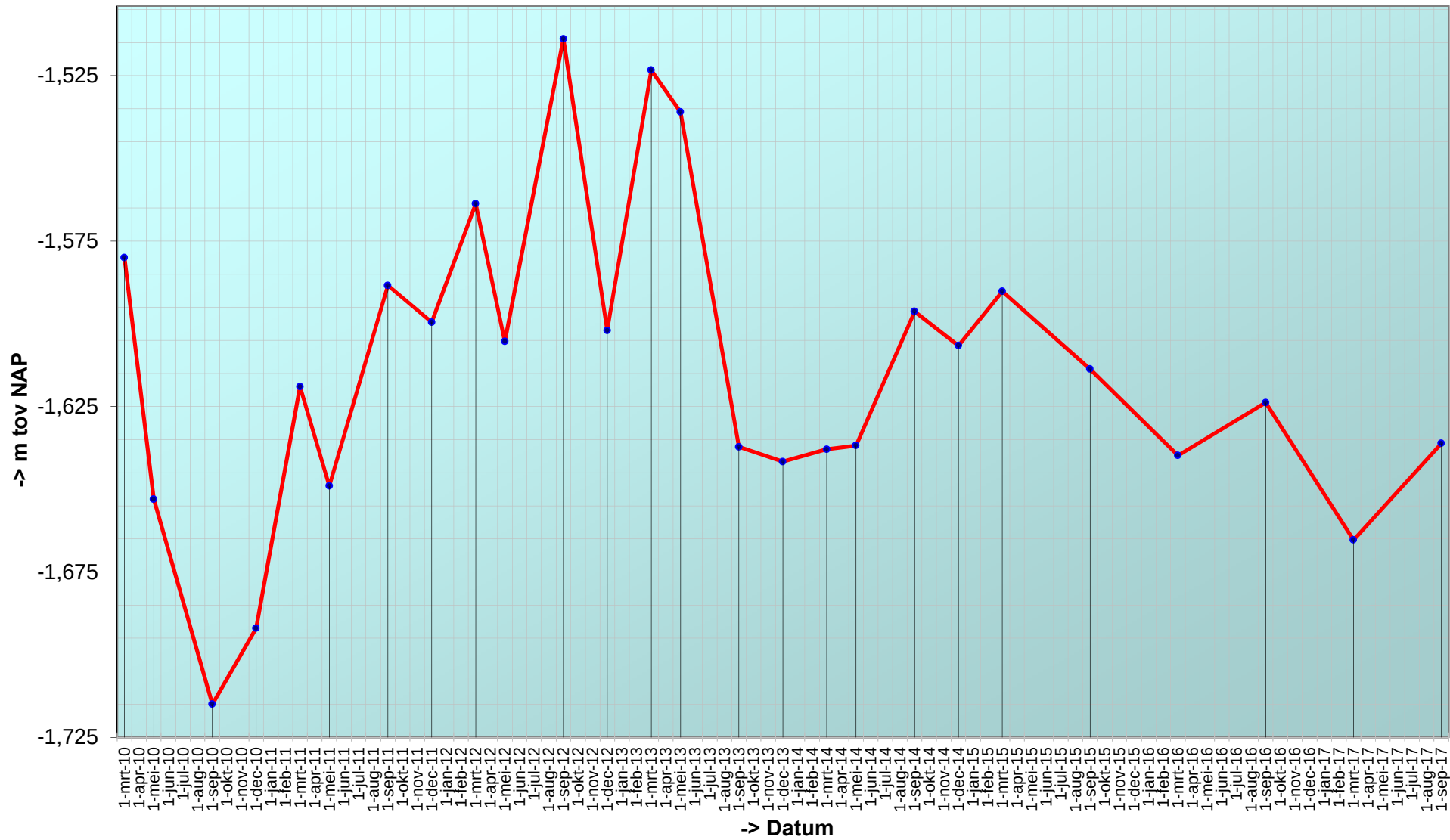
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 815
Code: RUGVBLD15

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

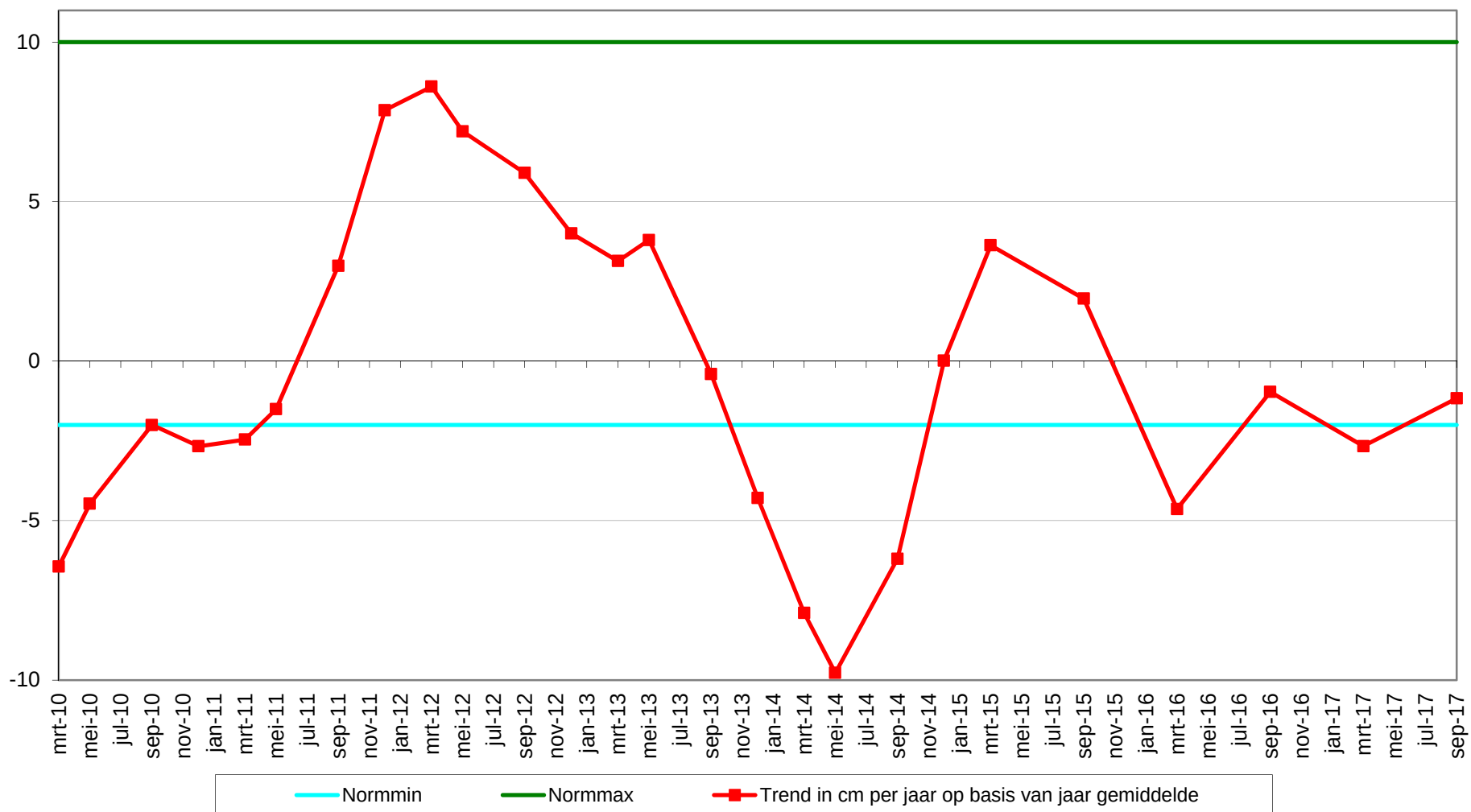
XY (RD) 53686,312, 379851,738



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 815'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 815'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 26-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
mya lanice pls/kgpr draadw

Hoek: 210°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
draadworm non nephtys

Hoek: 210°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 210°

Datum: 14-9-2015



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Weinig

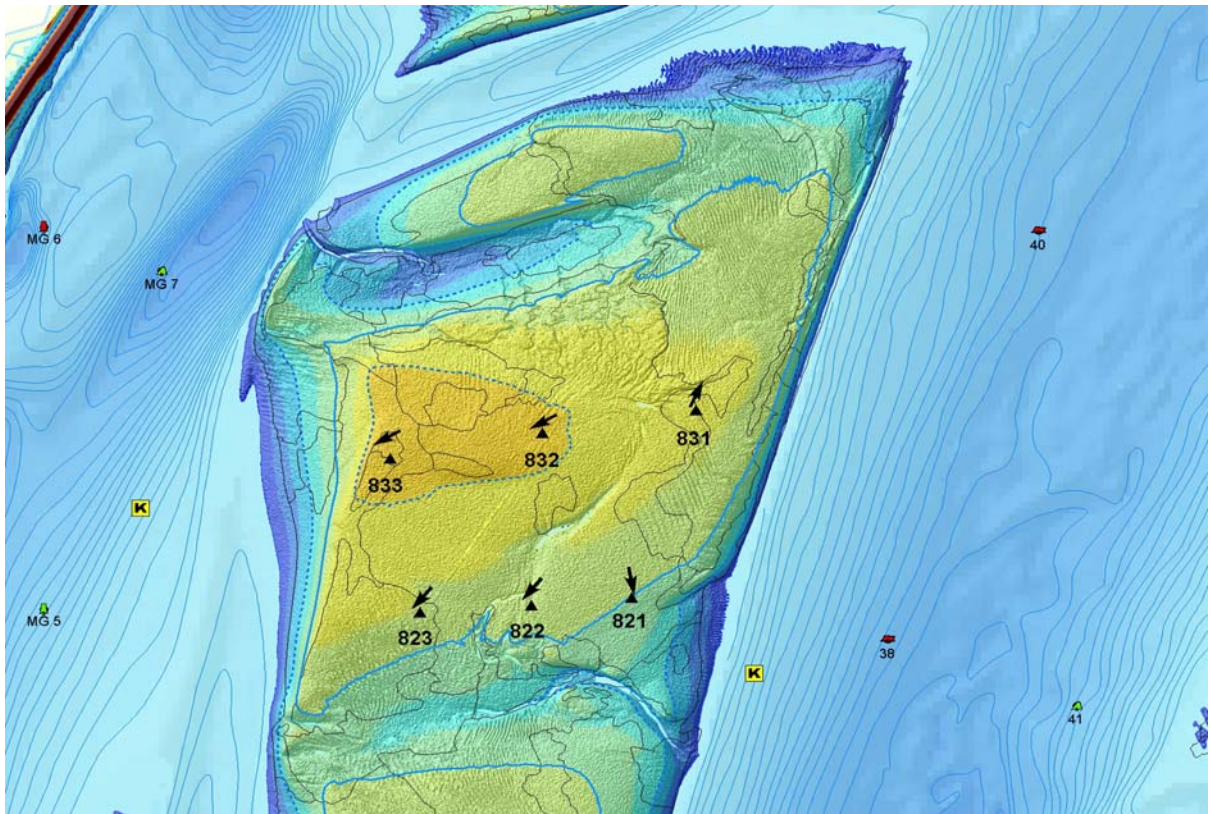
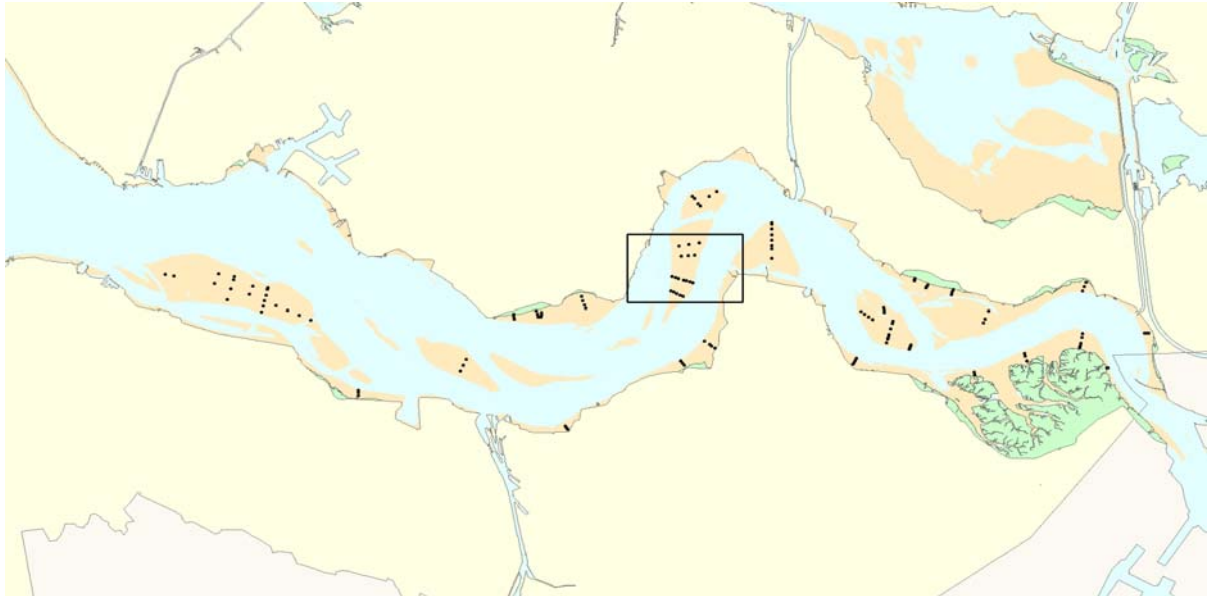
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 210°

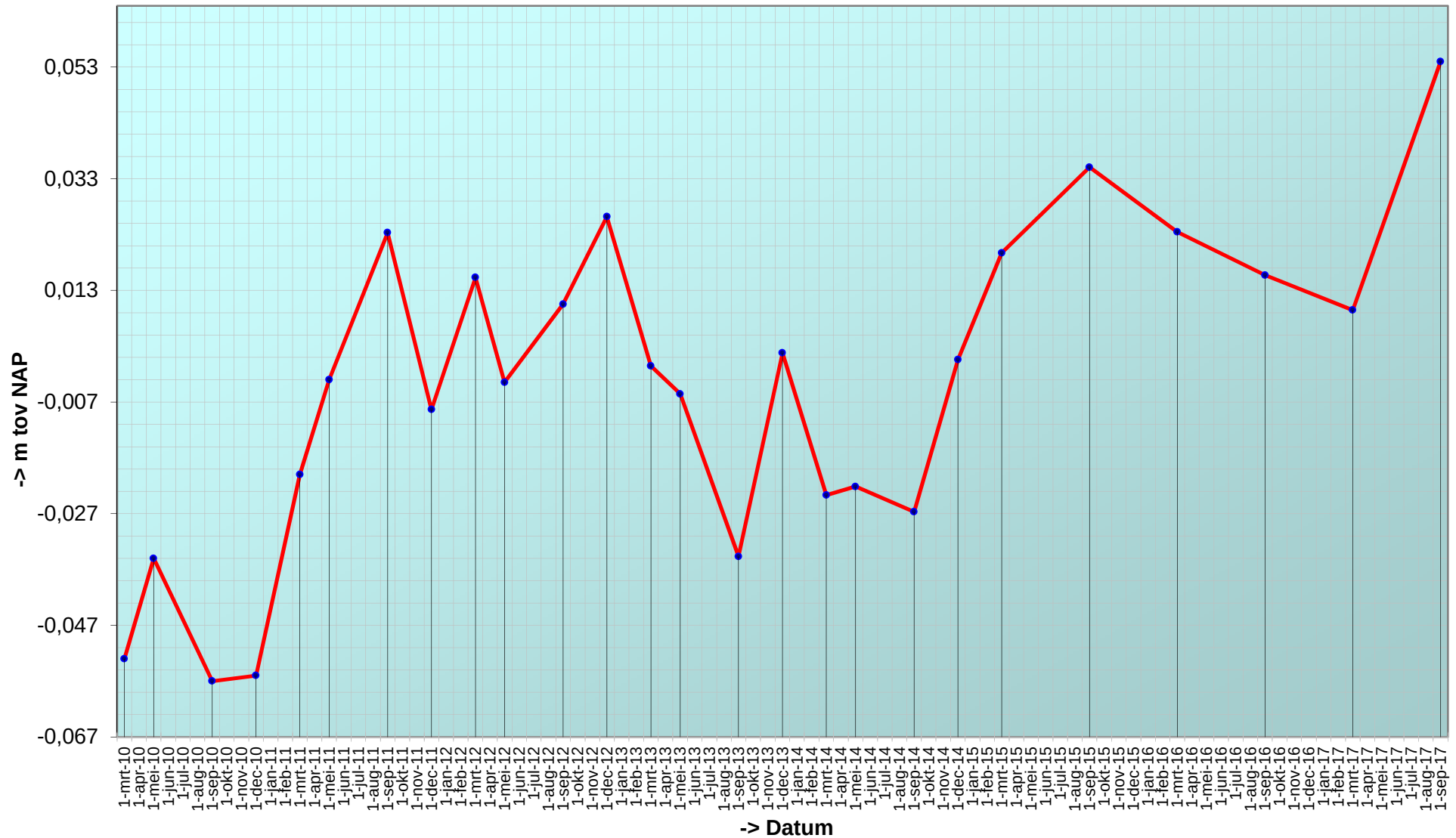
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 821
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

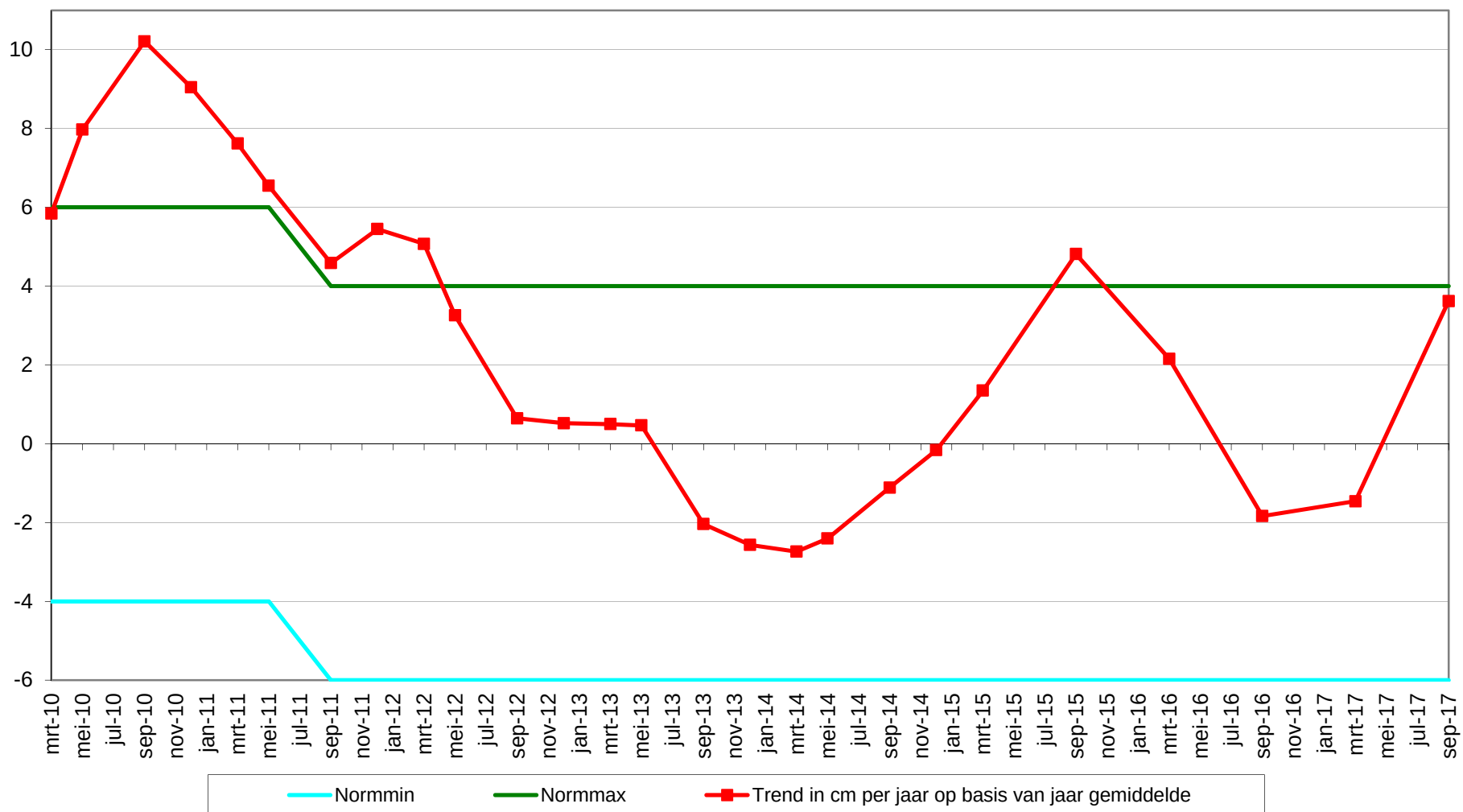
XY (RD) 54761,525, 381603,76



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 821'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 821'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
non hediste pygospio draadworm

Hoek: 170°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm bathyporeia pygospio non

Hoek: 170°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Geen

Kokkels Geen

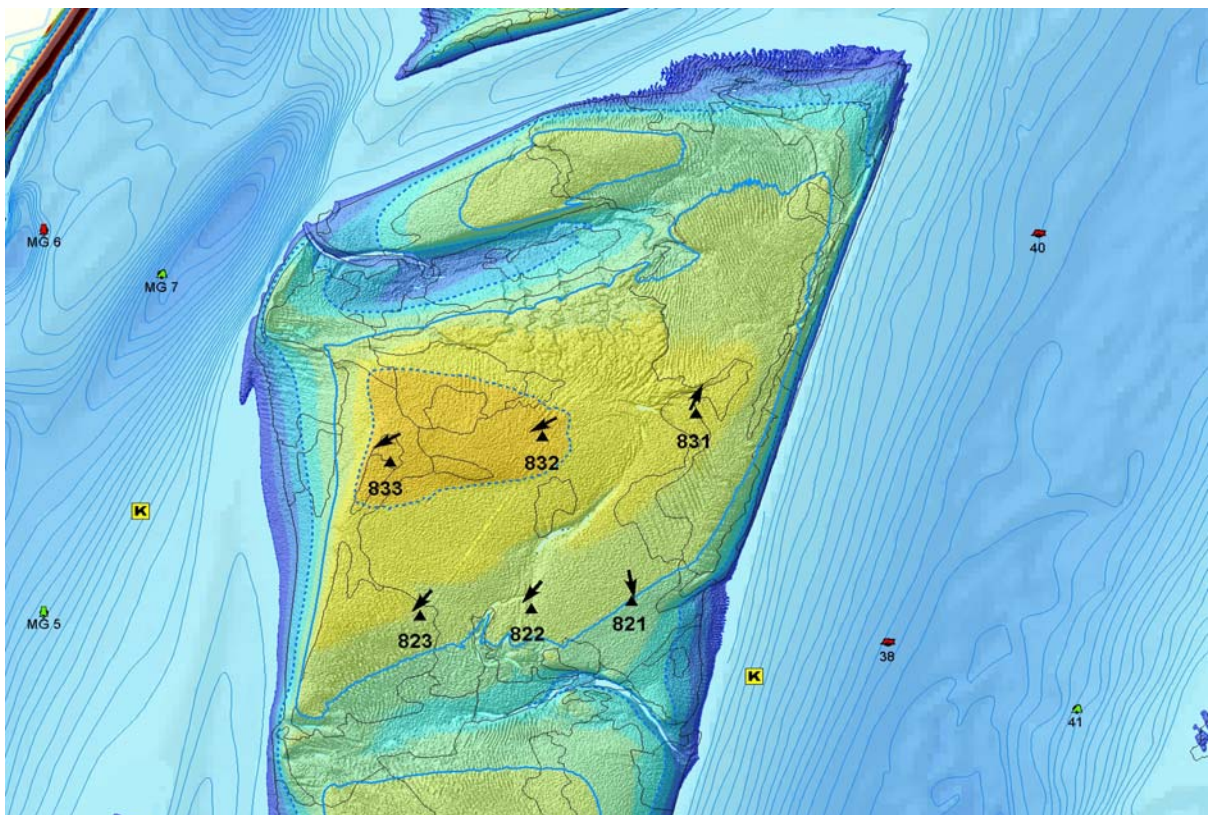
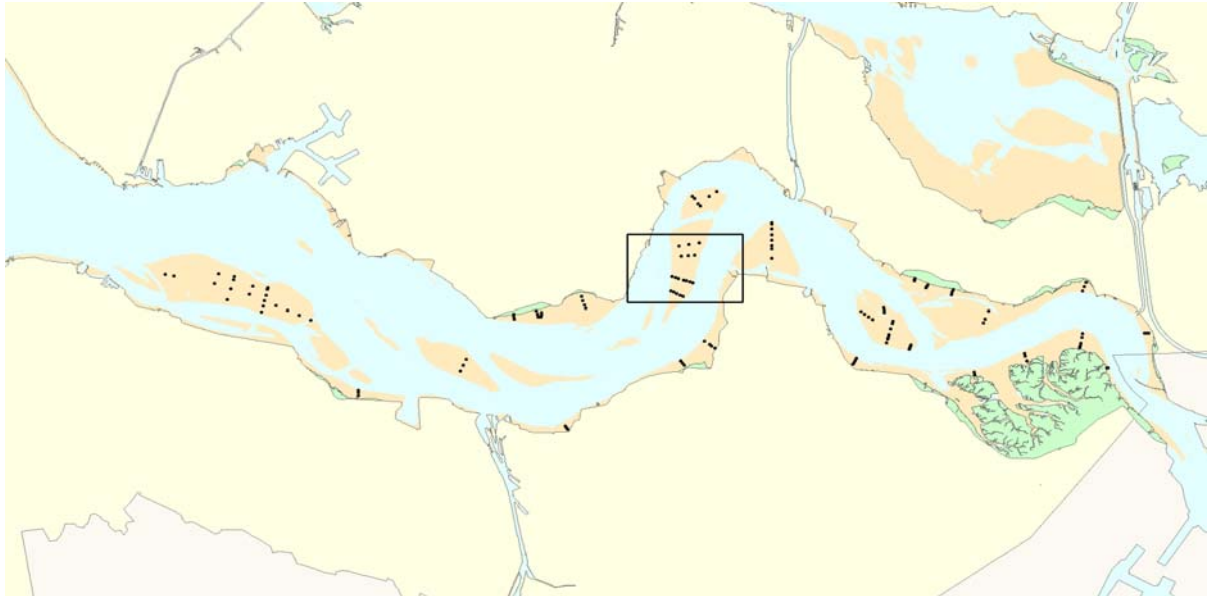
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 170°

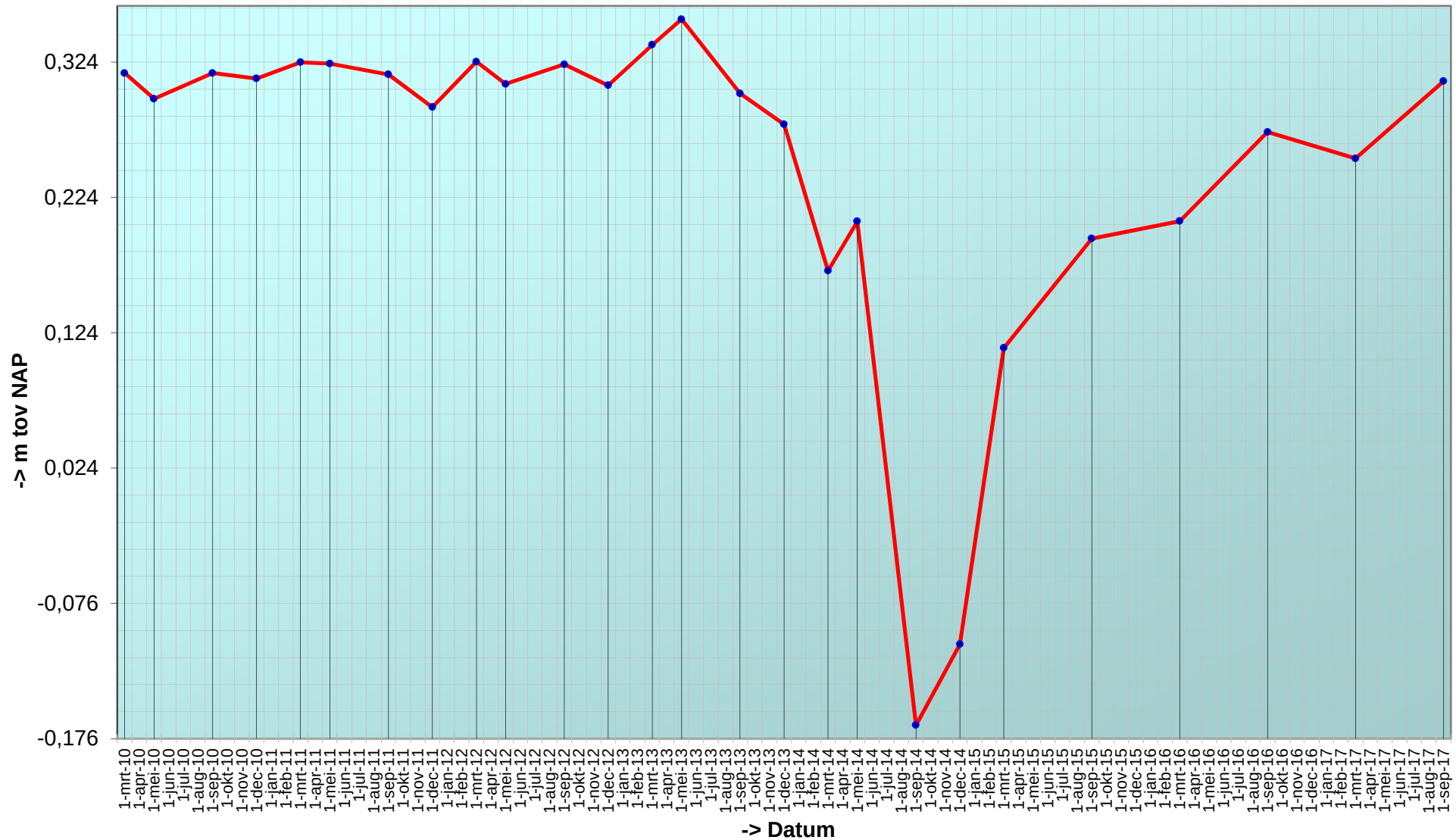
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 822
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

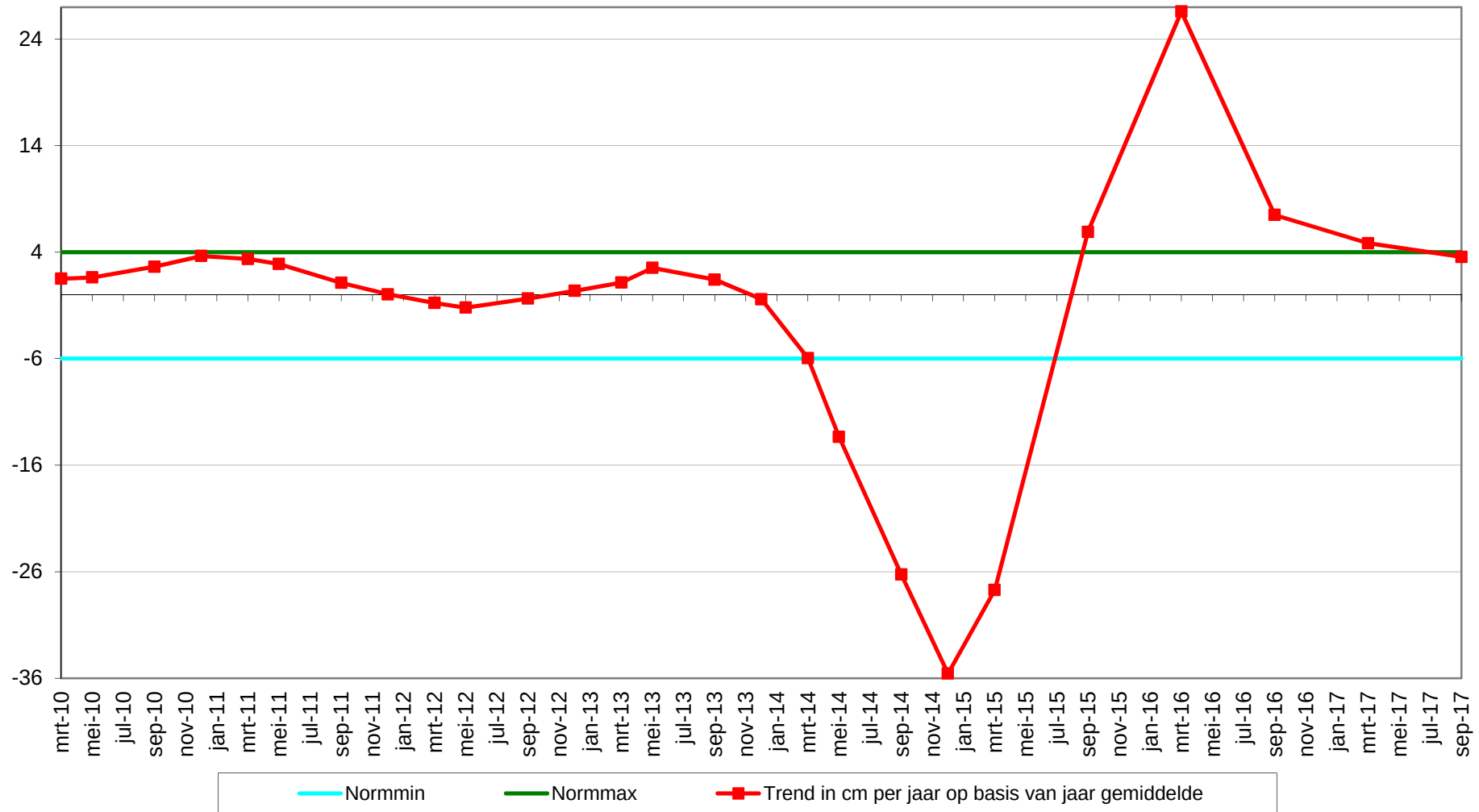
XY (RD) 54466,454, 381580,289



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 822'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 822'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm pygospio non

Hoek: 220°

Datum: 15-3-2016



Hoek: 220°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel

Corophium Geen

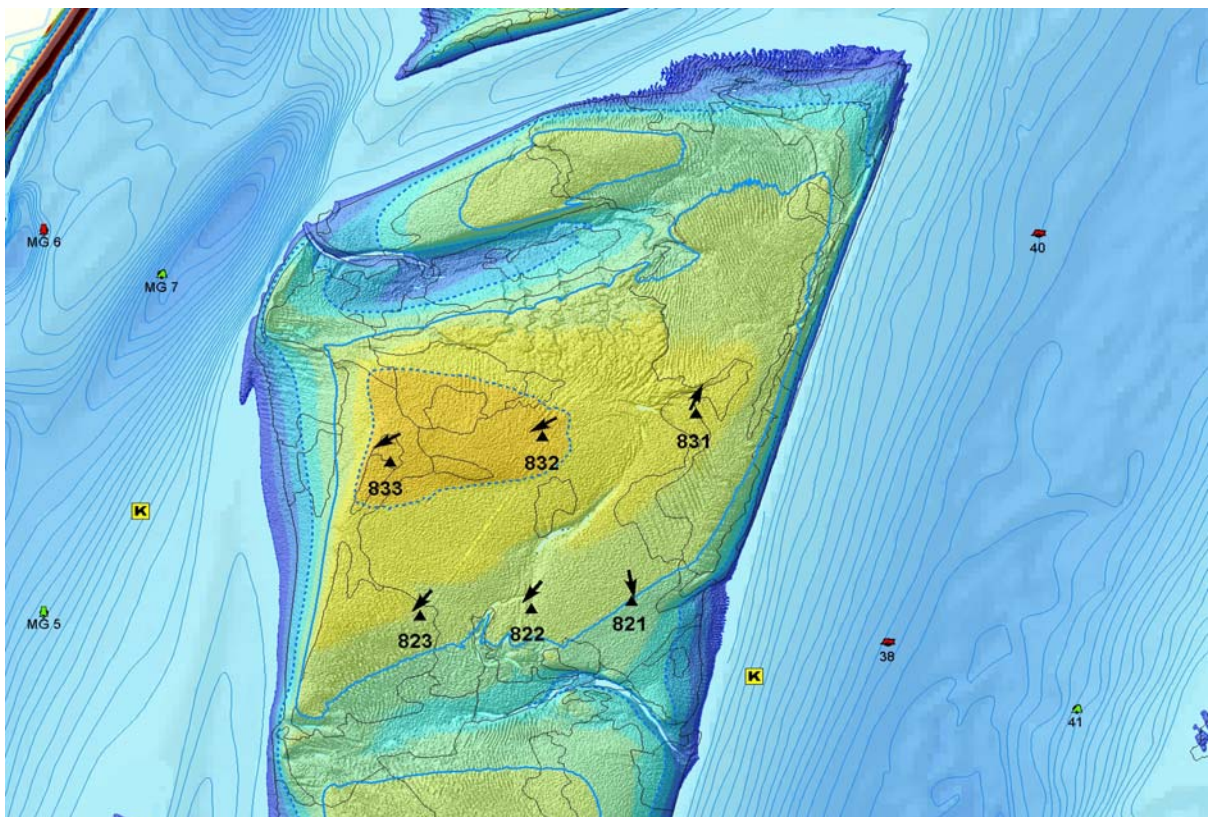
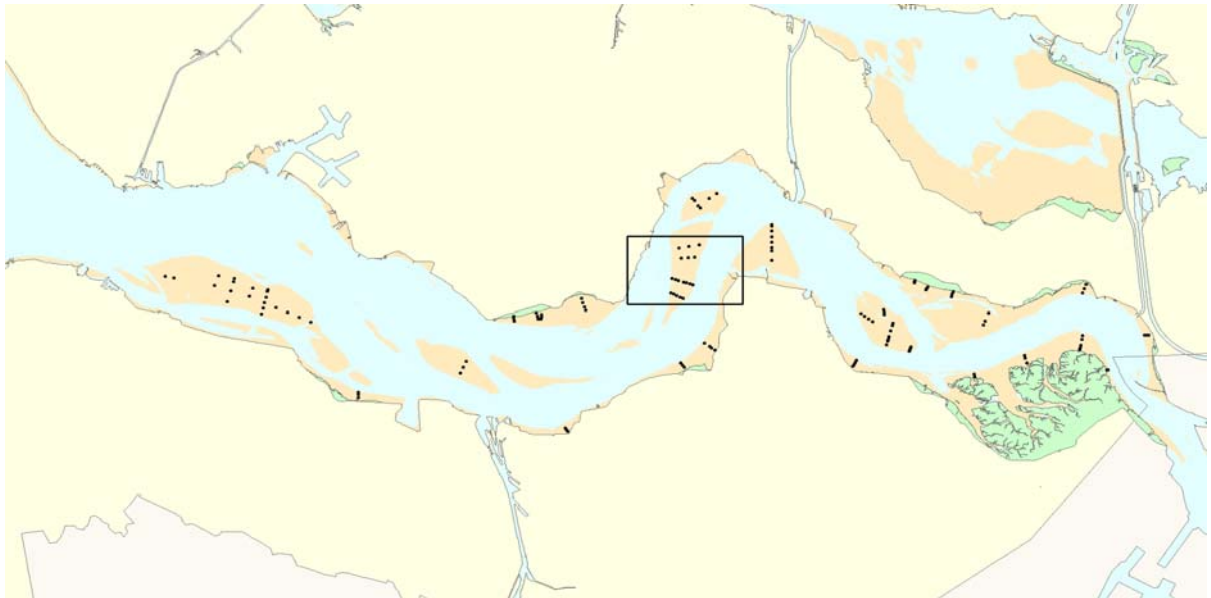
Kokkels Gemiddeld

Bodemleven Gemiddeld

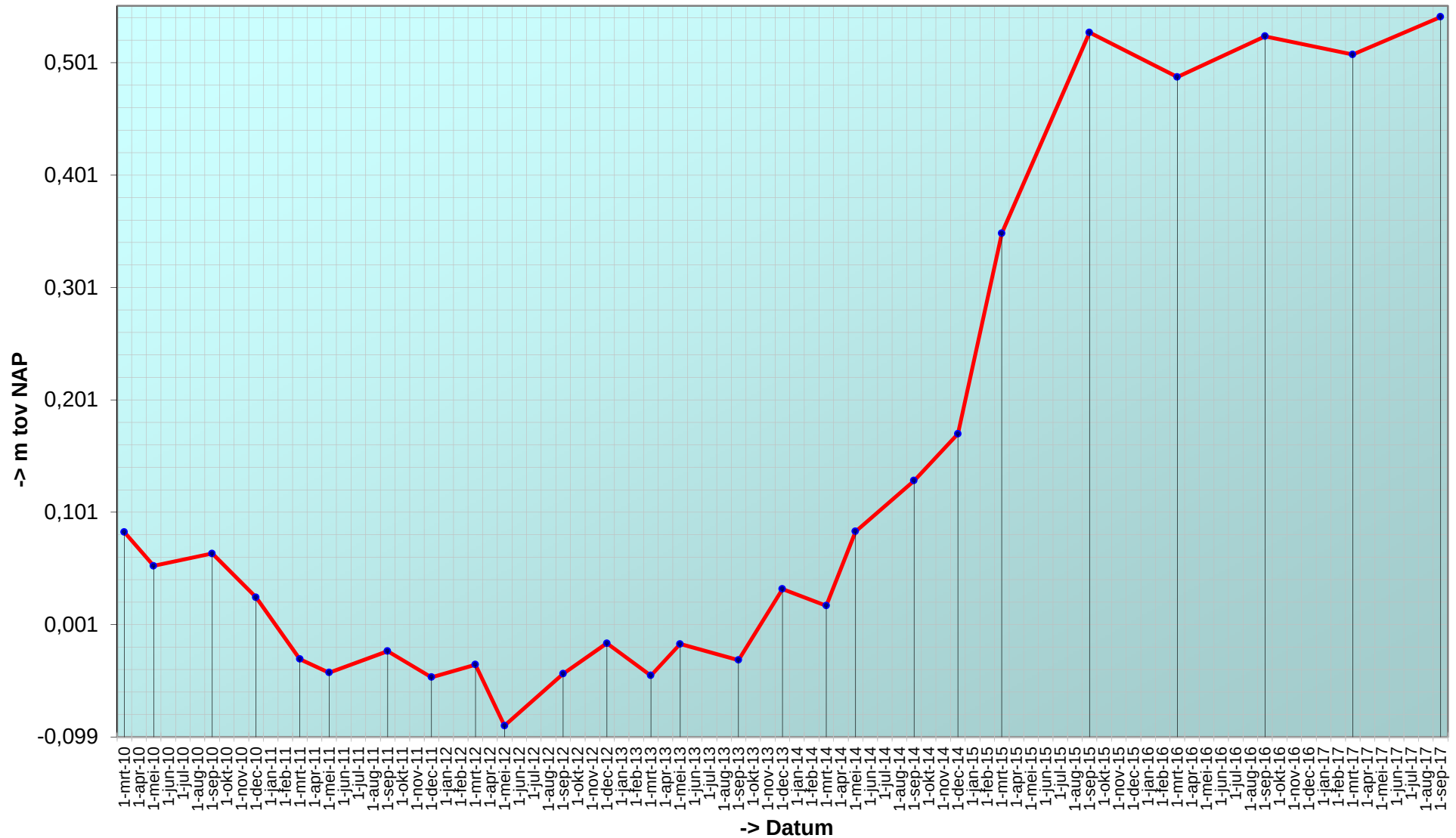
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 823
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

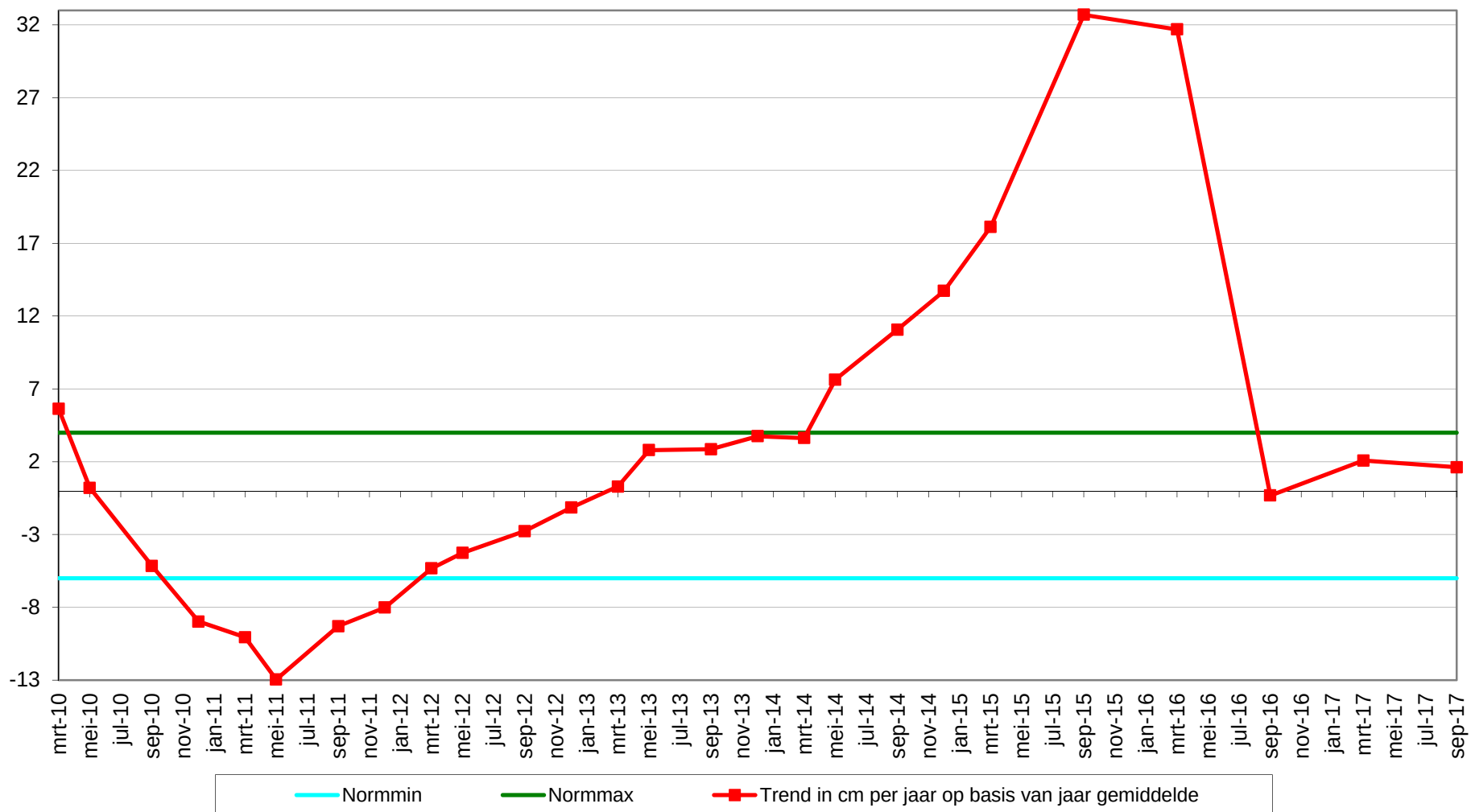
XY (RD) 54138,045, 381556,935



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 823'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 823'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
pygospio draadworm non

Hoek: 220°

Datum: 15-3-2016



Hoek: 220°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Weinig

Kokkels Geen

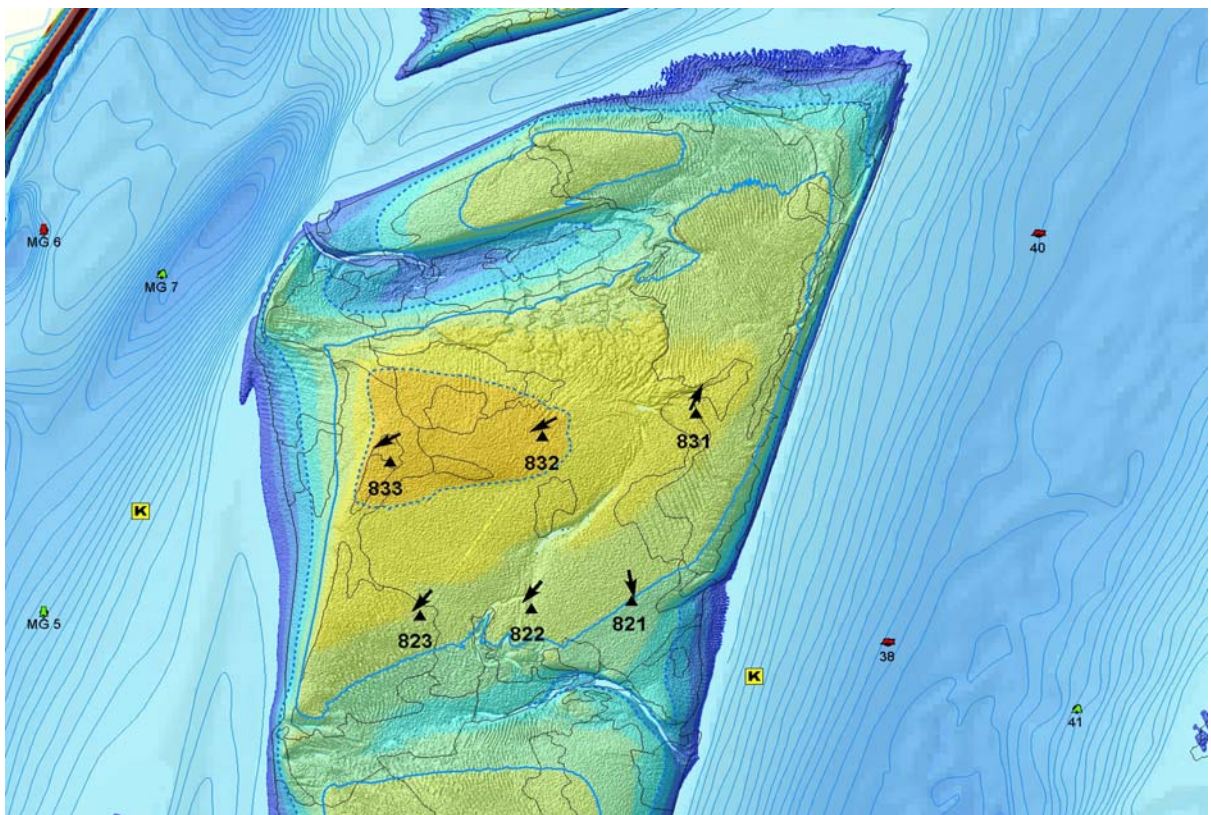
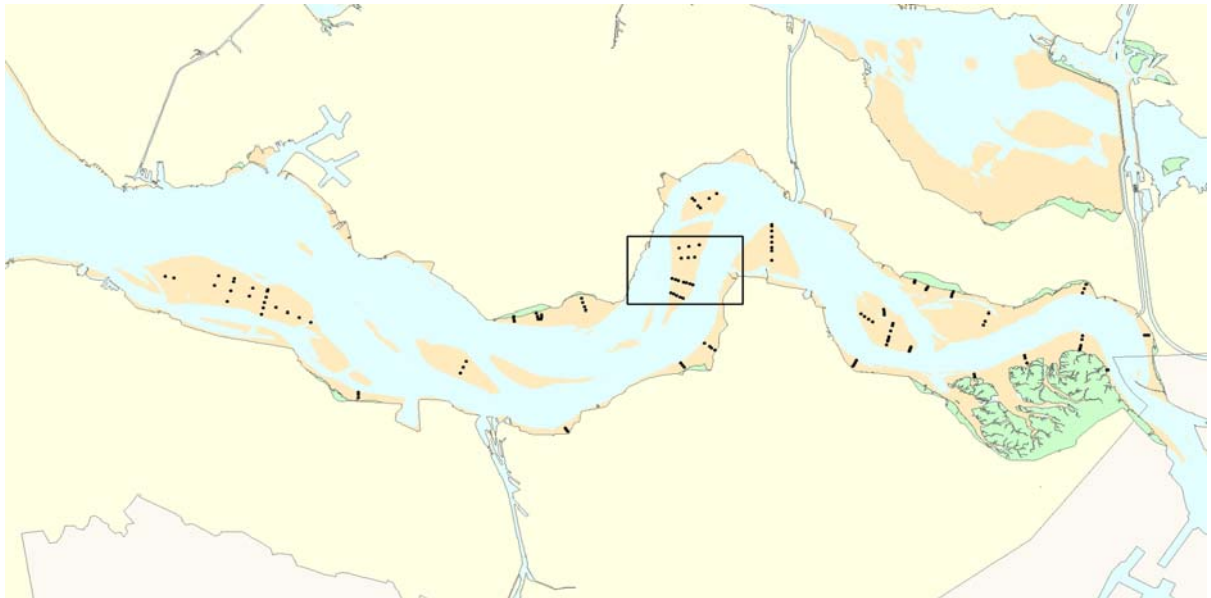
Bodemleven Gemiddeld

Opmerking:
veel nonnetjes

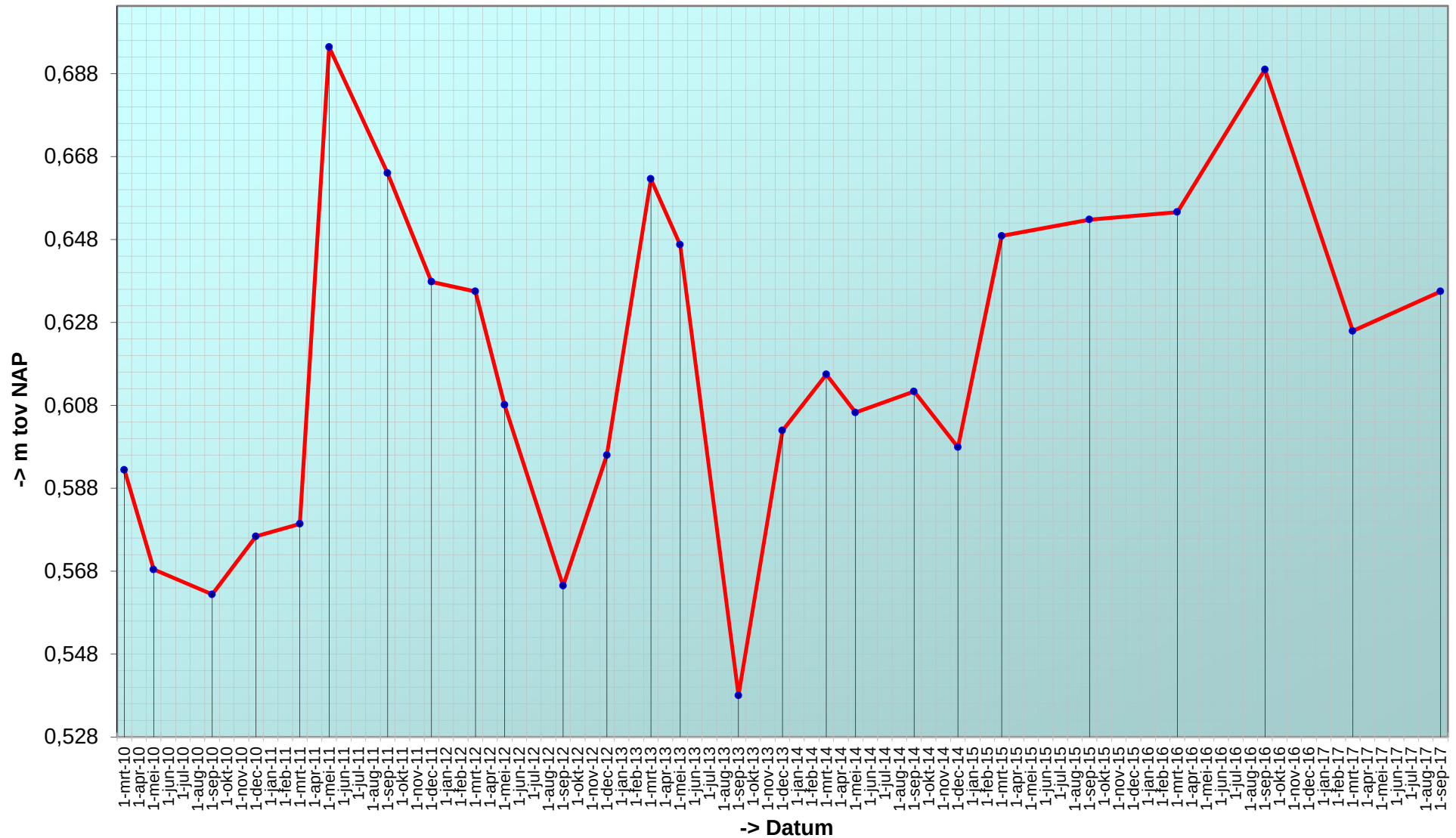
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 831
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

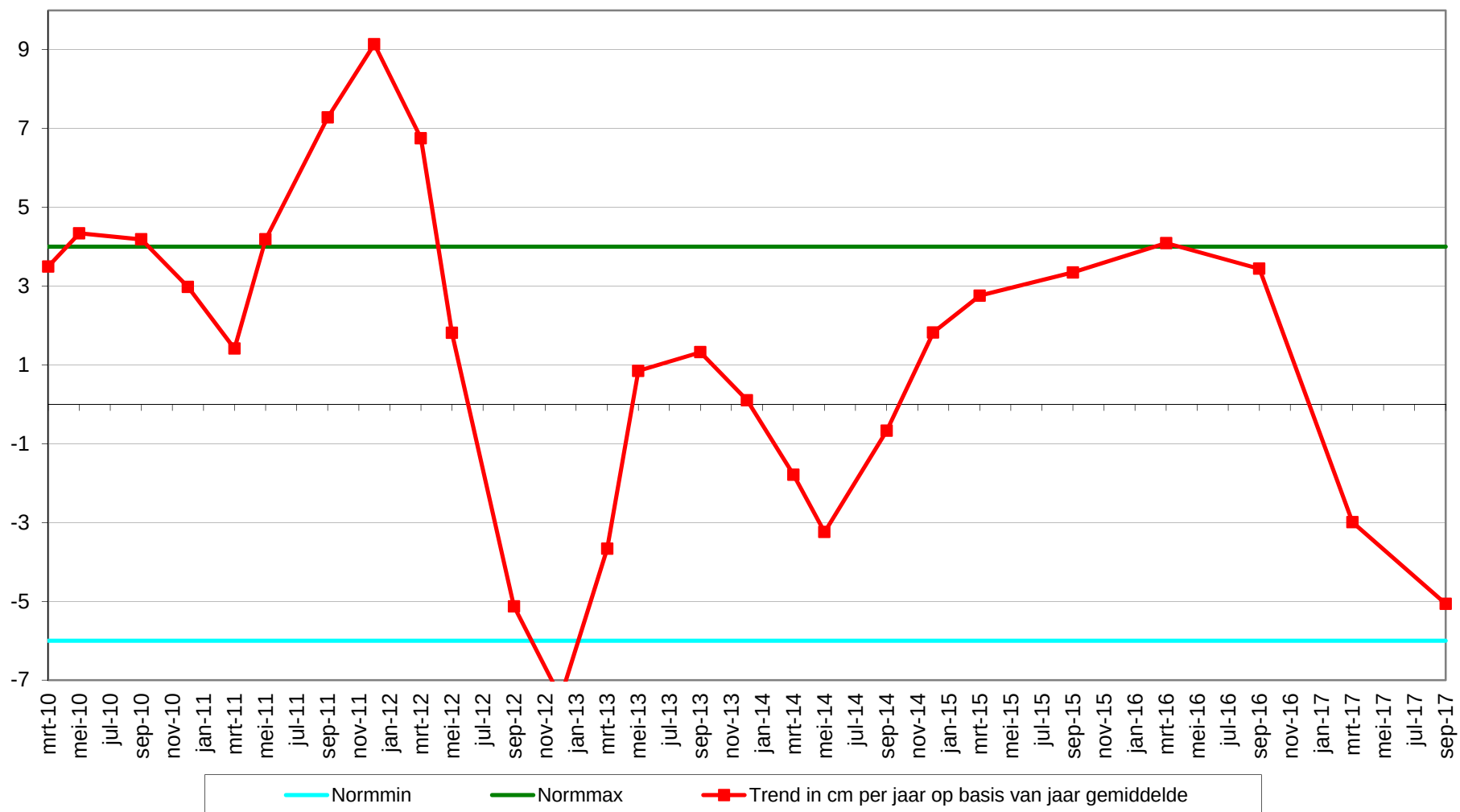
XY (RD) 54949,916, 382204,62



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 831'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 831'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm platte slijkgaper

Hoek: 25°

Datum: 15-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

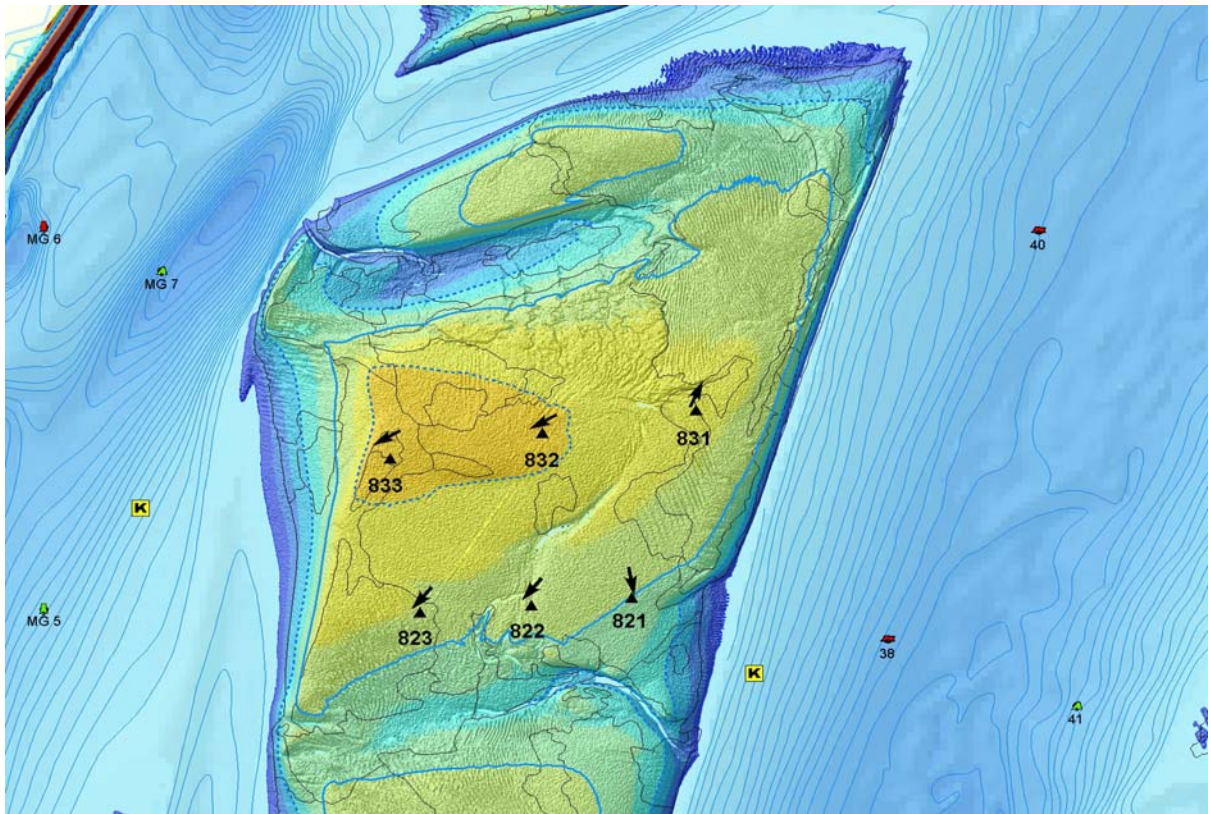
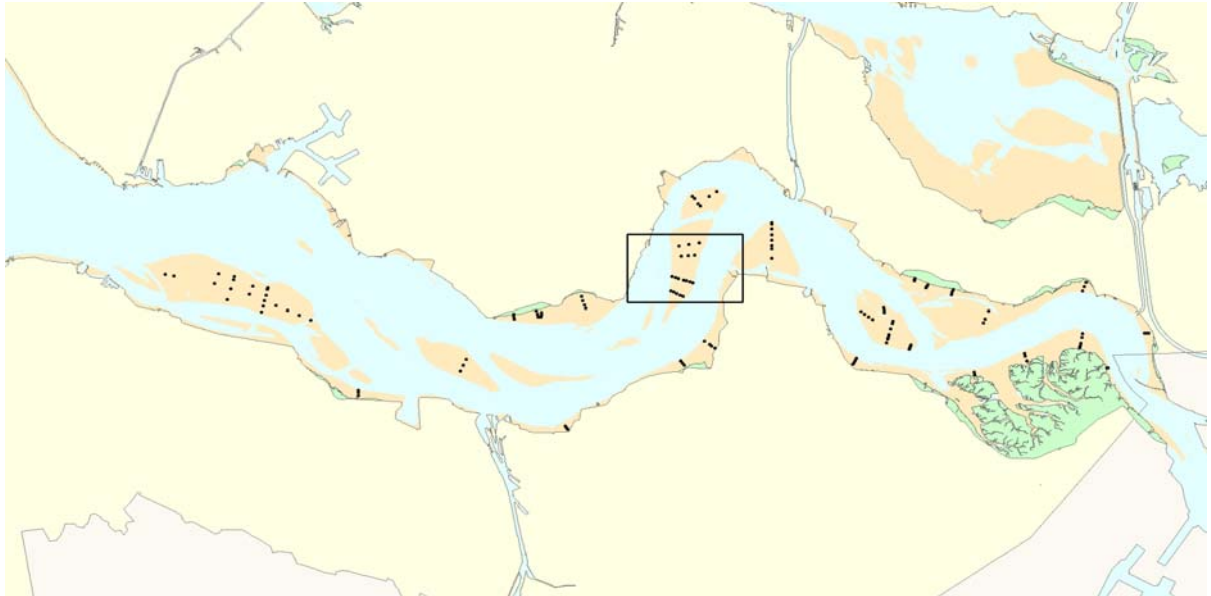
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 25°

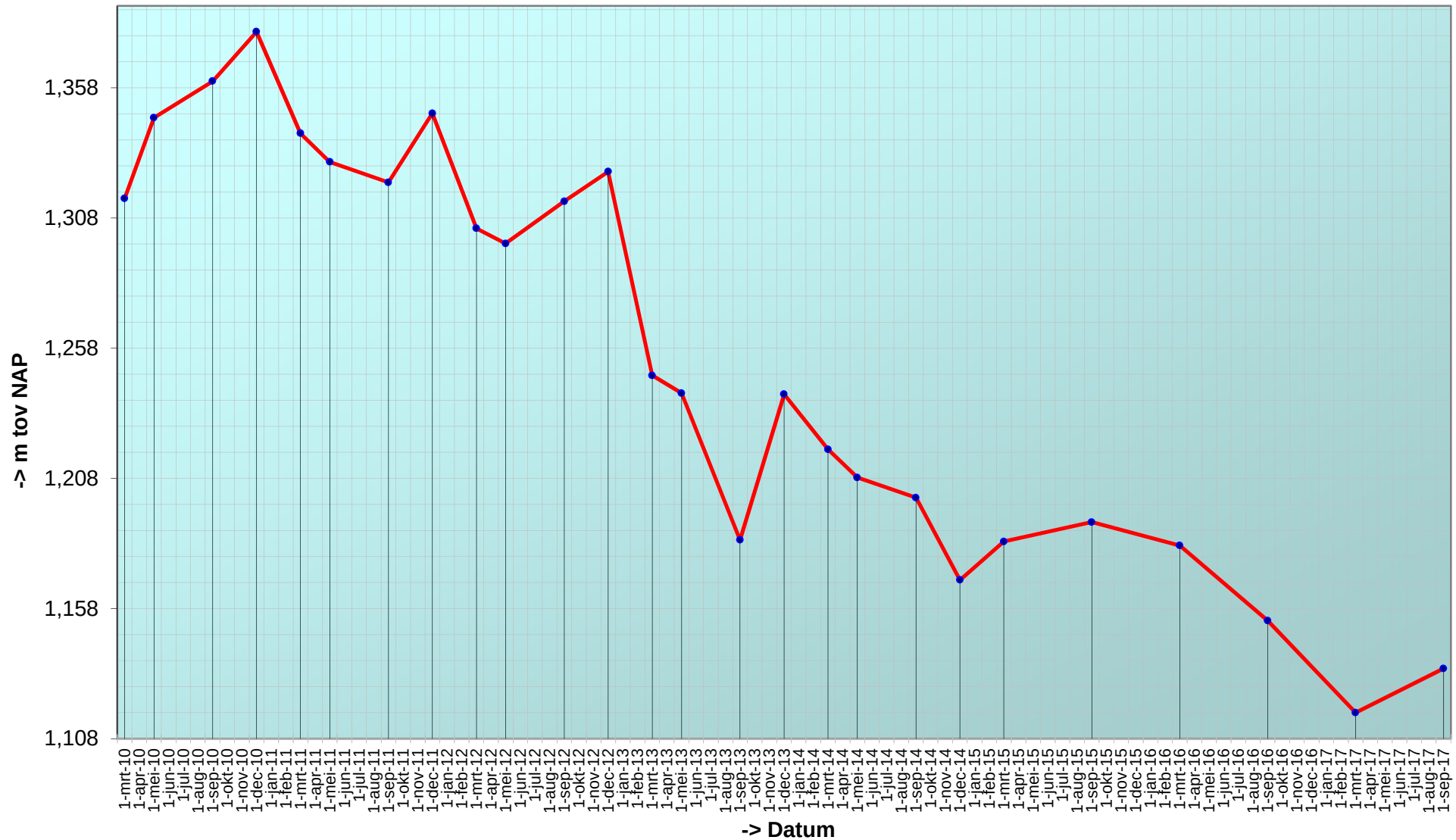
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 832
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

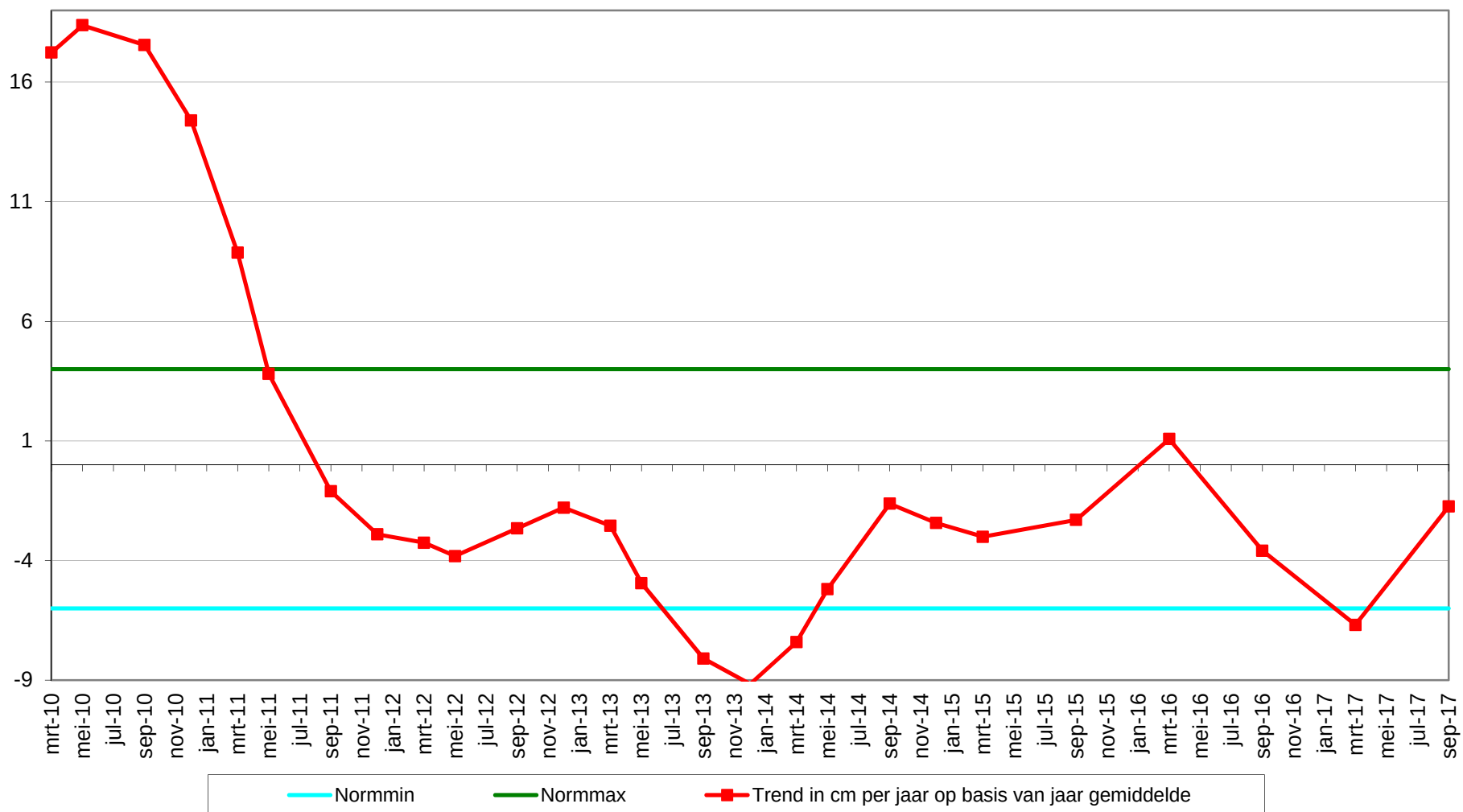
XY (RD) 54498,294, 382131,316



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 832'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 832'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
non

Hoek: 240°

Datum: 15-3-2016



Hoek: 240°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel

Corophium Weinig

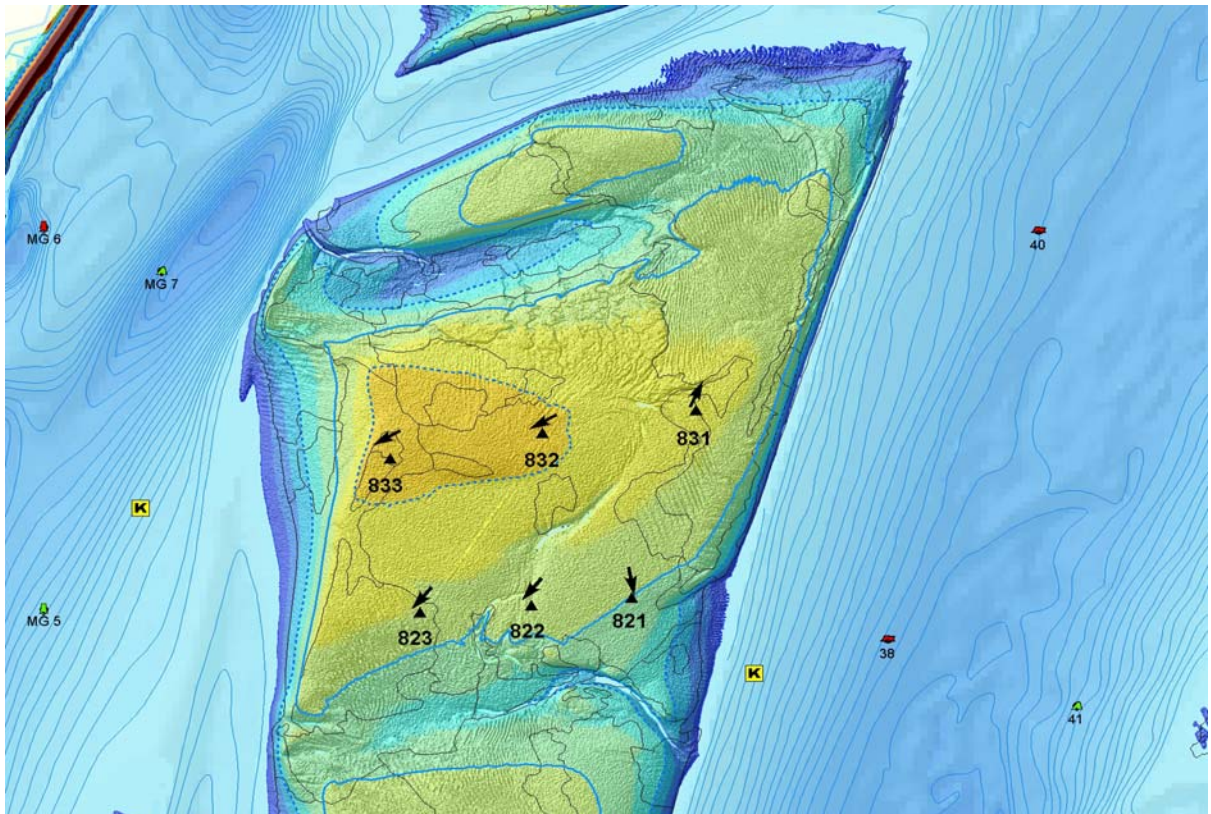
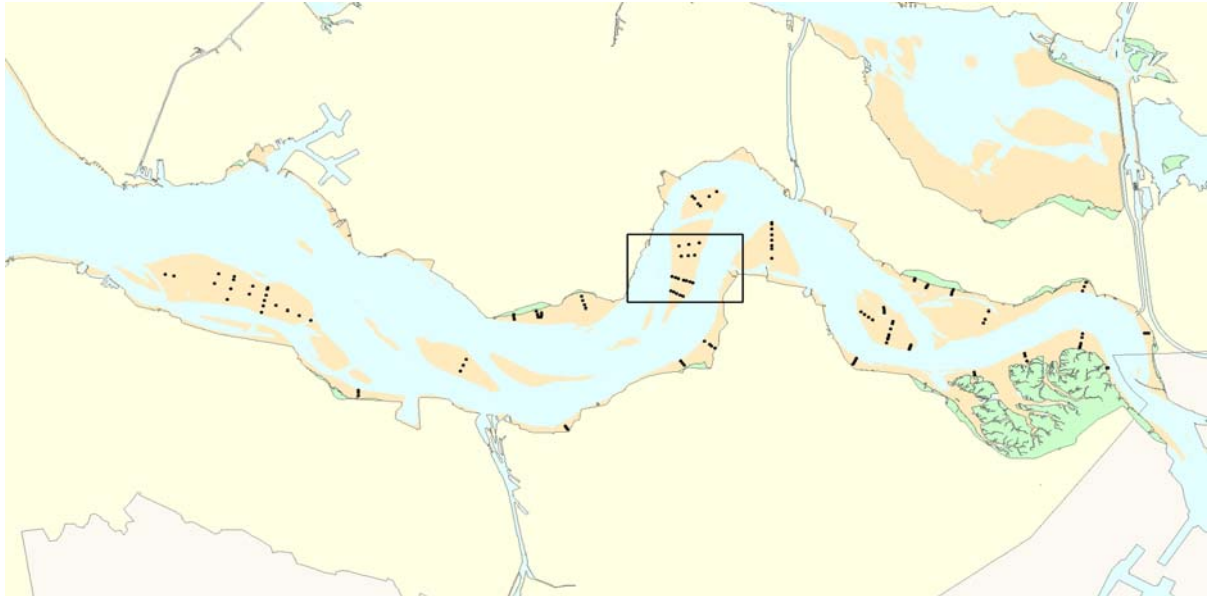
Kokkels Weinig

Bodemleven Gemiddeld

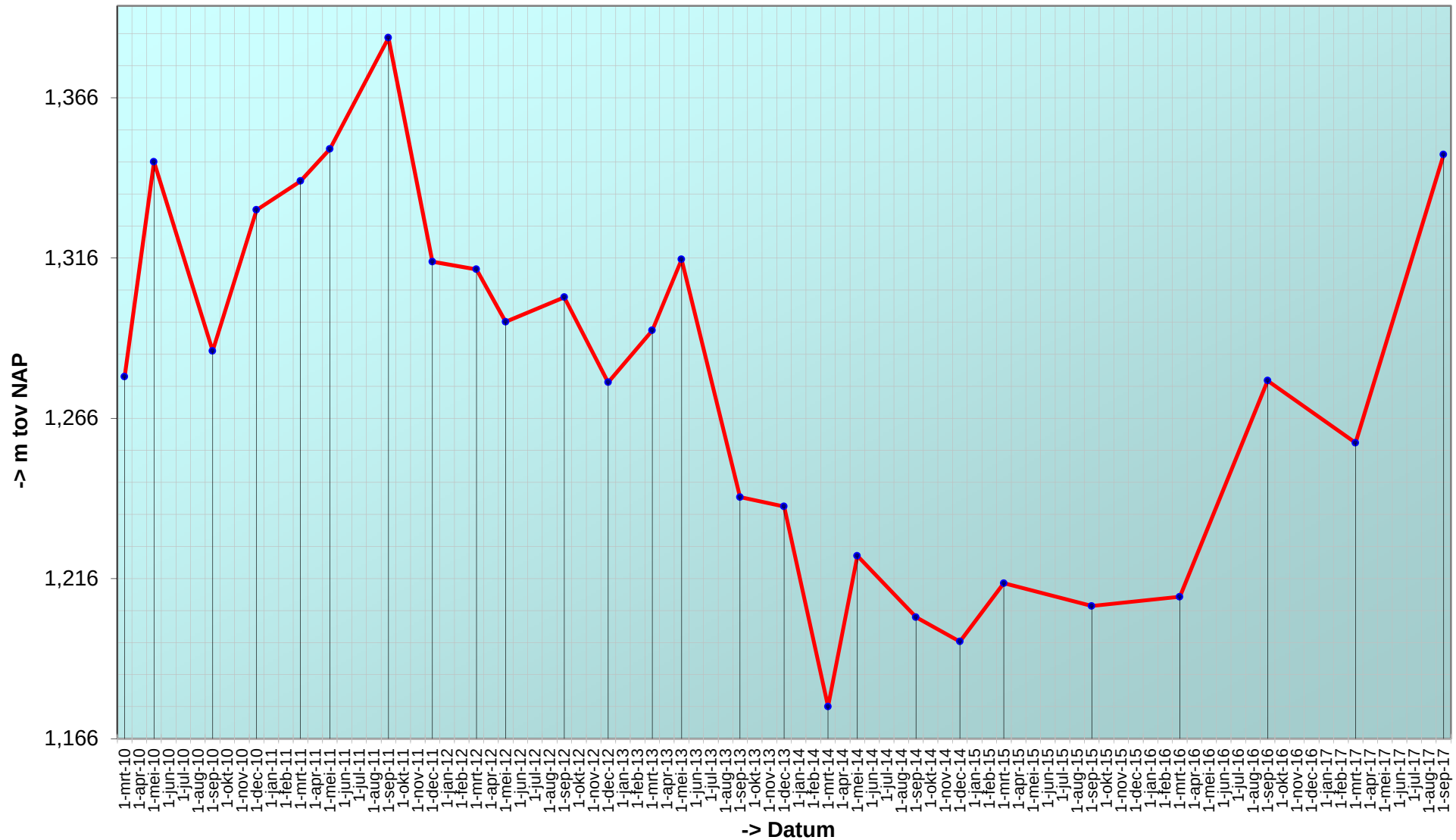
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 833
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

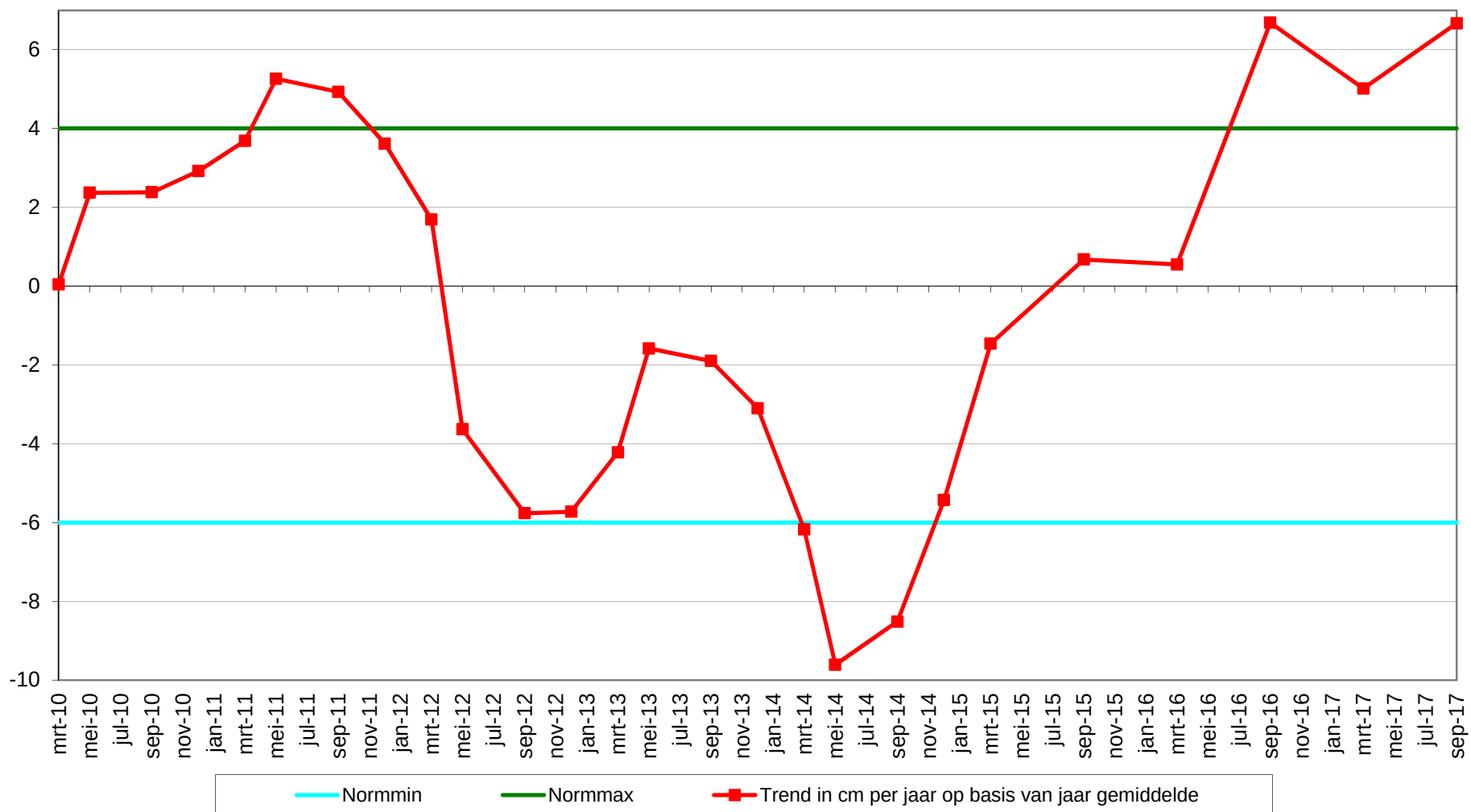
XY (RD) 54049,975, 382050,946



Hoogteontwikkeling 'Rug van Baarland, 833'



Trend sedimentatie erosie 'Rug van Baarland, 833'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 23-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
draadworm

Hoek: 240°

Datum: 15-3-2016



Hoek: 240°

Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

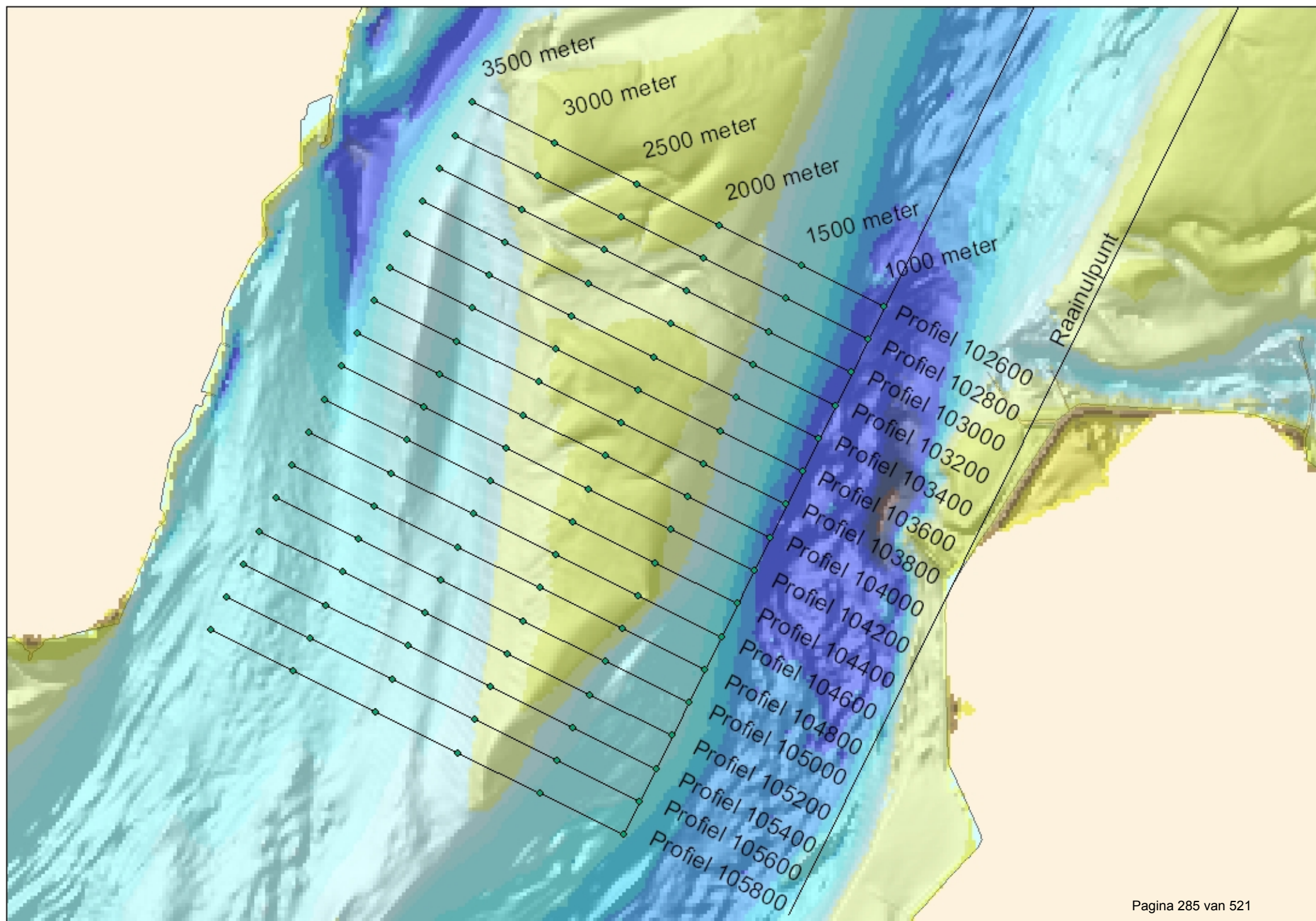
Wadpieren Geen

Corophium Weinig

Kokkels Geen

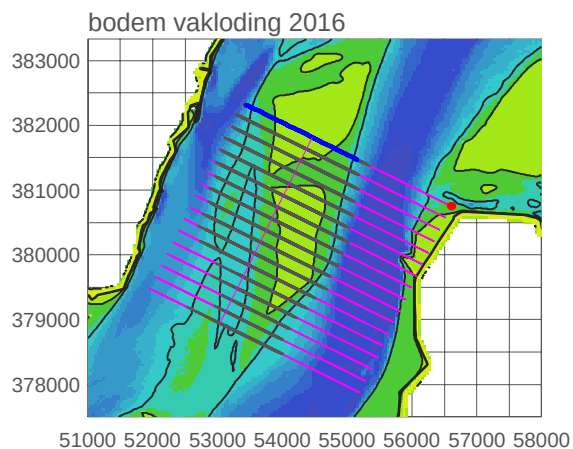
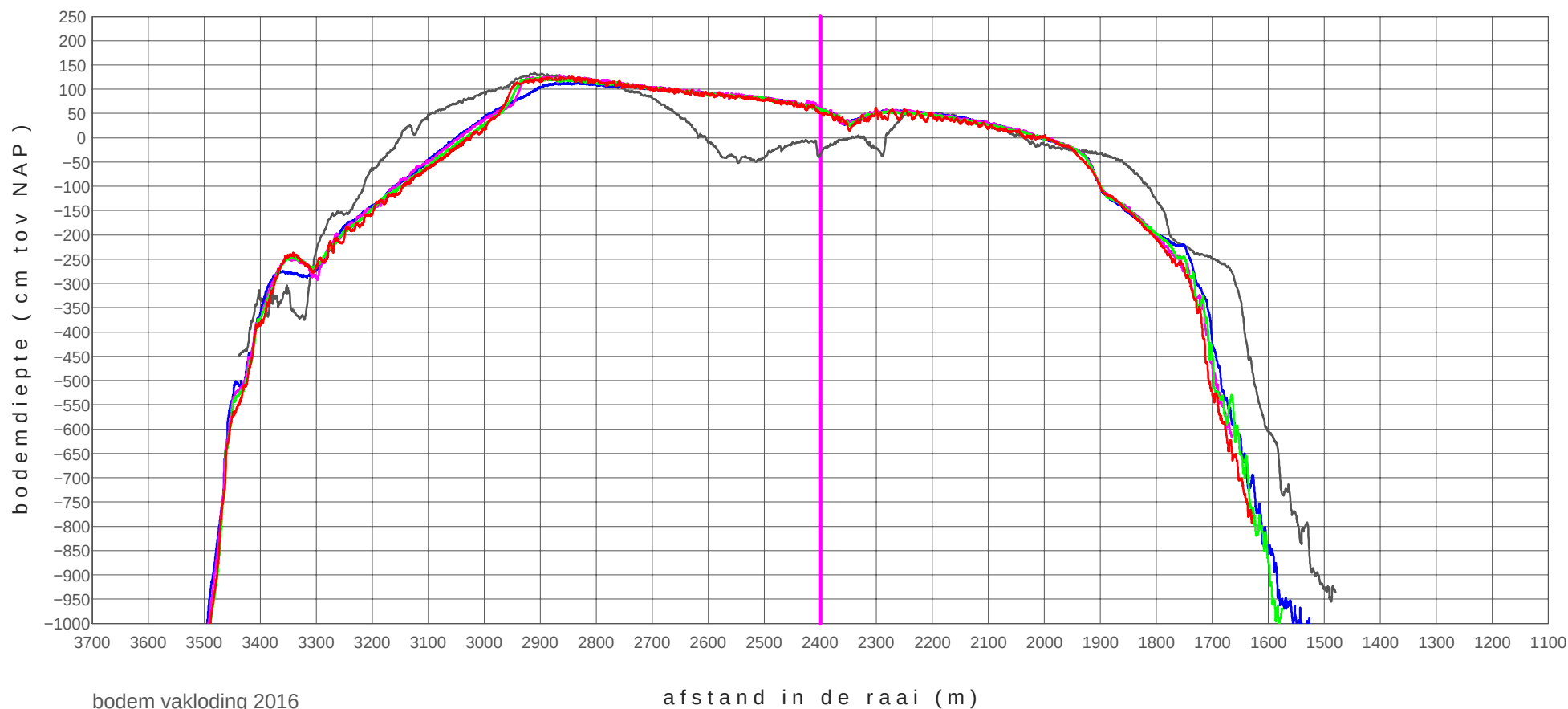
Bodemleven Sporadisch

Plaatrandlodingen



rug van baarland

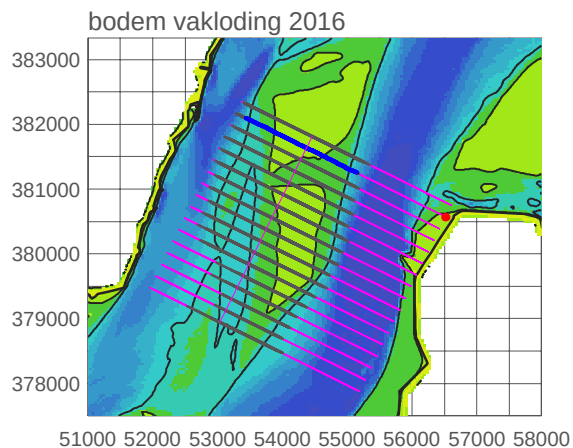
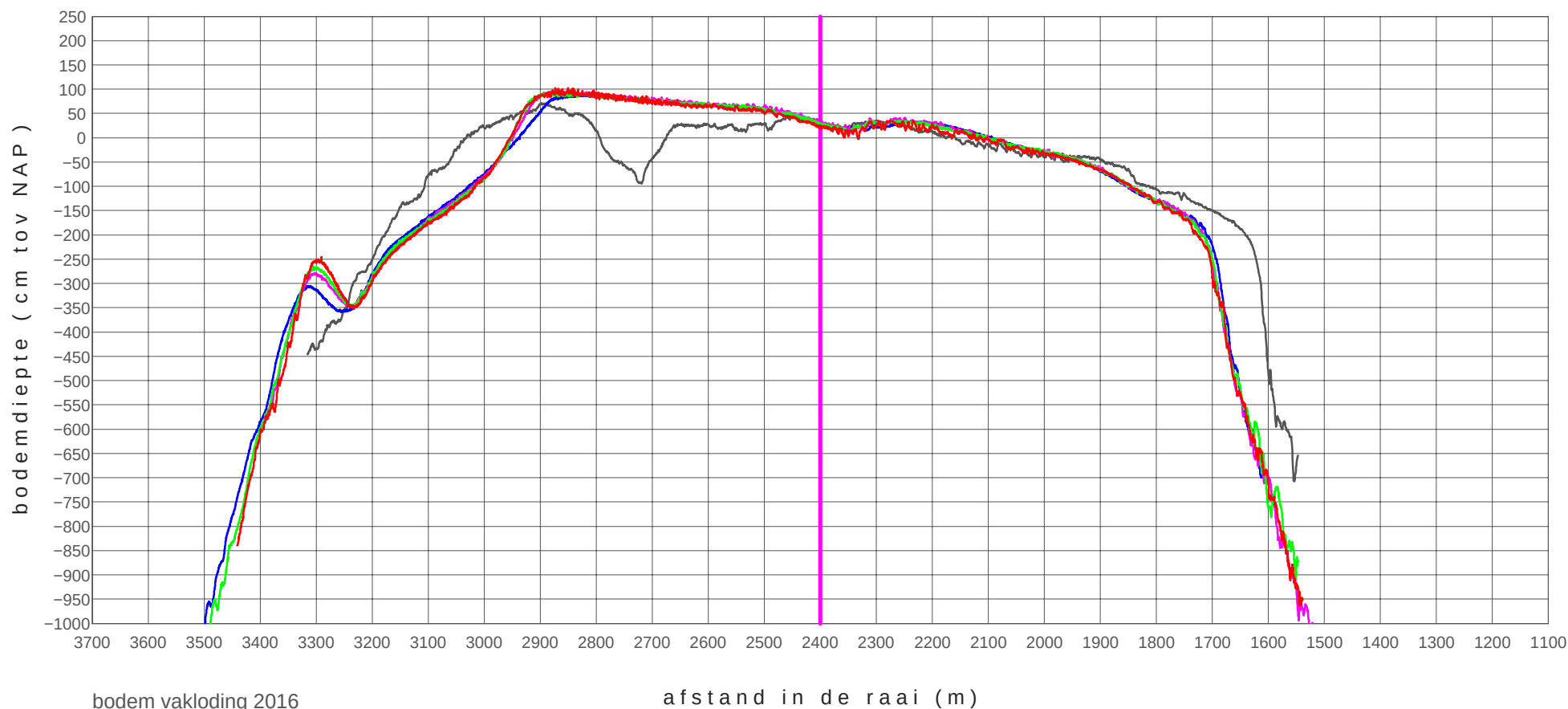
profiel raai zmk+02600



zmk+02600_0901	20090224
zmk+02600_1601	20160307
zmk+02600_1602	20161115
zmk+02600_1701	20170327
zmk+02600_1702	20170905

rug van baarland

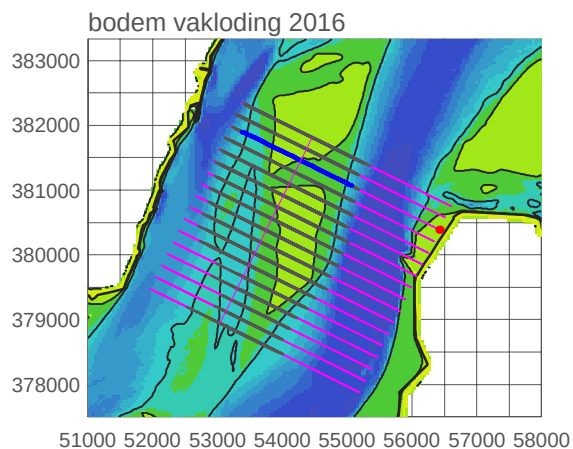
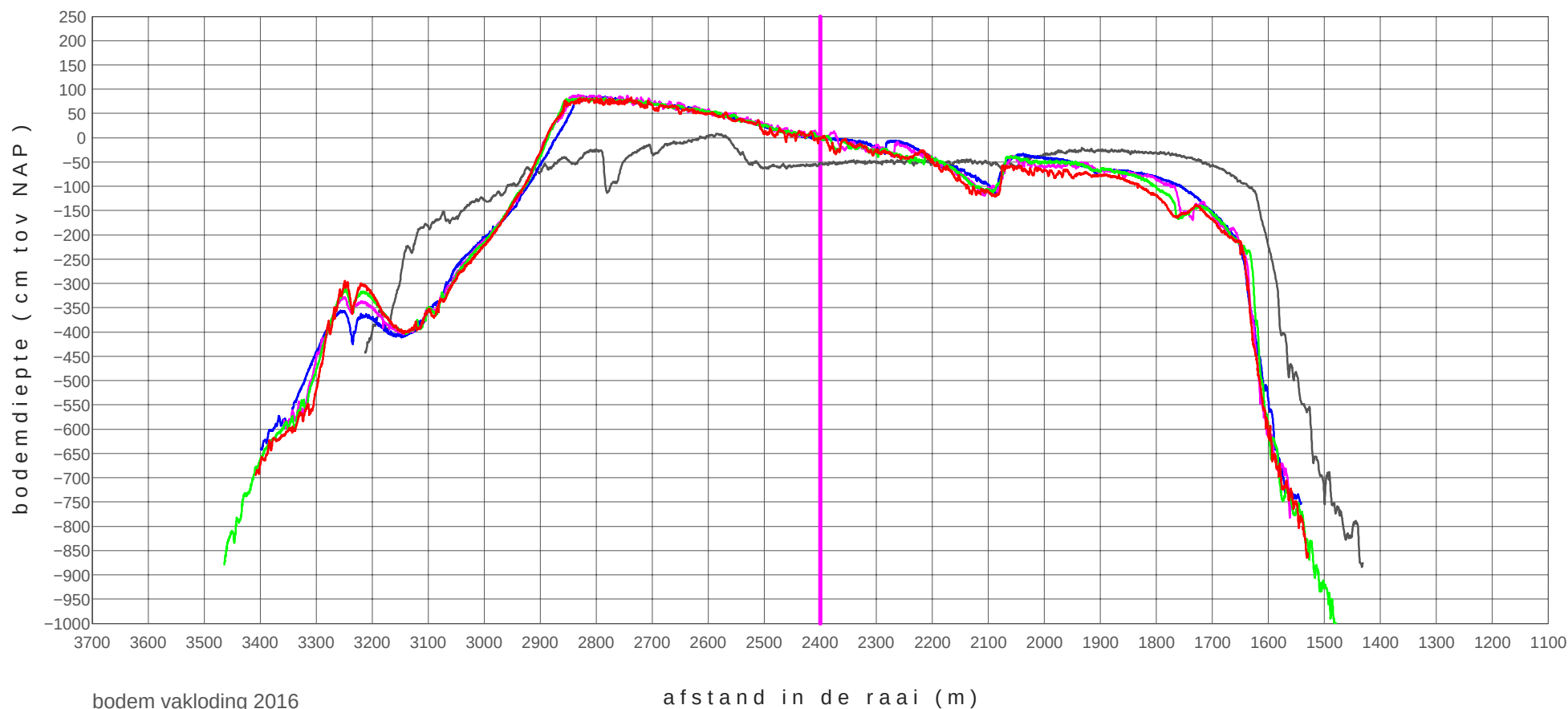
profiel raai zmk+02800



zmk+02800_0901	20090224
zmk+02800_1601	20160307
zmk+02800_1602	20161115
zmk+02800_1701	20170327
zmk+02800_1702	20170905

rug van baarland

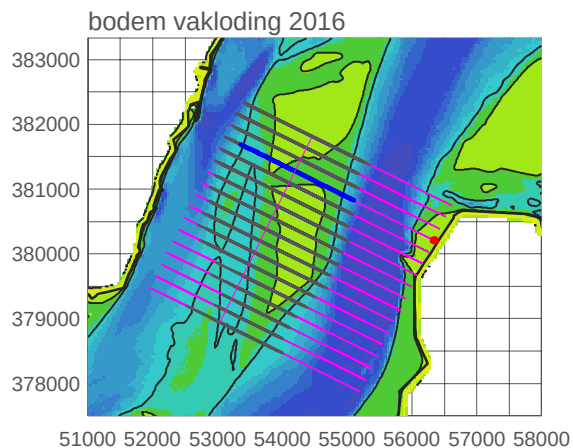
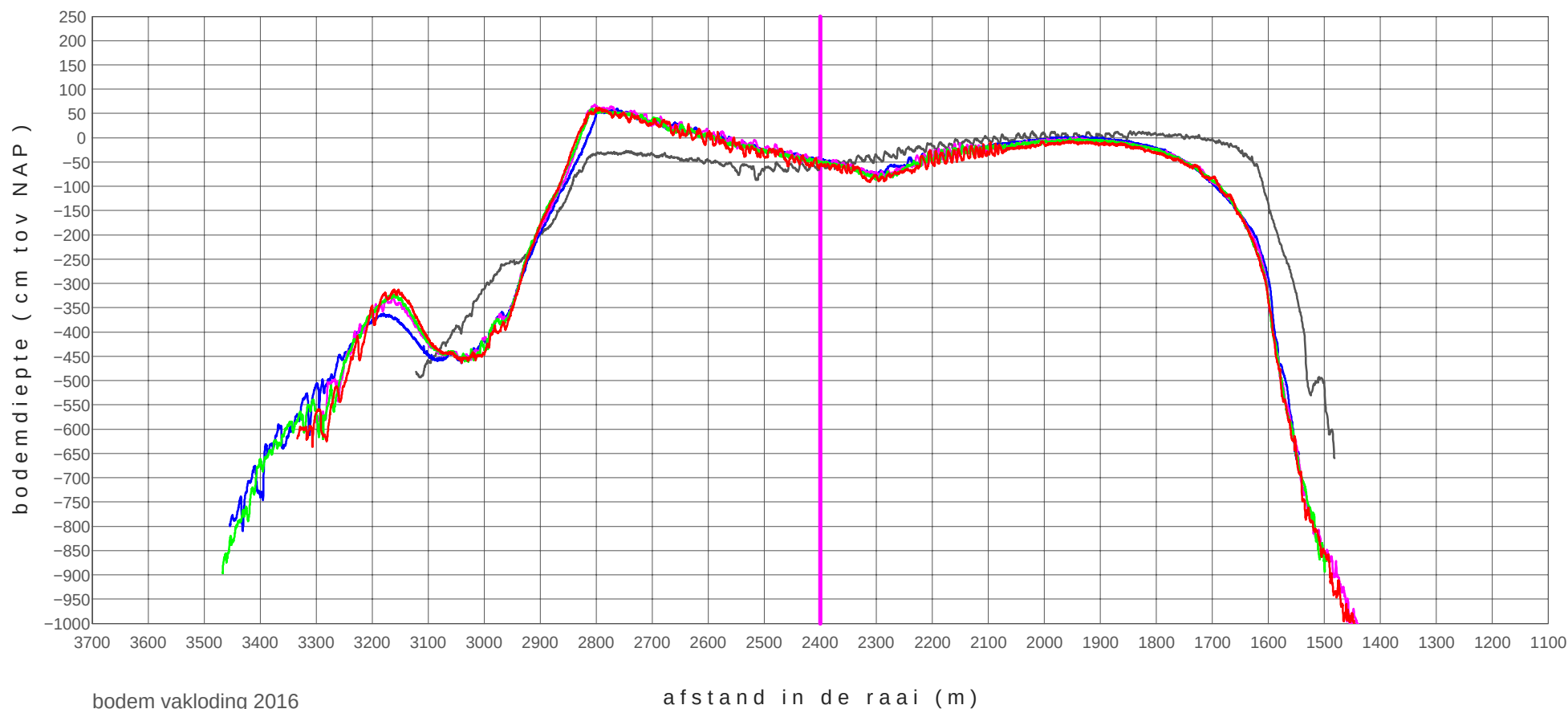
profiel raai zmk+03000



zmk+03000_0901	20090224
zmk+03000_1601	20160307
zmk+03000_1602	20161115
zmk+03000_1701	20170327
zmk+03000_1702	20170905

rug van baarland

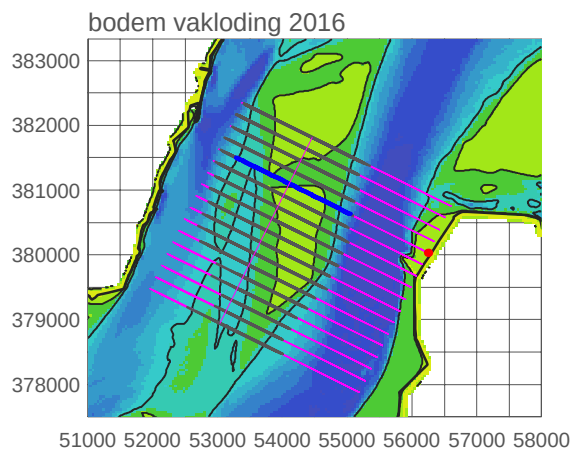
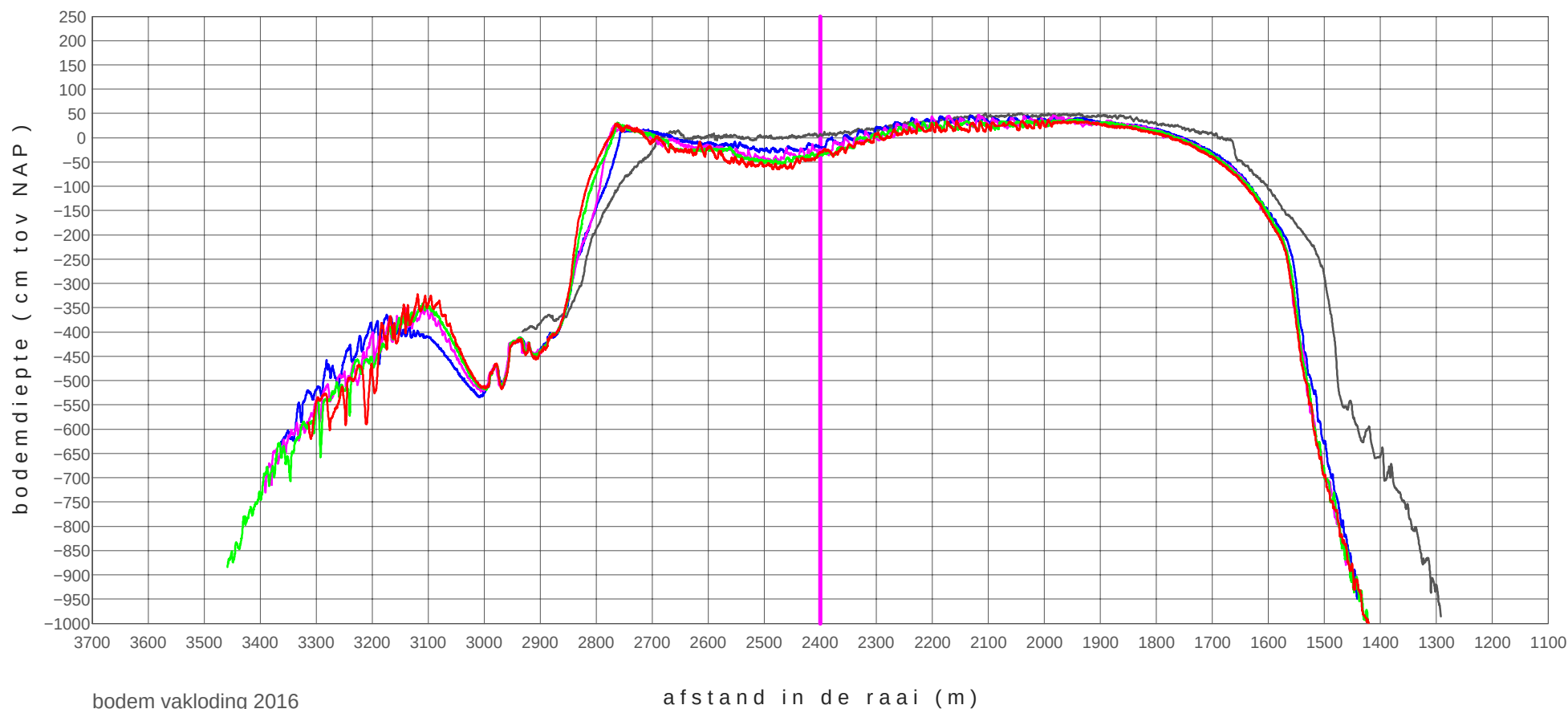
profiel raai zmk+03200



zmk+03200_0901	20090224
zmk+03200_1601	20160307
zmk+03200_1602	20161115
zmk+03200_1701	20170327
zmk+03200_1702	20170905

rug van baarland

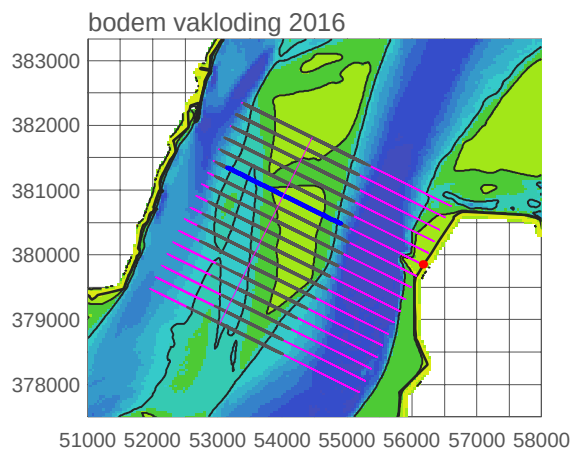
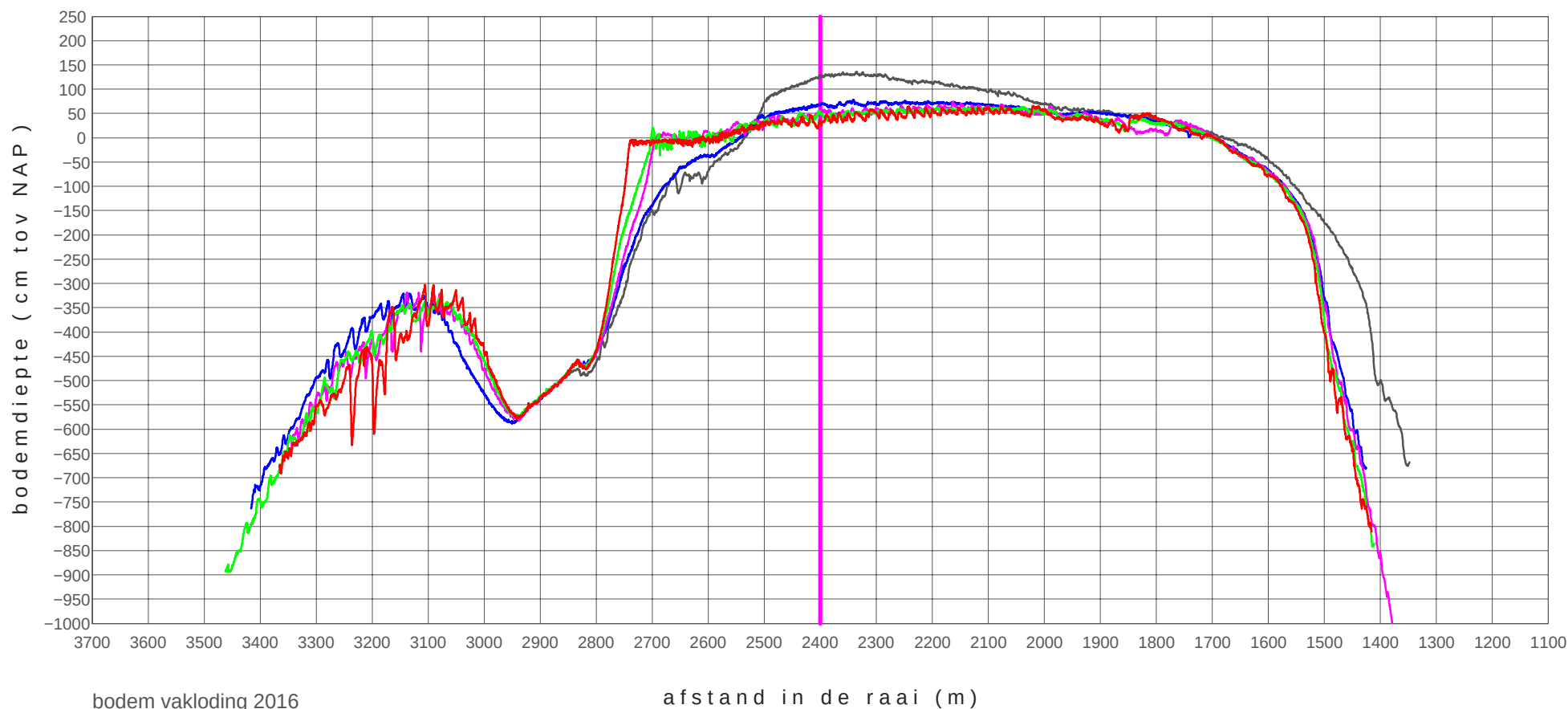
profiel raai zmk+03400



zmk+03400_0901	20090224
zmk+03400_1601	20160307
zmk+03400_1602	20161115
zmk+03400_1701	20170327
zmk+03400_1702	20170905

rug van baarland

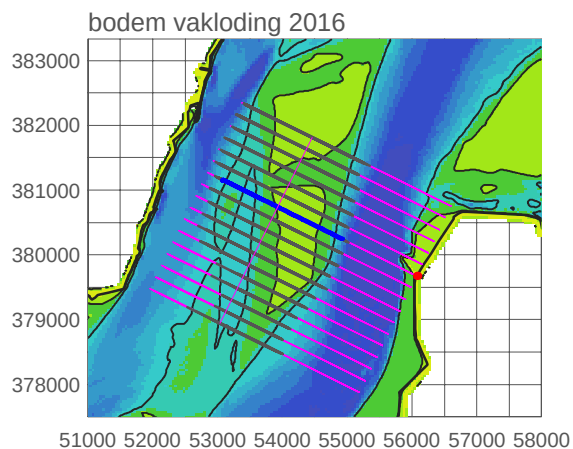
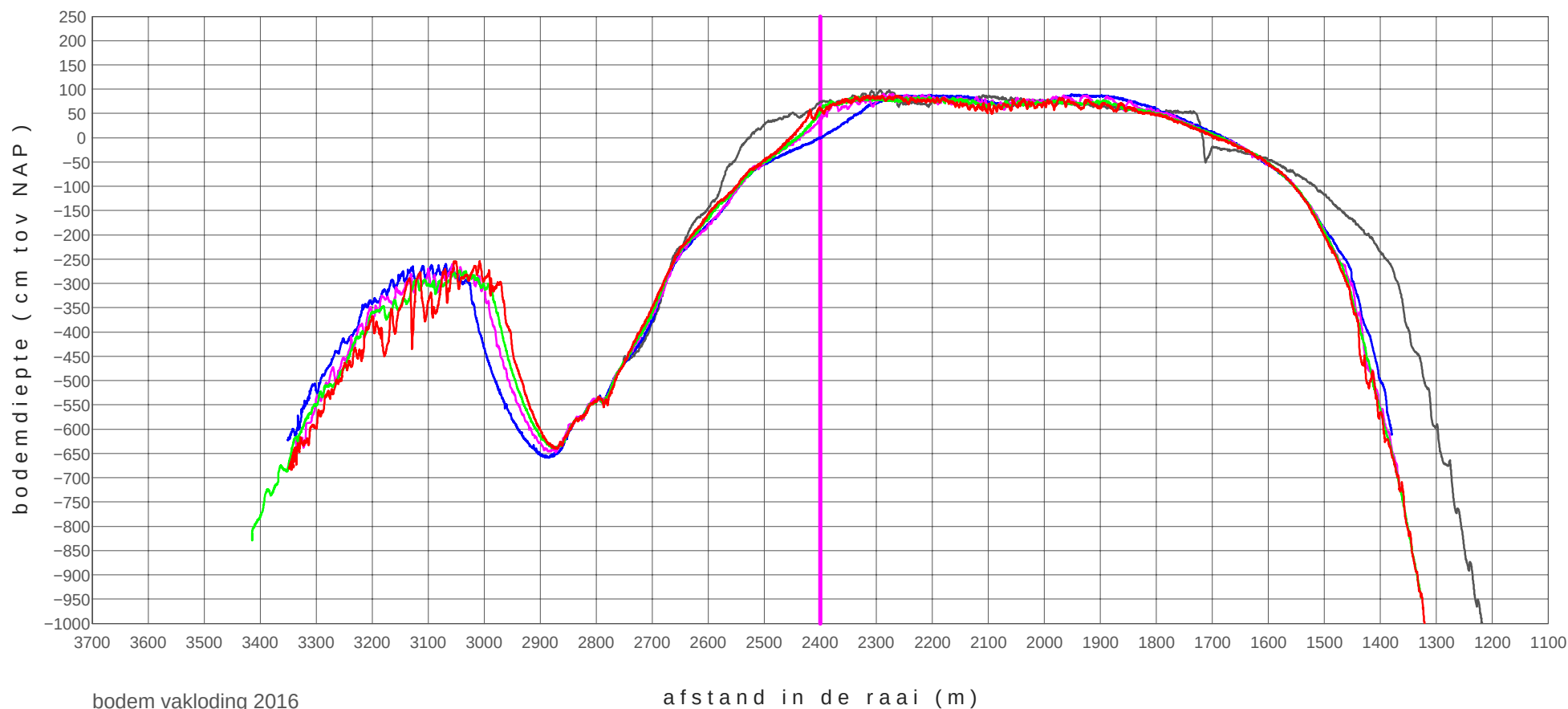
profiel raai zmk+03600



zmk+03600_0901	20090224
zmk+03600_1601	20160307
zmk+03600_1602	20161115
zmk+03600_1701	20170327
zmk+03600_1702	20170905

rug van baarland

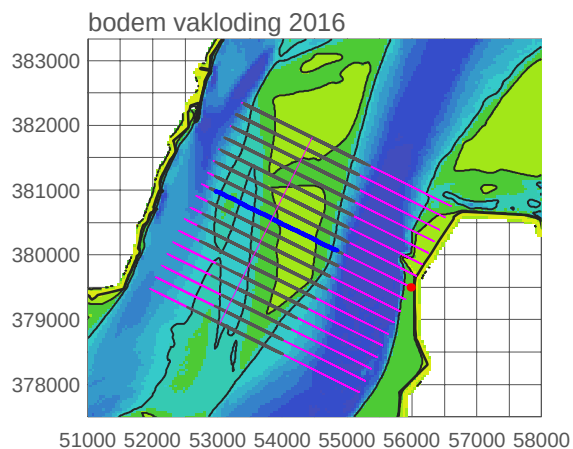
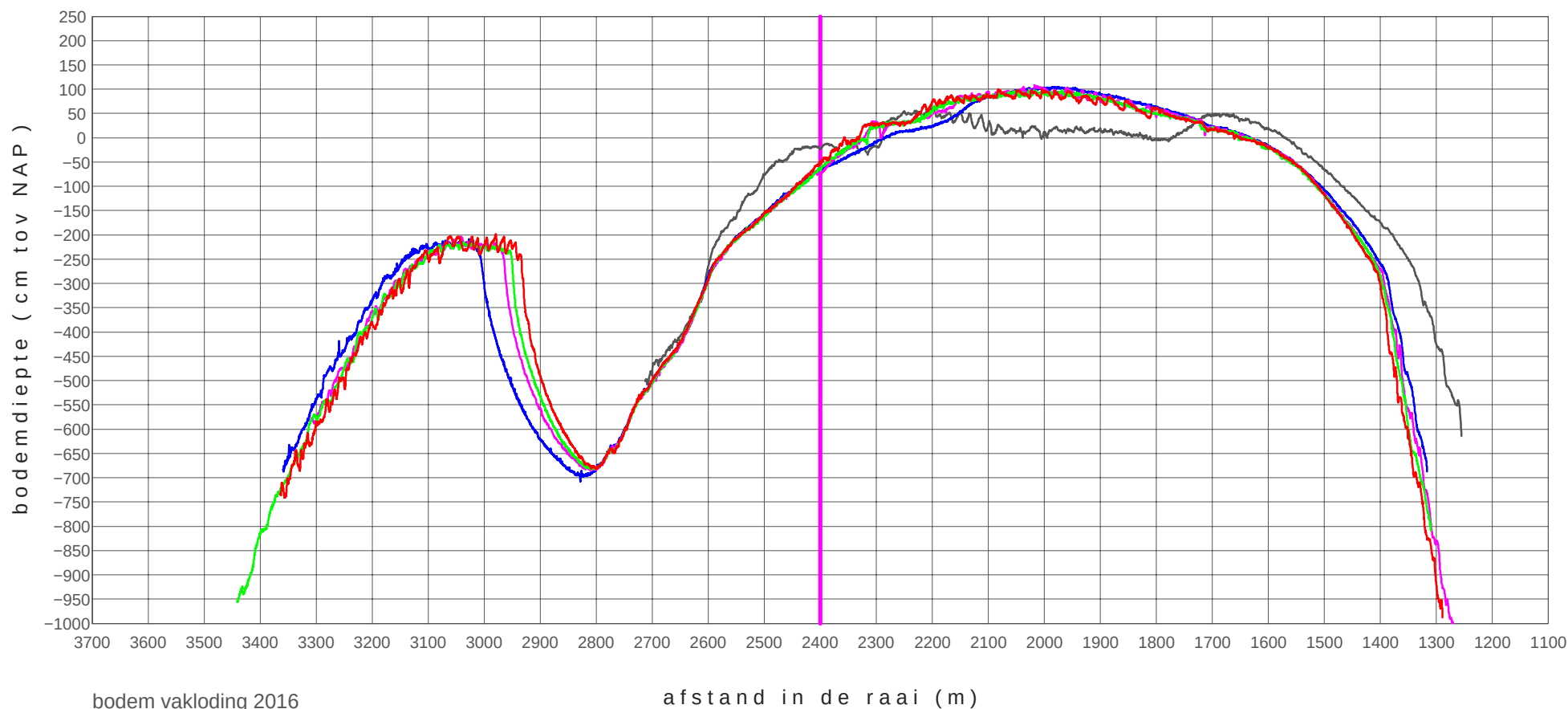
profiel raai zmk+03800



zmk+03800_0901	20090224
zmk+03800_1601	20160307
zmk+03800_1602	20161115
zmk+03800_1701	20170327
zmk+03800_1702	20170905

rug van baarland

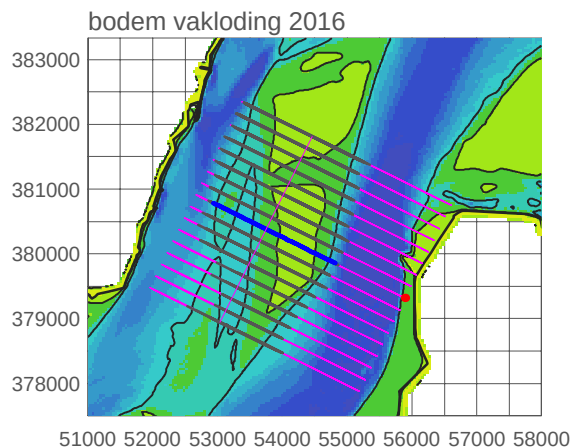
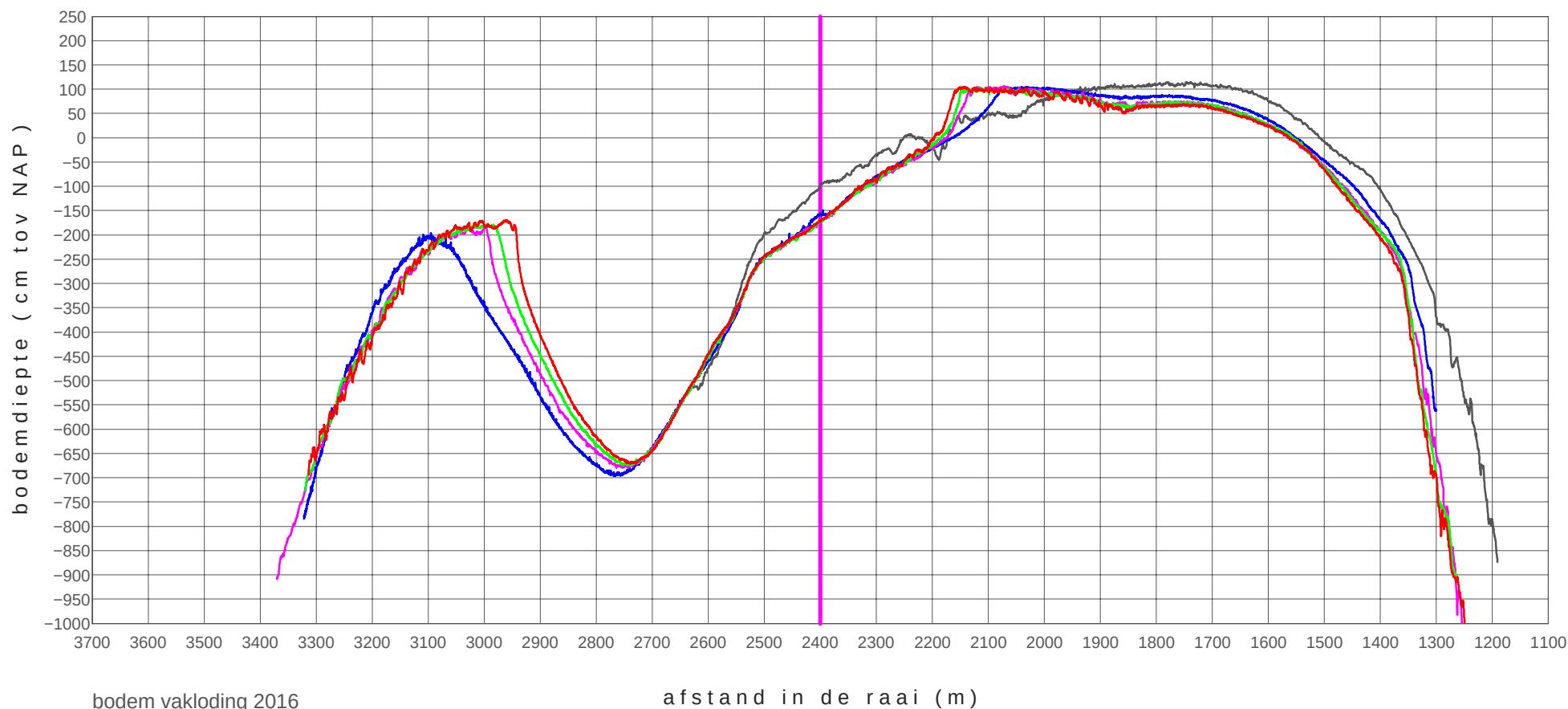
profiel raai zmk+04000



zmk+04000_0901	20090224
zmk+04000_1601	20160307
zmk+04000_1602	20161115
zmk+04000_1701	20170327
zmk+04000_1702	20170905

rug van baarland

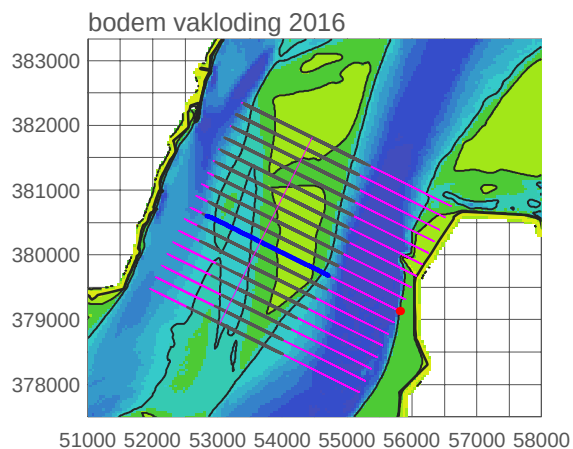
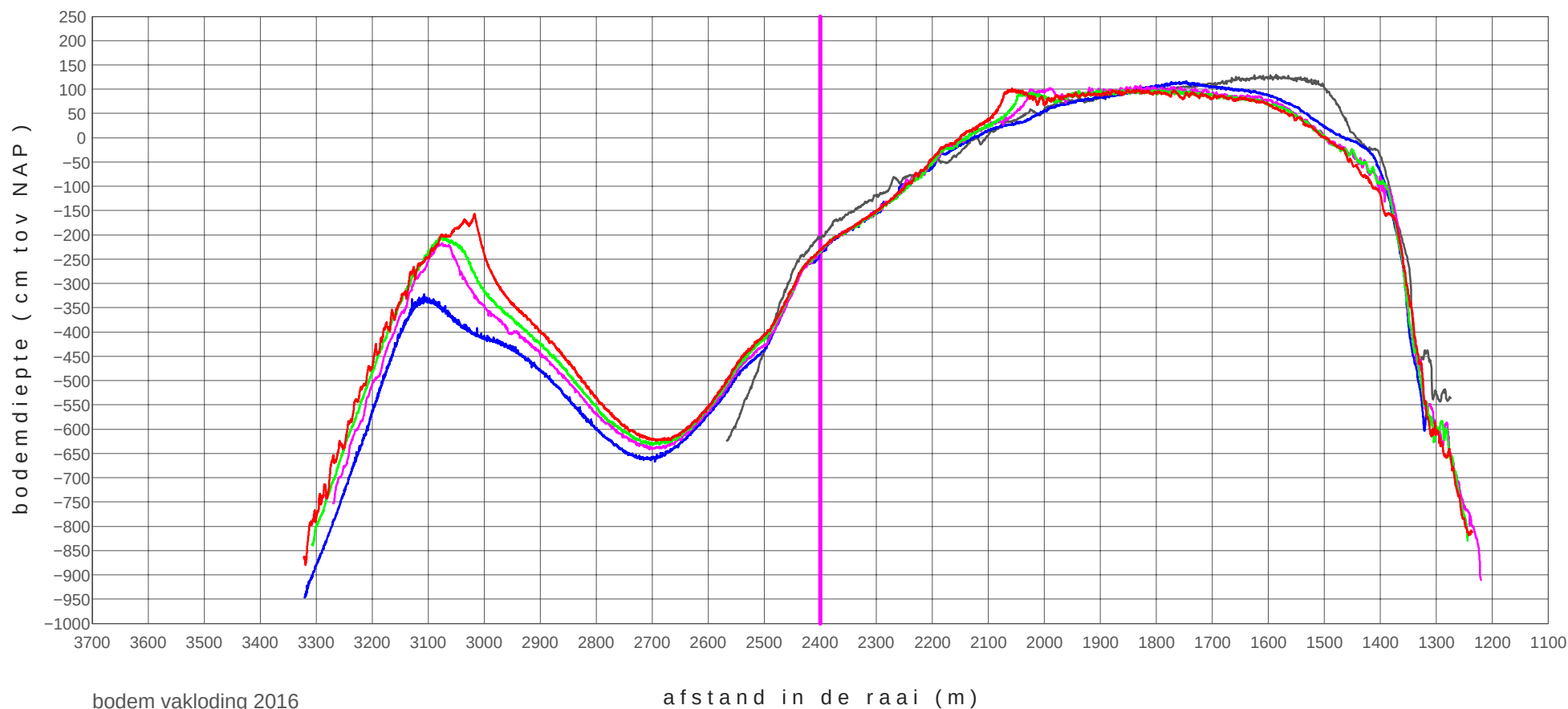
profiel raai zmk+04200



zmk+04200_0901	20090224
zmk+04200_1601	20160307
zmk+04200_1602	20161115
zmk+04200_1701	20170327
zmk+04200_1702	20170905

rug van baarland

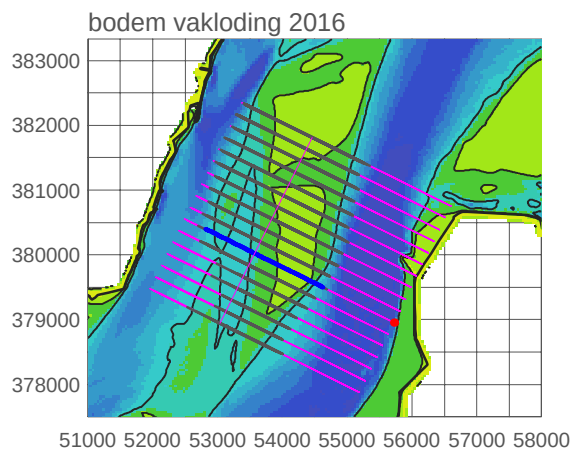
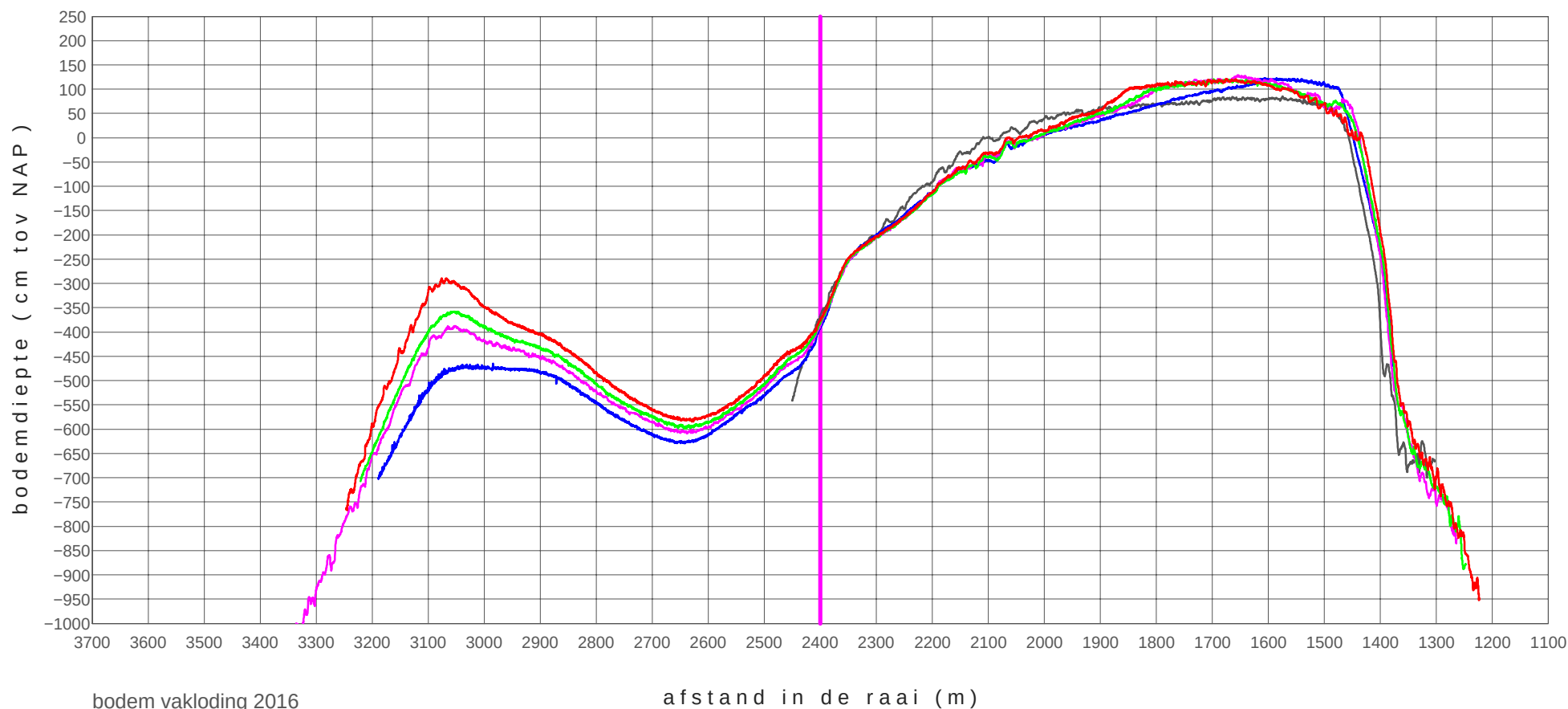
profiel raai zmk+04400



zmk+04400_0901	20090224
zmk+04400_1601	20160307
zmk+04400_1602	20161115
zmk+04400_1701	20170327
zmk+04400_1702	20170905

rug van baarland

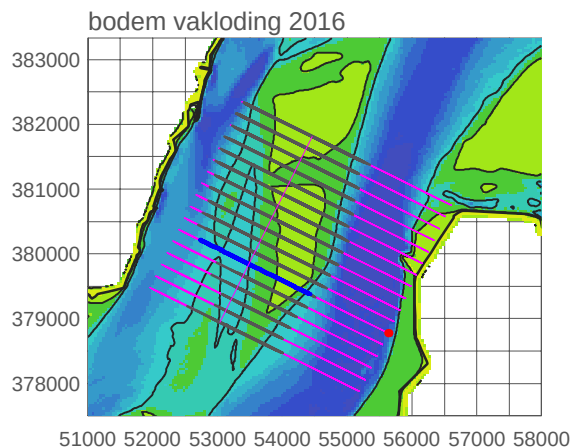
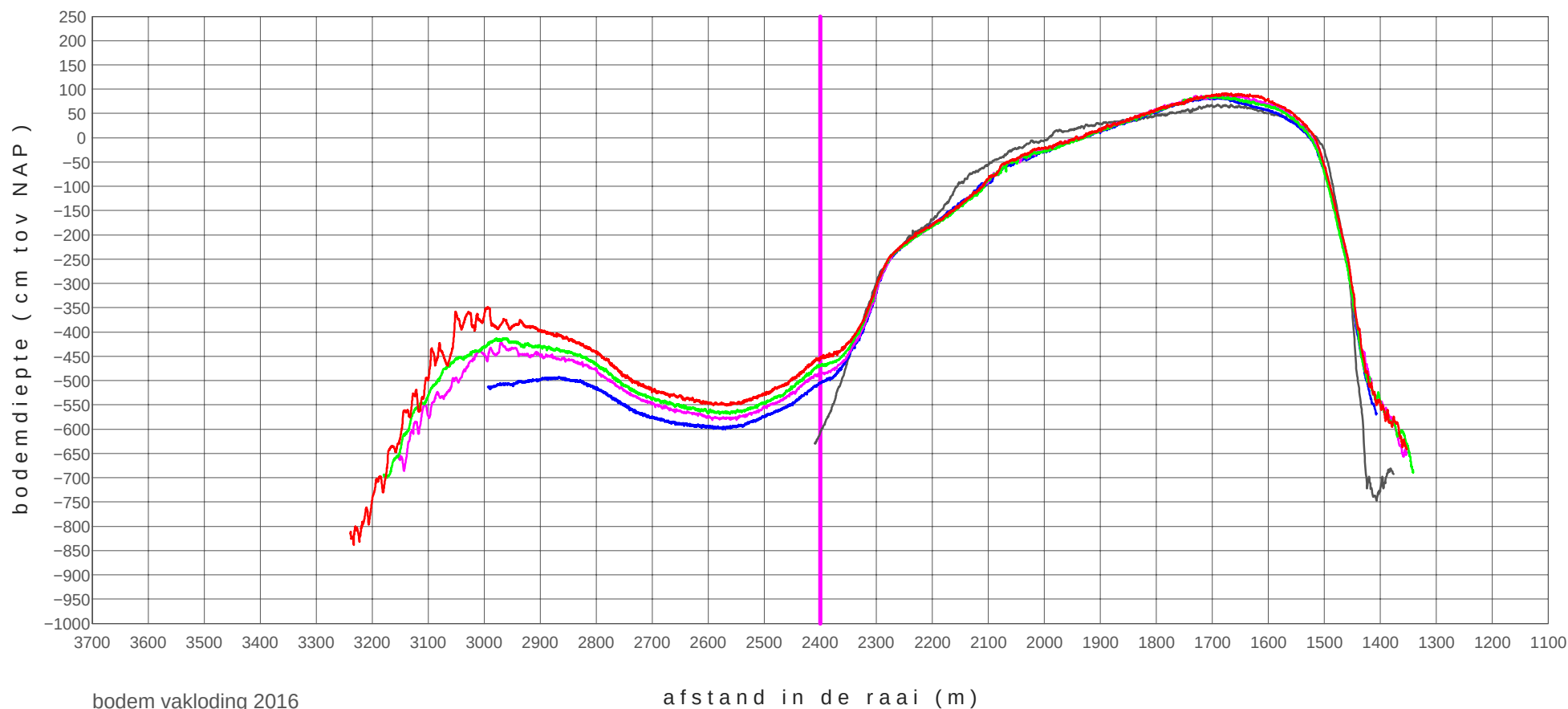
profiel raai zmk+04600



zmk+04600_0901	20090224
zmk+04600_1601	20160307
zmk+04600_1602	20161115
zmk+04600_1701	20170327
zmk+04600_1702	20170905

rug van baarland

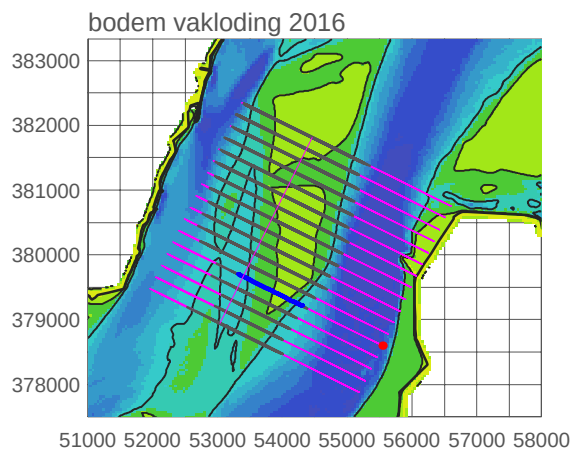
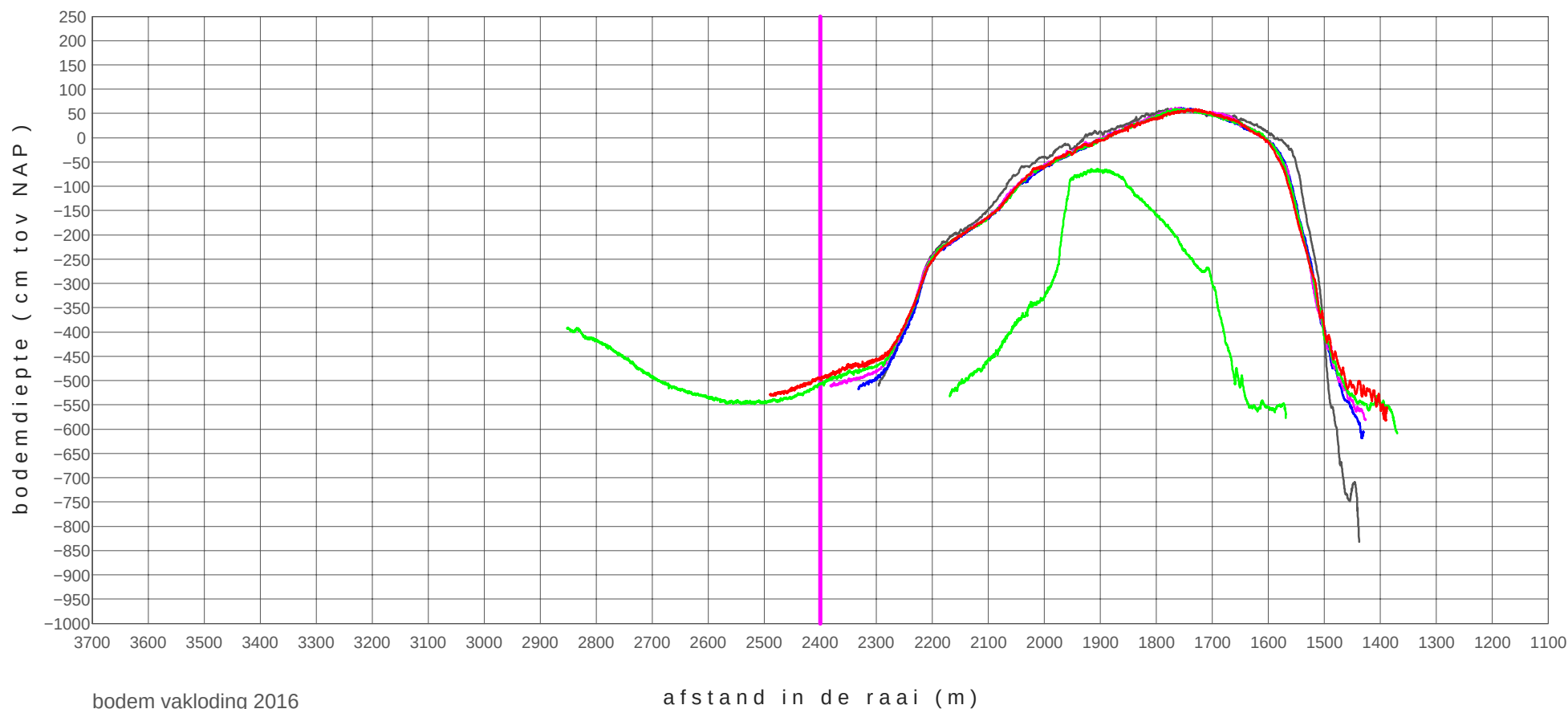
profiel raai zmk+04800



zmk+04800_0901	20090224
zmk+04800_1601	20160307
zmk+04800_1602	20161115
zmk+04800_1701	20170327
zmk+04800_1702	20170905

rug van baarland

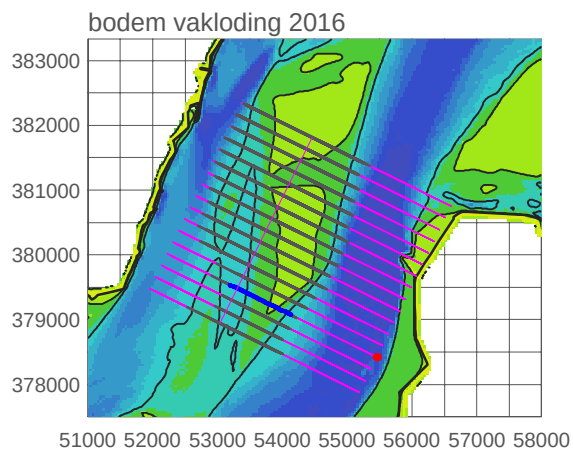
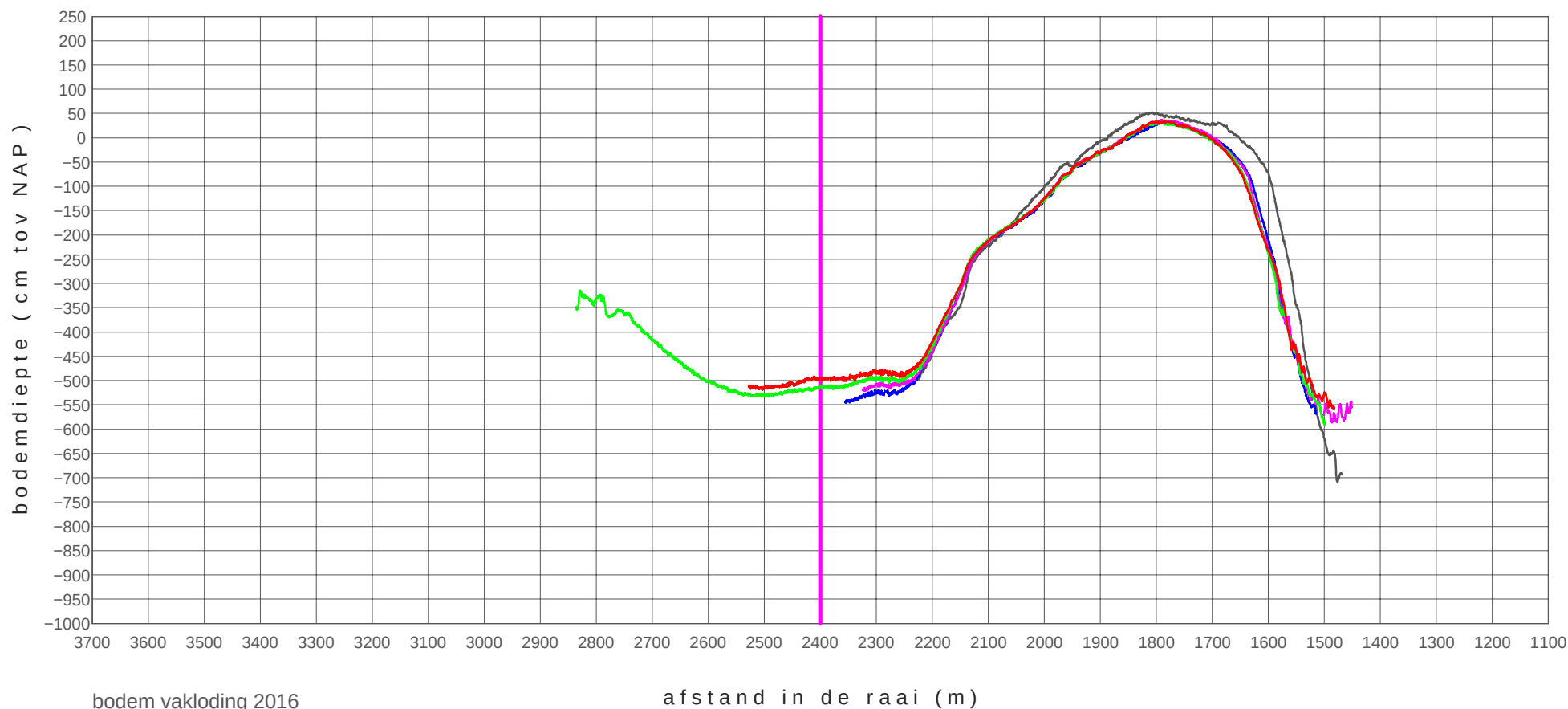
profiel raai zmk+05000



zmk+05000_0901	20090224
zmk+05000_1601	20160307
zmk+05000_1602	20161115
zmk+05000_1701	20170327
zmk+05000_1702	20170905

rug van baarland

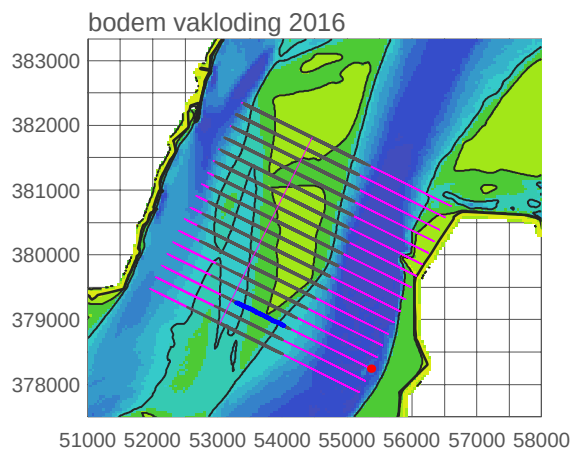
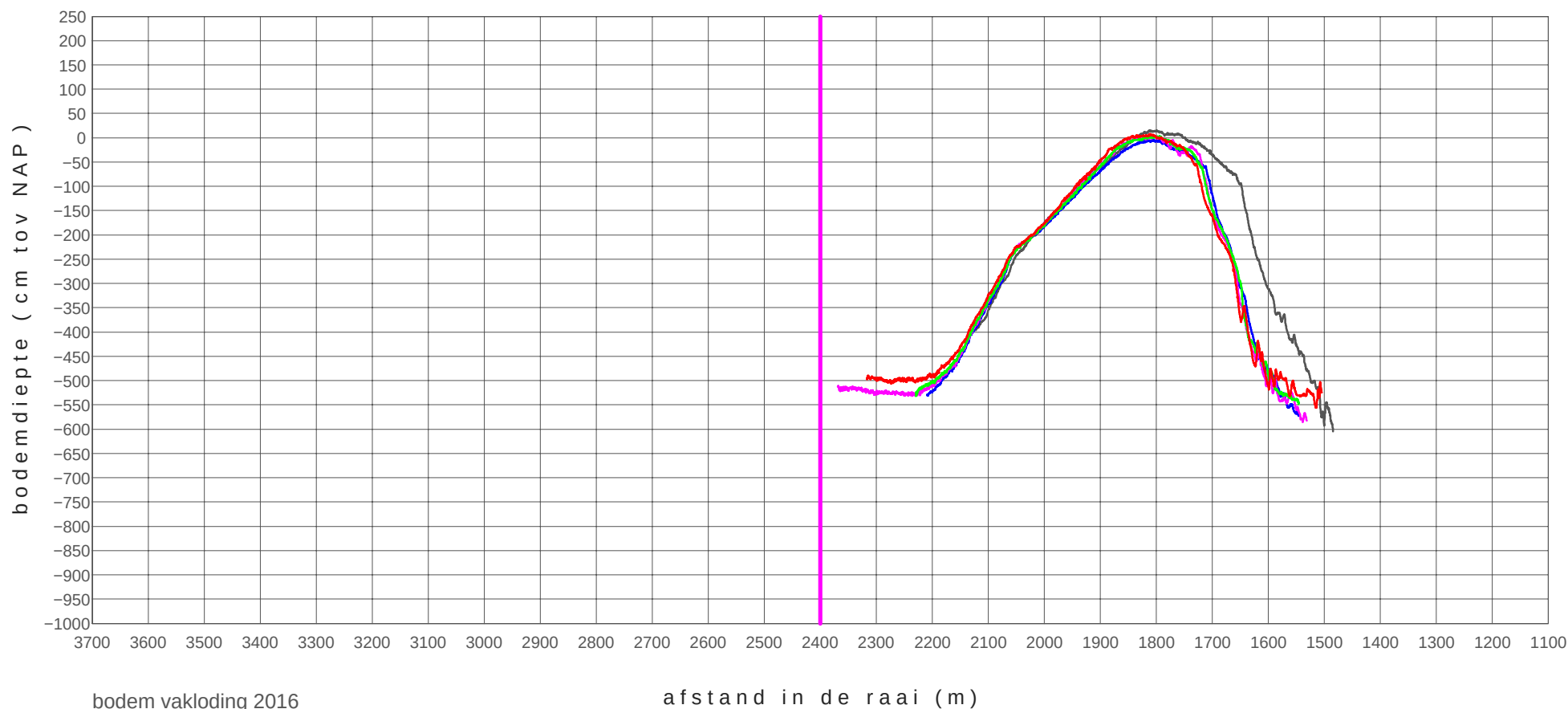
profiel raai zmk+05200



zmk+05200_0901	20090224
zmk+05200_1601	20160307
zmk+05200_1602	20161115
zmk+05200_1701	20170327
zmk+05200_1702	20170905

rug van baarland

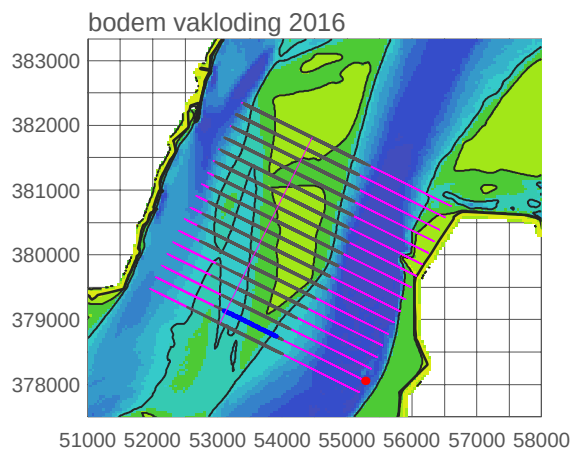
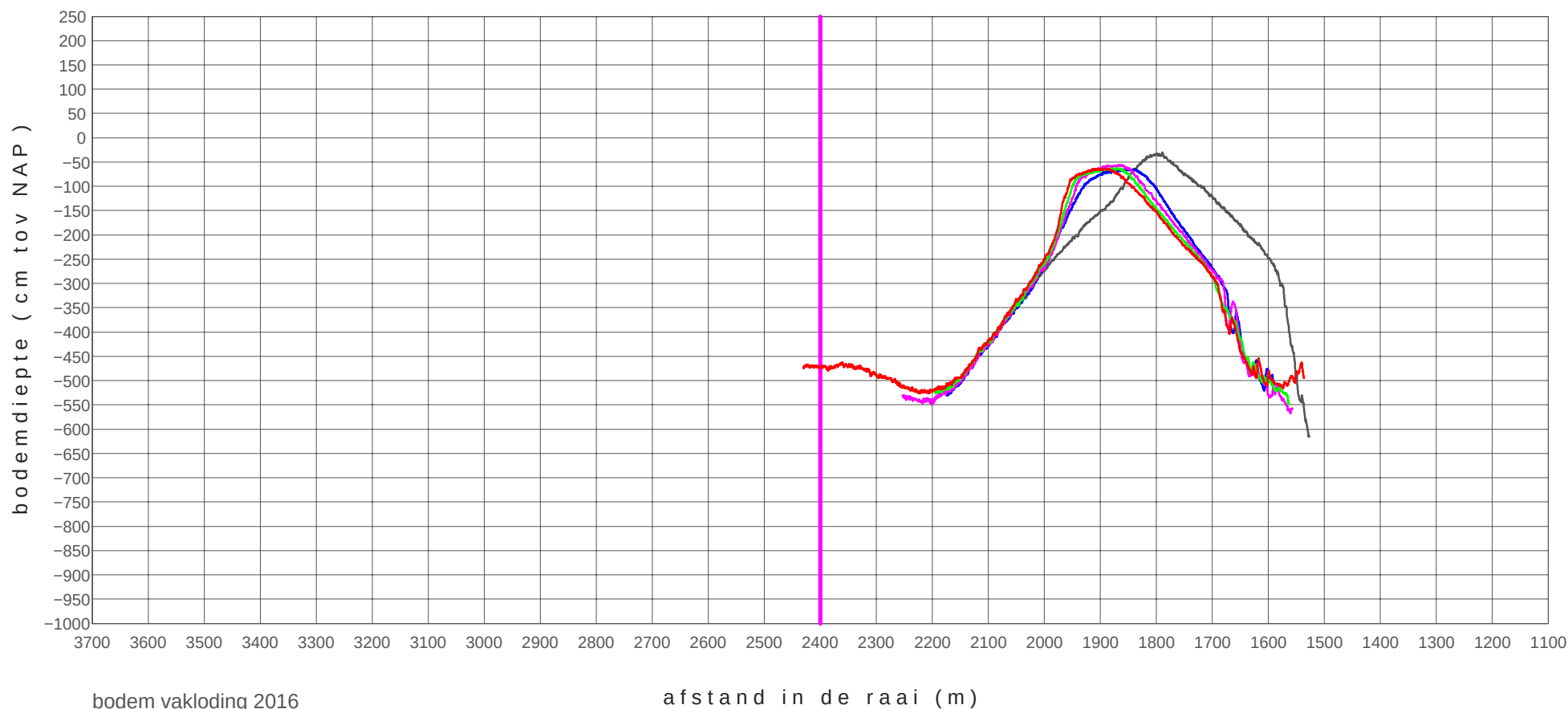
profiel raai zmk+05400



zmk+05400_0901	20090224
zmk+05400_1601	20160307
zmk+05400_1602	20161115
zmk+05400_1701	20170327
zmk+05400_1702	20170905

rug van baarland

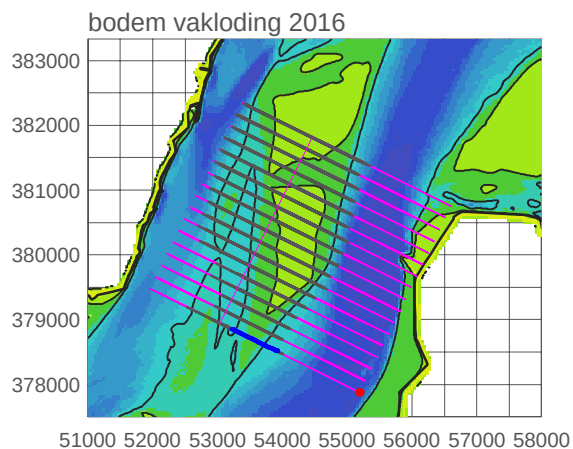
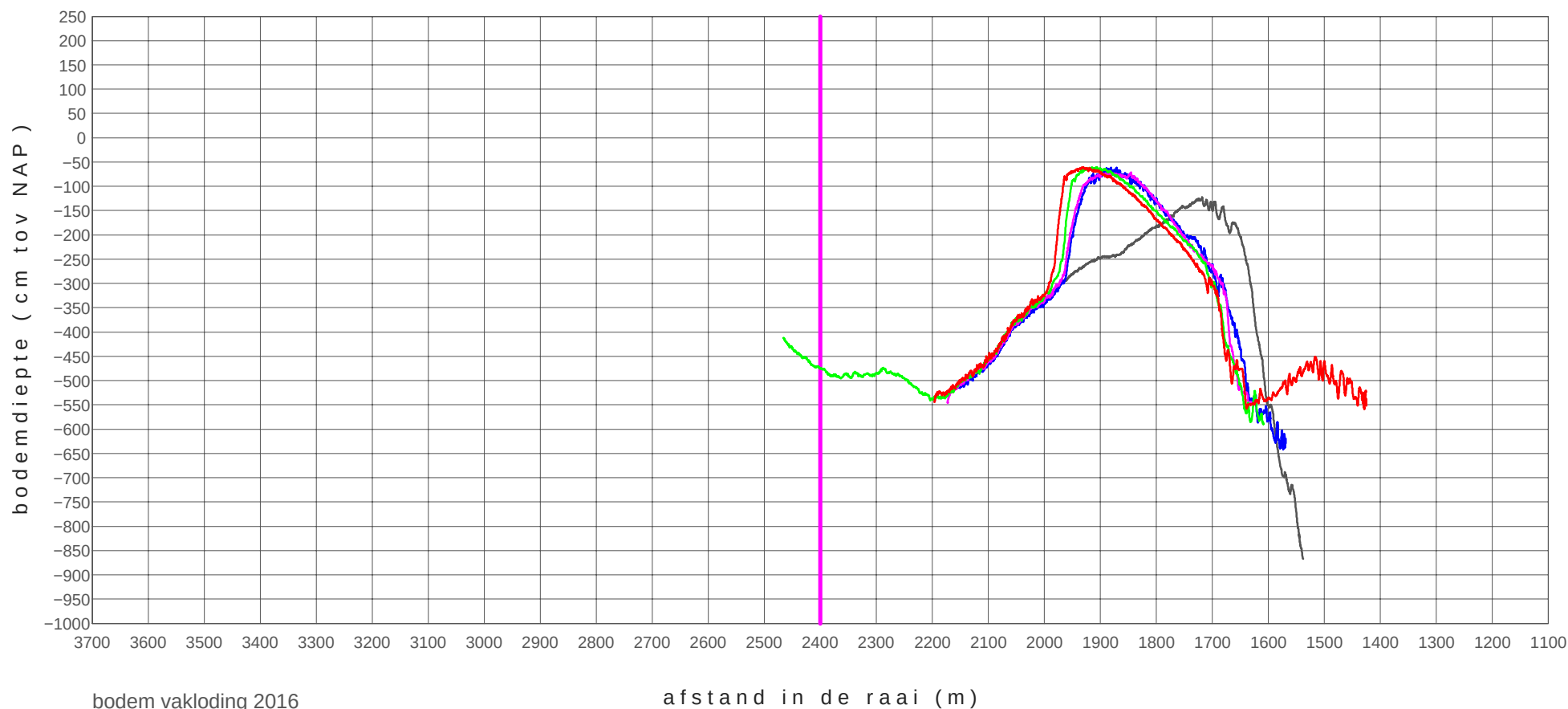
profiel raai zmk+05600



zmk+05600_0901	20090224
zmk+05600_1601	20160307
zmk+05600_1602	20161115
zmk+05600_1701	20170327
zmk+05600_1702	20170905

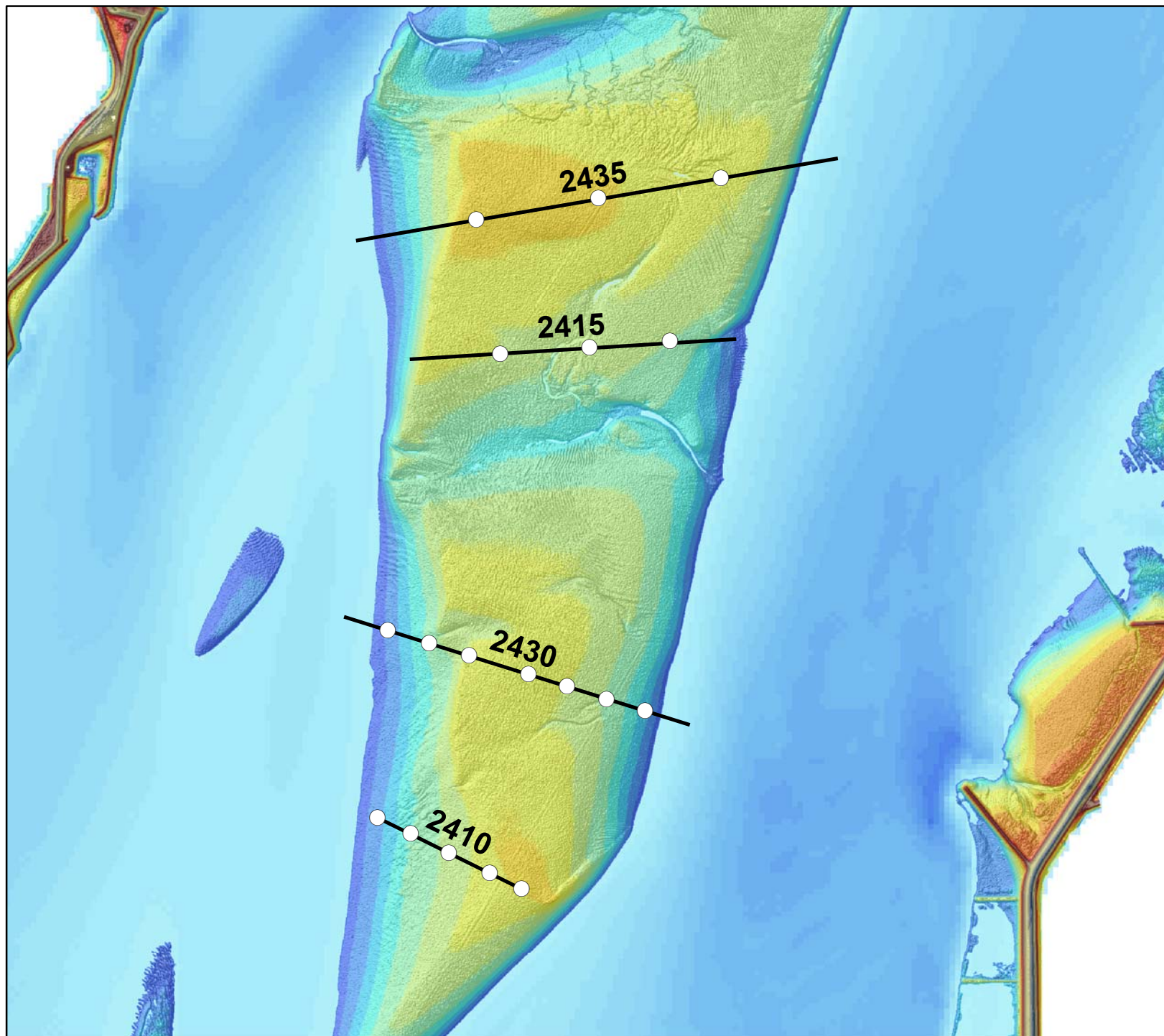
rug van baarland

profiel raai zmk+05800



zmk+05800_0901	20090224
zmk+05800_1502	20150901
zmk+05800_1601	20160307
zmk+05800_1602	20161115
zmk+05800_1702	20170905

RTK-hoogtemetingen raaien



Rug van Baarland RTK-raaien over plots

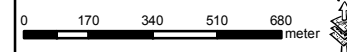
Legenda

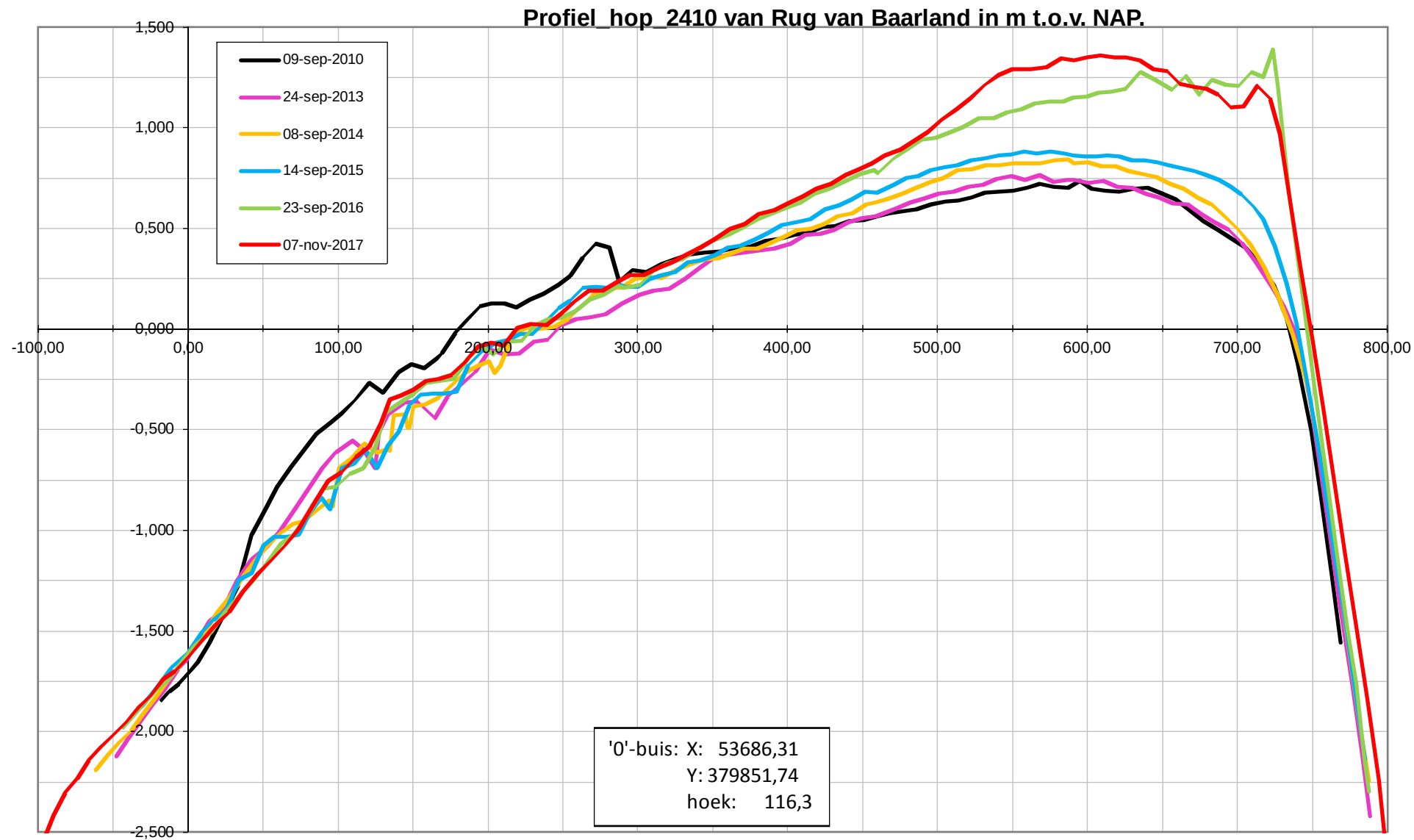
- Plot metingen (2x/jr)
- RTK-Raai hoogtemeting (1x/jr)

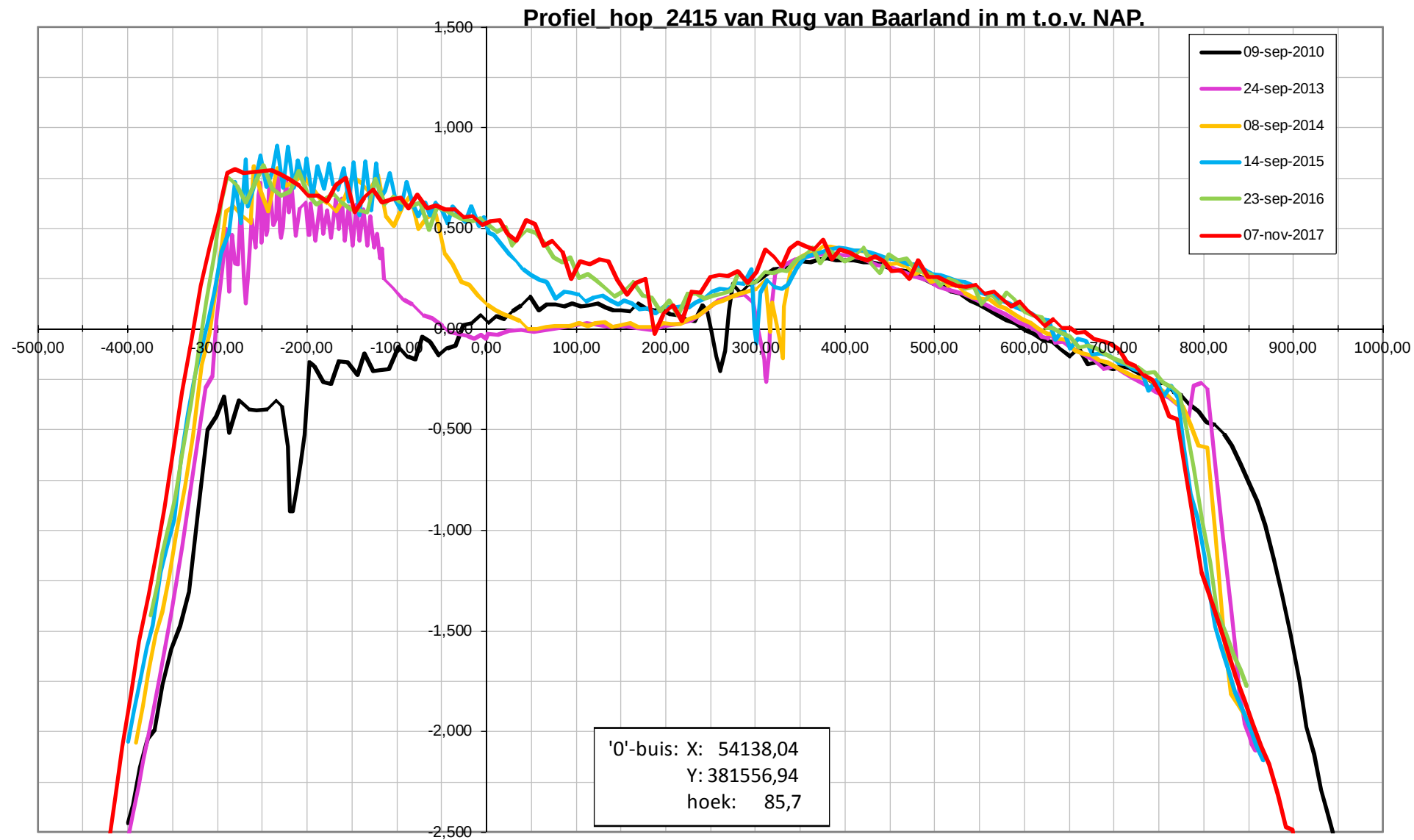


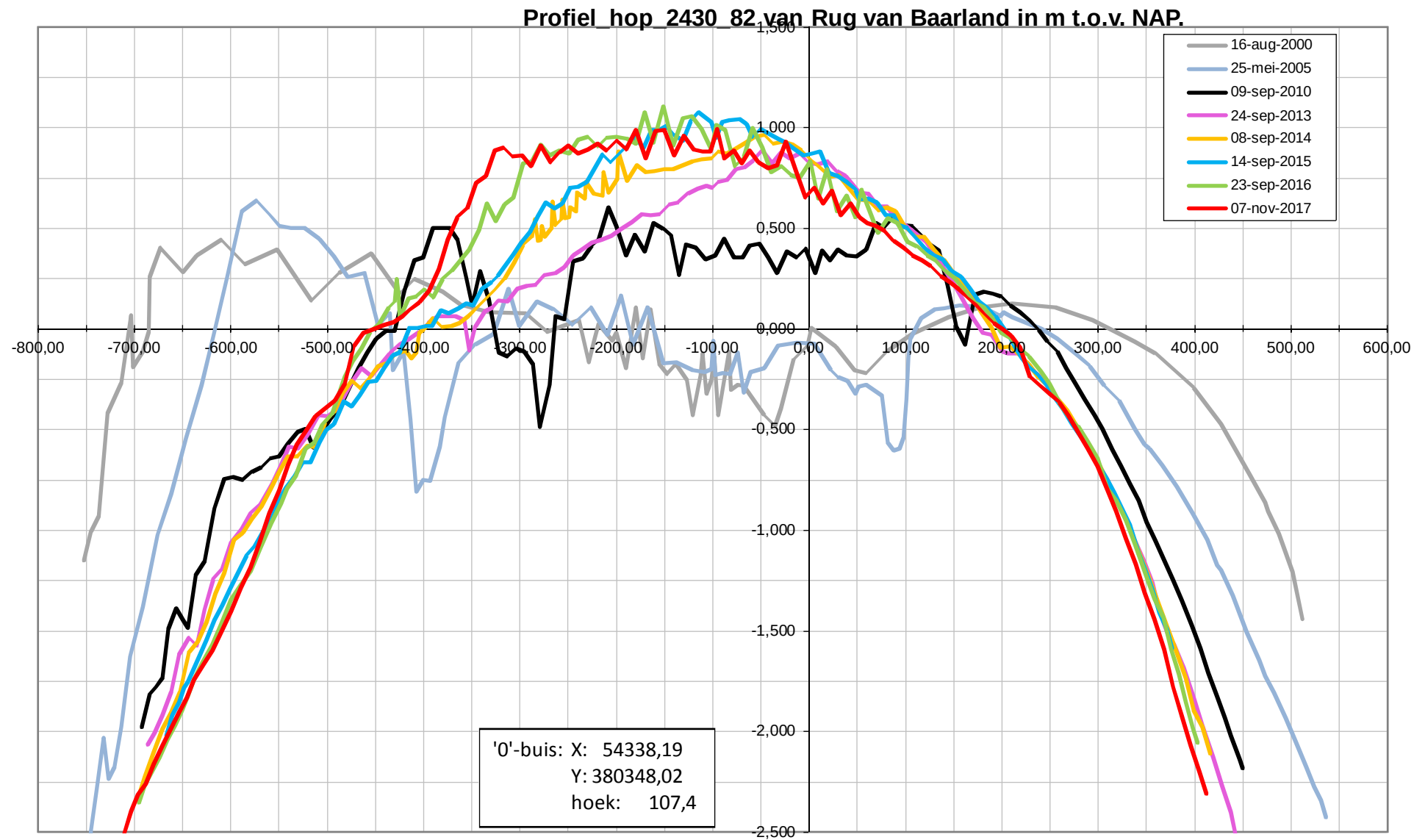
Auteur: R. Jentink
Datum: 24-11-2017
Kaartnummer:
Referentie:

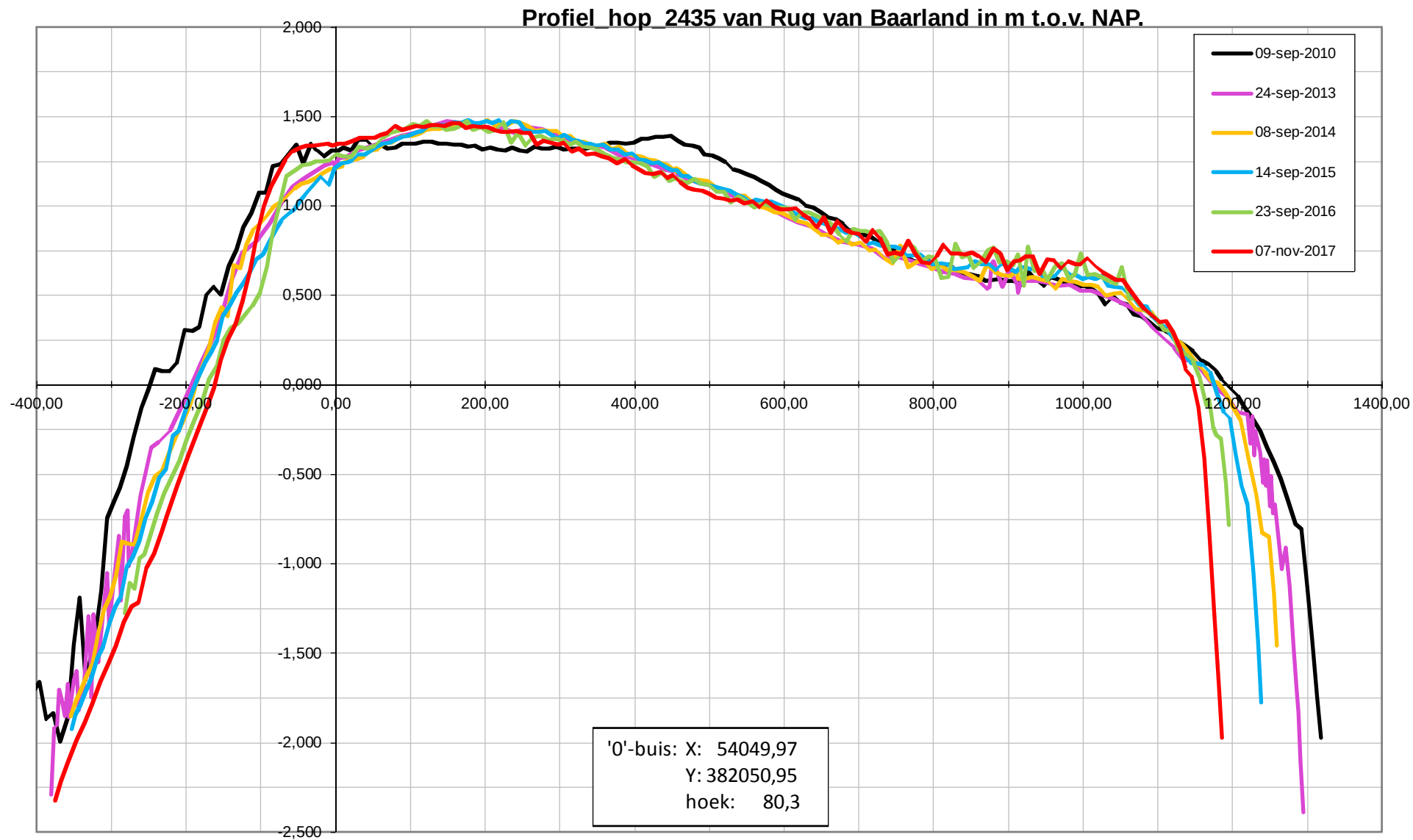
Schaal (A4): 1:20.000
Bron:





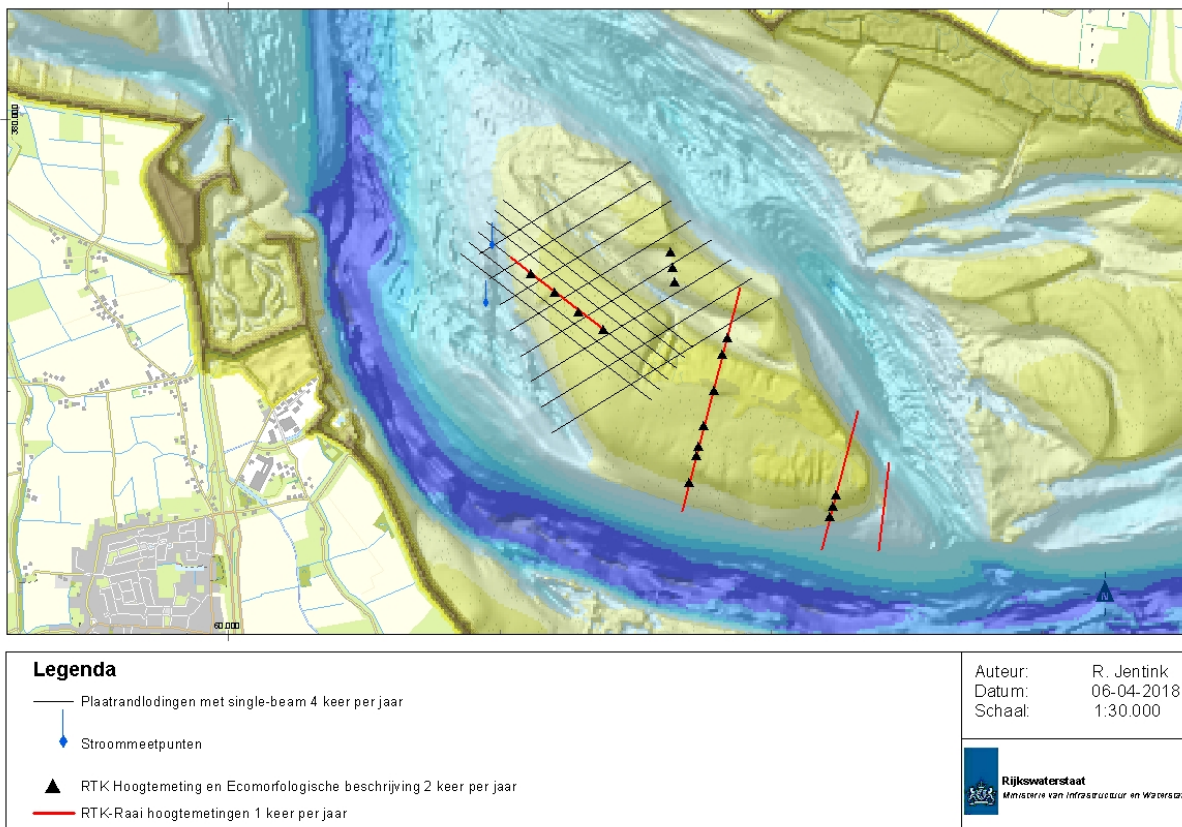






Datarapportage Plaat van Walsoorden

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 Plaattranden:

- Profielen single-beam loding 4 keer per jaar

RTK Hoogteprofielen:

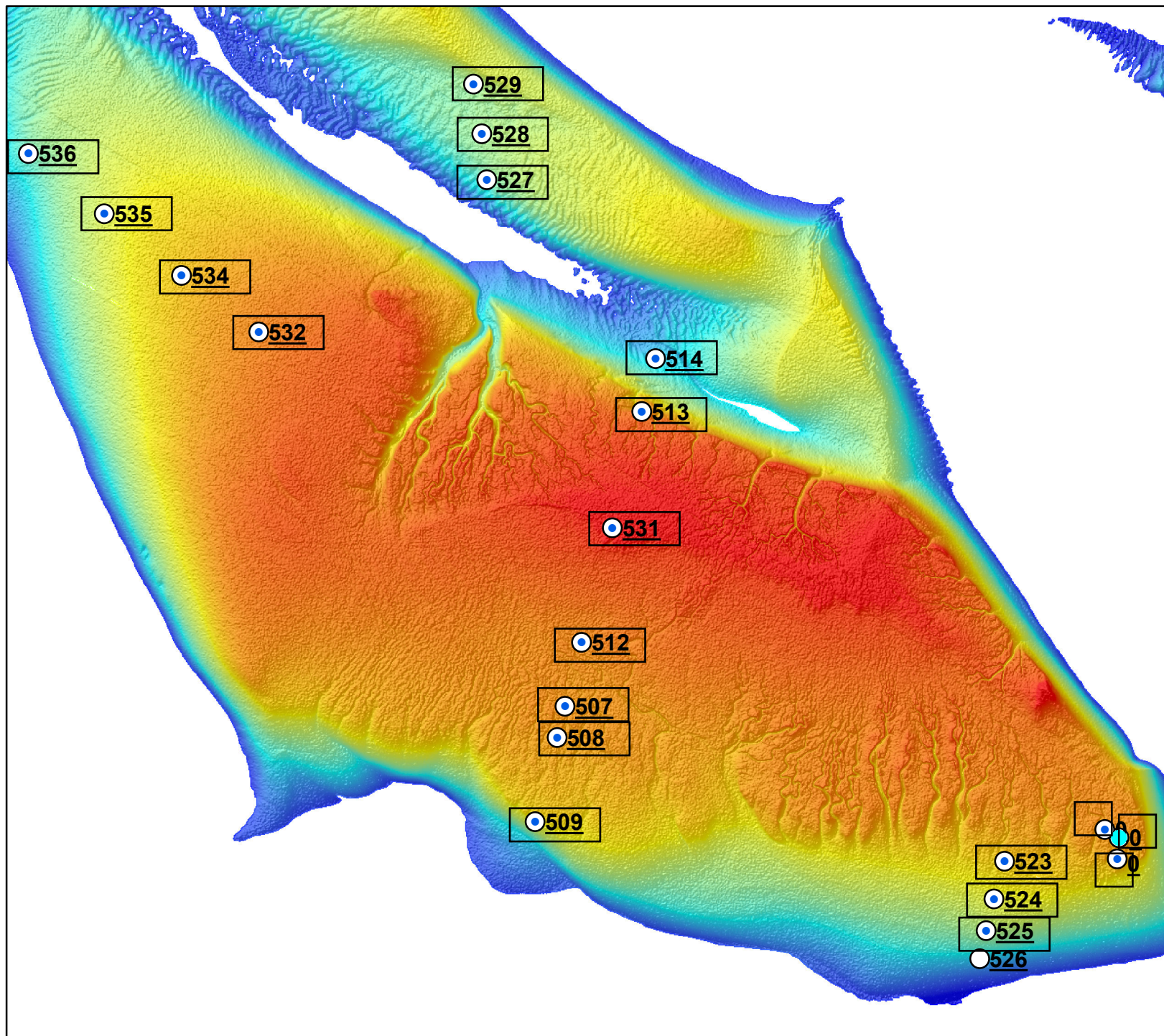
- Profielen over SE-plots met RTK 1 keer per jaar

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 2017

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.

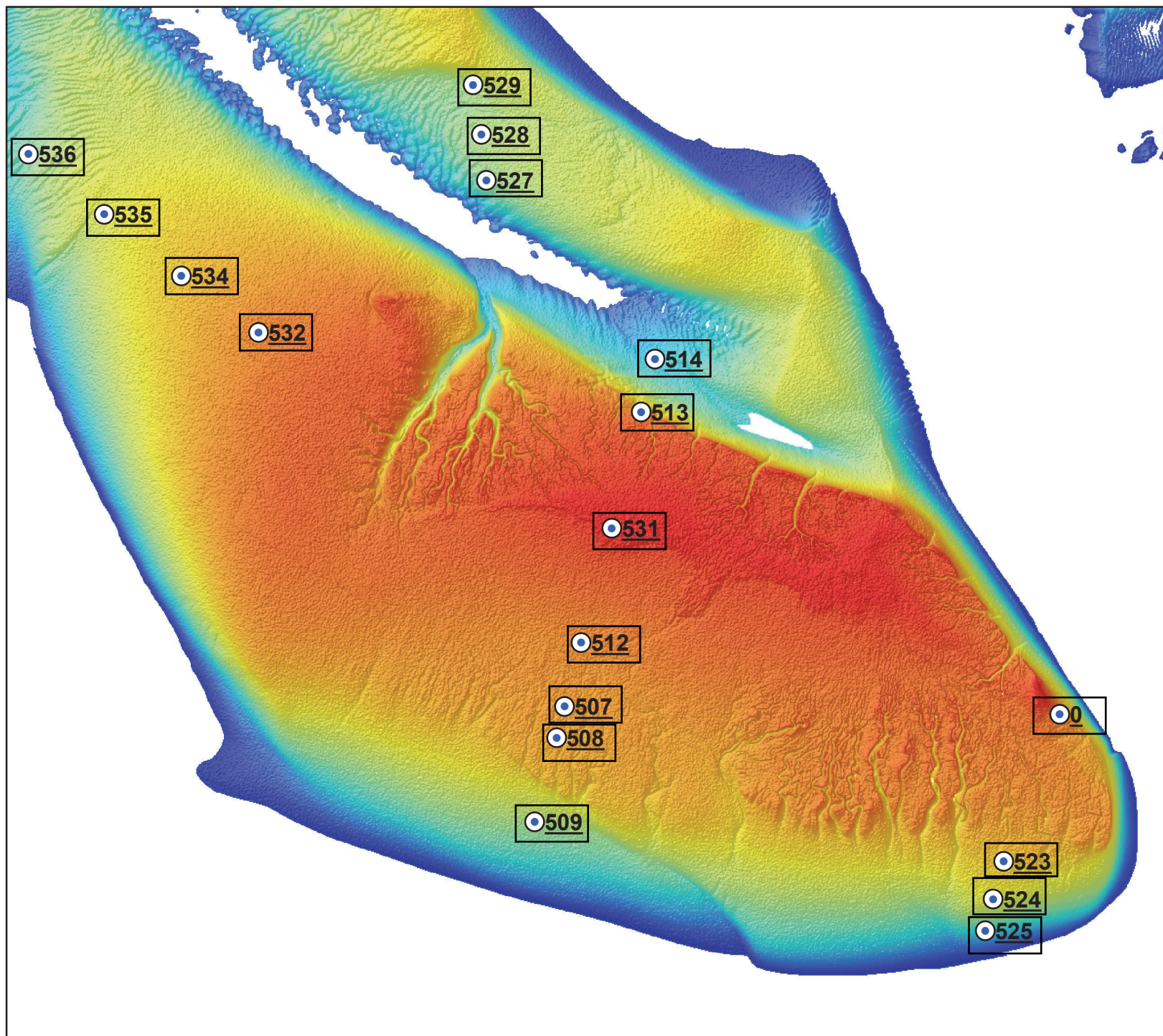
De drie foto's met label 0 zijn genomen op de kop van de plaat en geven een beeld van de erosie

Auteur: R. Jentink
Datum: 17-05-2017
Kaartnummer:

Schaal: 1:12.500

Bron:





Plaat van Walsoorden september 2017

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.

De foto met label 0 geeft een beeld van de erosie aan de noord-oost rand van de plaat

Auteur: R. Jentink
Datum: 22-11-2017
Kaartnummer:

Schaal: 1:12.500

Bron:

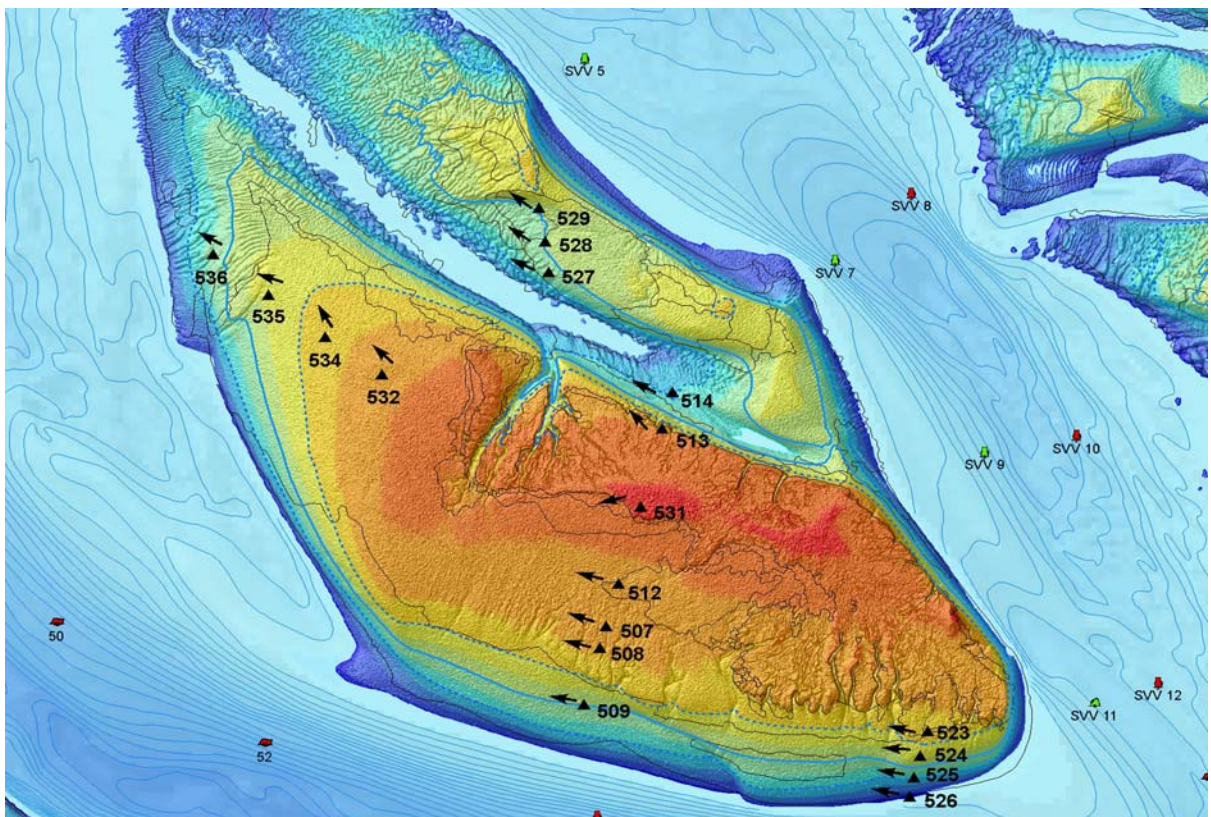


Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

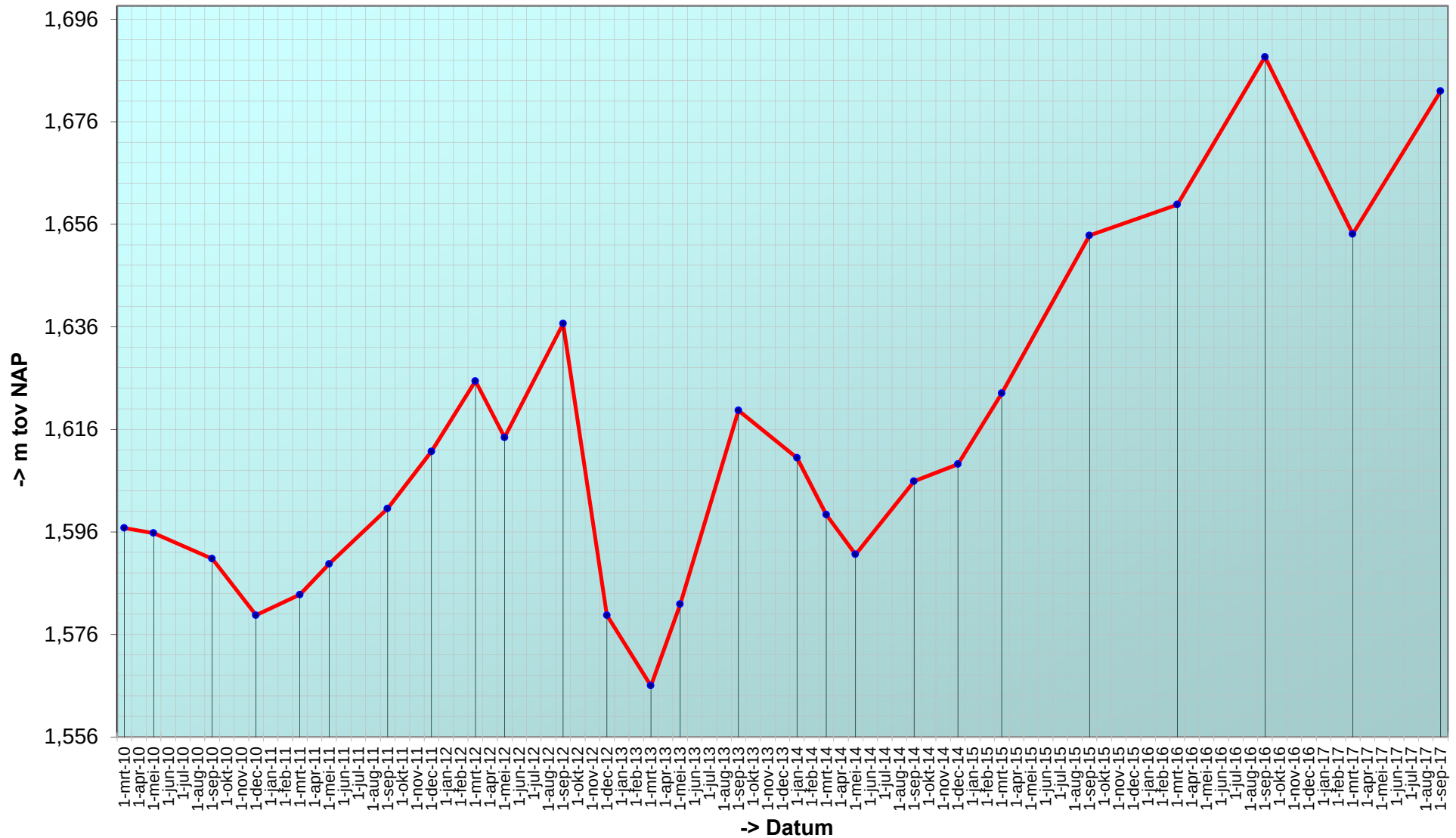
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 507
Code: PLATVVKNSE7

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

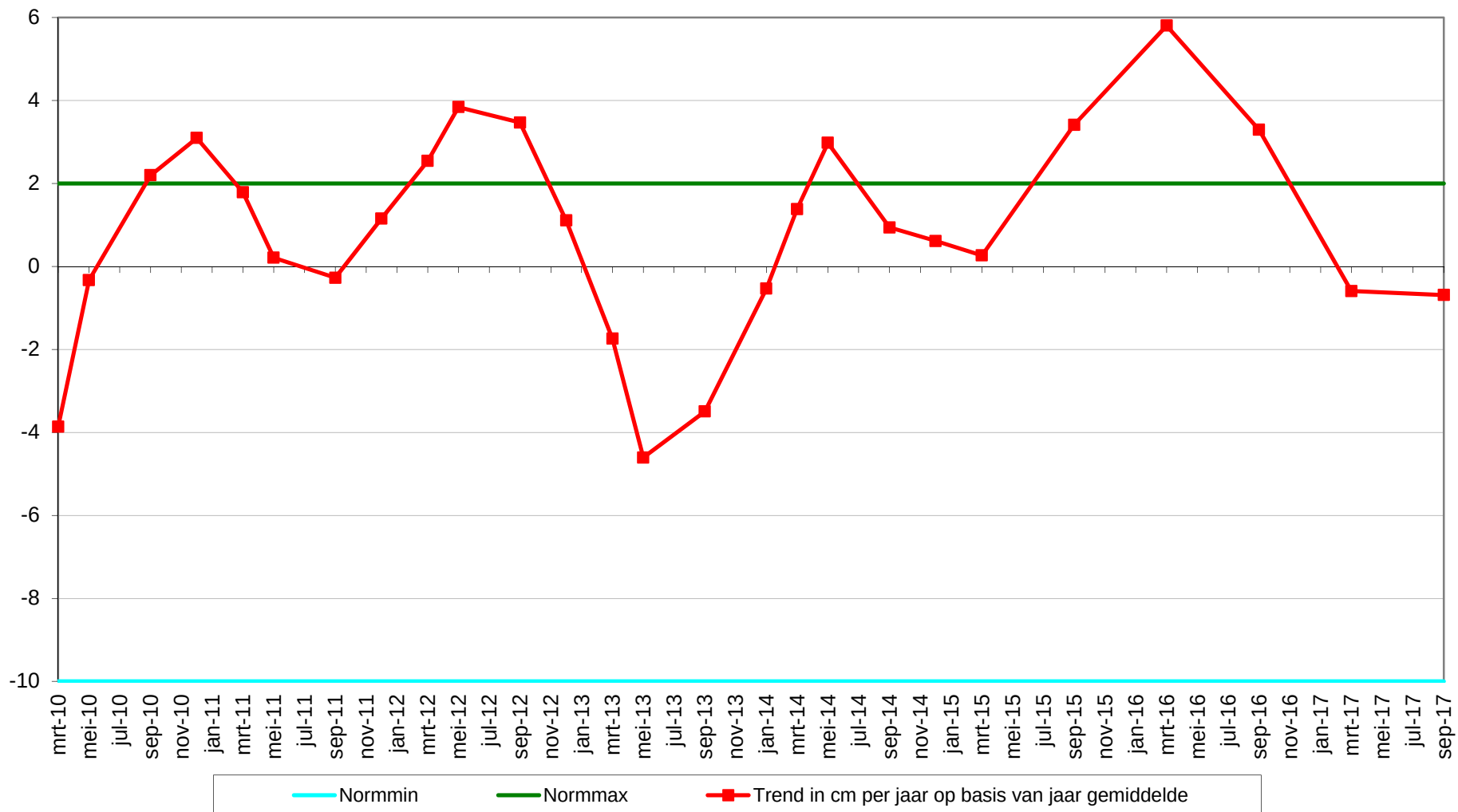
XY (RD) 63467, 377597,67



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 507'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 507'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
Hediste Draadw. Pygospio
plslkgpr Cyathura

Hoek: 290°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
spartina pol, zagers draadworm

Hoek: 290°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

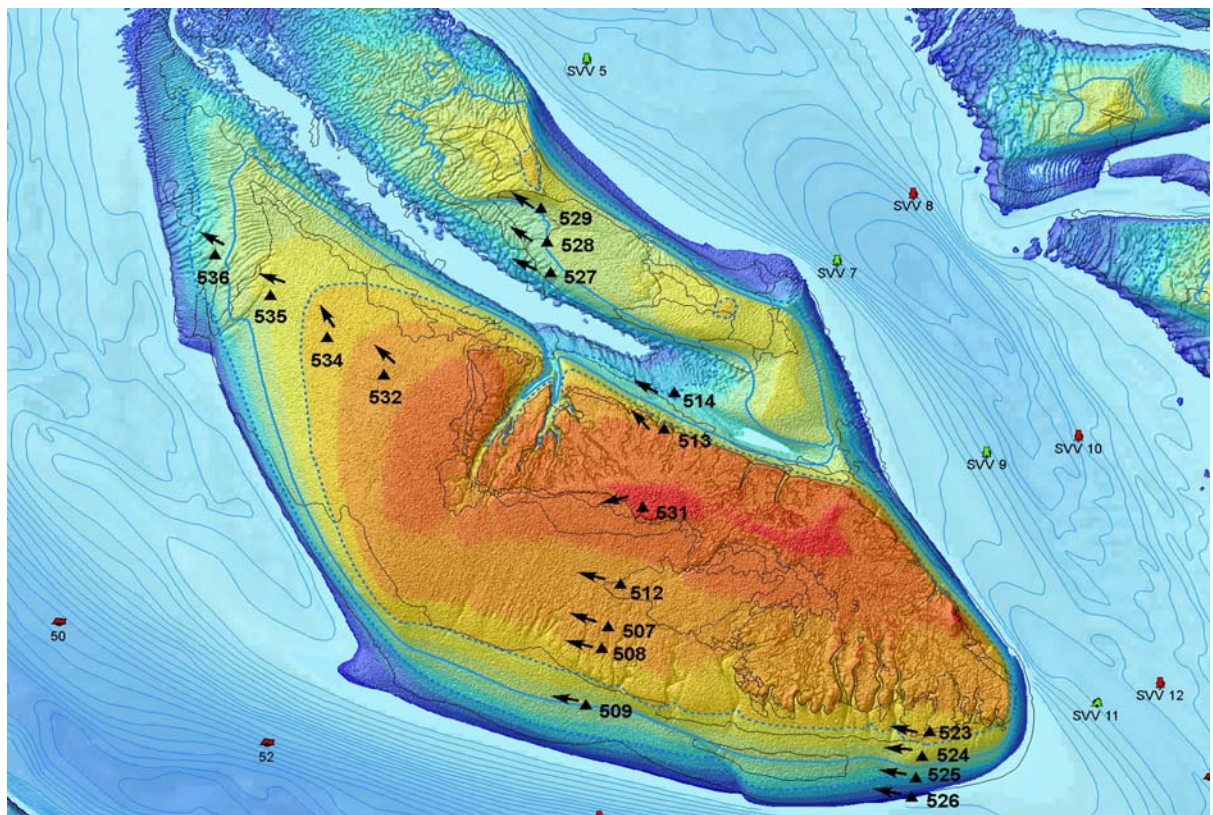
Opmerking:
heteromastus, nereis

Hoek: 290°

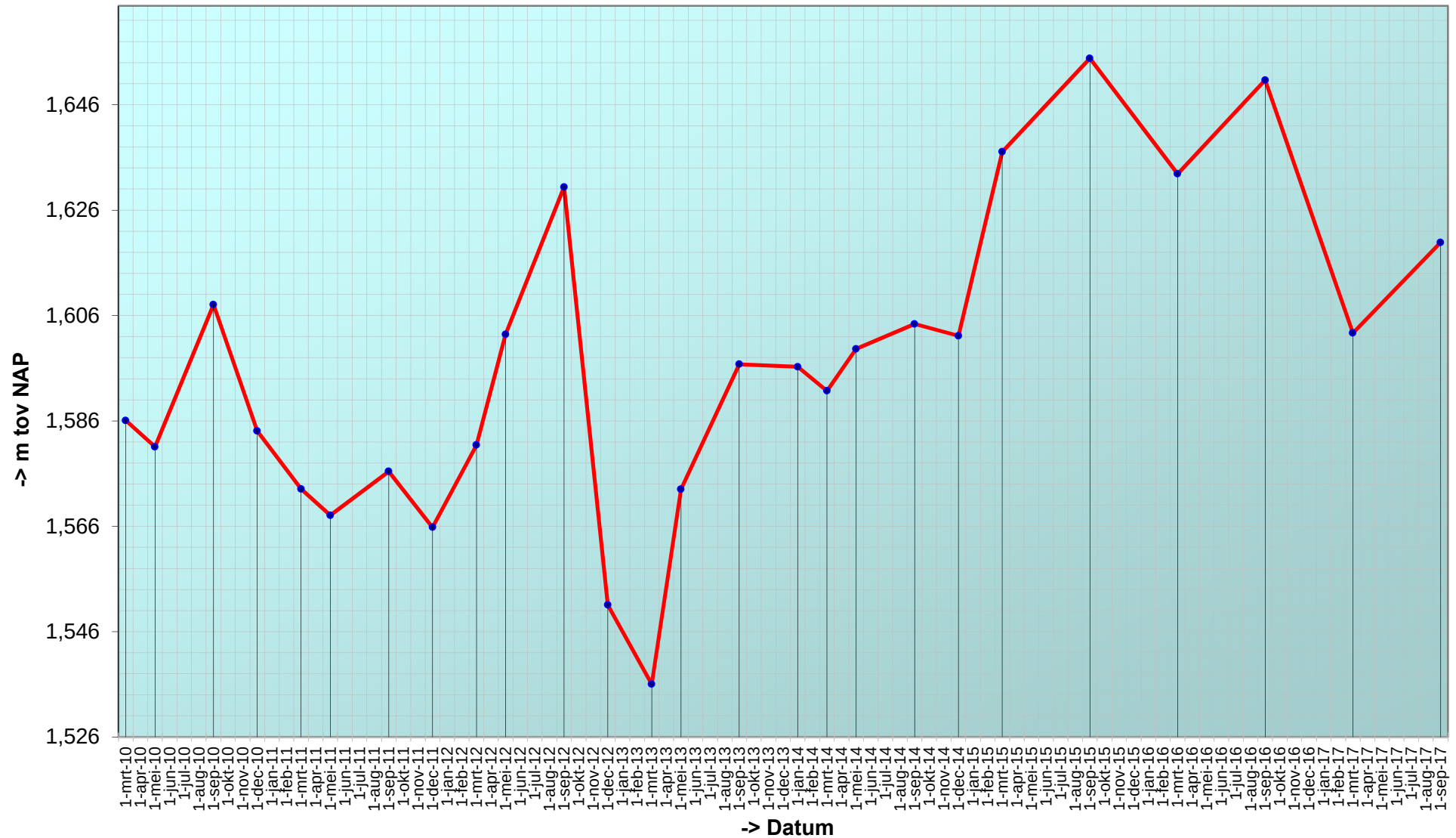
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 508
Code: PLATVVKNSE8

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

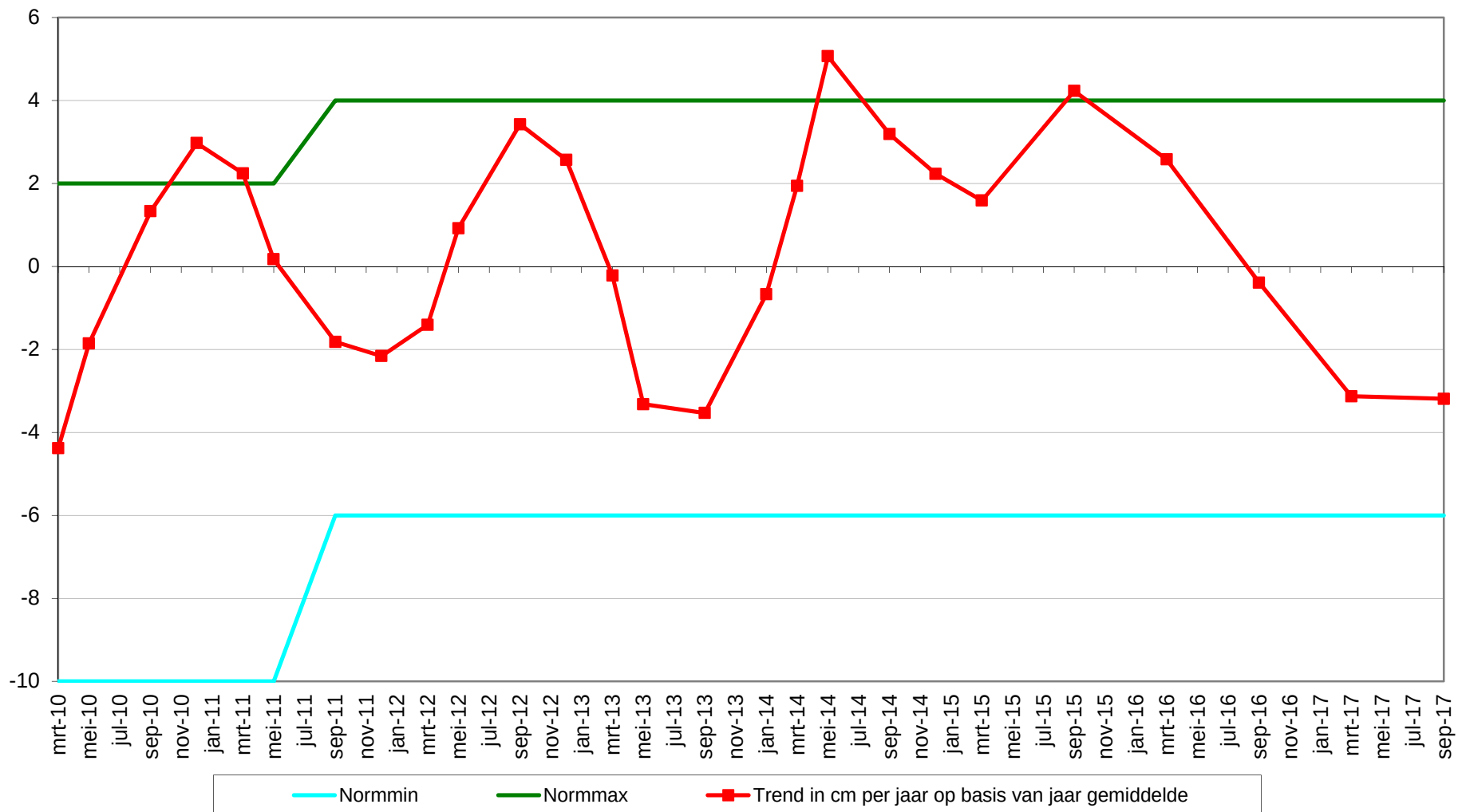
XY (RD) 63448,25, 377525,15



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 508'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 508'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
pygospio, draadw,
lijnpijssebed, 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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nereis

Hoek: 285°

Datum: 11-3-2016



Hoek: 285°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Geen

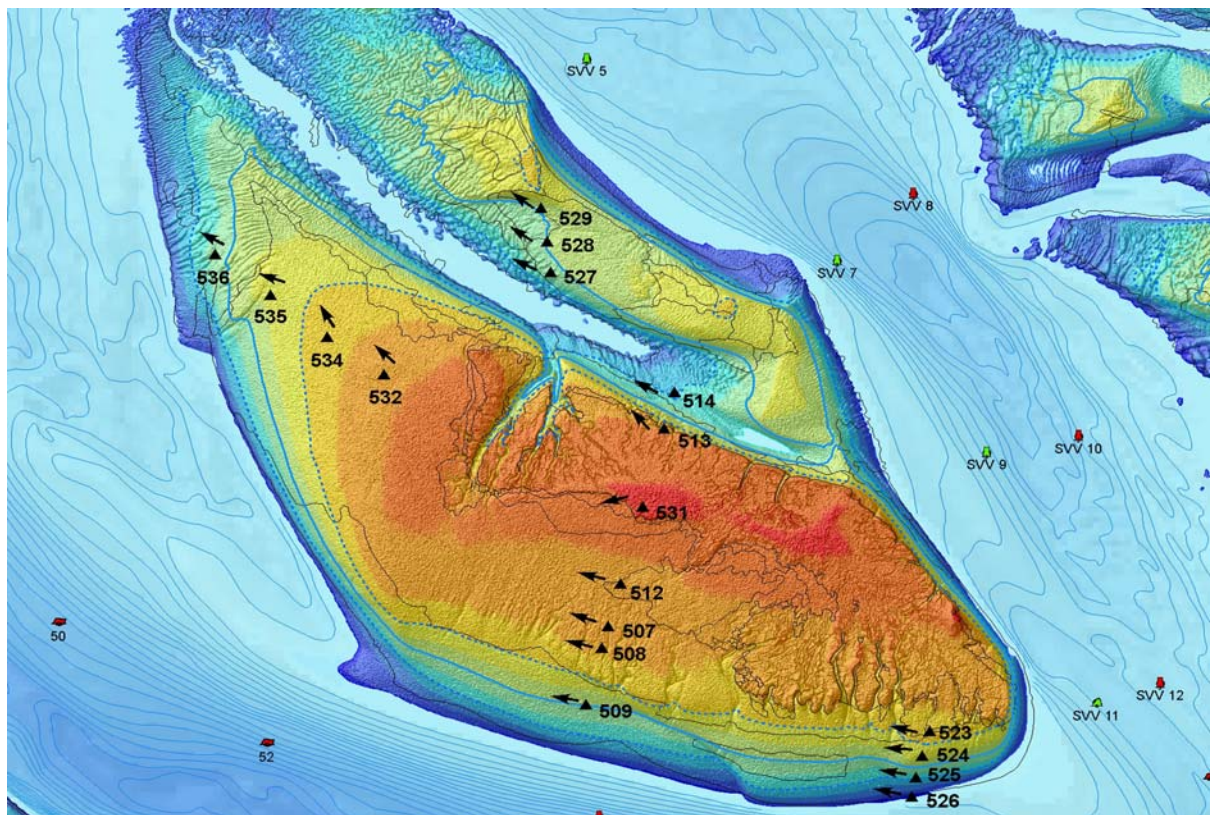
Bodemleven Rijk

Opmerking:
nereis, cyathura carinata,
nemertea

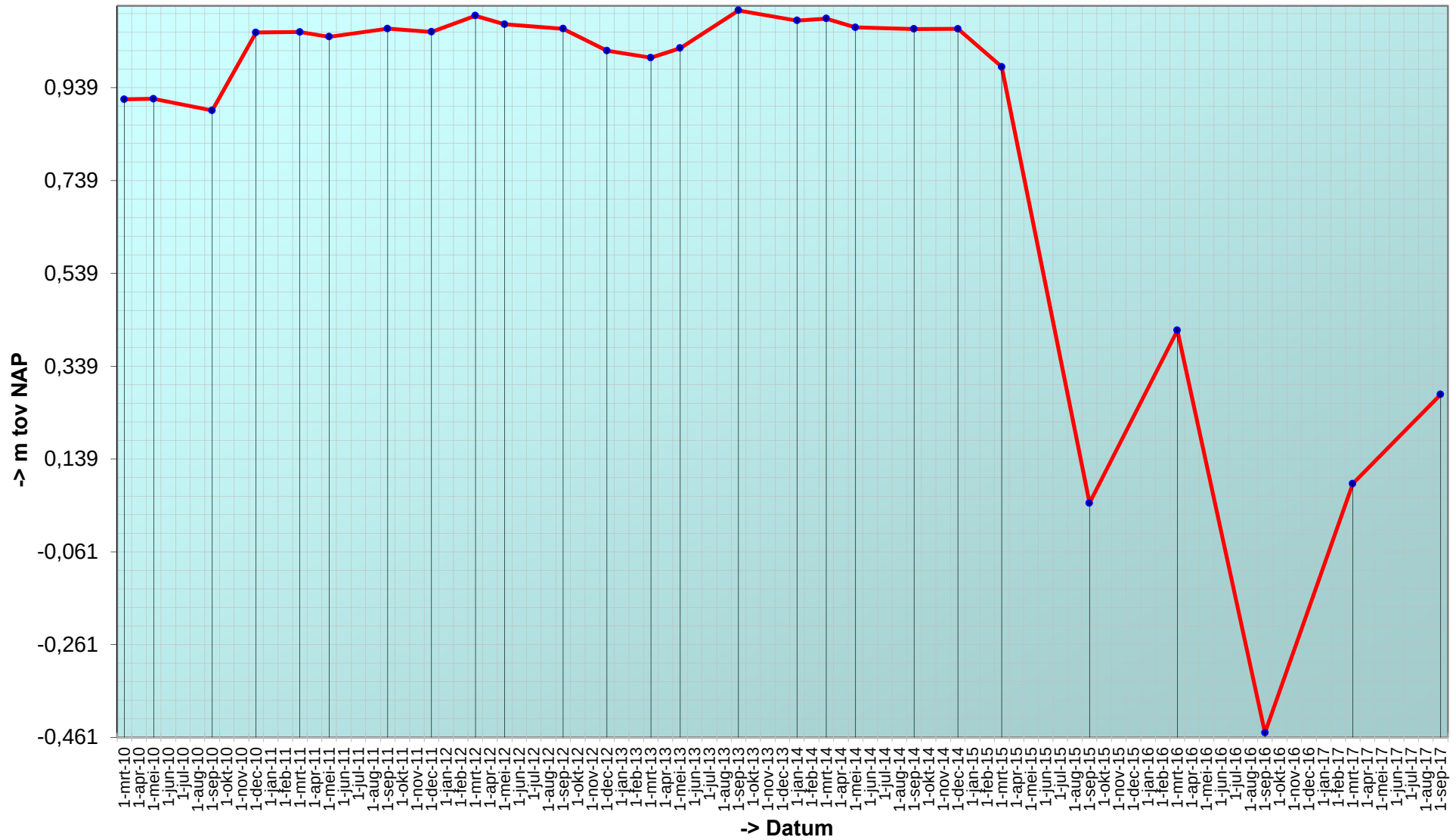
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 509
Code: PLATVVKNSE9

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

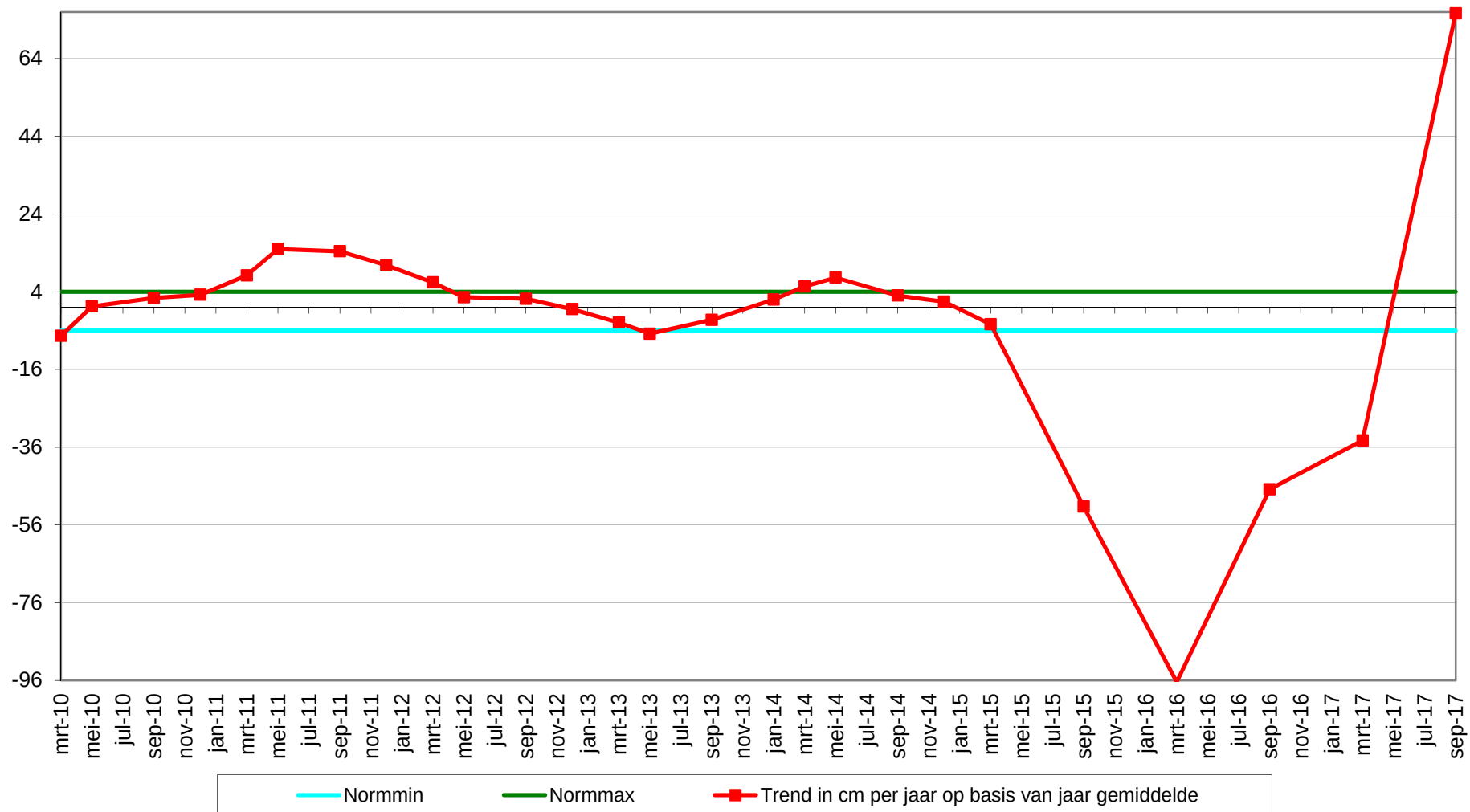
XY (RD) 63398,21, 377331,57



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 509'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 509'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
nonnetje vlokreeft

Hoek: 280°

Datum: 11-3-2016



Hoek: 280°

Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen

Corophium Geen

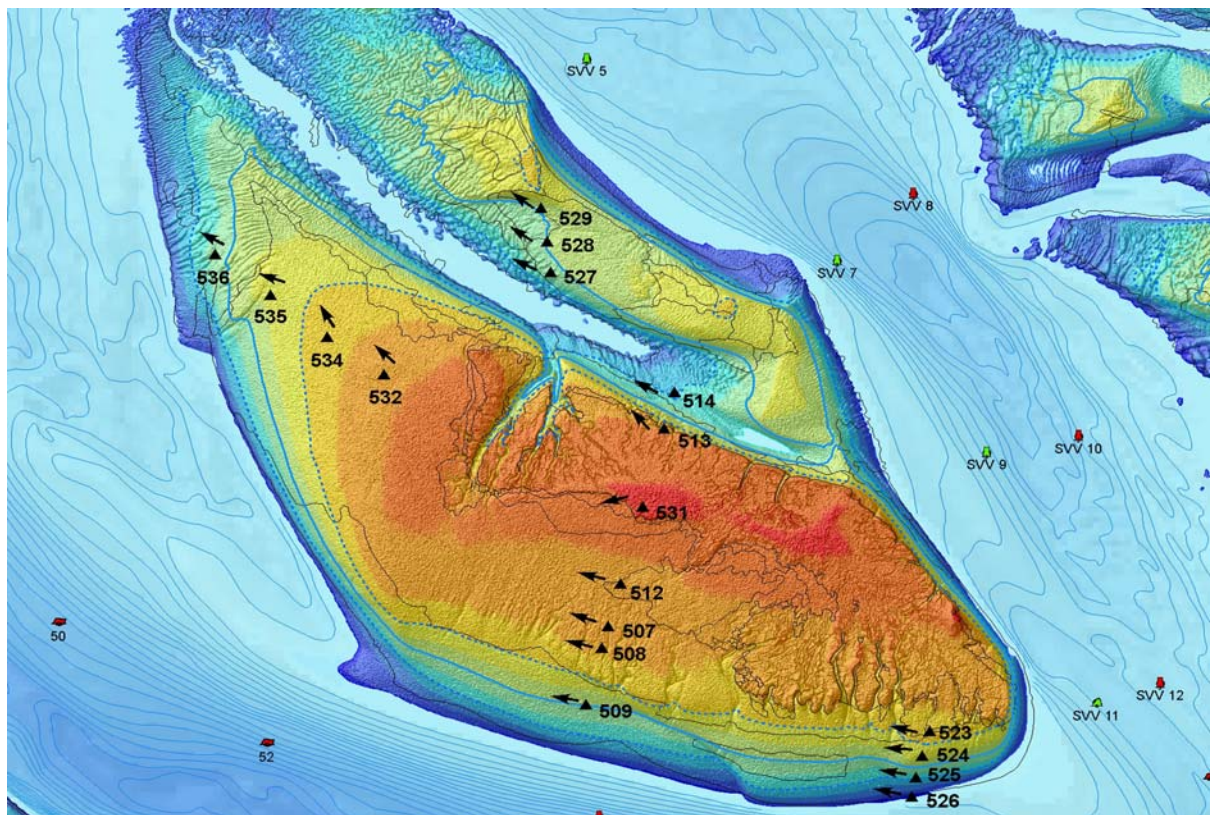
Kokkels Geen

Bodemleven Geen

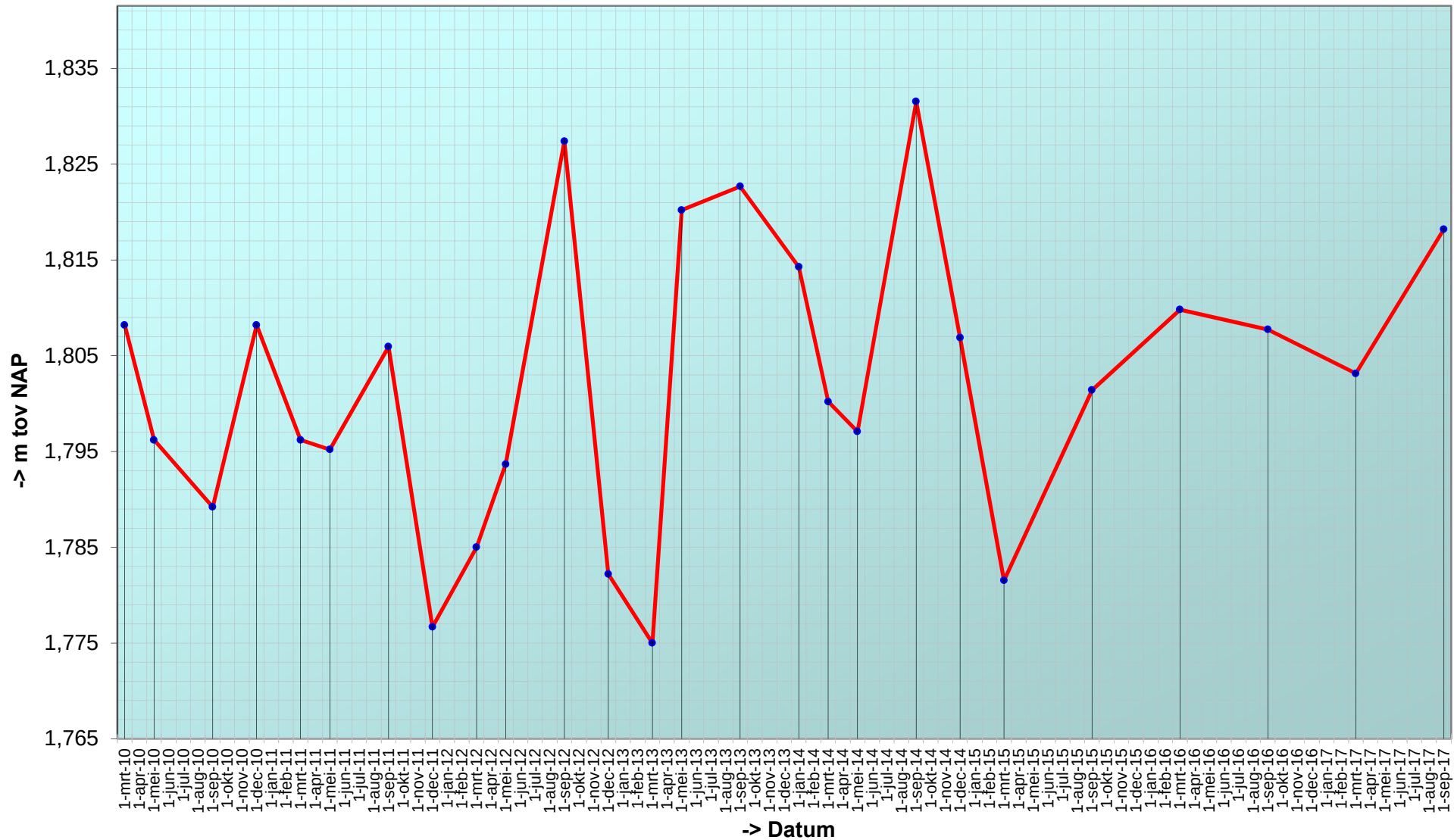
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 512
Code: PLATVVKNS512

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

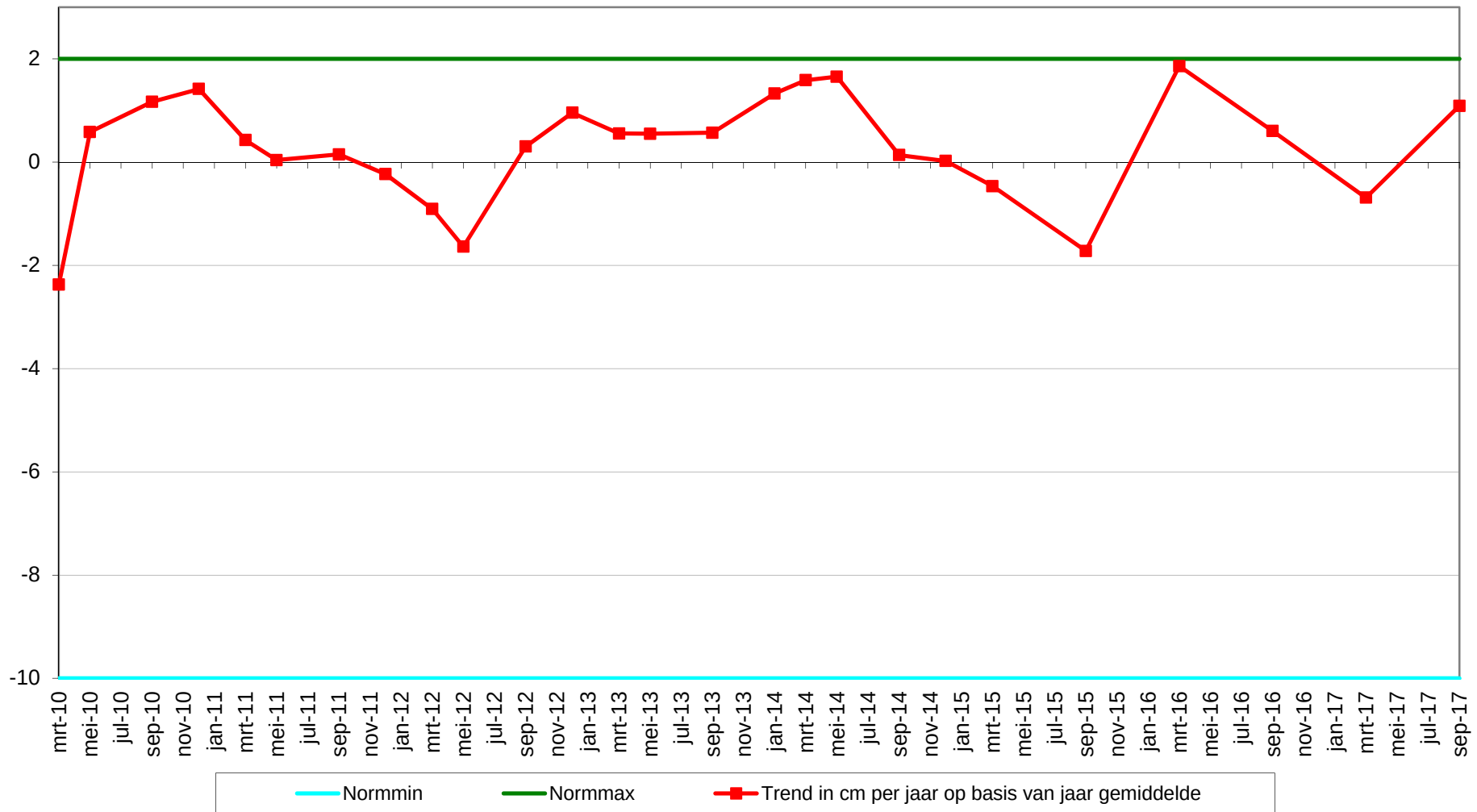
XY (RD) 63505,01, 377744,03



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 512'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 512'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nereis, draadw, non, p/slijkgapr, 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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nereis draadworm

Hoek: 285°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen

Corophium Veel

Kokkels Geen

Bodemleven Rijk

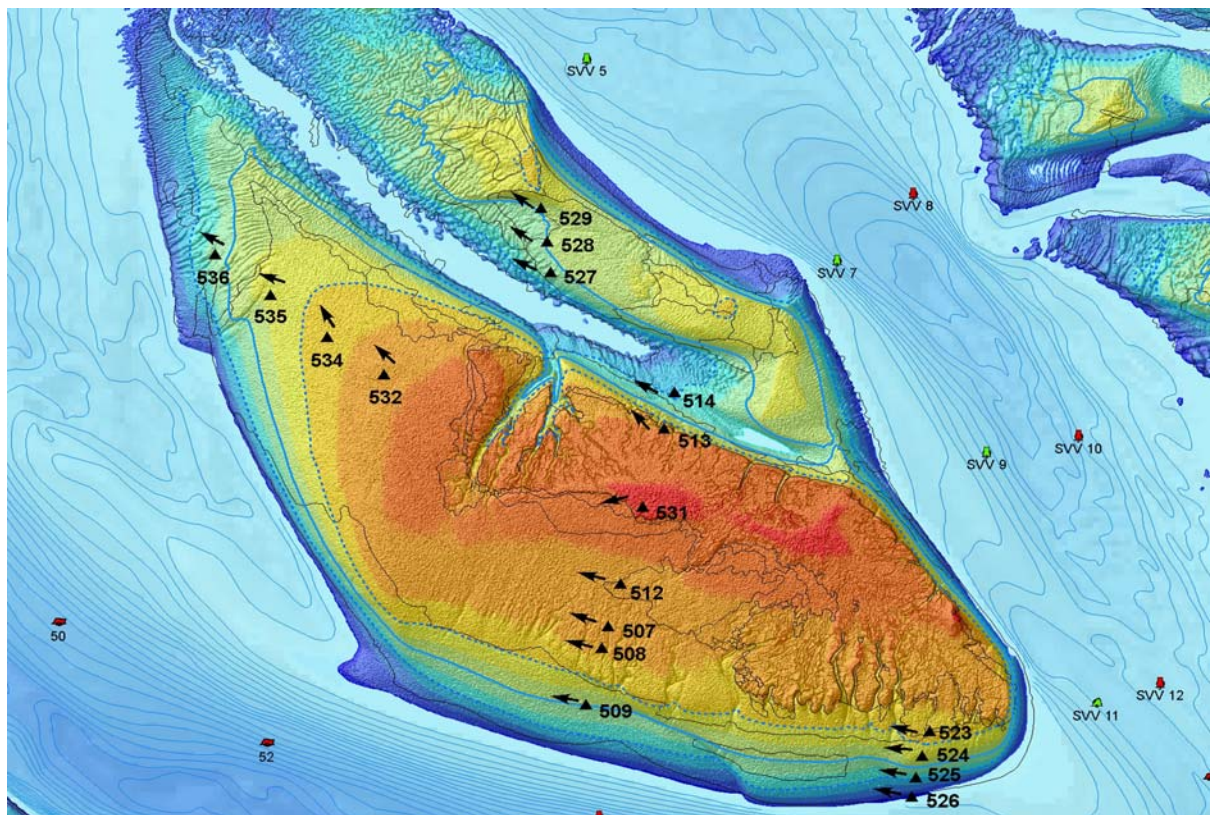
Opmerking:
cyathura carinata, heteromastus

Hoek: 285°

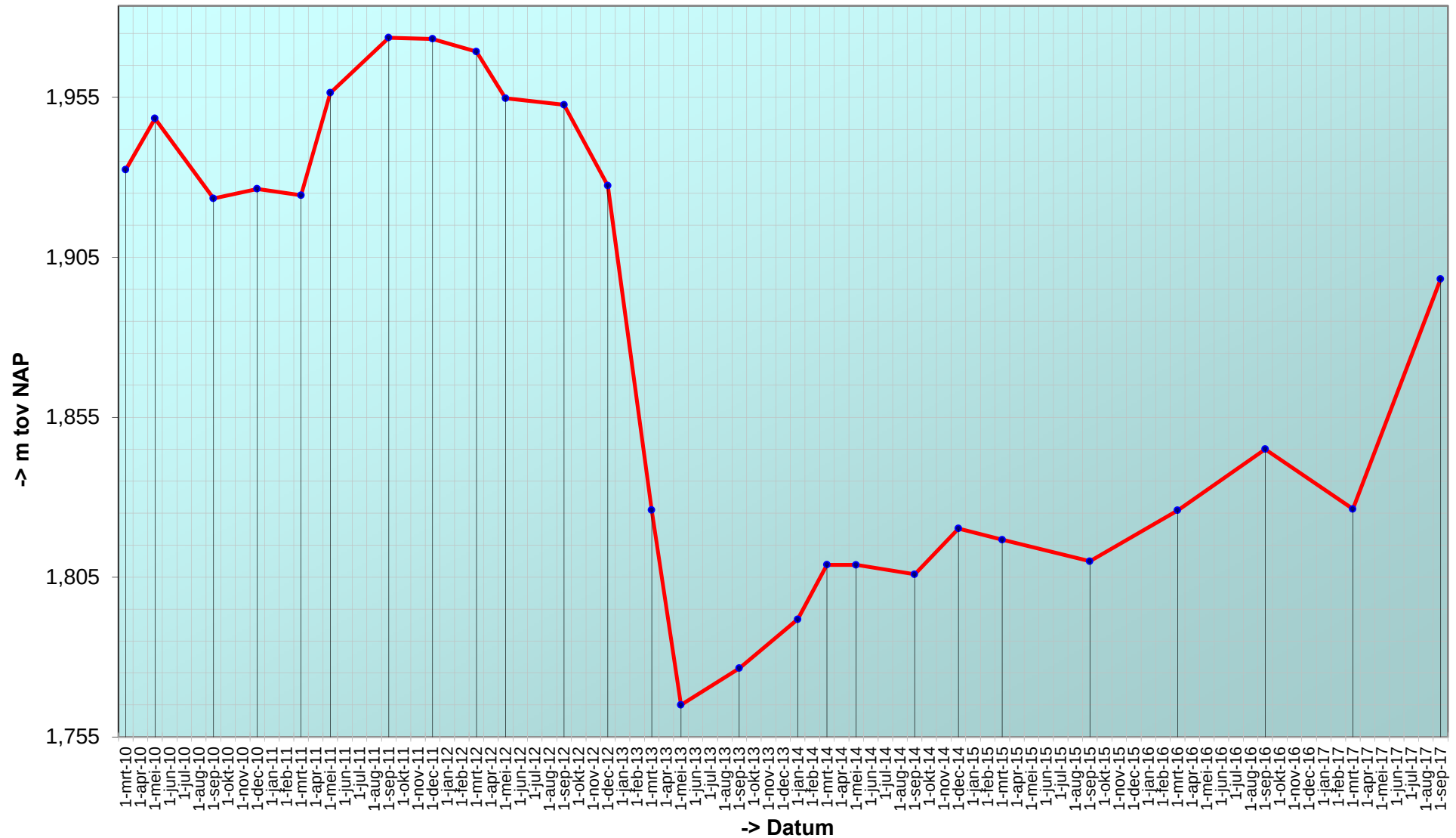
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 513
Code: PLATVVKNS513

Bemonstering: SE-BESCHR

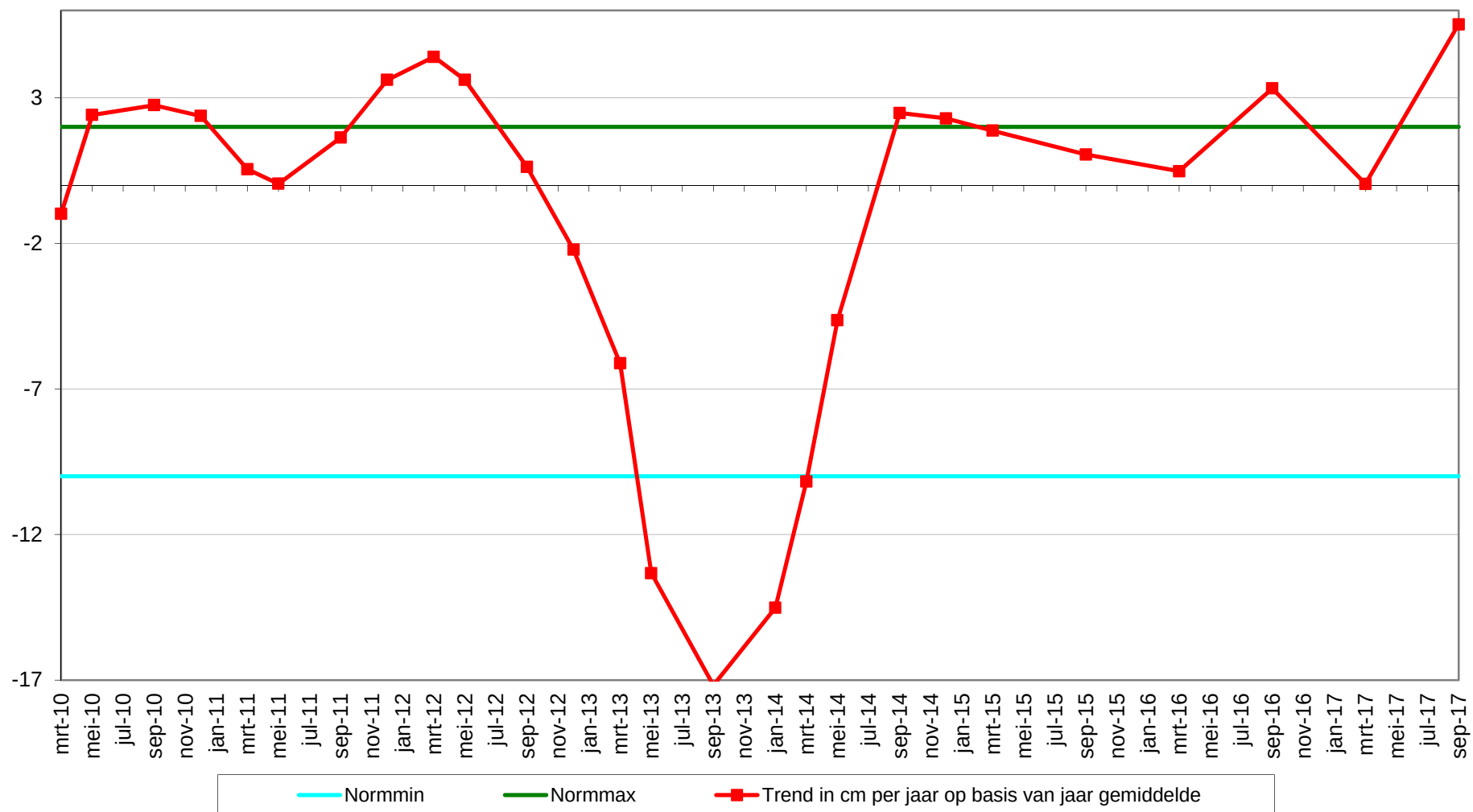
XY (RD) 63642,9, 378275,18



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 513'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 513'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 7-9-2017



Hoek: 320°

Geomorfologische eenheid: S1a

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

Datum: 15-3-2017



Hoek: 320°

Geomorfologische eenheid: S1a

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

Datum: 20-9-2016



Hoek: 320°

Geomorfologische eenheid: S1a

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

Datum: 11-3-2016



Hoek: 320°

Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 8-12

Wadpieren Geen

Corophium Veel

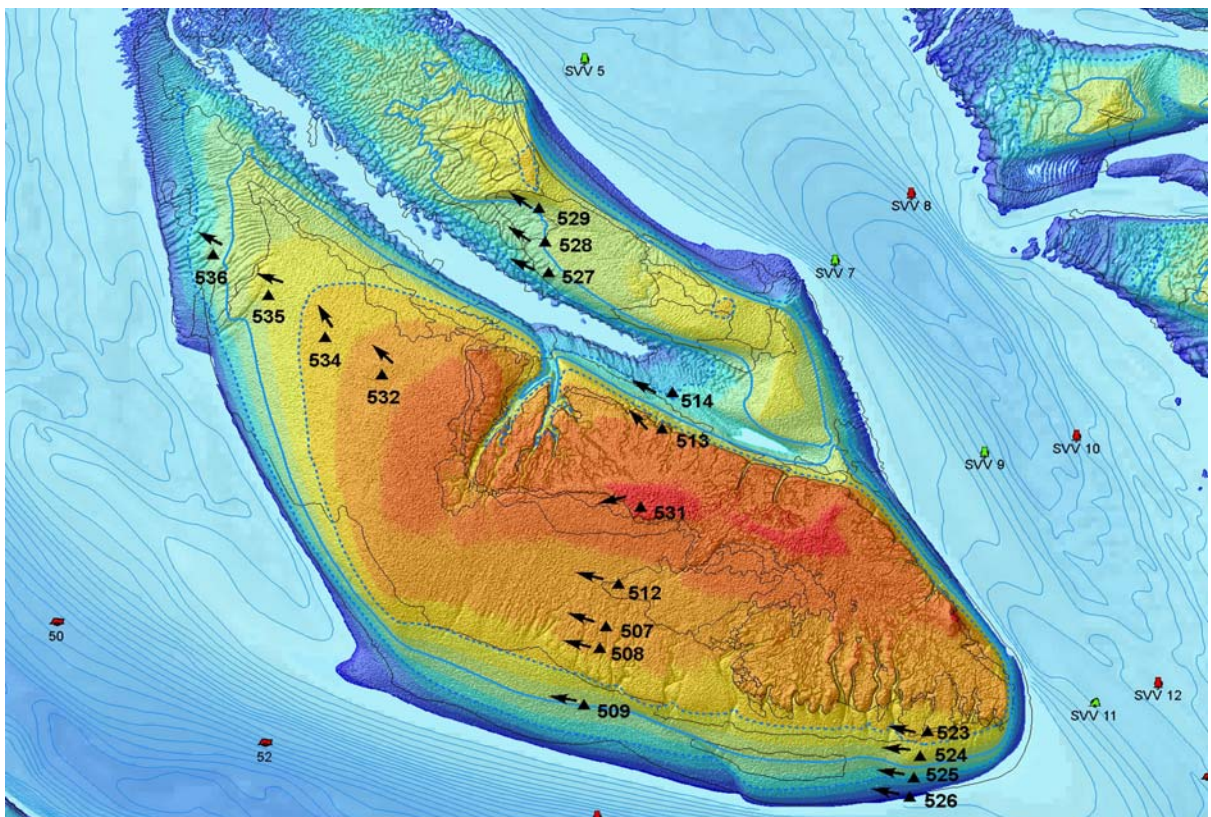
Kokkels Geen

Bodemleven Sporadisch

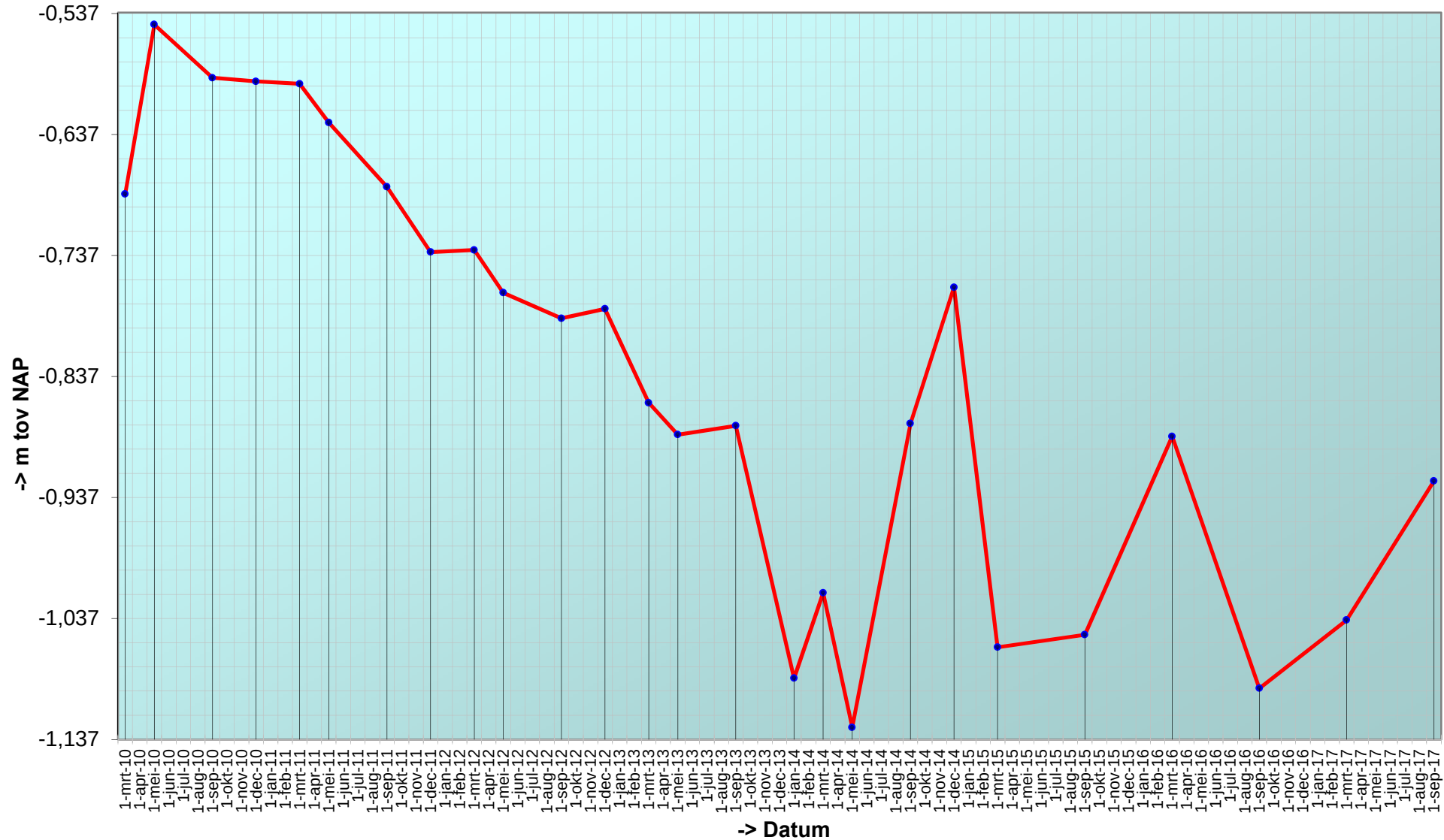
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 514
Code: PLATVVKNS514

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

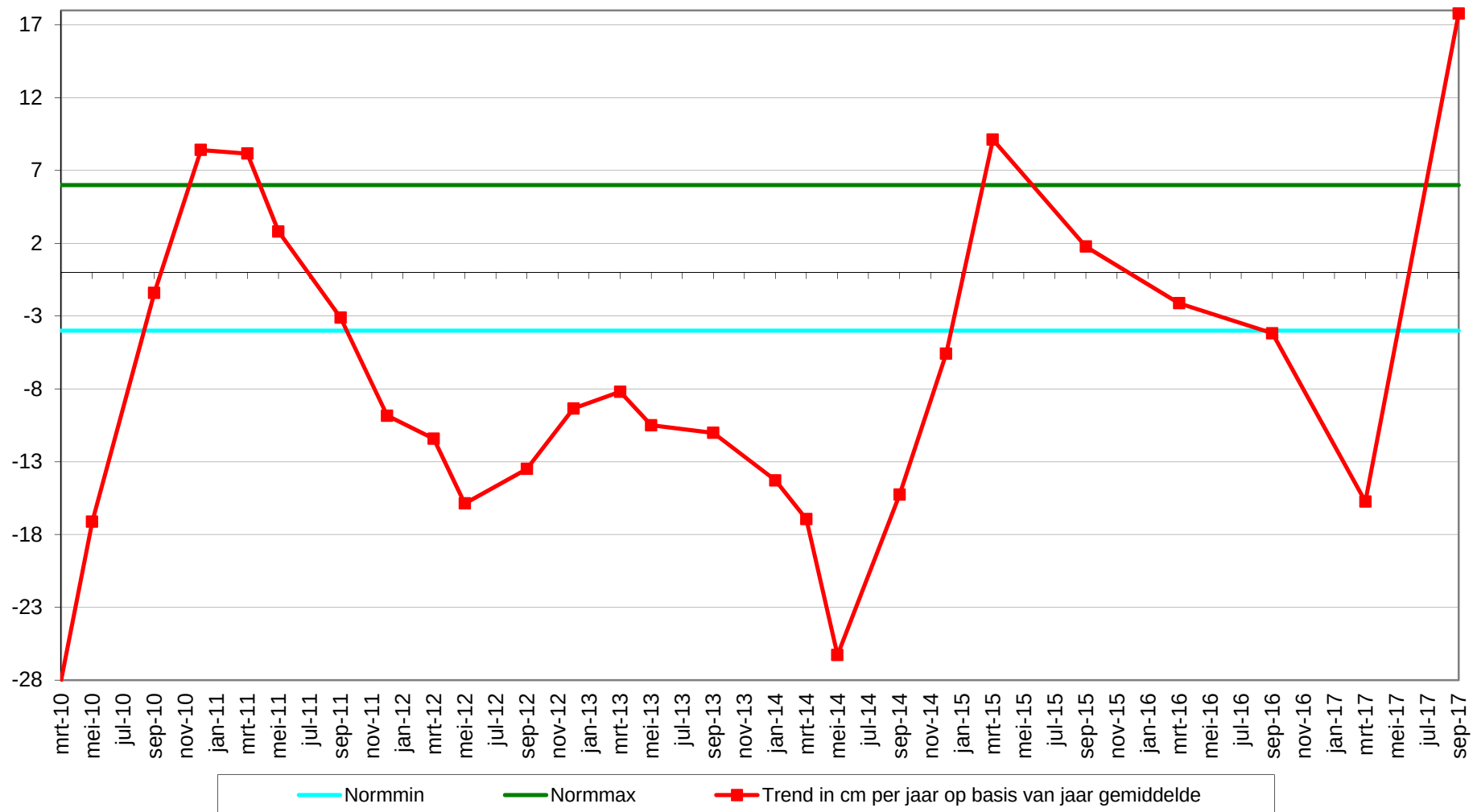
XY (RD) 63674,46, 378397,2



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 514'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 514'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
nonnetje

Hoek: 300°

Datum: 11-3-2016



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: P2b2

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen

Corophium Geen

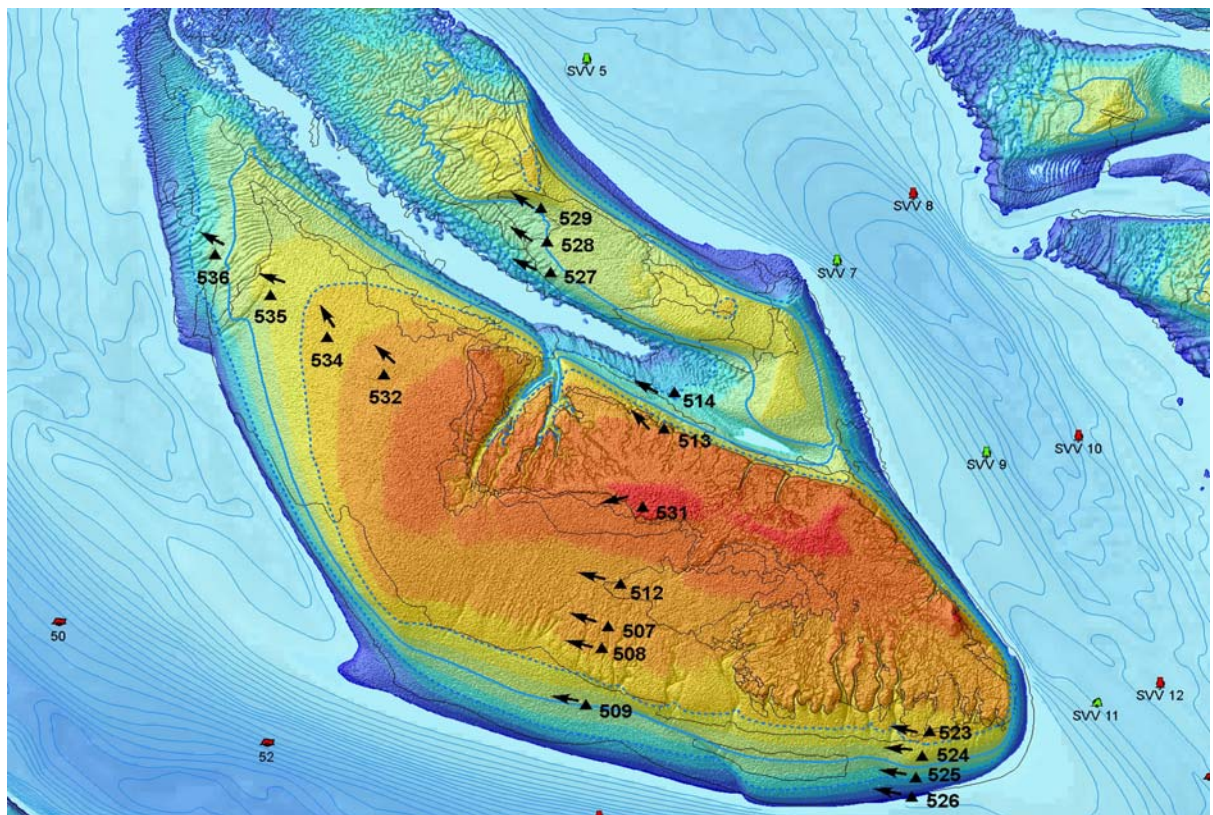
Kokkels Geen

Bodemleven Sporadisch

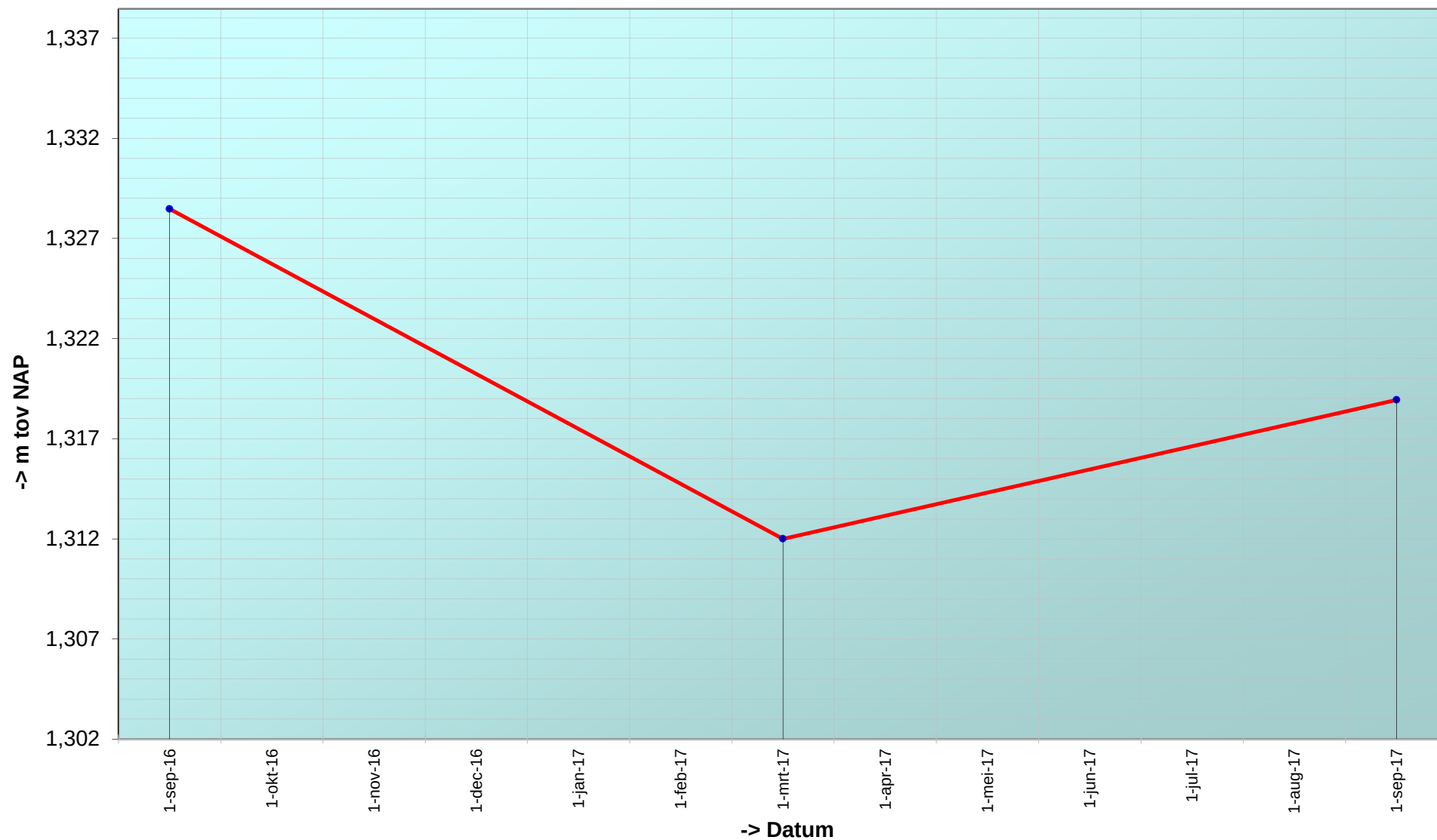
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 523
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

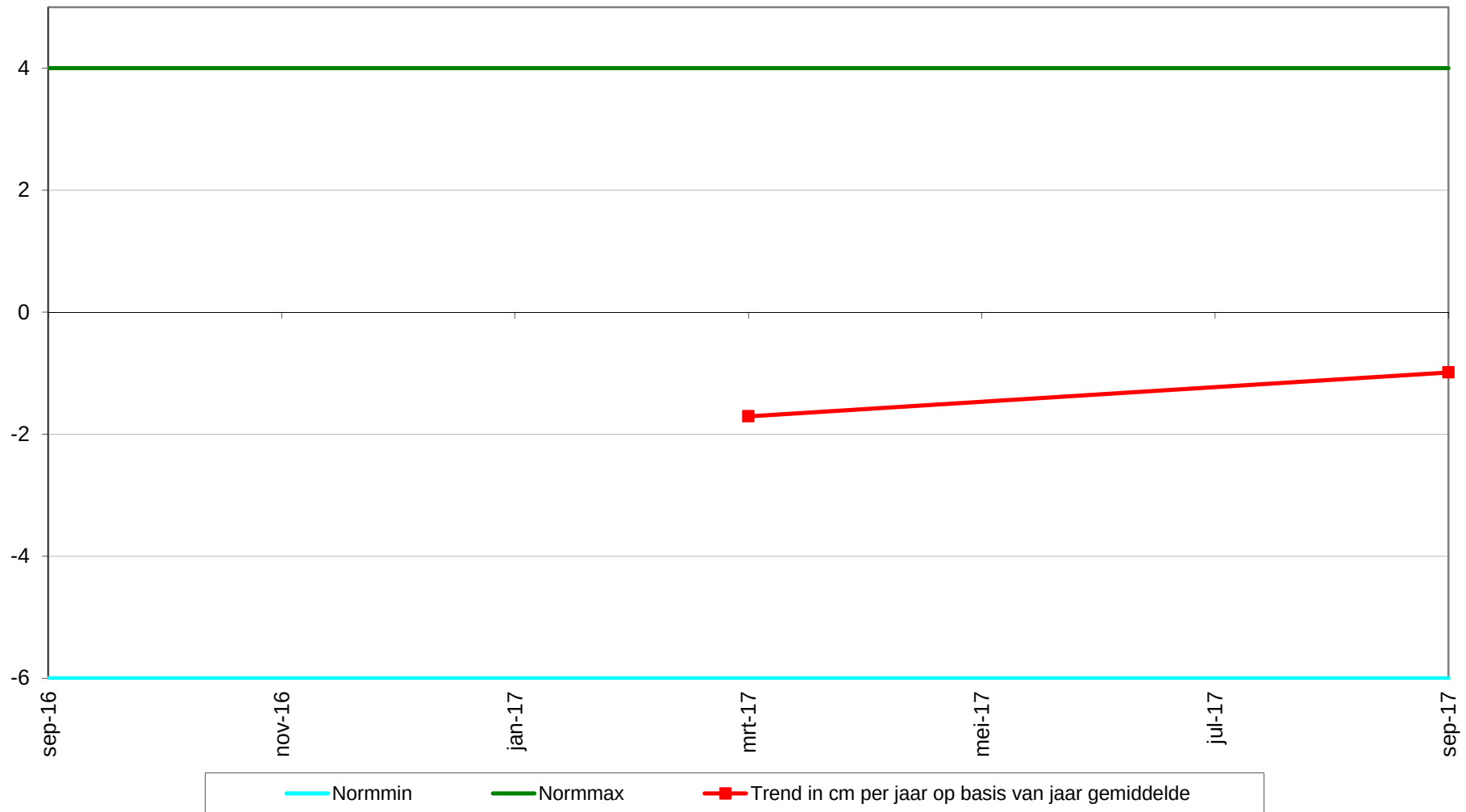
XY (RD) 64477,14, 377240,34



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 523'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 523'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 7-9-2017



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
lijnpijssebed, 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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

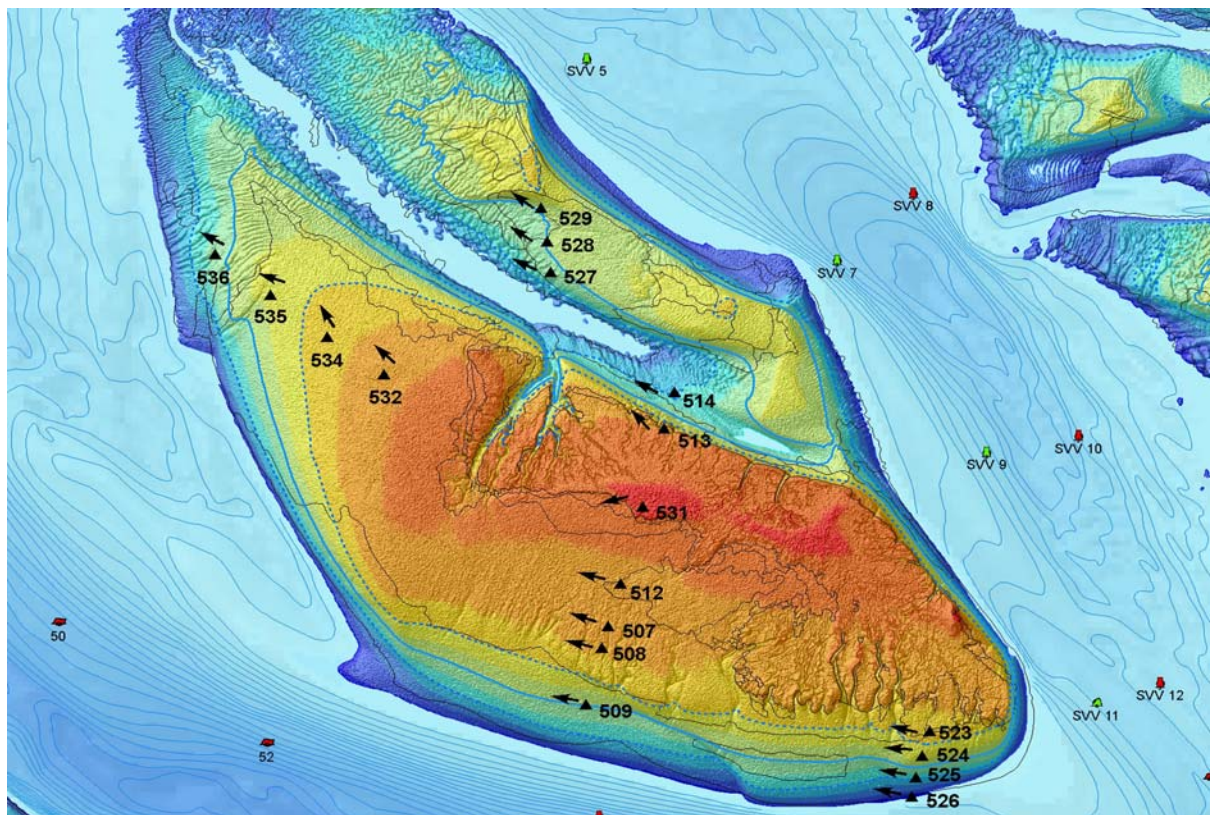
Opmerking:
pygospio nereis

Hoek: 270°

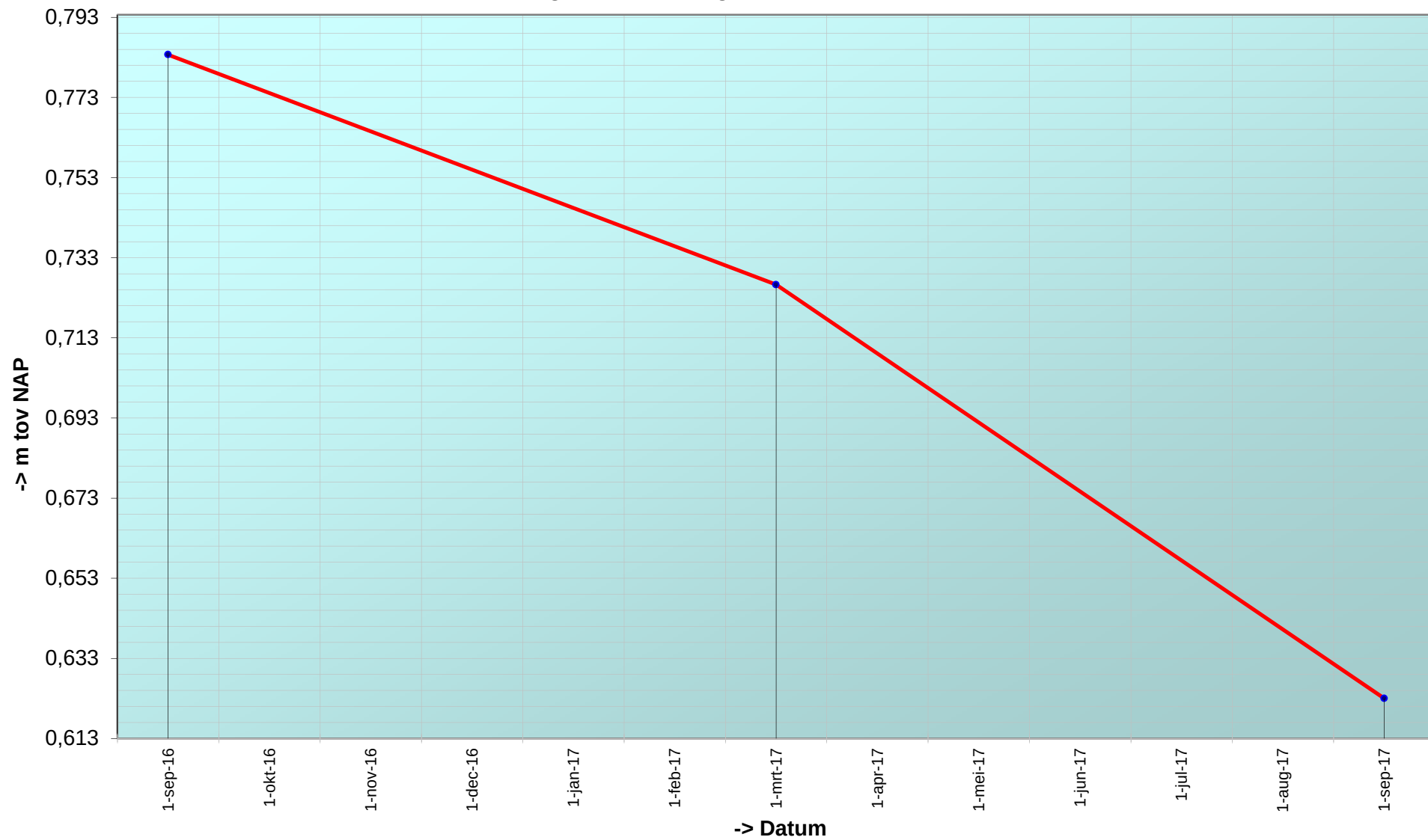
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 524
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

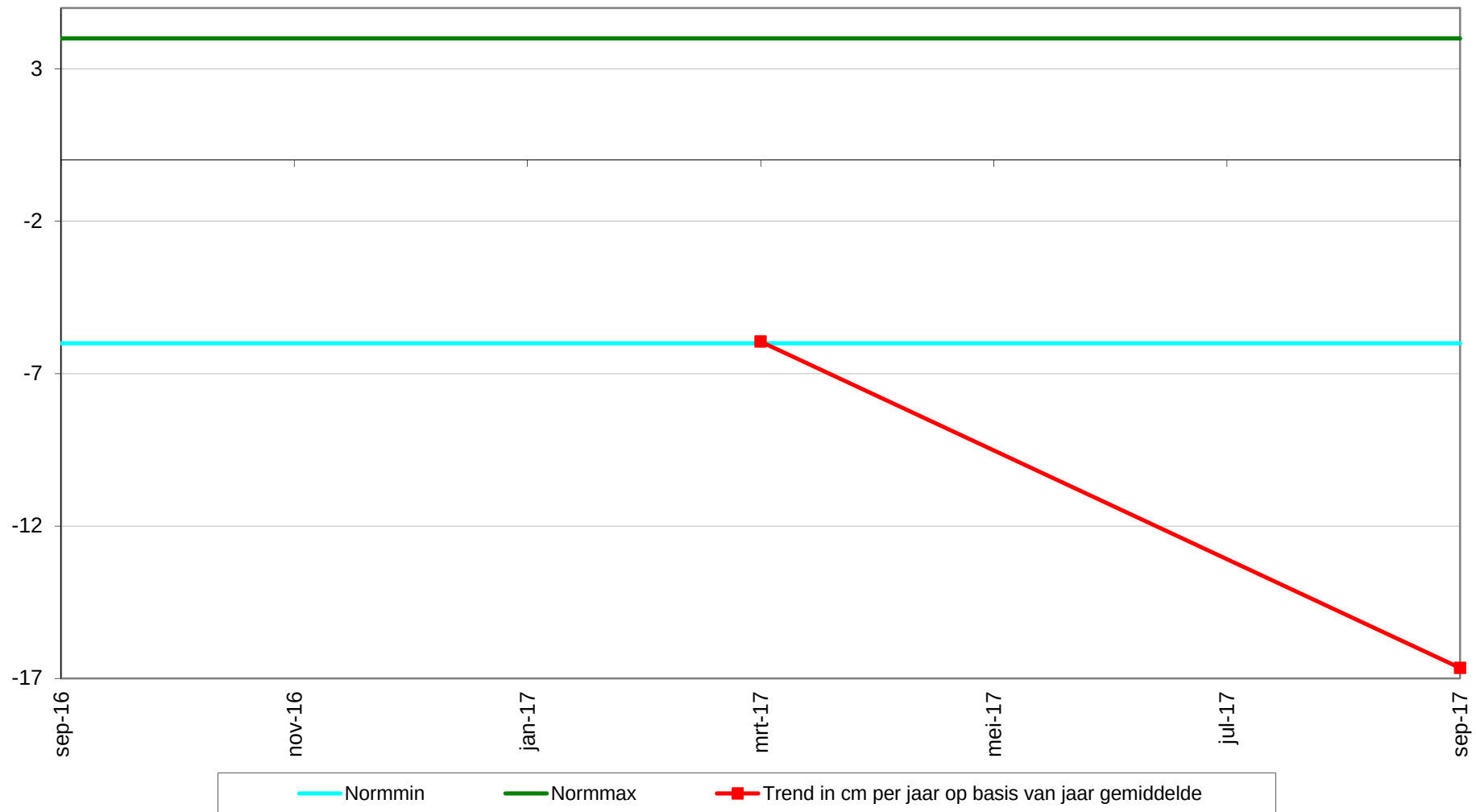
XY (RD) 64453,73, 377154,28



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 524'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 524'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

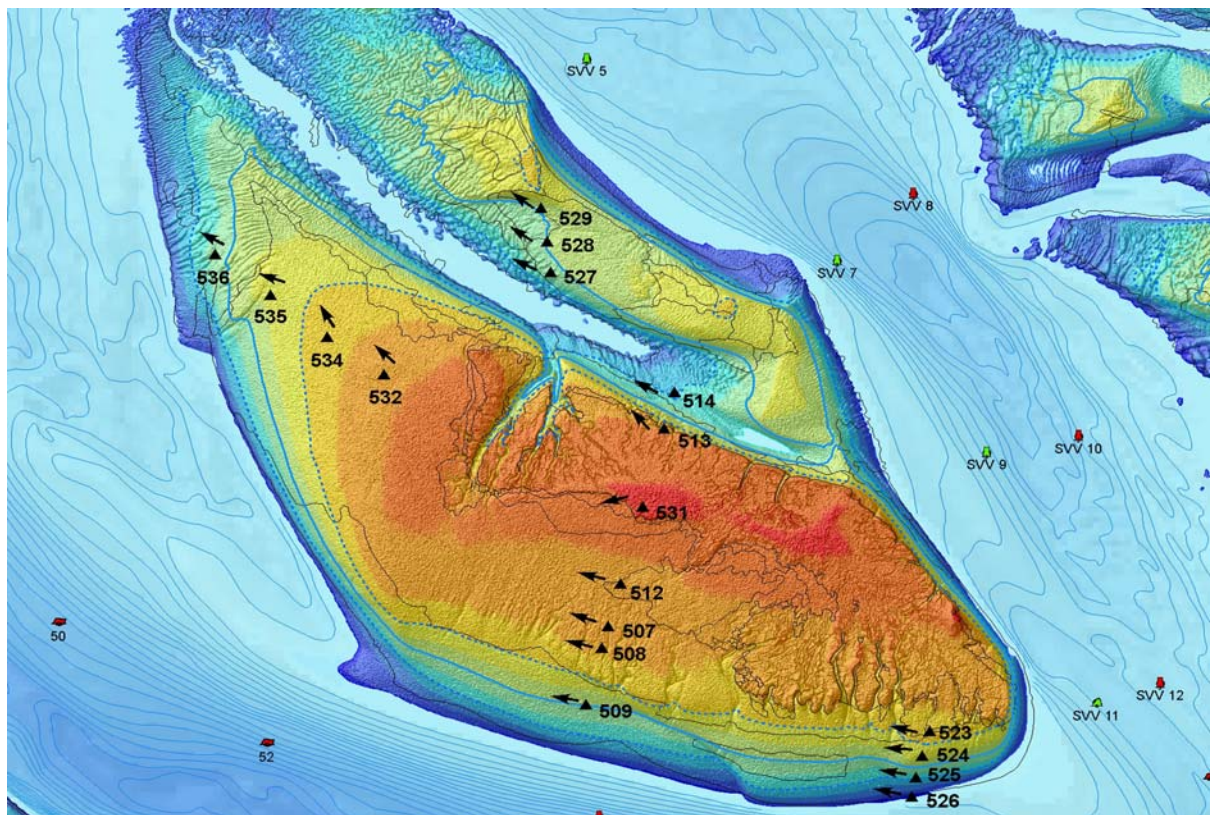
Opmerking:
bathyporeia

Hoek: 270°

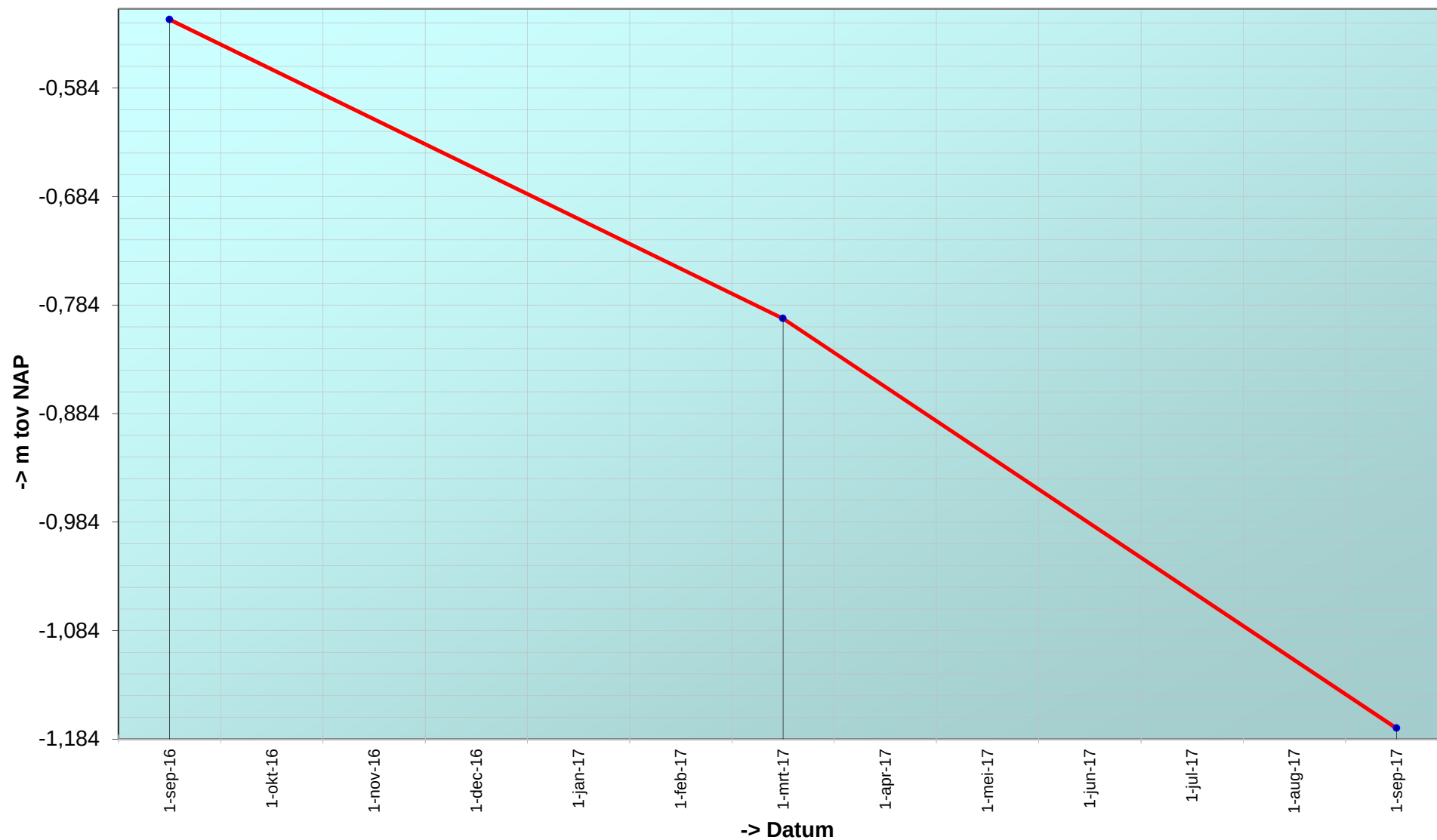
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 525
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

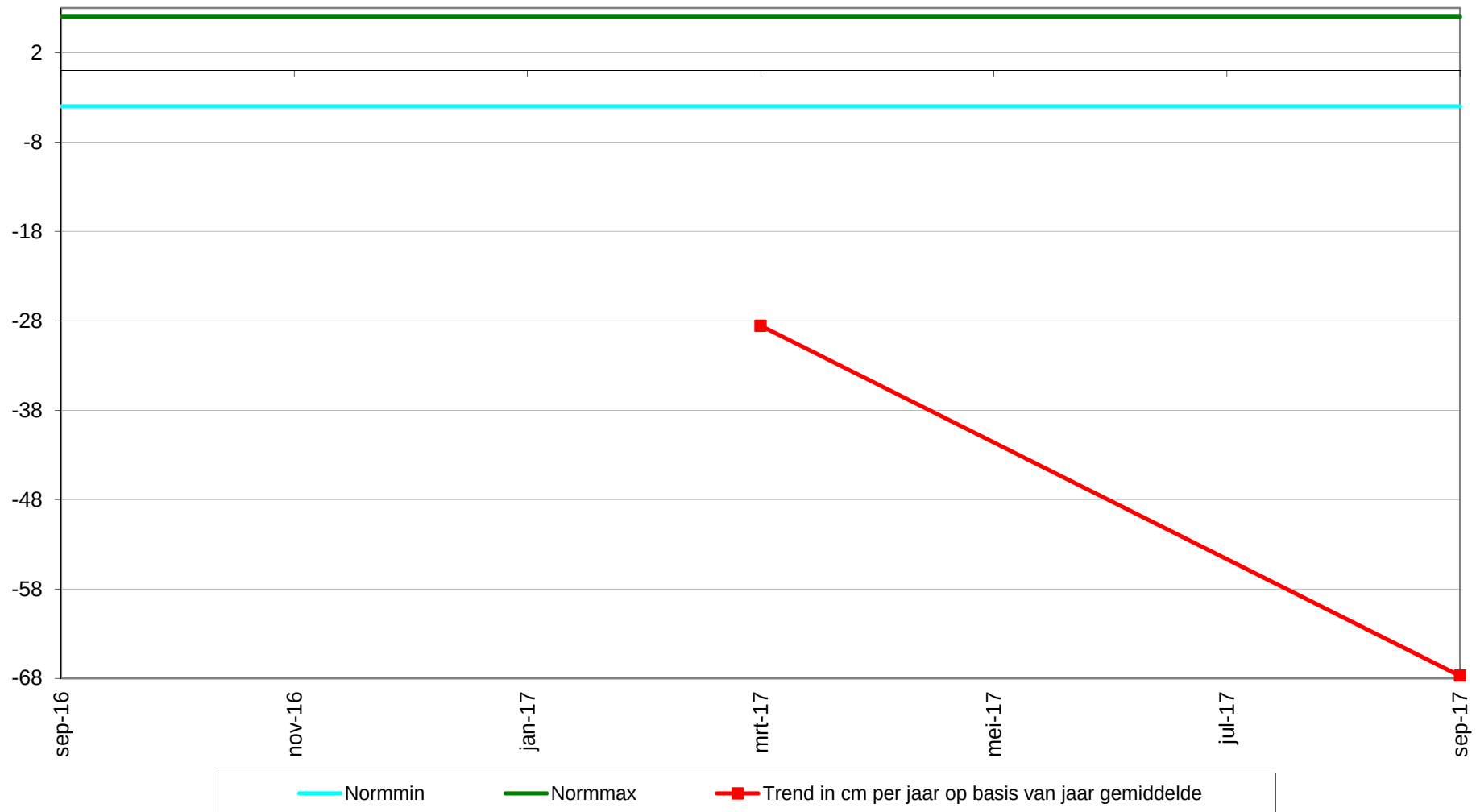
XY (RD) 64434,9, 377080,77



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 525'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 525'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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

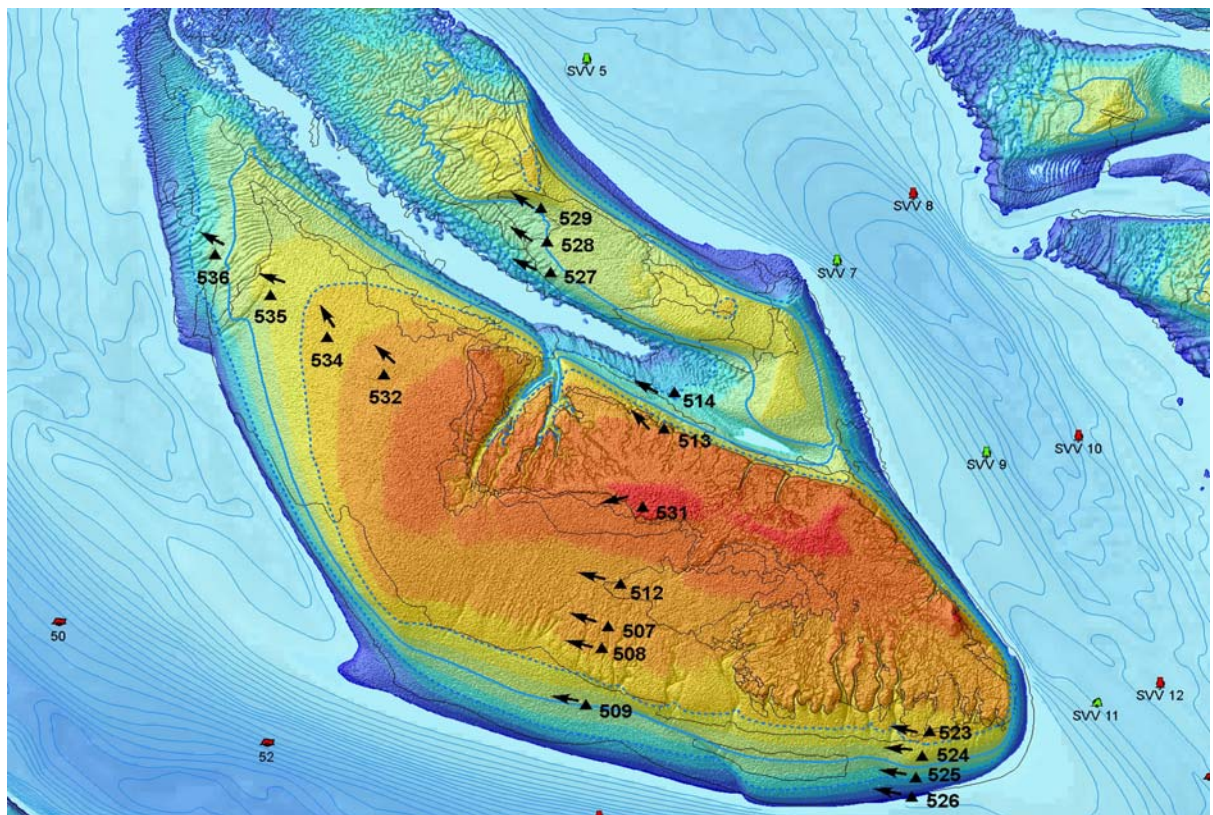
Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 270°

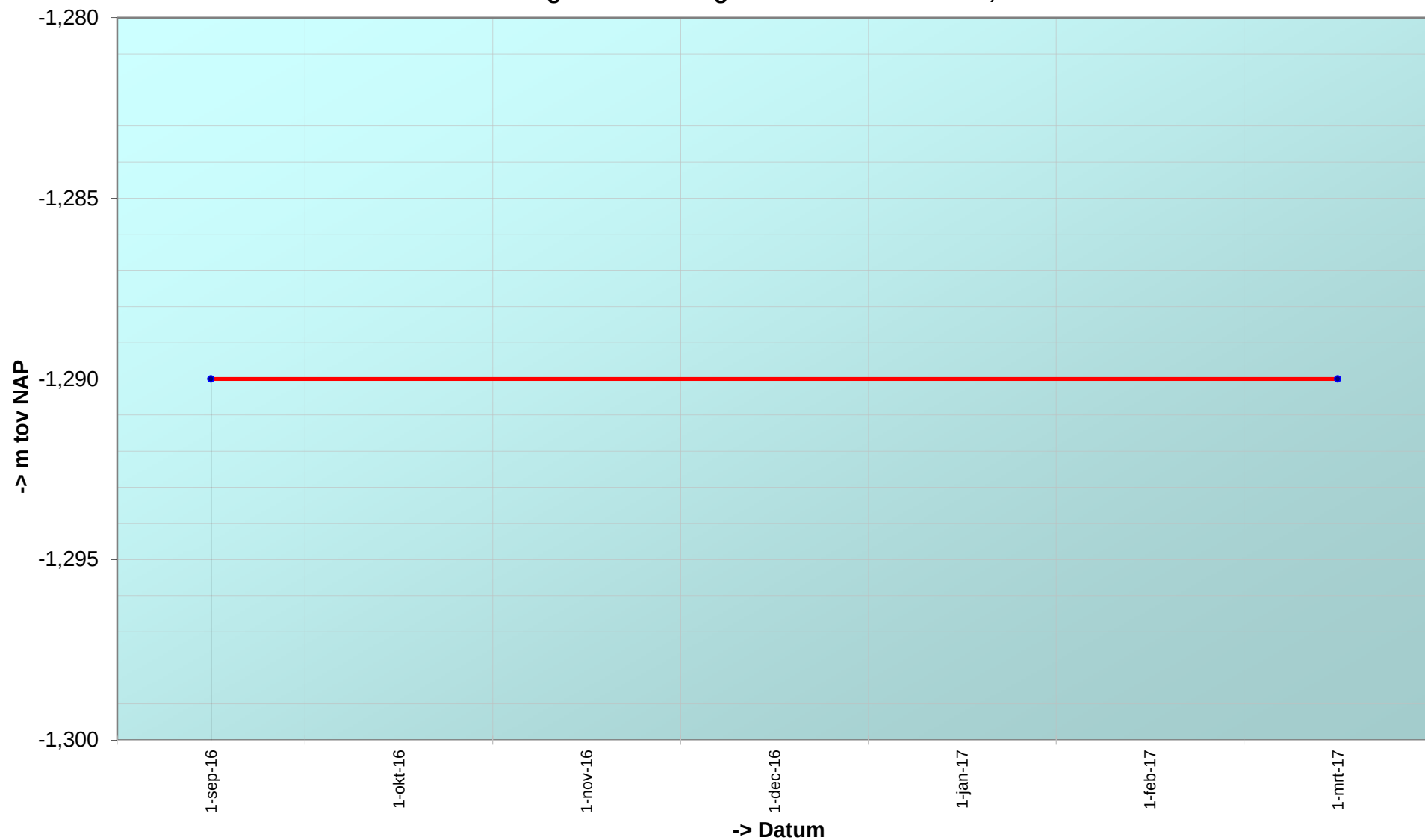
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 526
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

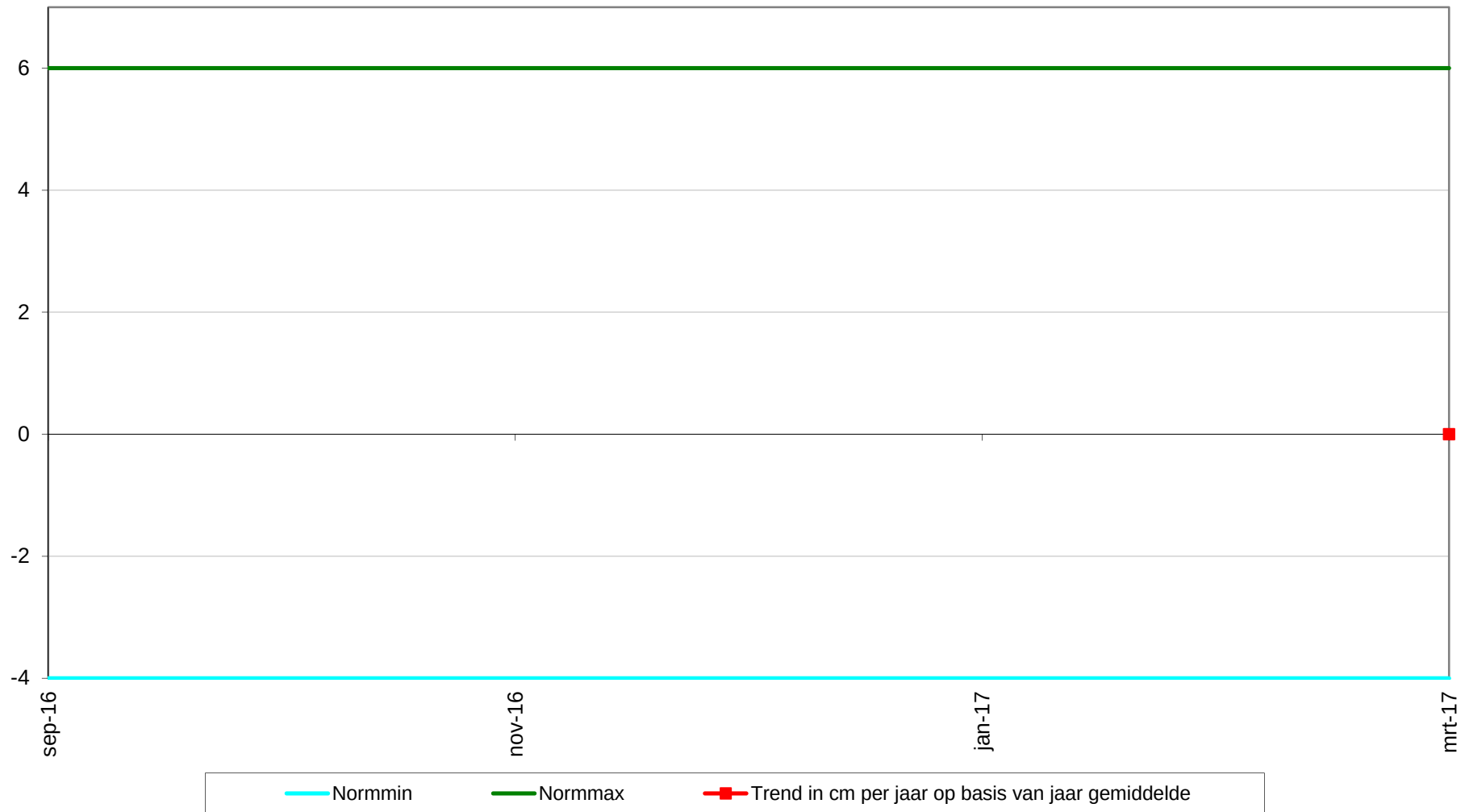
XY (RD) 64427,434, 377046,835



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 526'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 526'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

Bodemleven Sporadisch

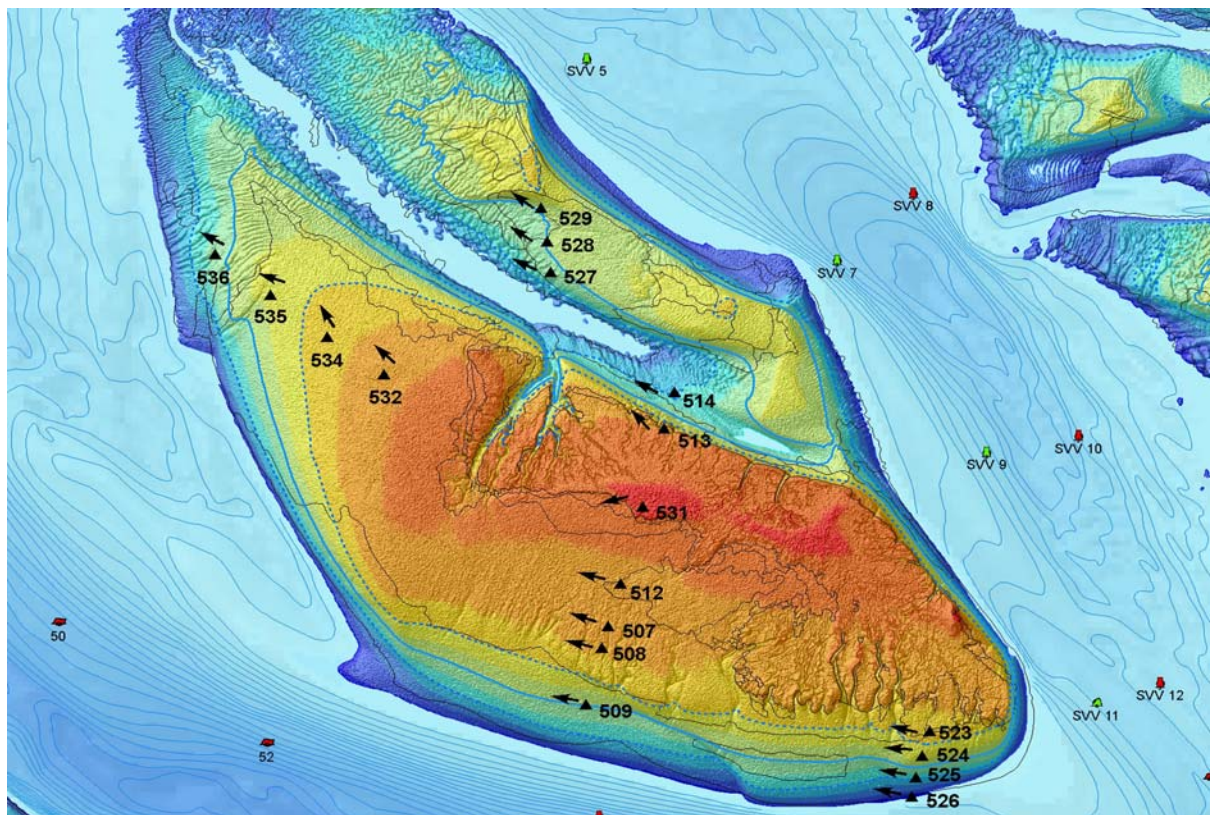
Opmerking:
twijfel over P1 of P2

Hoek: 270°

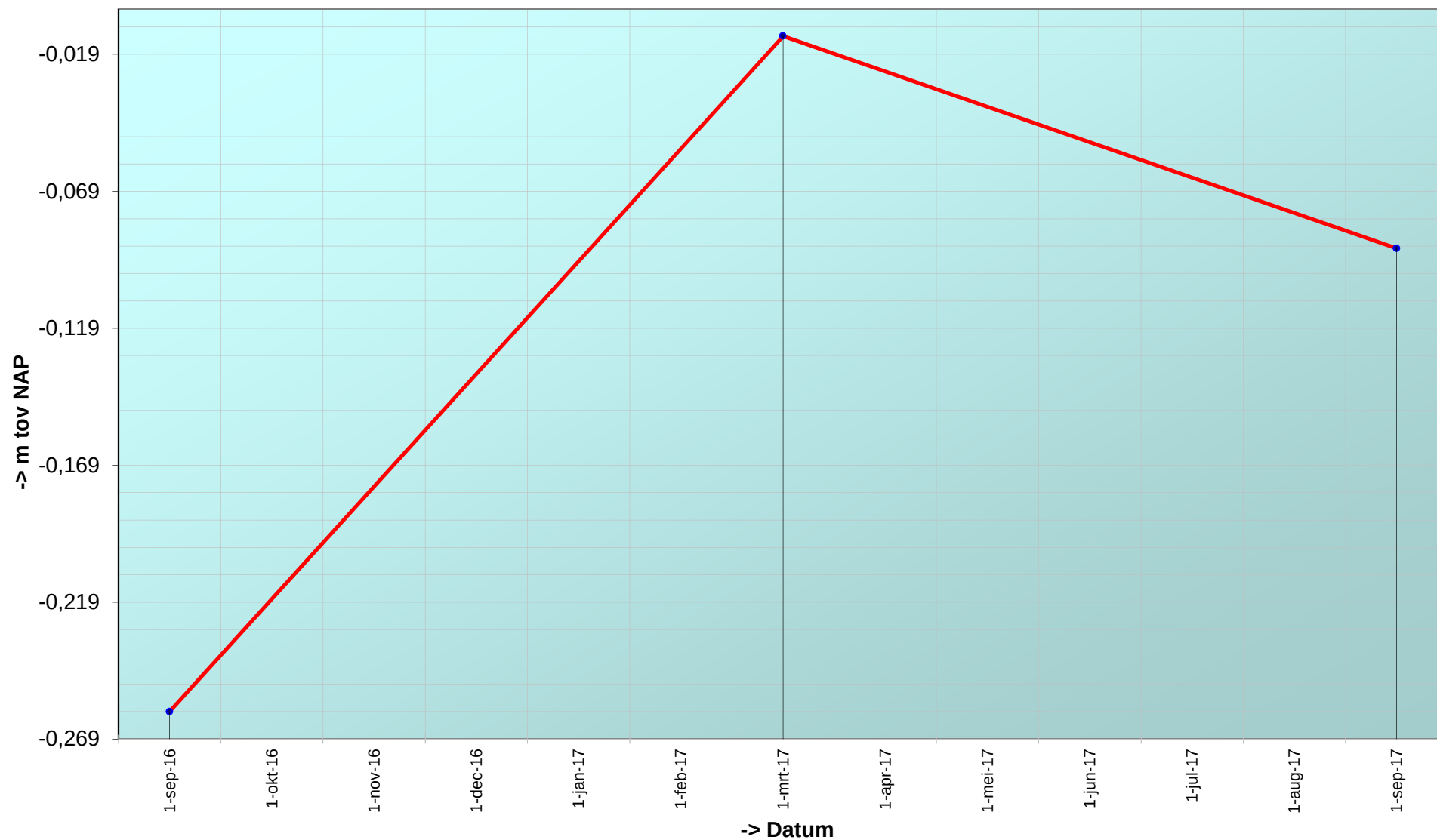
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 527
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

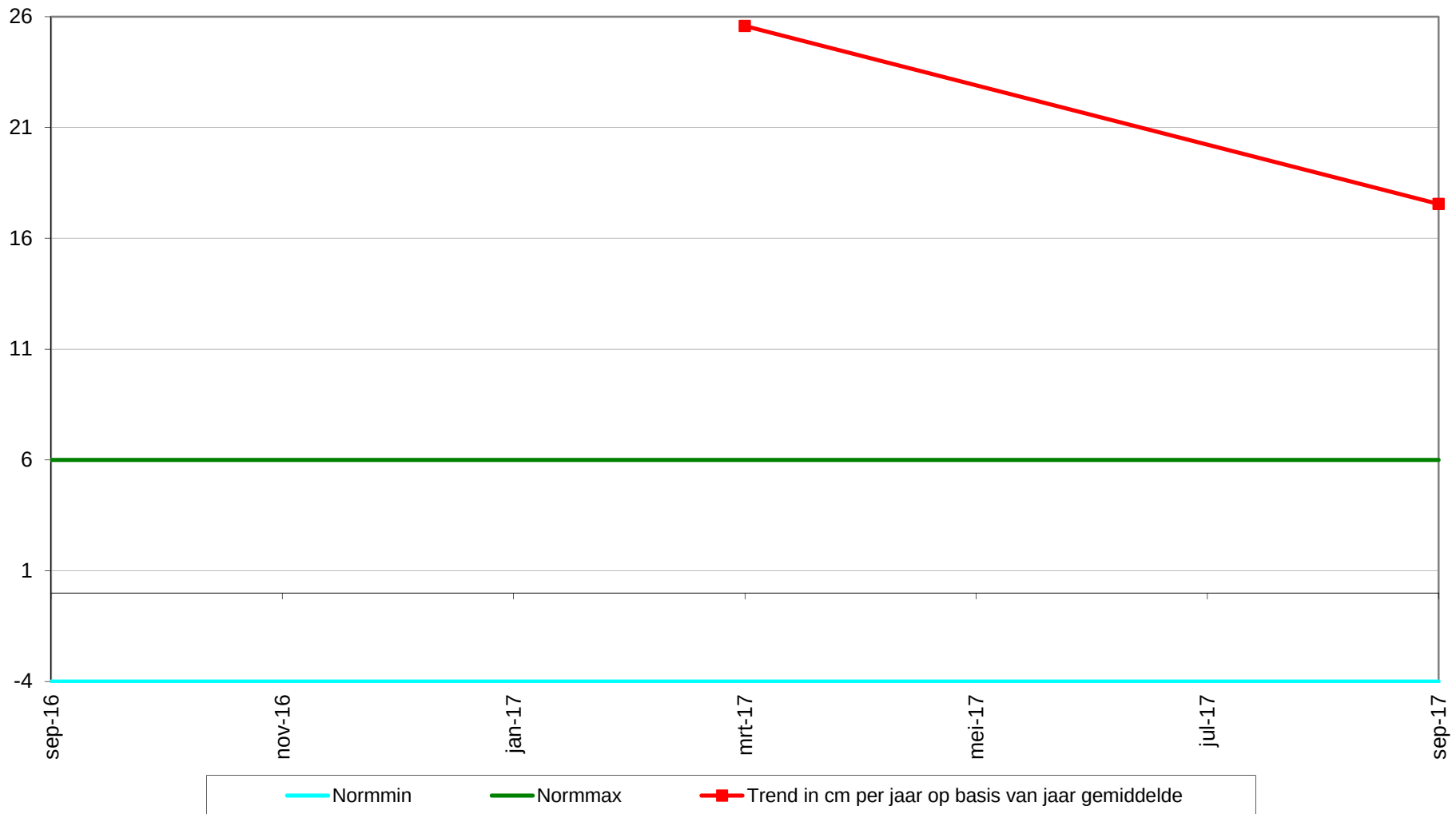
XY (RD) 63286,28, 378807,95



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 527'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 527'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

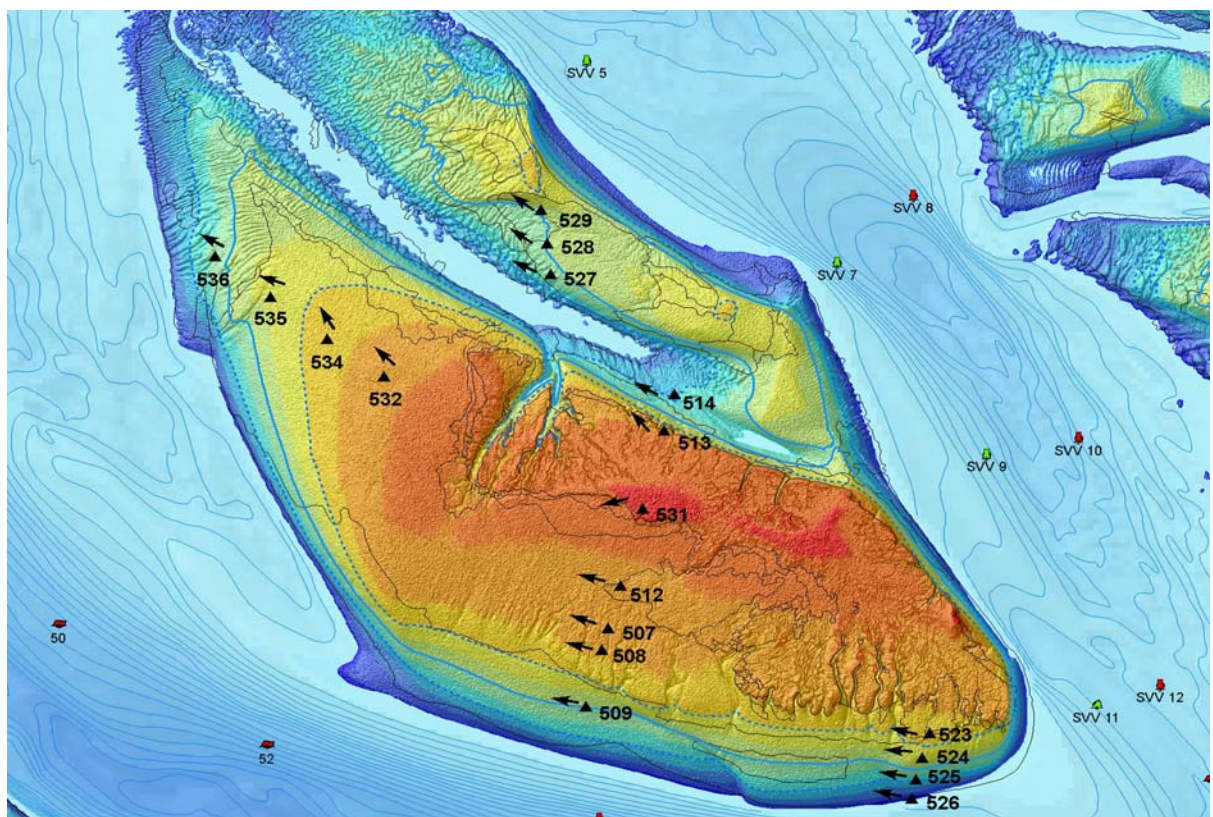
Opmerking:
draadwormen

Hoek: 320°

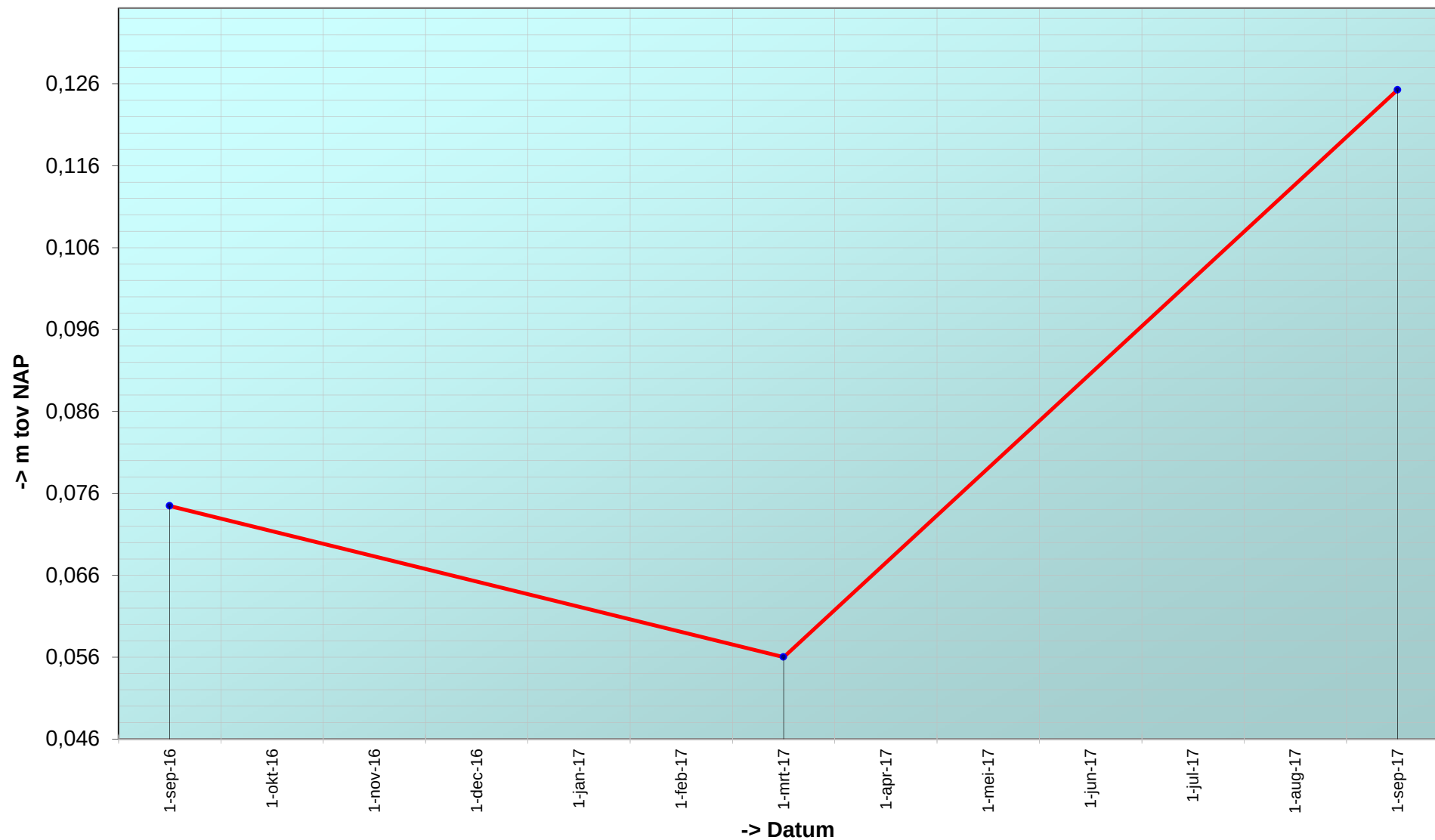
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 528
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

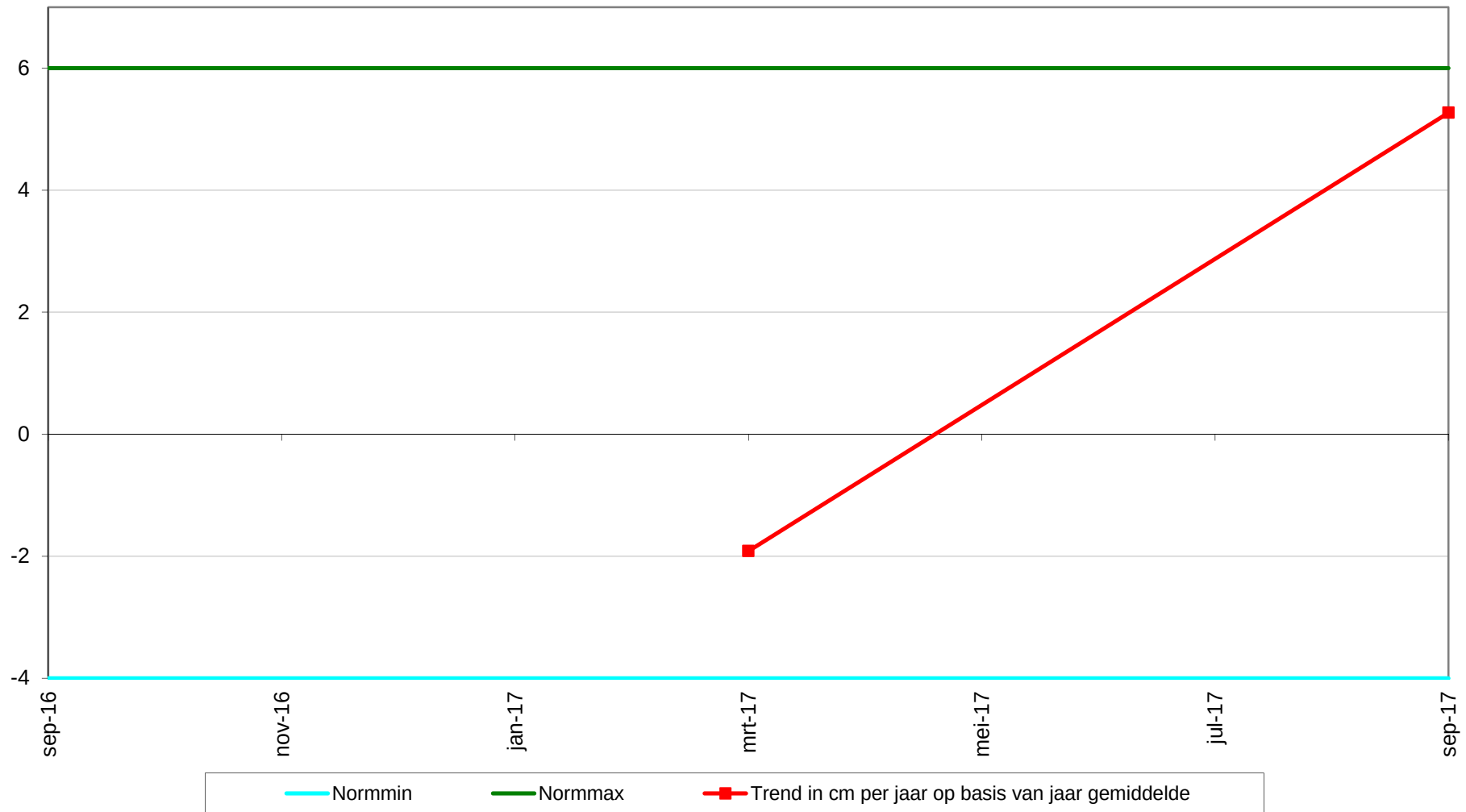
XY (RD) 63275,24, 378913,67



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 528'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 528'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

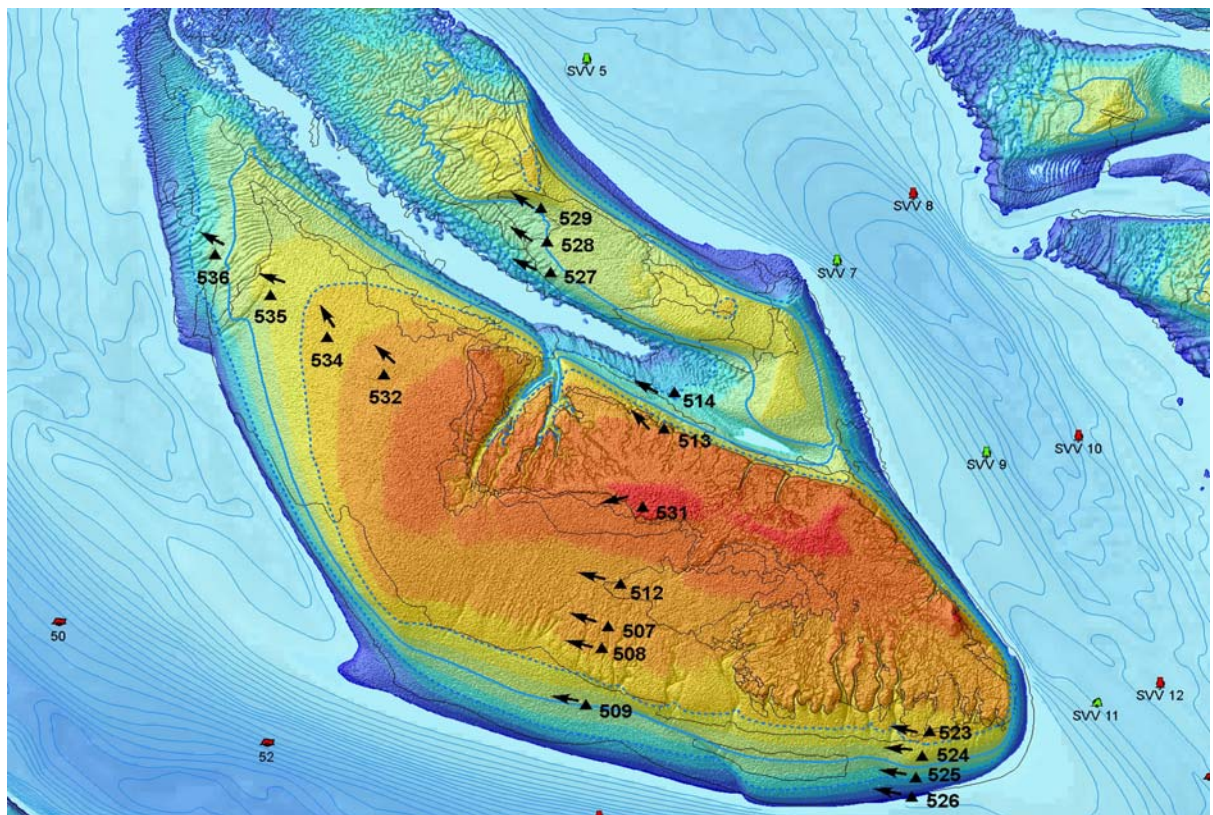
Opmerking:
draadworm platte slijkgaper
nonnetje pygospio

Hoek: 310°

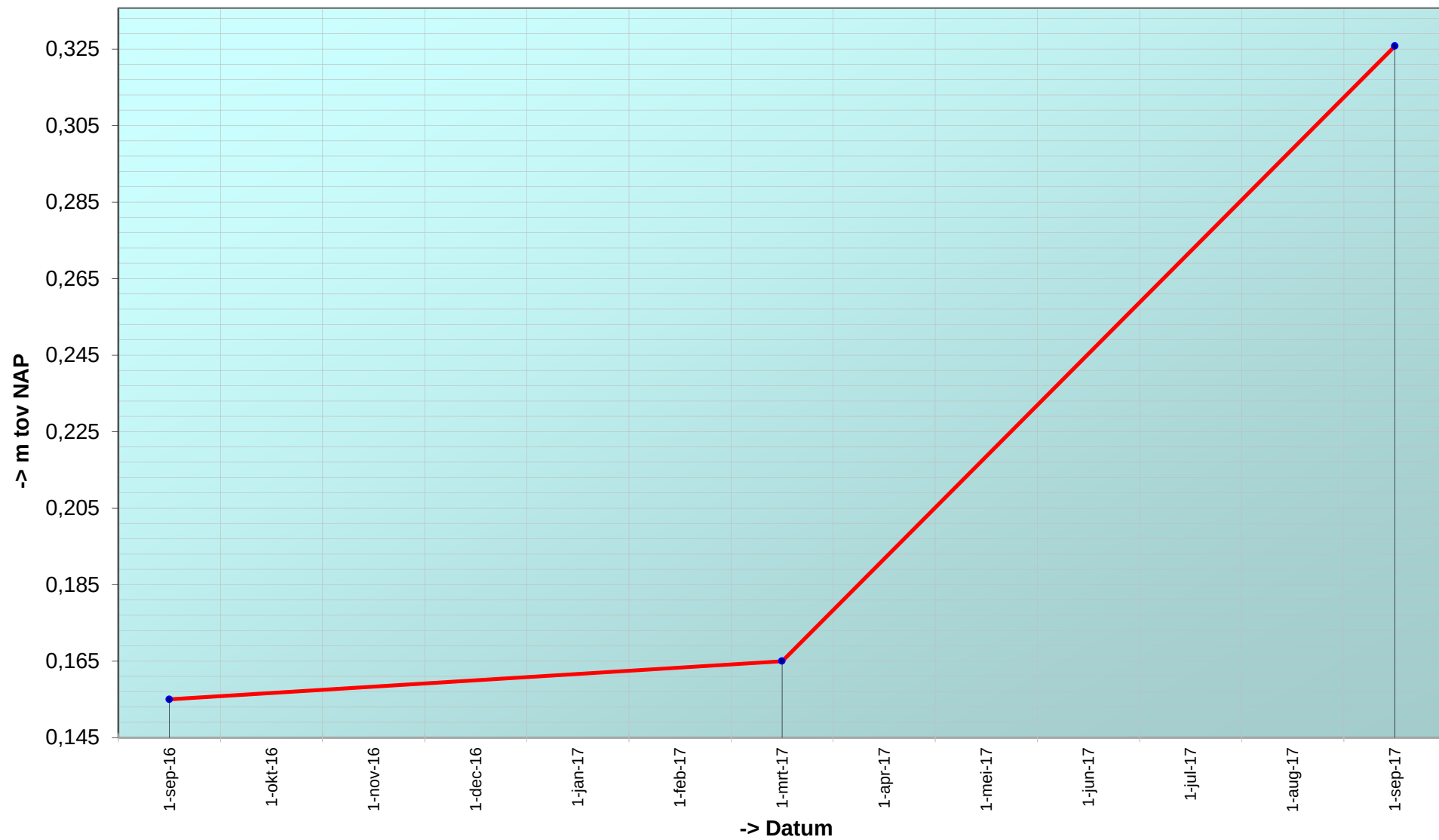
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 529
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

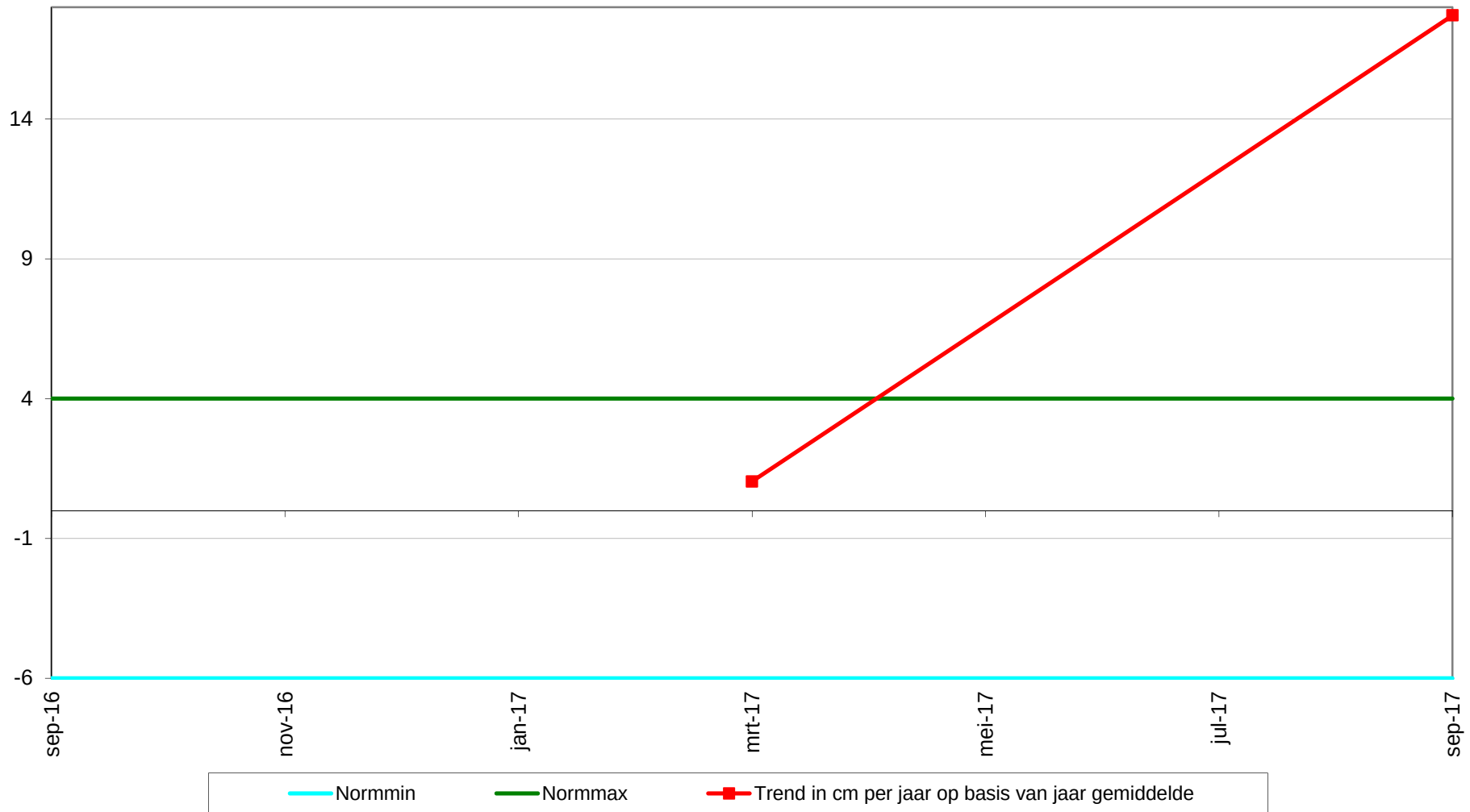
XY (RD) 63256,3, 379028,07



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 529'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 529'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

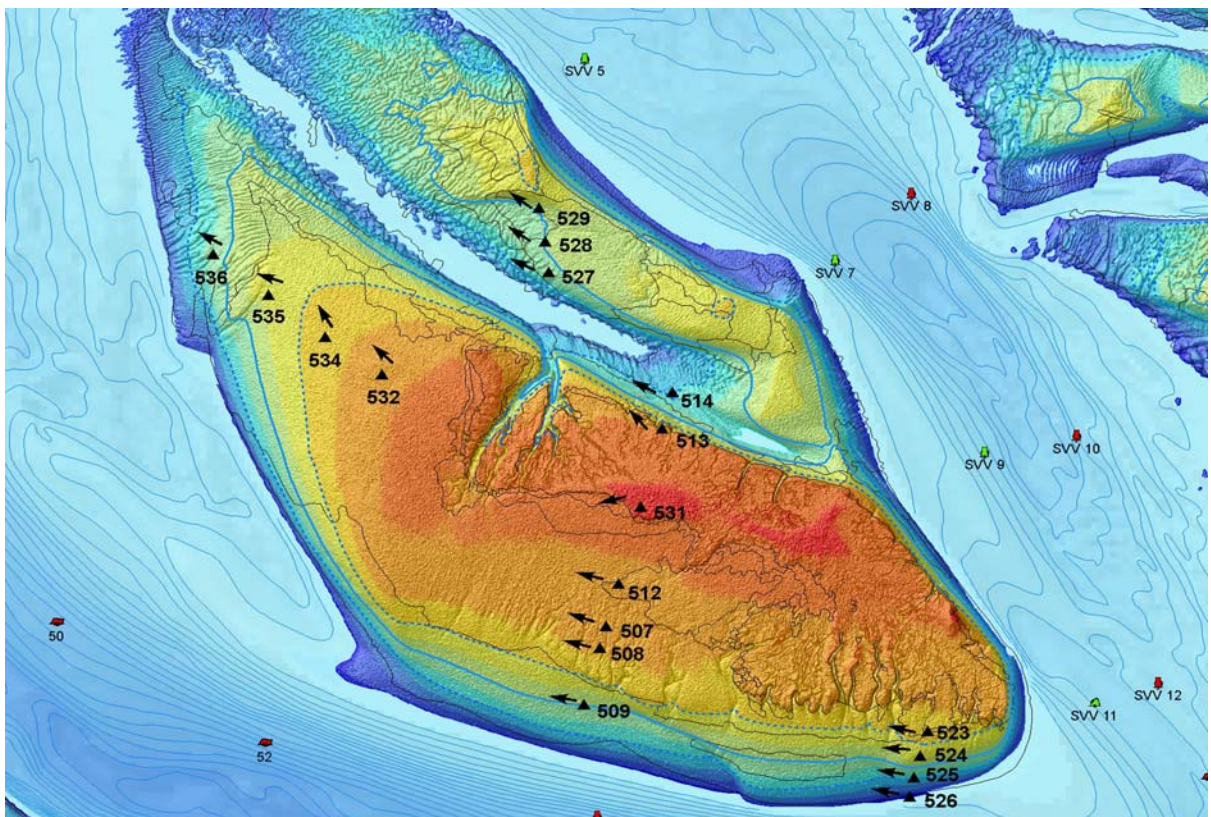
Opmerking:
draadwormen kokkelbroed
pygospio

Hoek: 290°

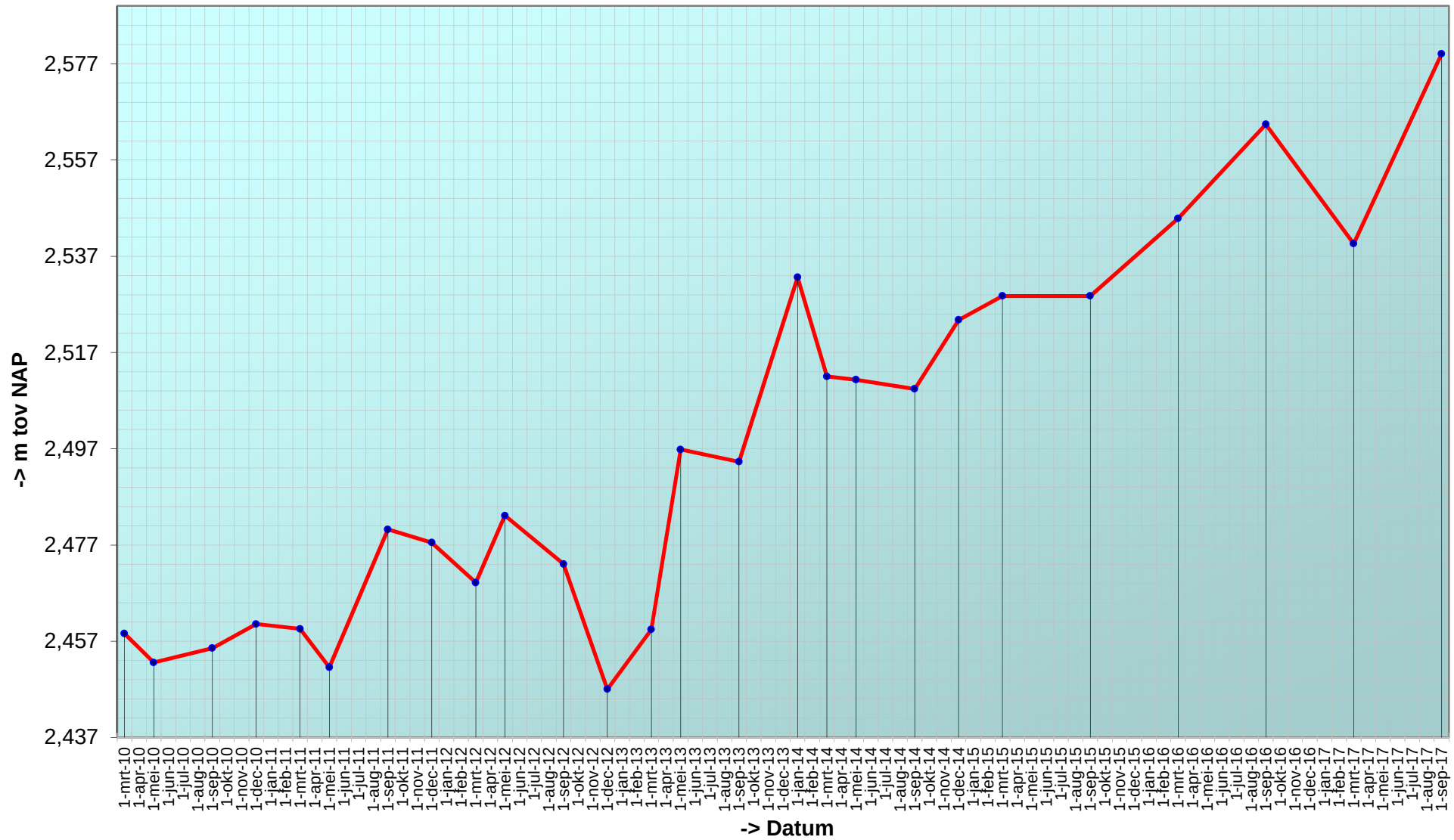
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 531
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

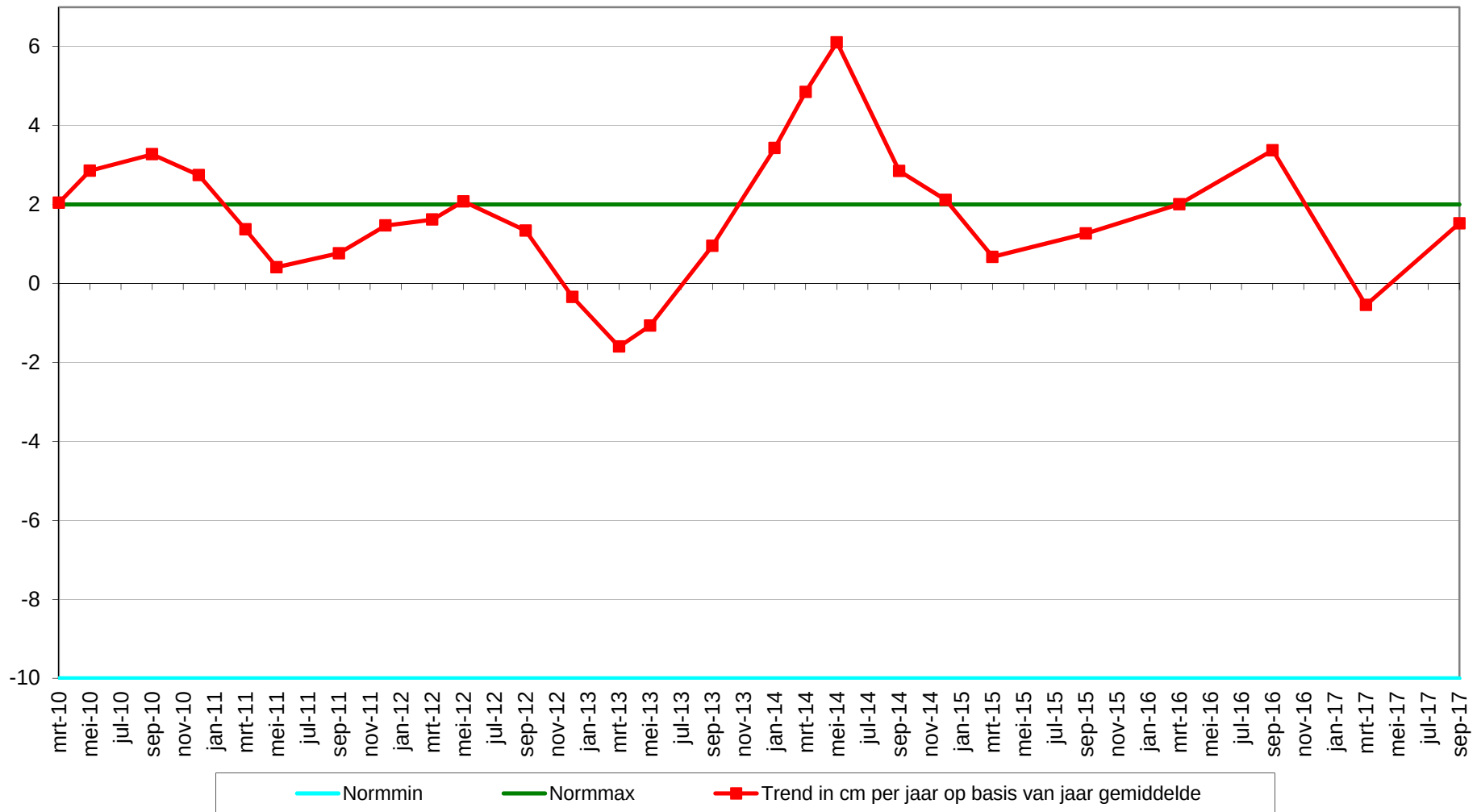
XY (RD) 63575,736, 378007,664



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 531'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 531'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
gammarus

Hoek: 255°

Datum: 11-3-2016



Hoek: 255°

Geomorfologische eenheid: S1a

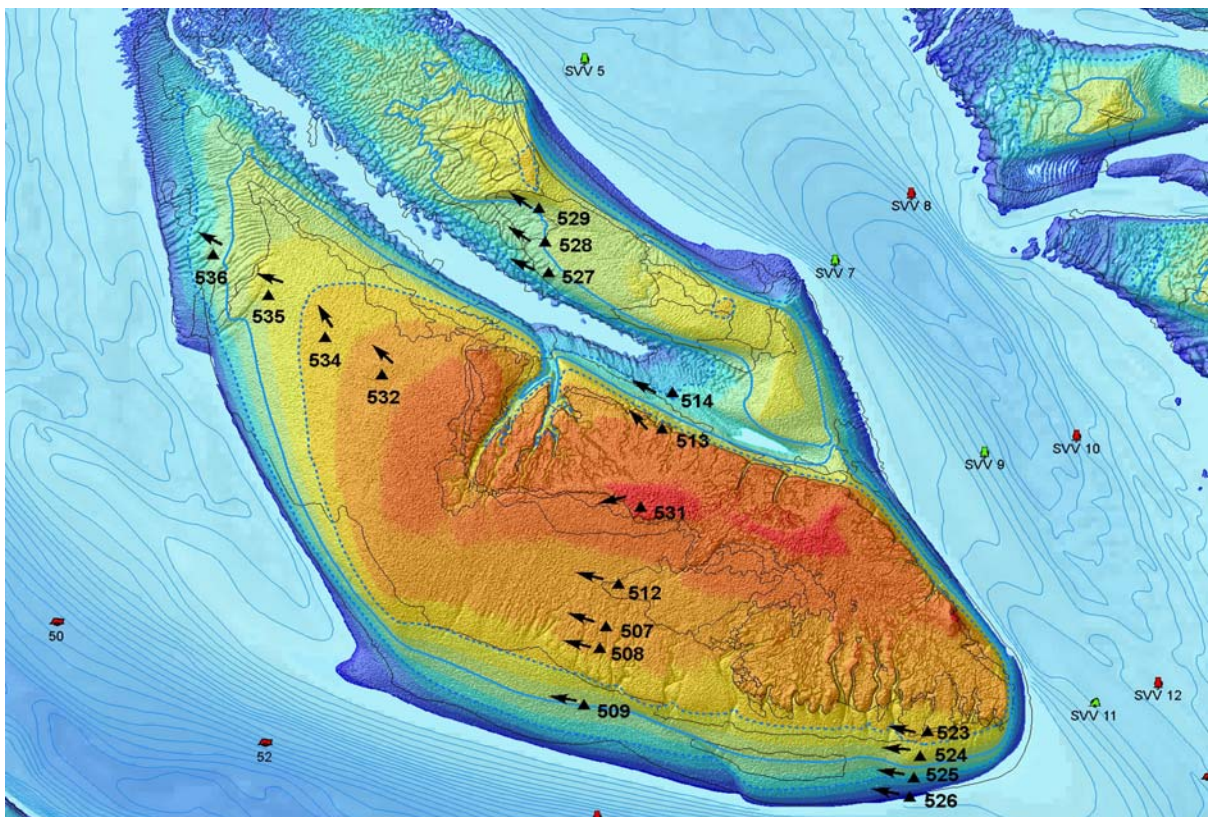
Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

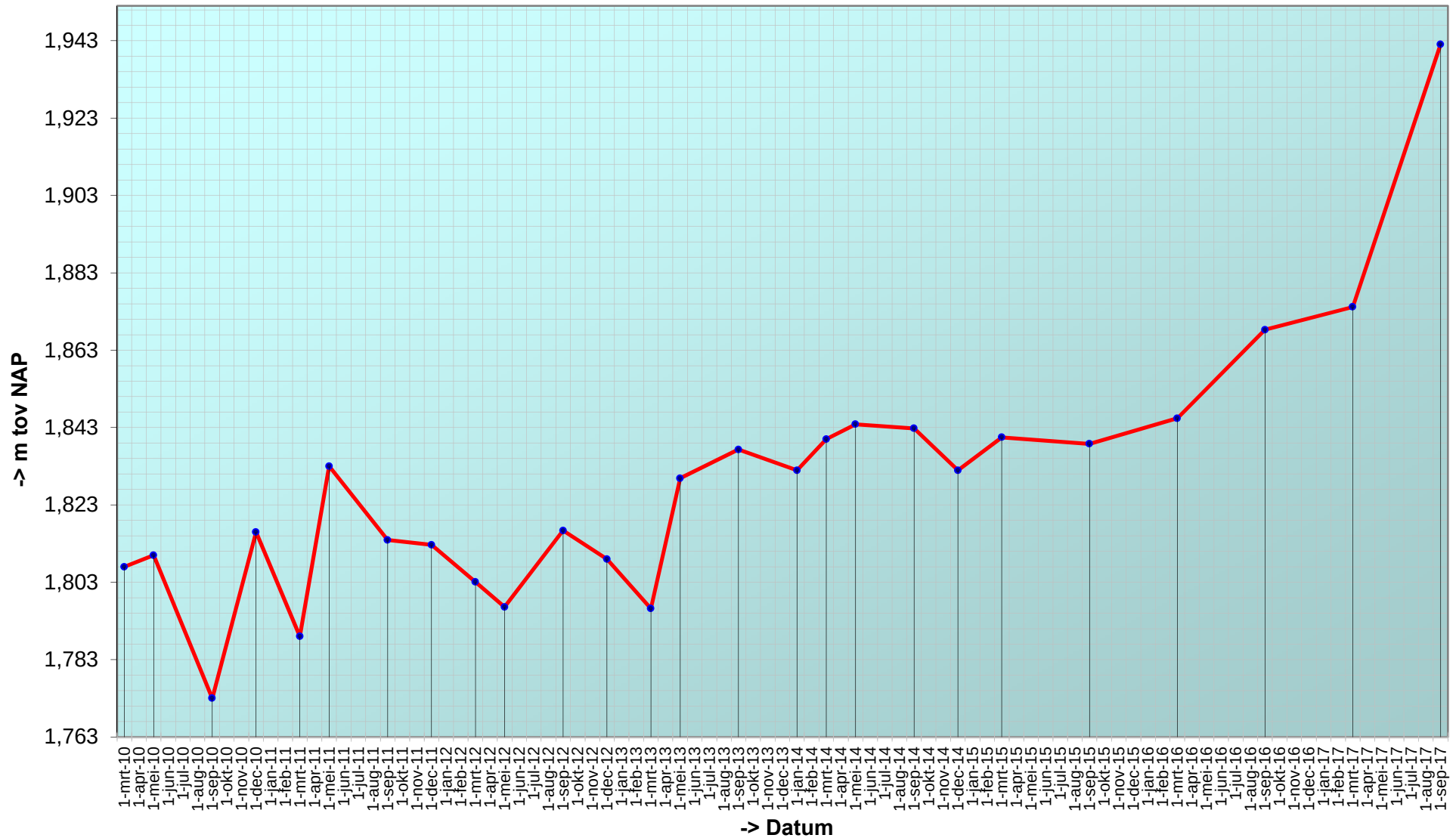
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 532
Code: PLATVVKNS532

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

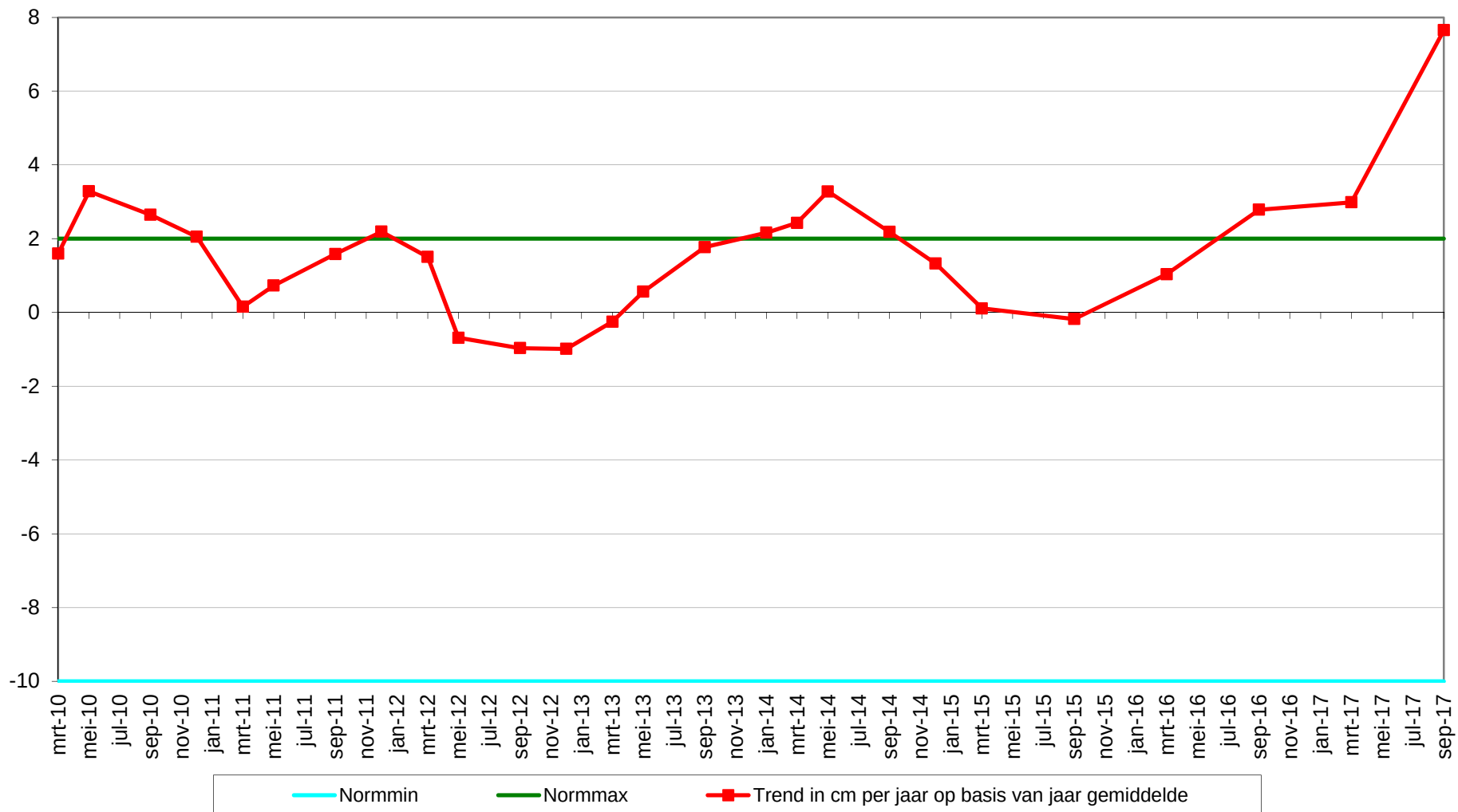
XY (RD) 62761,968, 378457,996



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 532'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 532'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
vlokreeft

Hoek: 315°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Weinig

Kokkels Geen

Bodemleven Rijk

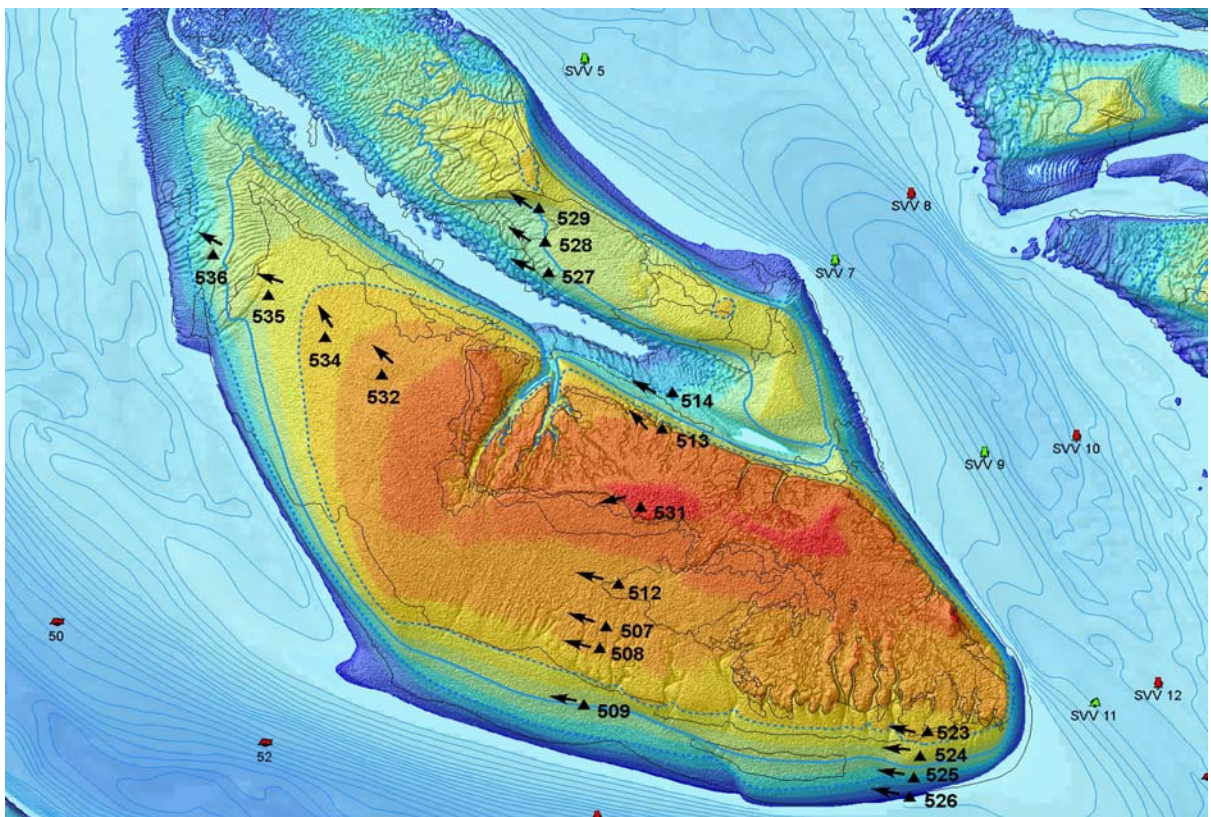
Opmerking:
nereis

Hoek: 315°

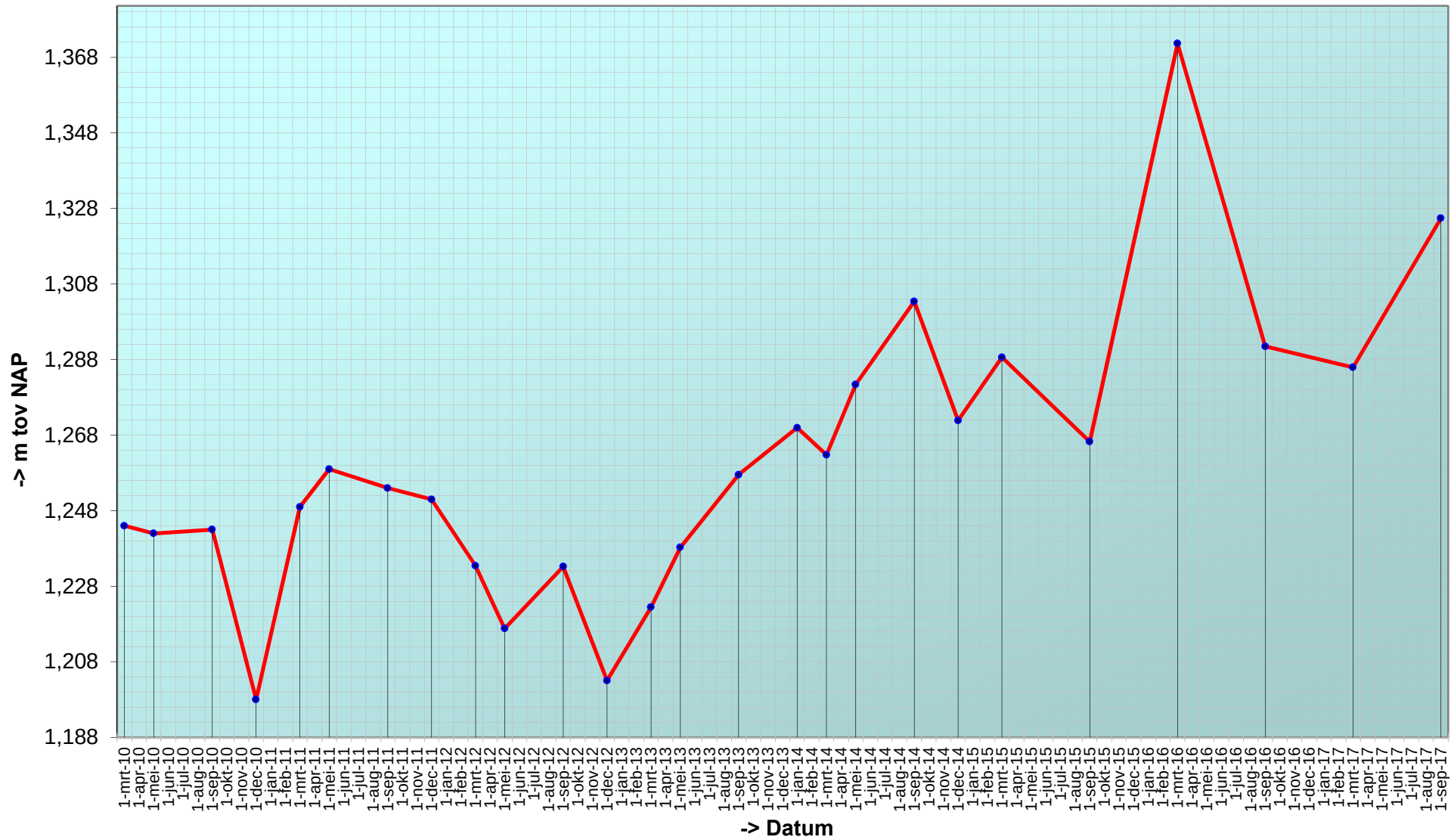
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 534
Code: PLATVVKNS534

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

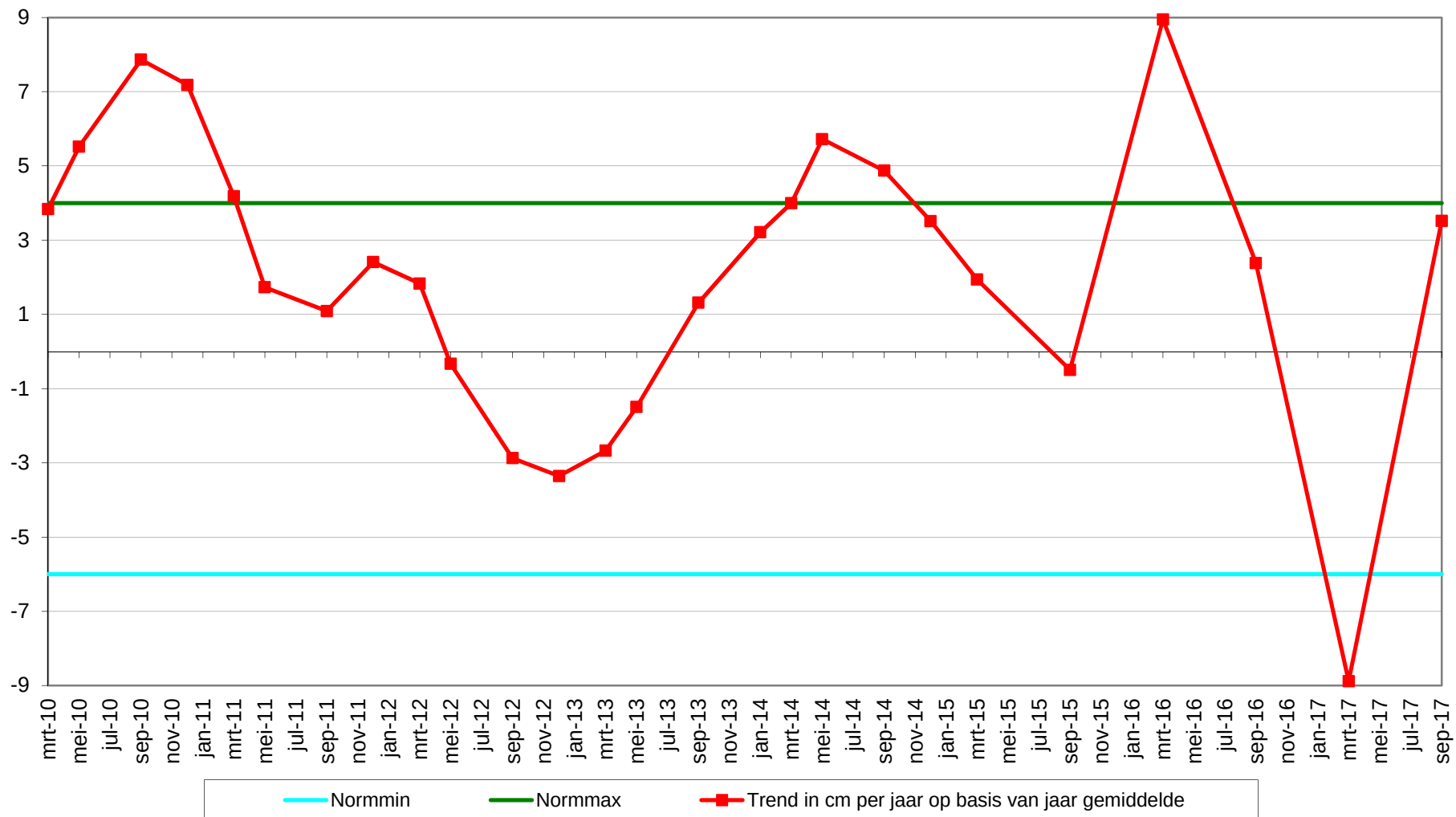
XY (RD) 62584,203, 378587,919



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 534'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 534'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
bathyporeia draadworm nonnetje
pygospio

Hoek: 330°

Datum: 11-3-2016



Hoek: 330°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel

Corophium Geen

Kokkels Geen

Bodemleven Gemiddeld

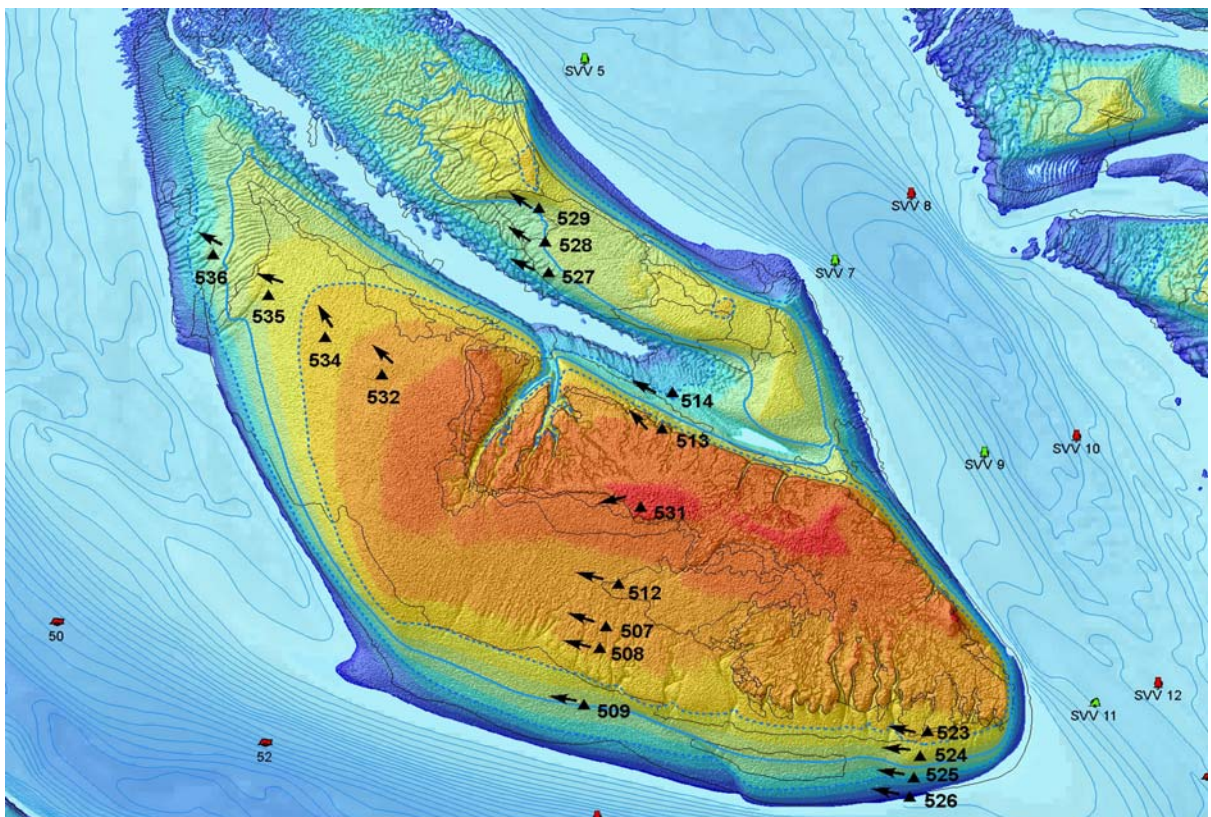
Opmerking:

nerais

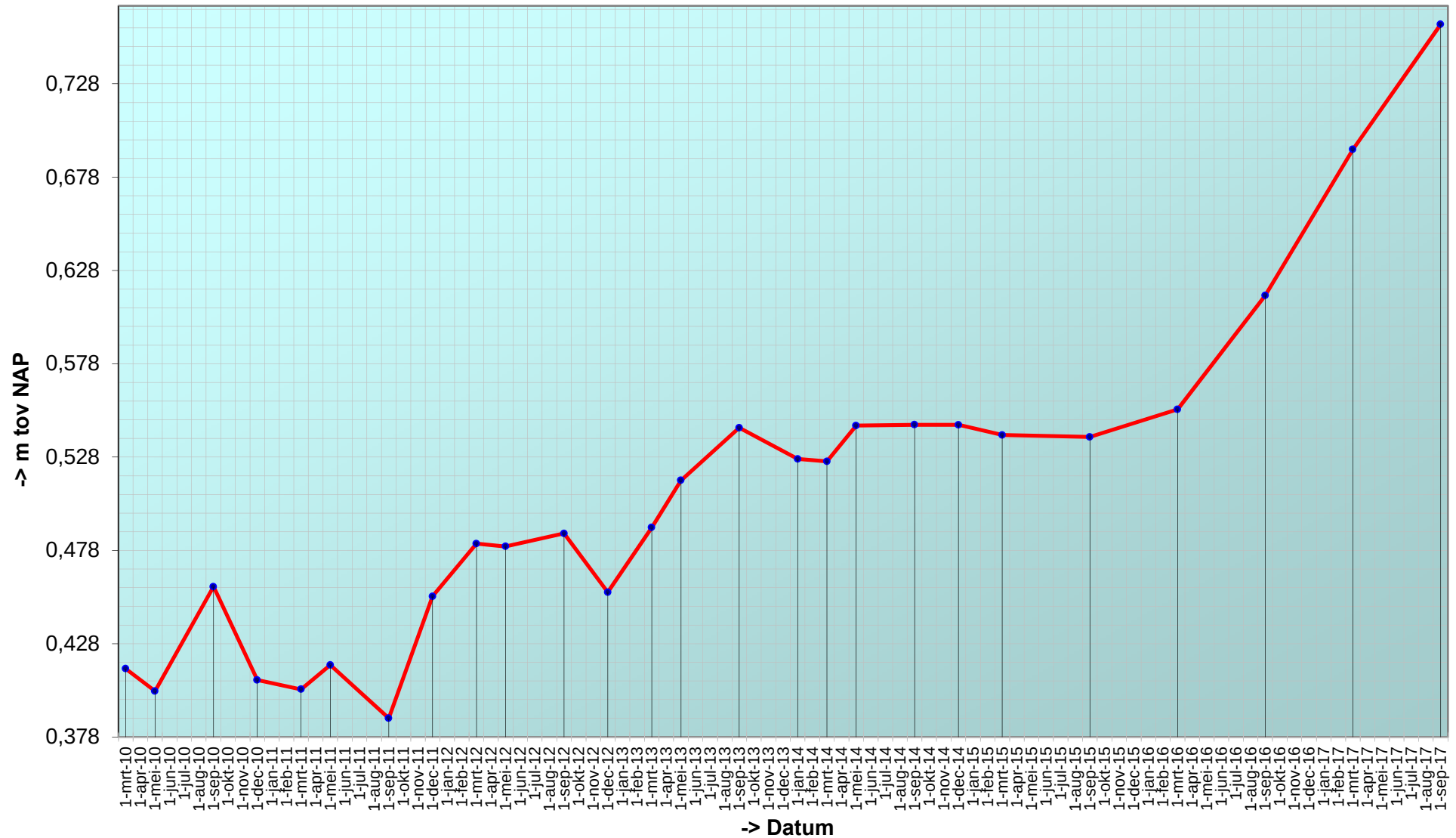
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 535
Code: PLATVVKNS535

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

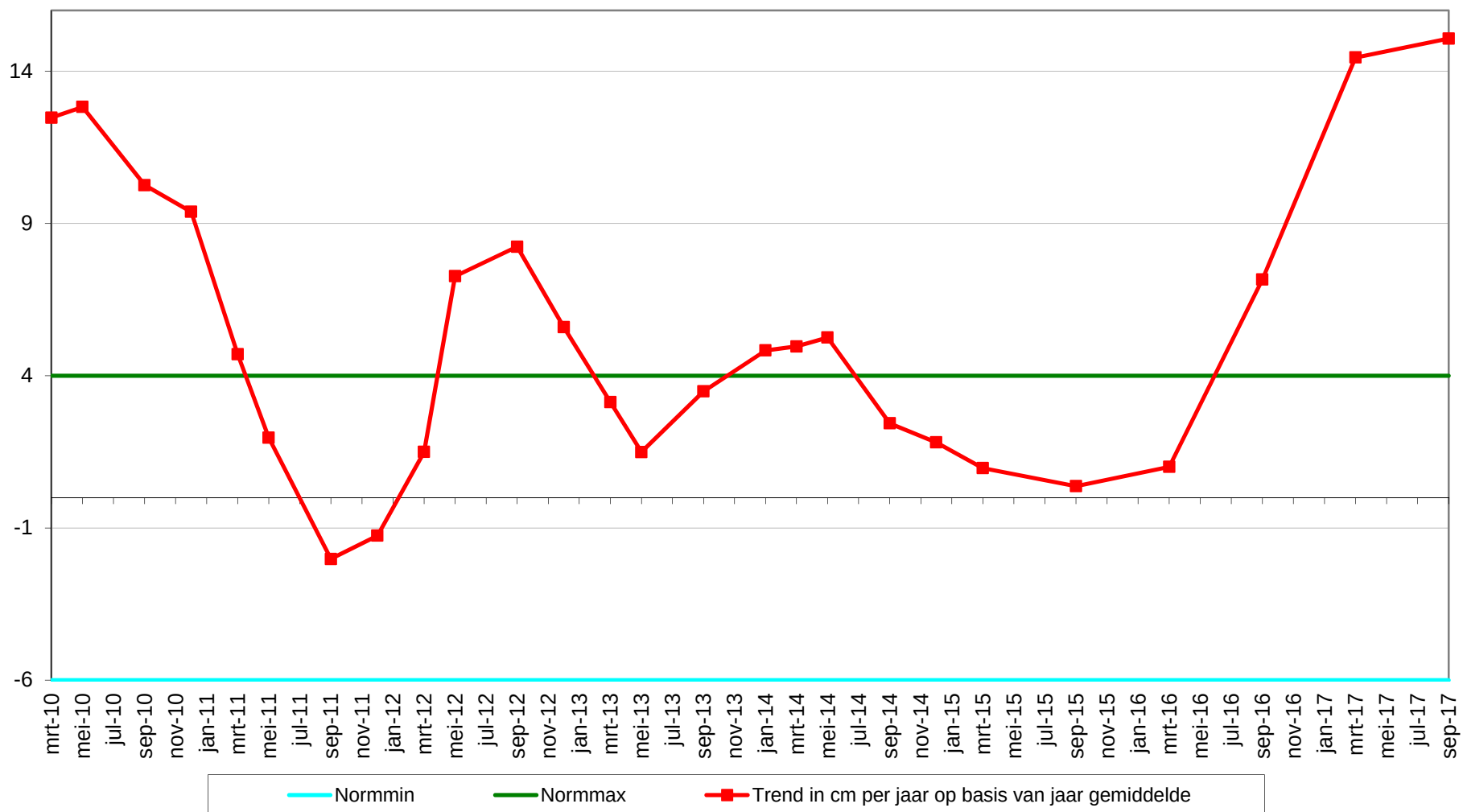
XY (RD) 62407,11, 378730,228



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 535'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 535'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

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

Hoek: 290°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
bathyporeia draadworm pygospio
nonnetje

Hoek: 290°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Weinig

Kokkels Geen

Bodemleven Gemiddeld

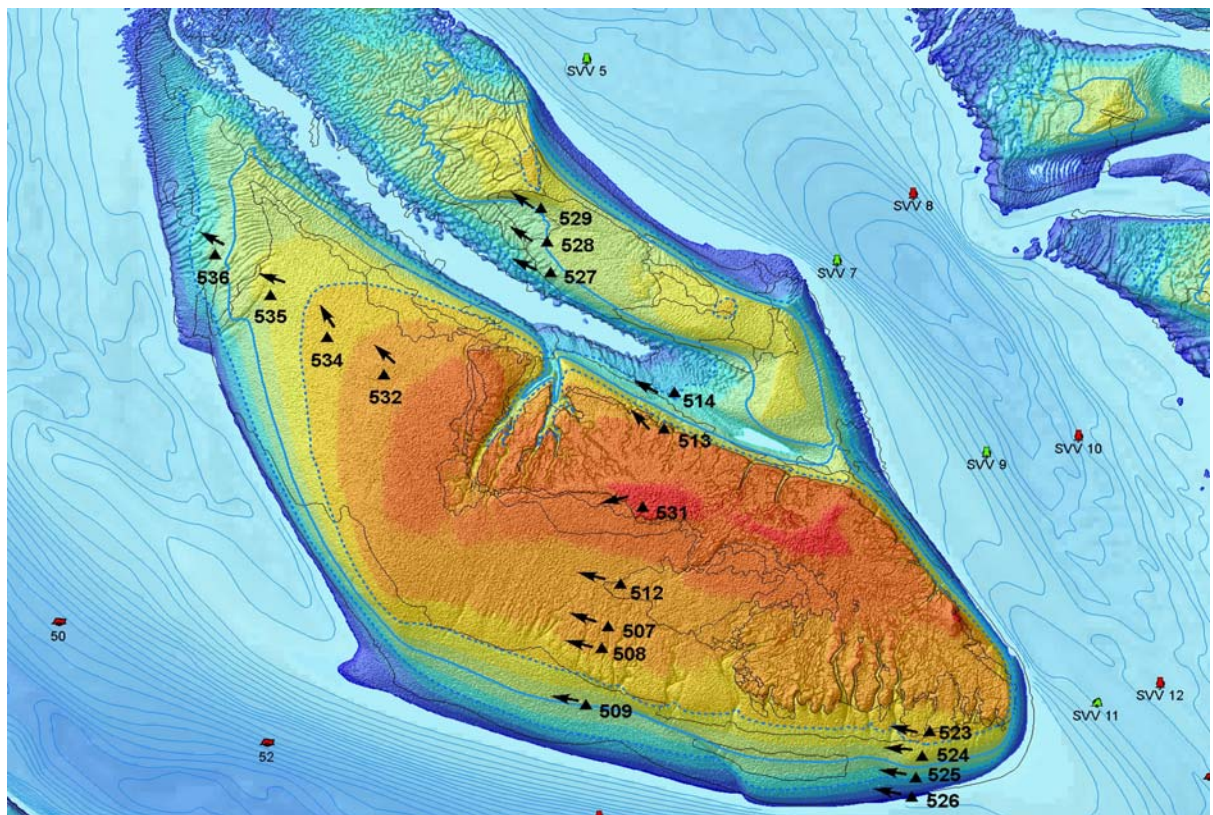
Opmerking:
veel nonnetjes, nereis

Hoek: 290°

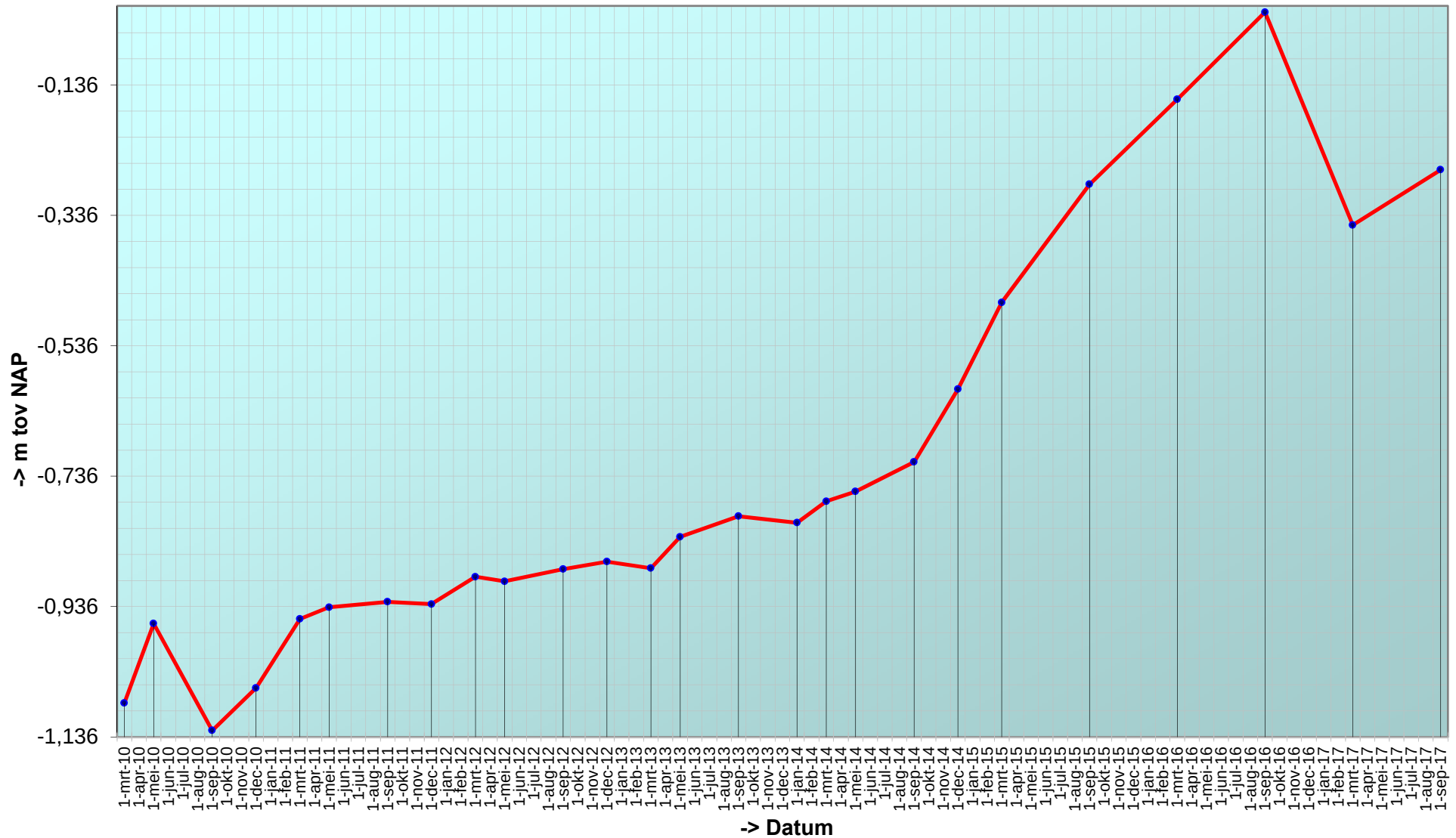
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 536
Code: PLATVVKNS536

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

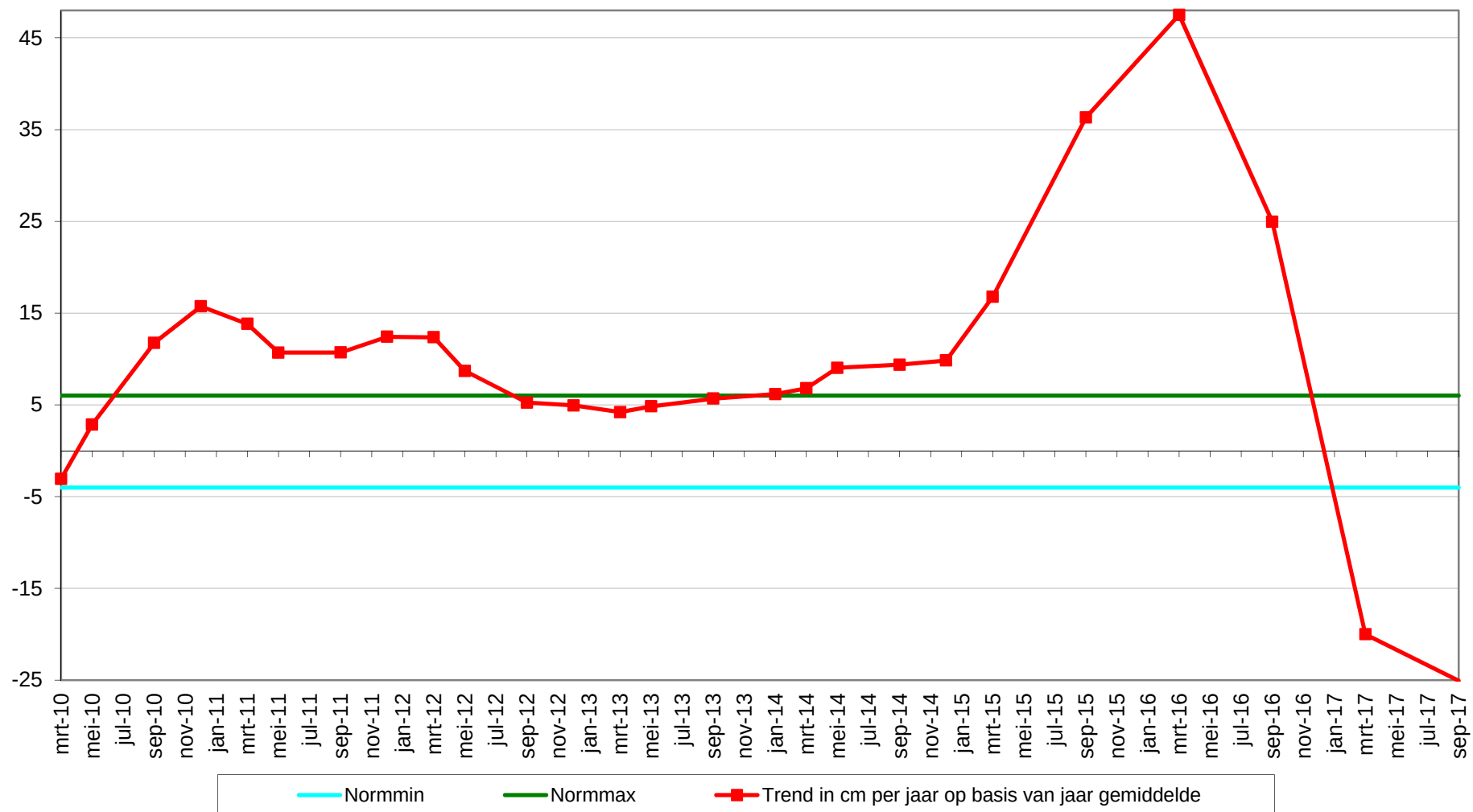
XY (RD) 62232,298, 378868,754



Hoogteontwikkeling 'Platen van Valkenisse, 536'



Trend sedimentatie erosie 'Platen van Valkenisse, 536'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-2010 t/m 15-3-2018

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°

Datum: 20-9-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 11-3-2016



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

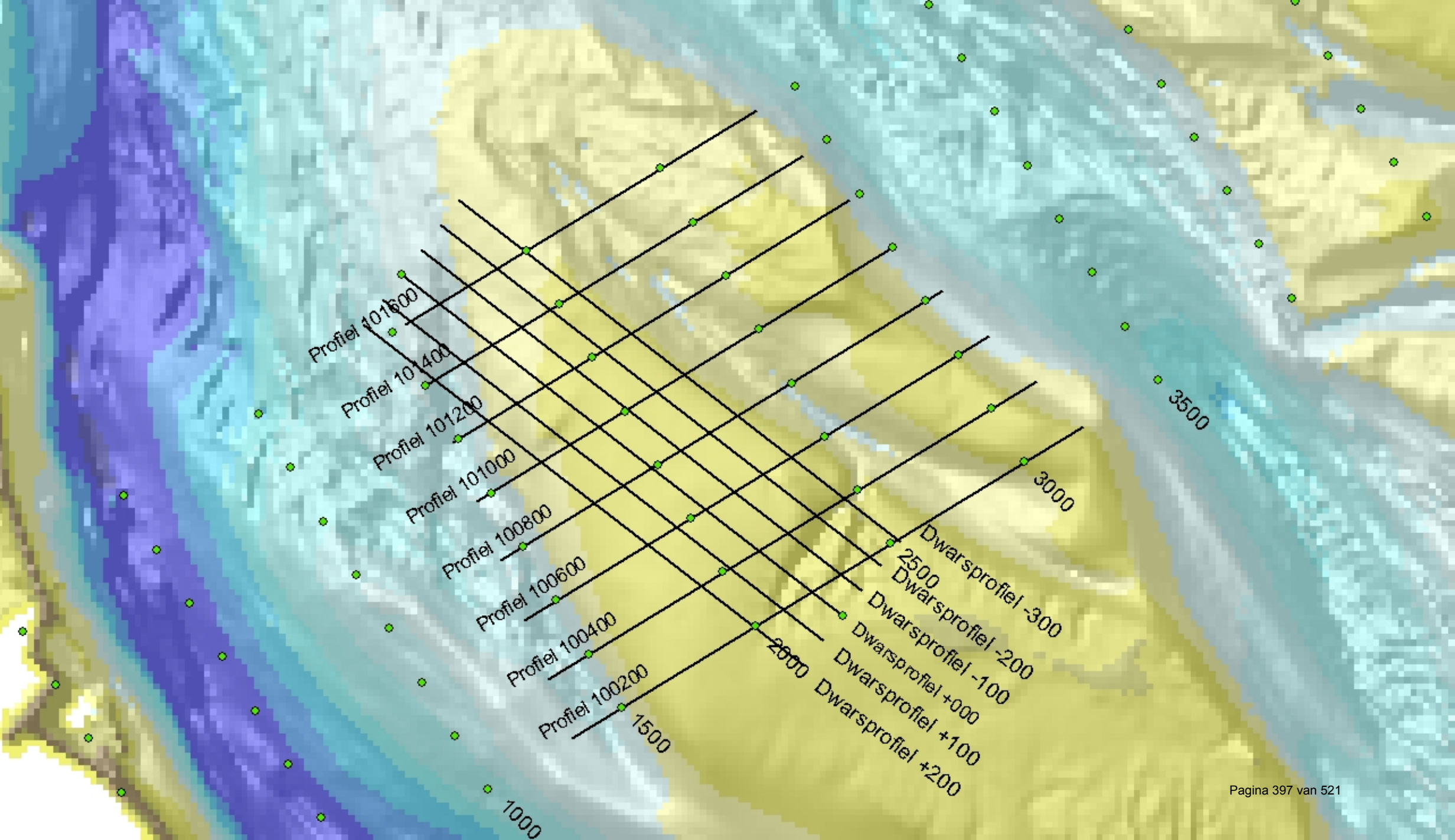
Corophium Geen

Kokkels Geen

Bodemleven Sporadisch

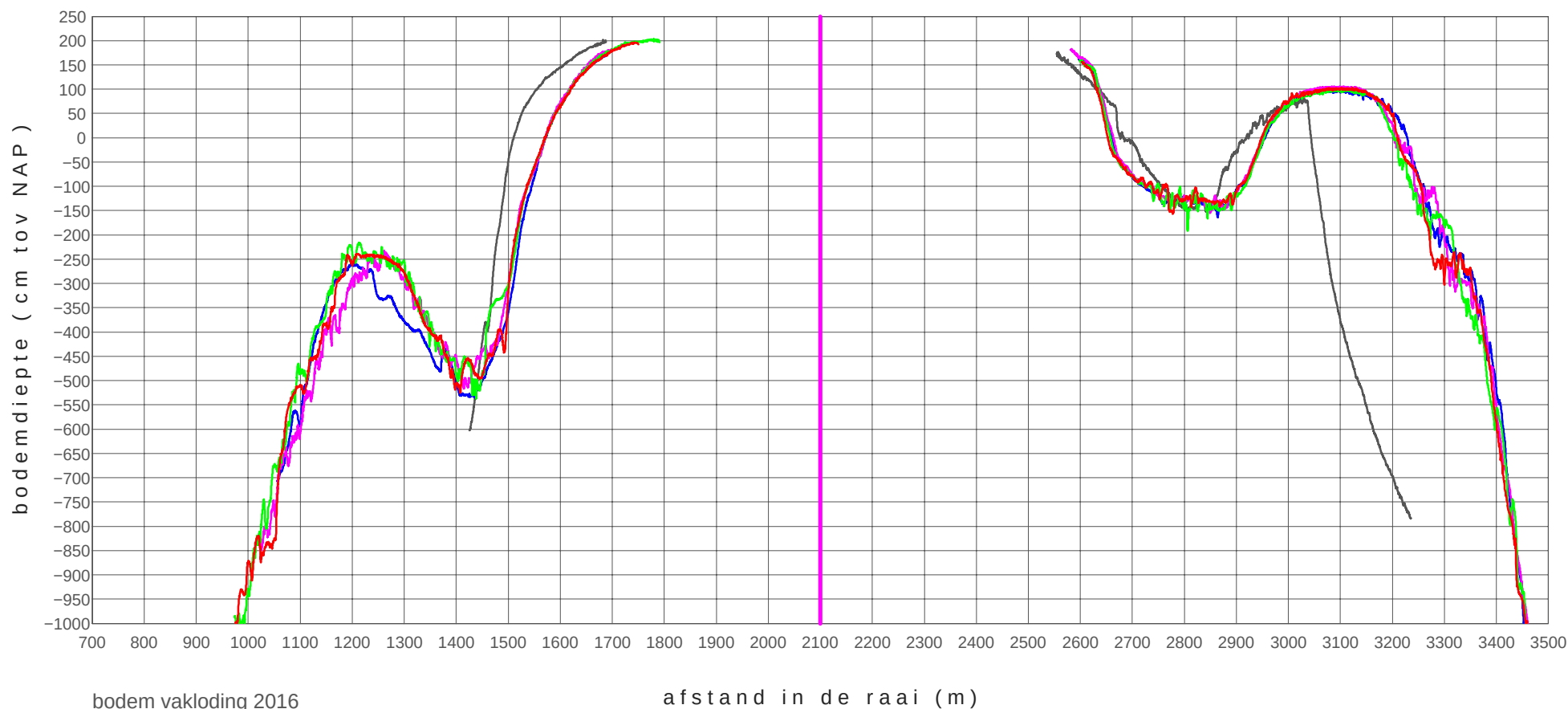
Hoek: 300°

Plaatrandlodingen

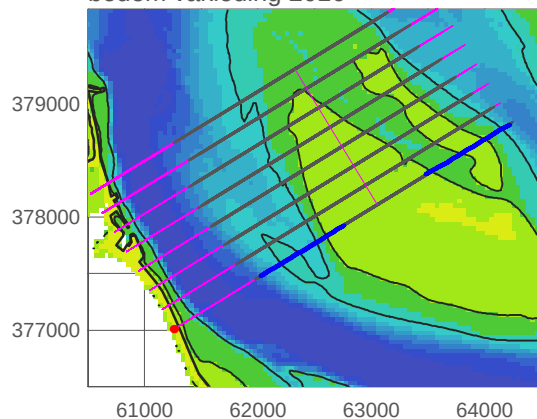


plaat van walsoorden

profiel raai zmh+00200



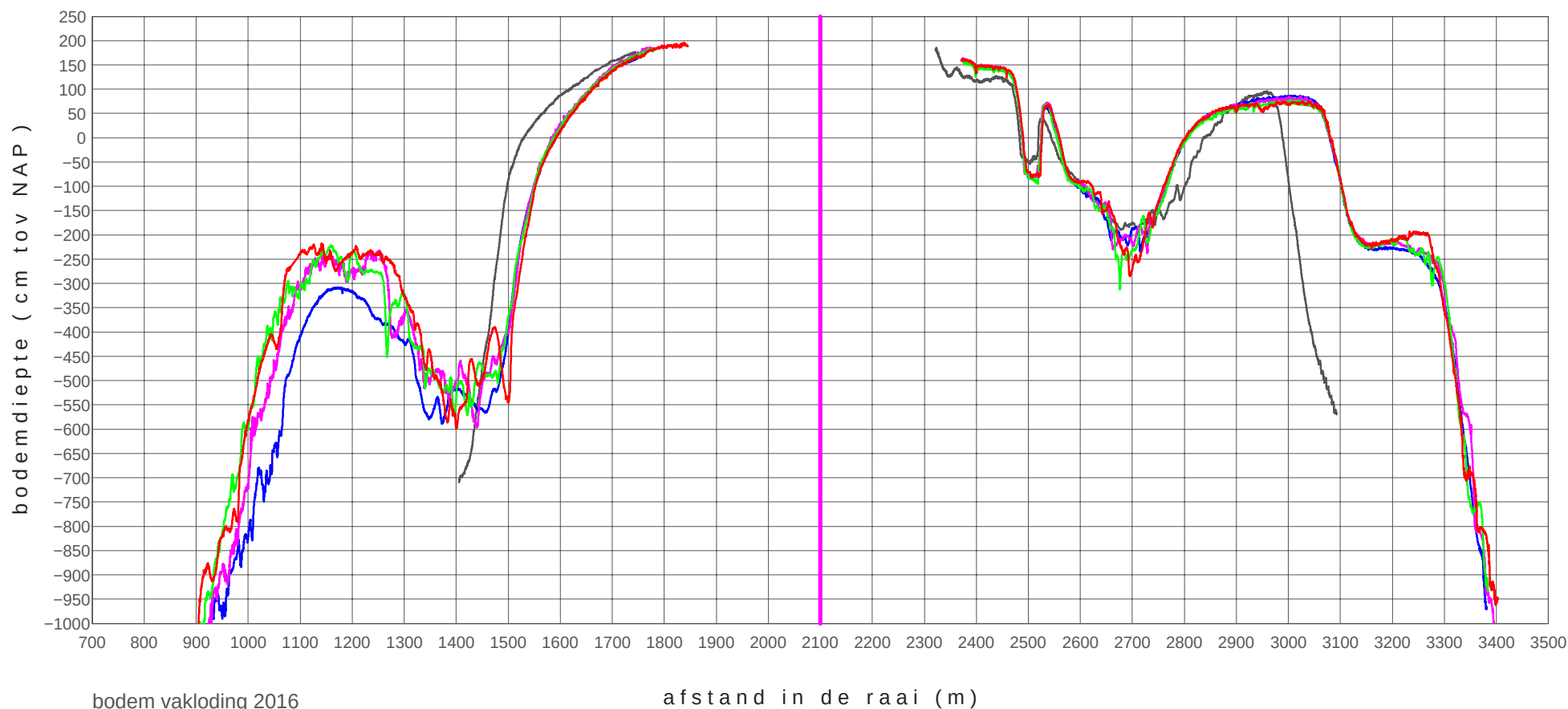
bodem vakloding 2016



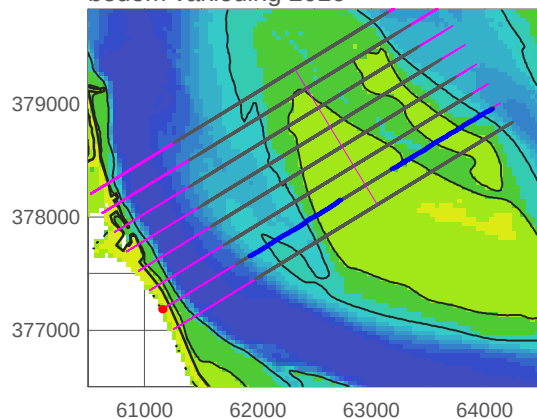
z mh+00200_0901	20090223
z mh+00200_1701	20170327
z mh+00200_1702	20170622
z mh+00200_1703	20170905
z mh+00200_1704	20171205

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+00400



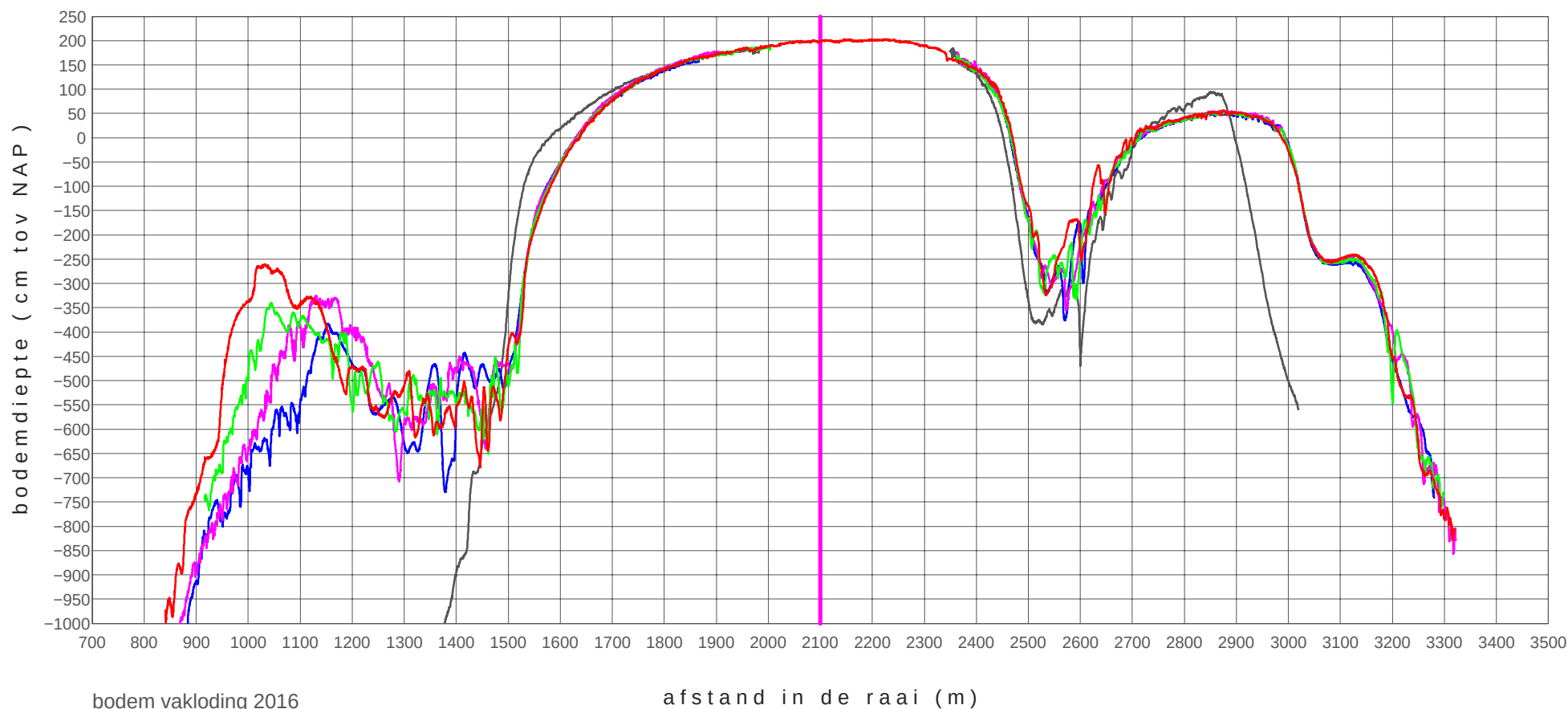
bodem vakloding 2016



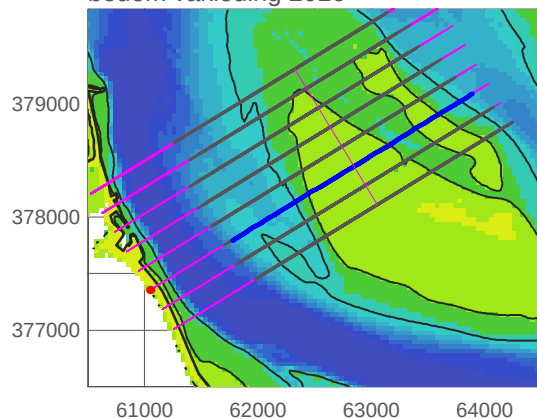
z mh+00400_0901	20090223
z mh+00400_1701	20170327
z mh+00400_1702	20170622
z mh+00400_1703	20170905
z mh+00400_1704	20171205

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+00600



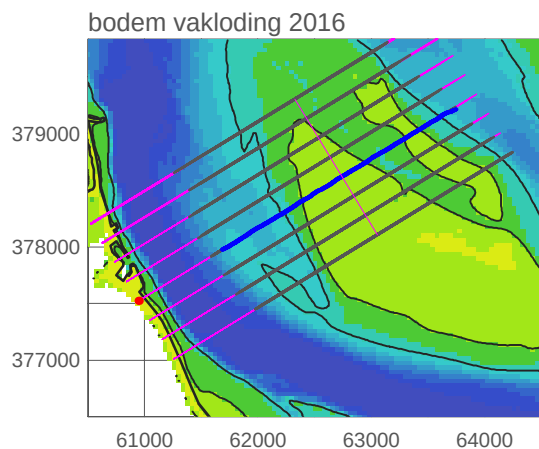
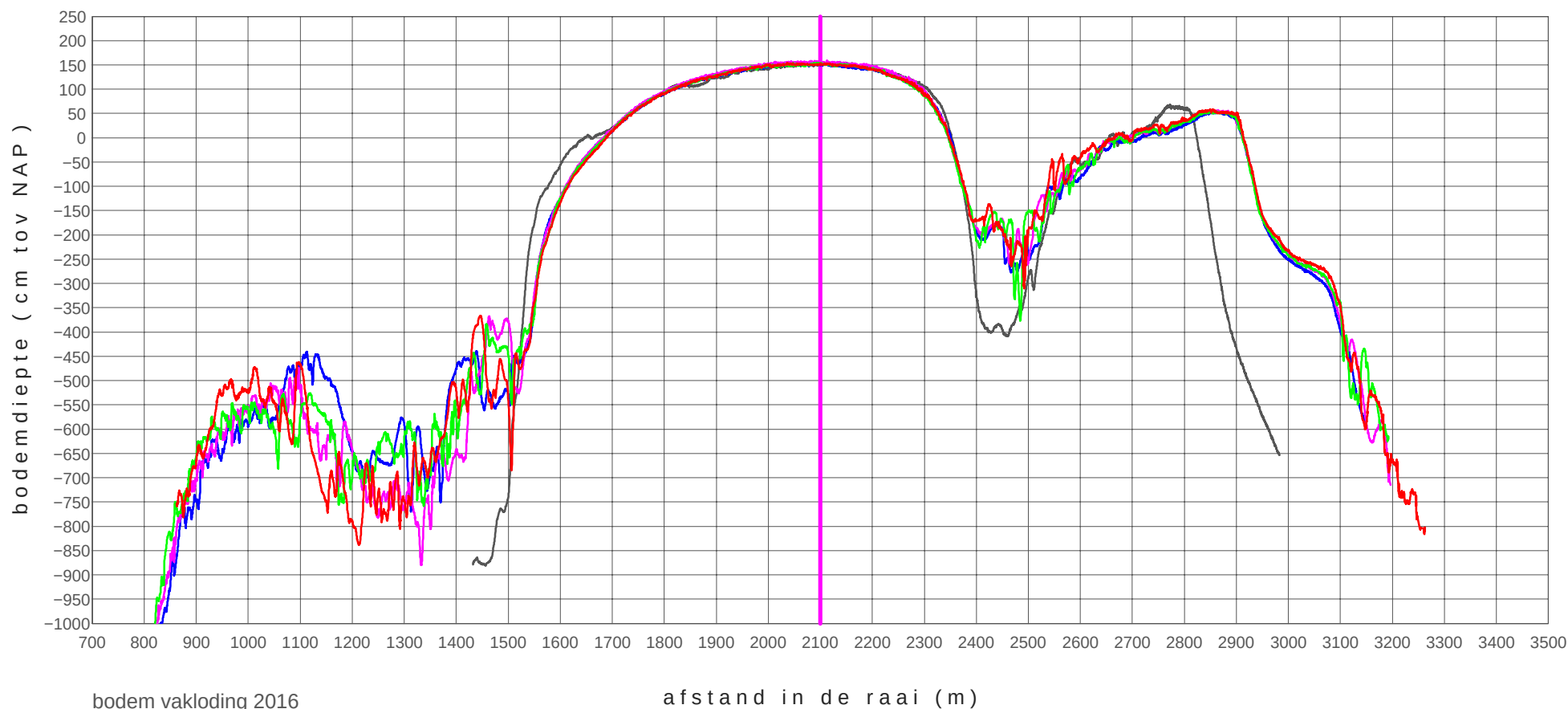
bodem vakloding 2016



zmh+00600_0901	20090223
zmh+00600_1701	20170327
zmh+00600_1702	20170622
zmh+00600_1703	20170905
zmh+00600_1704	20171205

plaat van walsoorden

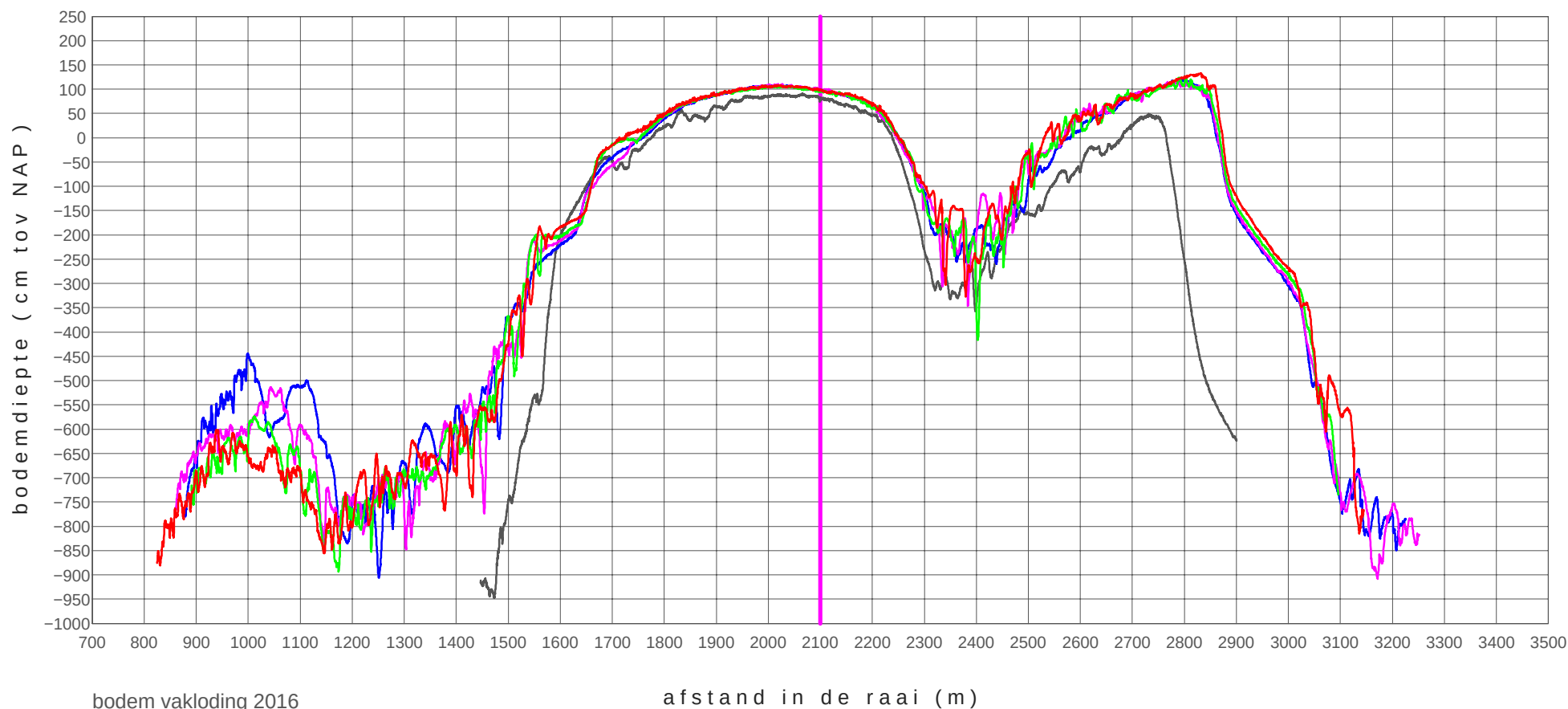
profiel raai zmh+00800



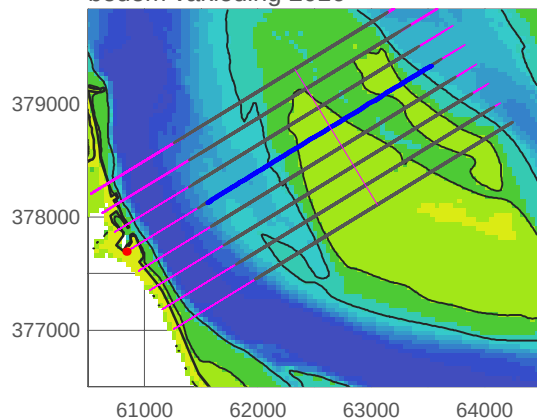
z mh+00800_0901	20090223
z mh+00800_1701	20170327
z mh+00800_1702	20170622
z mh+00800_1703	20170905
z mh+00800_1704	20171205

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+01000



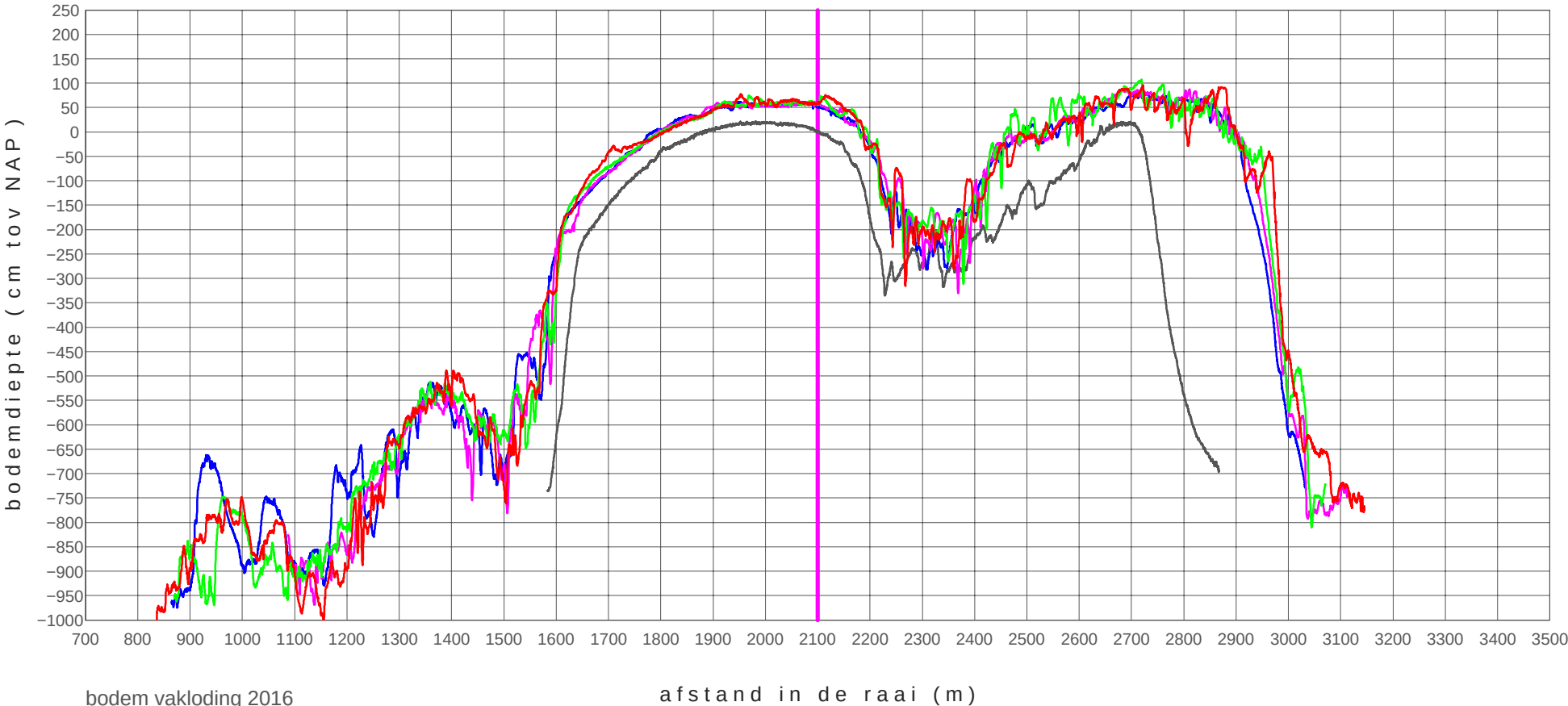
bodem vakloding 2016



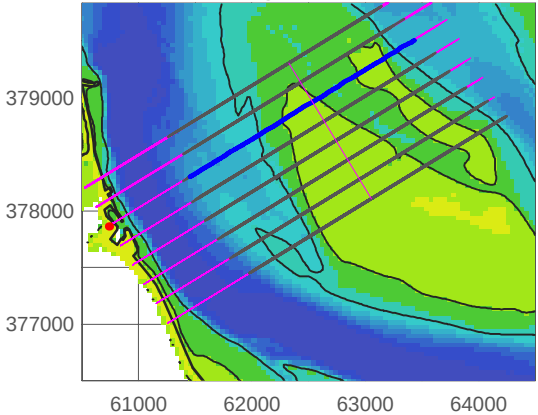
z mh+01000_0901	20090223
z mh+01000_1701	20170407
z mh+01000_1702	20170622
z mh+01000_1703	20170905
z mh+01000_1704	20171205

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+01200



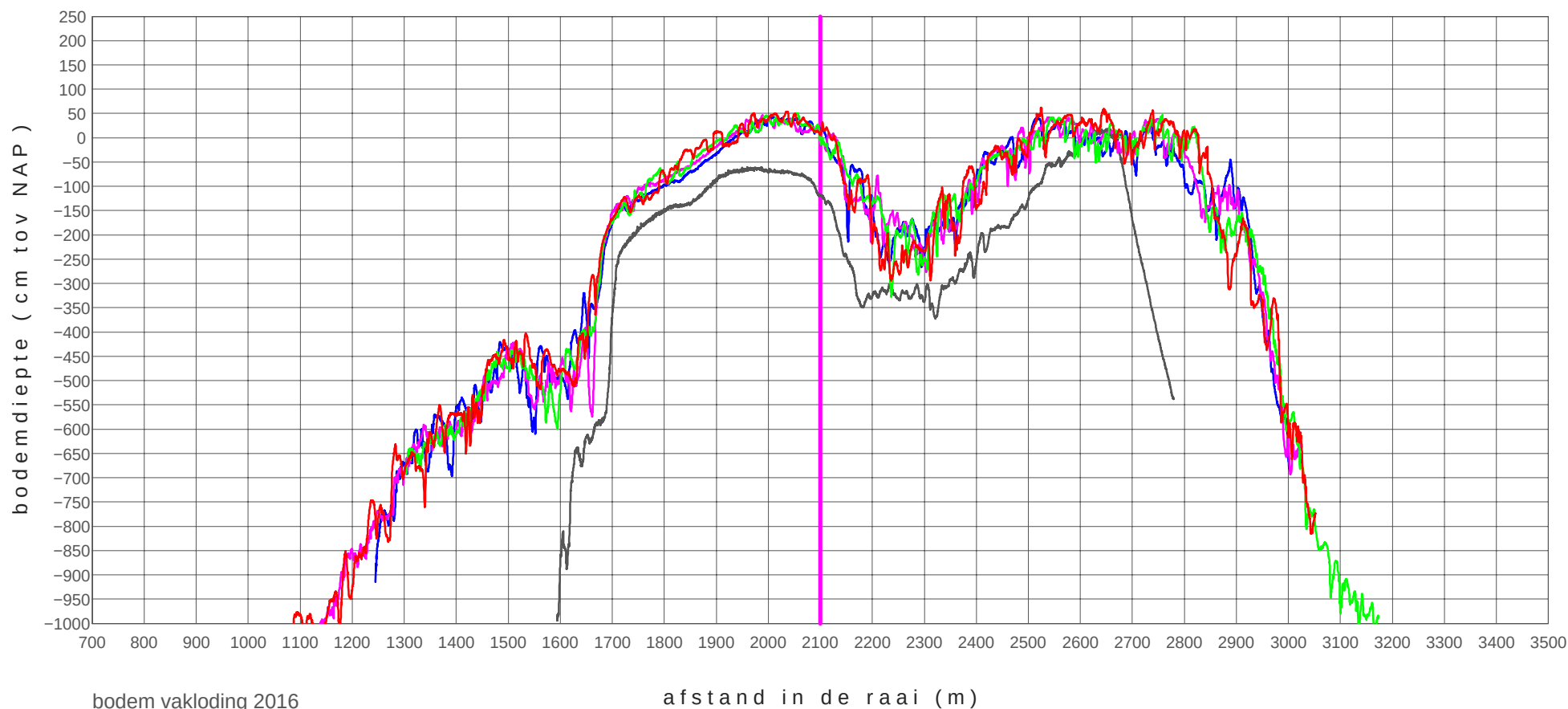
bodem vakloding 2016



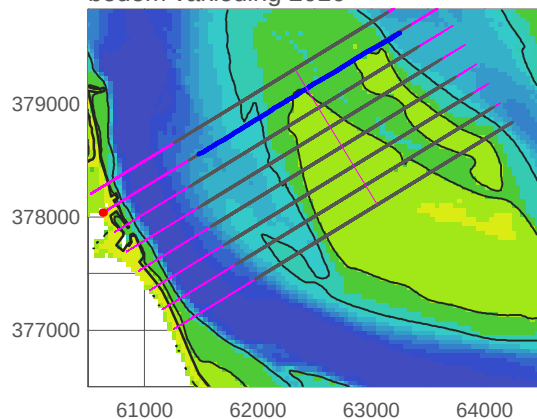
z mh+01200_0901	20090223
z mh+01200_1701	20170407
z mh+01200_1702	20170622
z mh+01200_1703	20170905
z mh+01200_1704	20171205

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+01400



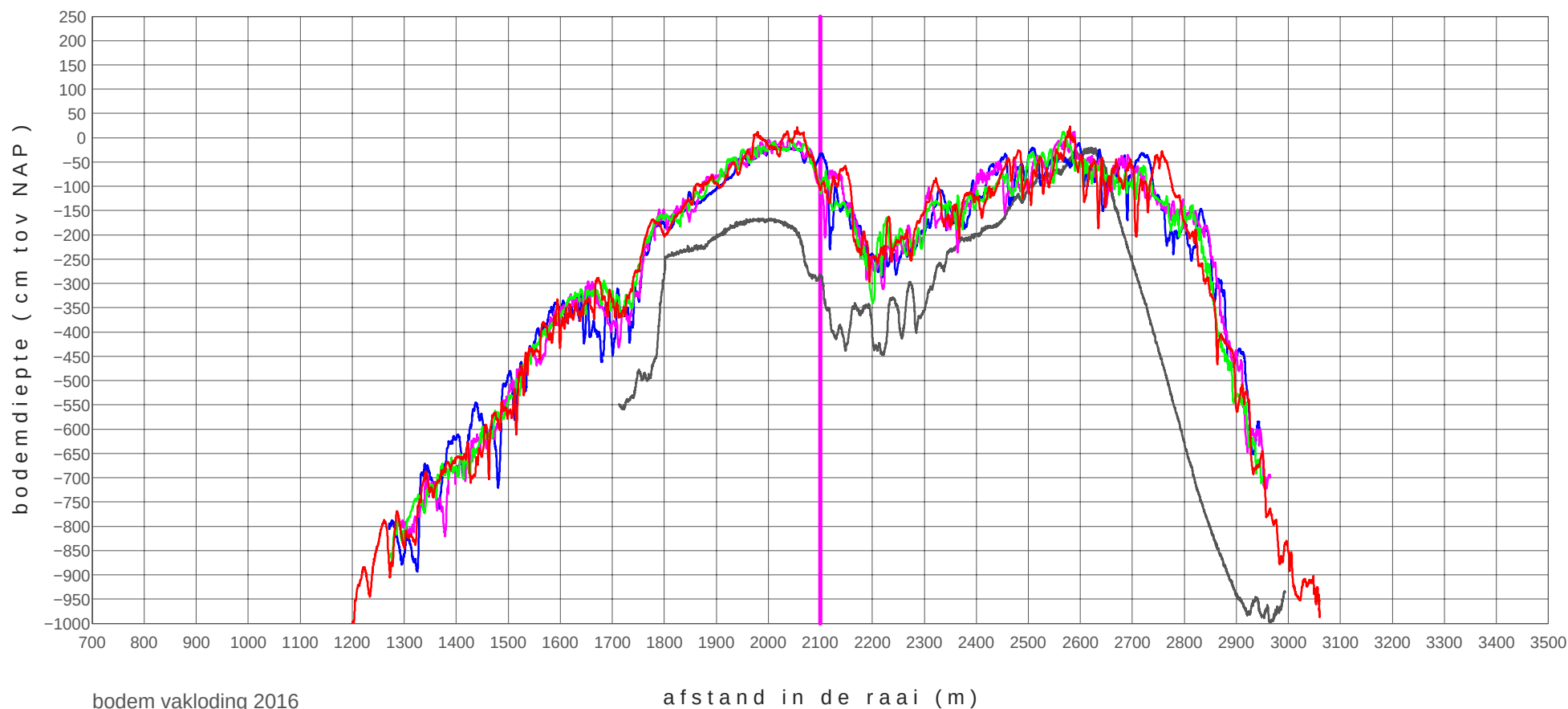
bodem vakloding 2016



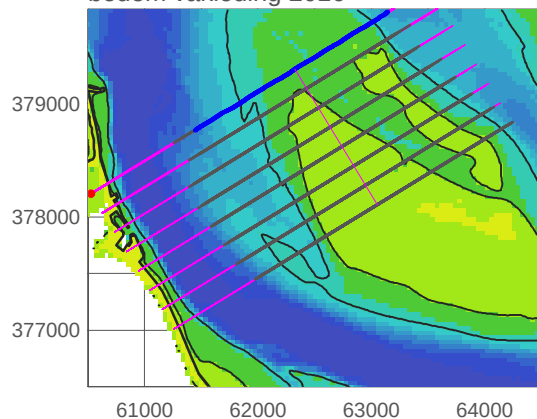
zmh+01400_0901	20090223
zmh+01400_1701	20170407
zmh+01400_1702	20170622
zmh+01400_1703	20170905
zmh+01400_1704	20171205

plaat van walsoorden

profiel raai zmh+01600



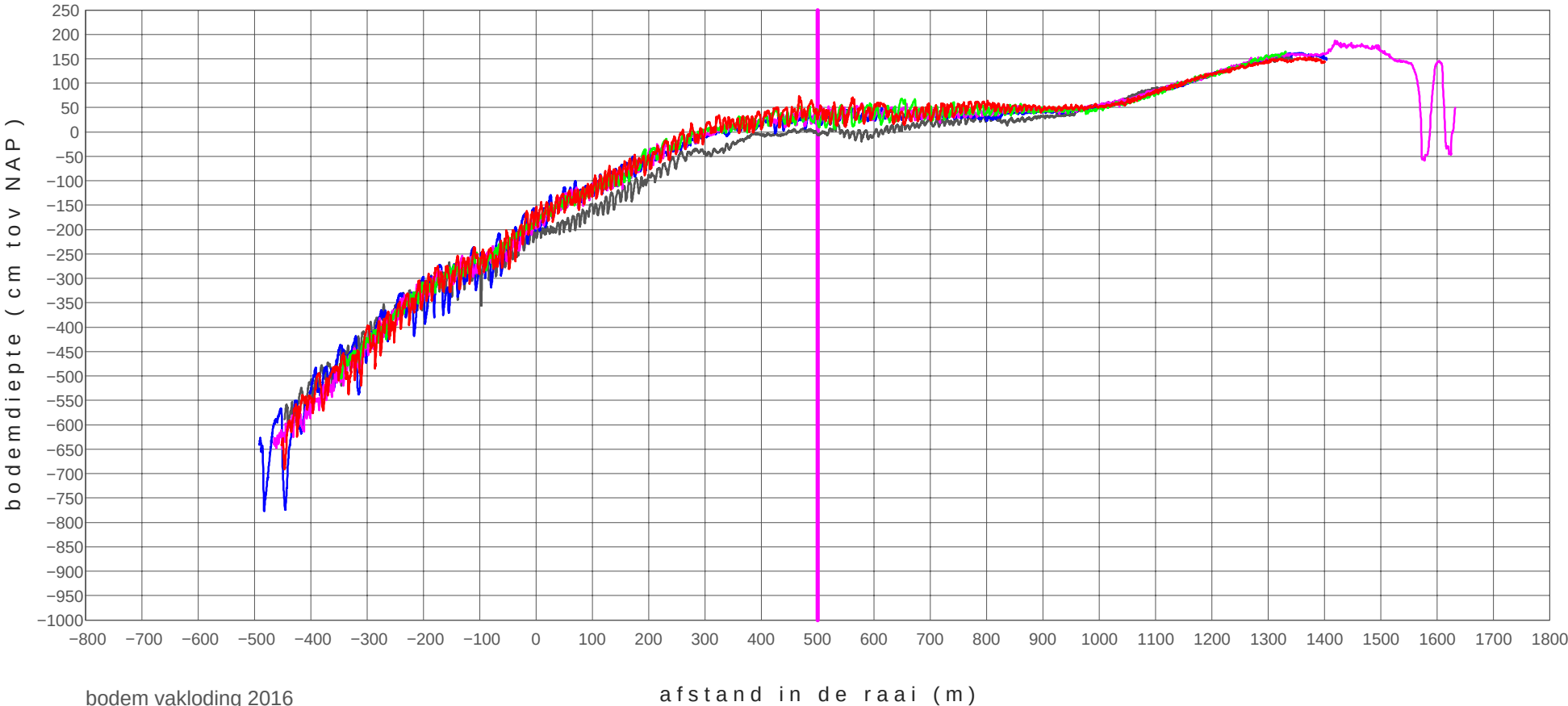
bodem vakloding 2016



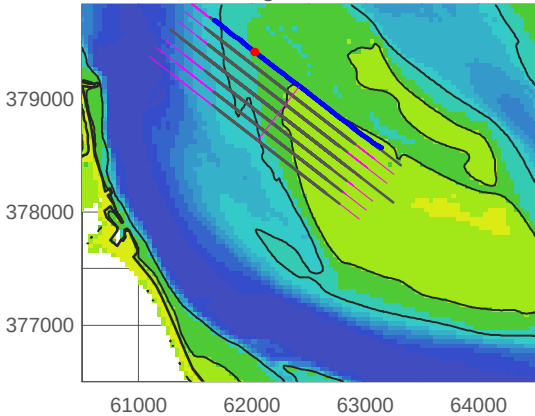
z mh+01600_0901	20090223
z mh+01600_1701	20170407
z mh+01600_1702	20170622
z mh+01600_1703	20170905
z mh+01600_1704	20171205

plaat van walsoorden

profiel raai dwa-00300



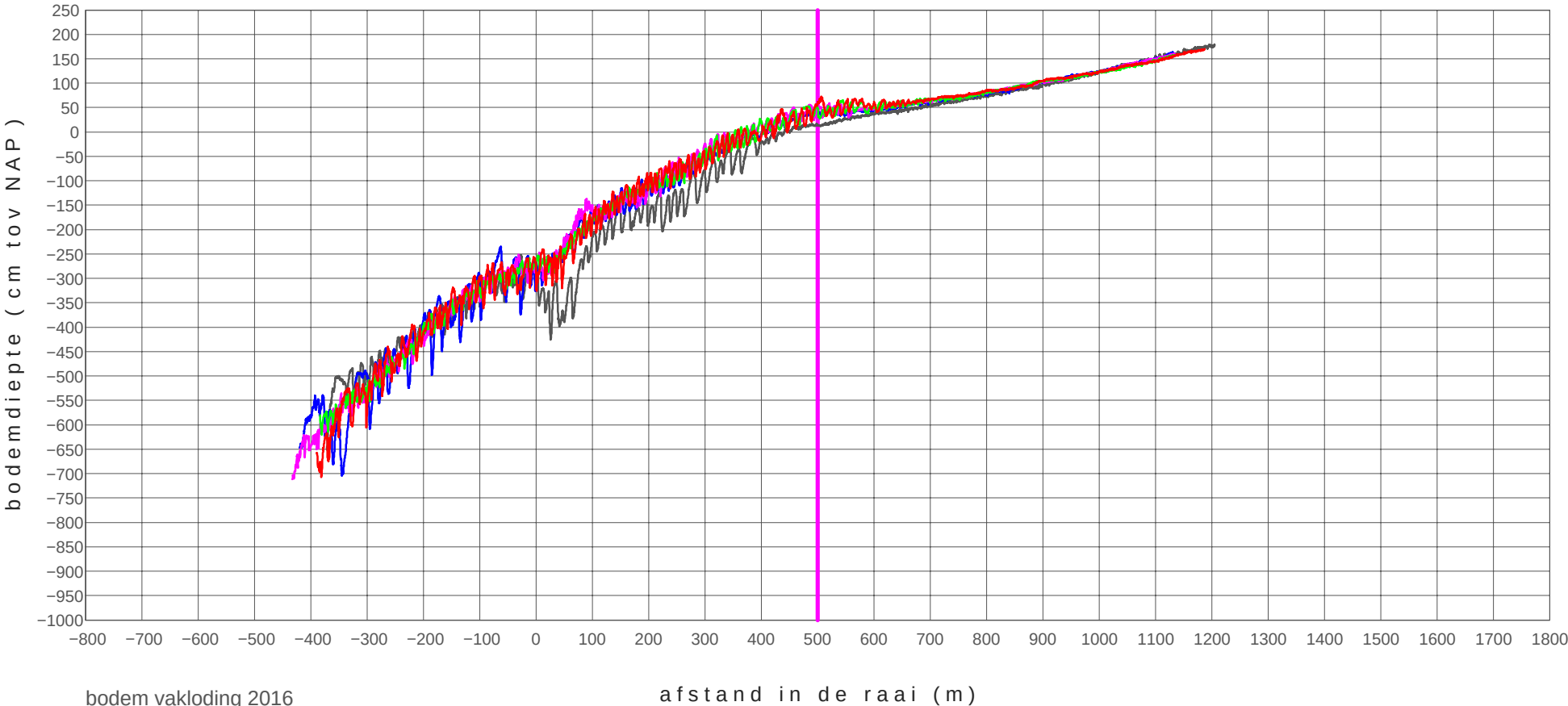
bodem vakloding 2016



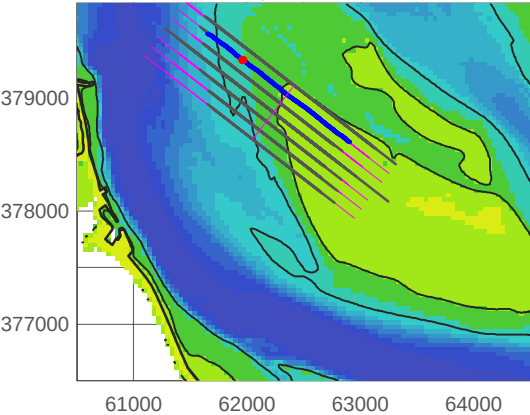
dwa-00300_1503	20151125
dwa-00300_1701	20170407
dwa-00300_1702	20170622
dwa-00300_1703	20170905
dwa-00300_1704	20171205

plaat van walsoorden

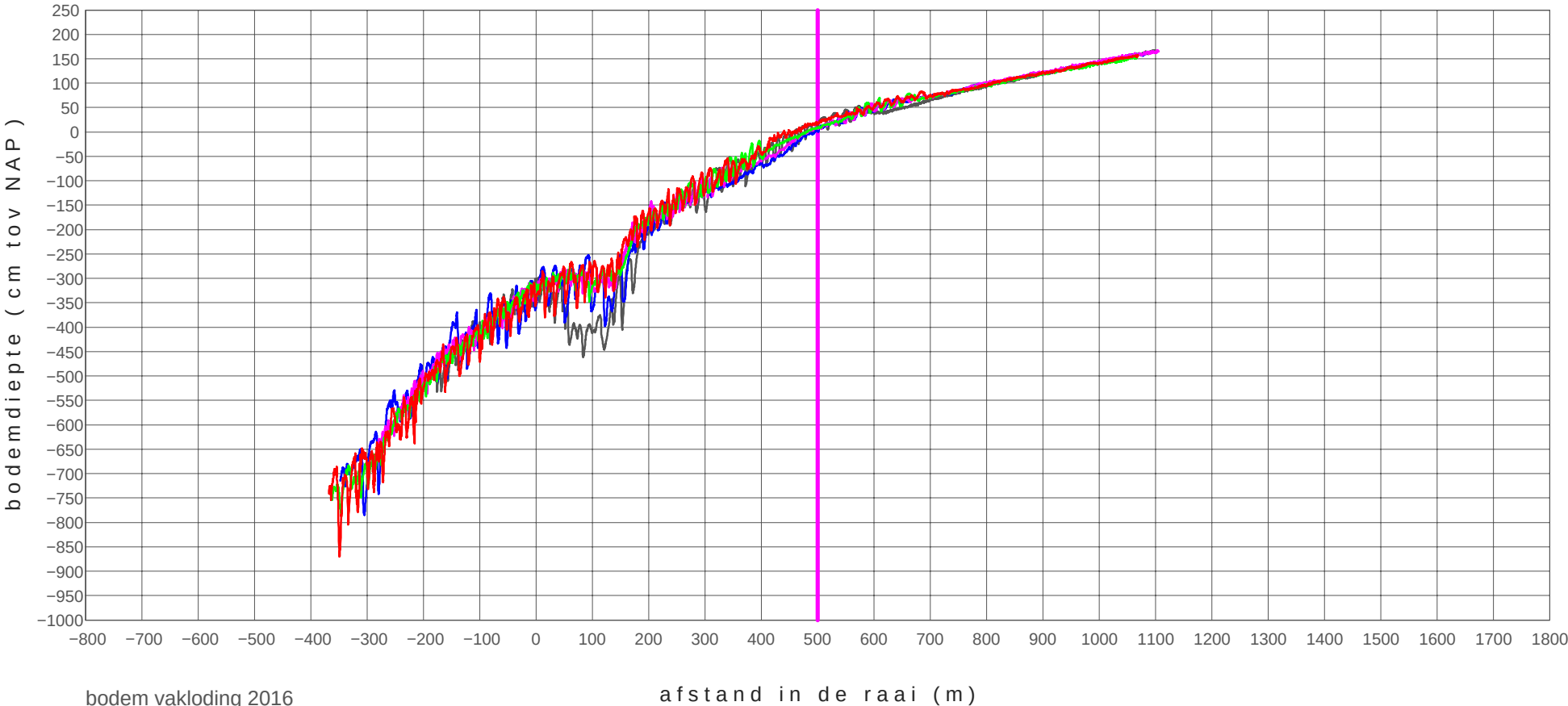
profiel raai dwa-00200



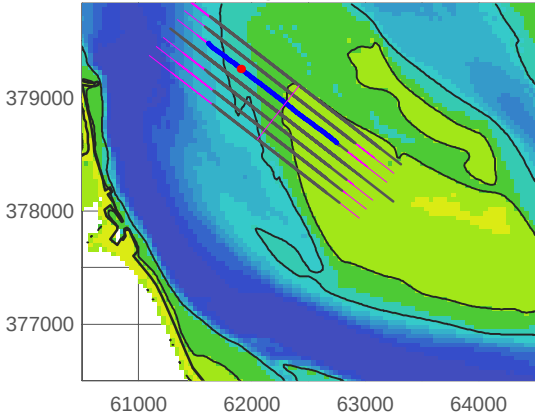
bodem vakloding 2016



dwa-00200_1503	20151125
dwa-00200_1701	20170407
dwa-00200_1702	20170622
dwa-00200_1703	20170905
dwa-00200_1704	20171205



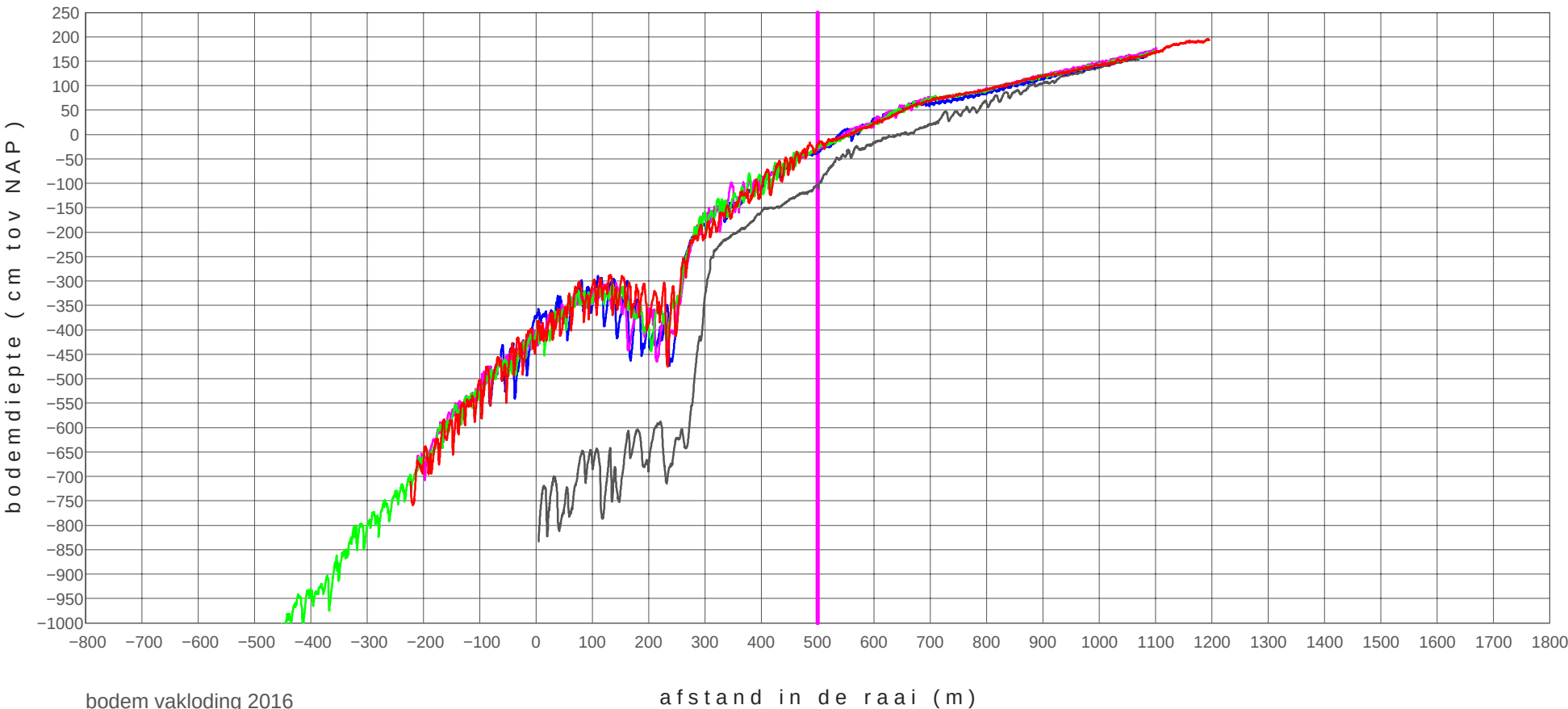
bodem vakloding 2016



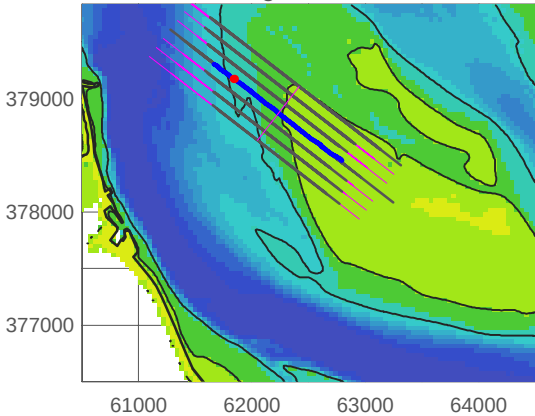
dwa-00100_1503	20151125
dwa-00100_1701	20170407
dwa-00100_1702	20170622
dwa-00100_1703	20170905
dwa-00100_1704	20171205

plaat van walsoorden

profiel raai dwa+00000



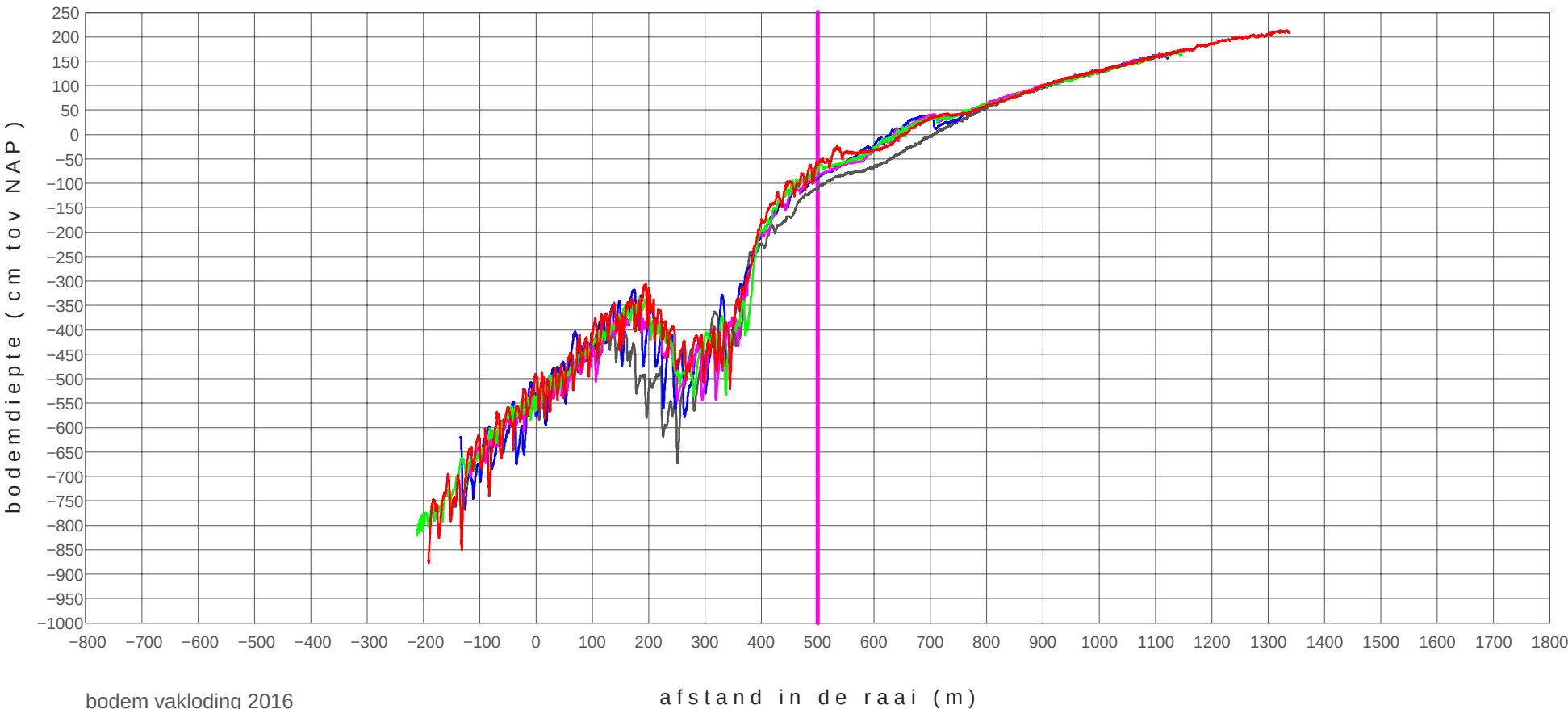
bodem vakloding 2016



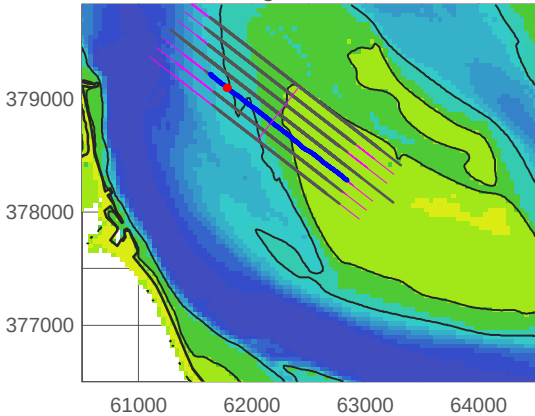
dwa+00000_0901	20090223
dwa+00000_1701	20170327
dwa+00000_1702	20170622
dwa+00000_1703	20170905
dwa+00000_1704	20171205

plaat van walsoorden

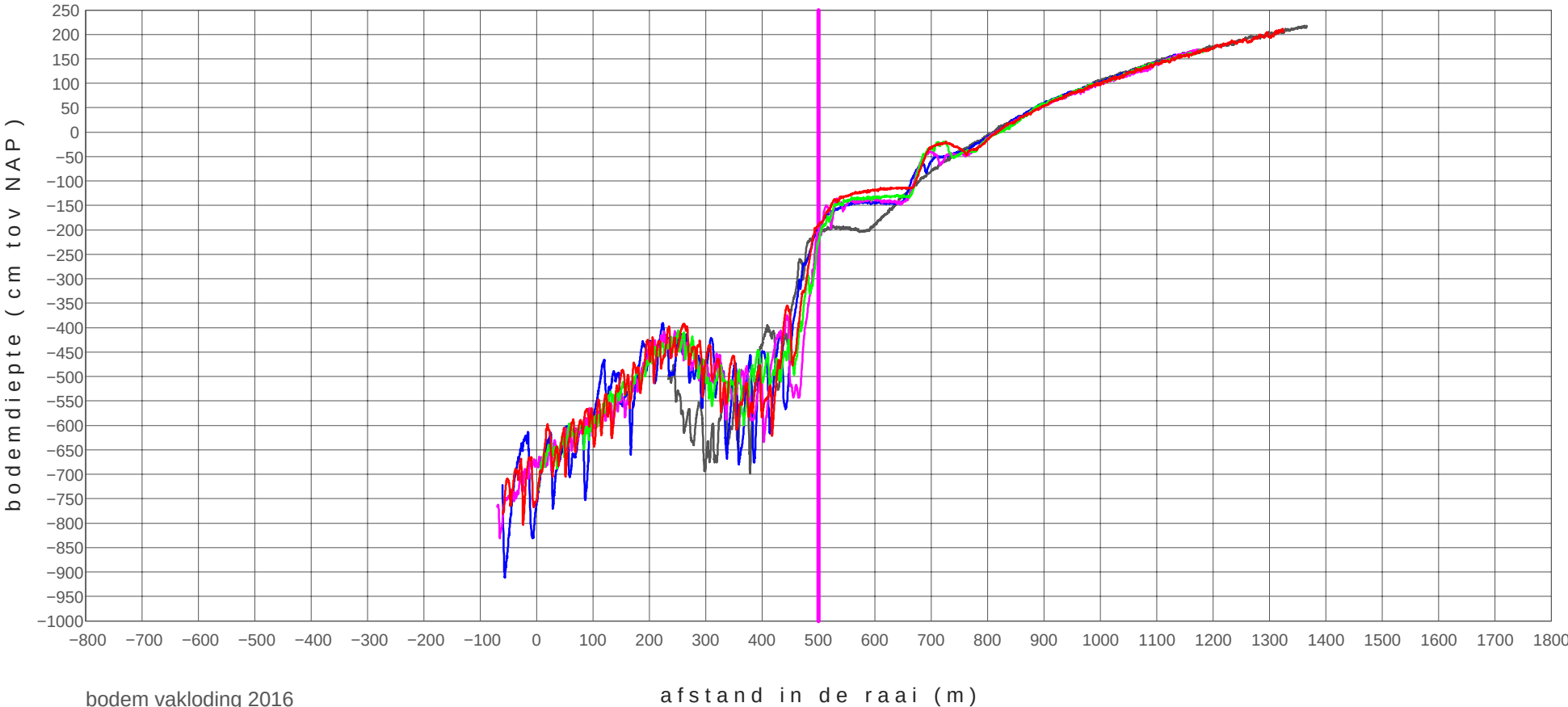
profiel raai dwa+00100



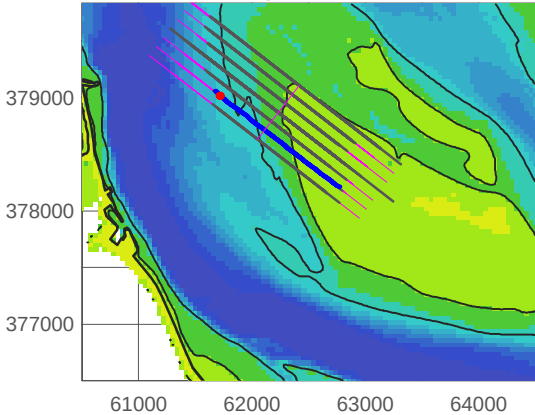
bodem vakloding 2016



dwa+00100_1503	20151125
dwa+00100_1701	20170407
dwa+00100_1702	20170622
dwa+00100_1703	20170905
dwa+00100_1704	20171205

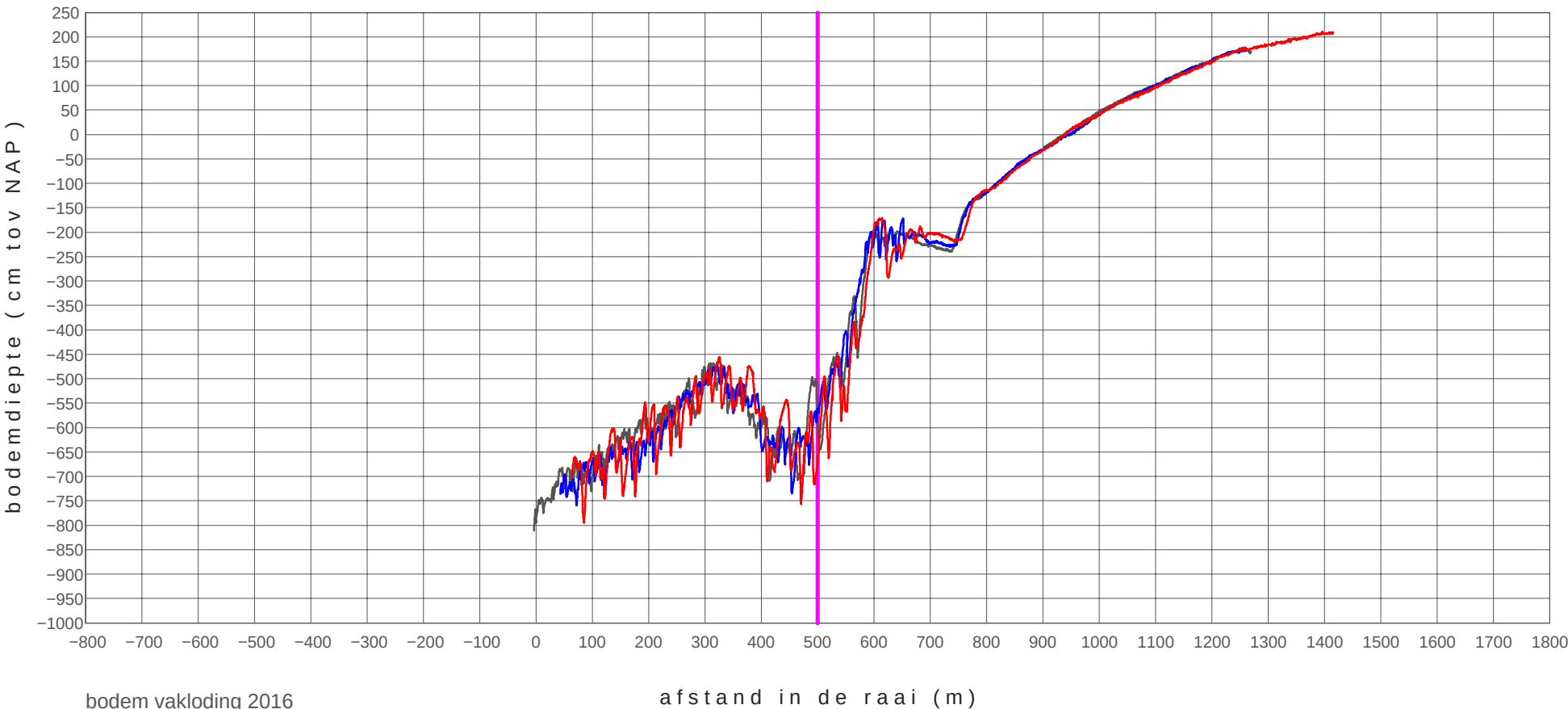


bodem vakloding 2016

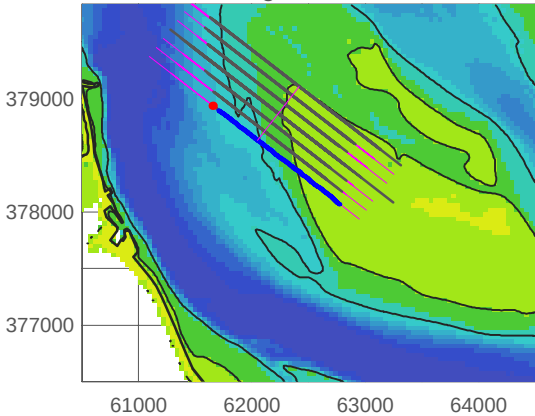


plaat van walsoorden

profiel raai dwa+00300

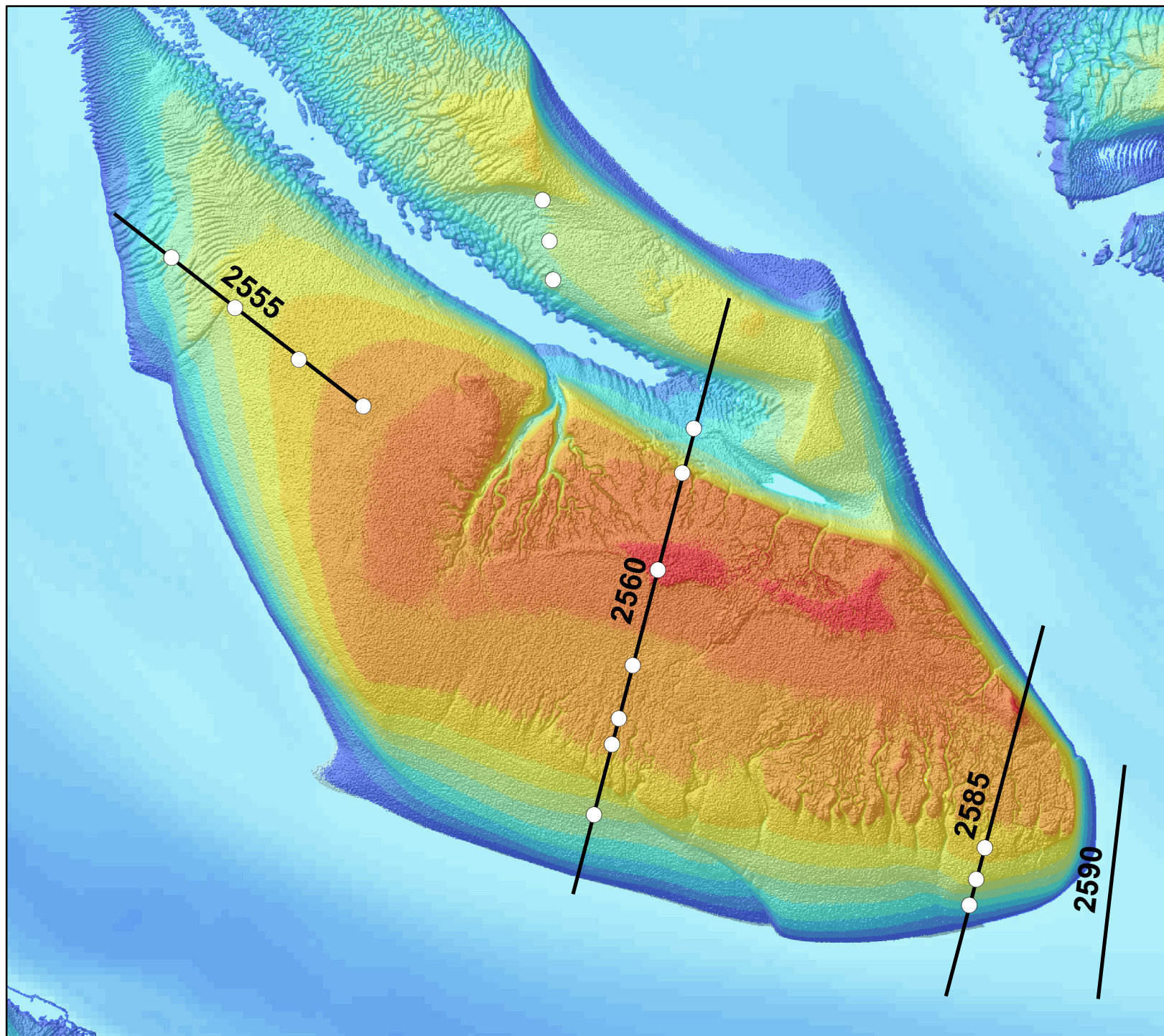


bodem vaklodging 2016



dwa+00300_1702 20170622
dwa+00300_1703 20170905
dwa+00300_1704 20171205

RTK-hoogtemetingen raaien



Plaat van Walsoorden RTK-raaien over plots

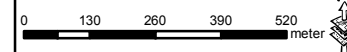
Legenda

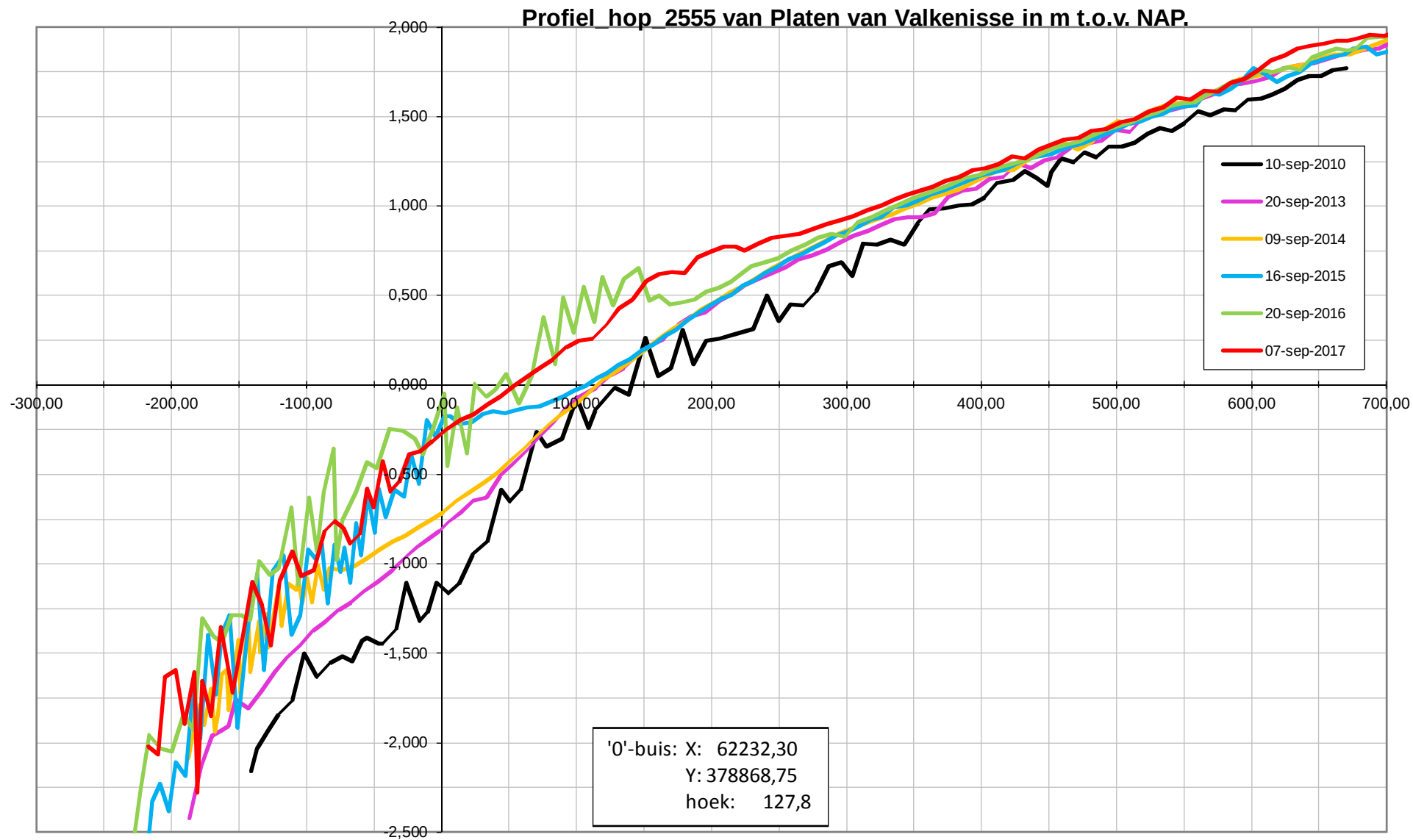
- Plot metingen (2x/jr)
- RTK-Raai hoogtemeting (1x/jr)

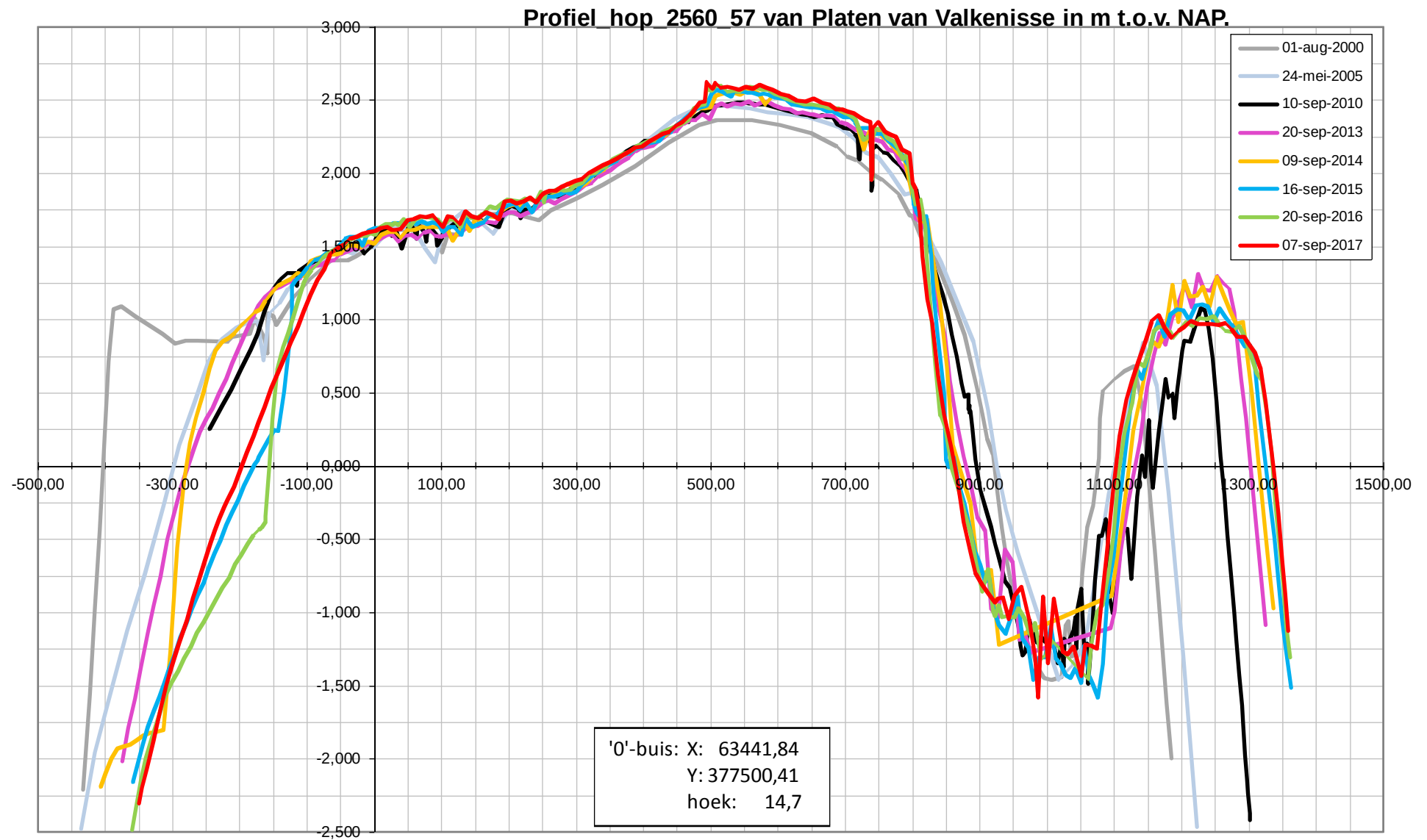


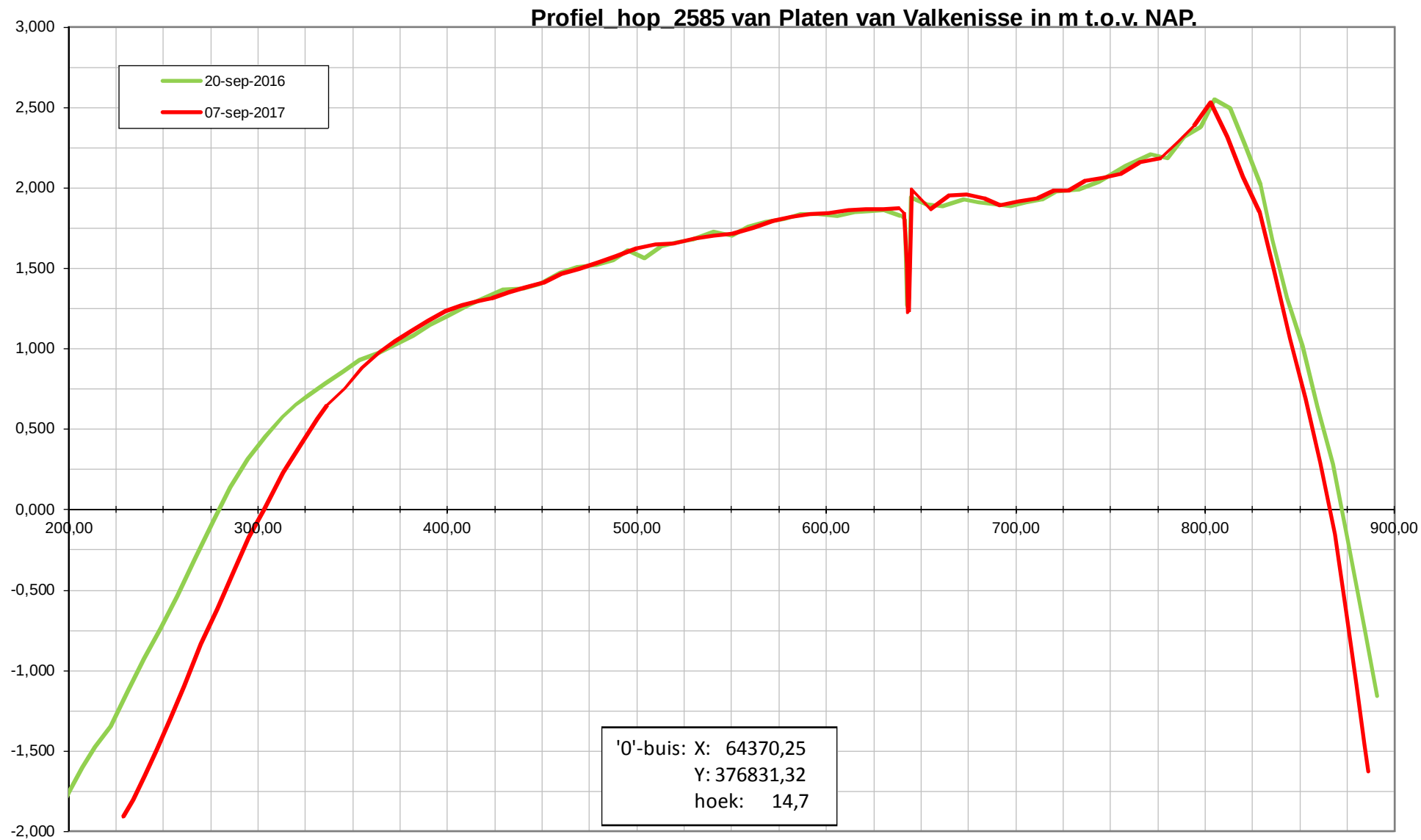
Auteur: R. Jentink
Datum: 24-11-2017
Kaartnummer:
Referentie:

Schaal (A4): 1:15.000
Bron:



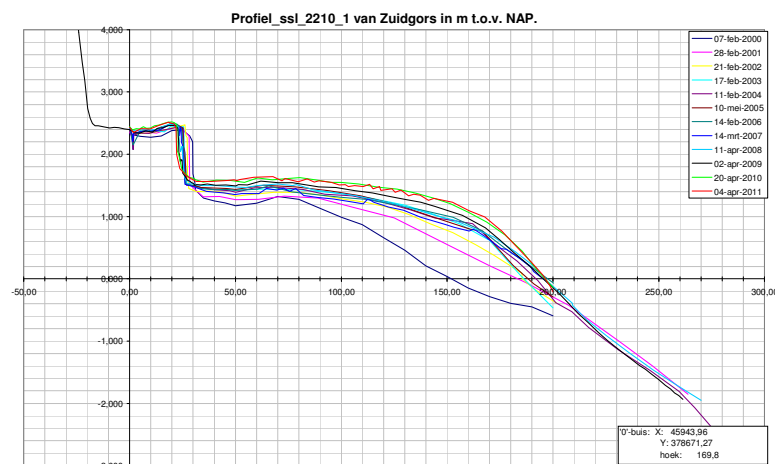




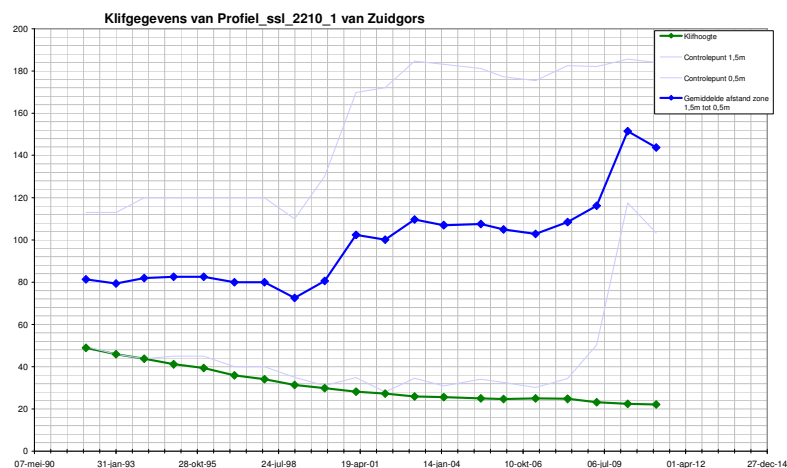


Datarapportage Schor-Slikraaien Westerschelde

Deze datarapportage bevat de meetresultaten van de schor-slikraaien in de Westerschelde. De schor-slikraaien worden 1 keer per jaar gemeten met RTK. De meetresultaten worden gepresenteerd in grafieken waarin de profielen van iedere meting weergegeven worden. Op de x-as staat de afstand vanaf het raainulpunt en op de y-as de hoogte t.o.v. NAP. Voor de leesbaarheid van de grafiek is er voor gekozen om alleen de metingen vanaf 2000 te presenteren. Zie voorbeeld



Bij locaties waar een duidelijk schorklif aanwezig is wordt nog een grafiek gepresenteerd. Hierin wordt de ligging van het schorklif t.o.v. het raainulpunt weergegeven. Uit iedere meting wordt bepaald wat de afstand van het raainulpunt is naar het klif en deze afstand wordt per jaar weergegeven in de grafiek. Dit is de groene lijn



De blauwe lijn geeft in het voorbeeld de ligging van de zone tussen de 1m +NAP en NAP. Deze ligging is het gemiddelde van de afstand van de hoogte +1m NAP vanaf het nulpunt en de afstand van de hoogte 0m NAP vanaf het nulpunt. Dit zijn de licht blauwe lijnen. Dit geeft de ontwikkeling van het voorland aan. Als de blauwe lijn gelijk blijft is het voorland stabiel, gaat de blauwe lijn verder van het nulpunt dan sedimenteert het voorland en komt de blauwe lijn dichterbij het nulpunt dan erodeert het voorland.



Schor-slikraaien

Rammekenshoek

Legenda

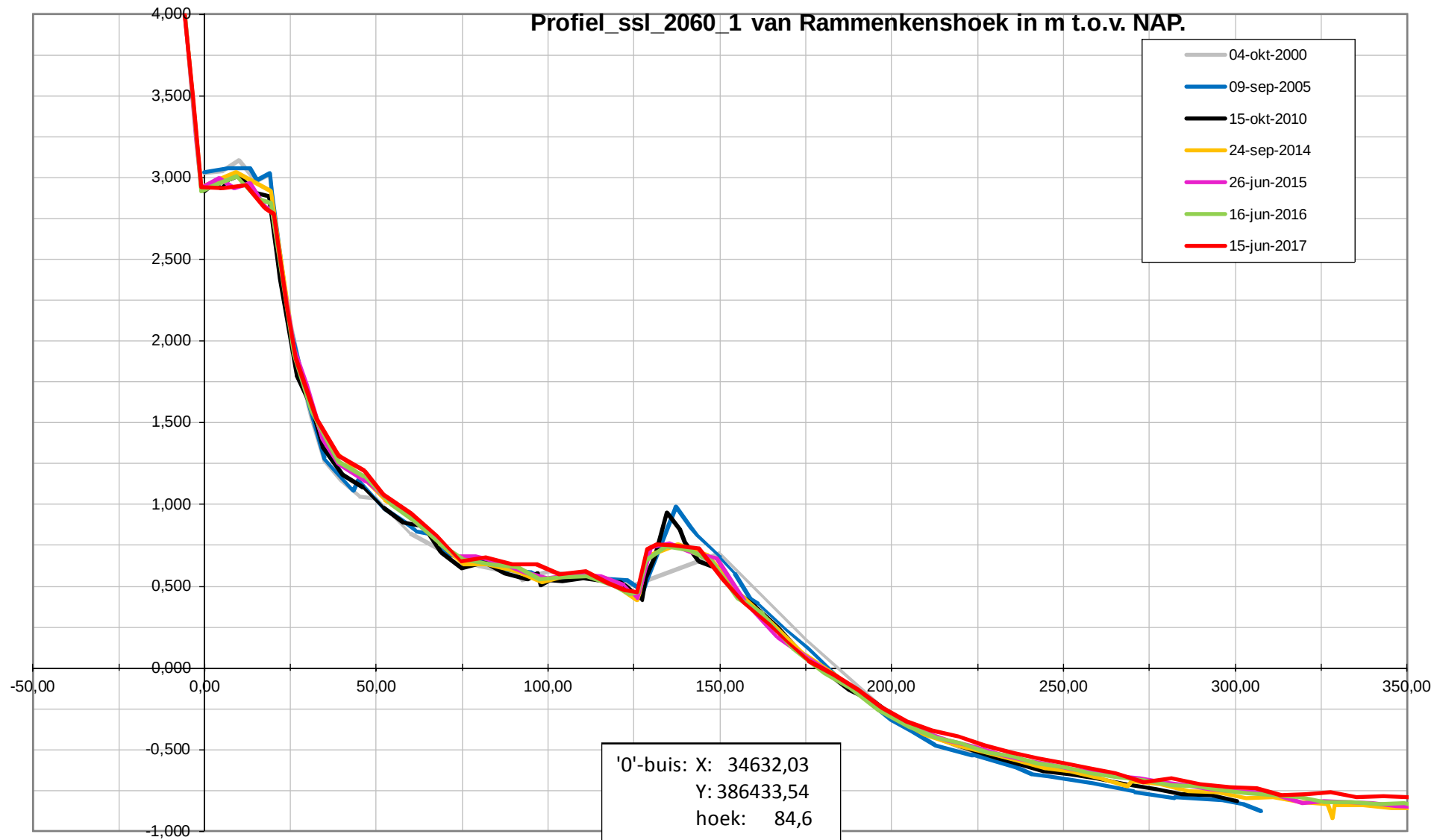
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

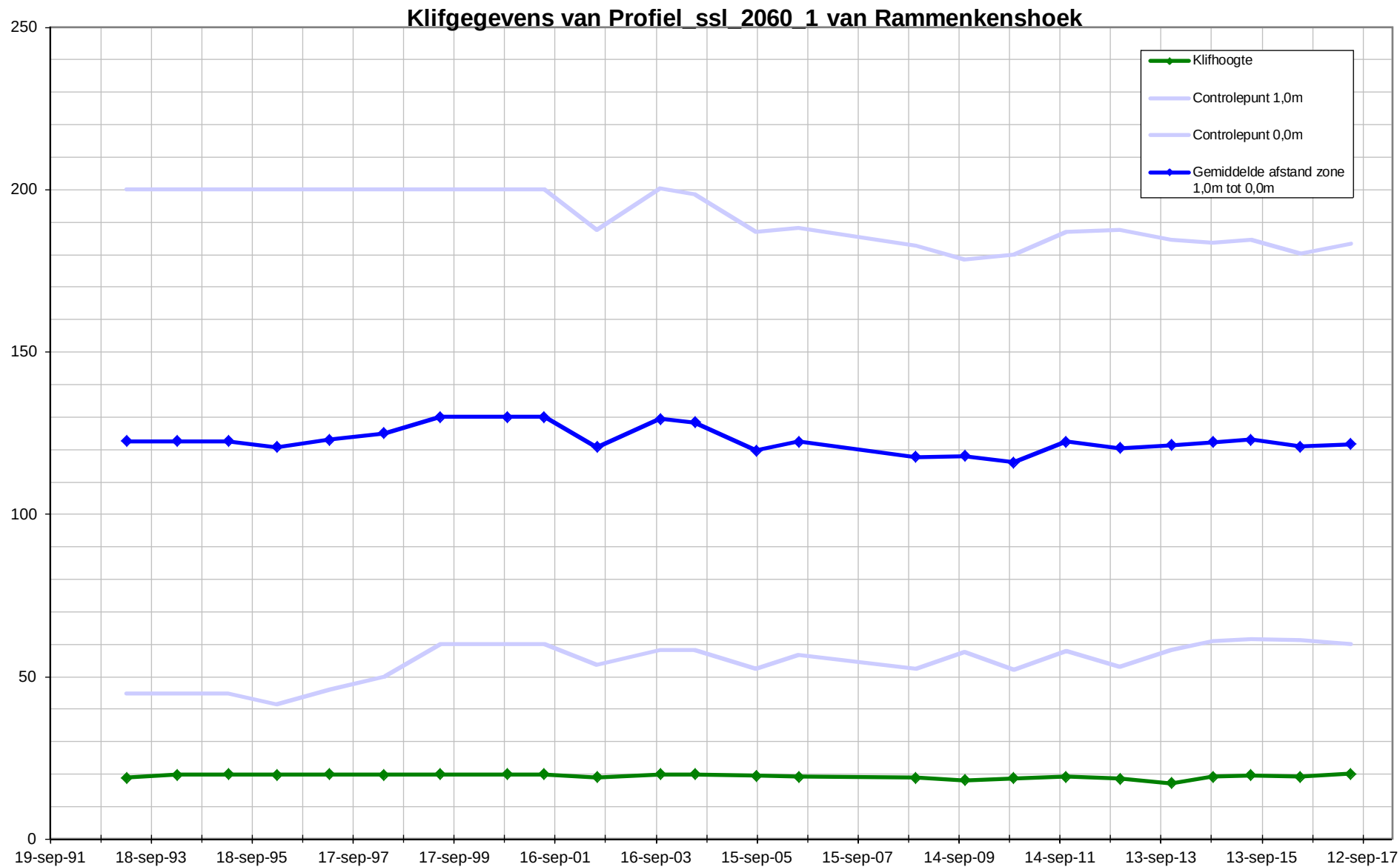
Auteur: R. Jentink
Datum: 05-4-2012
Kaartnummer:

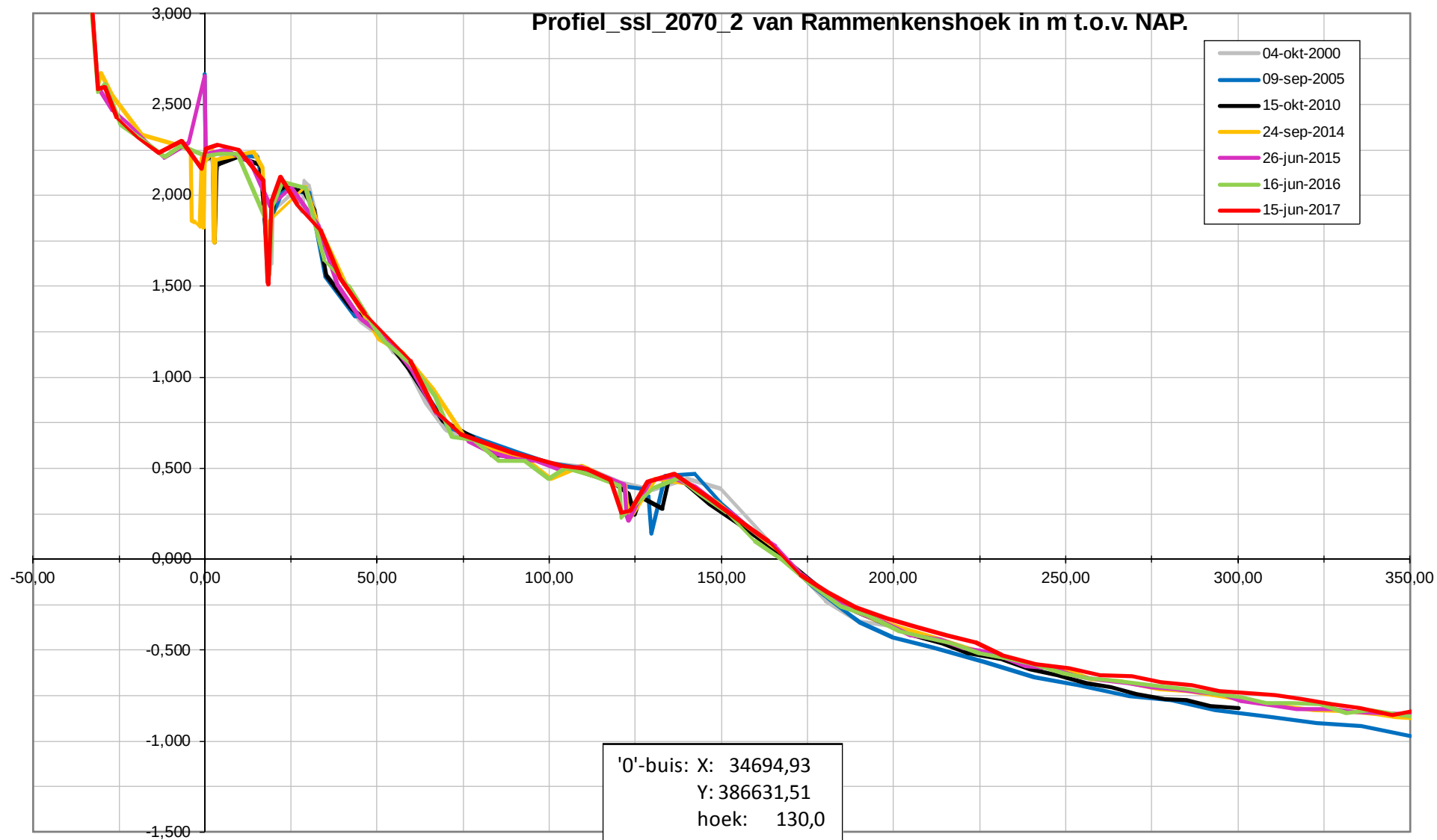
Schaal: 1:15.000
Bron:

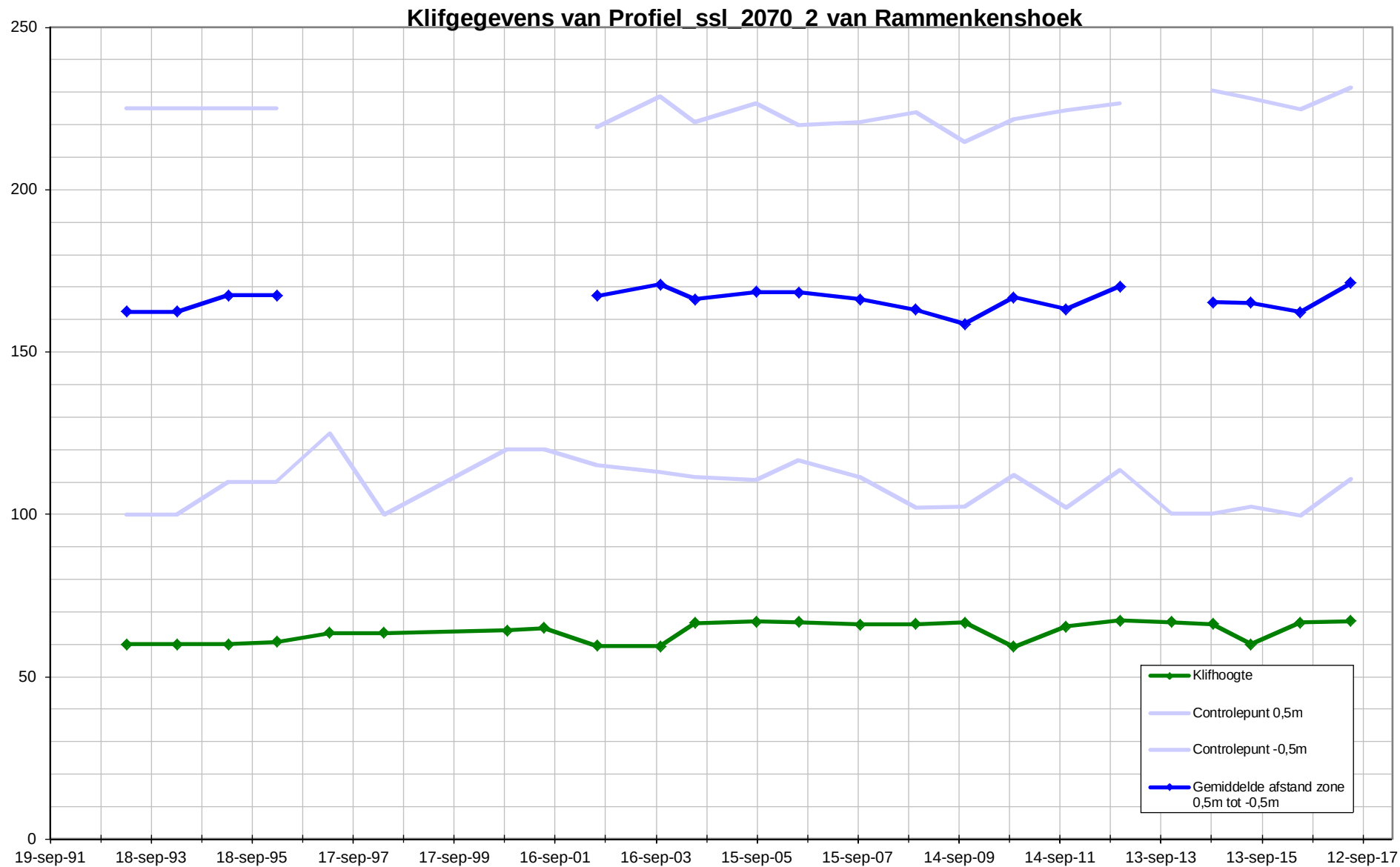
0 60 120 240 360 480 meter













Schor-slikraaien

Paulinapolder

Legenda

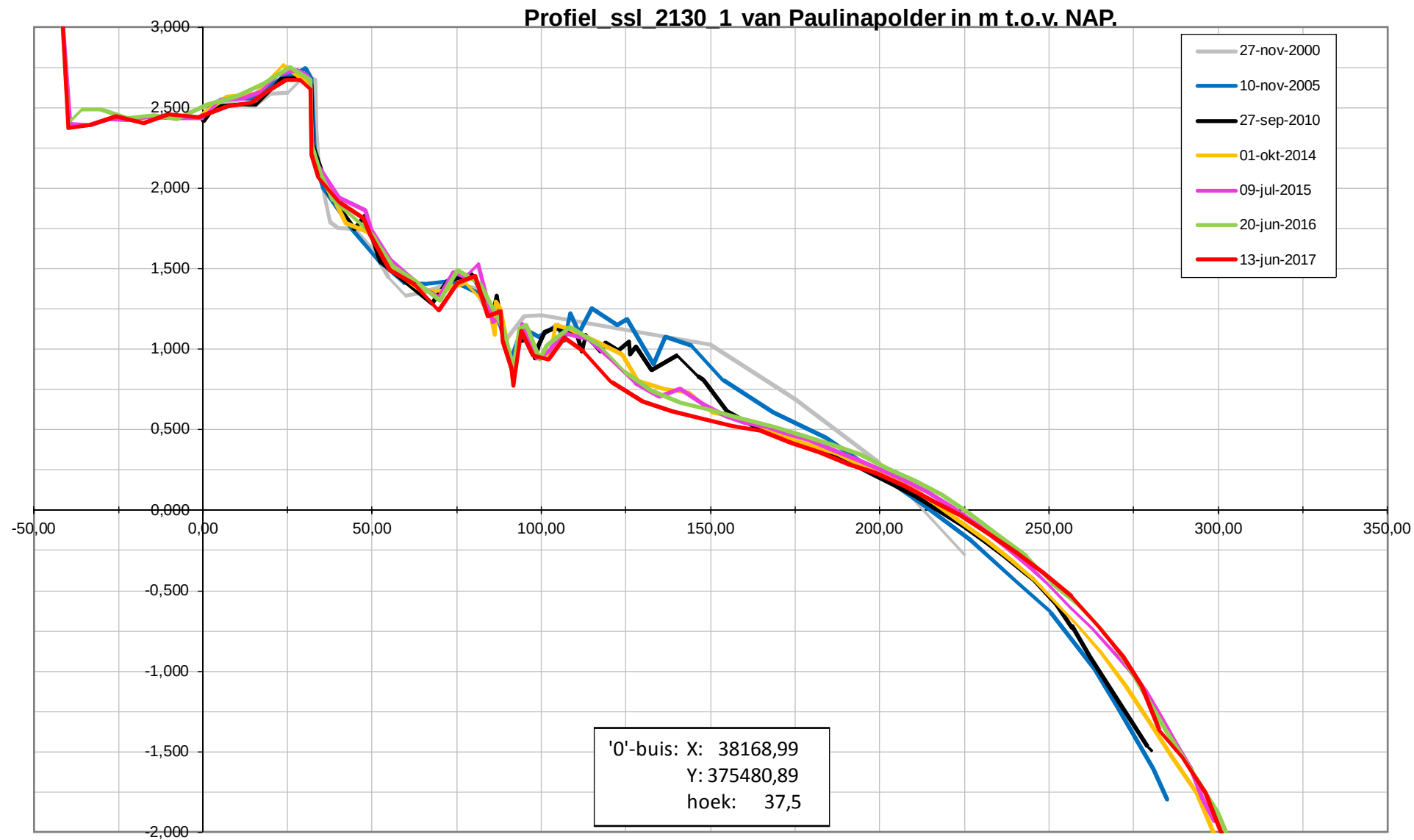
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

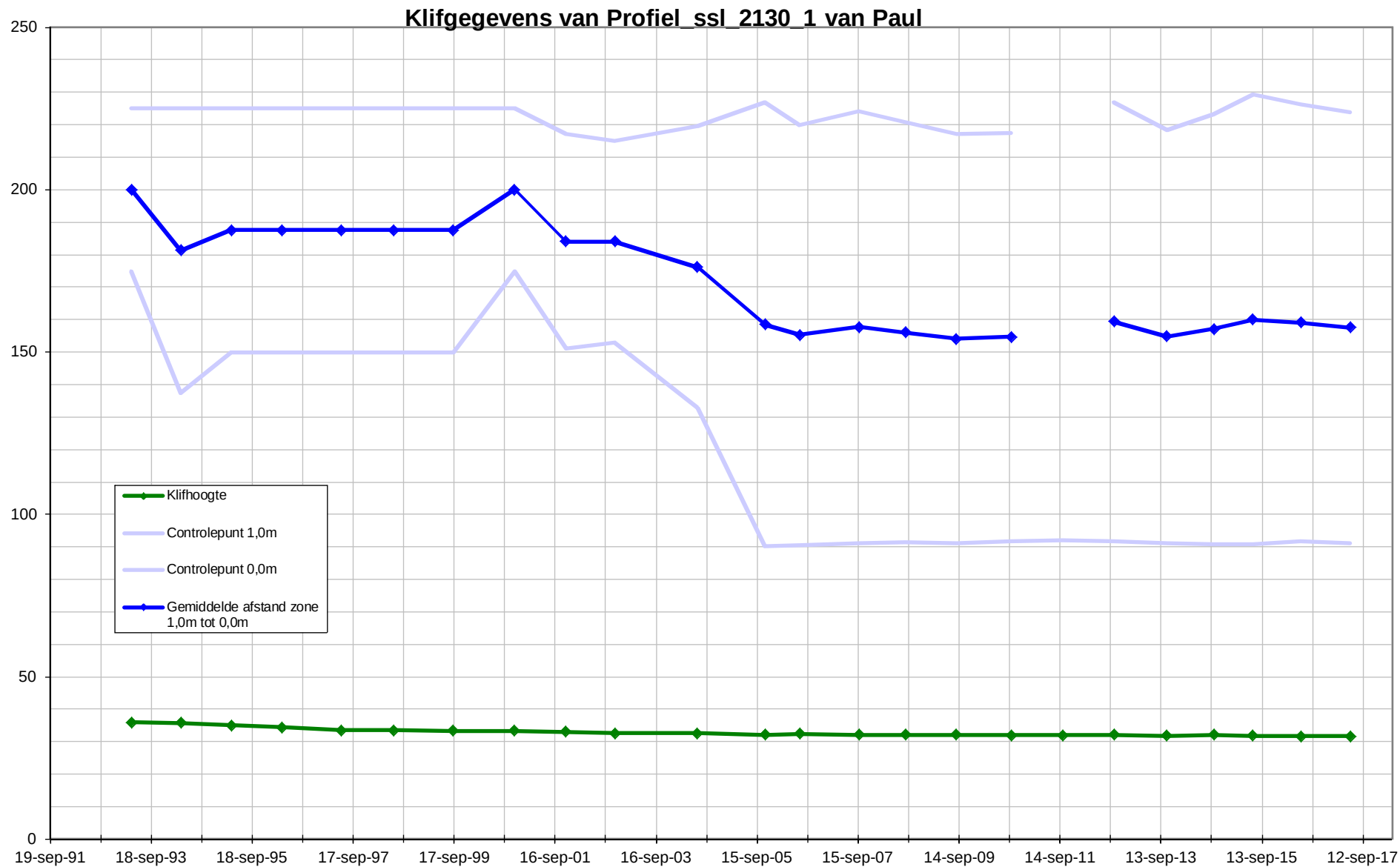
Auteur: R. Jentink
Datum: 05-4-2012
Kaartnummer:

Schaal: 1:15.000
Bron:

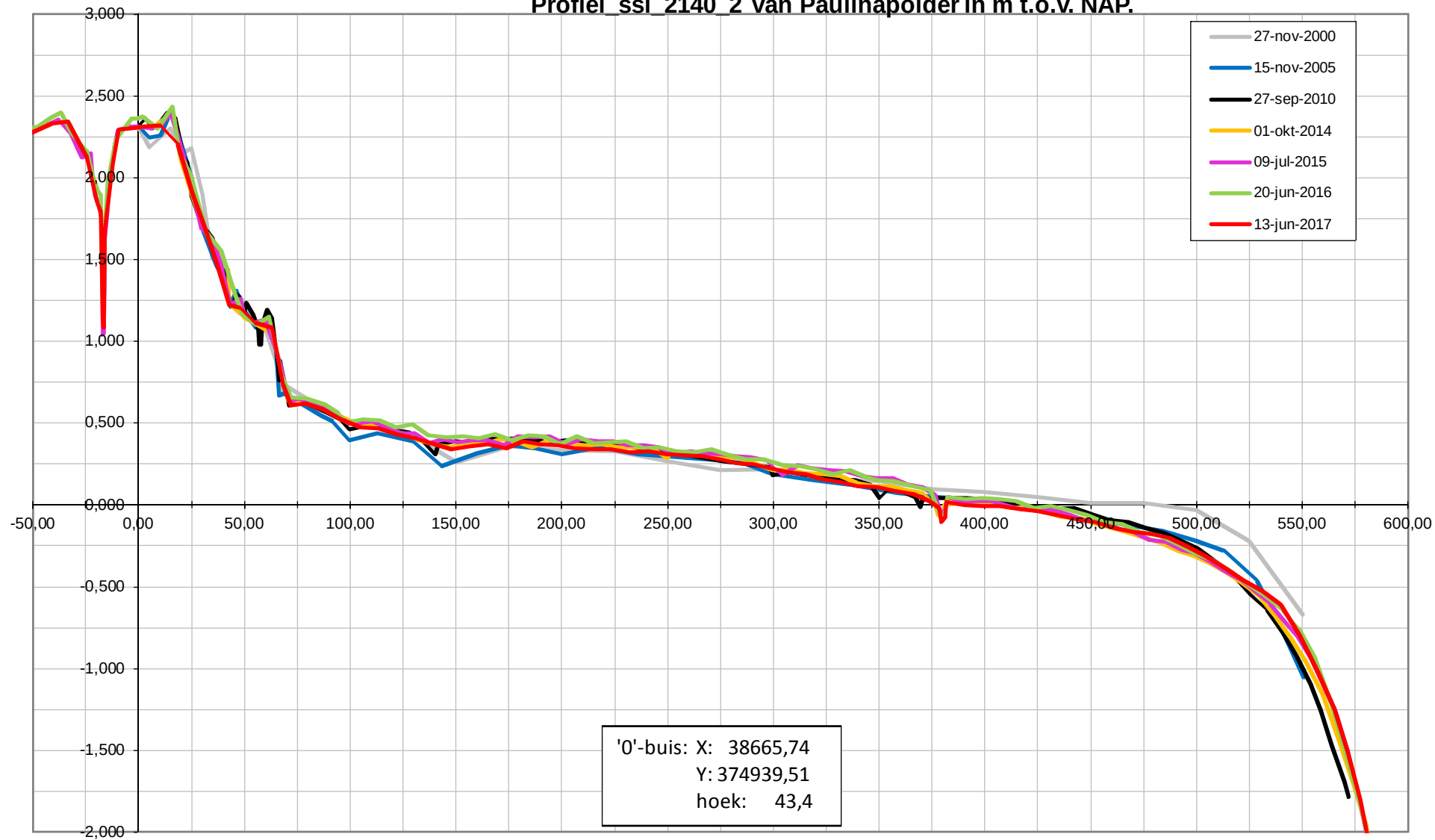
0 60 120 240 360 480 meter

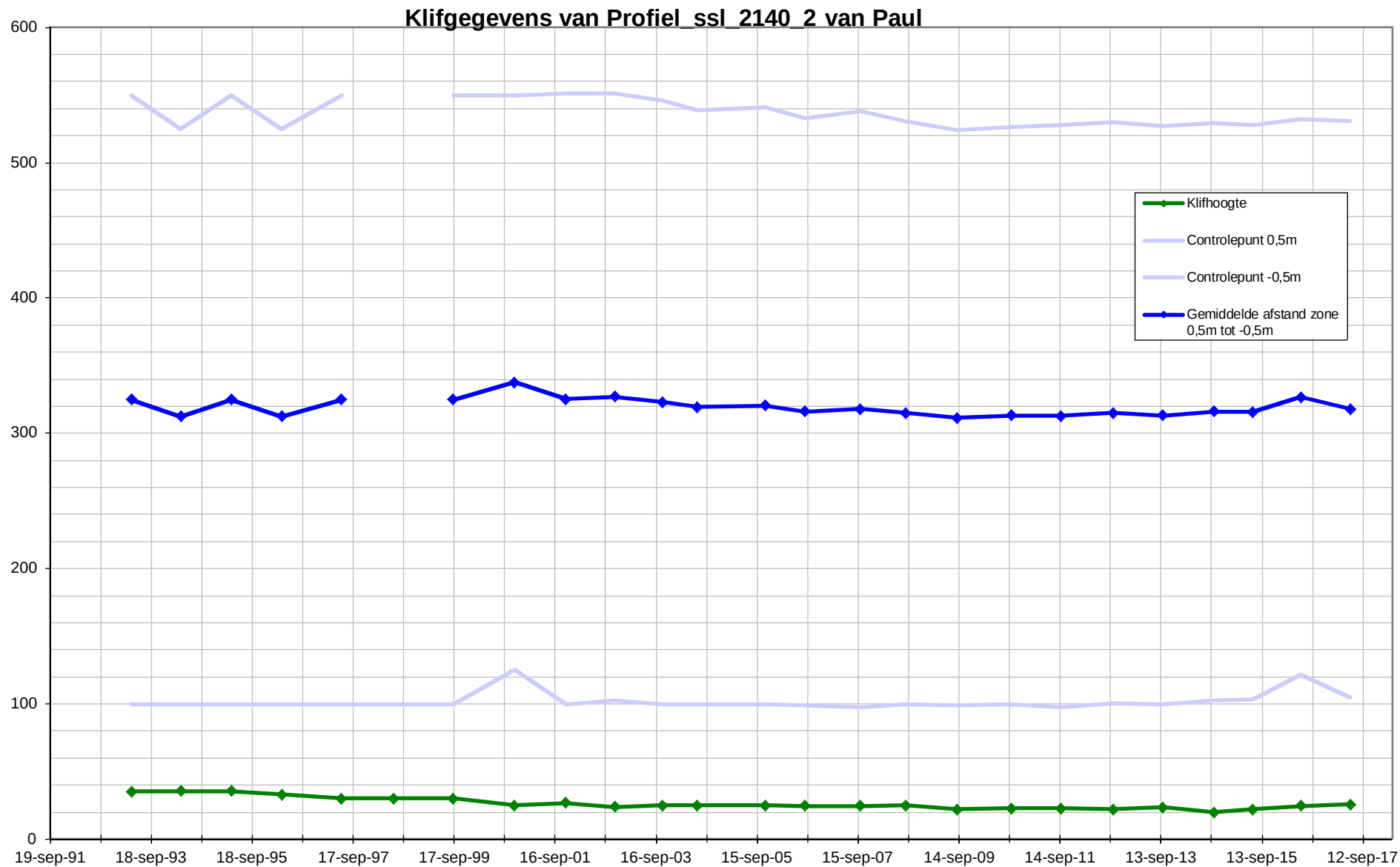


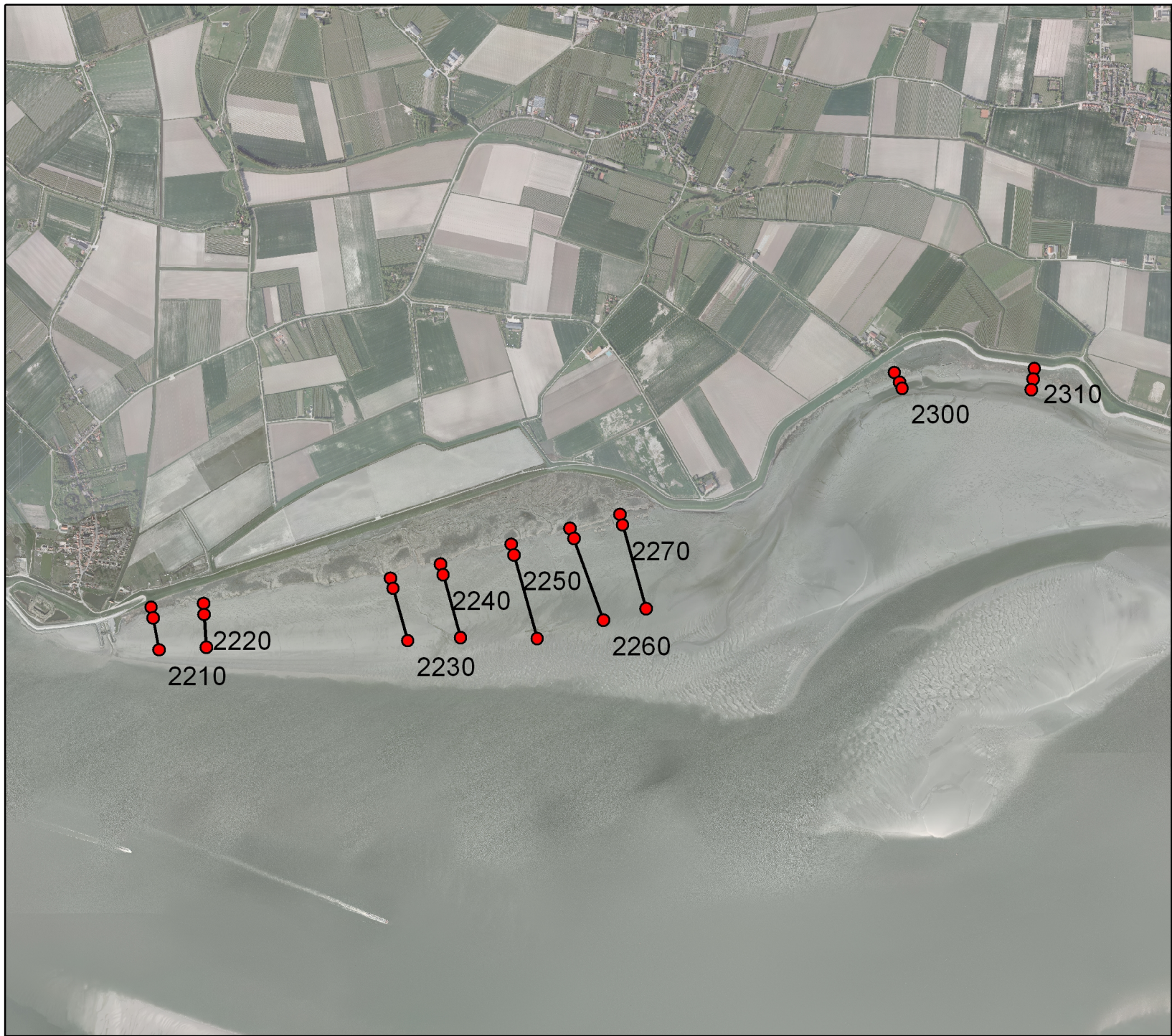




Profiel ssl 2140 2 van Paulinapolder in m t.o.v. NAP.







Schor-slikraaien

Zuidgors, Baarland

Legenda

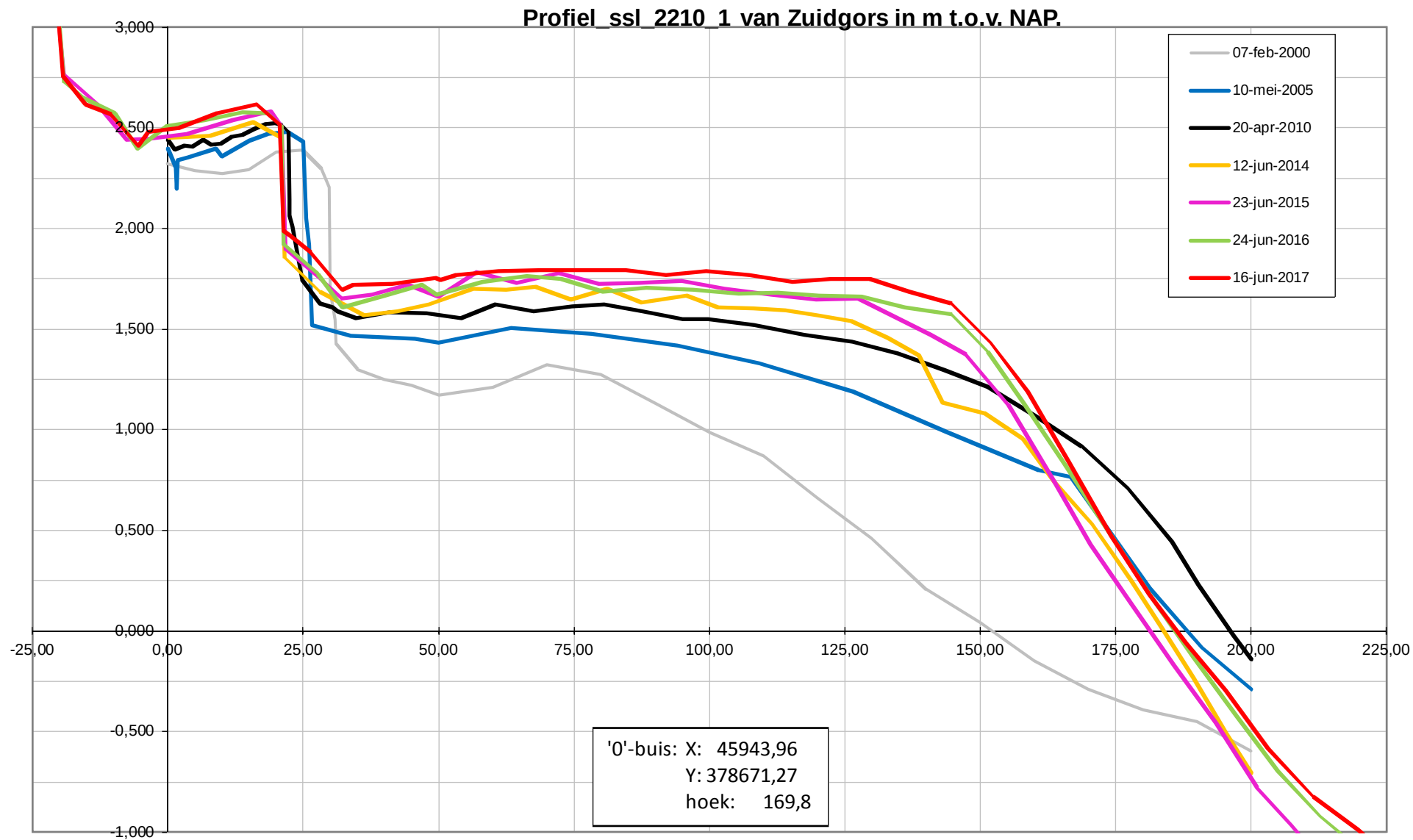
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

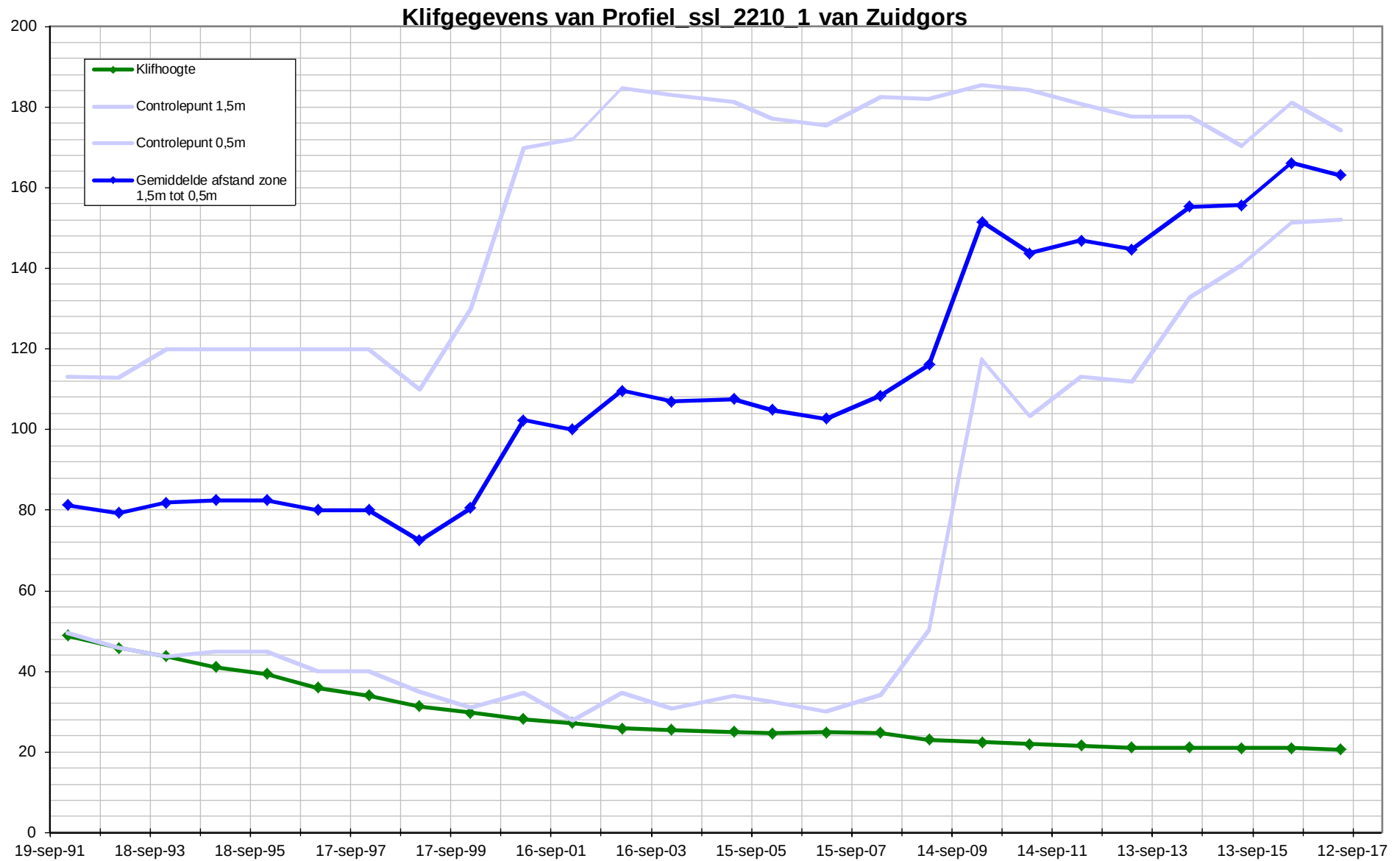
Auteur: R. Jentink
Datum: 05-4-2012
Kaartnummer:

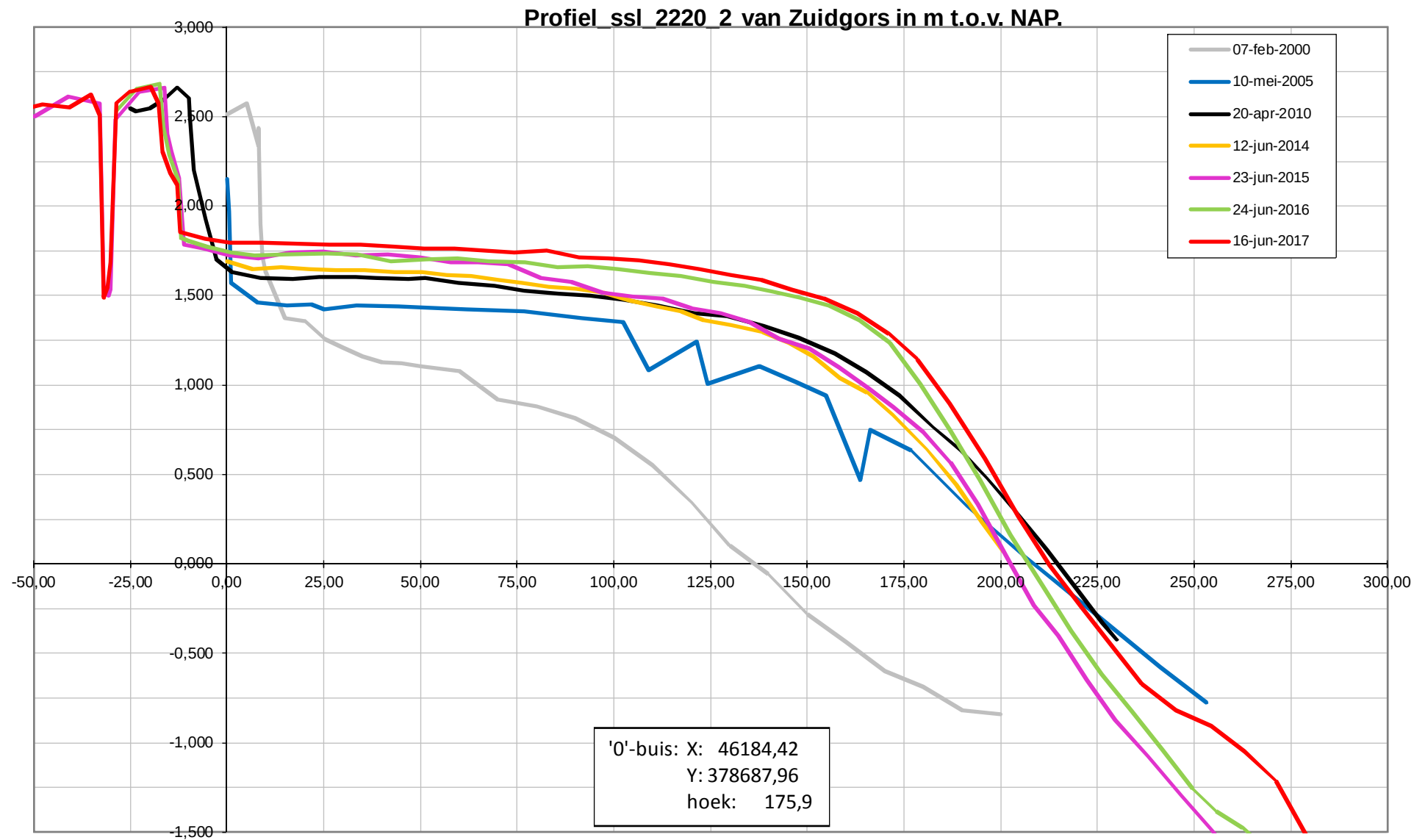
Schaal: 1:25.000
Bron:

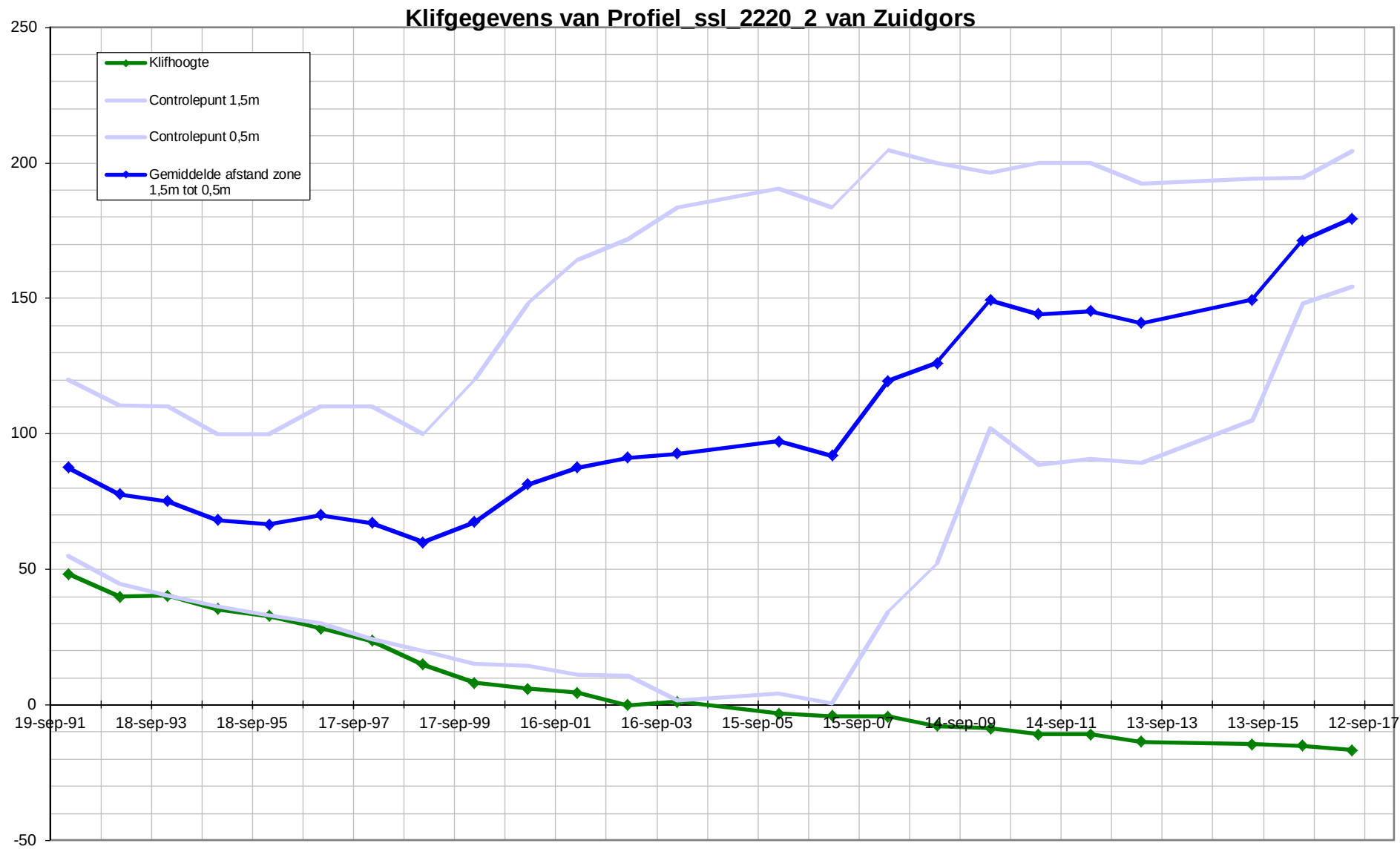
0 100 200 400 600 800 meter

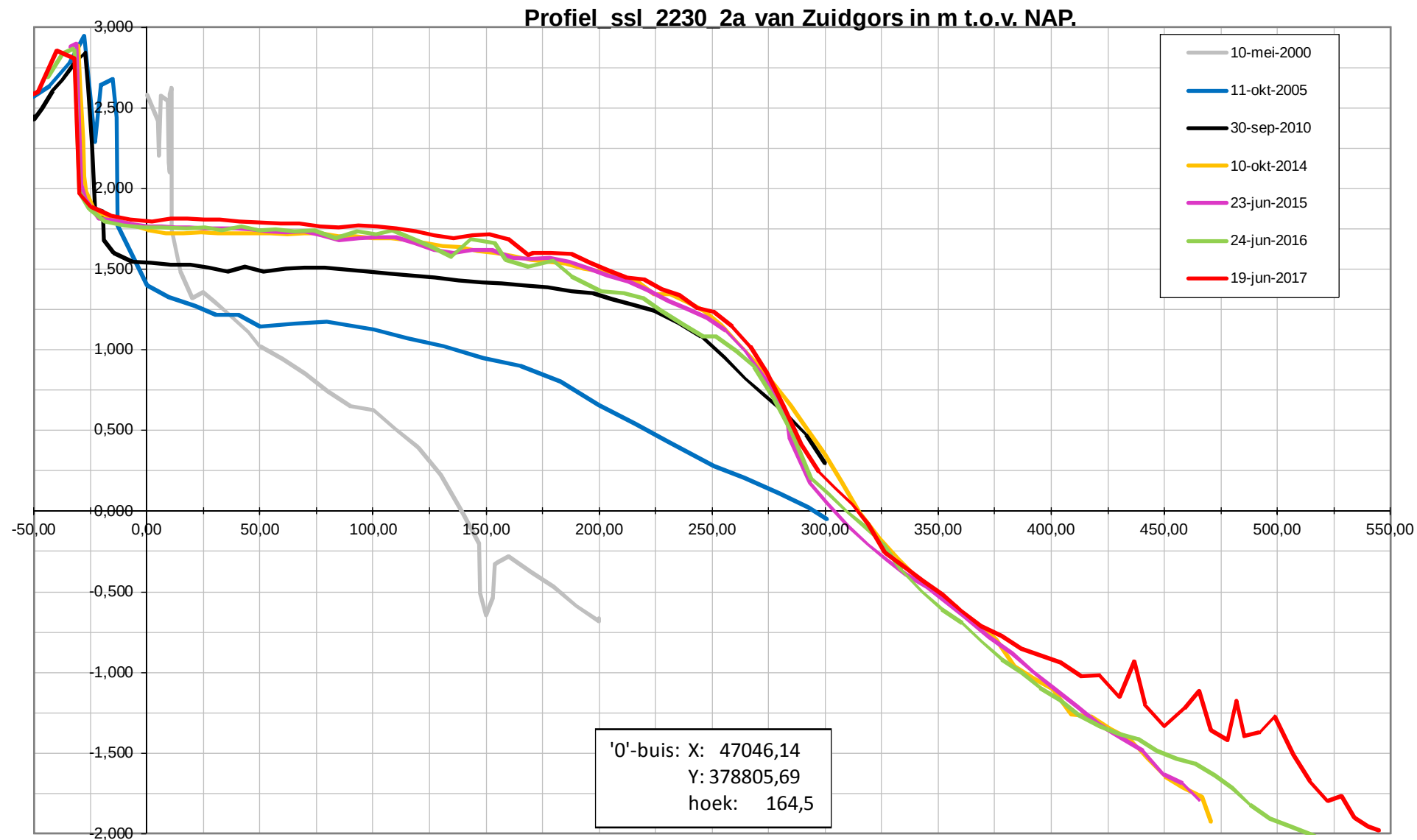


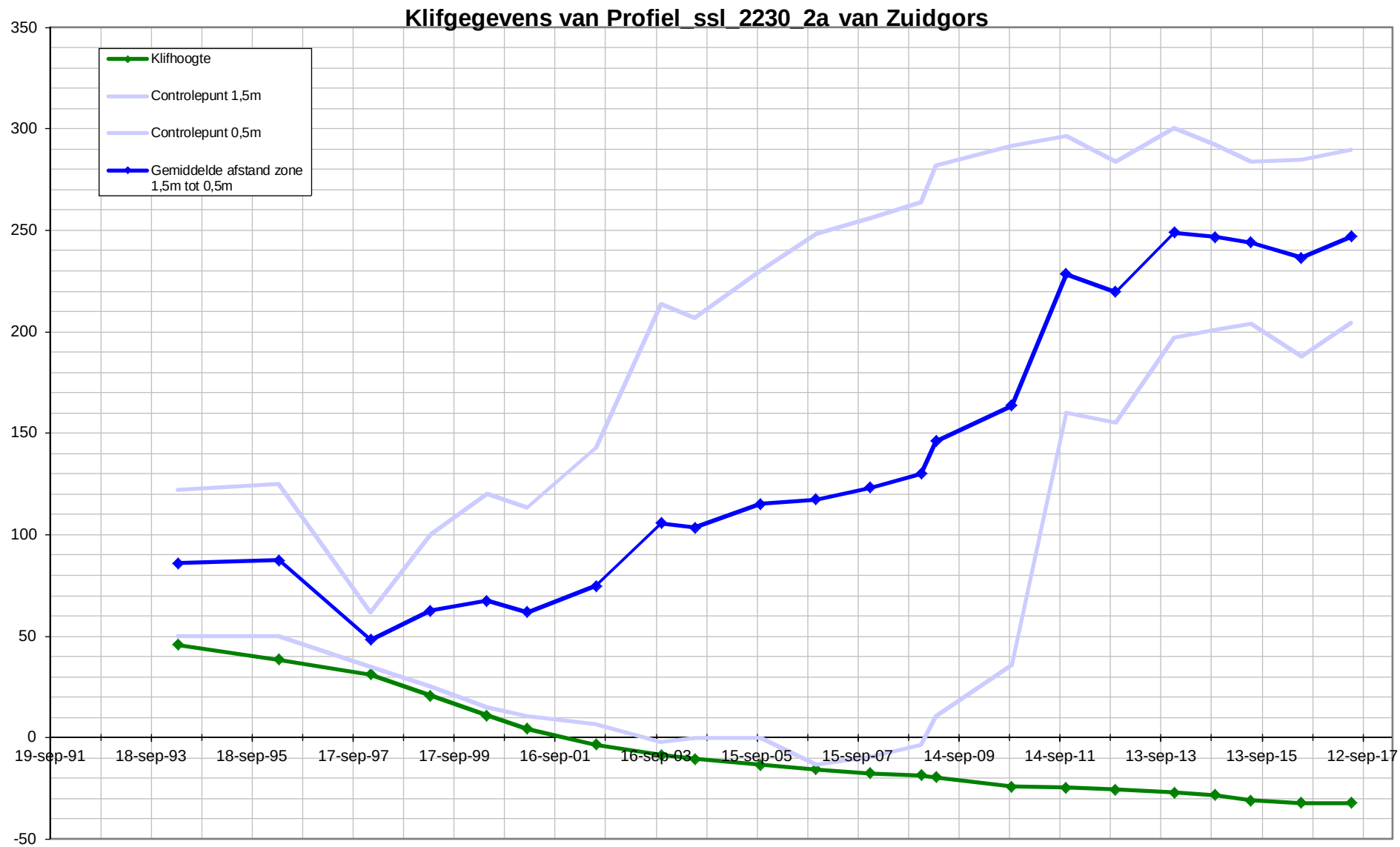




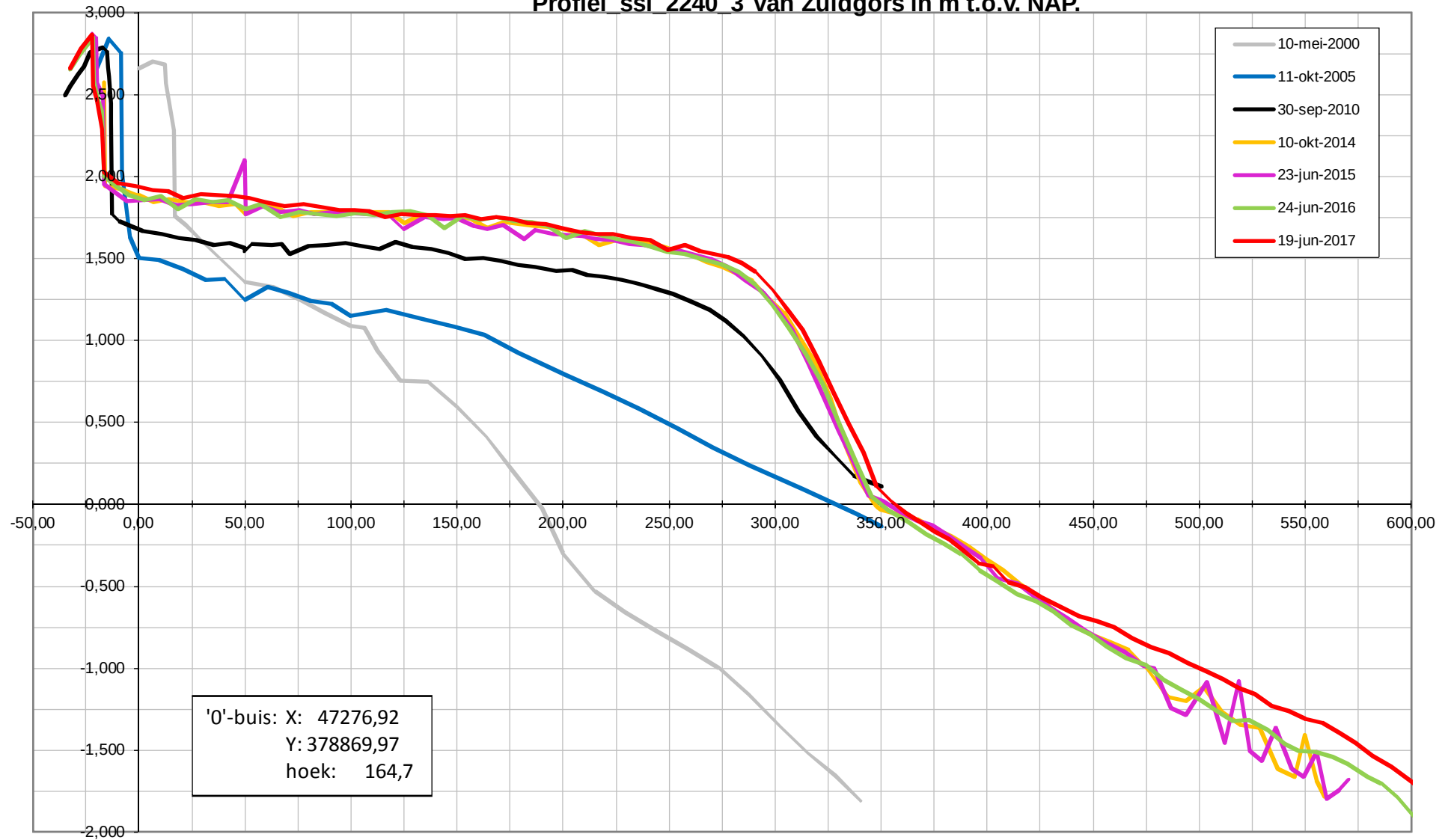


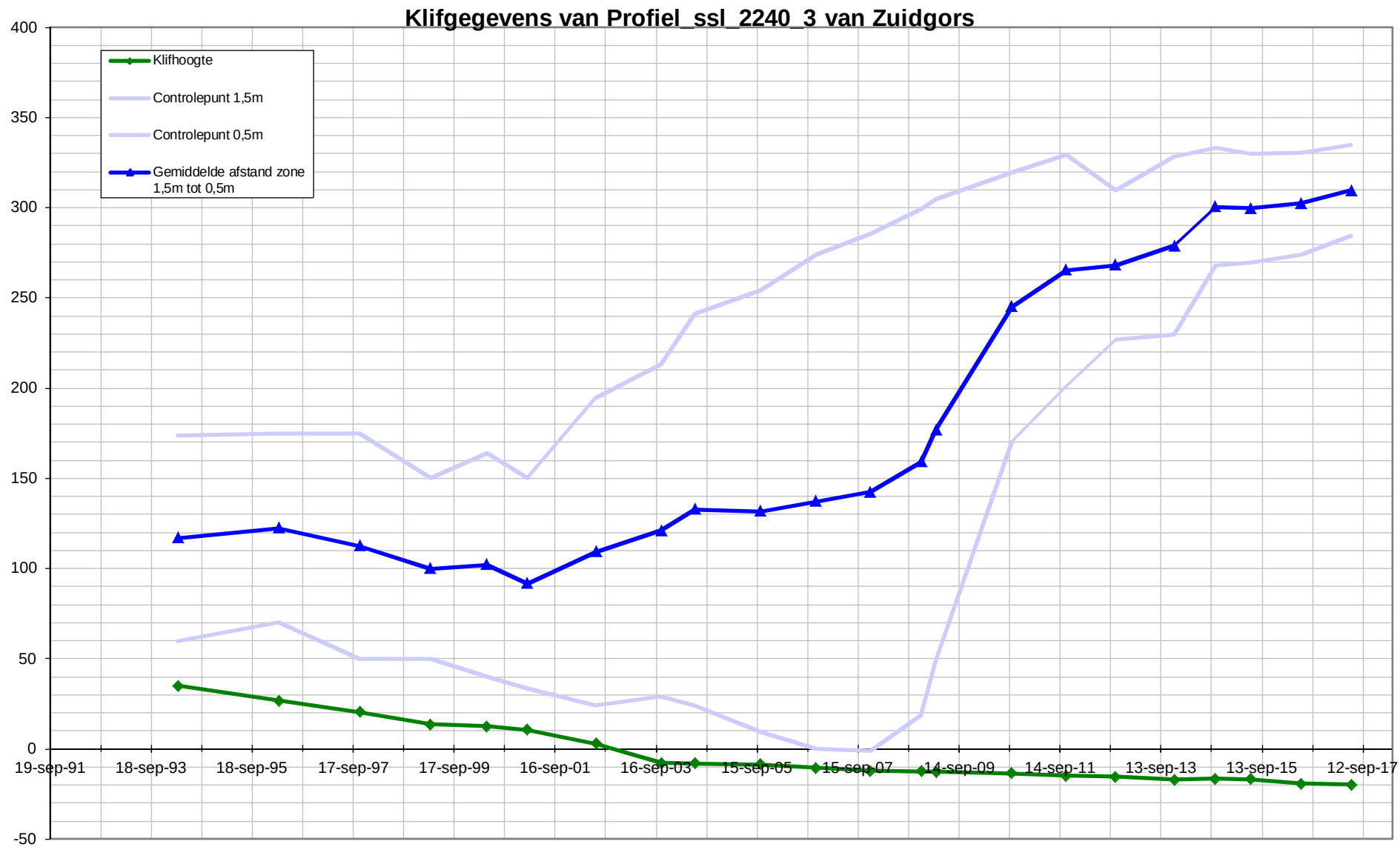




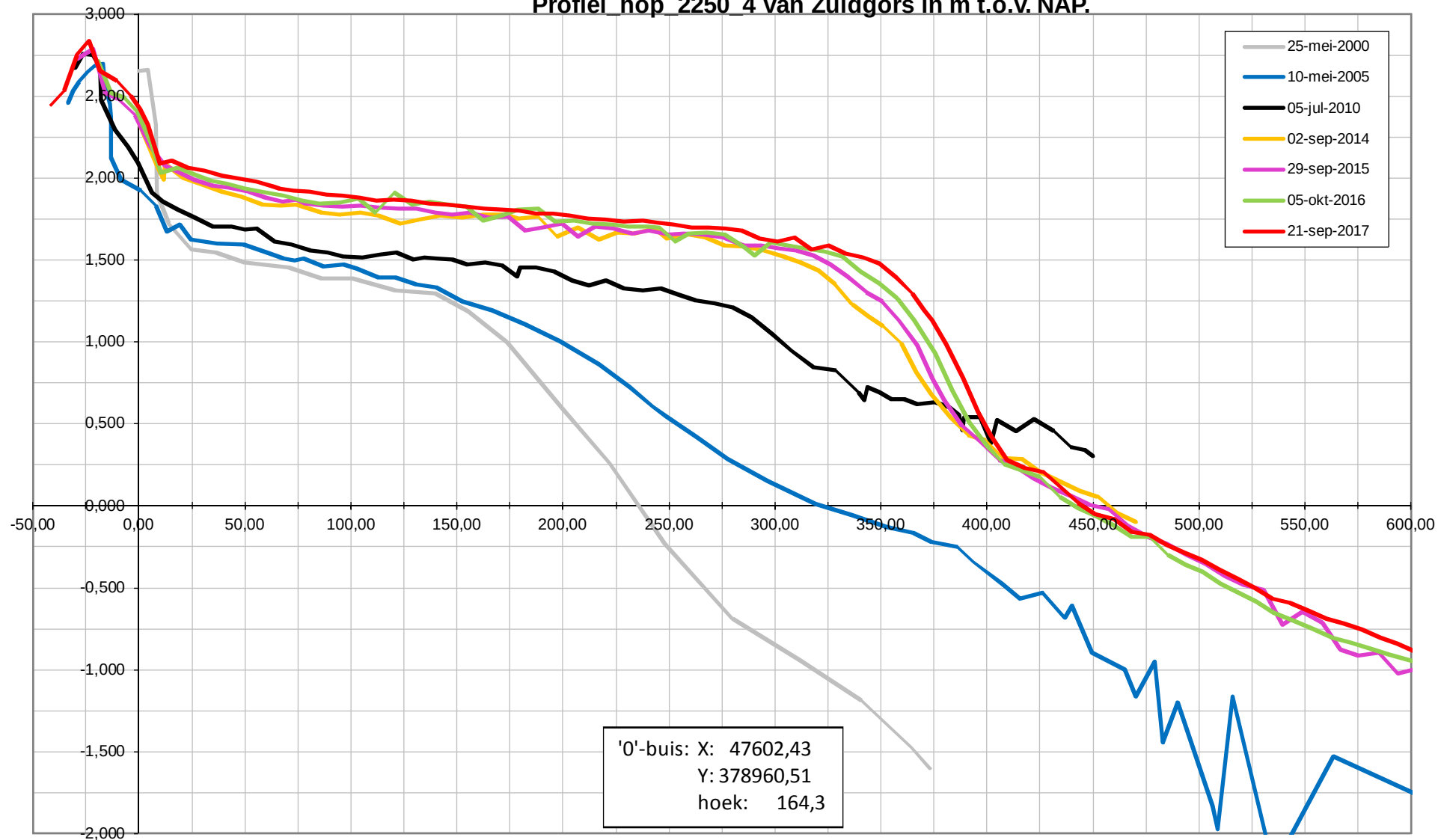


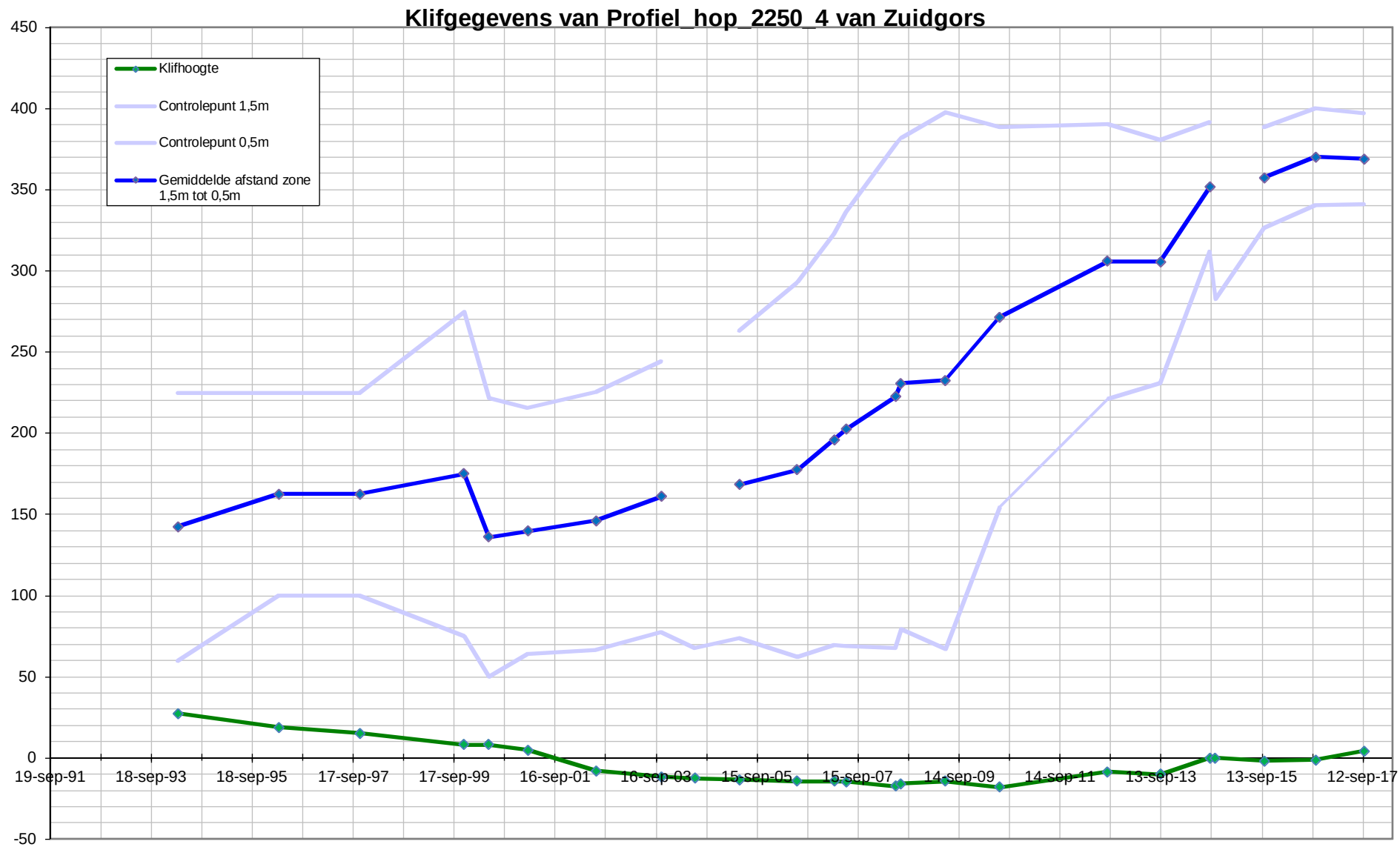
Profiel ssl 2240 3 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.



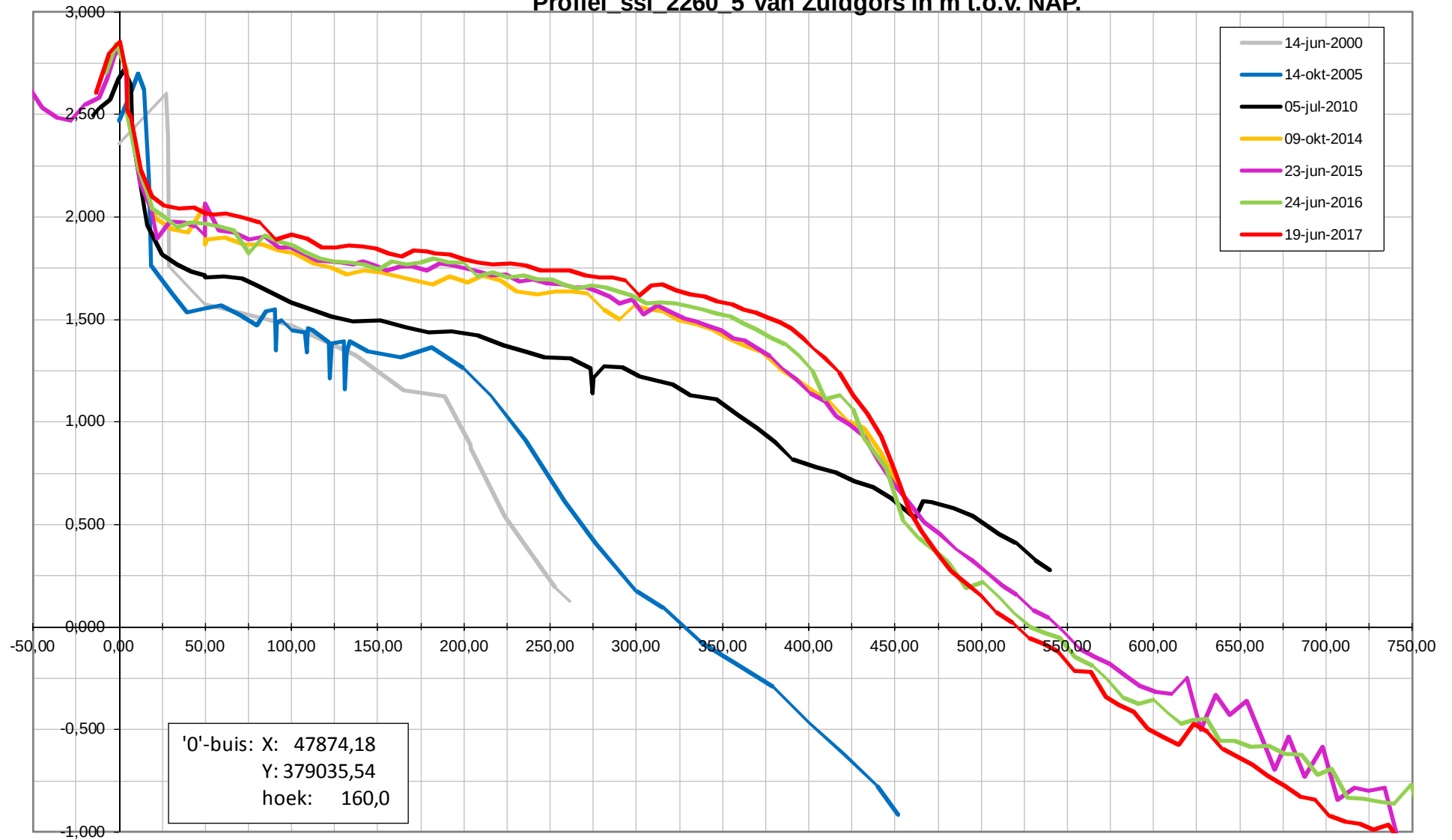


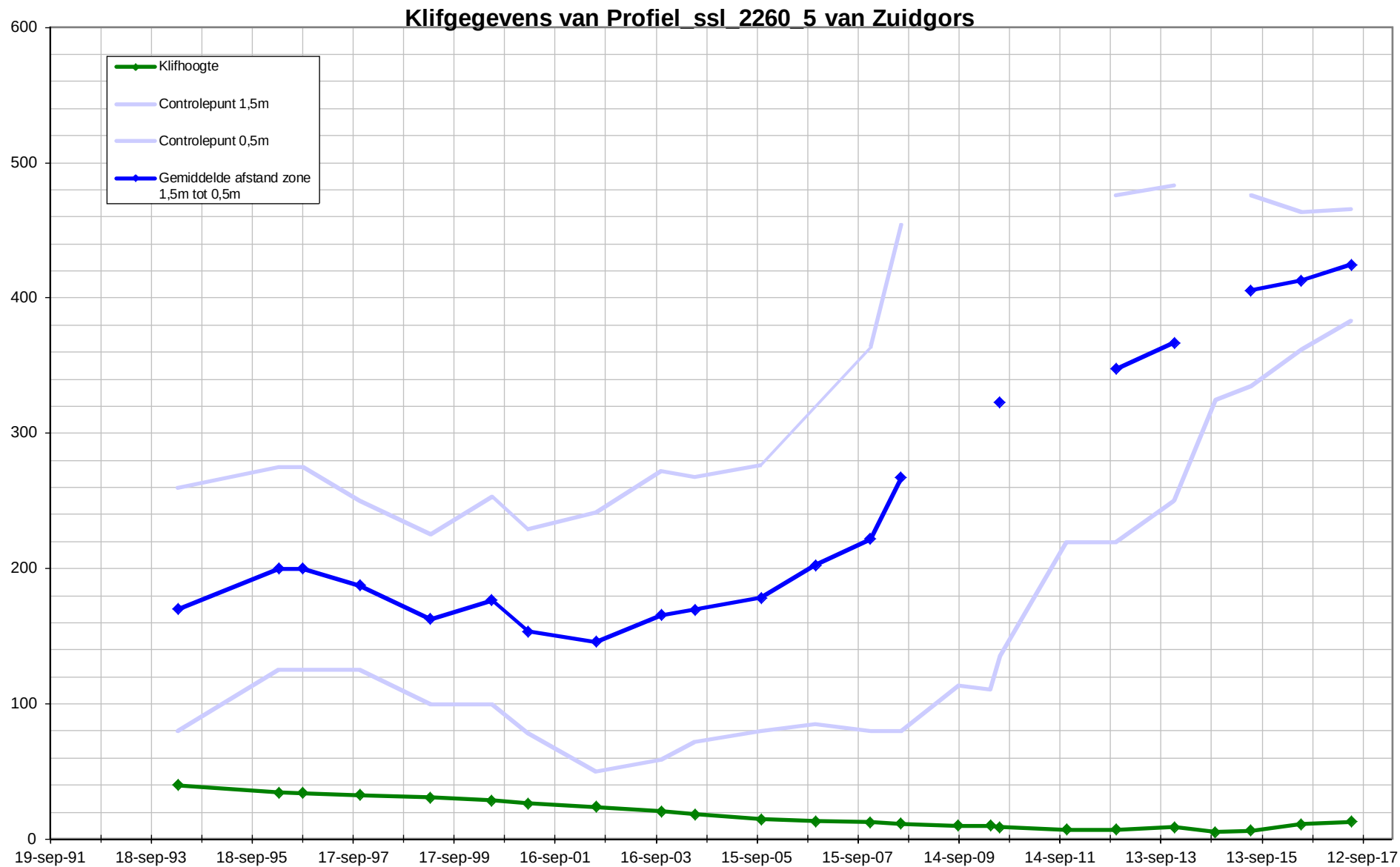
Profiel hop 2250 4 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.



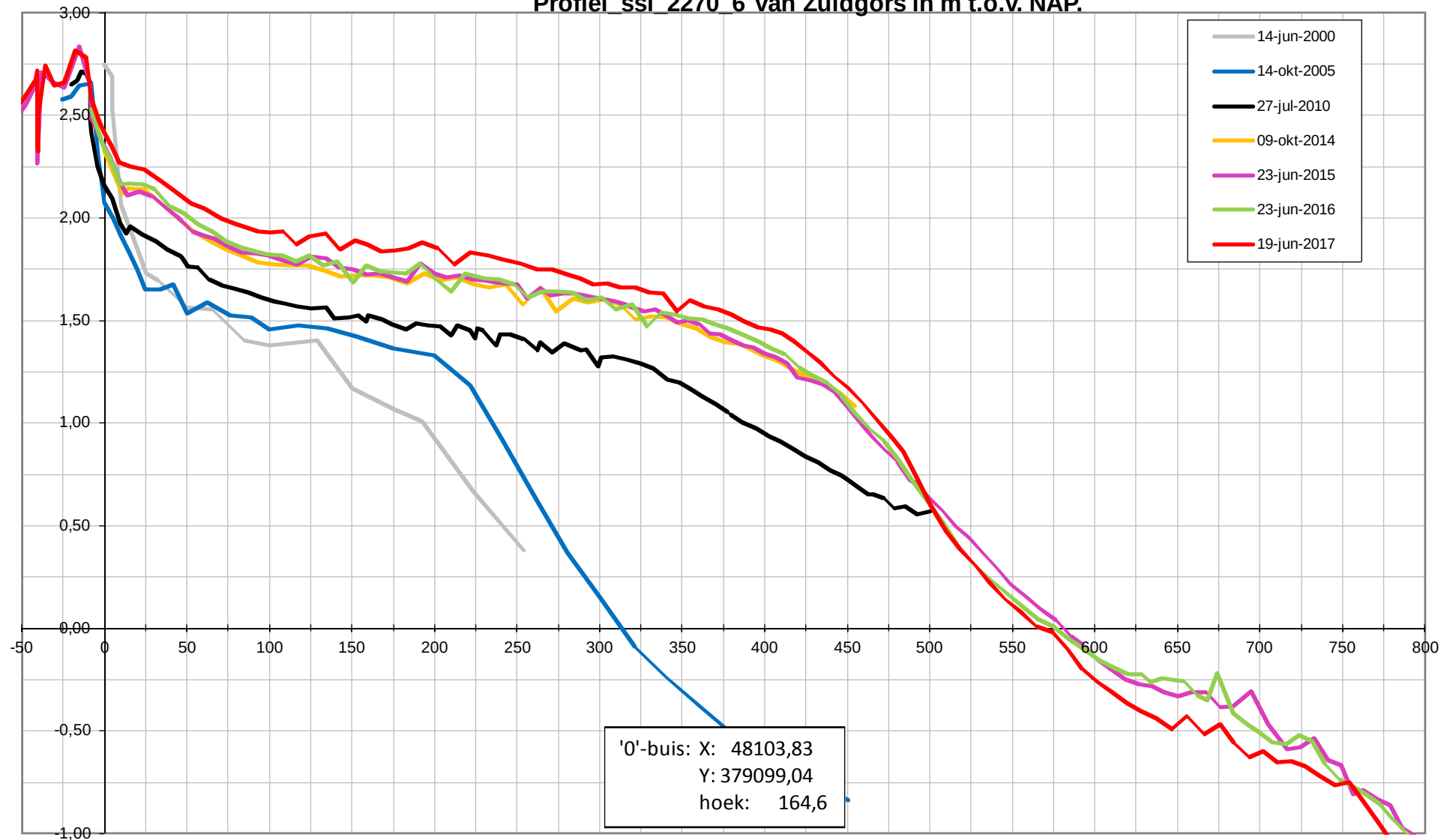


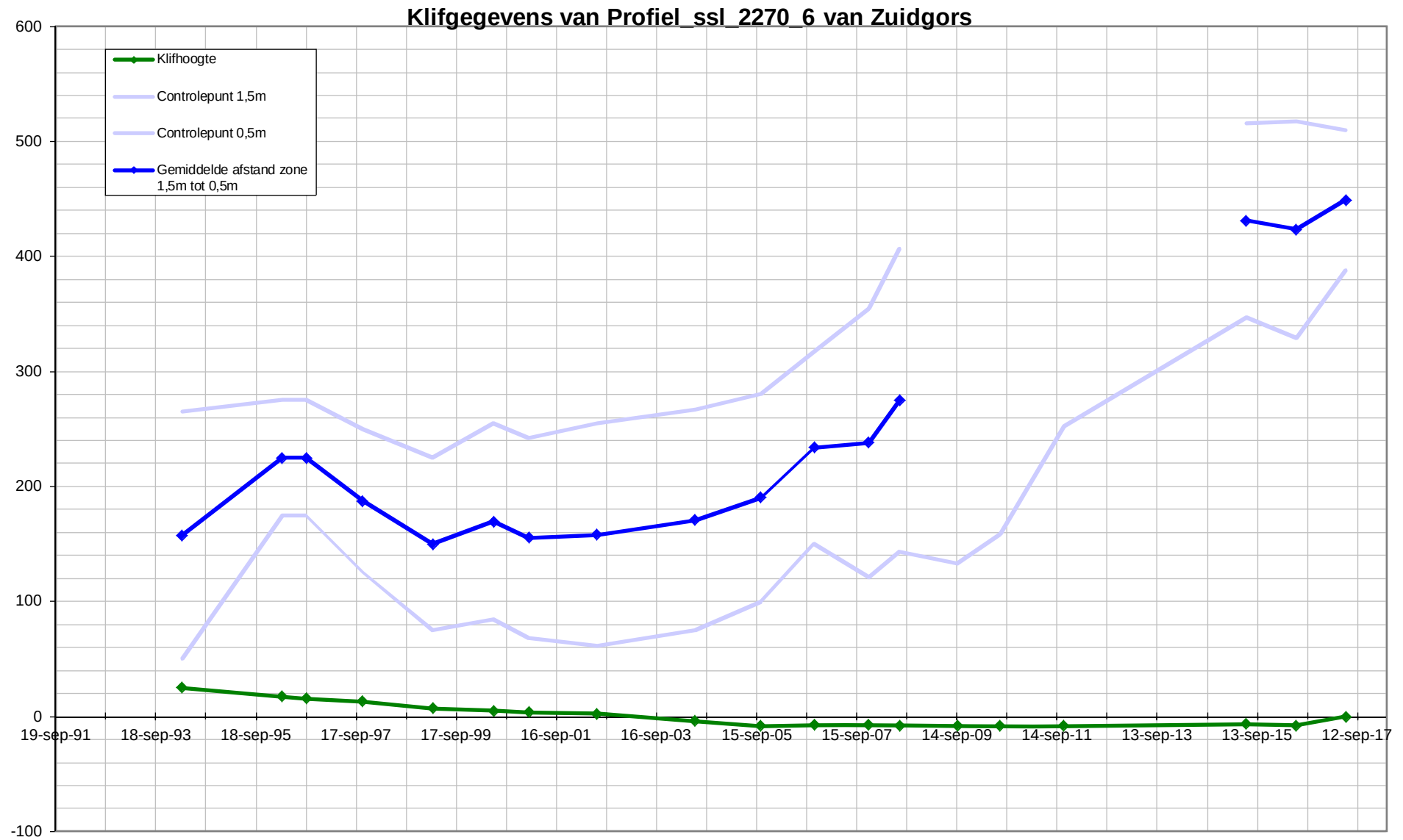
Profiel ssl 2260_5 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.

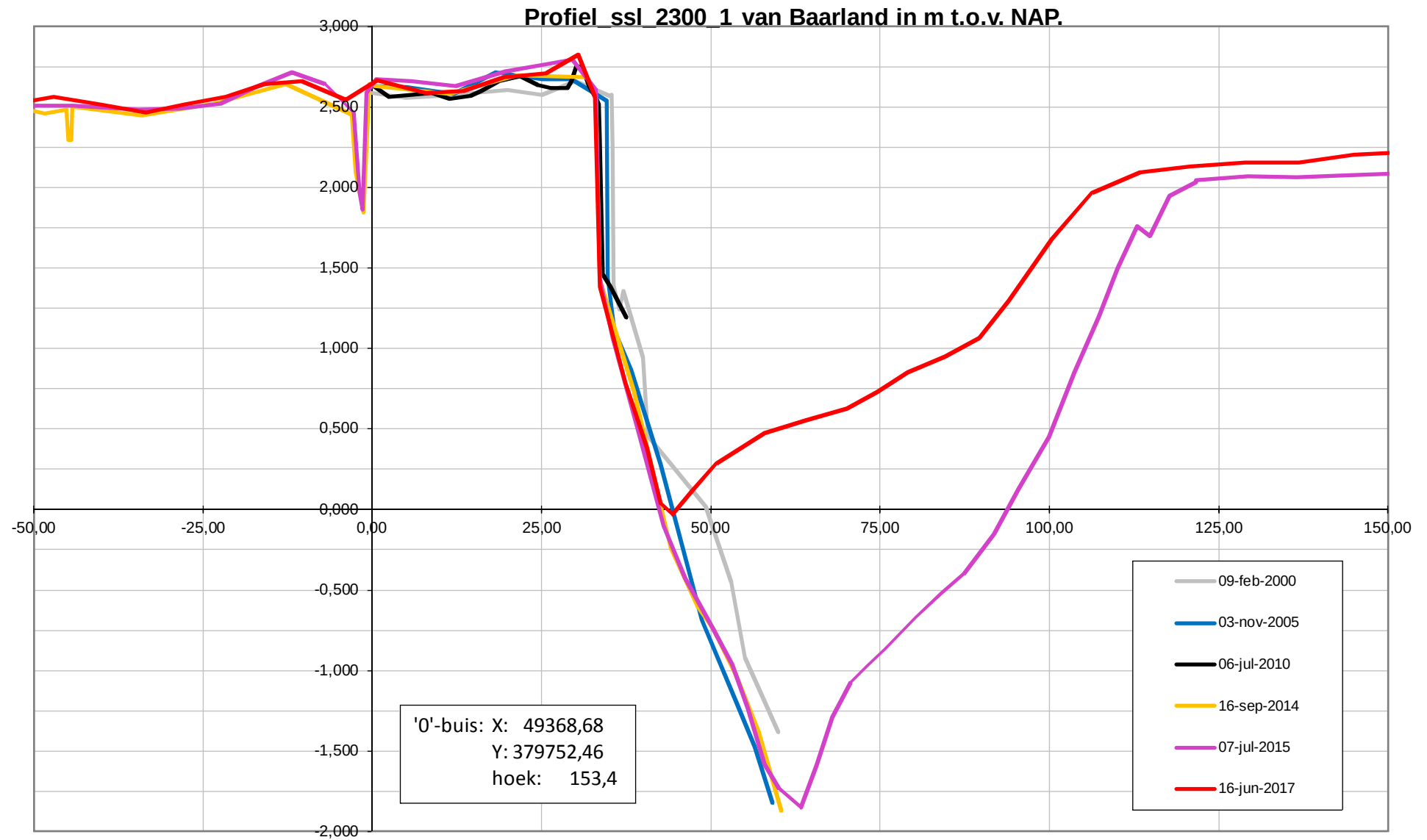


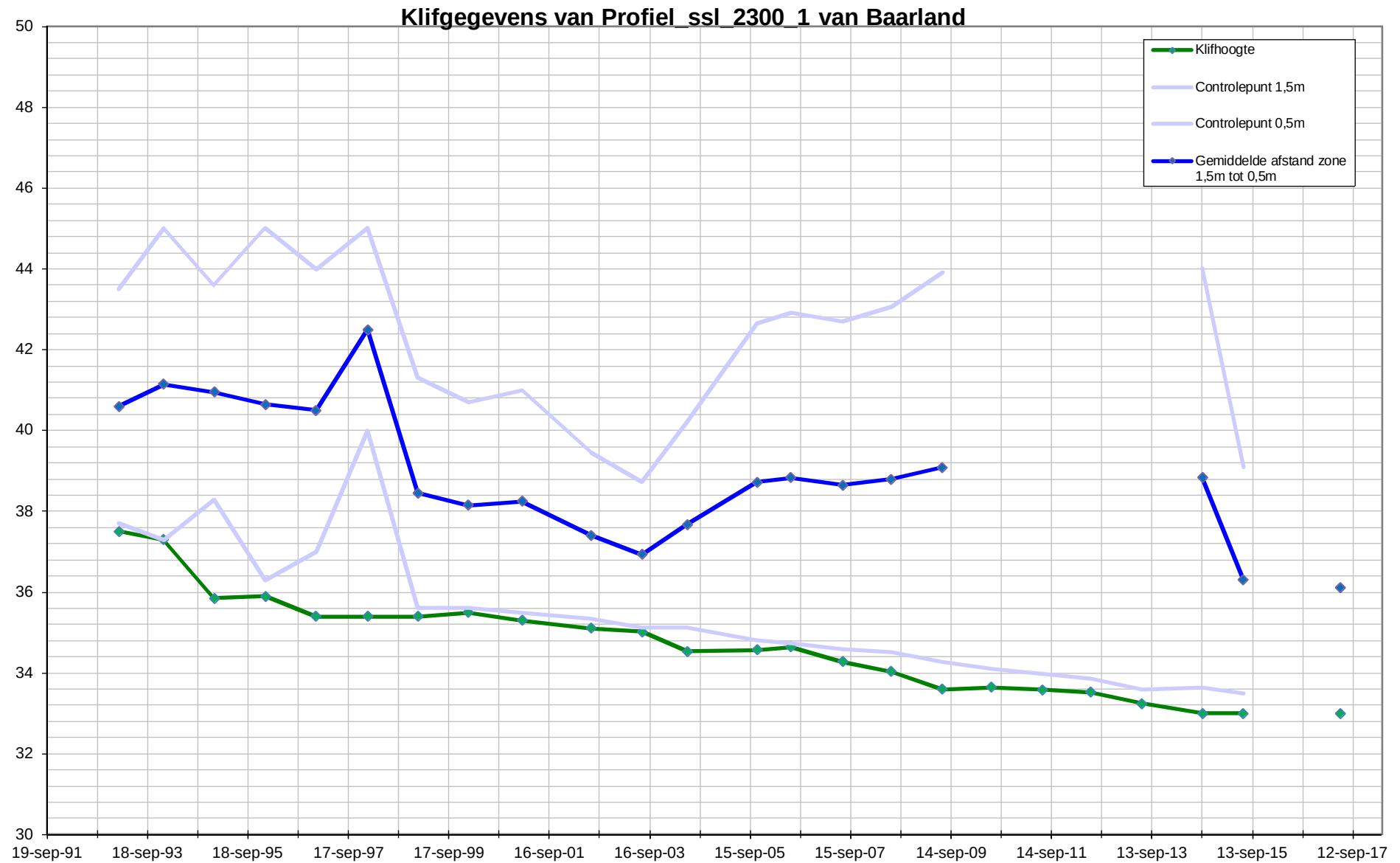


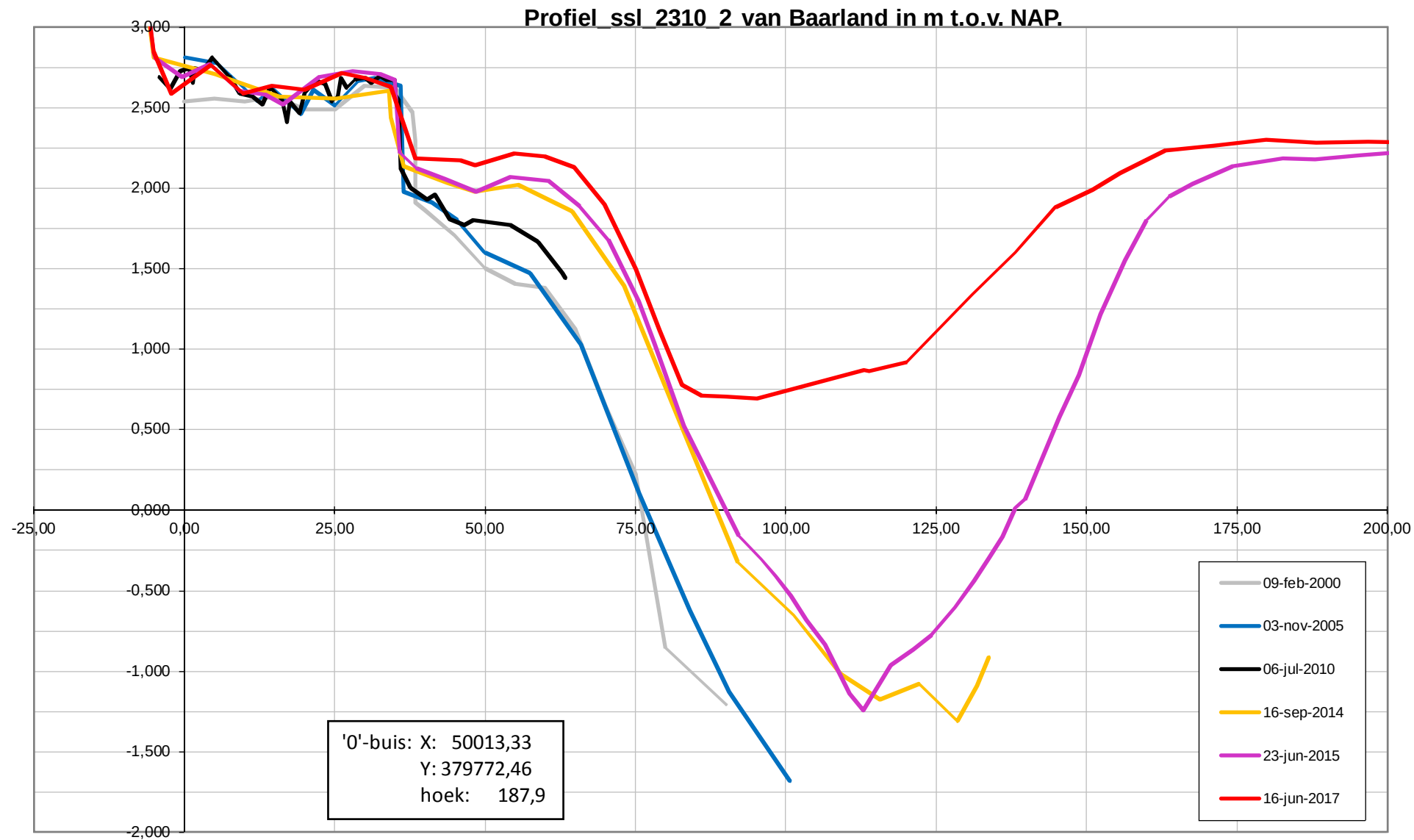
Profiel ssl 2270_6 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.

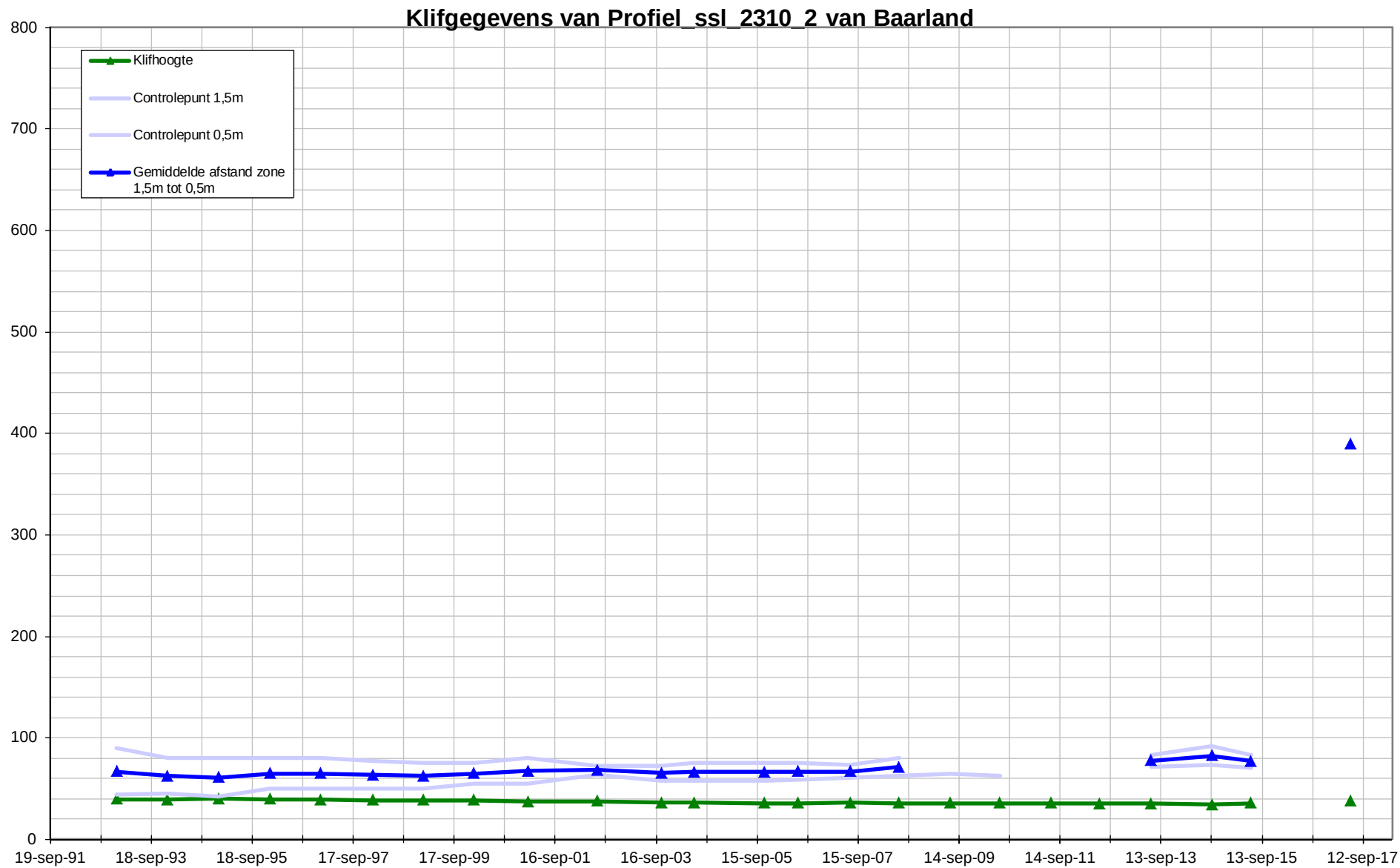














Schor-slikraaien

Platen van Hulst

Legenda

- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

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

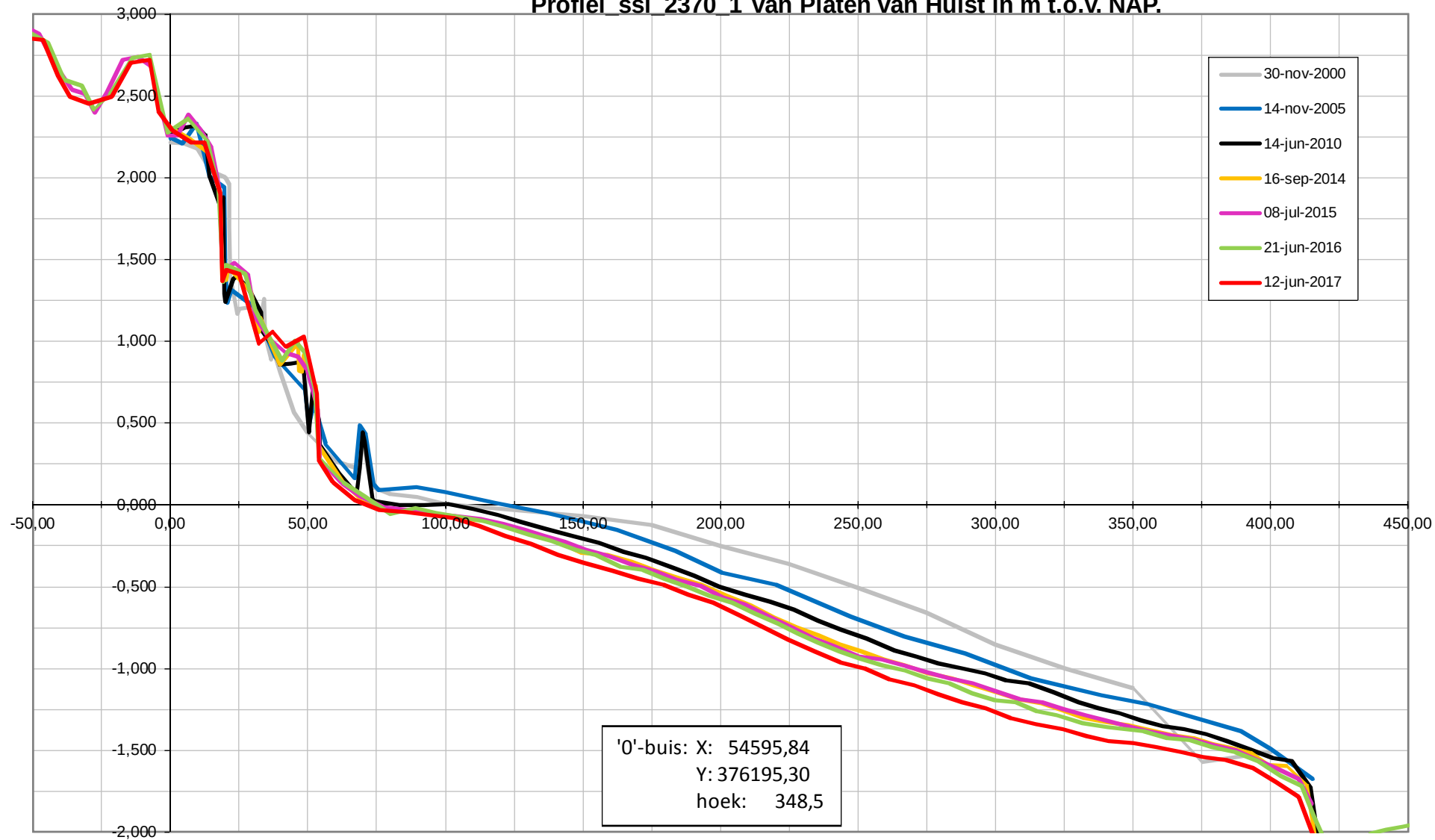
Schaal: 1:15.000
Bron:

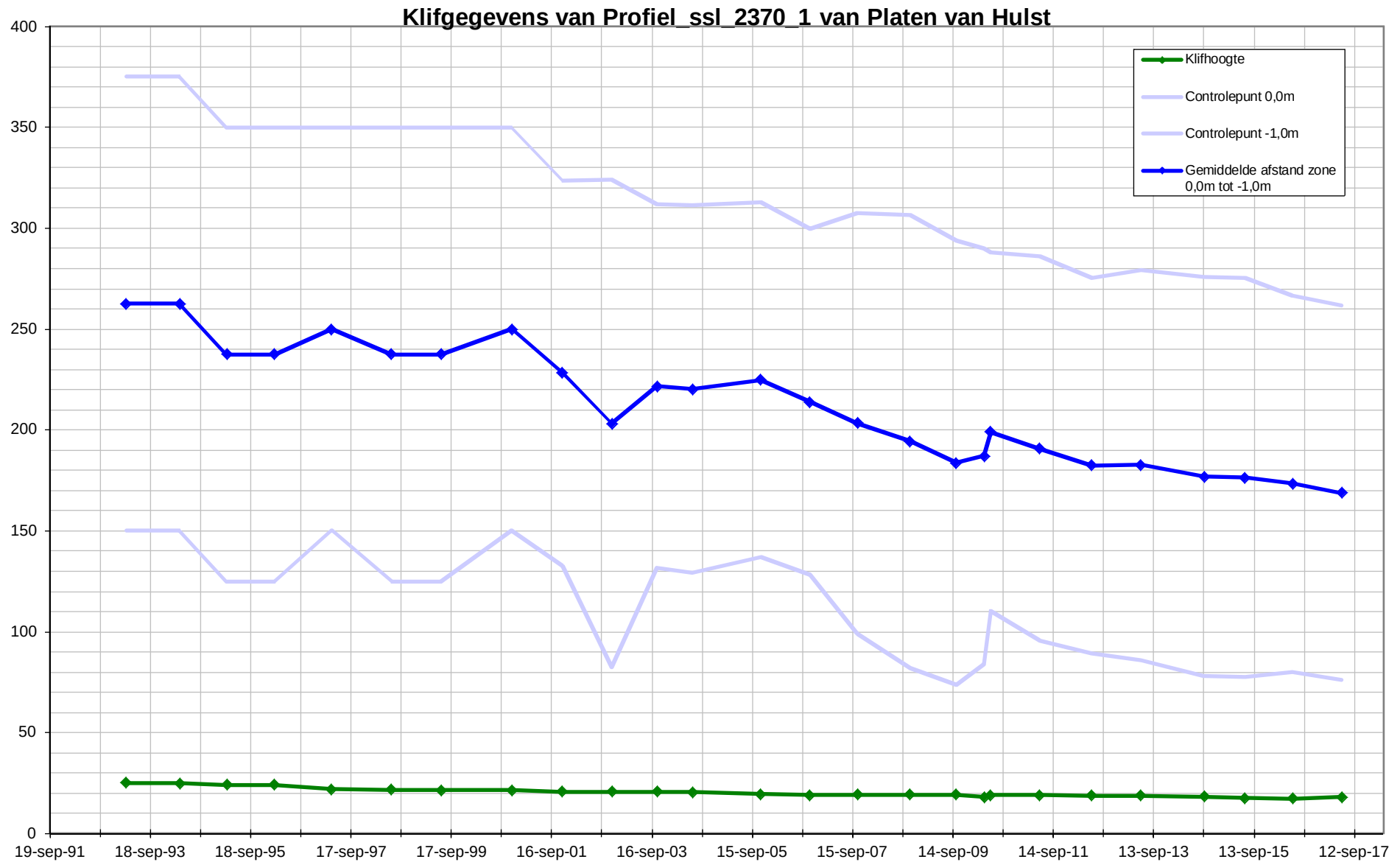
0 60 120 240 360 480 meter



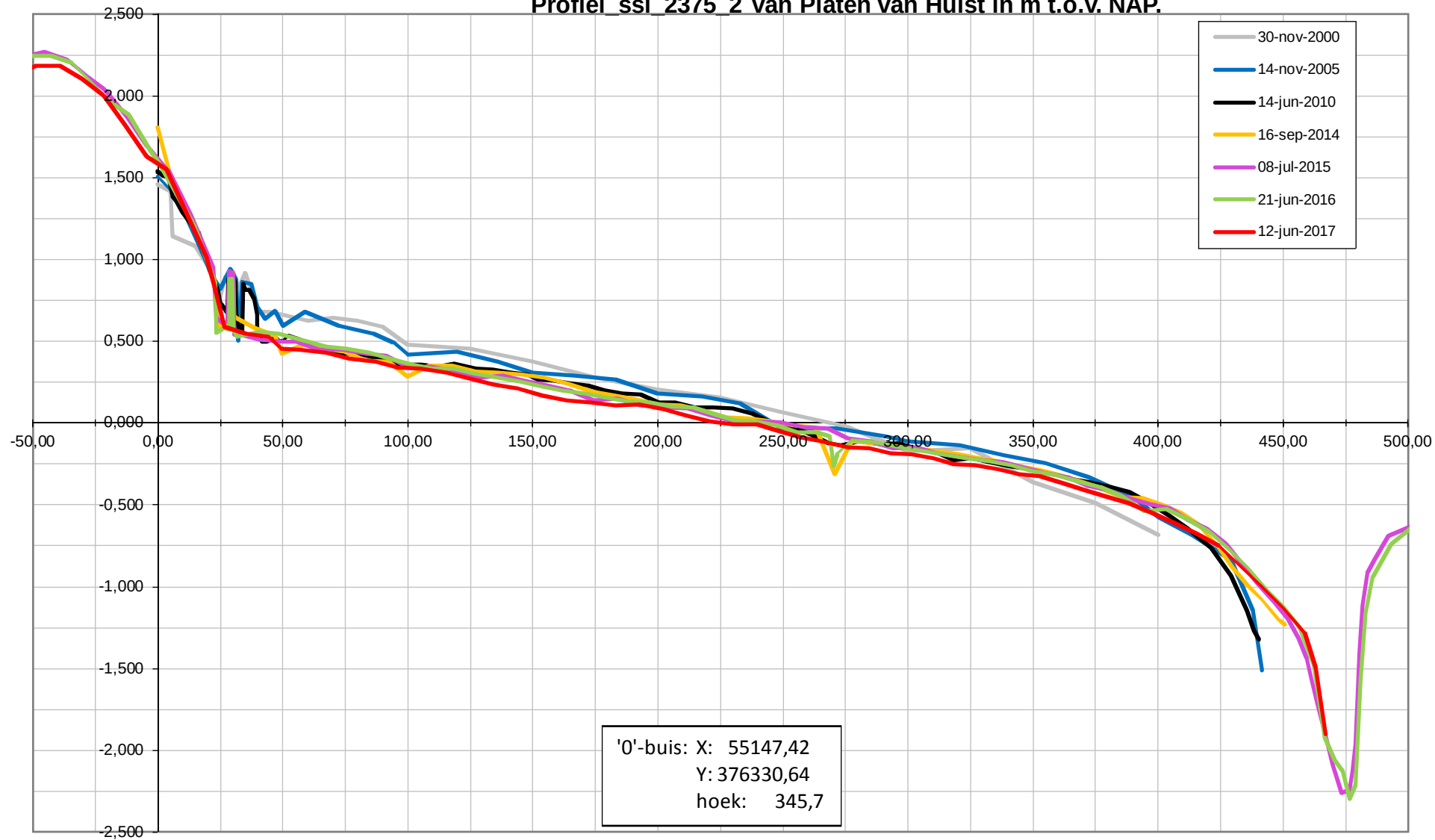
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Meetadviesdienst Zeeland
Pagina 448 van 521

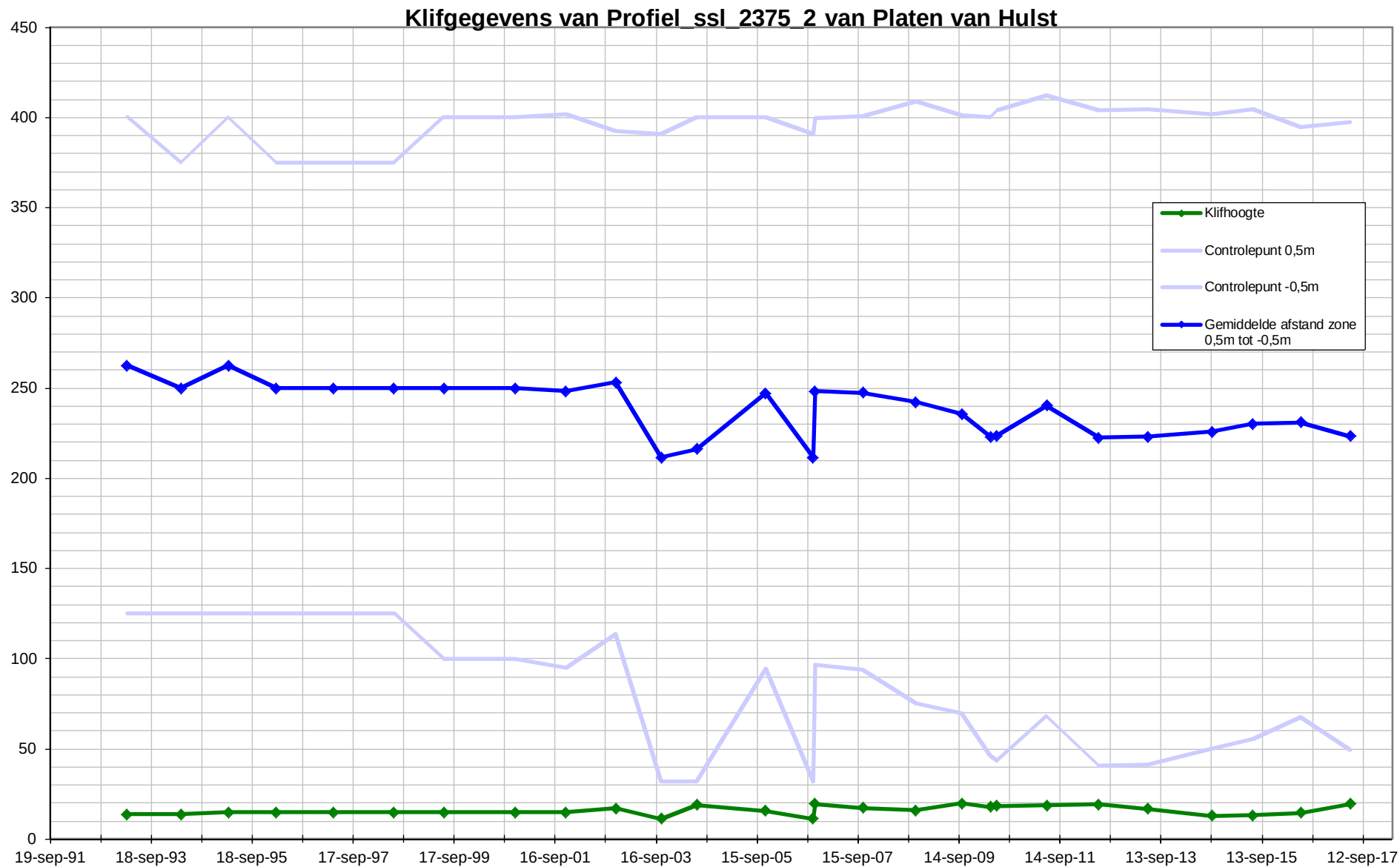
Profiel ssl 2370_1 van Platen van Hulst in m t.o.v. NAP.





Profiel ssl 2375 2 van Platen van Hulst in m t.o.v. NAP.







Schor-Slikraaien

Ossenisse en Biezelingseham

Legenda

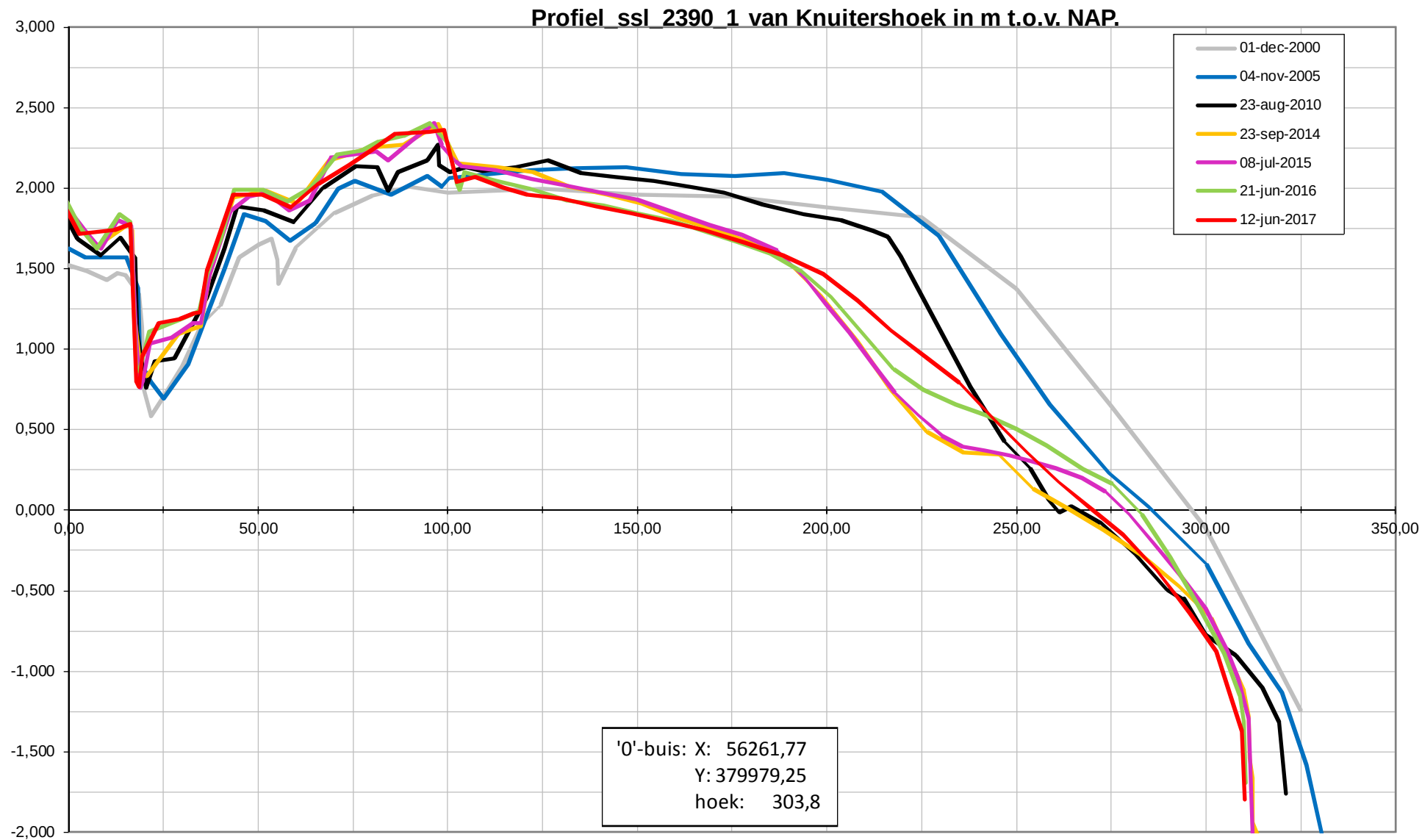
- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

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

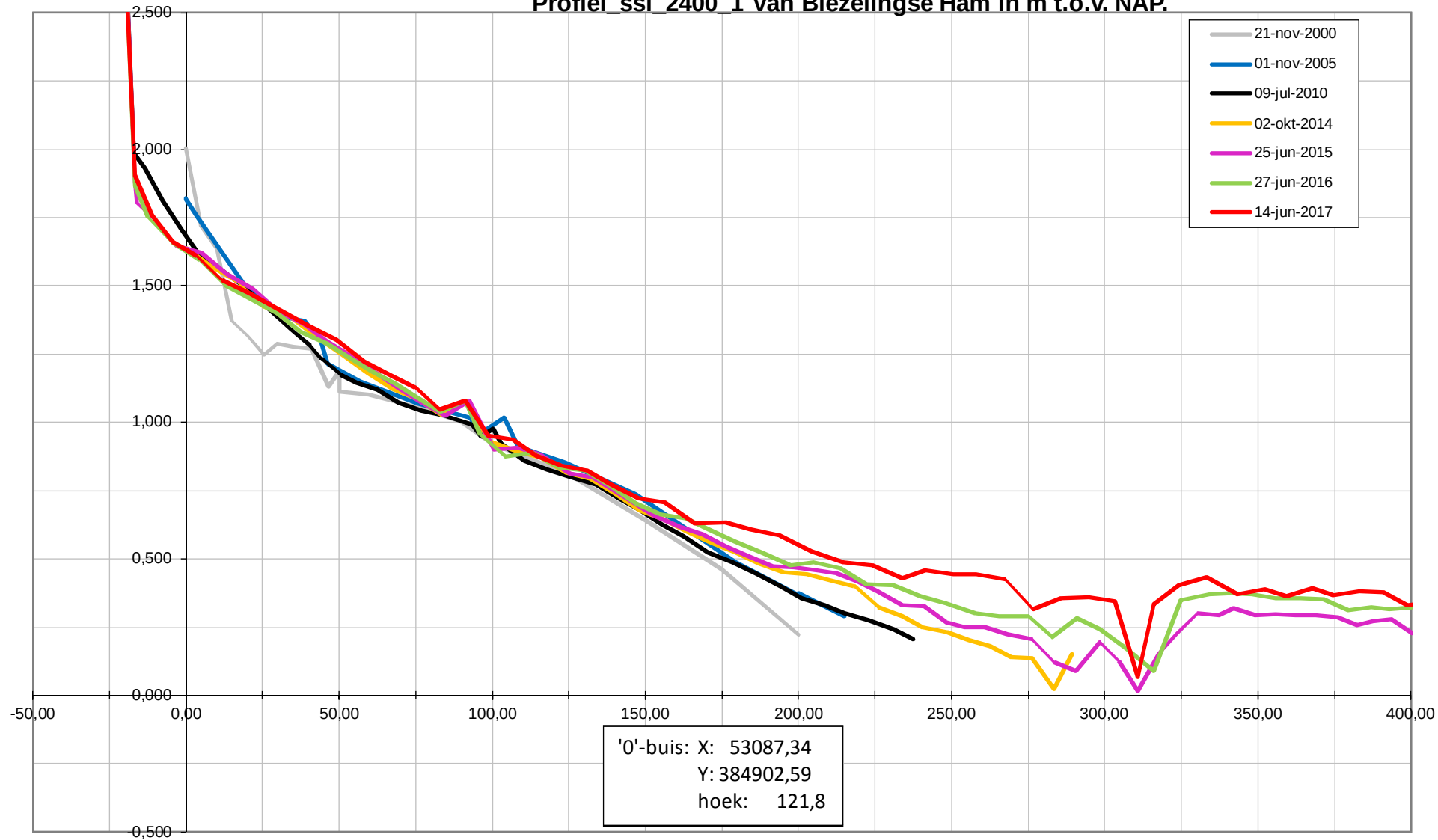
Schaal: 1:40.000
Bron:

0 165 330 660 990 1.320 meter

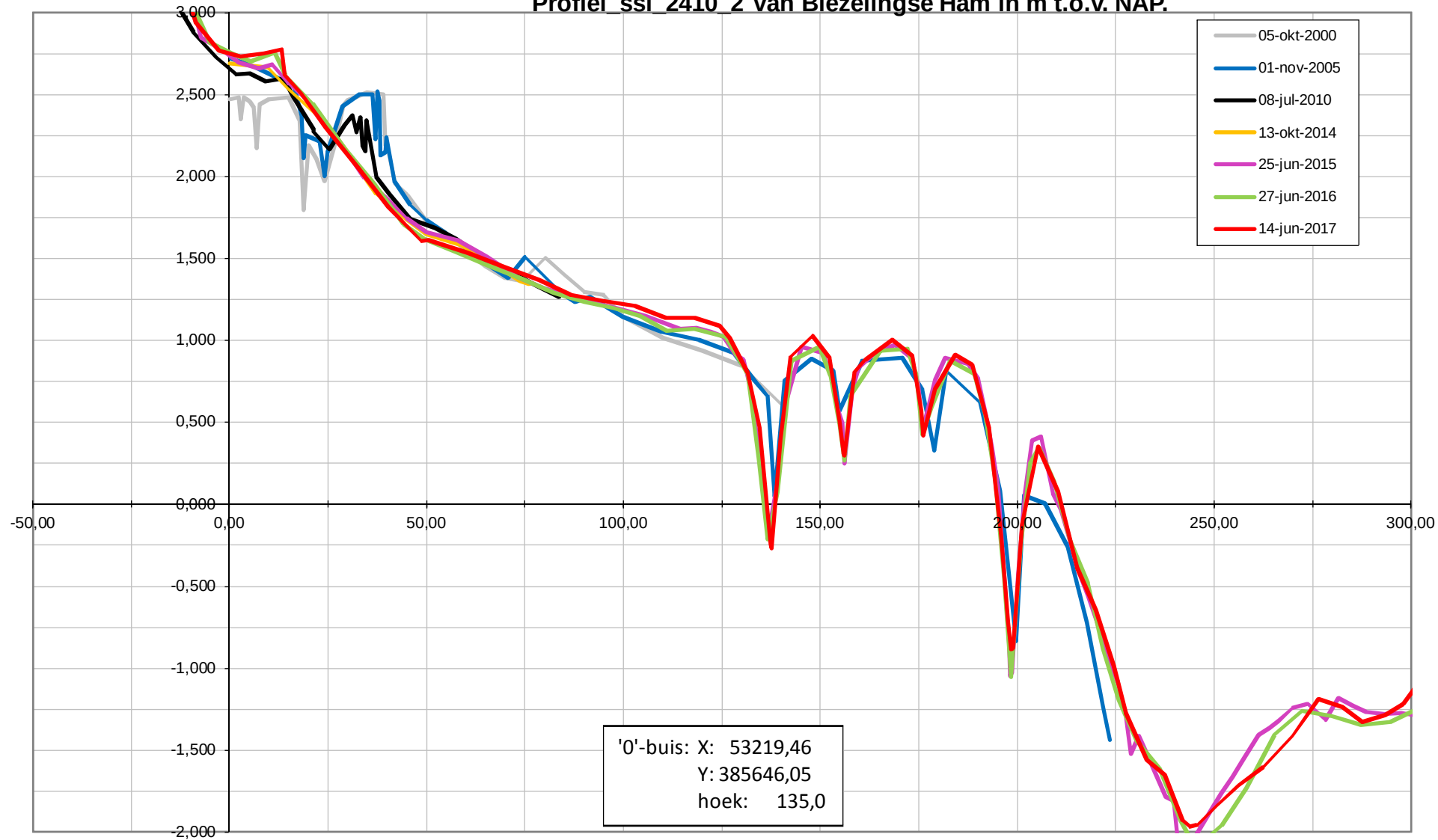




Profiel ssl 2400 1 van Biezelingse Ham in m t.o.v. NAP.



Profiel ssl 2410 2 van Biezelingse Ham in m t.o.v. NAP.





Schor-slikraaien

Waarde

Legenda

- Begin en eindpunten
- Schor-Slik raaien

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

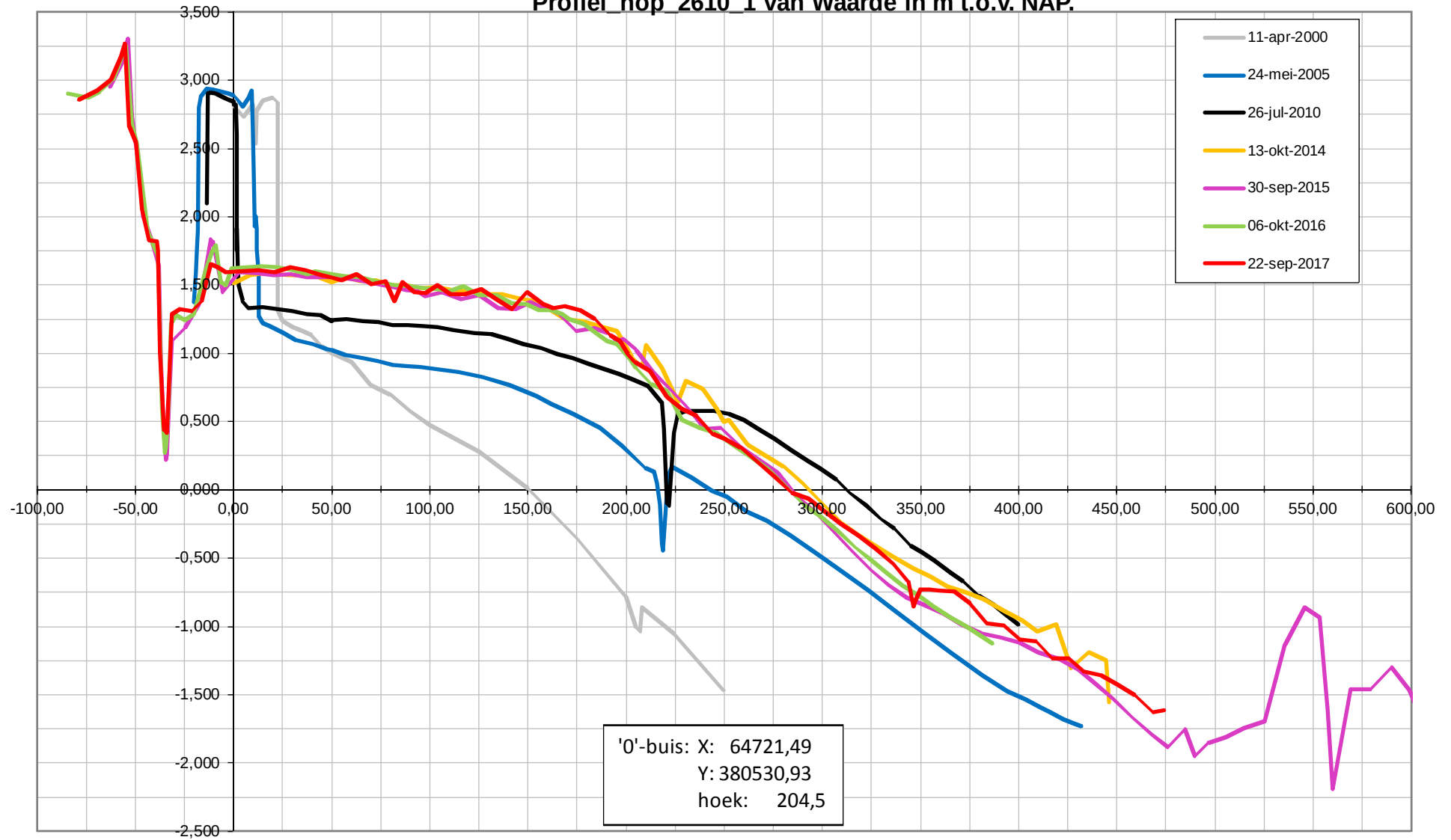
Schaal: 1:20.000
Bron:

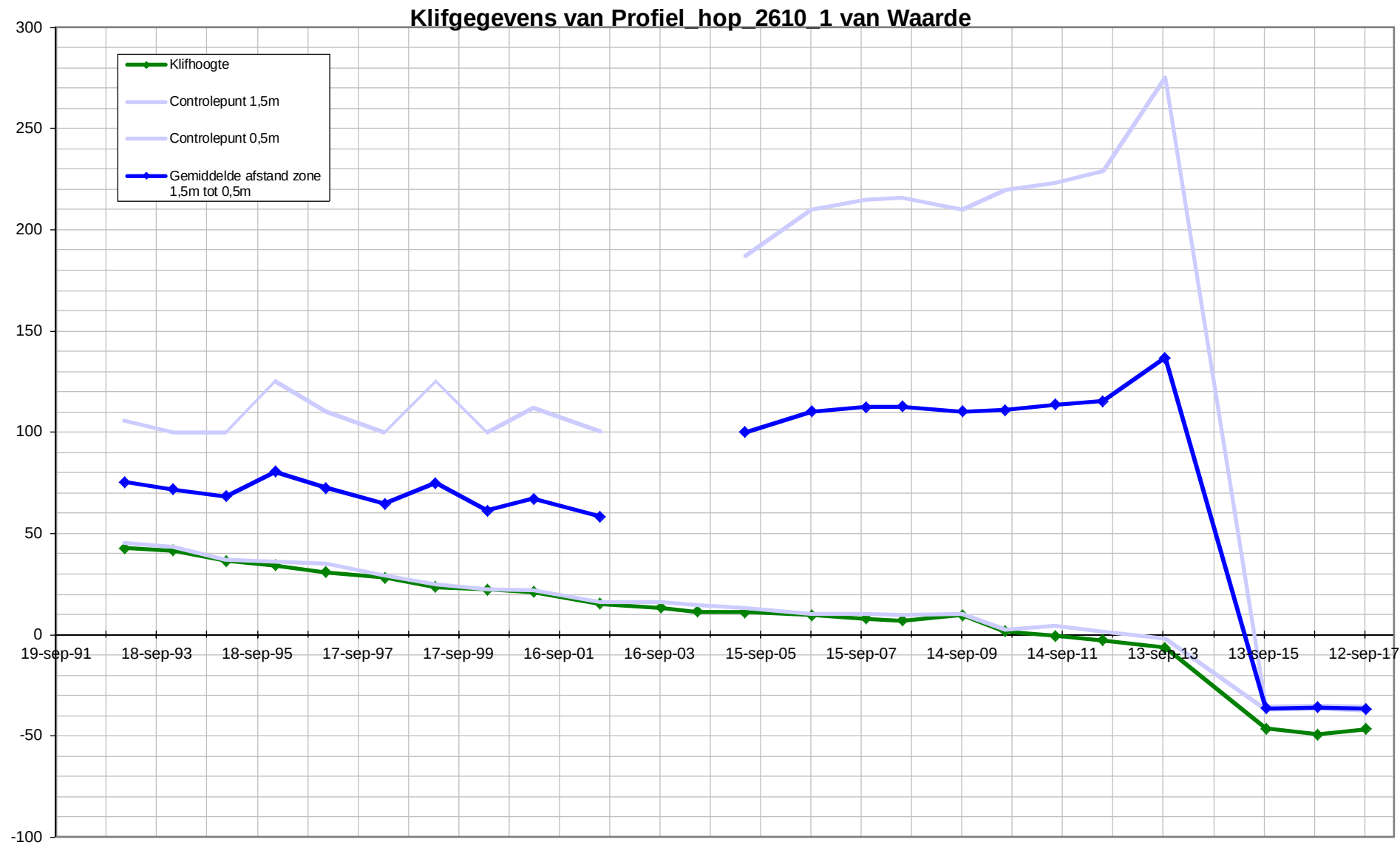
0 80 160 320 480 640 meter

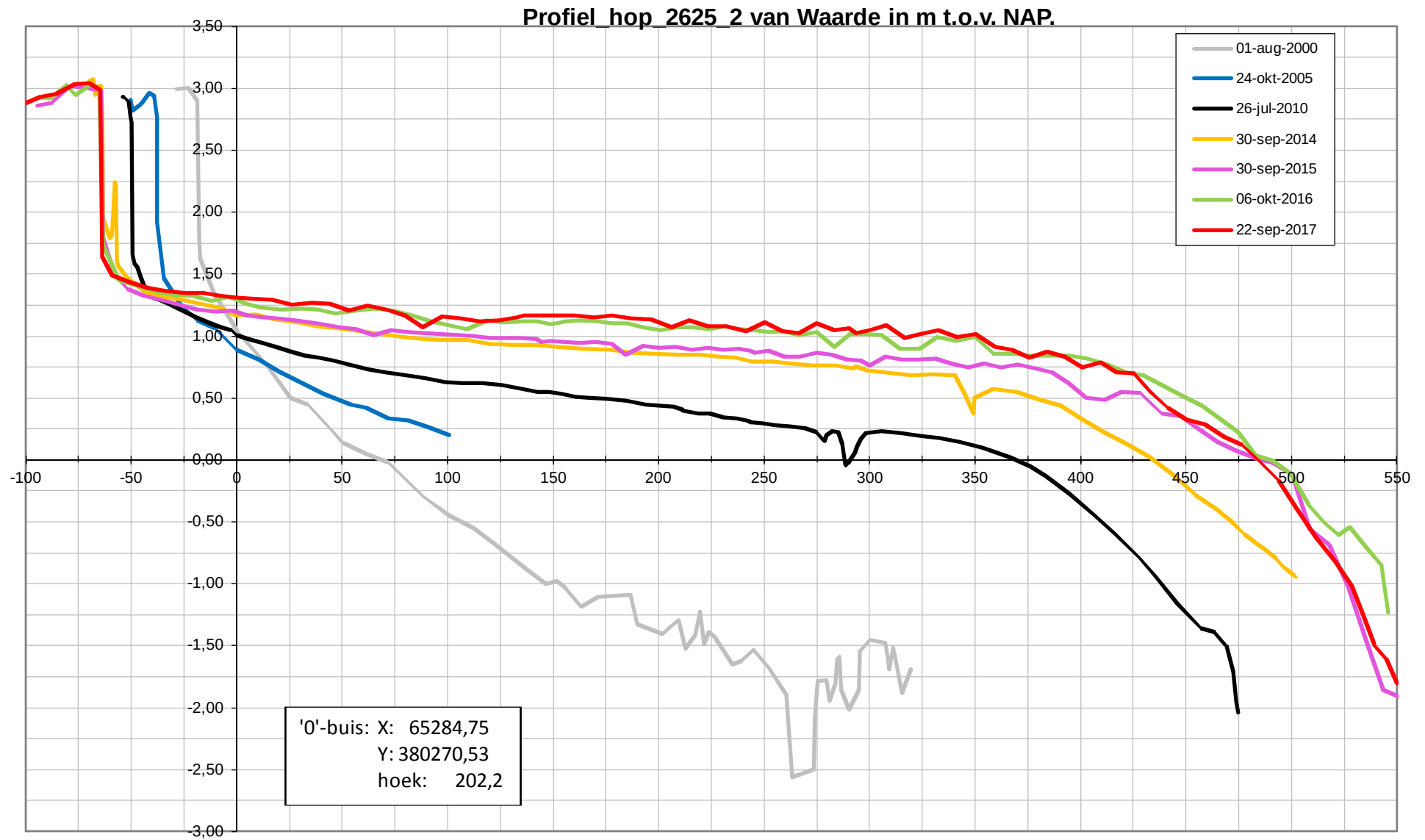


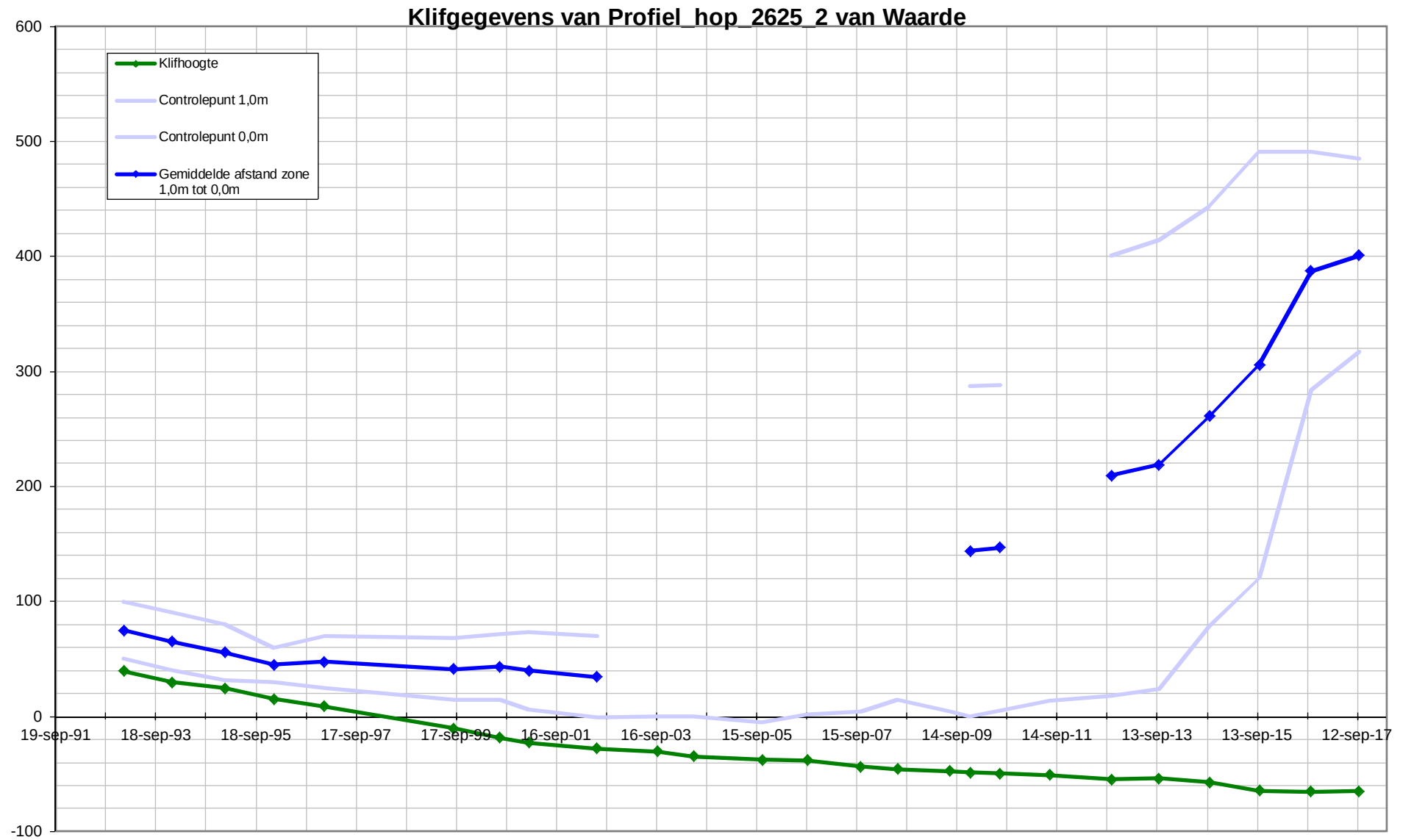
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Meetadviesdienst Zeeland
Pagina 457 van 521

Profiel hop 2610_1 van Waarde in m t.o.v. NAP.

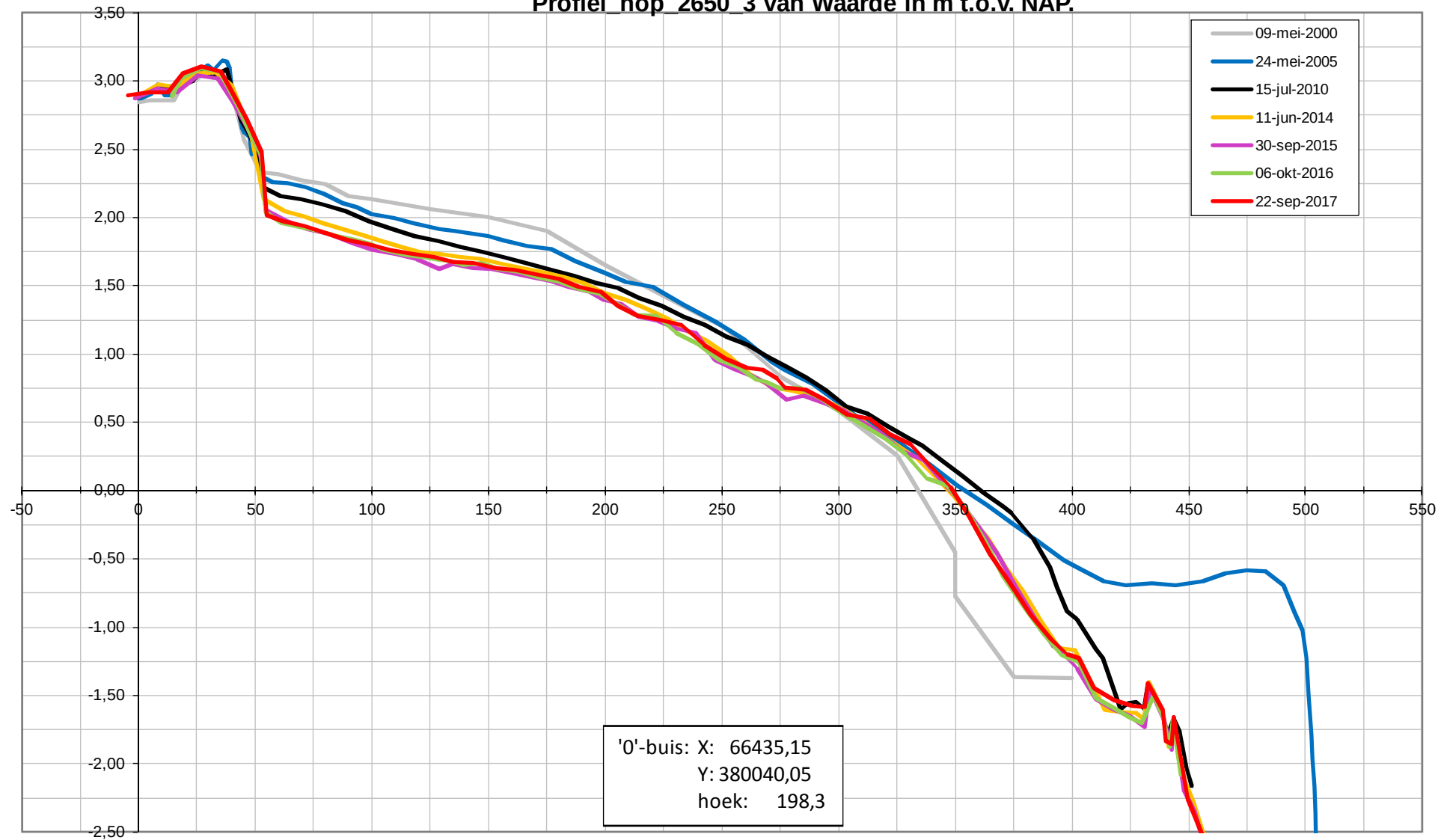


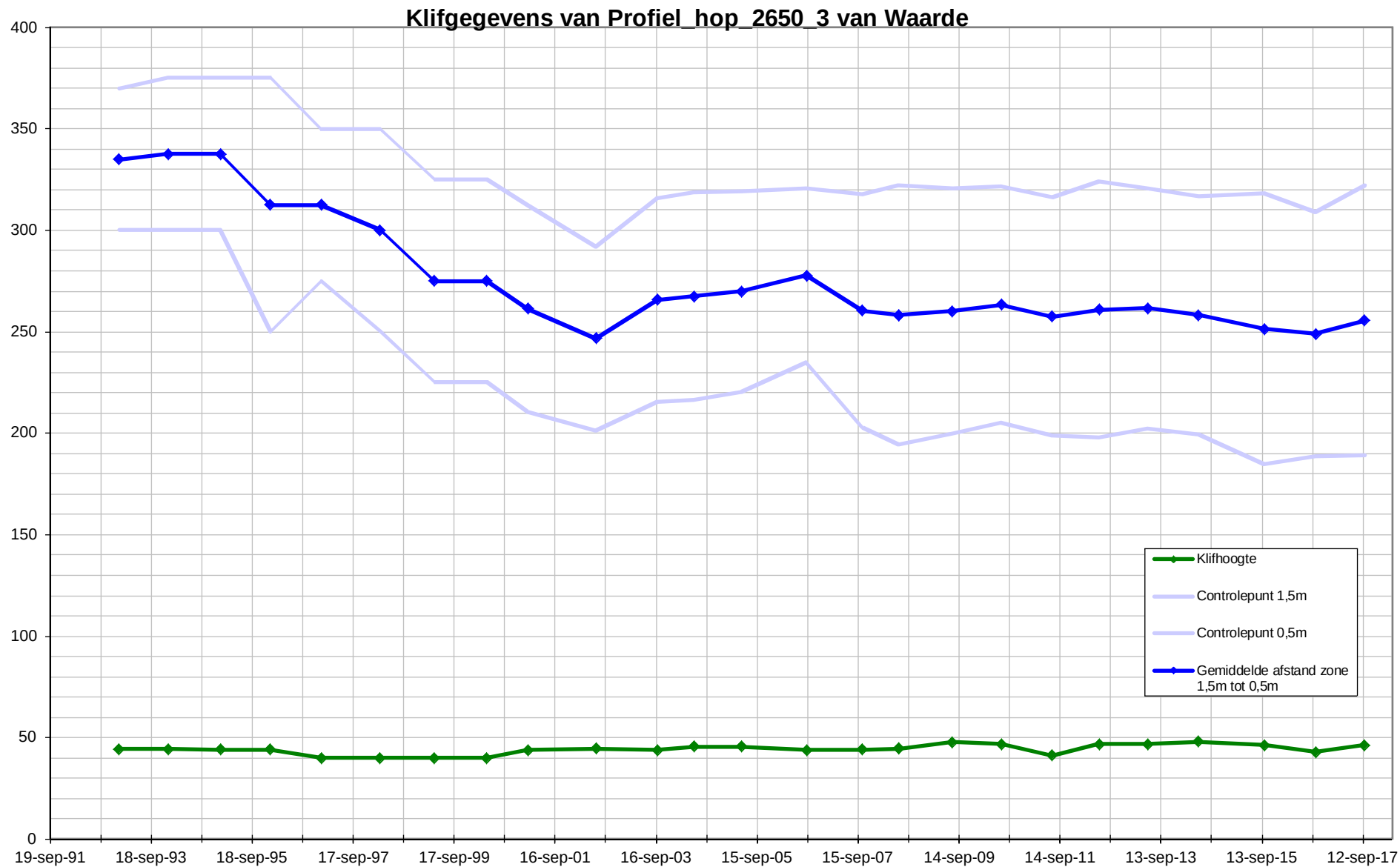


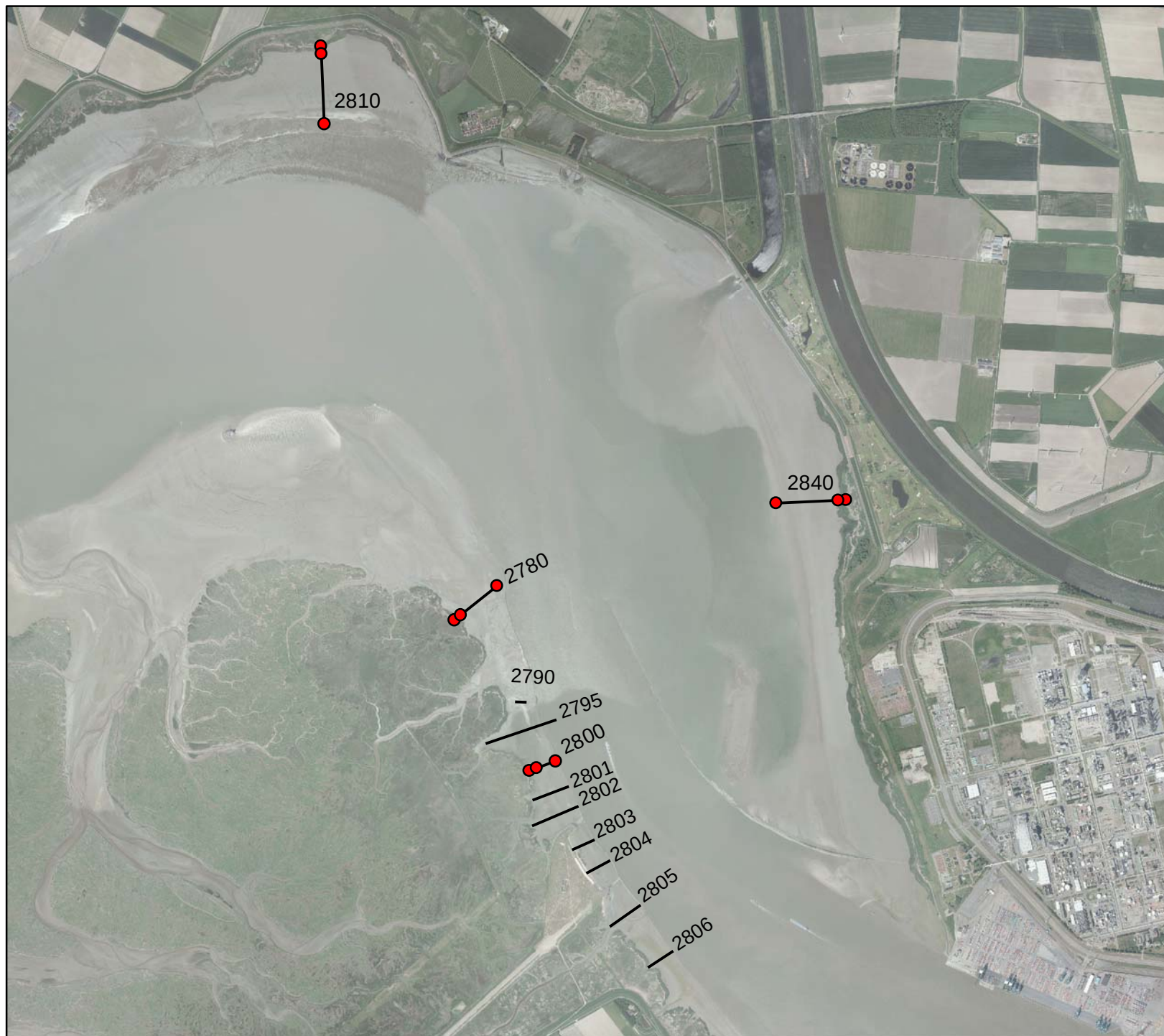




Profiel hop 2650 3 van Waarde in m t.o.v. NAP.







Schor-slikraaien

Bath, Appelzak en
Land van Saeftinge

Legenda

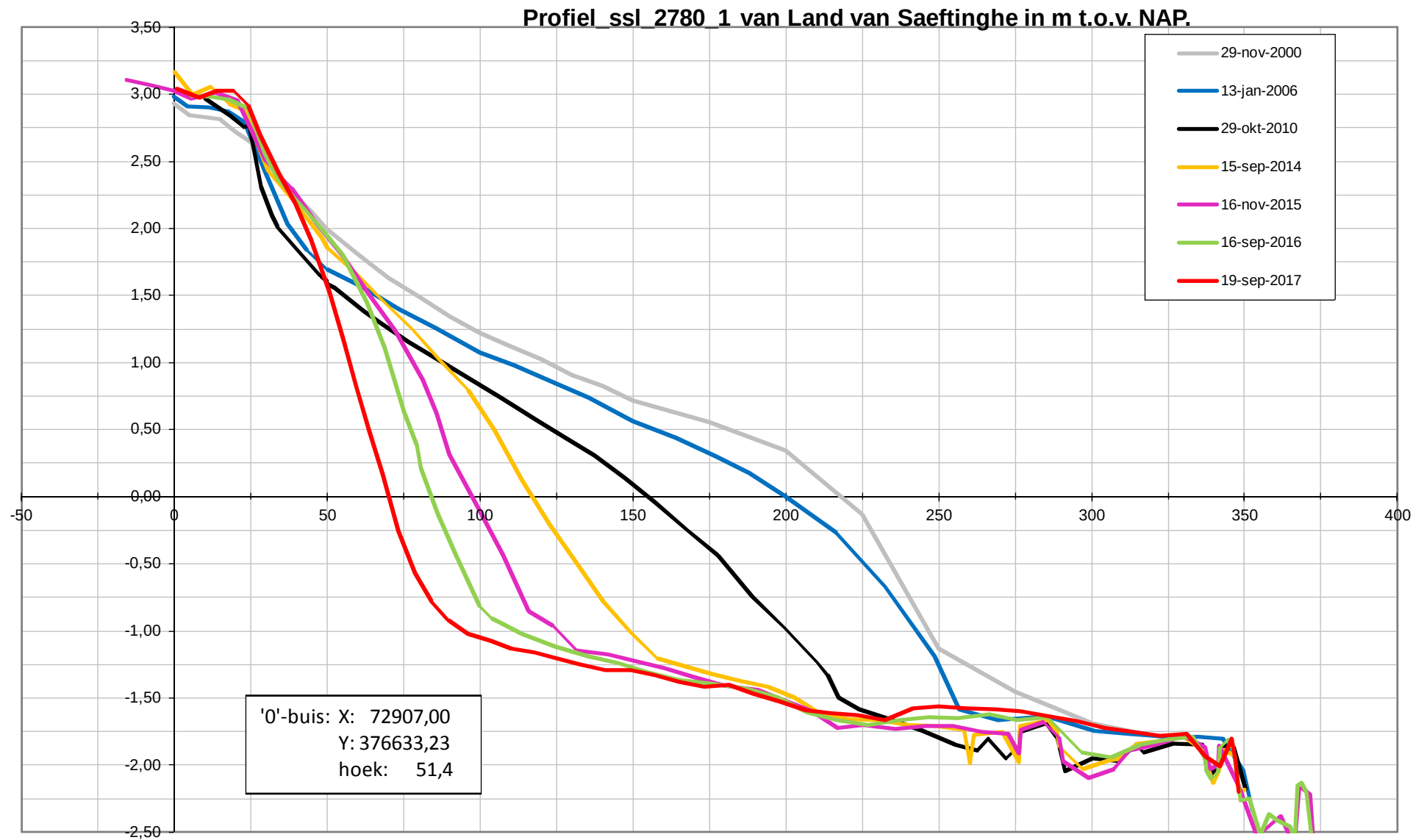
- Begin en eindpunten
- Schor-slikraaien

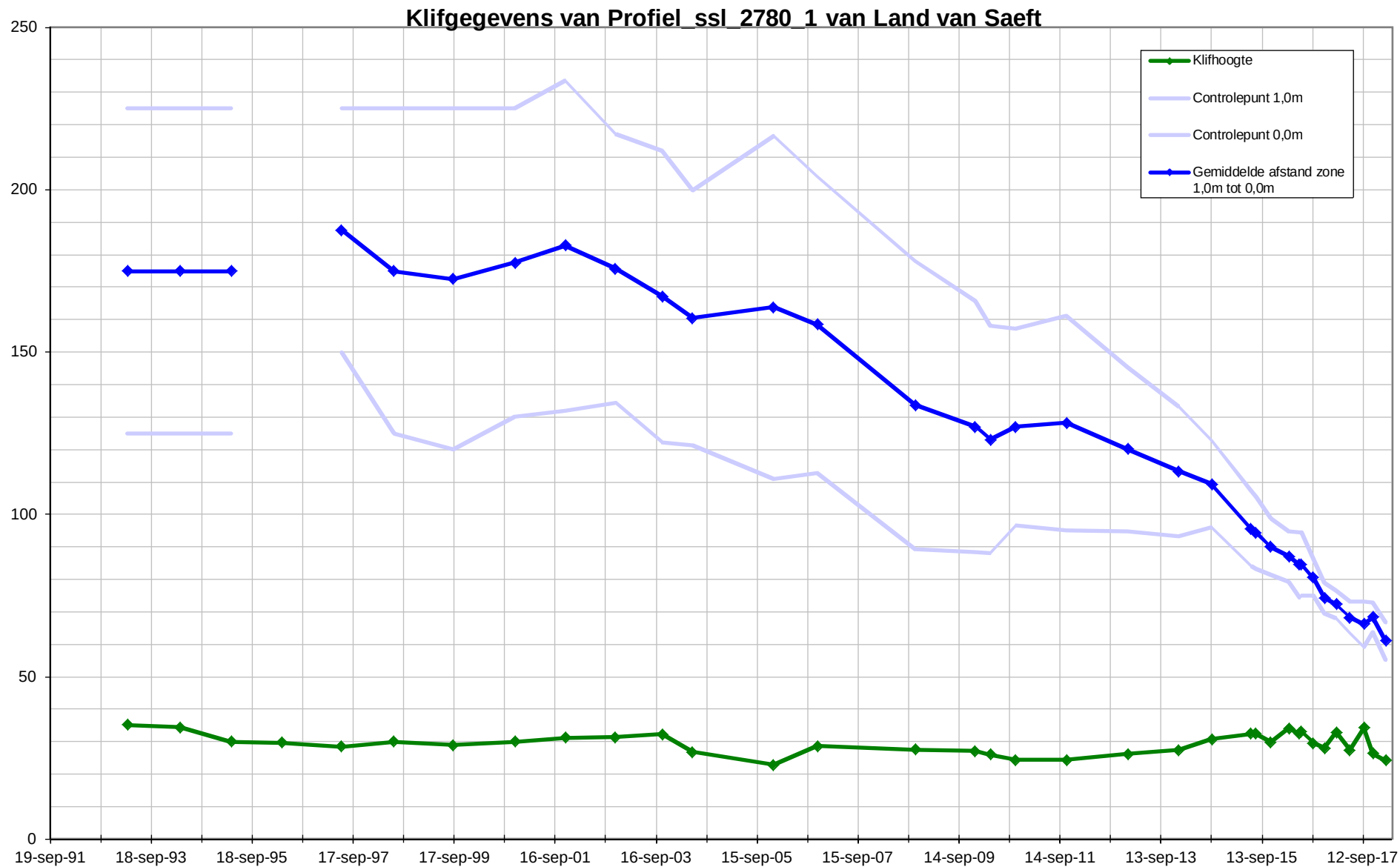
Auteur: R. Jentink
Datum: 24-3-2016
Kaartnummer:

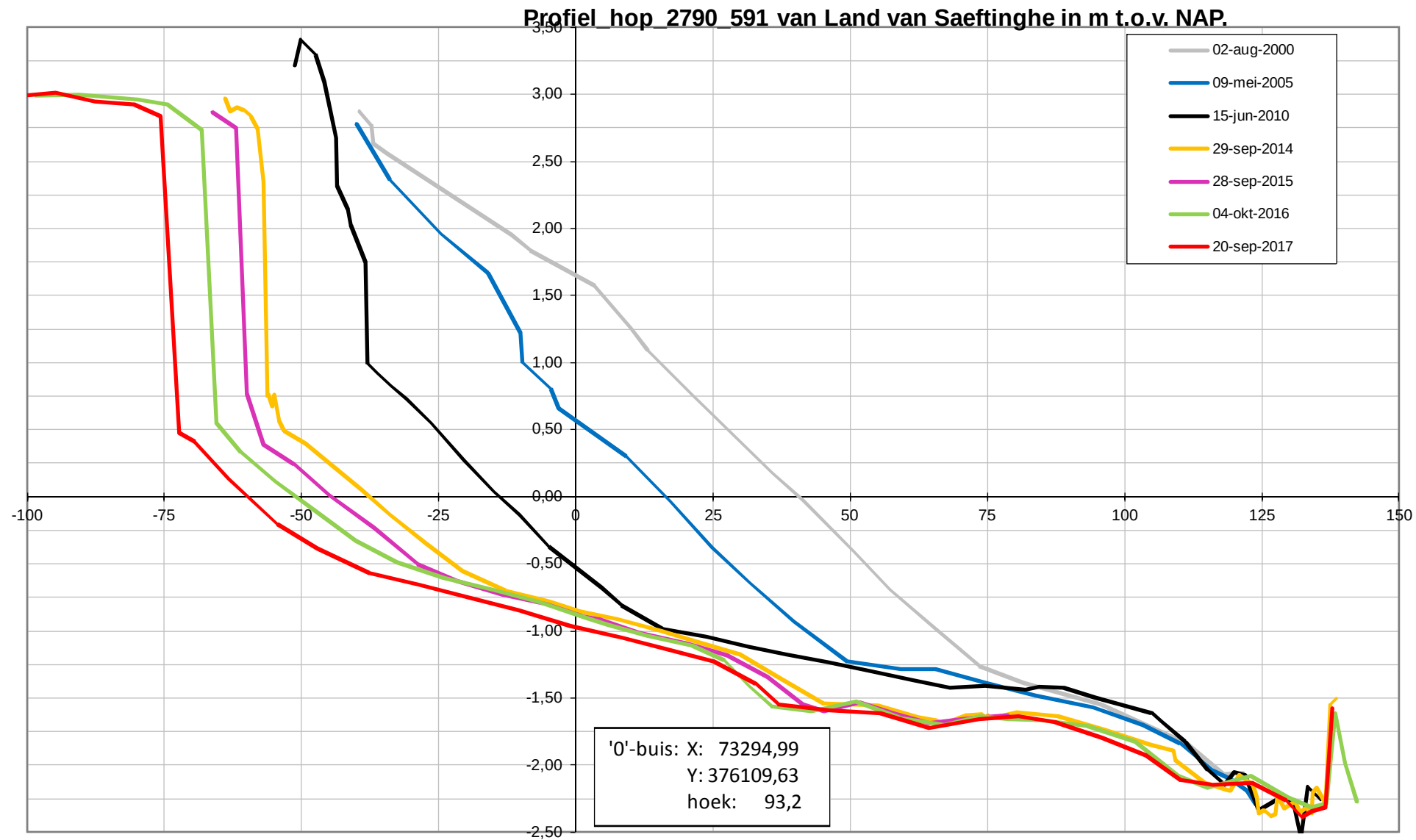
Schaal: 1:35.000

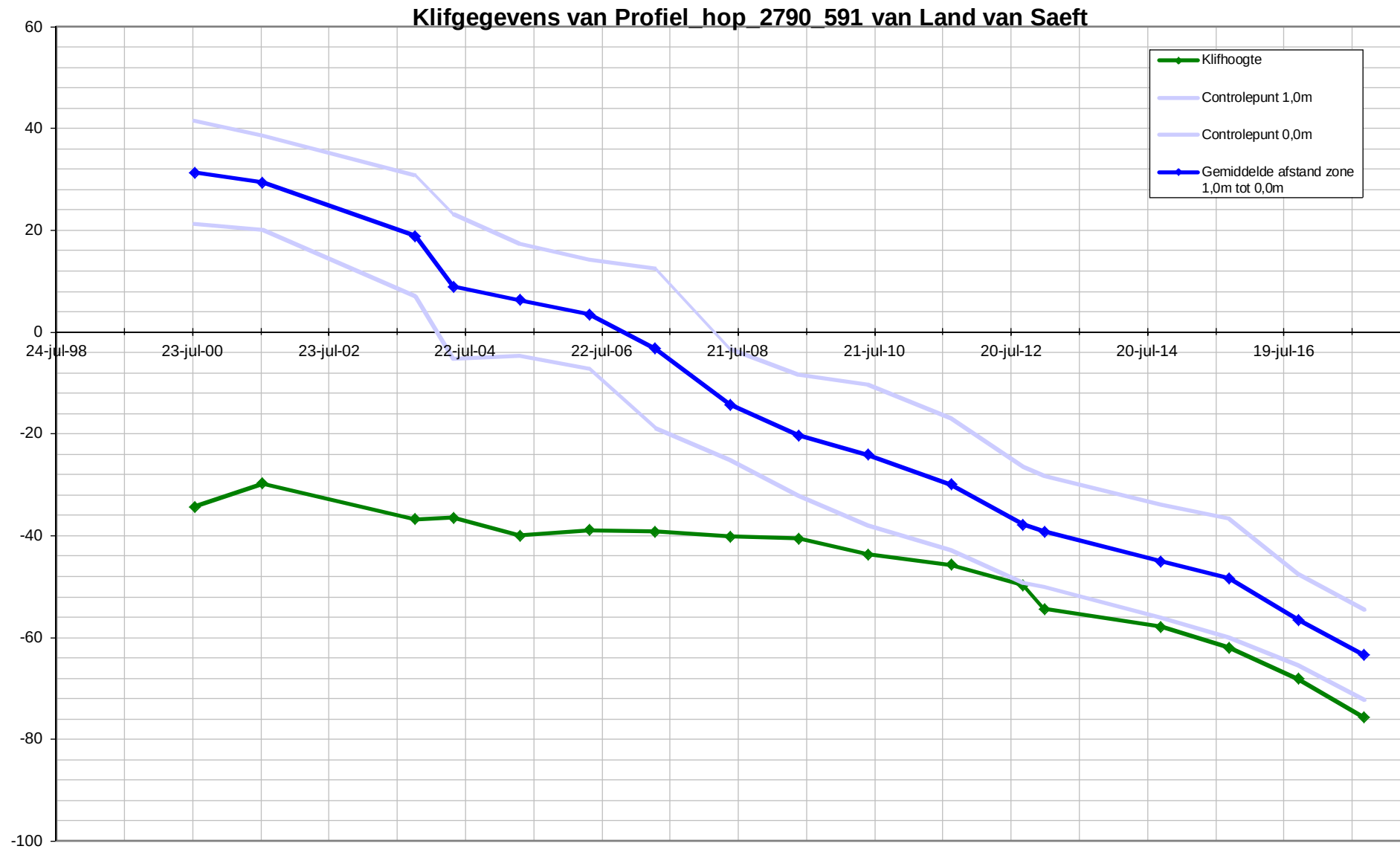
Bron:

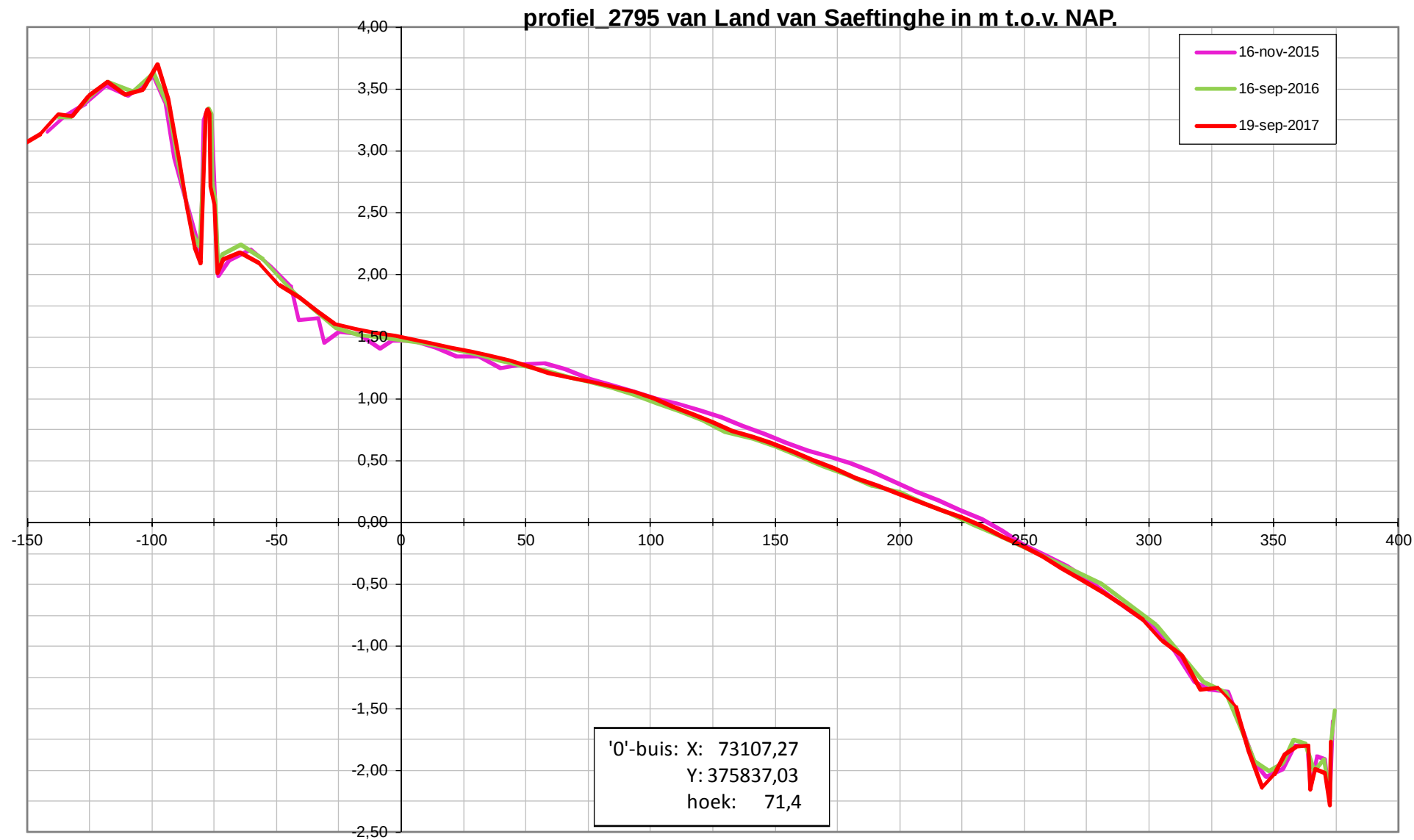
0 0,130,260,390,520,65 1,3 km

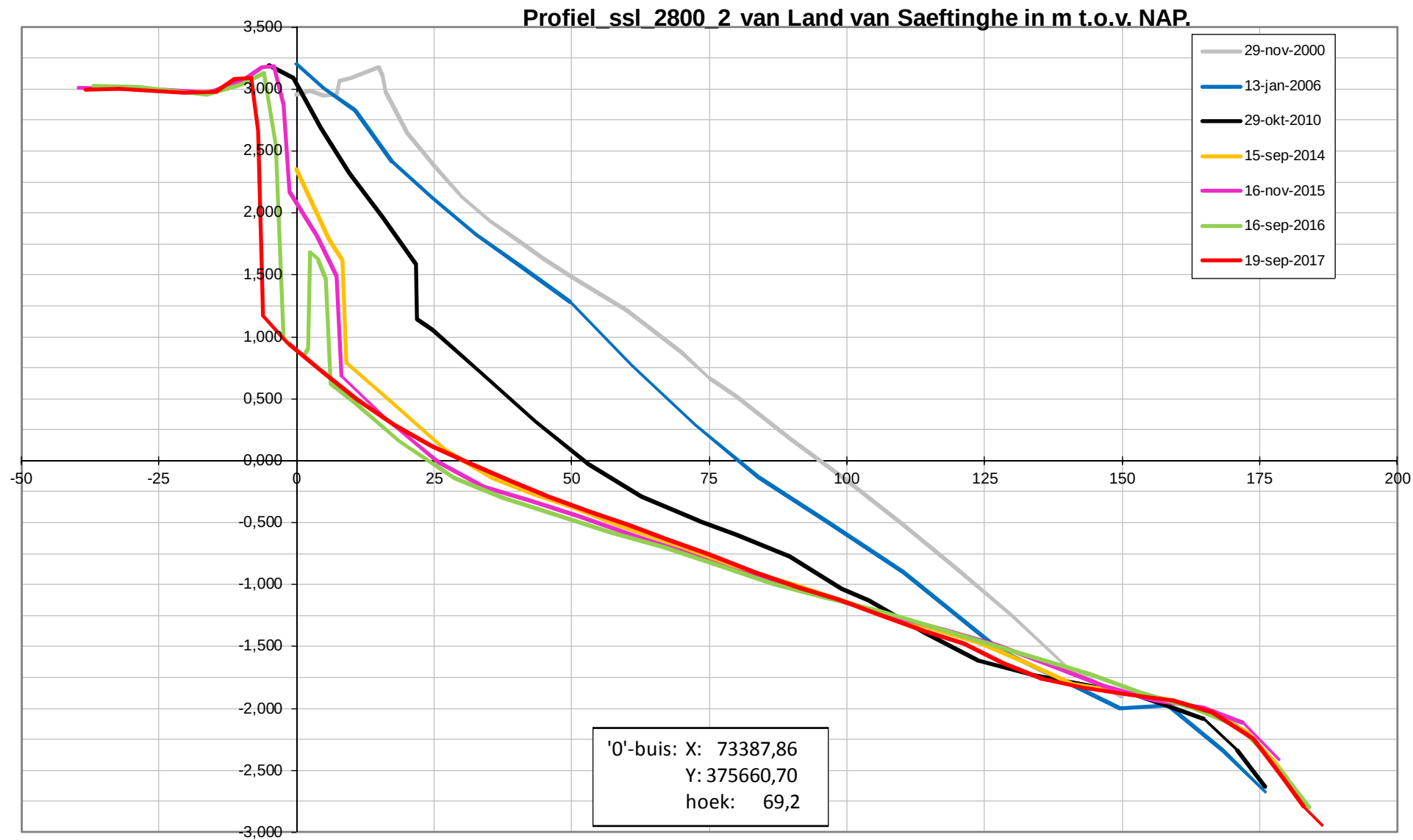


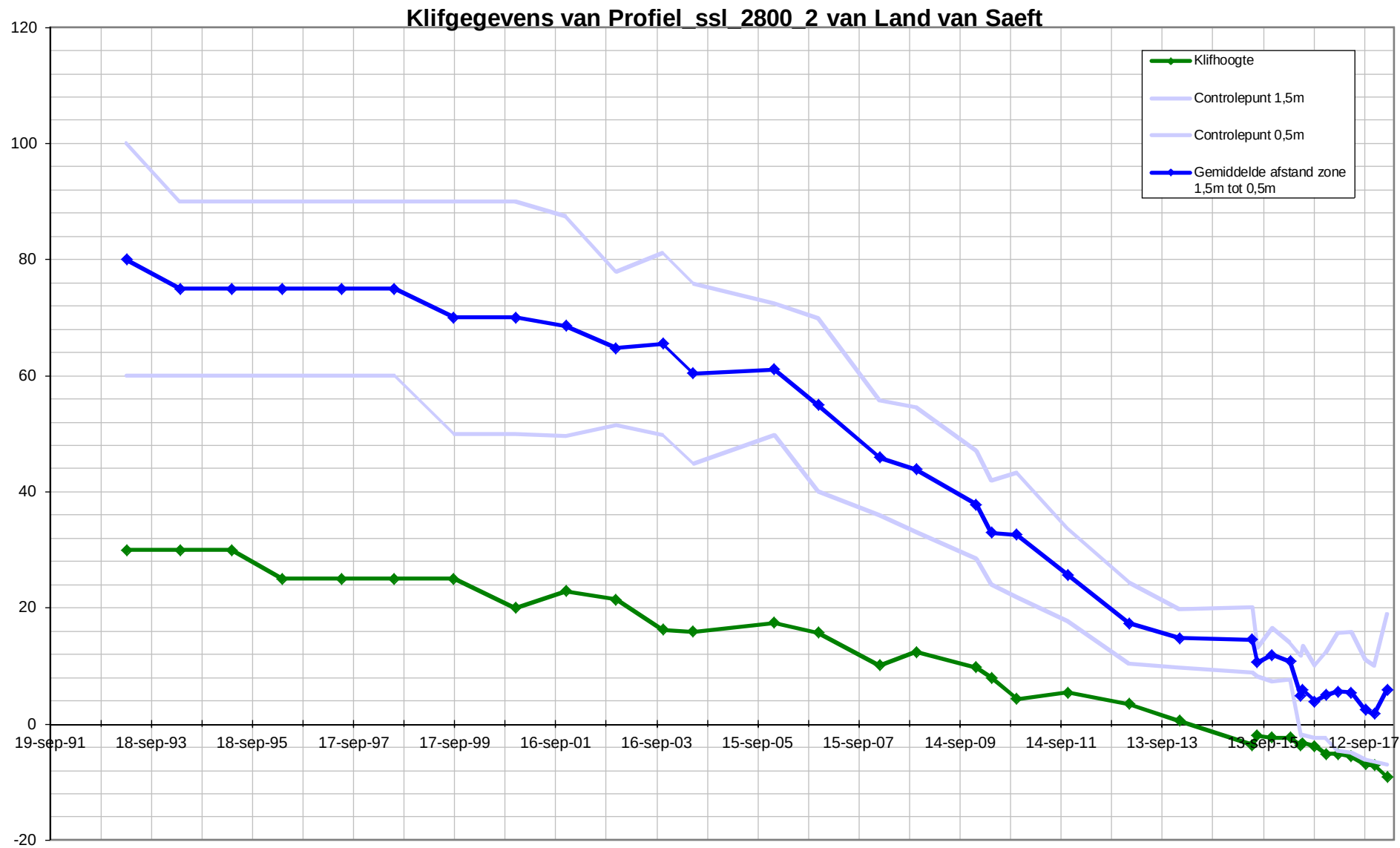




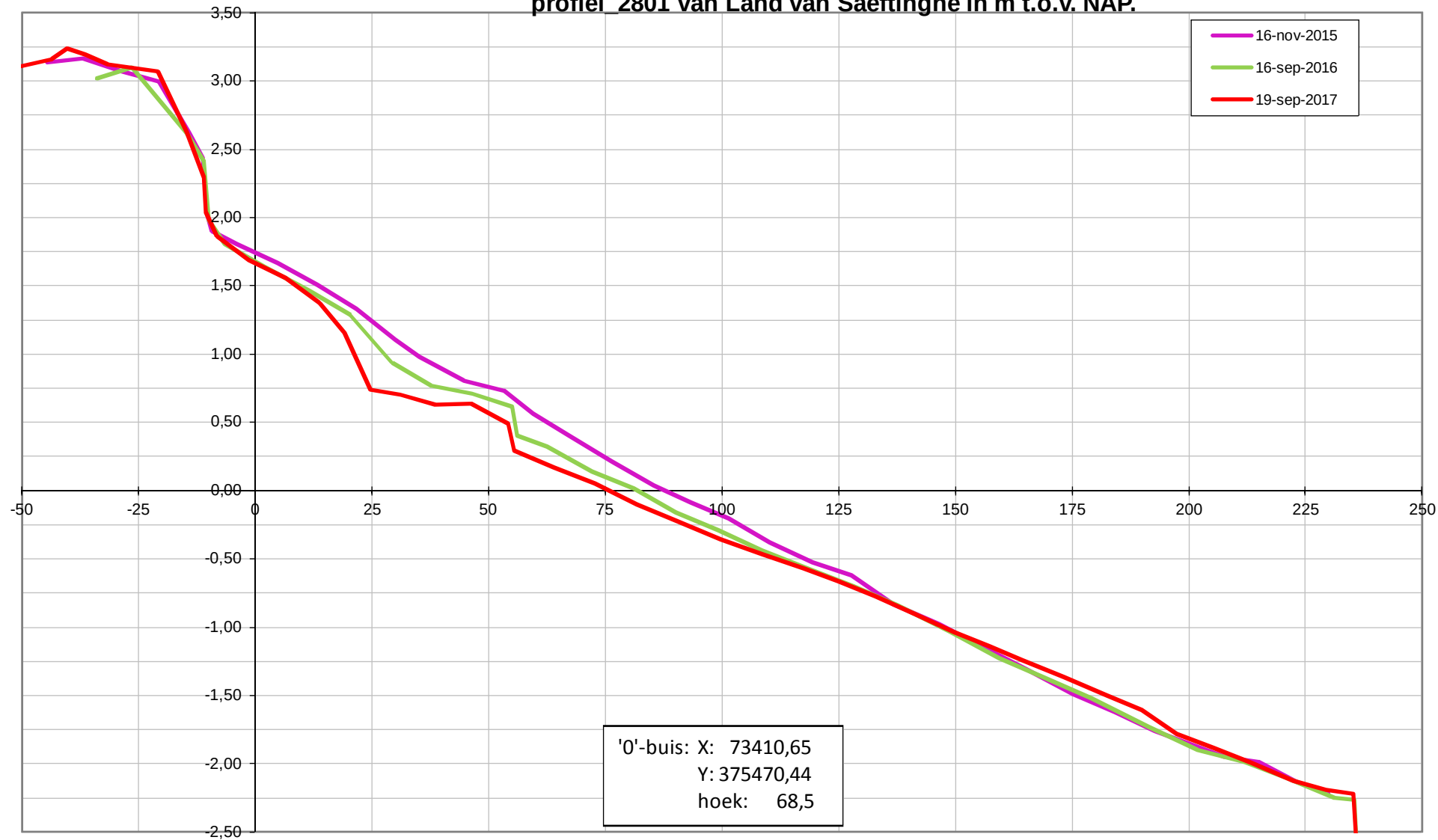




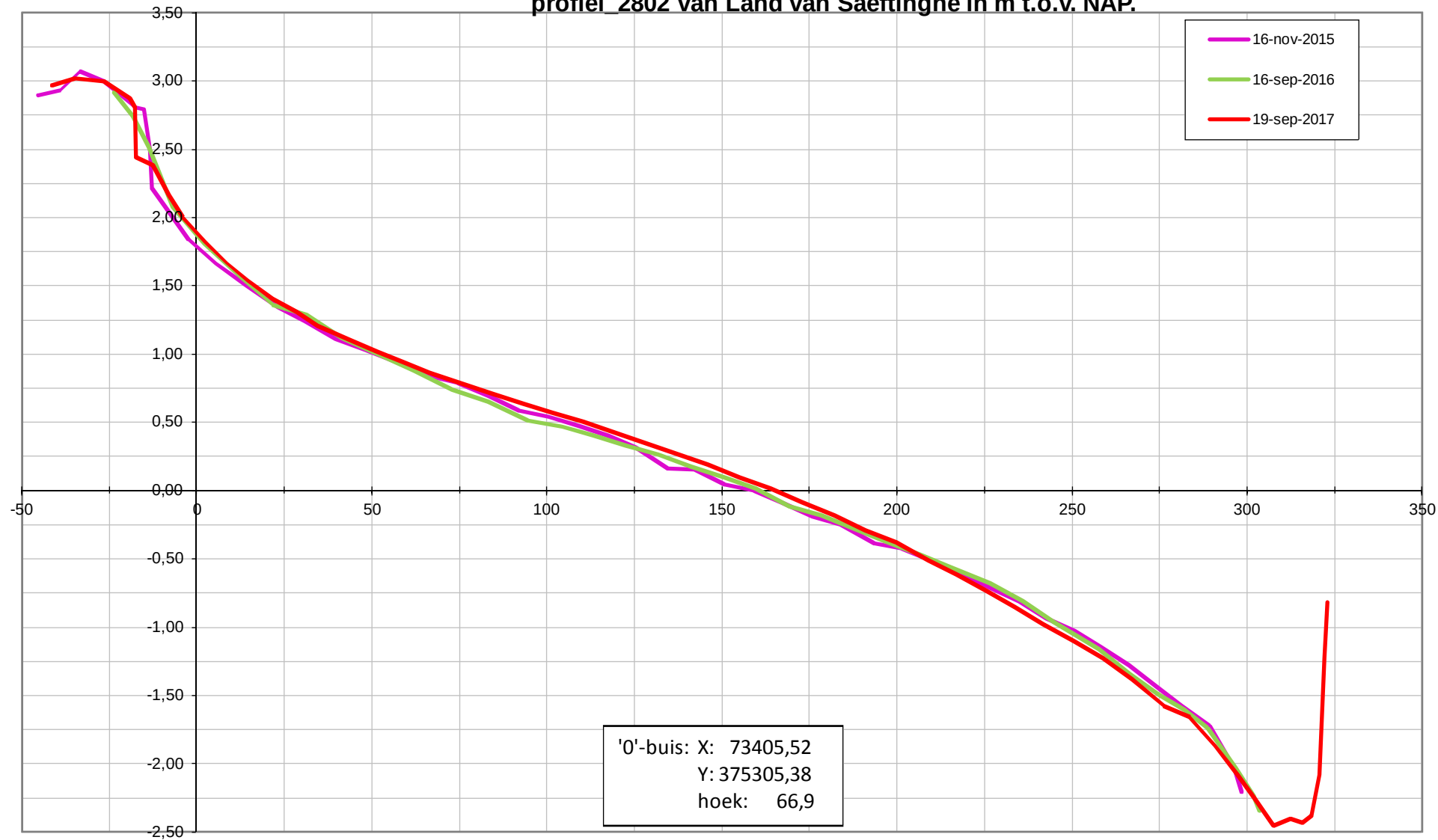




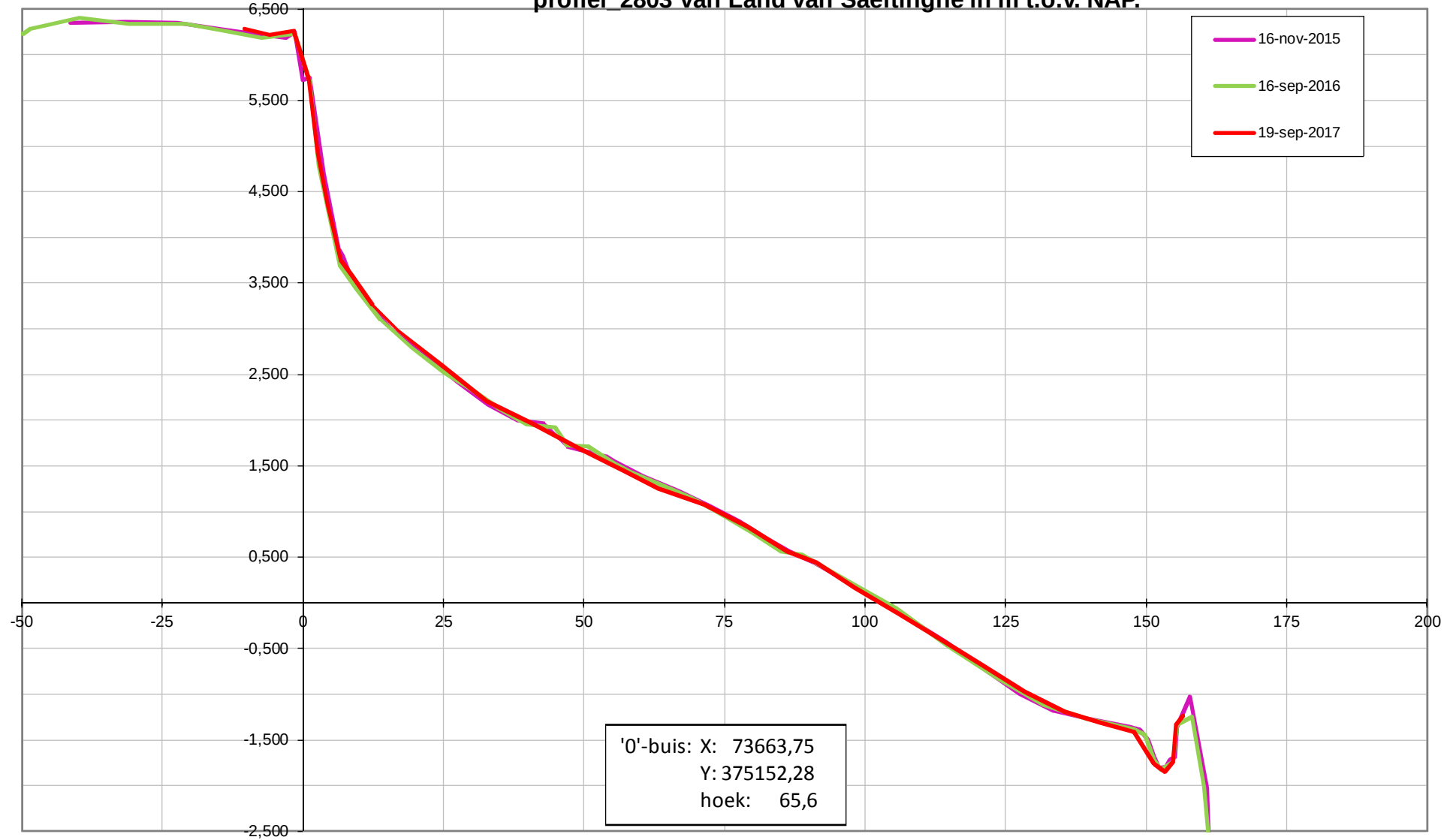
profiel 2801 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.



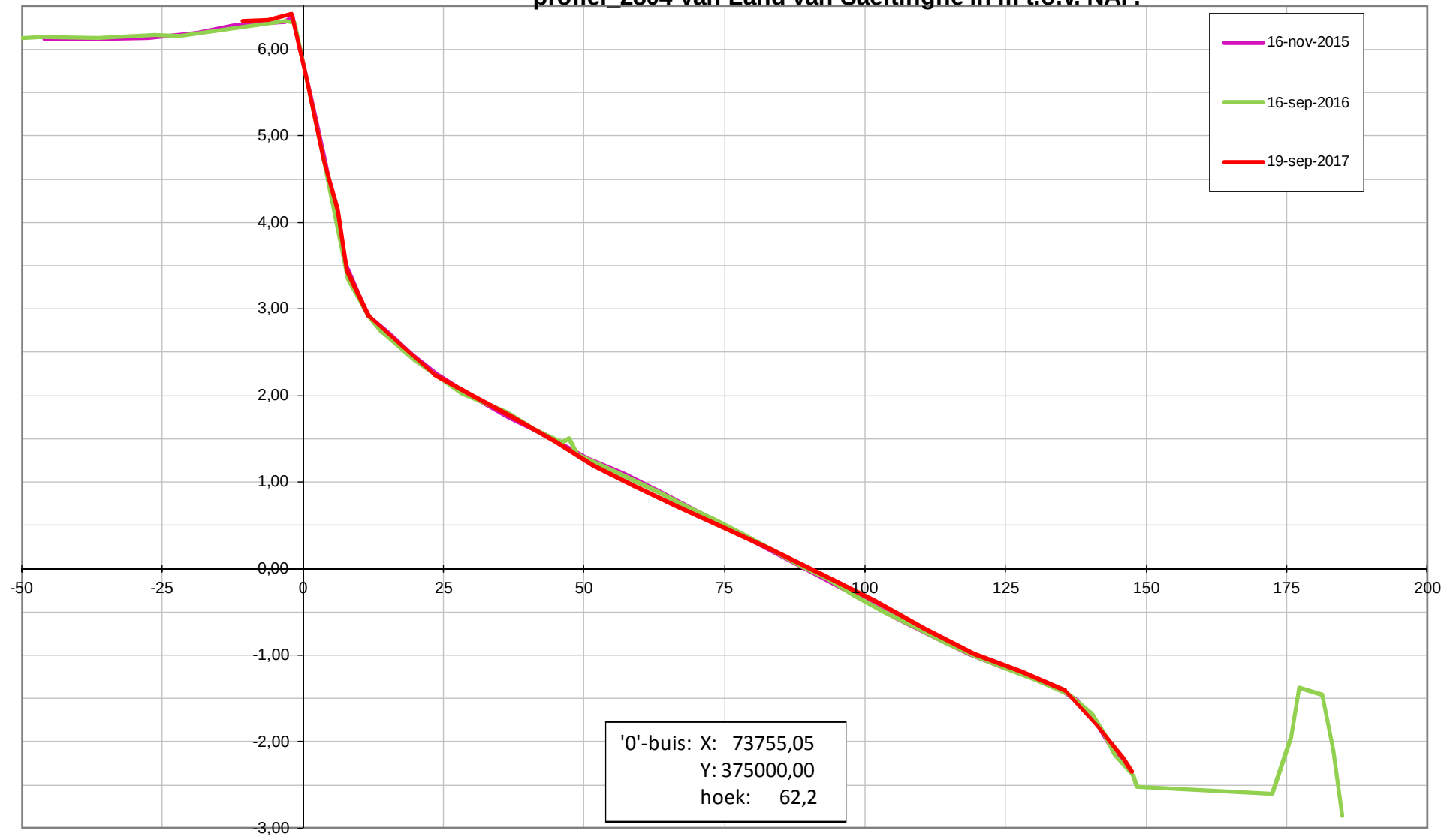
profiel 2802 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.

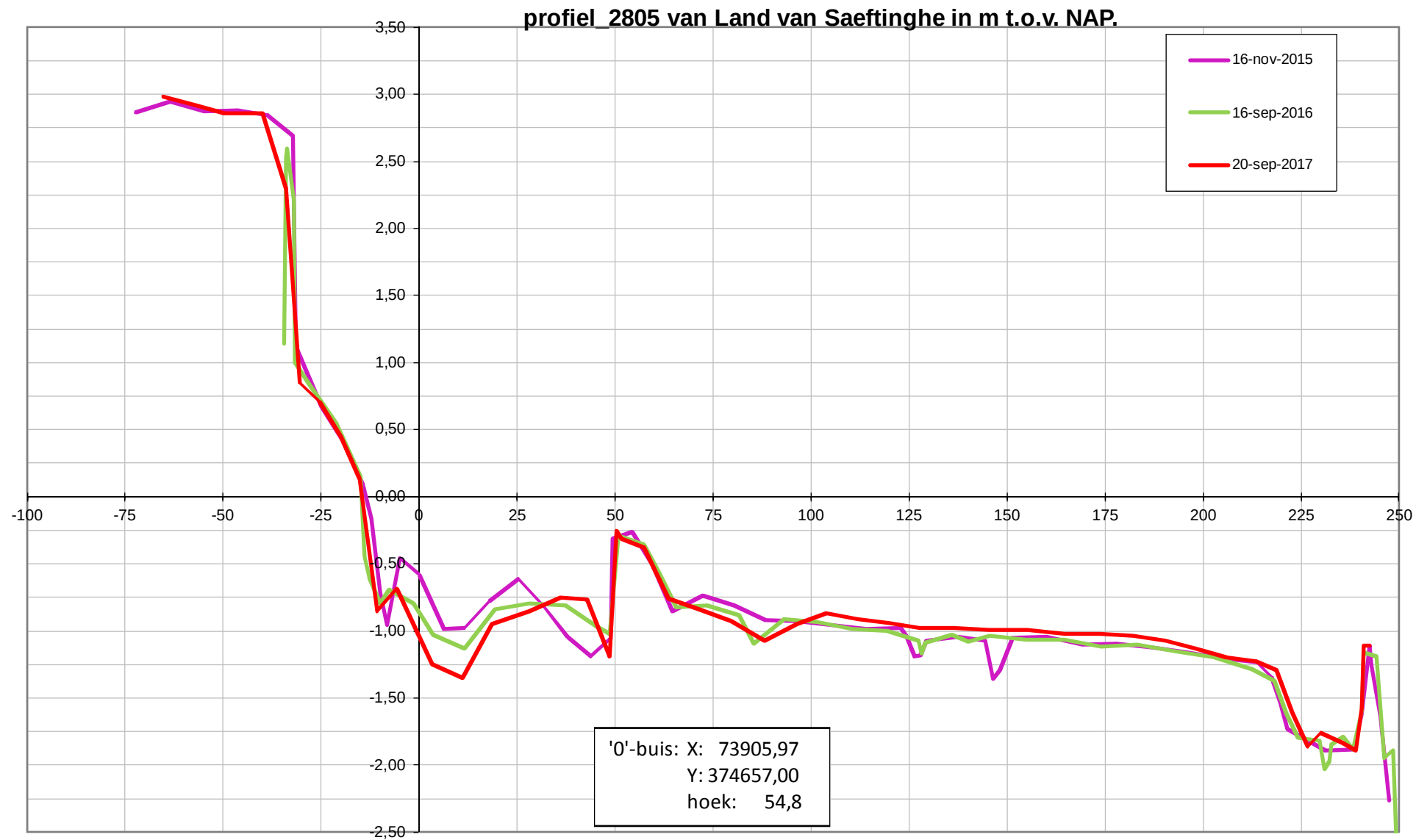


profiel 2803 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.

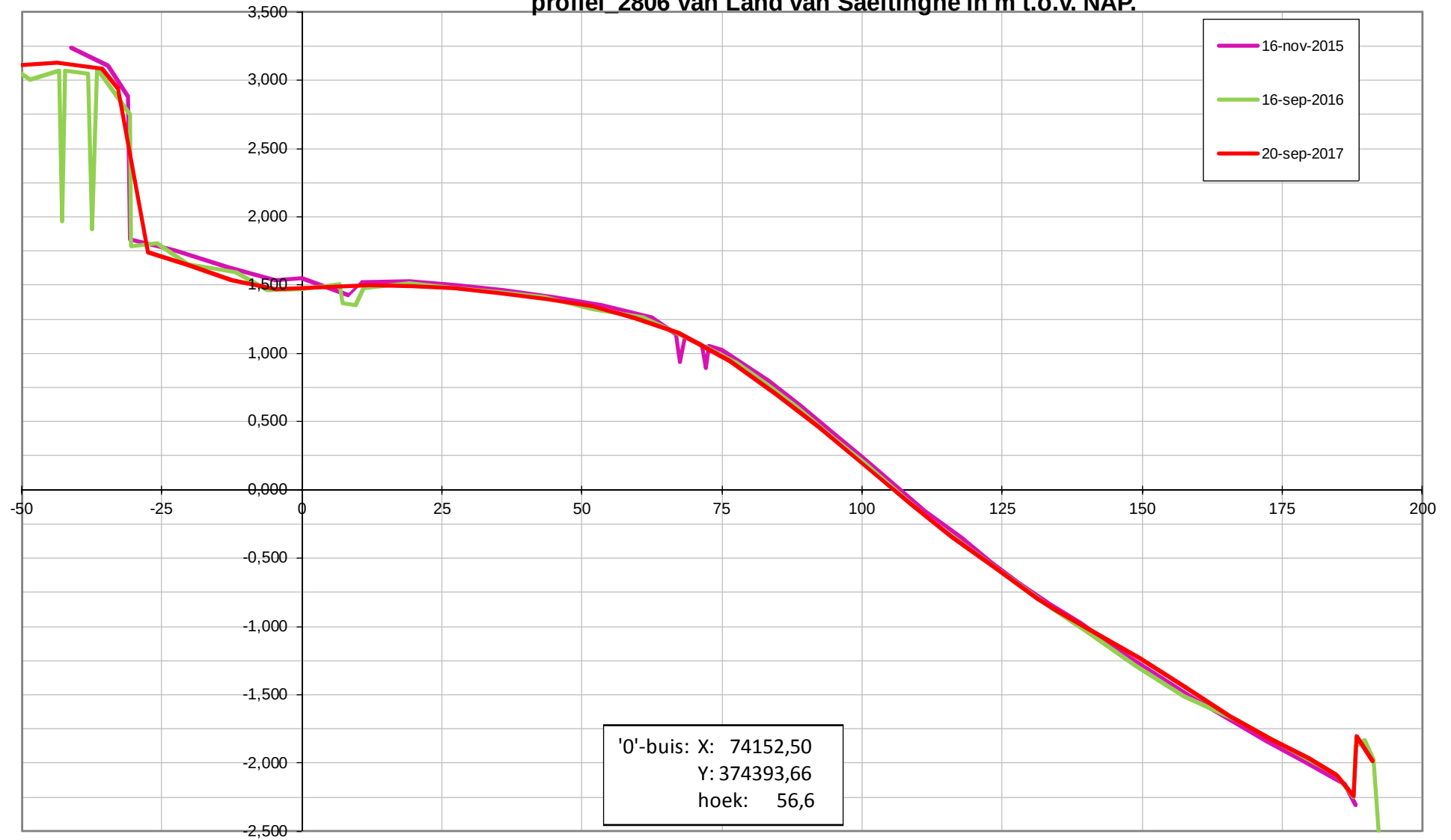


profiel 2804 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.

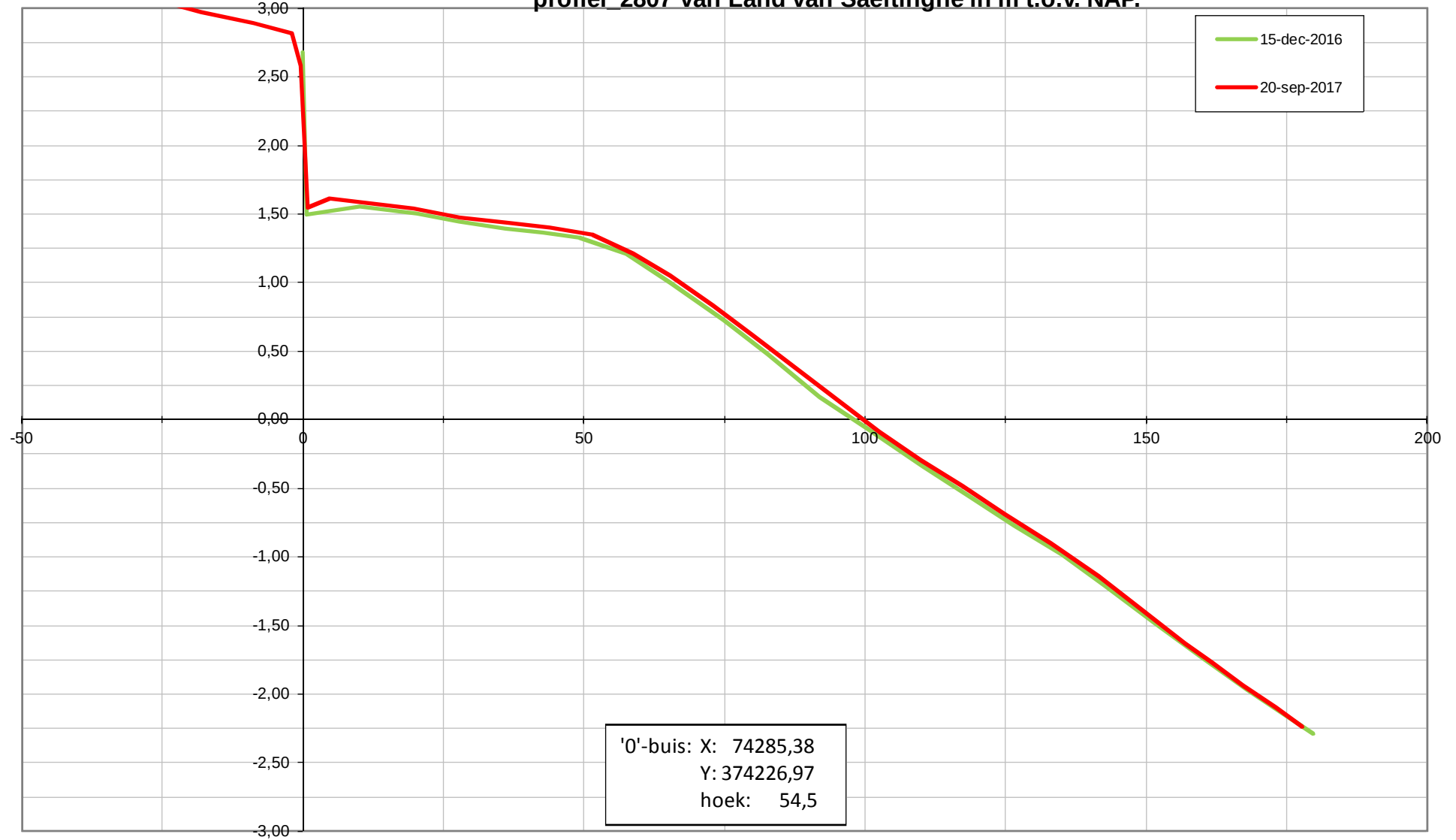




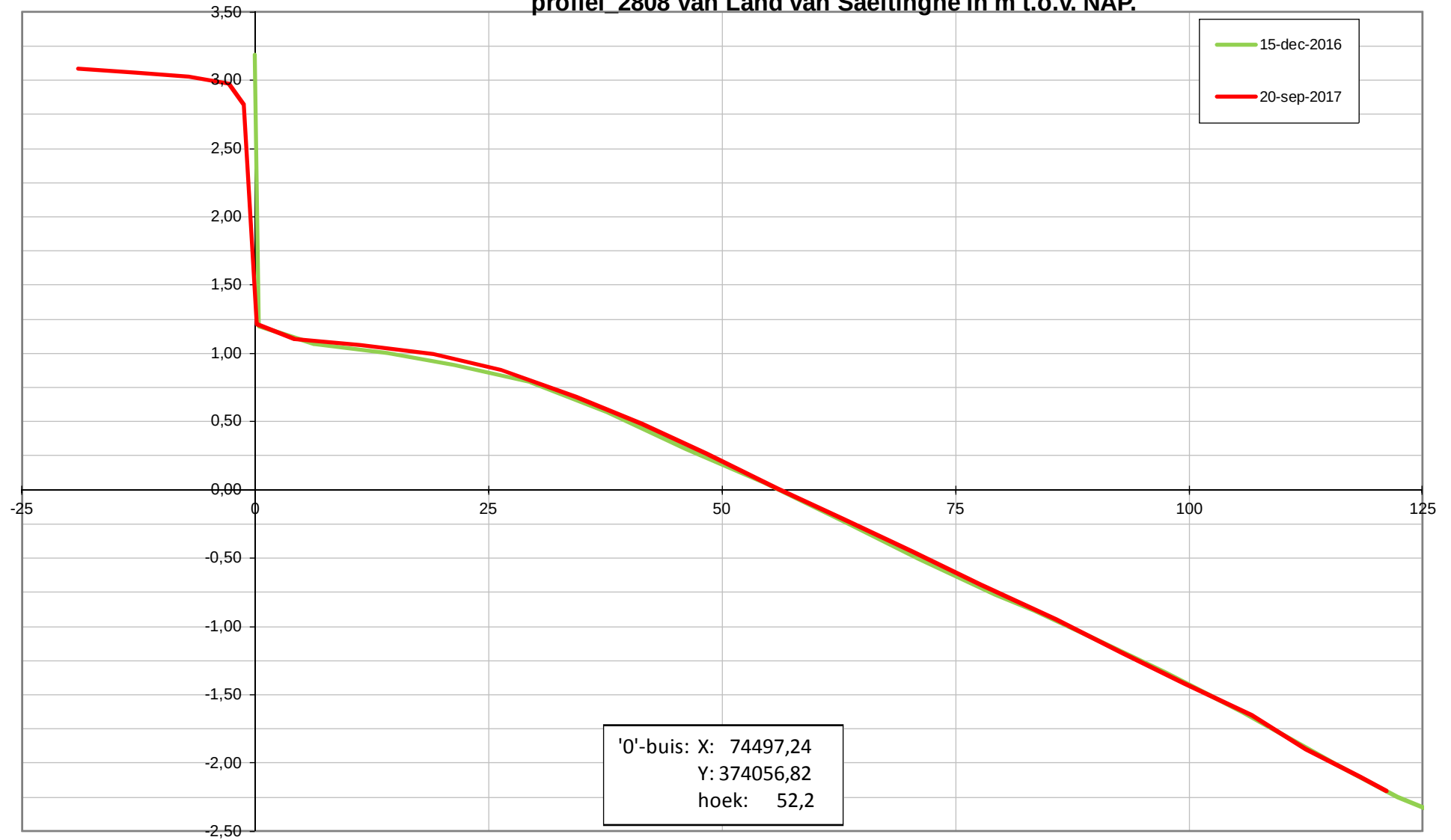
profiel 2806 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.

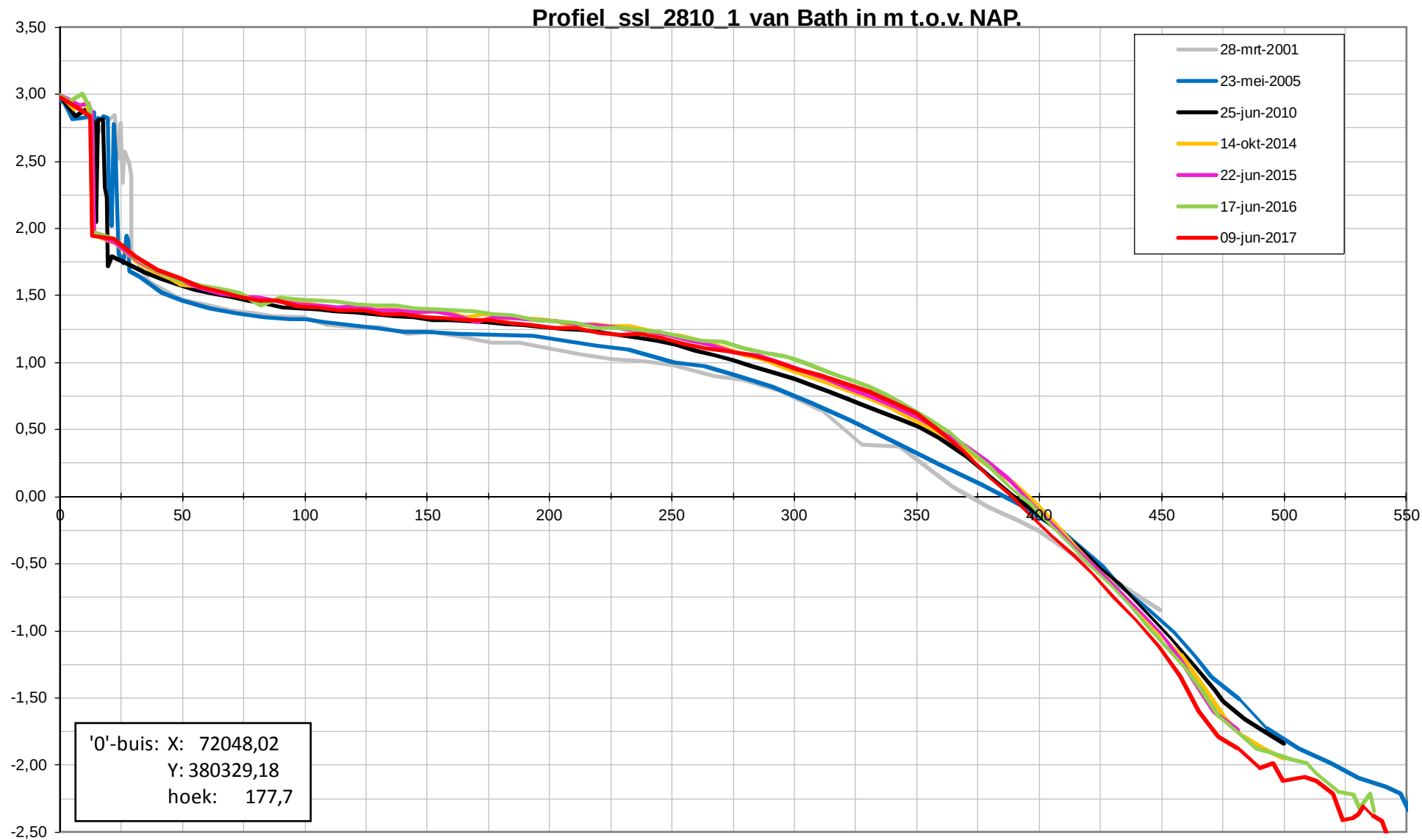


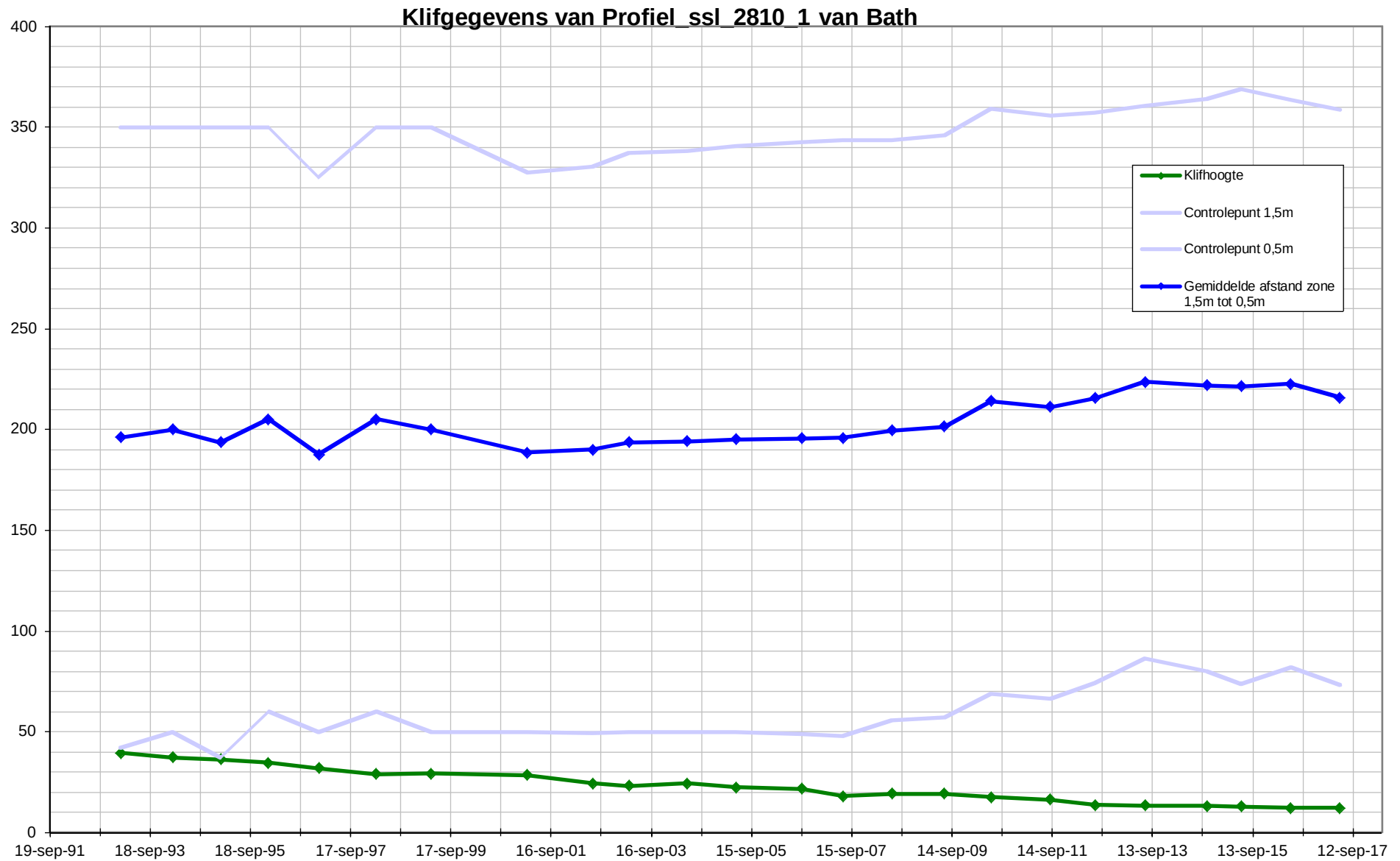
profiel 2807 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.



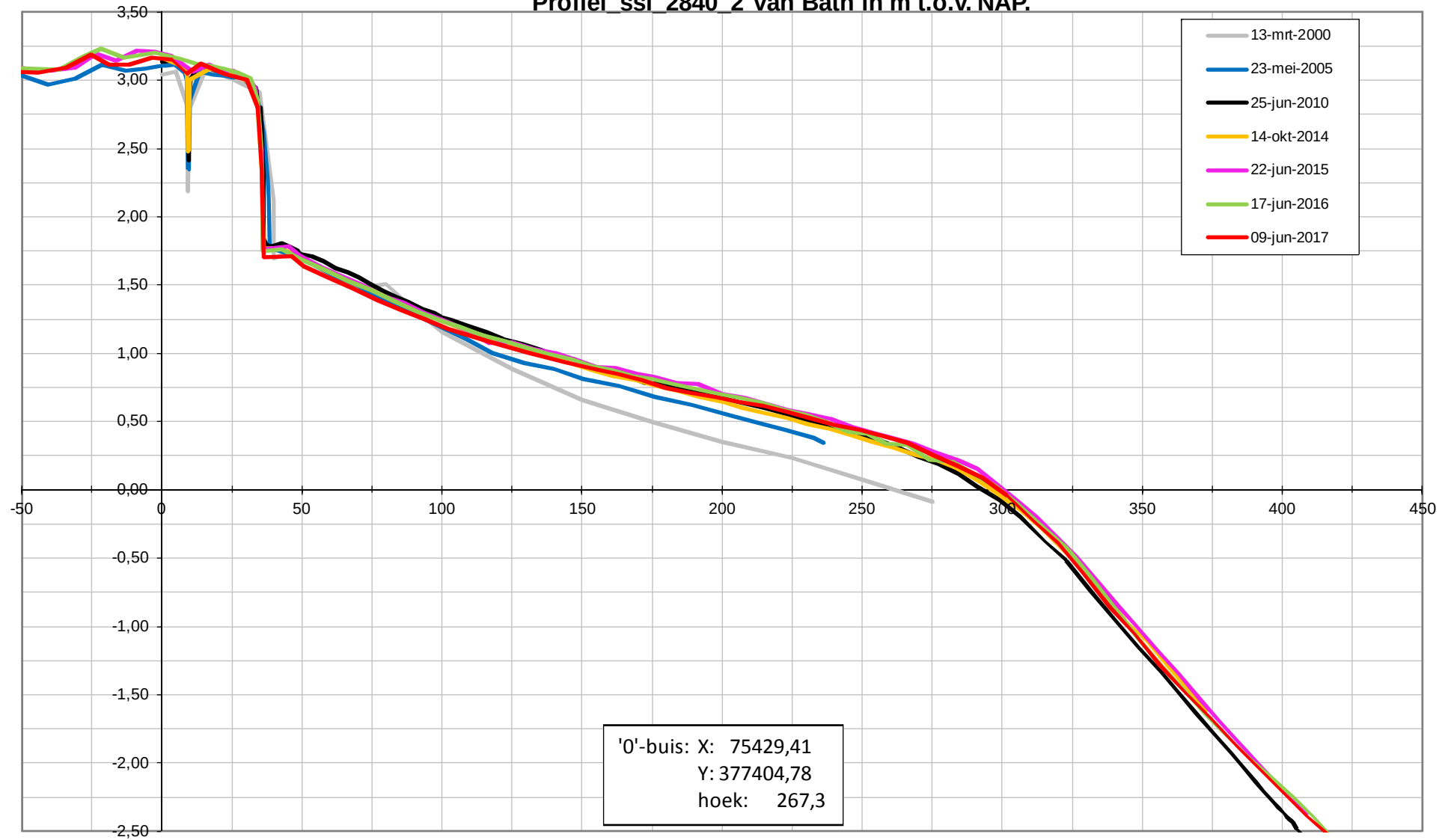
profiel 2808 van Land van Saeftinghe in m t.o.v. NAP.

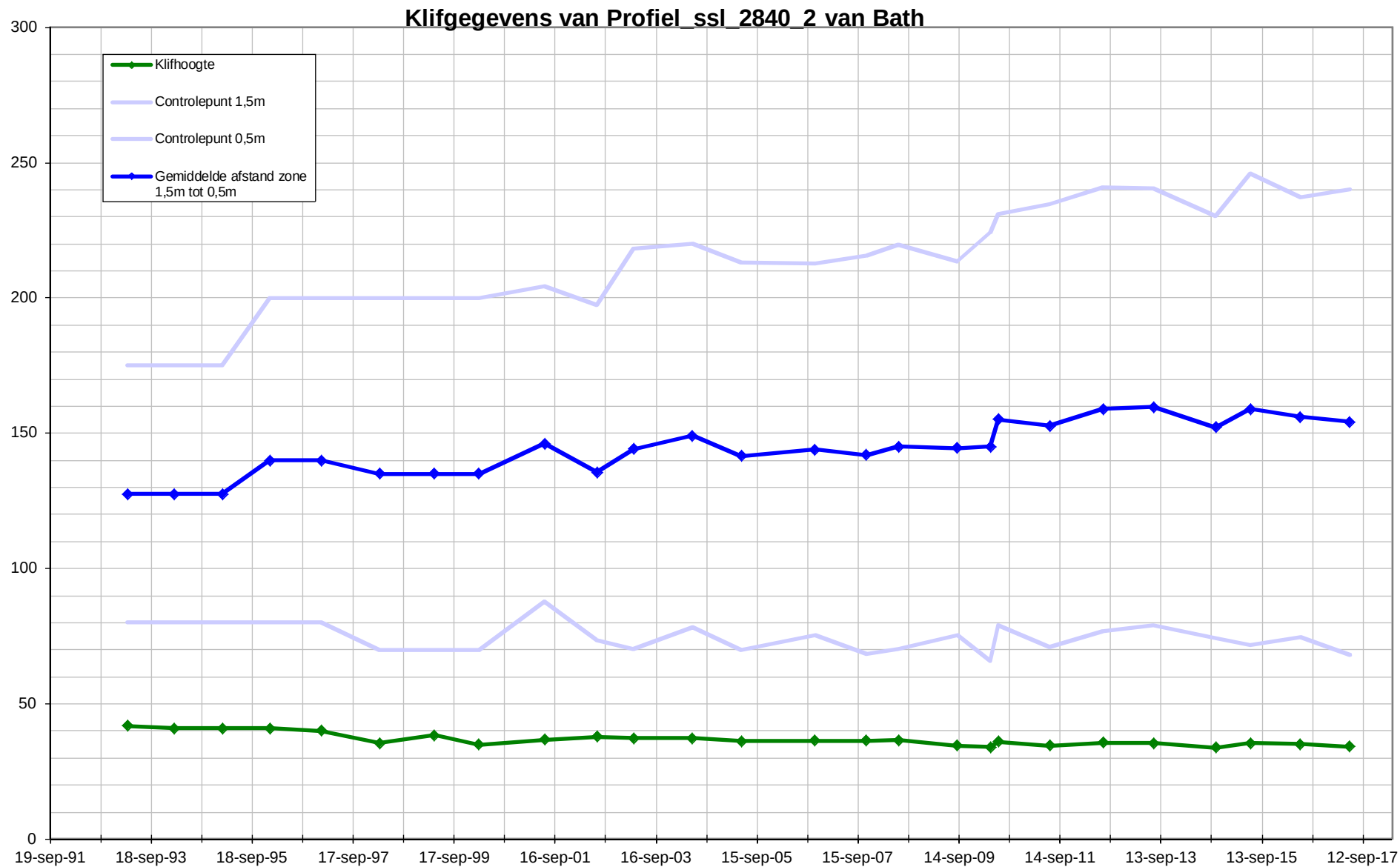






Profiel ssl 2840 2 van Bath in m t.o.v. NAP.





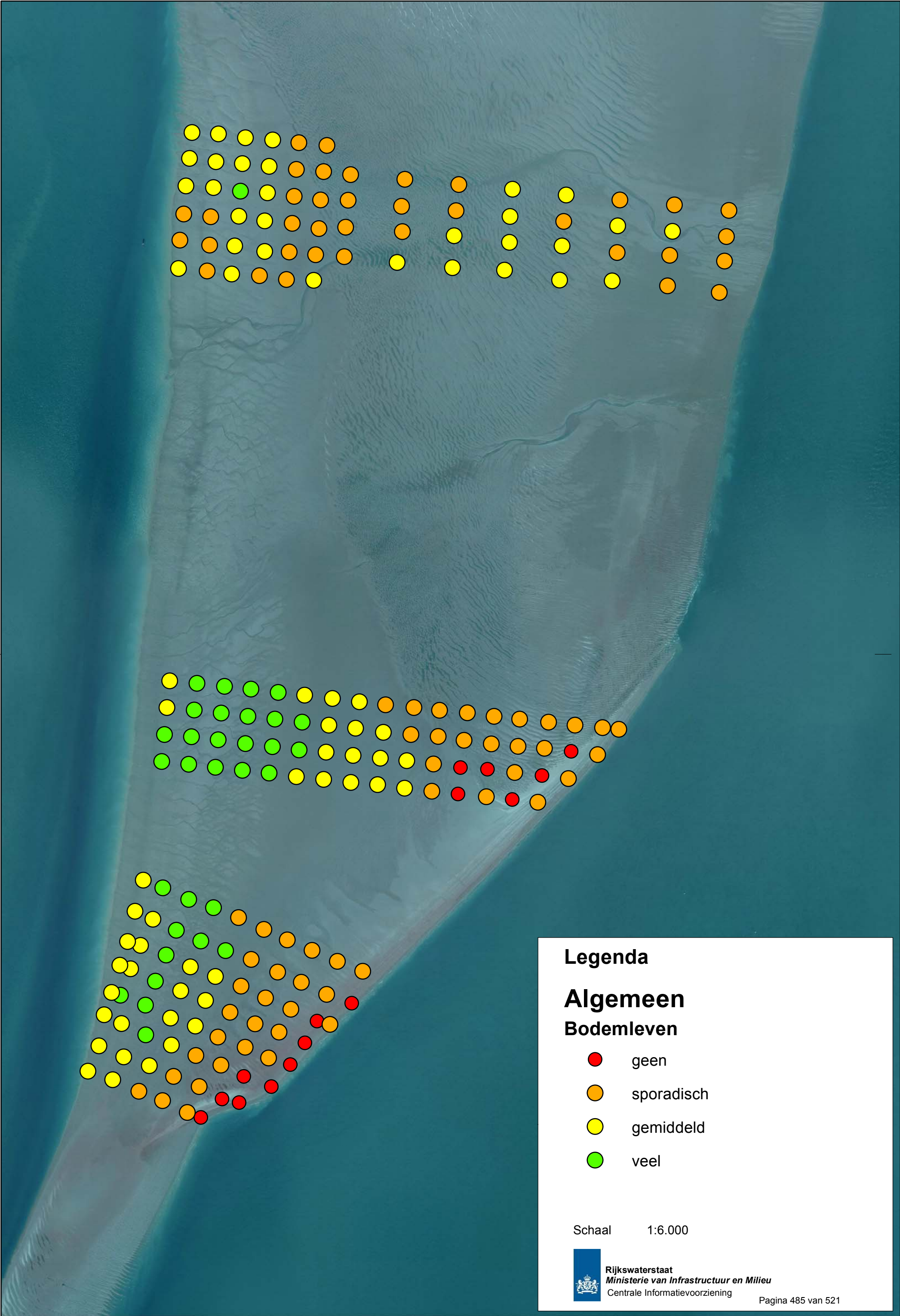


RWS BEDRIJFSINFORMATIE

Kwalitatieve benthos opname Rug van Baarland



**In deze datarapportage zijn alleen de kaarten met resultaten opgenomen
Meer informatie kunt u vinden in de rapportage 'Kwalitatieve benthos opname
Rug van Baarland' (RVB_M151007166_KBO1701)**

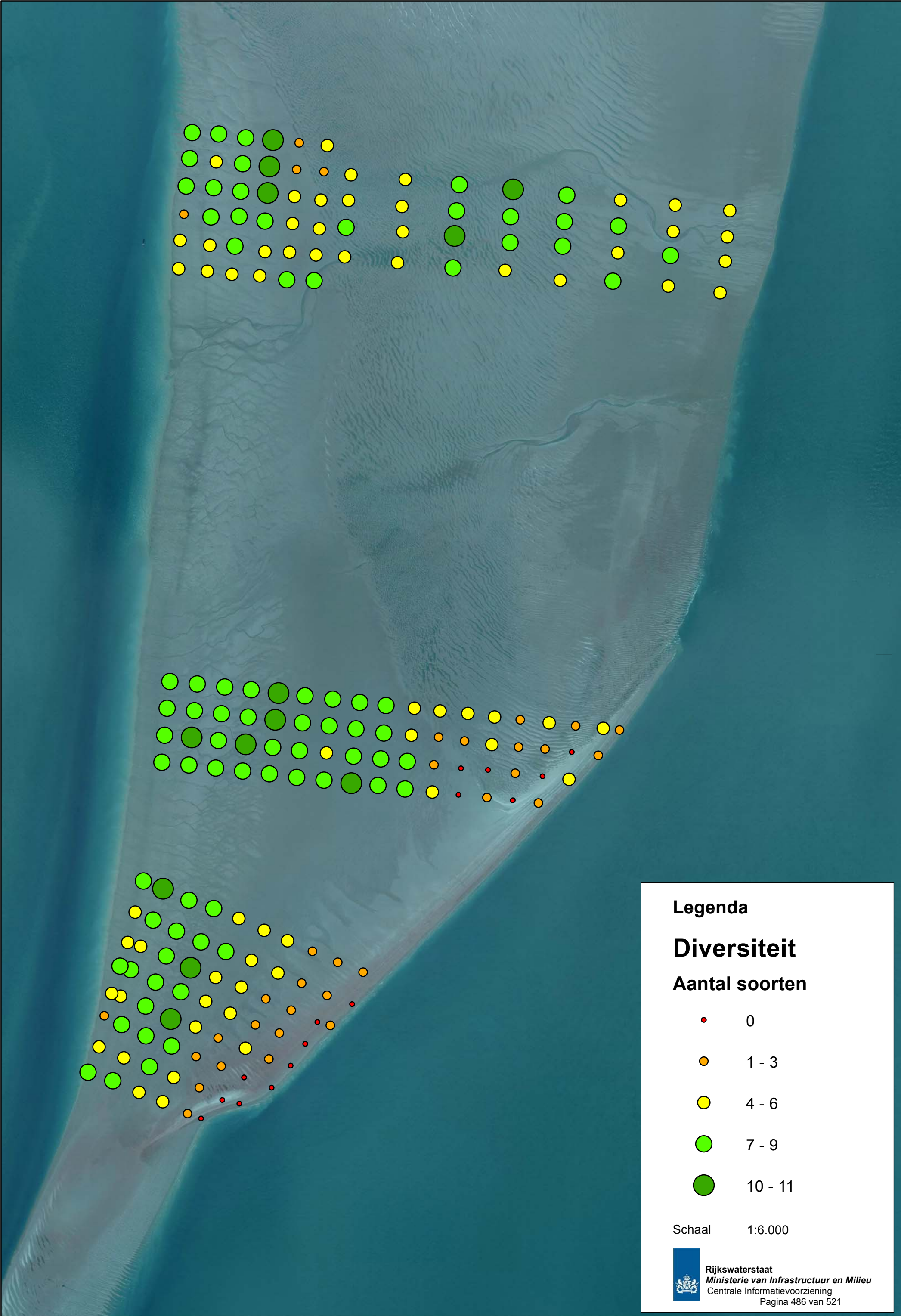


Legenda

**Algemeen
Bodemleven**

- geen
- sporadisch
- gemiddeld
- veel

Schaal 1:6.000



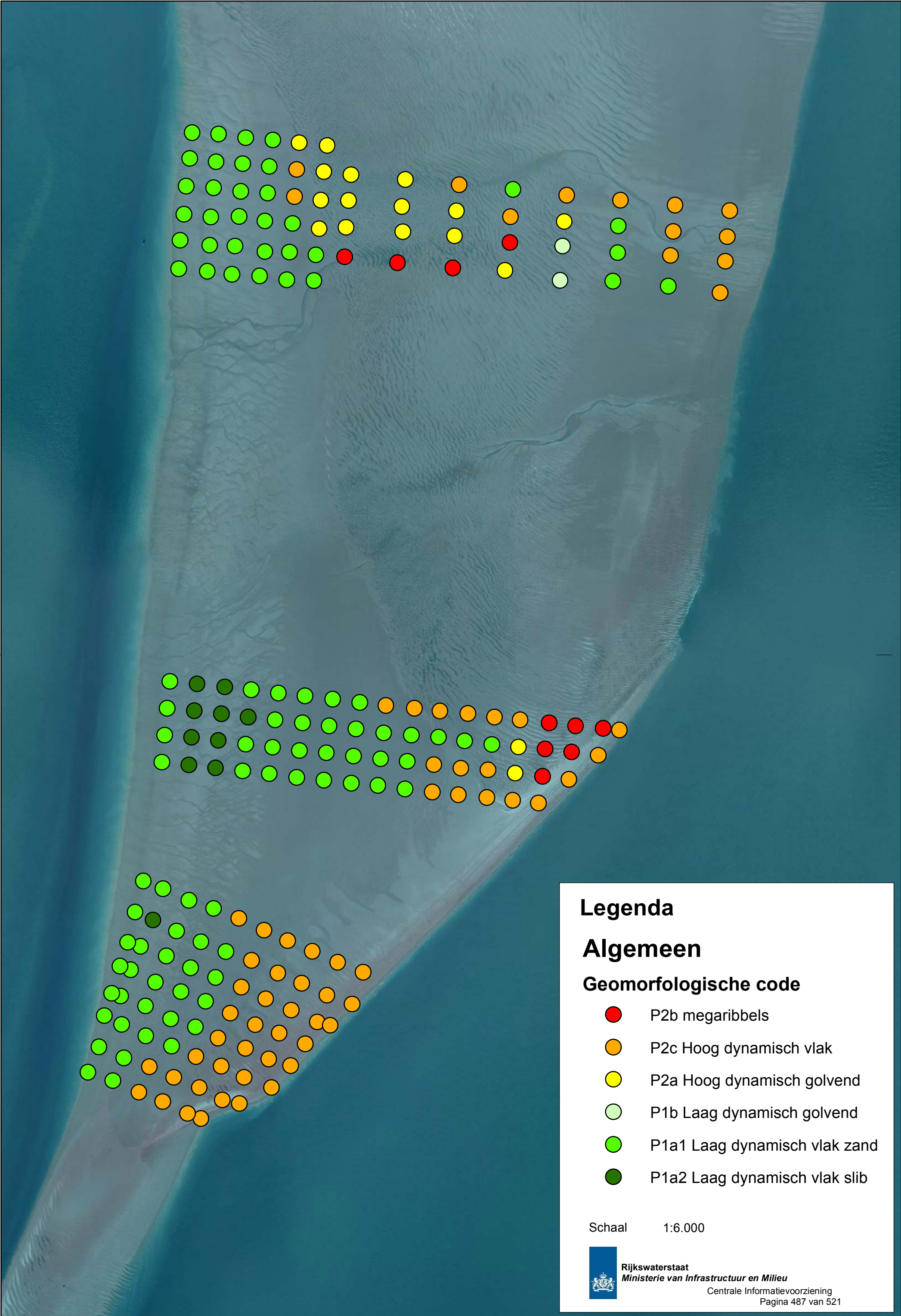
Legenda

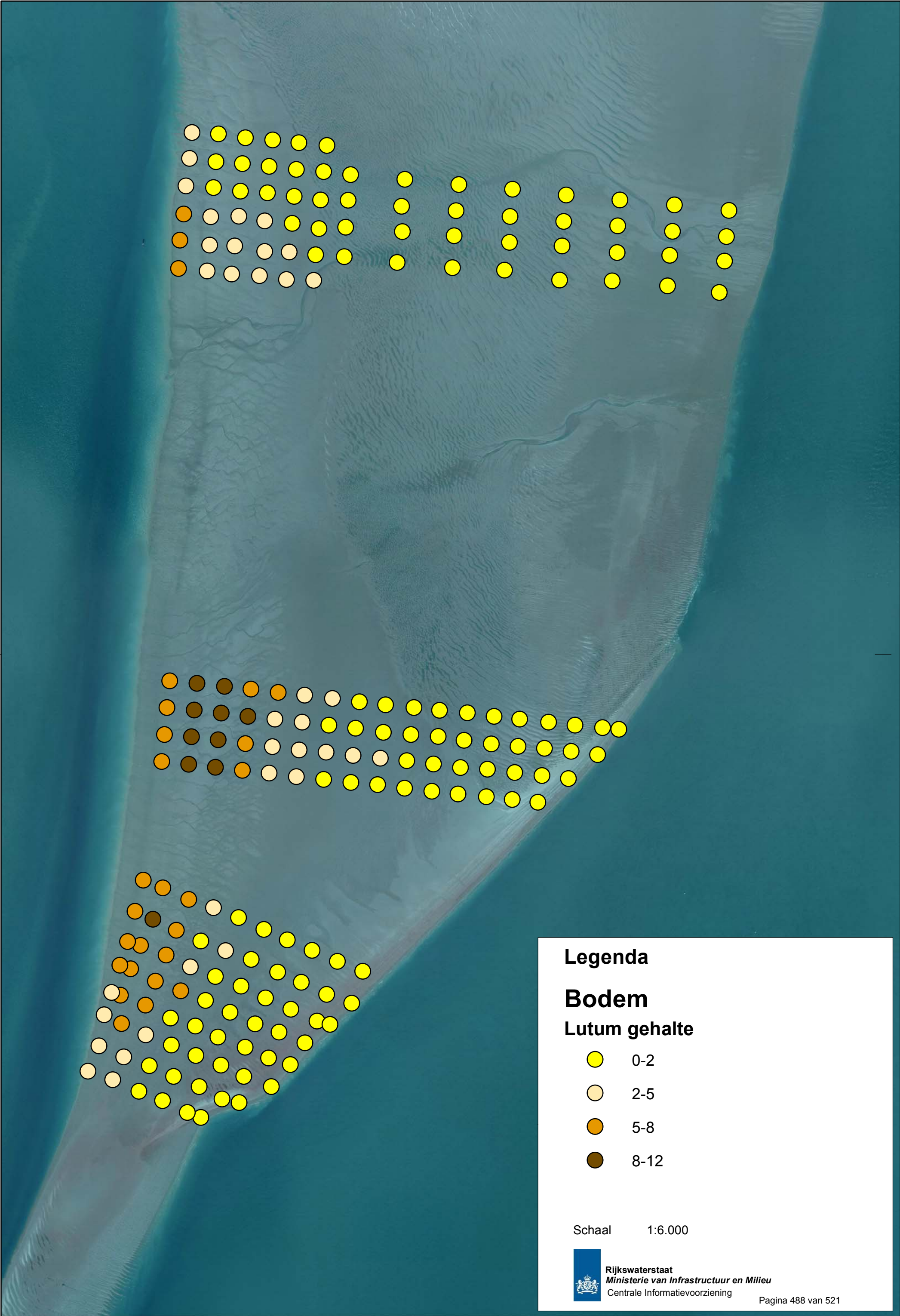
Diversiteit

Aantal soorten

- 0
- 1 - 3
- 4 - 6
- 7 - 9
- 10 - 11

Schaal 1:6.000





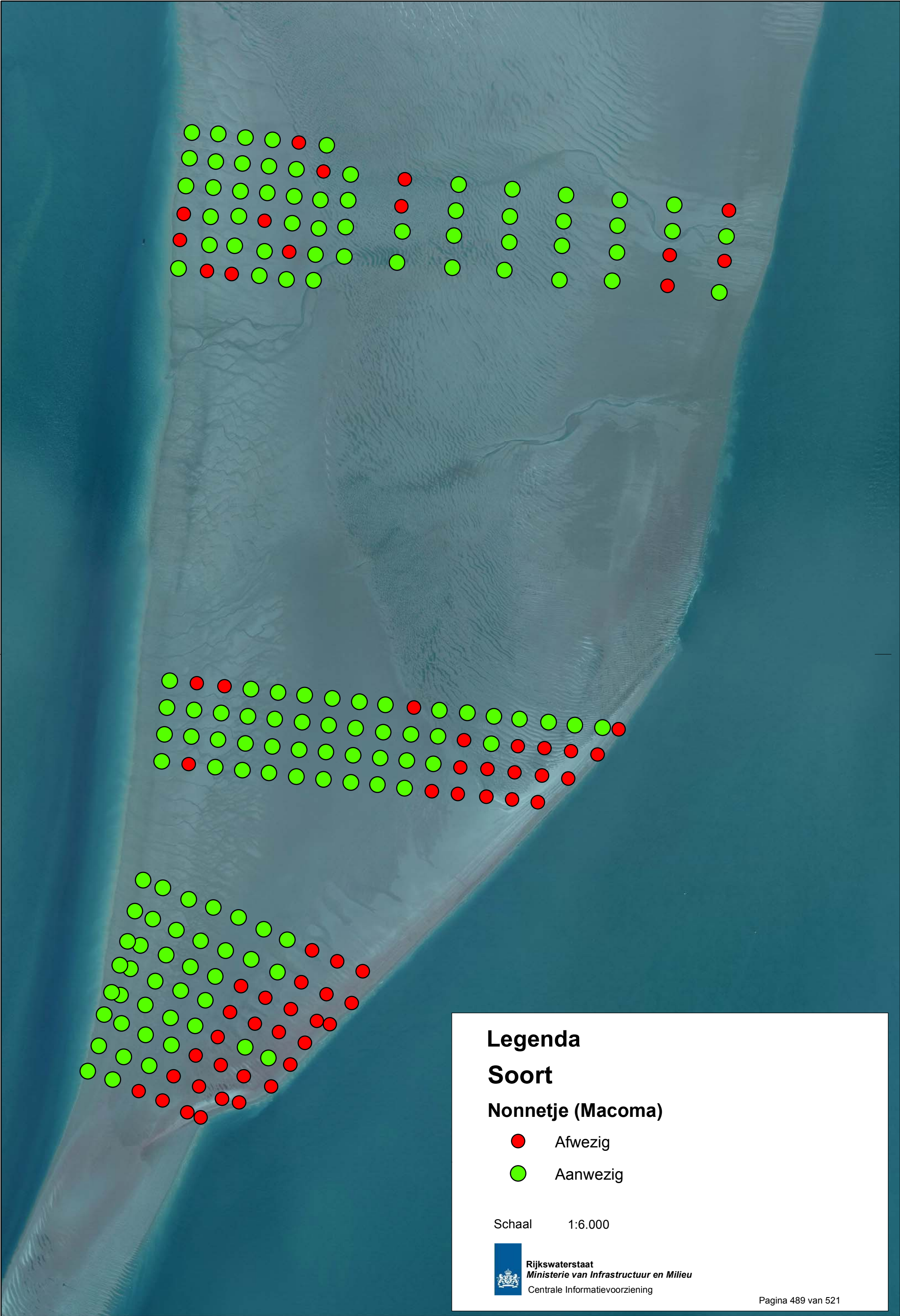
Legenda

Bodem

Lutum gehalte

- 0-2
- 2-5
- 5-8
- 8-12

Schaal 1:6.000



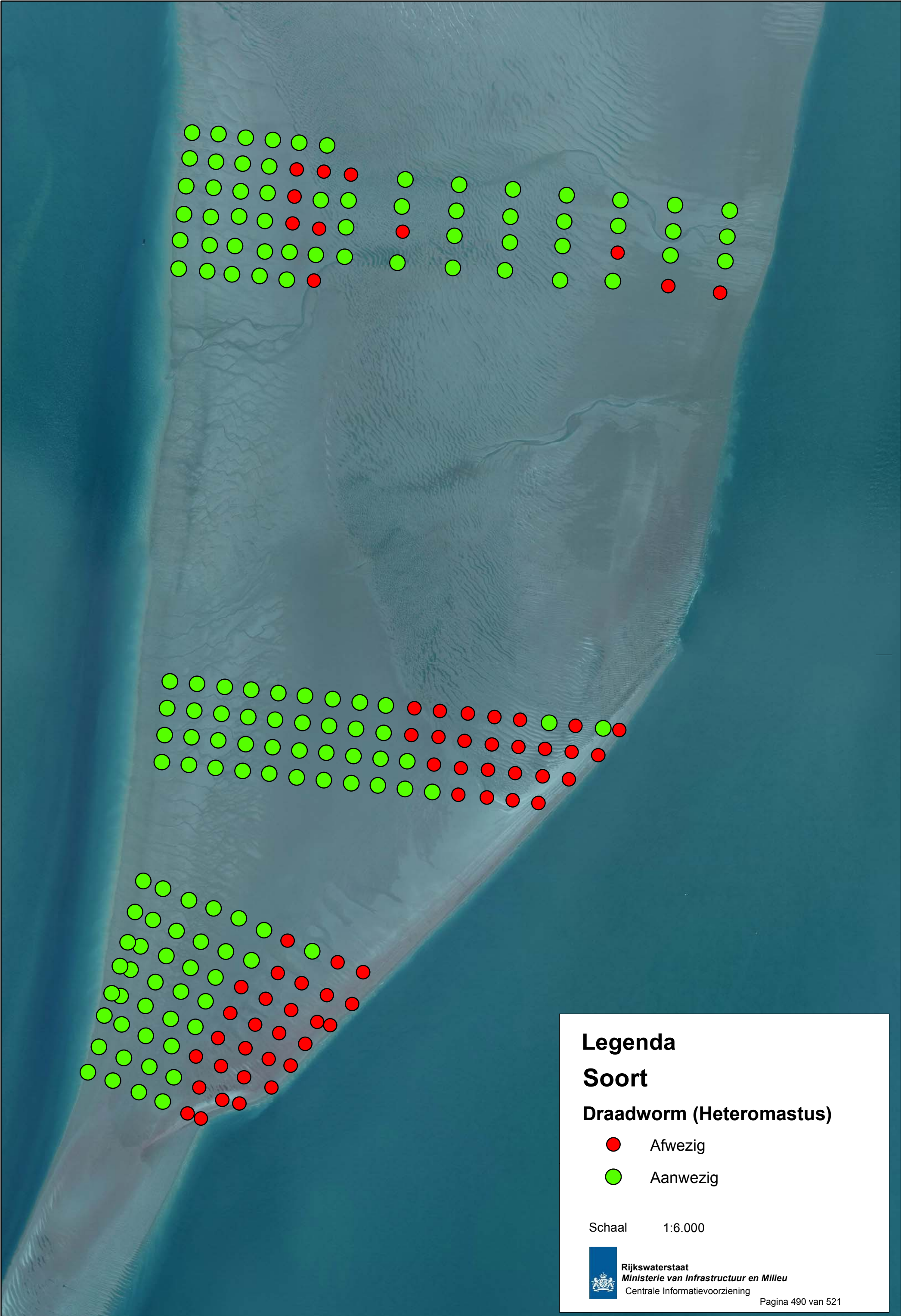
Legenda

Soort

Nonnetje (Macoma)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



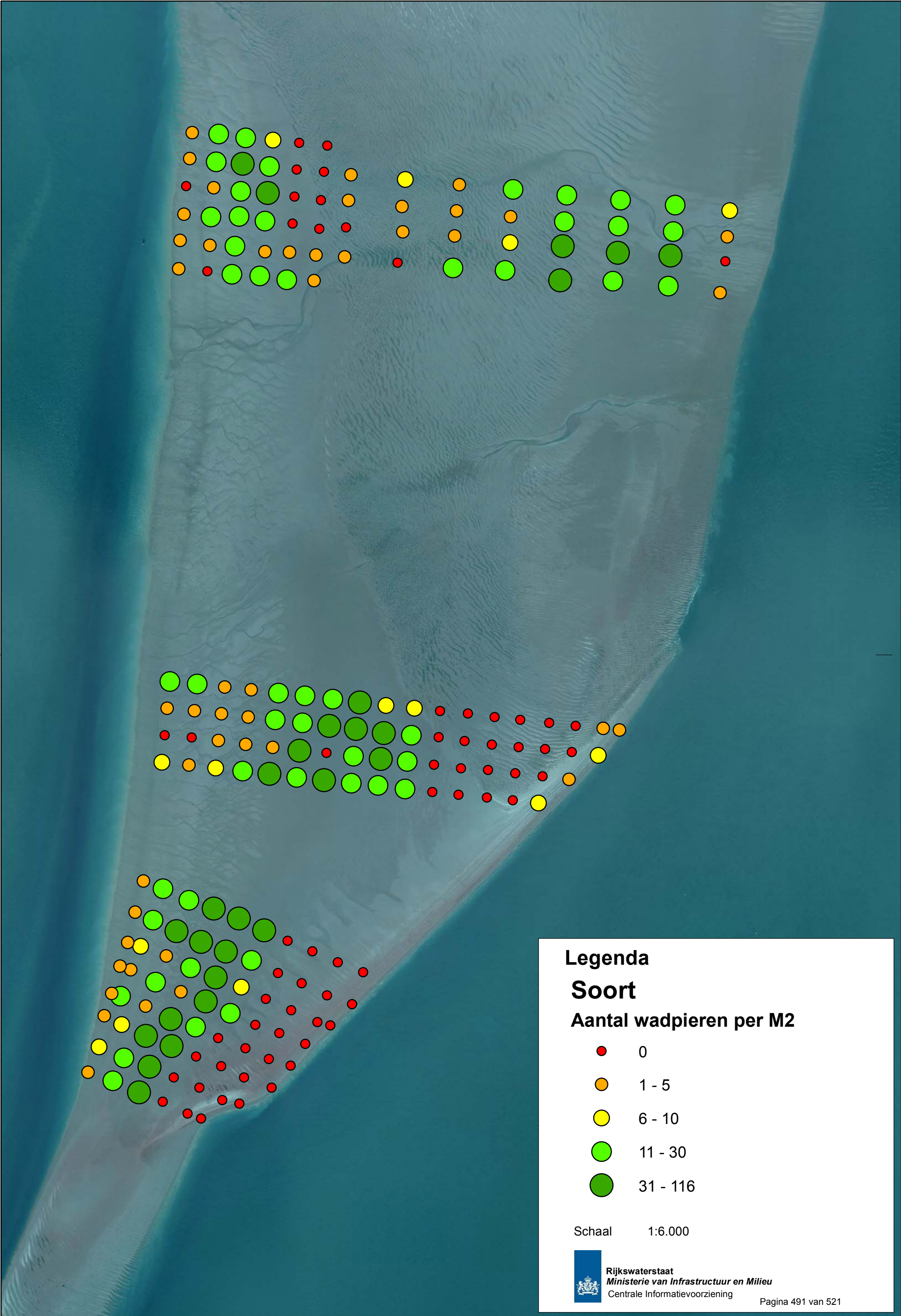
Legenda

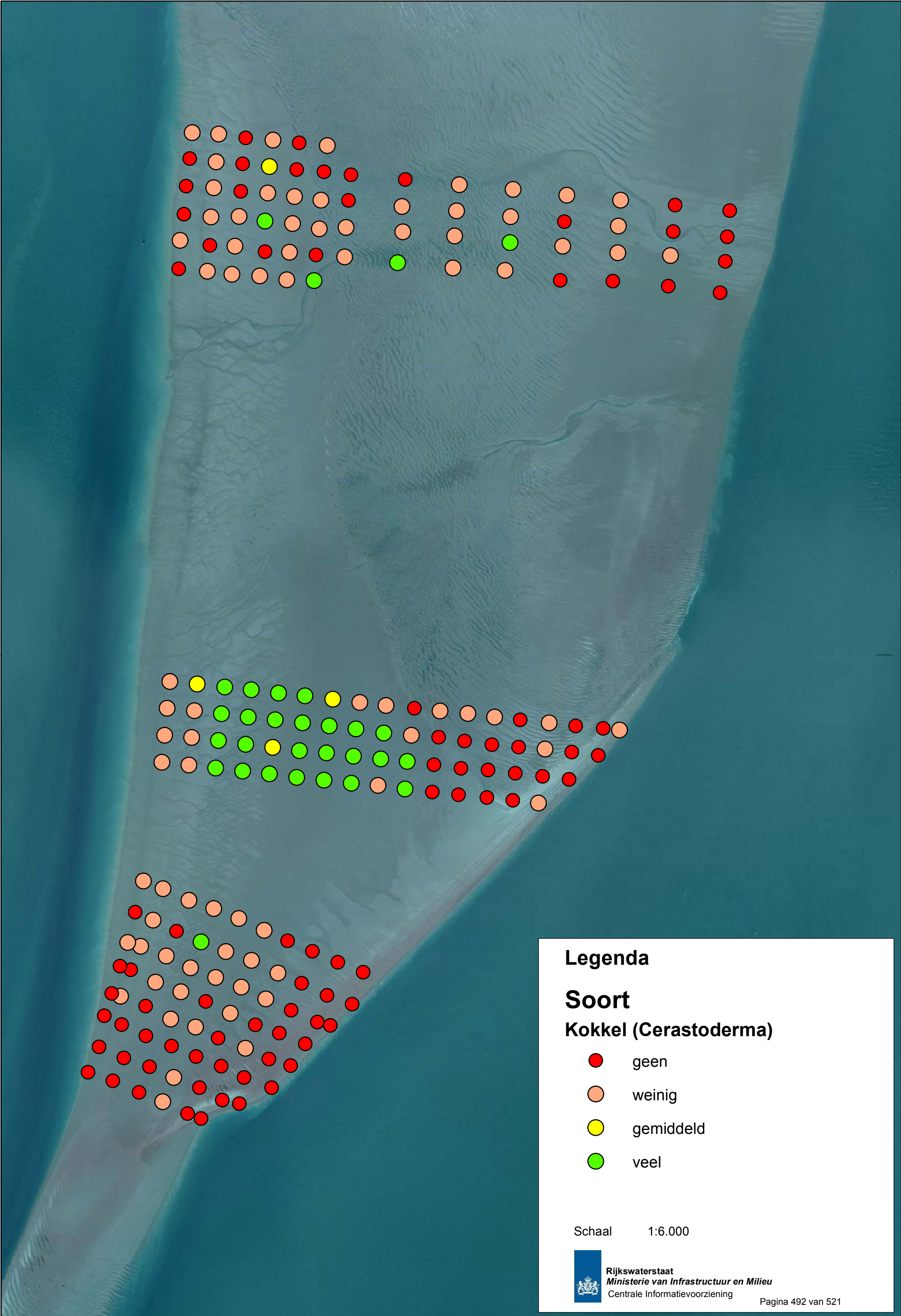
Soort

Draadworm (Heteromastus)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



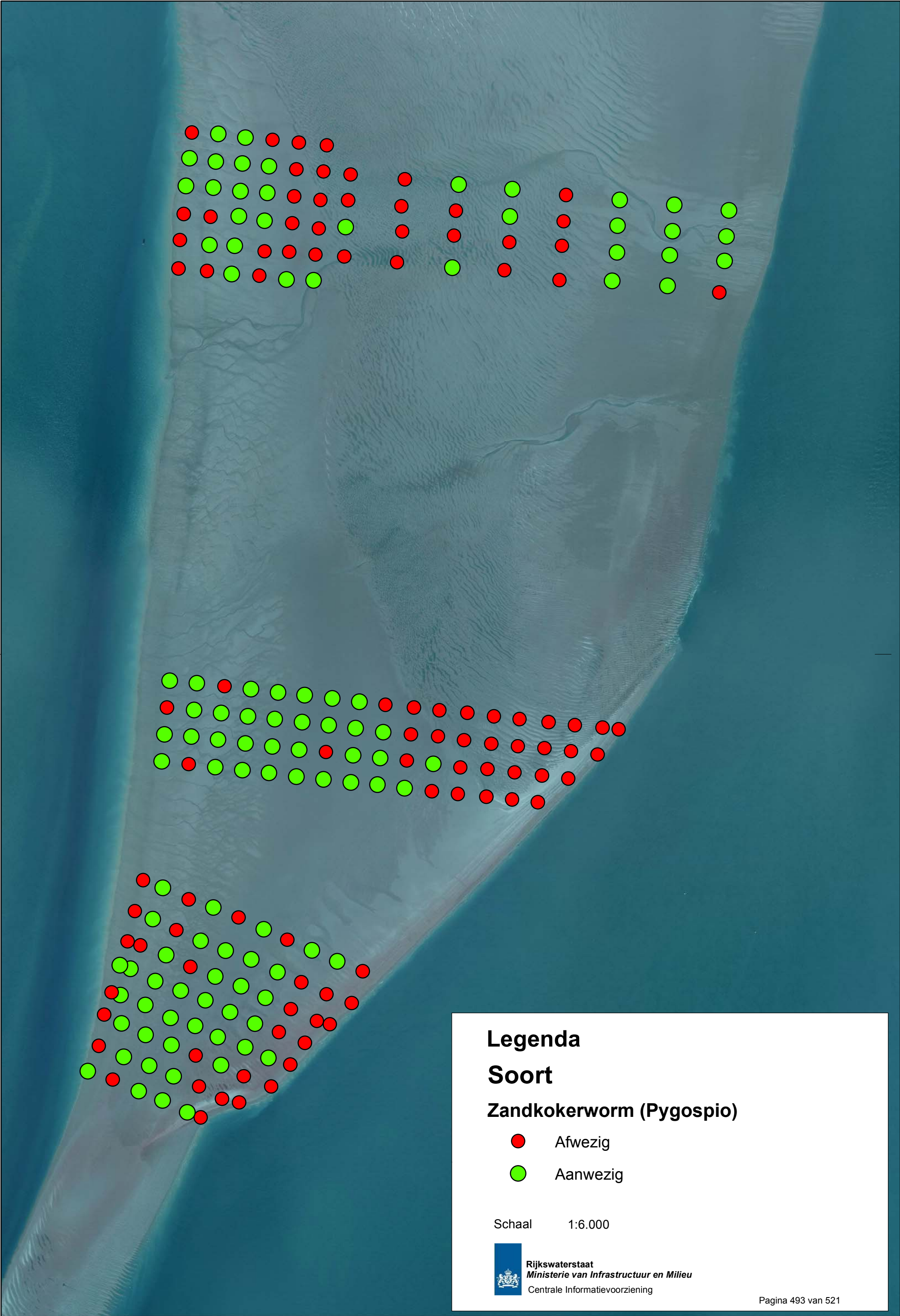


Legenda

Soort
Kokkel (Cerastoderma)

- geen
- weinig
- gemiddeld
- veel

Schaal 1:6.000



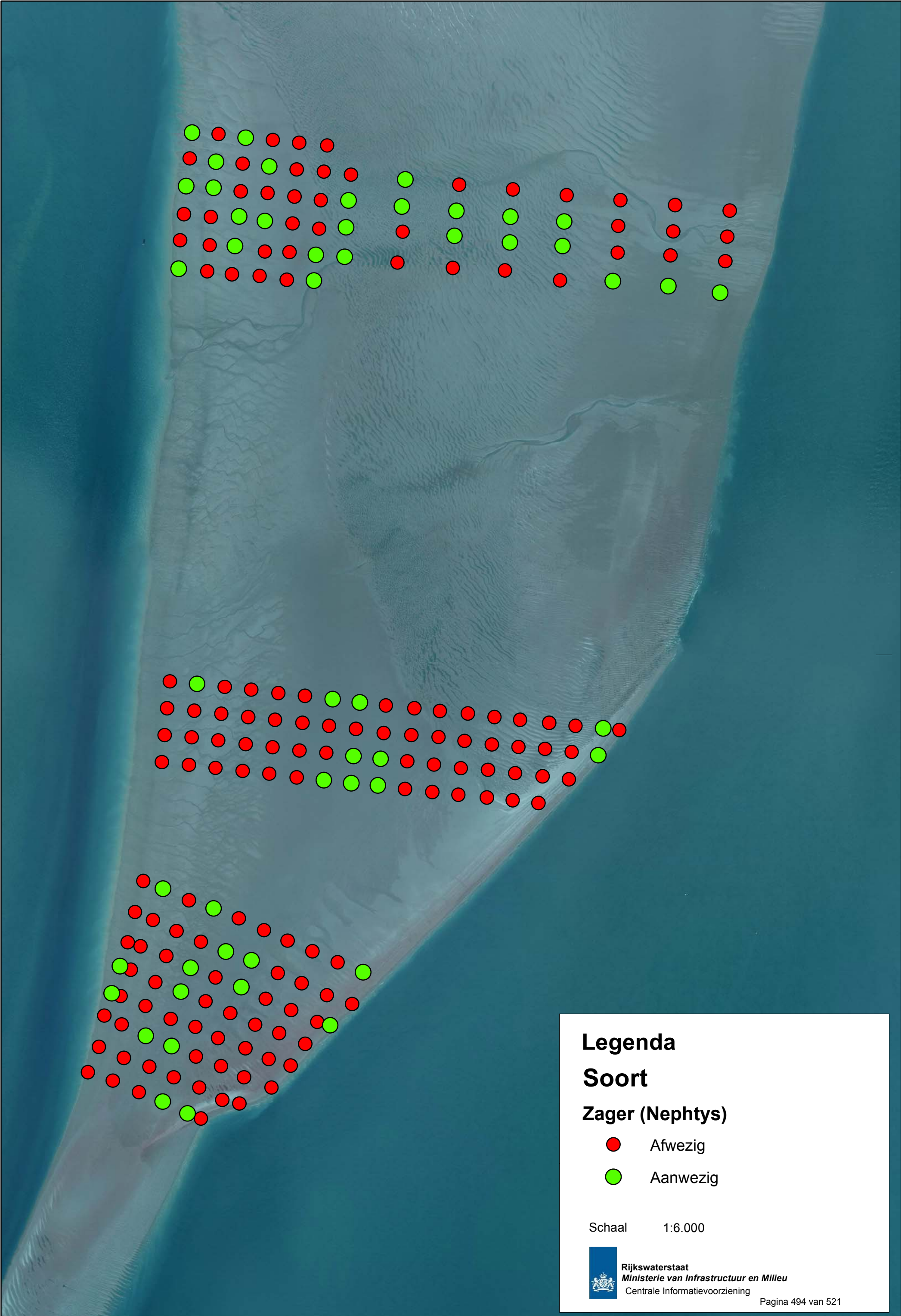
Legenda

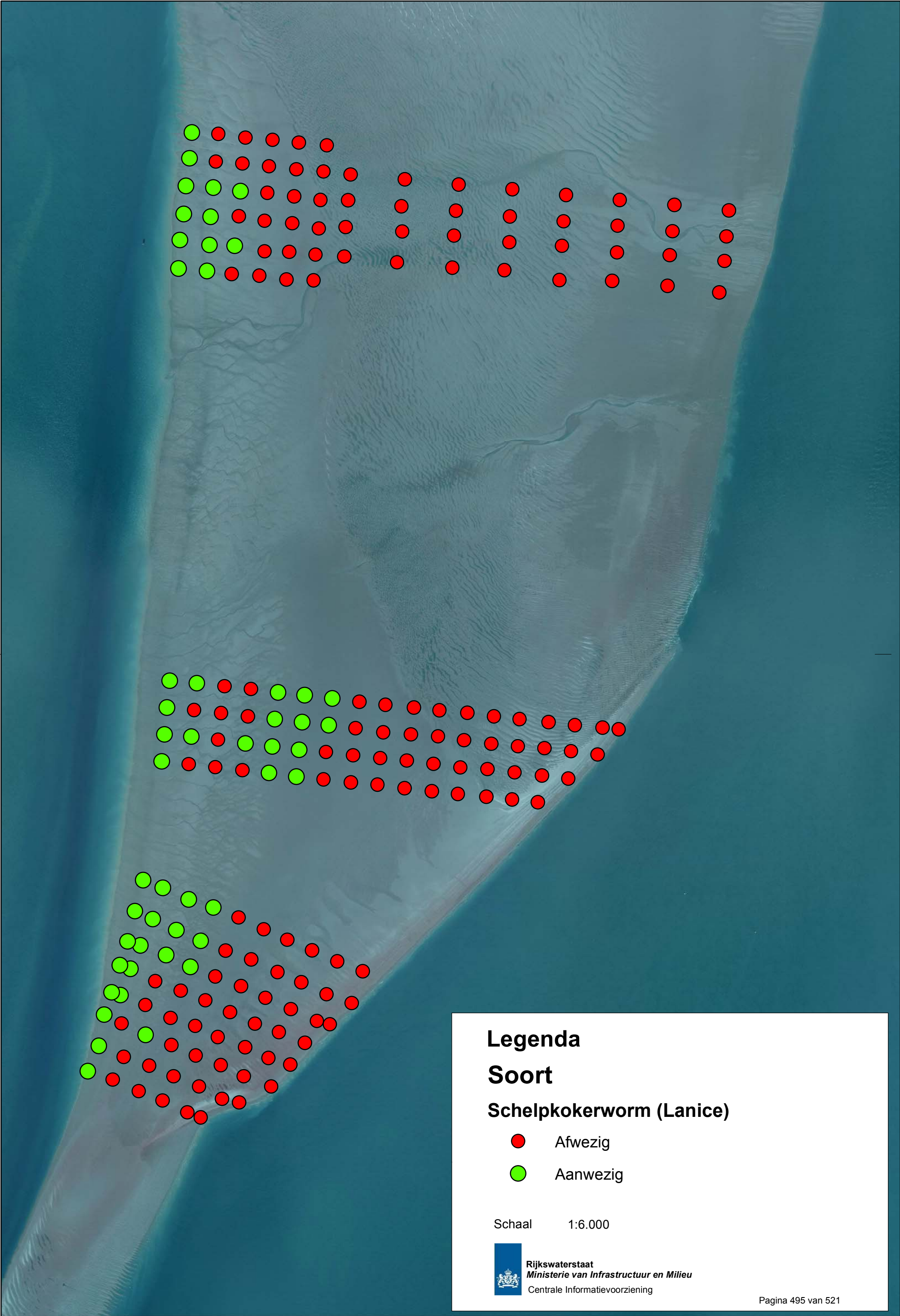
Soort

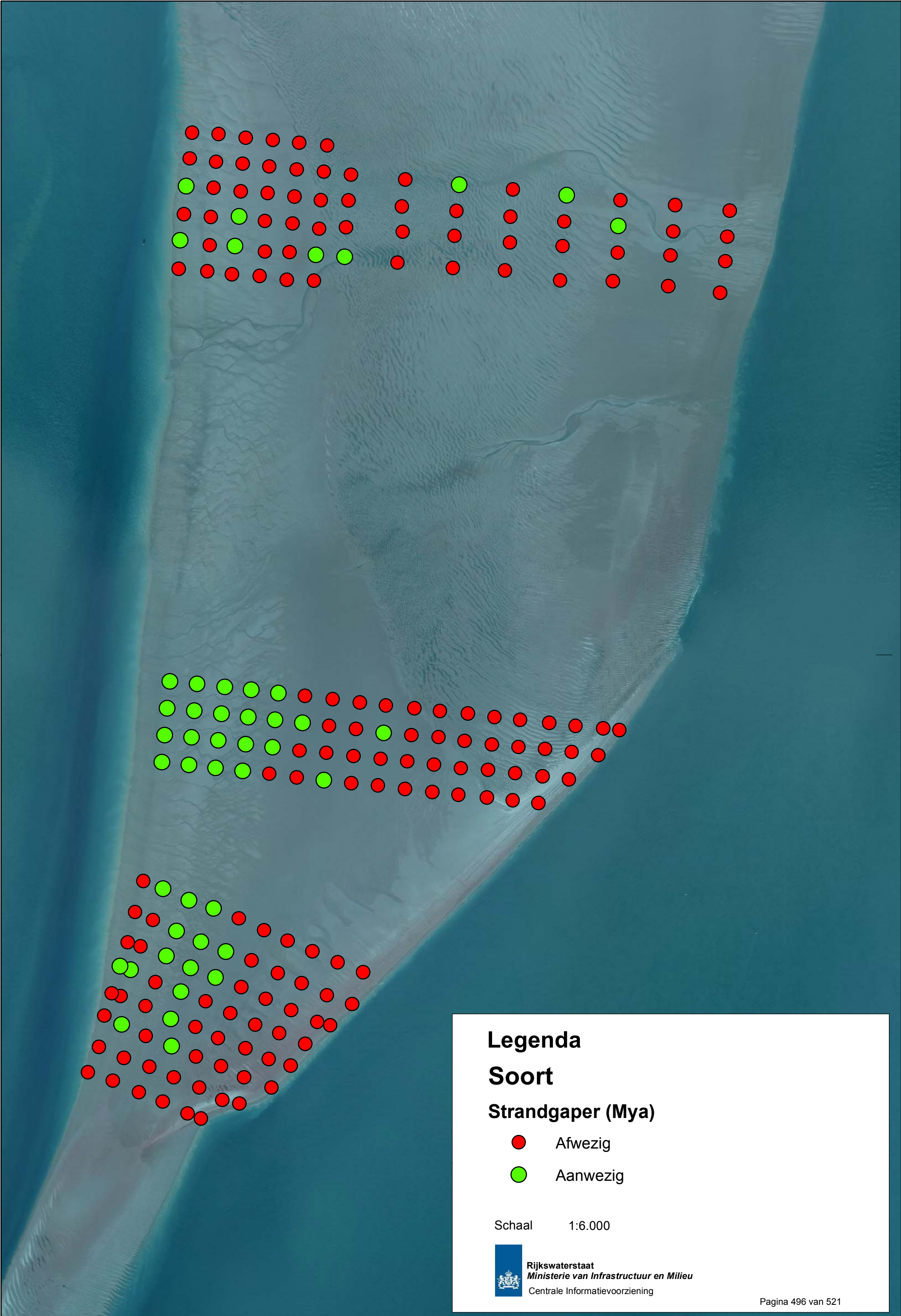
Zandkokerworm (Pygospio)

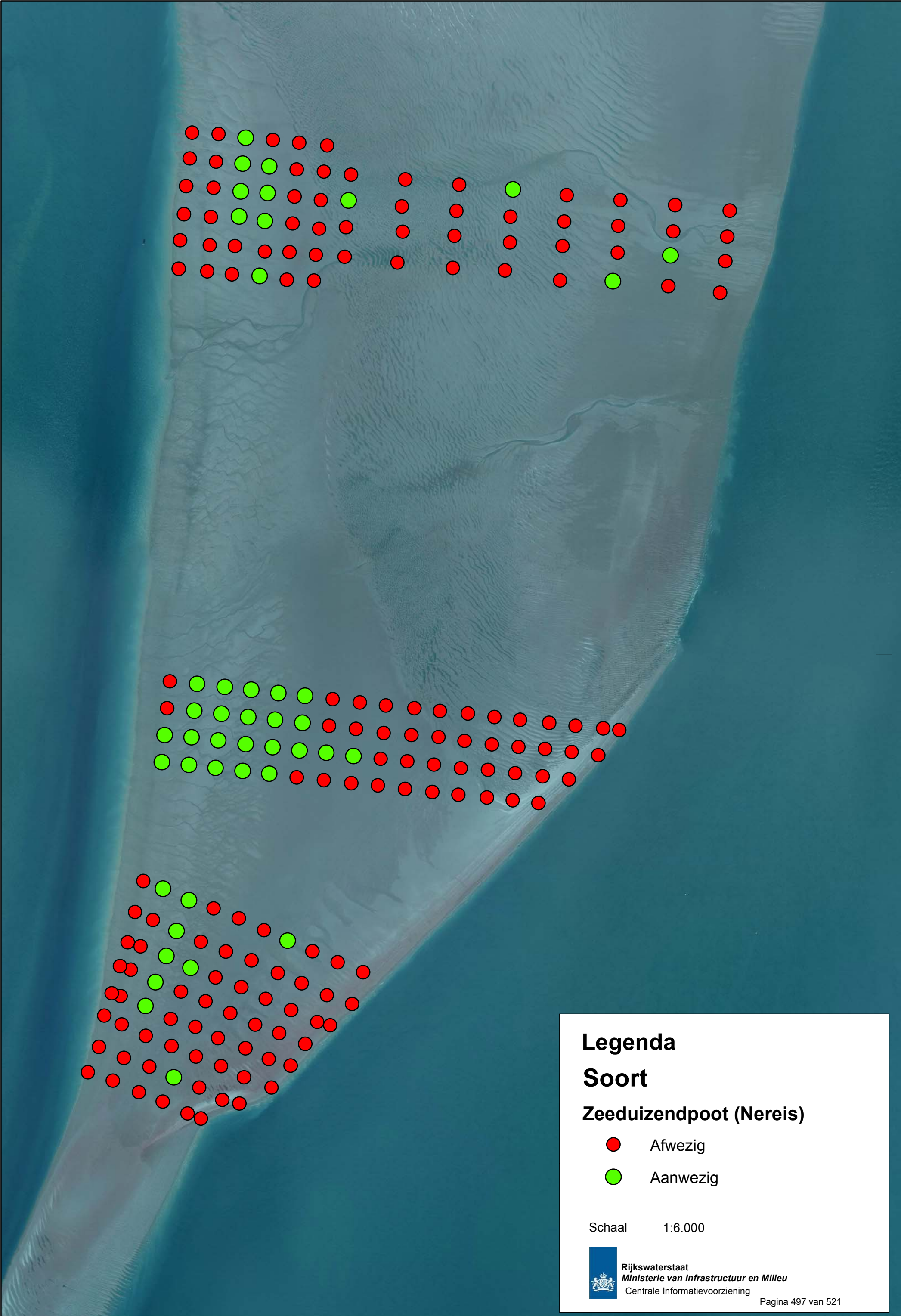
- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000









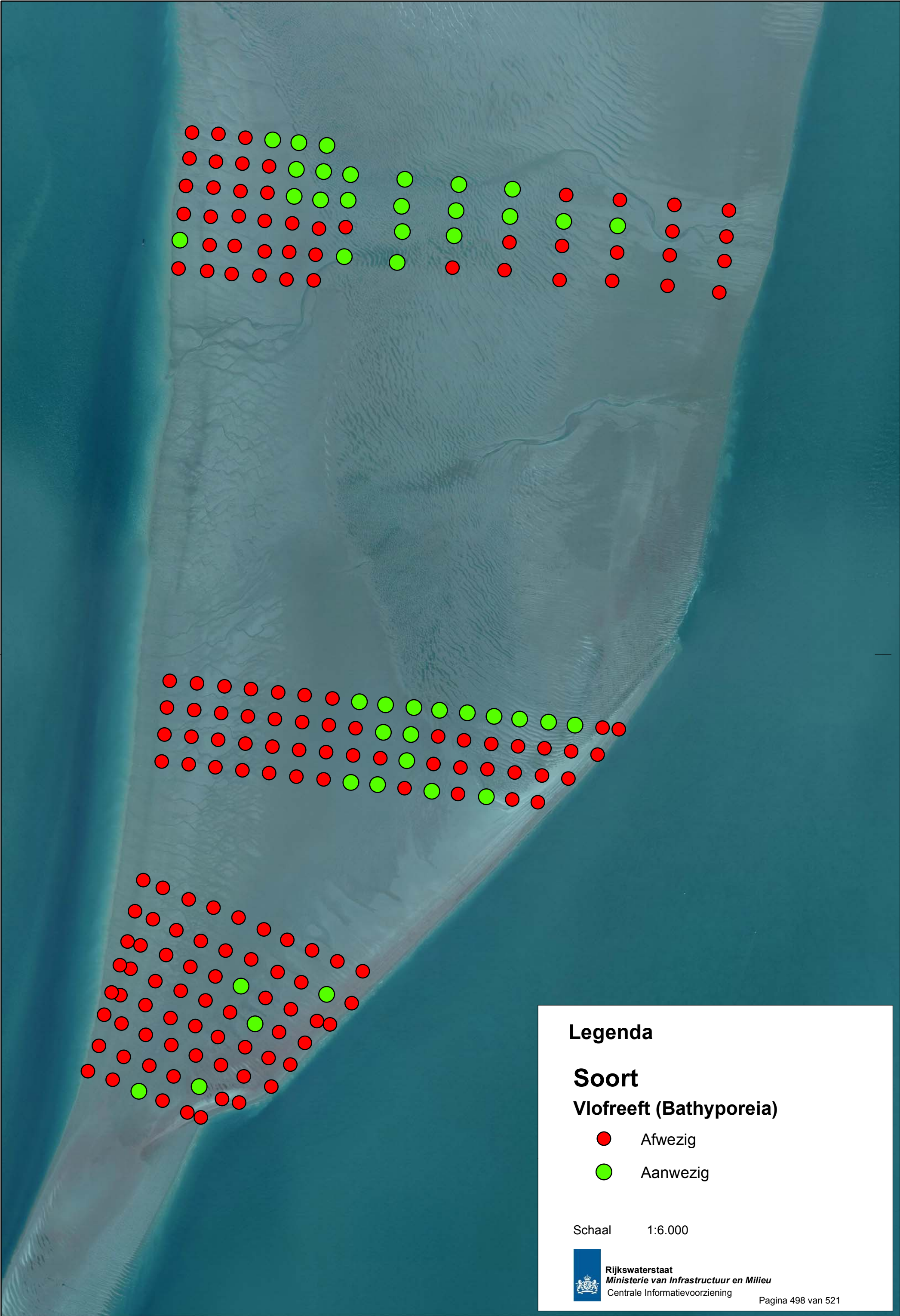
Legenda

Soort

Zeeduizendpoot (Nereis)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000

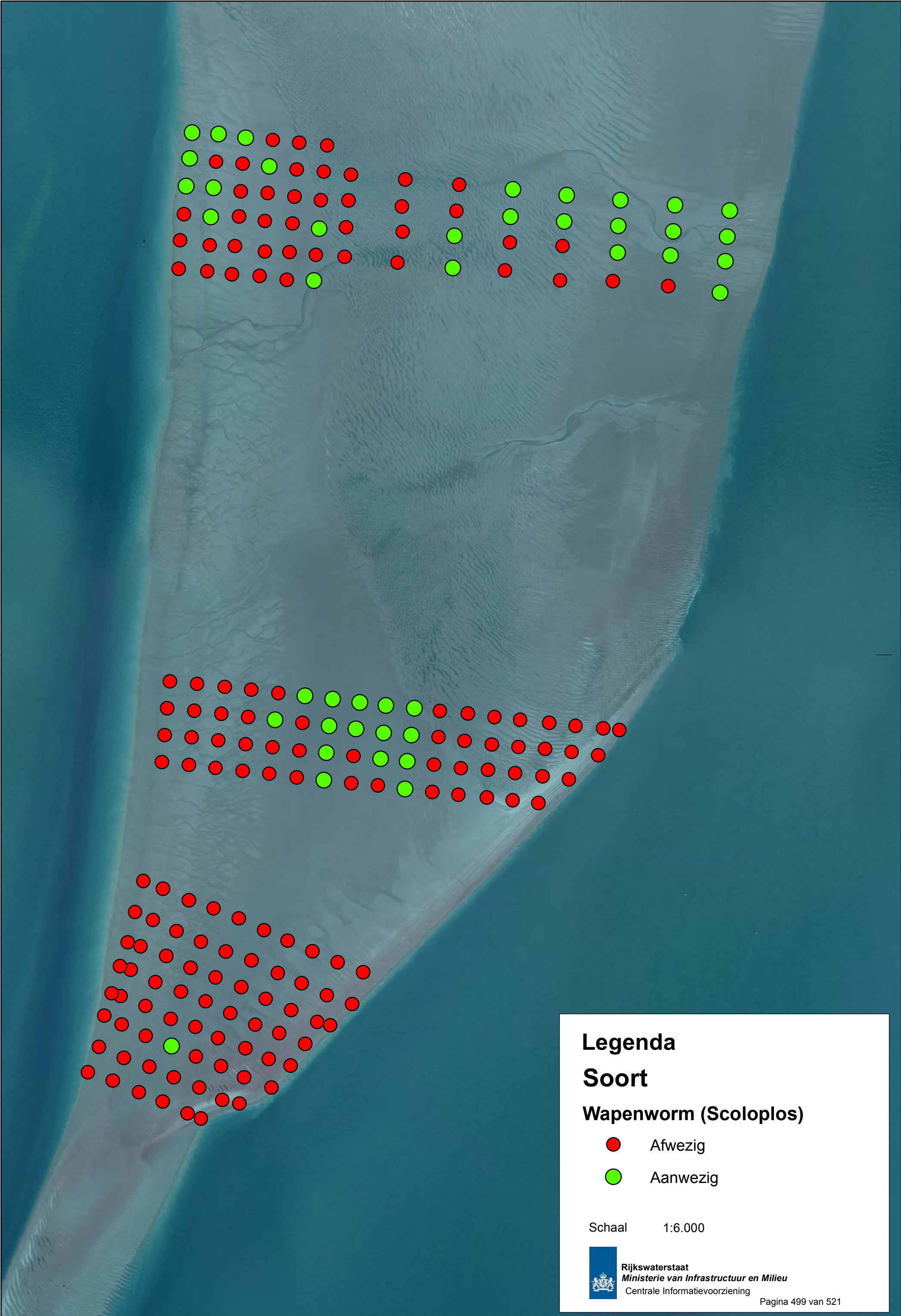


Legenda

Soort
Vlofreeft (Bathyporeia)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



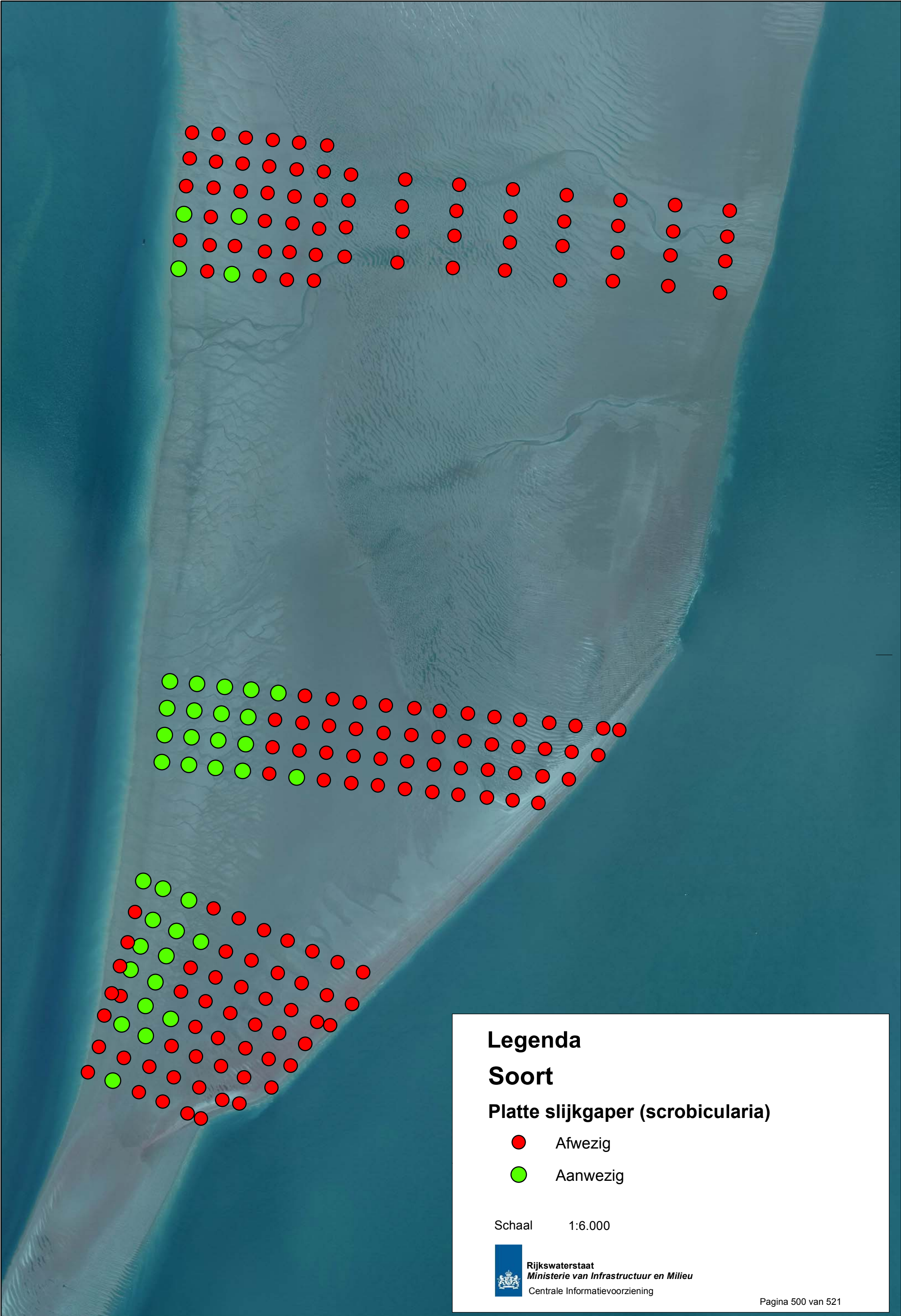
Legenda

Soort

Wapenworm (Scoloplos)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



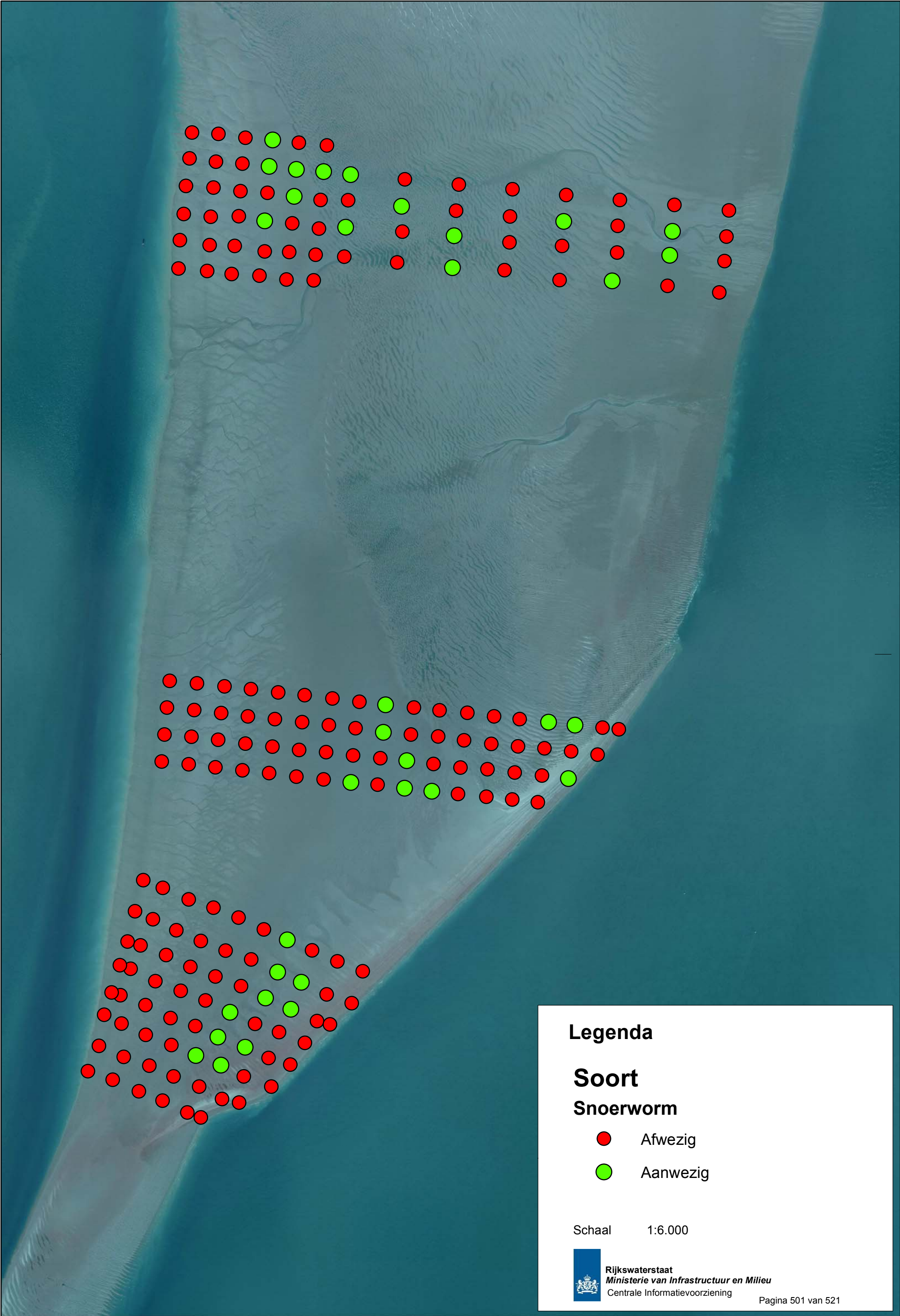
Legenda

Soort

Platte slijkgaper (scrobicularia)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000

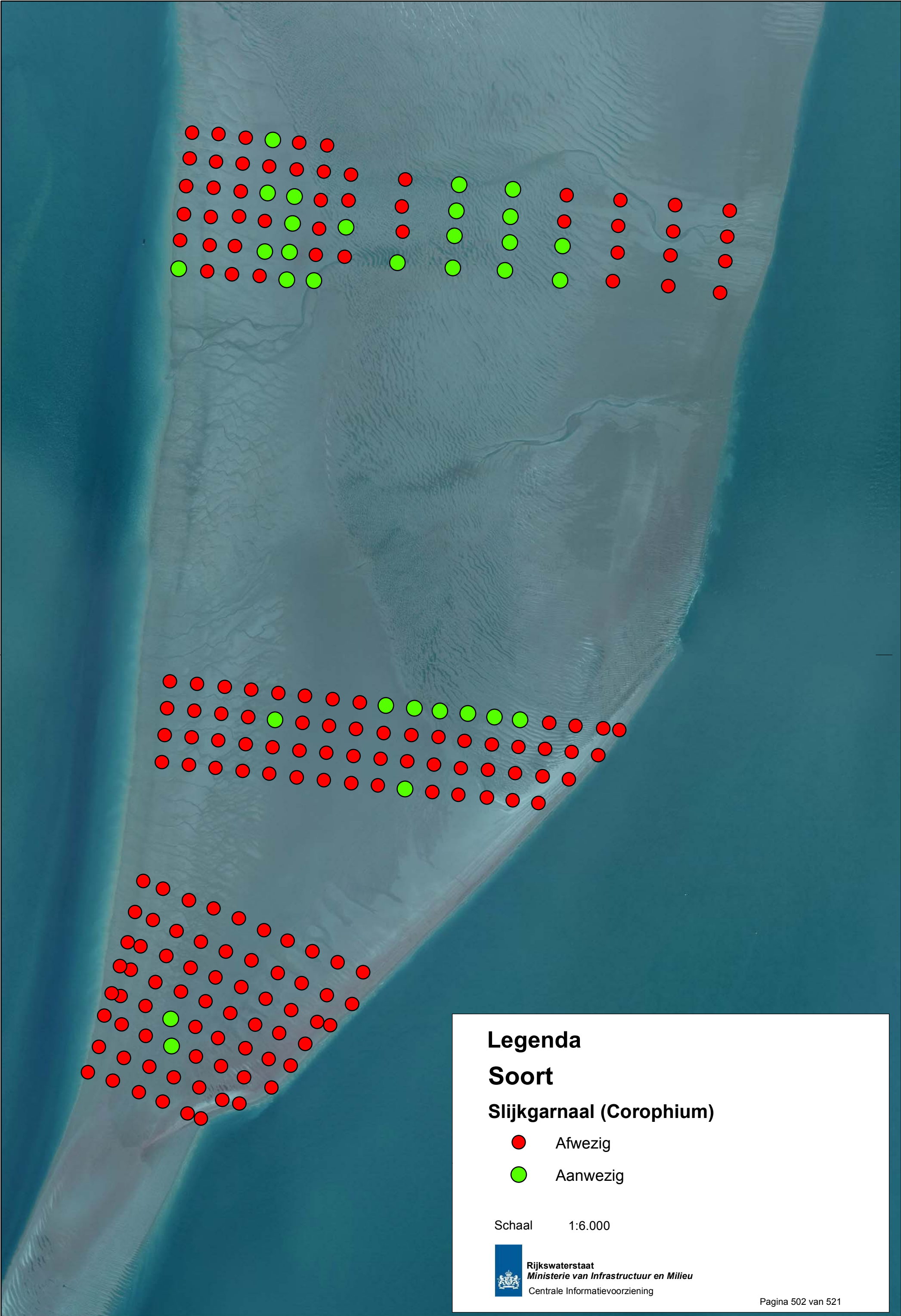


Legenda

**Soort
Snoerworm**

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



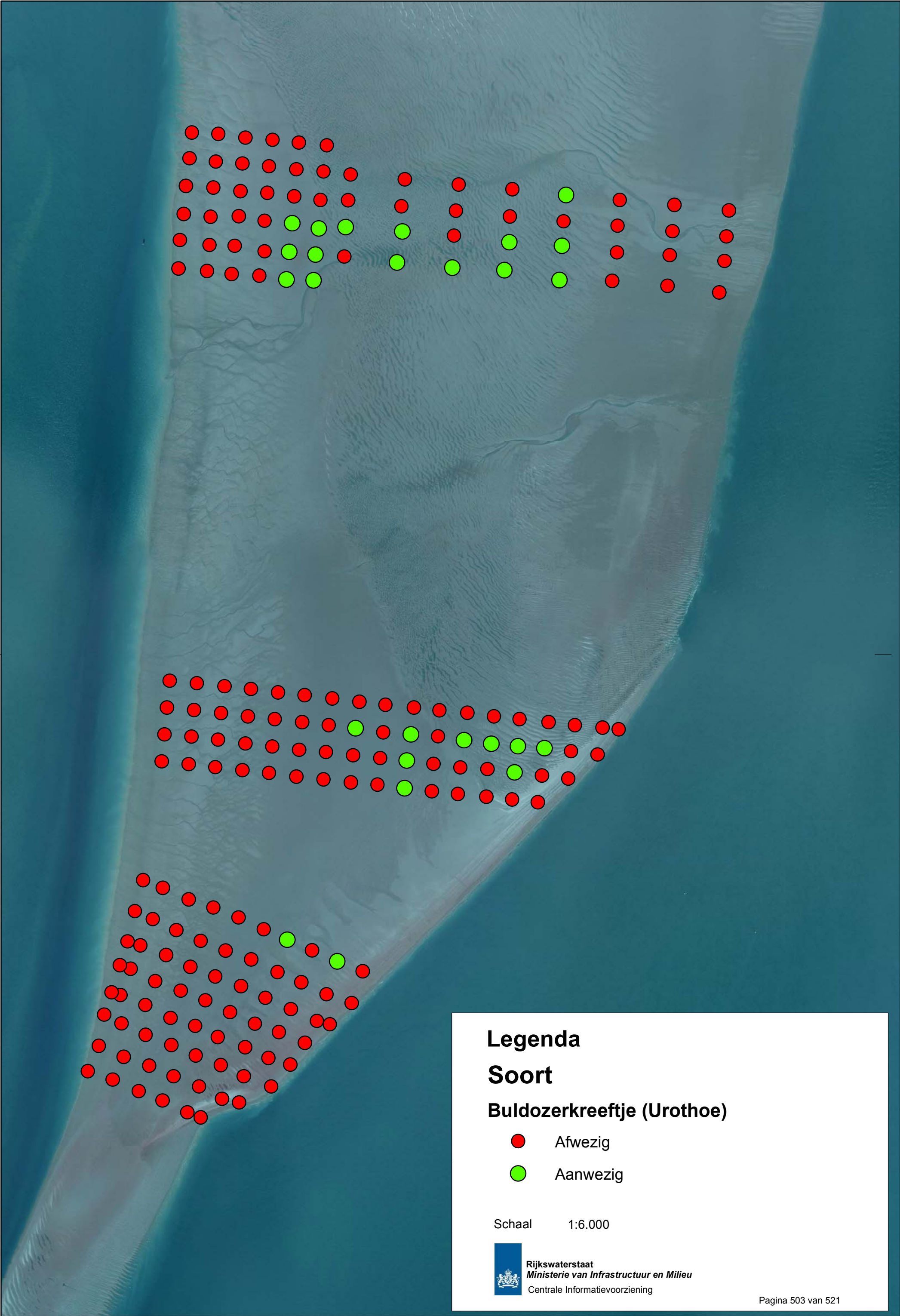
Legenda

Soort

Slikgarnaal (Corophium)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



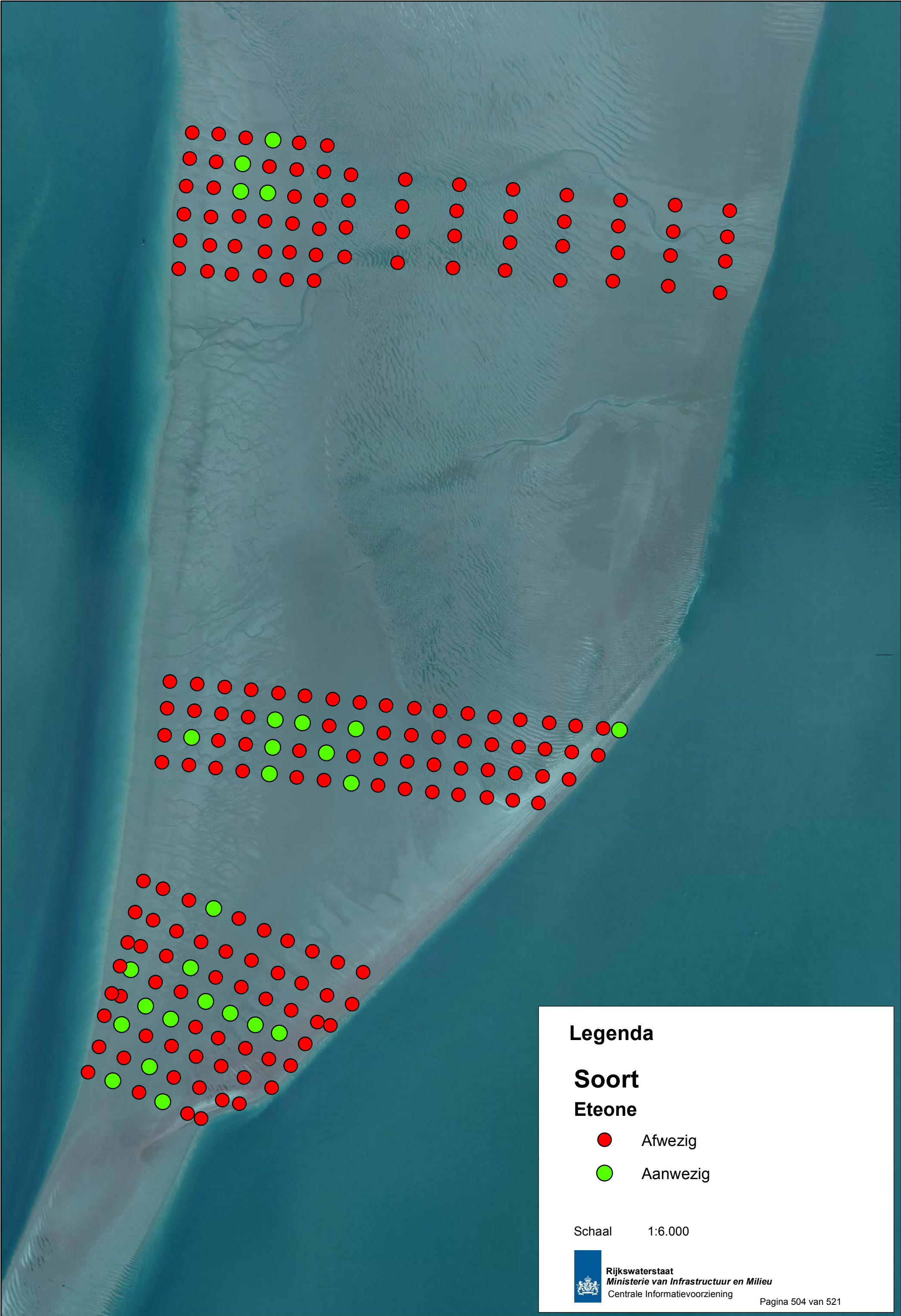
Legenda

Soort

Buldozerkreeftje (Urothoe)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



Legenda

Soort

Eteone

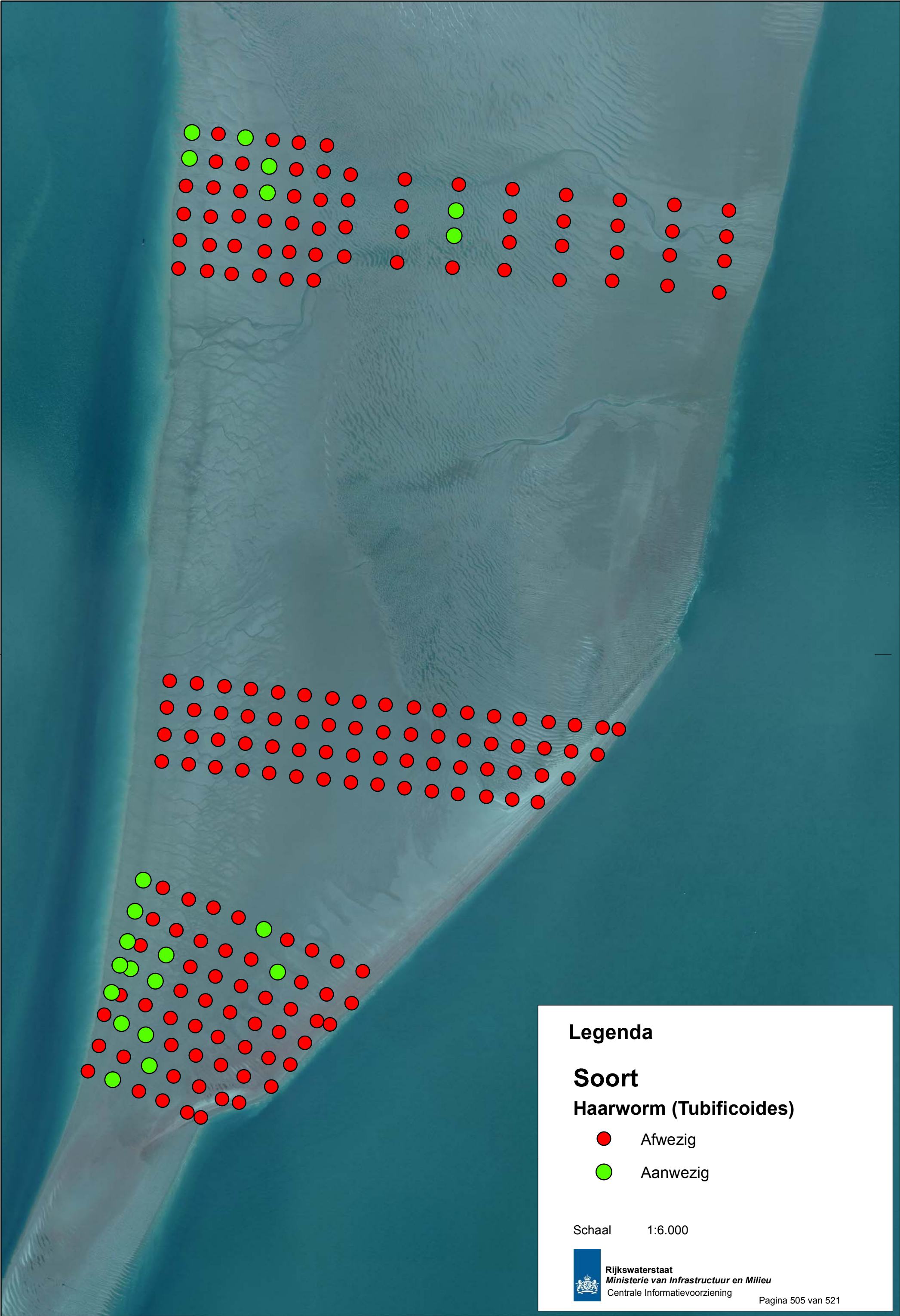
 Afwezig

 Aanwezig

Schaal 1:6.000



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Centrale Informatievoorziening



Legenda

Soort

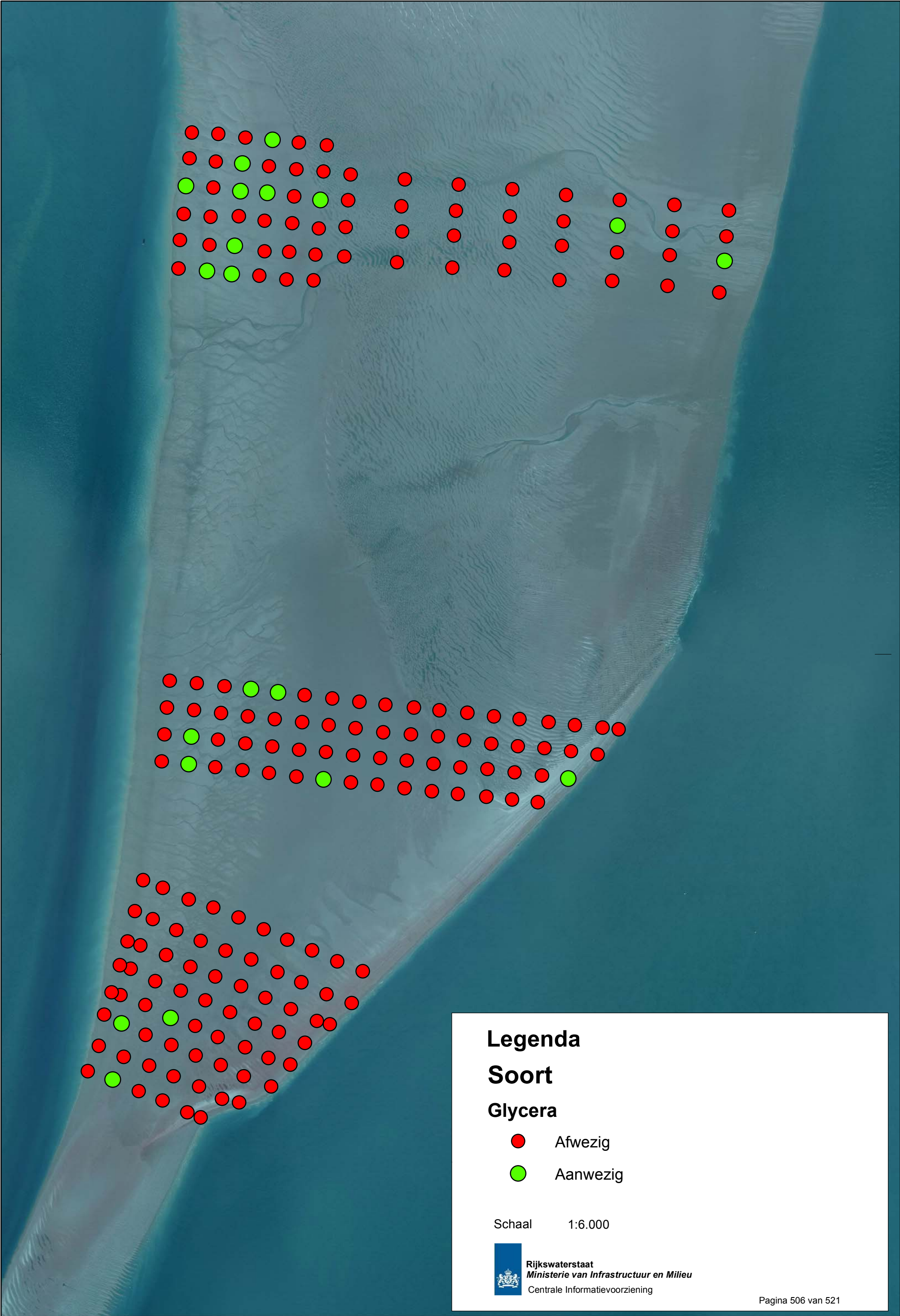
Haarworm (Tubificoides)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Centrale Informatievoorziening



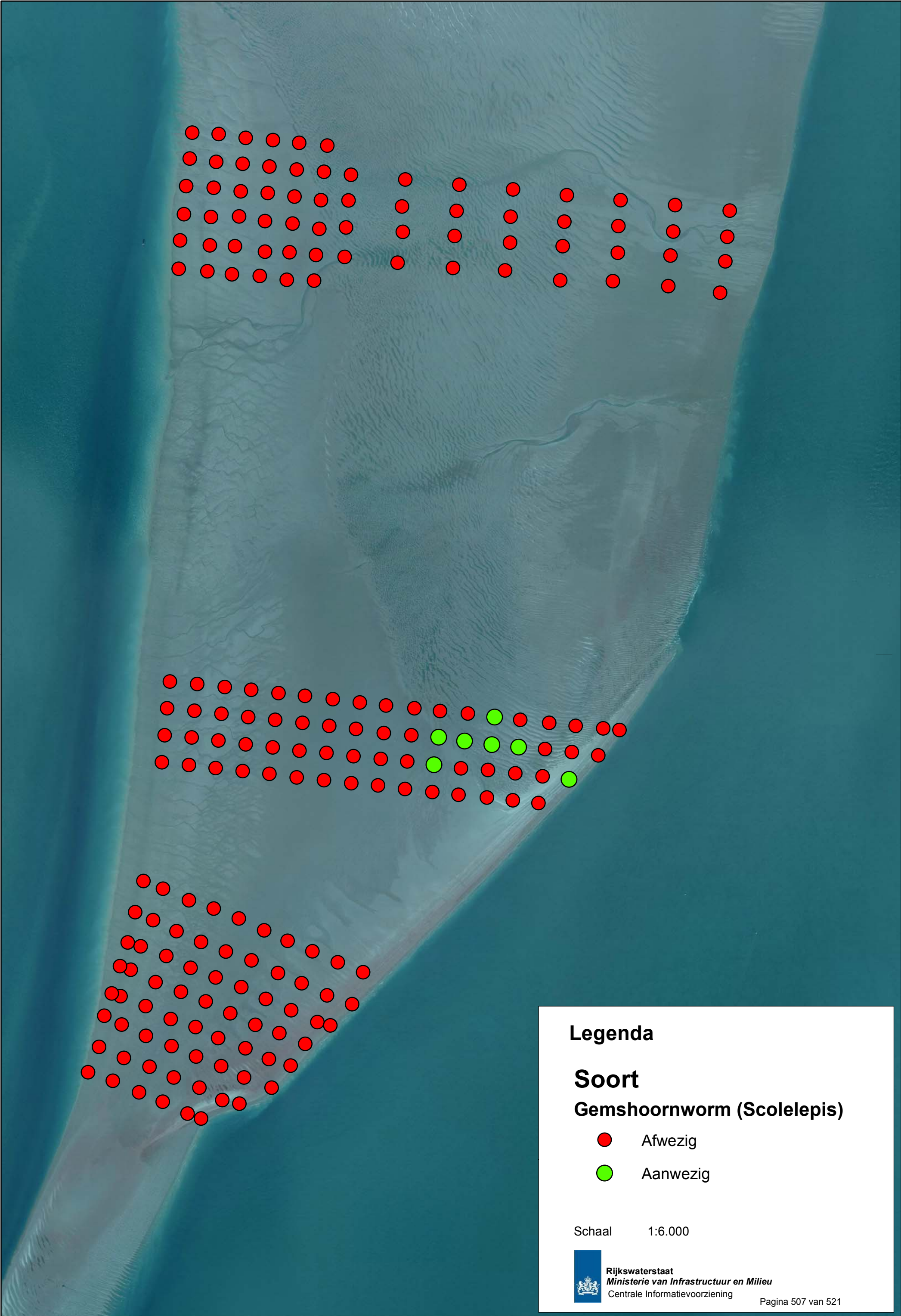
Legenda

Soort

Glycera

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000

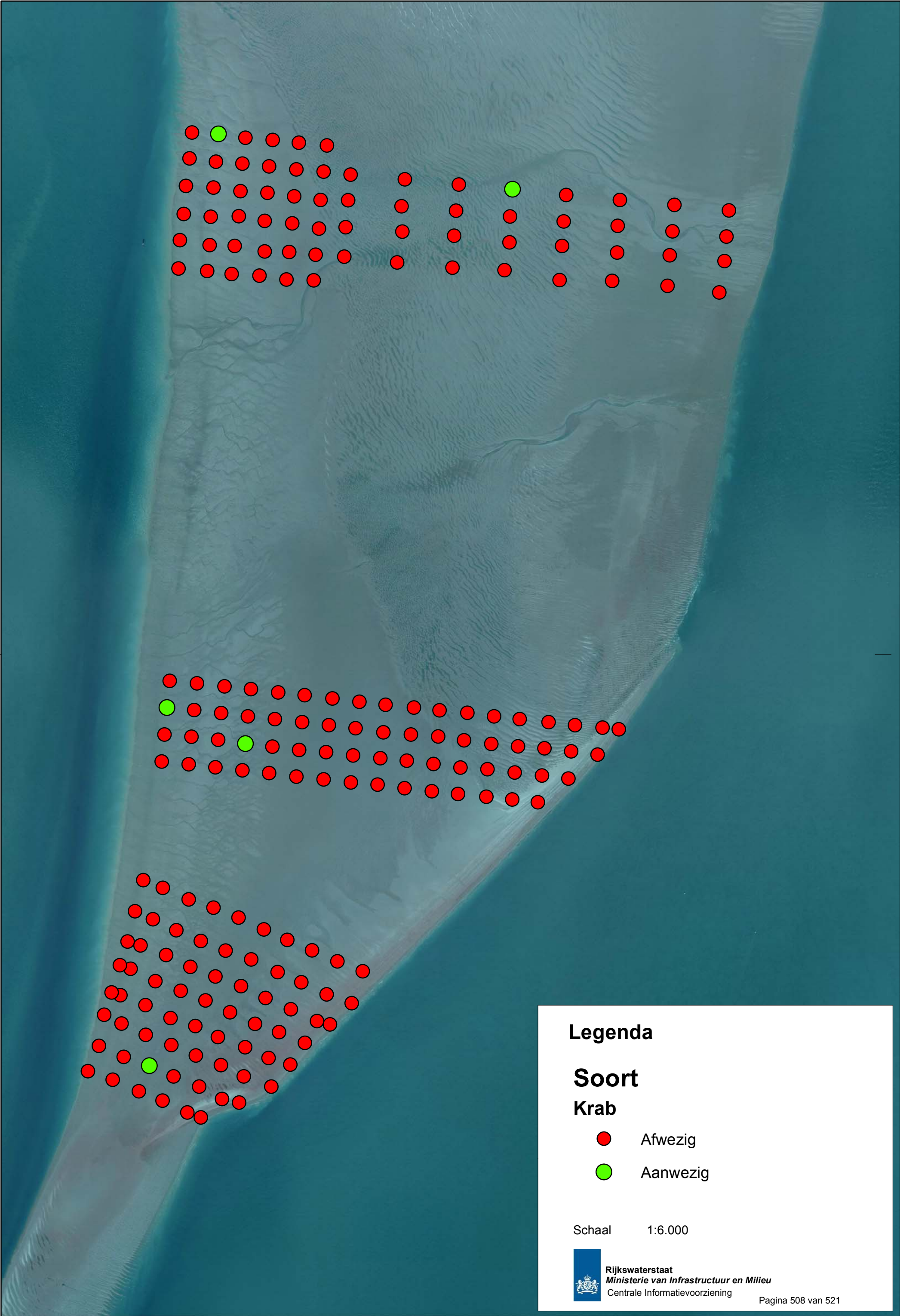


Legenda

Soort
Gemshoornworm (Scolelepis)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



Legenda

Soort

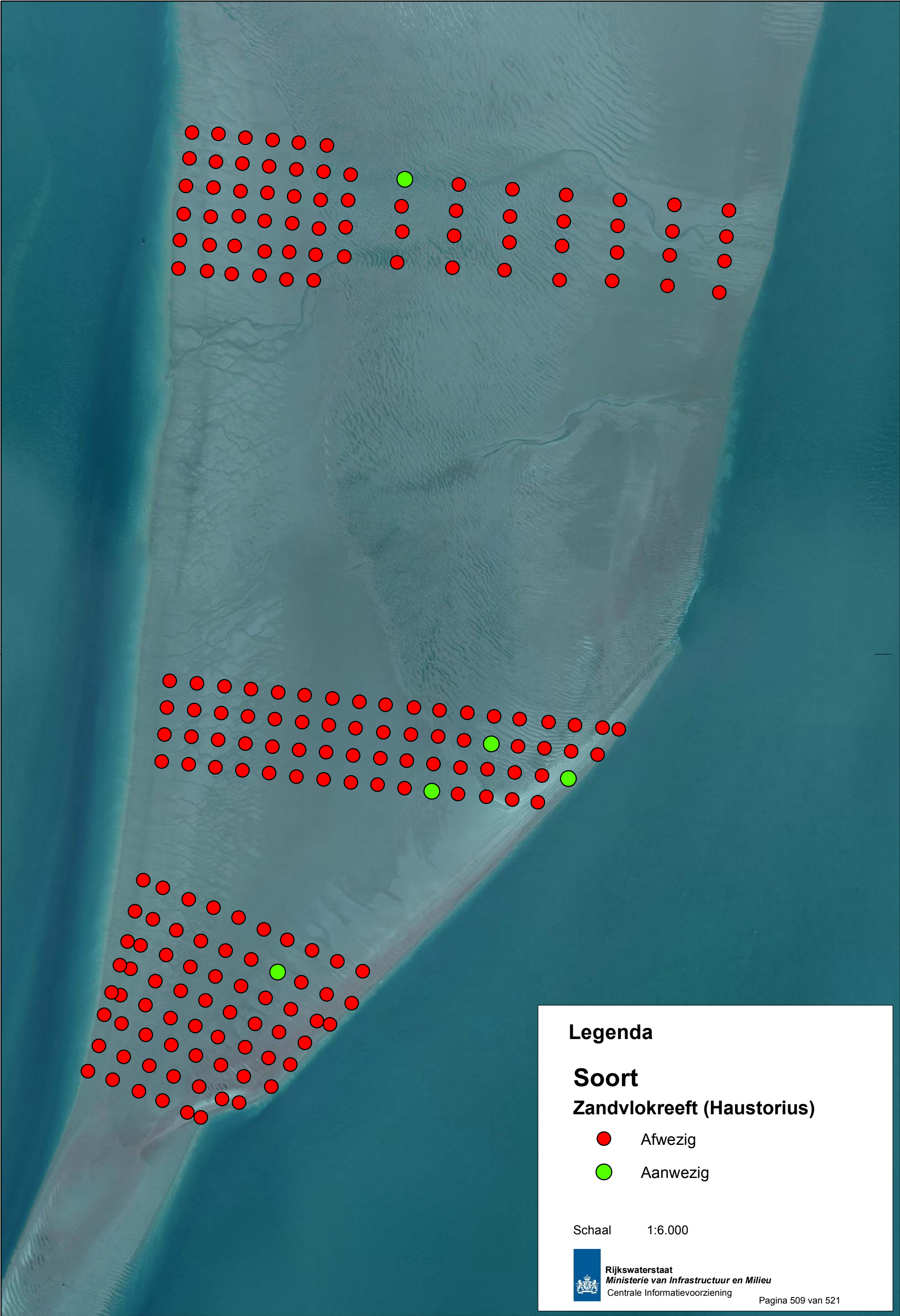
Krab

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Centrale Informatievoorziening

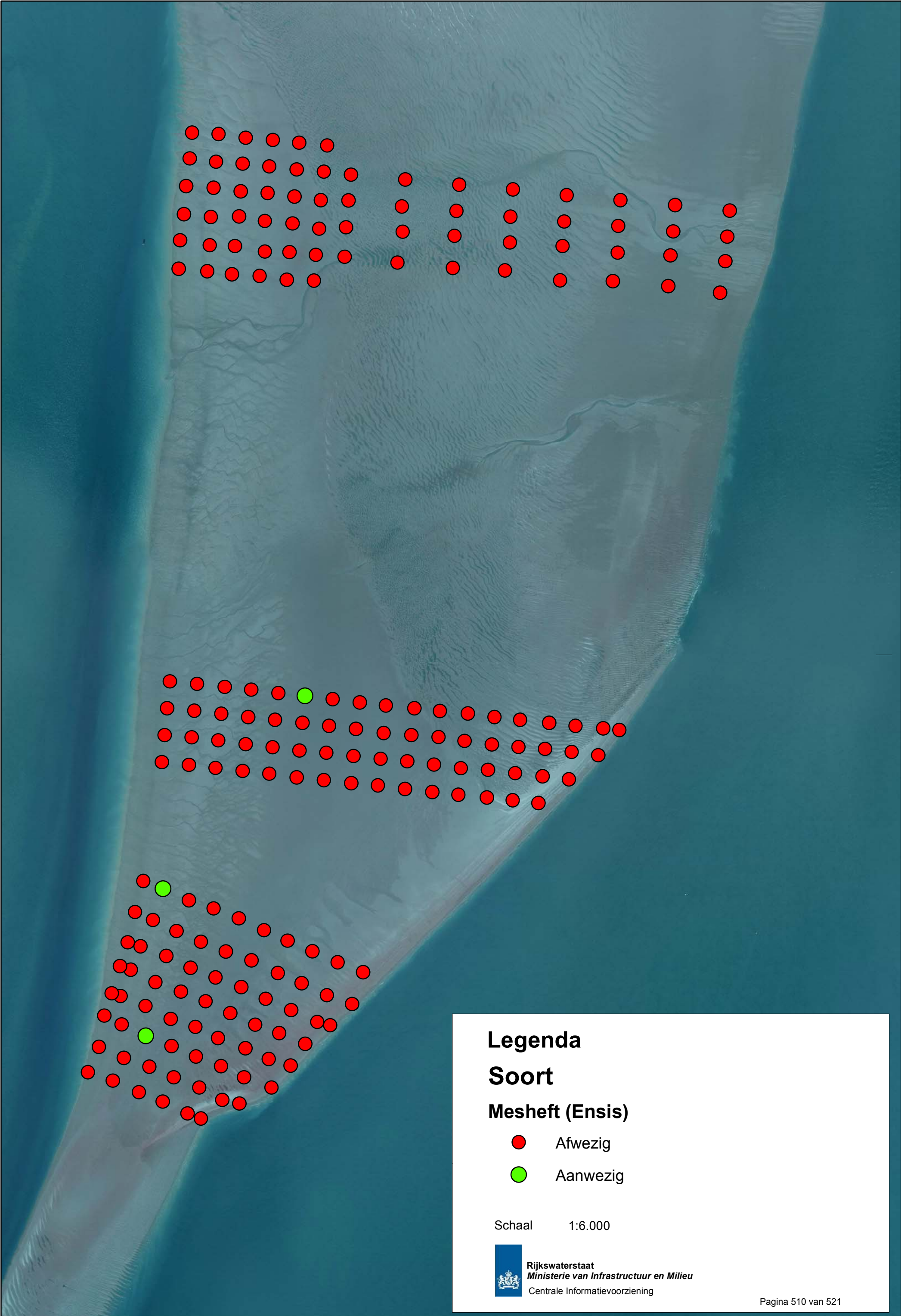


Legenda

Soort
Zandvlokreeft (Haustorius)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



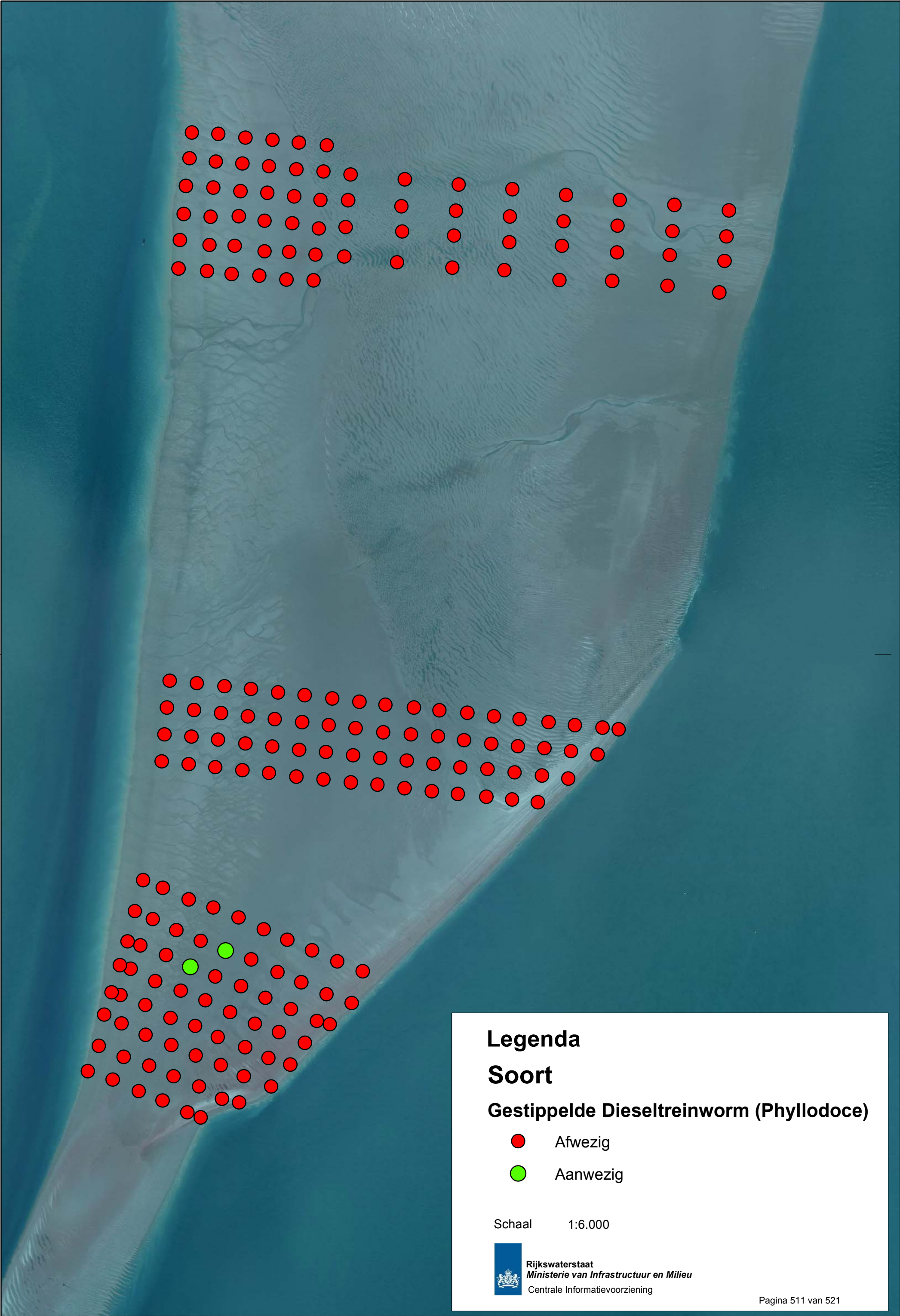
Legenda

Soort

Mesheft (Ensis)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



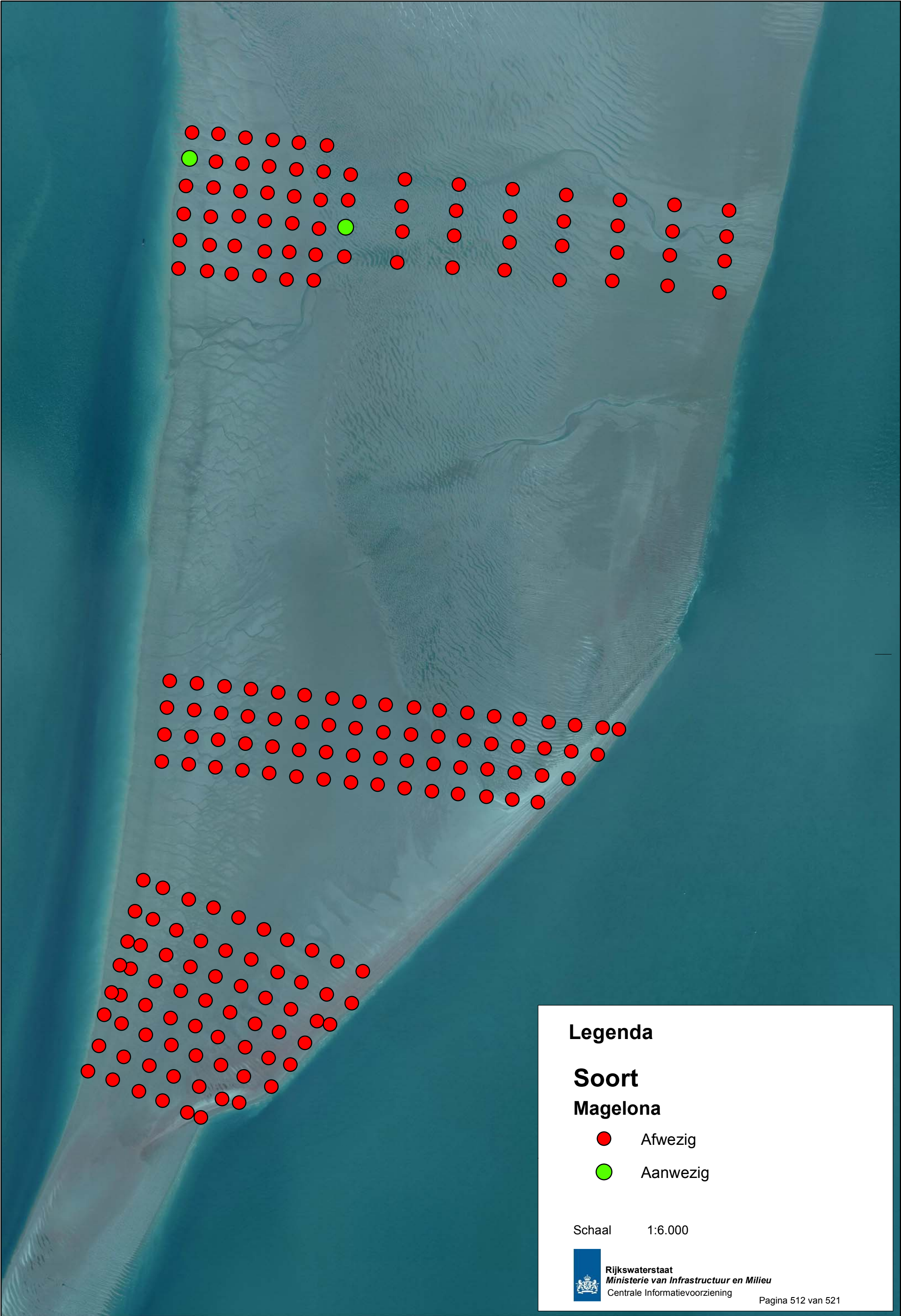
Legenda

Soort

Gestippelde Dieseltreinworm (Phyllodoce)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



Legenda

Soort

Magelona

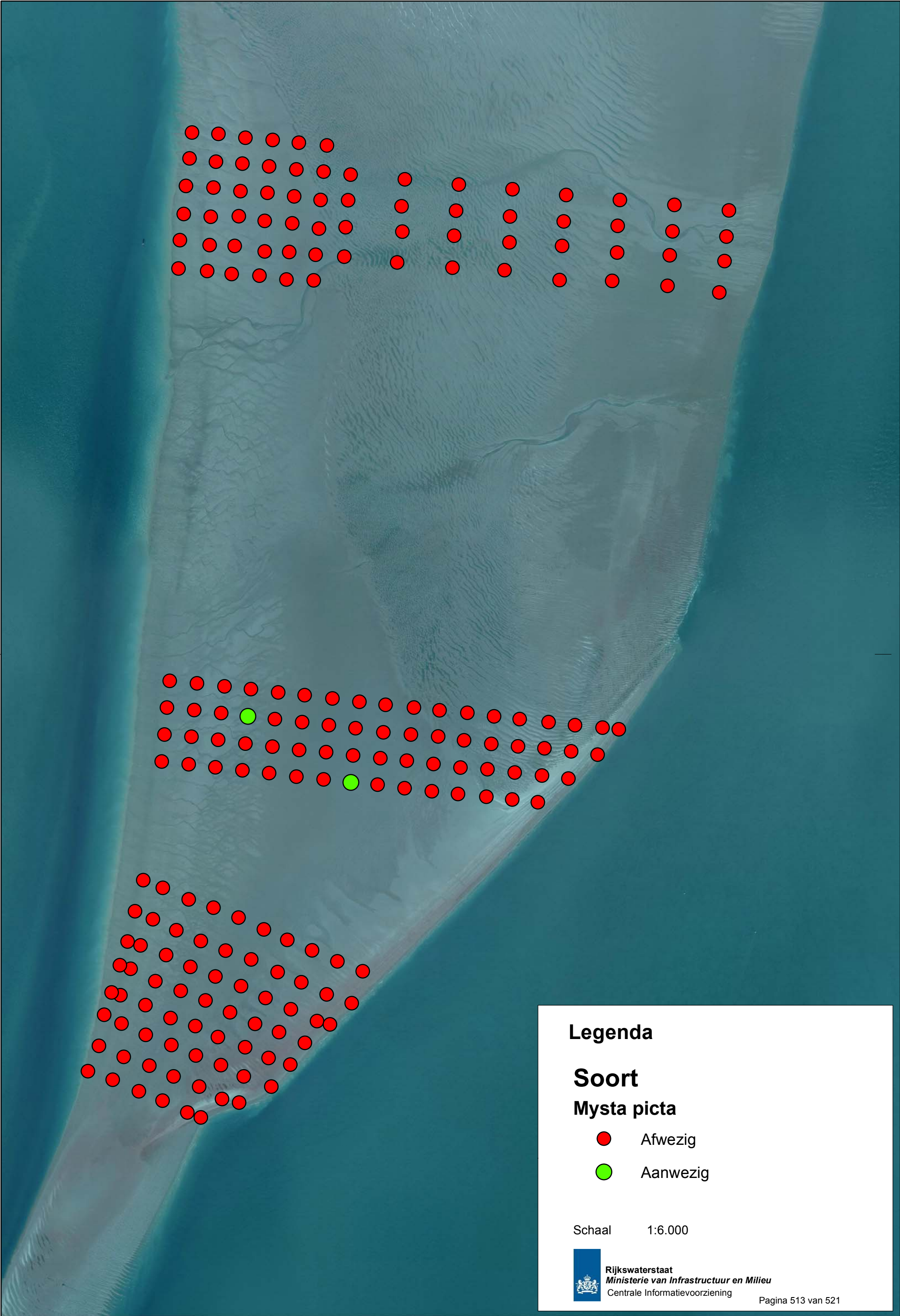
 Afwezig

 Aanwezig

Schaal 1:6.000



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Centrale Informatievoorziening



Legenda

Soort

Mysta picta

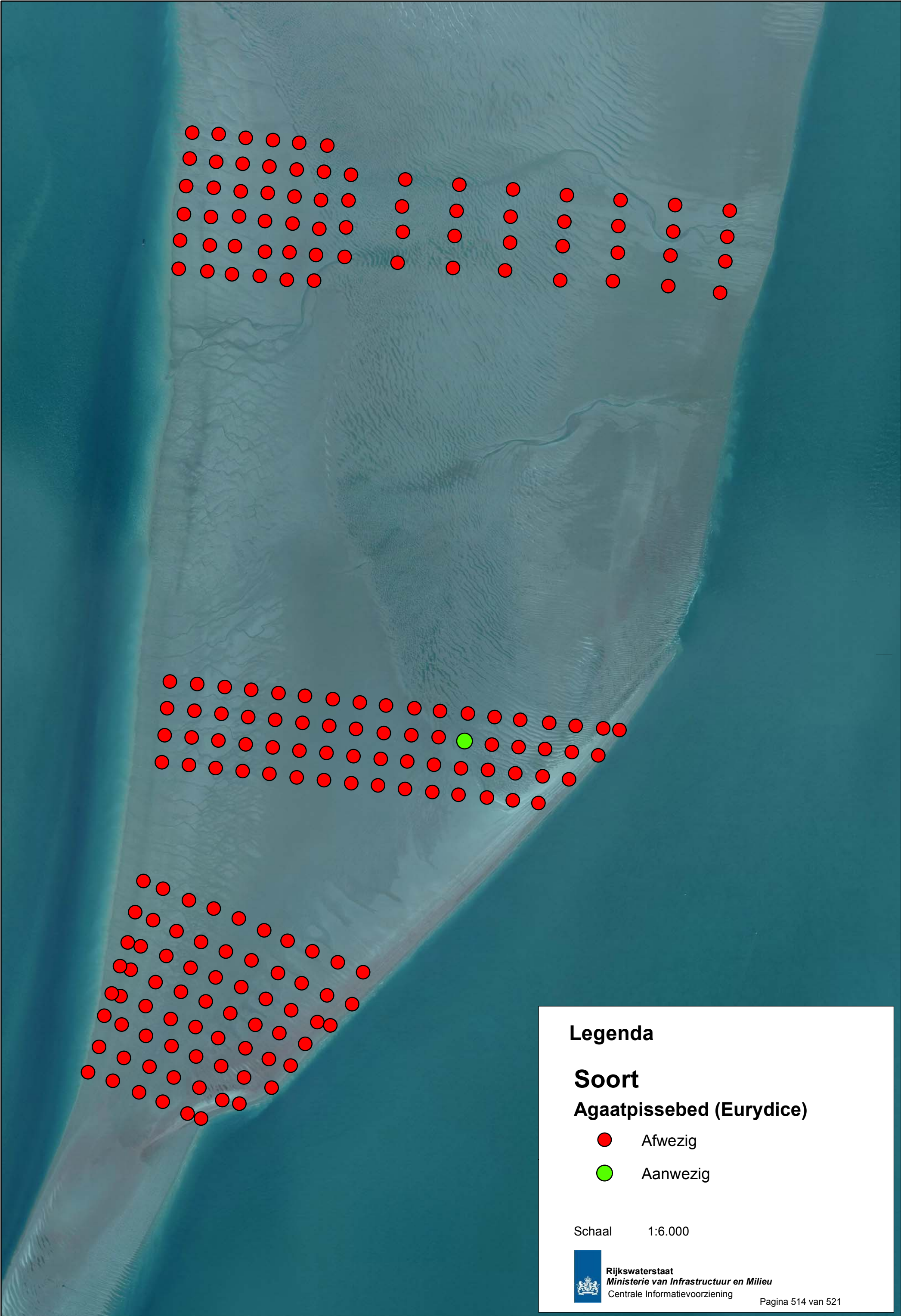
● Afwezig

● Aanwezig

Schaal 1:6.000



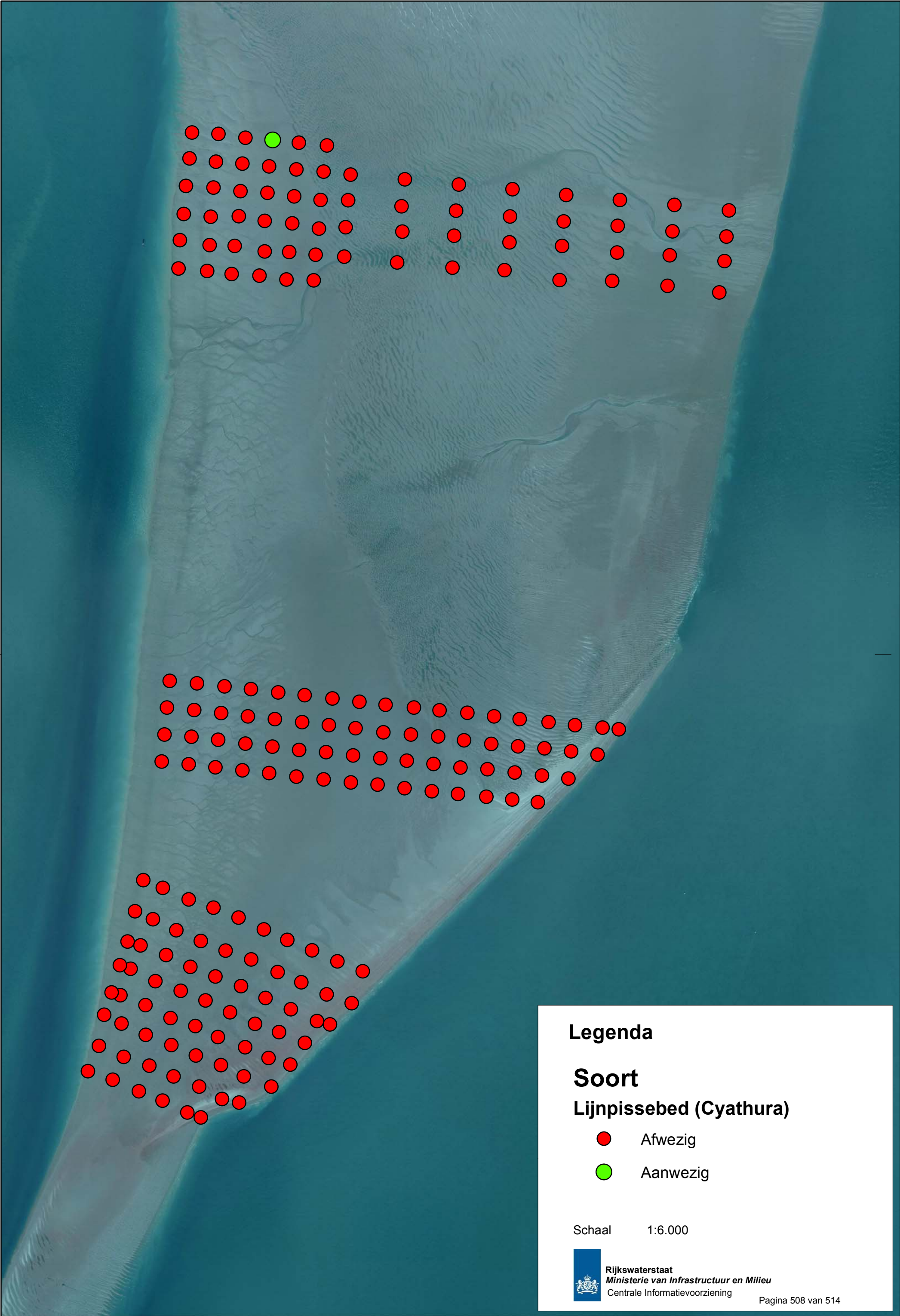
Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Centrale Informatievoorziening

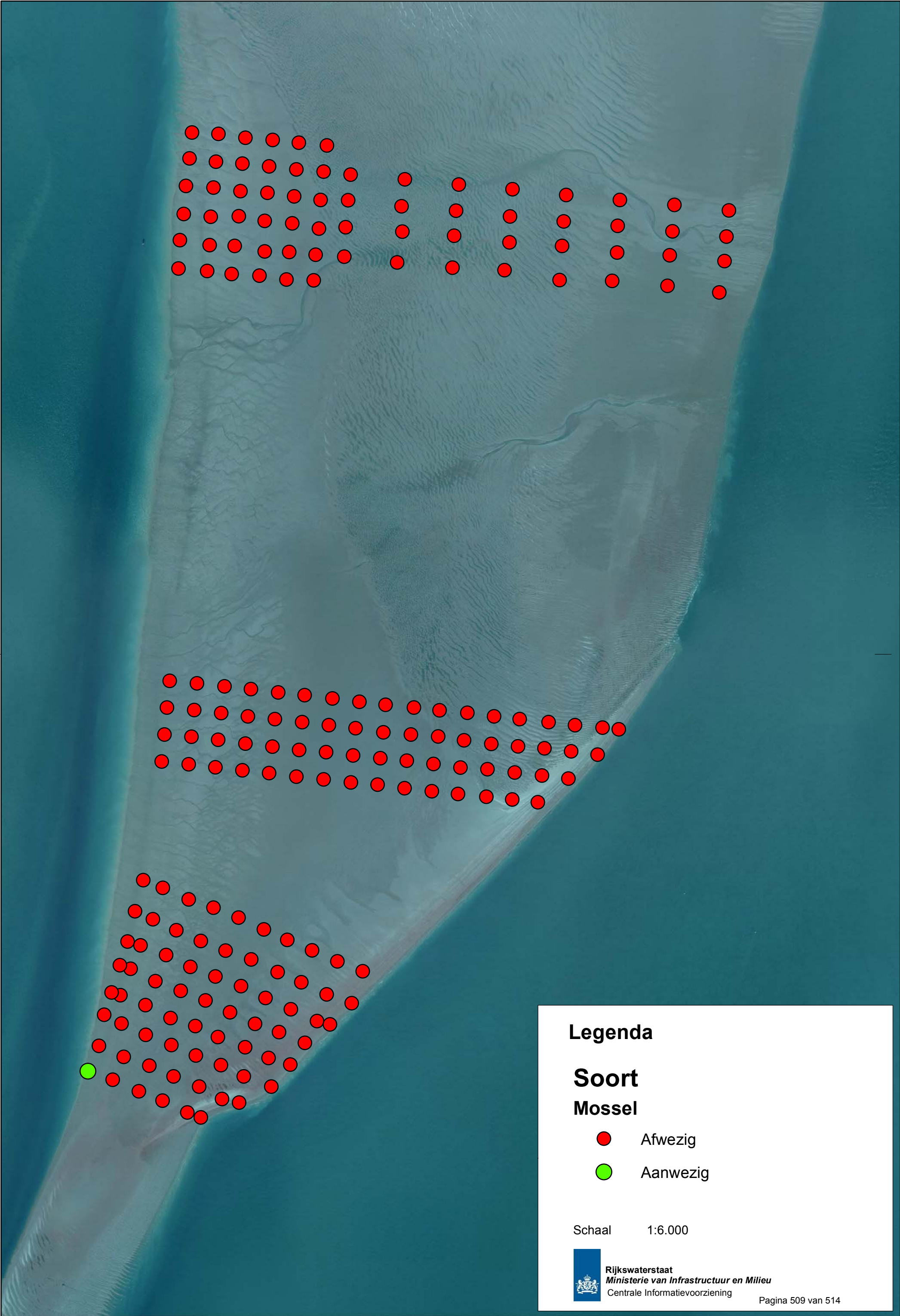


Legenda

- Soort**
Agaatpissebed (Eurydice)
- Afwezig
 - Aanwezig

Schaal 1:6.000



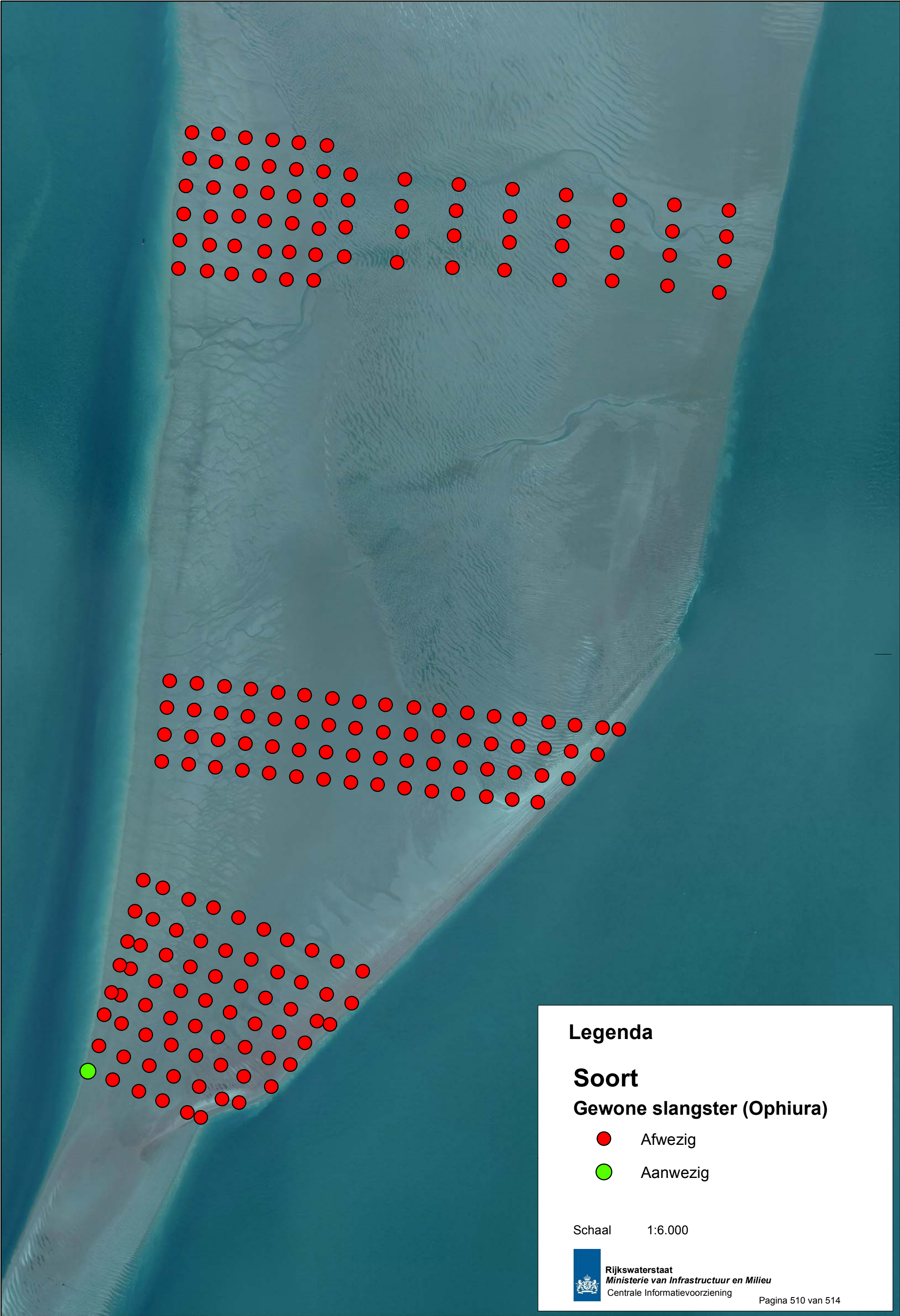


Legenda

**Soort
Mossel**

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000

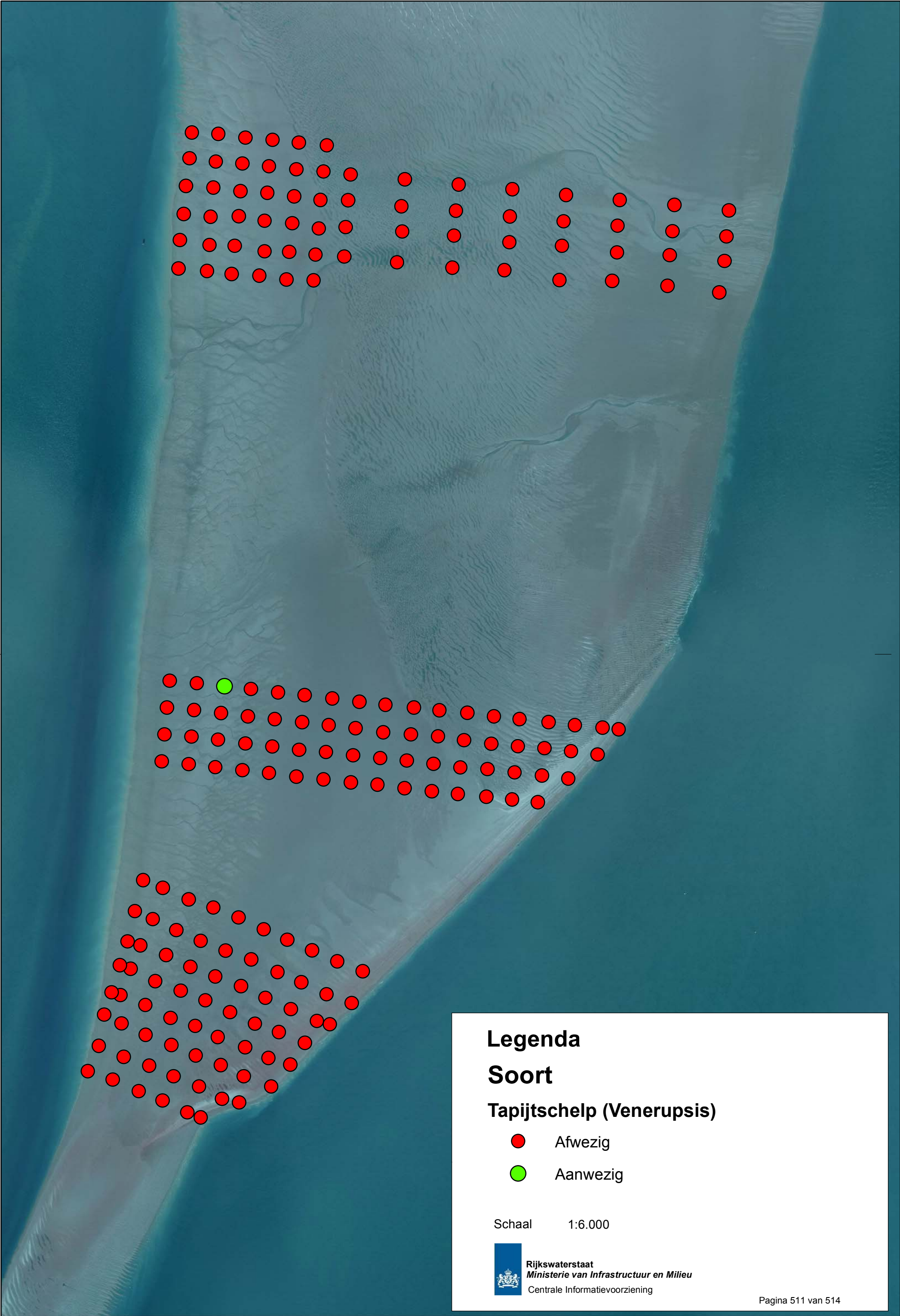


Legenda

Soort
Gewone slangster (Ophiura)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



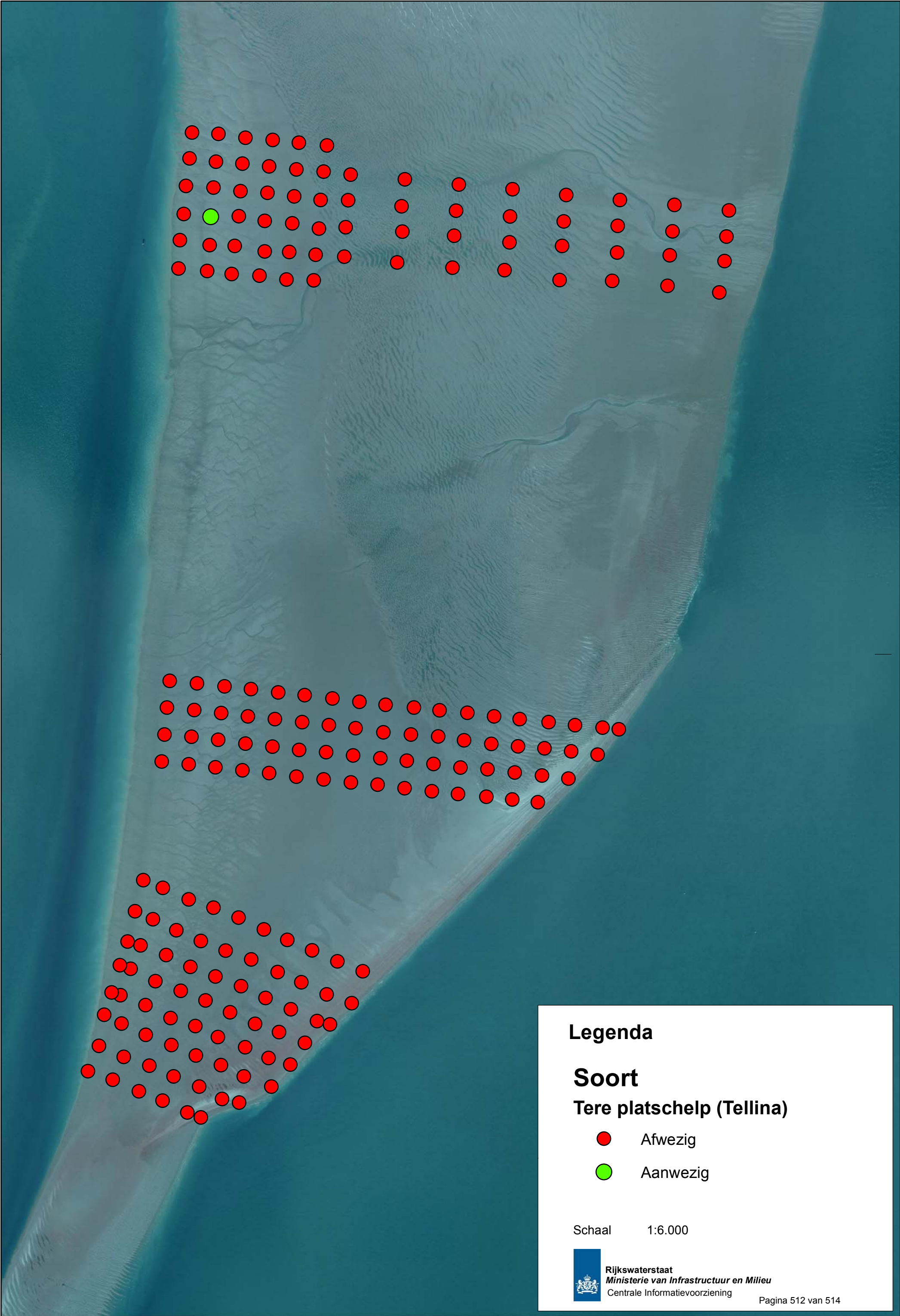
Legenda

Soort

Tapijtschelp (*Venerupsis*)

- Afwezig
- Aanwezig

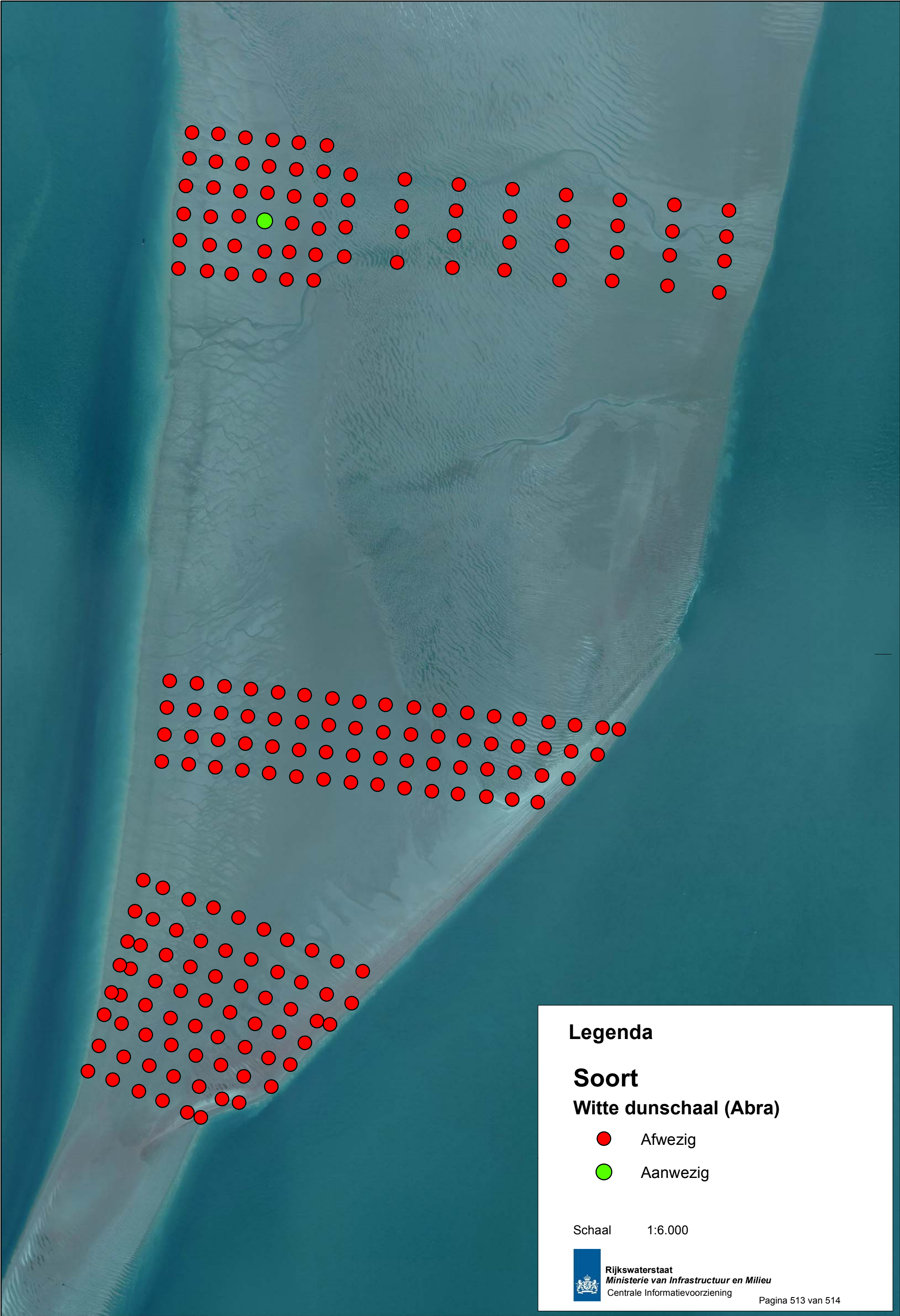
Schaal 1:6.000



Legenda

- Soort**
Tere platschelp (Tellina)
- Afwezig
 - Aanwezig

Schaal 1:6.000



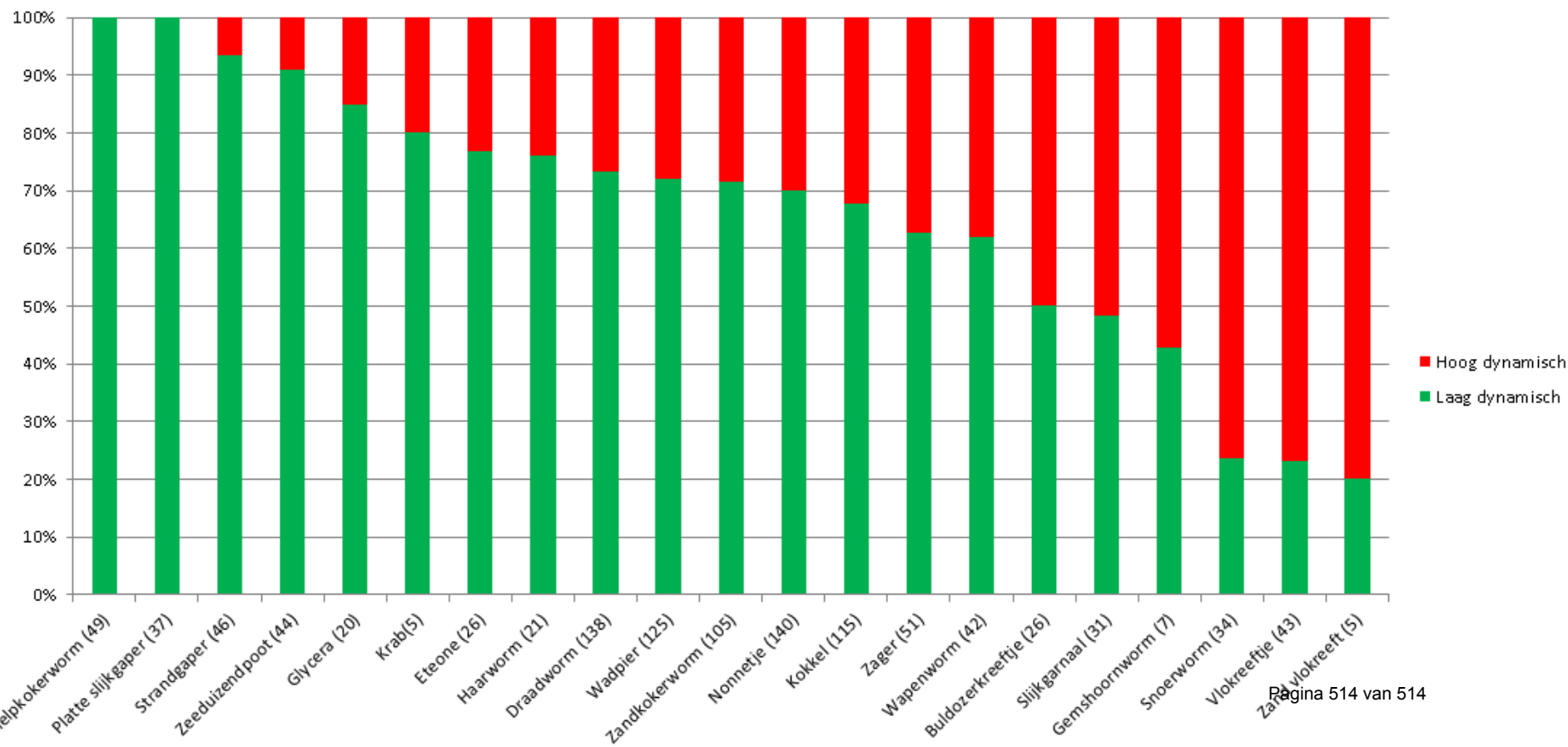
Legenda

Soort
Witte dunschaal (Abra)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000

Relatie tussen soorten en dynamiek





RWS BEDRIJFSINFORMATIE

Kwalitatieve benthos opname Rug van Baarland



Datum	28 november 2017
Status	Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat CIV
Informatie	R. Jentink
Telefoon	0652504875
Foto's voorkant	M. Bijleveld
Uitgevoerd door	R. Jentink, M. Bijleveld, A.A. Slager
Opmaak	R. Jentink
Datum	28 november 2017
Status	Definitief
Versienummer	RVB_M151007166_KBO1701

Inhoud

Inleiding—6

1 Methode—7

1.1 Gebiedsdekkende opname bodemleven “*methode Bijleveld & Pree*”.—8

1.2 Locatie Rug van Baarland—9

2 Resultaten—11

2.1 Beschrijving—11

2.2 Kaarten—13

3 Kwaliteitscontrole—14

Inleiding

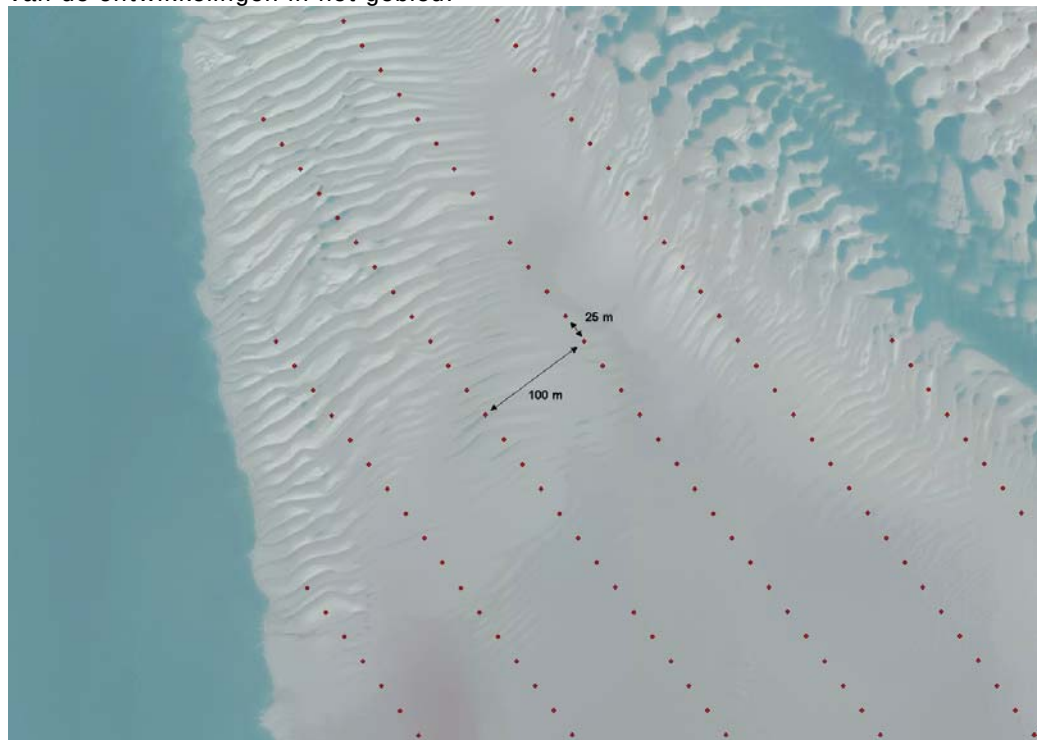
Van de Rug van Baarland is weinig bekend over de aanwezigheid van bodemdieren. Het MWTL programma ecotoopgerichte macorzoobenthos bemonstering Westerschelde neemt bodemdier monsters in de Westerschelde, maar voor dit programma zijn er op het zuidelijk deel van de plaat in de periode 2013-2017 slechts 2 monsters genomen. Gaan we terug naar 2011 dan komen er nog 3 punten bij. Gezien de veranderingen die plaats hebben gevonden de laatste jaren op deze plaat geeft dit maar een heel globaal beeld van de soorten die hier voorkomen en al helemaal geen beeld van de ruimtelijke verspreiding. Om een beeld van de ruimtelijke verspreiding te krijgen moeten er veel meer monsters genomen worden. Dit is op de traditionele methode, monster steken, uitzeven en in laboratorium analyseren, een erg dure aangelegenheid. Daarom is op de Rug van Baarland een kwalitatieve benthos bemonstering uitgevoerd volgens de methode 'Bijleveld & Paree'.

In deze rapportage wordt in hoofdstuk 1 de methode nader toegelicht. In hoofdstuk 2 de resultaten gepresenteerd en in hoofdstuk 3 wordt er een vergelijk gemaakt met de gegevens van de MWTL bemonstering echter de meest recente gegevens zijn van 2013 en dit gaat slechts om twee punten.

1 Methode

Het bodemleven van het intergetijdengebied wordt doorgaans kwantitatief bemonsterd. Dit wil zeggen dat met een steekbuis de bodem wordt bemonsterd. Het materiaal wordt gezeefd en alle bodemdieren groter dan 1mm gaan in een pot naar het lab waarna alle soorten geteld en op naam worden gebracht en de biomassa bepaald wordt. In combinatie met het bemonsterd oppervlak zijn deze biomassa en aantallen een kwantitatieve analyse. Gezien de bewerkelijkheid en kosten van een dergelijk monster is het aantal monsters doorgaans beperkt.

Bij een “gebiedsdekkende” opname van het bodemleven wordt elke x meter (in de x en y richting, zie figuur 1) een kwalitatieve bepaling van het bodemleven gedaan. Er worden geen monsters genomen maar de bodem wordt met een spa opengebroken (één spa diep) waarbij alle zichtbare voorkomende bodemdieren genoteerd worden. Het gaat hier niet zozeer om de aantallen, maar of een soort voorkomt of niet. Op deze manier wordt een –relatief – gebiedsdekkend beeld verkregen van de verspreiding van bodemdiersoorten in het projectgebied. Wanneer deze inventarisatie jaarlijks – op het moment dat de bodemdieren optimaal floreren, omstreeks augustus/september – herhaald wordt ontstaat ook een ruimtelijk beeld van de ontwikkelingen in het gebied.



Figuur 1: Locaties voor kwalitatieve bepaling bodemleven, raaien liggen om de honderd meter en de punten op de raaien liggen om de vijfentwintig meter.

Voor zover bekend is deze manier van het in kaart brengen van bodemleven in intergetijdengebieden niet door andere instanties bedacht of toegepast. Deze methode is door RWS met succes toegepast op de proefsuppletie Galgeplaat, Oesterdam en bij de Cascadeproef Schelphoek. De methode staat bekend als “Gebiedsdekkende opname bodemleven methode Bijleveld & Paree”

1.1

Gebiedsdekkende opname bodemleven "methode Bijleveld & Paree".

Met behulp van een veldcomputer met gps wordt er naar de punten genavigeerd. Op ieder punt wordt de bodem twee keer een spa diep open gebroken en in het daarmee vrij komende sediment wordt gekeken welke bodemdieren voorkomen. Enkele soorten laten toe in situ een kwantitatieve bepaling te doen. Dit is de Wadpieren waar het aantal hoopjes per vierkant van 50x50cm wordt geteld. Ook van de kokkel wordt nagegaan of er binnen het vierkant: geen, 1 tot 5 of meer dan 5 kokkels voorkomen. Zie figuur 2 voor een indruk van een kwalitatief bepaald punt.



Figuur 2: voorbeeld methode gebiedsdekkende opname

Naast het bodemleven kunnen ook andere parameters vast gelegd worden zoals het sedimenttype en de geomorfologische eenheid. In figuur 3 is het invoerscherm van de tabletpc weergegeven waar gezien kan worden naar welke soorten er wordt gekeken en welke bepalingen er worden gedaan.

Waarnemingen Bodem

Puntgegevens

☐ Nat ☐ Spitactiviteit ☐ Wieren

☐ Slib ☐ Diatomeeën

☐ Plofzand

☐ Golfribbels

Bodemleven

Wadpieren ☐ klein (mini) ☐ Draadworm (Heteromastus)

per m2 0 ☐ gemiddeld ☐ Wapenworm

☐ groot ☐ Gest. dieselreinworm

☐ Gemshoornworm ☐ Glycera

☐ Nereis ☐ Bloedworm

☐ Nephtys ☐ Pygospio ☐ Lanice ☐ Slangster

Kokkel **Japanse Oesters**

☐ Kokkelbroed ☐ Strandgaper (Mya) ☐ Corophium ☐ Lijnissebe

☐ Nonnetje ☐ Platte Sijkgaper ☐ Buldozerkreeft ☐ Vlokreeft

☐ Tapitschelp ☐ Alkruikjes ☐ Gamaal

☐ Wadslakje ☐ Krab

☐ Mesheft (ensis)

Opmerkingen

OK

Figuur 3: invoerscherm gebiedsdekkende opname bodemleven methode Bijleveld & Paree. Verwachte soortenlijst varieert per locatie.

Resultaat

Het resultaat is een gis puntenbestand waarbij elk punt een xy-coördinaat kent en waaraan tevens de resultaten van alle bepalingen hangen. In feite is het een databasefile waarin elke regel alle resultaten van 1 punt staan. Deze gegevens kunnen op diverse manieren gepresenteerd worden.

1.2

Locatie Rug van Baarland

Op de Rug van Baarland zijn de punten verdeeld over drie locaties. Namelijk een noord locatie met 68 punten, een midden locatie met 66 punten en een zuid locatie met 69 punten. In totaal gaat het om 203 punten. De onderlinge afstand tussen de punten bedraagt in principe vijftig meter. Met uitzondering van een aantal punten aan de oostzijde van de noord locatie deze liggen op een onderlinge afstand van 100 meter. Hiermee is een representatief deel van het zuidelijk deel van de Rug van Baarland in beeld gebracht. De ligging van de punten zijn mede bepaald op basis van een verkennend veld bezoek op 10-08-2017 (rapport). De ligging van de punten is weergegeven in figuur 4.



Figuur 4: Ligging van monsterpunten op de Rug van Baarland

Naast de aan- of afwezigheid van verschillende soorten bodemdieren worden bij de punten ook de volgende zaken vast gelegd: lutumgehalte, geomorfologische eenheid, een totaal indruk bodemleven en afgeleid van de aangetroffen soorten de soortenrijkdom.

De opnames zijn uitgevoerd op 10, 11 en 12 oktober. Het werk is iedere dag uitgevoerd door twee teams bestaande uit 2 personen. De teams waren samengesteld uit minimaal 1 of 2 personen met ervaring met de methodiek en indien nodig aangevuld met 1 persoon voor wie de methodiek nieuw was maar die wel kennis van of affiniteit met bodemfauna heeft. De bemonstering is uitgevoerd door de volgende personen:

Arno Slager, RWS CIV, 10, 11 en 12 oktober
Mariska Bijleveld RWS CIV, 10, 11 en 12 oktober
Robert Jentink RWS CIV, 10, 11 en 12 oktober
Rebecca Geurts RWS Zee en Delta 10 oktober
Joel Cuperus, RWS CIV, 11 oktober
Bart Merkens, RWS CIV 11 oktober
Hans van Dam, extern 12 oktober

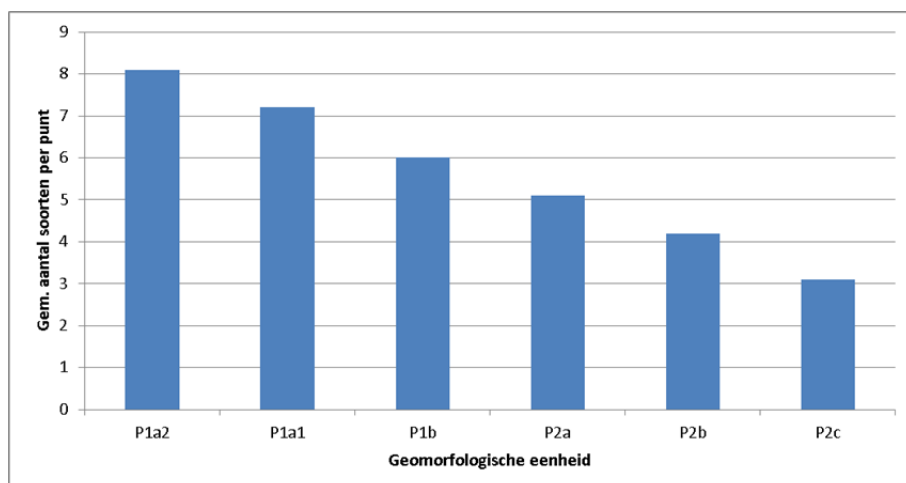
2 Resultaten

De resultaten worden weergegeven op kaarten, er zijn 4 algemene kaarten en 32 kaarten met de verspreiding van de verschillende soorten. In de volgende paragraaf wordt een korte toelichting gegeven op de resultaten. De kaarten zijn aan het einde van het rapport bijgevoegd.

2.1 Beschrijving

Op de kaart 'bodemleven' is te zien dat er met name op de zuid en midden locatie een duidelijke verdeling is tussen gemiddeld en veel bodemleven aan de west zijde van de plaat, en sporadisch en geen bodemleven aan de oost zijde van de plaat. De noord locatie laat een diffuser beeld zien met een afwisseling tussen sporadisch en gemiddeld bodemleven, maar ook wel met meer punten met gemiddeld en 1 punt met veel bodemleven aan de west zijde. In zijn geheel bekeken hebben de meeste punten 42% een sporadisch bodemleven, gevolgd door de punten met een gemiddeld bodemleven 35%. Op 16% van de punten komt veel bodemleven voor en op 7% van de punten is geen bodemleven aangetroffen. Als we naar de kaart met het aantal aangetroffen soorten per punt kijken dan zien we dezelfde tweedeling met bij de midden en zuid raai veel soorten per punt aan de west zijde en weinig soorten per punt aan de oost zijde van de plaat. De noord locatie laat weer een meer gemengd beeld zien. Gemiddeld zijn er per punt 5,6 soorten aangetroffen. Het maximaal aantal soorten dat op een punt werd aangetroffen is 11 het minimale aantal is 0, dit was op 15 punten het geval.

De kaart 'Geomorfologische code' geeft een beeld van de aanwezige bodemvormen. Deze kaart geeft ook een verklaring voor de verdeling van het bodemleven. Op de kaart is te zien dat op het westelijke deel van de plaat met name laag dynamische bodemvormen voorkomen en dat aan de oostzijde van de plaat vooral hoog dynamische bodemvormen aanwezig zijn. Bij de noord raai is de west zijde ook overwegend laag dynamisch maar de rest van de locatie laat een afwisseling zien van verschillende typen bodemvormen. Dat er een relatie is tussen de type bodemvormen en de soortenrijkdom blijkt mooi als we de gemiddelde soortenrijkdom per geomorfologische eenheid berekenen



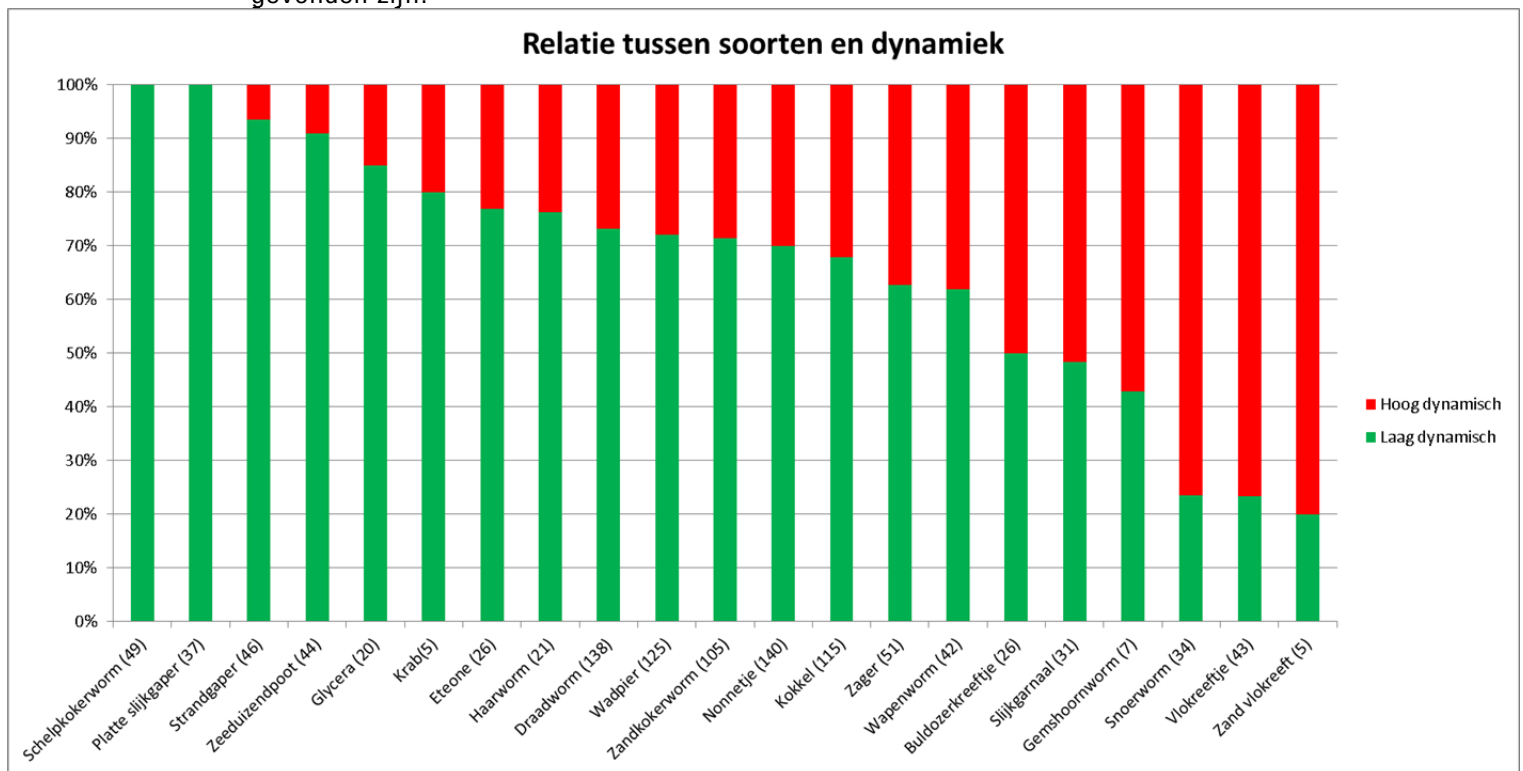
Figuur 5: Gemiddeld aantal soorten per geomorfologische eenheid gesorteerd van laag dynamisch naar hoog dynamisch.

De kaart 'bodem' laat het lutum gehalte van de punten zien. Ook in deze kaart is te zien dat het westelijke deel van de plaat een lagere dynamiek heeft en daardoor een hoger lutum gehalte in dit gebied aanwezig is.

Er lijkt op de Rug van Baarland geen, of een ondergeschikte relatie te zijn tussen het voorkomen van bodemdieren en de hoogte ligging. Dit is te zien in de laatste twee tabellen aan het einde van dit rapport. In de ene tabel is de gemiddelde soortenrijkdom weergegeven per hoogteklaas van 0,5 meter van alle punten en in de andere is de gemiddelde soortenrijkdom van alle laagdynamische punten weergegeven per hoogteklaas van 0,5 meter. In beide tabellen is geen duidelijk relatie tussen de hoogte en het aantal soorten.

Soorten

In totaal zijn er 32 verschillende soorten aangetroffen. Ook bij de verspreiding van de soorten is een relatie met de dynamiek. Er zijn soorten die hoofdzakelijk voor komen in de laag dynamische gebieden (P1a1, P1a2 en P1b) en er zijn soorten die hoofdzakelijk worden gevonden in de hoog dynamische gebieden (P2a, P2b en P2c). In figuur 6 is per soort weergegeven hoeveel procent zij zijn aangetroffen in laag en hoog dynamische gebieden. Dit is gedaan voor alle soorten die op 5 of meer punten gevonden zijn.



Figuur 6: Relatie tussen soorten en dynamiek.

Bij de soort naam is tussen haakjes vermeld op hoeveel punten de soort is aangetroffen. In de tabel is te zien dat de meeste soorten meer voorkomen in laag dynamische gebieden en dat enkele soorten meer voorkomen in hoog dynamische gebieden. Ook zijn er soorten die geen voorkeur lijken te hebben voor een bepaalde dynamiek, deze soorten komen zowel in hoog als laag dynamische gebieden voor. In onderstaande tabel zijn alle soorten genoemd en op hoeveel punten zij aangetroffen zijn.

Soort	Aantal	Soort	Aantal
Nonnetje	138	Haarworm	21
Draadworm	136	Glycera	20
Wadpier	125	Gemshoornworm	7
Kokkel	115	Krab	5
Zandkokerworm	103	Zand vlokreeft	5
Zager	51	Mesheft	3
Schelpkokerworm	47	Gestippelde dieseltreinworm	2
Strandgaper	46	Magelona	2
Zeeduizendpoot	43	Mysta picta	2
Vlokreeft	43	Tapijtschelp	1
Wapenworm	42	Lijnpissebed	1
Platte slijkgaper	36	Agaathpissebed	1
Snoerworm	34	Witte dunschaal	1
Slijkgarnaal	31	Tere dunschaal	1
Buldozerkreeft	26	Gewone slangster	1
Eteone	26	Mossel	1

Gevonden soorten en op hoeveel punten deze aangetroffen zijn

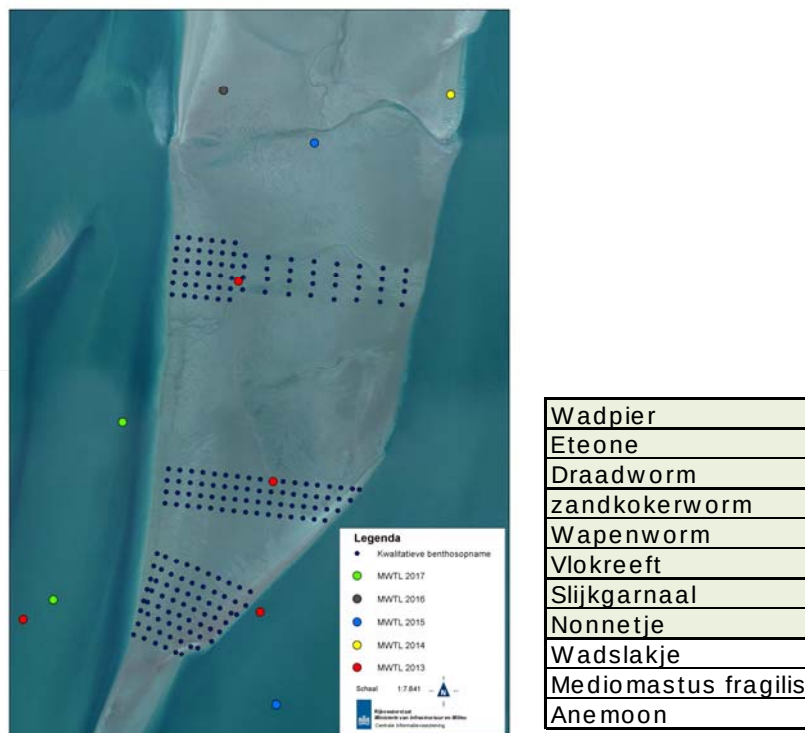
2.2

Kaarten

Na hoofdstuk 3 worden de in de vorige paragraaf beschreven kaarten weergegeven. Het betreft de 4 algemene kaarten en de 32 soorten kaarten. De kaarten van de soorten die het meest zijn aangetroffen worden als eerste getoond. Ook figuur 6 is hier in groter formaat toegevoegd.

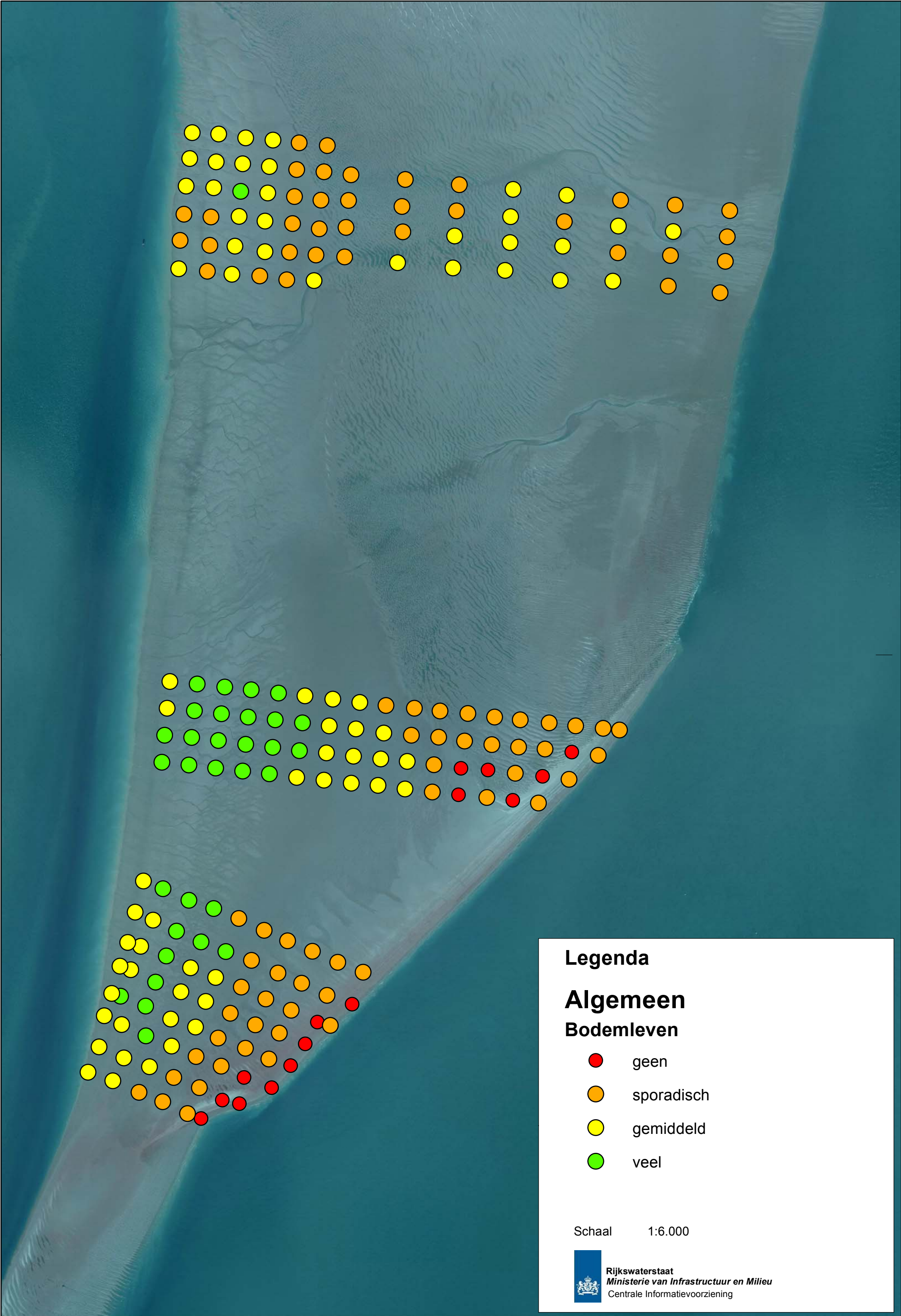
3 Kwaliteitscontrole

De vraag die zeker gesteld kan worden is of je met deze methode niet veel soorten mist ten opzichte van de traditionele methode. Om hier een beeld van te krijgen kunnen we gebruik maken van de ecotoopgerichte macrofaunabemonstering van het MWTL. Vanuit dit programma zijn echter de meest recente punten op dit gedeelte van de plaat uit 2013, en het betreft ook slechts 2 punten die zich in hetzelfde gebied bevinden als de gebiedsdekkende opname.



Figuur 7: Locatie MWTL macrofaunabemonstering en aangetroffen soorten

Helaas zijn de resultaten van 2013 te weinig en te oud om een goed vergelijk te kunnen maken. Maar om toch een beeld te krijgen staan de soorten die met deze bemonstering zijn aangetroffen ook vermeld. Van de 11 soorten zijn er 8 ook aangetroffen met de kwalitatieve benthos bemonstering.

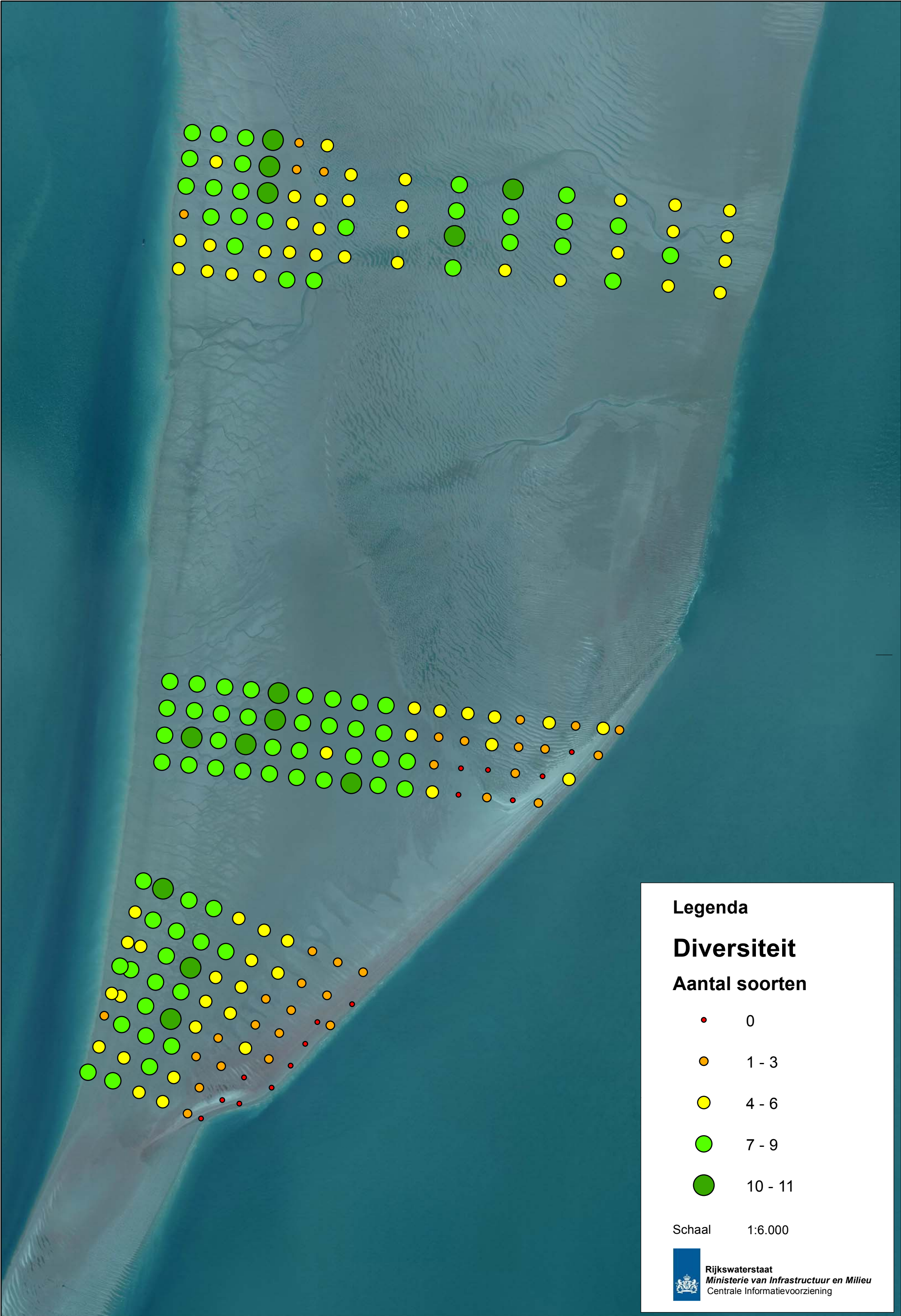


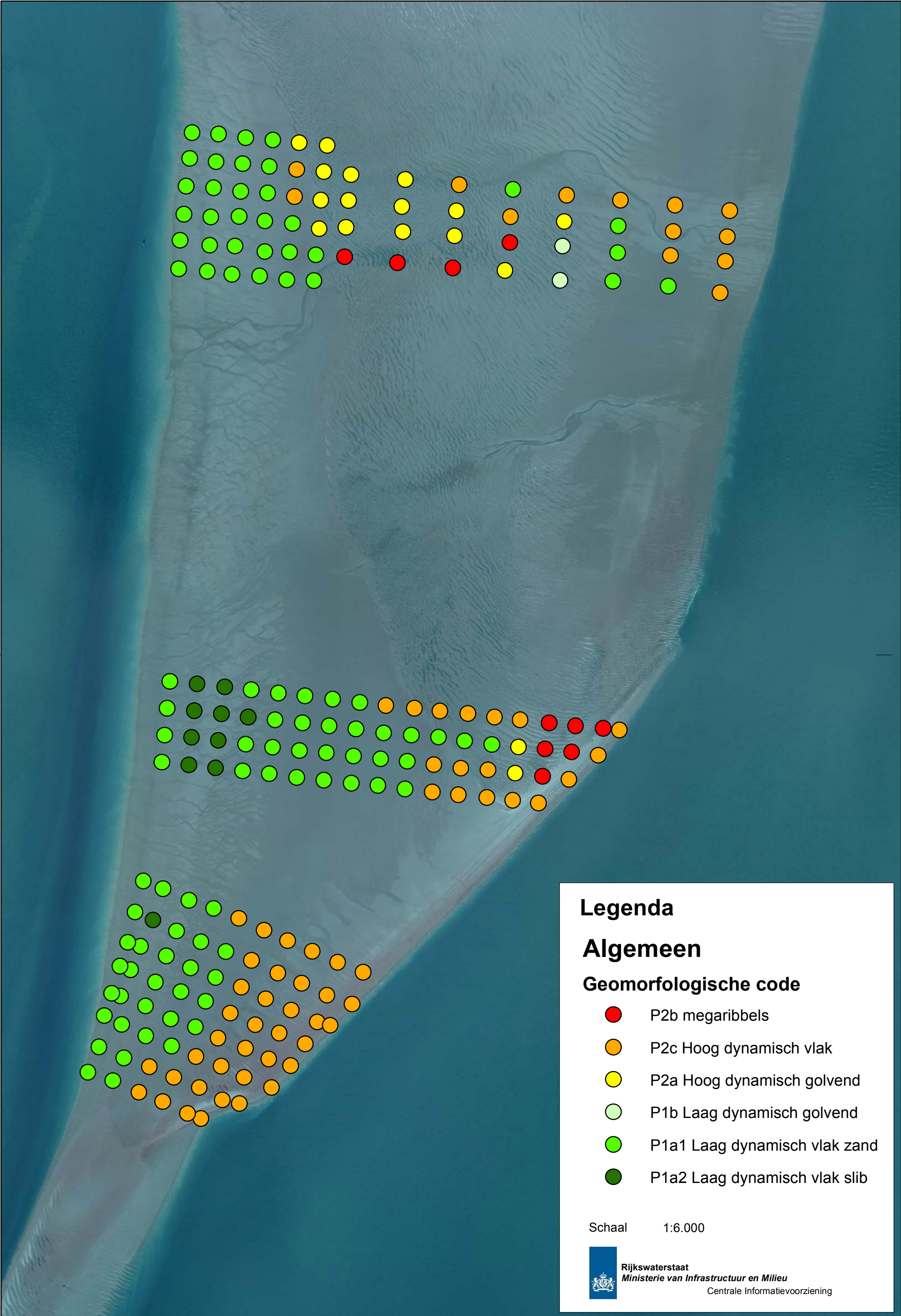
Legenda

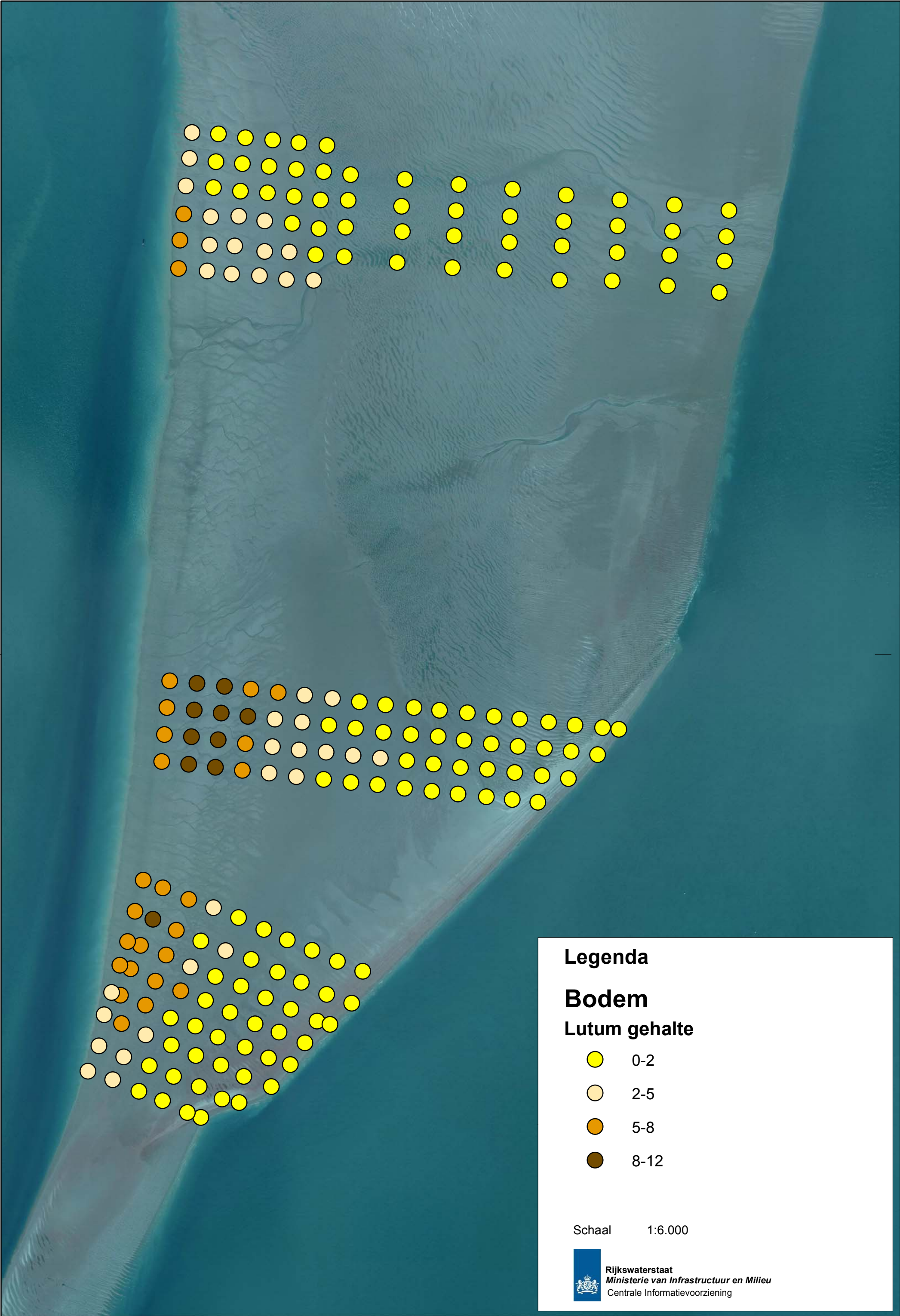
**Algemeen
Bodemleven**

- geen
- sporadisch
- gemiddeld
- veel

Schaal 1:6.000





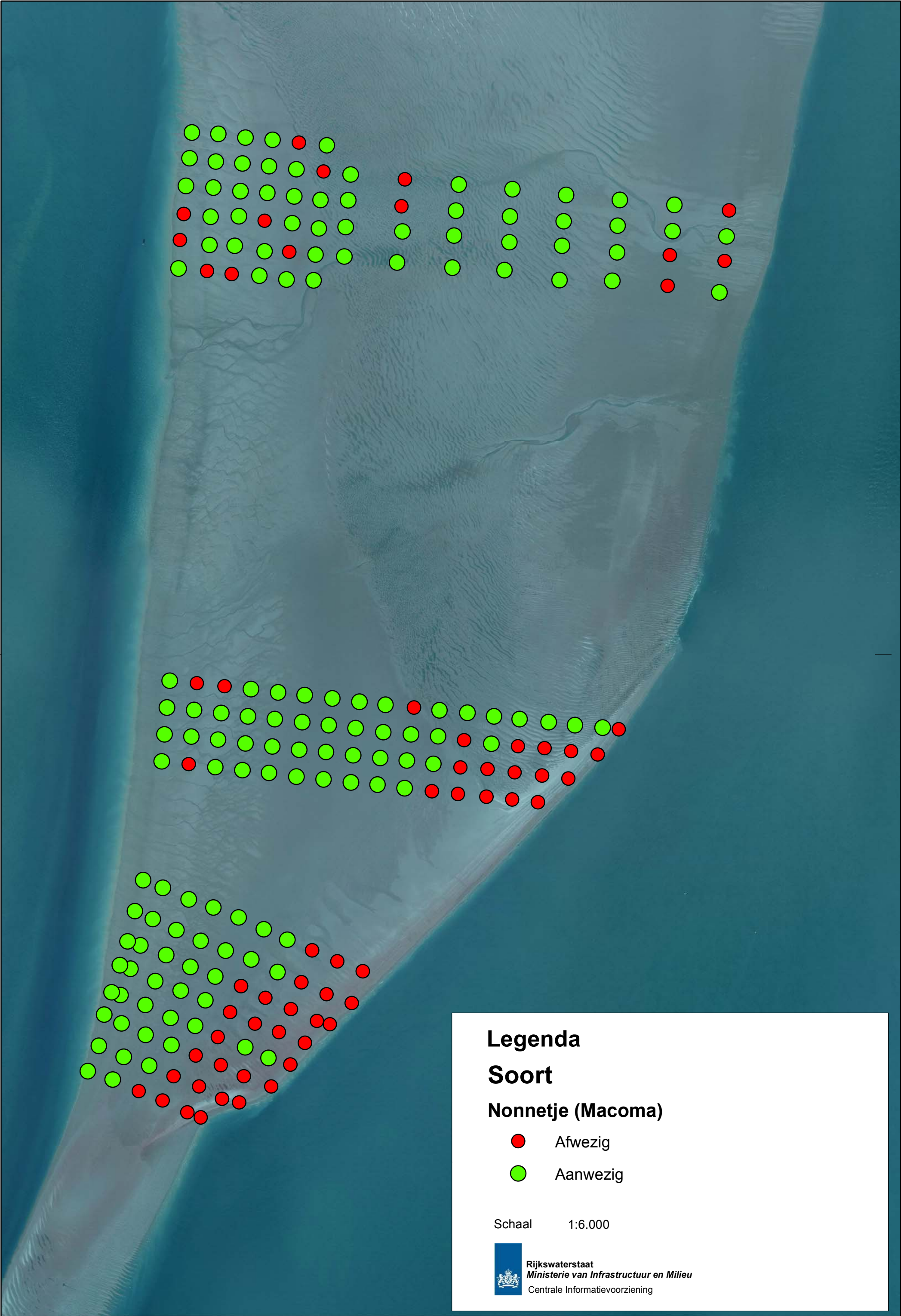


Legenda

Bodem
Lutum gehalte

- 0-2
- 2-5
- 5-8
- 8-12

Schaal 1:6.000



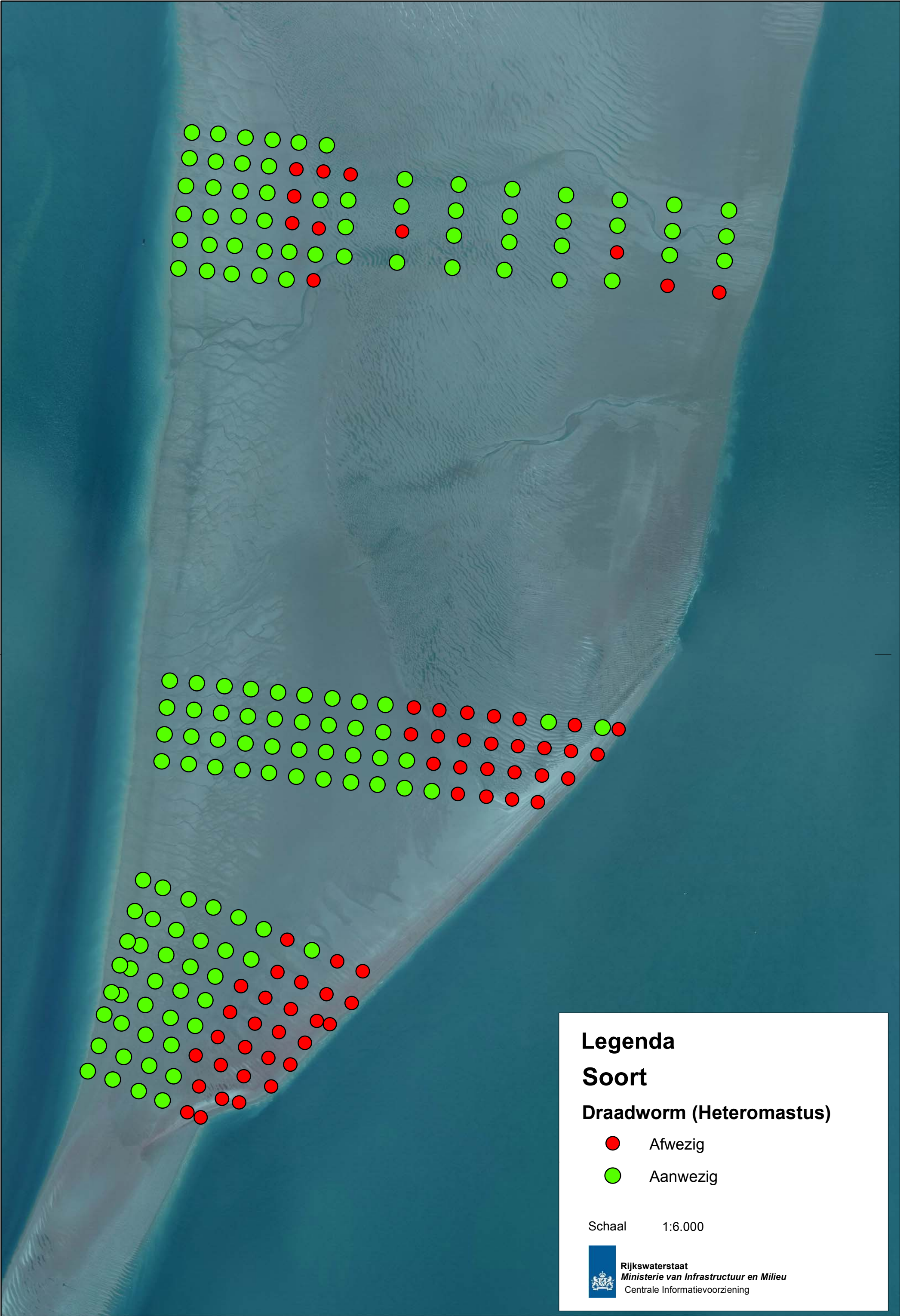
Legenda

Soort

Nonnetje (Macoma)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



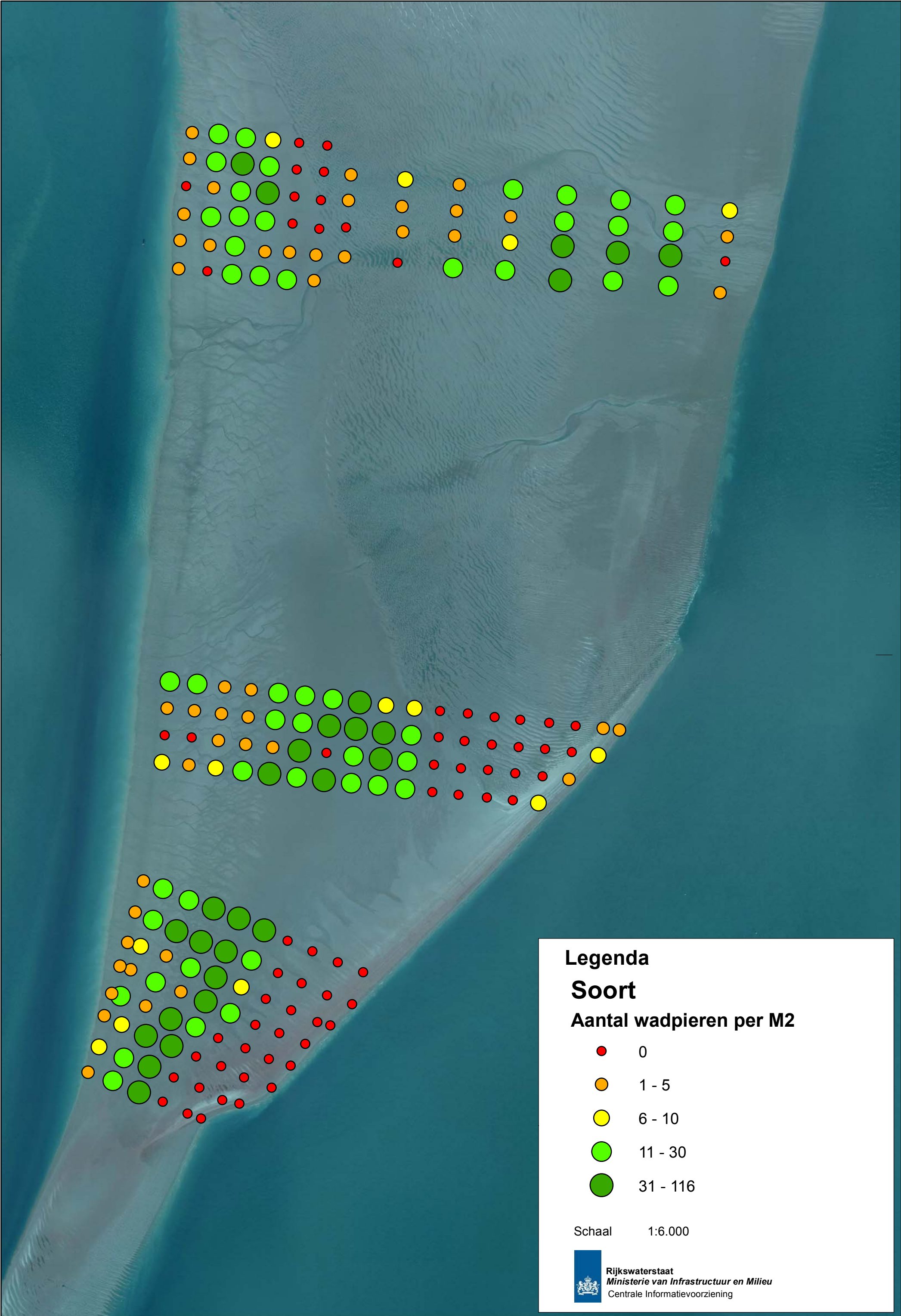
Legenda

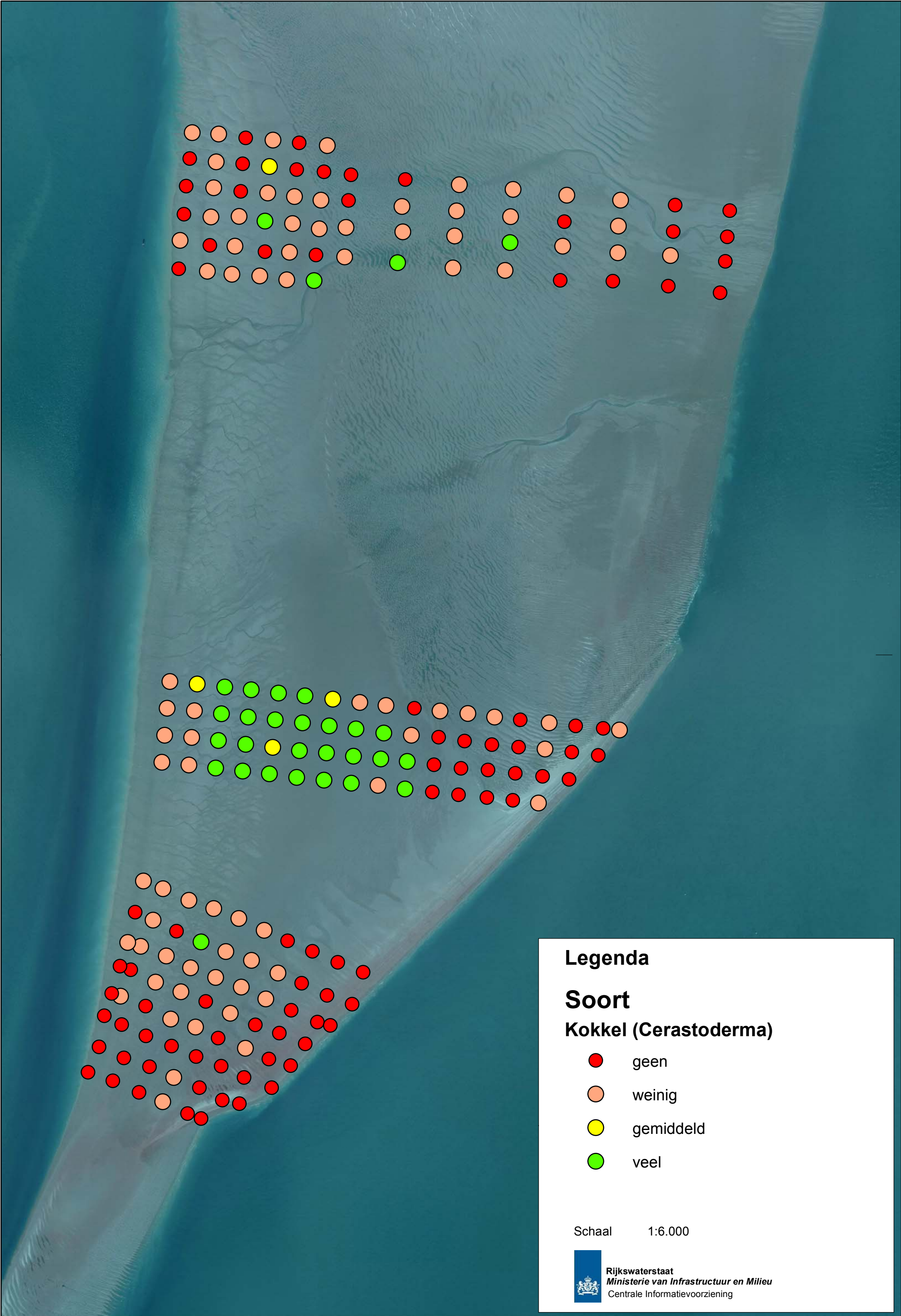
Soort

Draadworm (Heteromastus)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



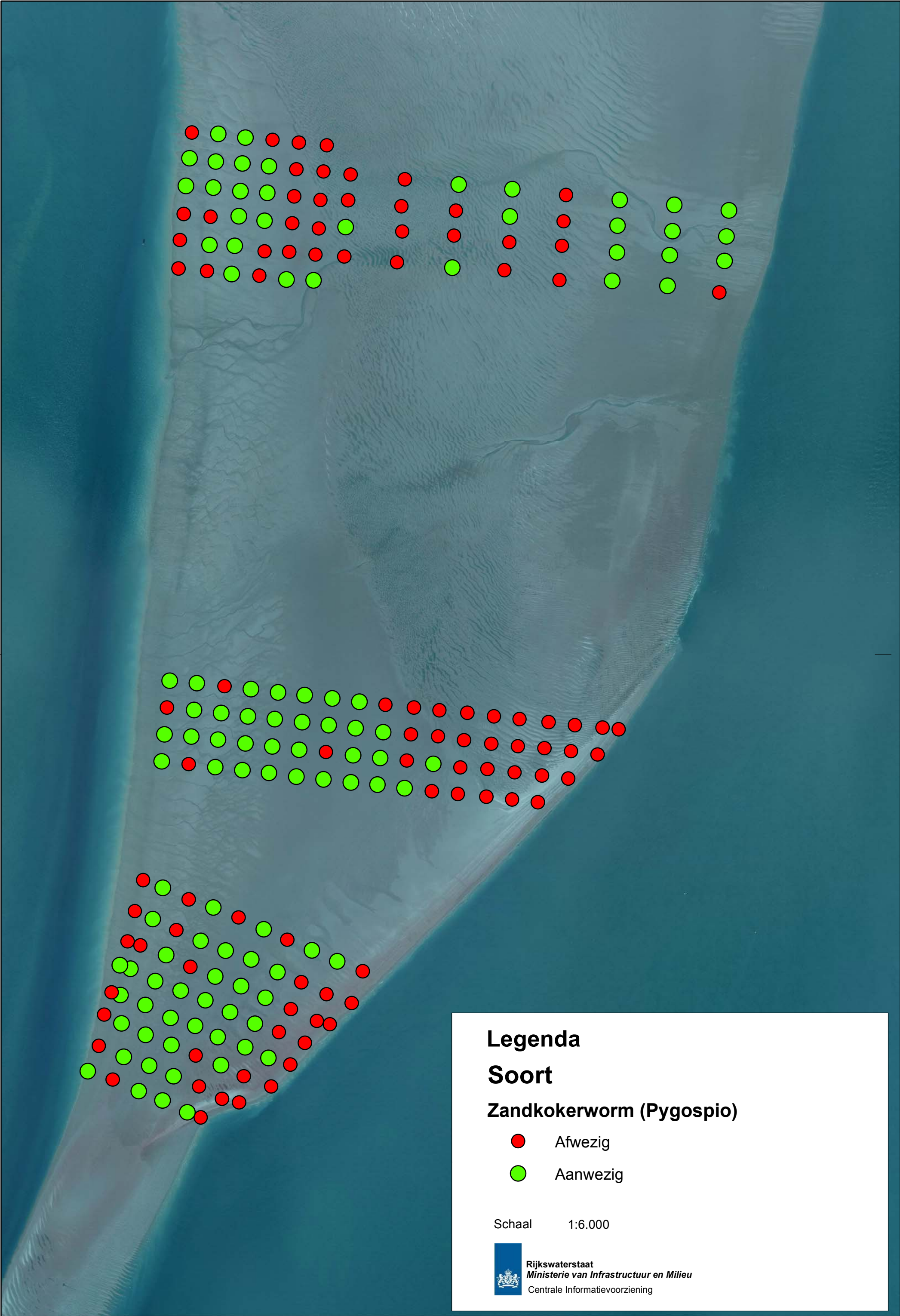


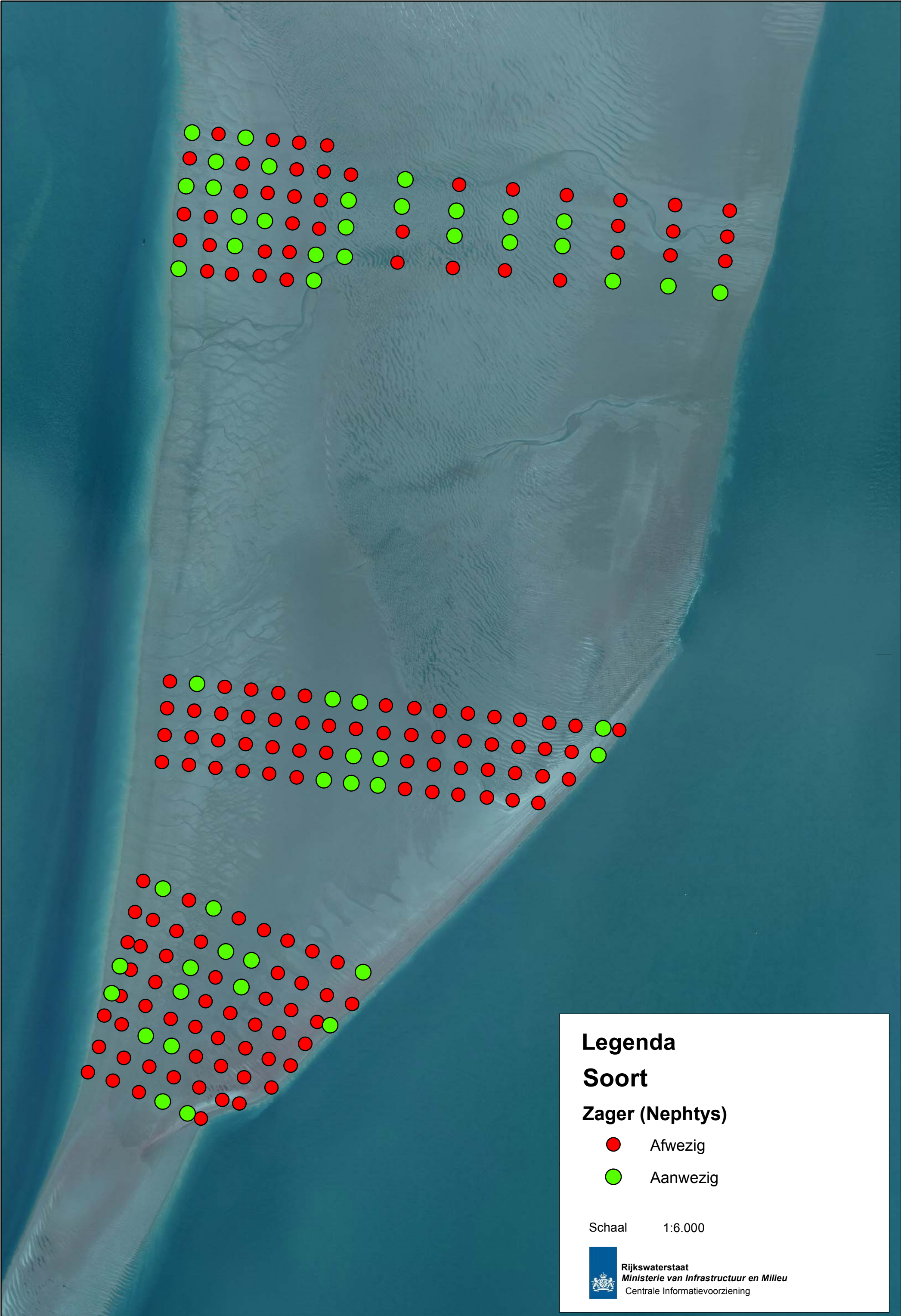
Legenda

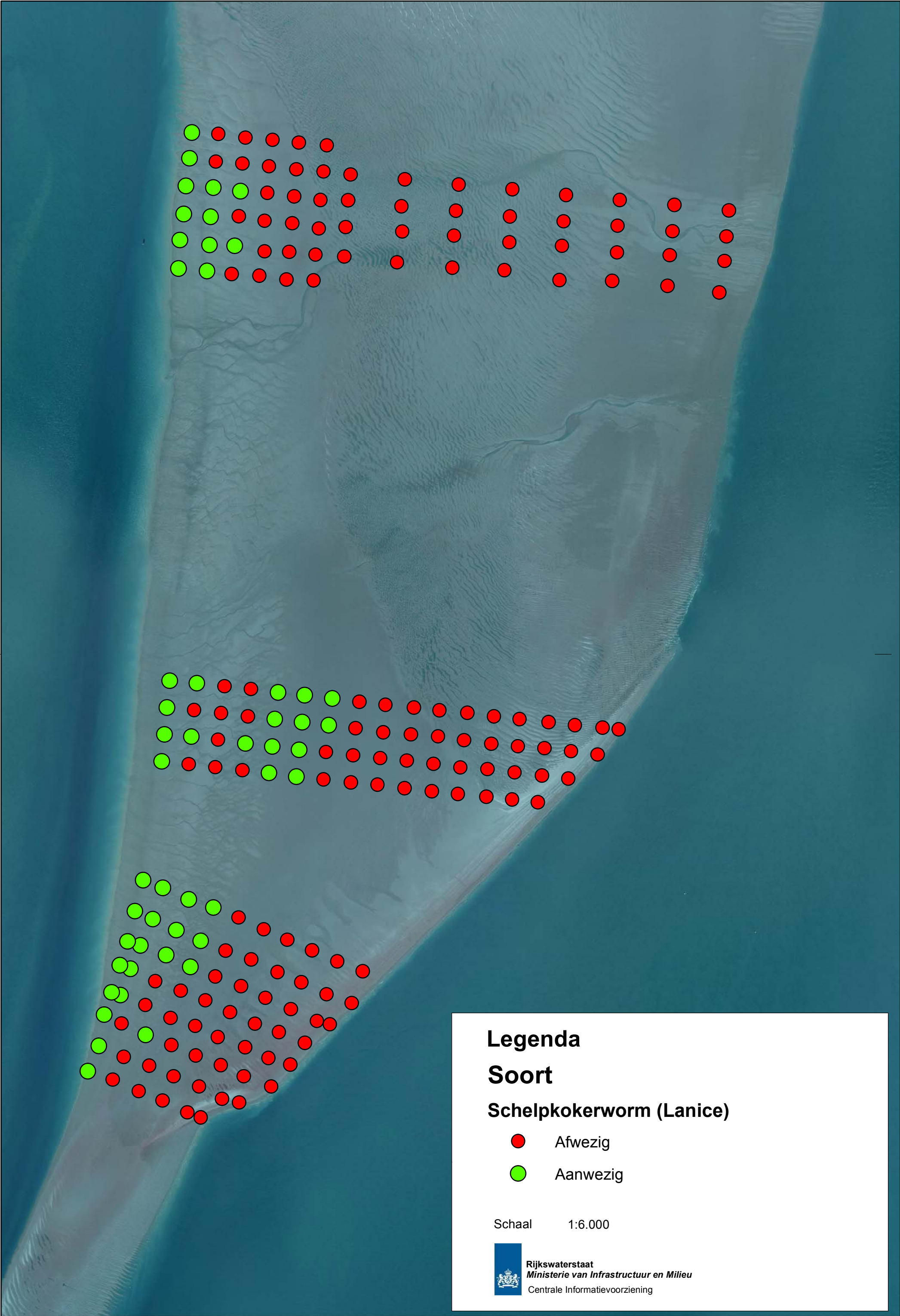
Soort
Kokkel (Cerastoderma)

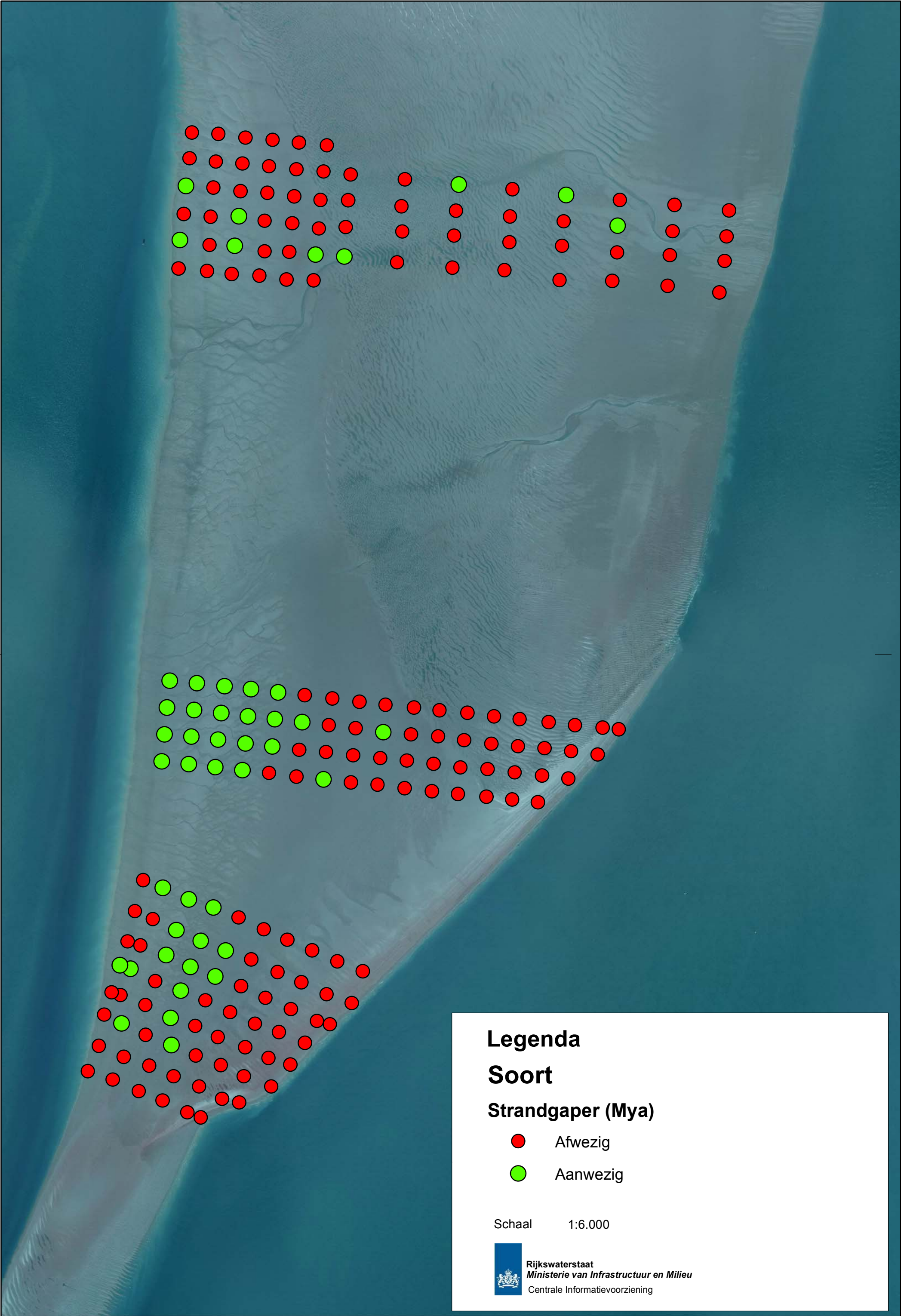
-  geen
-  weinig
-  gemiddeld
-  veel

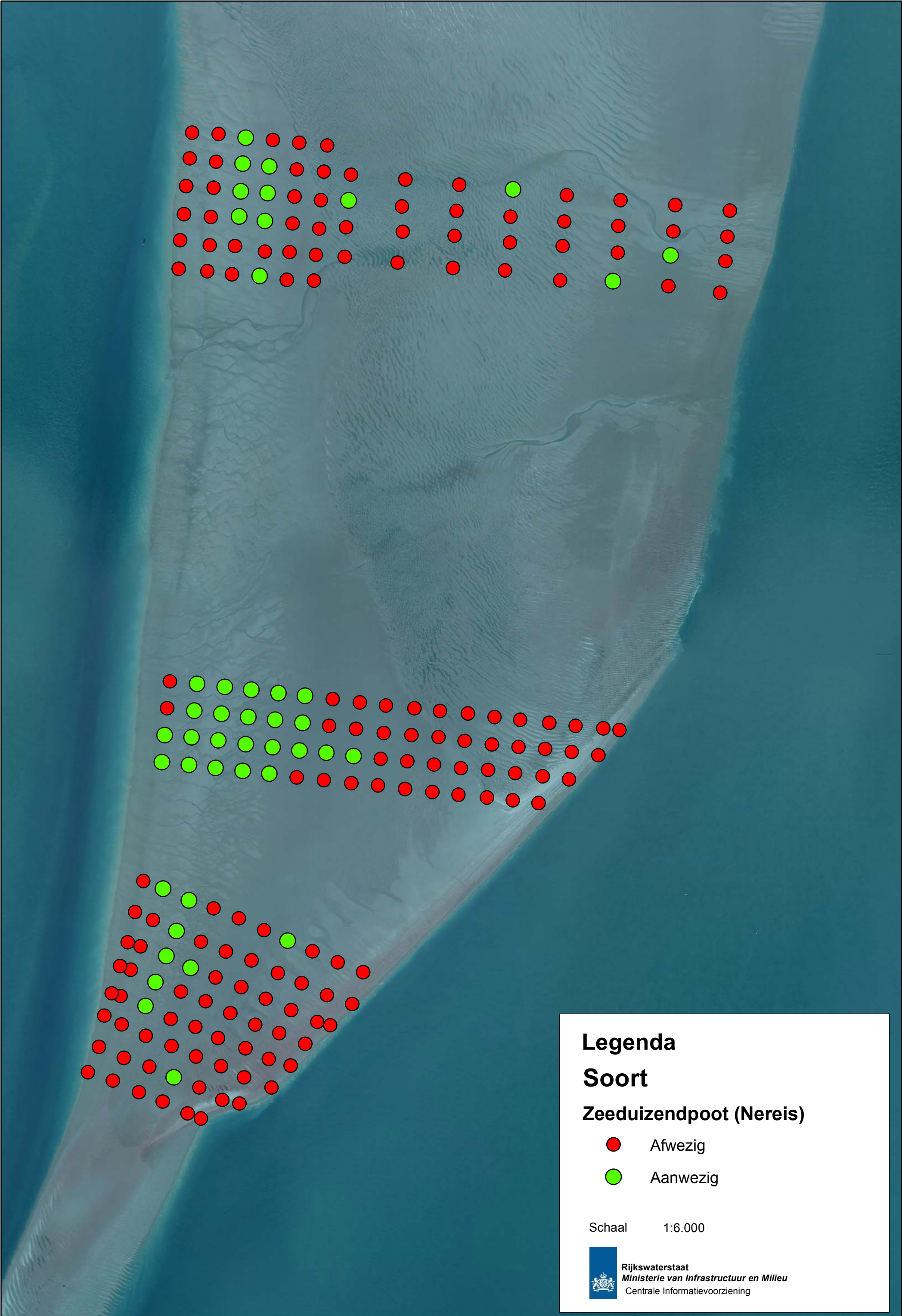
Schaal 1:6.000











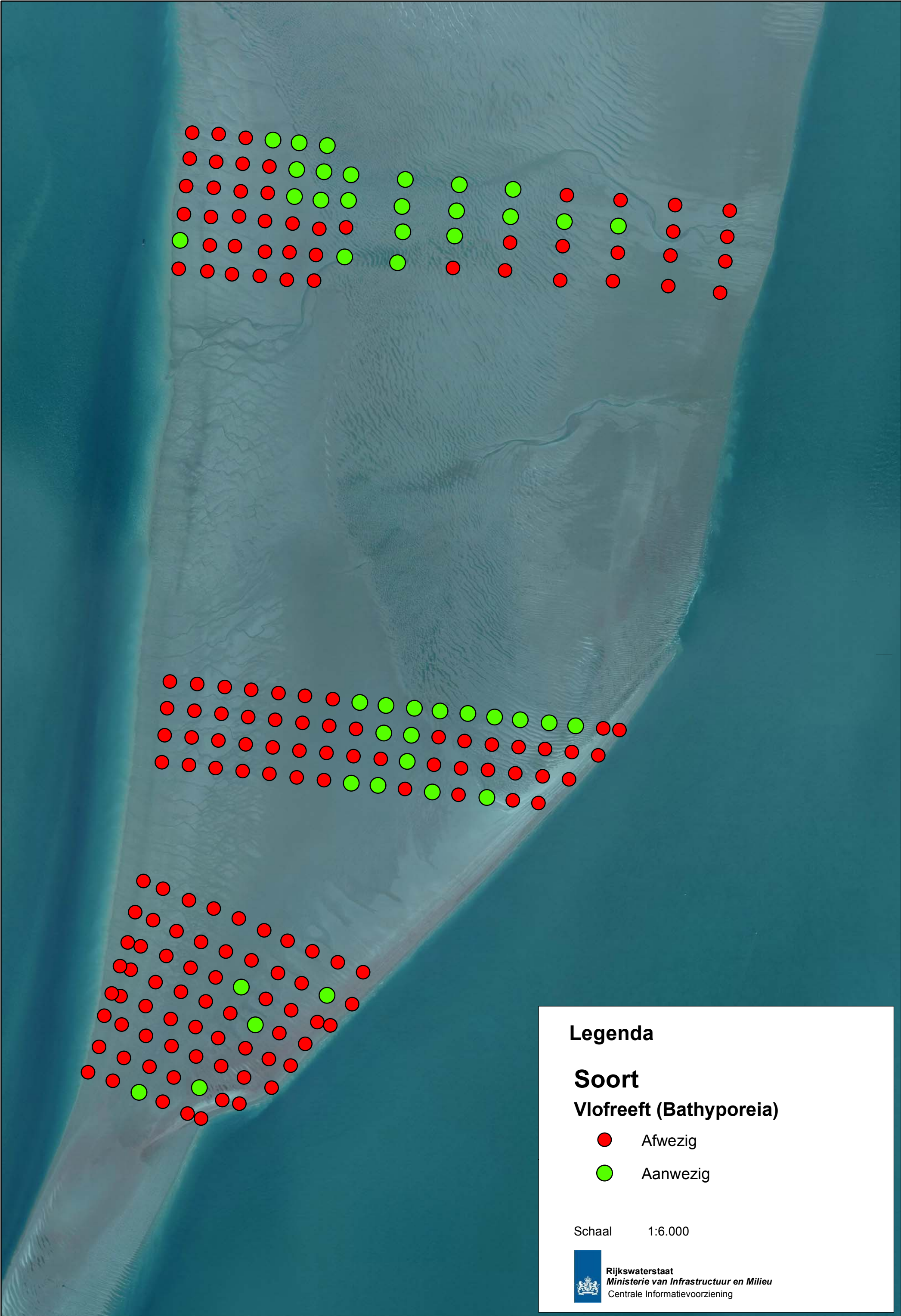
Legenda

Soort

Zeeduizendpoot (Nereis)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000

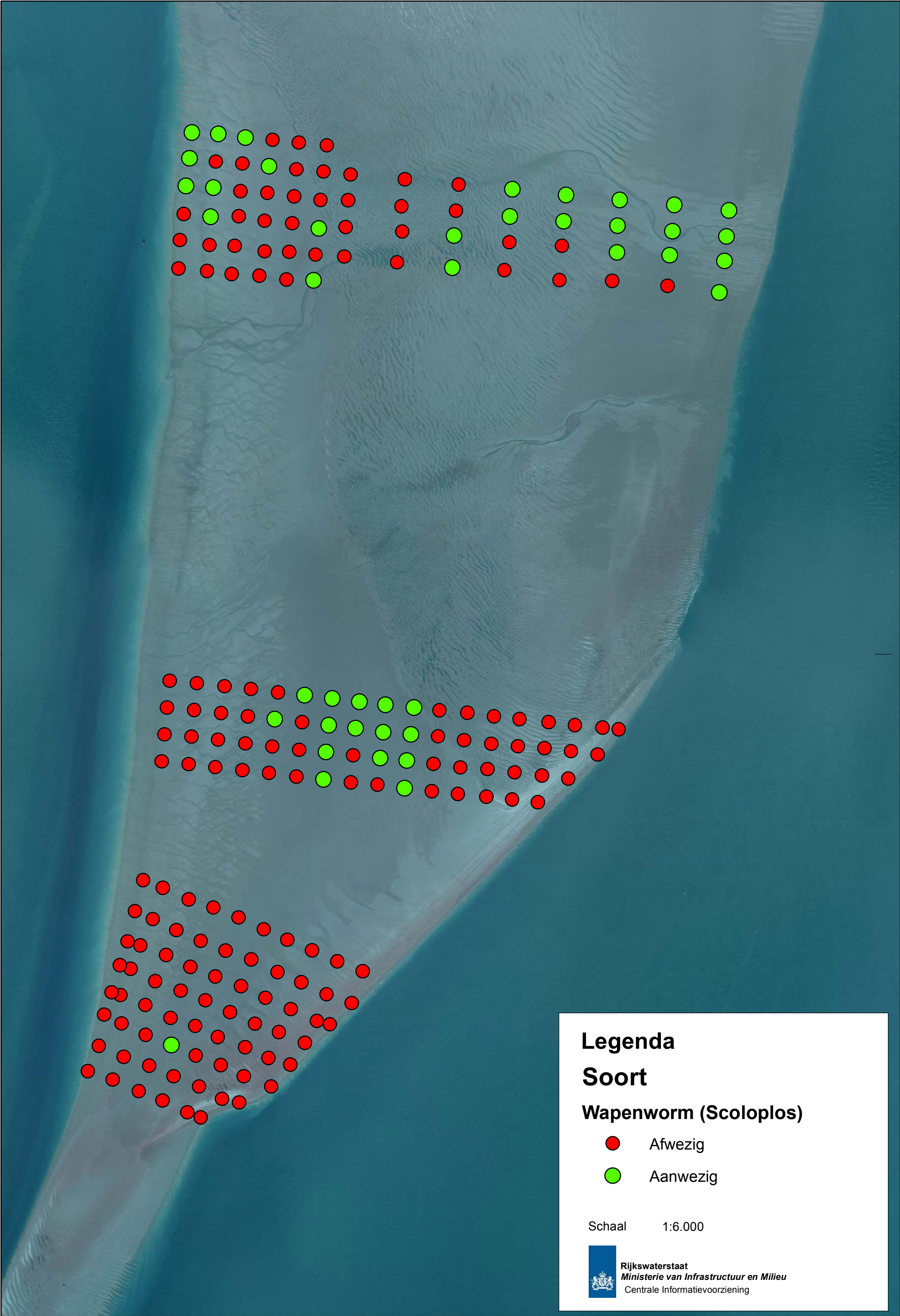


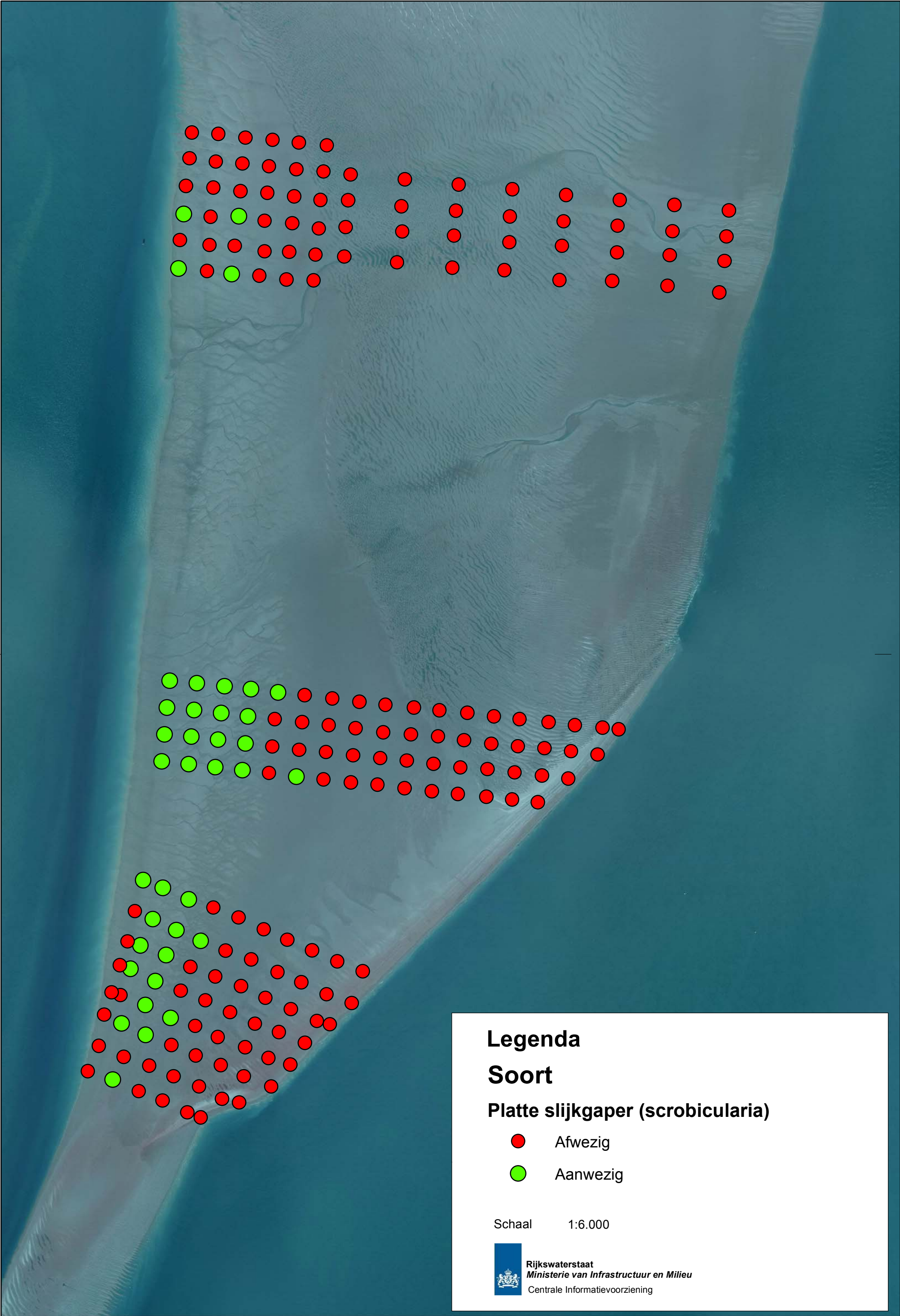
Legenda

Soort
Vlofreeft (Bathyporeia)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000





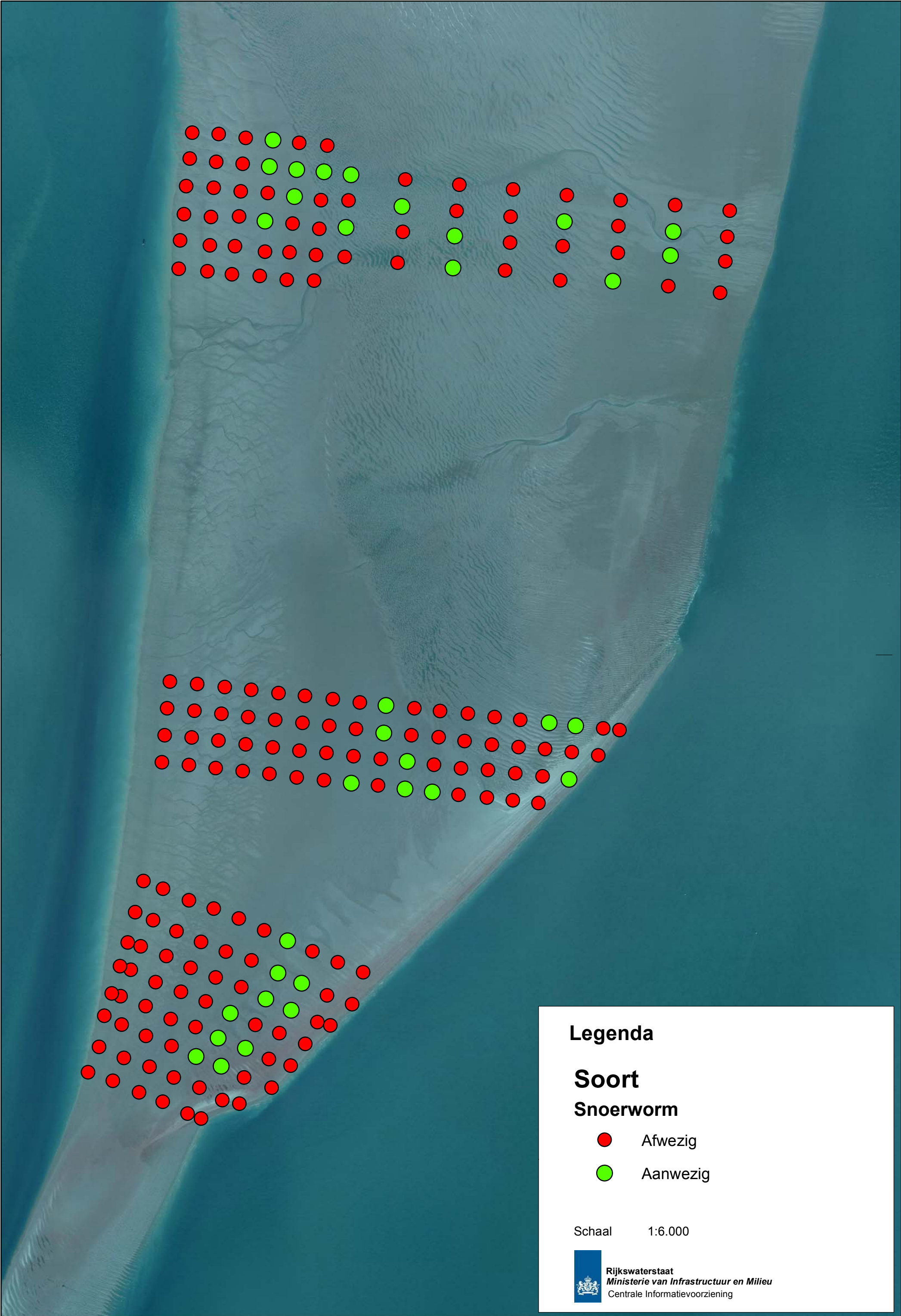
Legenda

Soort

Platte slijkgaper (scrobicularia)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



Legenda

Soort

Snoerworm

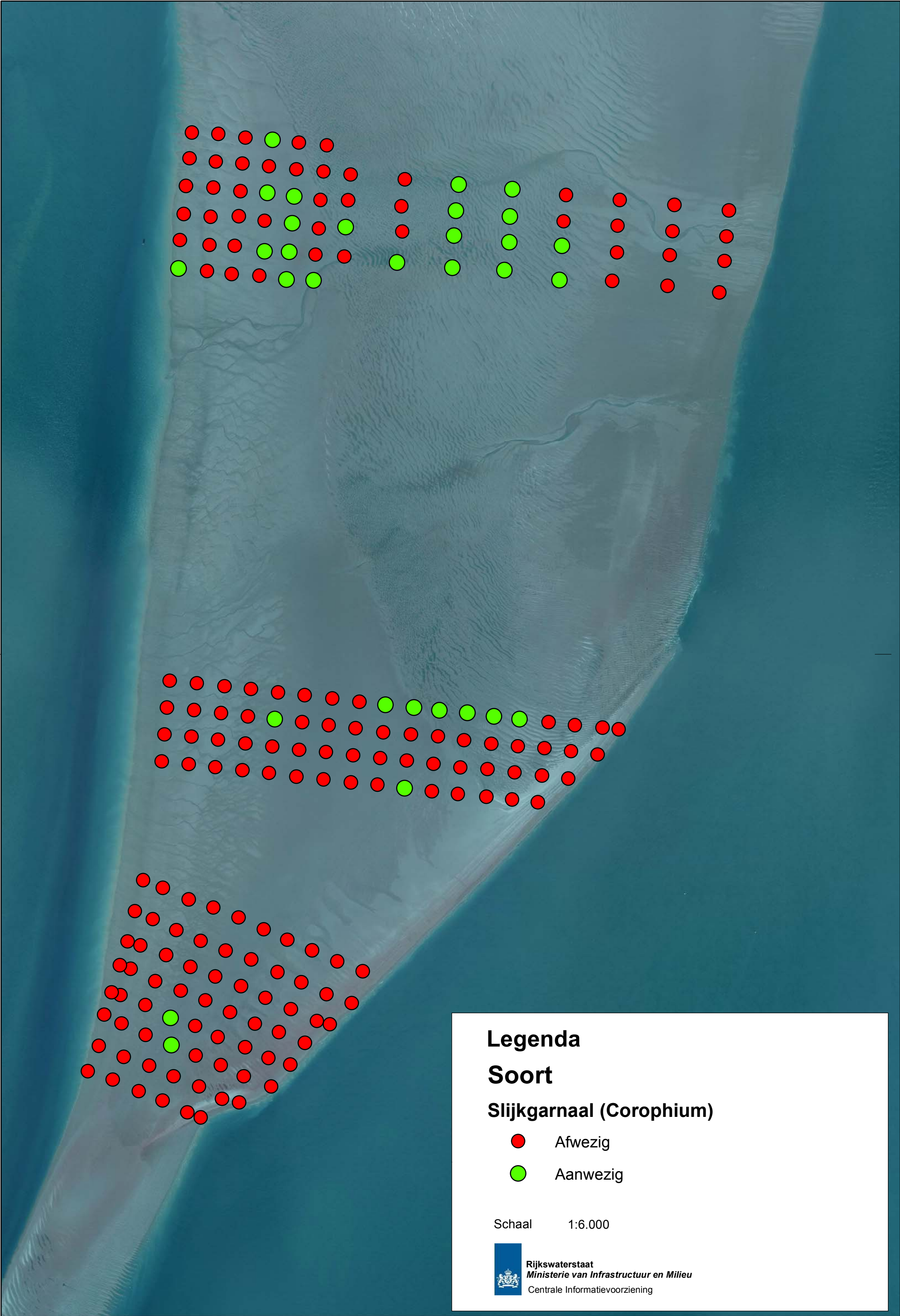
● Afwezig

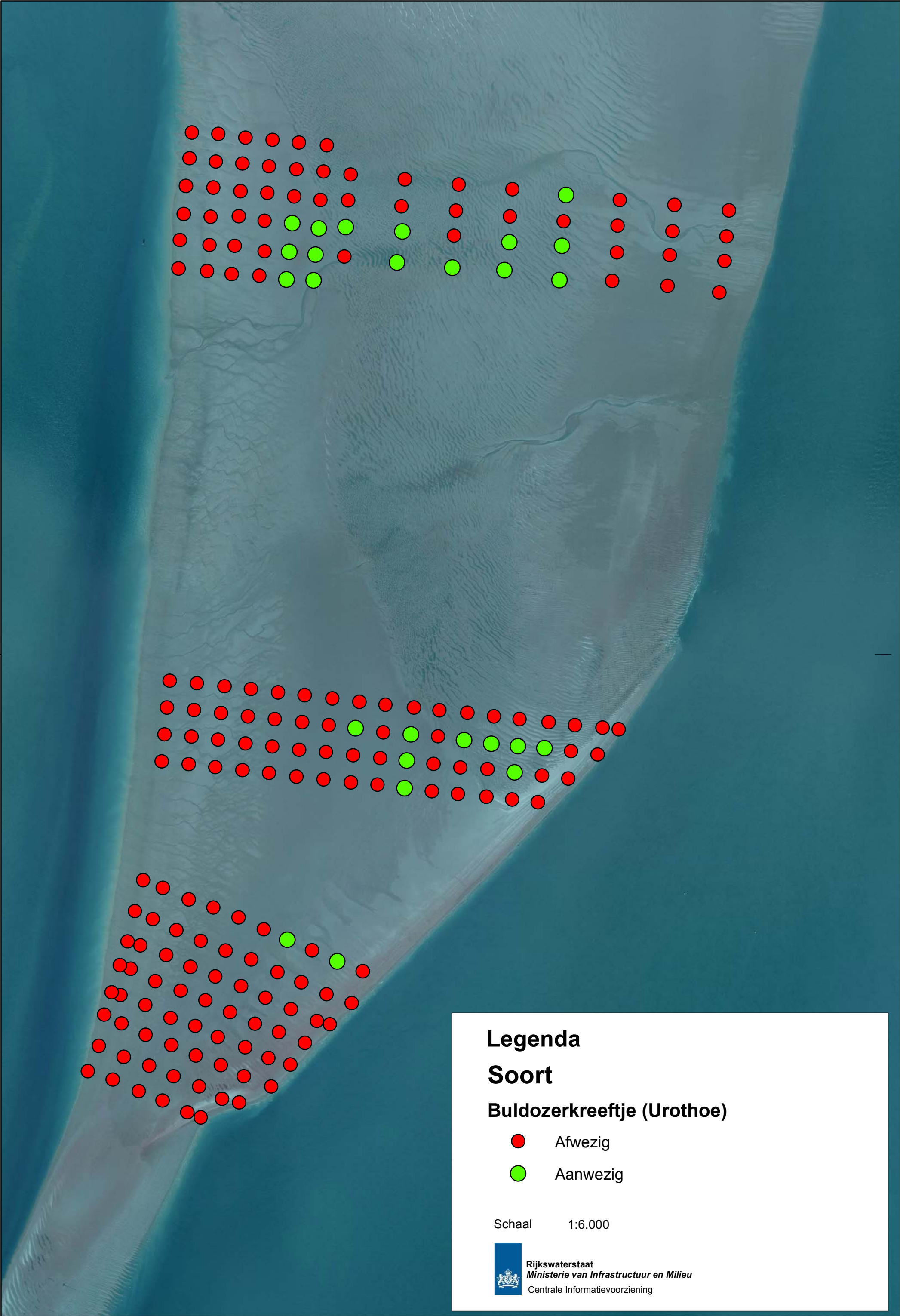
● Aanwezig

Schaal 1:6.000



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Centrale Informatievoorziening





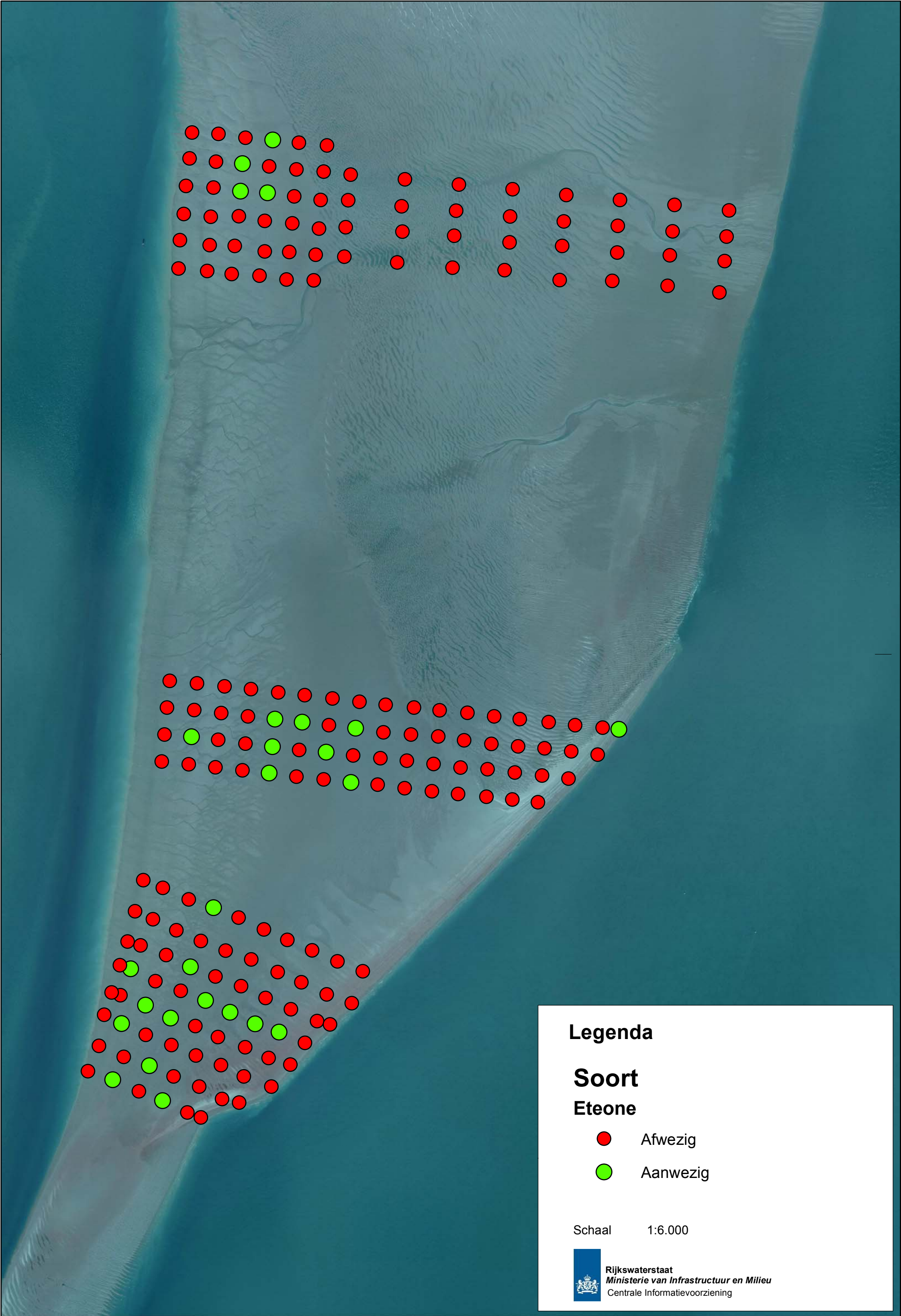
Legenda

Soort

Buldozerkreeftje (Urothoe)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



Legenda

Soort

Eteone

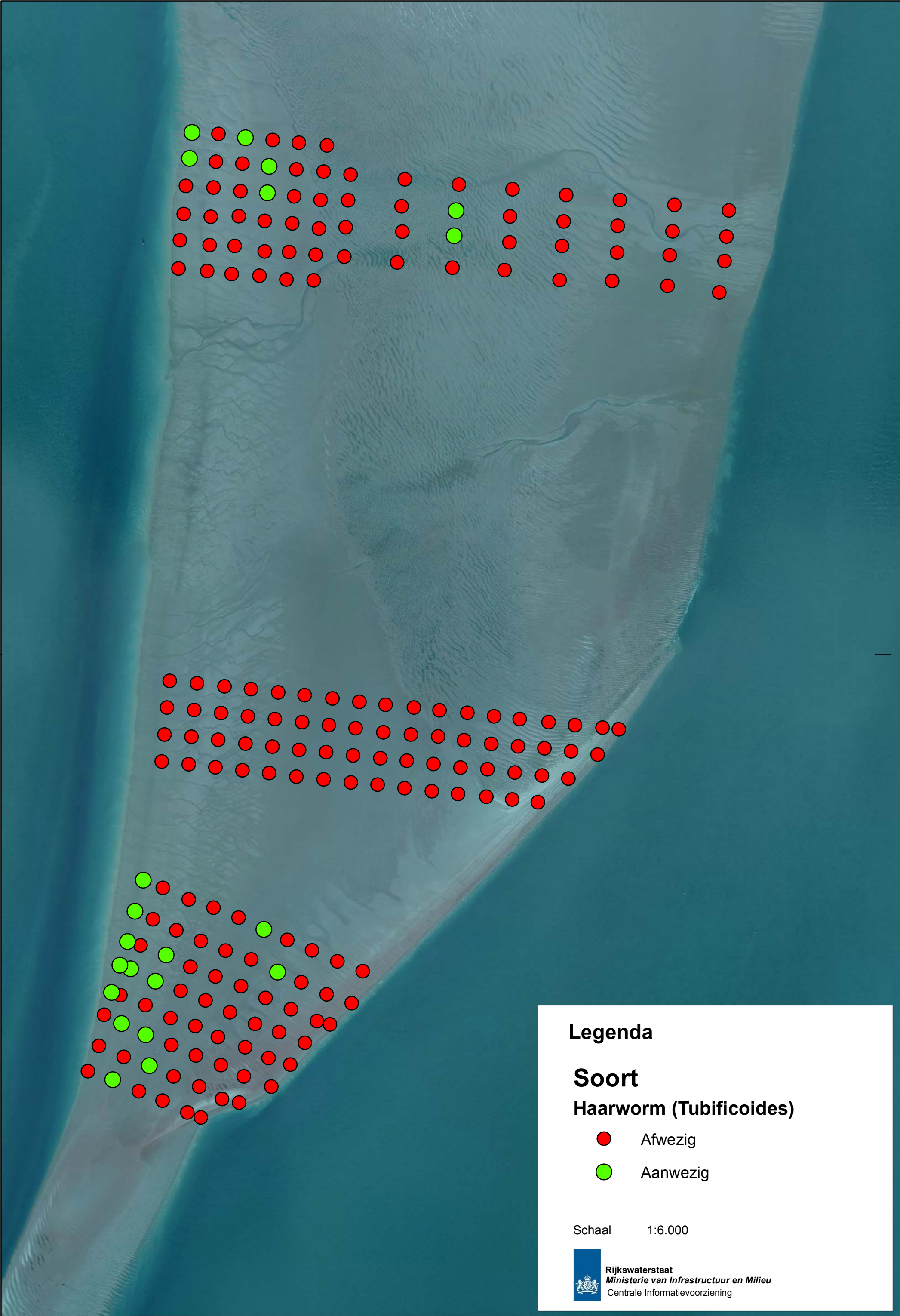
 Afwezig

 Aanwezig

Schaal 1:6.000



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Centrale Informatievoorziening



Legenda

Soort

Haarworm (Tubificoides)

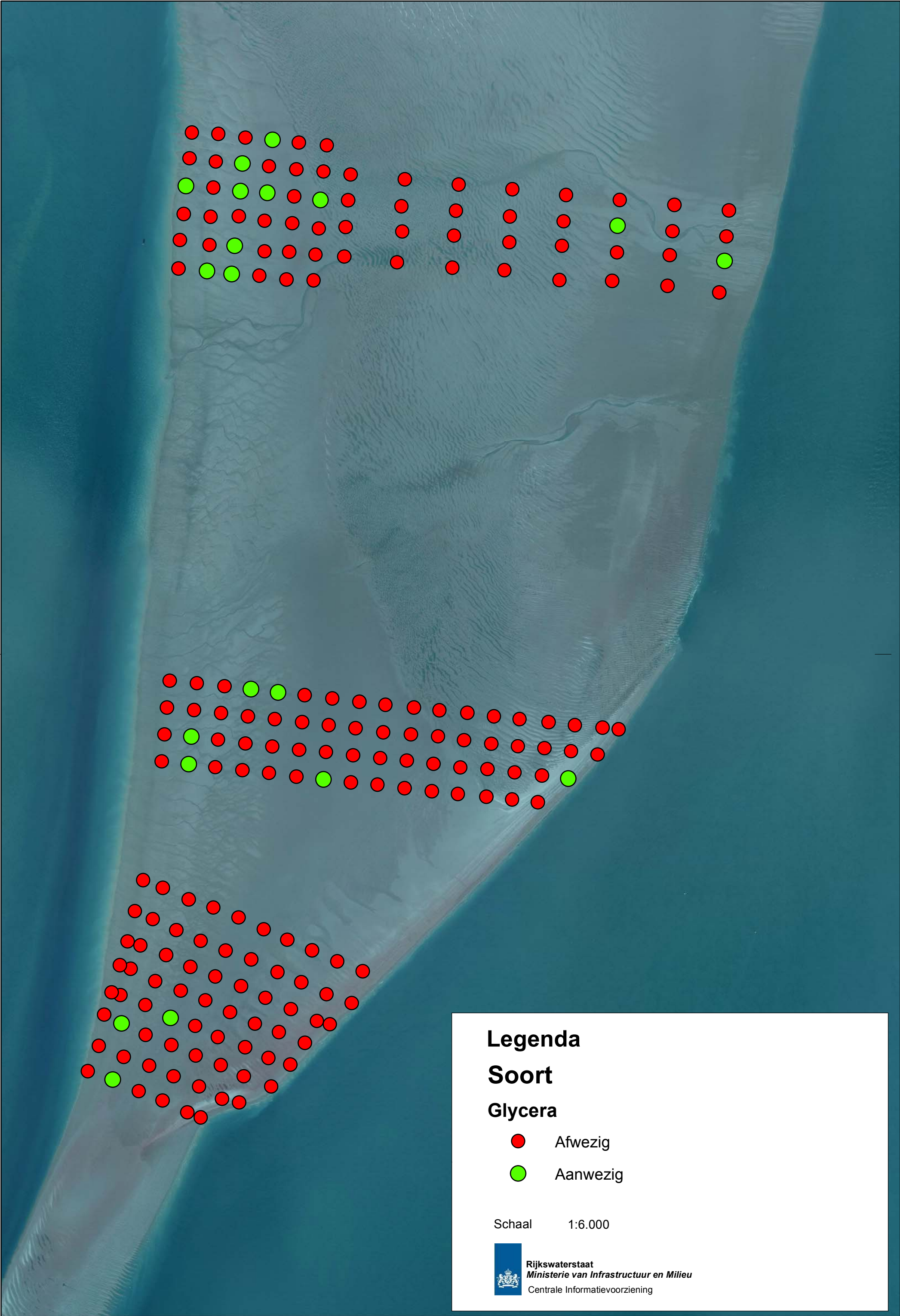
● Afwezig

● Aanwezig

Schaal 1:6.000



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Centrale Informatievoorziening



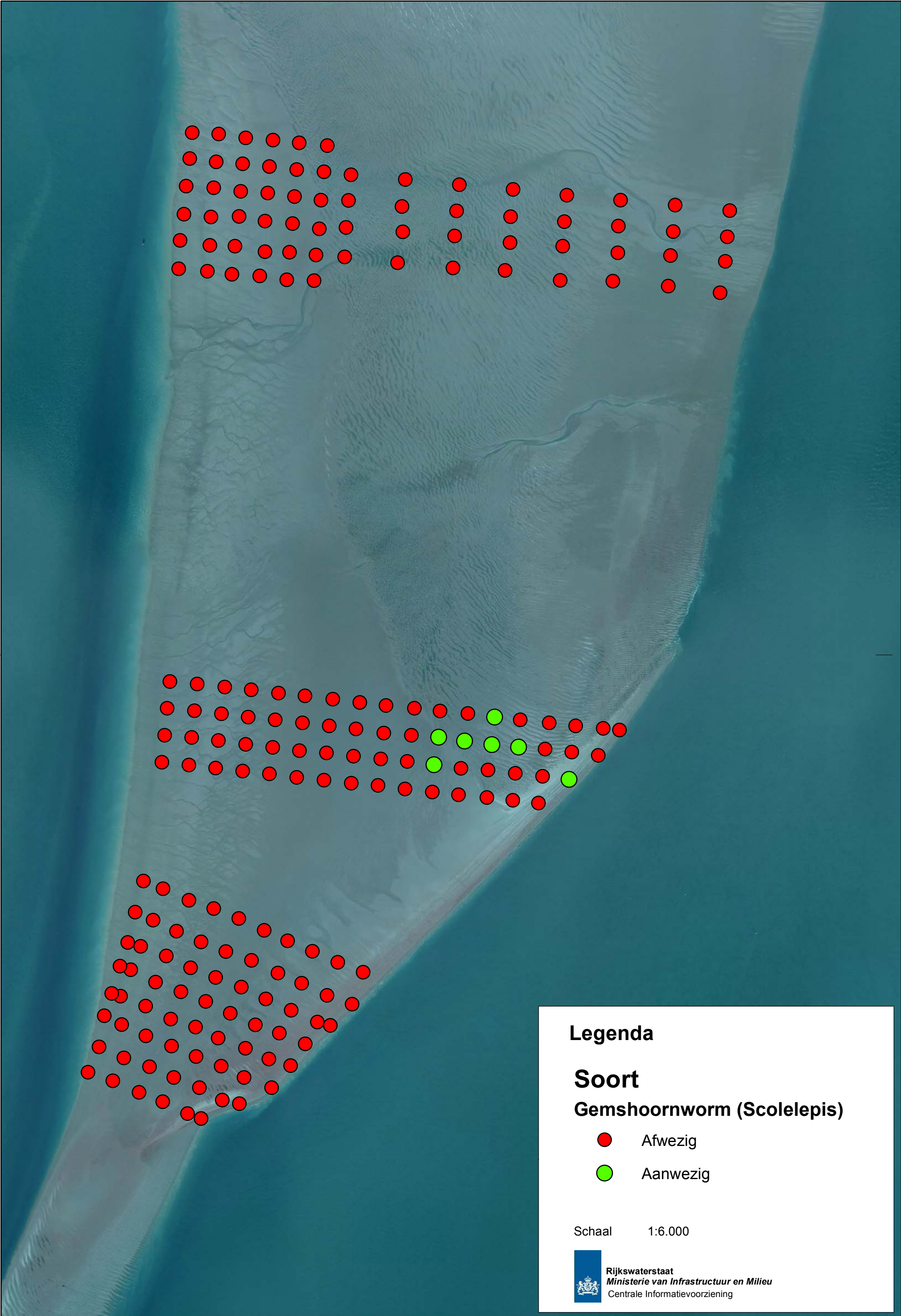
Legenda

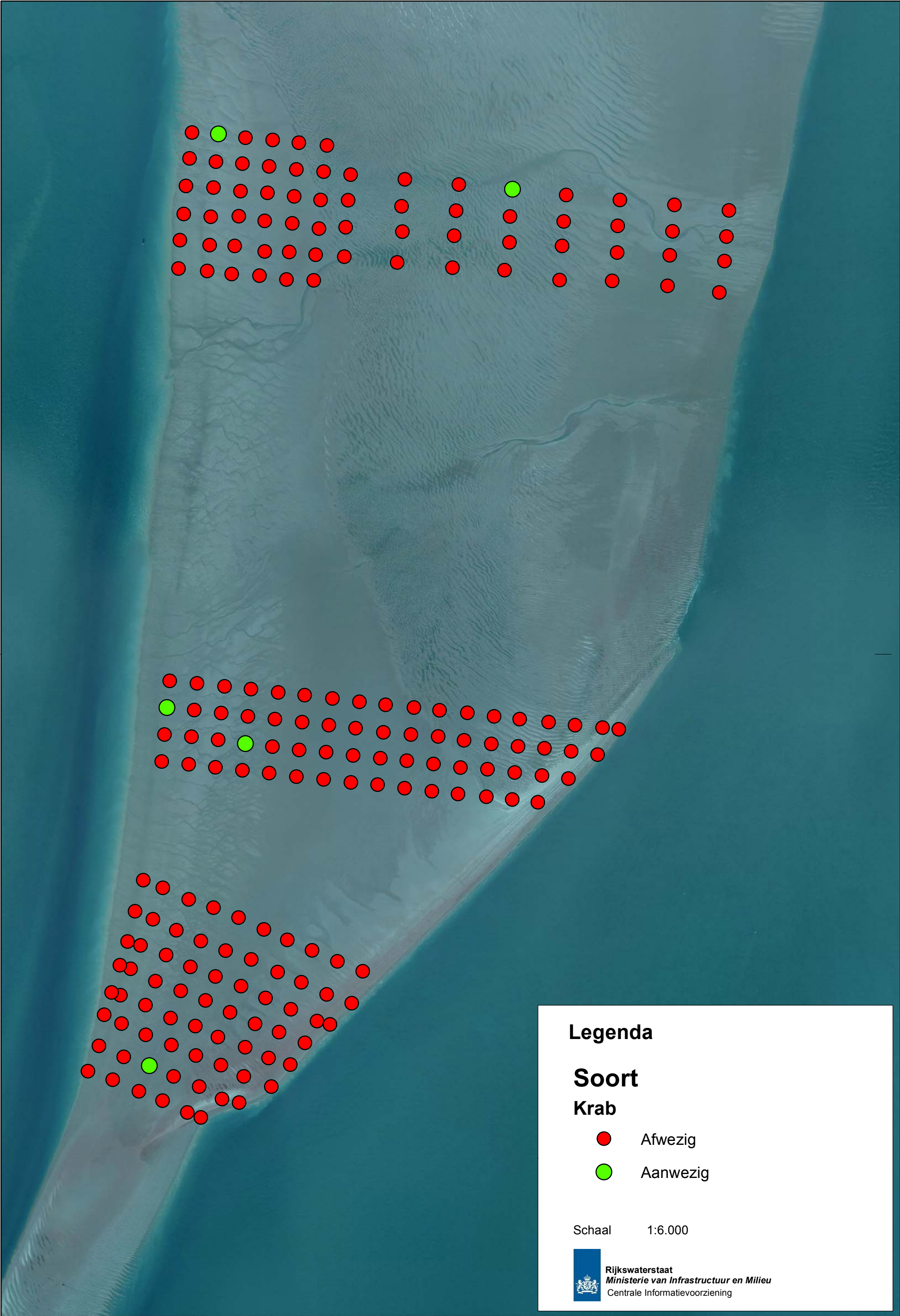
Soort

Glycera

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000





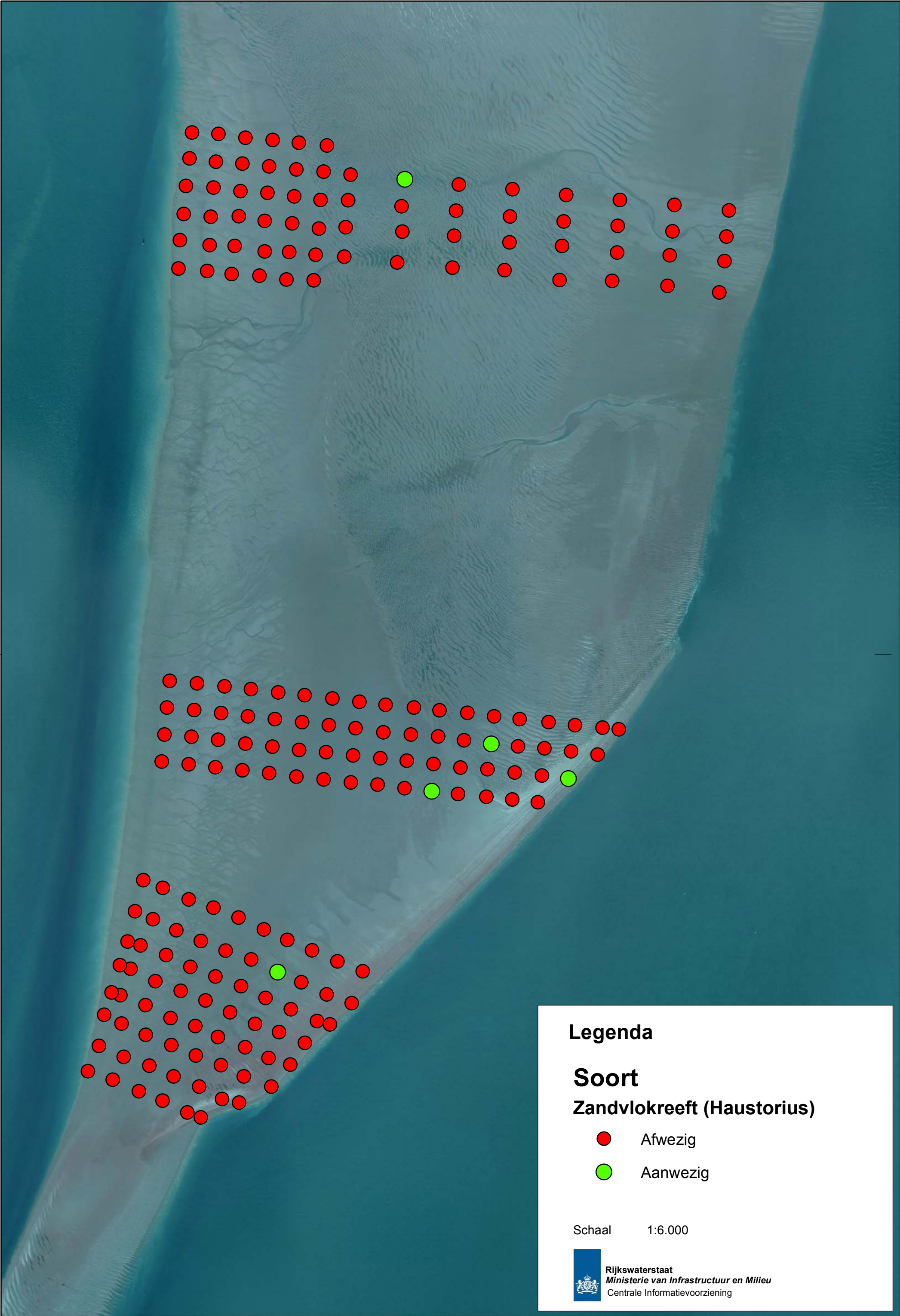
Legenda

Soort

Krab

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000

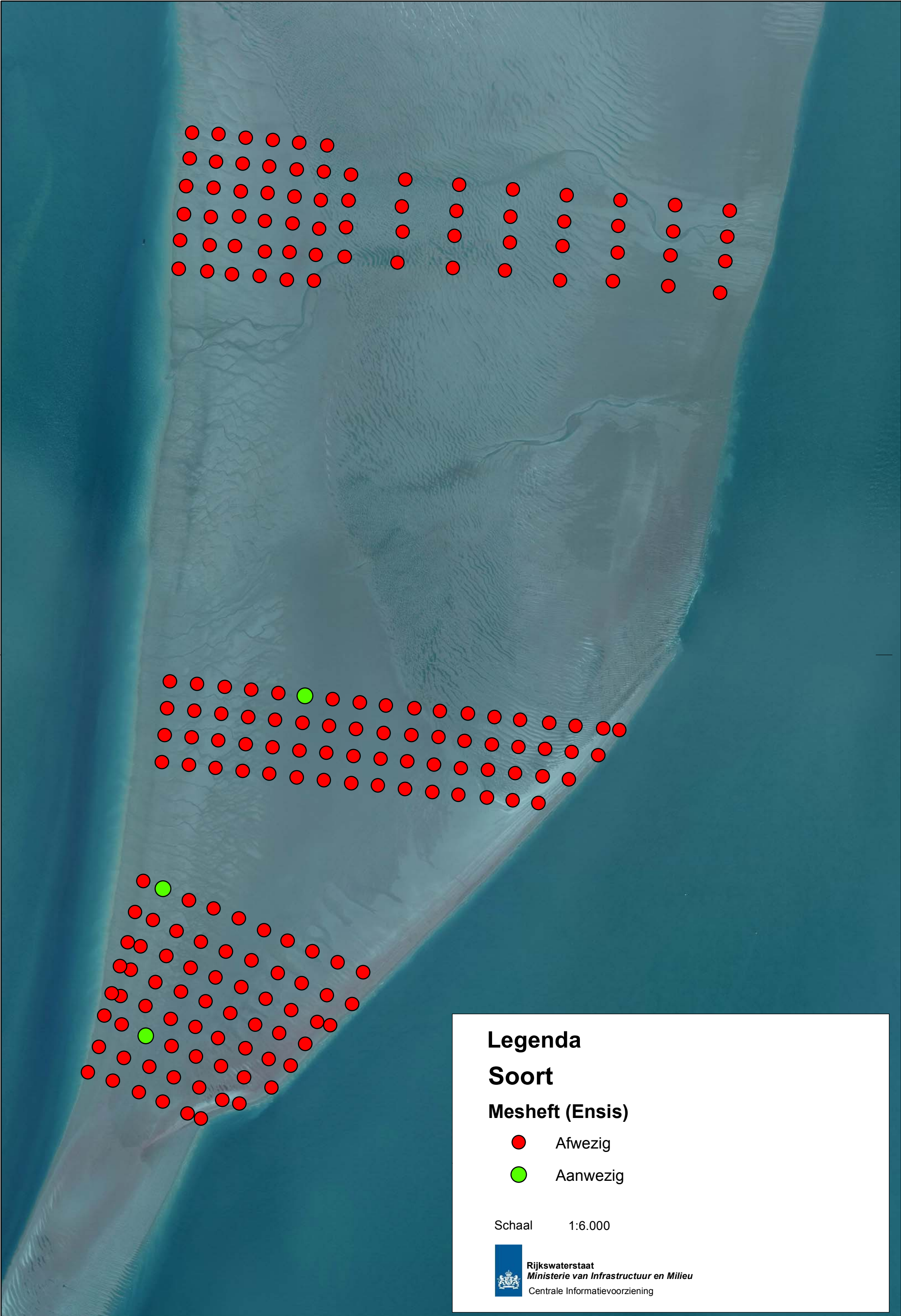


Legenda

Soort Zandvlokreeft (Haustorius)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000



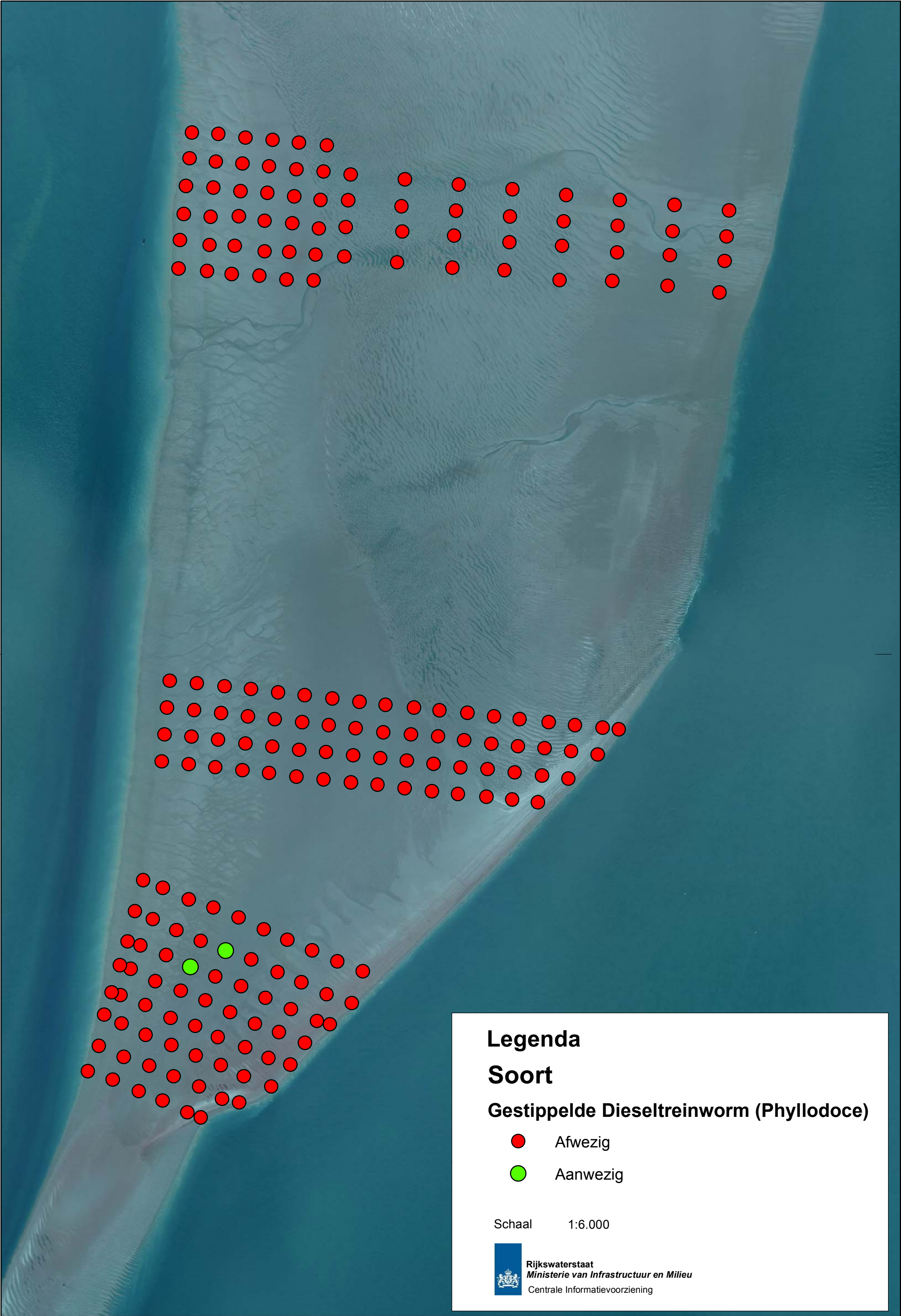
Legenda

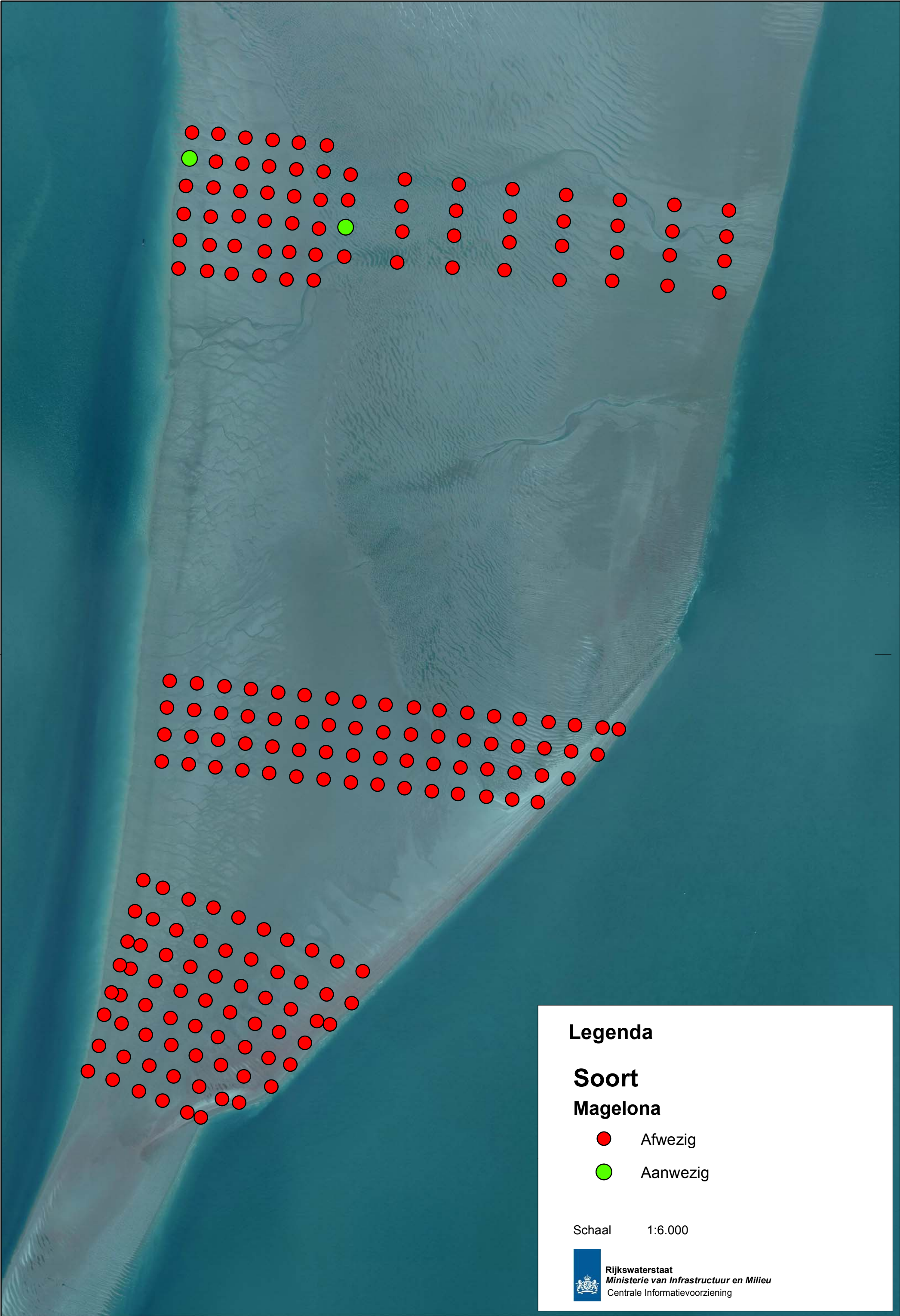
Soort

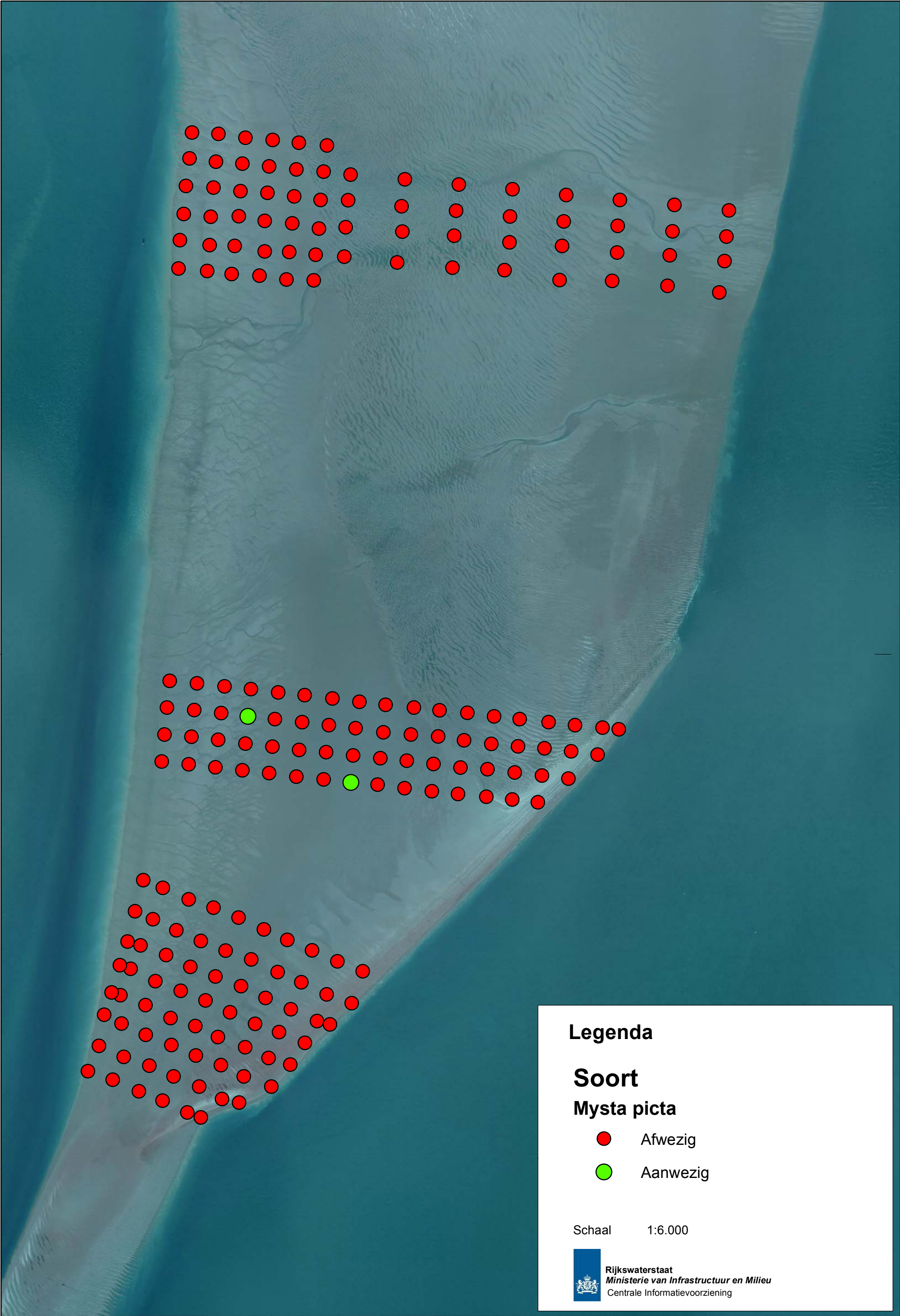
Mesheft (Ensis)

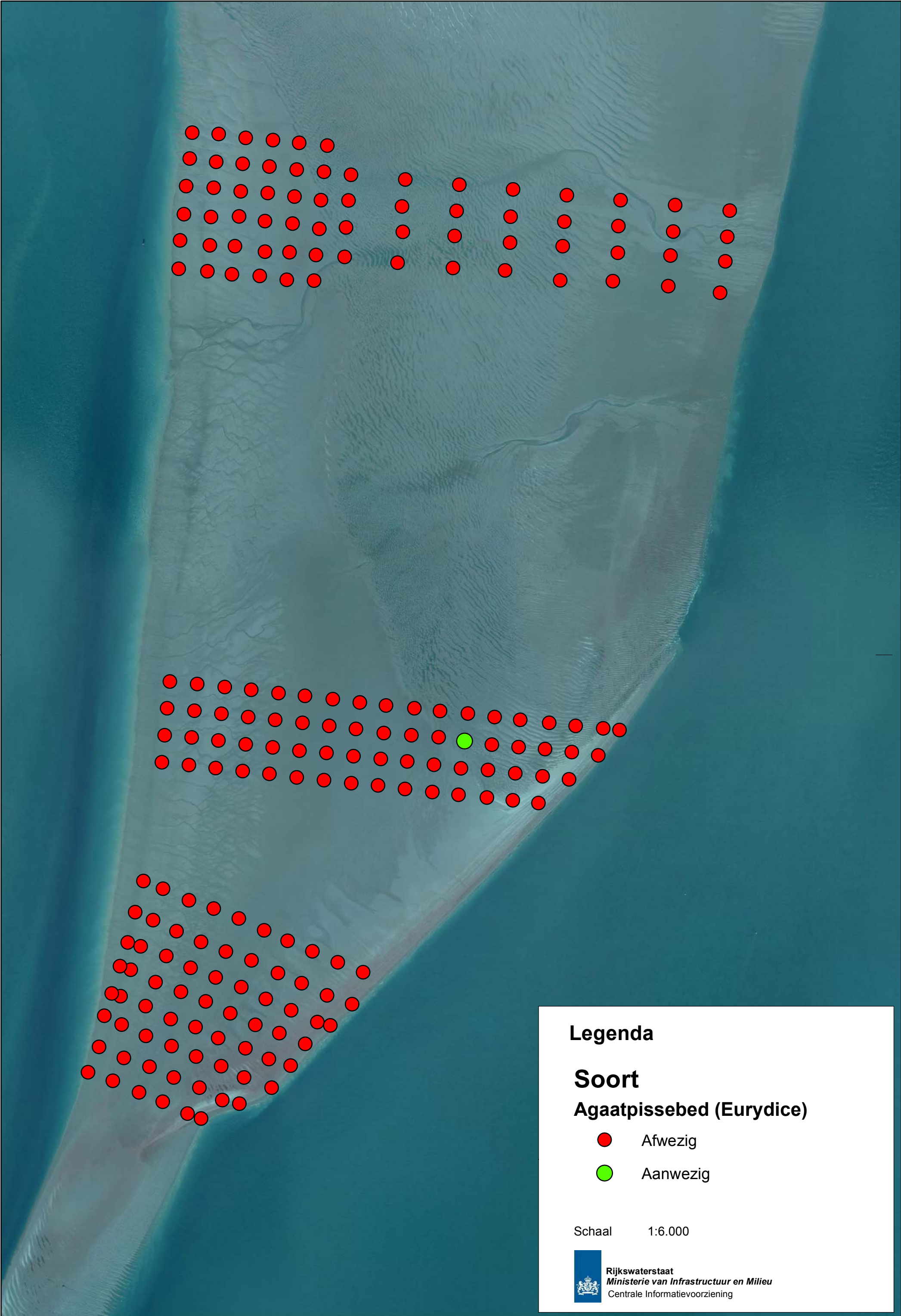
- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000





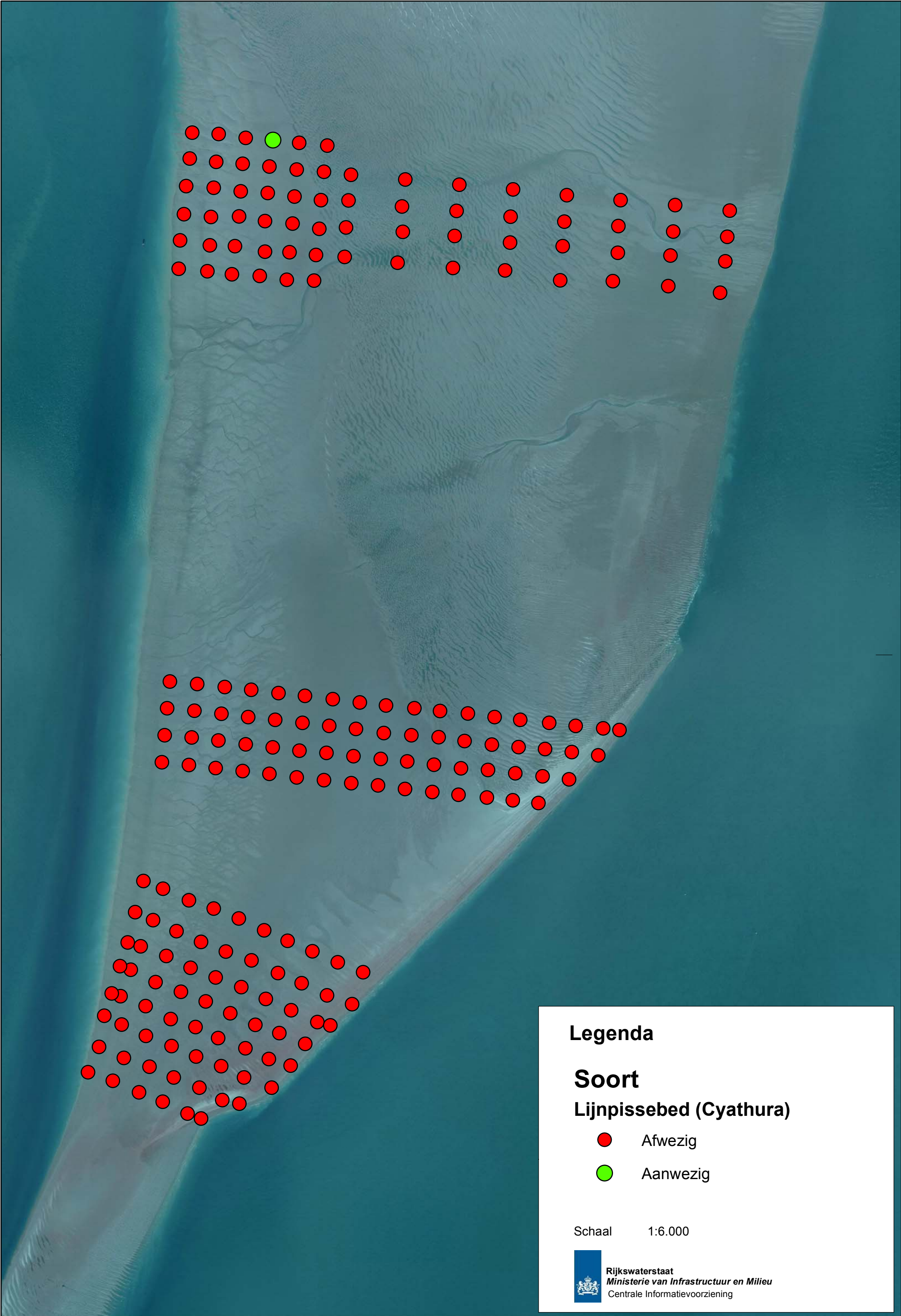




Legenda

- Soort**
Agaatpissebed (Eurydice)
- Afwezig
 - Aanwezig

Schaal 1:6.000

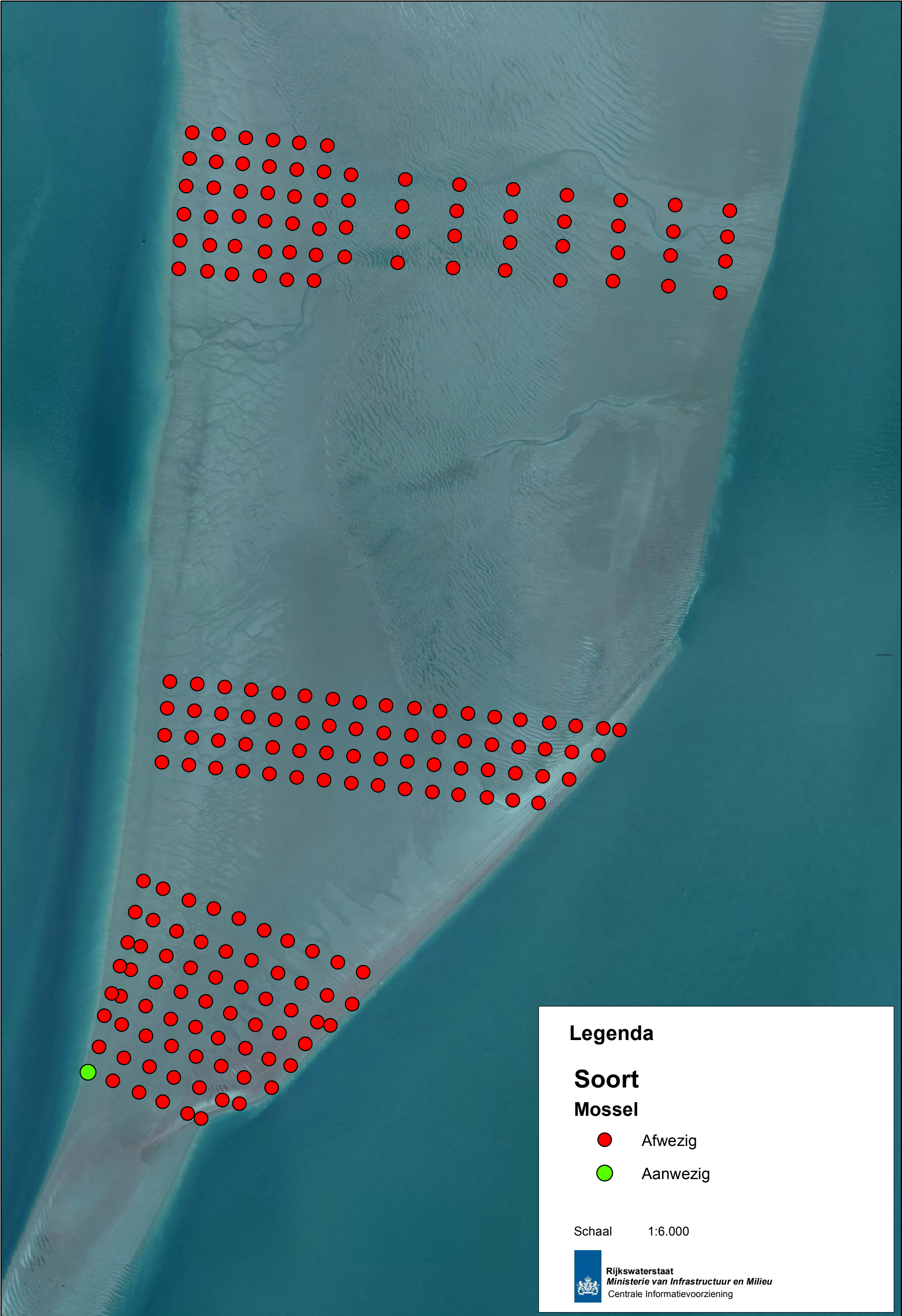


Legenda

Soort
Lijnpissebed (Cyathura)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000

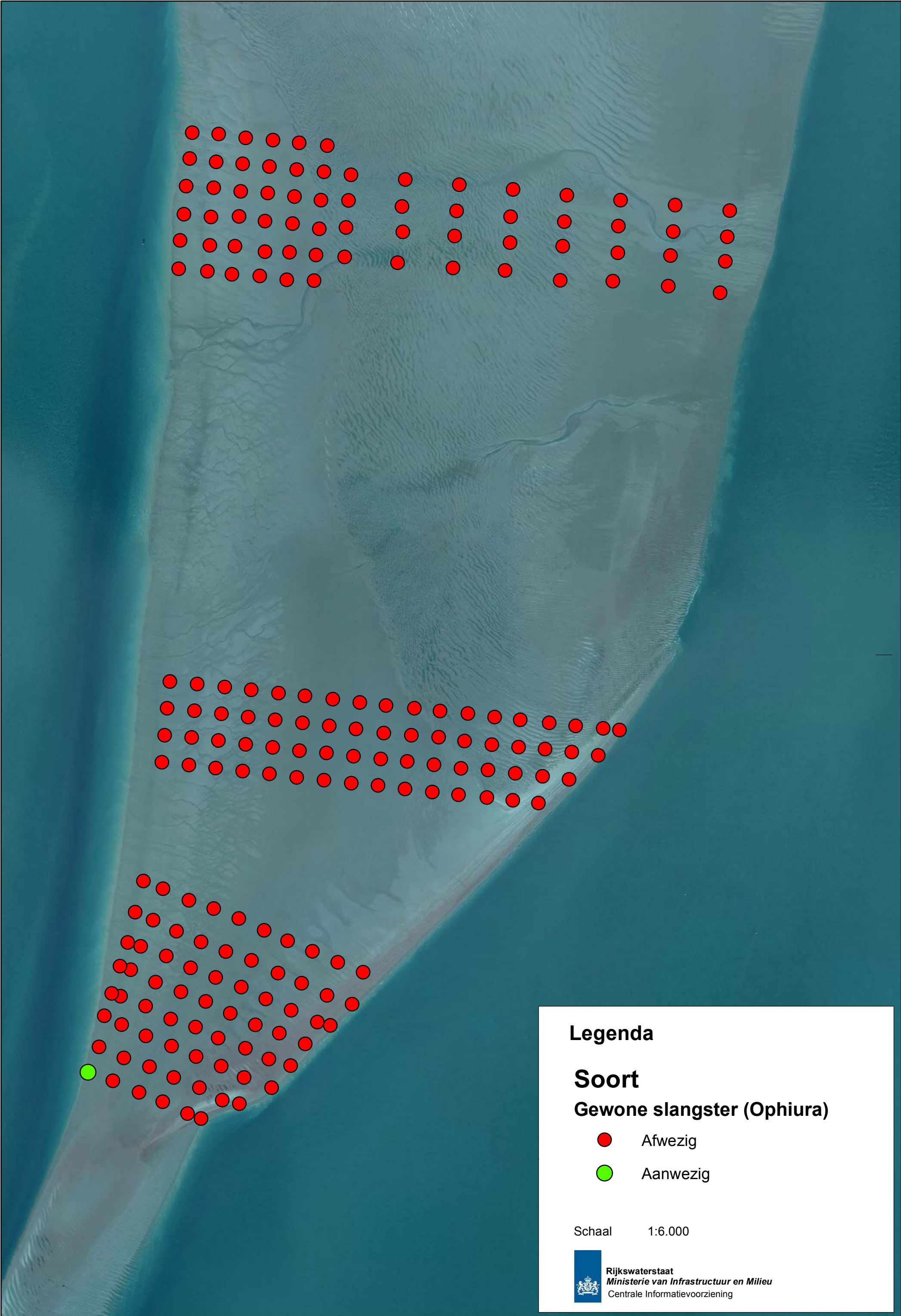


Legenda

**Soort
Mossel**

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000

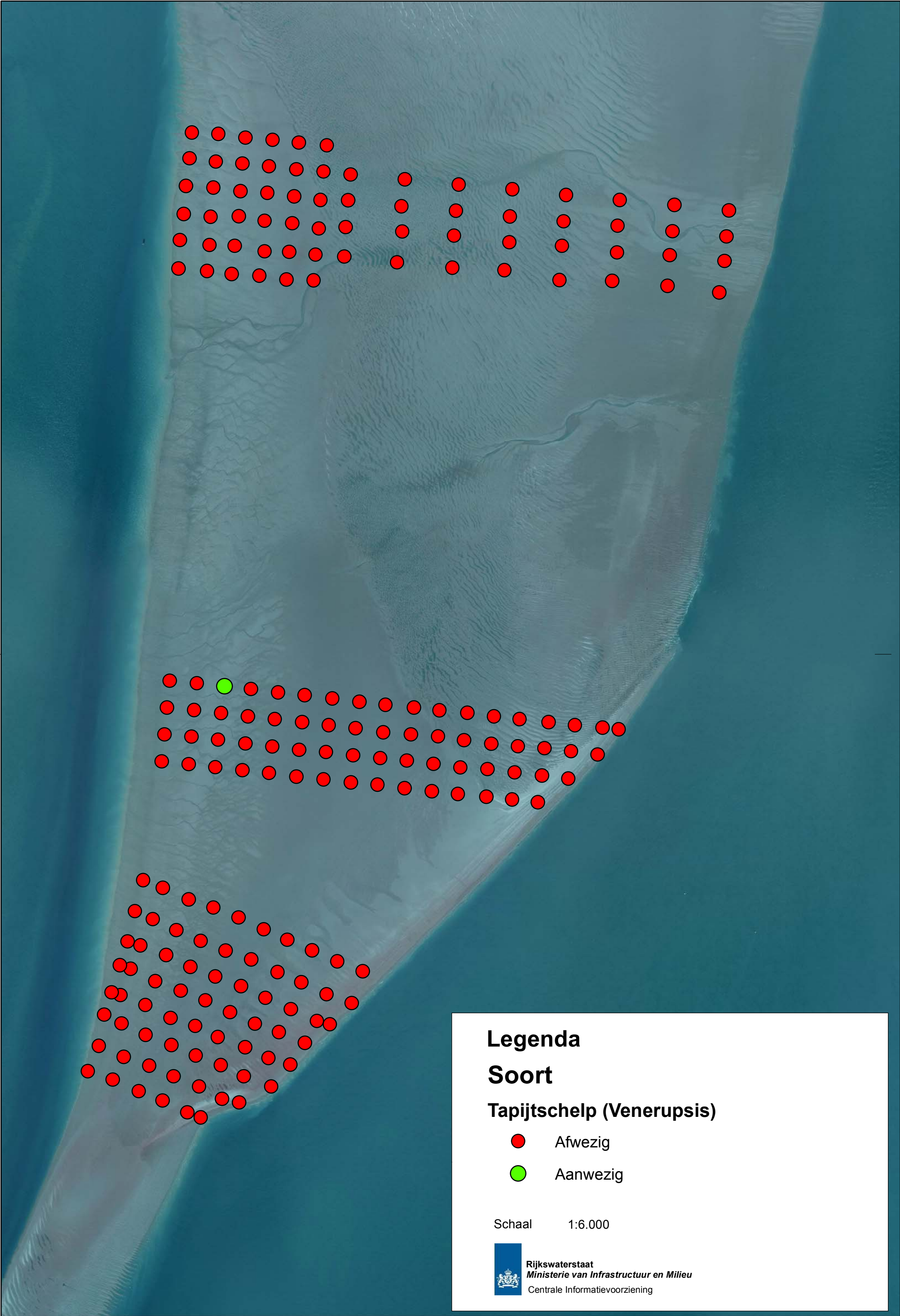


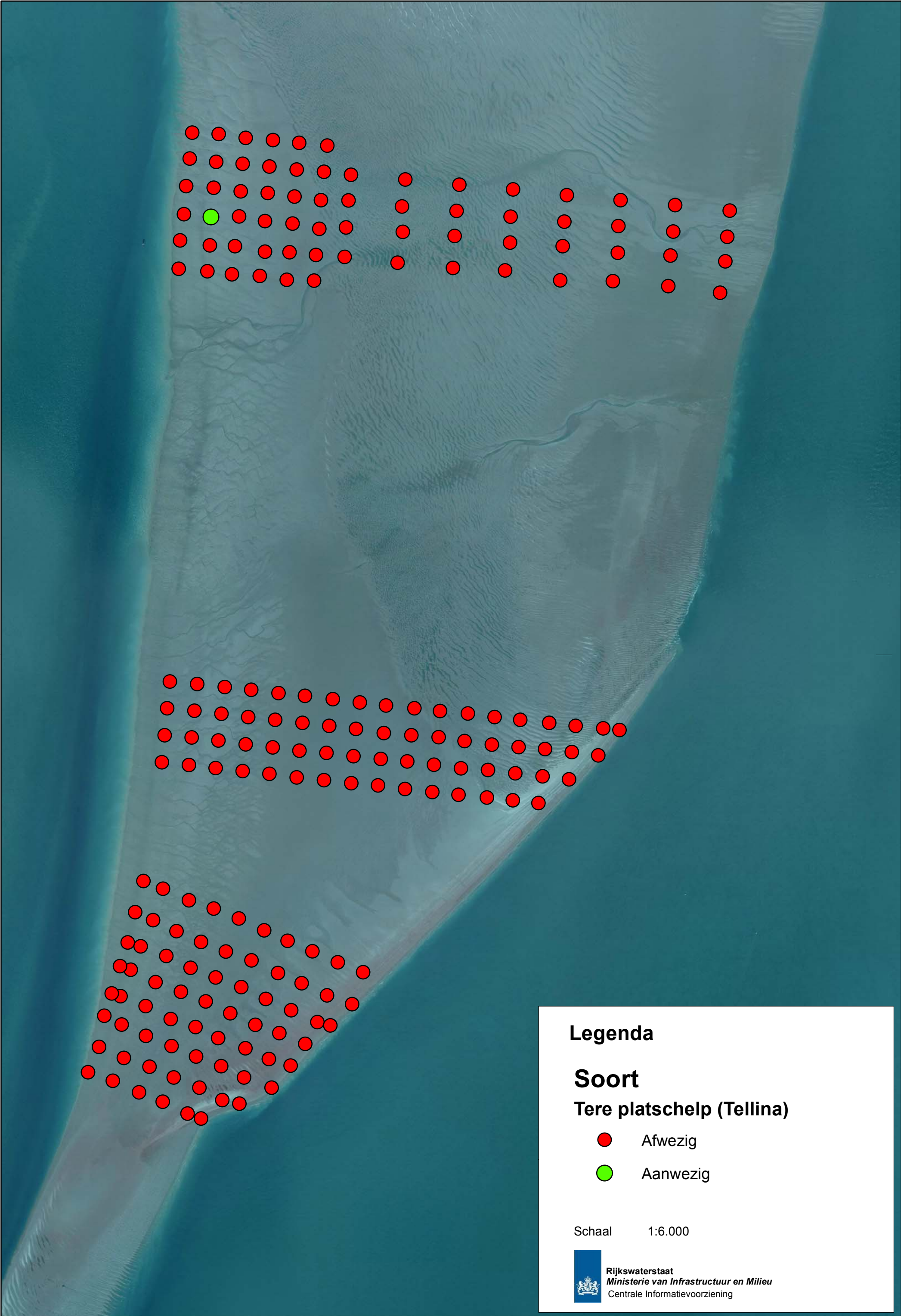
Legenda

Soort
Gewone slangster (Ophiura)

- Afwezig
- Aanwezig

Schaal 1:6.000

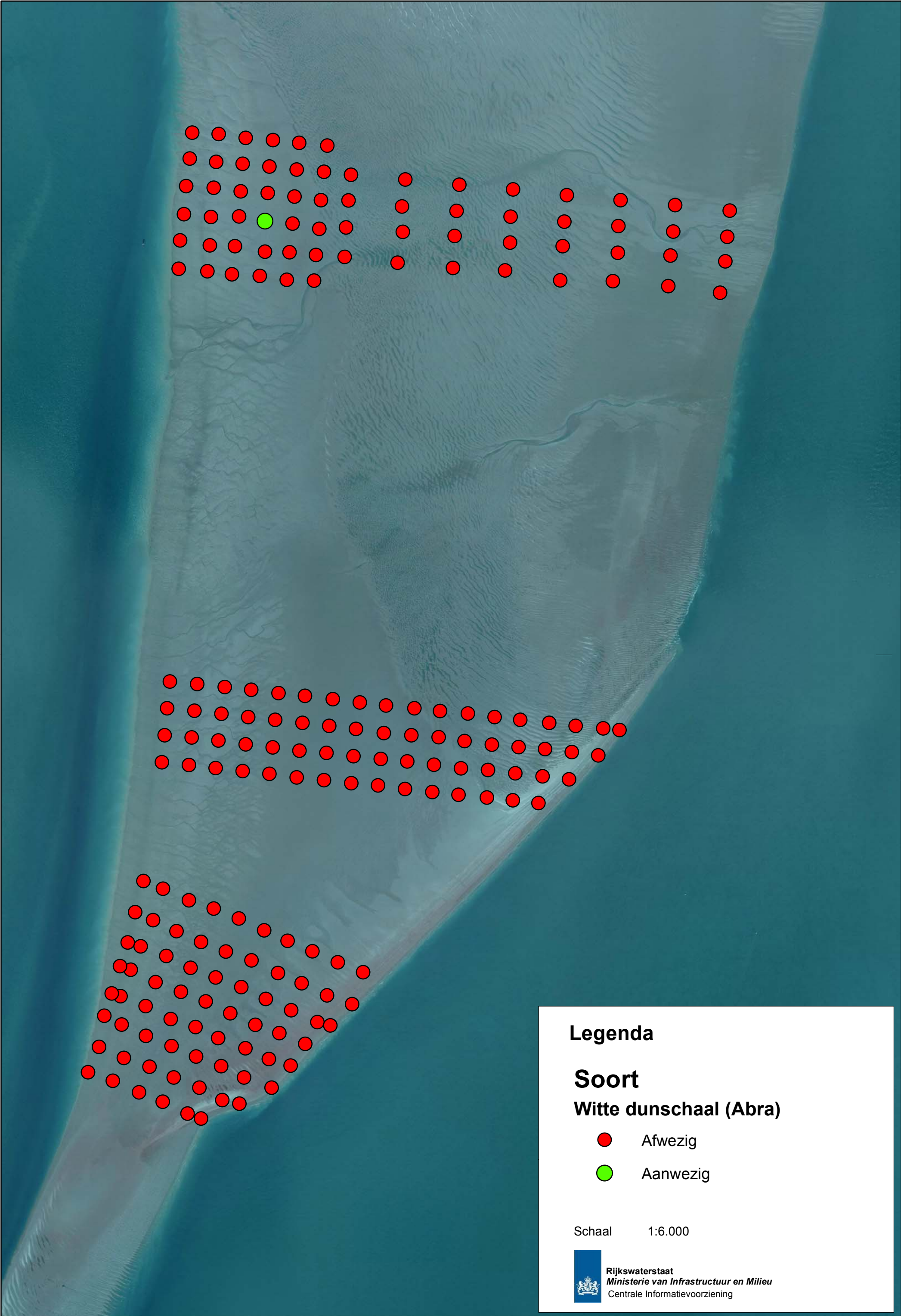




Legenda

- Soort**
Tere platschelp (Tellina)
- Afwezig
 - Aanwezig

Schaal 1:6.000



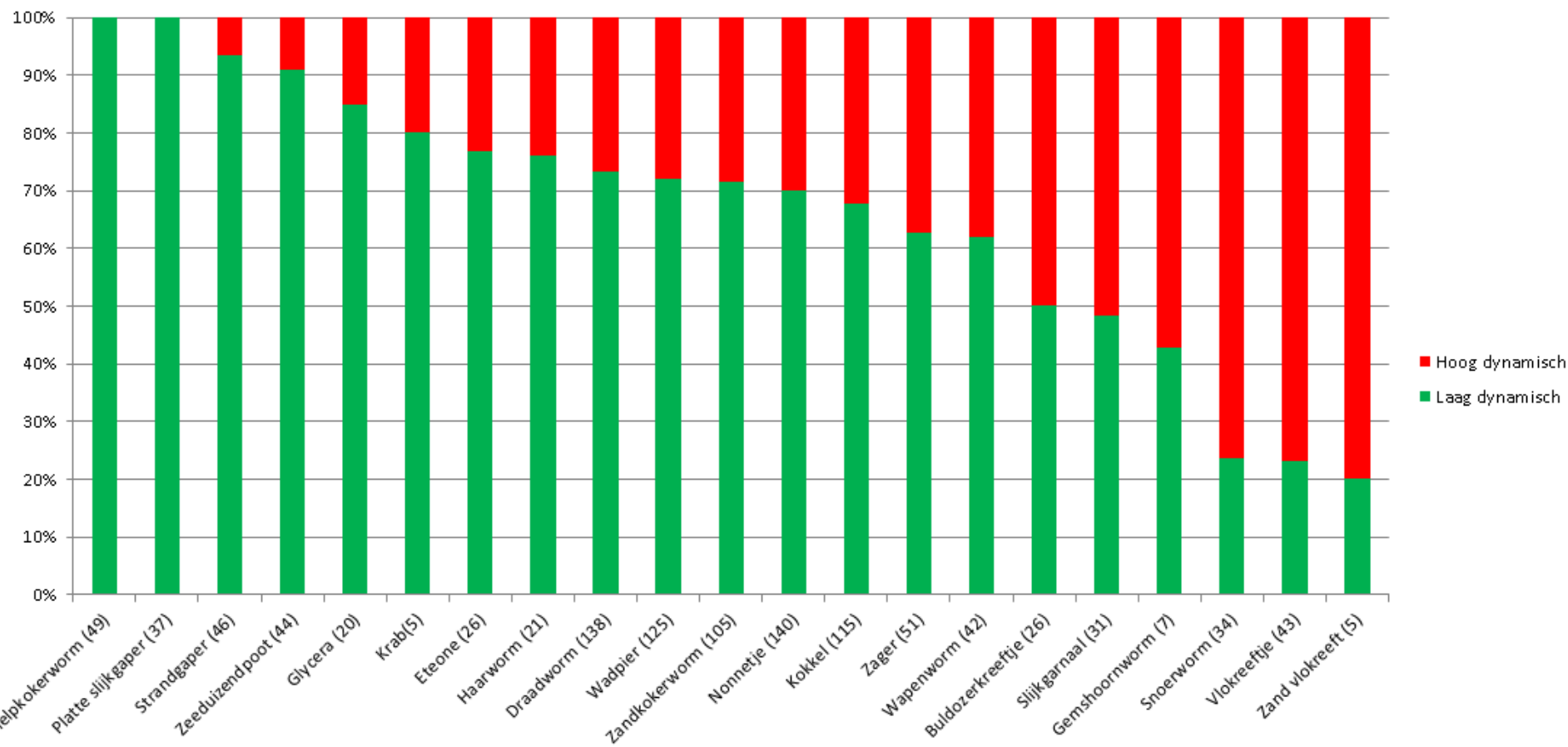
Legenda

Soort
Witte dunschaal (Abra)

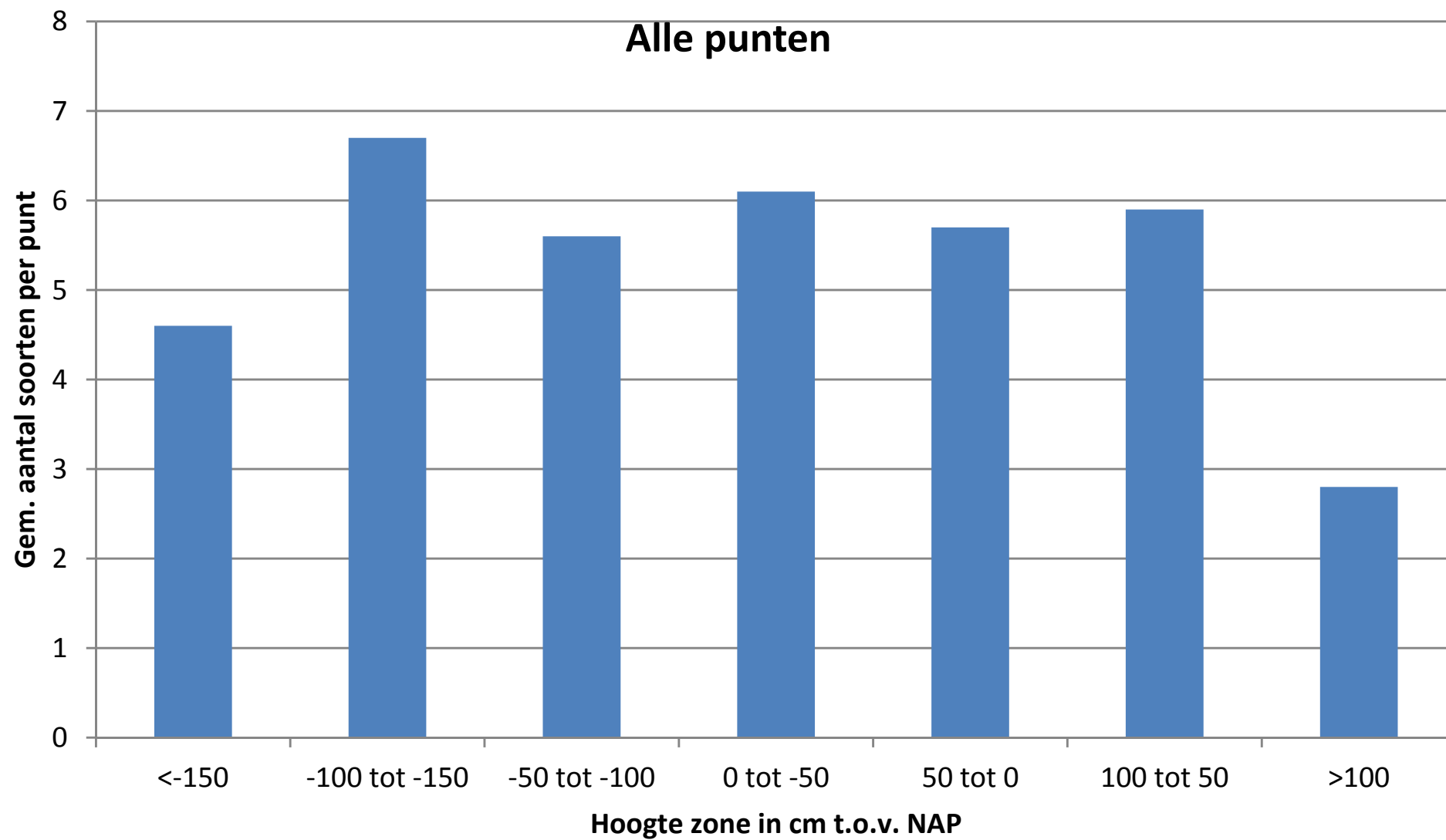
- Afwezig
- Aanwezig

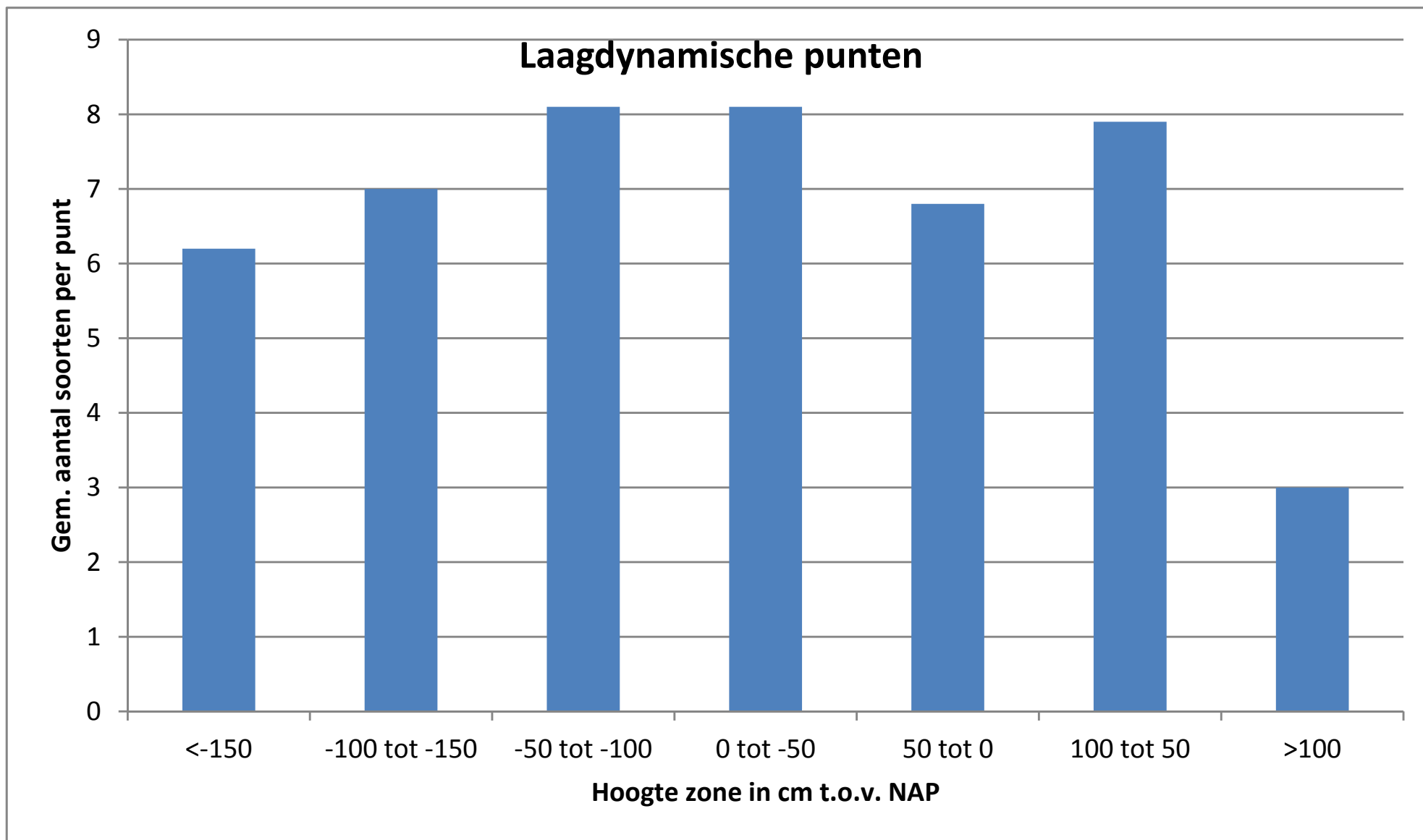
Schaal 1:6.000

Relatie tussen soorten en dynamiek



Alle punten





Werkgroep Flexibel Storten

**Rijkswaterstaat Zee en
Delta**

Poelendaelesingel 18
4335 JA Middelburg
Postadres: Postbus 556 3000
AN Rotterdam
T (0118) 62 20 00
F 0118 - 62 2464

Contactpersoon

ir. M. Schrijver
T +316 201 371 93
marco.schrijver@rws.nl

Datum

13-07-2017

Bijlage(n)

-

memo

Toelichting op de resultaten toetsing criterium
sedimentatie/erosie plaathoogtes

Geachte ,

In deze memo wordt een toelichting gegeven op de resultaten van de van de toetsing van de kwaliteitsparameter: ongewenste slik/plaat hoogteverandering.

Het uitgangspunt is dat meetlocaties die in de 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.

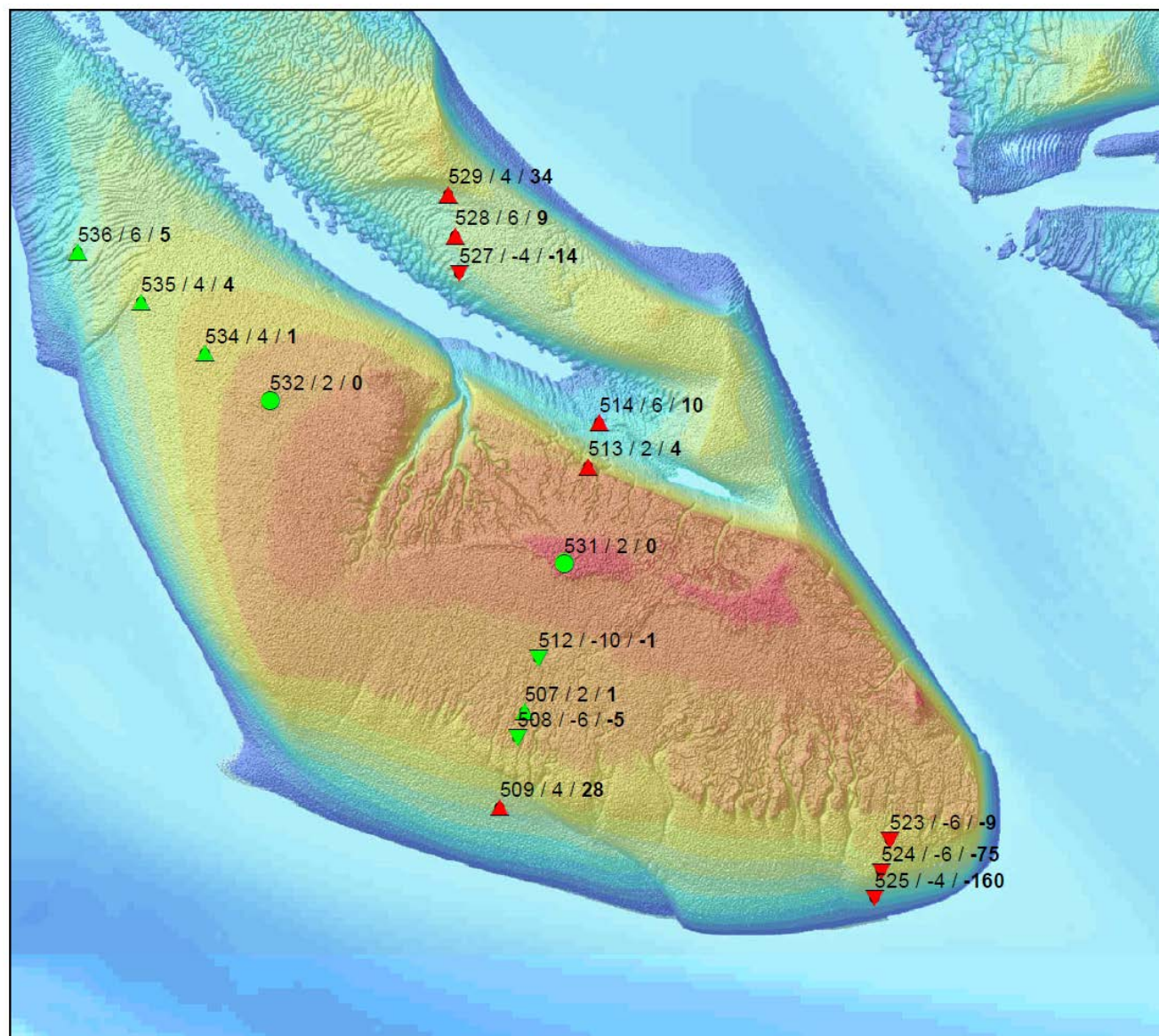
Voor deze toetsing is uitgegaan van de datarapportages van het 1^e halfjaar van 2018 en de jaarlijkse datarapportage van 2017.

Toelichting op de methodiek

Voor ieder meetpunt is op basis van zijn droogvalduur een maximale hoogteverandering bepaald waarmee de trend mag veranderen. De berekende trendwaarde per jaar is de richtingscoëfficiënt van het voortschrijdend jaargemiddelde. Het voortschrijdend jaargemiddelde van een meetpunt is de gemiddelde hoogte van de hoogtes bepaald in de laatste kwartalen. Is dus een meetpunt in een kwartaal niet bepaald, dan is dit niet meegenomen in de middeling. Omdat niet alle metingen op vaste data worden uitgevoerd, wordt de richtingscoëfficiënt altijd teruggerekend naar een periode van 365 dagen. Tot 2015 werden de hoogtes 4 maal per jaar opgenomen, vanaf 2015 wordt dit nog 2 maal per jaar gedaan.

Plaat van Walsoorden

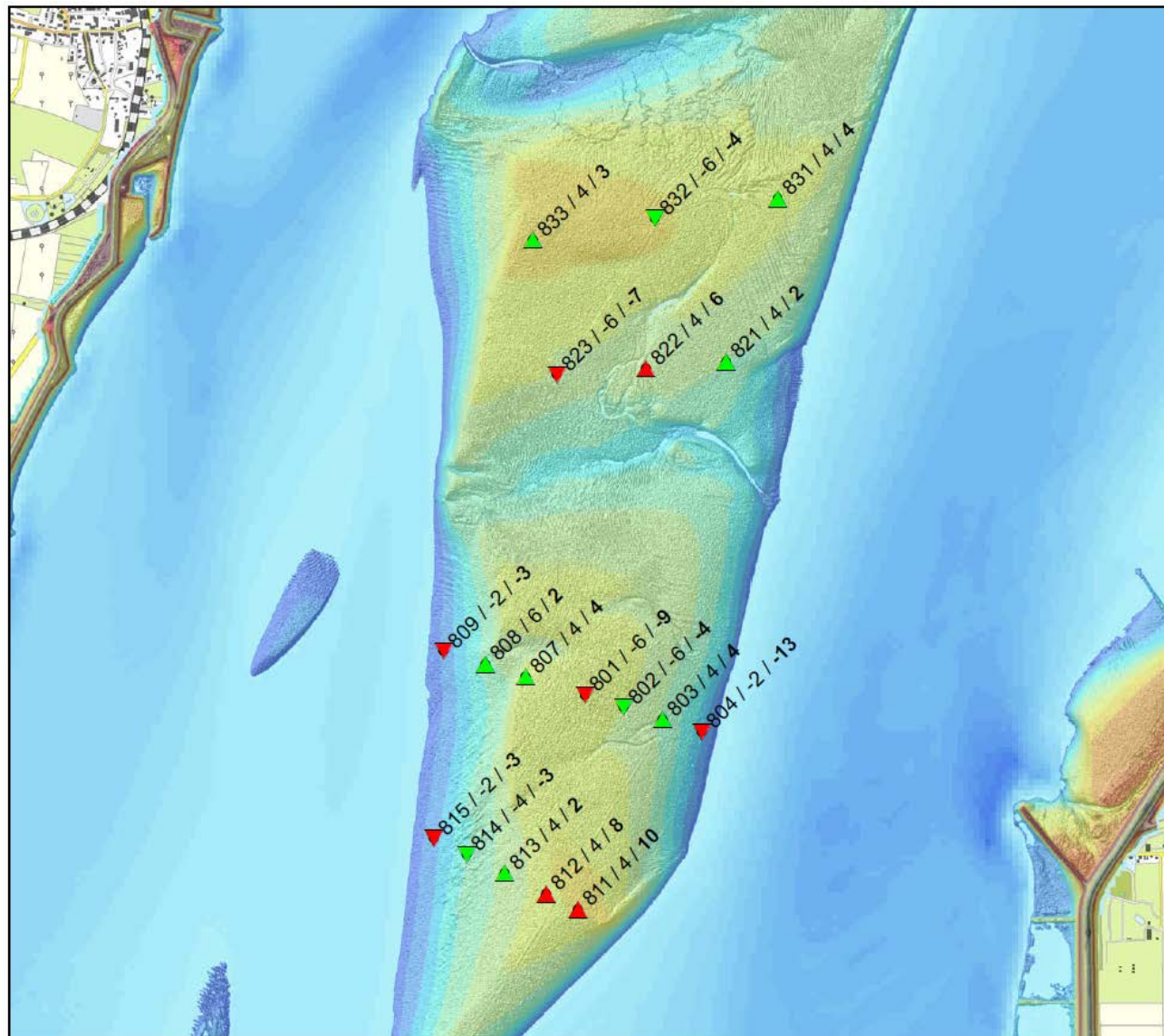
Als gevolg van veranderingen van de plaat zijn meetpunten vervallen en zijn nieuwe locaties toegevoegd in de 2^e helft van 2016:



Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
509	4	28	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds november 2014 zeer sterk geërodeerd. Vanaf november 2016 weer aan het ophogen.	Geen meting uitgevoerd in 2017	Ligt langs de laagwaterlijn oostelijk van de plaatval (juli 2014). Zand van deze locatie is getransporteerd naar de plaatval in westelijke richting	Zie RTK raai 2560, hierin is zowel de erosie van de plaatrand duidelijk zichtbaar na de plaatval als de recente sedimentatie duidelijk zichtbaar.
513	2	4	Schor, begroeid gesloten met meer dan 50% bedekking S1a	Sinds 2000 aan het ophogen tot 2012. In de periode 2012 tot april 2013 sterke erosie. Vanaf april 2013 weer aan het ophogen.	Geen meting uitgevoerd in 2017	Ligt langs de vloodschaar in het gebied waar het schor aan het uitbreiden is.	Zie RTK raai 2560 en de singlebeam lodingen. Hieruit is ook te zien dat het punt ophooft.
514	6	10	Hoogdynamisch gegolfd, P2a	Vanaf 2004 tot 2014 geërodeerd. Sindsdien stabiel in hoogte, maar wel (mega)ribbels	Geen meting uitgevoerd in 2017	Ligt aan het uiteinde van de vloodschaar.	Zie RTK raai 2560 en de singlebeam lodingen. Hieruit is ook te zien dat het punt ophooft.
523	-6	-9	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Sinds september 2016 nog maar 4x gemeten, trend is erosief.	Geen meting uitgevoerd in 2017	Punt ligt op de oostelijke plaatpunt. Deze is aan het eroderen a.g.v. grootschalige verandering van de plaat.	Zie RTK raai 2585 en de singlebeam lodingen.
524	-6	-75	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Sinds september 2016 nog maar 4x gemeten, trend is erosief.	Geen meting uitgevoerd in 2017	Punt ligt op de oostelijke plaatpunt. Deze is aan het eroderen a.g.v. grootschalige verandering van de plaat.	Zie RTK raai 2585 en de singlebeam lodingen.

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
525	-4	-160	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Sinds september 2016 nog maar 4x gemeten, trend is erosief.	Geen meting uitgevoerd in 2017	Punt ligt op de oostelijke plaatpunt. Deze is aan het eroderen a.g.v. grootschalige verandering van de plaat.	Zie RTK raai 2585 en de singlebeam lodingen.
527	-4	-14	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds september 2016 nog maar 4x gemeten, trend is erosief.	Geen meting uitgevoerd in 2017	Punt ligt op de rand van de vloedschaar. Megaribbels die er lagen zijn inmiddels verdwenen.	
528	6	9	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds september 2016 nog maar 4x gemeten, trend is sedimenterend.	Geen meting uitgevoerd in 2017	Punt ligt midden op de noordelijke zandtong. Rijk aan bodemleven.	
529	4	34	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds september 2016 nog maar 4x gemeten, trend is sedimenterend.	Geen meting uitgevoerd in 2017	Punt ligt midden op de noordelijke zandtong. Rijk aan bodemleven.	

Rug van Baarland

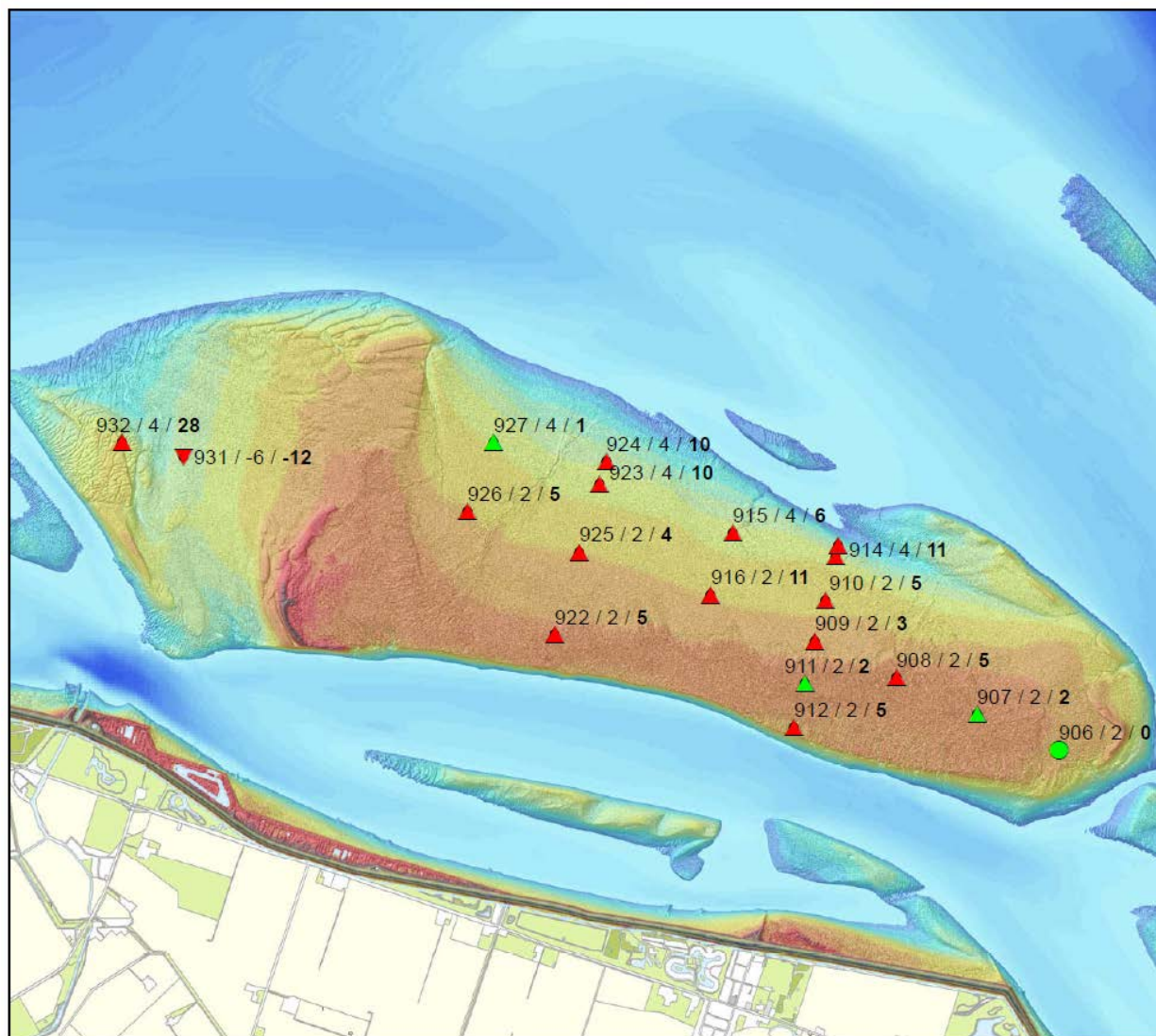


Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
801	-6	-9	Hoogdynamisch gegolfd, P2a	Vanaf juni 2006 aan het ophogen. Sinds oktober 2015 aan het verlagen.	-	Het punt is vanaf 2010 afwisselend hoogdynamisch golvend en laagdynamisch golvend. Het punt ligt midden op de plaat. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op boven de laagwater lijn.	Zie ook de sb-loding zmk+4000 en de RTK-raai 2430.
804	-2	-13	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Erosief sinds 2000.	-	Het punt is vanaf 2008 hoogdynamisch, Het punt ligt oostelijk op de plaat. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op boven de laagwaterlijn.	Zie ook de sb-loding zmk+3800, zmk+4000 en de RTK-raai 2430.
809	-2	-3	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Eroderend vanaf november 2012.	-	Punt ligt aan de westelijke rand van de plaat. deze is geleidelijk aan het eroderen.	Zie ook de sb-loding zmk+4000 en de RTK-raai 2430.
811	4	10	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Sedimenteert sinds 2009. Versnelling vanaf mei 2016. Laatste meting is eroderend.	-	Was tot maart 2012 laagdynamisch (P1a1). Sindsdien hoogdynamisch (P2c). Het punt ligt in een zone die in	Zie de sb-raaien zmk+4600 en zmk+4800 en de RTK-raai 2410.

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
						zijn geheel ophooft.	
812	4	8	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sedimenteert sinds 2012, versnelling vanaf januari 2015.	-	Punt is sinds 2008 laagdynamisch (P1a1). Het punt ligt op de rand van de zone die in zijn geheel ophooft.	Zie de sb-raaien zmk+4600 en zmk+4800 en de RTK-raai 2410.
815	-2	-3	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Erodeert vanaf maart 2015.	-	Het punt ligt aan de rand van de plaat aan de laagwaterlijn.	Zie de sb-raaien zmk+4600 en zmk+4800 en de RTK-raai 2410.
822	4	6	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Erosie a.g.v. het passeren van een afwateringsgeul in de periode januari 2014 – september 2015. Momenteel weer terug op het niveau van voor 2014.	-	Vanaf 2009 tot 2014 hoogdynamisch. Daarna laagdynamisch.	Zie de RTK-raai 2415 en de sb-raai zmk+2800
823	-6	-7	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Vanaf mei 2012 sedimentierend tot september 2015. Daarna constant in hoogte.	-	Punt ligt op de oostelijke rand van een zandrug aan de westzijde van de plaat. Deze rug bouwt uit naar het oosten.	Zie de RTK-raai 2415 en de sb-raai zmk+3000

Sinds 2012 zijn geen plaatrandstortingen uitgevoerd bij de Rug van Baarland. Ook zijn geen stortingen gedaan in het Middelgat. De grote veranderingen in sedimentatie/erosie op de plaat zijn te zien op plaatsen waar geen invloed van de plaatrandstortingen mag worden verwacht. De verklaring van de sedimentatie/erosie is dan ook het verplaatsen van afwateringsgeulen en megaribbels in combinatie met het eroderen van de plaatranden. Verder is het Middelgat lokaal aan het sedimenteren. Dit is in de singlebeam opnames duidelijk waarneembaar. Wel is er een duidelijke erosie aan de oostelijke rand van de plaat zichtbaar. Aanbeveling is om dit goed op te volgen.

Hooge Platen West



Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
931	-6	-12	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Vanaf januari 2010 tot september 2016 sedimenterend, waarbij een versnelling in sedimentatie is te zien vanaf maart 2015. Na september 2016 eroderend.	Meetpunt HPW_MP0104. De stroomsnelheid is sinds 2009 zowel in de eb als in de vloedfase significant toegenomen.	Het punt ligt ten oosten van de zandrug en sedimenteert met zand waarschijnlijk afkomstig van zandrug. Was tot 2014 laagdynamisch, daarna hoogdynamisch. Momenteel weer laagdynamisch.	Zie sb-raai zui+0.3050 en RTK-raai hop_2070.
932	4	28	Hoogdymisch met 3D megaribbels, P2b2	Tussen mei 2013 en maart 2015 is de zandrug op het punt komen te liggen. Momenteel ligt het punt nog op de zandrug, en is de hoogte nog aan het toenemen.	Meetpunt HPW_MP0103. De stroomsnelheid is sinds 2009 in de eb significant afgenomen, in de vloedfase is de afname geringer.	Tot eind 2011 was het punt laagdynamisch. Sinds de zandrug bij het punt is aangekomen is het hoogdynamisch. Momenteel ligt het punt op het hoge deel van de zandrug. Op de zandrug zelf bevinden zich megaribbels.	Zie sb-raai zui+0.3250 en RTK-raai hop_2070.

Hooge Platen Noord

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
908	2	5	Schor, begroeid gesloten met meer dan 50% bedekking S1a	Sedimentatie sinds april 2005.	-	Punt ligt in het schor.	Buiten het bereik van de singlebeam raaien.
909	2	3	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Sedimentatie sinds januari 2003	-	Punt ligt in op het slik voor het schor en is rijk aan bodemleven.	Zie ook sb-raai zpg+01200.
910	2	5	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sedimentatie sinds september 2008.	-	Punt ligt in op het slik voor het schor en is rijk aan bodemleven.	Zie ook sb-raai zpg+01200.
912	2	5	Schor, begroeid gesloten met meer dan 50% bedekking S1a	Sedimentatie sinds mei 2010.		Punt ligt in het schor.	Buiten het bereik van de singlebeam raaien.
913	4	13	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds september 2008 is dit meetpunt aan het ophogen.	-	Vanaf 2010 laagdynamisch, 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.
914	4	11	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Sinds september 2008 is dit meetpunt aan het ophogen.	-	Vanaf 2010 laagdynamisch, vlak afwisselend zand en slibrijk zand.	Zie sb-raai zpg+01000 en RTK raai 2090. Ter plaatse breidt de plaat uit in noordelijke richting en hoogt op.
915	4	6	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Vanaf 2008 tot 2013 sedimentatie, in 2013 erosie. Vanaf 2014 tot maart 2016 is de hoogte stabiel, daarna is het punt weer aan het ophogen.	-	Punt is vanaf 2008 laagdynamisch zand. Vanaf 2016 slibrijk.	Het punt ligt tussen de sb-raaien zpg+01600 en zpg+01800 in (afstand in de raai zpg+1800 is 2000 m vanaf het nulpunt).

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2018)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
916	2	11	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Sinds september 2008 is dit meetpunt aan het ophogen.	-	Vanaf 2010 laagdynamisch, vlak afwisselend zand en slibrijk zand.	Het punt ligt tussen de sb-raaien zpg+01800 en zpg+02000 in (afstand in de raai zpg+1800 is 1700 m vanaf het nulpunt).
922	2	5	Schor, begroeid gesloten met meer dan 50% bedekking S1a	Vanaf oktober 2004 aan het ophogen.	-	Vanaf eind 2011 begroeid, sinds half 2014 gesloten schor.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien.
923	4	10	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds juni 2000 geleidelijk aan het ophogen. Tussentijds zijn periodes aanwezig waarin geen ophoging plaatsvond.	-	Afwisselend P1a1 (laagdynamisch, vlak, zand) en P1a2.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien. Sb-raai zpg+02600 idem (afstand in de raai is 2400 m).
924	4	10	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds mei 2009 aan het ophogen.	-	Sinds 2008 P1a1.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien. Sb-raai +02600 idem (afstand in de raai is 2500 m).
925	2	4	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Geleidelijke toename van de hoogte sinds mei 2009.	-	Voornamelijk P1a1, afgewisseld met P1a2.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien. Sb-raai +02800 idem (afstand in de raai is 1970 m).
926	2	5	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Geleidelijke toename van de hoogte september 2008	-	Vanaf 2016 P1a2.	Zie sb-raai 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
		a gegolfd relief (H < 0,25m, L > 25m)		zand
	2 hoog energetische plaat	b megaribbels (H > 0,25m) 2-dimensionaal	1. 2-dimensionaal 2. 3-dimensionaal	zand zand
		c vlak		zand
		d rug (geïsoleerd)	1 zandrug 2 schelpenrug op plaat 3 schelpenrug langs dijk	zand schelp 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 (geïsoleerd)	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 dijkglaoiing		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).