



Verruiming Westerschelde

Projectgroep flexibel storten

Genodigden:

		Aanwezig	Verontschuldigd
Trekker AMT	Kirsten Beirinckx	x	
Trekker RWS	Gert-Jan Liek	x	
RWS	Marco Schrijver	x	
	Dick de Jong	x	
	Herman Mulder	x	
AMT	Yi-Bin Shan	x	
	Ann Govaerts	x	
	Rudi Van den Broeck	x	
Deltares	John De Ronde	x	
Nioo	Daphne van der Wal	x	
WL	Yves Plancke	x	
INBO	Alexander Van Braeckel	x	
Vlaamse hydrografie	Dries Vertommen		x
IMDC	Renaat De Sutter	x	
	Marc Sas	x	

Vergadering op 26 april 2011
(Bergen op Zoom)

Toetsing kwaliteitsparameters 2011

Verslag

Dit verslag vormt de toetsing van kwaliteitsparameters 2011 op basis van de monitoringsresultaten die verzameld zijn in het Statusrapport na start verdiepingsstorten – jaar 1 (zie bijlage 1 bij dit verslag). Het Overleg flexibel storten voert deze toetsing uit.



1. Criterium instandhouding meergeulenstelsel

De resultaten betreffende het criterium instandhouding meergeulenstelsel staan in het rapport “Monitoring meergeulensysteem Westerschelde – Toetsing criteria nevengeulen”, opgemaakt door RWS Zeeland (bijlage 2 bij dit verslag). De meest recente watervolumes zijn representatief voor 1 januari 2010. De nu gepresenteerde volumes zijn dus geldig voor de periode van de start van de verruiming. De vaklodingen 2011 komen pas later in het jaar beschikbaar, waarna de watervolumes voor 2011 berekend worden. Onderstaand worden de watervolumes 2010 naast te toetsingswaarden gelegd. Veranderingen die we waarnemen in de grafieken, hebben echter nog geen verband met de derde verruiming.

Opgemerkt wordt dat binnen de begrenzing van de nevengeul van macrocel 1 en macrocel 4 een deel van de plaatrandstortzone vervat zit. Het Overleg flexibel storten stelt dit vast, maar de methode om de watervolumes nevengeulen te berekenen en te toetsen staat vast. Het is een eventueel aandachtspunt bij de interpretatie van de toetsingsresultaten.

Schaar van de Spijkerplaat (macrocel 1)

Het berekende watervolume voor 2010 ligt boven de waarschuwingsgrens volgens het Protocol voorwaarden flexibel storten (hierna: het protocol).

Everingen (macrocel 3)

Het berekende watervolume voor 2010 ligt boven de waarschuwingsgrens volgens het protocol.

Middelgat (macrocel 4)

Gezien het dalende watervolume uit de voorgaande jaren, werd bij aanvang van de derde verruiming als maatregel besloten voorlopig geen specie te bergen in deze nevengeul. Het berekende watervolume voor 2010 ligt boven de waarschuwingsgrens volgens het protocol en boven de maximale afwijking. Gezien de neerwaartse trend, kan de waarde van 2011 wel onder de waarschuwingswaarde liggen.

Van zodra de nieuwe berekening van het criterium voor 2011 beschikbaar is, zal het Overleg flexibel storten deze bekijken om in te schatten hoe de neerwaartse trend in het Middelgat evolueert.

Schaar van Waarde (macrocel 5)

Het berekende watervolume voor 2010 ligt boven de waarschuwingsgrens volgens het protocol.



Schaar van de Noord (macrocel 6)

Het berekende watervolume voor 2010 ligt boven de waarschuwingsgrens volgens het protocol.

Appelzak (macrocel 7)

In deze nevengeul ligt geen vergunde stortzone, ook de voorbijgaande periode vonden er geen ingrepen (storten/baggeren/zandwinning) plaats. Het berekende watervolume voor 2010 ligt bijna op de waarschuwingsgrens volgens het protocol en boven de maximale afwijking.

Rekening houdend met de beperkte variatie in de watervolumes de voorbije jaren (met als gevolg dat de toetsingswaarde van het protocol tegen de huidige waarde van watervolume ligt) en rekening houdend met de nauwkeurigheid van lodingen besluit het Overleg flexibel storten dat er zich op dit ogenblik geen probleem stelt voor de Appelzak. Het is afwachten hoe deze geul de komende jaren zal evolueren.

Van zodra de nieuwe berekening van het criterium voor 2011 beschikbaar is, zal het Overleg flexibel storten deze bekijken om in te schatten hoe het watervolume van de Appelzak evolueert.

2. Criterium ecologische winst plaatrandstortingen

a. Ontwikkeling laagdynamisch areaal

Op basis van de ecotopenkaart 2008 zullen de arealen laagdynamisch gebied ter hoogte van de plaatrandstortingen zo snel mogelijk worden bepaald. De eerste echte toetsing van toename van dit areaal zal gebeuren op basis van de ecotopenkaart 2011, aangezien de ecotopenkaart 2010 een opname is vlak na de start van de verruimingswerken (periode april 2010).

Het Overleg flexibel storten stelt een voorstel voor berekening van toename laagdynamisch areaal t.h.v. de plaatranden vast. Dit voorstel houdt rekening met de gemodelleerde stroomsnelheidsveranderingen t.h.v. de plaatranden (afkomstig uit het Determinatieonderzoek). De rode zones geven weer waar na een periode van 5 jaar laagdynamisch gebied zou kunnen ontwikkelen. De zone werd visueel afgebakend.

b. Stabiliteit plaatrandstortingen

In het protocol is beschreven dat het ongewenst is als de specie minder goed blijft liggen dan voorzien in tabel 1. Die tabel ziet er als volgt uit:



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 alle stortingen van verruimingsspecie die gedaan zijn in het voorgaande jaar mee te nemen in de berekening van het percentage dat er na 1 jaar nog ligt. Kortom: het totaal van de tot dan toe gedane stortingen van verruimingsspecie wordt gedeeld door het volumeverschil uit de multi-beampeilingen van T0 en T0+1 jaar. Zodoende worden alle eventuele verliezen in de periode vóór de laatste storting wel meegenomen in de stabiliteitsberekening. Tot dan toe hadden we de stabiliteit van de specie bepaald vanaf het moment dat de laatste storting was gedaan, m.a.w. de hoeveelheid die er op dat moment dan lag in het stortvak t.o.v. de peiling van de T0 situatie werd als 100% aangemerkt (naar analogie met de evaluatie van de proefstortingen bij Walsoorden).

De nieuwe methodiek neemt de hoeveelheden van alle gedane stortingen mee in de bepaling van het percentage na één jaar. In het Statusrapport na 1 jaar werden de totaal gestorte volumes opgenomen.

Hooge Platen West

Ter hoogte van de zone Hooge Platen West is gestort van 19 februari t/m 10 mei 2010. In totaal werd tot op dat ogenblik op de stortlocatie 1,95 Mm³ gestort. De stabiliteit van deze hoeveelheid specie is bepaald t.o.v. de verschilvolumes uit de peilingen. Op de peiling van 30 mei 2010 was er nog 97% van de tot dan toe totale hoeveelheid gestorte specie aanwezig in het stortvak (+ 100m buffer). In de periode tot 16 februari 2011 is vervolgens de hoeveelheid specie die nog aanwezig is vrijwel lineair teruggelopen tot 62%. Er is dus een onderscheid tussen de periode tijdens het storten en de periode na het beëindigen van het storten. Daar waar de hoeveelheid specie tijdens de periode van storten nagenoeg volledig werd terug gevonden, is er na het beëindigen van het storten een stelselmatig verlies aan specie uit de totale plaatrandstortzone.

Dit betekent dus dat na 1 jaar het criterium van het protocol (80%) is overschreden.

Het protocol zegt vervolgens dat als deze situatie zich voordoet overgegaan moet worden tot nader onderzoek om eventueel de stortstrategie bij te sturen.



Nadere detailanalyses van een aantal morfologische deelzones binnen de vergunde stortpolygoon geven aan de specie voornamelijk verdwijnt uit het zuidelijk gebied (zie notitie in bijlage 3 bij dit verslag).

Uit het diepe deel van de plaatpunt verdwijnt sediment (ca. 800.000 m³). Slechts een deel hiervan wordt teruggevonden in het ondiepe deel van de plaatpunt. Voor het noordelijke deel is het verlies van sediment in het diepe deel ongeveer even groot als de winst in het ondiepe noordelijke deel. Voor het zuidelijke deel is dit echter niet het geval en verdwijnt in totaal ca. 400.000 m³ sediment over de periode na de stortingen. Dit verlies is verantwoordelijk voor de afname in de parameter stabiliteit gestorte specie. Mogelijk is een deel van het sediment getransporteerd in de richting van de Plaat van Breskens, die over de beschouwde periode uitgebreid is in oostelijke richting. Aangezien deze plaat grotendeels boven de laagwaterlijn gelegen is, zijn er geen bathymetrische gegevens voorhanden. Een inschatting van de hoeveelheid sediment die hier is terecht gekomen, zal slechts mogelijk zijn zodra er nieuwe gegevens beschikbaar zijn van de intergetijdengebied (laseraltimetrie).

De stroommetingen en de gemodelleerde stroomveranderingen t.h.v. de zone Hooge Platen West vertonen tot op heden niet echt een daling. Uit het Determinatieonderzoek kwam naar voren dat ter hoogte van de stortzone Hooge Platen West weinig potentie was om laagdynamisch gebied te creëren.

Conclusie: het criterium van het protocol werd overschreden. Het Overleg flexibel storten besluit om voorlopig geen verdere plaatrandstorting ter hoogte van deze locatie uit te voeren. Specie die geschikt is voor het aanleggen van plaatrandstortingen zal naar Hoge Platen Noord worden gebracht, waar de condities beter zijn om laagdynamisch gebied te realiseren. Verdere acties worden besproken na de oplevering van de peilingen van de grotere zones en de laseraltimetrie-opname van 2011.

Hooge Platen Noord

Ter hoogte van de Hooge Platen Noord is verdiepingsspecie gestort in de periode 30 mei 2010 tot midden maart 2011. Voor de toetsing van het criterium wordt gekeken naar de peiling van 25 januari 2011. Op dat ogenblik was er in totaal 3,46 Mm³ op de stortlocatie gestort. De stabiliteit van deze hoeveelheid specie t.o.v. de verschilvolumes uit de peilingen t.o.v. T0 bedraagt 101%. Met andere woorden de totale hoeveelheid gestorte specie is teruggevonden in het stortvak.

Na 1 jaar is het criterium niet overschreden.

Conclusie: De resultaten voor de zone Hooge Platen Noord zijn goed. Er zijn geen aanvullende maatregelen of onderzoek nodig.

Plaat van Walsoorden



Van 16 februari tot 25 september 2010 werd er ter hoogte van de Plaat van Walsoorden in totaal 3,72 Mm³ gestort. De stabiliteit van deze hoeveelheid specie is getoetst aan de verschilvolumes uit de peilingen t.o.v. T0. Na de periode van storten werd op de peiling van 2 oktober 2010 nog 74% van de totale hoeveelheid gestorte specie teruggevonden in het stortvak. In de periode na het storten tot 8 februari 2011 is vervolgens de hoeveelheid gestorte specie niet verder afgenomen en bedraagt nog steeds 74% (peiling 8 februari 2011). Er is dus een onderscheid tussen de periode tijdens het storten en de periode na het beëindigen van het storten. Daar waar er tijdens de periode van storten een redelijk grote hoeveelheid specie verdwijnt uit de totale plaatrandzone, blijft deze hoeveelheid na het beëindigen van het storten stabiel.

Dit betekent wel dat na 1 jaar het criterium van het protocol (80%) is overschreden.

Het protocol zegt vervolgens dat als deze situatie zich voordoet overgegaan moet worden tot nader onderzoek om eventueel de stortstrategie bij te sturen.

Het Overleg flexibel storten liet reeds nadere detailanalyses ter hoogte van deze plaatrandstortzone uitvoeren (zie notitie in bijlage 3 bij dit verslag). Deze leert dat het grootste deel van het verlies in het noordelijk deel van de stortzone plaatsvindt tijdens de eerste fase van de stortingen. Er zijn meerdere oorzaken die een deel van het totale verlies kunnen verklaren, maar er kan niet één duidelijke oorzaak worden aangewezen. Zo kunnen overlappende zandwinactiviteiten, baggeractiviteiten aan de grens van het gebied, de gebruikte storttechniek (kleppen t.o.v. sproeien), weersomstandigheden, ... een effect hebben. Het gebied kent een grote dynamiek met megaribbels.

De stroommetingen en de gemodelleerde stroomveranderingen t.h.v. de zone Plaat van Walsoorden vertonen tot op heden in enkele raaien een lichte daling. Rekening houdende met dit positief signaal, het feit dat gedurende de periode na storten de hoeveelheid specie stabiel blijft en er in deze zone van de Westerschelde veel en groffe baggerspecie vrijkomt uit het onderhoud, is het Overleg flexibel storten van oordeel dat het nuttig is om de plaatrandstorting in 2011 door middel van een gerichte campagne met behulp van een sproeiponton aan te vullen.

Conclusie: het criterium werd overschreden tijdens het eerste jaar, maar geeft sinds september 2010 een stabiel beeld. Er wordt besloten om, gezien de gunstige ontwikkelingen van de periode na het storten, er het komende jaar terug te storten.

Rug van Baarland

Ter hoogte van de Rug van Baarland is verdiepingsspecie gestort in de periode 21 april 2010 tot midden maart 2011. Voor de toetsing van het criterium wordt gekeken naar de peiling van 2 februari 2011. Op dat ogenblik was er in totaal 0,70 Mm³ op de stortlocatie



gestort. De stabiliteit van deze hoeveelheid specie t.o.v. de verschilvolumes uit de peilingen t.o.v. T0 bedraagt 250%. In deze stortzone is er aanvullend aan de stortingen gedurende de ganse periode ook netto autonome sedimentatie.

Na 1 jaar is het criterium niet overschreden.

Conclusie: De resultaten voor de zone Rug van Baarland zijn goed. De plaatrandstortingen blijven ter plaatse liggen. Verder is er in deze zone netto autonome sedimentatie. Er zijn geen aanvullende maatregelen of onderzoek nodig. Wel wordt de relatie van deze plaatrandstortzone met het ernaast gelegen Middelgat in de gaten gehouden.

3. Criterium behoud opp. ecologisch waardevol gebied

a) Ontwikkeling waardevol areaal

Op basis van de ecotopenkaart 2008 zullen de arealen laagdynamisch gebied ter hoogte van de plaatrandstortingen zo snel mogelijk worden bepaald. De eerste echte toetsing van toename van dit areaal zal gebeuren op basis van de ecotopenkaart 2011, aangezien de ecotopenkaart 2010 een opname is vlak na de start van de verruimingswerken (periode april 2010).

b) Ontwikkeling hoogte platen en slikken

Het Overleg flexibel storten heeft de RTK-metingen per punt bekeken, tot en met de metingen van maart 2011 (zie bijlage 4 bij dit verslag). Omdat uit de evolutie op één punt moeilijk een conclusie te trekken is, en er erg veel data beschikbaar zijn, werd een geschiktere analysemethode voor dit criterium uitgewerkt die ook geautomatiseerd kan worden. De beschrijving van de methode is opgenomen in het Implementatierapport van IMDC m.b.t. het Protocol (zie bijlage 5). Uitgaande van de in het protocol genoemde verandering van 5 cm/jaar is dit criterium nader uitgewerkt rekening houdende met de hoogteligging en het percentage droogvalduur. Zo is er een classificatie voorgesteld met 4 grenzen op basis van droogvalduur. Gebieden met een laag droogvalduurpercentage mogen vanuit ecologisch oogpunt wat meer ophogen dan gebieden met het hoog droogvalduurpercentage. Toegevoegd zijn ook erosiecriteria, die net andersom werken: gebieden met een hoog droogvalduurpercentage mogen wat meer eroderen dan gebieden met een laag droogvalduurpercentage.

Voor de volgende toetsing zullen alle RTK-puntmetingen met behulp van deze methode geanalyseerd worden, en zal het Overleg flexibel storten o.b.v. de resultaten hier een nader besluit over nemen.



Aangezien de gegevens van de laseraltimetrie onnauwkeuriger zijn (grootteorde 10 cm) dan van de RTK-puntmetingen, zullen deze data eerder impliciet meegenomen worden, en kunnen ze bv. wel aangewend worden voor het weergeven van trends in grotere gebieden.

c) Ontwikkeling schorranden

Het Overleg flexibel storten heeft de singlebeam-metingen van de schor- en slikranden raai bekeken tot en met de metingen van 2010 (zie bijlage 6 bij dit verslag). Ook voor dit criterium is het moeilijk om op basis van de evolutie een conclusie te trekken, en zijn er erg veel data beschikbaar. Er werd een geschiktere analysemethode voor dit criterium uitgewerkt die ook geautomatiseerd kan worden. De beschrijving van de methode is opgenomen in het Implementatierapport van IMDC m.b.t. het Protocol.

De ontwikkelingen van de profielen zullen telkens bekeken worden t.o.v. van de trend van vóór de verruiming, en een verhoging van de snelheid van erosie van de schorranden wordt als ongewenst beschouwd.

Voor de volgende toetsing zullen alle schor- en slikprofielen met behulp van deze methode geanalyseerd worden, en zal het Overleg flexibel storten o.b.v. de resultaten hier een nader besluit over nemen.

d) sedimentsamenstelling

In het Protocol wordt het criterium sedimentsamenstelling genoemd. Voorlopig bestaat hier nog geen criterium / methodiek voor.

RWS Zeeland beschikt over data m.b.t. sedimentsamenstelling die in het kader van de jaarlijkse benthosbemonsteringen in september worden verzameld (zie bijlage 4). Aangezien het echter slechts jaarlijkse data zijn en er gemeten wordt op randpunten, heeft een jaarlijkse toetsing geen zin. We kunnen deze data enkel gebruiken om een globaal ruimtelijk beeld te krijgen van de ontwikkelingen in sedimentsamenstelling in bepaalde gebieden.

De parameter sedimentsamenstelling is opgenomen in de evaluatiemethodiek systeemmonitoring Schelde-estarium, waarmee zesjaarlijkse evaluatierapporten over het ganse systeem zullen worden opgesteld (eerste evaluatierapport in 2015). De parameter sedimentsamenstelling zal door het Overleg flexibel storten enkel impliciet meegenomen worden. Ingeval er bv. op een bepaalde plaat tijdens het veldwerk opvallende veranderingen worden geconstateerd, is dit een punt dat besproken zal worden door het Overleg flexibel storten. Voor het overige wordt de parameter geëvalueerd i.k.v. de zesjaarlijkse systeem-evaluaties.



4. Conclusie met betrekking tot stortstrategie

Het Overleg flexibel storten is van oordeel dat de uitvoering van de plaatrandstortingen tijdens de verdiepingswerkzaamheden goed verlopen is. Alhoewel ter hoogte van Hooge Platen West en Plaat van Walsoorden het criterium stabiliteit stortingen overschreden is, is het op heden te vroeg om al conclusies te trekken. Ter hoogte van Hooge Platen West is de vraag of de plaatrandstortingen duurzaam zijn, en of ze het gewenste resultaat (vermindering van de dynamiek) kunnen teweeg brengen. Voorlopig wordt besloten niet langer zandige specie te storten ter hoogte van Hooge Platen West.

Ter hoogte van de Hooge Platen Noord lijken de eerste resultaten gunstig.

Ter hoogte van de Rug van Baarland lijken de eerste resultaten gunstig.

Ter hoogte van de Plaat van Walsoorden is de laatste maanden nog weinig erosie van materiaal, en lijken de recente resultaten gunstig.

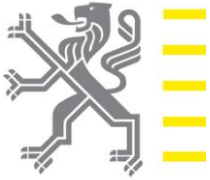
Aangezien er nog geen data beschikbaar zijn die getoetst kunnen worden, weten we nog niet hoe het criterium ecologische winst plaatrandstortingen evolueert.

Het Overleg flexibel storten besluit verder het komende jaar de onderhoudsverdeling zoals op 25 januari 2011 besproken als uitgangspunt te gebruiken.

Op de plaatrand van Walsoorden wordt in 2011 terug een gerichte campagne m.b.v. een sproeiponton gepland.

Bijlagen

1. Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 1. I/RA/11353/11.013/MSM. IMDC, juni 2011.
2. Monitoring meergeulensysteem Westerschelde. Toetsing criterianevengeulen. Rapport 7210A/MMGW-2011-04. Rijkswaterstaat Zeeland, 11 april 2011.
3. Aanvullende analyse stabiliteit gestorte specie in het kader van Flexibel Storten. Memo Plancke & Schrijver, 18/3/2011.
4. Opvolging Effecten Flexibel Storten – Datarapportage 2010. Rapport 7210A/DR-2011-01. Rijkswaterstaat Zeeland, juni 2011.
5. Implementatie van het Protocol voorwaarden voor flexibel storten – Kwaliteitsparameters. I/RA/11353/10.177/MSM. IMDC, juni 2011.
6. Schor-slikprofielen 2010. Rijkswaterstaat Zeeland, 14/2/2011.



Projectgroep Flexibel Storten

Monitoringprogramma flexibel storten



Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 1

14 september 2011

Colofon

Foto titelblad: Luchtfoto Westerschelde (Google Earth)

International Marine & Dredging Consultants

Adres: Coveliersstraat 15, 2600 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 verdiegingsstorten - jaar 1
Project	Monitoringprogramma flexibel storten
Opdrachtgever	Projectgroep Flexibel Storten
Documentref	I/RA/11353/11.013/MSM/, RA11013
Documentnaam	K:\PROJECTS\11\11353 - Monitorprogramma flexibel storten\10-Rap\deelopdracht 5\Statusrapport-jaar1\RA11013_Statusrapport_na_start_verdiegingsstorten-jaar1_v2.0.docx

Revisies / Goedkeuring

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	18/02/11	Concept	MSM	RDS	MSA
2.0	14/09/11	Finaal rapport	MSM	RDS	MSA



Verdeellijst

5	Analoog	AMT, Kirsten Beirinckx & Rudi Van den Broeck
1	Digitaal	AMT, Kirsten Beirinckx & Rudi Van den Broeck

Inhoudstafel

1. INLEIDING	1
1.1 DOEL VAN DE STUDIE	1
1.2 OVERZICHT VAN DE STUDIE	1
1.3 OPBOUW VAN HET RAPPORT	2
2. DEFINITIE T0	3
3. VOORWAARDEN PROTOCOL.....	5
3.1 INSTANDHOUDING MEERGEULENSTELSEL	5
3.1.1 <i>Het watervolume in de nevengeul</i>	5
3.1.2 <i>Overige variabelen</i>	6
3.2 ECOLOGISCHE WINST PLAATRANDESTORTINGEN.....	9
3.2.1 <i>Stabiliteit plaatrandstortingen</i>	9
3.2.2 <i>Ontwikkeling laagdynamisch gebied</i>	15
3.3 BEHOUD VAN HET OPPERVLAKE ECOLOGISCH WAARDEVOL GEBIED	18
3.3.1 <i>Hoogte slikken en platen</i>	18
3.3.2 <i>Stroomsnelheid plaatranden</i>	19
3.3.3 <i>Sedimentsamenstelling</i>	38
3.3.4 <i>Schorranderosie</i>	39
3.3.5 <i>Ecotopenkaart</i>	39
4. REFERENTIES	40

Bijlagen

BIJLAGE A	STROOMMEETPUNTEN EN -RAAIEN HPW, PHN, PWA EN RVB ..	41
BIJLAGE B	SCHOR-SLIKPROFIELEN	46

Lijst van tabellen

TABEL 3-1: RAAI PER MACROCEL	7
TABEL 3-2: GEWENSTE HOEVEELHEDEN SPECIE PER JAAR NA BEËINDIGEN STORTEN VERDIEPINGSSPECIE (STABILITEIT PLAATRANDSTORTING).....	9
TABEL 3-3: PERCENTAGE NOG AANWEZIGE STORTSPECIE 1 JAAR NA BEËINDIGEN VERDIEPING. DE TOETSWAARDEN ZIJN VETGEDRUKT.	10
TABEL 3-4: SEDIMENTATIE- EN EROSIENORM PER HOOGTEKLASSE.	18

Lijst van figuren

FIGUUR 2-1: VOORBEELD VAN EEN T0 ALS MOMENT VAN DE EERSTE VAN EEN REEKS METINGEN. DE T0 VOND PLAATS IN JANUARI 2010, VOOR DE EERSTE STORTING (HIER OP 12 FEBRUARI 2010 OP HPW). (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	3
FIGUUR 3-1: TIJDSVERLOOP VAN HET VOLUME GESTORT MATERIAAL EN HET CUMULATIEVE VERSCHILVOLUME UIT DE PEILINGEN VOOR DE COMPLETE STORTZONE VOOR HOOGHE PLATEN WEST.	11
FIGUUR 3-2: DE VERANDERING IN STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN DOORHEEN DE TIJD, WEERGEGEVEN ALS DE VERHOUDING VAN DE PEILING TOT GESTORT VOLUME.	11
FIGUUR 3-3: TIJDSVERLOOP VAN HET VOLUME GESTORT MATERIAAL EN HET CUMULATIEVE VERSCHILVOLUME UIT DE PEILINGEN VOOR DE COMPLETE STORTZONE TE HOOGHE PLATEN NOORD.	12
FIGUUR 3-4: DE VERANDERING IN STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP HPN DOORHEEN DE TIJD, WEERGEGEVEN ALS DE VERHOUDING VAN DE PEILING TOT GESTORT VOLUME.	12
FIGUUR 3-5: TIJDSVERLOOP VAN HET VOLUME GESTORT MATERIAAL EN HET CUMULATIEVE VERSCHILVOLUME UIT DE PEILINGEN VOOR DE COMPLETE STORTZONE VOOR PLAAT VAN WALSOORDEN.	13
FIGUUR 3-6: DE VERANDERING IN STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP PWA DOORHEEN DE TIJD, WEERGEGEVEN ALS DE VERHOUDING VAN DE PEILING TOT GESTORT VOLUME.	13
FIGUUR 3-7: TIJDSVERLOOP VAN HET VOLUME GESTORT MATERIAAL EN HET CUMULATIEVE VERSCHILVOLUME UIT DE PEILINGEN VOOR DE COMPLETE STORTZONE VOOR RUG VAN BAARLAND.	14
FIGUUR 3-8: DE VERANDERING IN STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP RVB DOORHEEN DE TIJD, WEERGEGEVEN ALS DE VERHOUDING VAN DE PEILING TOT GESTORT VOLUME.	14
FIGUUR 3-9: ONTWIKKELING LAAG-DYNAMISCH GEBIED. TIJDSTIP 0 IS 12 FEBRUARI 2010, TIJDSTIP 5 IS FEBRUARI 2015.	16
FIGUUR 3-10: HOOGHE PLATEN WEST RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. T0 = JANUARI 2010; T1 = JUNI 2010; T2 = AUGUSTUS 2010; T3 = NOVEMBER 2010. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	20
FIGUUR 3-11: HOOGHE PLATEN WEST RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. T0 = JANUARI 2010; T1 = JUNI 2010; T2 = AUGUSTUS 2010; T3 = NOVEMBER 2010. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	21
FIGUUR 3-12: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. T0 = FEBRUARI 2010; T1 = MEI 2011. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	22
FIGUUR 3-13: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. T0 = FEBRUARI 2010; T1 = MEI 2011. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	23
FIGUUR 3-14: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. T0 = MAART 2010; T1 = MEI 2011 ; T2 = AUGUSTUS 2011. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	24
FIGUUR 3-15: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. T0 = MAART 2010; T1 = MEI 2011 ; T2 = AUGUSTUS 2011. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	25

FIGUUR 3-16: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. T0 = FEBRUARI 2010; T1 = AUGUSTUS 2011. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	26
FIGUUR 3-17: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. T0 = FEBRUARI 2010; T1 = AUGUSTUS 2011. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	27
FIGUUR 3-18: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. T0 = MAART 2010; T1 = JULI 2010. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	28
FIGUUR 3-19: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. T0 = MAART 2010; T1 = JULI 2010. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	29
FIGUUR 3-20: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 01 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. T0 = JULI 2009; T1 = AUGUSTUS 2010. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	30
FIGUUR 3-21: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 01 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. T0 = JULI 2009; T1 = AUGUSTUS 2010. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	31
FIGUUR 3-22: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 02 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. T0 = AUGUSTUS 2009; T1 = OKTOBER 2010. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	32
FIGUUR 3-23: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 02 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. T0 = AUGUSTUS 2009; T1 = OKTOBER 2010. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	33
FIGUUR 3-24: RUG VAN BAARLAND RAAI 01 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. T0 = SEPTEMBER 2009; T1 = JANUARI 2011. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	34
FIGUUR 3-25: RUG VAN BAARLAND RAAI 01 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. T0 = SEPTEMBER 2009; T1 = JANUARI 2011. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	35
FIGUUR 3-26: RUG VAN BAARLAND RAAI 02 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. T0 = OKTOBER 2009; T1 = JANUARI 2011. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	36
FIGUUR 3-27: RUG VAN BAARLAND RAAI 02 RIJZING HANS (HANSWEERT) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. T0 = OKTOBER 2009; T1 = JANUARI 2011. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	37

Lijst van afkortingen

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

1. INLEIDING

Op 12 februari 2010 is men gestart met de 3e verruiming van de Westerschelde. Daarbij wordt een flexibele stortstrategie toegepast. De werkzaamheden zijn opgevolgd door middel van monitoring van de bathymetrie, stroomsnelheidsmetingen, analyse van bodemstalen, ... Dit statusrapport geeft een overzicht van alle beschikbare resultaten 1 jaar na de start van de verruiming van de Westerschelde.

De effecten van de verruiming worden opgevolgd doormiddel van MONEOS-T (Schrijver & Plancke, 2008).

Dit rapport volgt de opbouw van het rapport 'Implementatie van het Protocol Voorwaarden voor flexibel storten-kwaliteitsparameters' (IMDC, 2011d). Aansluitend bij dit rapport is ook het rapport 'Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten' opgesteld (IMDC, 2011c), waarin de beschikbare gegevens voor bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten kort besproken worden.

De toetsing van de kwaliteitsparameters genoemd in het Protocol gebeurt op basis van de resultaten uit dit statusrapport door het Overleg flexibel storten. De toetsing wordt gerapporteerd in een toetsingsverslag.

1.1 DOEL VAN DE STUDIE

Deze opdracht kadert in een grotere studieopdracht. De opdracht voorziet in het leveren van analyses, inhoudelijke rapportering en opmaak van afgeleide producten op basis van de monitoringsdata die gegenereerd zullen worden in het kader van de effectmonitoring uit OS2010 in het algemeen en het monitoringsprogramma Moneos-T in het bijzonder, gedurende 6 jaar.

Binnen deelopdracht 5 worden de volgende onderzoekstaken uitgewerkt:

- Beschrijving van de T0 referentiesituatie
 - Implementatie van het Protocol voorwaarden voor flexibel storten-kwaliteitsparameters
 - Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten
 - Statusrapport na start verdiegingsstorten-jaar1 (Dit rapport)
- Maandelijks rapportage voor de maanden september, oktober en november 2010 (incl. 2 weken in december) en de maanden januari, februari en maart in 2011: 6 afzonderlijke rapportages, telkens per maand.

1.2 OVERZICHT VAN DE STUDIE

Dit deelrapport maakt deel uit van een reeks rapporten die samen de volledige studie beschrijven.

Voor deelopdracht 1:

- het 1^e maandrapport voor de maanden februari en maart 2010.

- het 2^e maandrapport voor de maand april 2010.
- het 3^e maandrapport voor de maand mei 2010.

Voor deelopdracht 3:

- het historische analyserapport voor de Plaat van Walsoorden.

Voor deelopdracht 4:

- het 4^e maandrapport voor de maand juni 2010.
- het 5^e maandrapport voor de maand juli 2010.
- het 6^e maandrapport voor de maand augustus 2010.

Voor deelopdracht 5 :

- het 7^e maandrapport voor de maand september 2010.
- het 8^e maandrapport voor de maand oktober 2010.
- het 9^e maandrapport voor de maanden november en december 2010.
- het 10^e maandrapport voor de maand januari 2011.
- Beschrijving van de T0 referentiesituatie
 - Implementatie van het Protocol voorwaarden voor flexibel storten-kwaliteitsparameters
 - Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten
 - Statusrapport na start verdiegingsstorten-jaar1 (Dit rapport)

1.3 OPBOUW VAN HET RAPPORT

Het rapport geeft de beschikbare resultaten weer van de parameters die bepaald werden in het Protocol voorwaarden voor flexibel storten (zie IMDC, 2011d).

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 en laatste hoofdstuk is opgebouwd volgens de structuur van het rapport 'Implementatie van het Protocol Voorwaarden voor flexibel storten-kwaliteitsparameters' (IMDC, 2011d).

In een eerste luik komen de resultaten van de instandhouding van het meergeulenstelsel aan bod. Het volgende luik geeft de resultaten weer van de ecologische winst van de plaatrandstortingen. In het laatste hoofdstuk worden de resultaten van de parameters voor het behoud van het oppervlak ecologisch waardevol gebied gerapporteerd.

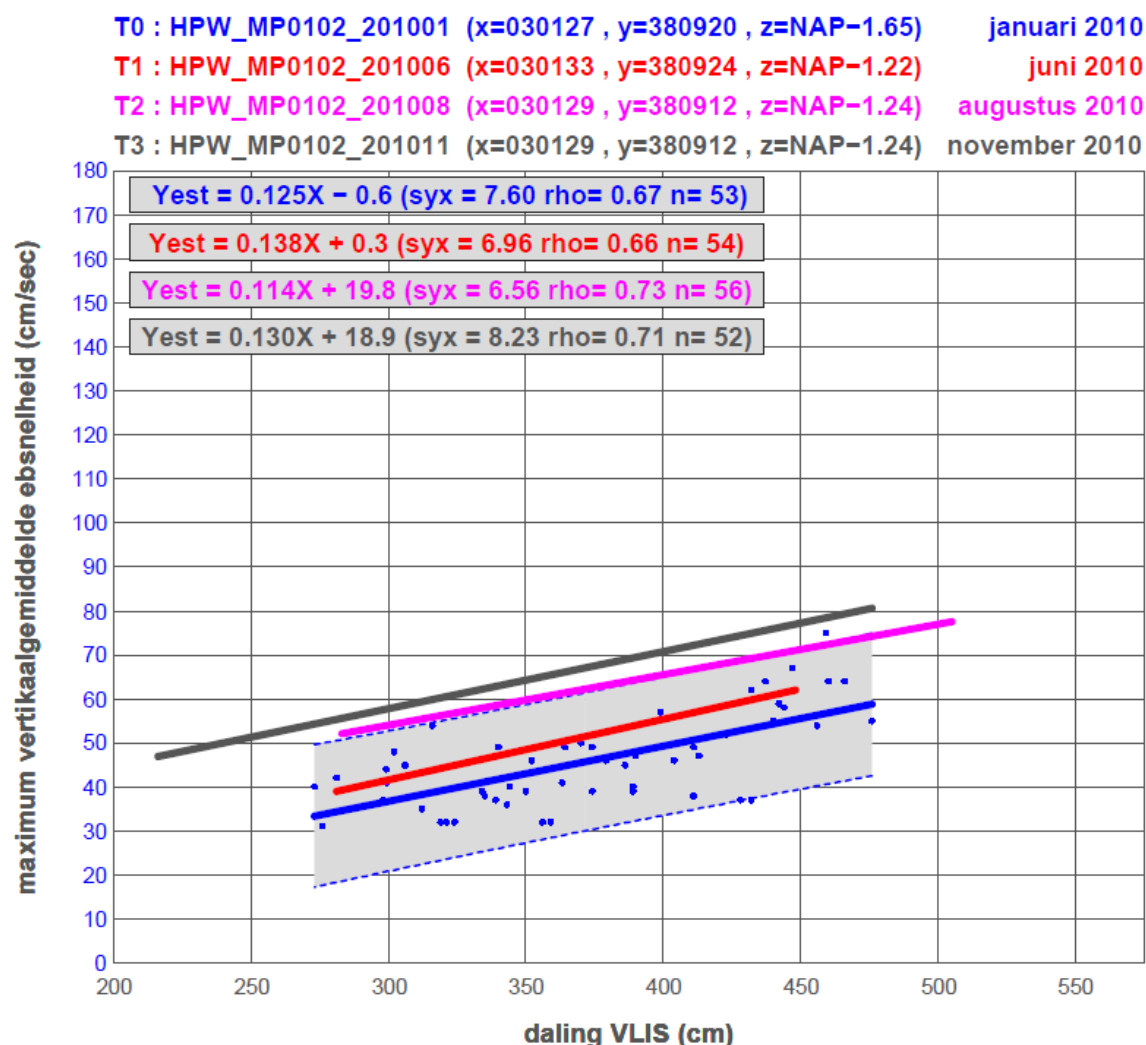
De toetsing van de resultaten is opengelaten, omdat die buiten de doelstellingen van dit rapport valt. Hiervoor wordt verwezen naar het verslag van het Overleg flexibel storten over de 'toetsing kwaliteitsparameters 2011'.

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, ... (zie als voorbeeld Figuur 2-1).



Figuur 2-1: Voorbeeld van een T0 als moment van de eerste van een reeks metingen. De T0 vond plaats in januari 2010, voor de eerste storting (hier op 12 februari 2010 op HPW). (Bron: RWS Dienst Zeeland).

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, 2011c). 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.

3. VOORWAARDEN PROTOCOL

3.1 INSTANDHOUDING MEERGEULENSTELSEL

Voorafgaande opmerking: De resultaten betreffende dit criterium staan in het rapport “Monitoring meergeulensysteem Westerschelde – Toetsing criteria nevengeulen” (Schrijver, 2011a), dat als een aparte bijlage toegevoegd zal worden aan het toetsingverslag opgesteld door het Overleg flexibel storten.

3.1.1 Het watervolume in de nevengeul

3.1.1.1 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 Dienst Zeeland, Meetadviesdienst);
- Maximaal stortvolume per jaar per nevengeul zoals vastgelegd in de vergunningen.

3.1.1.2 Methodiek

Deze methodiek is overgenomen uit Schrijver (2010a).

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:

$$\forall i \in MC : OG(i) = V_{\text{max}}(i) - V_{\text{max toelaatbaar}}(i)$$

$$= V_{\max}(i) - (V_{\max}(i) - V_{\min}(i) + NV(i) + V_{\max \text{ stort}}(i))$$

$$= V_{\min}(i) - NV(i) - V_{\max \text{ stort}}(i)$$

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:

$$\forall i \in MC : WG(i) = V_{\max}(i) - 0,8 * V_{\max \text{ toelaatbaar}}(i)$$

$$= V_{\max}(i) - 0,8 * (V_{\max}(i) - V_{\min}(i) + NV(i) + V_{\max \text{ stort}}(i))$$

$$= 0,2 * V_{\max}(i) + 0,8 * (V_{\min}(i) - NV(i) - V_{\max \text{ stort}}(i))$$

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

3.1.1.3 Resultaten

Zie Schrijver (2011a).

3.1.1.4 Toetsing

Gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

3.1.2 Overige variabelen

3.1.2.1 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 (2011a).

3.1.2.2 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 die gemiddelde diepte die wordt berekend door het watervolume te delen door het natte oppervlak van die geul.

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

Resultaten: Zie Schrijver (2011a).

3.1.2.3 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 3-1: Raai per macrocel

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

Resultaten: Zie Schrijver (2011a).

3.1.2.4 Ingrepen

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

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

Resultaten: Zie Schrijver (2011a).

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

In § 3.1.1 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 zal informatief ook de verandering in watervolume in de nevengeul bepaald worden over een periode van 10 jaar. De invulling van de $V_{\max}$, de $V_{\min}$ en de NV wordt dan als volgt bepaald:

$V_{\max}$ = $\max(V_{2000} \dots V_{2009})$, het maximale volume berekend over de periode 2000 tot

en met 2009.

$V_{\min}$ = $\min(V_{2000} \dots V_{2009})$, het minimale volume berekend over de periode 2000 tot en met 2009.

NV = $\text{stdev}(V_{2000} \dots V_{2009})$, het de standaarddeviatie berekend over de periode 2000 tot en met 2009.

Resultaten: Zie Schrijver (2011a).

3.2 ECOLOGISCHE WINST PLAATRANDESTORTINGEN

3.2.1 Stabiliteit plaatrandstortingen

3.2.1.1 Benodigde gegevens

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

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

3.2.1.2 Methodiek

Baggerspecie die minder goed blijft liggen dan voorzien is ongewenst. In Tabel 3-2 is opgenomen hoeveel procent van de gestorte specie vanaf de aanvang van de stortwerkzaamheden per jaar nog aanwezig dient te zijn. Indien een waarde afwijkt van de gewenste waarde, geldt dit als een ongewenste situatie.

Tabel 3-2: 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 %

De polygonen waarbinnen deze percentages bepaald worden zijn gelijk aan de stortzones ter hoogte van de plaatranden zoals vastgelegd in de vergunningen, inclusief een buffer van 100 meter er rond.

Voor iedere plaatrand wordt binnen deze polygonen op basis van topo-bathymetrische opnames en de hoeveelheid gestorte baggerspecie berekend wat het percentage oorspronkelijk gestort materiaal is.

3.2.1.3 Resultaten

Ongeveer één jaar na de aanvang van de stortingen (12 februari 2010) wordt voor iedere plaatrand het percentage nog aanwezige stortspecie berekend volgens bovenstaande methodiek.

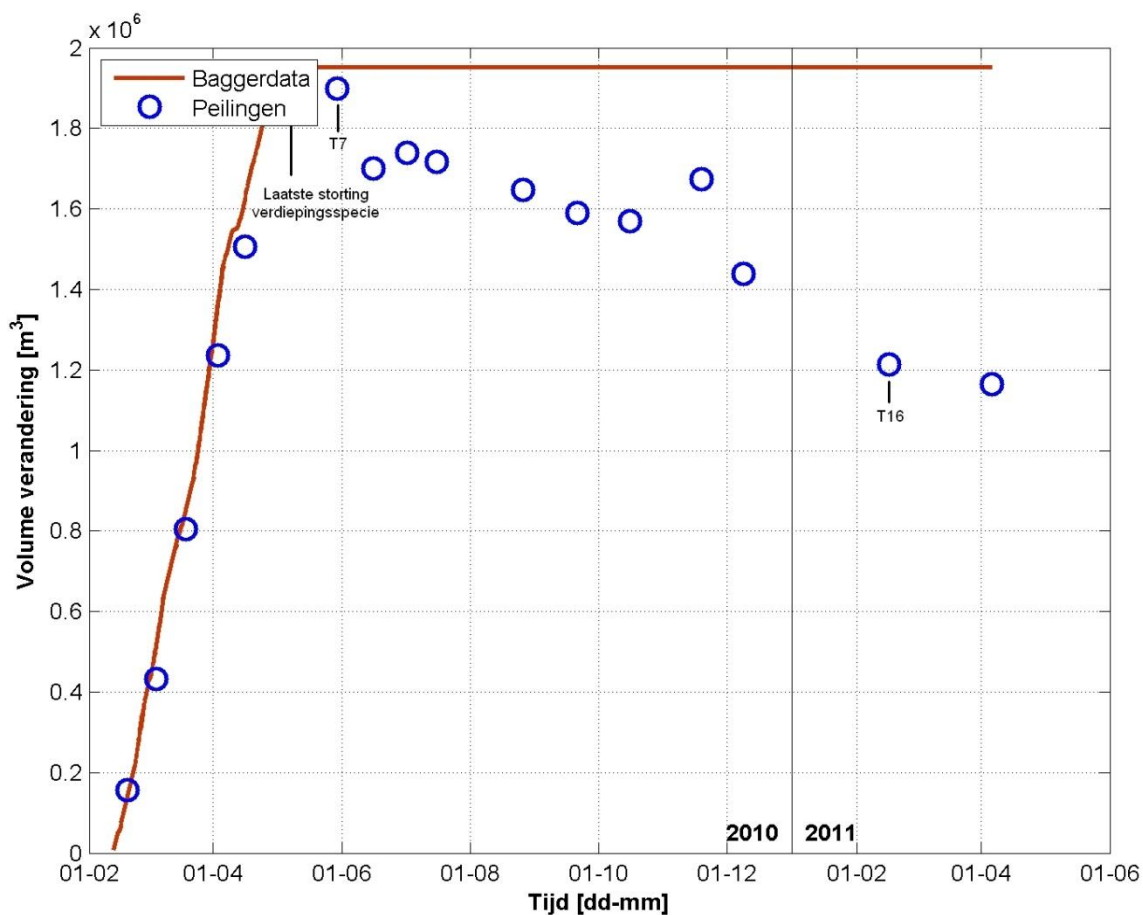
De resultaten zijn weergegeven in Tabel 3-3. Aangezien de stortingen van verdiepingsspecie op HPW en PWA al in 2010 beëindigd zijn, is er ook berekend hoeveel stortspecie er tijdens de eerste peiling na het beëindigen van het storten bleef liggen.

Tabel 3-3: Percentage nog aanwezige stortspecie 1 jaar na beëindigen verdieping. De toetswaarden zijn vetgedrukt.

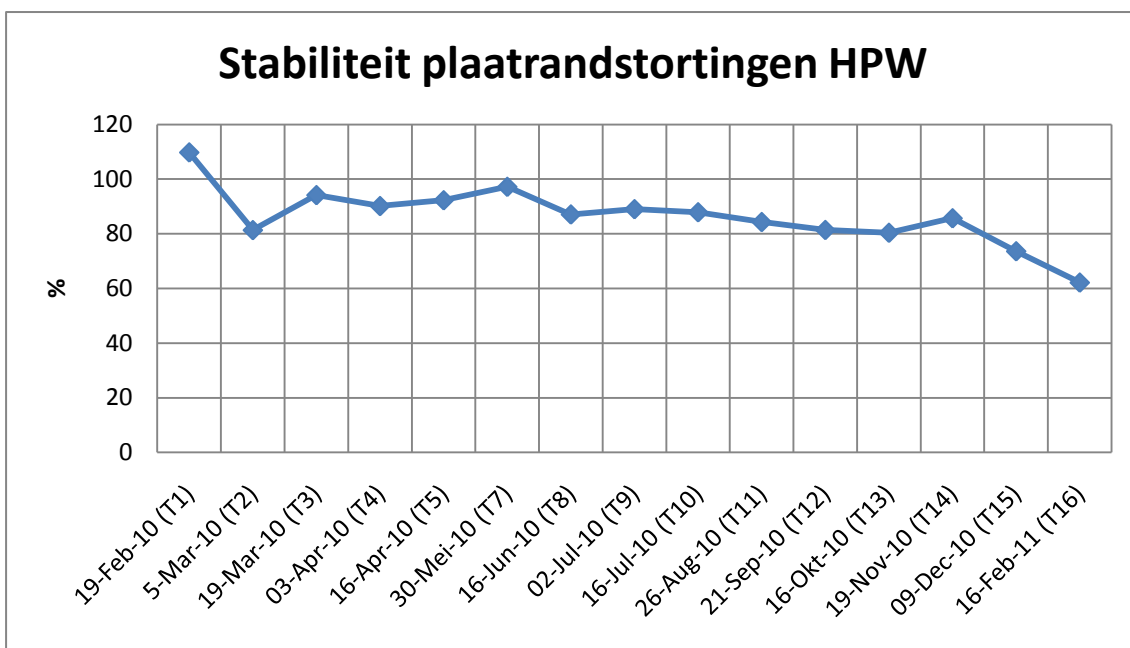
Plaat	Start storten verdieping	Einde storten verdieping	Totaal gestort volume	Peiling		
				Nr.	Datum	% nog aanwezige specie
HPW	12/2/10	10/5/10	1,95 Mm ³	T7	30/5/10	97 %
				T16	16/2/11	62 %
HPN	30/5/10	14/3/11	3,46 Mm ³	T17	25/1/10	101 %
PWA	16/2/10	25/9/10	3,72 Mm ³	T16	2/10/10	74 %
				T22	8/2/11	74 %
RVB	21/4/10	13/3/11	0,70 Mm ³	T9	2/2/11	250 %

Ter illustratie geven Figuur 3-1, Figuur 3-3, Figuur 3-5 en Figuur 3-7 het tijdsverloop van het volume gestort materiaal en het cumulatieve verschilvolume uit de peilingen voor de complete stortzone voor HPW, HPN, PWA en RVB. Het moment van beëindigen van het storten van de verdiepingsspecie en de peilingen die gebruikt zijn om de status te bepalen, zijn gevisualiseerd.

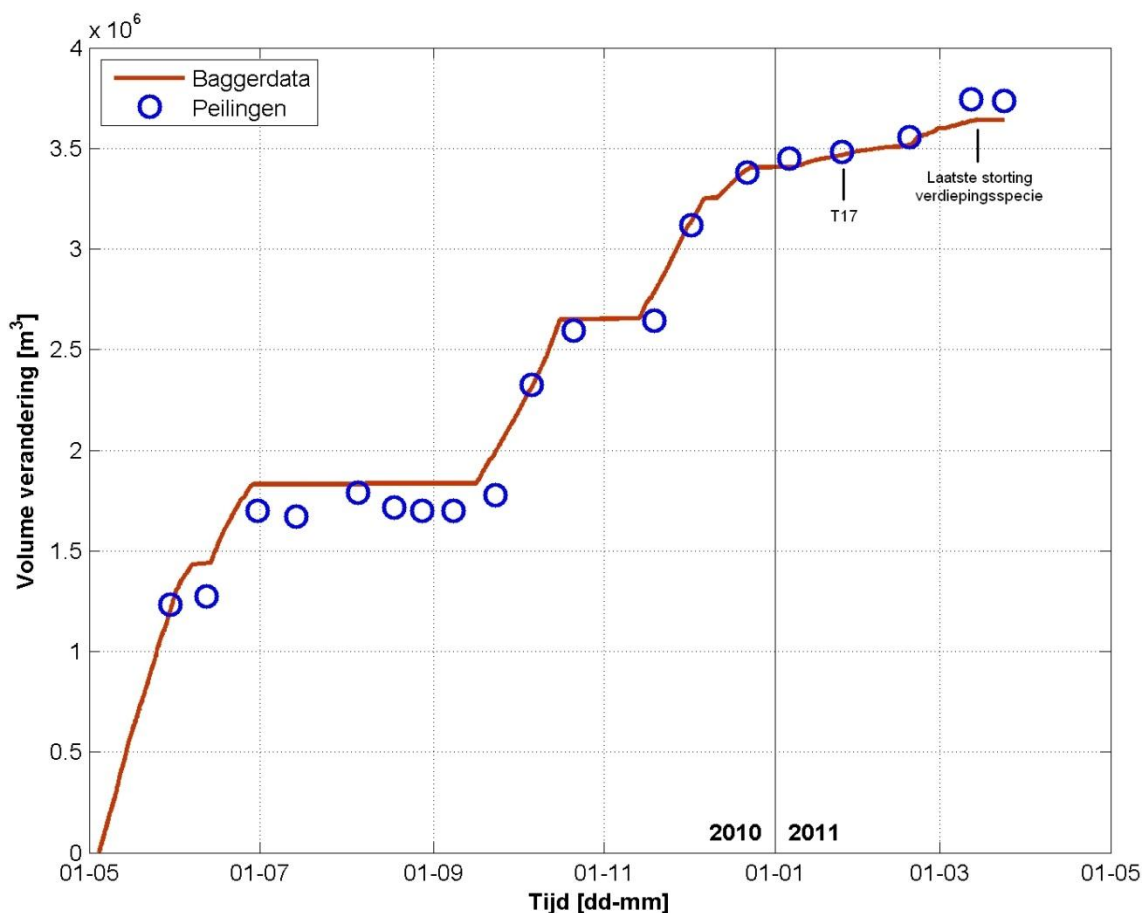
Door de resultaten van de peilingen te delen door de totale hoeveelheid gestorte specie op de moment van de respectievelijke peilingen, wordt de verandering in stabiliteit van de plaatrandstortingen tussen de verschillende peilingen berekend (zie Figuur 3-2, Figuur 3-4, Figuur 3-6 en Figuur 3-8).



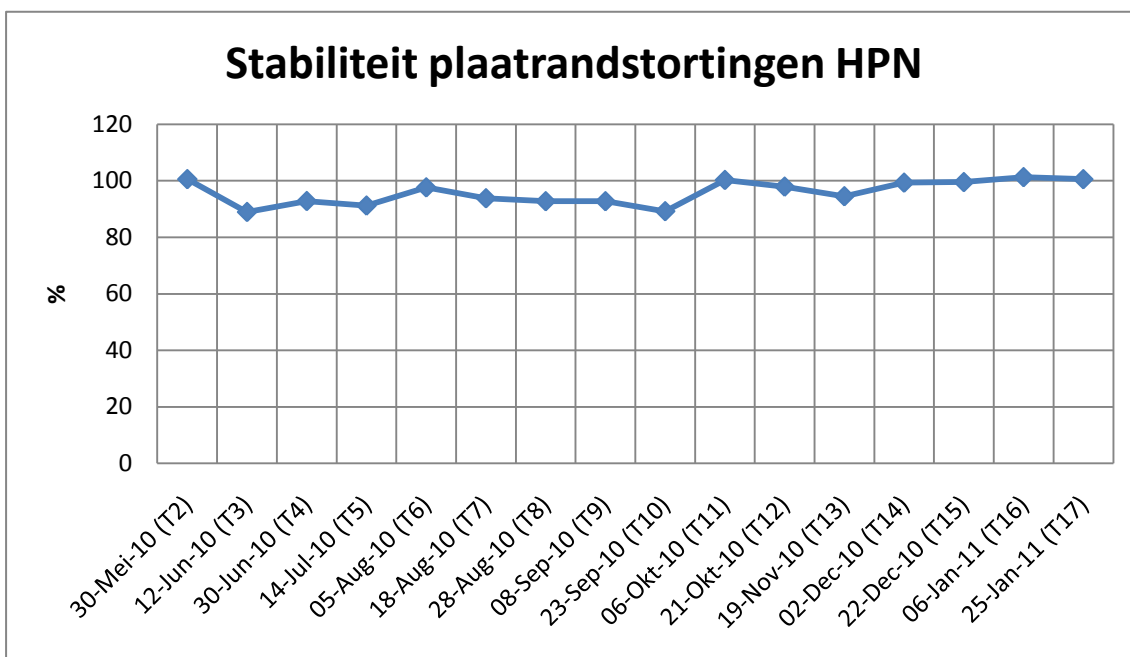
Figuur 3-1: Tijdsverloop van het volume gestort materiaal en het cumulatieve verschilvolume uit de peilingen voor de complete stortzone voor Hooge Platen West.



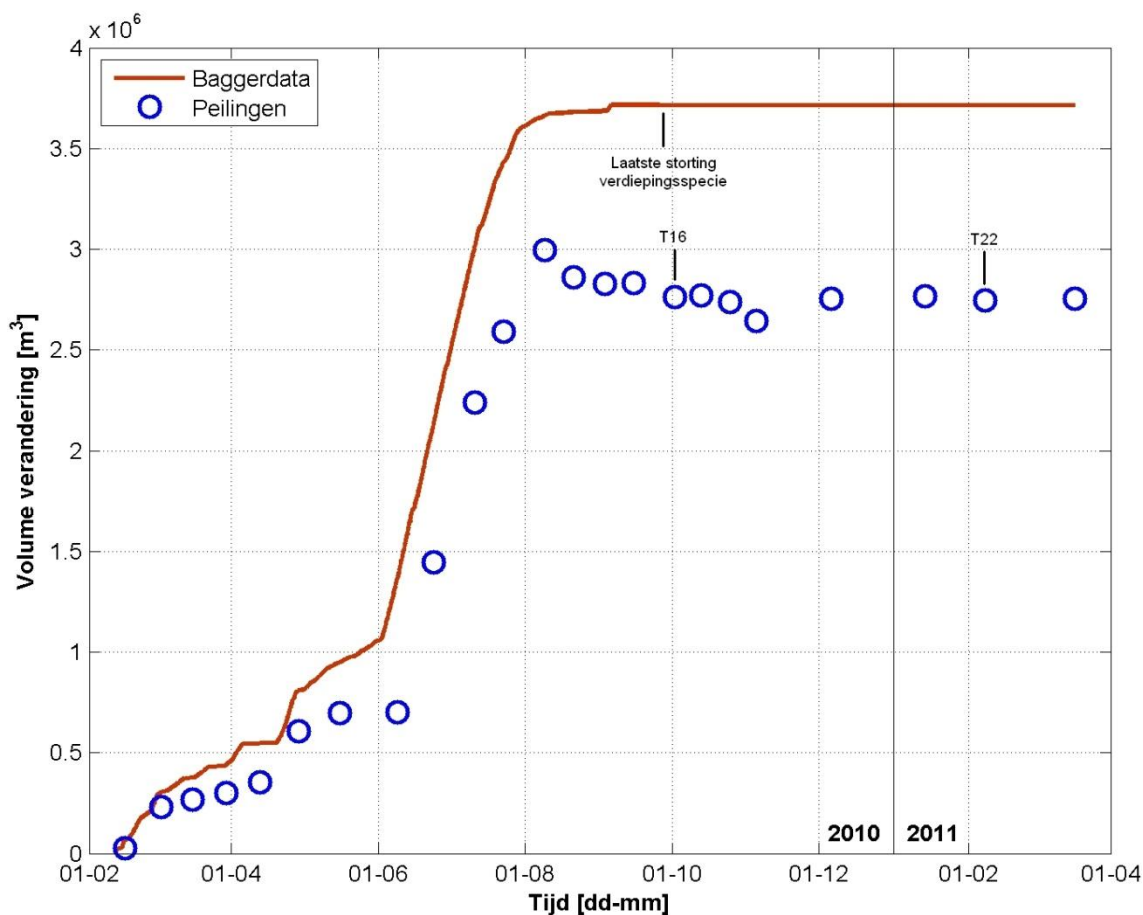
Figuur 3-2: De verandering in stabiliteit van de plaatrandstortingen doorheen de tijd, weergegeven als de verhouding van de peiling tot gestort volume.



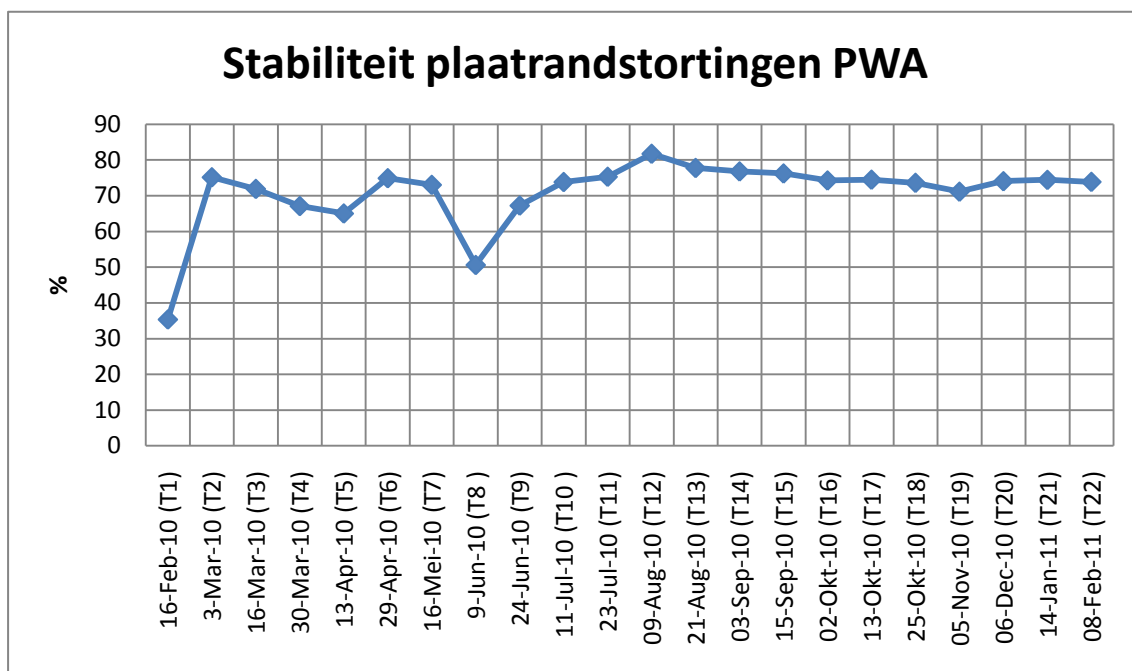
Figuur 3-3: Tijdsverloop van het volume gestort materiaal en het cumulatieve verschilvolume uit de peilingen voor de complete stortzone te Hooge Platen Noord.



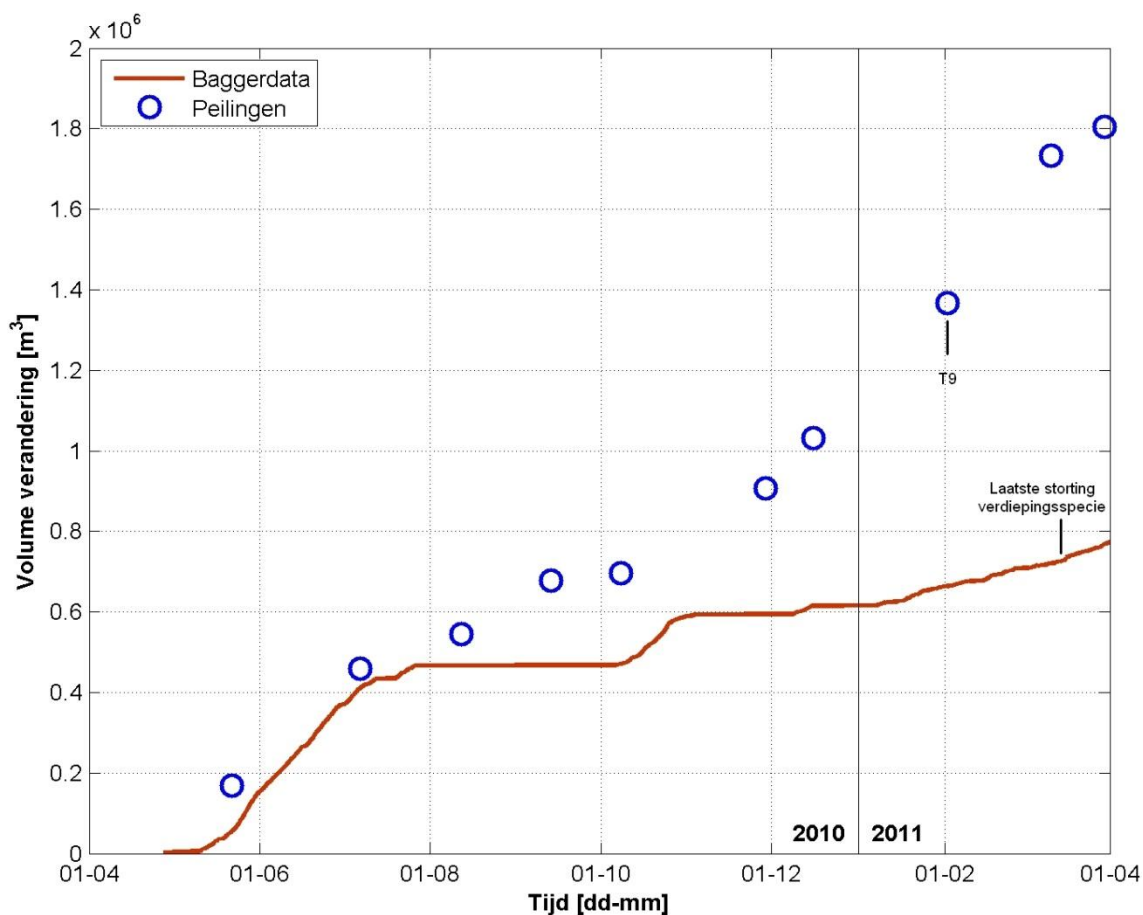
Figuur 3-4: De verandering in stabiliteit van de plaatrandstortingen op HPN doorheen de tijd, weergegeven als de verhouding van de peiling tot gestort volume.



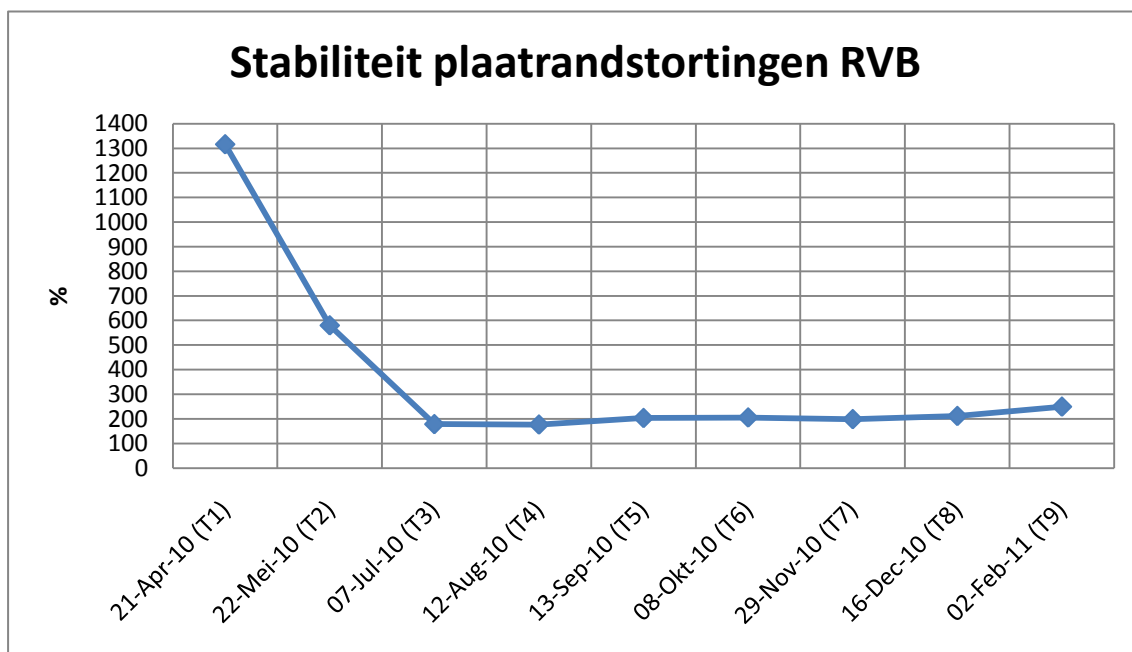
Figuur 3-5: Tijdsverloop van het volume gestort materiaal en het cumulatieve verschilvolume uit de peilingen voor de complete stortzone voor Plaat van Walsoorden.



Figuur 3-6: De verandering in stabiliteit van de plaatrandstortingen op PWA doorheen de tijd, weergegeven als de verhouding van de peiling tot gestort volume.



Figuur 3-7: Tijdsverloop van het volume gestort materiaal en het cumulatieve verschilvolume uit de peilingen voor de complete stortzone voor Rug van Baarland.



Figuur 3-8: De verandering in stabiliteit van de plaatrandstortingen op RVB doorheen de tijd, weergegeven als de verhouding van de peiling tot gestort volume.

3.2.1.4 Bepaling T0

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

3.2.1.5 Toetsing

Gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

3.2.2 Ontwikkeling laagdynamisch gebied

3.2.2.1 Benodigde gegevens

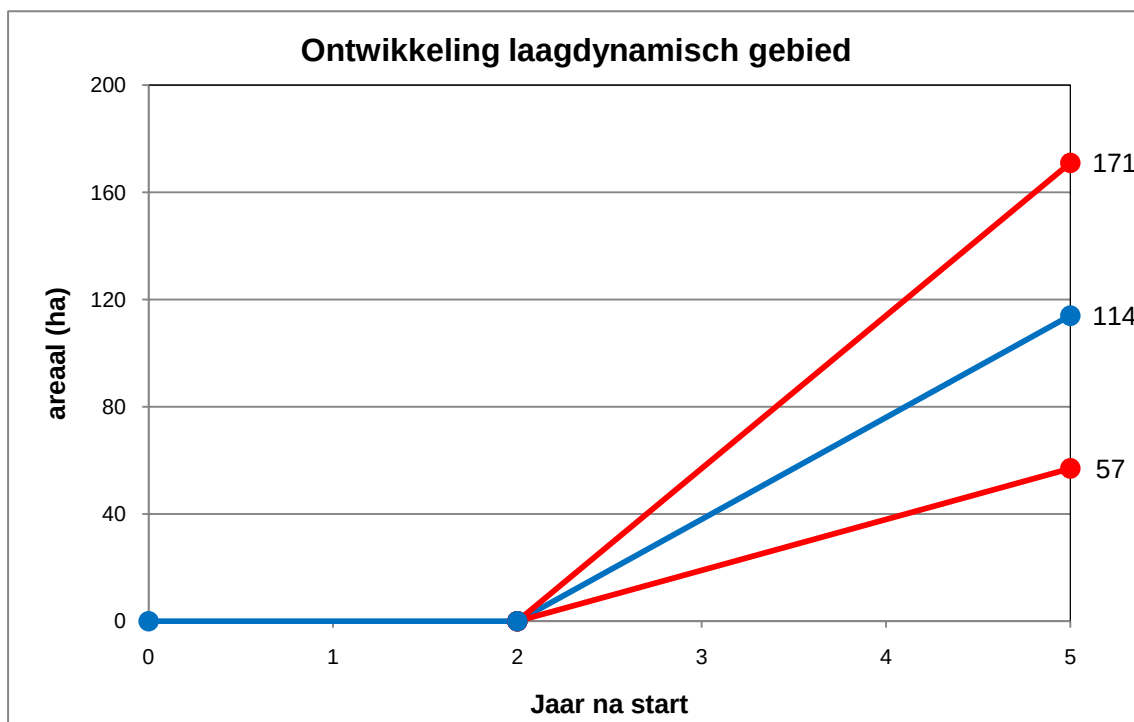
De totale oppervlakte **laagdynamisch gebied nabij de plaatranden** wordt één maal per twee jaar afgeleid uit de ecotopenkaart. Op basis van meetgegevens wordt in de tussenliggende jaren een geschatte waarde bepaald. Hiertoe zijn de volgende (meet)gegevens nodig:

- Ecotopenkaart 2008 (met onderliggende (meet)gegevens) en Ecotopenkaarten 2010 en 2011 als extra controle en voorstelling van de normale trend (van zodra beschikbaar).

3.2.2.2 Methodiek

Op basis van de ecotopenkaart 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 (Figuur 3-9) waarin ook grenzen zijn opgenomen.

De T0 wordt afgelezen op 12 februari 2010.



Figuur 3-9: Ontwikkeling laag-dynamisch gebied. Tijdstip 0 is 12 februari 2010, tijdstip 5 is februari 2015.

Uit het nader onderzoek volgt dat in de aanlegfase van 2 jaar er geen achteruitgang verwacht wordt en dat er na 5 jaar (aanleg en stabilisatiefase) een toename van 114 ha wordt verwacht. Hierbij wordt aangegeven dat er een onder- en bovengrens is van 50 % (in rood weergegeven).

Per jaar kan een geïnterpoleerde verwachting aangegeven worden – voorlopig is hiervoor een lineaire benadering toegepast (in blauw weergegeven). 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 waarschuwingfase.

3.2.2.3 Resultaten

De benodigde gegevens zijn momenteel nog niet beschikbaar. De resultaten kunnen dus nog niet weergegeven worden en de T0 kan nog niet bepaald worden.

3.2.2.4 Bepaling T0

De T0 zal worden afgeleid uit de oppervlakte laagdynamisch gebied volgens de ecotopenkaart 2008.

3.2.2.5 Toetsing

Gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

3.3 BEHOUD VAN HET OPPERVLAK ECOLOGISCH WAARDEVOL GEBIED

3.3.1 Hoogte slikken en platen

3.3.1.1 Benodigde gegevens

De hoogte van de slikken en platen wordt 4x maal per jaar bepaald. Hiertoe zijn de volgende (meet)gegevens nodig:

- RTK-raai hoogtemeting op slikken en platen (4 maal per jaar).
- RTK-punt hoogtemeting (sedimentatie/erosie).

3.3.1.2 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 3-4). De droogvalduur wordt gebruikt, omdat deze over de Westerschelde gelijk blijft, terwijl de bijbehorende hoogte varieert over het bekken.

Tabel 3-4: 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

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

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.

3.3.1.3 Resultaten

De resultaten worden weergegeven in het datarapport van RWS Dienst Zeeland, Meetadviesdienst (Schrijver, 2011b) dat als bijlage toegevoegd wordt bij het toetsingsverslag van het Overleg flexibel storten.

De analyseresultaten van de RTK-puntmetingen volgens de methode van Dick de Jong en Robert Jentink (zie § 3.3.1.2) zijn nog niet beschikbaar en worden later door RWS Dienst Zeeland, Meetadviesdienst aangeleverd.

Voorlopig wordt enkel de hoogte van de platen ter hoogte van de stortzones HPW, HPN, PWA en RVB gerapporteerd. De hoogteverandering van overige plaatranden en slikken, wordt in eerste instantie enkel uit de ecotopenkaarten afgeleid (zie § 3.3.5).

3.3.1.4 Toetsing

Gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

3.3.2 Stroomsnelheid plaatranden

3.3.2.1 Benodigde gegevens

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

- Stroommetingen ondiep water. Deze data zijn beschikbaar op de website van het HMCZ. De ligging van de stroommeetpunten en -raaien per plaatrand is weergegeven in Bijlage A.

Voor kwartaalrapporten van de stroomsnelheid wordt verwezen naar Schrijver et al. 2010b.

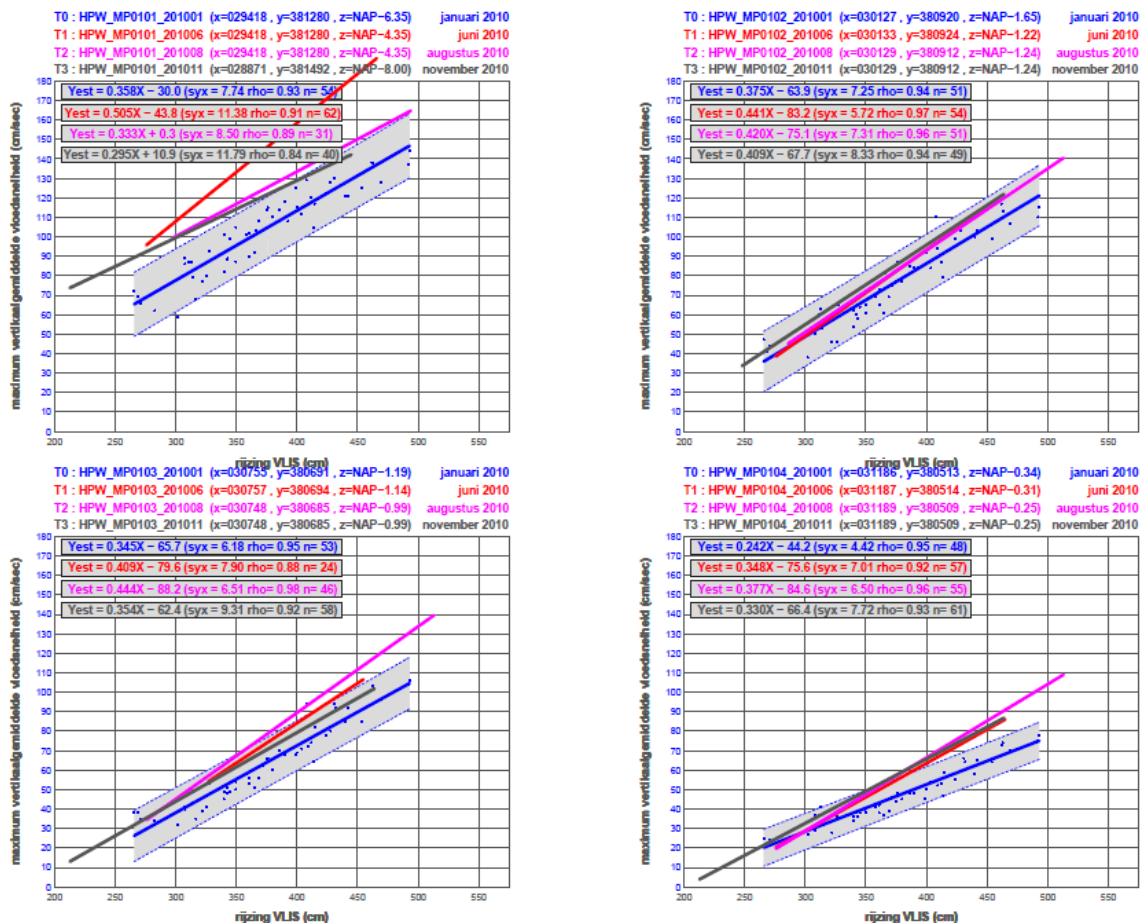
3.3.2.2 Methodiek

In een grafiek wordt per meetraai de relatie weergegeven tussen het tijverskil en de daarbij behorende maximale stroomsnelheid. Daarbij worden ook de gegevens getoond van voorgaande metingen. Indien de laatste regressielijn hoger ligt dan de voorgaande, wordt dit als een waarschuingswaarde opgemerkt.

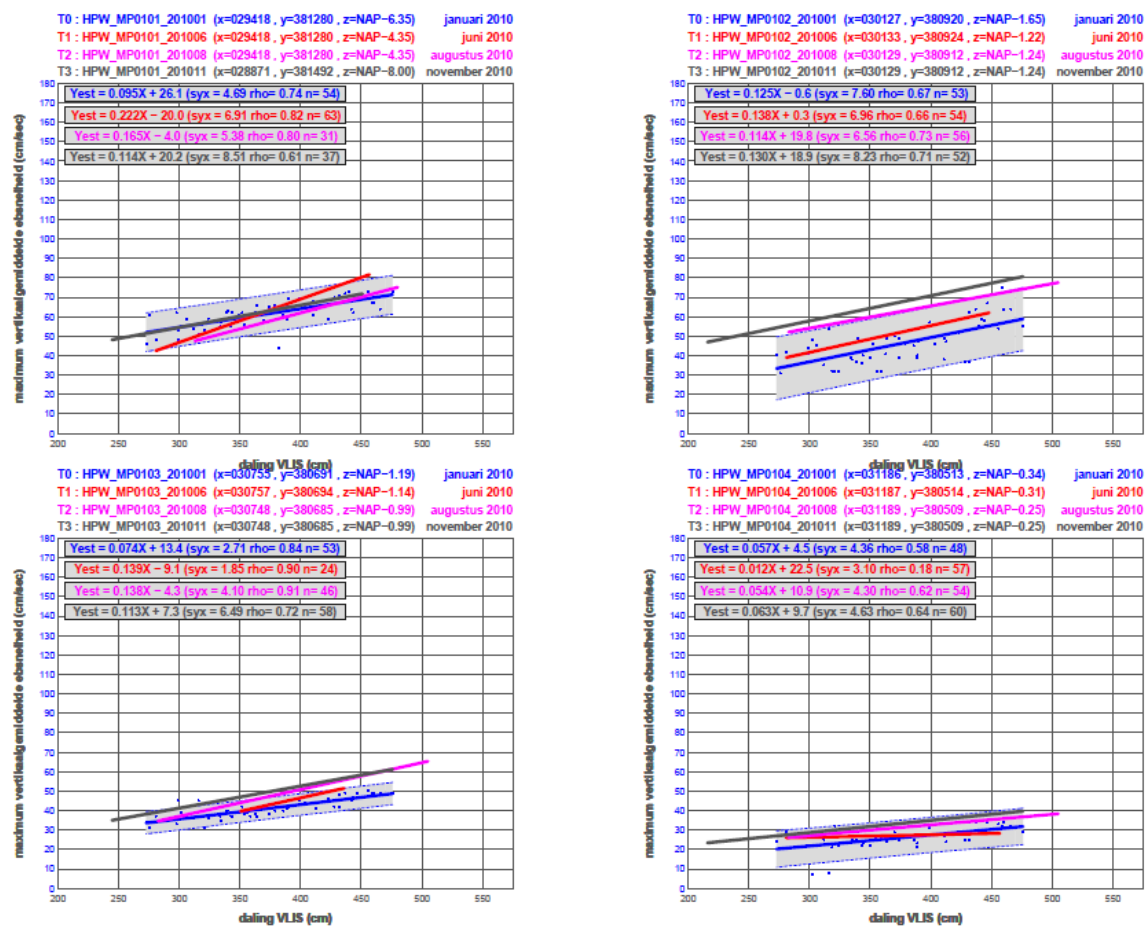
3.3.2.3 Resultaten

Hooge Platen West

Er is 1 raai. Er zijn 4 metingen gedaan in de periode januari 2010 – november 2010 en beschikbaar gesteld. Deze metingen worden voorgesteld als T0, T1, T2 en T3. In Figuur 3-10 wordt de vloodsnelheid weergegeven, in Figuur 3-11 de ebsnelheid.



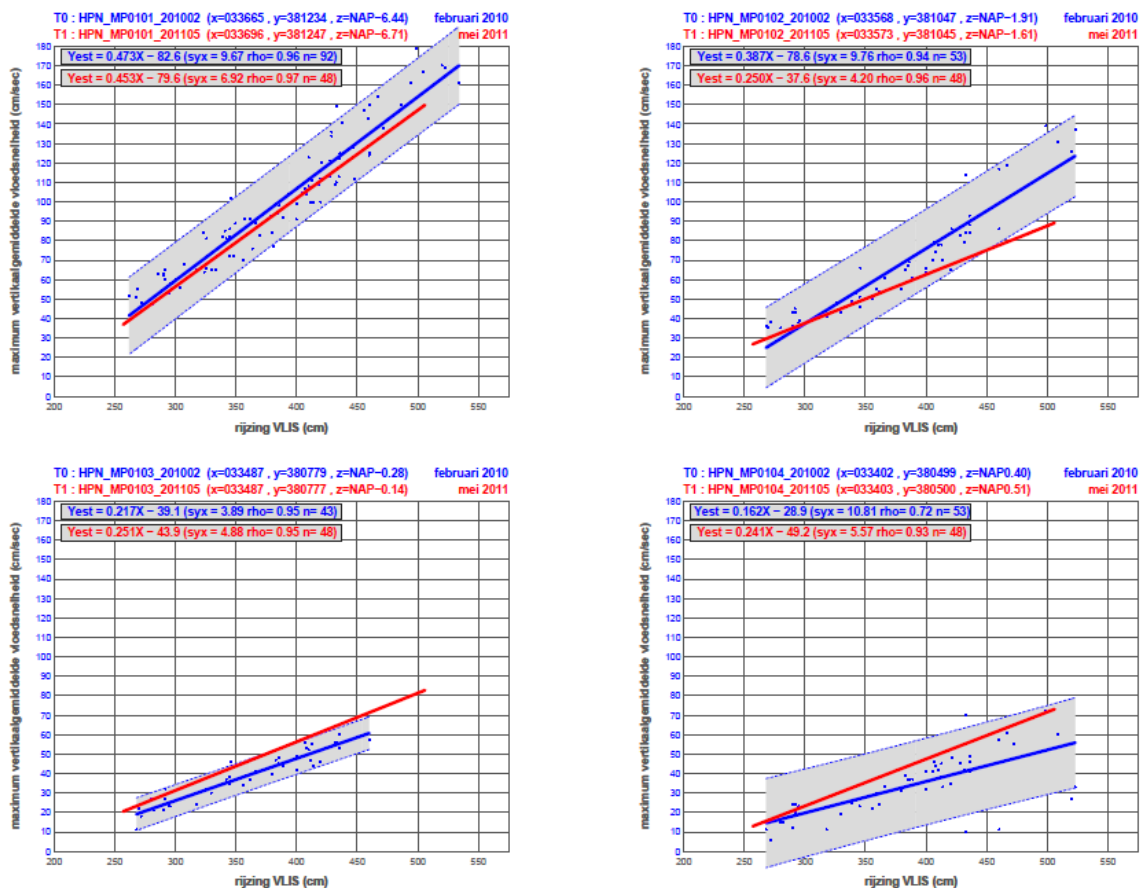
Figuur 3-10: Hooge Platen West raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloodsnelheid. T0 = januari 2010; T1 = juni 2010; T2 = augustus 2010; T3 = november 2010. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



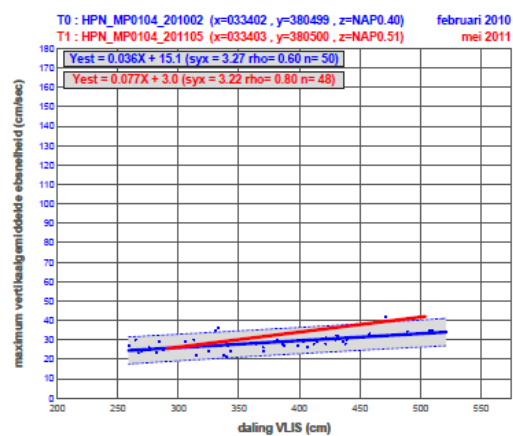
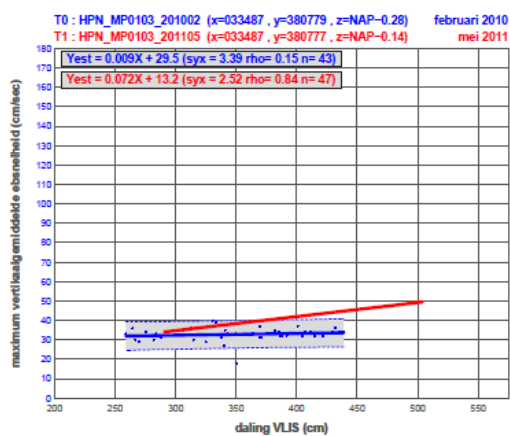
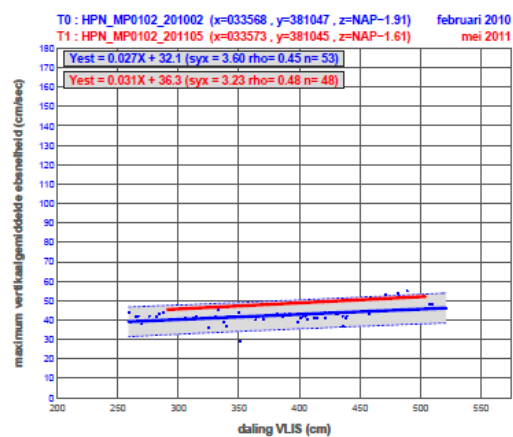
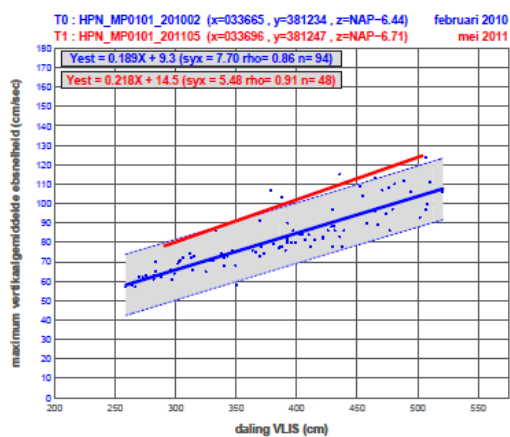
Figuur 3-11: Hooge Platen West raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. T0 = januari 2010; T1 = juni 2010; T2 = augustus 2010; T3 = november 2010. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

Hooge Platen Noord

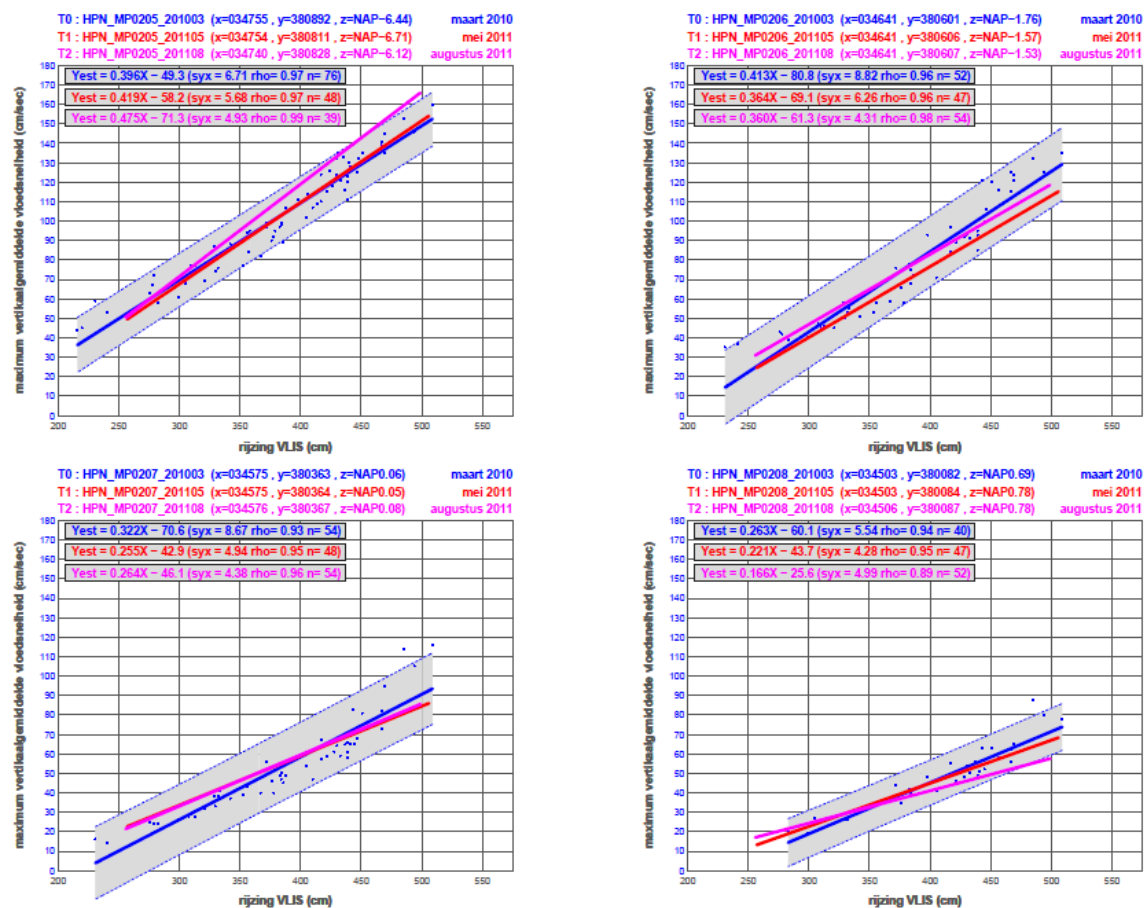
Er zijn 4 raaien. Van alle raaien is een T0 en een T1 meting beschikbaar en van raai 2 ook een T2. De vloodsnelheid van raai 1, 2, 3 en 4 wordt respectievelijk weergegeven in Figuur 3-12, Figuur 3-14, Figuur 3-16 en Figuur 3-18. De ebsnelheid van raai 1, 2, 3 en 4 wordt respectievelijk weergegeven in Figuur 3-13, Figuur 3-15, Figuur 3-17 en Figuur 3-19.



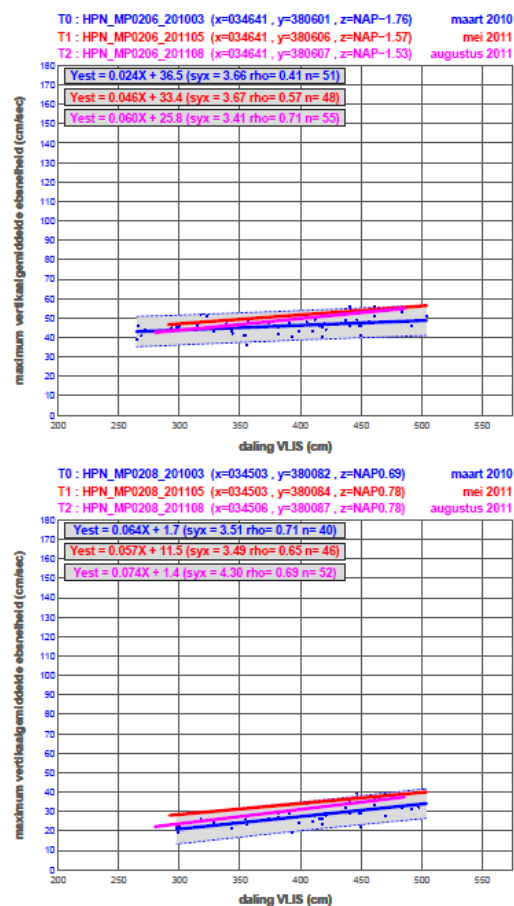
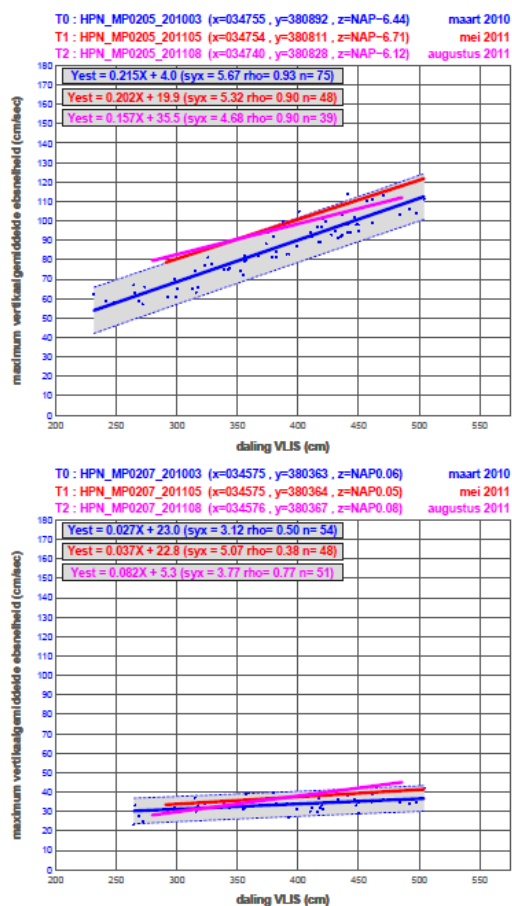
Figuur 3-12: Hooge Platen Noord raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloodsnelheid. T0 = februari 2010; T1 = mei 2011. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



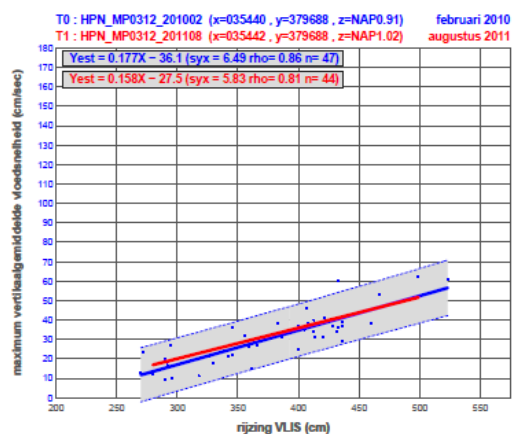
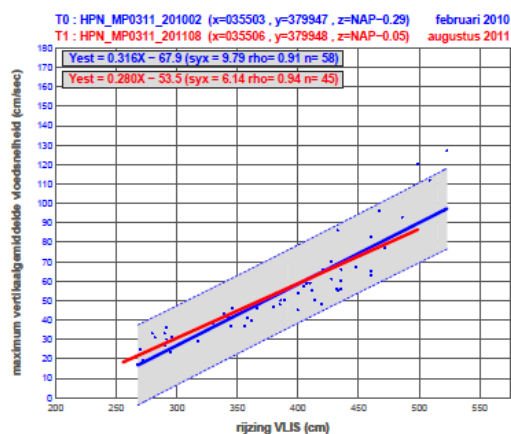
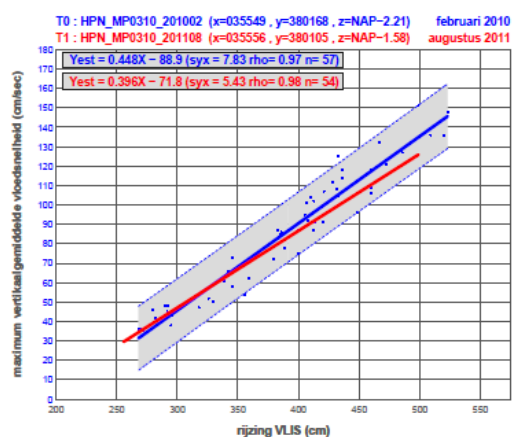
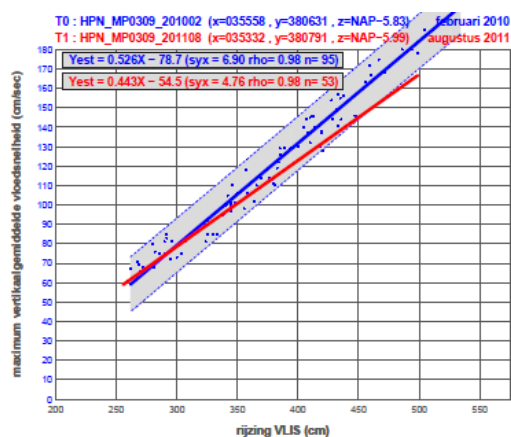
Figuur 3-13: Hooge Platen Noord raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. T0 = februari 2010; T1 = mei 2011. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



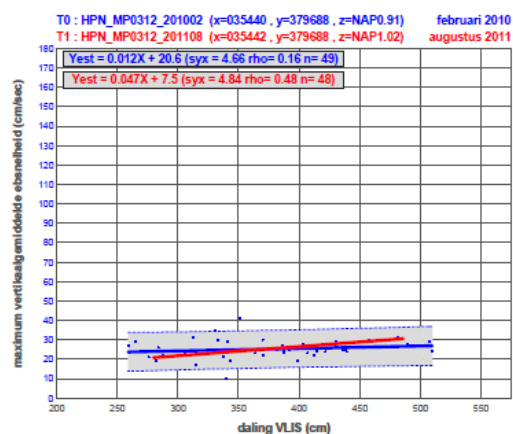
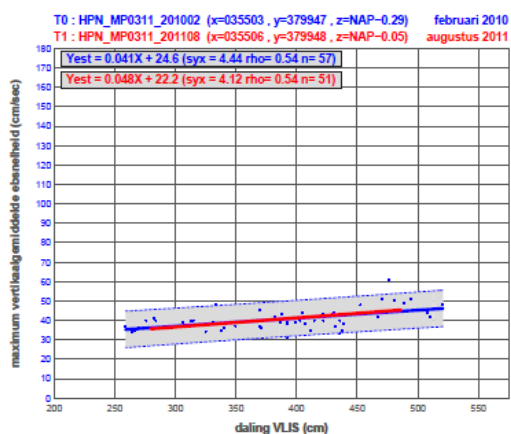
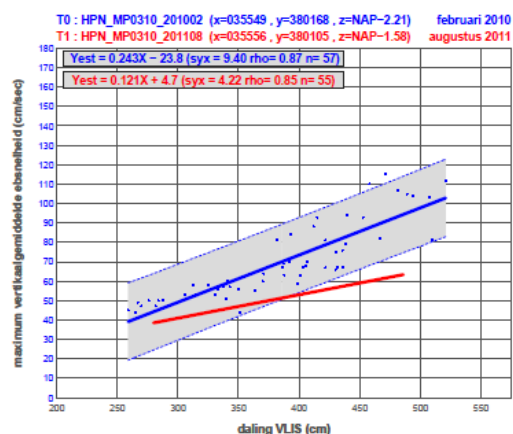
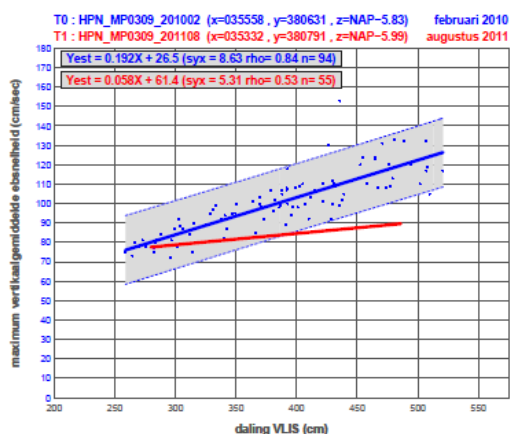
Figuur 3-14: Hooge Platen Noord raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloodsnelheid. T0 = maart 2010; T1 = mei 2011; T2 = augustus 2011.
(Bron: RWS Dienst Zeeland).



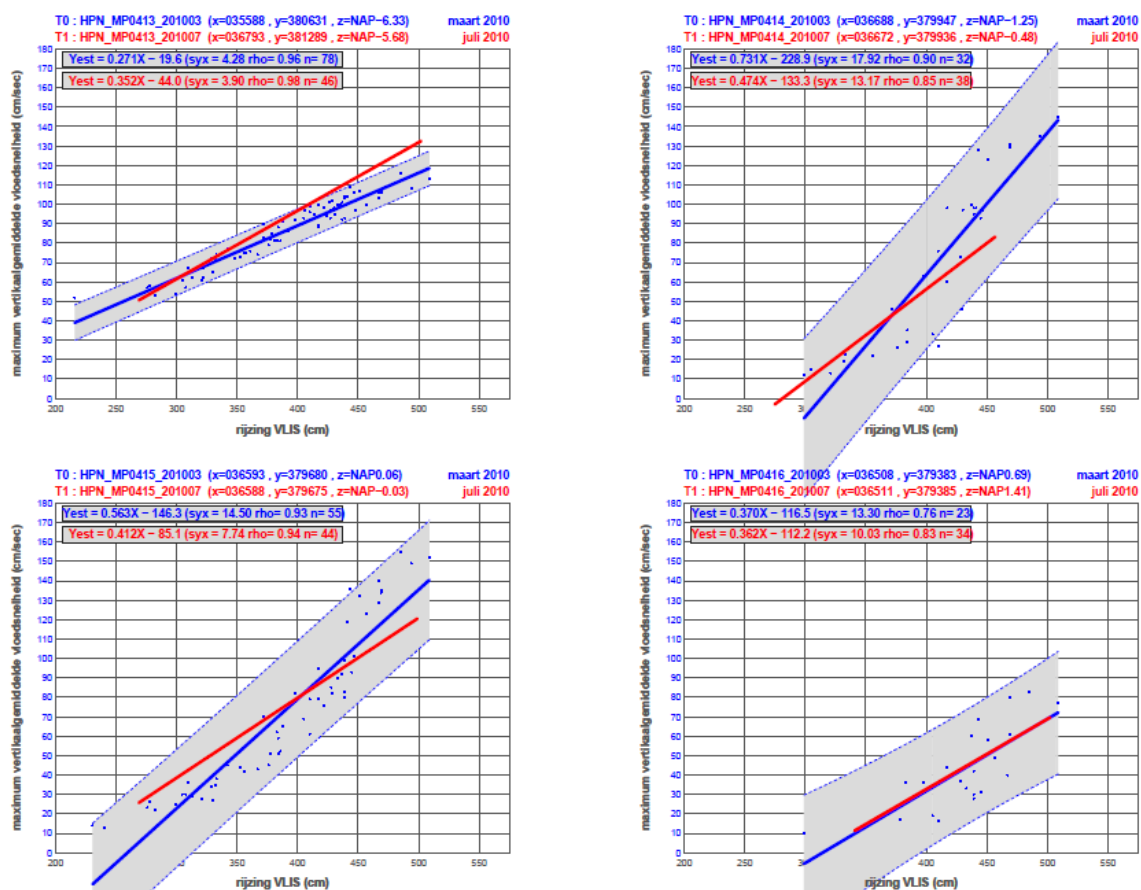
Figuur 3-15: Hooge Platen Noord raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebbsnelheid. T0 = maart 2010; T1 = mei 2011 ; T2 = augustus 2011.
(Bron: RWS Dienst Zeeland).



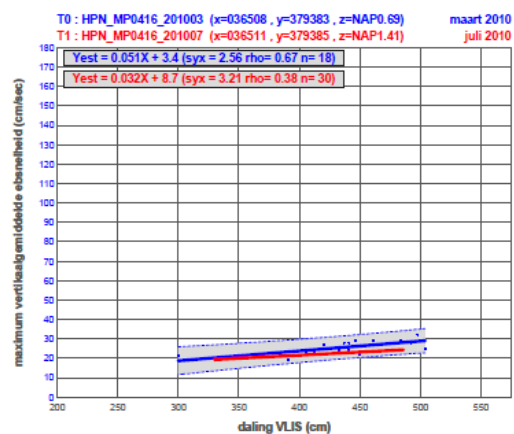
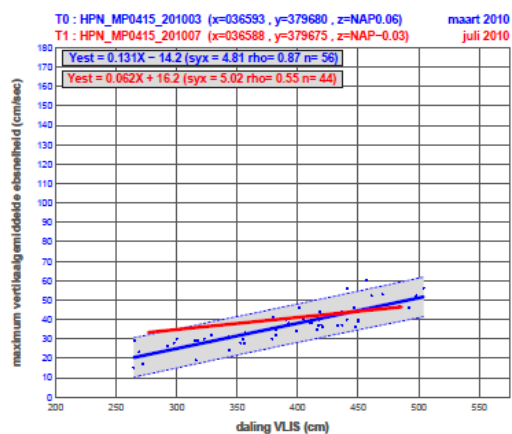
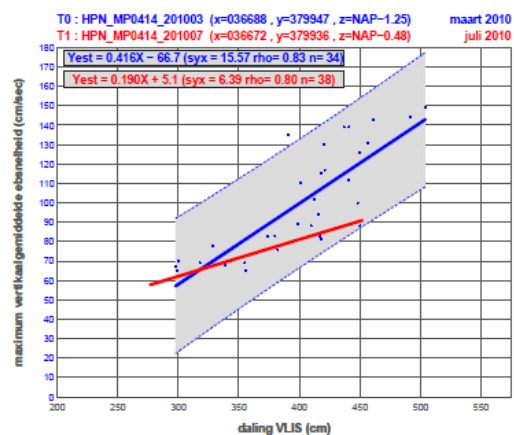
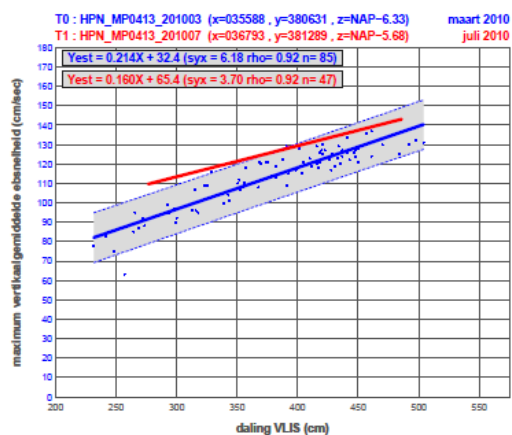
Figuur 3-16: Hooge Platen Noord raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloodsnelheid. T0 = februari 2010; T1 = augustus 2011. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



Figuur 3-17: Hooge Platen Noord raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloodsnelheid. T0 = februari 2010; T1 = augustus 2011. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



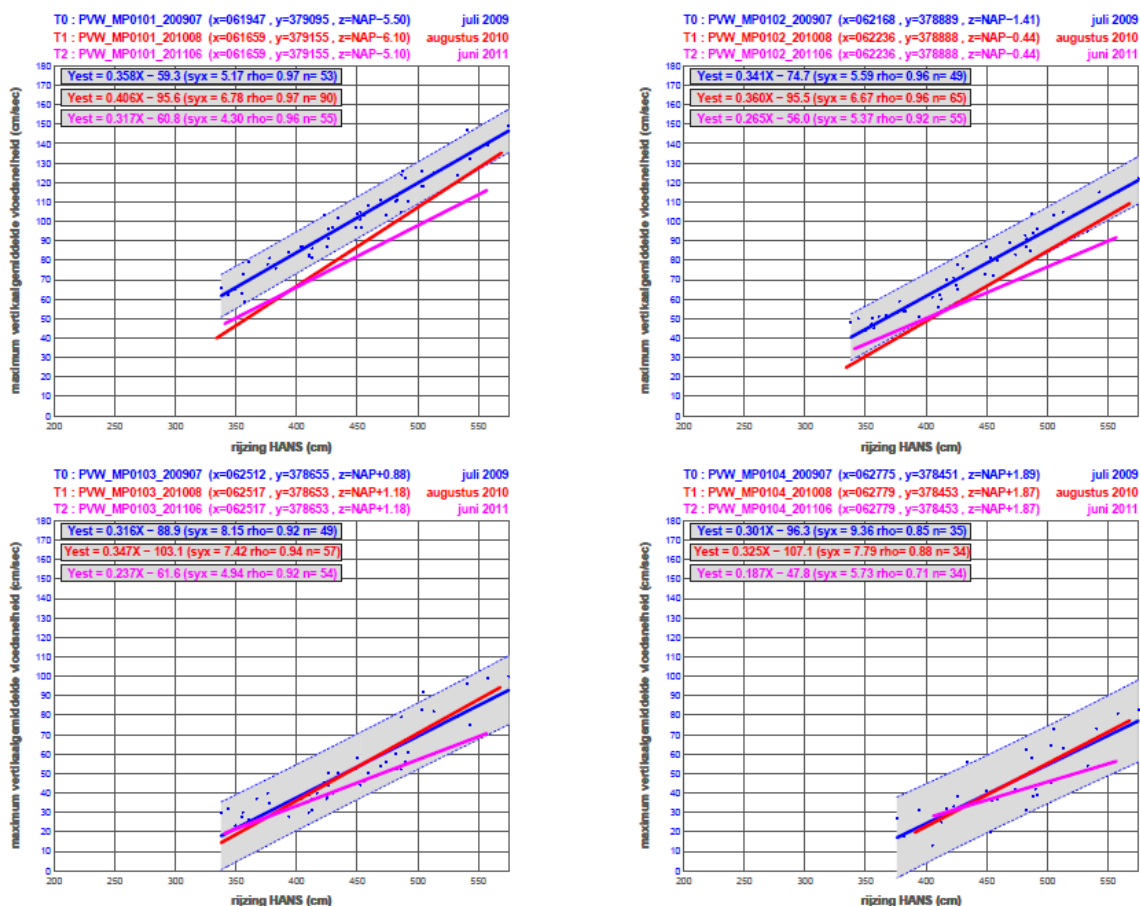
Figuur 3-18: Hooge Platen Noord raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloednelheid. T0 = maart 2010; T1 = juli 2010. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



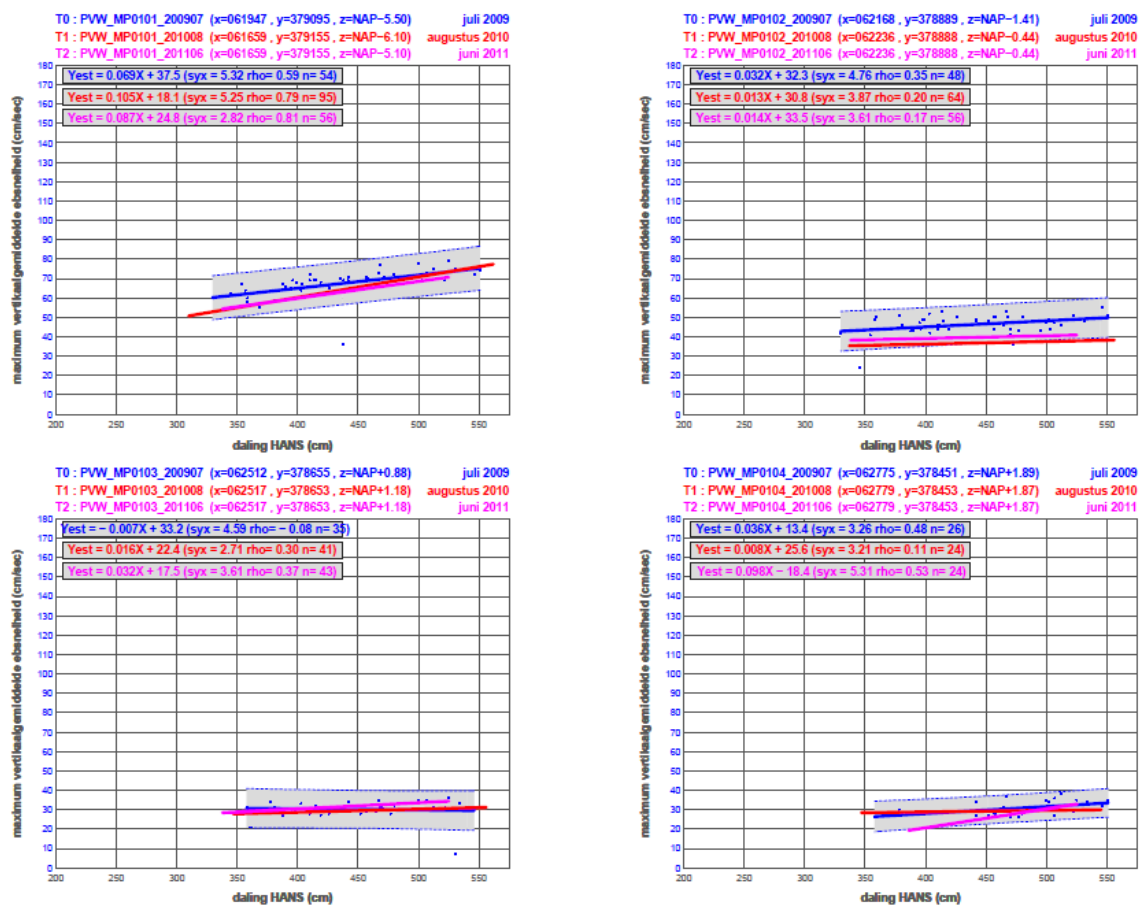
Figuur 3-19: Hooge Platen Noord raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebbsnelheid. T0 = maart 2010; T1 = juli 2010. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

Plaats van Walsoorden

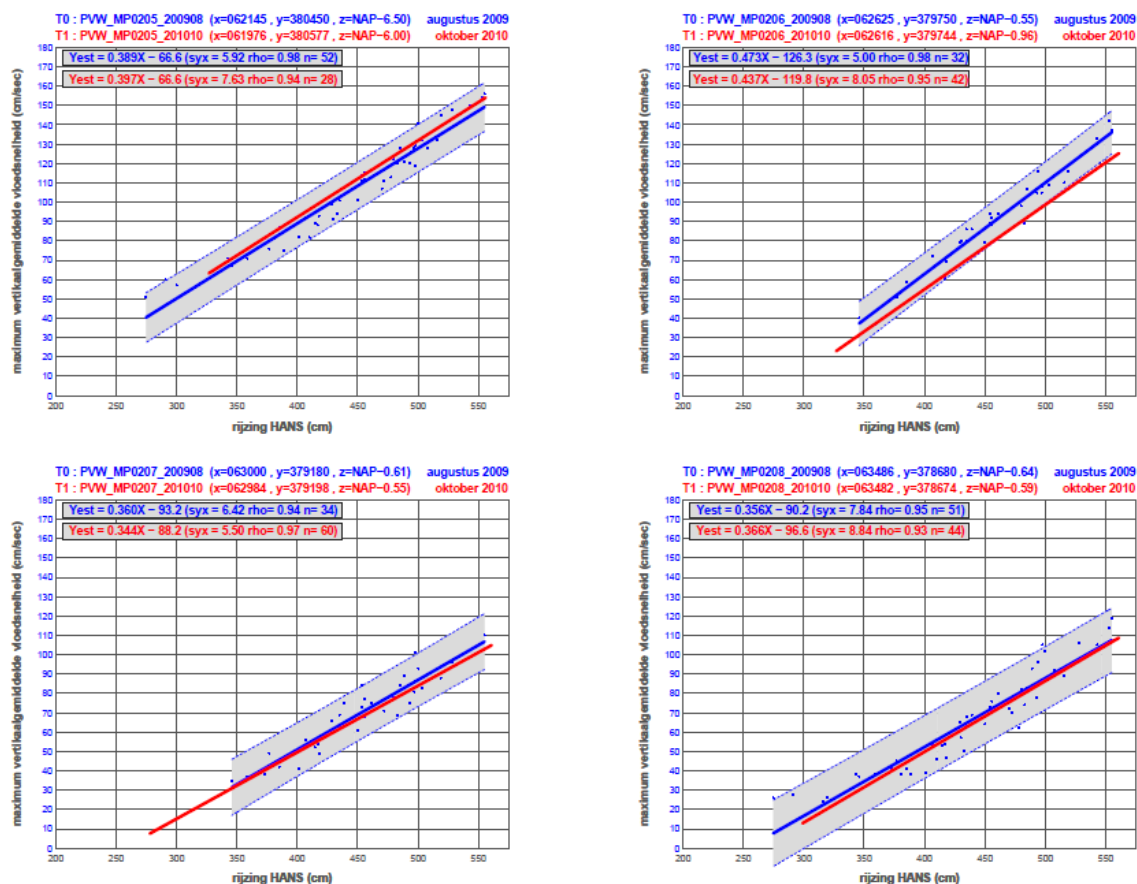
Er zijn 2 raaien. Van beide raaien is een T0 en een T1 meting beschikbaar en van raai 1 ook een T2 meting. In Figuur 3-20 wordt de vloedsnelheid van raai 1 weergegeven, in Figuur 3-21 de ebsnelheid. In Figuur 3-22 wordt de vloedsnelheid van raai 2 weergegeven, in Figuur 3-23 de ebsnelheid.



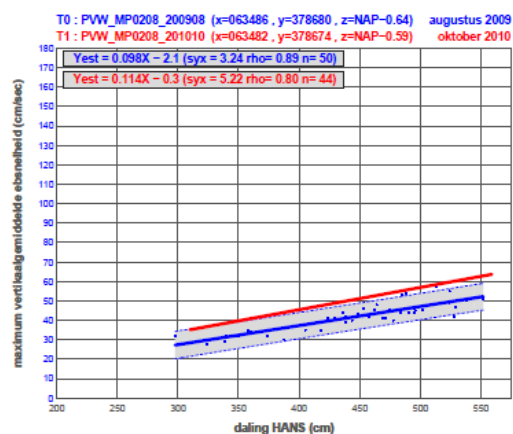
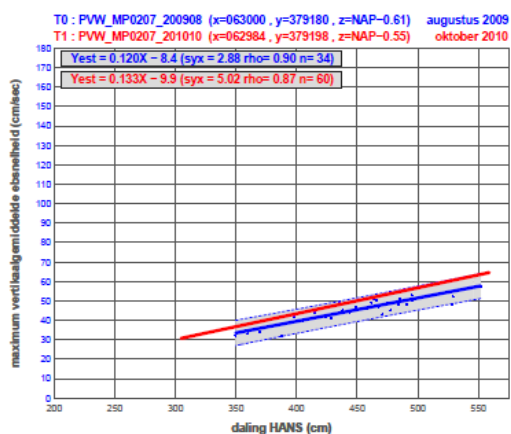
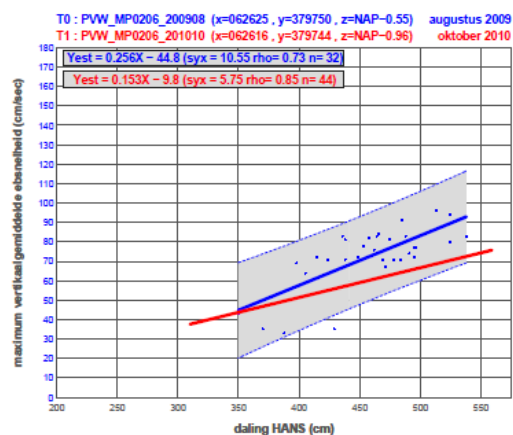
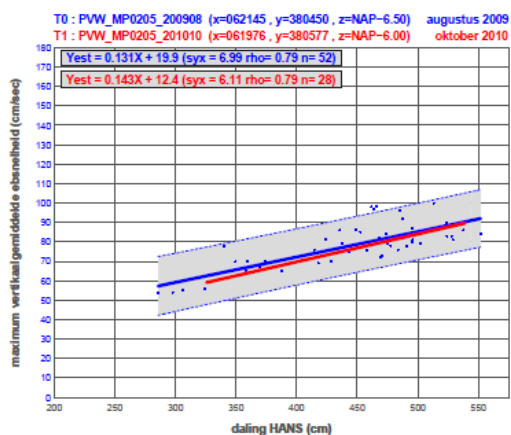
Figuur 3-20: Plaats van Walsoorden raai 01 rijzing HANS (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsnelheid. T0 = juli 2009; T1 = augustus 2010. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



Figuur 3-21: Plaat van Walsoorden raai 01 rijzing HANS (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. T0 = juli 2009; T1 = augustus 2010. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



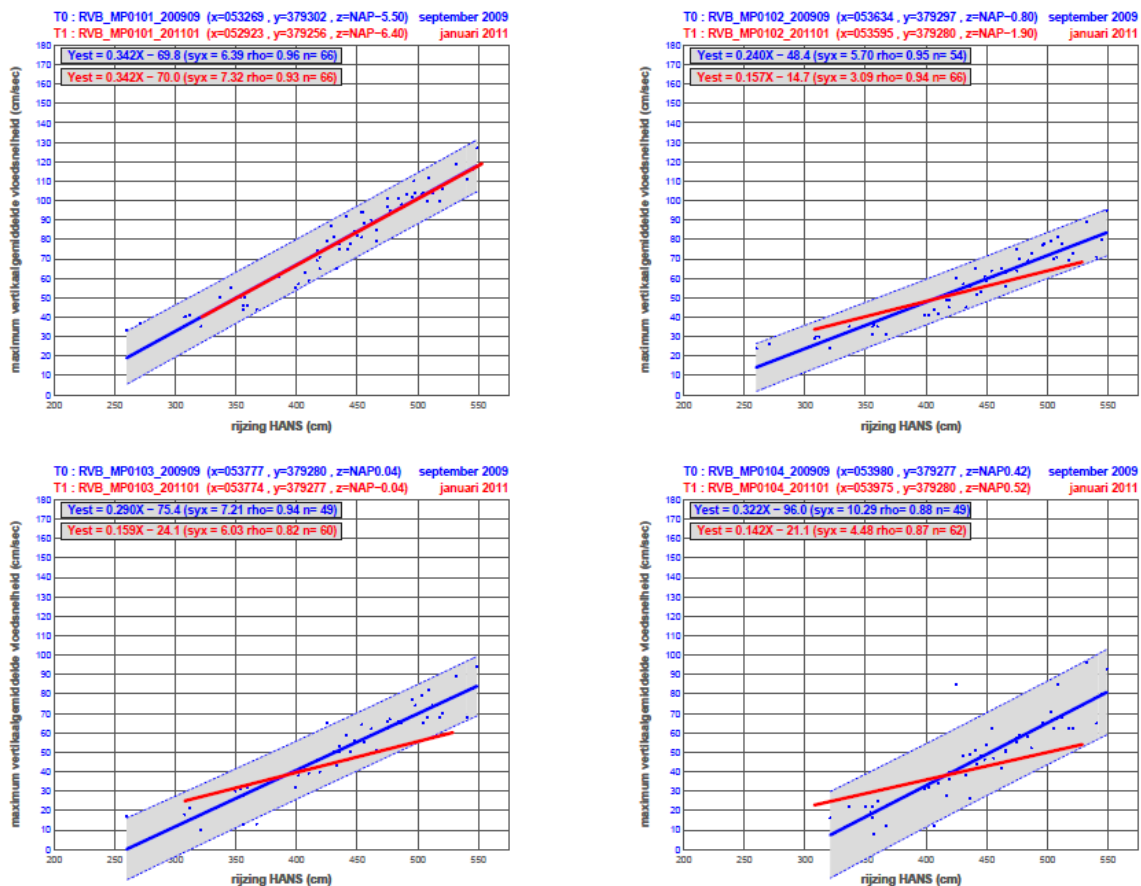
Figuur 3-22: Plaat van Walsoorden raai 02 rijzing HANS (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloodsnelheid. T0 = augustus 2009; T1 = oktober 2010. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



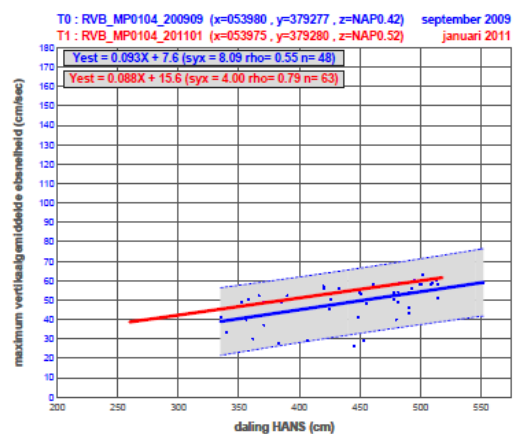
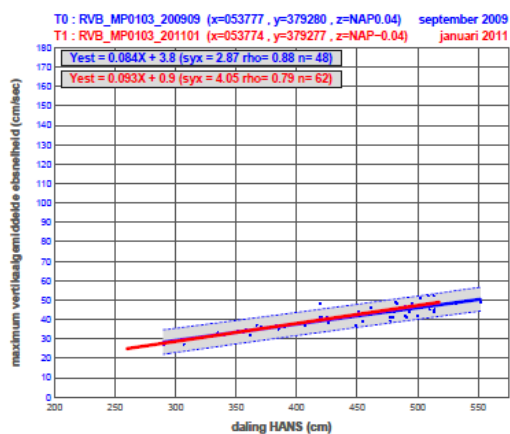
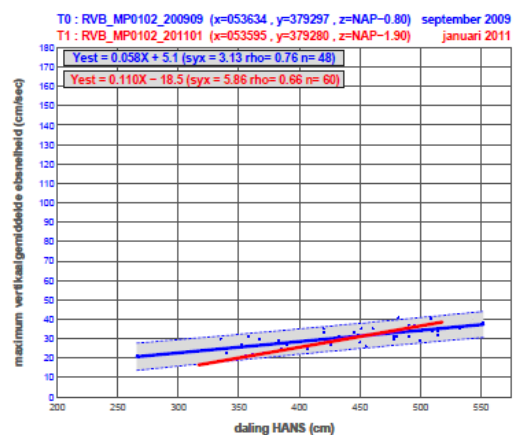
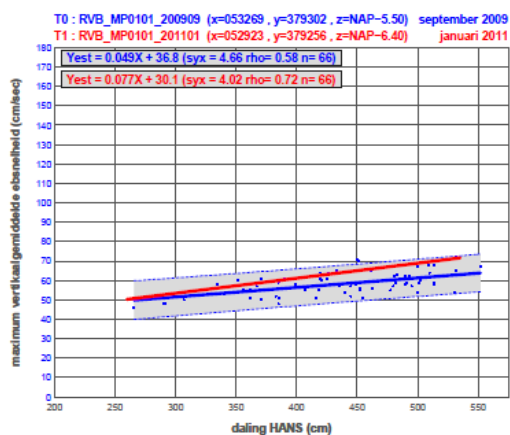
Figuur 3-23: Plaat van Walsoorden raai 02 rijzing HANS (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebbsnelheid. T0 = augustus 2009; T1 = oktober 2010. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

Rug van Baarland

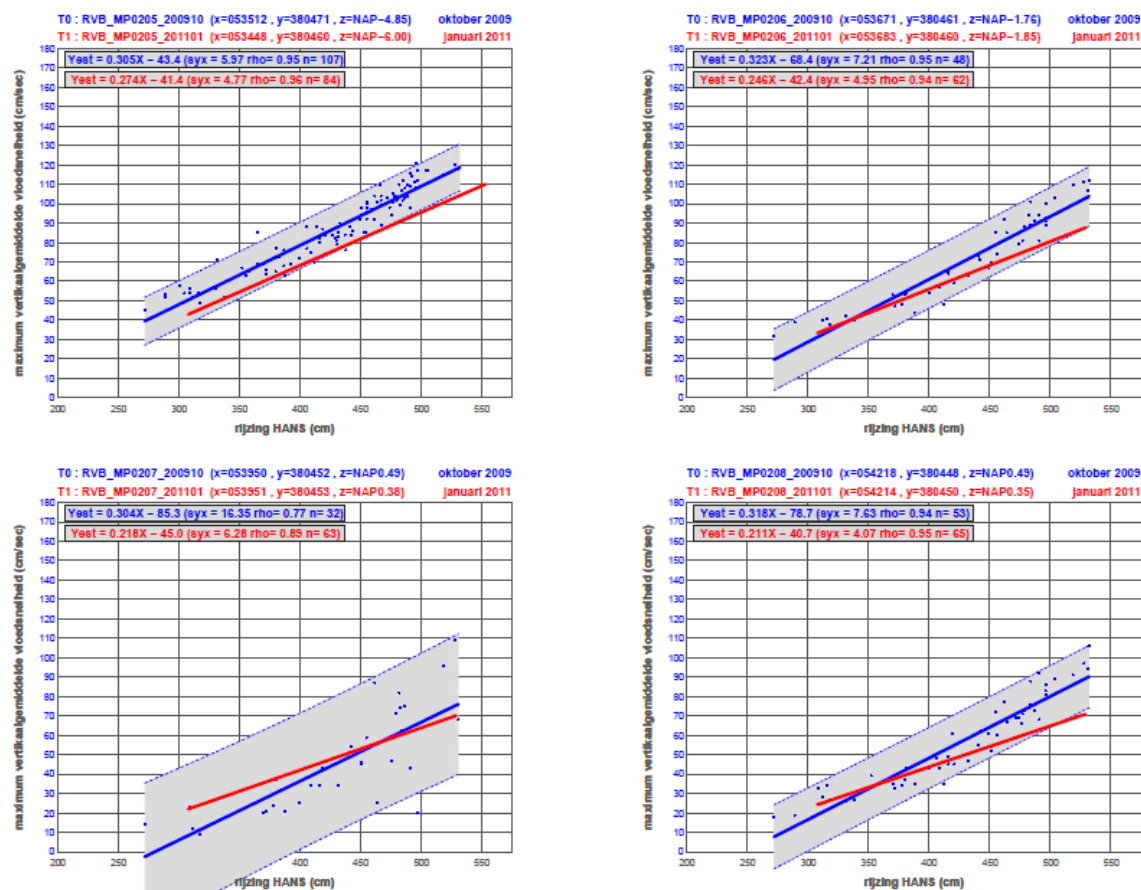
Er zijn 3 raaien. Van raai 1 en raai 2 is een T0 en een T1 meting beschikbaar. Van raai 3 is enkel nog maar een T0 meting beschikbaar. Deze is gerapporteerd in het rapport Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten (IMDC, 2011c). In Figuur 3-24 wordt de vloodsnelheid van raai 1 weergegeven, in Figuur 3-25 de ebsnelheid. In Figuur 3-26 wordt de vloodsnelheid van raai 2 weergegeven, in Figuur 3-27 de ebsnelheid.



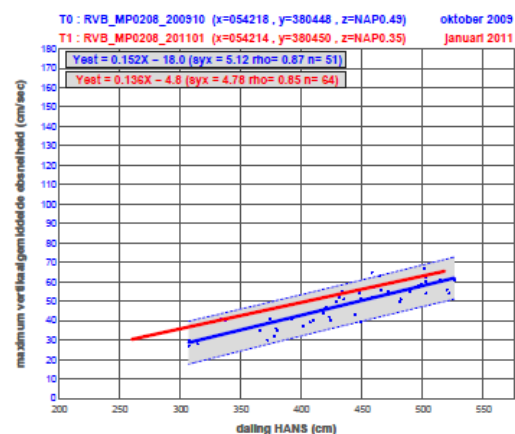
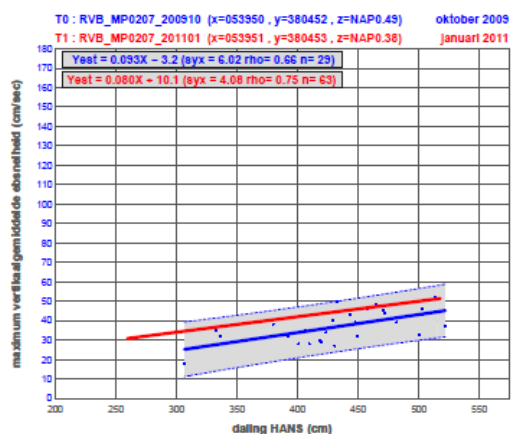
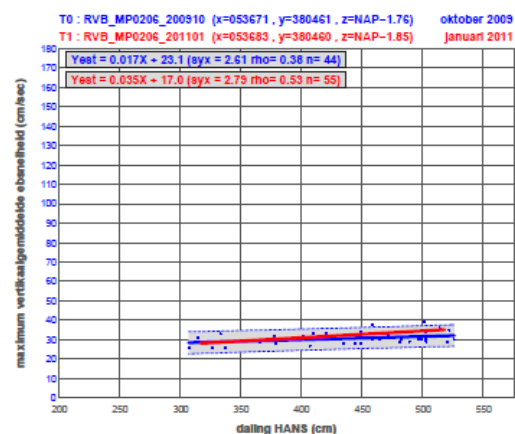
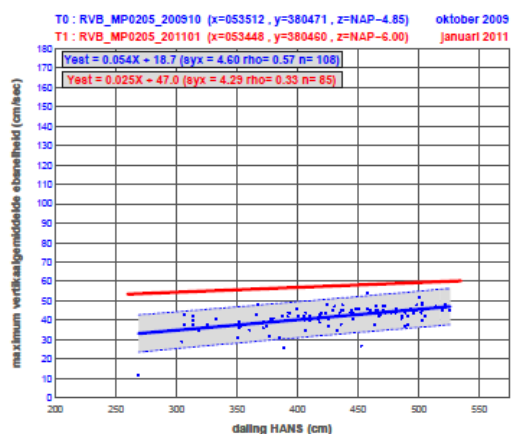
Figuur 3-24: Rug van Baarland raai 01 rijzing HANS (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloodsnelheid. T0 = september 2009; T1 = januari 2011. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



Figuur 3-25: Rug van Baarland raai 01 rijzing HANS (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebbsnelheid. T0 = september 2009; T1 = januari 2011. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



Figuur 3-26: Rug van Baarland raai 02 rijzing HANS (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde vloodsnelheid. T0 = oktober 2009; T1 = januari 2011. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



Figuur 3-27: Rug van Baarland raai 02 rijzing HANS (Hansweert) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. T0 = oktober 2009; T1 = januari 2011. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

3.3.2.4 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.

3.3.3 Sedimentsamenstelling

3.3.3.1 Benodigde gegevens

De sedimentsamenstelling wordt op 2 manieren met elk een eigen frequentie geregistreerd:

- Manuele lutum classificatie op de punten waar een RTK-punt hoogtemeting wordt uitgevoerd (4 maal per jaar);
- Bemonstering op 2 en 10 cm diepte en analyse in het laboratorium (1 maal per jaar). De analyse geeft de waarden van het percentage van de fractie kleiner dan 63 μm en de gemiddelde korrelgrootte van de fractie (d50).

Daarnaast wordt ook bepaald:

- Diatomeeën op 2 en 10 cm diepte (4 maal per jaar). Dit geeft de hoeveelheid chlorofyl in μg per gram sediment.

3.3.3.2 Methodiek

Over de laatste 10 jaar wordt in een grafiek per meetpunt uitgezet:

- het percentage van de fractie kleiner dan 63 μm ;
- de gemiddelde korrelgrootte van de fractie;
- de hoeveelheid chlorofyl in μg per gram sediment.

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

3.3.3.3 Resultaten

De benodigde gegevens zijn momenteel nog niet beschikbaar. De resultaten kunnen dus nog niet weergegeven worden.

3.3.3.4 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.

3.3.4 Schorranderosie

3.3.4.1 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).

3.3.4.2 Methodiek

Jaarlijks wordt de positie van de schorranden opnieuw 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.

3.3.4.3 Resultaten

De profielen van de raaien zijn grafisch weergegevens in Bijlage B. Per locatie zijn er 2 grafieken weergegeven. Op de eerste grafiek staan de metingen sinds 2006. Op de tweede grafiek staan de metingen sinds 1993 (of 1992/1994). De bepaling volgens de methode beschreven in § 2.3.4.3 van het implementatierapport (IMDC, 2011d) is lopende.

3.3.4.4 Toetsing

Gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

3.3.5 Ecotopenkaart

3.3.5.1 Benodigde gegevens

- Ecotopenkaart Westerschelde (2008, 2010 en 2011) met onderliggende (meet)gegevens.

3.3.5.2 Methodiek

Ieder jaar wordt op basis van de ecotopenkaart het areaal 'Ecologisch Waardevol Gebied' bepaald. De trend wordt weergegeven in een grafiek, waarbij de T0 situatie als uitgangspunt dient.

De eerste echte toetsing van toename van dit areaal zal gebeuren op basis van de ecotopenkaart 2011, aangezien de ecotopenkaart 2010 een opname is vlak na de start van de verruimingswerken (periode april 2010).

3.3.5.3 Resultaten

De benodigde gegevens zijn momenteel nog niet beschikbaar. De resultaten kunnen dus nog niet weergegeven worden en de T0 kan nog niet bepaald worden.

3.3.5.4 Toetsing

Gebeurt door het Overleg flexibel storten en wordt in een toetsingsverslag gerapporteerd.

4. REFERENTIES

IMDC (2011a). Monitoringsprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage december 2010. I/RA/11353/10.199/JDW.

IMDC (2011b). Monitoringsprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage januari 2011. I/RA/11353/11.015/JDW.

IMDC (2011c). Overleg Flexibel Storten: Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten. I/RA/11353/10.1003/MSM.

IMDC (2011d). Overleg Flexibel Storten: Implementatie van het Protocol voorwaarden voor flexibel storten. I/RA/11353/10.177/MSM.

Schrijver M. (2010a). Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, een overzicht van de beschikbare data en methodieken. Rijkswaterstaat Zeeland, Meetadviesdienst 14 mei 2010.

Schrijver M. (2011a). Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat Zeeland Rapportnr. 7210A/MMGW-2011-08, Meetadviesdienst 22 augustus 2011.

Schrijver M. (2011b). Opvolging Effecten Flexibel Storten, datarapportage 2010. Rapport 7210A/DR-2011-01. Rijkswaterstaat Zeeland, Middelburg; Februari 2011.

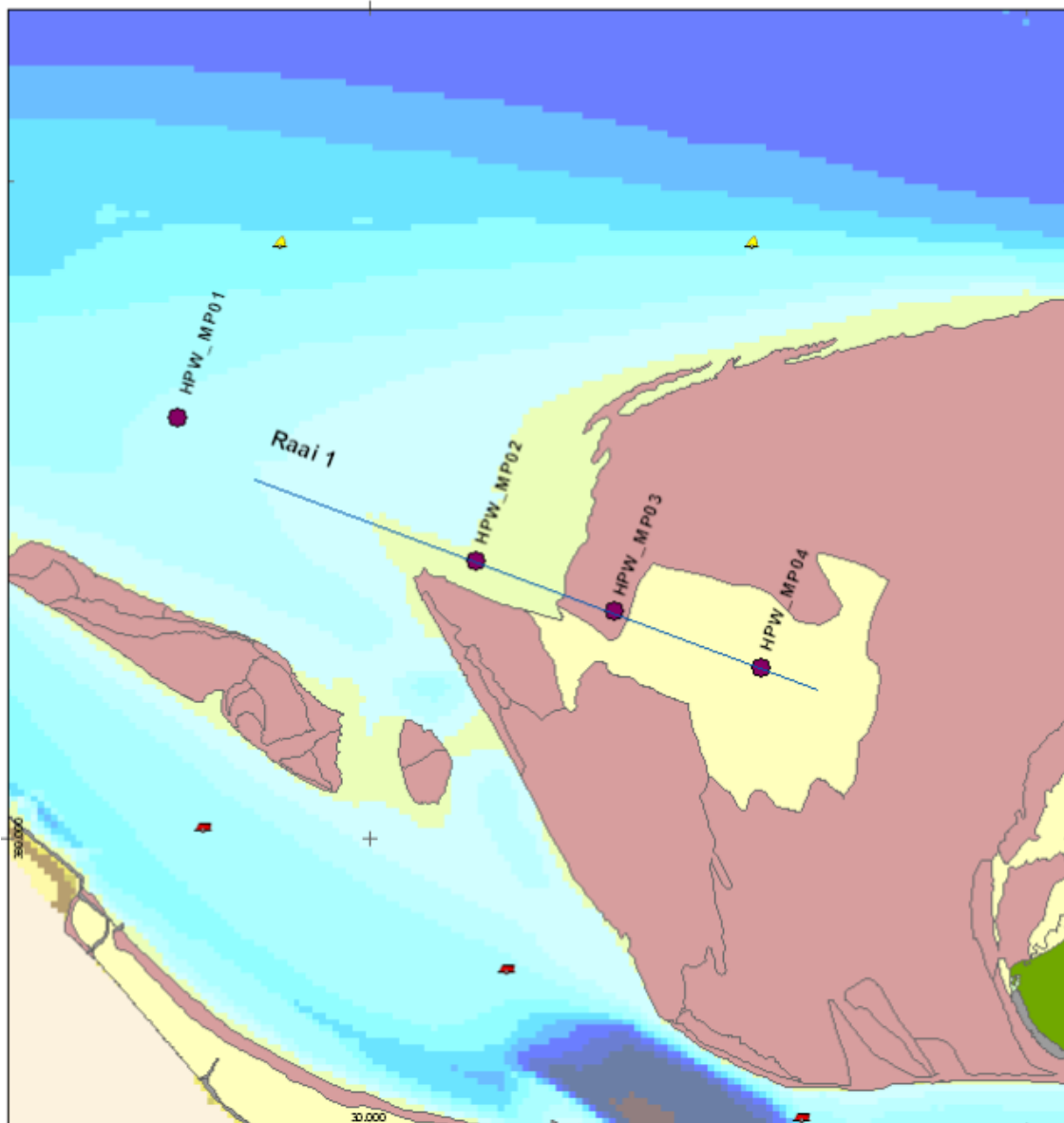
Schrijver M., Jentink R. & Dekker L. (2010b). Rapportage Opvolging Effecten Flexibel Storten. Rapport 7210A/HPW-2010-02. Rijkswaterstaat Zeeland, Middelburg; Augustus 2010.

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.

Bijlage A Stroommeetpunten en -raaien HPW, PHN, PWA en RVB

(Bron: RWS Dienst Zeeland)

Hooge Platen West



Schematisatie

- | | |
|-------------------|------------------|
| Overig | Stroommeetraaien |
| Hoog dynamisch | Stroommeetpunten |
| Laag dynamisch | |
| Pionier vegetatie | |
| Schor | |

Auteur: Marco Schrijver
Datum: 22-11-2010
Kaartnummer: 1

Schaal: 1:17.000

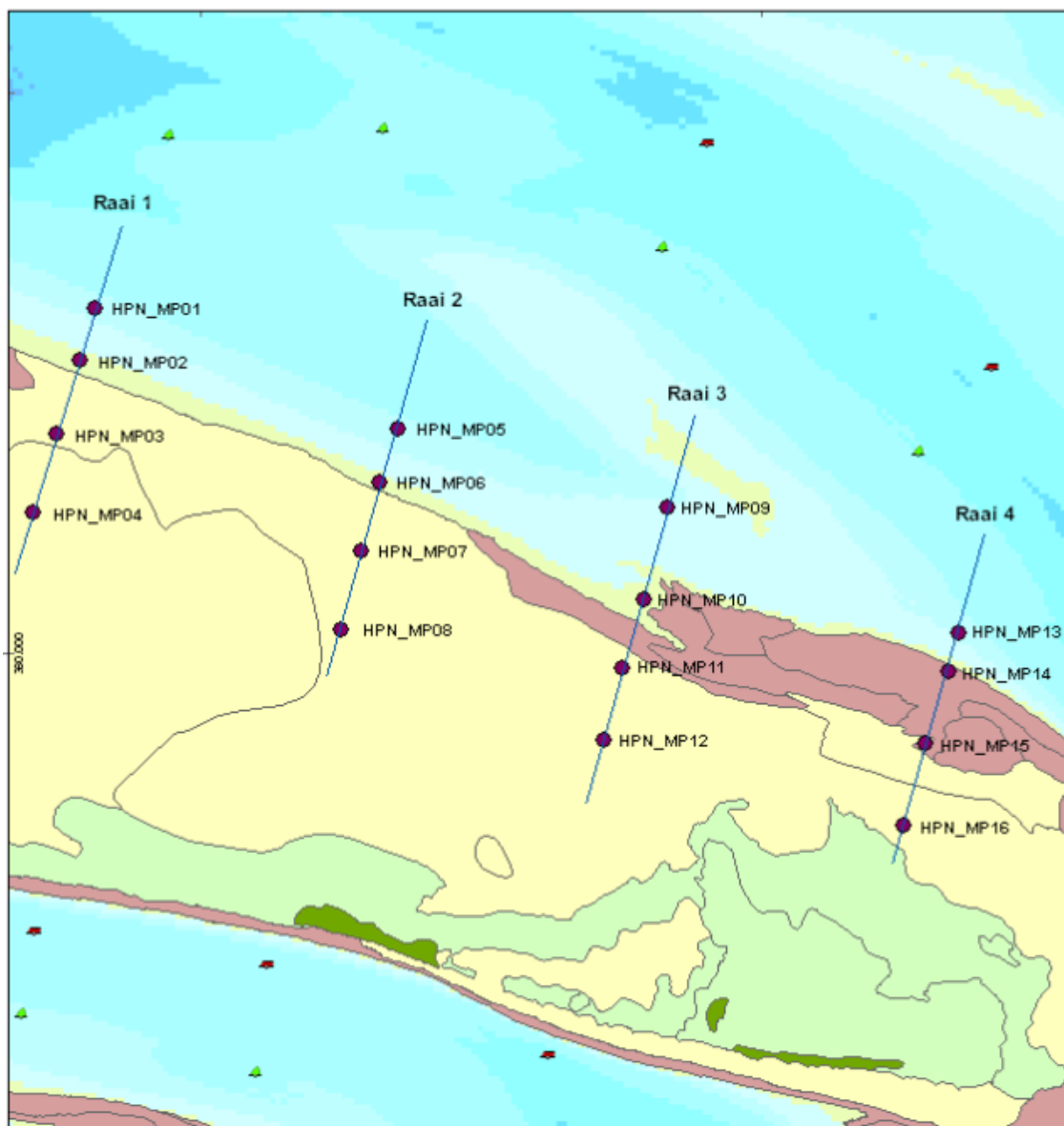
Bron:

0 100 200 400 meter

N

Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Dienst Landelijk Gebied / Dienst Zee- en
Kustbescherming

Hooge Platen Noord



Schematisatie

	Overig		Stroommeetraaien
	Hoog dynamisch		Stroommeetpunten
	Laag dynamisch		
	Pionier vegetatie		
	Schor		

Auteur: Marco Schrijver
Datum: 22-11-2010
Kaartnummer: 2

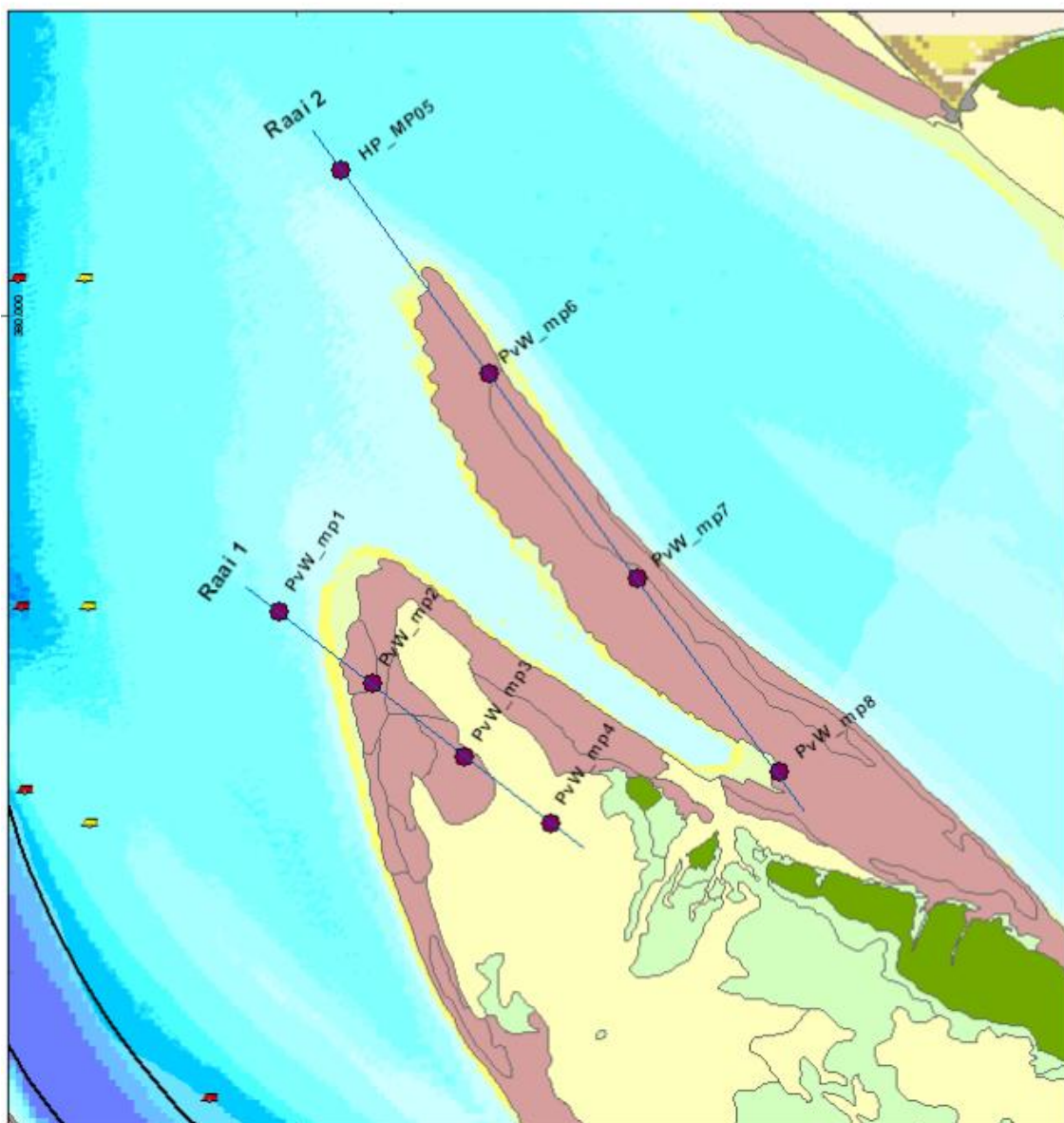
Schaal: 1:20.000
Bron:

0 100 200 400 meter



Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Meer dan 100 jaar in dienst van de Zee en de Land

Plaat van Walsoorden



Schematisatie

	Overig		Stroommeetraaien
	Hoog dynamisch		Stroommeetpunten
	Laag dynamisch		
	Pionier vegetatie		
	Schor		

Auteur: Marco Schrijver
Datum: 22-11-2010
Kaartnummer: 4

Schaal: 1:17.000

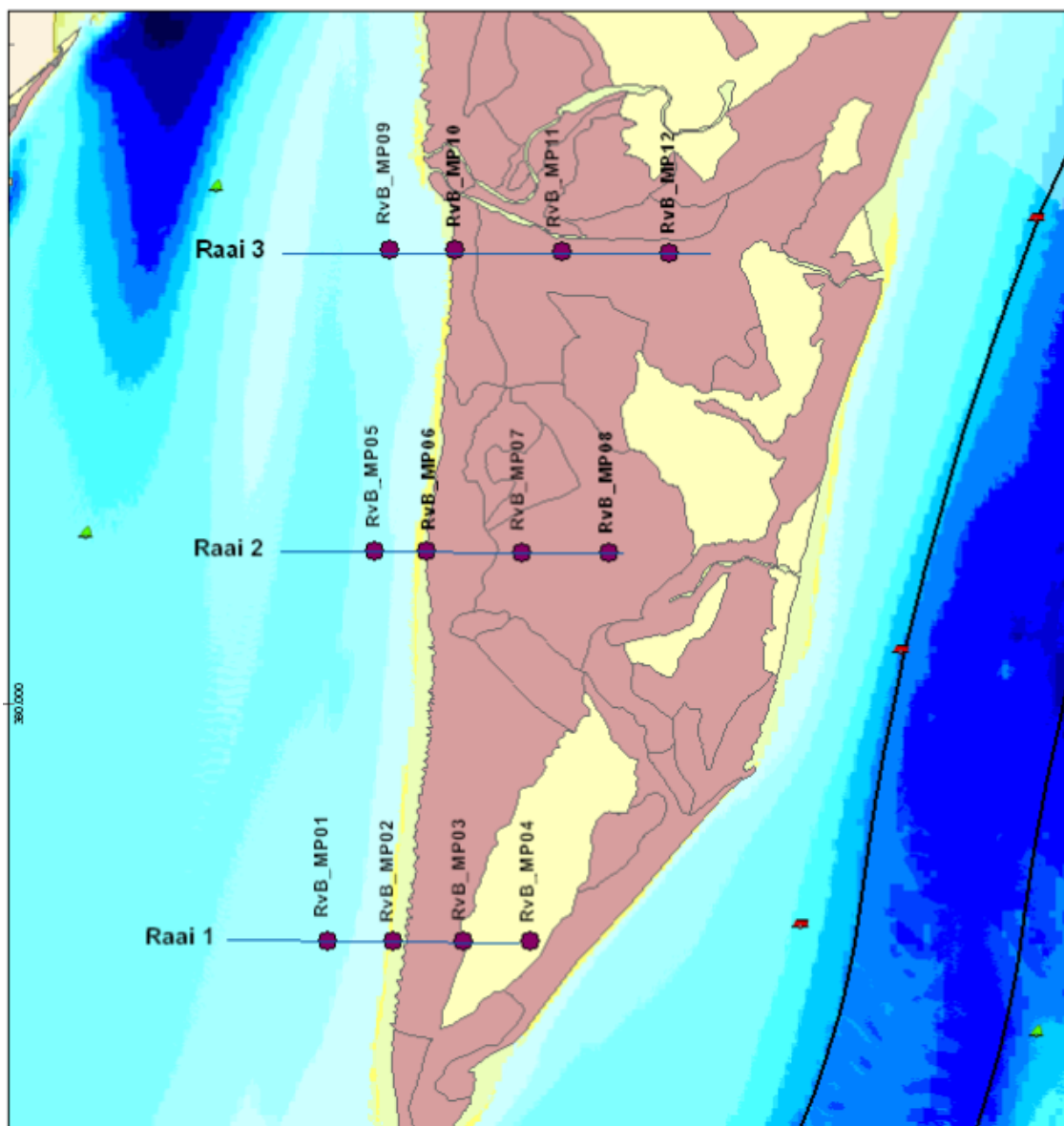
Bron:

0 100 200 400



Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijksdienst voor het Water
Nederlandse Waterstaat
Dienst voor de Zee en de Buitenlandse Zaken

Rug van Baarland



Schematisatie

	Overig		Stroommeetraaien
	Hoog dynamisch		Stroommeetpunten
	Laag dynamisch		
	Pionier vegetatie		
	Schor		

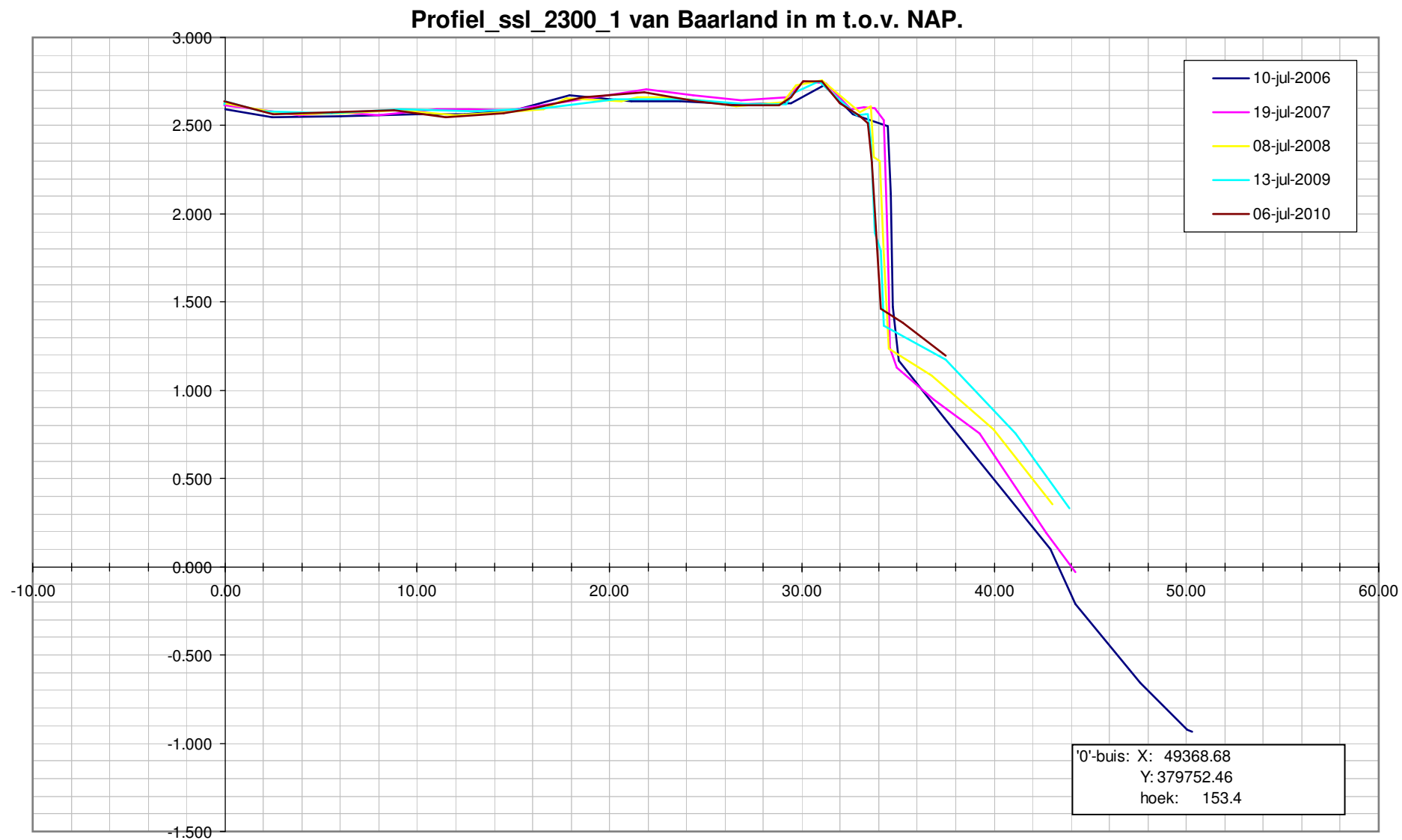
Auteur: Marco Schrijver
Datum: 22-11-2010
Kaartnummer: 3

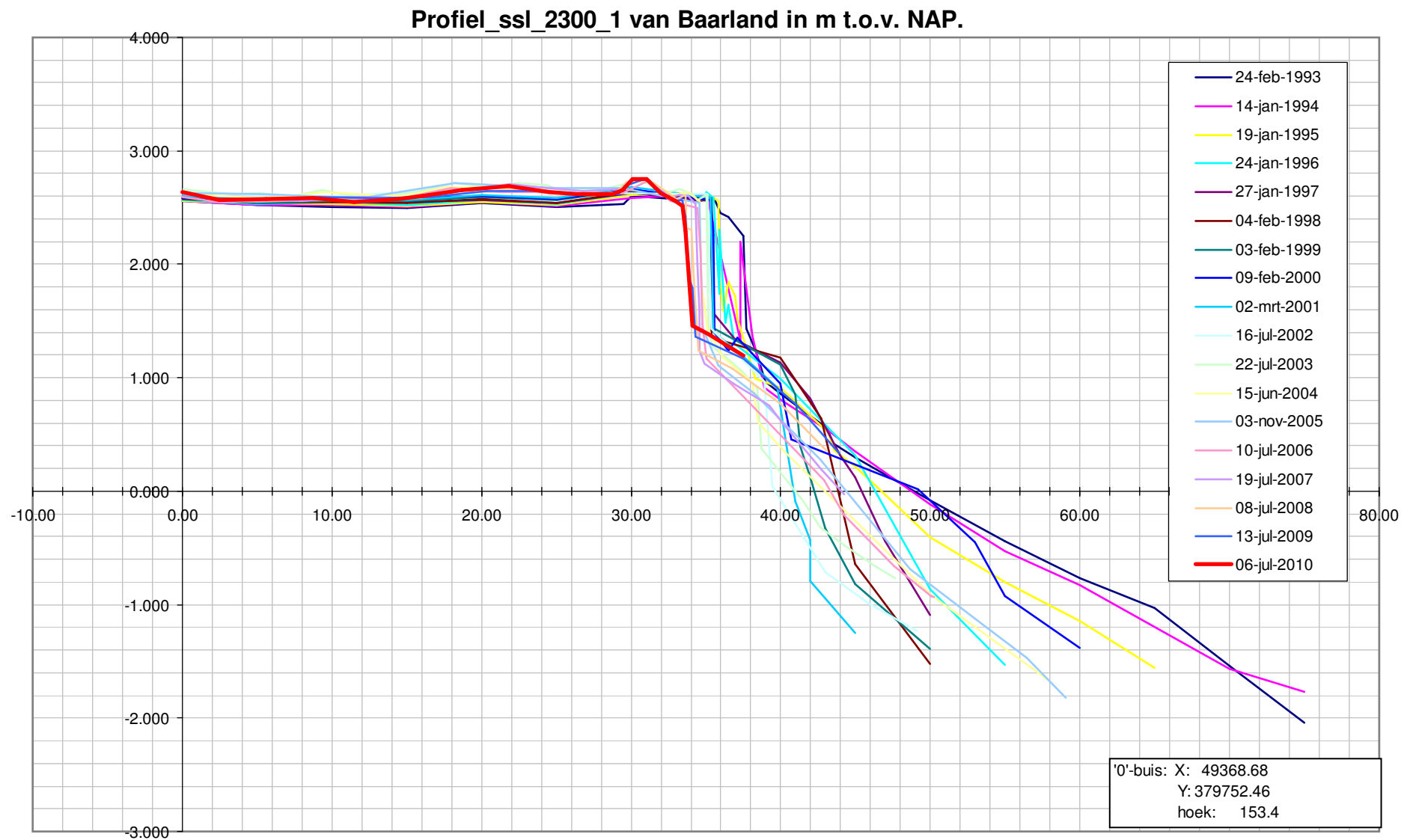
Schaal: 1:17.000
Bron:

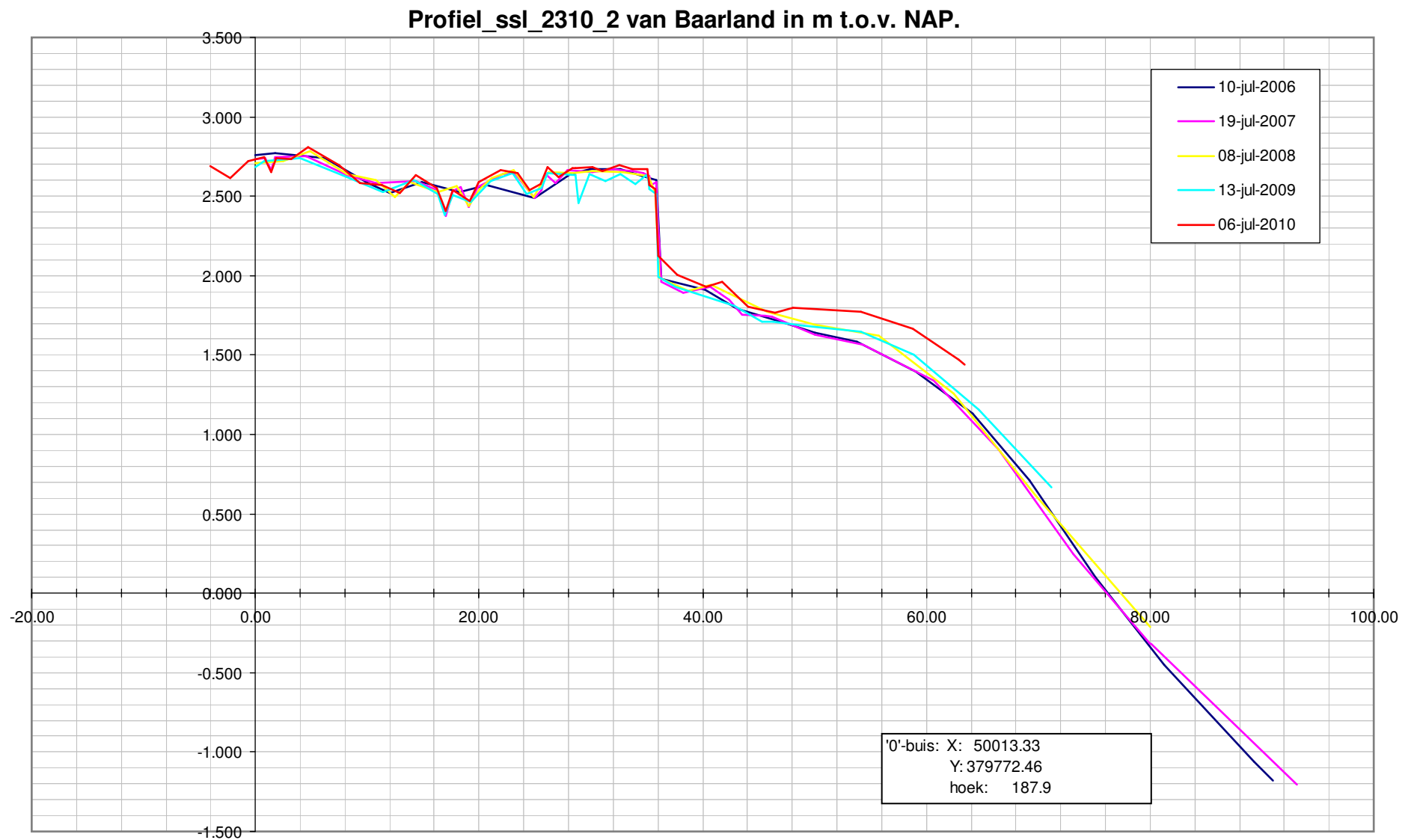


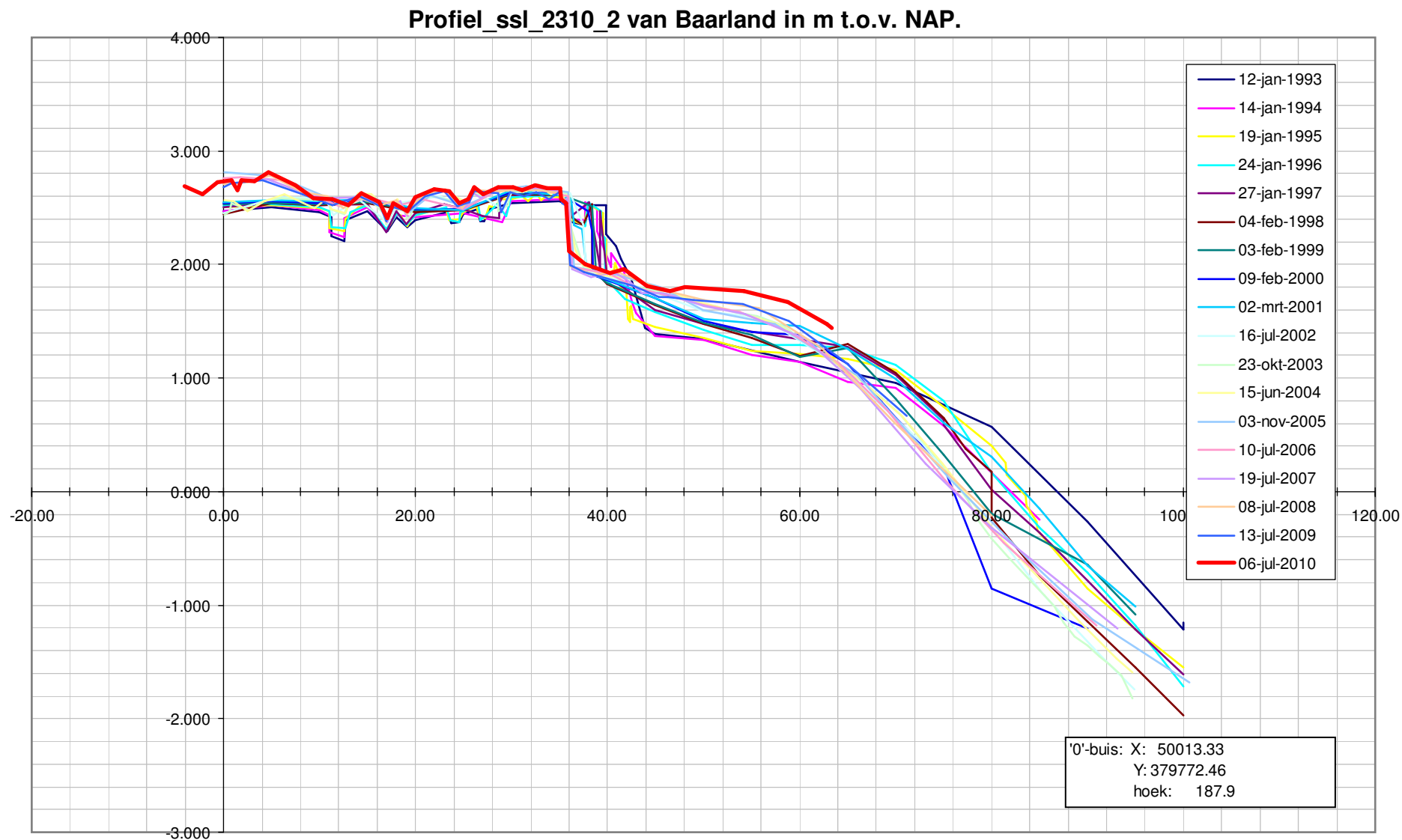
Milieu van de Keesen Waterstaat
Pionierschap
Meer dan 100 jaar / Die die Zee land

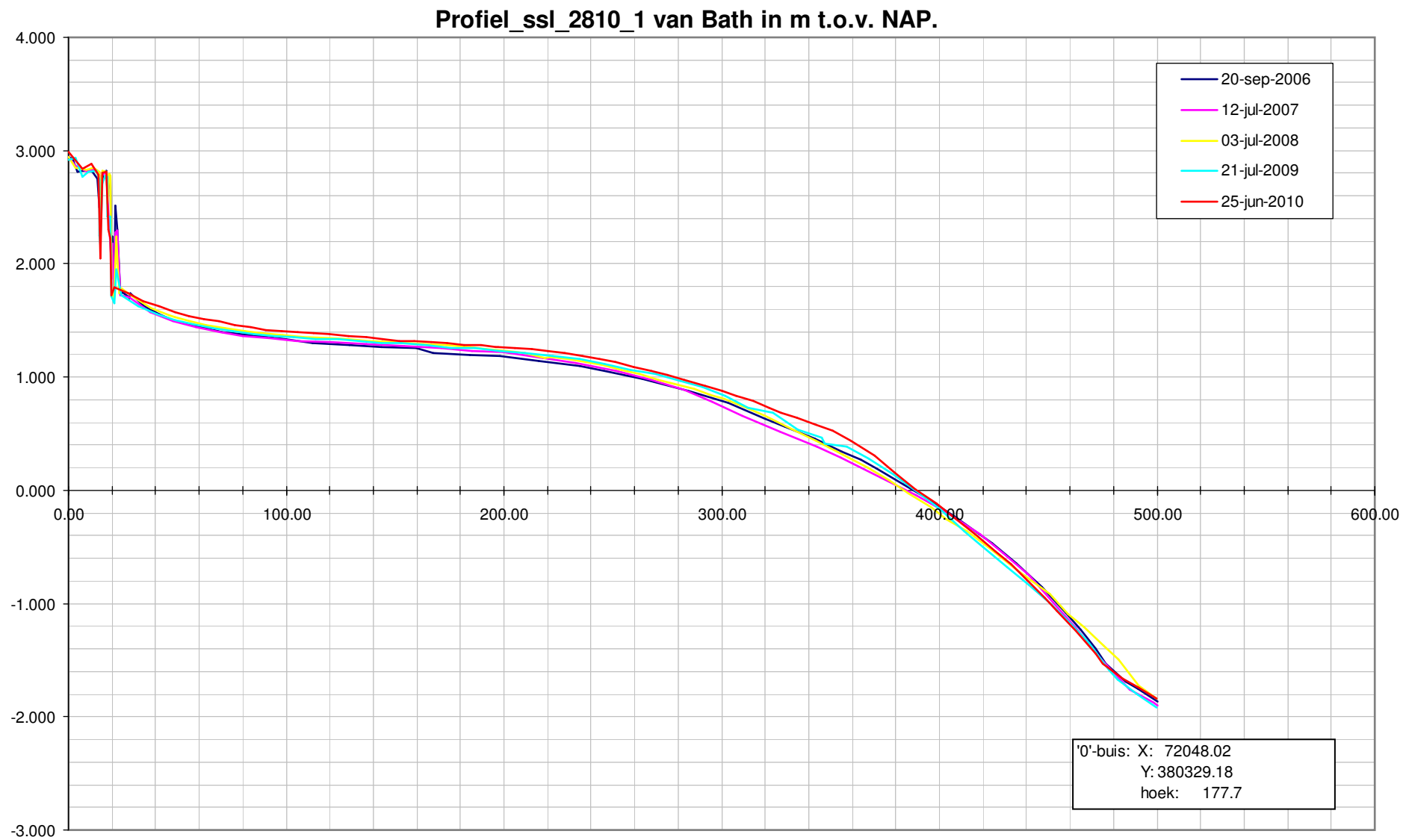
Bijlage B Schor-slikprofielen

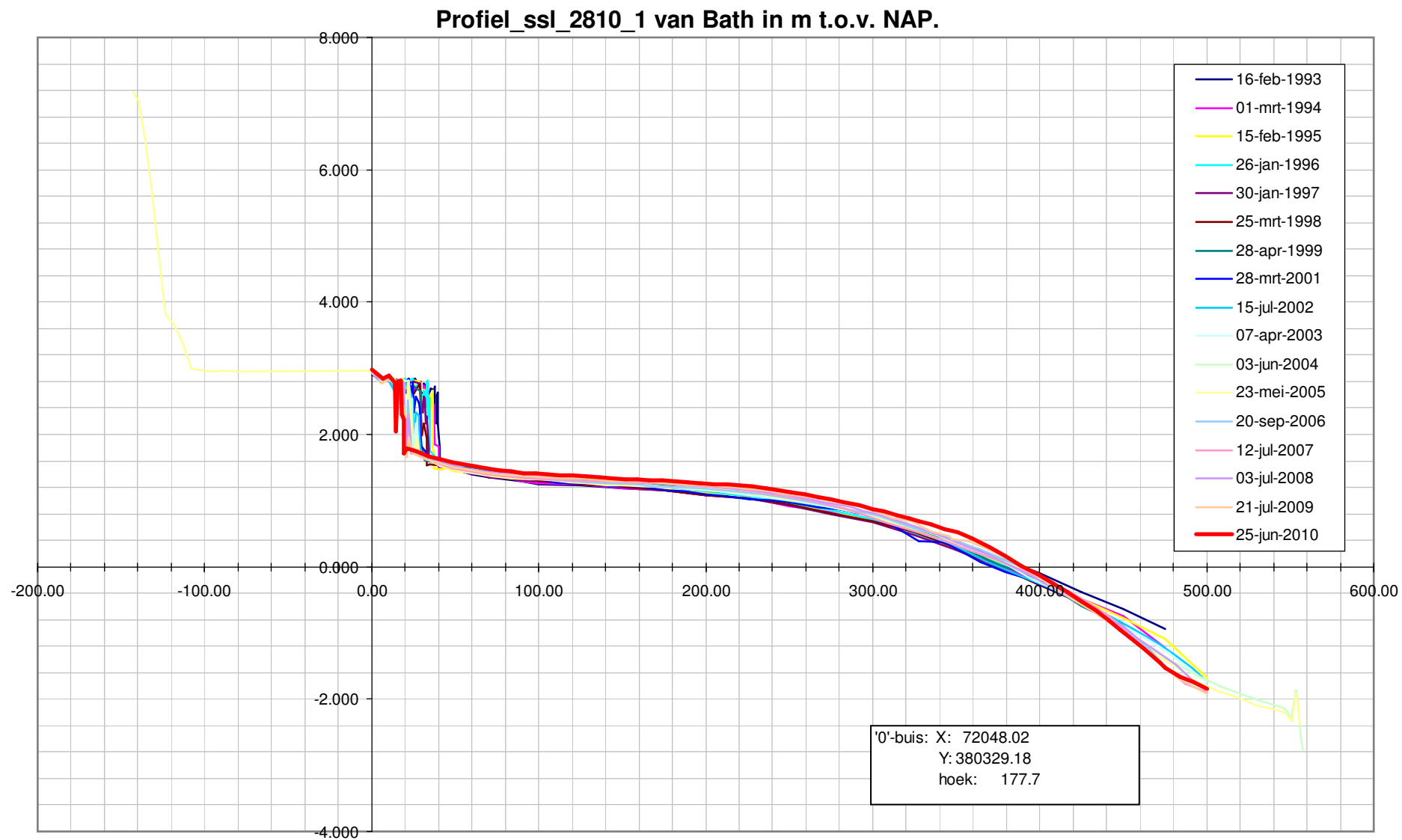


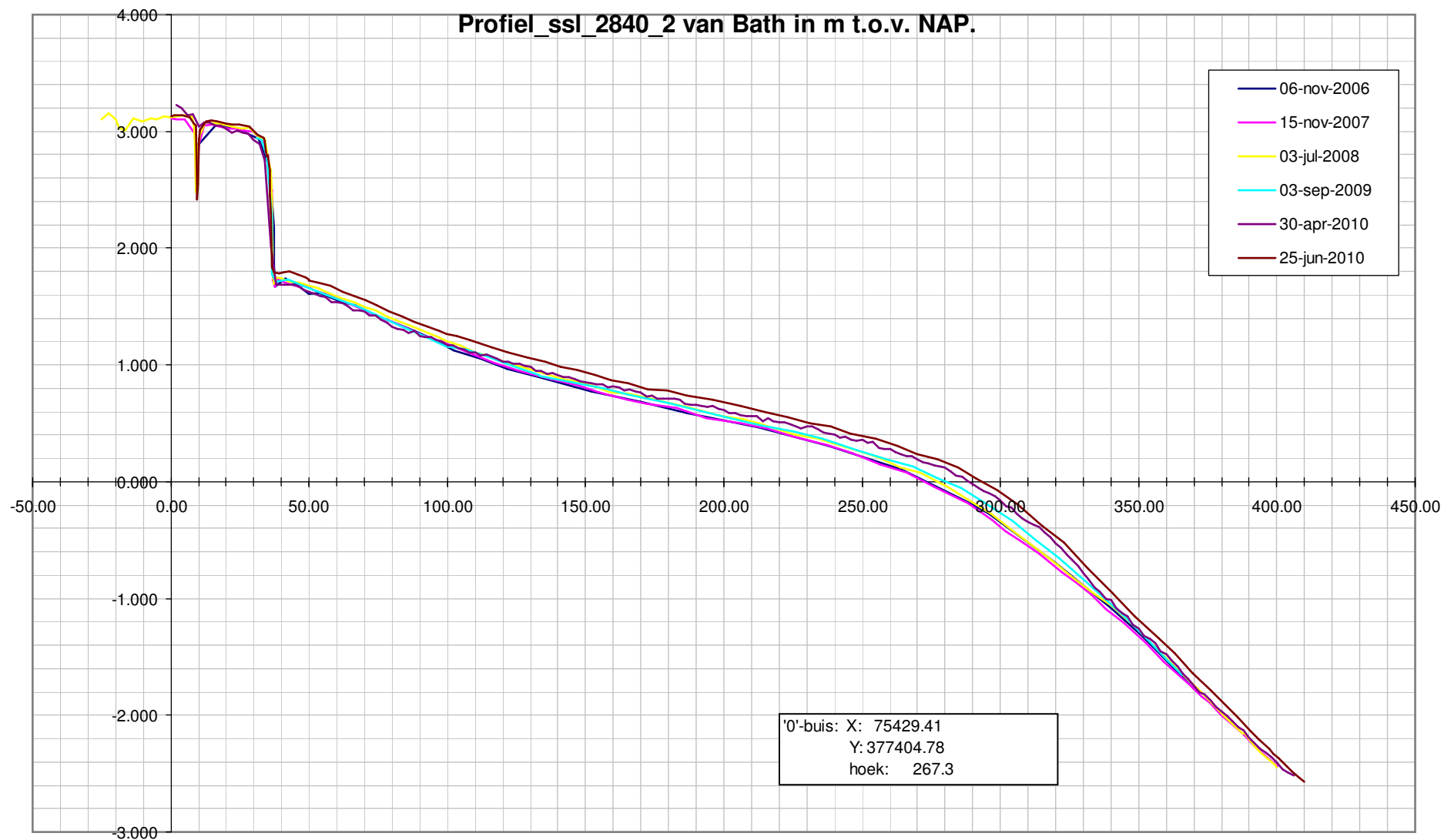


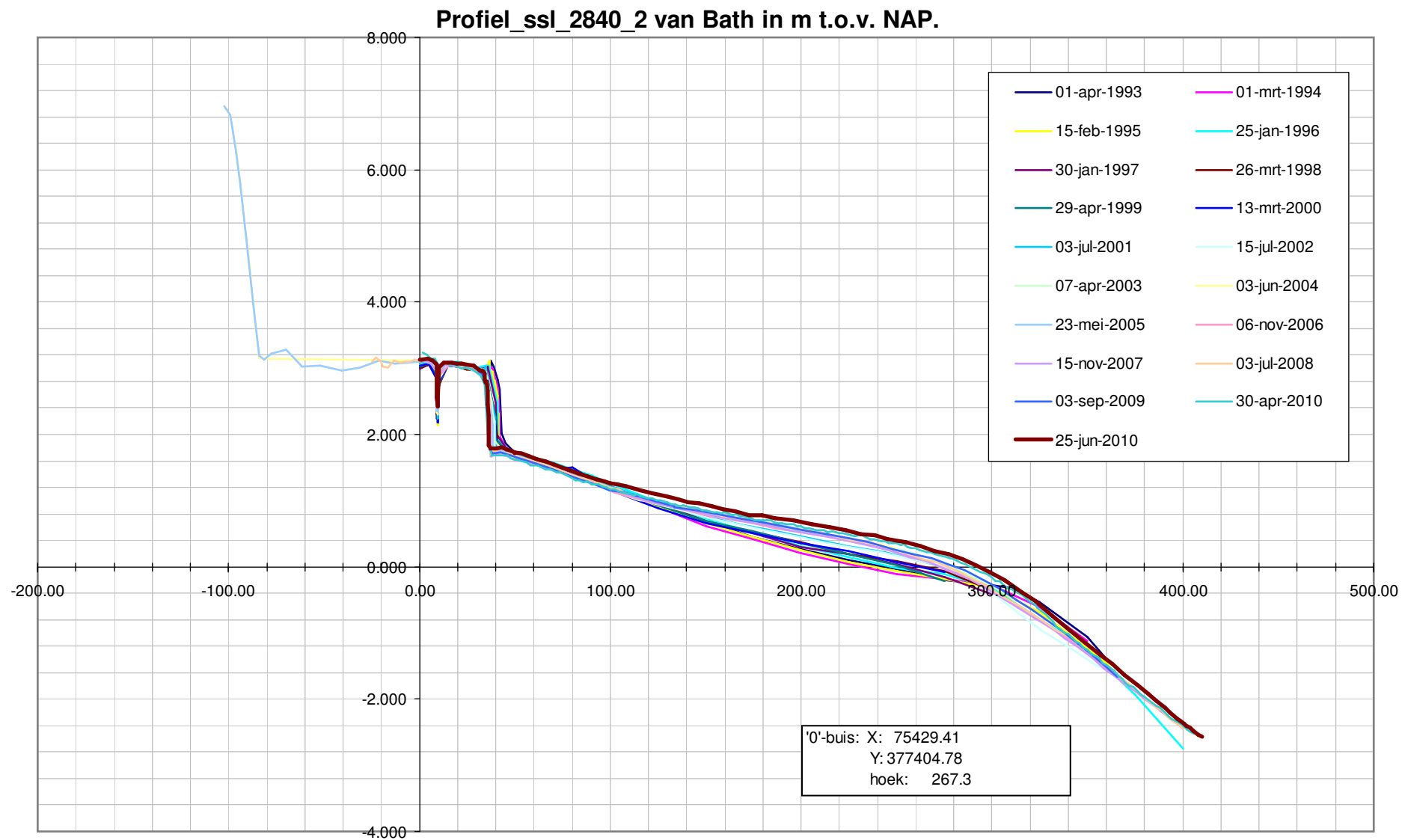


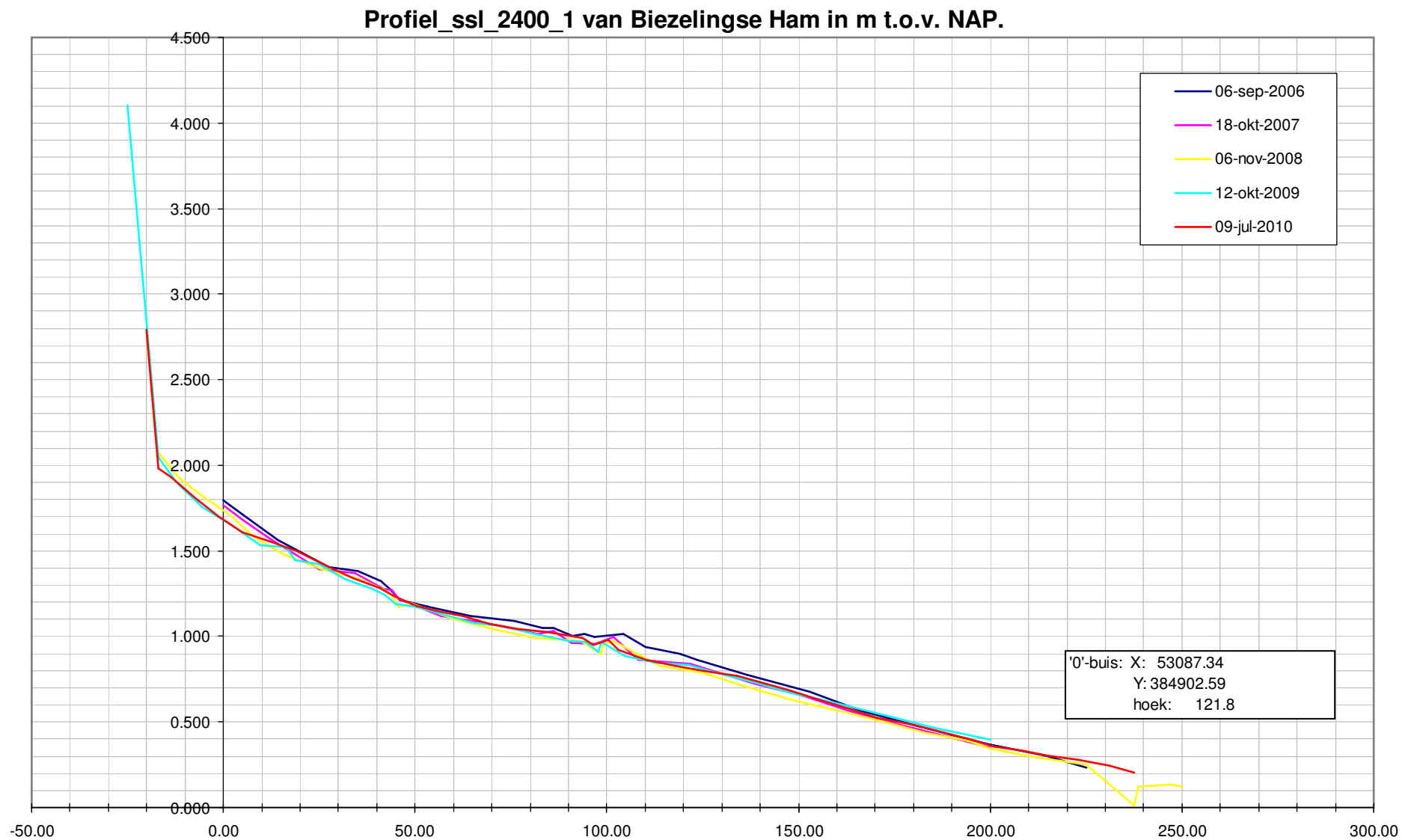


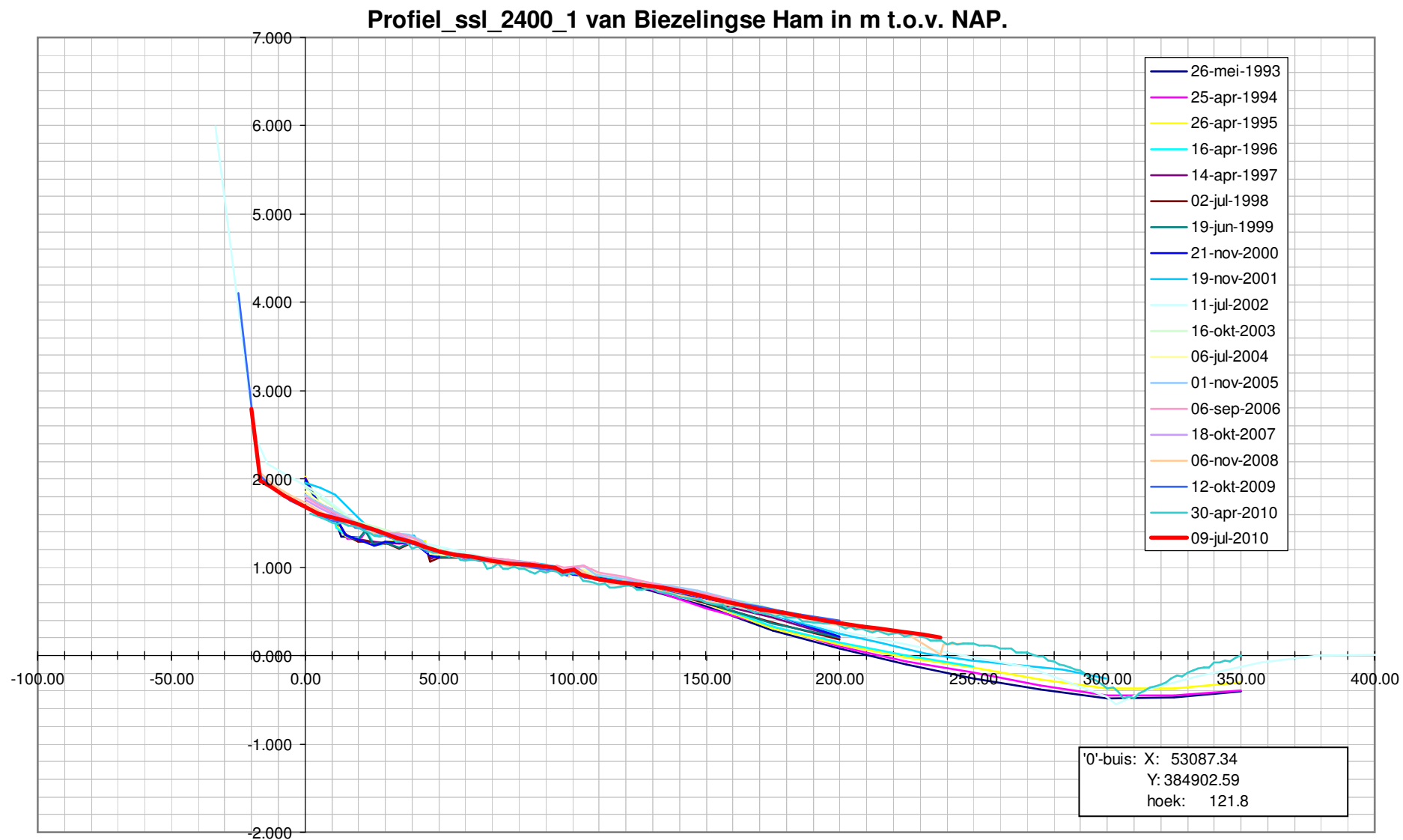


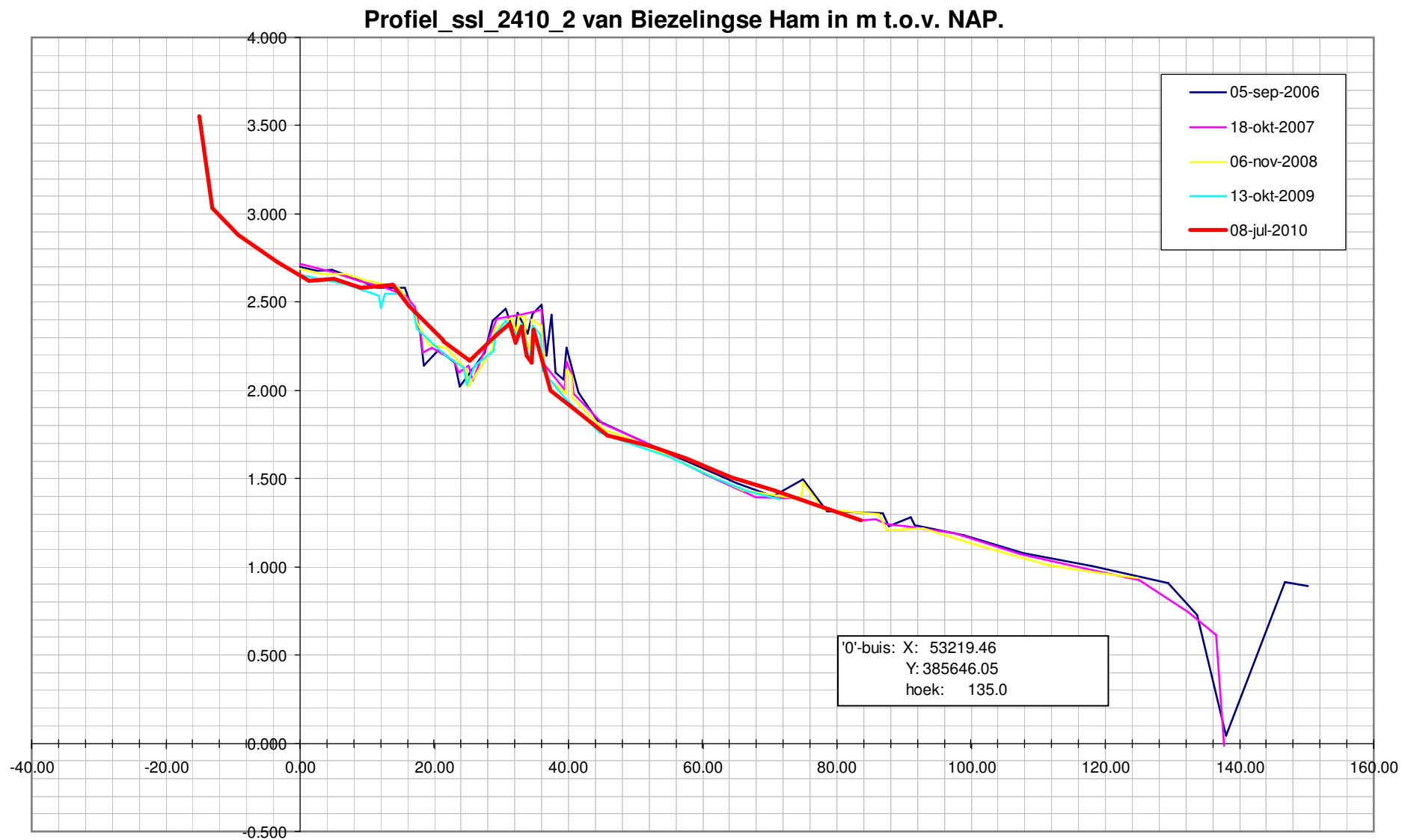


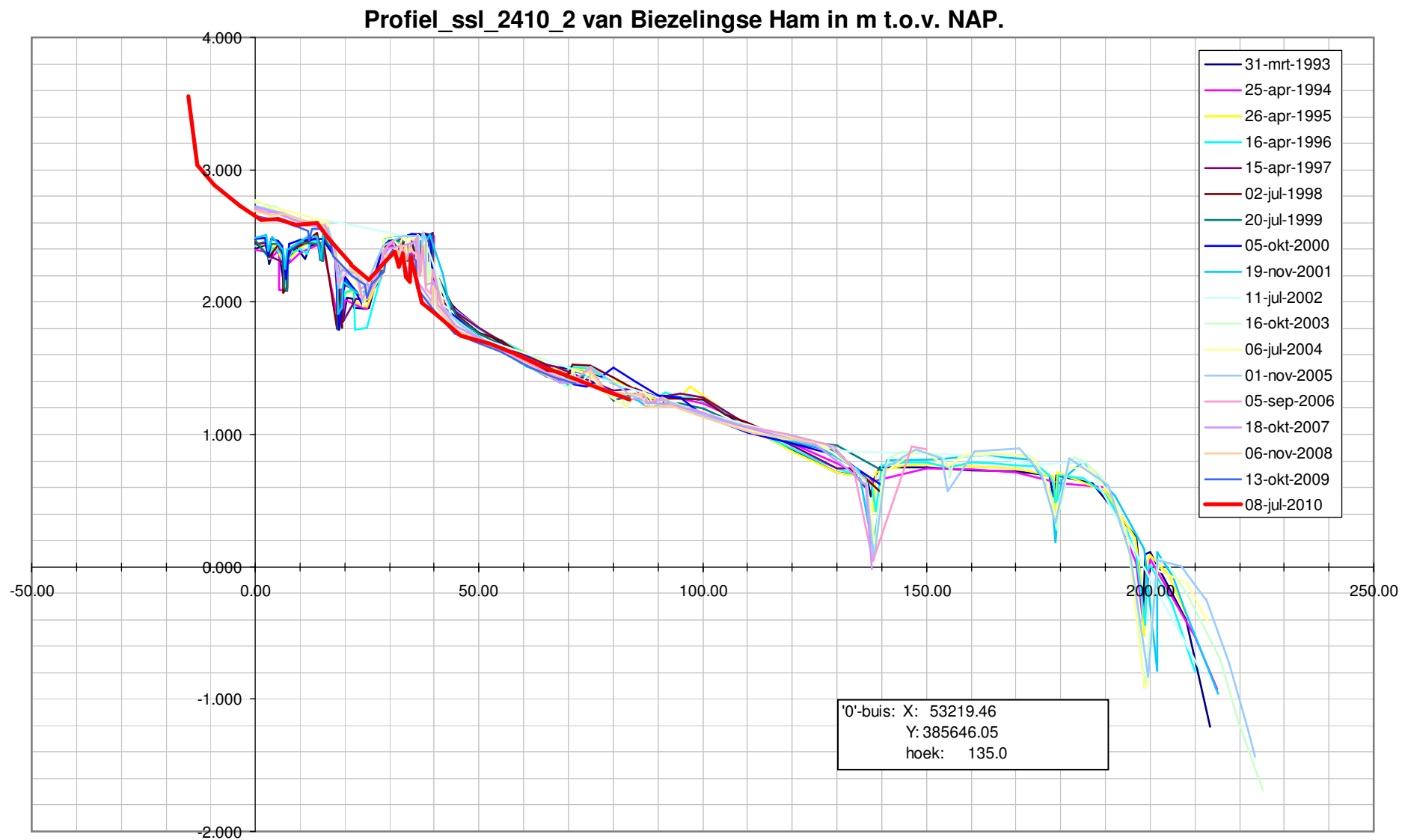


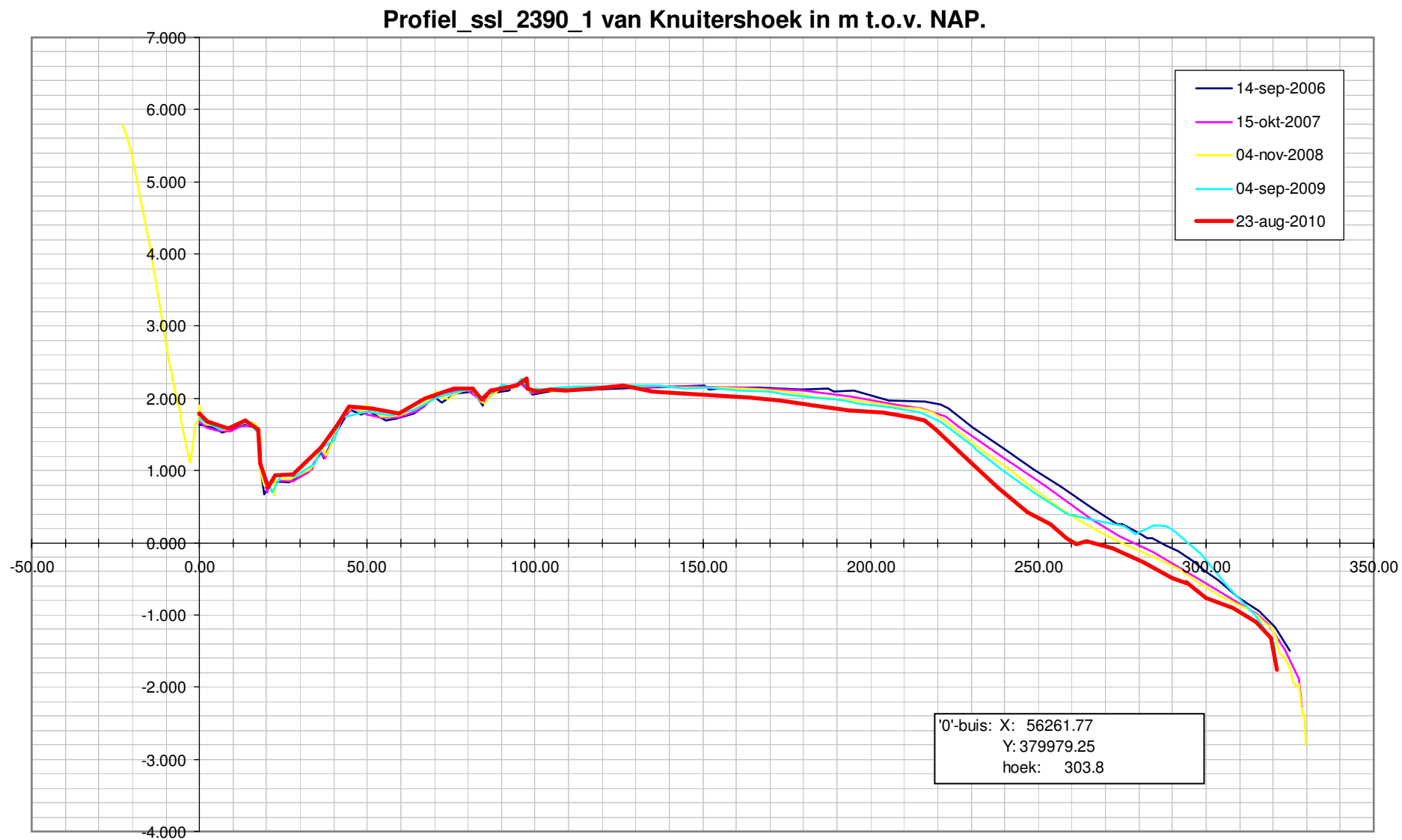




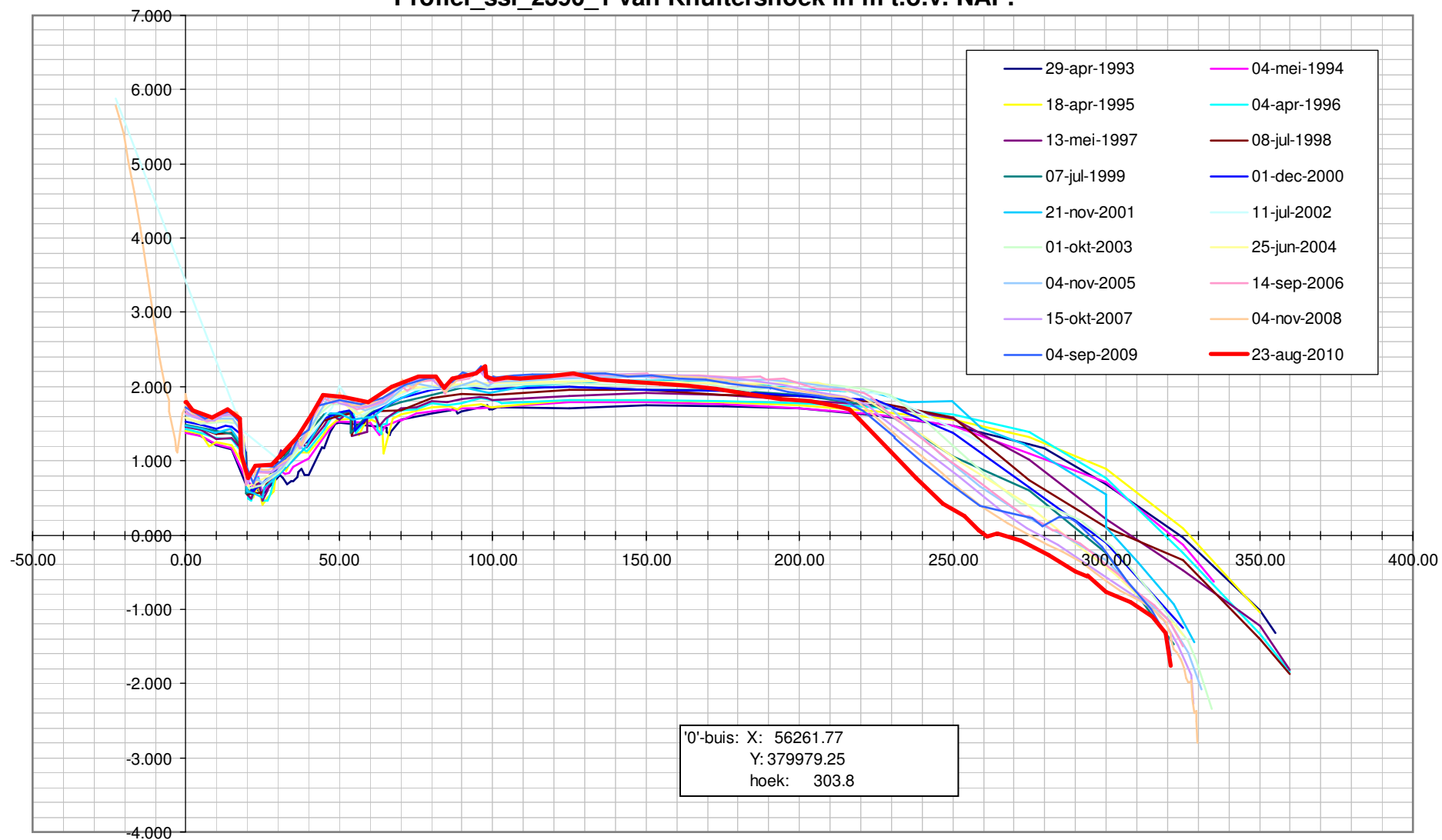








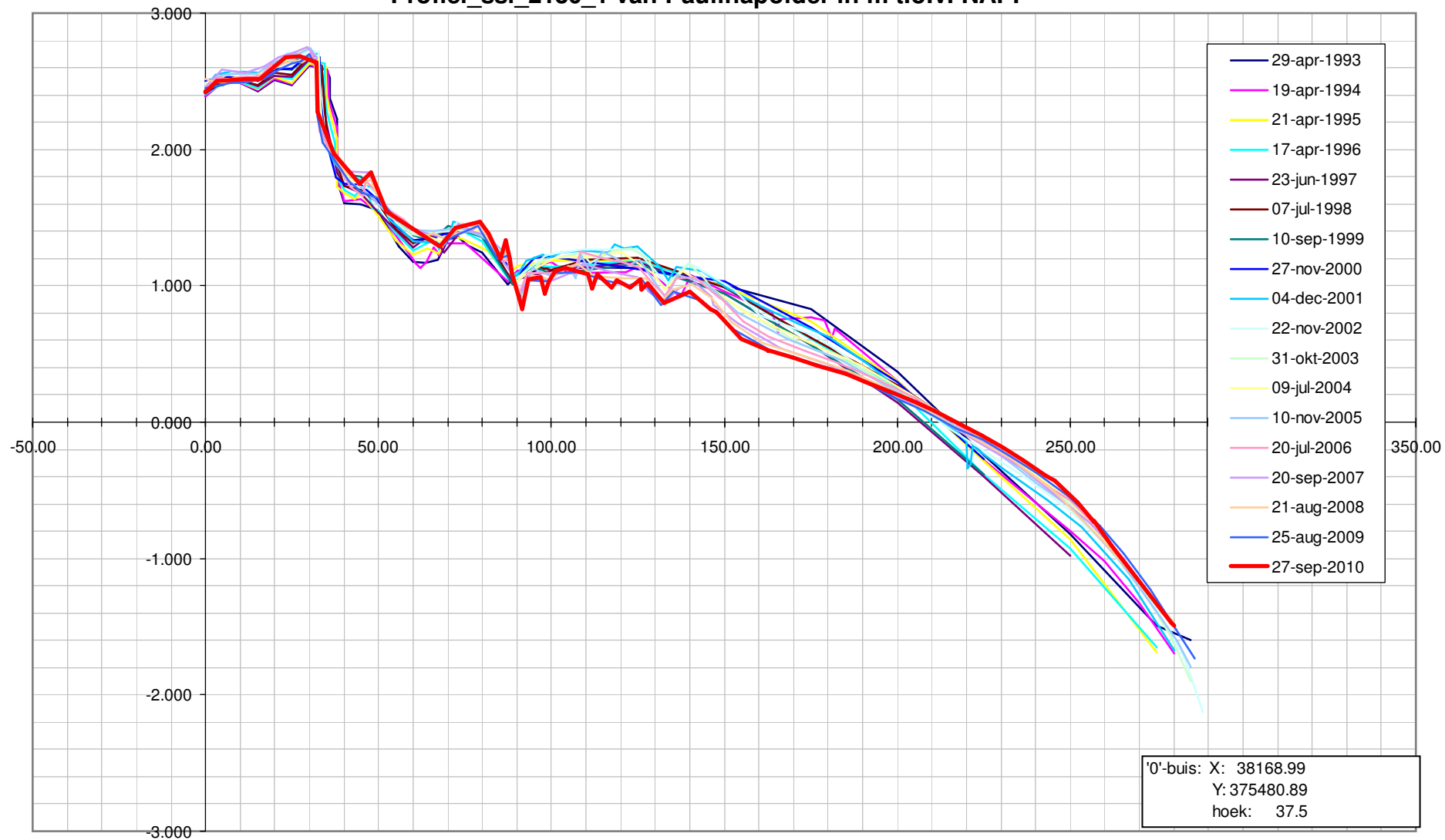
Profiel_ssl_2390_1 van Knuitershoek in m t.o.v. NAP.



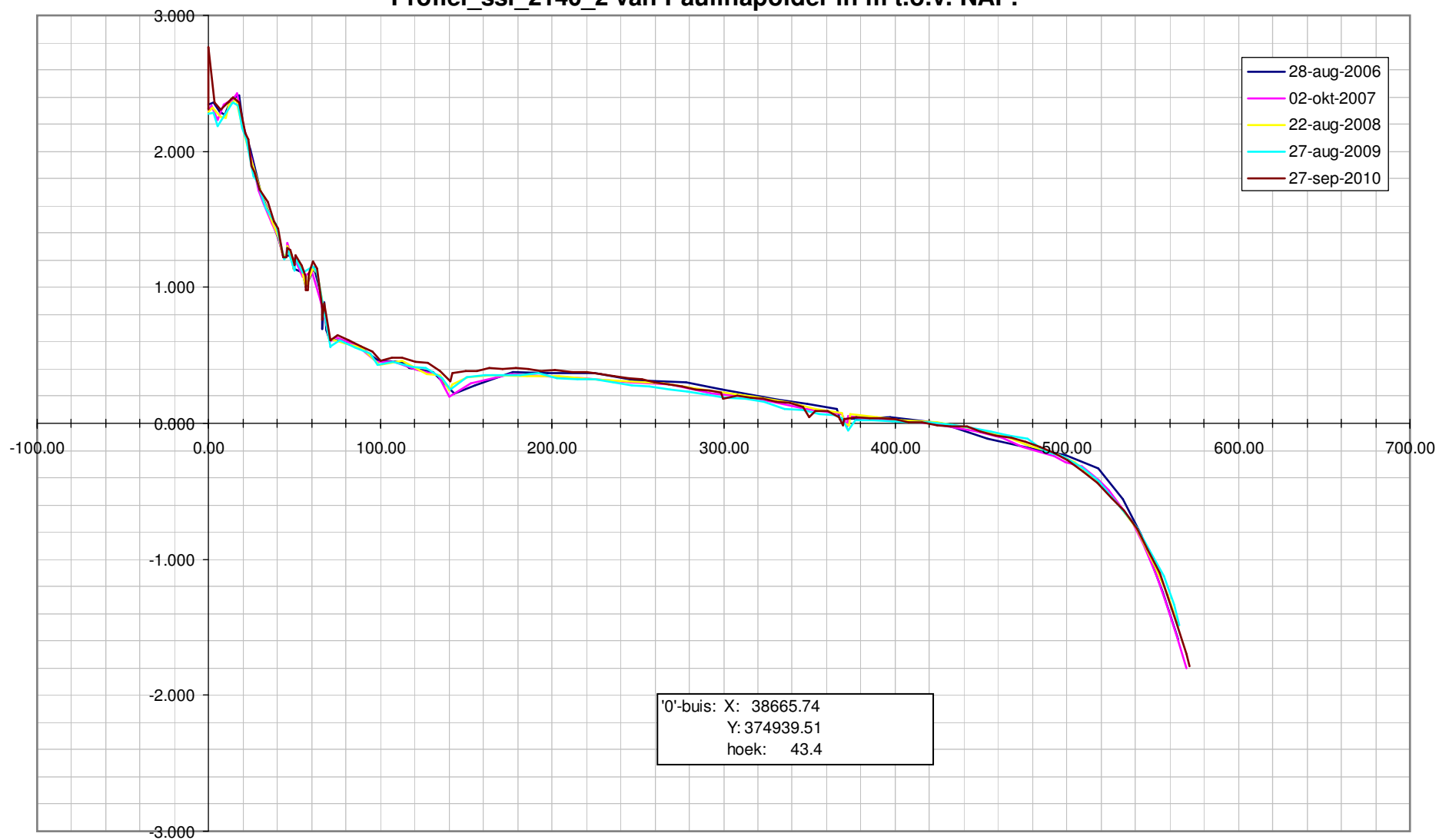
Profiel_ssl_2130_1 van Paulinapolder in m t.o.v. NAP.



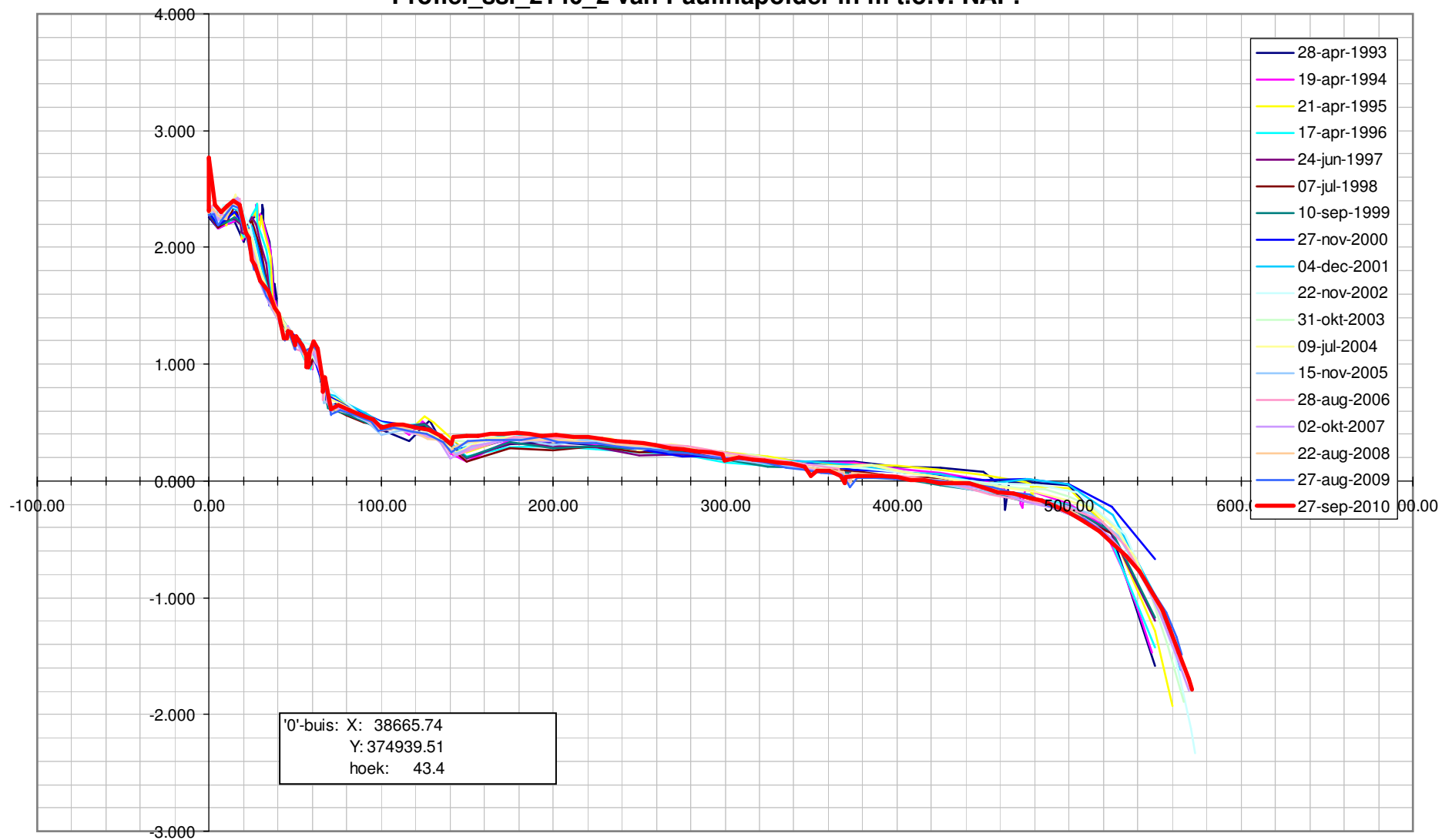
Profiel_ssl_2130_1 van Paulinapolder in m t.o.v. NAP.

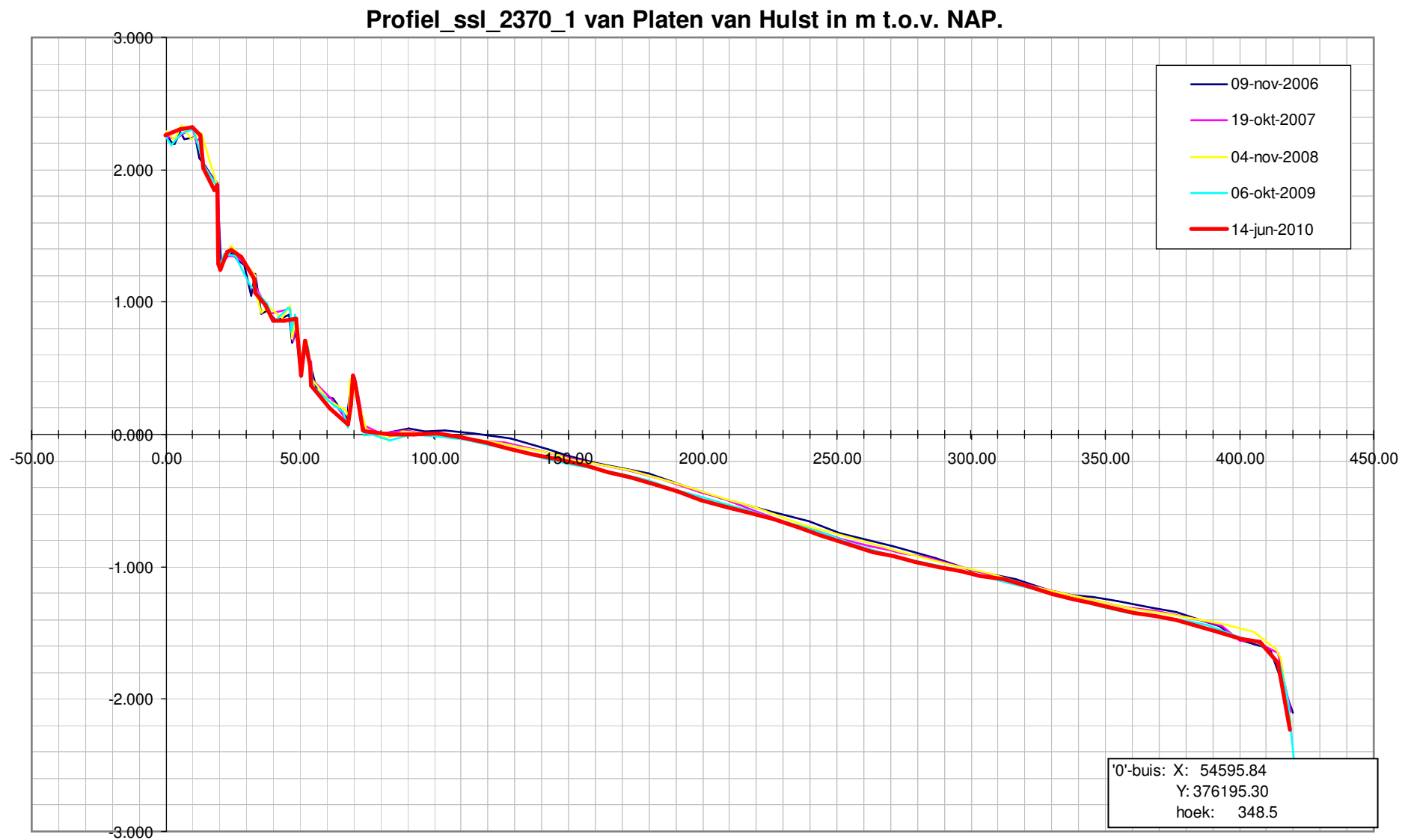


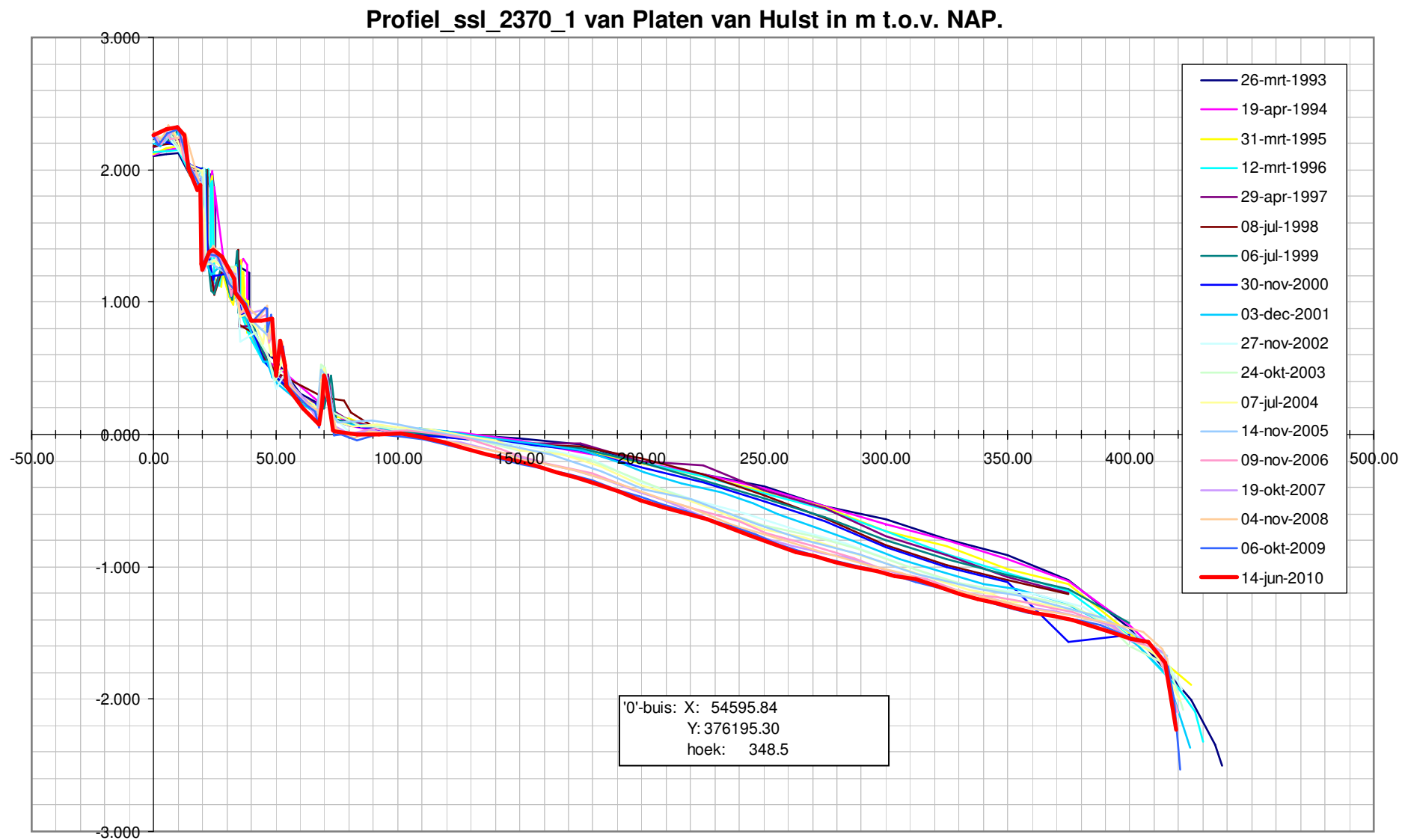
Profiel_ssl_2140_2 van Paulinapolder in m t.o.v. NAP.

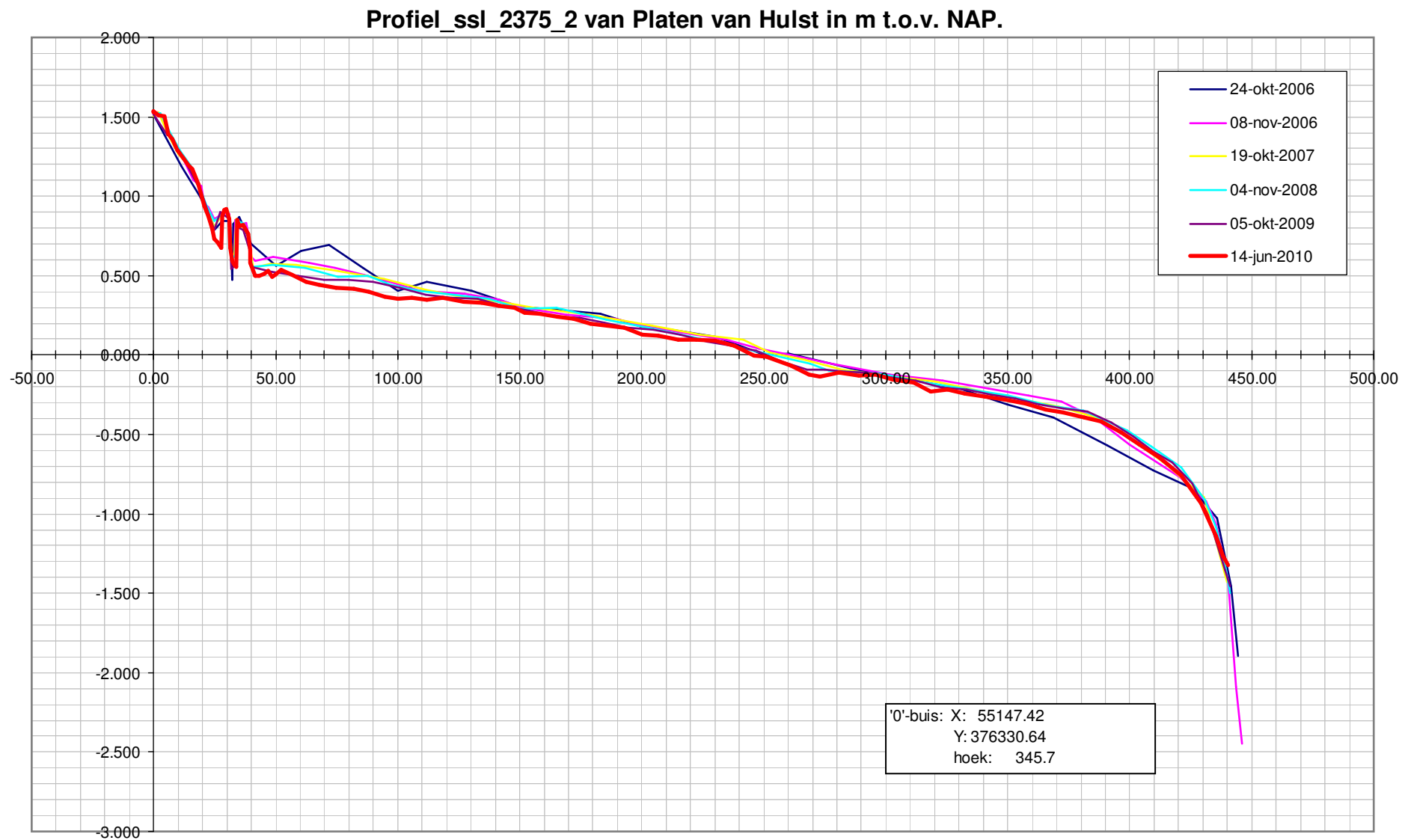


Profiel_ssl_2140_2 van Paulinapolder in m t.o.v. NAP.

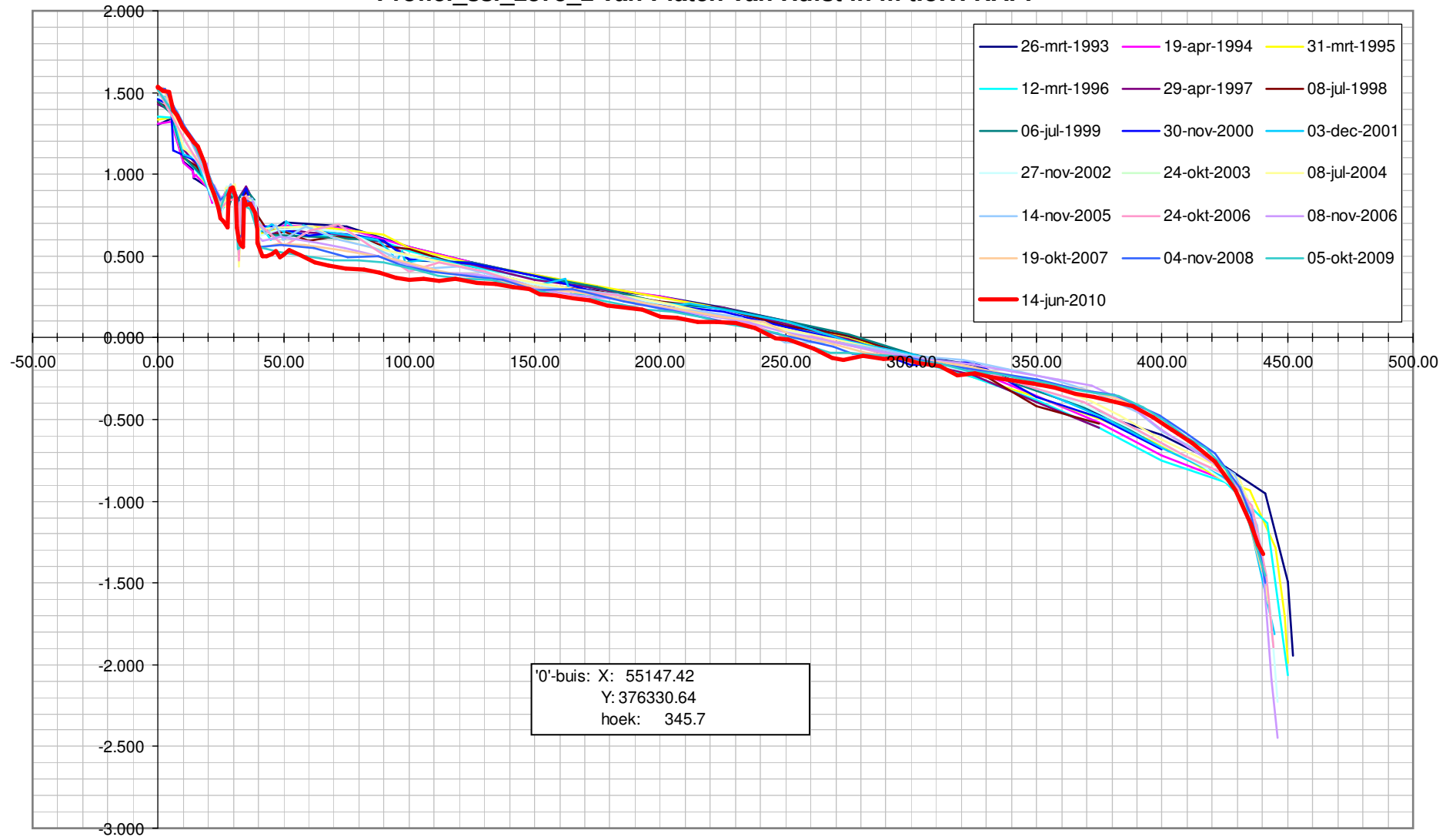


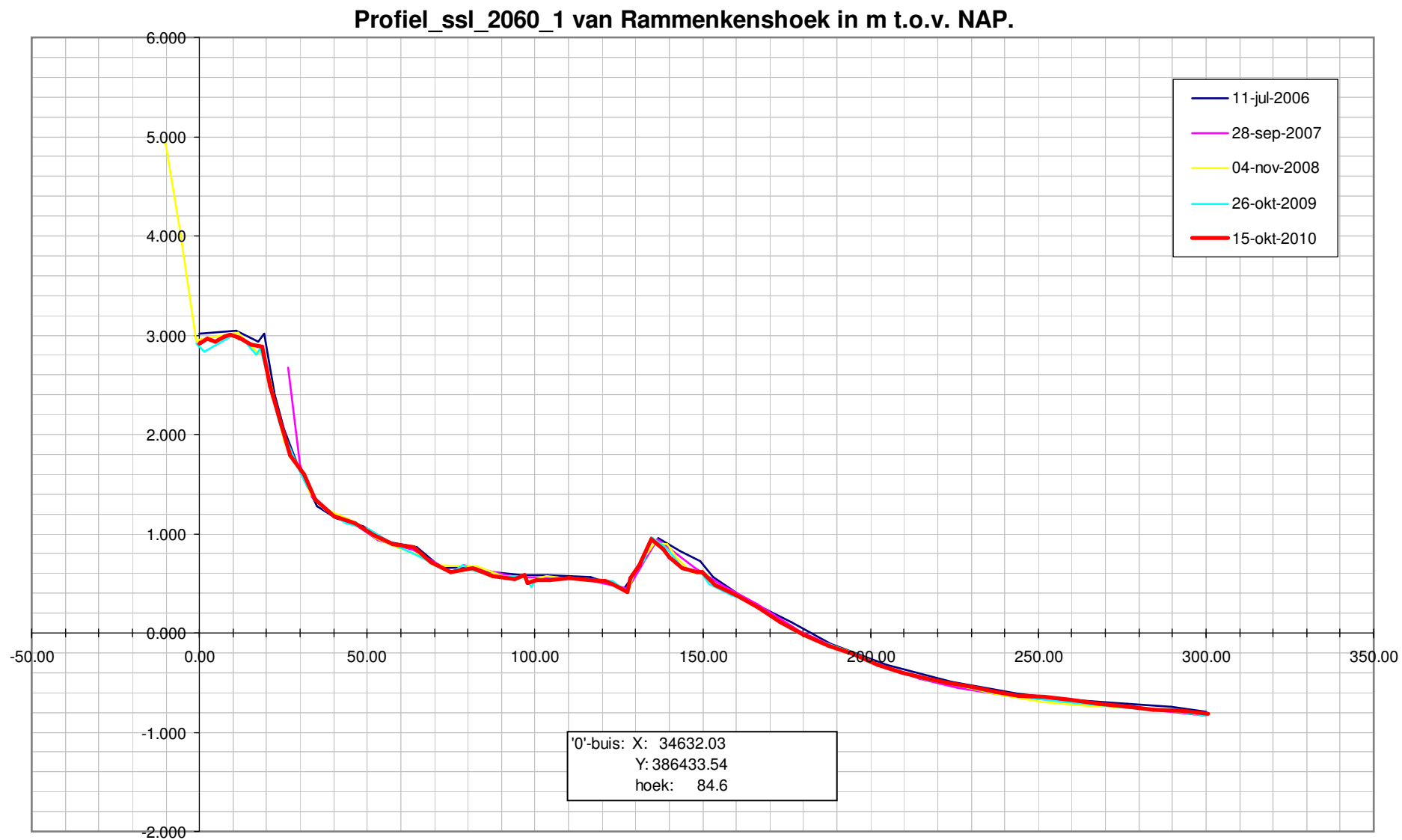


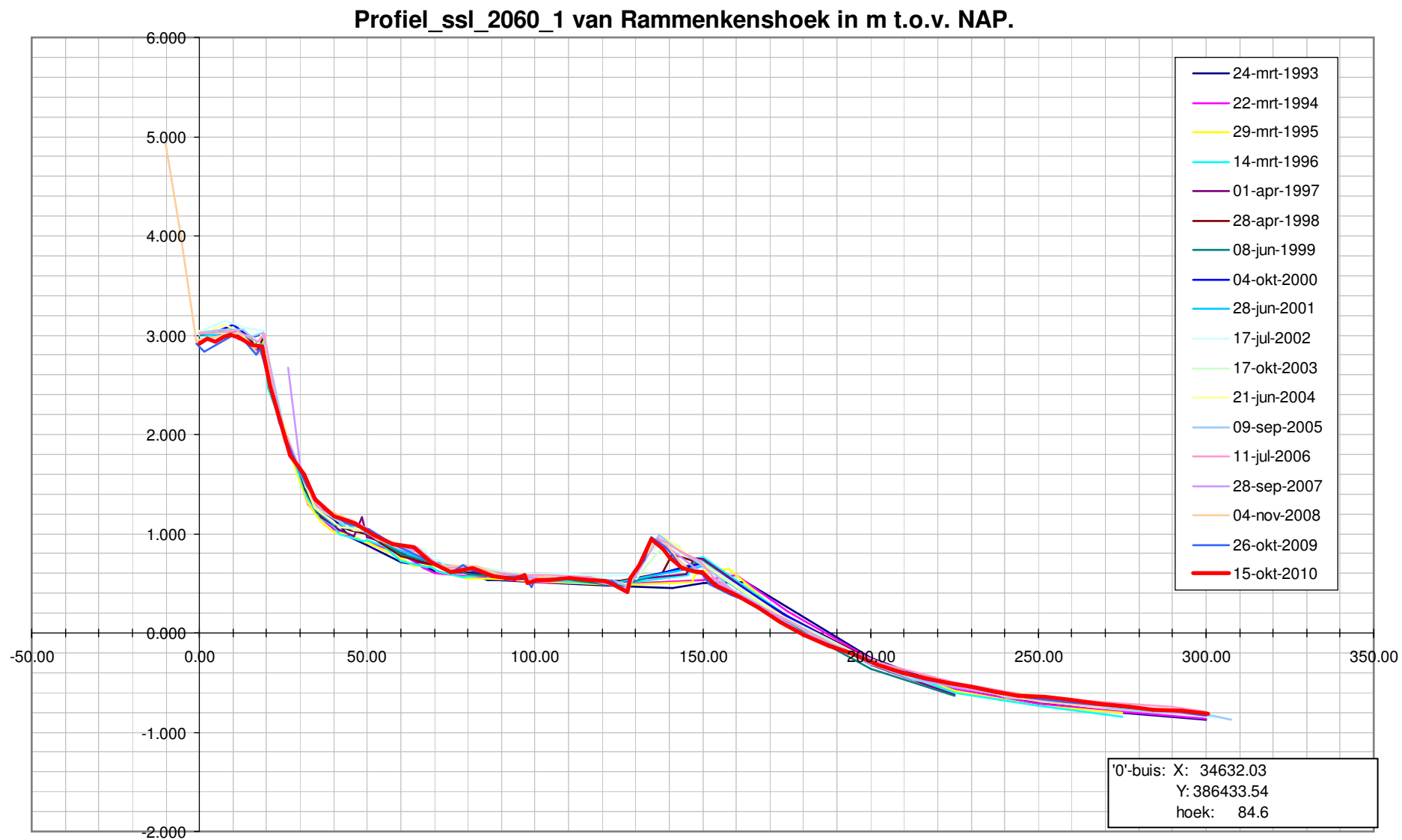


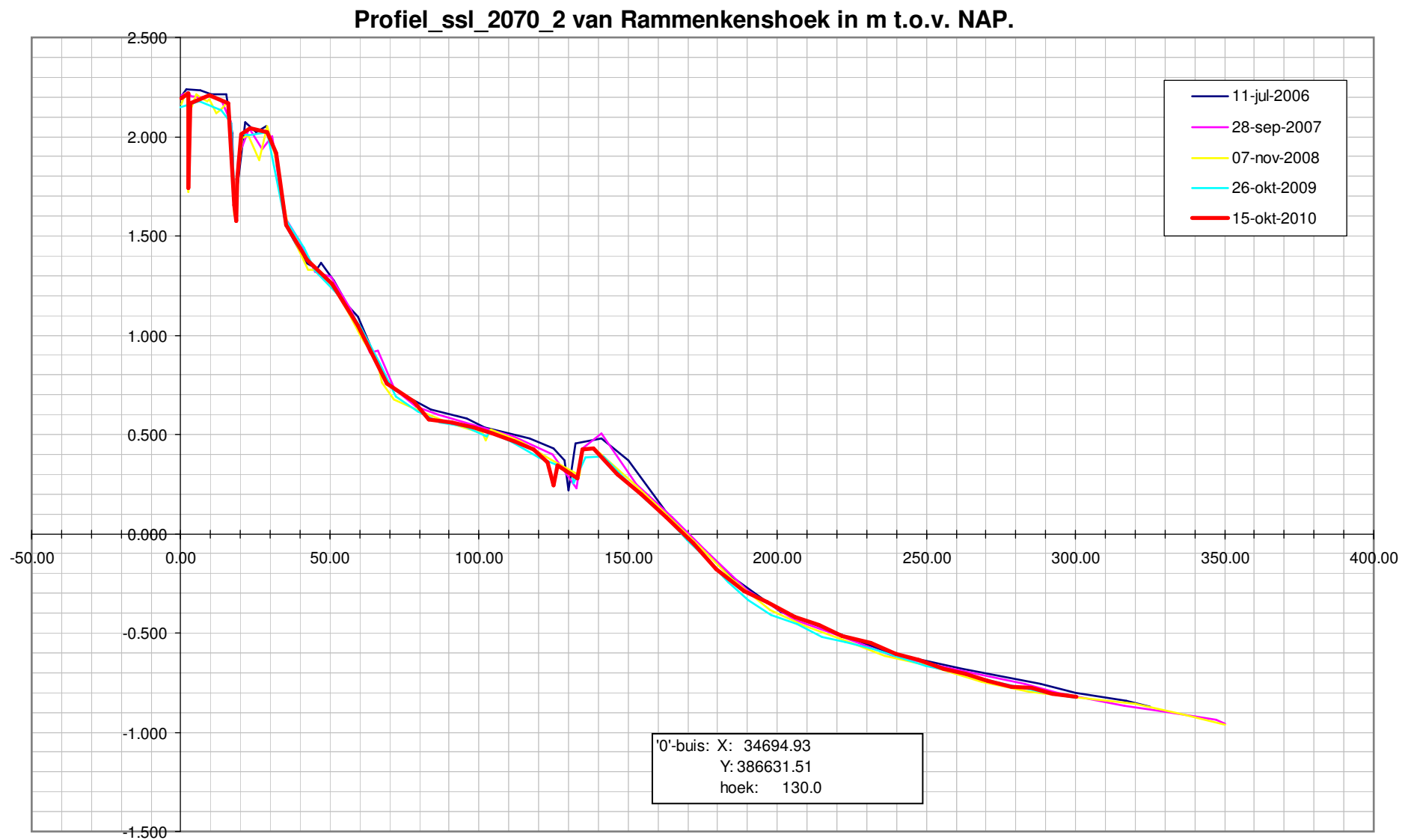


Profiel_ssl_2375_2 van Platen van Hulst in m t.o.v. NAP.

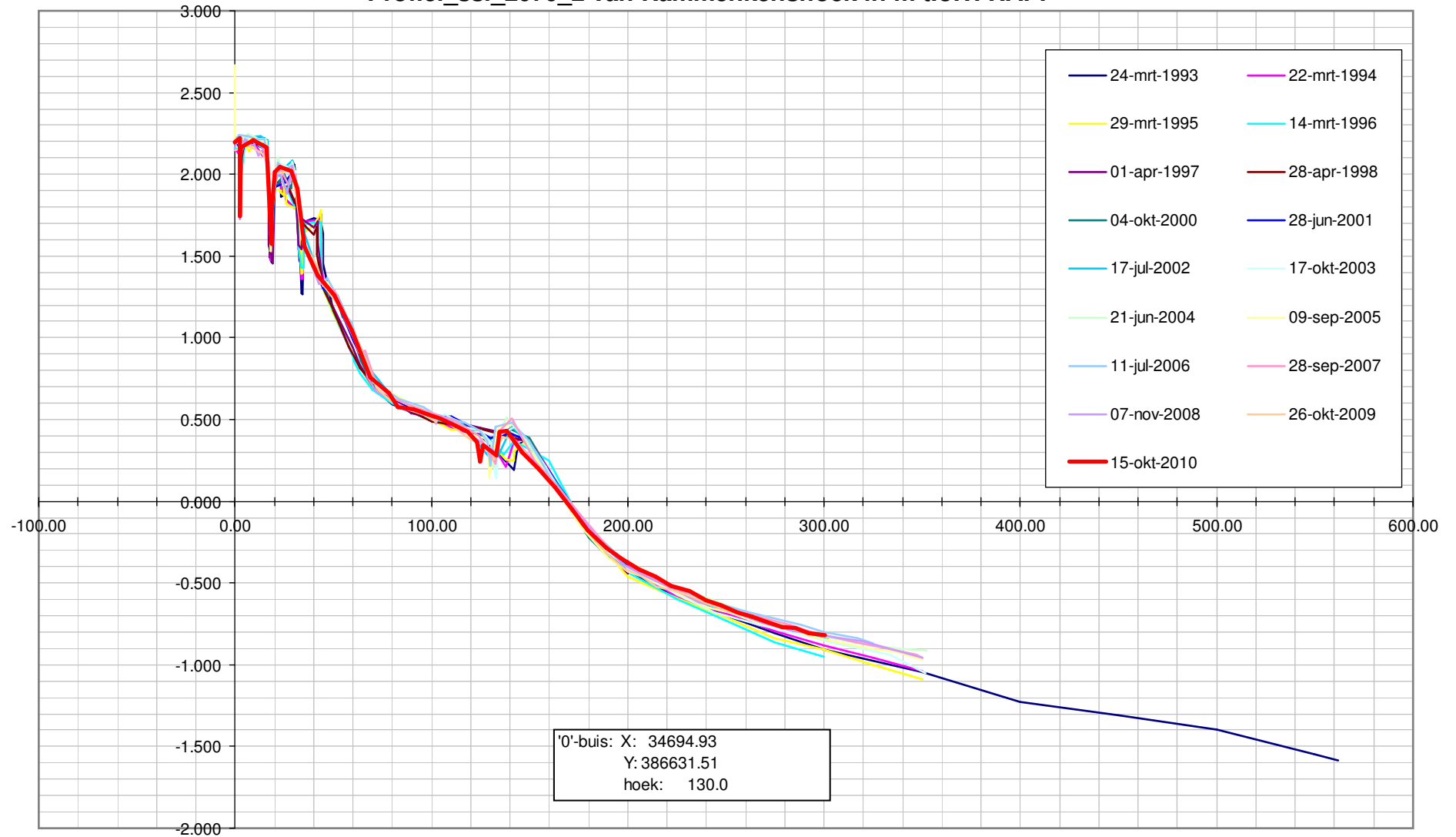


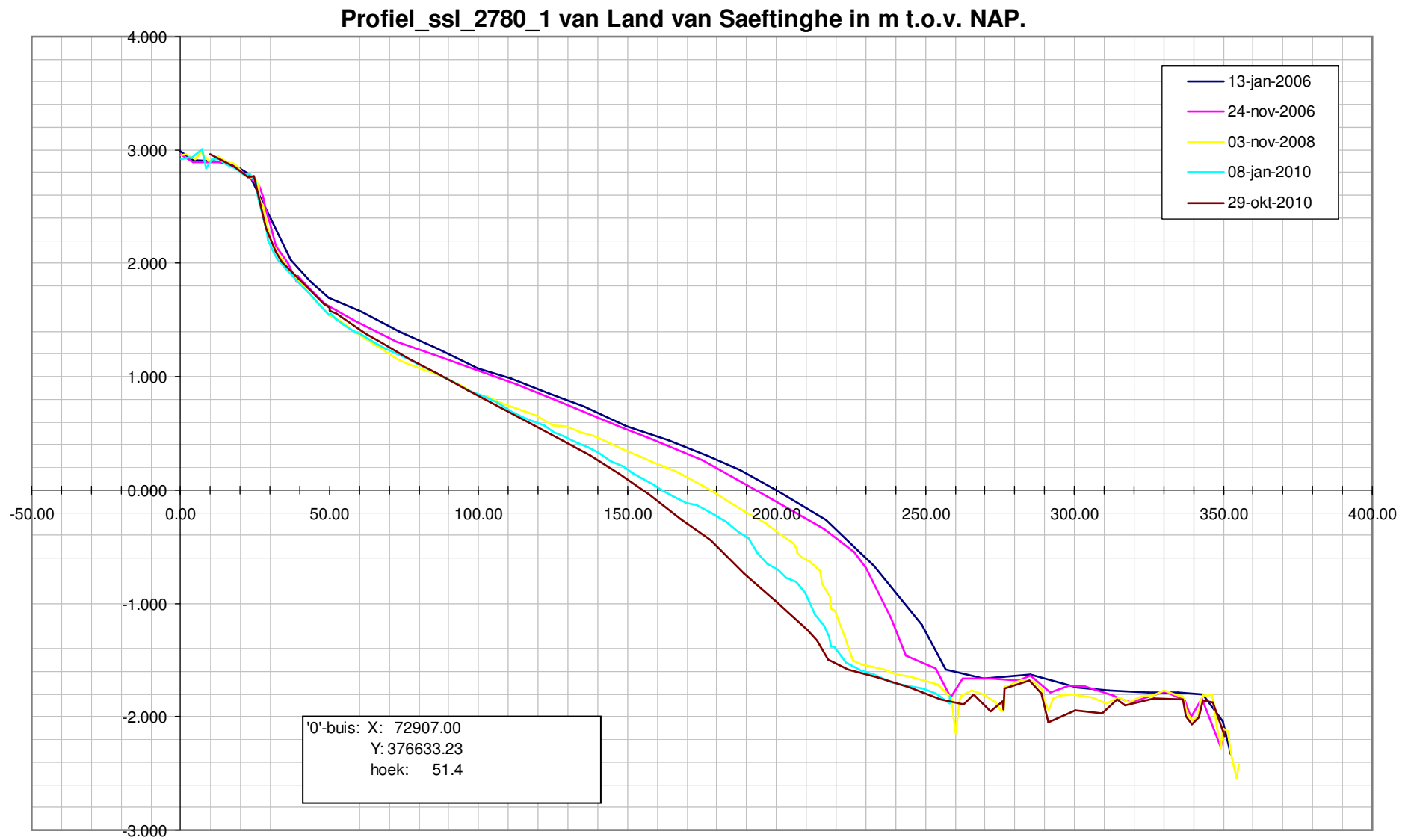


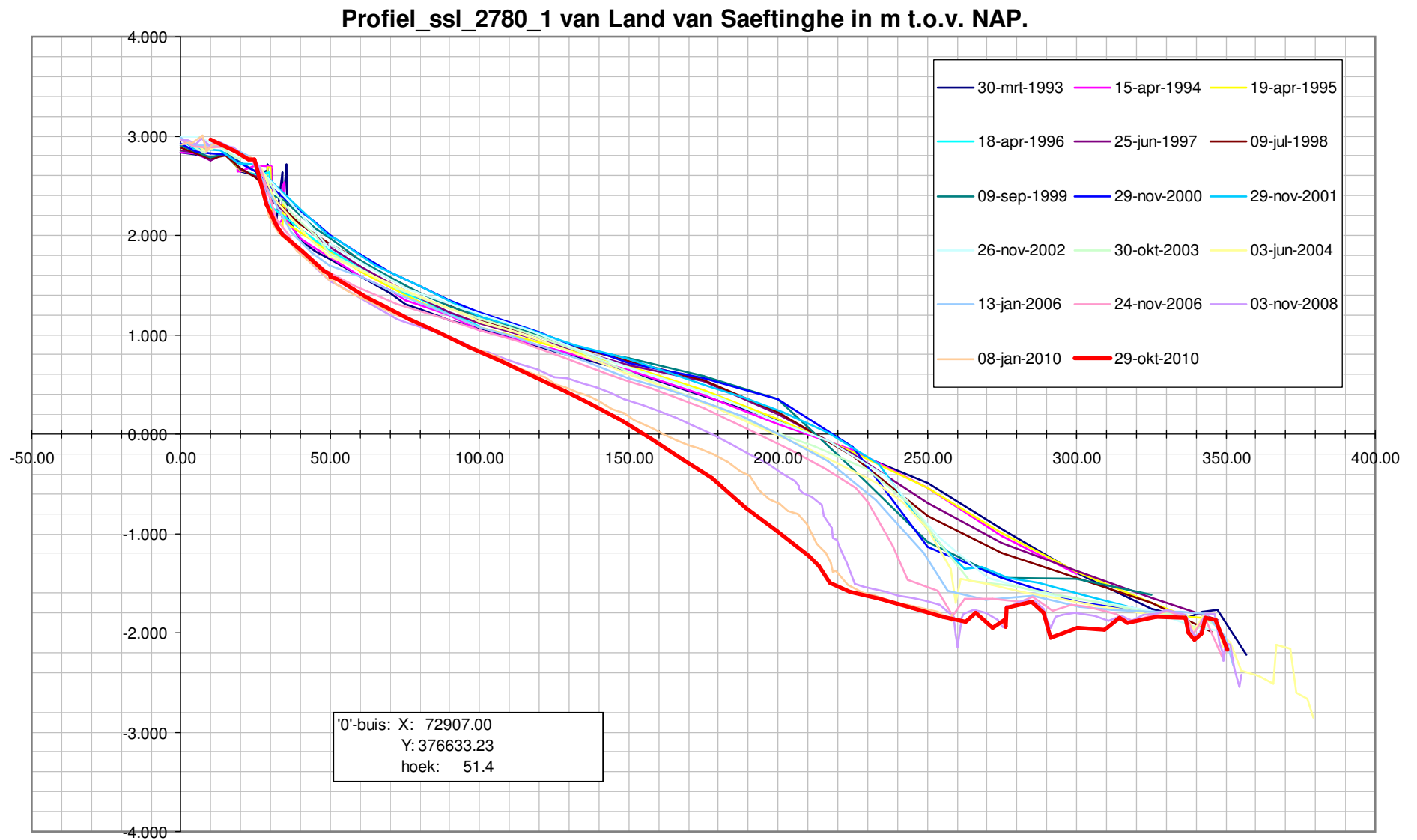


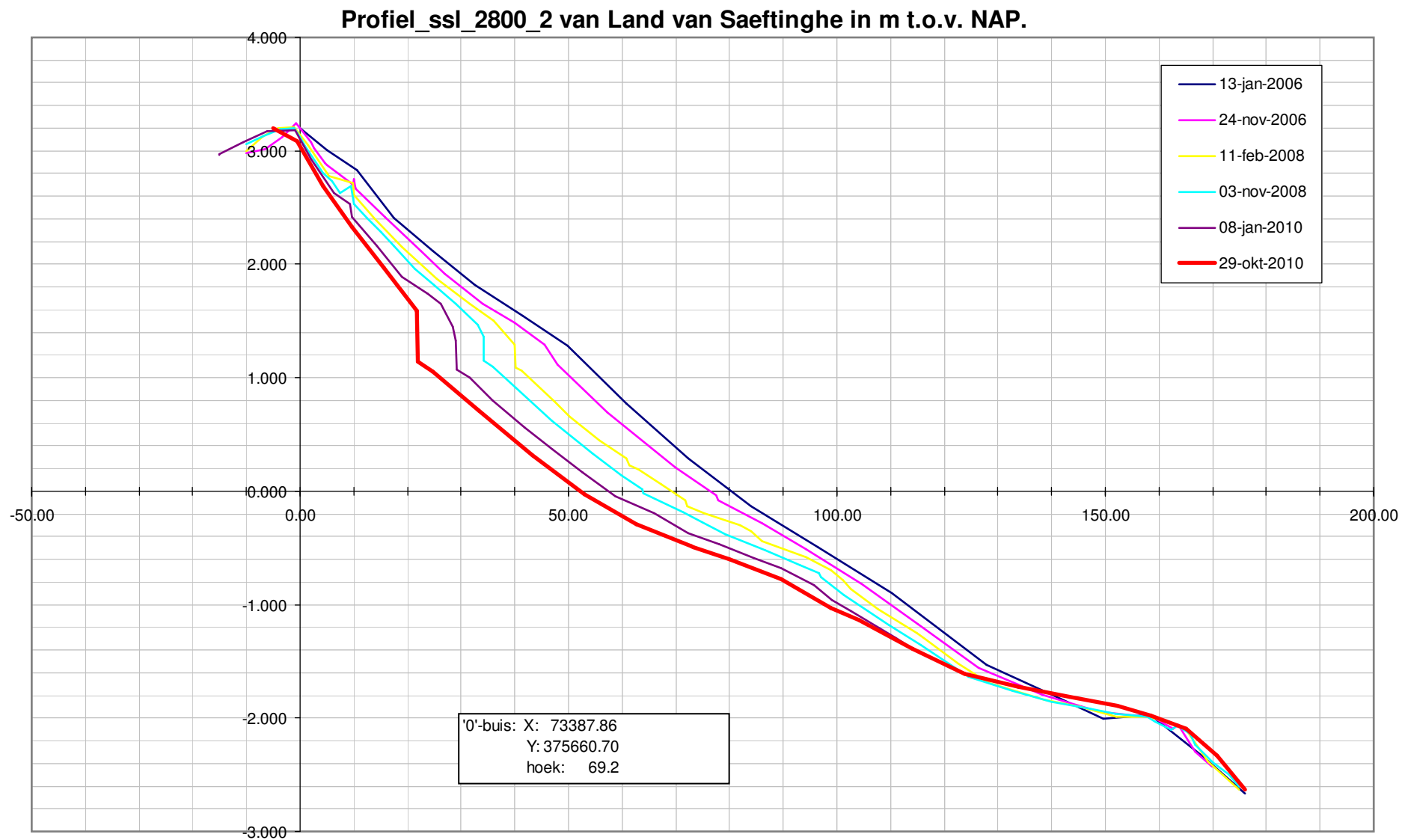


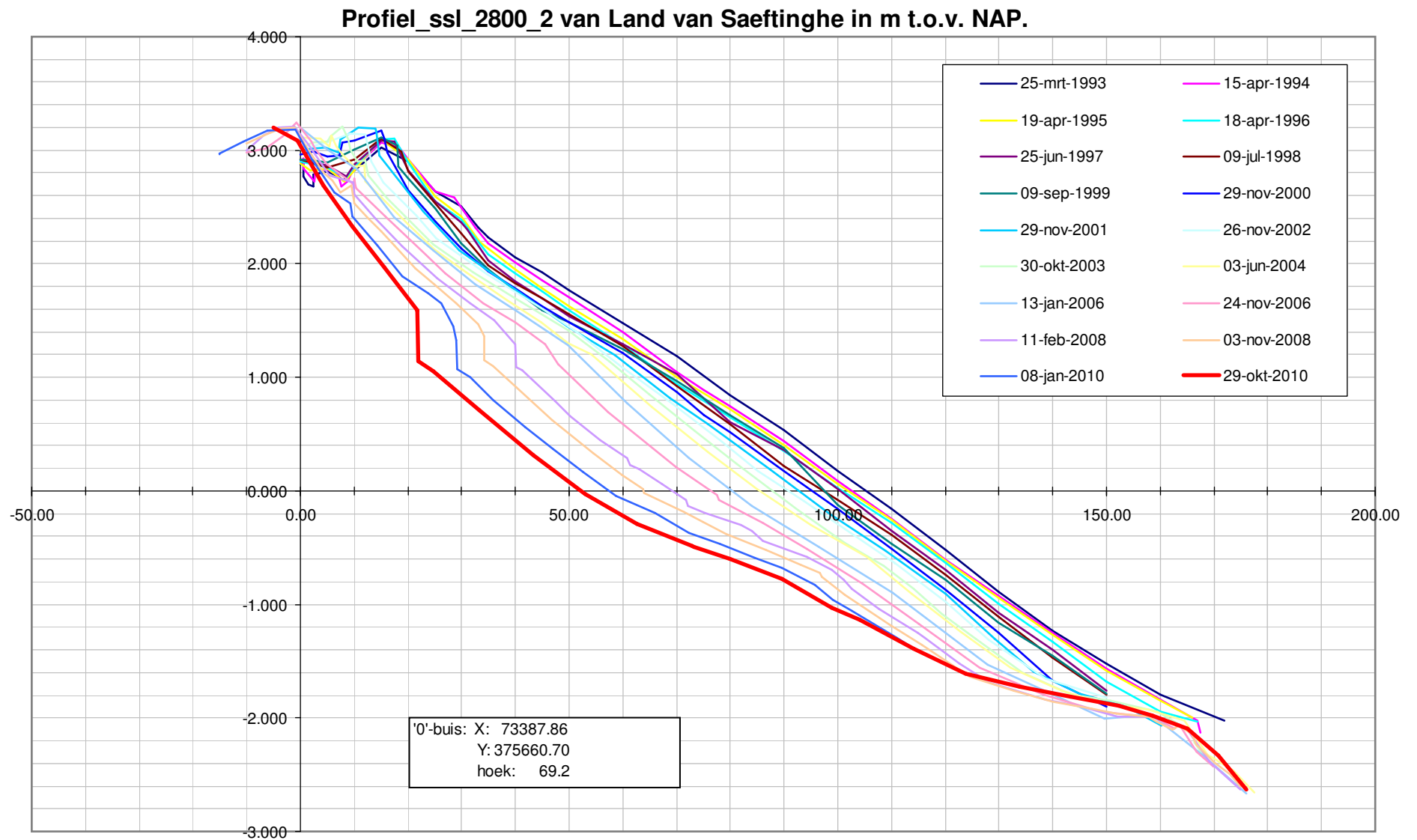
Profiel_ssl_2070_2 van Rammenkenshoek in m t.o.v. NAP.

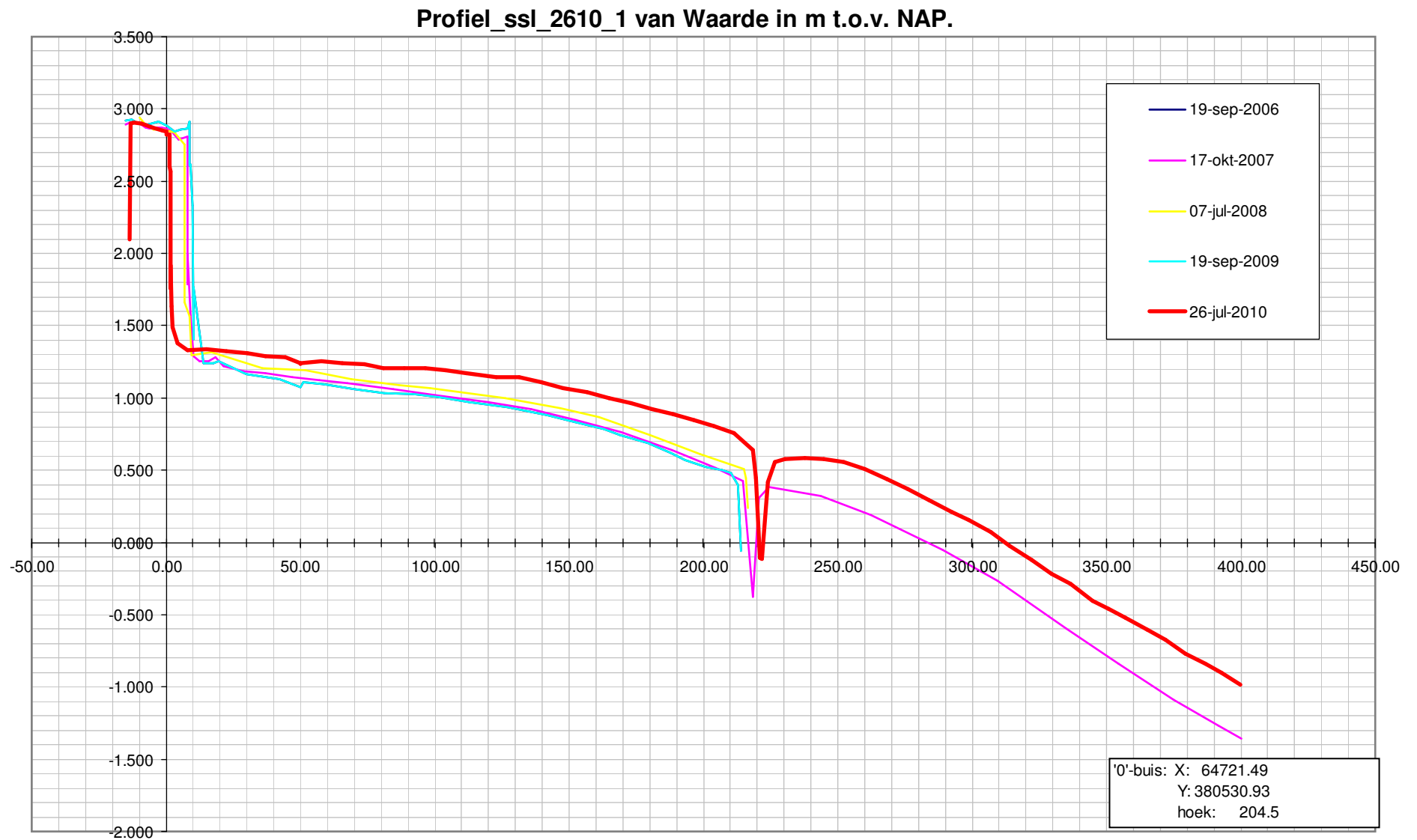




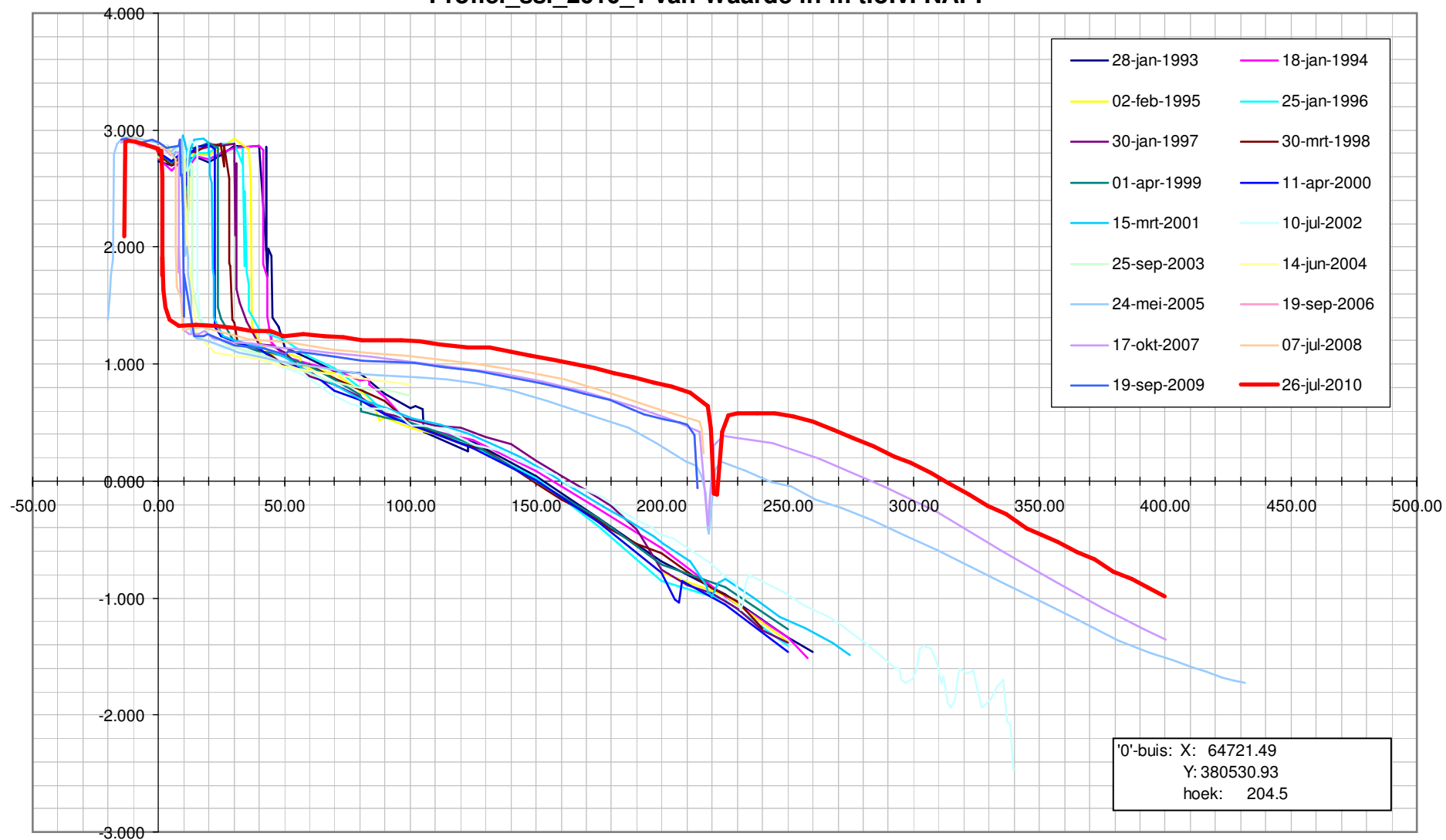


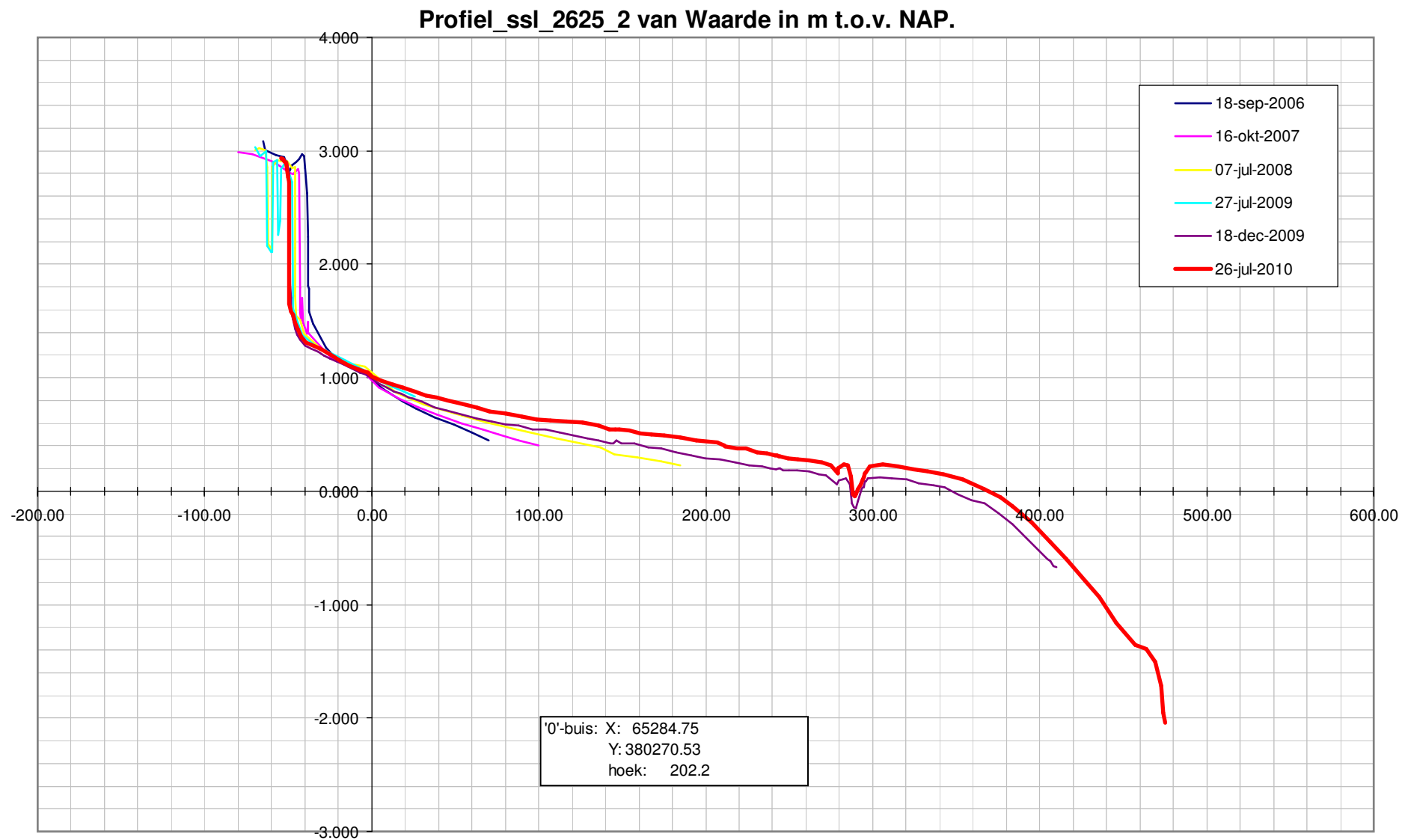


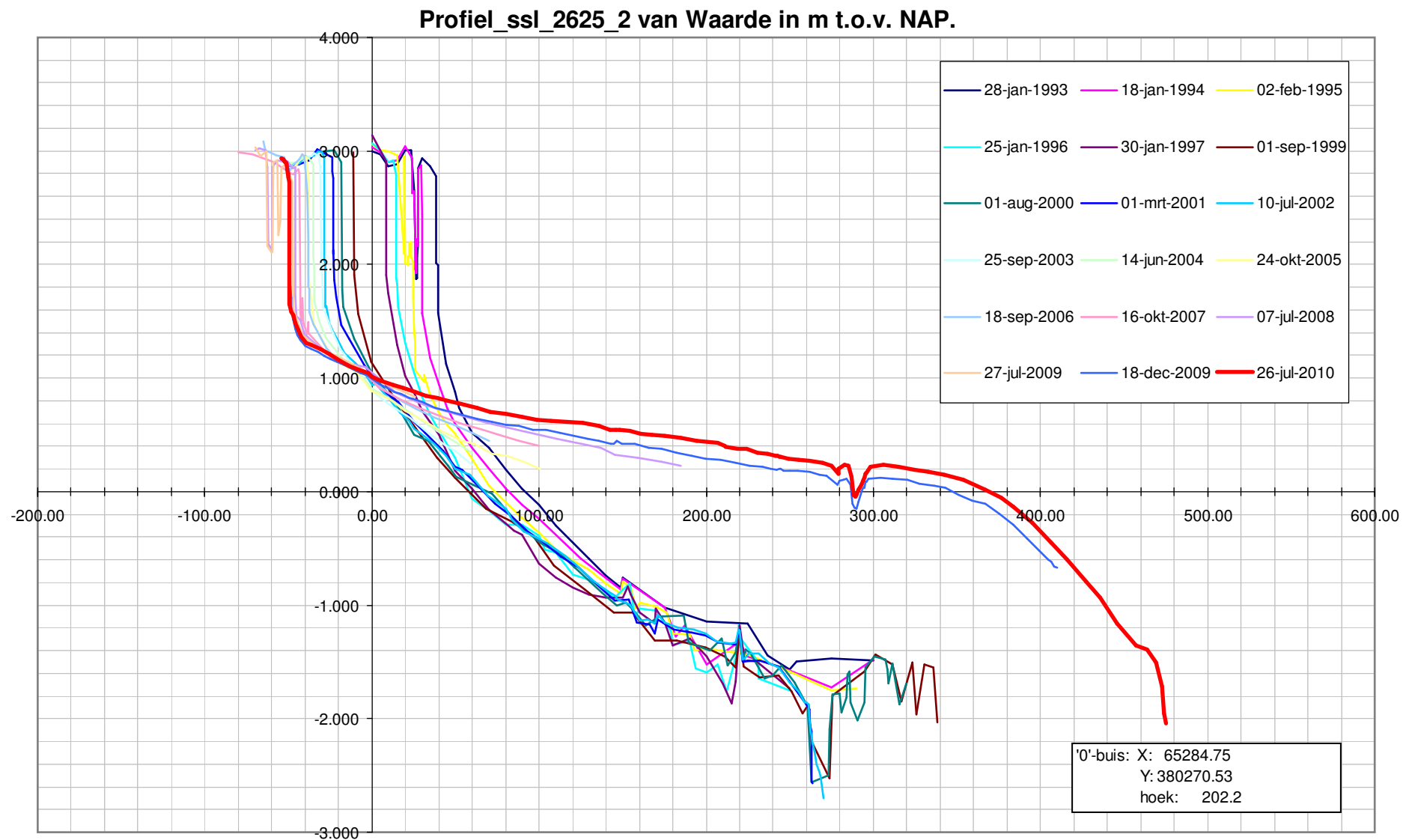


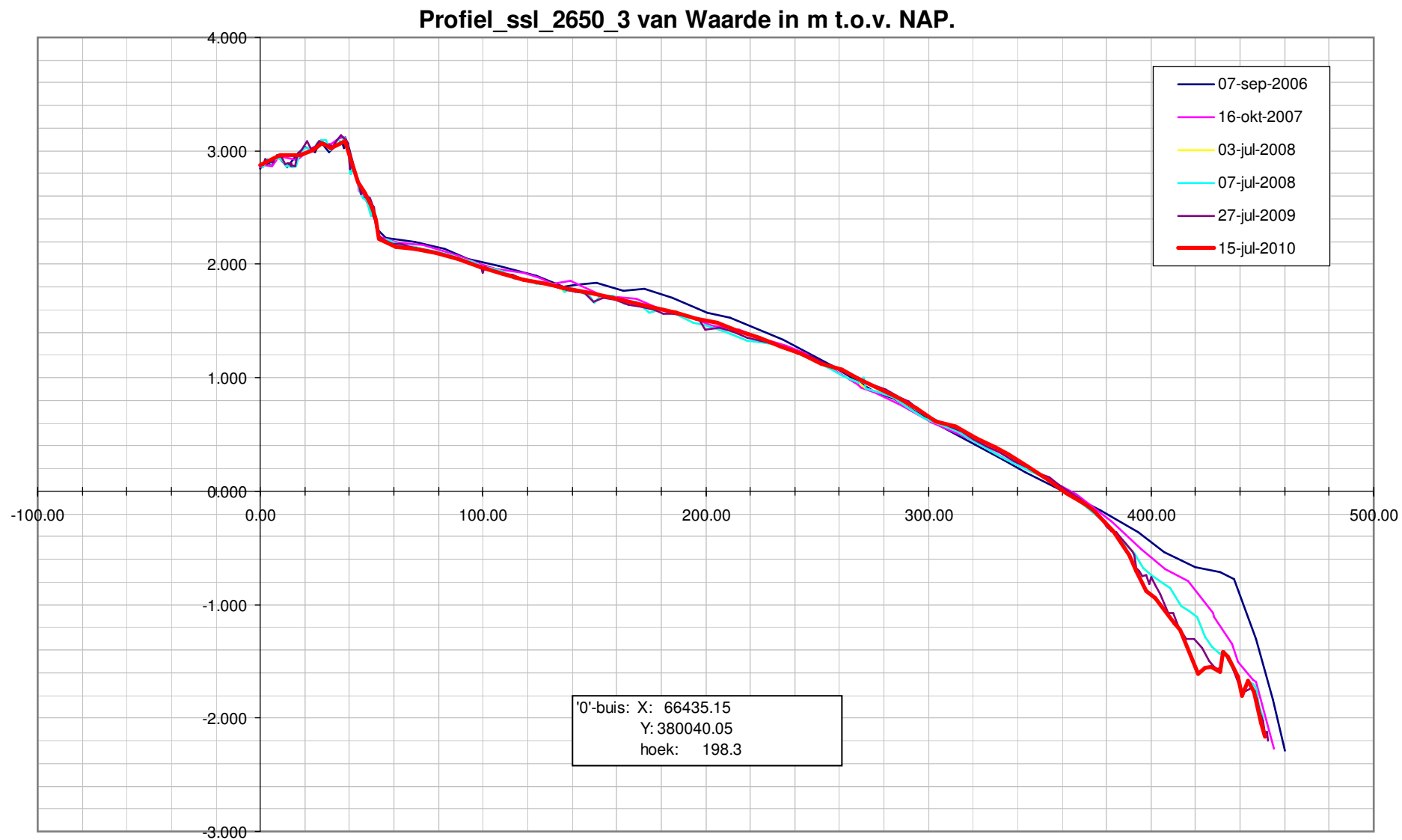


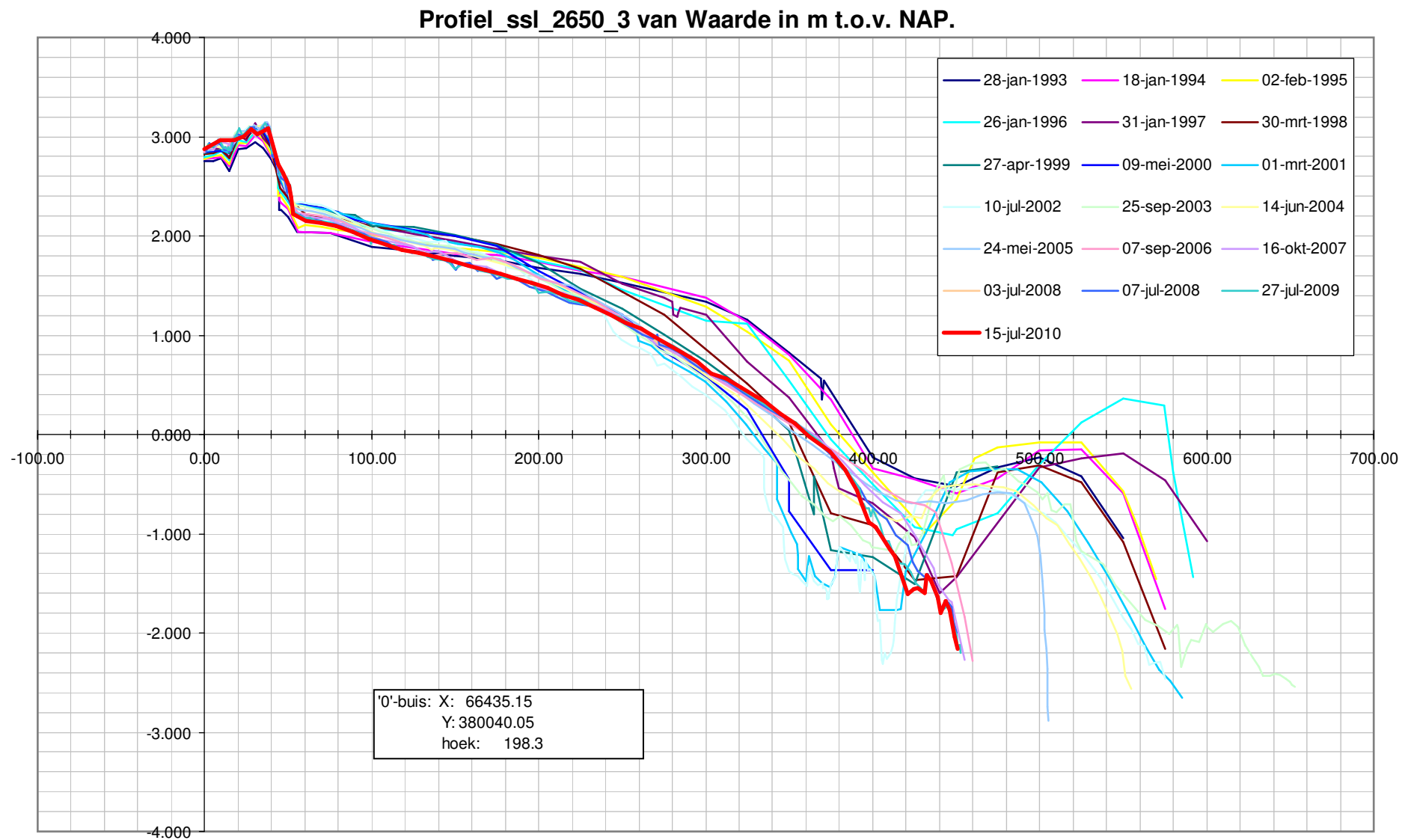
Profiel_ssl_2610_1 van Waarde in m t.o.v. NAP.



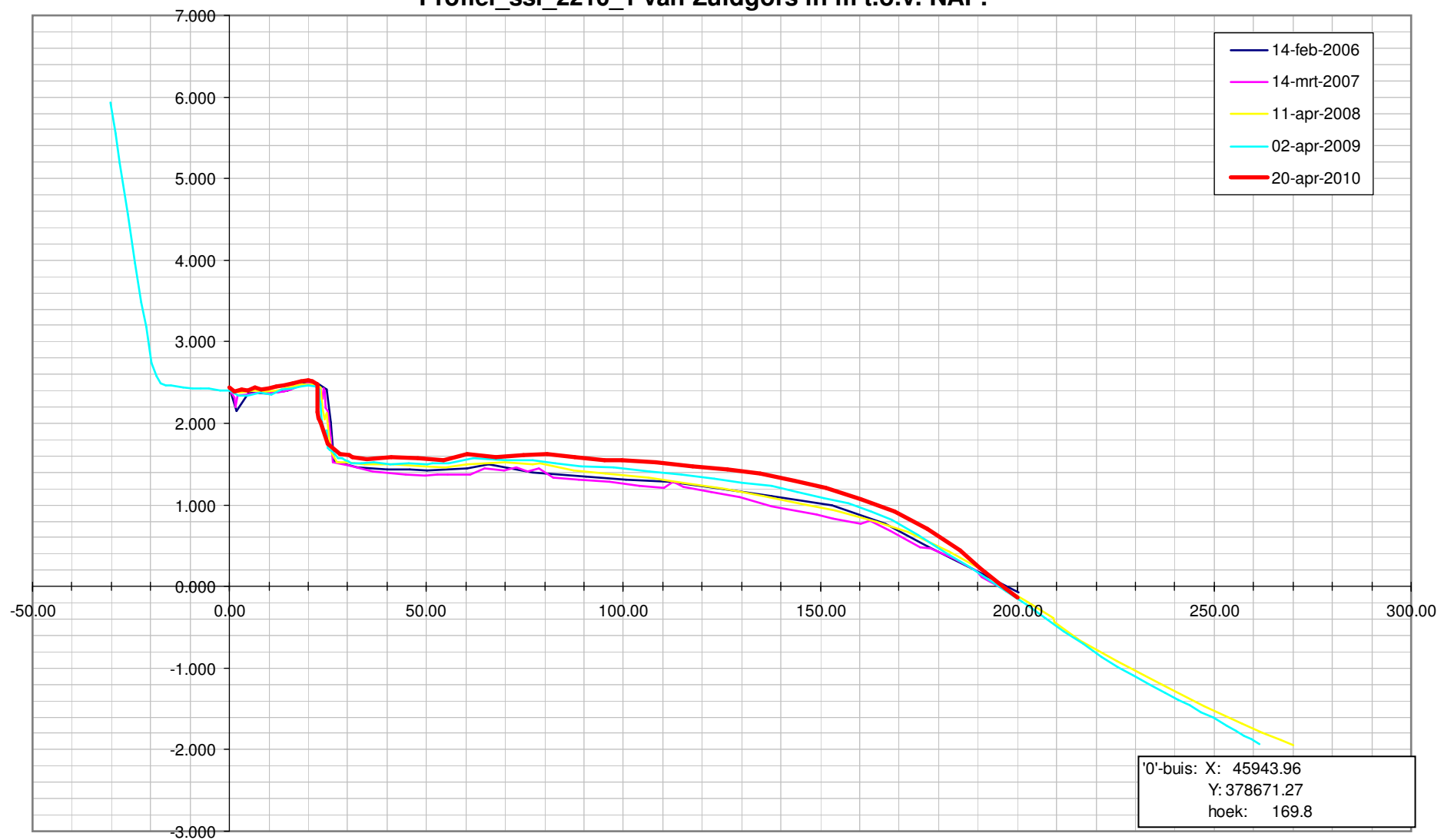


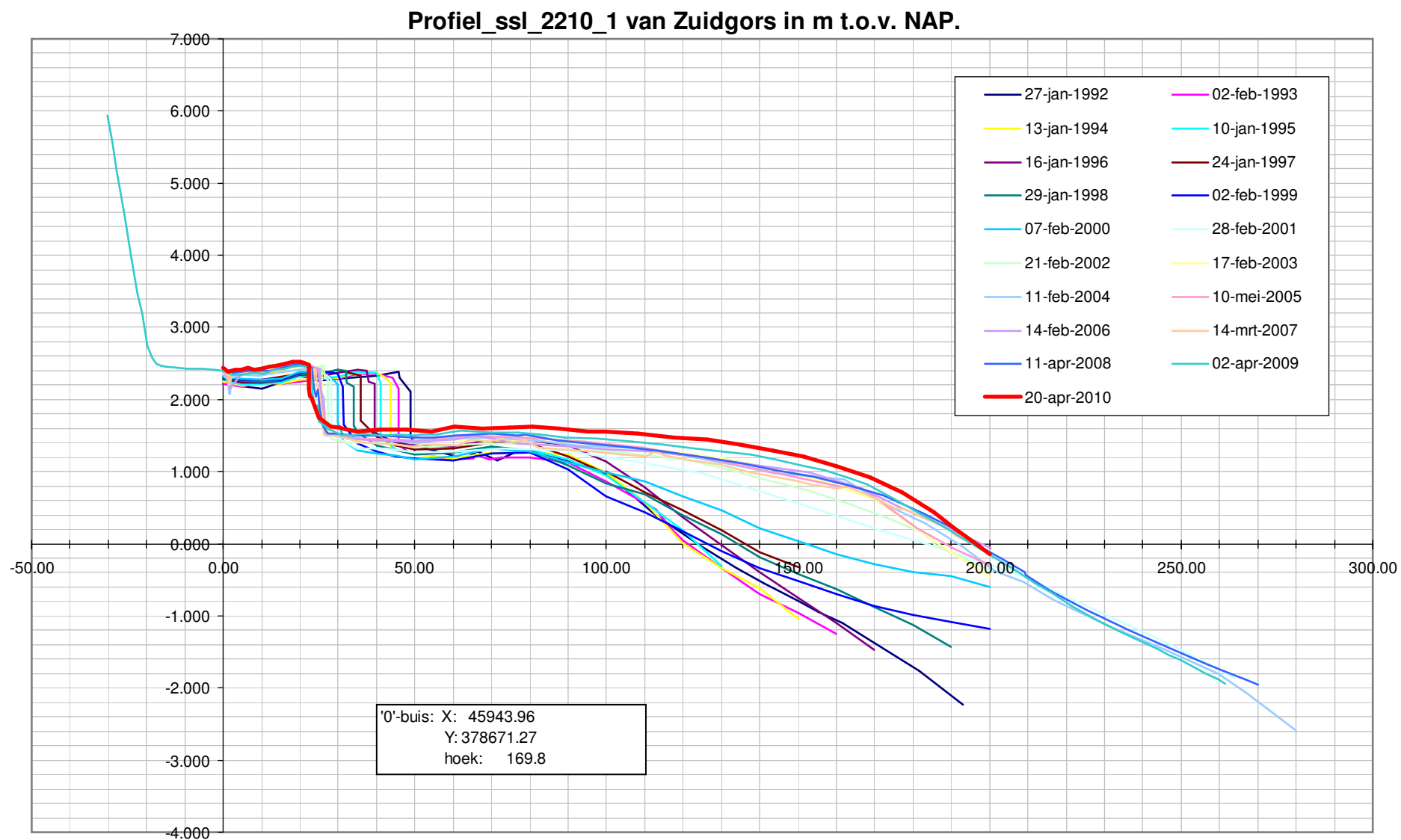


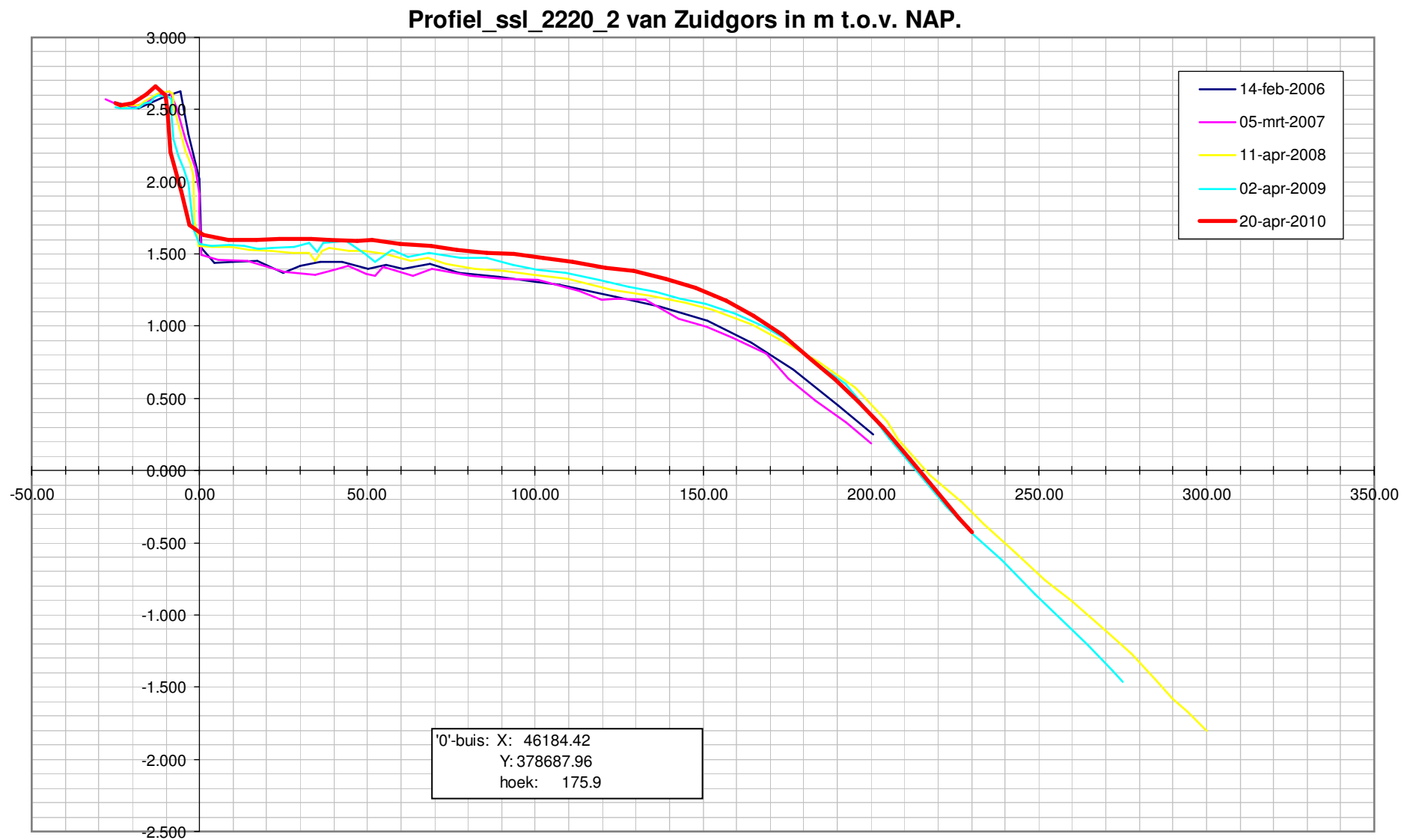




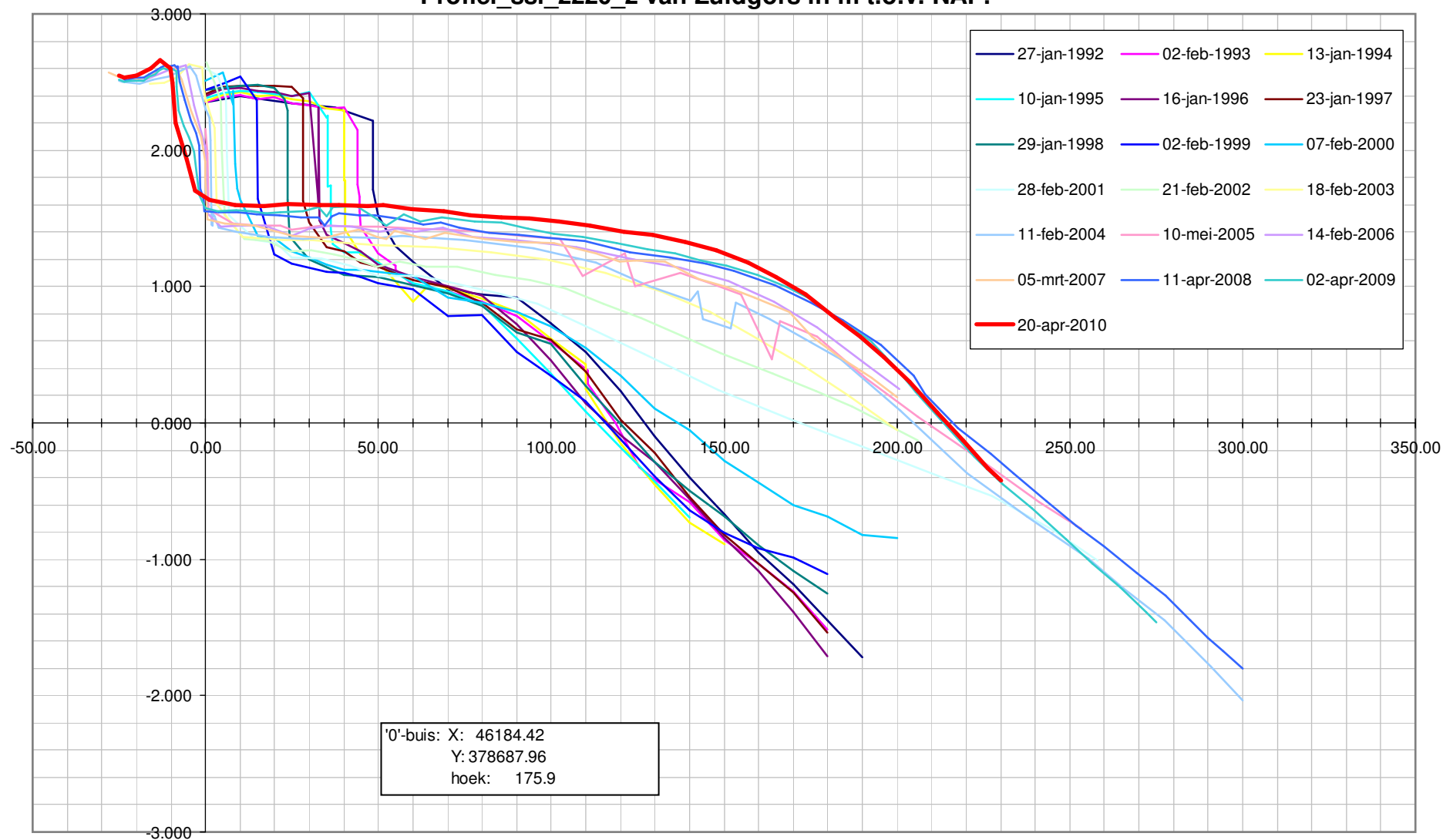
Profiel_ssl_2210_1 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.

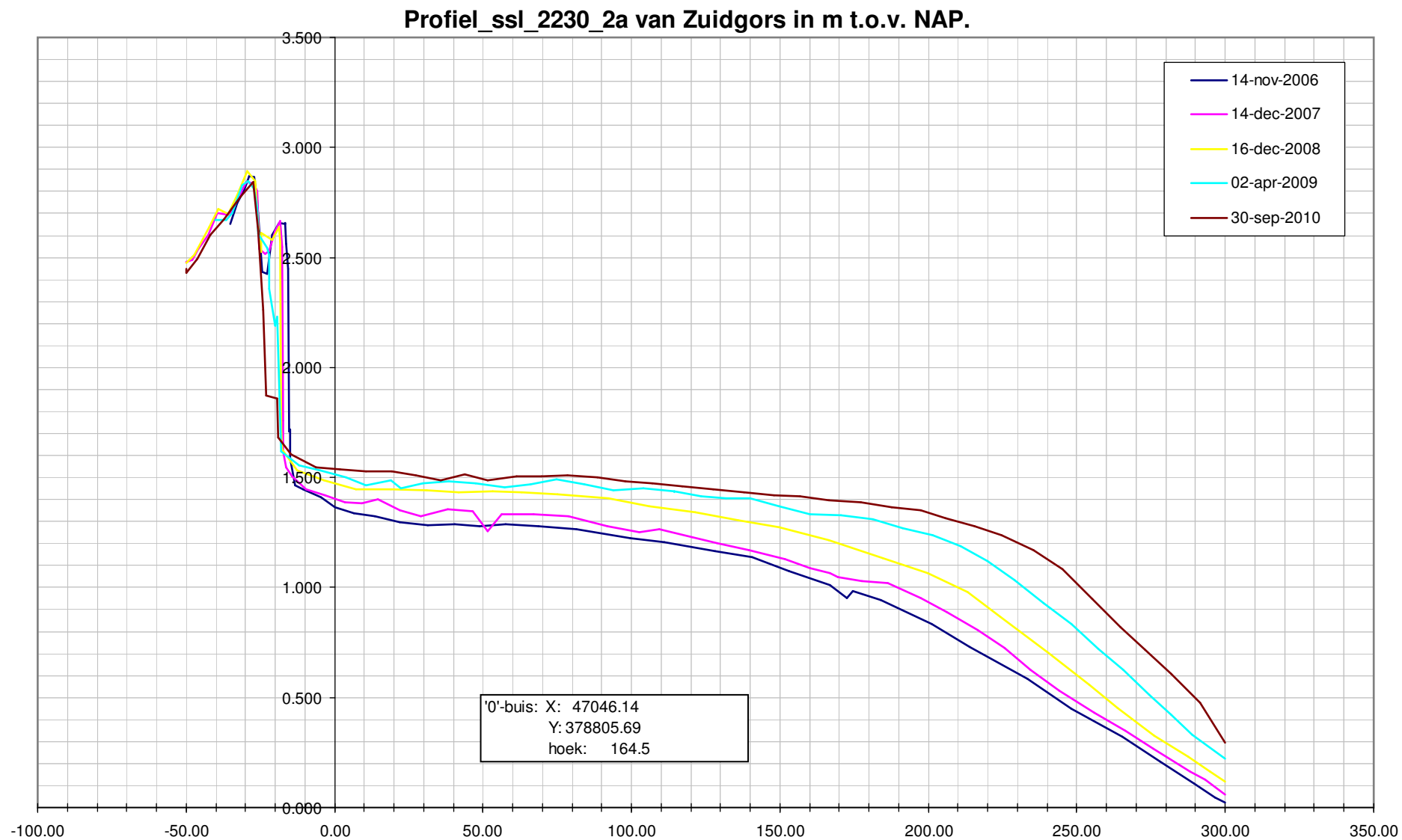




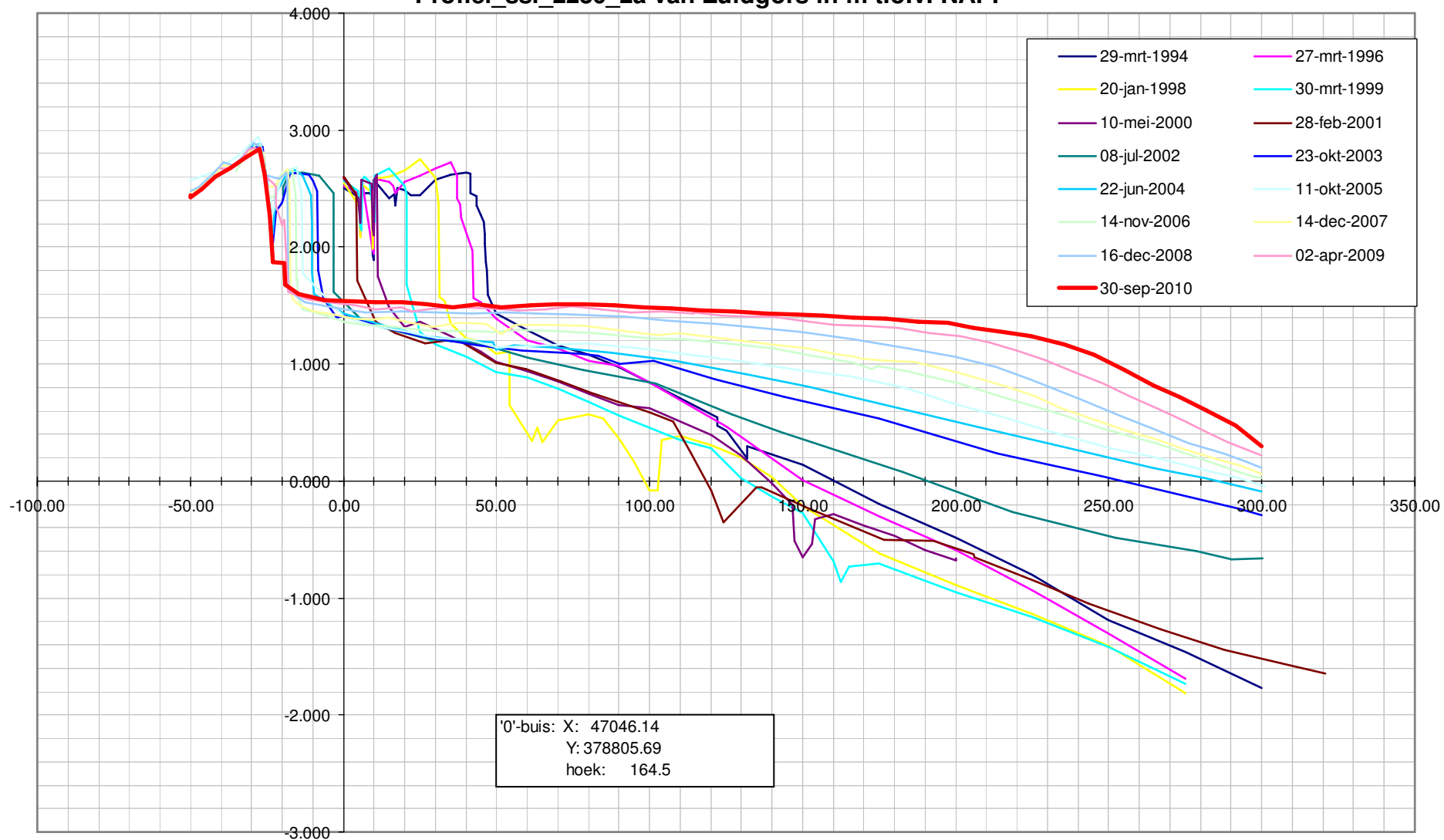


Profiel_ssl_2220_2 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.

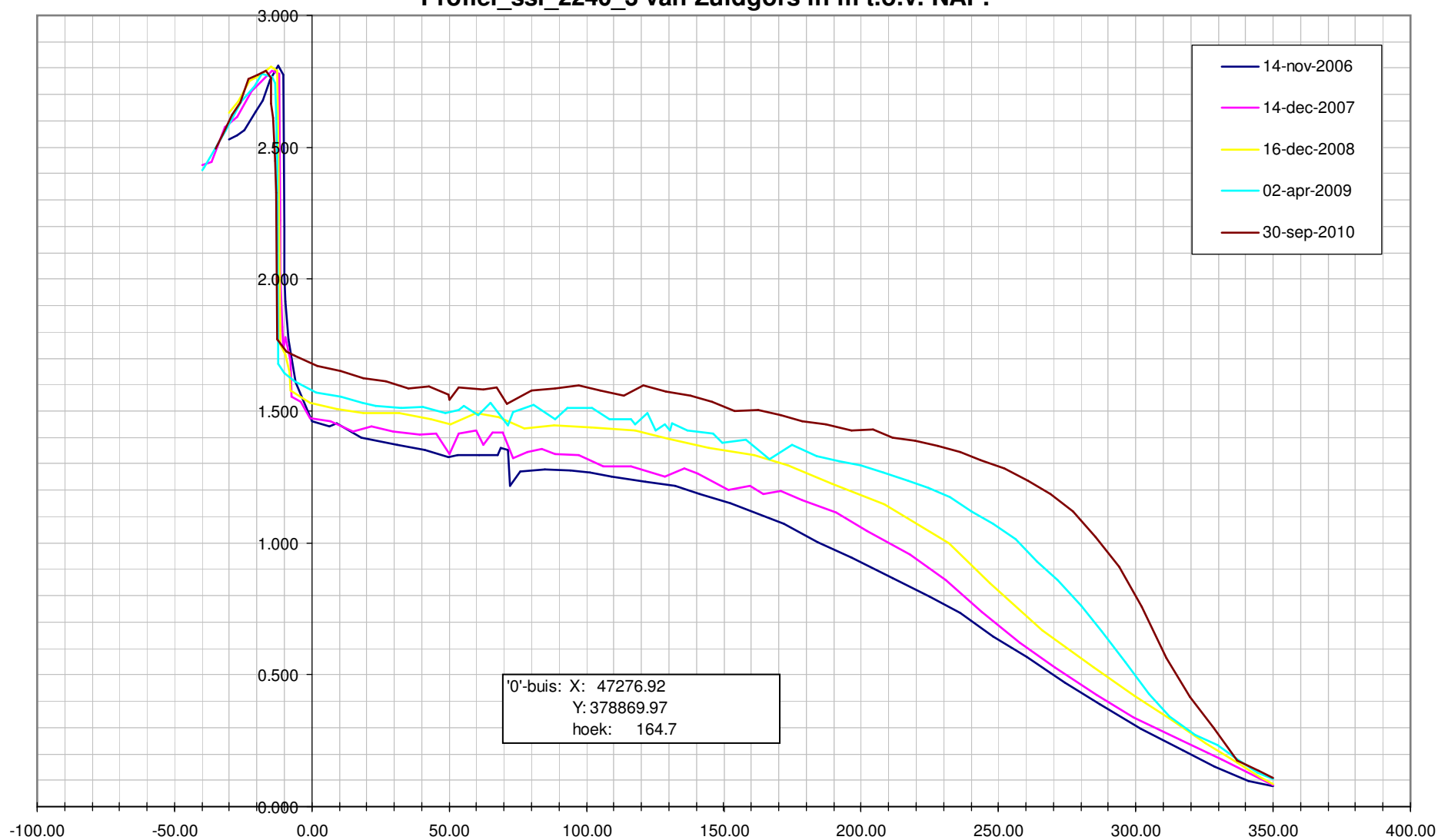




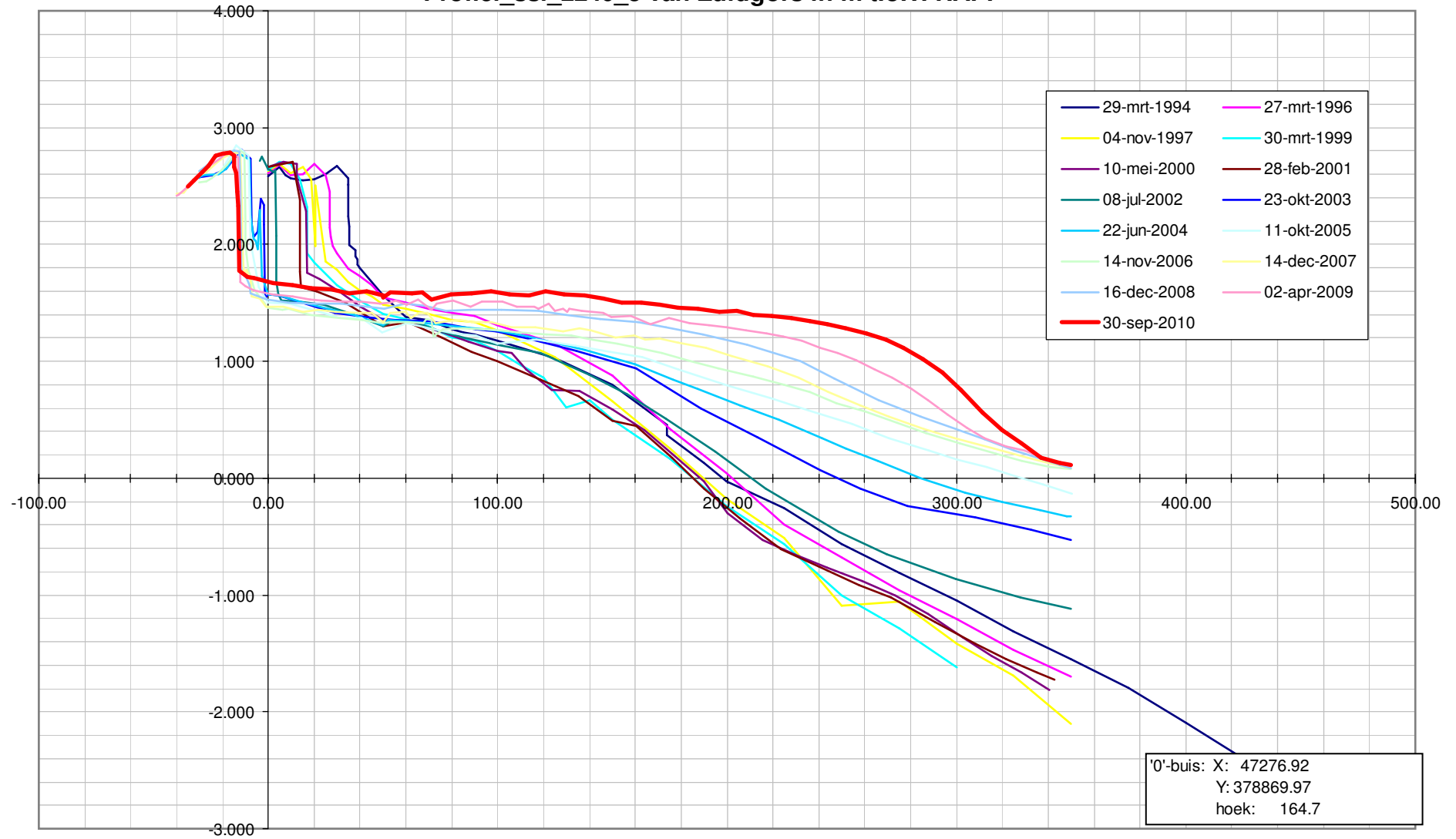
Profiel_ssl_2230_2a van Zuidgors in m t.o.v. NAP.

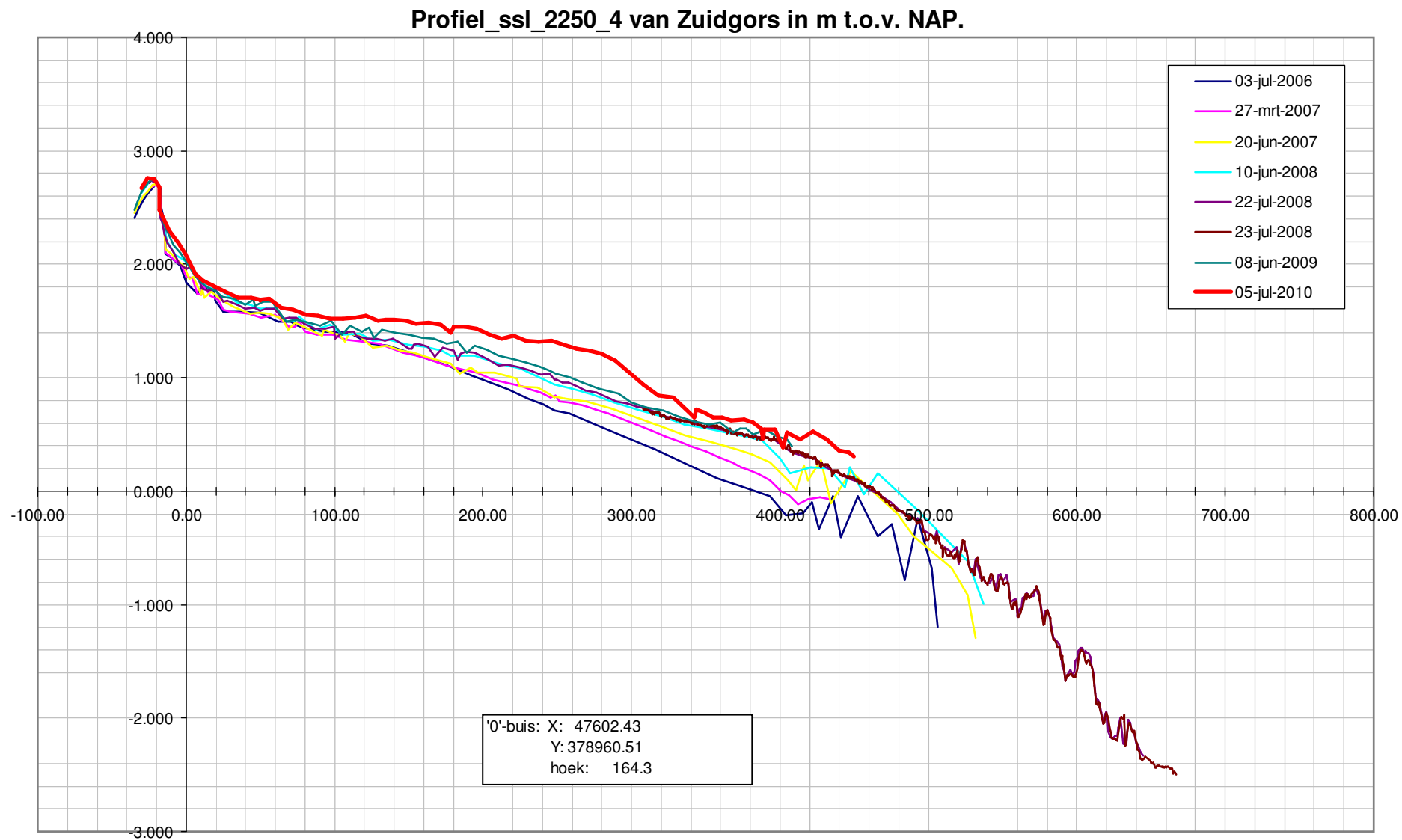


Profiel_ssl_2240_3 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.

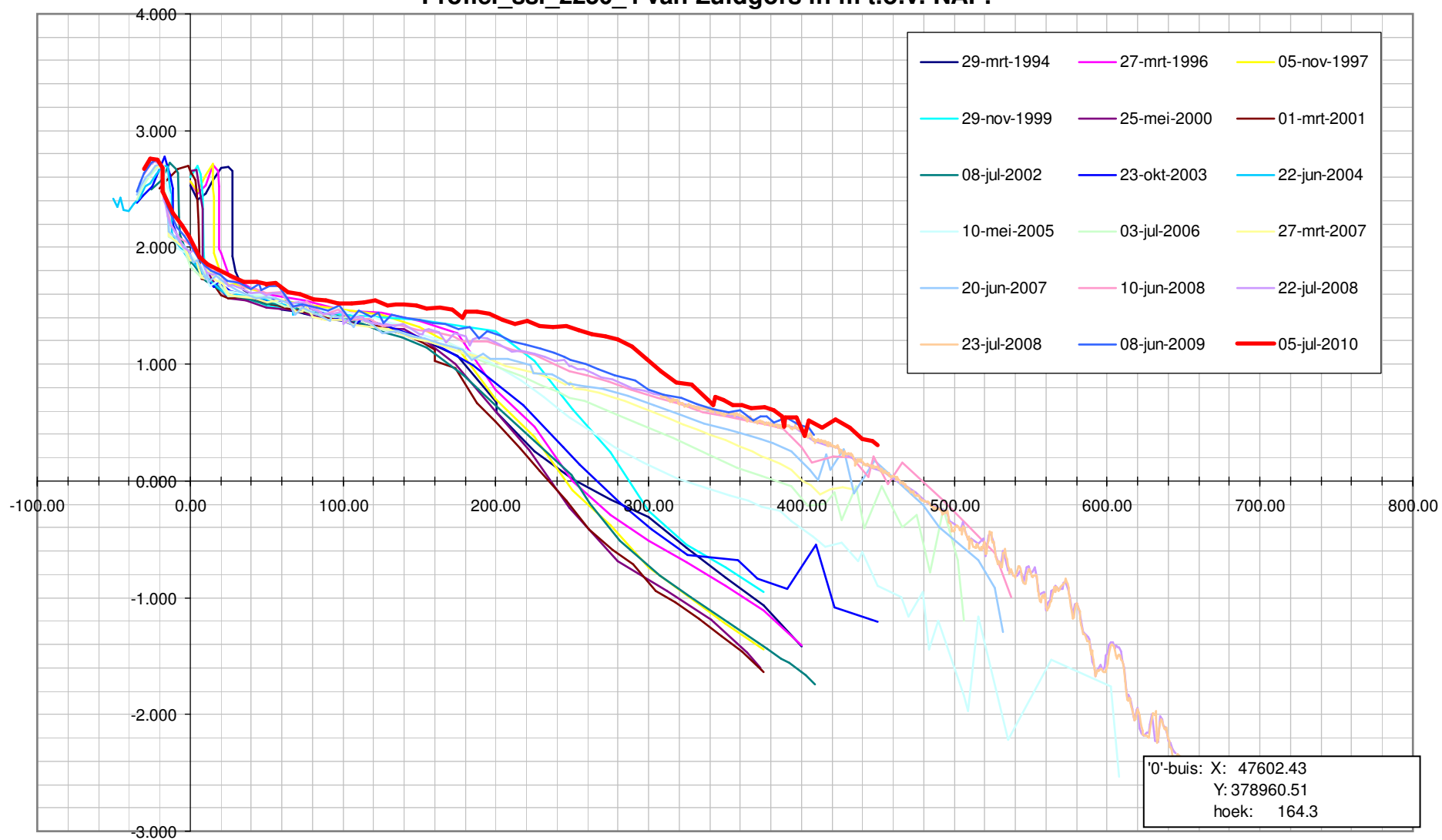


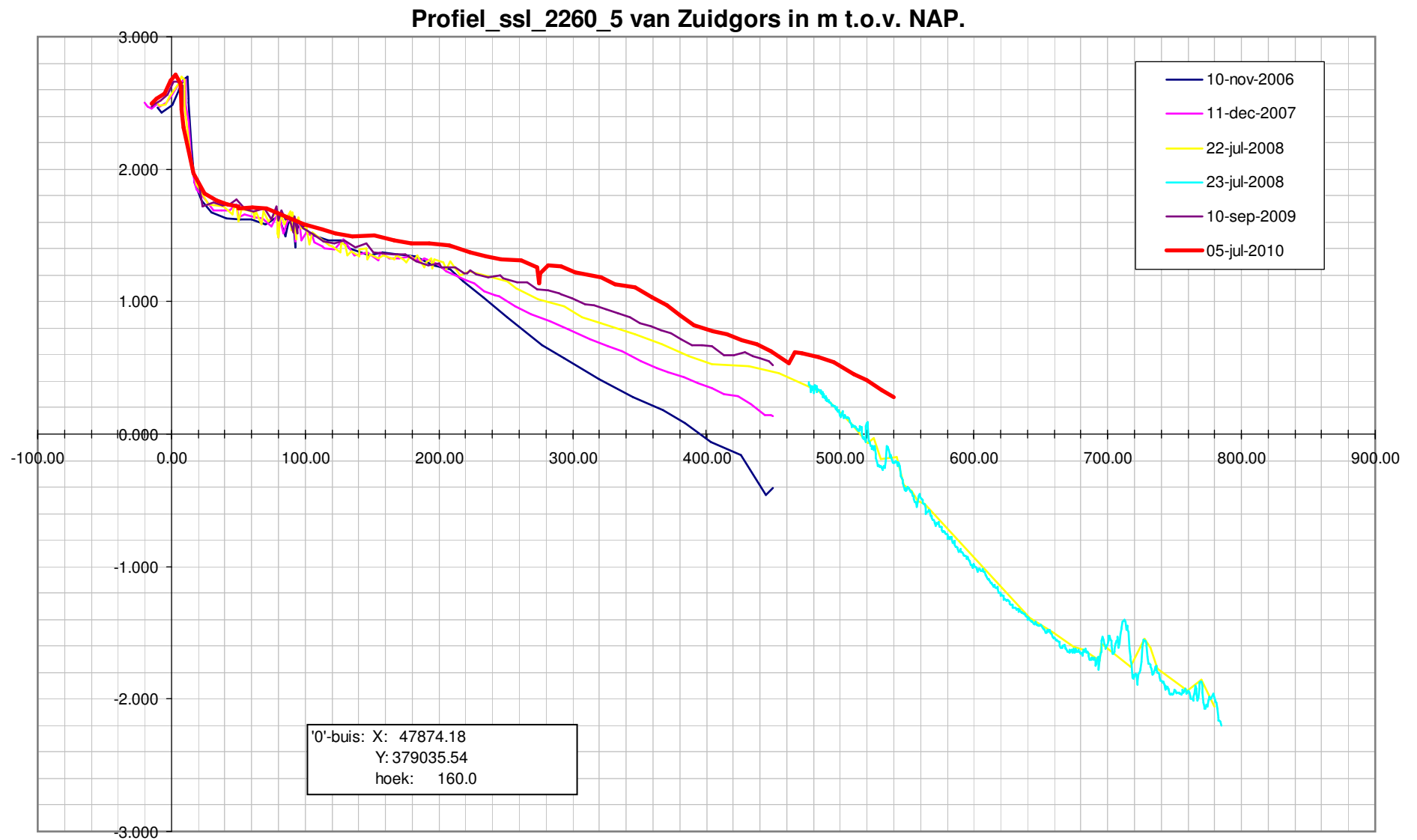
Profiel_ssl_2240_3 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.



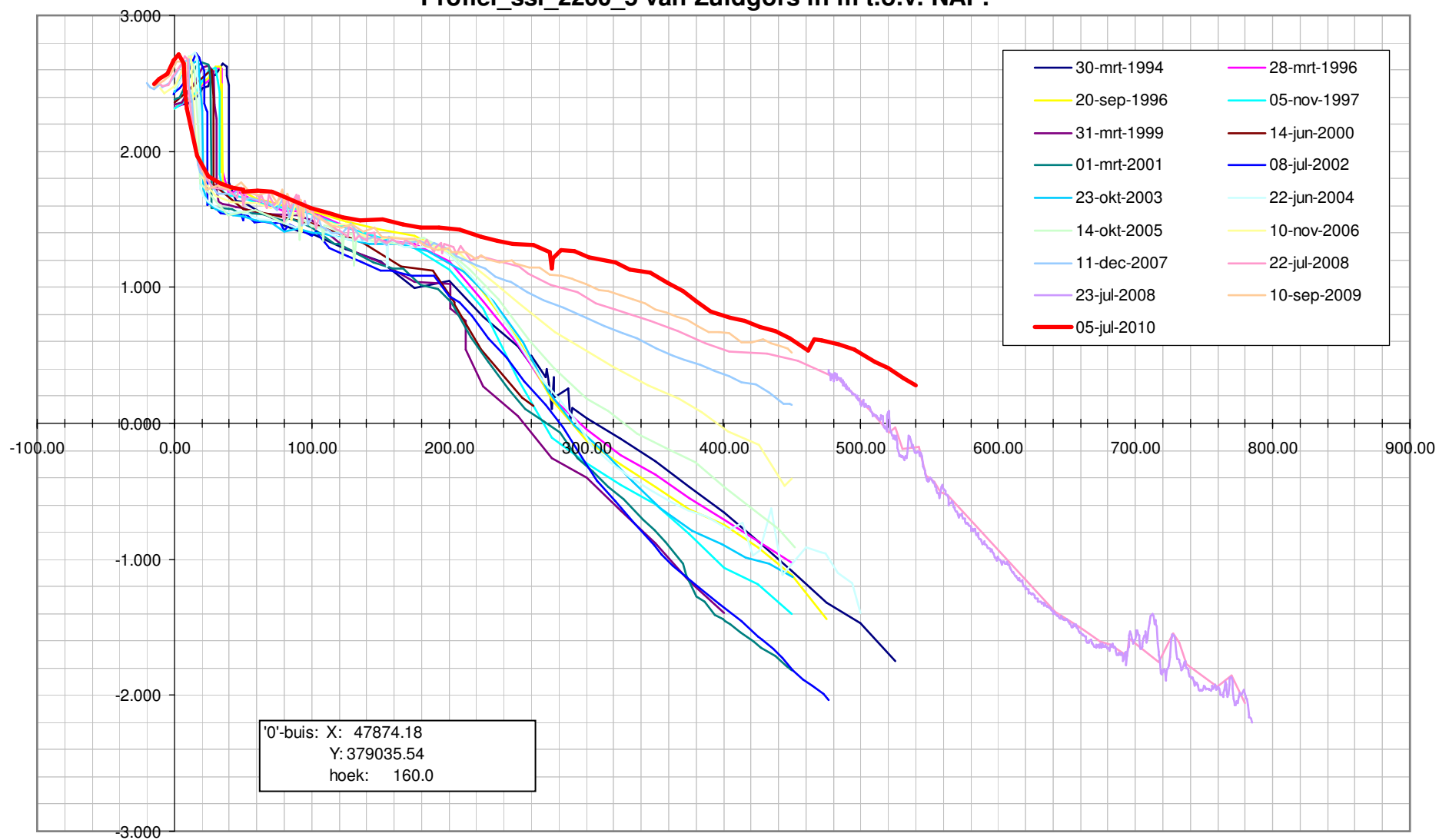


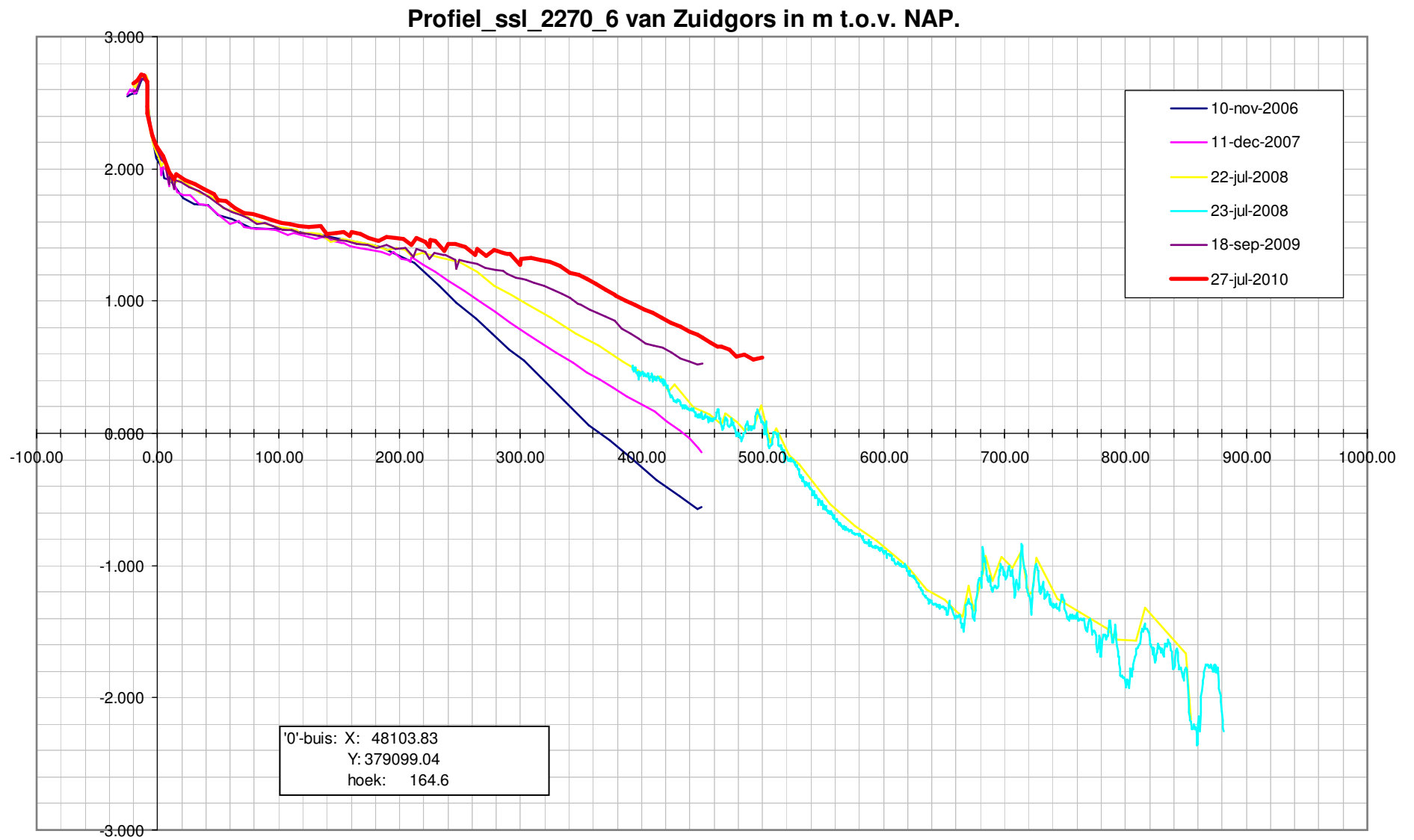
Profiel_ssl_2250_4 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.



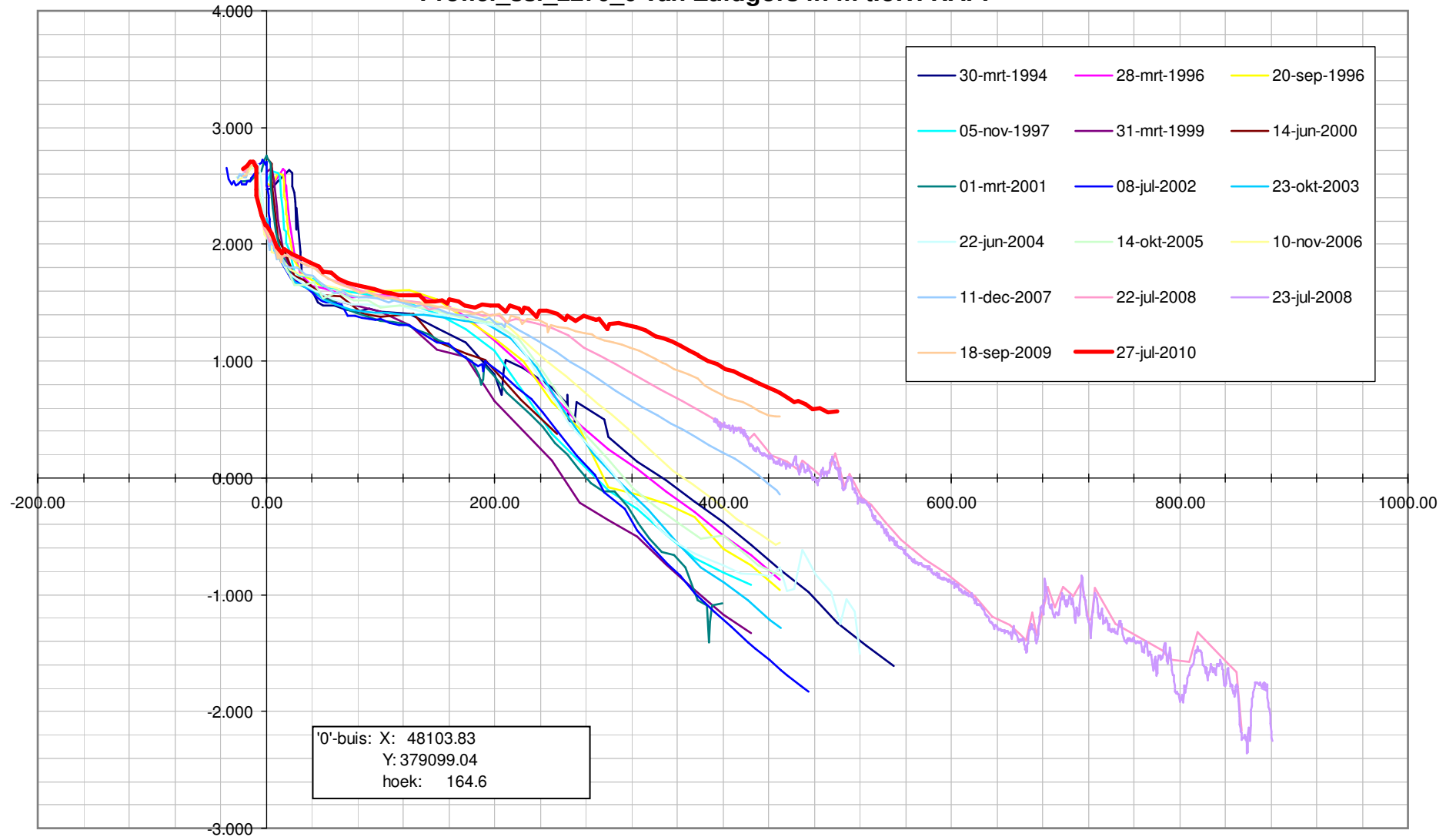


Profiel_ssl_2260_5 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.





Profiel_ssl_2270_6 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.



Monitoring meergeulensysteem Westerschelde

Toetsing criteria nevengeulen

Rapport 7210A/MMGW-2011-08

Monitoring meergeulensysteem Westerschelde

Toetsing criteria nevengeulen

.....

Colofon

Uitgegeven door : Rijkswaterstaat Zeeland
Postbus 5014
4330 KA Middelburg

In opdracht van : Werkgroep Onderzoek & Monitoring
Projectgroep Flexibel Storten

Samengesteld door : ir. M. Schrijver

Informatie : ir. M.C. Schrijver
Rijkswaterstaat Zeeland, Middelburg
+31 (0)118 622 695

Aanbevolen citatie : Schrijver M. , 2011, Monitoring meergeulensysteem Westerschelde,
Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat Zeeland, Rapportnr.
7210A/MMGW-2011-08, Meetadviesdienst 22 augustus 2011

Disclaimer : Aan de totstandkoming van deze uitgave is de uiterste zorg
bested. Voor informatie die nochtans onvolledig of onjuist is
opgenomen en/of het gebruik daarvan, aanvaarden auteur en
uitgever geen enkele aansprakelijkheid.

© 2011 Rijkswaterstaat Zeeland : 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
4	Resultaten per 01-01-2010 10
4.1	Berekende waarden 10
4.2	Conclusies 10
Bijlage A Literatuur 11	
Bijlage B Indeling macrocellen 12	
Bijlage C 14	
Bijlage D 23	
Bijlage E 31	
Bijlage F 39	
Bijlage G 47	
Bijlage H 55	

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).

Op basis van de gegevens van 1 januari 2011 kan daadwerkelijk worden getoetst op basis van de opgestelde criteria berekend tot en met 2010. Dit rapport geeft de stand van zaken voor de aanvang van de verruimingswerkzaamheden weer.

1.2 Leeswijzer

De methodieken wordt beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 worden ook aanvullende gegevens zoals de kantelindex, de getijdevolumes en ingreepgegevens als aanvullende analysegegevens toegelicht.

In hoofdstuk 4 worden de berekende cijfers voor het balansjaar per 01-01-2010 gepresenteerd. De grafieken met gegevens vanaf 1975 zijn opgenomen in de bijlagen.

In de bijlagen worden de diverse gegevens gepresenteerd.

2 Beschrijving van de methodiek

Onder punt 1 van het *Protocol* zijn de eisen opgenomen die worden gesteld aan de stortstrategie betreffende de gewenste instandhouding van het 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:

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

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

Waarbij geldt:

- i = de macrocel
- $V_{\max}$ = $\max(V_{2006} \cdots V_{2010})$, het maximale volume berekend over de periode 01-01-2006 tot en met 01-01-2010.
- $V_{\min}$ = $\min(V_{2006} \cdots V_{2010})$, het minimale volume berekend over de periode 01-01-2006 tot en met 01-01-2010.
- NV = $stdev(V_{2006} \cdots V_{2010})$, de standaarddeviatie berekend over de periode 01-01-2006 tot en met 01-01-2010.
- $V_{\max_stort}$ = de maximaal jaarlijks te storten hoeveelheid in de geul.

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

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

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

Ondergrens

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

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

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. Sommige hiervan worden vanuit het Signaleringsplan van de Meetadviesdienst van Rijkswaterstaat Zeeland [SIGNLRPLN] al opgevolgd.

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 eveneens het getijvolume berekend met behulp van een WAQUA model (ScalWest).

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

Tabel 1 Raai per macrocel

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

3.2.1 Uitvoer

De grafieken zoals deze worden gepresenteerd in het signaleringsplan [SIGNLRPLN] 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 heden:

- 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.

4 Resultaten per 01-01-2010

Omdat de berekende watervolumes de volumes zijn op 1 januari van het betreffende jaar, worden in dit rapport de criteria berekend behorende bij de datum 1 januari 2010. Uitgaande van de start van de verruiming (februari 2010) worden de criteria 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.

4.1 Berekende waarden

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

Tabel 2 Berekende volumes 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 Conclusies

Hoewel voor geen van de macrocellen de criteria worden overschreden, geldt wel dat gebaseerd op de berekende waarden en de trend over de laatste jaren de nevengeulen van de macrocellen 4 en 7 zich ongunstig ontwikkelen. Wanneer we de kantelindex van beide macrocellen in beschouwing nemen, dan wordt de negatieve trend van macrocel 4 hierdoor bevestigd. De kantelindex van macrocel 7 is echter over de laatste jaren bekeken redelijk constant. Een verdere analyse op basis van de getijvolumes kan hier mogelijk meer inzicht verschaffen.

Bijlage A

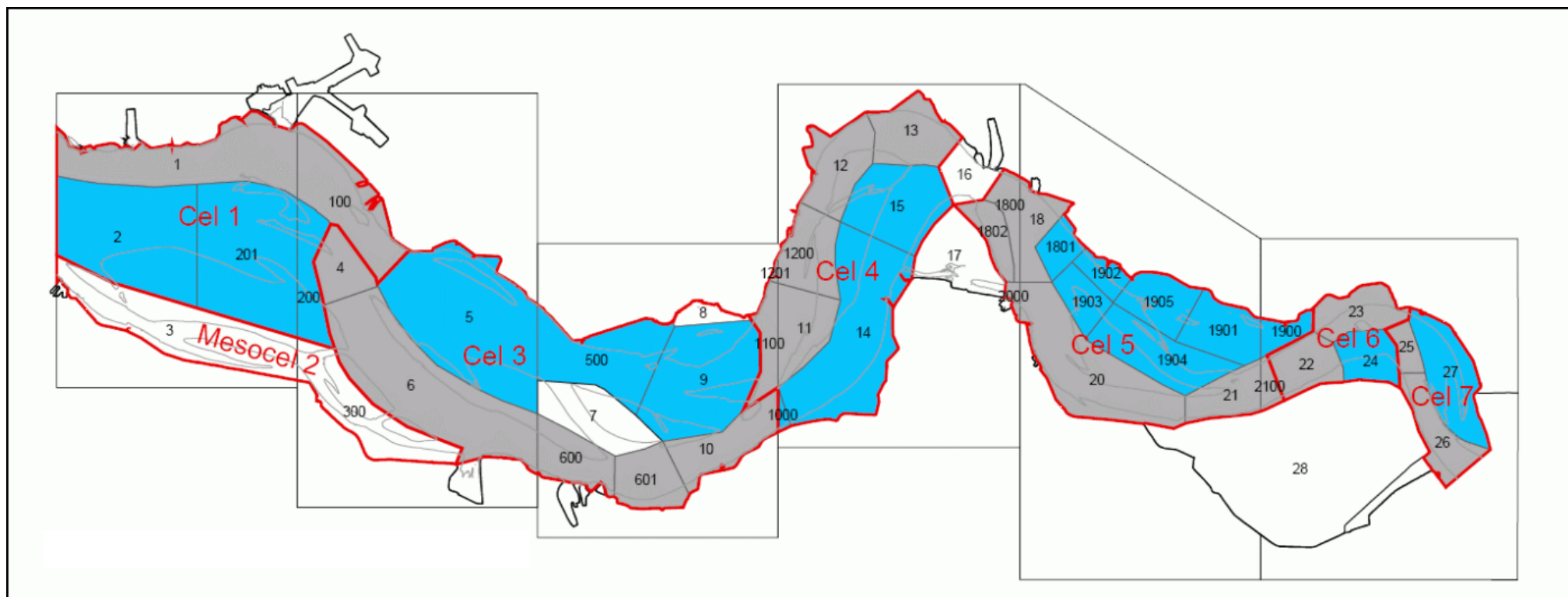
Literatuur

- | | |
|---------------------------|--|
| 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 | Team Signalering Meetadviesdienst. Rapportage Bodem/Getij-signalering Westerschelde 2010. Rijkswaterstaat Zeeland, Meetadviesdienst. |
| 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 vloodscharen zijn weergegeven in blauw.

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



Figuur 1 Onderverdeling Westerschelde in macro cellen

Tabel 3 Vakindeling nevengeulen

Macrocel	Vak	Naam
1	2	Schaar van Spijkerplaat West
	200	Schaar van Spijkerplaat Oost
	201	Schaar van Spijkerplaat Oost
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

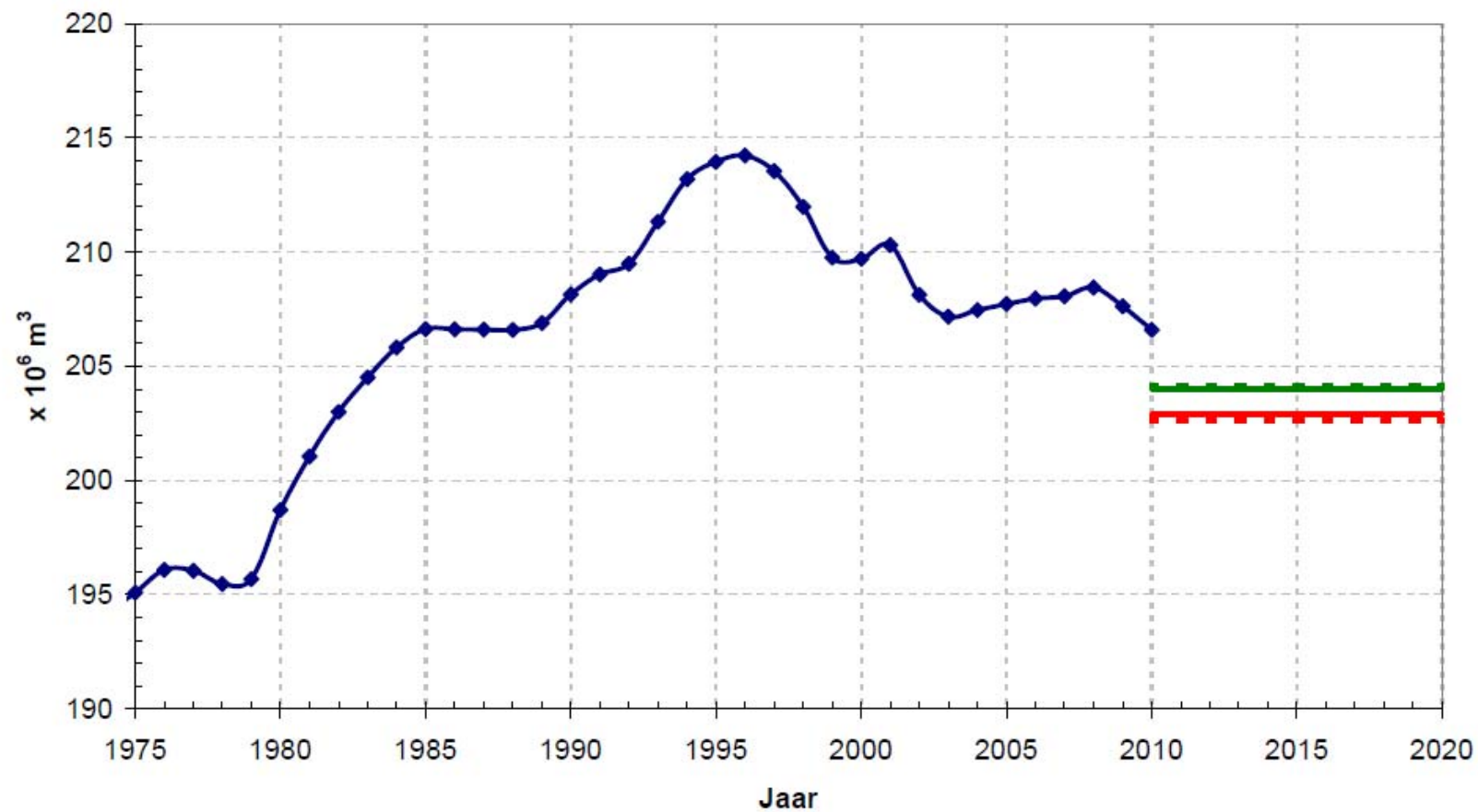
Tabel 4 Vakindeling hoofdgeul

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 Ossenisie Zuid
4	1000	Gat van Ossenisie Zuid
	14	Gat van Ossenisie Noord
	15	Overloop van Hansweert
5	1800	Drempel van Hansweert midden
	1802	Drempel van Hansweert west
	18	Drempel van Hansweert midden
	2000	Zuidergat
	20	Zuidergat
	21	Overloop van Valkenisse
	2100	Overloop van Valkenisse
6	22	Drempel van Valkenisse
	23	Nauw van Bath
7	25	Drempel van Bath
	26	Vaarwater boven Bath

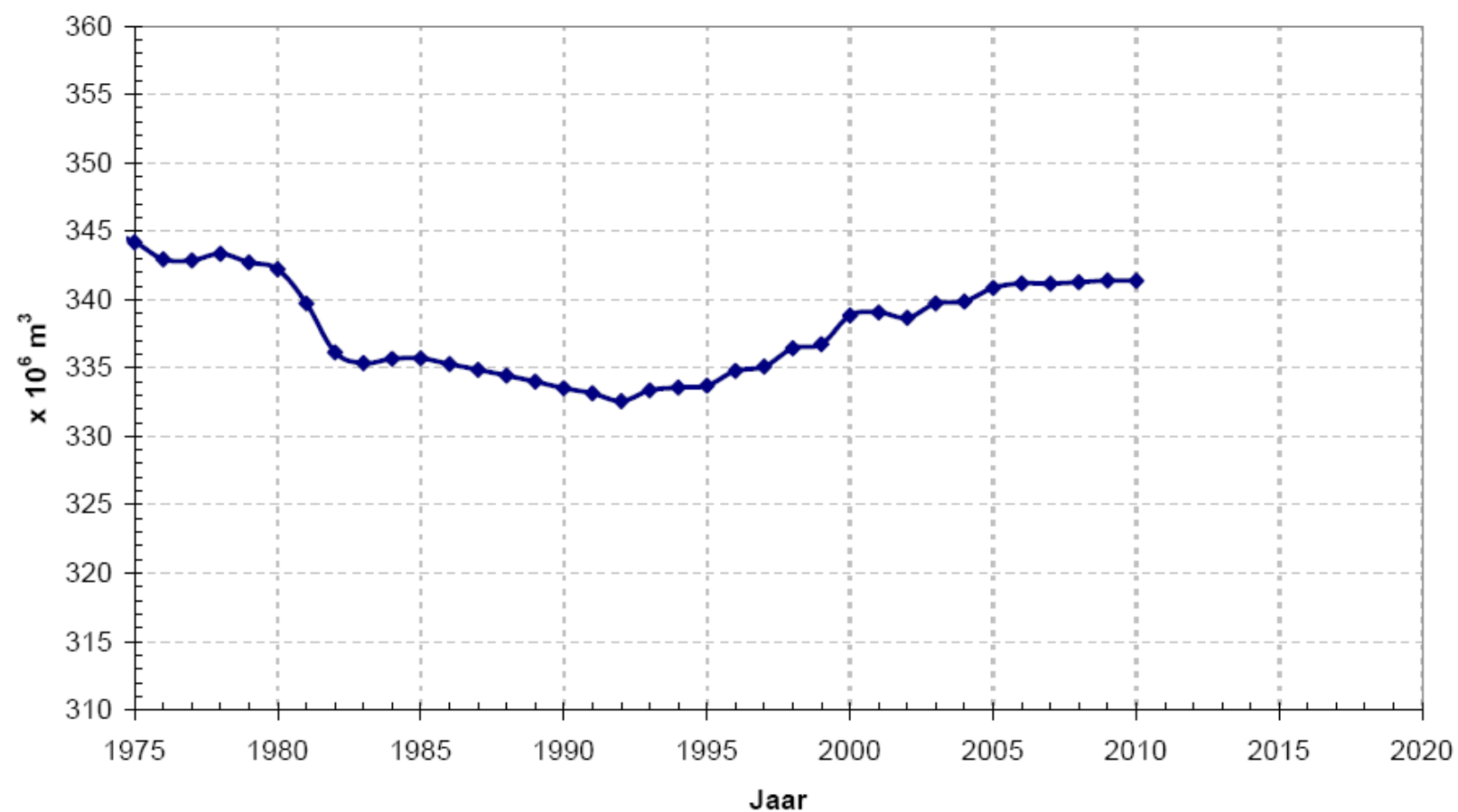
Bijlage C

MACROCEL 1

Macrocel 1 - Vloedschaar (nevengeul)

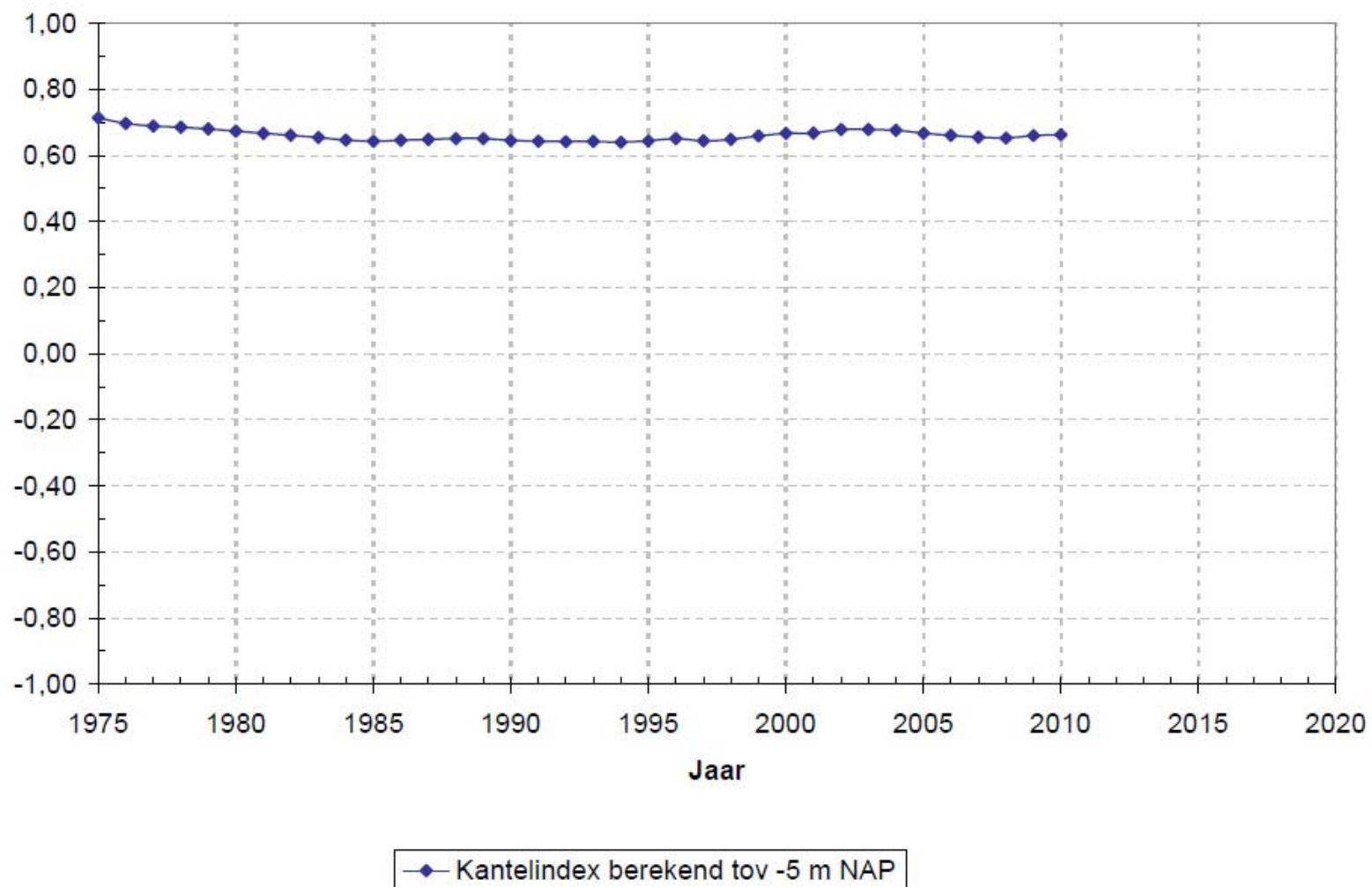


Macrocel 1 - Ebschaar (hoofdgeul)

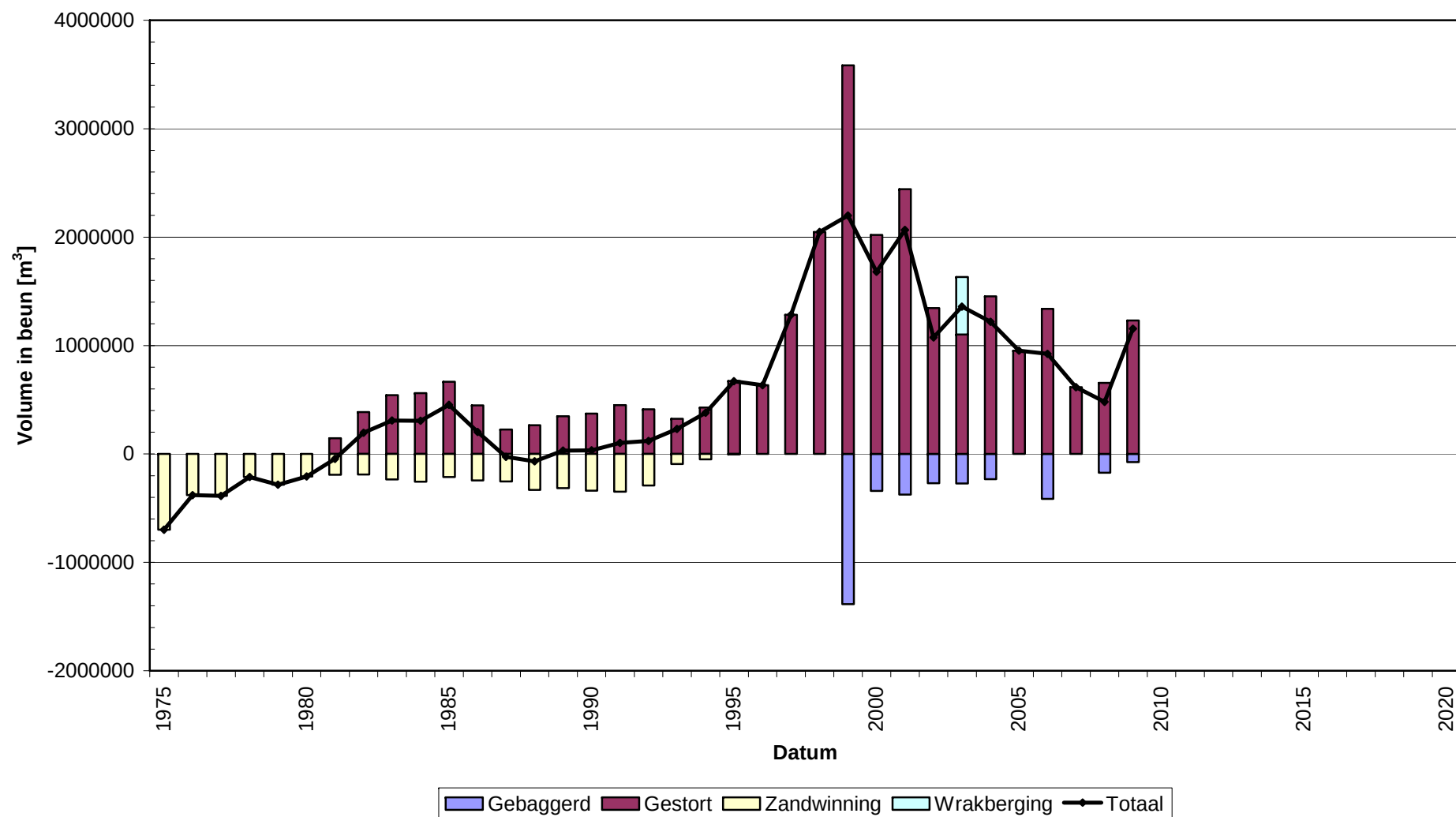


—◆— Berekend netto volume tot -5 m NAP

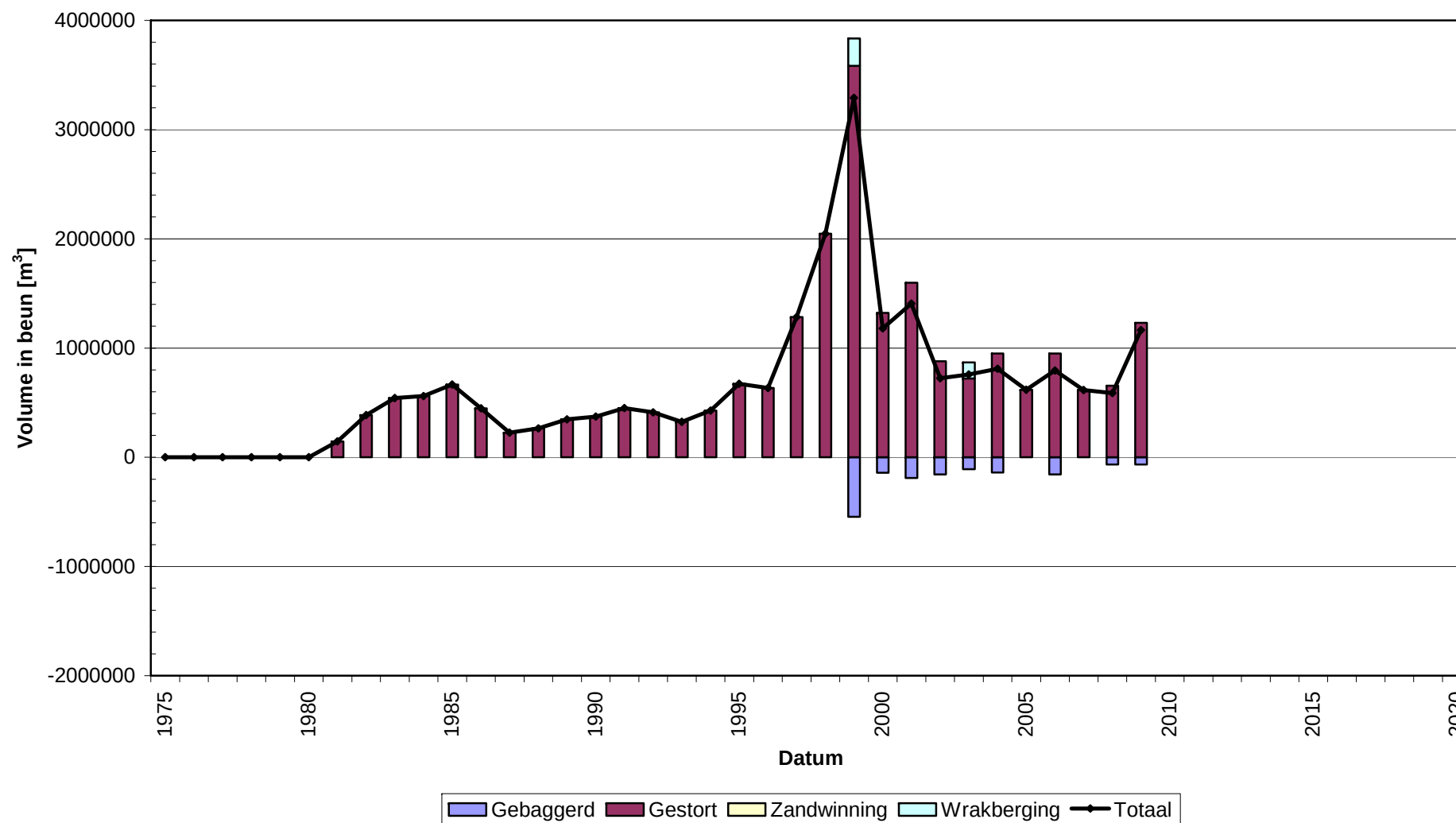
Macrocel 1 - Stabiliteit



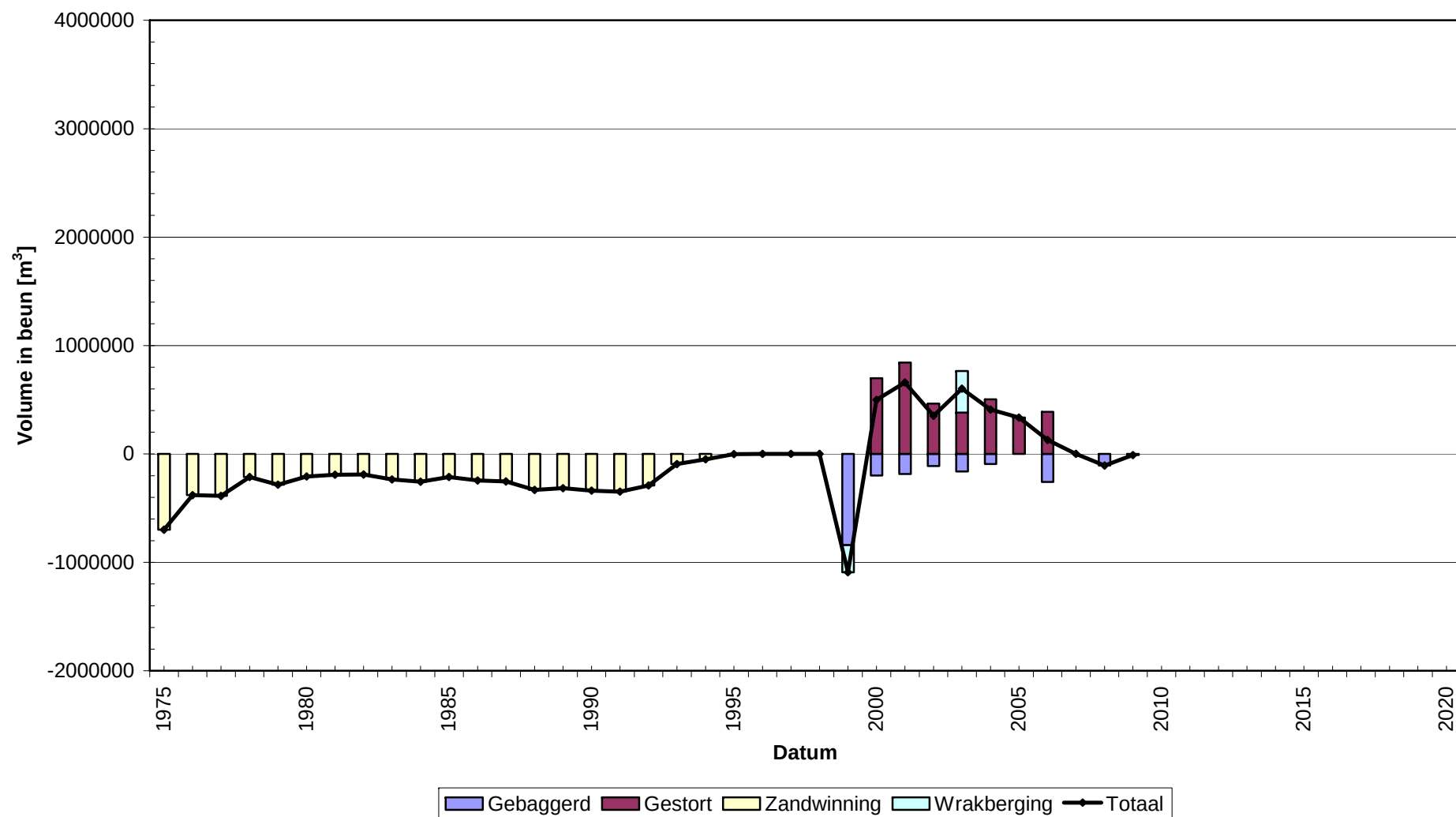
Ingreeppgegevens macrocel 1

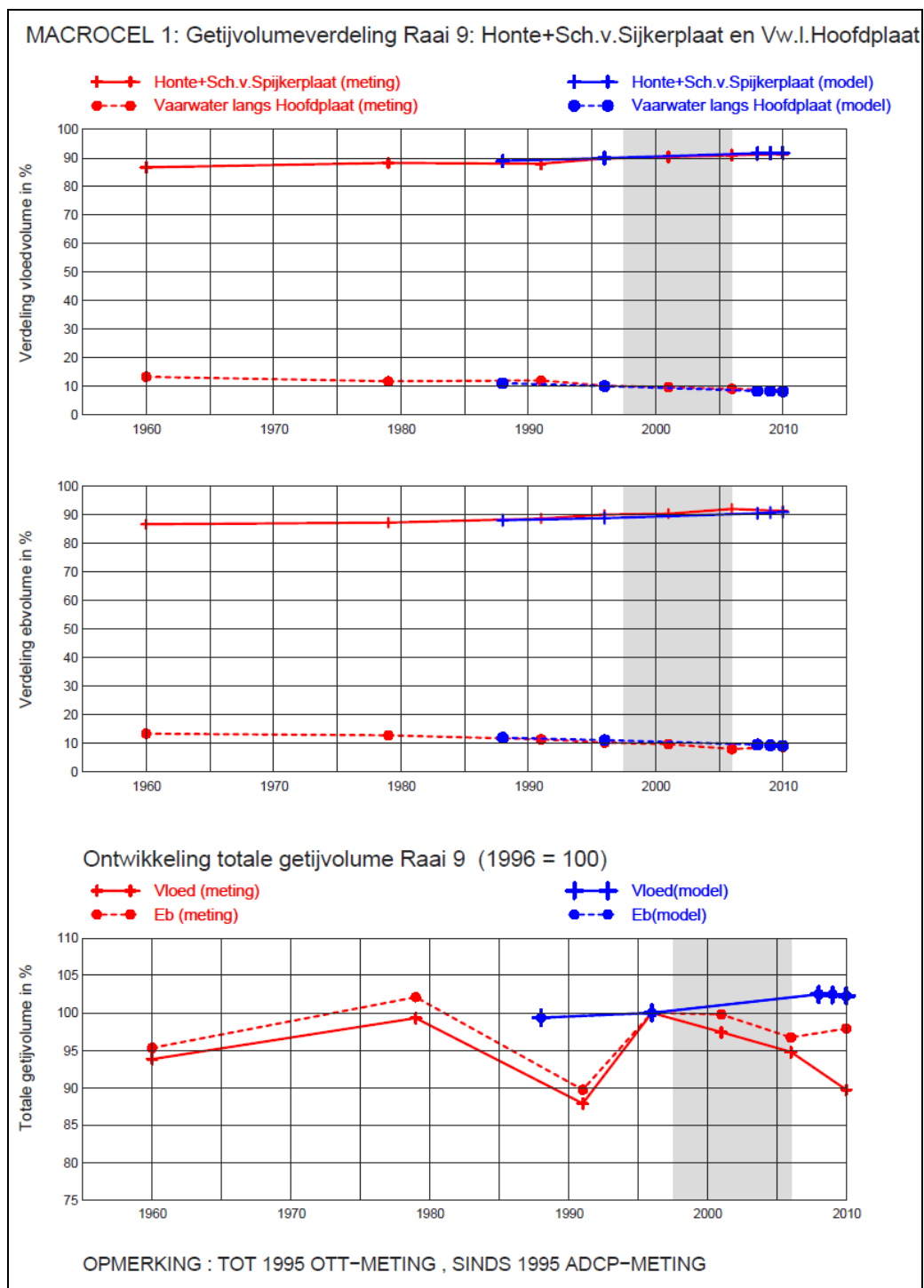


Ingreeppgegevens macrocel 1 vloodschaar (nevengeul)



Ingreeppgegevens macrocel 1 ebschaar (hoofdgeul)

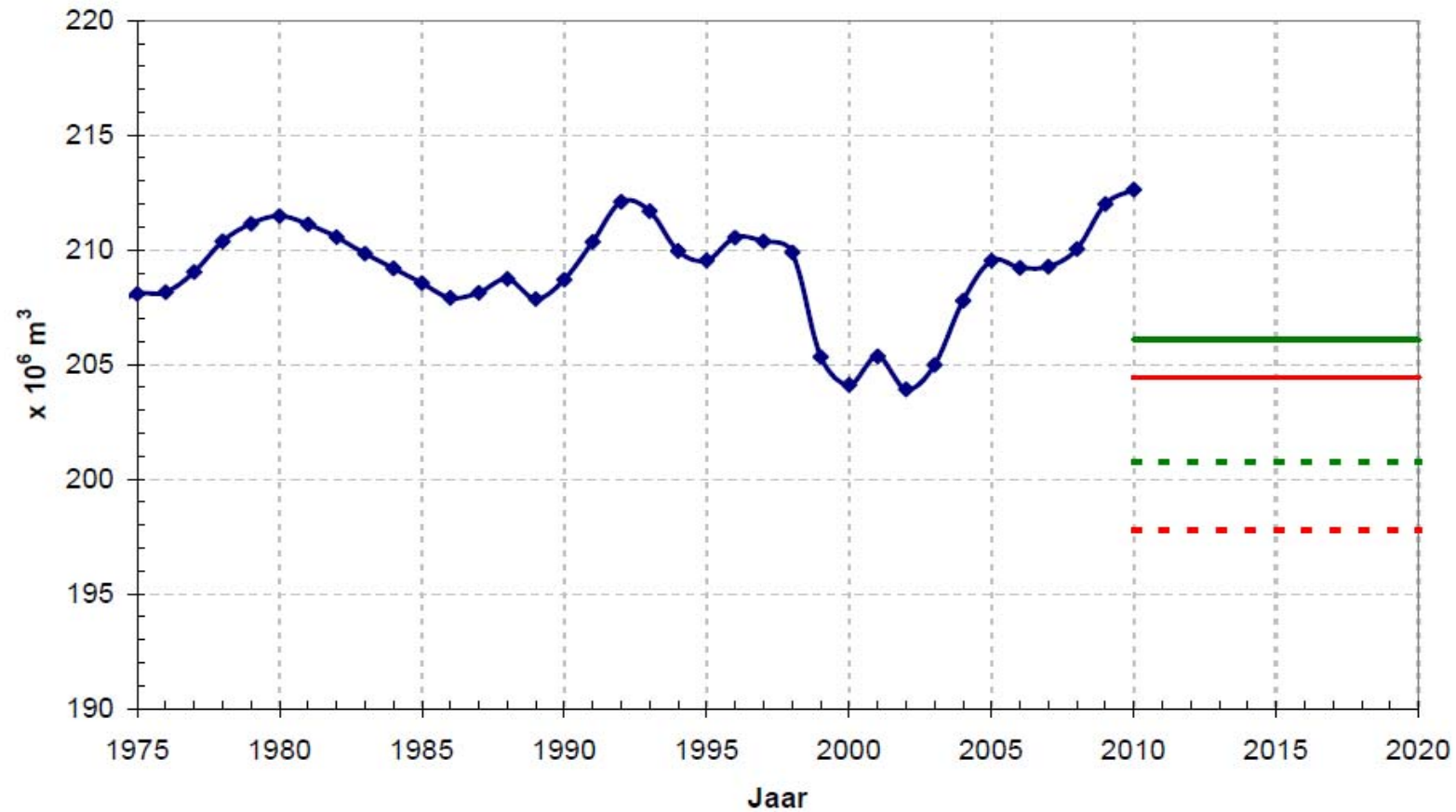




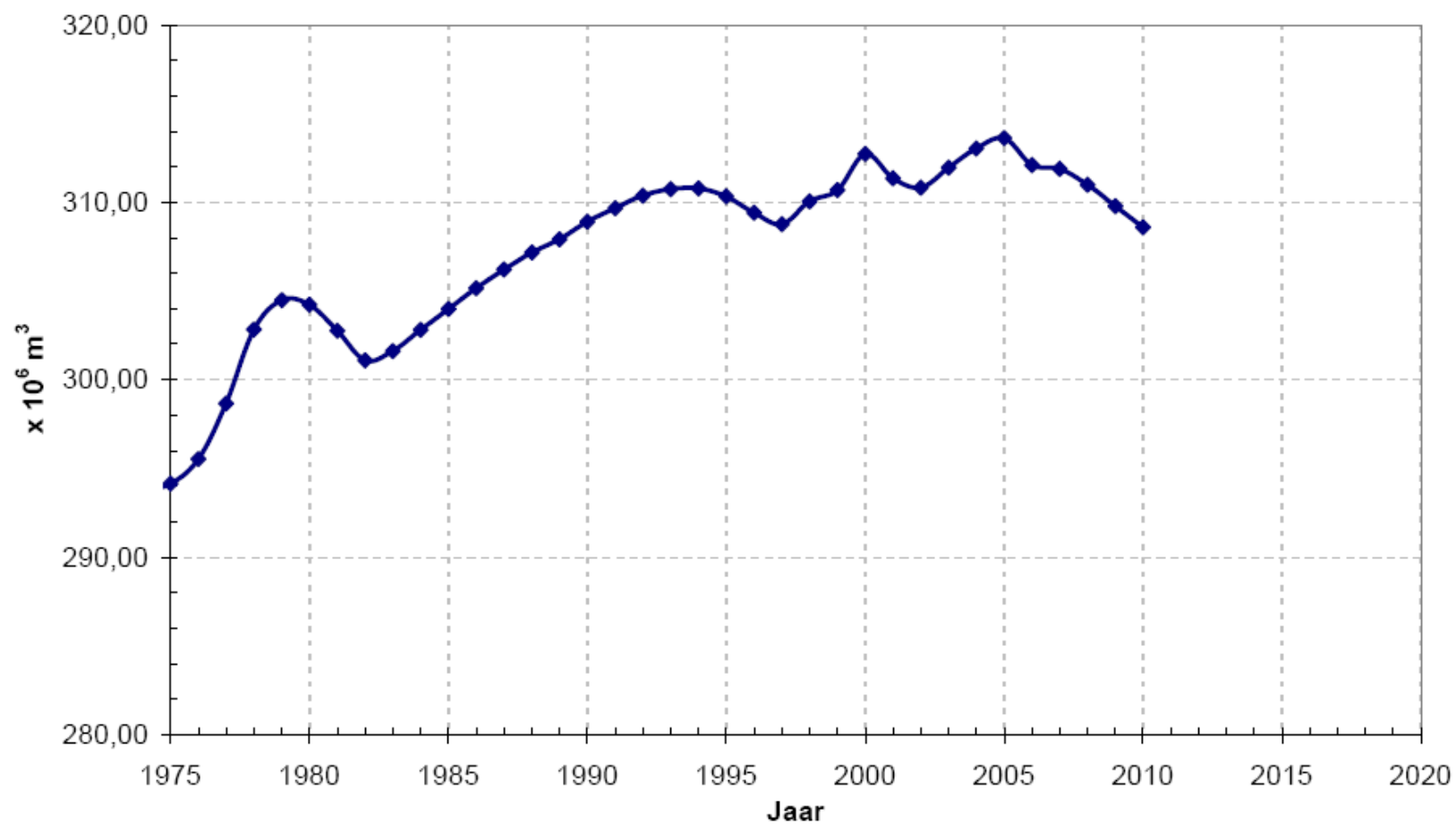
Bijlage D

MACROCEL 3

Macrocel 3 - Vloedschaar (nevengeul)

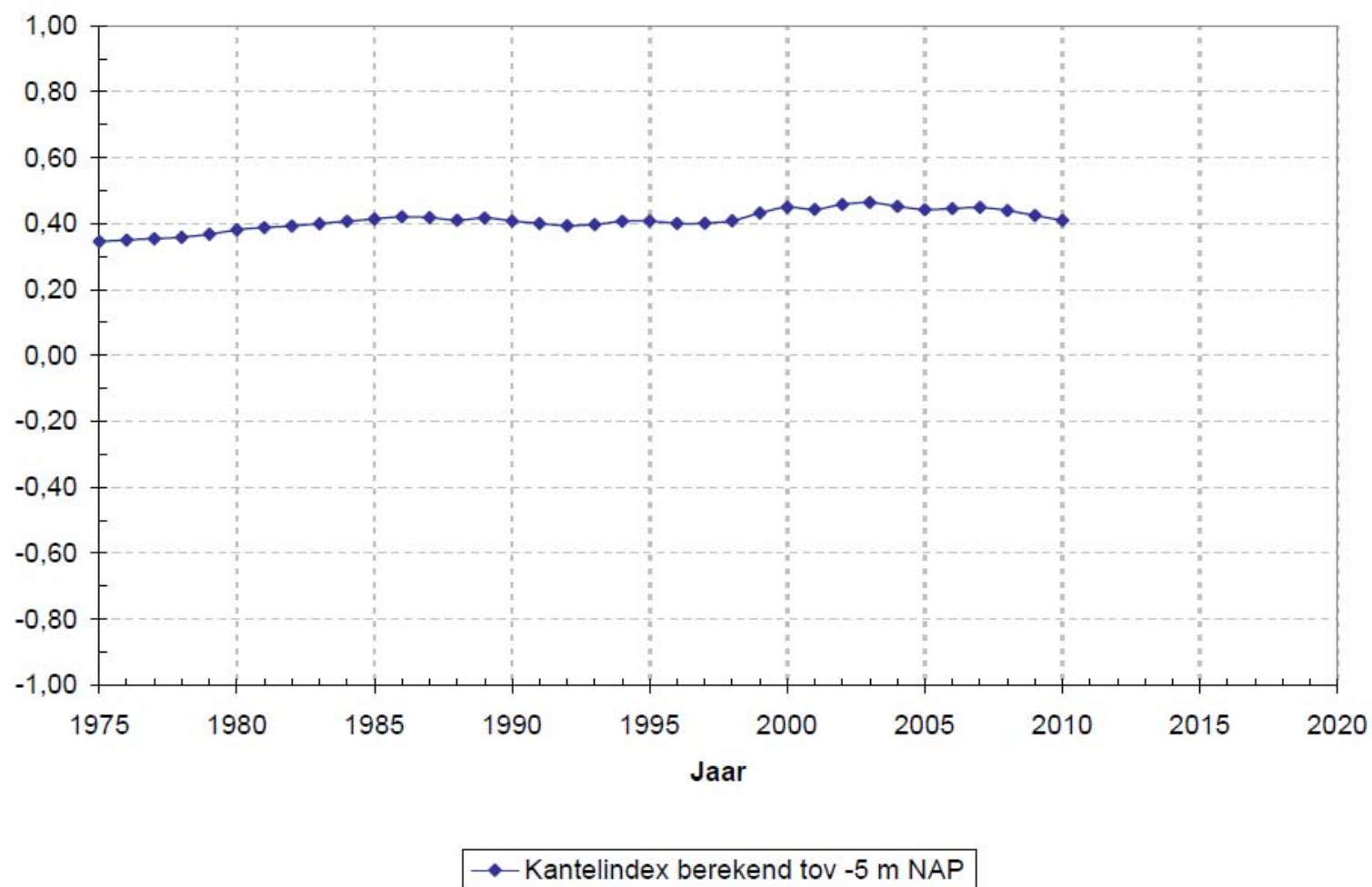


Macrocel 3 - Ebschaar (hoofdgeul)

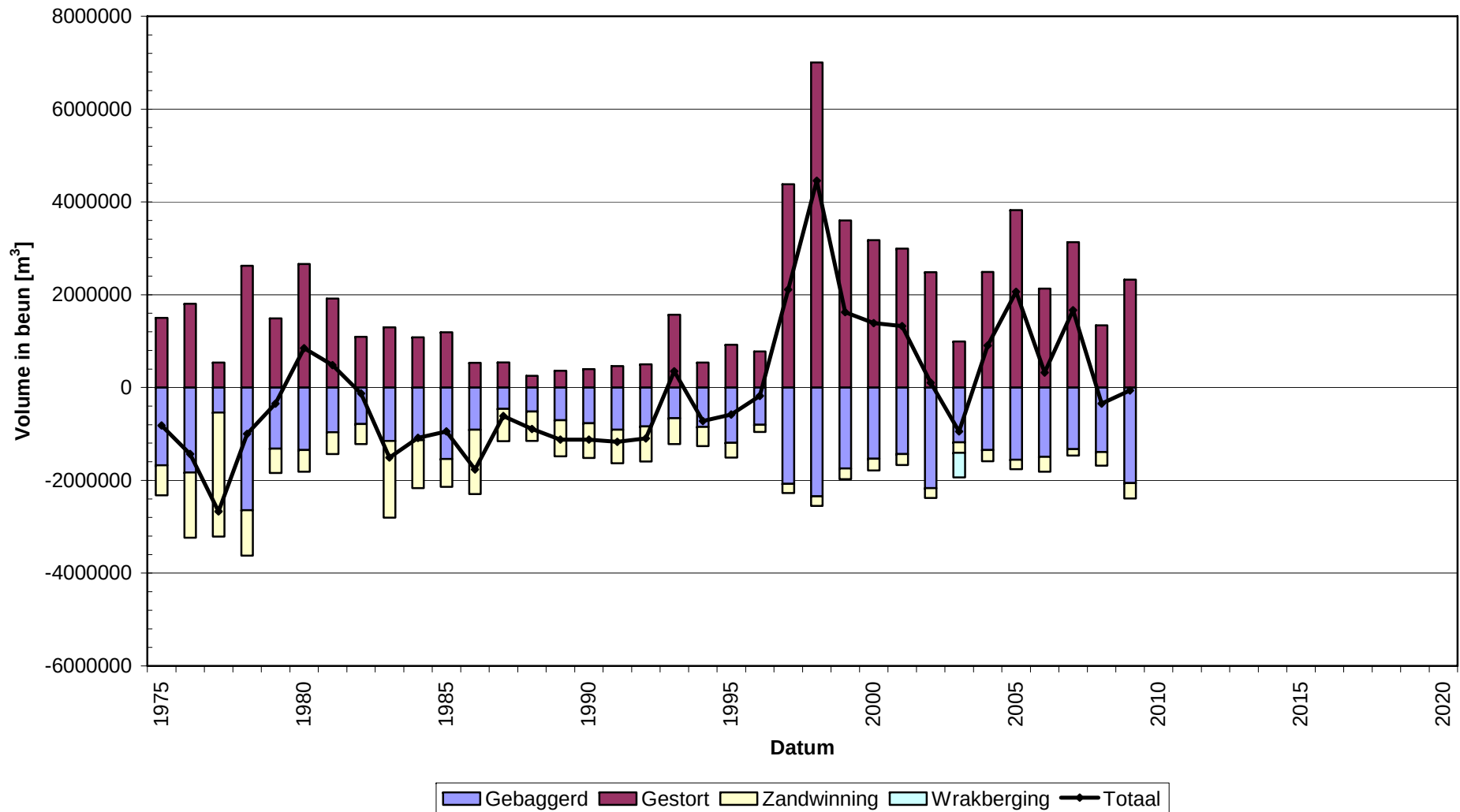


—◆— Berekend netto volume tot -5 NAP

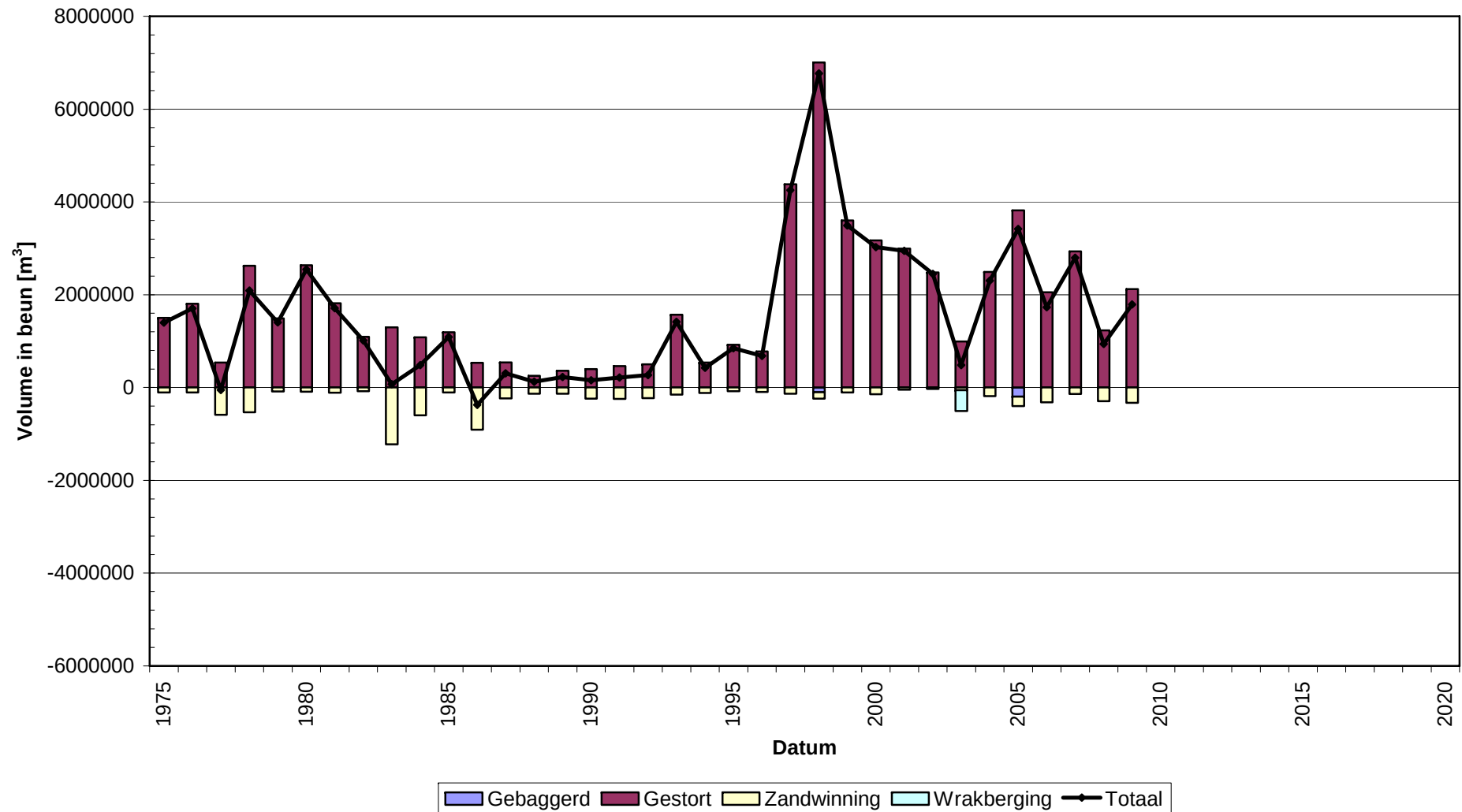
Marcocel 3 - Stabiliteit



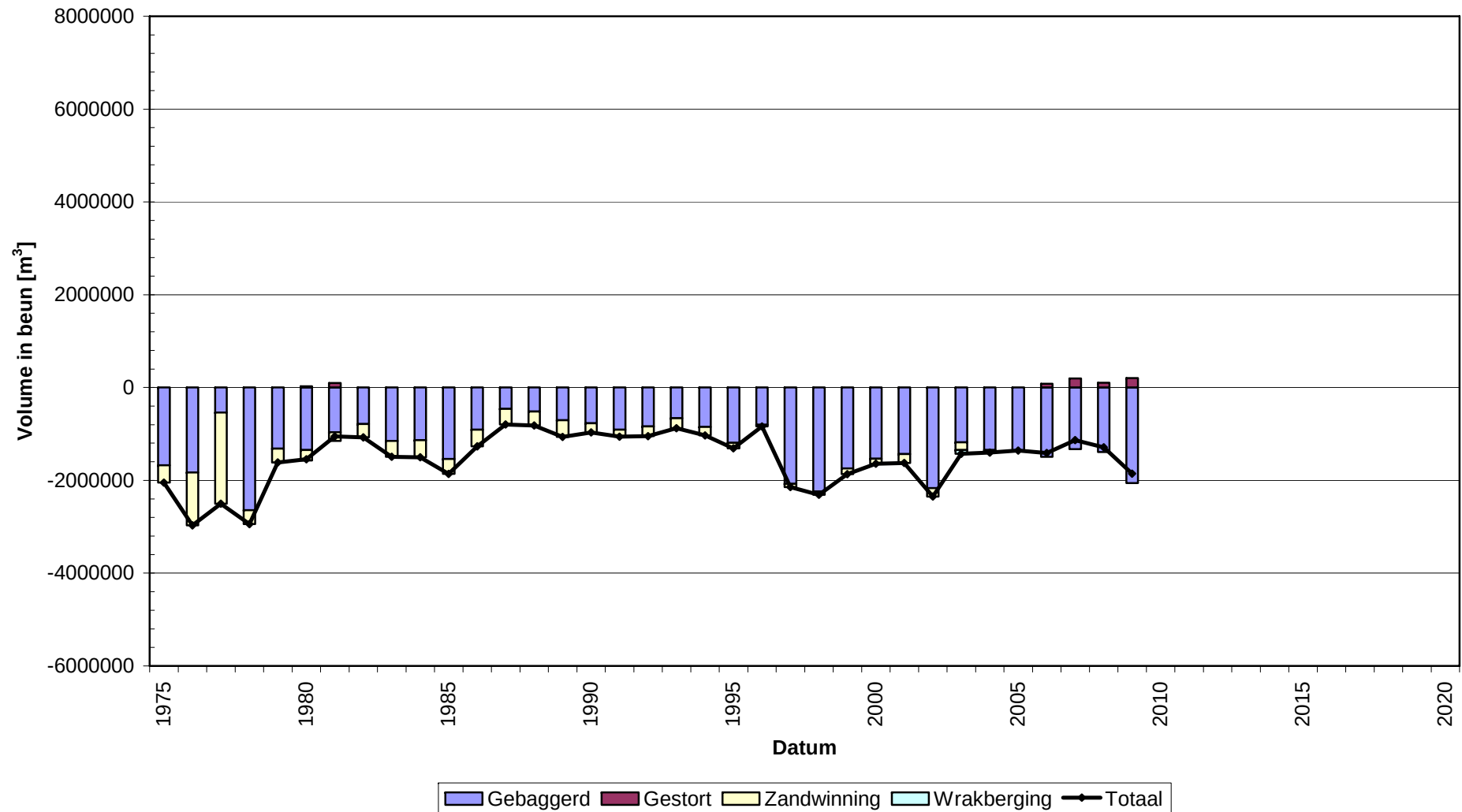
Ingreeppgegevens macrocel 3

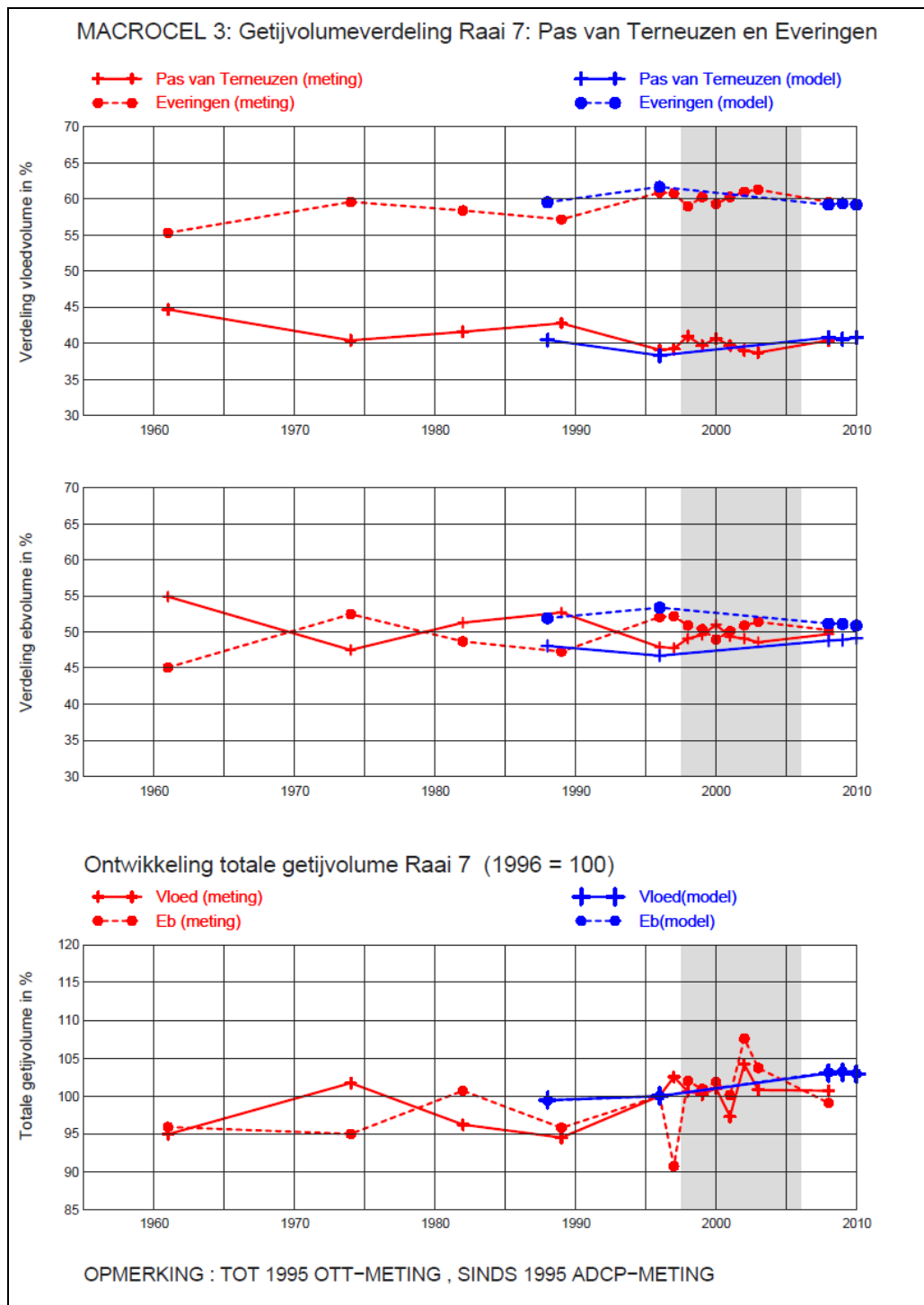


Ingreeppgegevens macrocel 3 vloedschaar (nevengeul)



Ingreeppgegevens macrocel 3 ebschaar (hoofdgeul)

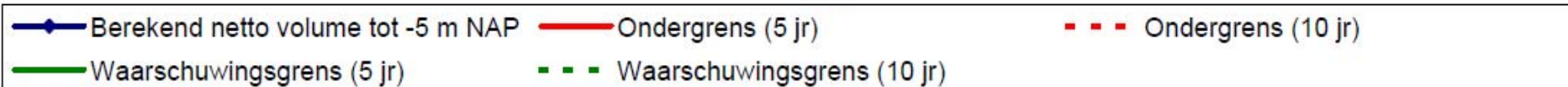
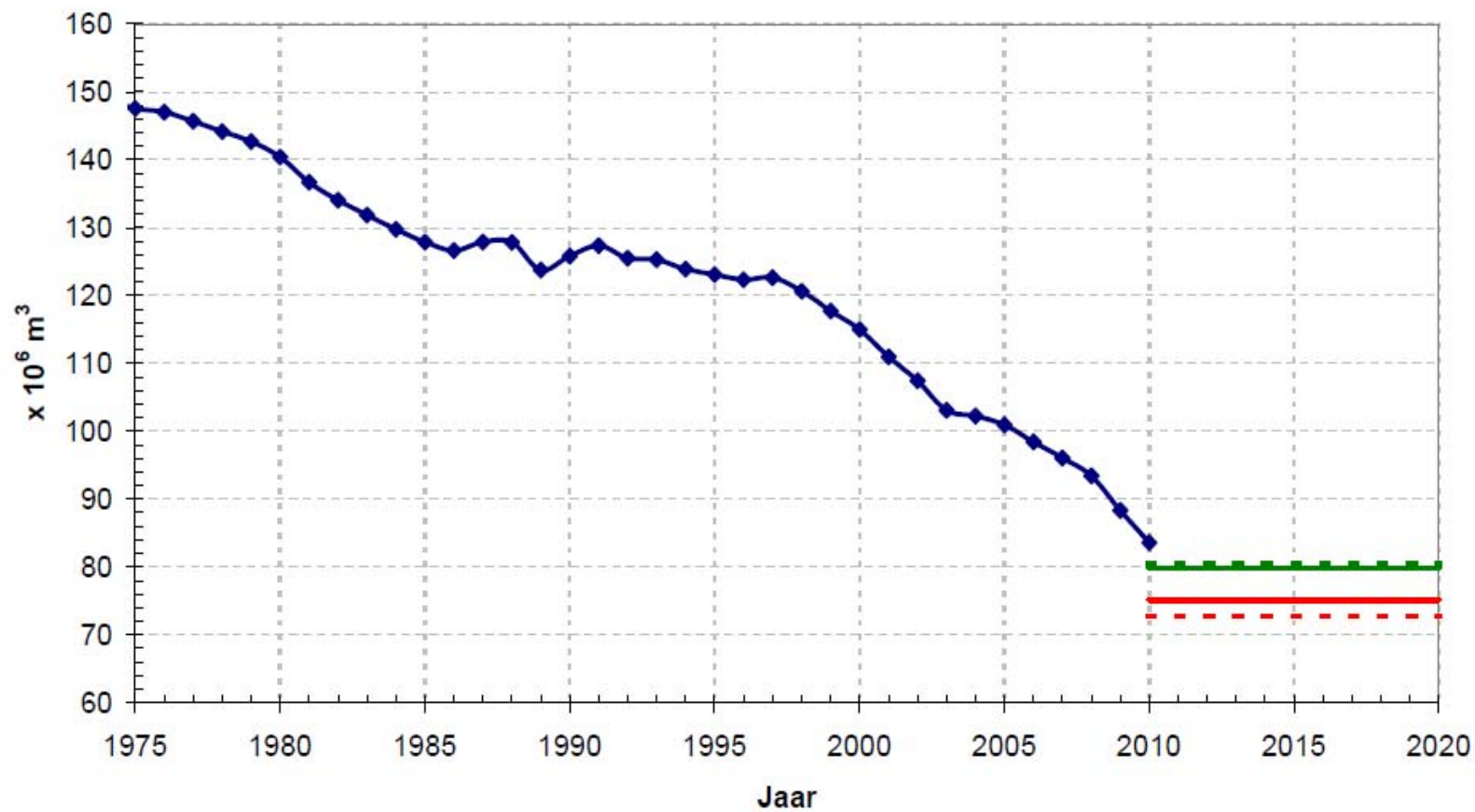




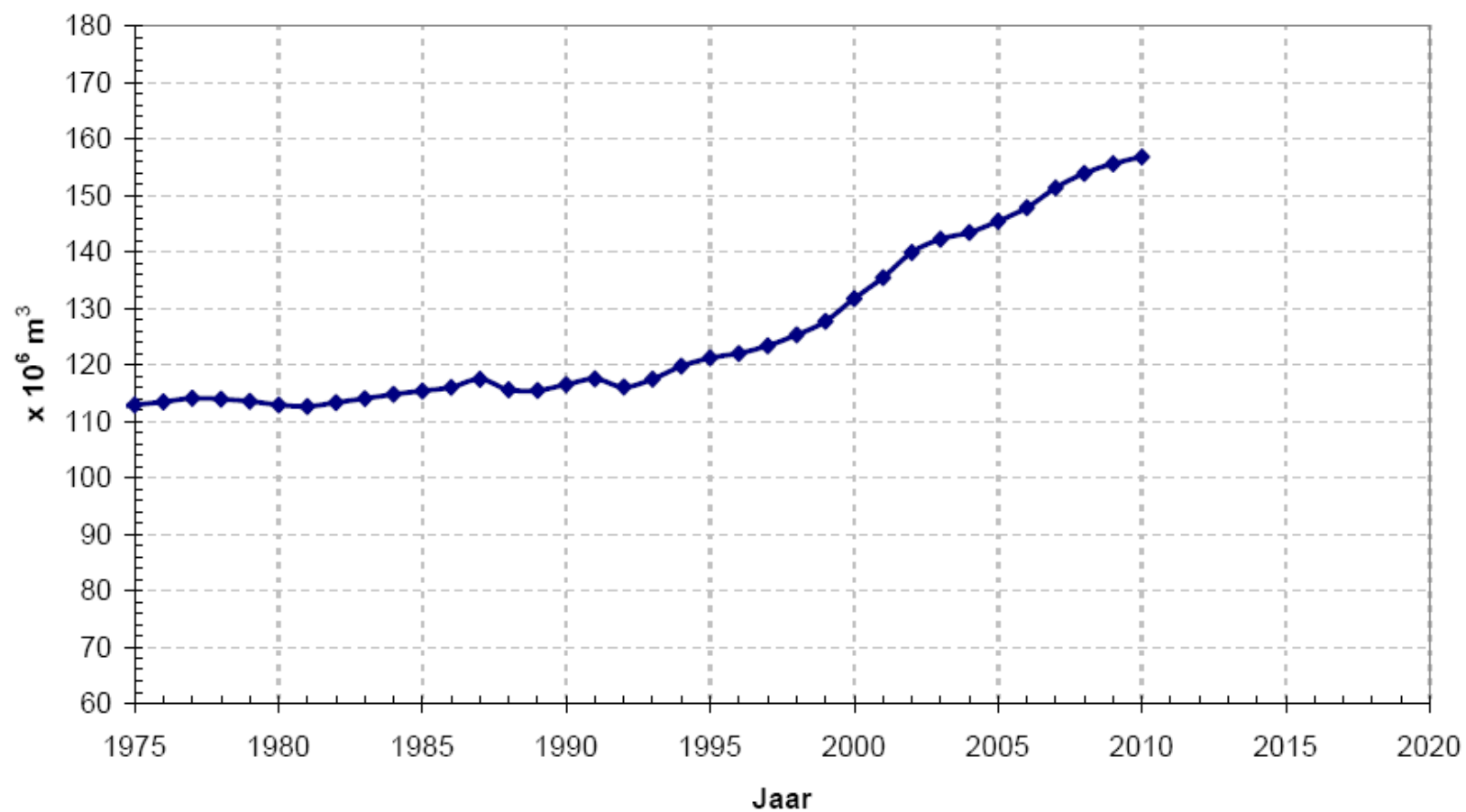
Bijlage E

MACROCEL 4

Macrocel 4 - Ebschaar (nevengeul)

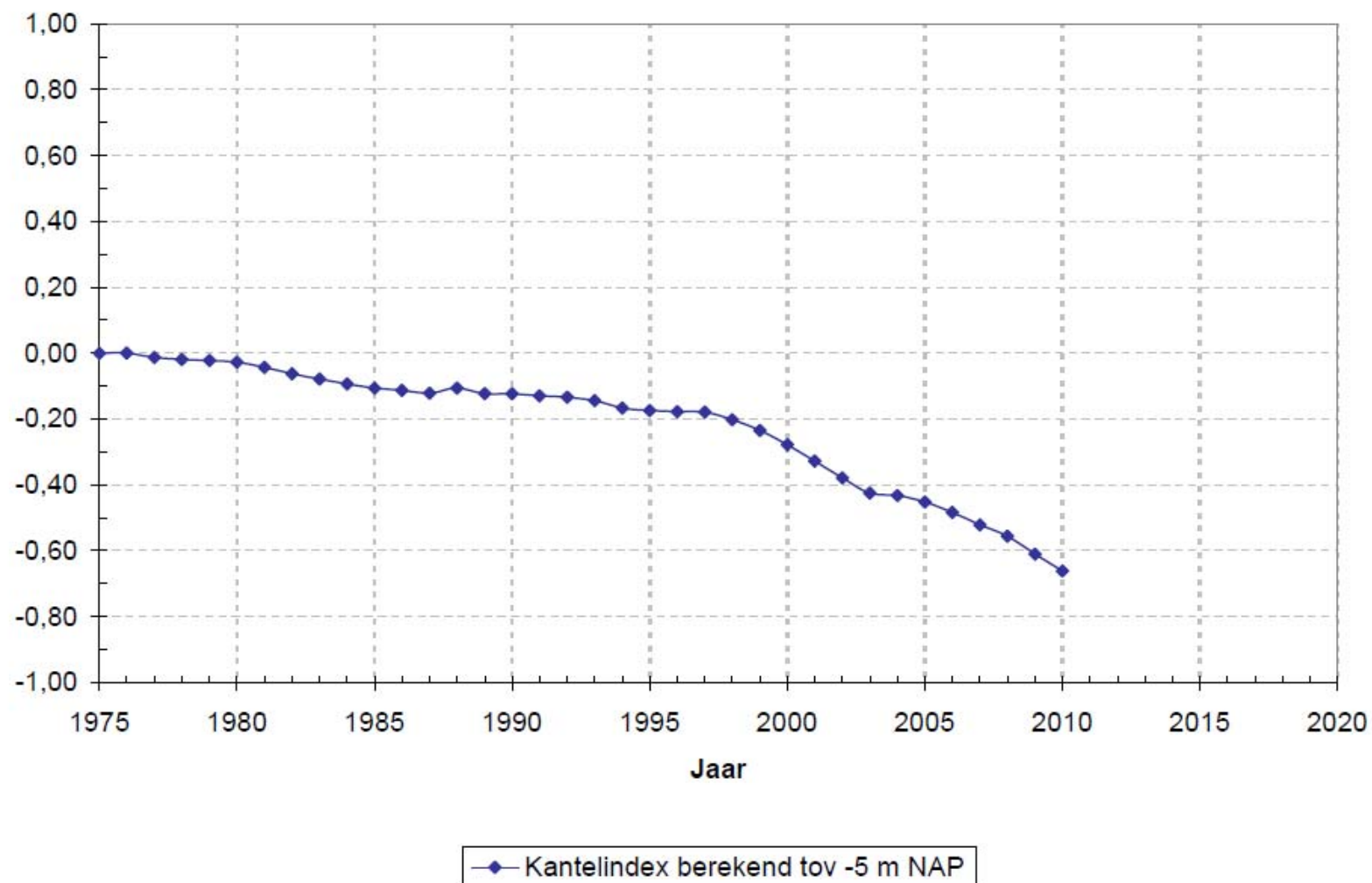


Macrocel 4 - Vloedschaar (hoofdgeul)

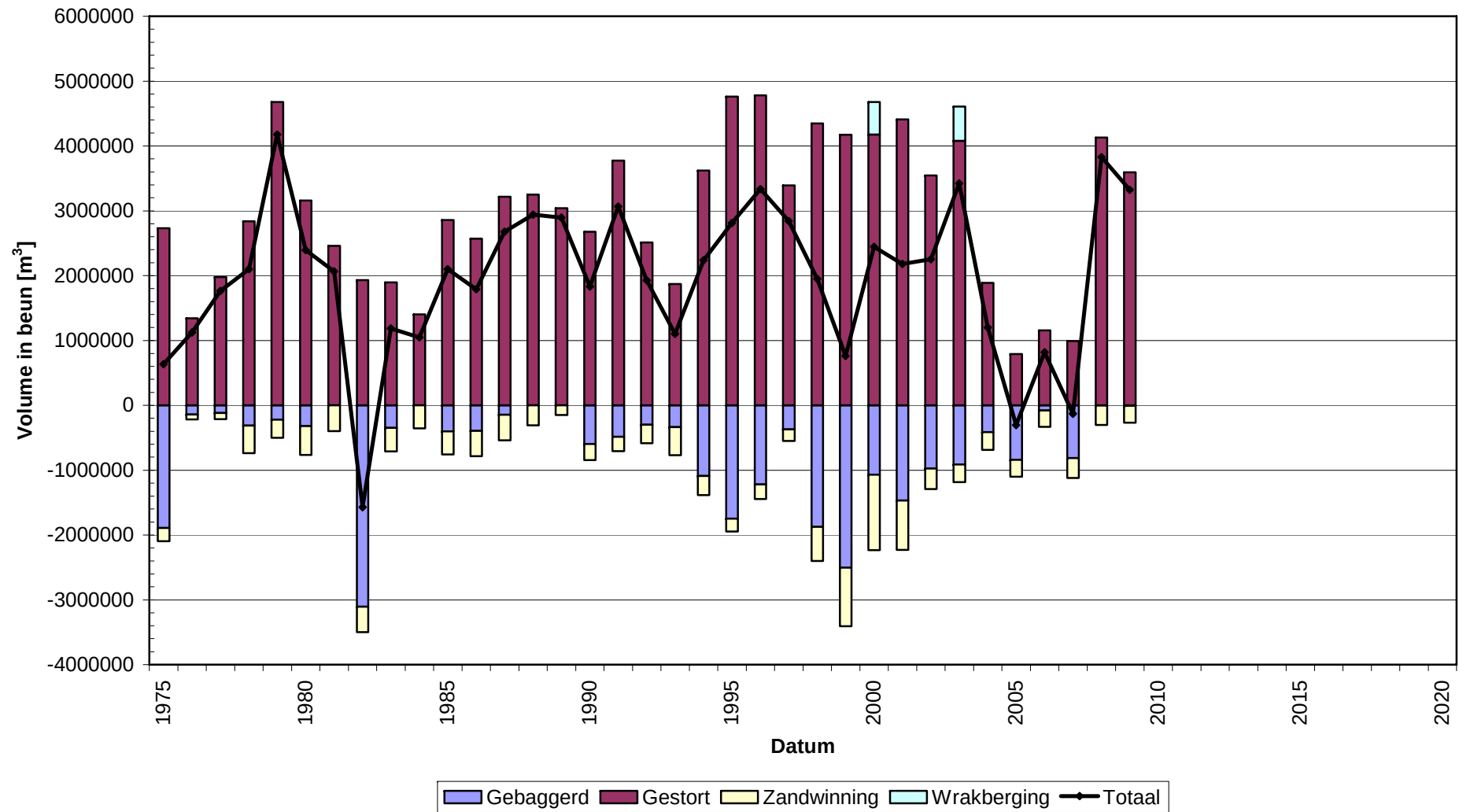


—◆— Berekend netto volume tot -5 m NAP

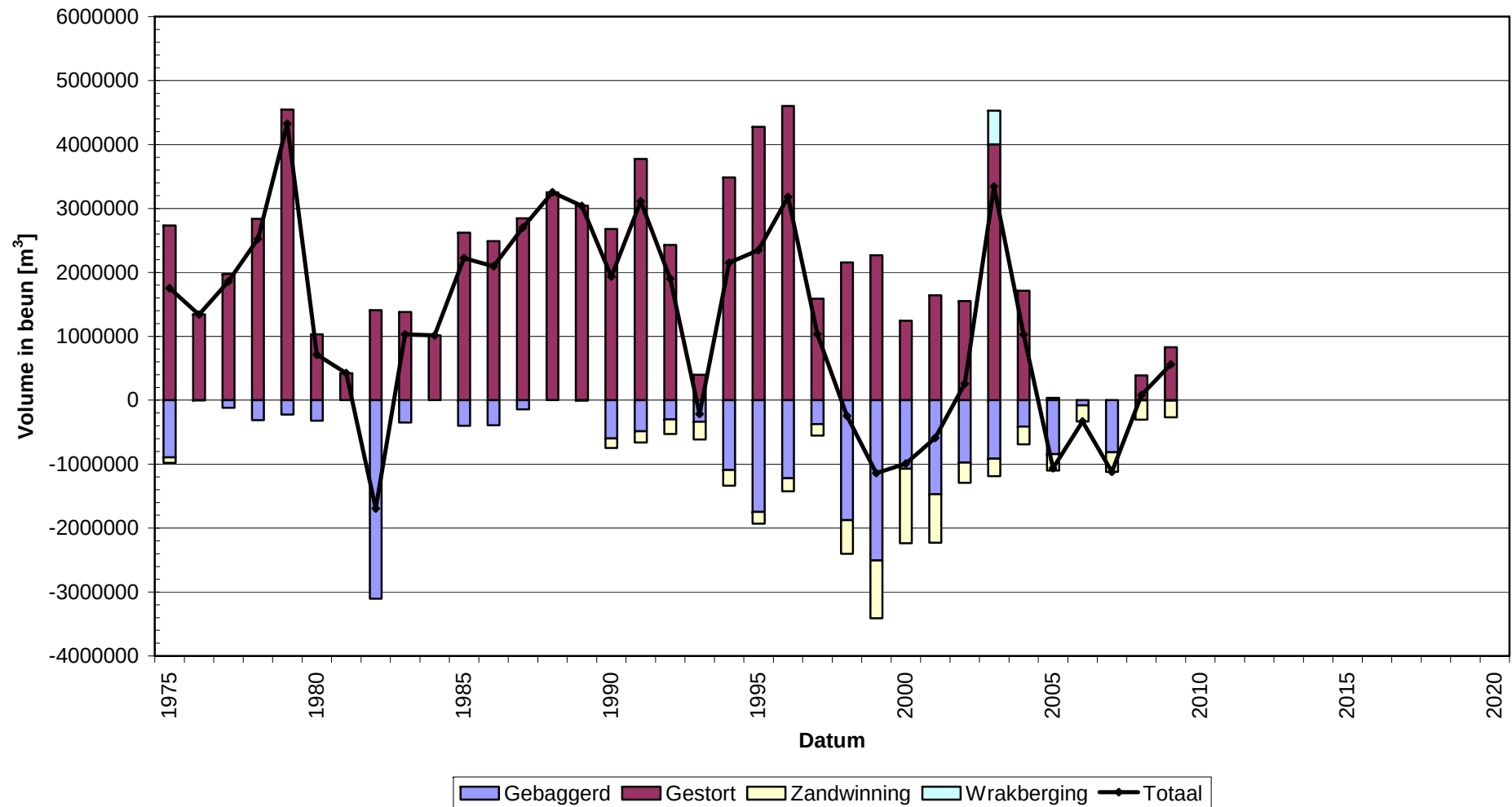
Macrocel 4 - Stabiliteit



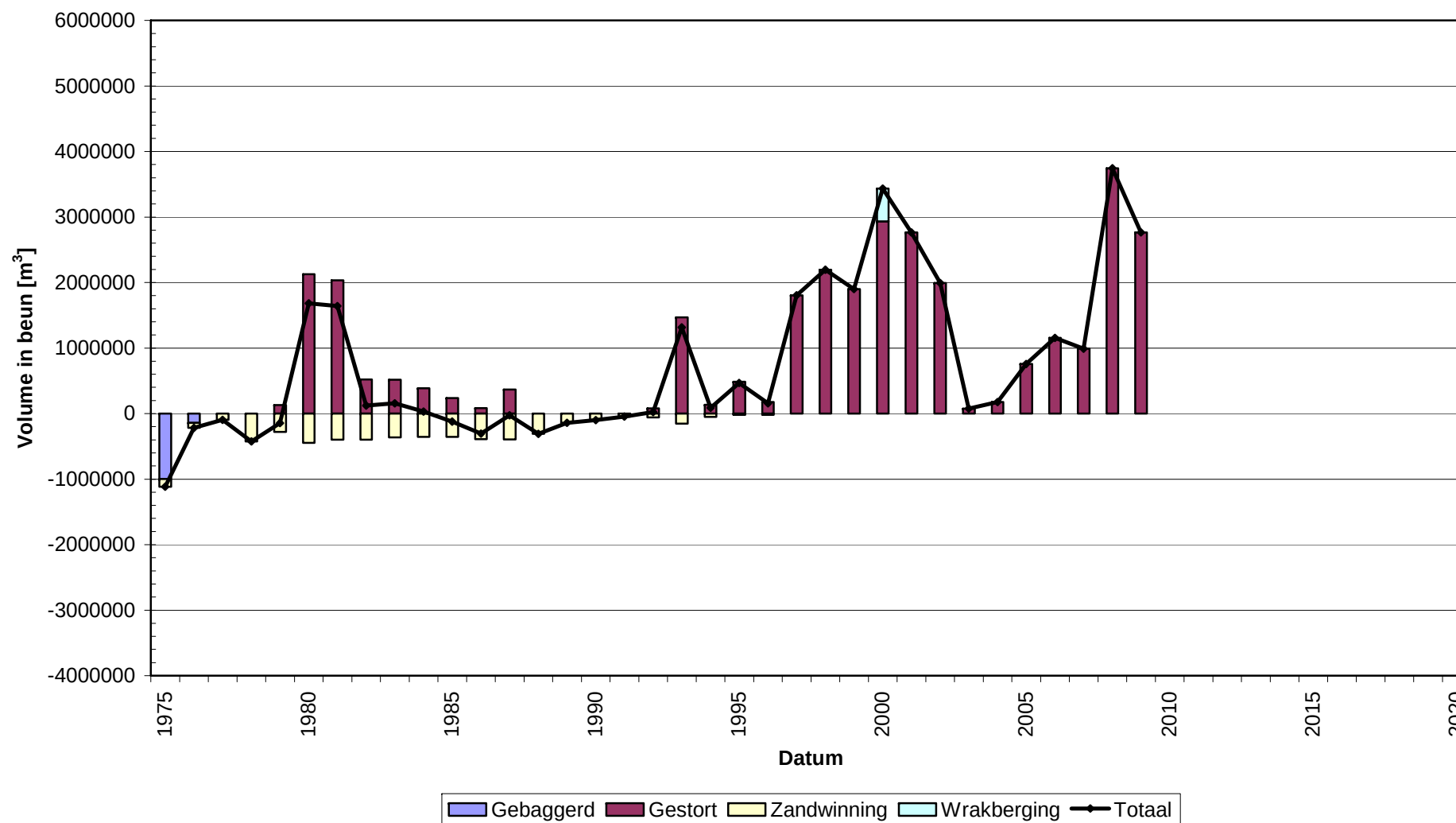
Ingreeppgegevens macrocel 4

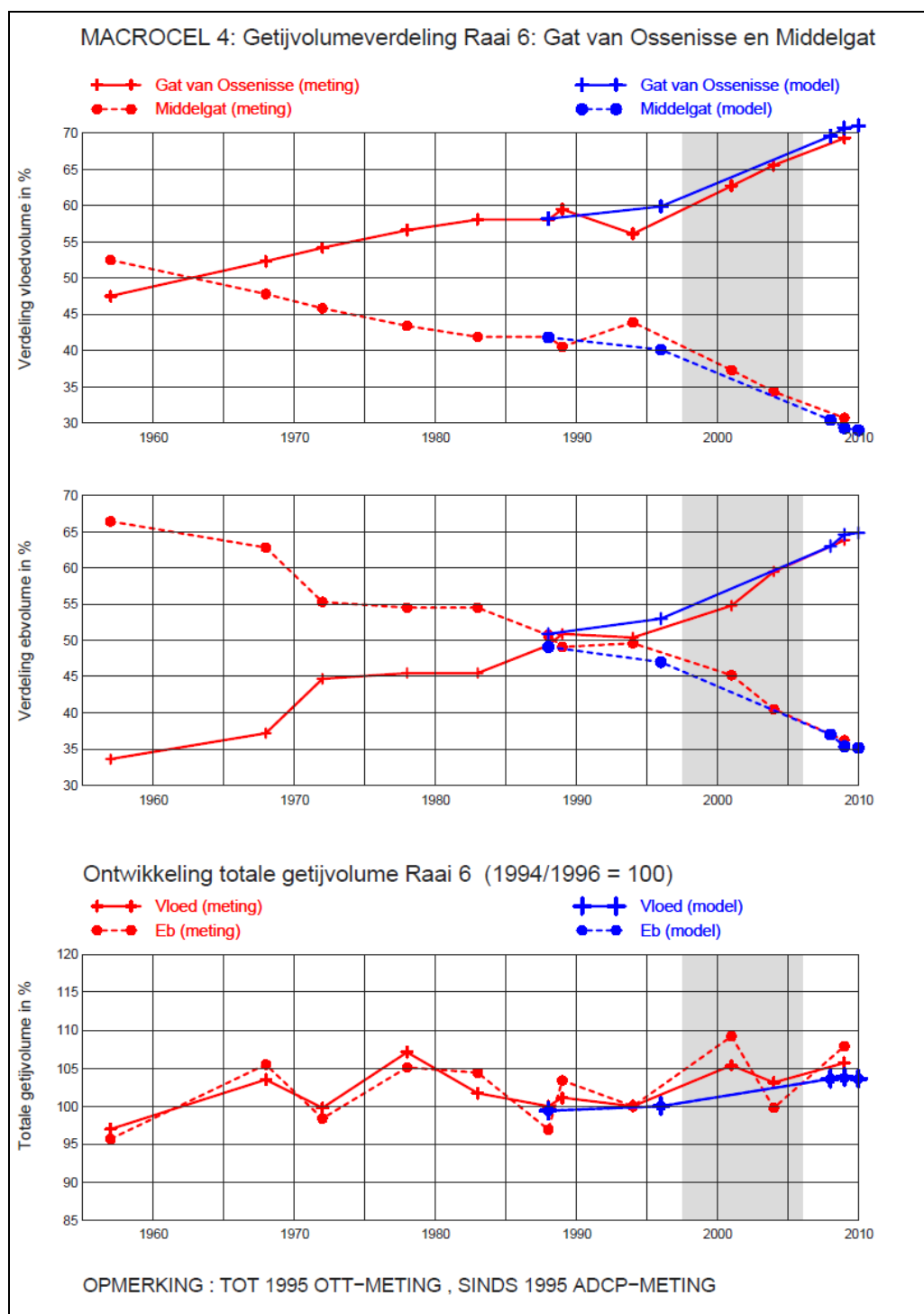


Ingreeppgegevens macrocel 4 vloedschaar (hoofdgeul)



Ingreeppgegevens macrocel 4 ebschaar (nevengeul)

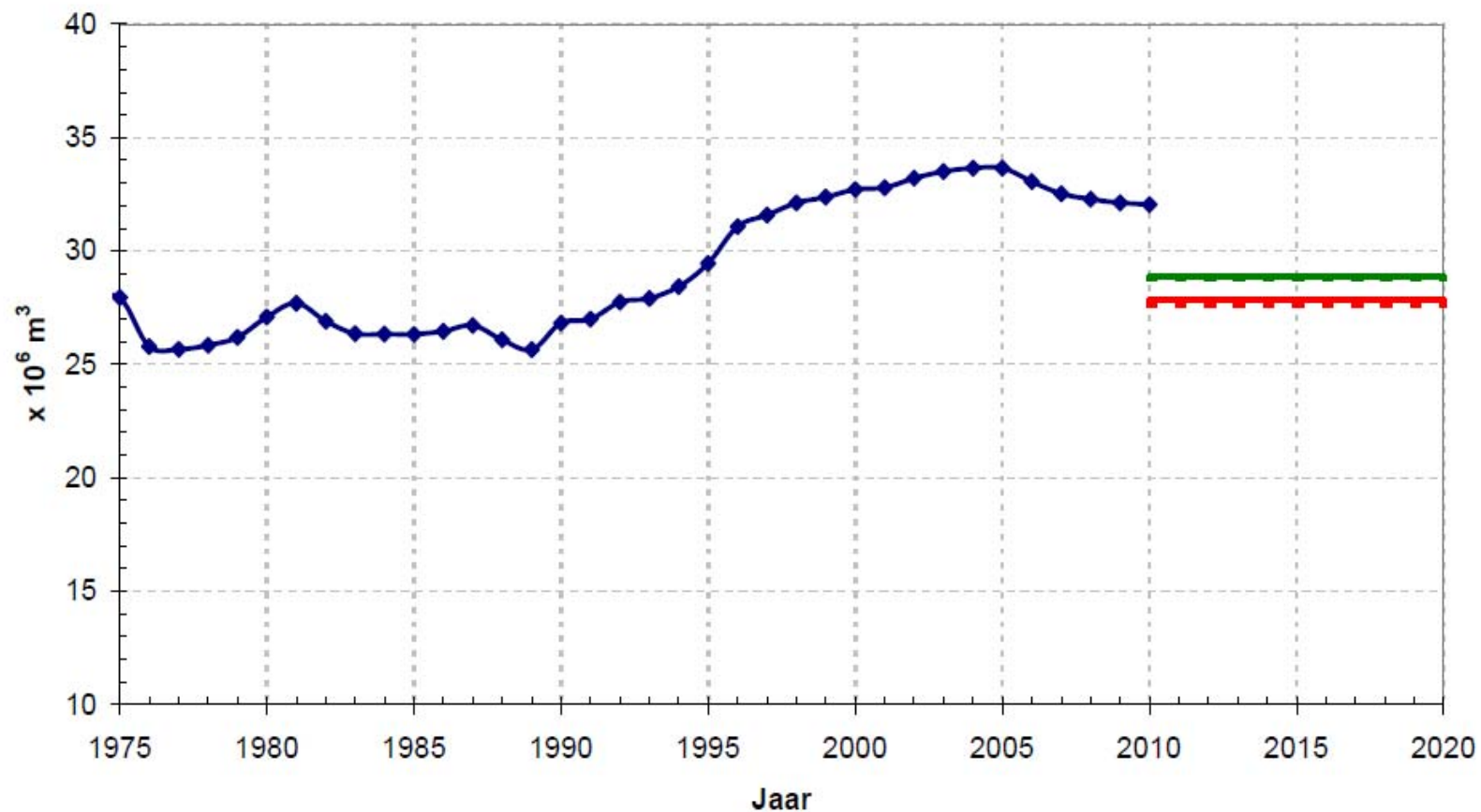




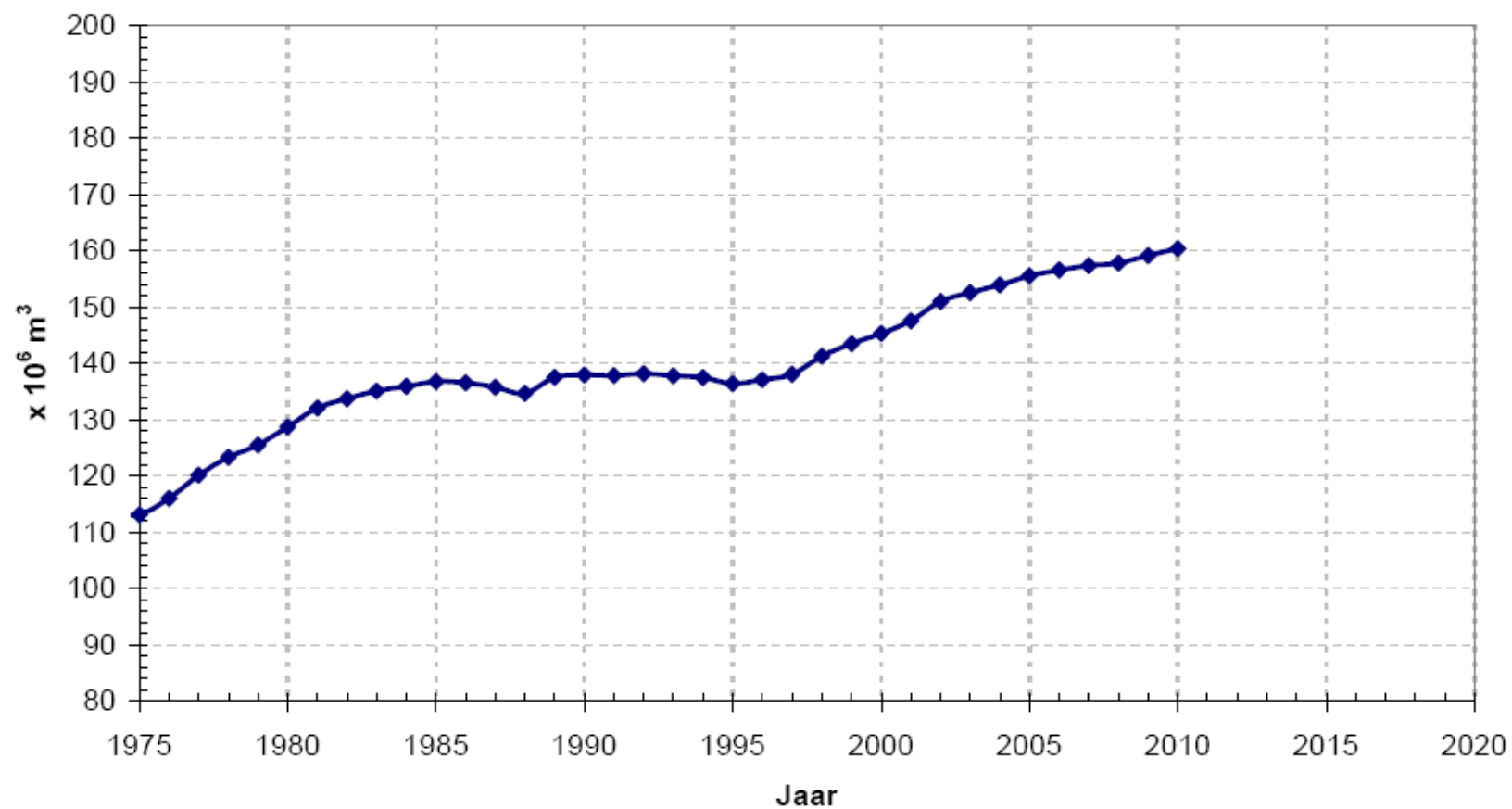
Bijlage F

MACROCEL 5

Macrocel 5 - Vloedschaar (nevengeul)

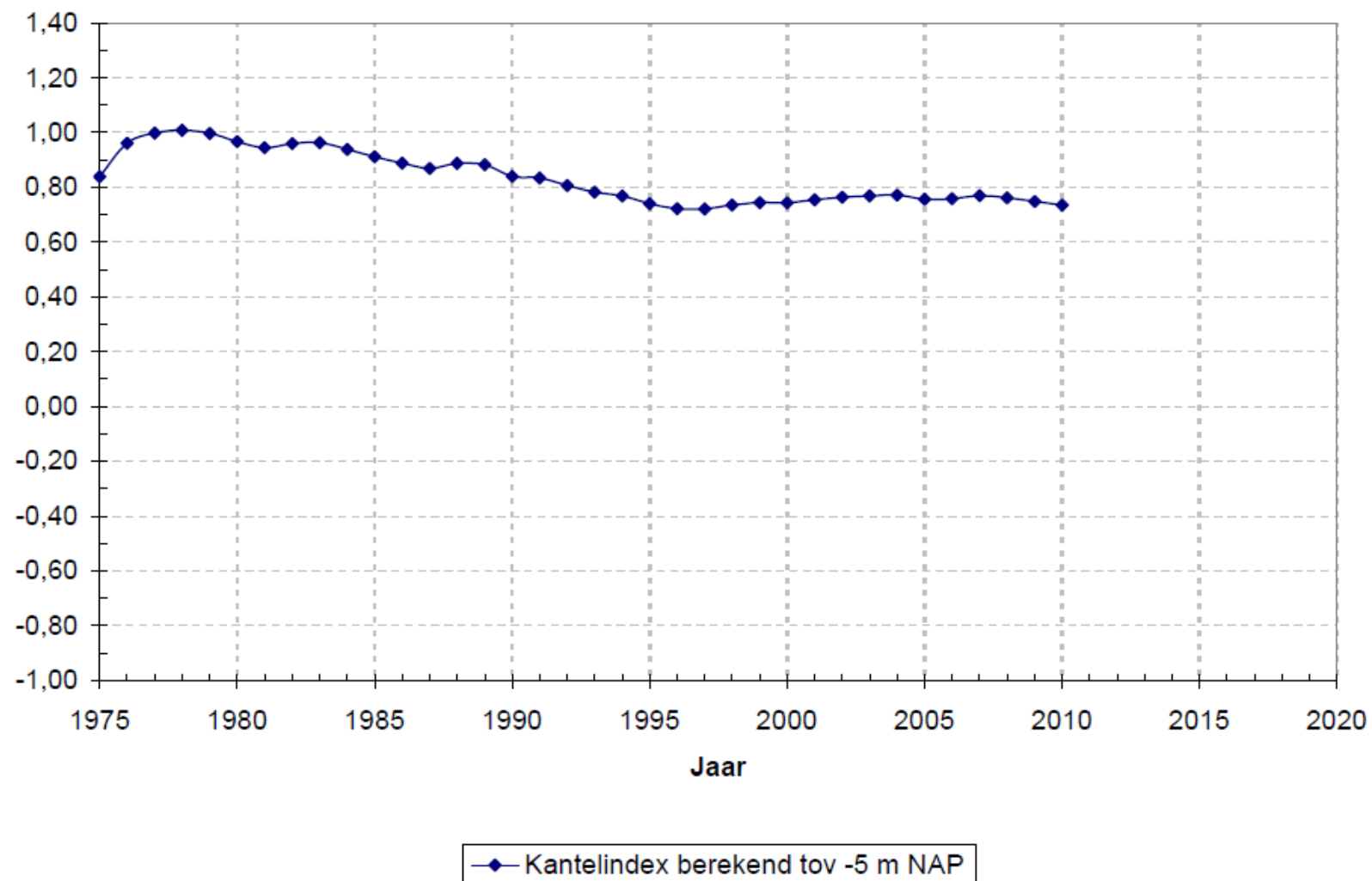


Macrocel 5 - Ebschaar (hoofdgeul)

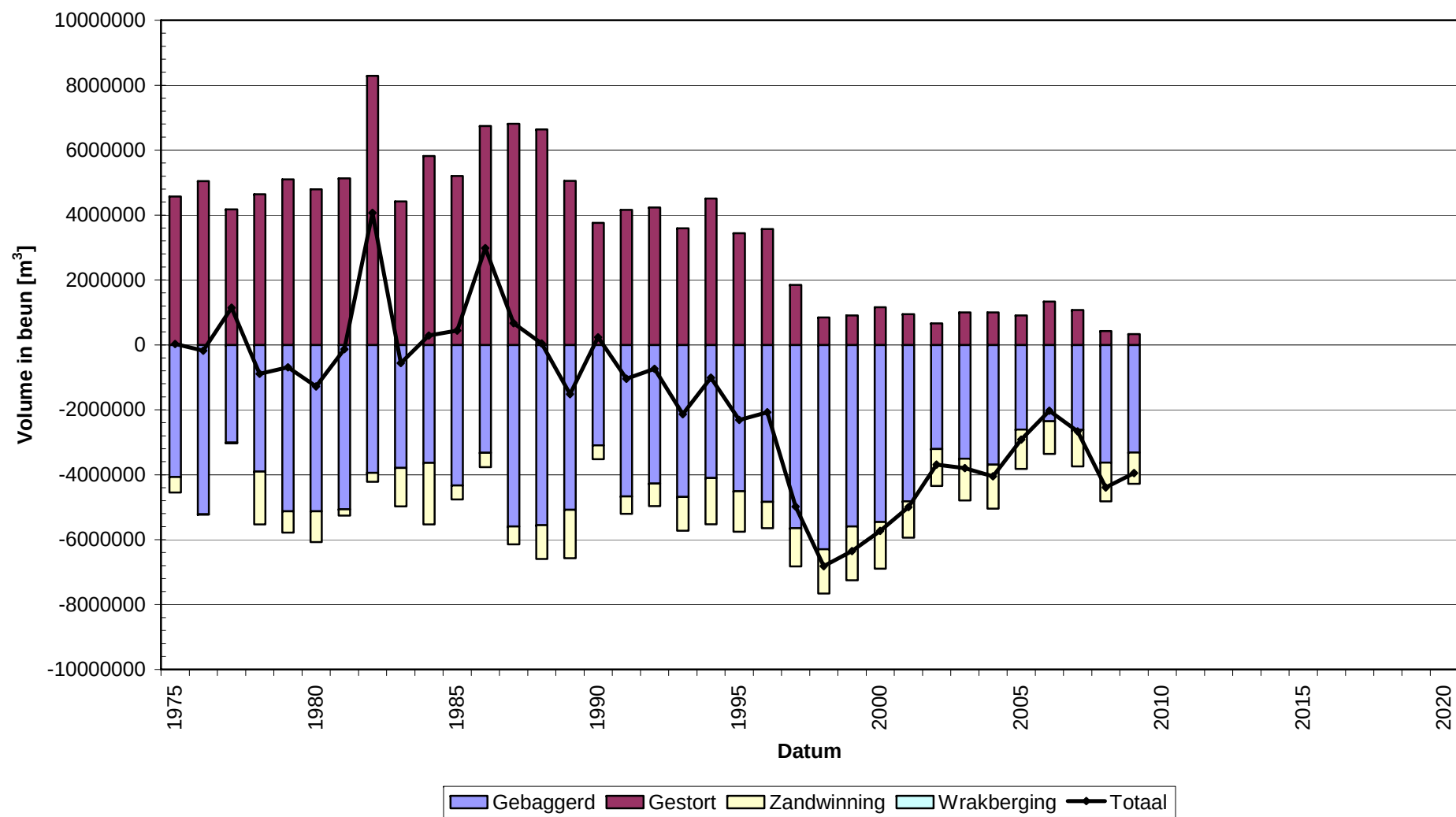


—◆— Berekend netto volume tot -5 m NAP

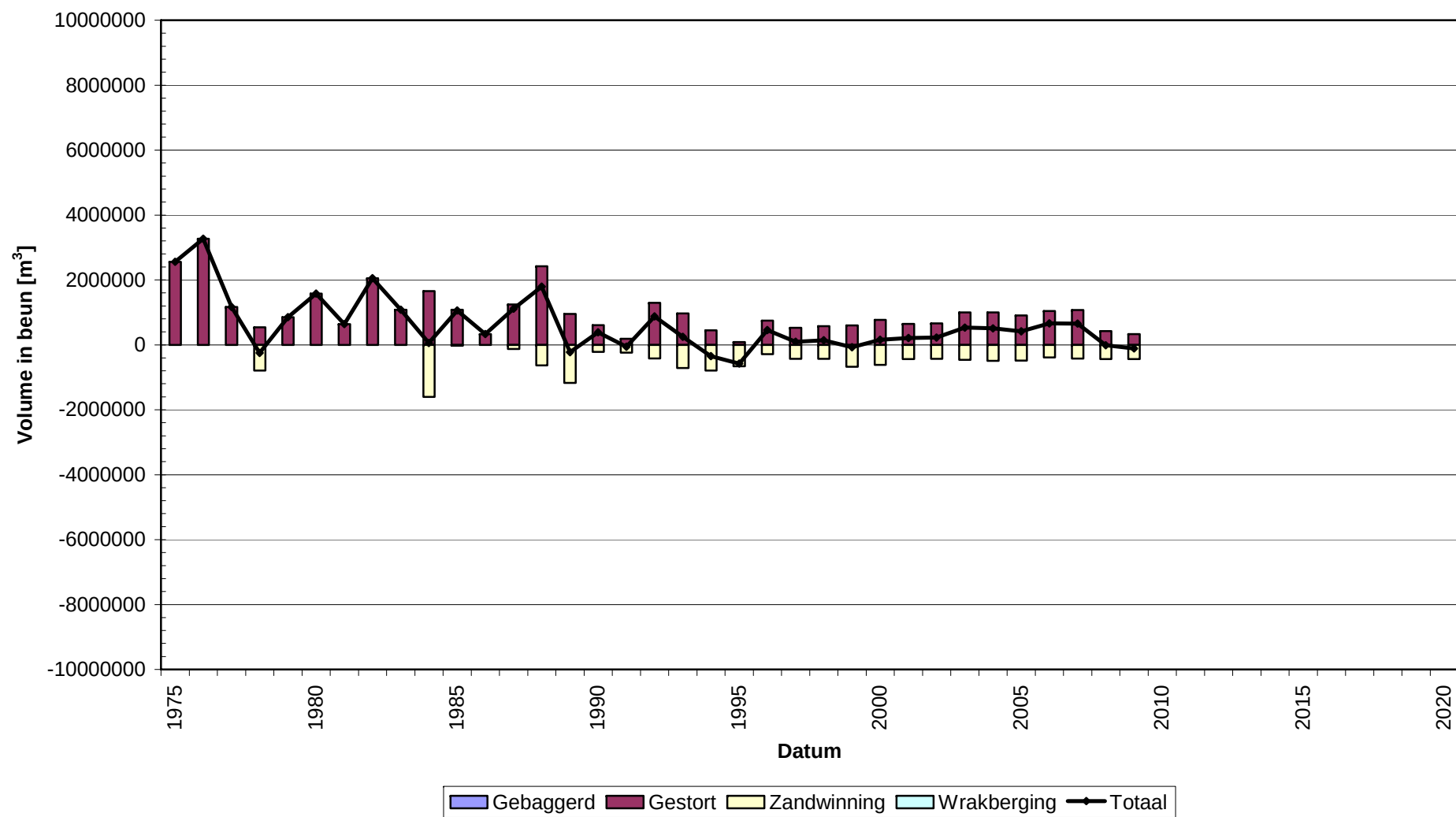
Macrocel 5 - Stabiliteit



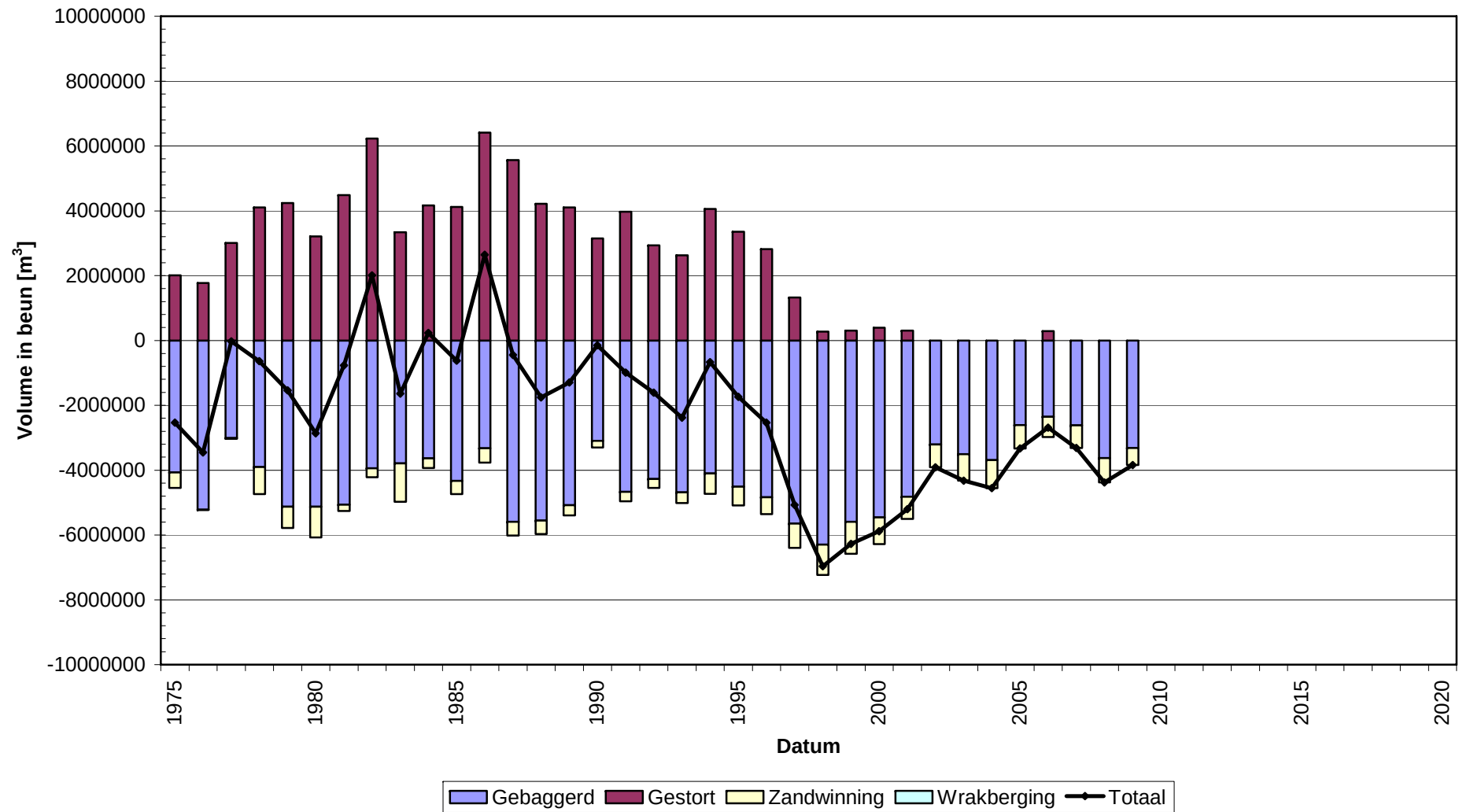
Ingreeppgegevens macrocel 5



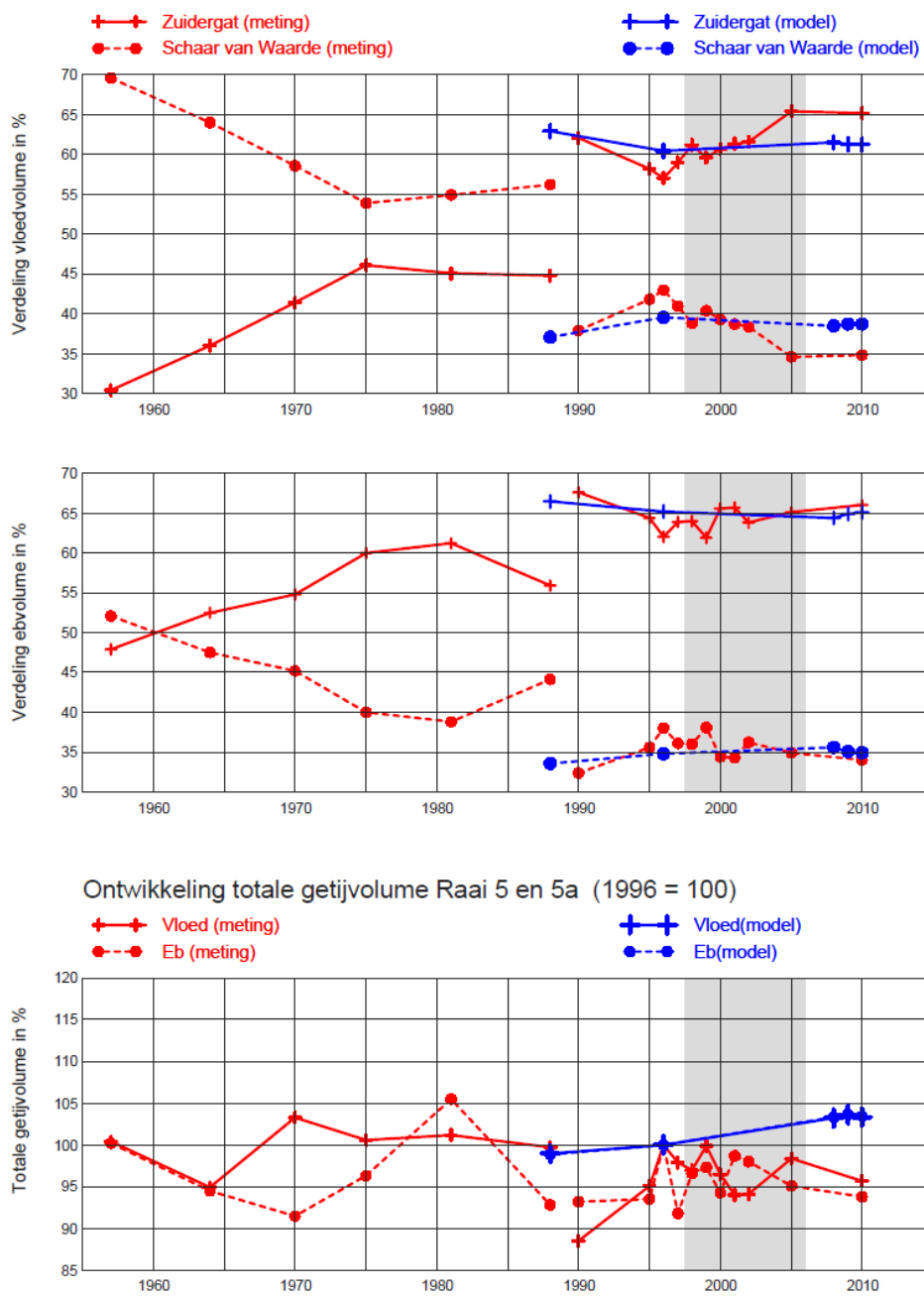
Ingreeppgegevens macrocel 5 vloodschaar (nevengeul)



Ingreepgegevens macrocel 5 ebschaar (hoofdgeul)



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

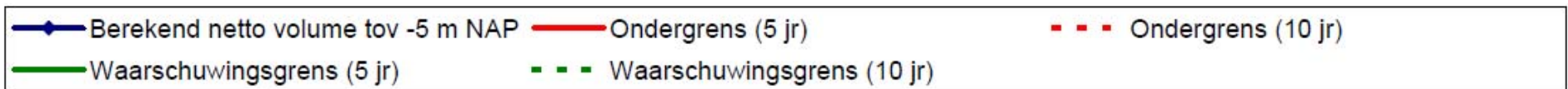
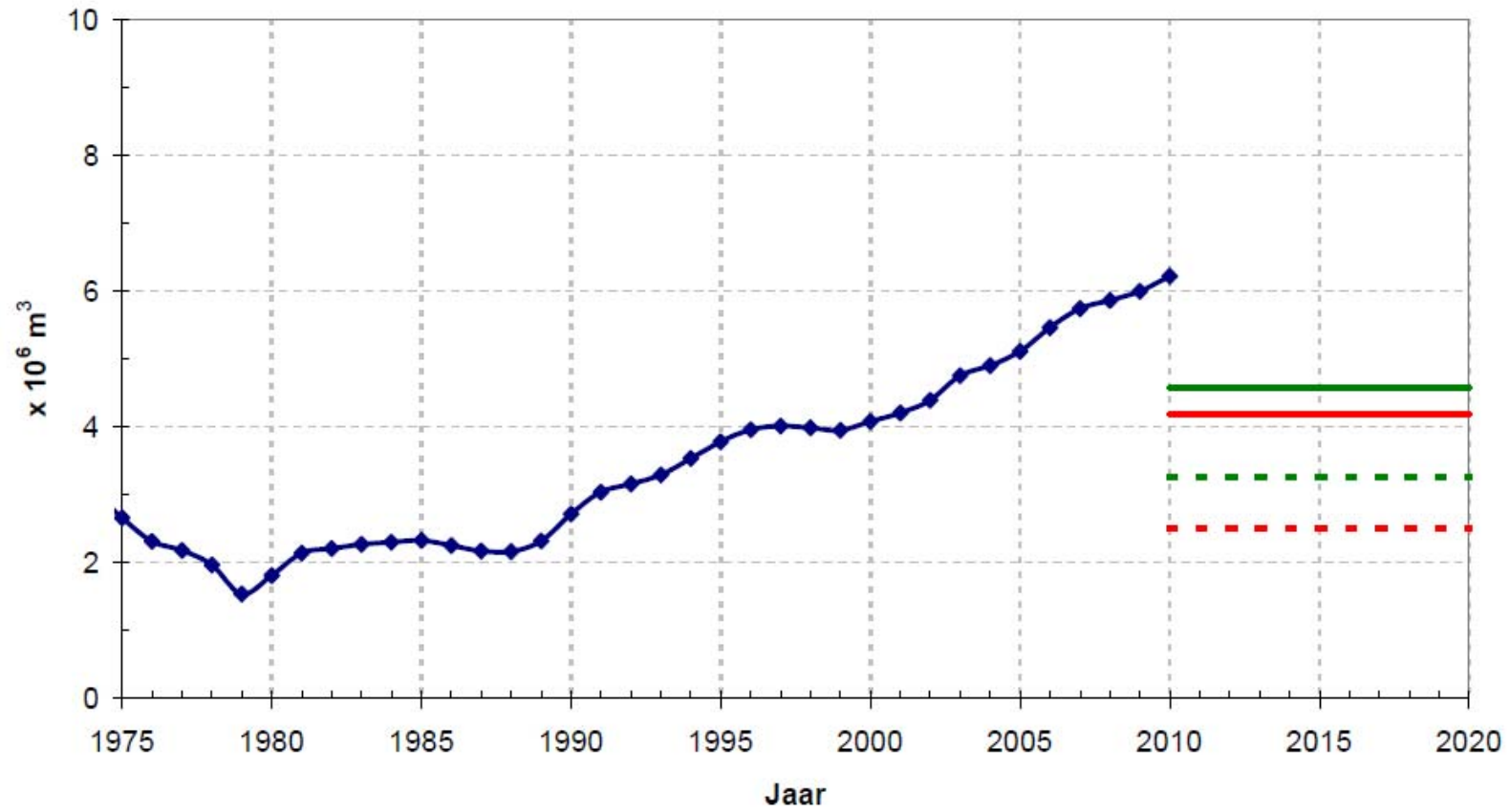


OPMERKING : TOT 1995 OTT-METING , SINDS 1995 ADCP-METING

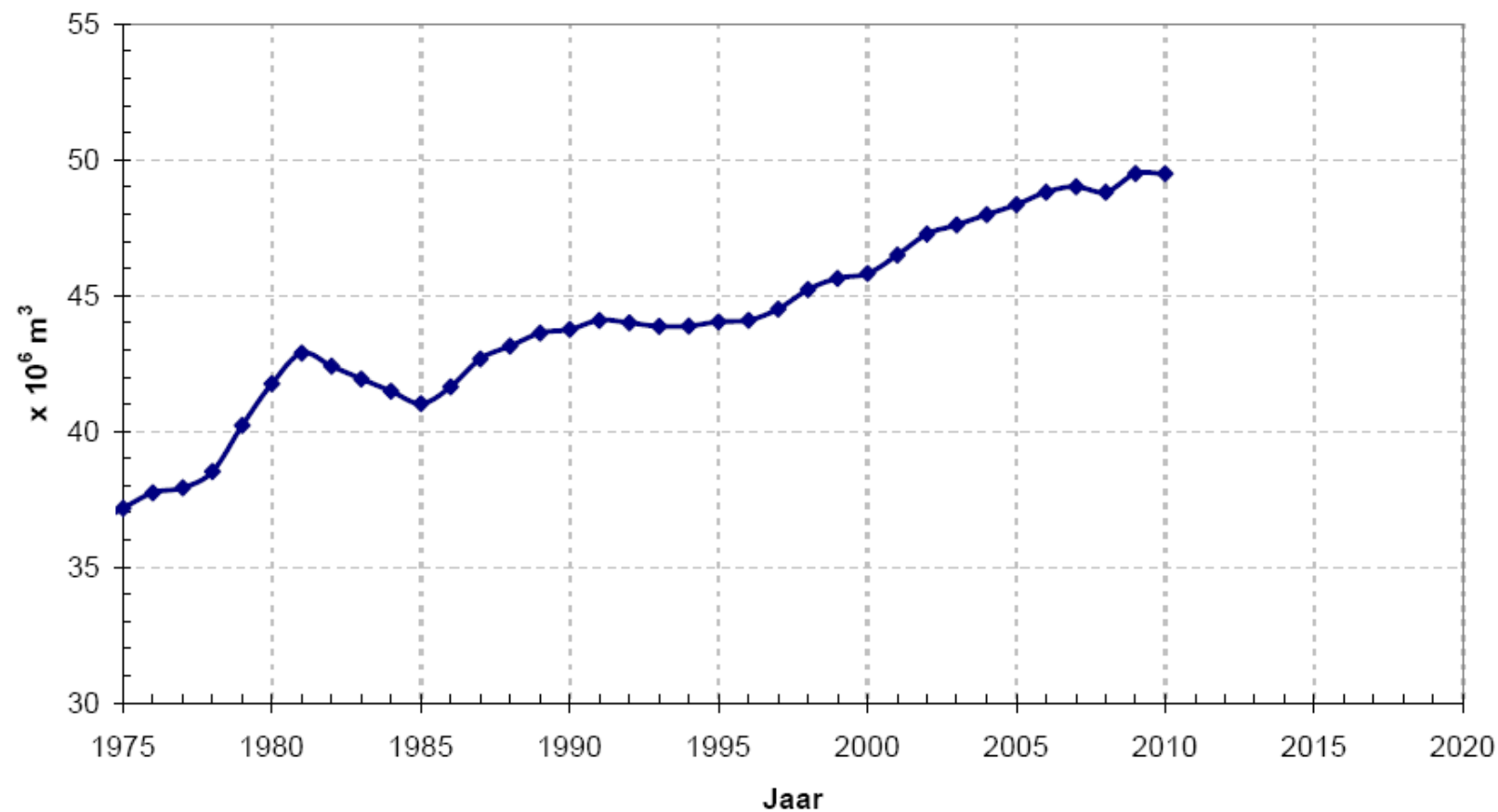
Bijlage G

MACROCEL 6

Macrocel 6 - Vloedschaar (nevengeul)

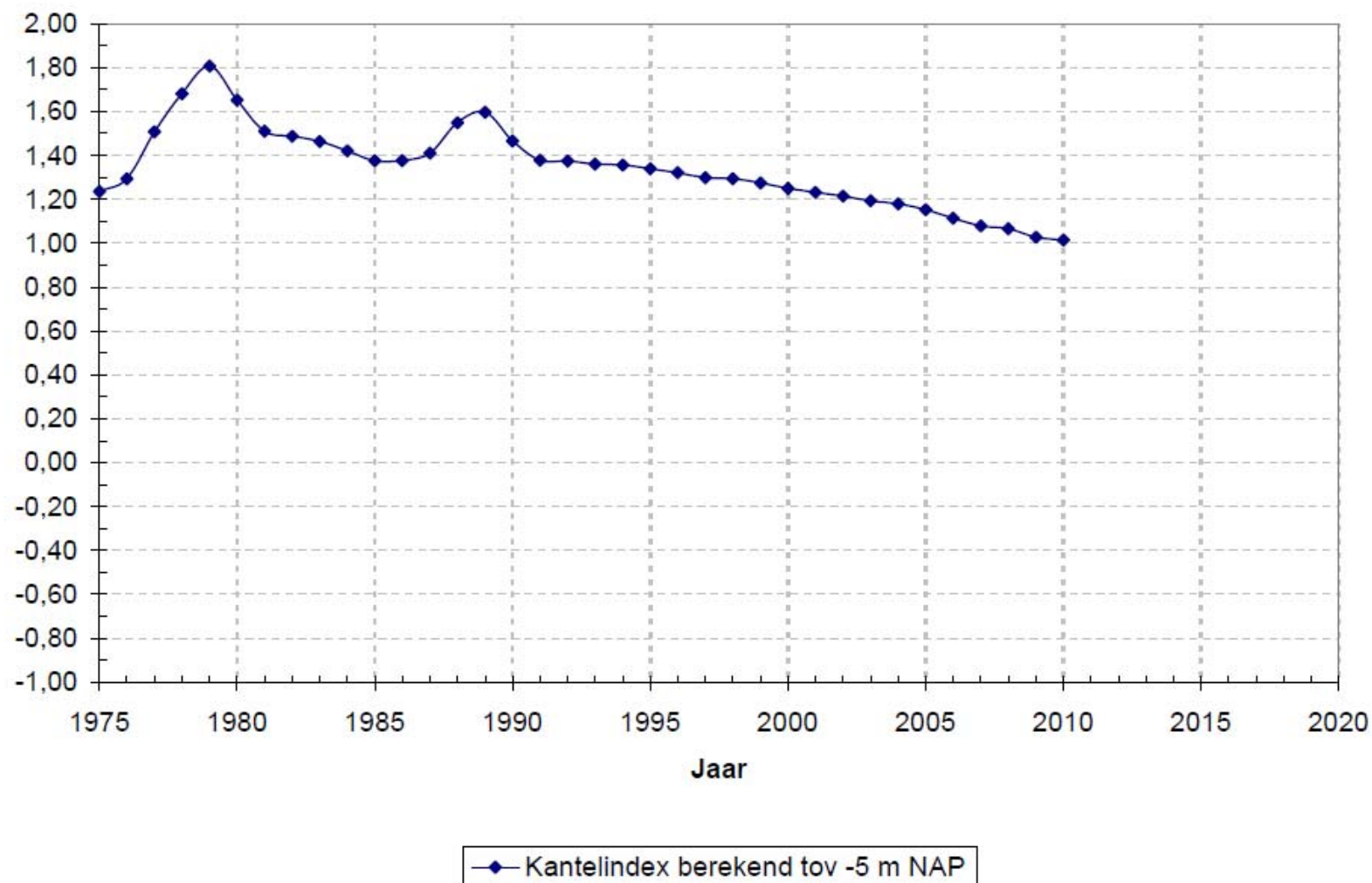


Macrocel 6 - Ebschaar (hoofdgeul)

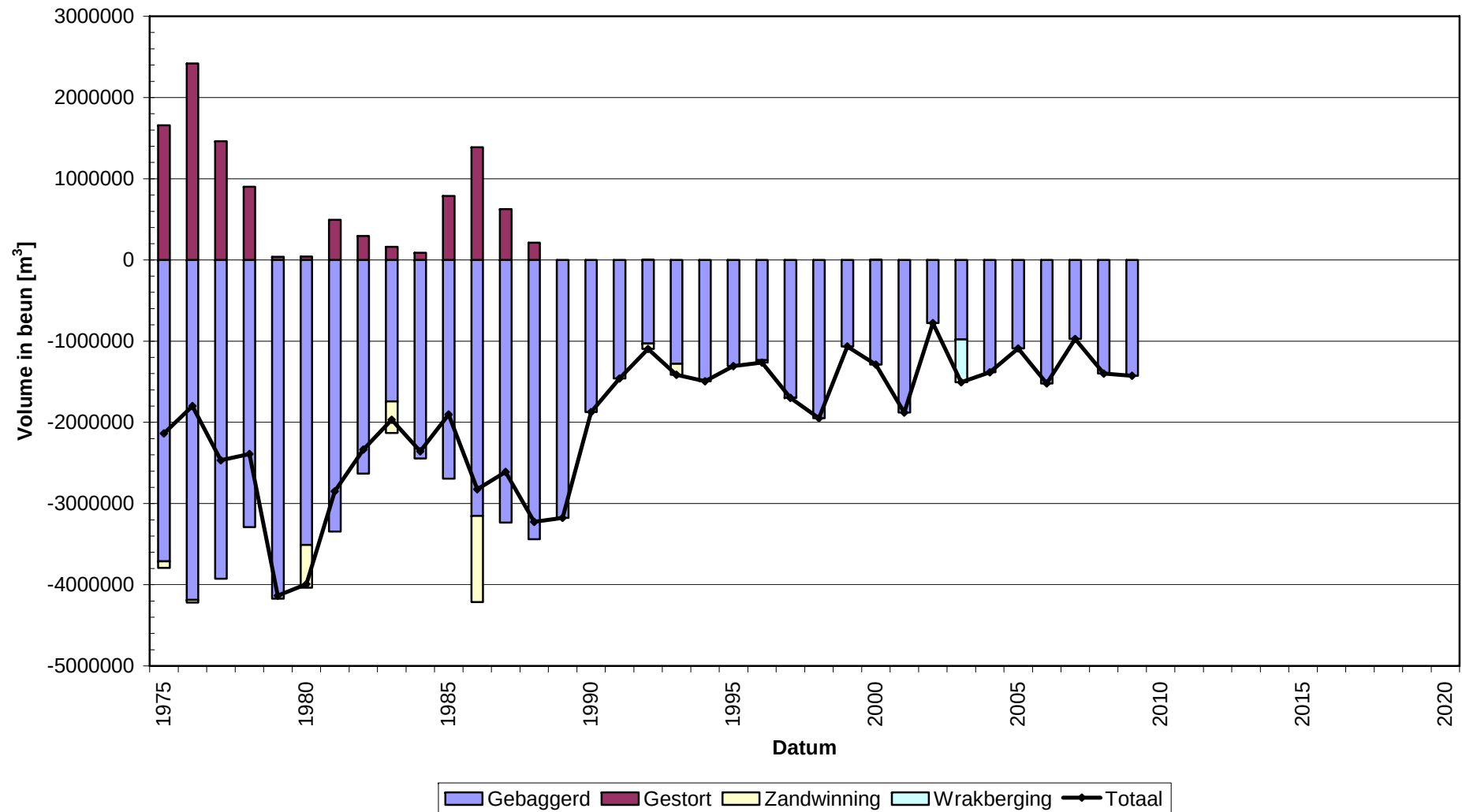


—●— Berekend netto volume tov -5 m NAP

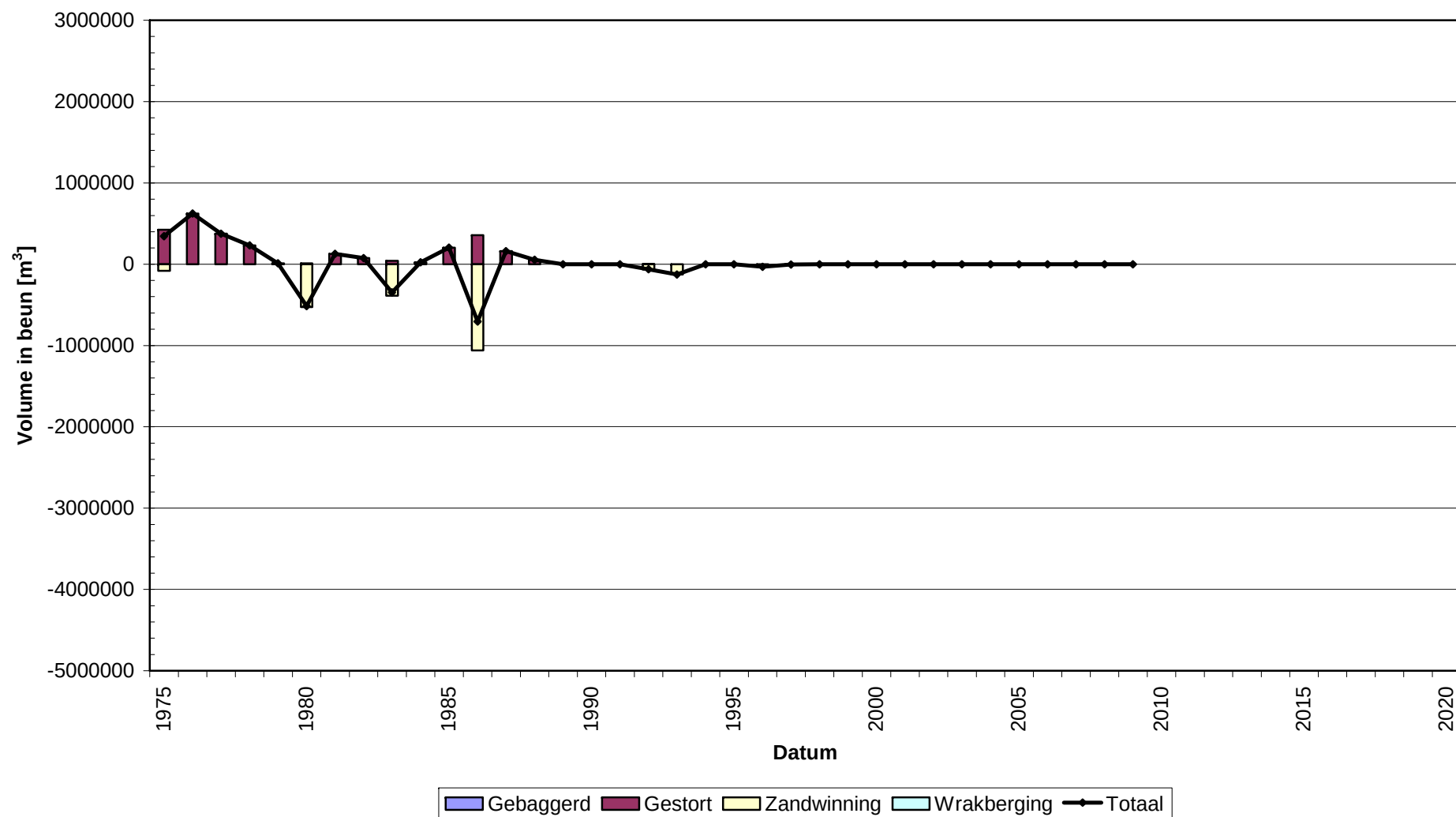
Macrocel 6 - Stabiliteit



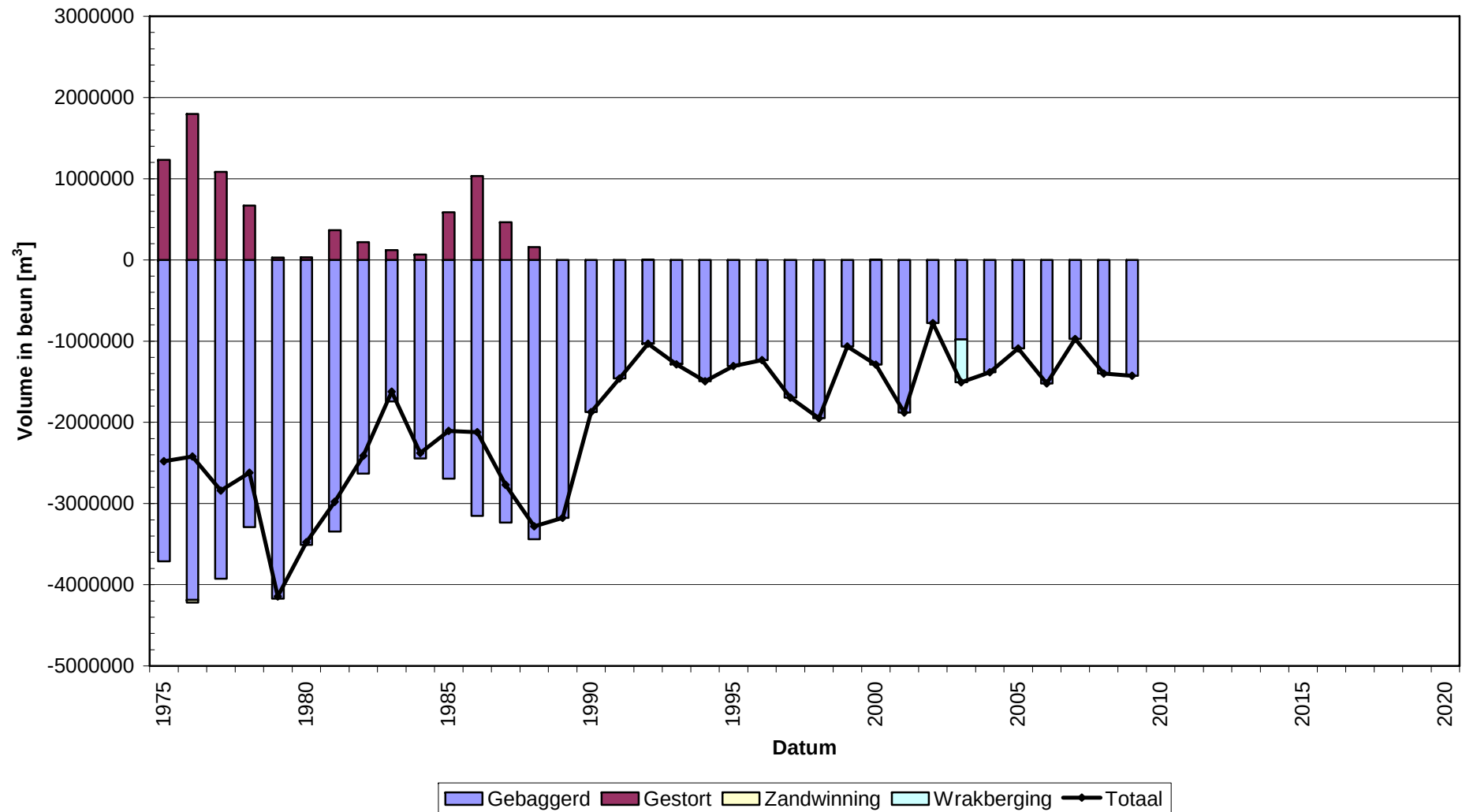
Ingreeppgegevens macrocel 6

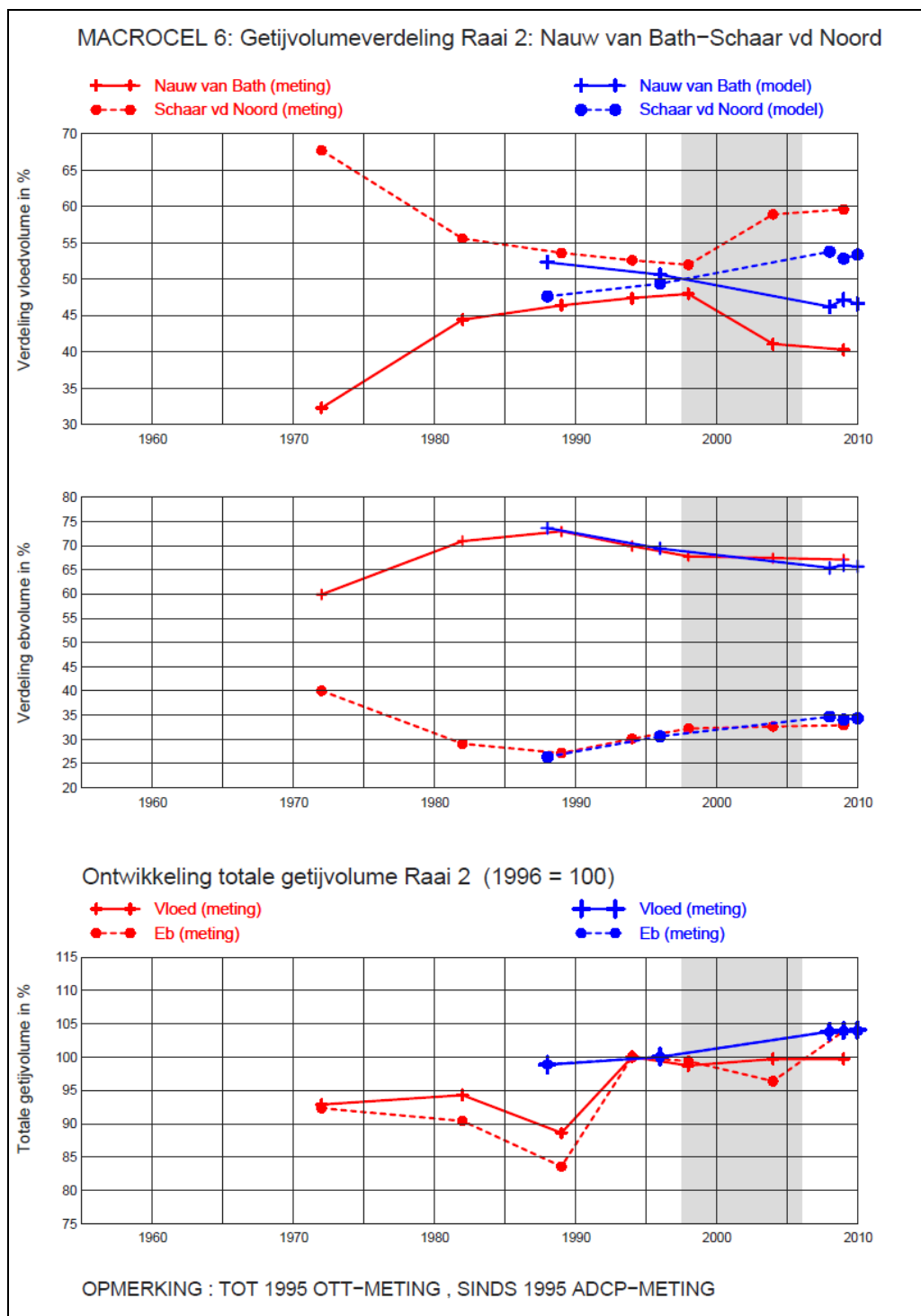


Ingreeppgegevens macrocel 6 vloedschaar (nevengeul)



Ingreeppgegevens macrocel 6 ebschaar (hoofdgeul)

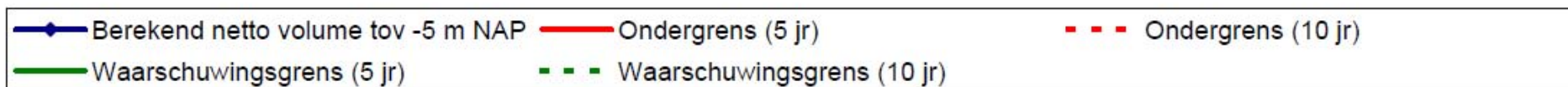
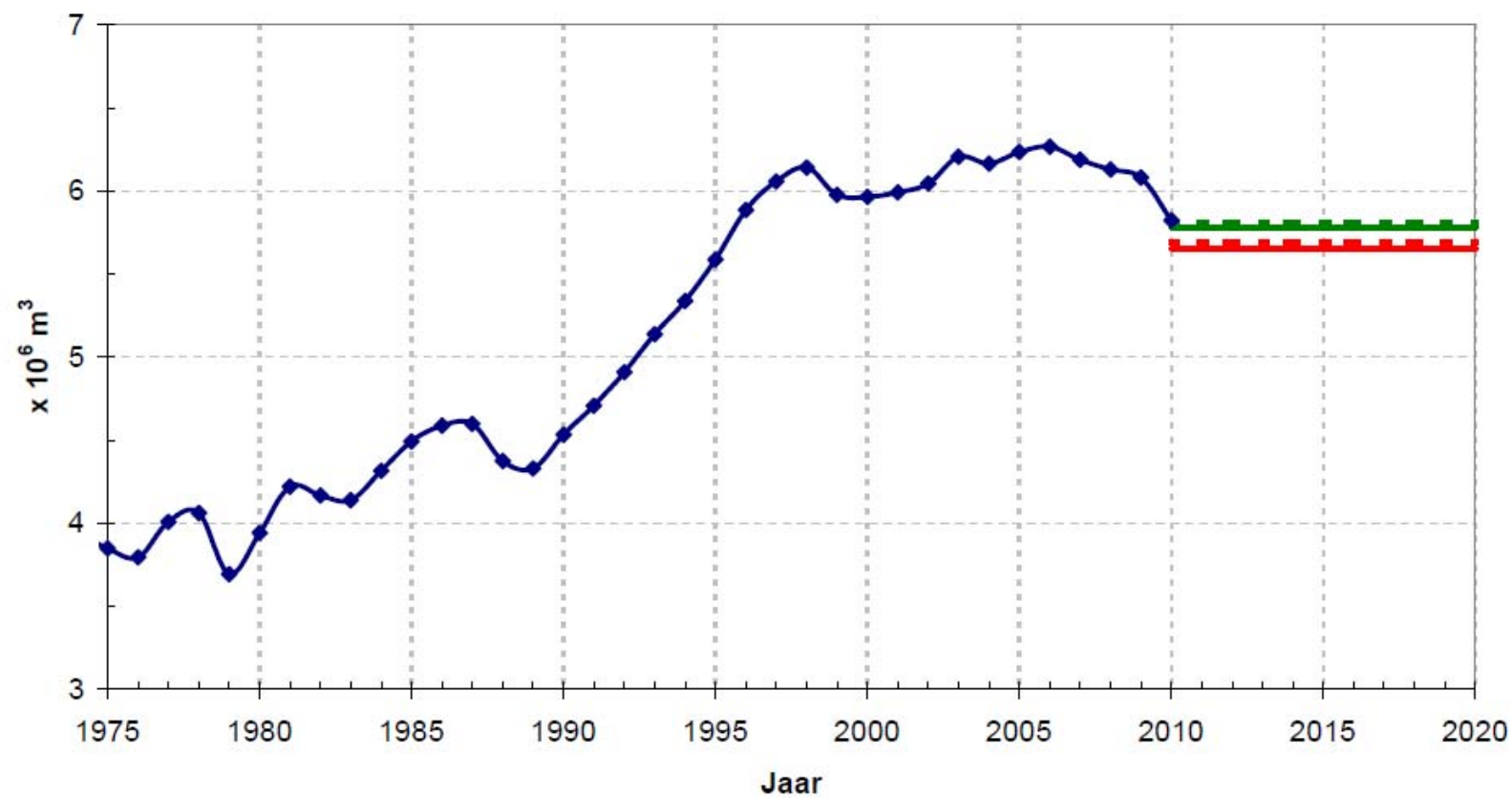




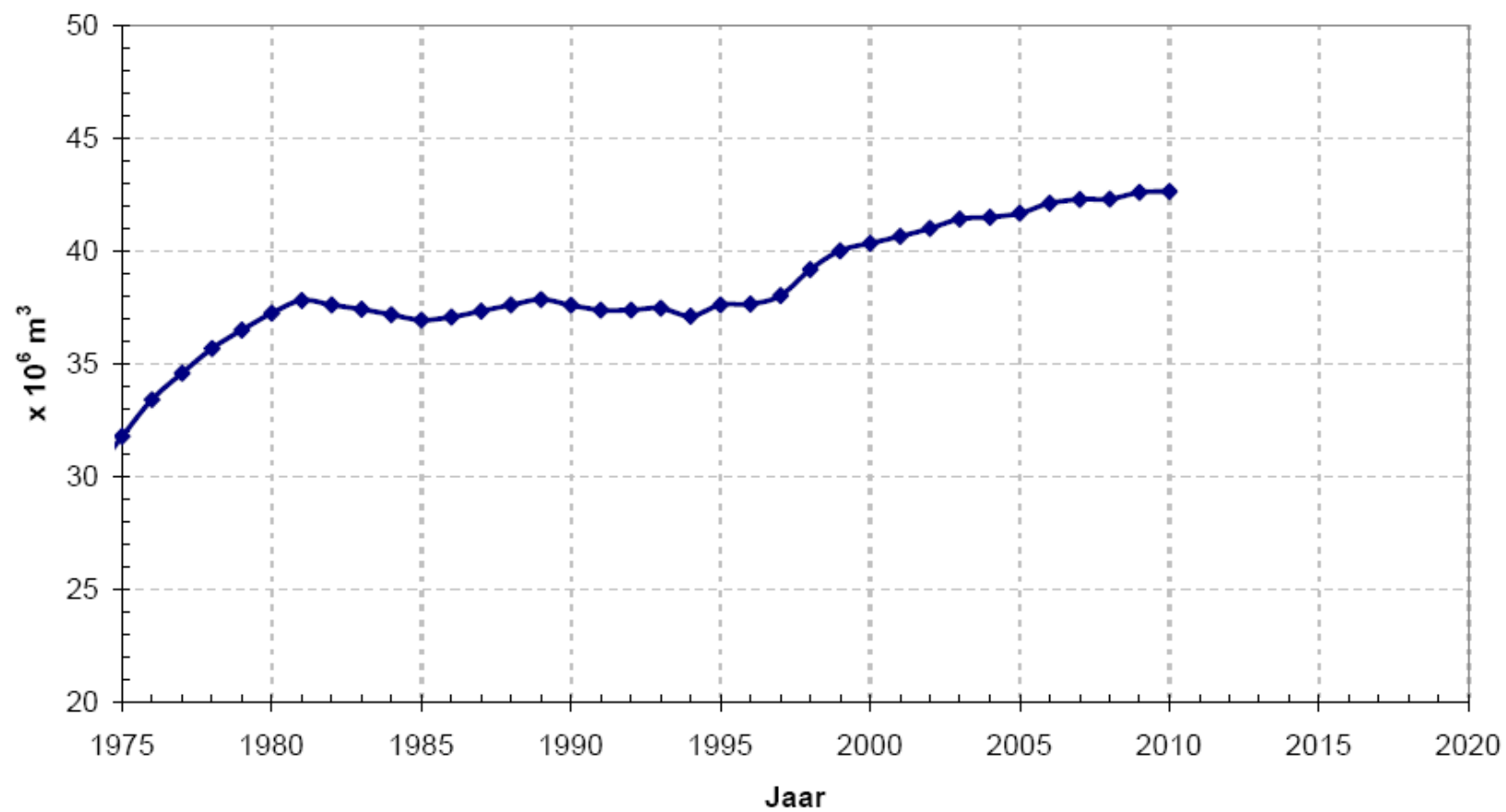
Bijlage H

MACROCEL 7

Macrocel 7 - Vloedschaar (nevengeul)

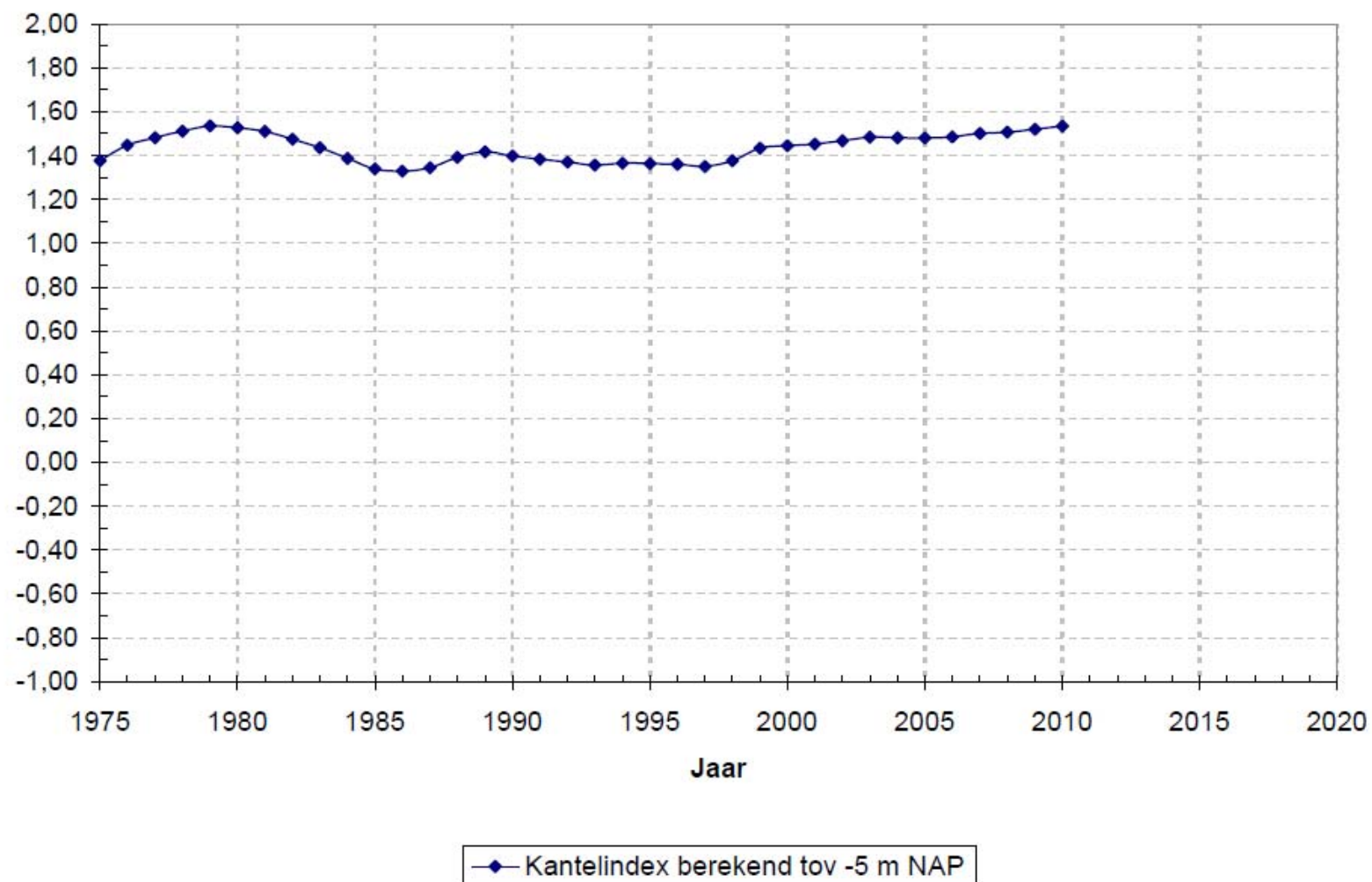


Macrocel 7 - Ebschaar (hoofdgeul)

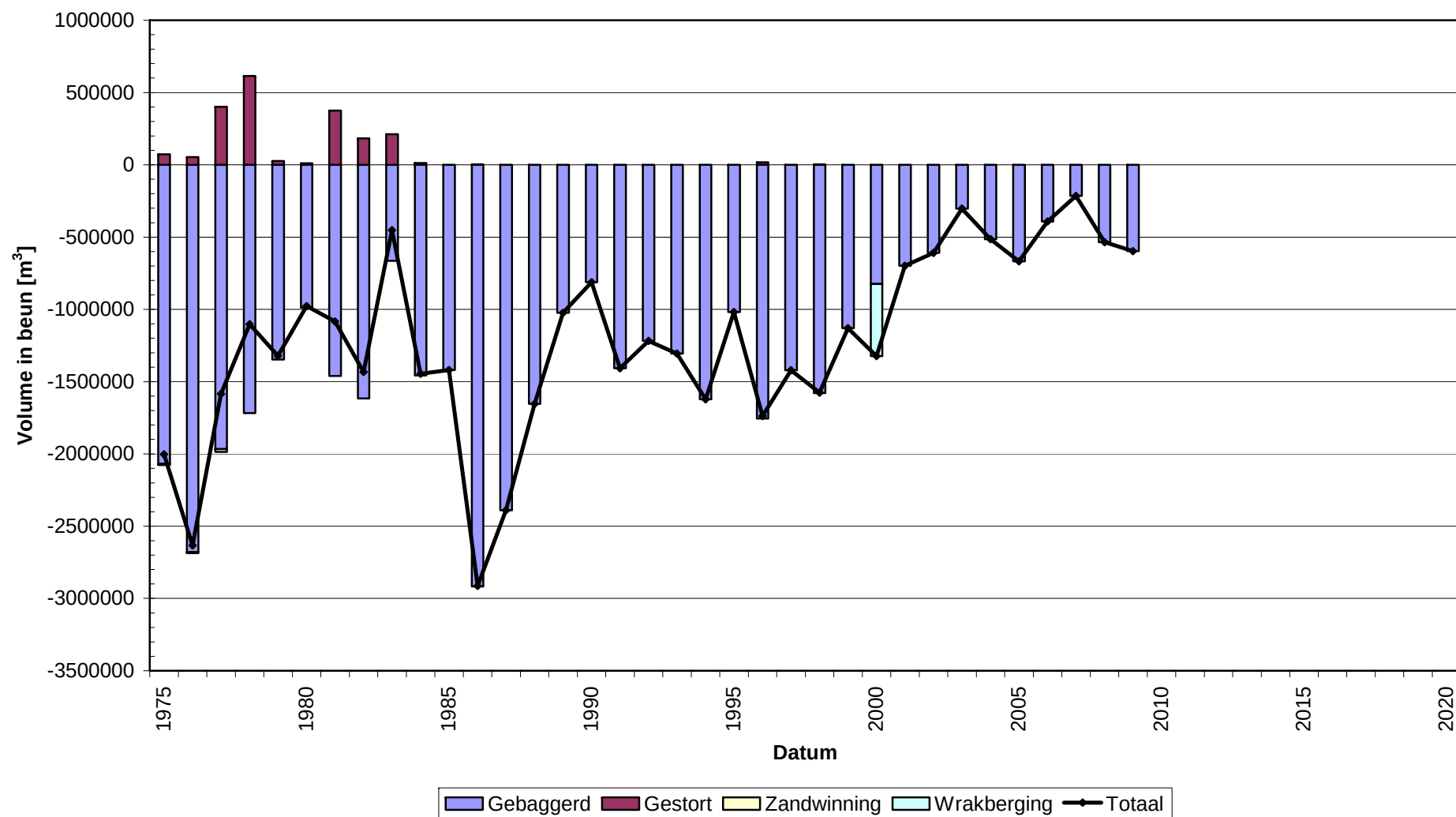


—◆— Berekend netto volume tov -5 m NAP

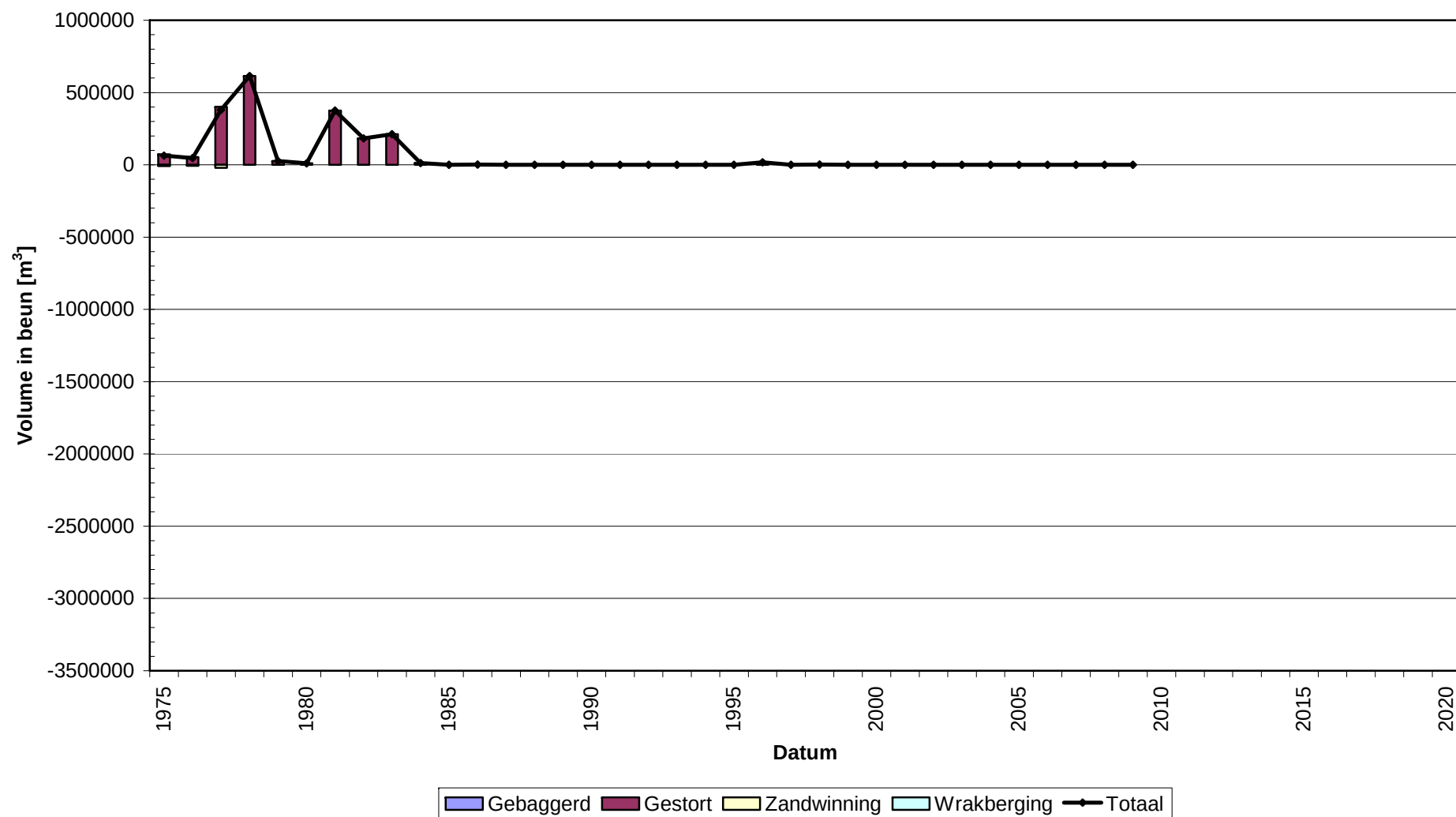
Macrocel 7 - Stabiliteit



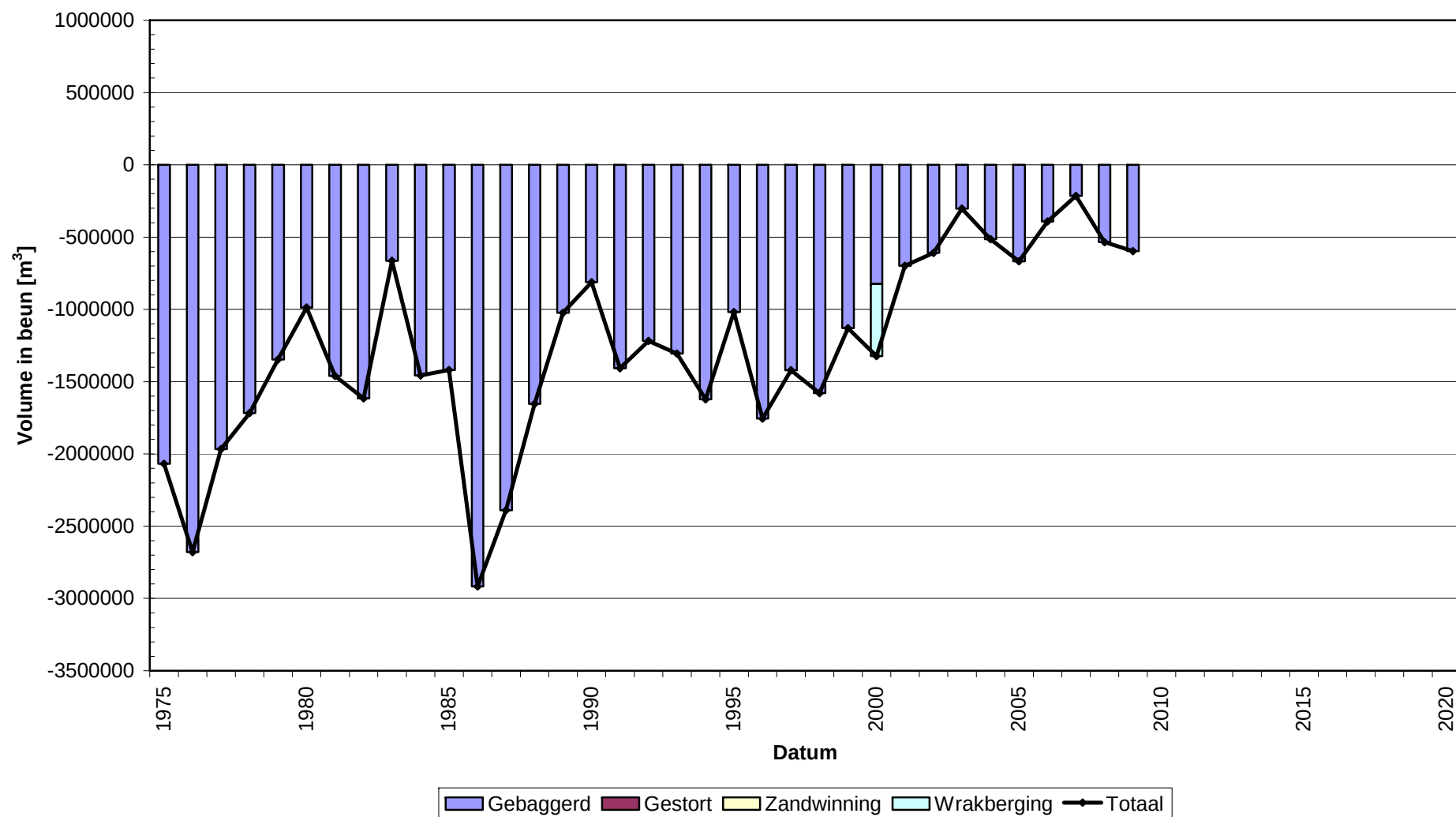
Ingreeppgegevens macrocel 7

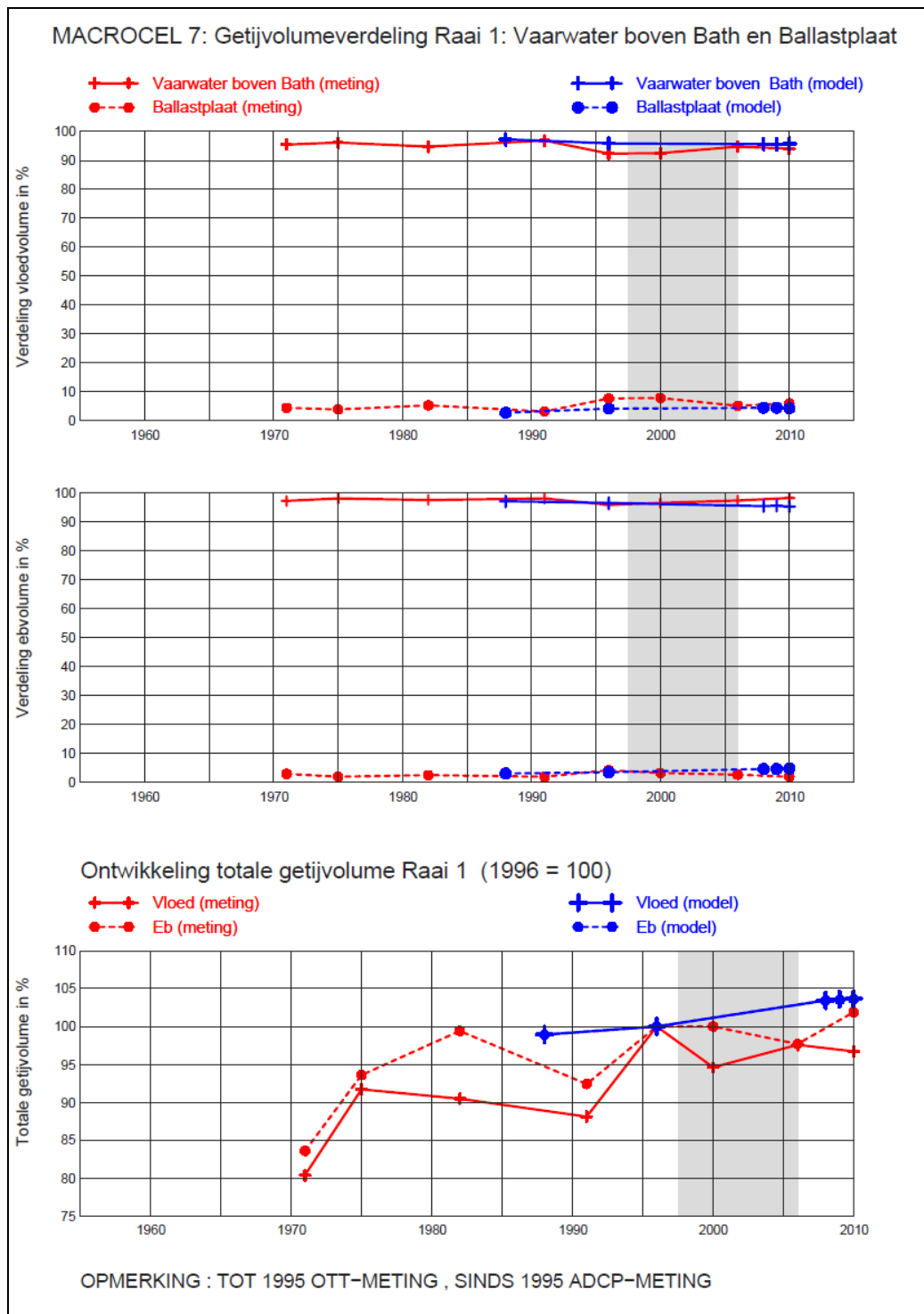


Ingreeppgegevens macrocel 7 vloed-schaar (nevengeul)



Ingreepgegevens macrocel 7 ebschaar (hoofdgeul)







MEMO

datum 18-3-2011

van Ir Yves Plancke yves.plancke@mow.vlaanderen.be Ir. Marco Schrijver marco.schrijver@rws.nl

titel Aanvullende analyse stabiliteit gestorte specie in het kader van Flexibel Storten

Situering

In het kader van de opvolging van het project verruiming vaargeul, dient volgens het "Protocol voorwaarden voor flexibel storten - Kwaliteitsparameters" de stabiliteit van de gestorte specie nabij de plaatranden getoetst te worden. Uit de toetsing één jaar na aanvang van de verruiming (nota "Stabiliteit plaatrandstortingen" (IMDC) d.d. 8 maart 2011) volgt dat zich voor de locaties Hooge Platen West en Plaat van Walsoorden een overschrijding van het criterium voordoet. Voorliggende memo geeft een aantal bijkomende analyses voor deze twee locaties.

Hooge Platen West

Voor de Hooge Platen West werd vanaf de aanvang van de verruiming (12/02/2010) tot 10 mei 2010 1,95 Mm³ specie gestort. Na het eerst jaar (peiling T15 d.d. 9 december 2010), wordt 74% van het gestorte materiaal teruggevonden binnen de berekeningspolygoon, wat een overschrijding van het criterium betekent.

Een onderscheid kan gemaakt worden tussen de periode tijdens de stortingen (T0 – T6) en de periode na de stortingen (T6 – T15). Figuur 1 geeft de gepeilde volumeveranderingen ten opzichte van de gestorte hoeveelheden voor de deelgebieden ter hoogte van de Hooge Platen West tijdens de stortingen. Hieruit blijkt dat uit het diepe zuidelijke deel van de plaatpunt (ZPPd) sediment verdwijnt, terwijl in het plaatwaarts gelegen ondiepe zuidelijke deel van de plaatpunt (ZPPo) een even grote hoeveelheid sediment bijkomt. Ondanks het sedimenttransport op deze gedetailleerde schaal, blijkt over het volledige gebied het gestorte volume quasi volledig (97%) terug te vinden te zijn in de peilingen.

Figuur 2 geeft de gepeilde volumeveranderingen ten opzichte van de gestorte hoeveelheden voor de deelgebieden ter hoogte van de Hooge Platen West na de stortingen. Hieruit blijkt dat uit het diepe deel van de plaatpunt (NPPd en ZPPd) sediment verdwijnt (ca. 800.000 m³). Slechts een deel hiervan wordt teruggevonden in het ondiepe deel van de plaatpunt. Voor het noordelijke deel is het verlies van sediment in het diepe deel (NPPd) ongeveer even groot als de winst in het ondiepe noordelijke deel (NPPo). Voor het zuidelijke deel is dit echter niet het geval en verdwijnt in totaal ca. 400.000 m³ sediment over de periode na de stortingen. Dit verlies is verantwoordelijk voor de afname in de parameter stabiliteit gestorte specie, die in december 2010 nog maar 74% bedraagt, wat overeenkomt met een verlies van ca. 500.000 m³ sediment. Mogelijk is een deel van het sediment getransporteerd in de richting van de Plaat van Breskens, die over de beschouwde periode uitgebreid is in oostelijke richting. Aangezien deze plaat grotendeels boven de laagwaterlijn gelegen is, zijn er geen bathymetrische gegevens voorhanden. Een inschatting van de hoeveelheid sediment die hier kan terug gevonden worden, zal slechts mogelijk zijn zodra er nieuwe gegevens beschikbaar zijn van de intergetijdengebied (laseraltimetrie).

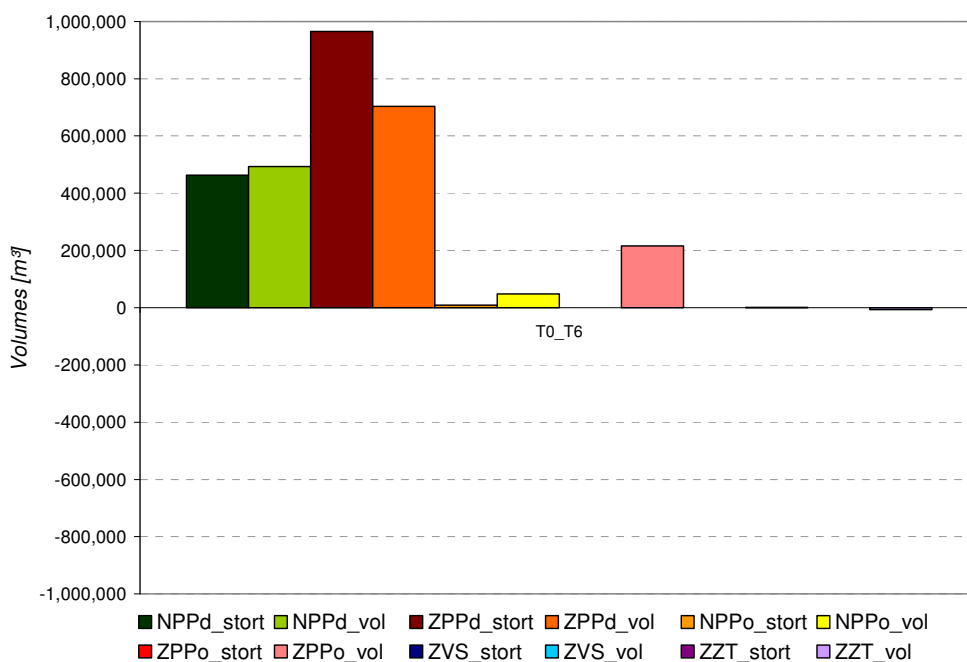
Bovenstaande ontwikkelingen worden bevestigd in Figuur 3: daar waar voor het noordelijke deel het verlies in het diepe deel gecompenseerd wordt door de winst in het ondiepe deel, neemt het volume in het ondiepe zuidelijke deel na juli quasi niet meer toe, terwijl er nog steeds sediment verloren gaat in het diepe zuidelijke deel. Dit verlies kan te wijten zijn aan enerzijds de toegenomen vloedstroming ter hoogte van de stortingen, waardoor het materiaal naar opwaarts wordt getransporteerd. Hierdoor zou een deel van het gestorte materiaal via de zuidelijke vloodschaar in het Vaarwater langs de Hoofdplaat kunnen terecht gekomen zijn. Anderzijds zorgt de plaatwaartse migratie van de zuidelijke vloodschaar voor een toename in de ebstroming. Hierdoor kan sediment uit het zuidelijke ondiepe deel naar de Schaar van de Spijkerplaat getransporteerd worden.

Het verdient dan ook de **aanbeveling** op een zo kort mogelijke termijn een **bathymetrische opname** uit te voeren van het **grotere gebied** om de mogelijke aanzanding van deze geulen te onderzoeken.

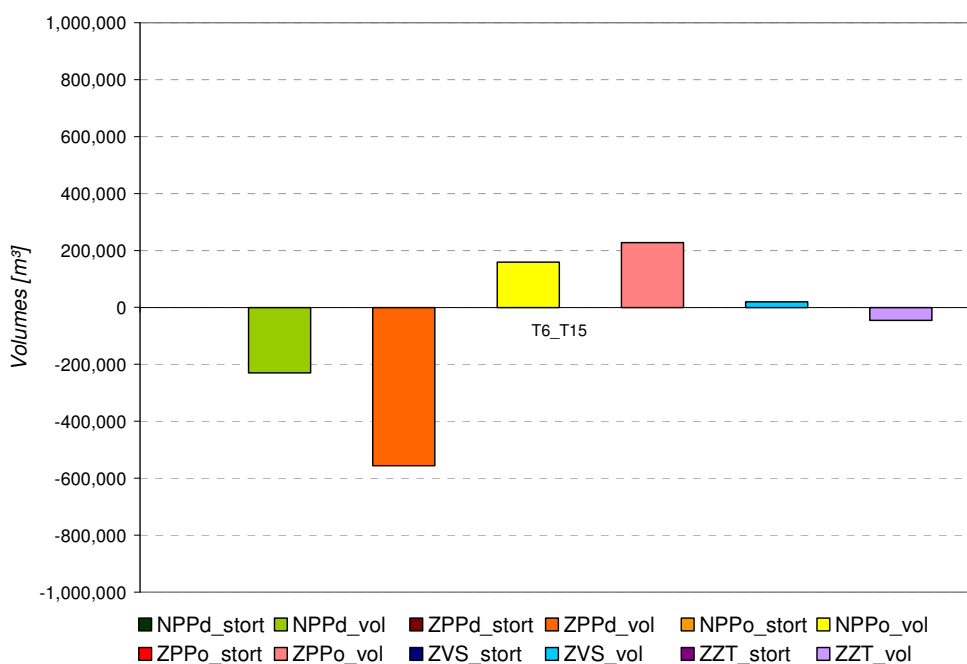
Naast de hierboven geformuleerde verklaring, dient voor de Hooge Platen West rekening gehouden te worden met 2 bijkomende aspecten: enerzijds de erosie van de storting langs het Vaarwater langs de Hoofdplaat, anderzijds de sedimentatie in het noord-oostelijke deel van het gebied (Figuur 4). Langs de zuidelijke rand van het gebied treedt een erosie op. Deze is vermoedelijk toe te schrijven aan de sterkere concentratie van de stroming in het Vaarwater langs de Hoofdplaat ten gevolge van de stortingen. Over het eerste jaar kan deze erosie (westelijk deel – punt Plaat van Breskens) begroot worden als een verlies van 72.000 m³. Langs de noordelijke rand van het gebied sedimentatie op. Deze is vermoedelijk afkomstig van de stortingen ter hoogte van de westelijke zandtong van de Hooge Platen Noord. Over het eerste jaar bedraagt deze sedimentatie (winst) 74.000 m³.

Conclusie

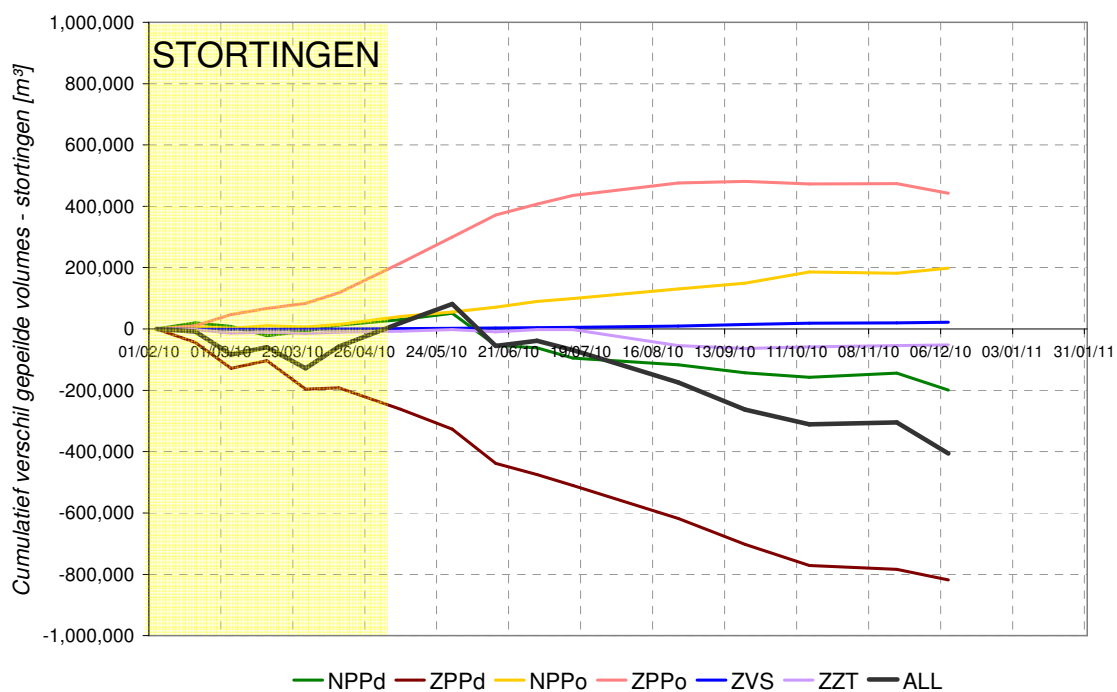
Ter hoogte van de Hooge Platen West treedt over het eerste jaar een verlies op 26% van de gestorte specie. Dit verlies is hoofdzakelijk te wijten aan een **erosie** ter hoogte van het **zuidelijke deel** van de **storting** in de periode **na de stortingen**. Vermoedelijk zal deze trend zich in de volgende doorzetten, al kan de snelheid geleidelijk afnemen.



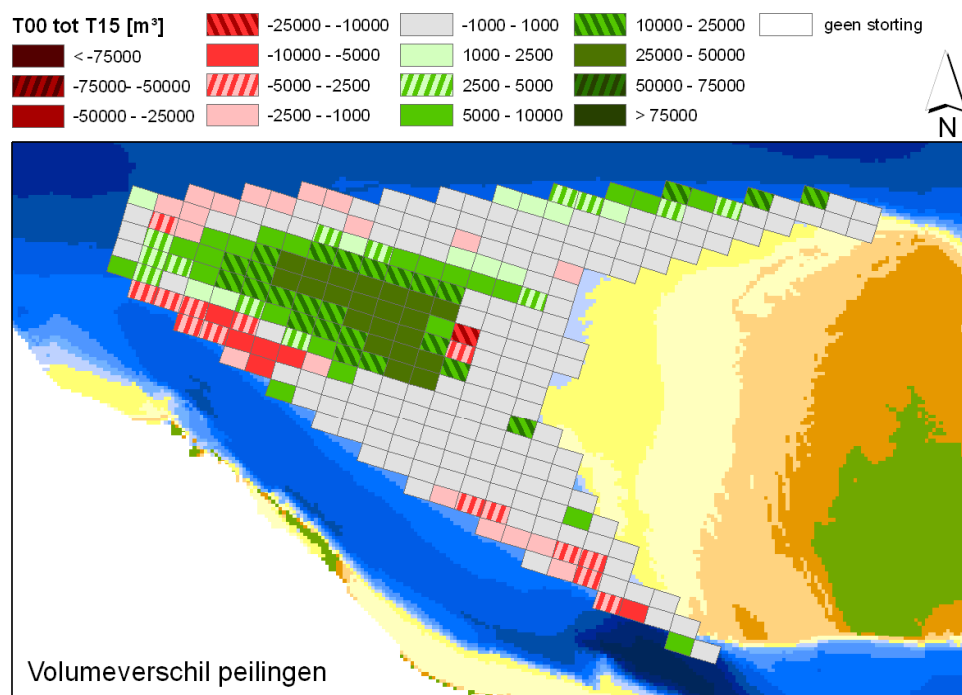
Figuur 1 – Gestorte volumes versus gepeilde volumes voor de deelgebieden Hooge Platen West tijdens de stortingen – T00 (februari 2010) en T06 (mei 2010)



Figuur 2 – Gestorte volumes versus gepeilde volumes voor de deelgebieden Hooge Platen West na de stortingen – T06 (mei 2010) en T15 (december 2010)



Figuur 3 – Verloop van de cumulatieve netto-volumeveranderingen (gepeild volume - stortingen) per deelgebied voor Hooge Platen West



Project: 791_08 O&M Flexibel Storten
Auteur: Vos G.
Revisor: Plancke Y.
Datum van opmaak: 23/02/2011

1 0.5 0 1 Km

Figuur 4 – Gestorte volumes versus gepeilde volumes voor de deelgebieden Hooge Platen West tussen T00 (februari 2010) en T15 (december 2010)

Plaat van Walsoorden

Voor de Plaat van Walsoorden werd vanaf de aanvang van de verruiming (12/02/2010) tot 5 september 2010 3,64 Mm³ specie gestort. Na het eerste jaar (peiling T20 d.d. 6 december 2010), wordt 74% van het gestorte materiaal teruggevonden binnen de berekeningspolygoon, wat een overschrijding van het criterium betekent.

Een onderscheid kan gemaakt worden tussen de periode tijdens de stortingen (T0 – T15) en de periode na de stortingen (T15 – T20). Figuur 5 geeft de gepeilde volumeveranderingen ten opzichte van de gestorte hoeveelheden voor de deelgebieden ter hoogte van de Plaat van Walsoorden tijdens de stortingen. Hieruit blijkt dat de gestorte hoeveelheden in de deelgebieden zuidelijke plaatpunt (ZPP) en zuidelijke vloedsehaar (ZVS) quasi volledig in de volumeberekeningen uit de peilingen worden teruggevonden. De stortgebieden noordelijke zanddong (NZT) en noordelijke plaatpunt (NPP) daarentegen verliezen ongeveer 250.000 m³ sediment. Ook het gebied zuidelijke zanddong (ZZT) verlies ongeveer 250.000 m³ sediment in de periode van storten. In totaal is er gedurende de periode van storten een verlies van ca. 750.000 m³ sediment. Dit initiële verlies is in belangrijke mate verantwoordelijk voor de afname in de parameter stabiliteit gestorte specie, die in december 2010 nog maar 74% bedraagt, wat overeenkomt met een verlies van ca. 950.000 m³ sediment.

Een verdere detailanalyse leert dat een groot deel (ca. 600.000 m³) van het initiële verlies wordt veroorzaakt in de periode voor juli 2010, met een piek in de periode mei – juni 2010 (T7 – T8) (Figuur 7). Er kan opgemerkt worden dat tot juni 2010 de specie aangebracht met behulp van (kleinere) kleppende baggerschepen. Vanaf juni 2010 werd het sproeiponton gebruikt ter hoogte van de Plaat van Walsoorden. Mogelijk is de storttechniek waarbij de baggerspecie geklept wordt, verantwoordelijk voor het grotere verlies van sediment tijdens de stortingen. In de periode tussen T7 en T8 wordt 435.000 m³ specie gestort terwijl de volumeverandering een toename van amper 7.000 m³ laat zien. Het vermoeden van een sterke erosie onder invloed van een storm wordt niet bevestigd in Figuur 8. Tijdens deze periode treden er geen extreme windcondities op die verantwoordelijk kunnen zijn voor een verhoogde morfodynamiek met het verlies van specie als gevolg.

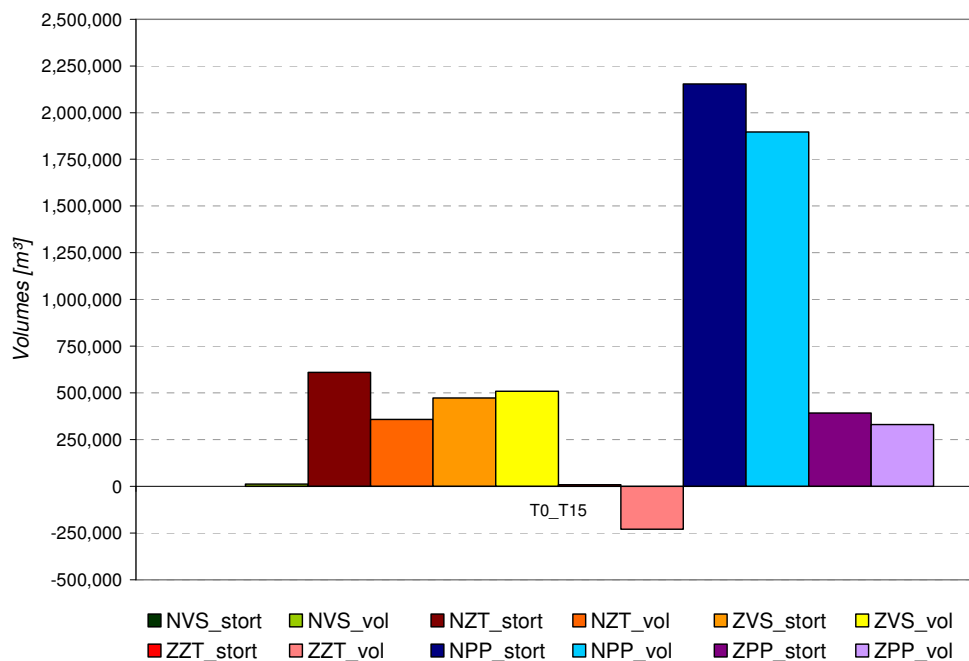
Tevens dient opgemerkt te worden dat zowel het deelgebied NZT als ZZT deels overlappen met een gebied waarbinnen zandwinning plaatsvindt. Met name voor de ZZT kan worden aangenomen dat een belangrijk deel van het verlies kan toegeschreven worden aan zandwinactiviteiten die binnen dit gebied hebben gevonden. Daarenboven liggen de buitenste afwaartse cellen (ter hoogte van Walsoorden) deels binnen de vaargeul, zodat hier ook een verlies aan sediment optreedt ten gevolge van de verruimingsbaggerwerkzaamheden.

Figuur 6 geeft de gepeilde volumeveranderingen ten opzichte van de gestorte hoeveelheden voor de deelgebieden ter hoogte van de Plaat van Walsoorden na de stortingen. Het verlies aan sediment is aanzienlijk kleiner (ca. 70.000 m³) voor de periode, waarbij een belangrijk deel (ca. 50.000 m³) zich situeert ter hoogte van de zuidelijke zanddong. Daarnaast kan ook een vergelijkbaar verlies vastgesteld worden voor het noordelijk deel van de plaatpunt, doch een vergelijkbare hoeveelheid wordt teruggevonden in de toename van sediment in de noordelijke vloedsehaar en het zuidelijk deel van de plaatpunt. Dit kan verklaard worden door het vloedgedomineerd sedimenttransport ter hoogte van dit stortgebied.

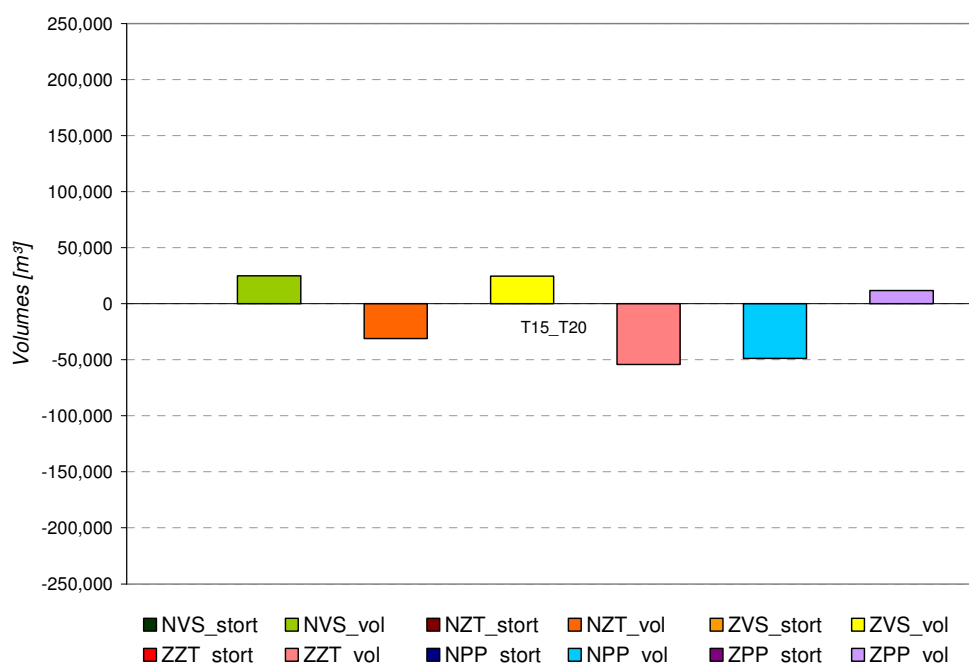
Conclusie

Ter hoogte van de Plaat van Walsoorden treedt over het eerste jaar een verlies op 26% van de gestorte specie. Dit verlies is hoofdzakelijk te wijten aan een **verlies** van gestorte specie ter hoogte van het **noordelijke deel** van het **stortgebied** in de eerste fase **tijdens de stortingen** waarbij de specie geklept werd. In de stortperiode waarbij met het sproeiponton gewerkt is het verlies kleiner,

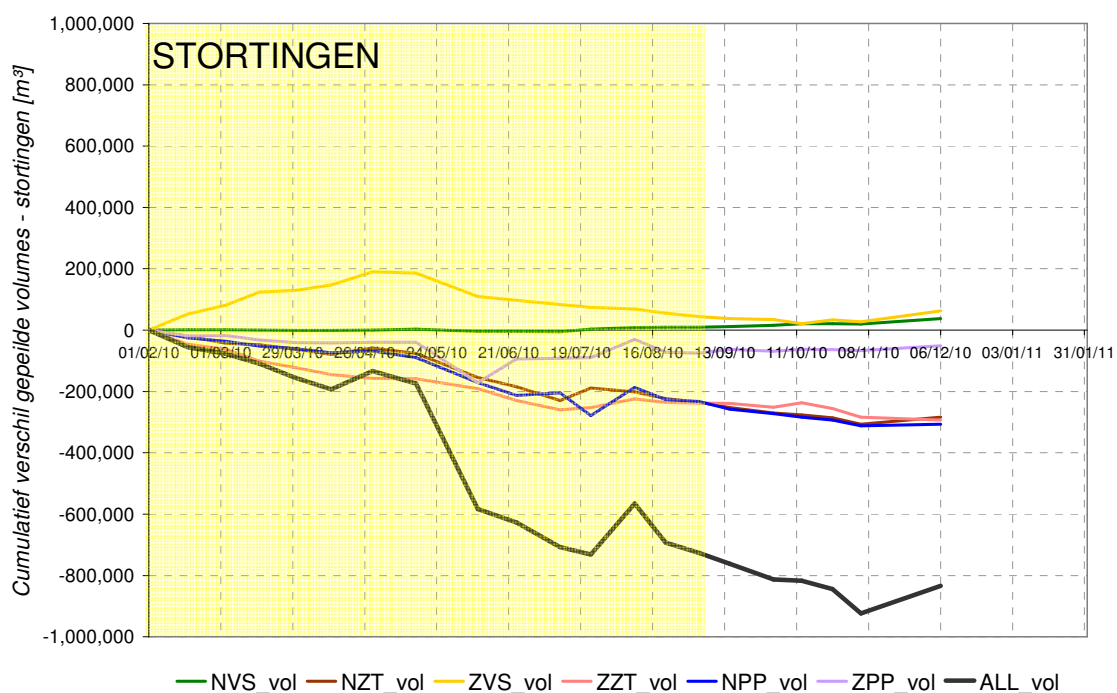
terwijl **na de stortingen** het **verlies** van sediment **beperkt** is gebleven. Verwacht kan worden dat de aangebrachte specie op de korte termijn relatief stabiel, met een beperkte migratie naar de plaat toe, zal blijven binnen het gebied.



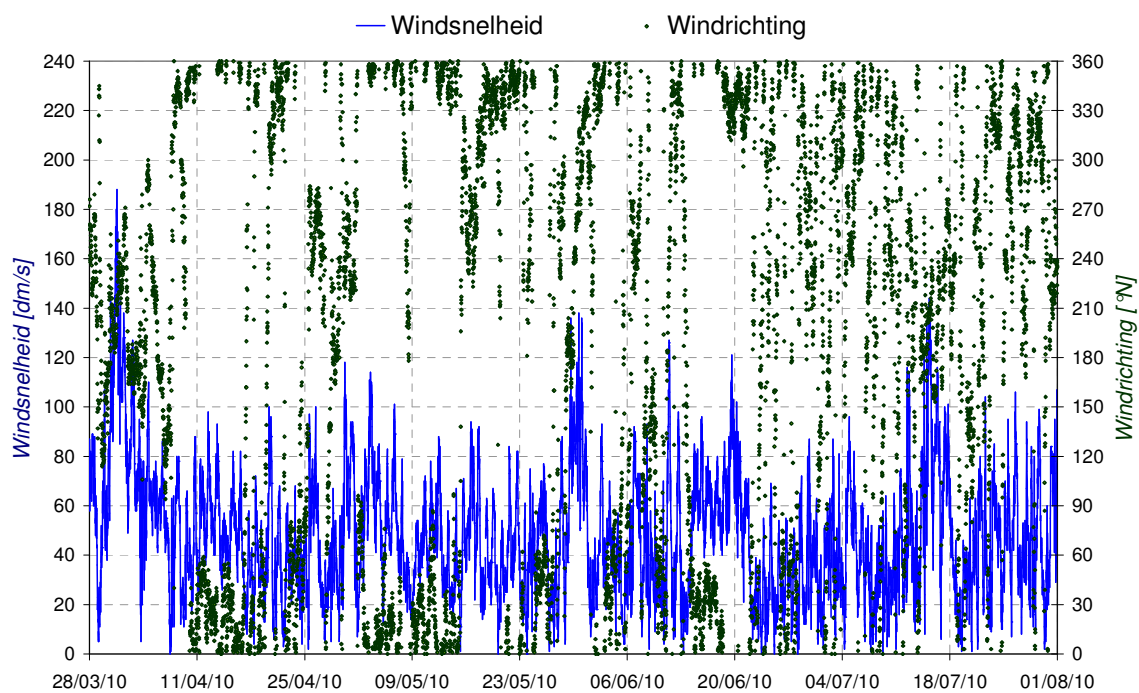
Figuur 5 – Gestorte volumes versus gepeilde volumes voor de deelgebieden Plaat van Walsoorden tijdens de stortingen – T00 (februari 2010) en T15 (september 2010)



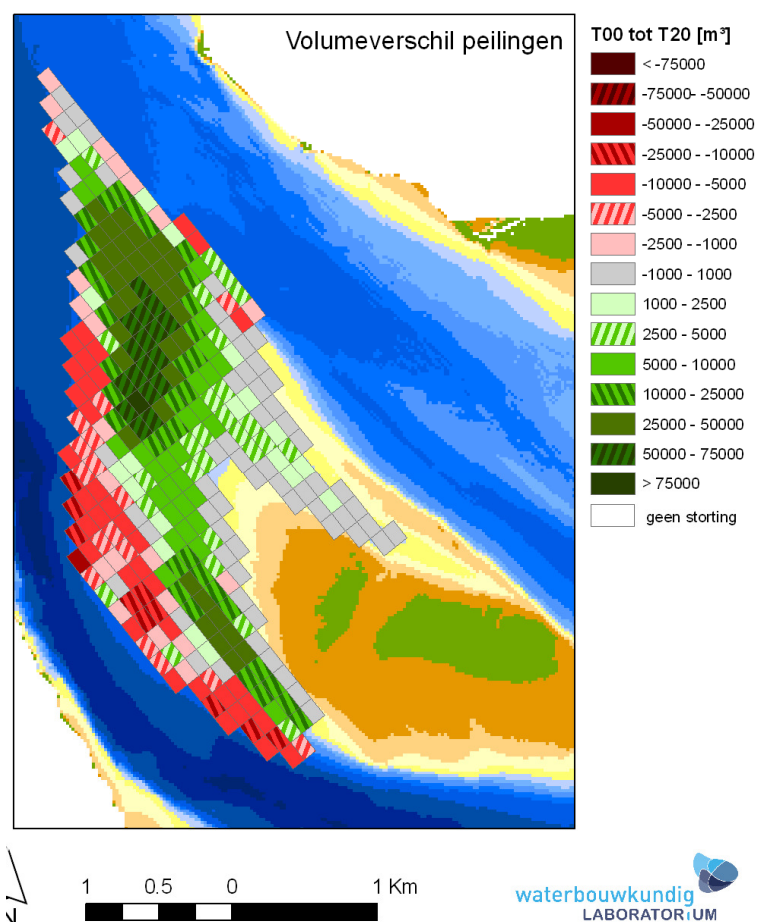
Figuur 6 – Gestorte volumes versus gepeilde volumes voor de deelgebieden Plaat van Walsoorden na de stortingen – T15 (september 2010) en T20 (december 2010)



Figuur 7 – Verloop van de cumulatieve netto-volumeveranderingen (gepeild volume - stortingen) per deelgebied voor Plaat van Walsoorden



Figuur 8 – Windsnelheid en windrichting te Hansweert voor de periode april – juli 2010 (bron: www.hmcz.nl)



Figuur 9 – Gestorte volumes versus gepeilde volumes voor de deelgebieden Plaat van Walsoorden tussen T00 (februari 2010) en T20 (december 2010)



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Opvolging Effecten Flexibel Storten

Datarapportage 2010

Rapport 7210A/DR-2011-01



Opvolging Effecten Flexibel Storten

Datarapportage 2010

.....

<i>Uitgegeven door</i>	: Rijkswaterstaat Zeeland Postbus 5014 4330 KA Middelburg
<i>In opdracht van</i>	: Werkgroep Onderzoek & Monitoring Projectgroep Flexibel Storten
<i>Samengesteld door</i>	: ir. M. Schrijver (redactie), ing. R. Jentink, ing. L. Dekker
<i>Informatie</i>	: ir. M.C. Schrijver Rijkswaterstaat Zeeland, Middelburg +31 (0)118 622 695
<i>Aanbevolen citatie</i>	: Opvolging Effecten Flexibel Storten, datarapportage 2010. Rapport 7210A/DR-2011-01. Rijkswaterstaat Zeeland, Middelburg; Februari 2011.
<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>© 2011 Rijkswaterstaat Zeeland</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

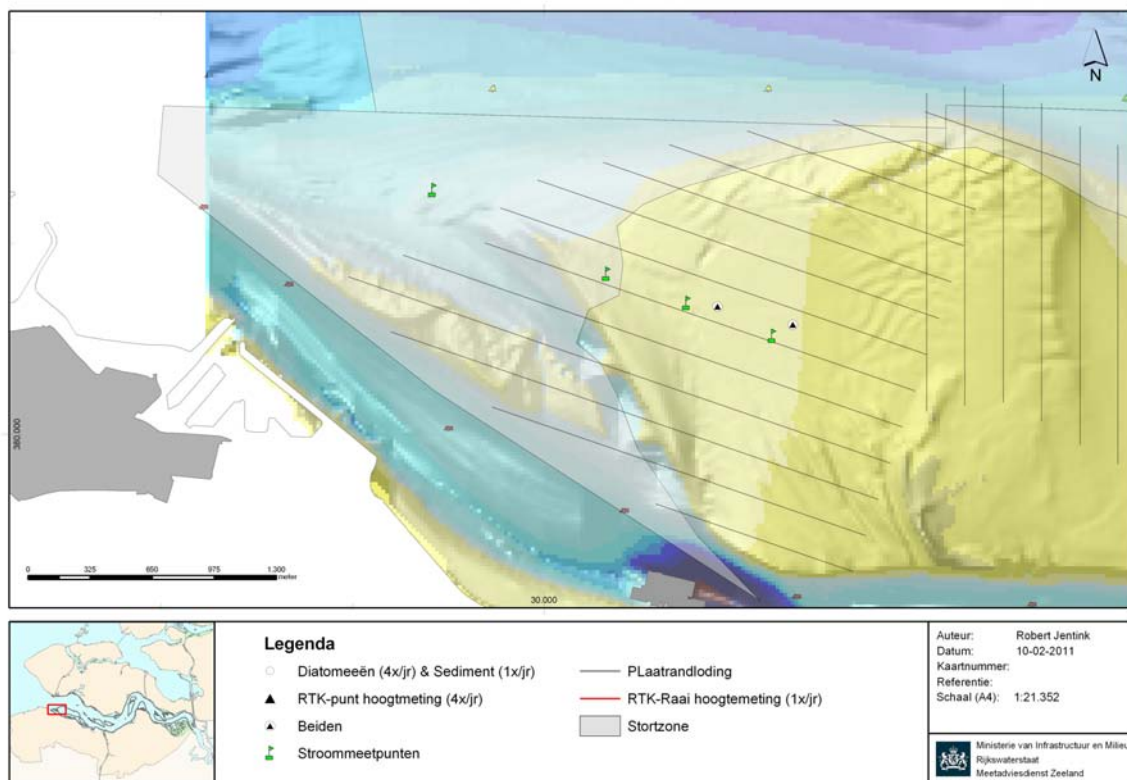
.....

Inhoudsopgave

Datarapportage Hoogeplaten West	3
Sedimentatie-erosiepunten	4
Sedimentsamenstelling (data nog niet beschikbaar)	13
Diatomeeën (data nog niet beschikbaar)	15
Plaatrandlodingen	17
Stroommetingen	30
Datarapportage Hoogeplaten Noord	39
Sedimentatie-erosiepunten	40
Sedimentsamenstelling (Vb punt 922)	113
Diatomeeën (Vb. punt 922)	116
Plaatrandlodingen	118
RTK-hoogtemetingen raaien	142
Stroommetingen	145
Datarapportage Rug van Baarland	156
Sedimentatie-erosiepunten	157
Sedimentsamenstelling (data nog niet beschikbaar)	236
Diatomeeën (data nog niet beschikbaar)	238
Plaatrandlodingen	240
RTK-hoogtemetingen raaien	258
Stroommetingen	260
Datarapportage Plaat van Walsoorden	271
Sedimentatie-erosiepunten	272
Sedimentsamenstelling (data nog niet beschikbaar)	320
Diatomeeën (data nog niet beschikbaar)	322
Plaatrandlodingen	324
RTK-hoogtemetingen raaien	333
Stroommetingen	335

Datarapportage Hoogeplaten West

Deze datarapportage bevat meetresultaten van de op de onderstaande kaart weergegeven meetpunten.



De volgende meetdata zijn gerapporteerd:

Sedimentatie-erosiepunten:

- RTK Hoogtemetingen 4 keer per jaar
- Geomorfologische beschrijving 4 keer per jaar
- Globale indicatie bodemleven 4 keer per jaar
- Fotoreeks 4 keer per jaar

Sediment samenstelling:

- D50 bodemmonster 2cm 1 keer per jaar
 - D50 bodemmonster 10cm 1 keer per jaar
 - %<63mu bodemmonster 2 cm 1 keer per jaar
 - %<63mu bodemmonster 10 cm 1 keer per jaar
- Gegevens nog niet beschikbaar

Diatomeeën:

- Chlorofyl A 4 keer per jaar
- Gegevens nog niet beschikbaar

Lodingen plaatranden:

- Profielen single-beam loding 4 keer per jaar

Stroommetingen:

- ADCP metingen op de plaat frequentie locatie afhankelijk

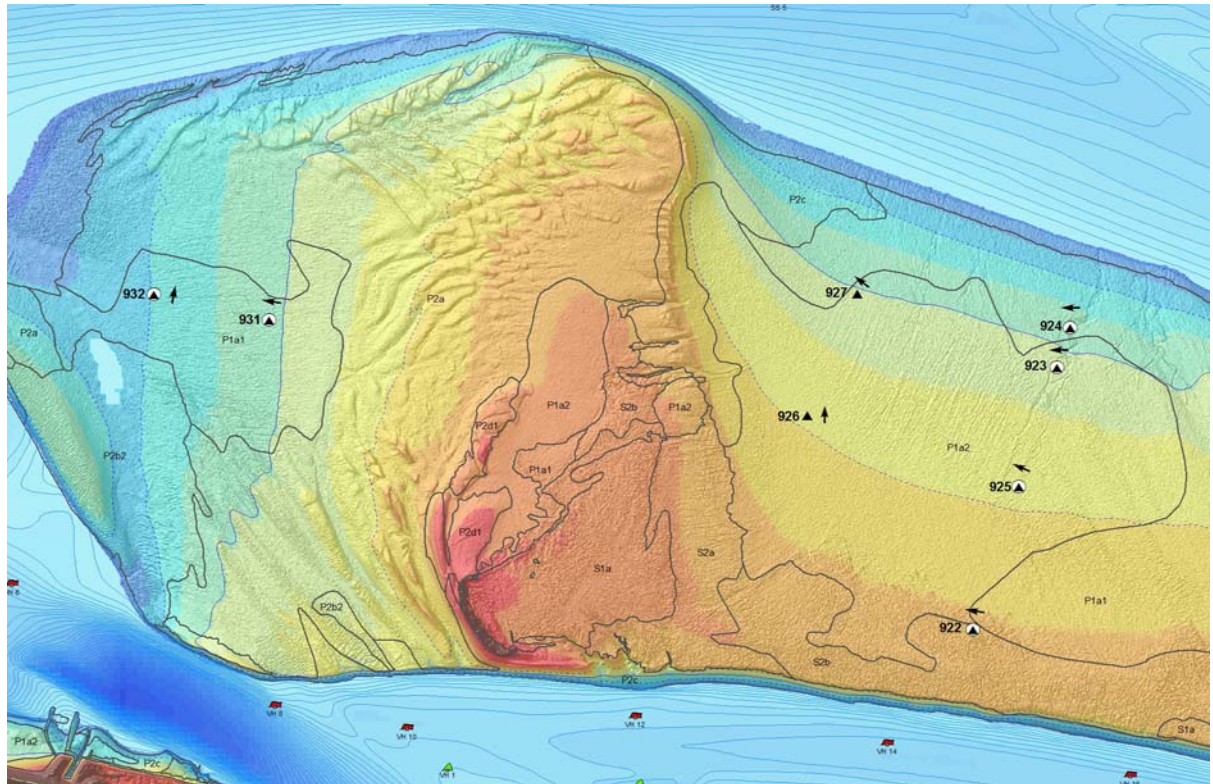
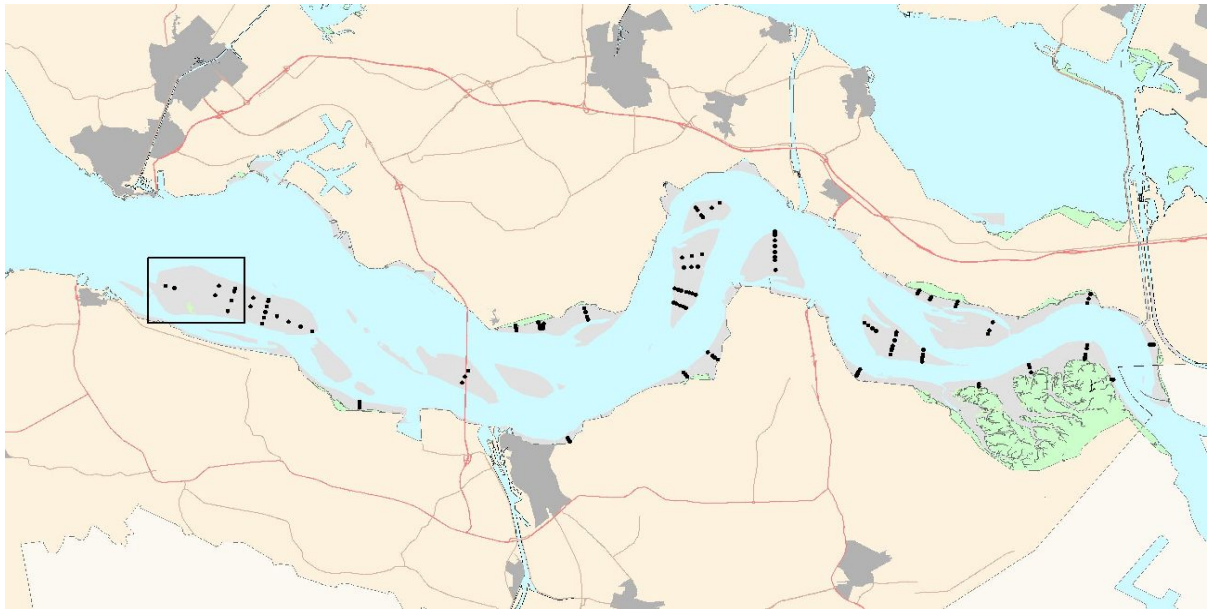
Sedimentatie-erosiepunten

- Hoogteontwikkeling
- Geomorfologische beschrijving
- Globale indicatie bodemleven
- Fotoreeks

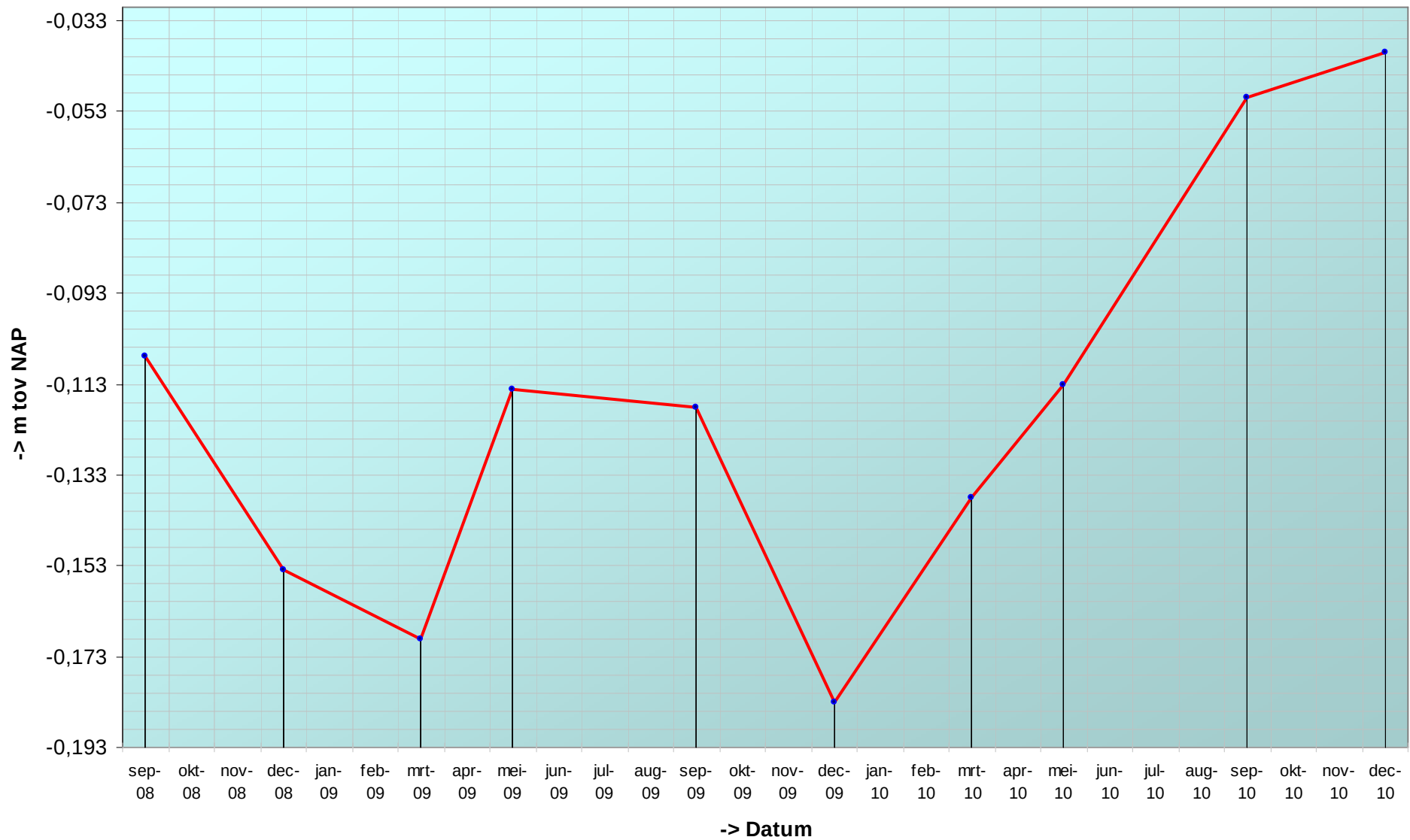
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 931
Code: HOOGPTN31

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 31301,47, 380574,55



Sediment erosie 'Hoge Platen, 931'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Rijk

Hoek: 280°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
100 kokkels/5grepen!

Hoek: 280°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 280°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

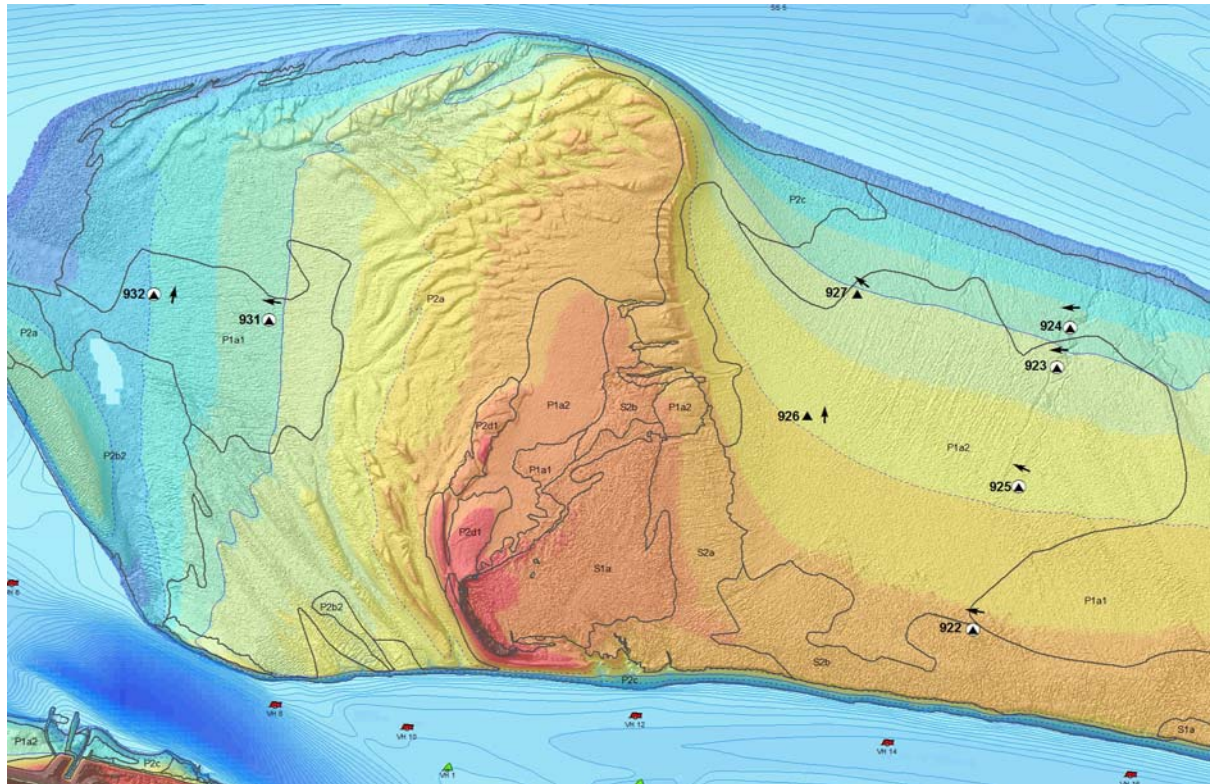
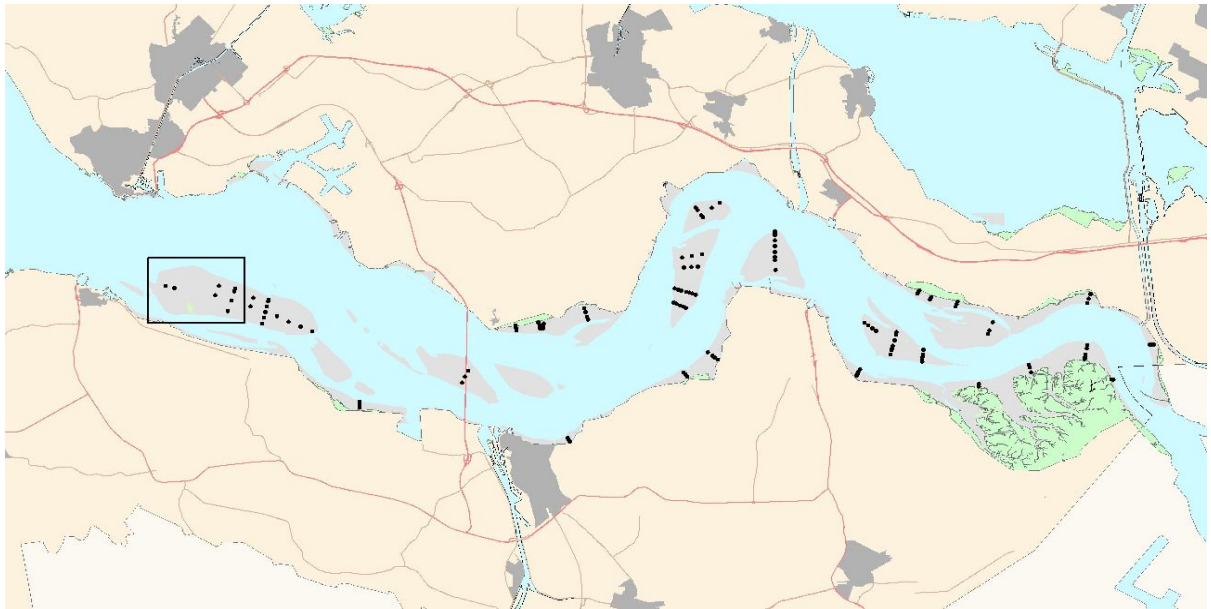
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 280°

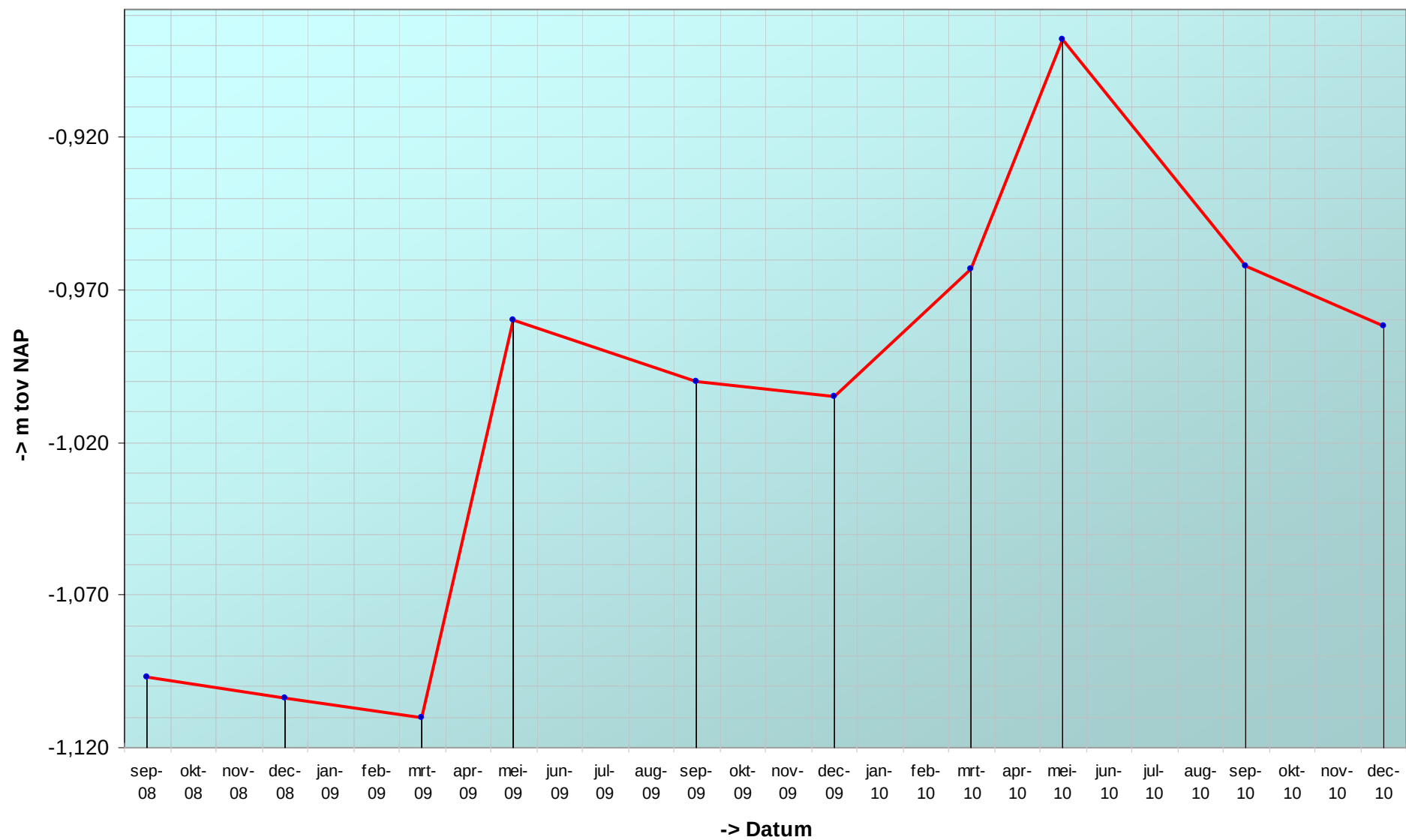
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 932
Code: HOOGPTN32

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 30907,37, 380669,21

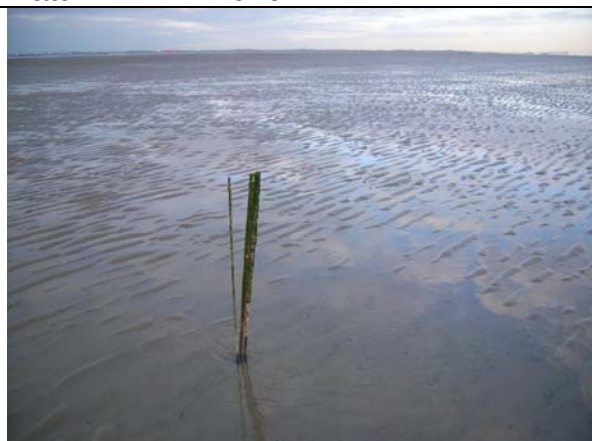


Sediment erosie 'Hoge Platen, 932'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
twijfel p2c

Hoek: 10°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 10°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 10°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

Bodemleven Sporadisch

Hoek: 10°

Sedimentsamenstelling

- Bodemmonsters 2 cm D50
- Bodemmonsters 10 cm D50
- Bodemmonsters 2 cm % < 63µ
- Bodemmonsters 10 cm %<63µ

Data is nog niet beschikbaar

Diatomeeën

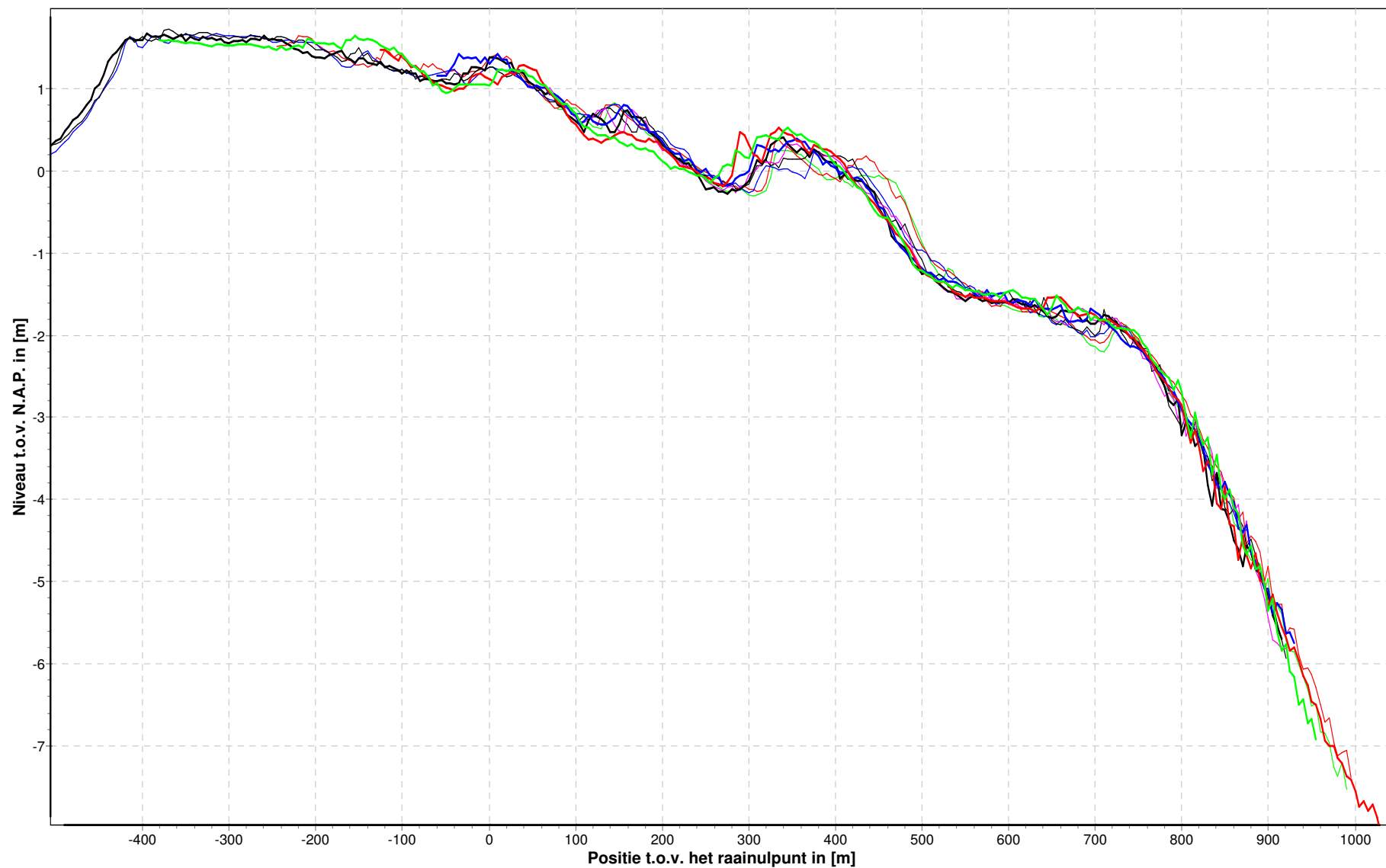
- Chlorofyl A

Data is nog niet beschikbaar

Plaatrandlodingen

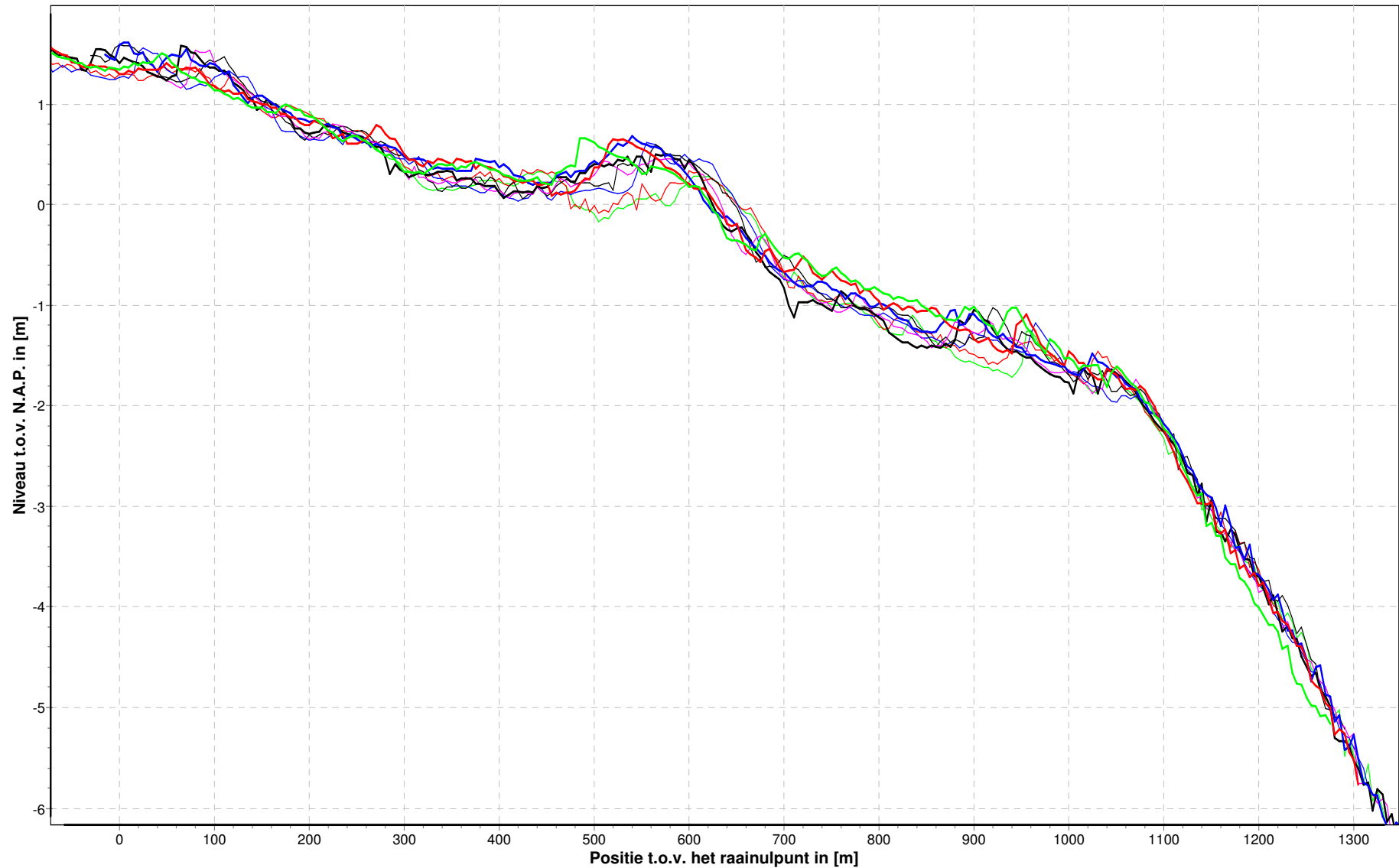
Plaatranden Hoogeplaten West Raai 2050

16-12-2008 25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



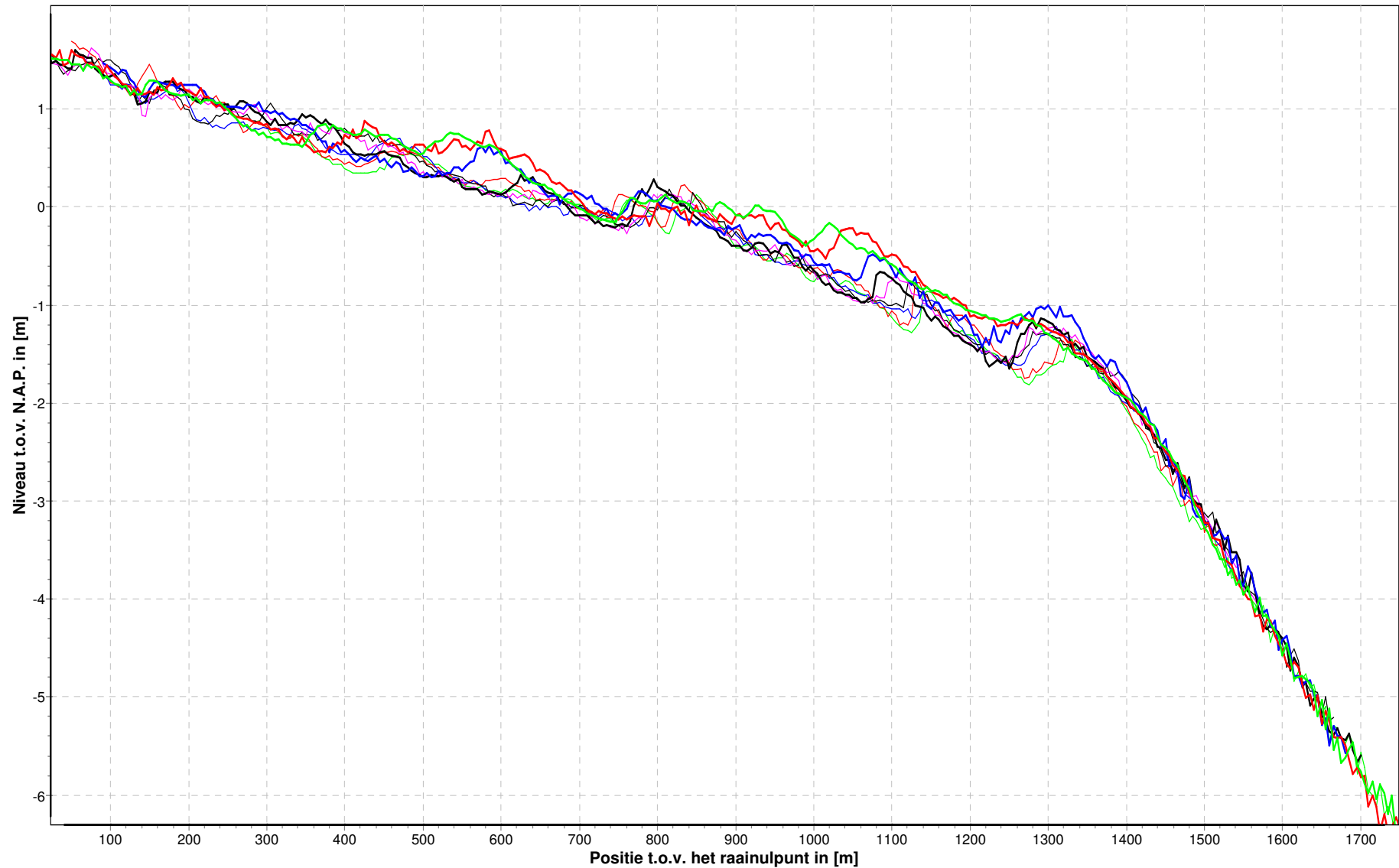
Plaatranden Hoogeplaten West Raai 2250

16-12-2008 25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



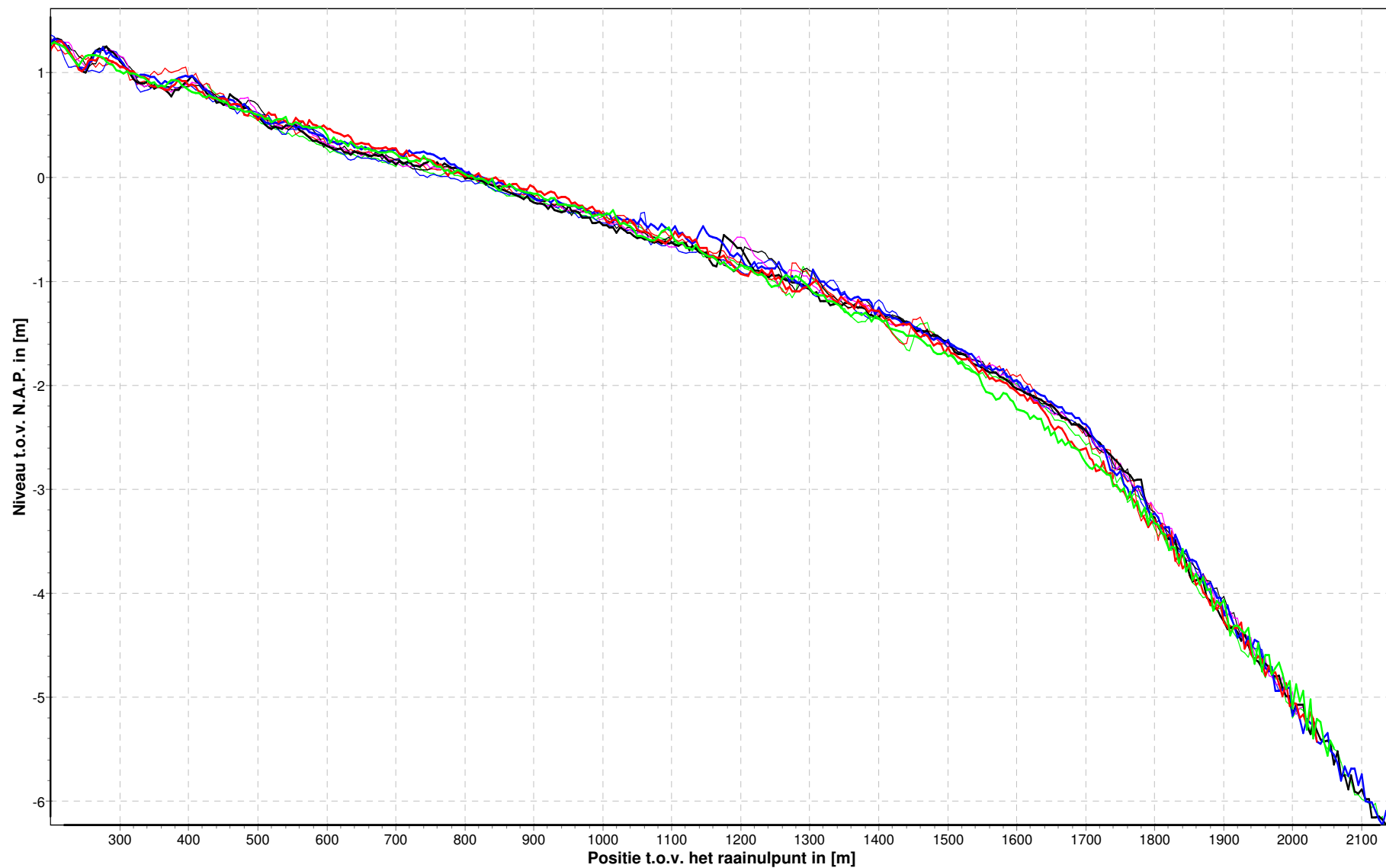
Plaatranden Hoogeplaten West Raai 2450

16-12-2008 25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



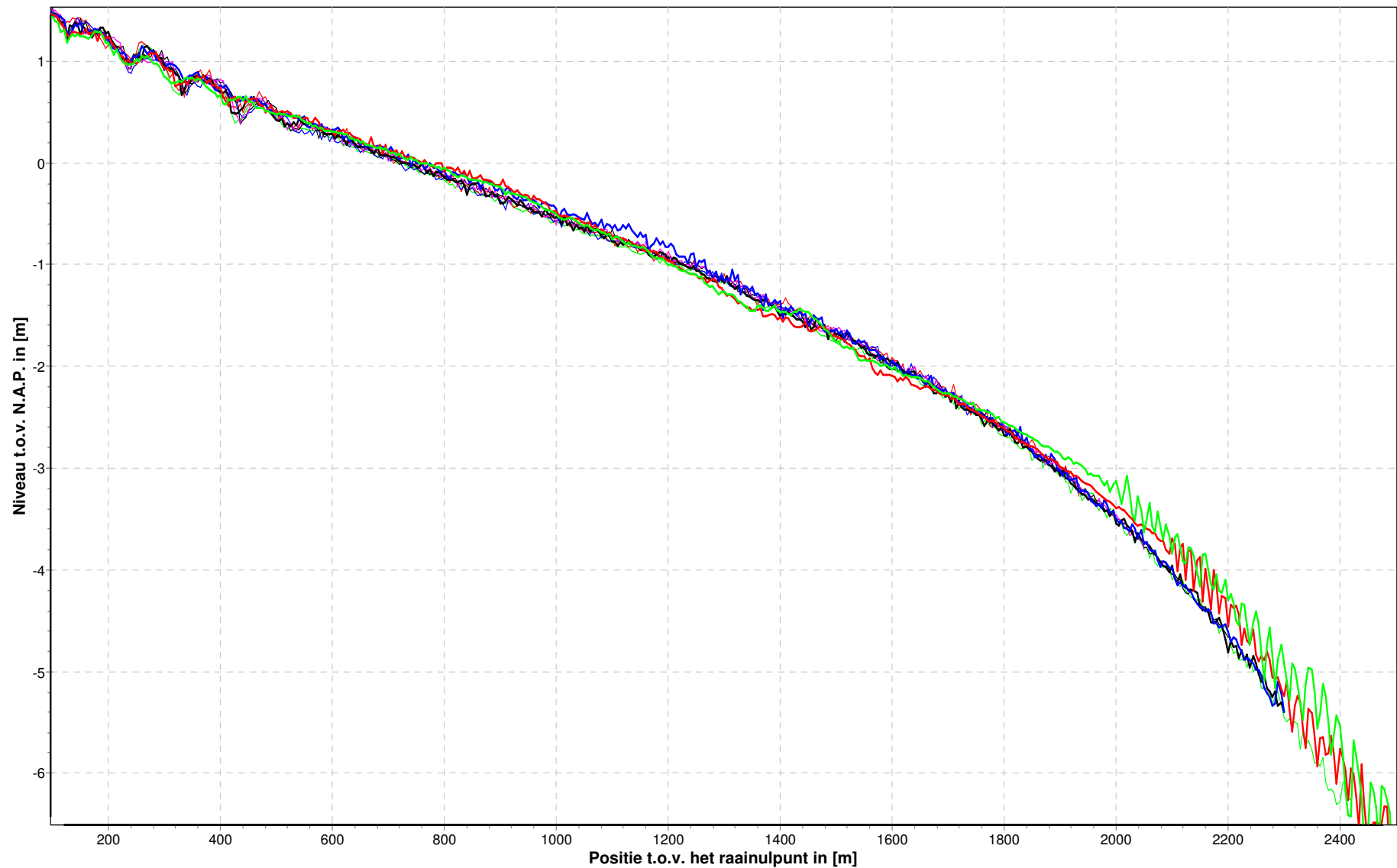
Plaatranden Hoogeplaten West Raai 2650

16-12-2008 25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



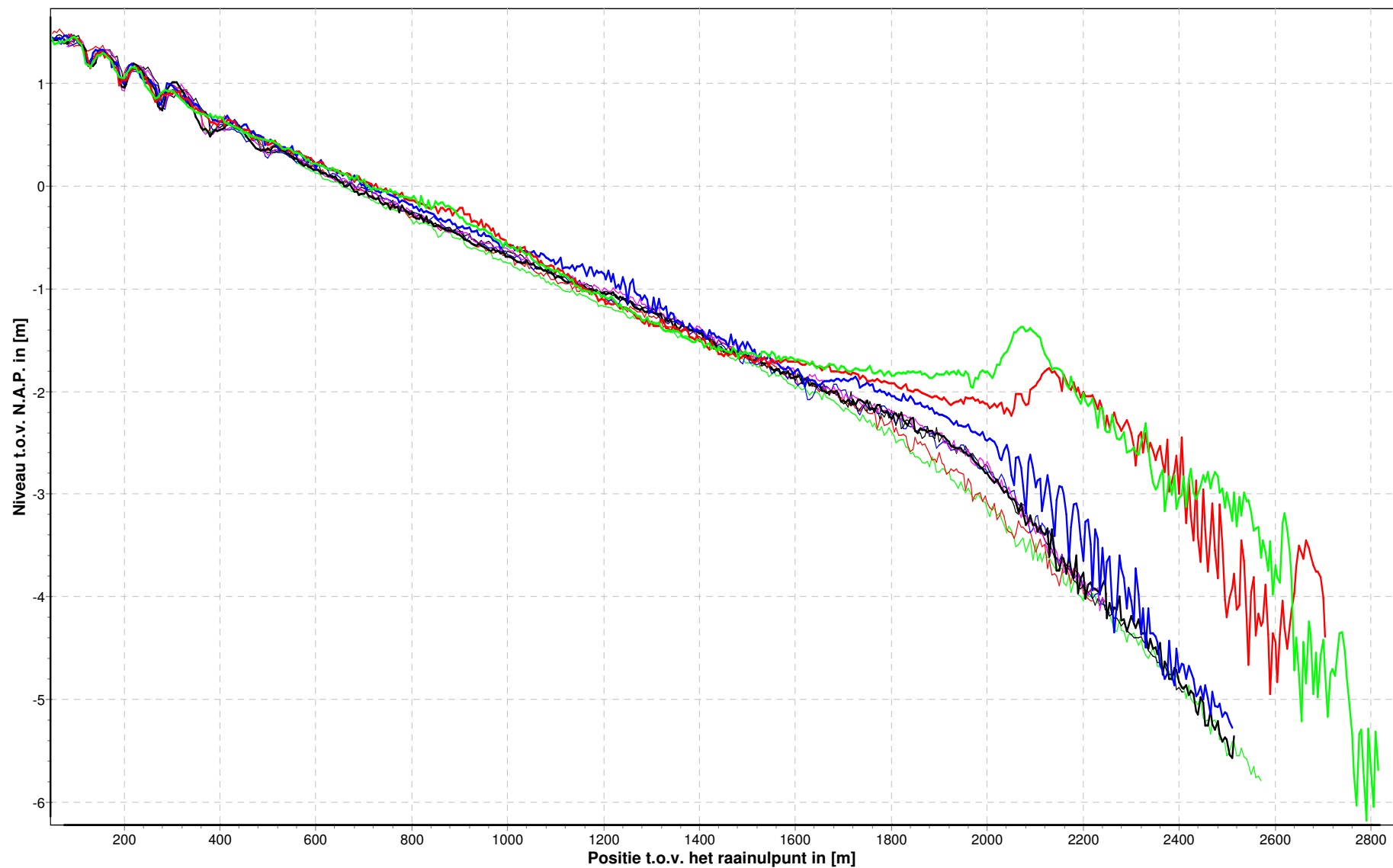
Plaatranden Hoogeplaten West Raai 2850

16-12-2008 25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



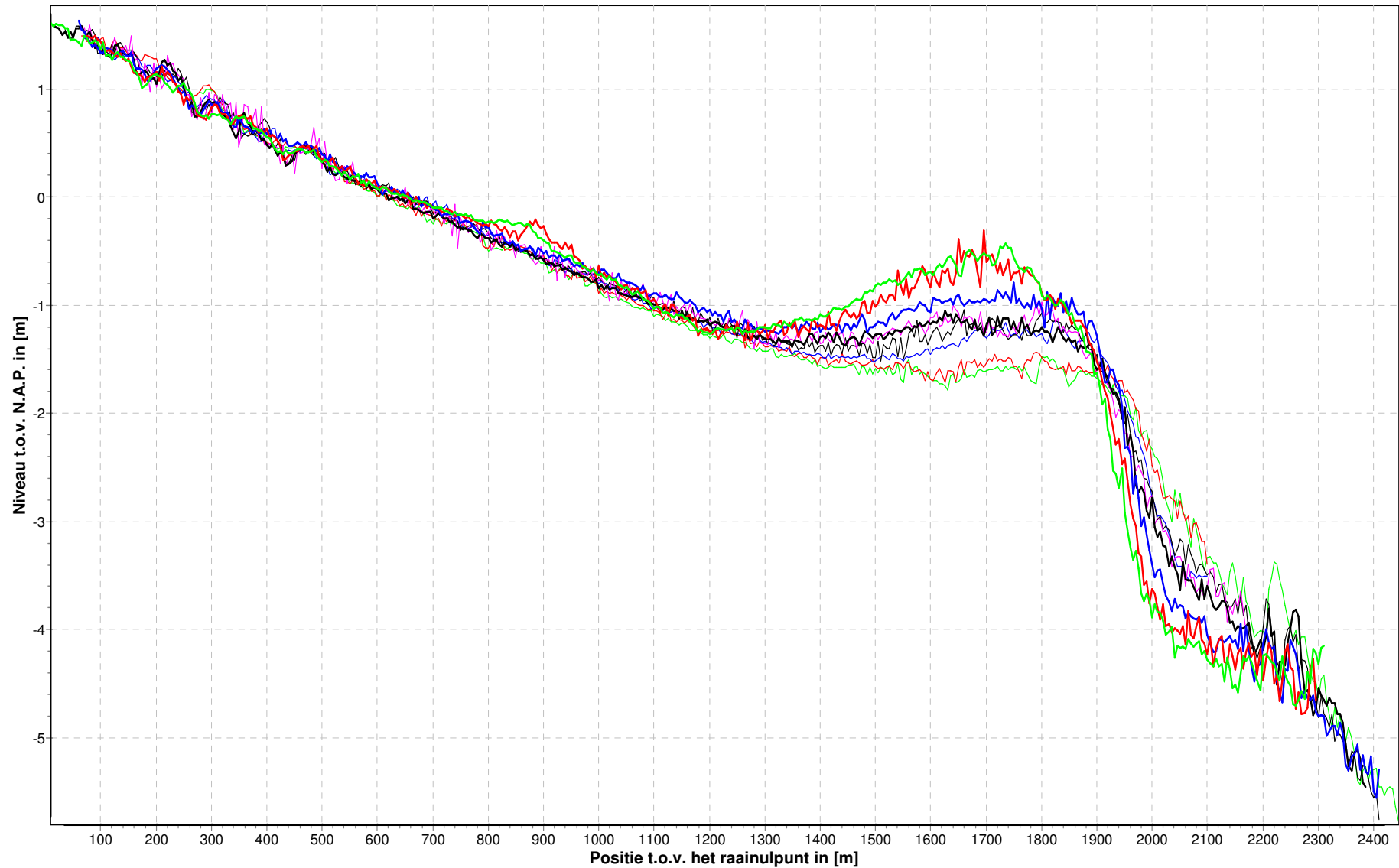
Plaatranden Hoogeplaten West Raai 3050

16-12-2008 25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



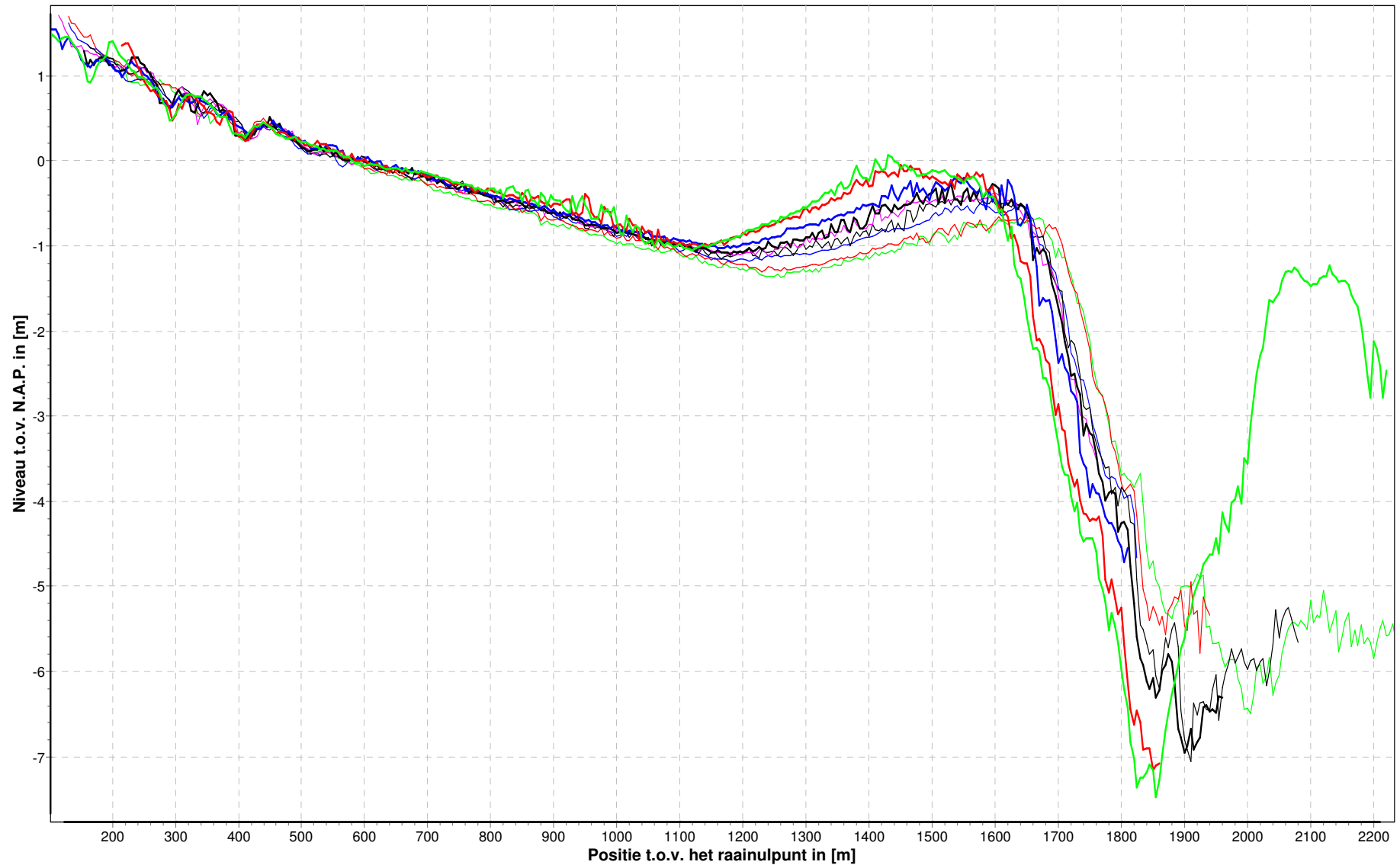
Plaatranden Hoogeplaten West Raai 3250

16-12-2008 25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



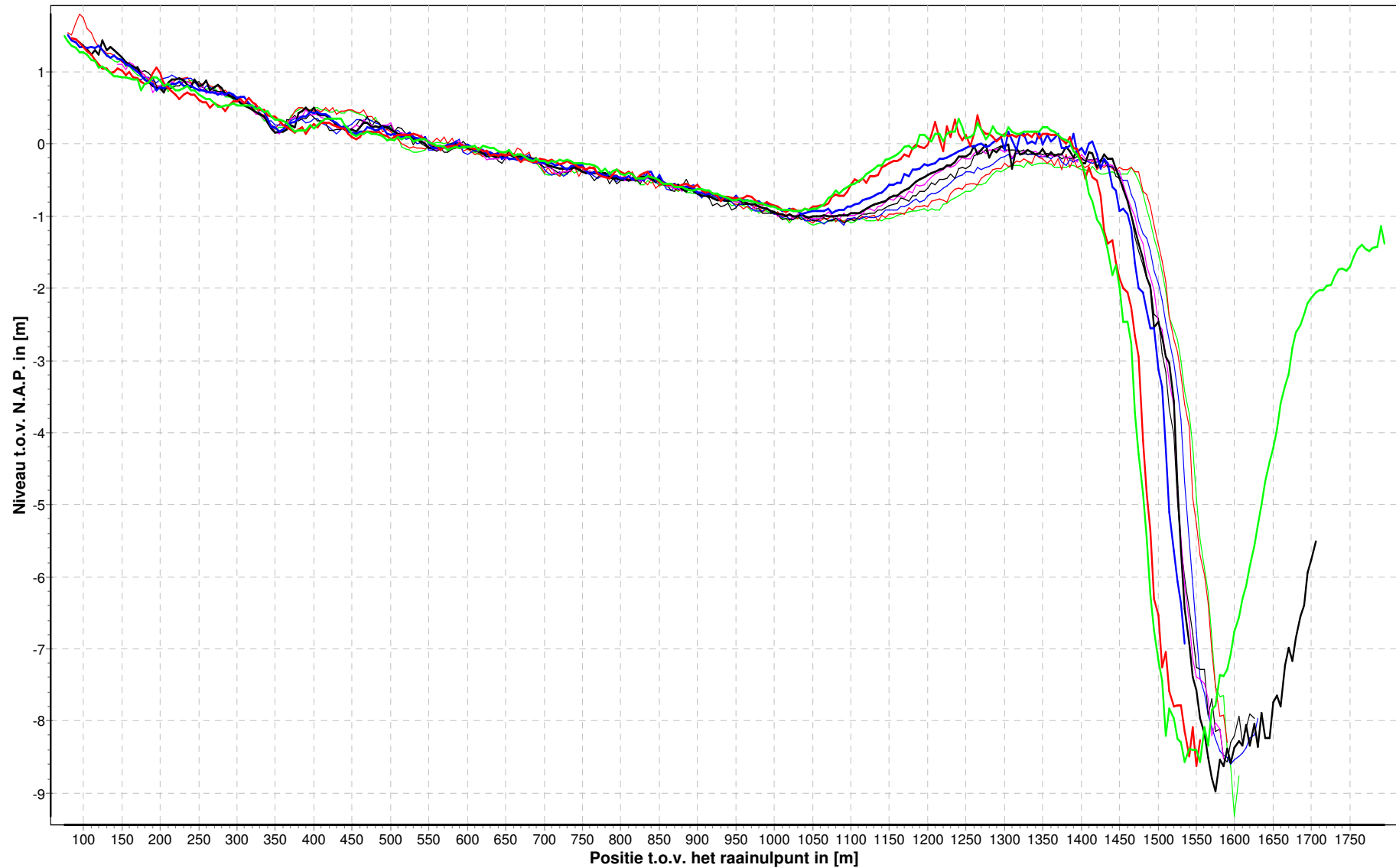
Plaatranden Hoogeplaten West Raai 3450

16-12-2008 25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



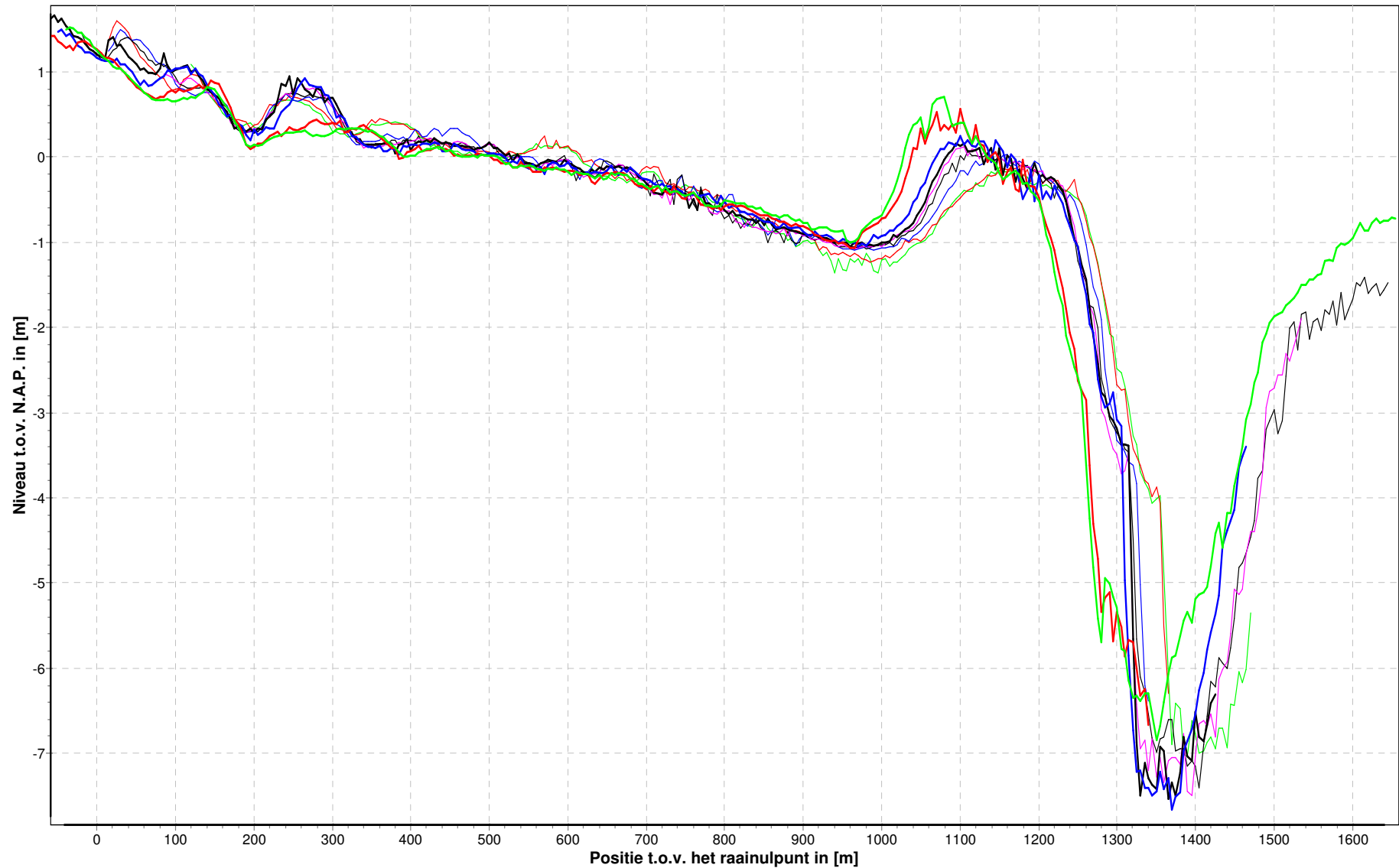
Plaatranden Hoogeplaten West Raai 3650

16-12-2008 25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



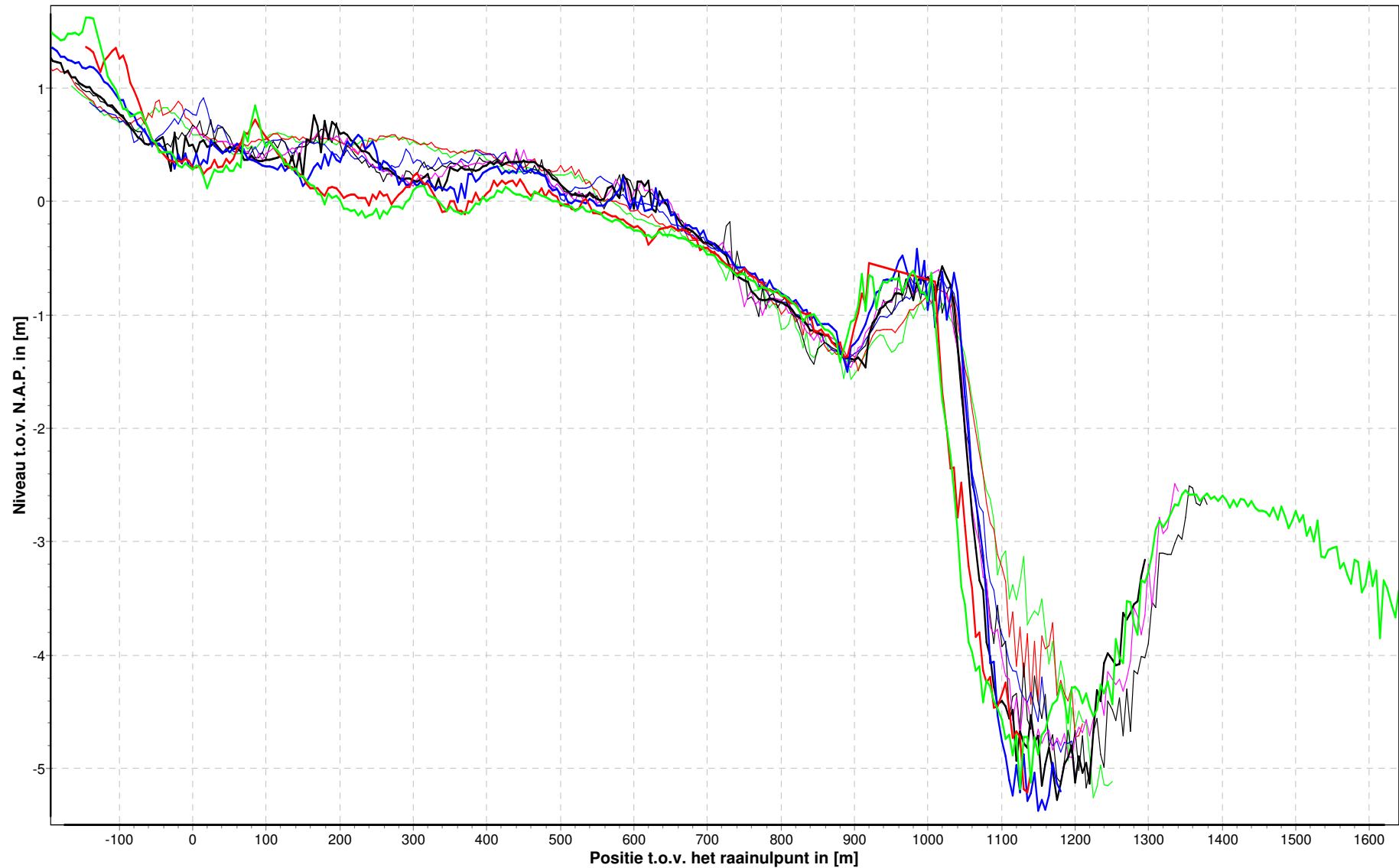
Plaatranden Hoogeplaten West Raai 3850

16-12-2008 25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



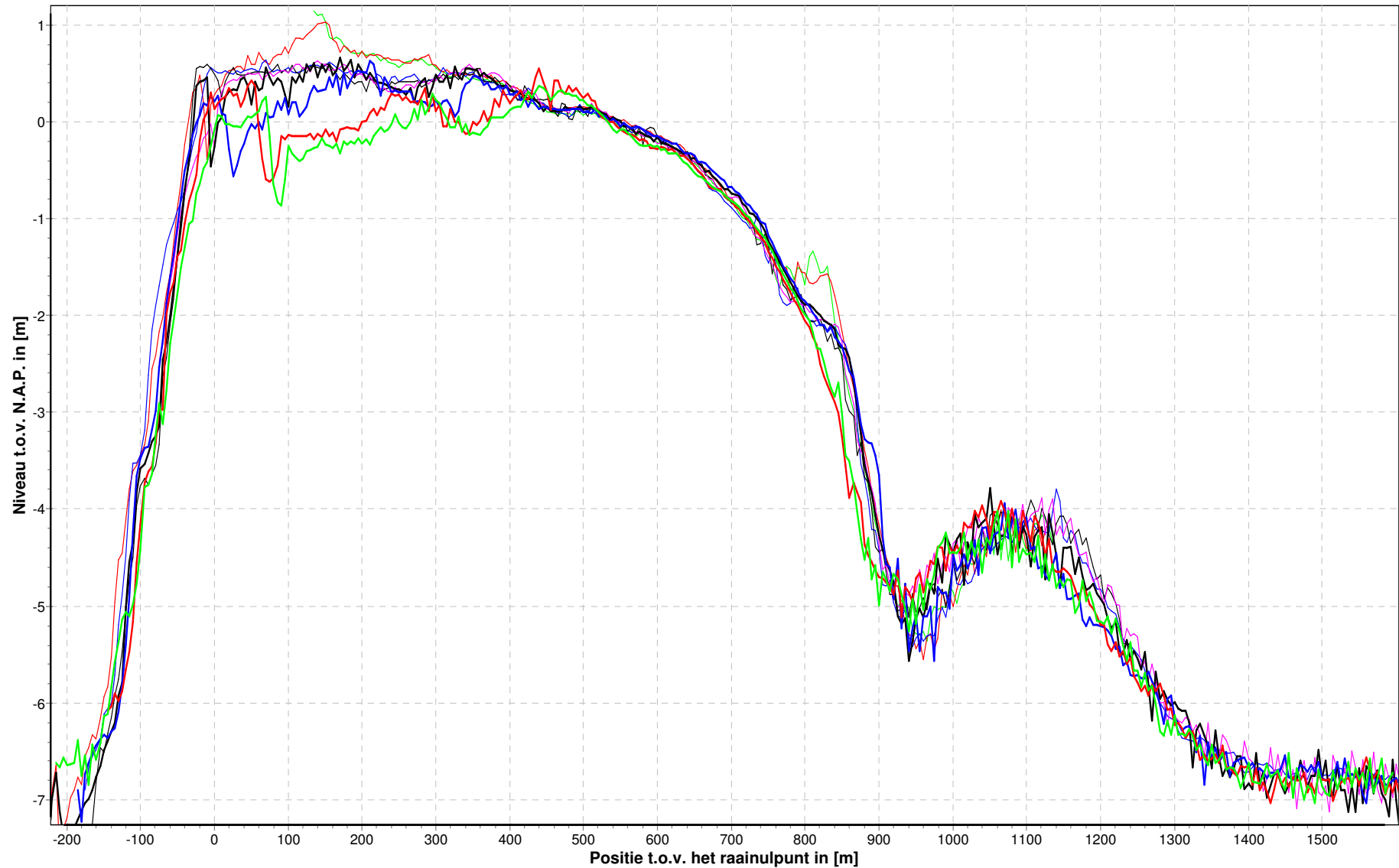
Plaatranden Hogeplaten West Raai 4050

16-12-2008 25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010

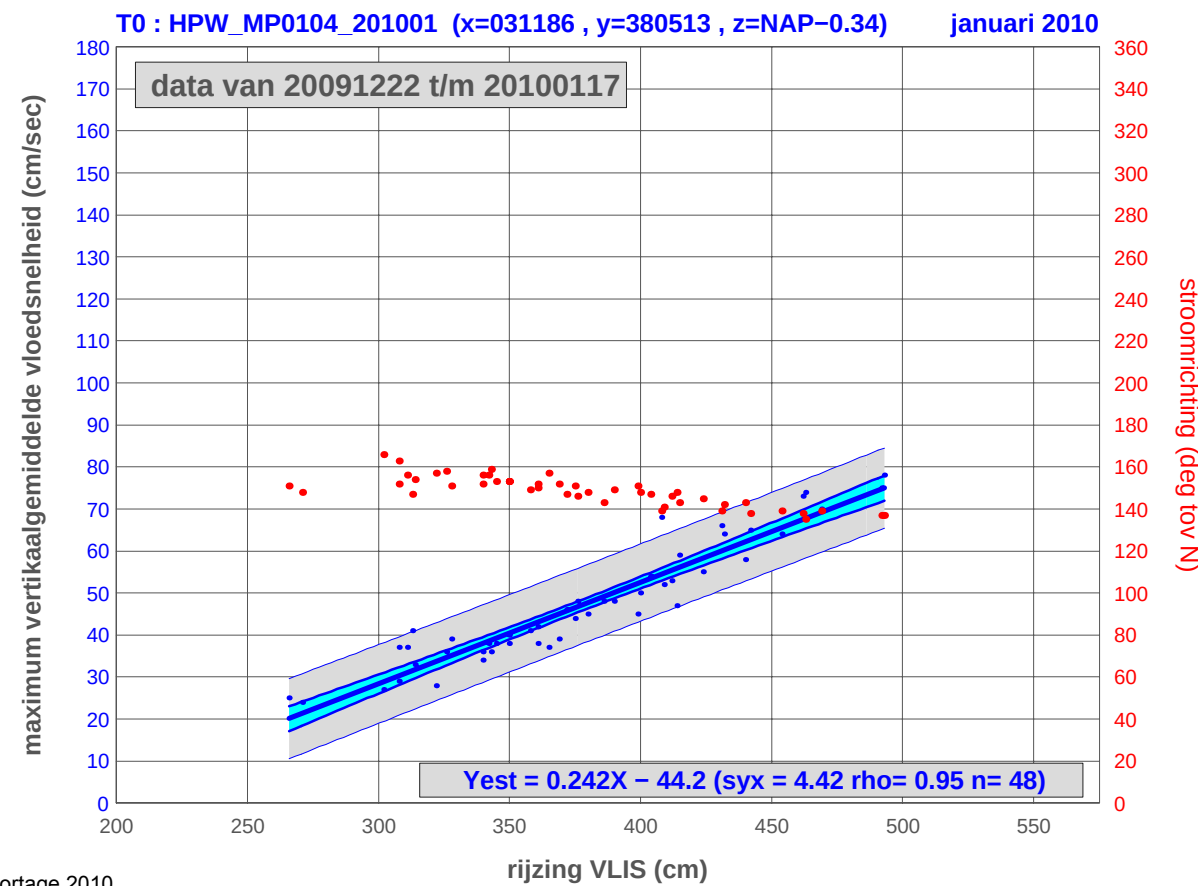
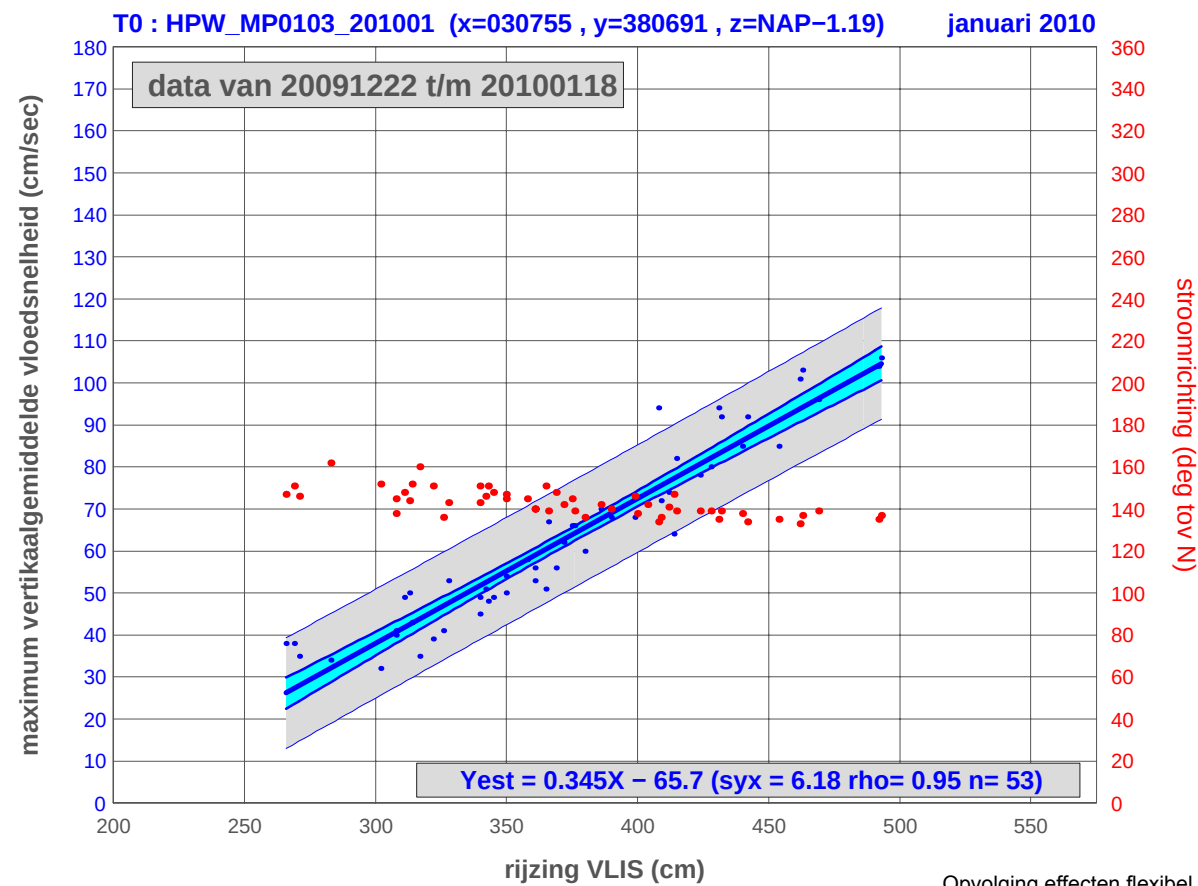
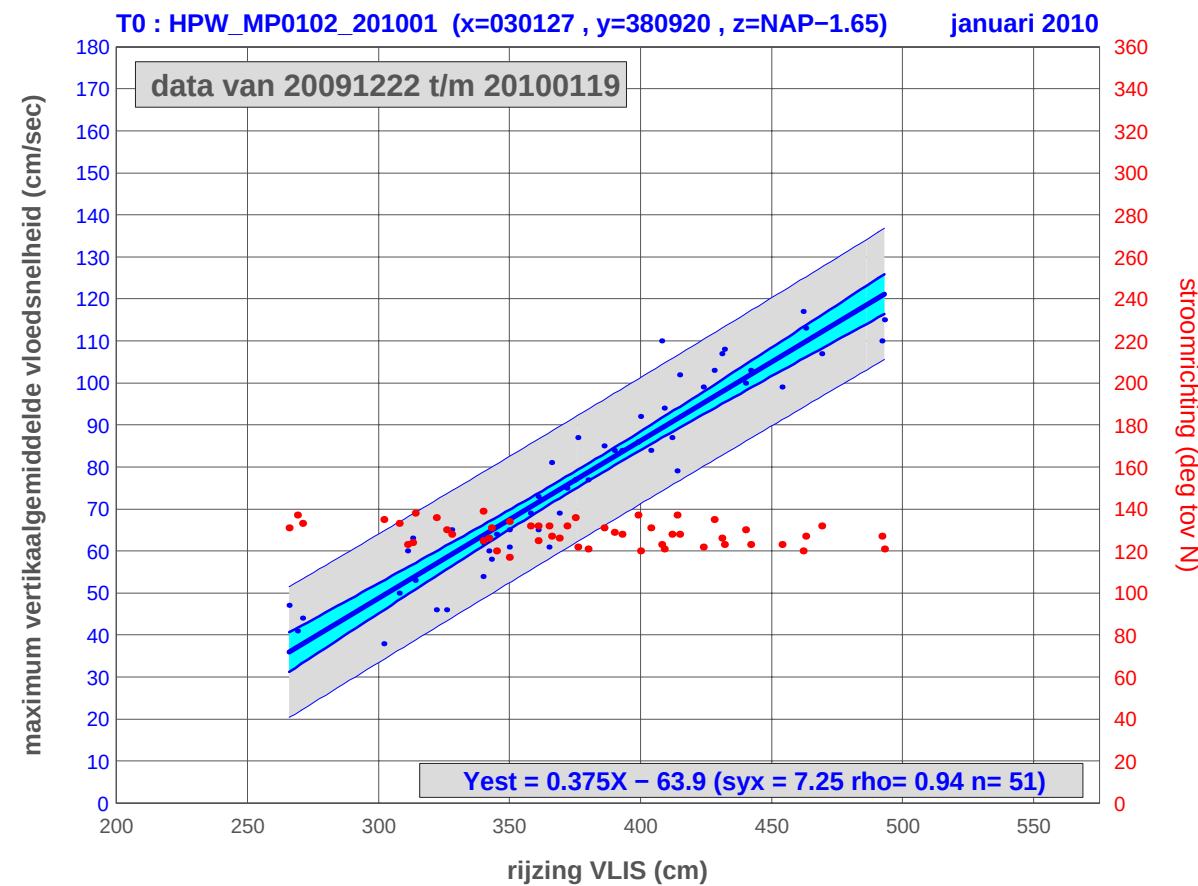
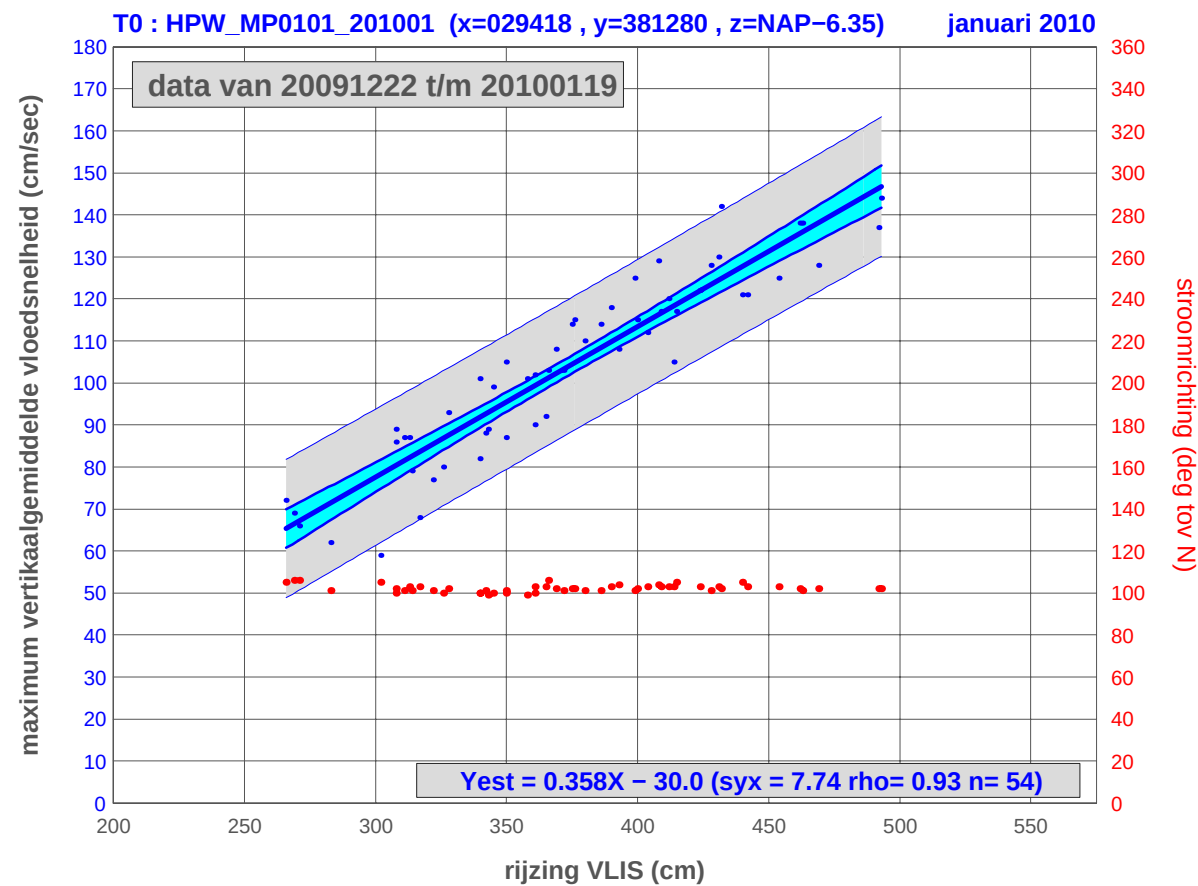


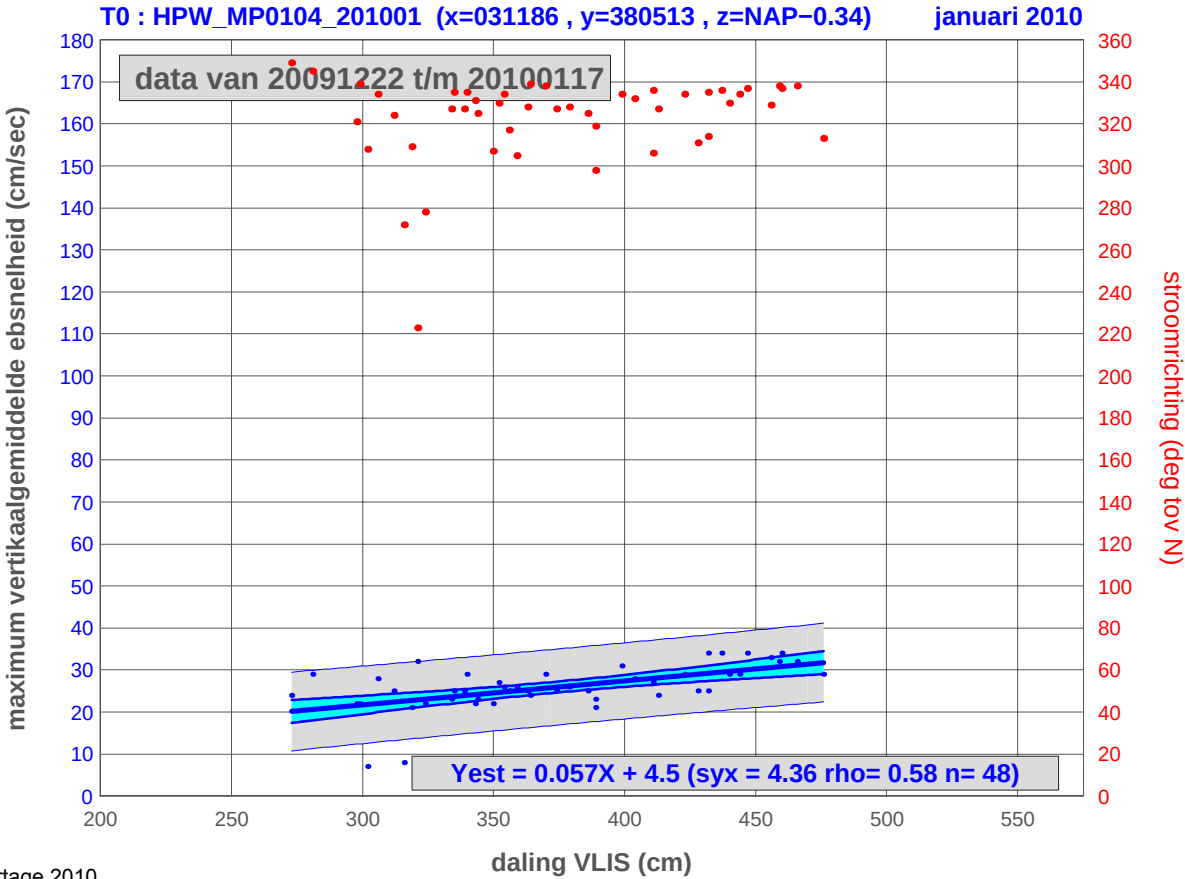
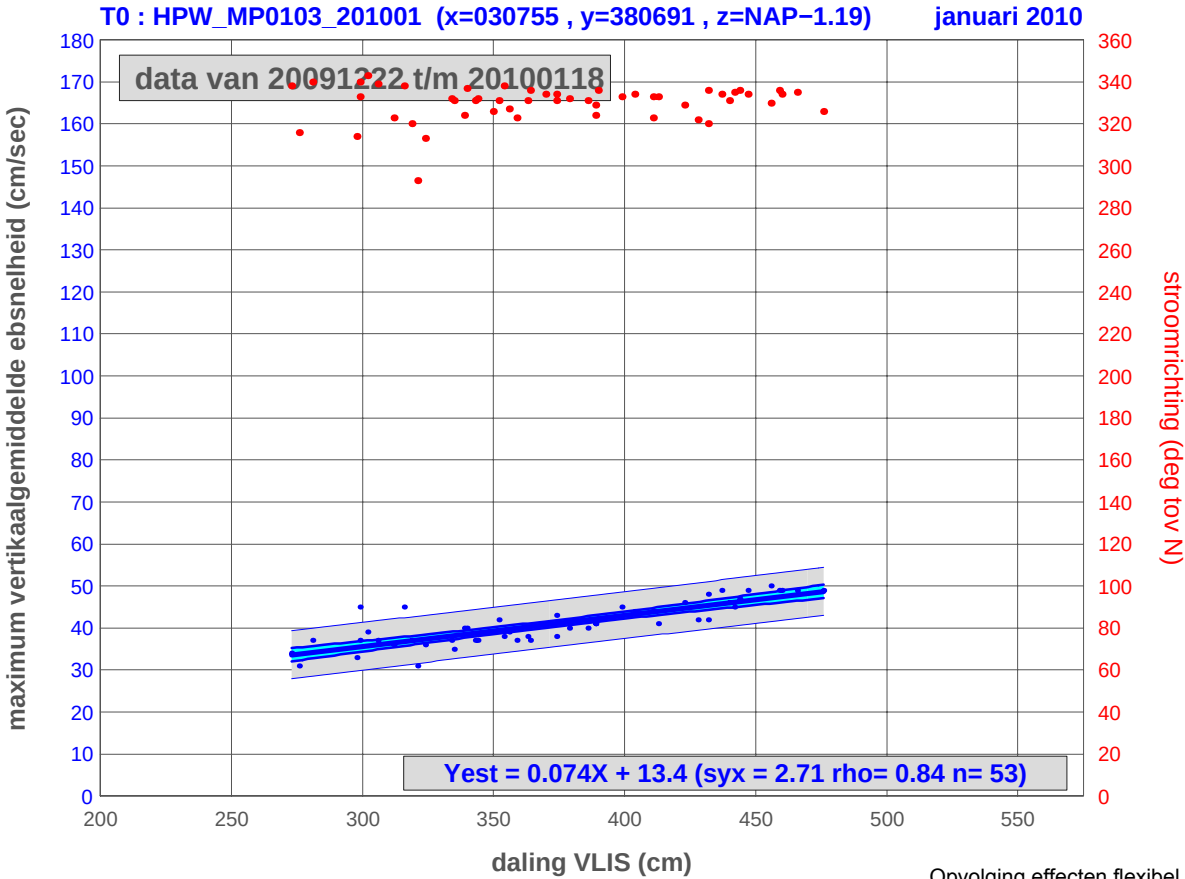
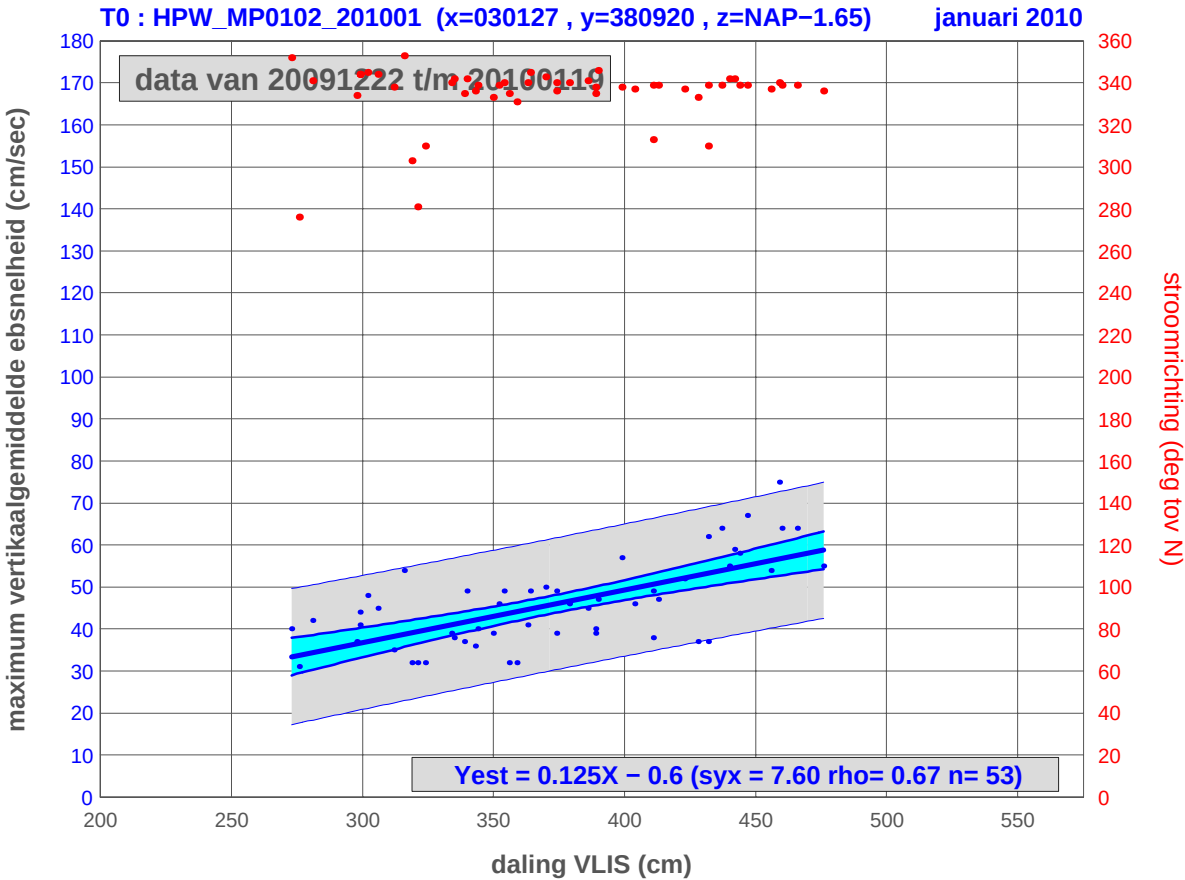
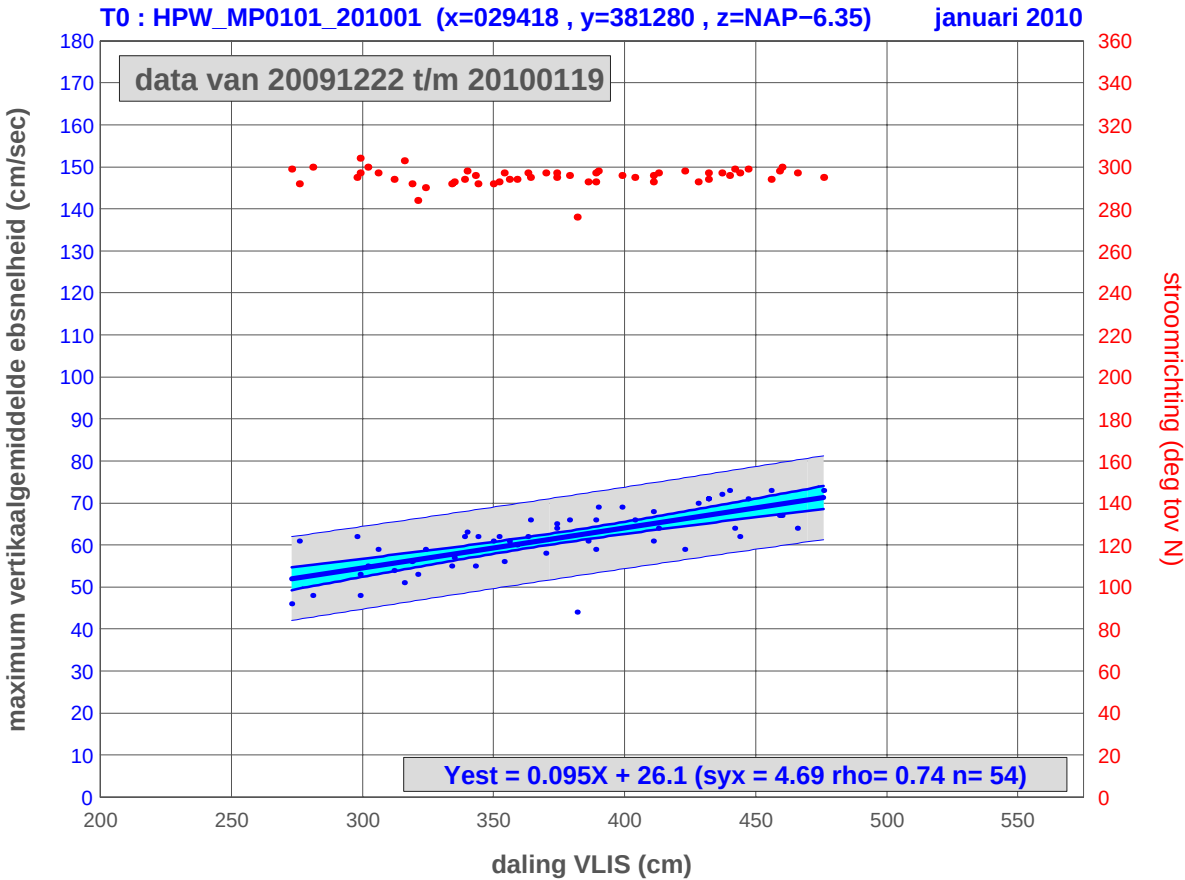
Plaatranden Hoogeplaten West Raai 4250

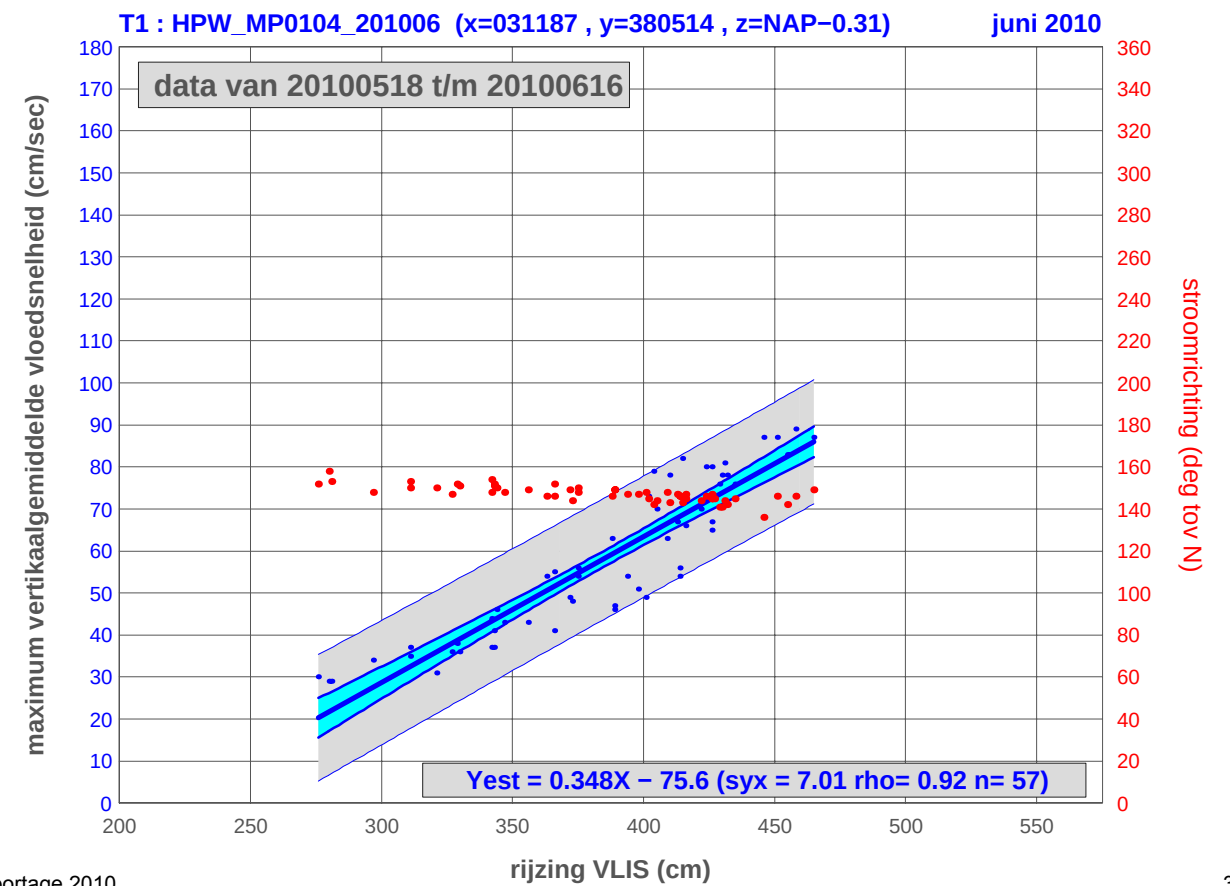
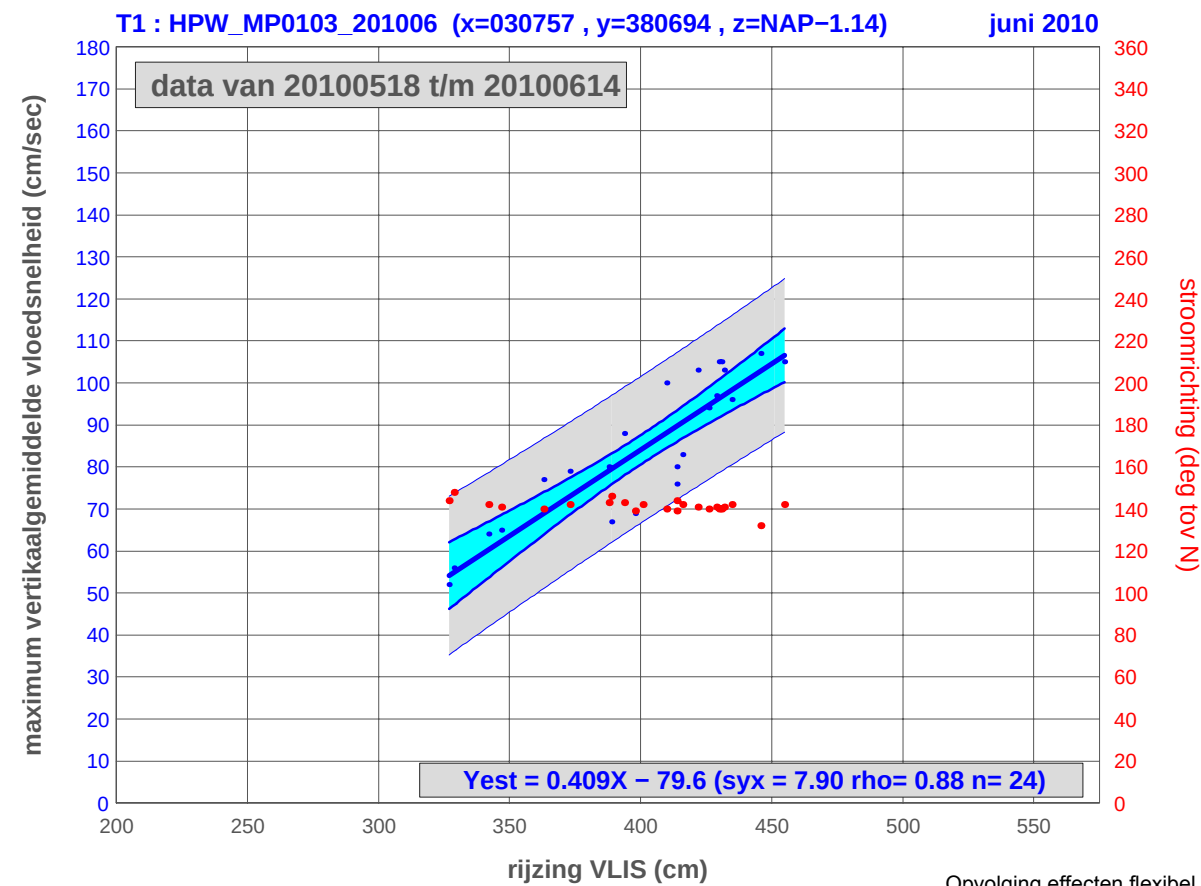
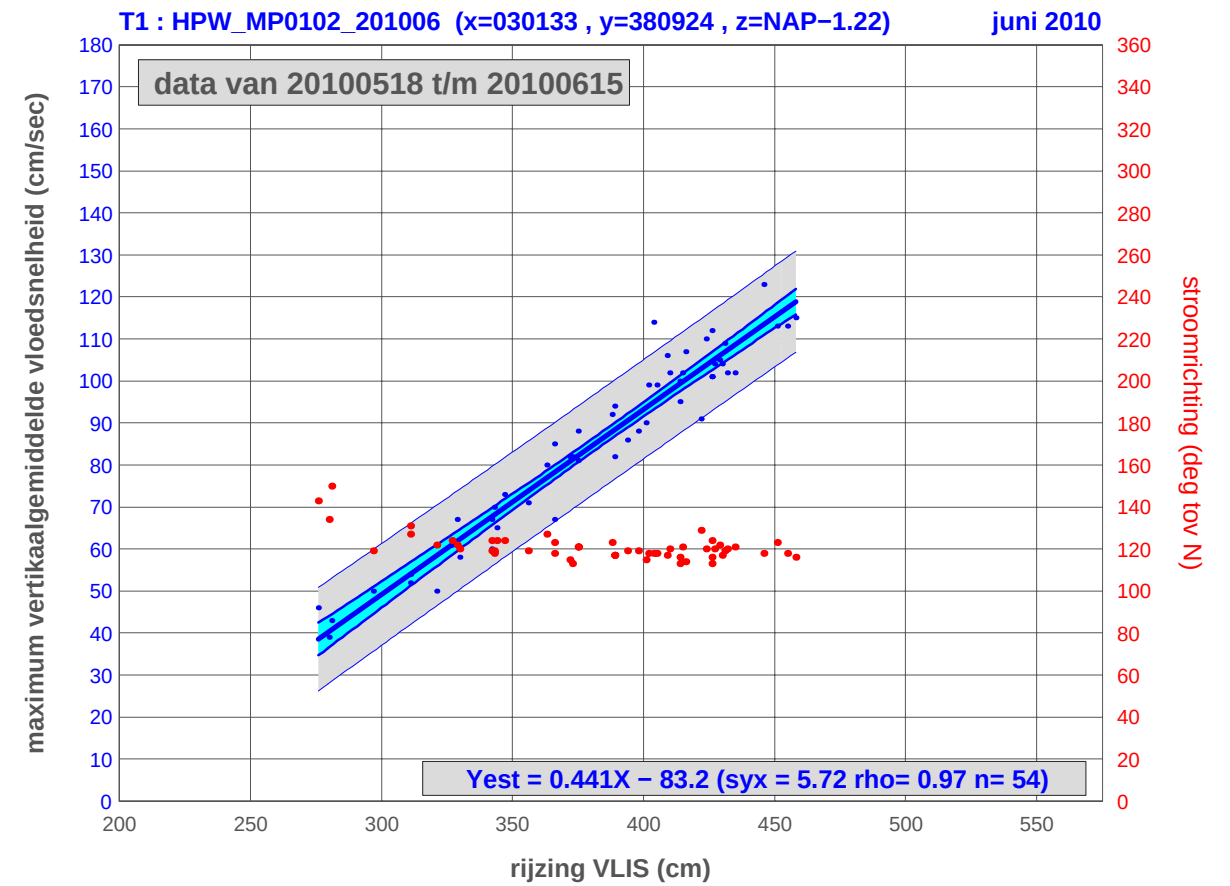
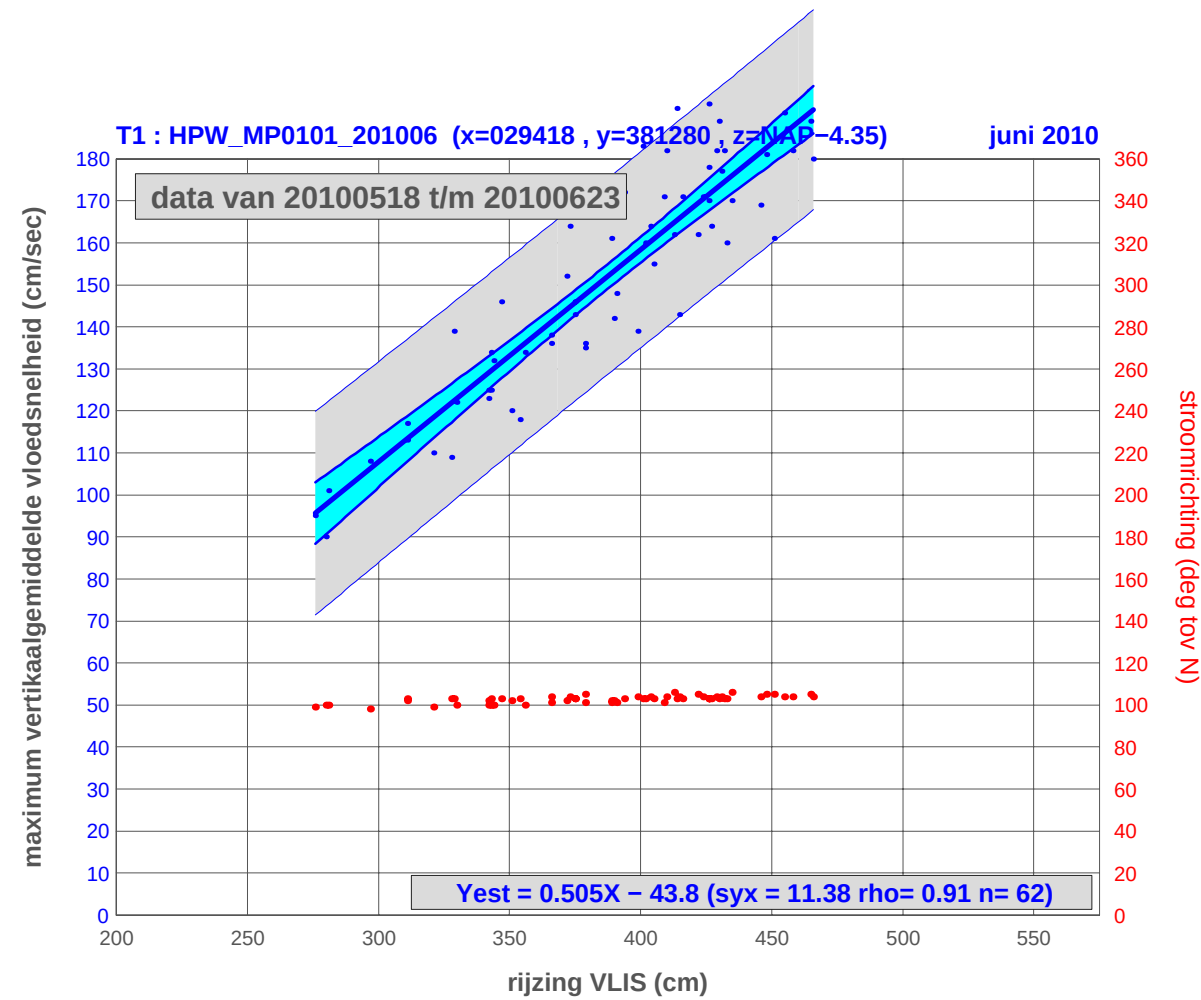
16-12-2008 25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010

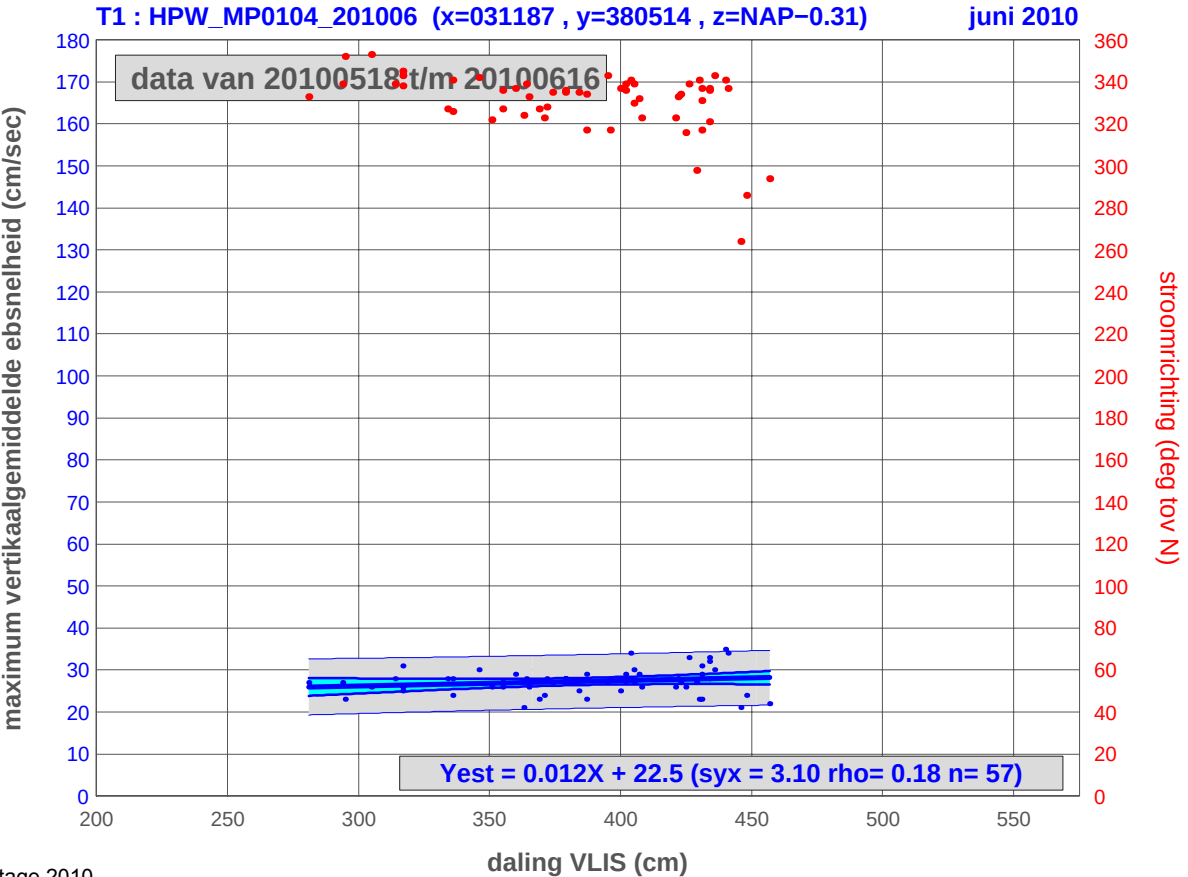
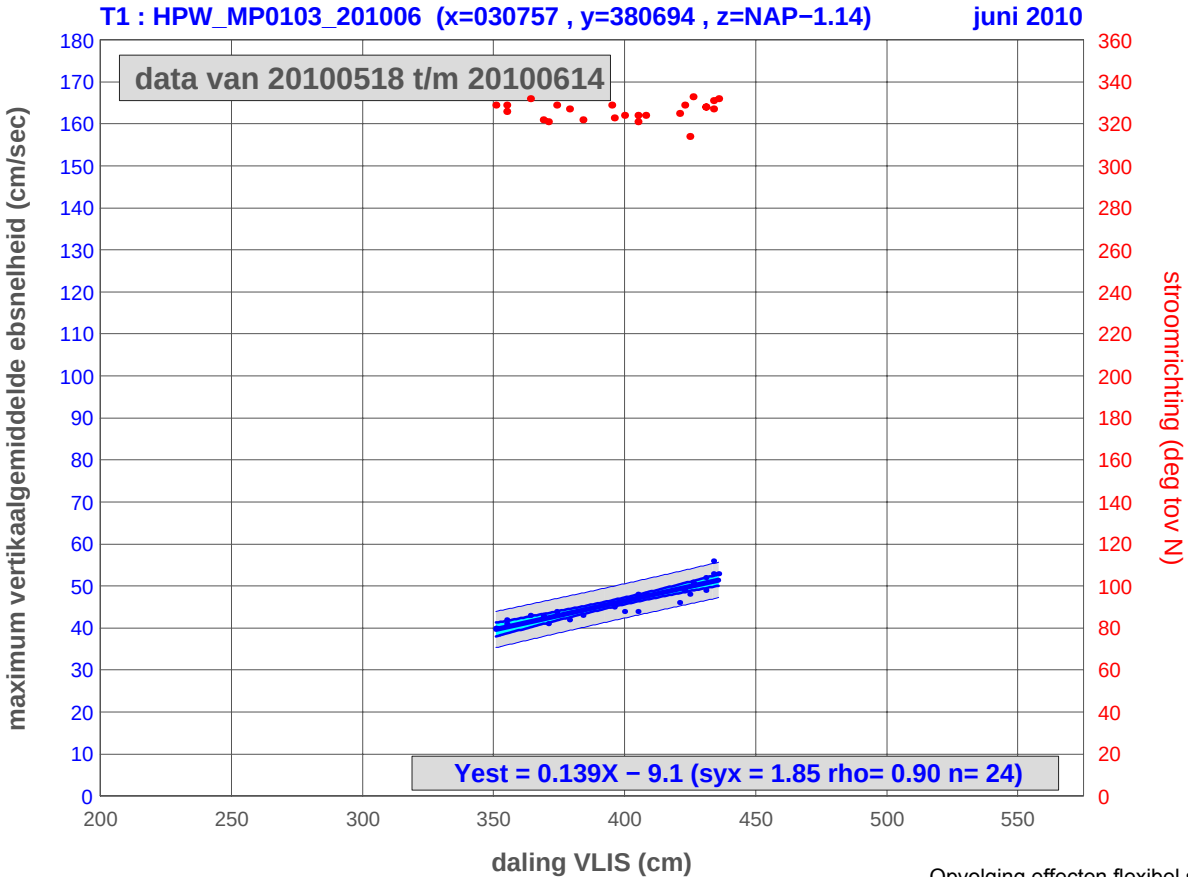
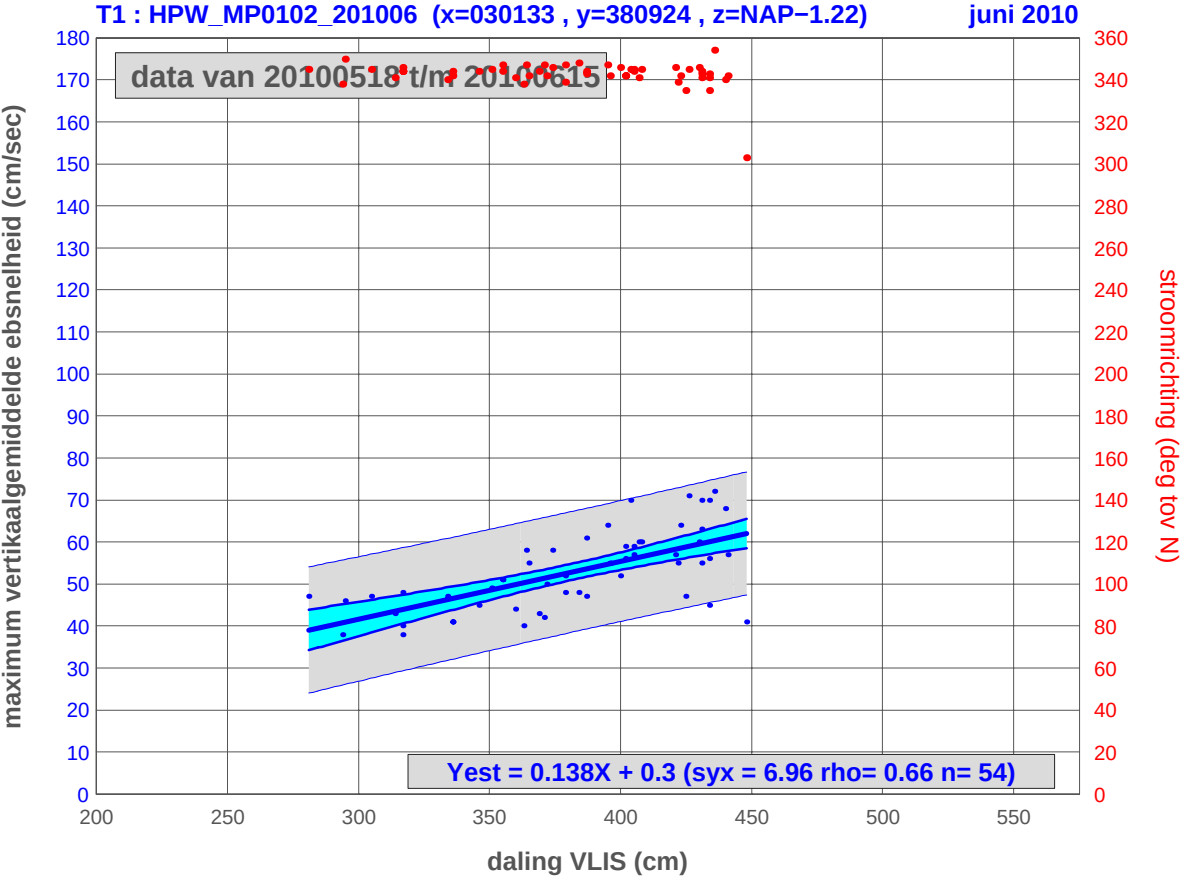
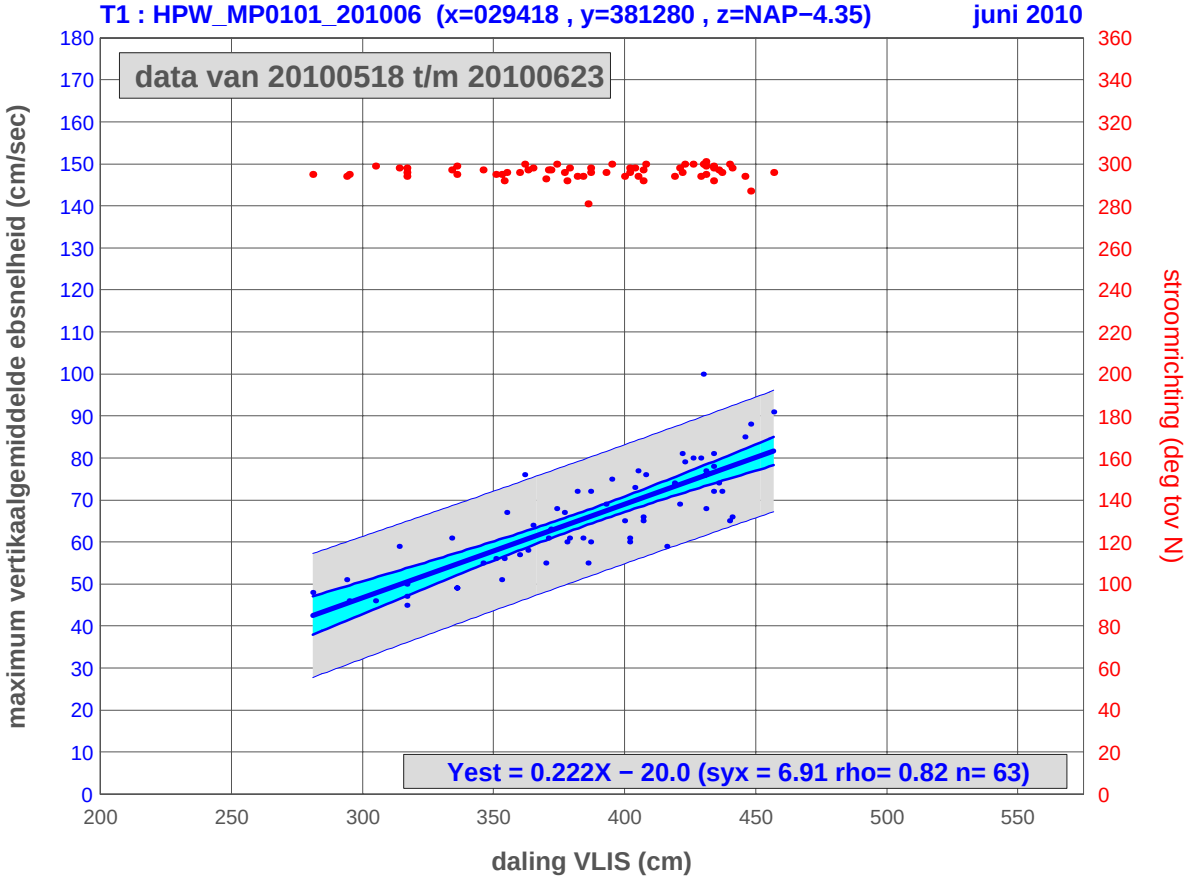


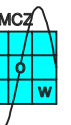
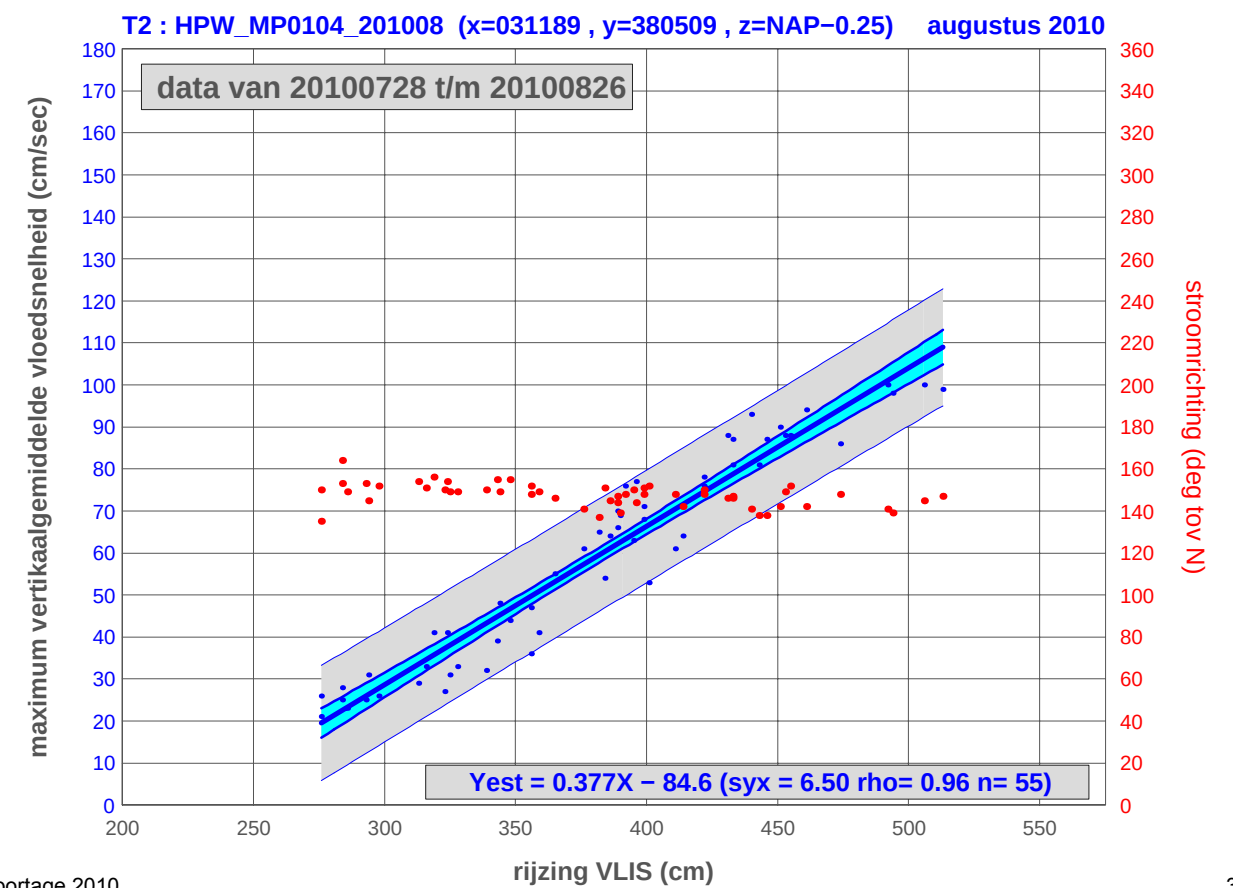
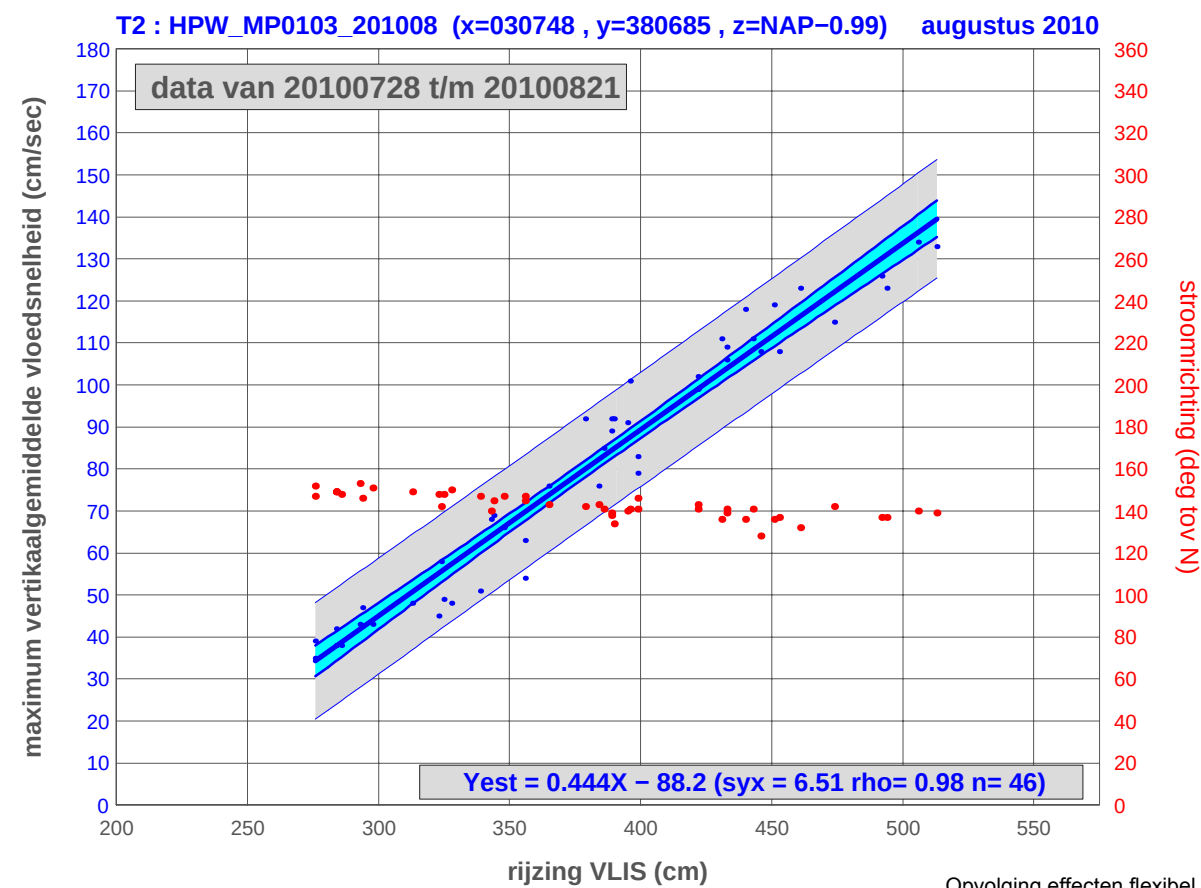
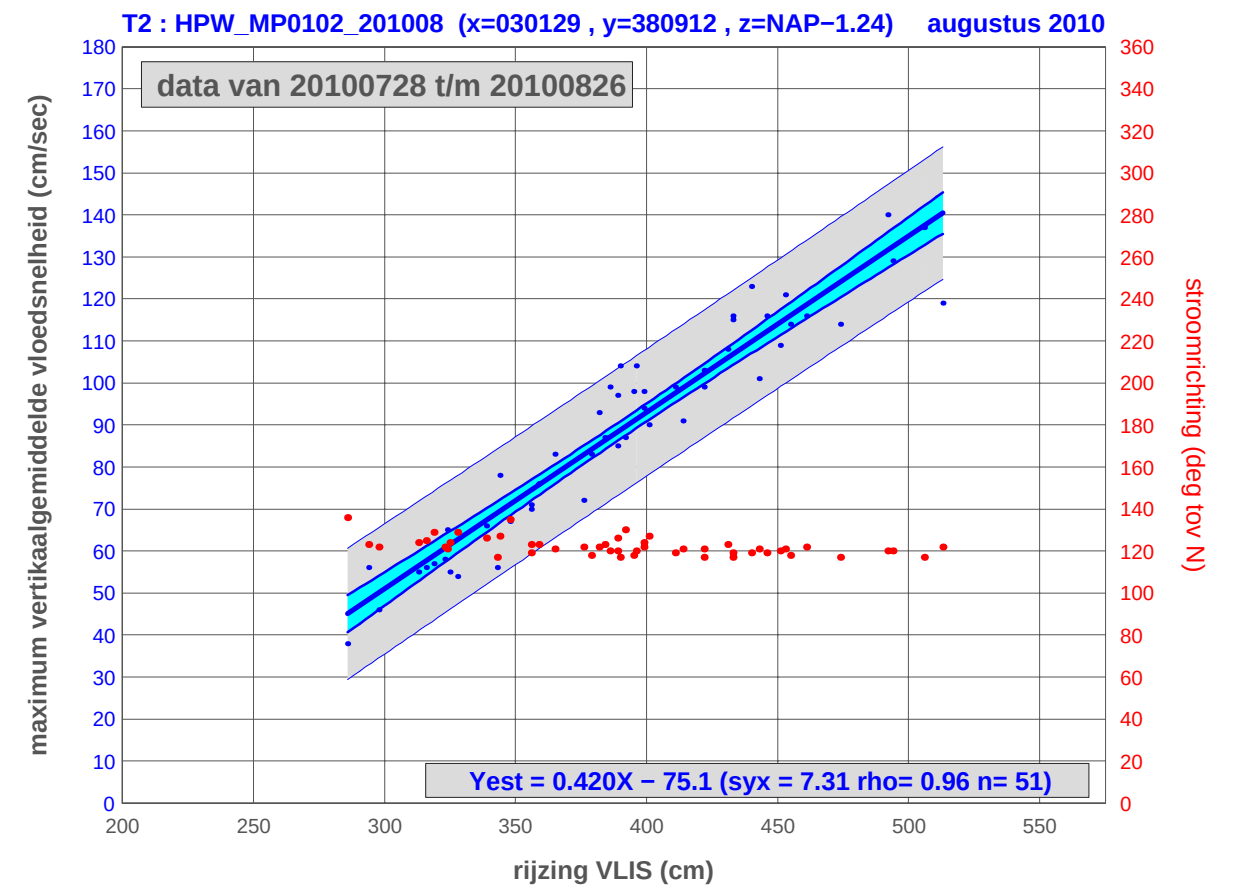
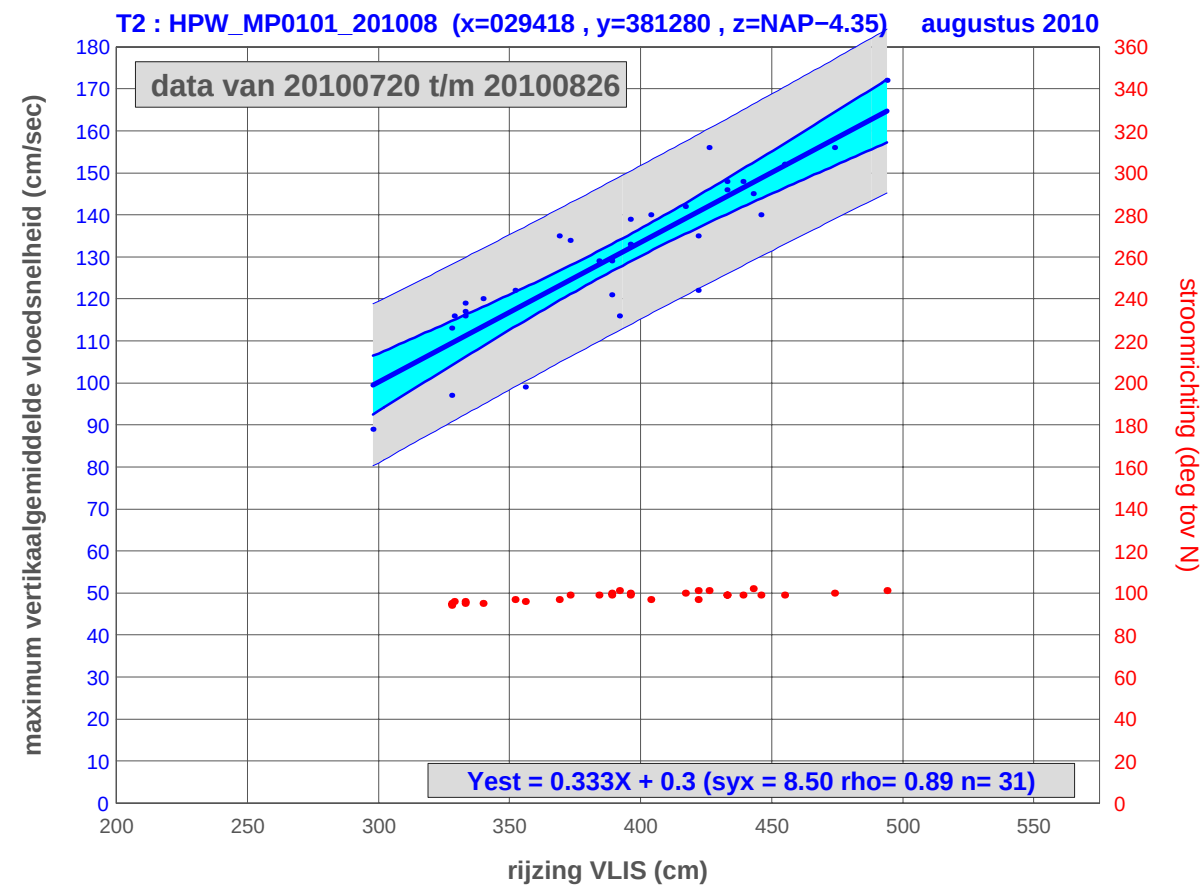
Stroommetingen

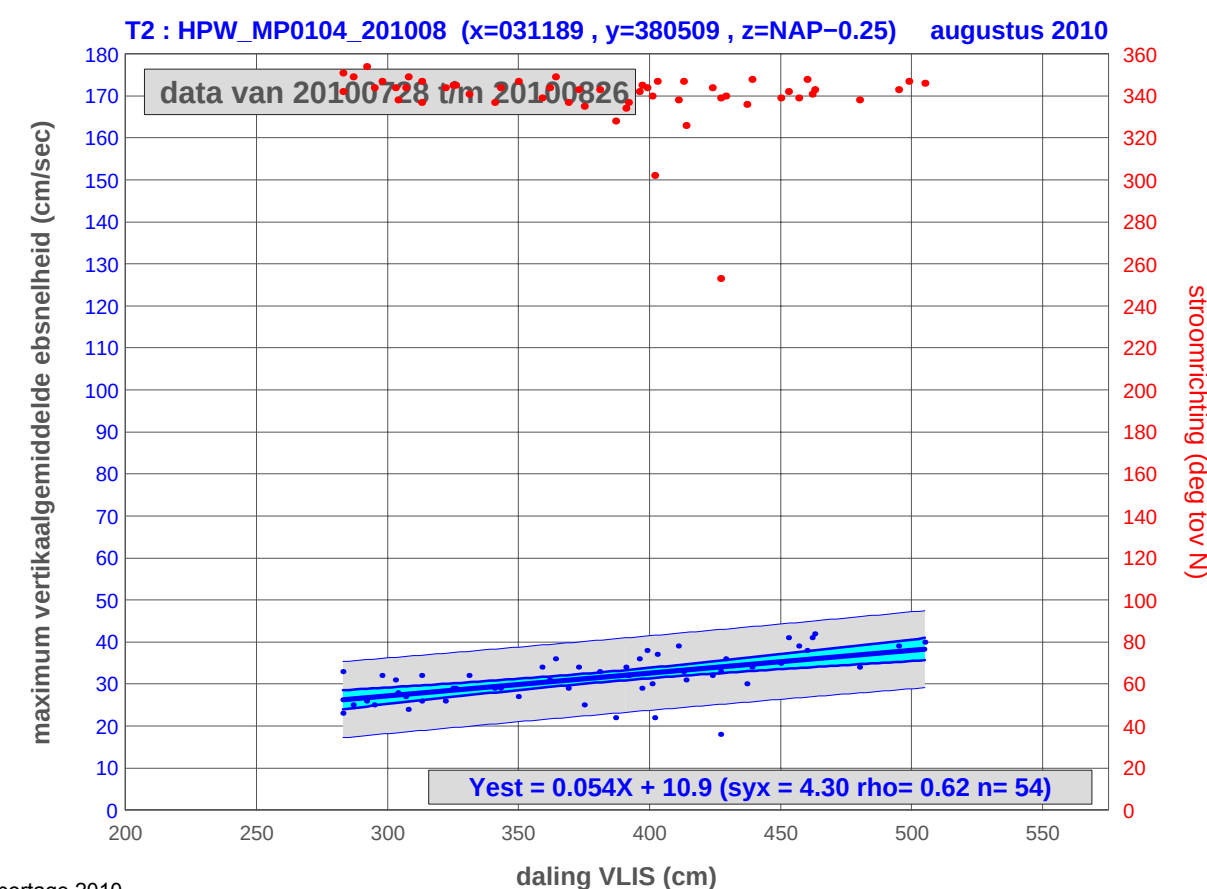
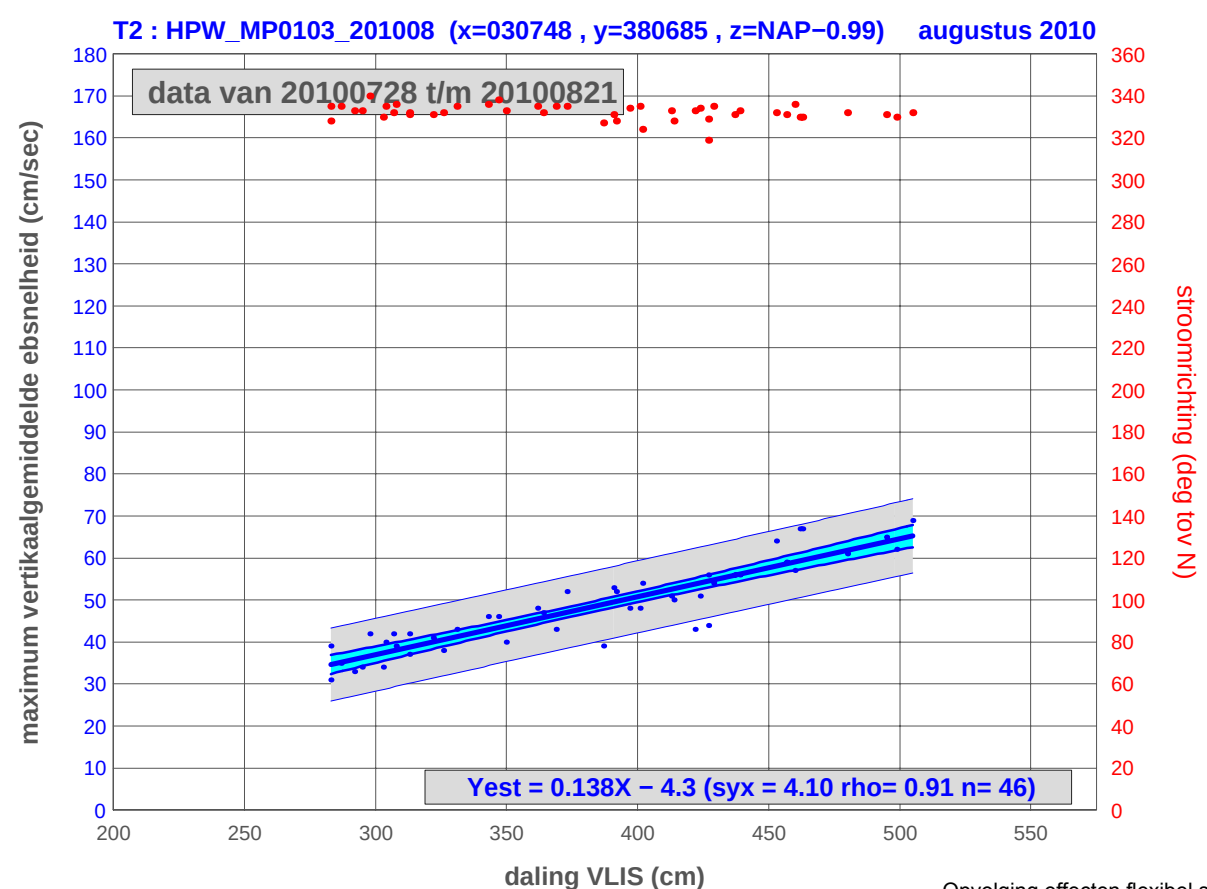
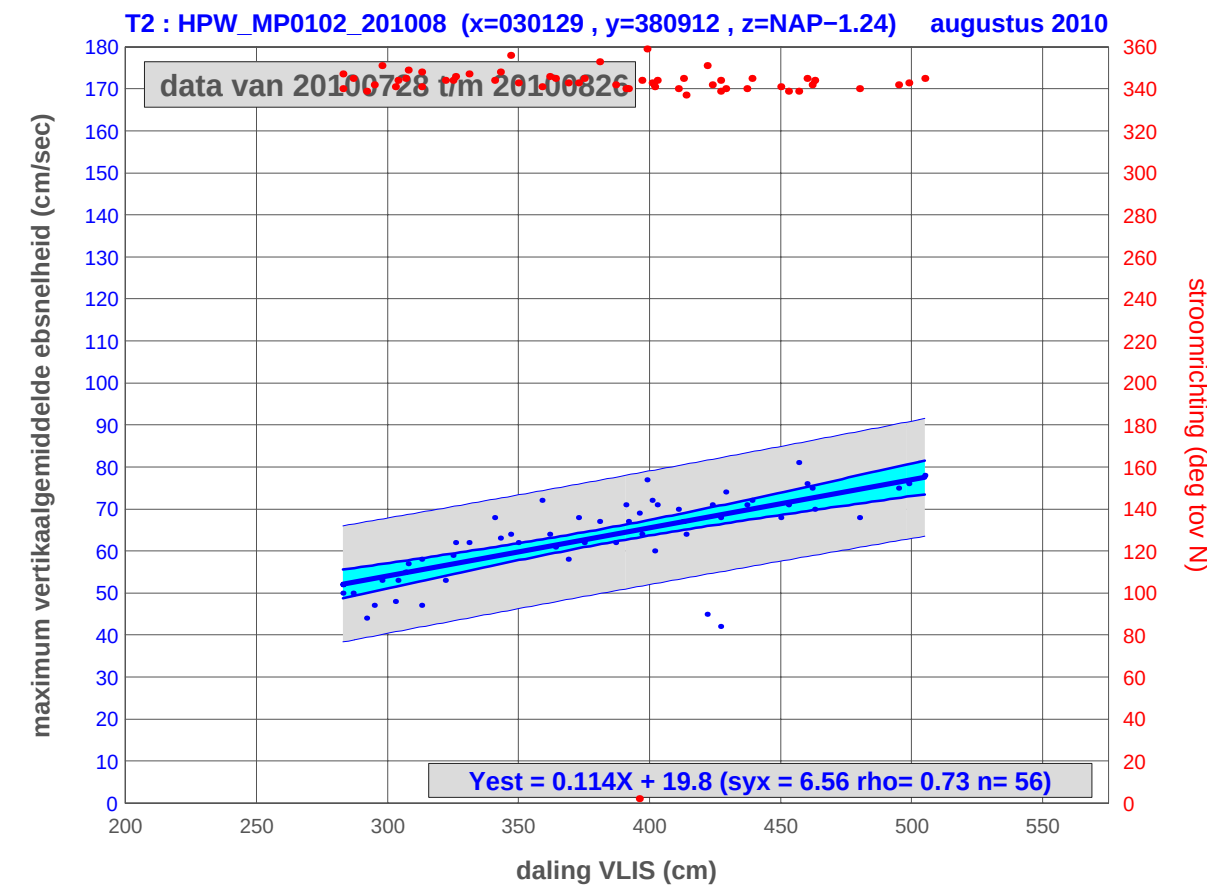
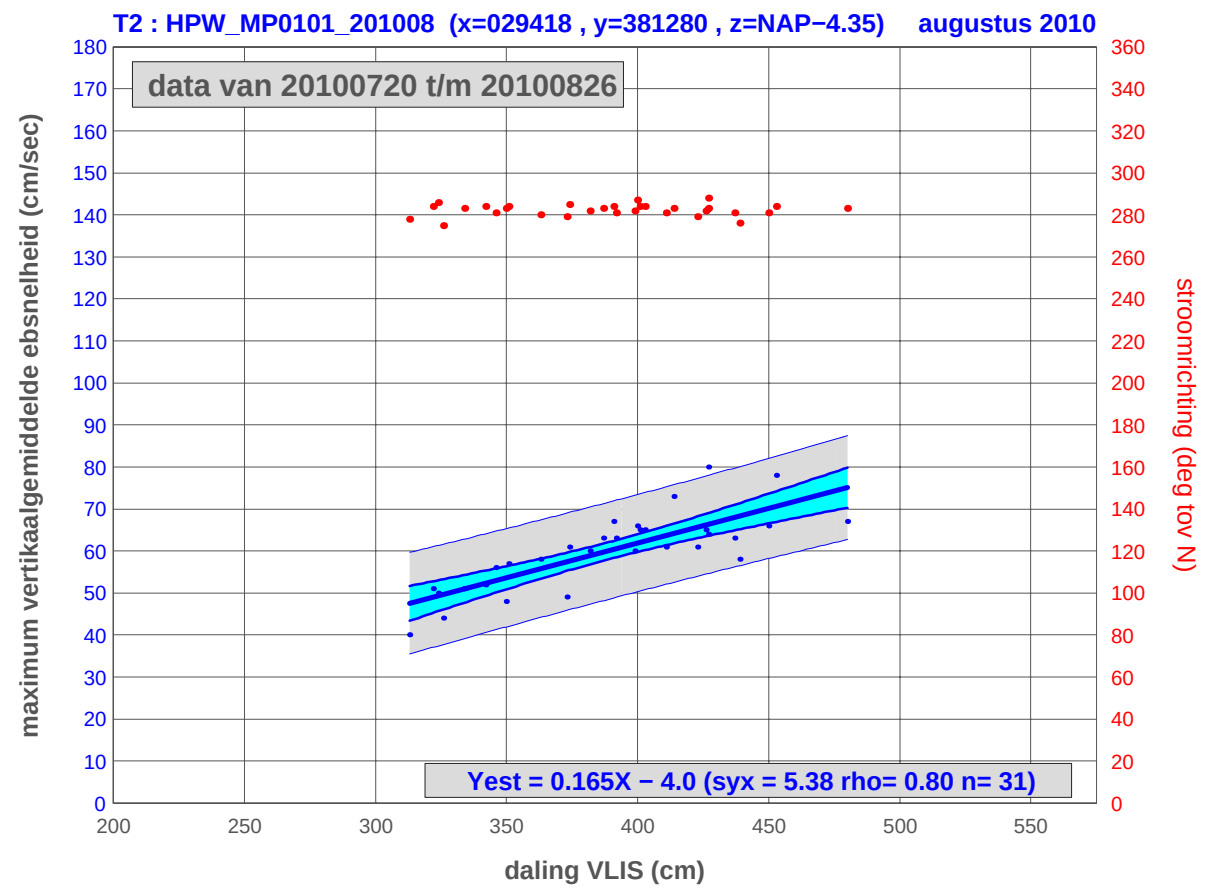


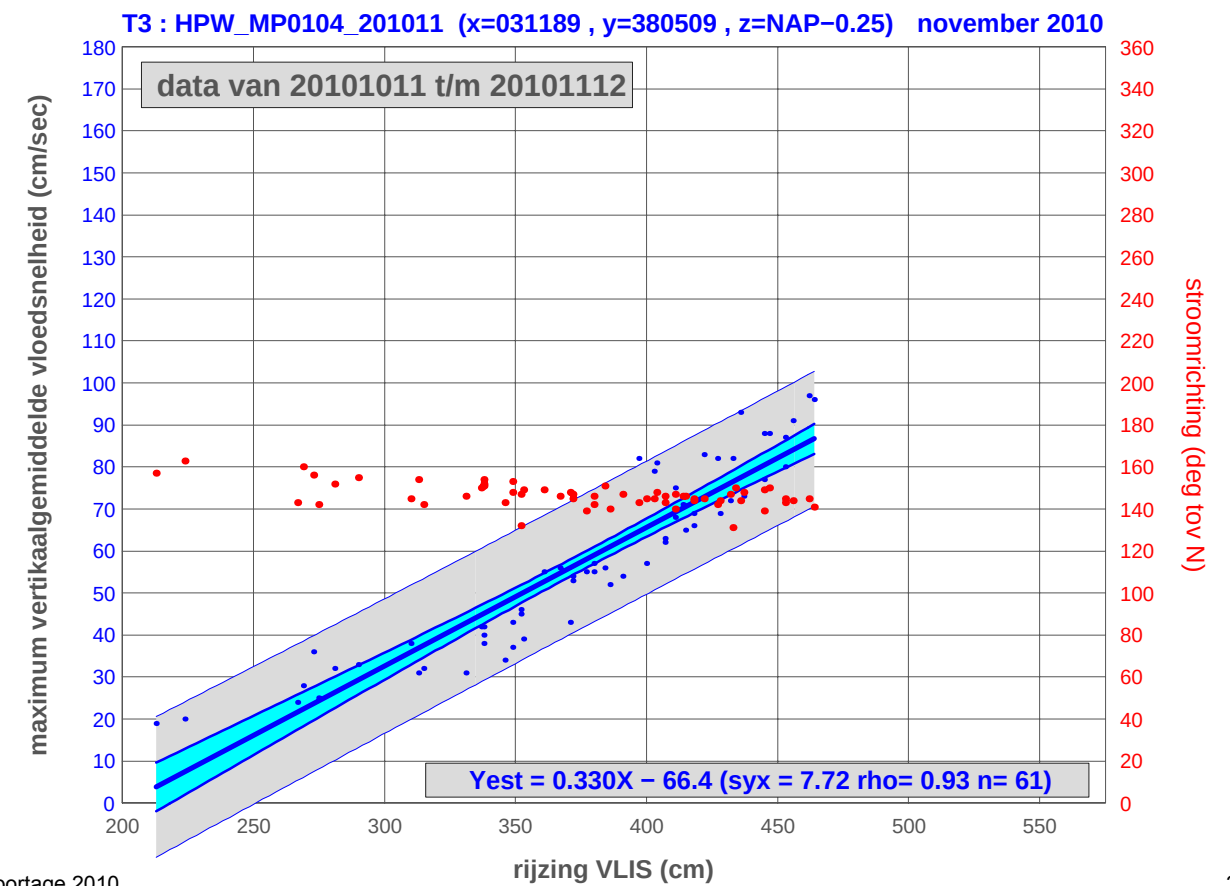
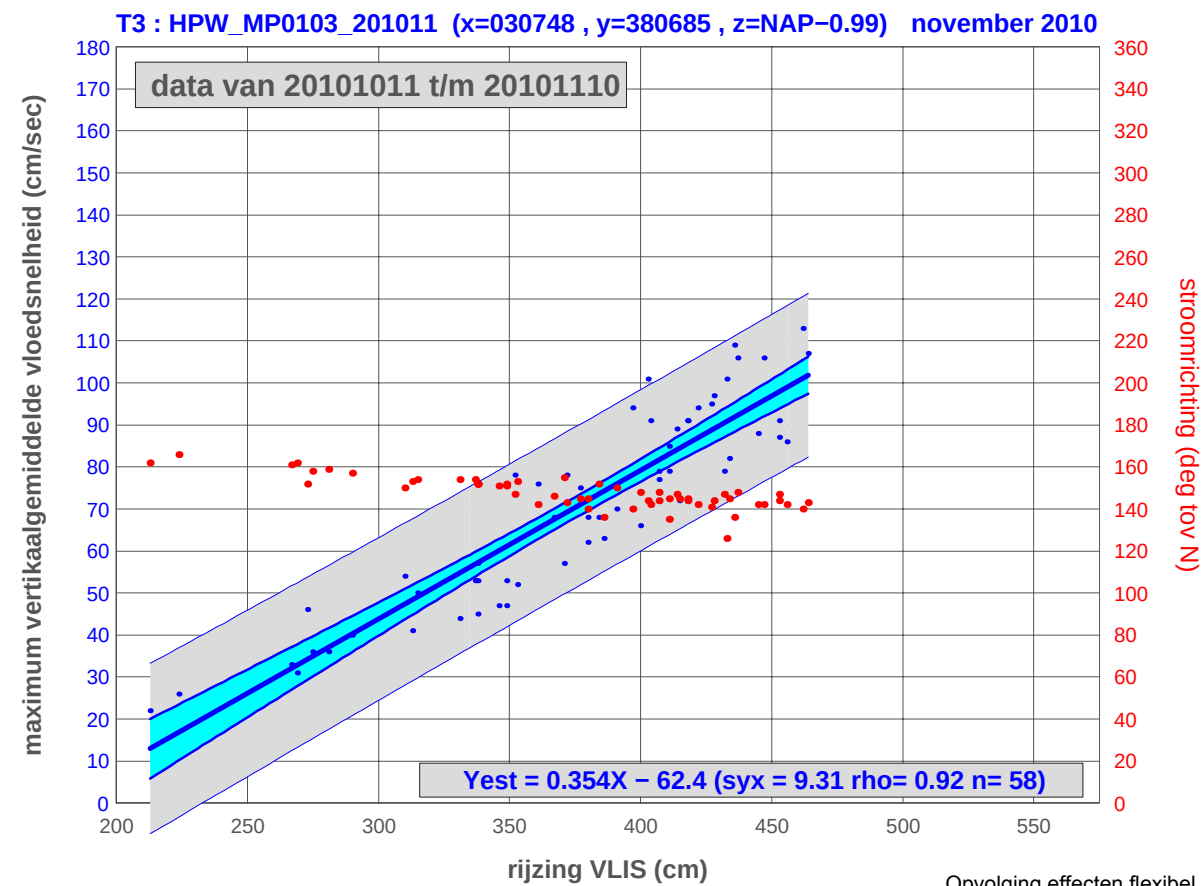
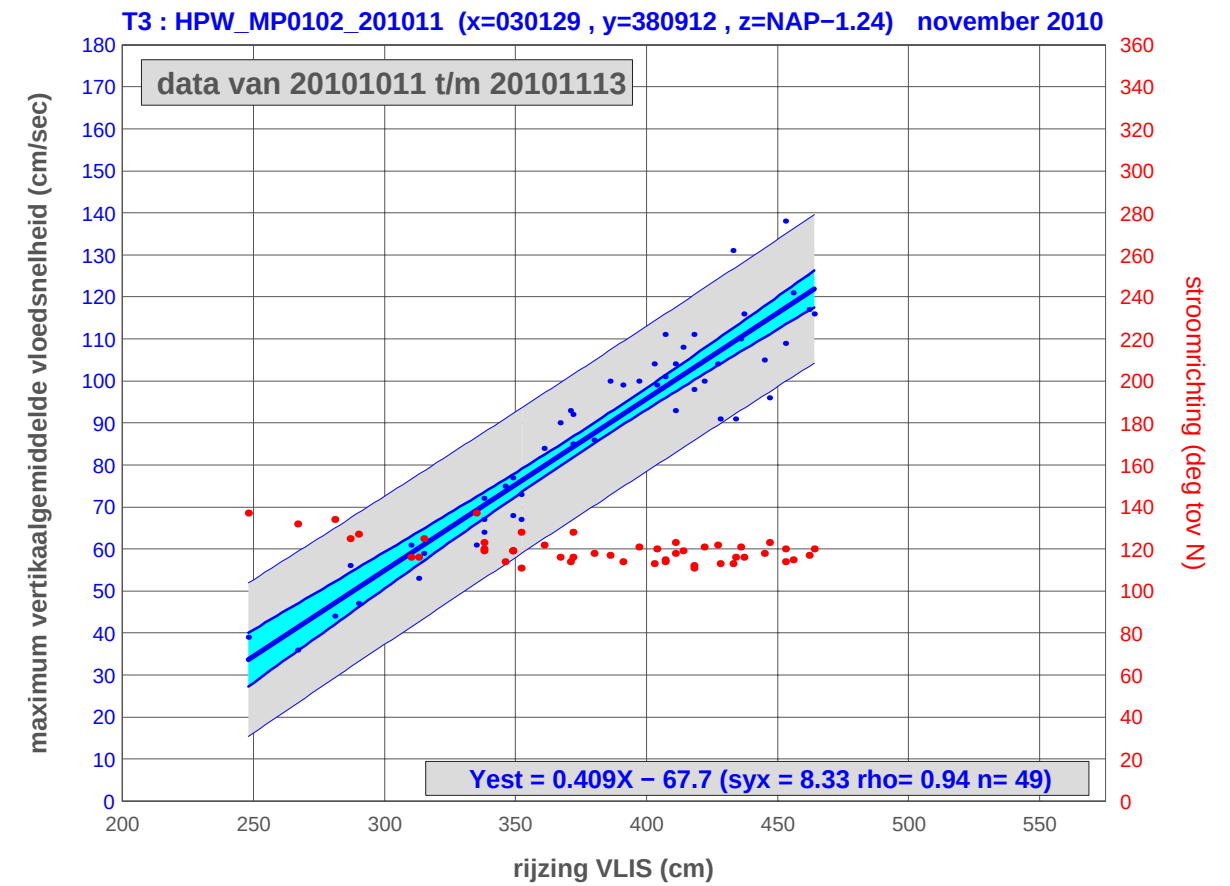
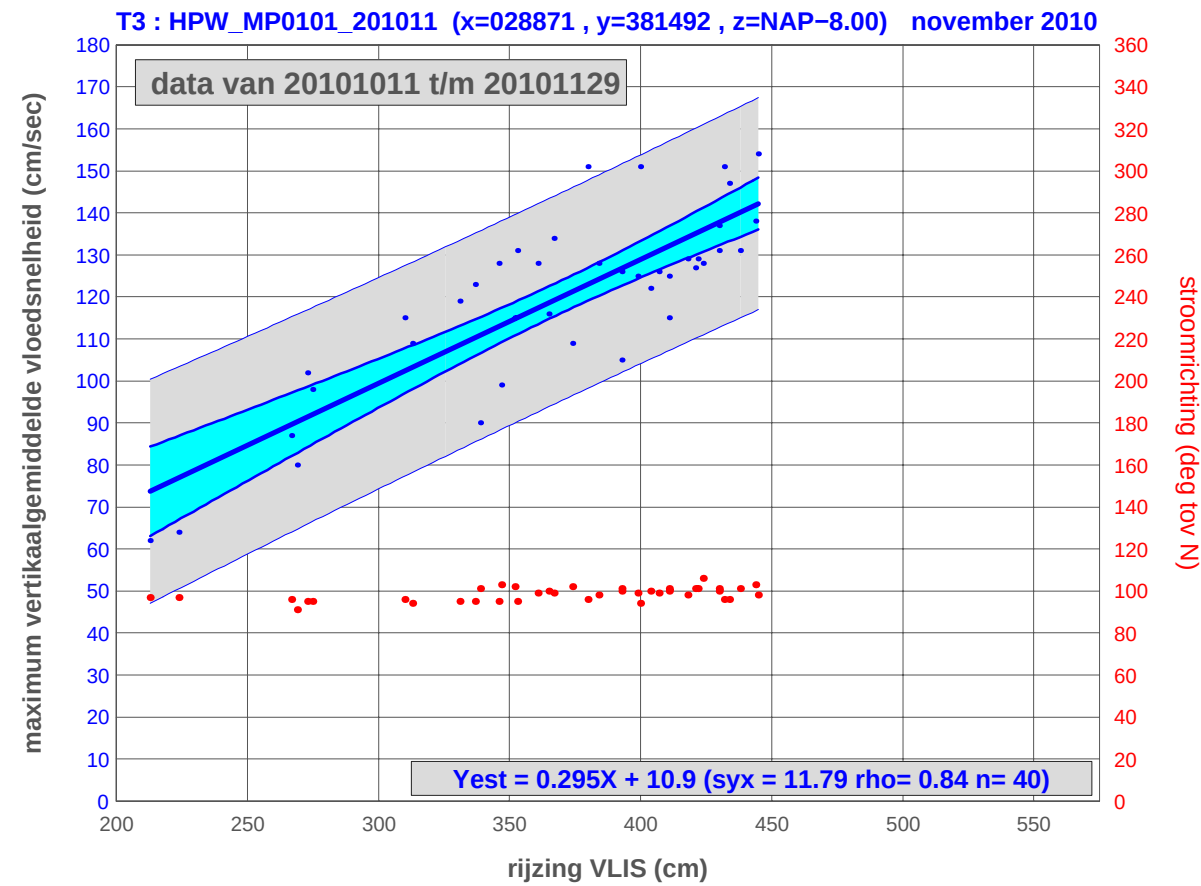


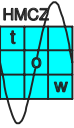
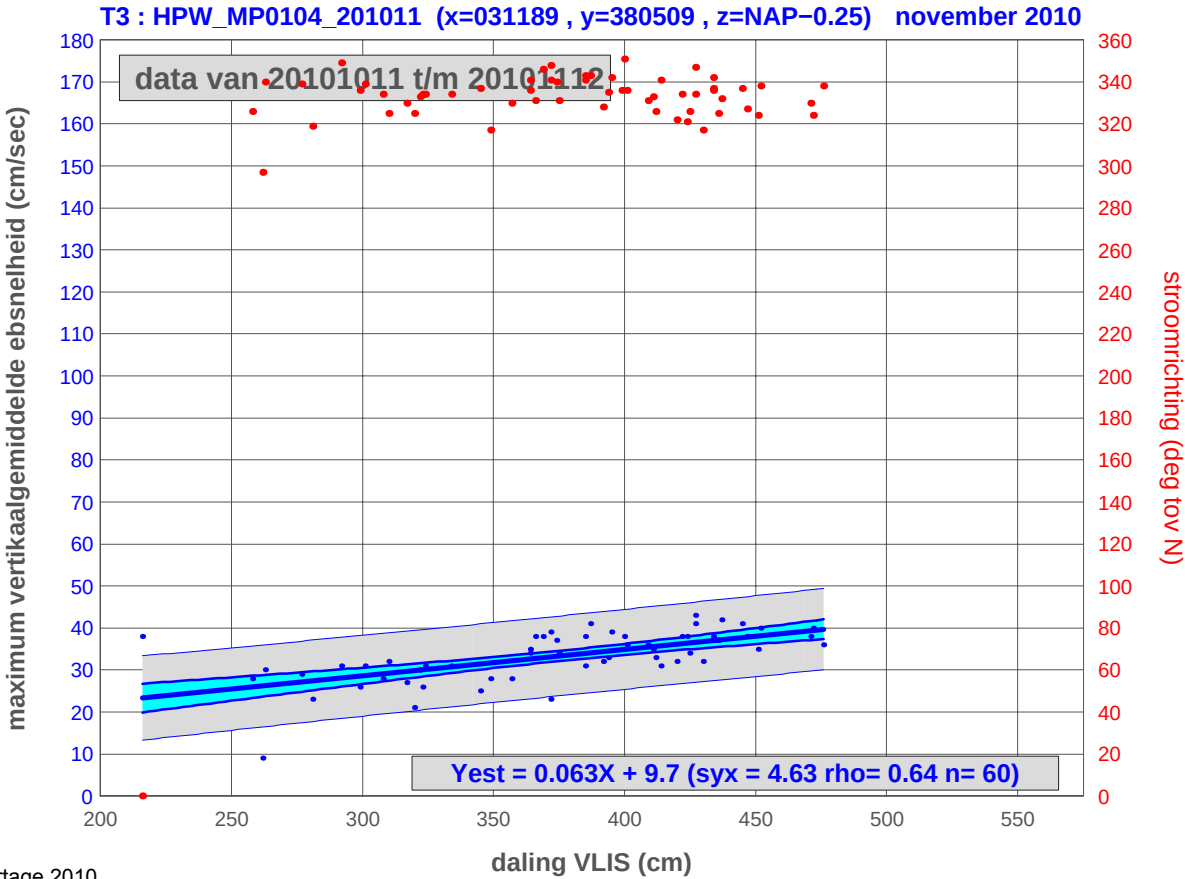
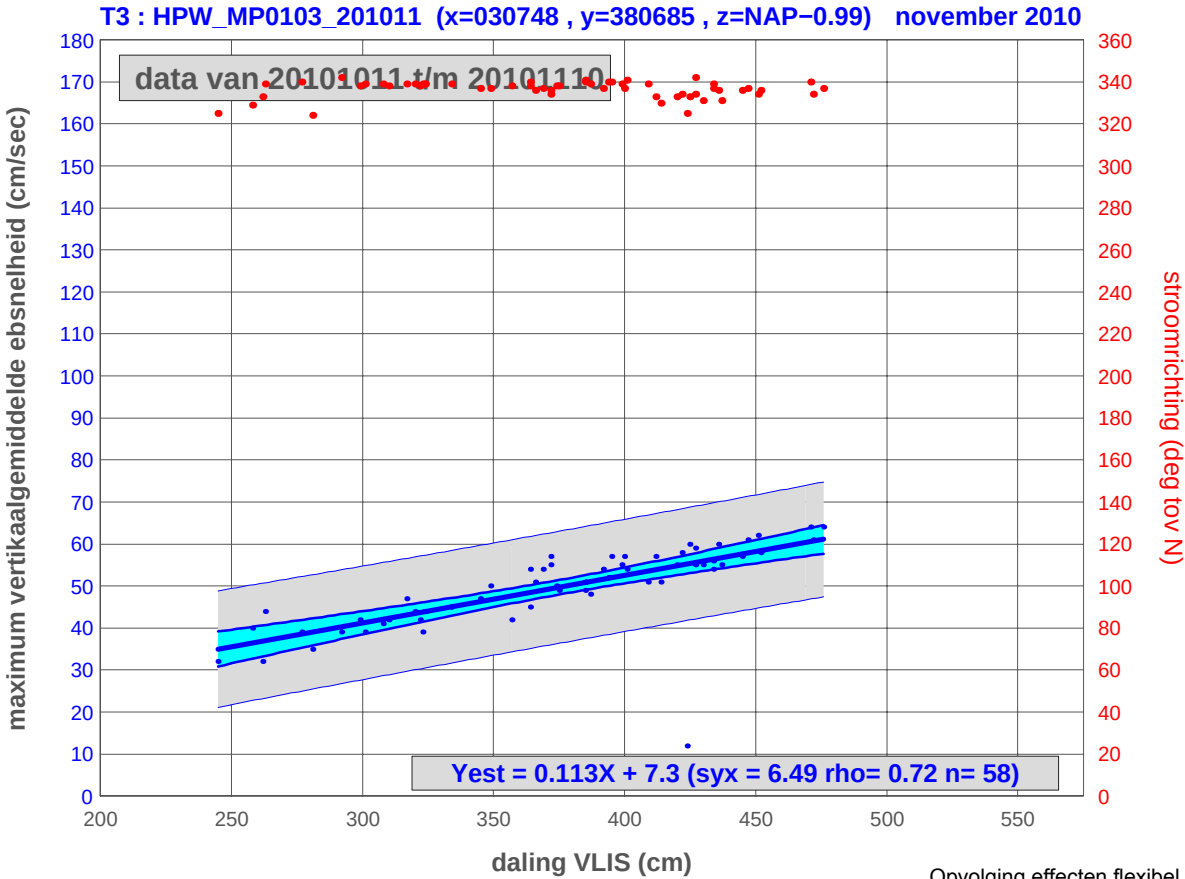
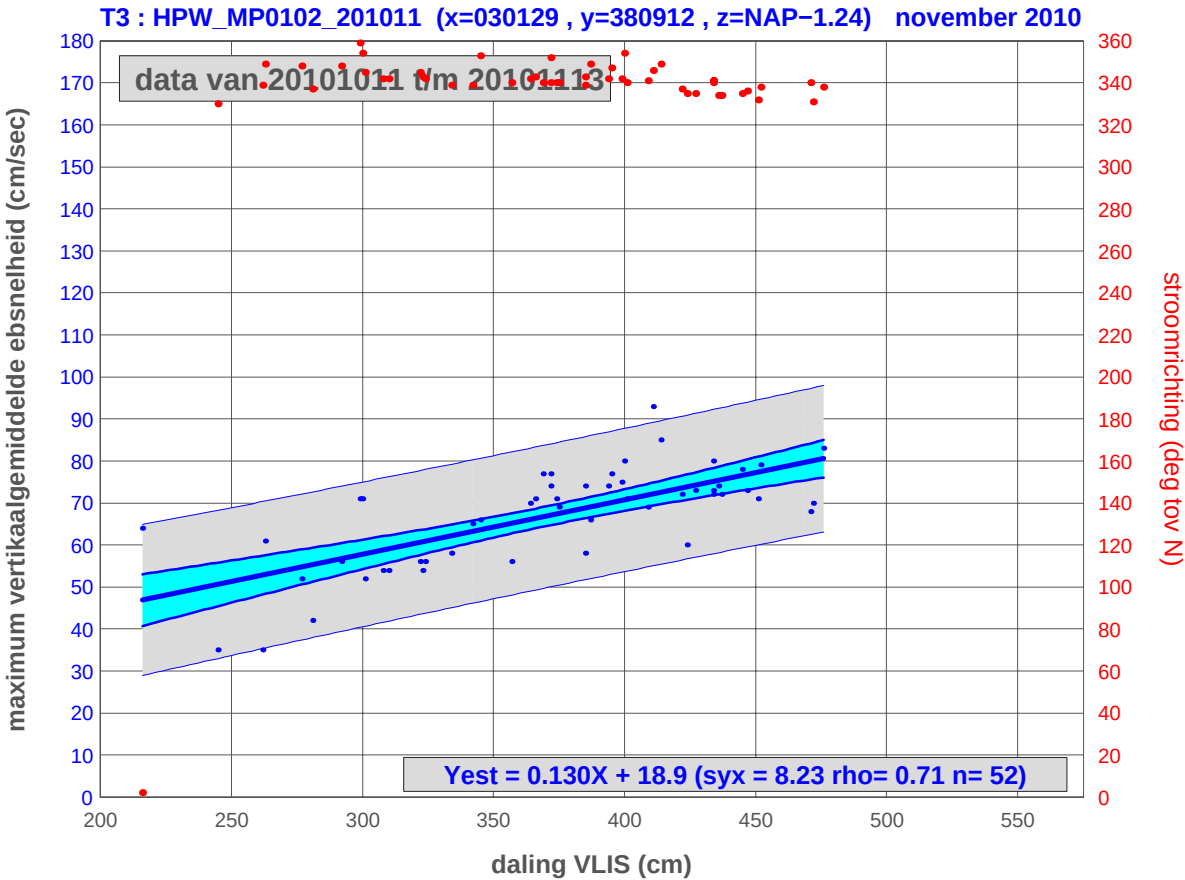
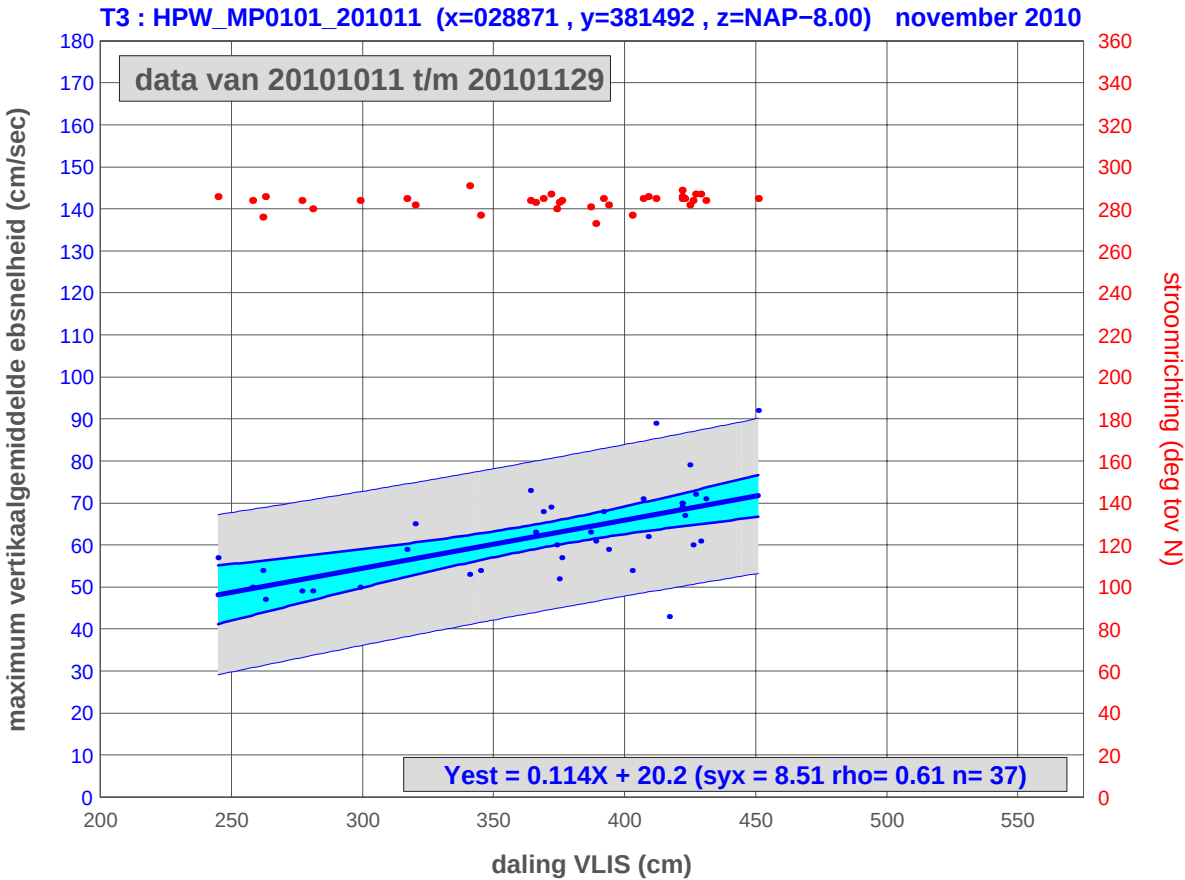






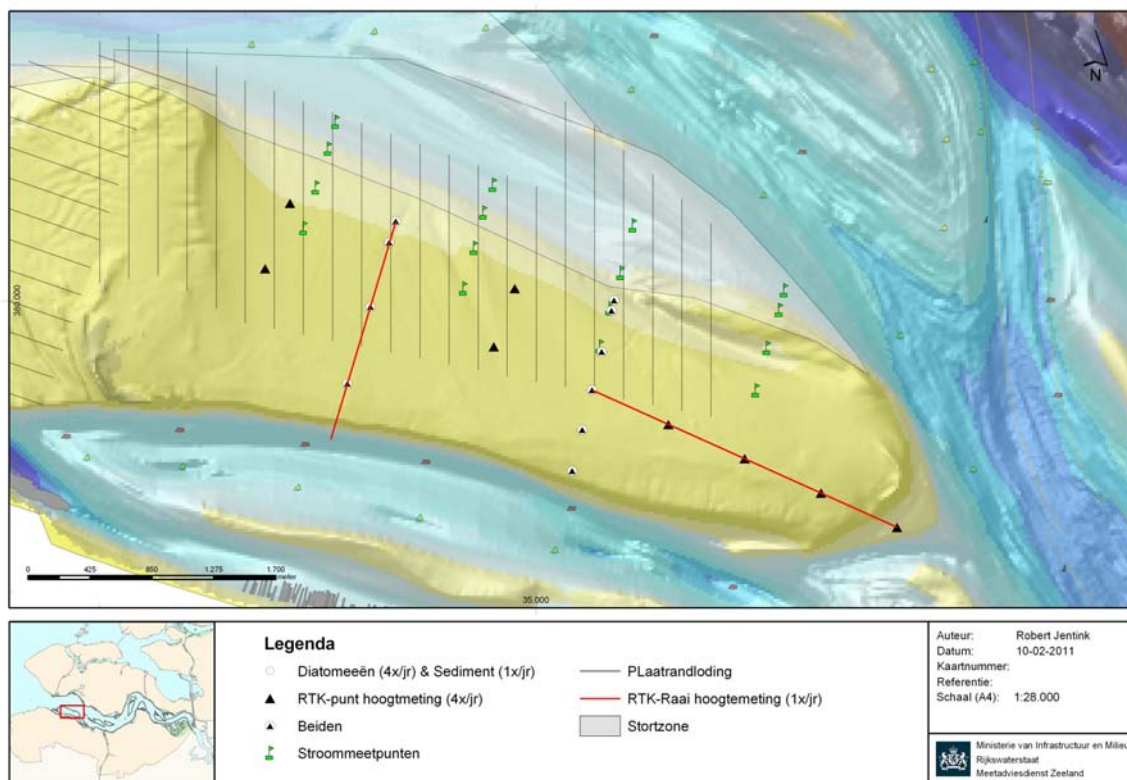






Datarapportage Hoogeplaten Noord

Deze datarapportage bevat meetresultaten van de op de onderstaande kaart weergegeven meetpunten.



De volgende meetdata zijn gerapporteerd:

Sedimentatie-erosiepunten:

- RTK Hoogtemetingen 4 keer per jaar
- Geomorfologische beschrijving 4 keer per jaar
- Globale indicatie bodemleven 4 keer per jaar
- Fotoreeks 4 keer per jaar

Sediment samenstelling:

- D50 bodemmonster 2cm 1 keer per jaar
 - D50 bodemmonster 10cm 1 keer per jaar
 - %<63mu bodemmonster 2 cm 1 keer per jaar
 - %<63mu bodemmonster 10 cm 1 keer per jaar
- Gegevens van slechts één voorbeeld locatie beschikbaar

Diatomeeën:

- Chlorofyl A 4 keer per jaar
- Gegevens van slechts één voorbeeld locatie beschikbaar

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

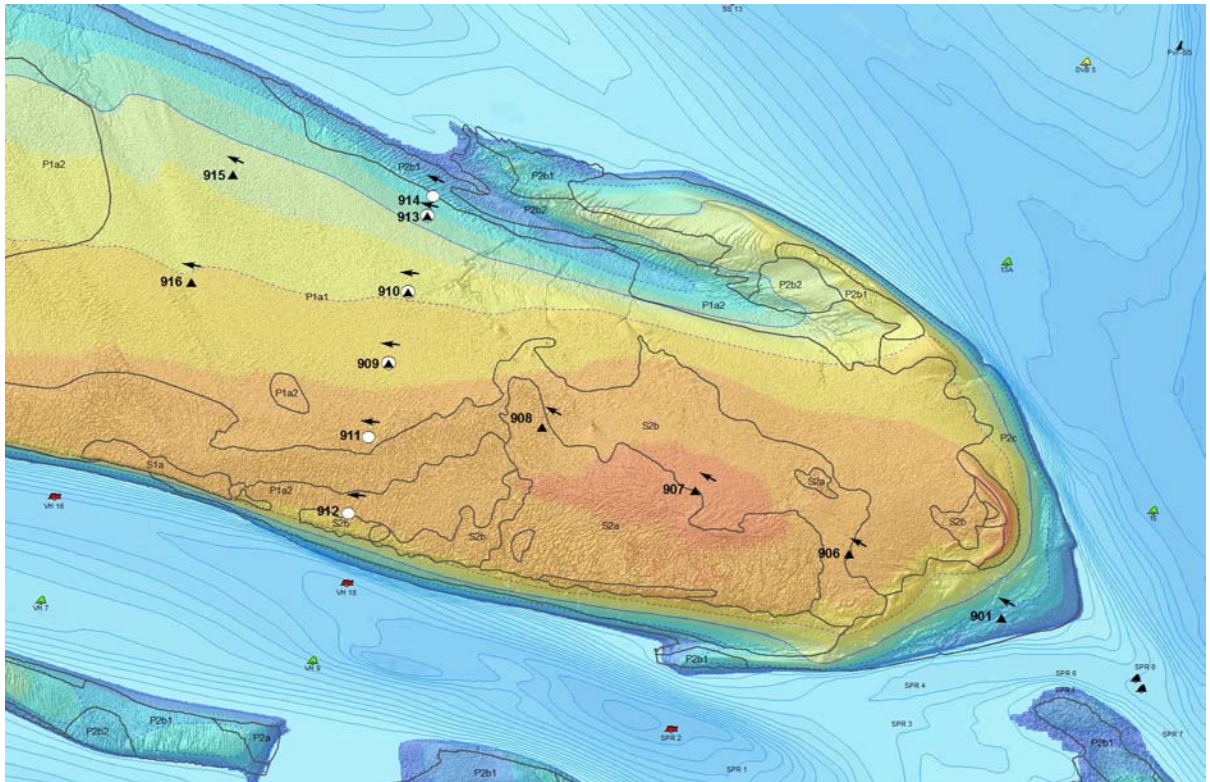
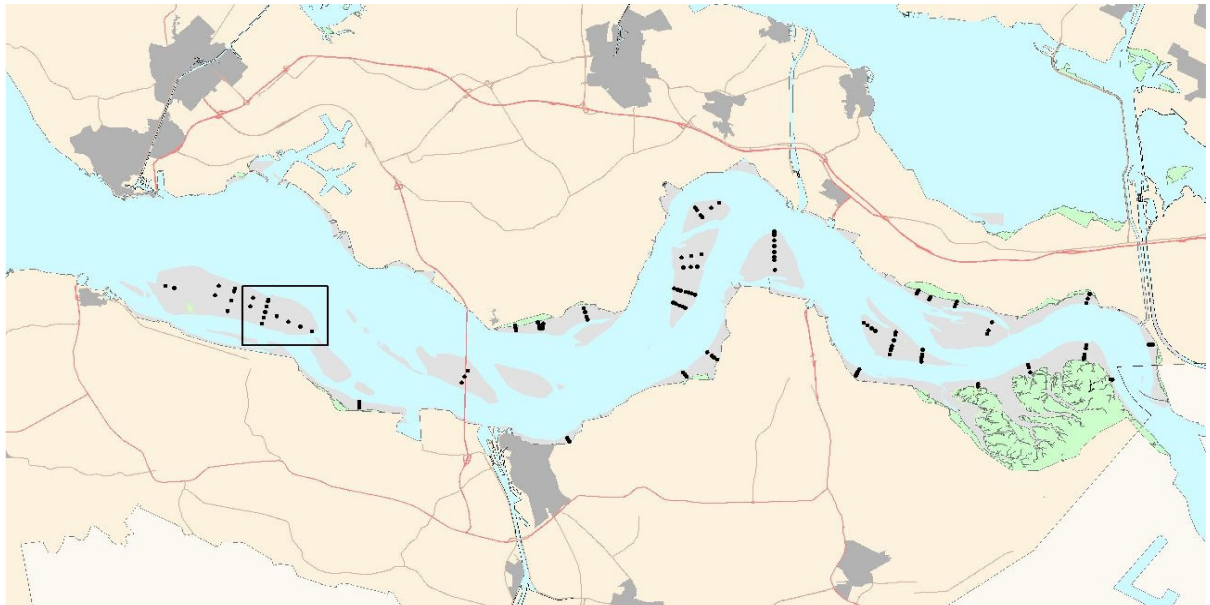
Sedimentatie-erosiepunten

- Hoogteontwikkeling
- Geomorfologische beschrijving
- Globale indicatie bodemleven
- Fotoreeks

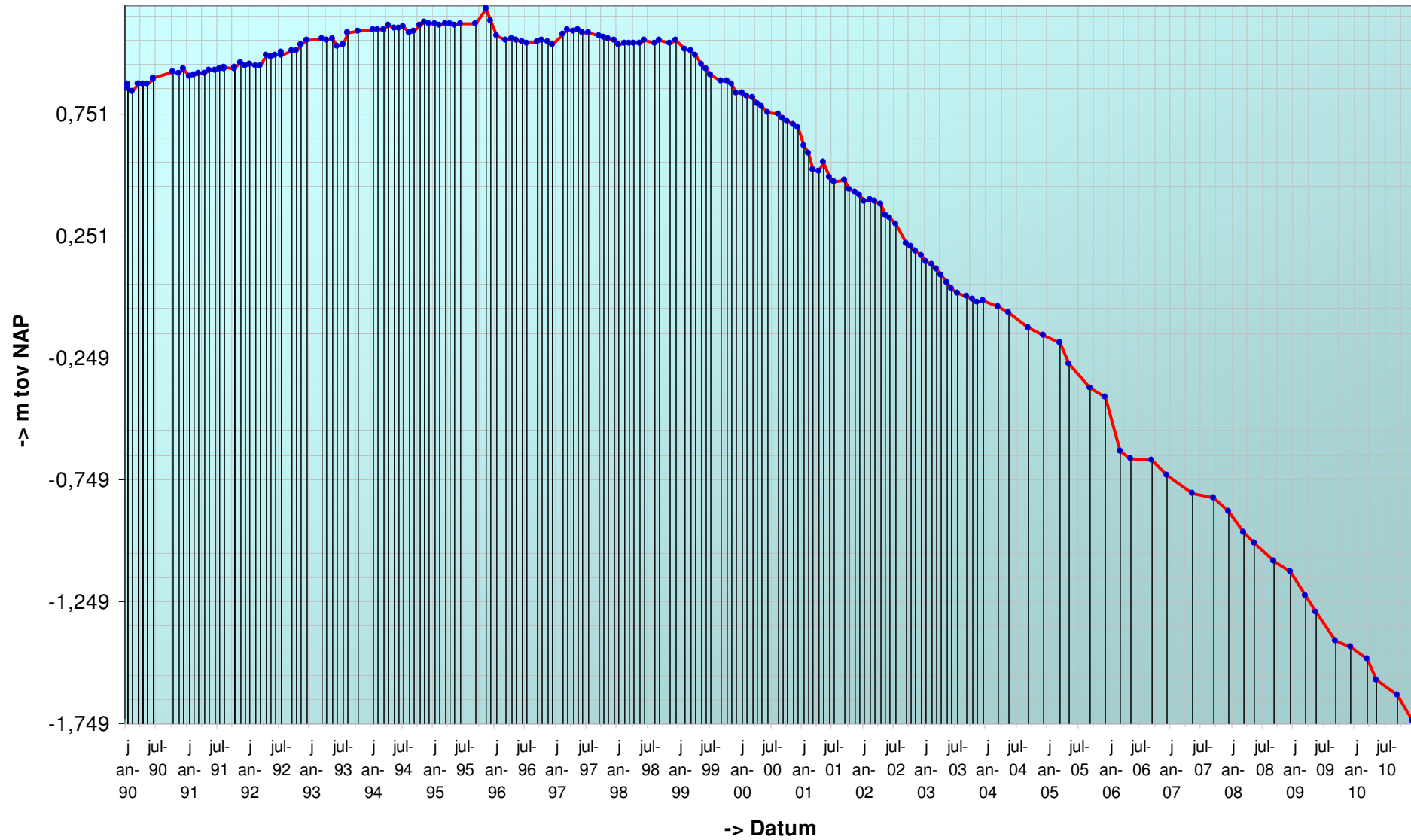
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 901
Code: HOOGSGR1

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 37479,22, 378441,85



Sediment erosie 'Hoge springer, 901'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 300°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 8-12-2009



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Opmerking:
erosief, diatomeen???

Hoek: 300°

Datum: 25-9-2009



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

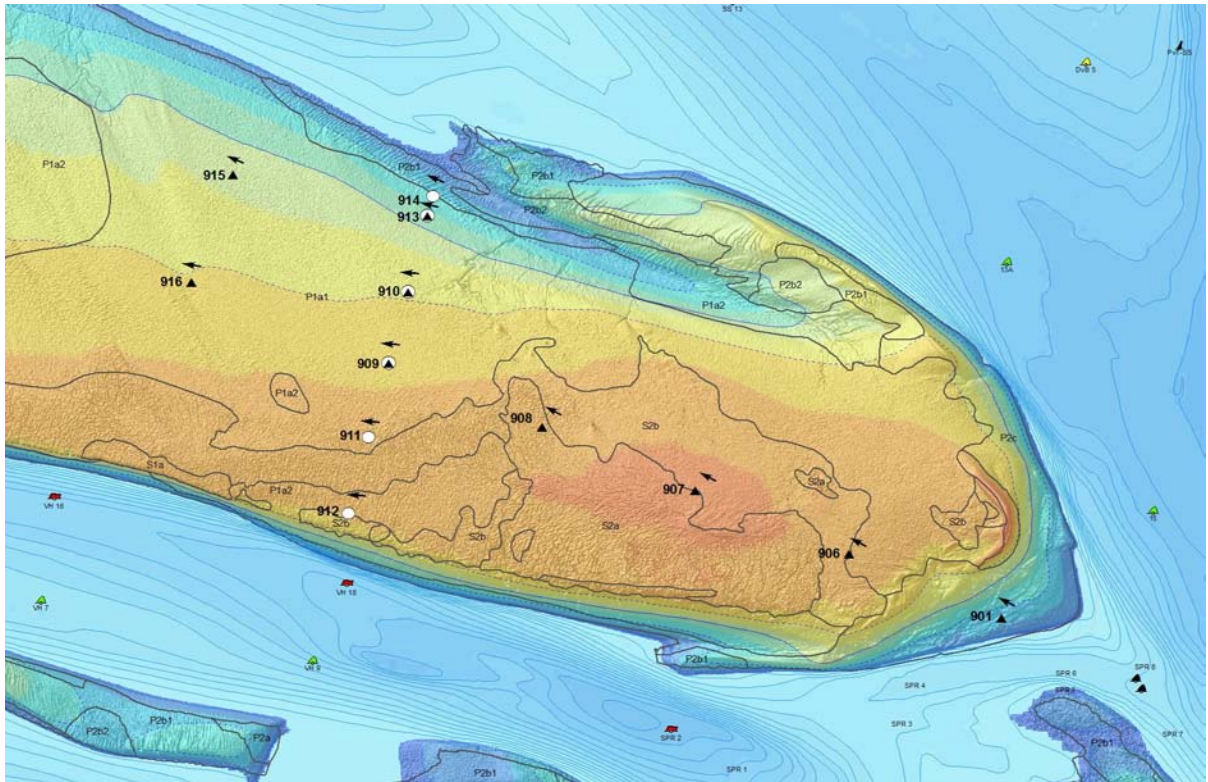
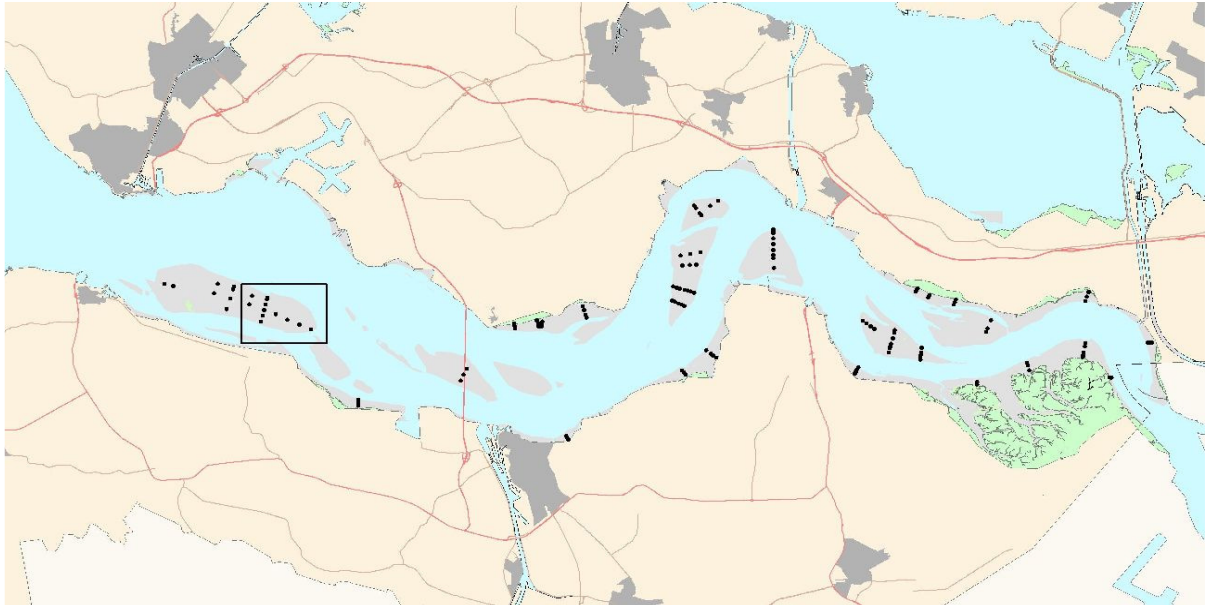
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 300°

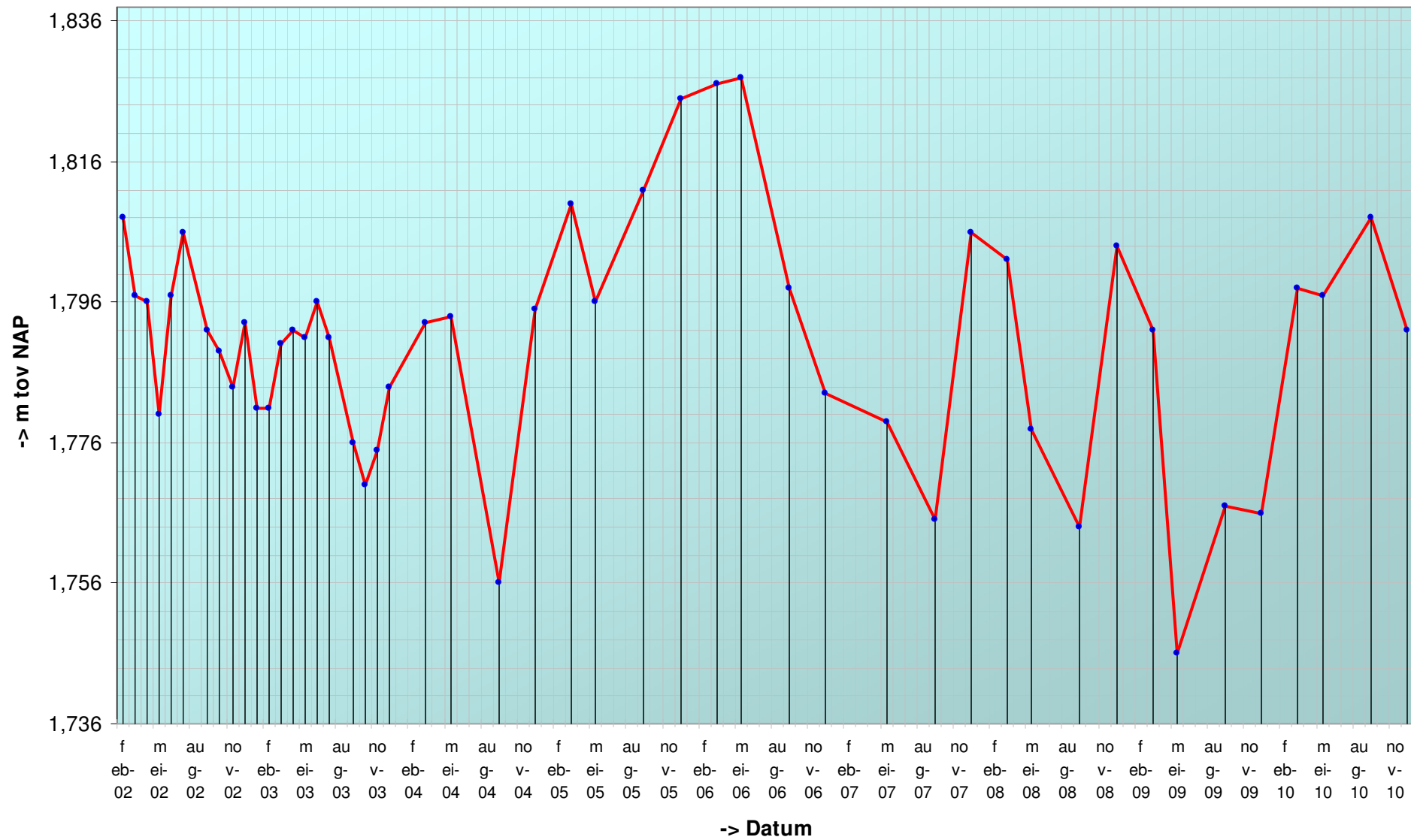
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 906
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 36958,14, 378678,54



Sediment erosie 'Hoge springer, 906'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 300°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 300°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 300°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 0-2

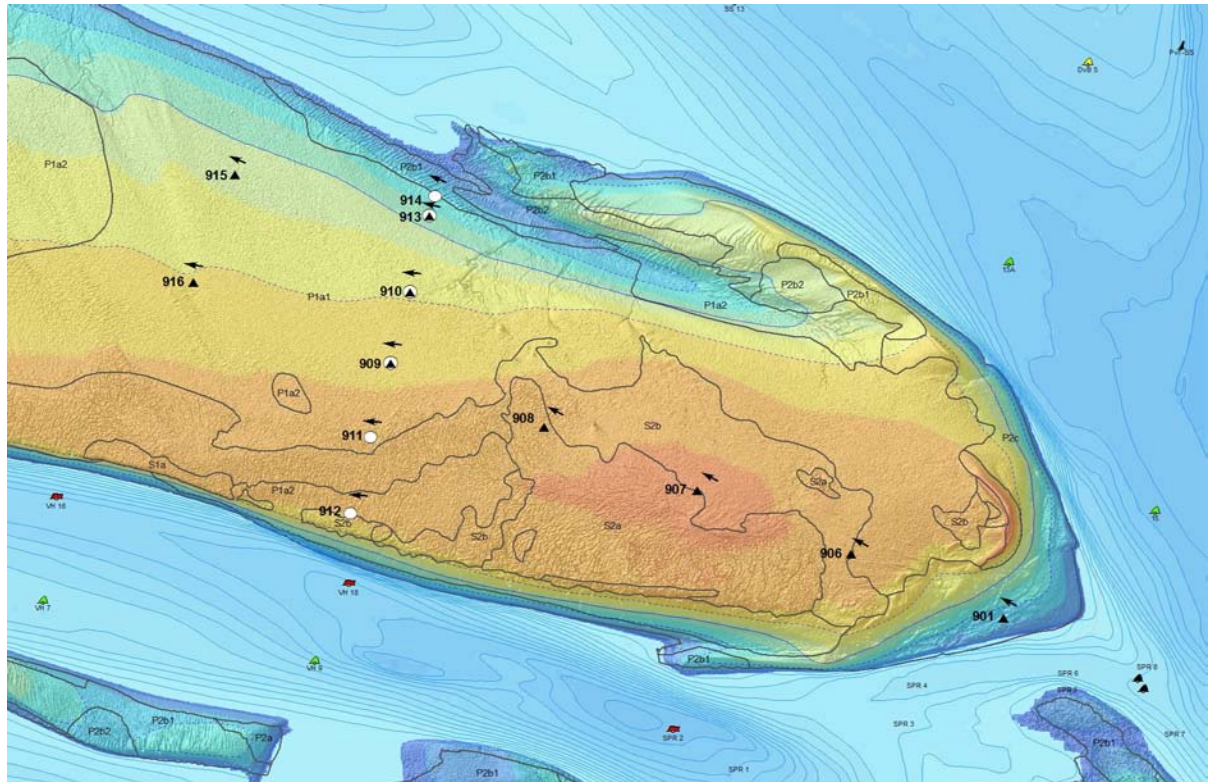
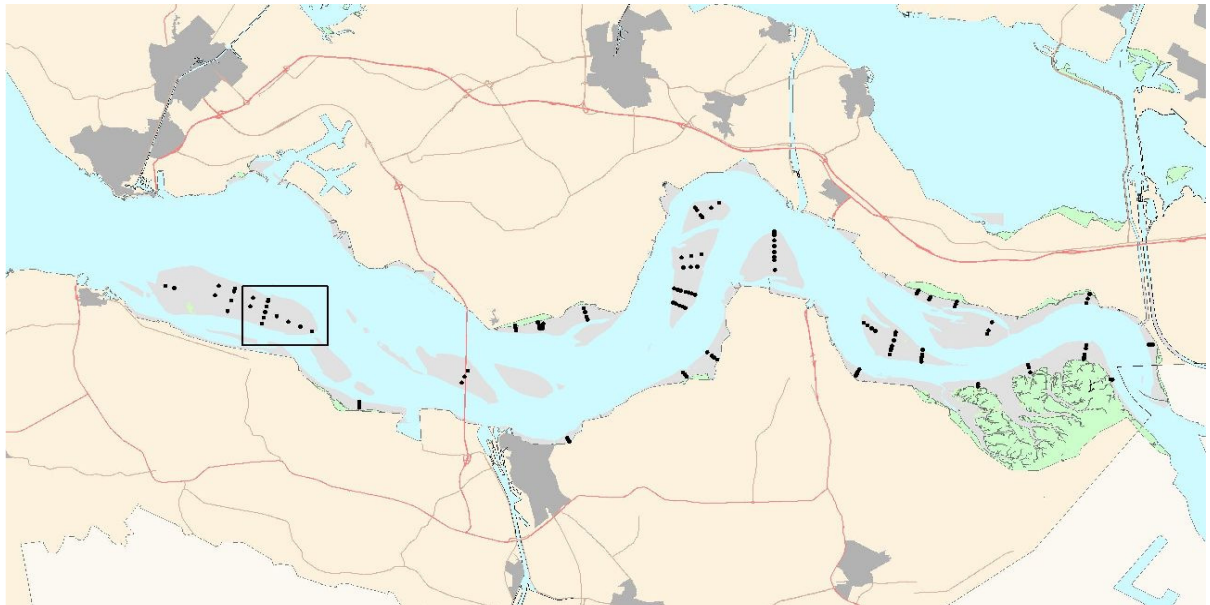
Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 300°

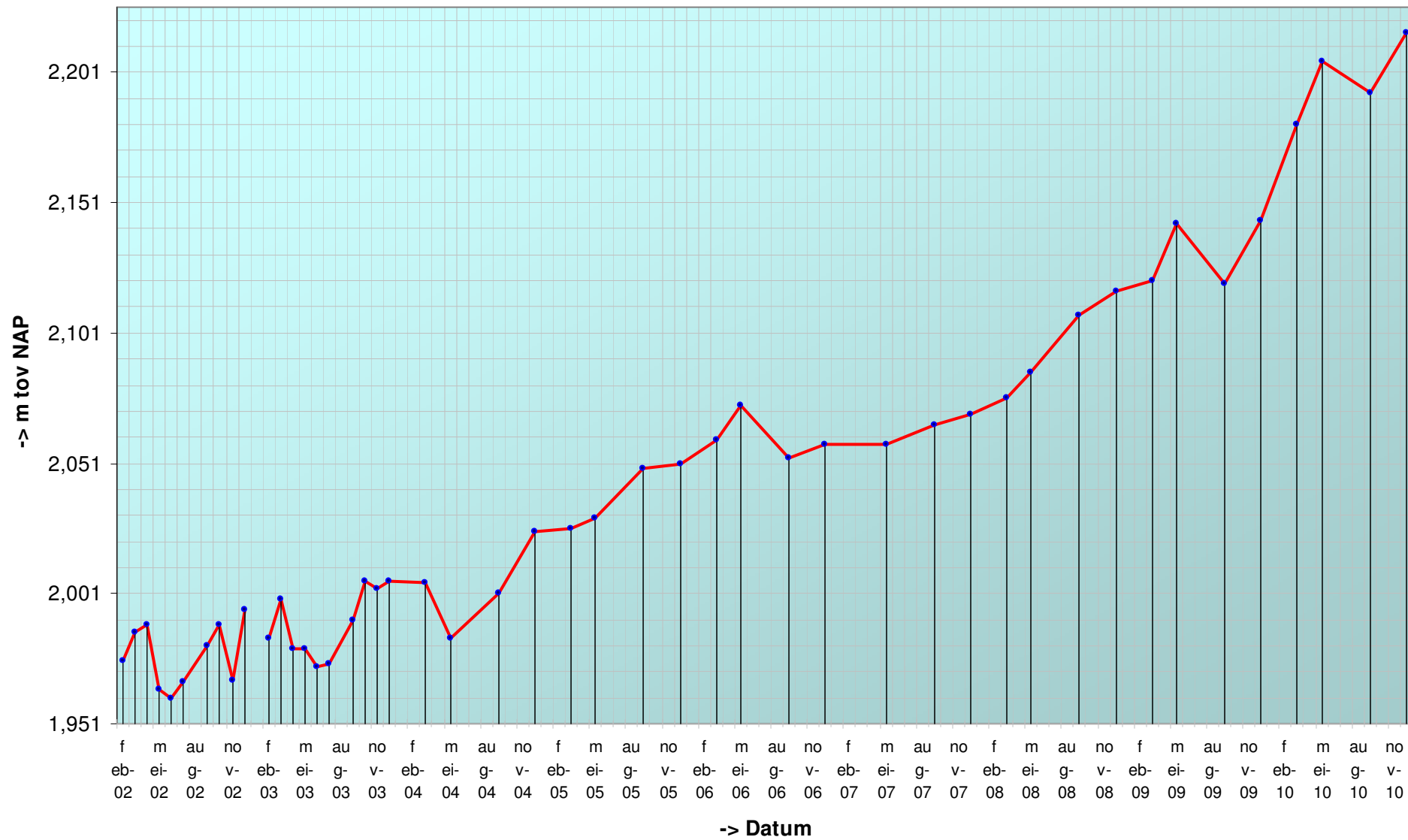
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 907
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD)	36432,87, 378914,25
---------	---------------------



Sediment erosie 'Hoge springer, 907'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 300°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 300°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

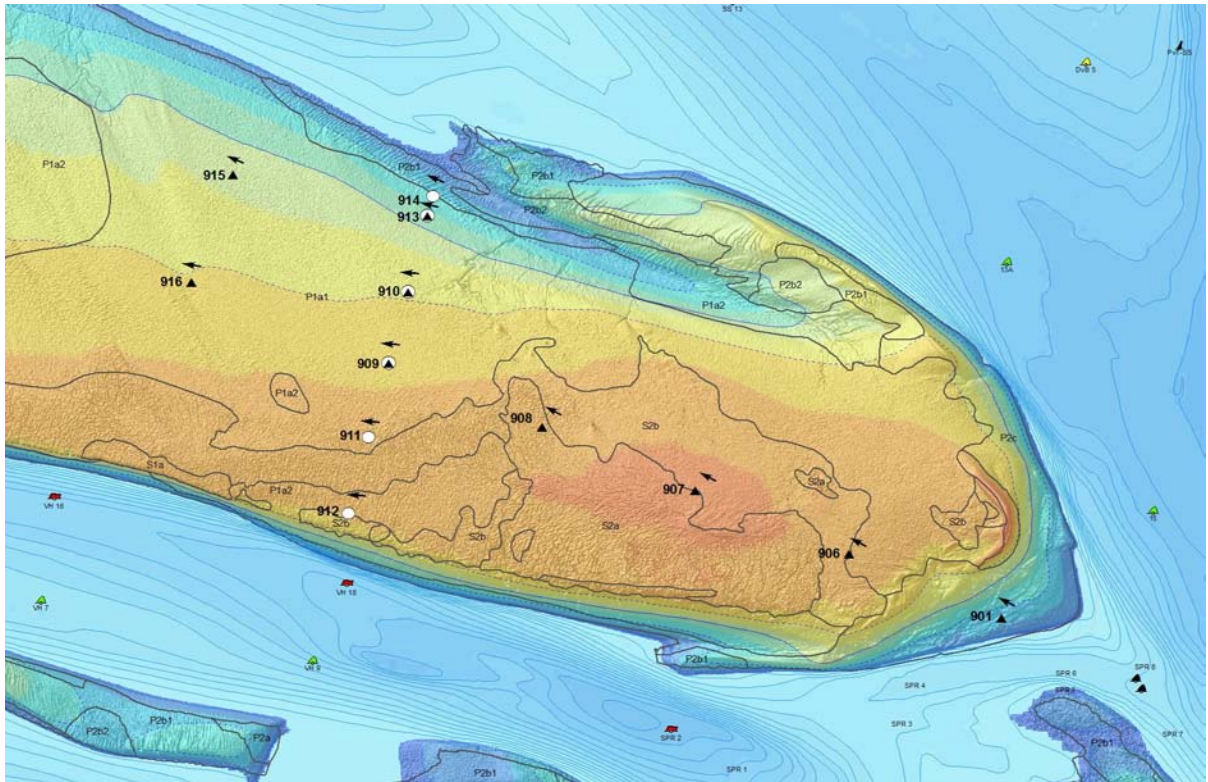
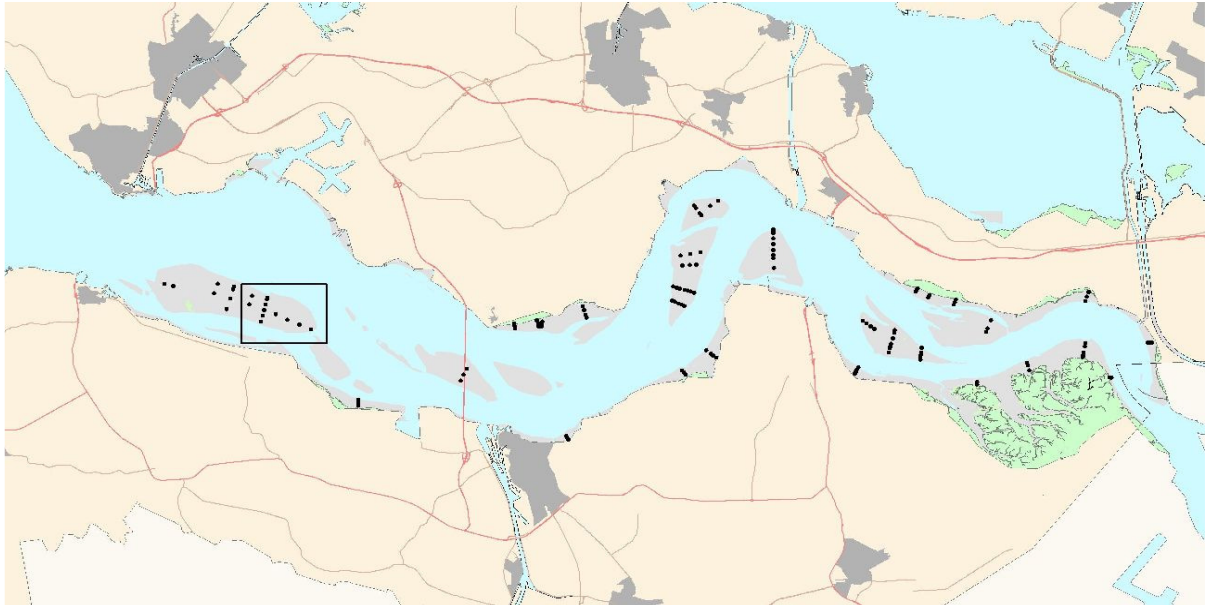
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

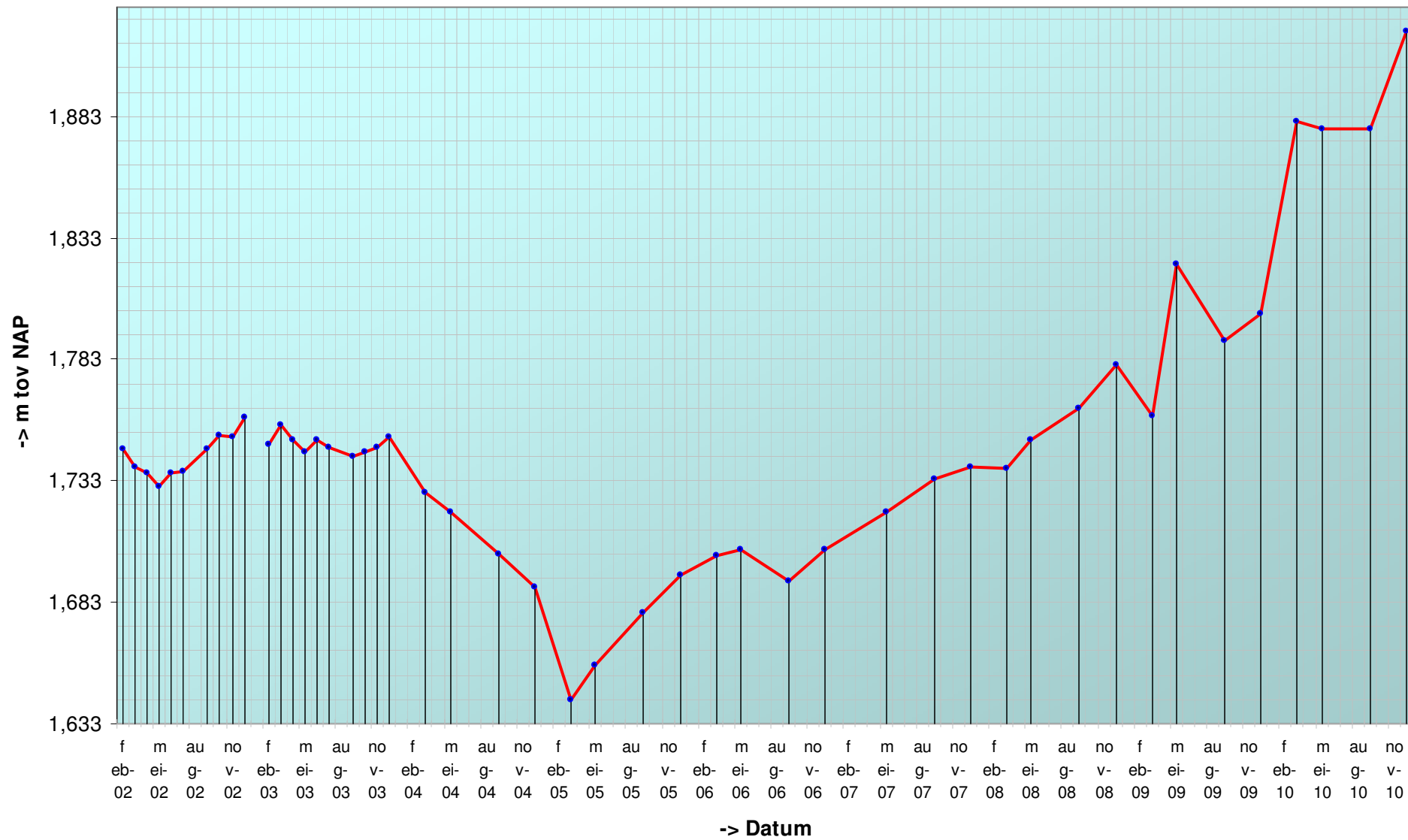
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 908
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 35909,56, 379148,9



Sediment erosie 'Hoge springer, 908'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Datum: 14-9-2010



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Datum: 17-5-2010



Hoek: 300°

Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 12-17

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Geen

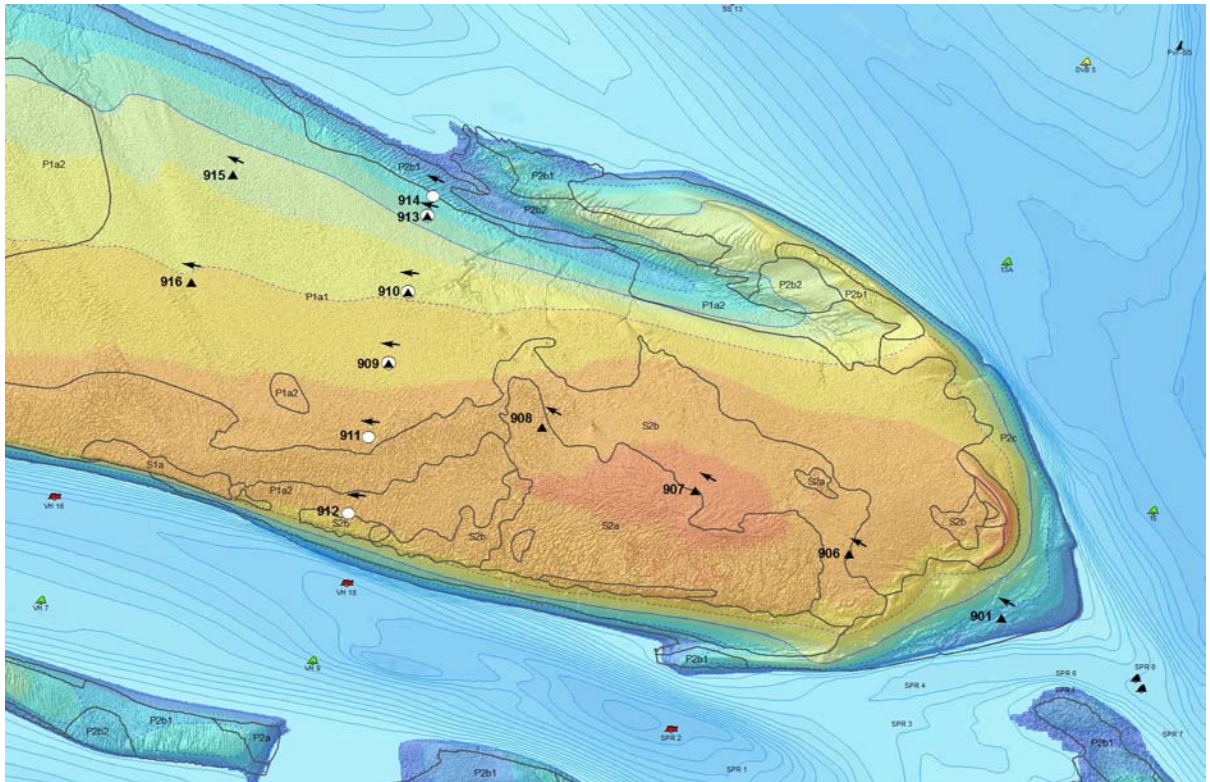
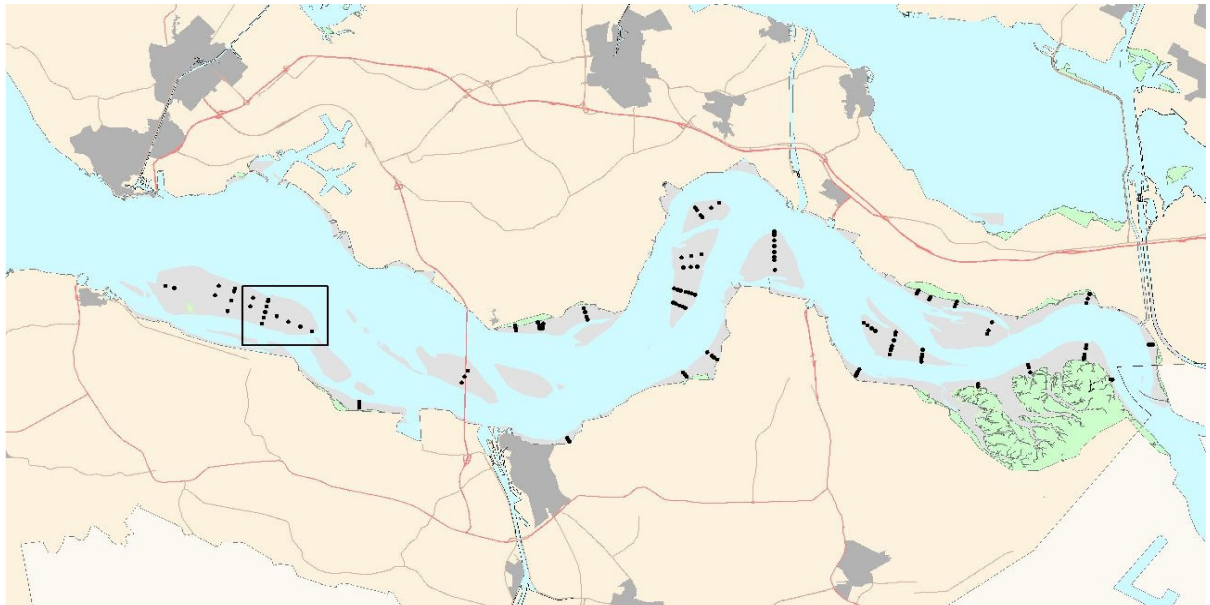
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 300°

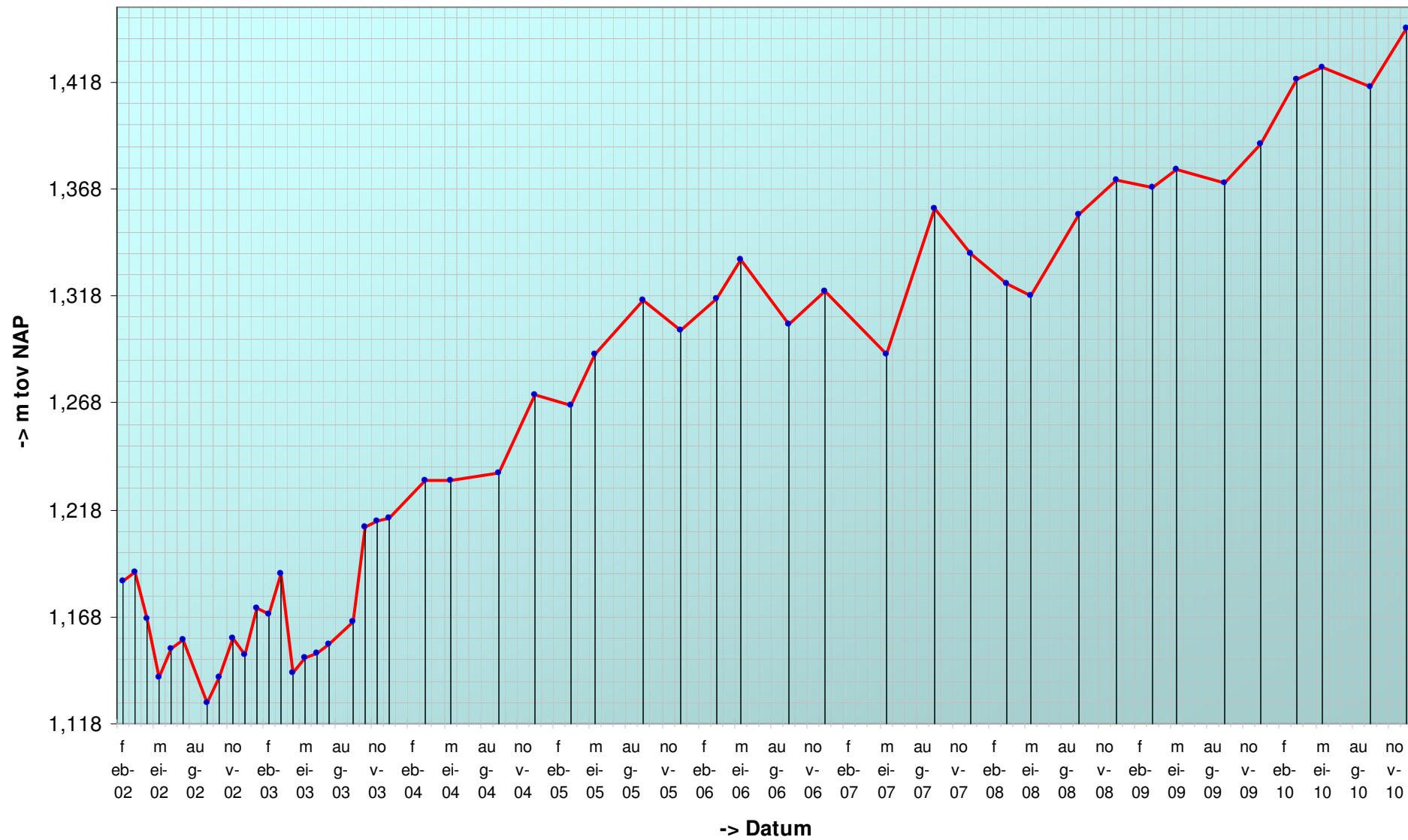
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 909
Code: HOOGPTN09

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35384,51, 379384,39



Sediment erosie 'Hoge springer, 909'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 275°

Datum: 14-9-2010



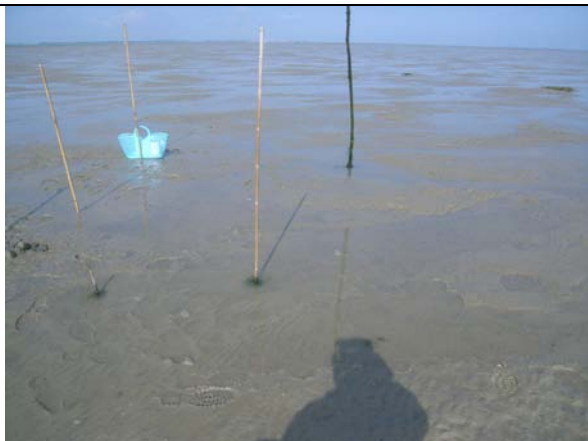
Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 275°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 275°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

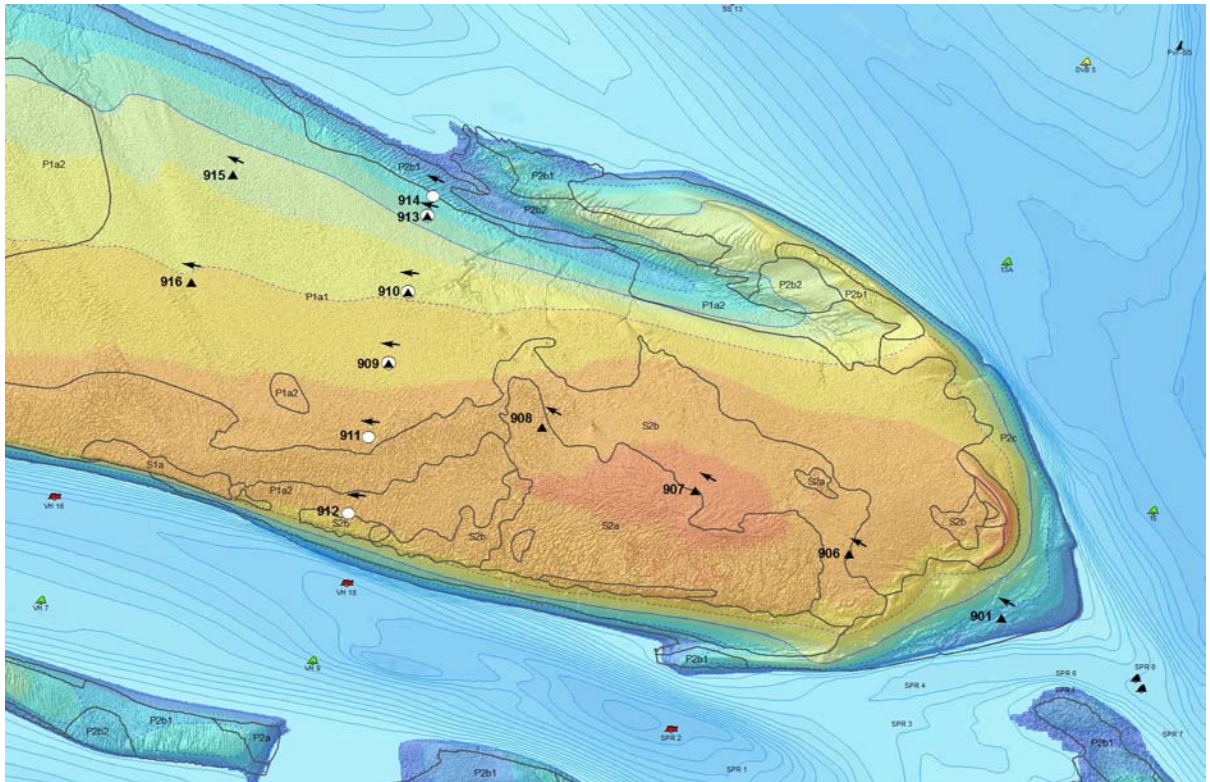
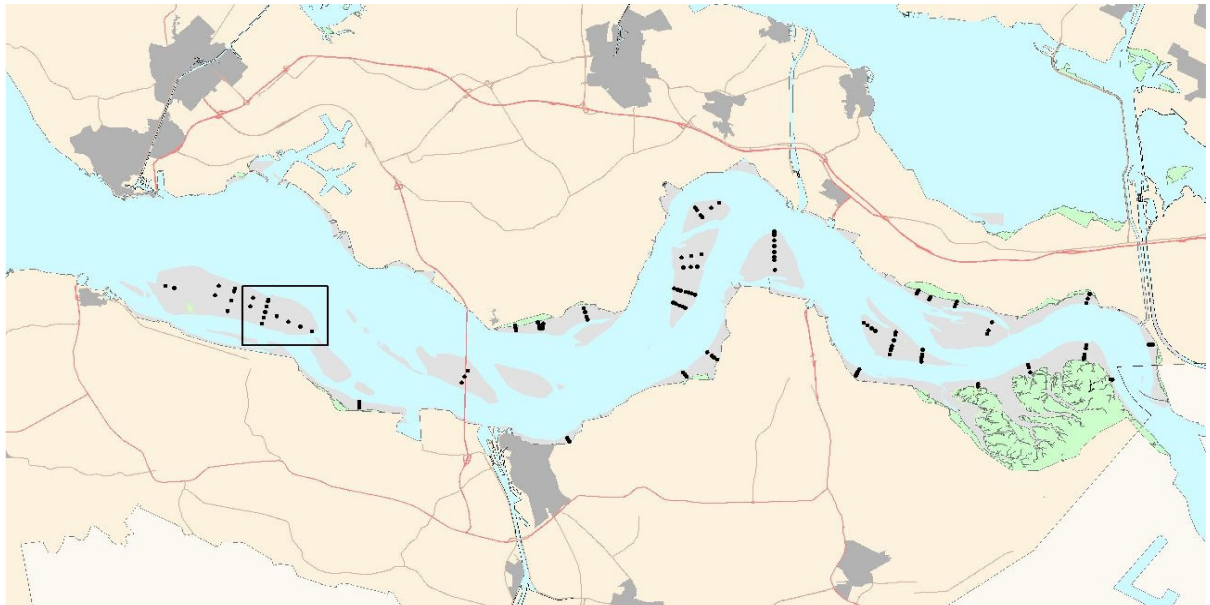
Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 275°

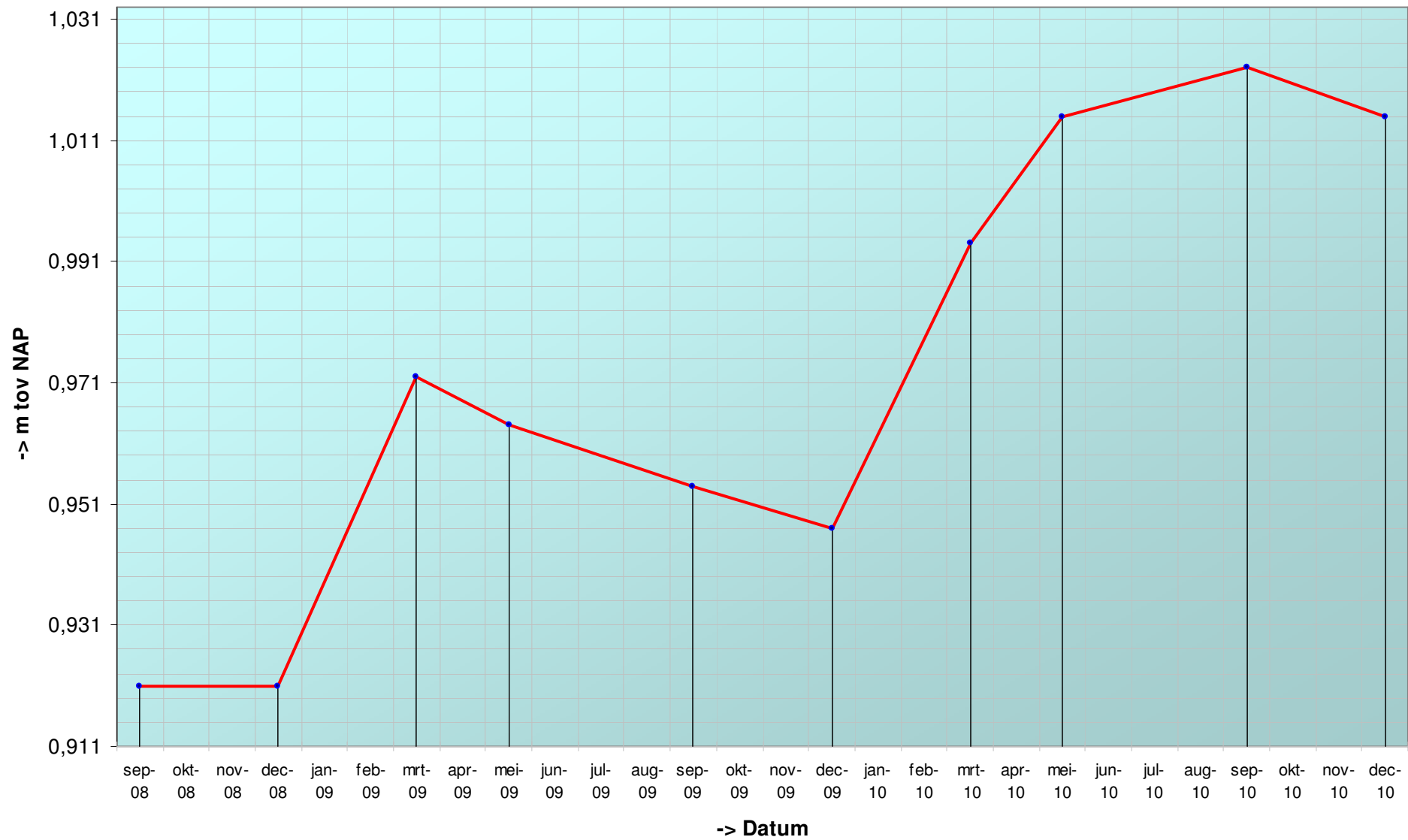
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 910
Code: HOOGPTN10

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35450,6, 379647,55



Sediment erosie 'Hoge springer, 910'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 275°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 275°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 275°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

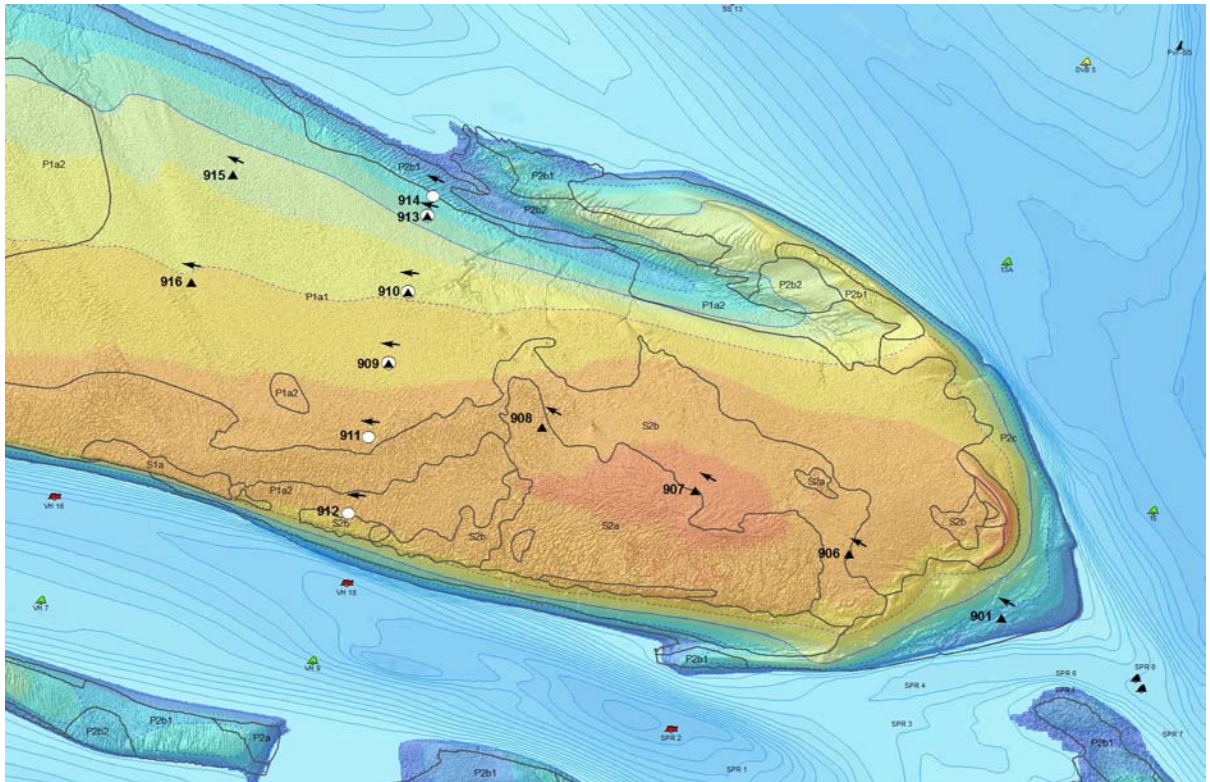
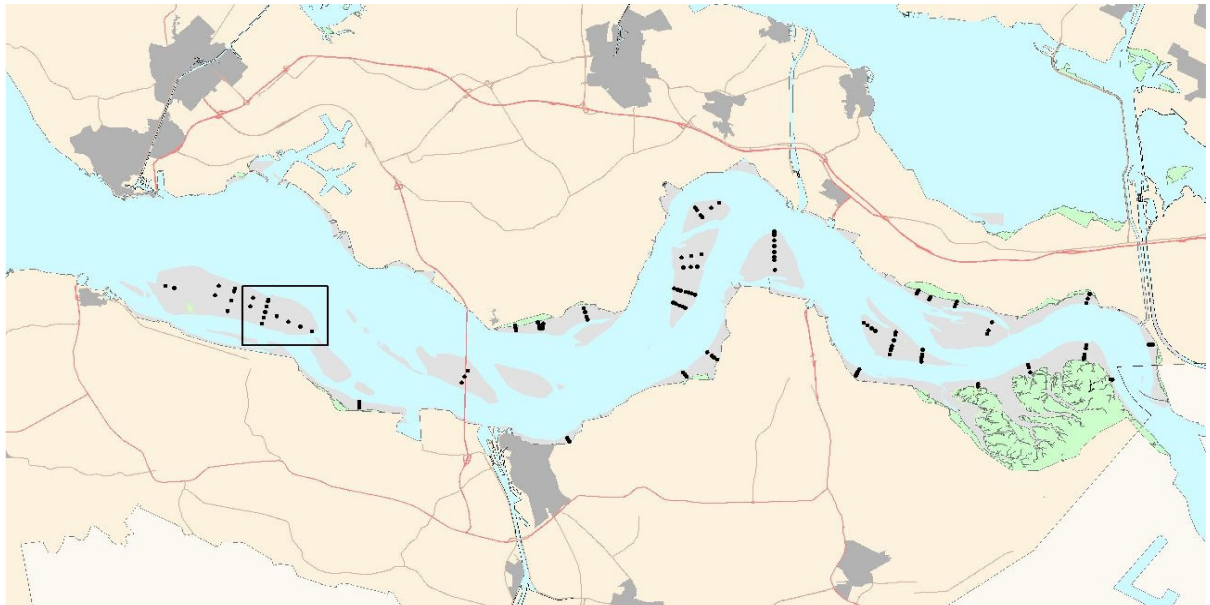
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 275°

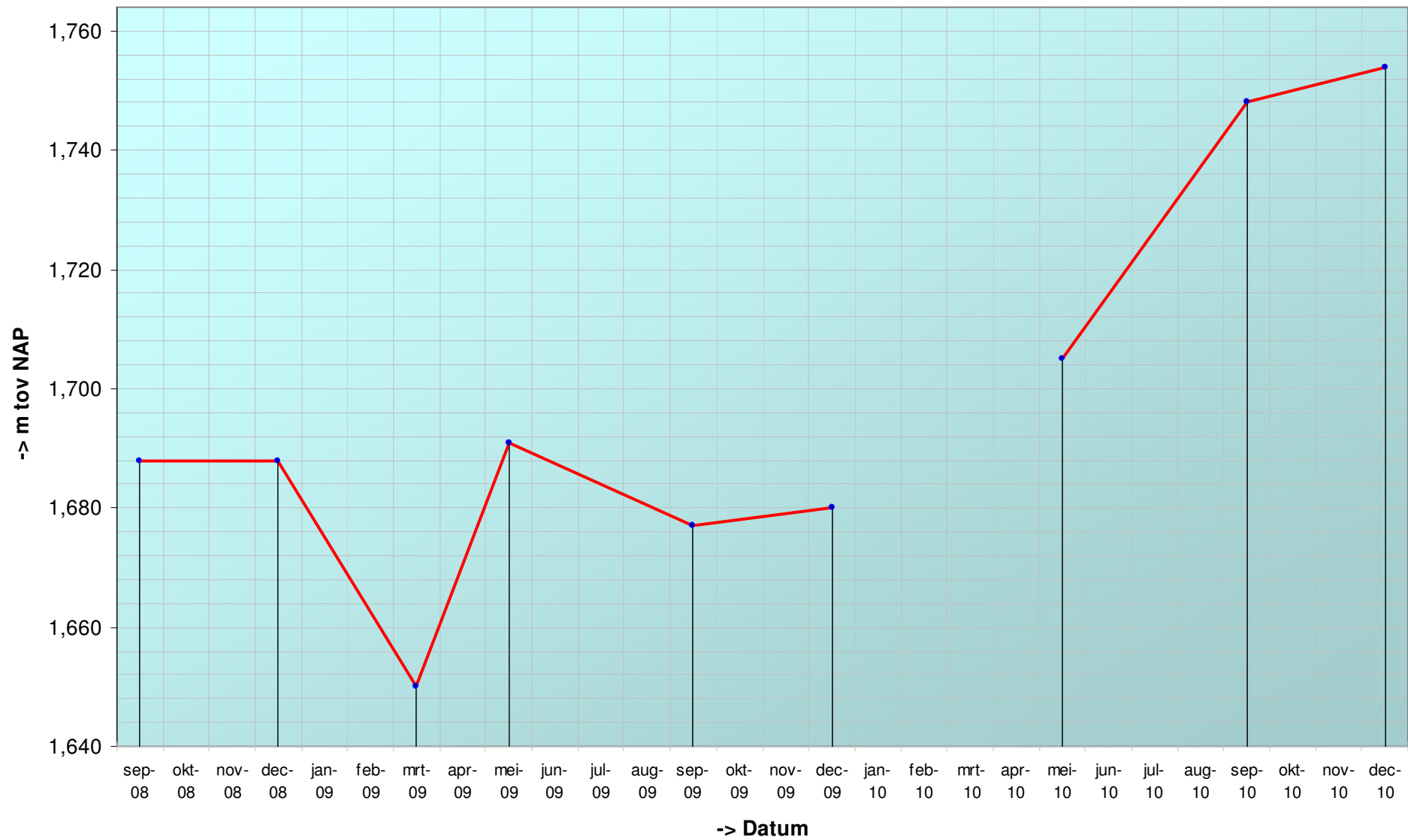
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 911
Code: HOOGPTN11

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35317,25, 379111,22



Sediment erosie 'Hoge springer, 911'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 8-12

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 275°

Datum: 14-9-2010



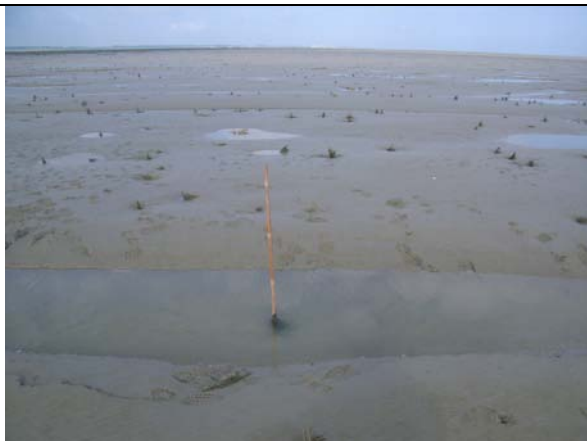
Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 12-17

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 275°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 5-8

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 275°

Datum: 5-3-2010



Hoek: 275°

Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen

Corophium Geen

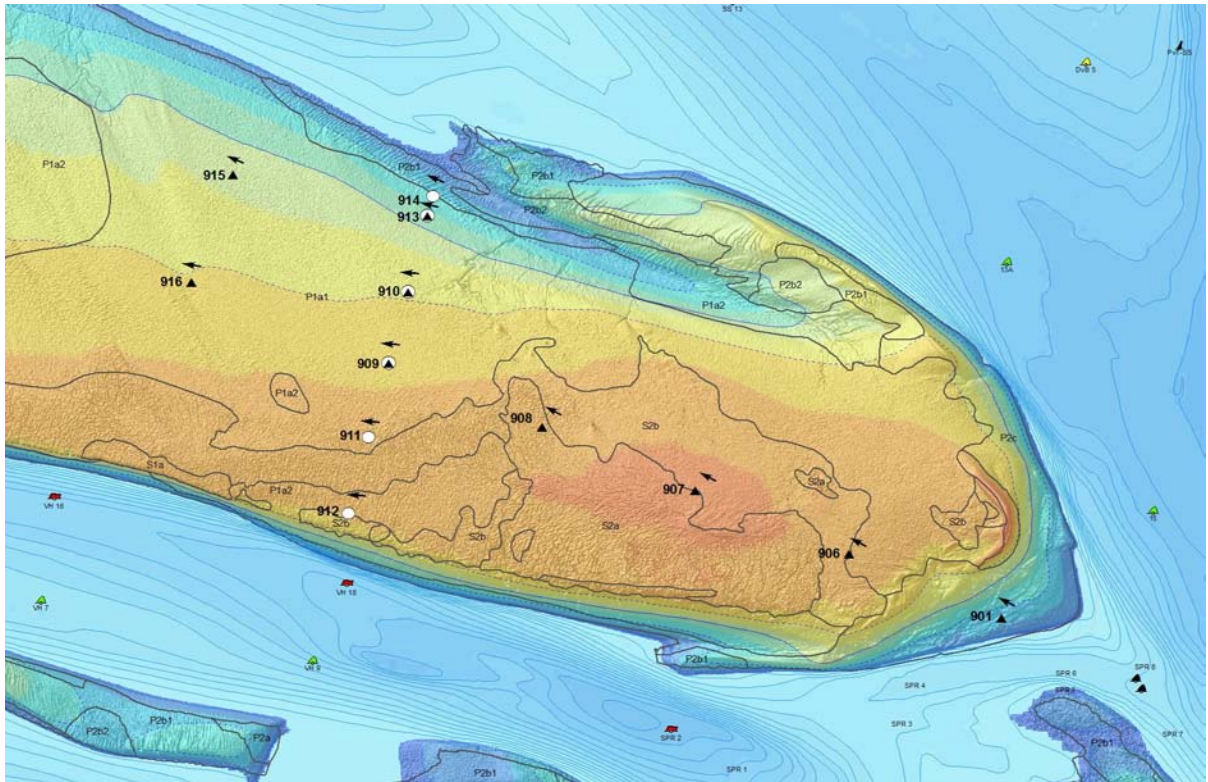
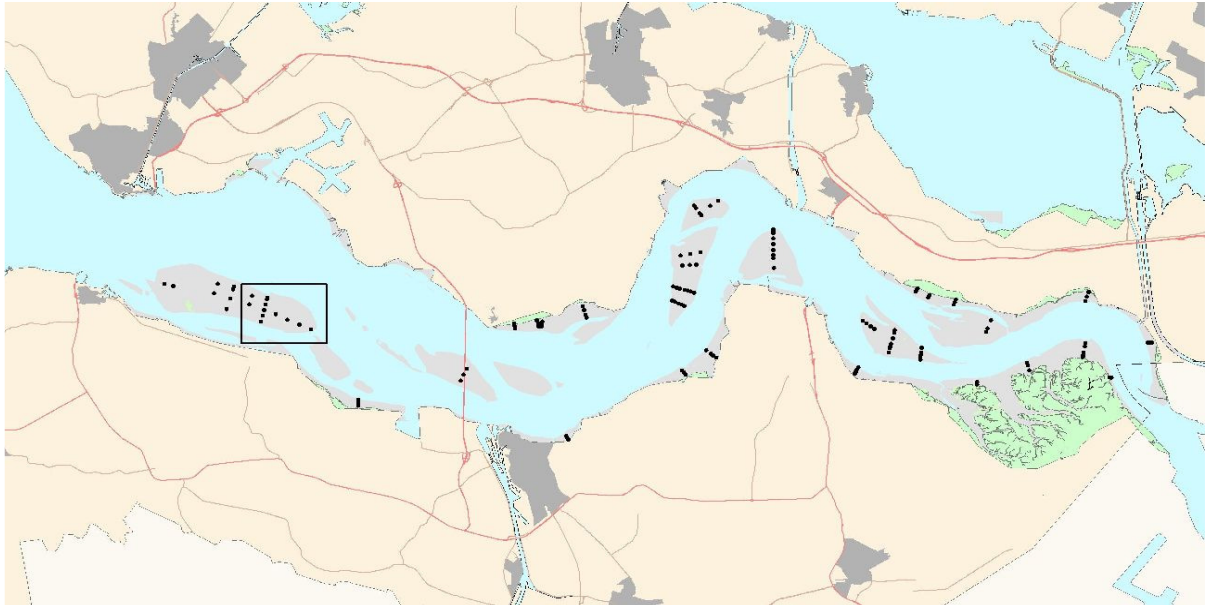
Kokkels Geen

Bodemleven Gemiddeld

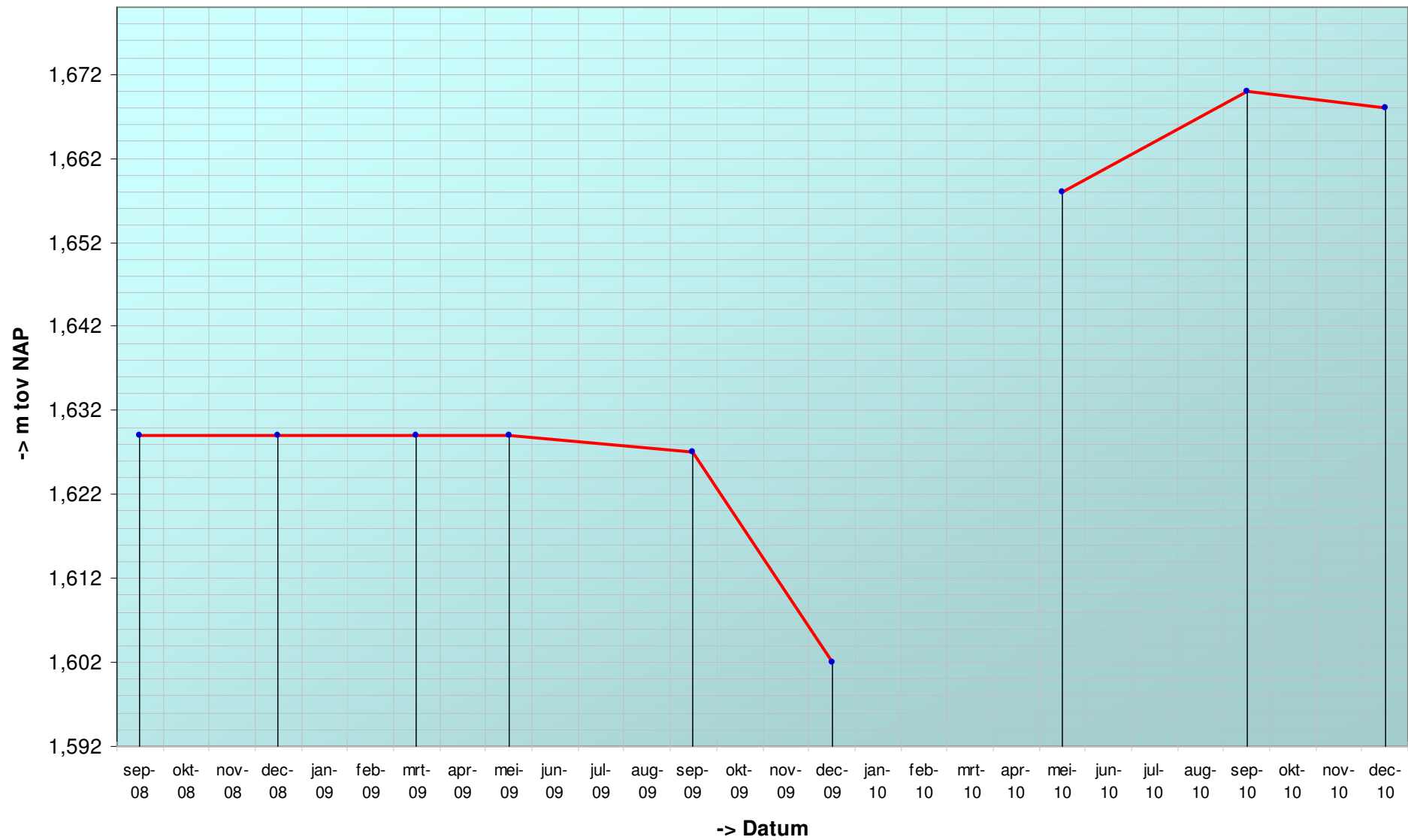
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 912
Code: HOOGPTN12

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35247,69, 378828,9



Sediment erosie 'Hoge springer, 912'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 8-12

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 275°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 8-12

Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 275°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 8-12

Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 275°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 12-17

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Geen

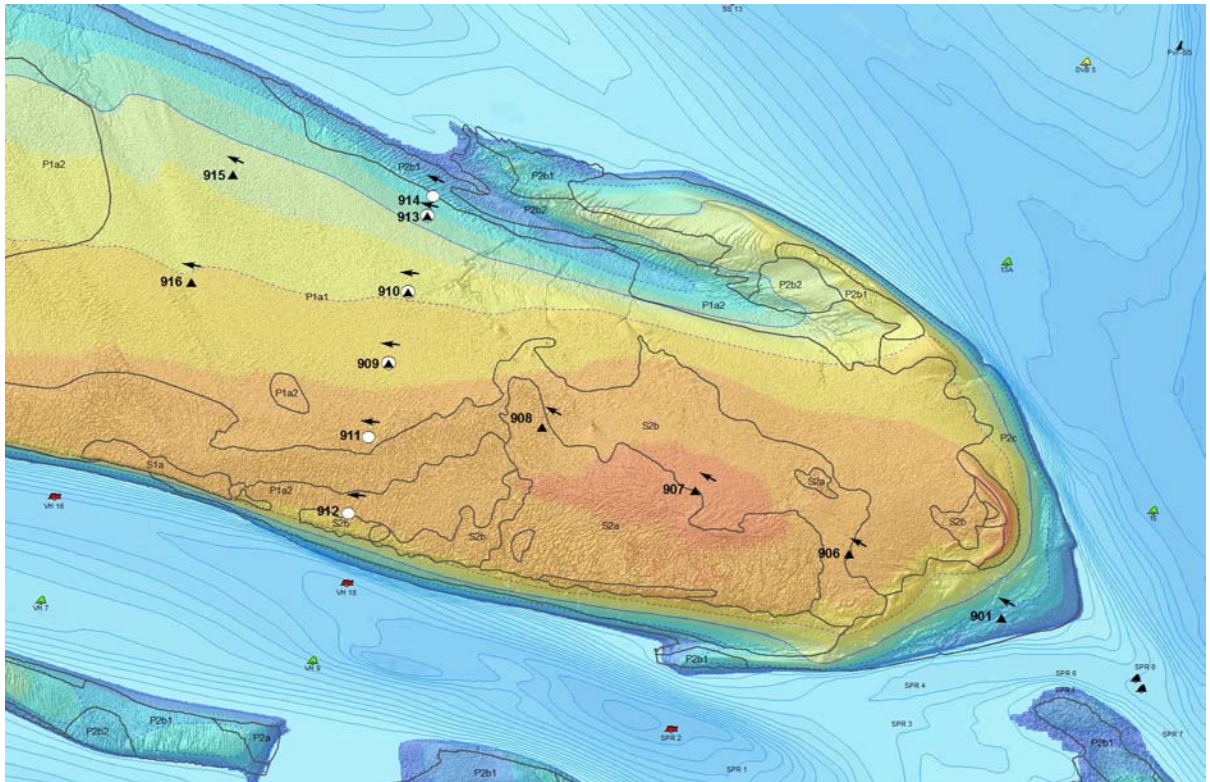
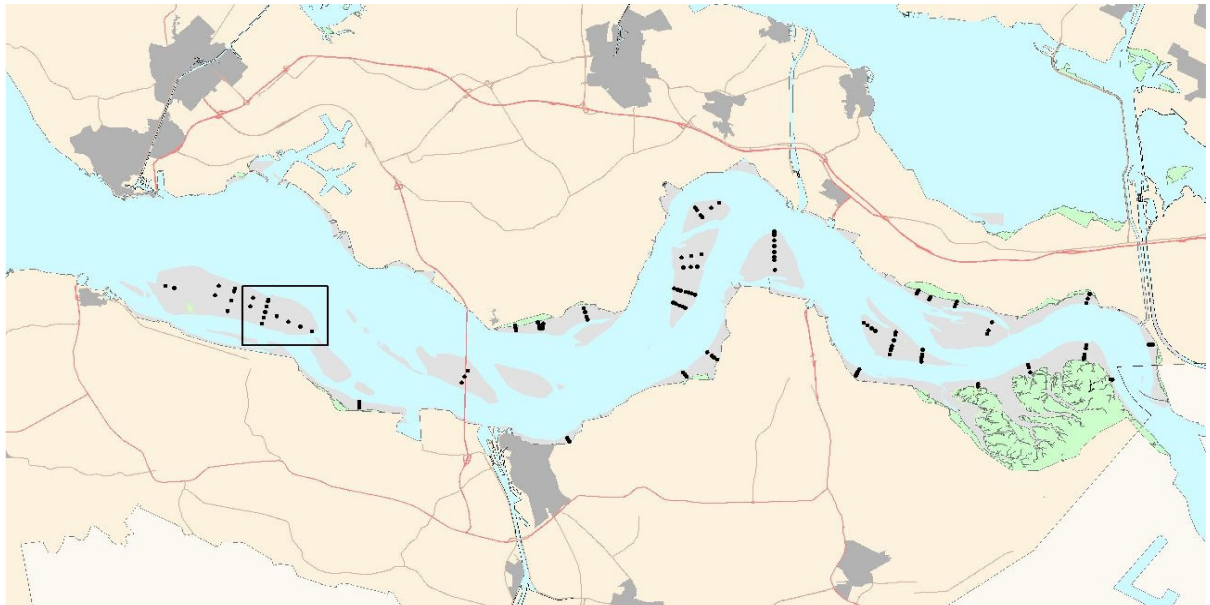
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 275°

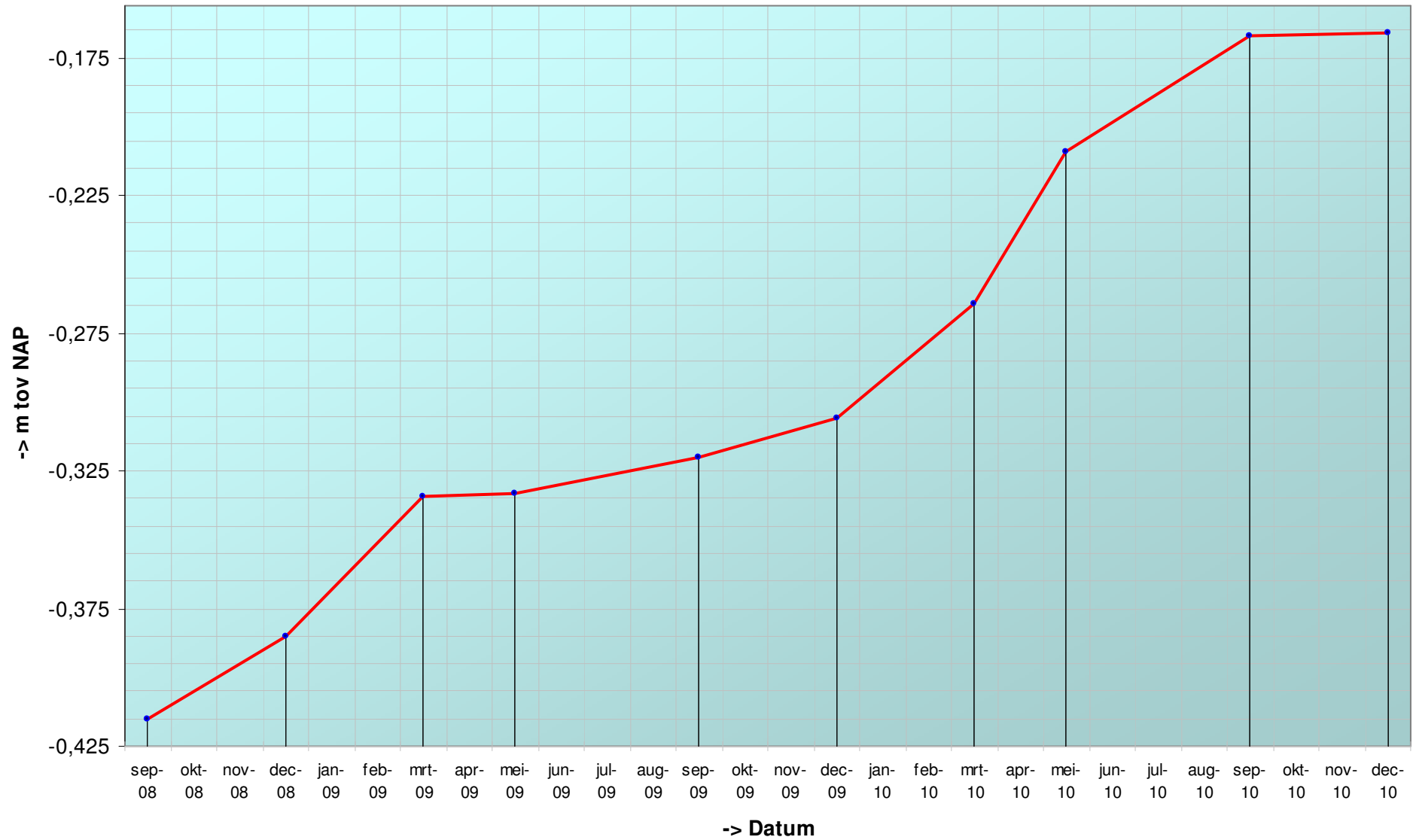
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 913
Code: HOOGPTN13

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35518,26, 379930,55



Sediment erosie 'Hoge springer, 913'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 285°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 285°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 285°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Veel

Corophium Geen

Kokkels Geen

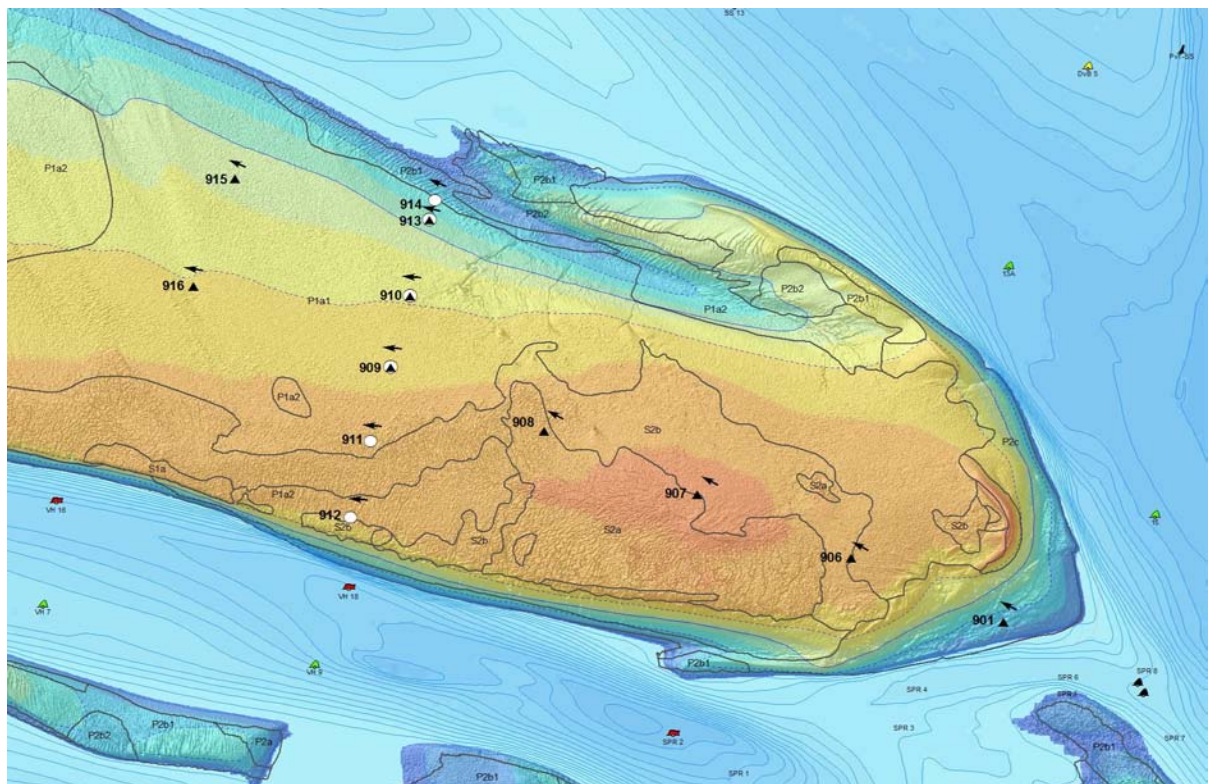
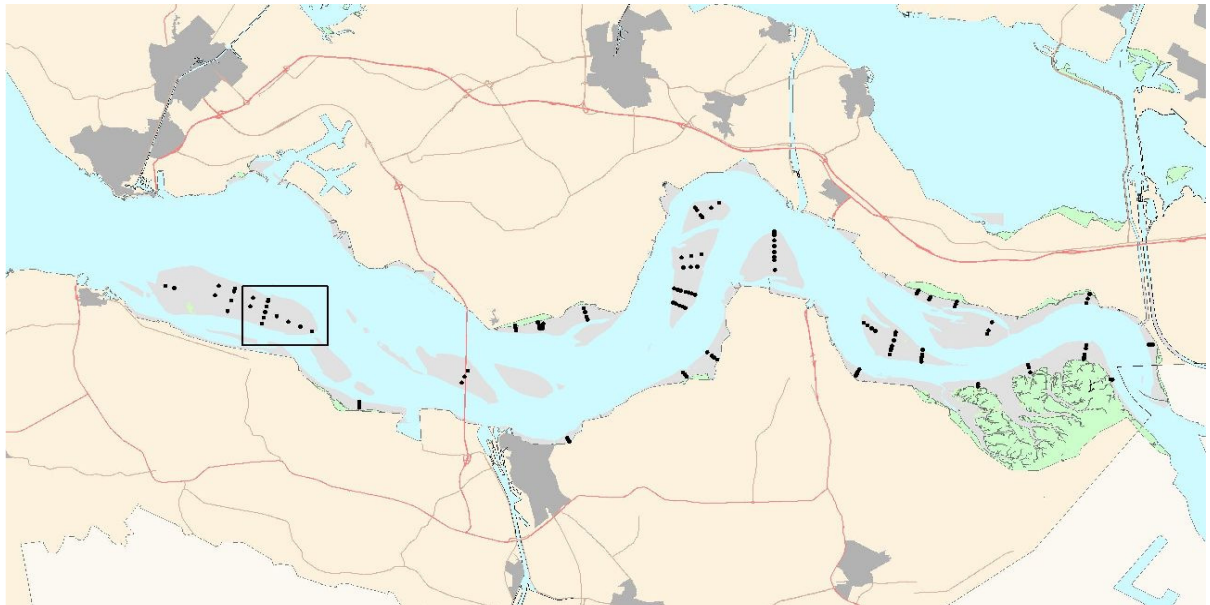
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 285°

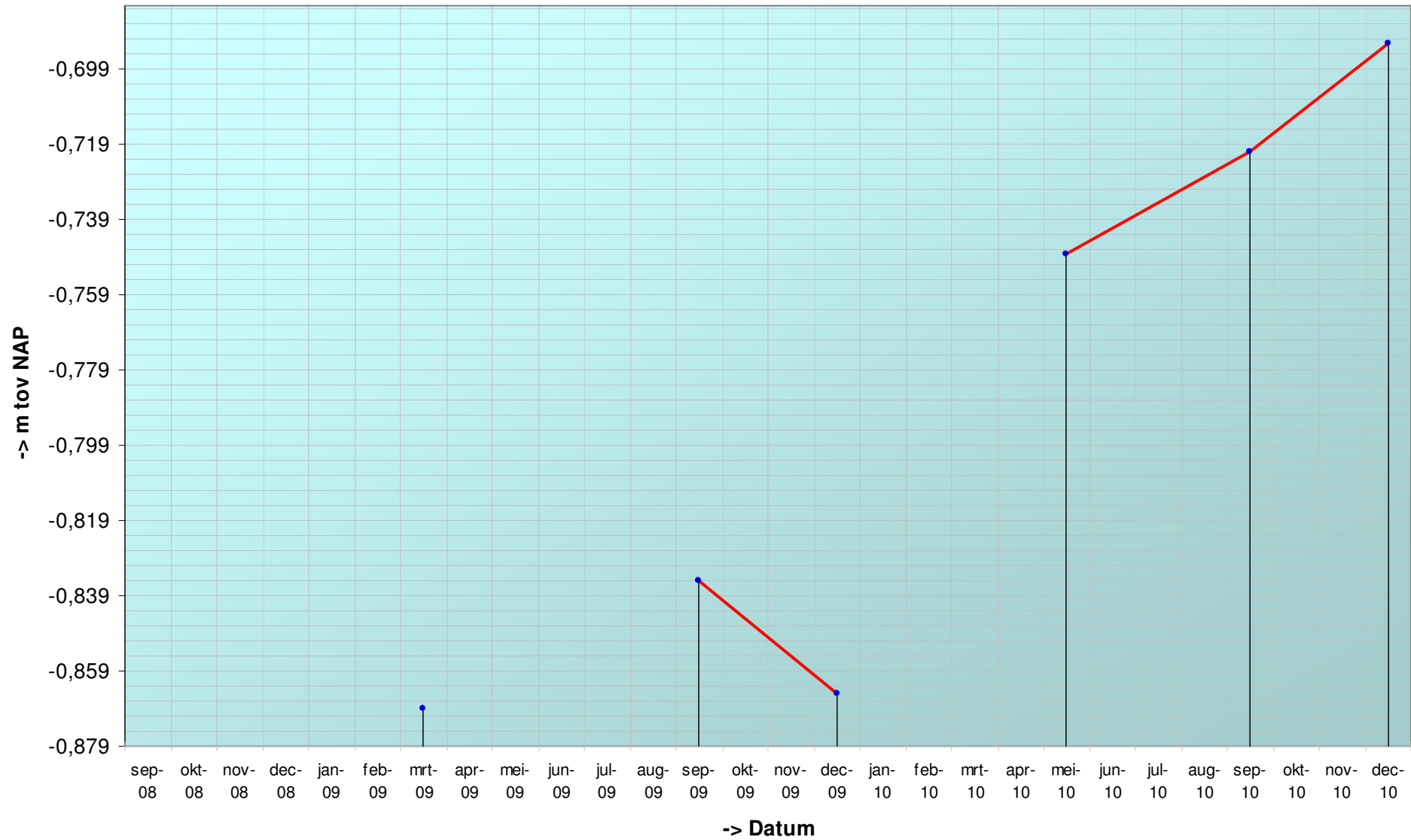
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 914
Code: HOOGPTN14

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 35535,78, 380001,8



Sediment erosie 'Hoge springer, 914'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 295°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 295°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 295°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Geen

Kokkels Geen

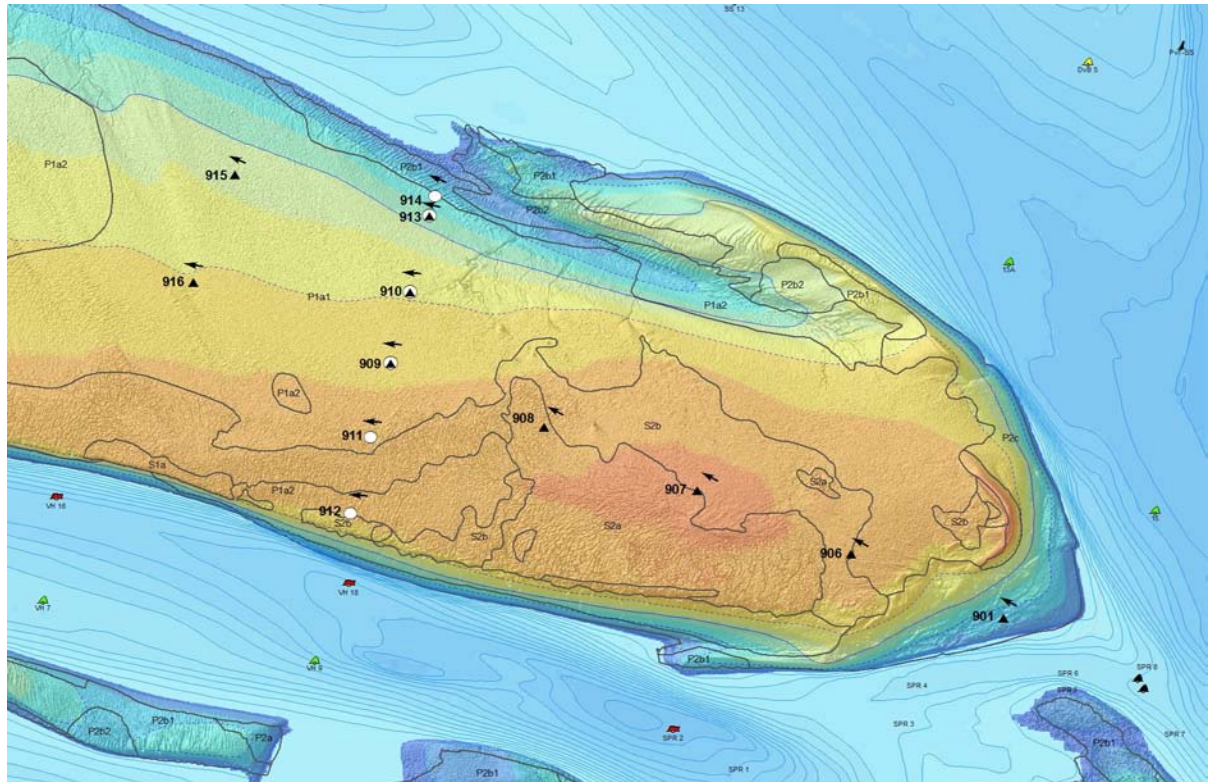
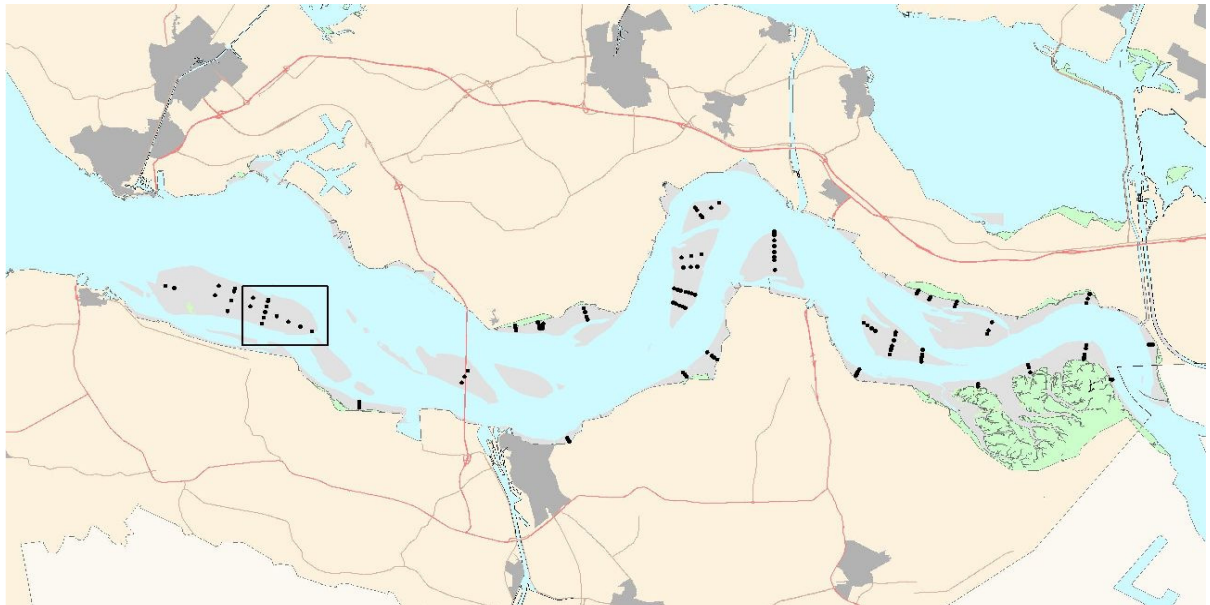
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 295°

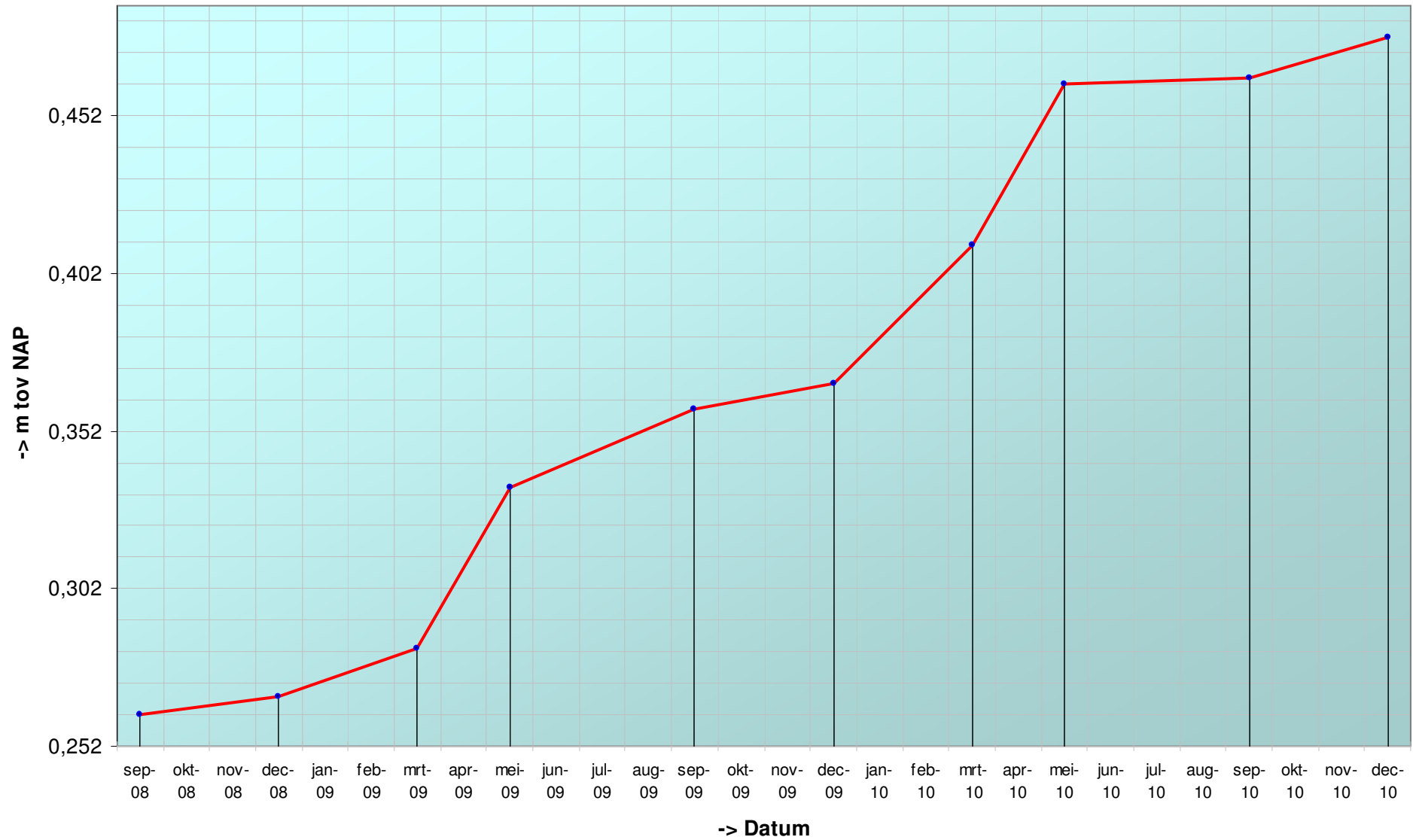
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 915
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD)	34852,245, 380083,225
---------	-----------------------



Sediment erosie 'Hoge springer, 915'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 295°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 295°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 295°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

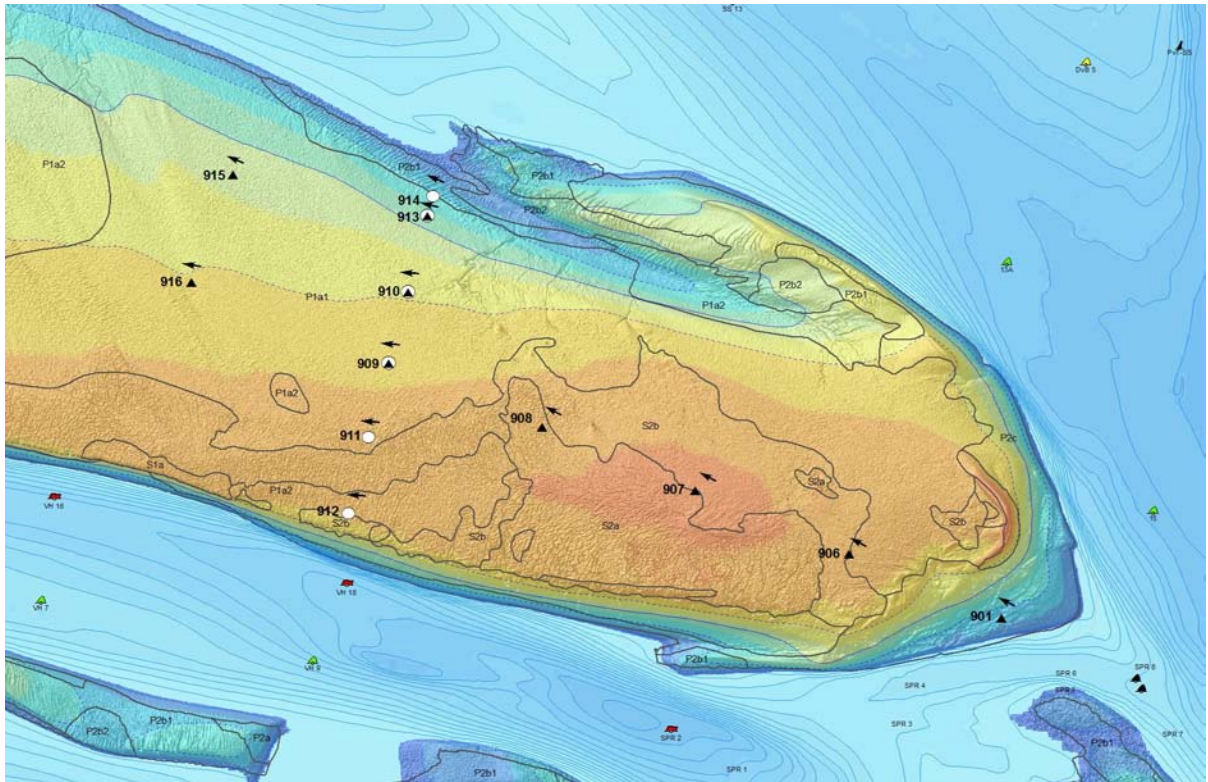
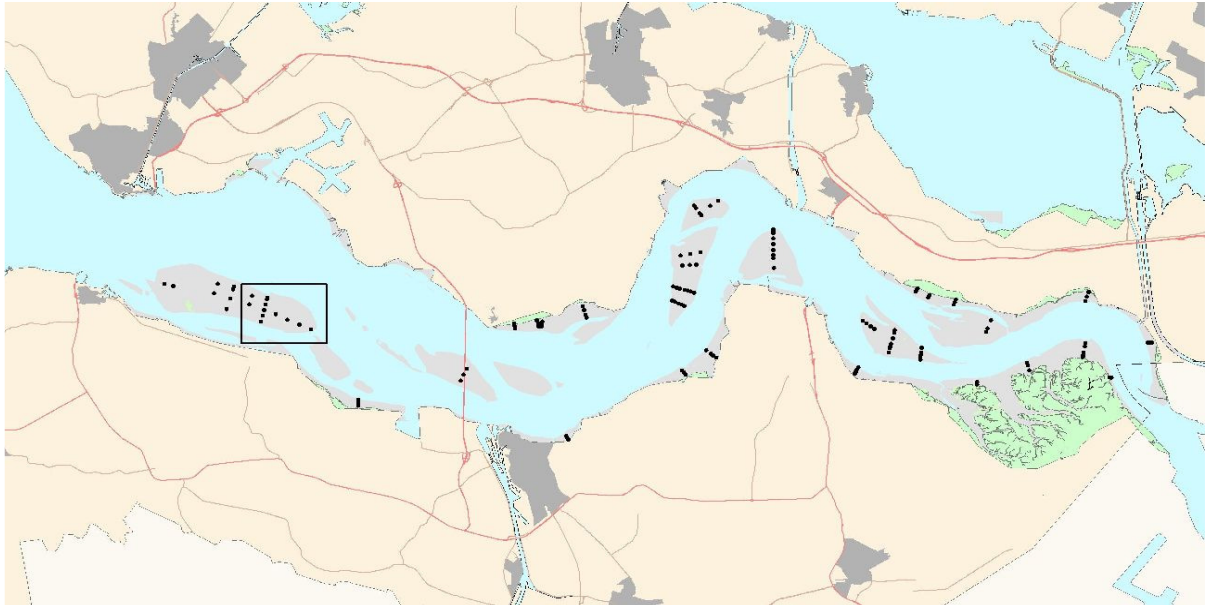
Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 295°

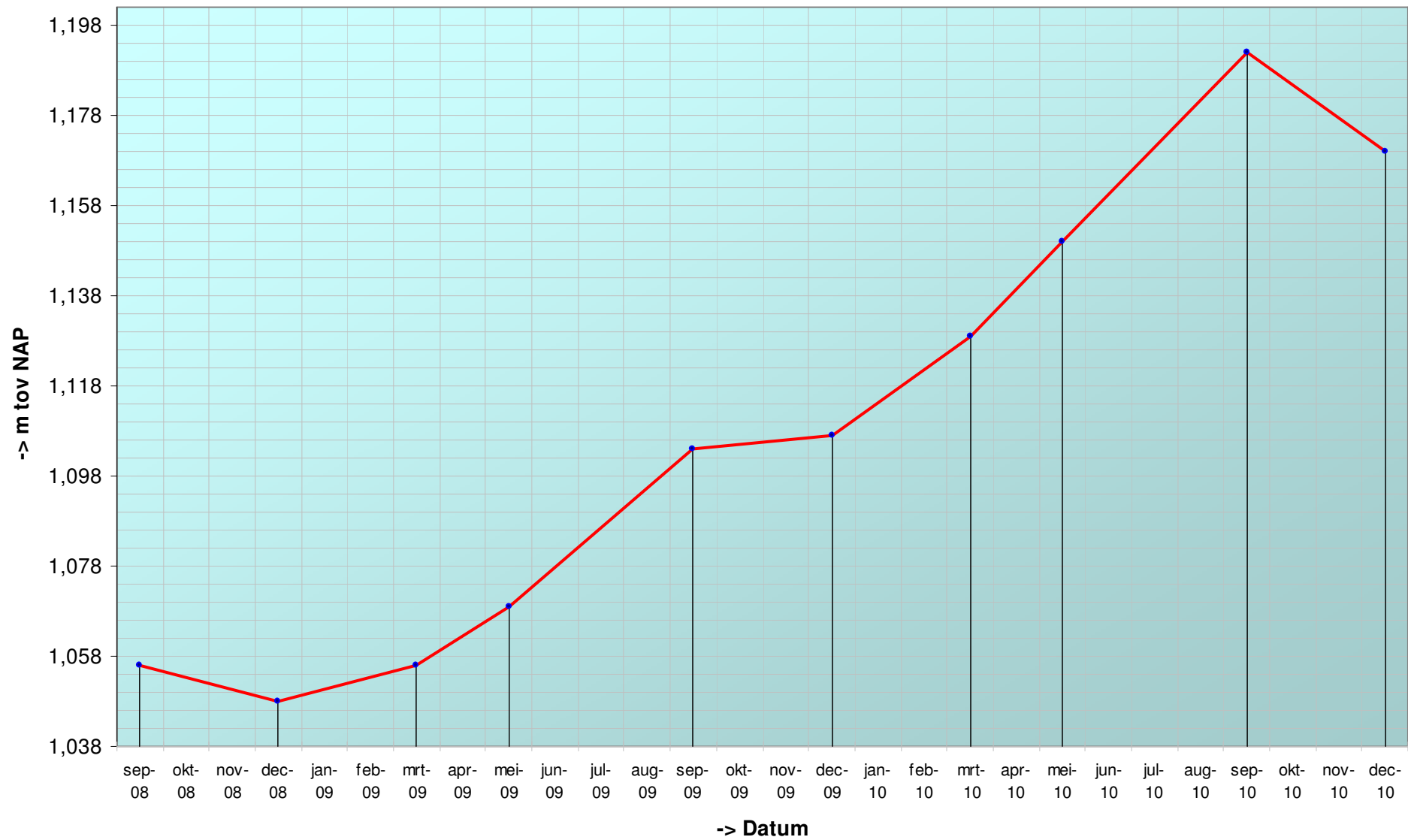
Locatie: Hoge springer
Puntnummer: 916
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 34709,994, 379683,913



Sediment erosie 'Hoge springer, 916'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 280°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
kokkelbroed 1meer jarig

Hoek: 280°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 280°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

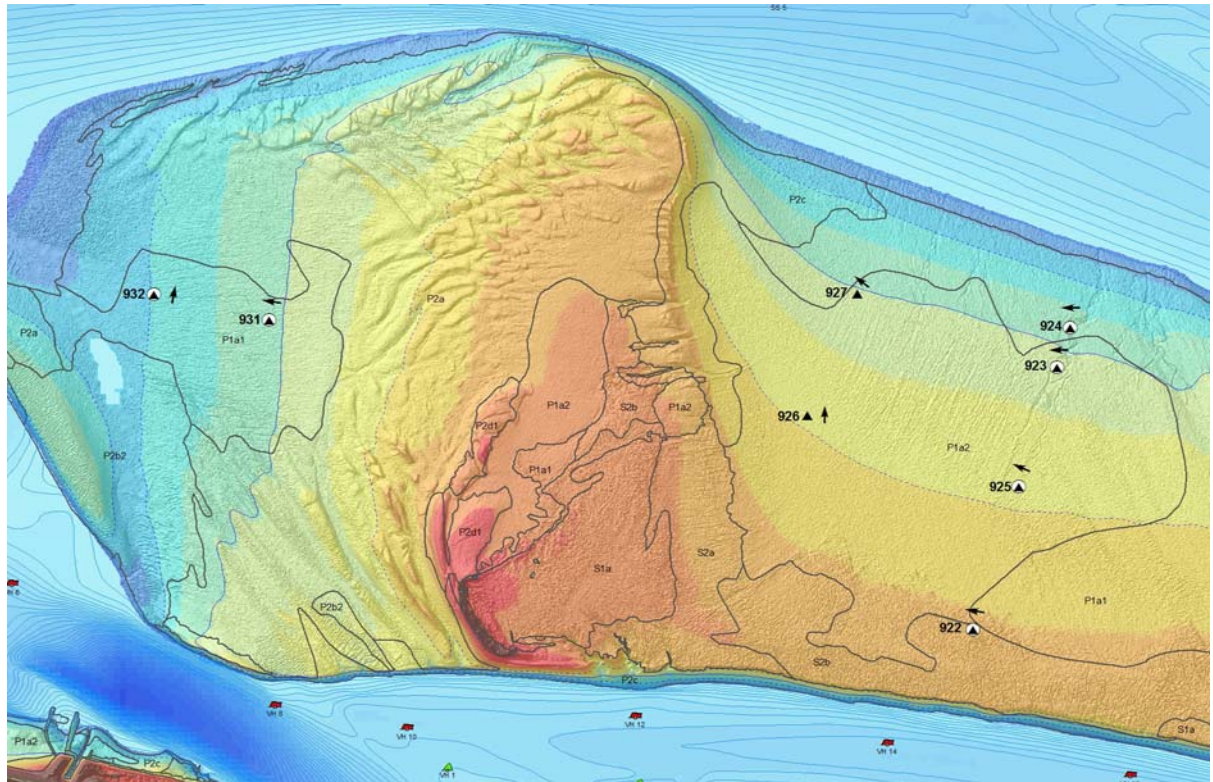
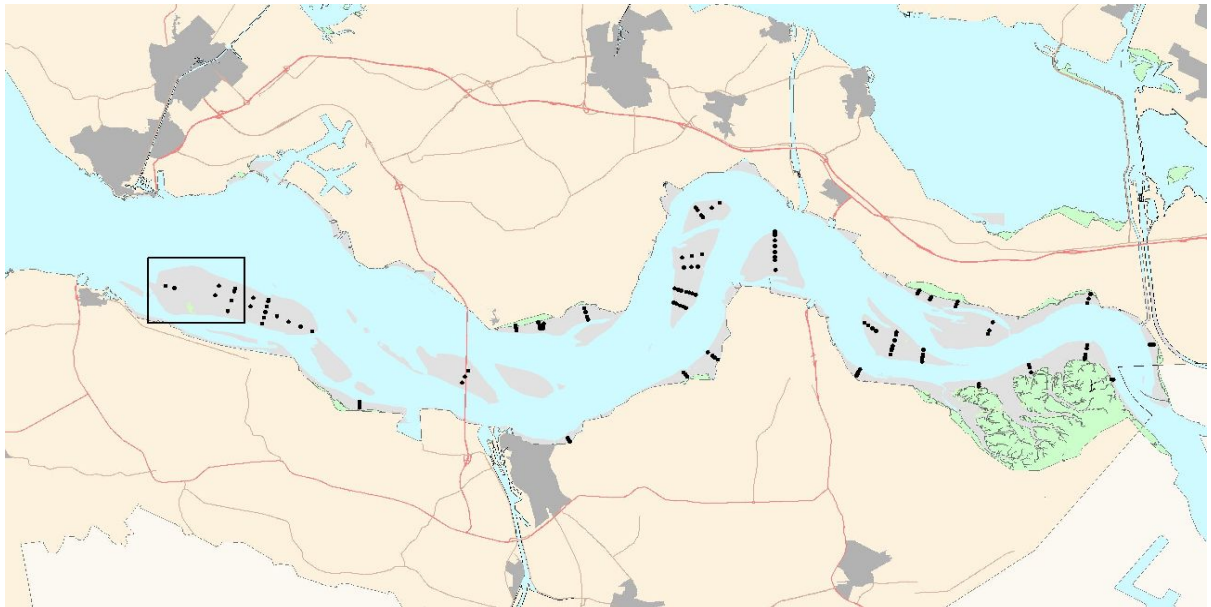
Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 280°

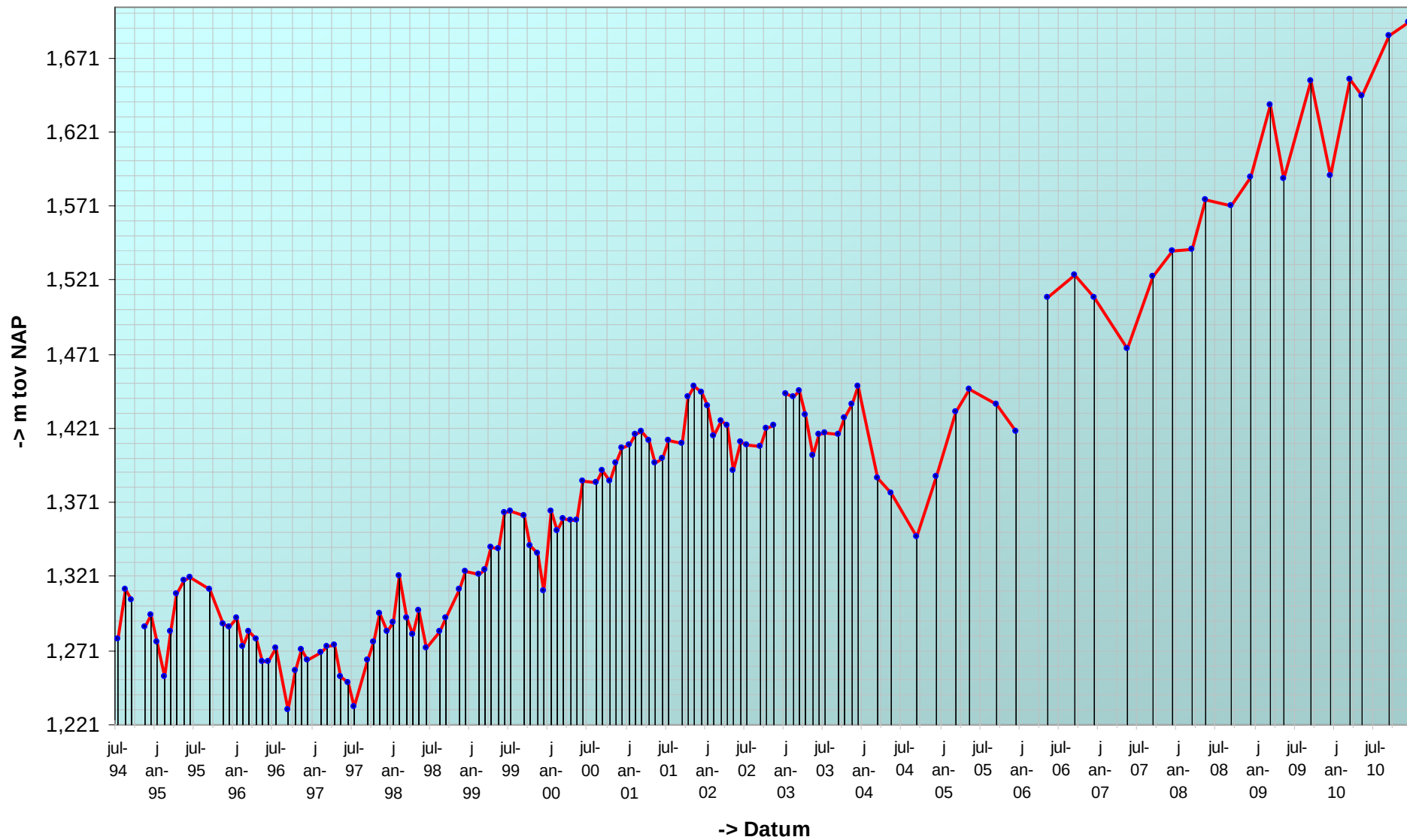
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 922
Code: HOOGPTN22

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 33702,93, 379429,55



Sediment erosie 'Hoge Platen, 922'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 280°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
ijkmonster

Hoek: 280°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 280°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Weinig

Corophium Weinig

Kokkels Geen

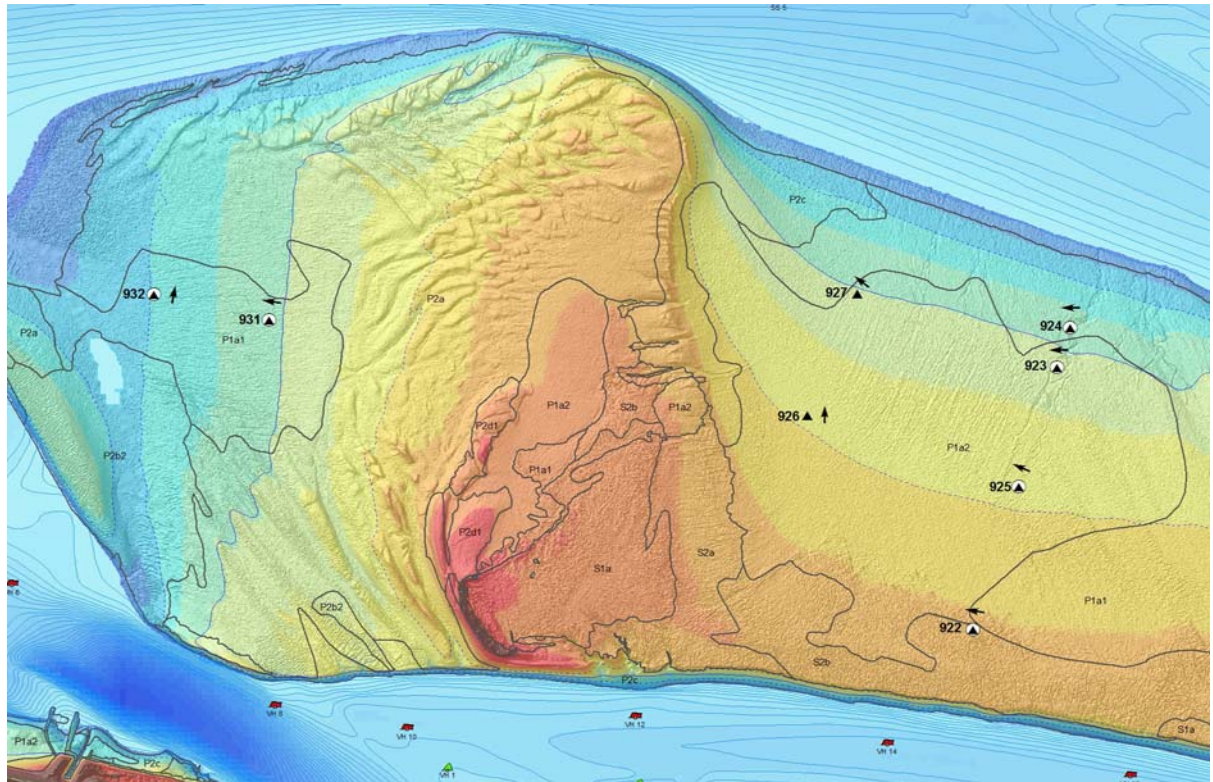
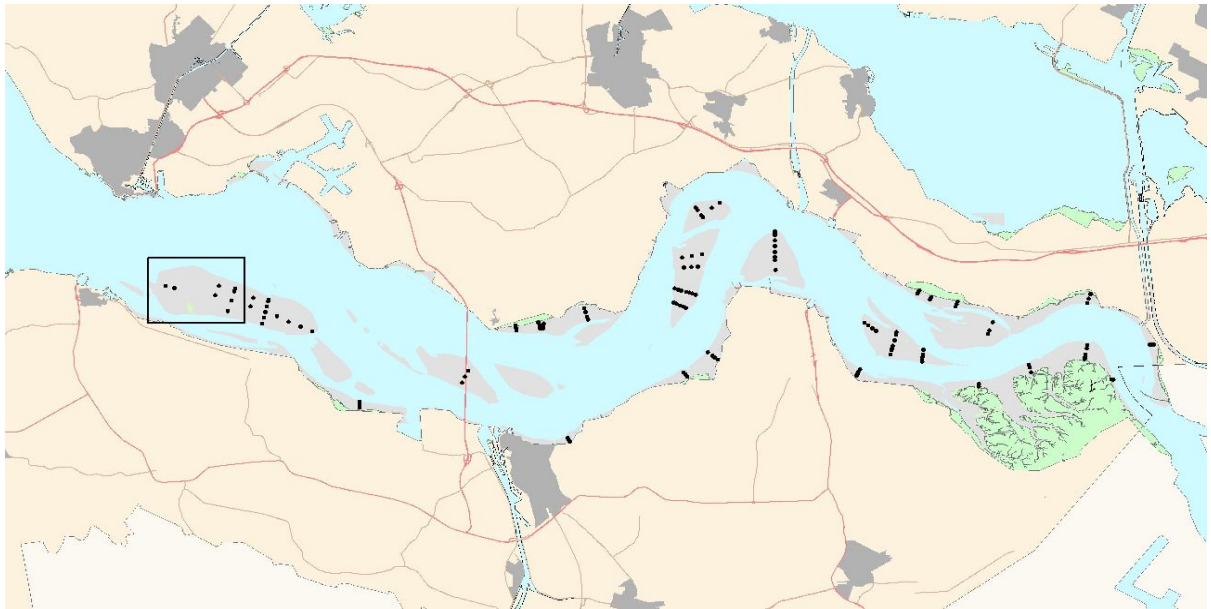
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 280°

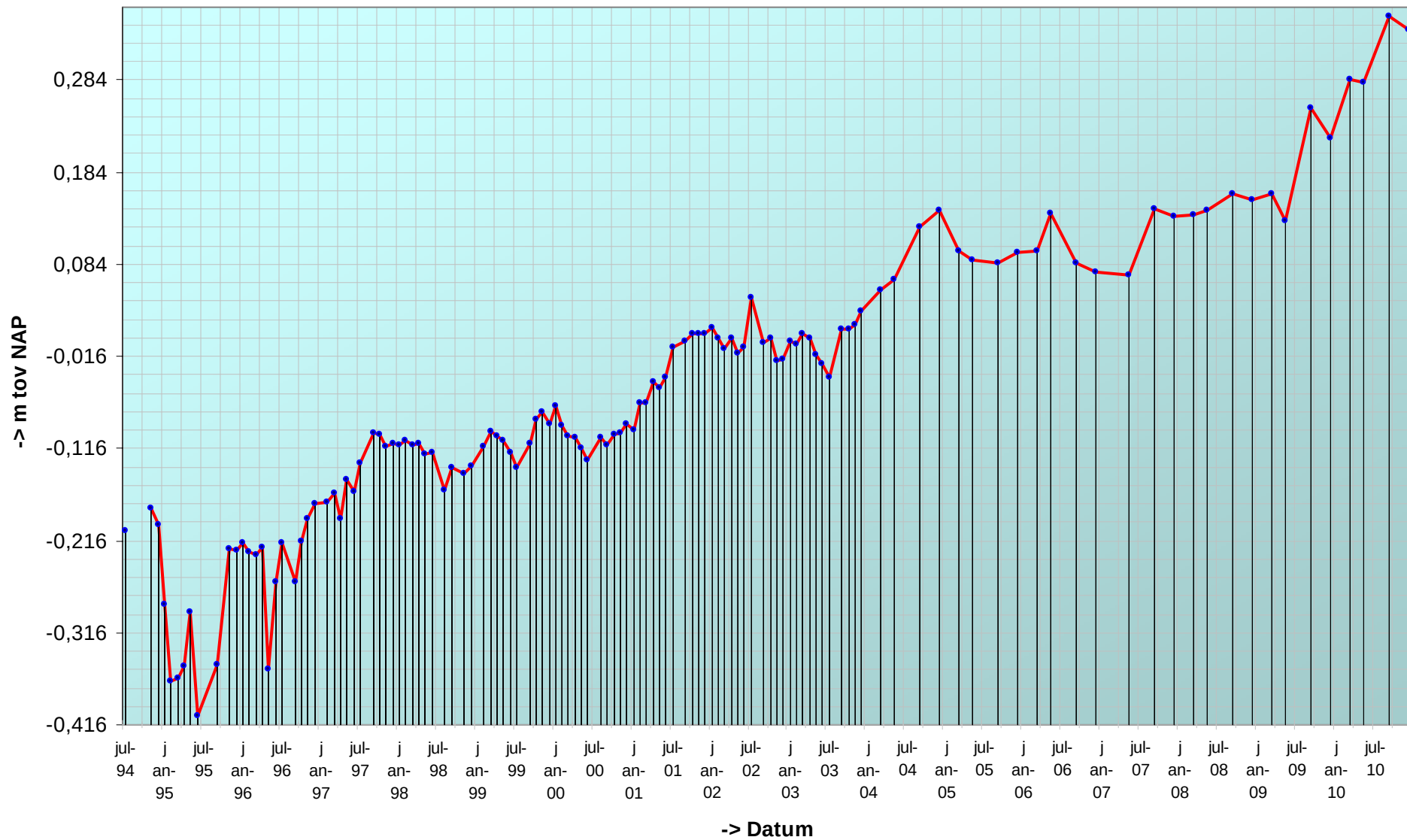
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 923
Code: HOOGPTN23

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 33991,77, 380399,36



Sediment erosie 'Hoge Platen, 923'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 270°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
ijkmonster

Hoek: 270°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 270°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Weinig

Kokkels Weinig

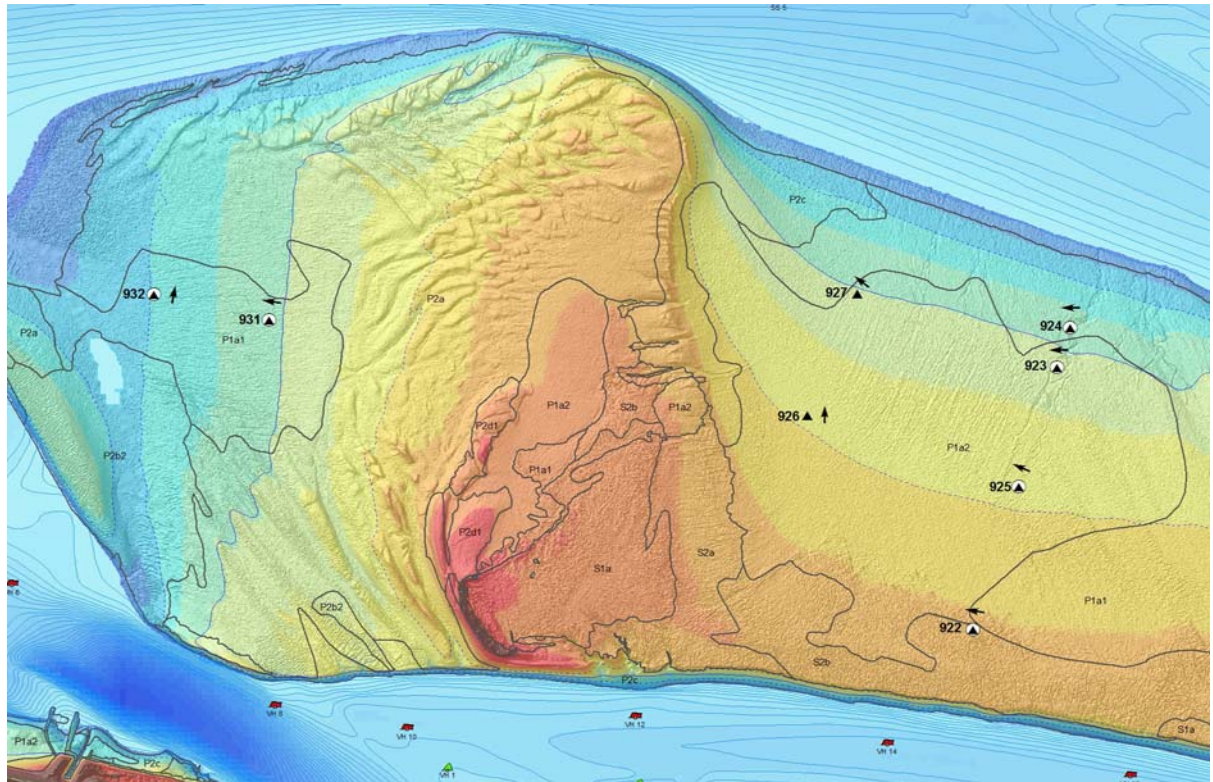
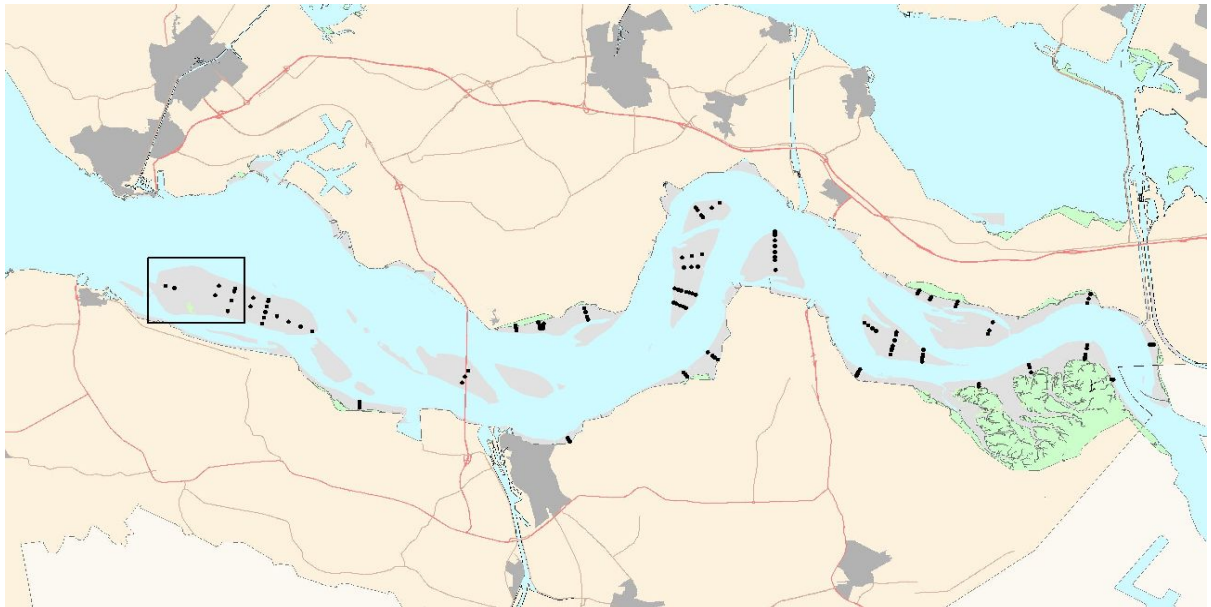
Bodemleven Rijk

Hoek: 270°

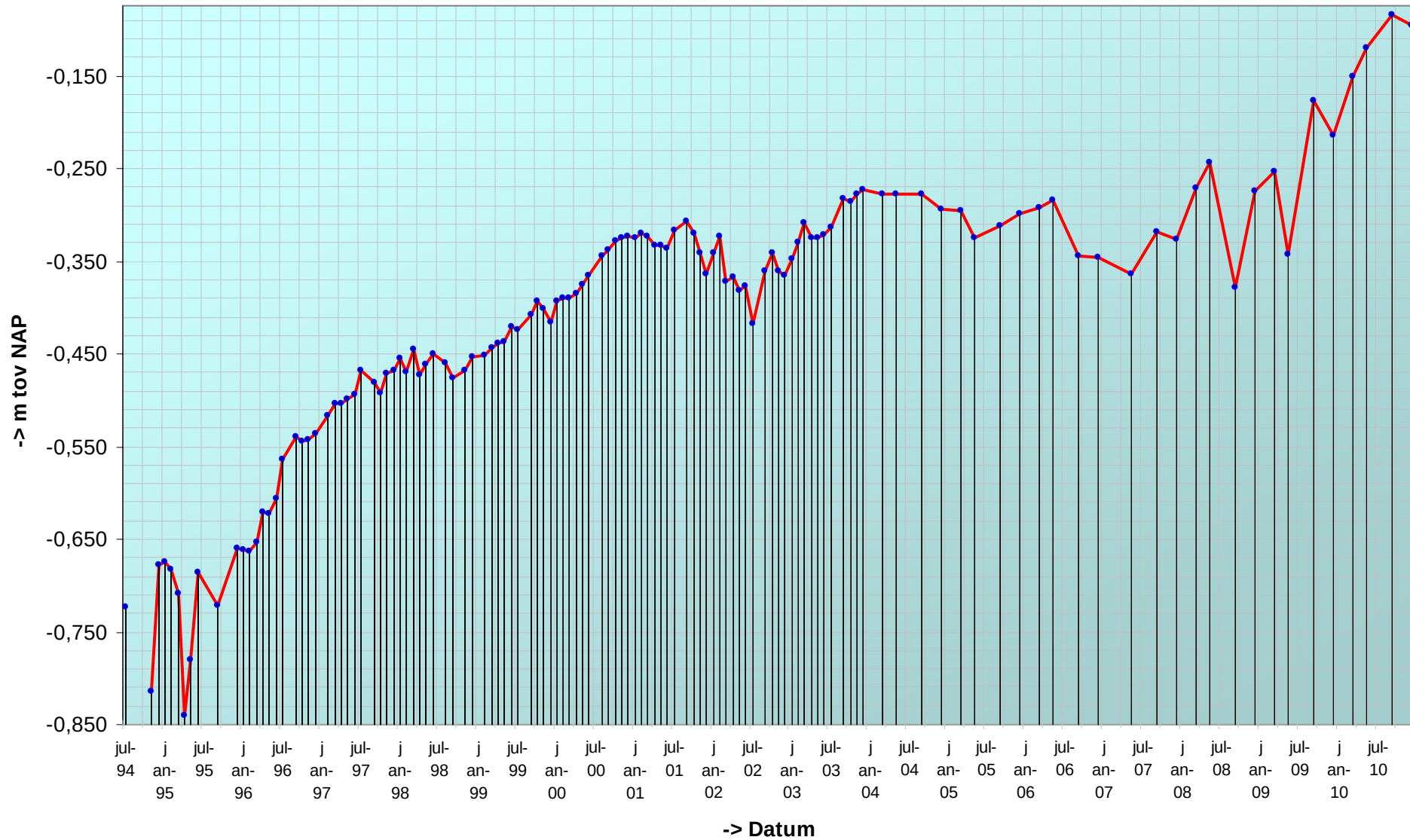
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 924
Code: HOOGPTN24

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 34035,6, 380546,07



Sediment erosie 'Hoge Platen, 924'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 270°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 270°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 270°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Weinig

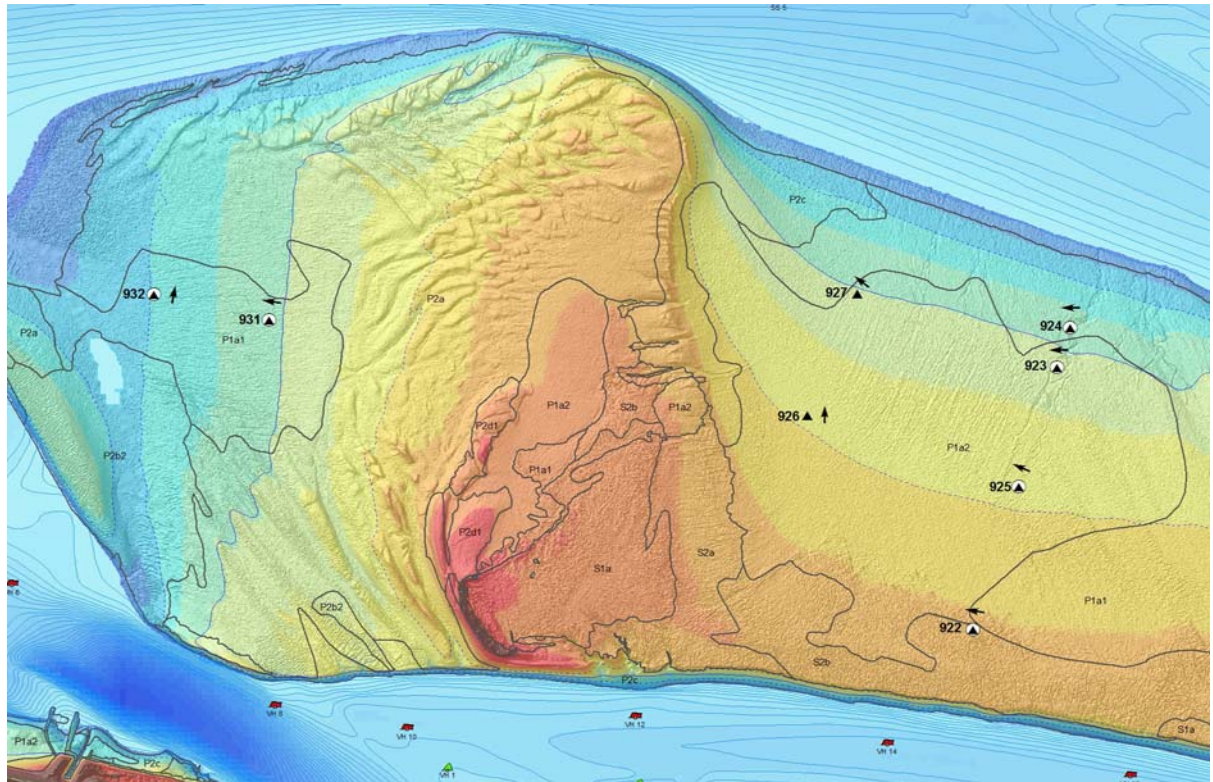
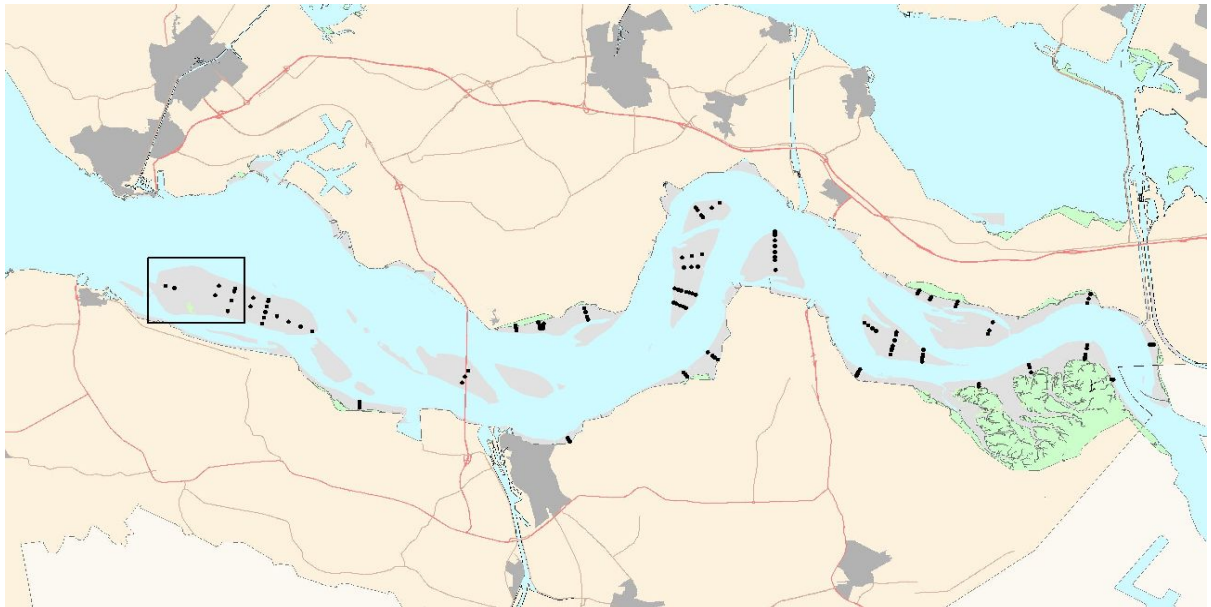
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 270°

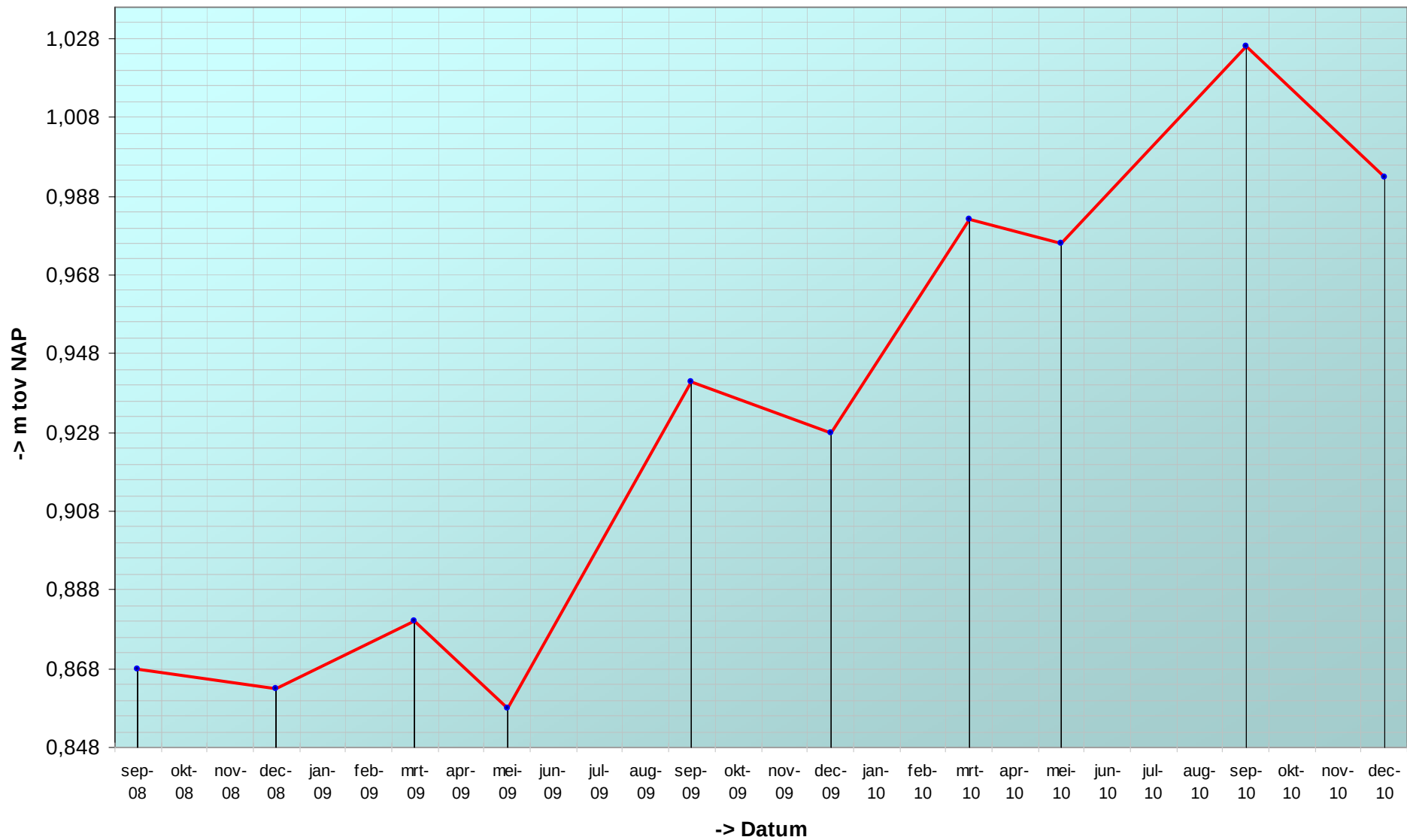
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 925
Code: HOOGPTN25

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 33860,86, 379957,68



Sediment erosie 'Hoge Platen, 925'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 295°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 295°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 295°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Geen

Kokkels Weinig

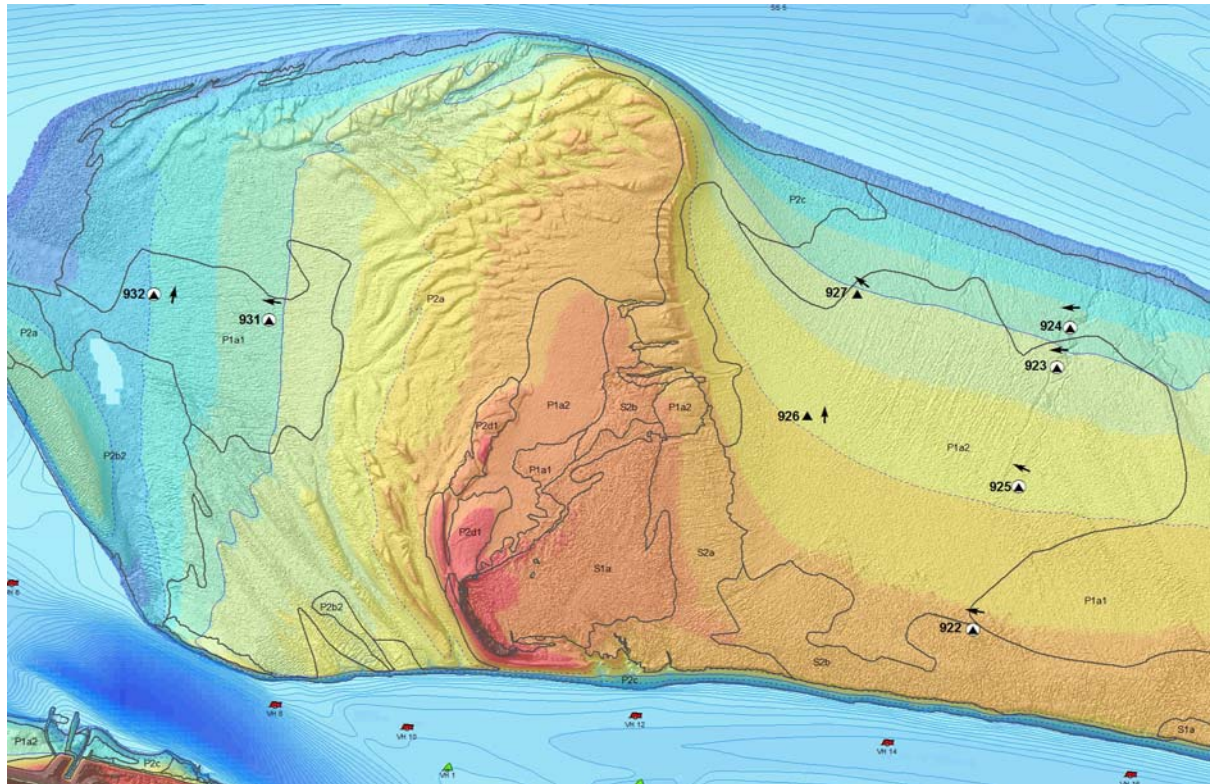
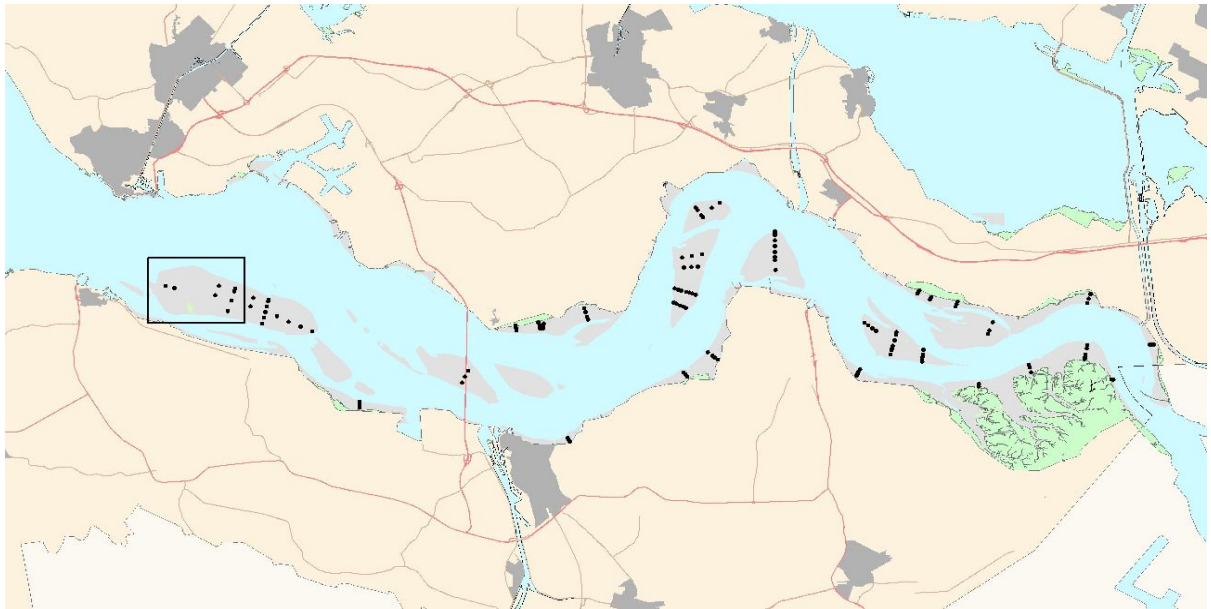
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 295°

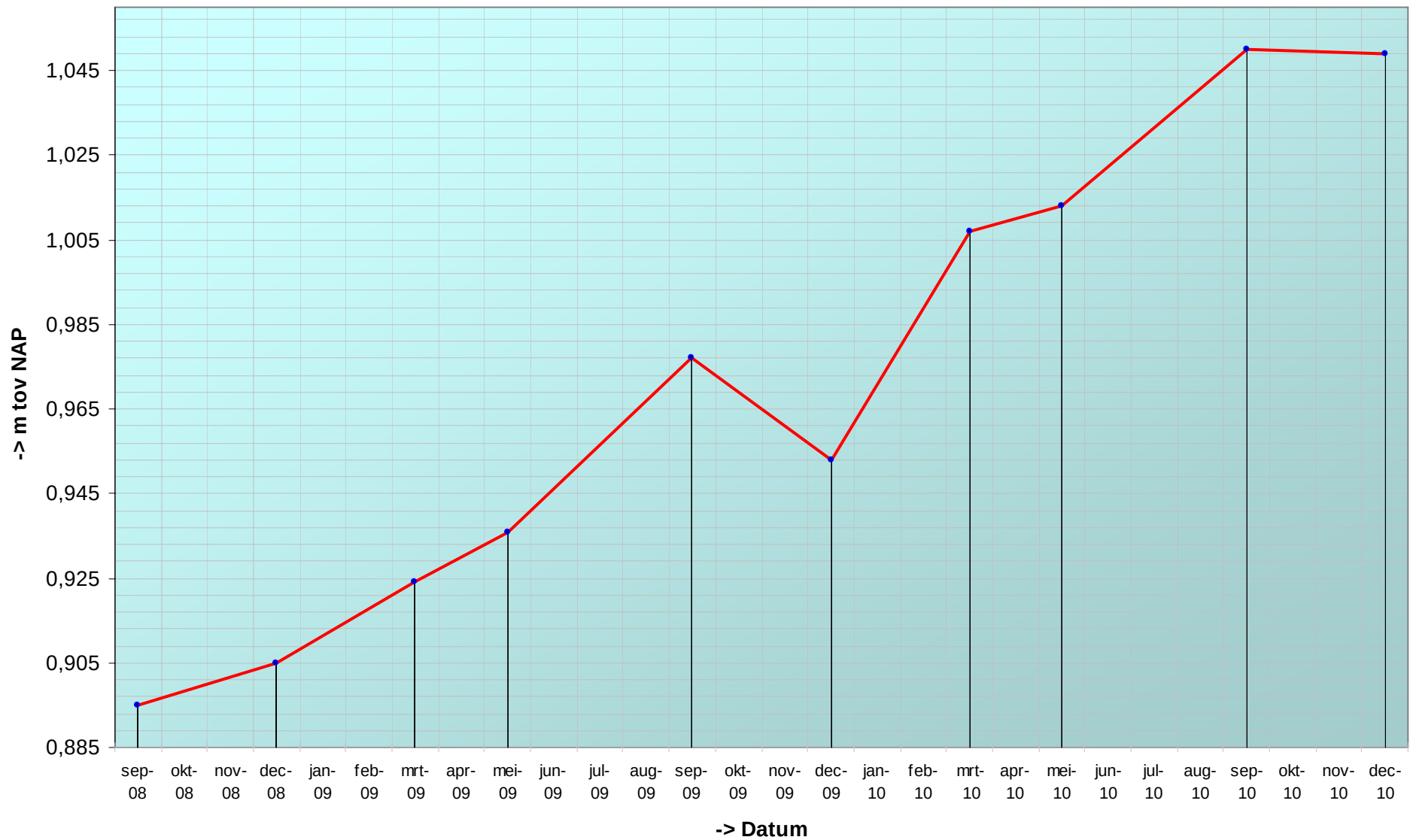
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 926
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 33137,99, 380221,32



Sediment erosie 'Hoge Platen, 926'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Hoek: 1°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a2

Lutum: 8-12

Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 1°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
veel draadwormen

Hoek: 1°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Geen

Kokkels Geen

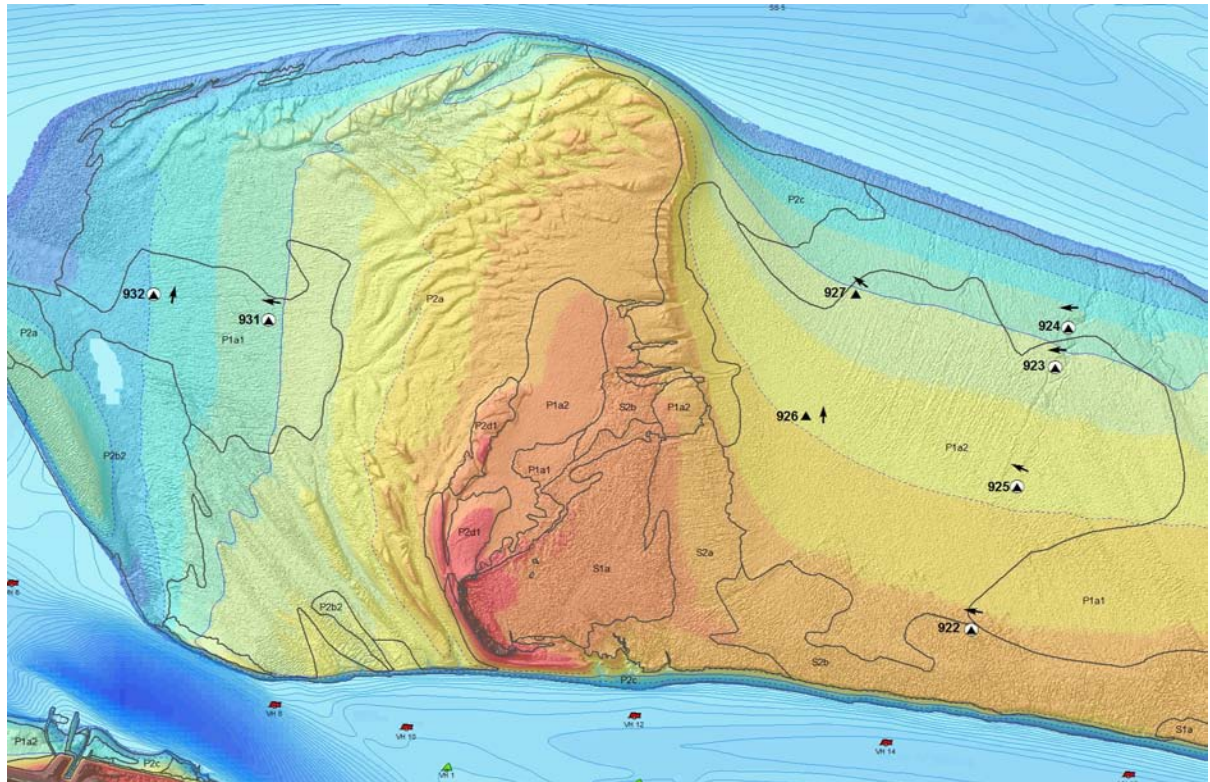
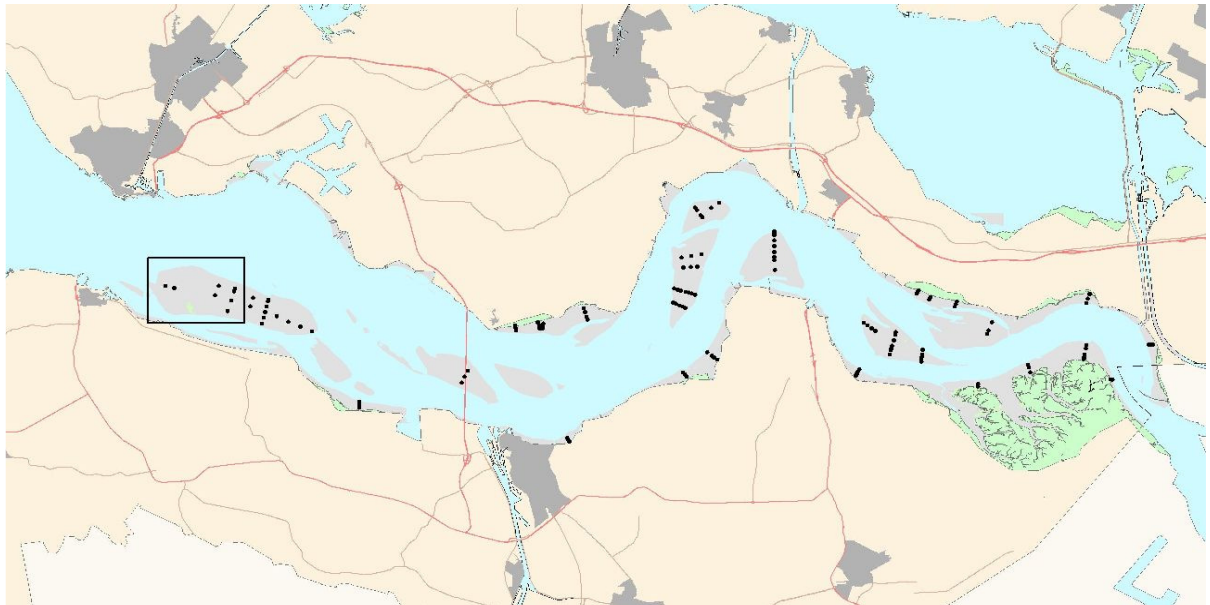
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 1°

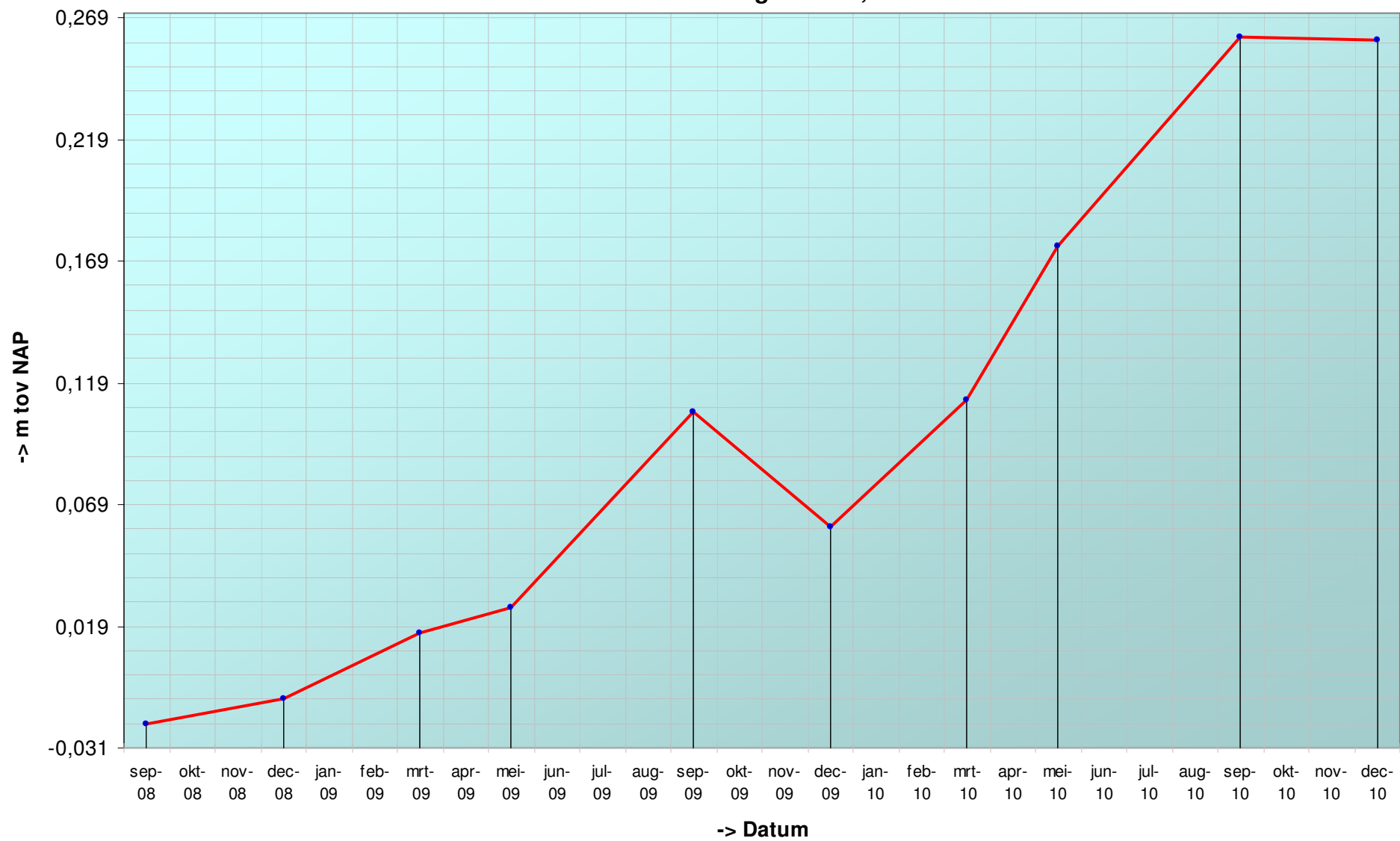
Locatie: Hoge Platen
Puntnummer: 927
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 33308,8, 380670,51



Sediment erosie 'Hoge Platen, 927'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 2-2-2011

Datum: 14-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 310°

Datum: 14-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 310°

Datum: 17-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 310°

Datum: 5-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

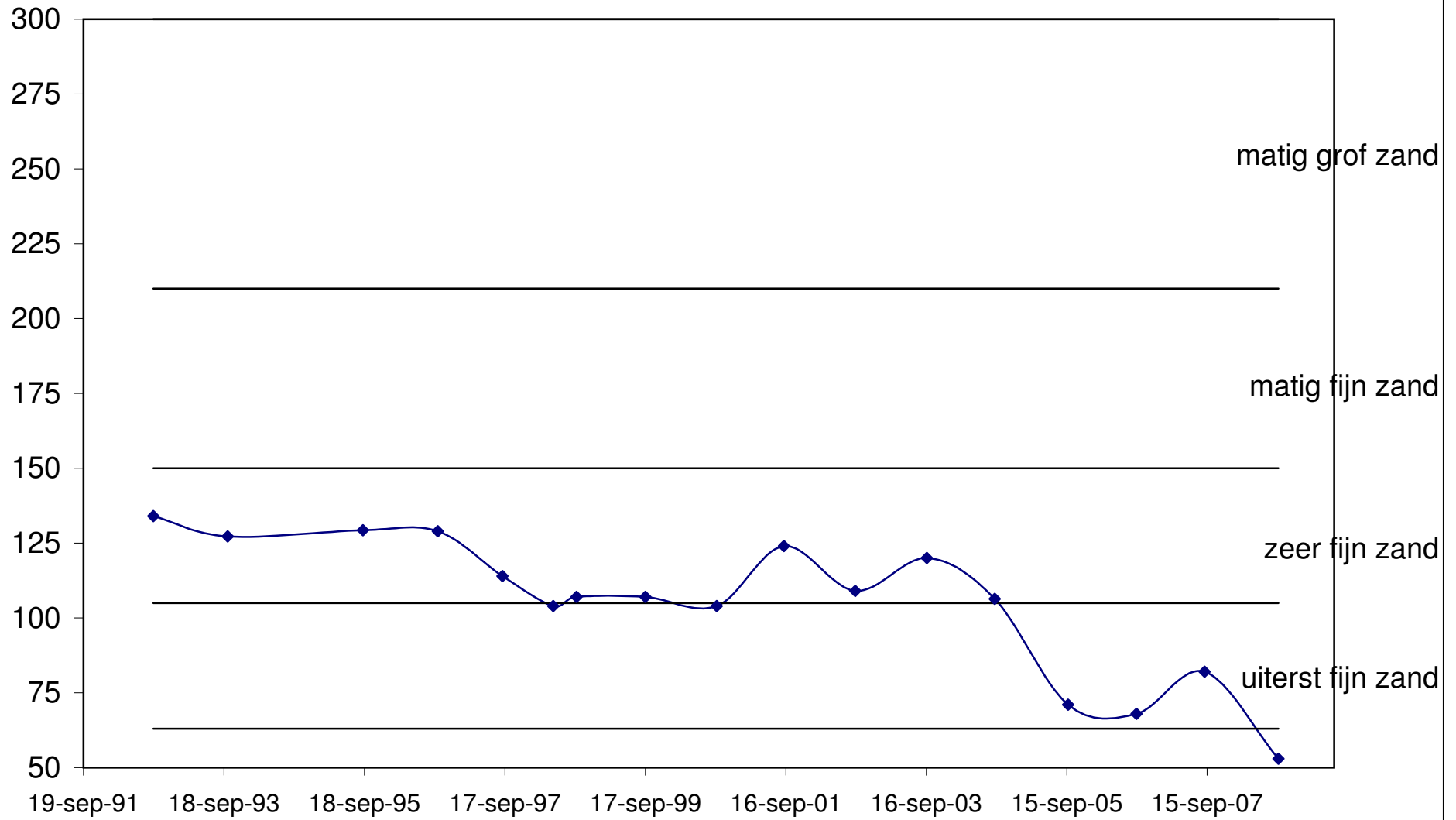
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 310°

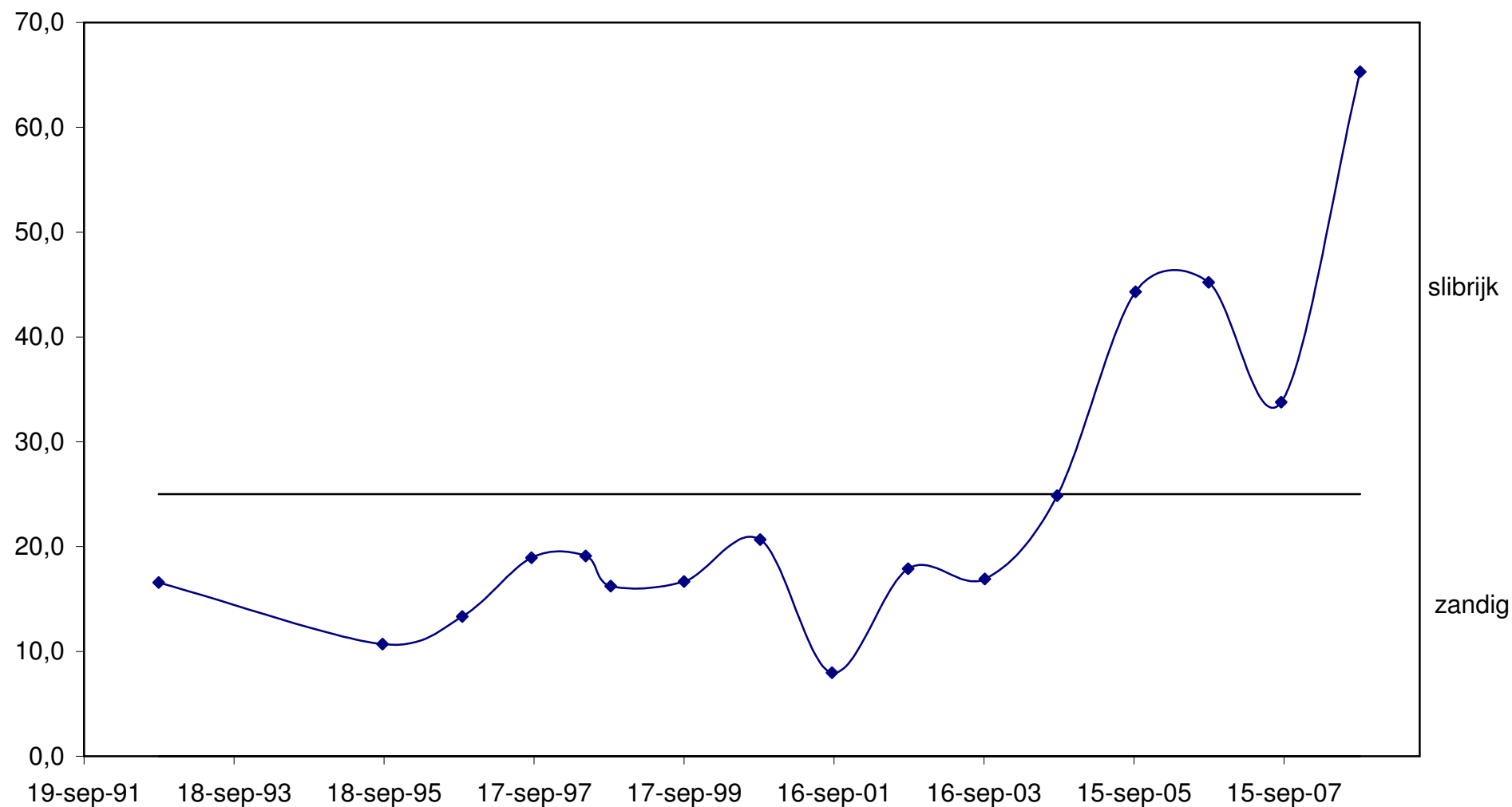
Sedimentsamenstelling

- Bodemmonsters 2 cm D50
- Bodemmonsters 10 cm D50
- Bodemmonsters 2 cm % < 63µ
- Bodemmonsters 10 cm %<63µ

HP922 D50 bodemmonster 2cm



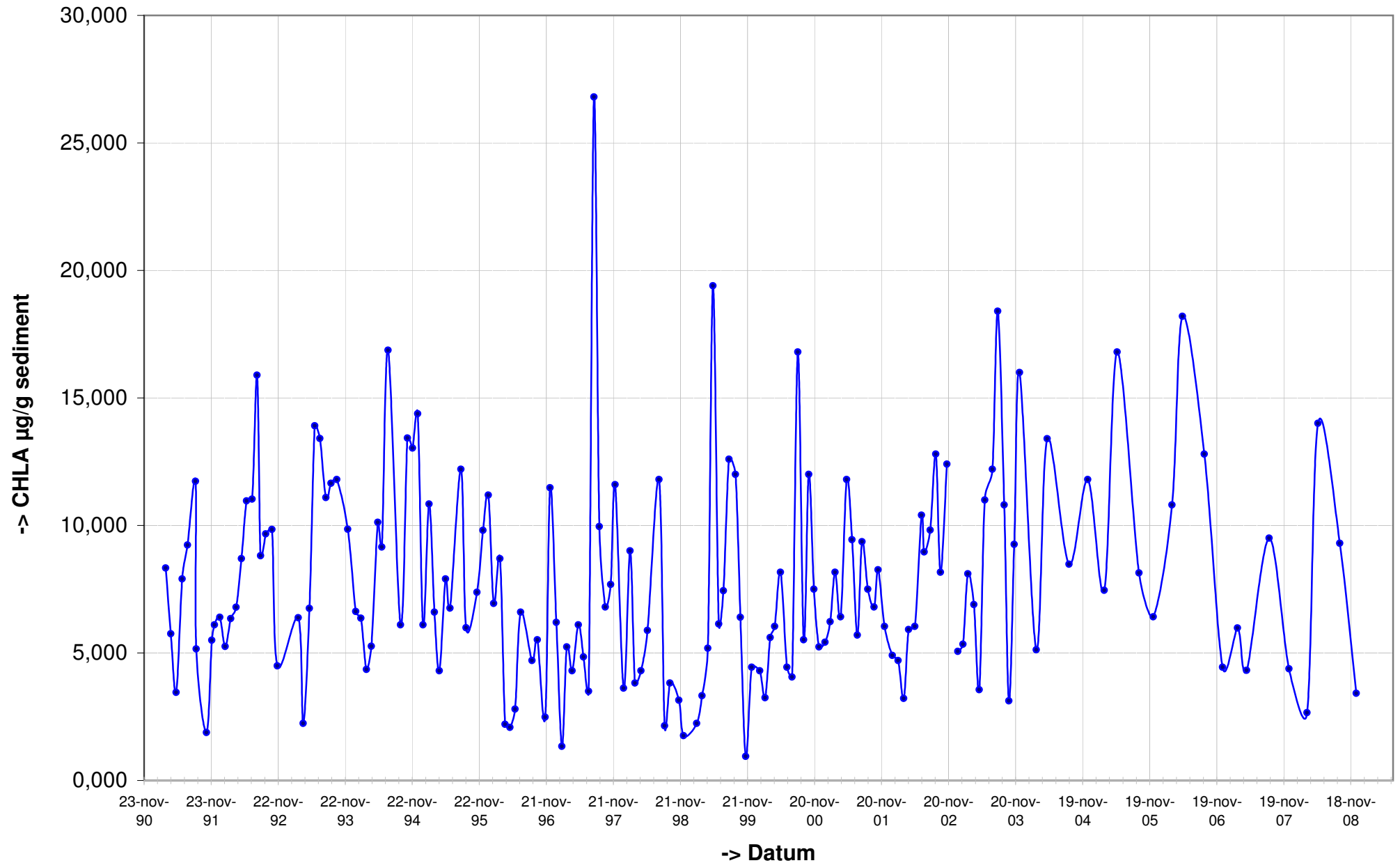
Hp922 % fractie <63mu bodemmonster 2cm



Diatomeeën

- Chlorofyl A

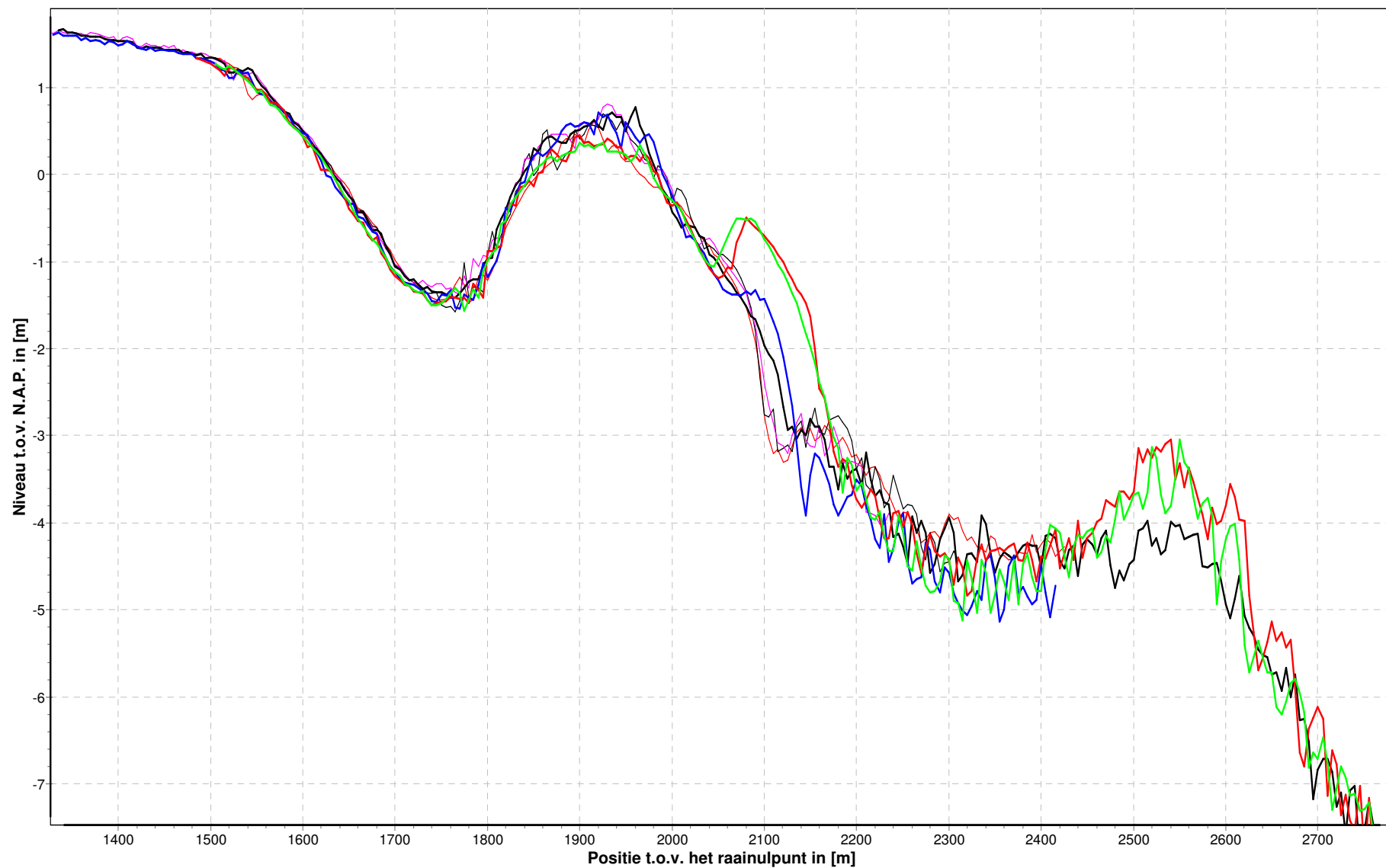
Diatomeeën 'Hoge Platen, 922'



Plaatrandlodingen

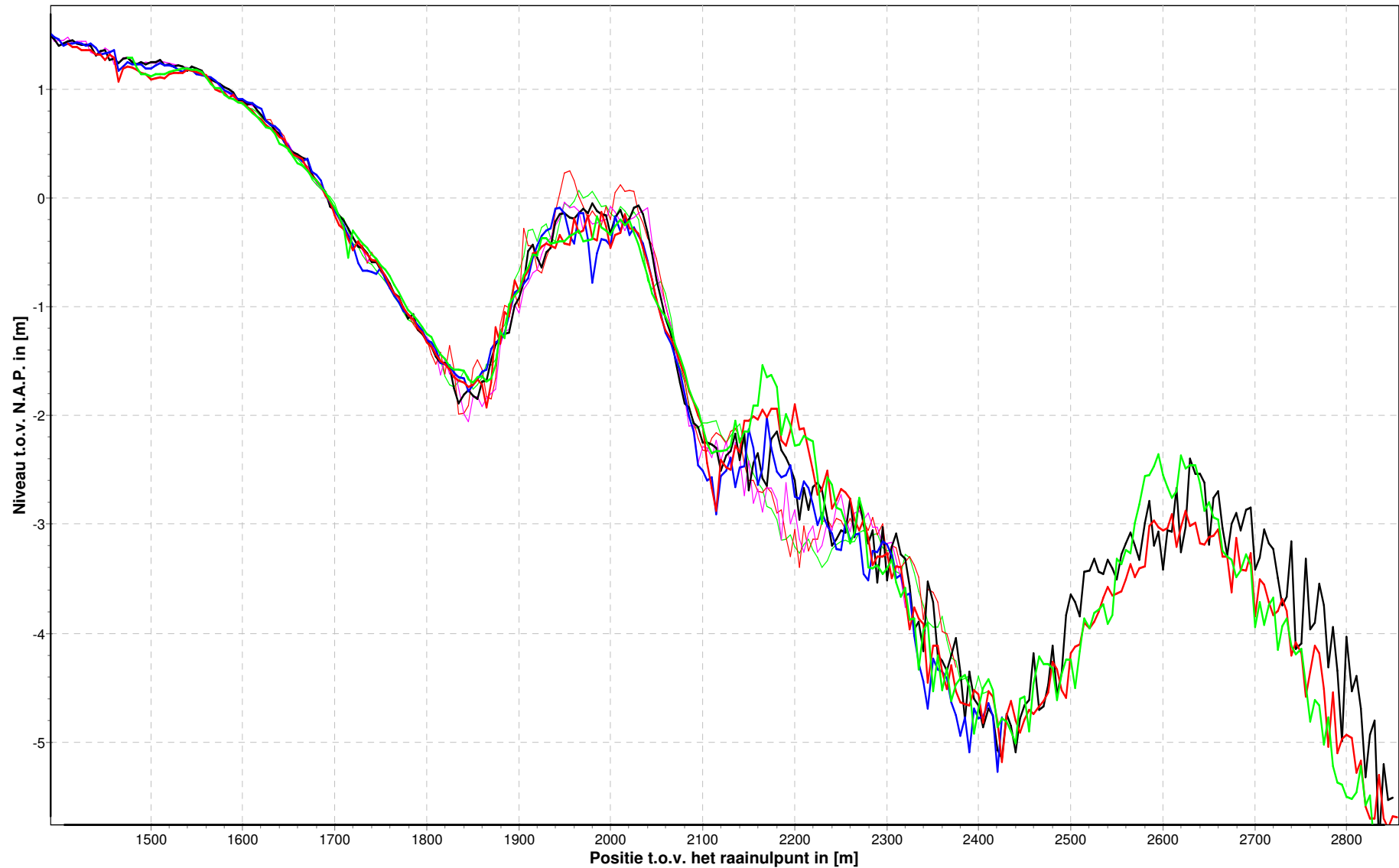
Plaatrandloding Hoogeplaten Noord Raai: 0400

04-08-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



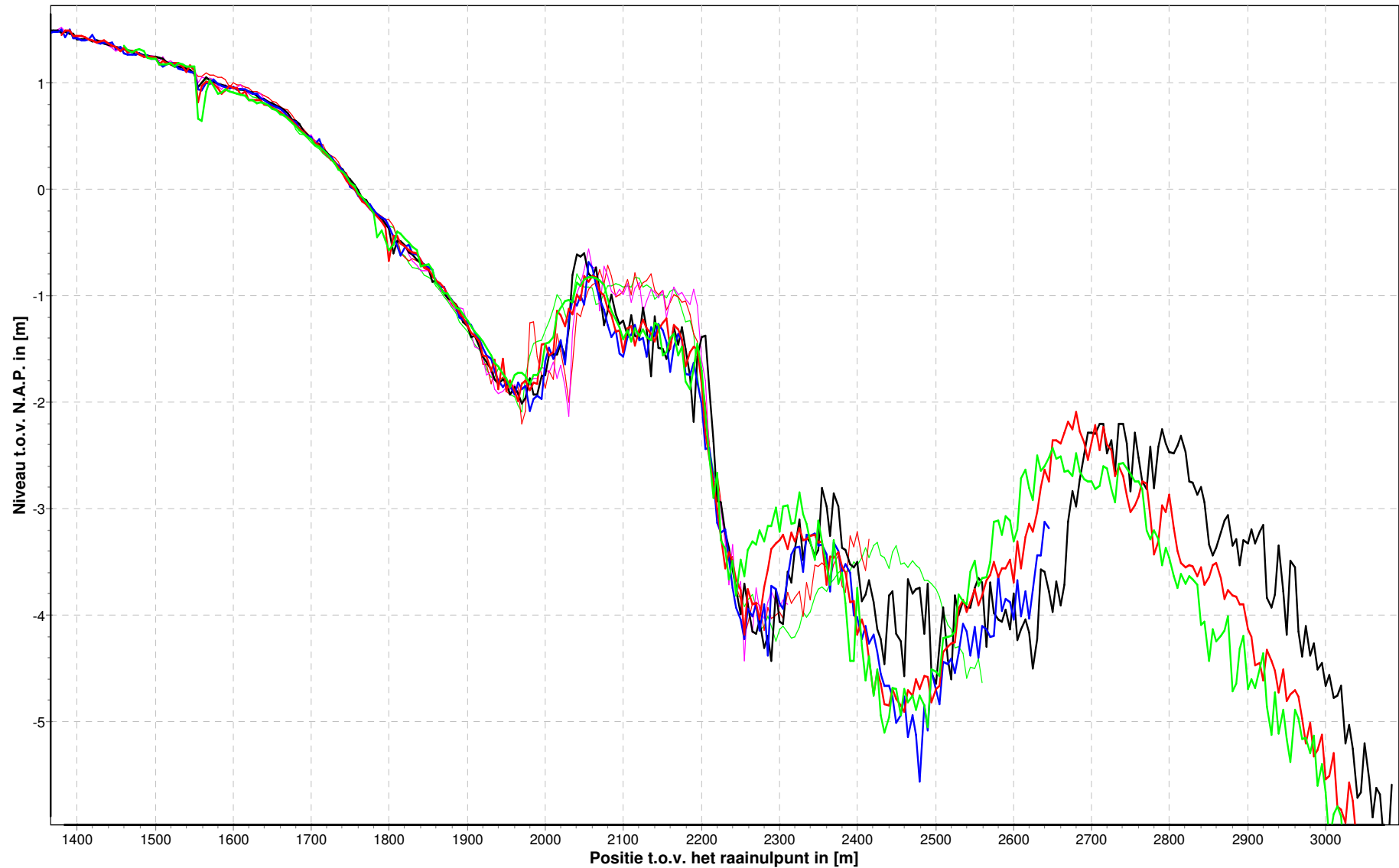
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord Raai: 0600

04-08-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



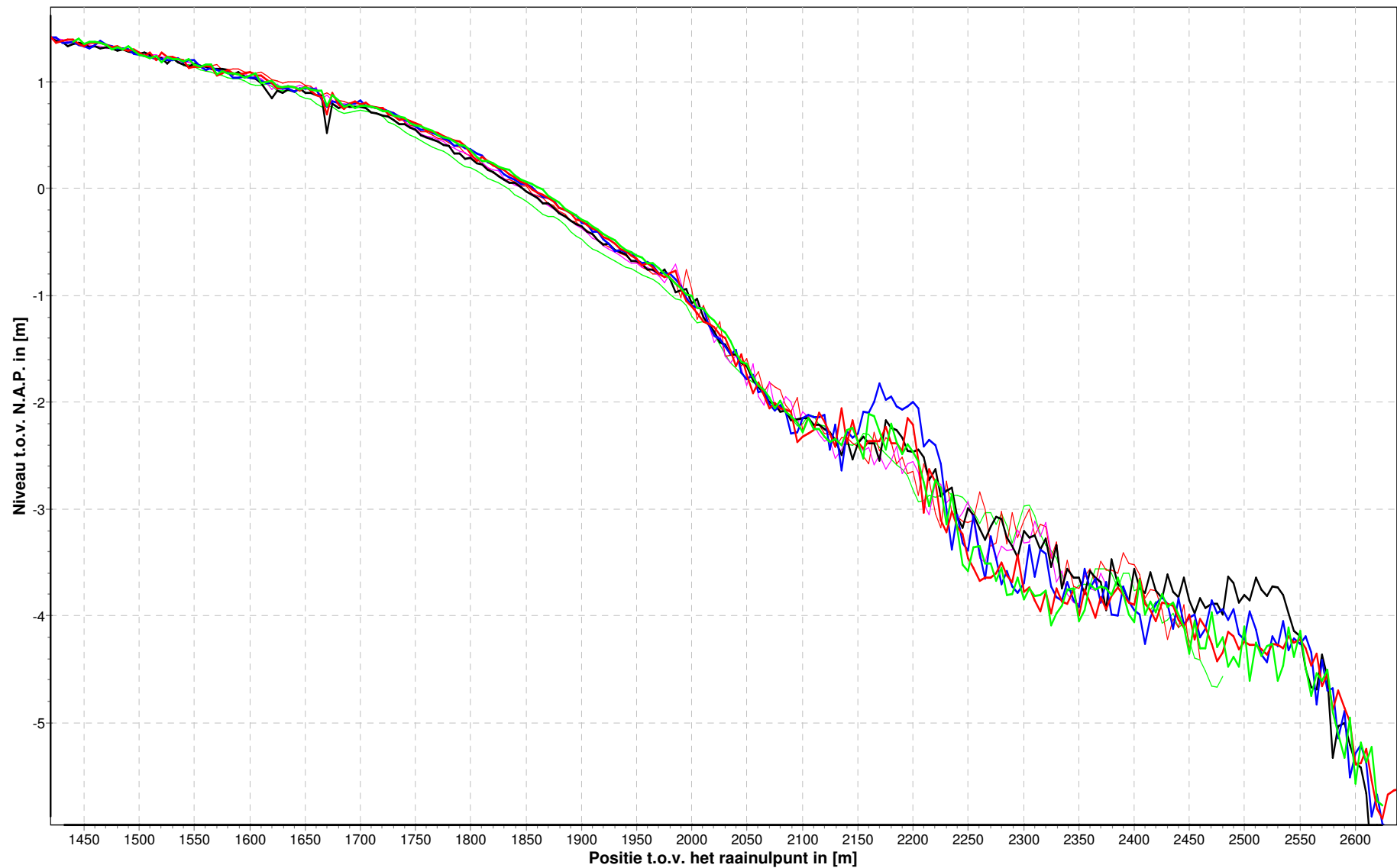
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord Raai: 0800

04-08-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



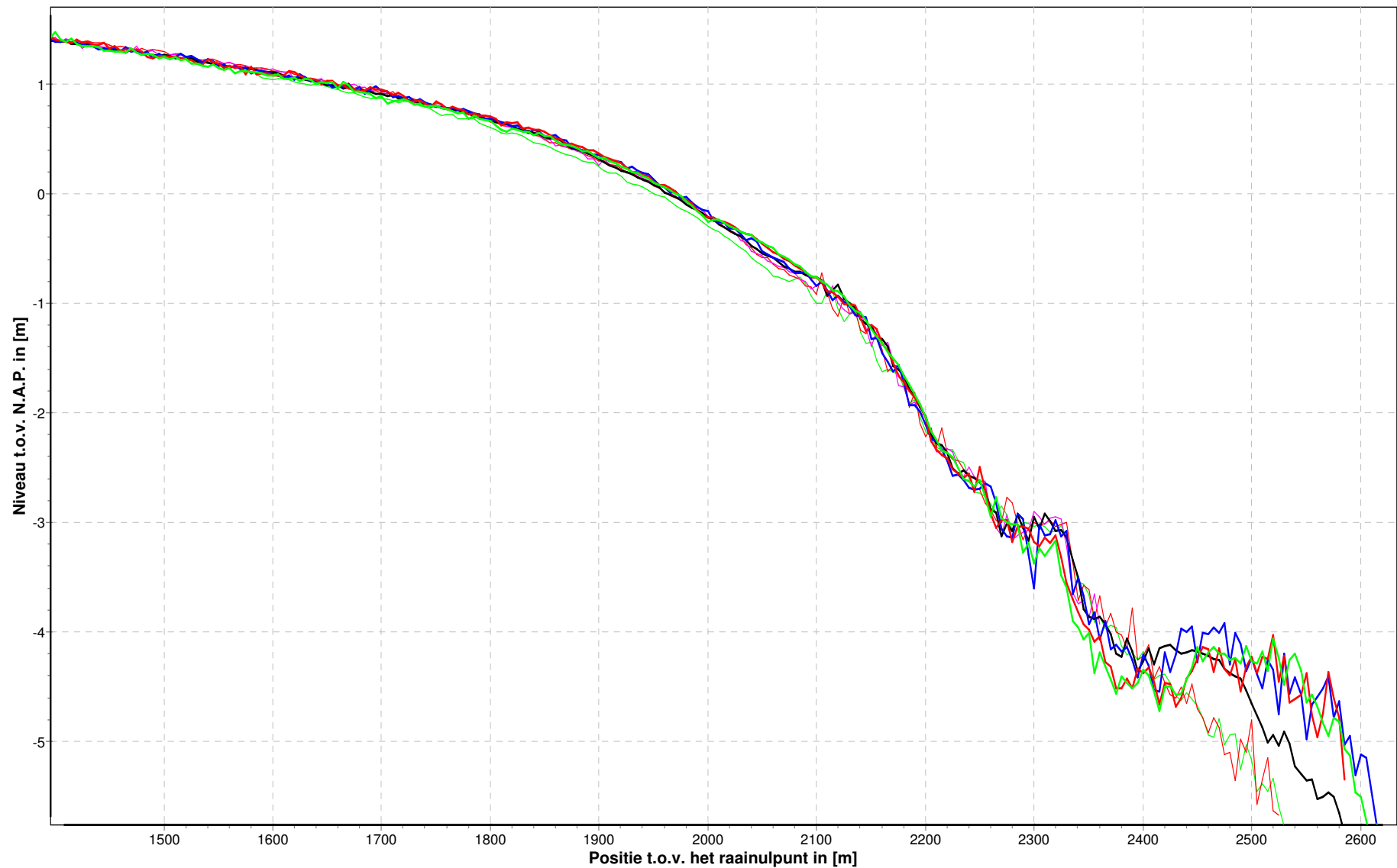
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord Raai: 1000

04-08-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



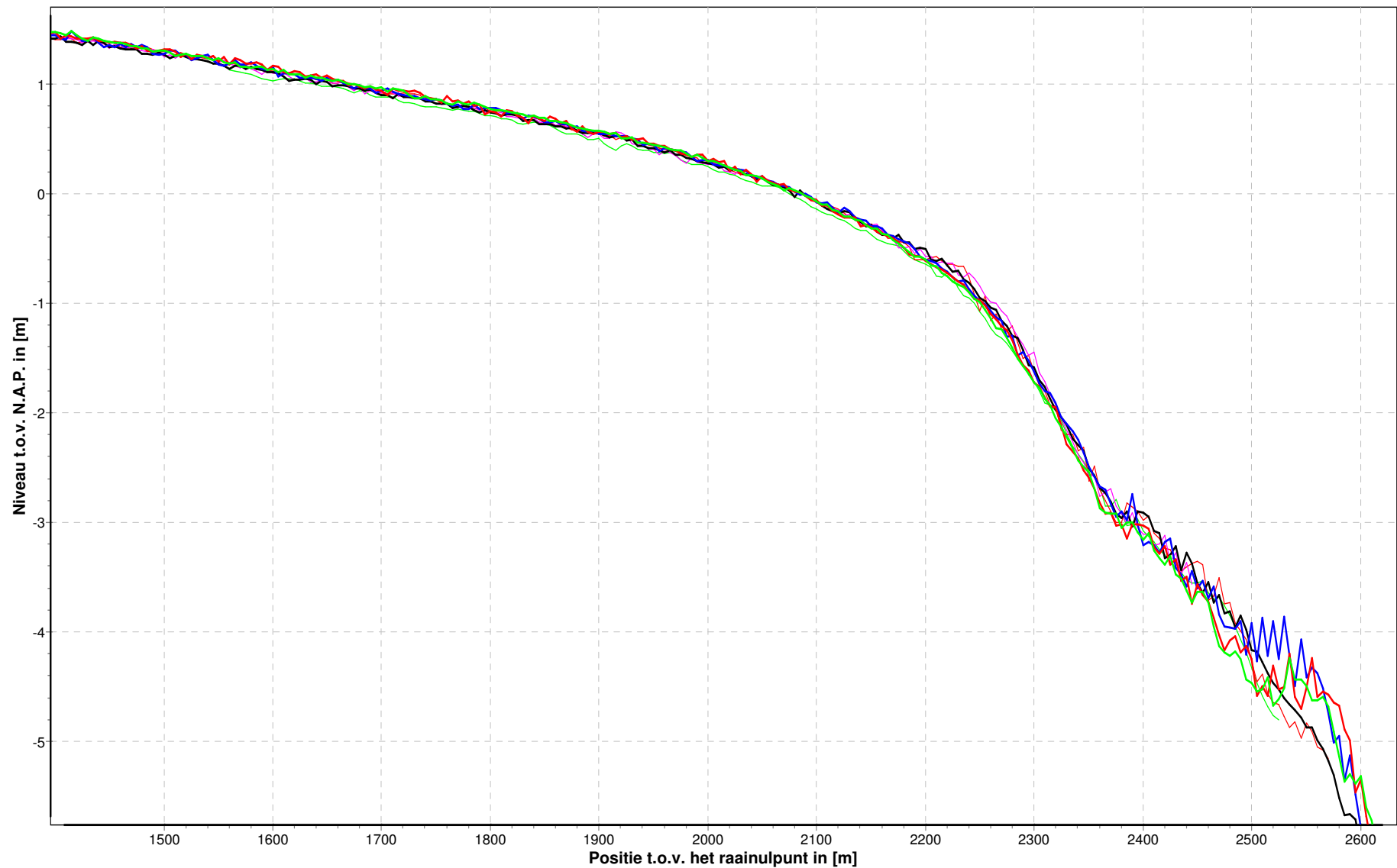
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord Raai: 1200

04-08-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



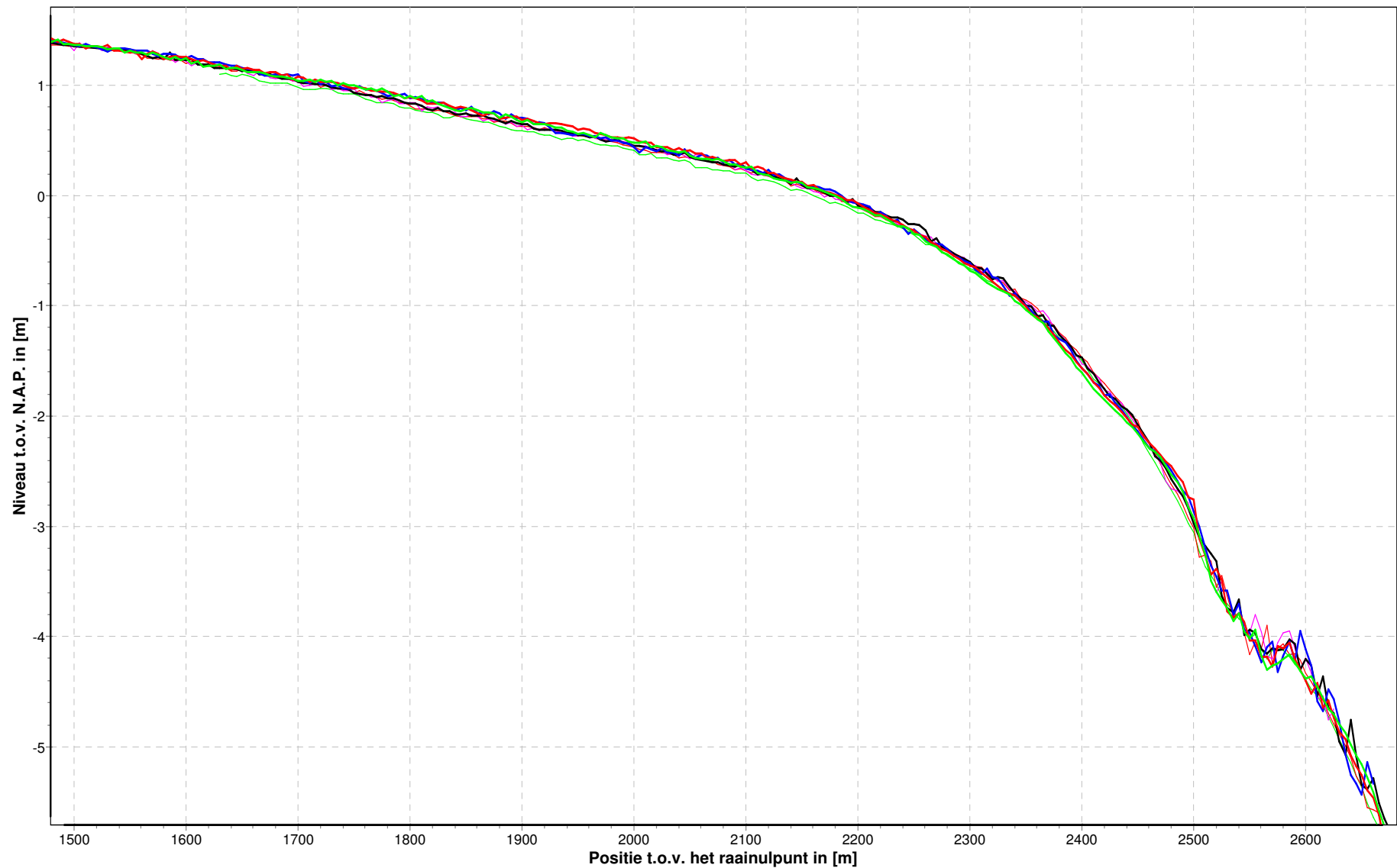
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord Raai: 1400

04-08-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



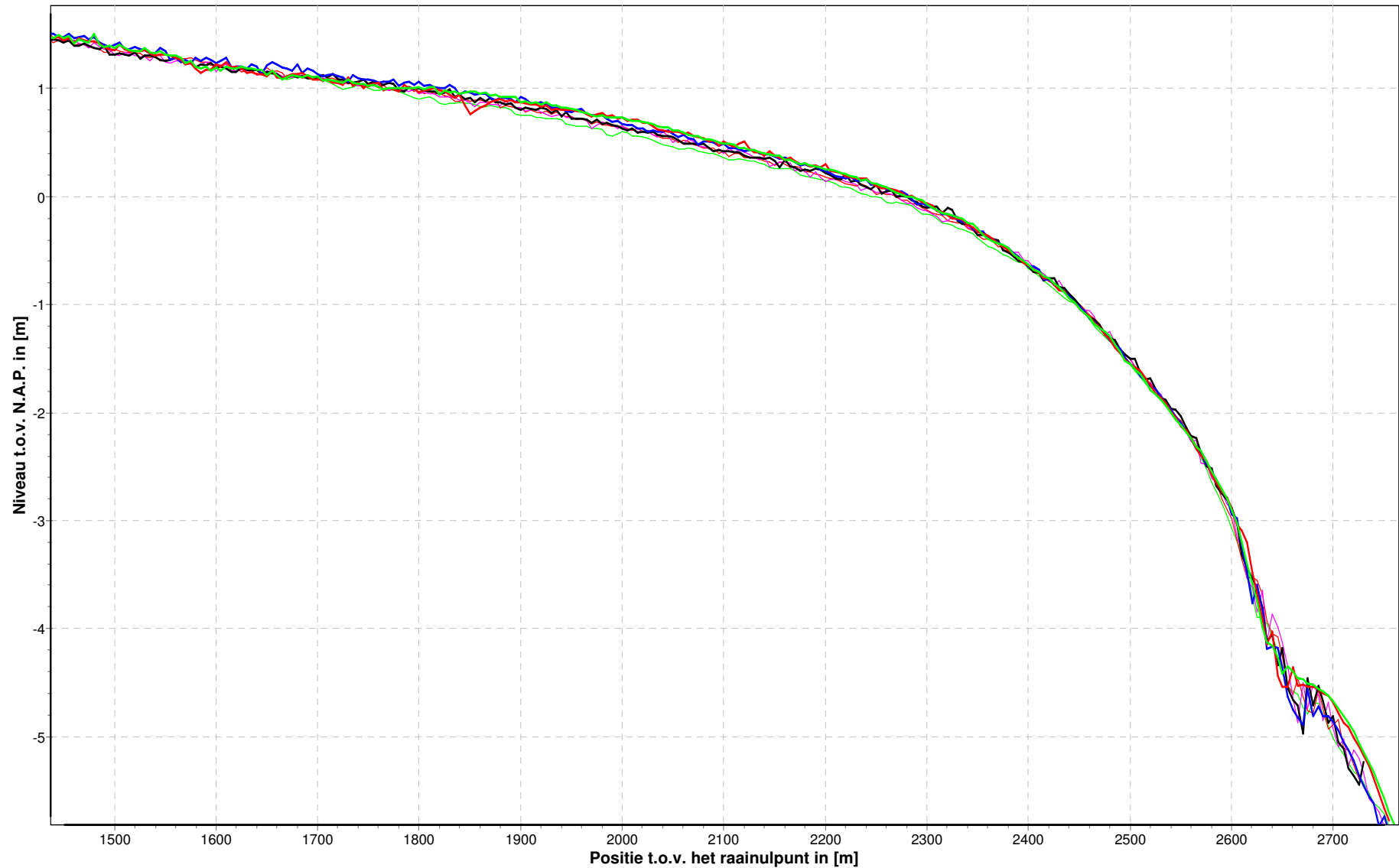
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord Raai: 1600

04-08-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



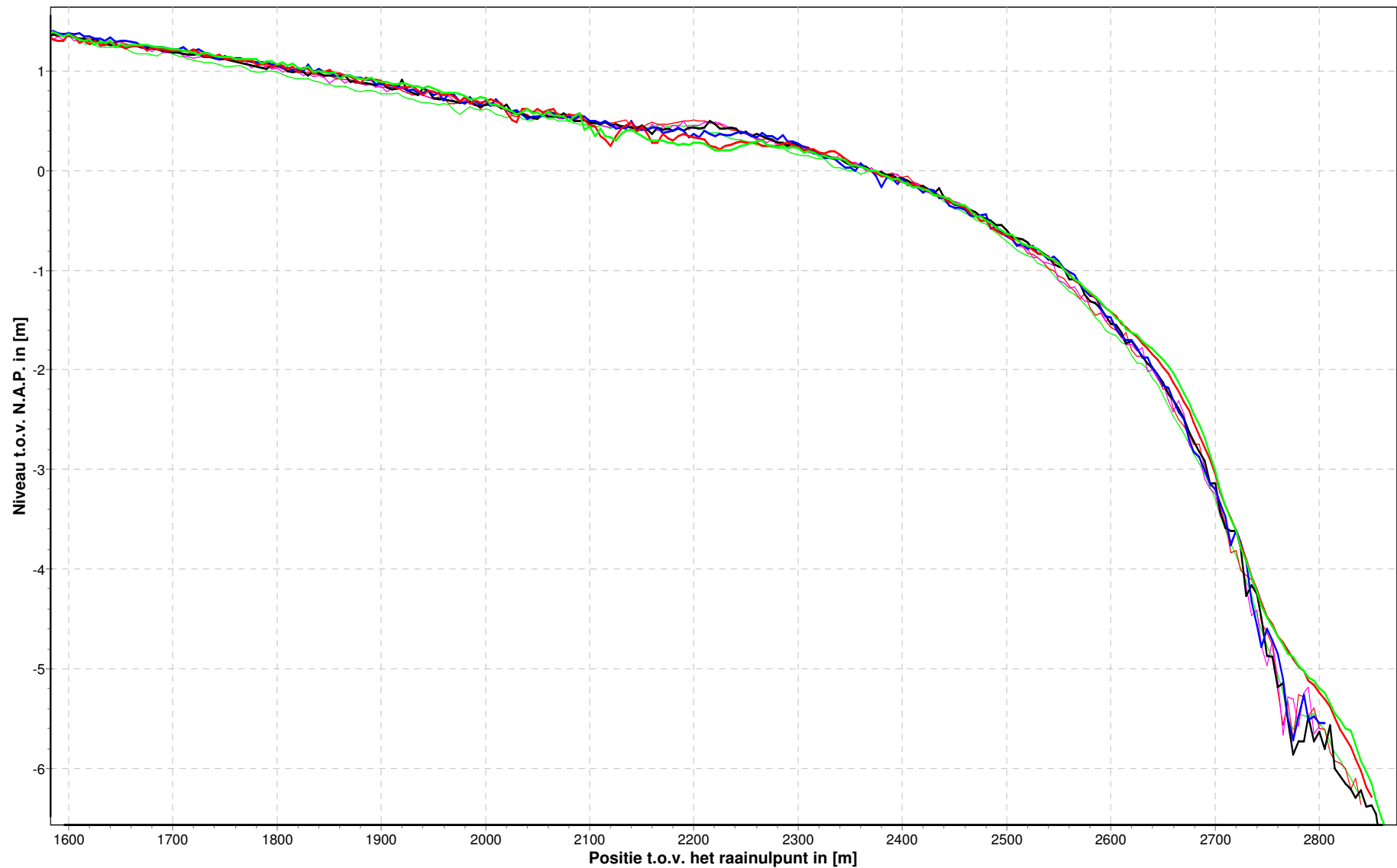
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord
Raai: 1800

04-08-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



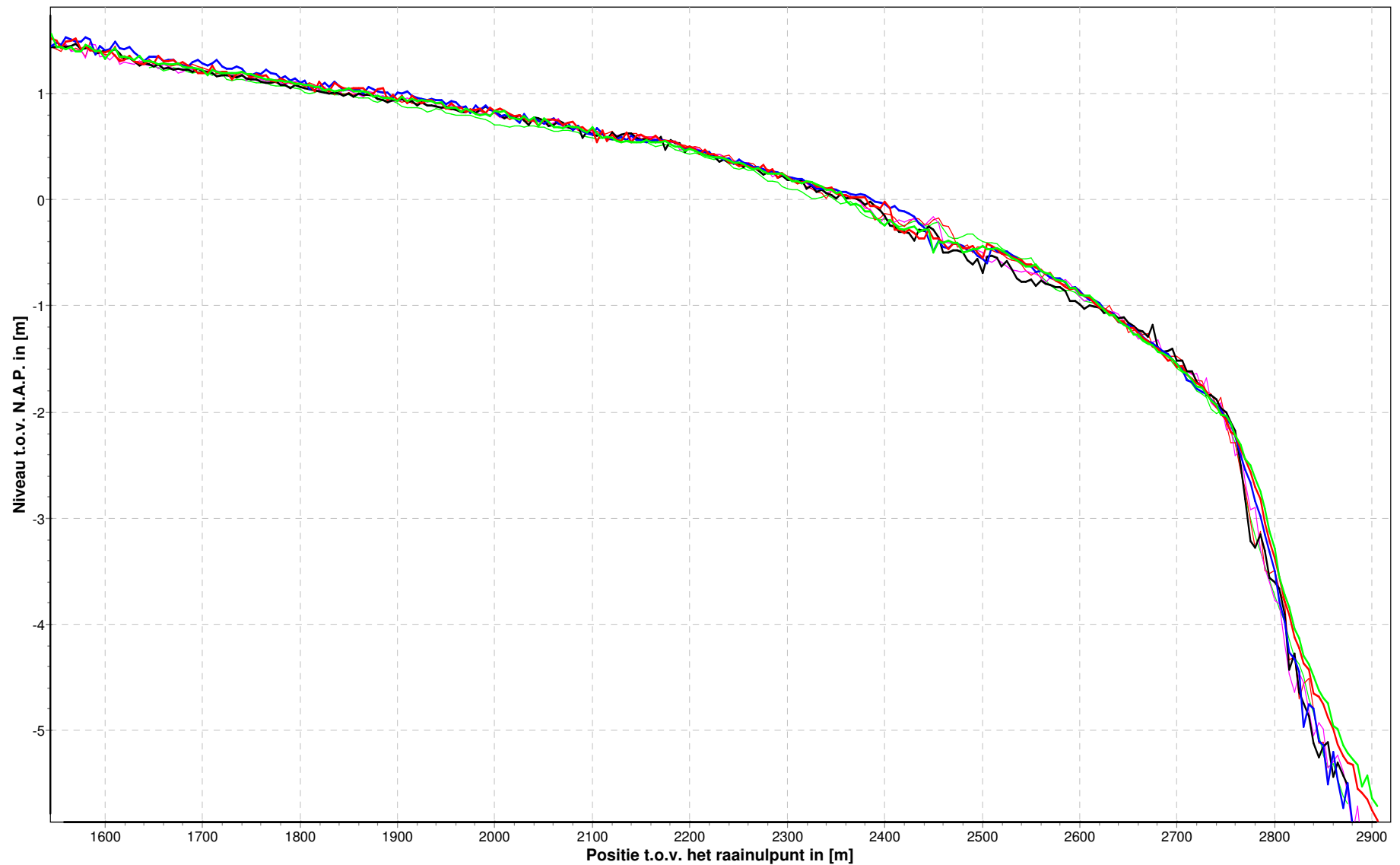
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord Raai: 2000

04-08-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



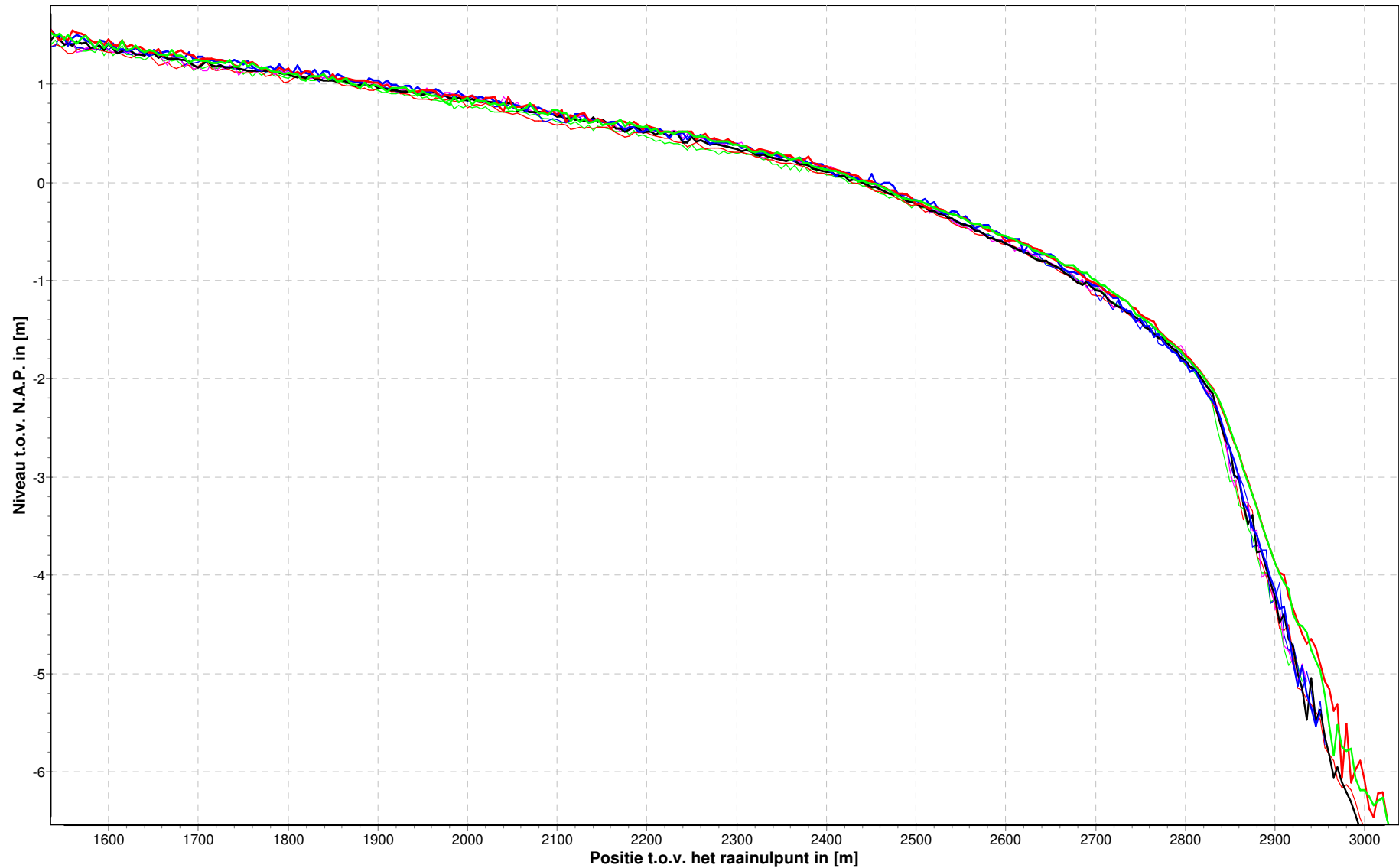
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord Raai: 2200

04-08-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



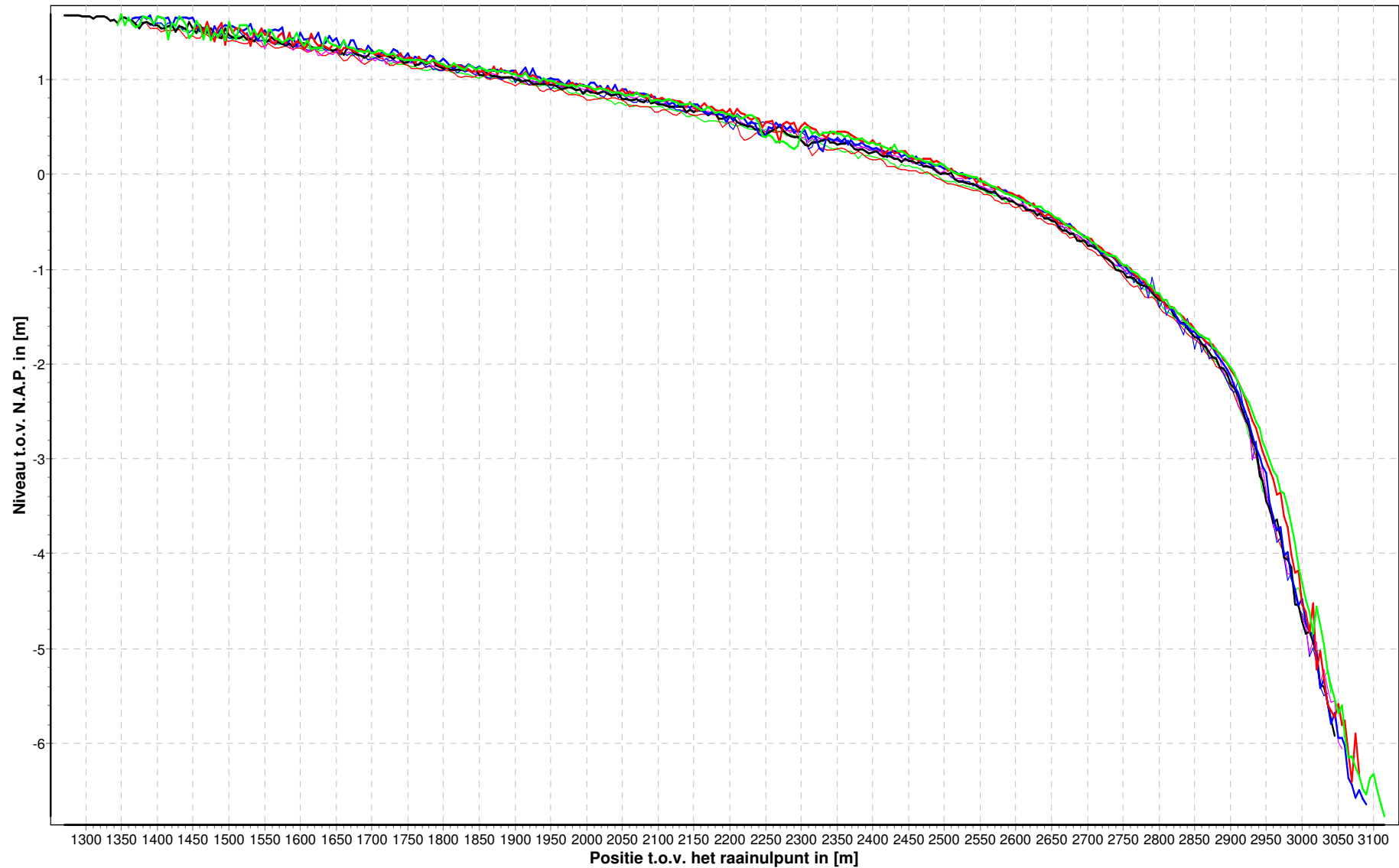
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord Raai: 2400

25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



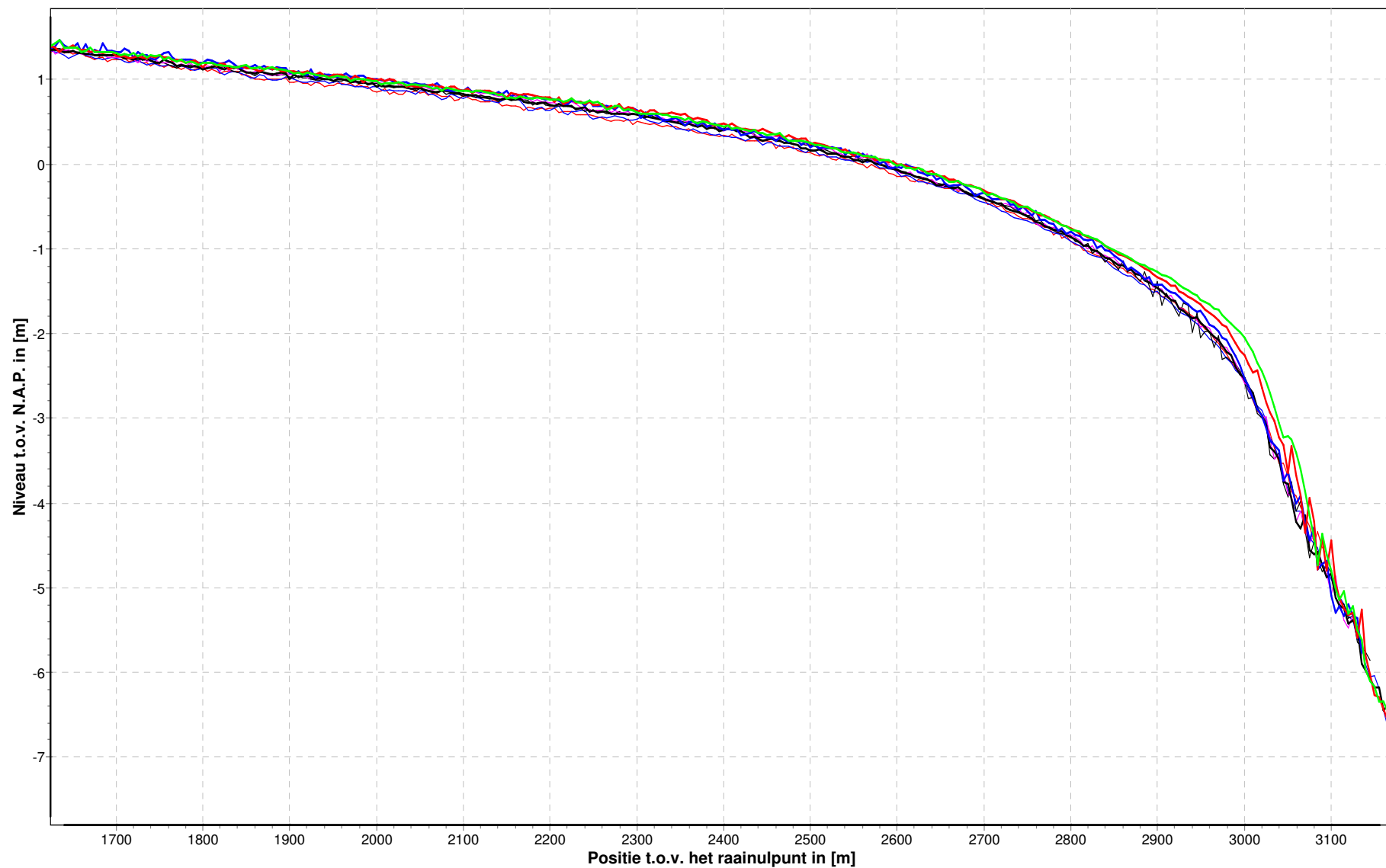
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord Raai: 2600

25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



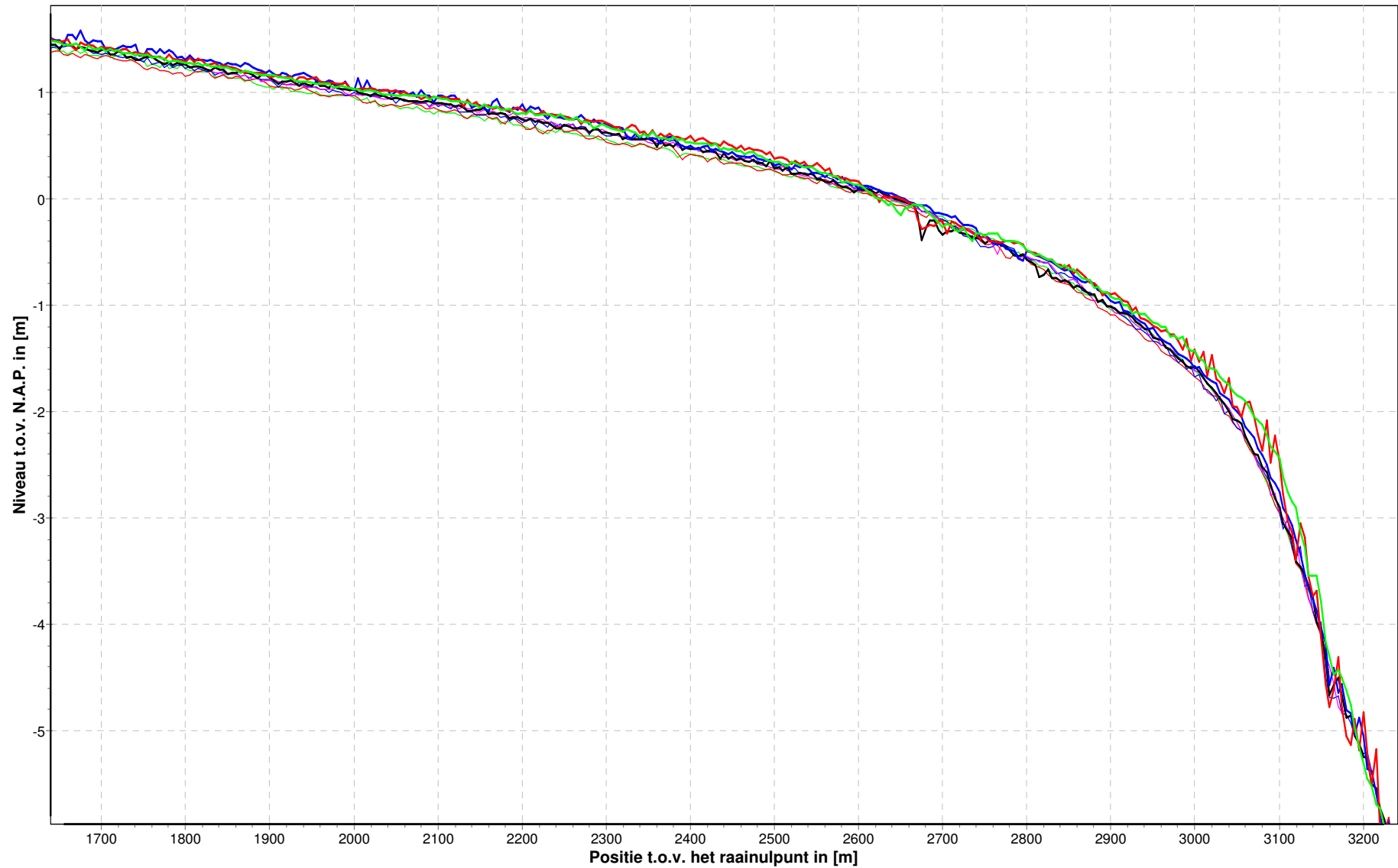
Plaatrandloding Hoogeplaten Noord
Raai: 2800

— 25-02-2009
 — 28-07-2009
 — 08-10-2009
 — 03-12-2009
 — 05-03-2010
 — 17-05-2010
 — 28-09-2010
 — 06-12-2010



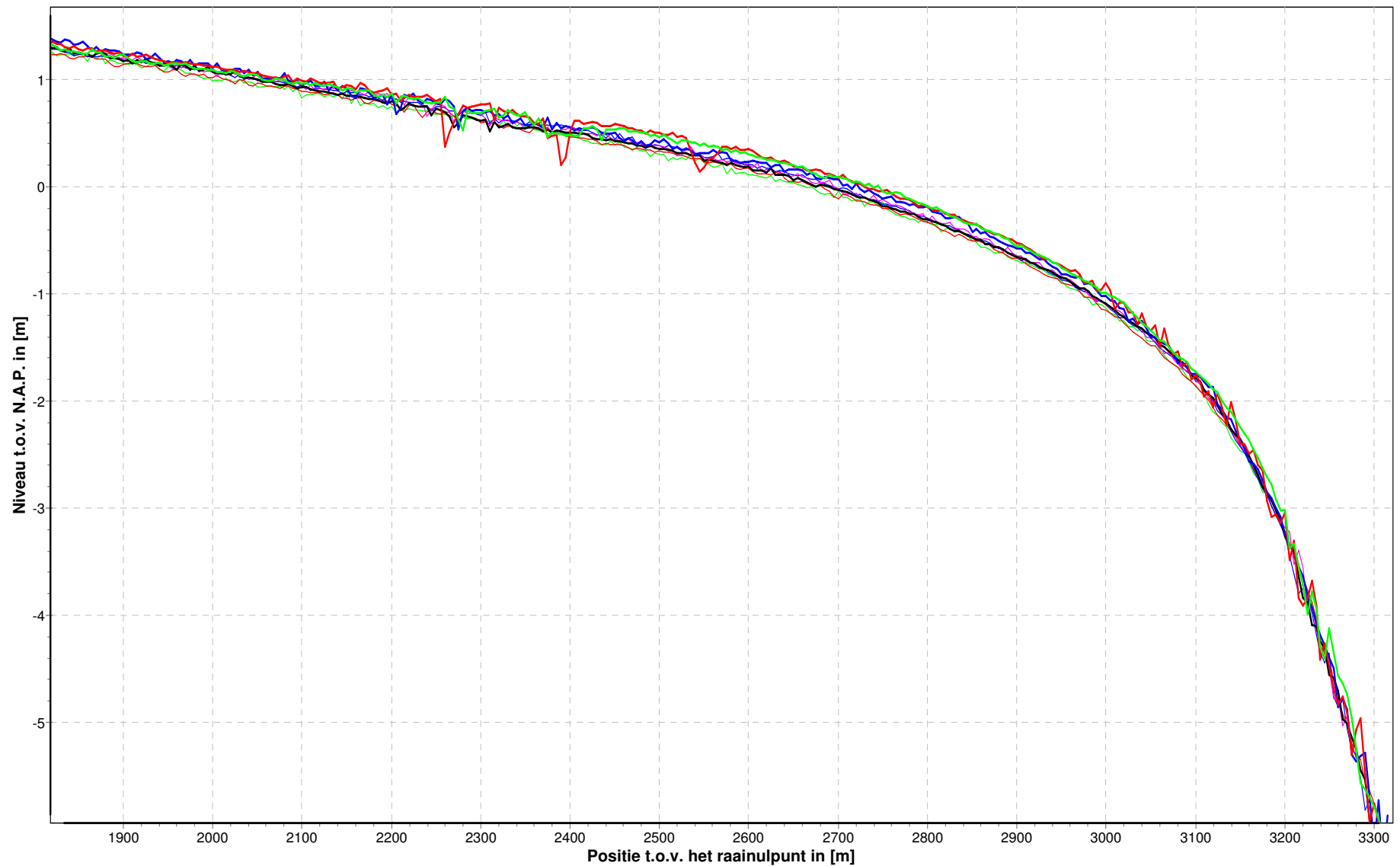
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord Raai: 3000

25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



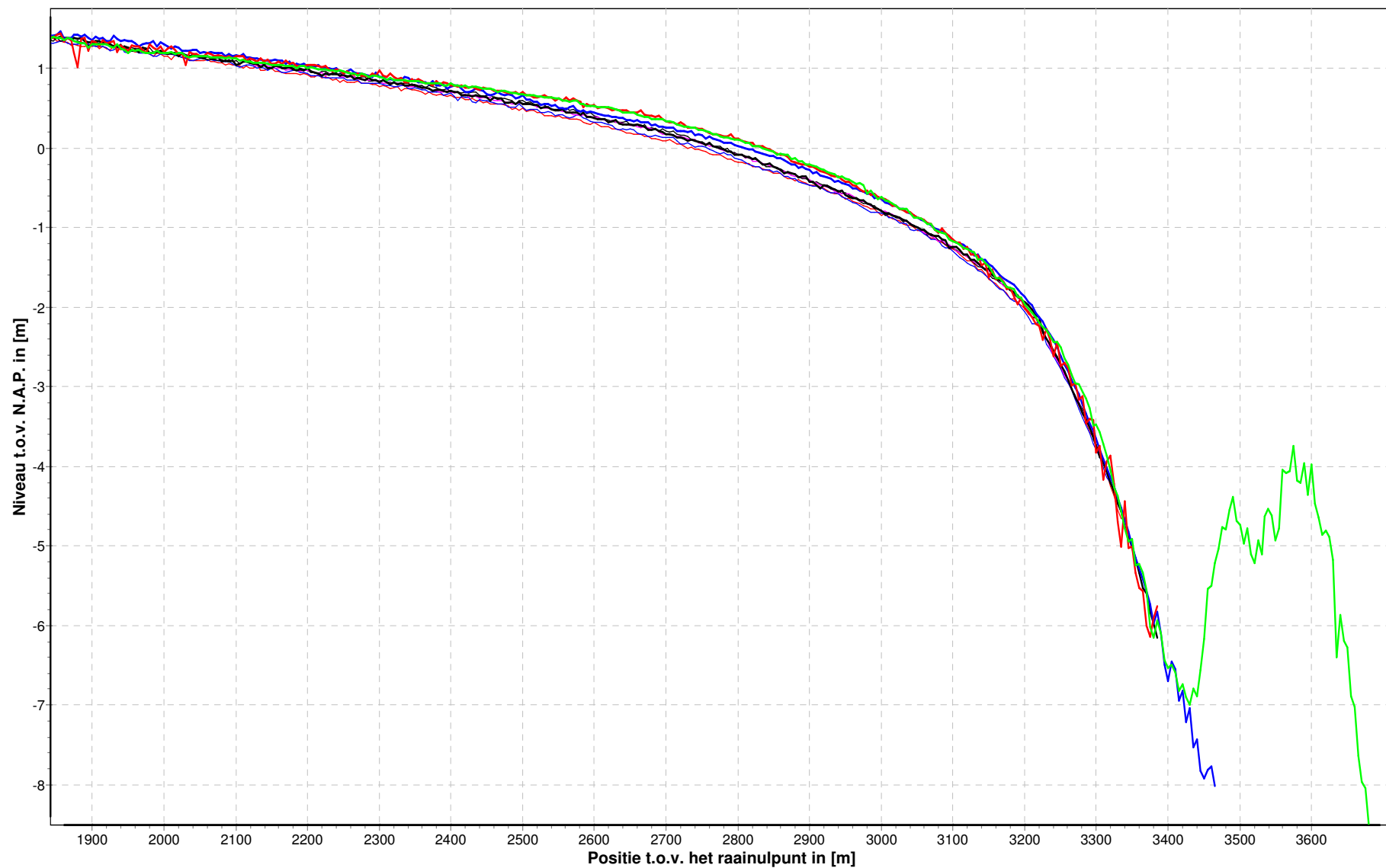
Plaatrandprofielen Hoogeplaten Noord Raai: 3200

25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



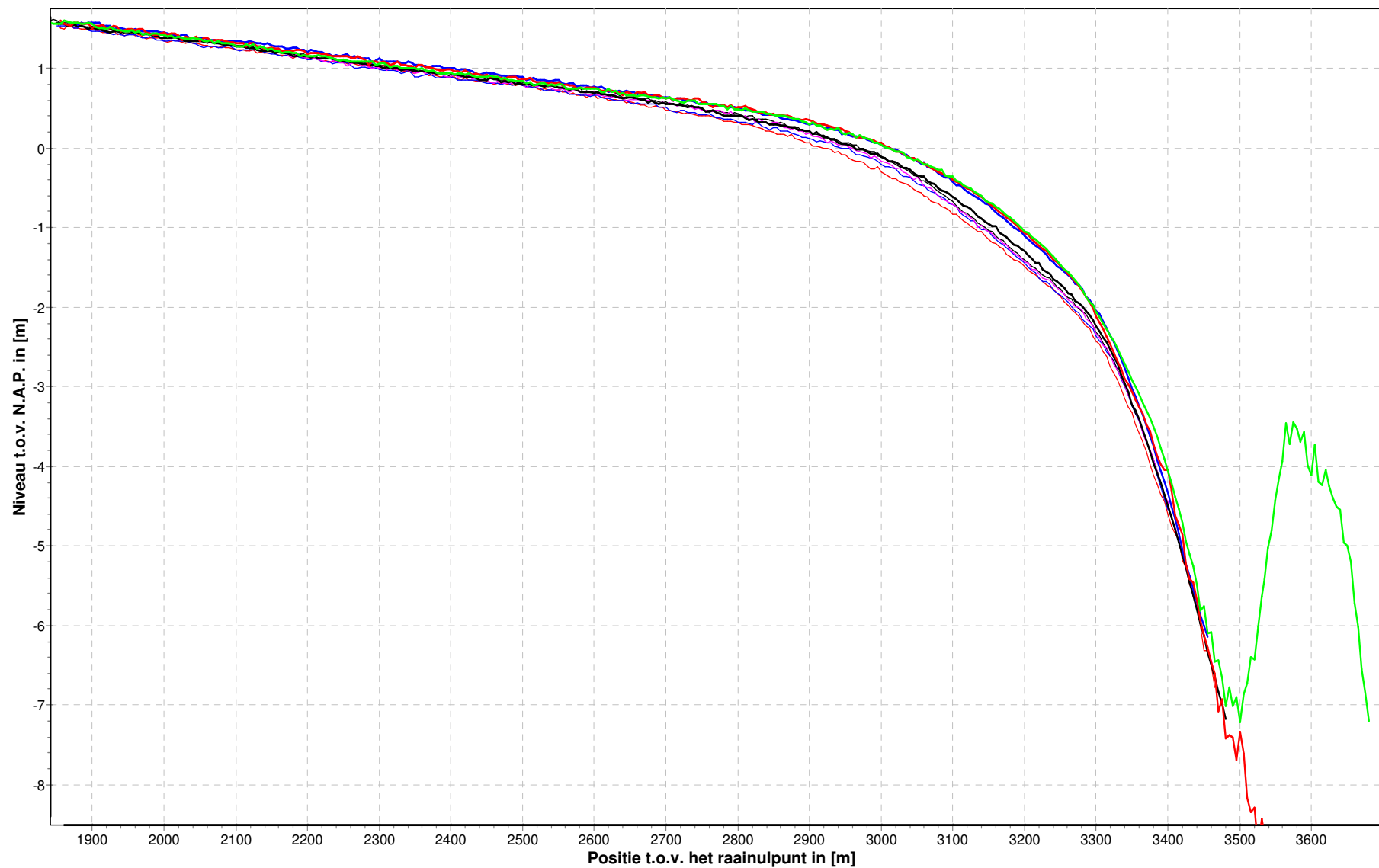
Plaatrandloding Hoogeplaten Noord Raai: 3400

25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010

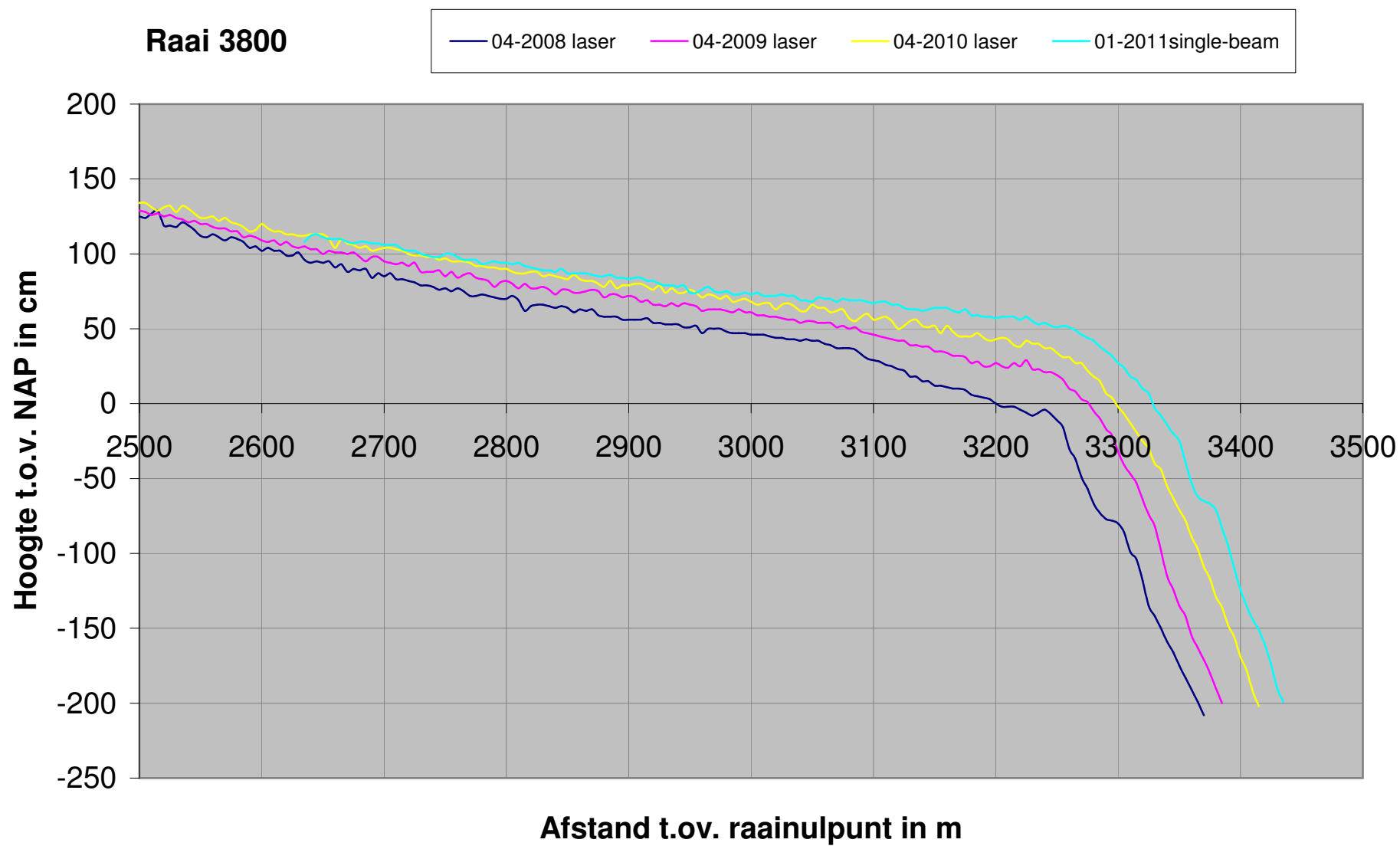


Plaatrandloding Hoogeplaten Noord Raai: 3600

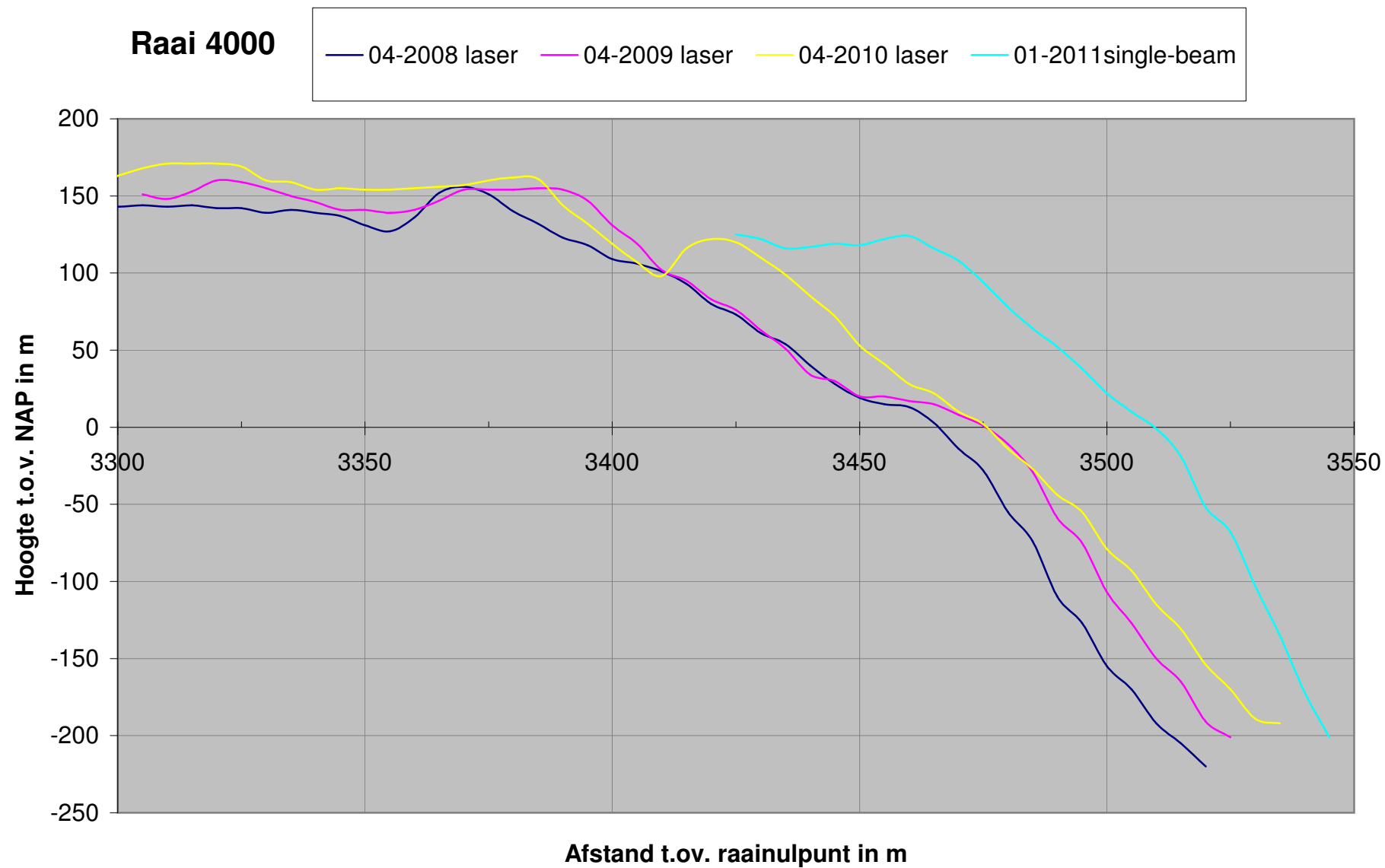
25-02-2009 28-07-2009 08-10-2009 03-12-2009 05-03-2010 17-05-2010 28-09-2010 06-12-2010



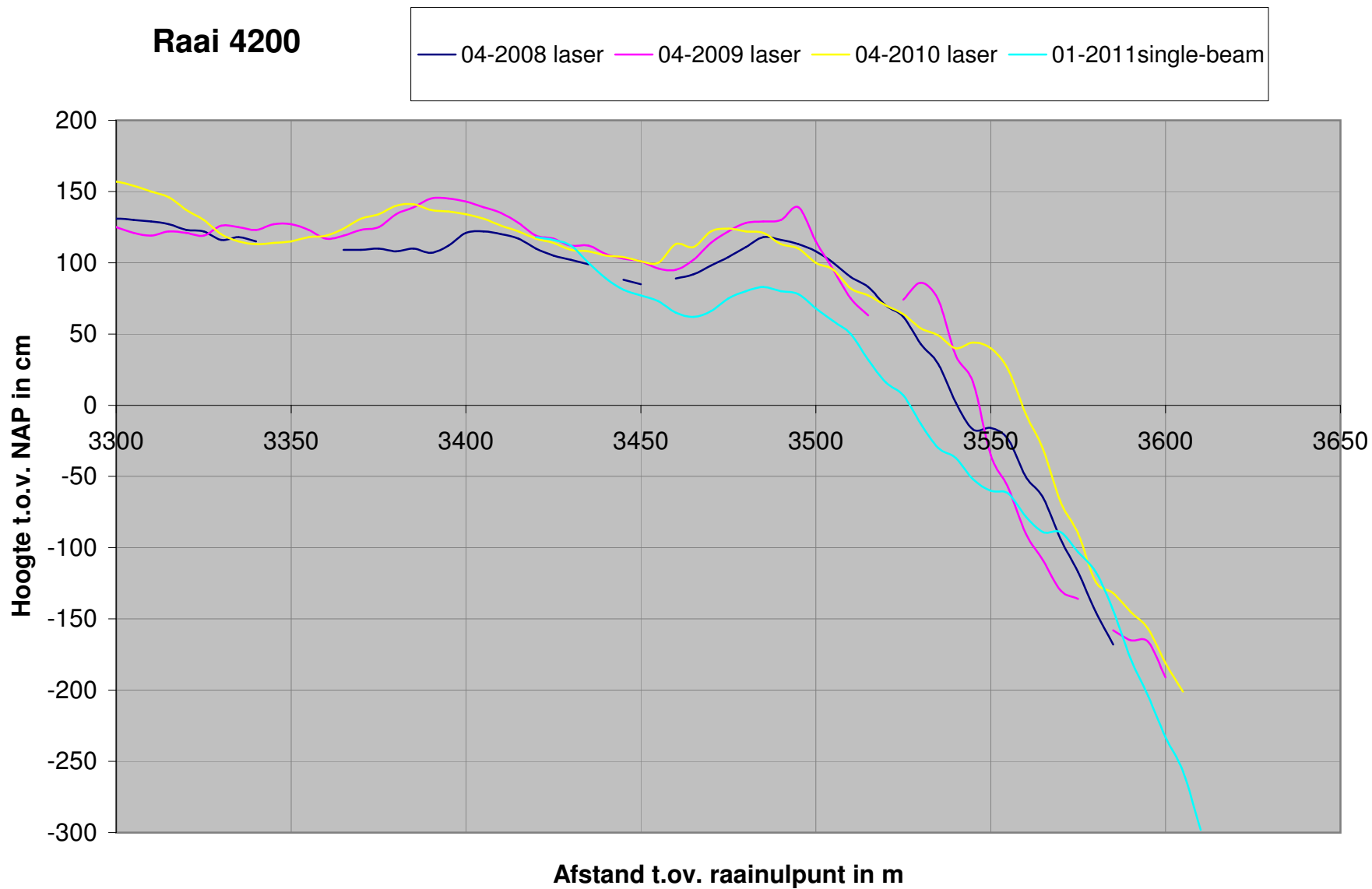
Raai 3800



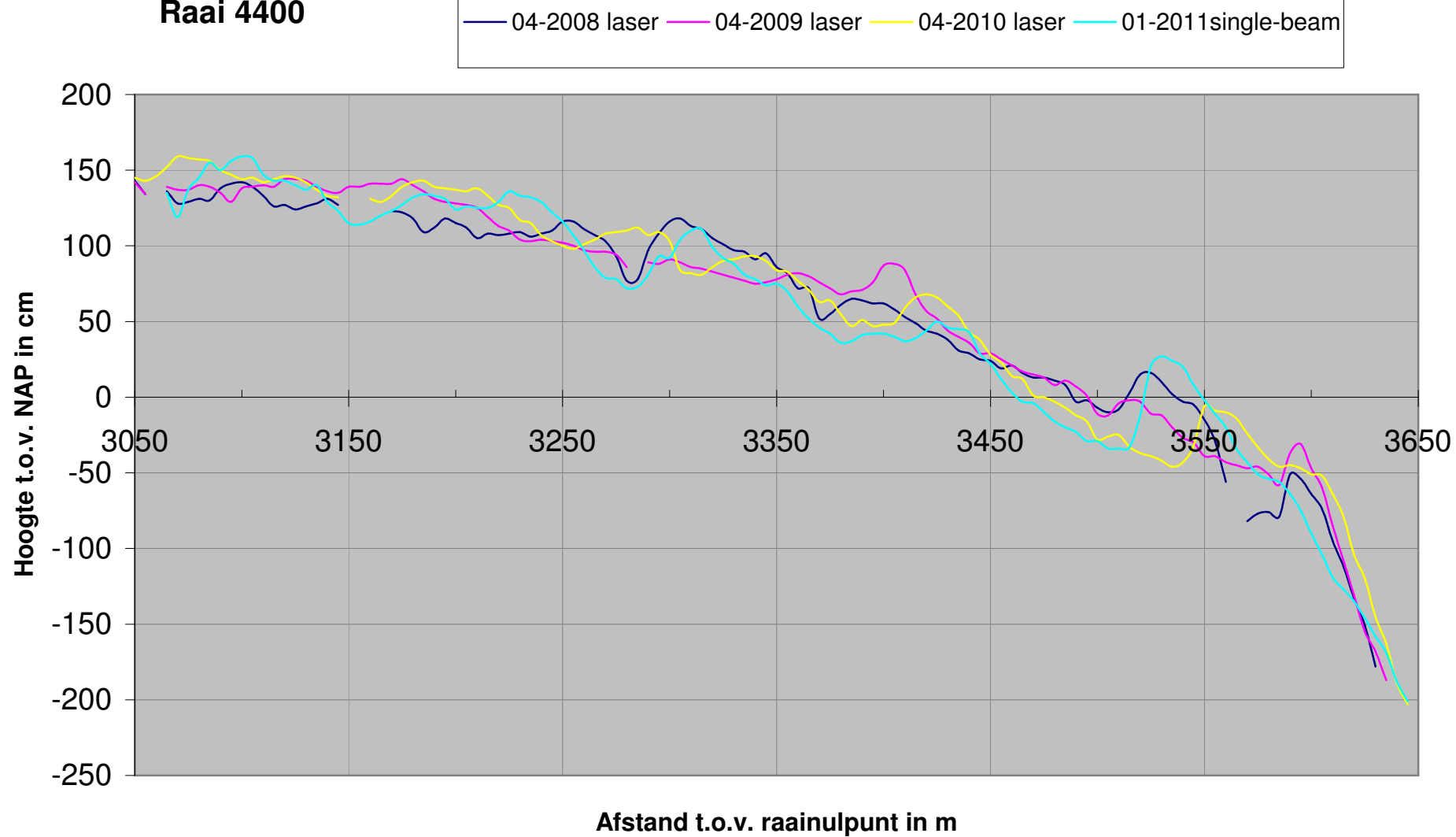
Raai 4000



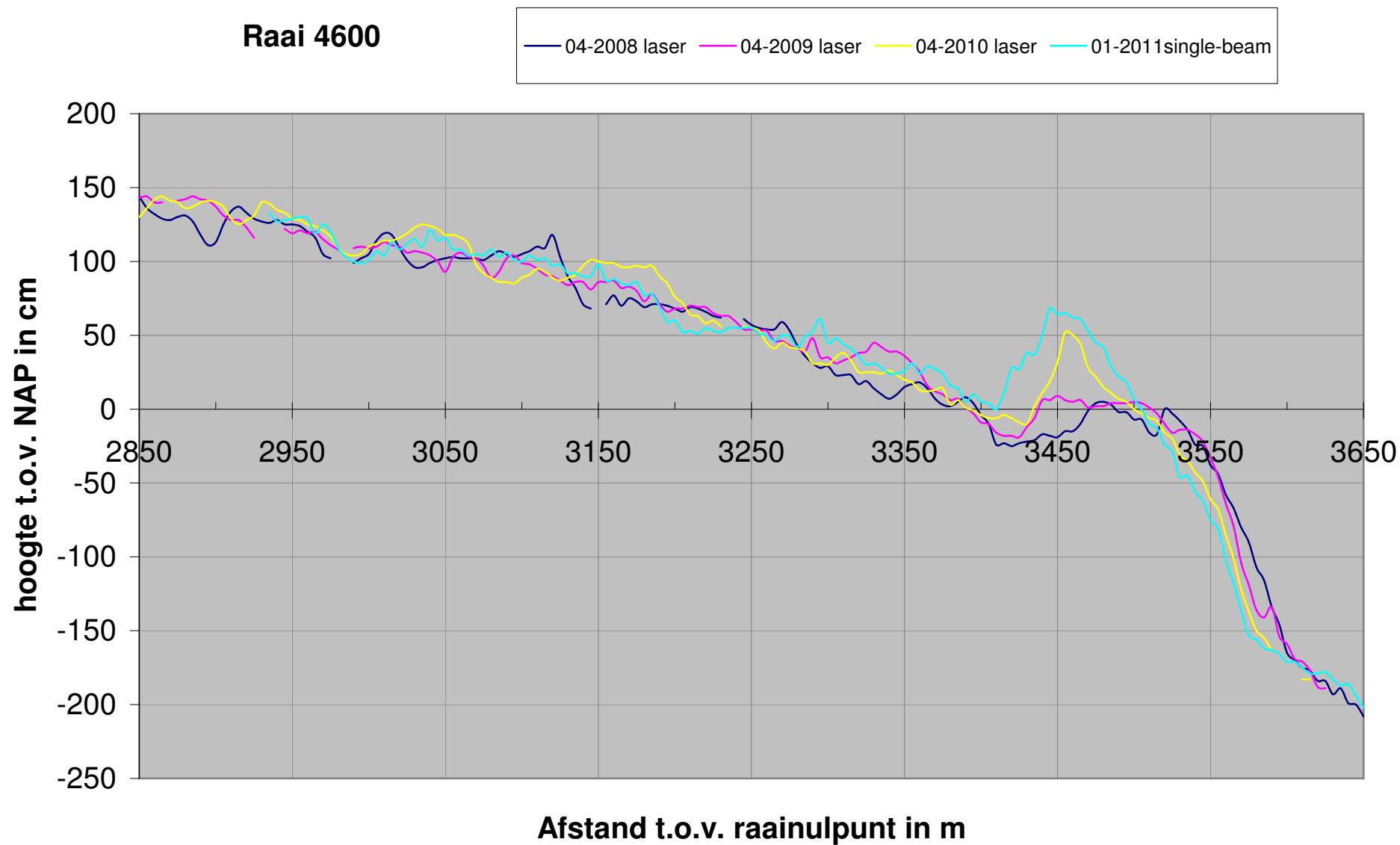
Raai 4200



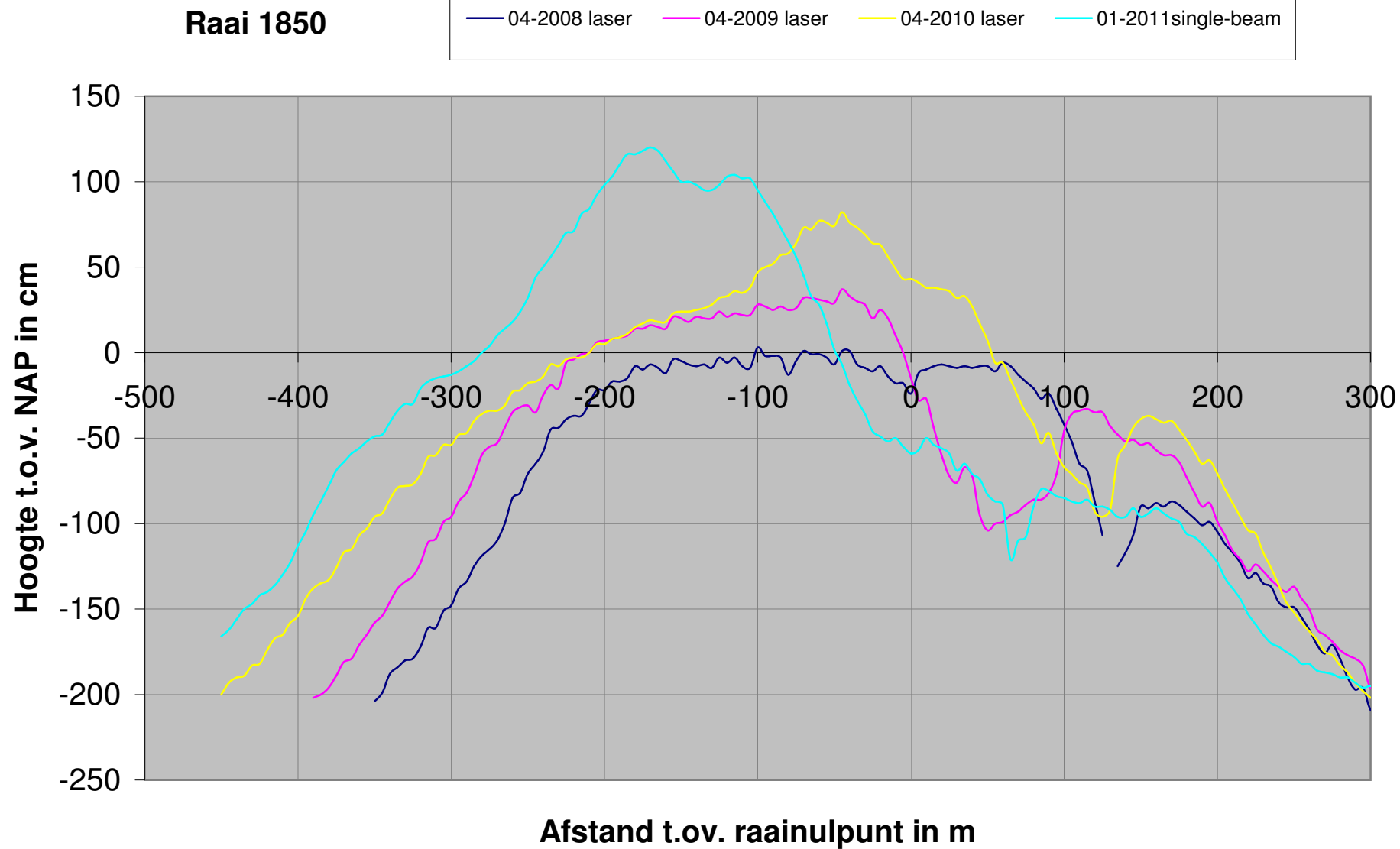
Raai 4400



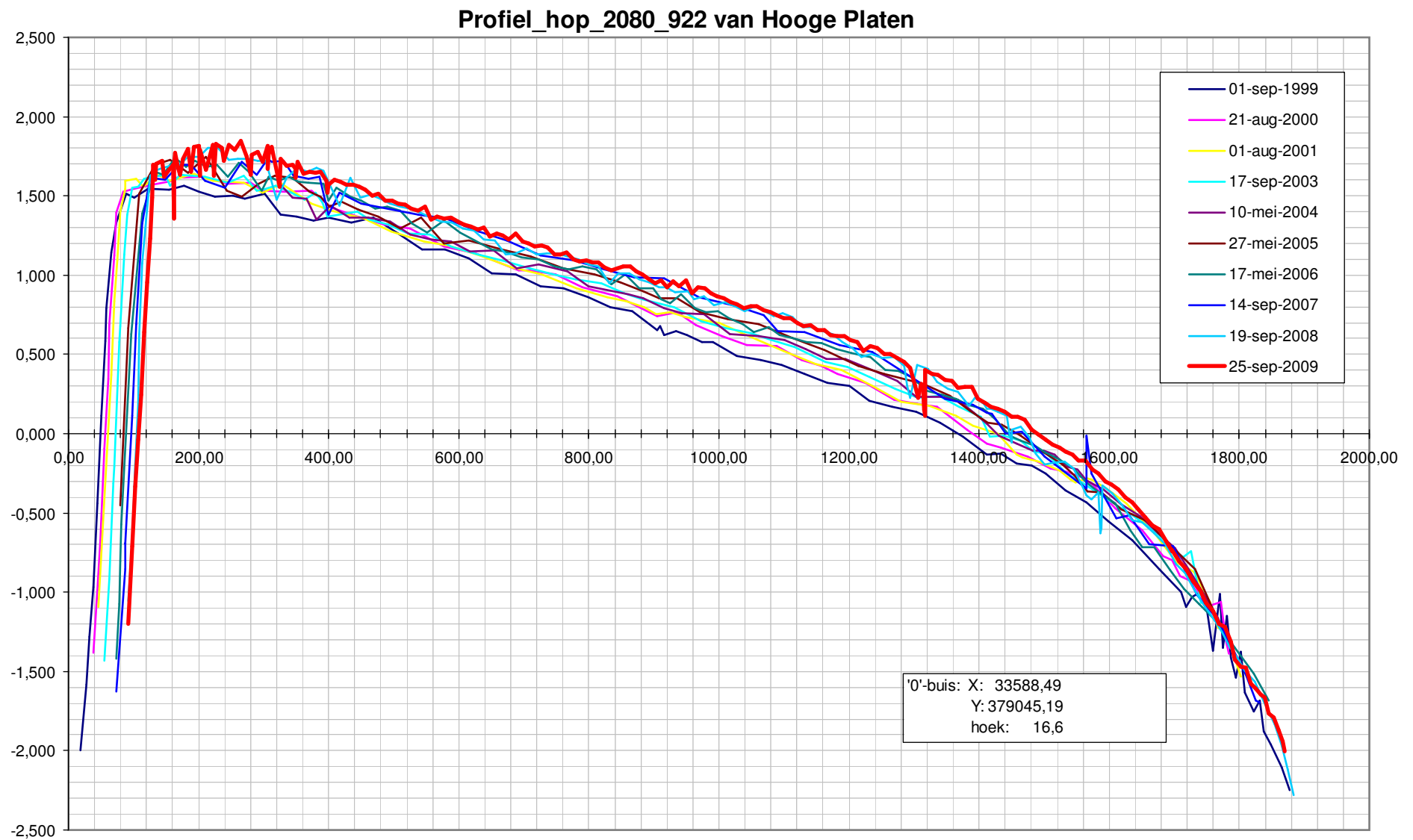
Raai 4600

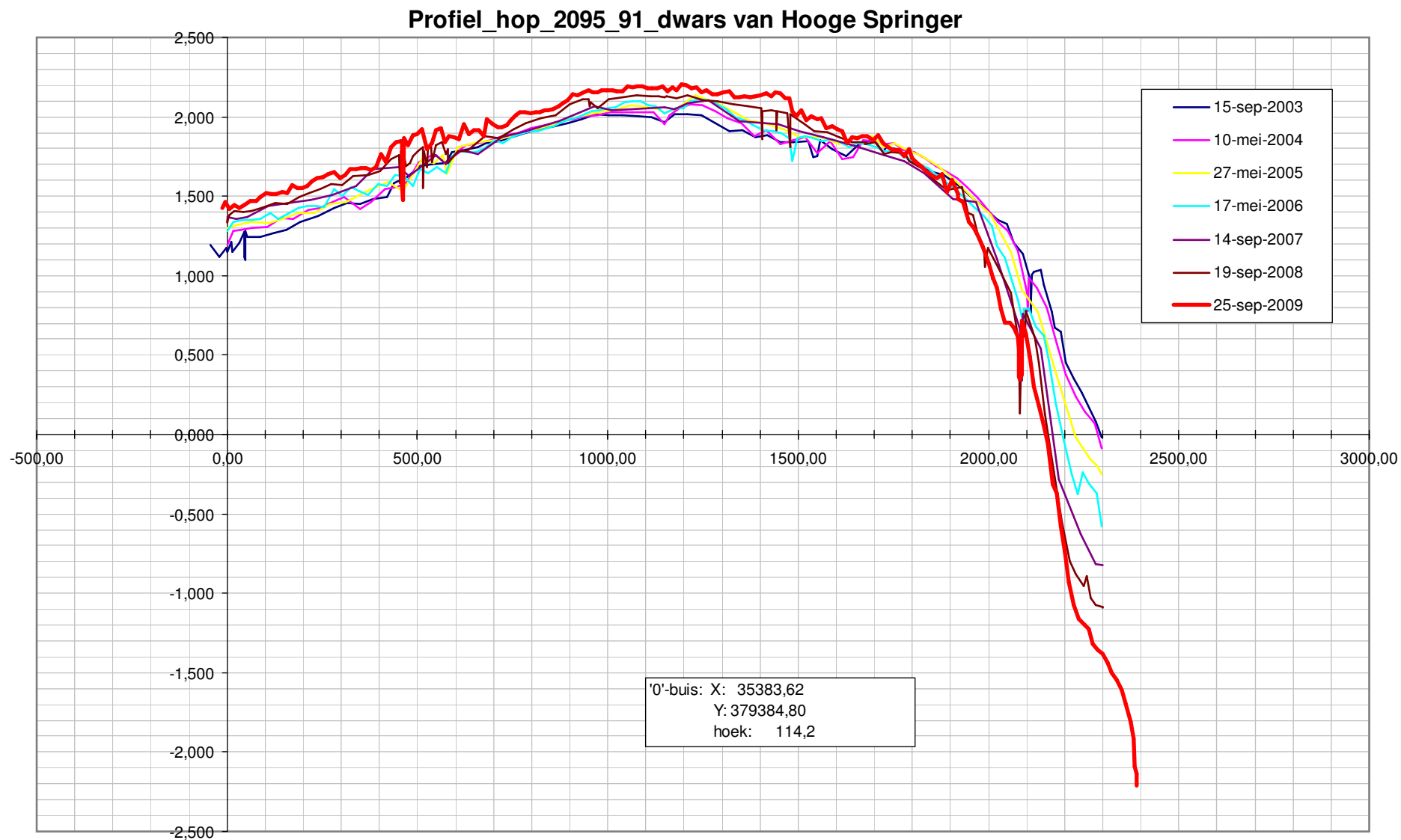


Raai 1850

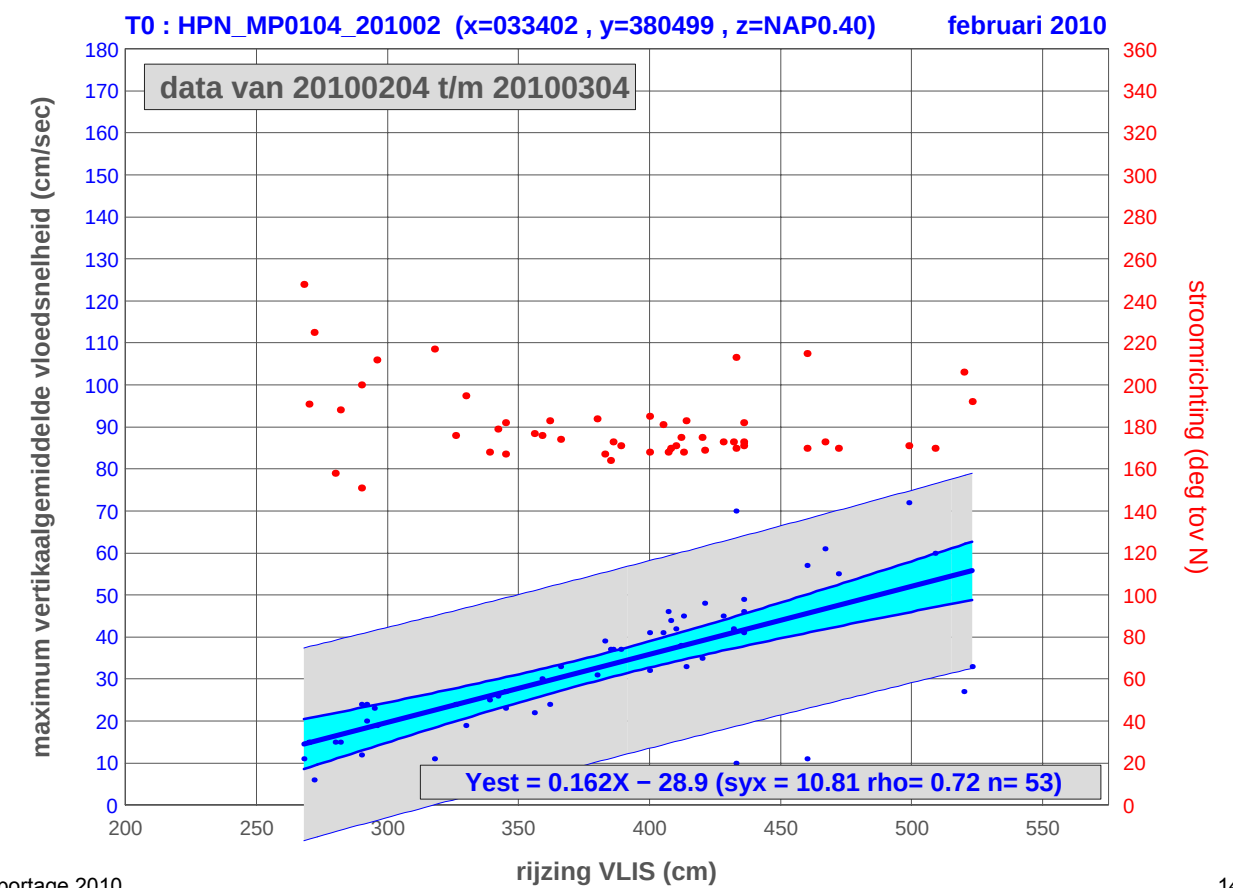
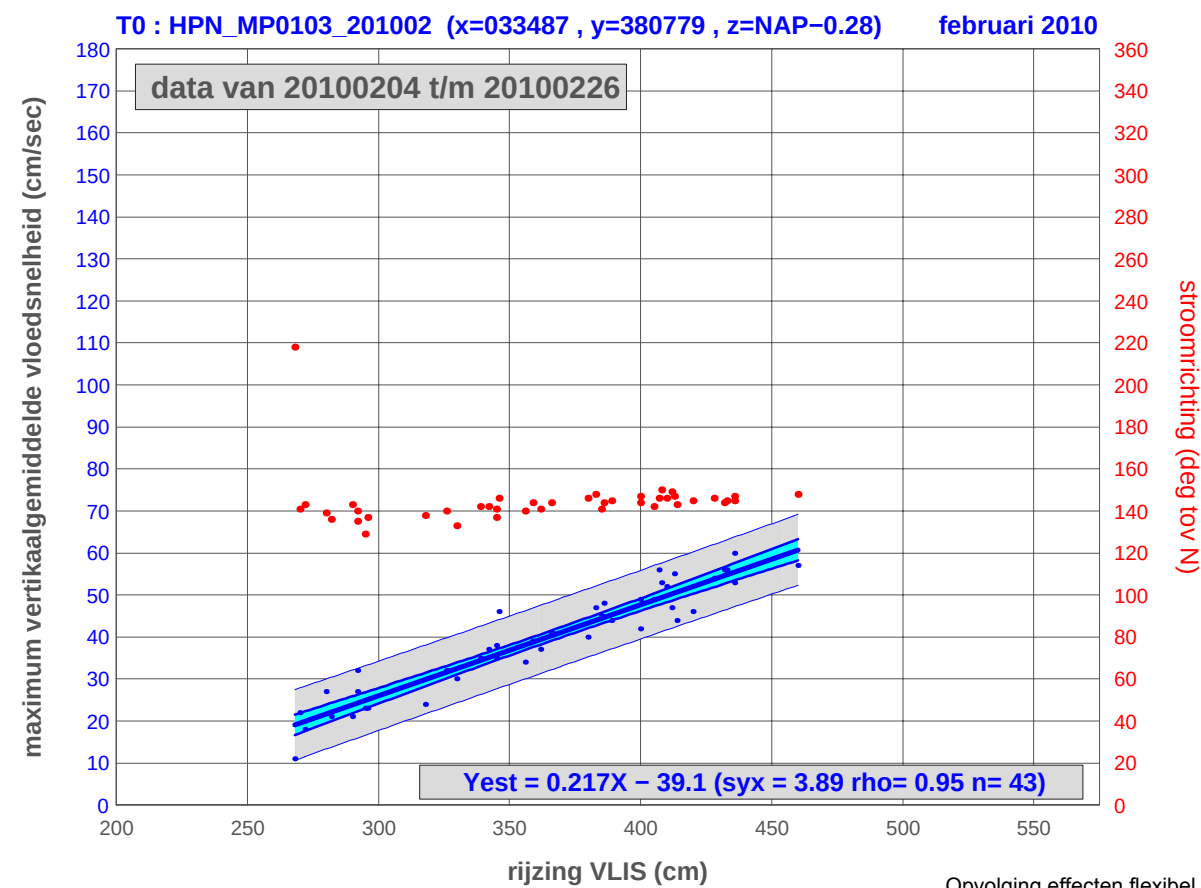
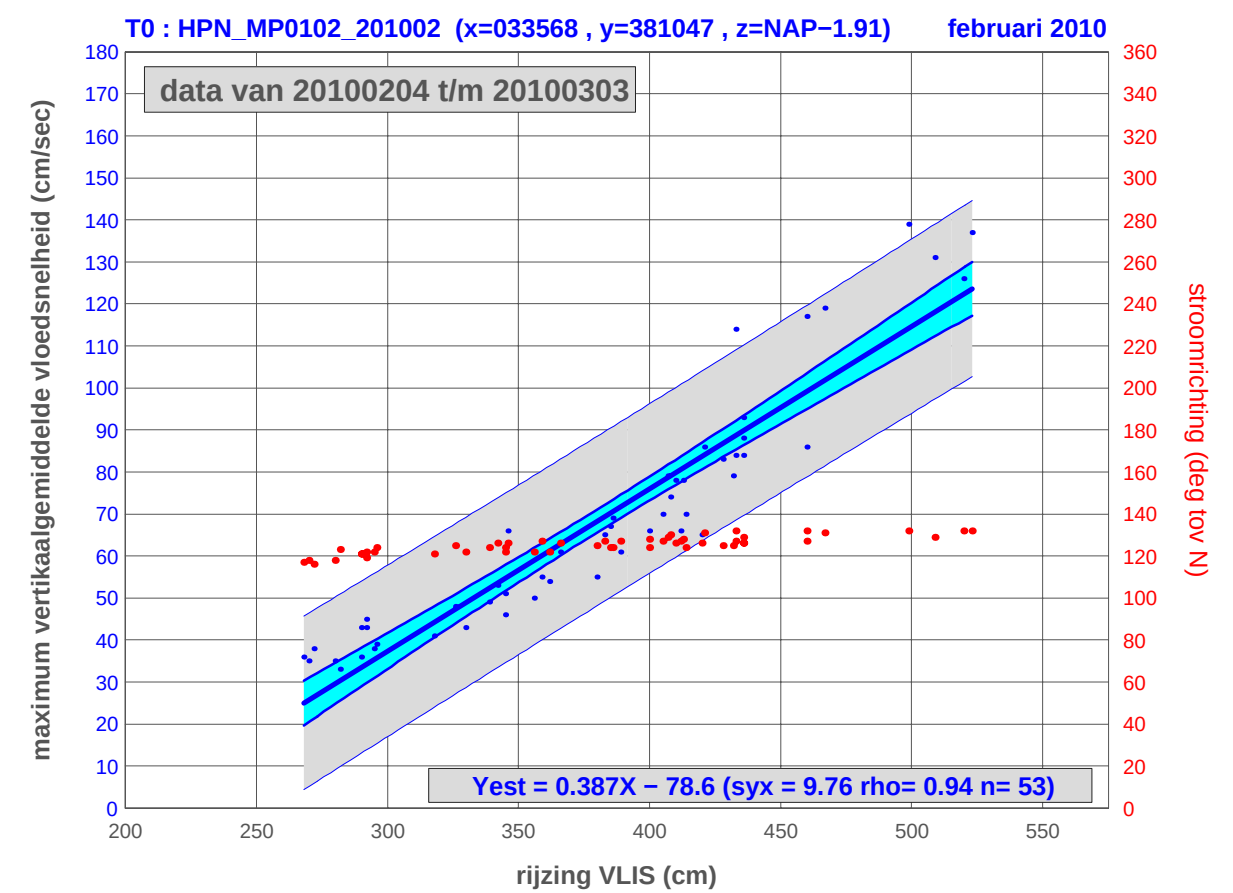
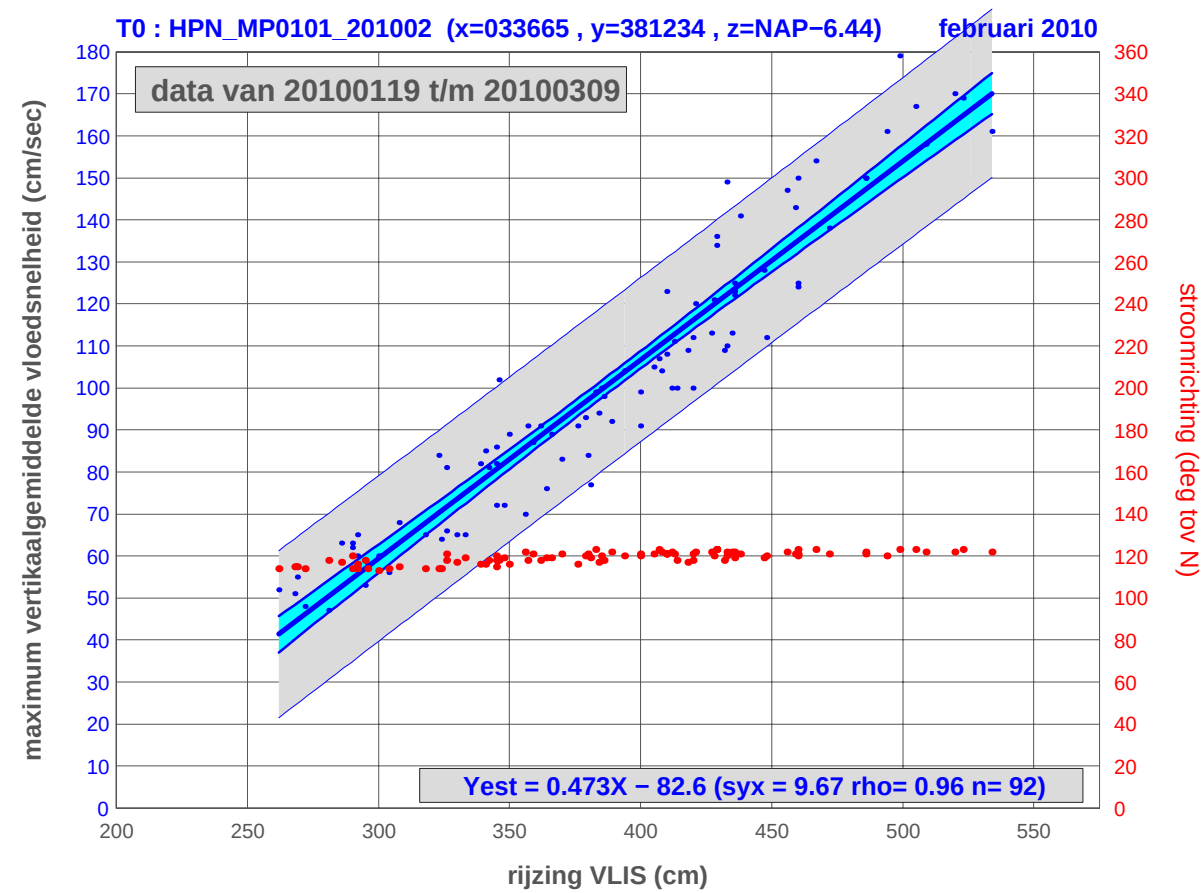


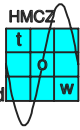
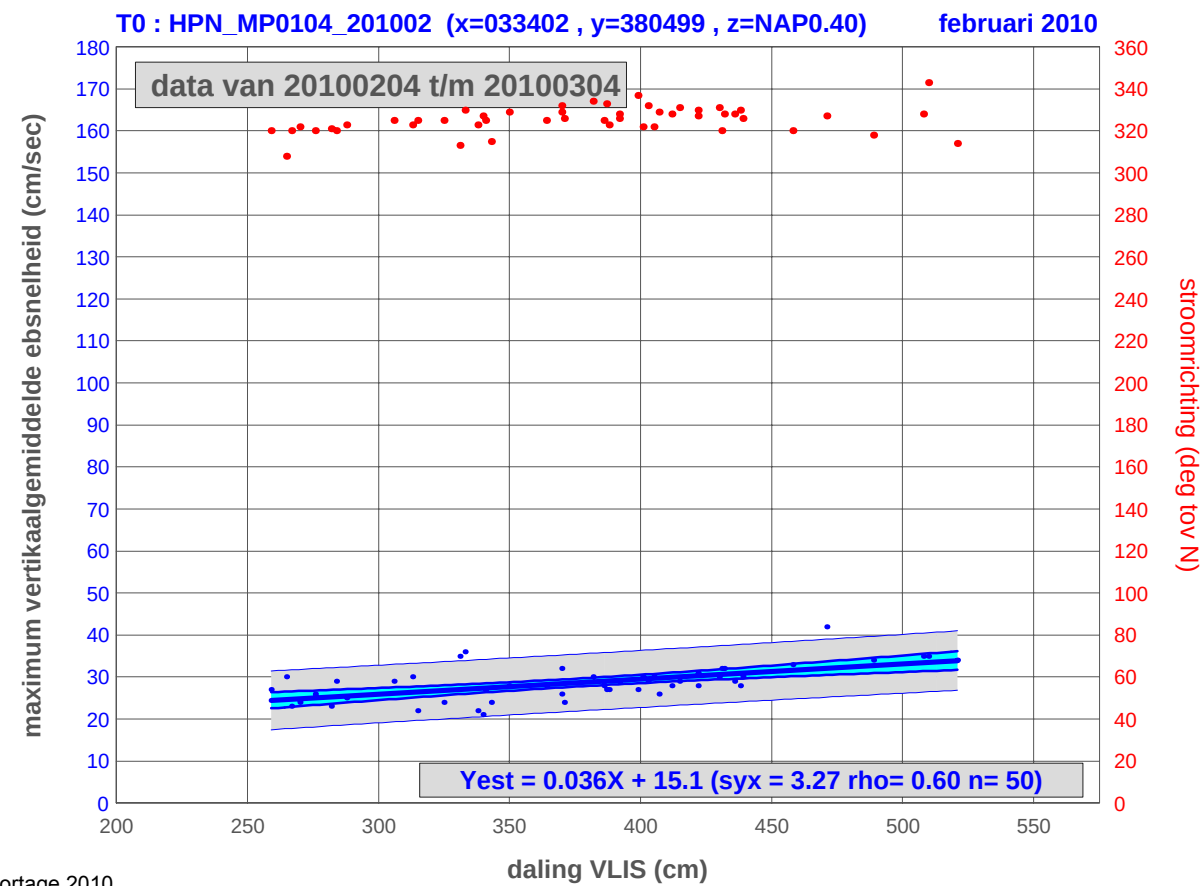
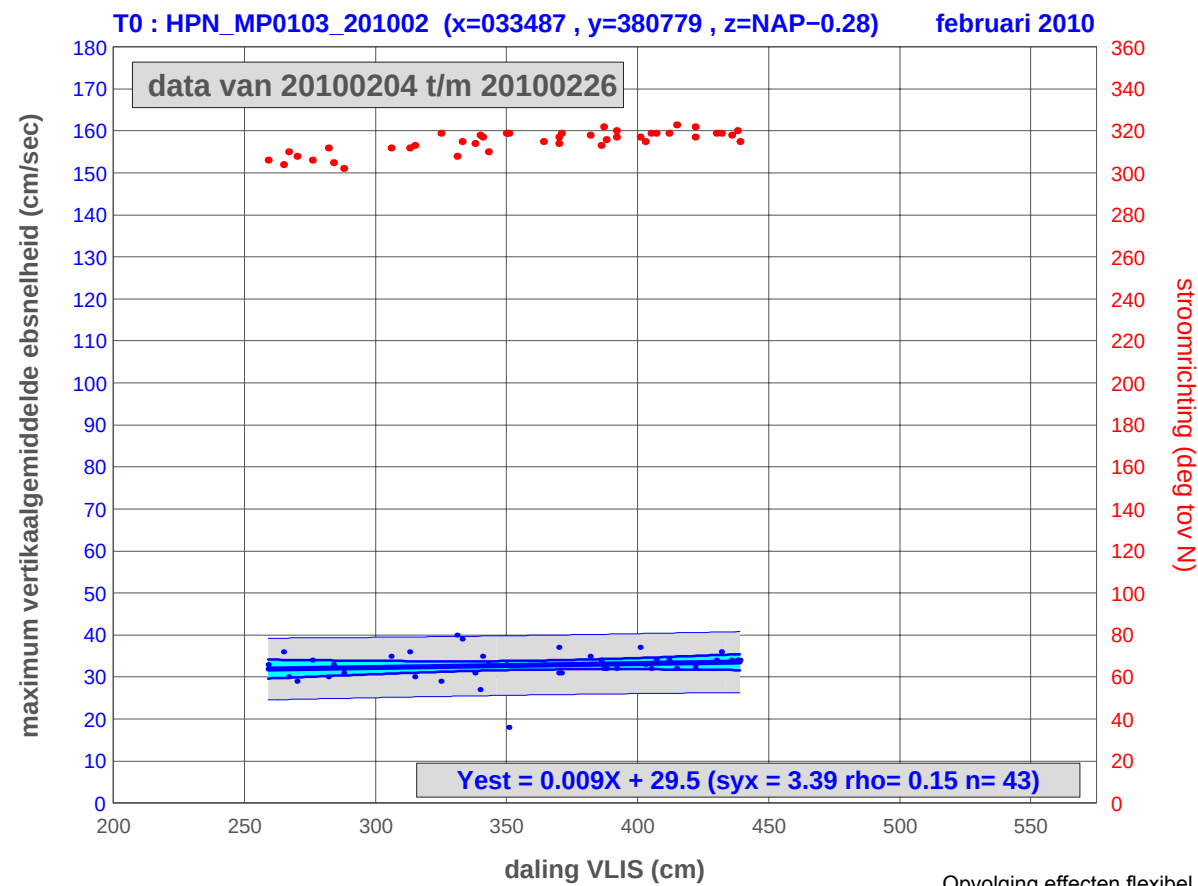
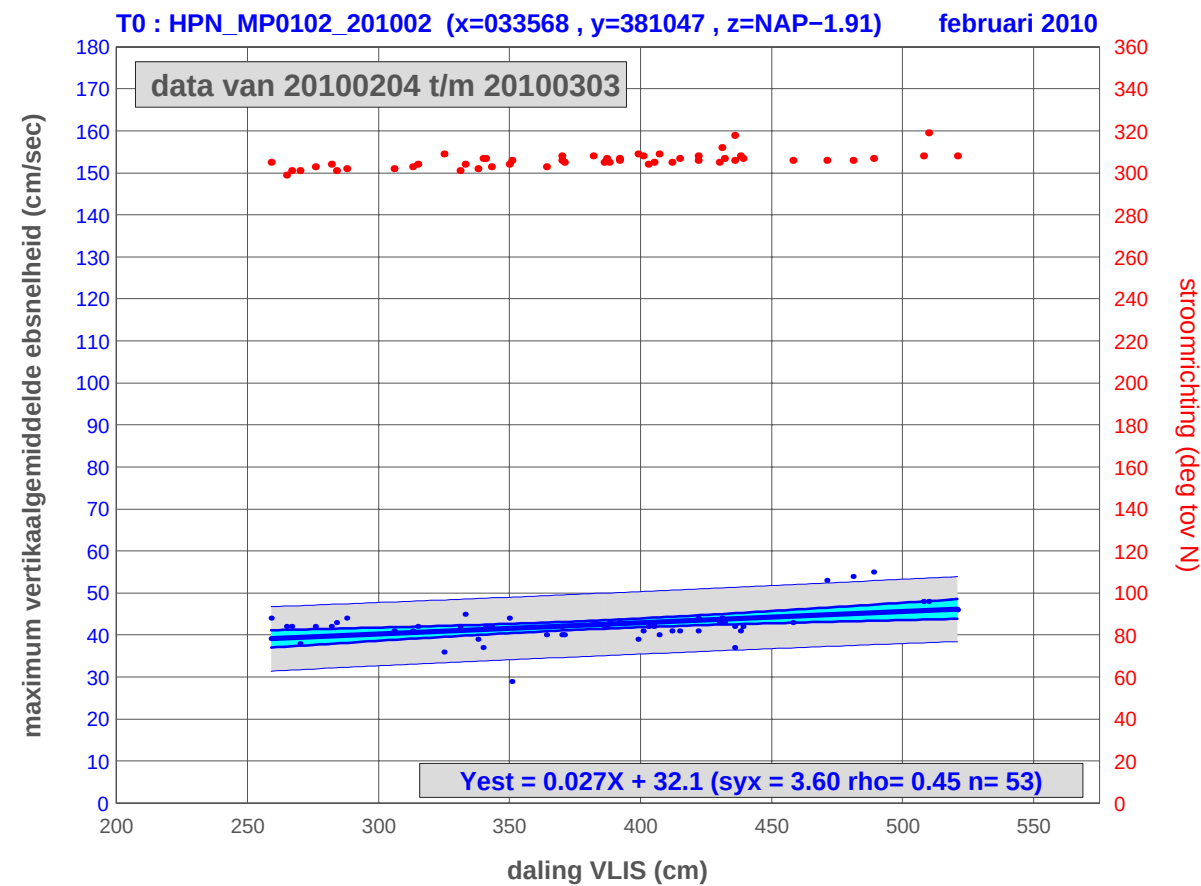
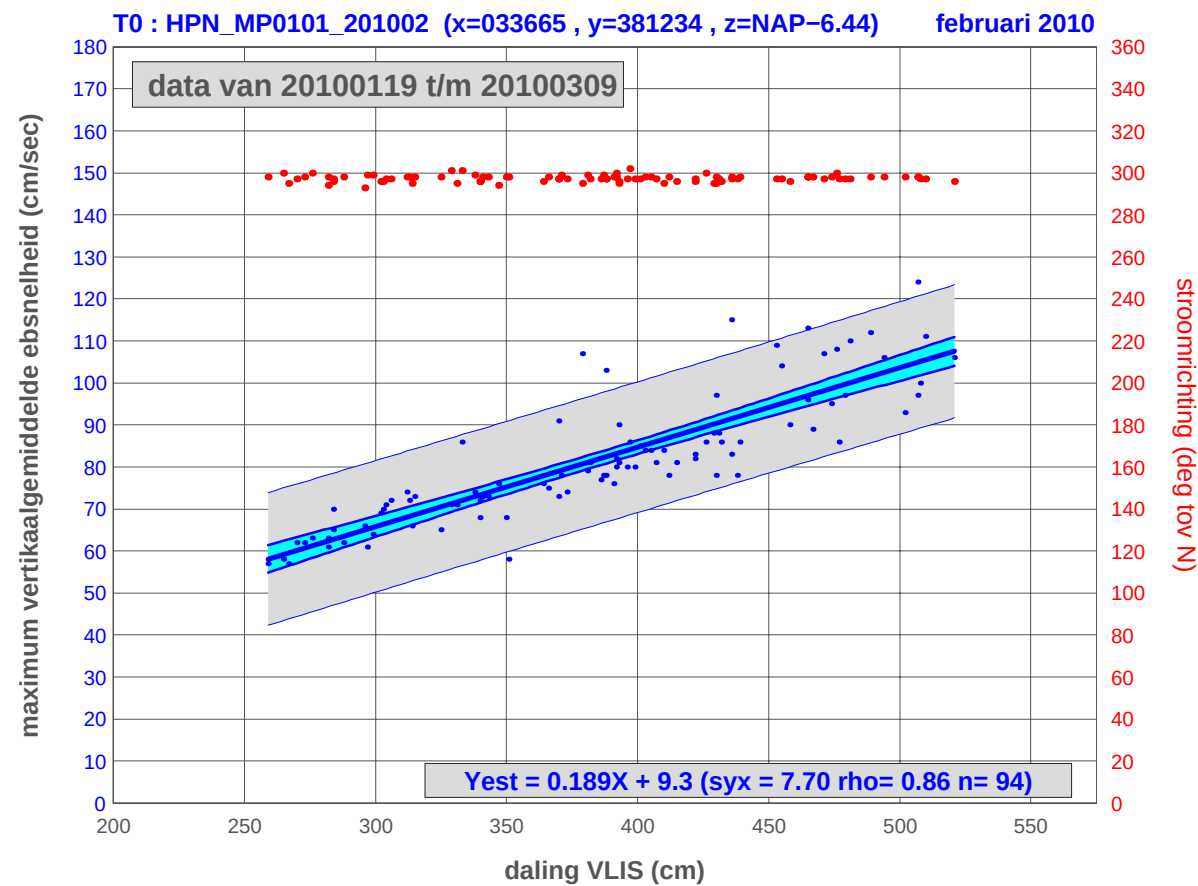
RTK-Hoogtemetingen raaien

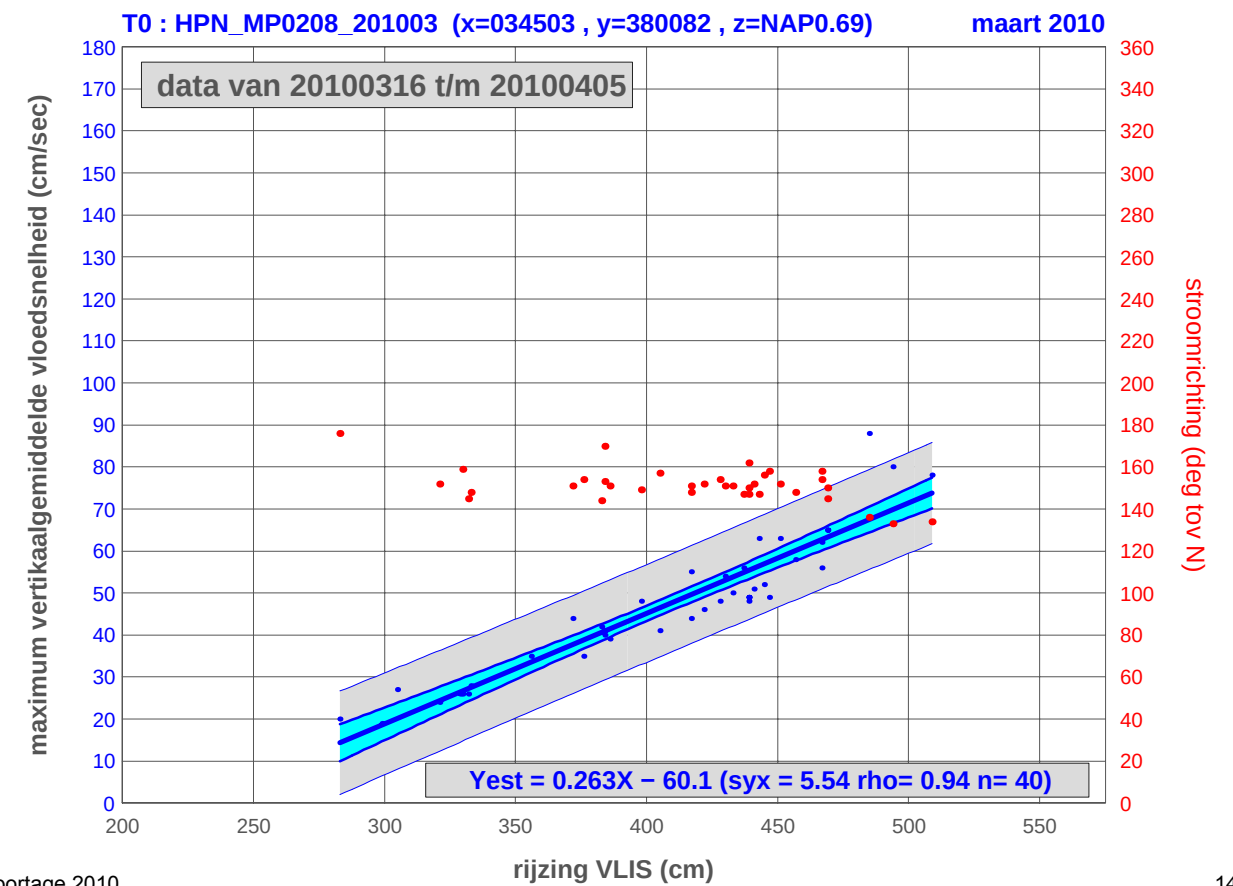
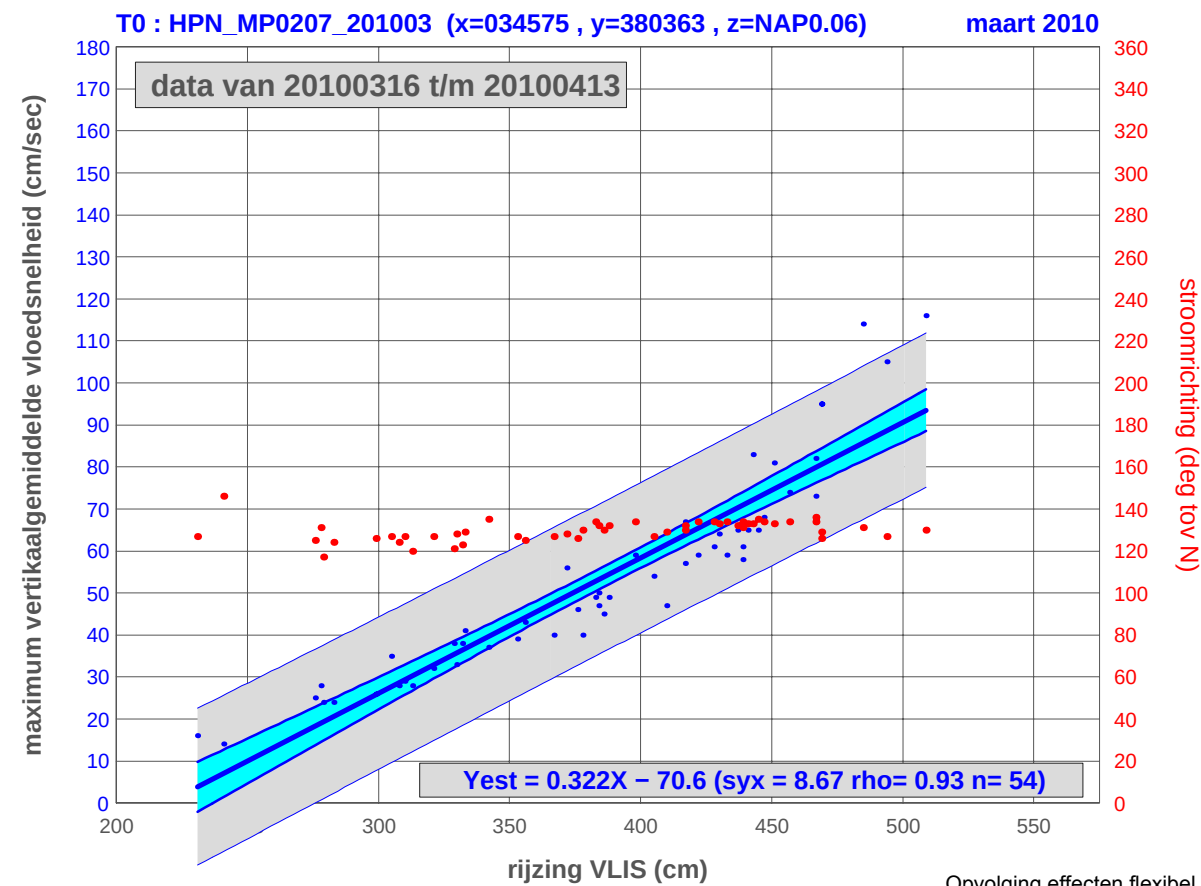
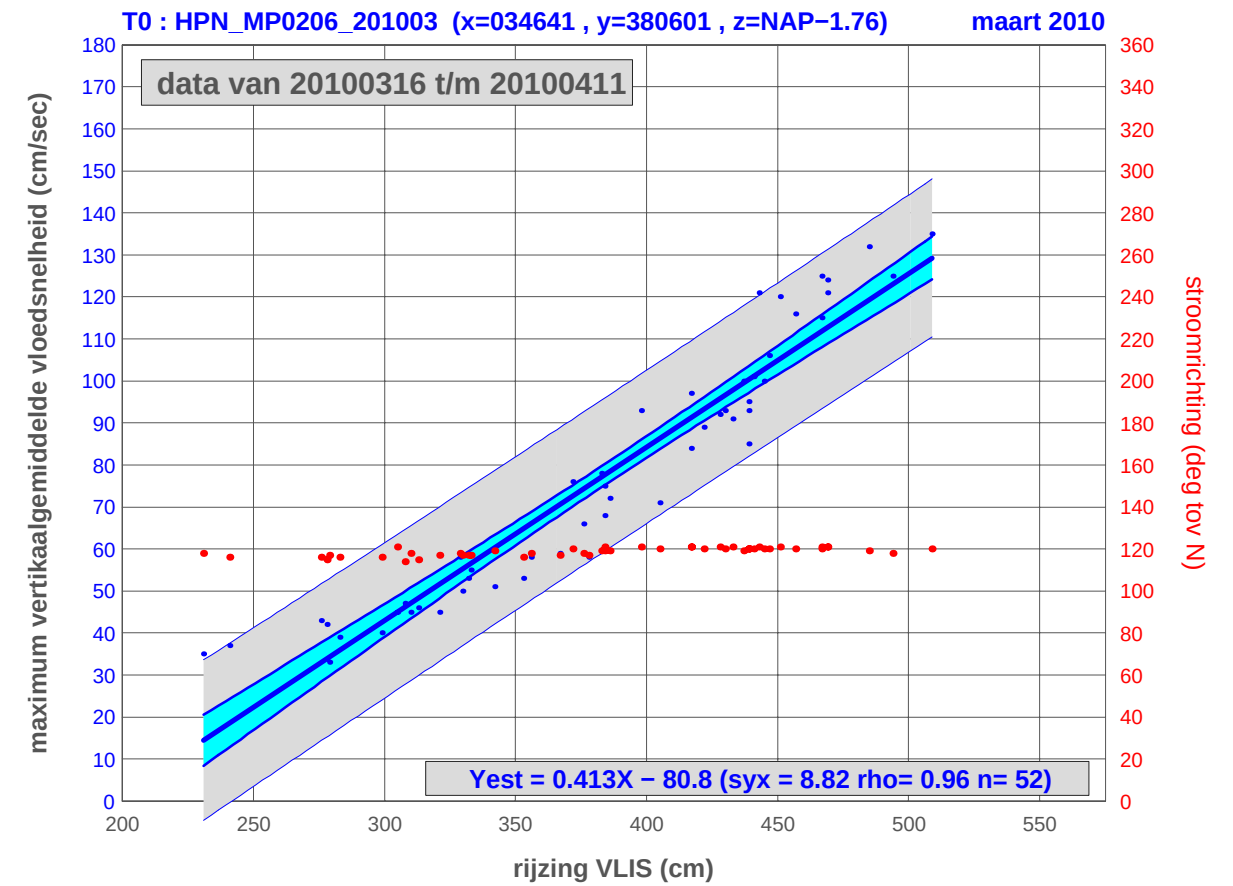
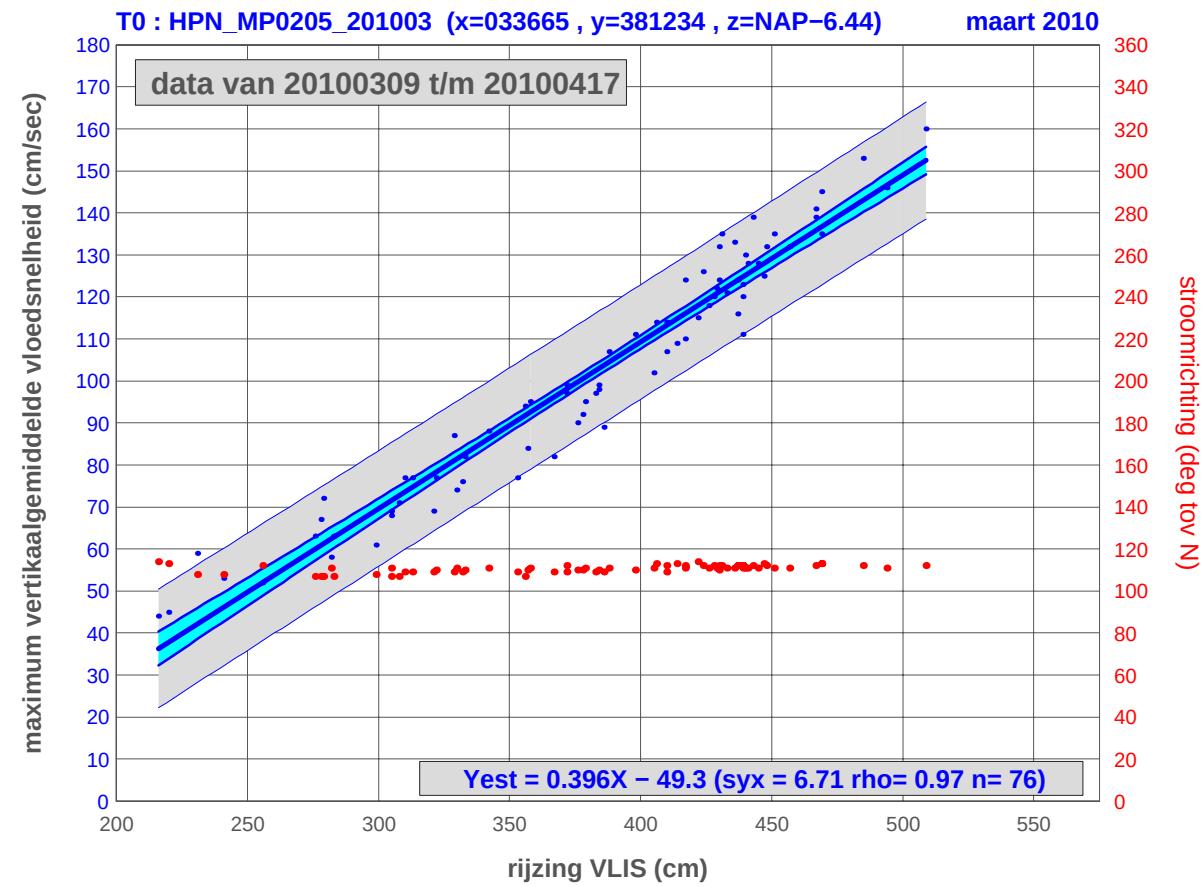


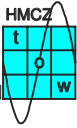
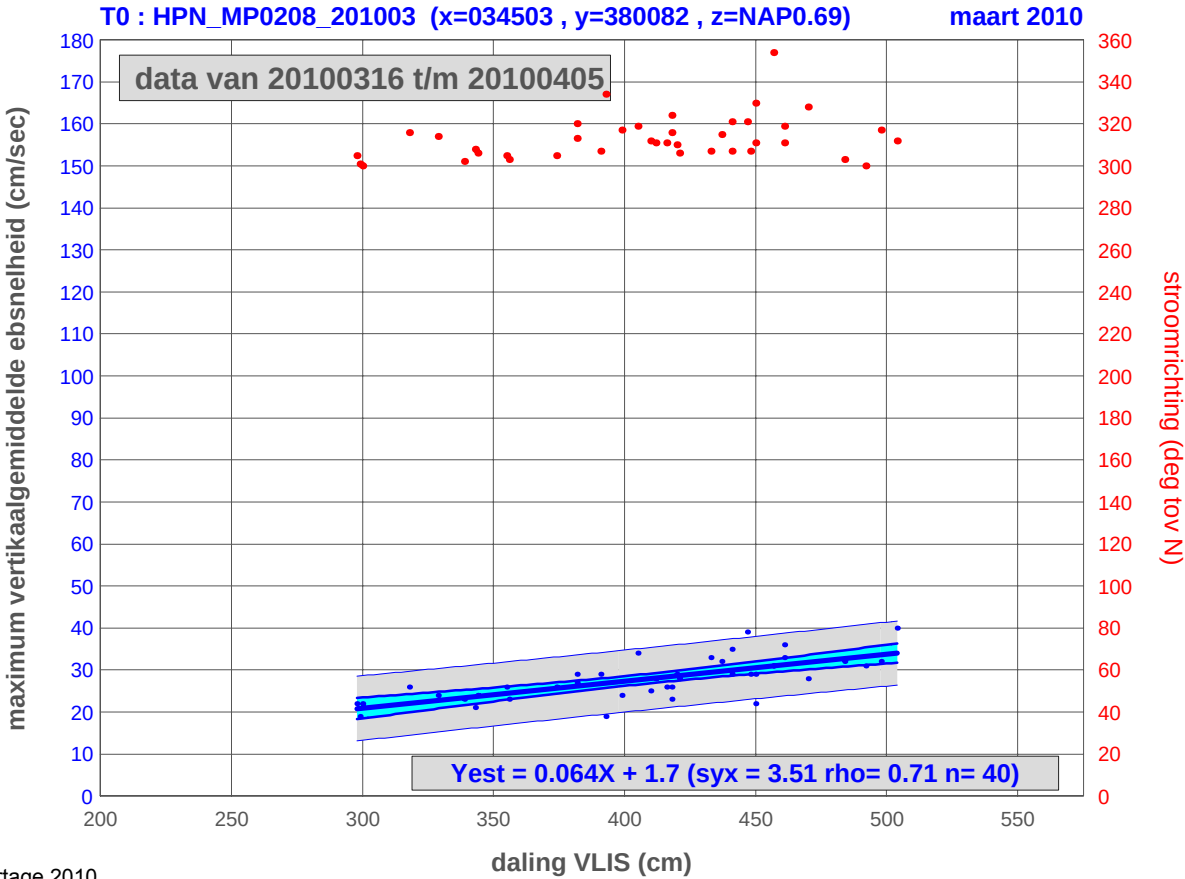
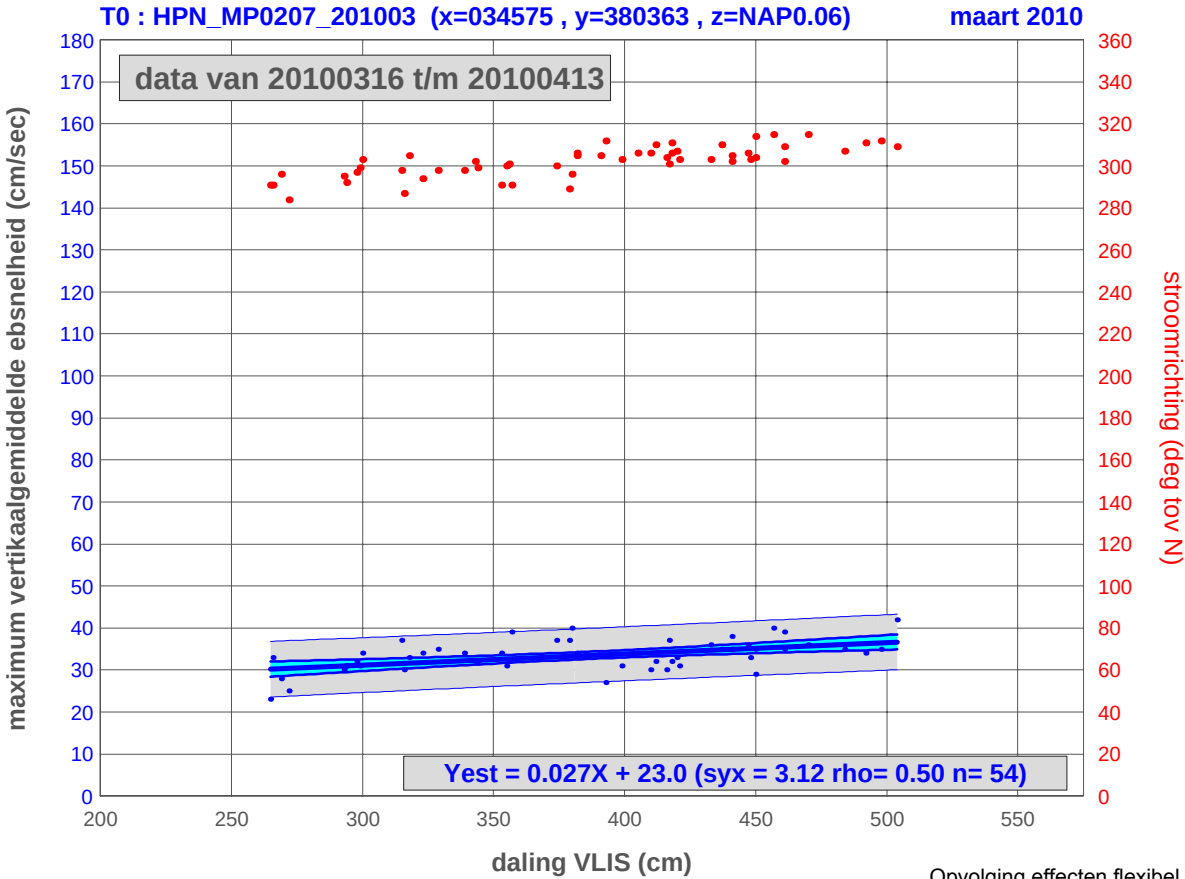
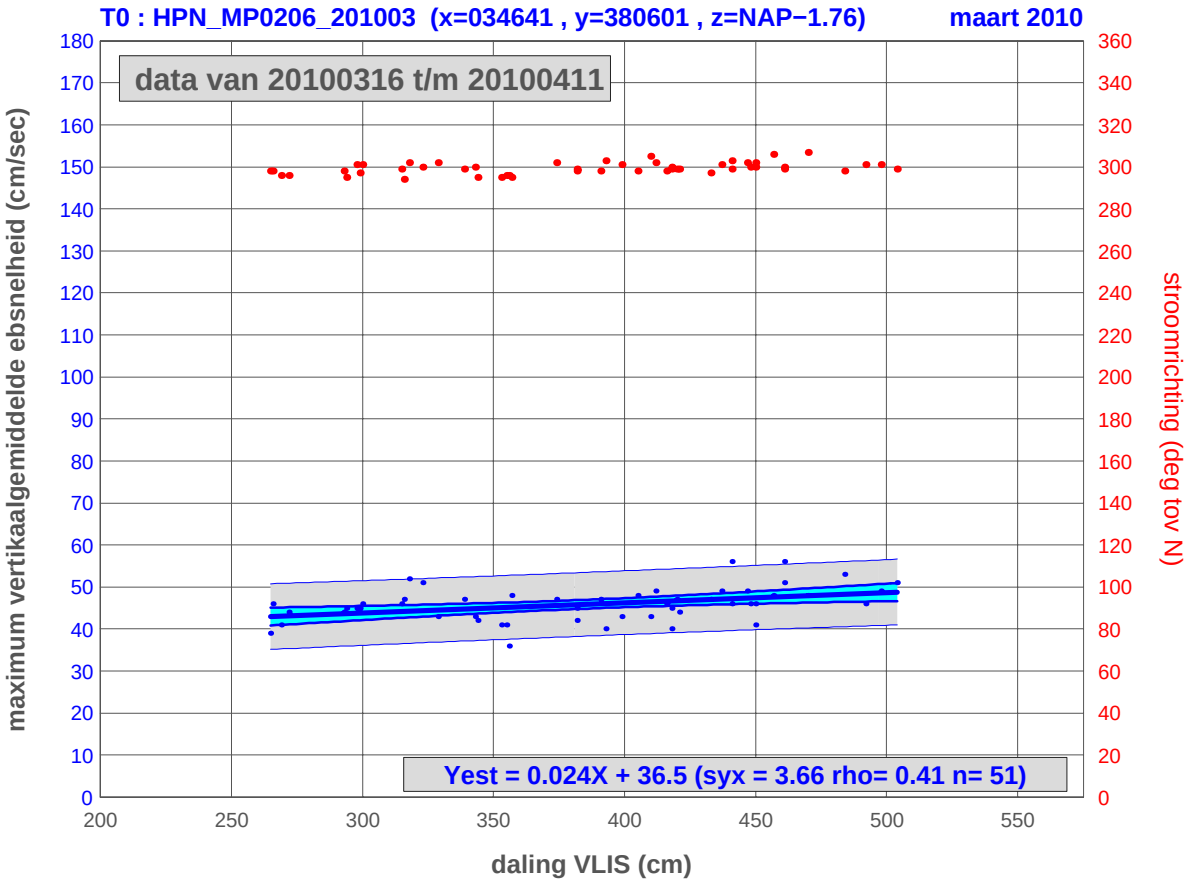
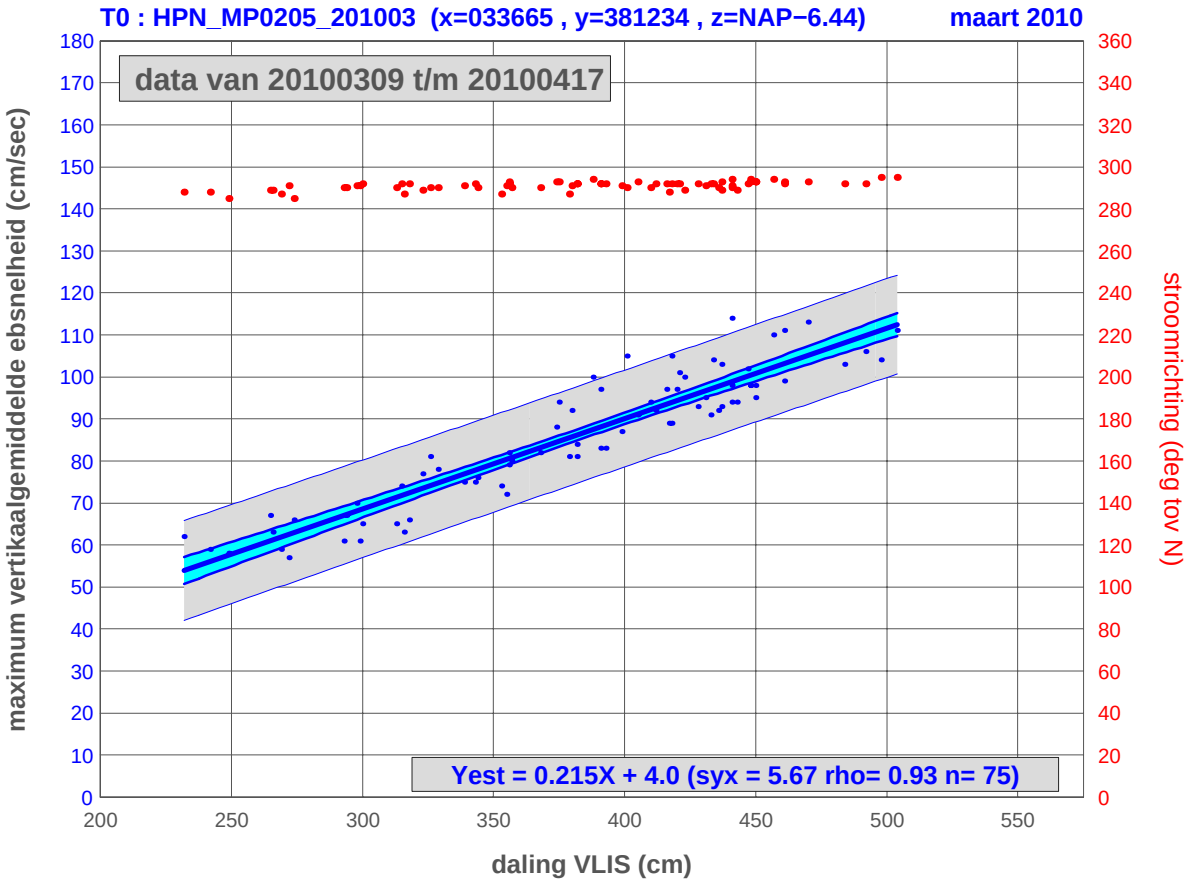


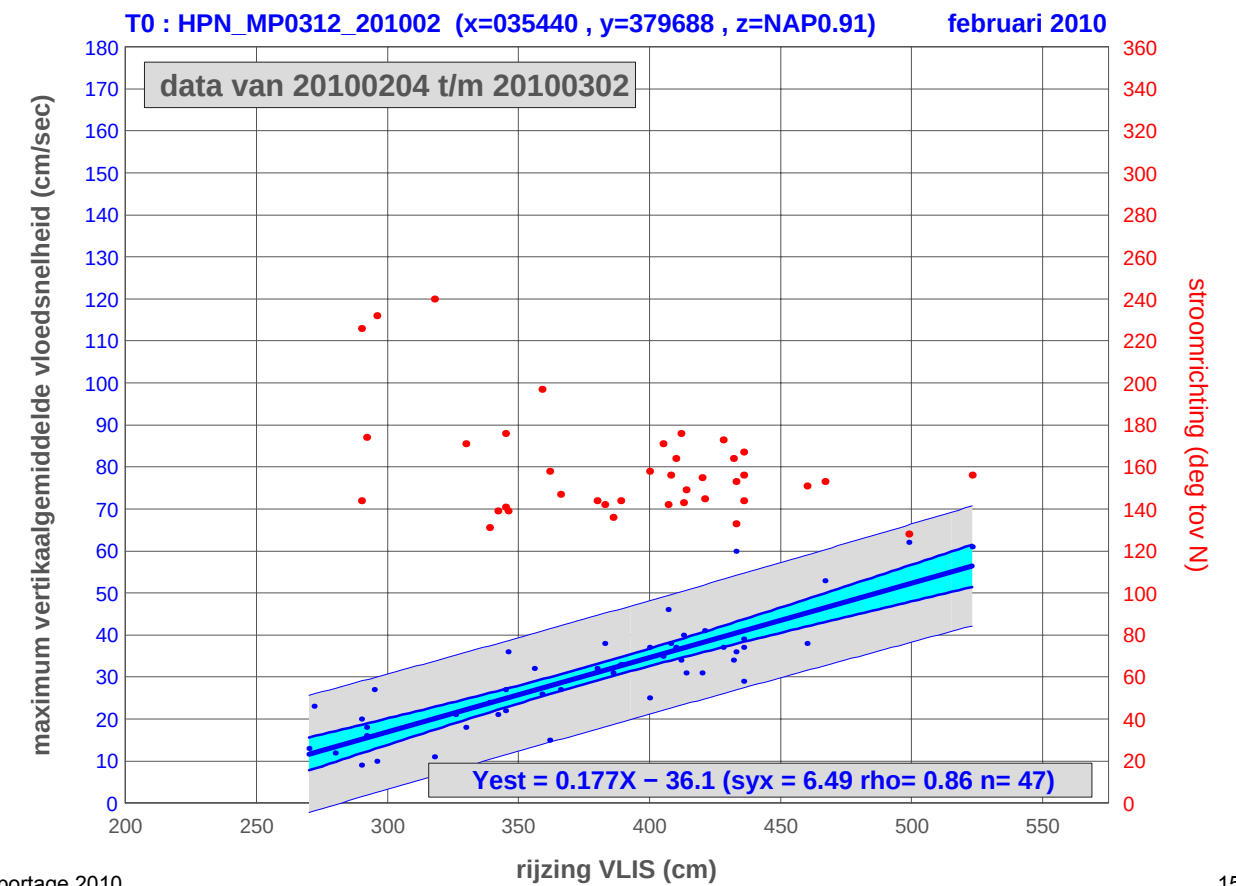
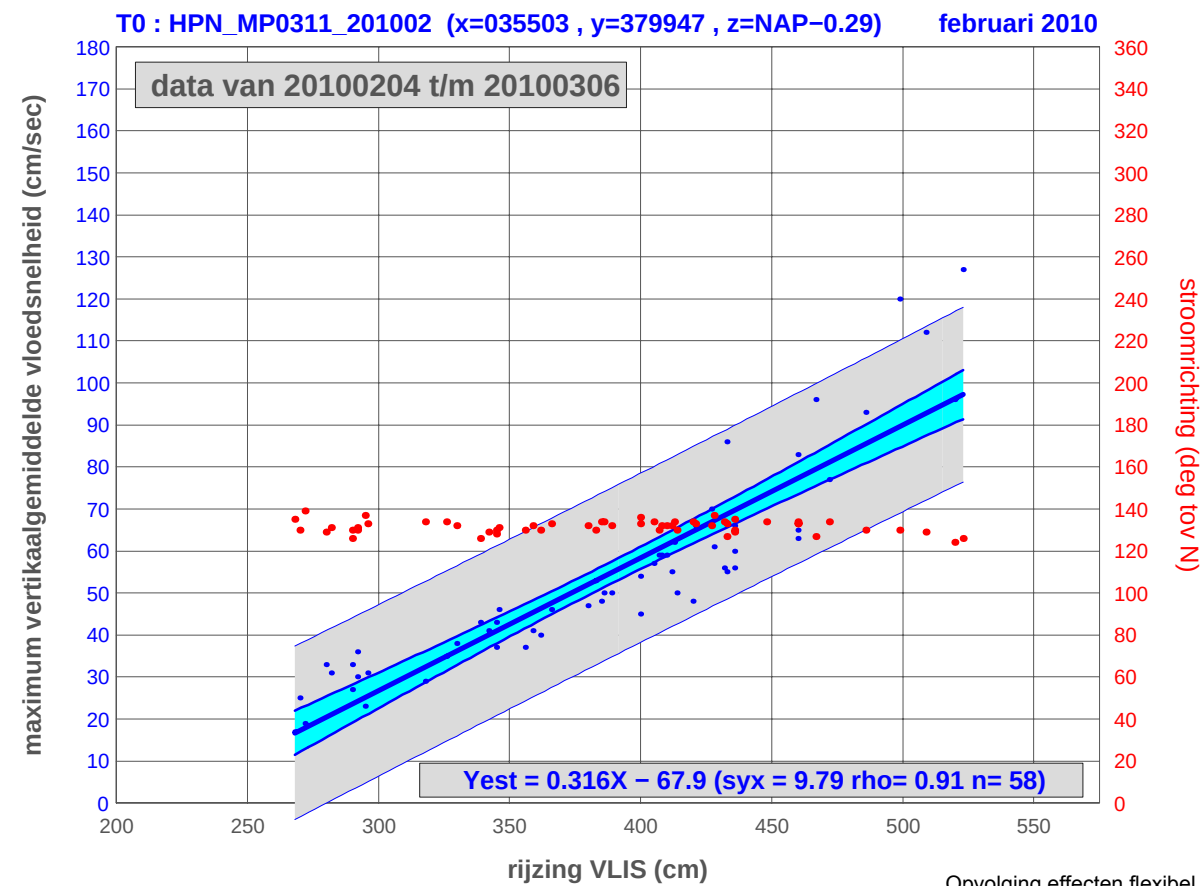
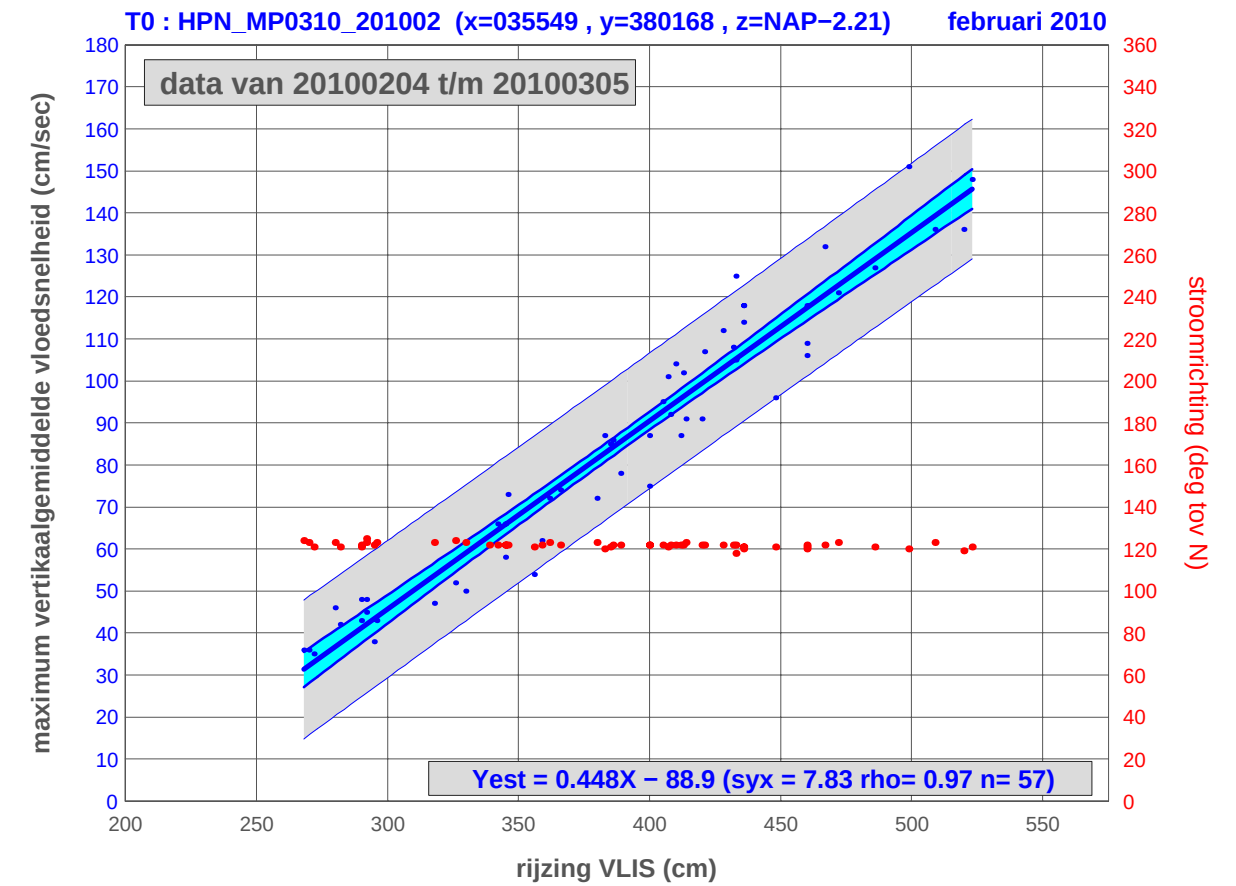
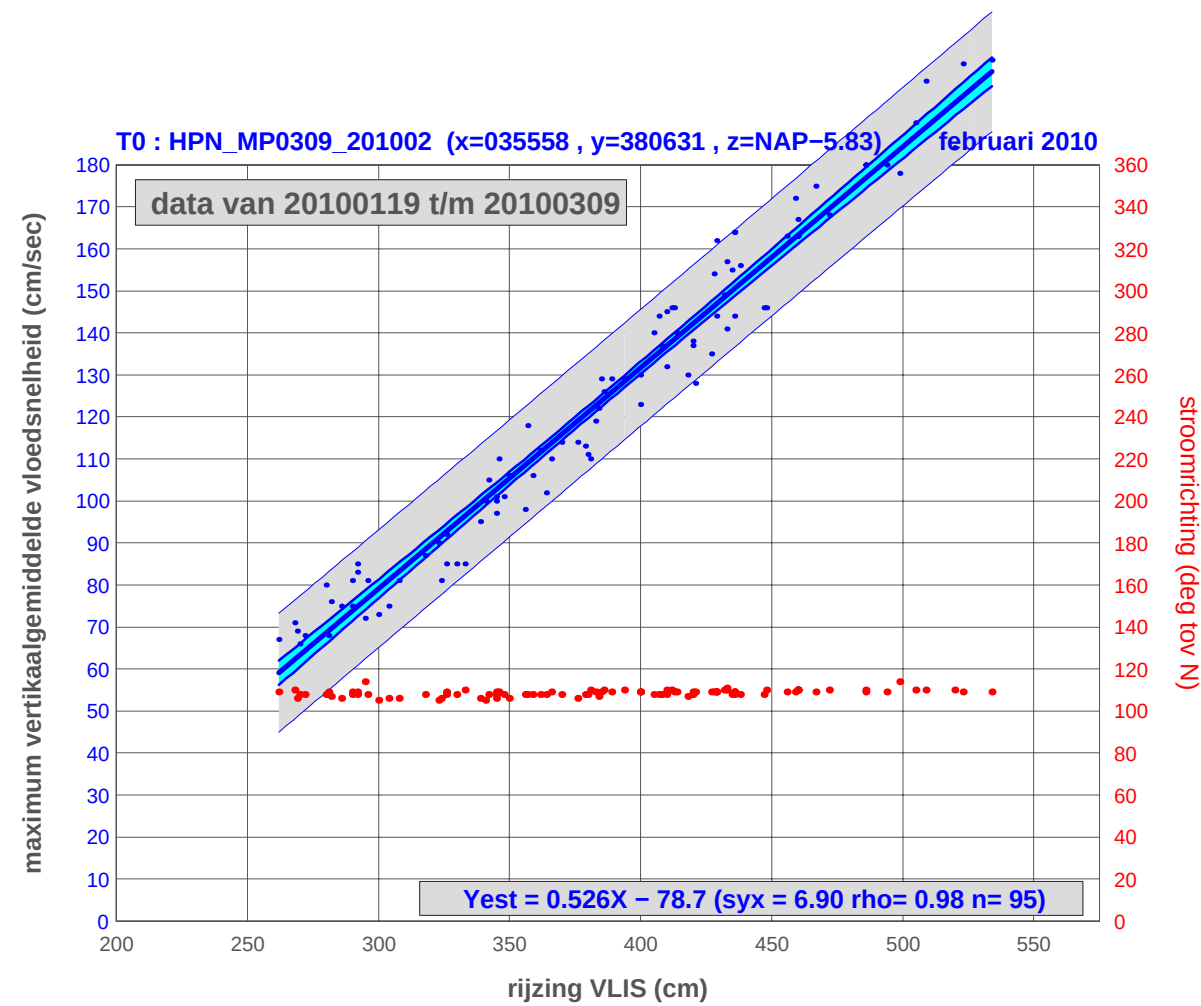
Stroommetingen

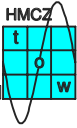
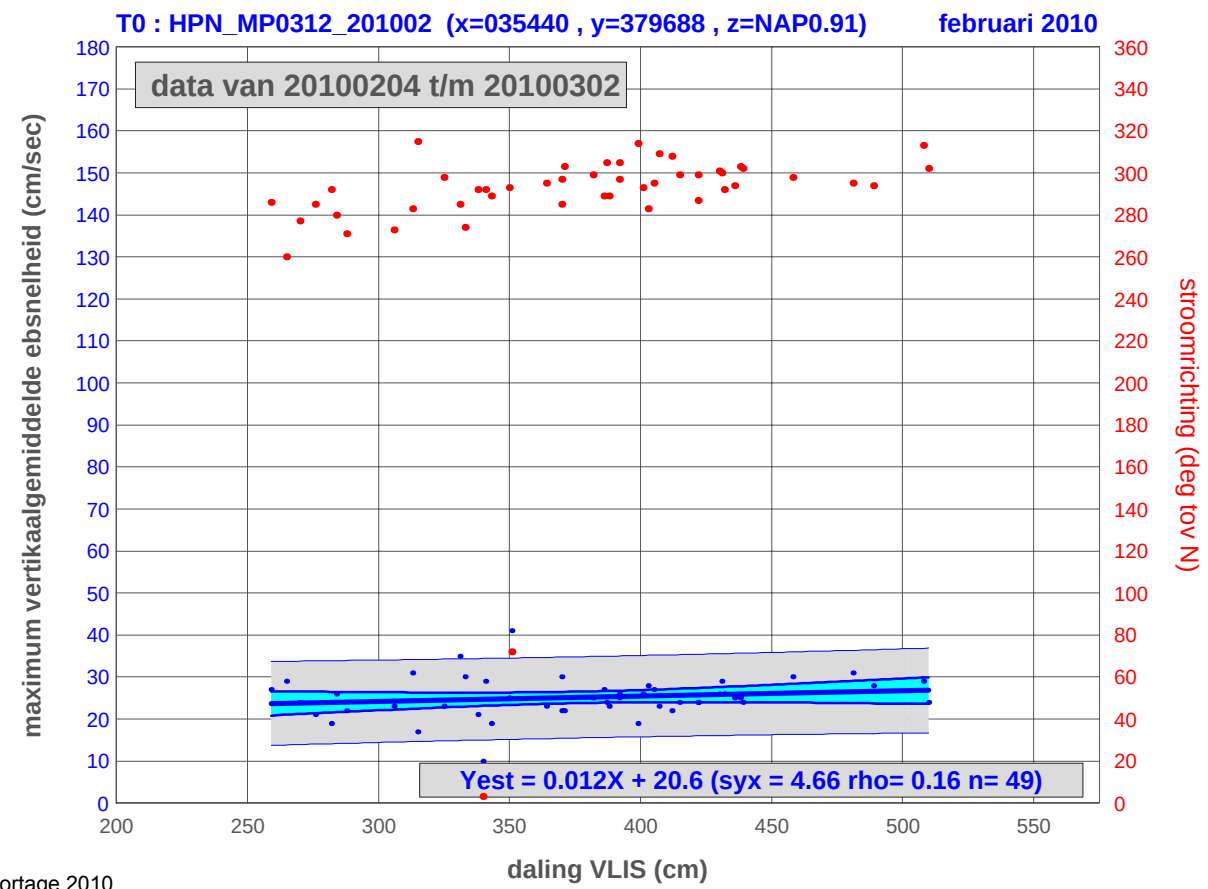
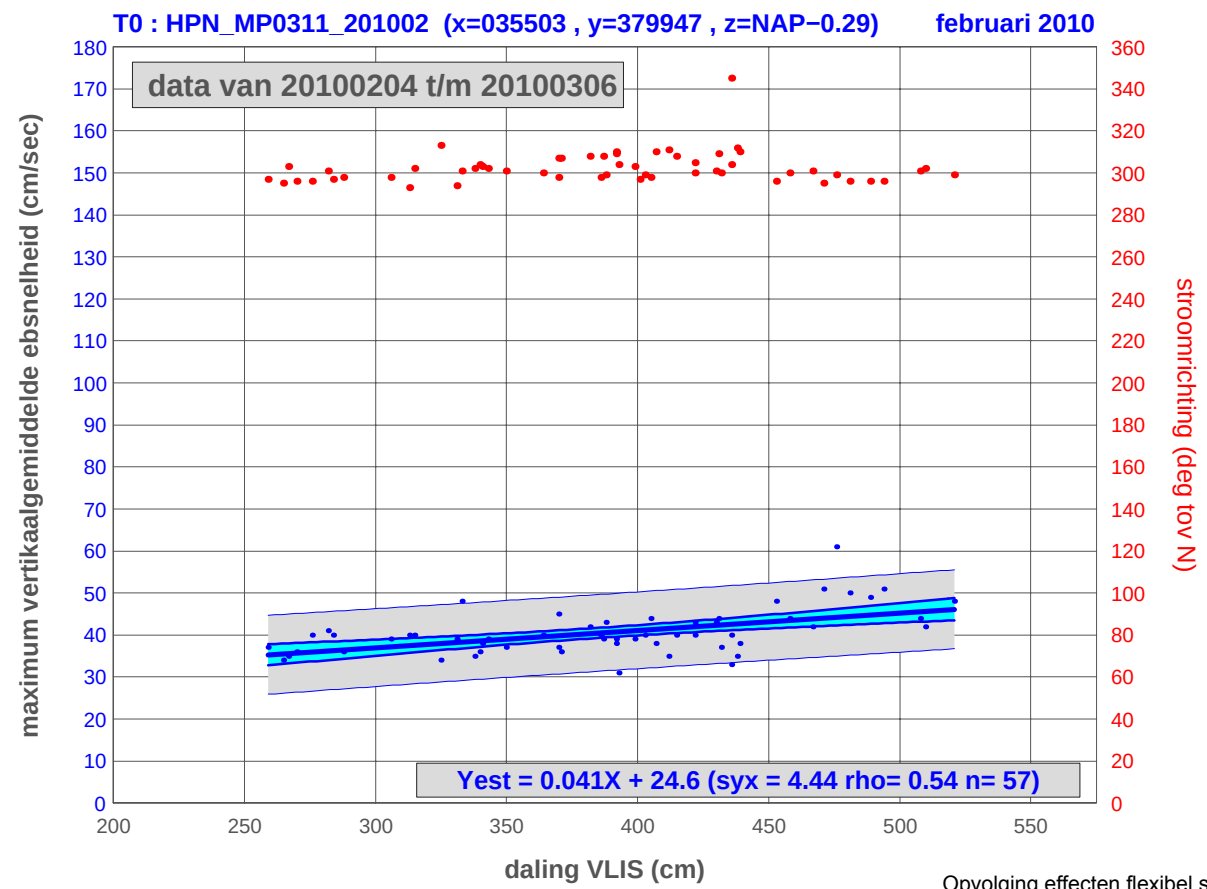
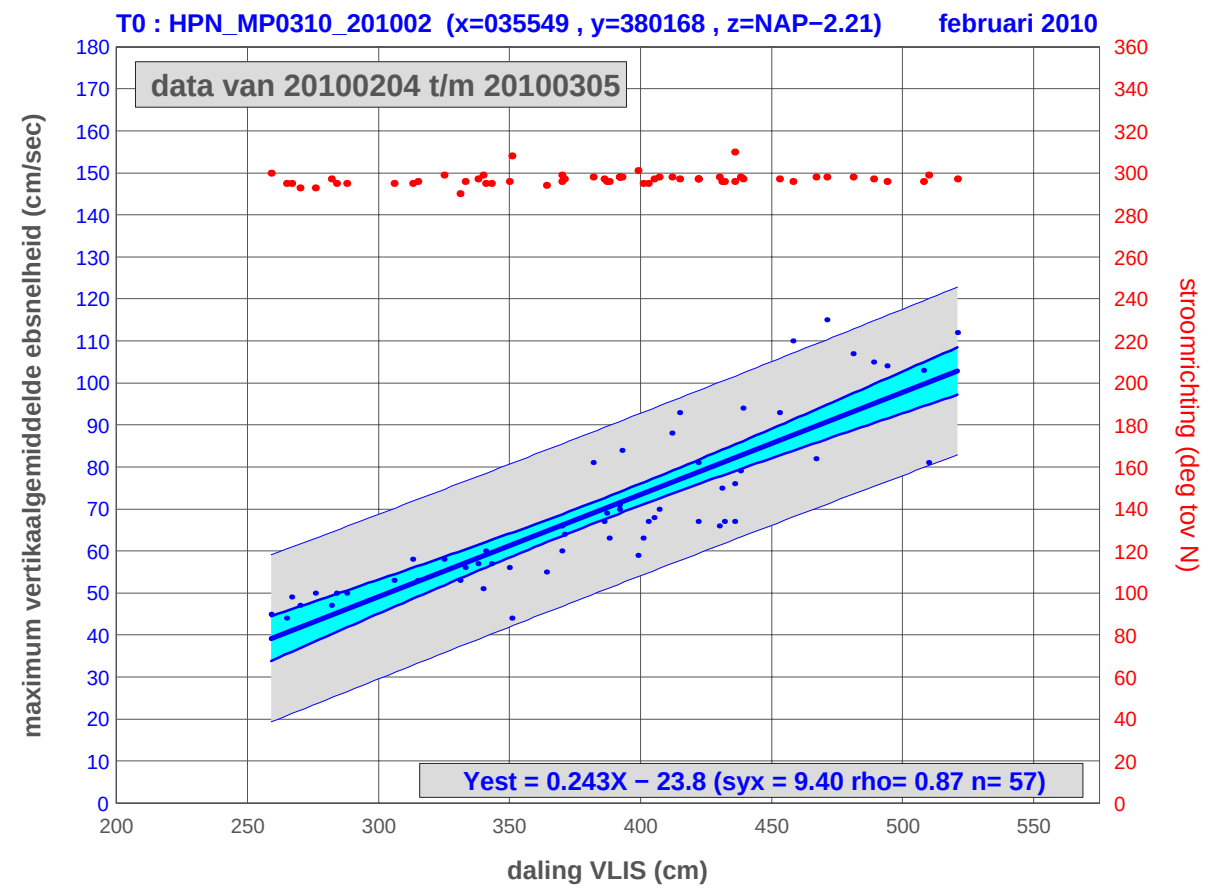
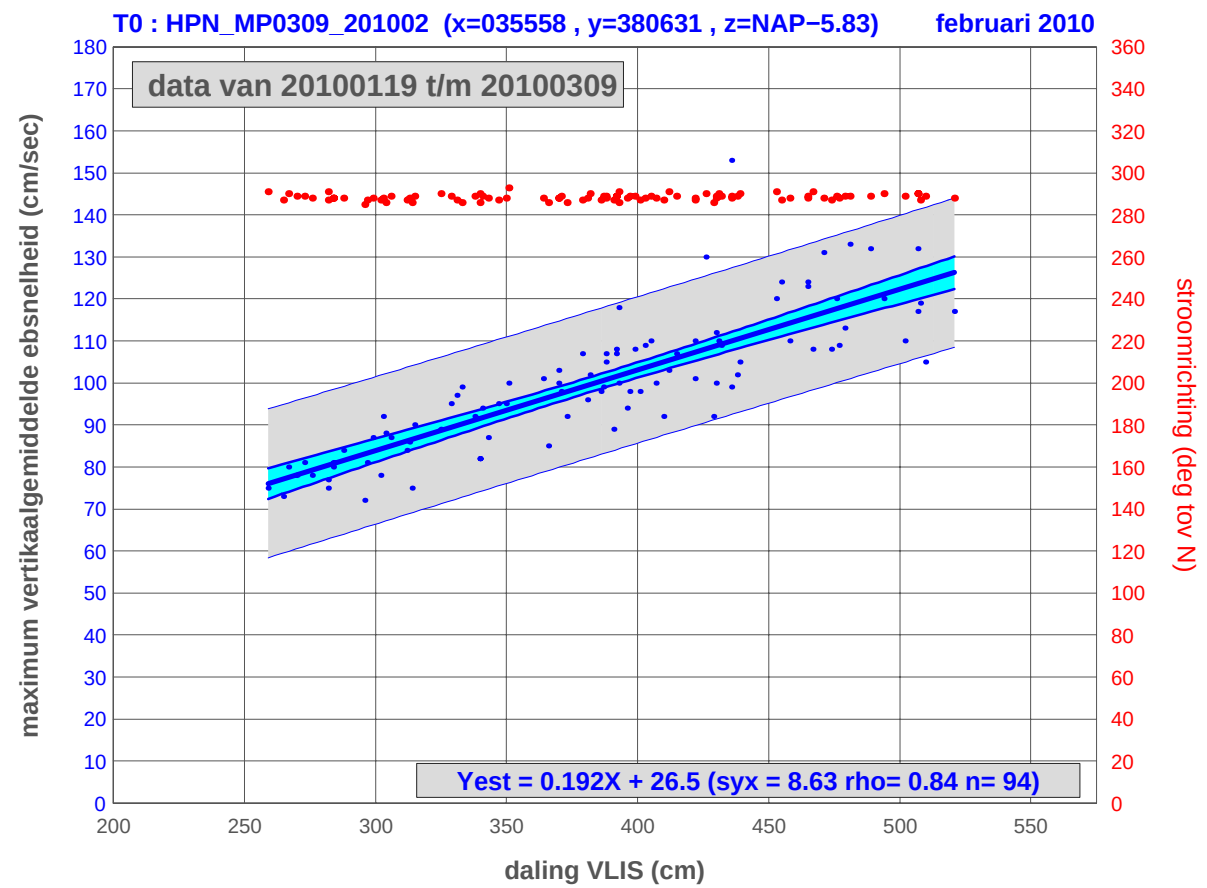


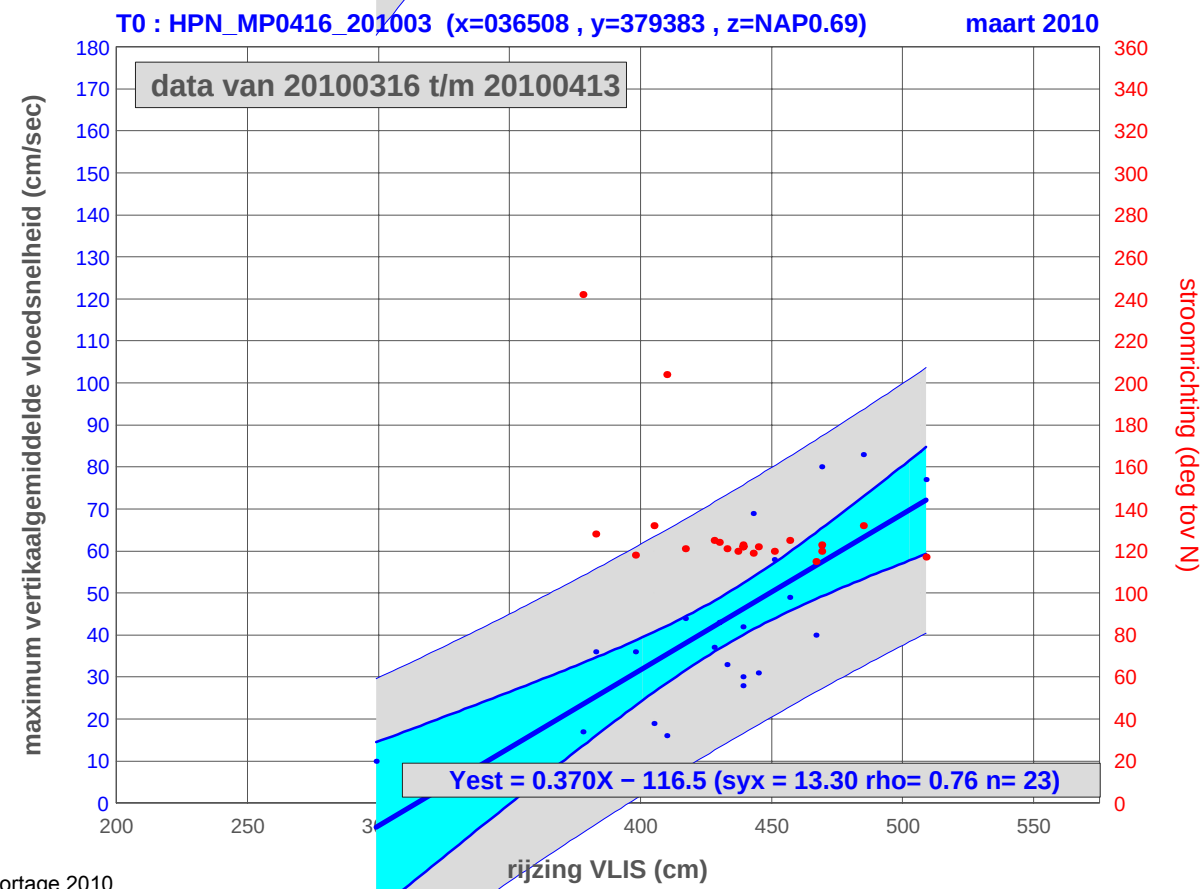
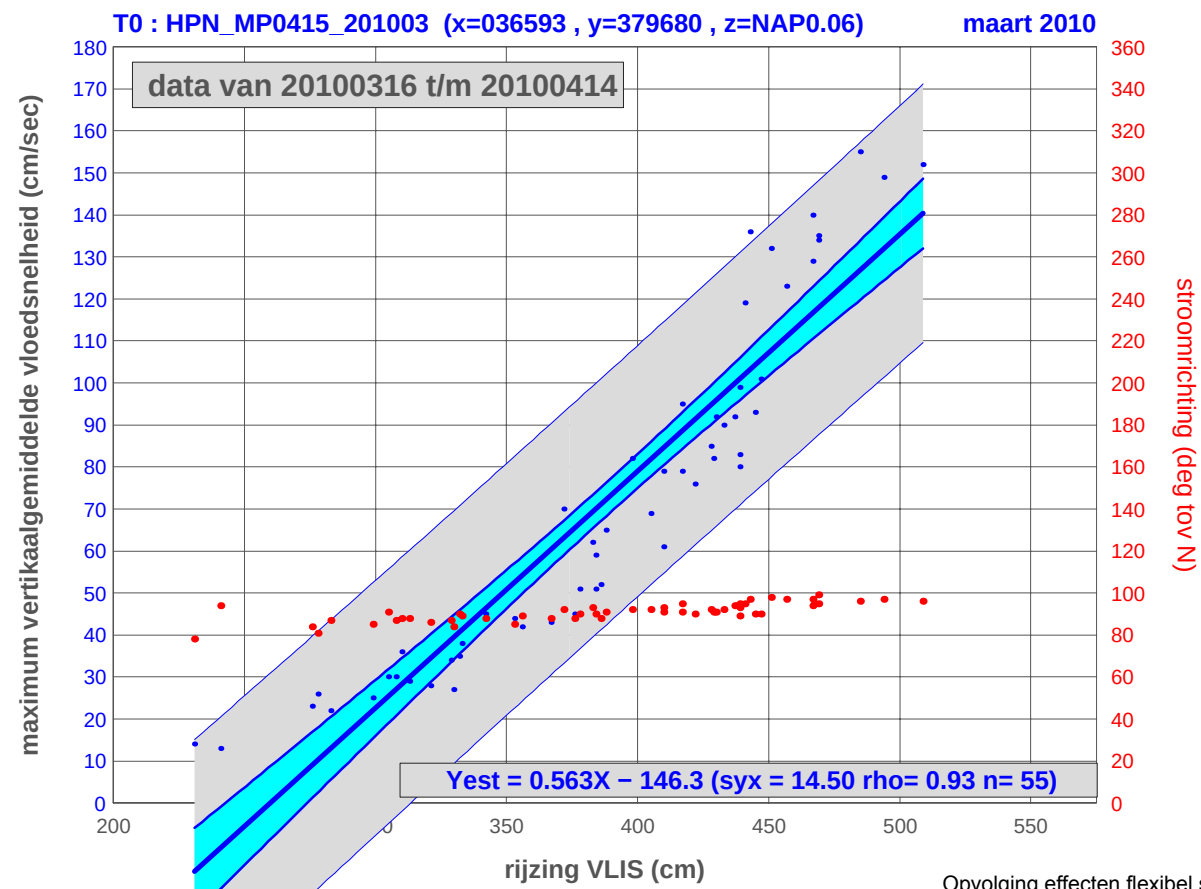
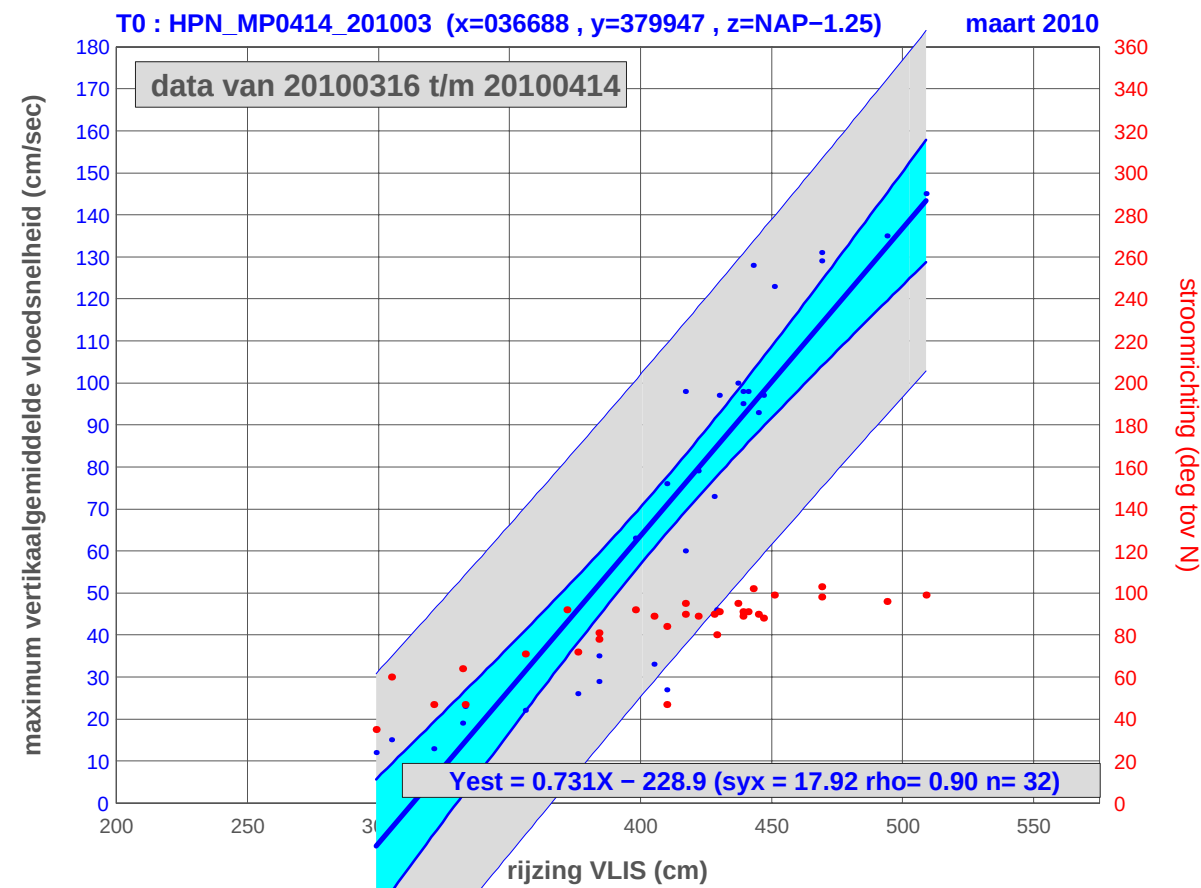
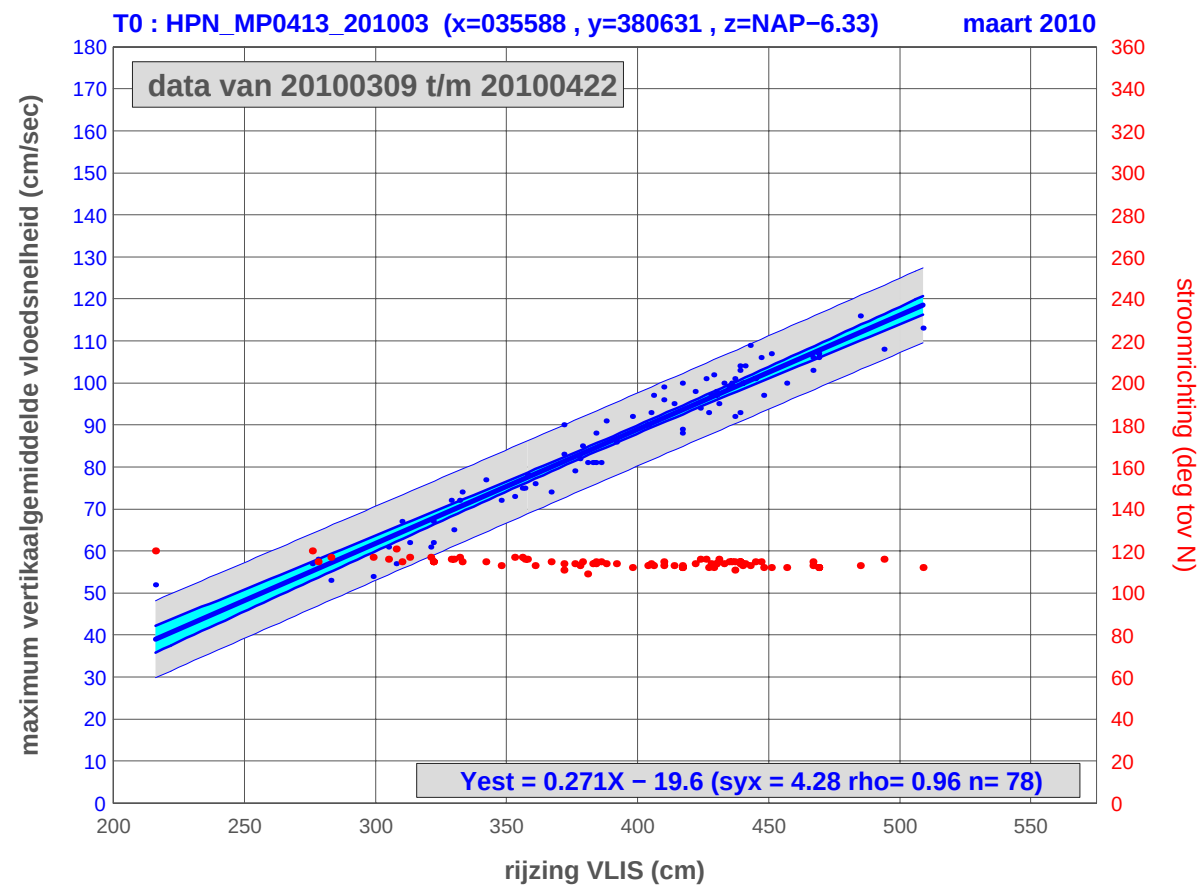


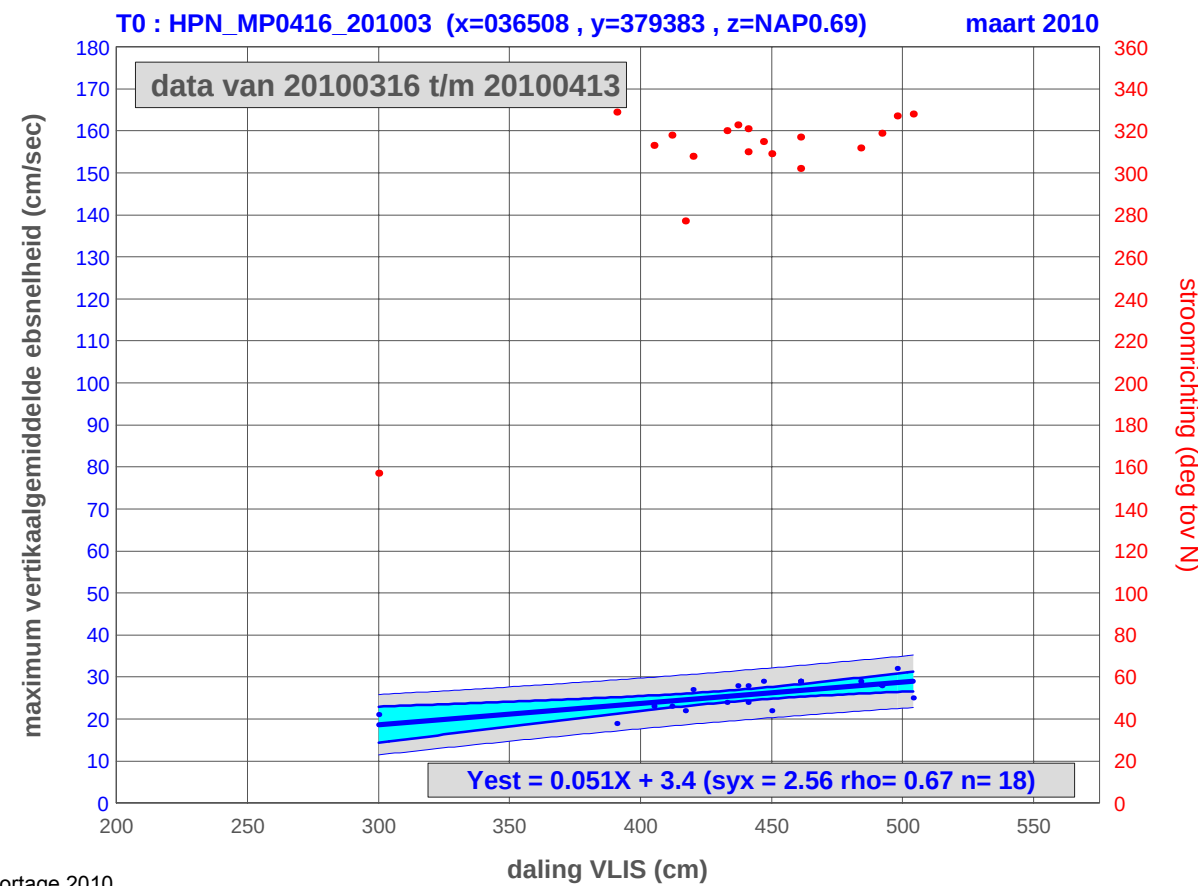
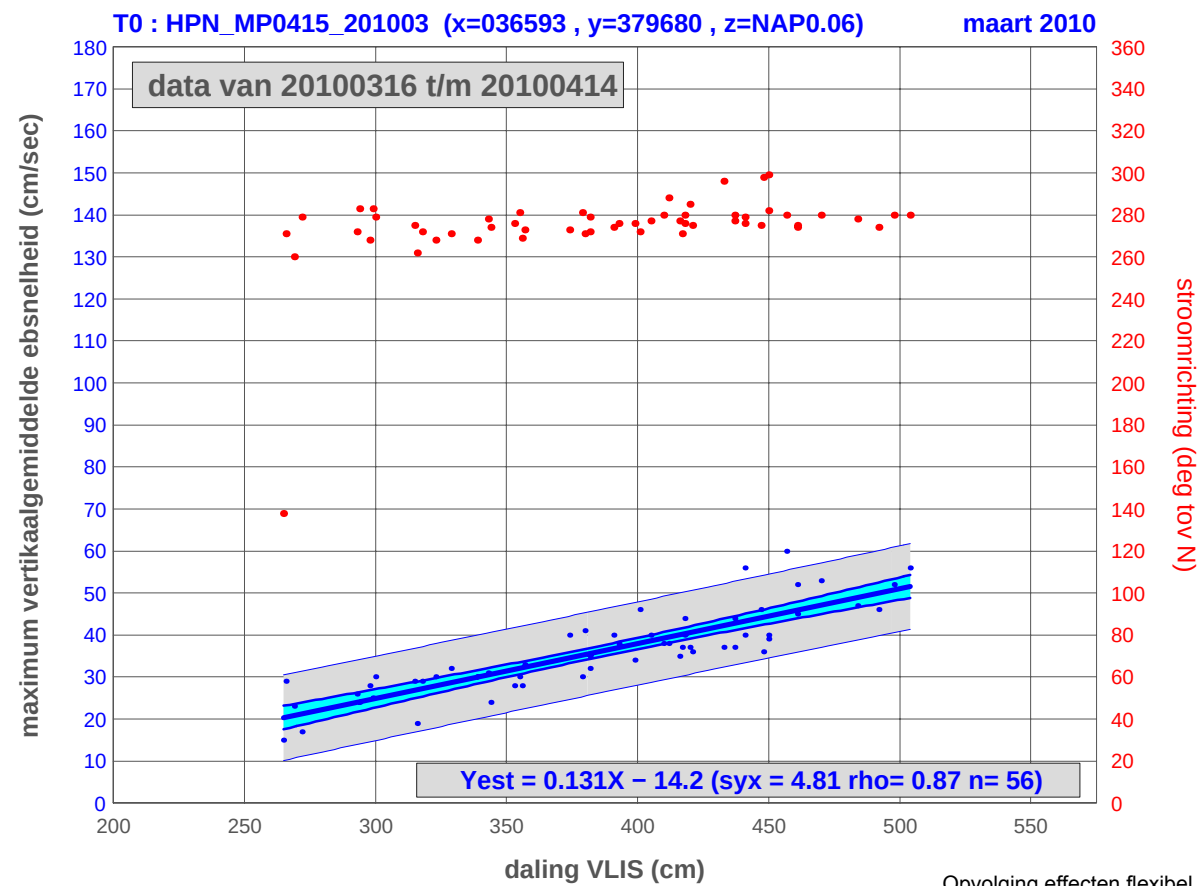
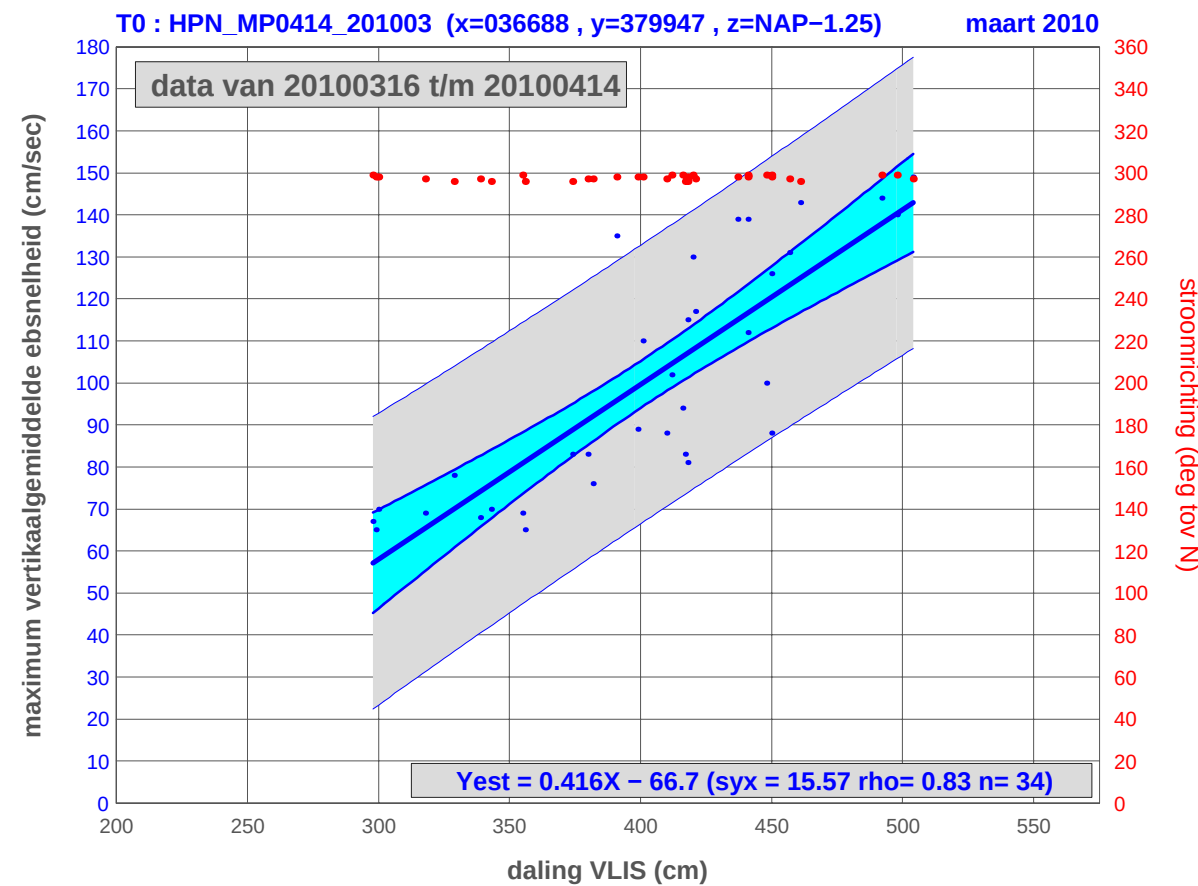
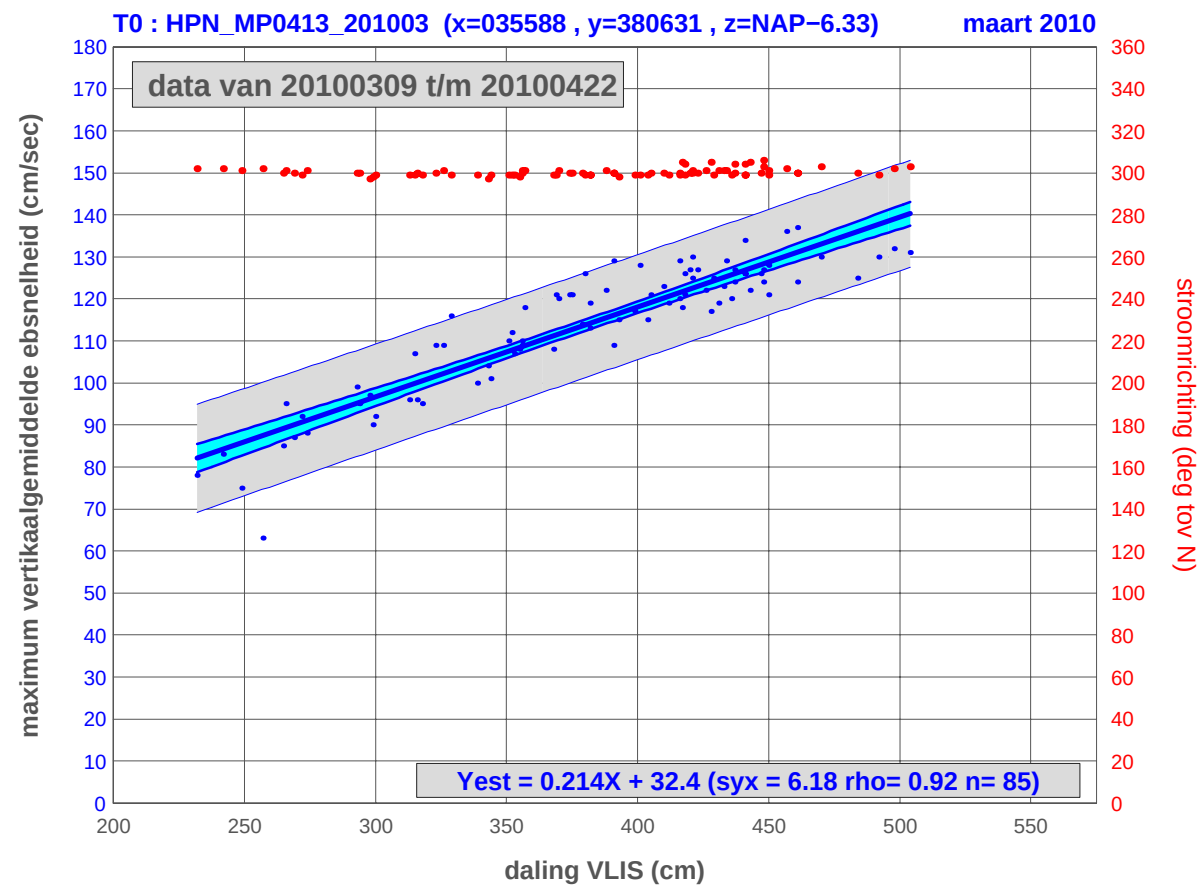


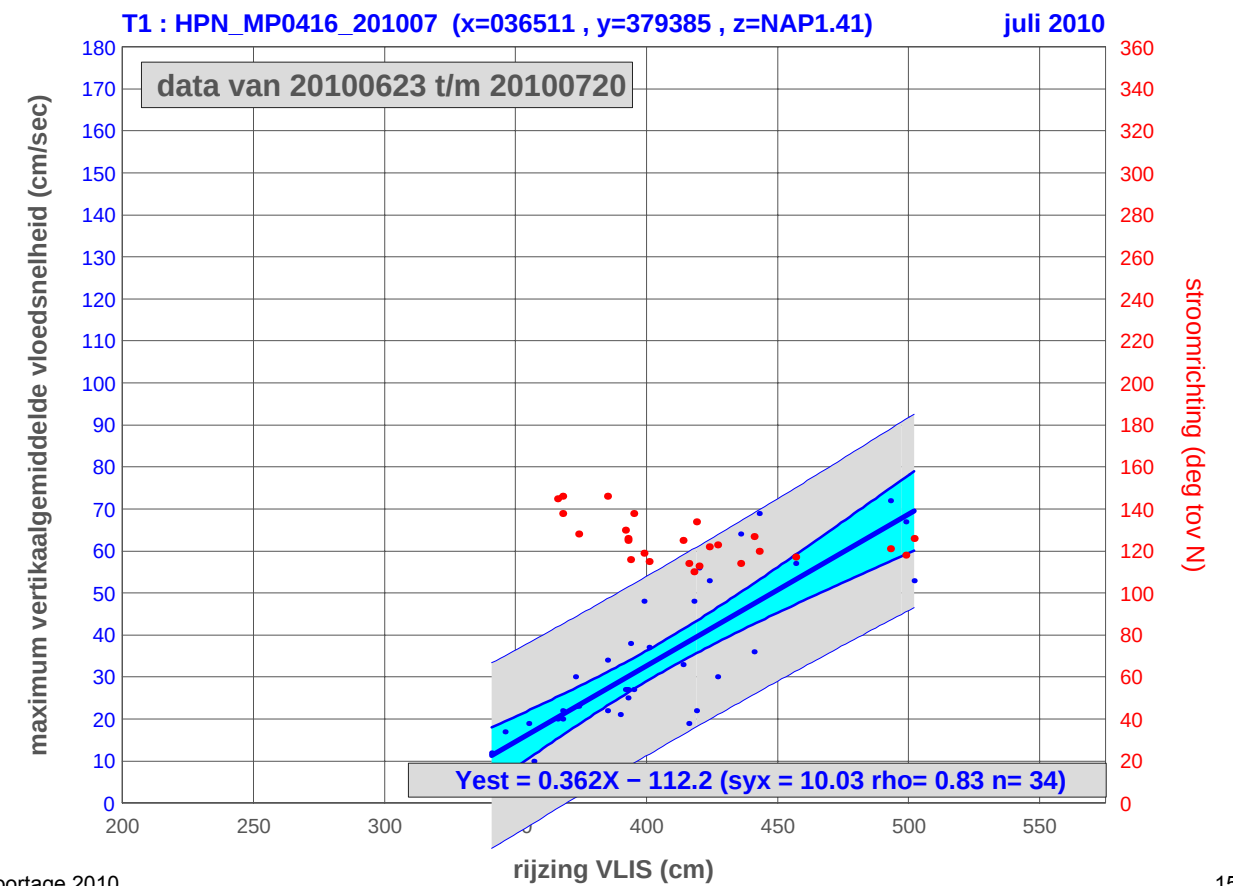
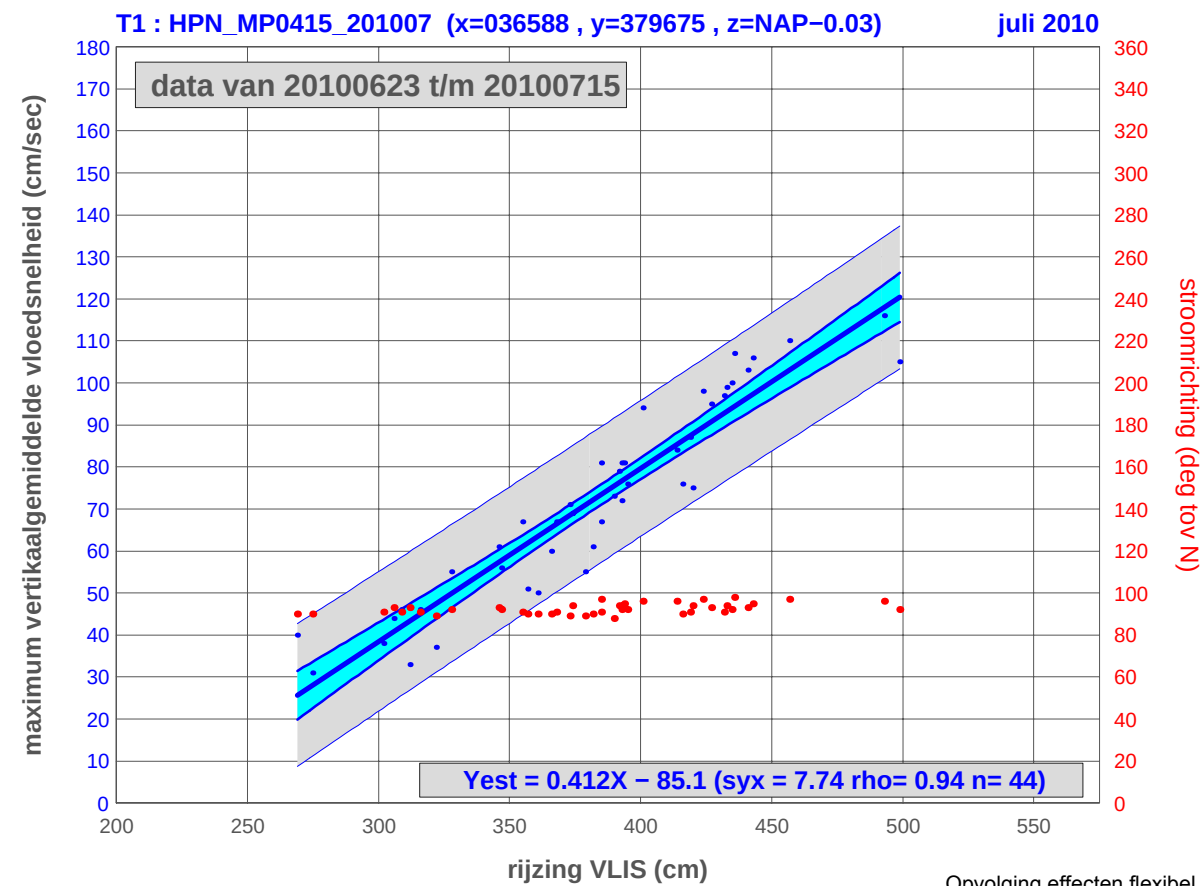
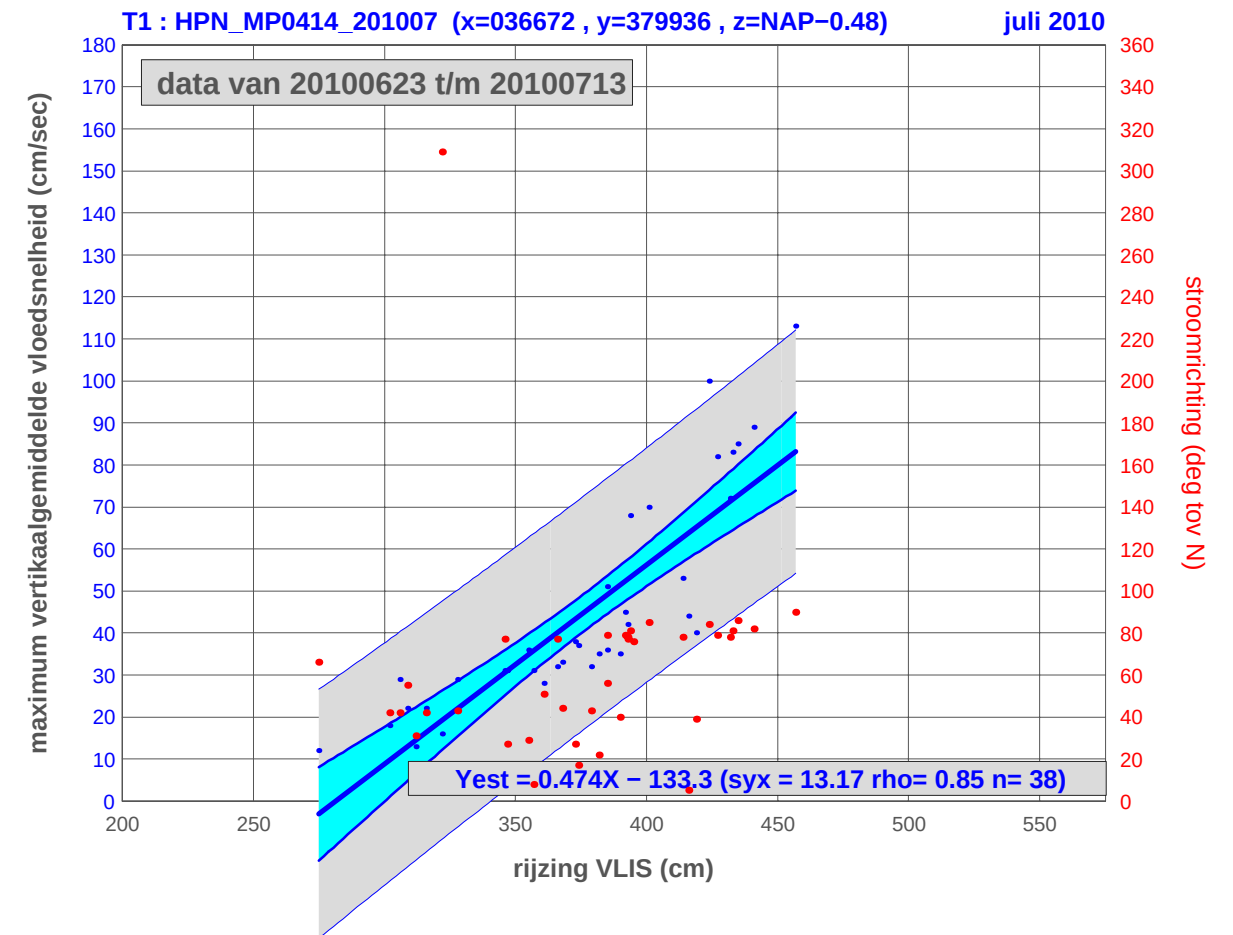
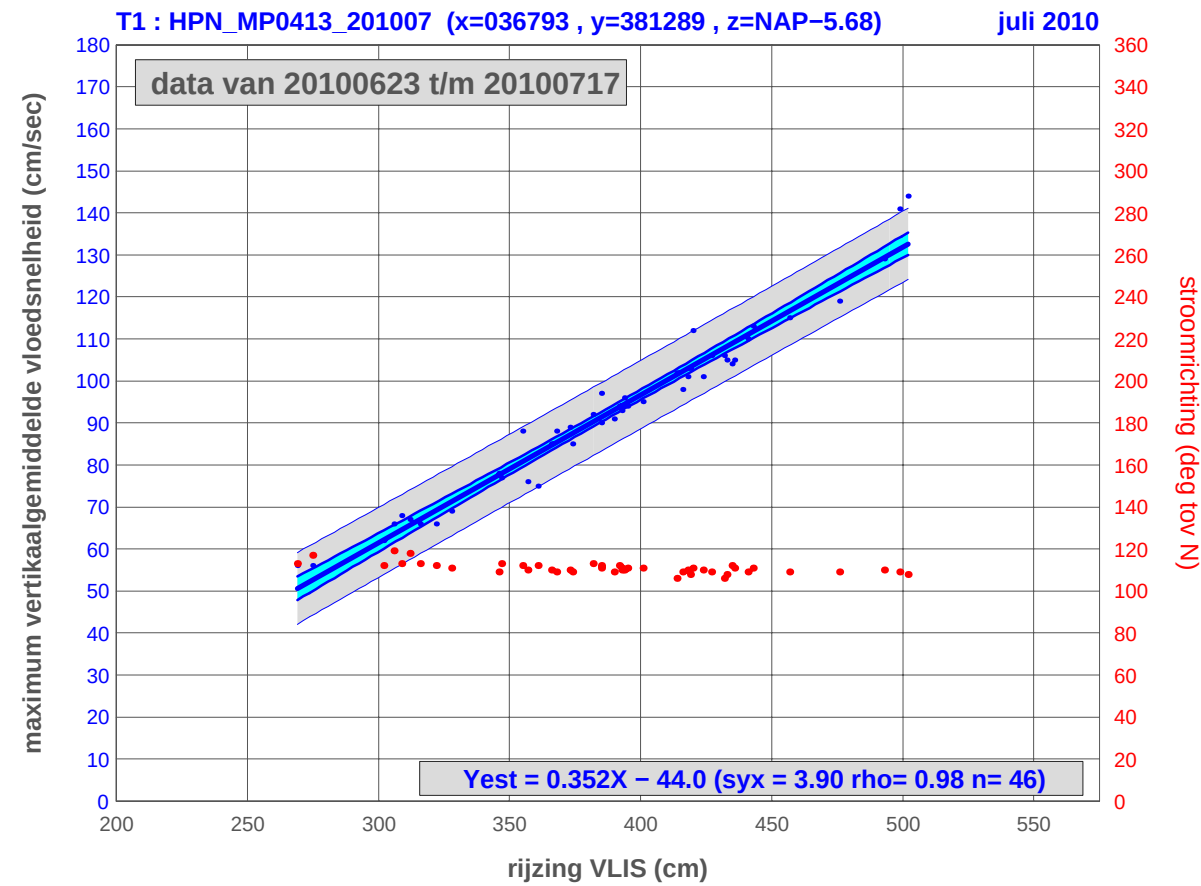


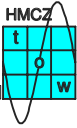
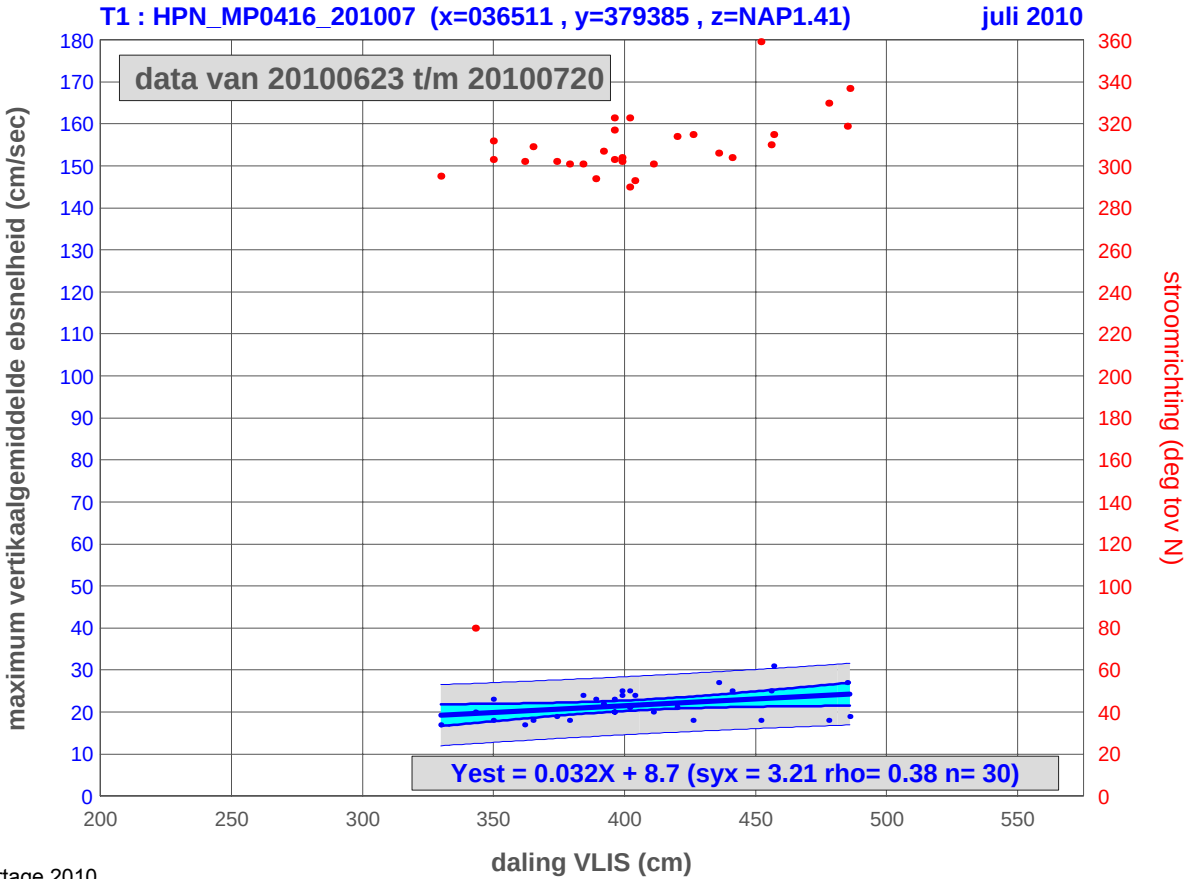
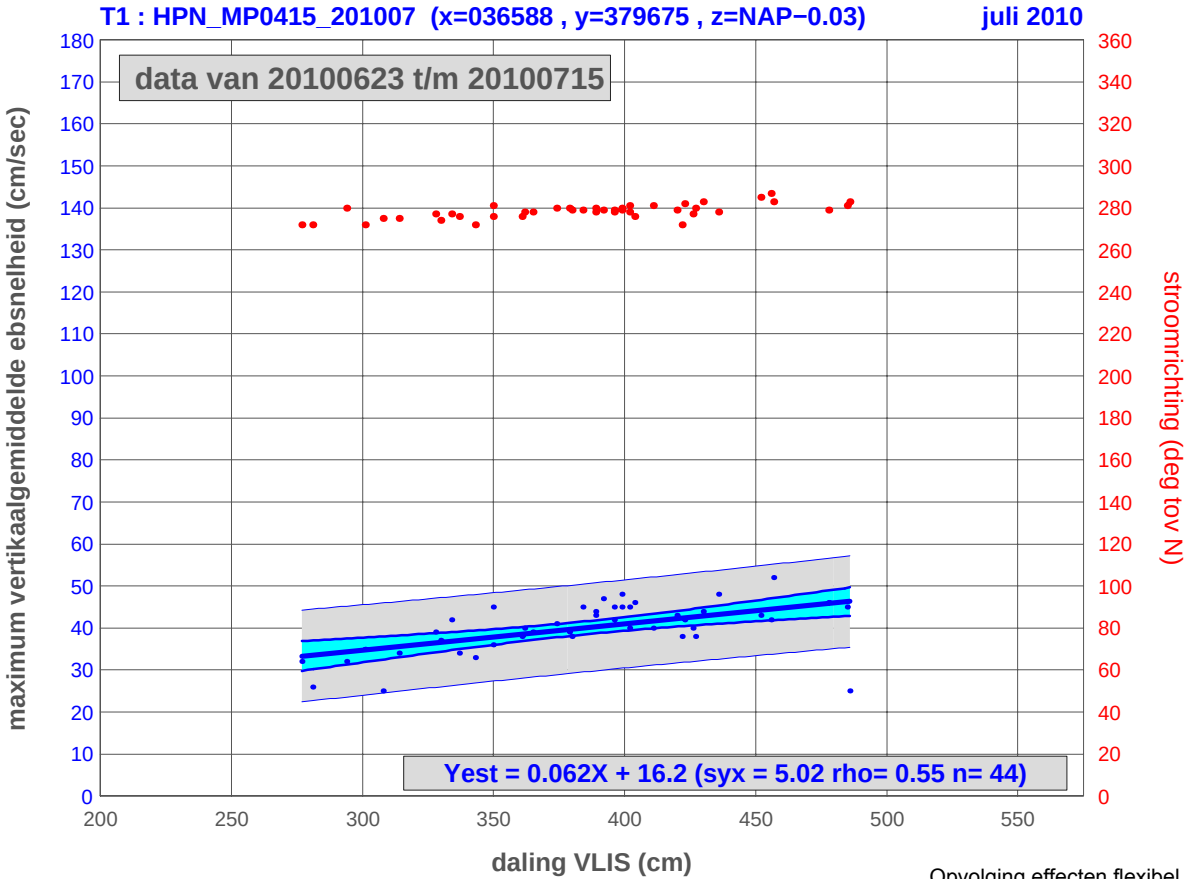
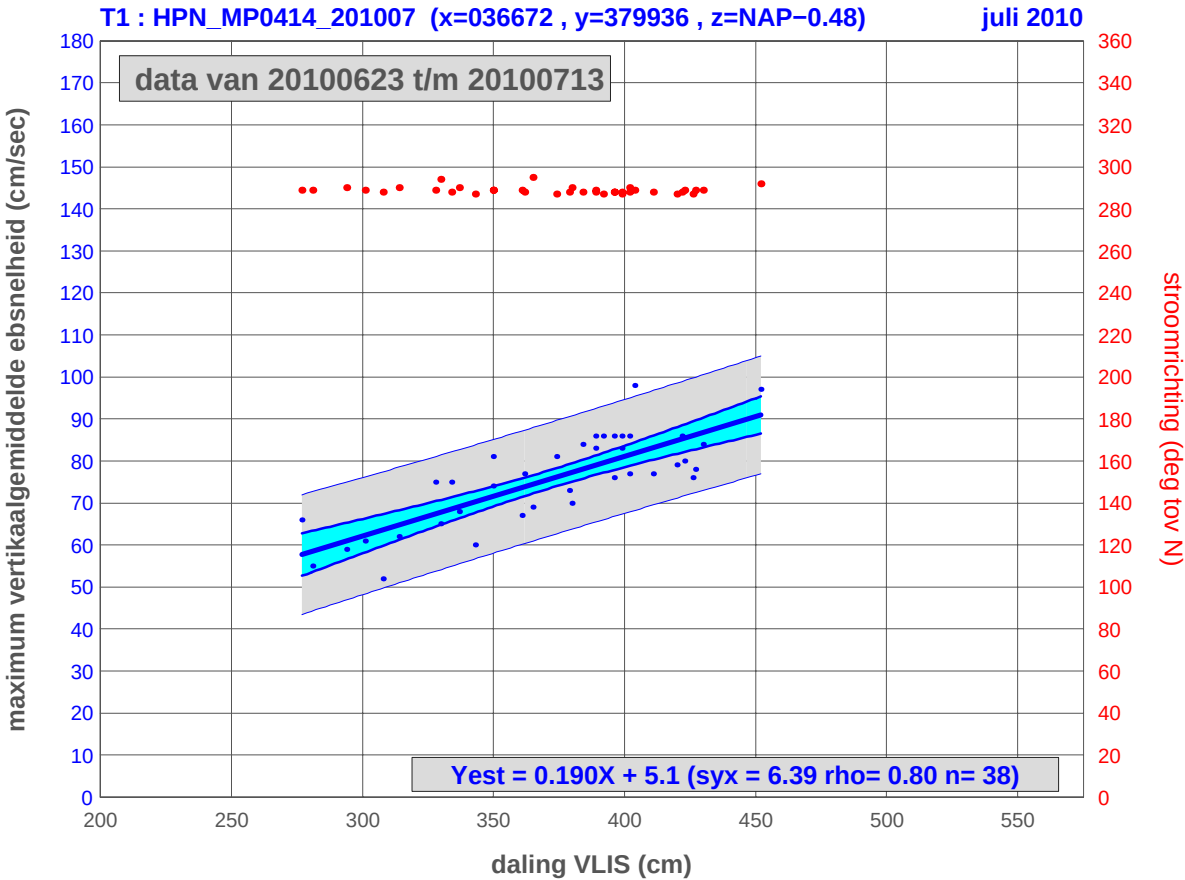
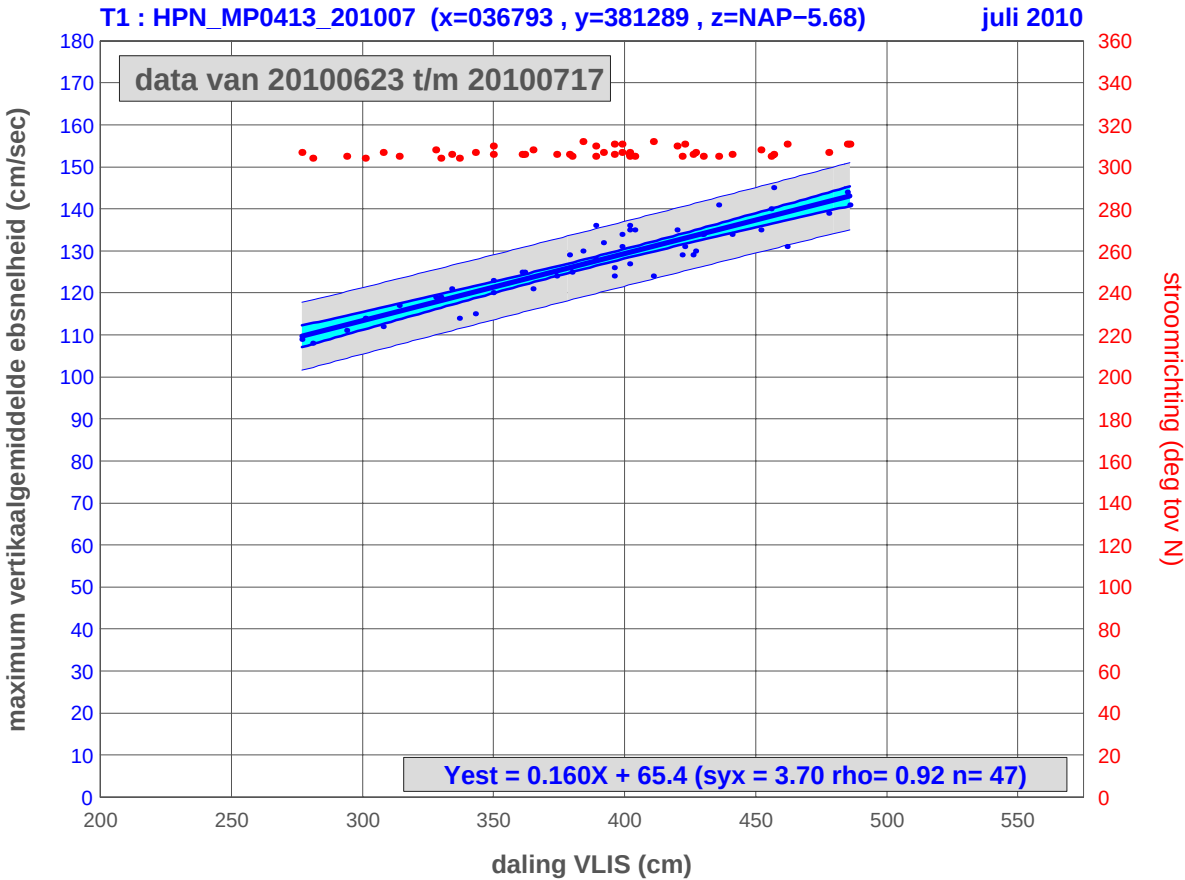






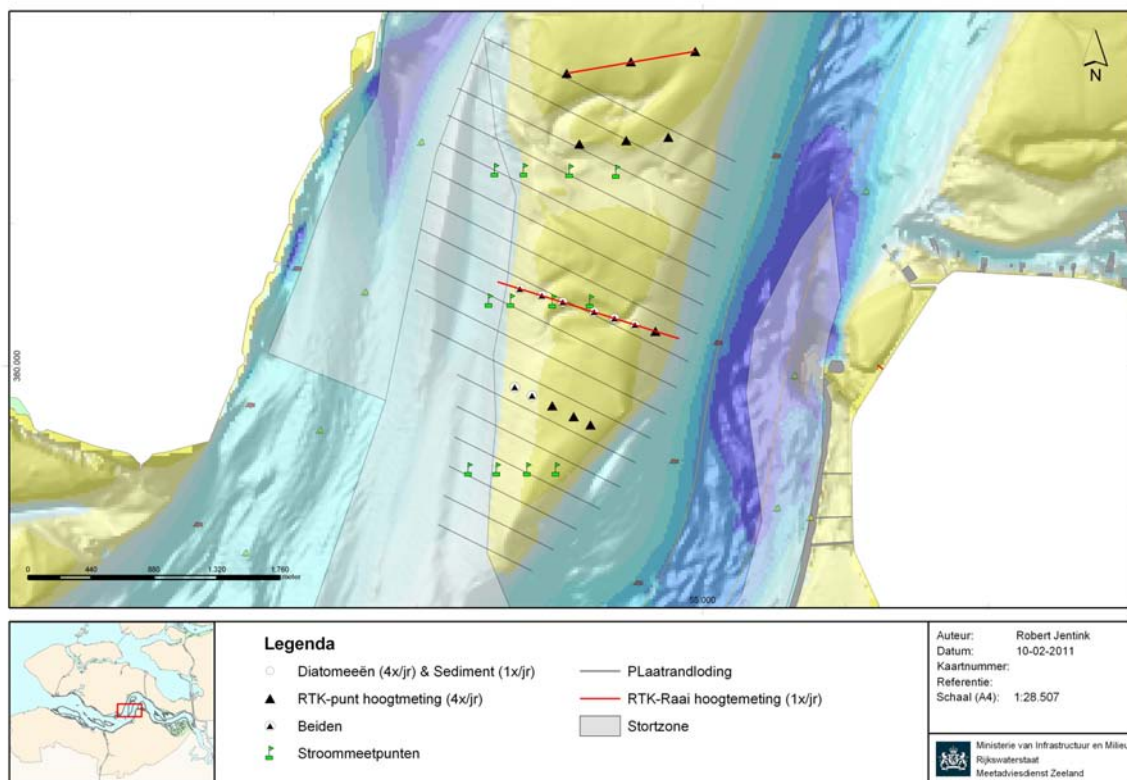






Datarapportage Rug van Baarland

Deze datarapportage bevat meetresultaten van de op de onderstaande kaart weergegeven meetpunten.



De volgende meetdata zijn gerapporteerd:

Sedimentatie-erosiepunten:

- RTK Hoogtemetingen 4 keer per jaar
- Geomorfologische beschrijving 4 keer per jaar
- Globale indicatie bodemleven 4 keer per jaar
- Fotoreeks 4 keer per jaar

Sediment samenstelling:

- D50 bodemmonster 2cm 1 keer per jaar
 - D50 bodemmonster 10cm 1 keer per jaar
 - %<63mu bodemmonster 2 cm 1 keer per jaar
 - %<63mu bodemmonster 10 cm 1 keer per jaar
- Gegevens nog niet beschikbaar

Diatomeeën:

- Chlorofyl A 4 keer per jaar
- Gegevens nog niet beschikbaar

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

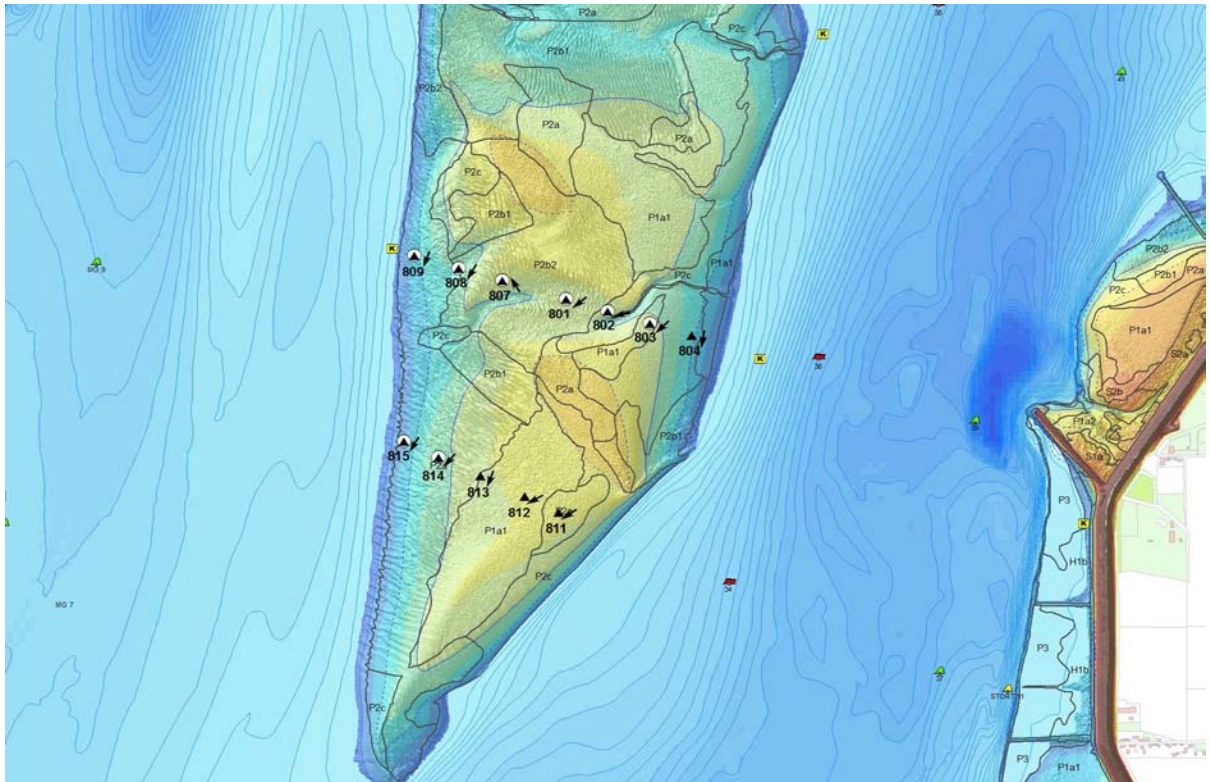
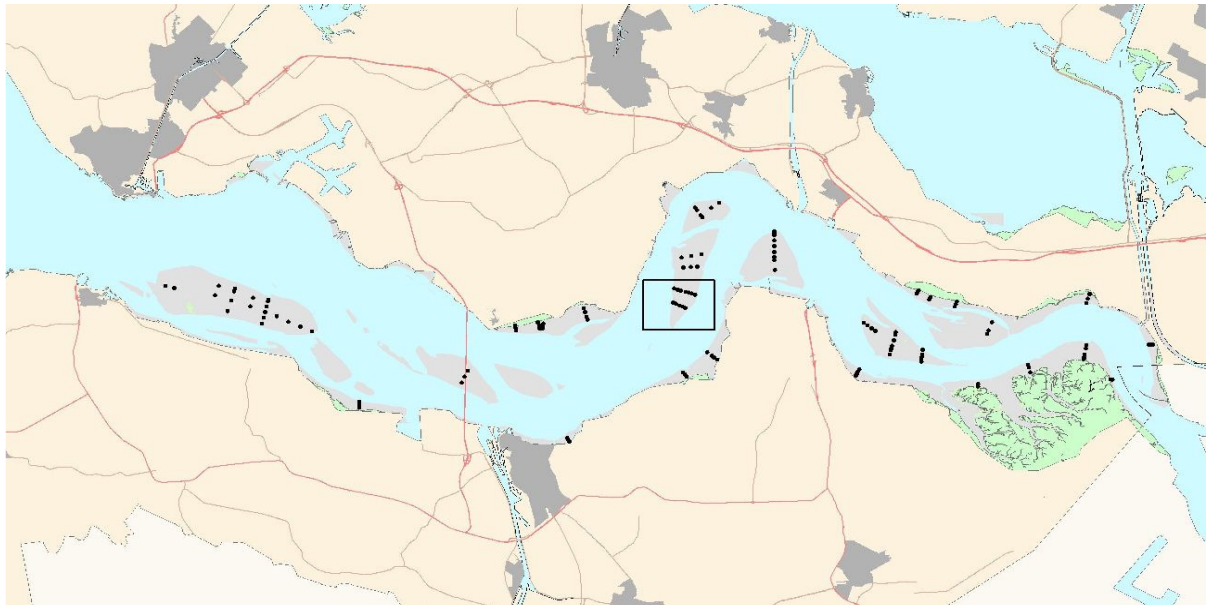
Sedimentatie-erosiepunten

- Hoogteontwikkeling
- Geomorfologische beschrijving
- Globale indicatie bodemleven
- Fotoreeks

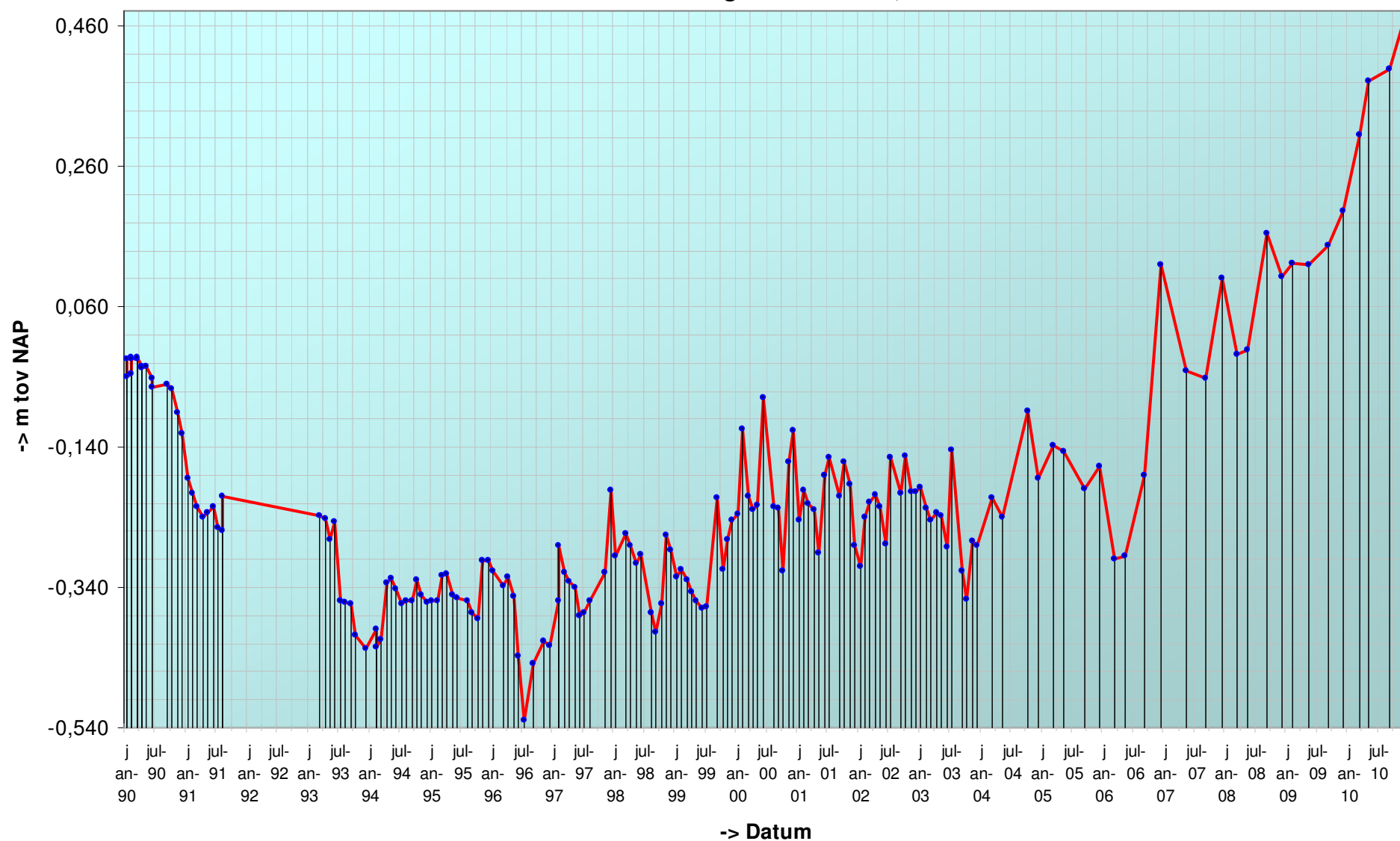
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 801
Code: RUGVBLD1

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 54241,069, 380378,808



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 801'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 230°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P2b2

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 230°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 230°

Datum: 2-3-2010



Hoek: 230°

Geomorfologische eenheid: P2a

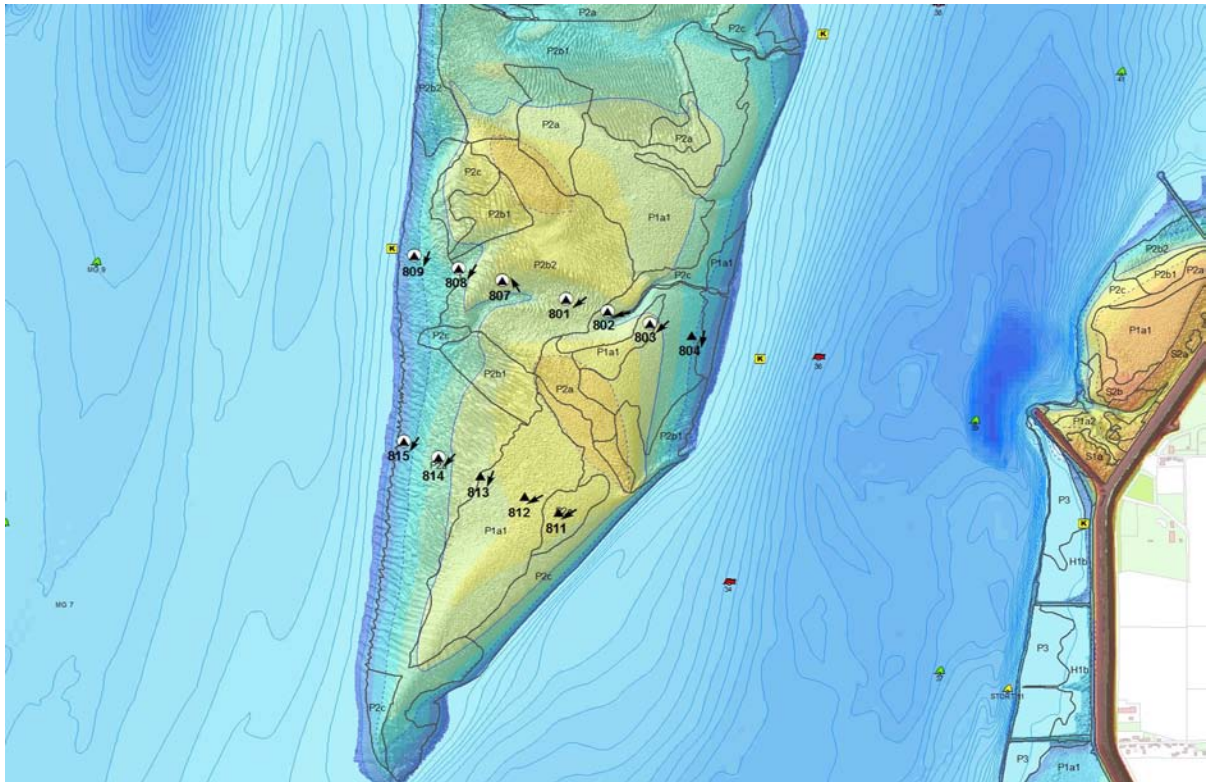
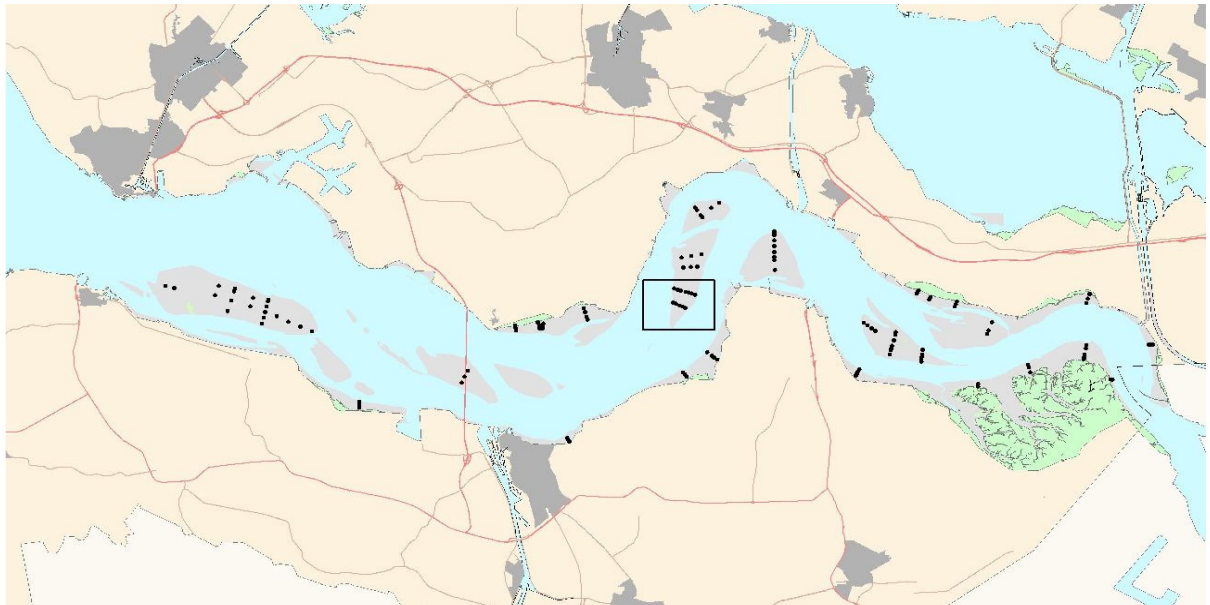
Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

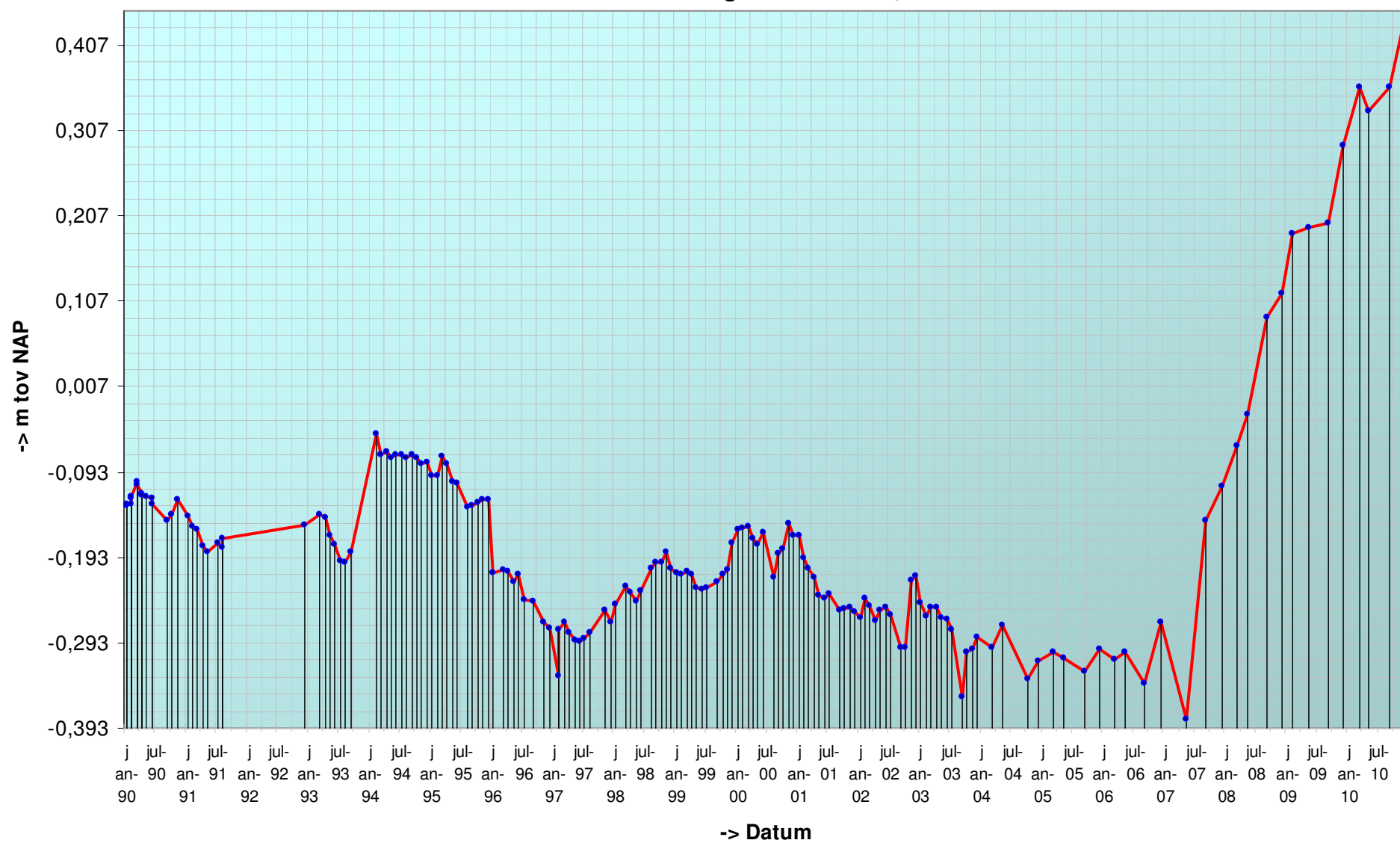
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 802
Code: RUGVBLD2

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 54383,99, 380333,37



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 802'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 255°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 255°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
nonnetjes

Hoek: 255°

Datum: 2-3-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren Gemiddeld

Corophium Geen

Kokkels Weinig

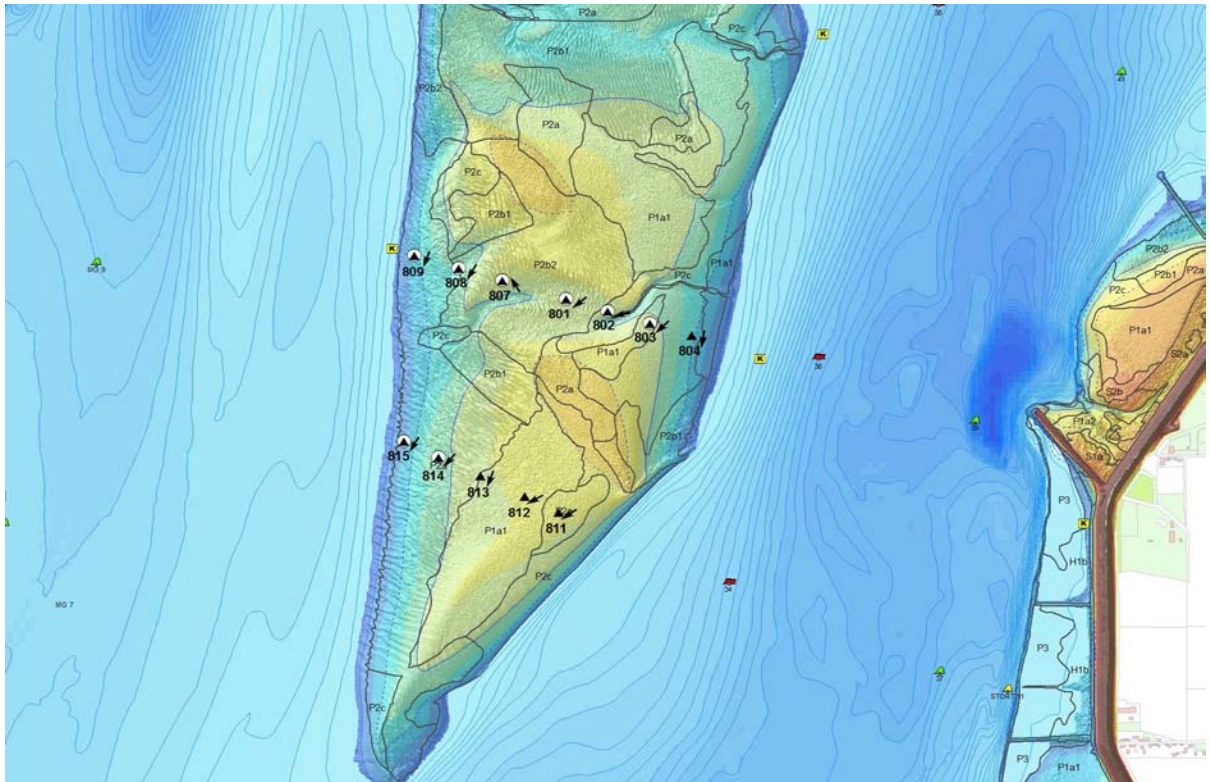
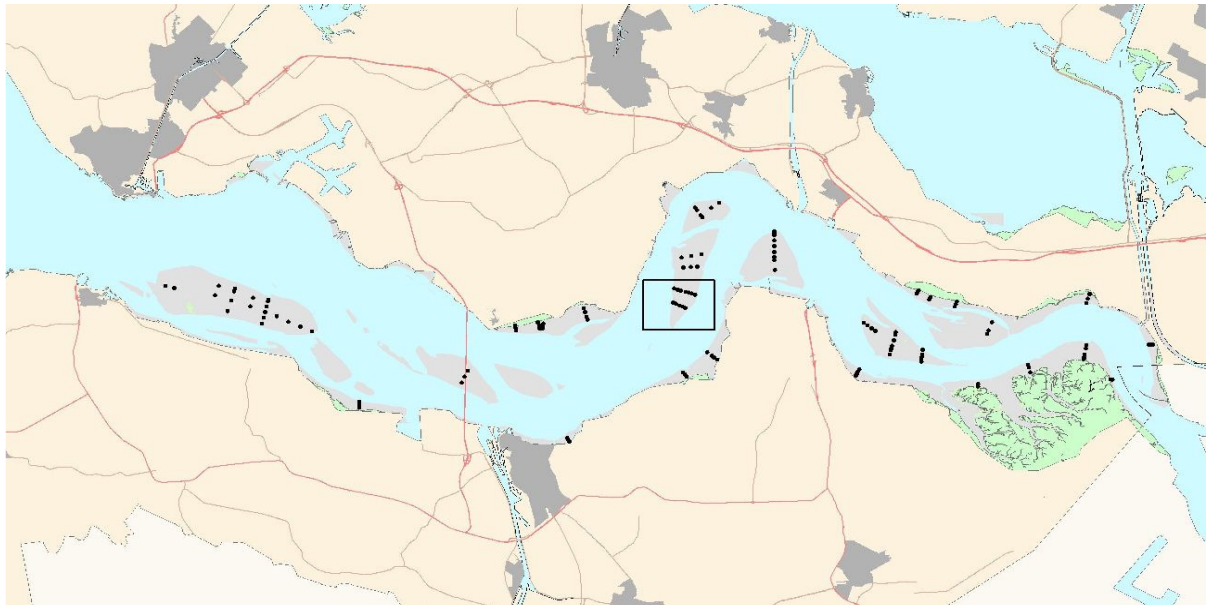
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 255°

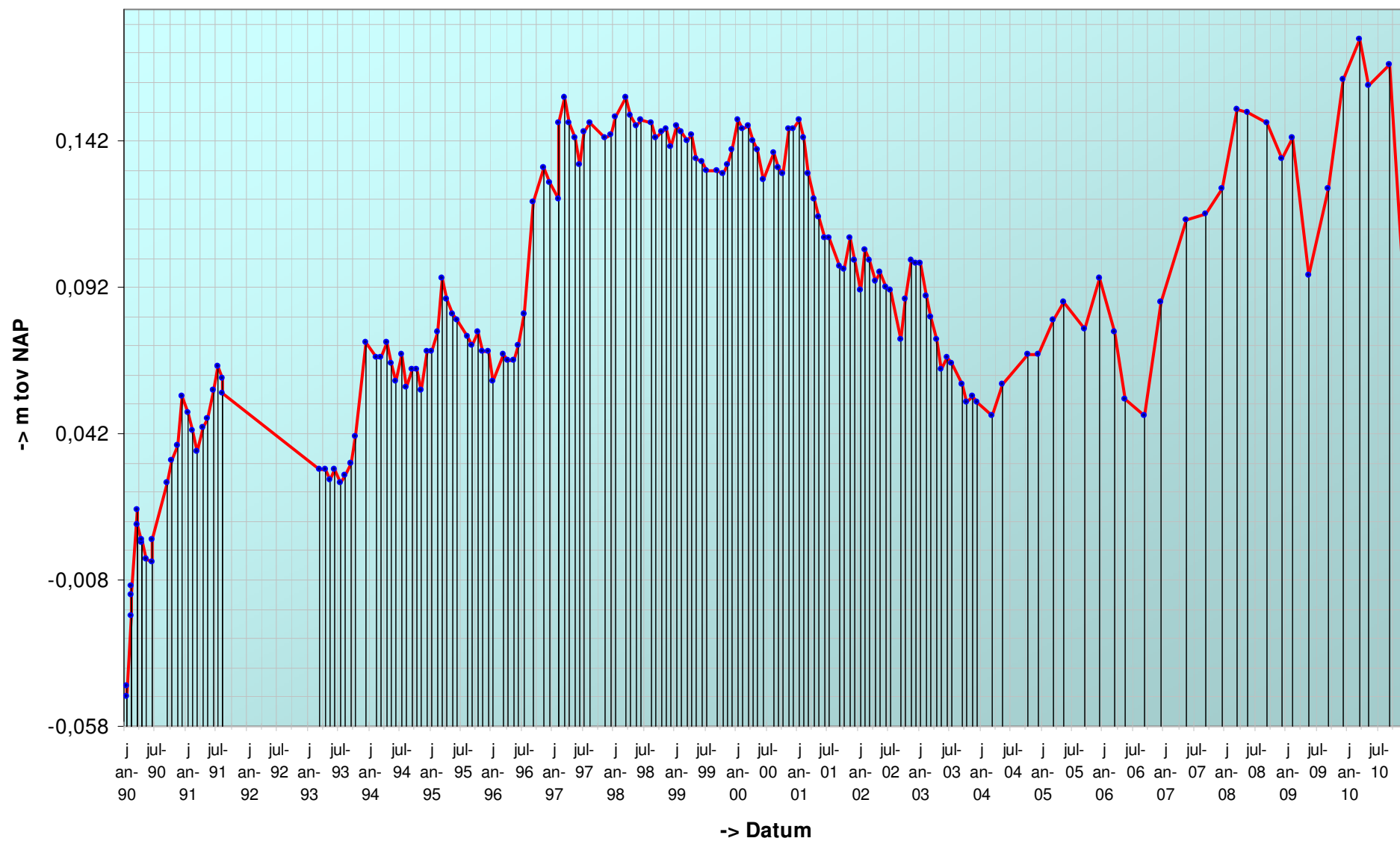
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 803
Code: RUGVBLD3

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 54527,98, 380288,28



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 803'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 225°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 225°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 225°

Datum: 2-3-2010



Hoek: 225°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel

Corophium Geen

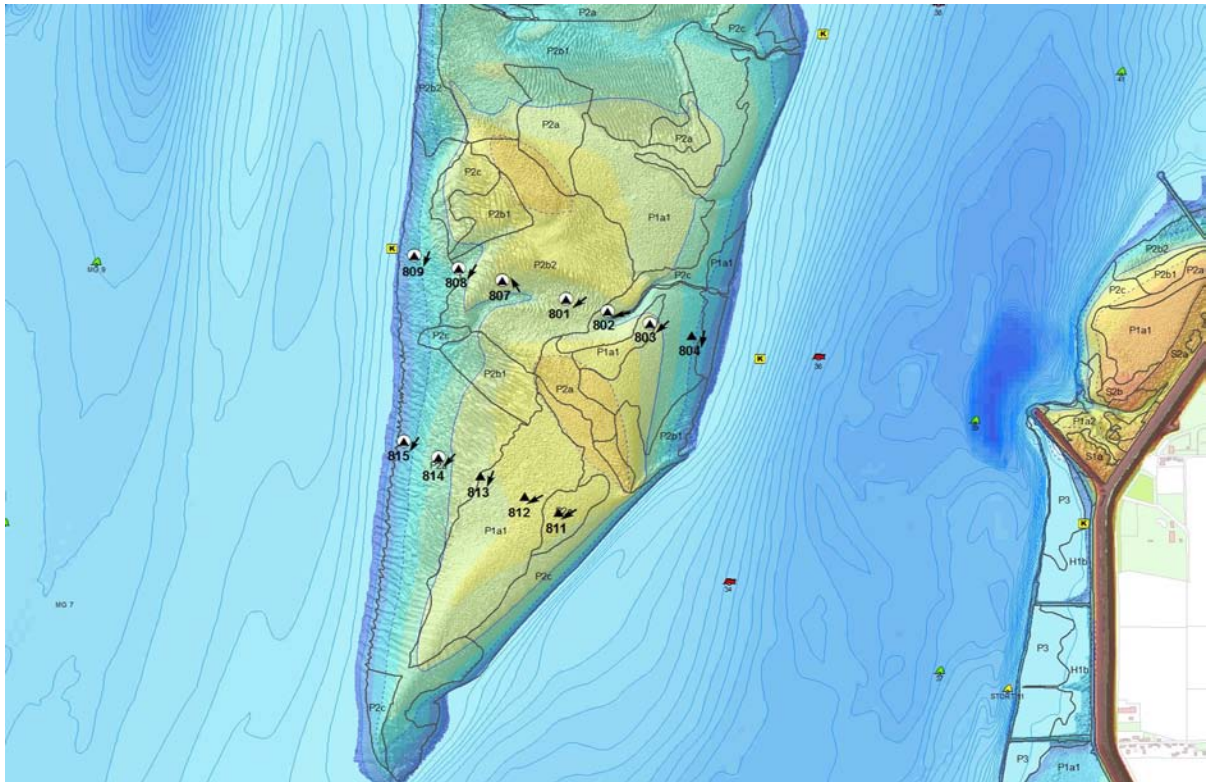
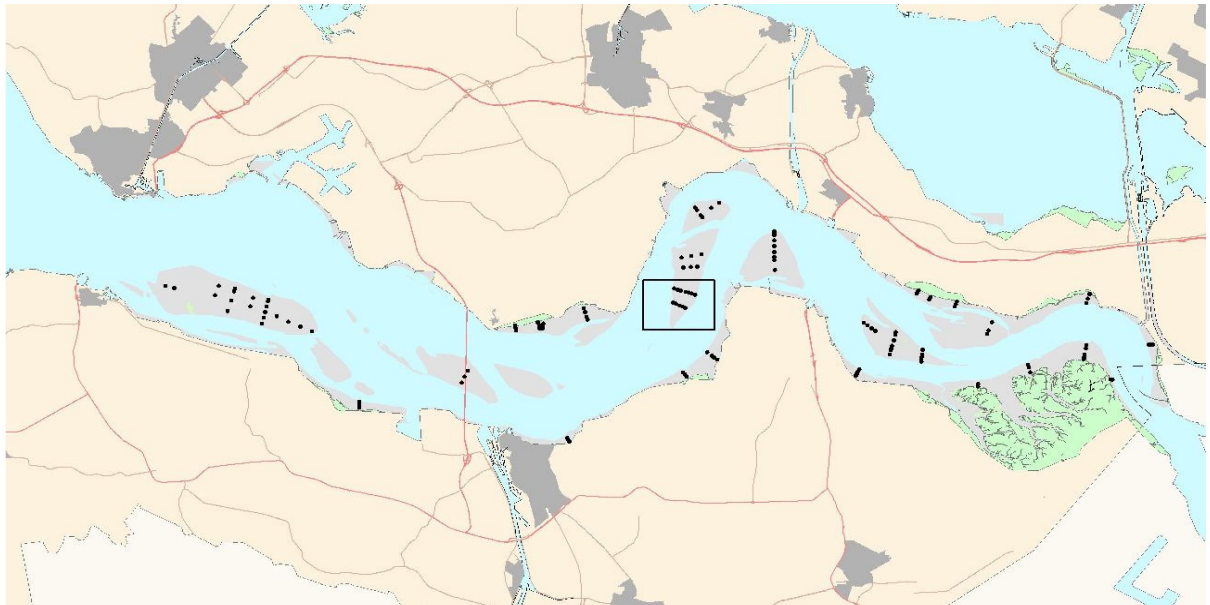
Kokkels Geen

Bodemleven Gemiddeld

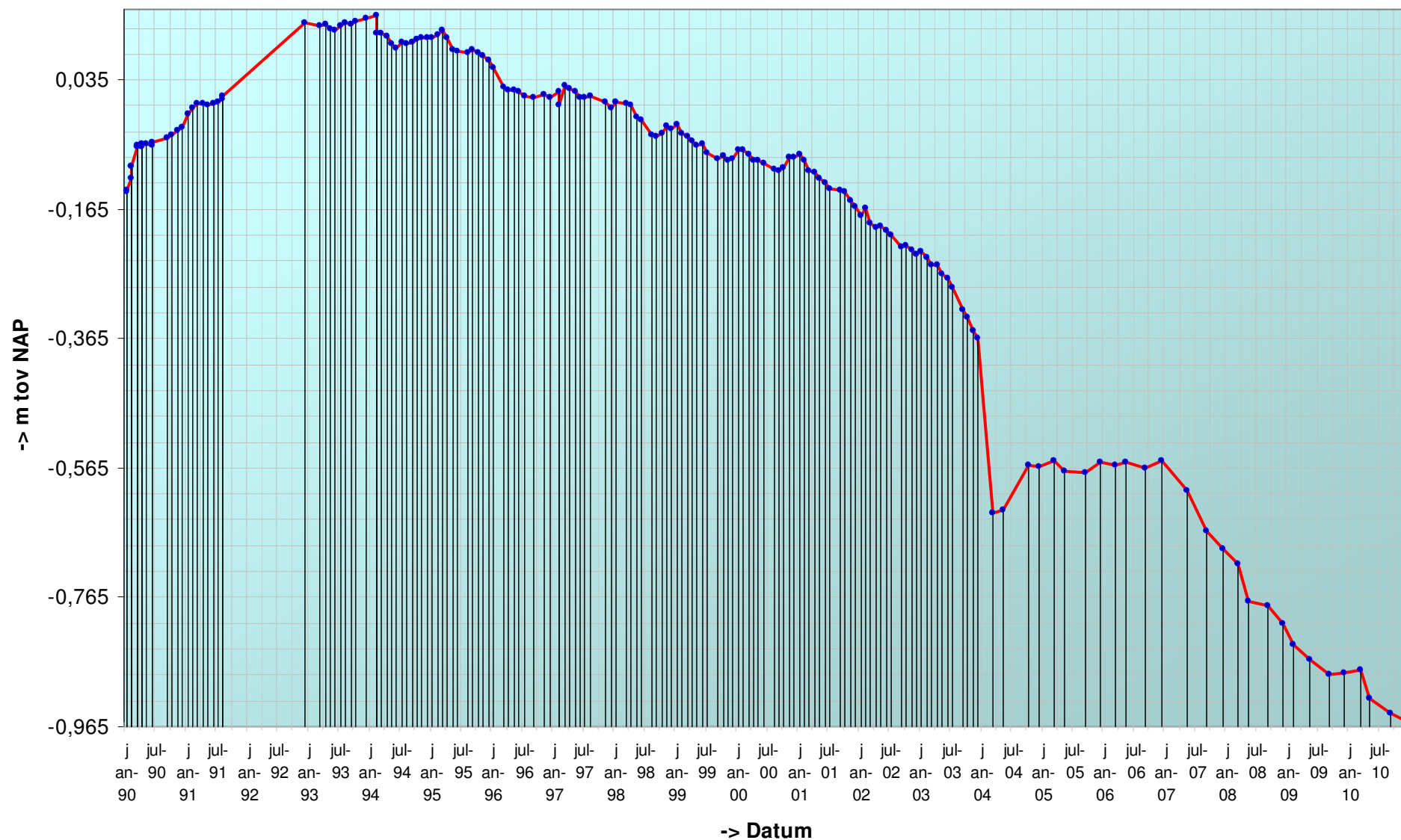
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 804
Code: RUGVBLD4

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54670,94, 380243,54



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 804'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 190°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 190°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 190°

Datum: 2-3-2010



Hoek: 190°

Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

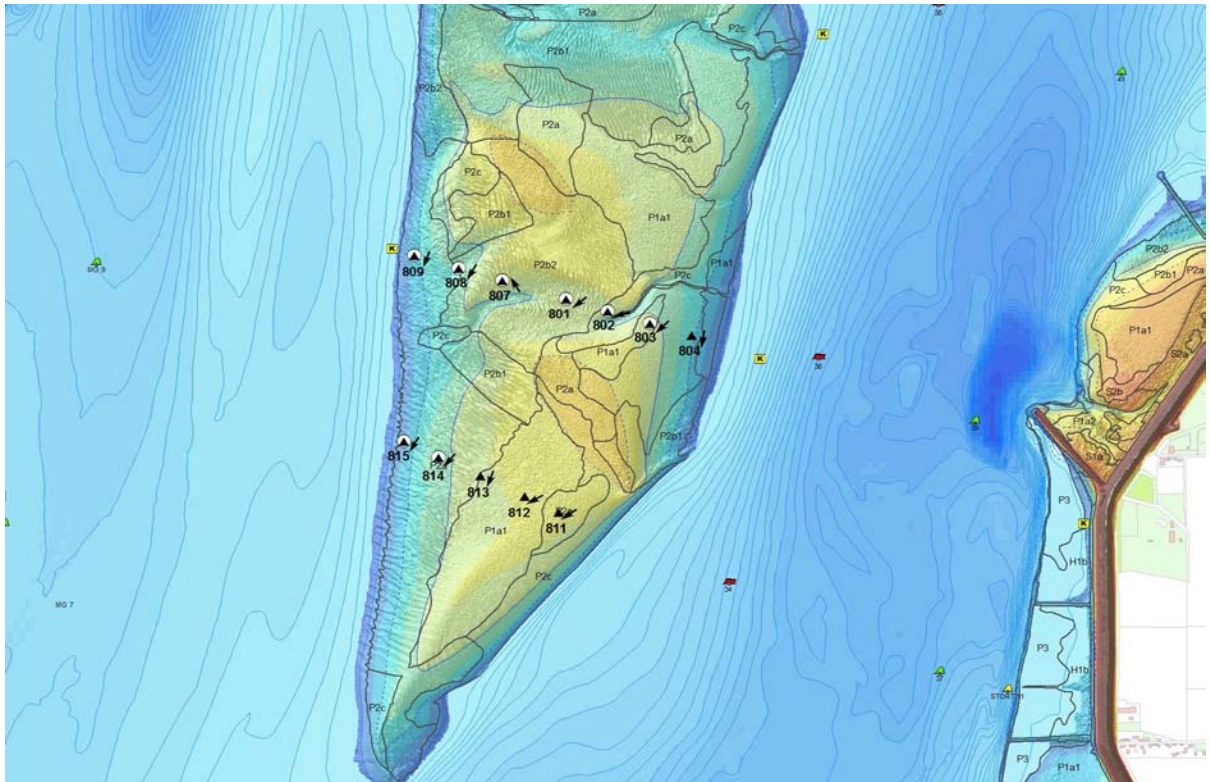
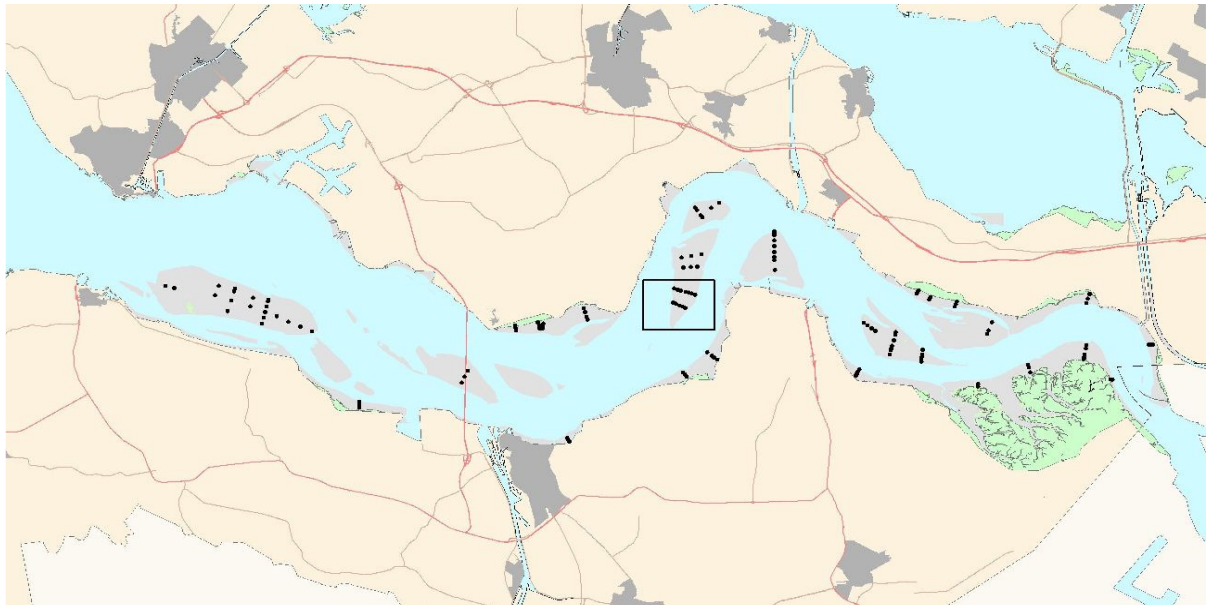
Kokkels Weinig

Bodemleven Sporadisch

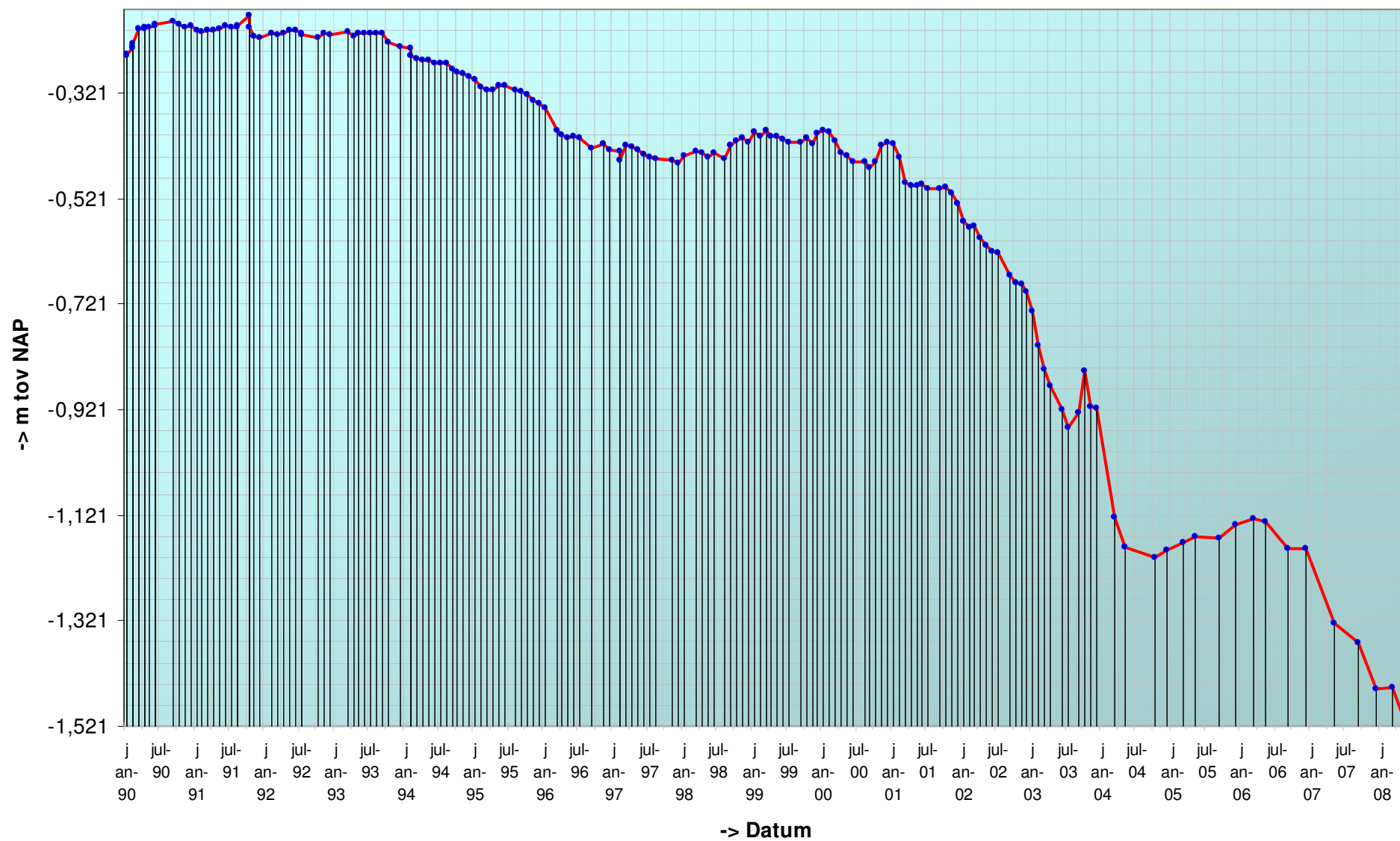
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 805
Code:

Bemonstering:

XY (RD) 54742,042, 380221,549



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 805'



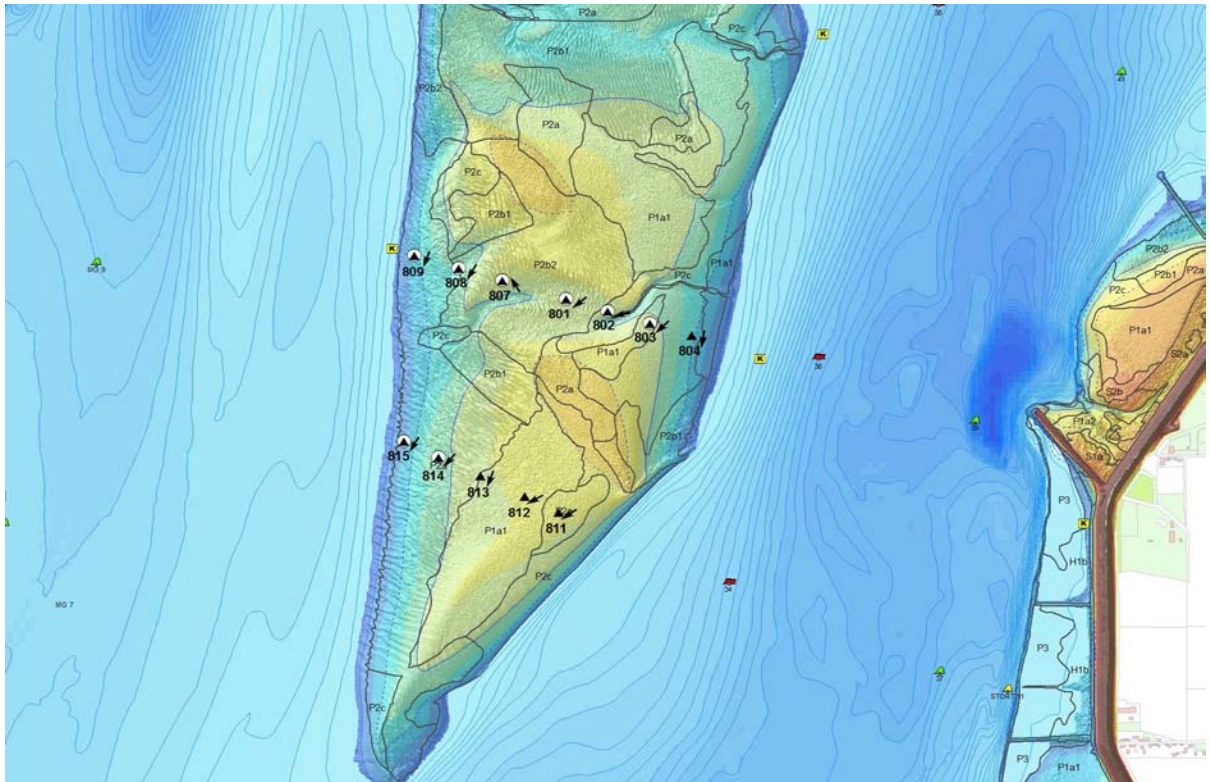
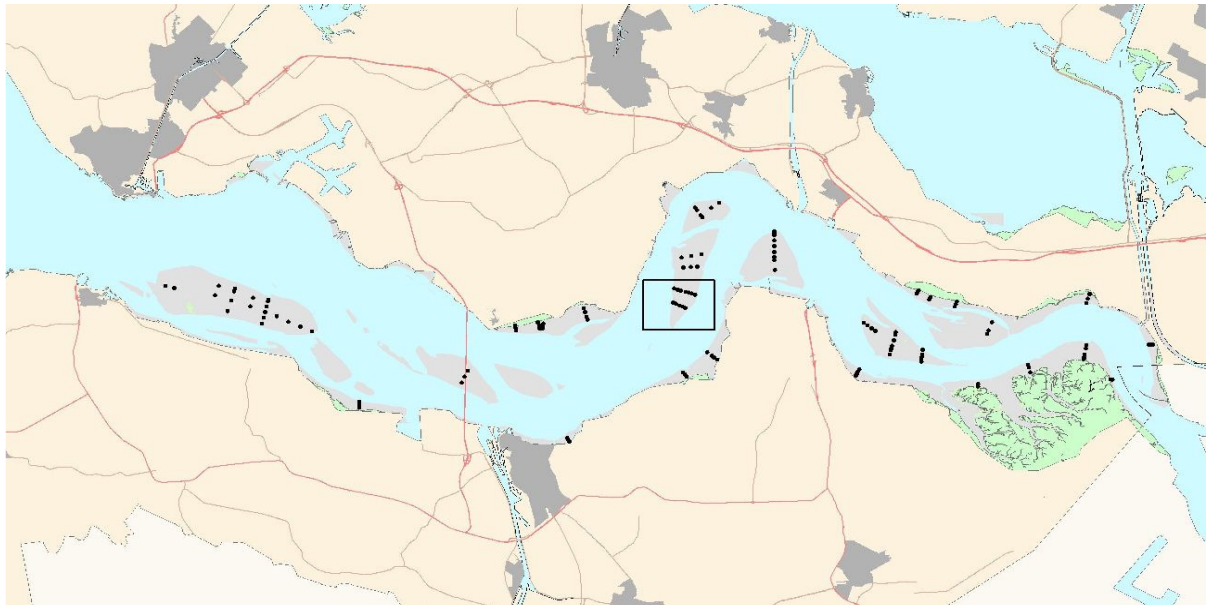
Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Onvoldoende data voor tabel

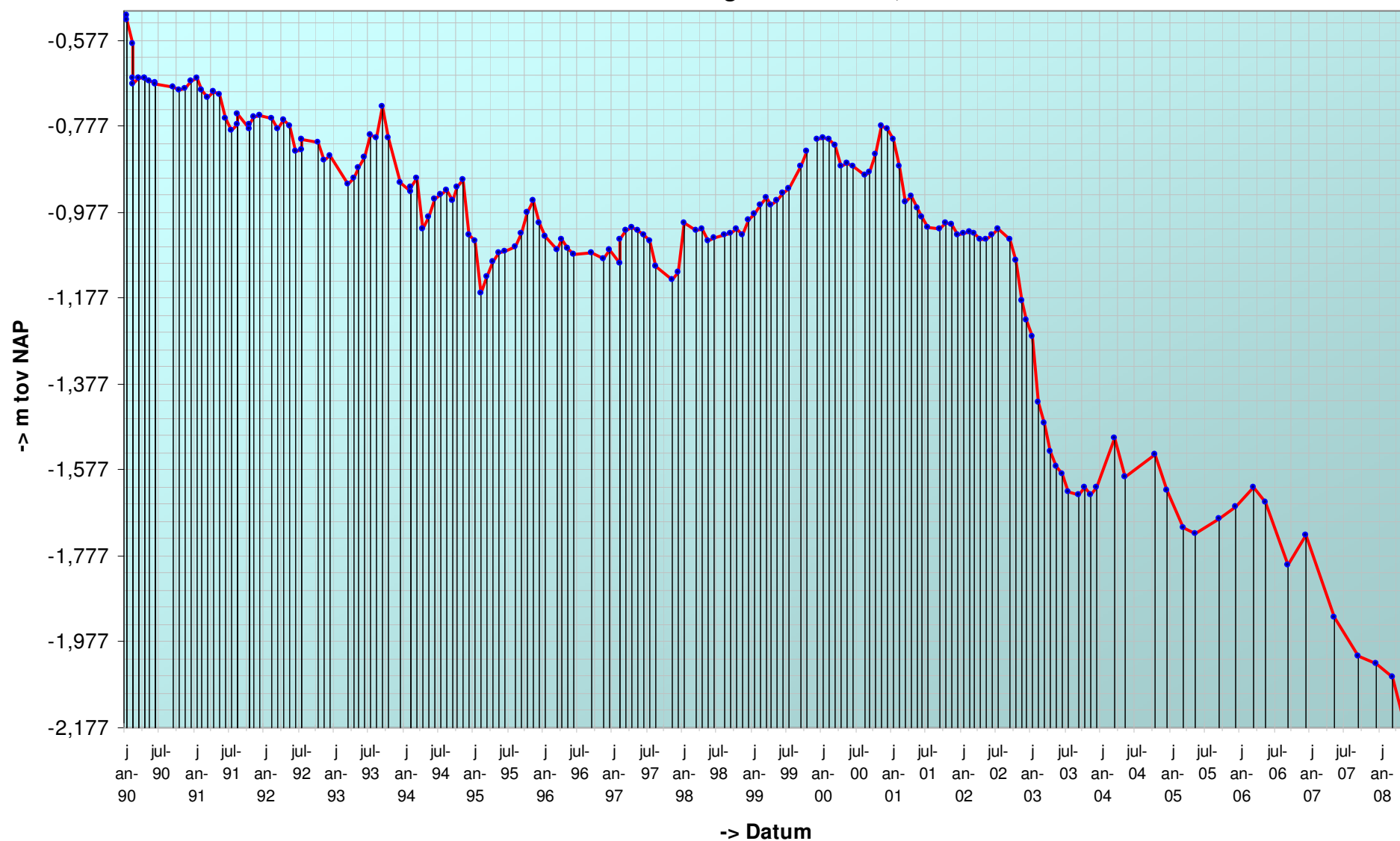
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 806
Code:

Bemonstering:

XY (RD) 54789,786, 380206,727



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 806'



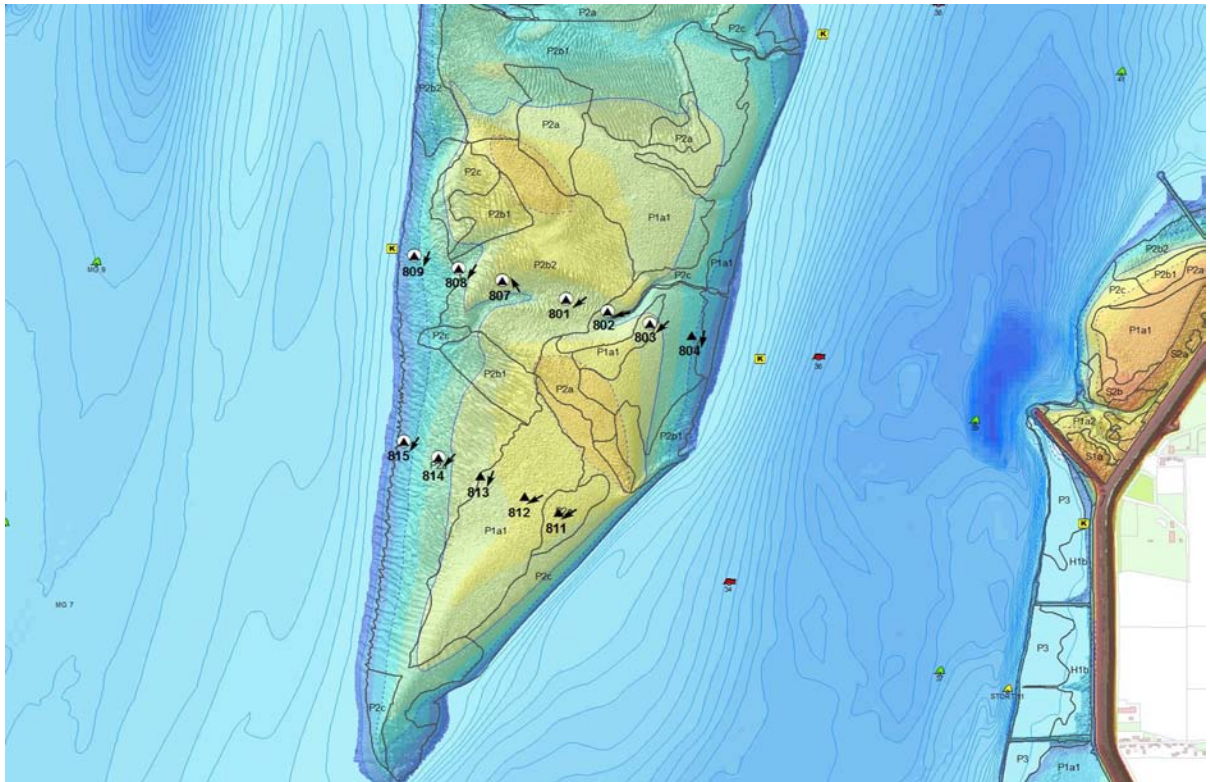
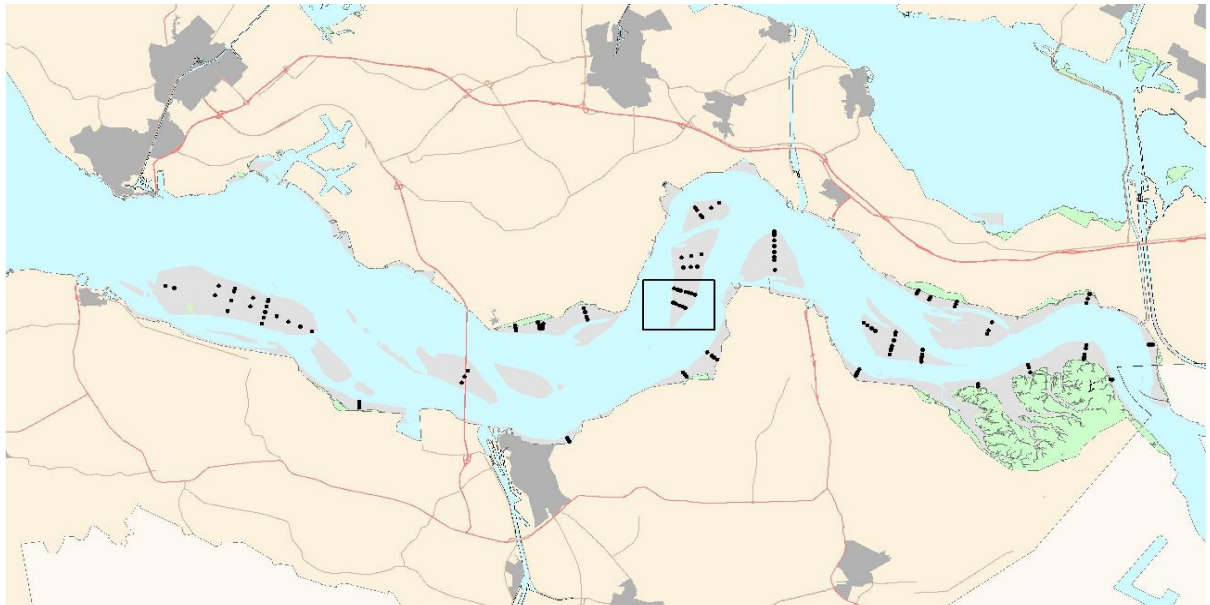
Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Onvoldoende data voor tabel

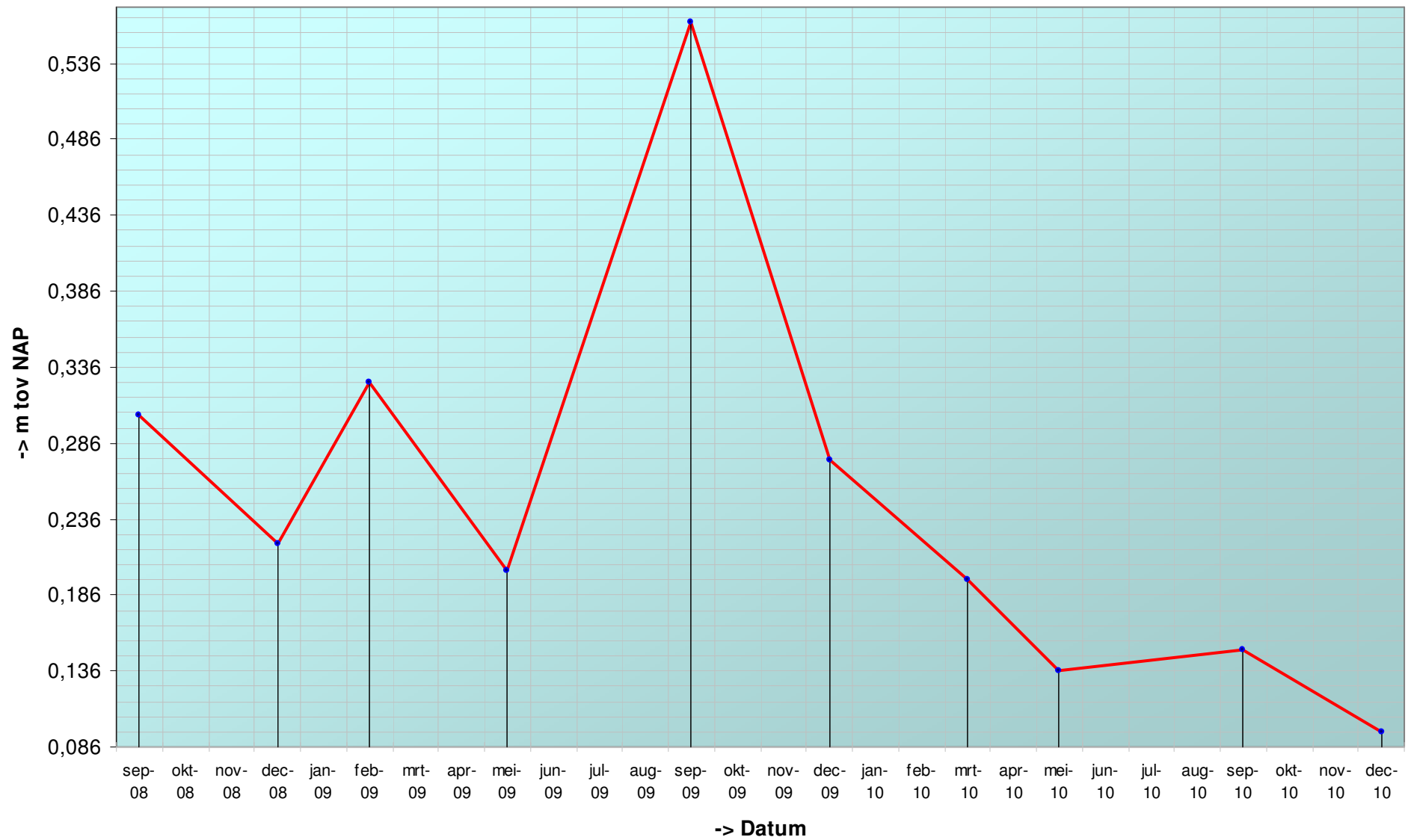
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 807
Code: RUGVBLD7

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 54023,115, 380446,176



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 807'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



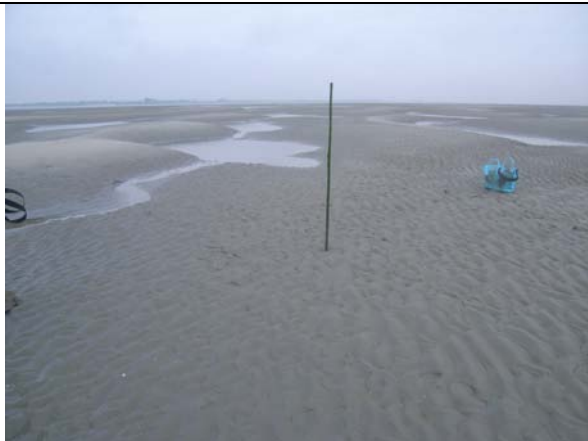
Geomorfologische eenheid: P2b2

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 330°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P2b2

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 330°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 330°

Datum: 2-3-2010



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

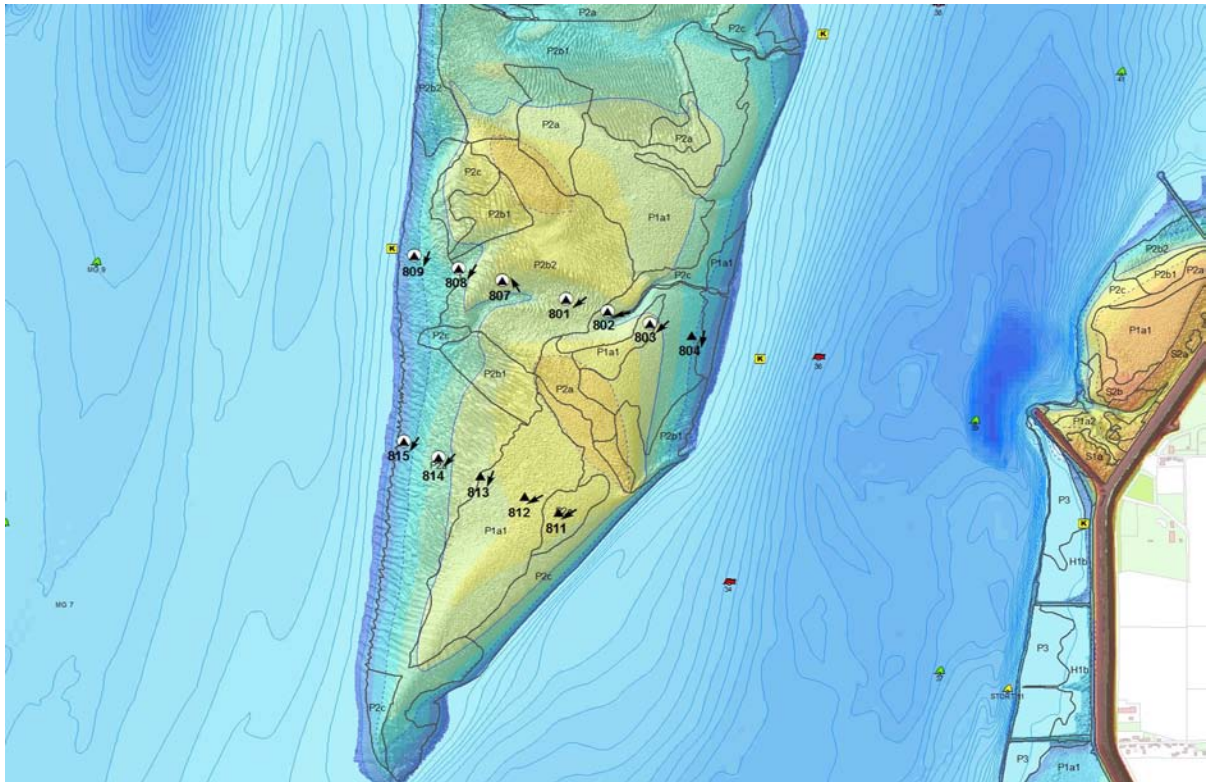
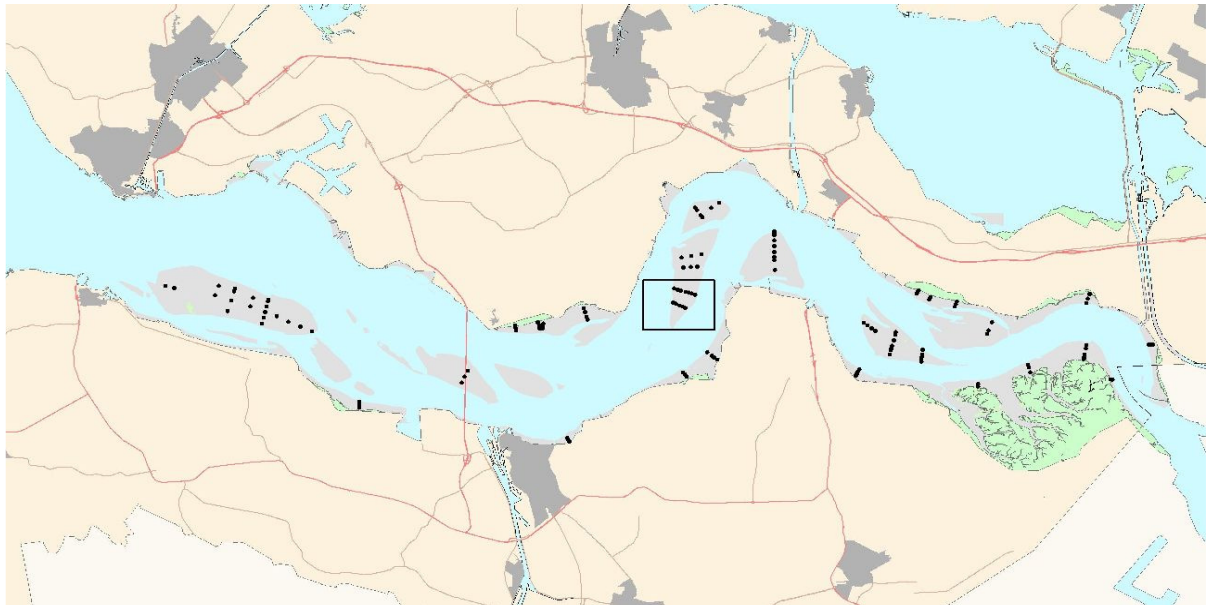
Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 330°

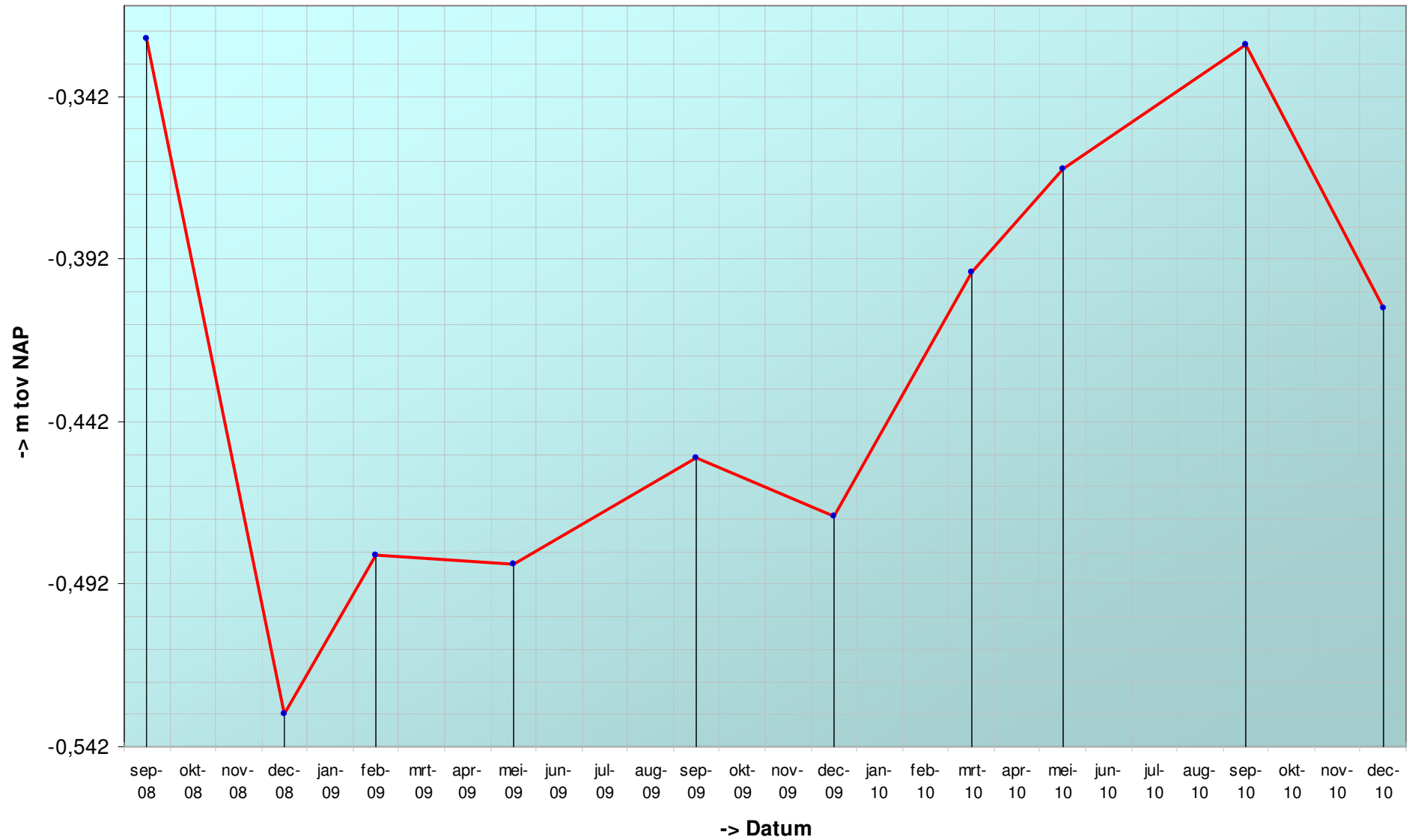
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 808
Code: RUGVBLD8

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 53875,501, 380492,217



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 808'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Rijk

Hoek: 210°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Rijk

Hoek: 210°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Weinig
Corophium	Veel
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 210°

Datum: 2-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren Weinig

Corophium Veel

Kokkels Geen

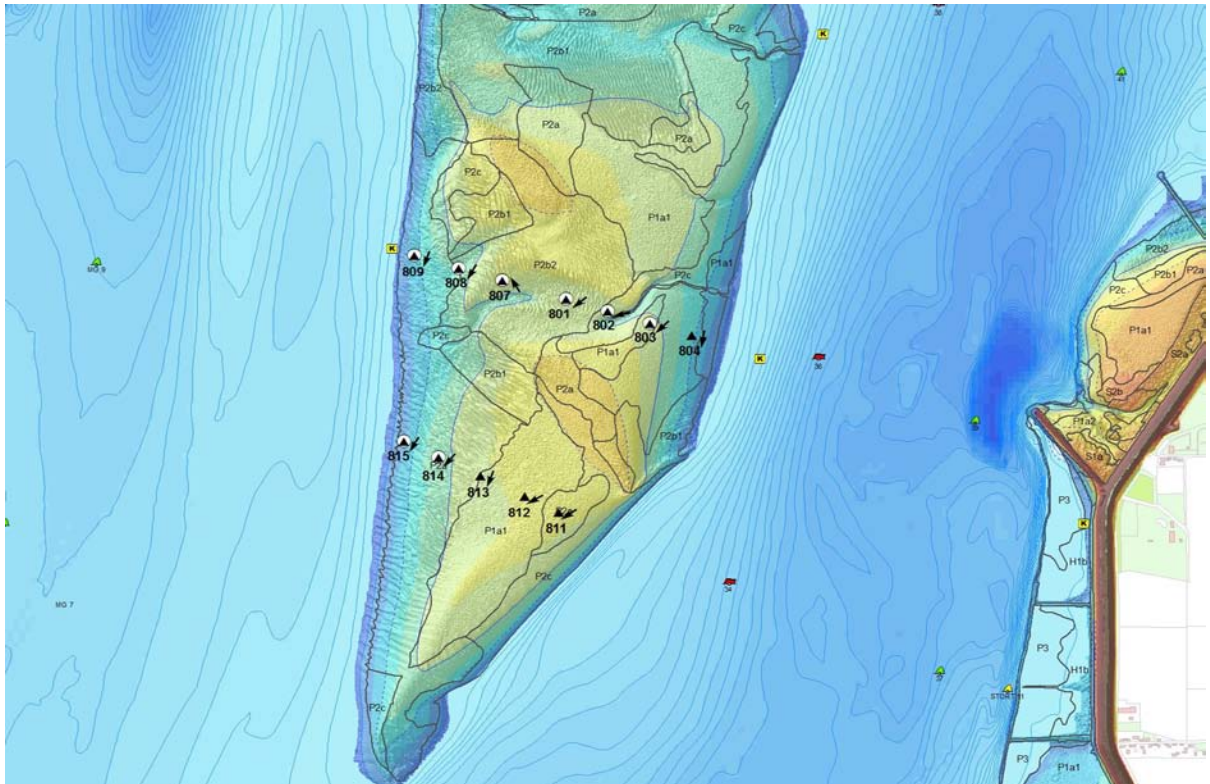
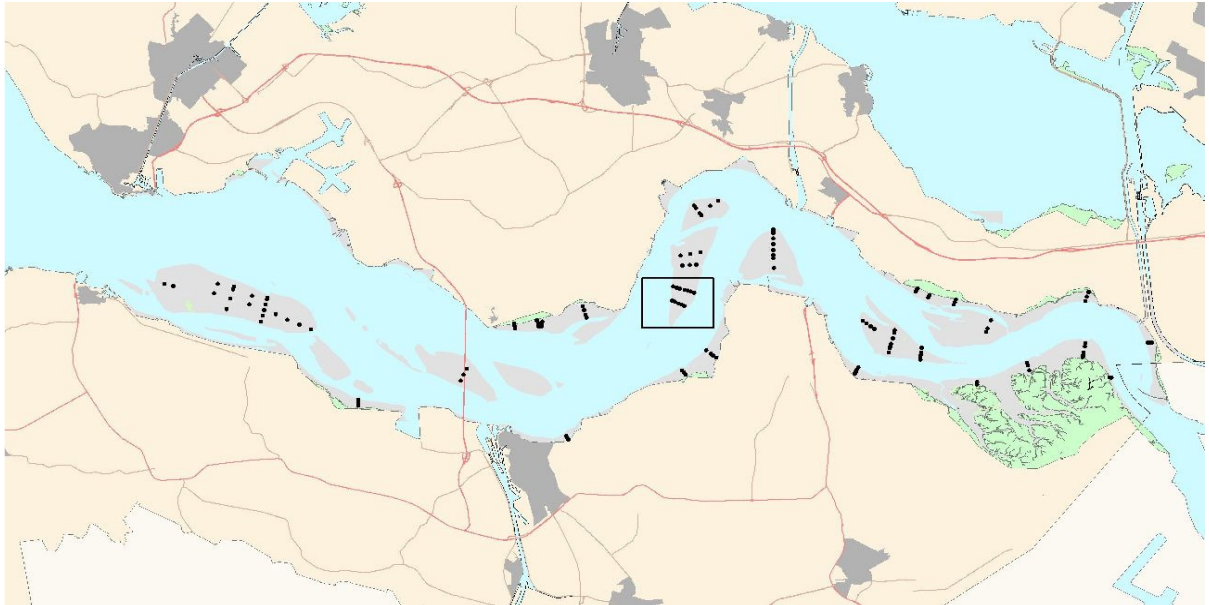
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 210°

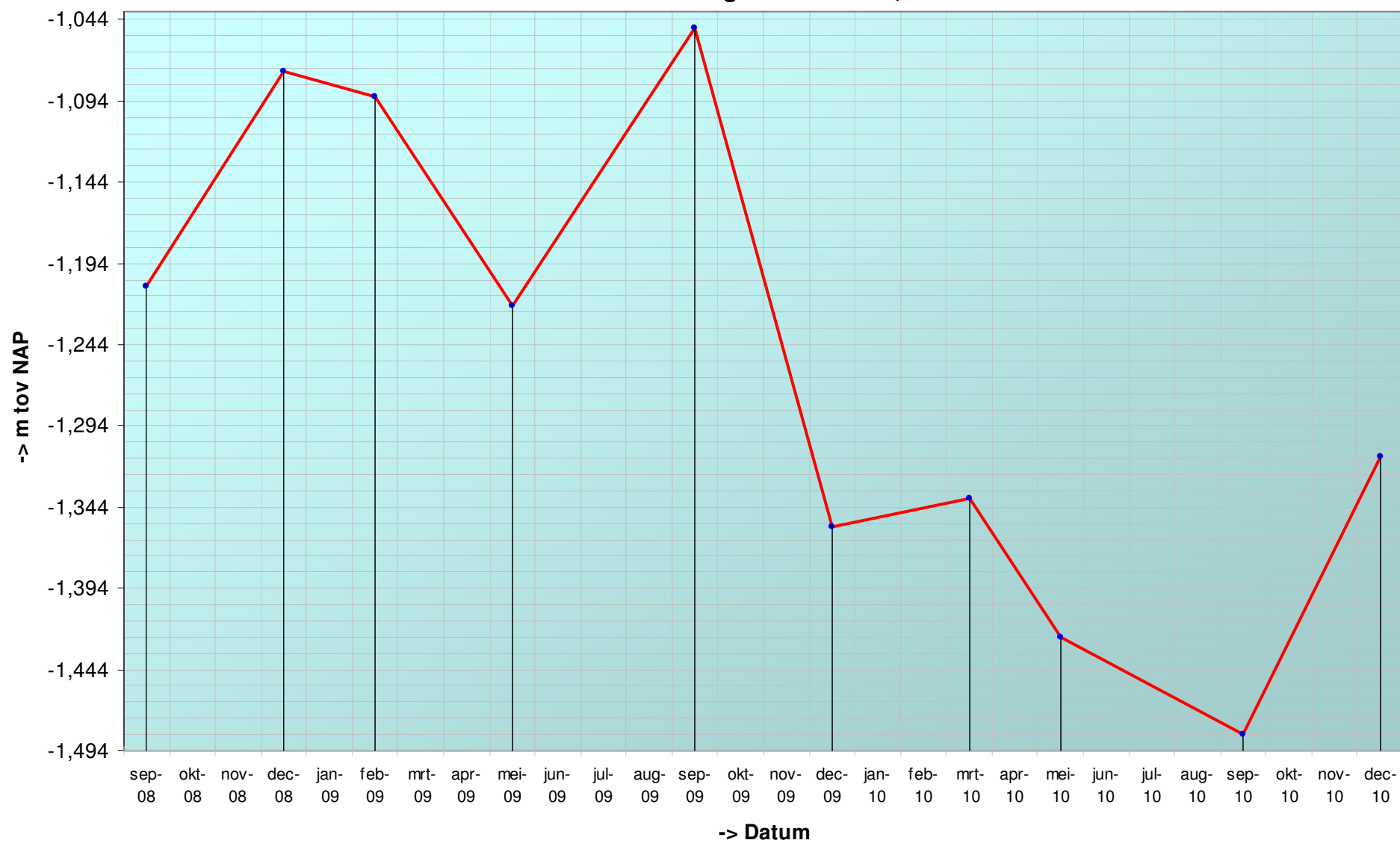
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 809
Code: RUGVBLD9

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 53722,658, 380540,109



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 809'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 200°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 200°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 2-5

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 200°

Datum: 2-3-2010



Hoek: 200°

Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Geen

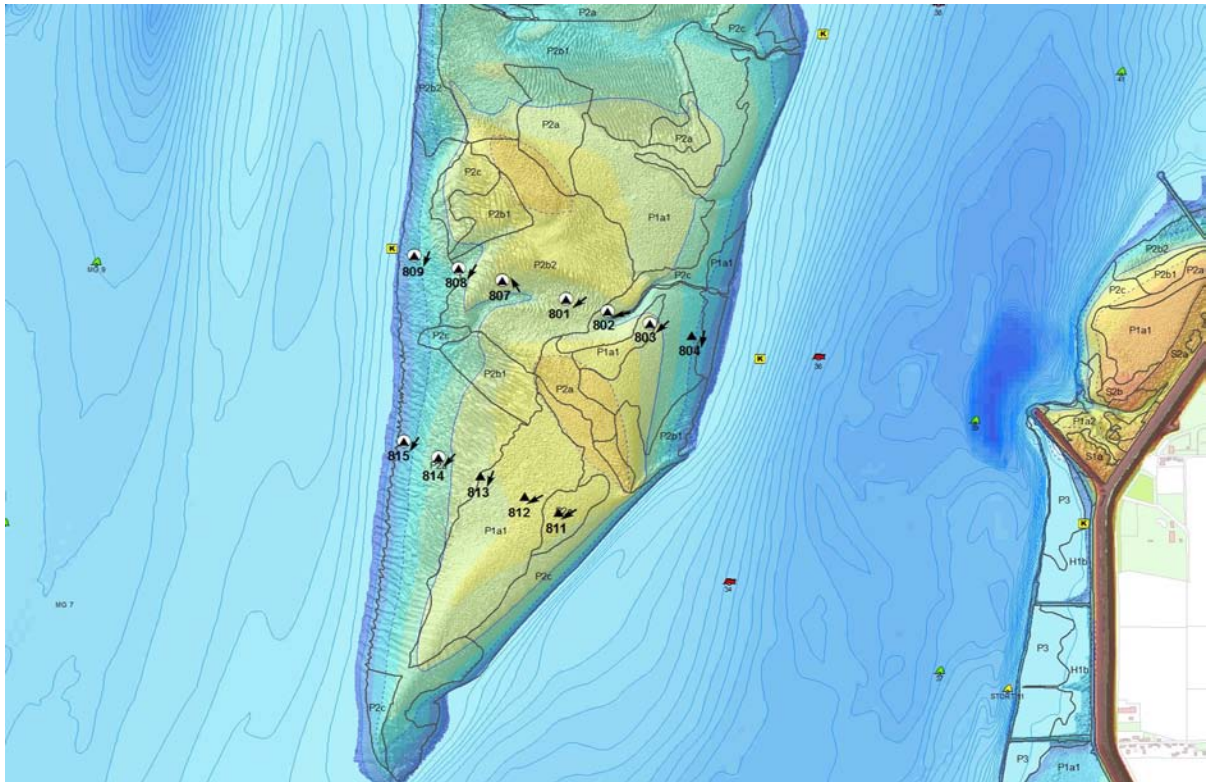
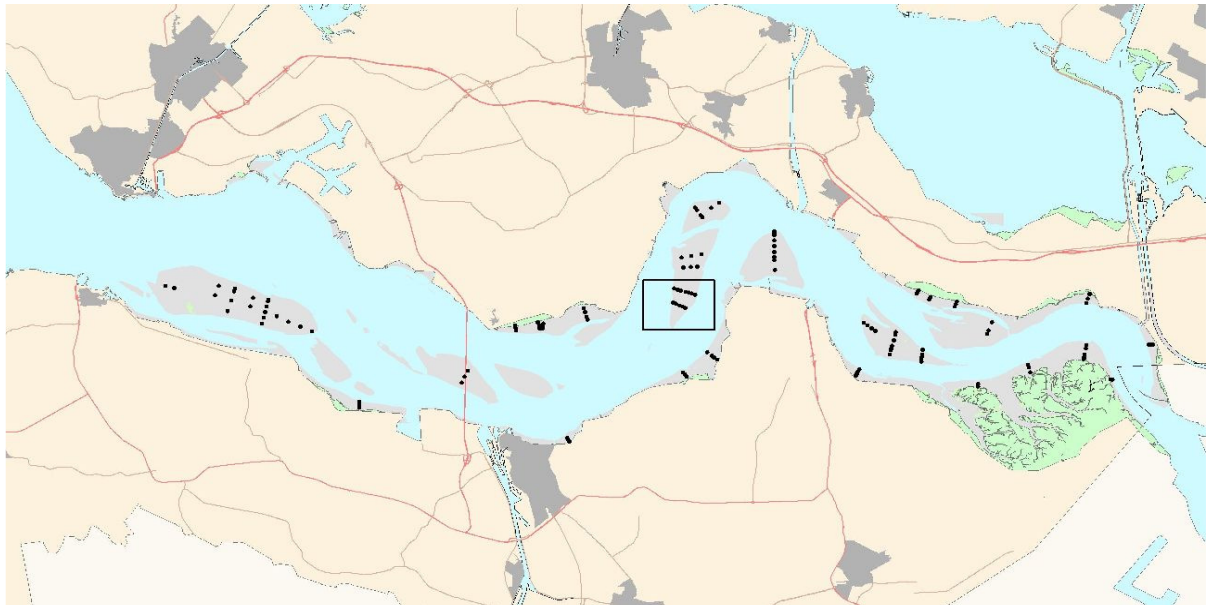
Bodemleven Sporadisch

Opmerking:
langs afwateringsstroompje

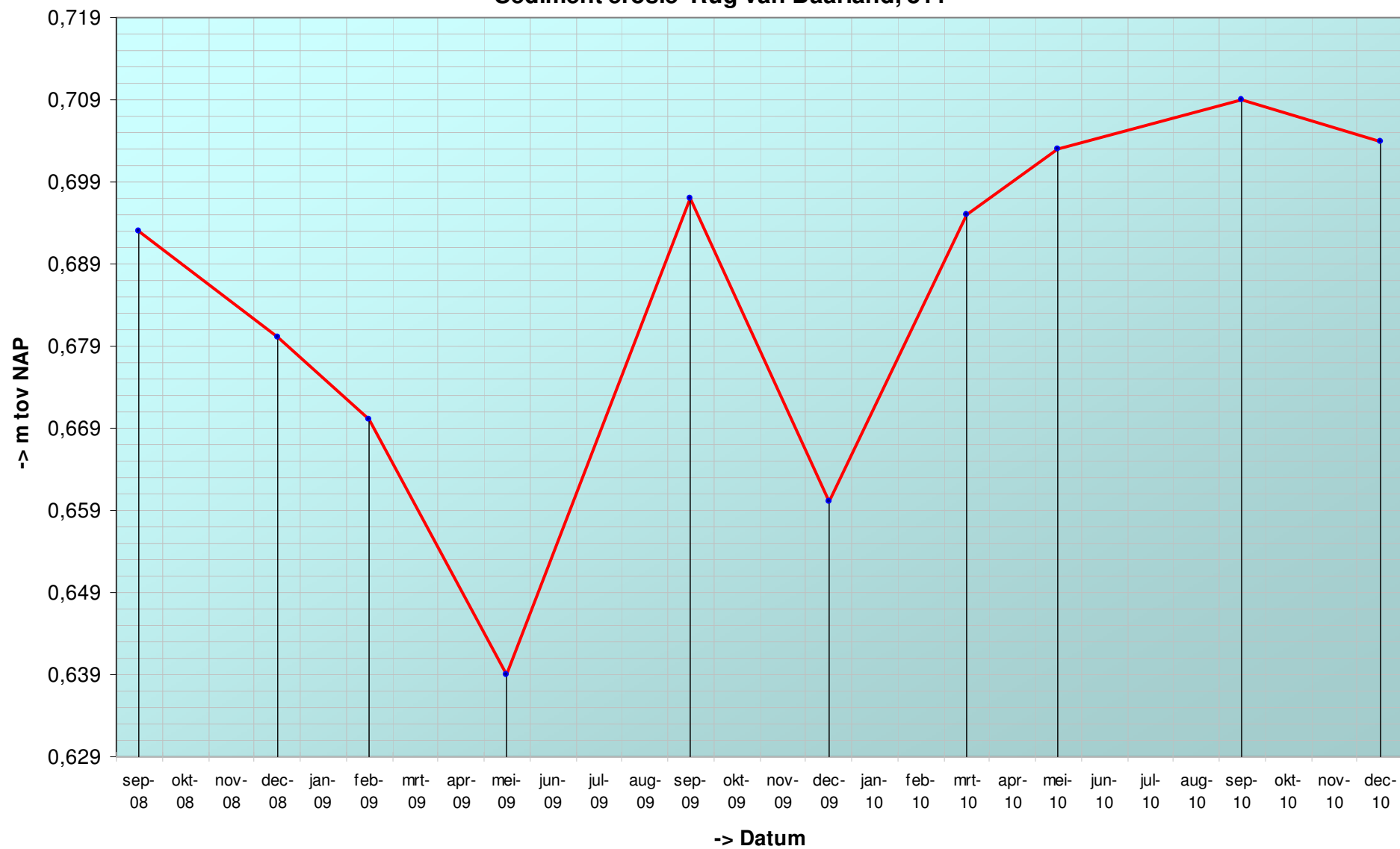
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 811
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54215,984, 379589,622



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 811'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 235°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 235°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 235°

Datum: 2-3-2010



Hoek: 235°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

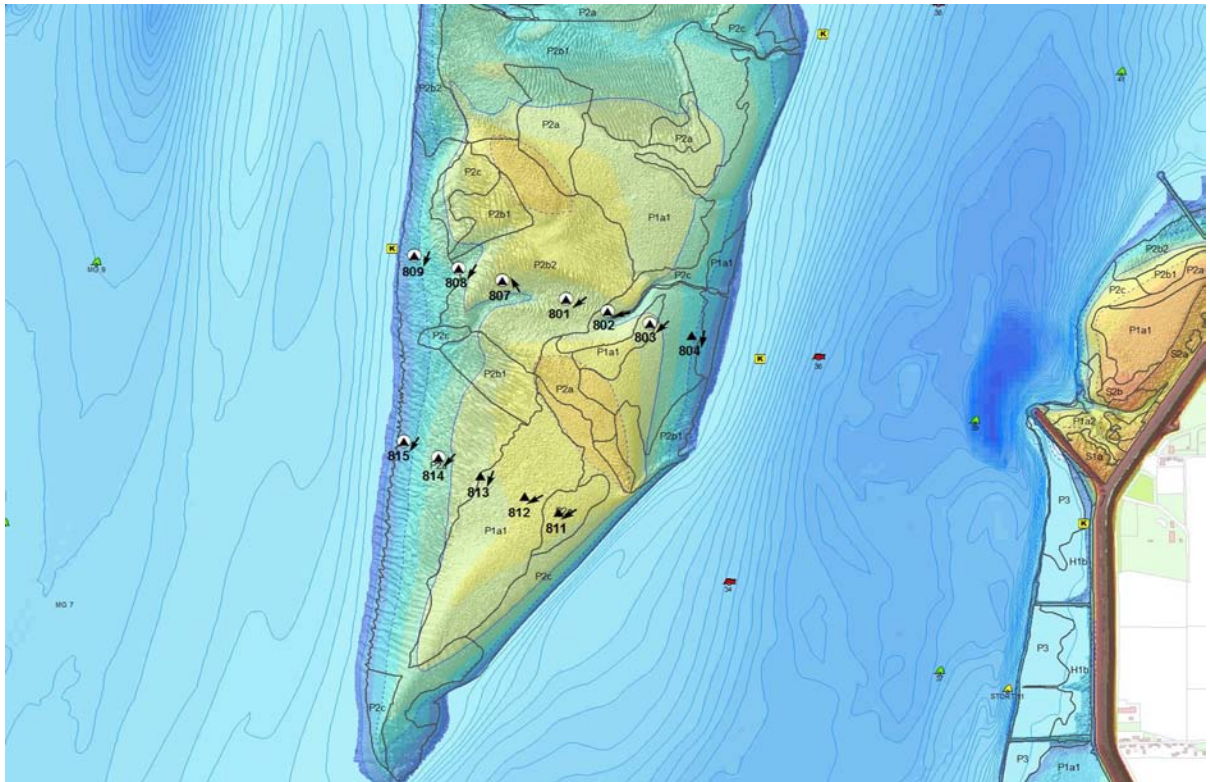
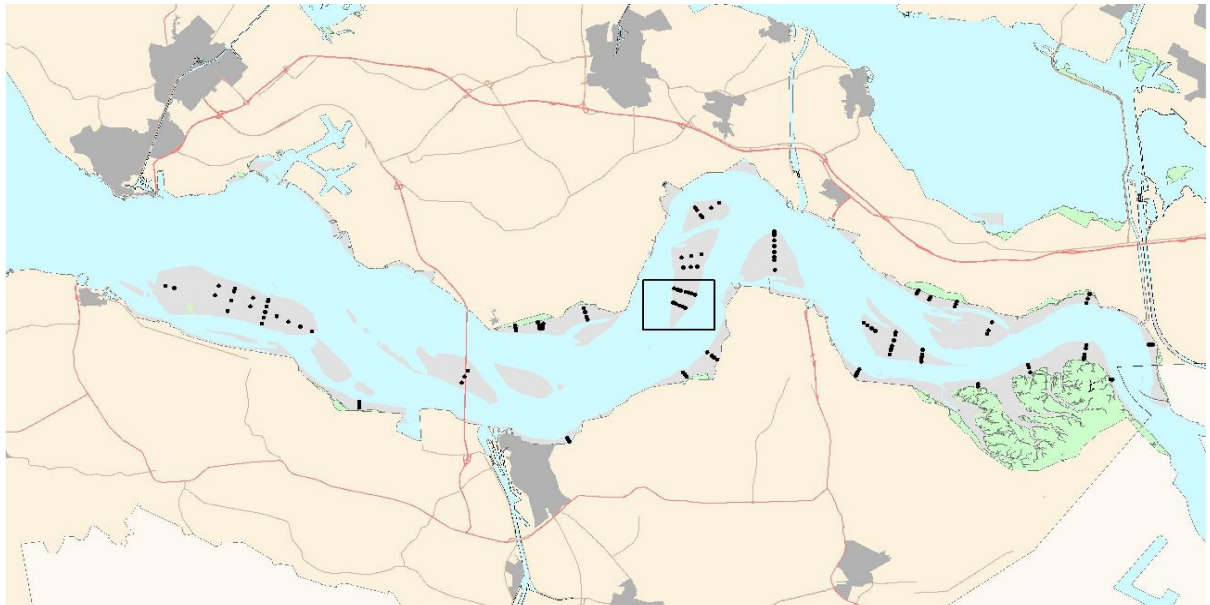
Kokkels Gemiddeld

Bodemleven Gemiddeld

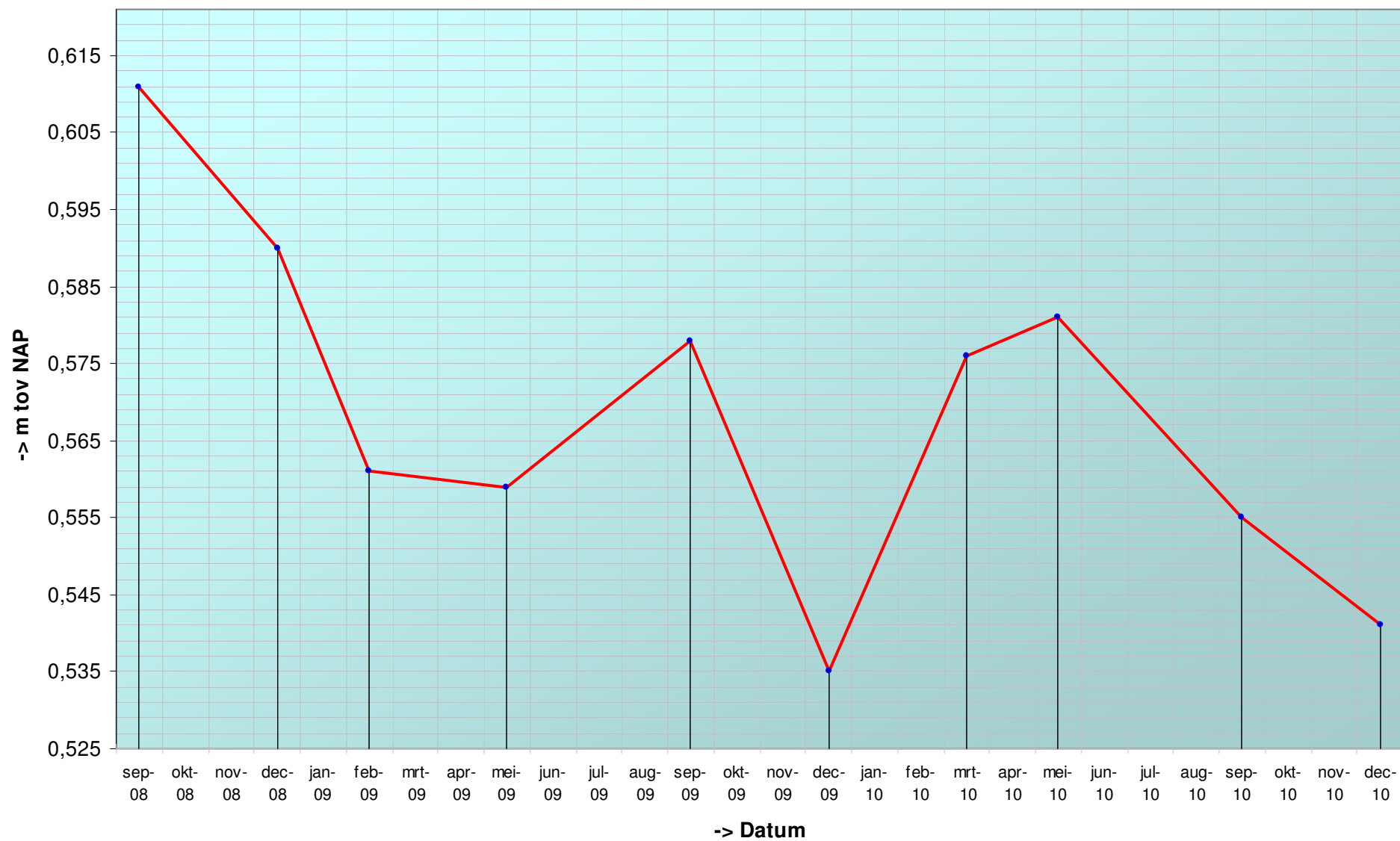
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 812
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54099,438, 379647,502



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 812'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Rijk

Hoek: 240°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Veel
Bodemleven	Rijk

Hoek: 240°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Veel
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Rijk

Hoek: 240°

Datum: 2-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel

Corophium Geen

Kokkels Geen

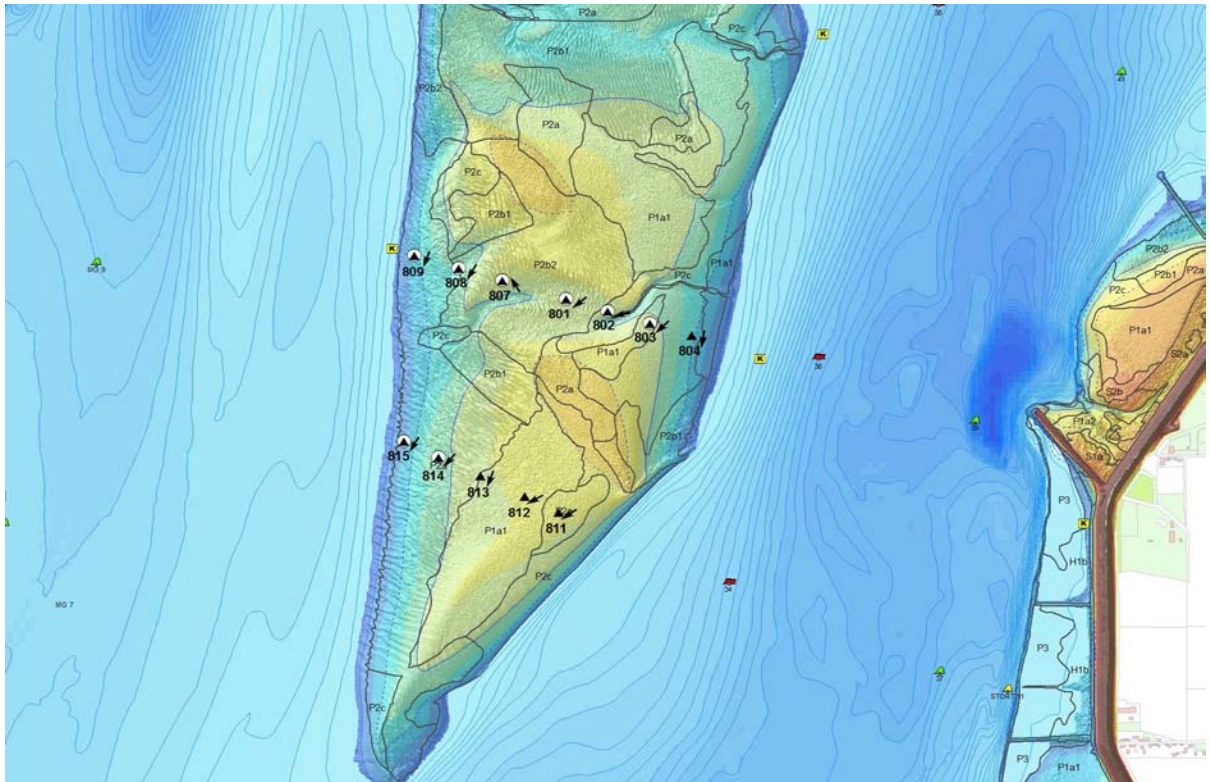
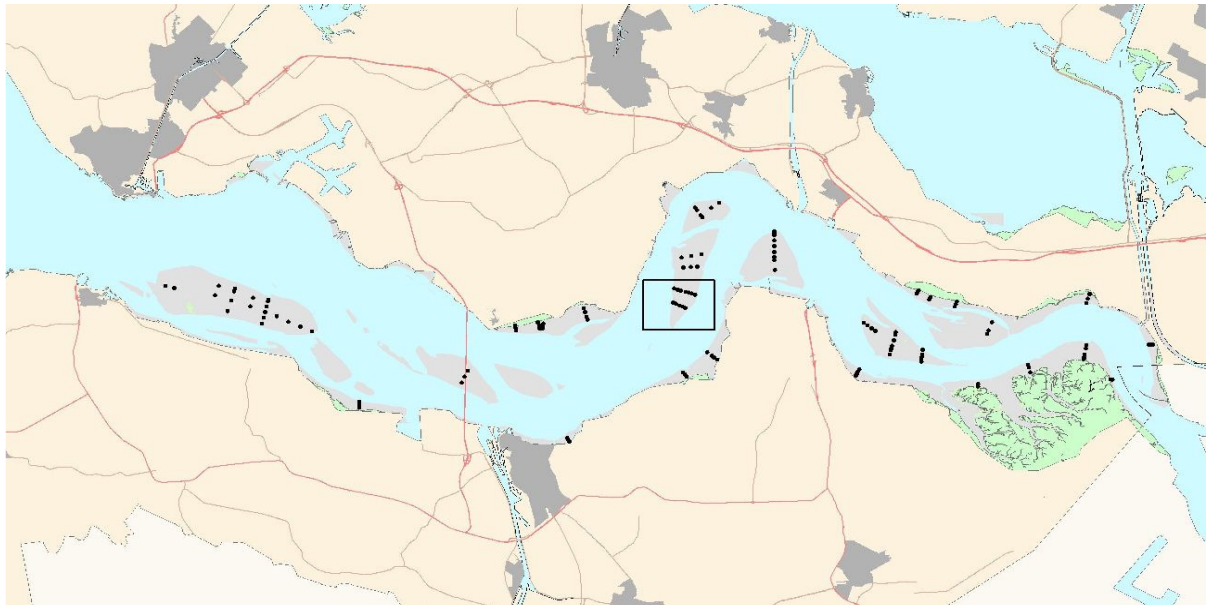
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 240°

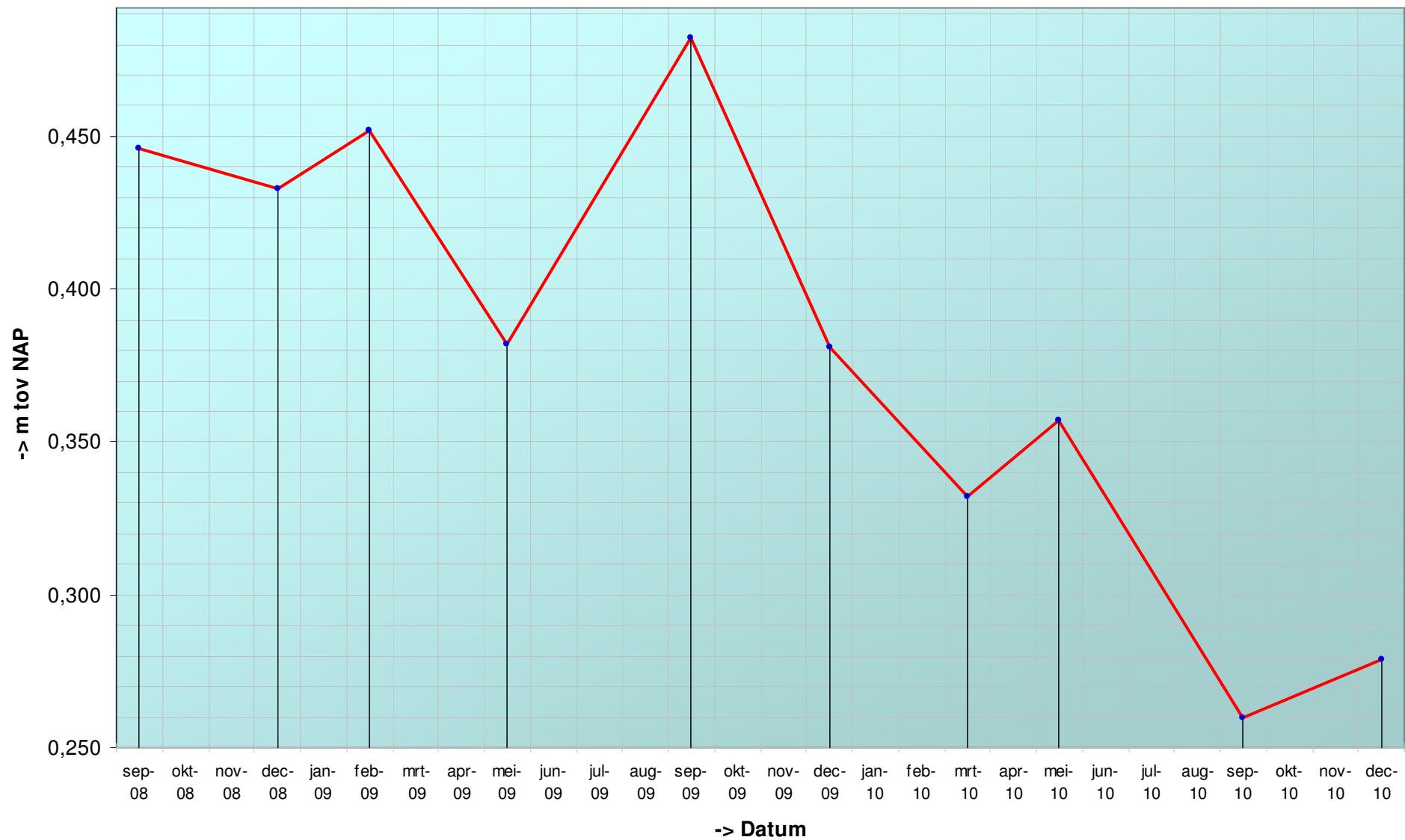
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 813
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 53947,675, 379722,497



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 813'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Rijk

Hoek: 200°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 2-5

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Veel
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
veel kokkelbroed

Hoek: 200°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 200°

Datum: 2-3-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Weinig

Kokkels Geen

Bodemleven Sporadisch

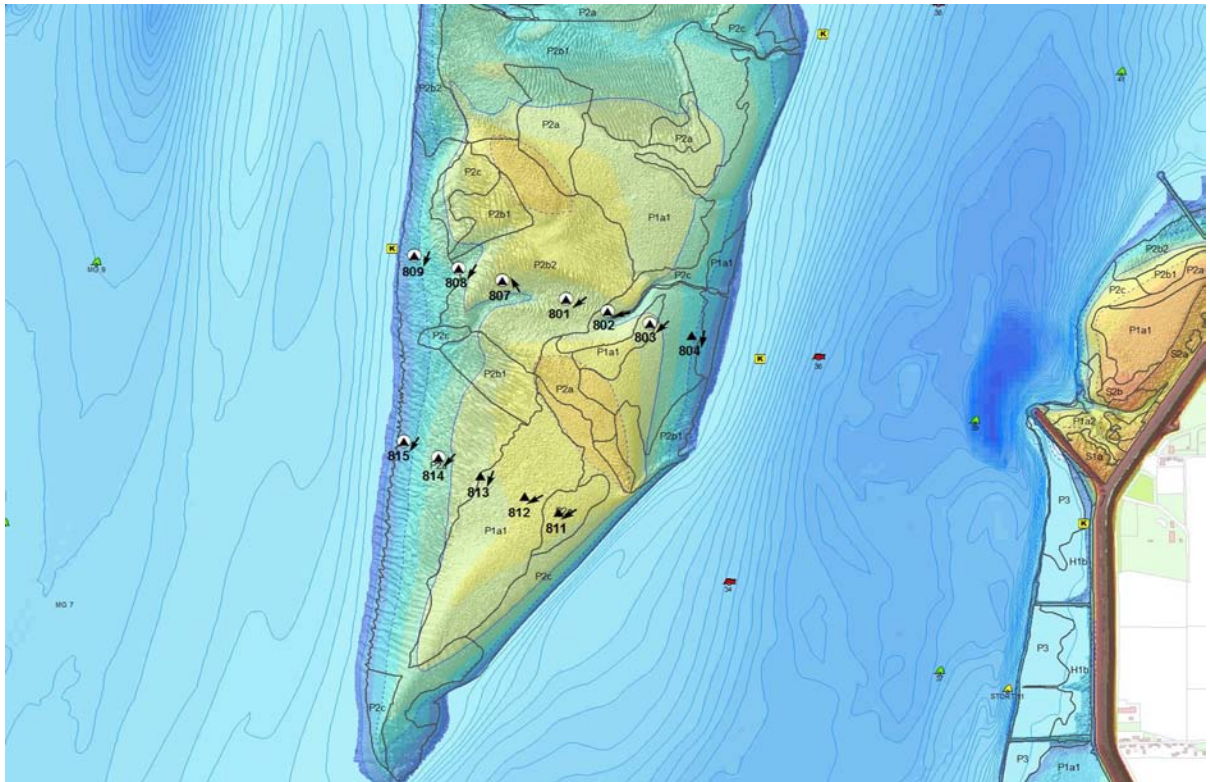
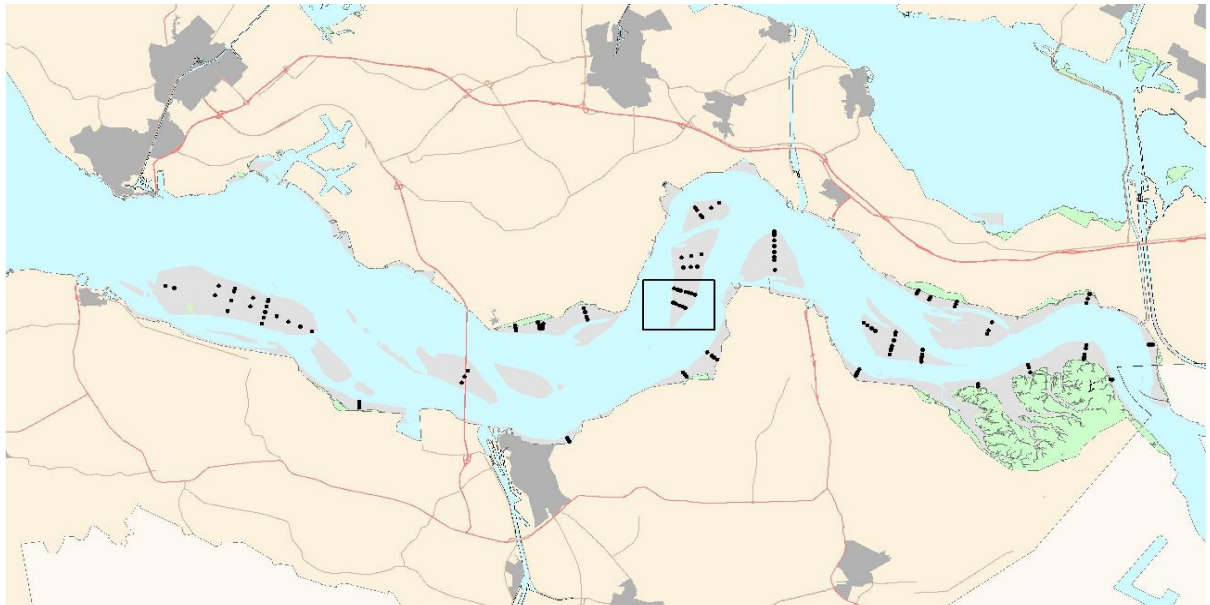
Opmerking:
wel veel nonnetjes ...

Hoek: 200°

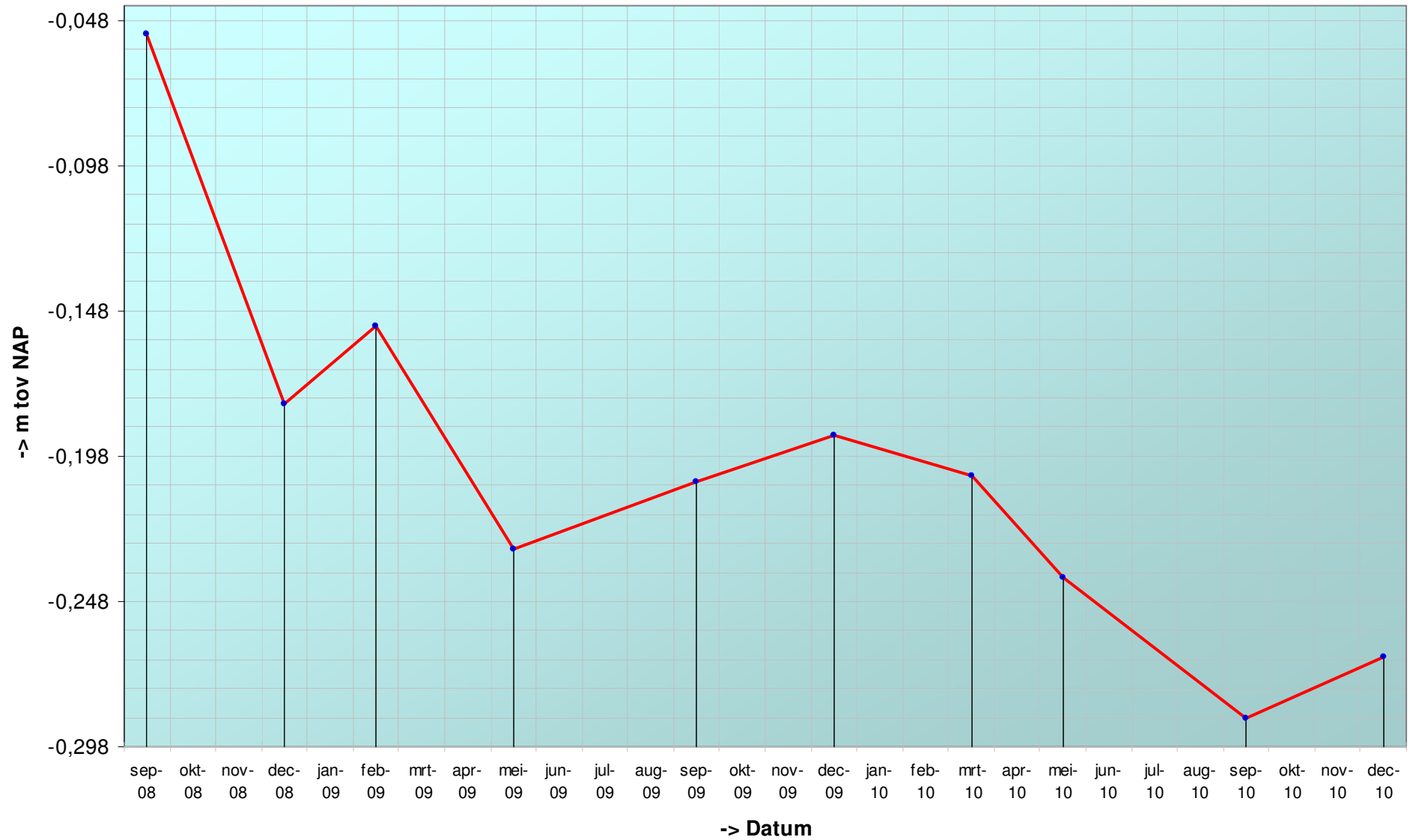
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 814
Code: RUGVBLD14

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 53807,08, 379792,11



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 814'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Rijk

Hoek: 220°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Veel
Bodemleven	Rijk

Hoek: 220°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 220°

Datum: 2-3-2010



Hoek: 220°

Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

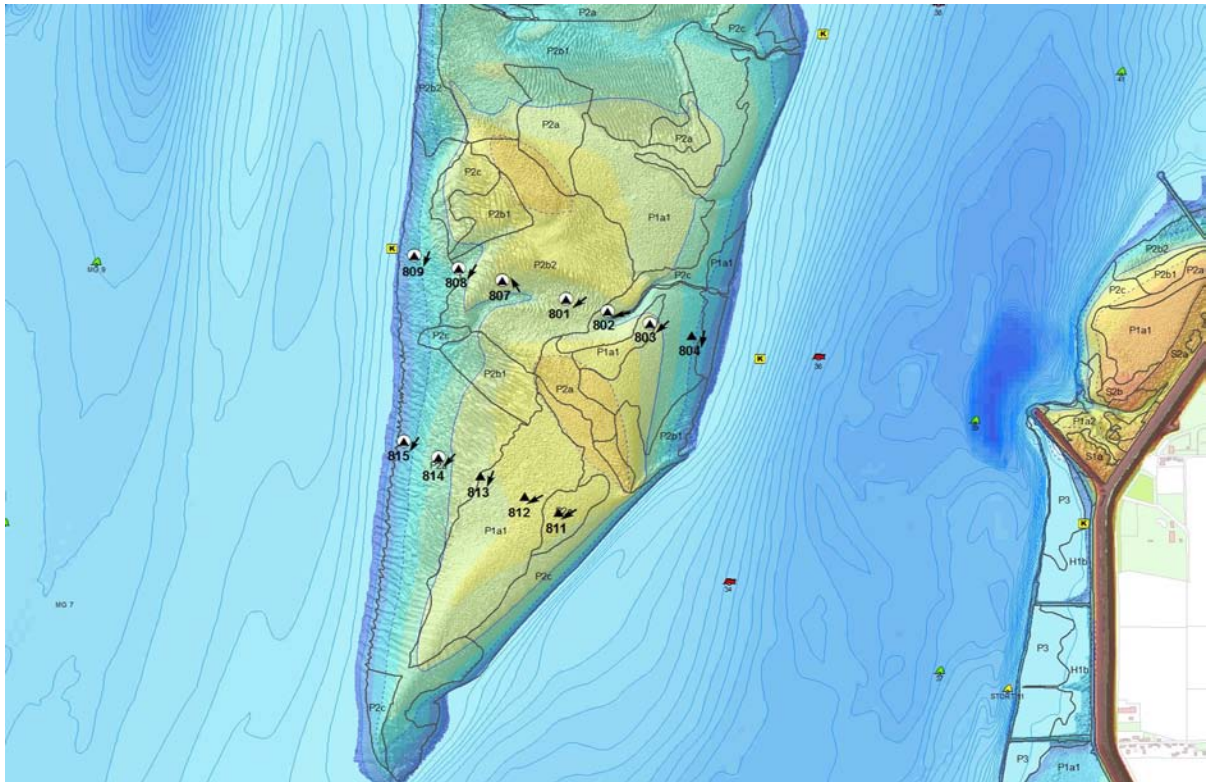
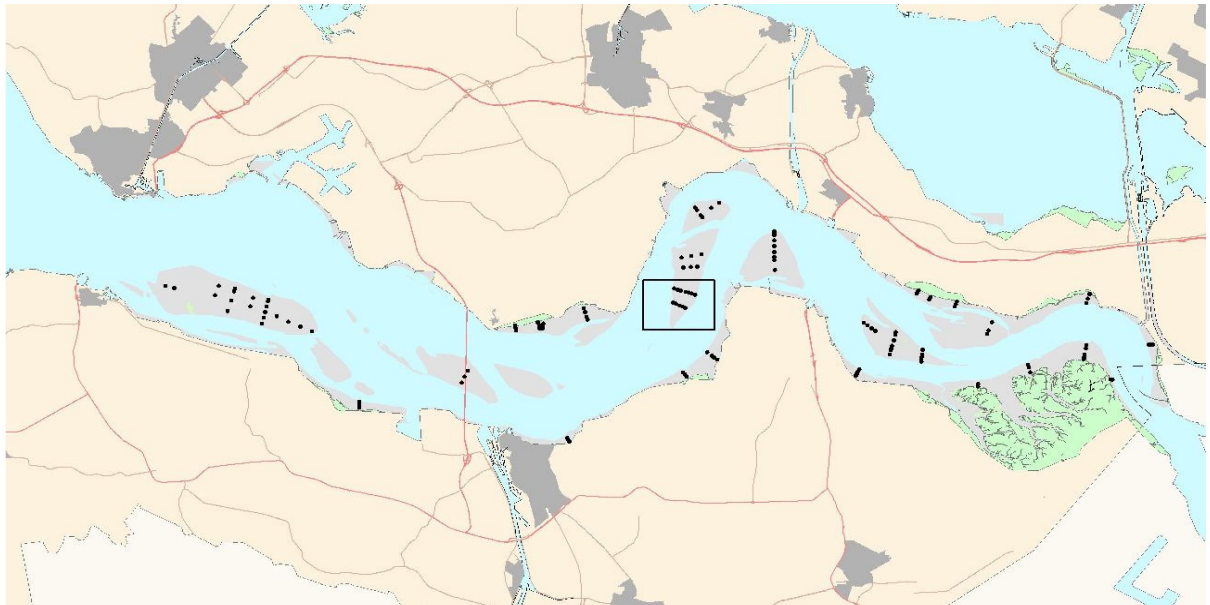
Kokkels Weinig

Bodemleven Sporadisch

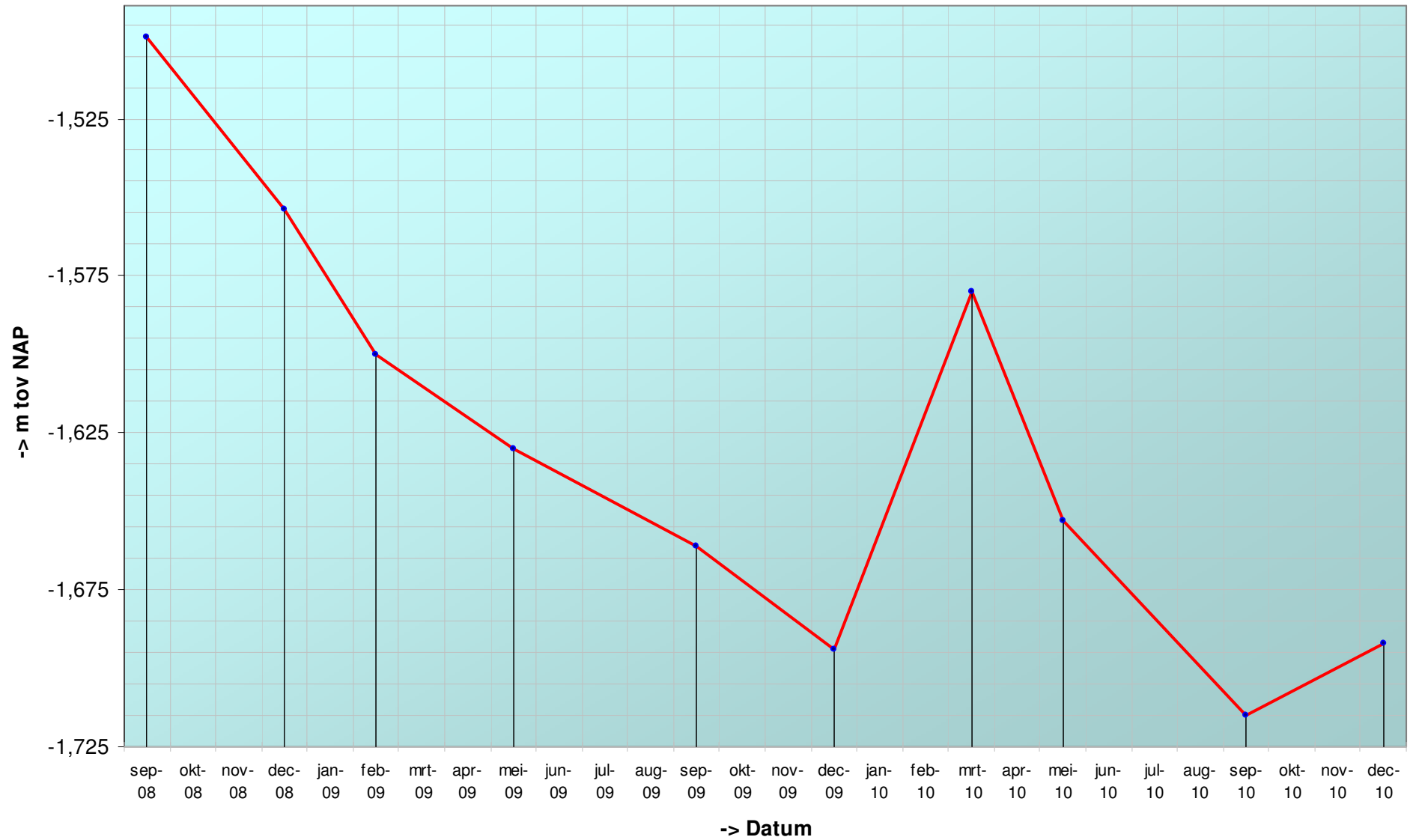
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 815
Code: RUGVBLD15

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 53686,312, 379851,738



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 815'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 5-8

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
van P2a veranderd in P1b

Hoek: 210°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
laagje slib op zand

Hoek: 210°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 210°

Datum: 2-3-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Geen

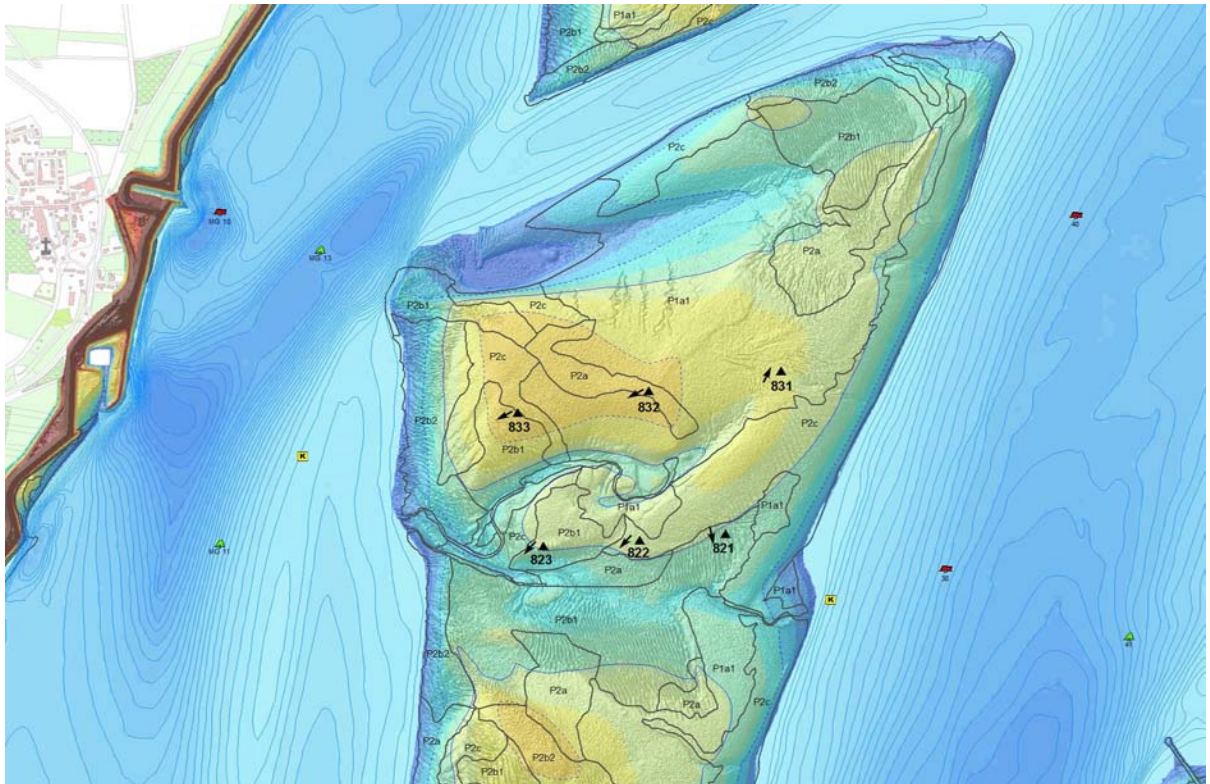
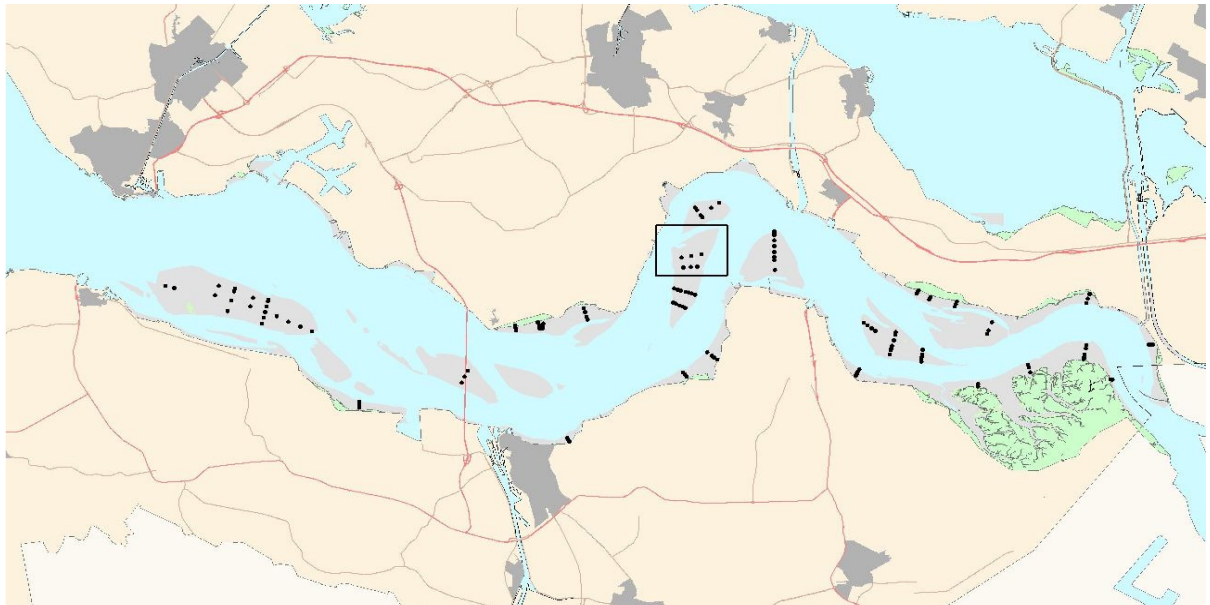
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 210°

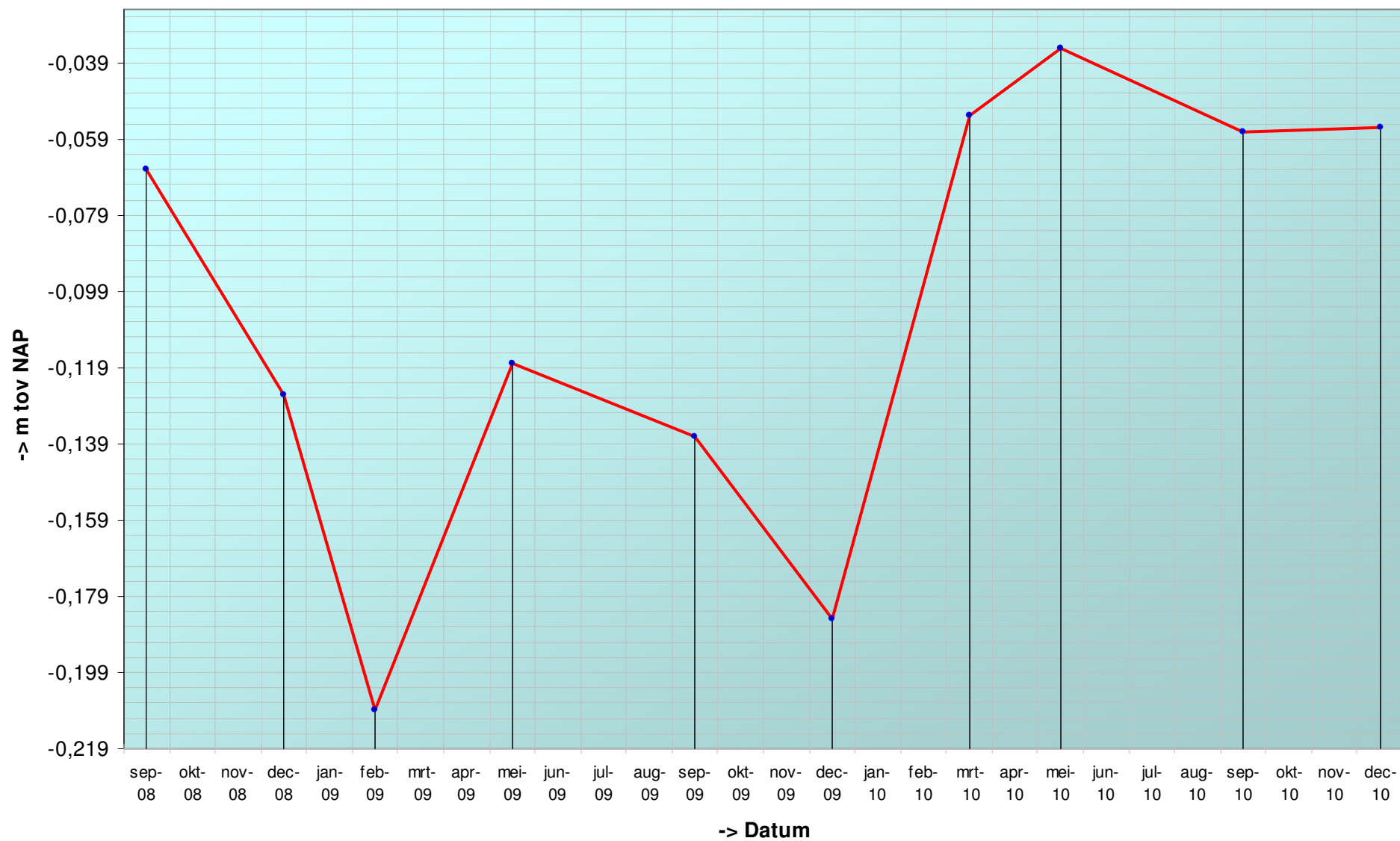
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 821
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54761,525, 381603,76



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 821'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

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

Hoek: 170°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

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

Hoek: 170°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

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

Hoek: 170°

Datum: 2-3-2010



Hoek: 170°

Geomorfologische eenheid: P1b

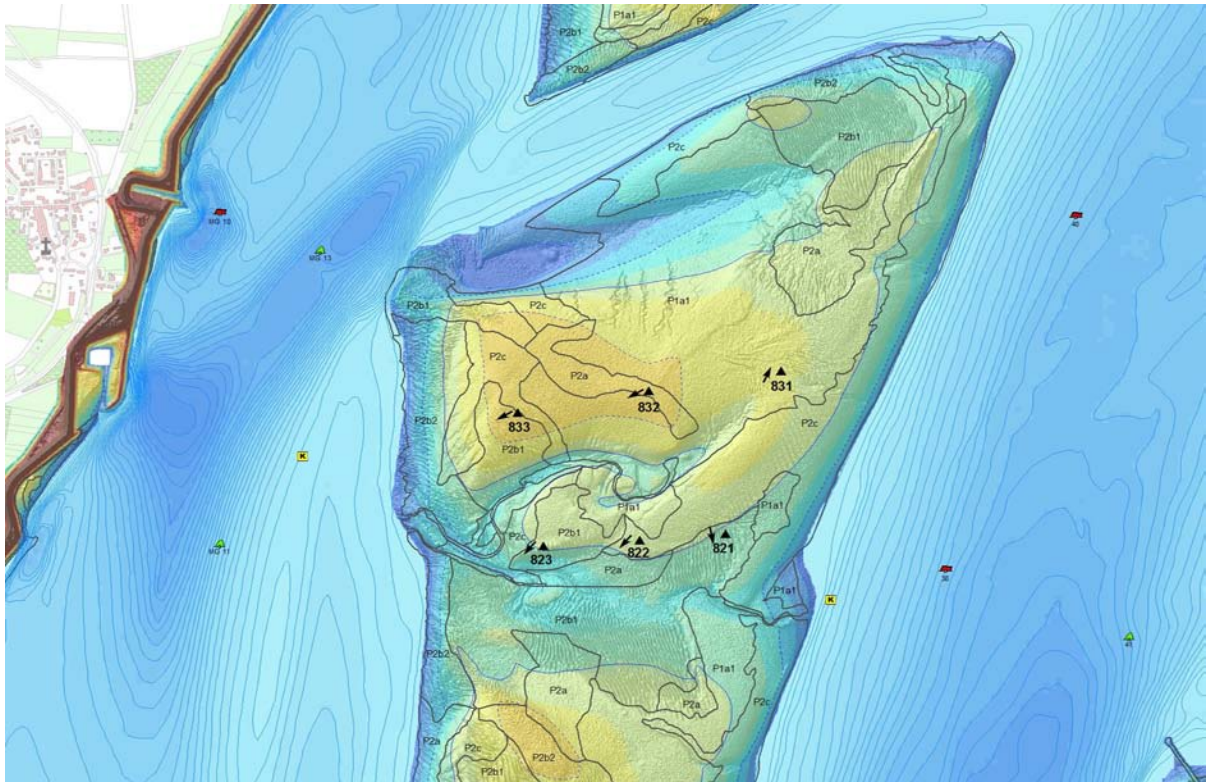
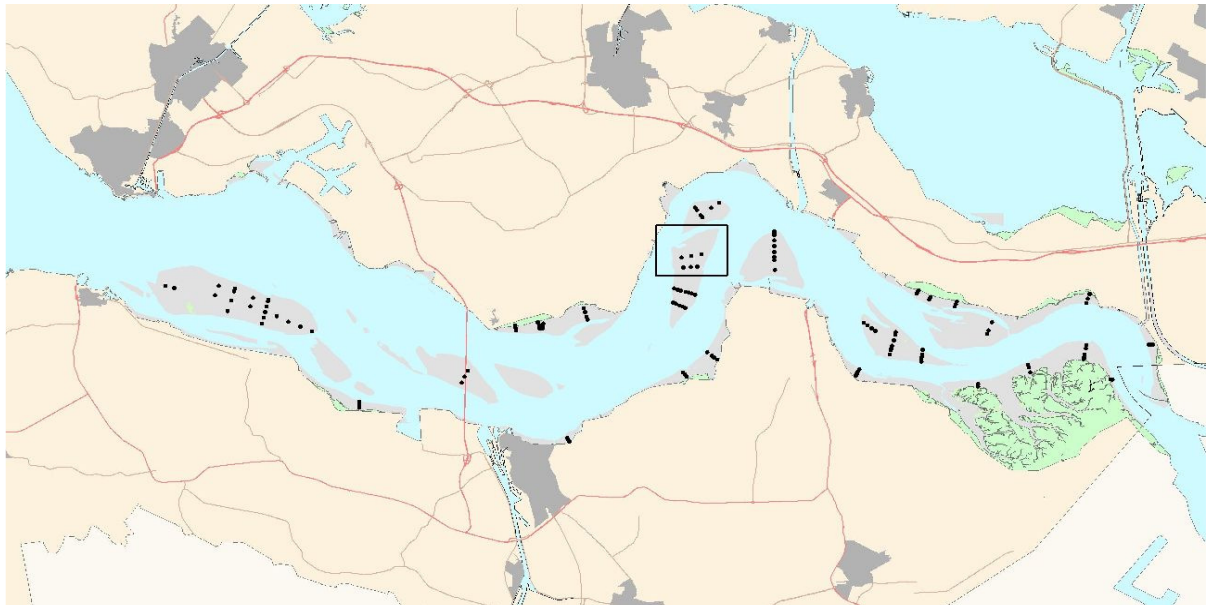
Lutum: 2-5

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

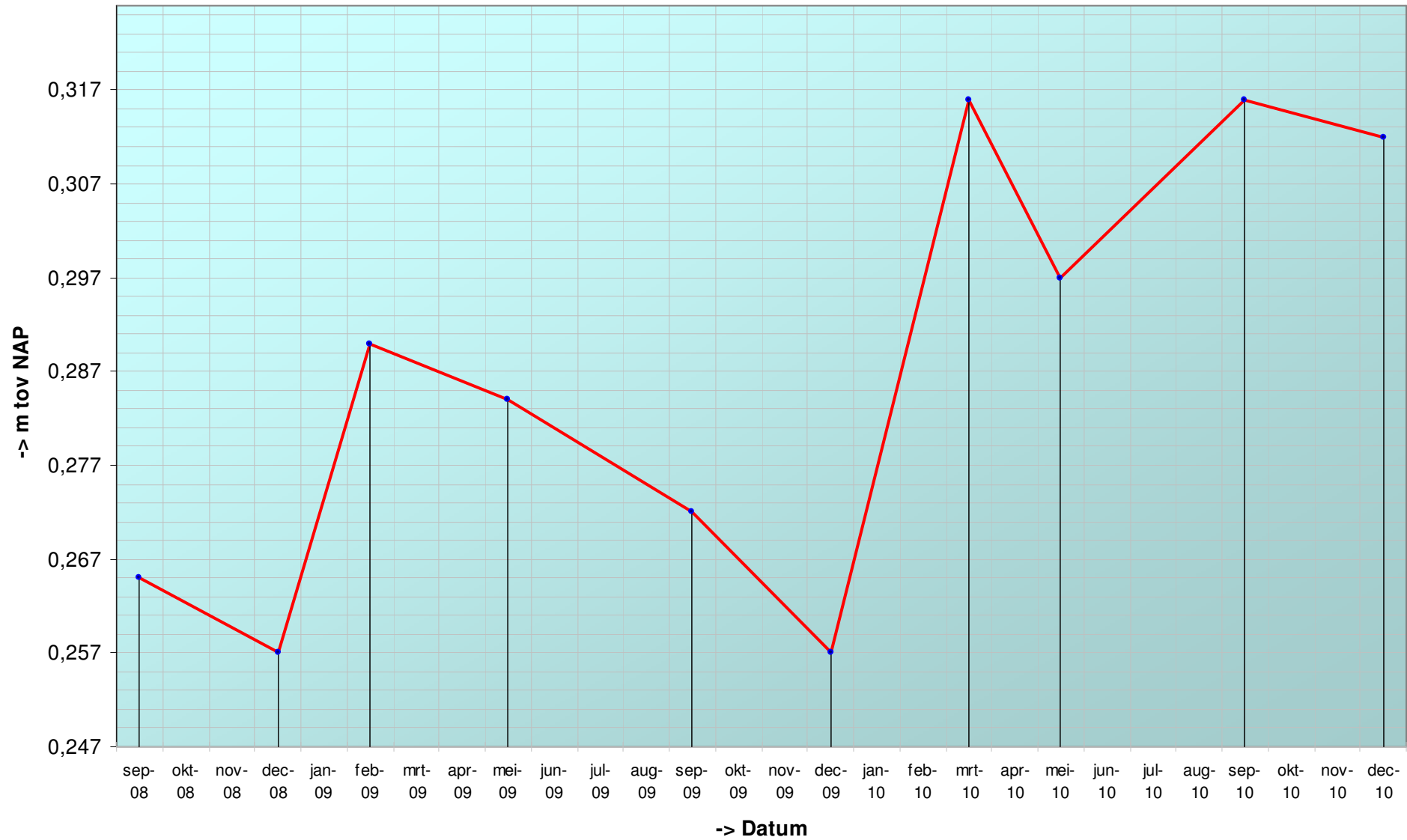
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 822
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54466,454, 381580,289



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 822'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Geen
Kokkels	Veel
Bodemleven	Rijk

Hoek: 220°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Veel
Bodemleven	Rijk

Hoek: 220°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 220°

Datum: 2-3-2010



Hoek: 220°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Veel

Corophium Weinig

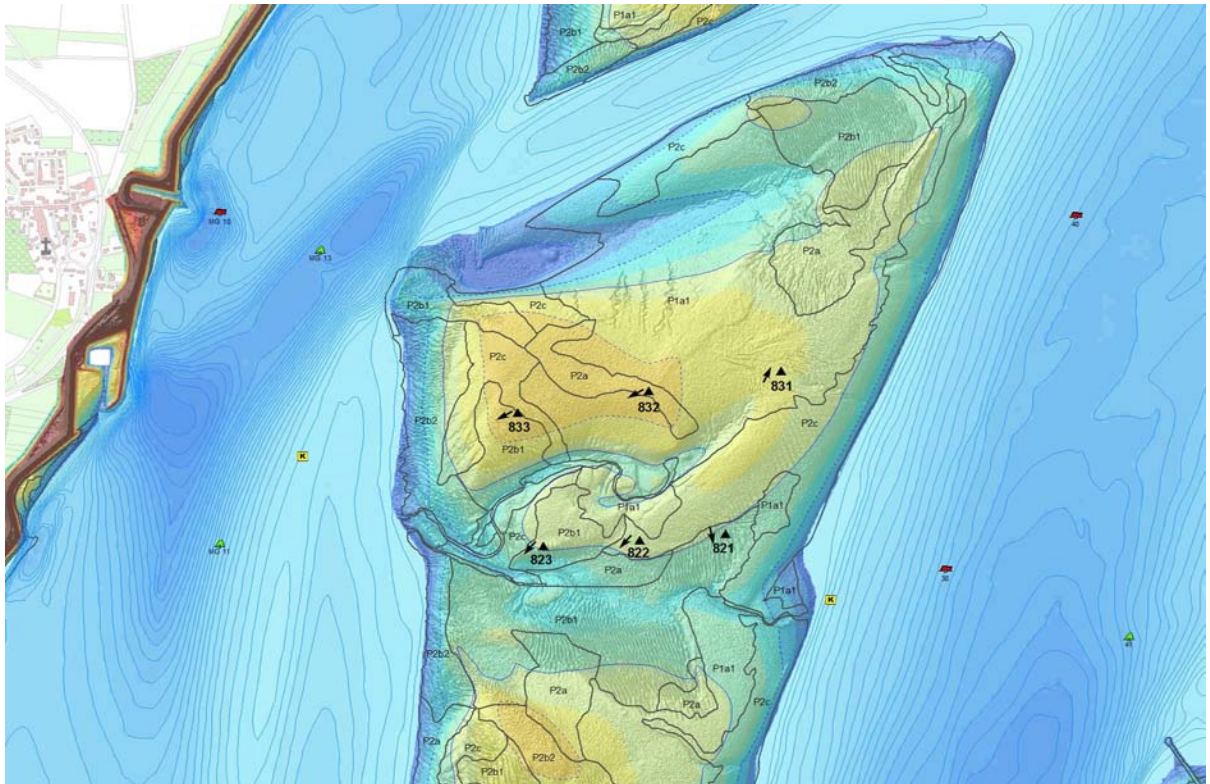
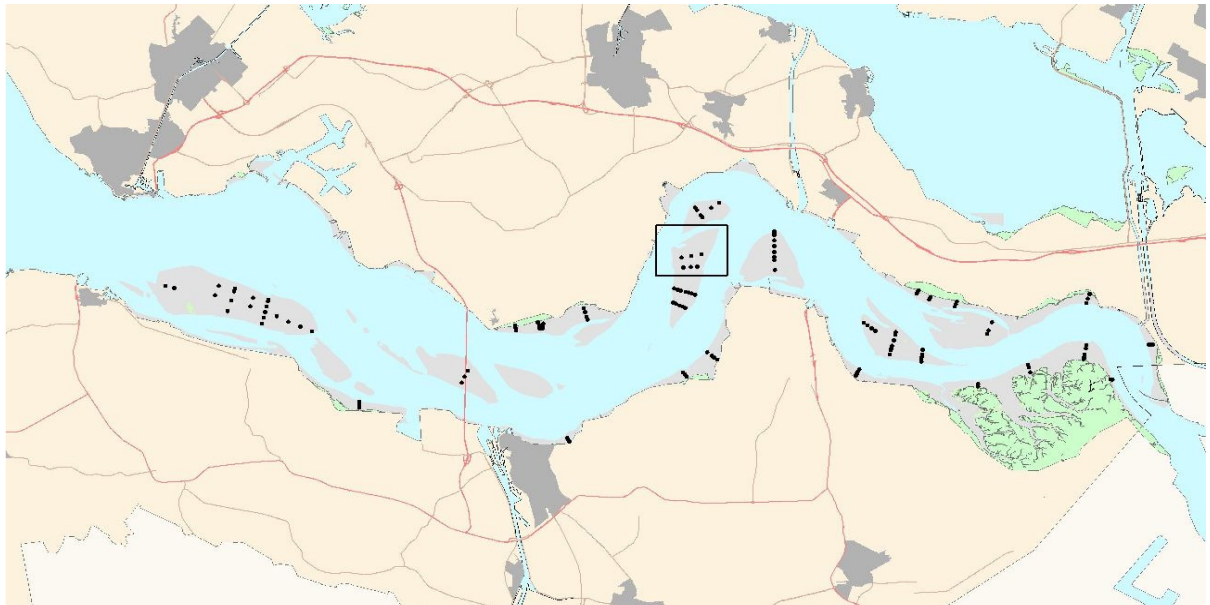
Kokkels Geen

Bodemleven Sporadisch

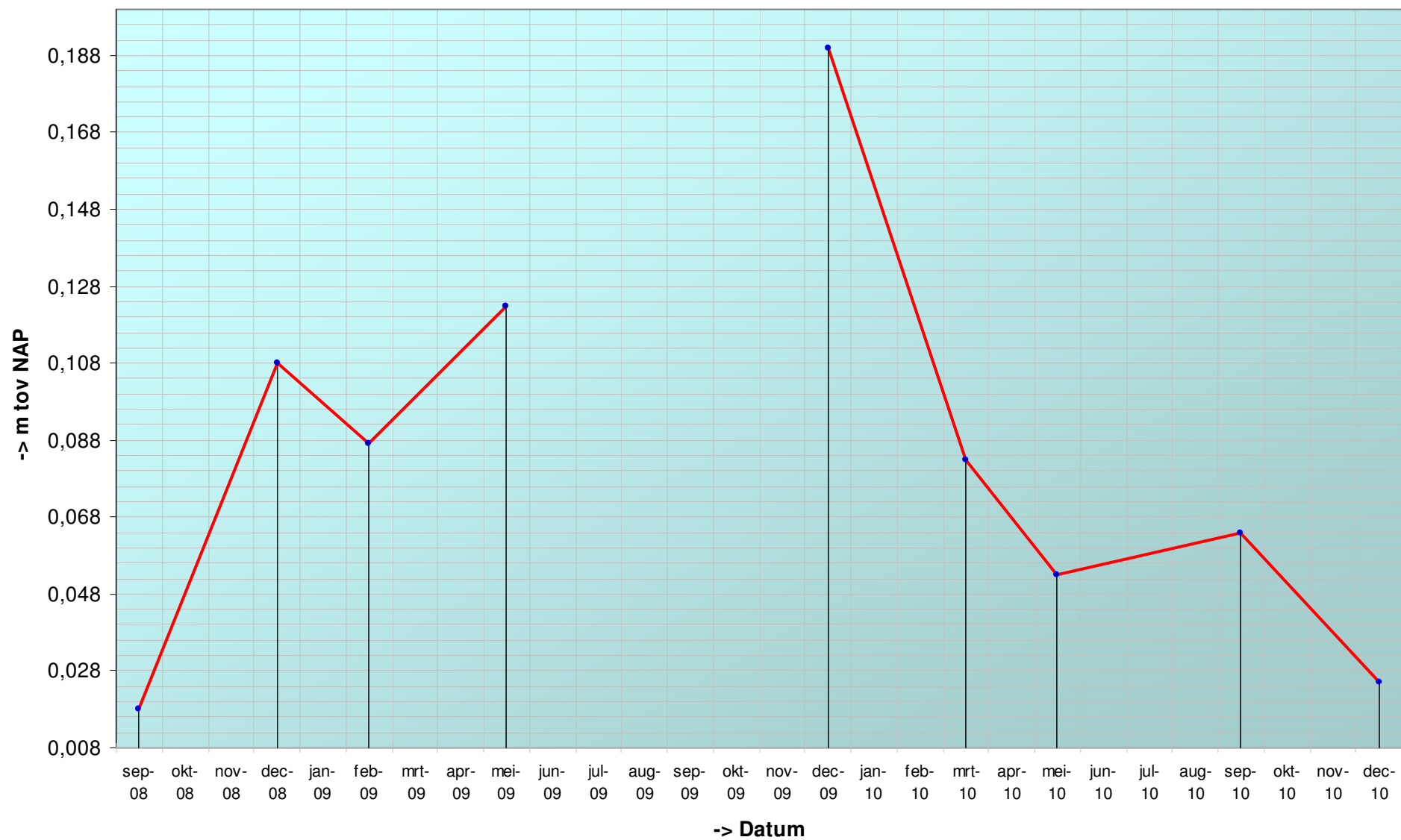
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 823
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54138,045, 381556,935



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 823'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 220°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Gemiddeld
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 220°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 220°

Datum: 2-3-2010



Hoek: 220°

Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen

Corophium Geen

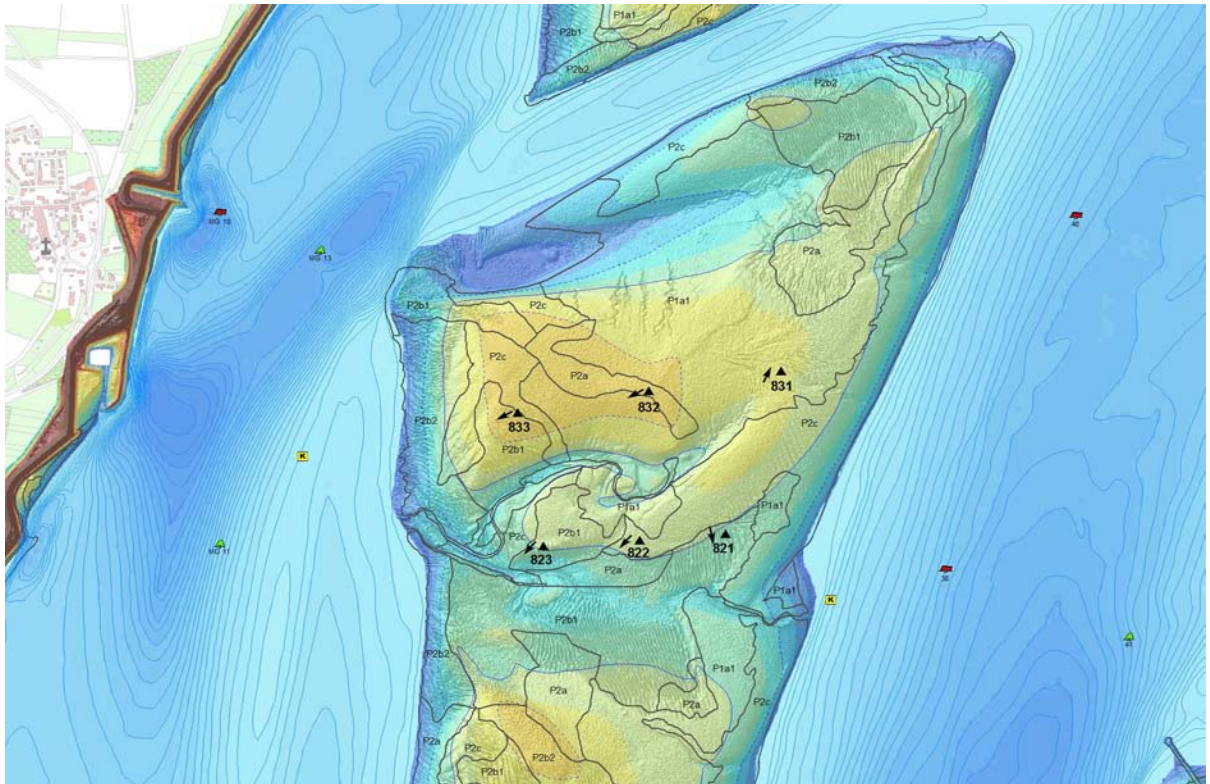
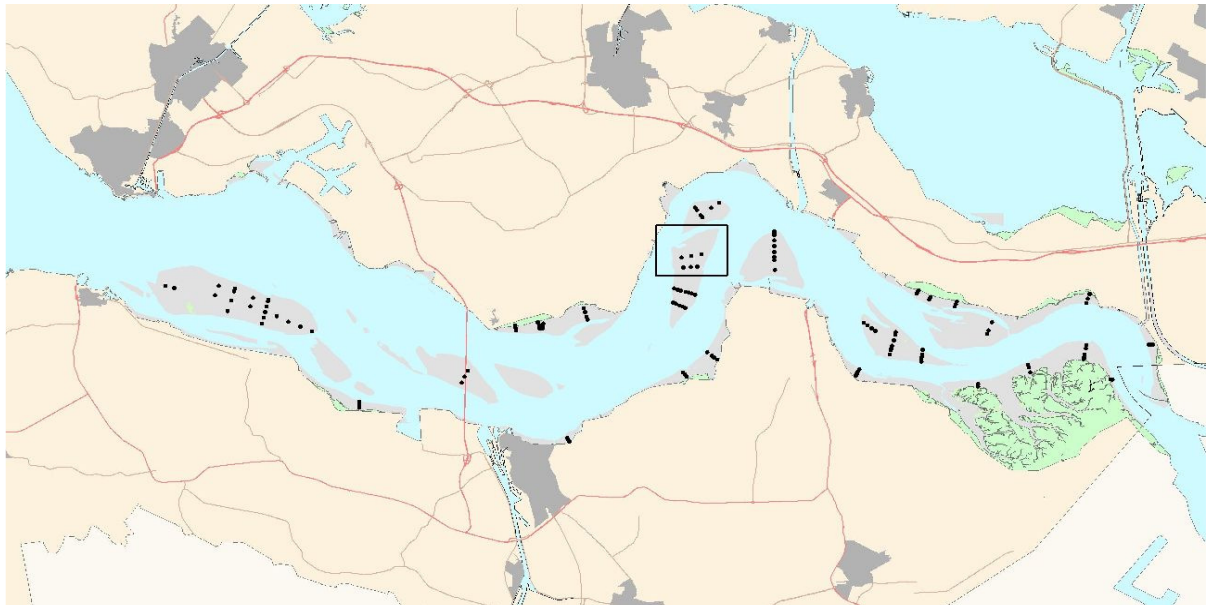
Kokkels Geen

Bodemleven Geen

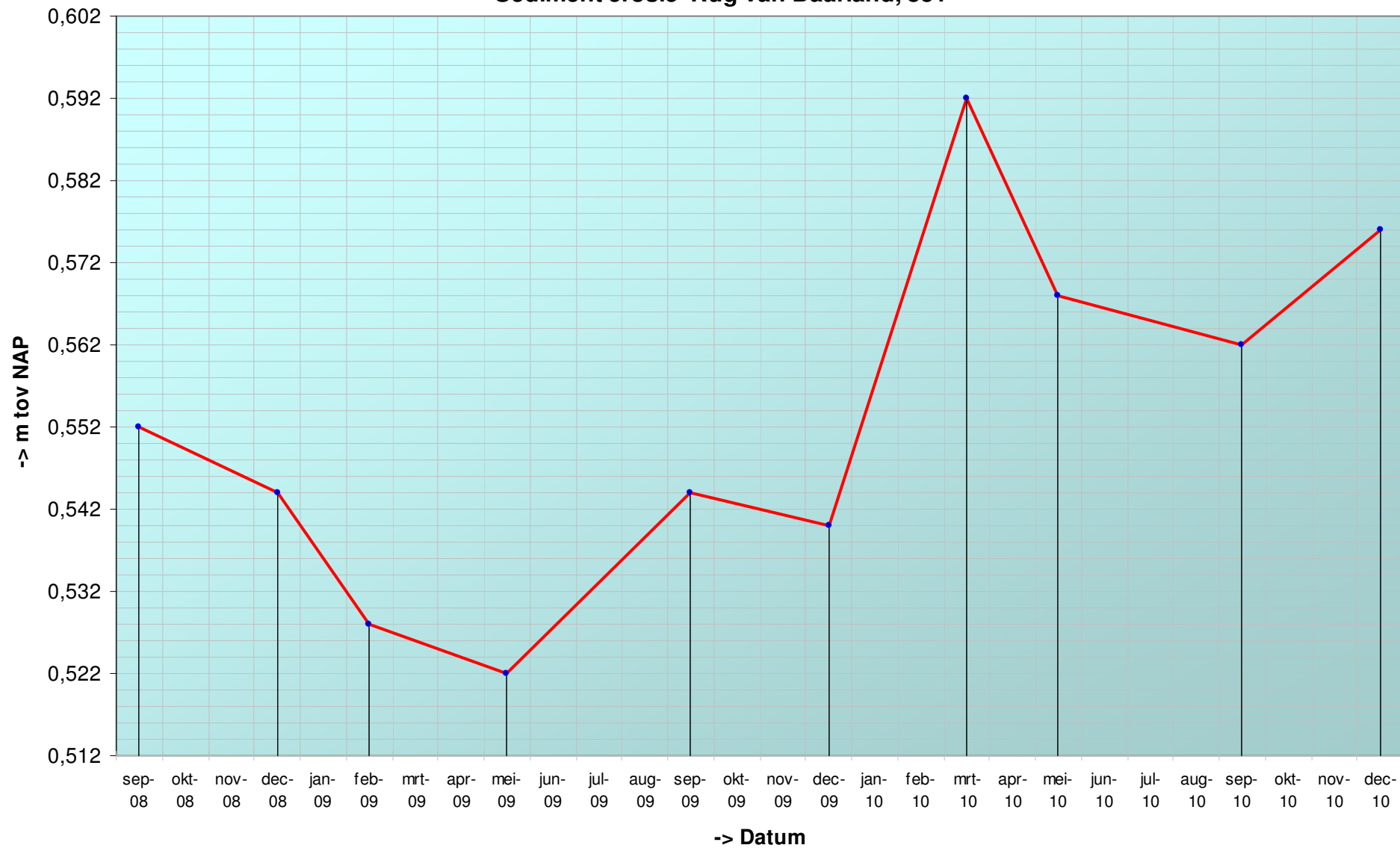
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 831
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54949,916, 382204,62



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 831'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1b

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

Hoek: 25°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

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

Hoek: 25°

Datum: 20-5-2010

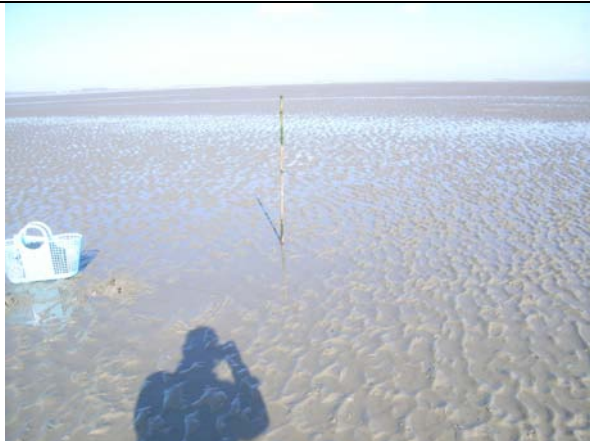


Geomorfologische eenheid: P1a1

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

Hoek: 25°

Datum: 2-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 2-5

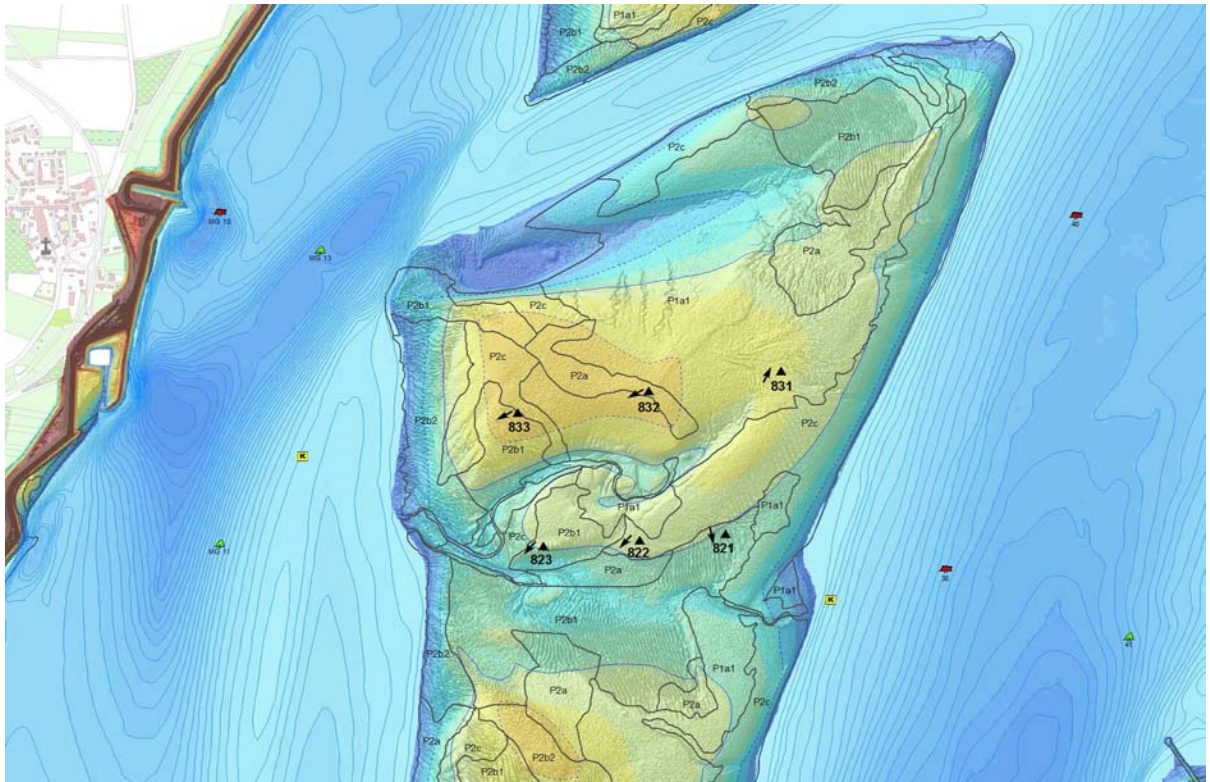
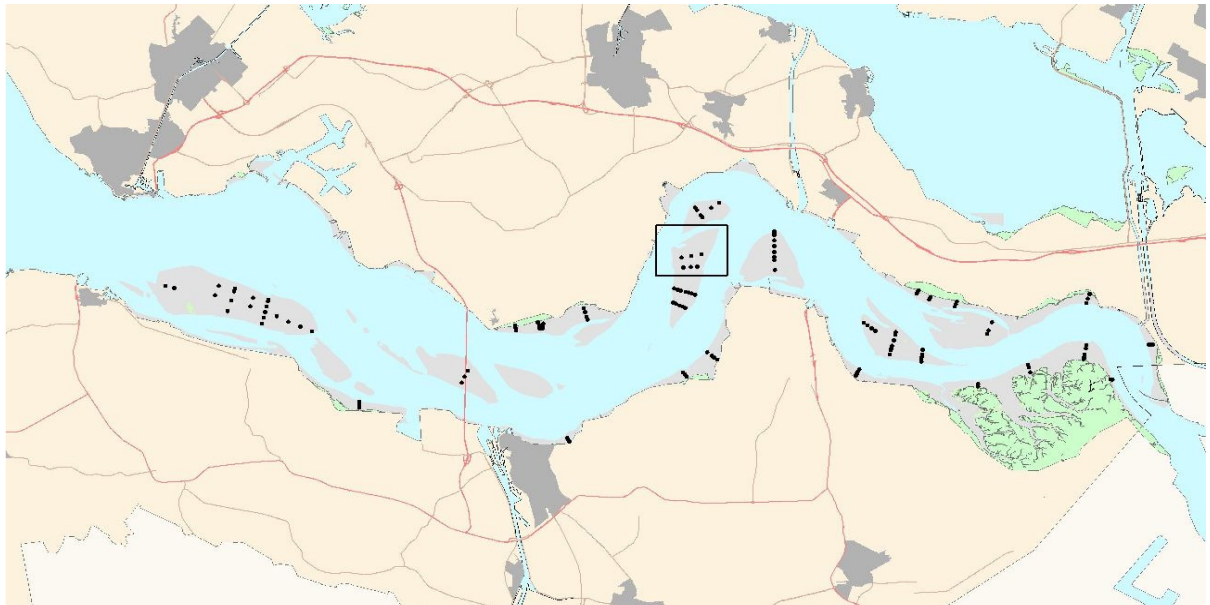
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 25°

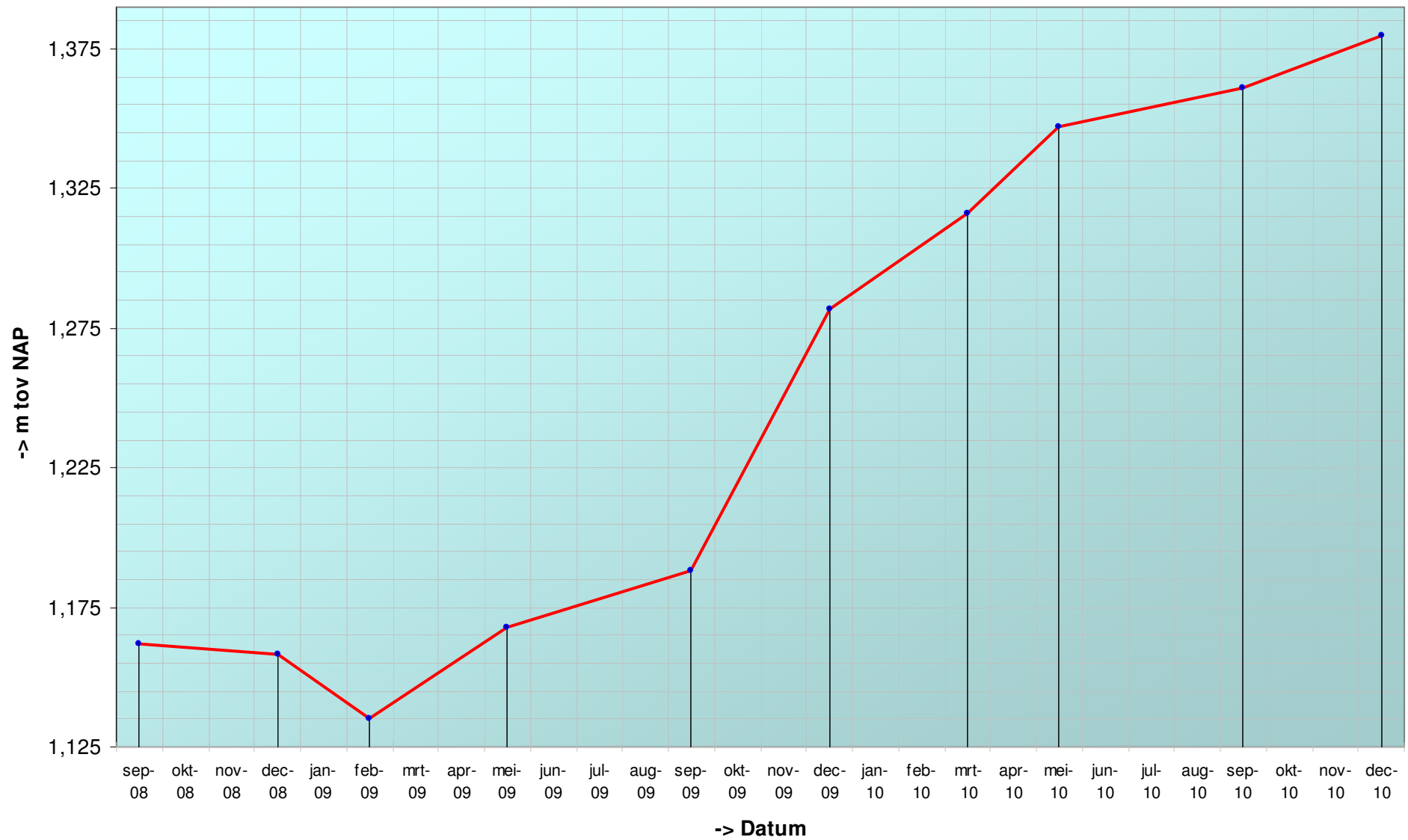
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 832
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54498,294, 382131,316



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 832'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 240°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 240°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 240°

Datum: 2-3-2010



Hoek: 240°

Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Weinig

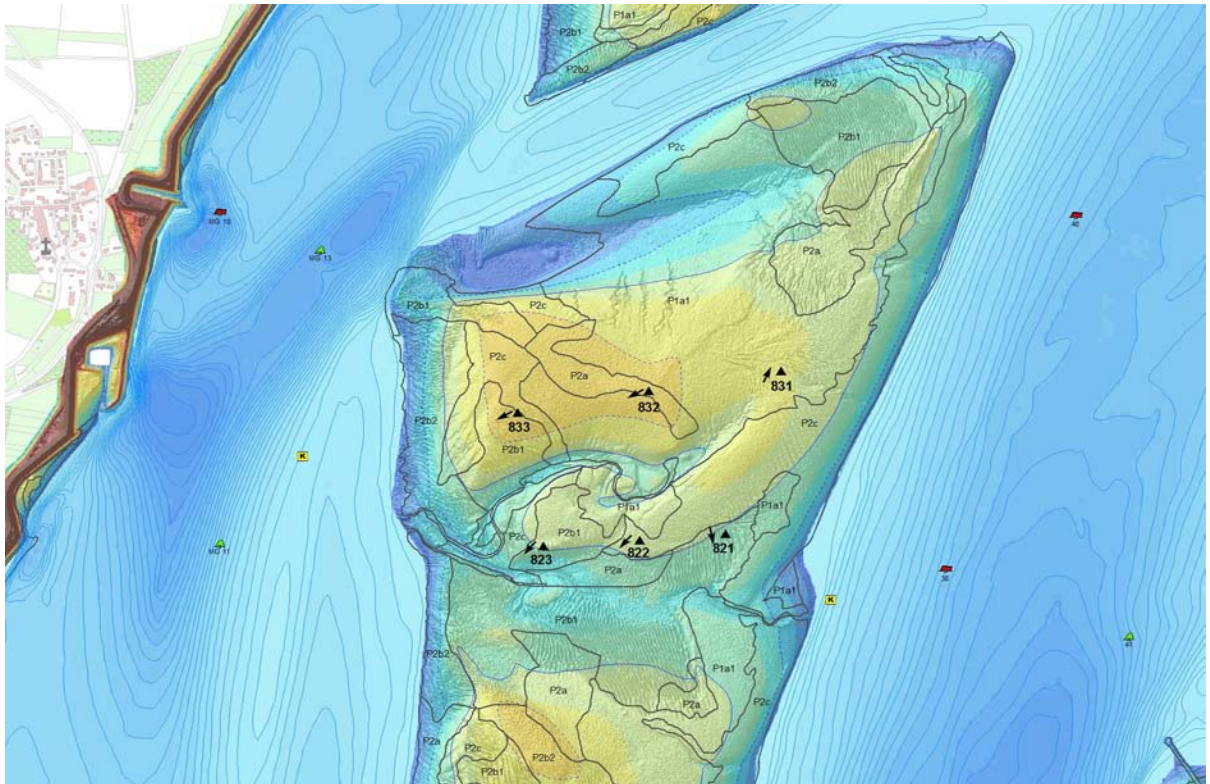
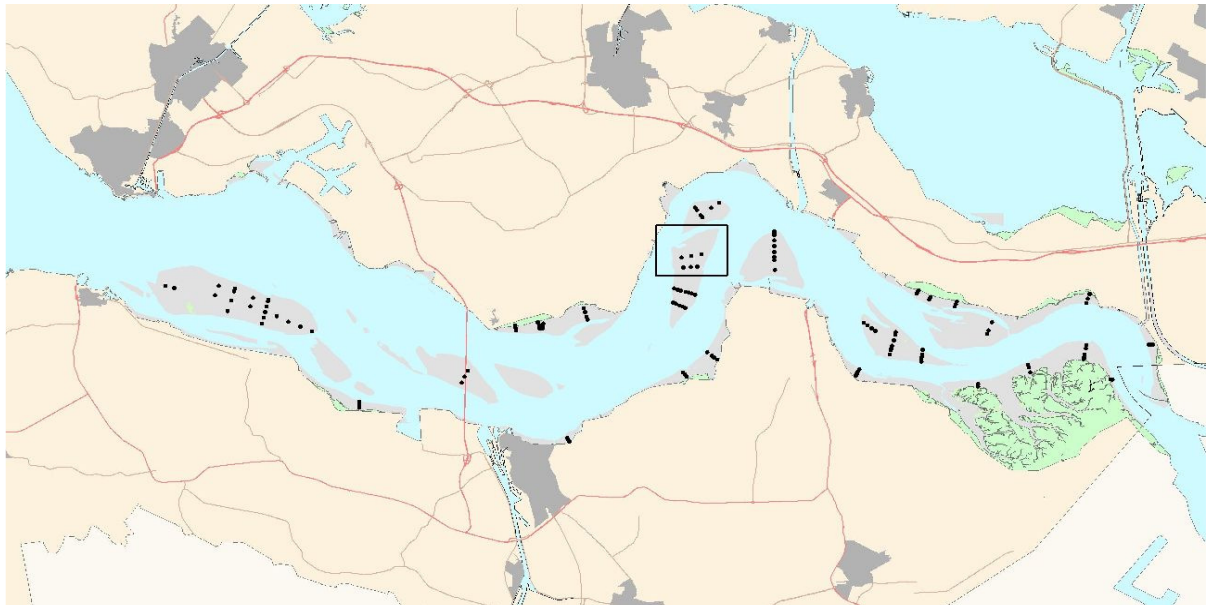
Kokkels Geen

Bodemleven Gemiddeld

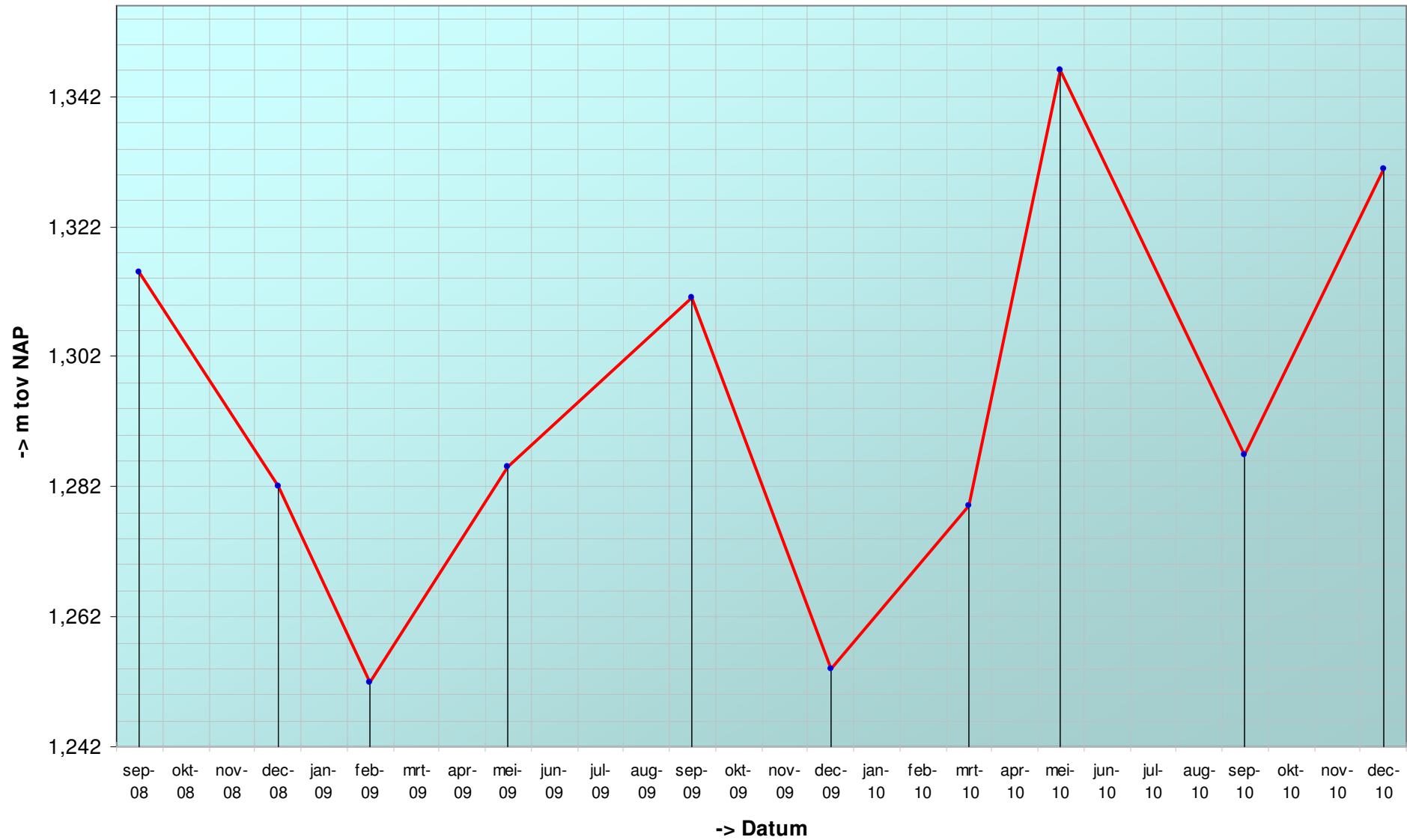
Locatie: Rug van Baarland
Puntnummer: 833
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 54049,975, 382050,946



Sediment erosie 'Rug van Baarland, 833'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 10-12-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 240°

Datum: 9-9-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 240°

Datum: 20-5-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 240°

Datum: 2-3-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 240°

Sedimentsamenstelling

- Bodemmonsters 2 cm D50
- Bodemmonsters 10 cm D50
- Bodemmonsters 2 cm % < 63µ
- Bodemmonsters 10 cm %<63µ

Data is nog niet beschikbaar

Diatomeeën

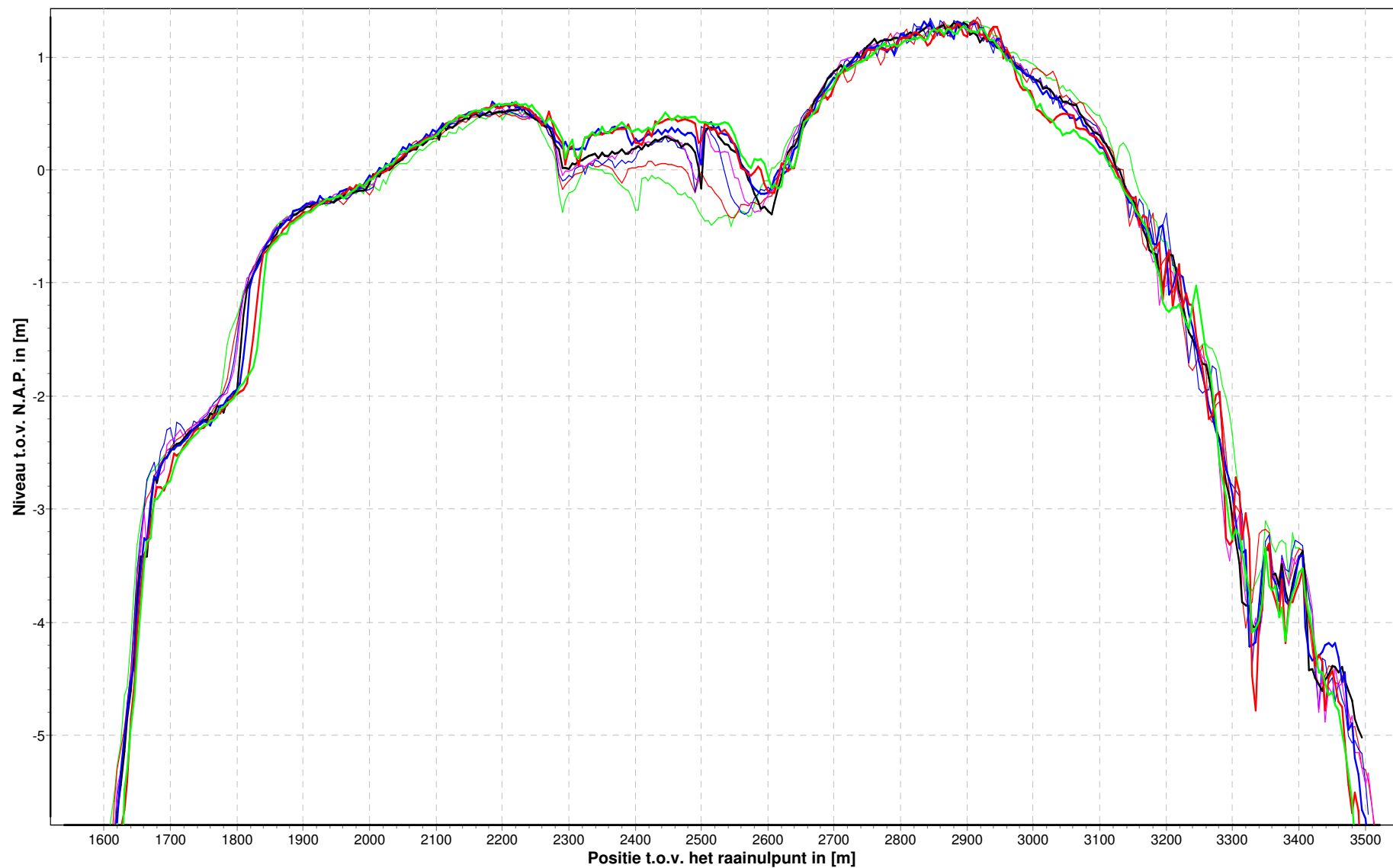
- Chlorofyl A

Data is nog niet beschikbaar

Plaatrandlodingen

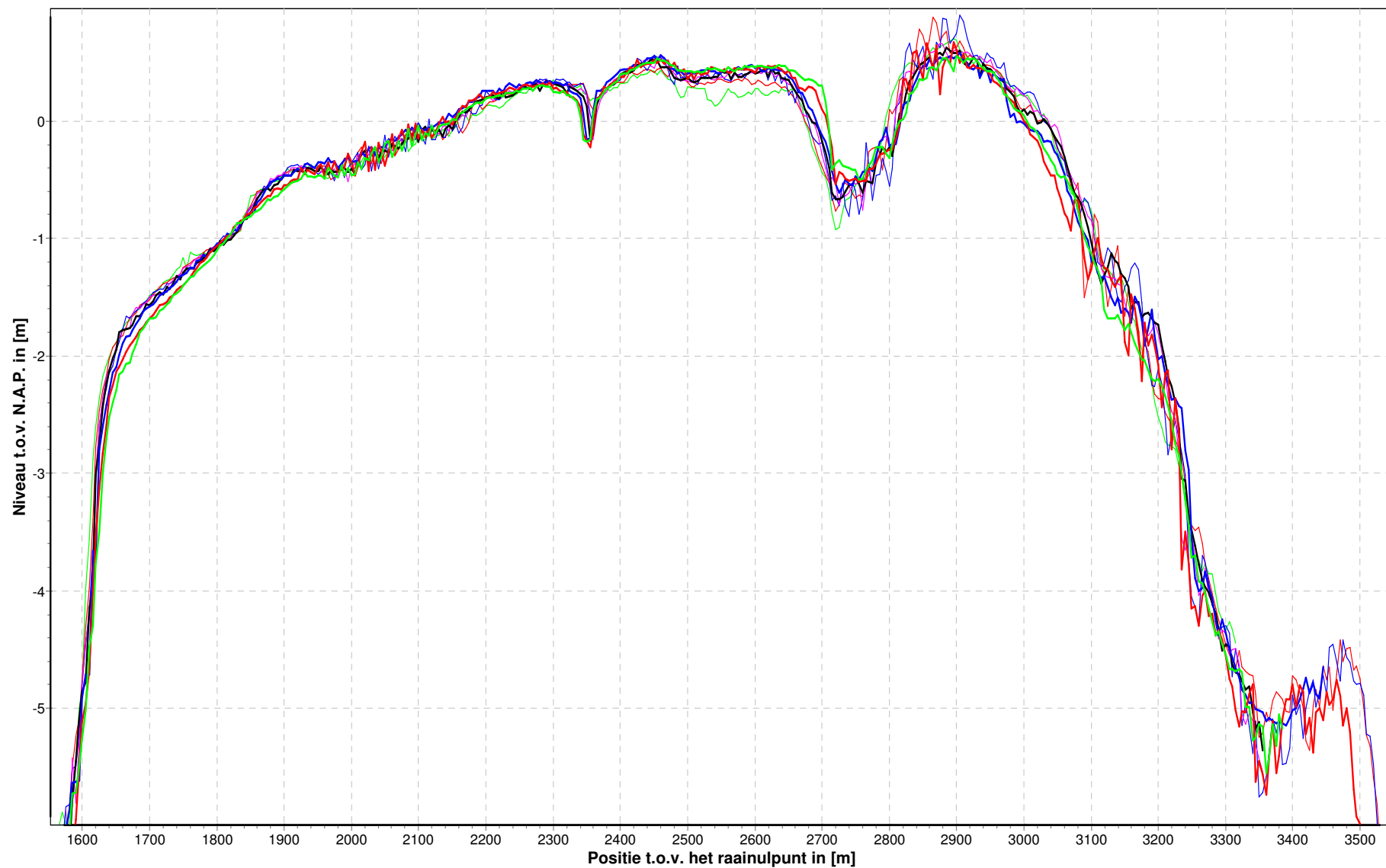
Plaatrandlodingen Rug van Baarland
Profiel: 2600

24-02-2009 27-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 11-05-2010 08-09-2010 07-12-2010



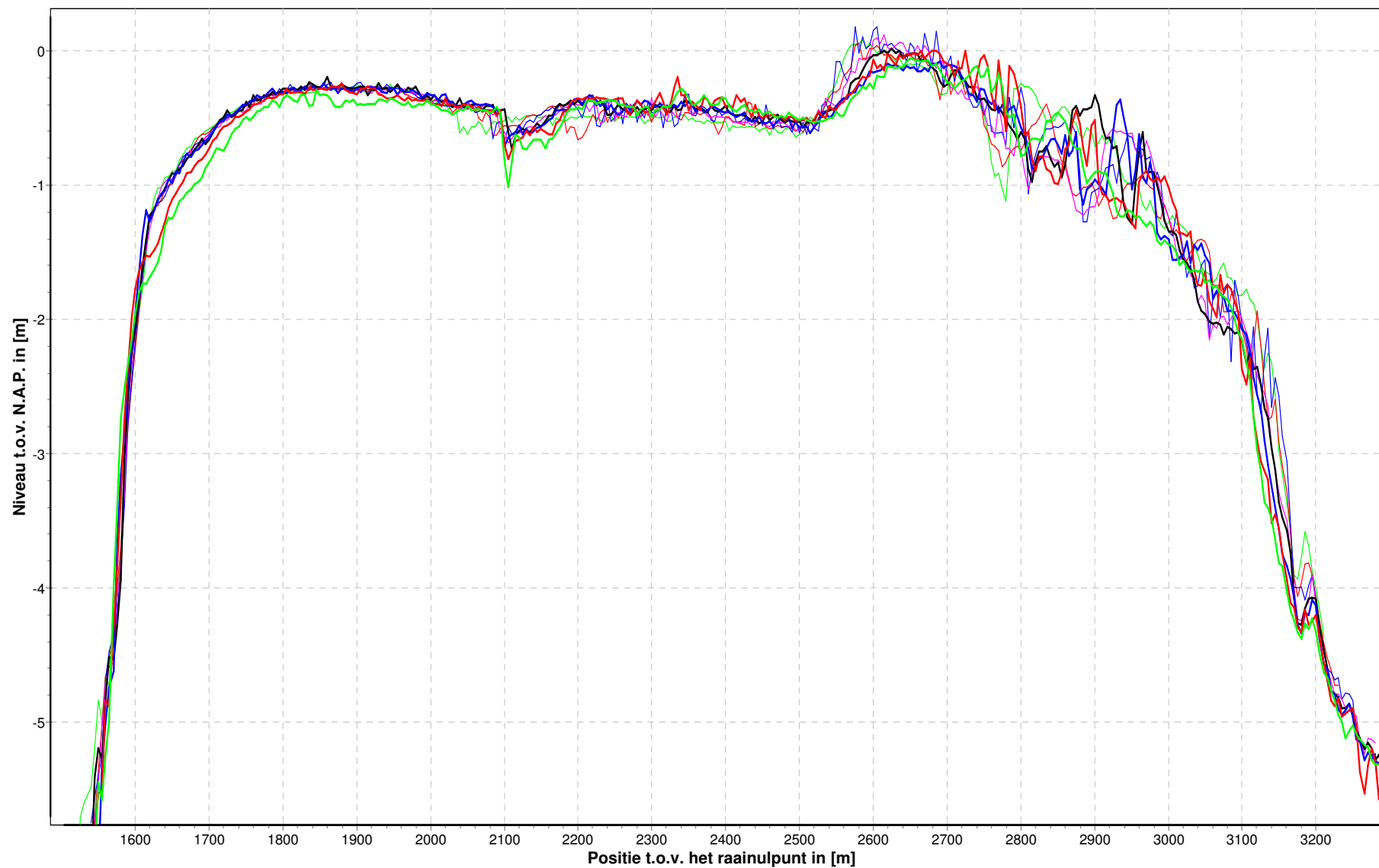
Plaatrandlodingen Rug van Baarland Profiel: 2800

24-02-2009 27-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 11-05-2010 08-09-2010 07-12-2010



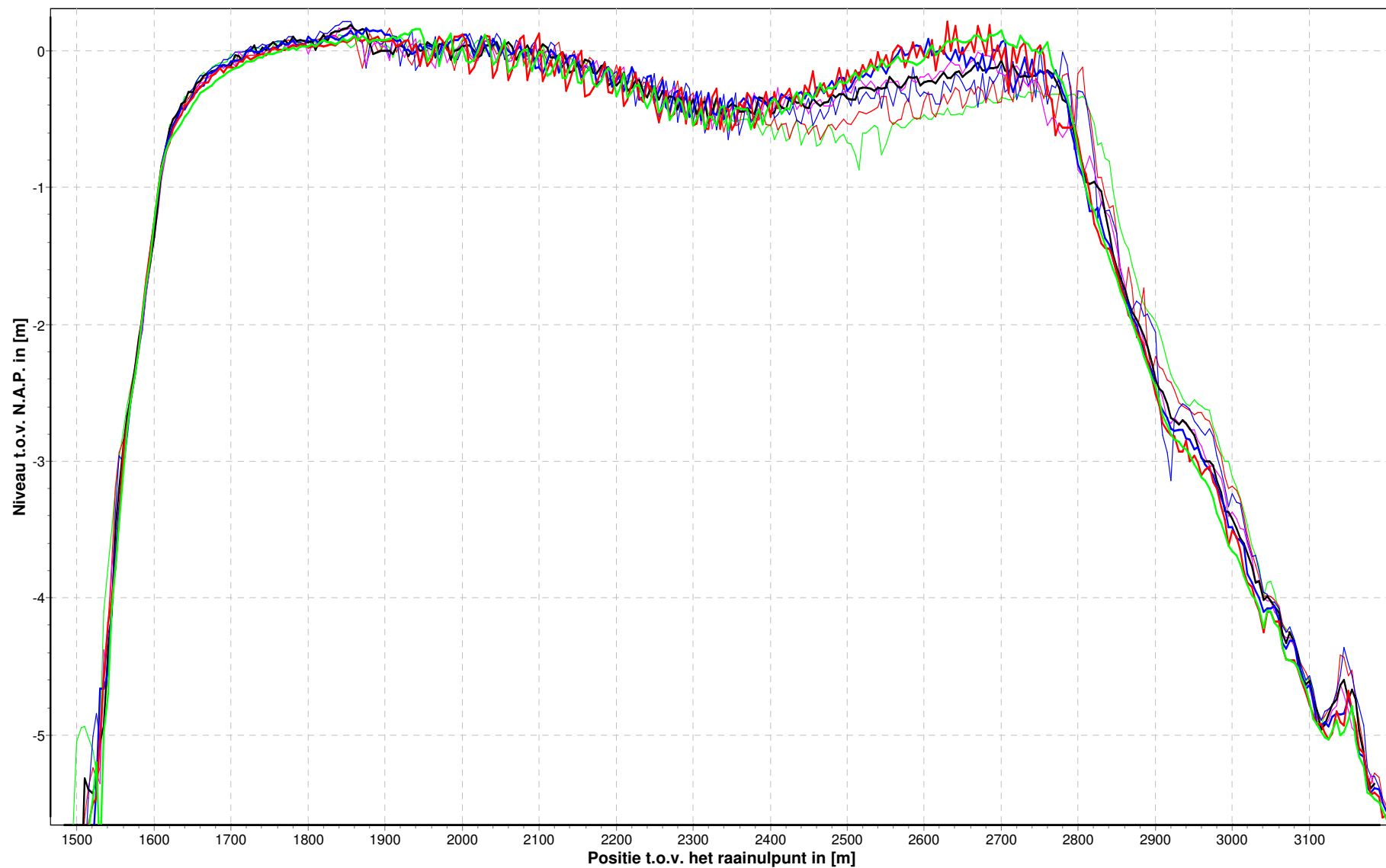
Plaatrandlodingen Rug van Baarland
Profiel: 3000

— 24-02-2009
 — 27-07-2009
 — 05-10-2009
 — 01-12-2009
 — 01-02-2010
 — 11-05-2010
 — 08-09-2010
 — 07-12-2010



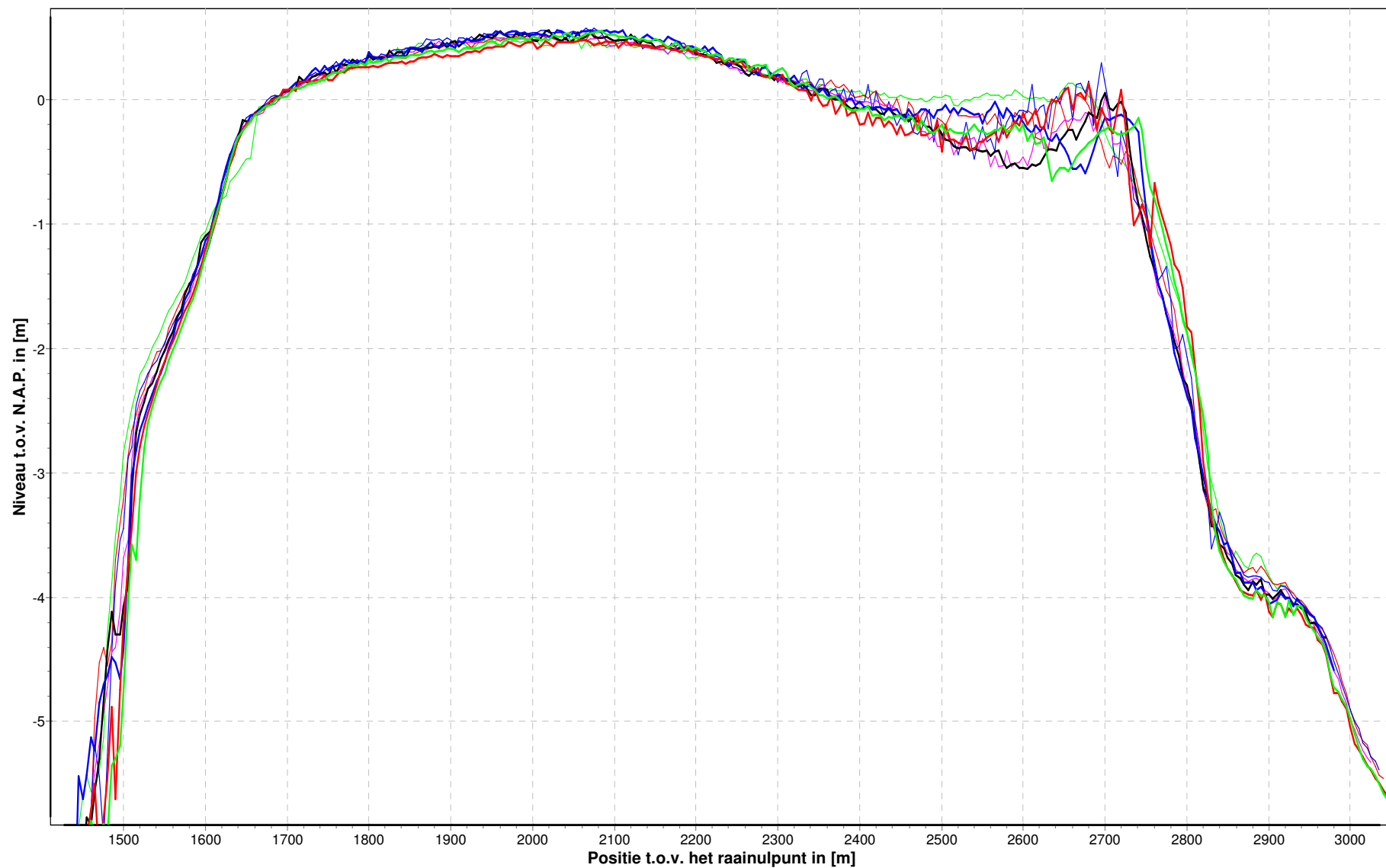
Plaatrandlodingen Rug van Baarland
Profiel: 3200

— 24-02-2009
 — 27-07-2009
 — 05-10-2009
 — 01-12-2009
 — 01-02-2010
 — 11-05-2010
 — 08-09-2010
 — 07-12-2010



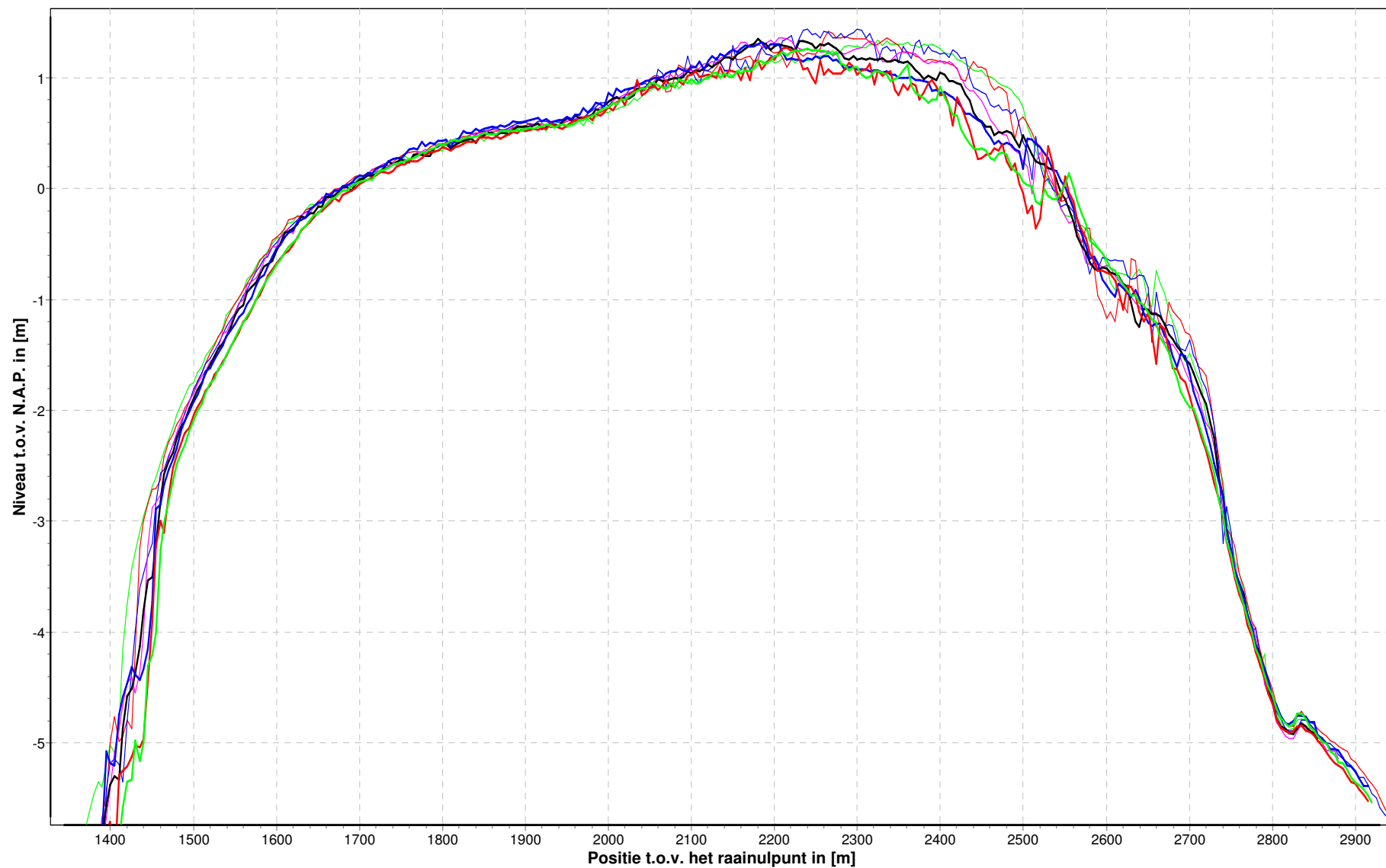
Plaatrandlodingen Rug van Baarland Profiel: 3400

24-02-2009 27-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 11-05-2010 08-09-2010 07-12-2010



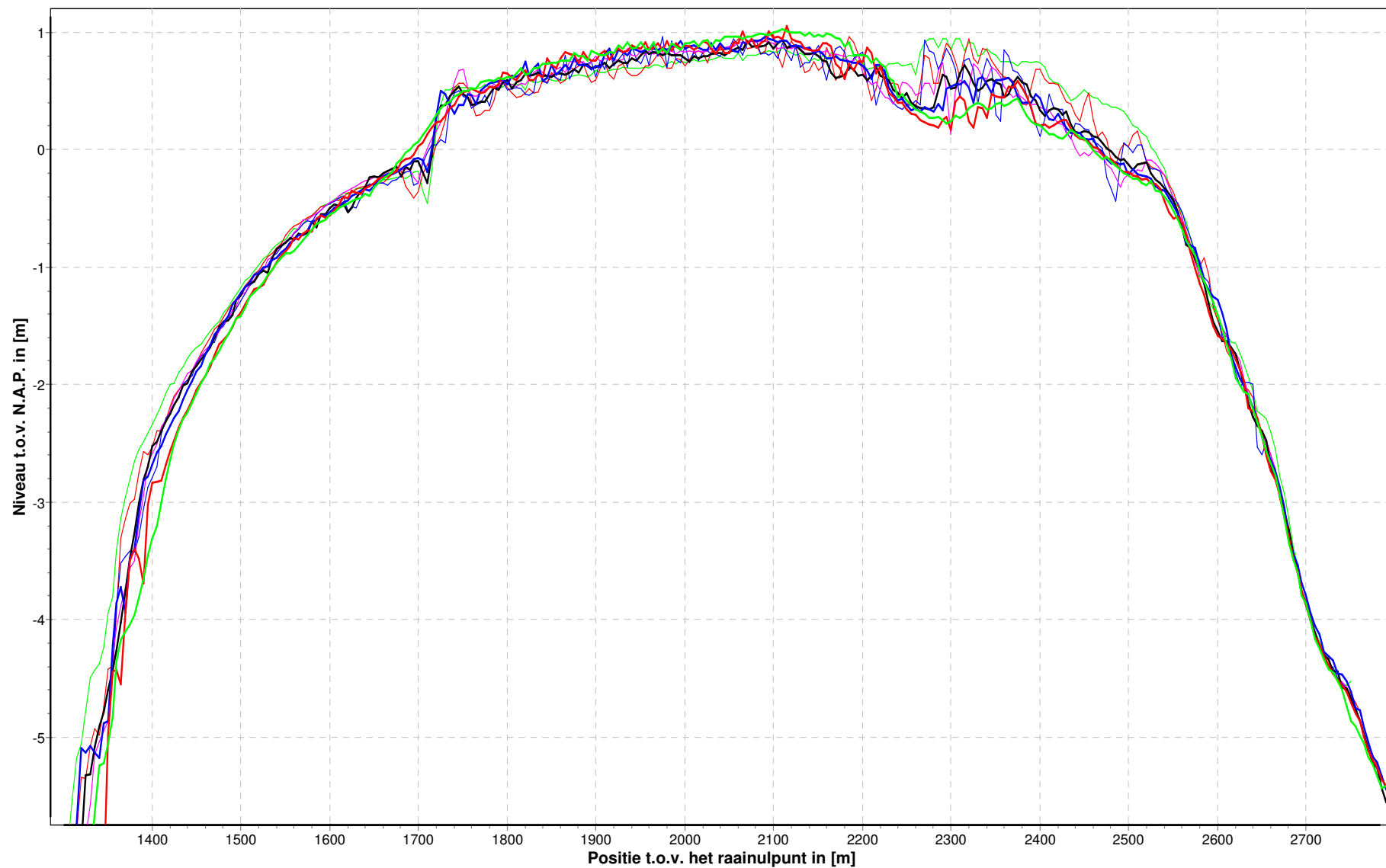
Plaatrandlodingen Rug van Baarland Profiel: 3600

24-02-2009 27-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 11-05-2010 08-09-2010 07-12-2010



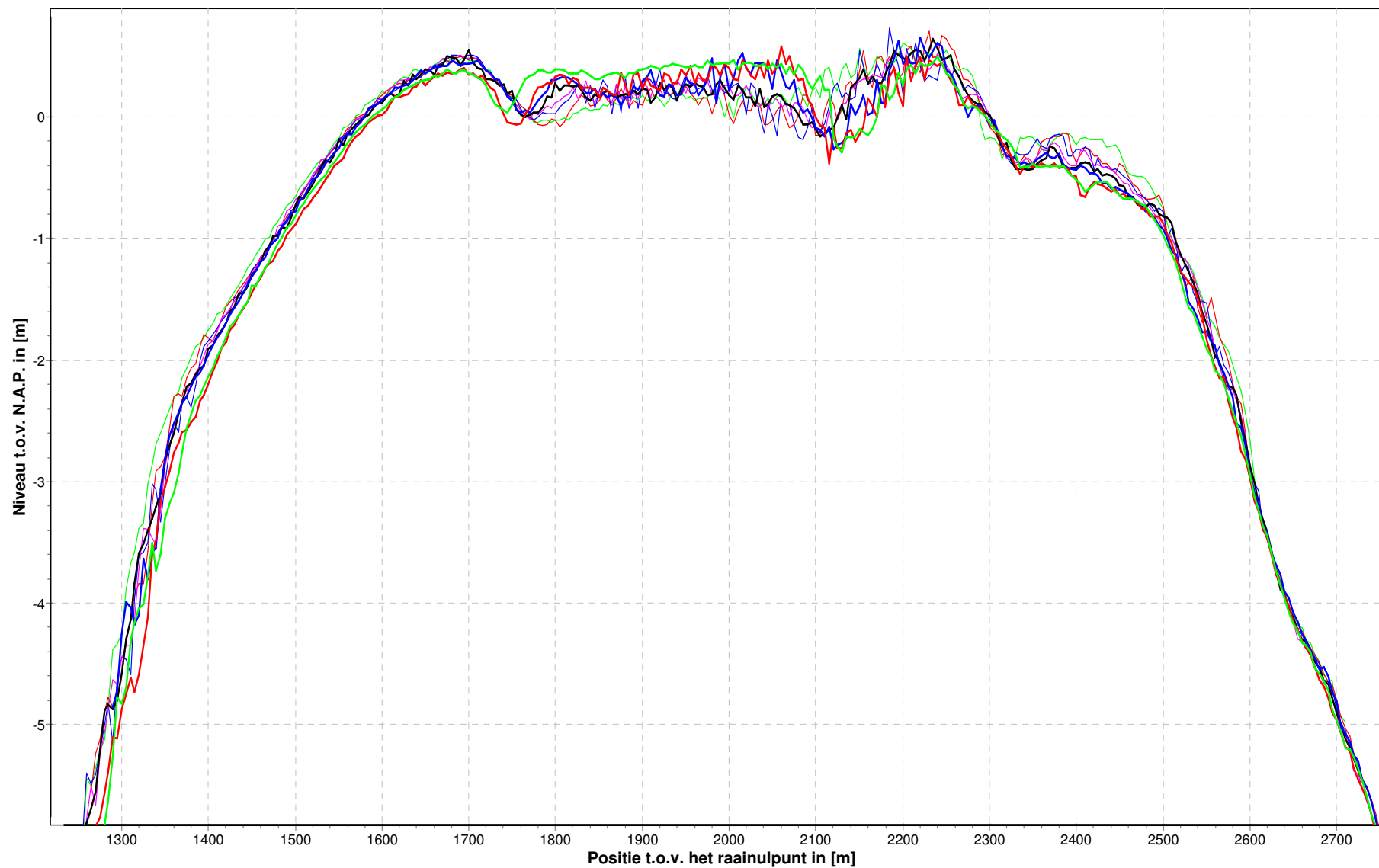
Plaatrandlodingen Rug van Baarland
Raai: 3800

24-02-2009 27-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 11-05-2010 08-09-2010 07-12-2010



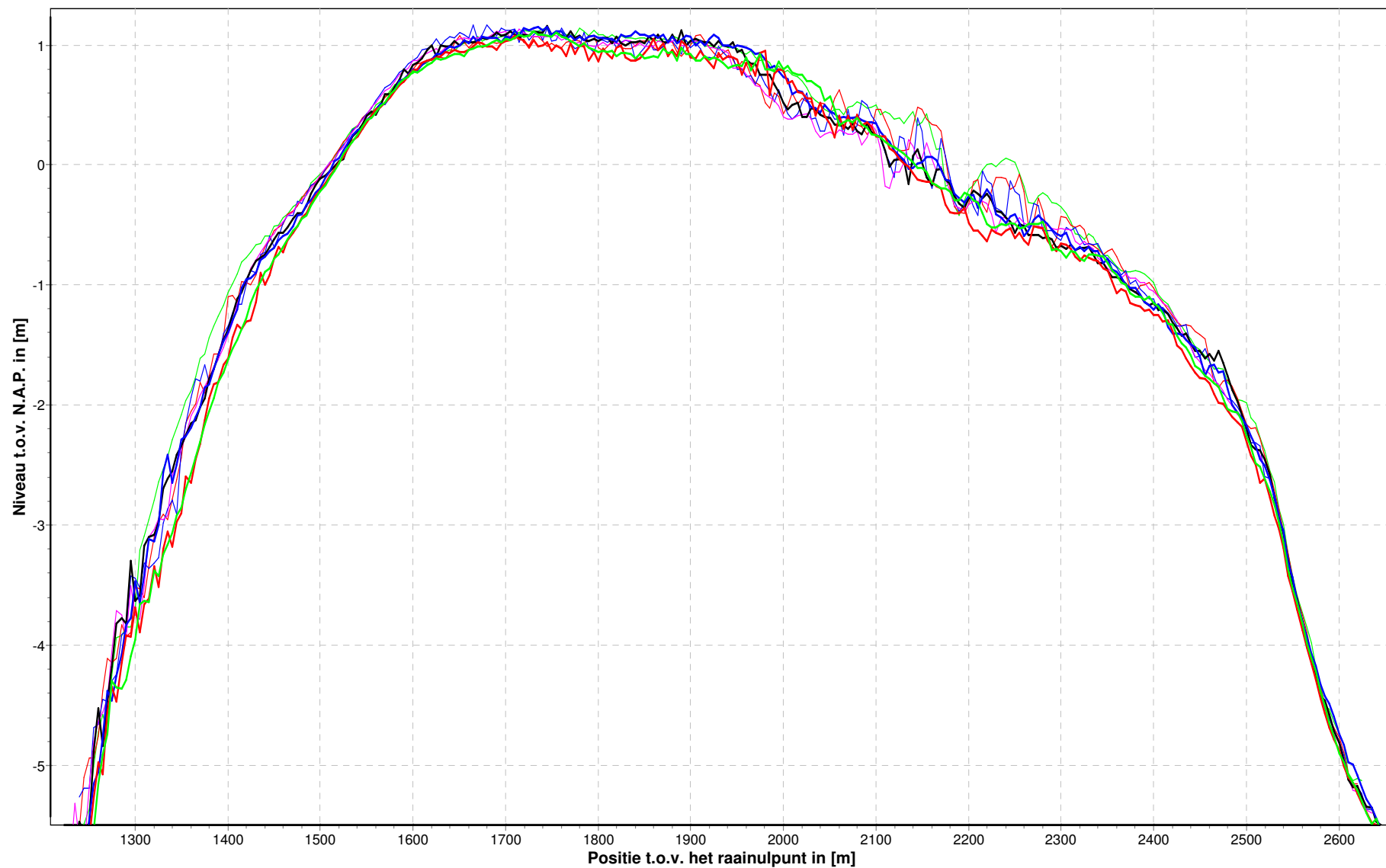
Plaatrandlodingen Rug van Baarland Raai: 4000

24-02-2009 27-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 11-05-2010 08-09-2010 07-12-2010



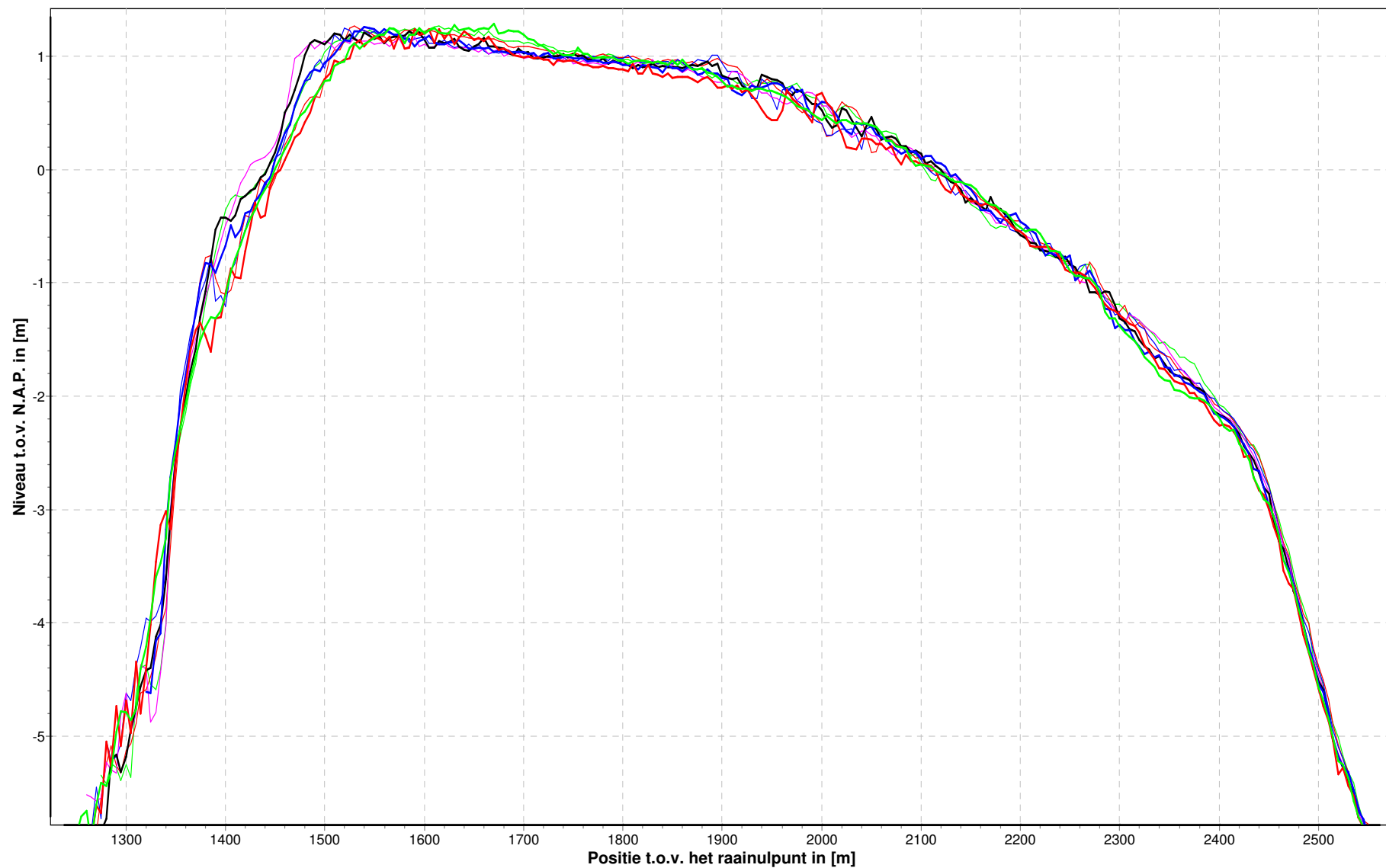
Plaatrandlodingen Rug van Baarland
Raai: 4200

24-02-2009 27-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 11-05-2010 08-09-2010 07-12-2010



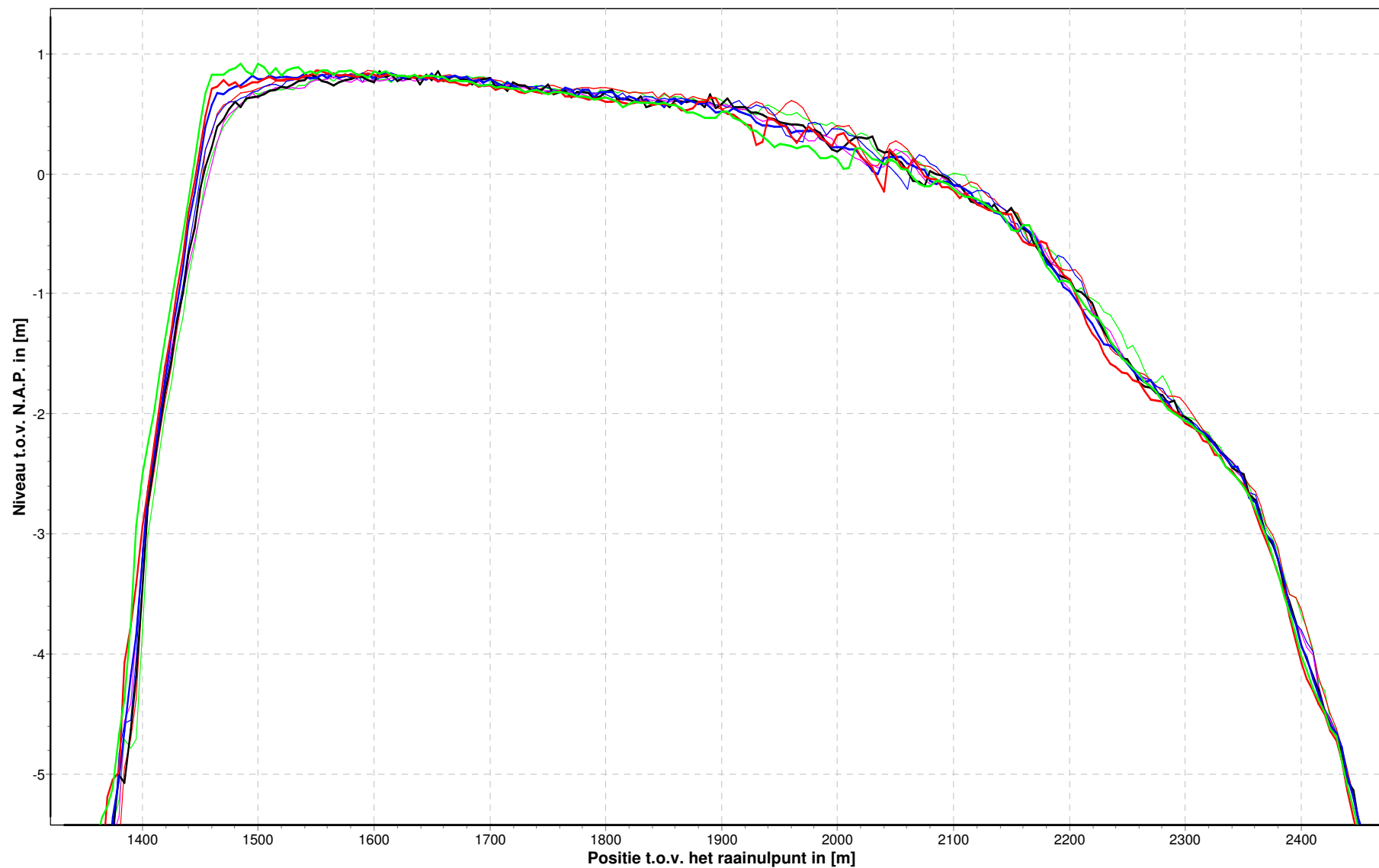
Plaatrandlodingen Rug van Baarland
Raai: 4400

24-02-2009 27-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 11-05-2010 08-09-2010 07-12-2010



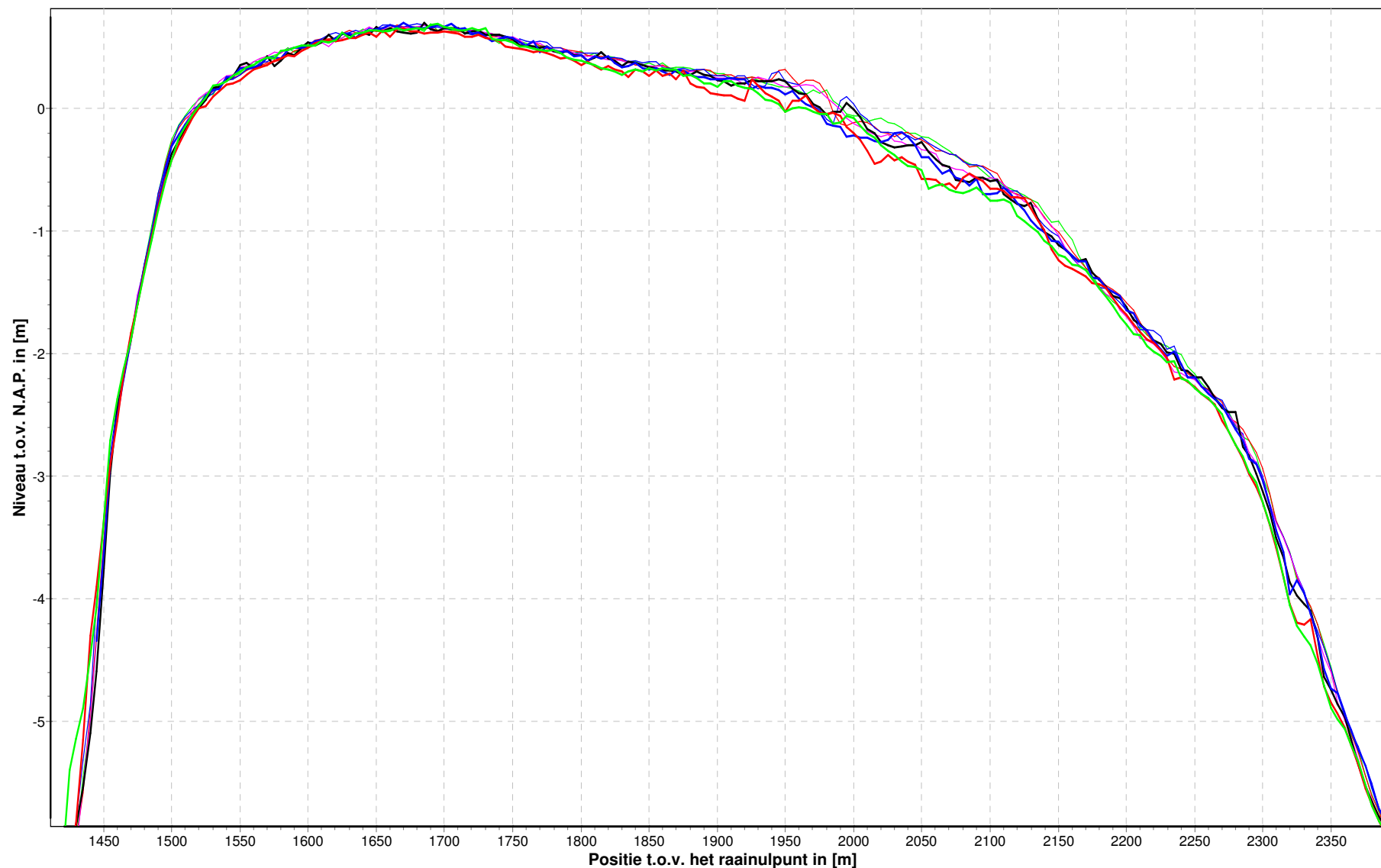
Plaatrandlodingen Rug van Baarland
Raai: 4600

— 24-02-2009
 — 27-07-2009
 — 05-10-2009
 — 01-12-2009
 — 01-02-2010
 — 11-05-2010
 — 08-09-2010
 — 07-12-2010



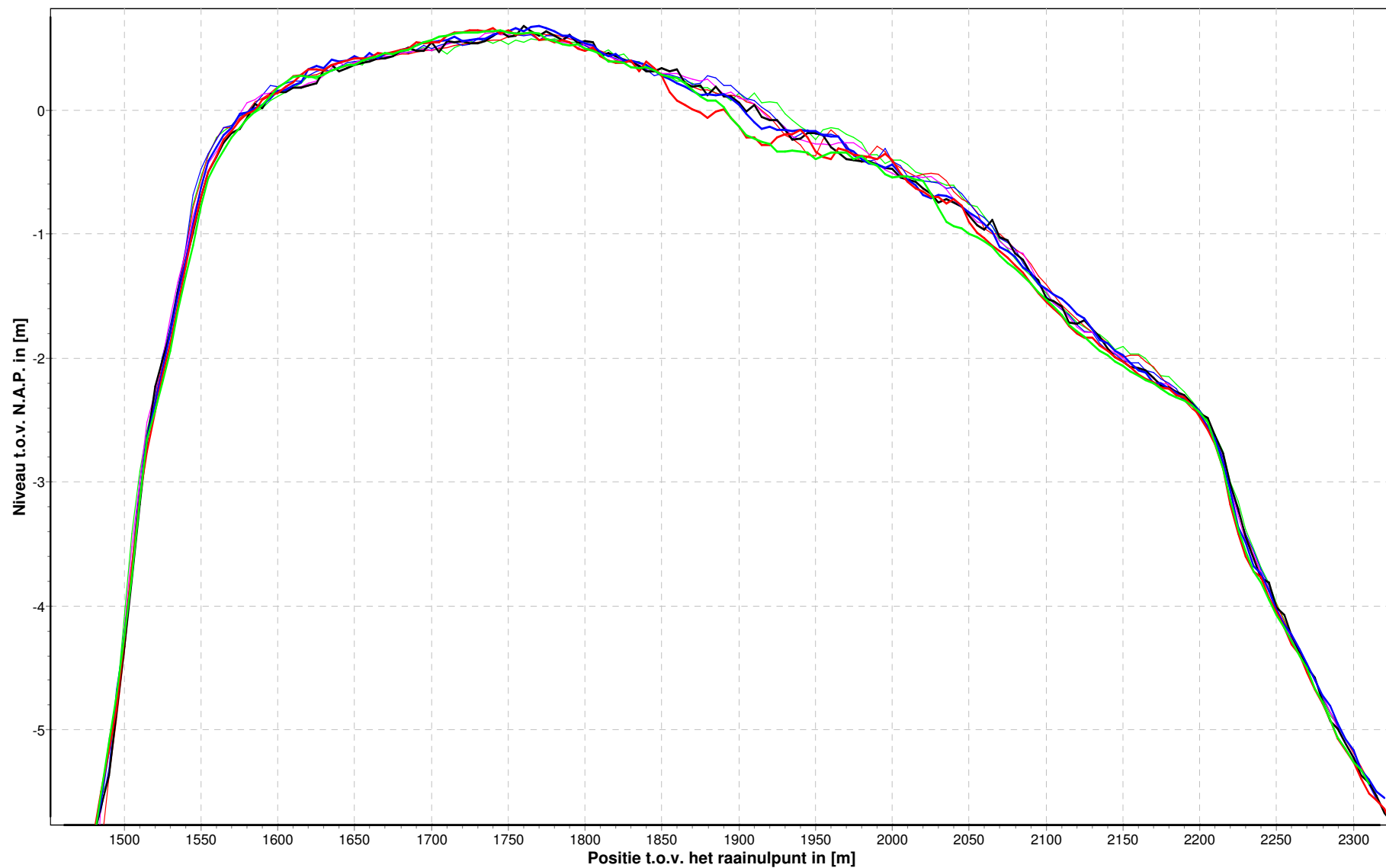
Plaatrandlodingen Rug van Baarland Raai: 4800

24-02-2009 27-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 11-05-2010 08-09-2010 07-12-2010



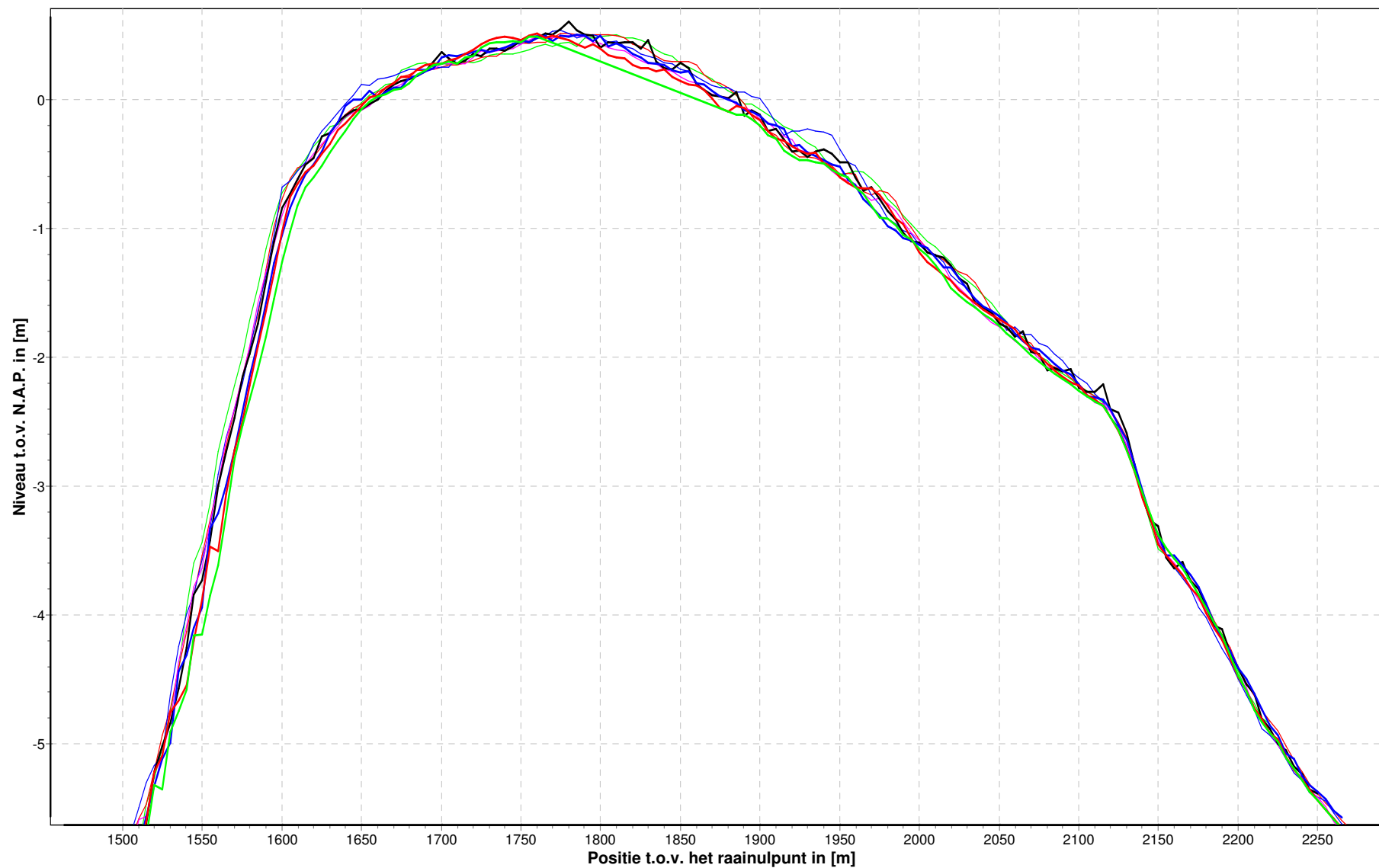
Plaatrandlodingen Rug van Baarland
Raai: 5000

— 24-02-2009
 — 27-07-2009
 — 05-10-2009
 — 01-12-2009
 — 01-02-2010
 — 11-05-2010
 — 08-09-2010
 — 07-12-2010



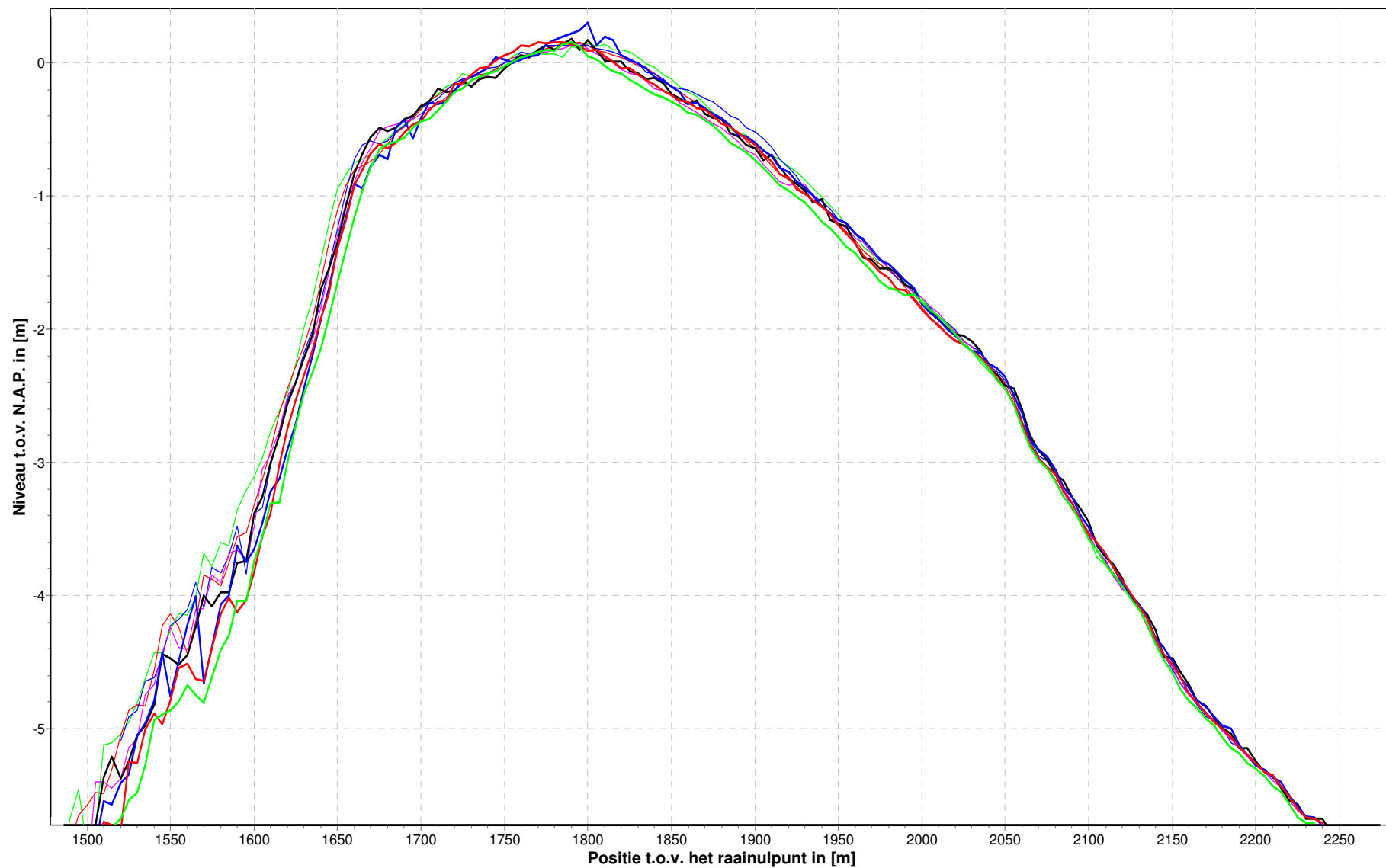
Plaatrandlodingen Rug van Baarland Raai: 5200

24-02-2009 27-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 11-05-2010 08-09-2010 07-12-2010



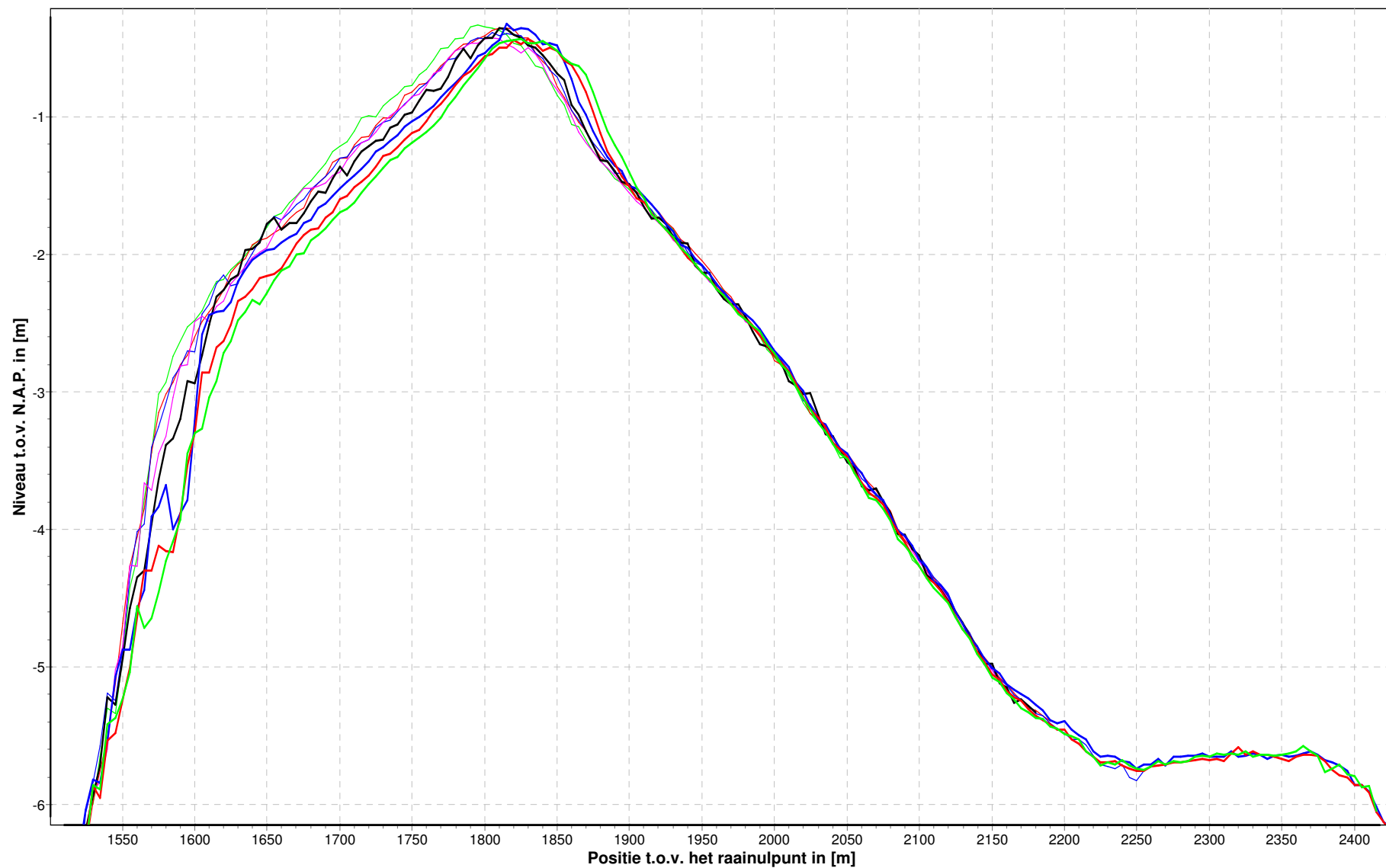
Plaatrandlodingen Rug van Baarland Raai: 5400

24-02-2009 27-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 11-05-2010 08-09-2010 07-12-2010



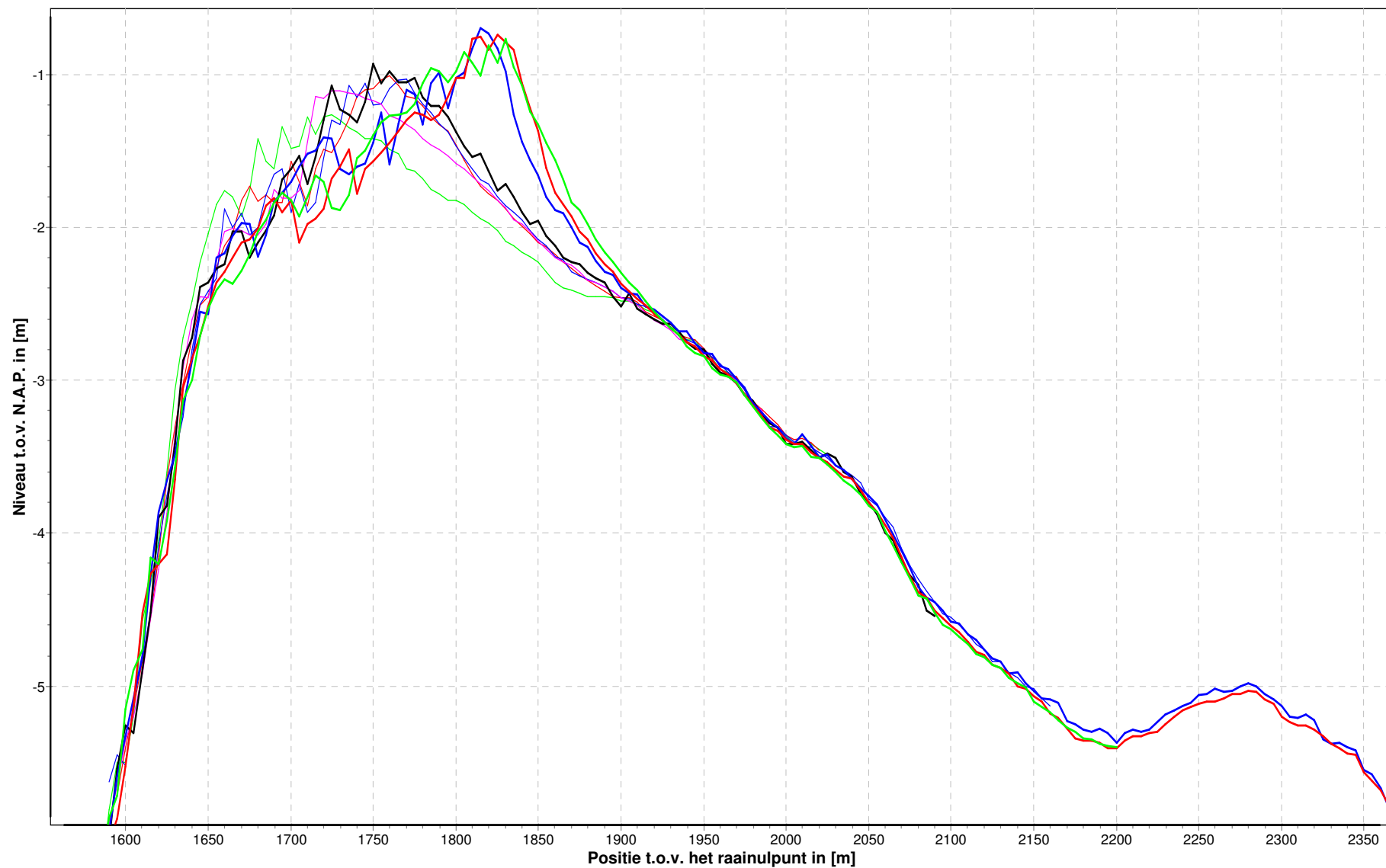
Plaatrandlodingen Rug van Baarland
Raai: 5600

— 24-02-2009
 — 27-07-2009
 — 05-10-2009
 — 01-12-2009
 — 01-02-2010
 — 11-05-2010
 — 08-09-2010
 — 07-12-2010

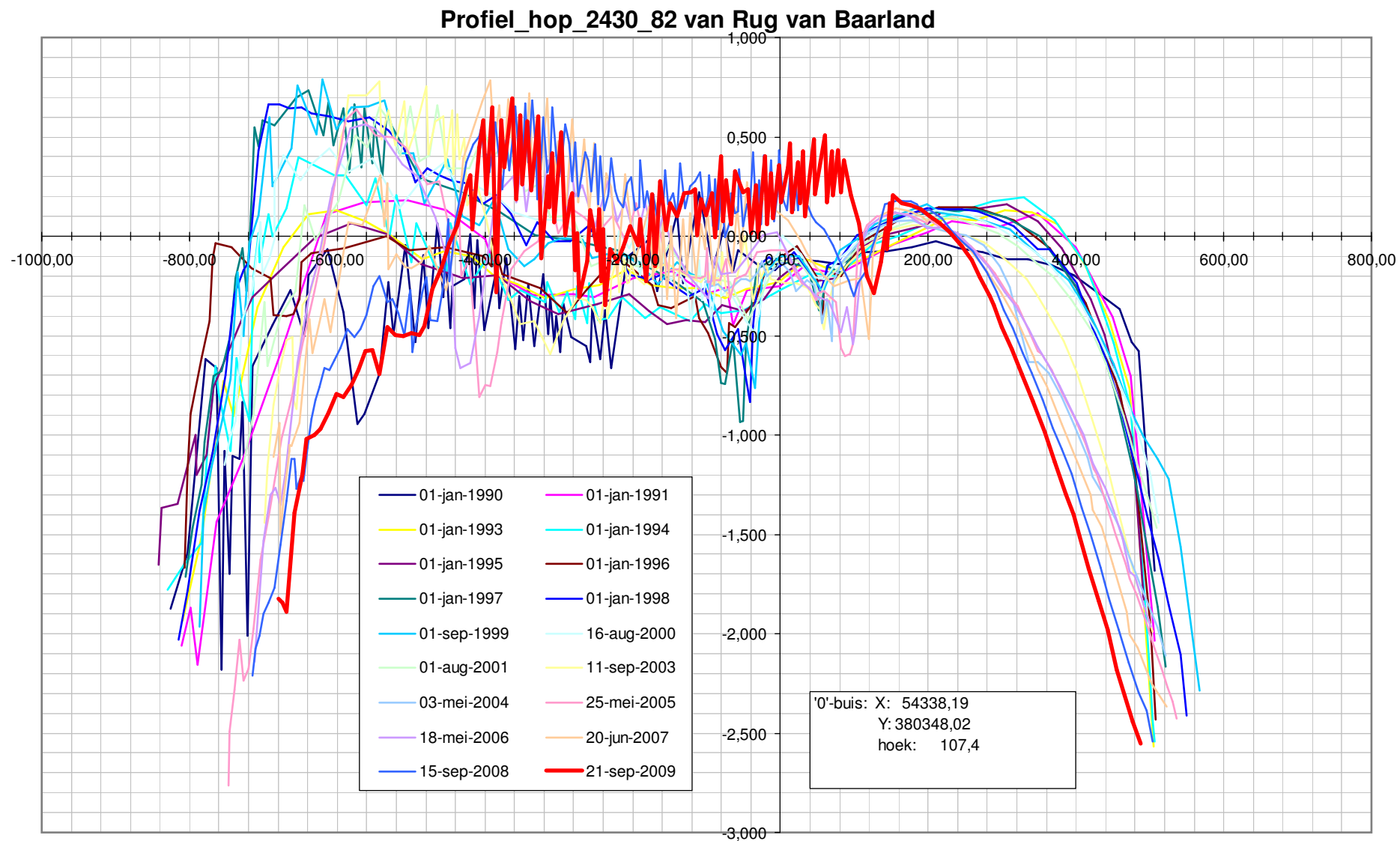


Plaatrandlodingen Rug van Baarland
Raai: 5800

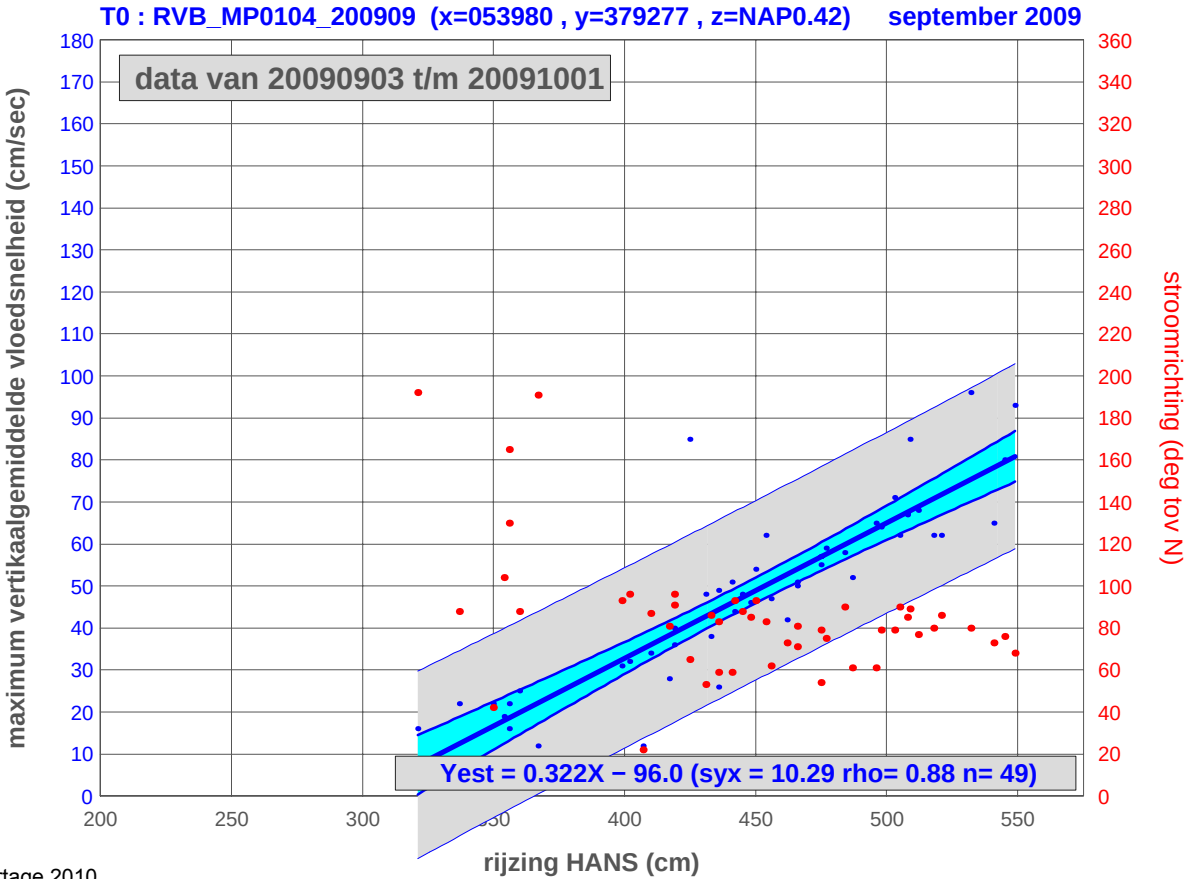
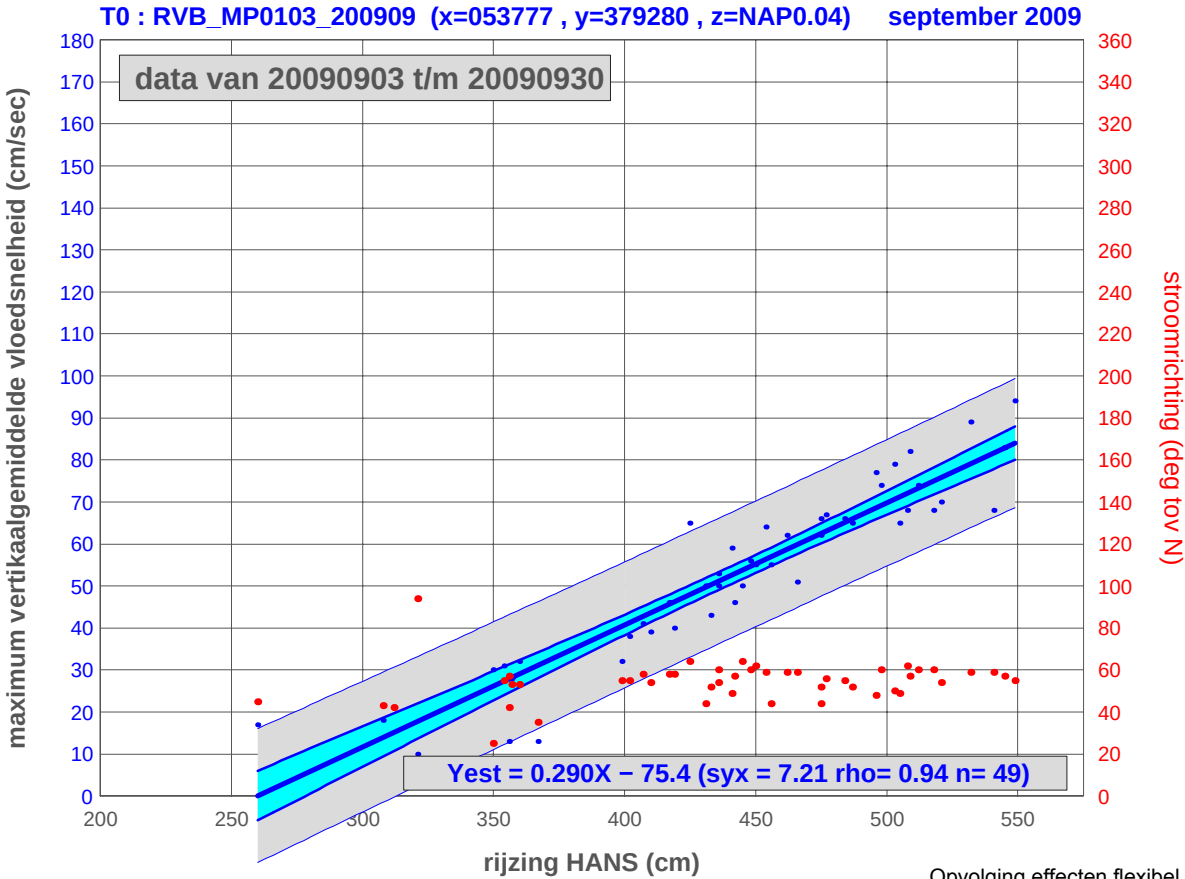
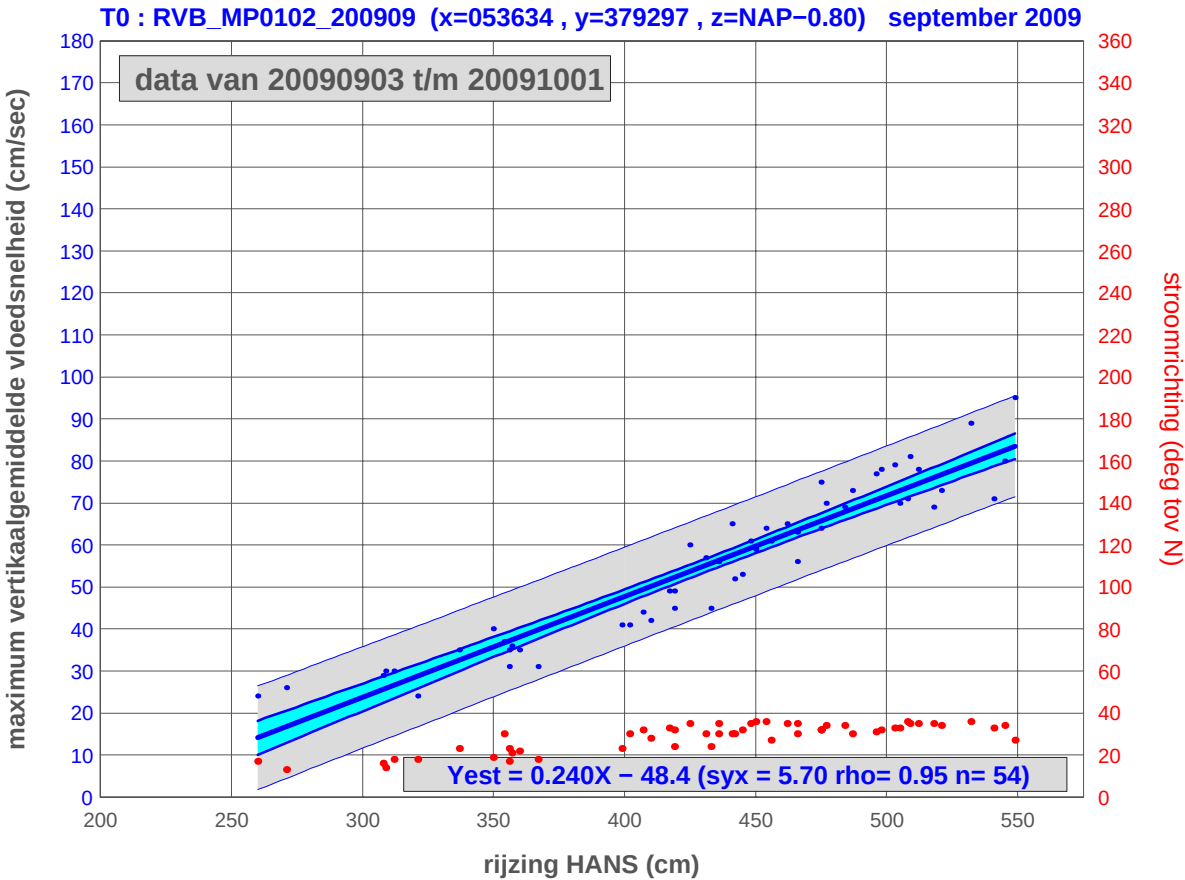
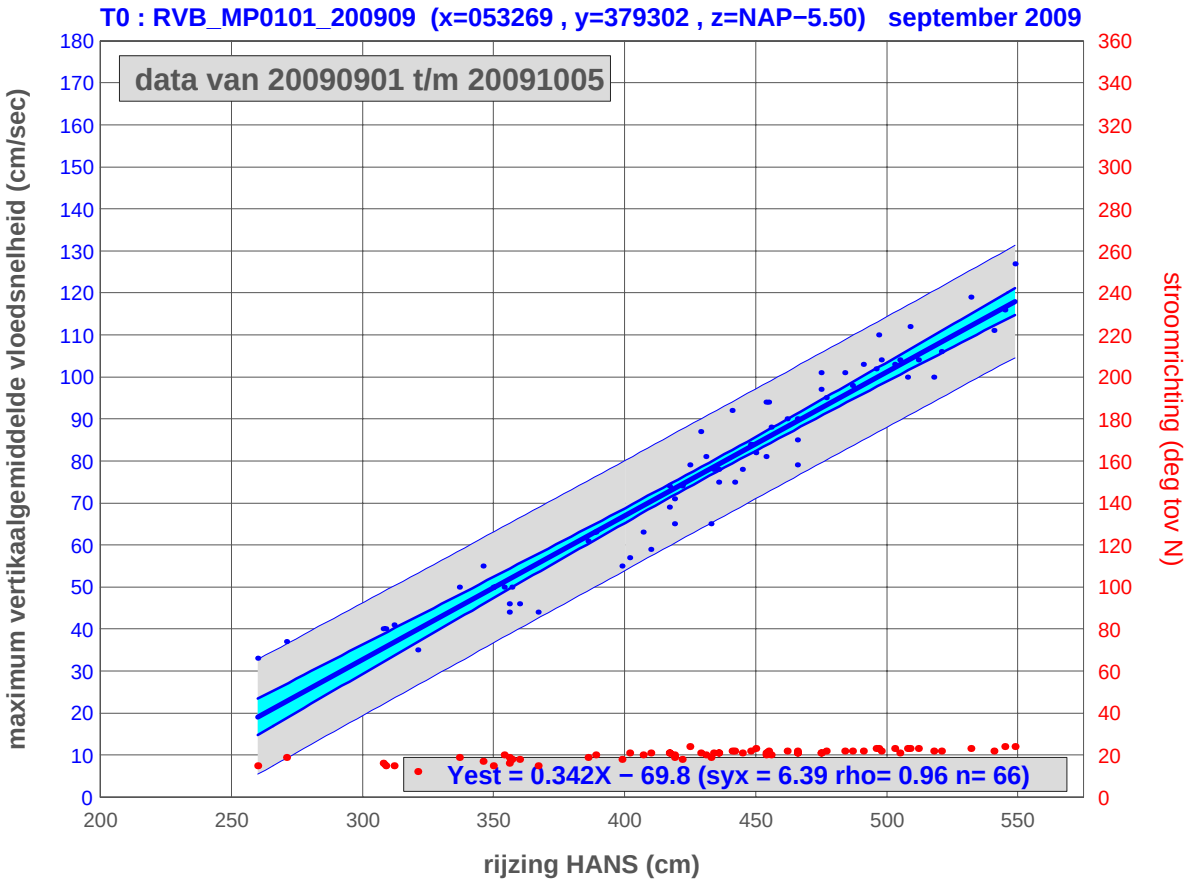
— 24-02-2009
 — 27-07-2009
 — 05-10-2009
 — 01-12-2009
 — 01-02-2010
 — 11-05-2010
 — 08-09-2010
 — 07-12-2010

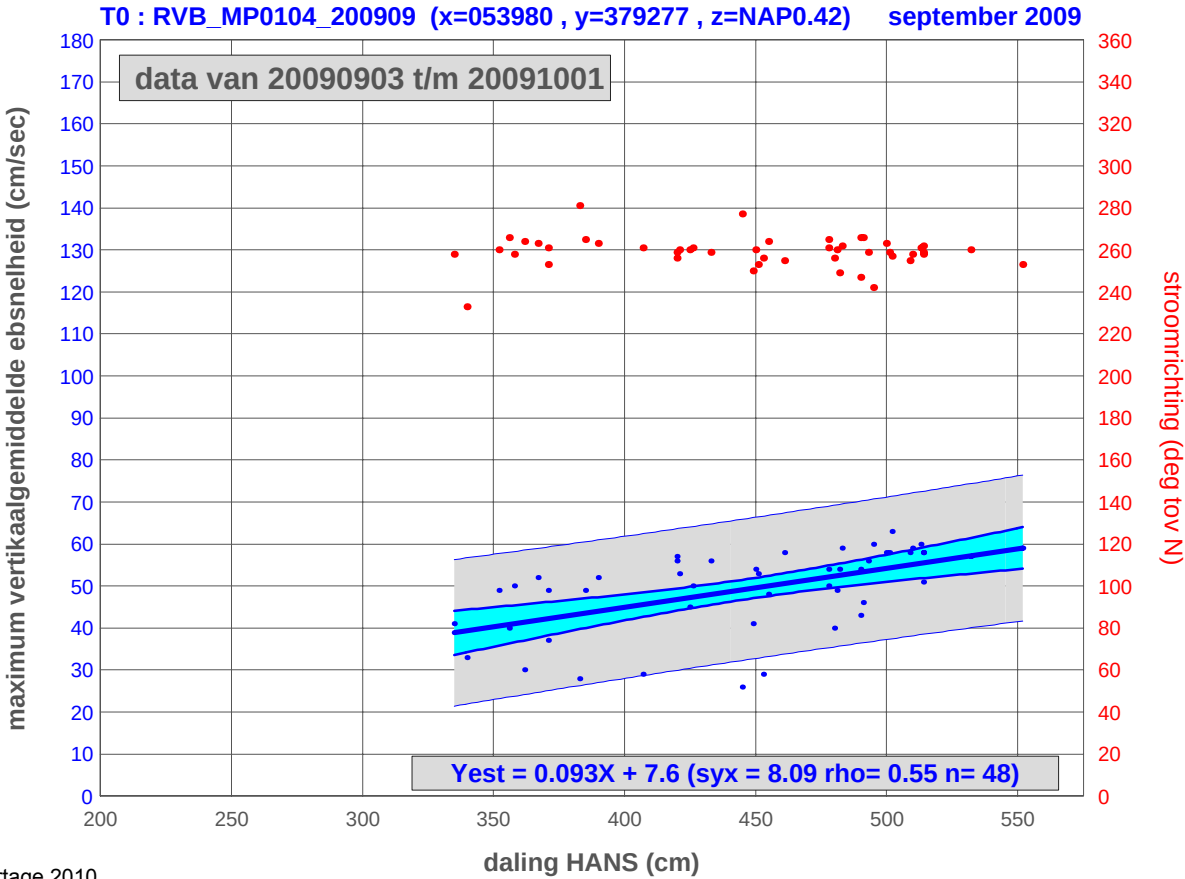
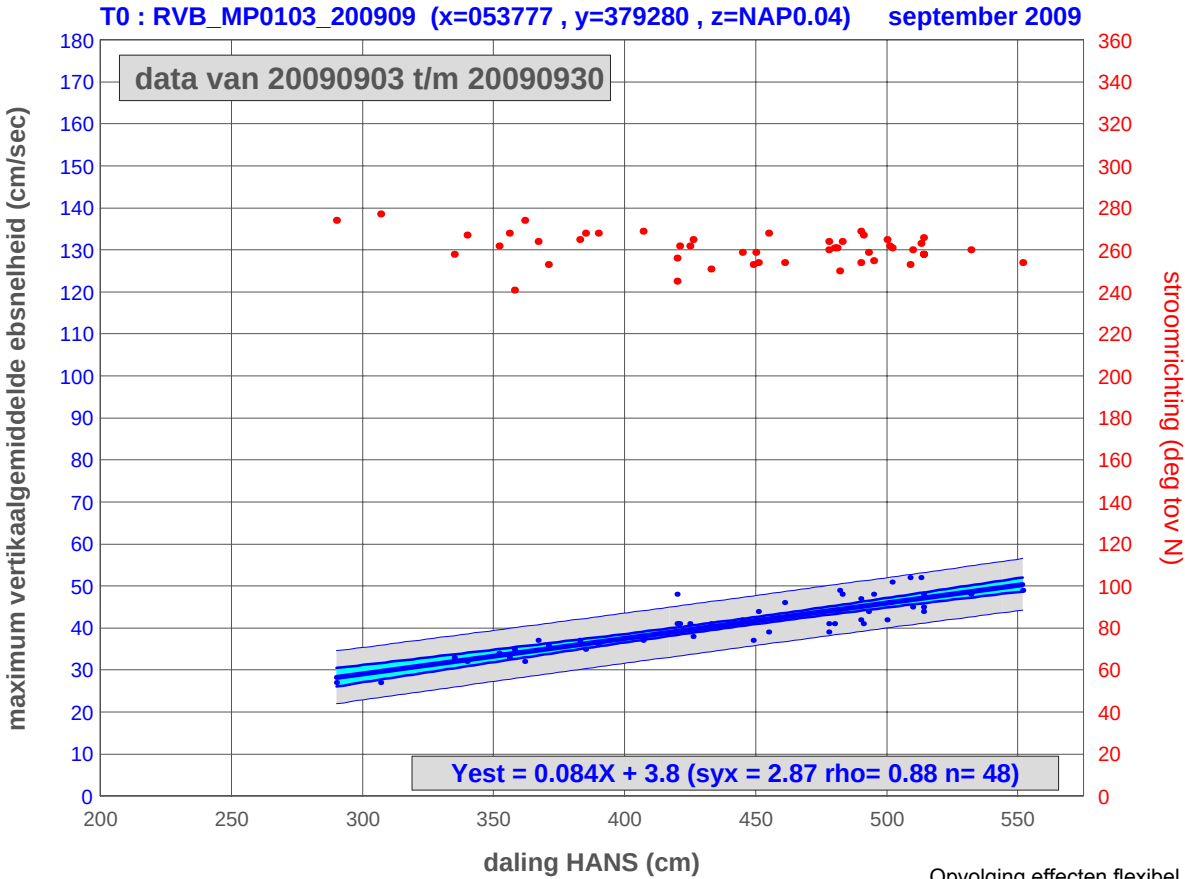
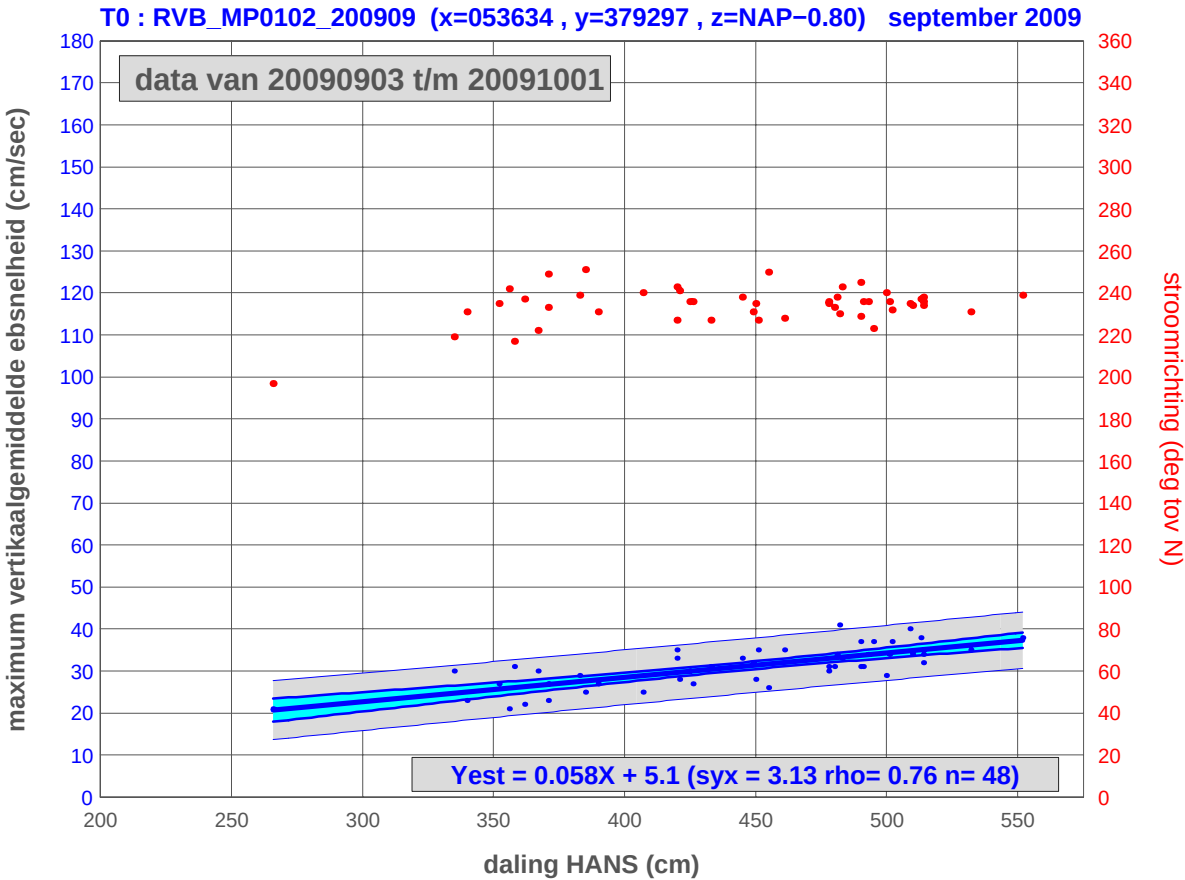
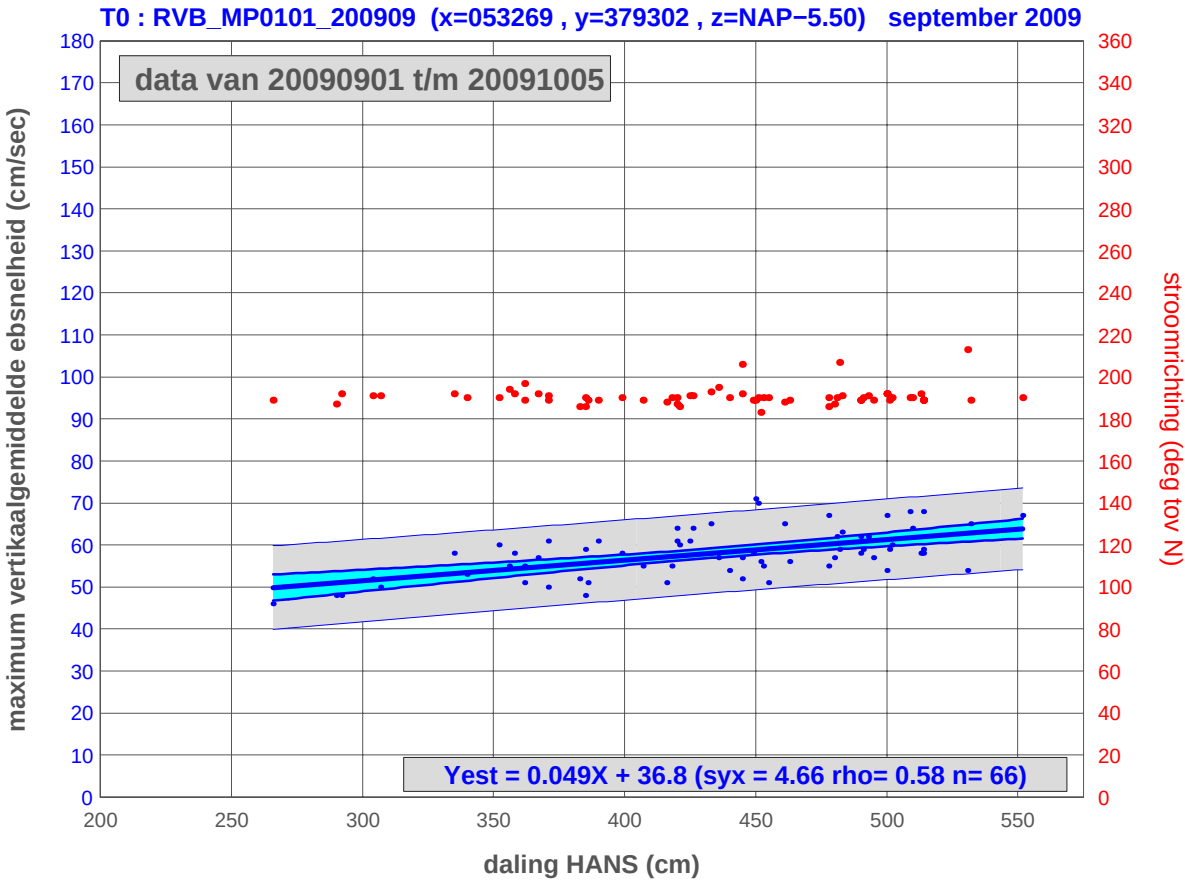


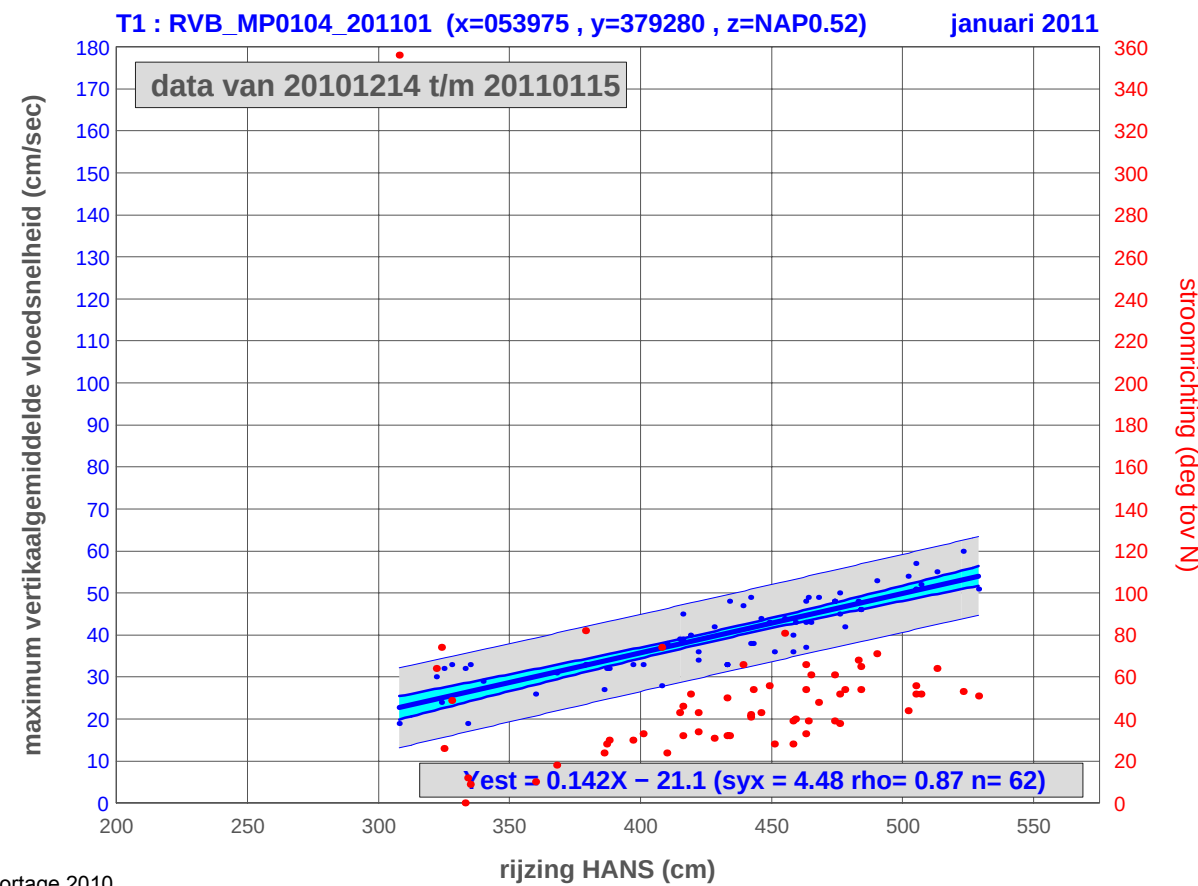
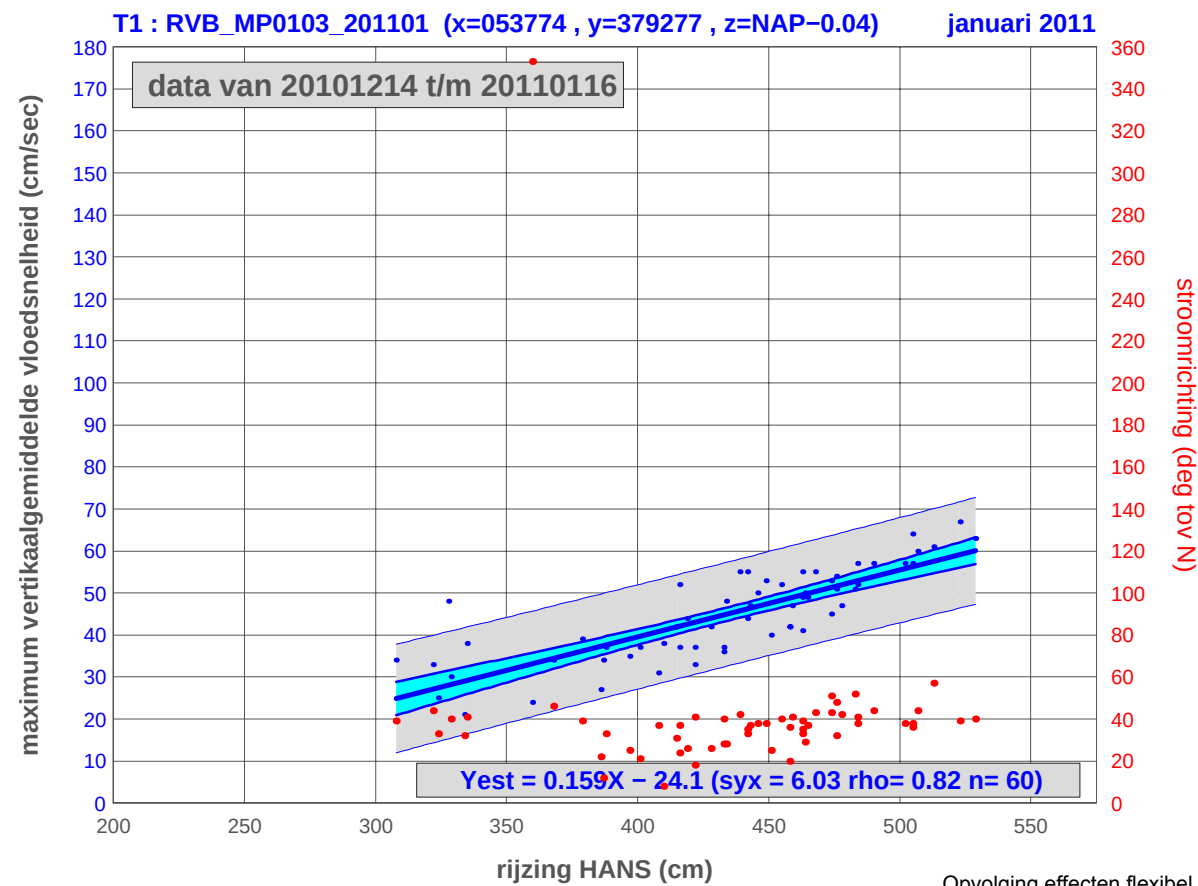
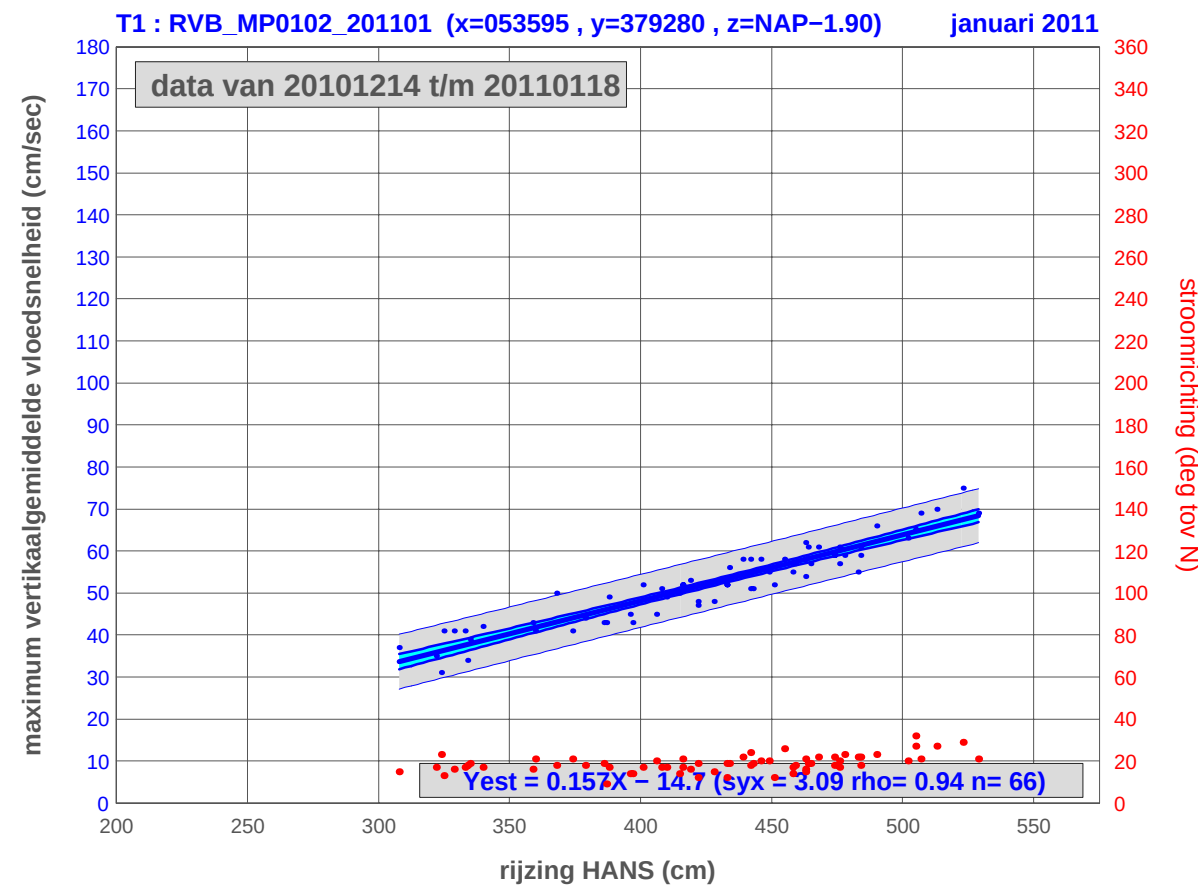
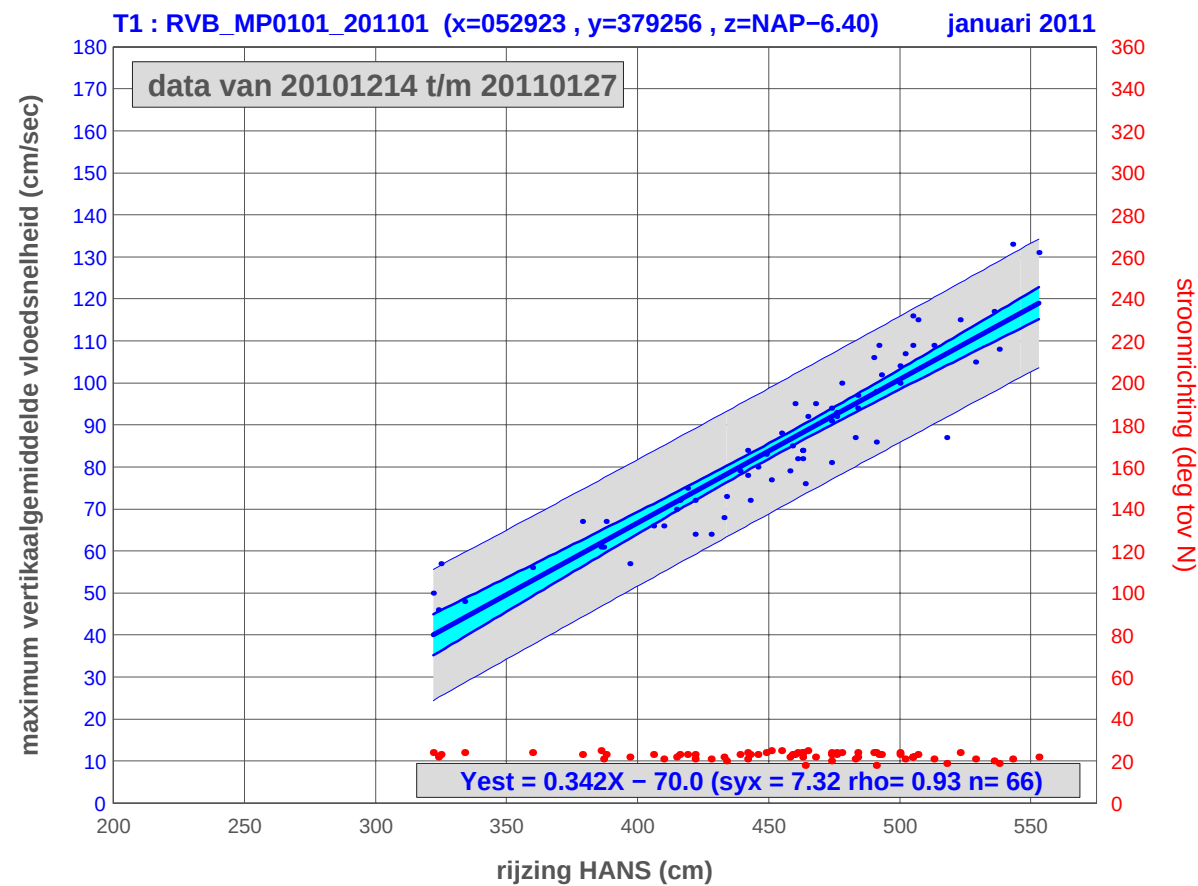
RTK-Hoogtemetingen raaien

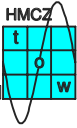
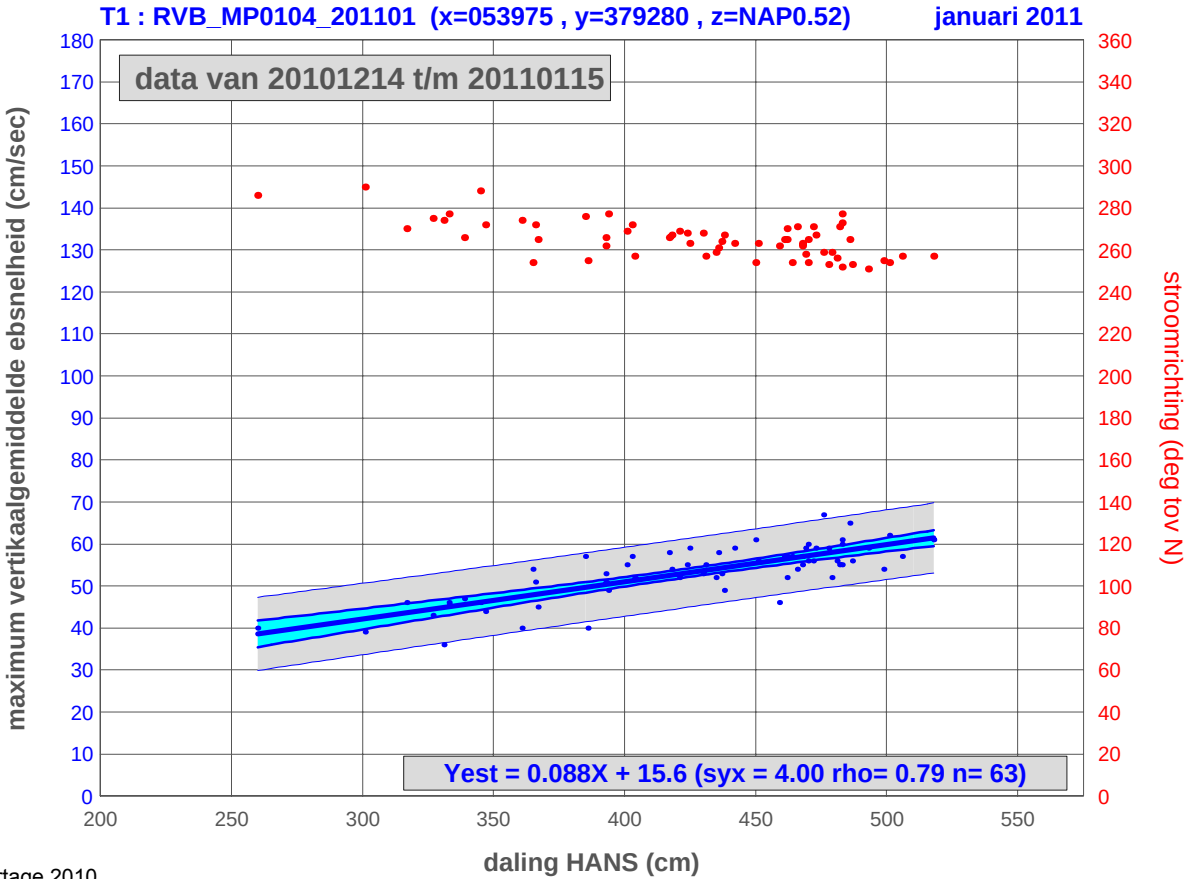
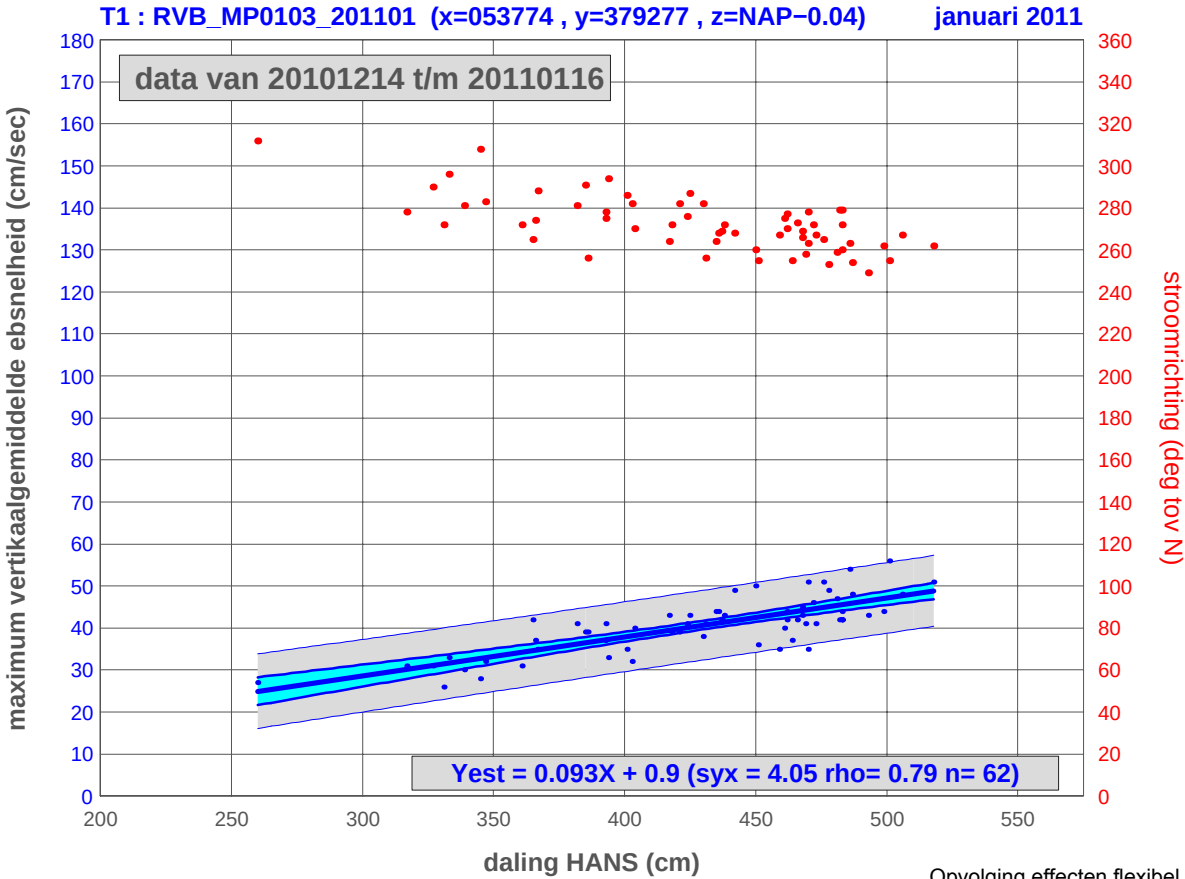
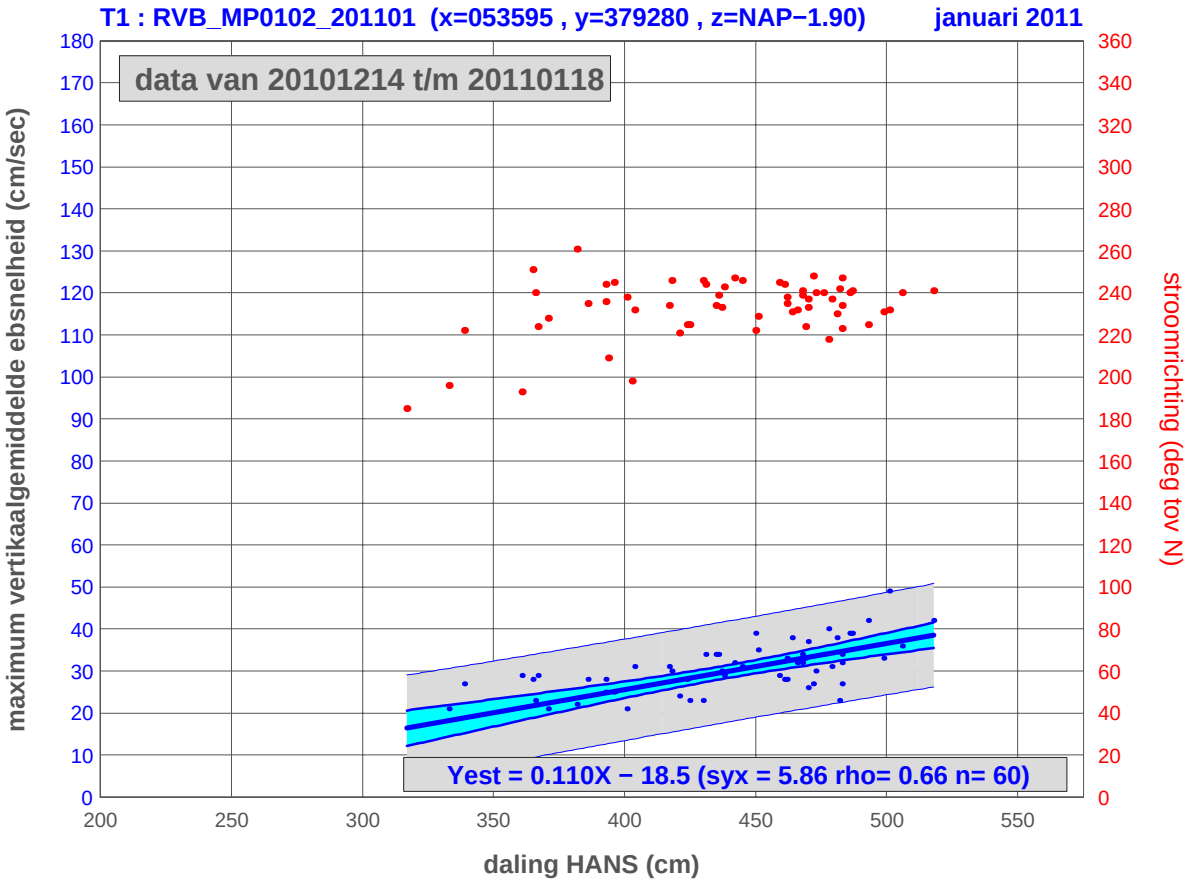
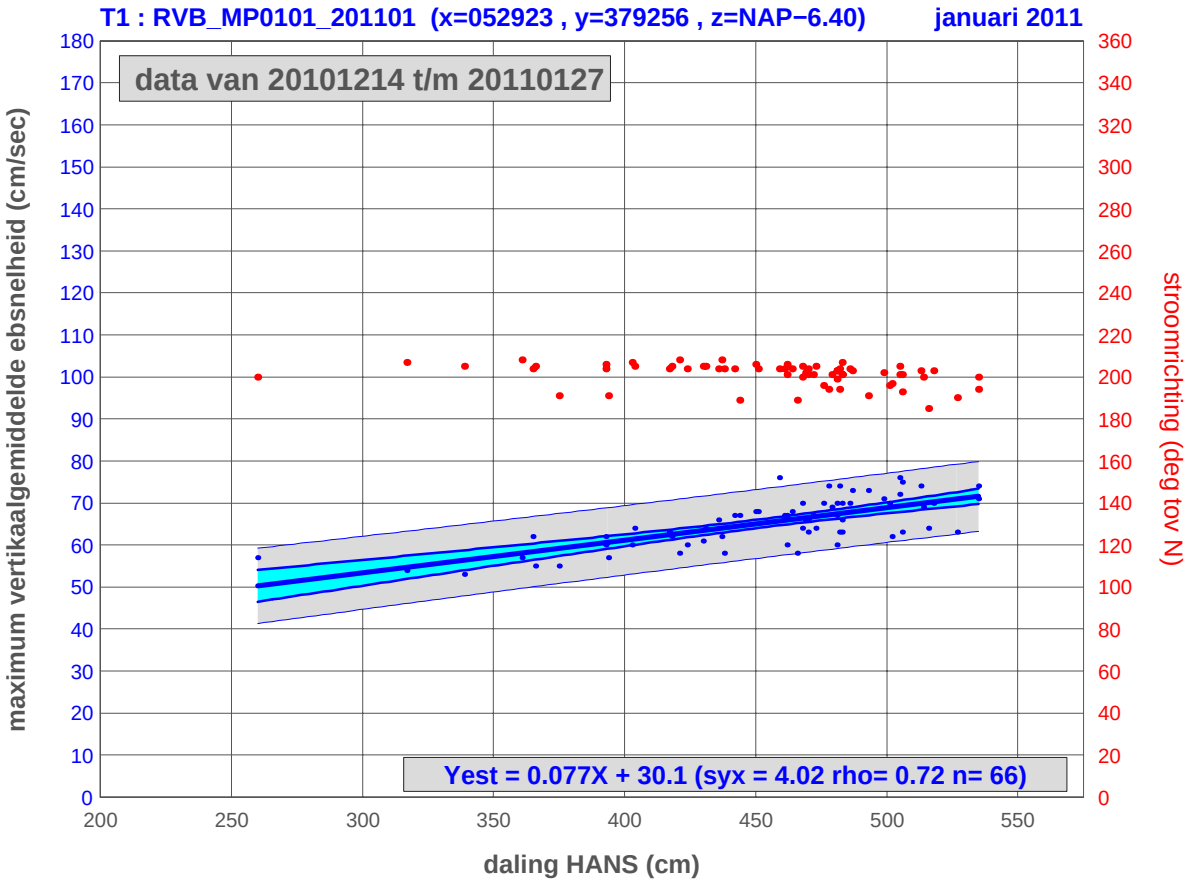


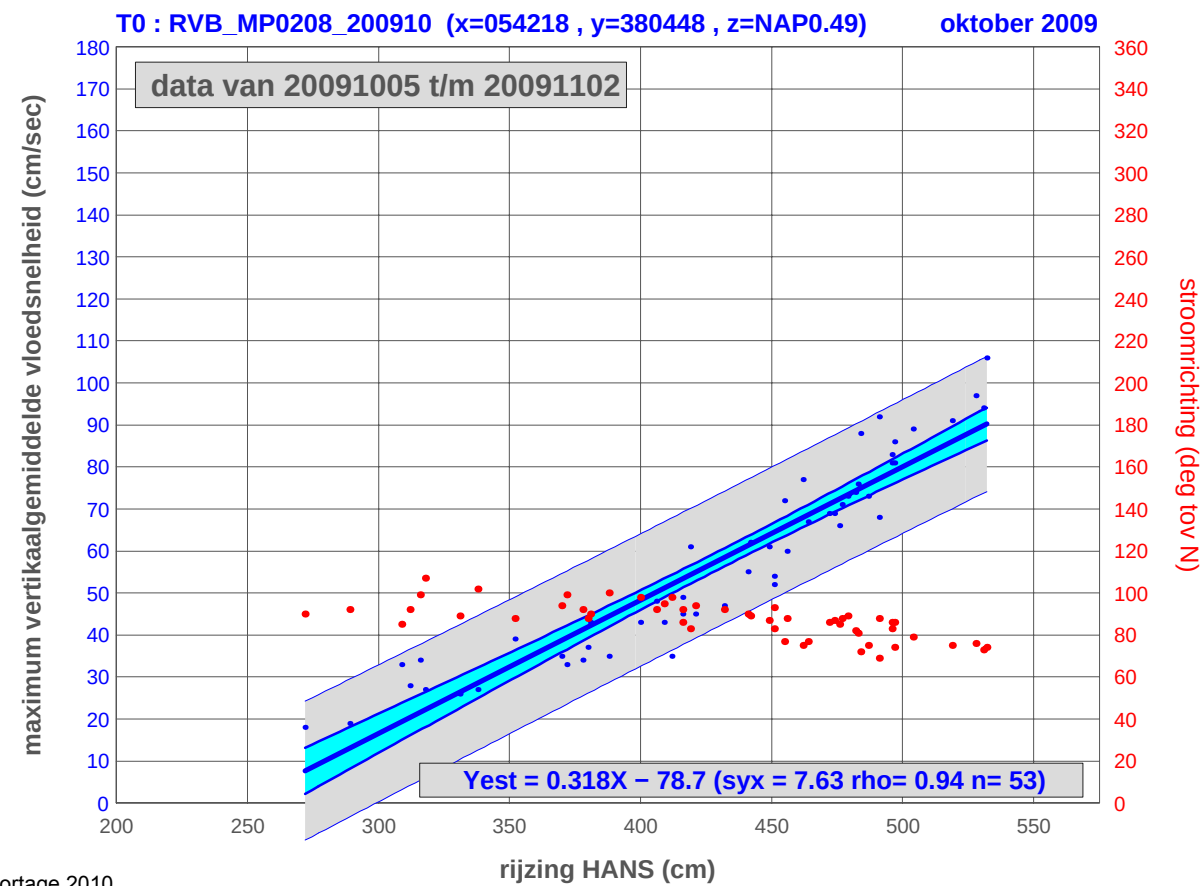
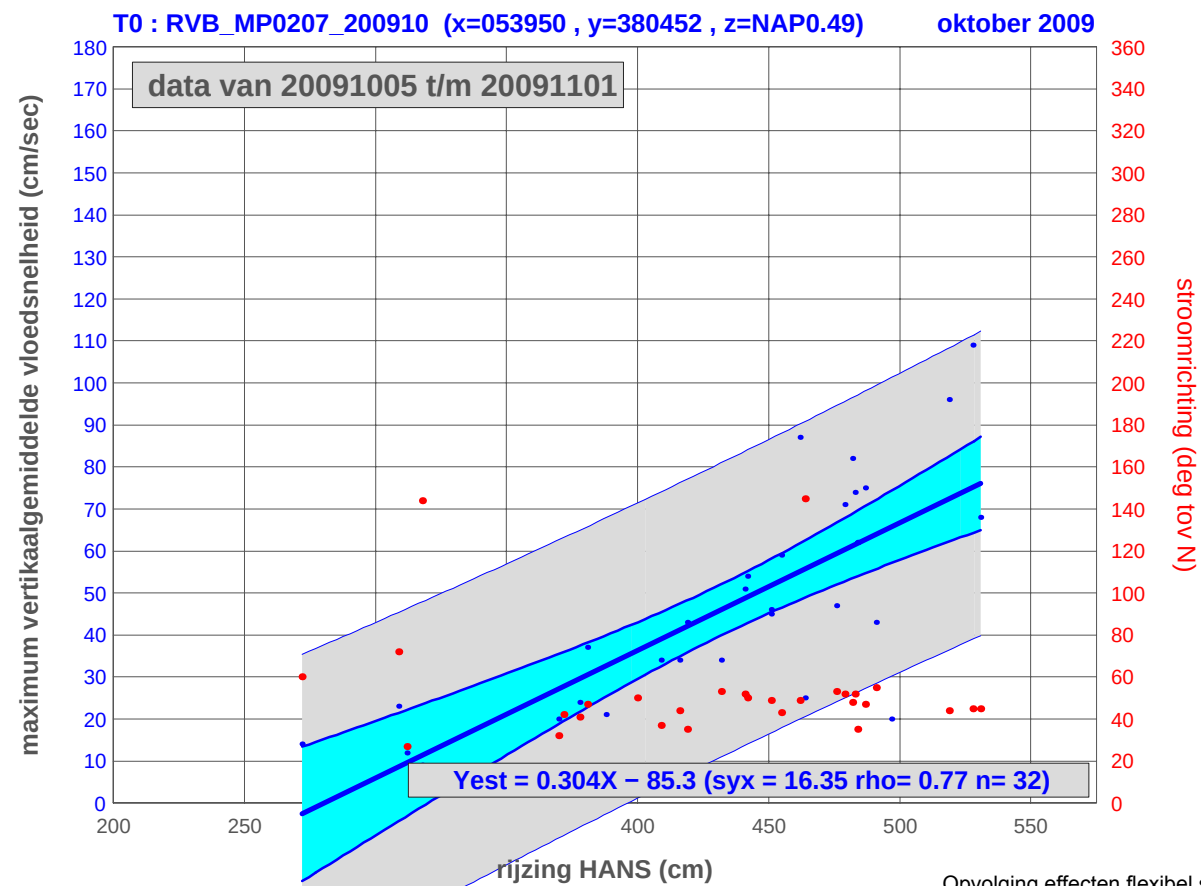
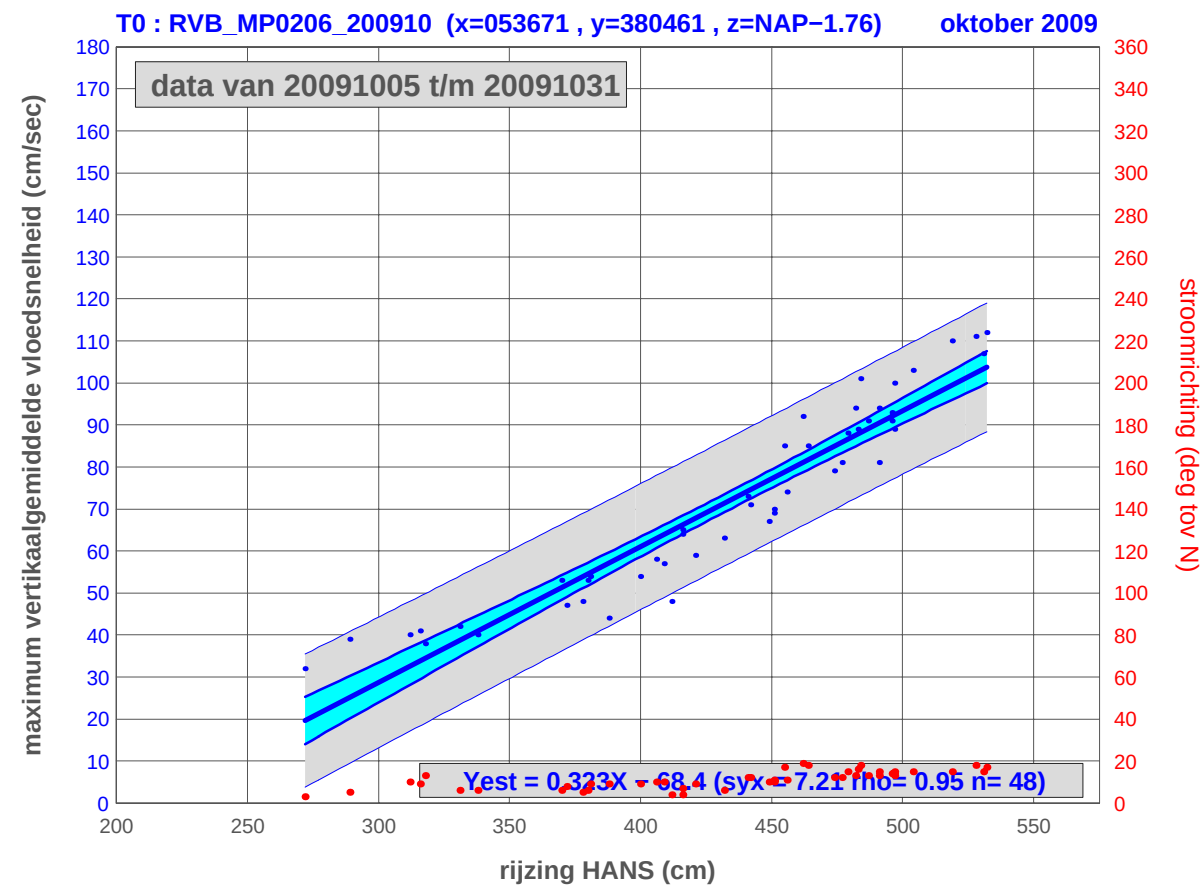
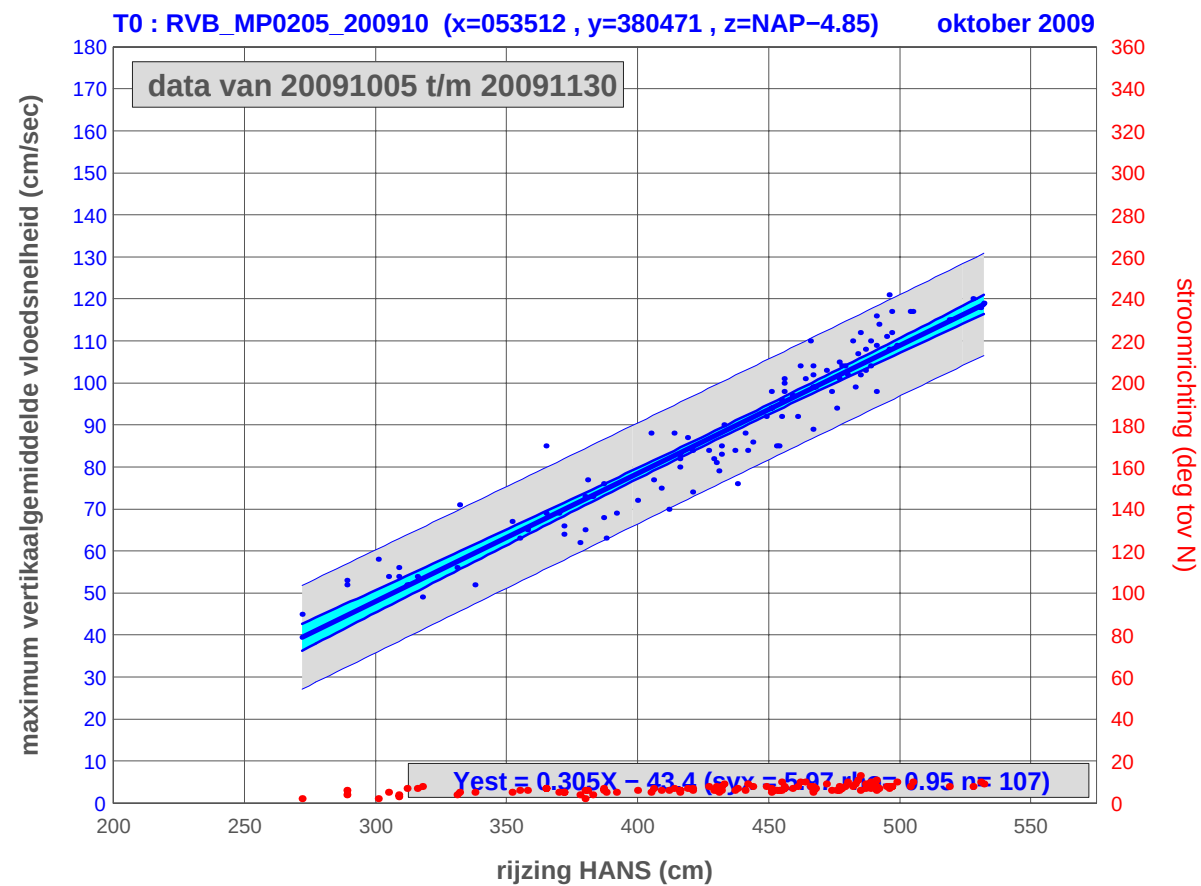
Stroommetingen

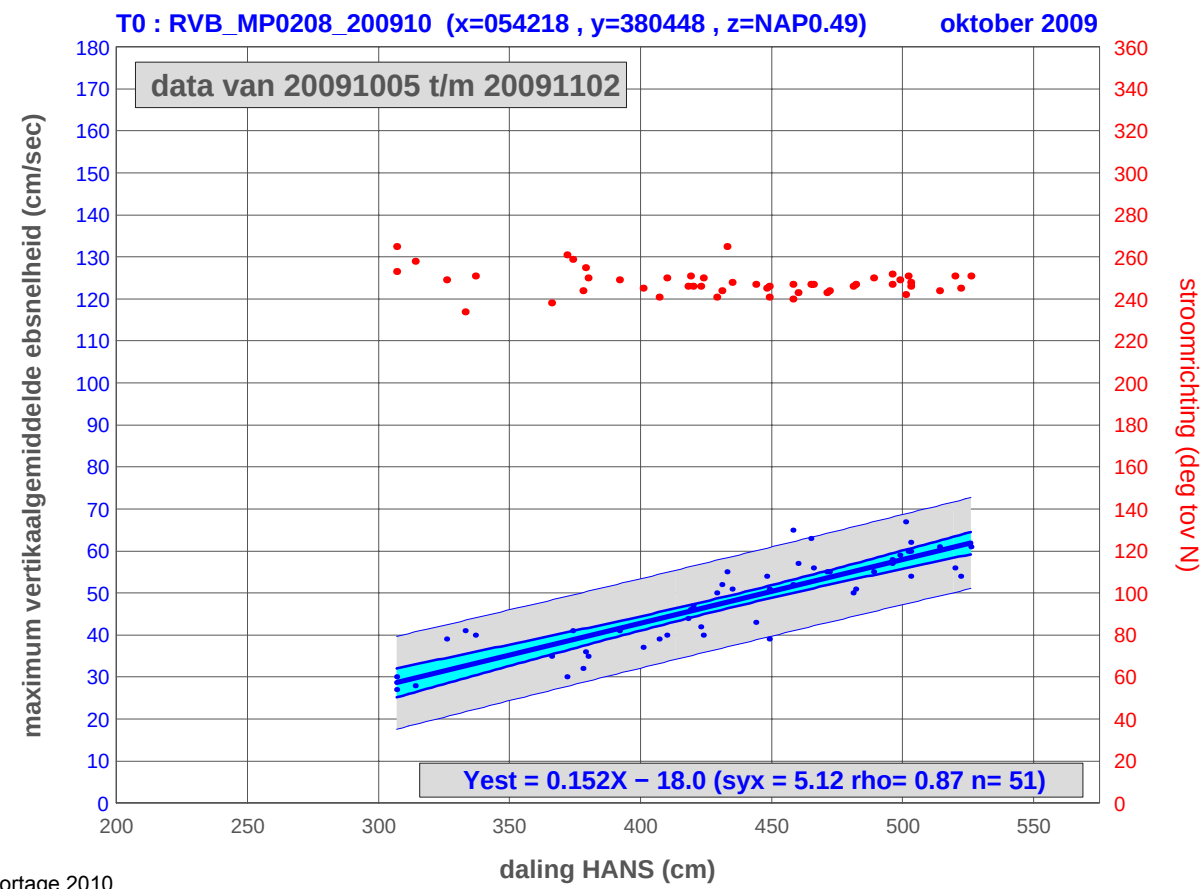
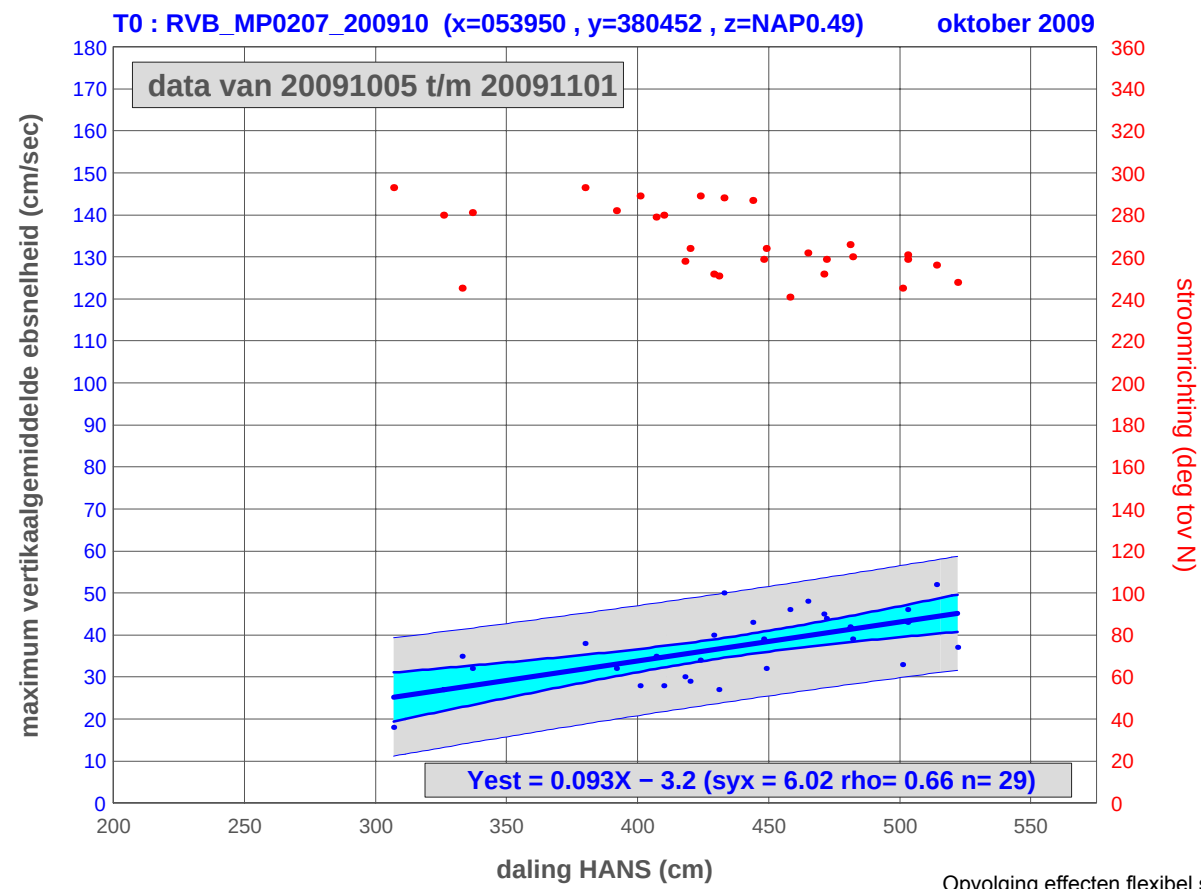
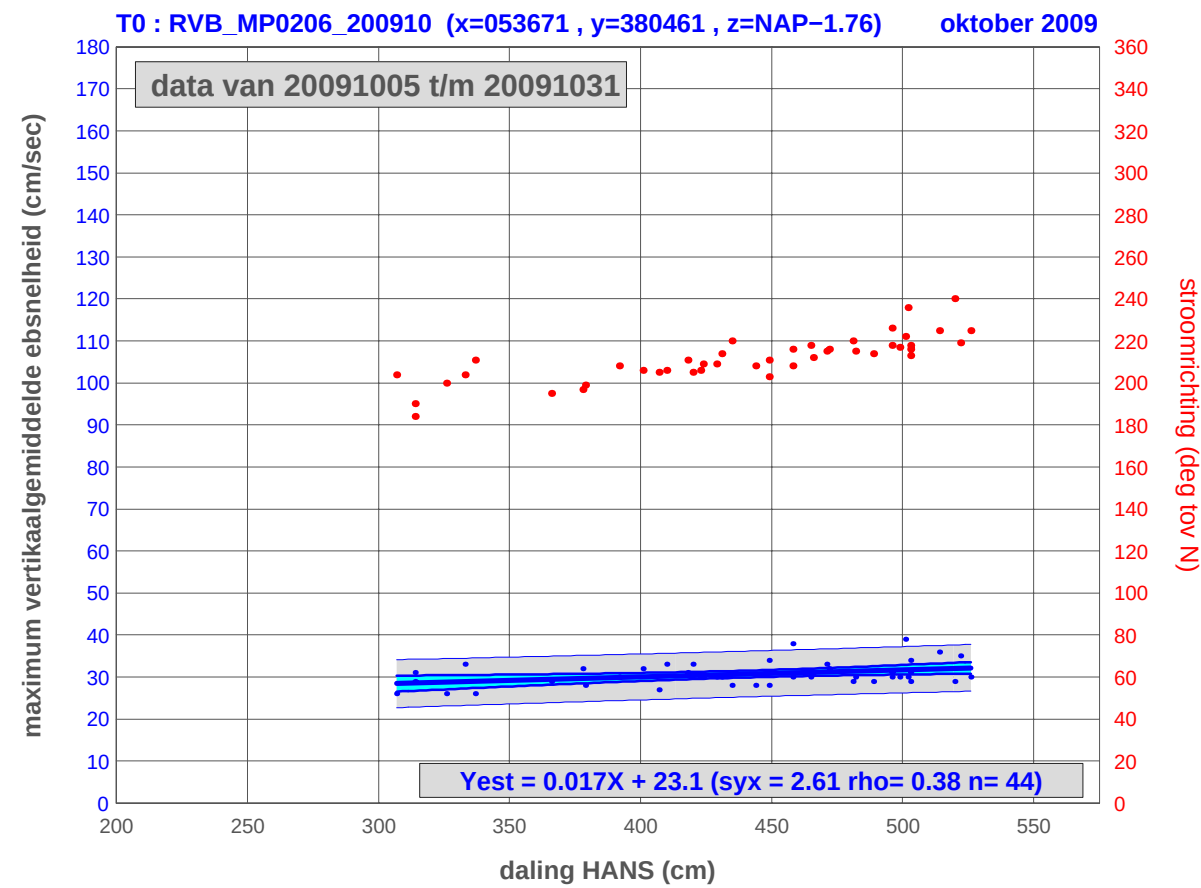
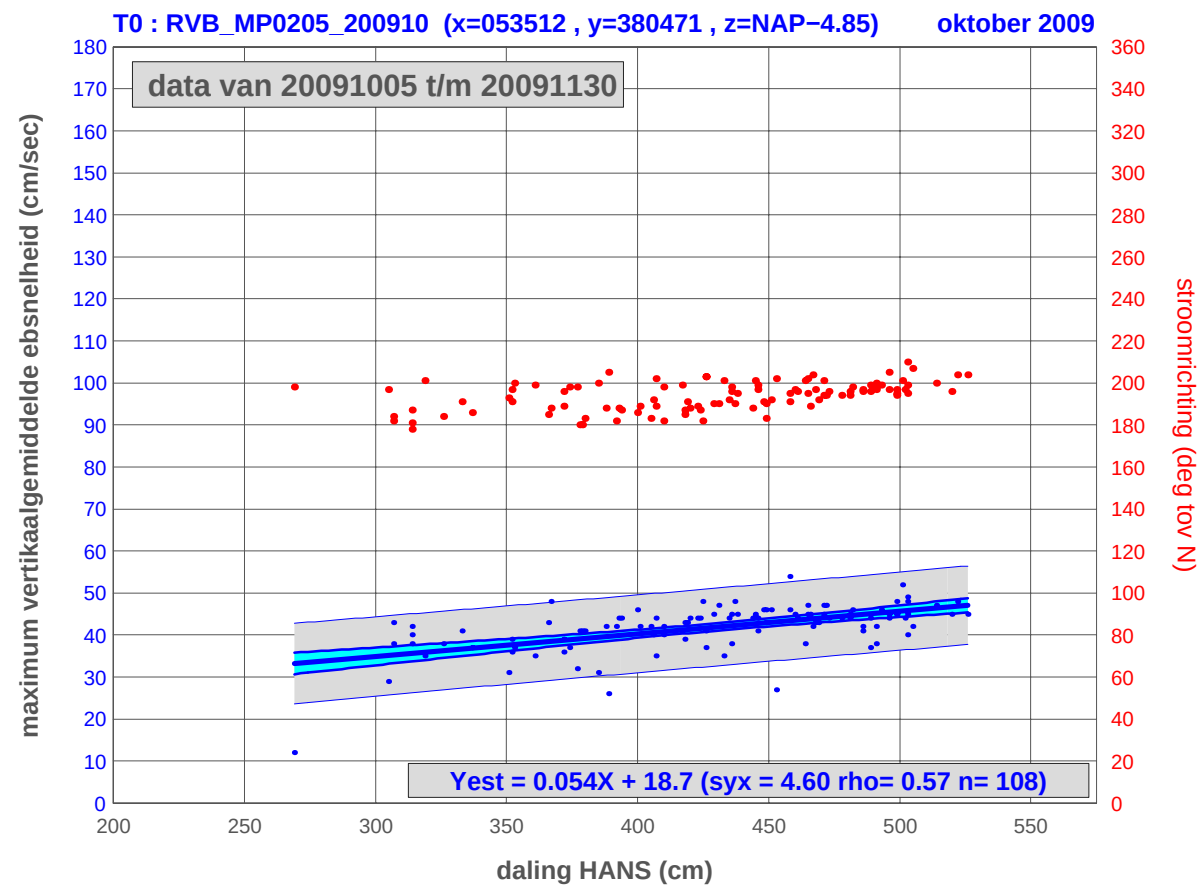


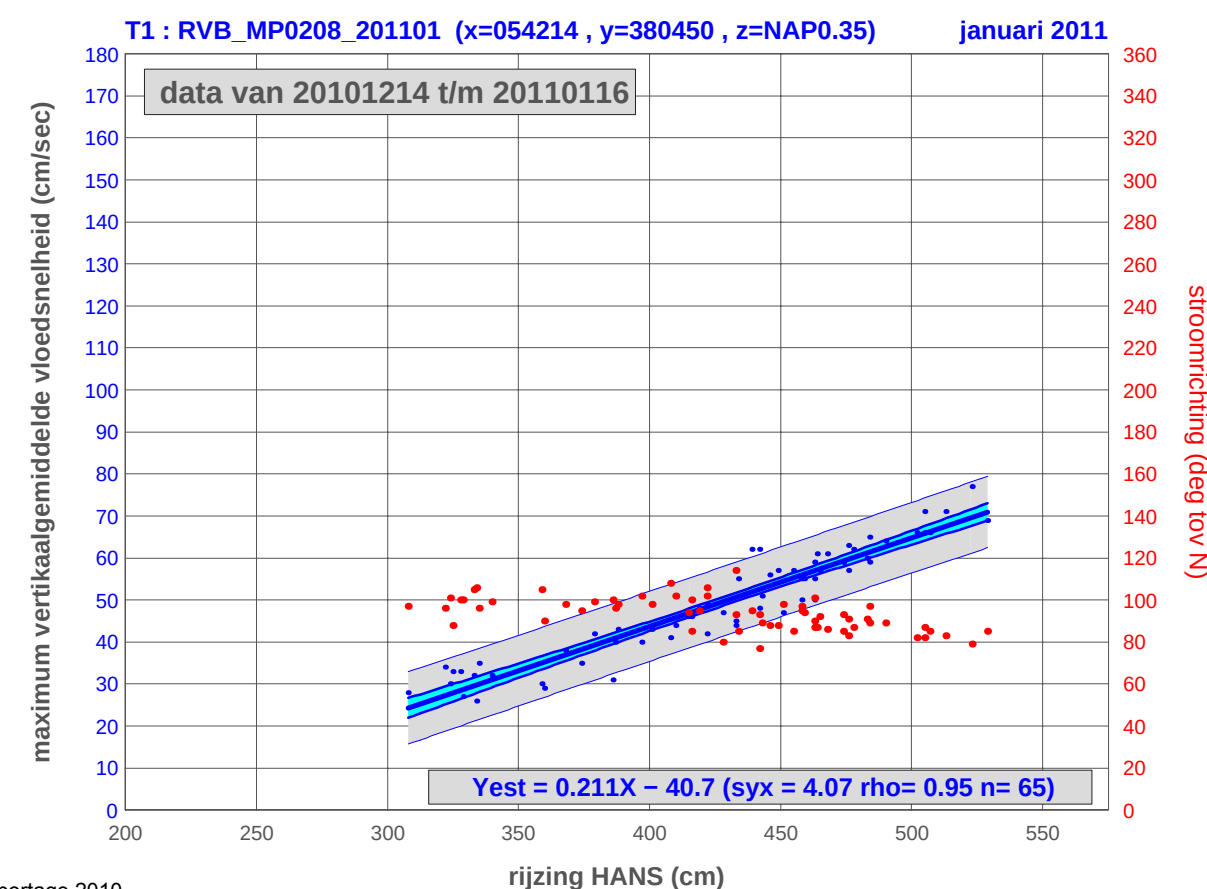
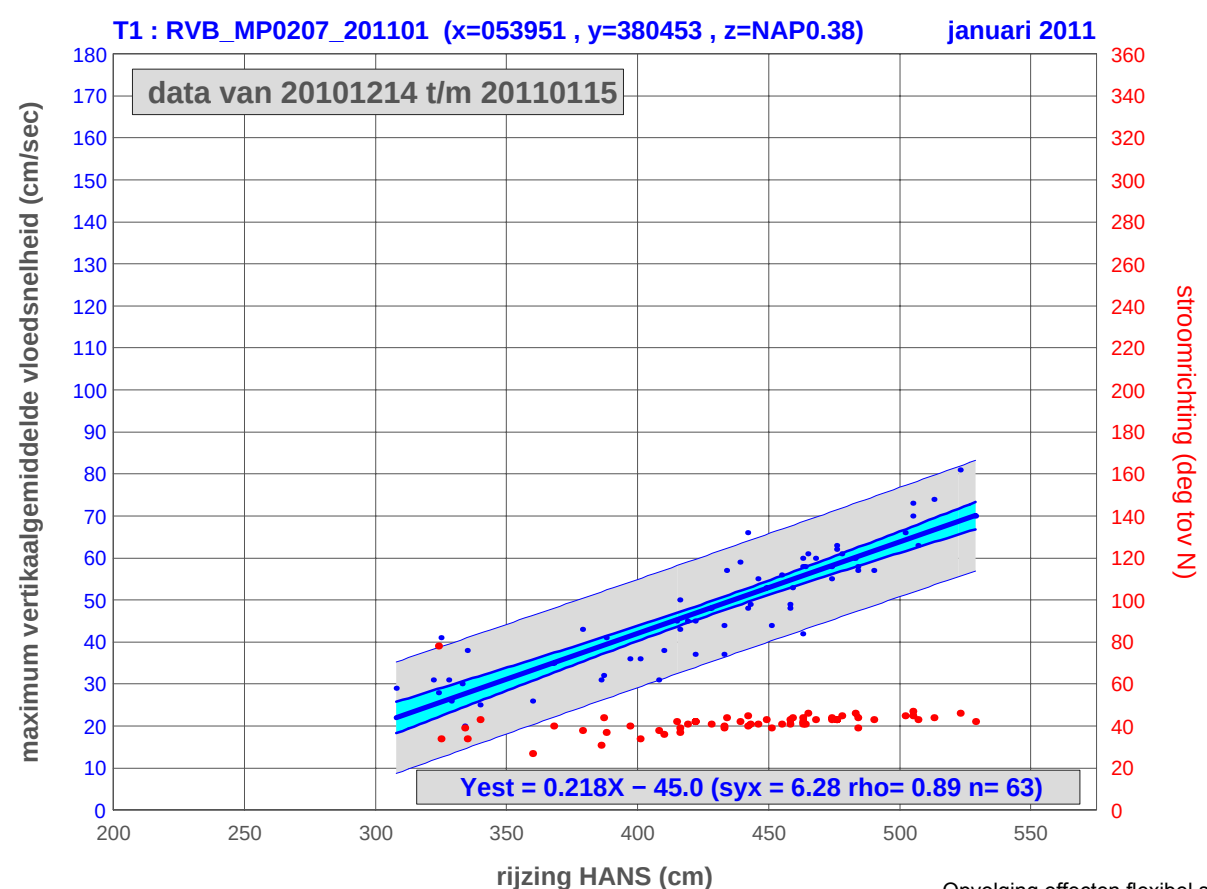
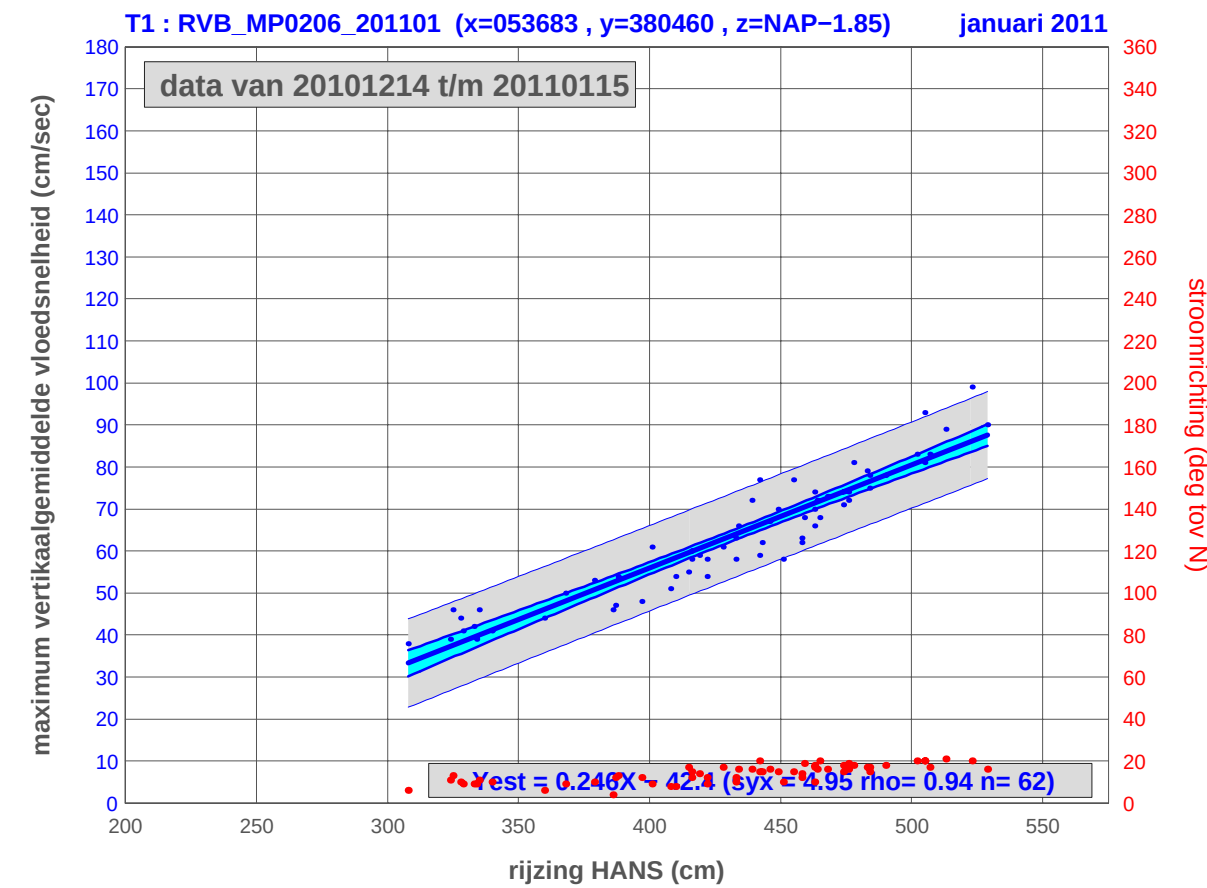
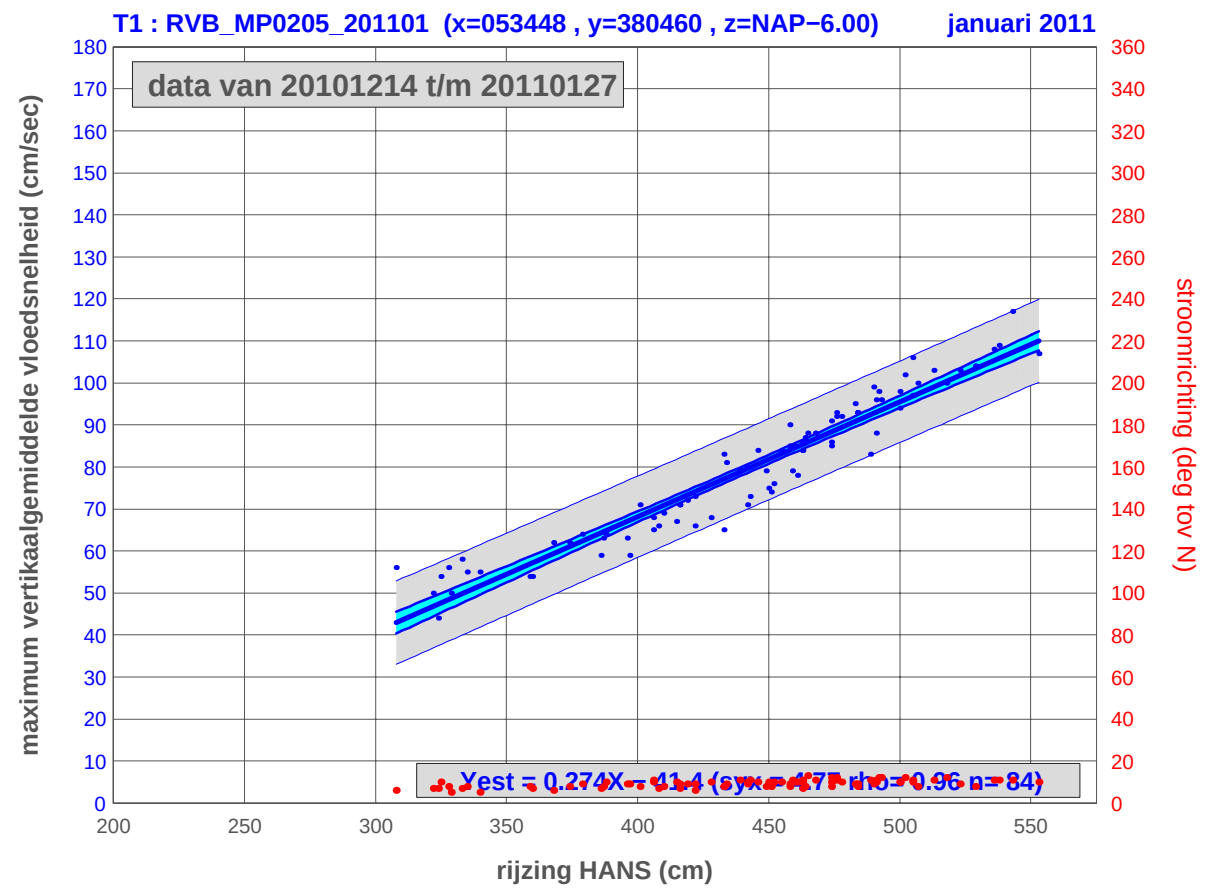


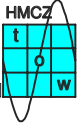
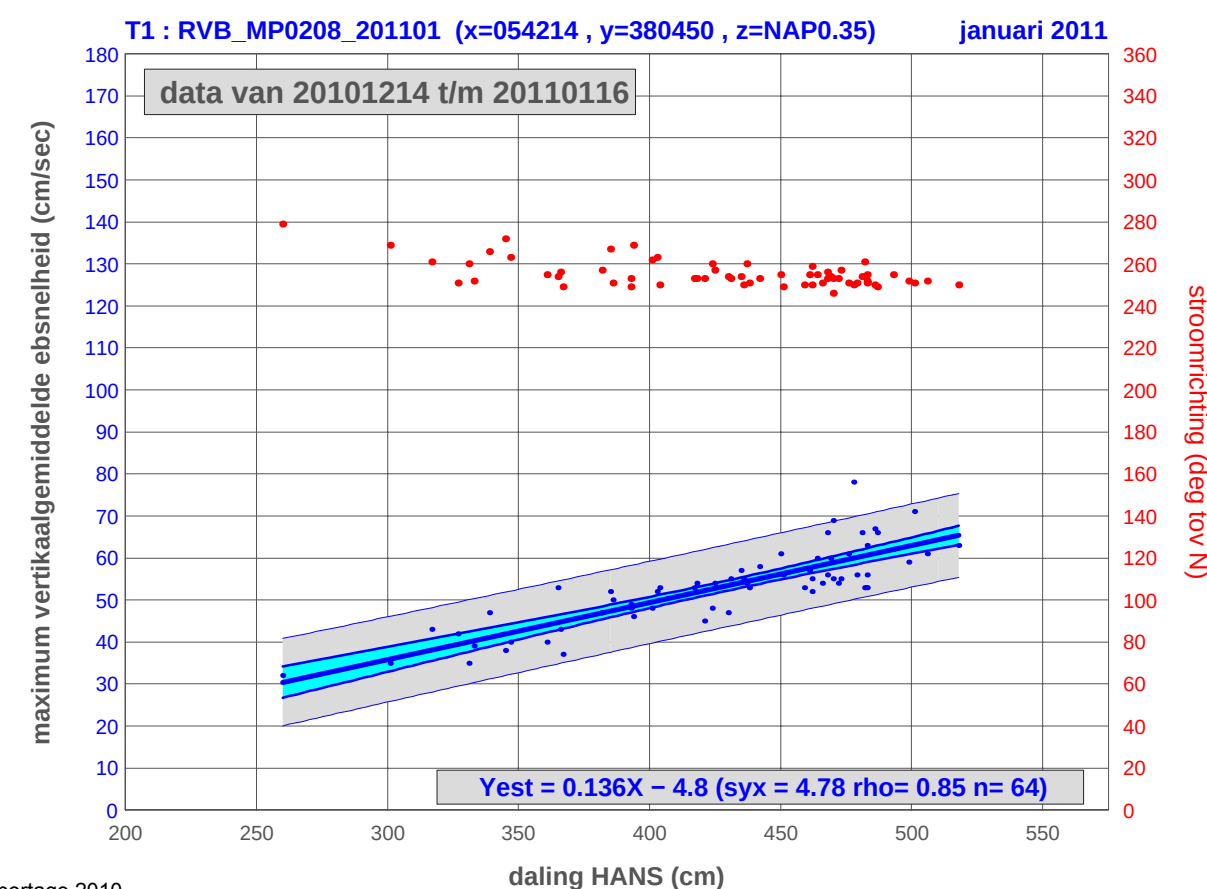
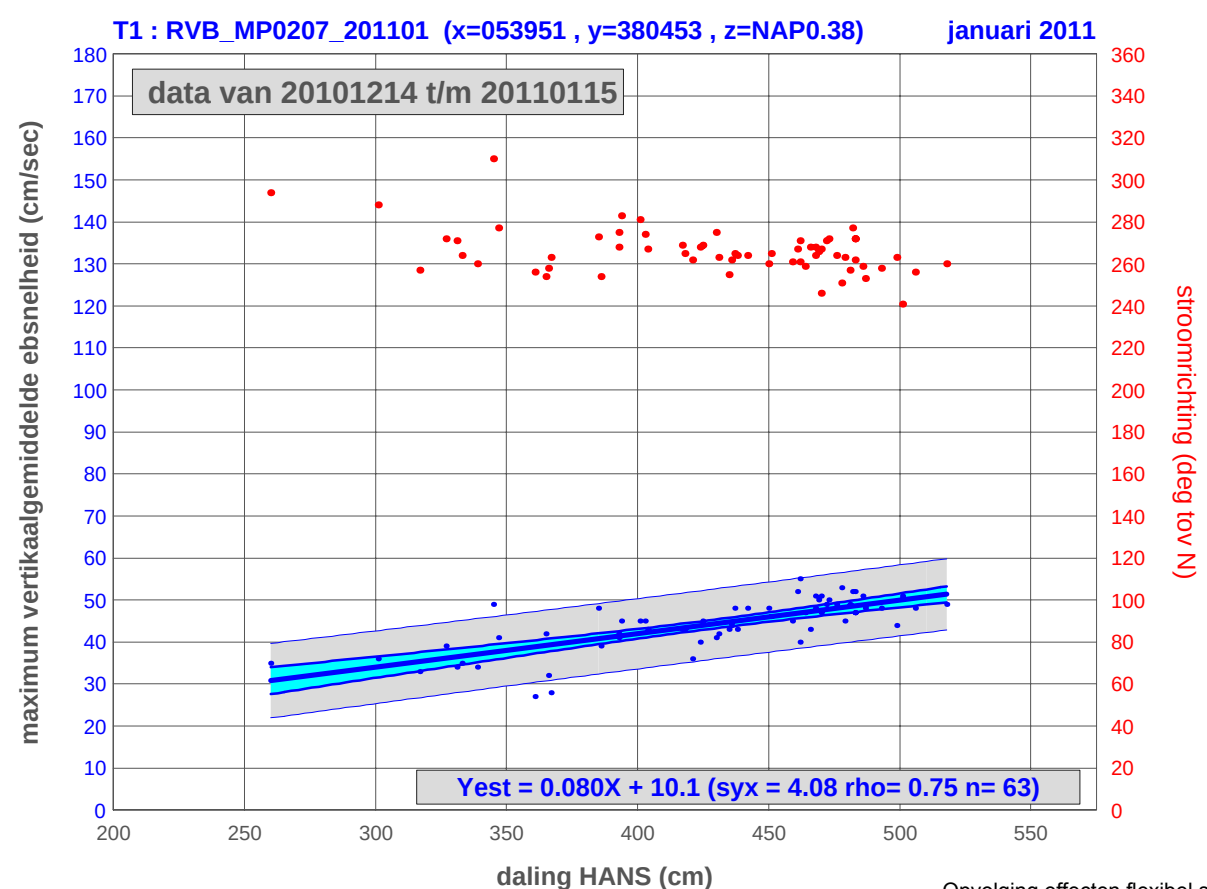
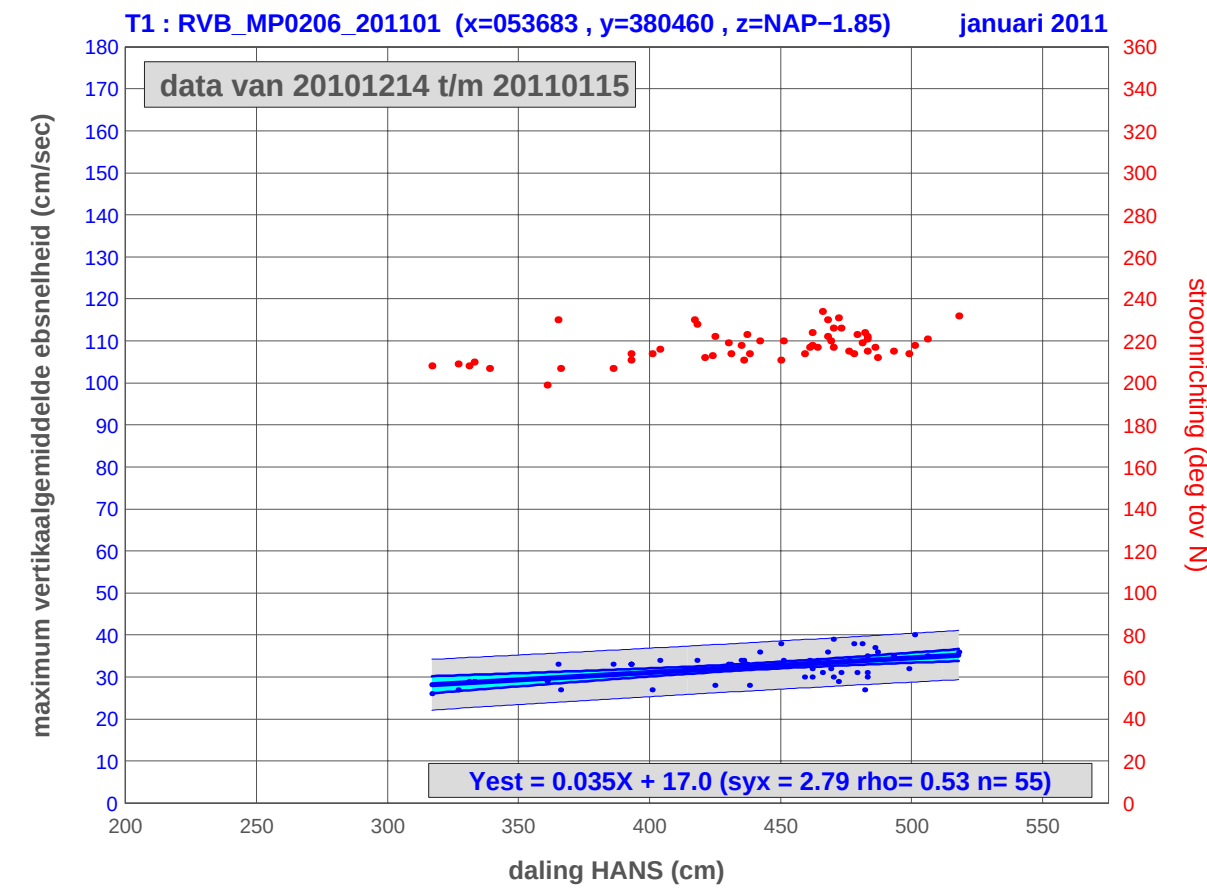
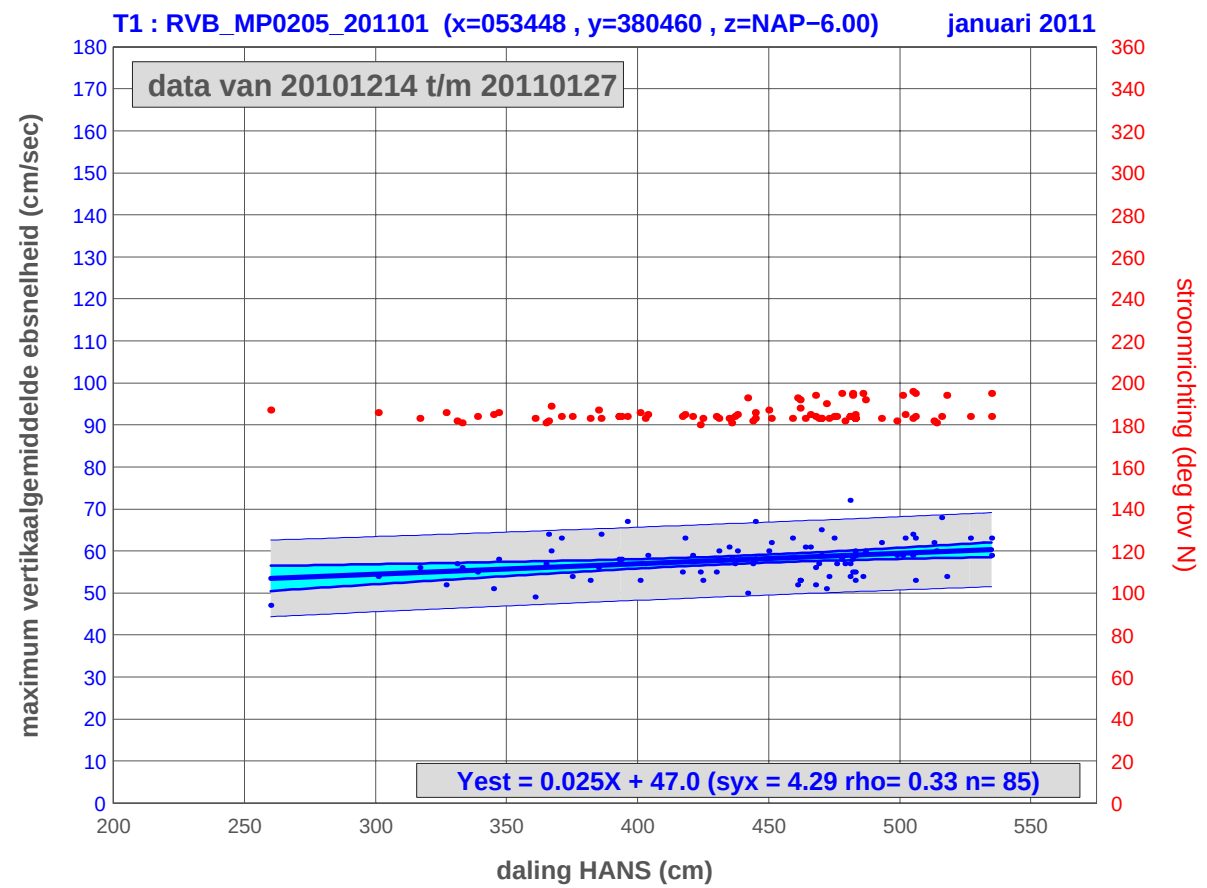


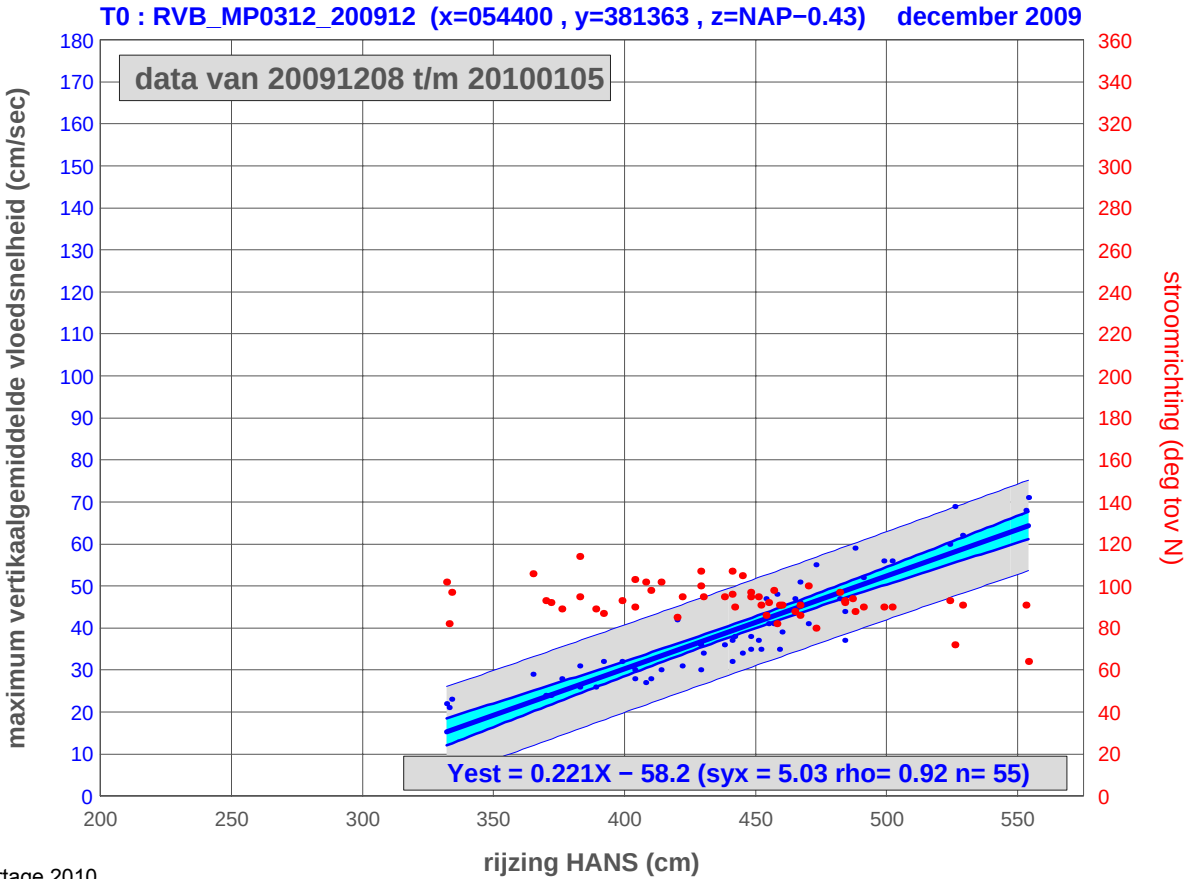
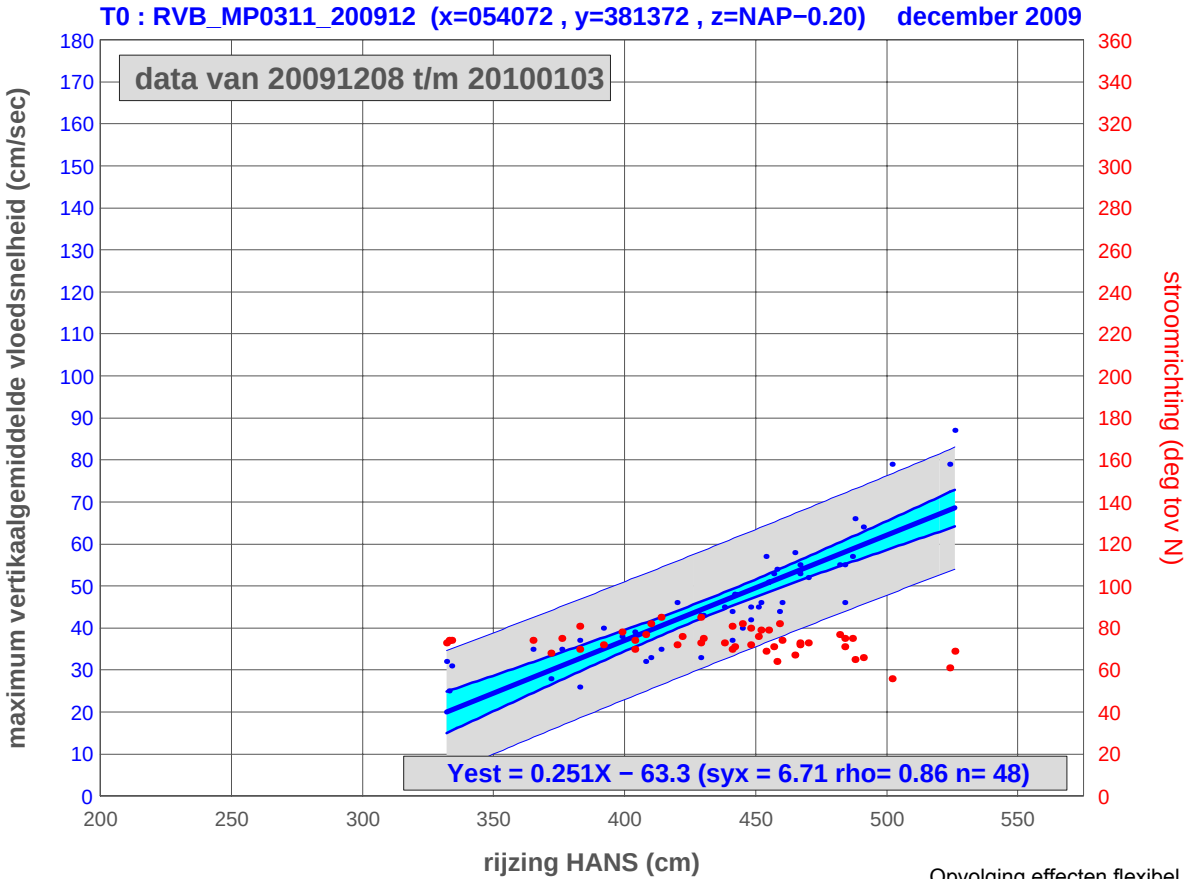
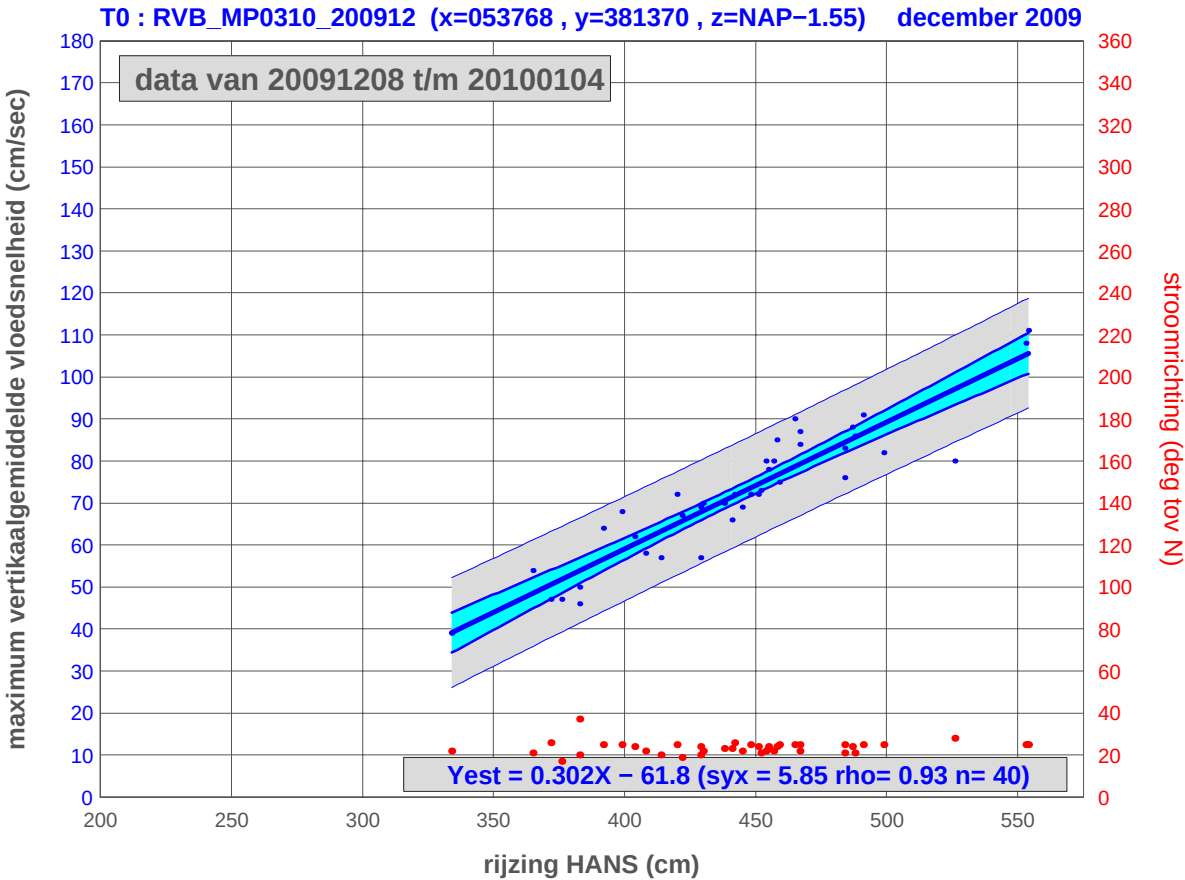
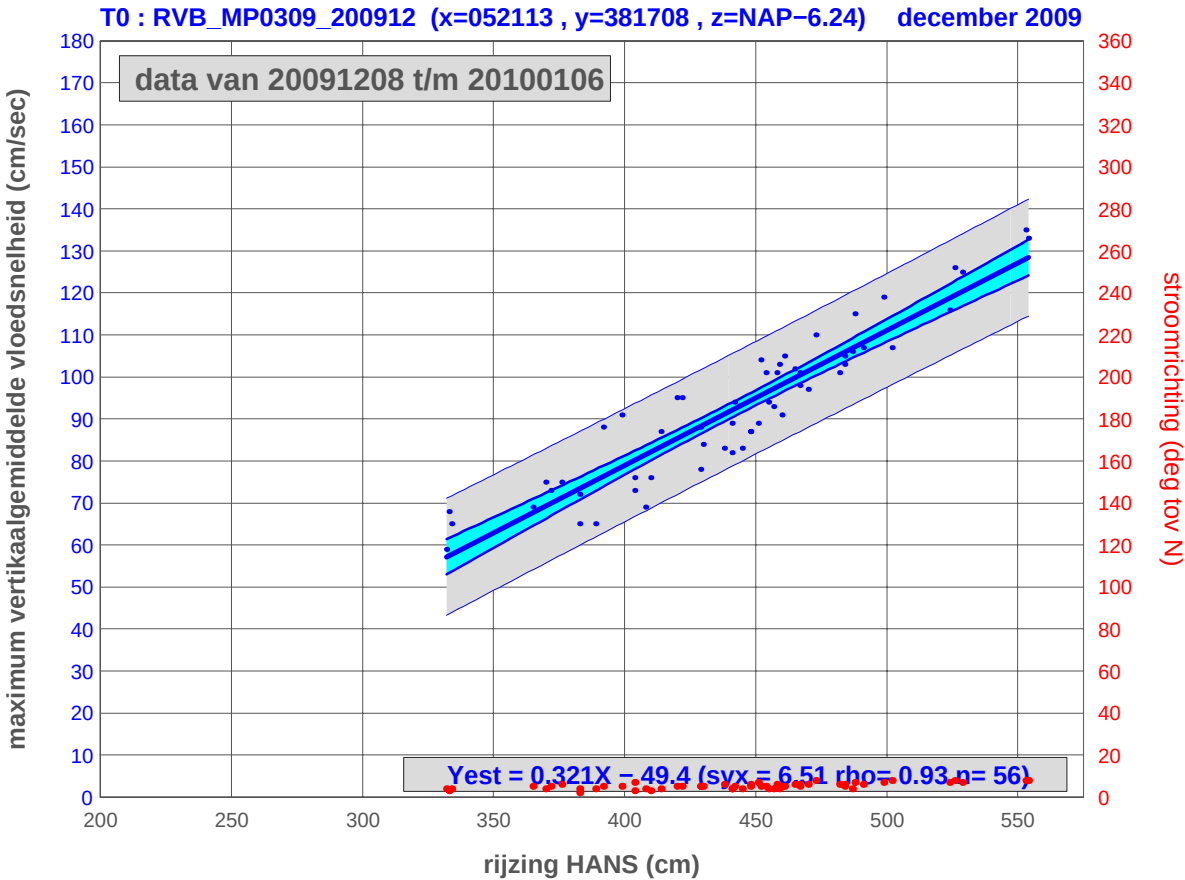


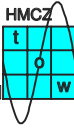
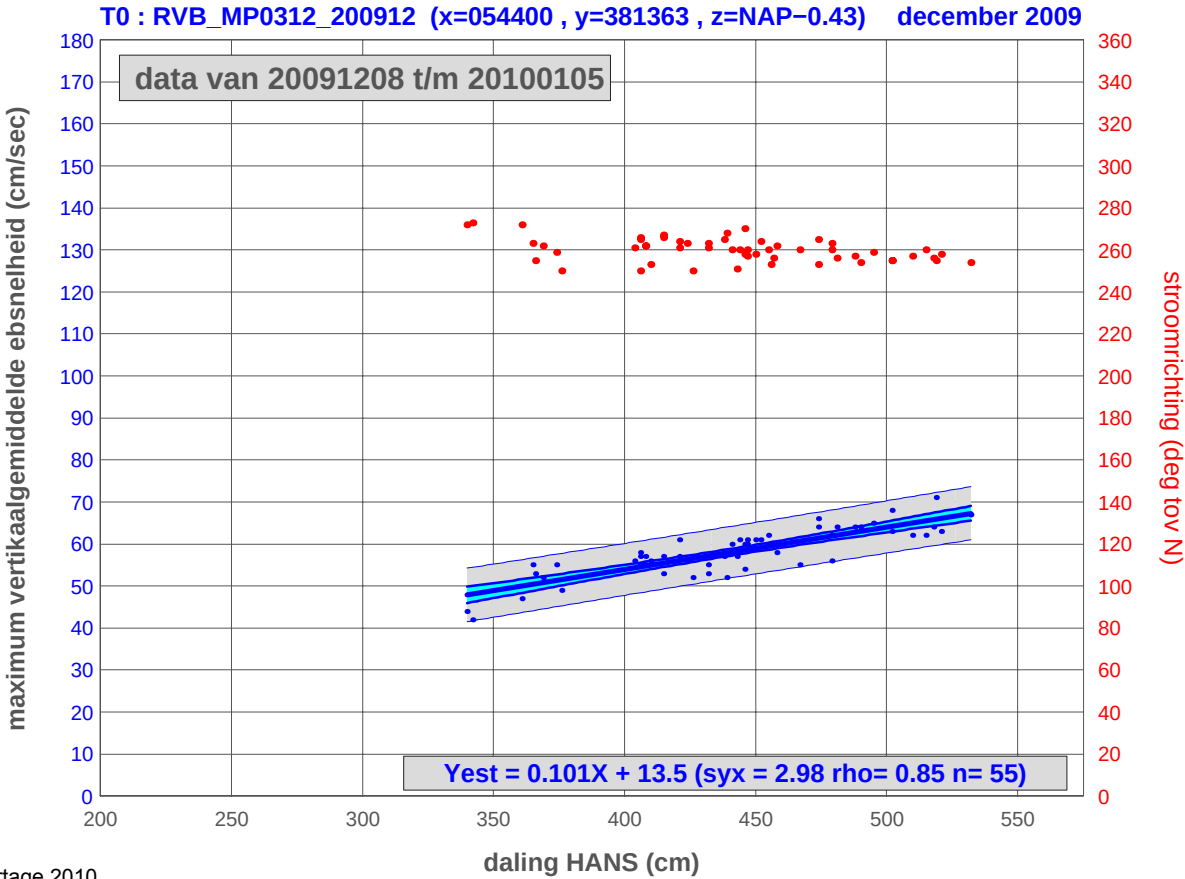
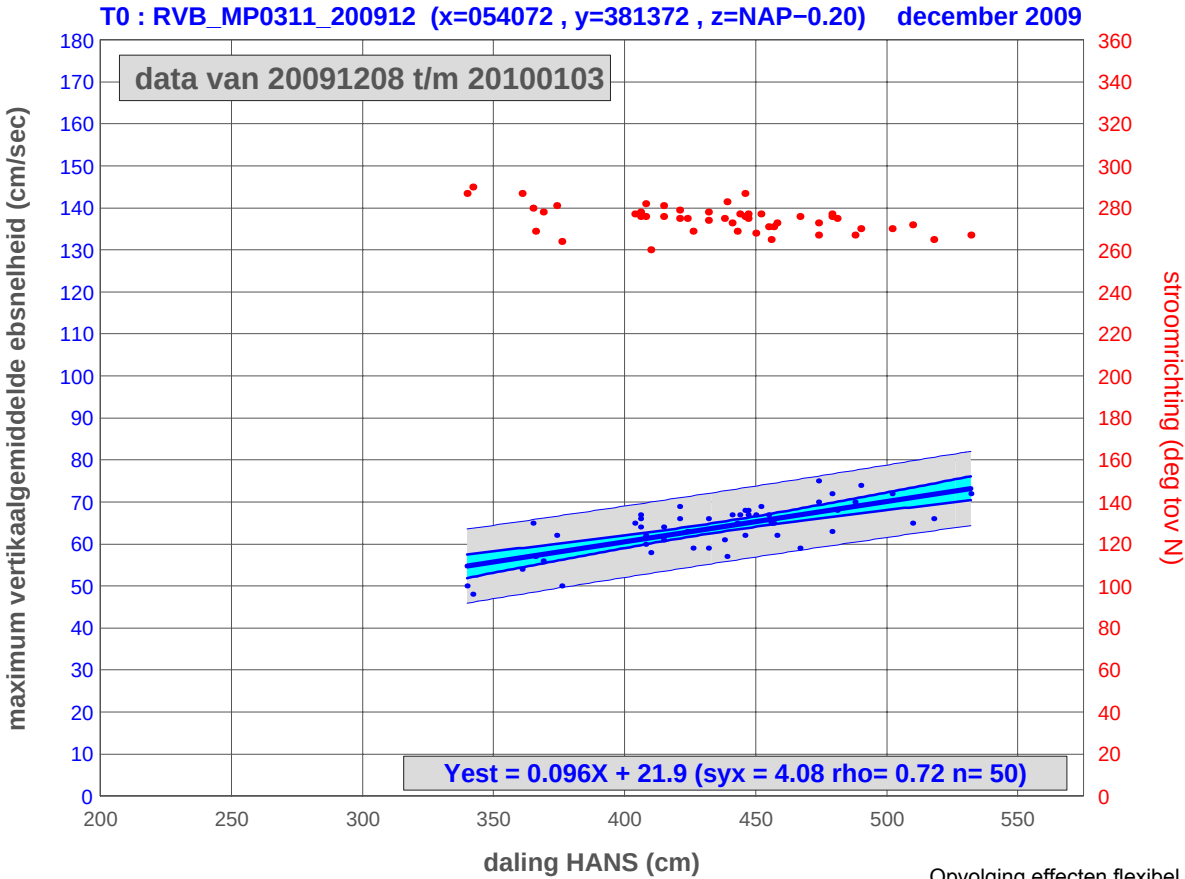
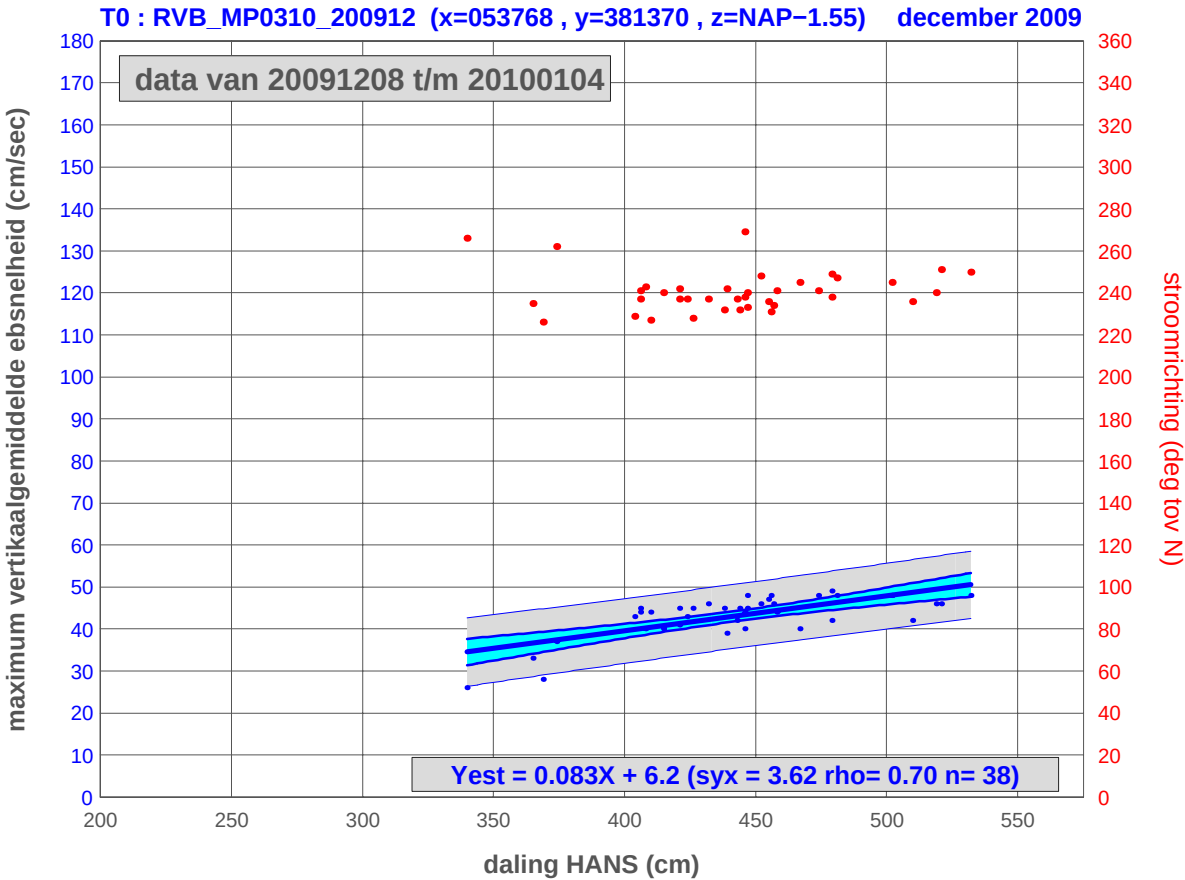
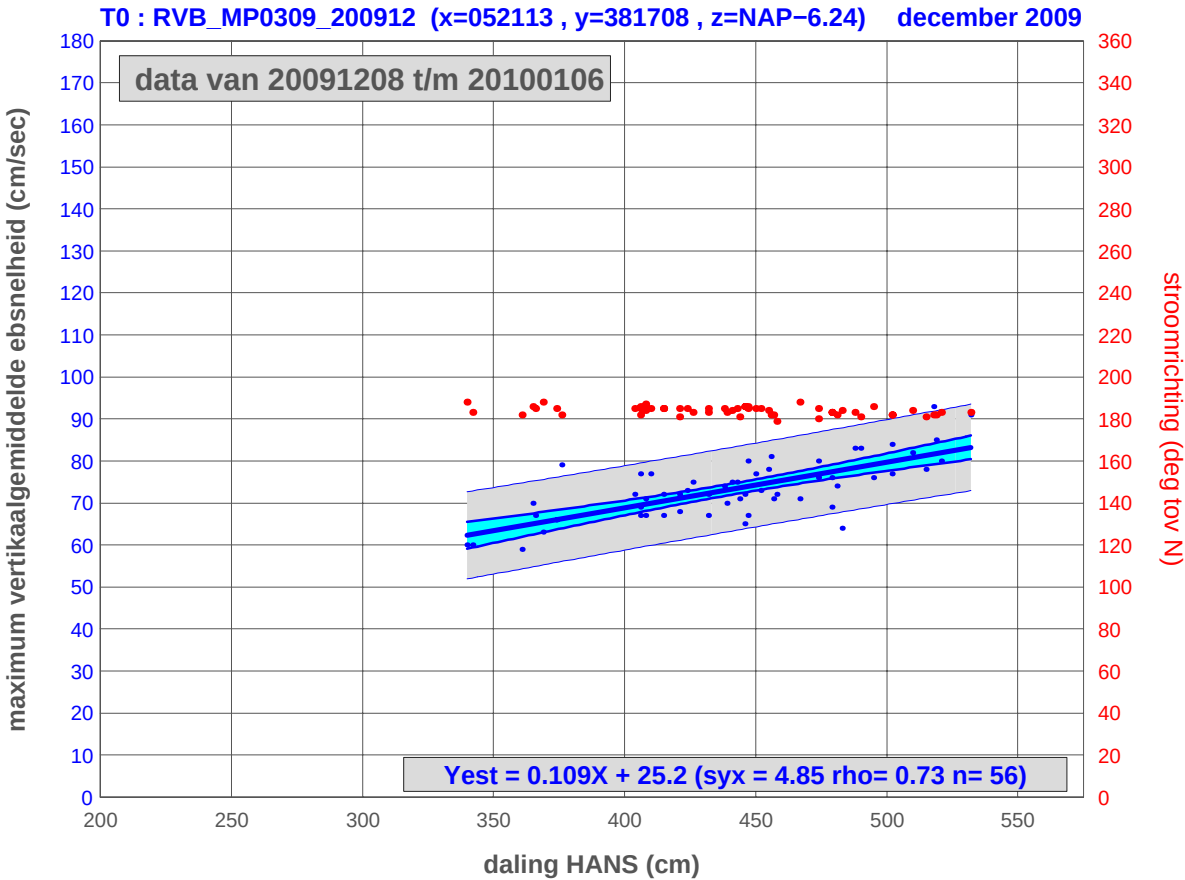






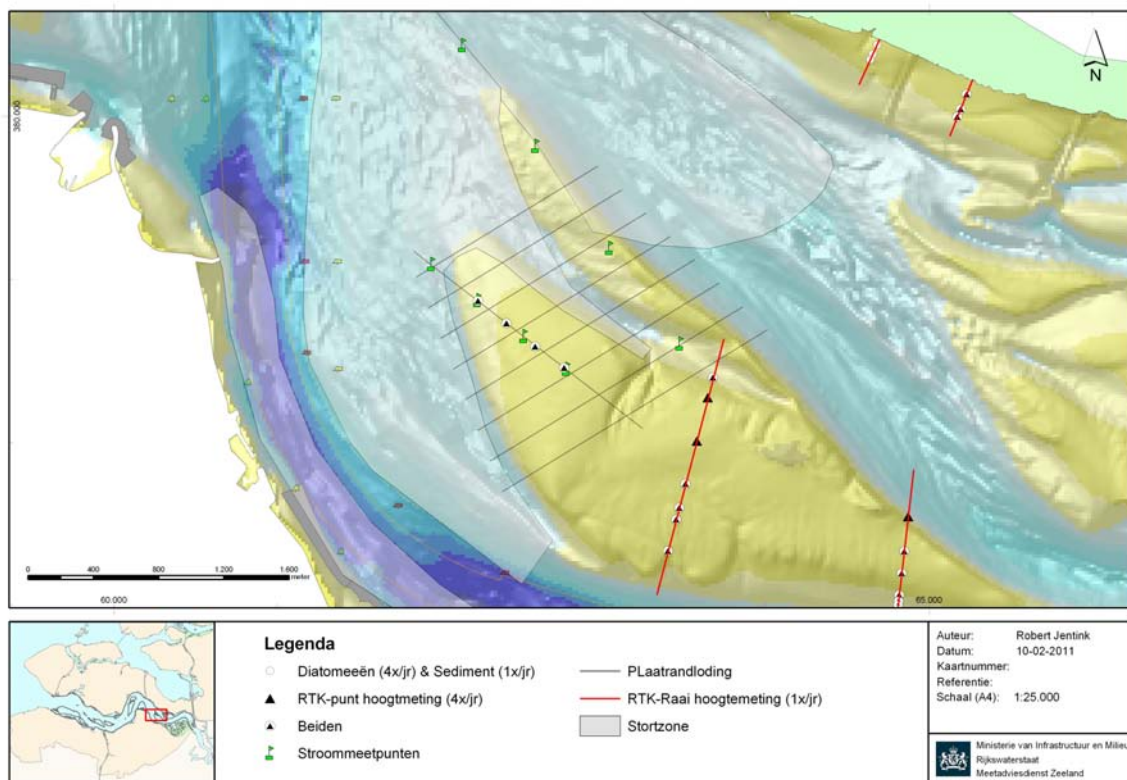






Datarapportage Plaat van Walsoorden

Deze datarapportage bevat meetresultaten van de op de onderstaande kaart weergegeven meetpunten.



De volgende meetdata zijn gerapporteerd:

Sedimentatie-erosiepunten:

- RTK Hoogtemetingen 4 keer per jaar
- Geomorfologische beschrijving 4 keer per jaar
- Globale indicatie bodemleven 4 keer per jaar
- Fotoreeks 4 keer per jaar

Sediment samenstelling:

- D50 bodemmonster 2cm 1 keer per jaar
 - D50 bodemmonster 10cm 1 keer per jaar
 - %<63mu bodemmonster 2 cm 1 keer per jaar
 - %<63mu bodemmonster 10 cm 1 keer per jaar
- Gegevens nog niet beschikbaar

Diatomeeën:

- Chlorofyl A 4 keer per jaar
- Gegevens nog niet beschikbaar

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

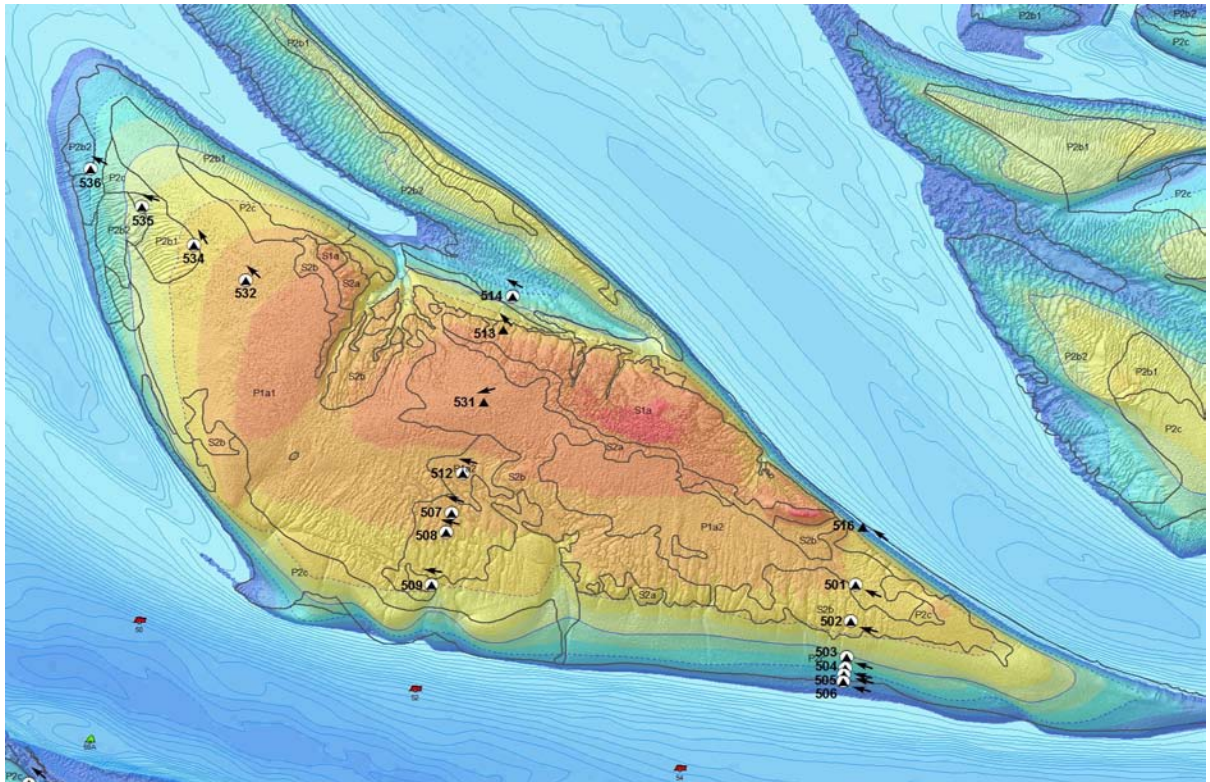
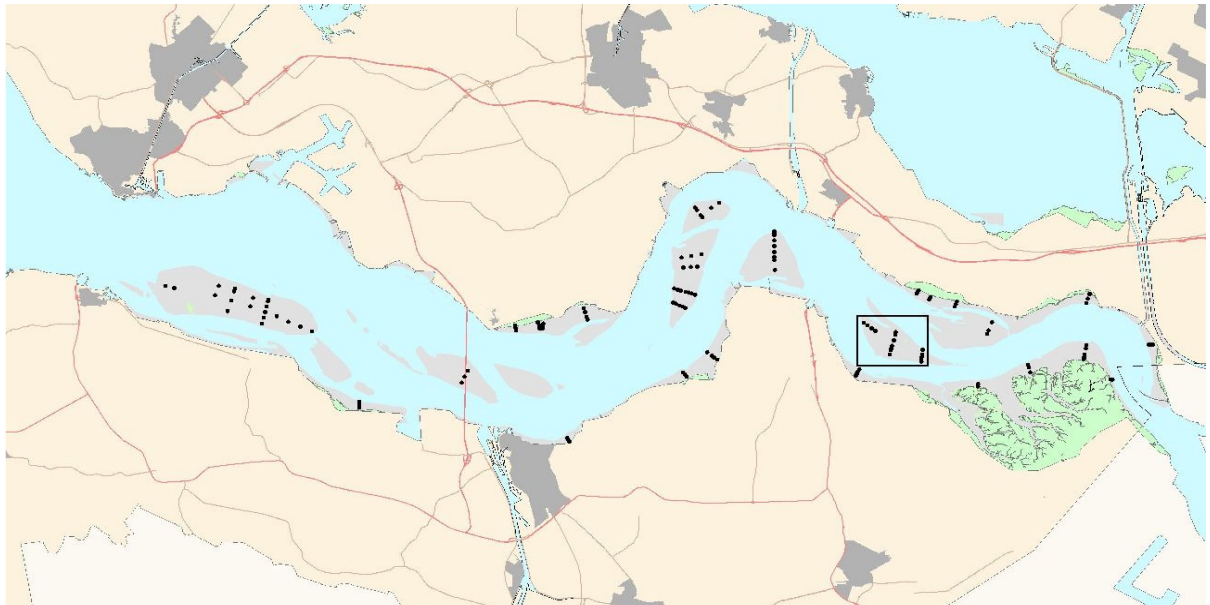
Sedimentatie-erosiepunten

- Hoogteontwikkeling
- Geomorfologische beschrijving
- Globale indicatie bodemleven
- Fotoreeks

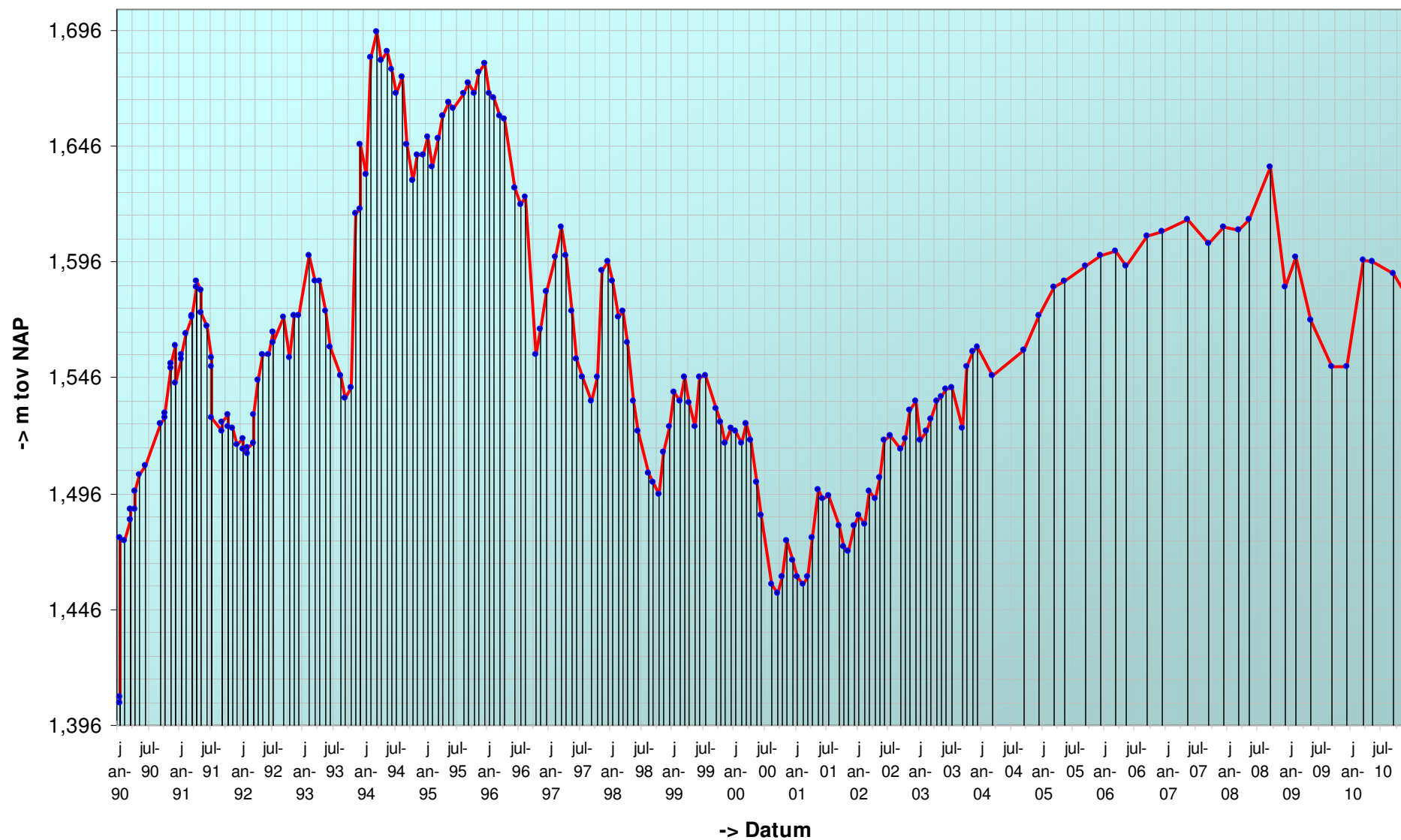
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 507
Code: PLATVVKNSE7

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 63467, 377597,67



Sediment erosie 'Platen van Valkenisse, 507'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 7-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Weinig
Bodemleven	Rijk

Hoek: 290°

Datum: 10-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 290°

Datum: 19-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Opmerking:
spartinapollen

Hoek: 290°

Datum: 3-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

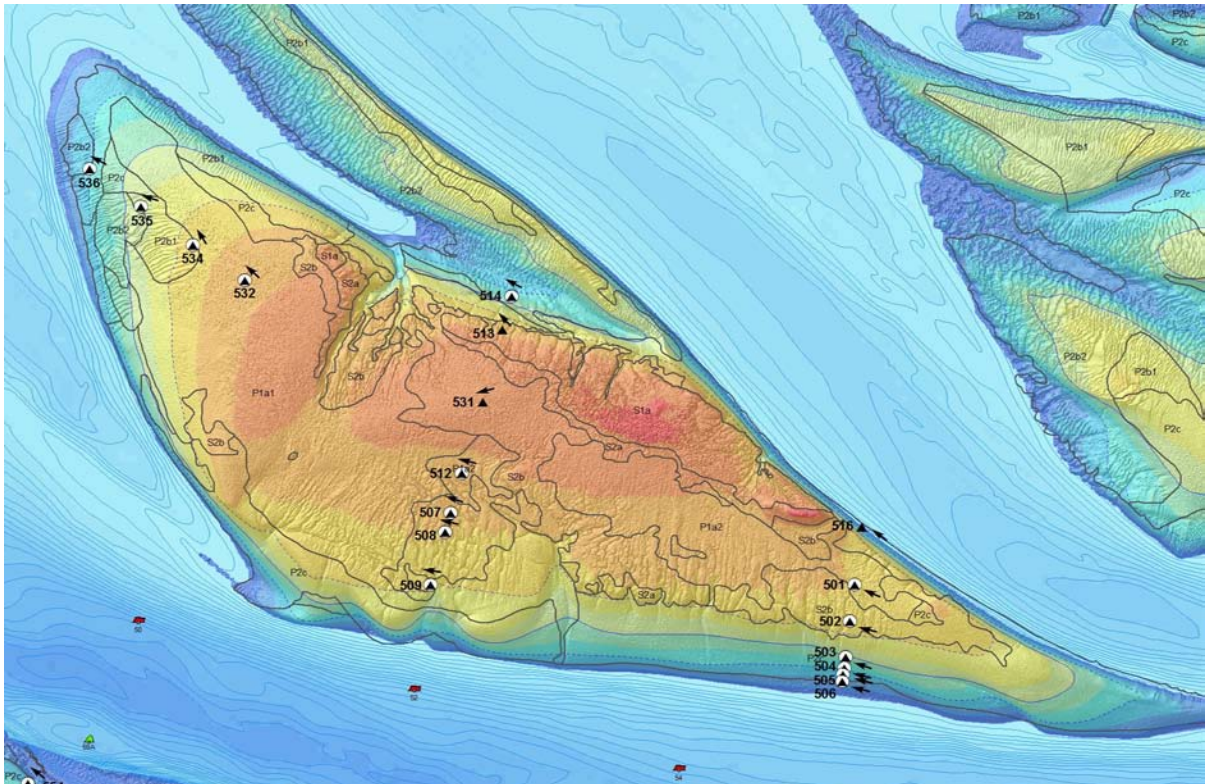
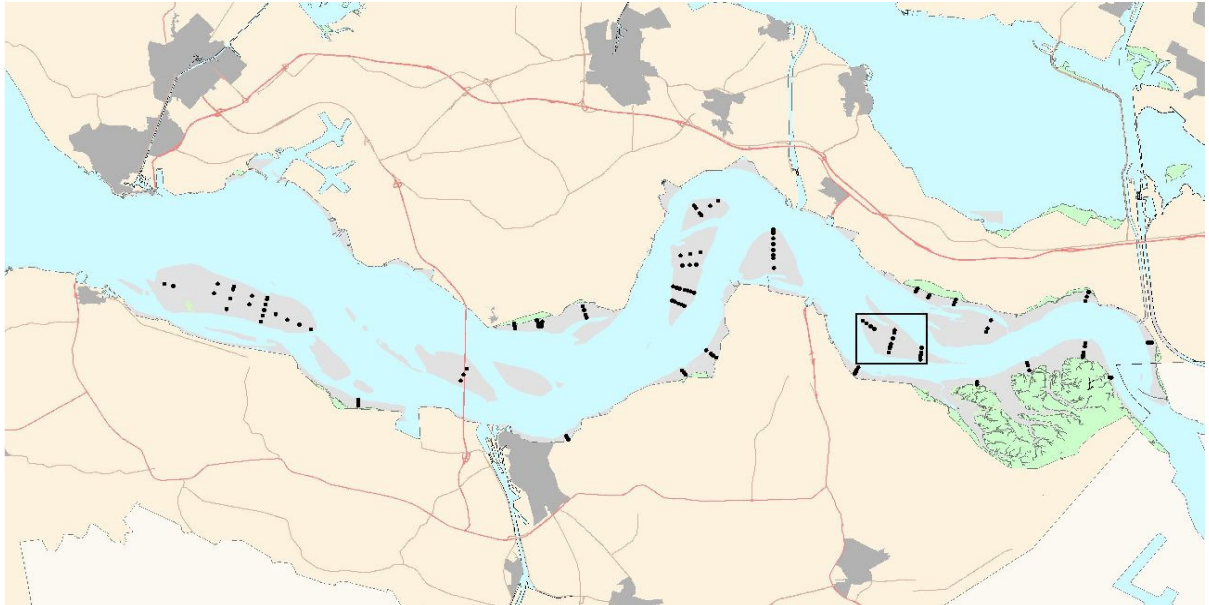
Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 290°

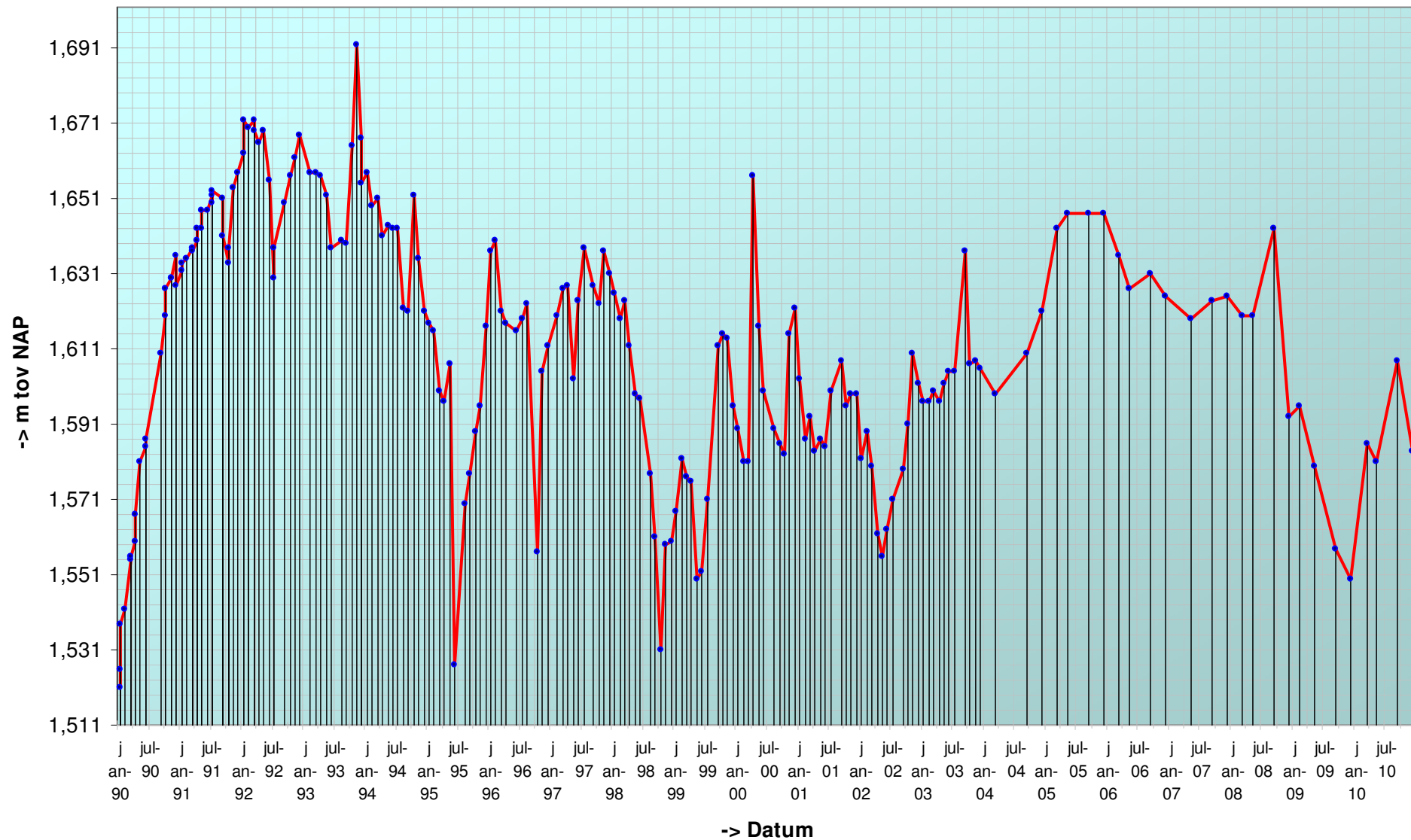
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 508
Code: PLATVVKNSE8

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 63448,25, 377525,15



Sediment erosie 'Platen van Valkenisse, 508'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 7-12-2010



Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 2-5

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 285°

Datum: 10-9-2010



Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 2-5

Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 285°

Datum: 19-5-2010



Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 2-5

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 285°

Datum: 3-3-2010



Hoek: 285°

Geomorfologische eenheid: S2b

Lutum: 2-5

Wadpieren Geen

Corophium Veel

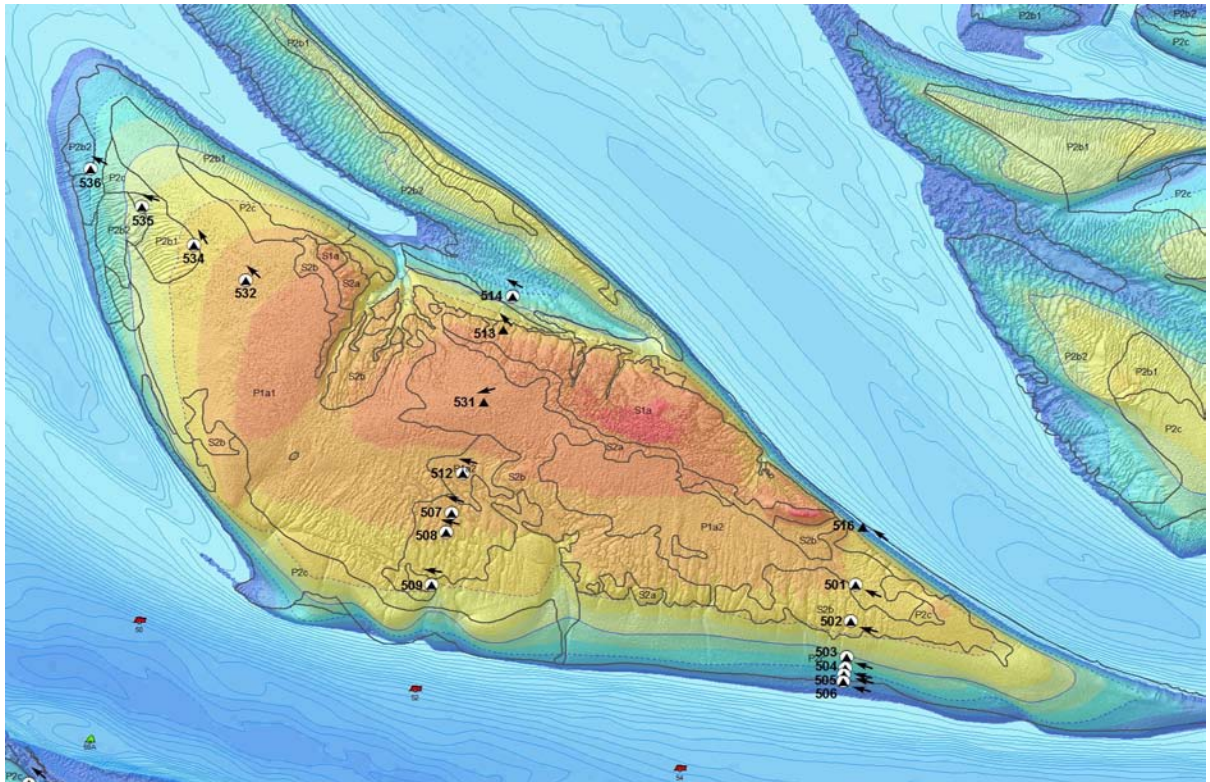
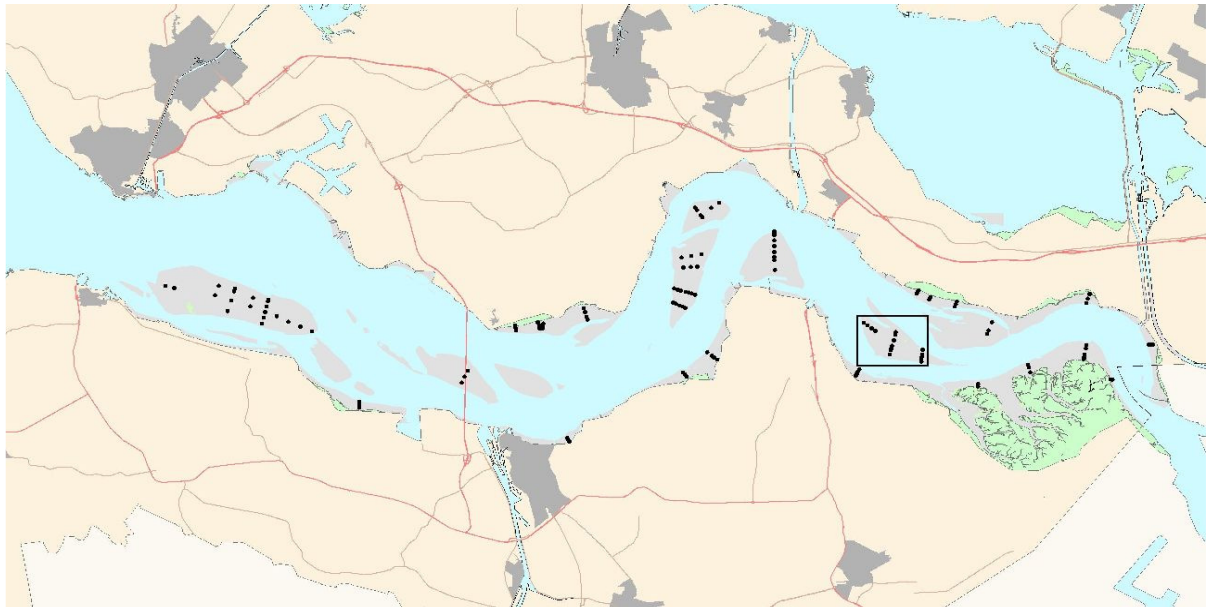
Kokkels Geen

Bodemleven Gemiddeld

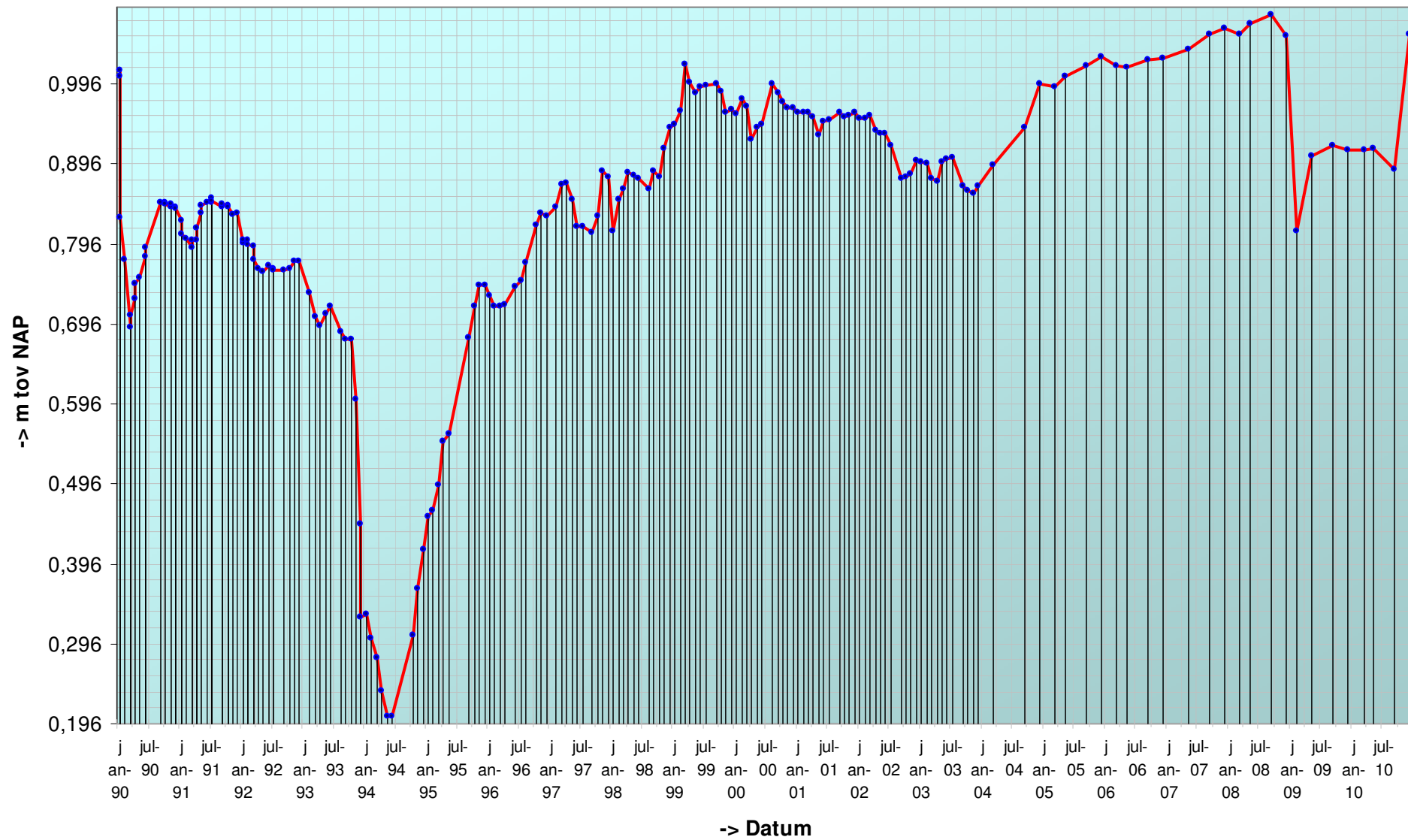
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 509
Code: PLATVVKNSE9

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 63398,21, 377331,57



Sediment erosie 'Platen van Valkenisse, 509'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 7-12-2010



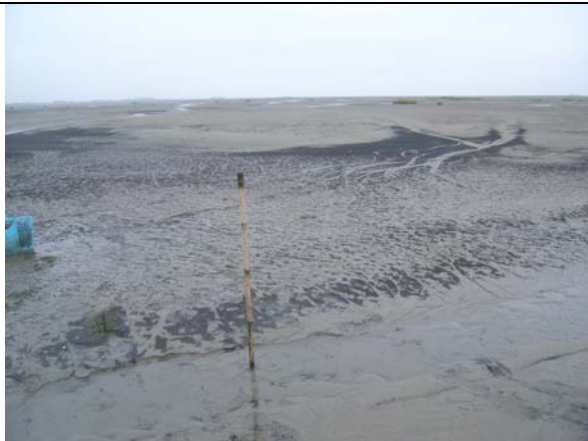
Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 280°

Datum: 10-9-2010



Geomorfologische eenheid: P2c

Lutum: 2-5

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Opmerking:
bodenv. aangepast obv foto

Hoek: 280°

Datum: 19-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 280°

Datum: 3-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

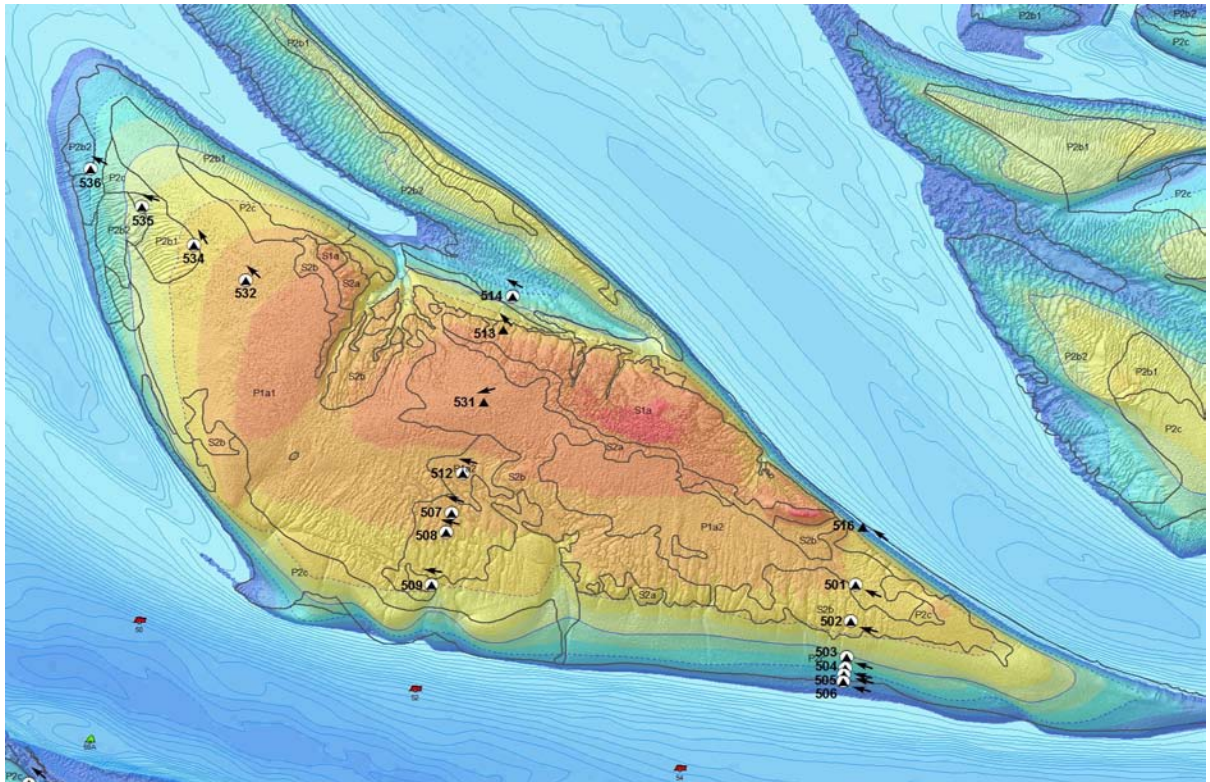
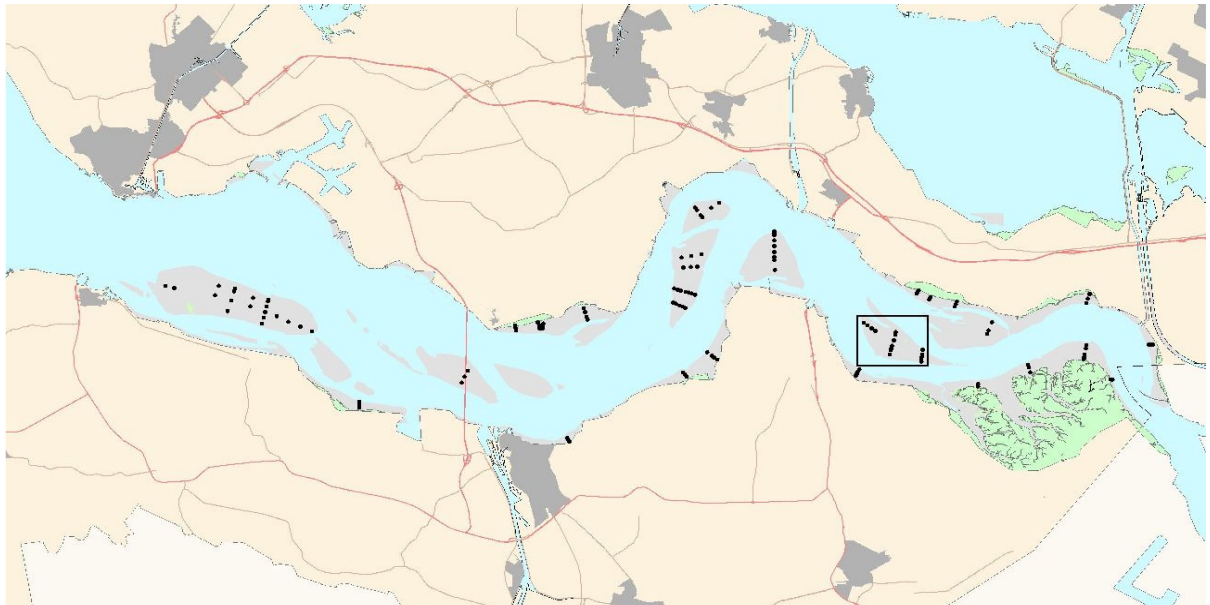
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 280°

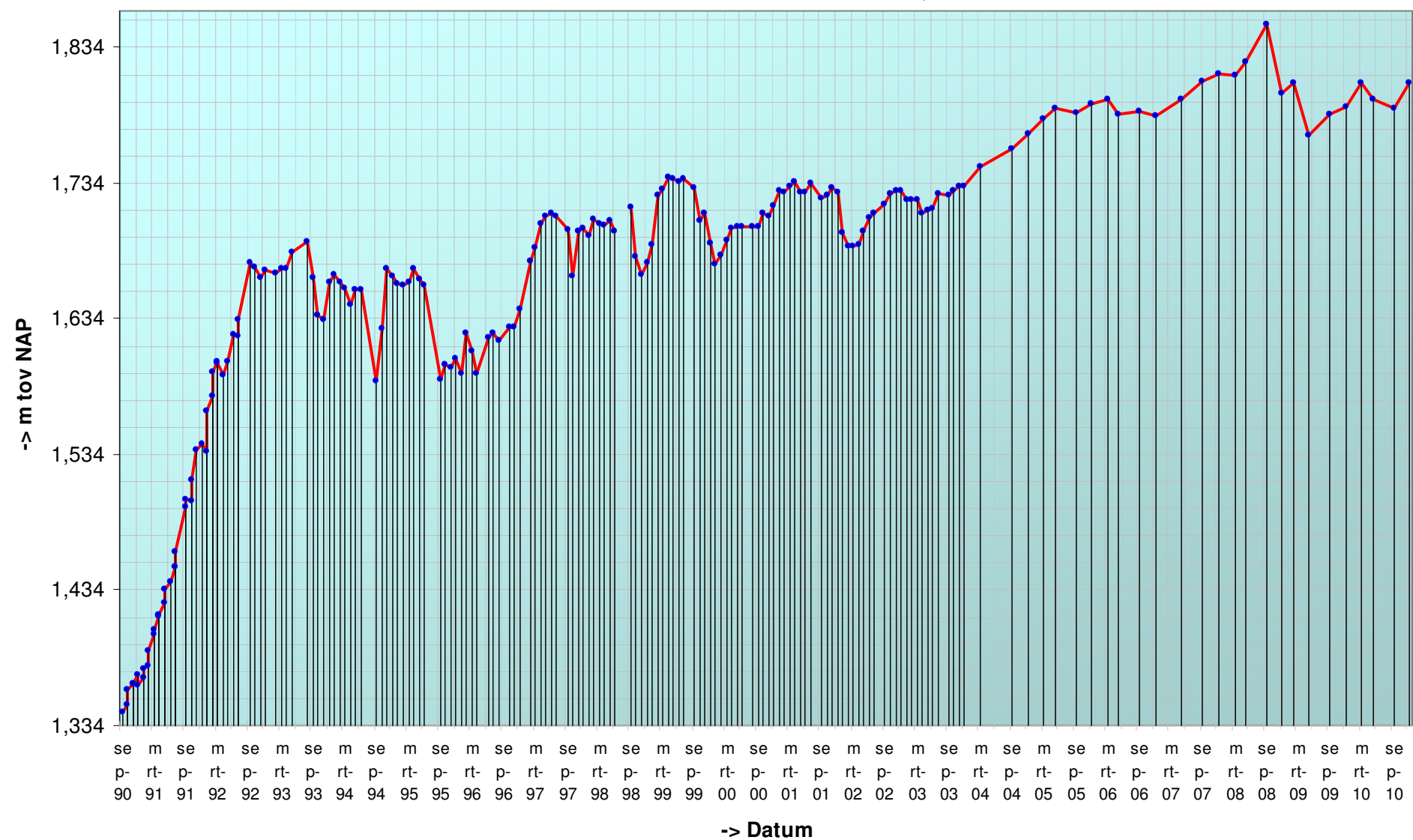
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 512
Code: PLATVVKNS512

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 63505,01, 377744,03



Sediment erosie 'Platen van Valkenisse, 512'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 7-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 285°

Datum: 10-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 285°

Datum: 19-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren	Geen
Corophium	Veel
Kokkels	Geen
Bodemleven	Rijk

Hoek: 285°

Datum: 3-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen

Corophium Veel

Kokkels Geen

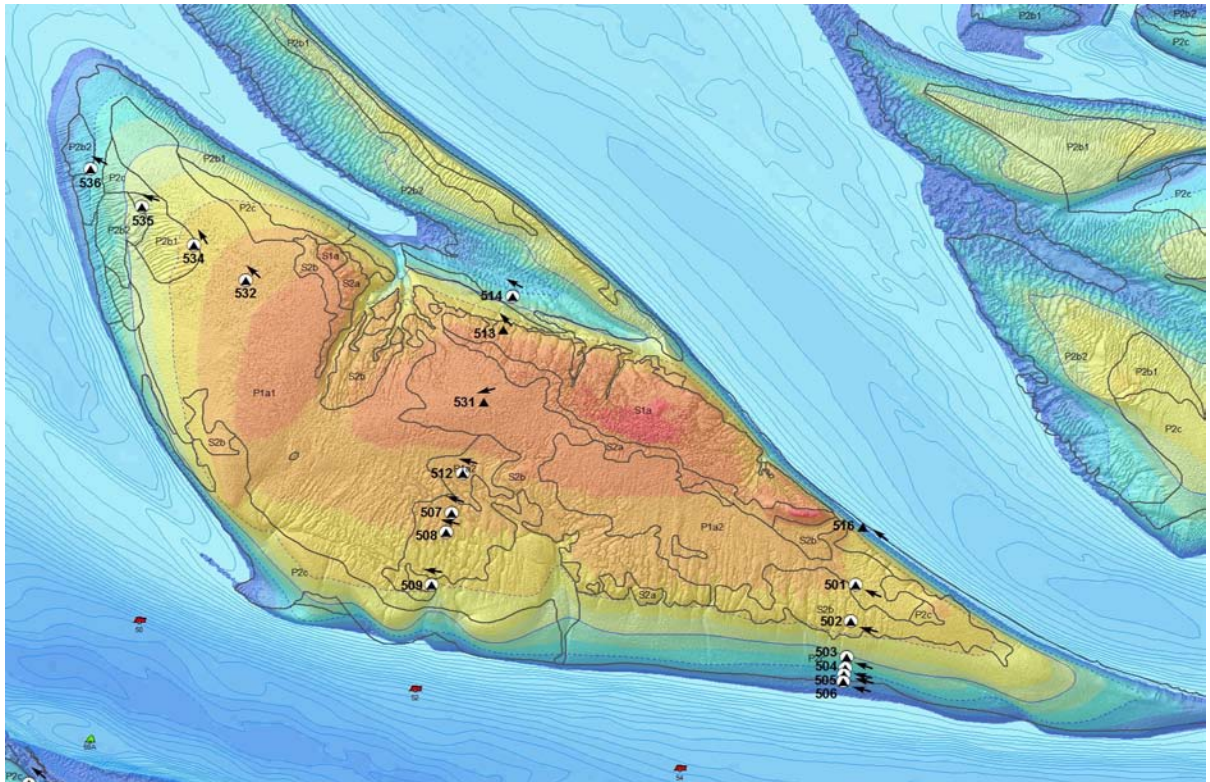
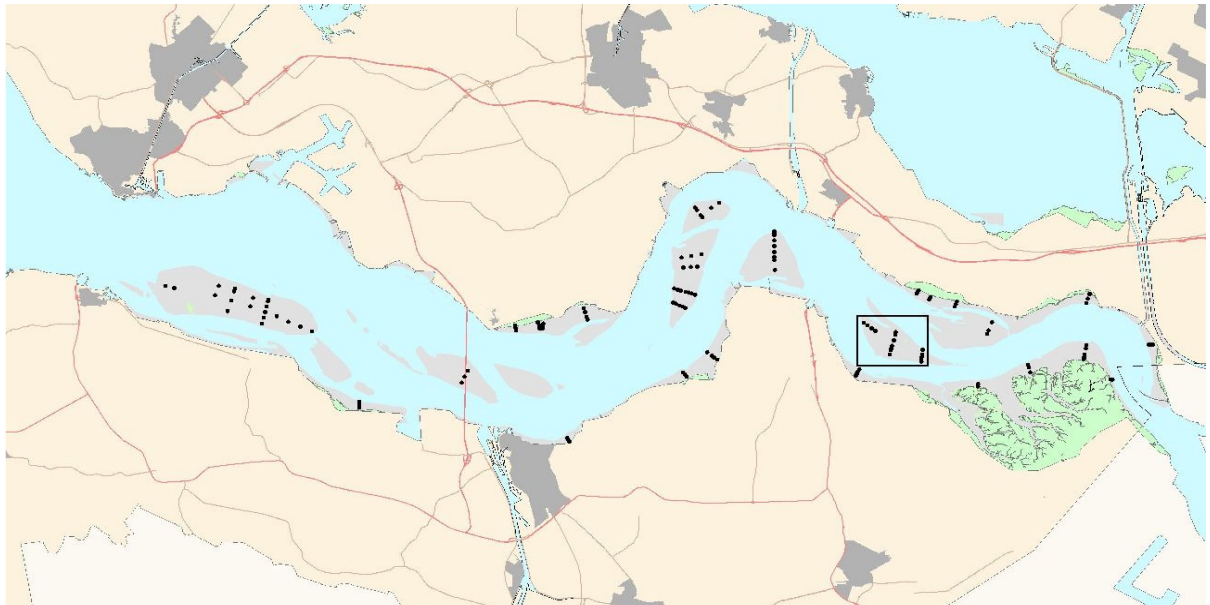
Bodemleven Gemiddeld

Hoek: 285°

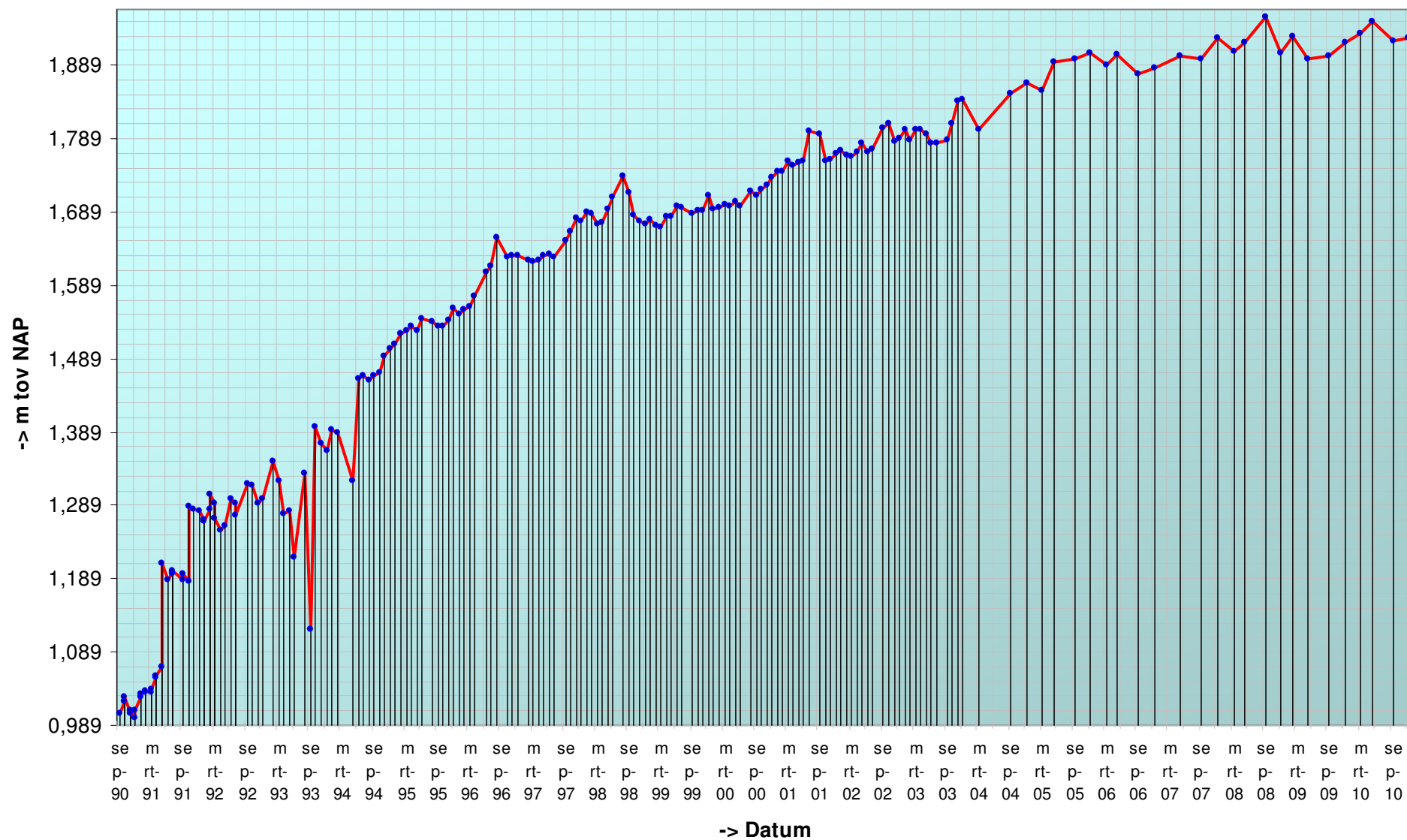
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 513
Code: PLATVVKNS513

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 63642,9, 378275,18



Sediment erosie 'Platen van Valkenisse, 513'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 7-12-2010



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 5-8

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 320°

Datum: 10-9-2010



Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 5-8

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 320°

Datum: 19-5-2010



Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 2-5

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 320°

Datum: 3-3-2010



Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Geen

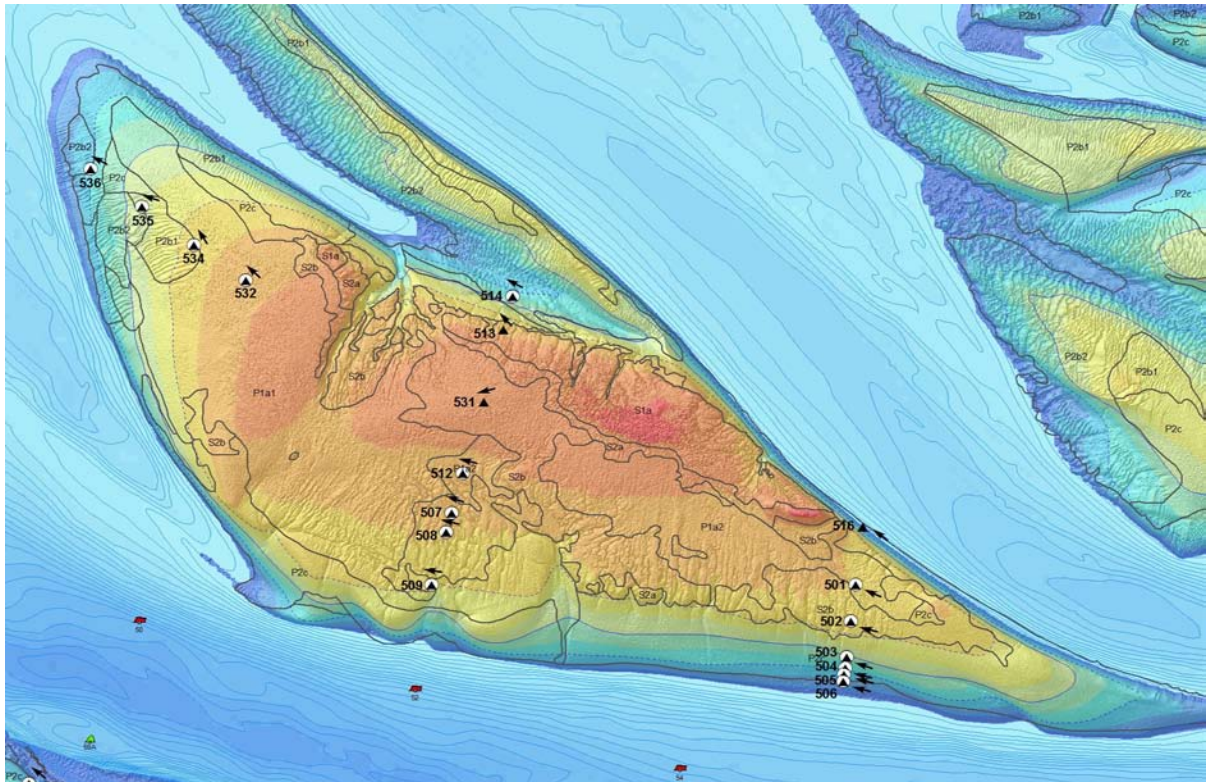
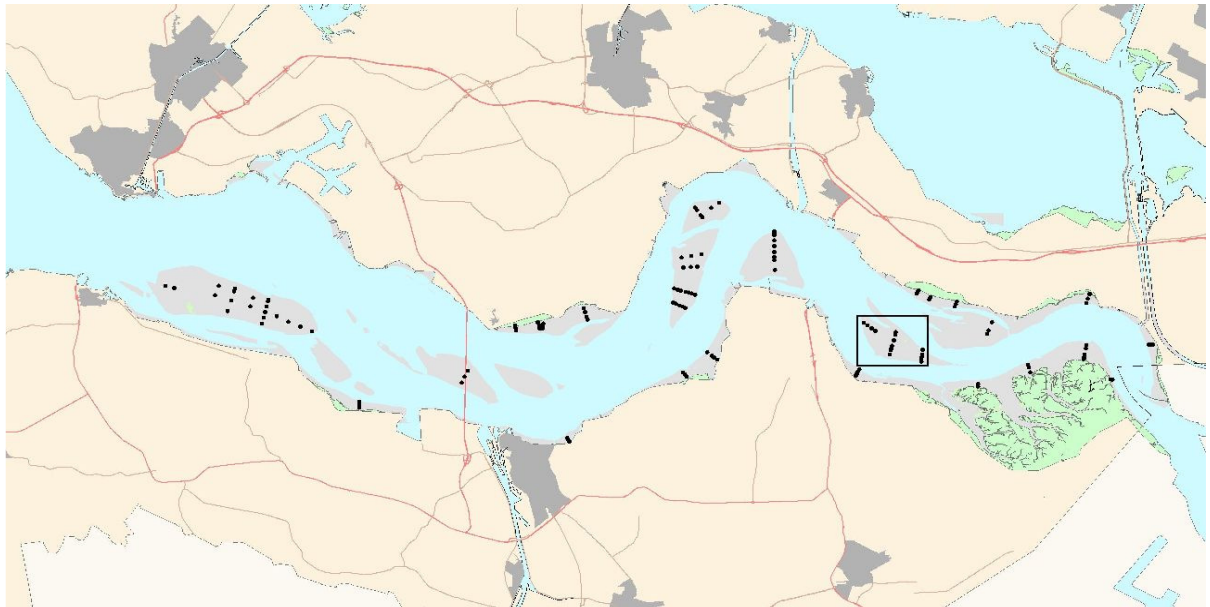
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 320°

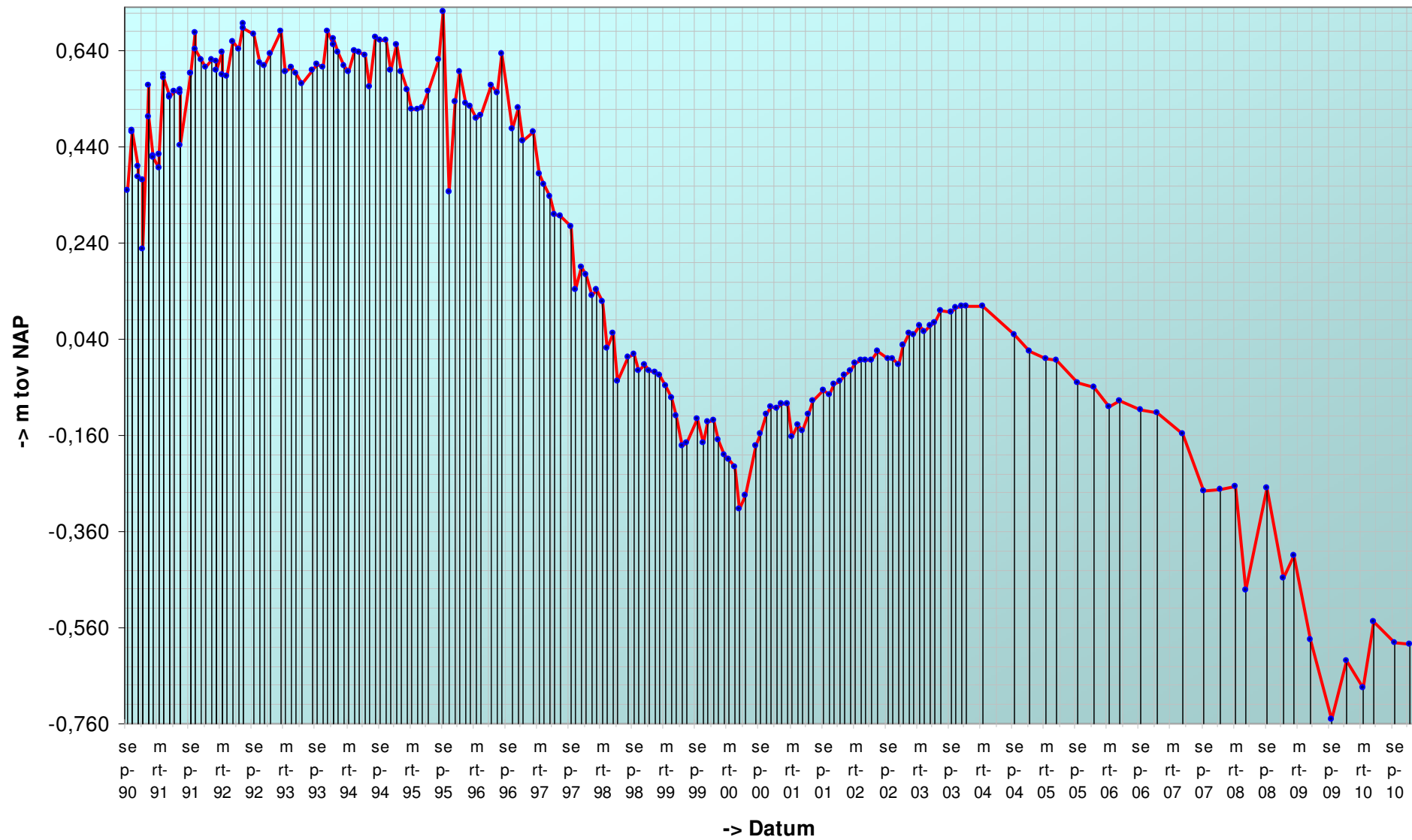
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 514
Code: PLATVVKNS514

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 63674,46, 378397,2



Sediment erosie 'Platen van Valkenisse, 514'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 7-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 300°

Datum: 10-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 2-5

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 300°

Datum: 19-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 300°

Datum: 3-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

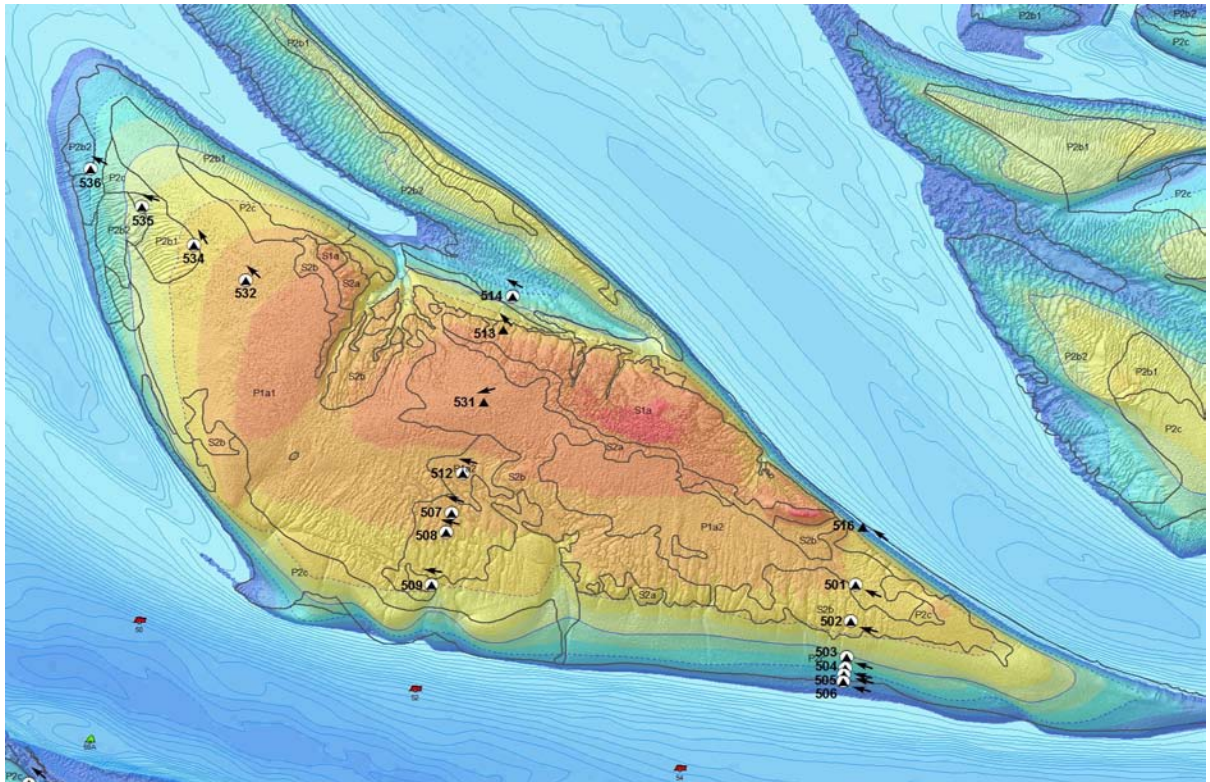
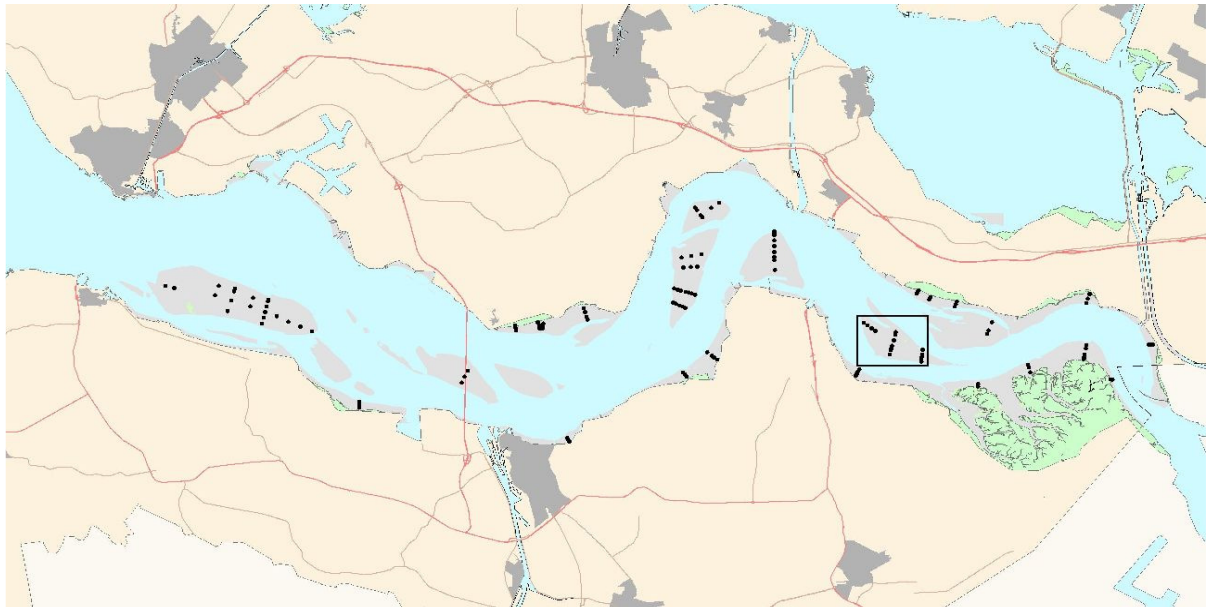
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 300°

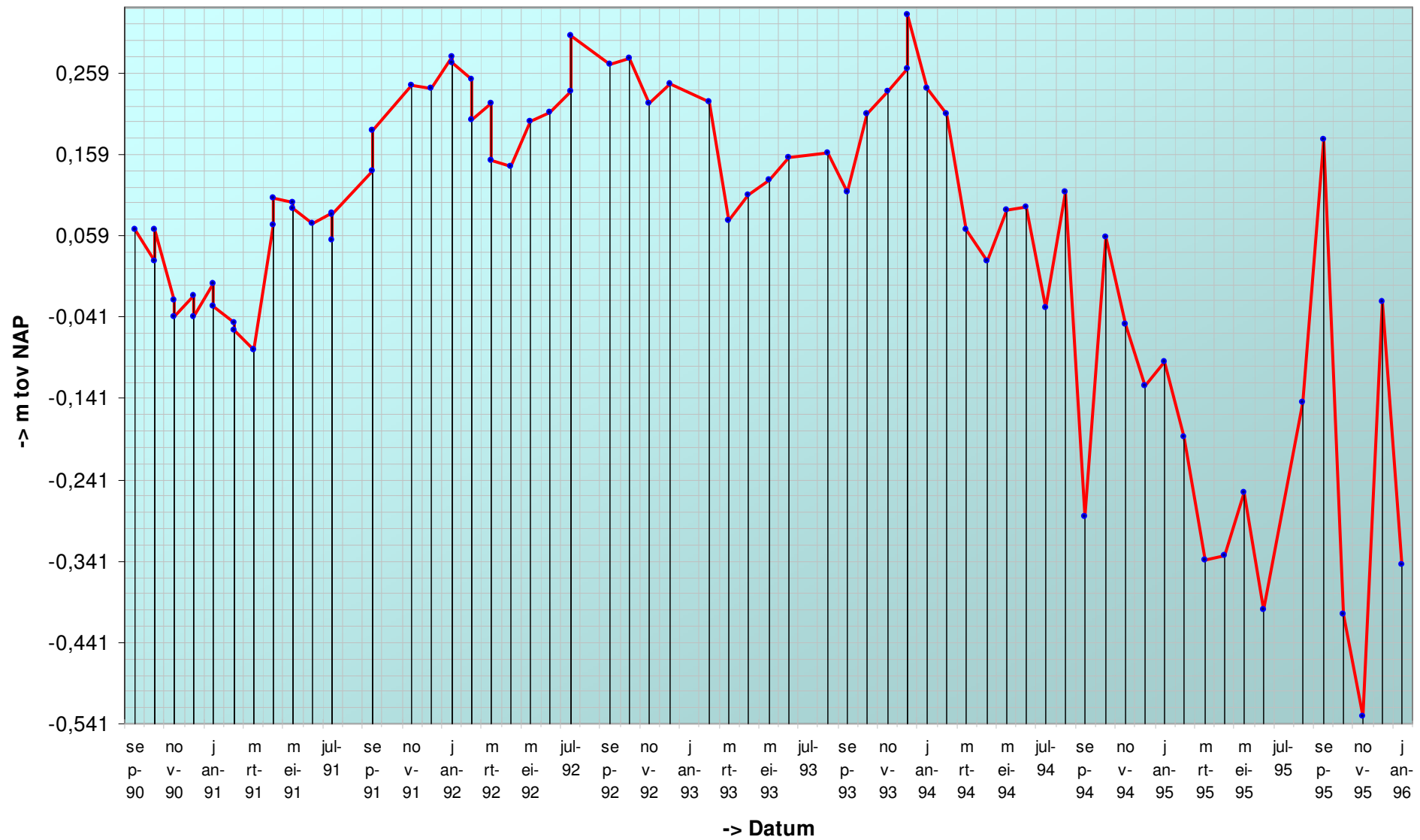
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 515
Code:

Bemonstering:

XY (RD) 63689,448, 378455,086



Sediment erosie 'Platen van Valkenisse, 515'



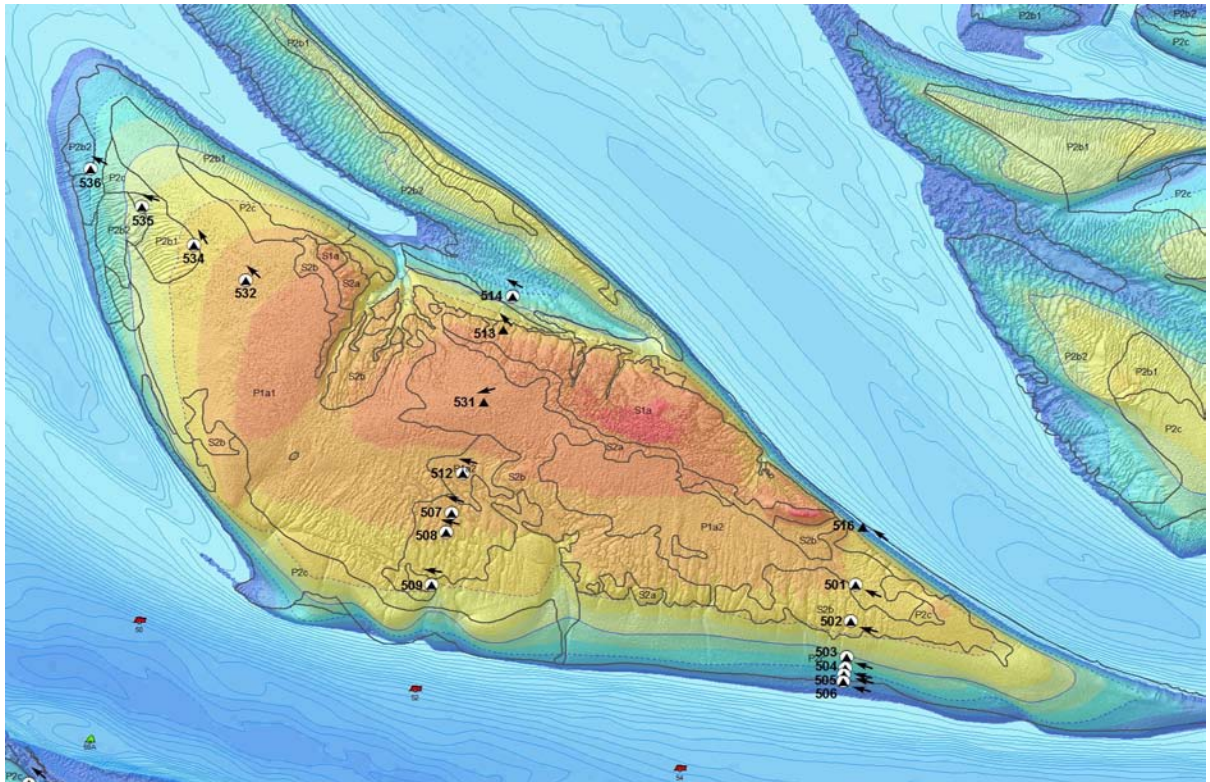
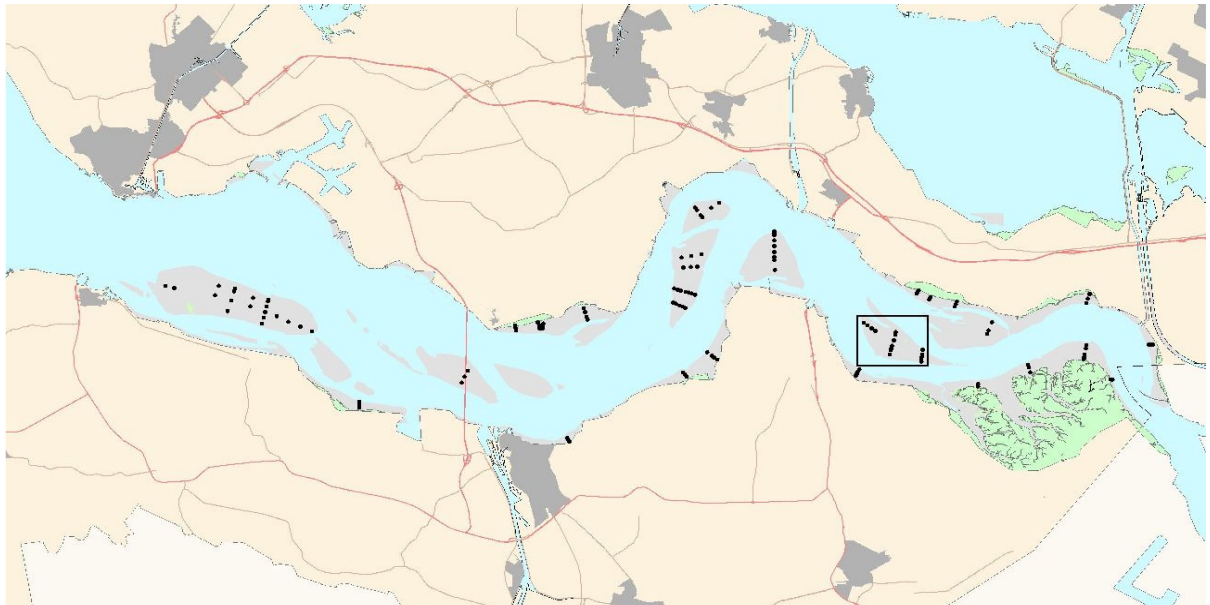
Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Onvoldoende data voor tabel

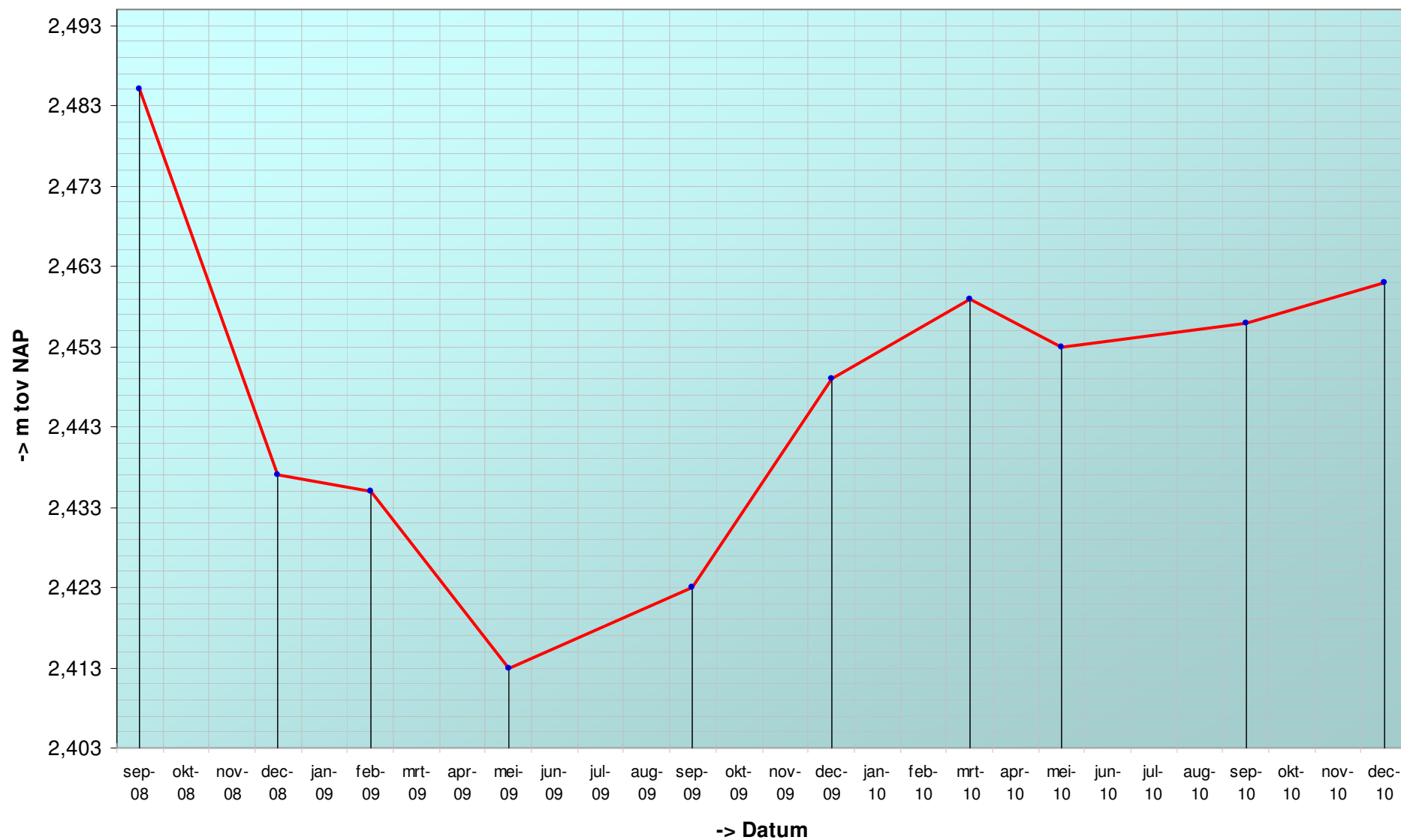
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 531
Code:

Bemonstering: SE-BESCHR

XY (RD) 63575,736, 378007,664



Sediment erosie 'Platen van Valkenisse, 531'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 7-12-2010



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 8-12

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 255°

Datum: 10-9-2010



Geomorfologische eenheid: S1a

Lutum: 8-12

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 255°

Datum: 19-5-2010



Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 2-5

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 255°

Datum: 3-3-2010



Geomorfologische eenheid: S2a

Lutum: 5-8

Wadpieren Geen
Corophium Weinig

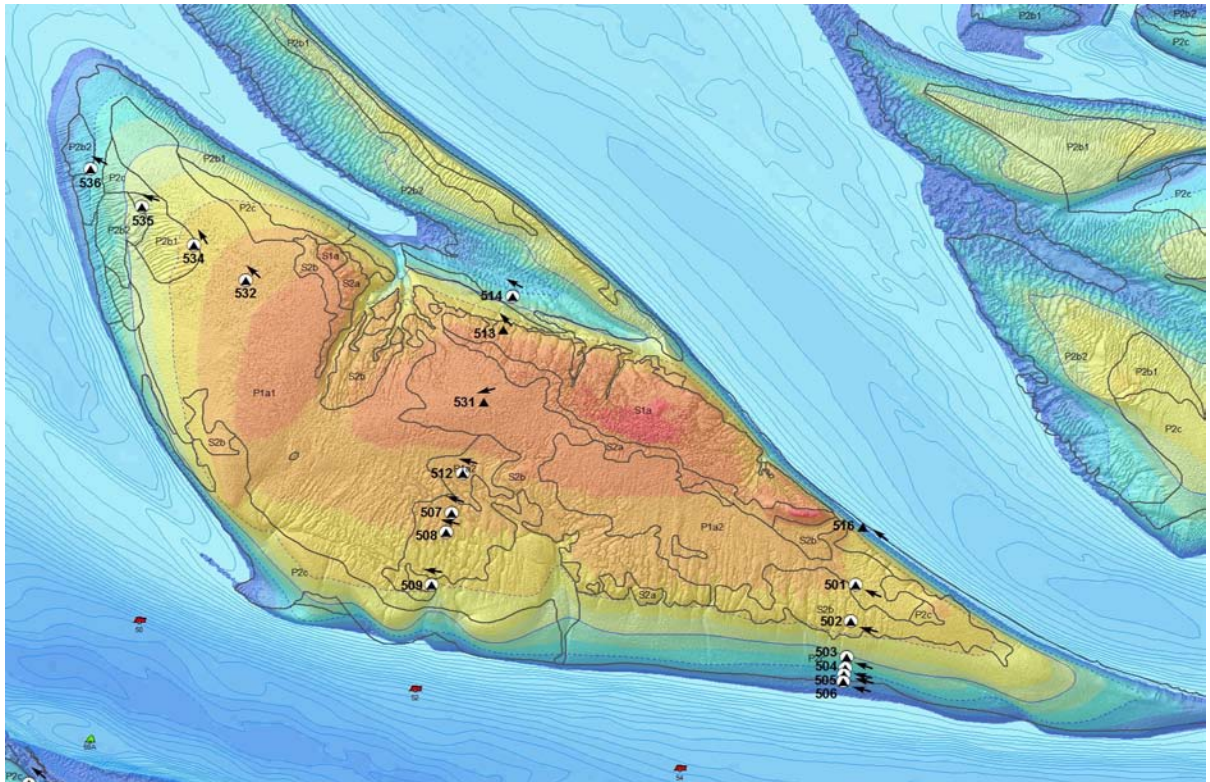
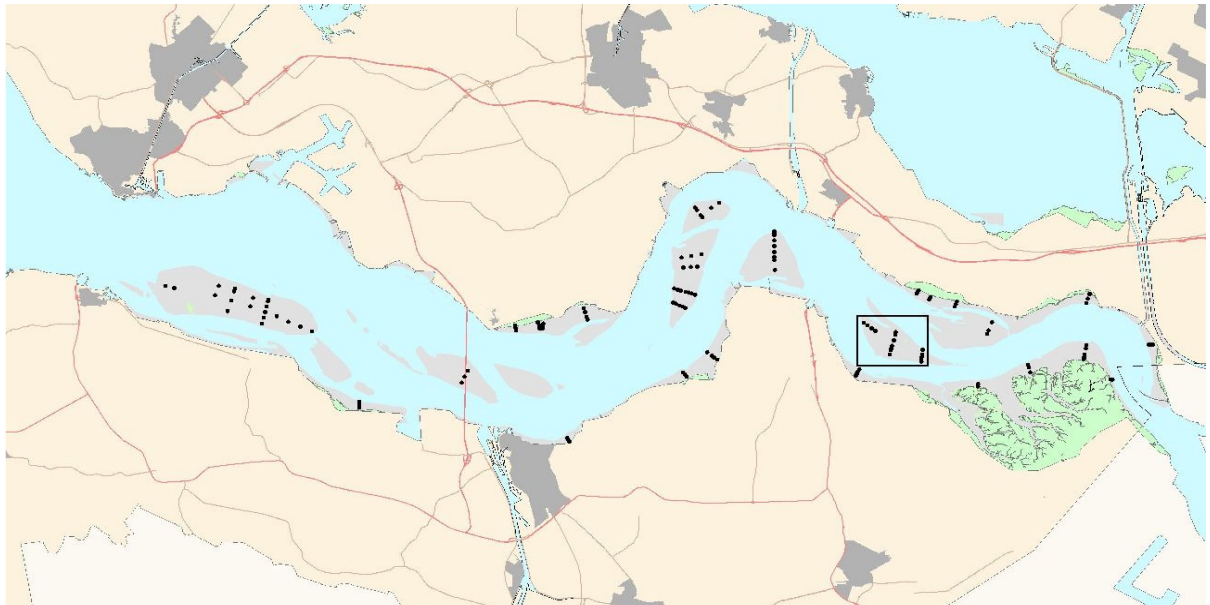
Kokkels Geen
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 255°

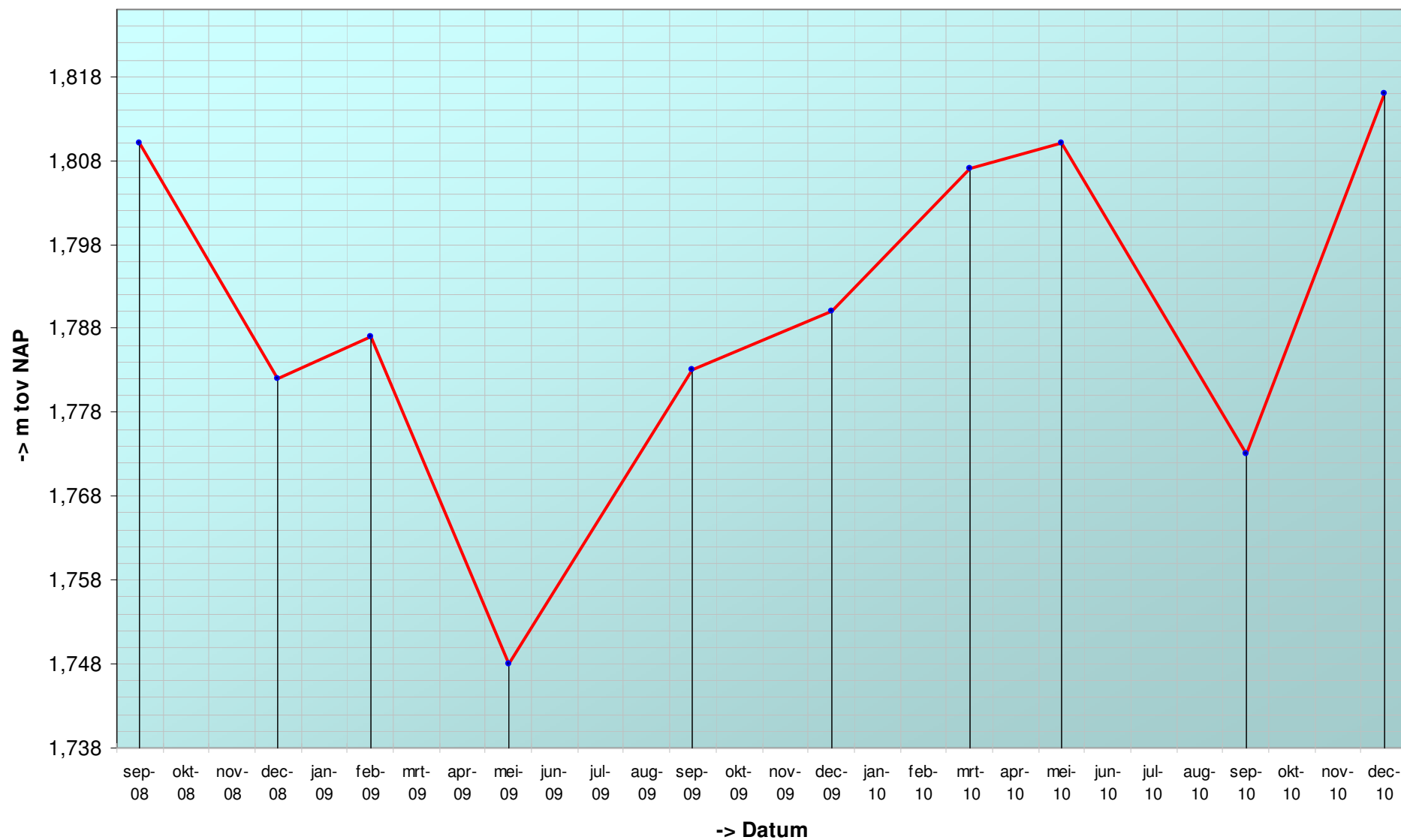
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 532
Code: PLATVVKNS532

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 62761,968, 378457,996



Sediment erosie 'Platen van Valkenisse, 532'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 7-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Gemiddeld
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 315°

Datum: 10-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 315°

Datum: 19-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Hoek: 315°

Datum: 3-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1a1

Lutum: 0-2

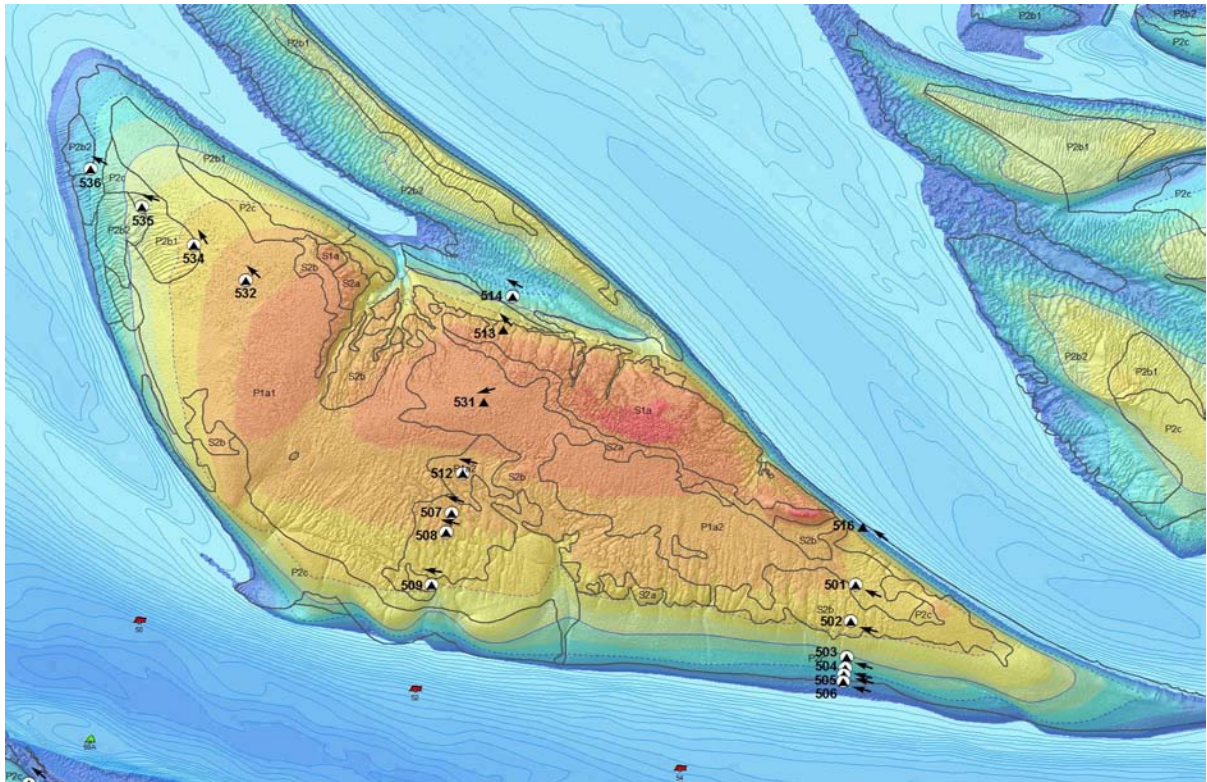
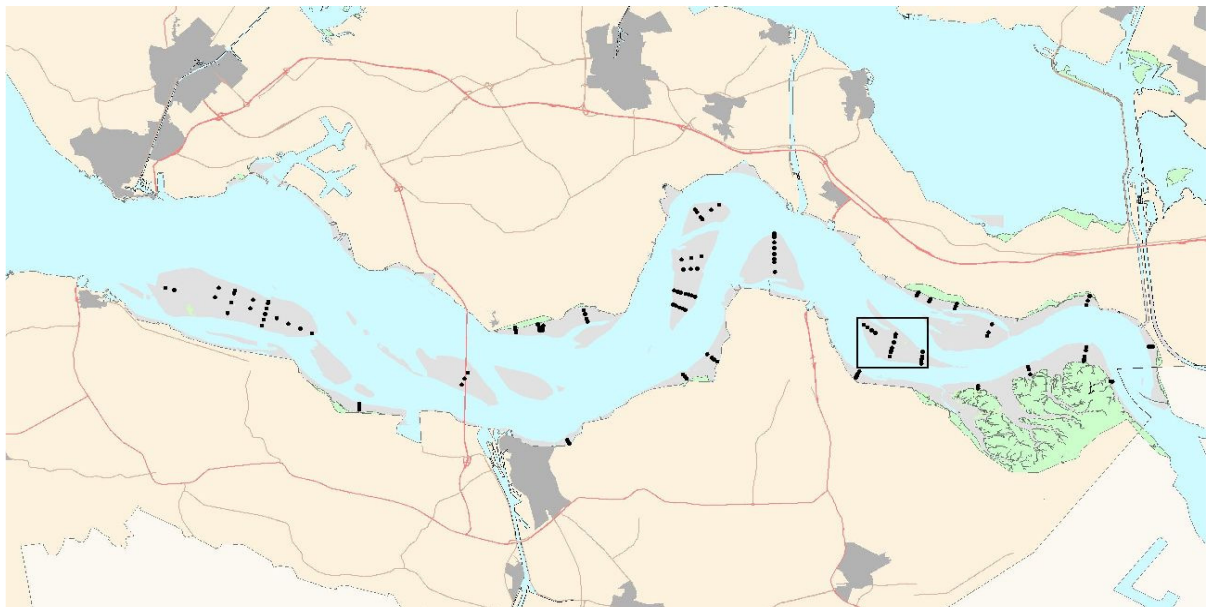
Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 315°

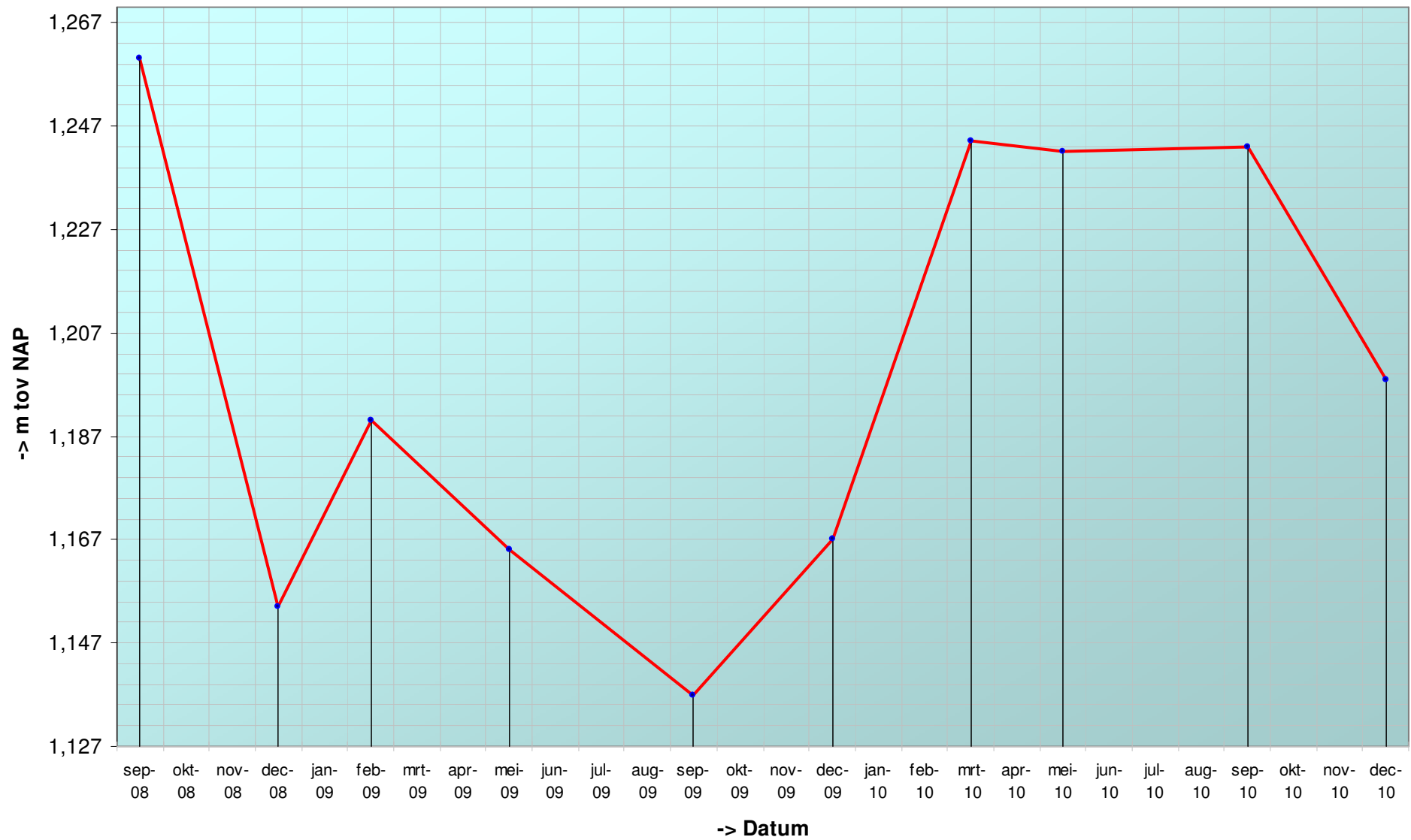
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 534
Code: PLATVVKNS534

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 62584,203, 378587,919



Sediment erosie 'Platen van Valkenisse, 534'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 7-12-2010



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 330°

Datum: 10-9-2010



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 330°

Datum: 19-5-2010



Geomorfologische eenheid: P1b

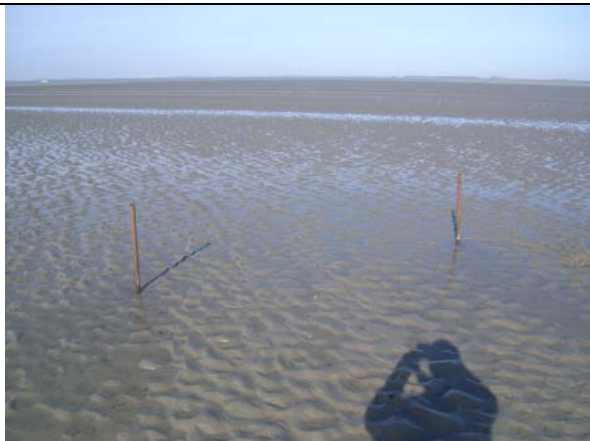
Lutum: 0-2

Wadpieren	Veel
Corophium	Weinig
Kokkels	Geen
Bodemleven	Gemiddeld

Opmerking:
slijkgarnaalsporen op zand

Hoek: 330°

Datum: 3-3-2010



Geomorfologische eenheid: P1b

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

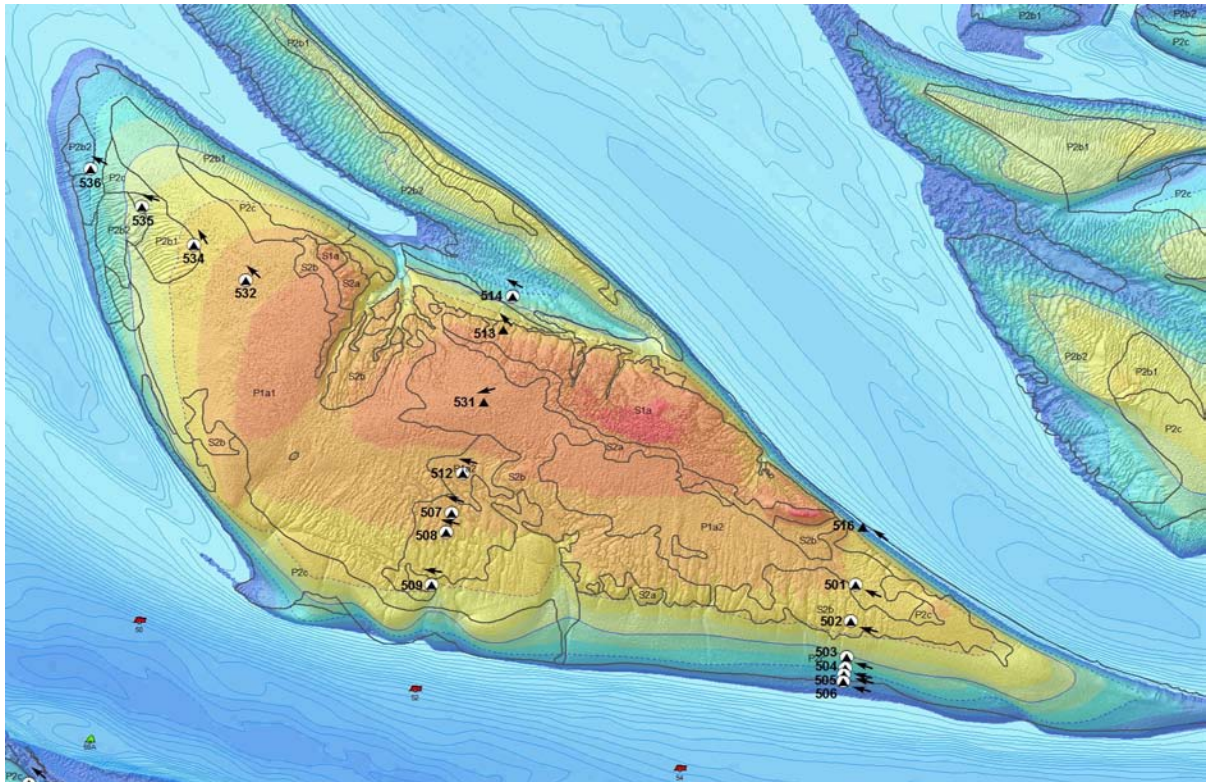
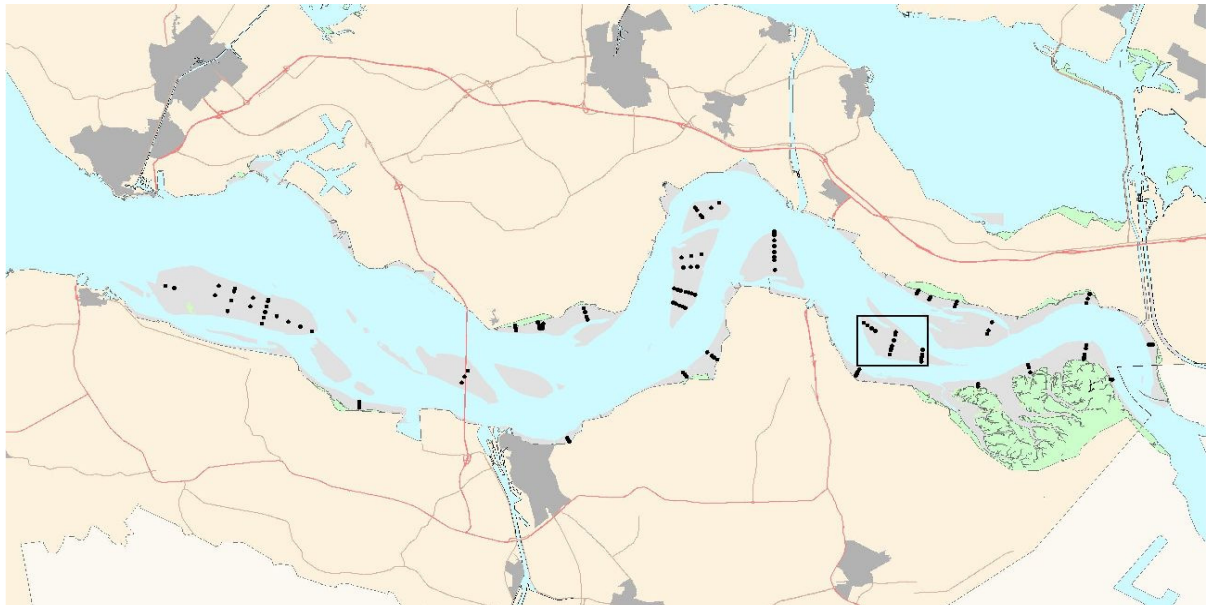
Corophium Weinig

Kokkels Geen

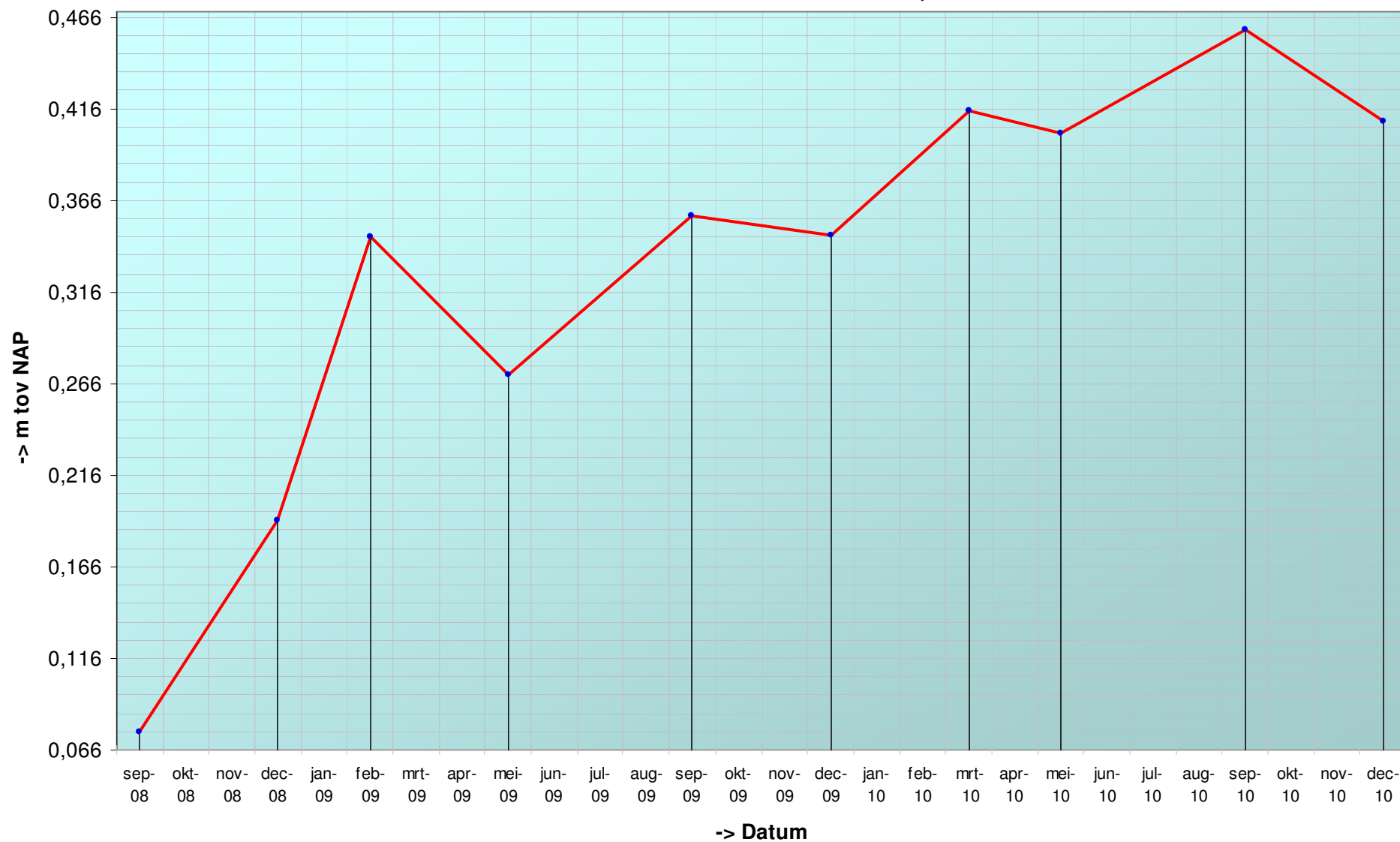
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 330°

XY (RD) 62407,11, 378730,228



Sediment erosie 'Platen van Valkenisse, 535'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 7-12-2010



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 290°

Datum: 10-9-2010



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 290°

Datum: 19-5-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 290°

Datum: 3-3-2010



Geomorfologische eenheid: P2a

Lutum: 0-2

Wadpieren Weinig

Corophium Geen

Kokkels Geen

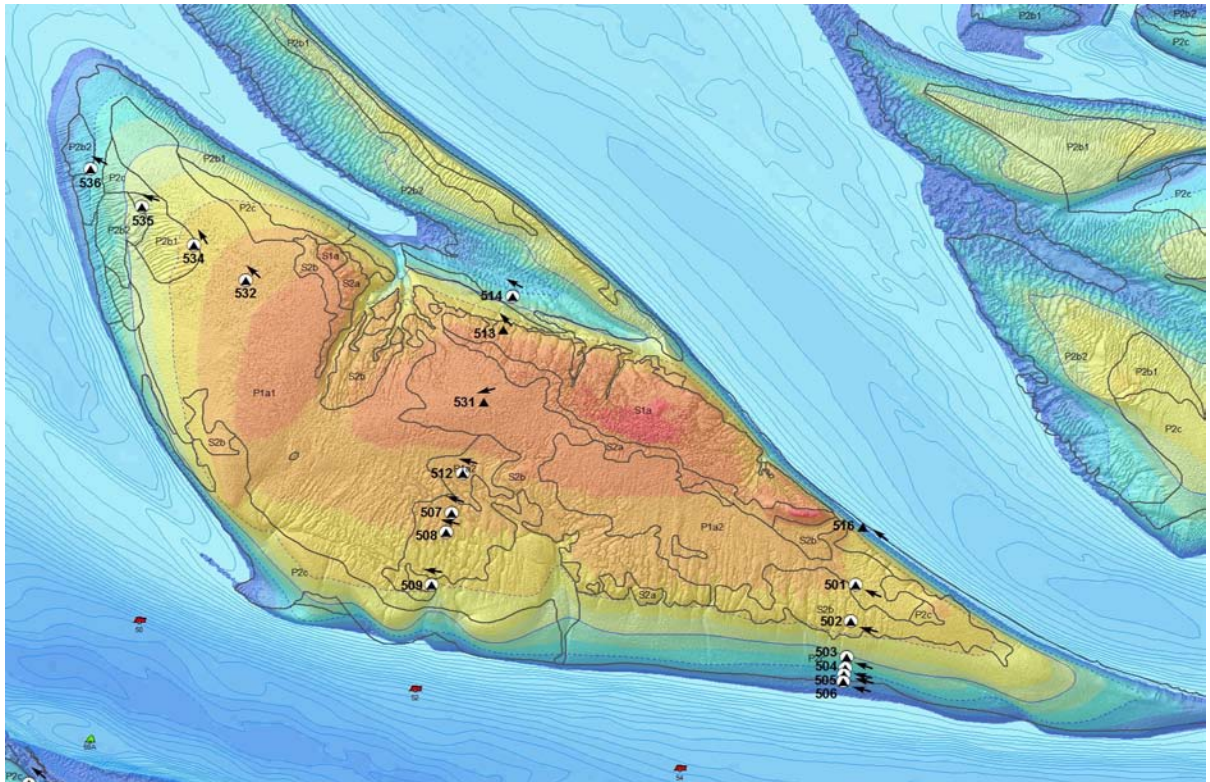
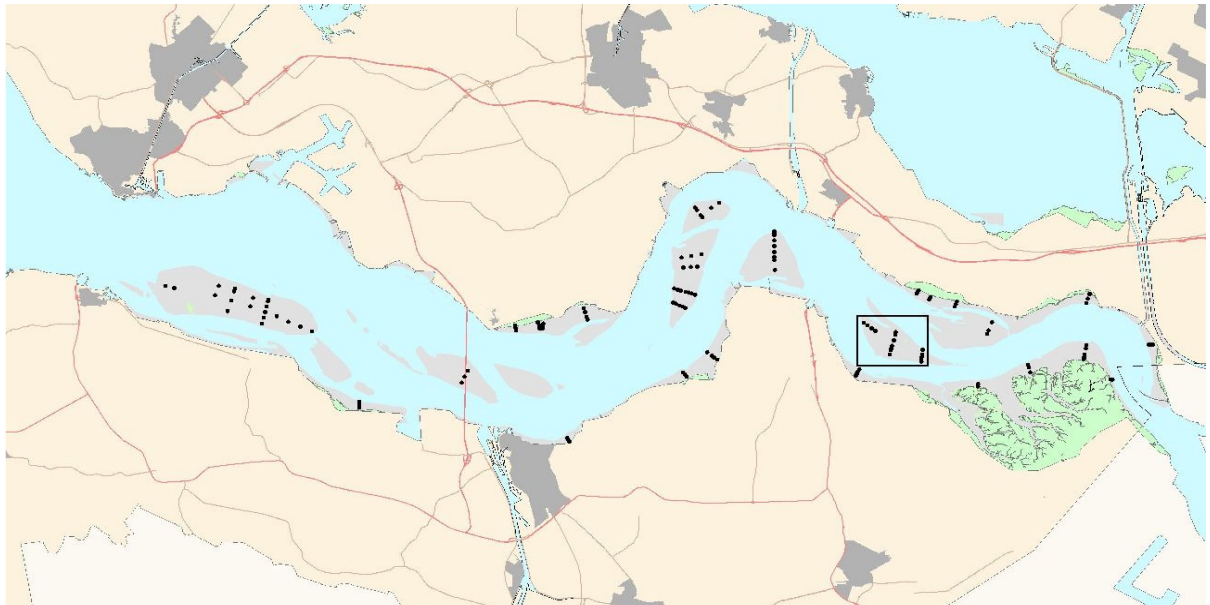
Bodemleven Sporadisch

Hoek: 290°

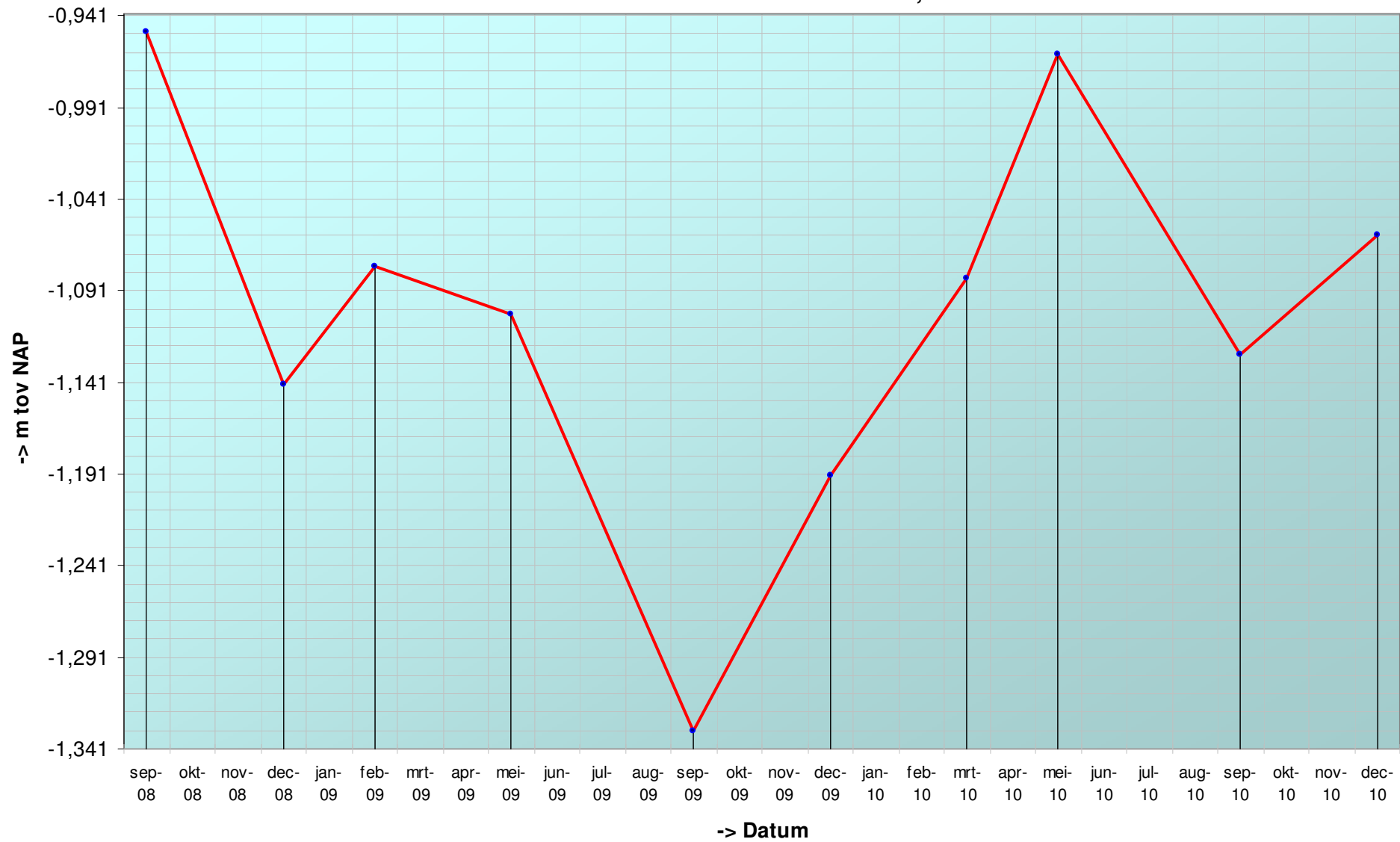
Locatie: Platen van Valkenisse
Puntnummer: 536
Code: PLATVVKNS536

Bemonstering: SE-BESCHR-DIAT

XY (RD) 62232,298, 378868,754



Sediment erosie 'Platen van Valkenisse, 536'



Geselecteerde periode uit MONEOS database: 1-1-1990 t/m 8-2-2011

Datum: 7-12-2010



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Hoek: 300°

Datum: 10-9-2010



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Geen
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Geen

Hoek: 300°

Datum: 19-5-2010



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren	Weinig
Corophium	Geen
Kokkels	Geen
Bodemleven	Sporadisch

Opmerking:
wadpieren in dal megribbel

Hoek: 300°

Datum: 3-3-2010



Geomorfologische eenheid: P2b1

Lutum: 0-2

Wadpieren Geen

Corophium Geen

Kokkels Geen

Bodemleven Sporadisch

Hoek: 300°

Sedimentsamenstelling

- Bodemmonsters 2 cm D50
- Bodemmonsters 10 cm D50
- Bodemmonsters 2 cm % < 63µ
- Bodemmonsters 10 cm %<63µ

Data is nog niet beschikbaar

Diatomeeën

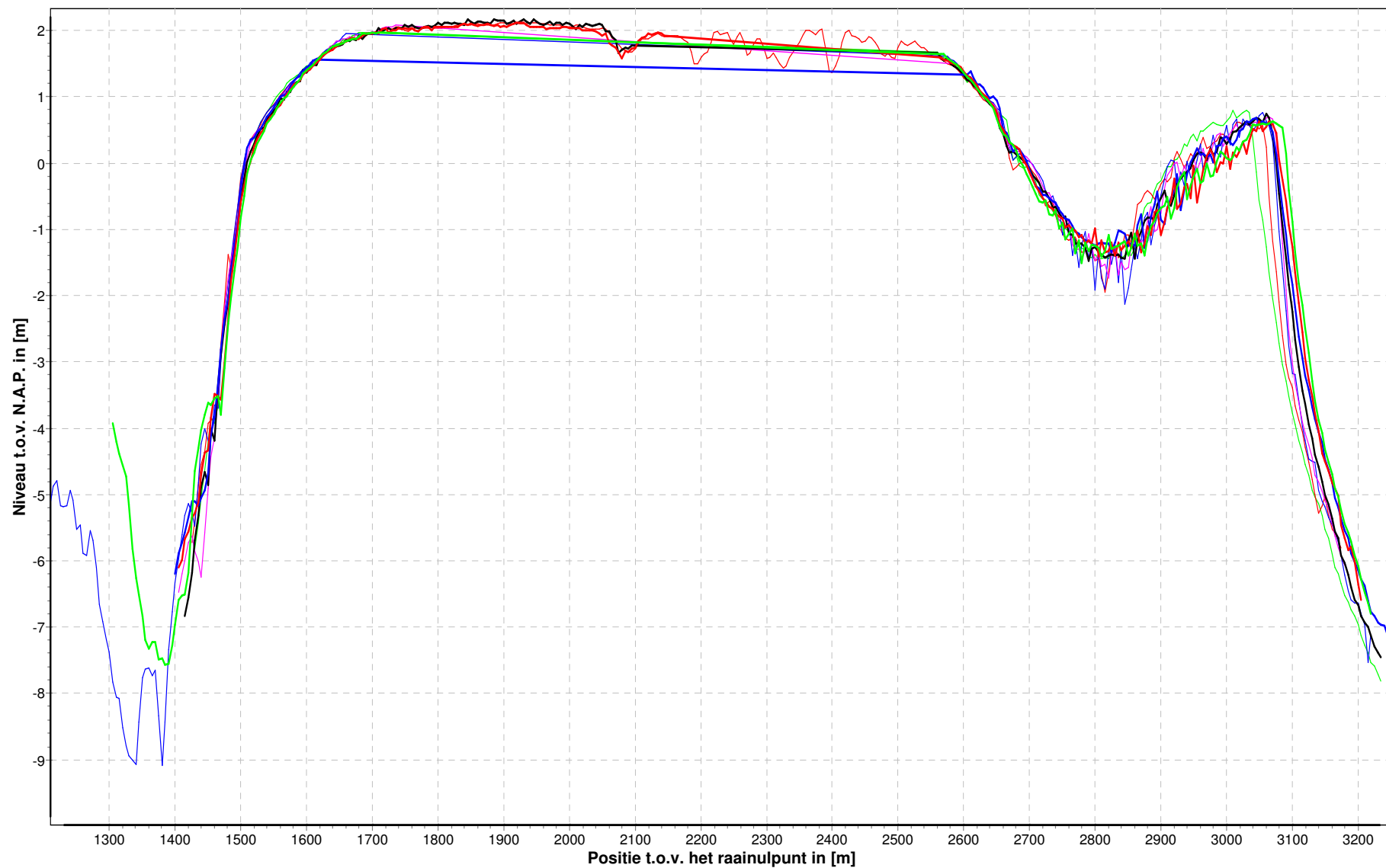
- Chlorofyl A

Data is nog niet beschikbaar

Plaatrandlodingen

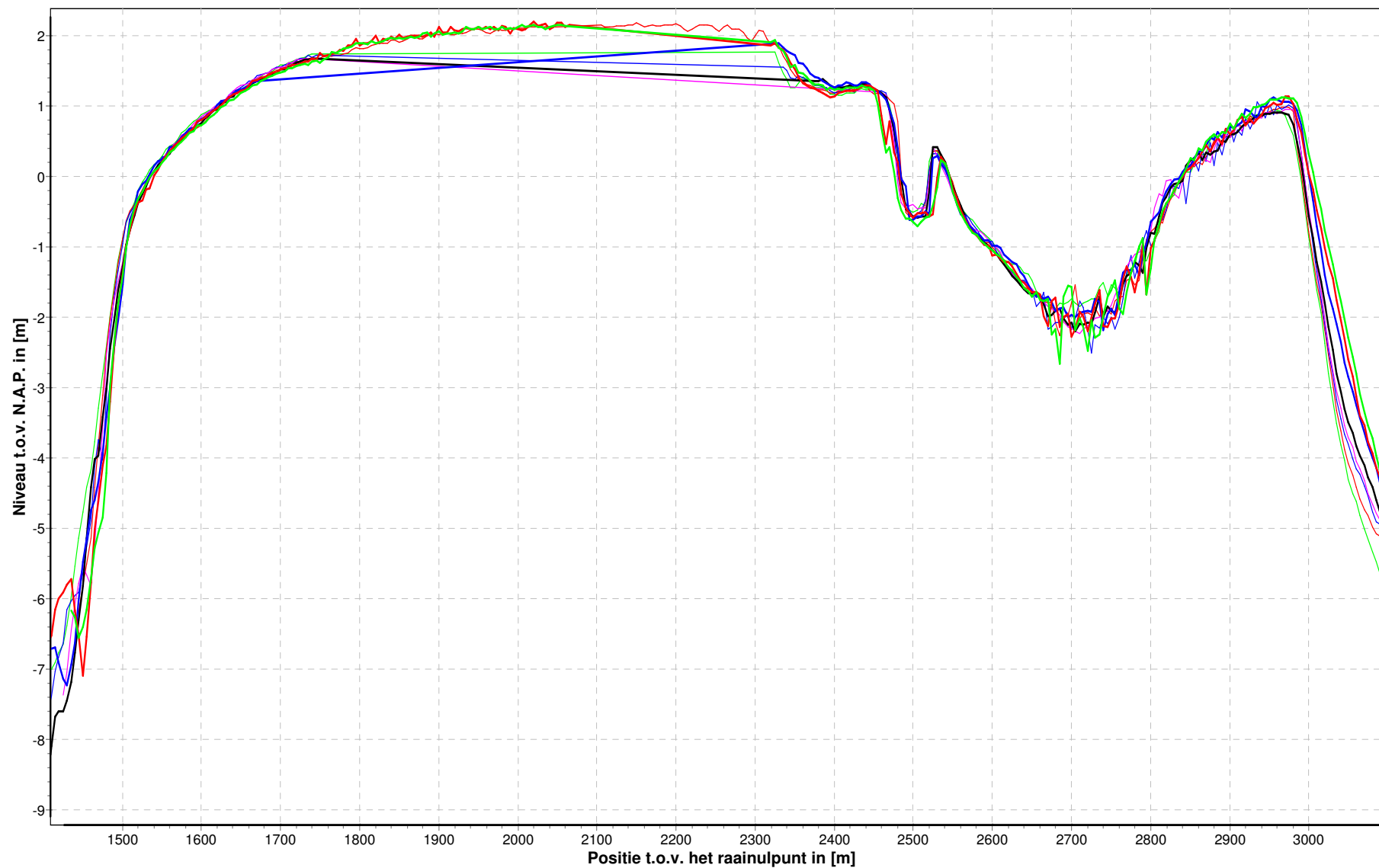
Plaatranden Plaat van Walsoorden
Raai: 0200

— 23-02-2009
 — 23-07-2009
 — 05-10-2009
 — 01-12-2009
 — 01-02-2010
 — 03-06-2010
 — 08-09-2010
 — 07-12-2010



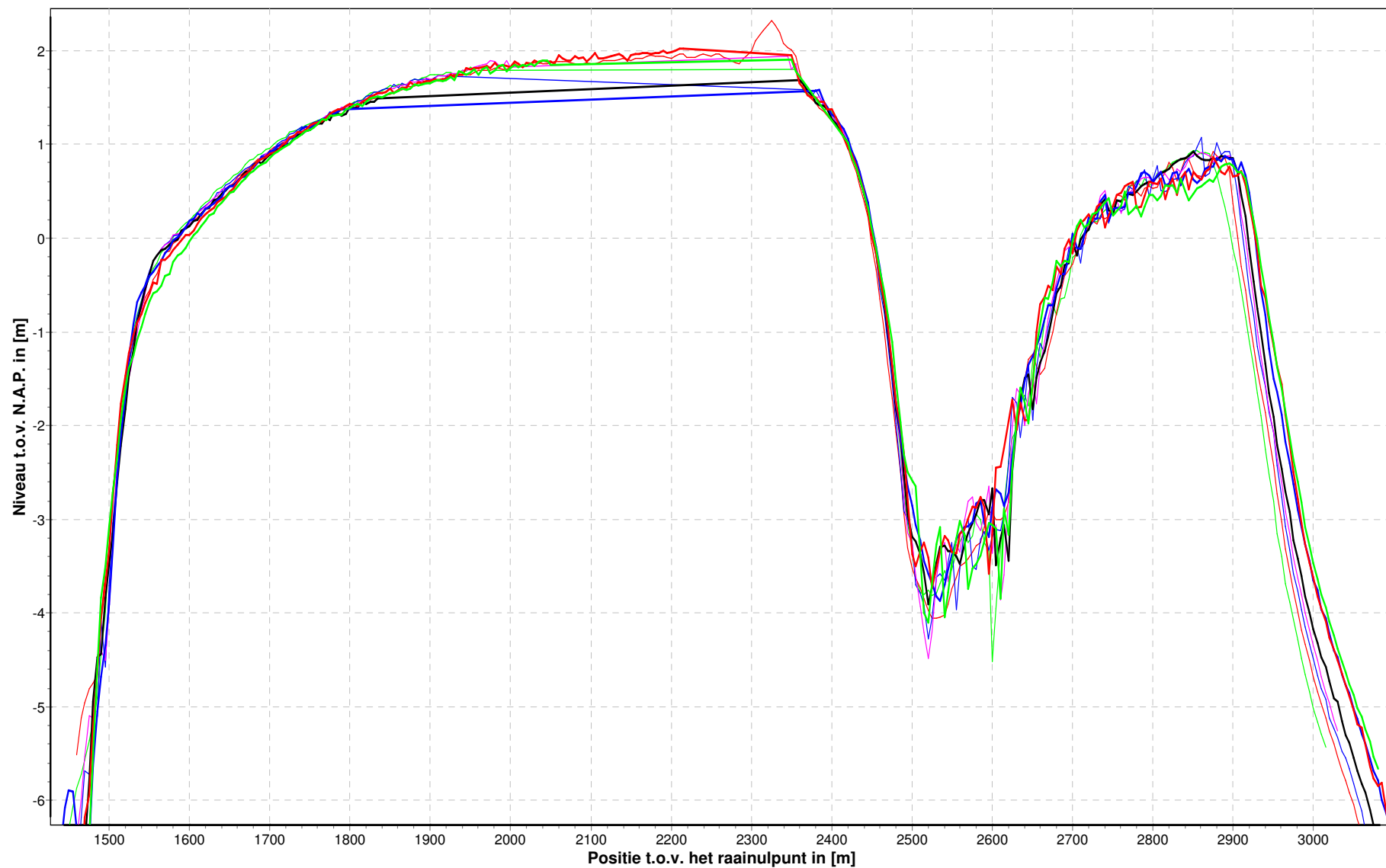
Plaatranden Plaat van Walsoorden
Raai: 0400

— 23-02-2009
 — 23-07-2009
 — 05-10-2009
 — 01-12-2009
 — 01-02-2010
 — 03-06-2010
 — 08-09-2010
 — 07-12-2010



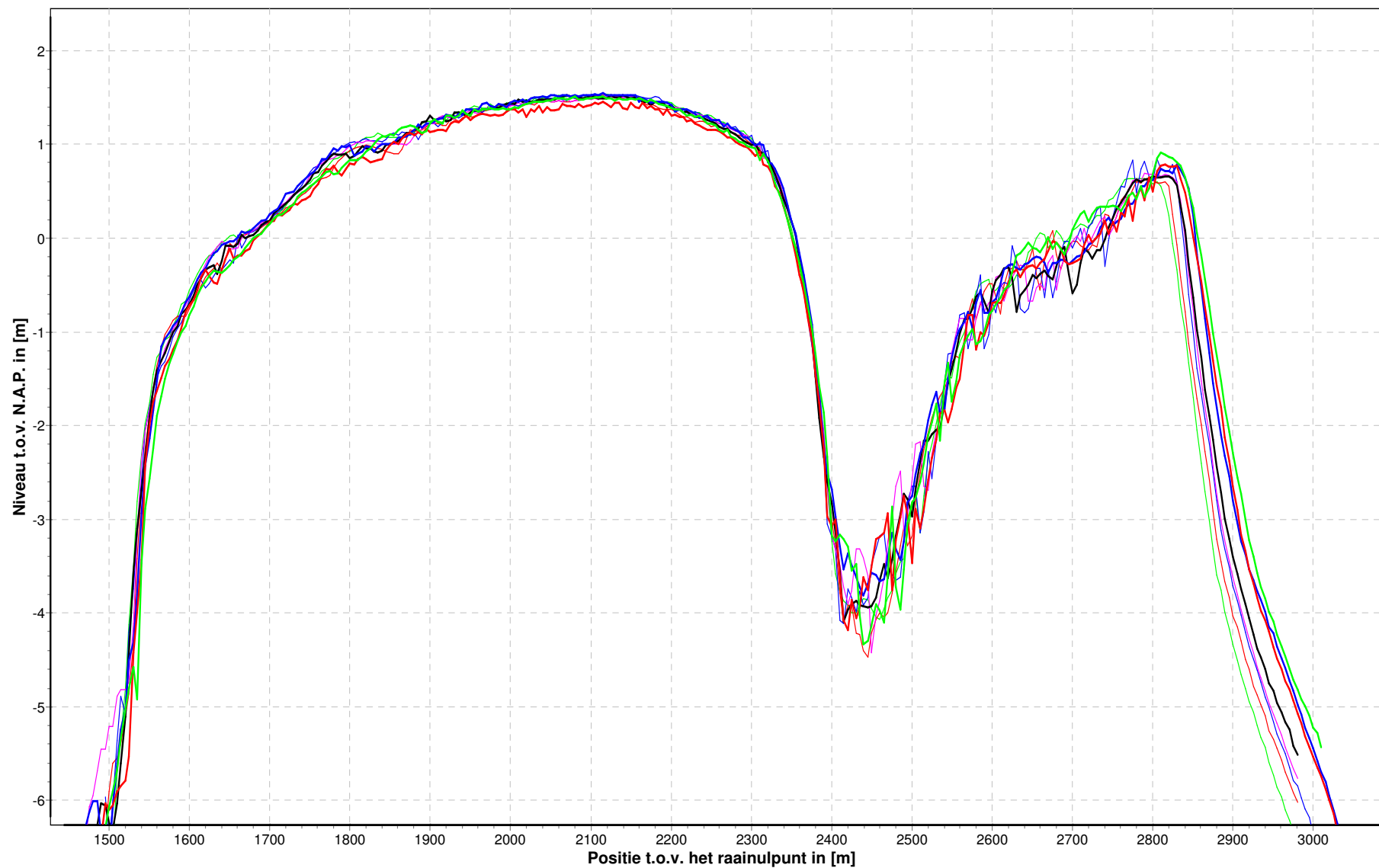
Plaatranden Plaat van Walsoorden
Raai: 0600

— 23-02-2009
 — 23-07-2009
 — 05-10-2009
 — 01-12-2009
 — 01-02-2010
 — 03-06-2010
 — 08-09-2010
 — 07-12-2010



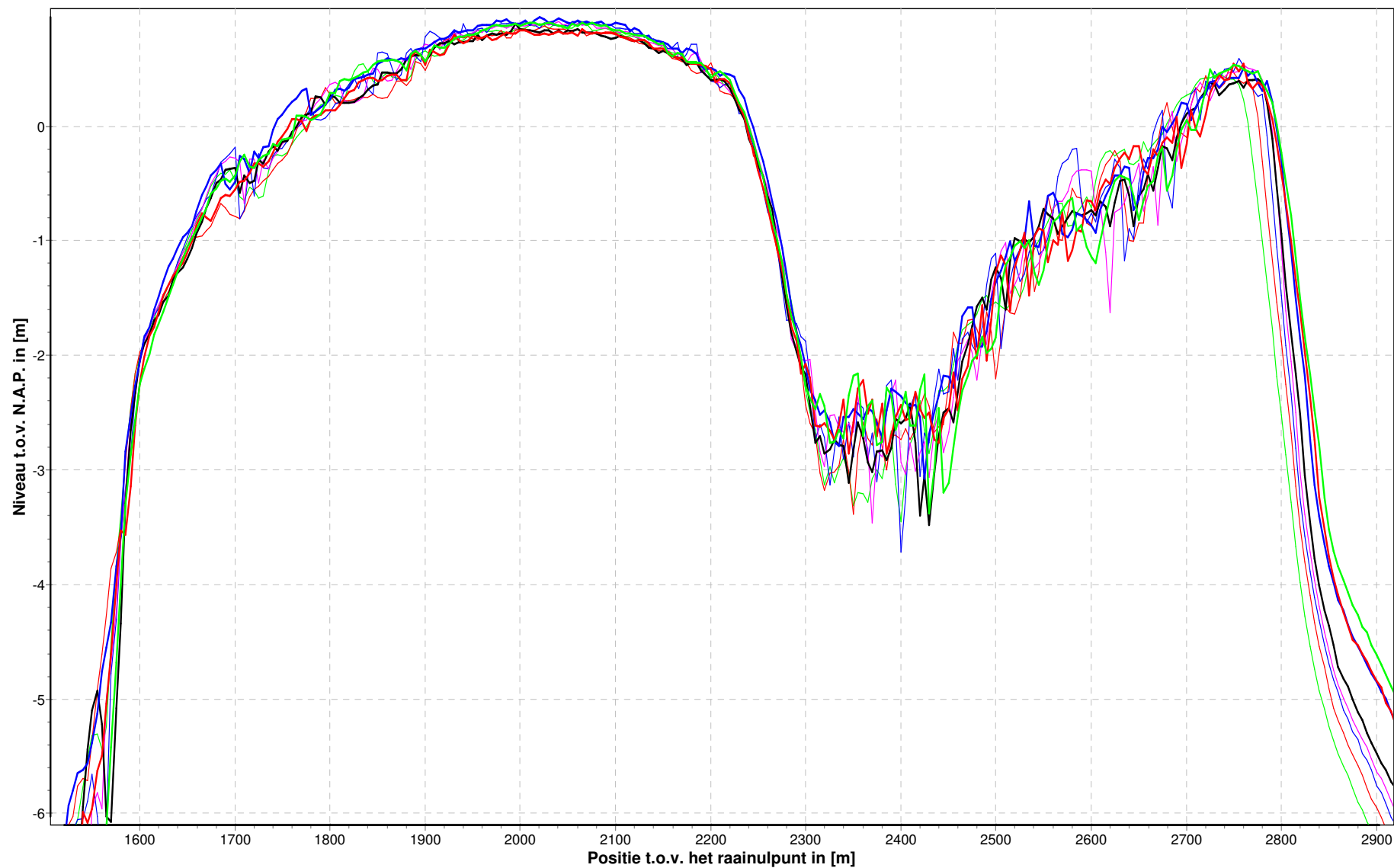
Plaatranden Plaat van Walsoorden
Raai: 0800

— 23-02-2009
 — 23-07-2009
 — 05-10-2009
 — 01-12-2009
 — 01-02-2010
 — 03-06-2010
 — 08-09-2010
 — 07-12-2010



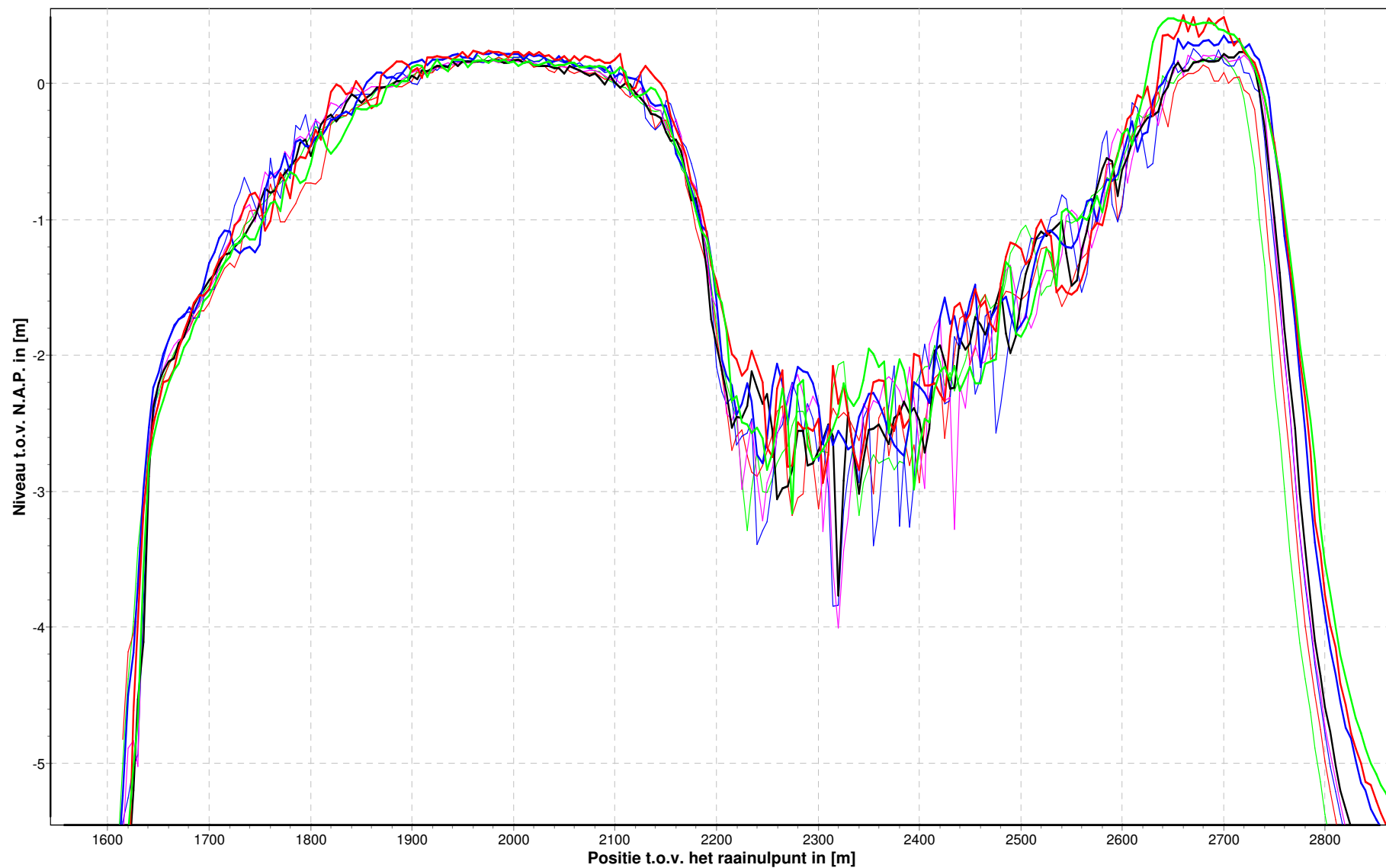
Plaatranden Plaat van Walsoorden
Raai: 1000

— 23-02-2009
 — 23-07-2009
 — 05-10-2009
 — 01-12-2009
 — 01-02-2010
 — 03-06-2010
 — 08-09-2010
 — 07-12-2010



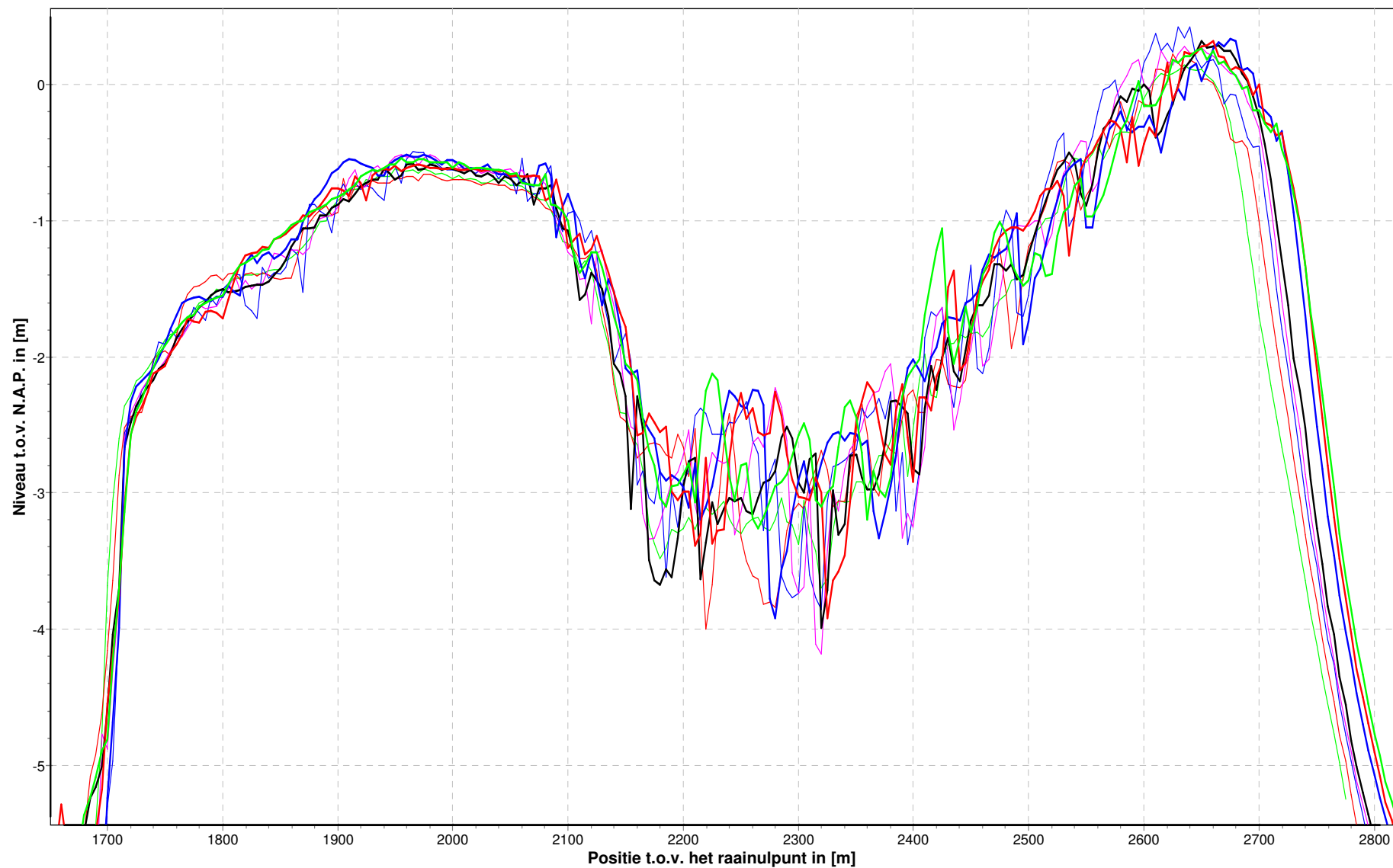
Plaatranden Plaat van Walsoorden
Raai: 1200

— 23-02-2009
 — 23-07-2009
 — 05-10-2009
 — 01-12-2009
 — 01-02-2010
 — 03-06-2010
 — 08-09-2010
 — 07-12-2010



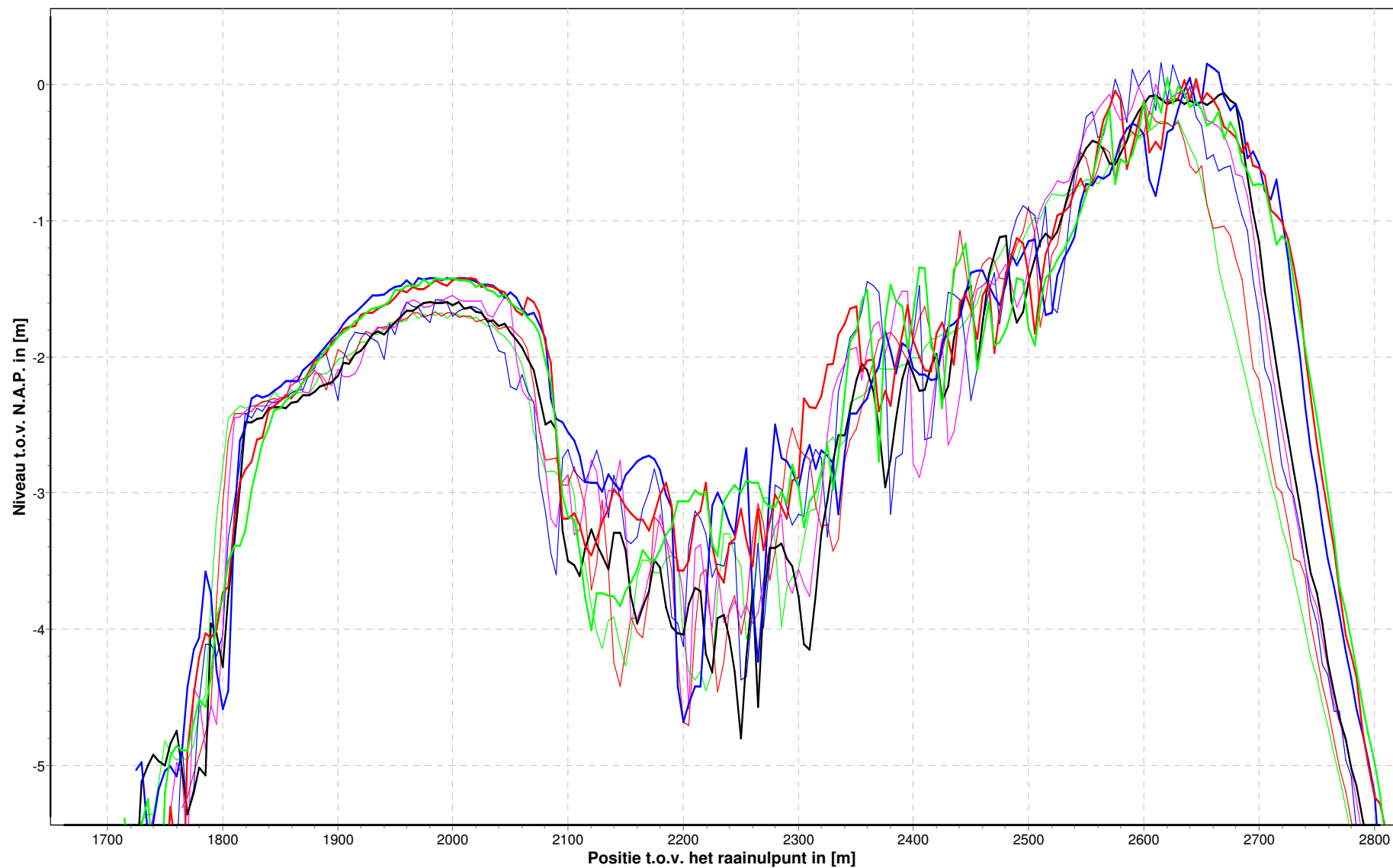
Plaatranden Plaat van Walsoorden
Raai: 1400

23-02-2009 23-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 03-06-2010 08-09-2010 07-12-2010

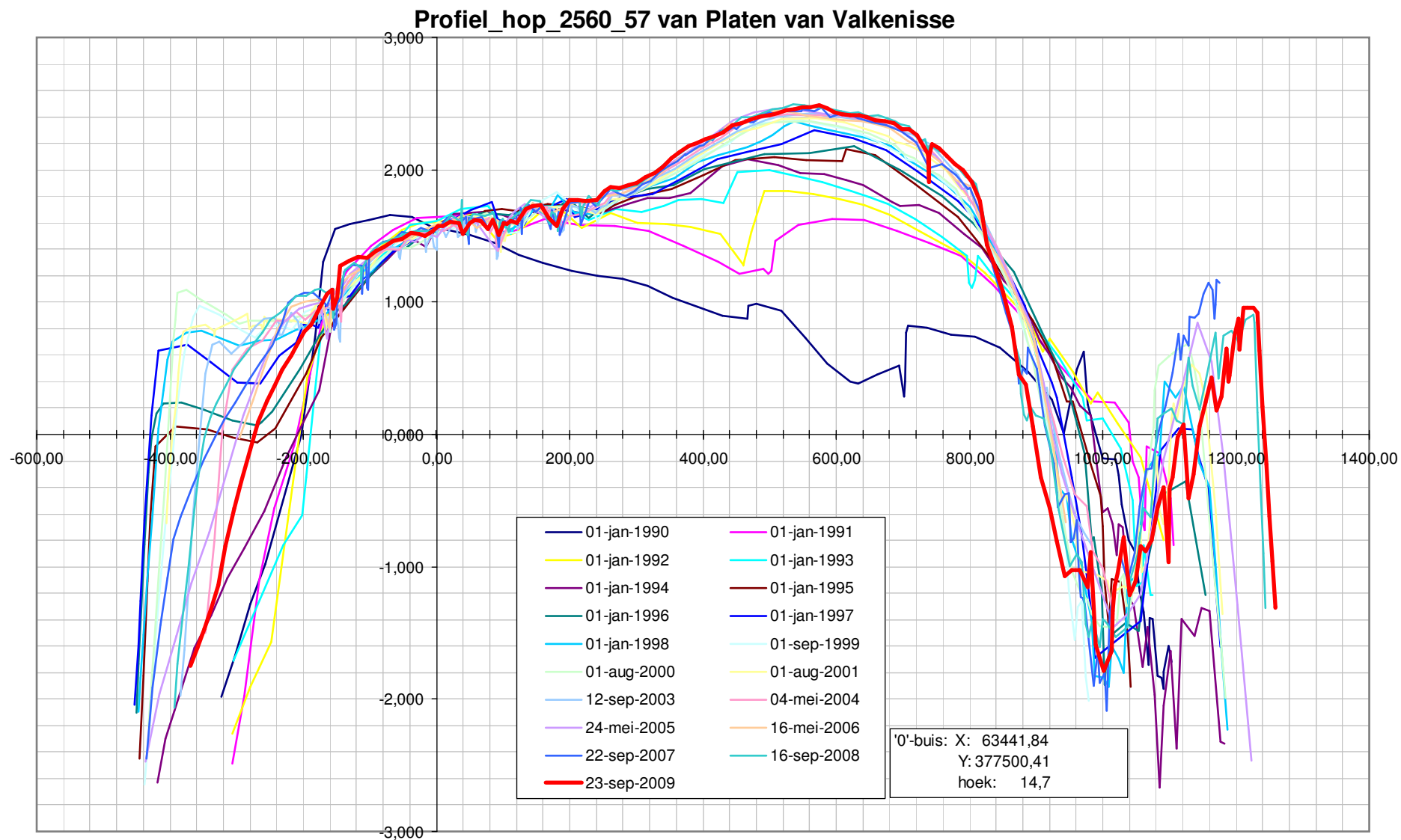


Plaatranden Plaat van Walsoorden
Raai: 1600

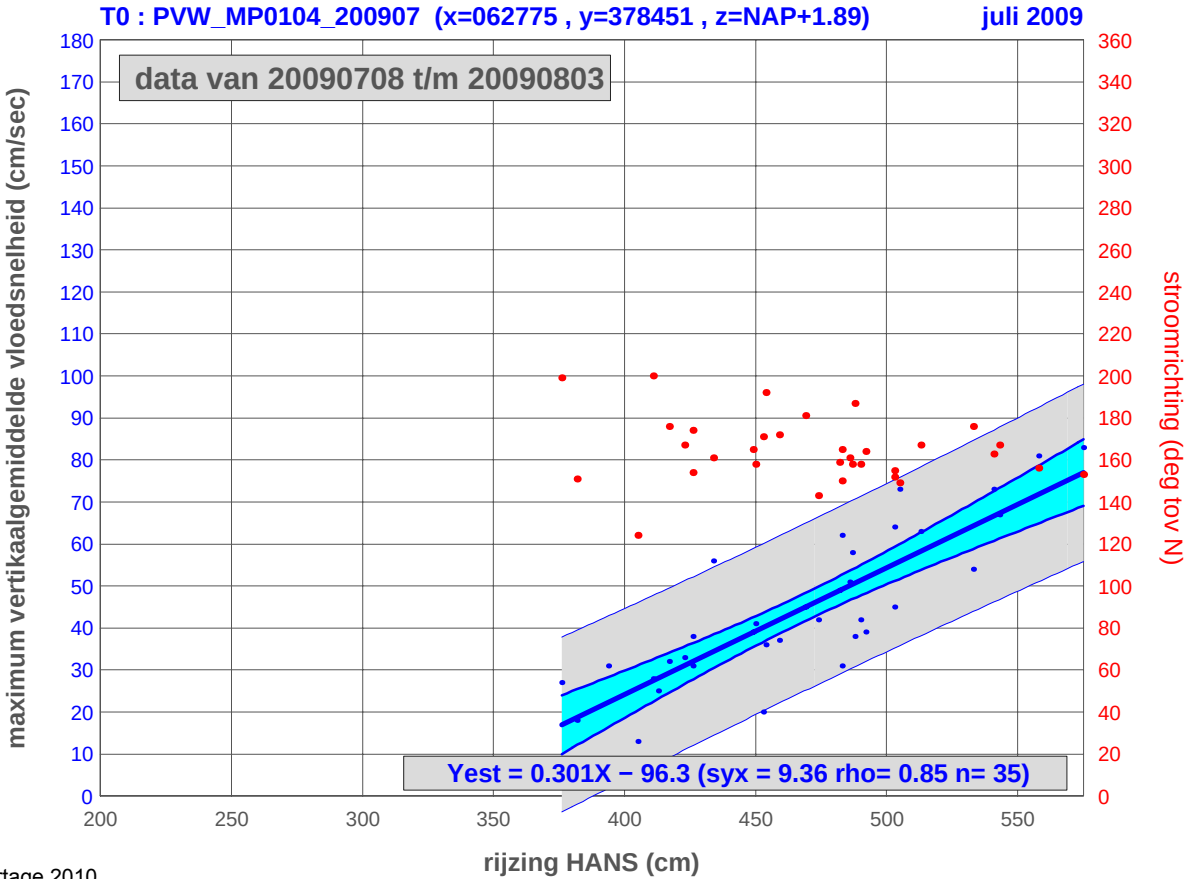
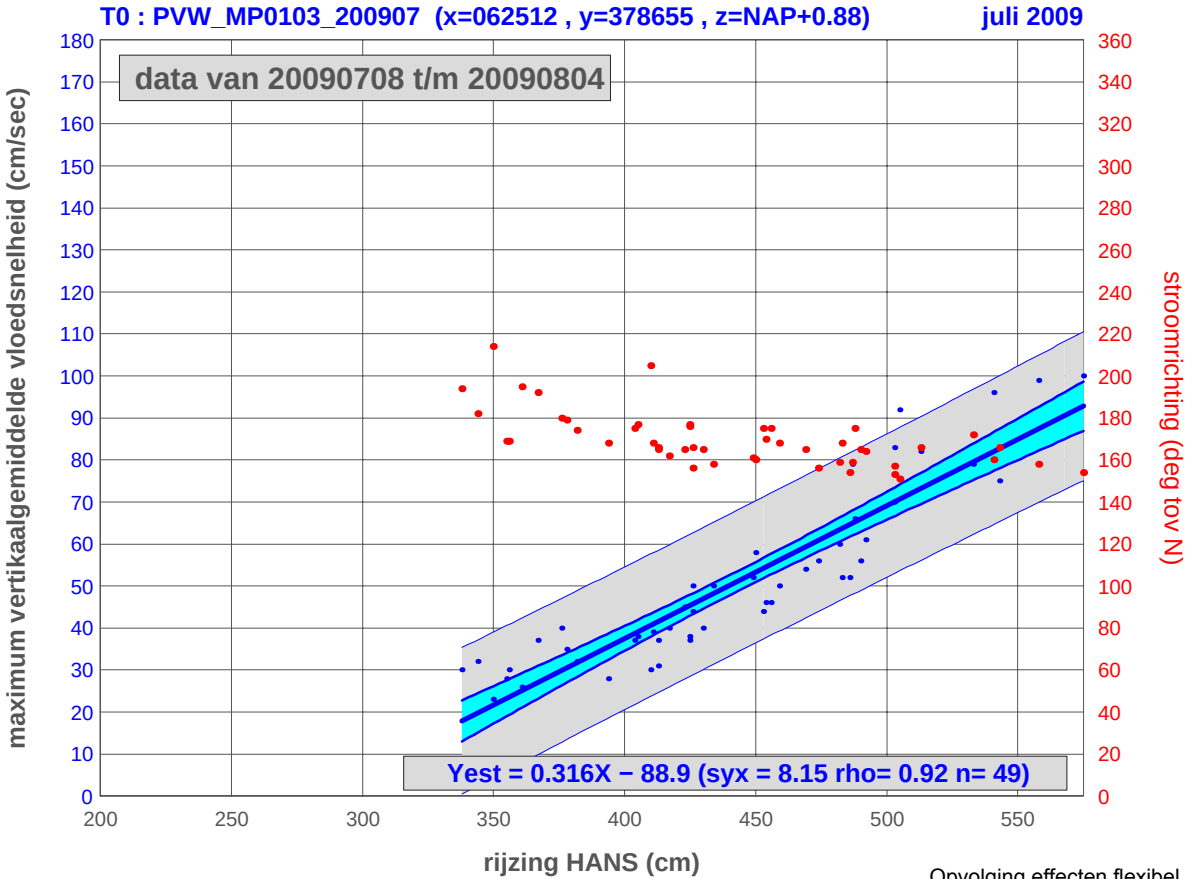
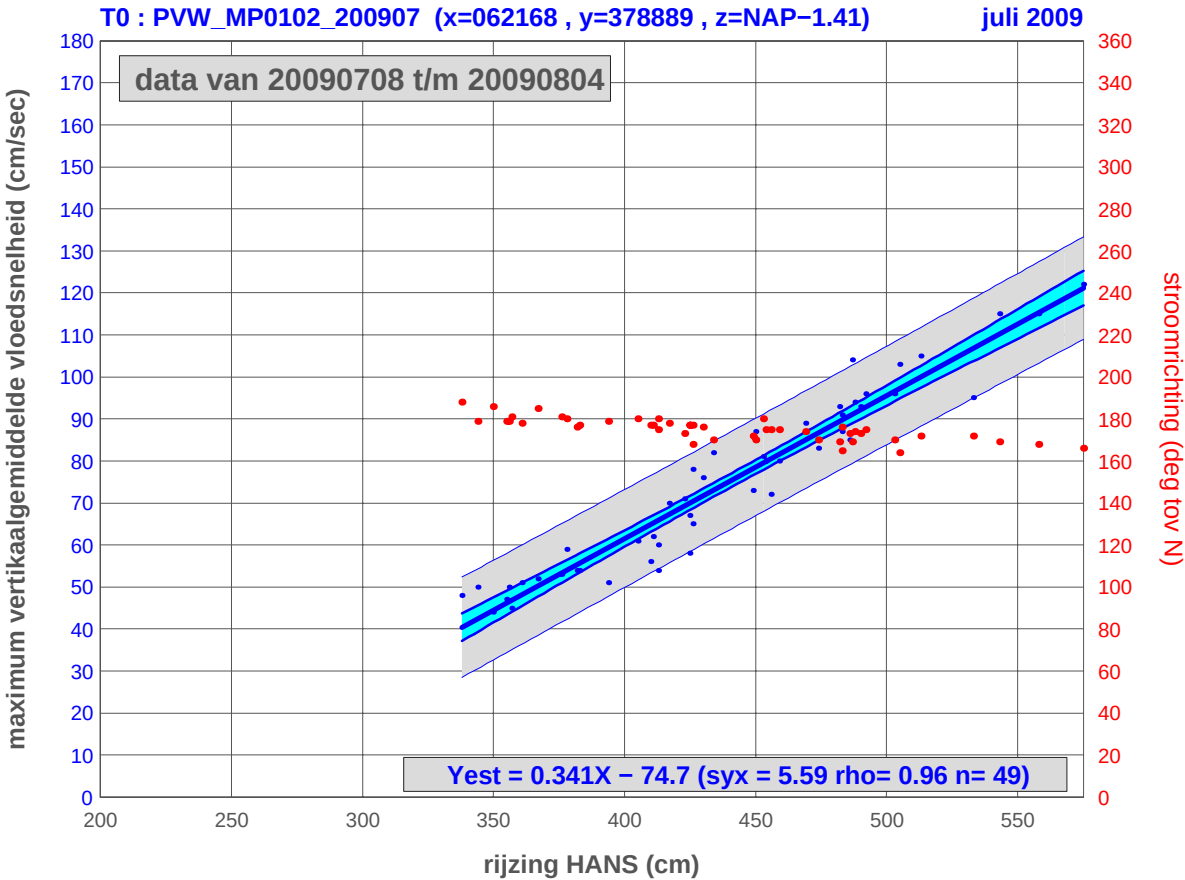
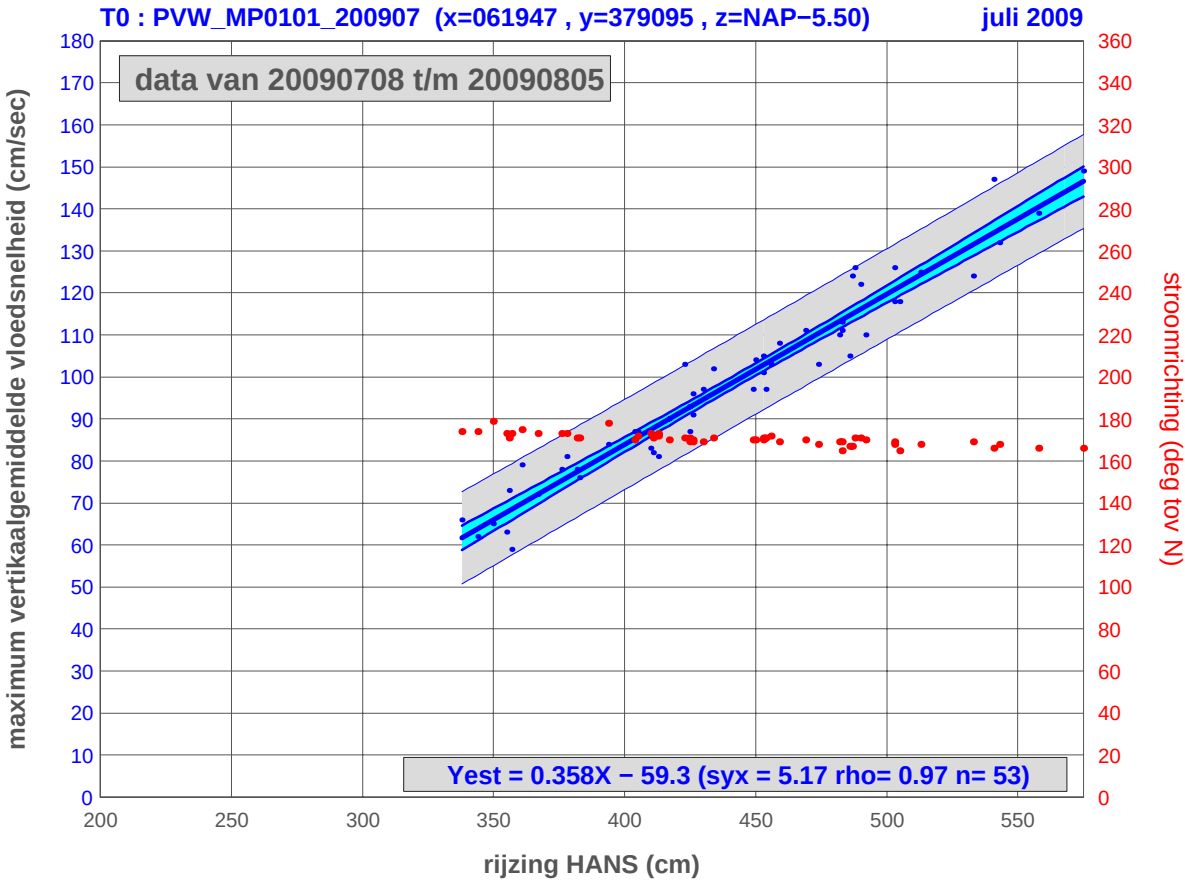
23-02-2009 23-07-2009 05-10-2009 01-12-2009 01-02-2010 03-06-2010 08-09-2010 07-12-2010

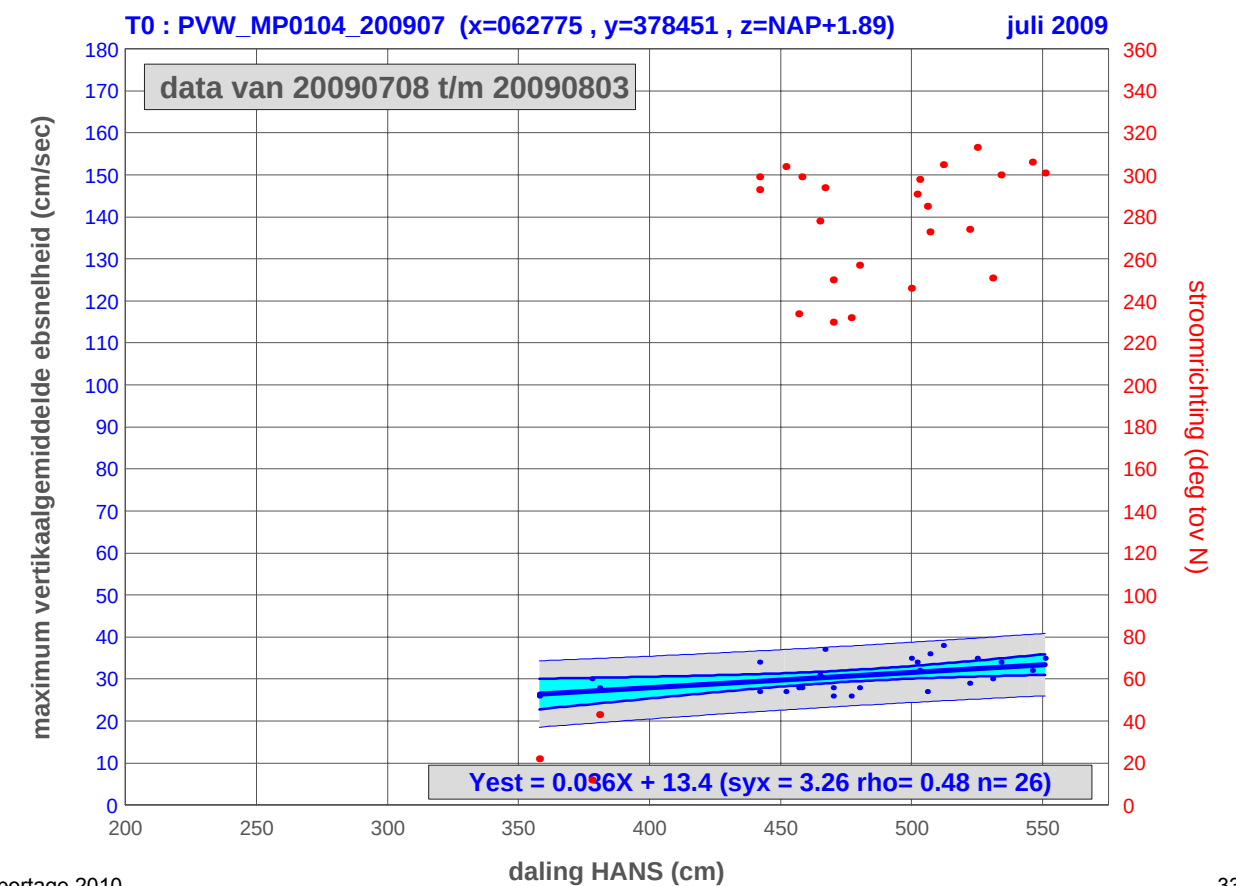
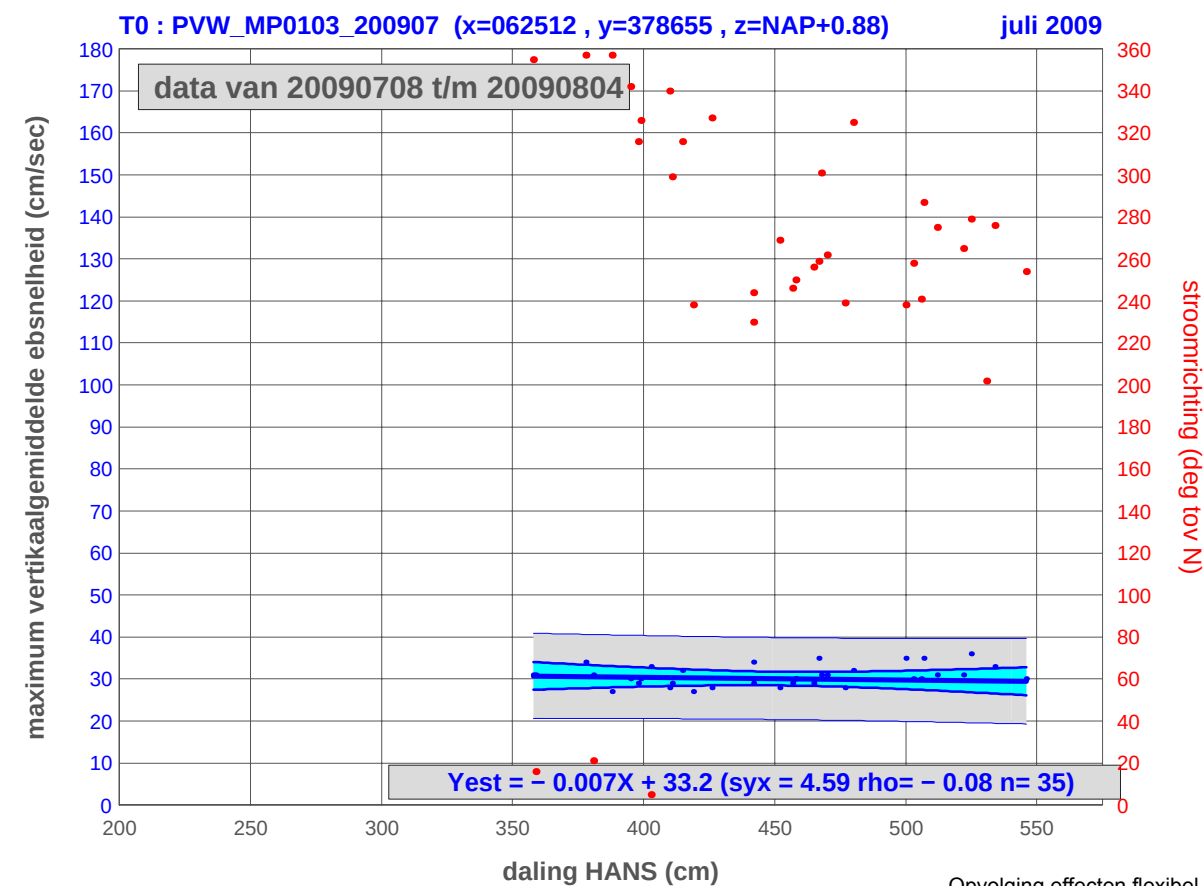
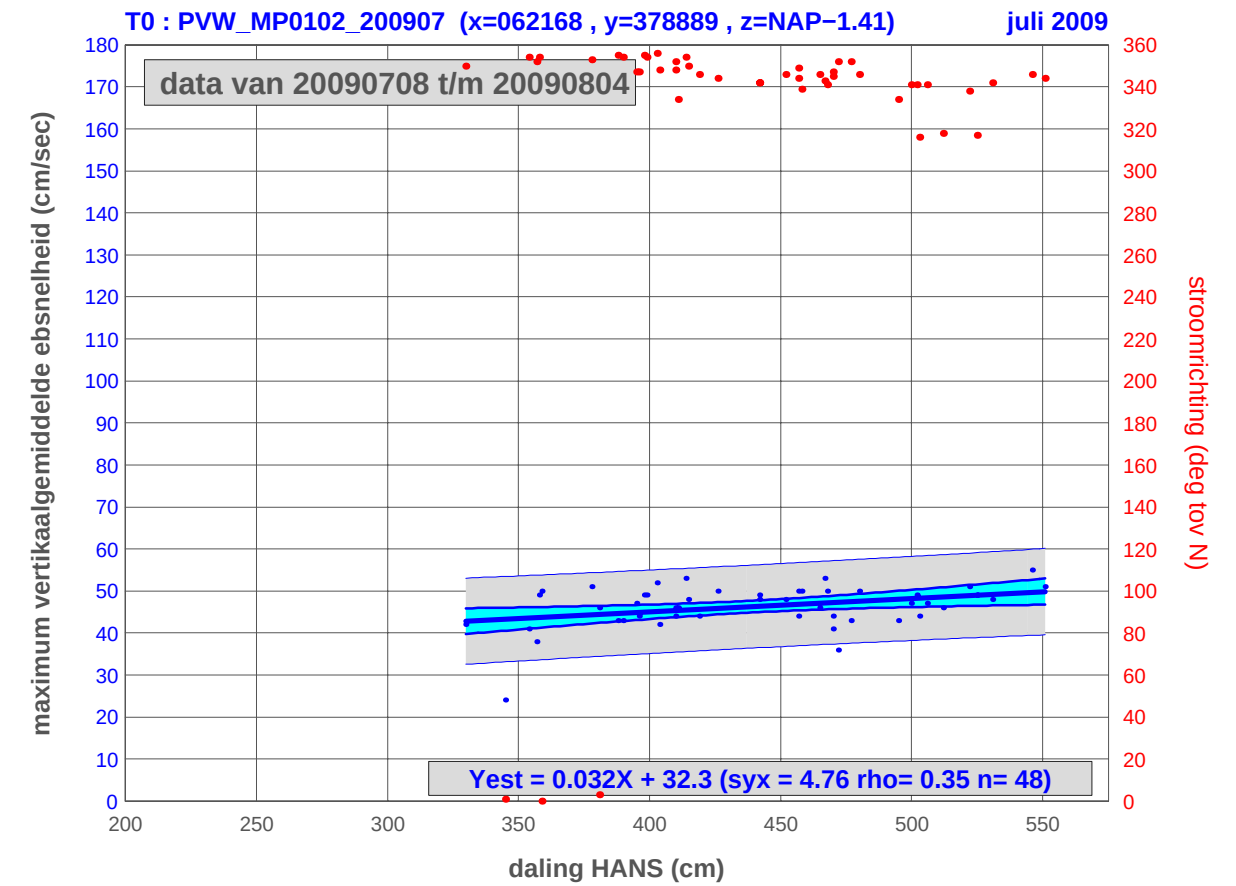
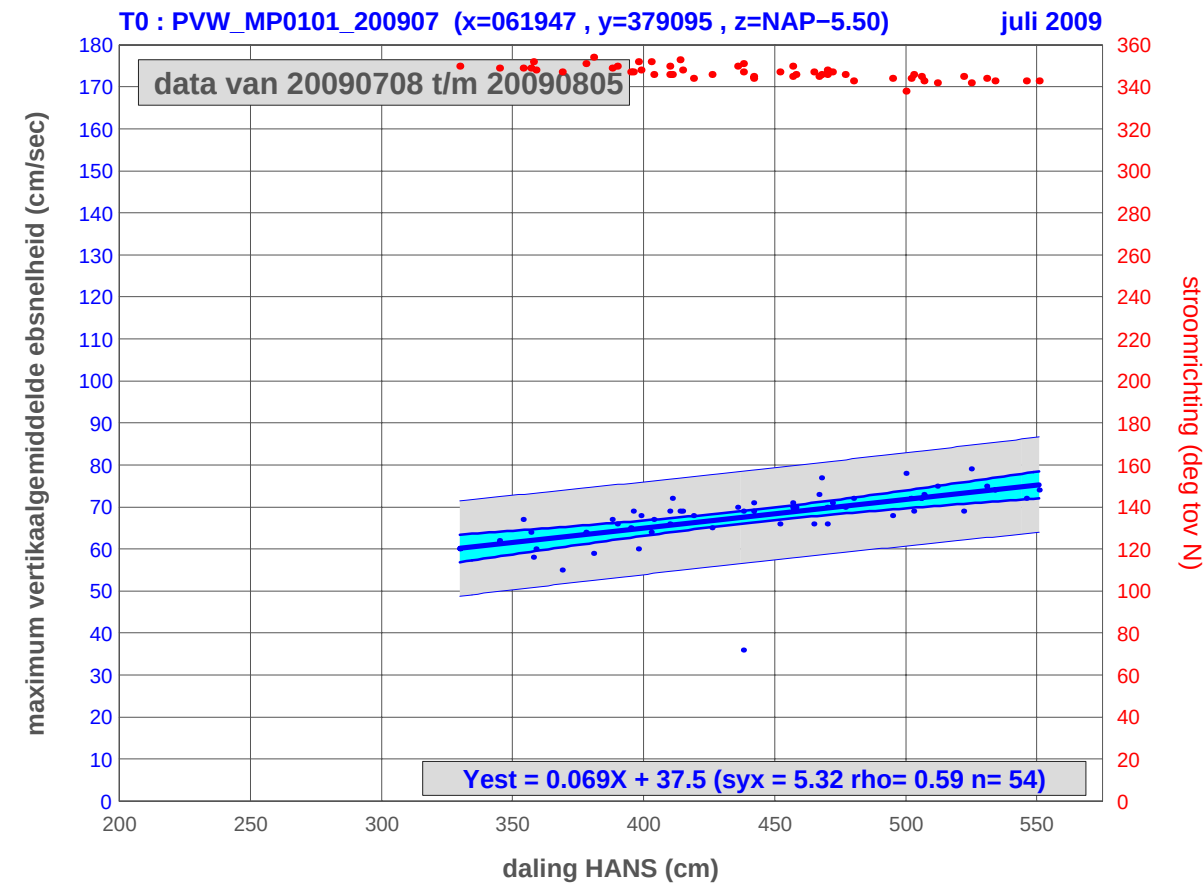


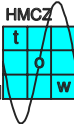
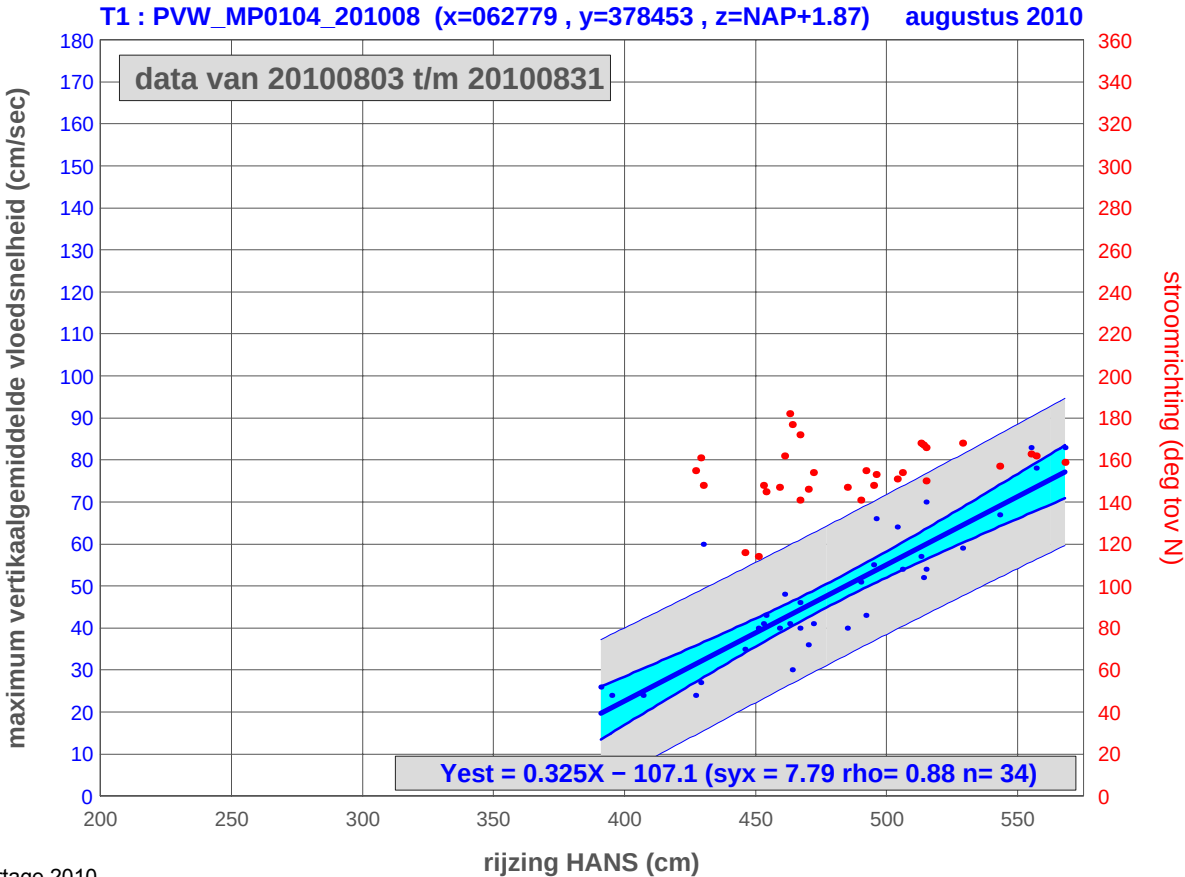
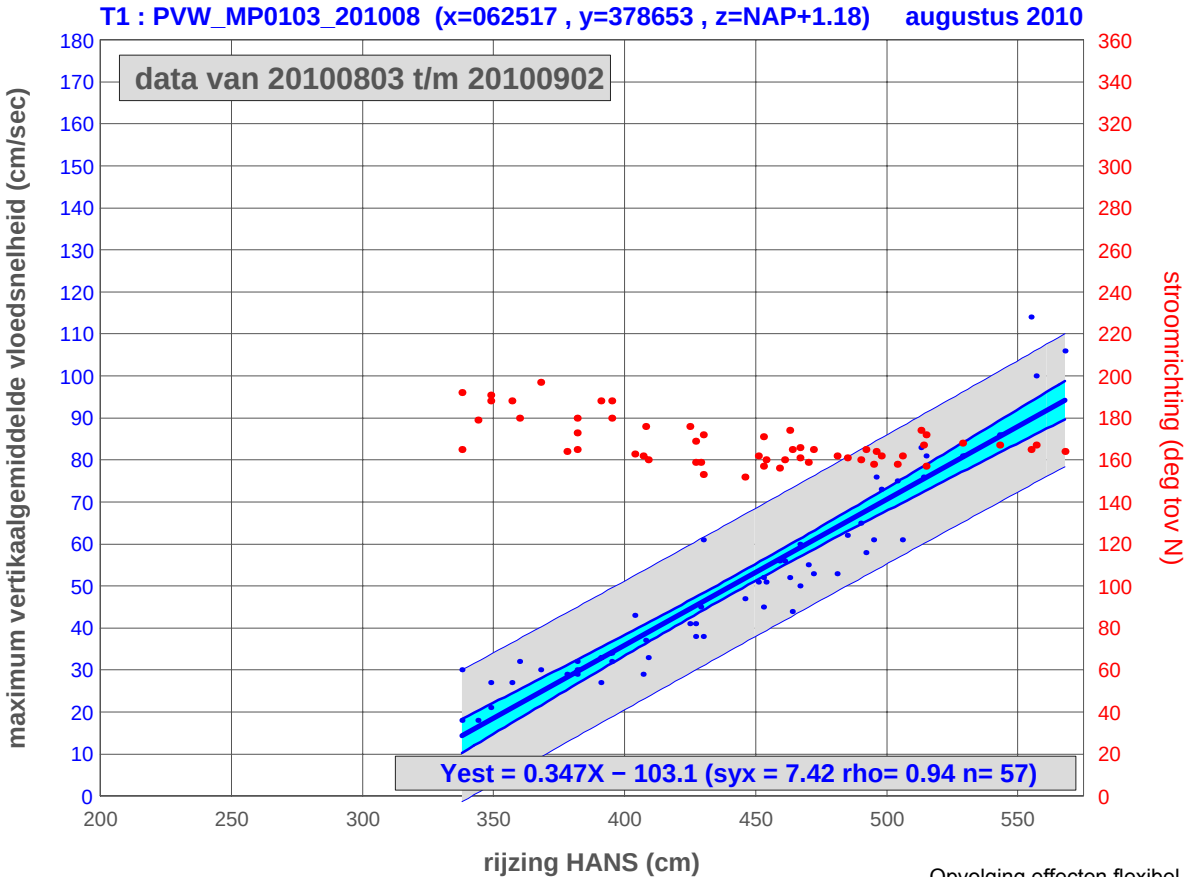
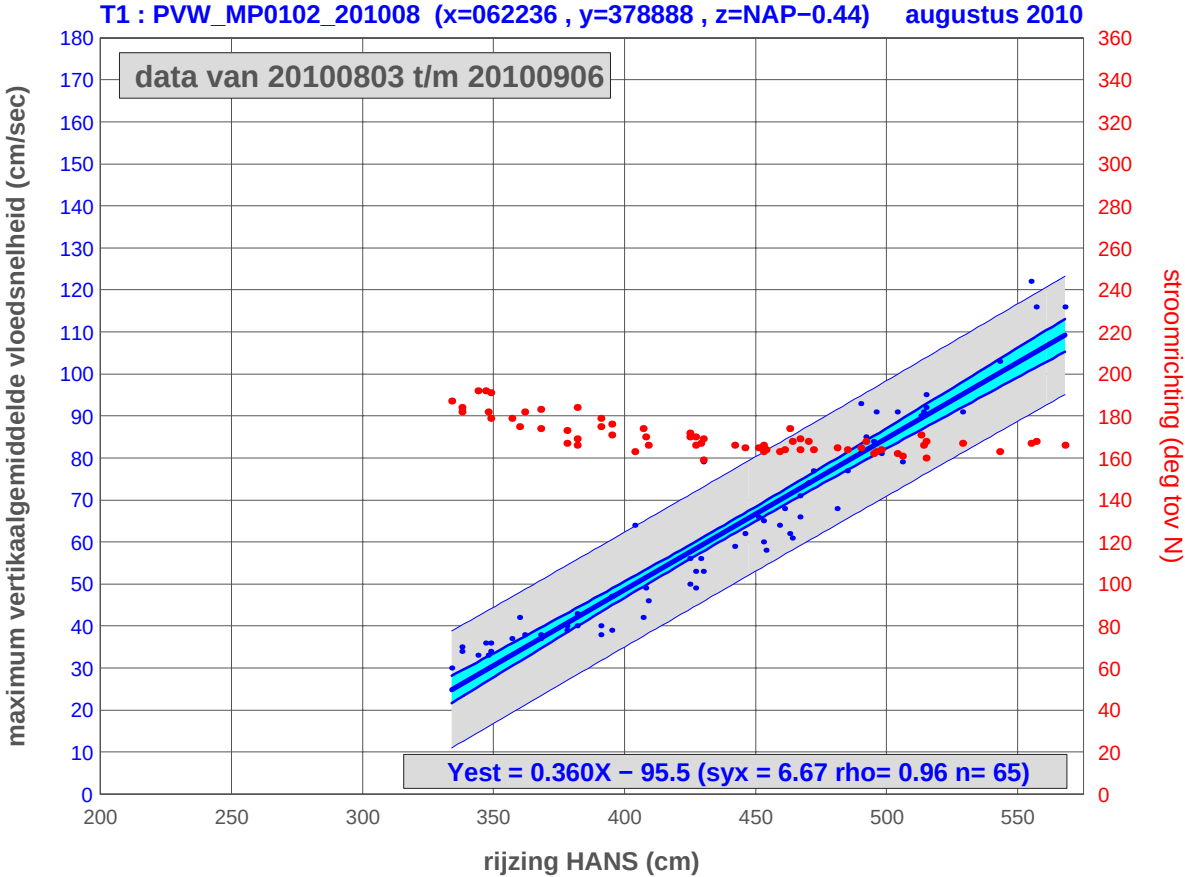
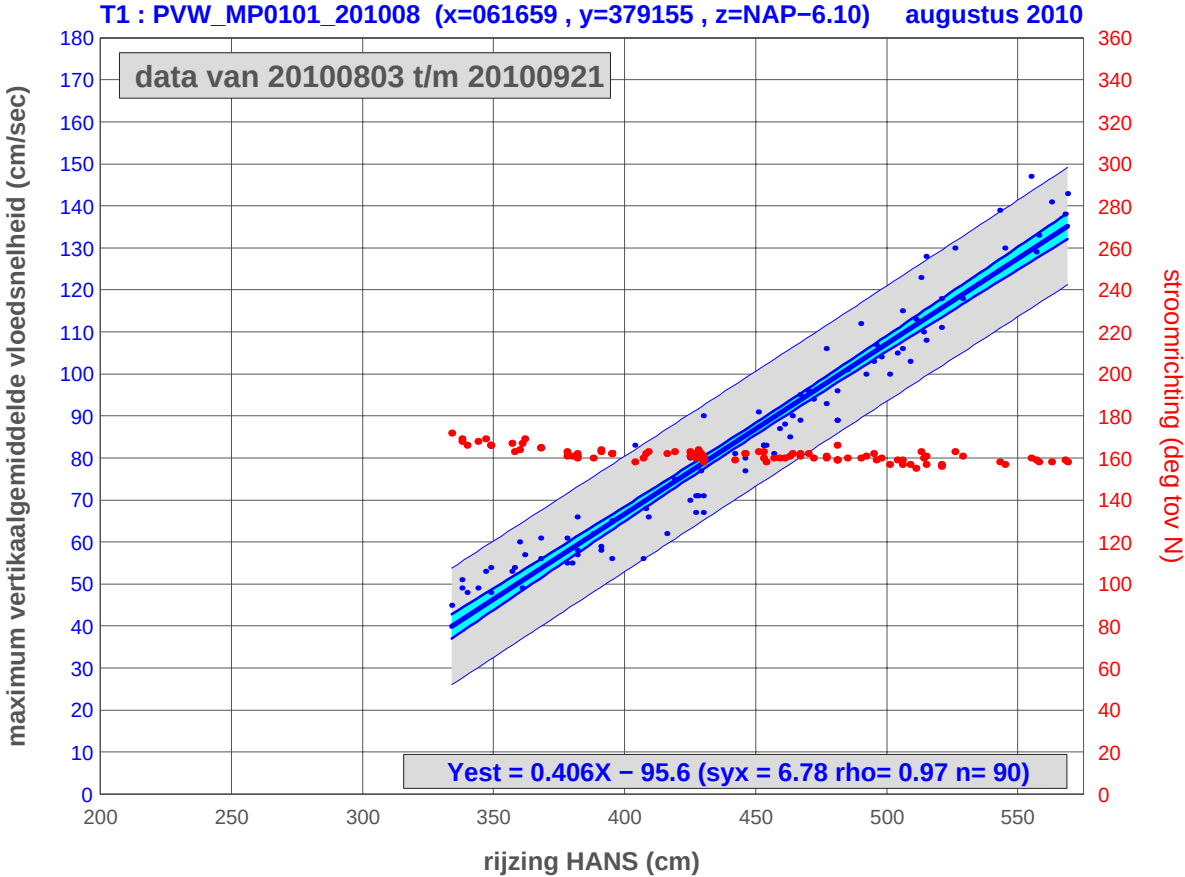
RTK-Hoogtemetingen raaien

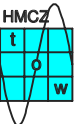
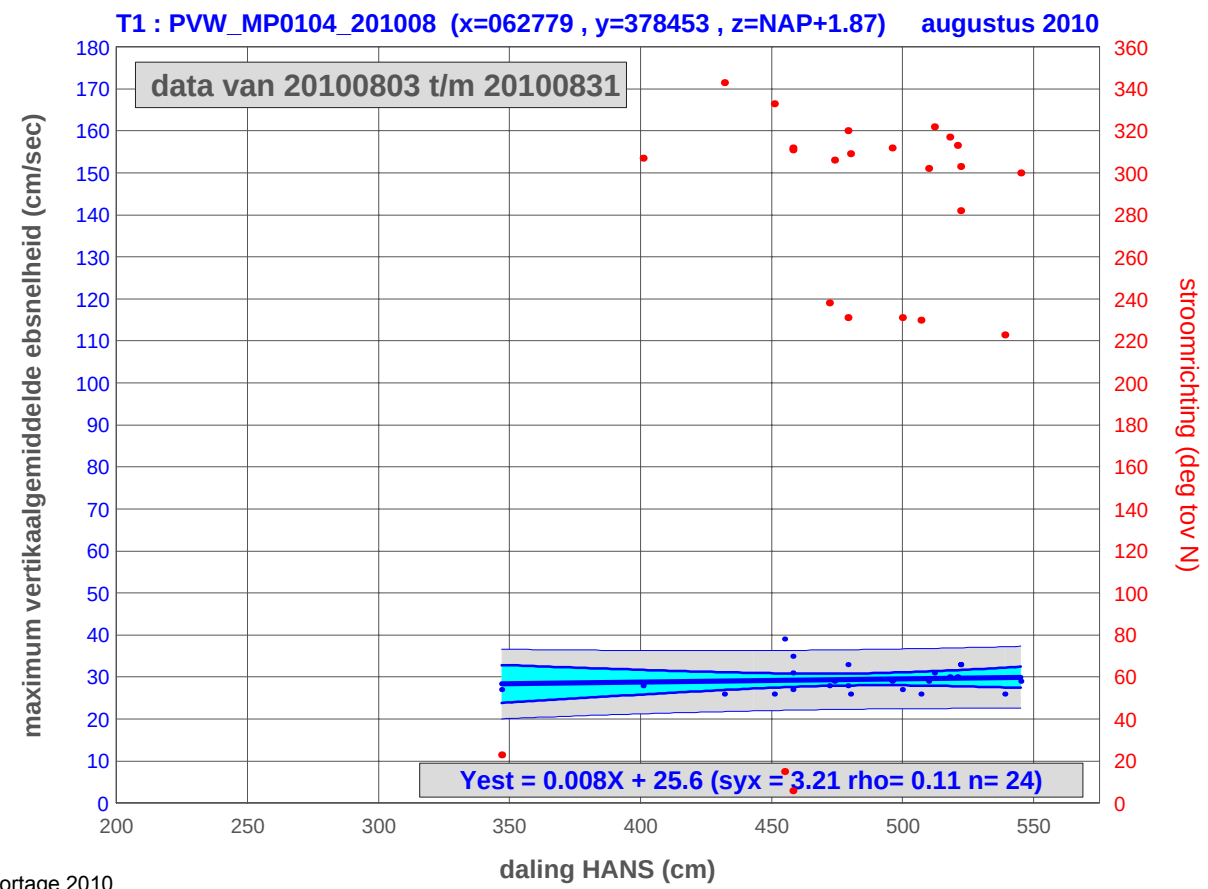
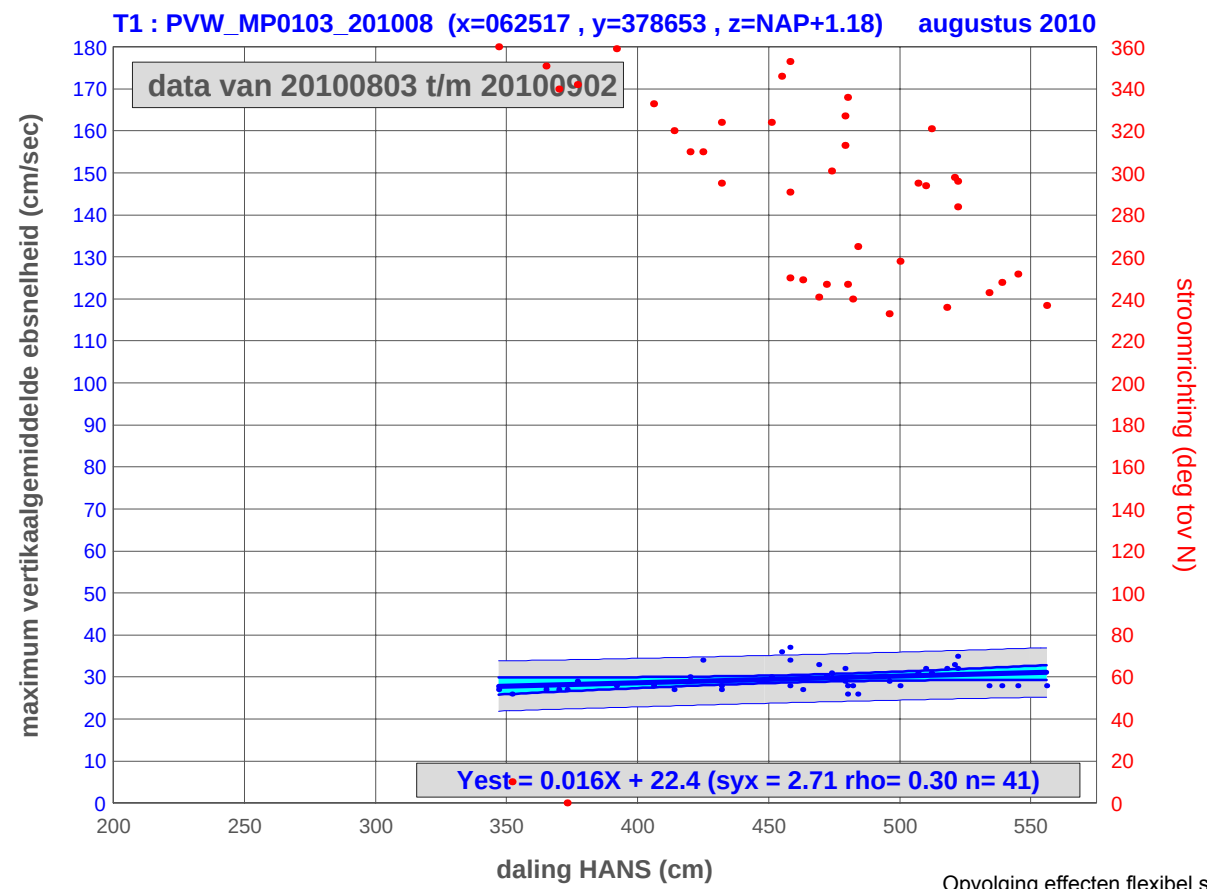
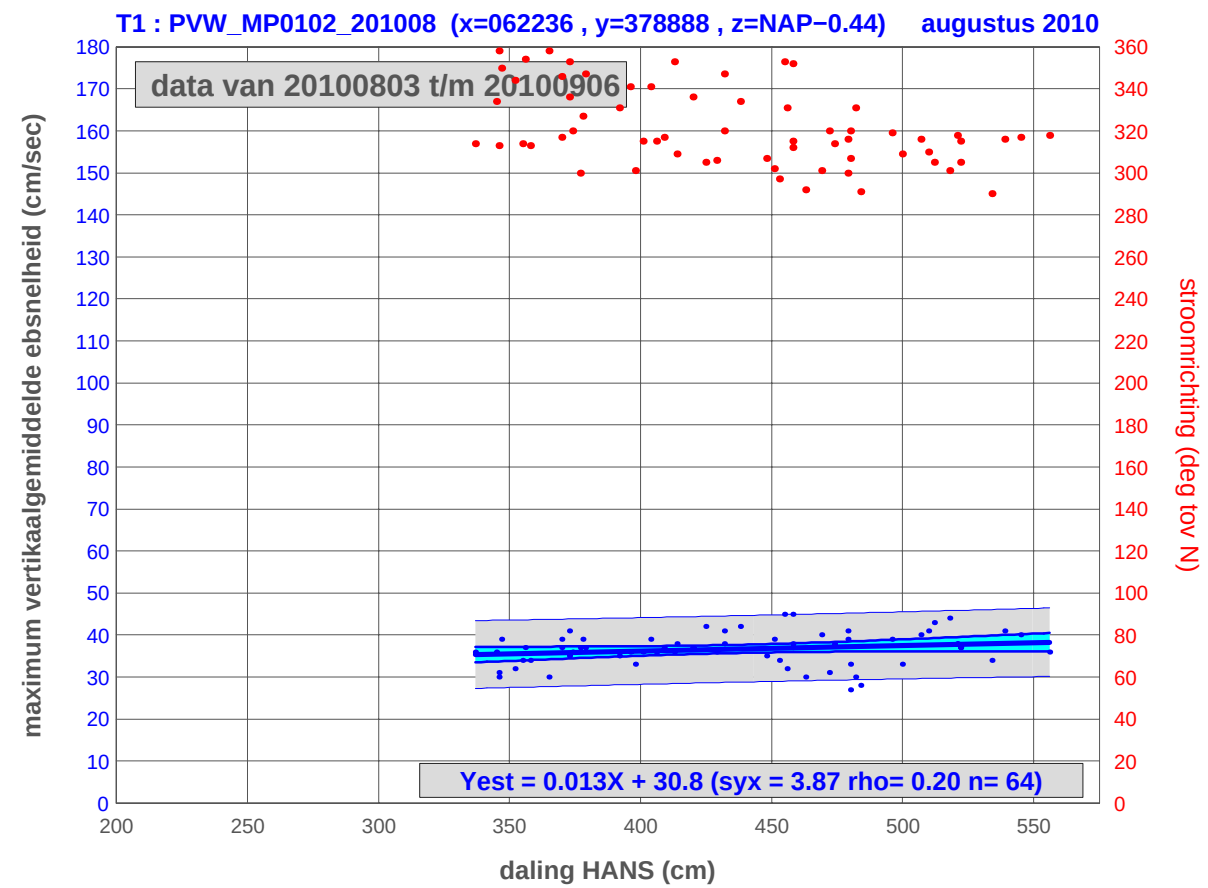
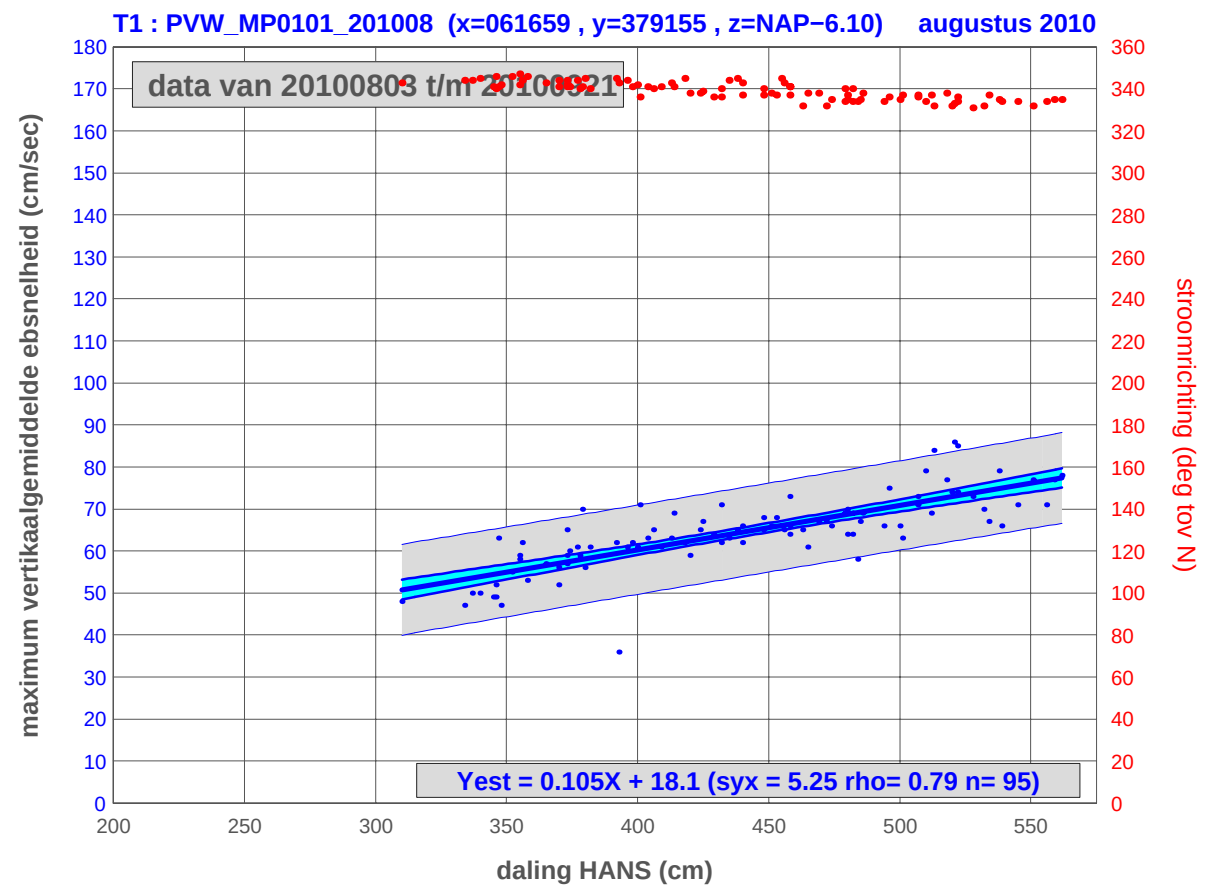


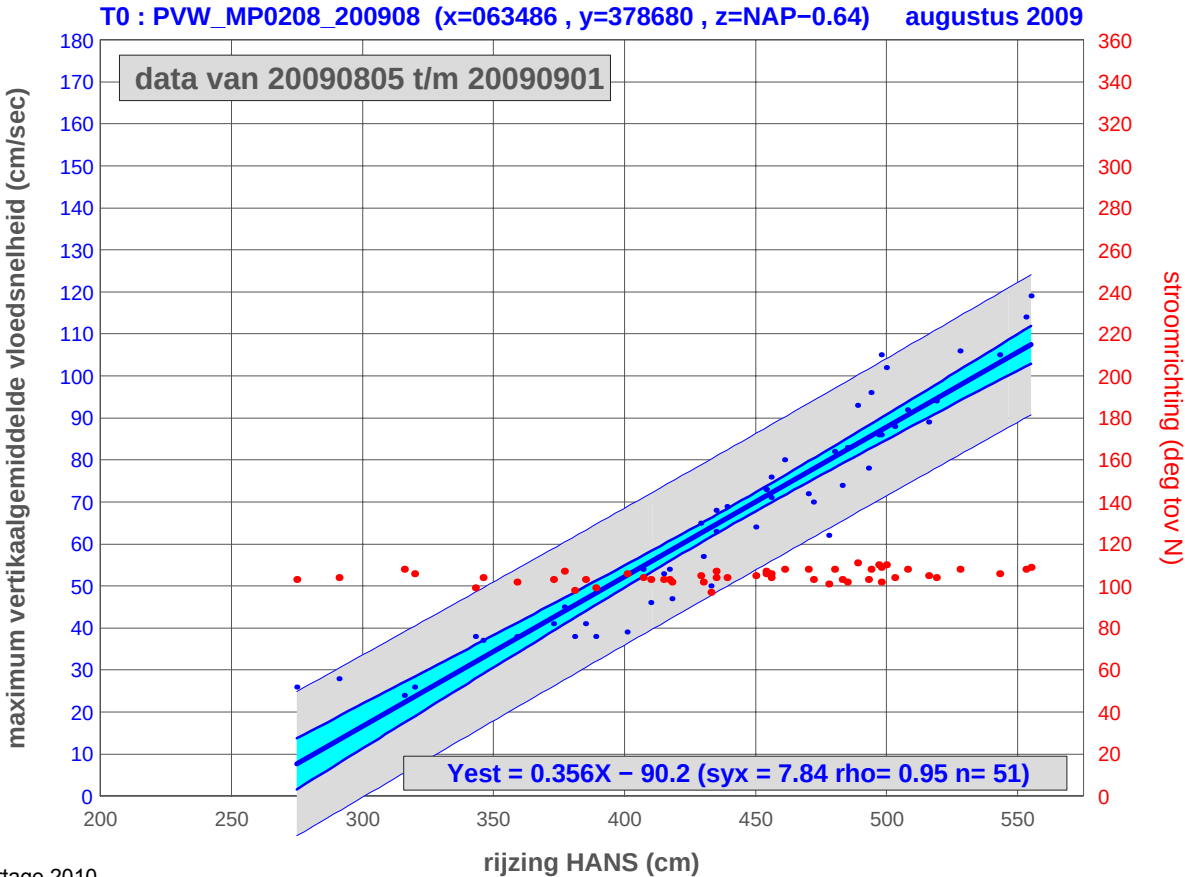
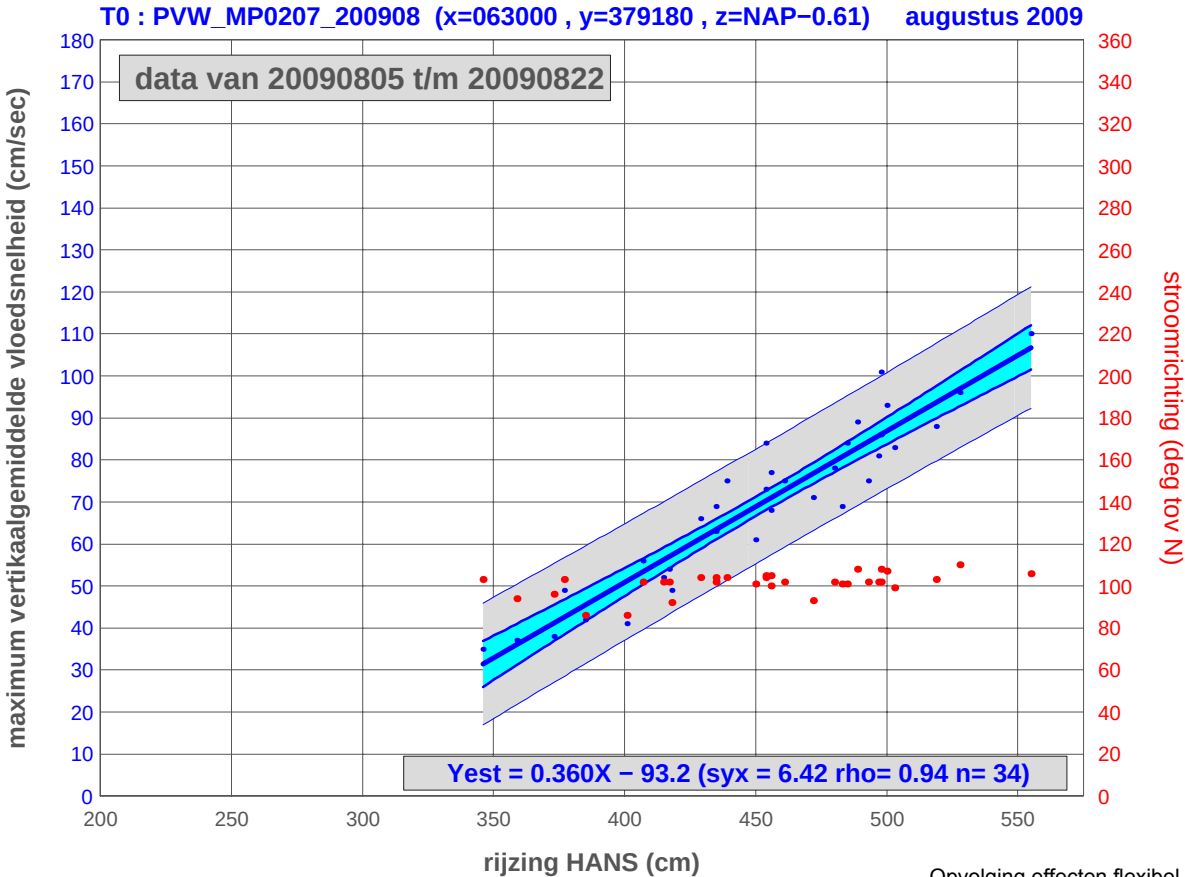
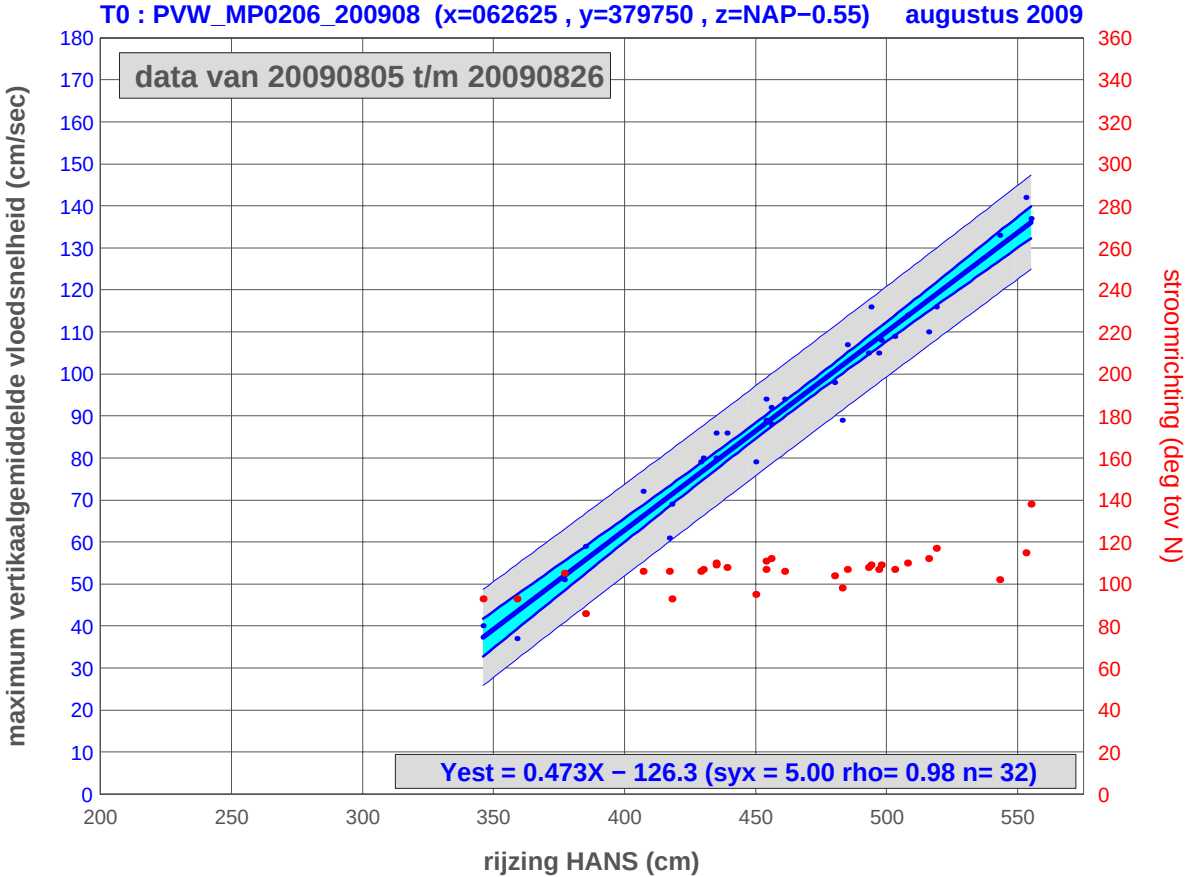
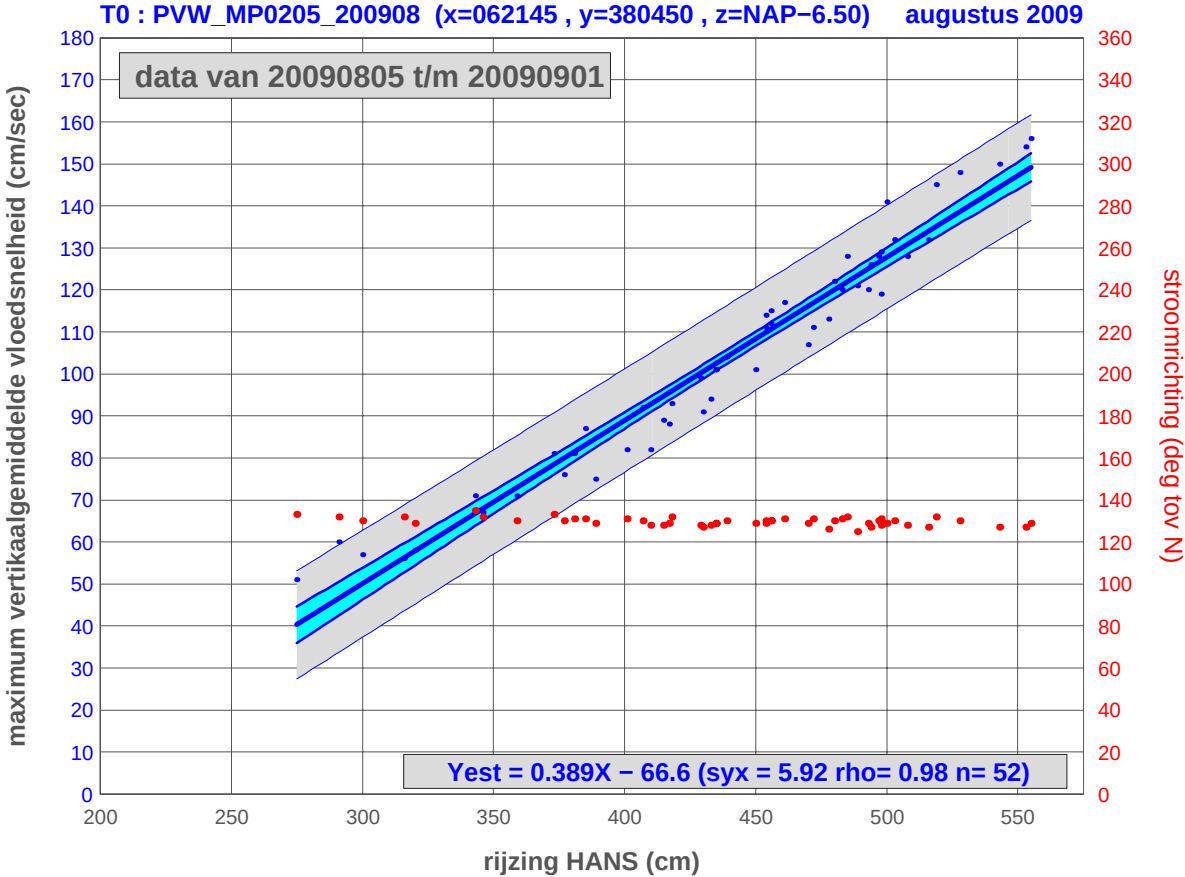
Stroommetingen

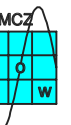
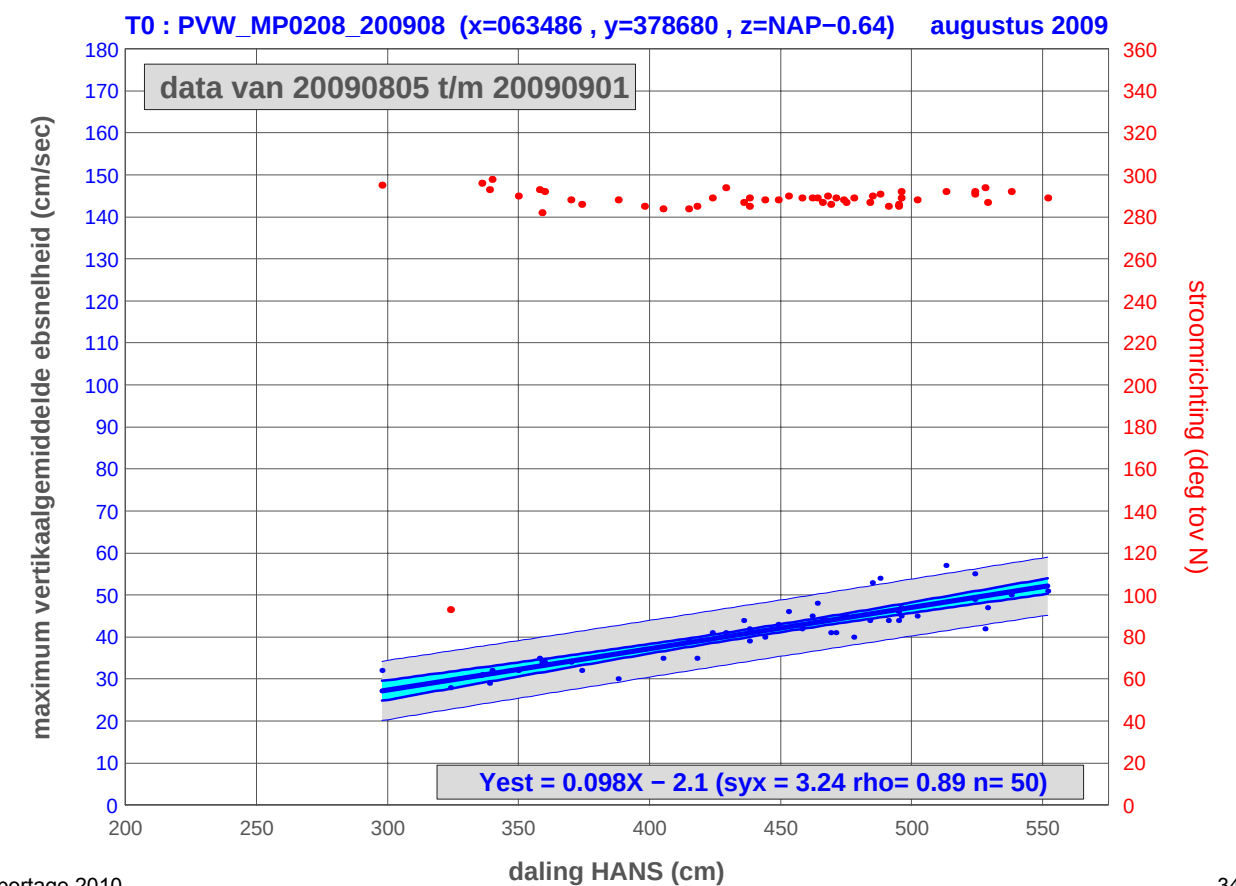
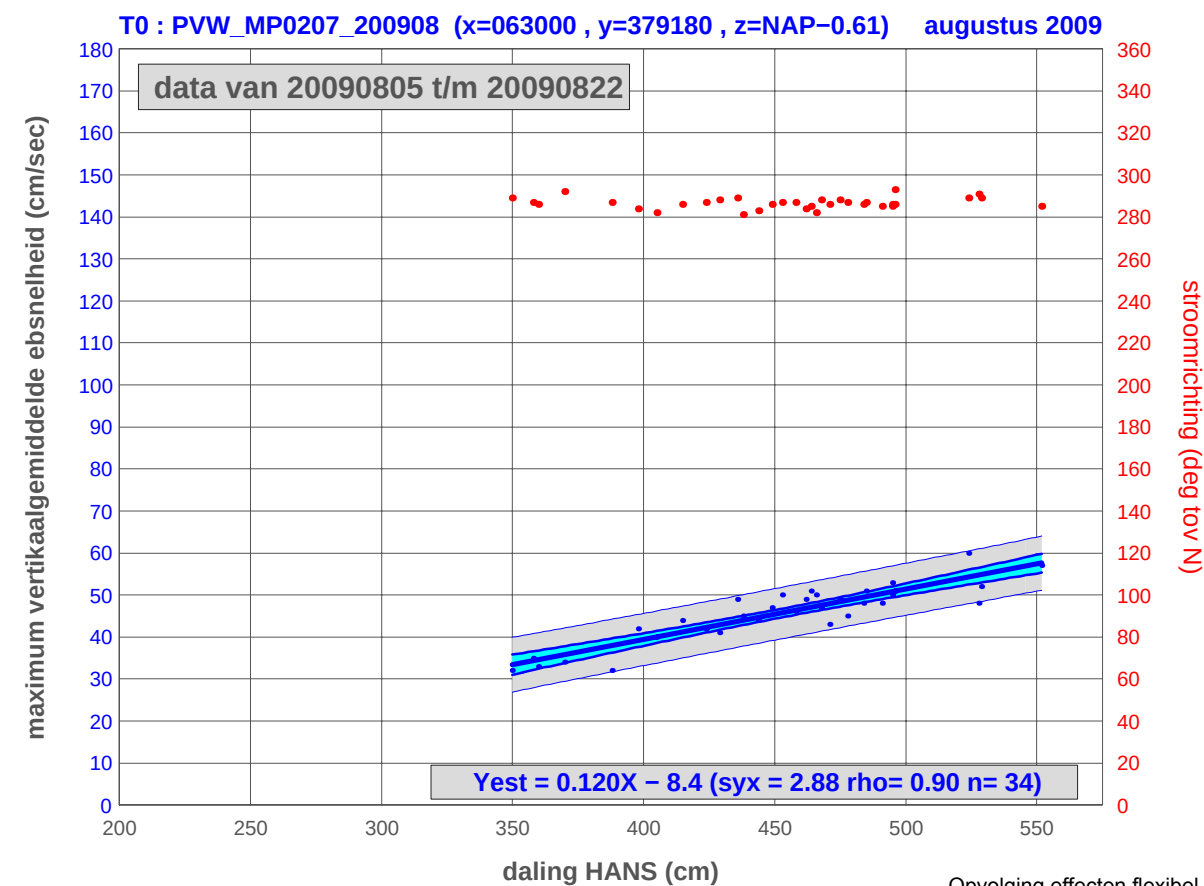
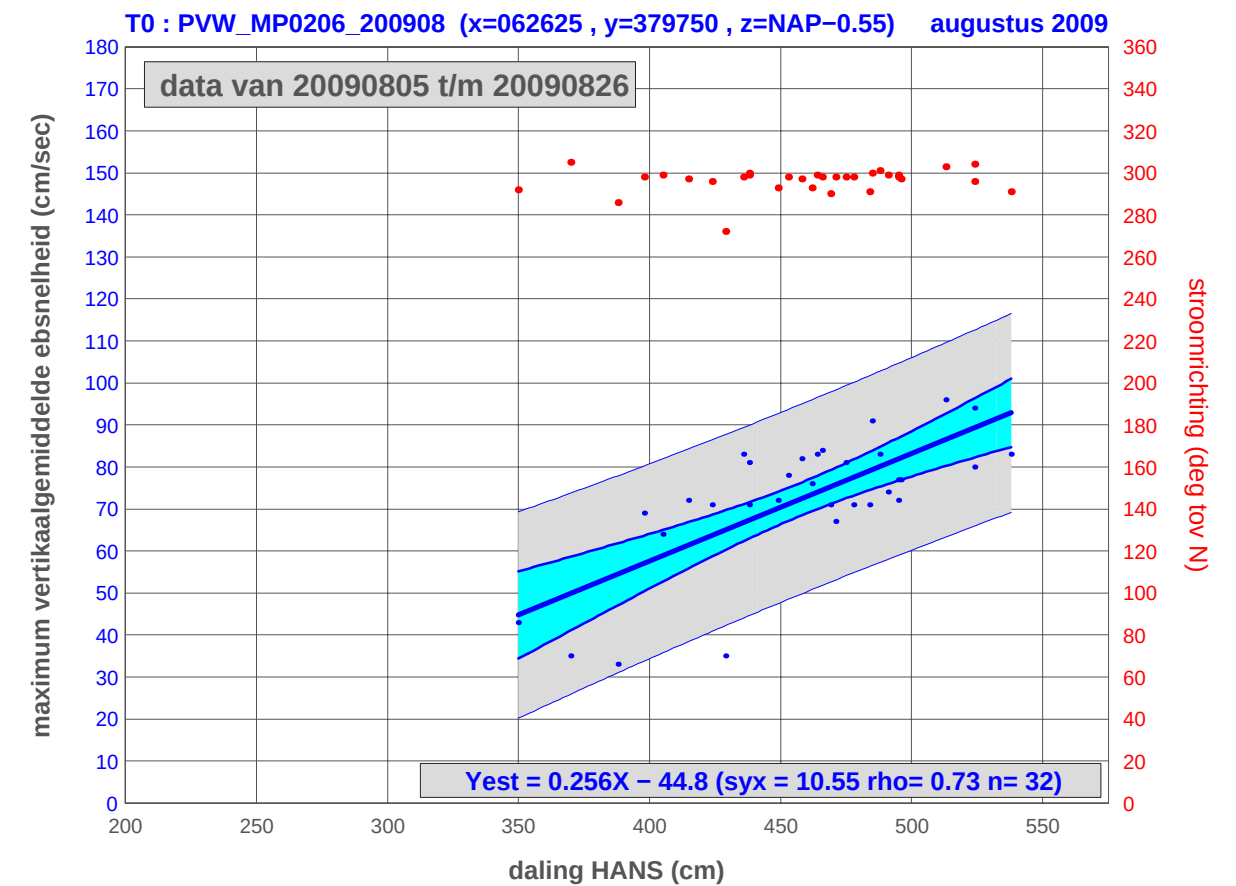
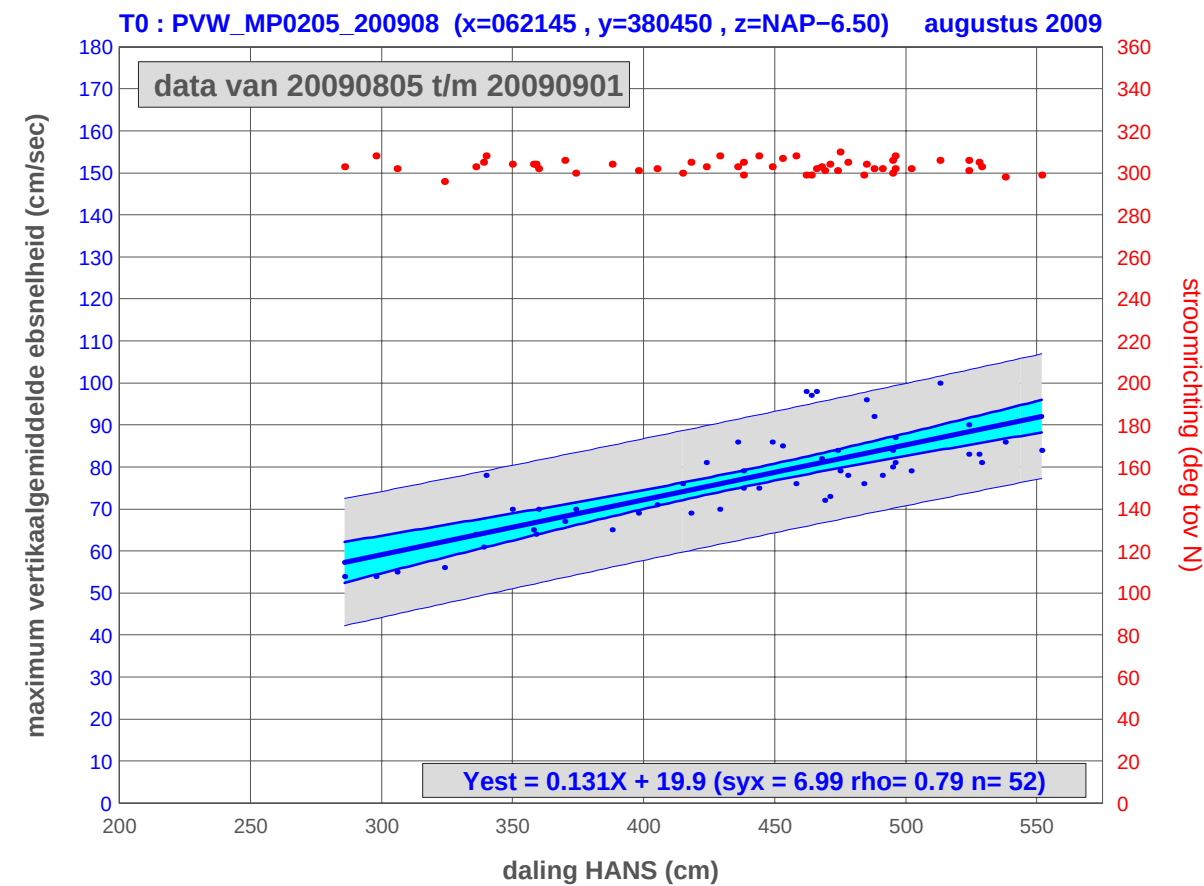


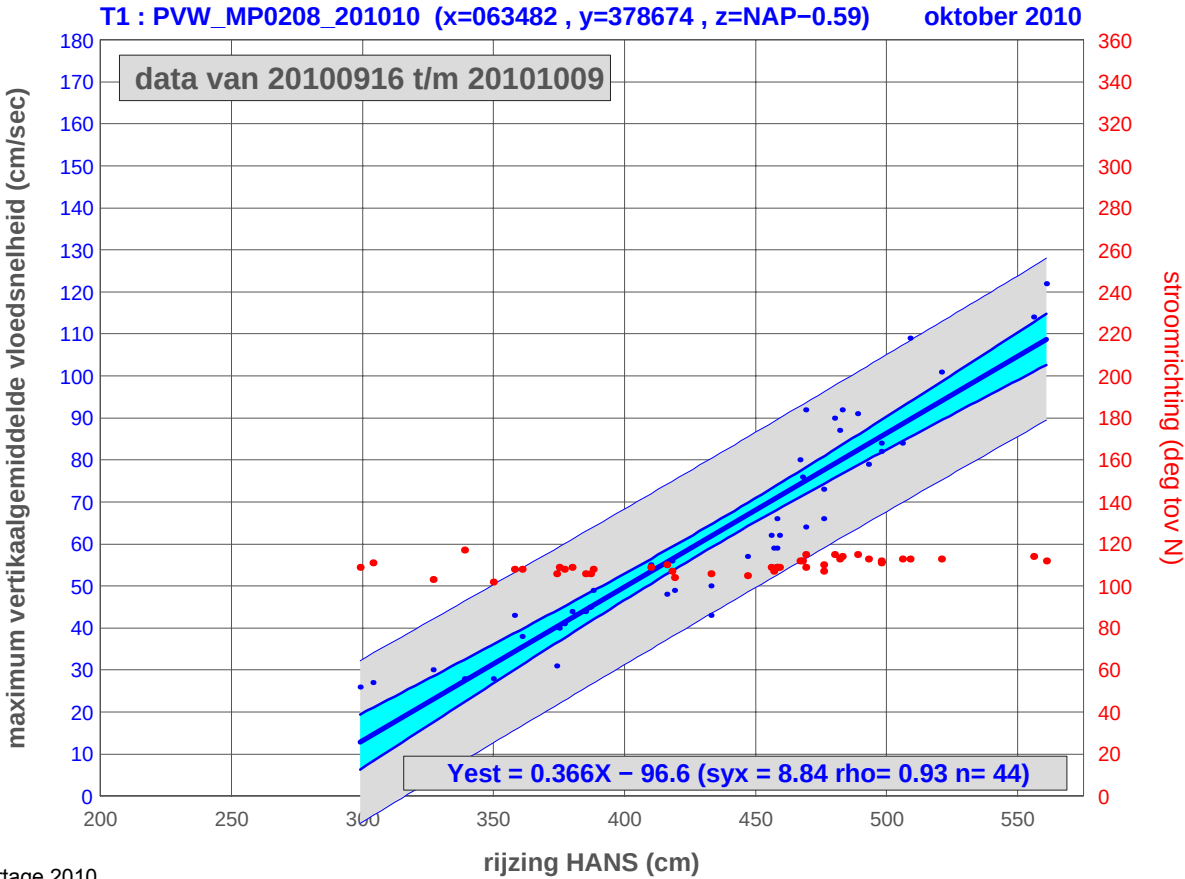
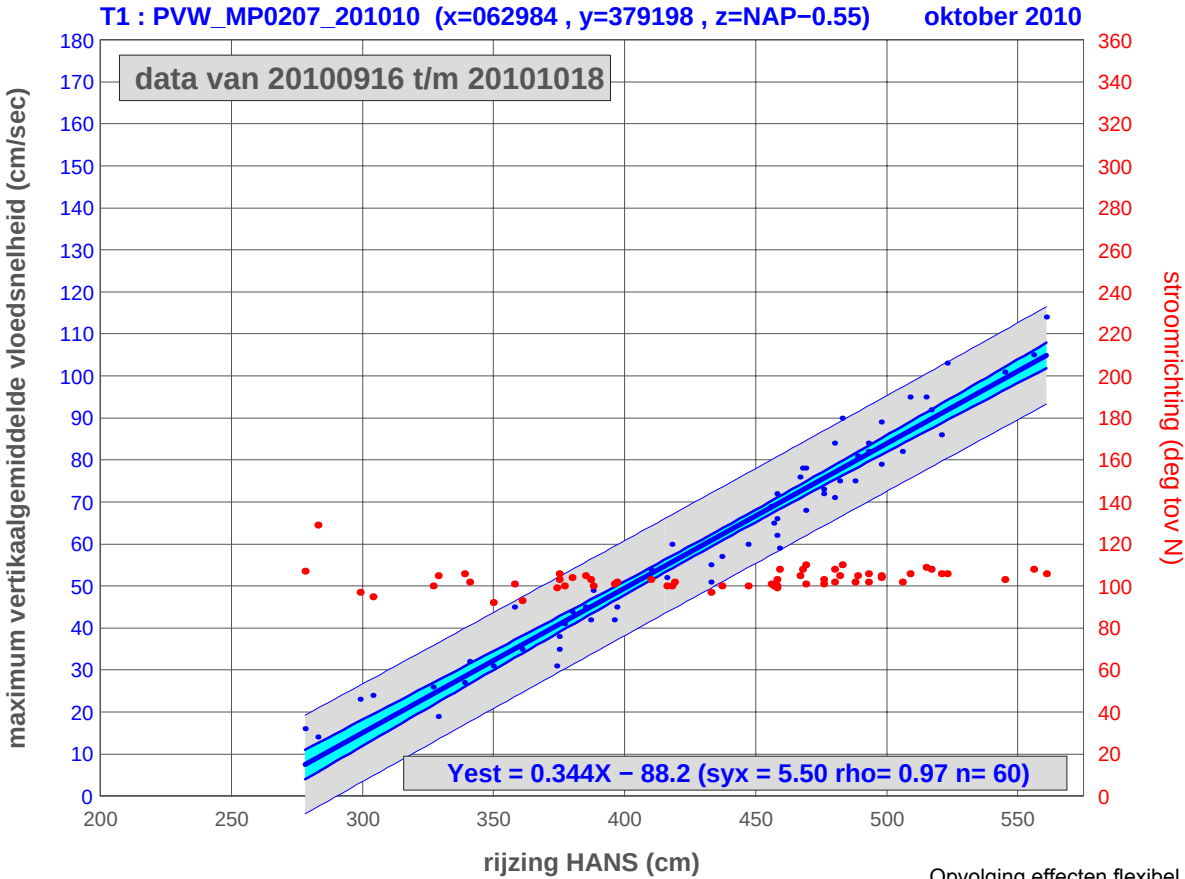
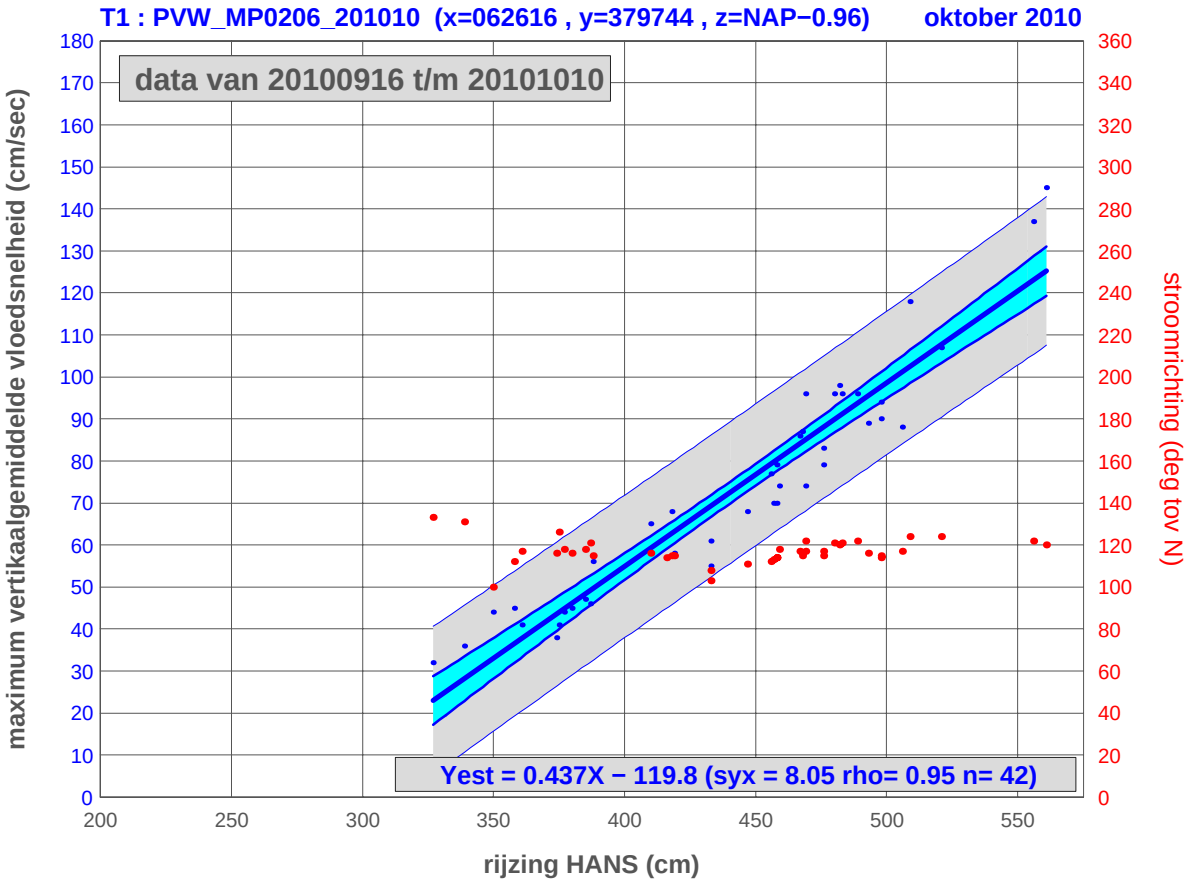
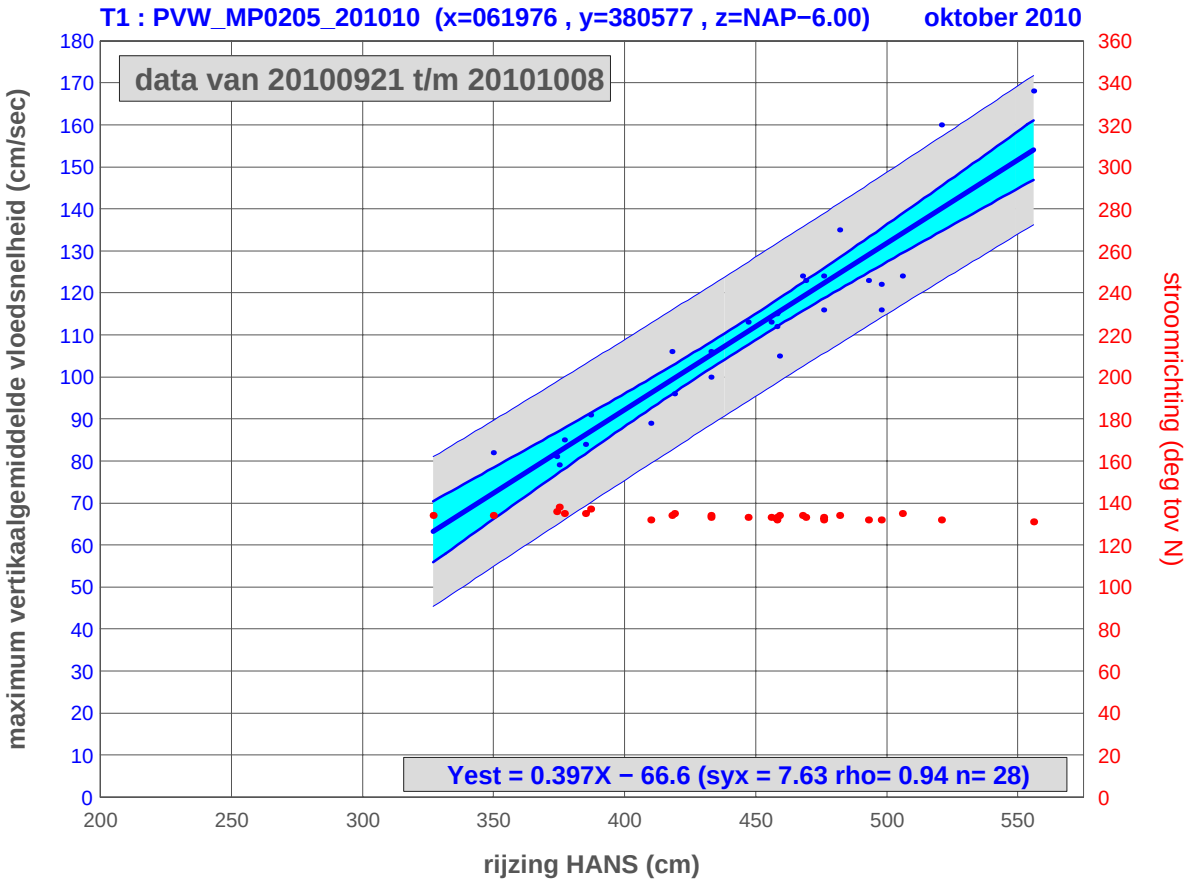


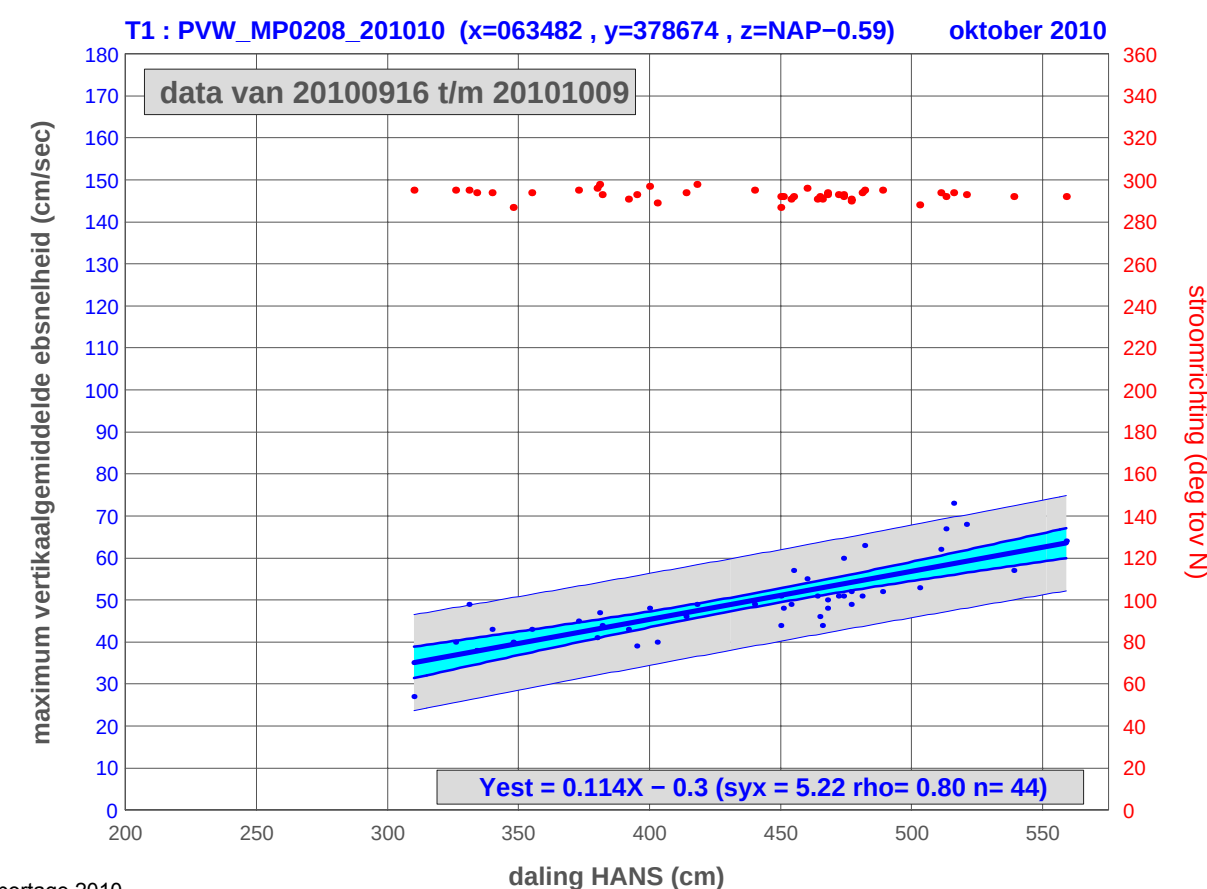
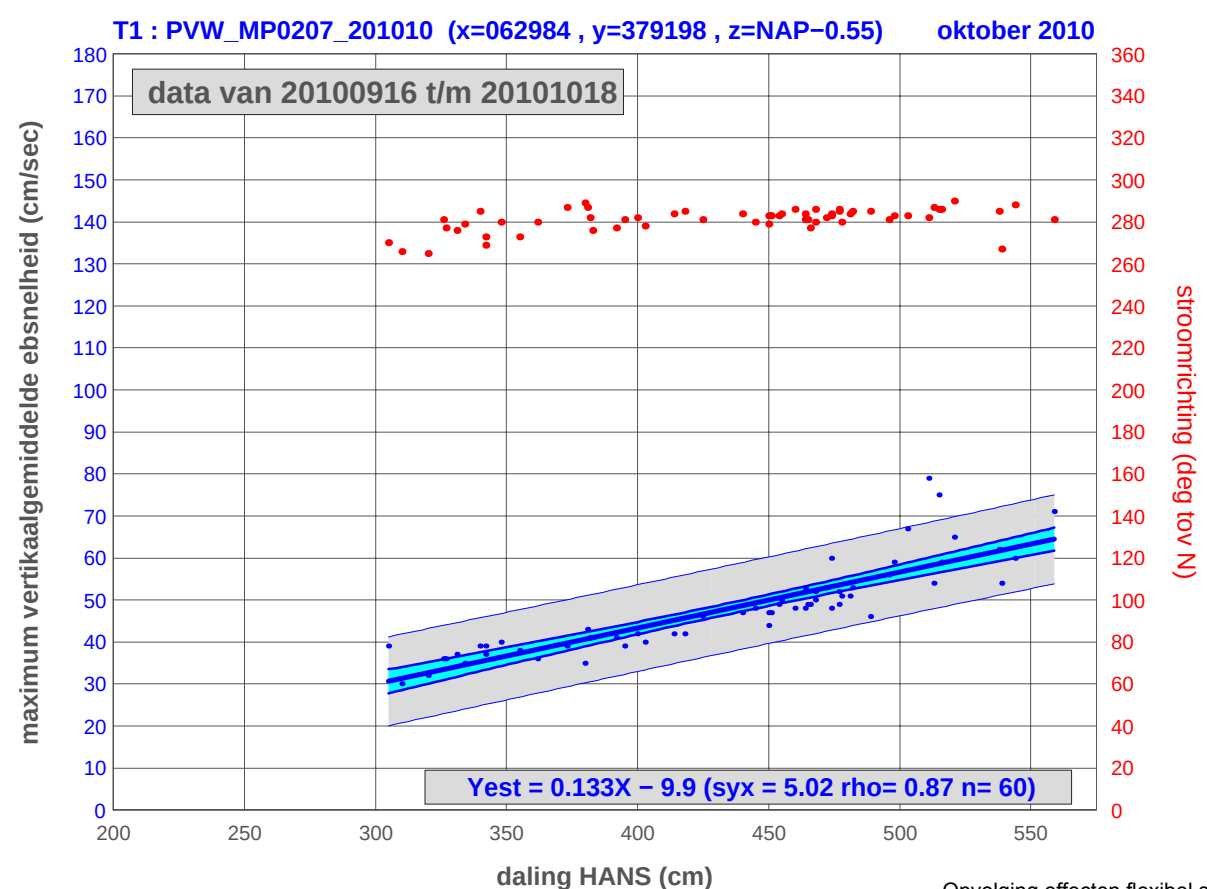
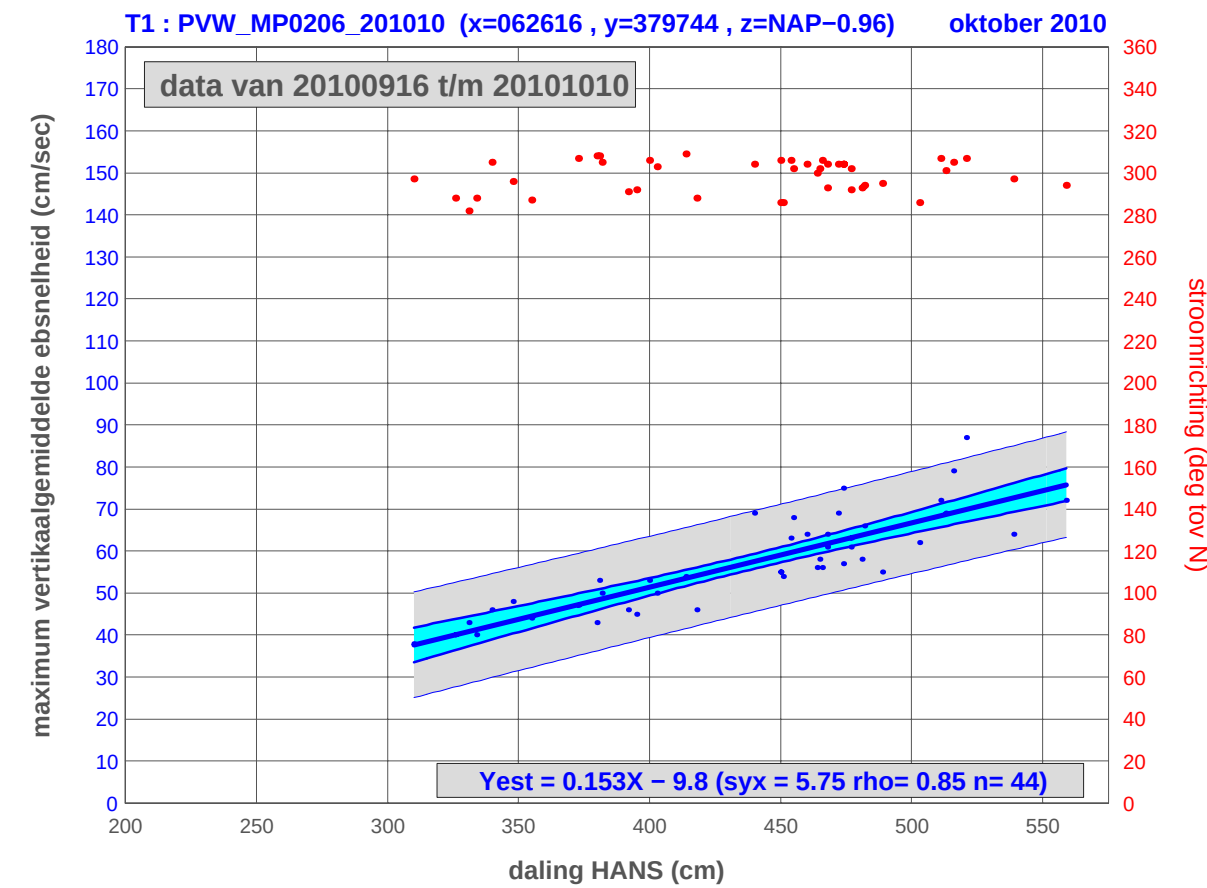
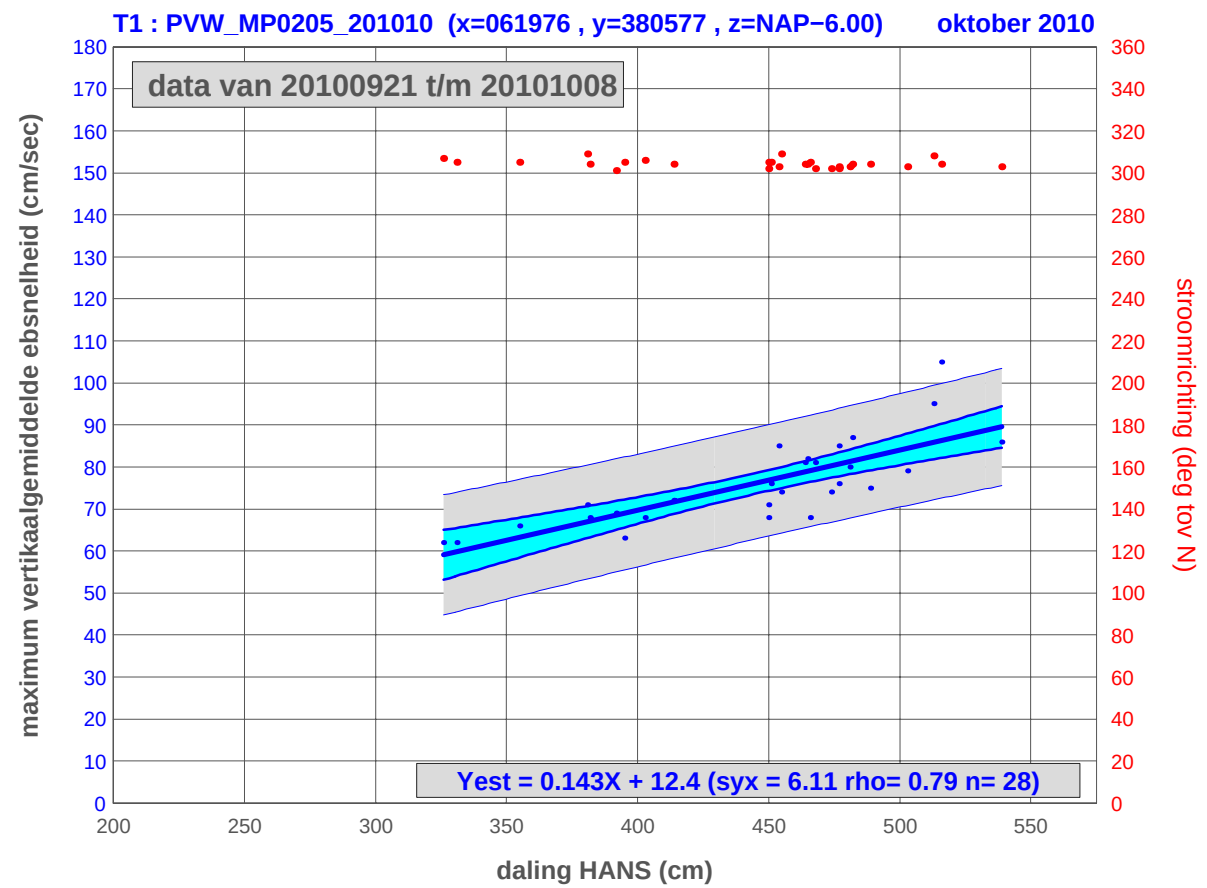


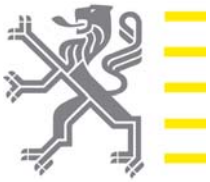




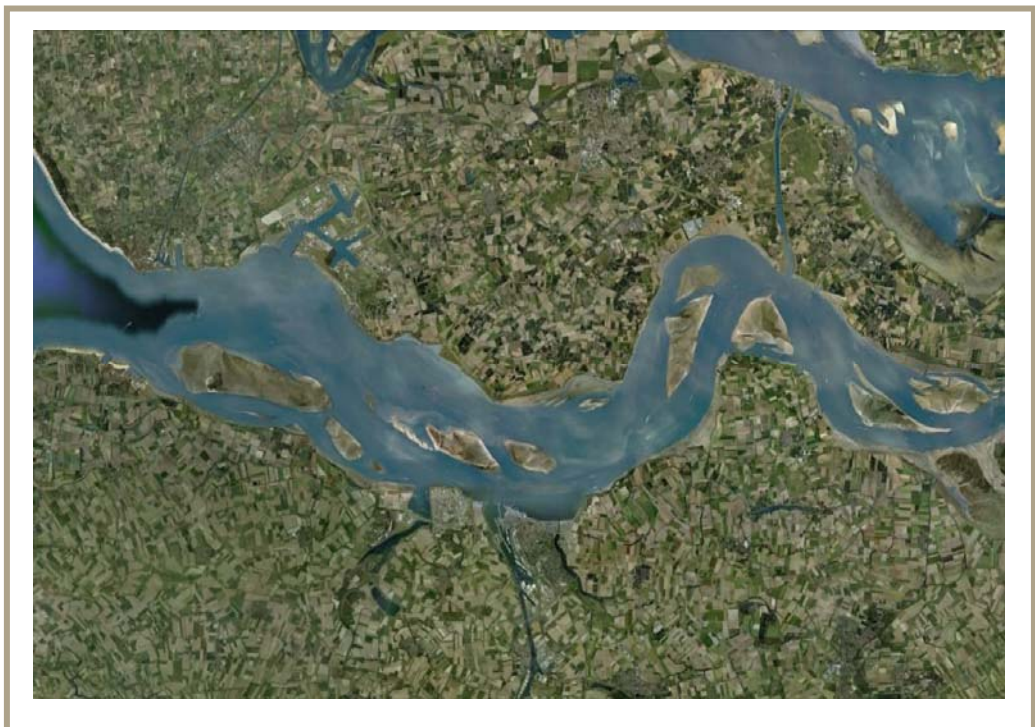








Monitoringprogramma flexibel storten



Implementatie van het Protocol voorwaarden voor flexibel storten - Kwaliteitsparameters

14 september 2011

Colofon

Foto titelblad: Luchtfoto Westerschelde (Google Earth)

International Marine & Dredging Consultants

Adres: Coveliersstraat 15, 2600 Antwerp, Belgium

: + 32 3 270 92 95

: + 32 3 235 67 11

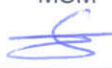
Email: info@imdc.be

Website: www.imdc.be

Document Identificatie

Titel	Implementatie van het Protocol voorwaarden voor flexibel storten - Kwaliteitsparameters
Project	Monitoringprogramma flexibel storten
Opdrachtgever	Projectgroep Flexibel Storten - Afdeling opdrachtgever
Documentref	I/RA/11353/10.177/MSM, RA10177
Documentnaam	K:\PROJECTS\11\11353 - Monitorprogramma flexibel storten\10-Rap\deelopdracht 5\Implementatie protocol\RA10177_Implementatie van het Protocol voorwaarden voor flexibel storten-kwaliteitsparameters_v3.0.docx

Revisies / Goedkeuring

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	14/01/2011	Concept	MSM	RDS	MSA
2.0	02/02/2011	Aanpassingen conceptrapport op basis van opmerkingen tijdens vergadering 17/01/11 & 31/01/11	MSM	RDS	MSA
3.0	14/09/2011	Finaal rapport	MSM 	RDS 	MSA 

Verdeellijst

5	Analoog	AMT, Kirsten Beirinckx & Rudi Van den Broeck
1	Digitaal	AMT, Kirsten Beirinckx & Rudi Van den Broeck

Inhoudstafel

1. INLEIDING	1
2. VOORWAARDEN PROTOCOL.....	2
2.1 INSTANDHOUDING MEERGEULENSTELSEL	2
2.1.1 <i>Het watervolume in de nevengeul</i>	2
2.1.2 <i>Overige variabelen.....</i>	6
2.2 ECOLOGISCHE WINST PLAATRANDSTORTINGEN.....	13
2.2.1 <i>Stabiliteit plaatrandstortingen</i>	13
2.2.2 <i>Ontwikkeling laagdynamisch gebied.....</i>	14
2.3 BEHOUD VAN HET OPPERVLAKECOLOGISCH WAARDEVOL GEBIED	20
2.3.1 <i>Hoogte slikken en platen.....</i>	20
2.3.2 <i>Stroomsnelheid plaatranden</i>	21
2.3.3 <i>Sedimentsamenstelling.....</i>	23
2.3.4 <i>Schorranderosie.....</i>	23
2.3.5 <i>Ecotopenkaart.....</i>	26
2.3.6 <i>Toetsing criterium behoud oppervlak ecologisch waardevol gebied.</i>	26
2.4 SCENARIO'S VOOR AANVULLENDE MAATREGELEN	27
3. REFERENTIES	28

Lijst van tabellen

TABEL 0-1: VERSCHIL TUSSEN HET NULNIVEAU LAT EN NAP (M) (PLANCKE ET AL. 2008).....	VIII
TABEL 1-1: VOORWAARDEN VOOR BIJSTURING FLEXIBEL STORTEN (RIJKSWATERSTAAT 2009).	1
TABEL 2-1: MAXIMAAL JAARLIJKS TE STORTEN HOEVEELHEID IN DE NEVENGEULEN (RIJKSWATERSTAAT 2009).	3
TABEL 2-2: VOORSTEL TOT WEERGAVE PER MACROCEL VAN DE T0 EN DE TOETSINGEN IN DE DAAROPVOLGENDE JAREN.	6
TABEL 2-3: RAAI PER MACROCEL	8
TABEL 2-4: GEWENSTE HOEVEELHEDEN SPECIE PER JAAR NA STORTEN (STABILITEIT PLAATRANDSTORTING).	13
TABEL 2-5: SEDIMENTATIE- EN EROSIENORM PER HOOGTEKLASSE.	21
TABEL 2-6: EROSIË T.O.V. T0 IN 2000 VOOR 3 MEETPUNTEN IN WAARDE. AFSTAND UITGEDRUKT IN METER.	24

Lijst van figuren

FIGUUR 1-1: DE MORFOLOGISCHE EENHEDEN VAN DE WESTERSCHELDE (PETERS ET AL., 2003)	VII
FIGUUR 1-2: DE ECOTOPENKAART 2004, ZOALS OPGESTELD IN HET KADER VAN DE MER VERRUIMING VAARGEUL, TOONT ZOWEL LAAGDYNAMISCH GEBIED BIJ EN OP DE PLATEN (BV. RUG VAN BAARLAND) ALS BIJ EN OP DE OEVERS VAN DE WESTERSCHELDE (IMDC, 2007).	VIII
FIGUUR 2-1: HOOFD- EN NEVENGEULEN IN DE WESTERSCHELDE VERDEELD OVER DE VERSCHILLENDE MACROCELLEN (1, 3, 4, 5, 6 EN 7). TOT DE HOOFDGEUL WORDEN GEREKEND DE EBSCHAREN (BLAUW) UIT DE MACROCELLEN, DE NEVENGEUL WORDT GEVORMD DOOR DE VLOEDSCHAREN (GRIJS). DE UITZONDERING HIEROP IS MACROCEL 4 WAAR DE HOOFDGEUL WORDT GEVORMD DOOR DE VLOEDSCHAAR EN DE NEVENGEUL DOOR DE EBSCHAAR (SCHRIJVER 2010A).	2
FIGUUR 2-2: MODELWEERGAVE VOOR RESULTATEN VERANDERING WATERVOLUME IN DE NEVENGEUL PER MACROCEL (SCHRIJVER 2010A).	5
FIGUUR 2-3: MODELWEERGAVE VOOR RESULTATEN VERANDERING WATERVOLUME IN DE HOOFDGEUL PER MACROCEL (SCHRIJVER 2010A).	7
FIGUUR 2-4: VOORBEELD WEERGAVE STABILITEIT VOOR ÉÉN MACROCEL (MACROCEL 3) (SCHRIJVER, 2010A).	8
FIGUUR 2-5: VOORBEELD WEERGAVE GETIJ-VOLUME VOOR ÉÉN MACROCEL (SCHRIJVER, 2010A).	10
FIGUUR 2-6: VOORBEELD WEERGAVE INGREEPGEGEVENS VOOR DE NEVENGEUL VAN ÉÉN MACROCEL (SCHRIJVER, 2010A).	11
FIGUUR 2-7: VOORBEELD WEERGAVE INGREEPGEGEVENS VOOR DE HOOFDGEUL VAN ÉÉN MACROCEL (SCHRIJVER, 2010A).	12
FIGUUR 2-8: ONTWIKKELING LAAG-DYNAMISCH GEBIED. TIJDSTIP 0 IS 12 FEBRUARI 2010, TIJDSTIP 5 IS FEBRUARI 2015.	15
FIGUUR 2-9: DE GRIJZE GEARCEERDE ZONES GEVEN AAN WAAR OP HPW EN HPN NA EEN PERIODE VAN 5 JAAR LAAGDYNAMISCH GEBIED ZOU KUNNEN ONTWIKKELD ZIJN.	16
FIGUUR 2-10: DE GRIJS GEARCEERDE ZONE GEEFT AAN WAAR OP PWA NA EEN PERIODE VAN 5 JAAR LAAGDYNAMISCH GEBIED ZOU KUNNEN ONTWIKKELD ZIJN.	17
FIGUUR 2-11: DE GRIJS GEARCEERDE ZONES GEEFT AAN WAAR OP RVB NA EEN PERIODE VAN 5 JAAR LAAGDYNAMISCH GEBIED ZOU KUNNEN ONTWIKKELD ZIJN.	18
FIGUUR 2-12: DE STROOMSNELHEID IN FUNCTIE VAN HET GETIJ VOOR 4 MEETMOMENTEN OP HPW. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	22
FIGUUR 2-13: EROSIE IN FUNCTIE VAN DE TIJD WEERGEGEVEN MET LIJNDIAGRAMMEN VOOR 3 MEETPLAATSEN OP HET SCHOR VAN WAARDE. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	25
FIGUUR 2-14: EROSIE IN FUNCTIE VAN DE TIJD WEERGEGEVEN MET STAAFDIAGRAMMEN VOOR 3 MEETPLAATSEN OP HET SCHOR VAN WAARDE. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	25

Lijst van afkortingen

Afking	Verklaring
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler
AMT	Afdeling maritieme toegang
CAT	Consortium Arcadis-Technum
GLLWS	Gemiddeld Laag Laagwater bij Springtij
HMCZ	Hydro Meteo Centrum Zeeland
HPN	Hooge Platen Noord
HPW	Hooge Platen West
IMDC	International Marine and Dredging Consultants
LAT	Lowest Astronomical Tide
LTV O&M	Lange Termijn Visie Onderzoek en Monitoring
MER	Milieueffectrapportage
MONEOS	Monitoring Effecten Ontwikkelingsschets Schelde-estuarium 2010
MOVE	Monitoring van de effecten van de verruiming 48'/43'
MWTL	Monitoring Waterkundige Toestand des Lands
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NN	Nummer van de macrocel
NV	Standaarddeviatie
OG	Ondergrens
OS2010	Ontwikkelingsschets Schelde-estuarium 2010
PC	Permanente Commissie voor toezicht op de Scheldevaart
PWA	Plaat van Walsoorden
RTK	Real Time Kinematic
RIKZ	Rijksinstituut voor Kust en Zee
RVB	Rug van Baarland
RWS	Rijkswaterstaat
TAW	Tweede Algemene Waterpassing
WBR	Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken
WG	Waarschuwingsgrens
WL	Waterbouwkundig Laboratorium

Verklaring begrippen

Benthos

Organismen die in of op de waterbodem leven, behoren tot het benthos. Benthische organismen worden op basis van hun grootte verder onderverdeeld in microbenthos, meiobenthos en macrobenthos. Endobenthos leeft in de bodem, epibenthos op en hyperbenthos juist boven de bodem.

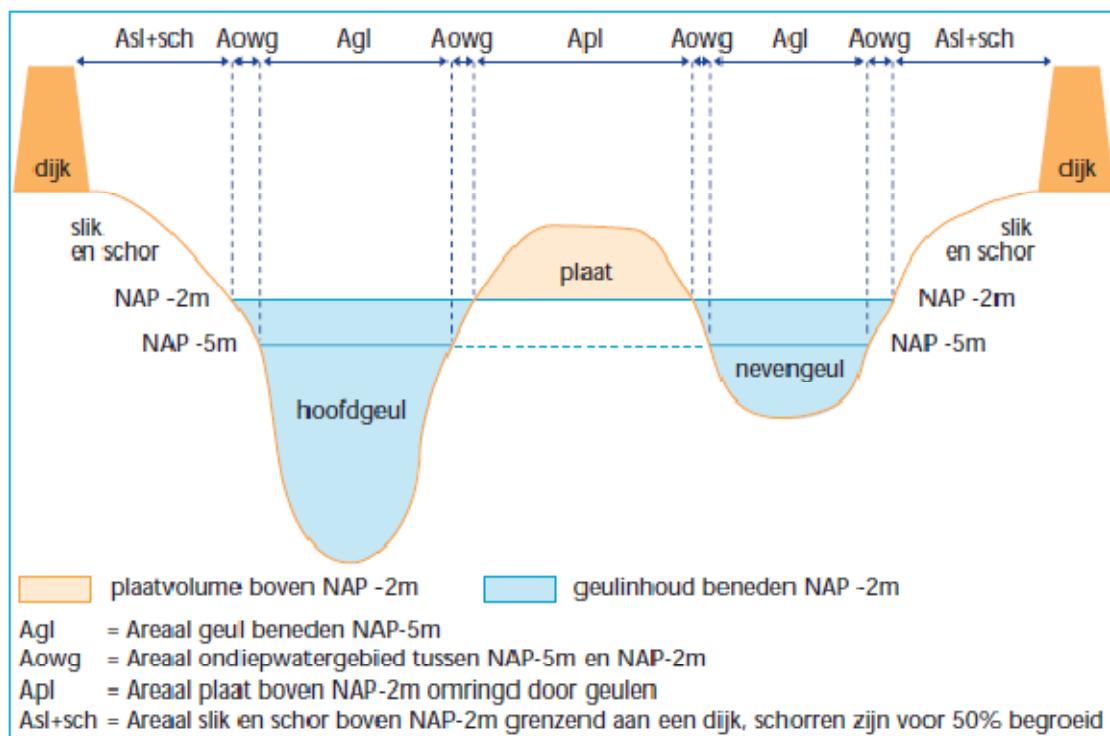
Flexibele stortstrategie

Onder een flexibele stortstrategie wordt de mogelijkheid verstaan om binnen het kader van de vergunningen het verspreiden van baggerspecie in de Westerschelde op basis van monitoring en nieuwe inzichten (Huizinga-Heringa, 2008) bij te sturen. Op basis van de monitoring van de kwaliteitsparameters kan de stortstrategie bijgestuurd worden op het gebied van specifieke locatie of hoeveelheden.

Geul

In de huidige situatie is in de Westerschelde sprake van één doorgaande grote geul die de **hoofdvaargeul** wordt genoemd. Vanwege de overheersende ebstroming in de hoofdgeul is dit een ebgeul, behalve in macrocel 4, waar het de vloedschaar is. De hoofdgeul slingert met grote bochten door de Westerschelde. Per bocht van de hoofdgeul ligt er in de binnenbocht tenminste één geul die min of meer parallel loopt aan de hoofdgeul, dit is de **nevengeul**. De combinatie van hoofdgeul en nevengeul vormt een bochtgroep, die **macrocel** wordt genoemd.

Met het **meergeulenstelsel** wordt het systeem van hoofd- en nevengeulen met tussenliggende platen en ondiep water in de Westerschelde bedoeld (zie Figuur 1-1).



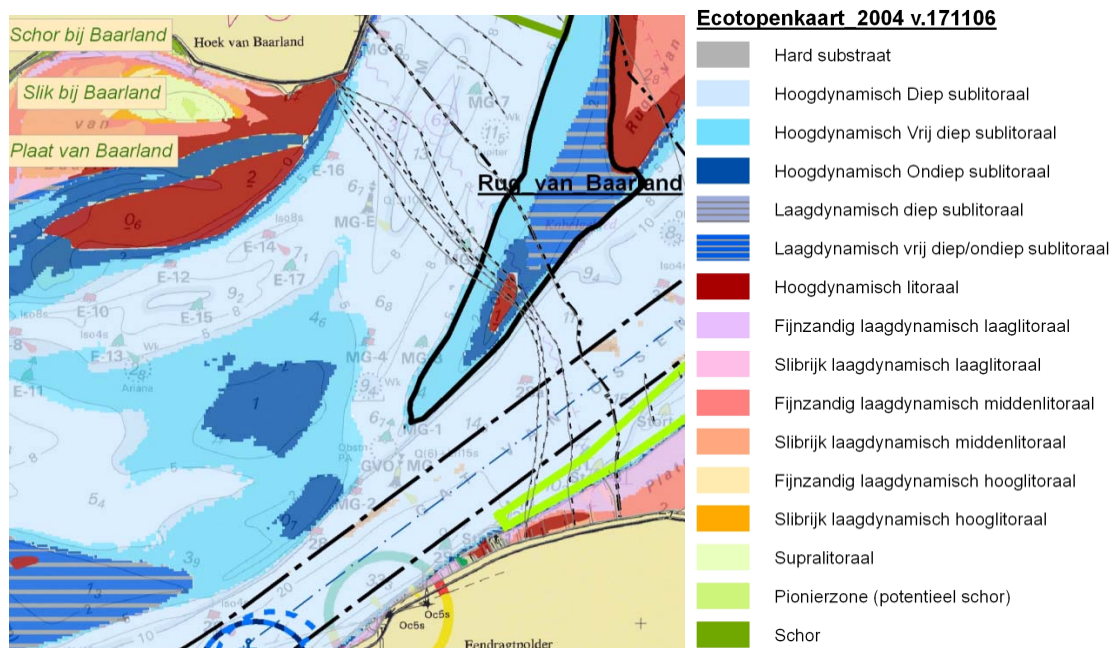
Figuur 1-1: De morfologische eenheden van de Westerschelde (Peters et al., 2003).

Laagdynamisch gebied

Tot laagdynamisch gebied worden in het Zoute Wateren EcotopenStelsel die gebieden gerekend waar de gemiddelde stroomsnelheid lager is dan 0,65 m/s. (Bouma, 2005). Op de ecotopenkaart komt dat overeen met volgende gebieden:

- Laagdynamisch diep sublitoraal
- Laagdynamisch ondiep sublitoraal
- Fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal
- Slibrijk laagdynamisch laaglitoraal
- Fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal
- Slibrijk laagdynamisch middenlitoraal
- Fijnzandig laagdynamisch hooglitoraal
- Slibrijk laagdynamisch hooglitoraal
- Supralitoraal
- Pionierzone (potentieel schor)
- Schor

Op Figuur 1-2 is te zien dat laagdynamisch gebied niet enkel op en rondom de platen voorkomt, maar ook op de slikken en schorren van de oevers (hooglitoraal, supralitoraal, ...).



Figuur 1-2: De ecotopenkaart 2004, zoals opgesteld in het kader van de MER Verruiming vaargeul, toont zowel laagdynamisch gebied bij en op de platen (bv. Rug van Baarland) als bij en op de oevers van de Westerschelde (IMDC, 2007).

Nulniveau LAT tov NAP

De diepte van een estuarium of zeebodem wordt gemeten t.o.v. een nulniveau of referentievak. Het nulniveau is afhankelijk van de standaard waarvoor men gekozen heeft. Om risico's te vermijden, heeft men beslist naar één uniforme standaard te evolueren: LAT (Lowest Astronomical Tide). In Nederland is men vanaf 2006 overgeschakeld van NAP (Normaal Amsterdams Peil) naar LAT. Op Vlaamse zeekaarten werd tot begin 2008 de diepte meestal uitgedrukt t.o.v. het referentiepeil GLLWS (Gemiddelde laagste laagwaterstand bij springtij). Het nationale Belgische referentiestelsel was TAW (Tweede Algemene Waterpassing). Het verschil tussen LAT t.o.v. NAP is afhankelijk van de locatie (zie Tabel 0-1). Voor het verschil tussen GLLWS versus NAP, wordt verwezen naar Plancke et al. 2010, p.3.

Tabel 0-1: Verschil tussen het nulniveau LAT en NAP (m) (Plancke et al. 2008).

Plaats	LAT tov NAP (m)	Plaats	TAW tov NAP (m)
Nieuwpoort	-3	Bath	-2,97
Oostende	-2,85	Prosperpolder	-3,04
Zeebrugge	-2,58	Liefkenshoek	-3,07
Vlissingen	-2,58	Antwerpen	-3,12
Terneuzen	-2,71	Wintam	-3,06
Hansweert	-2,85		

Protocol

Het *Protocol* verwijst naar het “Protocol voorwaarden voor flexibel storten – Kwaliteitsparameters”. Dit is een bijlage bij de Vergunning voor het storten van bodemmateriaal (Rijkswaterstaat, 2009). Het *Protocol* is gezamenlijk opgesteld door Vlaanderen en Nederland. De kwaliteitsparameters in het *Protocol* geven aan op welke wijze de resultaten van monitoring gebruikt zullen worden om ongewenste effecten tegen te gaan en hoe het ‘flexibel storten’ eventueel moet bijgestuurd worden.

RTK

Real Time Kinematic. Een speciale GPS-toepassing die zeer nauwkeurige plaatsbepaling mogelijk maakt.

Schaar

Een schaar bestaat uit een geul die steeds smaller en ondieper wordt, meestal omgeven door een schildvormige ondiepte. Scharen eindigen in een drempel wanneer eb- en vloedscharen elkaar ontmoeten. Andere scharen lopen uit in een plaat. Een **eb-schaar** zorgt ervoor dat bij eb het water weer terug uit het binnenland stroomt. Een **vloedschaar** zorgt voor het verplaatsen van zout water bij vloed naar het binnenland.

1. INLEIDING

In bijlage 3 van de Vergunning voor het ontgronden van bodemmateriaal (Rijkswaterstaat, 2009): 'Protocol voorwaarden voor flexibel storten – kwaliteitsparameters', verder te benoemen als *Protocol*, staan kwaliteitsparameters, gezamenlijk opgesteld door Vlaanderen en Nederland. Dit protocol dient als basis om aan te geven op welke wijze de resultaten van monitoring van het flexibel storten gebruikt zullen worden om ongewenste effecten tegen te gaan.

De effecten van de verruiming worden opgevolgd doormiddel van MONEOS-T (Schrijver & Plancke, 2008).(Inle

Het doel van dit rapport is om vertrekkende van het *Protocol* de implementatie te beschrijven. In dit rapport zijn de methoden weergegeven om de toetsing van de kwaliteitsparameters uit te voeren. In de zogenaamde Statusrapporten zullen telkens de resultaten opgenomen worden op basis waarvan de toetsingen plaatsvinden. Door de resultaten in de Statusrapport naast die van het rapport 'Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten' (IMDC, 2011c) te leggen, kan dan bepaald worden of er ongewenste effecten optreden en op welke wijze ingegrepen dient te worden. De voorwaarden voor bijsturing van flexibel storten, worden samengevat in Tabel 1-1 en in hoofdstuk 2 in detail uitgewerkt.

Tabel 1-1: Voorwaarden voor bijsturing flexibel storten (Rijkswaterstaat 2009).

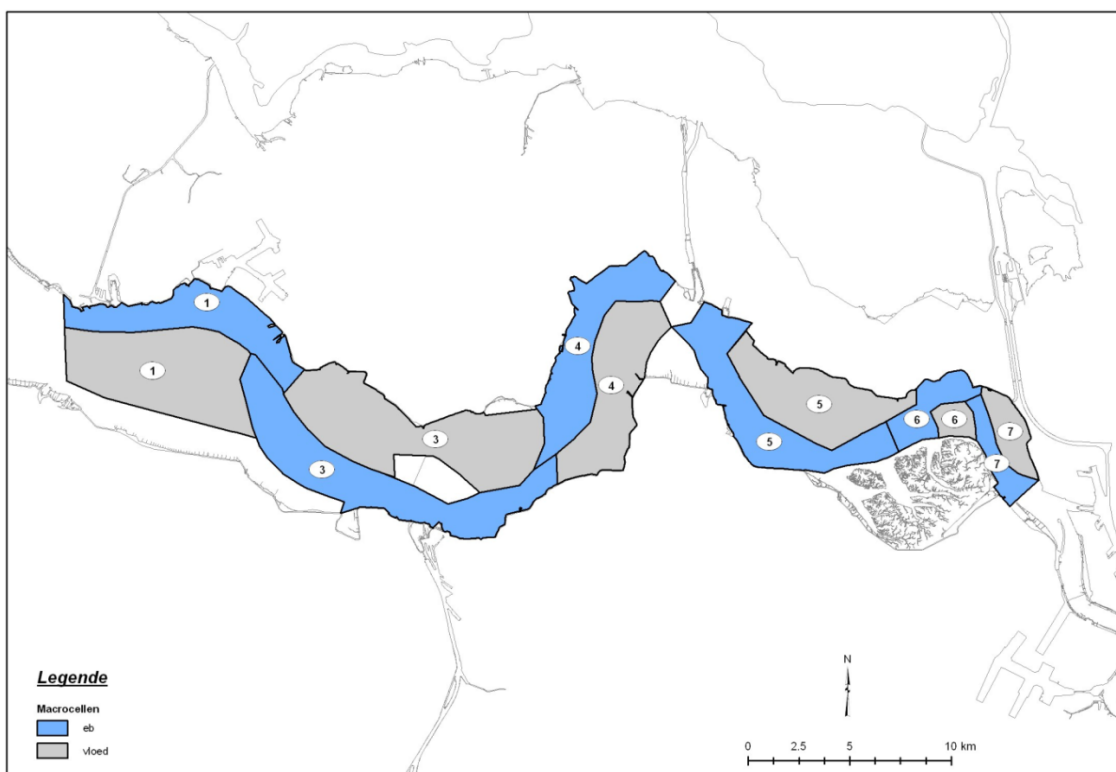
Parameter	Meergeulenstelsel	Plaatranden	Ecologie (algemeen)
Gewenste situatie	Instandhouding	Bijkomend ecologisch waardevol gebied ter plaatse van de plaatranden	Behoud oppervlakte ecologisch waardevol gebied in de Westerschelde
Concrete doelstelling	Geen ongewenste verondieping nevengeulen	Toename oppervlakte laagdynamisch gebied nabij de plaatranden	Geen afname van waardevol gebied of verandering van sedimentsamenstelling
Monitorings-instrument	Bepaling van watervolume van nevengeul	a) Ecotopenkaart Westerschelde b) Meting van volume van de plaatrand-stortvakken	a) Ecotopenkaart Westerschelde b) Meting van hoogteligging c) Meting sediment-samenstelling
Criterium ongewenste ontwikkeling	Onderschrijding van huidig watervolume te verminderen met het stortcriterium in deze nevengeul	a) Ecologisch waardevol areaal wordt niet gecreëerd b) Baggerspecie blijft onvoldoende liggen	Betekenisvolle verslechtering van langjarige trend per areaaltype, rekening houdend met de natuurlijke variabiliteit per areaal.

2. VOORWAARDEN PROTOCOL

2.1 INSTANDHOUDING MEERGEULENSTELSEL

Uitgaande van de voorwaarde dat 'de stortstrategie is gericht op de gewenste instandhouding van het meergeulensstelsel' wordt een methodiek voorgeschreven waarmee veranderingen van het berekende watervolume van de neven- en hoofdgeulen worden bepaald (Schrijver 2010a).

In het rapport van Schrijver (2010a) is er voor gekozen om de Westerschelde per macrocel in te delen (zie Figuur 2-1). Diverse (gemeten) gegevens worden in het rapport van Schrijver (2010a) gepresenteerd die van belang kunnen zijn bij het zo accuraat mogelijk opvolgen en/of evalueren van de toestand van het meergeulensysteem.



Figuur 2-1: Hoofd- en nevengeulen in de Westerschelde verdeeld over de verschillende macrocellen (1, 3, 4, 5, 6 en 7). Tot de hoofdgeul worden gerekend de ebscharen (blauw) uit de macrocellen, de nevengeul wordt gevormd door de vloedscharen (grijs). De uitzondering hierop is macrocel 4 waar de hoofdgeul wordt gevormd door de vloedschaar en de nevengeul door de ebschaar (Schrijver 2010a).

2.1.1 Het watervolume in de nevengeul

Voor het watervolume wordt het berekende netto watervolume in de nevengeul tot het niveau van NAP -5 meter gehanteerd. Onder netto watervolume wordt verstaan het watervolume berekend uit de bathymetrische opnames gecorrigeerd naar 1 januari van het betreffende jaar

(Schrijver 2010a) en gecorrigeerd met de hoeveelheden bagger- en stortspecie en zandwinning.

Er wordt getoetst of de afwijking van 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 (Schrijver 2010a) en wil dat zeggen dat er teveel sedimentatie optreedt.

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 (Tabel 2-1) op te tellen. Deze maximaal toelaatbare afwijking is de maximaal toelaatbare afwijking ten opzichte van het grootste gemeten watervolume in de afgelopen 5 jaar. De drempelwaarde wordt in het *Protocol* gedefinieerd als 80 % van deze maximale afwijking en geldt als waarschuwingscriterium.

Tabel 2-1: Maximaal jaarlijks te storten hoeveelheid in de nevengeulen (Rijkswaterstaat 2009).

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

2.1.1.1 Benodigde gegevens

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

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

2.1.1.2 Methodiek

Deze methodiek is overgenomen uit Schrijver (2010a).

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.

$NV = \text{stdev}(V_{2005} \dots V_{2009})$, het de standaarddeviatie berekend over de periode 2005 tot en met 2009.

$V_{\text{max stort}} =$ de maximaal jaarlijks te storten hoeveelheid in de geul (zie Tabel 2-1).

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:

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

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 (WG)

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

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

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

2.1.1.3 Resultaten

Deze paragraaf is integraal overgenomen uit Schrijver (2010a).

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 Het watervolume tot -5 meter NAP gecorrigeerd met de in dat jaar uitgevoerde ingreepvolumes.
 - o De ondergrens en de waarschuwingsgrens berekend over de periode 2005 – 2009 en gebaseerd op het watervolume tot -5 meter NAP;
 - o De ondergrens en de waarschuwingsgrens berekend over de periode 2000 – 2009 en gebaseerd op het watervolume tot -5 meter NAP.
- Macrocel *NN* hoofdgeul; deze bevat:
 - o Het watervolume tot -5 meter NAP;

- o Het watervolume tot -5 meter NAP gecorrigeerd met de in dat jaar uitgevoerde ingreepvolumes.

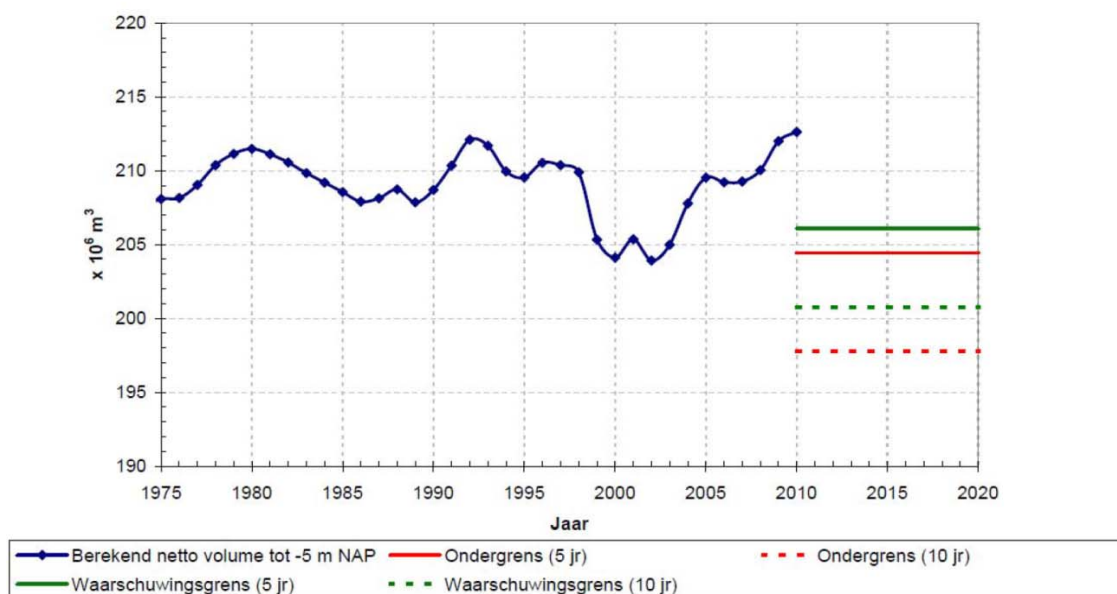
Volgende ingrepen worden in rekening gebracht om het netto-watervolume te corrigeren:

- 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.

De ingreepvolumes waarmee de watervolumes per jaar zijn gecorrigeerd zijn de volumes in situ. Bij de omrekening van beun naar in situ is (conform de zandbalans) een factor van 1,12 gebruikt.

Per macrocel worden data voor de nevengeul aangeleverd. De data worden grafisch aangeleverd door RWS (zie voorbeeld Figuur 2-2). In de grafiek wordt ook de waarschuwings- en ondergrens voor een periode van 10 jaar informatief weergegeven. Voor meer duiding omtrent deze 10 jaar wordt verwezen naar § 2.1.2.5.

Macrocel 3 - Vloedschaar (nevengeul)



Figuur 2-2: Modelweergave voor resultaten verandering watervolume in de nevengeul per macrocel (Schrijver 2010a).

De resultaten worden vervolgens door RWS weergegeven in een overzichtstabel (zie Tabel 2-2). De T0 situatie is de situatie in 2009.

Tabel 2-2: Voorstel tot weergave per macrocel van de T0 en de toetsingen in de daaropvolgende jaren.

Nevengeul macrocel	WG	OG	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1									
3									
4									
5									
6									
7									

2.1.1.4 Bepaling T0

De T0 wordt afgelezen uit de curve 'berekend volume tot -5 m NAP' (zie Figuur 2-2).

2.1.1.5 Toetsing

Jaarlijks (medio maart) wordt getoetst over het voorgaande jaar. Hierbij geldt dat altijd wordt getoetst t.o.v. de T0-situatie in 2009.

Als deze ongewenste ontwikkeling zich nog niet heeft voorgedaan, maar er is sprake van een overschrijding van 80 % van de maximale afwijking (drempelwaarde), dan gaan de waterbeheerder en de uitvoerder over tot nader onderzoek voor het bijsturen van de stortstrategie, waarbij zonodig advies wordt gevraagd aan de 'Commissie Monitoring Westerschelde'.

Doet de ongewenste ontwikkeling zich voor, dan geeft de waterbeheerder terstond opdracht aan de uitvoerder de volgende maatregel tot bijsturing uit te voeren: algehele stopzetting van het storten van specie in de betreffende nevengeul en bijsturing binnen de gestelde grenzen van de vergunning.

2.1.2 Overige variabelen

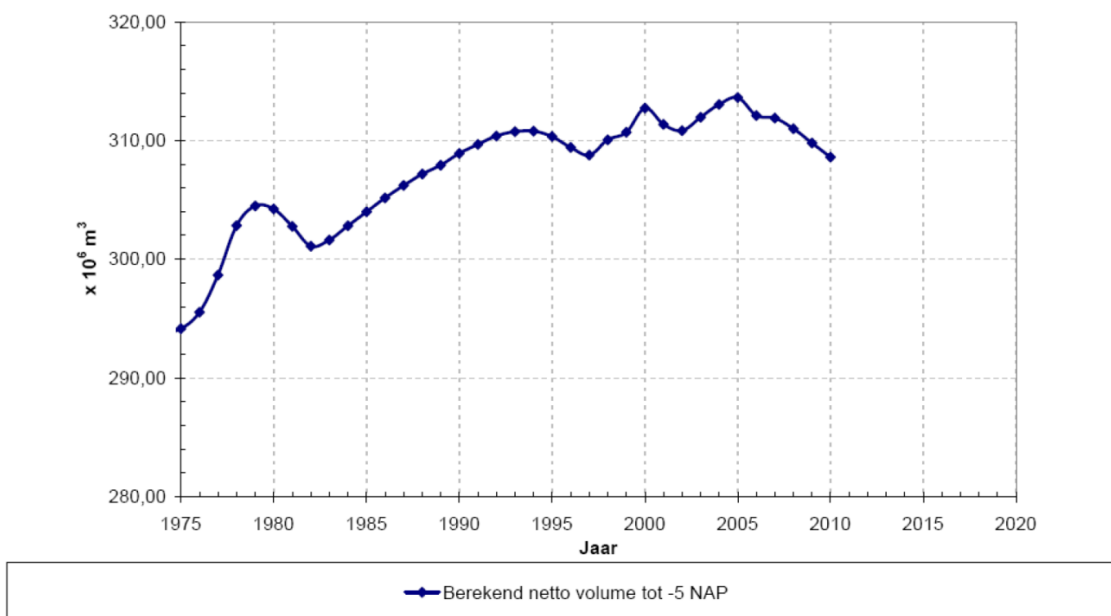
Het *Protocol* vraagt ook veranderingen in het watervolume in de hoofdgeul te rapporteren. Daarnaast zijn er nog andere variabelen die inzicht geven in het gedrag van het meergeulenstelsel en die opgenomen zouden kunnen worden in de T0-rapportage, zoals de kantelindex, het getijvolume en de ingrepen. Hoewel ze niet zijn voorgeschreven in het *Protocol*, worden ze hier ter informatie mee opgenomen. De informatie is overgenomen uit Schrijver (2010a).

Tenslotte wordt het minimum, het maximum en de standaarddeviatie van het watervolume van de nevengeul ook voor een periode van 10 jaar bepaald. Al deze overige variabelen kunnen als input dienen bij het interpreteren van de veranderingen in de kwaliteitsparameters.

2.1.2.1 De hoofdgeul.

Per macrocel levert RWS een grafiek aan met daarop het netto volume en het netto volume gecorrigeerd met ingrepen van de hoofdgeul. (Zie bijvoorbeeld Figuur 2-3). Er wordt bij de hoofdgeul in tegenstelling tot de nevengeul niet gewerkt met waarschuwingsgrenzen en ondergrenzen.

Macrocel 3 - Ebschaar (hoofdgeul)



Figuur 2-3: Modelweergave voor resultaten verandering watervolume in de hoofdgeul per macrocel (Schrijver 2010a).

2.1.2.2 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:

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

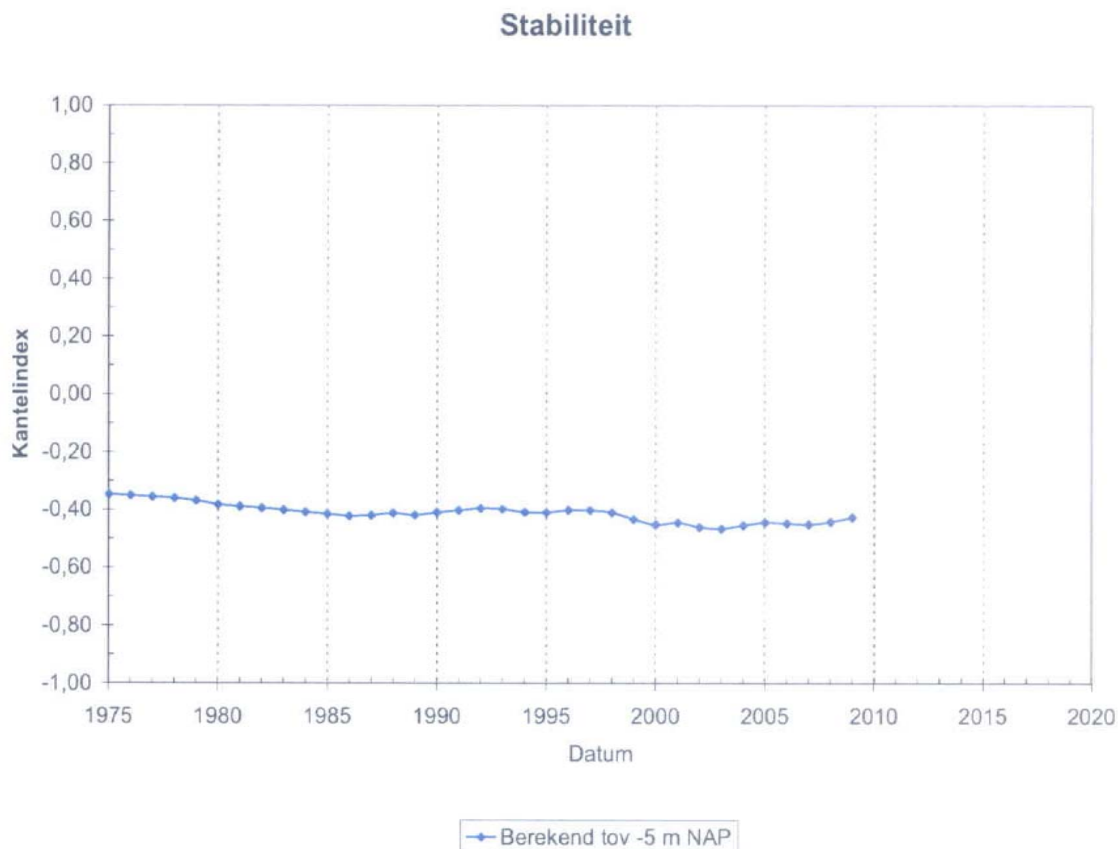
Hierbij is de diepte van de eb- of vloedgeul die gemiddelde diepte die wordt berekend door het watervolume te delen door het natte oppervlak van die geul.

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 Graveland (2005).

Uitvoer:

Per macrocel is een grafiek opgenomen waarin de kantelindex is weergegeven over de periode 1975 tot heden, zoals in het voorbeeld (Figuur 2-4). De grafieken worden aangereikt door RWS.



Figuur 2-4: Voorbeeld weergave stabiliteit voor één macrocel (macrocel 3) (Schrijver, 2010a).

2.1.2.3 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 2-3 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 2-3: Raai per macrocel

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

Uitvoer:

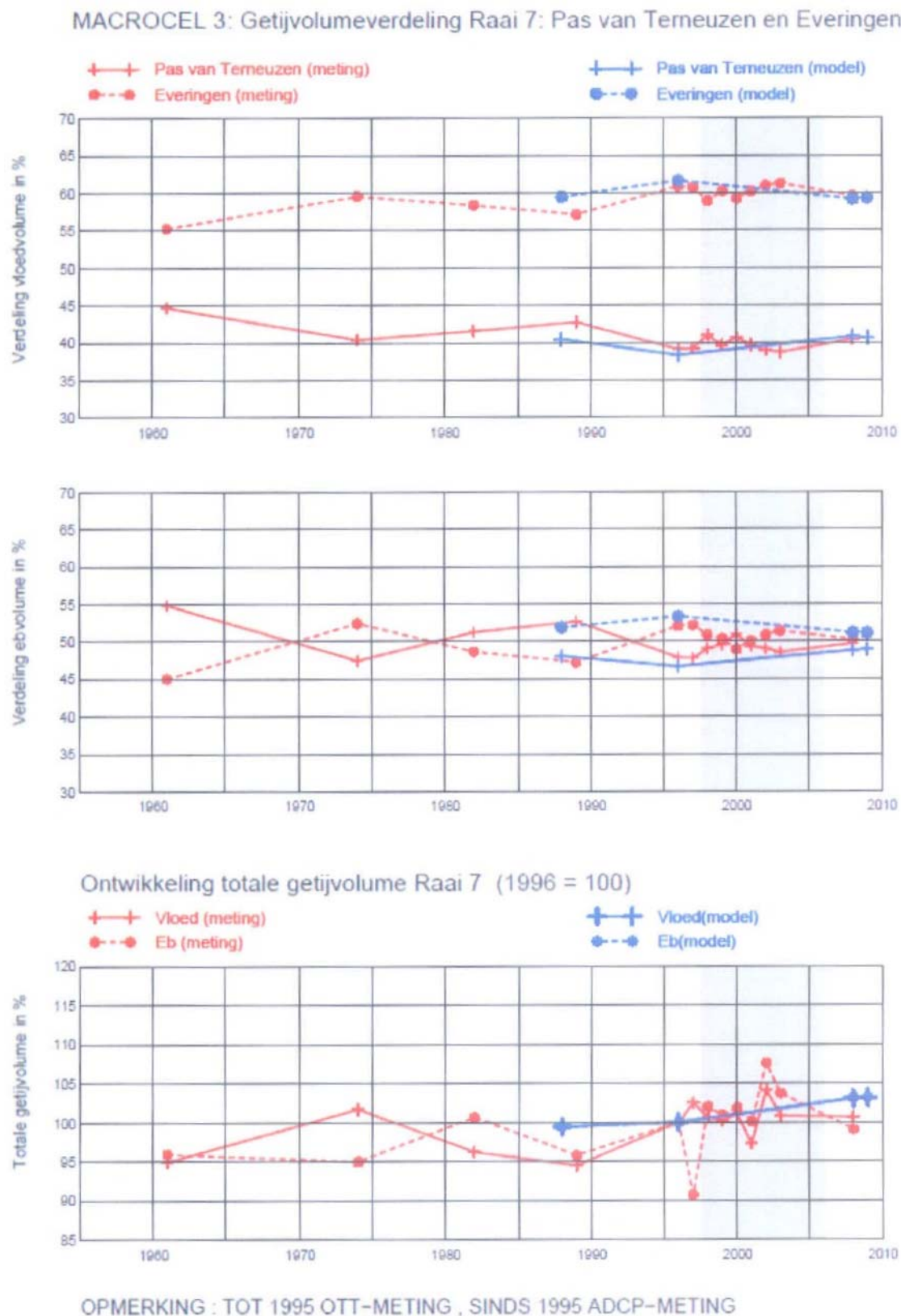
Een voorbeeld van de grafieken zoals deze worden gepresenteerd in het signaleringsplan¹ is opgenomen in Figuur 2-5.

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.

RWS reikt de grafieken aan.

¹ Team Signalering Meetadviesdienst. Rapportage Bodem/Getij-signalering Westerschelde. Rijkswaterstaat Zeeland, Meetadviesdienst.



Figuur 2-5: Voorbeeld weergave getij-volume voor één macrocel (Schrijver, 2010a).

2.1.2.4 Ingerepen

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

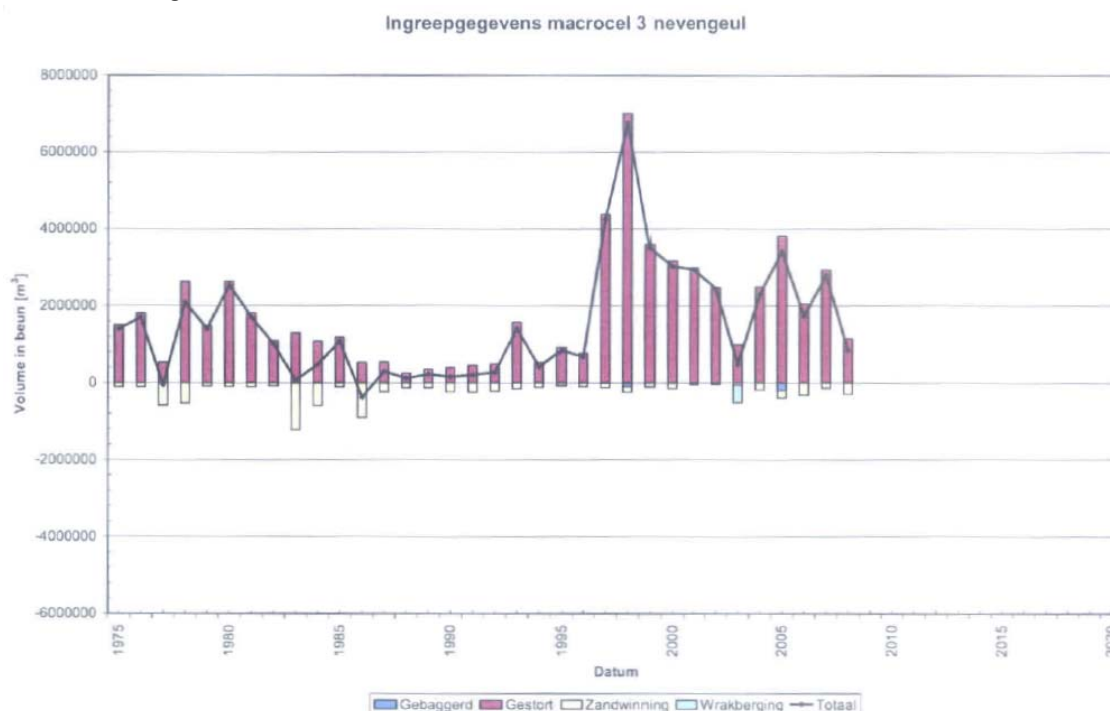
1. Gebaggerd ten behoeve van aanleg en/of onderhoudsbaggerwerkzaamheden;
2. Gestort ten behoeve van aanleg en/of onderhoudsbaggerwerkzaamheden;
3. Zandwinning;
4. Gebaggerd en/of gestort ten behoeve van het ruimen van wrakken;
5. Totaal van de bovenstaande 4 ingerepen.

Alle volumes die worden gepresenteerd zijn volumes in beun en dus niet teruggerekend naar volumes in situ. Per macrocel zijn twee grafieken samengesteld over de periode 1975 tot heden:

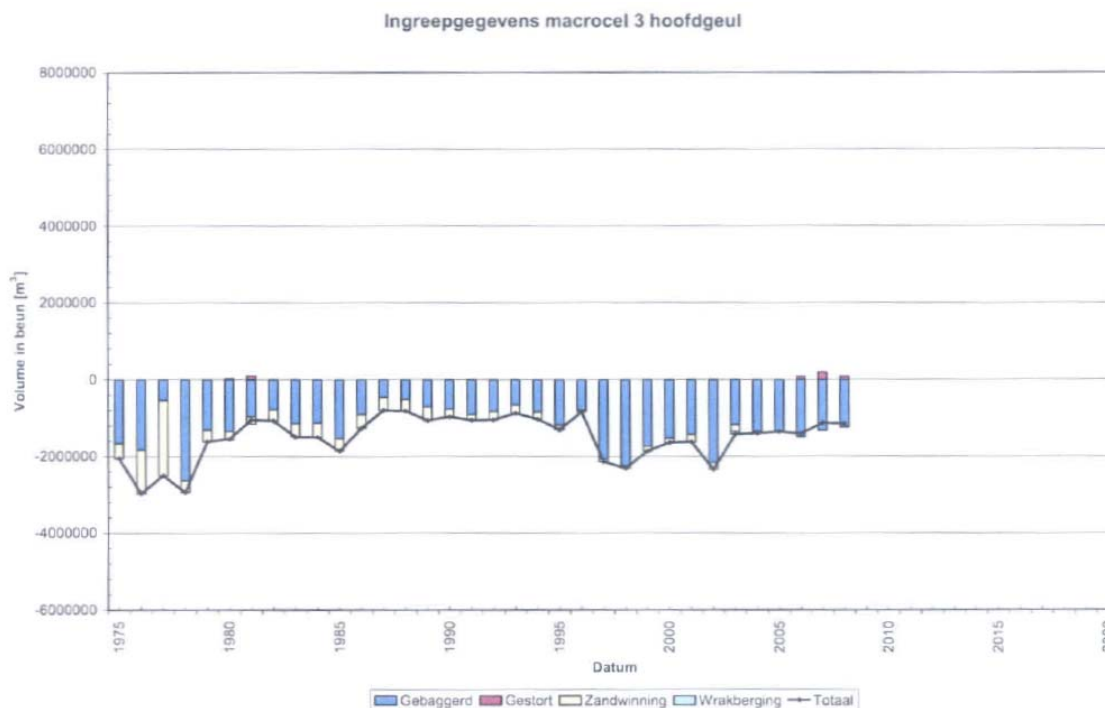
- Ingerepgegevens macrocel *NN* nevengeul;
- Ingerepgegevens macrocel *NN* hoofdgeul.

Waarbij *NN* het nummer van de macrocel is. Een voorbeeld van de uitvoer per macrocel is weergegeven in Figuur 2-6 en Figuur 2-7.

RWS reikt de grafieken aan.



Figuur 2-6: Voorbeeld weergave ingerepgegevens voor de nevengeul van één macrocel (Schrijver, 2010a).



Figuur 2-7: Voorbeeld weergave ingreepgegevens voor de hoofdgeul van één macrocel (Schrijver, 2010a).

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

In § 2.1.1 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 zal informatief ook de verandering in watervolume in de nevengeul bepaald worden over een periode van 10 jaar. De invulling van de $V_{\max}$, de $V_{\min}$ en de NV wordt dan als volgt bepaald:

$V_{\max}$ = $\max(V_{2000} \dots V_{2009})$, het maximale volume berekend over de periode 2000 tot en met 2009.

$V_{\min}$ = $\min(V_{2000} \dots V_{2009})$, het minimale volume berekend over de periode 2000 tot en met 2009.

NV = $\text{stdev}(V_{2000} \dots V_{2009})$, de standaarddeviatie berekend over de periode 2000 tot en met 2009.

2.2 ECOLOGISCHE WINST PLAATRANDESTORTINGEN

De stortstrategie is gericht op realisering van de maximale ecologische winst van de plaatrandstortingen, waarbij er sprake is van toename van de oppervlakte laagdynamisch ondiepwater en intergetijdengebied. Door middel van monitoring wordt bepaald of de totale oppervlakte laagdynamisch gebied verandert nabij de plaatrandstortingen in de Westerschelde. Tevens wordt de stabiliteit van de gestorte baggerspecie bepaald.

2.2.1 Stabiliteit plaatrandstortingen

2.2.1.1 Benodigde gegevens

Het volume van de gestorte specie wordt voor iedere plaatrand minstens zes maal per jaar berekend. Hiertoe zijn de volgende (meet)gegevens benodigd:

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

2.2.1.2 Methodiek

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

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

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

De polygonen waarbinnen deze percentages bepaald worden zijn gelijk aan de stortzones ter hoogte van de plaatranden zoals vastgelegd in de vergunningen, inclusief een buffer van 100 meter errond.

Voor iedere plaatrand wordt binnen deze polygonen op basis van topo-bathymetrische opnames en de hoeveelheid gestorte baggerspecie berekend wat het percentage oorspronkelijk gestort materiaal is.

2.2.1.3 Resultaten

Jaarlijks wordt voor iedere plaatrand het percentage nog aanwezige stortspecie berekend volgens bovenstaande methodiek. Tussentijds wordt het percentage op basis van nieuwe peilingen regelmatig geactualiseerd.

2.2.1.4 Bepaling T0

De T0 komt overeen met de peilingen vlak voor de start van de verdiepingsstorting (12 februari 2010). Vanaf dan wordt er gekeken hoe de stabiliteit van de plaatranden evolueert.

2.2.1.5 Toetsing

Vanaf de aanvang van de werkzaamheden worden de bagger- en stortgegevens maandelijks tot tweemaandelijks gerapporteerd (IMDC, 2010). De berekende waarde wordt getoetst aan de waarden in Tabel 2-4.

2.2.2 Ontwikkeling laagdynamisch gebied

2.2.2.1 Benodigde gegevens

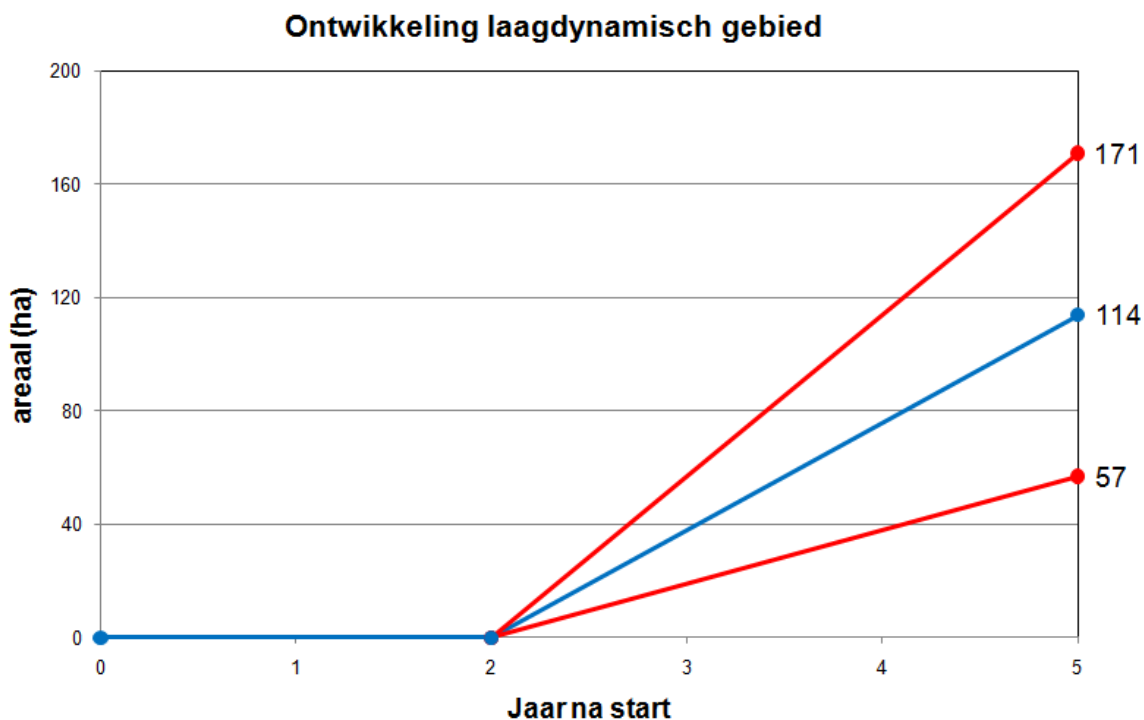
De totale oppervlakte **laagdynamisch gebied nabij de plaatranden** wordt één maal per twee jaar afgeleid uit de ecotopenkaart. Op basis van meetgegevens wordt in de tussenliggende jaren een geschatte waarde bepaald. Hiertoe zijn de volgende (meet)gegevens benodigd:

- Ecotopenkaart 2008 (met onderliggende (meet)gegevens) en Ecotopenkaarten 2010 als extra controle en voorstelling van de normale trend.

2.2.2.2 Methodiek

Op basis van de ecotopenkaart wordt de totale oppervlakte laagdynamisch gebied nabij de plaatranden bepaald. De gewenste ontwikkeling is 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 (Figuur 2-8) waarin ook grenzen zijn opgenomen.

De T0 wordt afgelezen op de ecotopenkaart 2008, d.i. de kaart voor de uitvoering van de verruiming. Ter controle vormt de ecotopenkaart van 2010 een momentopname vlak na de start van de verruiming.

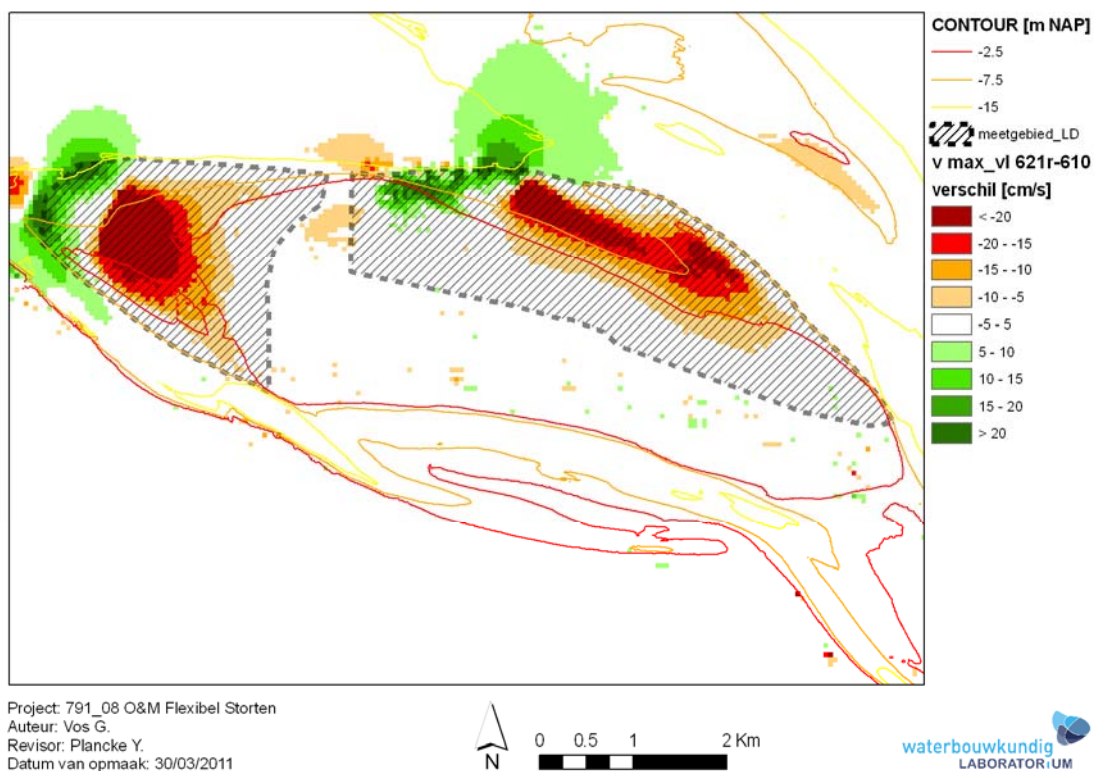


Figuur 2-8: Ontwikkeling laag-dynamisch gebied. Tijdstip 0 is 12 februari 2010, tijdstip 5 is februari 2015.

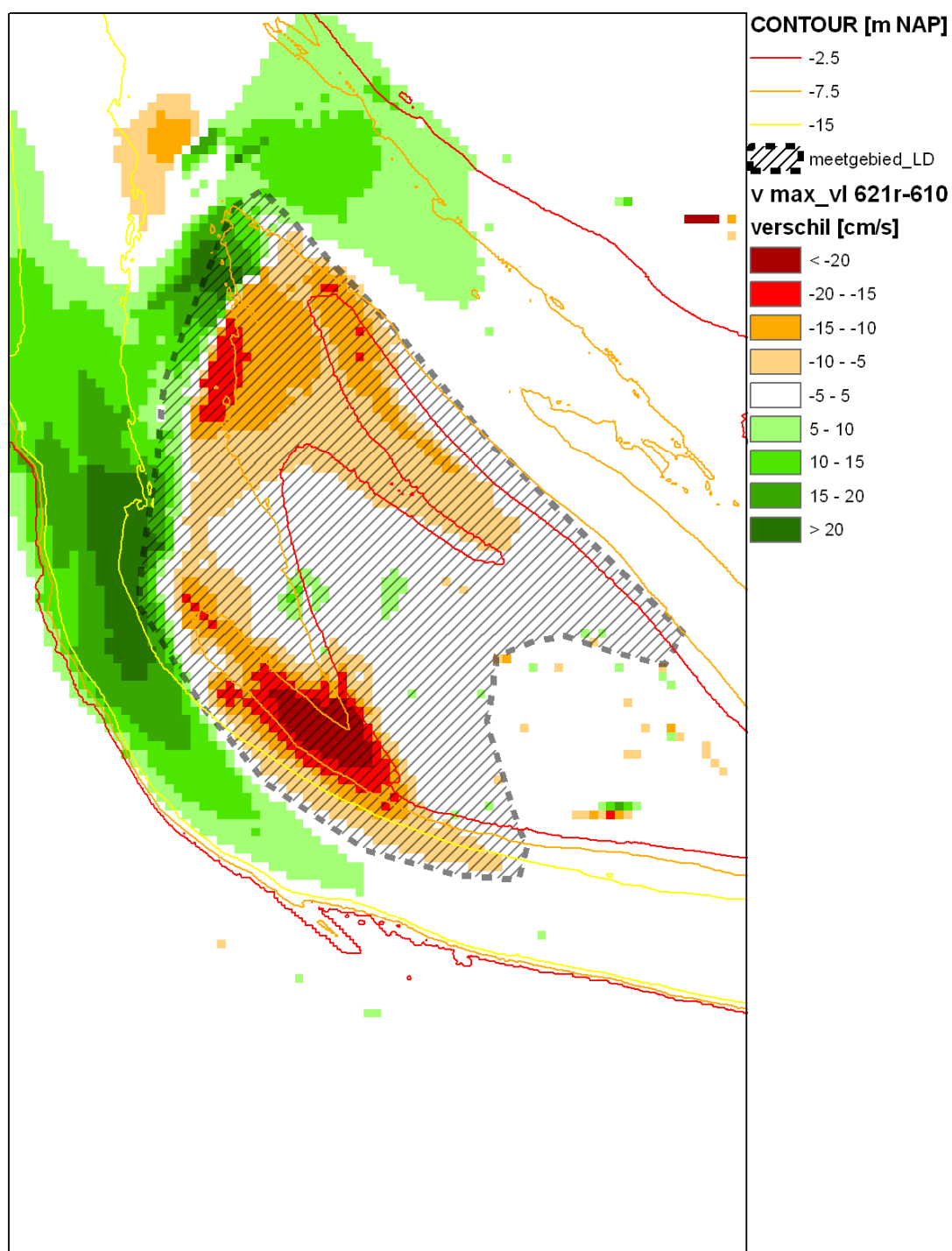
Uit het nader onderzoek volgt dat in de aanlegfase van 2 jaar er geen achteruitgang verwacht wordt en dat er na 5 jaar (aanleg en stabilisatiefase) een toename van 114 ha wordt verwacht. Hierbij wordt aangegeven dat er een onder- en bovengrens is van 50 % (in rood weergegeven).

Per jaar kan een geïnterpoleerde verwachting aangegeven worden – voorlopig is hiervoor een lineaire benadering toegepast (in blauw weergegeven). 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.

Het Overleg flexibel storten heeft zones afgebakend waar na een periode van 5 jaar laagdynamisch gebied ten gevolge van de plaatrandstoringen zou kunnen ontwikkeld zijn (zie Figuur 2-9, Figuur 2-10 en Figuur 2-11). Het is binnen de grijs gearceerde zones dat telkens het areaal laagdynamisch gebied ter hoogte van de plaatranden zal bepaald worden.



Figuur 2-9: De grijze gearceerde zones geven aan waar op HPW en HPN na een periode van 5 jaar laagdynamisch gebied zou kunnen ontwikkeld zijn.



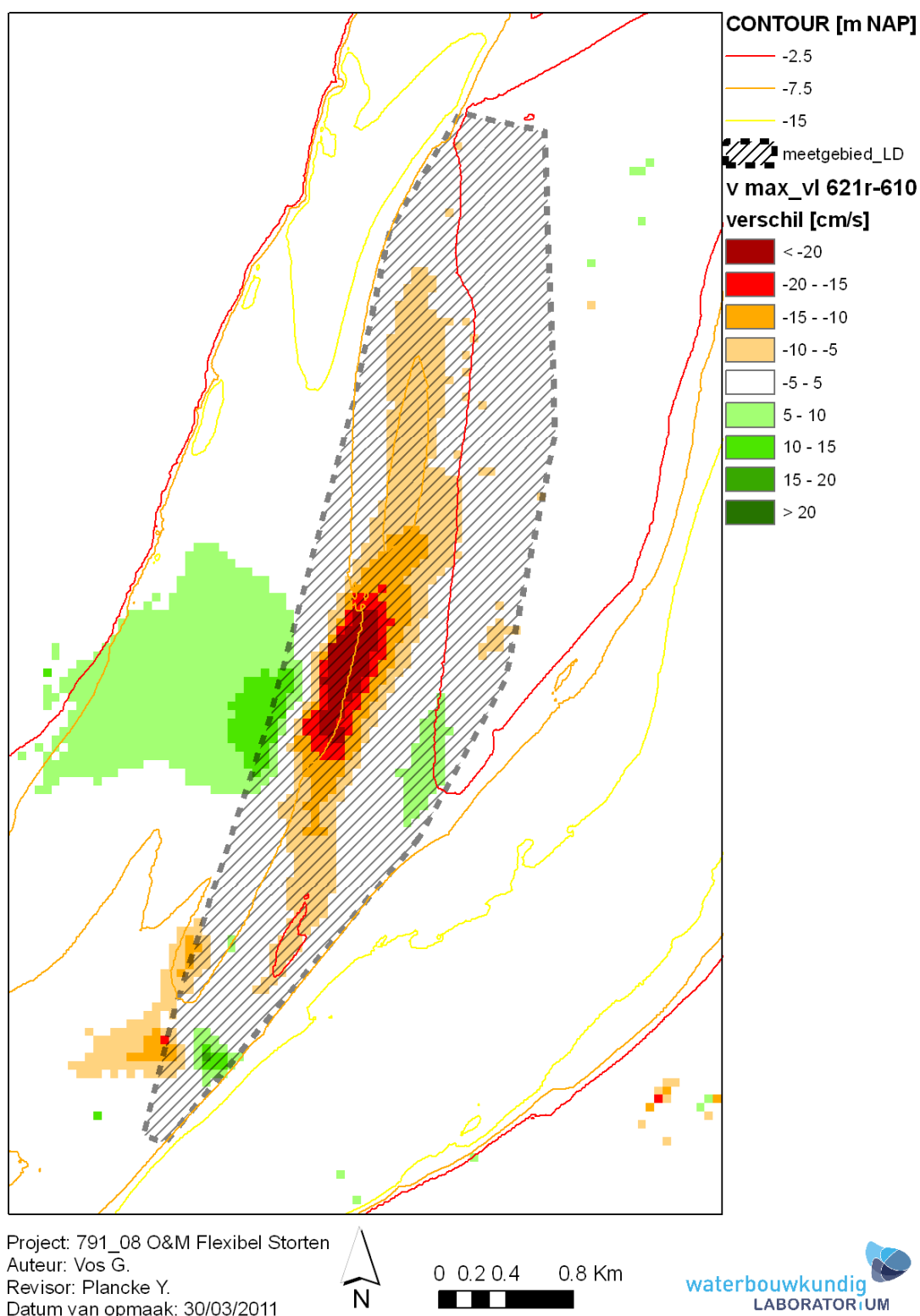
Project: 791_08 O&M Flexibel Storten
Auteur: Vos G.
Revisor: Plancke Y.
Datum van opmaak: 30/03/2011



0 0.2 0.4 0.8 Km

waterbouwkundig
LABORATORIUM

Figuur 2-10: De grijs gearceerde zone geeft aan waar op PWA na een periode van 5 jaar laagdynamisch gebied zou kunnen ontwikkeld zijn.



Figuur 2-11: De grijs gearceerde zones geeft aan waar op RVB na een periode van 5 jaar laagdynamisch gebied zou kunnen ontwikkeld zijn.

2.2.2.3 Resultaten

De waarden die voor iedere plaatrand uit de ecotopenkaart 2008 (T0 situatie) zijn afgeleid, worden in volgende tabel genoteerd, van zodra de ecotopenkaart 2008 beschikbaar is:

Locatie	Areaal laagdynamisch gebied t.h.v. plaatranden (m ²)
Plaat van Walsoorden	
Rug van Baarland	
Hooge Platen	

De autonome trend in de areaalveranderingen wordt hierbij niet in mindering gebracht omdat deze trend moeilijk “Westerscheldebreed” kwantificeerbaar is tot één hanteerbaar (oppervlakte)cijfer. Met het bestaan van deze trend wordt wel rekening gehouden door het Baggeroverleg en de Commissie Monitoring Westerschelde.

2.2.2.4 Bepaling T0

De T0 wordt afgeleid uit de oppervlakte laagdynamisch gebied volgens de ecotopenkaart 2008.

2.2.2.5 Toetsing

Getoetst wordt of de waarde bepaald uit de meest recente ecotopenkaart conform de verwachte trend is. Deze trend is weergegeven in Figuur 2-8.

Als de ongewenste ontwikkeling (t.o.v. dit criterium) zich nog niet heeft voorgedaan, maar er is sprake van een afwijking van de voorziene geleidelijke toename van de totale oppervlakte laagdynamisch gebied en/of de stabiliteit van de gestorte specie afwijkt van de voorziene stabiliteit (drempelwaarde), dan gaan de waterbeheerder en de uitvoerder over tot nader onderzoek voor het bijsturen van de stortstrategie, waarbij zonodig advies wordt gevraagd aan de ‘Commissie Monitoring Westerschelde’.

Doet de ongewenste ontwikkeling zich voor, dan geeft de waterbeheerder terstond opdracht aan de uitvoerder tot bijsturingsmaatregelen in het kader van de stortstrategie, zoals:

- aanvullend storten op plaatranden (binnen de grenzen van tabel 2 van het Tracébesluit) als de toename van het laagdynamisch gebied achterblijft op de planning;
- minder storten op plaatranden, of zonodig tijdelijk stopzetten van stortingen, als de toename van het laagdynamisch gebied te snel verloopt;
- voor het storten eventueel uitwijken naar andere locaties binnen de ruimte van de vergunningen.

2.3 BEHOUD VAN HET OPPERVLAK ECOLOGISCH WAARDEVOL GEBIED

In het *Protocol* is opgenomen dat de stortstrategie bijdraagt aan het behoud van de oppervlakte ecologisch waardevol gebied in de Westerschelde. In het kader van het overleg 'Flexibel Storten' zullen de parameters 'hoogte van slikken en platen', 'sedimentsamenstelling van slikken en platen', 'schorranderosie' en 'totaal oppervlak ecologisch waardevol gebied in de Westerschelde' worden opgevolgd aan de hand van de monitoringsresultaten. De parameter 'Hoogte slikken en platen' wordt verwerkt in een datarapport van RWS. Hierbij zullen behalve de meetresultaten ook de verschilkaart van de laseraltimetriemeting worden gebruikt. Deze verschilkaart geeft het hoogteverschil weer tussen de opname van het rapportagejaar en het jaar daarvoor.

2.3.1 Hoogte slikken en platen

2.3.1.1 Benodigde gegevens

De hoogte van de slikken en platen wordt 4x maal per jaar bepaald in de periode april/mei. Hiertoe zijn de volgende (meet)gegevens benodigd:

- Verschilkaart laseraltimetriemetingen jaar X/jaar X-1;
- RTK-raai hoogtemeting op slikken en platen (4 maal per jaar);
- RTK-punt hoogtemeting (sedimentatie/erosie).

2.3.1.2 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 lage 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 2-5). De droogvalduur wordt gebruikt, omdat deze over de Westerschelde gelijk blijft, terwijl de bijbehorende hoogte varieert over het bekken.

Tabel 2-5: 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

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.

2.3.1.3 Resultaten

RWS levert een volledig datarapport aan.

2.3.1.4 Bepaling T0

Voor de T0-rapportage wordt voor iedere raai en ieder meetpunt in grafiekvorm de meetwaarden gepresenteerd over de periode van de 10 voorgaande jaren (zie § 2.3.1.2).

2.3.1.5 Toetsing

De toetsing gebeurt door het Overleg flexibel storten.

2.3.2 Stroomsnelheid plaatranden

2.3.2.1 Benodigde gegevens

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

- Stroommetingen ondiep water. Deze data zijn beschikbaar op de website van het HMCZ.

Voor kwartaalrapporten van de stroomsnelheid, zie ook Schrijver et al. 2010b.

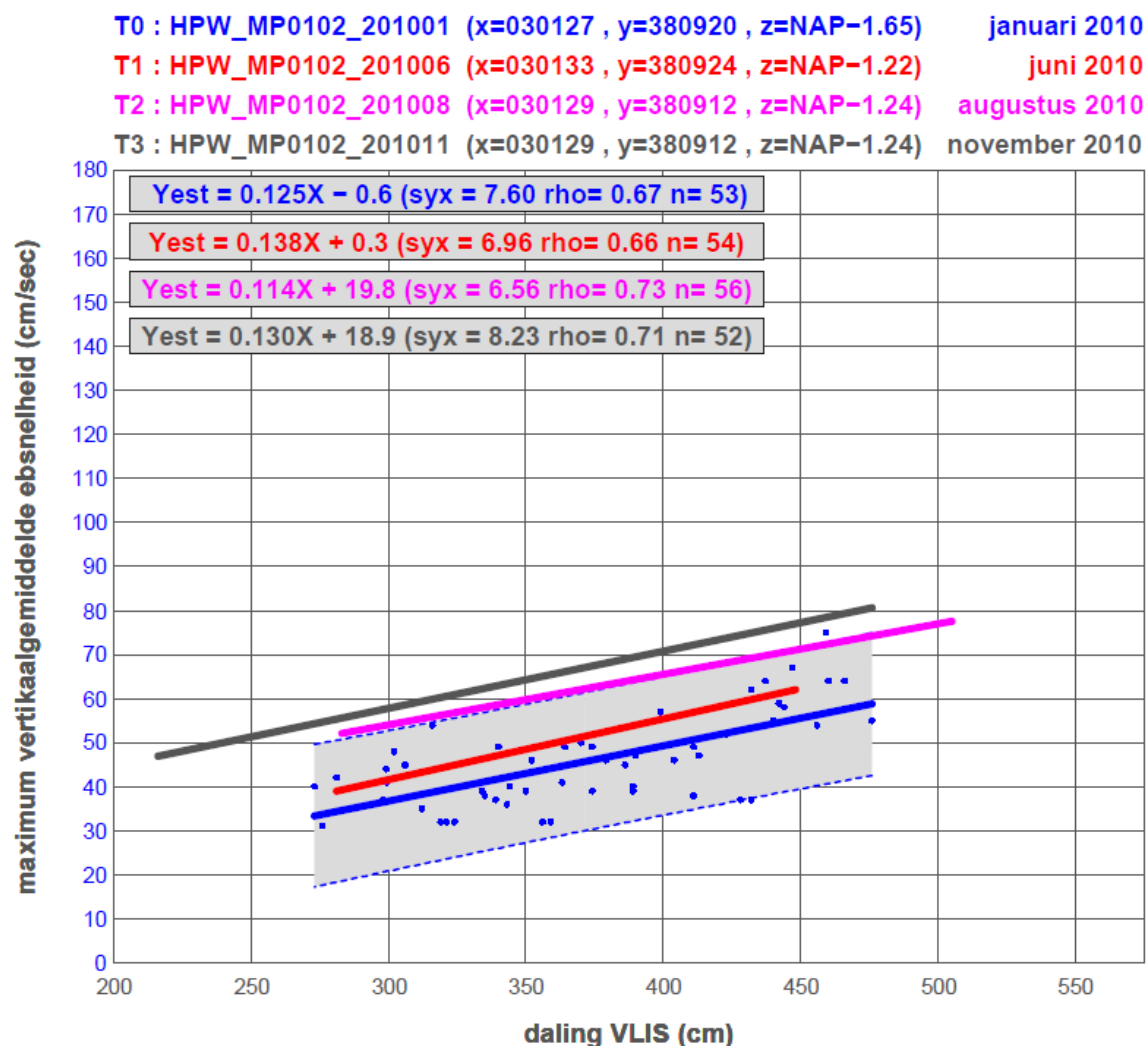
2.3.2.2 Methodiek

In een grafiek wordt per meetraai de relatie weergegeven tussen het tijverskil en de daarbij behorende maximale stroomsnelheid. Daarbij worden ook de historische gegevens over de

laatste jaren getoond (voor zover beschikbaar). Indien de laatste regressielijn hoger ligt dan de voorgaande, wordt dit als een waarschuwing opgemerkt.

2.3.2.3 Resultaten

RWS bezorgt de resultaten (grafisch) (zie als voorbeeld Figuur 2-12).



Figuur 2-12: De stroomsnelheid in functie van het getij voor 4 meetmomenten op HPW. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

2.3.2.4 Bepaling T0

2.3.2.5 Toetsing

Tijdens het overleg flexibel storten wordt nagegaan of de snelheden afnemen (of toenemen).

2.3.3 Sedimentsamenstelling

2.3.3.1 Benodigde gegevens

De sedimentsamenstelling wordt op 2 manieren met elk een eigen frequentie geregistreerd:

- Manuele lutum classificatie op de punten waar een RTK-punt hoogtemeting wordt uitgevoerd (4 maal per jaar);
- Bemonstering op 2 en 10 cm diepte en analyse in het laboratorium (1 maal per jaar in september). De analyse geeft de waarden van het percentage van de fractie kleiner dan 63 μm en de gemiddelde korrelgrootte van de fractie (d50).

Daarnaast wordt ook bepaald:

- Diatomeeën op 2 en 10 cm diepte (4 maal per jaar). Dit geeft de hoeveelheid chlorofyl in μg per gram sediment.

2.3.3.2 Methodiek

Over de laatste 10 jaar wordt in een grafiek per meetpunt uitgezet:

- het percentage van de fractie kleiner dan 63 μm ;
- de gemiddelde korrelgrootte van de fractie;
- de hoeveelheid chlorofyl in μg per gram sediment.

De resultaten van de sedimentsamenstelling worden eerder impliciet meegenomen in de beoordeling van het Overleg flexibel storten. Rekening houdend met de methodiek en frequentie van bemonsteren lenen de resultaten van sedimentsamenstelling zich minder tot een beoordeling op korte termijn.

2.3.3.3 Resultaten

RWS bezorgt de resultaten (grafisch).

2.3.3.4 Toetsing

De toetsing gebeurt door het Overleg flexibel storten.

2.3.4 Schorranderosie

2.3.4.1 Benodigde gegevens

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

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

2.3.4.2 Methodiek

Jaarlijks wordt de positie van de schorranden opnieuw 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 verandering. Deze is bepaald over de laatste 10 jaar.

De horizontale erosie of sedimentatie van het schor wordt bepaald door te meten hoe ver de klif verwijderd is van een vastgelegd 0-punt hoger op het schor. De hoogtelijn op de klif die als referentie dient om de afstand tot het 0-punt te bepalen, wordt locatie per locatie vastgelegd.

De afstand van het klif tot het 0-punt op T0 (zie § 2.3.4.4) krijgt de waarde 0. De volgende jaren wordt het verschil t.o.v. T0 uitgedrukt in meter, waarbij erosie een positieve waarde krijgt en sedimentatie een negatieve waarde (zie Tabel 2-6).

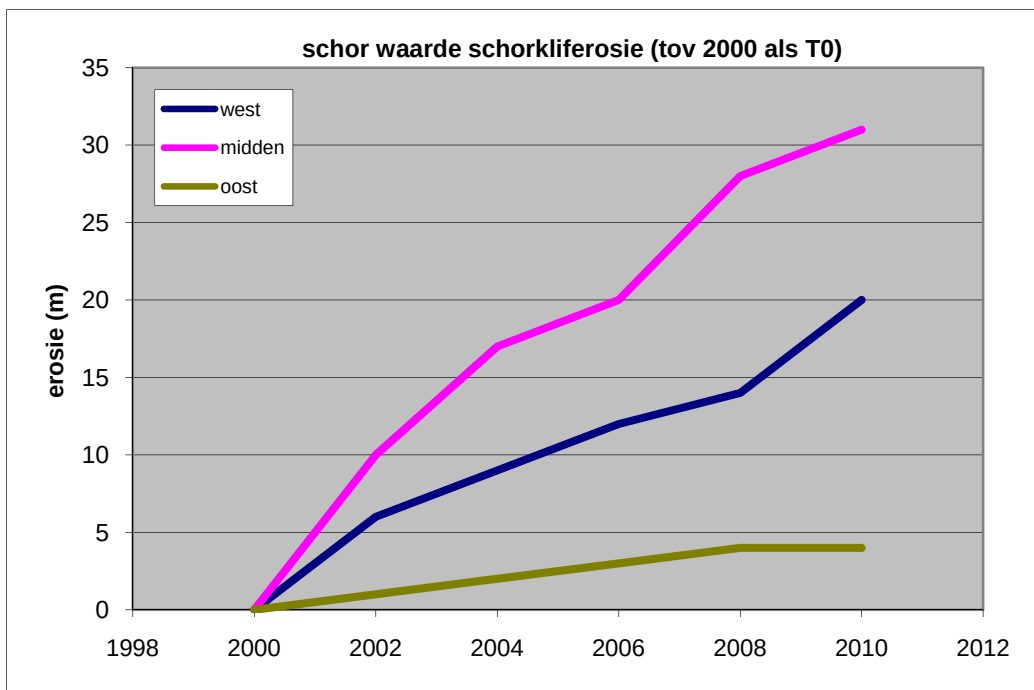
2.3.4.3 Resultaten

Hieronder wordt als voorbeeld getoond hoe de resultaten voor de erosie op het Schor van Waarde weergegeven kan worden.

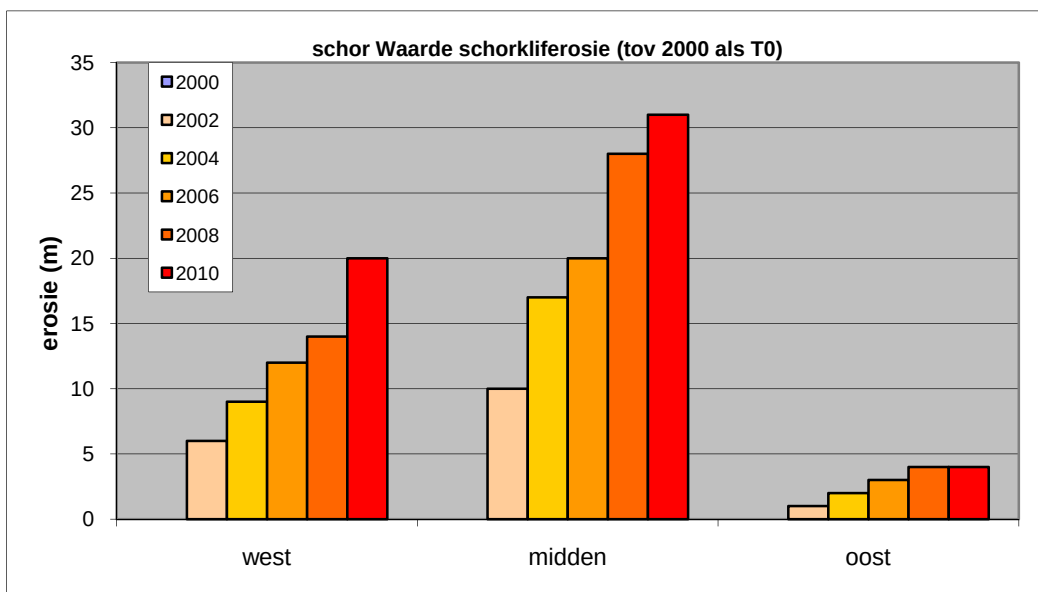
Tabel 2-6: Erosie t.o.v. T0 in 2000 voor 3 meetpunten in Waarde. Afstand uitgedrukt in meter.

Jaartal	Waarde 2610 (west)	Waarde 2625 (midden)	Waarde 2650 (oost)
2000	0	0	0
2002	6	10	1
2004	9	17	2
2006	12	20	3
2008	14	28	4
2010	20	31	4

De resultaten zijn zowel in lijngrafiek als in staafgrafiek weer te geven:



Figuur 2-13: Erosie in functie van de tijd weergegeven met lijndiagrammen voor 3 meetplaatsen op het schor van Waarde. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



Figuur 2-14: Erosie in functie van de tijd weergegeven met staafdiagrammen voor 3 meetplaatsen op het schor van Waarde. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

2.3.4.4 Bepaling T0

De T0 is de afstand van het klif tot het vastgelegde 0-punt in het jaar 2000, 10 jaar voor de verruiming. De periode van 10 jaar voor de verruiming vormt de bestaande trend. De actuele positie wordt vergeleken met de bestaande trend.

2.3.4.5 Toetsing

De toetsing gebeurt door het Overleg flexibel storten.

2.3.5 Ecotopenkaart

2.3.5.1 Benodigde gegevens

- Ecotopenkaart Westerschelde (2008 en volgende) met onderliggende (meet)gegevens.

2.3.5.2 Methodiek

Ieder jaar wordt op basis van de ecotopenkaart het areaal 'Ecologisch Waardevol Gebied' bepaald. De trend wordt weergegeven in een grafiek, waarbij de T0 situatie als uitgangspunt dient.

2.3.5.3 Resultaten

Om van een ongewenste situatie te kunnen spreken, moet de toename aan areaal 'Ecologische Waardevol Gebied' kleiner zijn dan de natuurlijke trend. Indien de natuurlijke trend negatief is, wordt van een ongewenste situatie gesproken indien het verlies aan areaal 'Ecologische Waardevol Gebied' groter is dan de natuurlijke trend.

2.3.5.4 Bepaling T0

T0 wordt afgeleid uit de T0-Ecotopenkaart Westerschelde 2008.

2.3.5.5 Toetsing

Als verandering wordt aangemerkt: een areaalverandering op termijn van een jaar ten opzichte van de T0-Ecotopenkaart Westerschelde 2008.

2.3.6 Toetsing criterium behoud oppervlak ecologisch waardevol gebied.

Doet één of meer van deze ongewenste ontwikkelingen zich voor, dan gaan de waterbeheerder en de uitvoerder terstond na welke direct corrigerende maatregelen in het kader van de stortstrategie kunnen uitgevoerd worden, waarbij tevens de oorzaak van de ecologische achteruitgang wordt bepaald. Indien de oorzaak niet kan toegewezen worden, dienen Vlaanderen en Nederland conform het Verdrag ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium overeen te komen hoe de kosten worden gedragen. Over de bijsturing van de stortstrategie wordt zonodig advies gevraagd aan de 'Commissie Monitoring Westerschelde'.

2.4 SCENARIO'S VOOR AANVULLENDE MAATREGELEN

Het voorkeursalternatief inclusief de mitigerende maatregel van het flexibel storten biedt de vereiste waarborgen dat de natuurlijke kenmerken van het systeem niet worden aangetast. Als echter uit de resultaten van de monitoring blijkt dat de bijsturingsmaatregelen onvoldoende corrigerend effect hebben gesorteerd, dan zullen aanvullende bijsturingsmaatregelen worden overwogen, waarbij het mogelijk is advies te vragen aan de 'Commissie Monitoring Westerschelde', zoals:

- weghalen van overmatige aanwezige specie uit de nevengeulen;
- weghalen van overmatig aanwezige specie bij ongewenste plaatophoging;
- inzetten van verbeterde of andere storttechnieken;
- andere maatregelen die in het kader van de stortstrategie kunnen worden aangewend en die tot de beoogde bijsturing kunnen leiden.

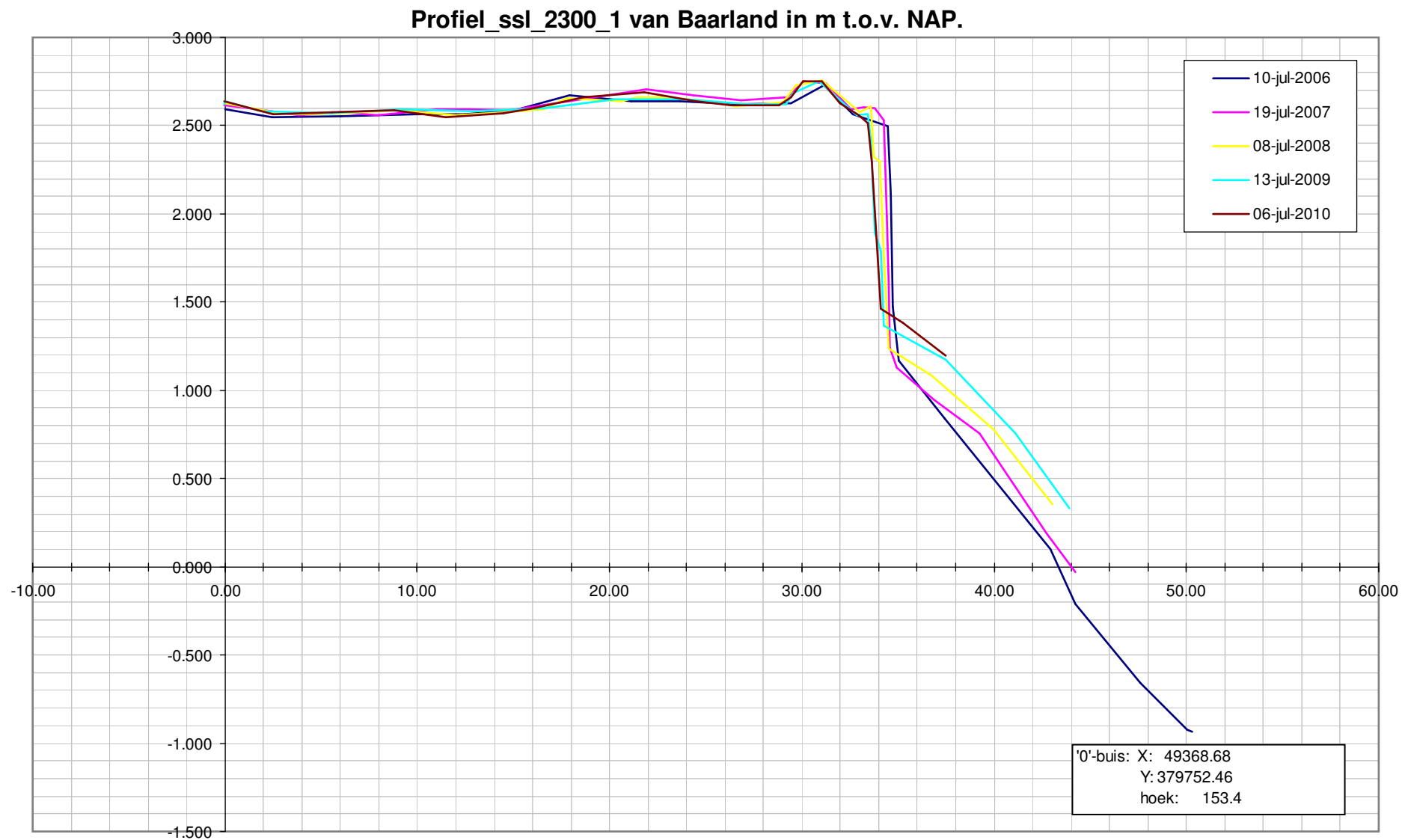
3. REFERENTIES

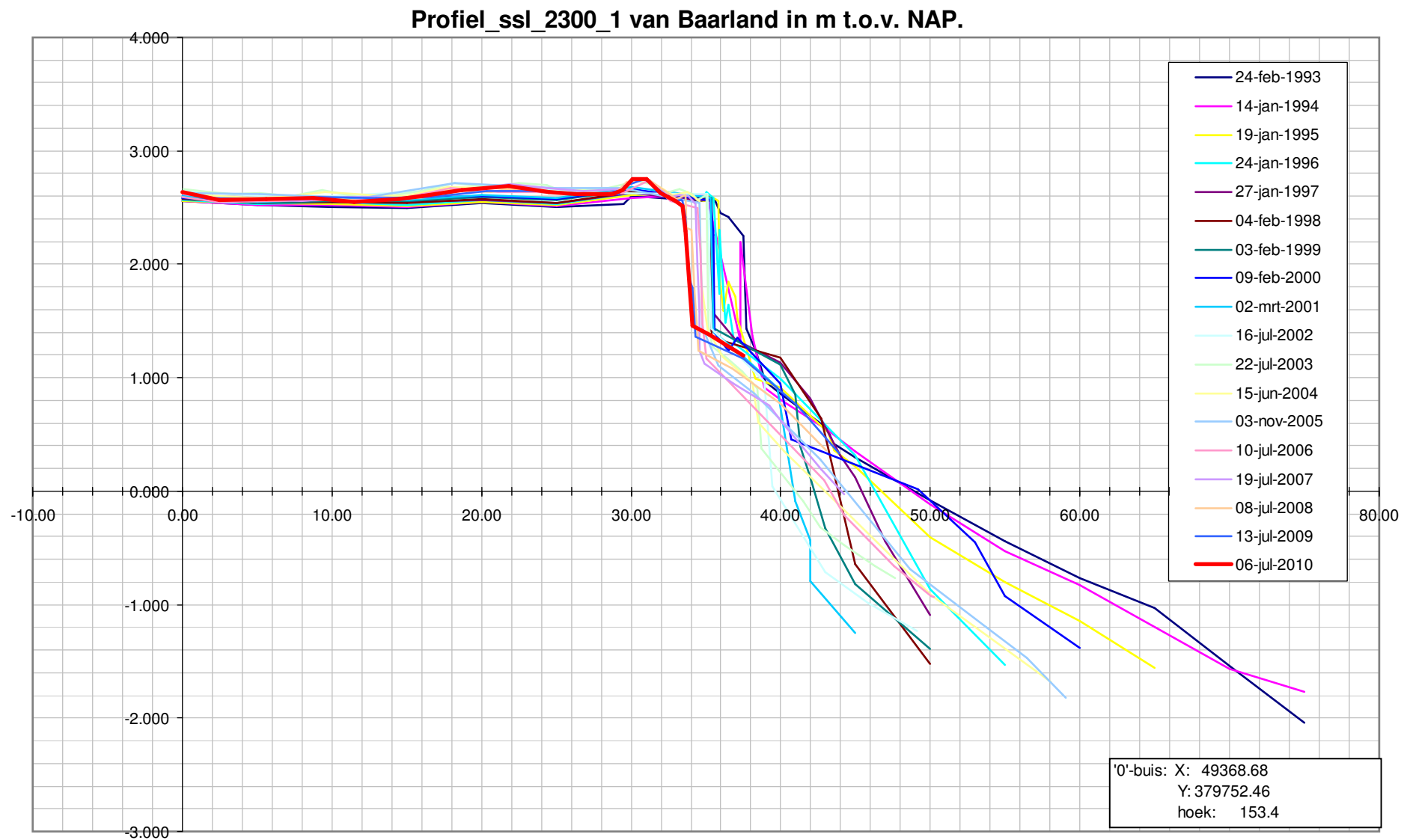
- Bouma, H.; de Jong, D.J.; Twisk, F.; Wolfstein, K. (2005). Zoute wateren EcotopenStelsel (ZES.1); voor het in kaart brengen van het potentiële voorkomen van levensgemeenschappen in zoute en brakke rijkswateren. Rapport RIKZ 2005.024, Middelburg.
- Graveland, J. (Ed.) (2005). Fysische en ecologische kennis en modellen voor de Westerschelde: wat is beleidsmatig nodig en wat is beschikbaar voor de m.e.r. Verruiming Vaargeul?. Rapport RIKZ = Report RIKZ, 2005.018. Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ): Middelburg, The Netherlands. ISBN 90-369-3429-X. 88 pp.
- Haecon (2006). Actualisatie van de zandbalans van de Zee -en Westerschelde. Proses2010: Bergen op Zoom, Netherlands.
- IMDC (2007). Ecotopenkaart 2003 / 2004 Westerschelde - Zeeschelde; Kaart 1a. IMDC: Antwerpen.
- Huizinga-Heringa, J.C. (2008). Tracébesluit Verruiming vaargeul Westerschelde. Project Verruiming vaargeul Westerschelde: 's-Gravenhage.
- IMDC (2010). Monitoringsprogramma flexibel storten. Methodologie maandelijkse rapportage. I/RA/11353/10.030/RDS.
- IMDC (2011a). Monitoringsprogramma flexibel storten. Historische analyse aan Plaat van Walsoorden voor periode 2007-2010.
- IMDC (2011b). Monitoringsprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage november-december 2010. I/RA/11353/10.199/JDW.
- IMDC (2011c). Overleg Flexibel Storten: Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten. I/RA/11353/10.1003/MSM.
- Peters, B.G.T.M.; Liek, G.A.; Wijsman, J.W.M.; Kuijper, M.W.M.; van Eck, G.Th.M. & Withagen, C.F.M. (2003). Monitoring van de effecten van de verruiming 48'/43': 'een verruimde blik op waargenomen ontwikkelingen'. MOVE Evaluatierapport 2003: MOVE-rapport 8: deel B. Hoofdrapport. Rapport RIKZ/2003.027. RIKZ, Middelburg.
- Plancke Y., Sas M., Heinis F. & Ides S. (2008). Nota plaatrandstortingen, Mod 791_06. Waterbouwkundig Laboratorium. Borgerhout.
- Plancke, Y.; Vos, G.; Taverniers, E. & Mostaert, F. (2010). Overleg Flexibel Storten: T0 morfolgie plaatranden. WL Rapporten, 791_08. Waterbouwkundig Laboratorium, Borgerhout.
- Putter, P.J. de; Gestel, R.A.J. van & J.M. Verschuuren (2005). Juridische verkenning naar de flexibiliteit van vergunningen voor het onderhoud en de verdieping van de Westerschelde. Rapport Universiteit van Tilburg & Sterk Consulting, Tilburg.
- Rijkswaterstaat (2009). Westerschelde. Vergunning voor het storten van bodemmateriaal. Beschikking 8500187272/D00994117 RWS-Zld. Ministerie van Verkeer en Waterstaat (tegenwoordig Ministerie van Infrastructuur en Milieu). 6 april 2009.
- Schrijver M. (2010a). Monitoring meergeulensysteem Westerschelde, een overzicht van de beschikbare data en methodieken. Rijkswaterstaat Zeeland, Meetadviesdienst 14 mei 2010.
- Schrijver M., Jentink R. & Dekker L. (2010b). Rapportage Opvolging Effecten Flexibel Storten. Rapport 7210A/HPW-2010-02. Rijkswaterstaat Zeeland, Middelburg; Augustus 2010.

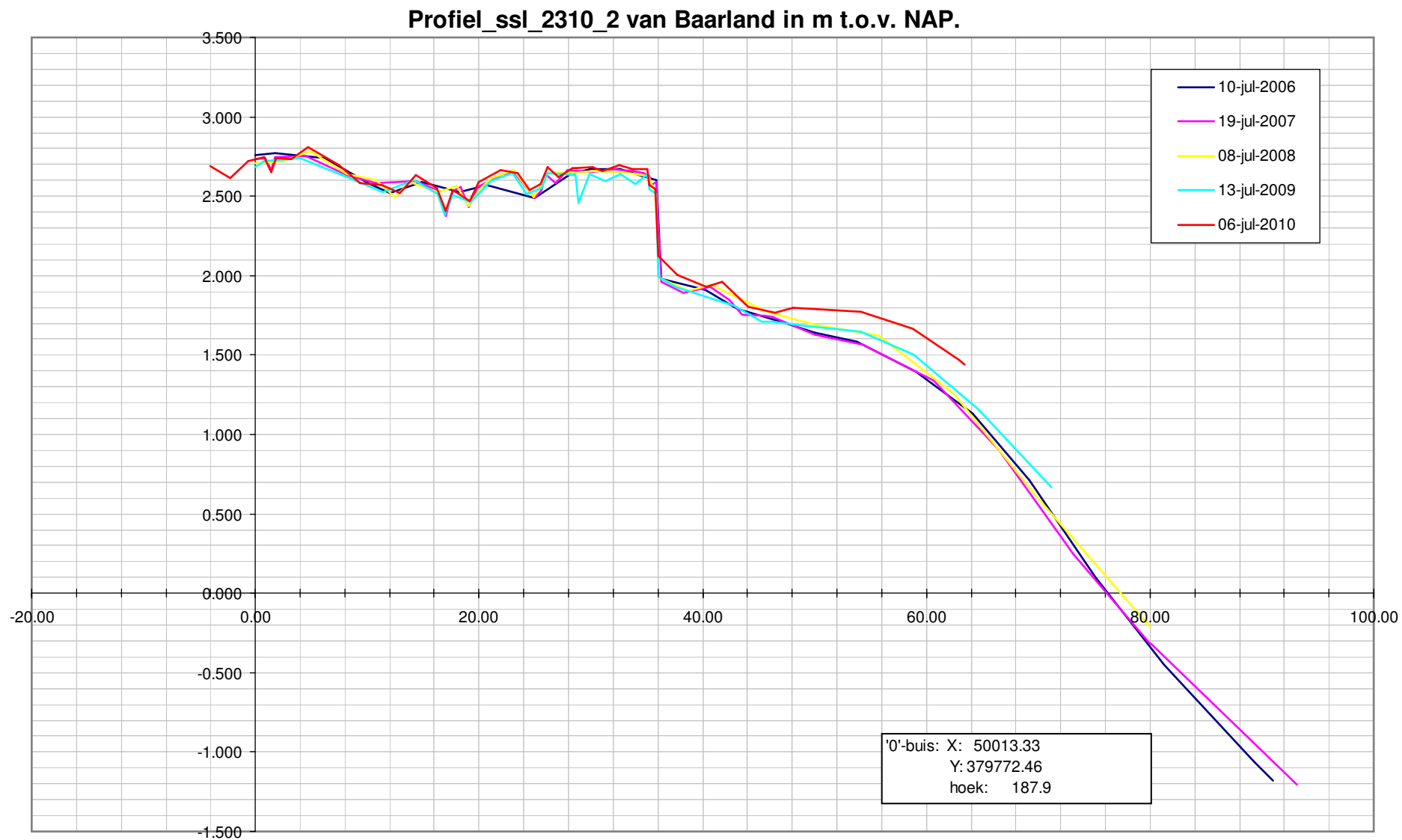
Schrijver M. & Plancke Y. (2008). Uitvoeringsplan MONEOS-T 2008-2018. Rapport MONEOS-T-2008-033/WL2008R791-3_1ref1_0. Rijkswaterstaat Zeeland, Middelburg, Waterbouwkundig Laboratorium, Borgerhout.

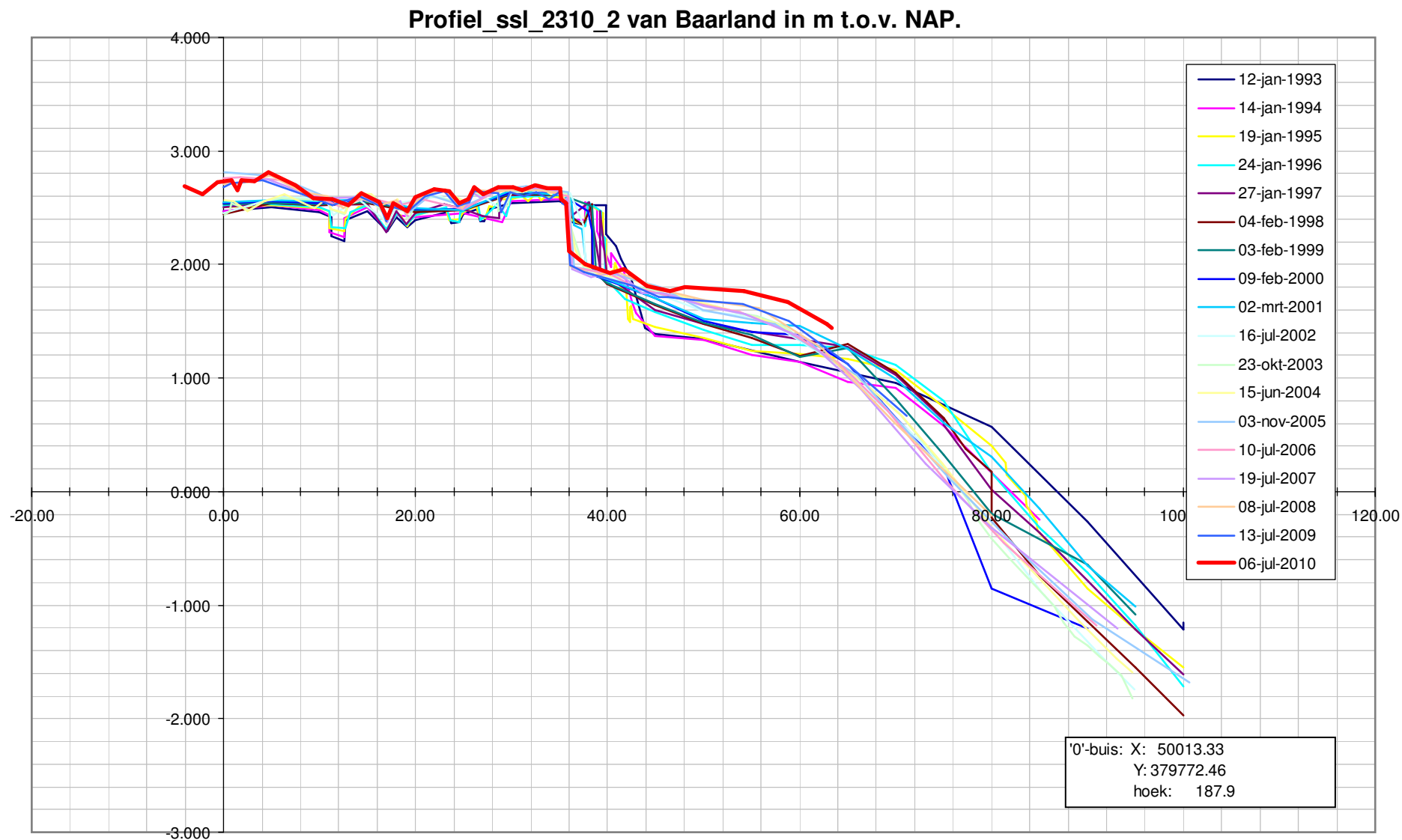
Vos, G.; Plancke, Y.; Ides, S.; De Mulder, T. & Mostaert, F. (2009). Alternatieve stortstrategie Westerschelde Proefstorting Walsoorden: Eindevaluatie proefstorting 2006. WL Rapporten, 745_03b. Waterbouwkundig Laboratorium, Borgerhout.

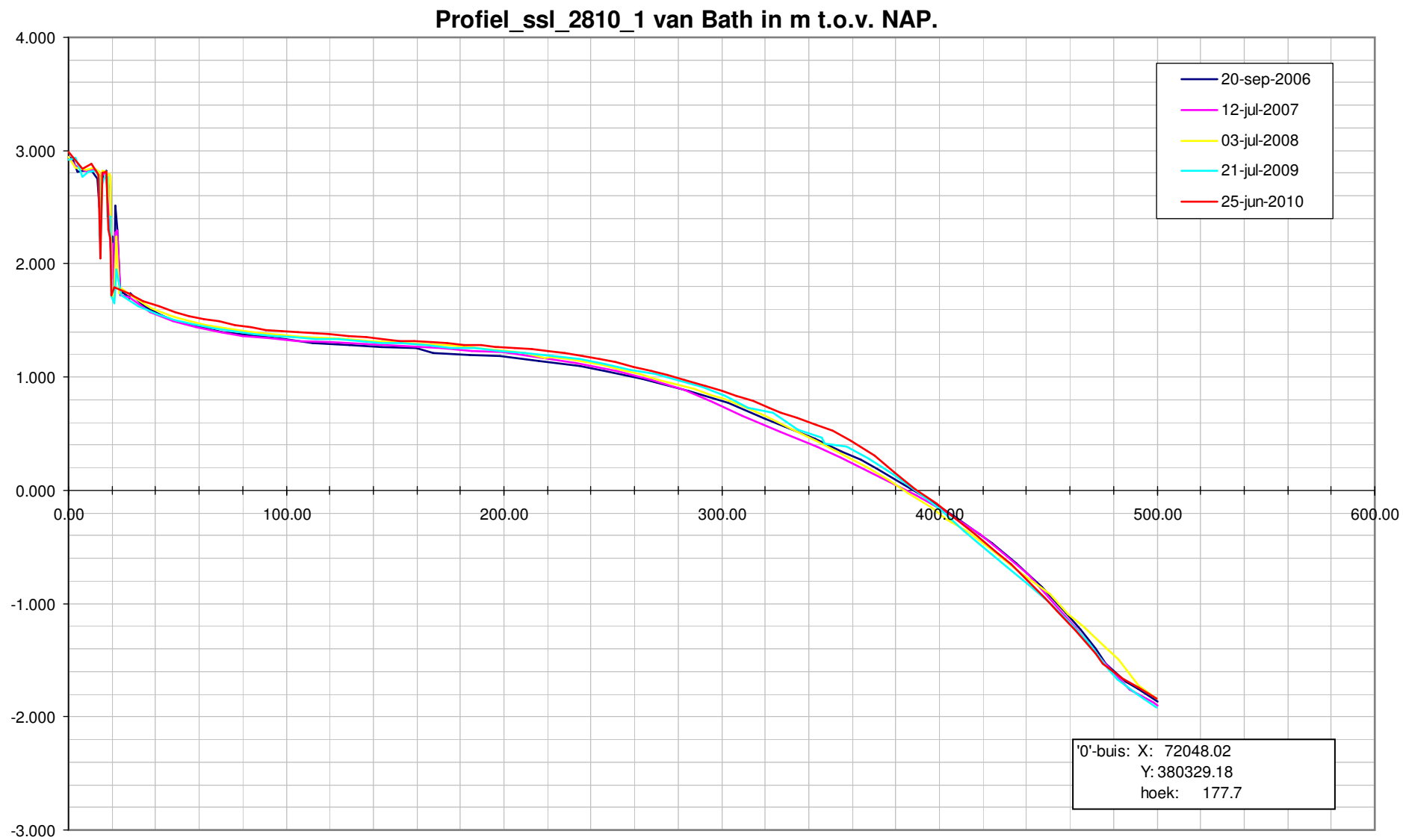
Zanting, H.A.; ten Thij, F. (2001). Langetermijnvisie Schelde-estuarium. Ministerie van Verkeer en Waterstaat/Vlaamse Gemeenschap.

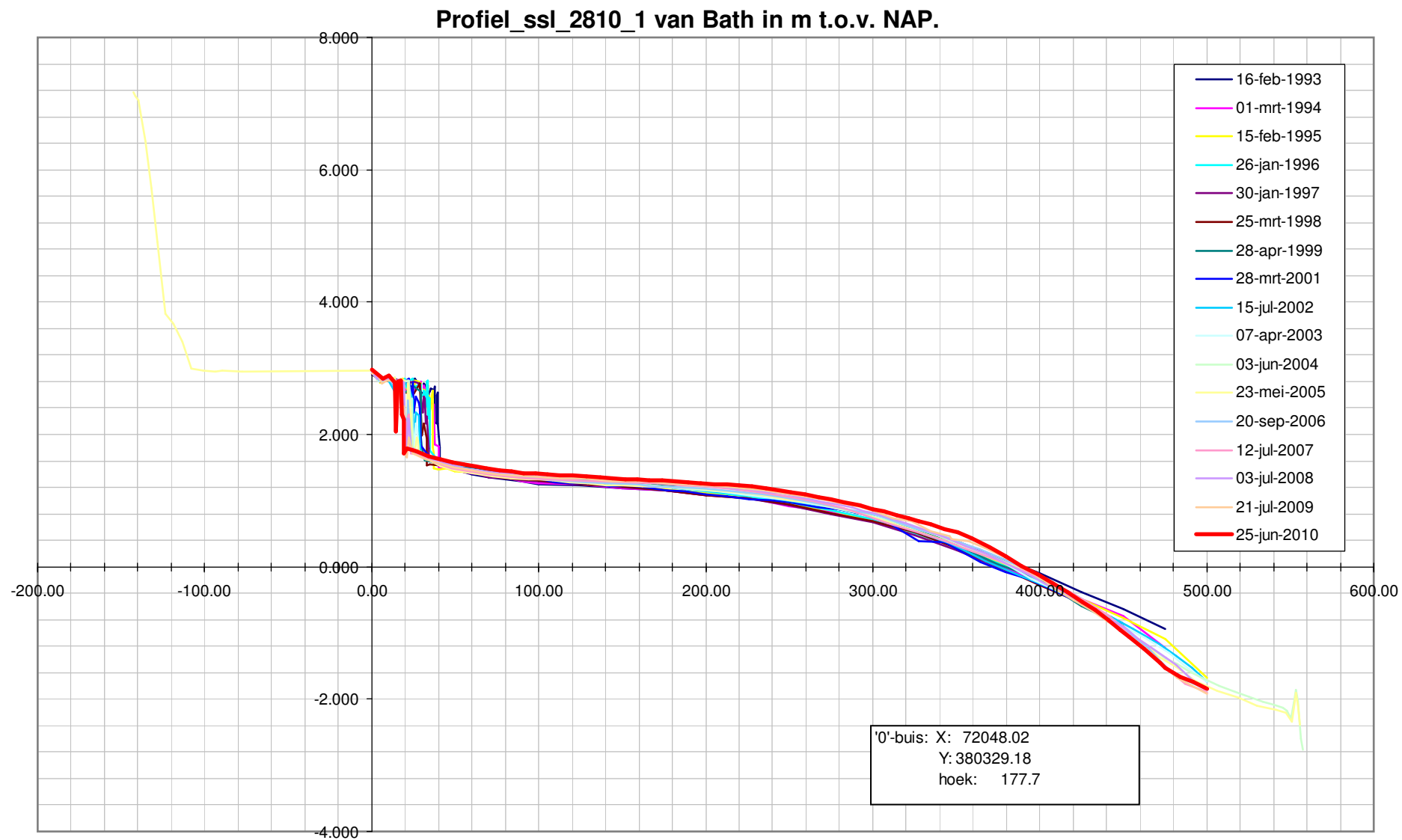


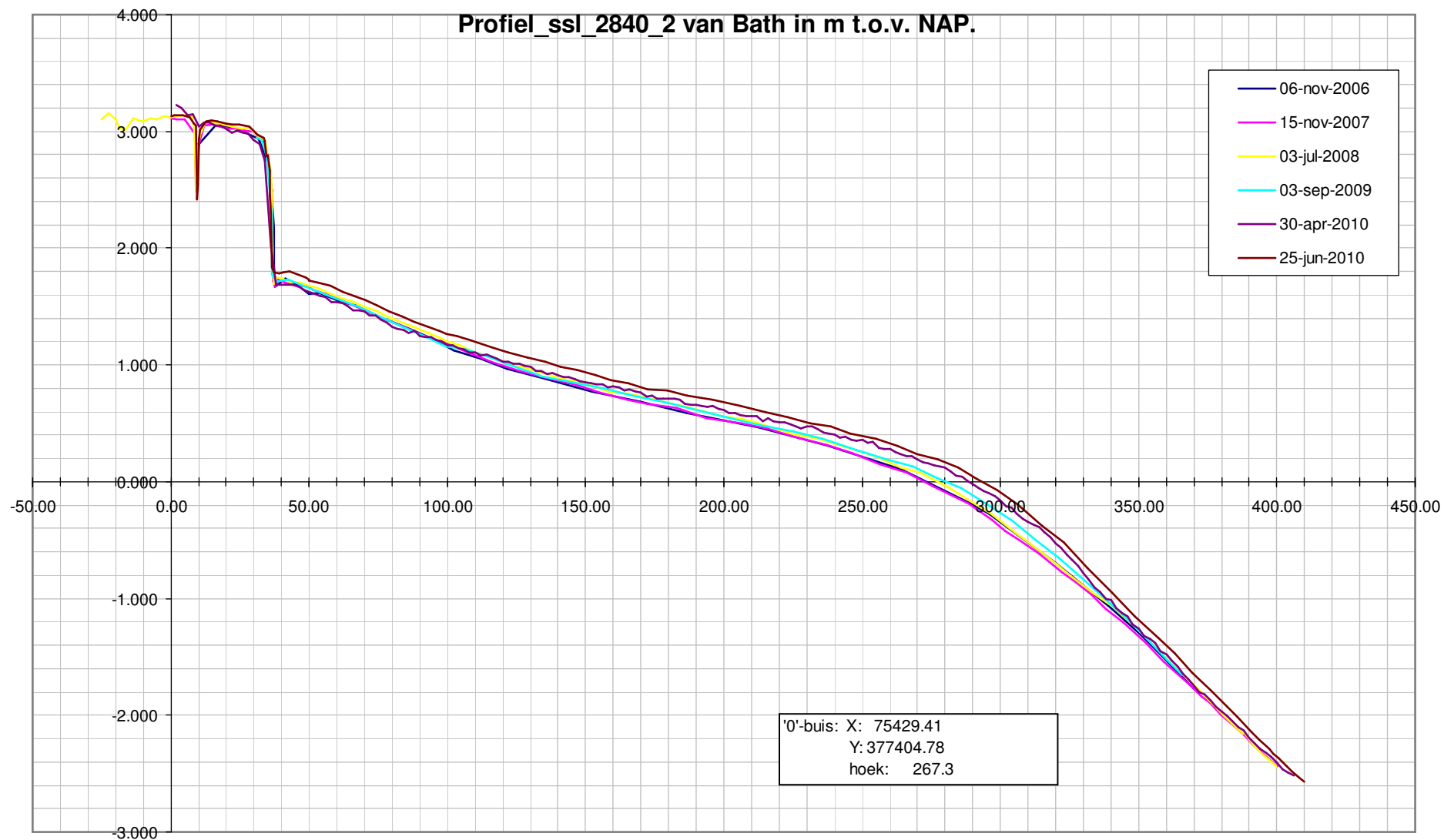


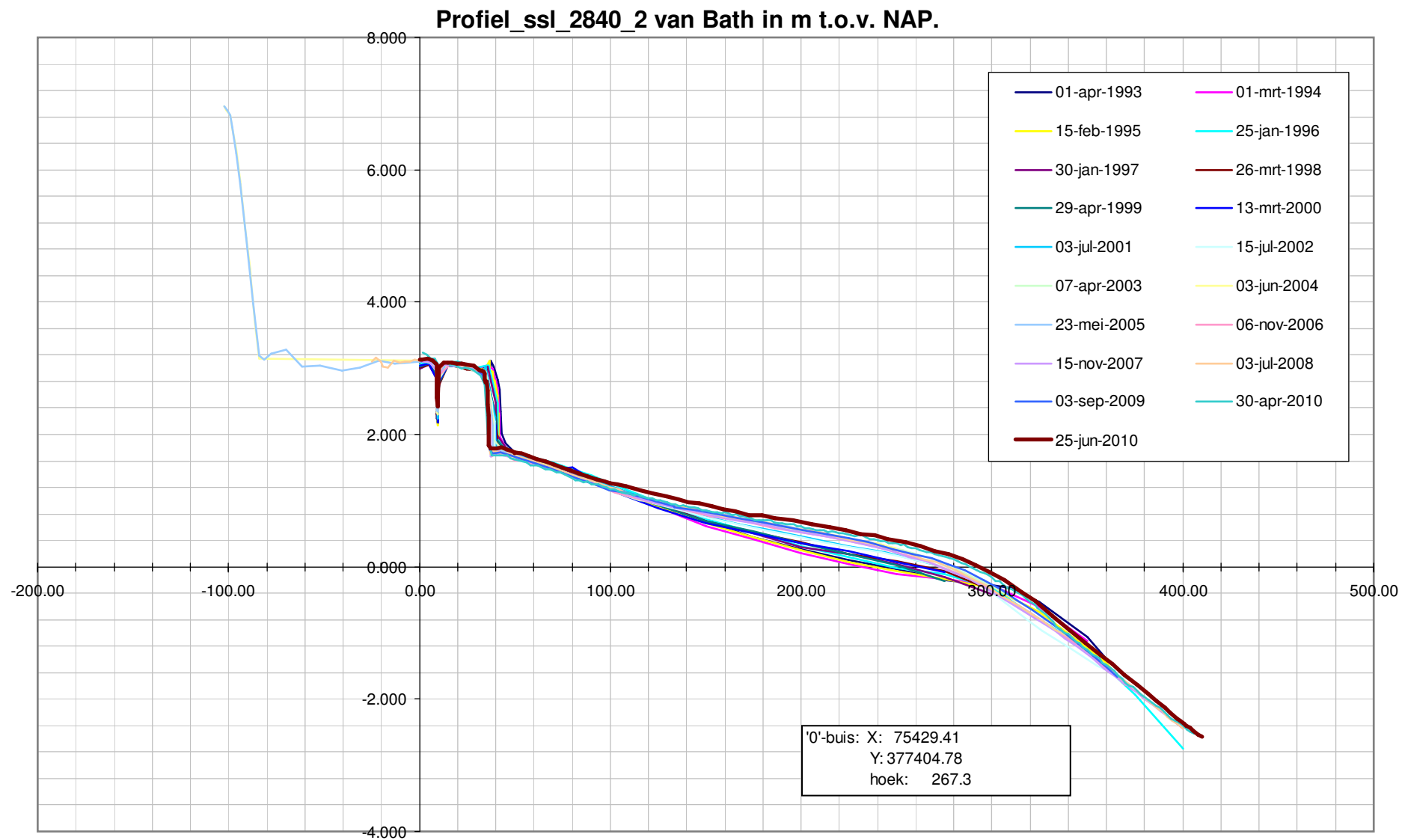


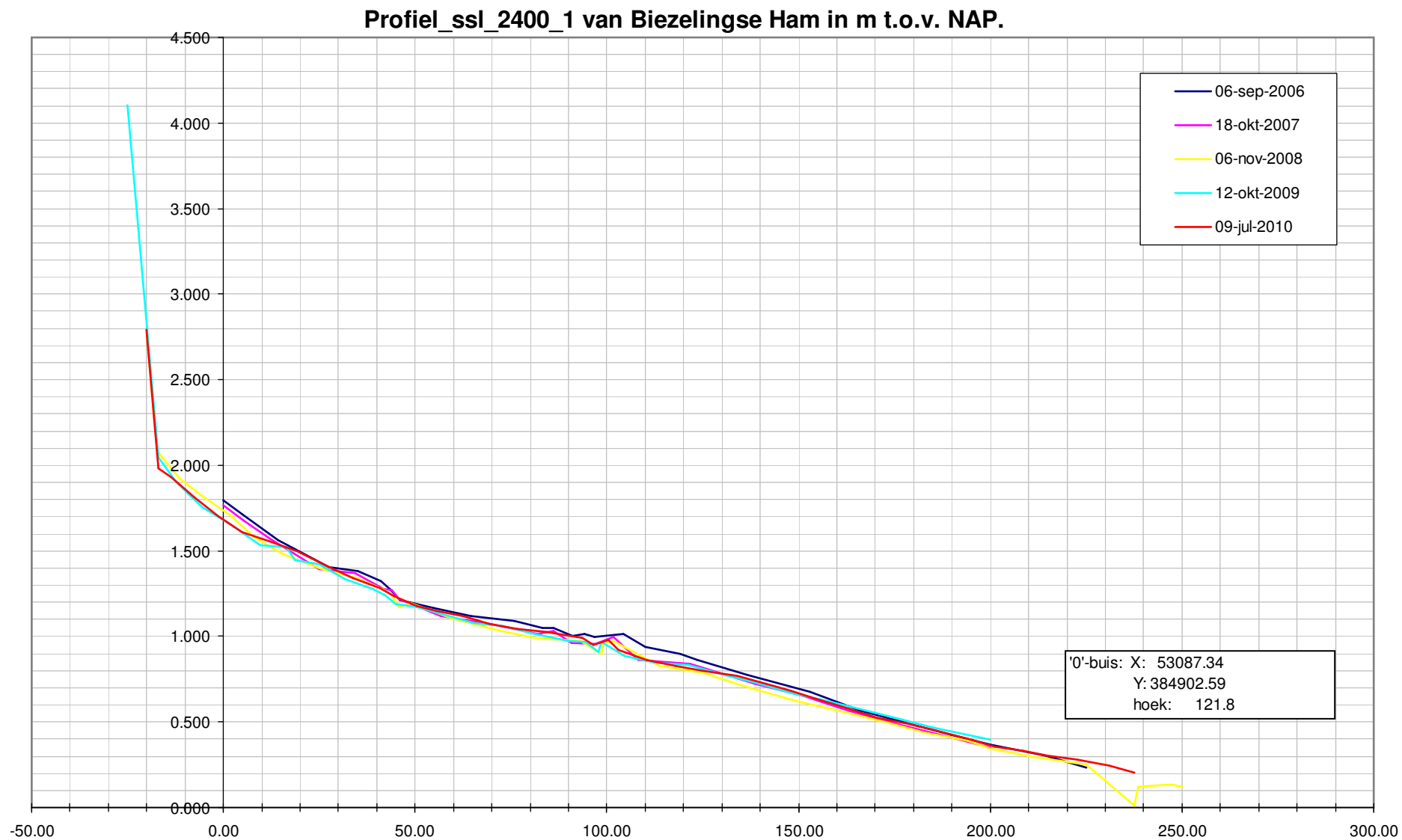


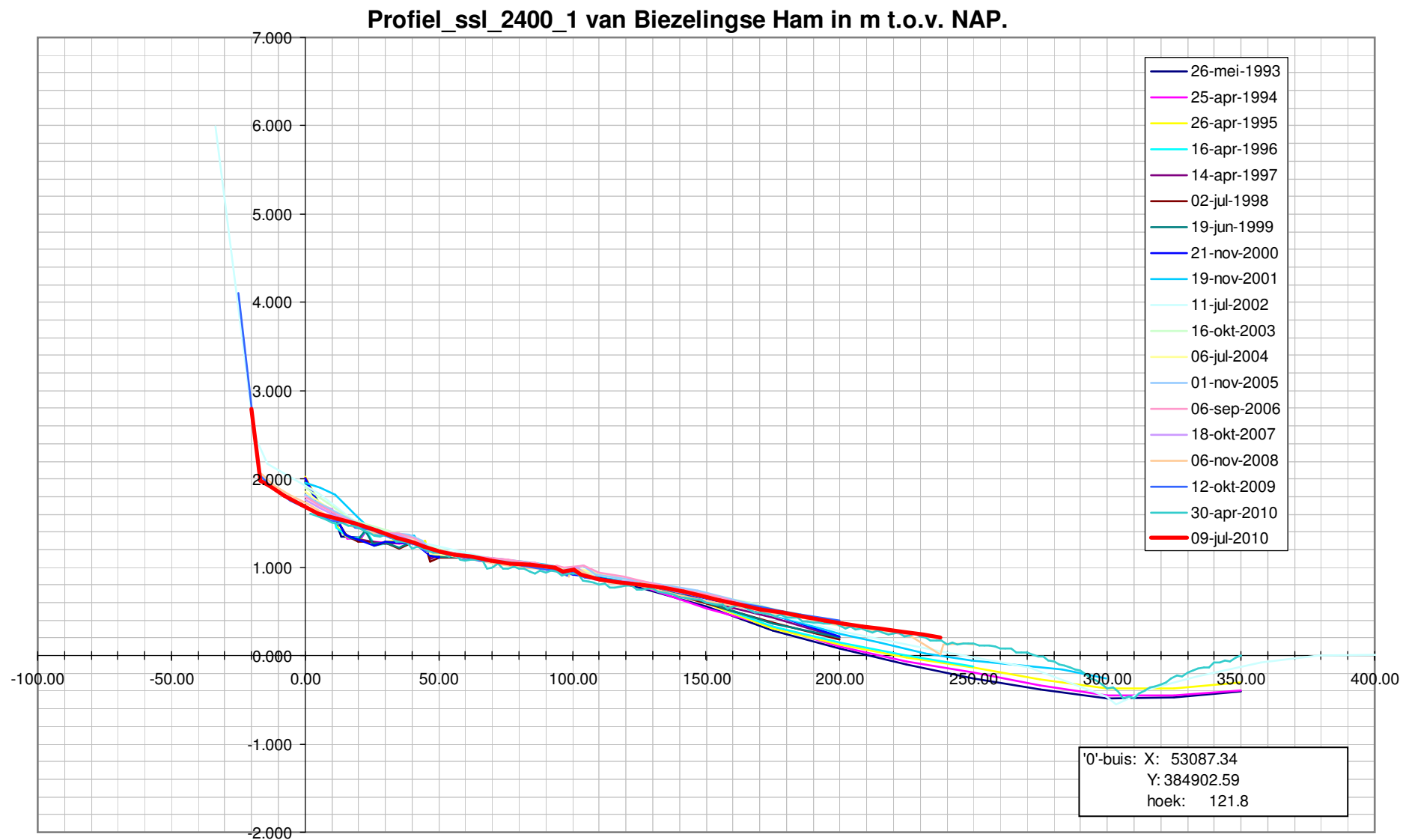


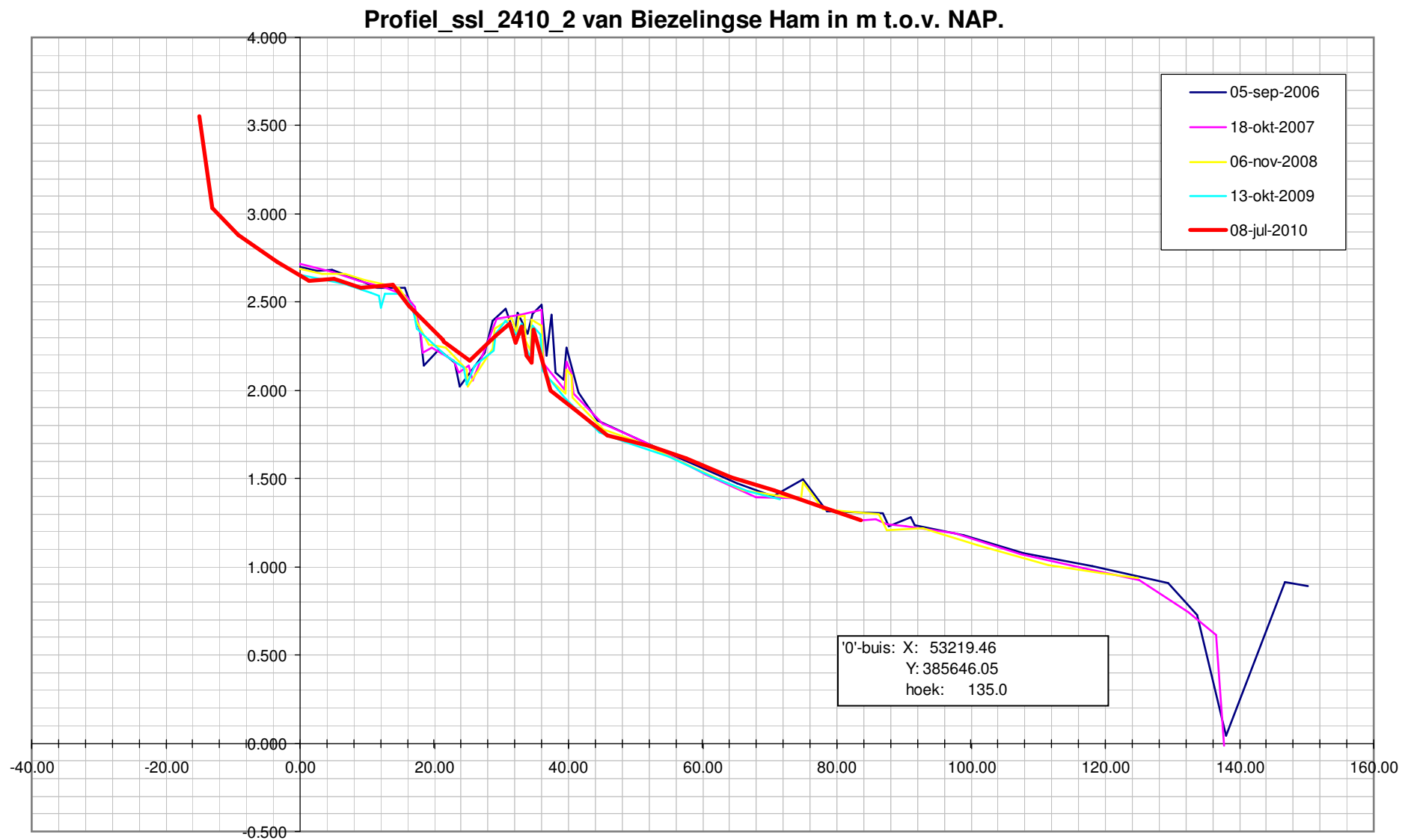


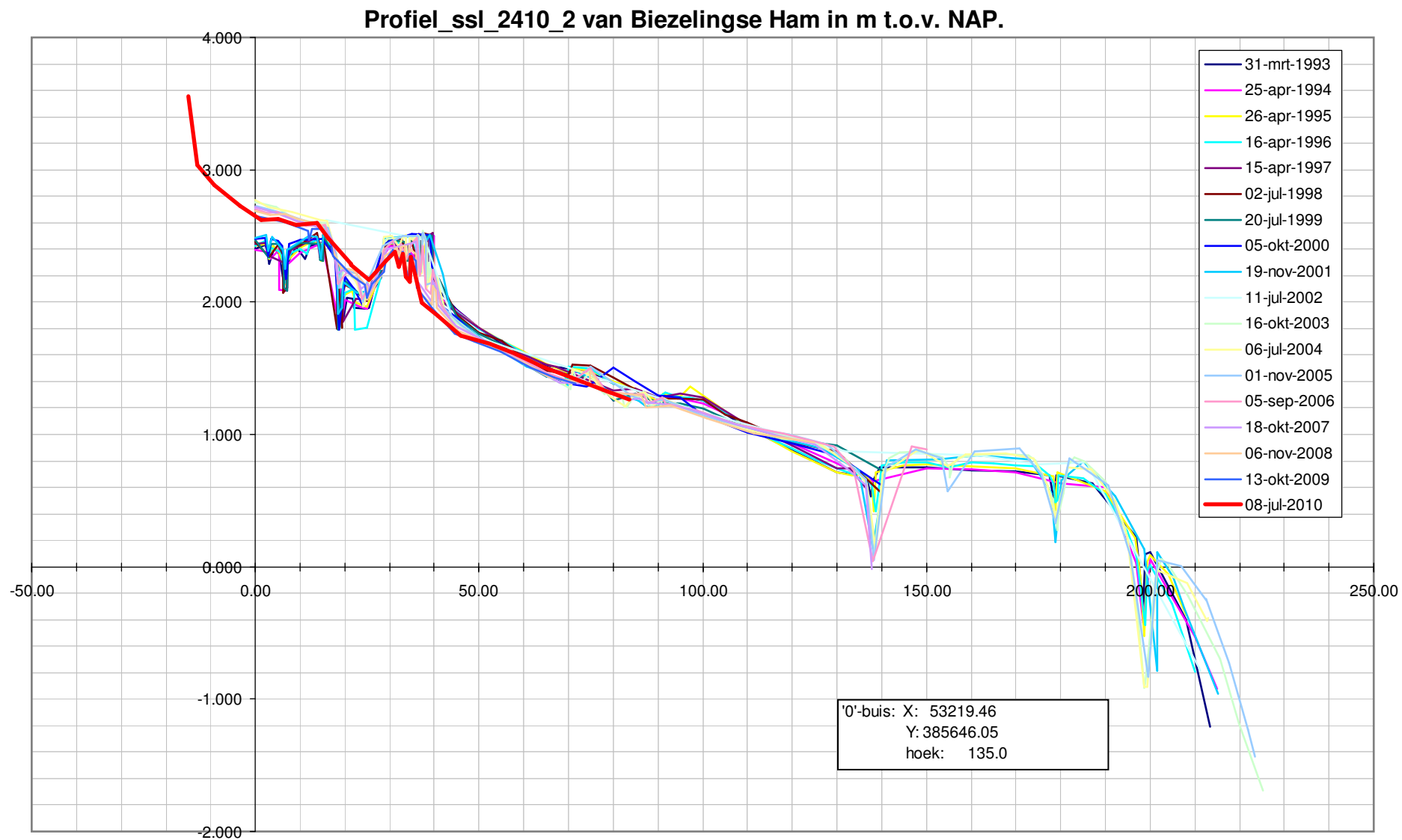


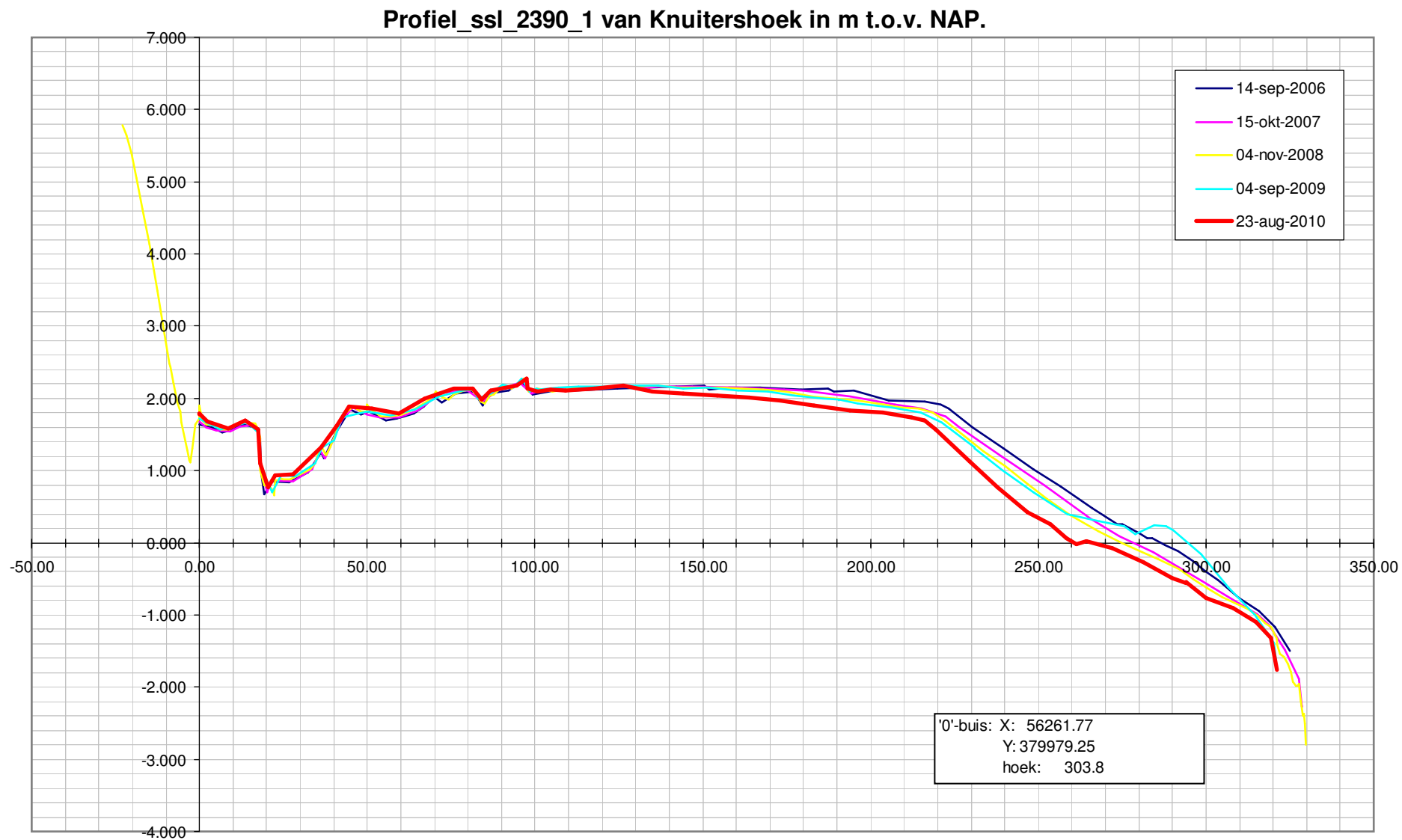




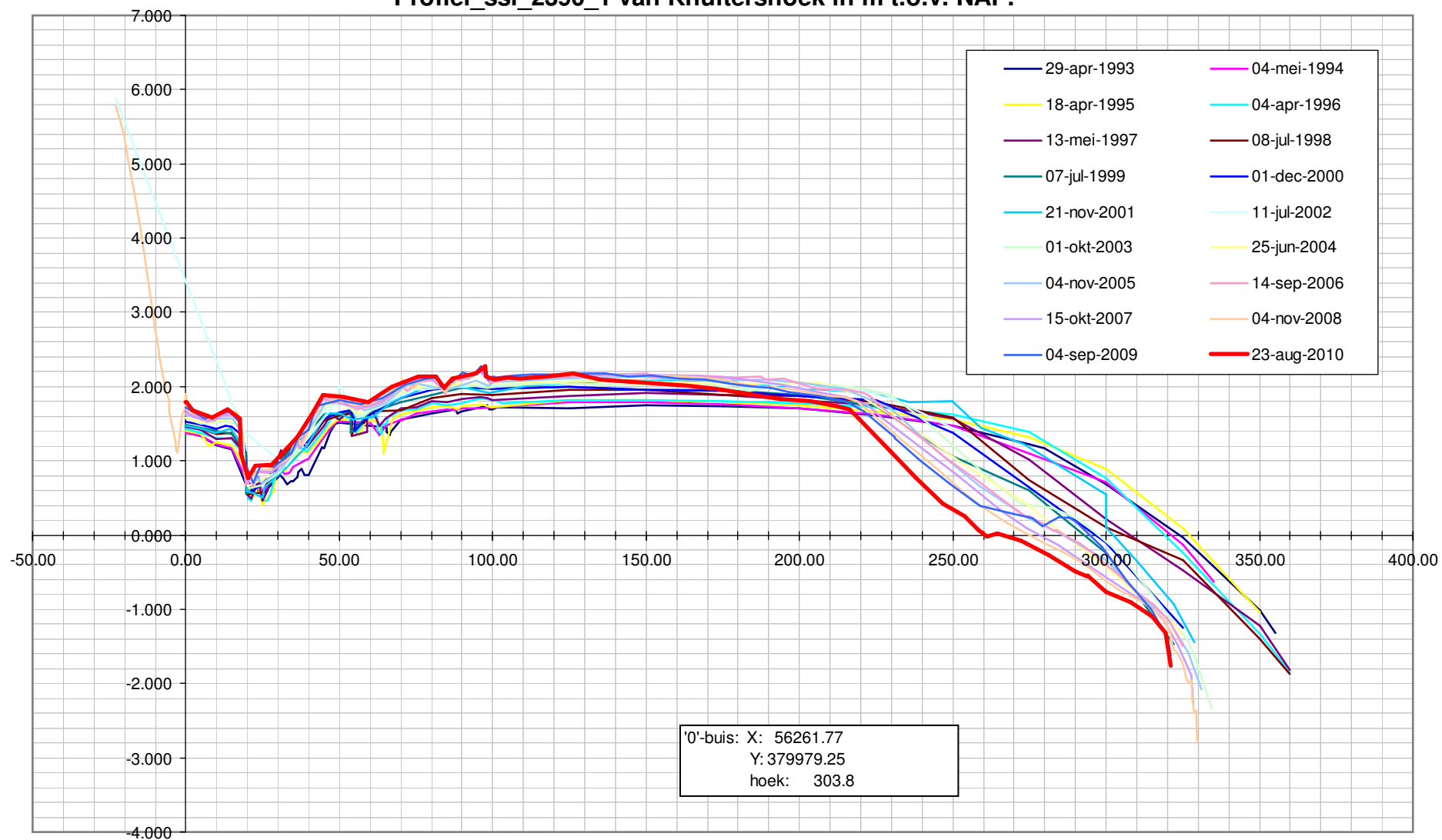






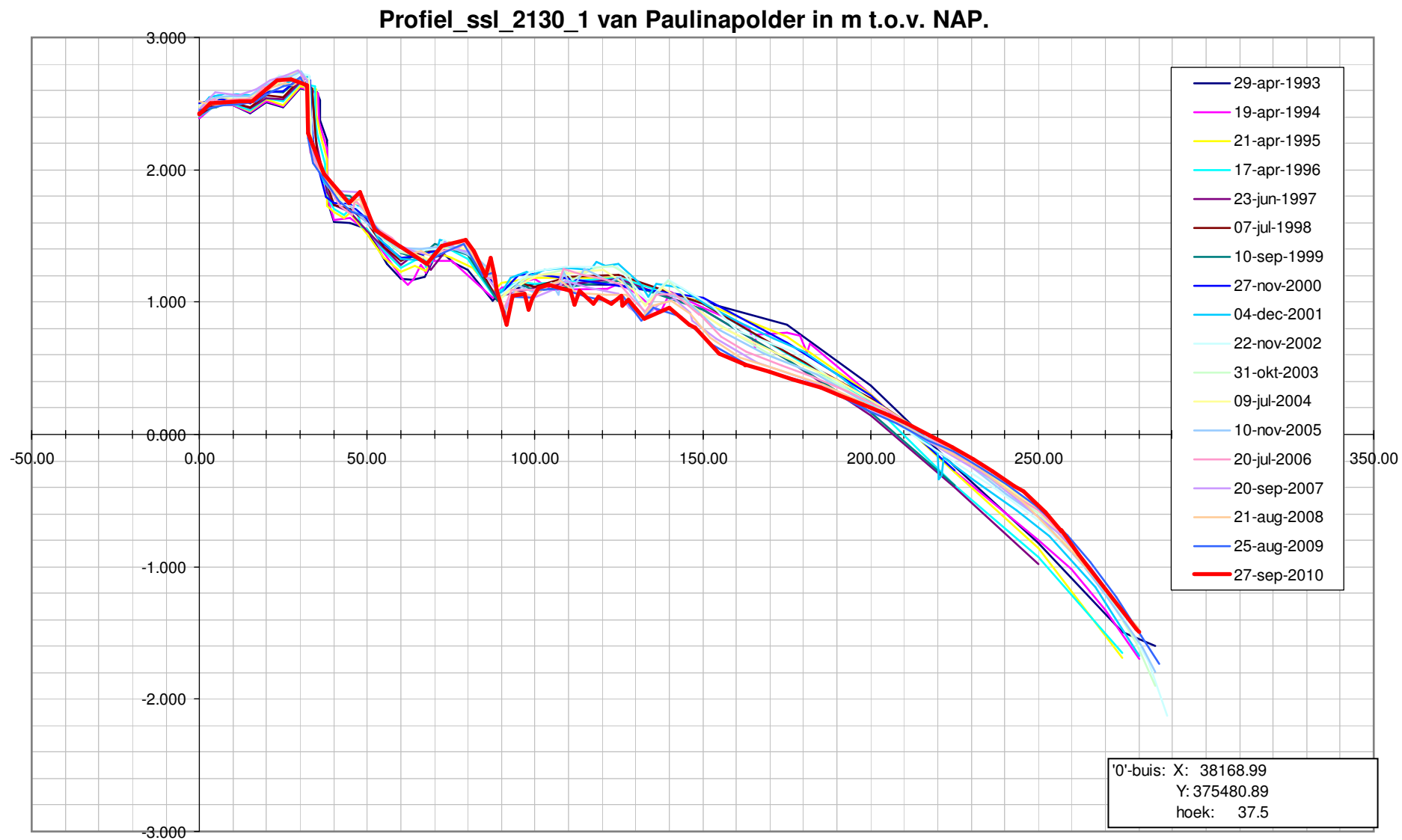


Profiel_ssl_2390_1 van Knuitershoek in m t.o.v. NAP.

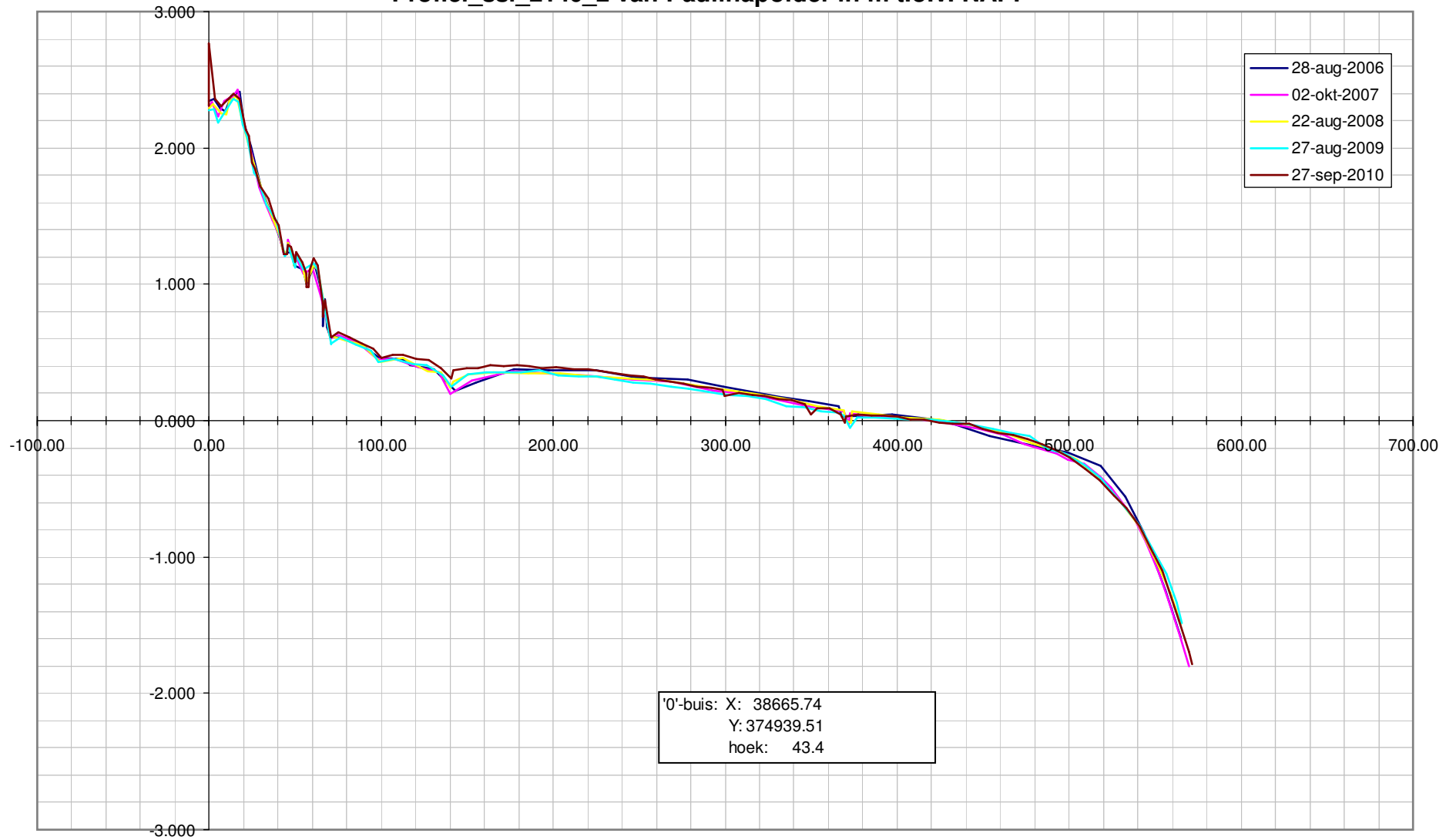


Profiel_ssl_2130_1 van Paulinapolder in m t.o.v. NAP.

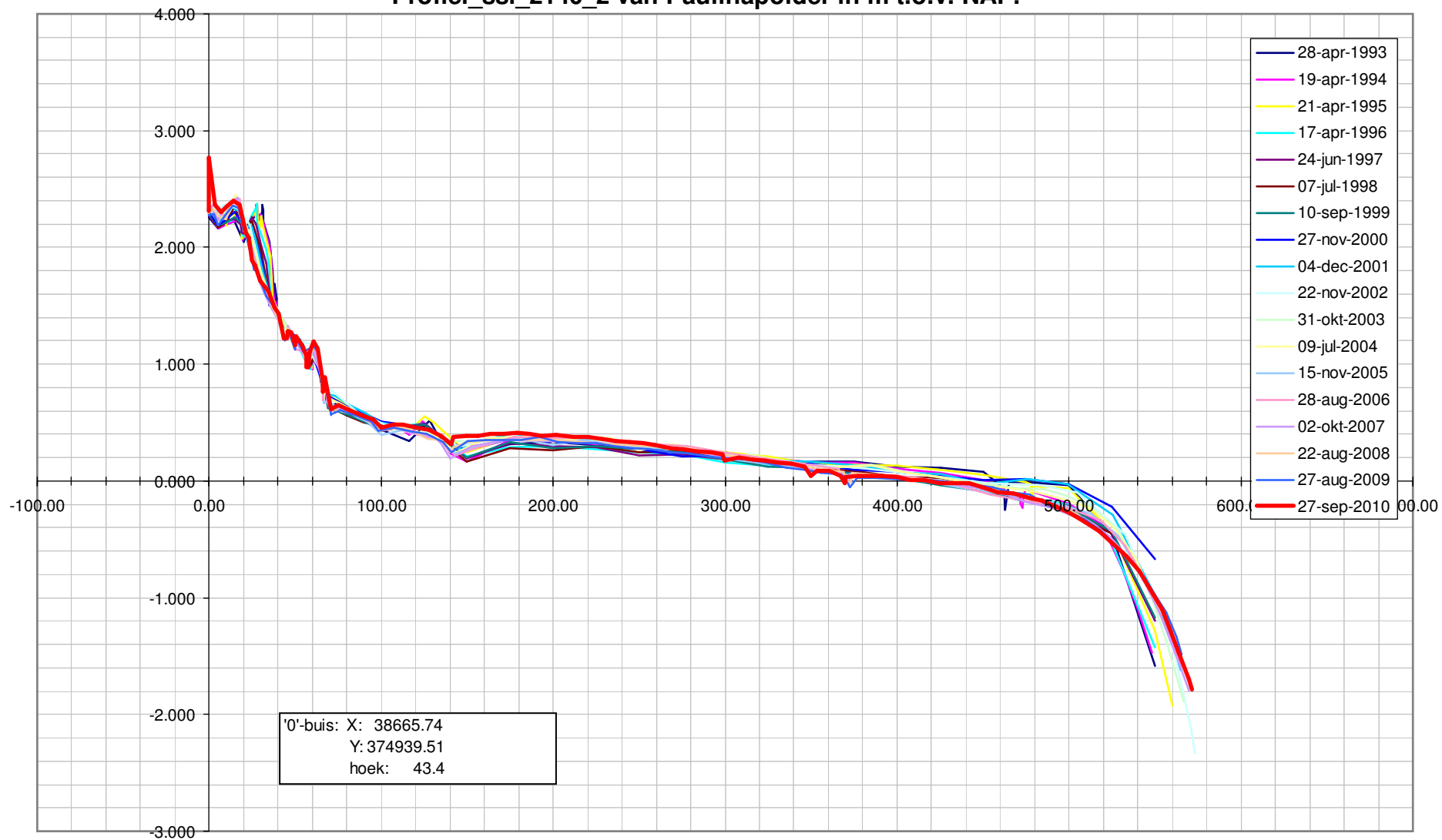


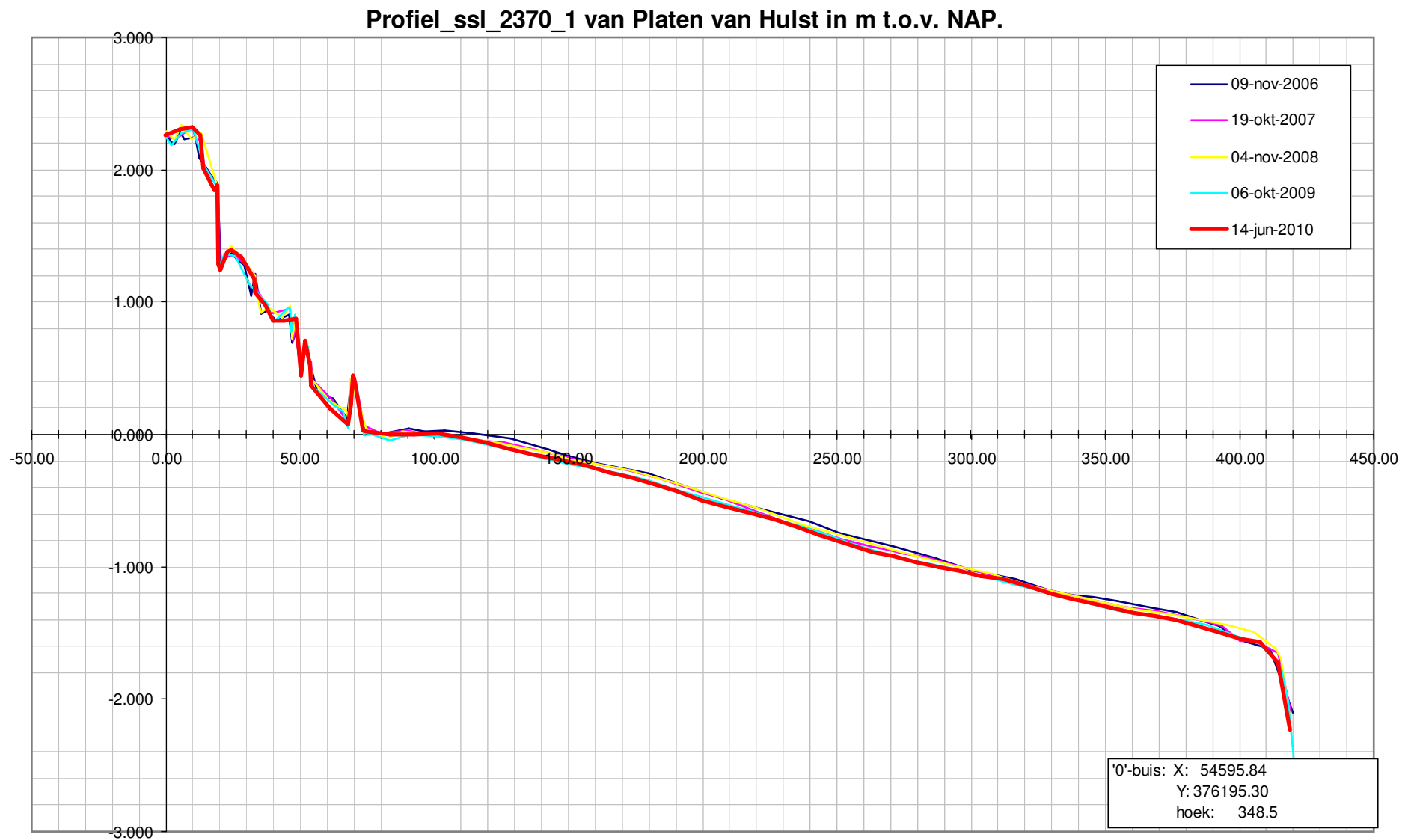


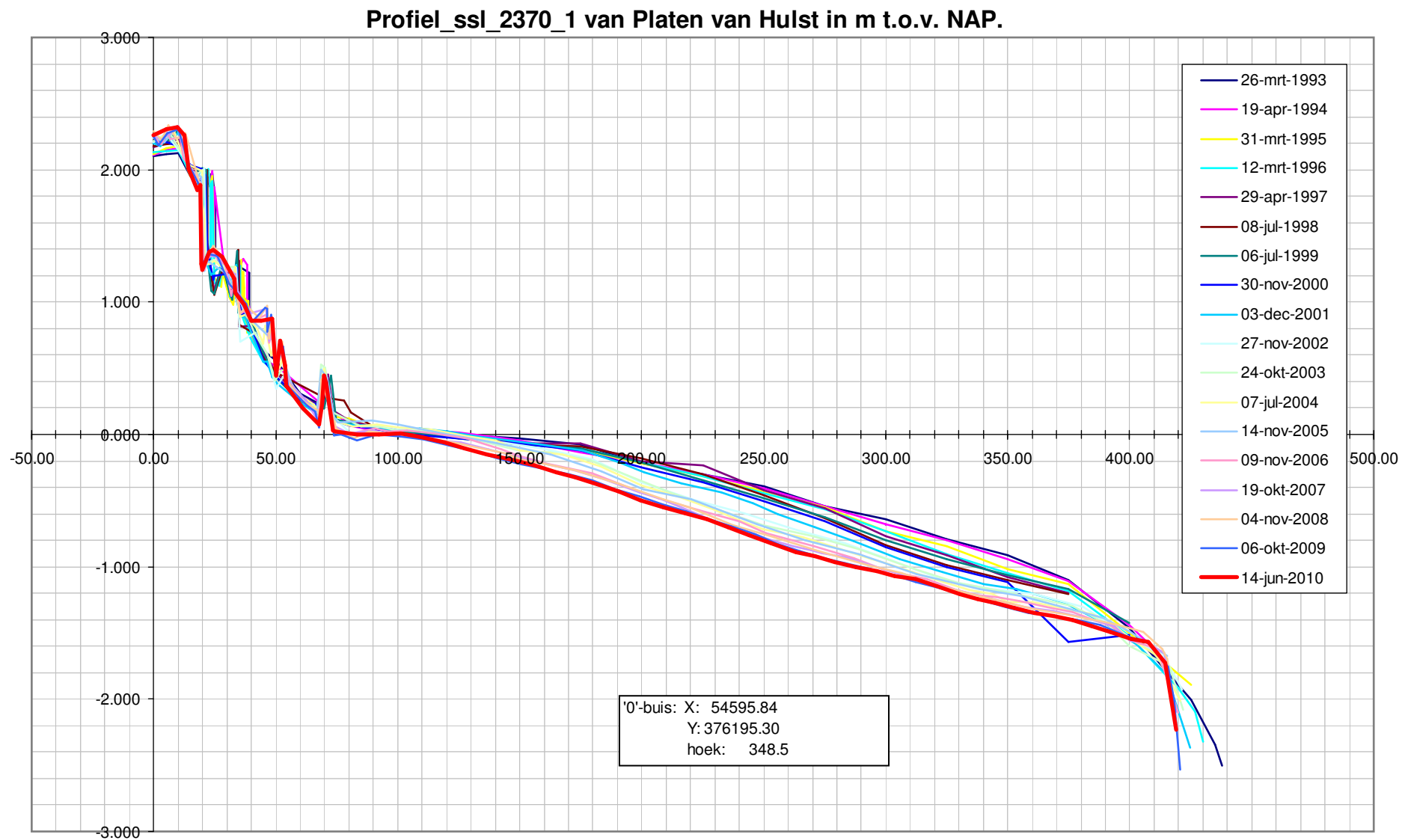
Profiel_ssl_2140_2 van Paulinapolder in m t.o.v. NAP.

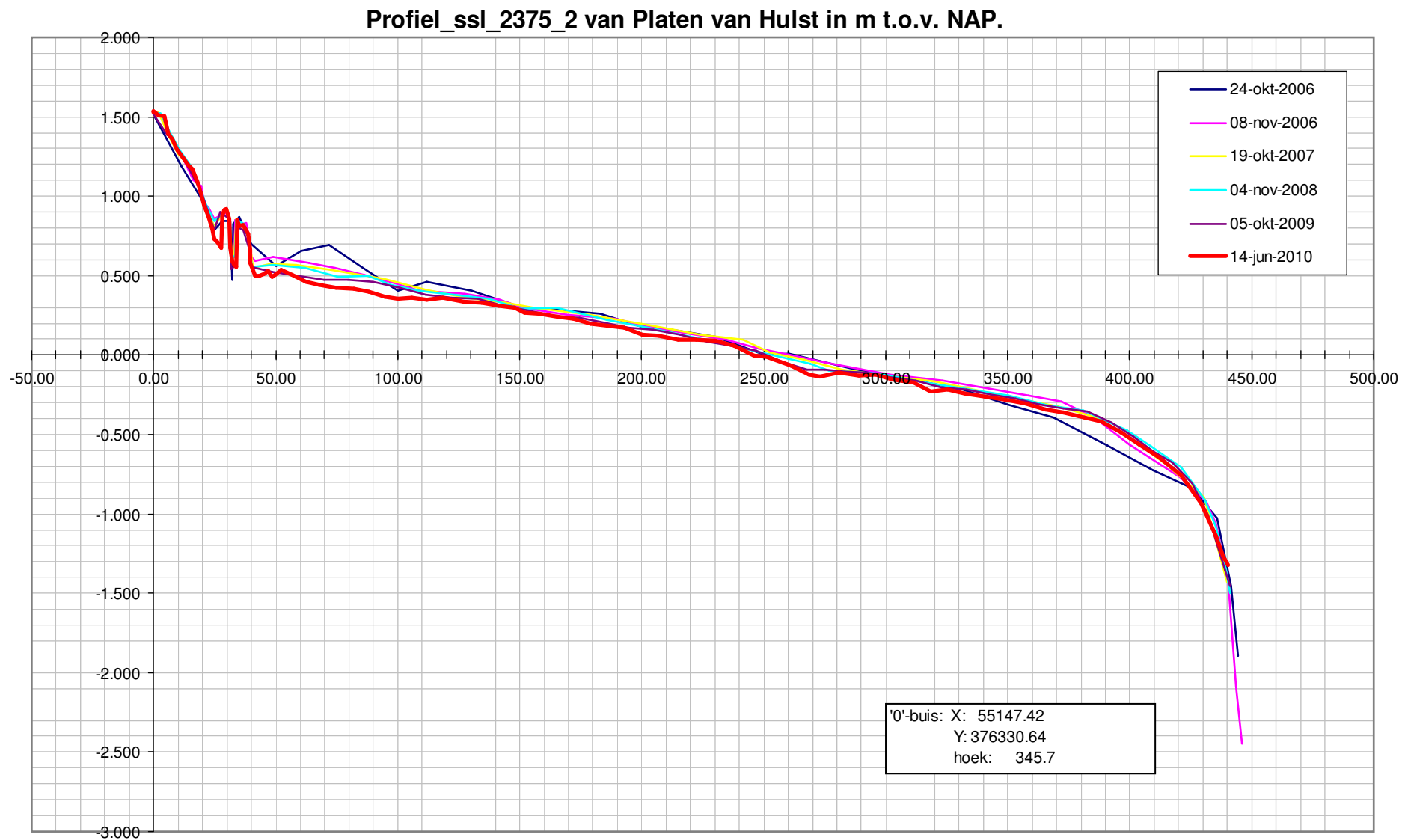


Profiel_ssl_2140_2 van Paulinapolder in m t.o.v. NAP.

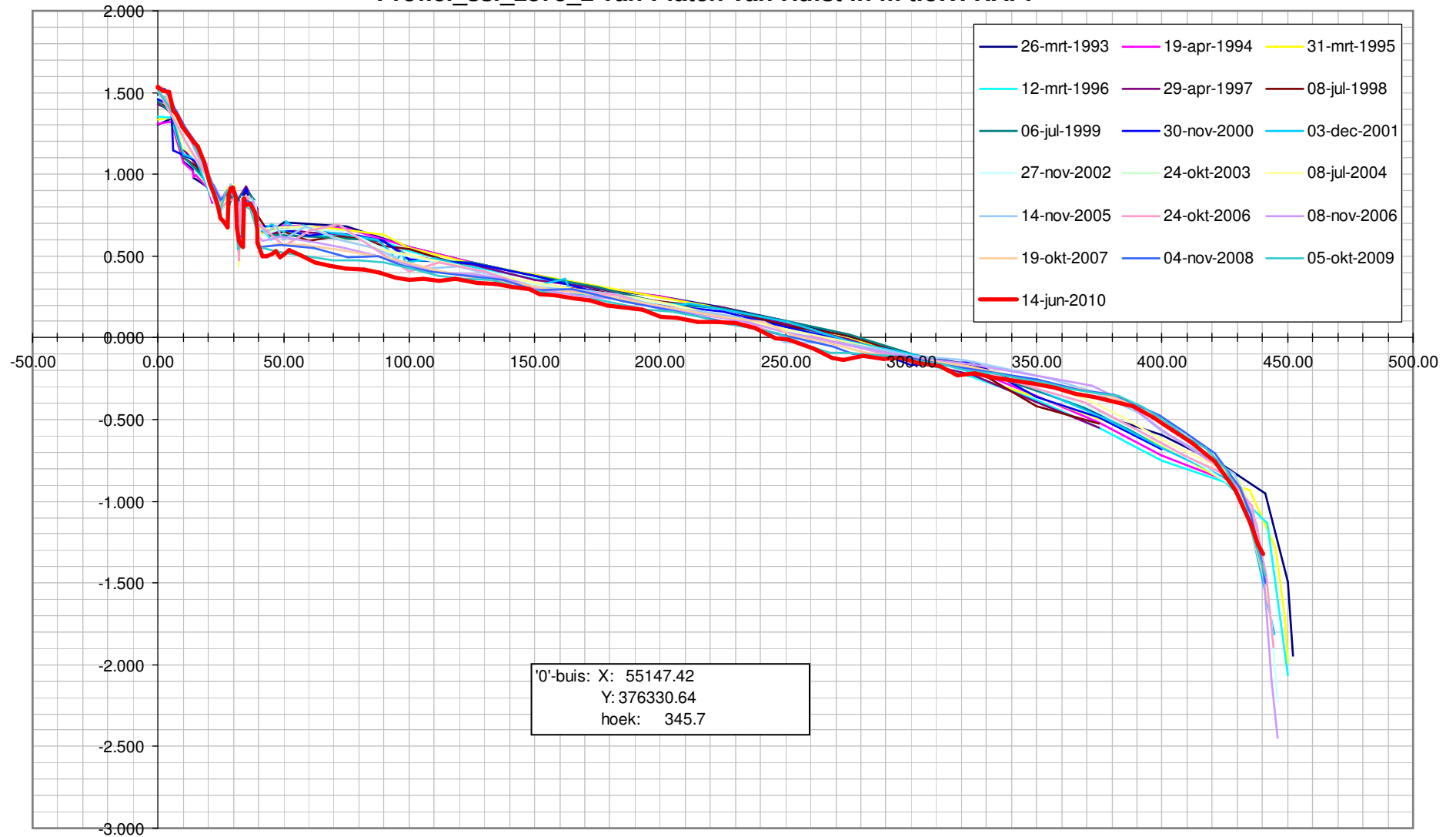


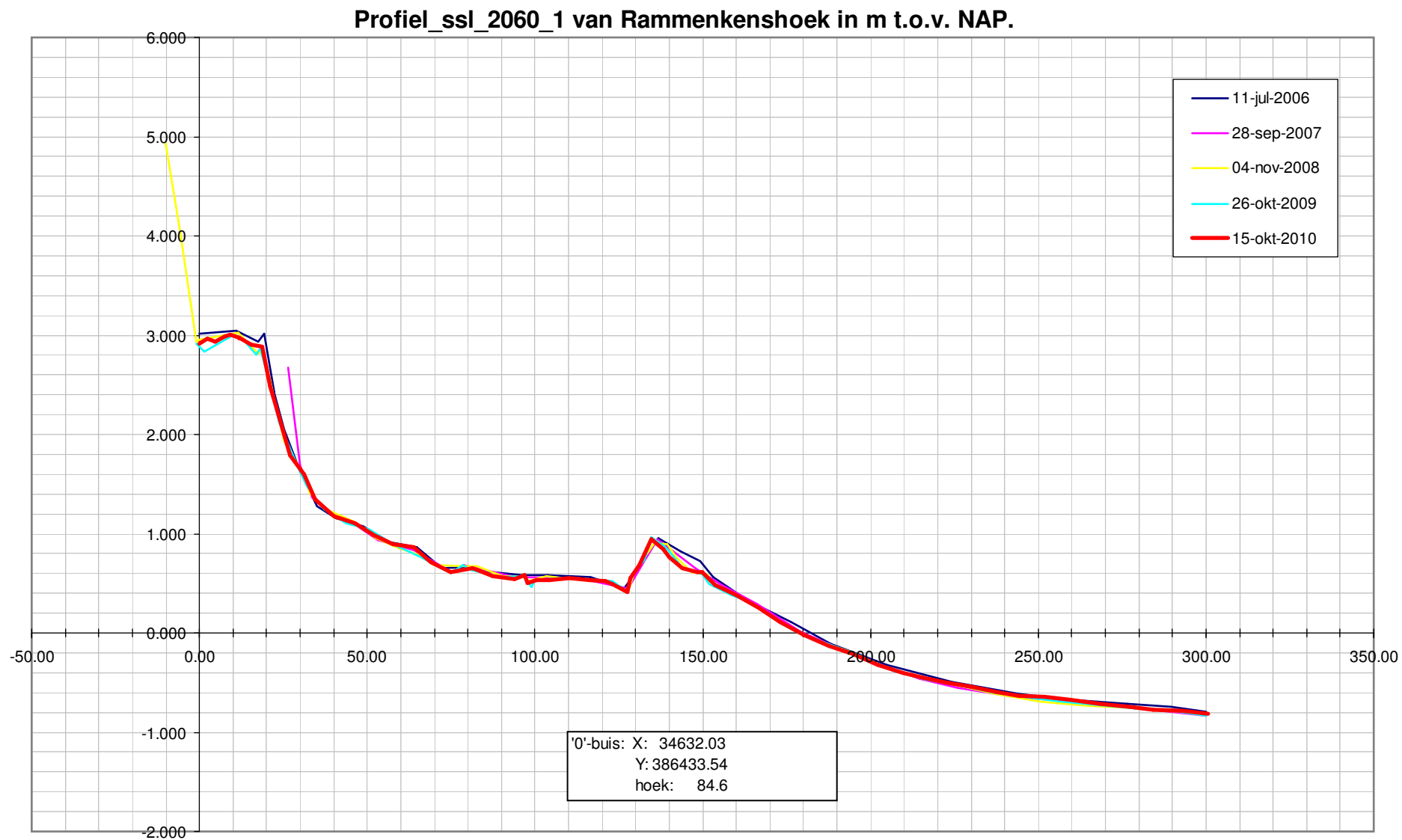


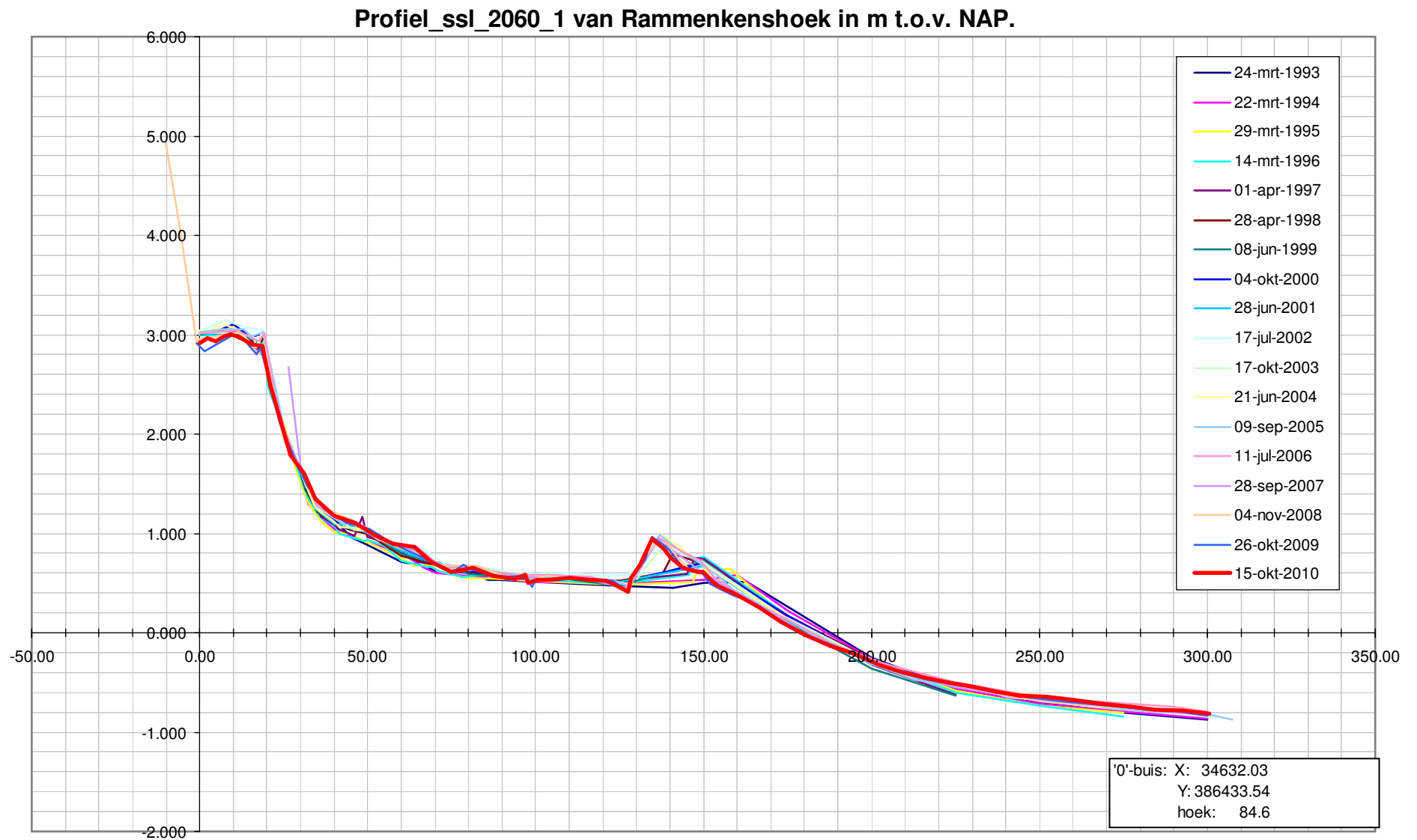


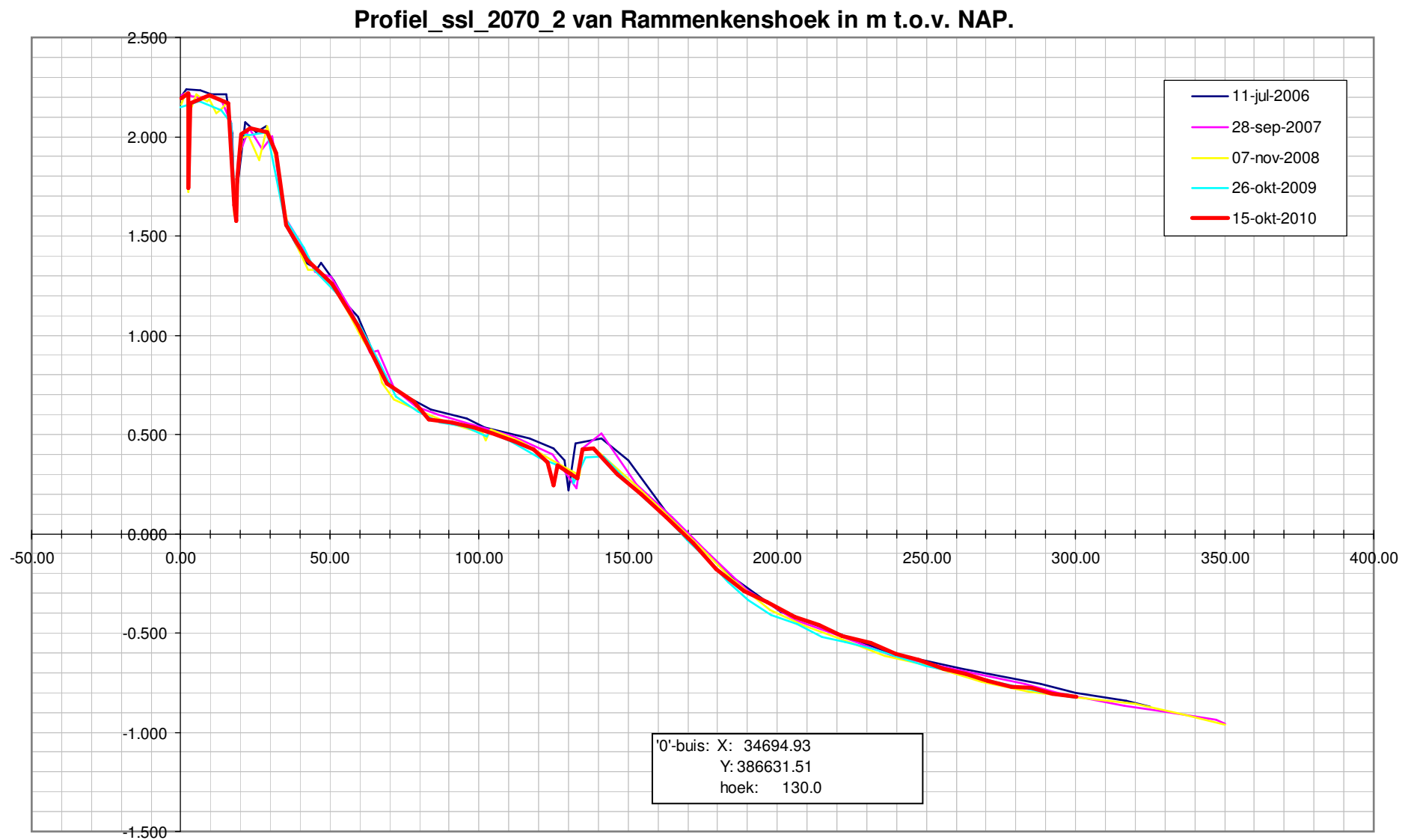


Profiel_ssl_2375_2 van Platen van Hulst in m t.o.v. NAP.

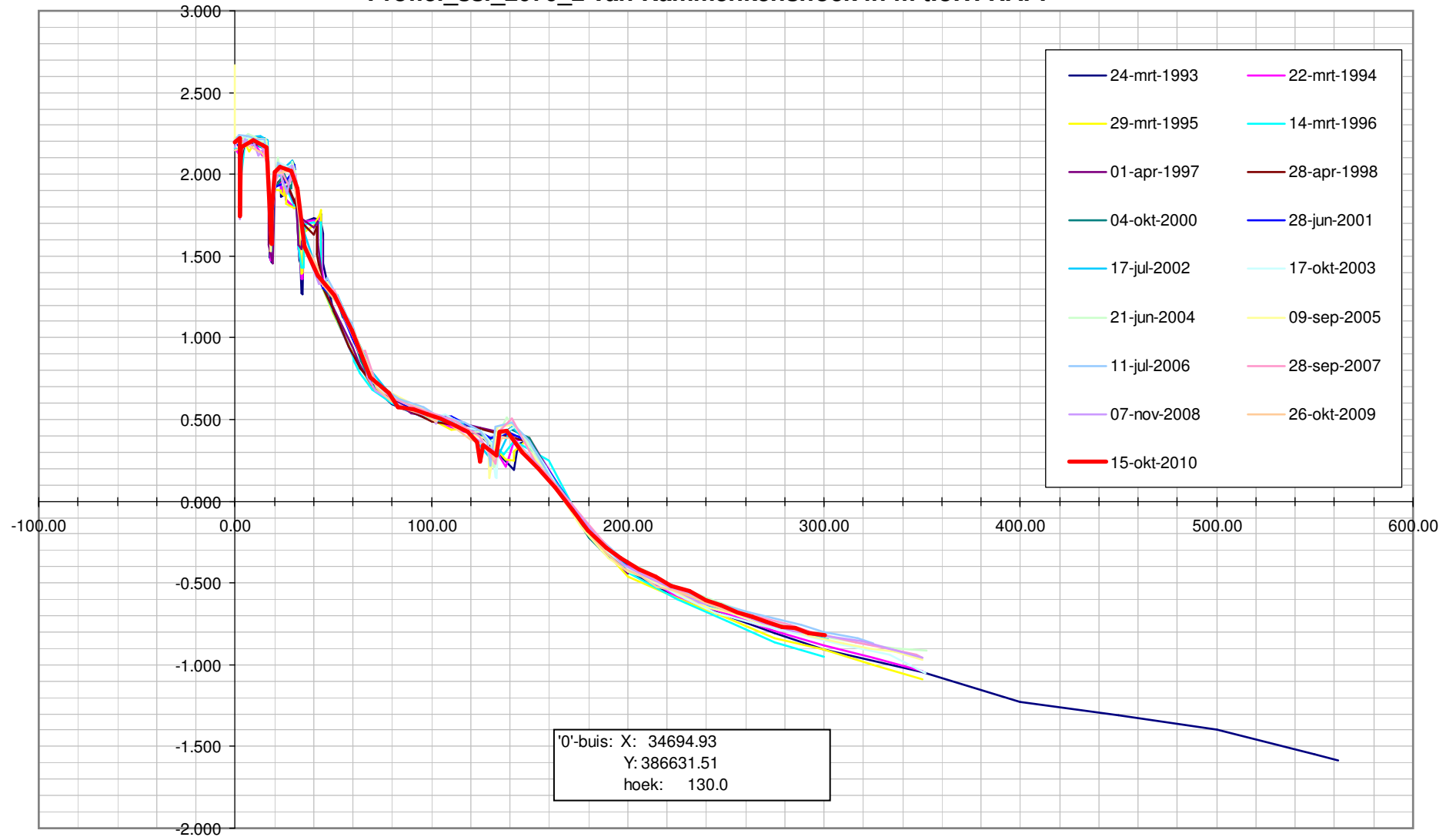


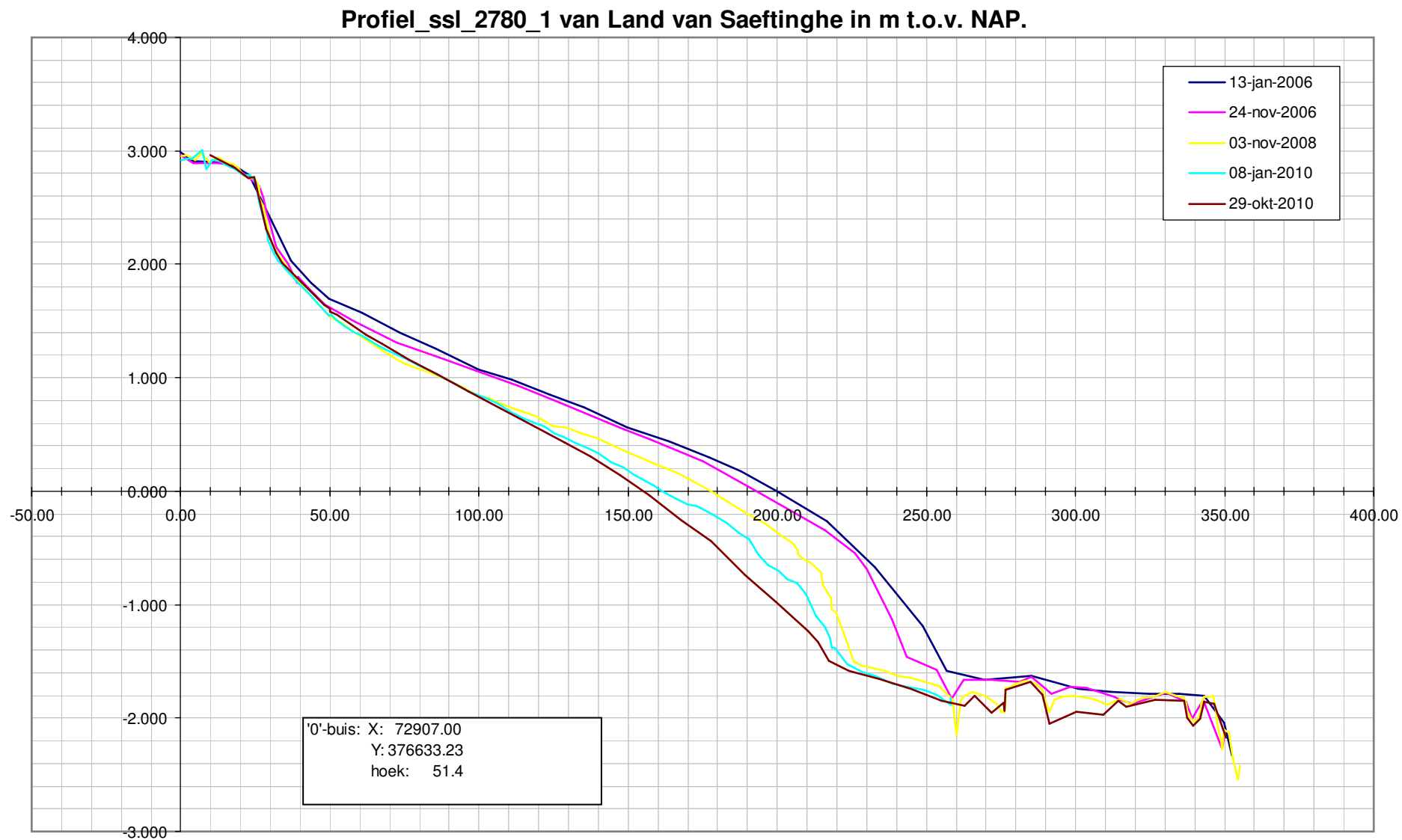


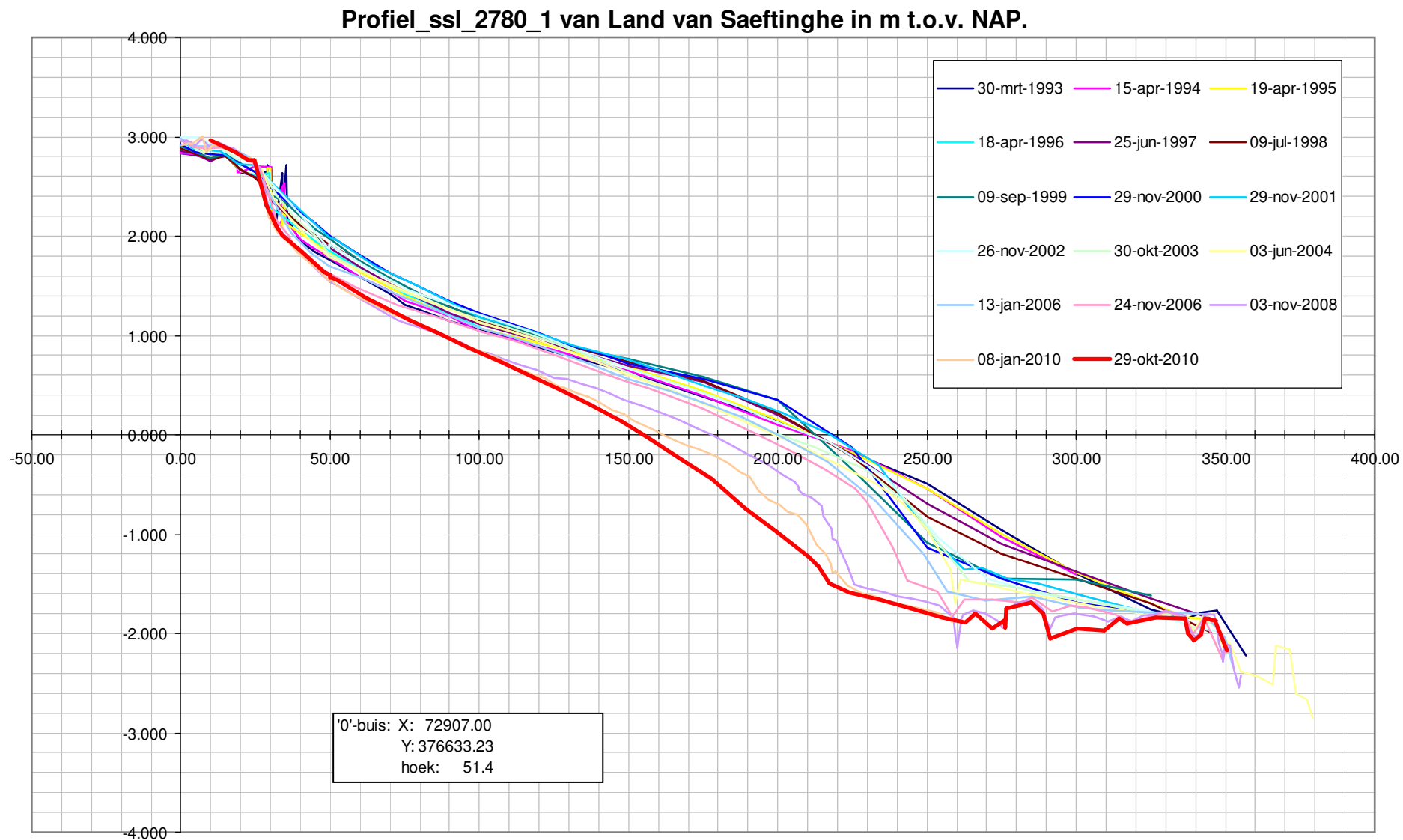


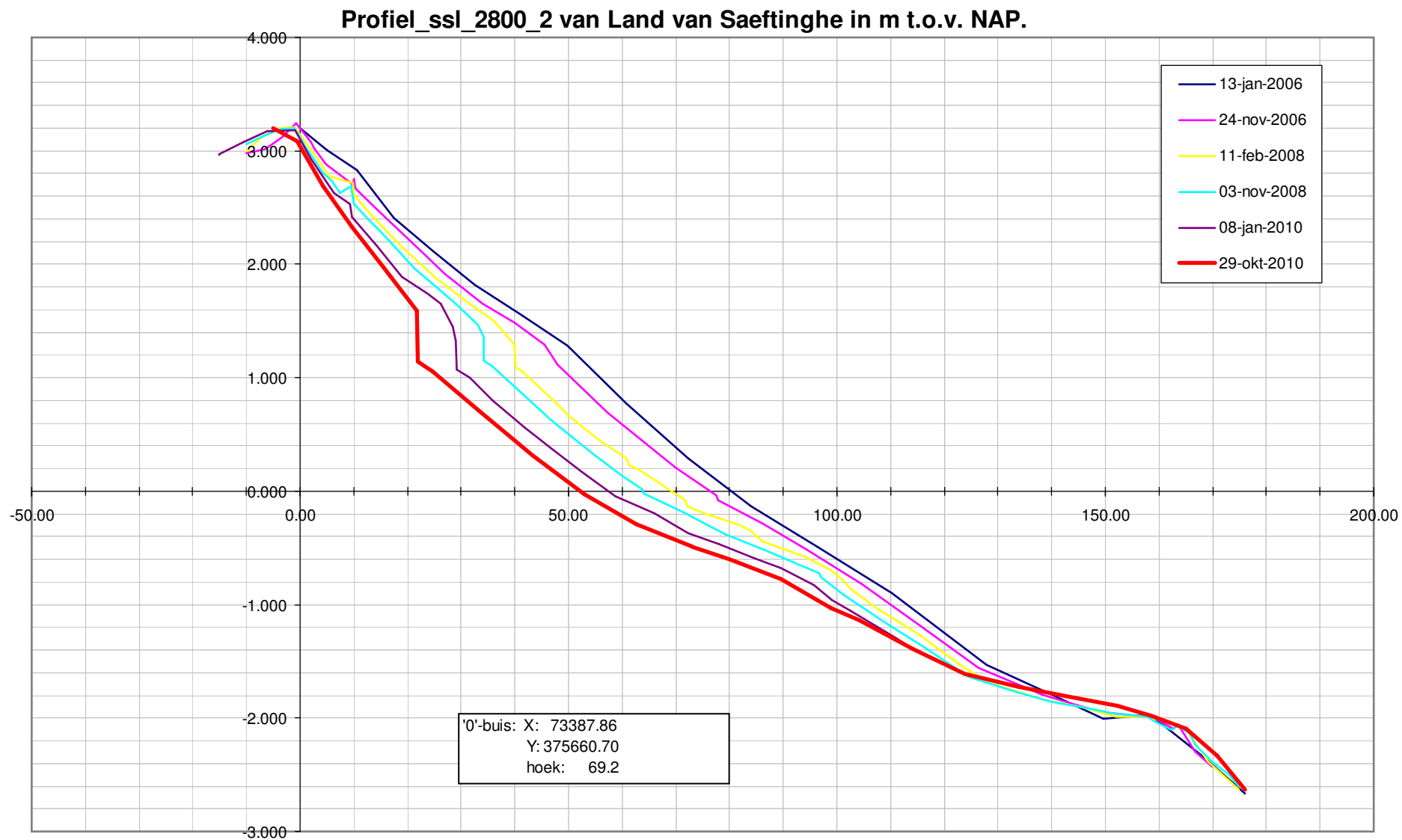


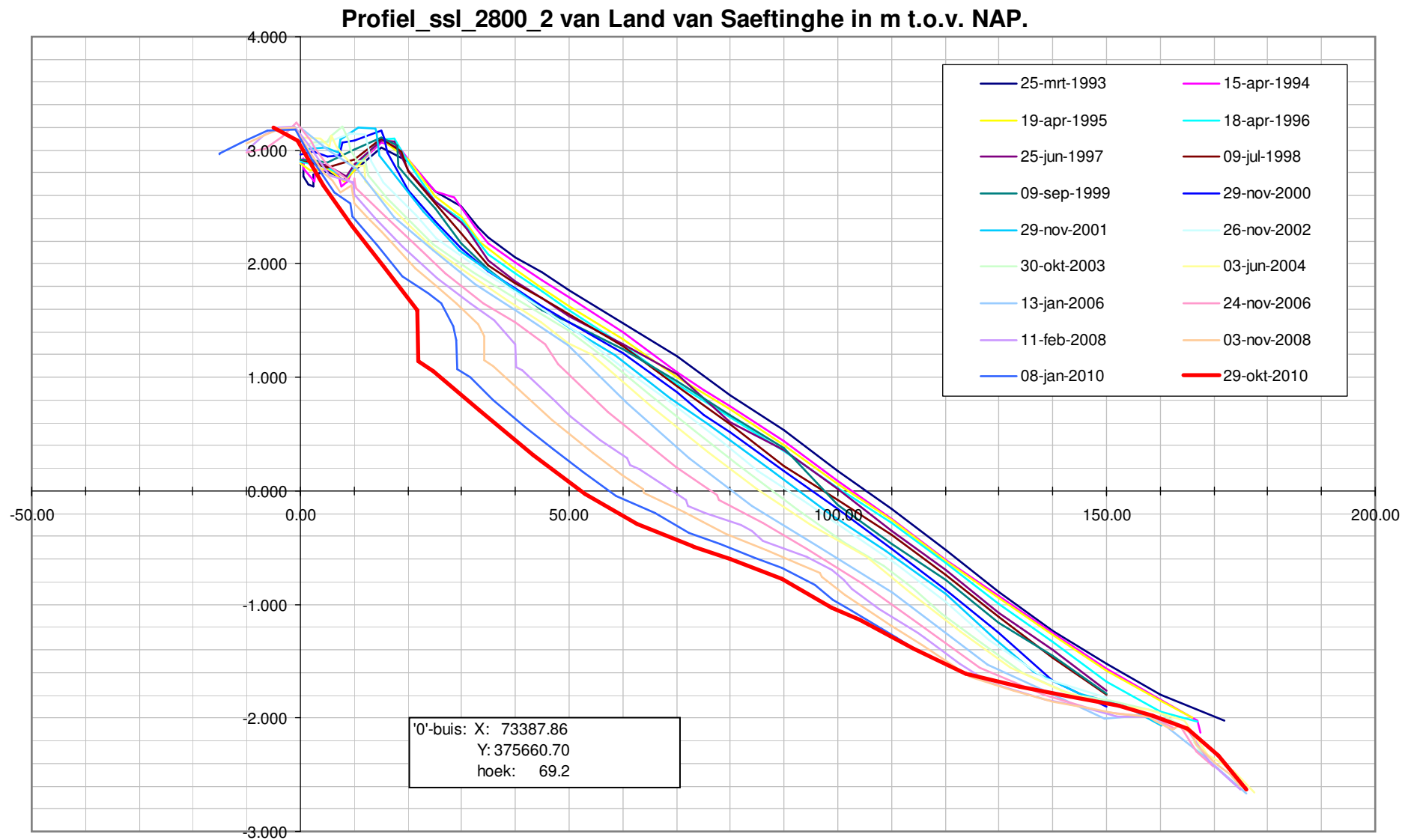
Profiel_ssl_2070_2 van Rammenkenshoek in m t.o.v. NAP.

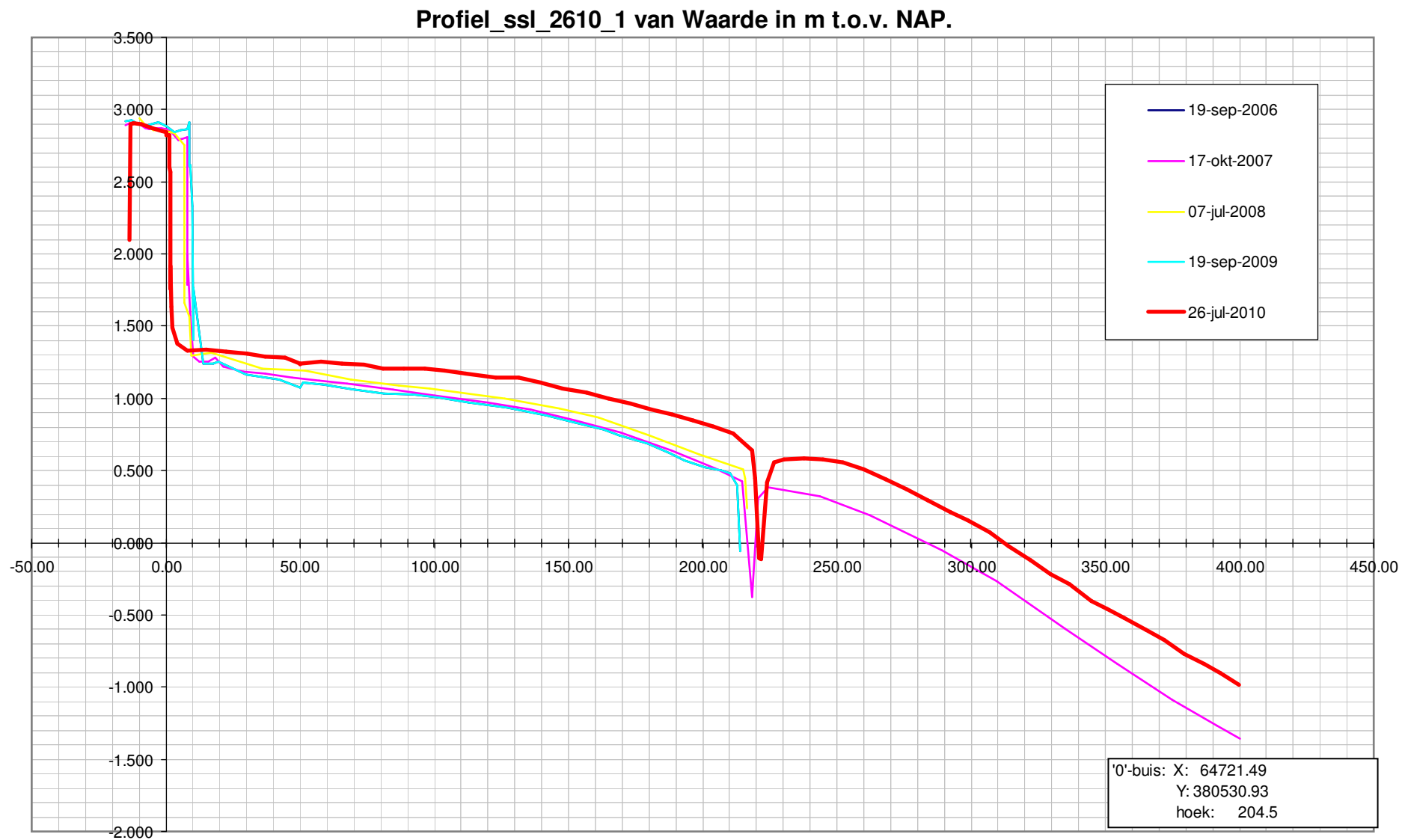




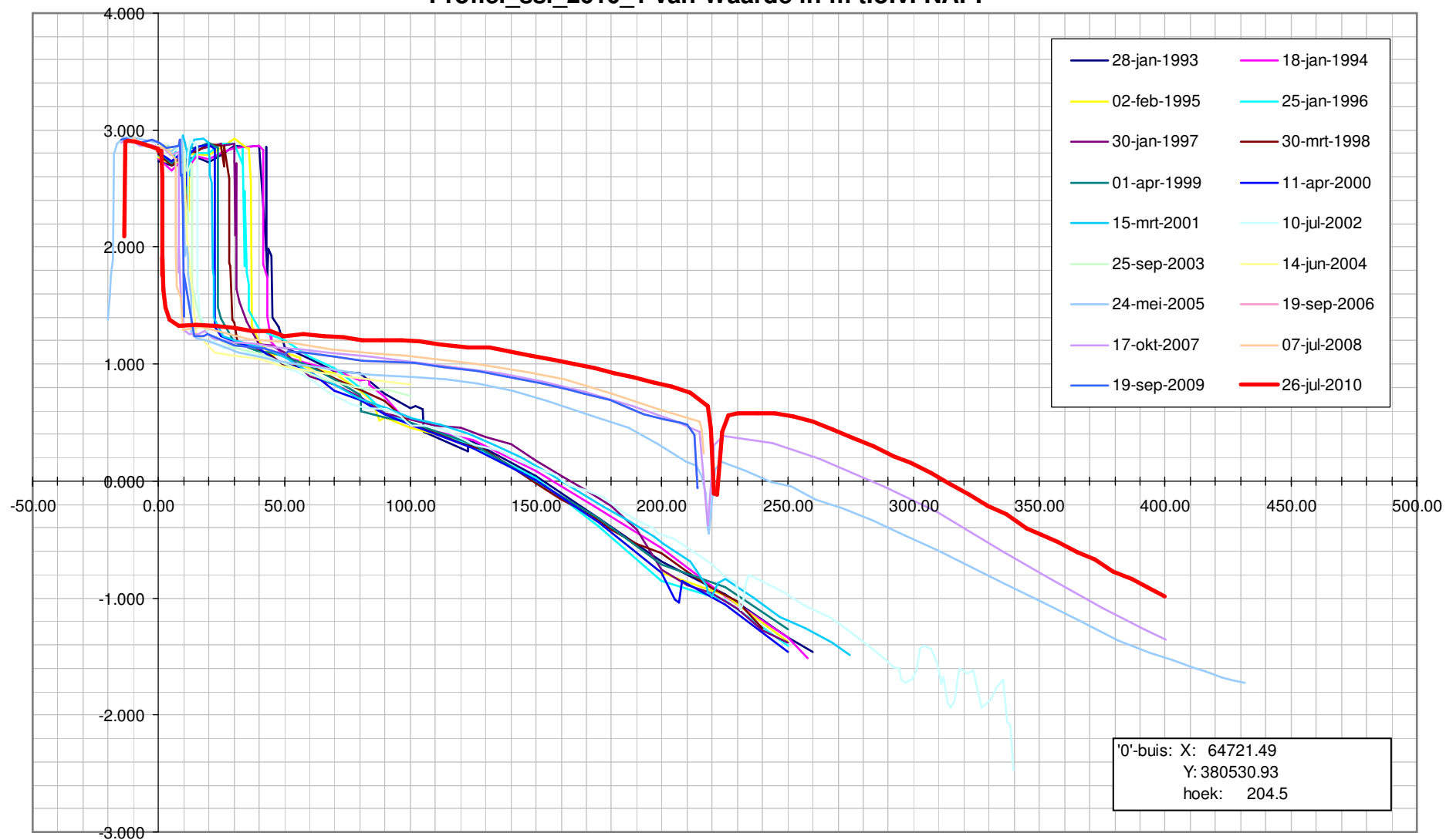


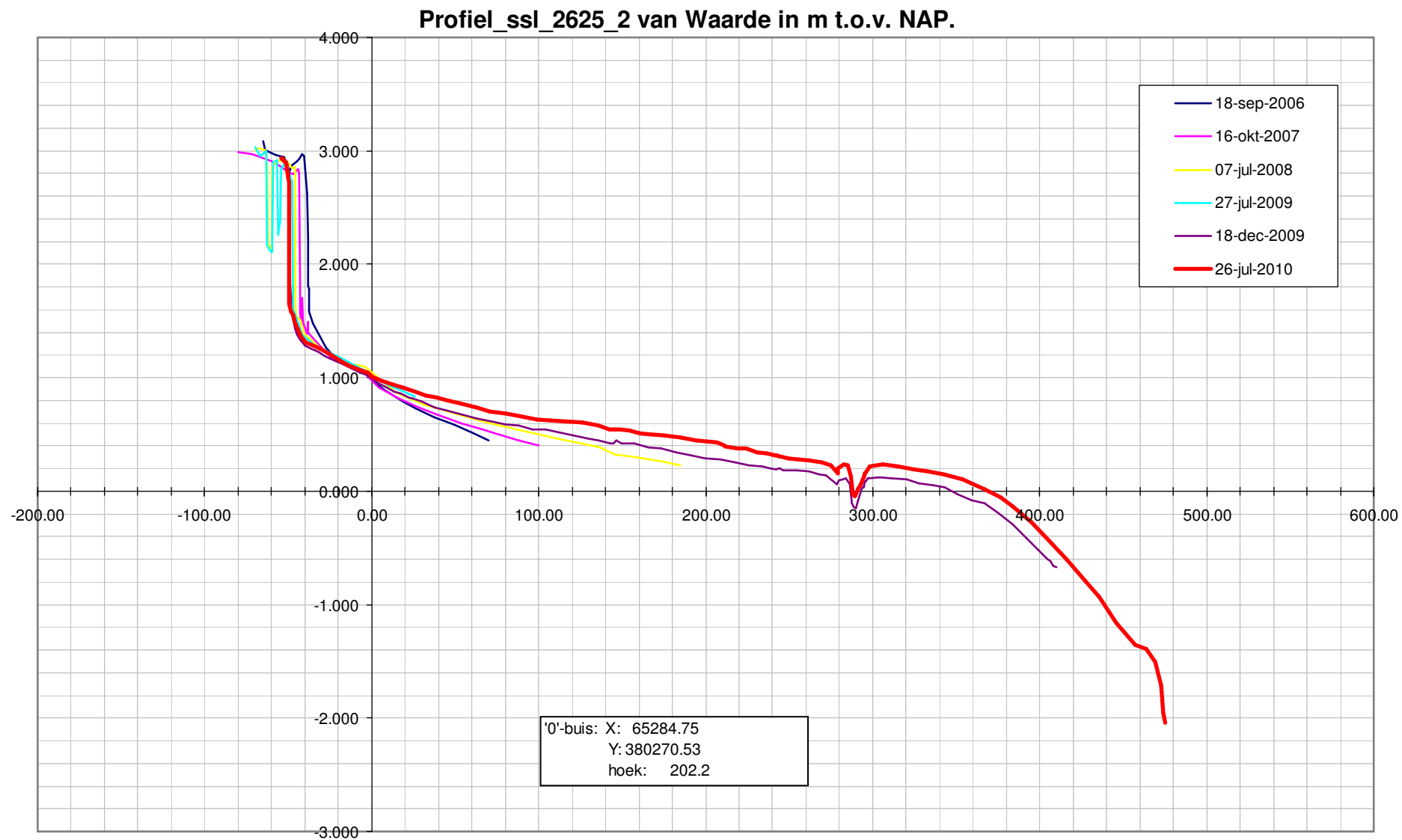


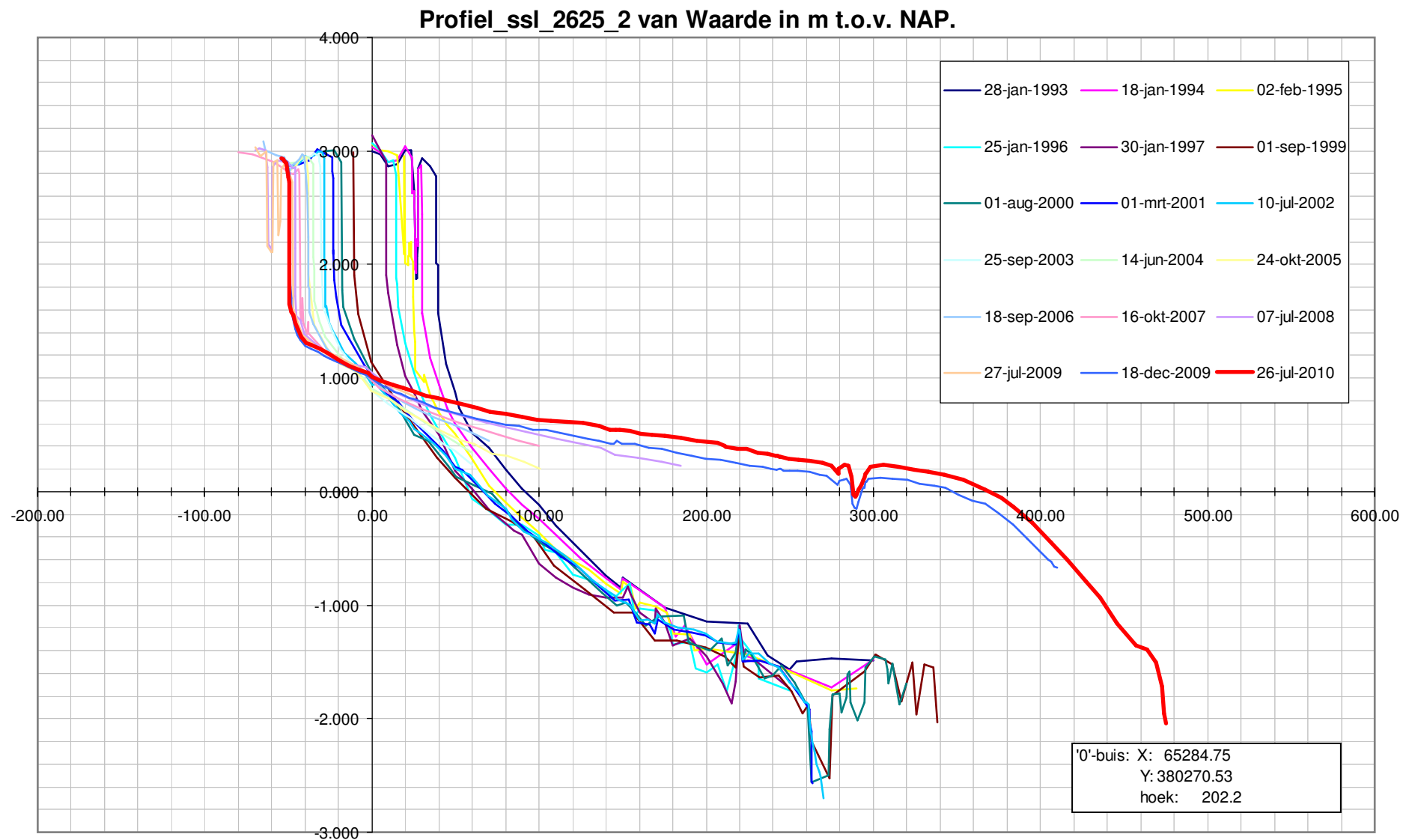


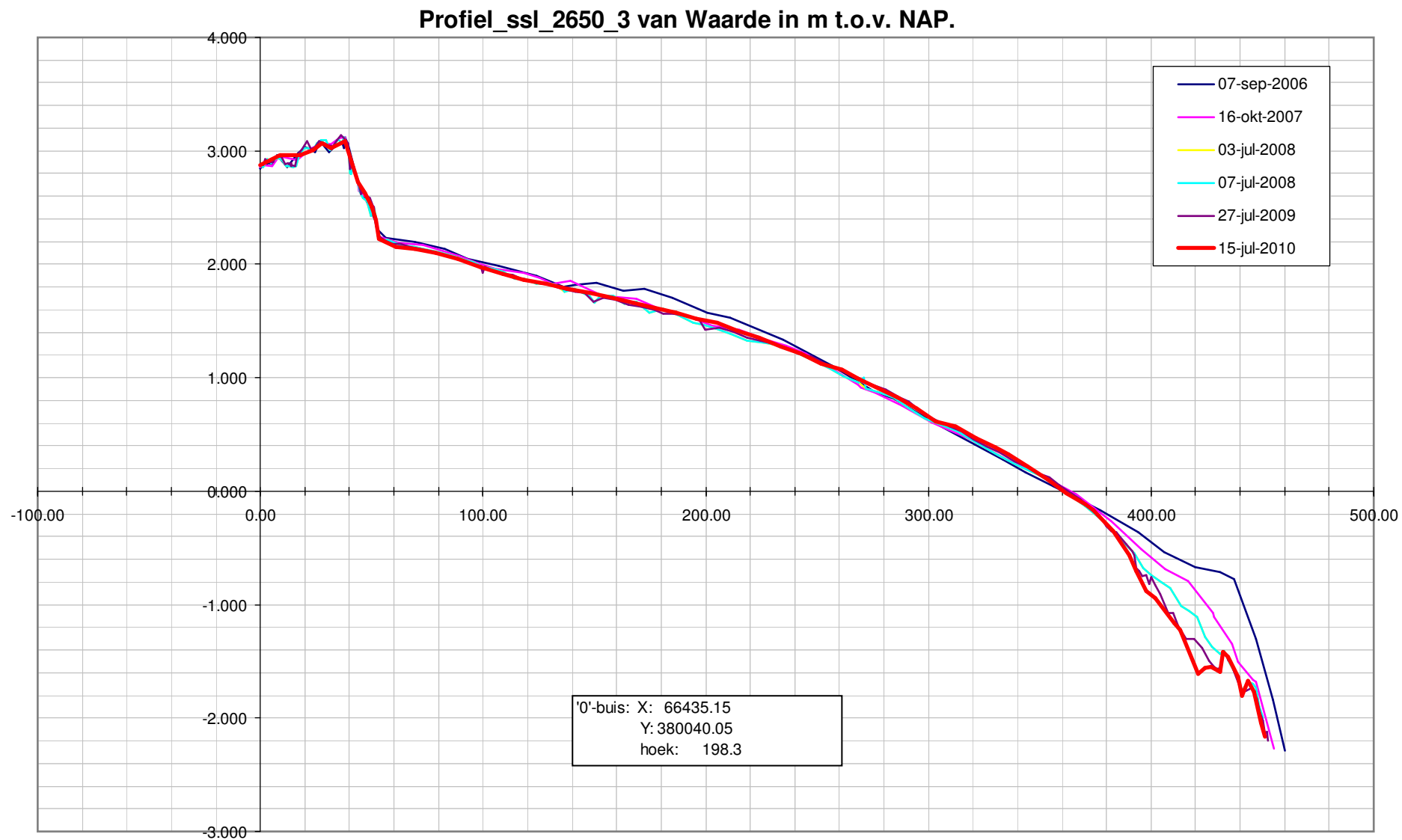


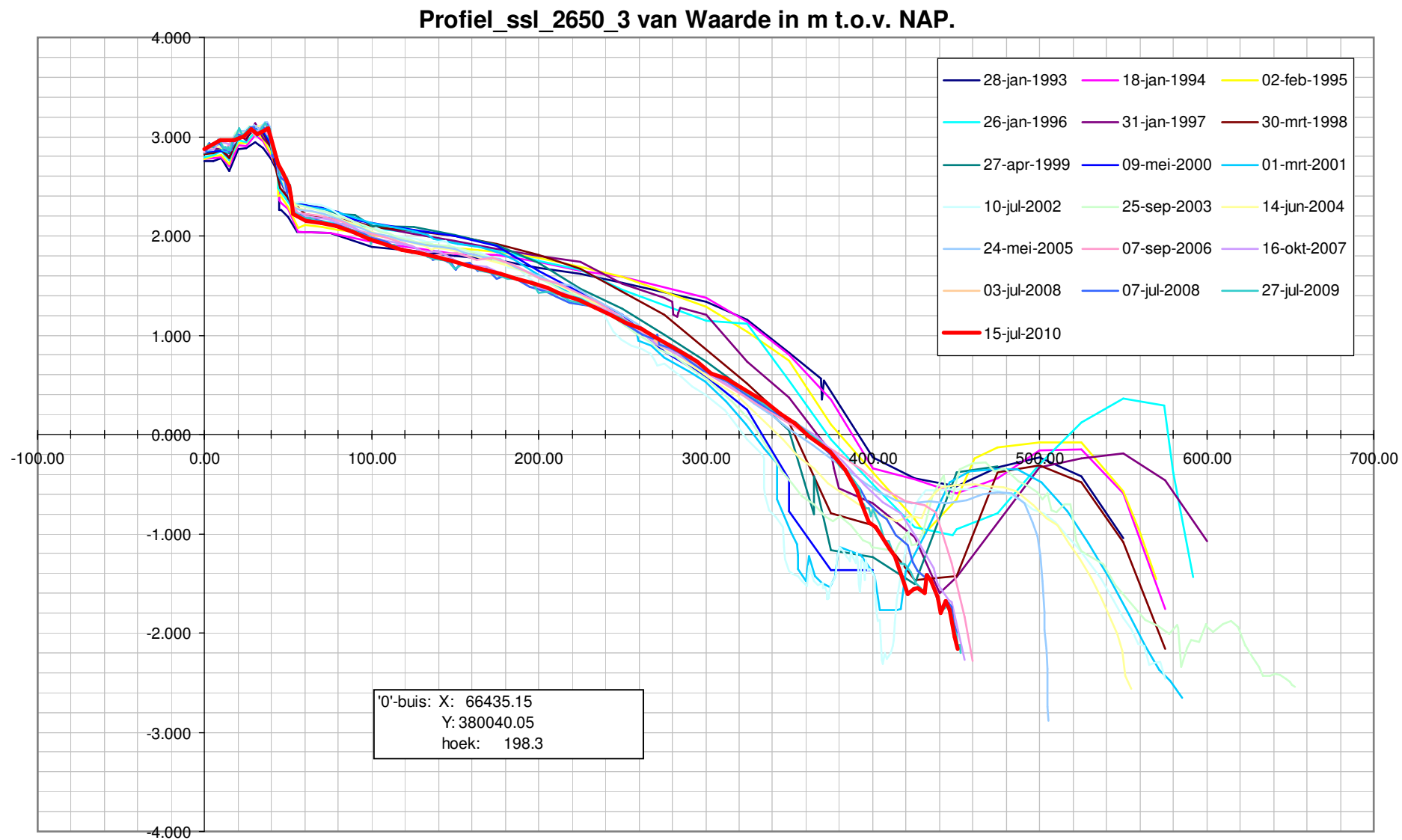
Profiel_ssl_2610_1 van Waarde in m t.o.v. NAP.

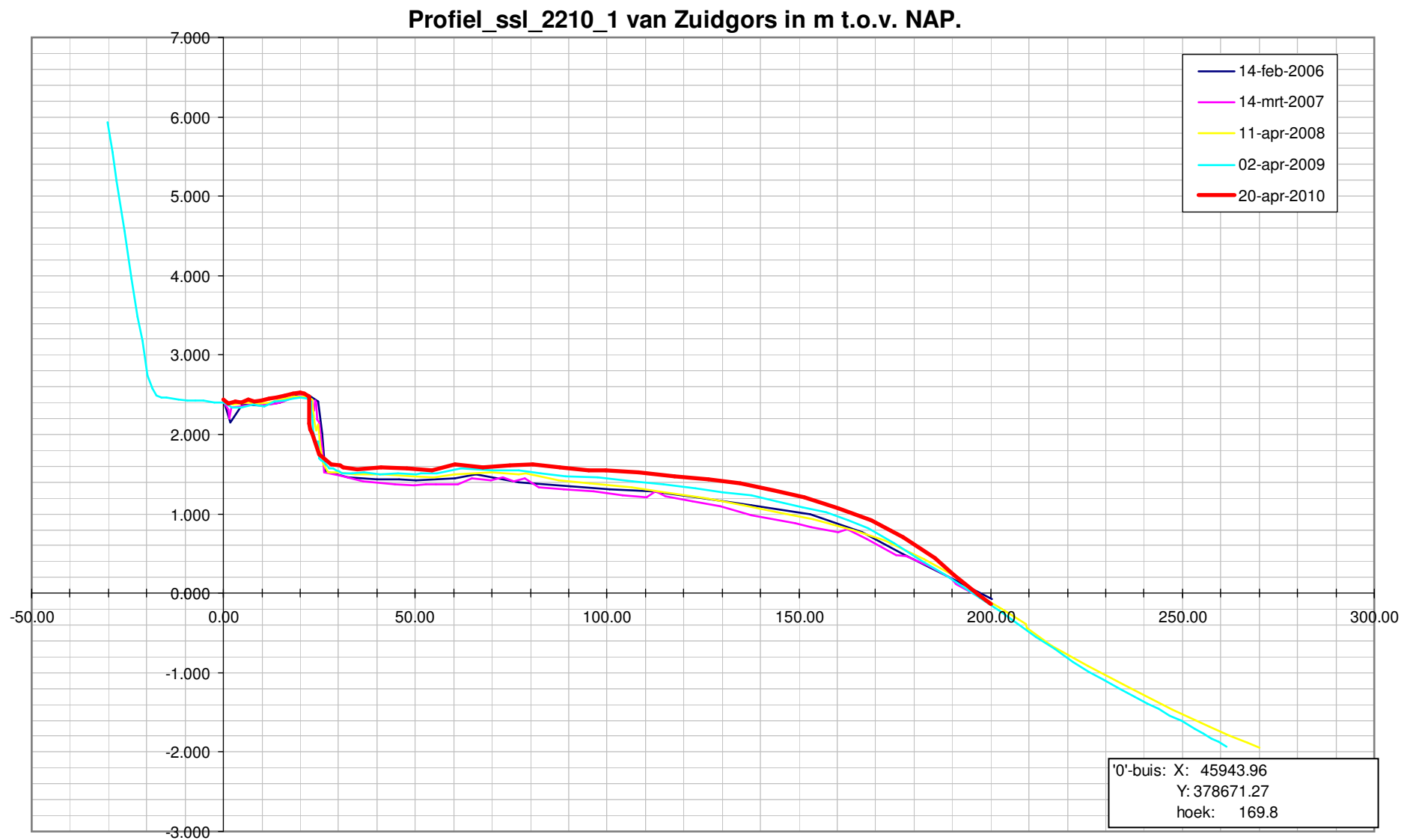


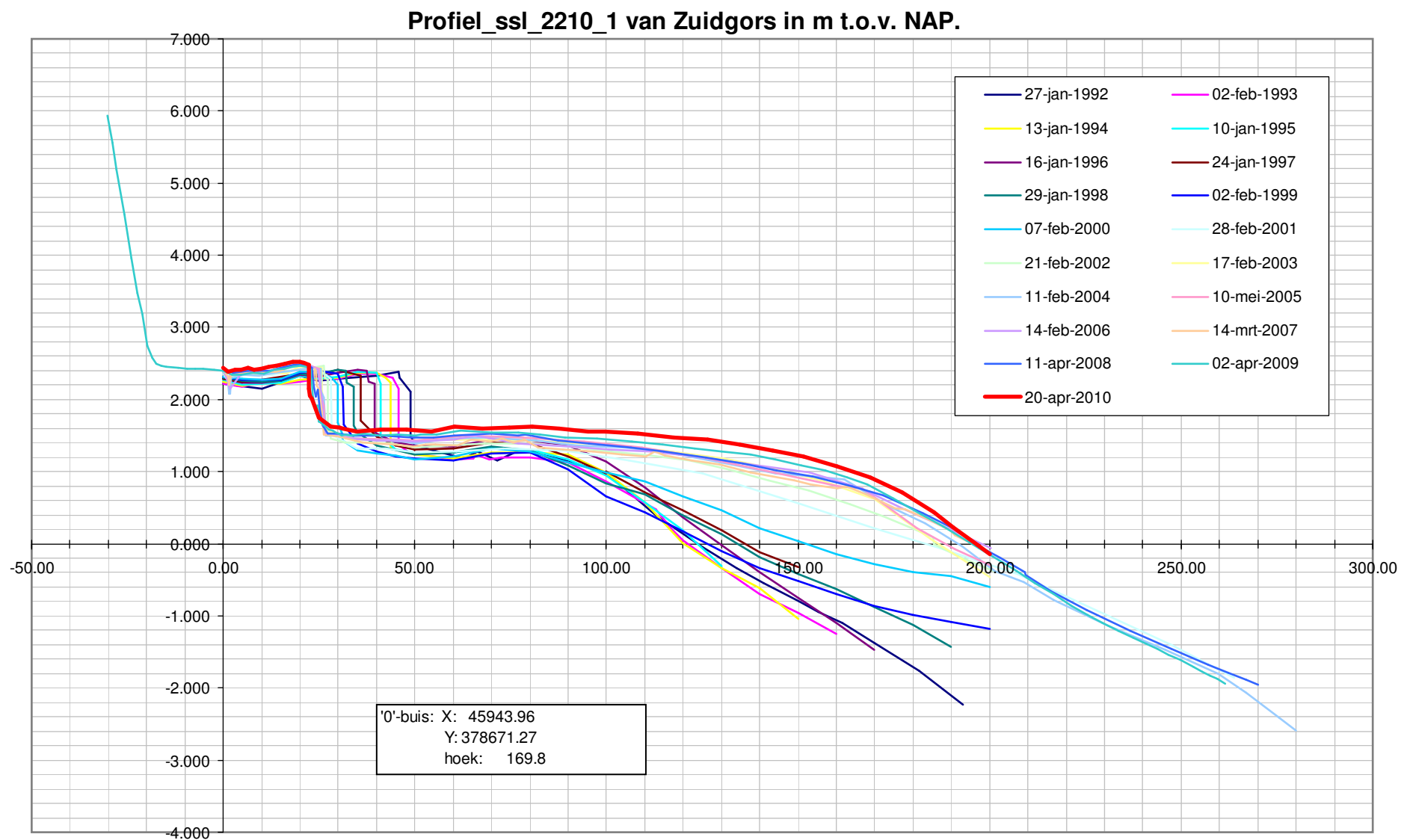


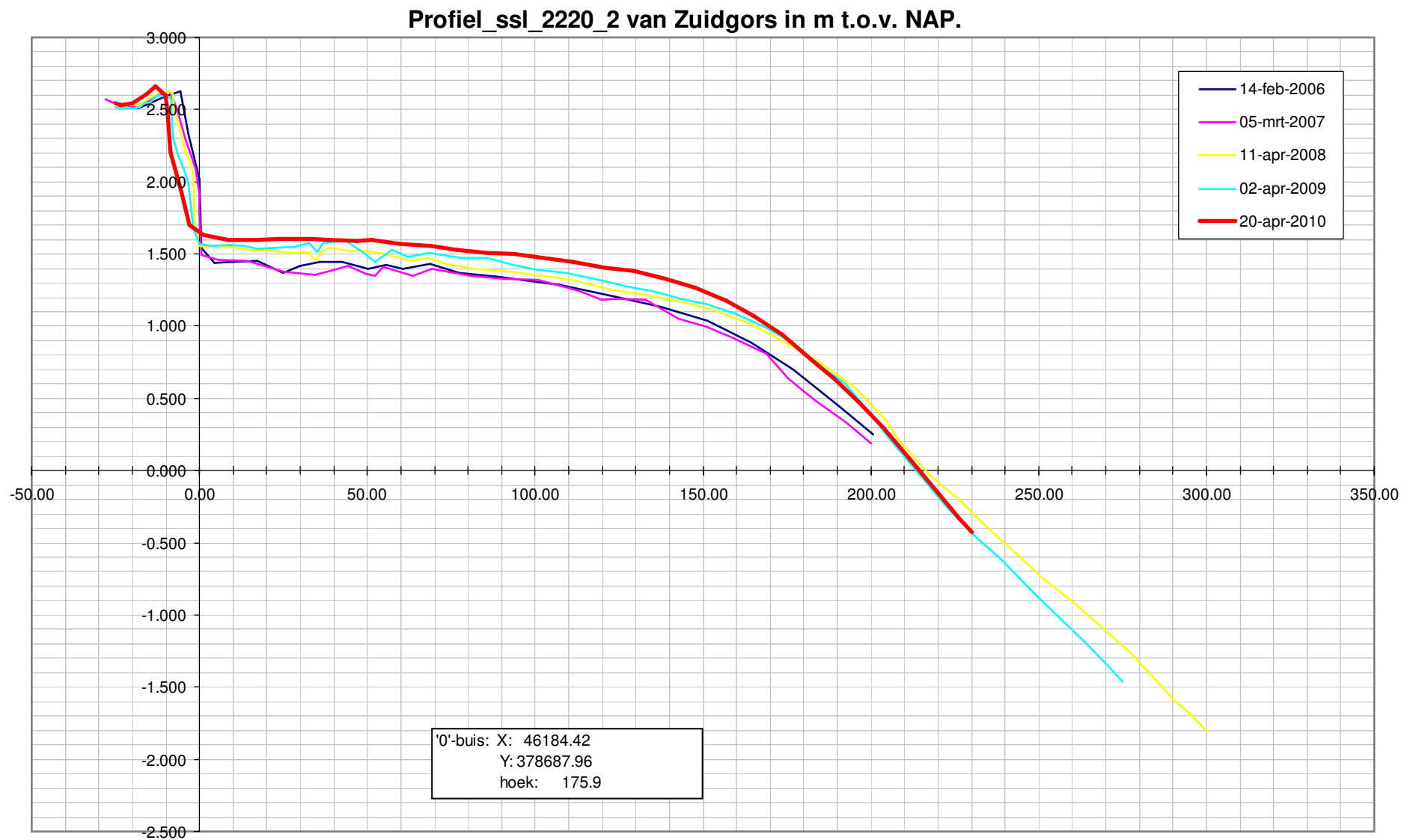




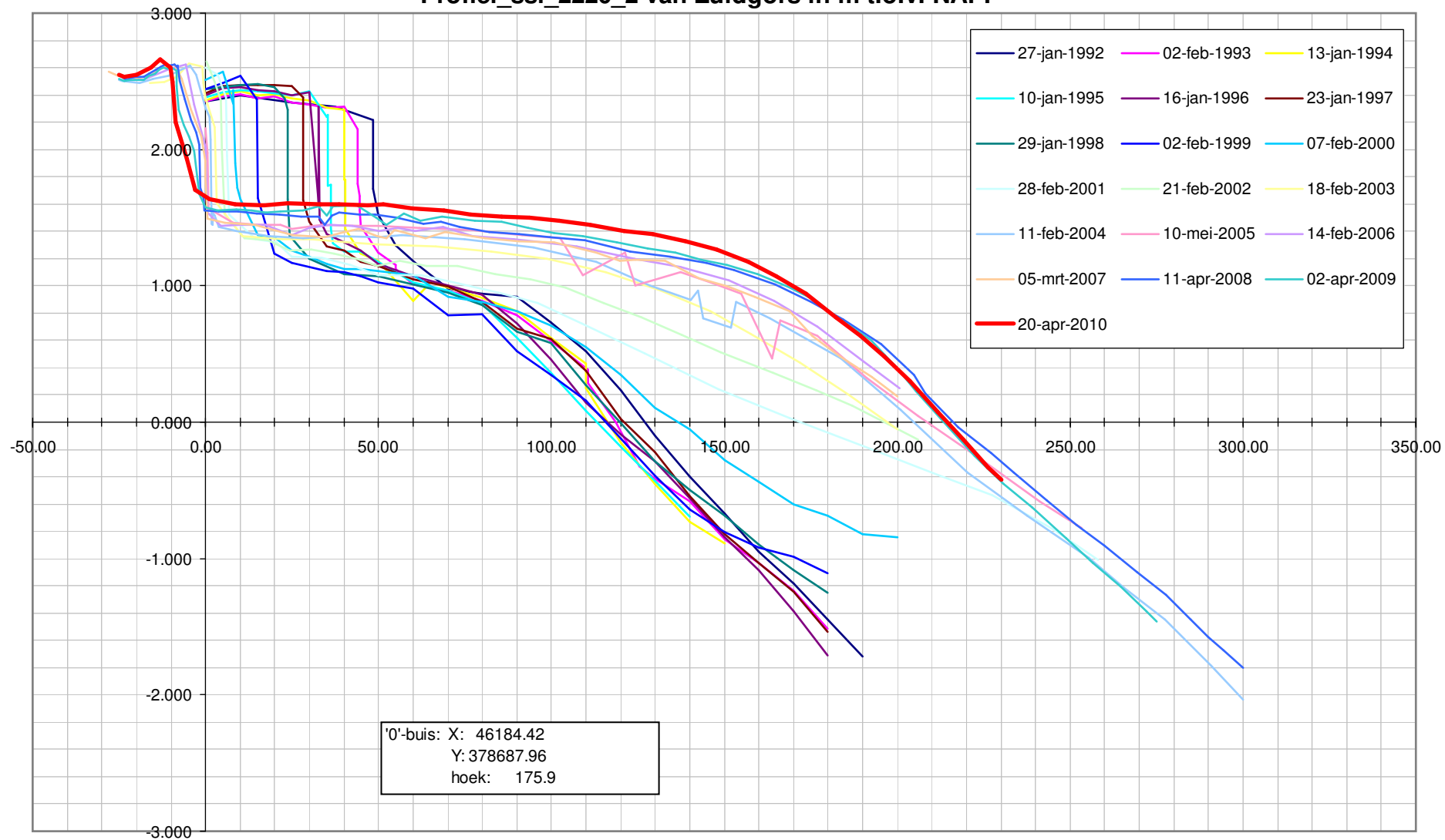


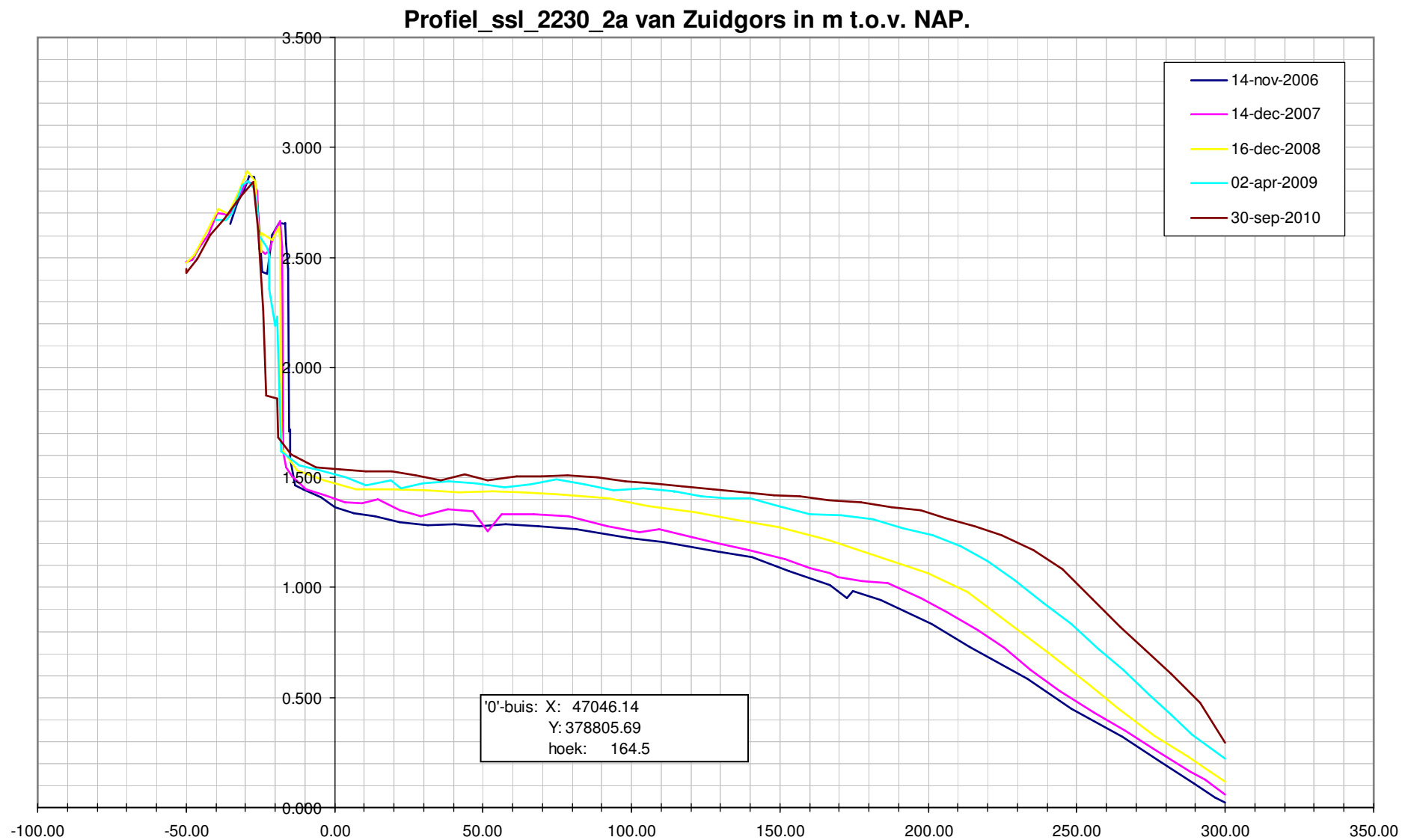


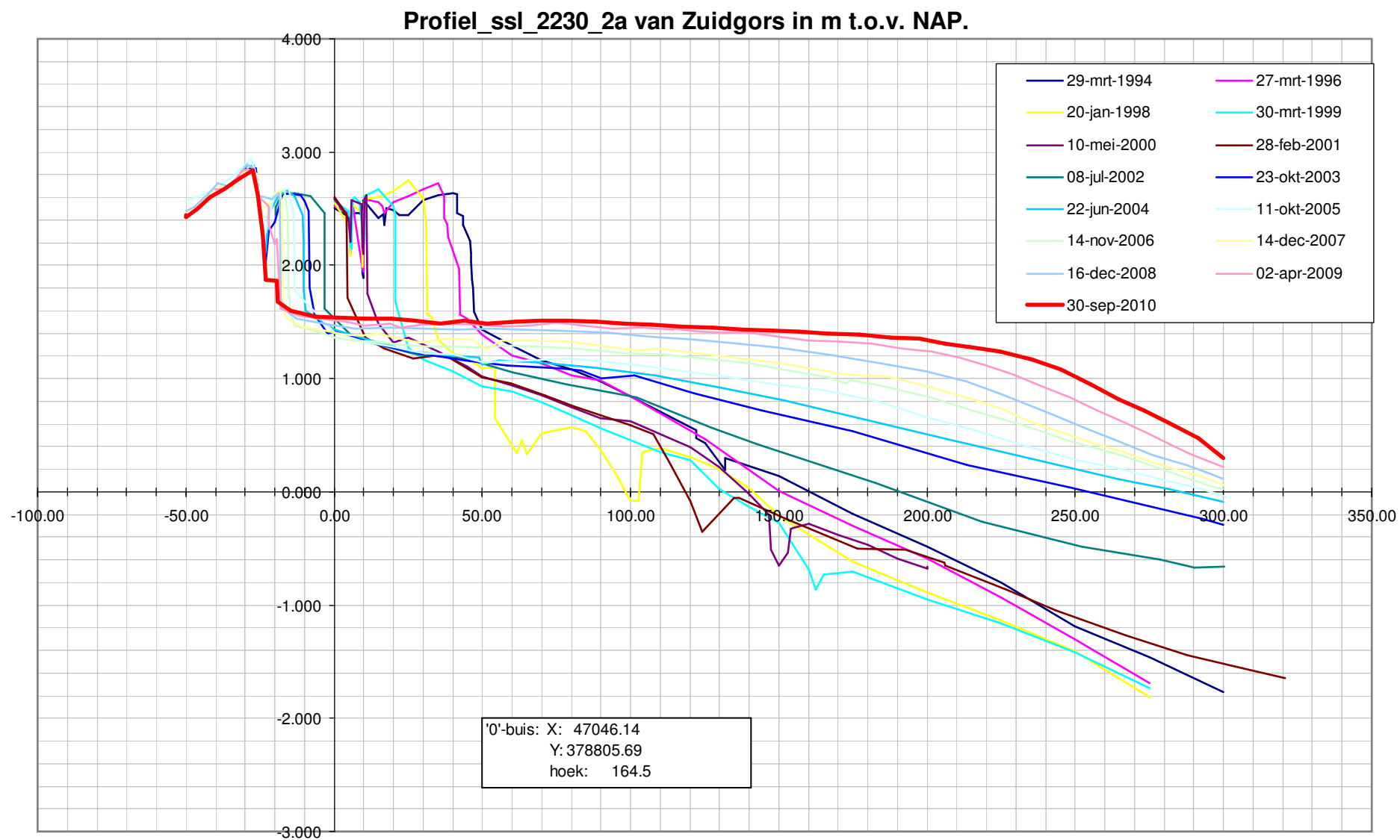


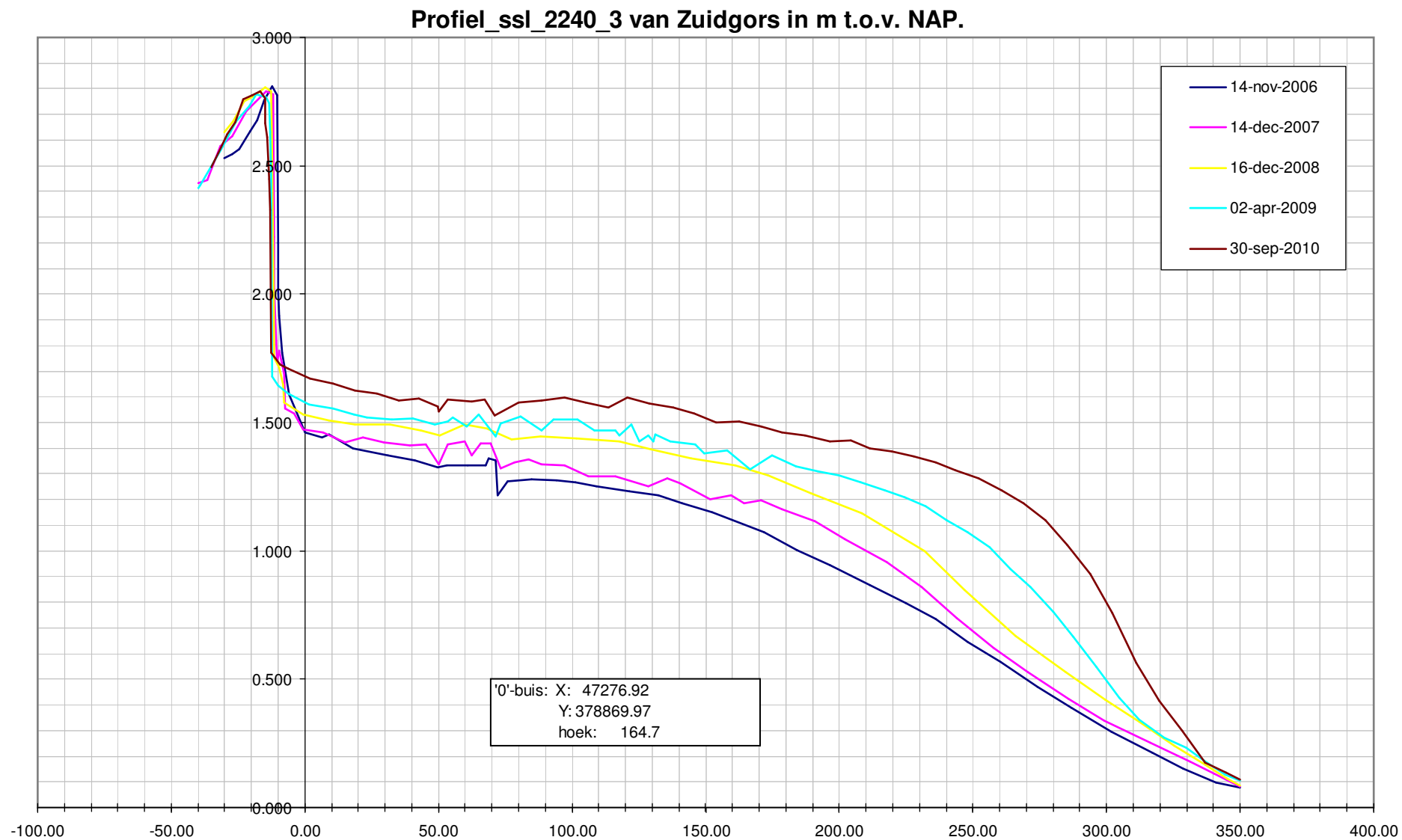


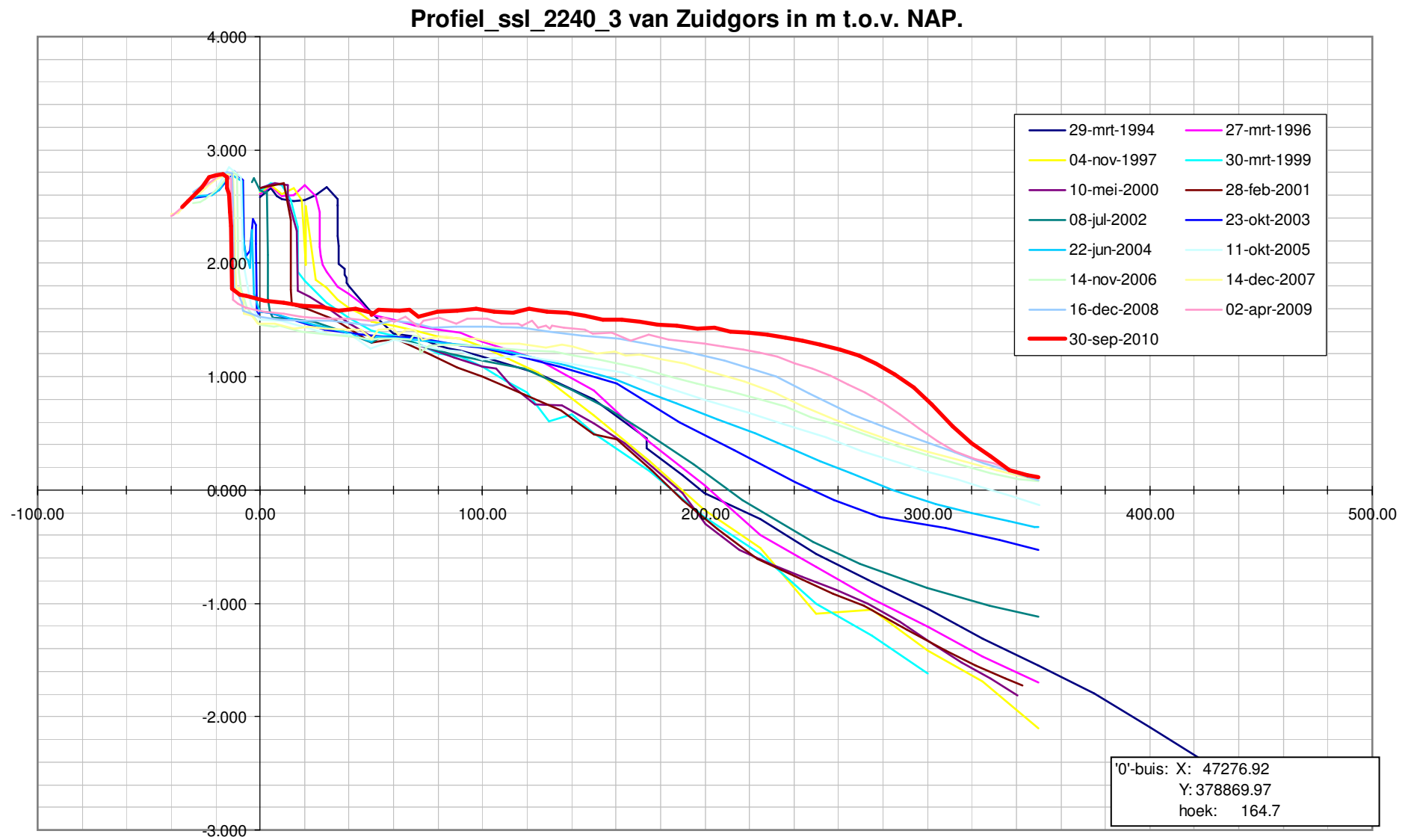
Profiel_ssl_2220_2 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.

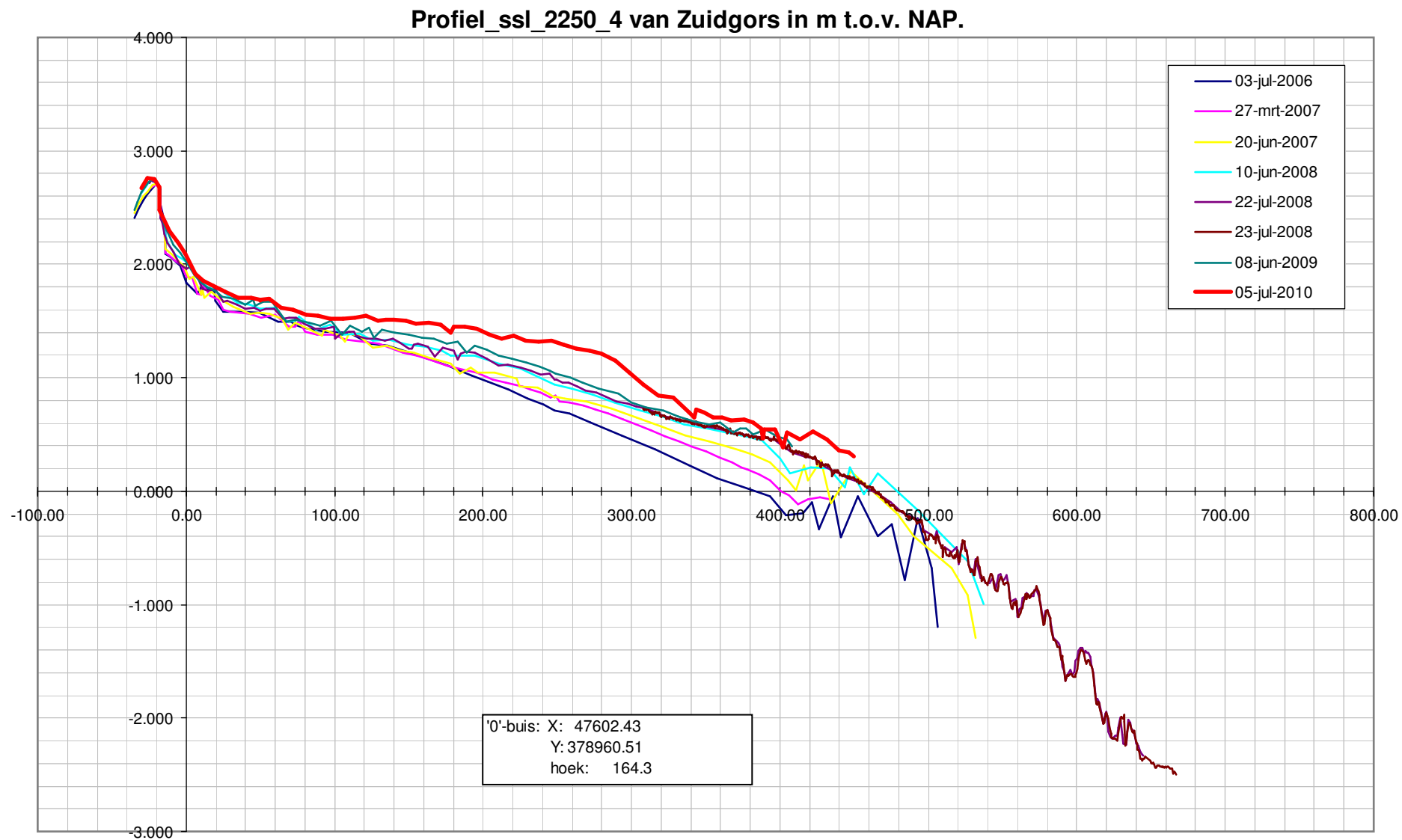




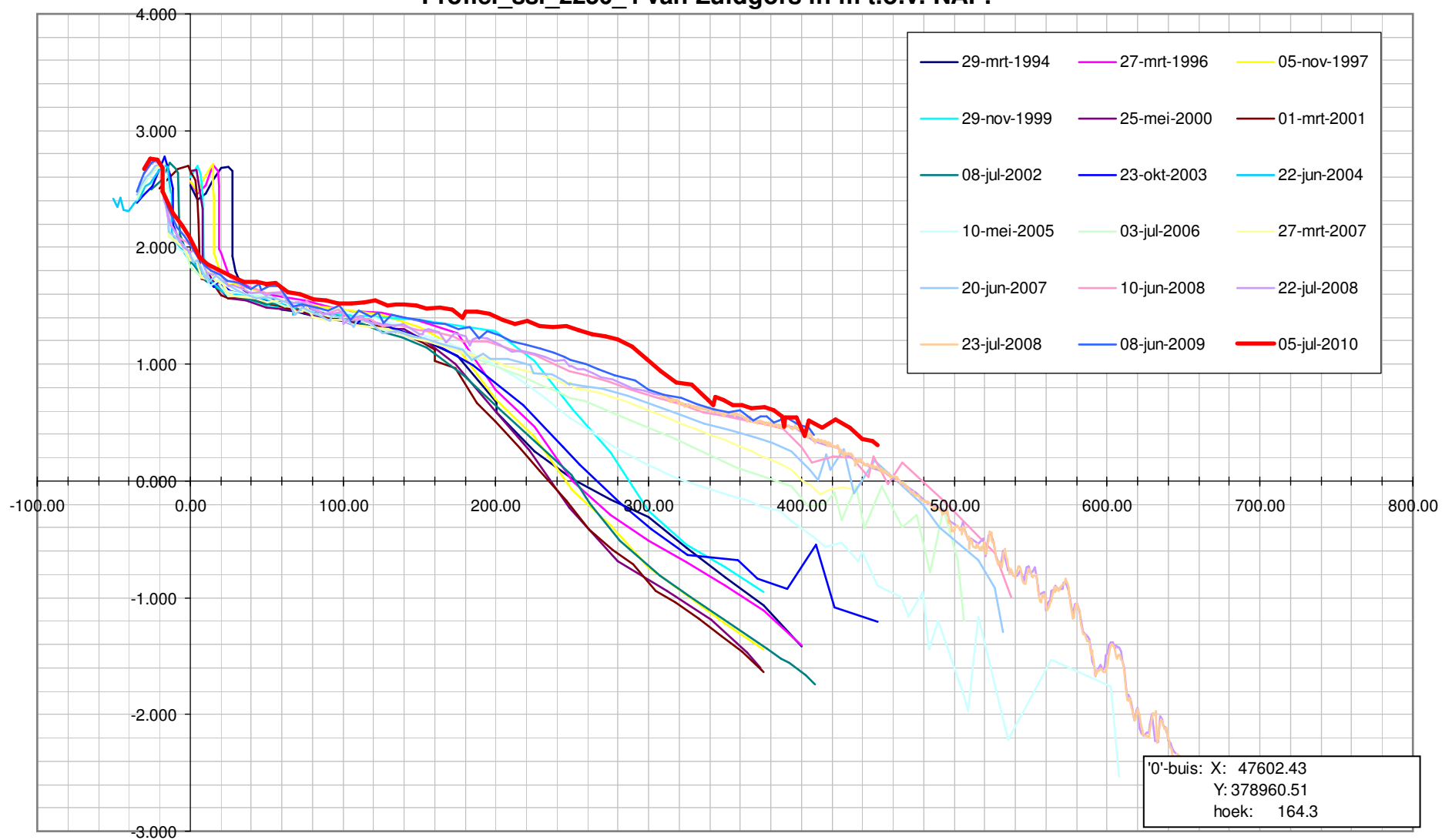


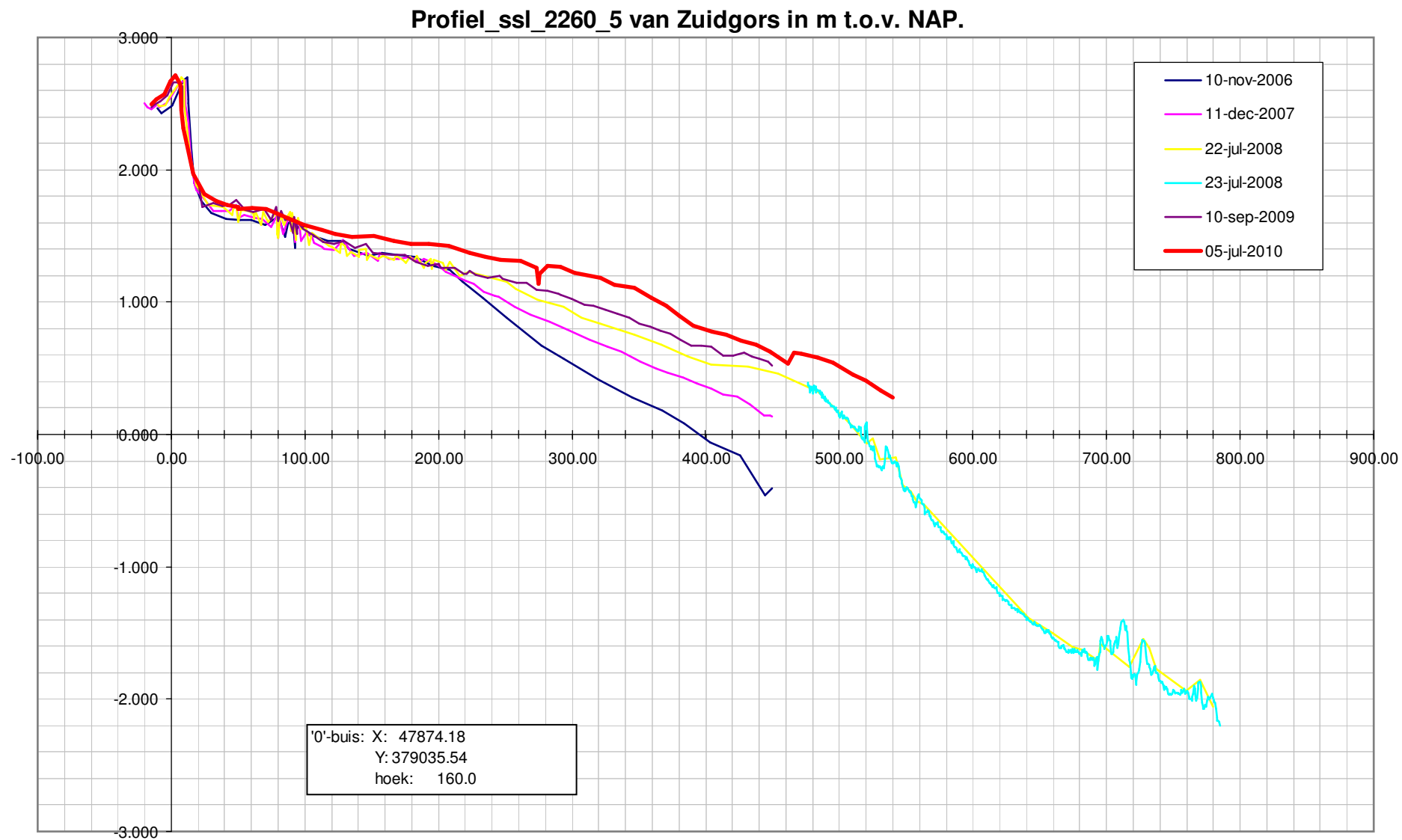




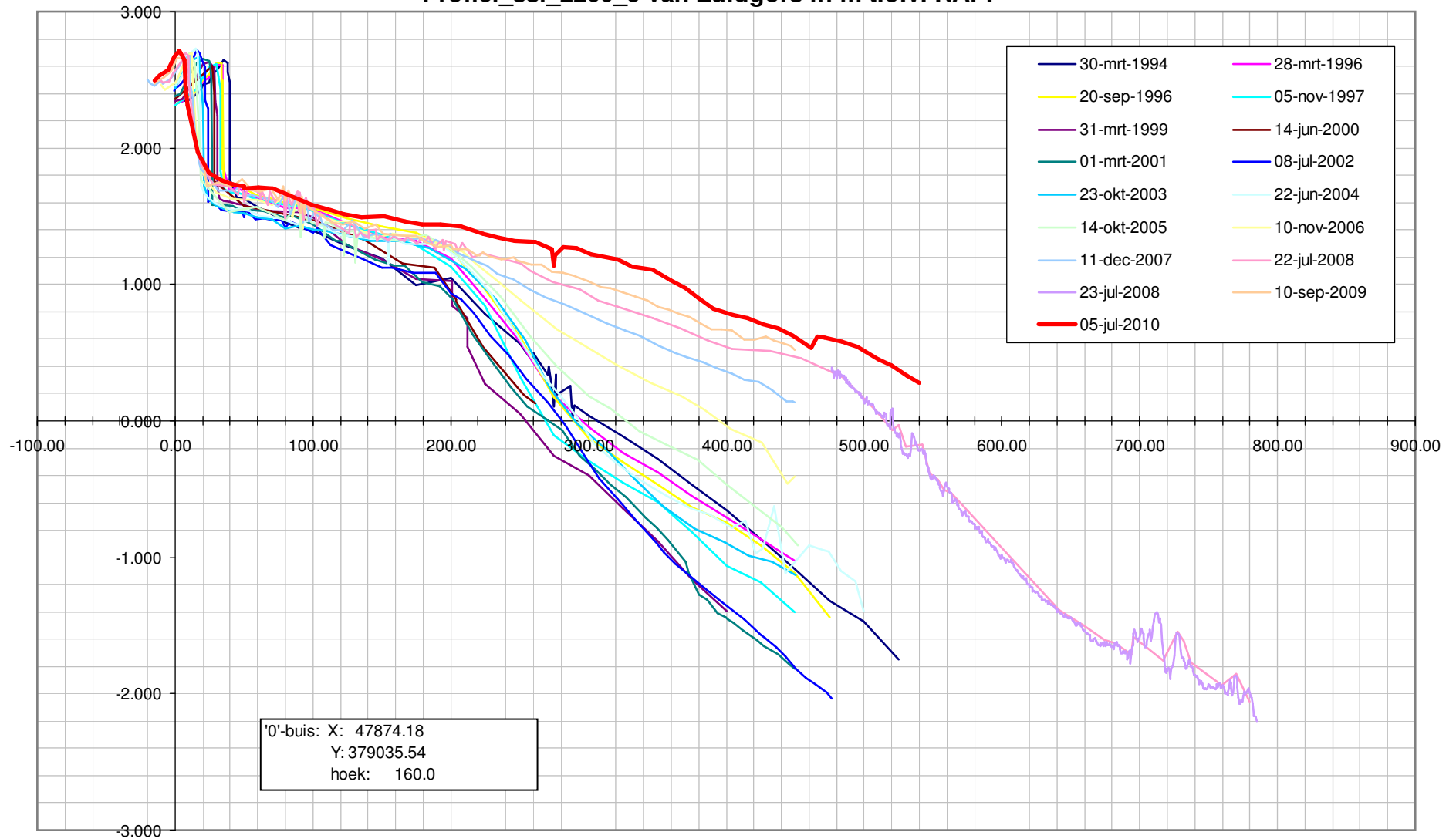


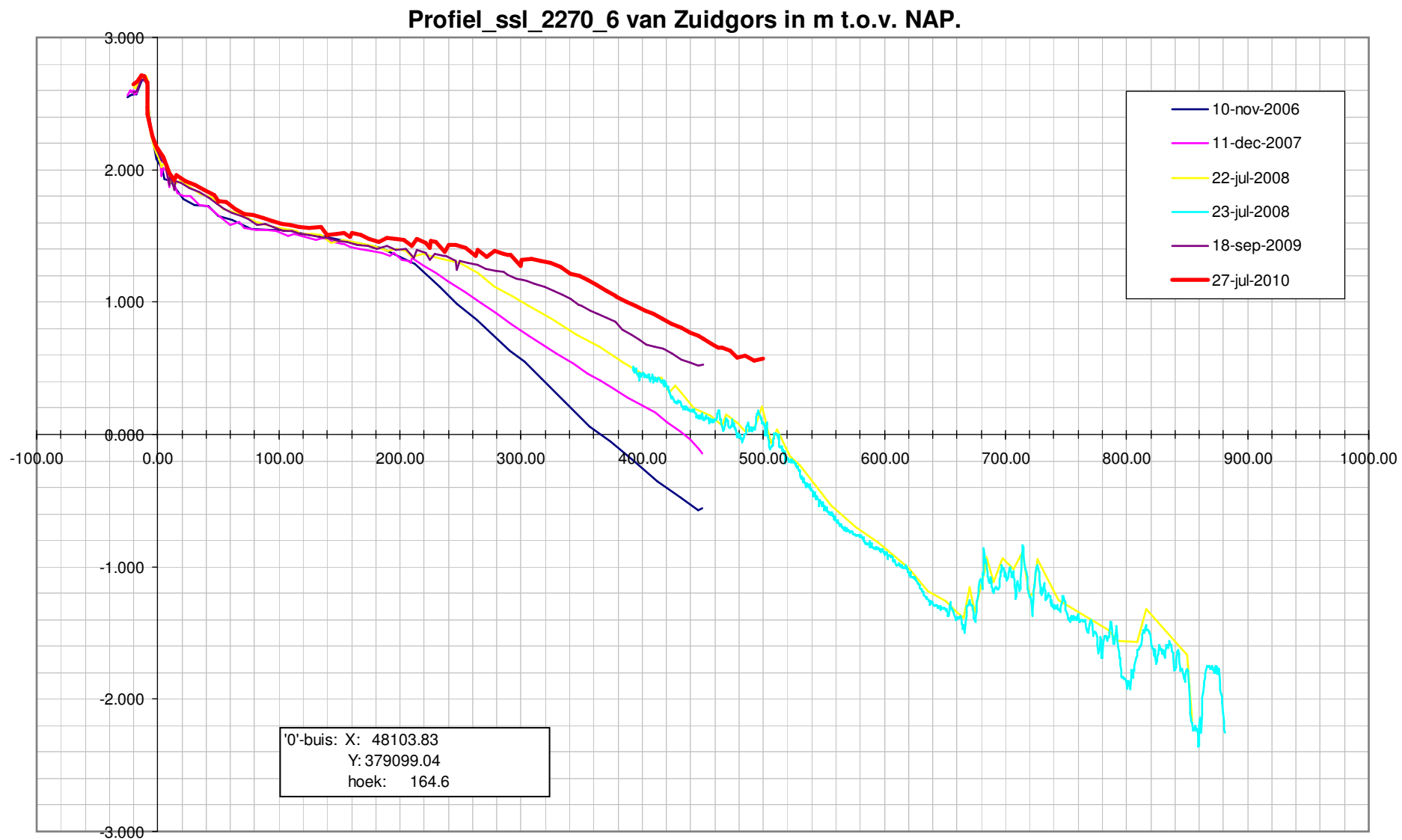
Profiel_ssl_2250_4 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.



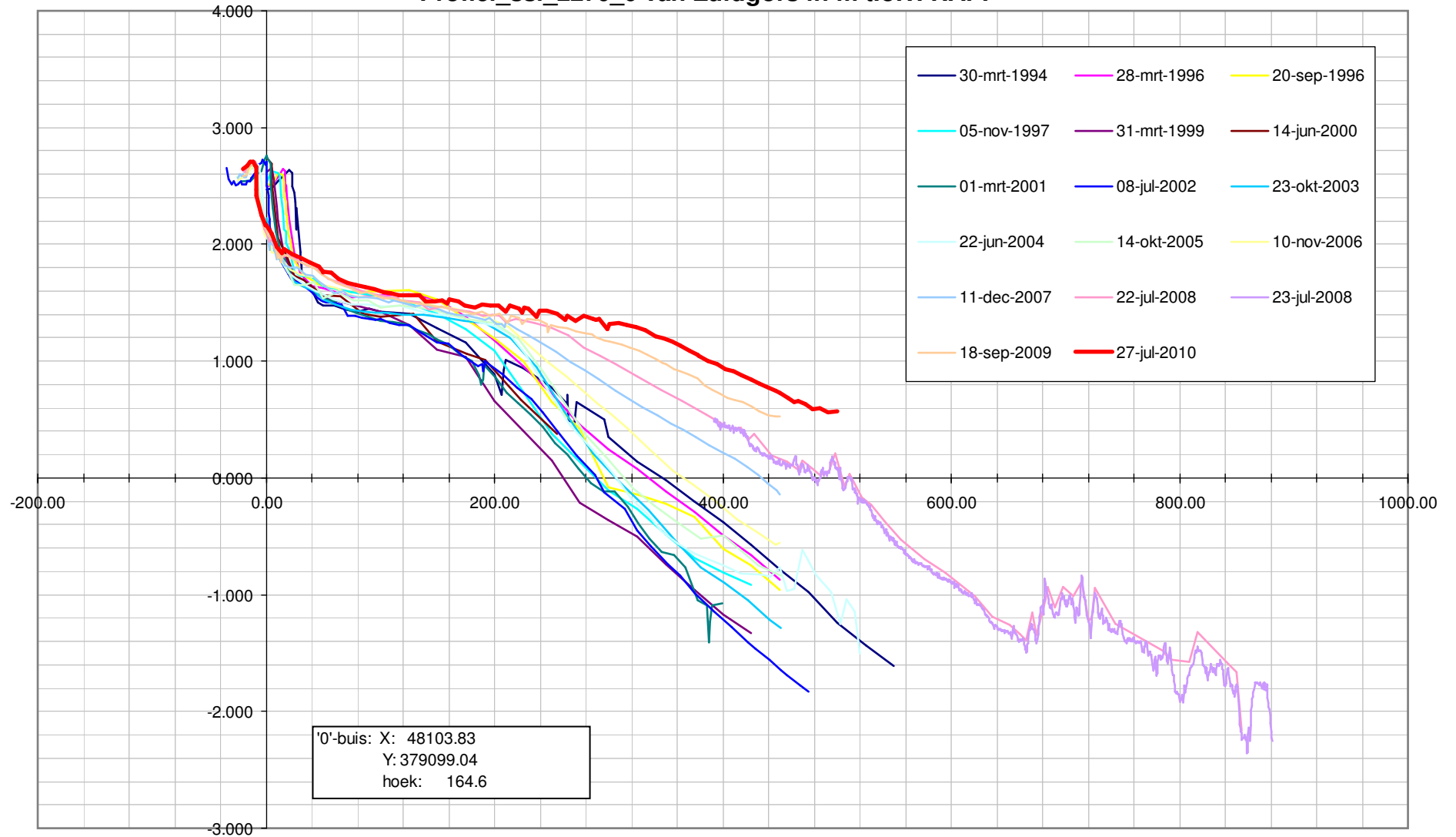


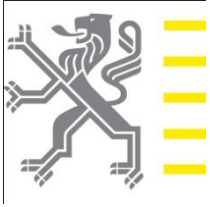
Profiel_ssl_2260_5 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.





Profiel_ssl_2270_6 van Zuidgors in m t.o.v. NAP.





Monitoringprogramma flexibel storten



Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten

14 september 2011

Colofon

Foto titelblad: Luchtfoto Westerschelde (Google Earth)

International Marine & Dredging Consultants

Adres: Coveliersstraat 15, 2600 Antwerp, Belgium

: + 32 3 270 92 95

: + 32 3 235 67 11

Email: info@imdc.be

Website: www.imdc.be

Document Identificatie

Titel	Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten
Project	Monitoringprogramma flexibel storten
Opdrachtgever	Projectgroep Flexibel Storten - Afdeling opdrachtgever
Documentref	I/RA/11353/11.003/MSM, RA11003
Documentnaam	K:\PROJECTS\11\11353 - Monitorprogramma flexibel storten\10-Rap\deelopdracht 5\T0 voor storten\RA11003_Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten_v3.0.docx

Revisies / Goedkeuring

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	14/01/11	Concept	MSM	RDS	MSA
2.0	15/02/11	Aanpassingen conceptrapport op basis van opmerkingen tijdens vergadering 17/01/11 en vergadering 31/01/11	MSM	RDS	MSA
3.0	14/09/11	Finaal rapport	MSM	RDS	MSA



Verdeellijst

5	Analoog	AMT, Kirsten Beirinckx & Rudi Van den Broeck
1	Digitaal	AMT, Kirsten Beirinckx & Rudi Van Den Broeck

Inhoudstafel

1. INLEIDING	1
1.1 DE OPDRACHT	1
1.2 DOEL VAN DE STUDIE	1
1.3 OVERZICHT VAN DE STUDIE	1
1.4 OPBOUW VAN HET RAPPORT	2
2. BESCHIKBARE GEGEVENS VOOR BEPALING VAN DE T0 SITUATIE VOOR FLEXIBEL STORTEN	3
2.1 ECOTOPENKAART	3
2.2 MAANDRAPPORTEN IMDC	3
2.3 PROEFSTORTING PWA 2004 & 2006	4
2.4 HISTORISCHE ANALYSE PWA 2007 – 2010	4
2.5 T0 MORFOLOGIE PLAATRANDE	4
2.6 T0 ECOLOGIE PLAATRANDE	6
3. UITWERKING T0 ECOLOGIE PLAATRANDE	7
3.1 INLEIDING	7
3.2 BELANG EN SAMENHANG ECOTOPEN, DE HIERBIJ GEBRUIKTE PARAMETERS EN BEGRENZINGEN HIERIN	7
3.3 BESCHIKBARE MEETDATA	12
3.4 VASTSTELLEN T0 EN OPSTELLEN GRENZEN PER GEBIED	24
3.4.1 <i>Hooge Platen West en Noord, de plaatrandstortingen aan de westzijde en noordzijde.</i>	24
3.4.2 <i>Plaat van Walsoorden, de plaatrandstortingen aan de noordwestzijde.</i>	27
3.4.3 <i>Rug van Baarland, de plaatrandstortingen aan de zuidwestzijde.</i>	29
4. REFERENTIES	32

Bijlagen

BIJLAGE A	T0 BATHYMETRIE PLAATRANDE: PWA, RVB, HPN & HPW.....	33
BIJLAGE B	T0 ECOLOGIE PLAATRANDE: GRAFIEKEN EN KAARTEN HOOGHE PLATEN WEST EN NOORD.....	38
BIJLAGE C	T0 ECOLOGIE PLAATRANDE: GRAFIEKEN EN KAARTEN PLAAT VAN WALSOORDEN	75
BIJLAGE D	T0 ECOLOGIE PLAATRANDE: GRAFIEKEN EN KAARTEN RUG VAN BAARLAND	100

Lijst van tabellen

TABEL 1-1: VERSCHIL TUSSEN HET NULNIVEAU LAT EN NAP (M) (PLANCKE ET AL. 2008).....	VIII
TABEL 2-1: T0 BATHYMETRISCHE KAARTEN	3
TABEL 2-2: VOLUMEVERANDERINGEN EN MORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN VAN DE PLAATRANDEN.	6

Lijst van figuren

FIGUUR 1-1: DE MORFOLOGISCHE EENHEDEN VAN DE WESTERSCHELDE (PETERS ET AL., 2003)	VII
FIGUUR 1-2: DE ECOTOPENKAART 2004, ZOALS OPGESTELD IN HET KADER VAN DE MER VERRUIMING VAARGEUL, TOONT ZOWEL LAAGDYNAMISCH GEBIED BIJ EN OP DE PLATEN (BV. RUG VAN BAARLAND) ALS BIJ EN OP DE OEVERS VAN DE WESTERSCHELDE (IMDC, 2007).....	VIII
FIGUUR 2-1: OVERZICHT VAN DE BAGGER- (ROOD) EN STORTLOCATIES (PLAATRAND: DONKERGROEN – NEVENGEUL: LICHTGROEN – HOOFDGEUL: WIT) IN DE WESTERSCHELDE (NAAR PLANCKE ET AL. (2010)).	5
FIGUUR 3-1: SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN DE ESTUARIENE BIOTOPEN (SCHEMA GEMAAKT DOOR RWS DIENST ZEELAND).	11
FIGUUR 3-2: EEN VOORBEELD VAN DE LANGLOPENDE EVOLUTIE IN HOOGTE GEMETEN OP EEN RTK-PUNT. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	13
FIGUUR 3-3: EEN VOORBEELD VAN DE KORTLOPENDE EVOLUTIE IN HOOGTE GEMETEN OP EEN RTK-PUNT. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	13
FIGUUR 3-4: EEN VOORBEELD VAN EEN GEDETAILLEERDE HOOGTERAAI. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	14
FIGUUR 3-5: EEN VOORBEELD VAN EEN SINGLE BEAM HOOGTERAAI OVER DE PLAATRAND. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	15
FIGUUR 3-6: EEN VOORBEELD VAN EEN DROOGVALDUURKAART OP BASIS VAN DE MULTIBEAM LODINGEN. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	16
FIGUUR 3-7: EEN VOORBEELD VAN EEN GRAFISCHE WEERGAVE VAN DE EVOLUTIE IN AREALEN PER DROOGVALKLASSE VOOR EEN BEPAALDE PLAAT. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	16
FIGUUR 3-8: EEN VOORBEELD VAN EEN 10-JARIGE VERSCHILKAART IN BODEMHOOGTE. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	17
FIGUUR 3-9: VOORBEELDWEERGAVE VAN DE MAXIMALE VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID EN STROOMRICHTING. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	18
FIGUUR 3-10: VOORBEELD VAN EEN GEOMORFOLOGIEKAART. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	19
FIGUUR 3-11: EEN VOORBEELD VAN EEN GRAFISCHE WEERGAVE VAN DE AREALEN PER DROOGVALKLASSE VOOR EEN BEPAALDE PLAAT. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).....	20
FIGUUR 3-12: VOORBEELD VAN HOE HET CHLOROFYLGEHALTE ALS MAAT VOOR DE ABUNDANTIE AAN DIATOMEËN WEERGEGEVEN KAN WORDEN. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	22
FIGUUR 3-13: VOORBEELD VAN HOE DE BIOMASSA (IN GRAM) AAN BODEMDIEREN WEERGEGEVEN KAN WORDEN. (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	23
FIGUUR 3-14: MEETPUNTEN HOOGTE PLATEN (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	25
FIGUUR 3-15: MEETPUNTEN PLAAT VAN WALSOORDEN (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	28
FIGUUR 3-16: MEETPUNTEN RUG VAN BAARLAND (BRON: RWS DIENST ZEELAND).	30

Lijst van afkortingen

Afkorting	Verklaring
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler
AMT	Afdeling Maritieme Toegang
GHWD	Gemiddelde hoogwaterstand bij doodtij
GLLWS	Gemiddelde laagste laagwaterstand bij springtij
GLWS	Gemiddelde laagwaterstand 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
LAT	Lowest Astronomical Tide
LTV	Lange Termijn Visie
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PWA	Plaat van Walsoorden
RTK	Real Time Kinematic
RIKZ	Rijksinstituut voor Kust en Zee
RVB	Rug van Baarland
RWS	Rijkswaterstaat
TAW	Tweede Algemene Waterpassing
WL	Waterbouwkundig Laboratorium
ZES.1	Zoute wateren ecotopenstelsel (versie 1)

Verklaring begrippen

Benthos

Organismen die in of op de waterbodem leven, behoren tot het benthos. Benthische organismen worden op basis van hun grootte verder onderverdeeld in microbenthos, meiobenthos en macrobenthos. Endobenthos leeft in de bodem, epibenthos op en hyperbenthos juist boven de bodem.

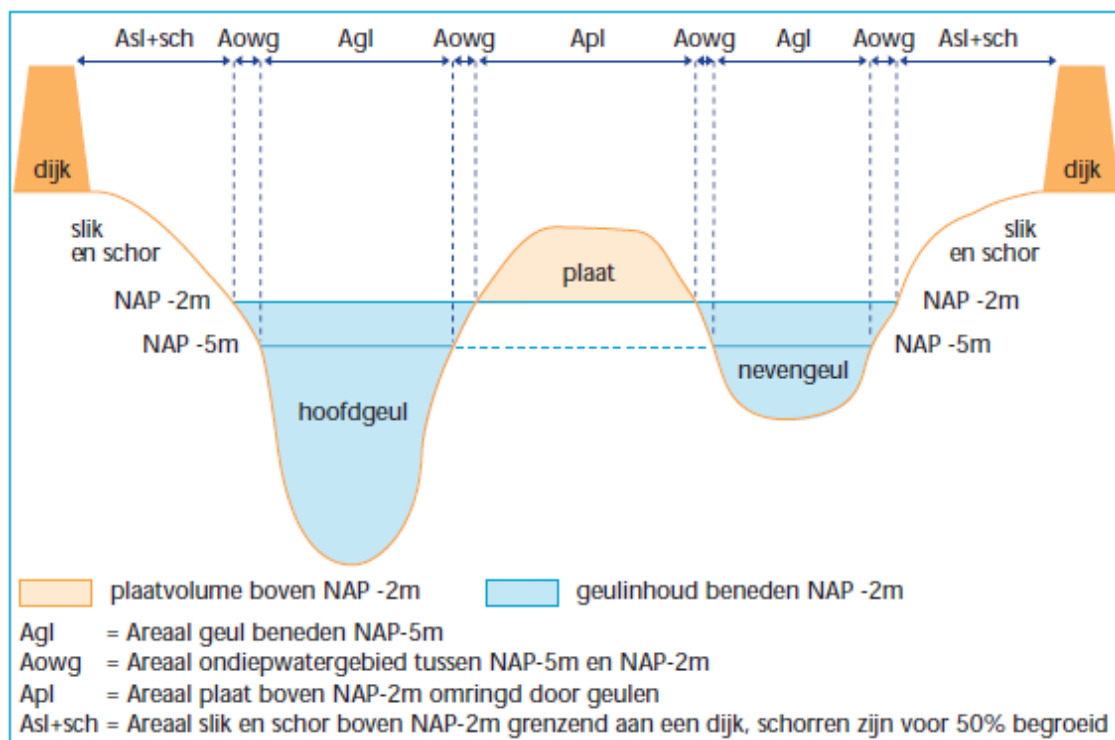
Flexibele stortstrategie

Onder een flexibele stortstrategie wordt de mogelijkheid verstaan om binnen het kader van de vergunningen het verspreiden van baggerspecie in de Westerschelde op basis van monitoring en nieuwe inzichten (Huizinga-Heringa, 2008) bij te sturen. Op basis van de monitoring van de kwaliteitsparameters kan de stortstrategie bijgestuurd worden op het gebied van specifieke locatie of hoeveelheden.

Geul

In de huidige situatie is in de Westerschelde sprake van één doorgaande grote geul die de **hoofdvaargeul** wordt genoemd. Vanwege de overheersende ebstroming in de hoofdgeul is dit een ebgeul, behalve in macrocel 4, waar het de vloedschaar is. De hoofdgeul slingert met grote bochten door de Westerschelde. Per bocht van de hoofdgeul ligt er in de binnenbocht tenminste één geul die min of meer parallel loopt aan de hoofdgeul, dit is de **nevengeul**. De combinatie van hoofdgeul en nevengeul vormt een bochtgroep, die **macrocel** wordt genoemd.

Met het **meergeulenstelsel** wordt het systeem van hoofd- en nevengeulen met tussenliggende platen en ondiep water in de Westerschelde bedoeld (zie Figuur 1-1).



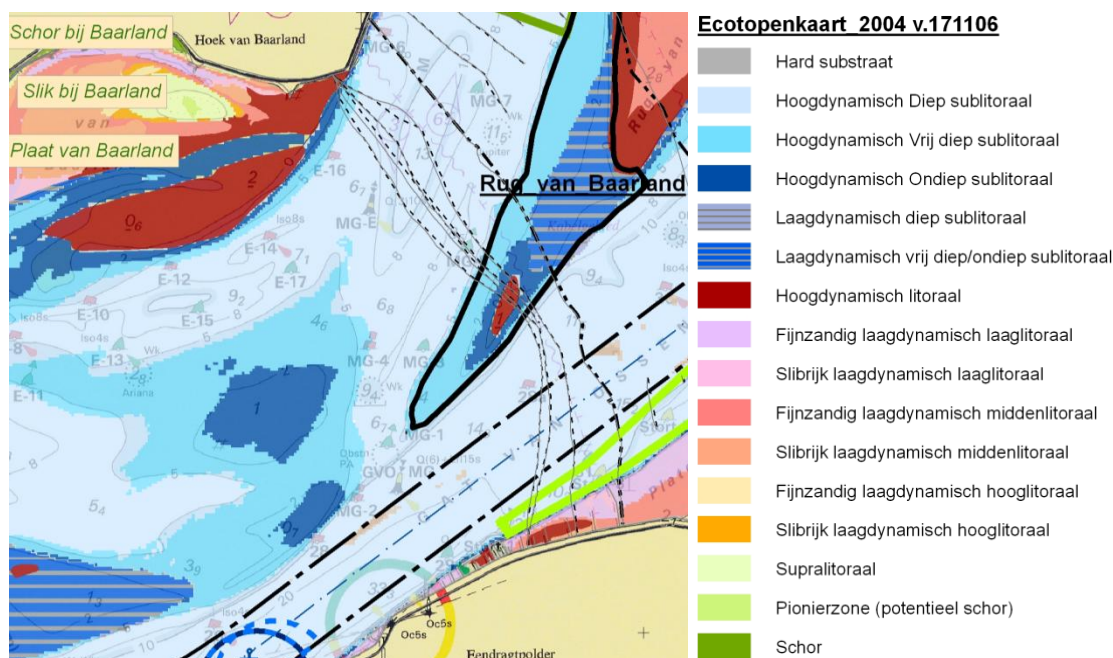
Figuur 1-1: De morfologische eenheden van de Westerschelde (Peters et al., 2003).

Laagdynamisch gebied

Tot laagdynamisch gebied worden in het Zoute Wateren EcotopenStelsel die gebieden gerekend waar de gemiddelde stroomsnelheid lager is dan 0,65 m/s. (Bouma, 2005). Op de ecotopenkaart komt dat overeen met volgende gebieden:

- Laagdynamisch diep sublitoraal
- Laagdynamisch ondiep sublitoraal
- Fijnzandig laagdynamisch laaglitoraal
- Slibrijk laagdynamisch laaglitoraal
- Fijnzandig laagdynamisch middenlitoraal
- Slibrijk laagdynamisch middenlitoraal
- Fijnzandig laagdynamisch hooglitoraal
- Slibrijk laagdynamisch hooglitoraal
- Supralitoraal
- Pionierzone (potentieel schor)
- Schor

Op Figuur 1-2 is te zien dat laagdynamisch gebied niet enkel op en rondom de platen voorkomt, maar ook op de slikken en schorren van de oevers (hooglitoraal, supralitoraal, ...).



Figuur 1-2: De ecotopenkaart 2004, zoals opgesteld in het kader van de MER Verruiming vaargeul, toont zowel laagdynamisch gebied bij en op de platen (bv. Rug van Baarland) als bij en op de oevers van de Westerschelde (IMDC, 2007).

Nulniveau LAT tov NAP

De diepte van een estuarium of zeebodem wordt gemeten t.o.v. een nulniveau of referentievak. Het nulniveau is afhankelijk van de standaard waarvoor men gekozen heeft. Om risico's te vermijden, heeft men beslist naar één uniforme standaard te evolueren: LAT (Lowest Astronomical Tide). In Nederland is men vanaf 2006 overgeschakeld van NAP (Normaal Amsterdams Peil) naar LAT. Op Vlaamse zeekaarten werd tot begin 2008 de diepte meestal uitgedrukt t.o.v. het referentiepeil GLLWS (Gemiddelde laagste laagwaterstand bij springtij). Het nationale Belgische referentiestelsel was TAW (Tweede Algemene Waterpassing). Het verschil tussen LAT tov NAP is afhankelijk van de locatie (zie Tabel 1-1). Voor het verschil tussen GLLWS versus NAP, wordt verwezen naar Plancke et al. 2010, p.3.

Tabel 1-1: Verschil tussen het nulniveau LAT en NAP (m) (Plancke et al. 2008).

Plaats	LAT tov NAP (m)	Plaats	TAW tov NAP (m)
Nieuwpoort	-3	Bath	-2,97
Oostende	-2,85	Prosperpolder	-3,04
Zeebrugge	-2,58	Liefkenshoek	-3,07
Vlissingen	-2,58	Antwerpen	-3,12
Terneuzen	-2,71	Wintam	-3,06
Hansweert	-2,85		

Protocol

Het *Protocol* verwijst naar het “Protocol voorwaarden voor flexibel storten – Kwaliteitsparameters”. Dit is een bijlage bij de Vergunning voor het storten van bodemmateriaal (Rijkswaterstaat, 2009). Het *Protocol* is gezamenlijk opgesteld door Vlaanderen en Nederland. De kwaliteitsparameters in het *Protocol* geven aan op welke wijze de resultaten van monitoring gebruikt zullen worden om ongewenste effecten tegen te gaan en hoe het ‘flexibel storten’ eventueel moet bijgestuurd worden.

RTK

Real Time Kinematic. Een speciale GPS-toepassing die zeer nauwkeurige plaatsbepaling mogelijk maakt.

Schaar

Een schaar bestaat uit een geul die steeds smaller en ondieper wordt, meestal omgeven door een schildvormige ondiepte. Scharen eindigen in een drempel wanneer eb- en vloedscharen elkaar ontmoeten. Andere scharen lopen uit in een plaat. Een **eb-schaar** zorgt ervoor dat bij eb het water weer terug uit het binnenland stroomt. Een **vloedschaar** zorgt voor het verplaatsen van zout water bij vloed naar het binnenland.

1. INLEIDING

1.1 DE OPDRACHT

Een deel van het materiaal dat in het kader van de verruiming van de vaargeul in de Westerschelde gebaggerd wordt, wordt op plaatranden gestort. Om de effecten hiervan te kunnen beoordelen, moet men een goed beeld hebben van de toestand voor dat de plaatrandstortingen plaatsvinden. Deze referentietoestand noemt men de T0 situatie voor flexibel storten. Vermits het Schelde-estuarium een dynamische systeem is, laat deze T0 zich niet volledig vastleggen door cijfermatige gegevens, maar moet er ook gekeken worden naar de natuurlijke variatie in de jaren voorafgaand aan het plaatrandstorten.

Dit rapport is een overkoepelend document waarbij de beschikbare gegevens voor bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten besproken worden. Een deel ervan wordt apart gerapporteerd (bijvoorbeeld T0 morfologie plaatranden en de maandrapporten van IMDC), een ander deel wordt hierin verder uitgewerkt (T0 ecologie plaatranden).

1.2 DOEL VAN DE STUDIE

De opdracht voorziet in het leveren van analyses, inhoudelijke rapportering en opmaak van afgeleide producten op basis van de monitoringsdata die gegenereerd zullen worden in het kader van de effectmonitoring uit OS2010 in het algemeen en het monitoringsprogramma Moneos-T in het bijzonder, gedurende 6 jaar.

Binnen deelopdracht 5 worden de volgende onderzoekstaken uitgewerkt:

- Beschrijving van de T0 referentiesituatie
- Maandelijks rapportage voor de maanden september, oktober en november 2010 (incl. 2 weken in december) en de maanden januari, februari en maart in 2011: 6 afzonderlijke rapportages, telkens per maand.

1.3 OVERZICHT VAN DE STUDIE

Dit deelrapport maakt deel uit van een reeks rapporten die samen de volledige studie beschrijven.

Voor deelopdracht 1:

- het 1^e maandrapport voor de maanden februari en maart 2010.
- het 2^e maandrapport voor de maand april 2010.
- het 3^e maandrapport voor de maand mei 2010.

Voor deelopdracht 3:

- het historische analyserapport aan de Plaat van Walsoorden.

Voor deelopdracht 4:

- het 4^e maandrapport voor de maand juni 2010.
- het 5^e maandrapport voor de maand juli 2010.
- het 6^e maandrapport voor de maand augustus 2010.

Voor deelopdracht 5 :

- het 7^e maandrapport voor de maand september 2010.
- het 8^e maandrapport voor de maand oktober 2010.
- het 9^e maandrapport voor de maanden november en december 2010.
- het 10^e maandrapport voor de maand januari 2011.
- Beschrijving van de T0 referentiesituatie
 - Implementatie van het Protocol voorwaarden voor flexibel storten-kwaliteitsparameters
 - Bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten
 - Statusrapport na start verdiegingsstorten-jaar1

1.4 OPBOUW VAN HET RAPPORT

Hoofdstuk 1 kadert dit rapport.

In hoofdstuk 2 wordt een overzicht gegeven van de beschikbare gegevens voor de bepaling van de T0 situatie voor flexibel storten. Achtereenvolgens komen aan bod:

- De ecotopenkaart 2008;
- De T0 bathymetrische kaarten uit de maandrapporten van het monitoringprogramma flexibel storten;
- De eindevaluatie proefstorting Walsoorden 2006;
- De historische analyse Plaat van Walsoorden 2007-2010;
- De T0 morfologie plaatranden;
- De T0 ecologie plaatranden.

In hoofdstuk 3 wordt de T0 ecologie plaatranden in detail uitgewerkt.

De referenties zijn terug te vinden in hoofdstuk 4.

2. BESCHIKBARE GEGEVENS VOOR BEPALING VAN DE T0 SITUATIE VOOR FLEXIBEL STORTEN

2.1 ECOTOPENKAART

In 2008 is er een ecotopenkaart opgesteld met de toestand voordat de verruiming uitgevoerd werd. Deze kan dienen als T0.

De ecotopenkaart 2010 is opgesteld in maart/april 2010. Toen was de verruiming nog maar net begonnen. Aangezien deze kaart ook nog redelijk goed de situatie voor het storten weergeeft, kan deze kaart inzicht geven in de variatie/autonome ontwikkeling van de ecotopen.

2.2 MAANDRAPPORTEN IMDC

Het monitoringprogramma flexibel storten voorziet in een maandelijkse à tweemaandelijks rapportage, die gestart is met de periode februari-maart 2010. Telkens worden de recente bagger- en stortactiviteiten gerapporteerd en geanalyseerd en worden er conclusies uit getrokken. Hiertoe zijn onder meer de verschilkaarten belangrijk. Deze geven het verschil weer in bathymetrie voor- en na de beoogde periode.

De eerste bathymetrische kaart van iedere gemonitorde polygoon per stortlocatie, geeft de T0 weer, voordat het storten aan de plaatranden plaatsvond. In Bijlage A worden deze T0-bathymetrische kaarten weergegeven. Tabel 2-1 geeft de referentie weer waarin de bathymetrische kaart oorspronkelijk gerapporteerd was, alsook de datum en week van de metingen en de week waarin de eerste verdiegingsstortingen op de locatie plaatsvonden.

Tabel 2-1: T0 bathymetrische kaarten

Naam	Referentie	Datum (+ week) opmeting	Week 1e plaatrand-storting
PWA	I/RA/11353/10.031/RDS (IMDC 2010a, maandelijkse rapportage februari-maart 2010)	01/02/2010 (5)	7
HPW	I/RA/11353/10.031/RDS (IMDC 2010a, maandelijkse rapportage februari-maart 2010)	04/02/2010 (5)	7
RVB	I/RA/11353/10.069/RDS (IMDC 2010b, maandelijkse rapportage mei 2010)	12/02/2010 (6)	19
HPN	I/RA/11353/10.116/JCA (IMDC 2010c, maandelijkse rapportage juni 2010)	25/04/2010 (16)	22

2.3 PROEFSTORTING PWA 2004 & 2006

In 2004 werd een eerste proef uitgevoerd om na te gaan of het terugstorten van baggerspecie aan plaatranden, buiten de traditionele stortlocaties, een proactieve bijdrage kan leveren aan het realiseren van het opgemaakte streefbeeld voor het estuarium (zie LTV 2030 (2000)). Tijdens de eerste proef werd 500.000 m³ zand aangebracht langs de zeewaartse tip van de PWA. De resultaten van de proef gaven een succes aan op morfologisch vlak. Op ecologisch vlak werden er geen negatieve effecten vastgesteld (Vos et al., 2009).

In 2006 (lopende tot februari 2007) werd er 1.400.000 m³ zand gestort langs de zeewaartse punt van de plaat van Walsoorden. De resultaten van deze tweede proefstorting worden uitvoering besproken in Vos et al. (2009). Op morfologische vlak was ook deze tweede proefstorting een succes. Ze heeft ook niet geleid tot significant negatieve ecologische gevolgen. Voor de proefstorting van 2006 lijken grootschalige effecten op het macrobenthos te zijn uitgebleven. Voor de stortlocatie kan dit echter niet met zekerheid worden gesteld, omdat er geen voorafgaande bemonstering kon worden uitgevoerd om de natuurlijke habitat en macrobenthosgemeenschap te karakteriseren (Vos et al., 2009).

Er wordt aanbevolen om bij toekomstige plaatrandstortingen ervoor te zorgen dat er voldoende kennis over de langjarige ontwikkelingen van de plaat beschikbaar is. Anders kan men deze niet onderscheiden van effecten te wijten aan de stortingen.

2.4 HISTORISCHE ANALYSE PWA 2007 – 2010

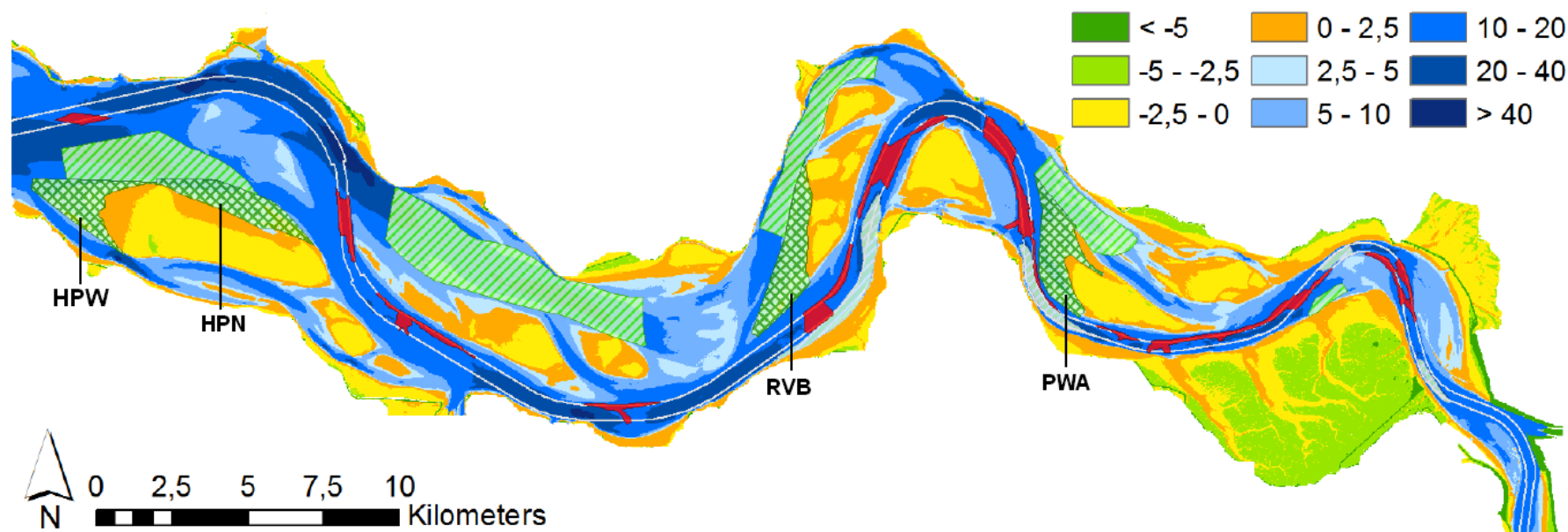
IMDC heeft een historische analyse gemaakt van de morfologische evolutie van de Plaat van Walsoorden in de periode 2007-2010, om de natuurlijke erosie- en sedimentatieprocessen in kaart te brengen. Deze periode sluit mooi aan op die bestudeerd in Vos et al. (2009), zie § 2.3. Op basis van peiling werd voor 5 zones in het peilgebied de volumes aan toe- of afnemend materiaal berekend. Na de stortactiviteiten van 2006 werd een versnelde erosie vastgesteld in de zones waar de stortingen plaatsvonden.

Behalve tijdens bijkomende stortactiviteiten, werden de zones tijdens de analyseperioden hoofdzakelijk gekenmerkt door volumeverlies wegens natuurlijk transport. Veel zones vertonen een seizoenaal verloop waarin fases van erosie en sedimentatie elkaar periodiek afwisselen. Voor een uitvoerige bespreking, wordt verwezen naar IMDC (2011).

2.5 T0 MORFOLOGIE PLAATRANDE

De T0 morfologie plaatranden is vastgelegd in het rapport van Plancke et al. (2010). Voor een volledige bespreking wordt daarnaar verwezen.

Het rapport beschrijft de morfologische ontwikkelingen langs de 4 plaatranden, waar in het kader van het project “verruiming vaargeul” de aanlegbaggerspecie wordt teruggestort.



Figuur 2-1: Overzicht van de bagger- (rood) en stortlocaties (plaatrand: donkergroen – nevengeul: lichtgroen – hoofdgeul: wit) in de Westerschelde (naar Plancke et al. (2010)).

De morfologische referentiesituatie is gebaseerd op volgende afgeleide gegevens:

- Watervolume onder 0 m GLLWS binnen de polygoon zoals vastgelegd in het Overleg Flexibel Storten (polygoon = vergunde stortzone + 100 m bufferzone);
- Verschilkaarten, gereduceerd tot variatie op 1 jaar;
- Dieptelijnen op -2,50; -5,00 en -10,00 m.

De belangrijkste resultaten worden in Tabel 2-2 weergegeven. De volumeveranderingen en morfologische ontwikkelingen worden uitgebreid besproken in het rapport (Plancke et al., 2010):.

Tabel 2-2: Volumeveranderingen en morfologische ontwikkelingen van de plaatranden.

Periode	HPW	HPN	RVB	PWA
1990 tot 2000	erosie plaatpunt	bepaalde erosie	erosie	sterke erosie
2000 tot 2009	sedimenterende trend	bepaalde erosie	sedimentatie	sterke erosie

Tenslotte worden in bijlage bij Plancke et al. (2010) ook nog de volumeveranderingen tijdens en na de stortproeven nabij de plaat van Walsoorden besproken.

2.6 T0 ECOLOGIE PLAATRANDE

De beschrijving van de ecologische referentiesituatie is gebaseerd op "Bepaling T0 in stortgebieden plaatrandstortingen, 2010, versie 1.2", een niet-gepubliceerde conceptnota van Dick de Jong (RWS Dienst Zeeland). Voor de volledige uitwerking van de T0 ecologie plaatranden, wordt verwezen naar Hoofdstuk 3.

3. UITWERKING T0 ECOLOGIE PLAATRANDE

3.1 INLEIDING

De ecologische referentiesituatie per plaatrandstortgebied wordt in § 3.4 besproken. Per plaatrandstortgebied wordt voor een aantal belangrijke parameters aangegeven welke ontwikkelingen er in de afgelopen periode zijn geweest. Deze natuurlijke ontwikkelingen zullen dienen als T0 situatie voor het storten.

Hooge Platen West en Hooge Platen Noord worden als één gebied samen besproken. Grafieken en kaarten met meetresultaten worden voor de Hooge Platen, de Plaat van Walsoorden en de Rug van Baarland respectievelijk in Bijlage B, Bijlage C en Bijlage D toegevoegd.

Voordat in § 3.4 per plaatrandstortgebied een en ander wordt uitgewerkt, wordt eerst in § 3.2 een kort overzicht gegeven van het belang van de diverse parameters en de samenhang ertussen. Daarbij wordt tevens aangegeven voor welke klassengrenzen per parameter gekozen is. Daarna wordt in § 3.3 een beschrijving gegeven van de beschikbare metingen.

De rapporten van de Habitatmapping Westerschelde (Ysebaert et al., 2009 en Plancke et al., 2009) zijn de belangrijkste referenties waarop teruggevallen is om de T0 ecologie plaatranden uit te werken.

3.2 BELANG EN SAMENHANG ECOTOPEN, DE HIERBIJ GEBRUIKTE PARAMETERS EN BEGRENZINGEN HIERIN

Bij het bepalen van gewenste en ongewenste effecten als gevolg van de plaatrandstortingen wordt onder meer gekeken naar effecten op het ecologisch functioneren van de platen en slikken. Hier wordt kort aangegeven hoe dit ecologisch functioneren in elkaar zit. Hierbij wordt in belangrijke mate geput uit het rapport ZES.1 (Bouma et al. 2005), waarin opzet en begrenzingen van ecotopen wordt beschreven.

Ecotopen

Ecotopen zijn ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheden, waarvan de samenstelling en ontwikkeling worden bepaald door abiotische, biotische en antropogene condities ter plaatse. Een ecotoop is een herkenbare, min of meer homogene landschappelijke eenheid met een karakteristieke levensgemeenschap.

In dit verband wordt er vanuit gegaan dat primair de aanwezige fysische omgevingsfactoren op een bepaalde plaats bepalen welk ecotoop waar voorkomt. Deze “natuurlijke” condities geven aan welke levensgemeenschap ergens van nature kan voorkomen, de potentiële levensgemeenschap. Door onder andere menselijke invloeden en weersomstandigheden kan die fysische levensgemeenschap afwijken van de potentiële levensgemeenschap. Bijvoorbeeld ergens in de Westerschelde is de potentiële levensgemeenschap een rijke bodemdiergemeenschap waarvan ondermeer veel wadpieren, nonnetjes en kokkels deel

uitmaken. Door kokkelvisserij of een strenge winter kan de kokkel echter in een bepaald jaar nagenoeg ontbreken. In de jaren daarna zal de kokkel echter opnieuw deel gaan uitmaken van deze levensgemeenschap. Omdat dergelijke “verstorende” factoren moeilijk zijn mee te nemen wordt hier alleen gewerkt met de potentiële levensgemeenschap en met de natuurlijke ecotopen en niet met de mogelijke tijdelijke invloeden vanuit weer, mens etc..

Deze ecotopen worden bepaald door een aantal abiotische parameters, waarbij sommige parameters sterker bepalend zijn dan anderen. Sommige parameters hangen bovendien tot op zekere hoogte met elkaar samen, waar rekening mee gehouden moet worden. Een voorbeeld van die laatste is het slibgehalte van de bodem. Dat wordt bepaald door enerzijds de mate van hydrodynamiek op een bepaald gebied (kan het er überhaupt sedimenteren) en anderzijds de mate van slib in het water (hoeveel slib wordt er potentieel aangevoerd). In een gebied waar veel slib zou kunnen neerslaan maar waar geen slib in het water zit zal toch weinig slib in de bodem terechtkomen, terwijl in een gebied met heel veel slib in het water er toch veel slib zal kunnen neerslaan op en in de bodem hoewel de hydrodynamiek er relatief groot kan zijn. Voor bodemdieren is dan de hydrodynamiek belangrijker dan het slibgehalte.

De drie belangrijkste parameters die de ecotopen in de Westerschelde bepalen zijn:

- het zoutgehalte van het water;
- de mate van bodemdynamiek;
- de hoogteligging.

Daarnaast speelt slibgehalte van de bodem een rol. De menselijke invloed is vooral op het terrein van bodemberoering door visserij en lokale ophoping van slib door stortingen van slibrijk sediment uit havens en heeft daarmee invloed op de mate waarin de van nature te verwachten levensgemeenschap zich ook daadwerkelijk kan ontwikkelen. Deze invloeden worden hier verder buiten beschouwing gelaten, zoals hiervoor al is toegelicht.

Zoutgehalte

Het *zoutgehalte* bepaalt of er sprake is van een zoute of brakke levensgemeenschap. Naast het gemiddelde zoutgehalte zijn daarbij ook de schommelingen van belang. Als het zoutgehalte slechts beperkt rond een bepaald gemiddelde schommelt dan kunnen zich meer soorten bodemdieren vestigen dan wanneer het zoutgehalte grote schommelingen vertoont. Bij extreem grote schommelingen komen zelfs nog amper bodemdieren (en andere dieren en planten) voor.

Internationaal wordt gebruik gemaakt van een indeling volgens het Venetië-systeem. Hierin wordt de grens tussen brak en zout gelegd bij 18g NaCl/l. Deze indeling is in het ZES.1 ook toegepast. De situatie met zeer grote schommelingen, leidend tot de klasse sterke zoutfluctuaties, komt hooguit in het uiterste oosten van de Westerschelde voor en wordt voor de monitoring van het flexibel storten niet meegenomen.

Bodemdynamiek

Bij de *bodemdynamiek* wordt bedoeld op de mate waarin de bodem ter plaatse in beweging komt. Dat kan leiden tot erosie of sedimentatie (bodemhoogteverlaging resp. -verhoging) maar dat hoeft niet. Deze bodembeweging is het gevolg van de hydrodynamiek, met name de stroomsnelheid, maar eventueel ook van golfslag. In de Westerschelde betreft het vooral (langs)stroming en in beperkte mate golfslag. Voorbeelden van gebieden met hoge

stroomsnelheden, leidend tot hoogdynamische delen, zijn de megaribbelvelden en de vlakke steile delen langs de platen. De geulbodems zijn vrijwel allemaal hoogdynamisch. In de ondiepe delen komen beperkt laagdynamische delen voor.

In hoogdynamische gebieden is de bodem dermate sterk in beweging dat er voor de meeste bodemdieren geen vestigingsmogelijkheden zijn. Daarom zijn deze hoogdynamische gebieden erg arm aan bodemdieren en daarmee ook aan bijvoorbeeld vogels en vissen. In de Westerschelde is een groot oppervlak van de platen en in mindere mate van de slikken te classificeren als hoogdynamisch; in totaal is in ordegruote de helft van de droogvallende delen hoogdynamisch.

In het ZES.1 is aangegeven dat de maximum stroomsnelheid bepalend is, met een grens tussen hoog- en laagdynamisch bij 0,8 m/s bij gemiddeld springtij. Deze grens is gebaseerd op de snelheid waarbij zich theoretisch globaal megaribbels gaan vormen. Recenter onderzoek bij de Plaat van Walsoorden heeft laten zien dat waarschijnlijk de duur dat een bepaalde stroomsnelheid wordt overschreden belangrijker is voor de verdeling in hoog- en laagdynamisch. Bij het "Walsoorden-onderzoek" is gewerkt met een grens in de (gemodelleerde) stroomsnelheid bij 0,65 m/s tijdens springtij. Eerder is bij de Rug van Baarland gebleken dat deze (gemodelleerde) snelheid een beeld oplevert dat goed vergelijkbaar is met de ecotopenkaart op basis van de geomorfologie; bij de Hooge Platen werkte deze grens echter niet goed. Het verschil tussen de theoretische snelheid van 0,8 m/s (ZES.1) en de gemodelleerde snelheid van 0,65 m/s (onderzoek Plaat Walsoorden/Rug van Baarland) alsmede het niet goed werken van de 0,65 m/s grens bij de Hooge Platen zou kunnen komen door onvolkomenheden in het model op deze droogvallende en ondiepe gebieden en/of door het verschil tussen praktijkmetingen en modelberekeningen.

Zolang hierover onvoldoende duidelijkheid is wordt nog vastgehouden aan de grens van 0,8 m/s als het gaat om gemeten stroomsnelheden. Omdat in de droogvallende delen de geomorfologie een aardig goede afspiegeling geeft van de mate van bodemdynamiek wordt hier voor gebiedsdekkende informatie voortsnog gewerkt met geomorfologische kaarten op basis van luchtfoto's en veldwerk. Zodra de modellen voldoende representatieve beelden kunnen geven kan worden overgegaan op gebruik van de modelberekeningen, incl. de daarbij horende snelheden en/of duur van overschrijding van een maximum snelheid.

Hoogteligging

De *hoogteligging* geldt voor zowel de droogvallende delen als de geulen. In de geulen worden de ondiepe delen onderscheiden van de diepere delen. Dit onderscheid wordt gemaakt omdat er in principe sprake is van een interactie tussen de ondiepe delen langs de platen en slikken en de platen en slikken zelf, waarbij op bodem levende dieren (krabben, garnalen, vissen) gemakkelijk heen en weer trekken tussen deze twee delen (de zgn. getijmigreerders). Verder komen veel bodemdieren uit het droogvallende gebied ook voor in deze ondiepe delen. De interactie tussen ondiep en droogvallend gebied is belangrijk voor bijvoorbeeld de leefmogelijkheid van deze getijmigreerders en voor vogels die ervan leven.

Op de droogvallende delen is de hoogteligging van belang omdat bodemdieren meer of minder goed tegen uitdroging kunnen en omdat de meeste relevante vogels alleen foerageren op droogvallende platen en slikken. Bij de bodemdieren is er in het litoraal een gradiënt in de biomassa waarbij de grootste biomassa in het middengebied voorkomt en naar boven en naar beneden de biomassa afneemt; naar boven omdat er sprake is van een toenemende negatieve invloed van uitdroging en naar beneden omdat er sprake is van een toenemende

dubbele foerageerdruk door enerzijds vogels tijdens droogval en anderzijds vissen/krabben/garnalen etc. tijdens overspoeling. Daarnaast komen filtreerders (halen hun voedsel direct uit het overspoelende water) vooral voor onder gemiddeld waterniveau omdat ze boven dat niveau te weinig tijd hebben om te foerageren.

Bij de vogels geldt dat de meeste soorten steltlopers globaal gezien met het waterniveau op en neer lopen. Dat doen ze omdat de bodemdieren tijdens droogval weinig of niet meer actief zijn, waardoor zijn ze lastiger voor de vogels te vinden zijn. Daarnaast kunnen vogels per uur slechts een beperkte hoeveelheid voedsel opnemen omdat ze anders te zwaar worden om te kunnen opvliegen als er gevaar is. De consequentie hiervan is dat ze minimaal een bepaald aantal uren per getij moeten foerageren om voldoende energie binnen te krijgen. In de zomer gaat het om ordegrrootte 4-6 uur per getij, omdat de omgevingstemperatuur nog hoog is. In de winter, als het koud is, moeten ze meer energie opnemen en dus navenant langer foerageren. De foerageertijd loopt dan op naar 6-8 uur en meer per getij. Hetzelfde geldt voor diverse soorten in voor- en najaar als ze moeten “opvetten” voor de trek en/of voor het in goede broedconditie komen. Dat betekent dat de meeste steltlopers in deze perioden de hele getijzone nodig hebben, dat wil zeggen ruwweg tussen GLWS en GHWD. Voor een goede foerageerfunctie voor vogels moet het droogvallende (laagdynamische) gebied de hele zone tussen deze genzen beslaan.

De hoogte in het droogvallende gebied wordt uitgedrukt in % droogvalduur. Deze maat is beter, omdat de droogvalduur van een bepaalde absolute hoogtezone afhankelijk is van de getijslag. Door de hoogte op een bepaald punt te combineren met de getijslag ter plaatse kan de hoogte worden uitgedrukt in droogvalduur per getij. Dit is een maat die ecologisch gezien meer zeggingskracht heeft dan de absolute hoogte t.o.v. NAP.

In het ZES.1 wordt in het ondiepe gebied de grens getrokken op 5m onder GLWS. Uit het “Walsoordenonderzoek” is gebleken dat vermoedelijk de mate van hydrodynamiek belangrijker is dan de absolute diepte. Verder onderzoek zal beter moeten aangeven hoe de ondiepe zone het beste kan worden afgegrensd, op basis van hydrodynamiek en/of diepte. In het droogvallende gebied wordt in het ZES.1 voor de belangrijkste zones grenzen aangegeven uitgedrukt in % droogvalduur. Als grens tussen laag en midden litoraal geldt 25% droogvalduur en tussen midden en hoog litoraal 75% droogvalduur. De bovengrens voor bodemdieren (en dus voor vogels) valt globaal rond GHWD, ca 83% droogvalduur.

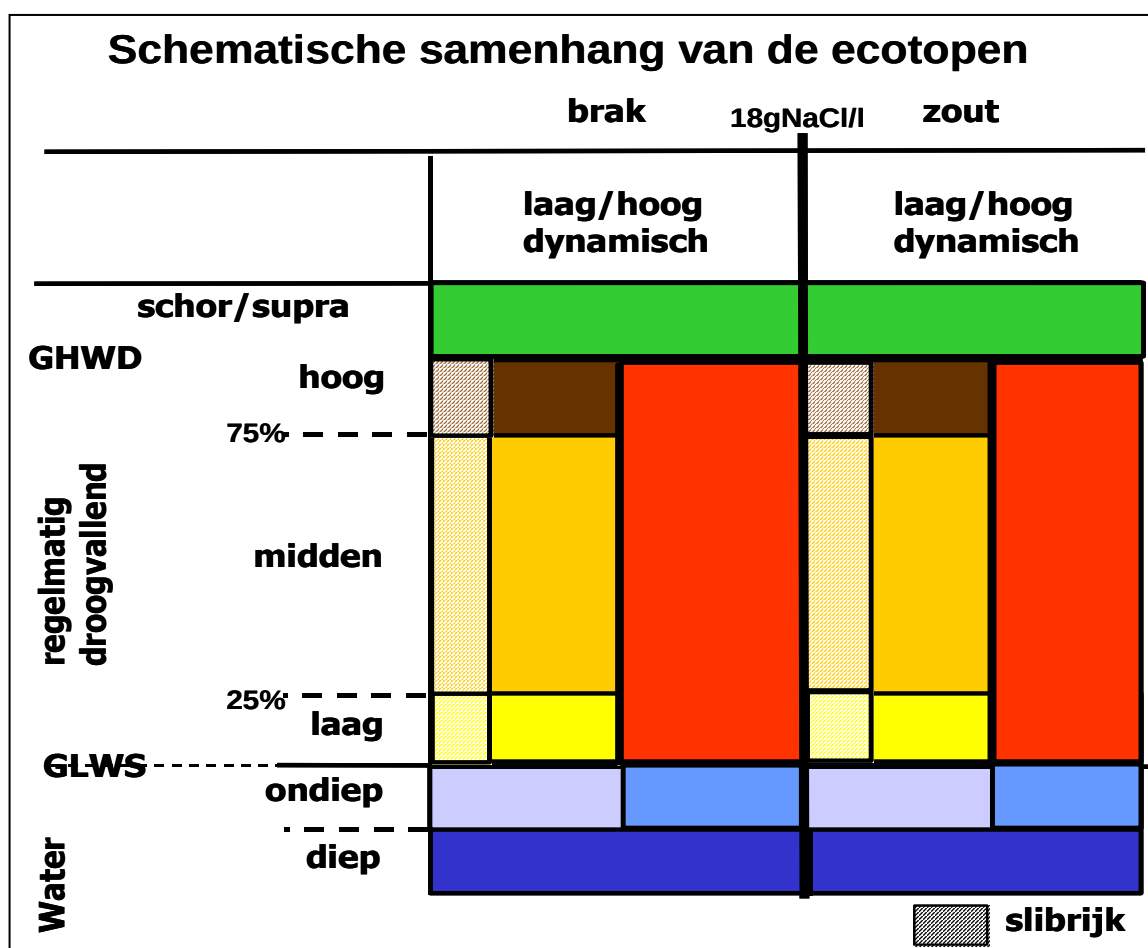
Slibgehalte

Het *slibgehalte* is van belang voor zowel bodemdieren als vogels. Tot een bepaald slibgehalte is dit veelal van ondergeschikt belang ten opzicht van de eerder genoemde parameters. Boven een bepaald gehalte echter wordt de bodem te zacht voor veel bodemdieren om zich te kunnen handhaven en is er sprake van een andere levensgemeenschap. Soorten als kokkel en wadpier komen dan niet meer voor, terwijl de kniksprietkreeft en de zager het nog lang kunnen volhouden. Ook voor veel vogels zijn de slibrijke delen te zacht. Alleen bepaalde soorten zoals de kluut blijven dan over. In het ZES.1 wordt een grens aangehouden van 25 % deeltjes kleiner dan 63 µm.

Een aparte categorie zijn gebieden waar af en toe lagen met (extreem) hoge slibgehalten worden aangetroffen. In enkele gebieden is dit het geval, bijvoorbeeld op de westzijde van de Hooge Platen en op de slikken bij Hoofdplaat (en mogelijk ook aan de noordwestzijde van de Hooge Platen). Deze “slibaanlandingen” zijn vermoedelijk het gevolg van stortingen van zeer slibrijk havenslib. Als dit gebeurt gaan alle bodemdieren dood en is er dus ook niets voor

vogels te vinden. Voor zover bekend betreft het een relatief korte aanwezigheid van deze lagen, maar als dit bijvoorbeeld ieder jaar gebeurt zou zo'n gebied kunnen worden beschouwd als ecologisch zwaar verarmd. (Het kan haast gezien worden als een apart soort hoge dynamiek, nl. van periodieke aanlanding van dikke sliblagen) Omdat dit niet direct het gevolg is van de storting van verruimingsspecie wordt hierop niet echt gemonitord, maar als zo'n situatie ergens frequenter gaat optreden door deze stortingen zal het wel moeten worden meegenomen.

In Figuur 3-1 zijn de relevante ecotopen op schematische wijze weergegeven. De schorren zijn hierboven niet genoemd omdat deze rechtstreeks gekarteerd worden en niet op basis van een combinatie van abiotische parameters. De andere ecotopen worden wel weergegeven op basis van combinaties van de genoemde parameters. Dat komt omdat deze als regel niet direct vanuit het veld gebiedsdekkend zijn te karteren.



Figuur 3-1: Schematische weergave van de estuariene biotopen (Schema gemaakt door RWS Dienst Zeeland).

3.3 BESCHIKBARE MEETDATA

De effecten van de verruiming worden opgevolgd doormiddel van MONEOS-T (Schrijver & Plancke, 2008). Alle metingen in dit kader worden uitgevoerd en beheerd door RWS Zeeland, Meetadviesdienst.

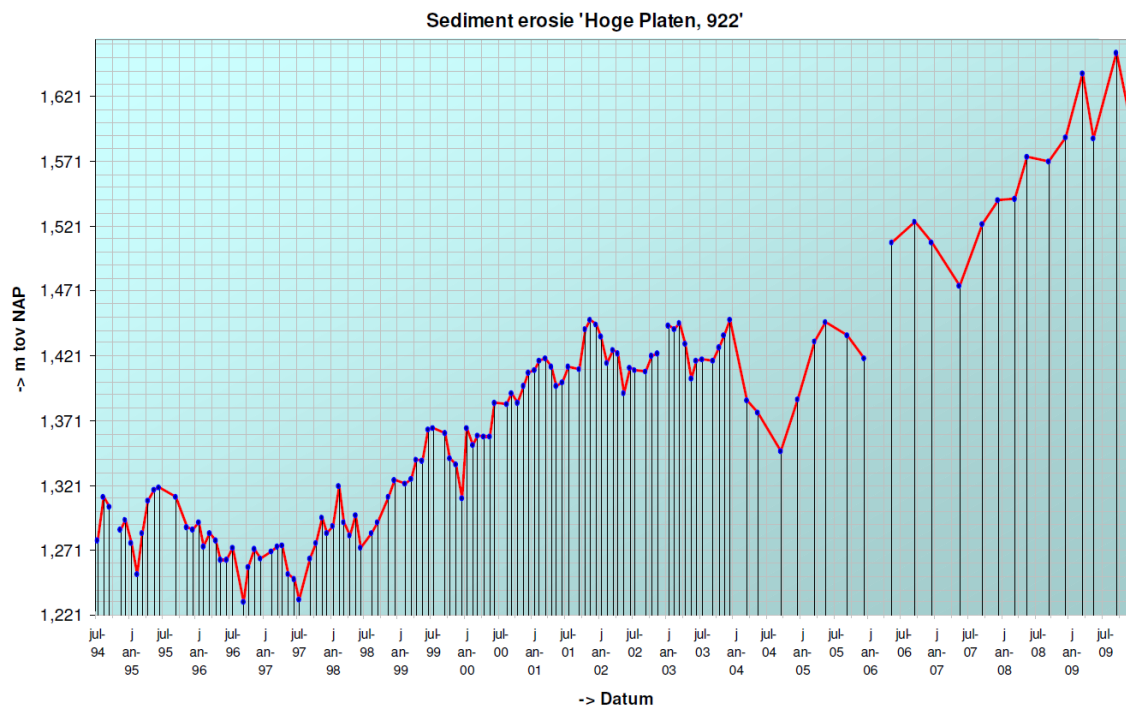
Globaal kunnen de beschikbare data worden onderverdeeld in

1. hoogtegegevens:
 - a) hoogtepunten, eerst waterpassing, later RTK
 - b) hoogteraaien RTK
 - c) single beam lodingen
 - d) hoogte-/dieptekaarten op basis van laseraltimetrie + single beam lodingen
 - e) dieptekaarten op basis van multibeam lodingen op de stortlocaties
2. stroomsnelheid
3. sedimentsamenstelling
4. bodemdiatomeeën (biomassa)
5. bodemdieren (soortensamenstelling, aantallen/biomassa)

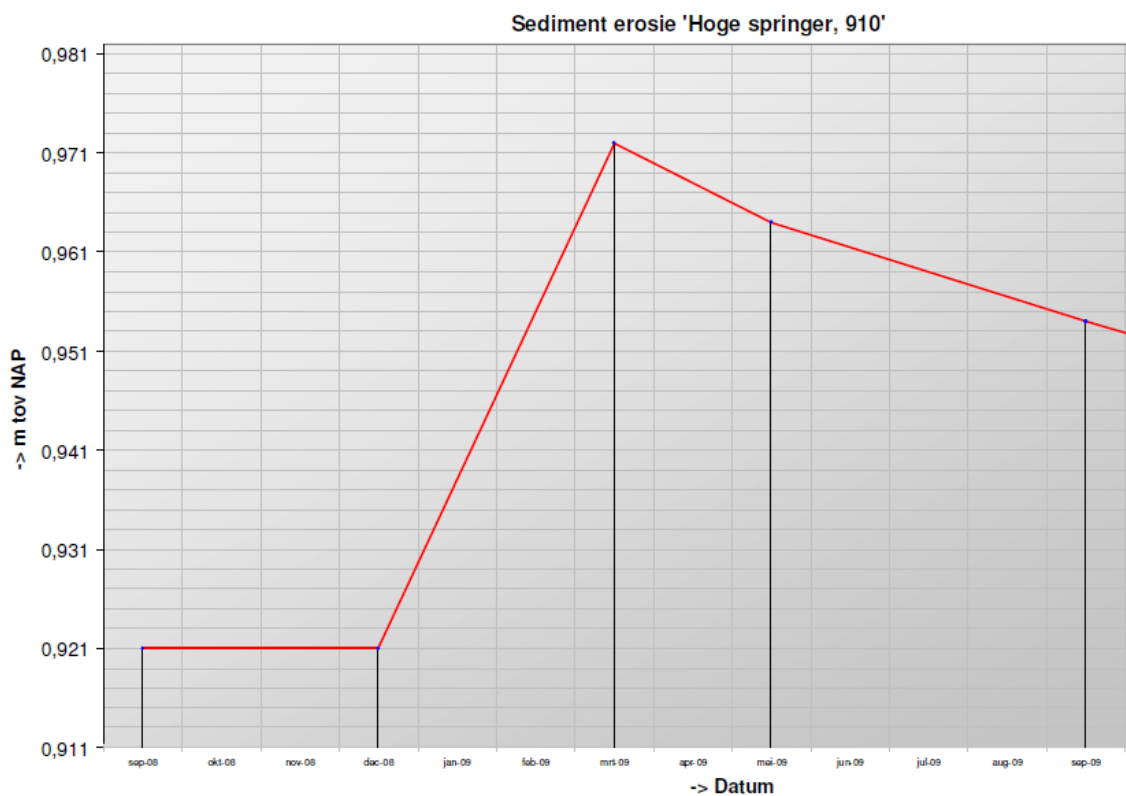
In § 3.4 is er per plaat een kaartje opgenomen waarop is aangegeven waar welke data gemeten worden. In de bijlagen worden resultaten van meetraaien en meetpunten voorafgegaan door gedetailleerde kaartjes met de locatie van de meetplaats.

Hoogte

Hoogtepunten: Op de platen (en slikken) liggen meetpunten waarvan de meeste al worden opgenomen sinds ca 1990. Waar nodig zijn de meetpunten sinds eind 2008 aangevuld met een aantal recent opgezette meetpunten. De punten zijn eerst gemeten via waterpassing en later via RTK. De frequenties was eerst 1x per maand en is sinds een aantal jaren 1x per kwartaal. De nauwkeurigheid van de metingen is ca. 0,5 cm.

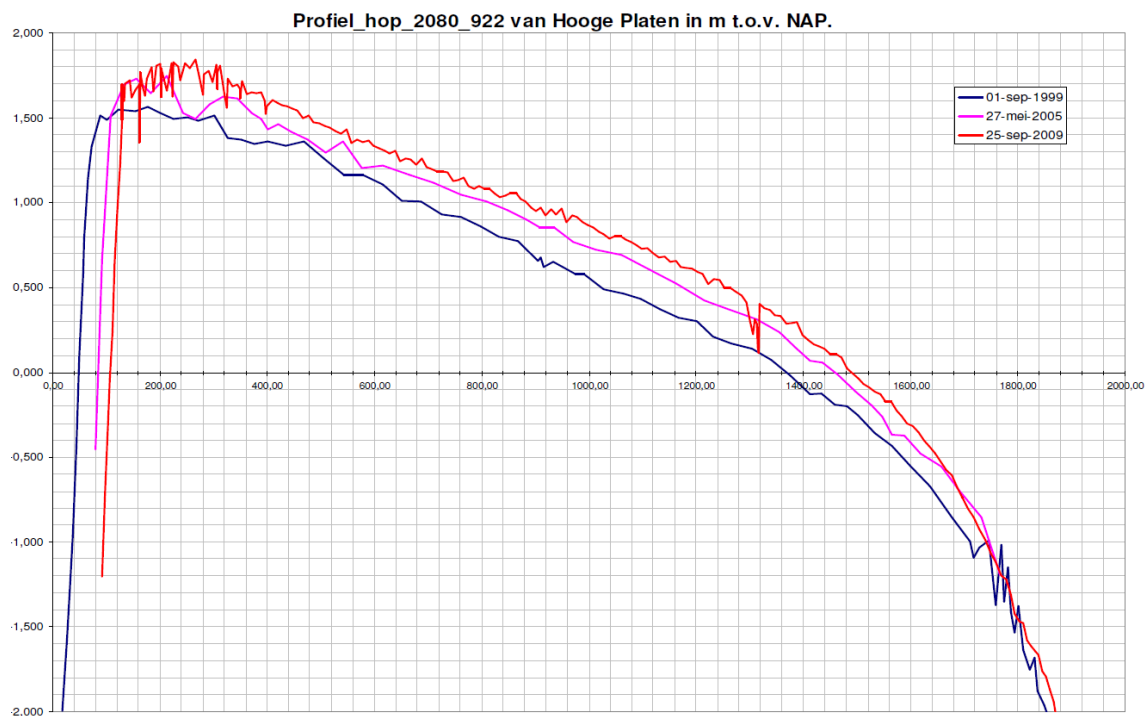


*Figuur 3-2: Een voorbeeld van de langlopende evolutie in hoogte gemeten op een RTK-punt.
(Bron: RWS Dienst Zeeland).*



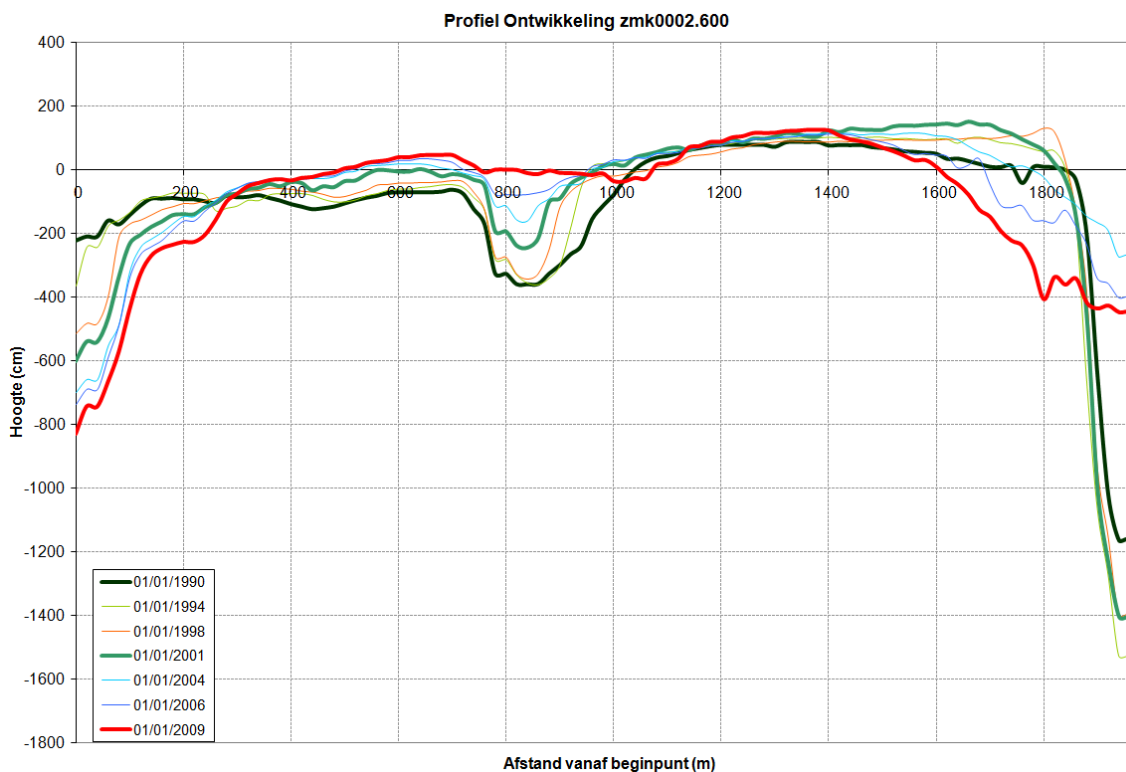
*Figuur 3-3: Een voorbeeld van de kortlopende evolutie in hoogte gemeten op een RTK-punt.
(Bron: RWS Dienst Zeeland).*

Hoogteraaien: Over de platen lopen een of enkele raaien die 1x per jaar integraal wordt opgenomen. De nauwkeurigheid van de metingen is ca. 1 cm.



Figuur 3-4: Een voorbeeld van een gedetailleerde hoogteraaai. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

Single beam raaien over de plaatranden: Deze worden jaarlijks gemeten in het kader van het lodingprogramma. Sinds 2 jaar wordt een aantal raaien over de plaatranden 4 keer per jaar gelood. De nauwkeurigheid van de metingen is ca. 10 cm.



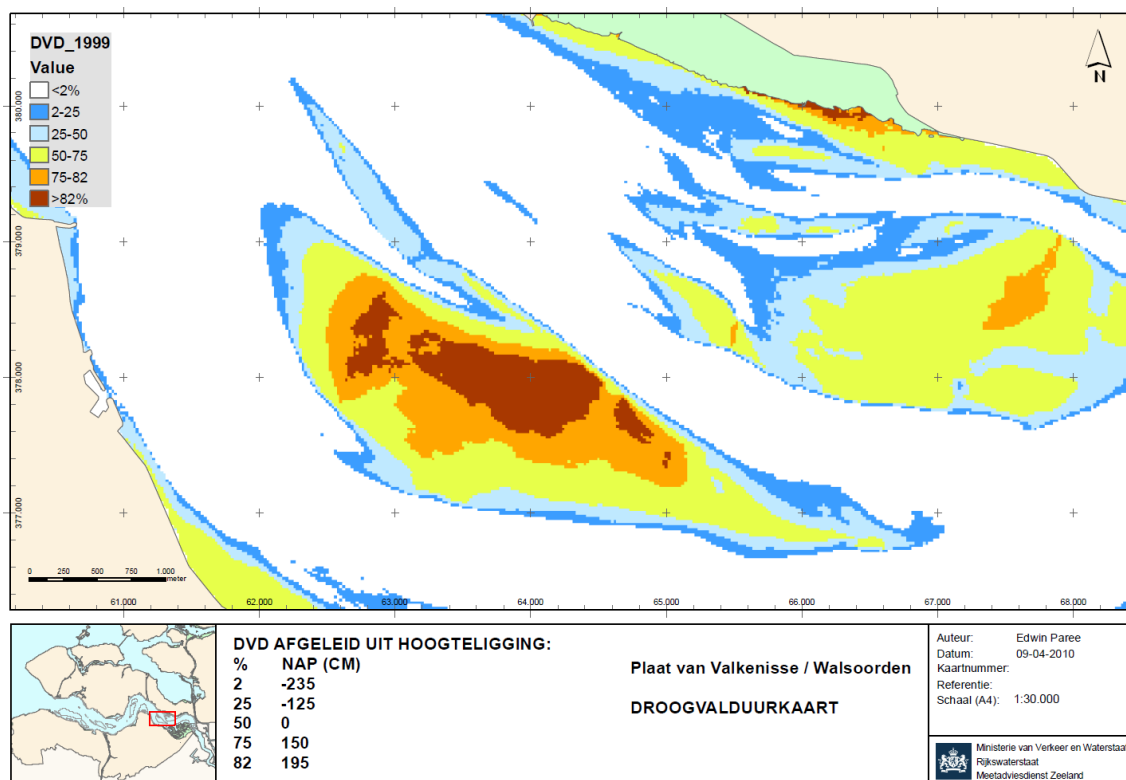
Figuur 3-5: Een voorbeeld van een single beam hoogteraaï over de plaatrand. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

Diepte/hoogtekaarten gebiedsdekkend: Ieder jaar wordt een dieptekaart van de hele Westerschelde gemaakt op basis van de single beam lodingen. Sinds enkele jaren wordt dit aangevuld via laseraltimetrie tot een gebiedsdekkend beeld. De nauwkeurigheid van de metingen is ca.10 cm.

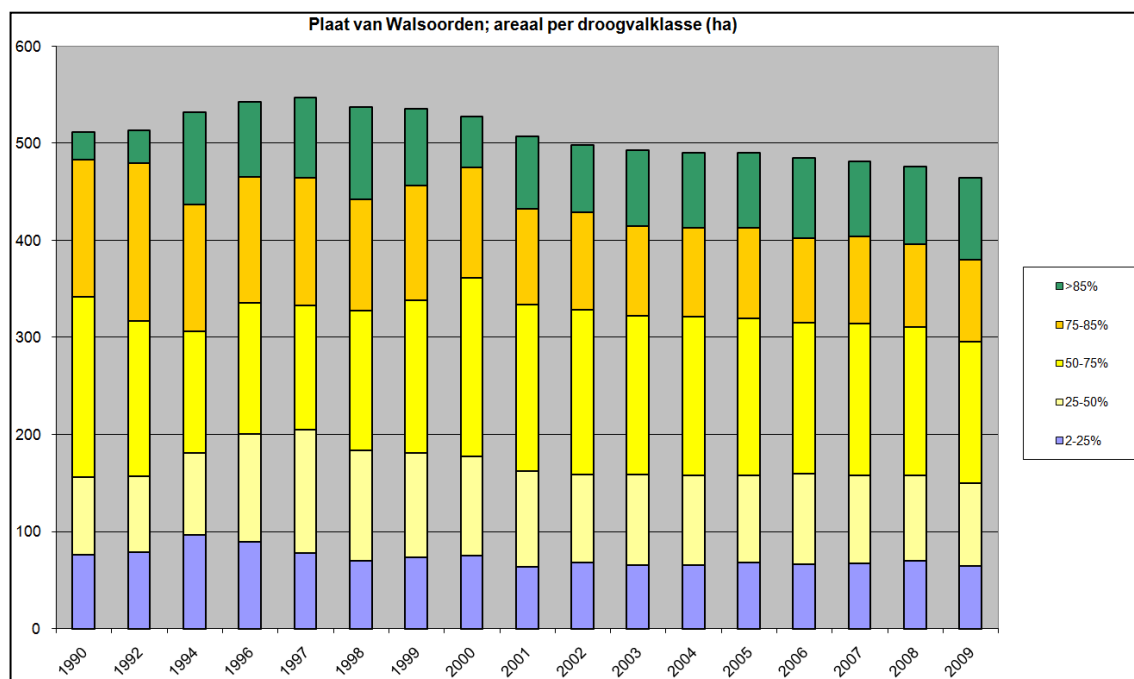
Diepte/hoogtekaarten stortgebieden: Per kwartaal wordt een dieptekaart van de stortgebieden gemaakt op basis van multibeam lodingen. De nauwkeurigheid van de metingen is ca. 10 cm (zie IMDC, 2010d).

De hoogte van de droogvallende gebieden wordt primair uitgedrukt in absolute hoogte (m NAP), maar daarnaast ook in droogvalduur (%) (zie Figuur 3-6). Die tweede parameter is ecologisch van meer belang, omdat hierbij ook de grootte van de getijslag wordt meegenomen. Op de hoogtekaarten in de bijlagen zijn de gebruikte droogvalklassen en de daarbij behorende absolute hoogte weergegeven. De evolutie in het areaal per droogvalklasse wordt grafisch weergegeven (zie als voorbeeld Figuur 3-7).

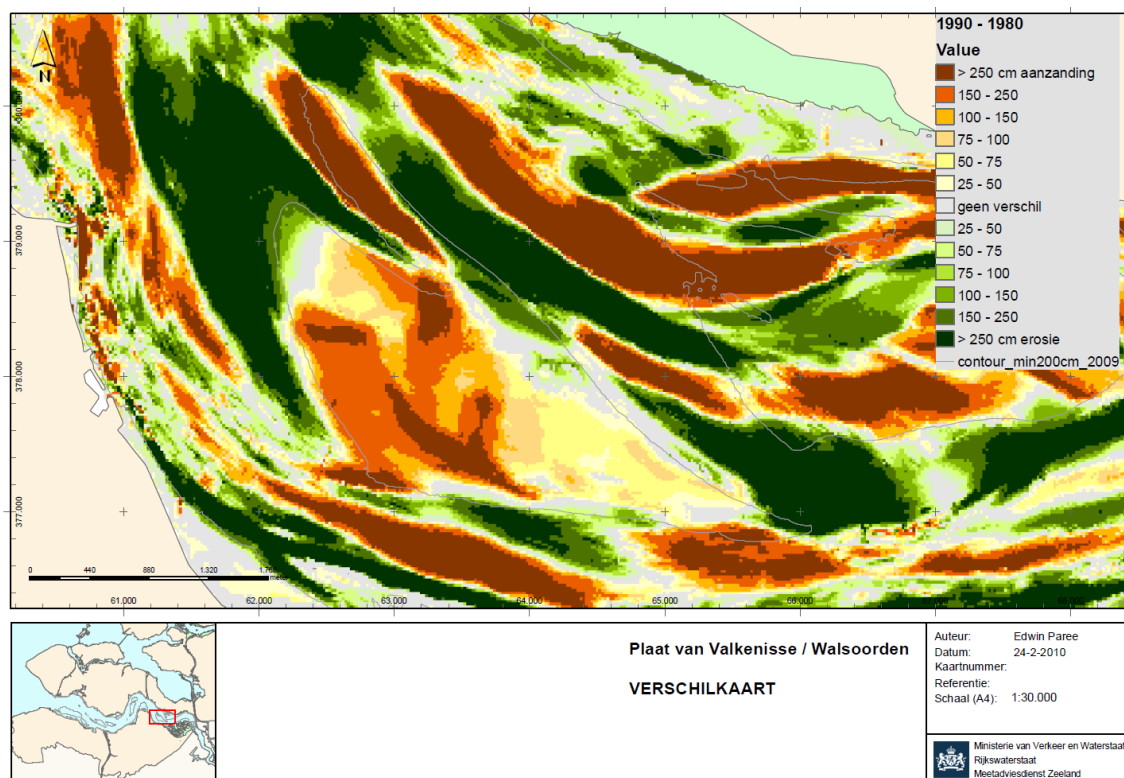
Veranderingen in de plaathoogte zijn een belangrijke aanwijzing of er iets aan het veranderen is. Uit het verleden is bekend dat hoogteveranderingen soms relatief snel kunnen plaatsvinden. Met name de hoogtes uit de punten en de single beam raaien over de plaatranden, samen met de multibeam metingen in het ondiepe gebied zijn geschikt voor een snelle signalering van veranderingen. De andere hoogtemetingen zijn op jaarbasis bruikbaar, maar deze geven wel een gebiedsdekkend beeld. De hoogteraaïen spelen een belangrijke rol bij de calibratie van de laseraltimetrimetingen. Voor een voorbeeld hoe de 10-jarige verschilkaarten weergegeven worden, zie Figuur 3-8.



*Figuur 3-6: Een voorbeeld van een droogvalduurkaart op basis van de multibeam lodingen.
(Bron: RWS Dienst Zeeland).*



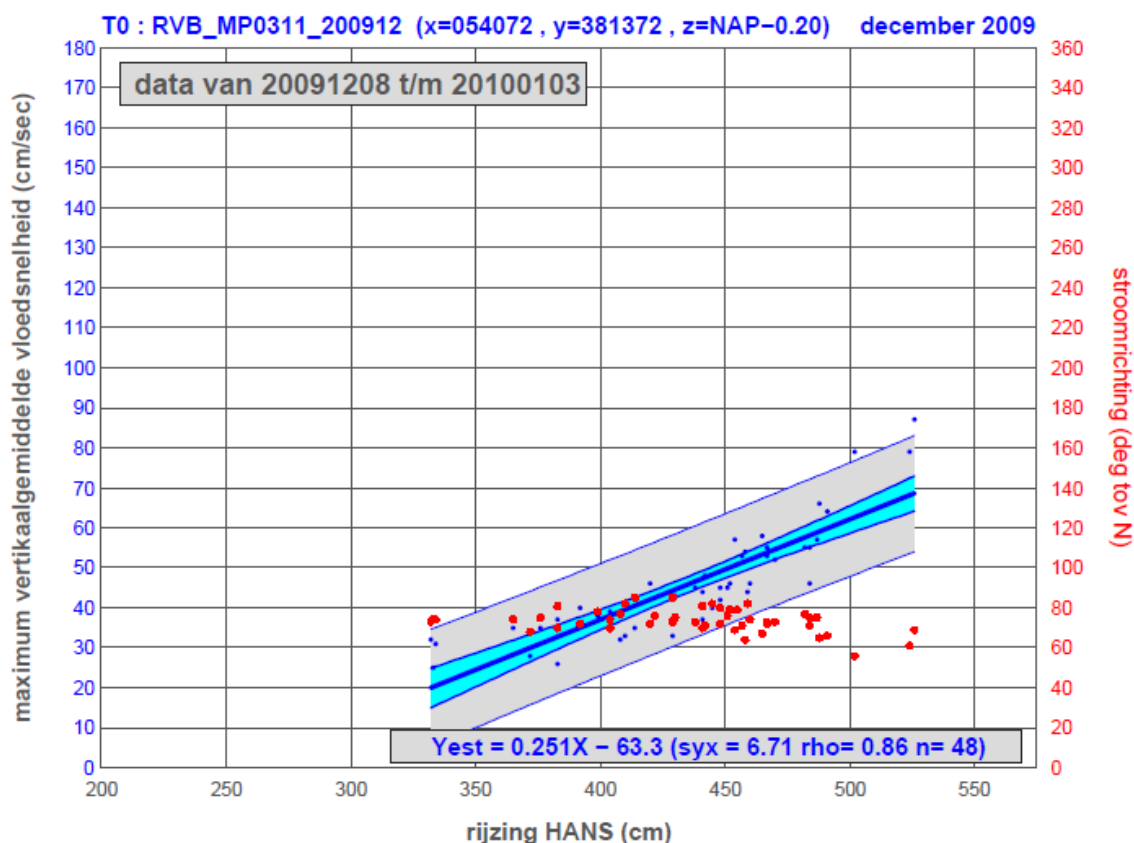
Figuur 3-7: Een voorbeeld van een grafische weergave van de evolutie in arealen per droogvalklasse voor een bepaalde plaat. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



Figuur 3-8: Een voorbeeld van een 10-jarige verschilkaart in bodemhoogte. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

Stroomsnelheid

In de stortzones langs de plaatranden worden stroomsnelheidsmetingen uitgevoerd met acoustic Doppler current profilers (ADCP/ADP). Daarbij wordt de stroomsnelheid over de verticaal gemeten. De basisresultaten van de stroomsnelheden zijn in de bijlagen weergegeven. Een voor dit doel interessante afgeleide van deze meetdata is de relatie van de maximum stroomsnelheid in relatie tot het getijverschil.



Figuur 3-9: Voorbeeldweergave van de maximale verticaalgemiddelde vloodsnelheid en stroomrichting. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

De stroomsnelheid, en dan met name de maximum stroomsnelheid, is een belangrijke factor die bepaalt of de bodem te sterk in beweging komt voor een goed ontwikkeld bodemdierleven. Veranderingen hierin naar boven of beneden kunnen vroegtijdige aanwijzingen zijn dat er iets gaat gebeuren met de bodemdynamiek. Hiermee is dit een belangrijke parameter die kan worden ingezet voor een vroege waarschuwing, maar gezien de verwachte meetfrequentie is deze data het meest geschikt voor (half)jaarlijkse evaluaties en langer.

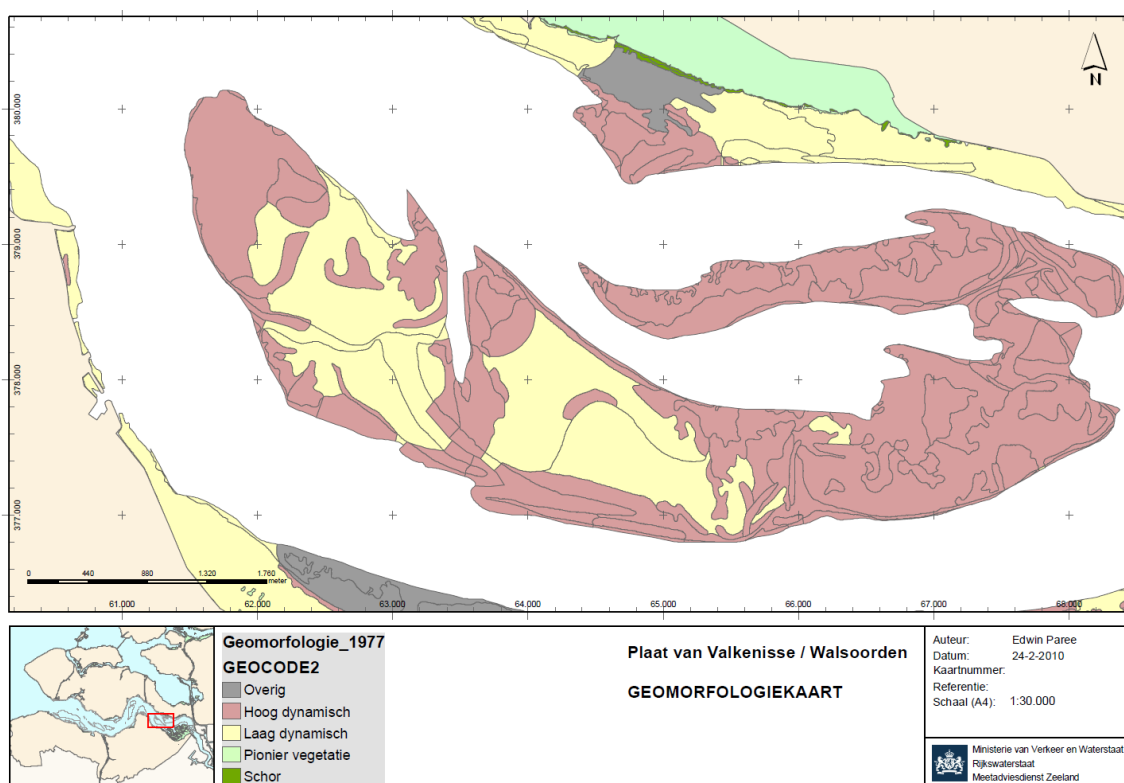
Geomorfologie

Van alle droogvallende gebieden is een aantal geomorfologische kaarten beschikbaar (zie als voorbeeld Figuur 3-10). Hierin wordt onder meer aangegeven welke delen hoog- of laagdynamisch zijn en welke delen begroeid zijn met een schorvegetatie. Voorbeelden van de geomorfologie zijn in de bijlagen gegeven.

De mate van dynamiek en de mate van begroeiing zijn belangrijke parameters voor de leefmogelijkheden van bodemdieren en vogels.

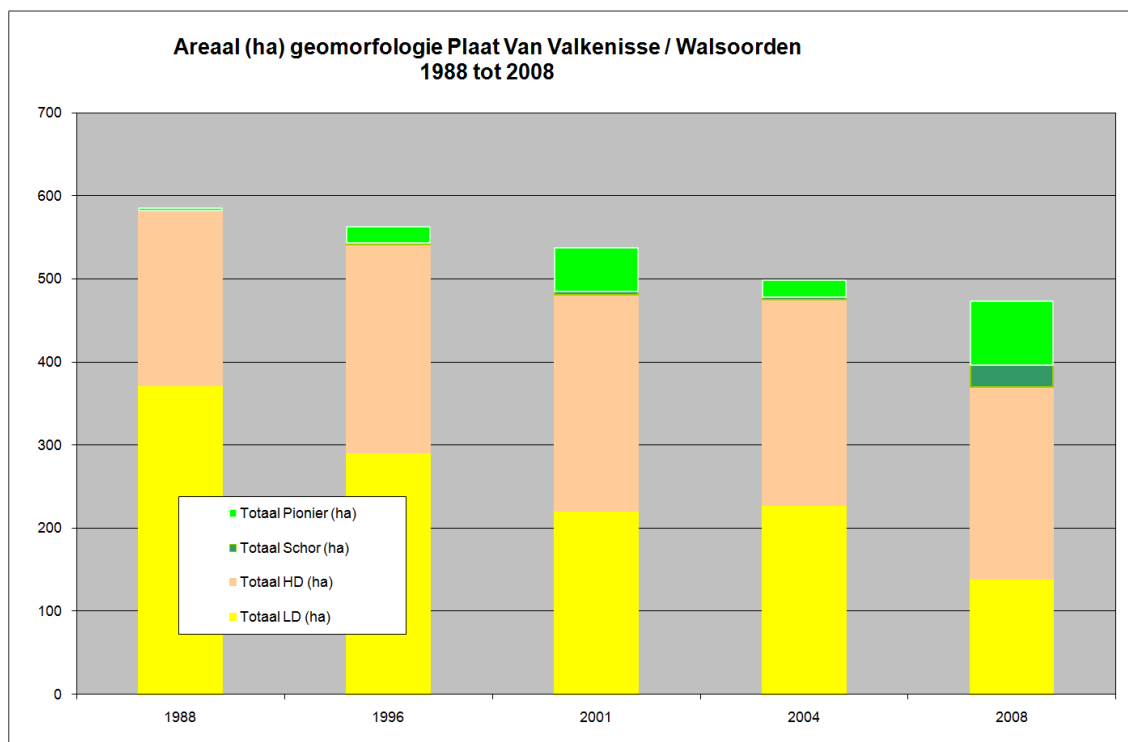
De geomorfologische kaarten vormen een gebiedsdekkende aanvulling op de puntmetingen van de stroomsnelheid.

Naast de geomorfologische karteringen (iedere 2 jaar) wordt bij de kwartaalopnamen op de hoogtemeetpunten ook de geomorfologische eenheid beschreven (en fotografisch vastgelegd). Dit geeft sneller inzicht in veranderingen van dynamiek klasse (hoog → laag of omgekeerd). De kaarten worden met name gebruikt voor het maken van een gebiedsdekkend beeld van de situatie in het droogvallende deel van de plaat. De puntinformatie kan echter in de snelle monitoring worden gebruikt.



Figuur 3-10: Voorbeeld van een geomorfologiekaart. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

Daarnaast wordt ook grafisch de evolutie in oppervlakte van de verschillende geomorfologische eenheden per plaat grafisch weergegeven.



Figuur 3-11: Een voorbeeld van een grafische weergave van de arealen per droogvalklasse voor een bepaalde plaat. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

Sedimentsamenstelling

De sedimentsamenstelling wordt 4 keer per jaar gemeten op de RTK-hoogtepunten (en 1 keer per jaar op bodemdierpunten). De meting vindt met name plaats door in het veld handmatig het lutumgehalte (deeltjes $<2 \mu\text{m}$) te schatten en in een lutumklasse onder te brengen. Eenmaal per jaar vindt er een controle plaats via lab-analyses van verzamelde monsters. Het lutumgehalte wordt bepaald van de bovenste 2 en 10 cm. De resultaten m.b.t. het slibgehalte worden voor de relevante hoogtepunten in de bijlage weergegeven. De data van de hoogtepunten kan worden gebruikt als extra informatie bij de driemaandelijke evaluaties.

Daarnaast wordt bij de geomorfologische kartering ook de sedimentsamenstelling gekarteerd, verdeeld in twee klassen: groter of kleiner dan 25% silt (deeltjes $<65 \mu\text{m}$). Dit levert een gebiedsdekkend beeld op.

Slibgehalte is mede een maat voor de mate van dynamiek in een gebied. Bij een hoog slibgehalte verandert de samenstelling van de bodemdiergemeenschap drastisch, bv omdat het niet meer mogelijk is om woongangen te maken. Daarnaast is de aanwezigheid van een hoger slibgehalte op de hoogste delen een reden waarom daar, ondanks de lange droogvalduur toch soms nog een redelijke biomassa van (enkele) bodemdiersoorten aanwezig kan zijn. Een belangrijk voorbeeld zijn de *Corophium*-velden op de hoogste delen van de Hooge Platen, die een belangrijke voedselbron zijn voor sommige steltlopers. Voor kokkellarven kan zo'n hooggelegen slibrijkgebied een belangrijke primaire vestigingsplaats zijn.

Bodemdiatomeeën en bodemdieren

De biomassa (als chlorofyl-a) wordt op een aantal RTK-hoogtepunten gemeten. Aanvankelijk maandelijks, sinds 1999 eens per kwartaal. Het chlorofyl-a gehalte wordt bepaald op 2 en 10 cm diepte.

Bodemdiatomeeën vormen een belangrijke voedselbron voor de meeste bodemdieren (behalve de filtreerders zoals de kokkel). Voor een soort als *Corophium* betekent een rijke bodemdiatomeeëngroei dat zij in grote getale aanwezig kunnen zijn. Daarnaast spelen bodemdiatomeeën een rol bij het vastleggen/-houden van de bodem omdat ze de bodemdeeltjes aan elkaar kitten waardoor de erosieweerstand veel groter wordt.

In een troebel watersysteem als de Westerschelde is er als regel een positieve relatie tussen de biomassa en de hoogteligging. Daarnaast is er een negatieve relatie met mate van bodemdynamiek.

Omdat hier sprake is van (vaak grote) seizoensvariaties en van variaties over de jaren die samenhangen met de weersomstandigheden is deze parameter niet echt geschikt voor een snelle evaluatie van de ontwikkelingen, maar met name als ondersteuning voor bevindingen uit de andere parameters. Daarbij moet minimaal op een tijdschaal van een jaar gekeken worden (i.v.m. de seizoensdynamiek).

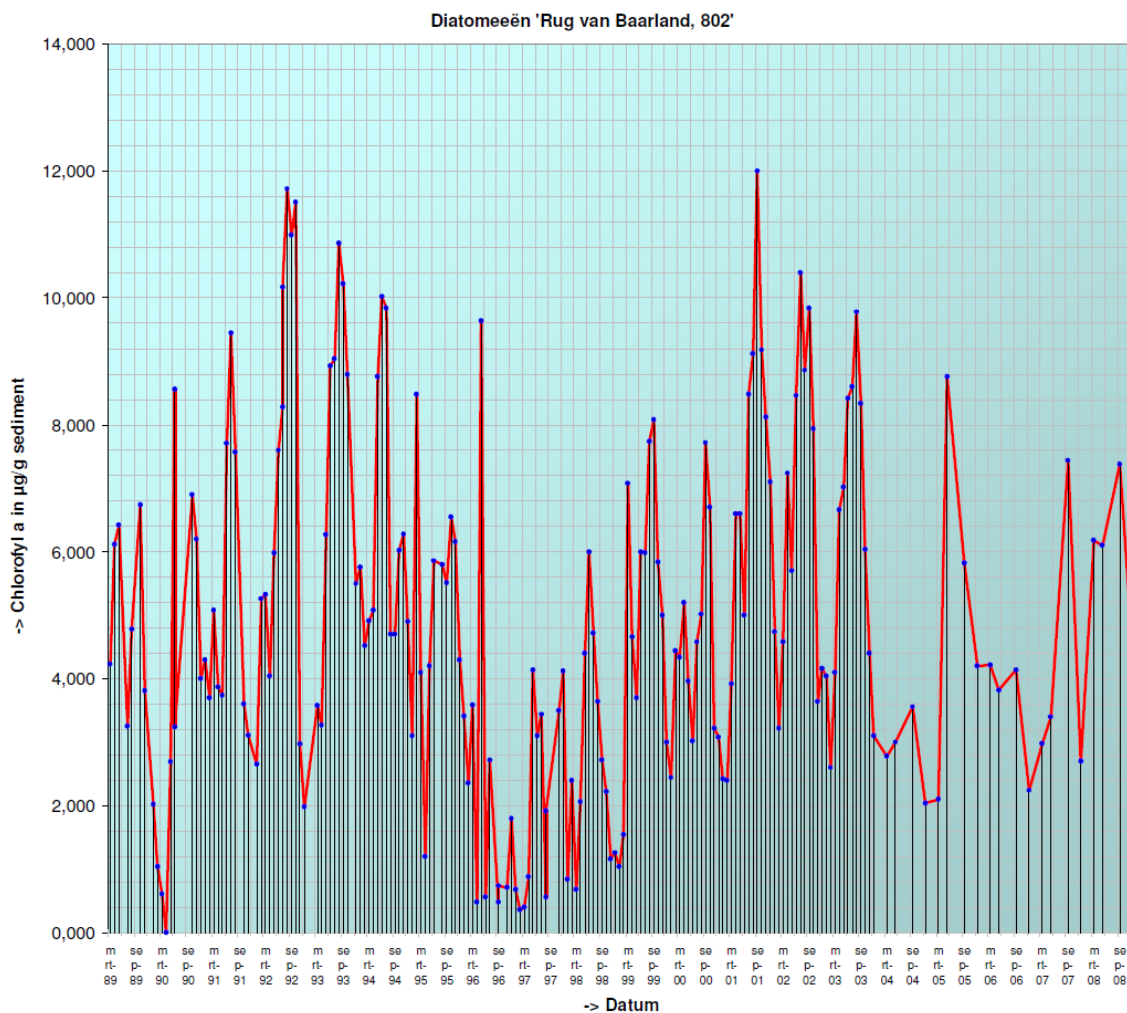
Bodemdieren worden bemonsterd via een random selectie van punten binnen (vooraf gekarteerde) ecotopen. Op de punten wordt de soortensamenstelling en de dichtheid en biomassa per soort bepaald.

Bodemdieren reageren sterk op de bodemdynamiek: bij hoge dynamiek zijn er amper bodemdieren, bij lage dynamiek juist veel. Op basis van de bodemdieren kan een beeld worden geschetst van de foerageerfunctie van de plaat voor bijvoorbeeld steltlopers.

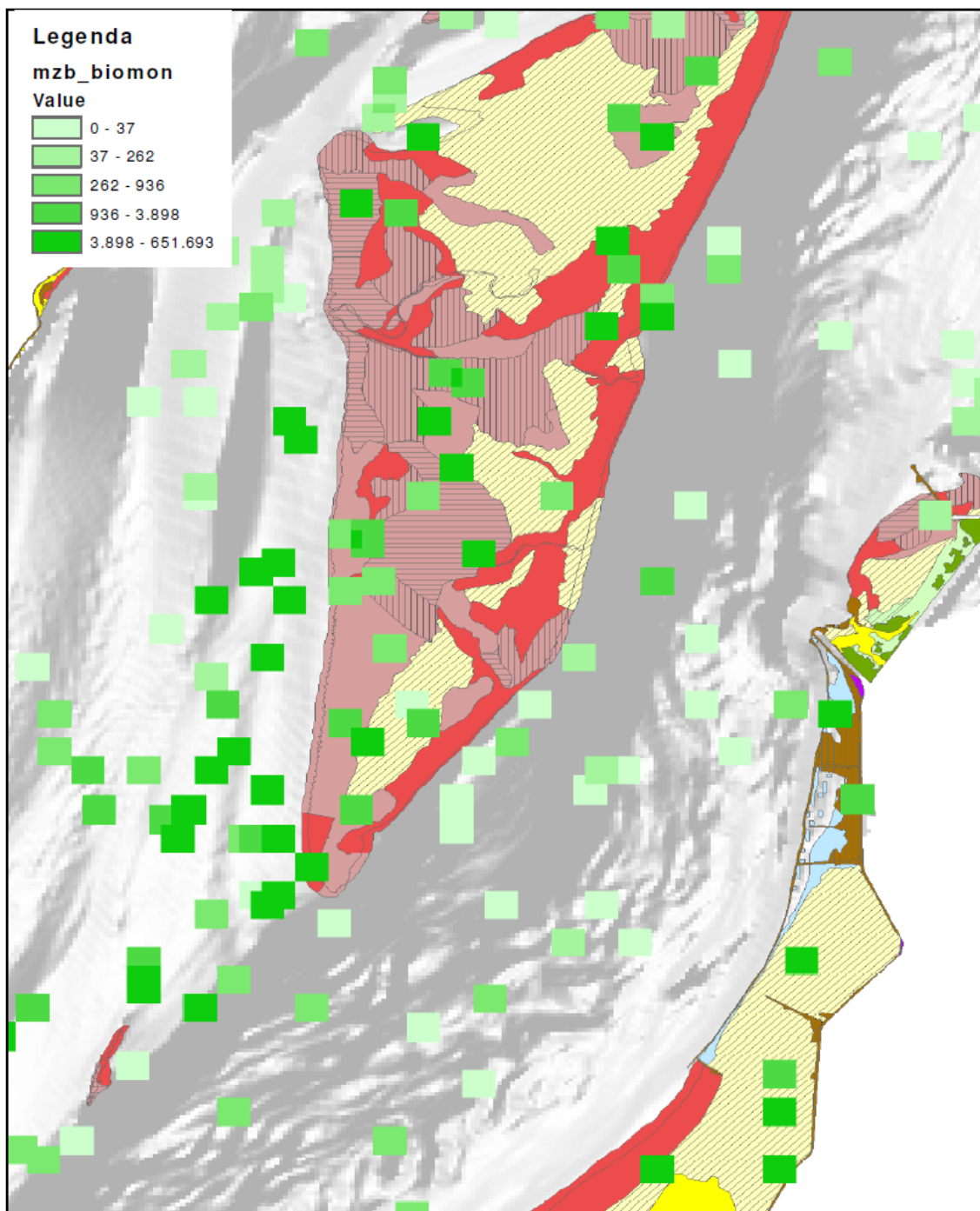
De data worden een maal per jaar verzameld waarna het nog gemiddeld een half jaar duurt voor de data beschikbaar komen. Daarom zijn deze data niet echt geschikt voor een snelle evaluatie van de ontwikkelingen. Ze zijn met name bedoeld voor het volgen van de langere termijn ontwikkelingen als ondersteuning van de bevindingen uit de andere parameters.

Bodemdieren en diatomeeën lijken niet geschikt voor een snel volgen van de mogelijke effecten van de plaatrandstoringen. Ze kunnen weliswaar snel reageren, maar interpretatie van de informatie kan alleen in een lange termijn perspectief, waarbij onder andere het weer in de afgelopen periode een belangrijke rol speelt. Een strenge winter leidt tot weinig bodemdieren. Een mooie zomer leidt tot veel bodemdieren.

Voorgesteld wordt om dit alleen bij de jaarlijkse evaluaties mee te nemen als aanvullende bron van informatie die aangeeft of de abiotische ontwikkelingen inderdaad worden weerspiegeld in de biotische informatie. Voor een voorbeeld van hoe het chlorofylgehalte als maat voor de massa aan diatomeeën weergegeven kan worden, zie Figuur 3-12. Voor een voorbeeld van hoe de biomassa aan bodemdieren weergegeven kan worden, zie Figuur 3-13. Extra data zijn op te vragen bij RWS.



Figuur 3-12: Voorbeeld van hoe het chlorofylgehalte als maat voor de abundantie aan diatomeeën weergegeven kan worden. (Bron: RWS Dienst Zeeland).



Figuur 3-13: Voorbeeld van hoe de biomassa (in gram) aan bodemdieren weergegeven kan worden. (Bron: RWS Dienst Zeeland).

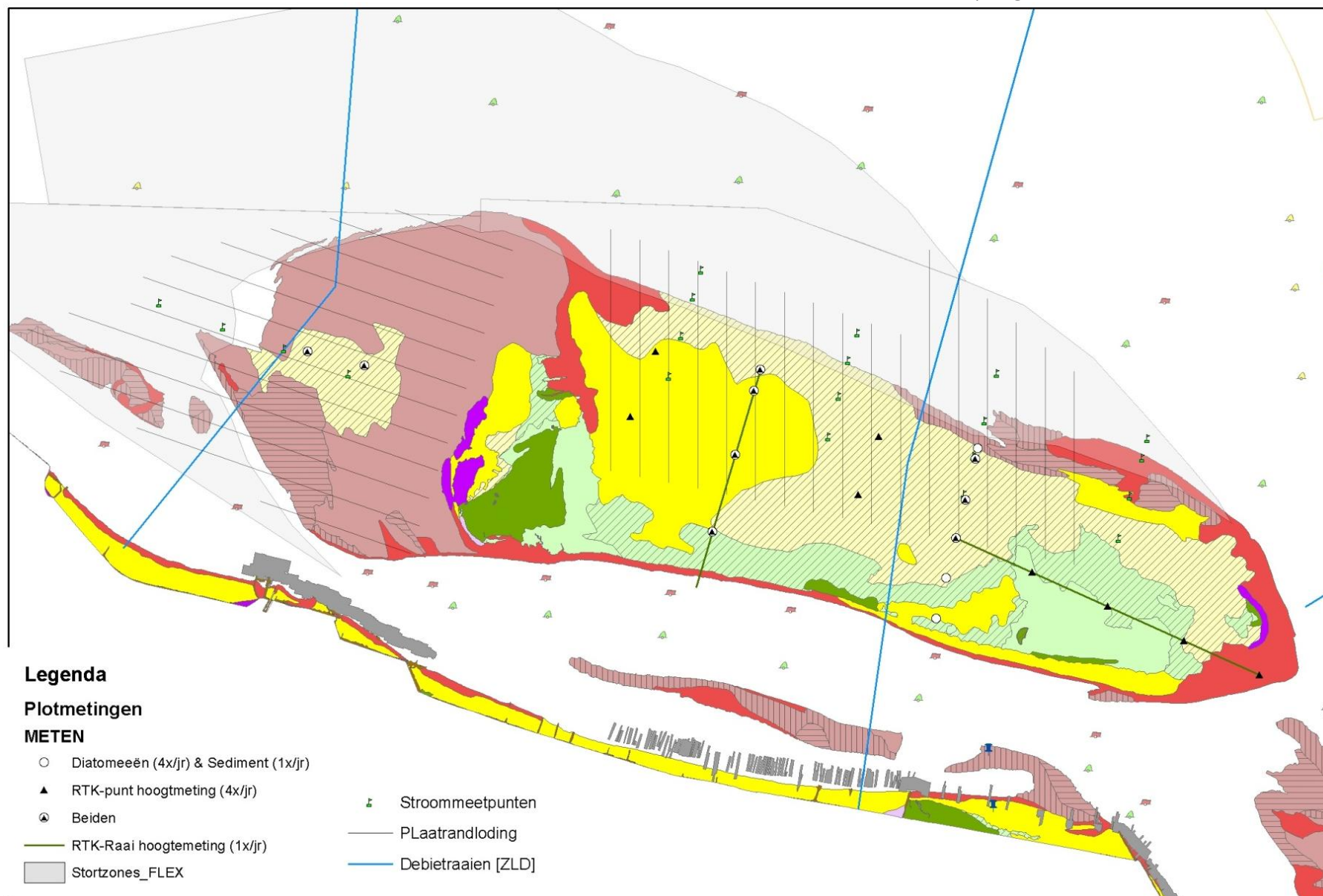
3.4 VASTSTELLEN T0 EN OPSTELLEN GRENZEN PER GEBIED

Hier wordt per gebied een globaal overzicht gegeven van de trends die in de beschikbare metingen te zien zijn. Op basis hiervan wordt een T0 beschreven en worden grenzen aangegeven die voor de beoordeling van de ontwikkelingen kunnen worden gebruikt. Een overzicht van de relevante beschikbare meetdata is in de bijlagen opgenomen. Hier worden slechts data opgenomen die voor de T0 worden gebruikt.

3.4.1 Hooge Platen West en Noord, de plaatrandstoringen aan de westzijde en noordzijde.

3.4.1.1 Beschikbare data

In Figuur 3-14 zijn de meetpunten op de Hooge Platen weergegeven. In de bijlagen wordt een overzicht gegeven van de beschikbare data die gebruikt kunnen worden om een T0 op te stellen. Deze data kunnen ook gebruikt worden om de plaatranden te monitoren.



Figuur 3-14: Meetpunten Hooge Platen (Bron: RWS Dienst Zeeland).

3.4.1.2 Naar een T0

Uit de beschikbare gegevens kan globaal het volgende worden geconcludeerd.

De verhouding hoog- / laagdynamisch lijkt weinig veranderd. Wel is goed te zien dat het areaal begroeide plaat (in de vorm van primair schor) sterk is uitgebreid. In de jaren 1960-70-80-90 was er slechts sprake van kleine stukjes begroeid gebied op de Hoge Springer (zie donkergroene zones in het oosten van de Hooge Platen op Figuur 3-14). In de periode 2001 – 2008 neemt dit sterk toe tot ca 10 % van de plaat.

Deze toename in begroeid gebied is het gevolg van een gestage ophoging van het midden en oostelijk deel met globaal 2-3 cm/jaar. In enkele punten lijkt rond eind jaren '90 een soort omslag te zijn van globaal stabiel naar sedimentatie, maar niet overal. Dit is niet in de RTK-raai terug te vinden omdat deze pas van af 1999 is ingemeten. De sedimentatie vanaf 1999 is daarin wel duidelijk zichtbaar.

Er lijkt dus sprake te zijn van een langjarige ontwikkeling, die op een aantal plaatsen versneld is in de laatste jaren.

Langs de noordoever is de ophoging minder sterk tot neutraal, en is er sprake van enige uitbouw naar het noorden. Het gezamenlijk resultaat is dat de laagste delen van de plaat geleidelijk wat steiler lijken te worden en dat binnen het laagdynamisch gebied in de middelhoge zone een verschuiving plaatsvindt van het deel onder NAP naar het deel boven NAP. Dit wordt uiteindelijk zichtbaar in een toename van het gebied met pioniervegetatie.

Aan de oostzijde is er sprake van sterke erosie omdat de geul opschuift naar het noordwesten. De erosie is vanaf rond 1999 in het meetpunt zichtbaar.

Aan de westzijde zijn de belangrijkste raaien de twee middelste (zui0002.850 en zui0003.650), omdat de twee buitenste in hoogdynamisch gebied liggen en dicht aan de randen van de plaat zijn gesitueerd. In deze raaien is veelal sprake van erosie van enkele dm tot 0,5 m en meer in de periode 1990 - 2009. De geul zuidwest van de plaat is opgeschoven naar de plaat. Een trendbreuk rond 1999 lijkt hier niet aanwezig.

Niet zichtbaar in de kaarten is het fenomeen dat er soms sprake is van slibophoppingen in dit deel, waardoor uitgestrekte vlakten van slappe modder aanwezig waren tussen de grote ribbels. De oorzaak is niet helemaal duidelijk, maar vermoedelijk is er een relatie met stortingen van havenslib ten westen van de plaat.

Door de ophoging is er sprake van dat het areaal laagdynamisch gebied in de lage zone af neemt ten gunste van het areaal in de hoge zone, met als resultaat de al genoemde sterke toename van begroeid gebied al daar.

In principe is de hoogste zone van de plaat, boven 82 % droogvalduur, en in mindere mate de zone daaronder (75 – 82 % droogvalduur) sterk minder geschikt resp. minder geschikt voor bodemdieren. Omdat er in deze zone sprake is van een vrij grote hoeveelheid slib in de bovengrond blijft de bodem echter lang vochtig waardoor er toch sprake is van een tamelijk groot aantal bodemdieren, met name Corophium (Knipsprietkreeft). Het aandeel van deze hoge en zeer hoge zone is relatief groot.

Algemeen kan gesteld worden dat het midden- en oostelijk deel van de plaat een geleidelijk ophogend gebied is. Met name de hogere delen hogen op, waardoor de helling aan de noordzijde geleidelijk langs de oever steiler wordt.

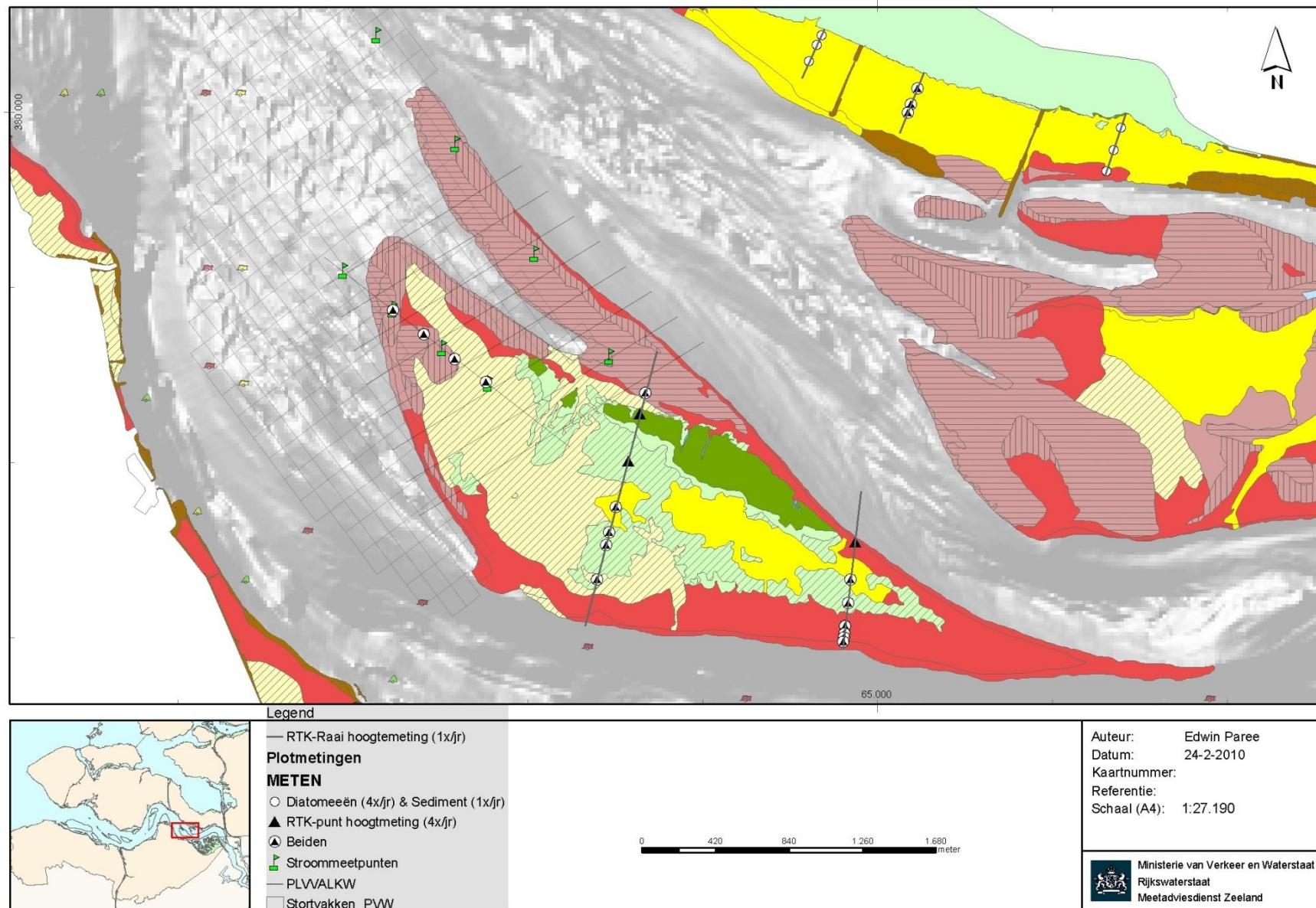
In het westen is sprake van een hoog dynamisch gebied, waarbij de dynamiek waarschijnlijk voor een deel (meer op de plaat) wordt veroorzaakt door golven. Op basis van de single beam raaien kan hier nog nader gekeken worden naar de precieze bodemhoogteveranderingen. De nu hier aanwezige trend van enige sedimentatie is geen probleem. Sterke afwijkingen naar boven zijn ongewenst.

De stroomsnelheidsdata die momenteel beschikbaar zijn, laten zien dat op de drie westelijke punten de maximale stroomsnelheden hoog zijn, $> 0,8$ m/s. In het meest westelijke punt zijn deze maximale stroomsnelheden hoog bij alle getijden; naar mate de punten verder de plaat op liggen alleen bij de hogere getijden en bij het verst op de plaat gelegen punt komt het maximum in de metingen eigenlijk niet meer boven de genoemde grens.

3.4.2 Plaat van Walsoorden, de plaatrandstortingen aan de noordwestzijde.

3.4.2.1 Beschikbare data

In Figuur 3-15 zijn de meetpunten op de Plaat van Walsoorden weergegeven. In de bijlagen wordt een overzicht gegeven van de beschikbare data die gebruikt kunnen worden om een T0 op te stellen. Deze data kunnen ook gebruikt worden om de plaatranden te monitoren.



Figuur 3-15: Meetpunten Plaat van Walsoorden (Bron: RWS Dienst Zeeland).

3.4.2.2 Naar een T0

Uit de beschikbare gegevens kan globaal het volgende worden geconcludeerd.

Het totaal areaal van de plaat is sinds 1990 eerst licht toegenomen en daarna afgenomen.

In het westelijk en midden deel heeft in de jaren 1980-1990 een sterke sedimentatie op de plaat zelf plaatsgevonden en in het ondiepe gebied voor de plaat is een sterke erosie geweest. In het oosten is de plaatpunt sterk geërodeerd. In de periode 1990-2000 is de aanzanding op de plaat gestopt maar in het midden is ze nog licht doorgedaan. In die periode is in het ondiepe gebied de erosie licht doorgedaan. De plaatpunt in het oosten is verder geërodeerd. In de periode 2000-2009 gebeurt er in het westen betrekkelijk weinig, maar de erosie in het oosten gaat door. Deze ontwikkeling weerspiegelt zich in de hoogteligging van de plaat: deze is gemiddeld genomen hoog. Circa 70 % van de plaat ligt boven NAP, waarvan ca 15 % boven GHWD, en maar 30% tussen NAP en GLWS. De hoge ligging heeft geleid tot een forse begroeiing op de hoogste delen aan de noordoostzijde van met name Zeeaster, Zeekraal en Engels slijkgras. Omdat de plaat al erg hoog ligt is een verdere toename van het areaal hoog gebied ongewenst, omdat anders de functie voor bodemdieren en vogels (met uitzondering van plantenetende vogels) sterk onder druk komt.

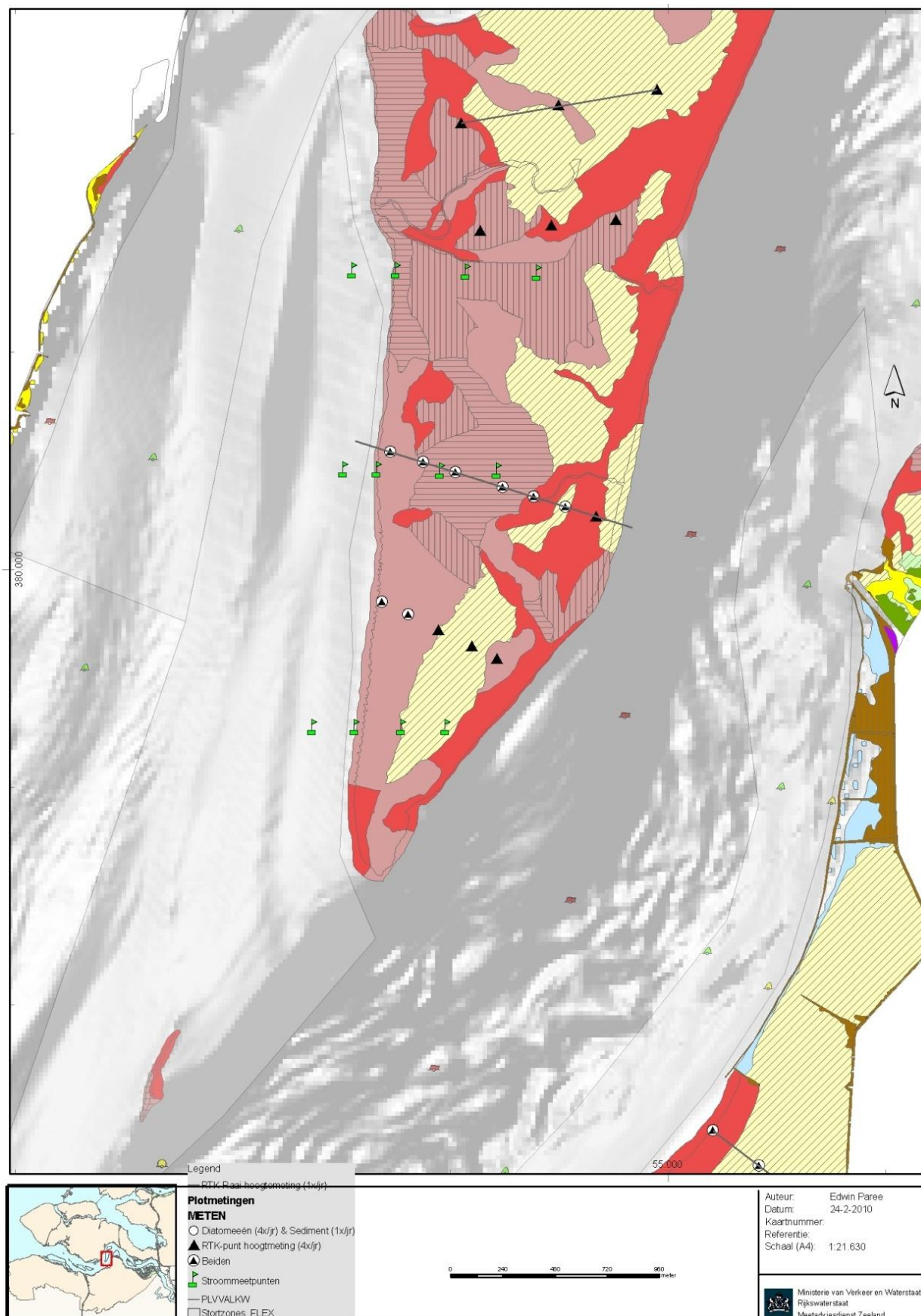
De geomorfologische ontwikkeling sinds 1988 is er een waarbij het aandeel laag dynamisch onbegroeid gebied (het ecologisch rijke deel) afneemt, het aandeel hoog dynamisch onbegroeid gebied licht is toegenomen en dan min of meer gelijk blijft, terwijl het aandeel begroeid gebied fors toeneemt. Deze laatste toename lijkt mooi, maar betekent wel dat er een toenemend areaal kaal supralitoraal gebied ontstaat rond dit begroeide gebied hetgeen ongunstig is. Verdere verschuiving naar begroeid gebied en hoogdynamisch gebied ten koste van laag dynamisch gebied is ongewenst.

Uit de stroomsnelheidsmetingen blijkt dat op de lagere punten de stroomsnelheden beduidend hoger zijn dan op de hoger gelegen punten. Op raai 1 (de zuidelijke) is deze gradiënt het grootst: in de twee punten die het hoogst liggen komen de snelheden weinig tot niet boven de grens van 0,8 m/s. In raai 2 (de noordelijke) wordt in alle punten deze grens constant tot regelmatig overschreden. Deze waarnemingen zijn consistent met het beeld dat de geomorfologische kaart oplevert.

3.4.3 Rug van Baarland, de plaatrandstortingen aan de zuidwestzijde.

3.4.3.1 Beschikbare data

In Figuur 3-16 zijn de meetpunten weergegeven en in de bijlagen wordt een overzicht gegeven van de beschikbare data op basis waarvan een T0 kan worden opgesteld en monitoring kan plaatsvinden.



Figuur 3-16: Meetpunten Rug van Baarland (Bron: RWS Dienst Zeeland).

3.4.3.2 Naar een T0

Uit de beschikbare gegevens kan globaal het volgende worden geconcludeerd.

De Rug van Baarland is een laaggelegen plaat. Circa de helft ligt onder NAP en de rest komt amper tot niet boven de 75 % droogvalduur uit. De oost- en westrand van de plaat vertonen veel dynamiek in de ligging, zowel qua situering van de laagwaterlijn als van de hoogte. In de profielen zijn duidelijk megaribbels te zien, zowel langs de plaatrand als midden op de plaat.

De plaat is erg dynamisch wat betreft de bodembeweging door stroming. Het aandeel hoog dynamisch neemt sterk toe van 1977 naar 2008 van ca 40 % naar ca 70 %. Een verdere toename is ongewenst.

Opmerkelijk is dat de stroomsnelheden dit niet geheel weerspiegelen: in de ondiepe zone en op de lage plaatrand zijn de stroomsnelheden altijd tot regelmatig hoog ($> 0,8$ m/s) maar op de plaat zijn ze als regel $< 0,8$ m/s. Hoe dat verschil komt is niet helemaal duidelijk.

Wel is het zo dat langs de zuidwestrand duidelijk lage megaribbels aanwezig zijn, maar dat in de laagten tussen de ribbels op veel plaatsen een dunne laag slib is opgehoopt waarin vaak eenjarige bodemdieren zijn te vinden (met name knipsprietkreeftjes en draadwormen). In de lage ribbels komen sporadisch wadpieren voor; dat zijn wormen die diep in de grond zitten, globaal zo'n 30cm diep. Mogelijk is hier sprake van meer incidenteel hoge stroomsnelheden, bv. bij hoge springtijden en/of stormen, waarbij de megaribbels gevormd worden, waarna ze vervolgens wel min of meer in stand blijven, maar weinig migreren. Op deze manier blijft er ruimte over voor opportunistische bodemdieren om hier in de zomerperiode te kunnen leven. Het zou kunnen duiden op een overgang van hoogdynamisch naar laagdynamisch die nog verder moet doorzetten.

In de overige hoogdynamische gebieden komt dit verschijnsel niet voor. De megaribbels in het meer centrale deel van de plaat zijn actief en vertonen vaak duidelijke eb- resp vloedstroomrichtingen (resp. oost- en westzijde), vaak met eb kapjes op de vloedgeoriënteerde ribbels.

4. REFERENTIES

Bouma, H.; de Jong, D.J.; Twisk, F.; & Wolfstein, K. (2005). Zoute wateren EcotopenStelsel (ZES.1); voor het in kaart brengen van het potentiële voorkomen van levensgemeenschappen in zoute en brakke rijkswateren. Rapport RIKZ/2005.024.

Huizinga-Heringa, J.C. (2008). Tracébesluit Verruiming vaargeul Westerschelde. Project Verruiming vaargeul Westerschelde: 's-Gravenhage.

IMDC (2007). Ecotopenkaart 2003 / 2004 Westerschelde - Zeeschelde; Kaart 1a. IMDC: Antwerpen.

IMDC (2010a). Monitoringsprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage februari-maart 2010. I/RA/11353/10.031/RDS.

IMDC (2010b). Monitoringsprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage mei 2010. I/RA/11353/10.069/RDS.

IMDC (2010c). Monitoringsprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage juni 2010. I/RA/11353/10.116/JCA.

IMDC (2010d). Monitoringsprogramma flexibel storten. Methodologie maandelijkse rapportage. I/RA/11353/10.030/RDS.

IMDC (2011). Monitoringsprogramma flexibel storten. Historische analyse aan Plaat van Walsoorden voor periode 2007-2010.

Plancke Y, Vos G, Demulder T, Mostaert F. 2009. Habitatmapping - deelrapport 1: classificatie op basis van bodemvormen en hydrodynamica. WL Rapporten, Mod 754-06. Waterbouwkundig Laboratorium, Antwerpen, België.

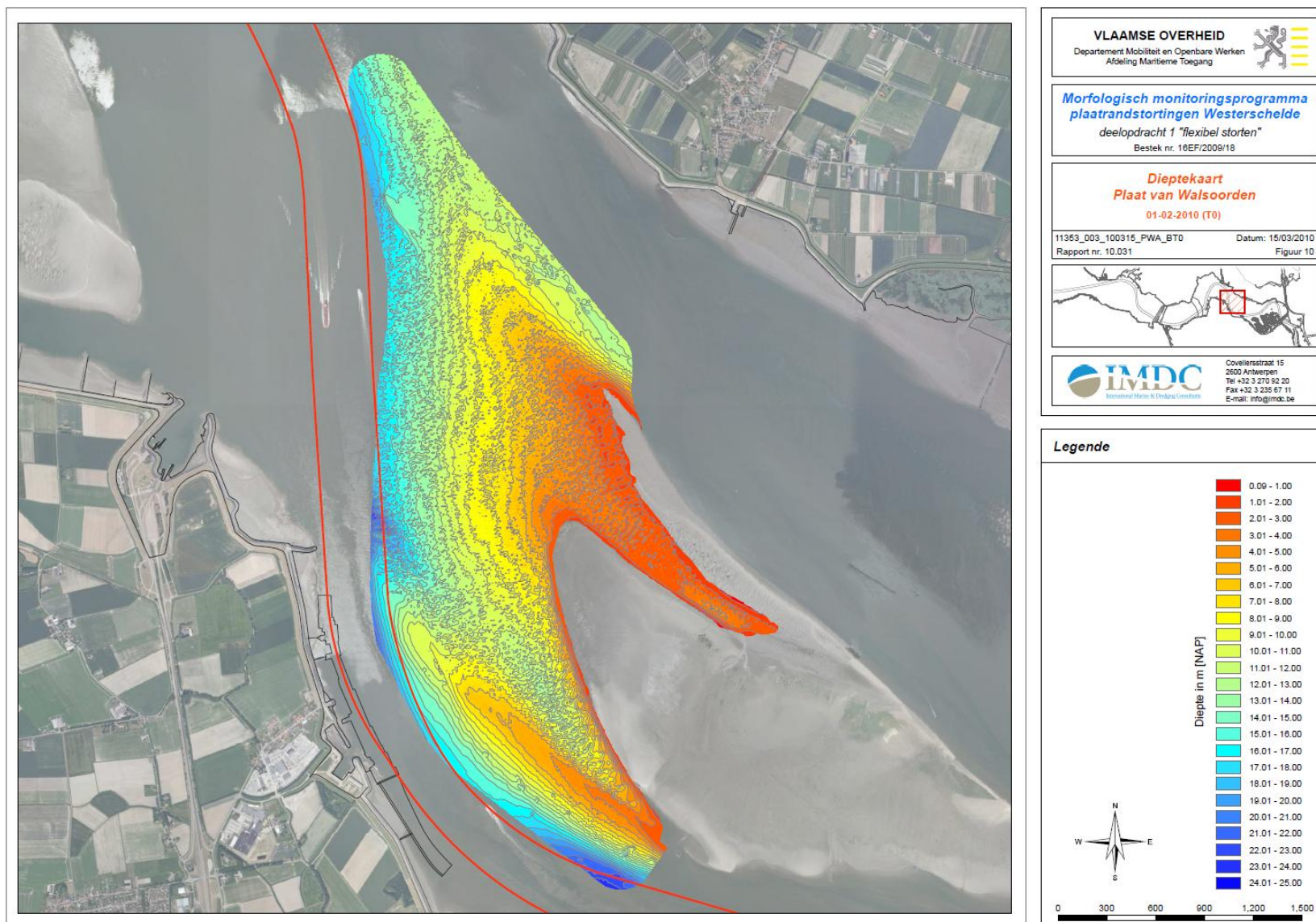
Plancke, Y.; Vos, G.; Taverniers, E. & Mostaert, F. (2010). Overleg Flexibel Storten: T0 morfologie plaatranden. WL Rapporten, 791_08. Waterbouwkundig Laboratorium, Borgerhout.

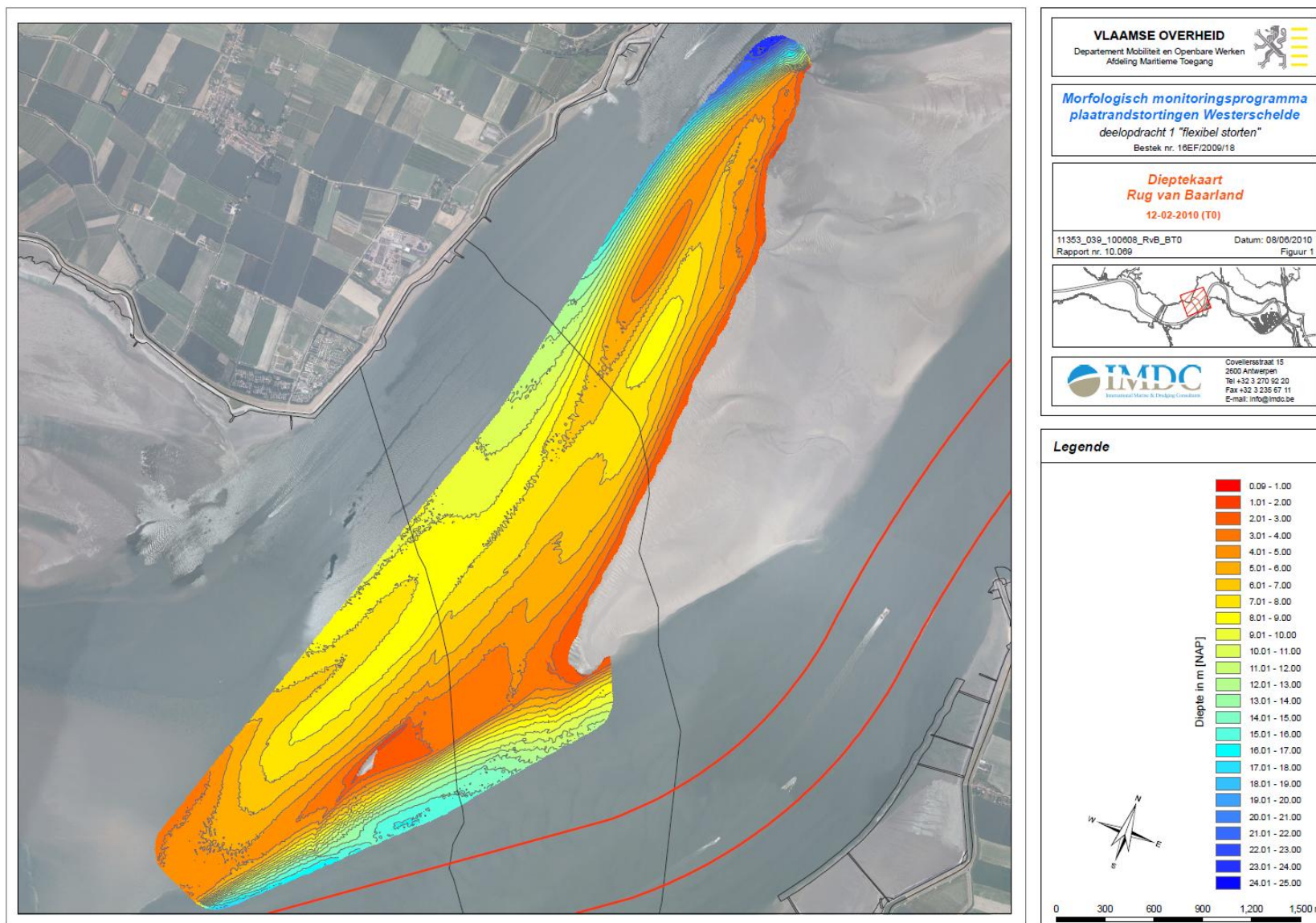
Schrijver M., Plancke Y. (2008). Uitvoeringsplan MONEOS-T 2008 - 2018. Rapport MONEOS-T-2008-033 /WL2008R791-3_1ref1_0. Rijkswaterstaat Zeeland, Middelburg, Waterbouwkundig Laboratorium, Borgerhout.

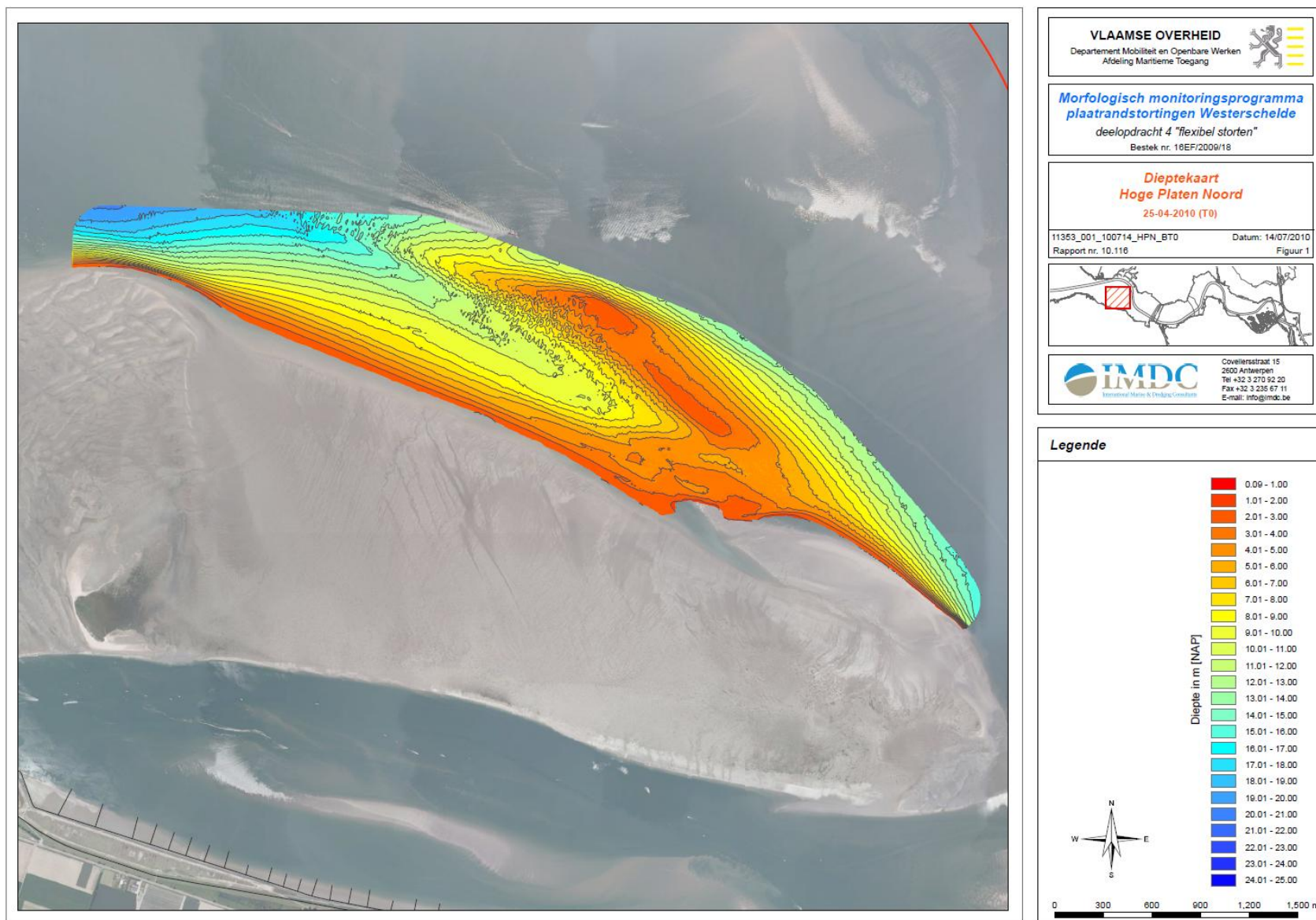
Vos, G.; Plancke, Y.; Ides, S.; De Mulder, T. & Mostaert, F. (2009). Alternatieve stortstrategie Westerschelde Proefstorting Walsoorden: Eindevaluatie proefstorting 2006. WL Rapporten, 745_03b. Waterbouwkundig Laboratorium, Borgerhout.

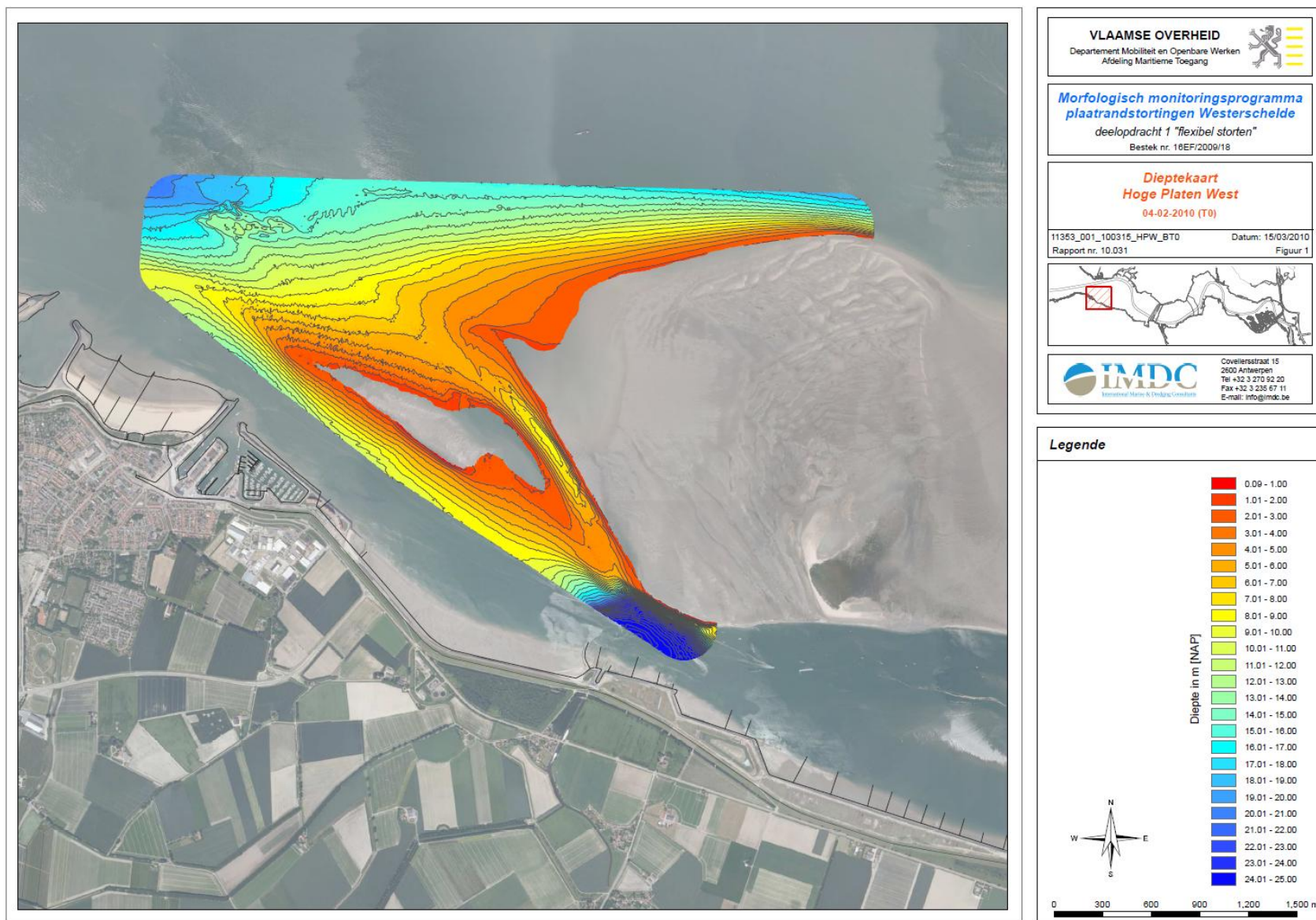
Ysebaert T, Plancke Y, Bolle L, De Mesel I, Vos G, Wielemaker A, Van der Wal D, Herman PMJ. 2009. Habitatmapping Westerschelde – Deelrapport 2: Ecologie en ecotopen in het subtidaal van de Westerschelde. Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW), Centrum voor Estuariene en Mariene Ecologie, Yerseke.

Bijlage A T0 Bathymetrie plaatranden: PWA, RVB, HPN & HPW



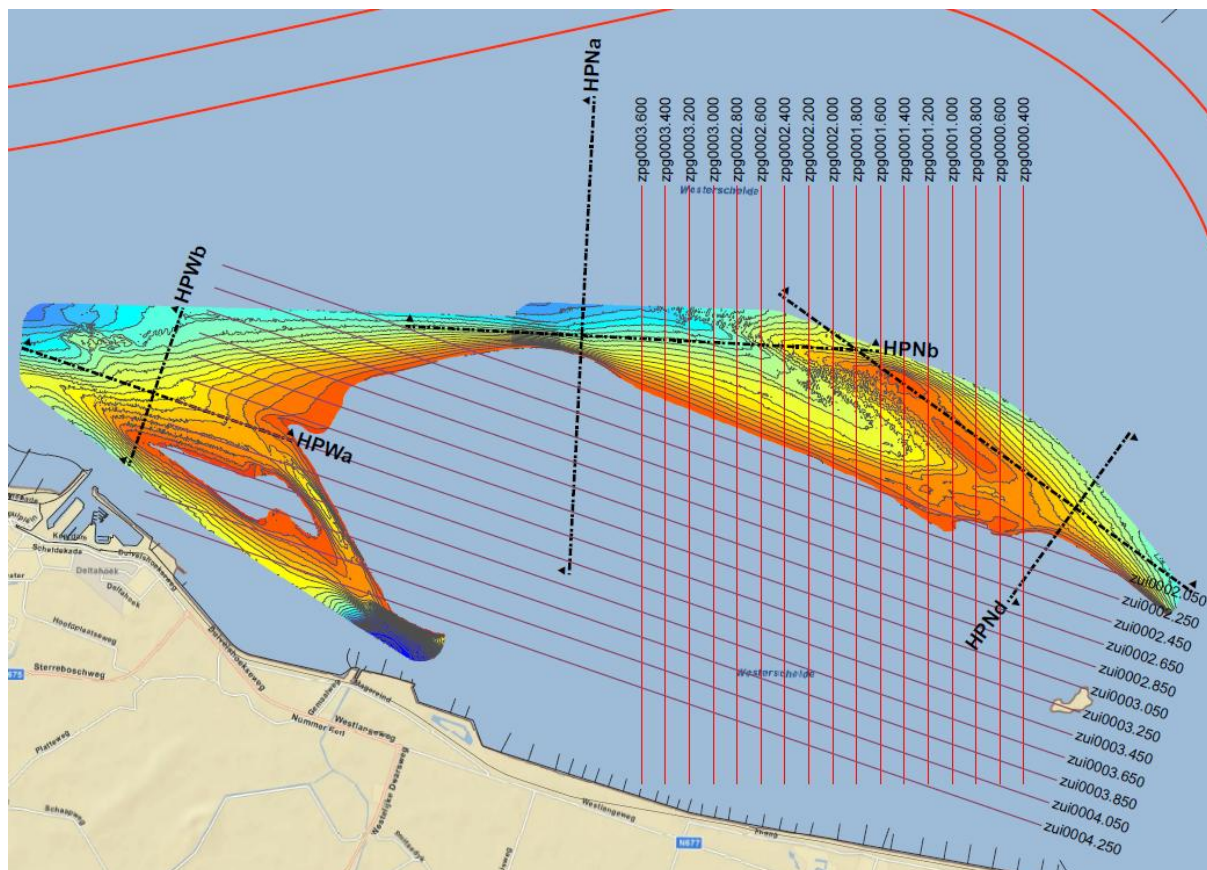






Bijlage B T0 Ecologie plaatranden: Grafieken en kaarten Hooge Platen West en Noord

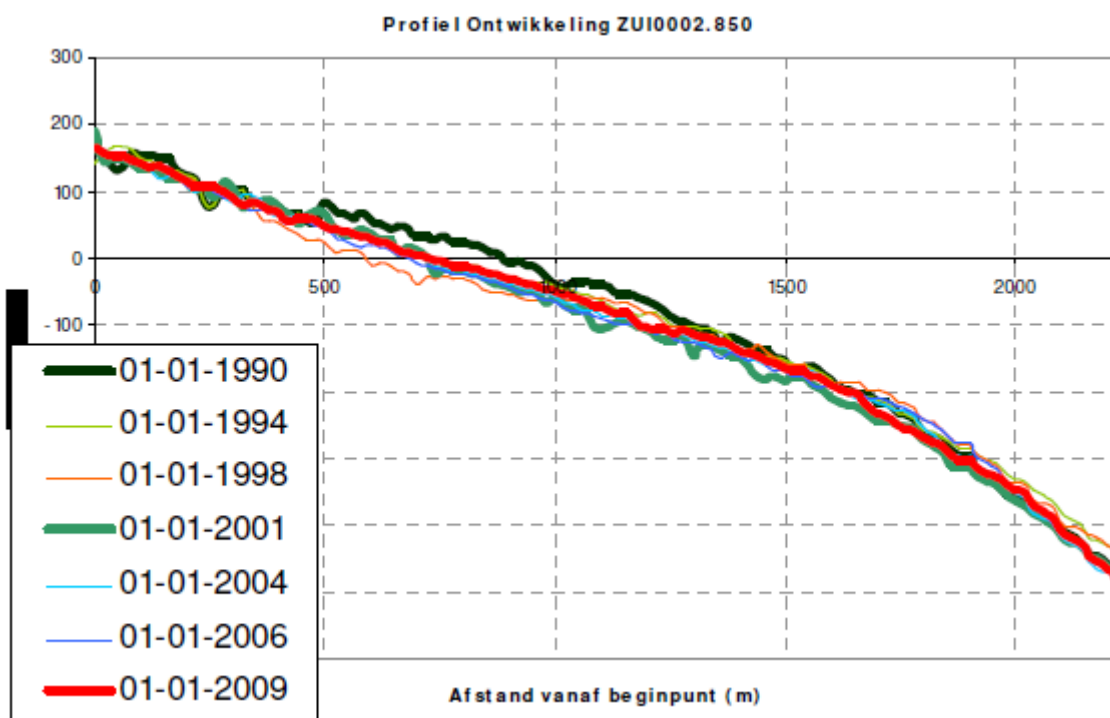
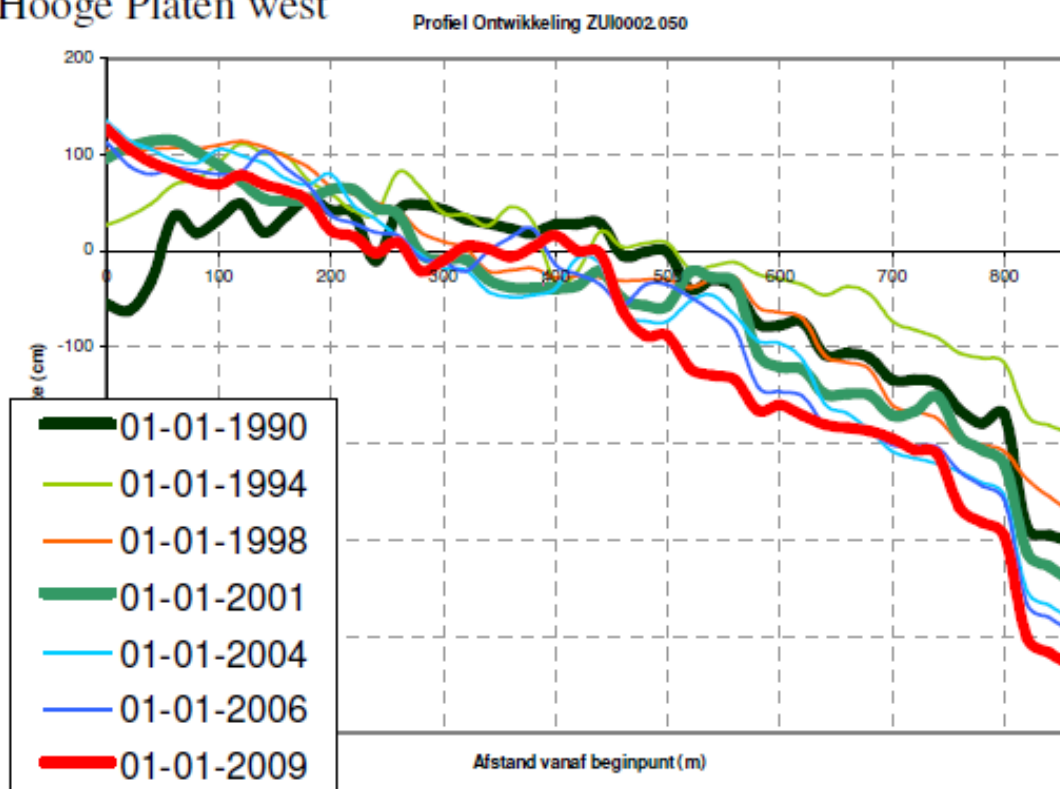
*Alle figuren zijn aangereikt door Dick de Jong, RWS Dienst Zeeland,
behalve de stroomsnelheidsgrafieken, die komen van RWS Dienst Zeeland,
Meetadviesdienst.*

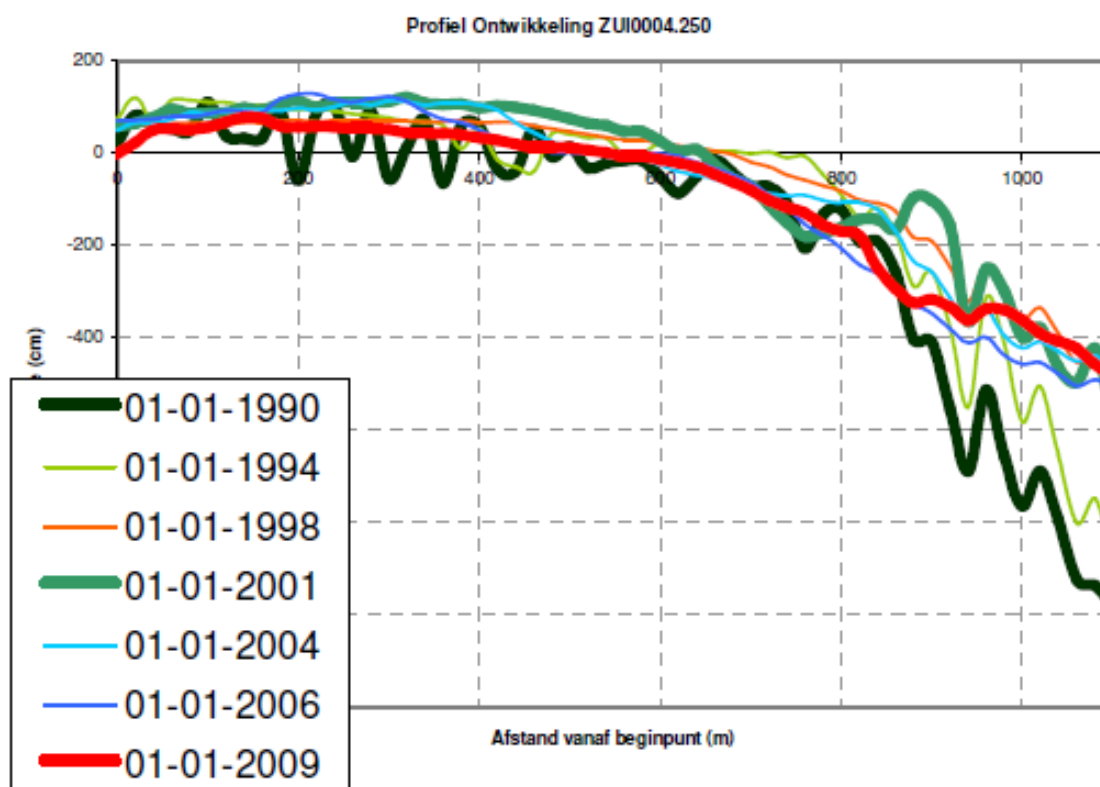
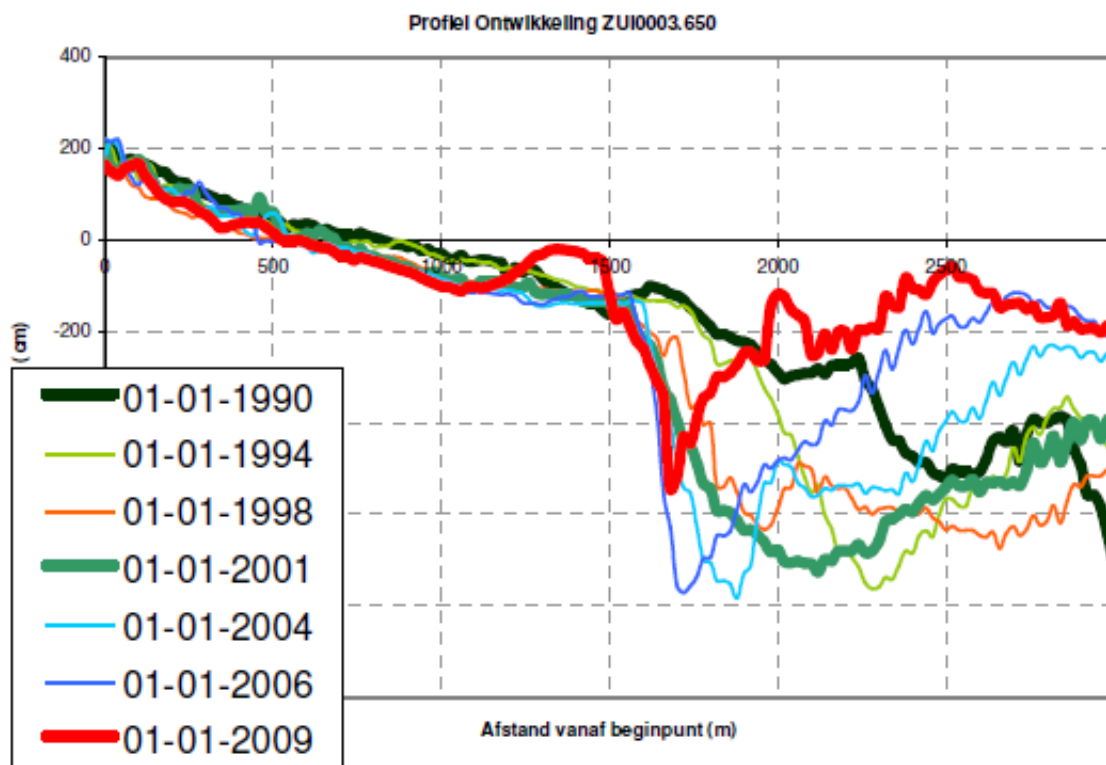


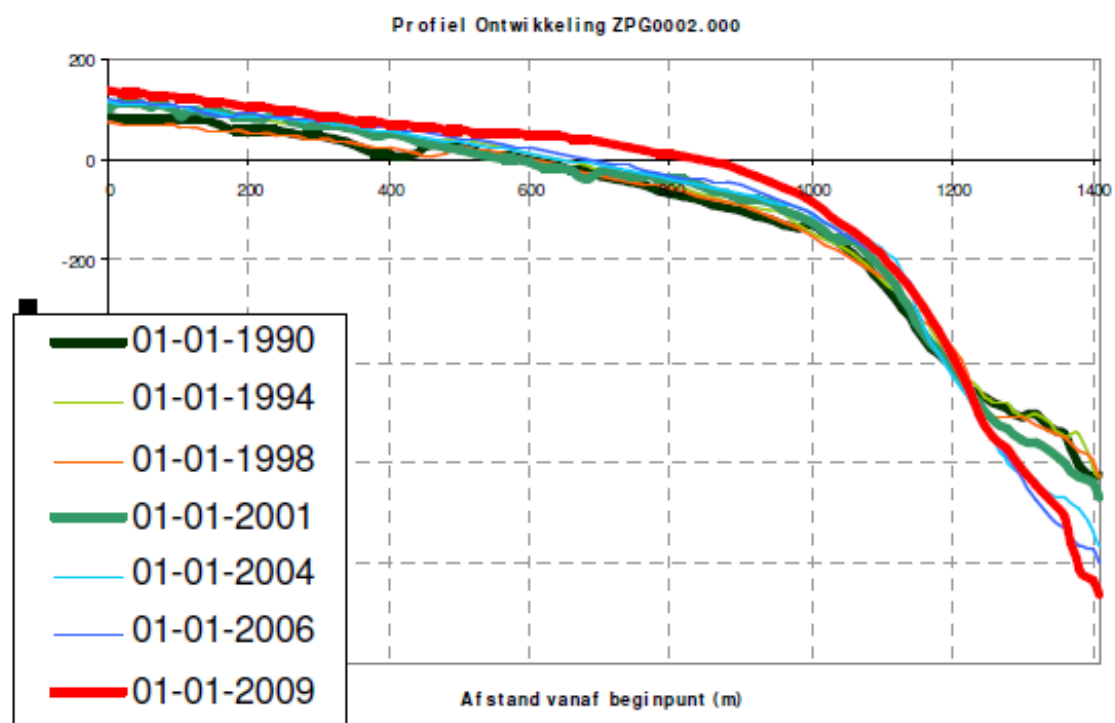
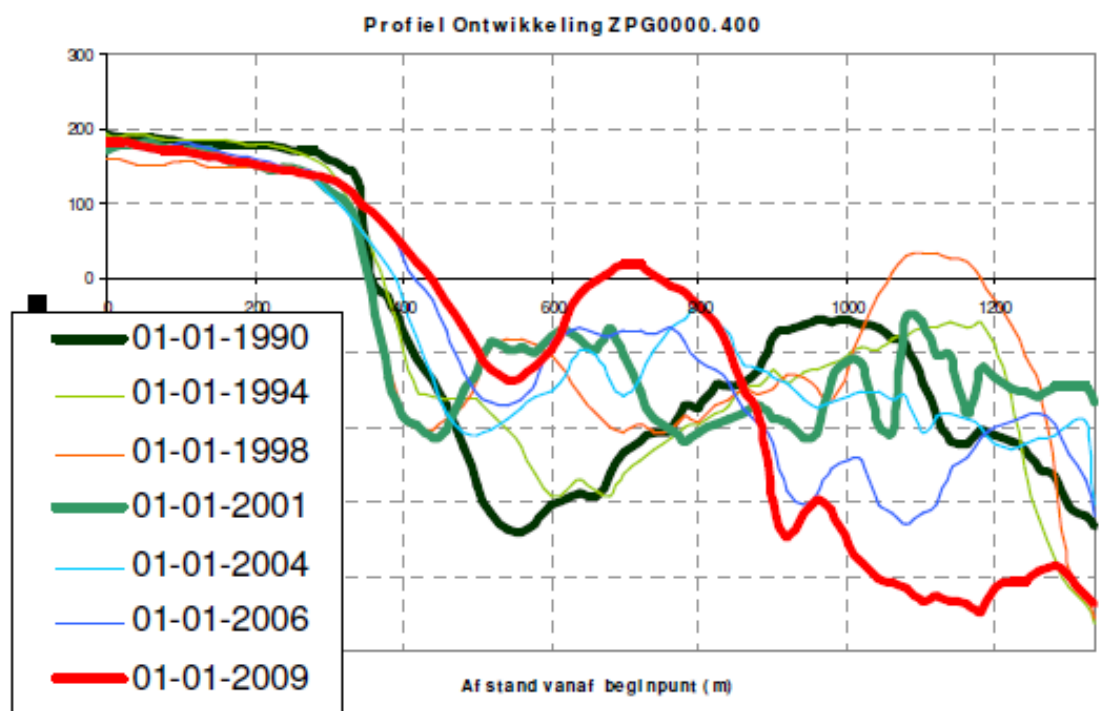
Bron: IMDC

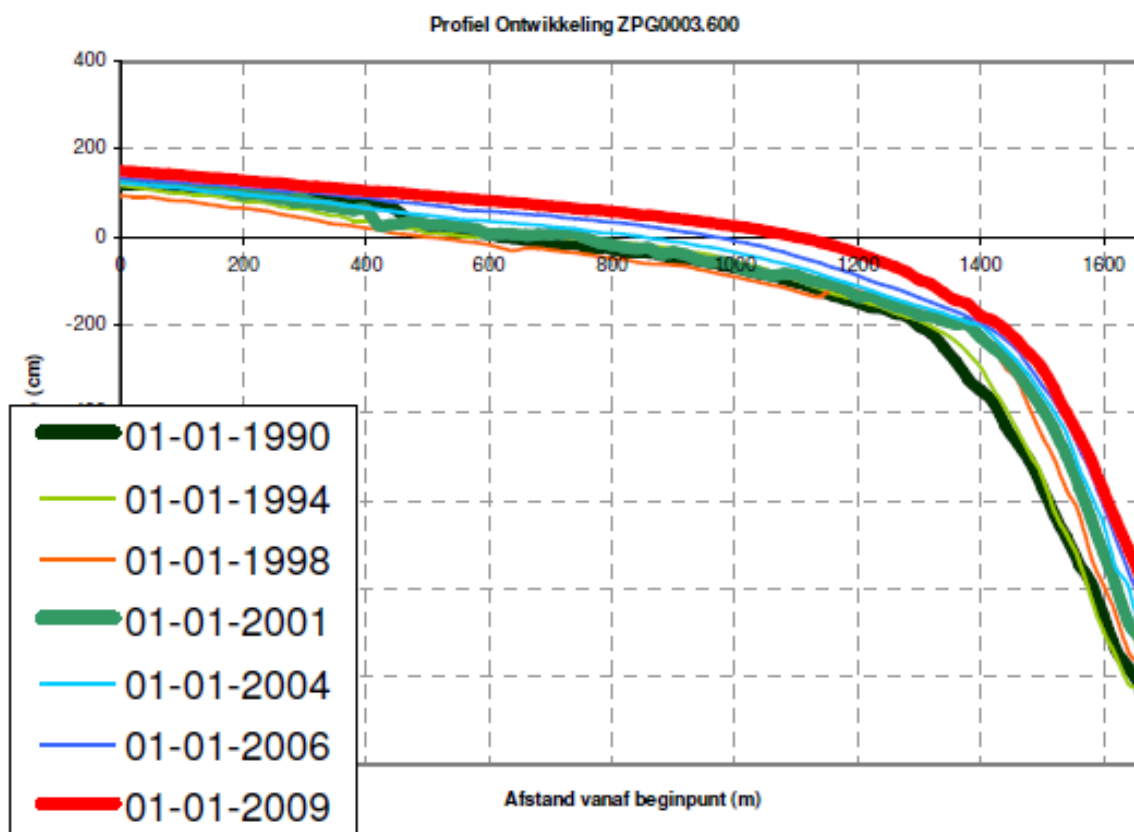
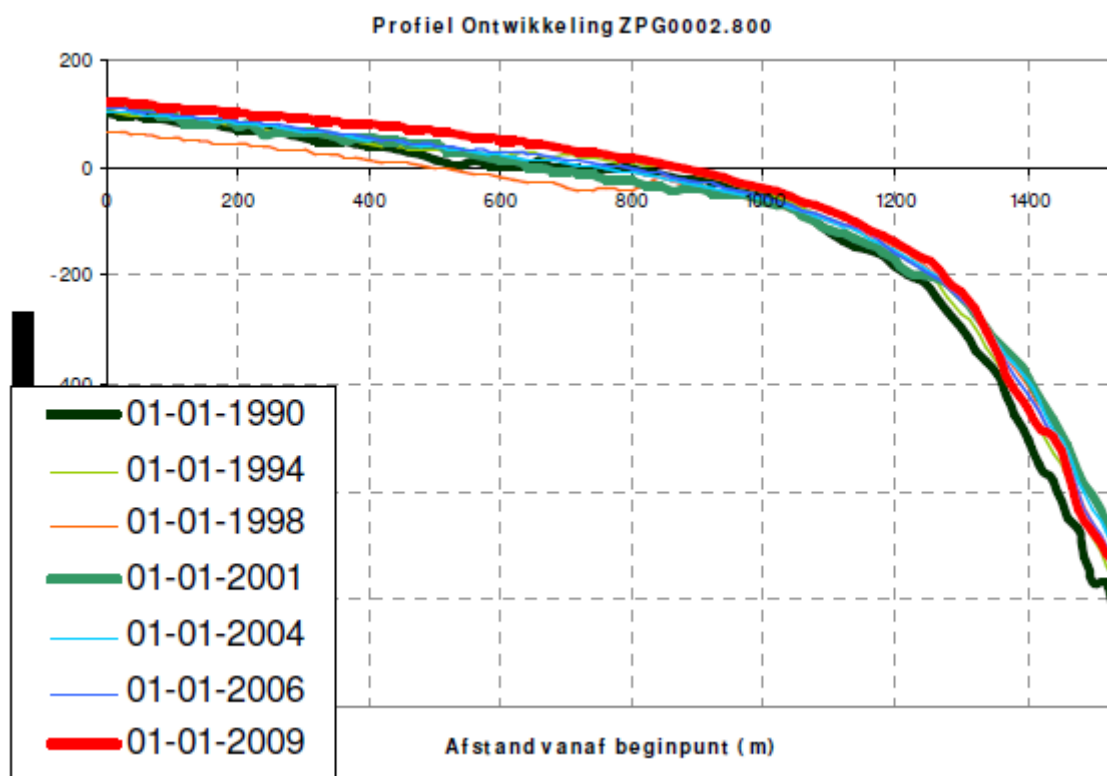
Hooge Platen, Hoogteprofielen singlebeam

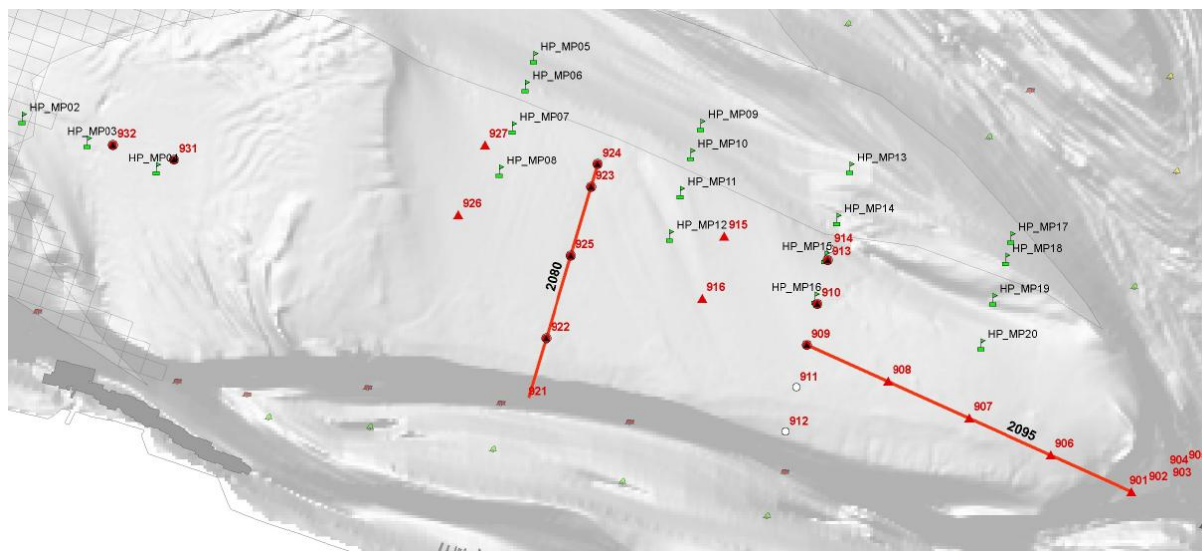
Hooge Platen west

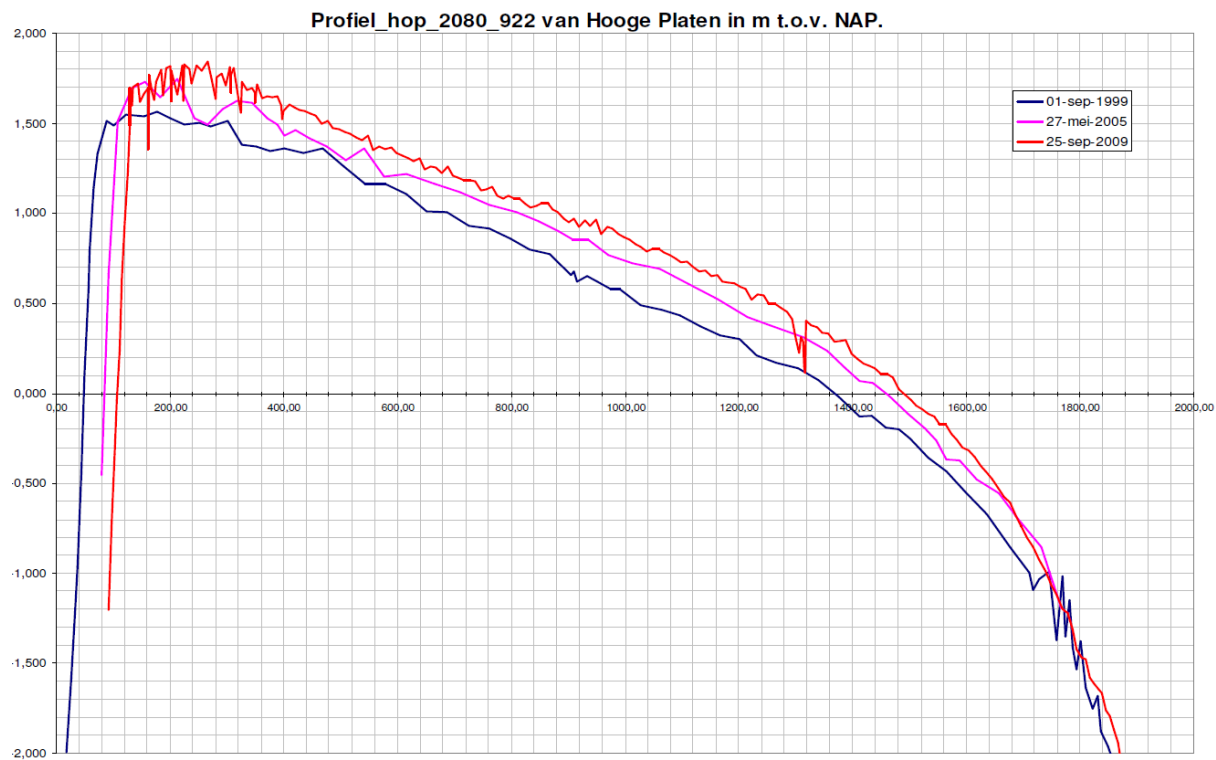


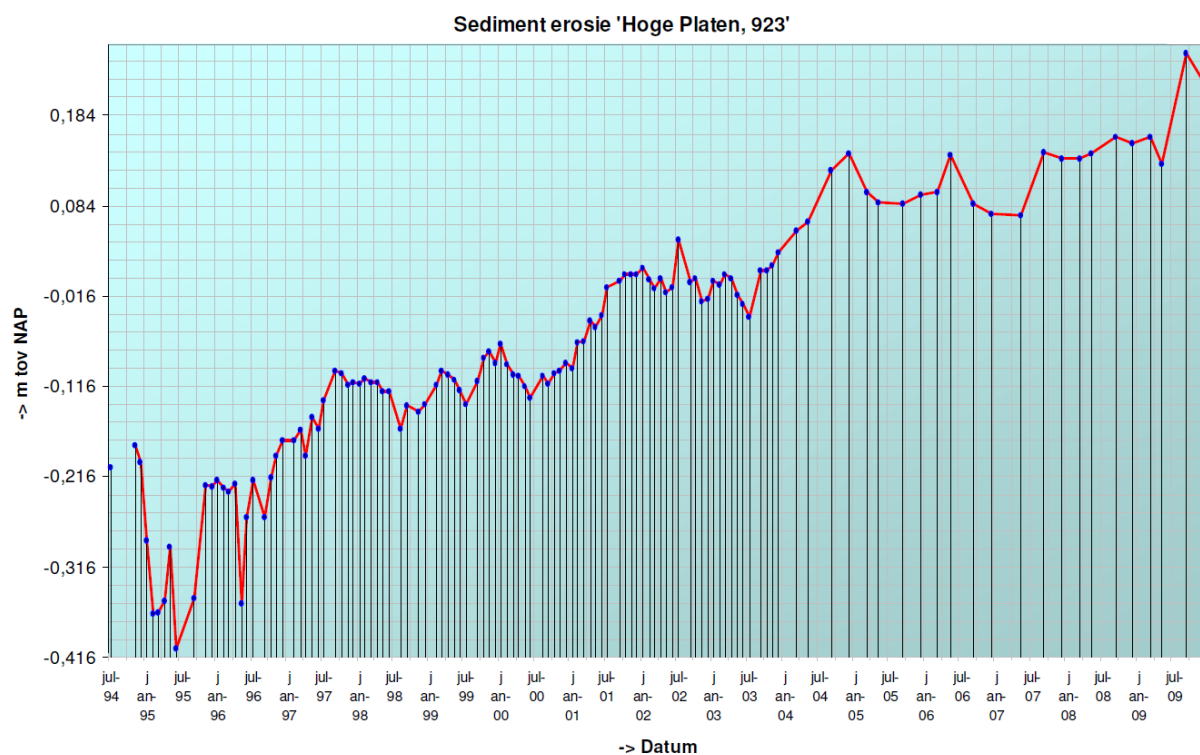
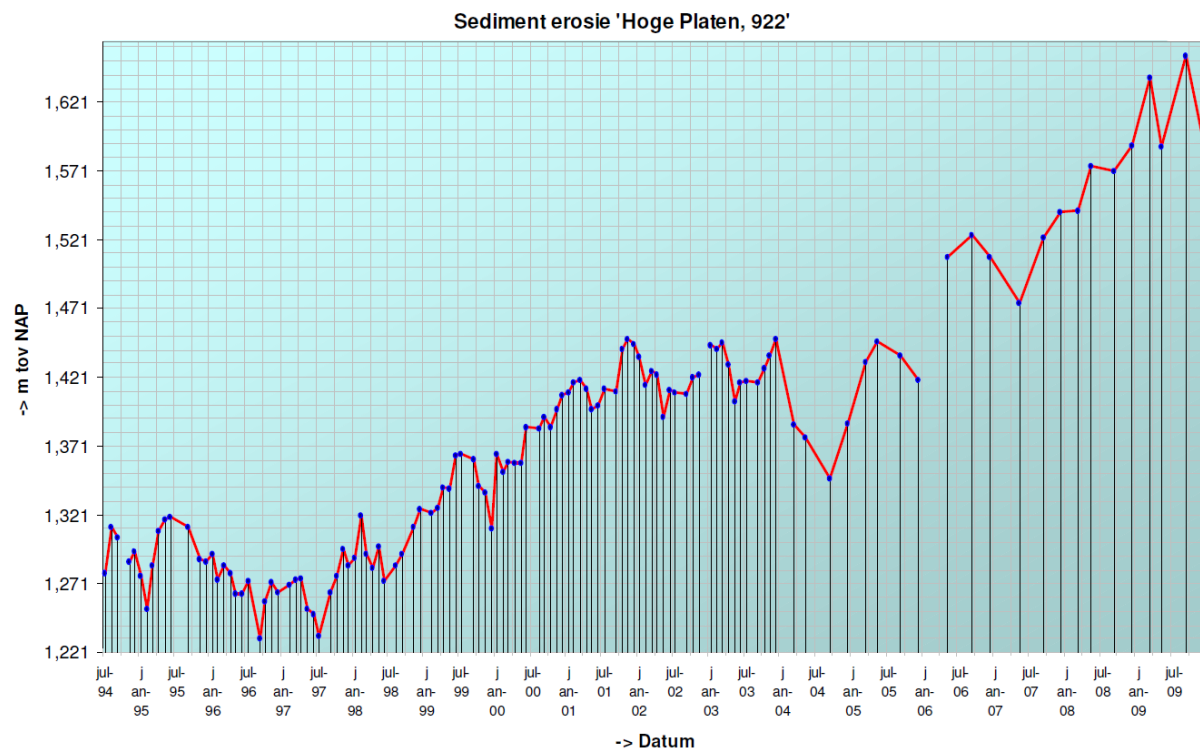


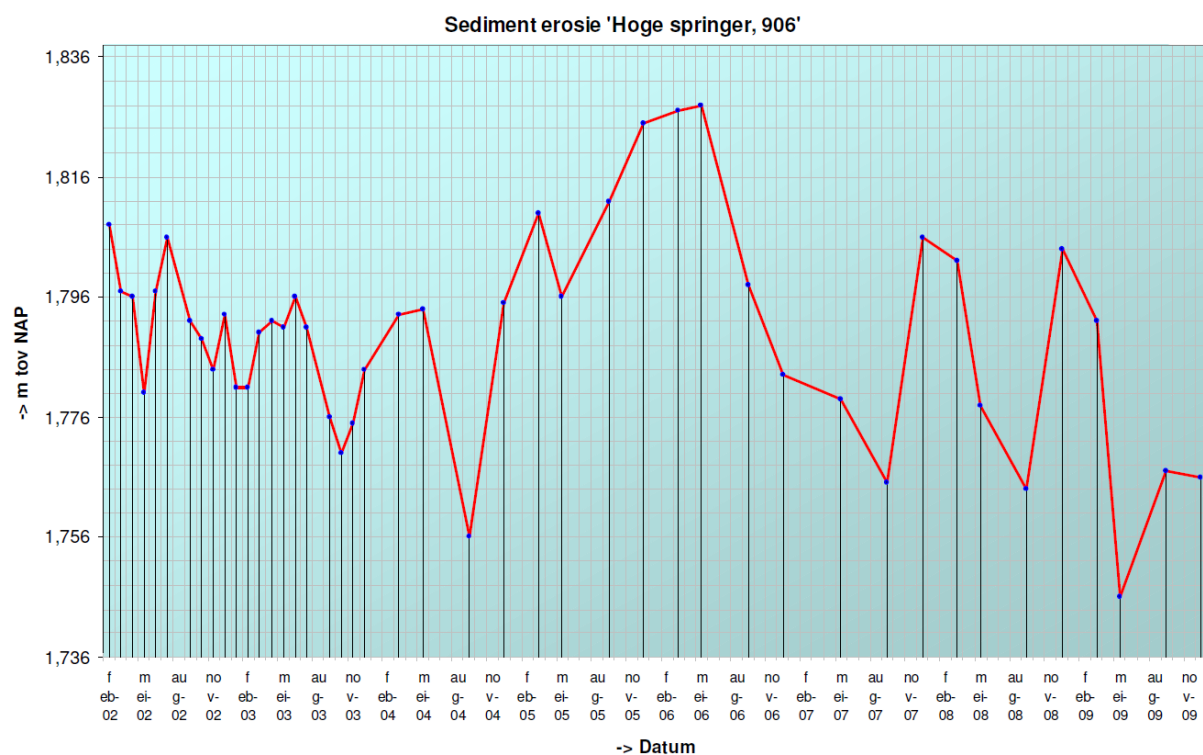
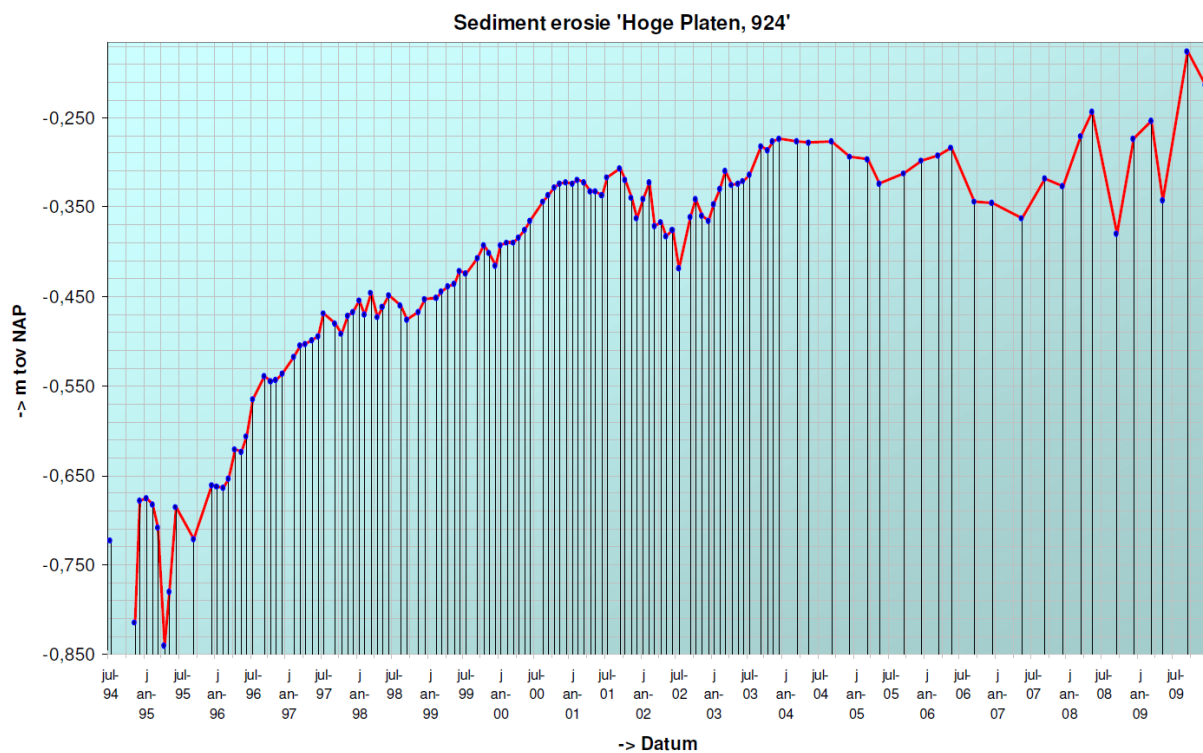


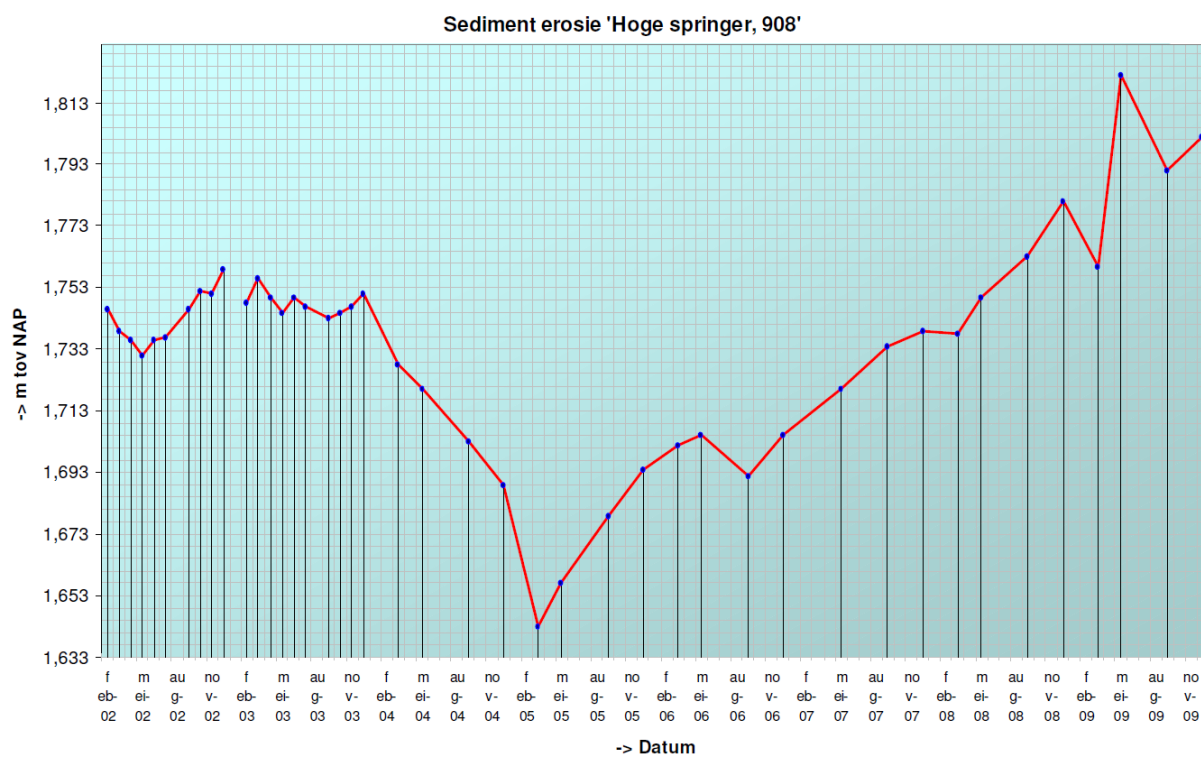
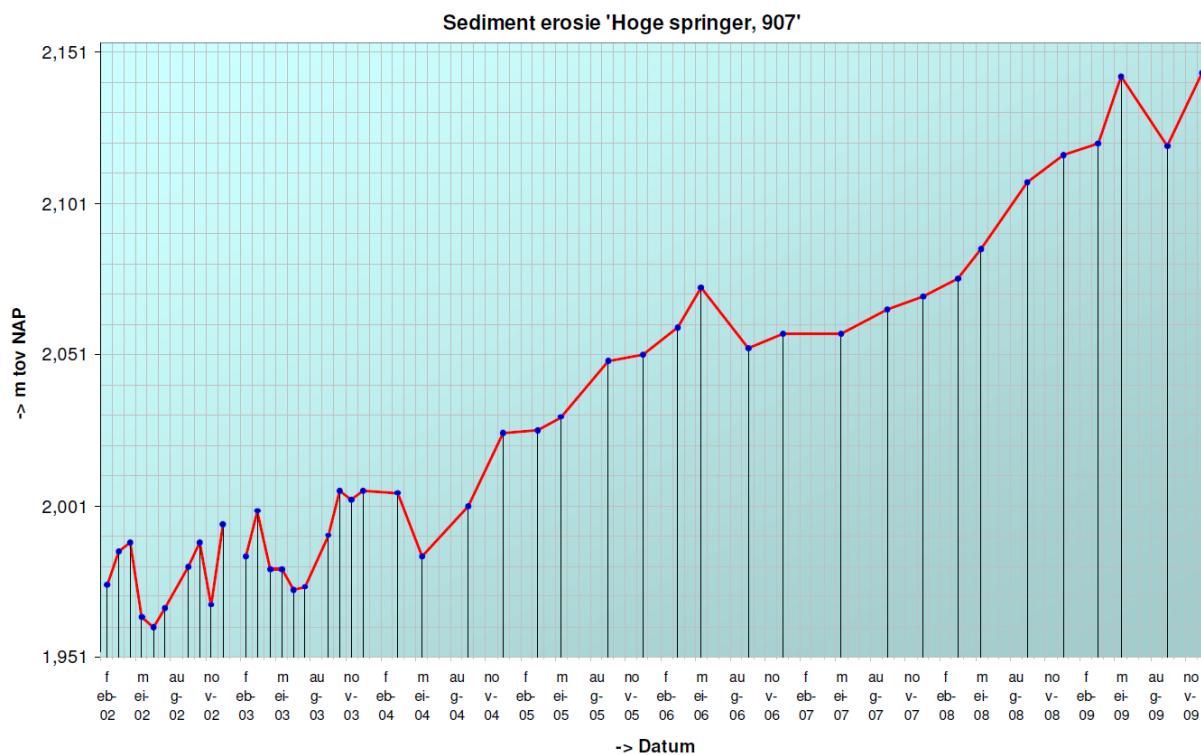


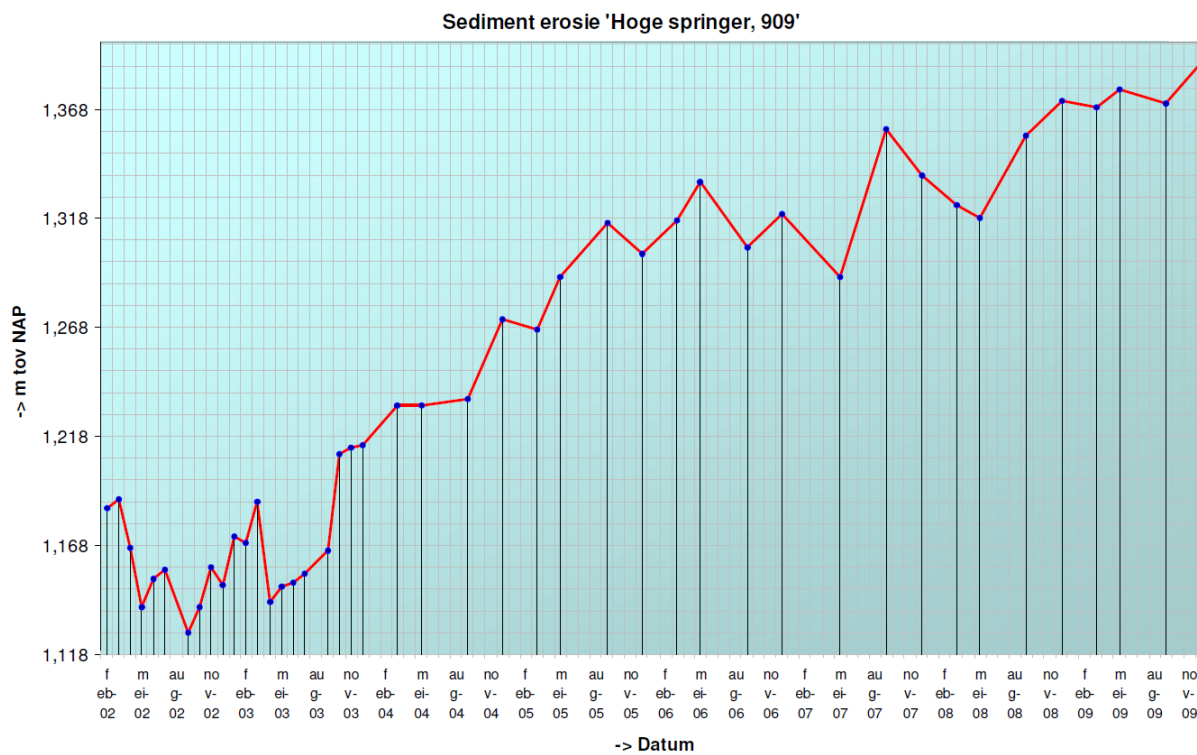


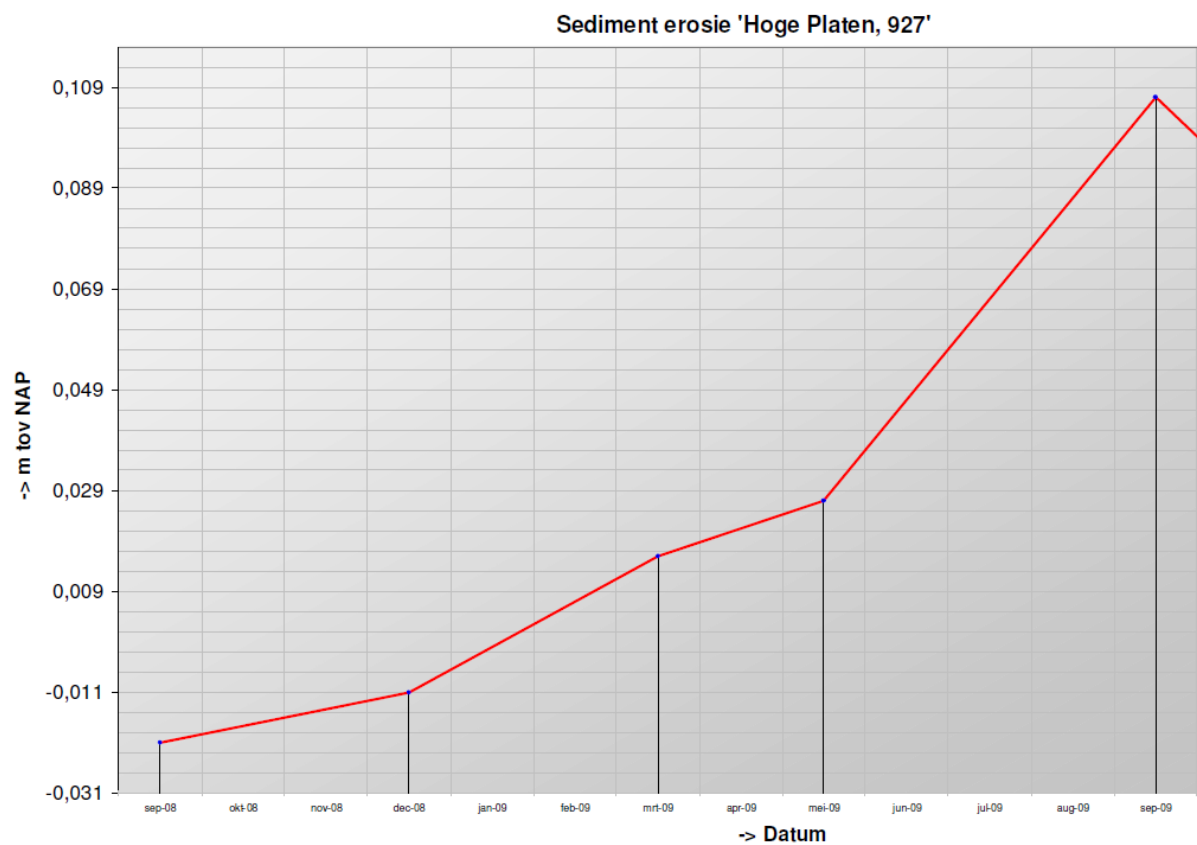
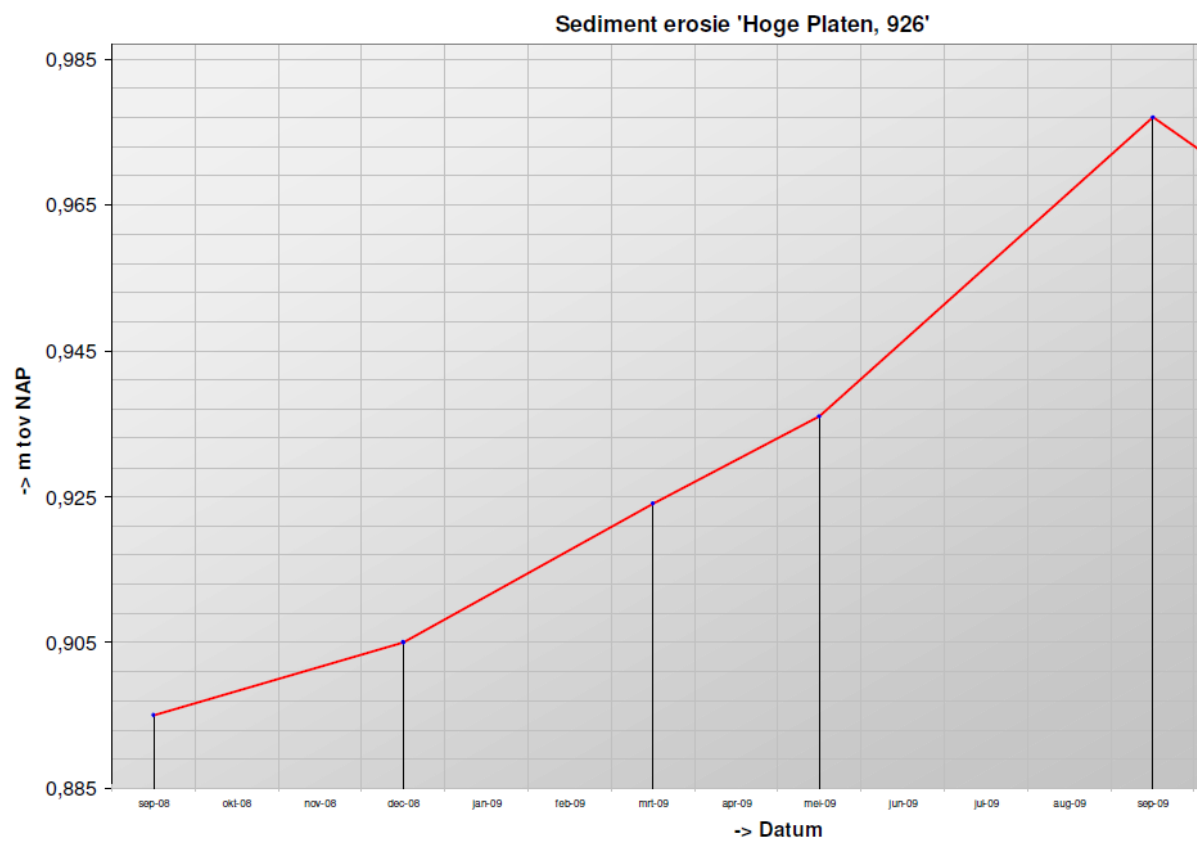


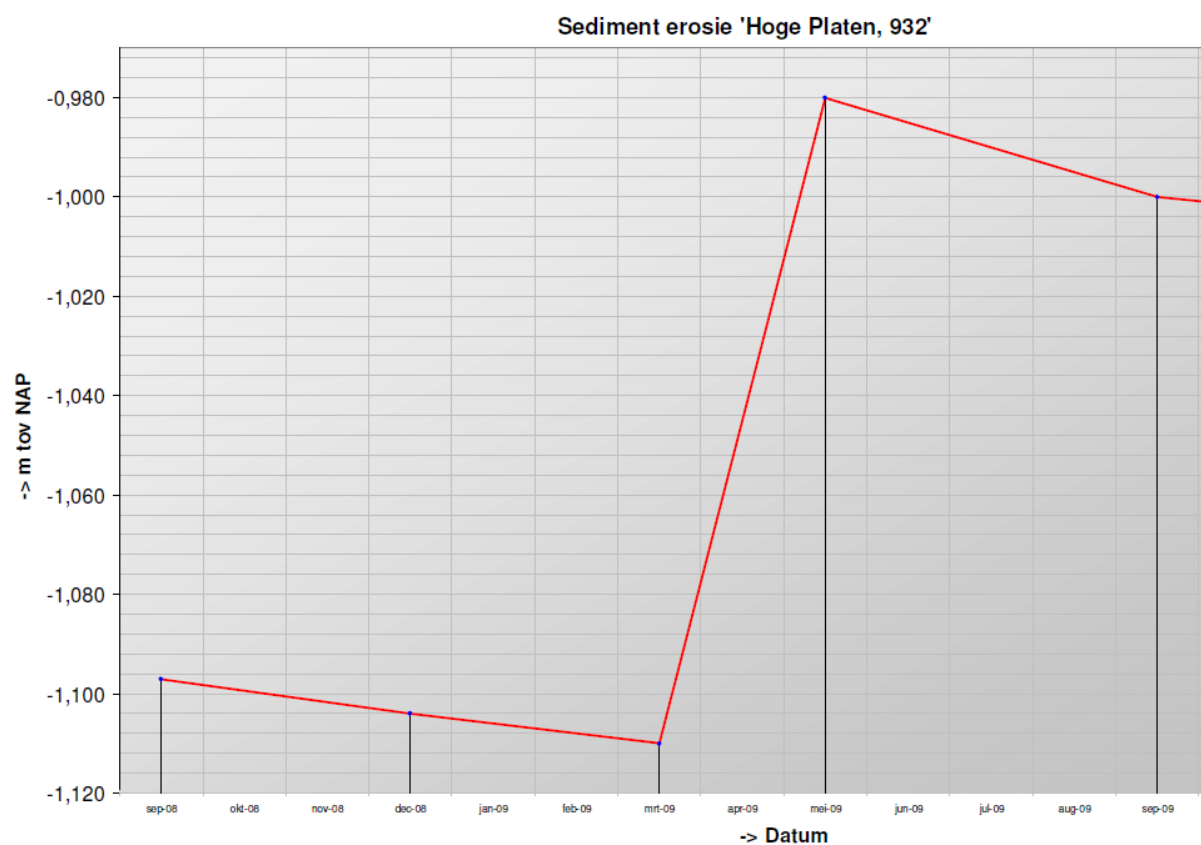
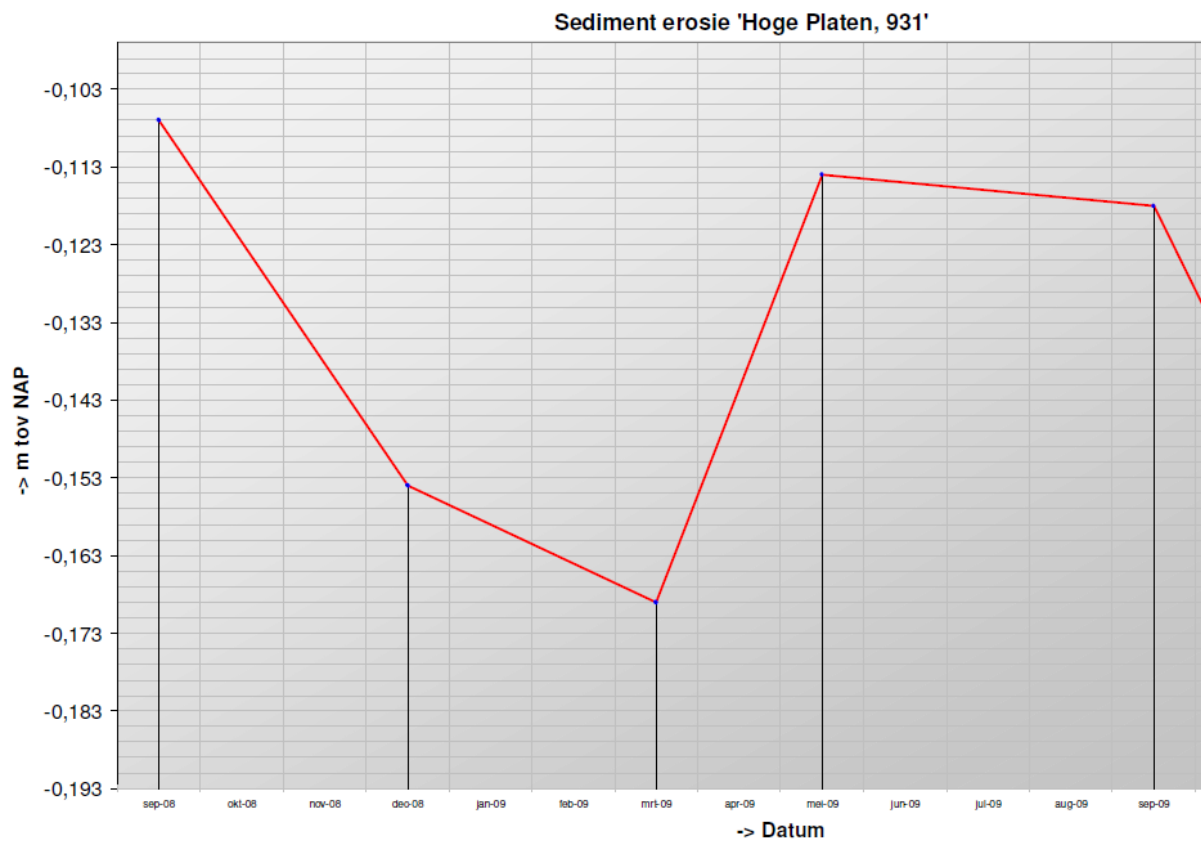


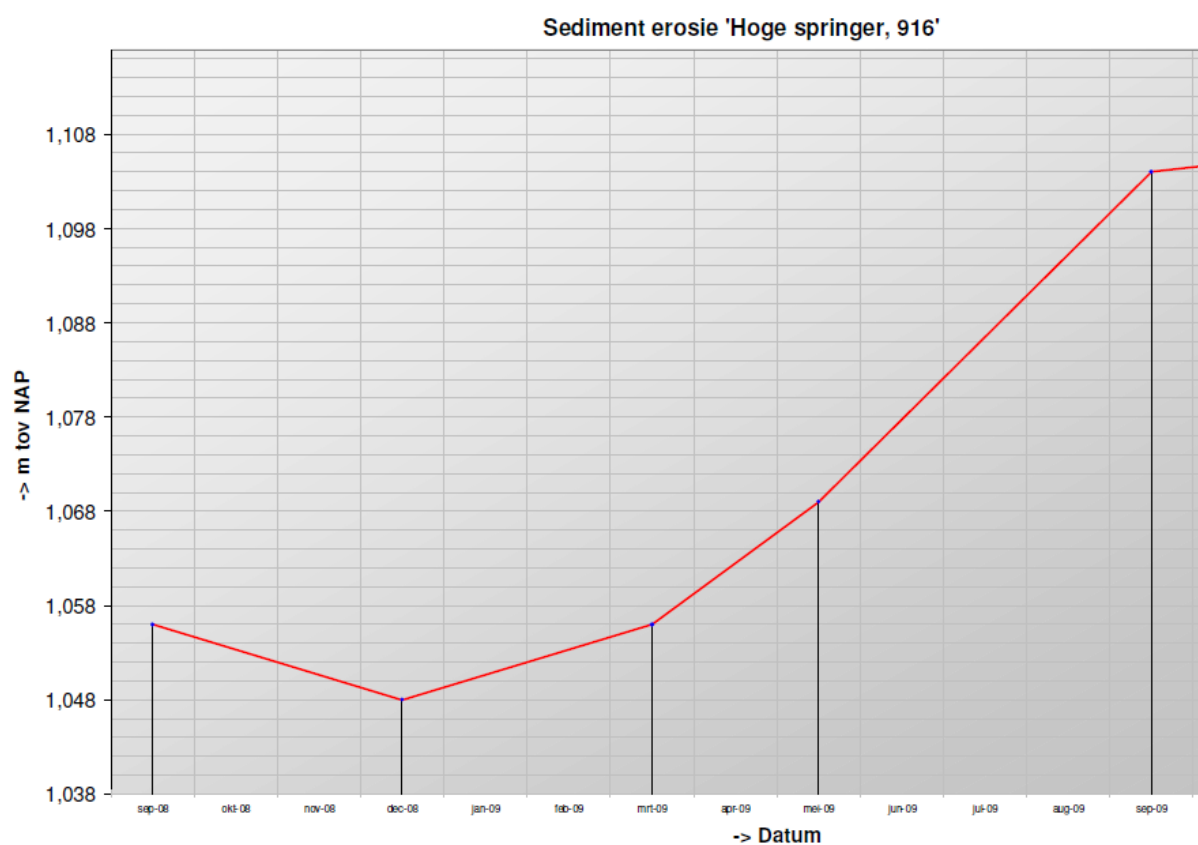
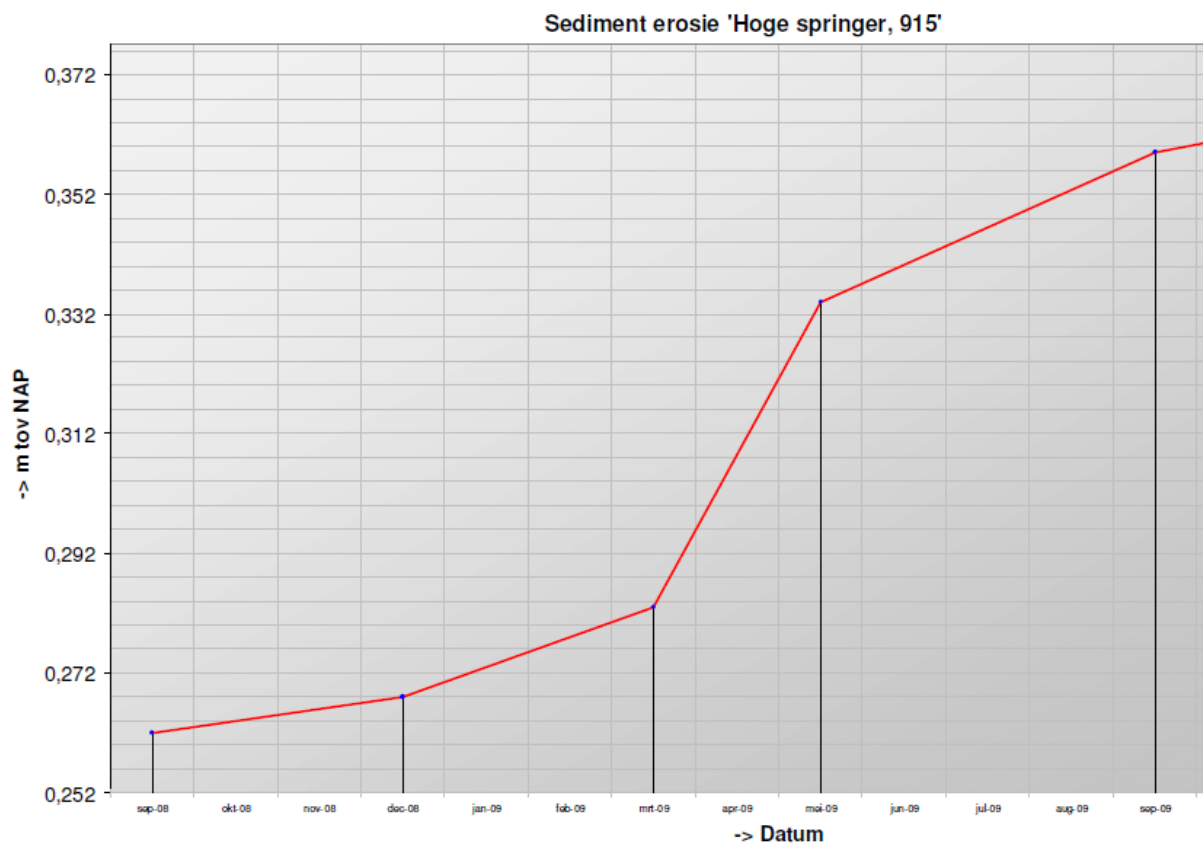


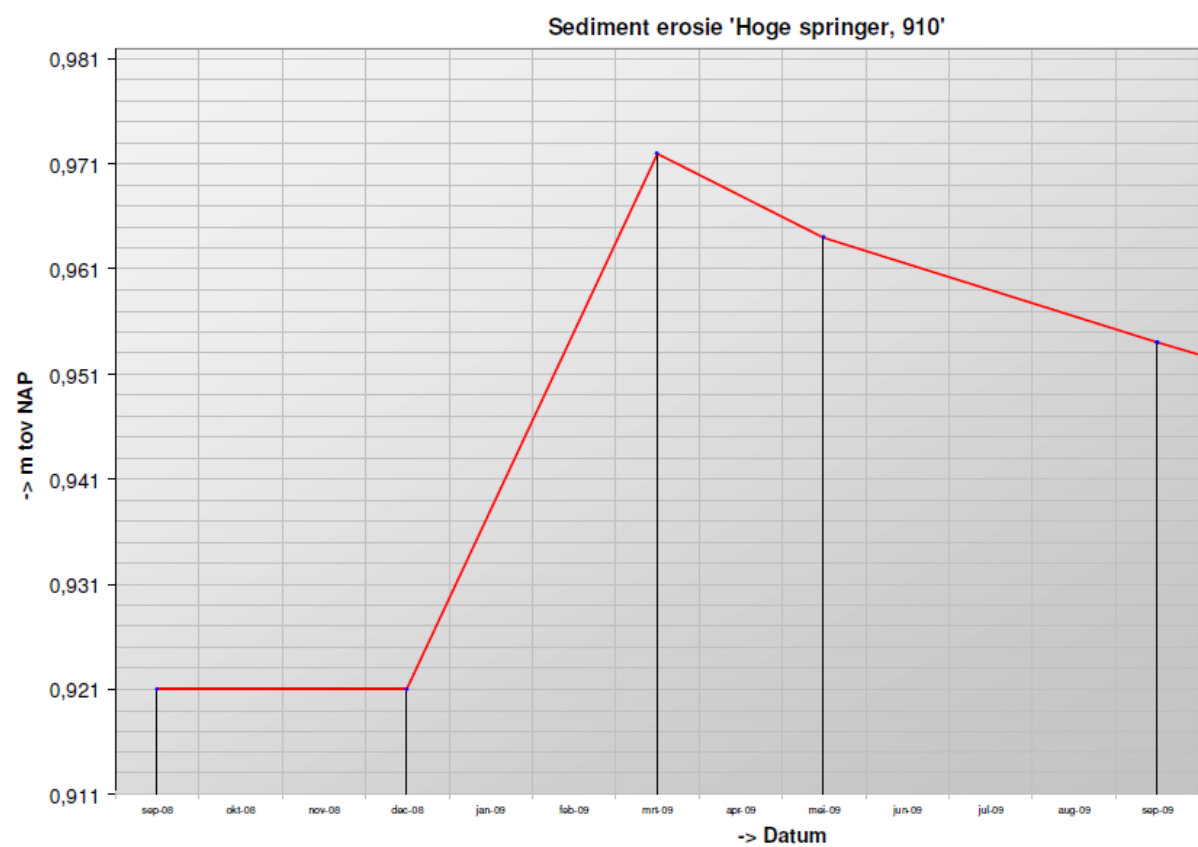
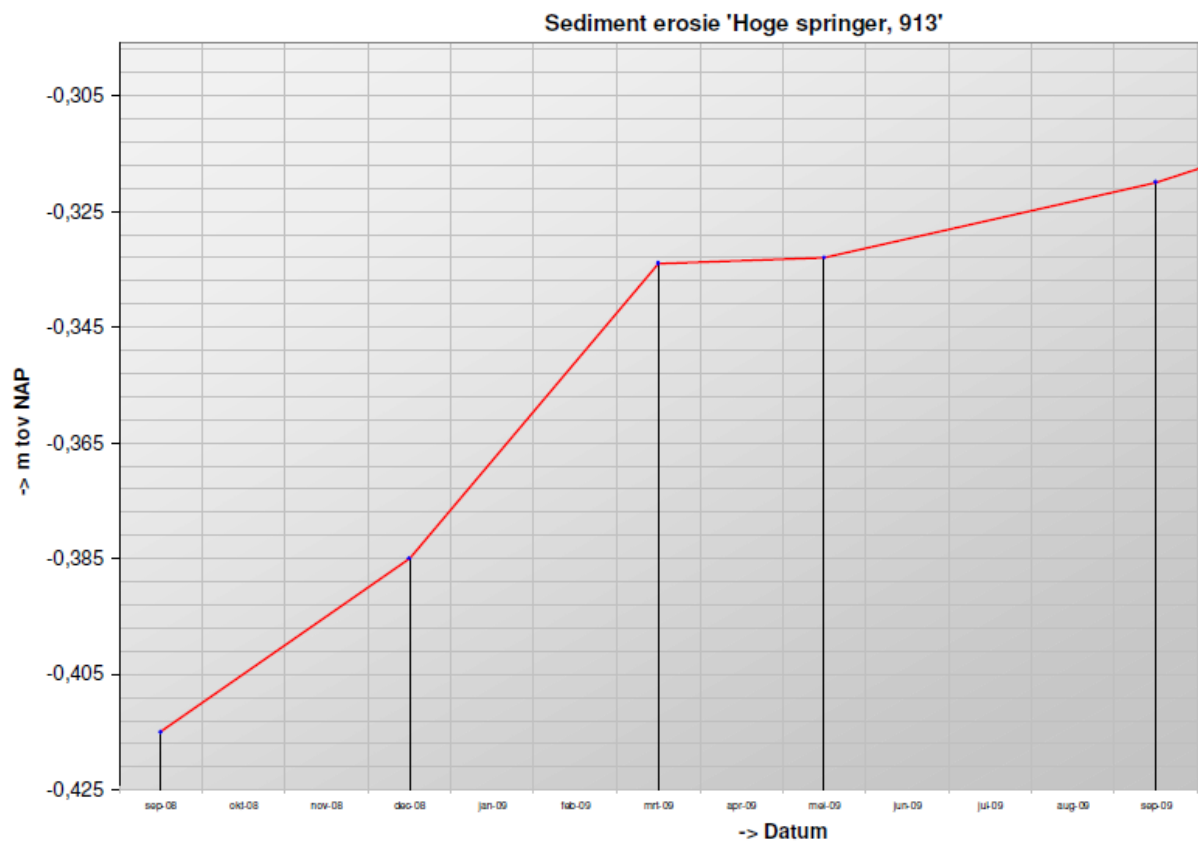


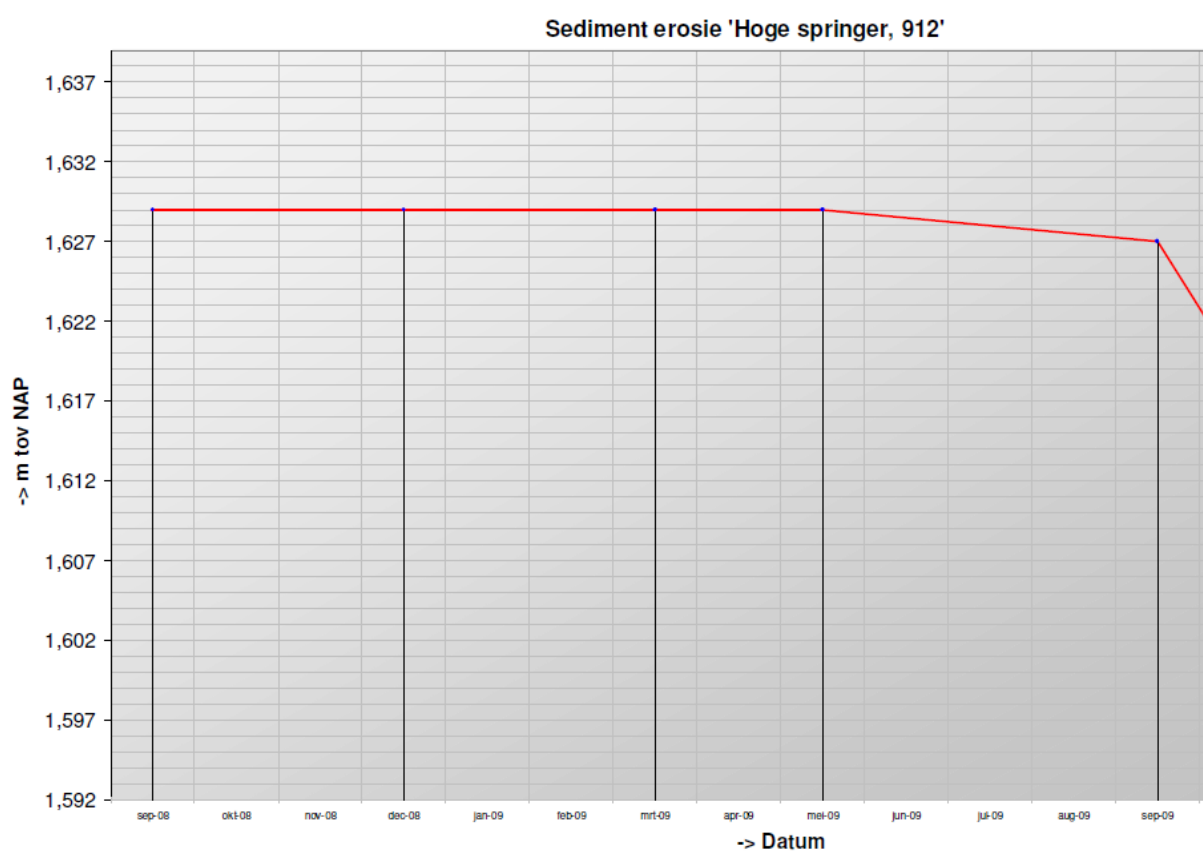
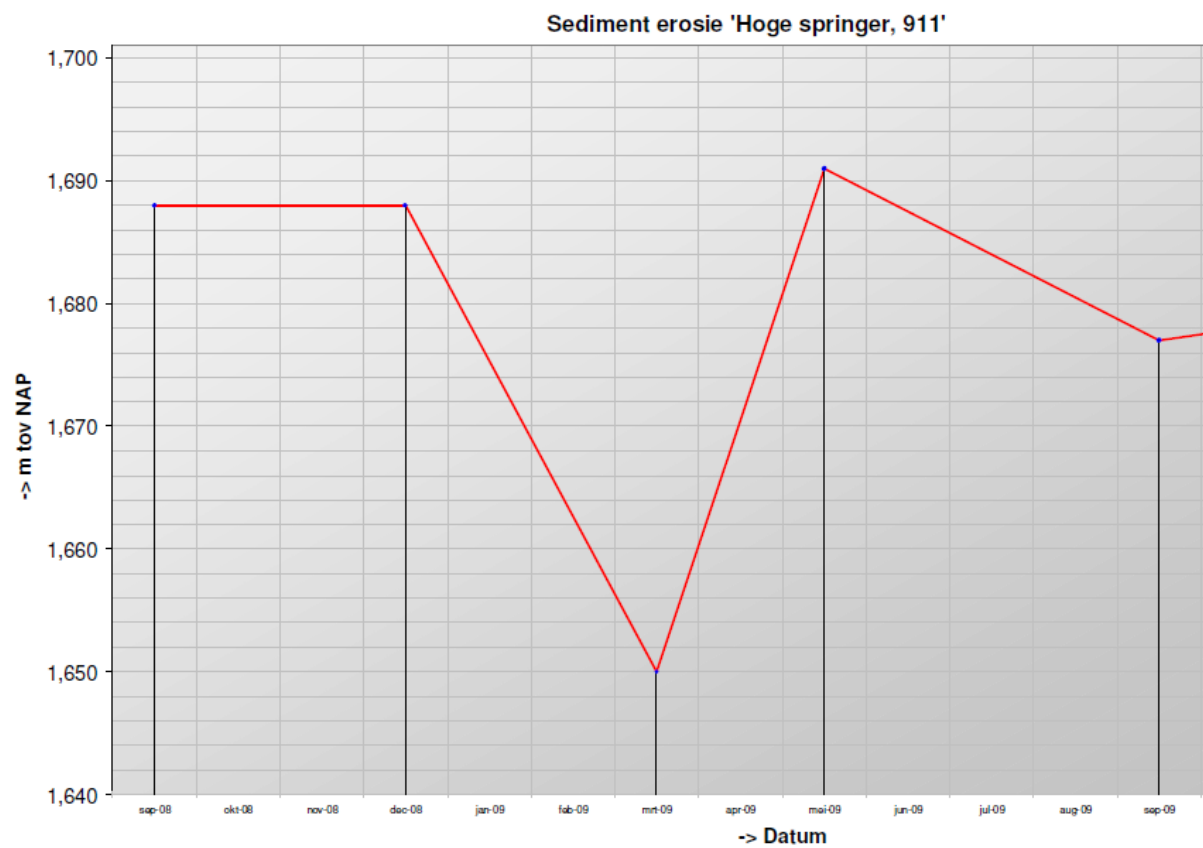


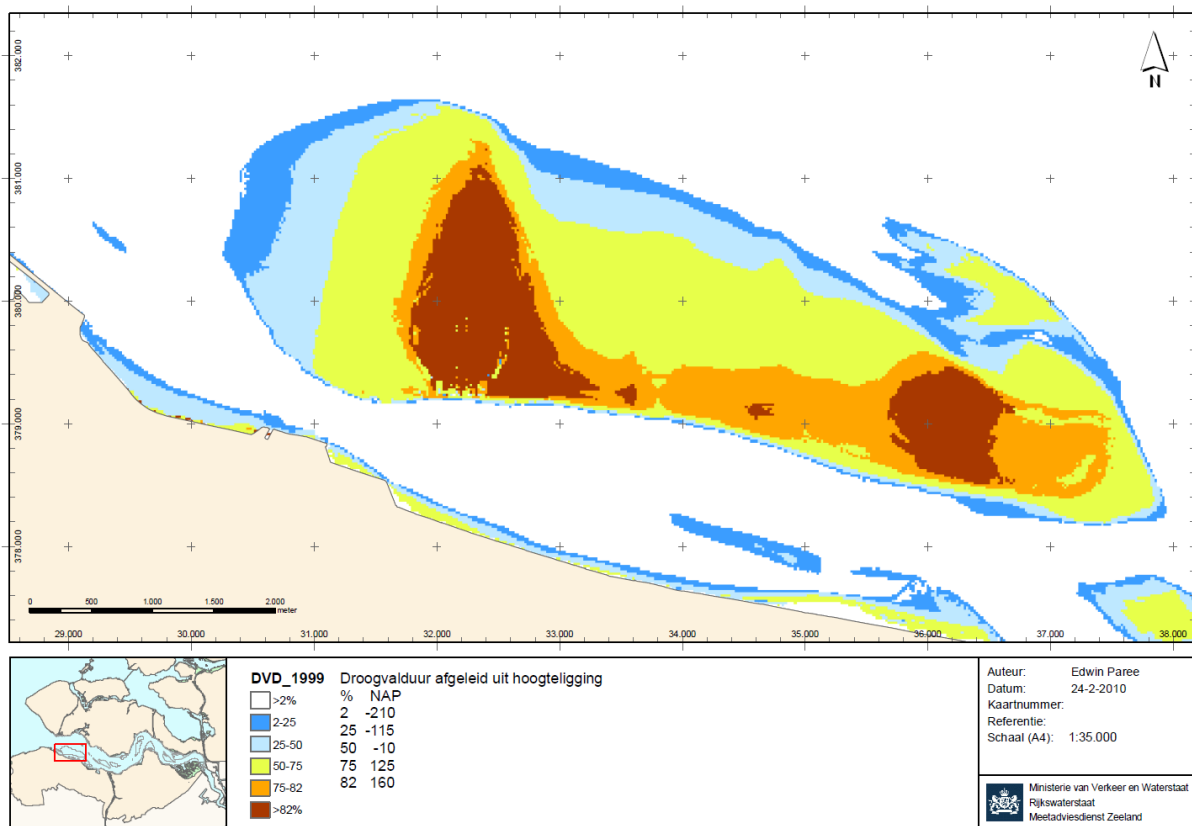
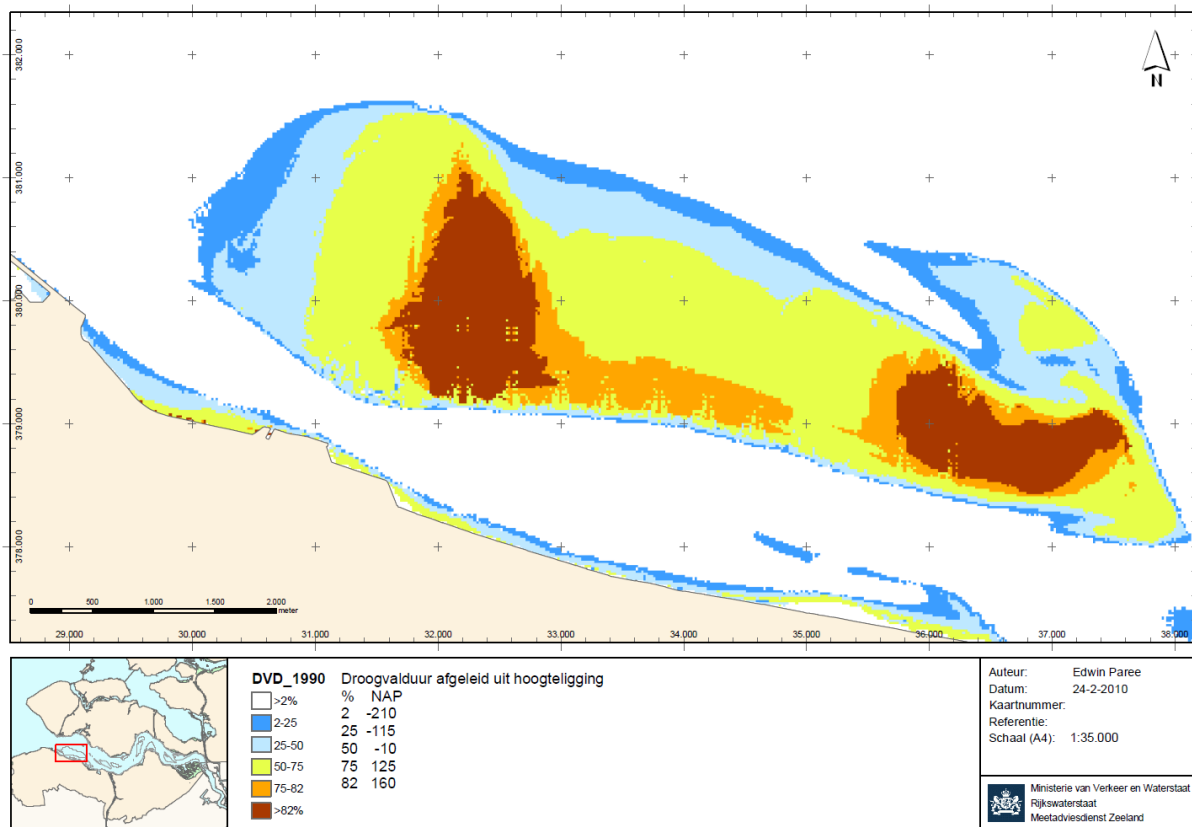


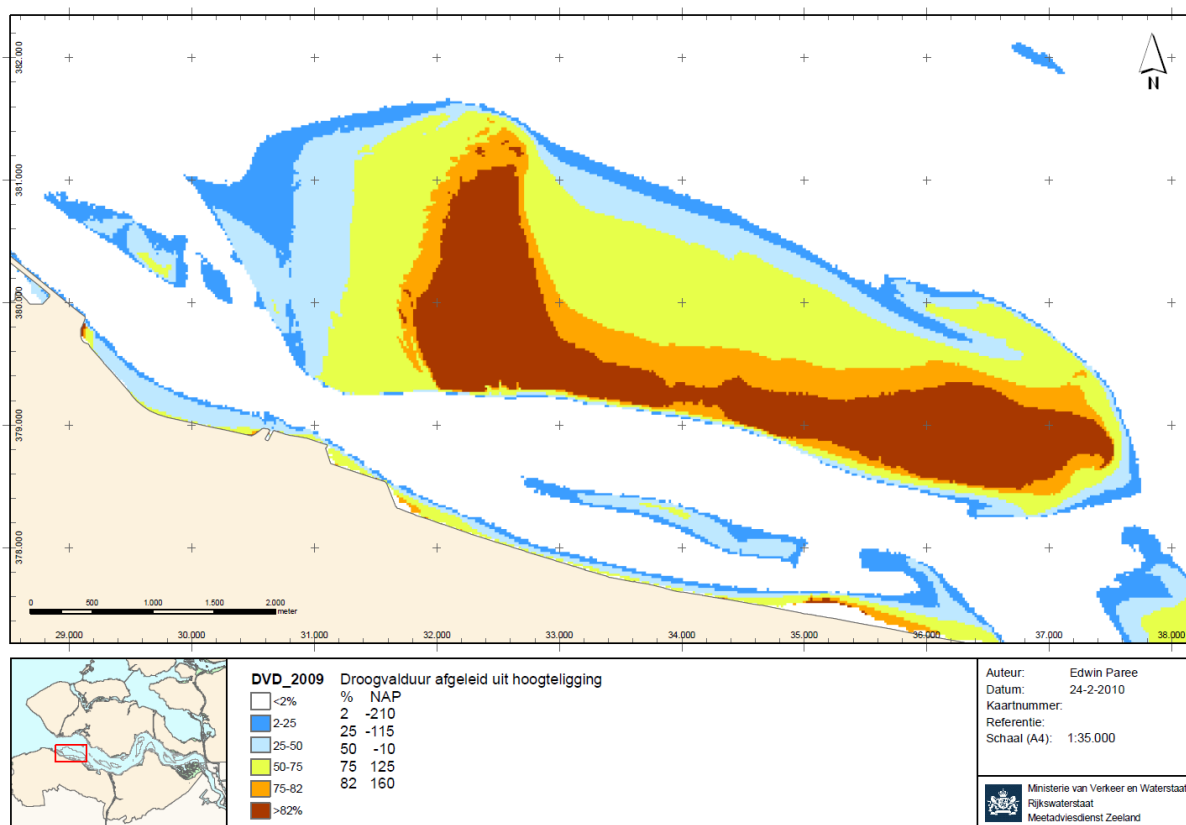


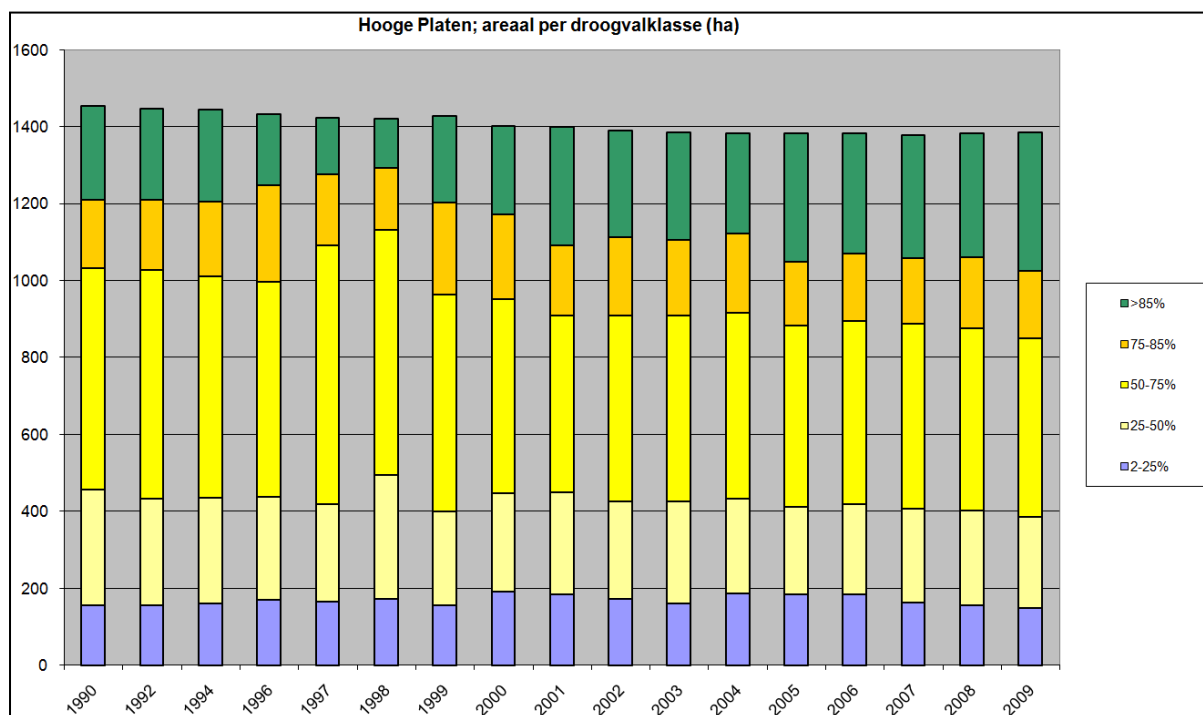


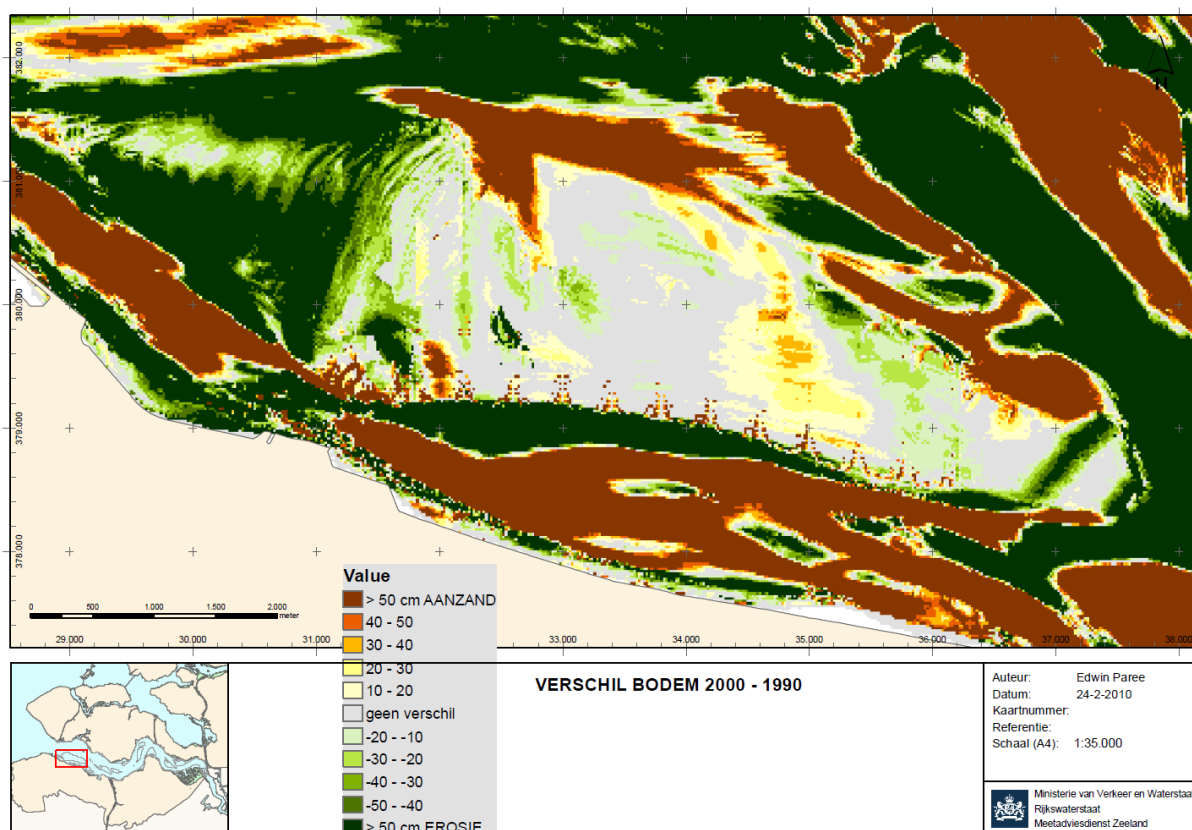
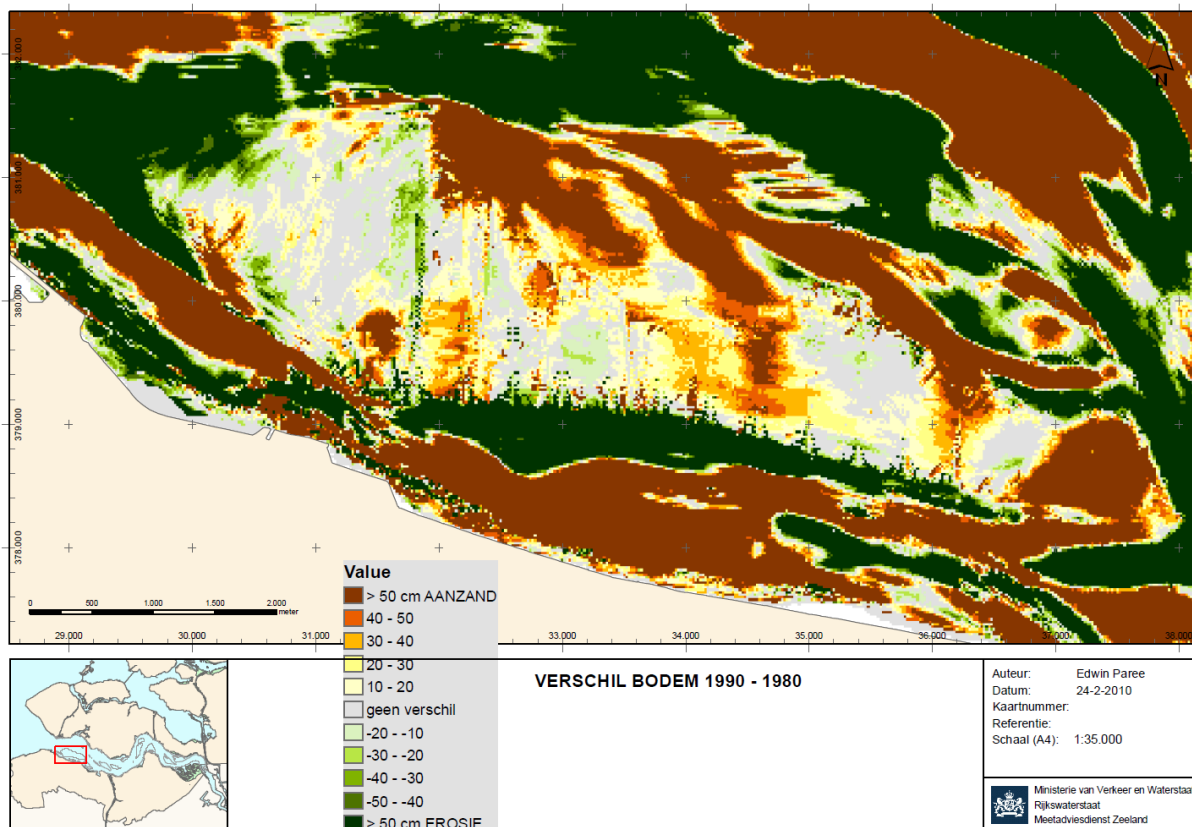


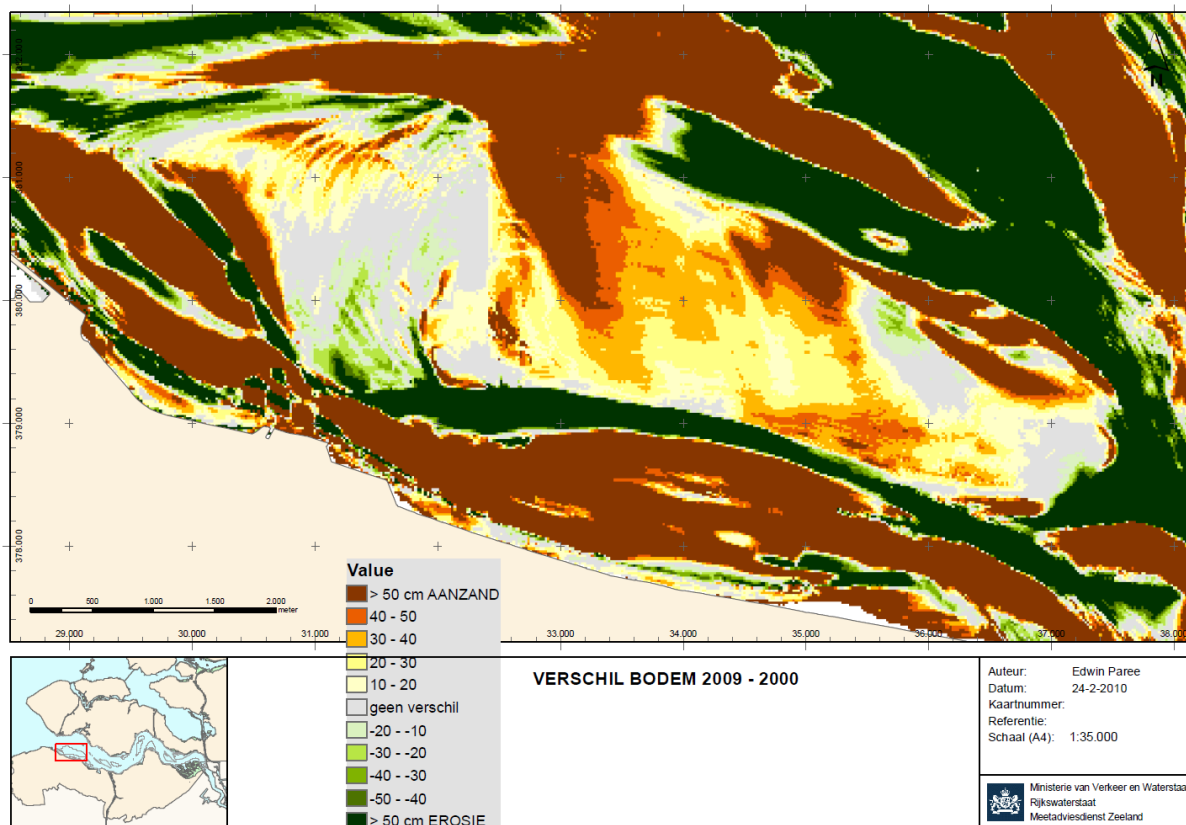


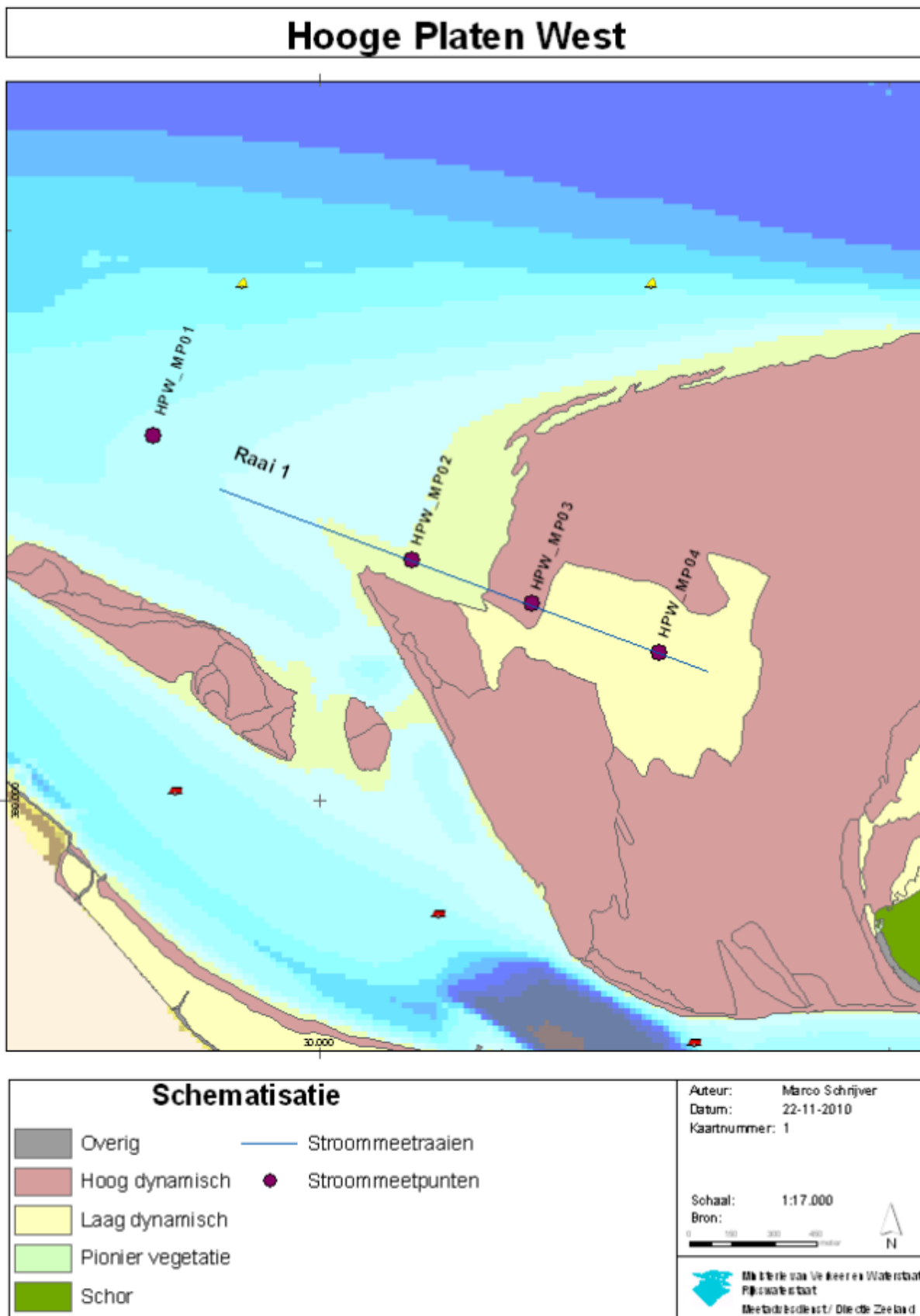


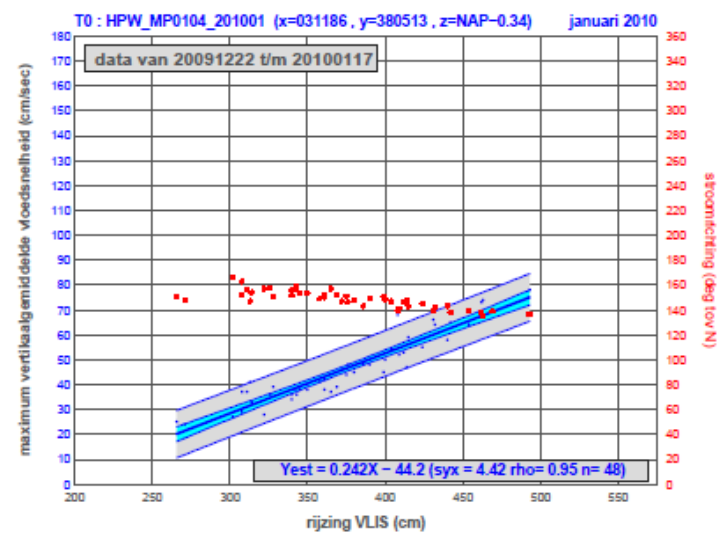
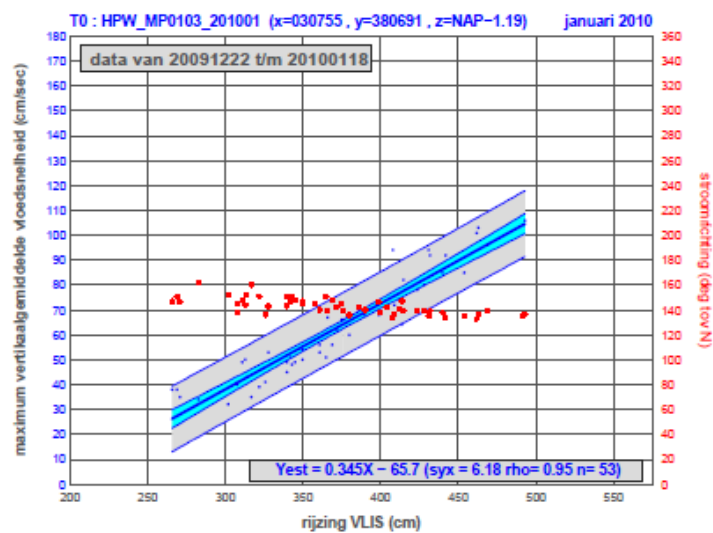
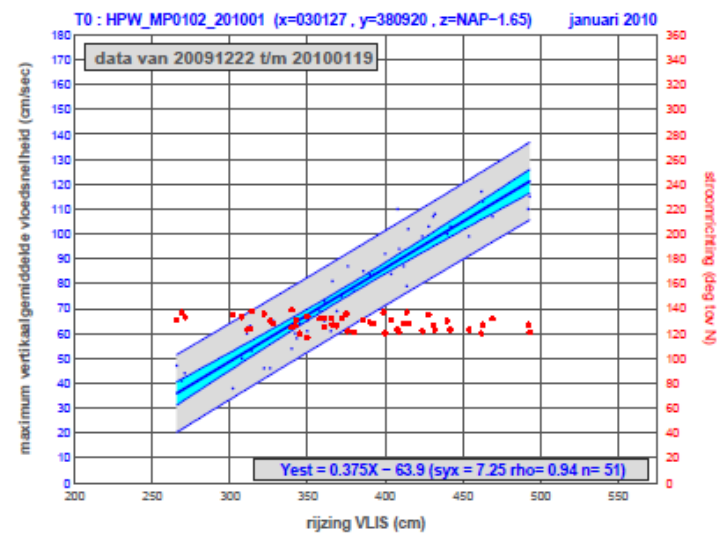
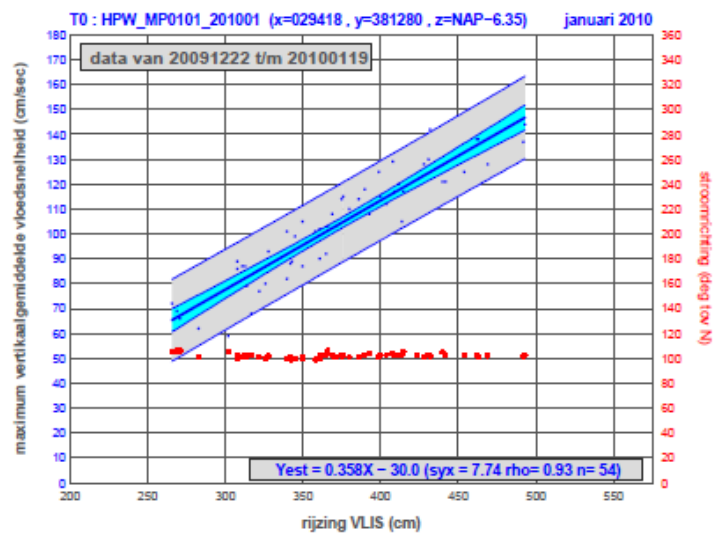




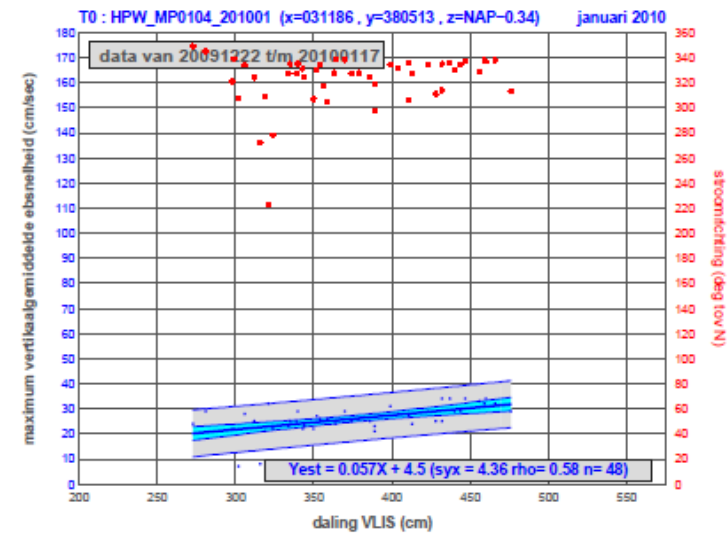
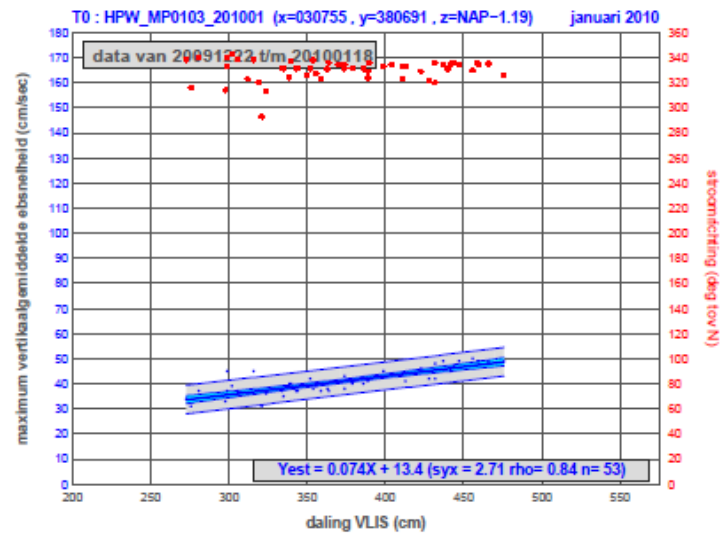
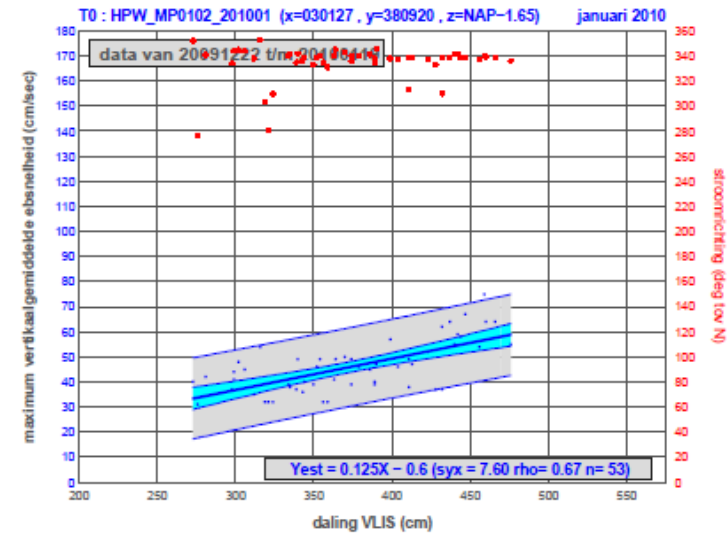
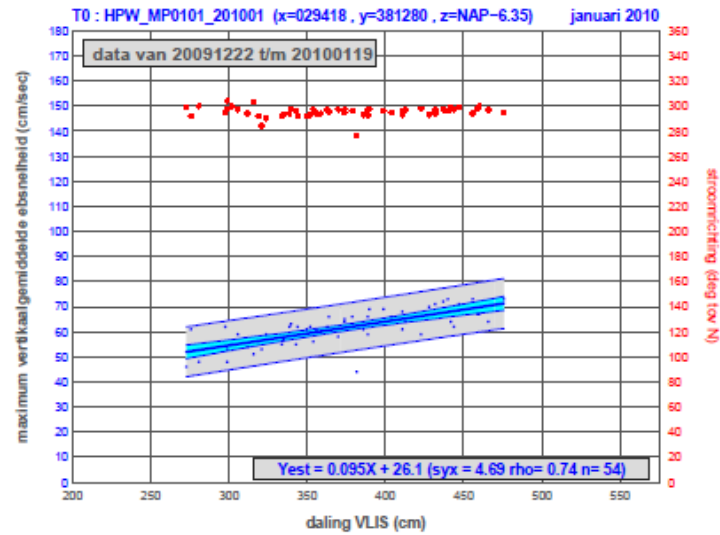






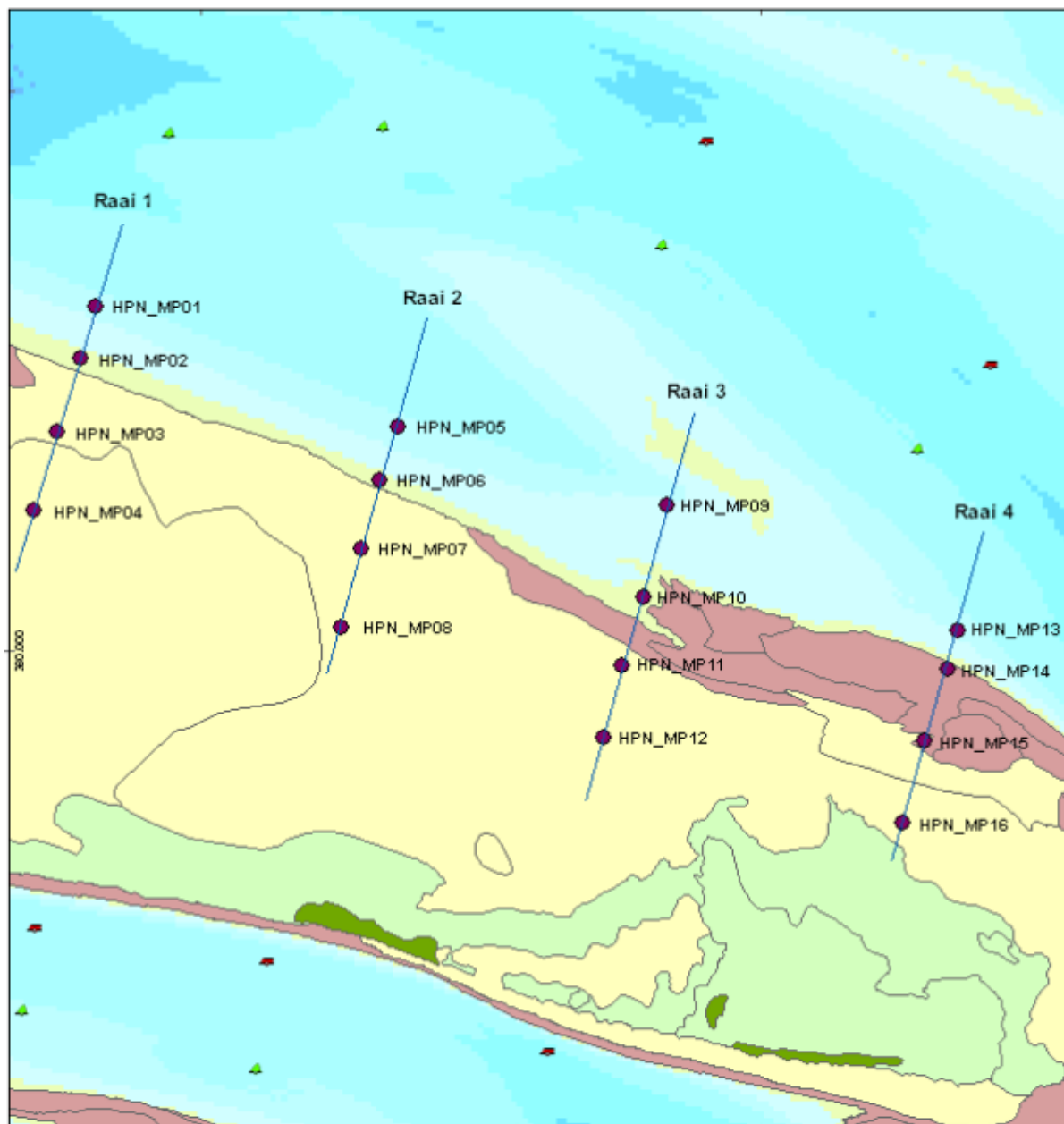


Rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid (T0 HPW, Raai 1, jan 2010).



Daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid (T0 HPW, Raai 1, jan 2010).

Hooge Platen Noord



Schematisatie

	Overig		Stroommeetraaien
	Hoog dynamisch		Stroommeetpunten
	Laag dynamisch		
	Pionier vegetatie		
	Schor		

Auteur: Marco Schrijver
Datum: 22-11-2010
Kaartnummer: 2

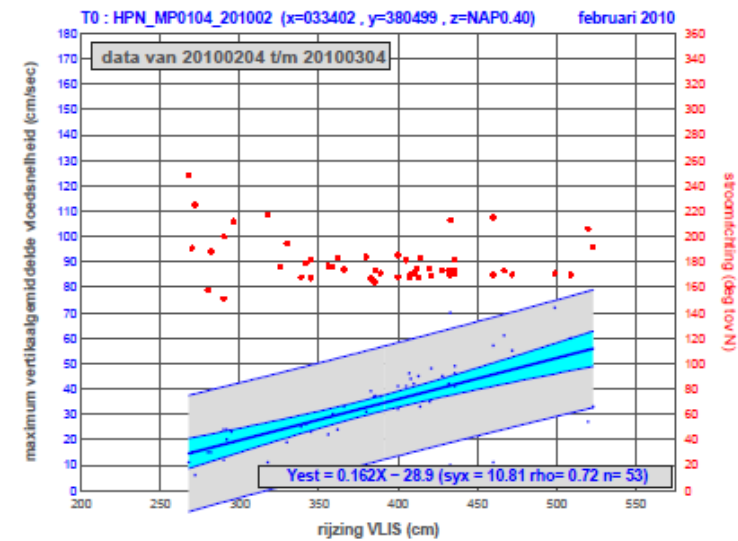
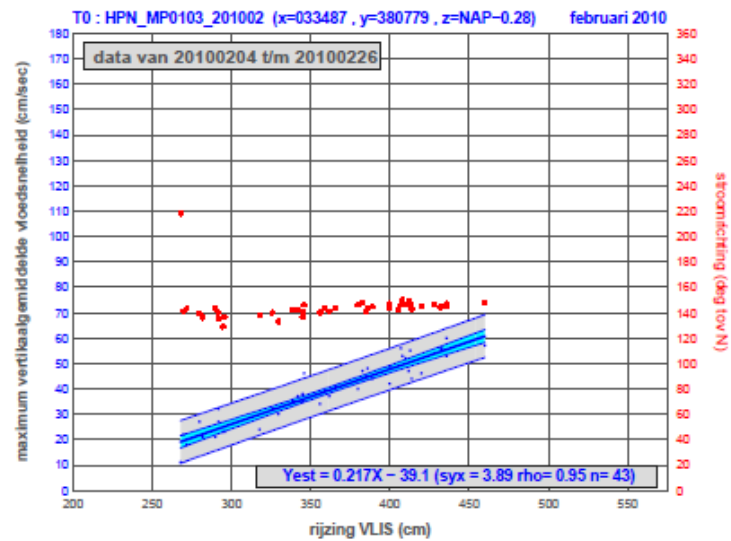
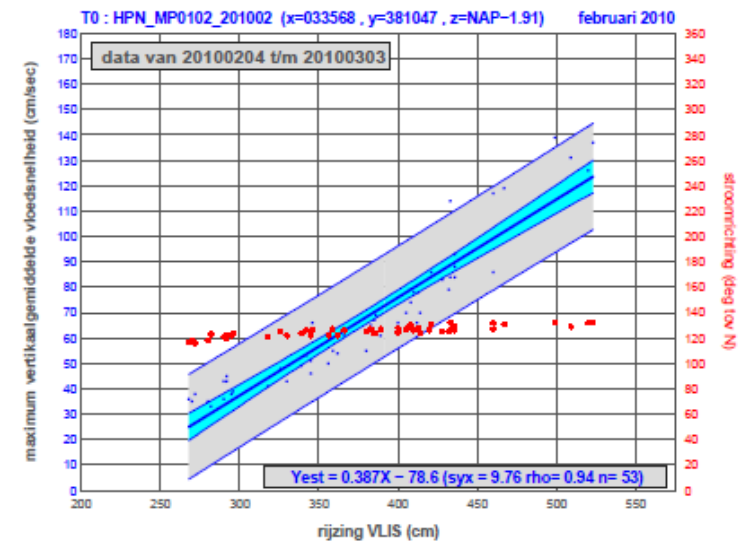
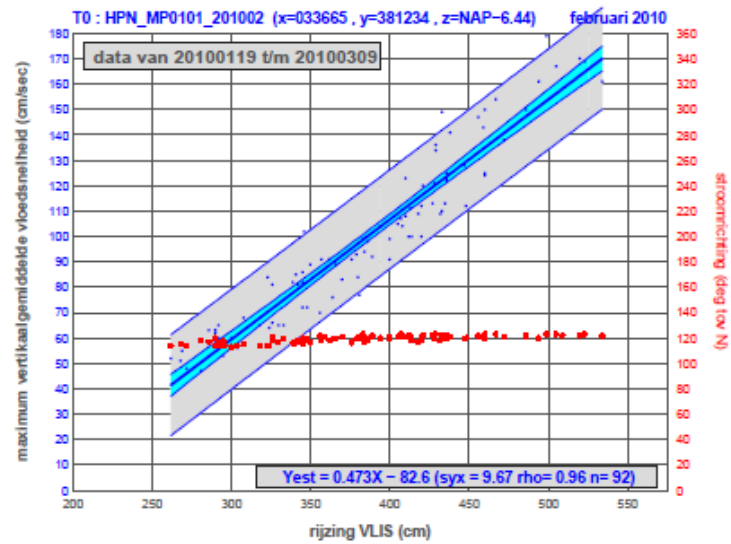
Schaal: 1:20.000

Bron:

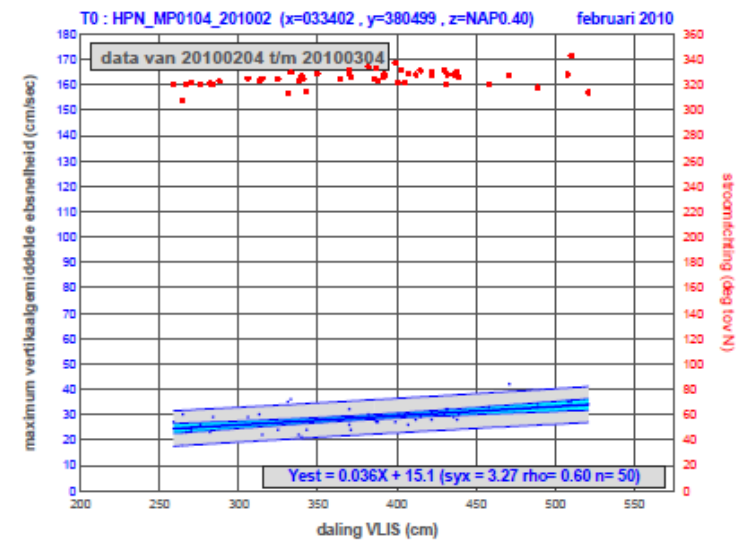
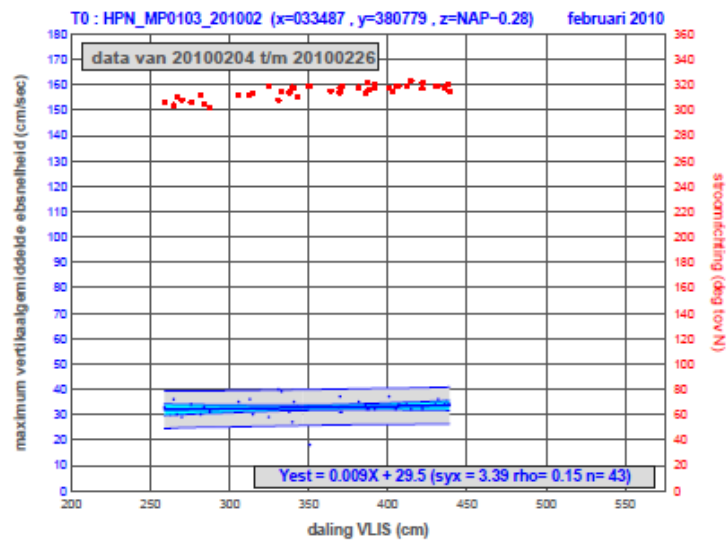
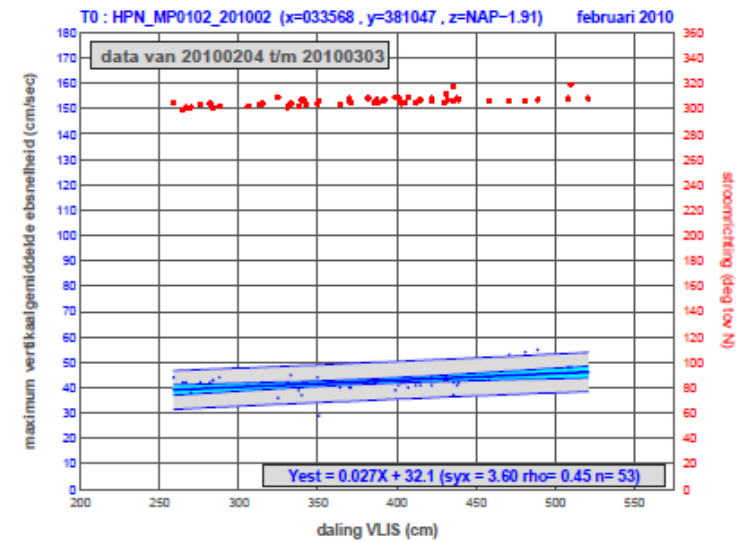
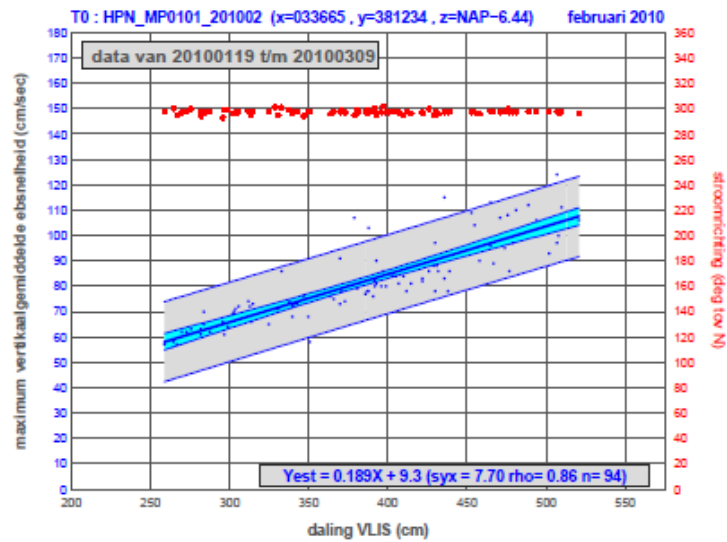
0 1000 2000 4000 meter



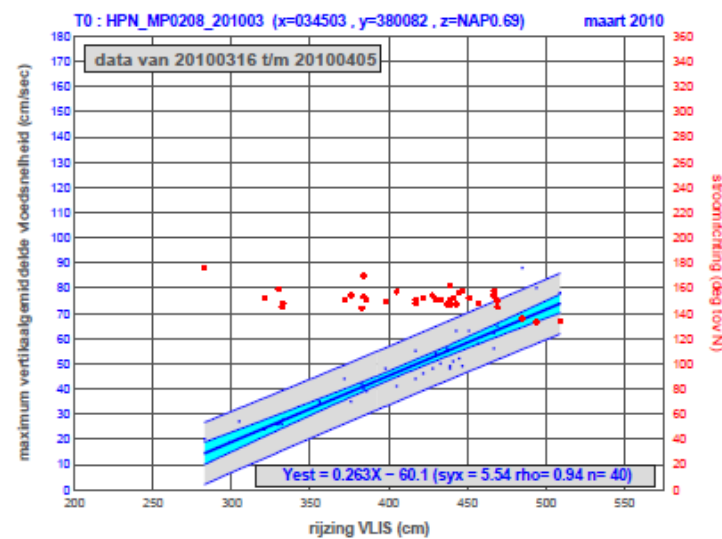
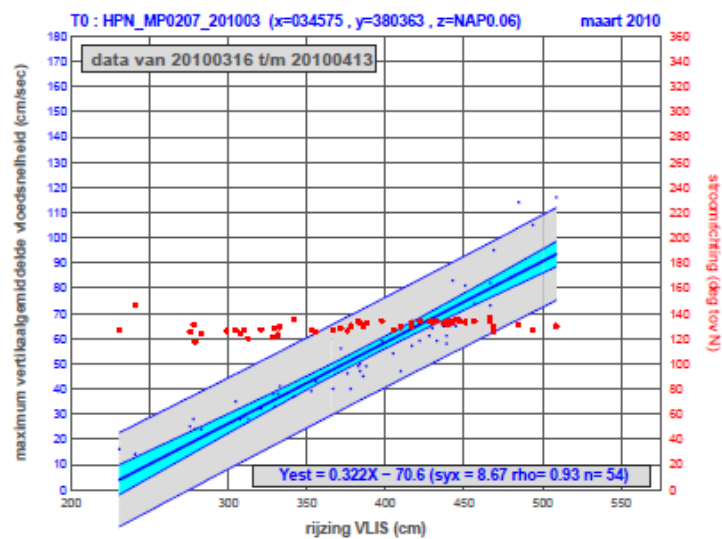
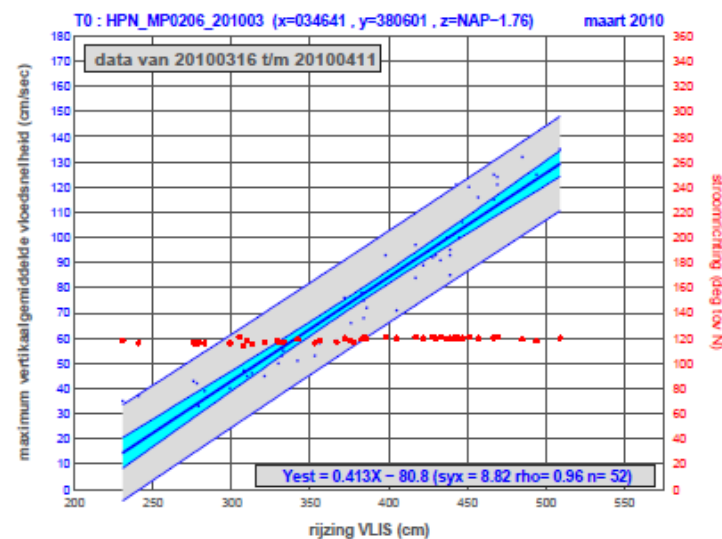
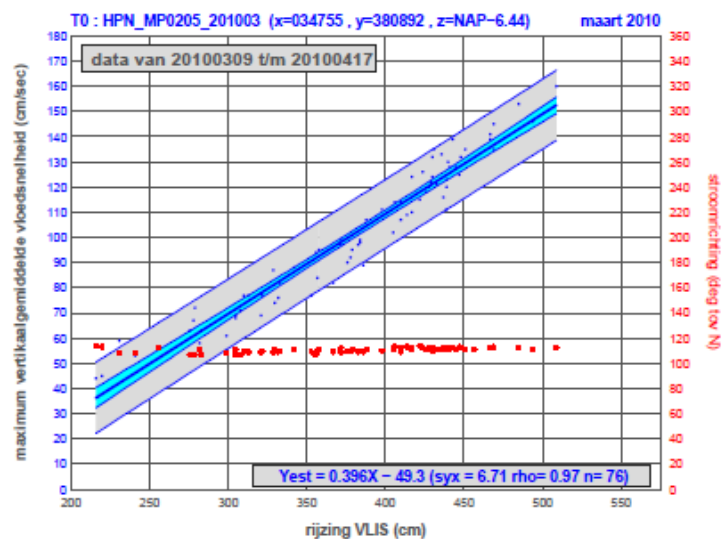
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Dienst Landelijk Gebied / Dienst Zee en Water



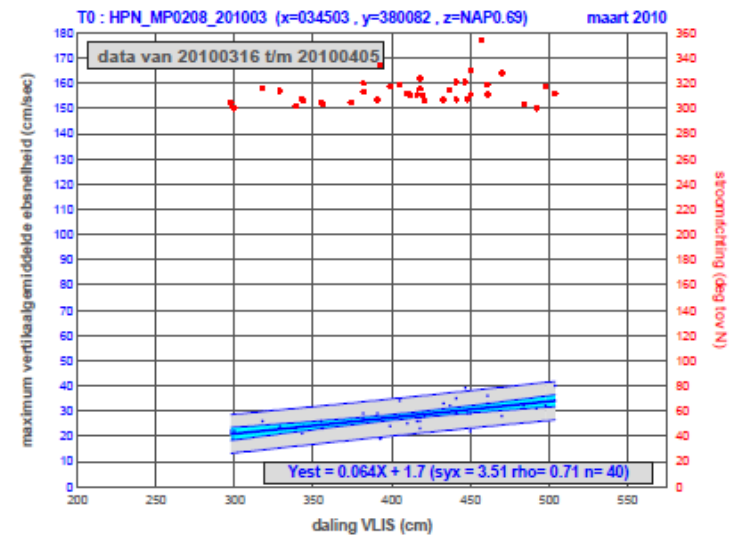
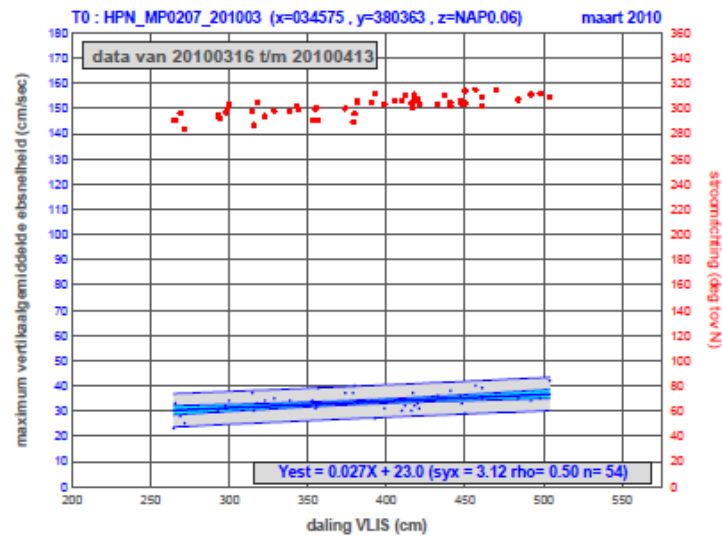
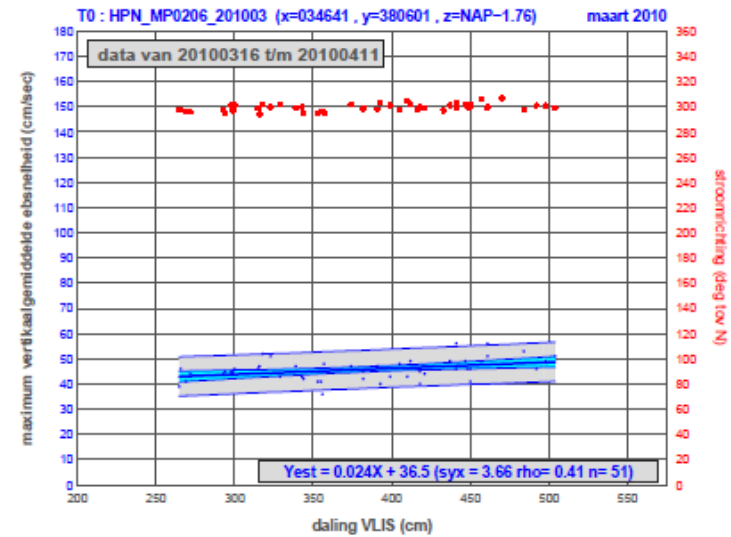
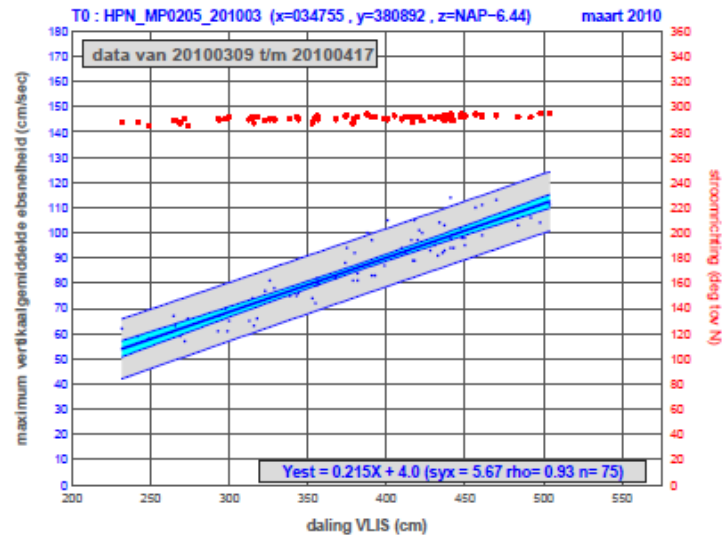
Rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid (T0 HPN, Raai 1, feb 2010).



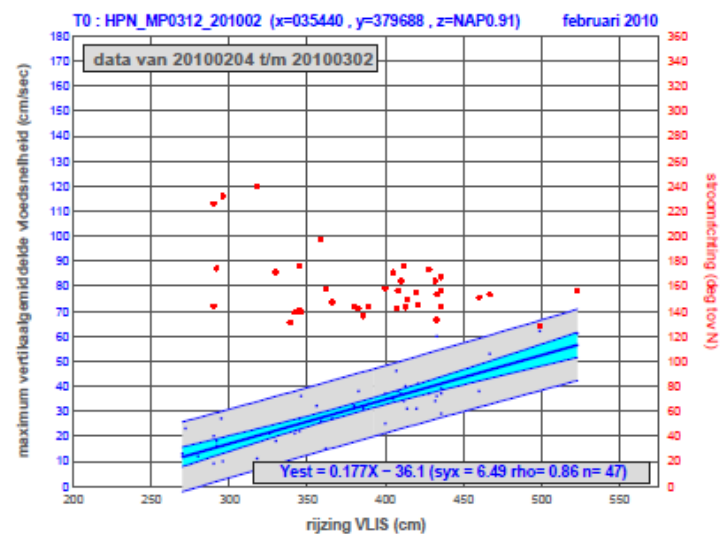
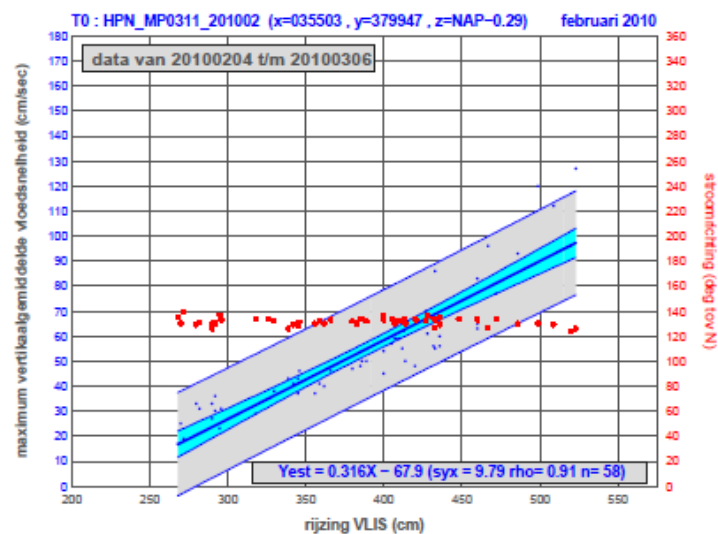
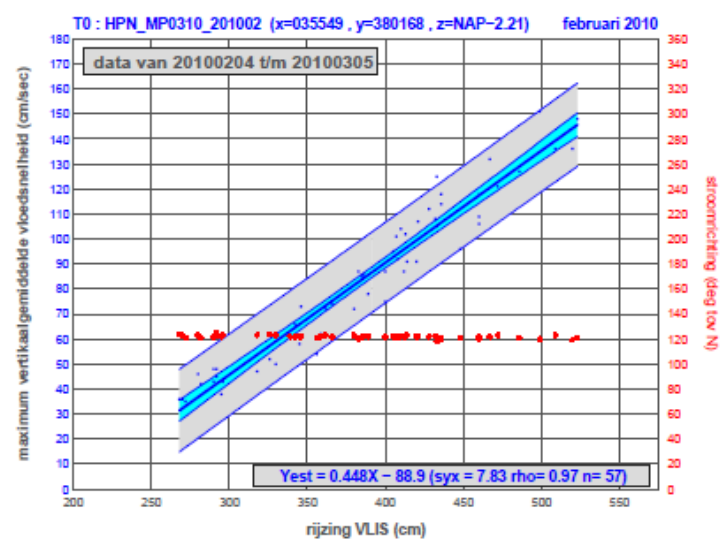
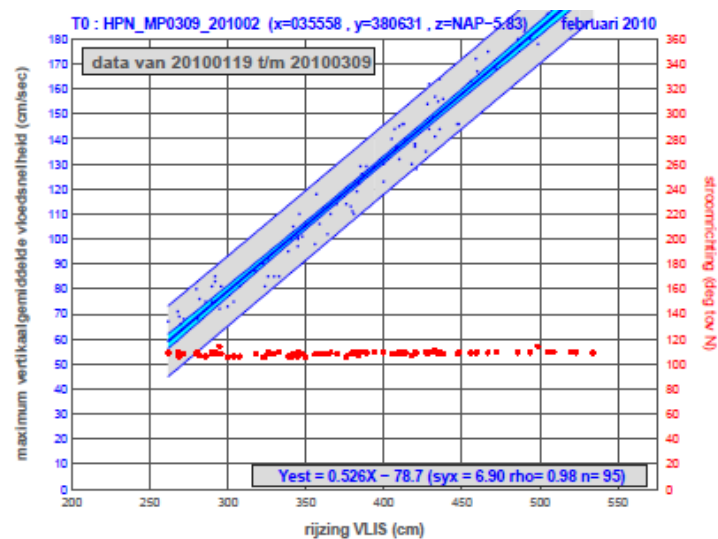
Daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid (T0 HPN, Raai 1, feb 2010).



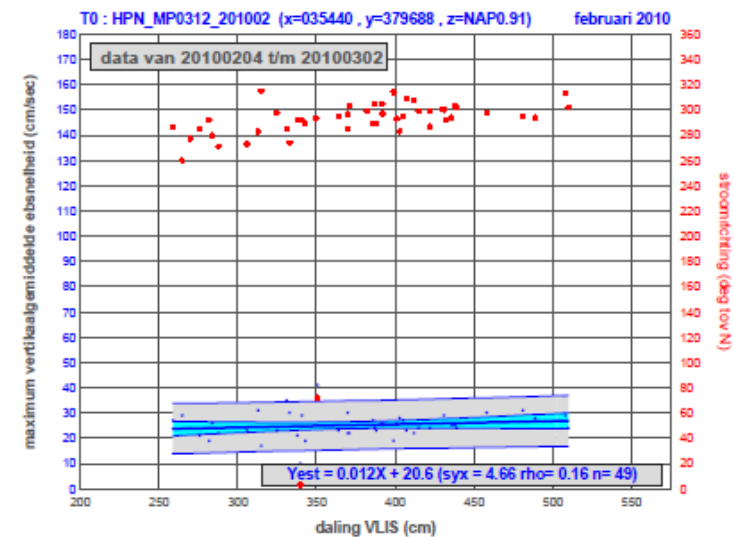
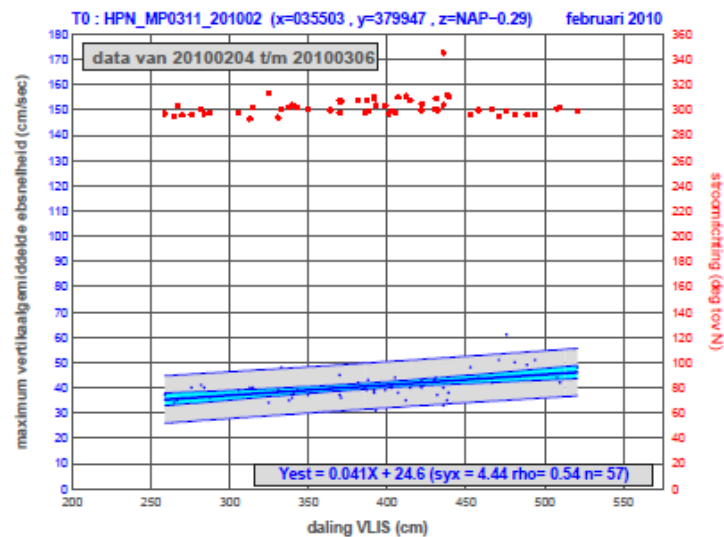
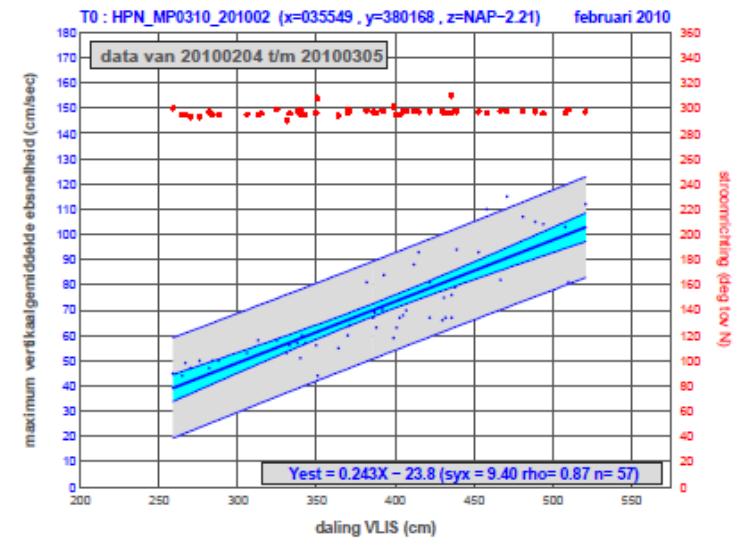
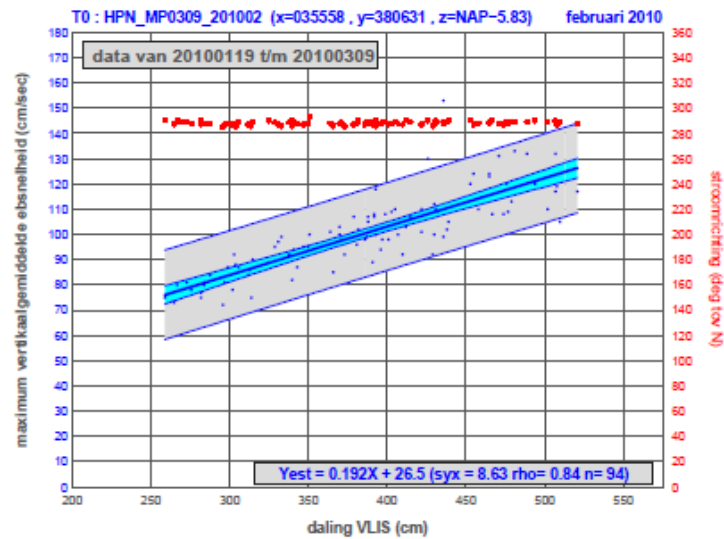
Rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloednelheid (T0 HPN, Raai 2, maa 2010).



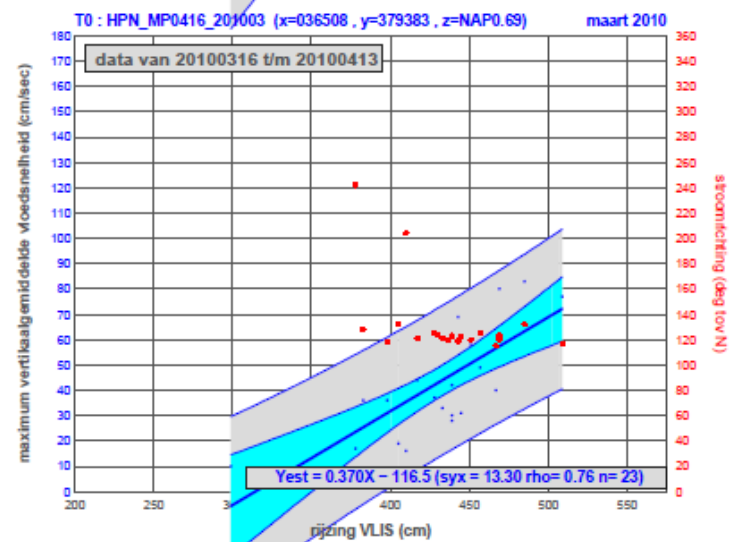
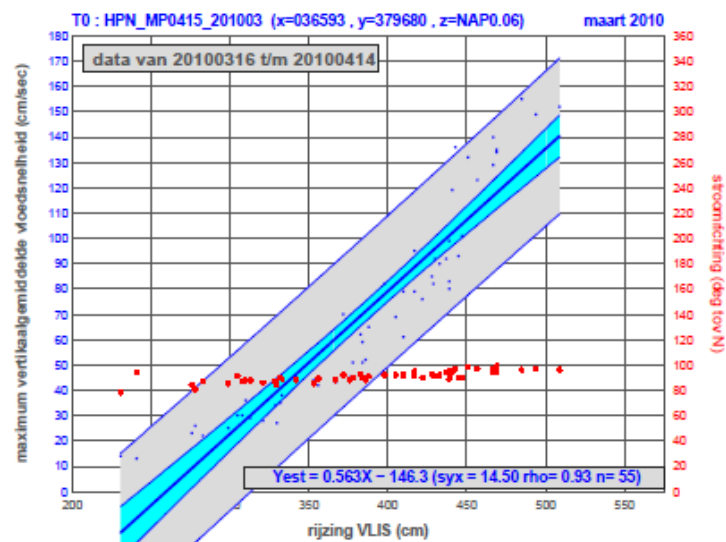
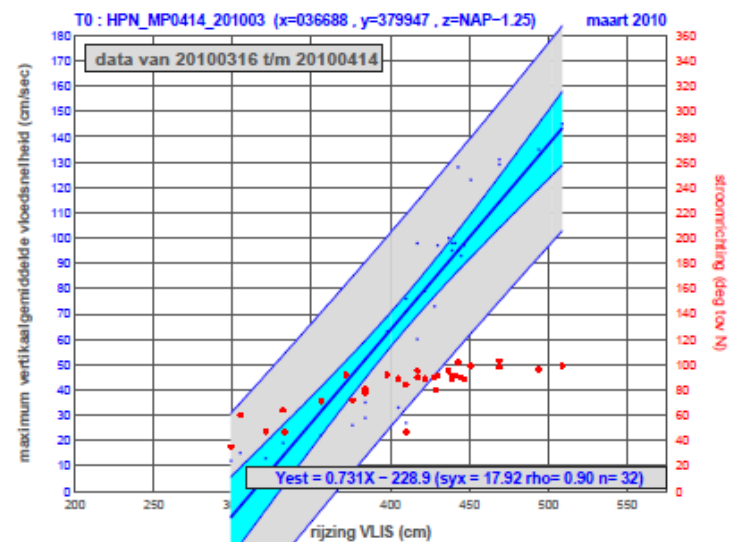
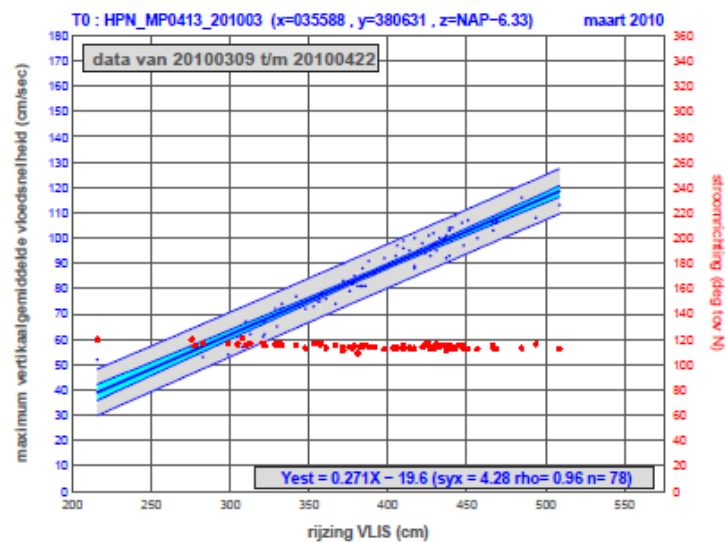
Daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid (T0 HPN, Raai 2, maa 2010).



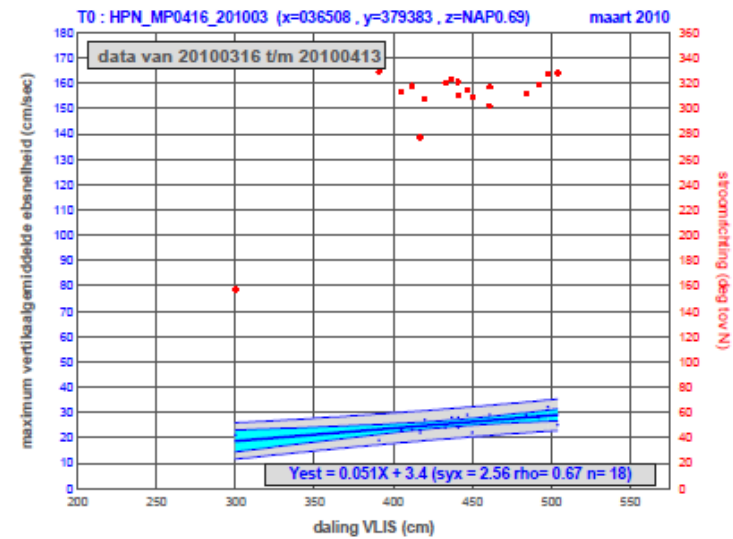
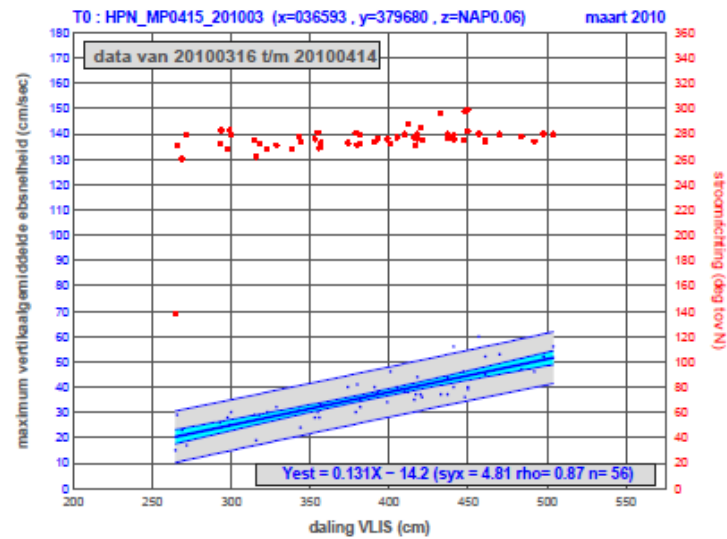
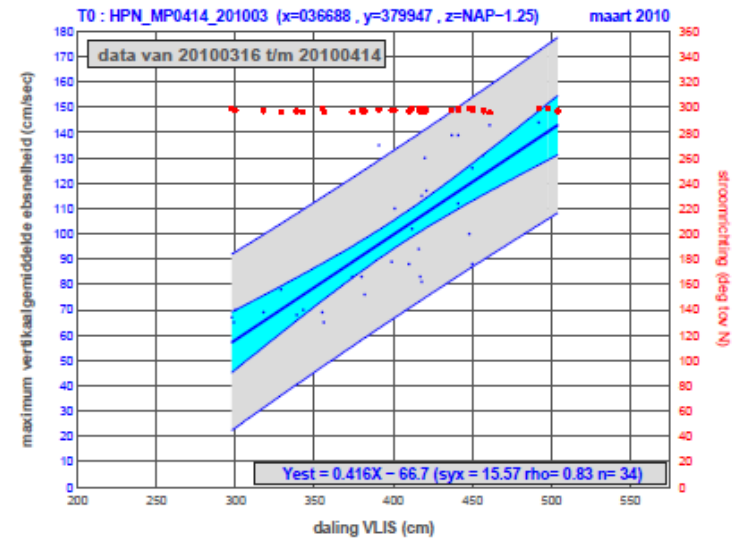
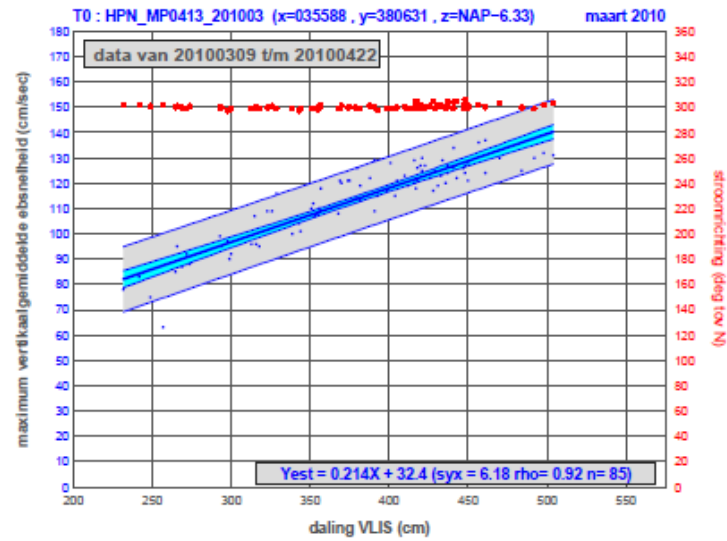
Rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid (T0 HPN, Raai 3, feb 2010).



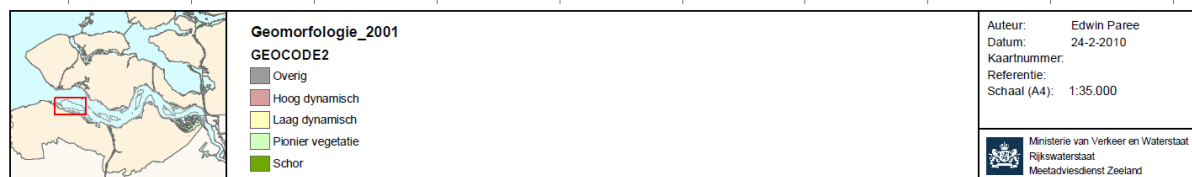
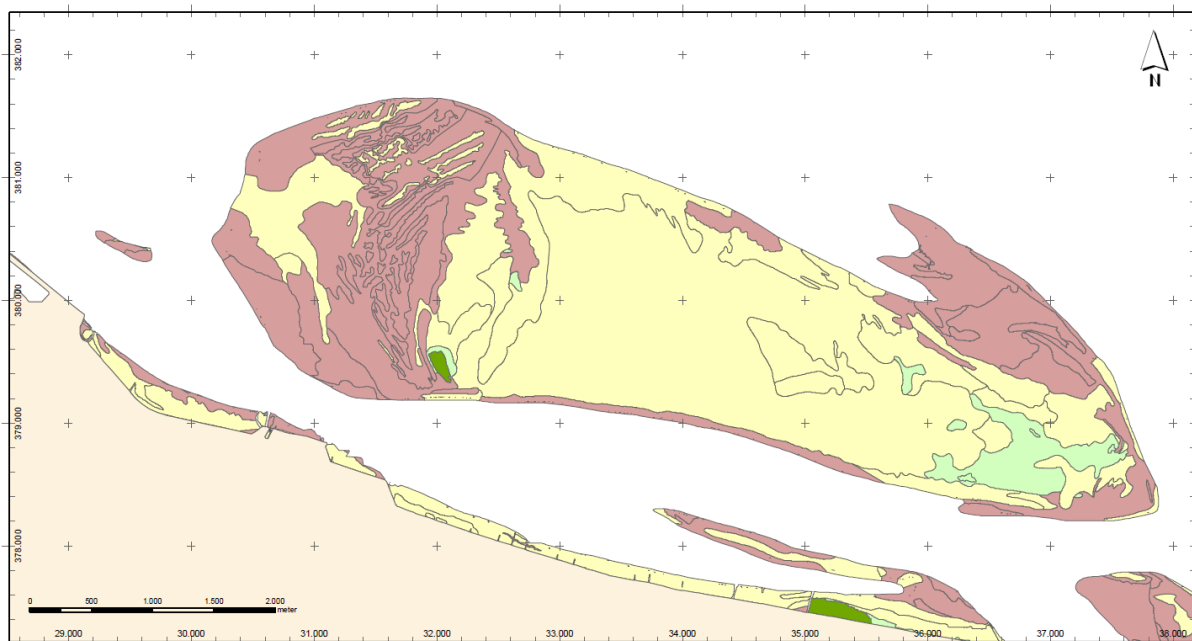
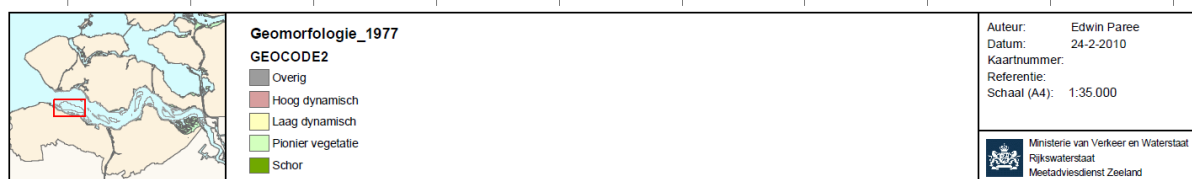
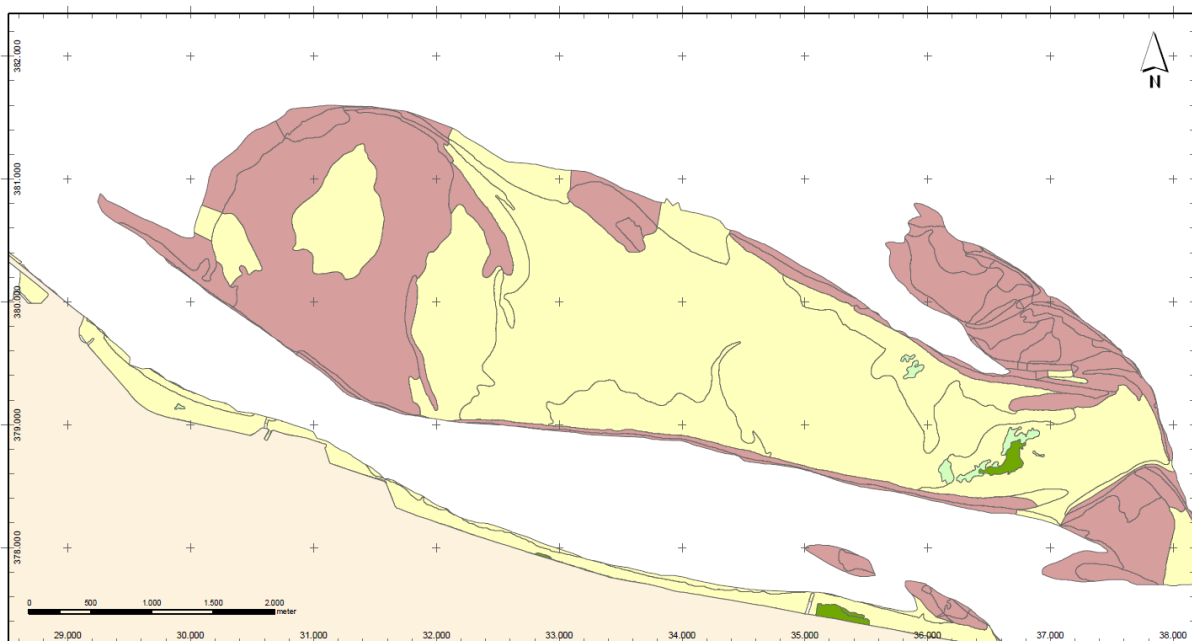
Daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid (T0 HPN, Raai 3, feb 2010).

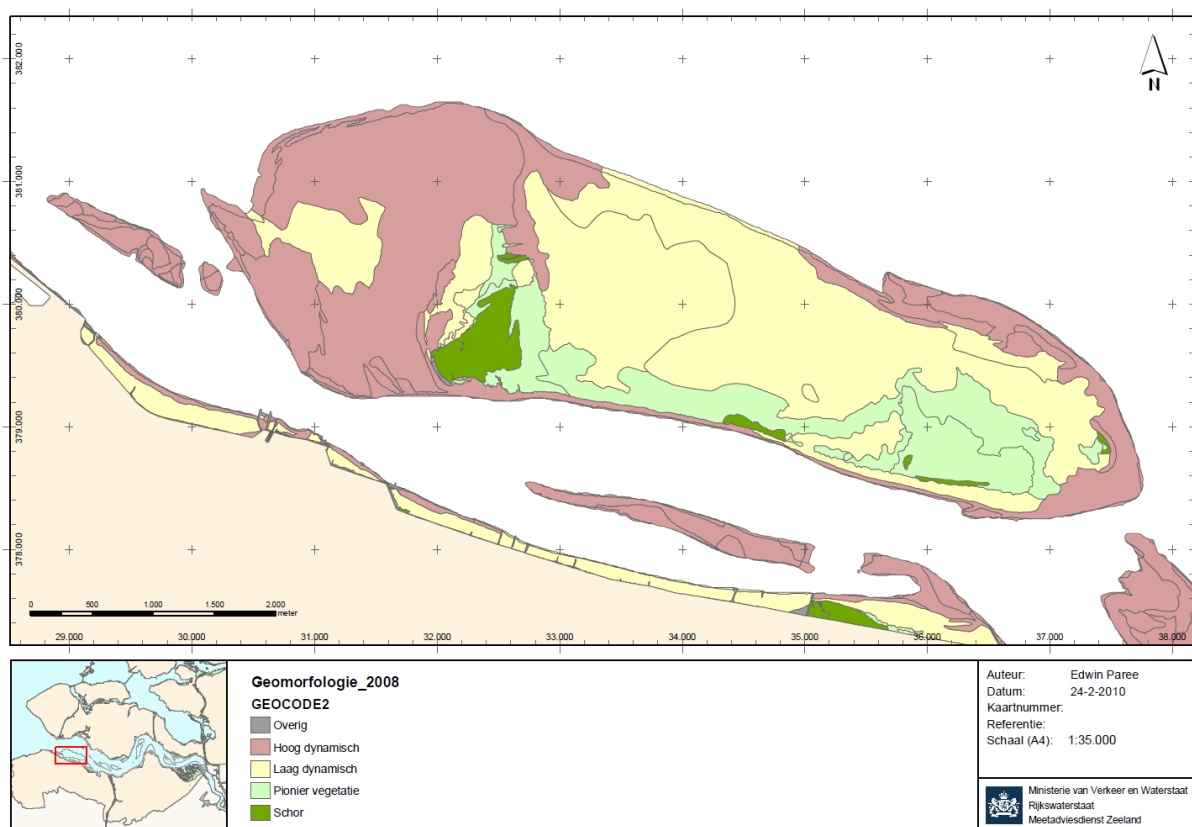


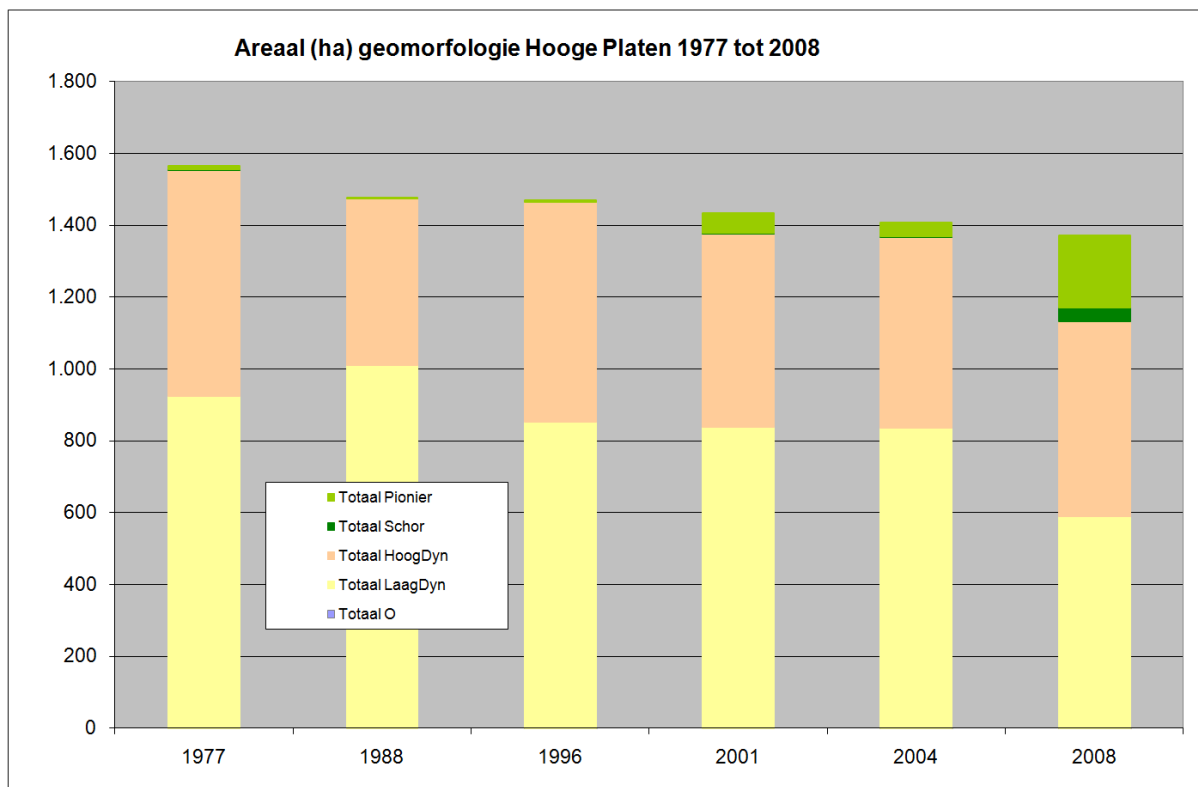
Rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid (T0 HPN, Raai 3, maa 2010).



Daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid (T0 HPN, Raai 4, maa 2010).



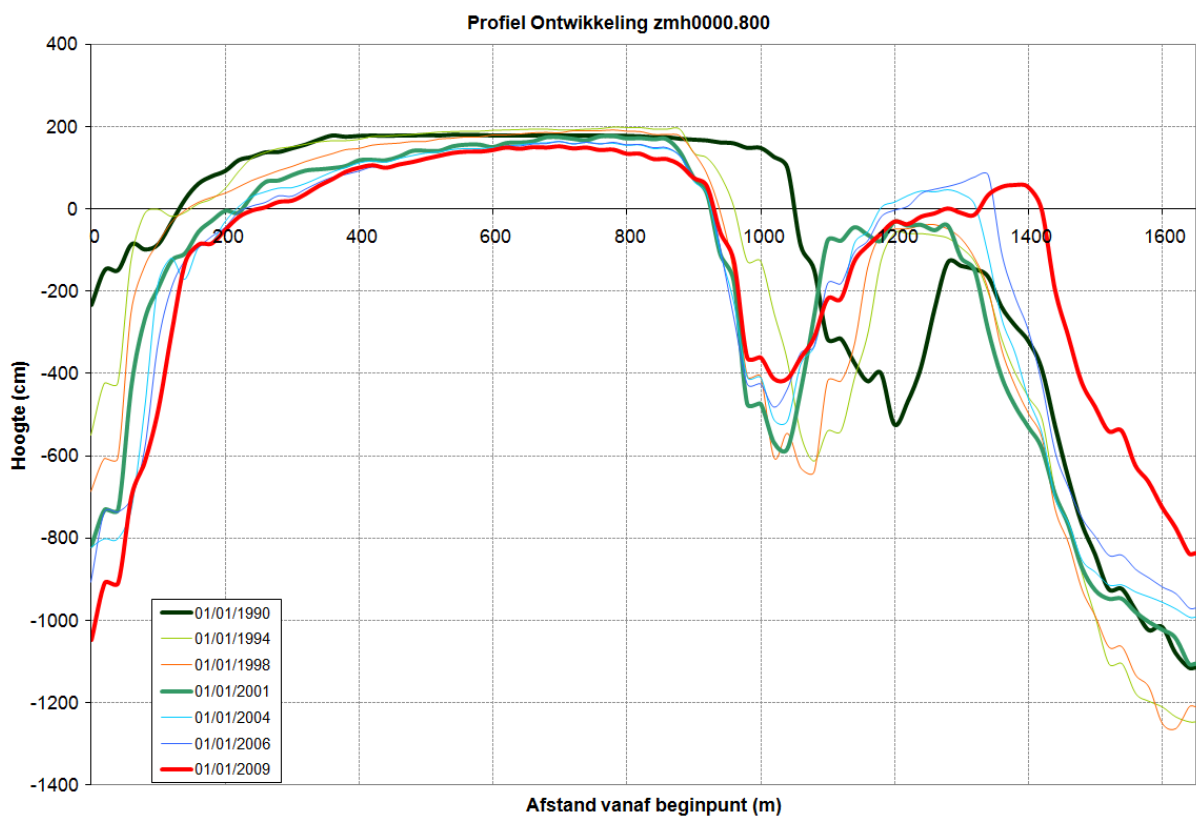
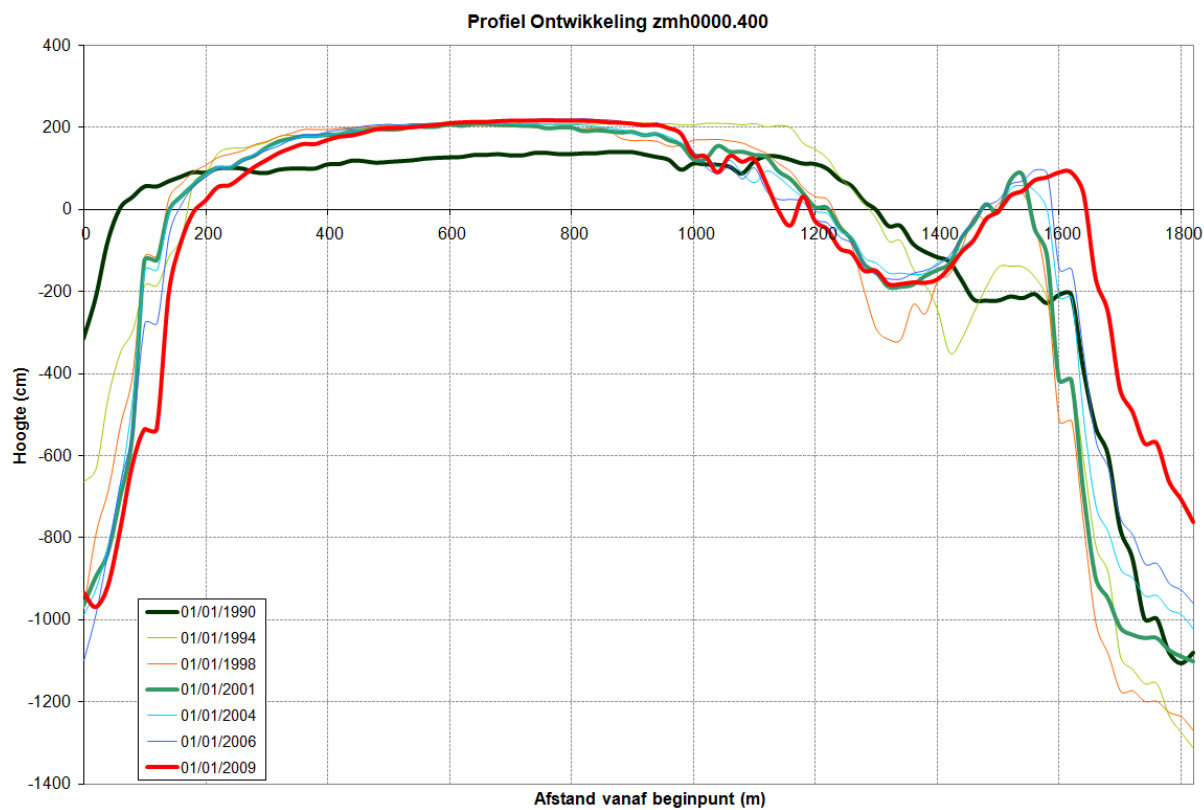


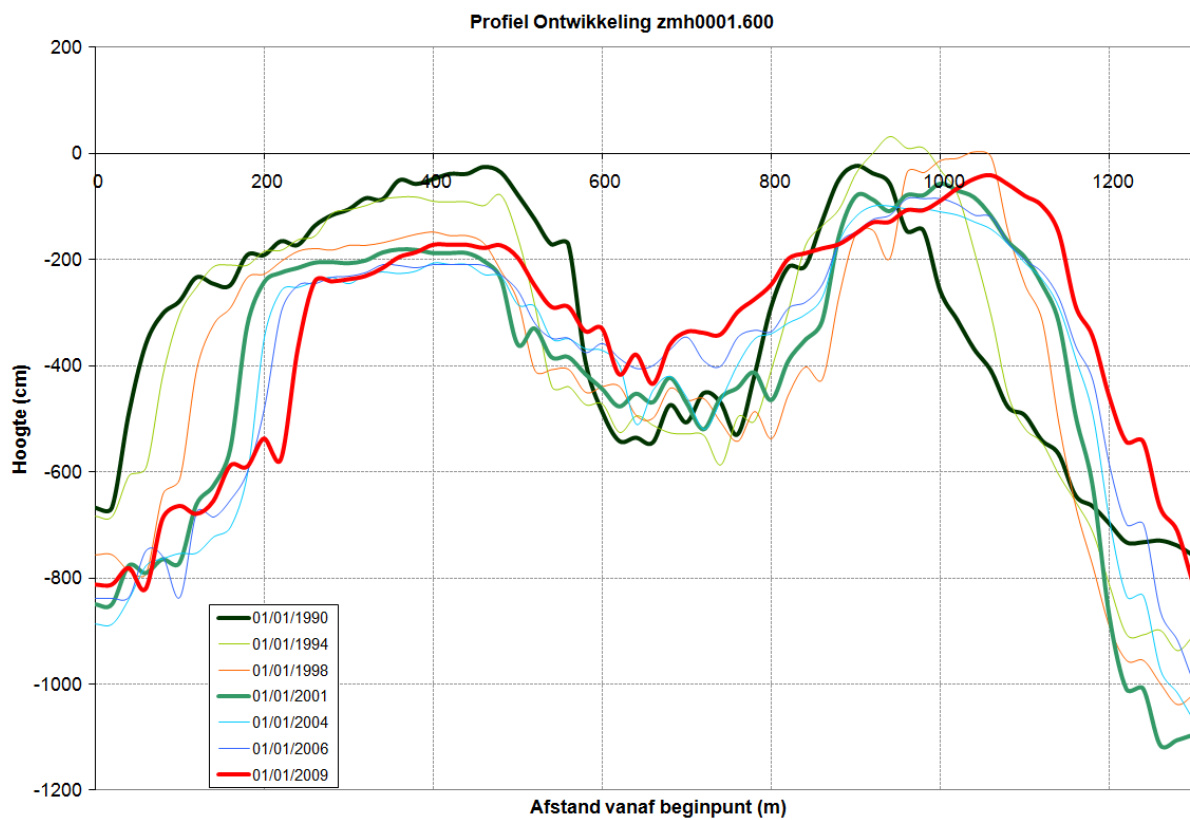
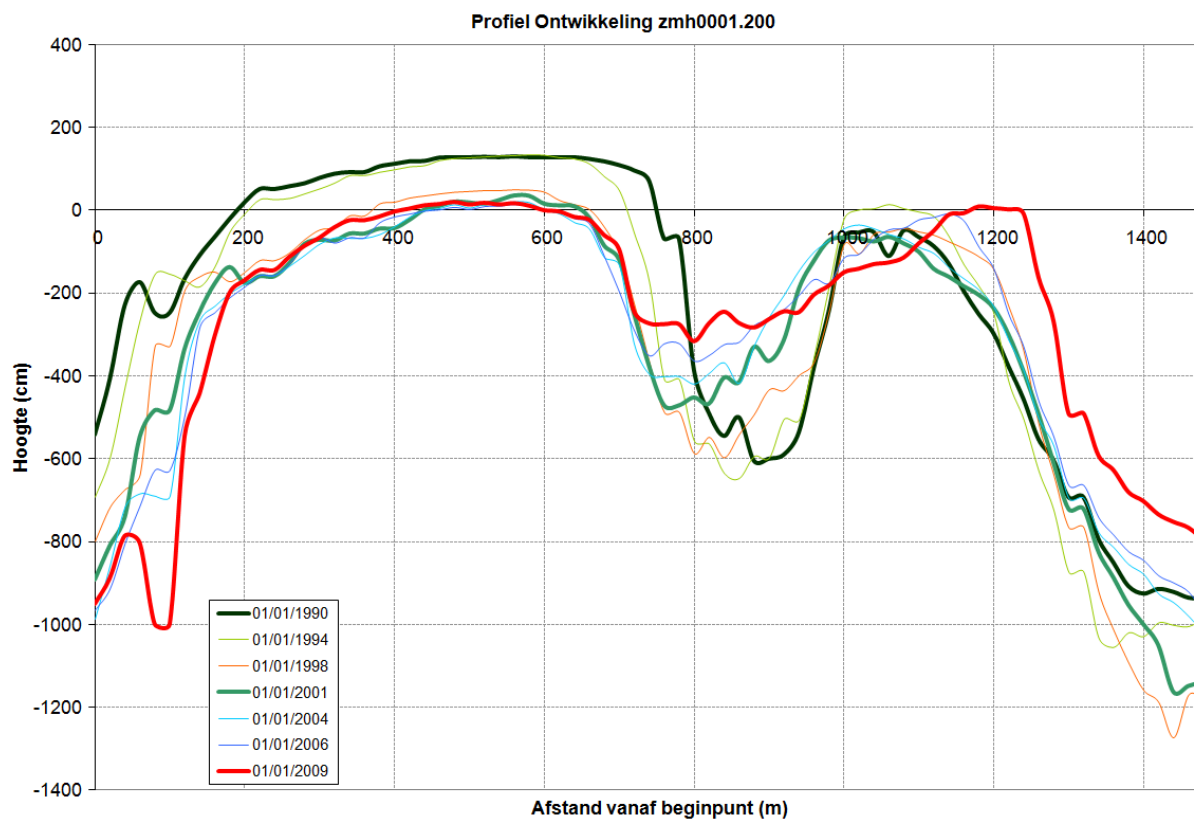


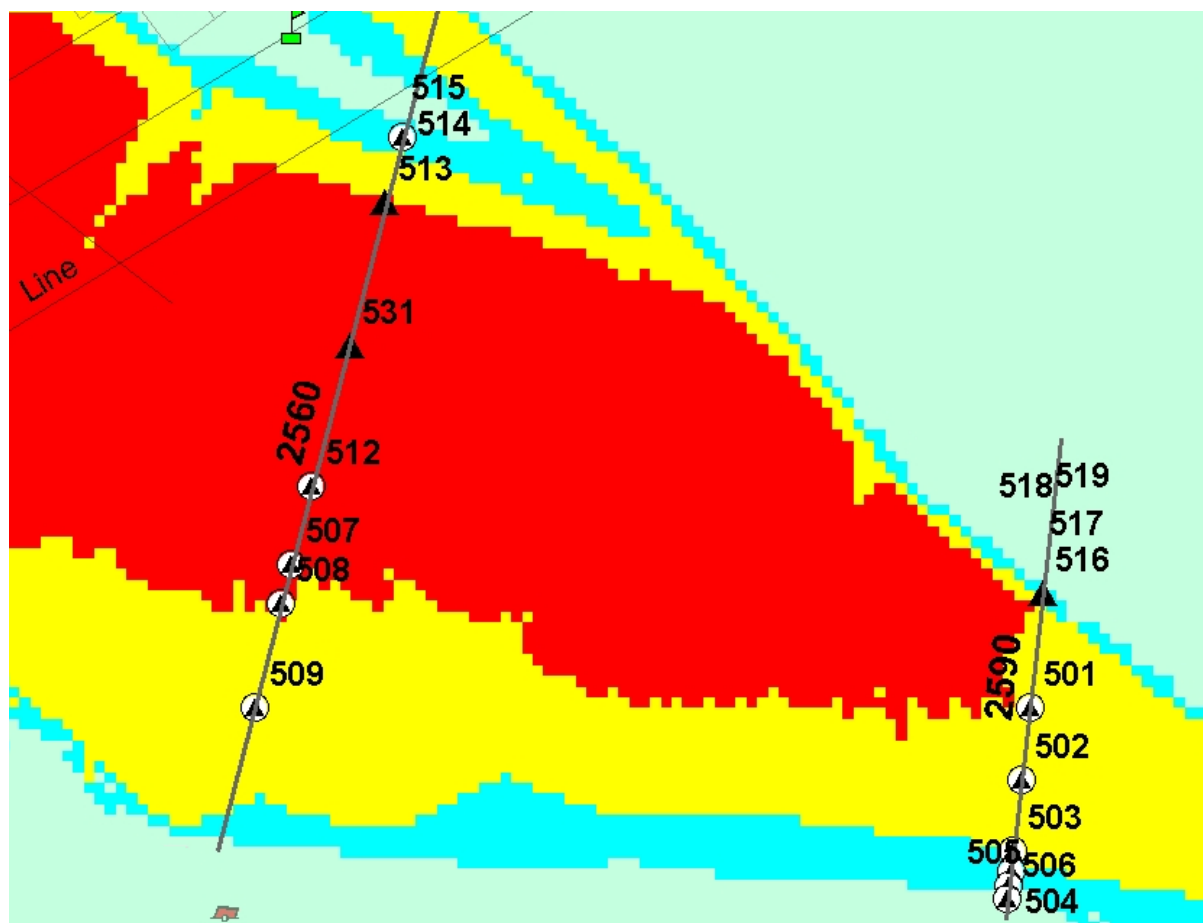
Bijlage C T0 Ecologie plaatranden: Grafieken en kaarten Plaat van Walsoorden

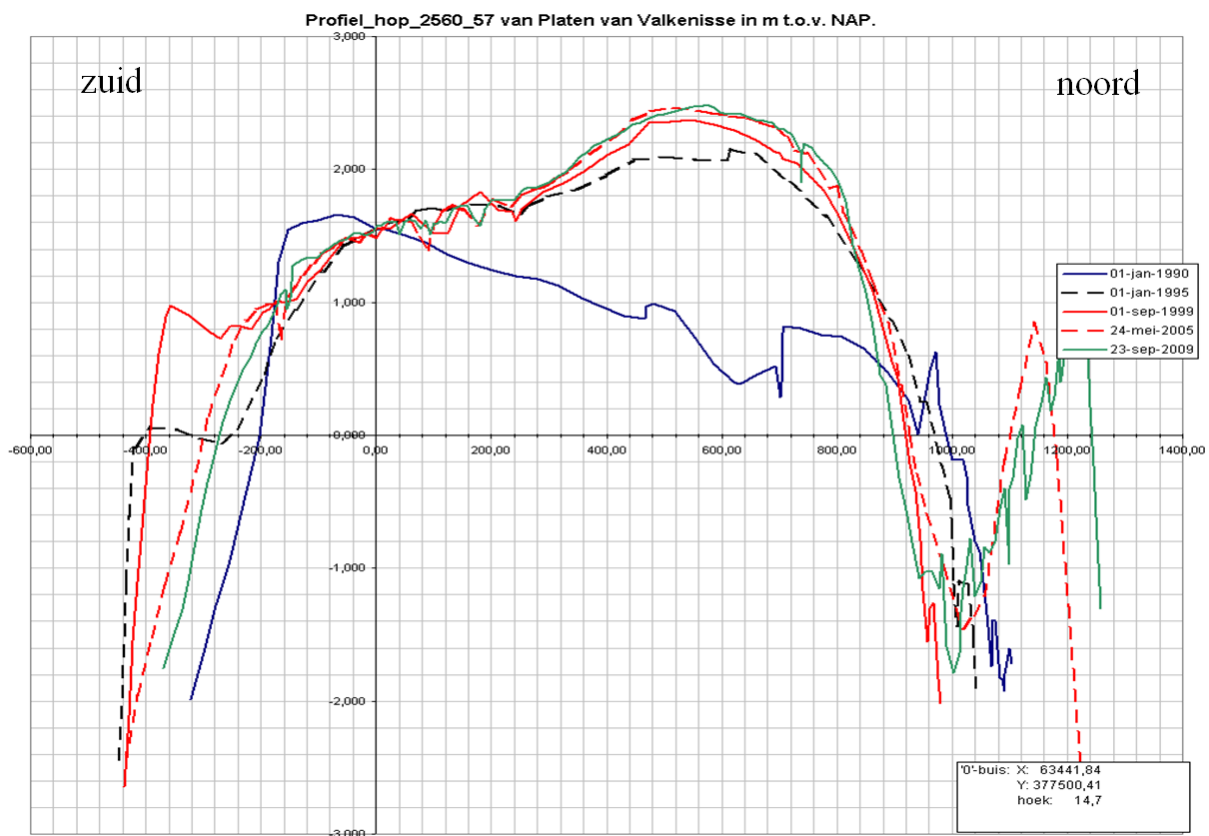
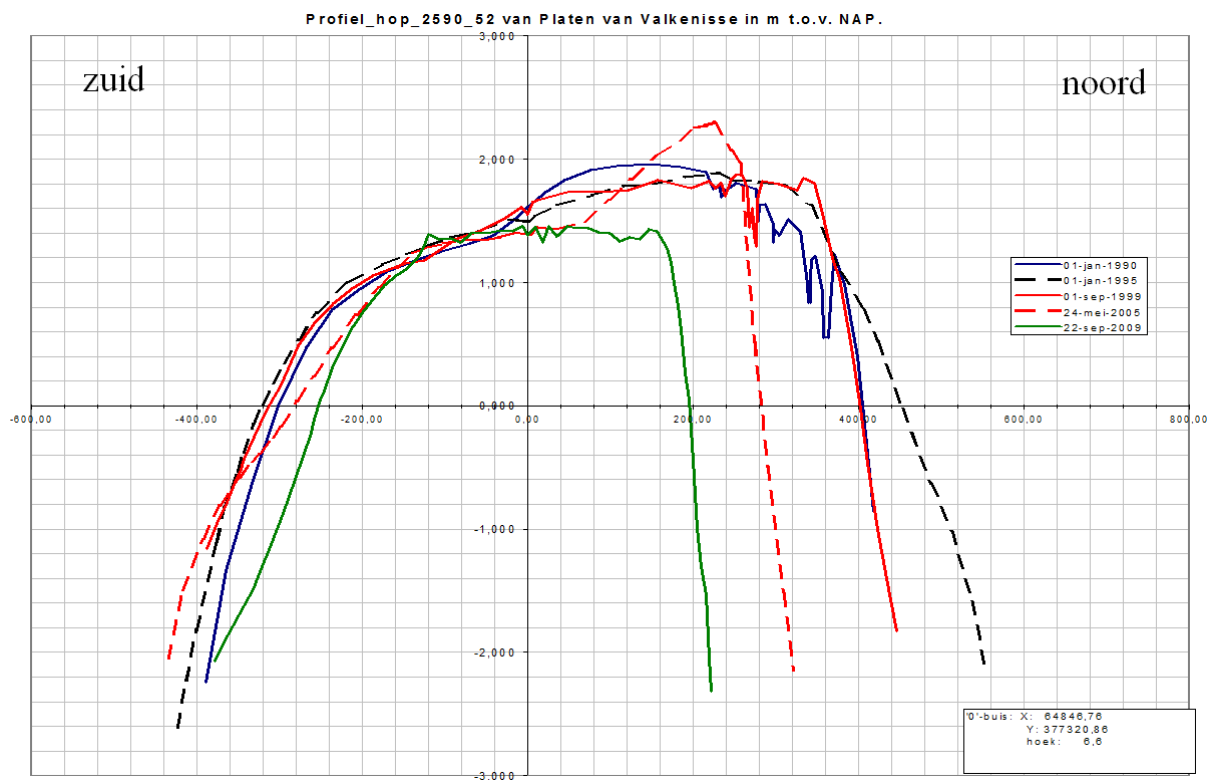
*Alle figuren zijn aangereikt door Dick de Jong, RWS Dienst Zeeland,
behalve de stroomsnelheidsgrafieken, die komen van RWS Dienst Zeeland,
Meetadviesdienst.*

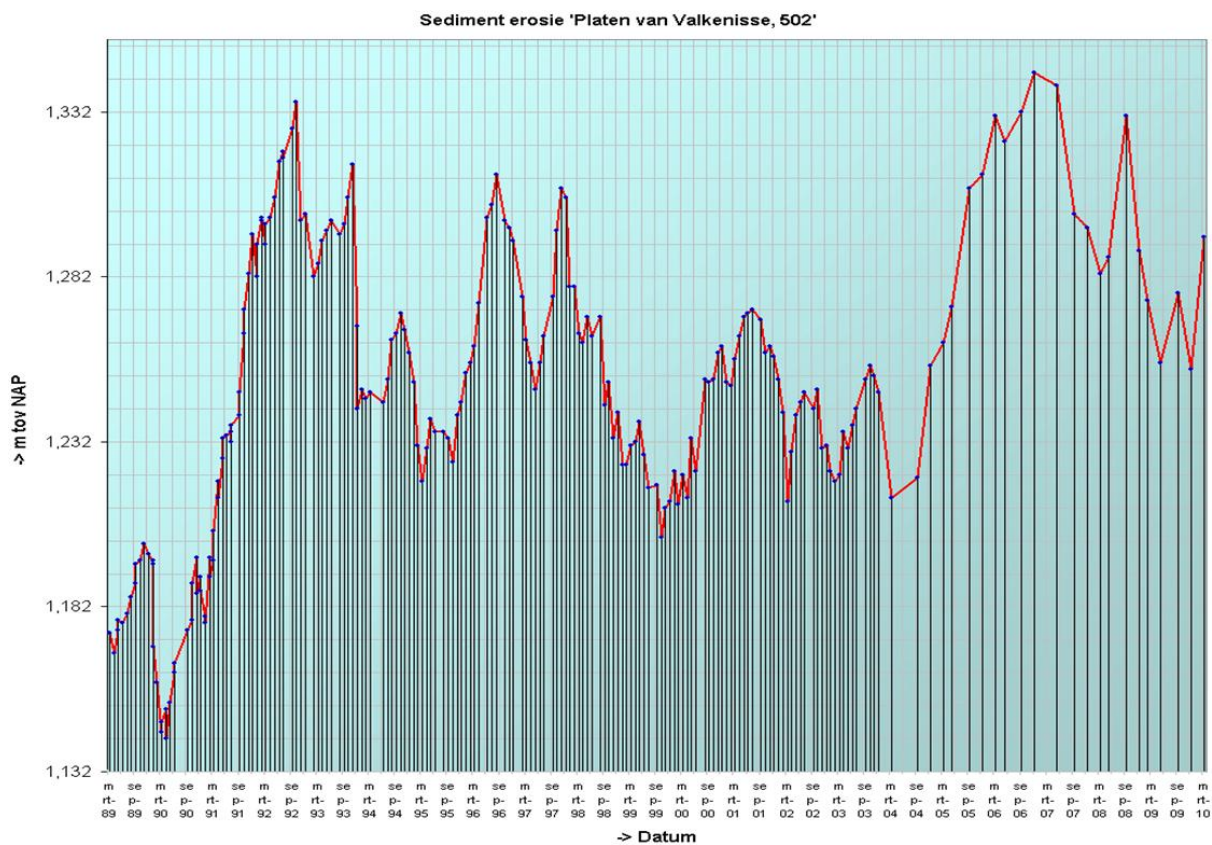
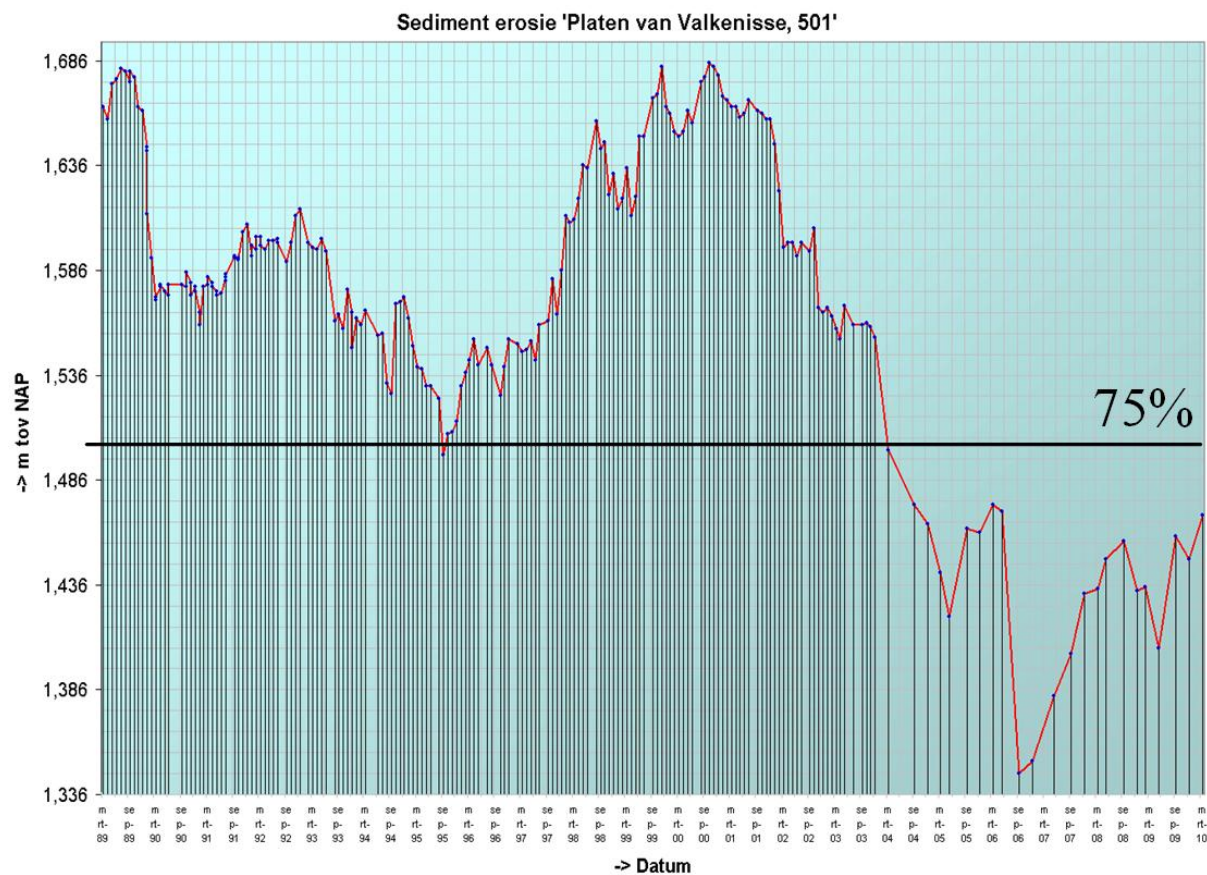


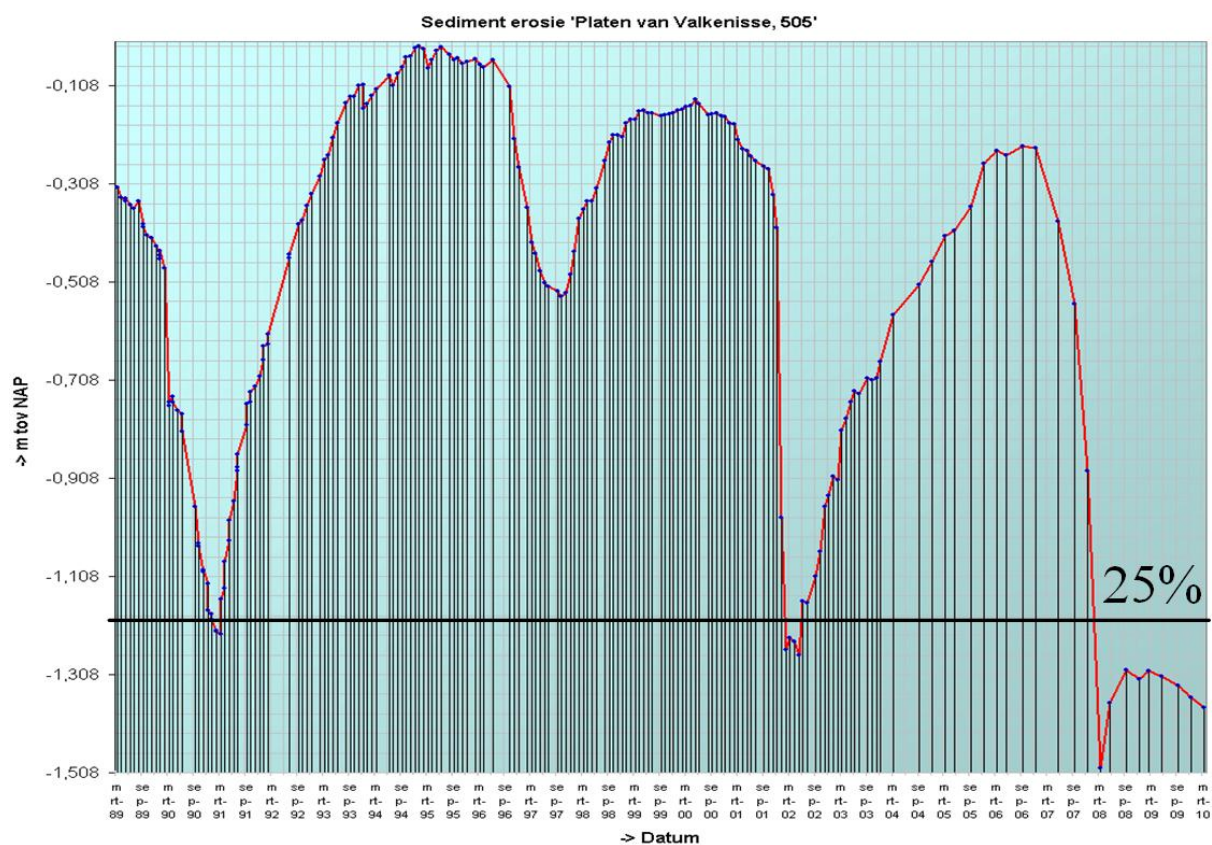
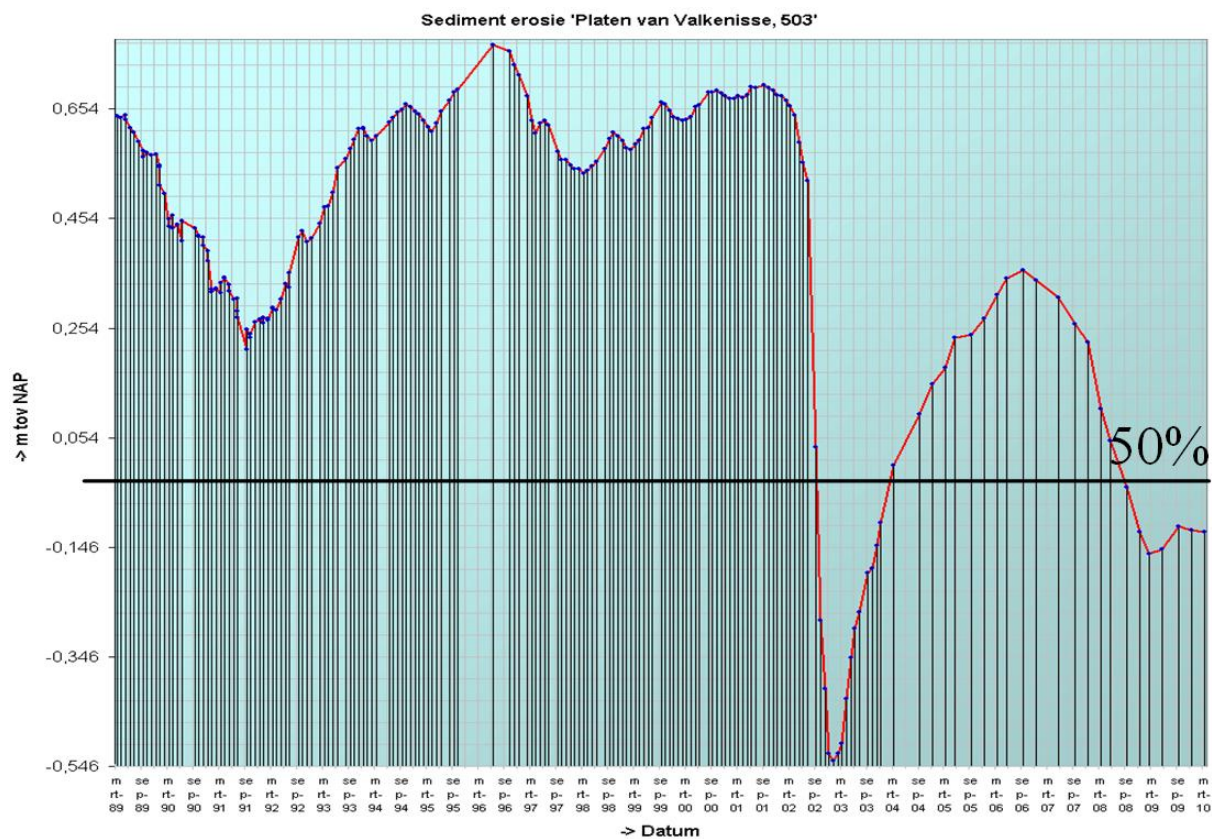


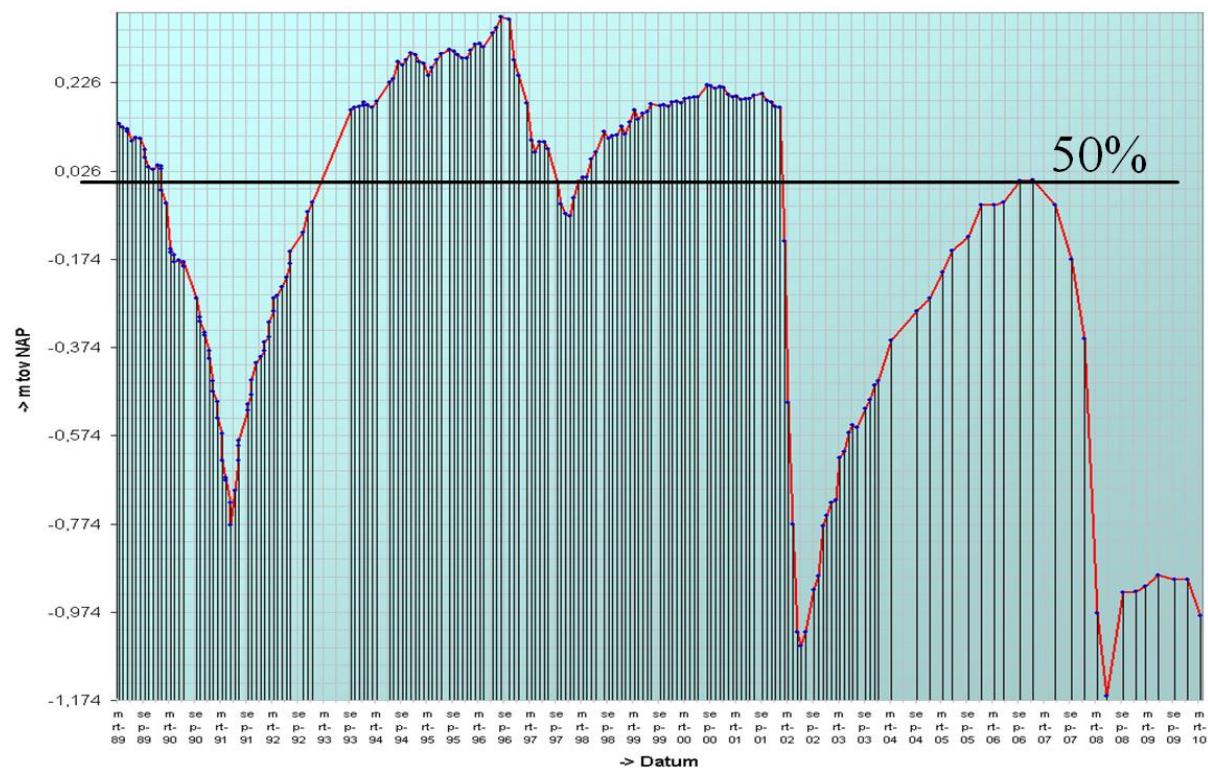
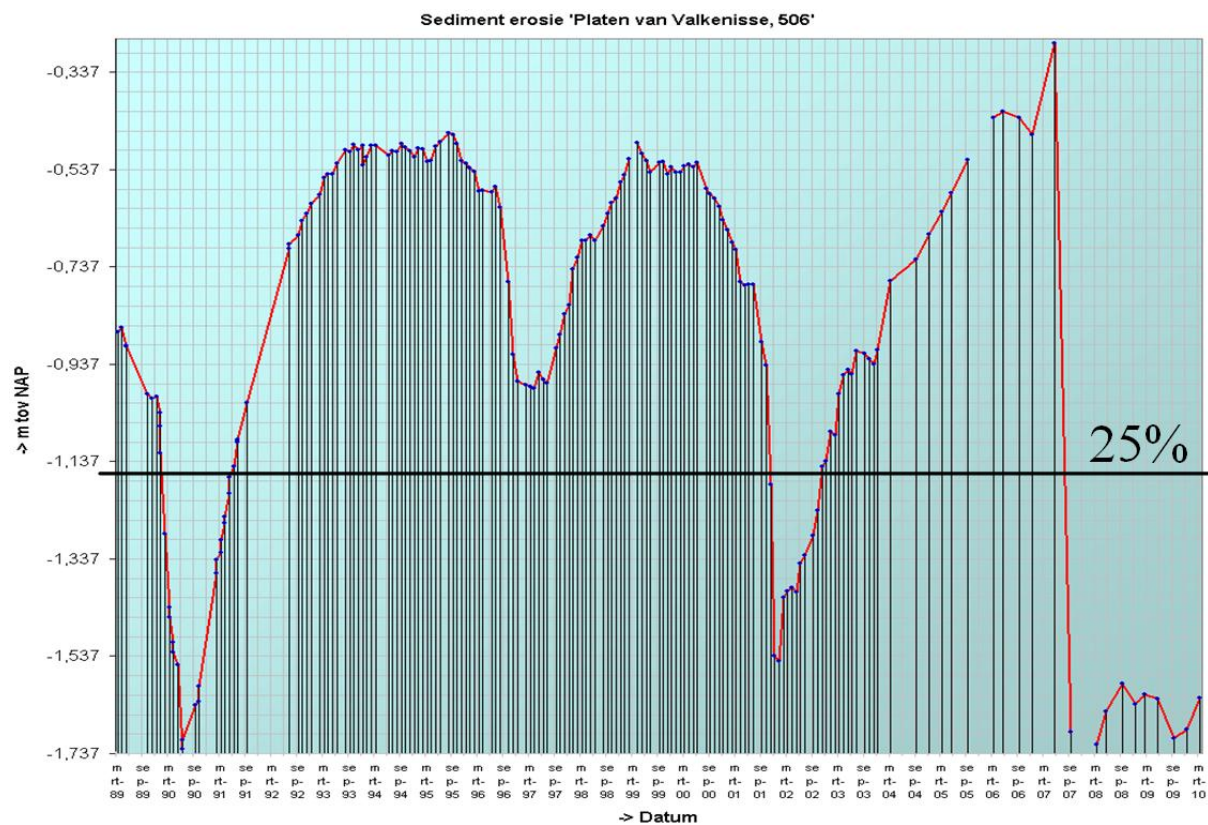


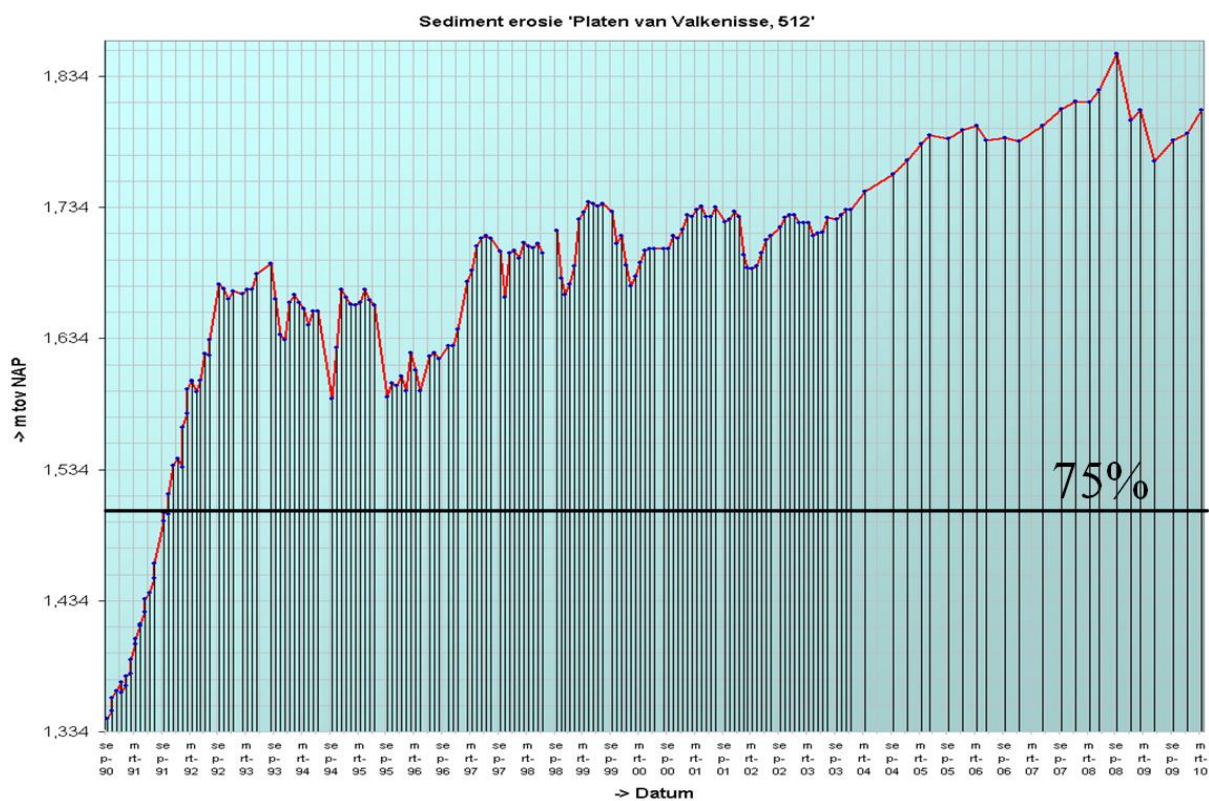
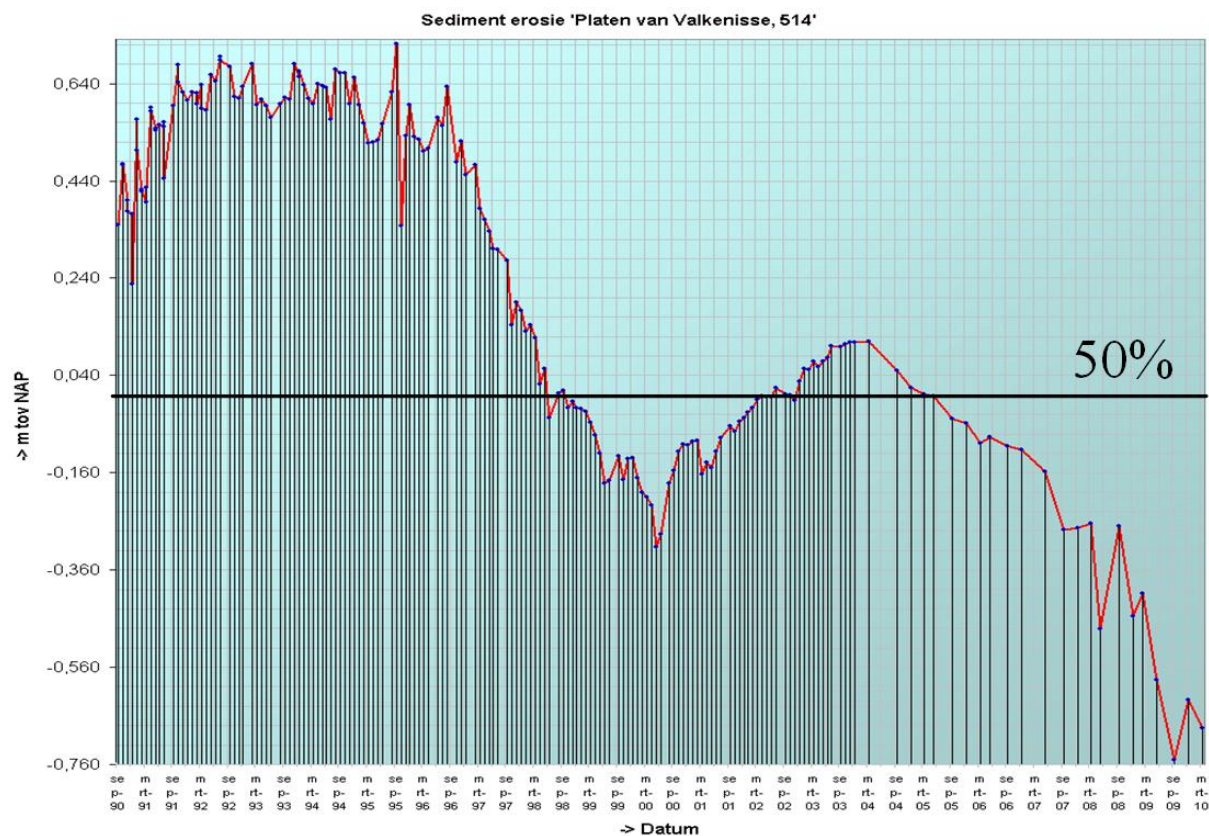


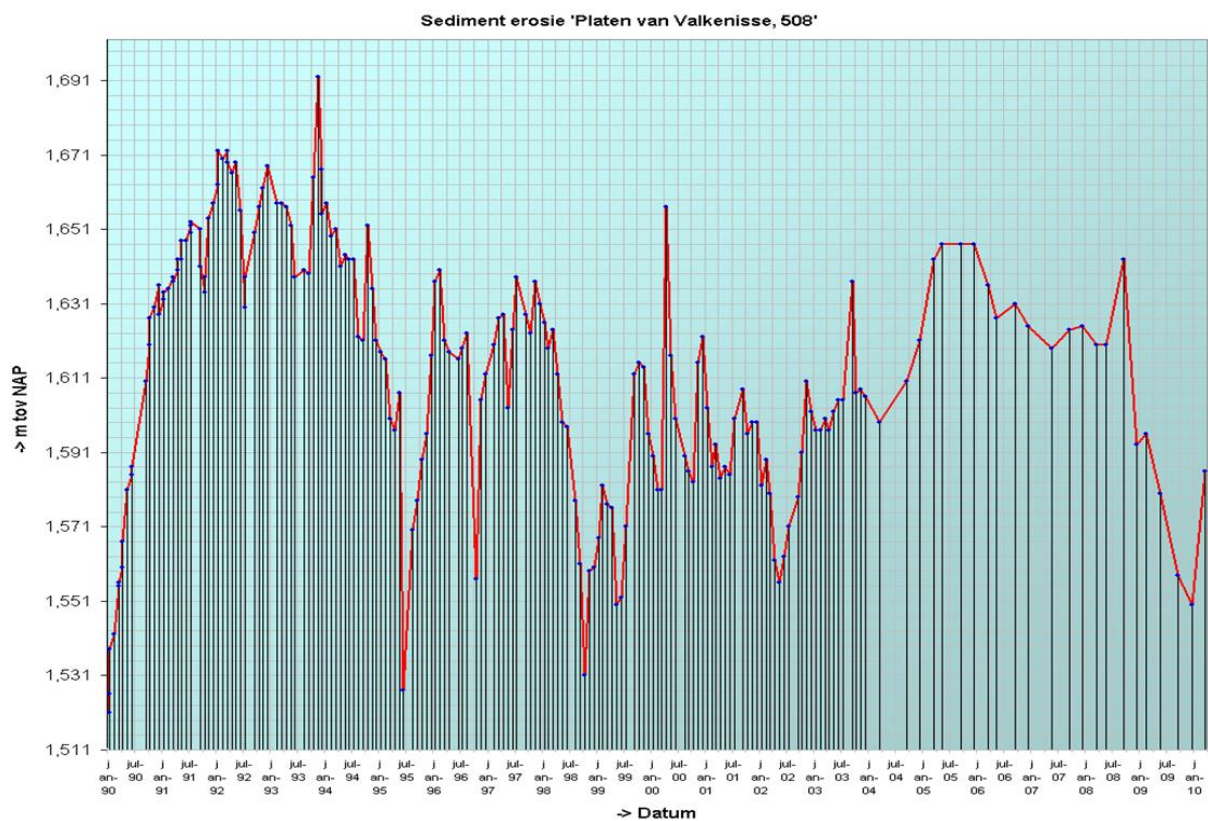
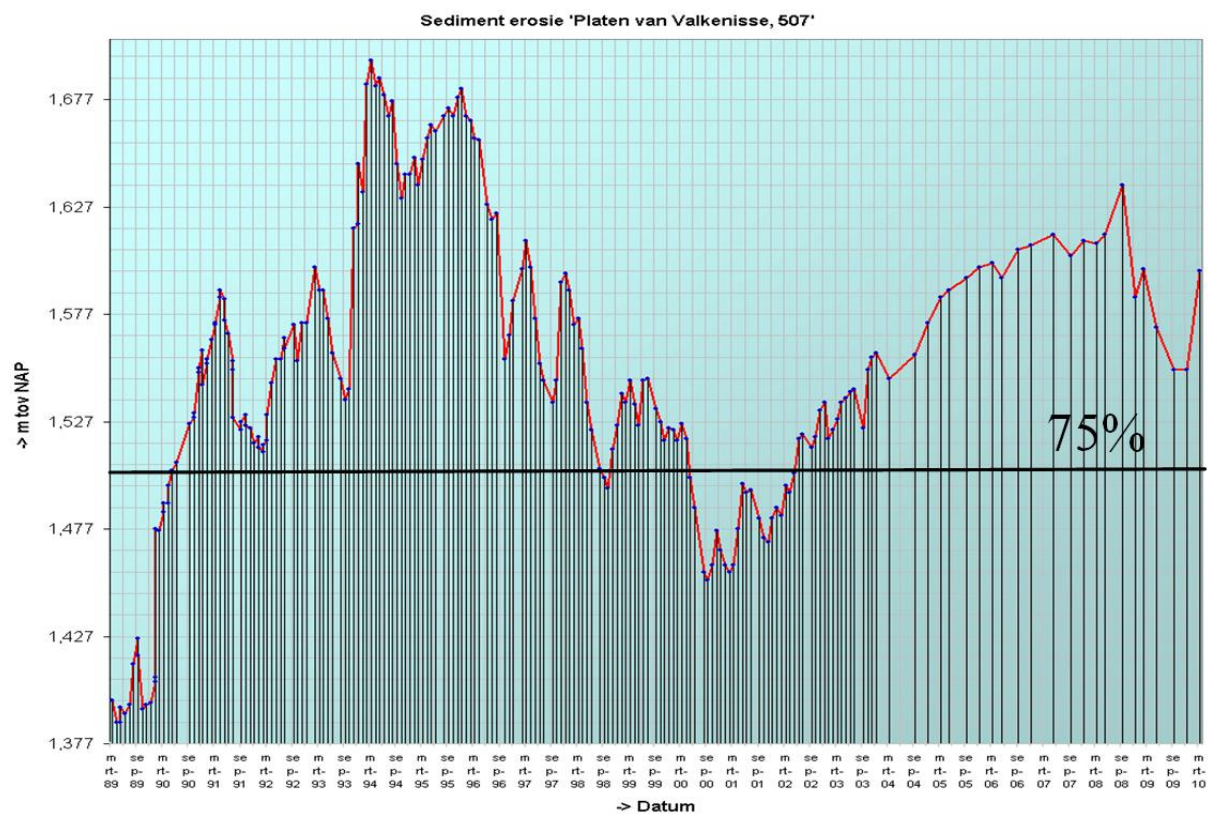


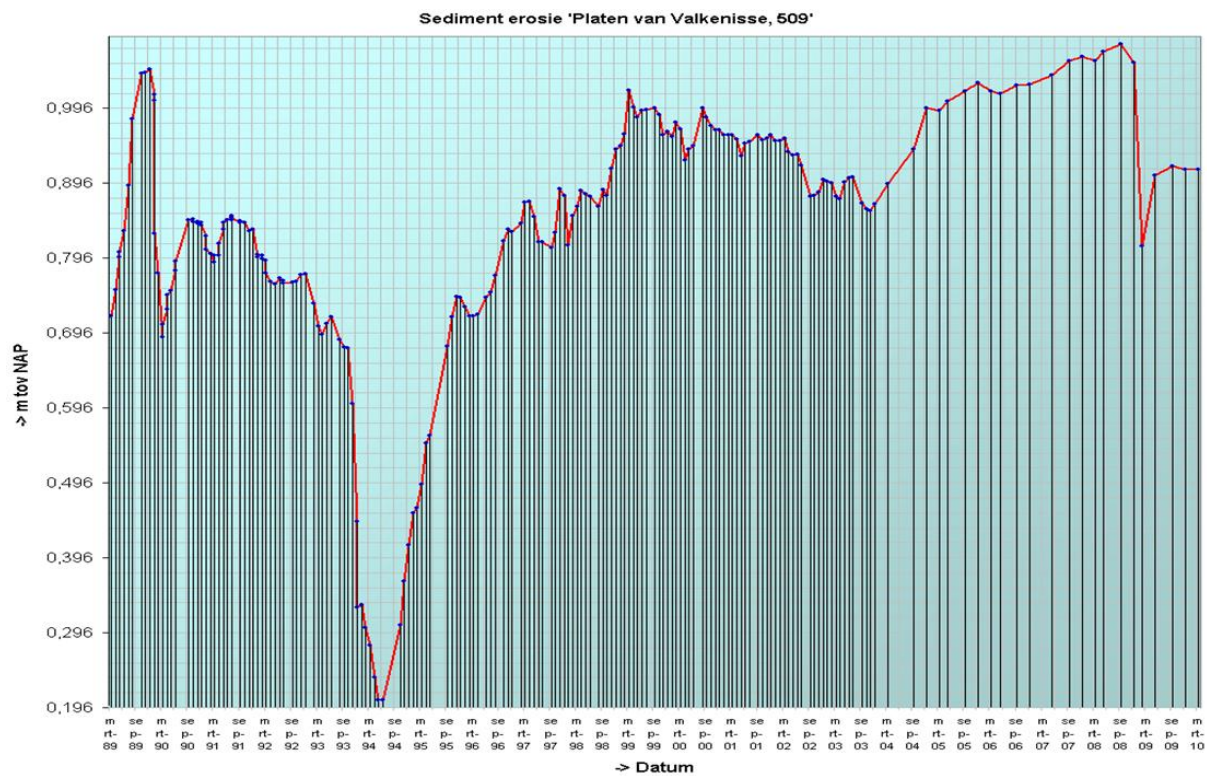


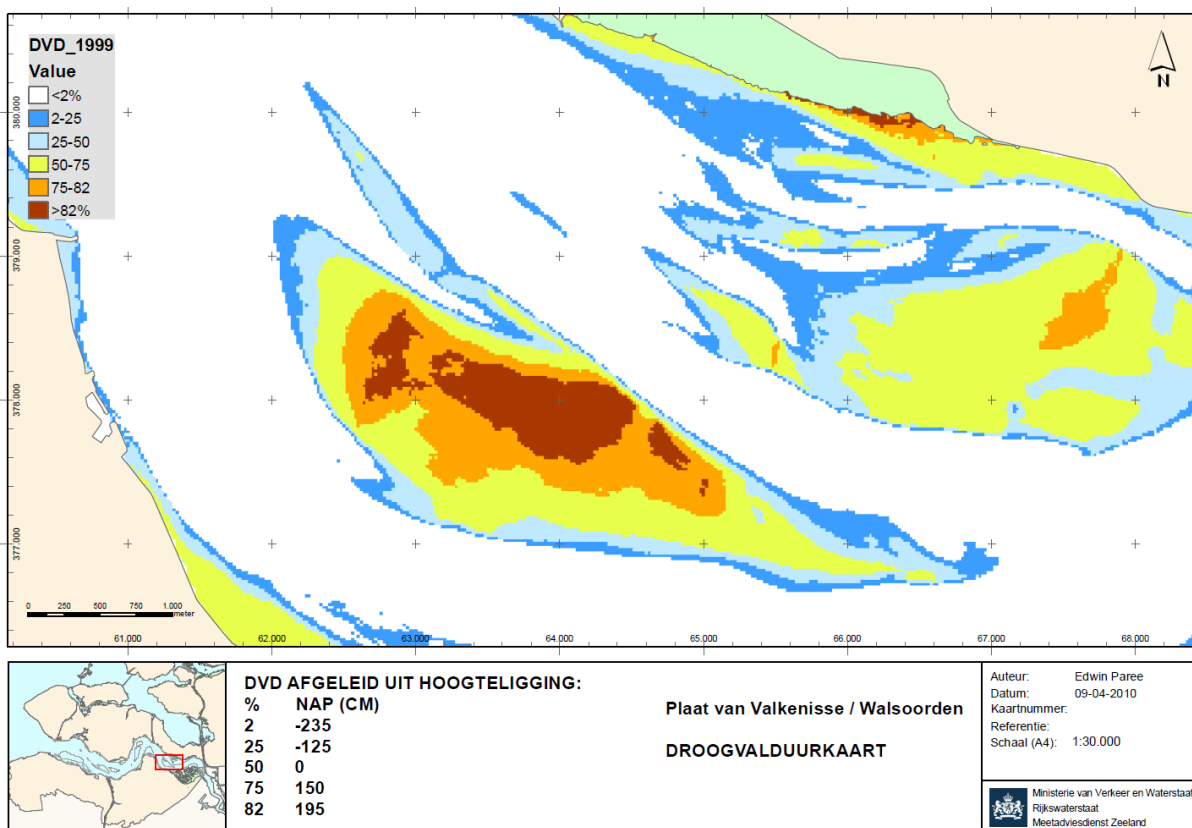
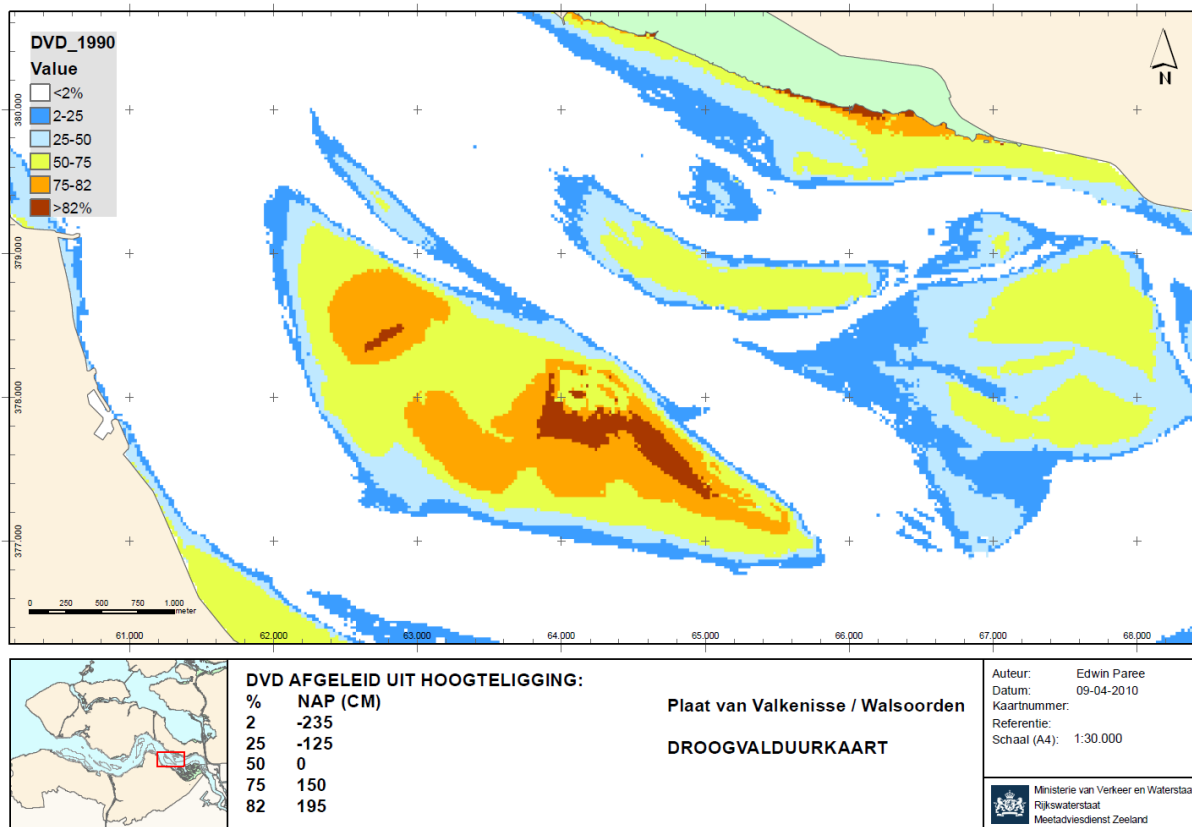


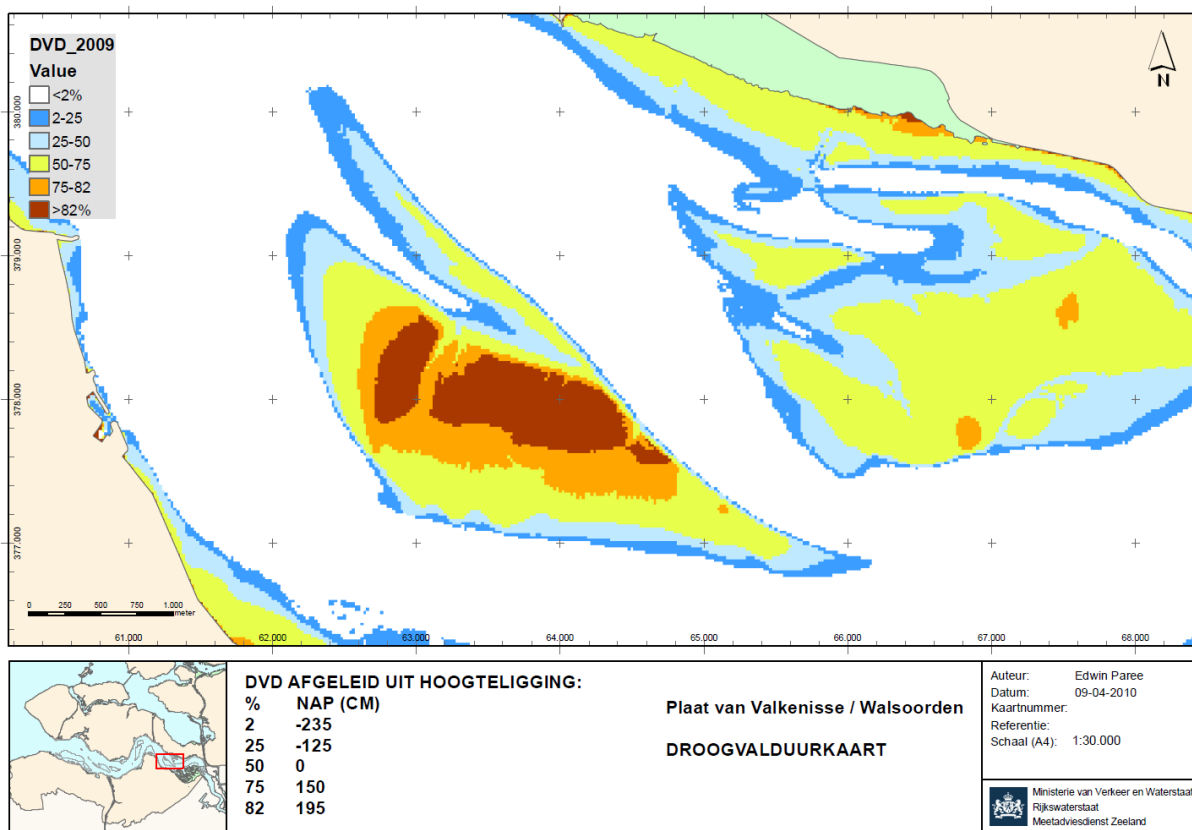


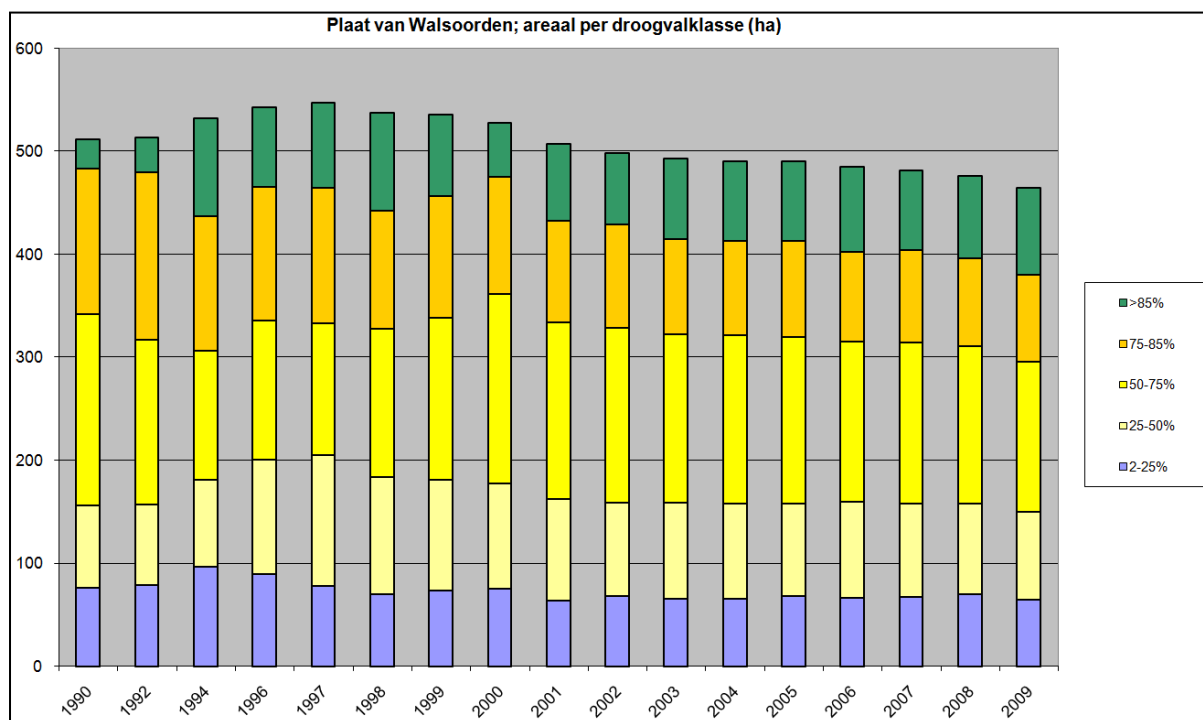


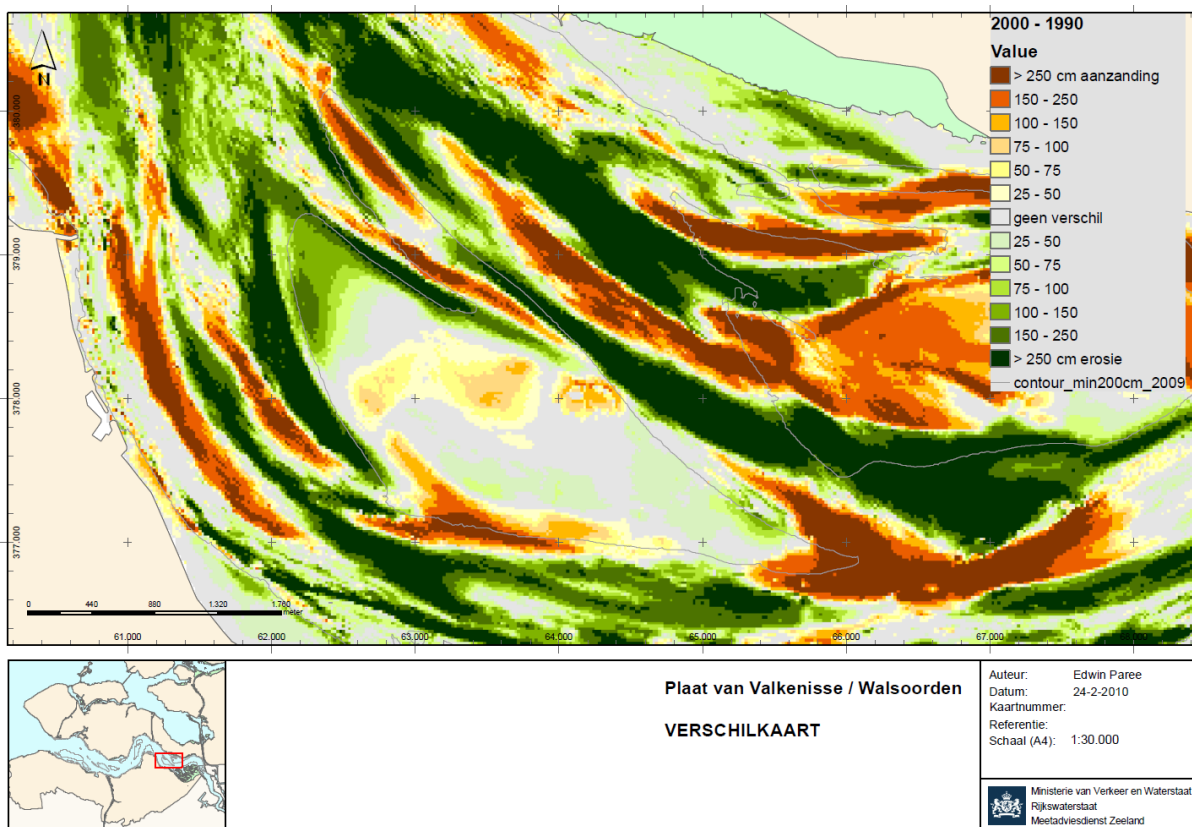
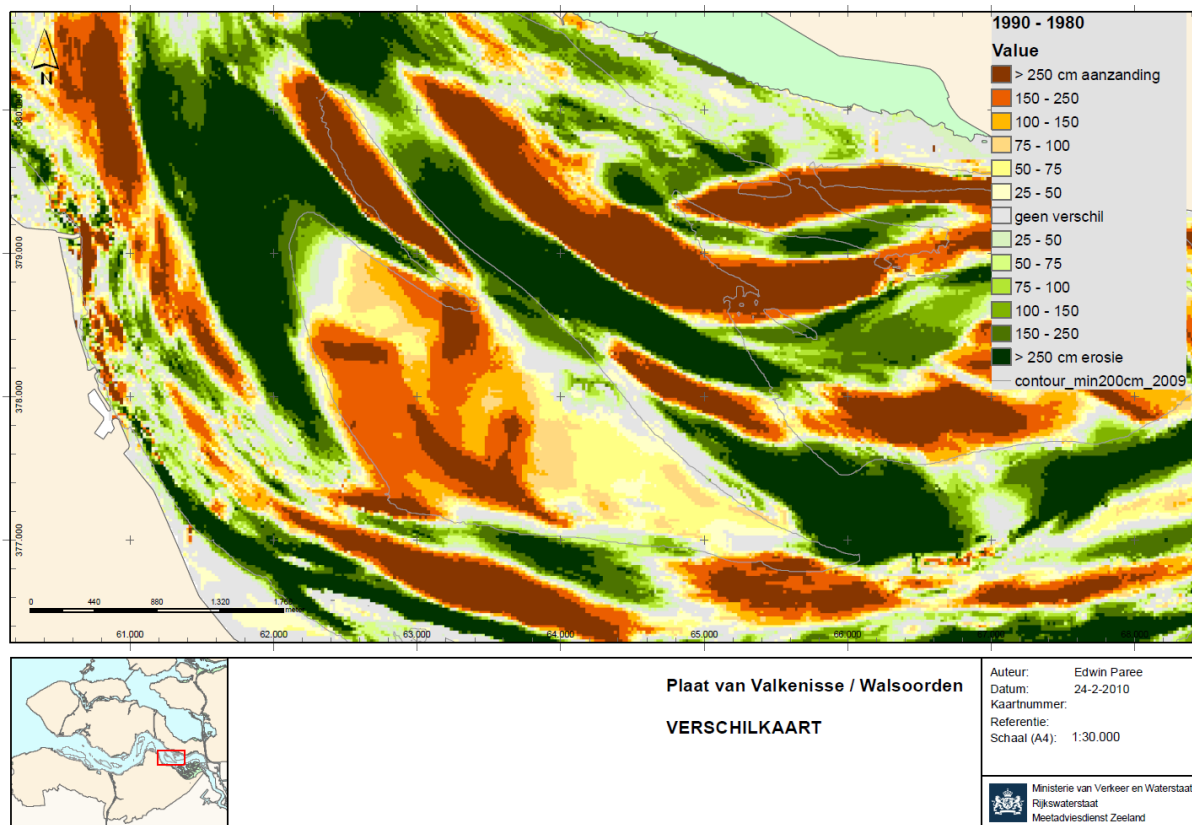


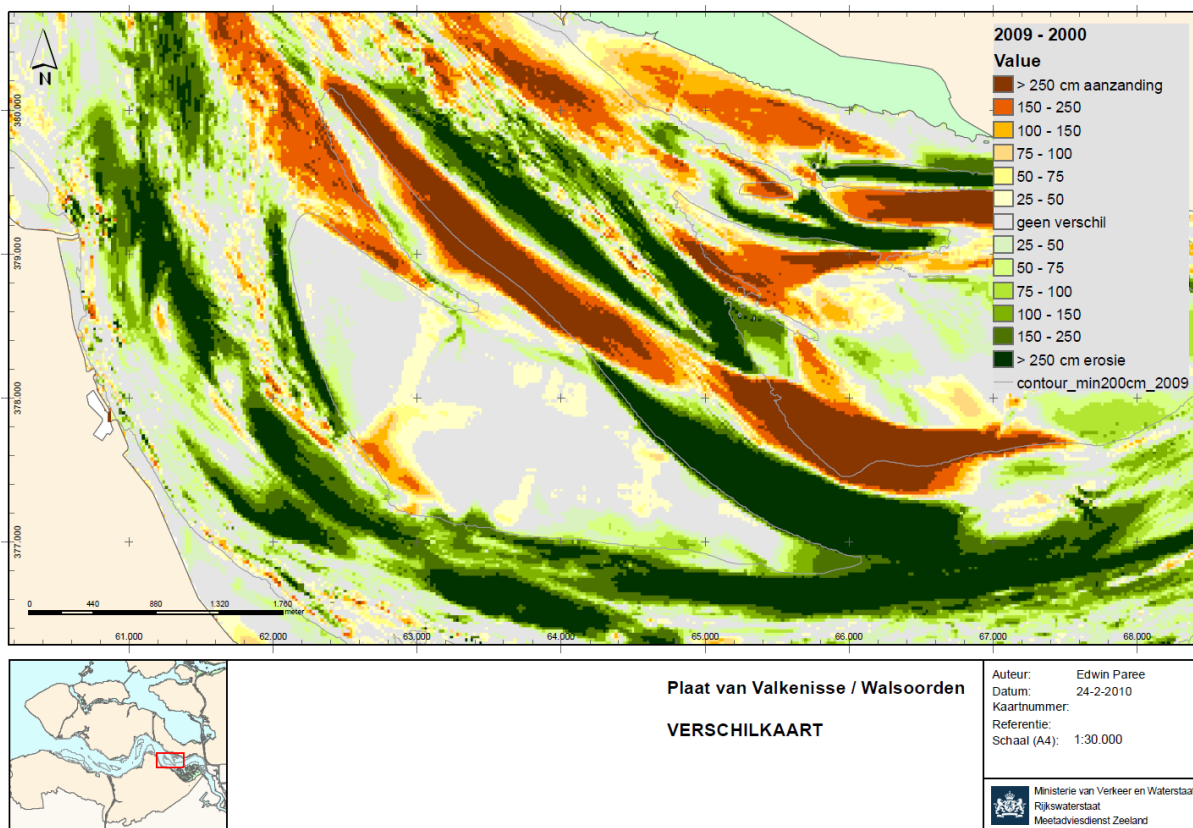




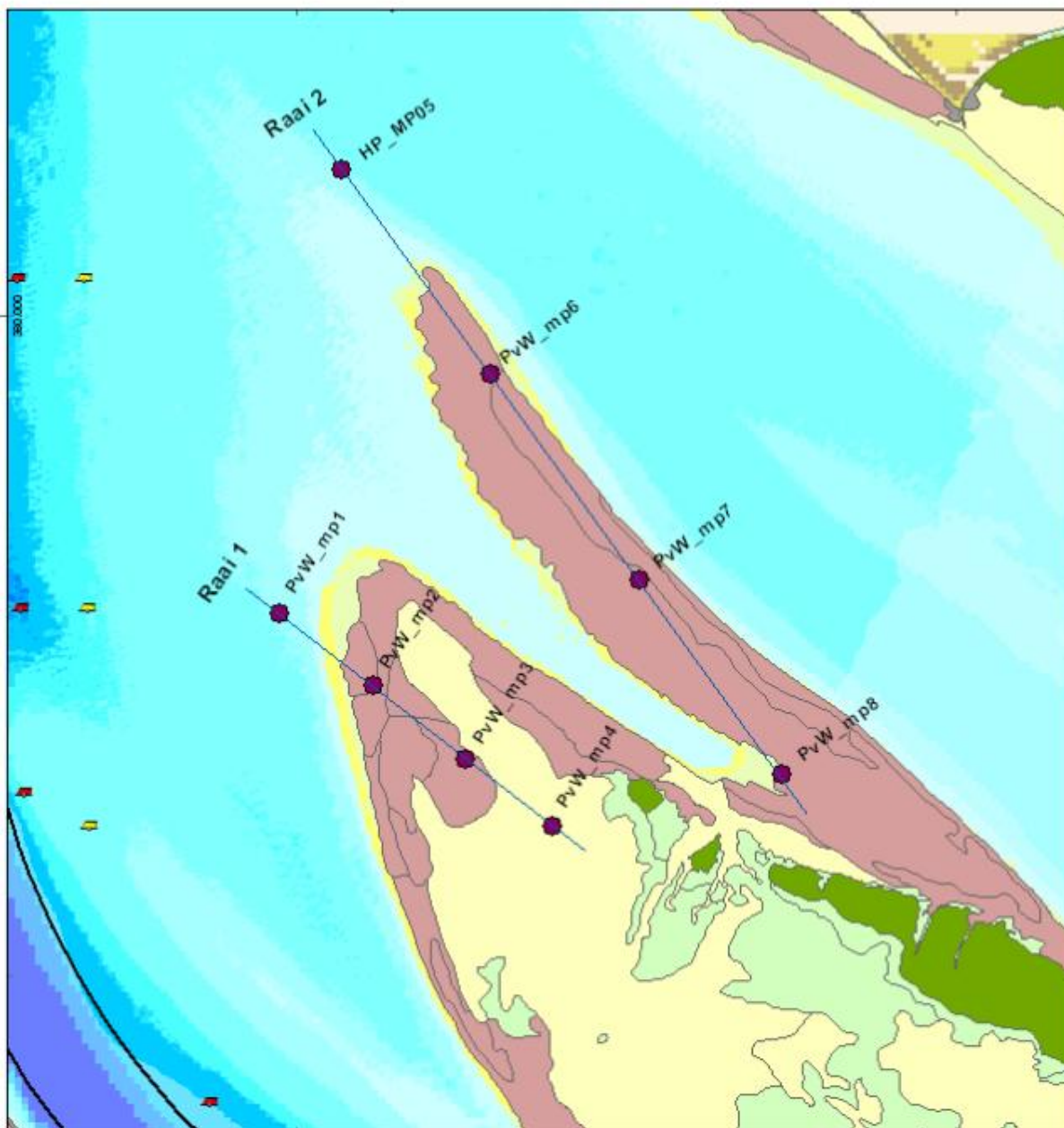








Plaat van Walsoorden



Schematisatie

	Overig		Stroommeetraaien
	Hoog dynamisch		Stroommeetpunten
	Laag dynamisch		
	Pionier vegetatie		
	Schor		

Auteur: Marco Schrijver
Datum: 22-11-2010
Kaartnummer: 4

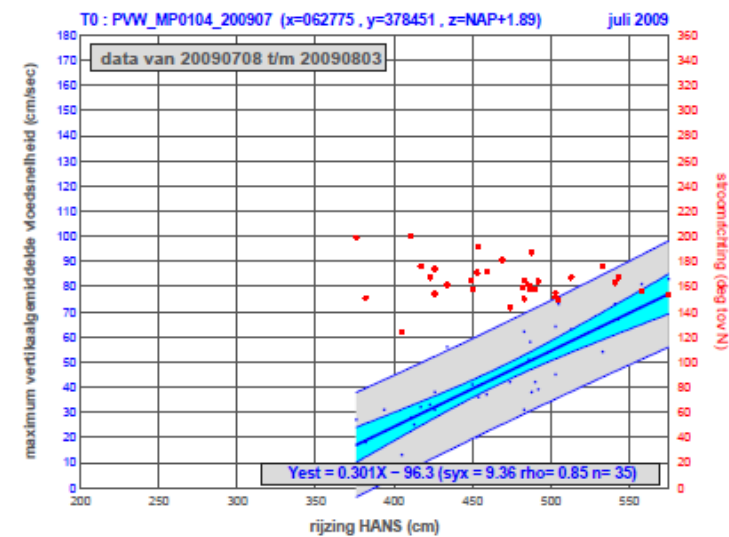
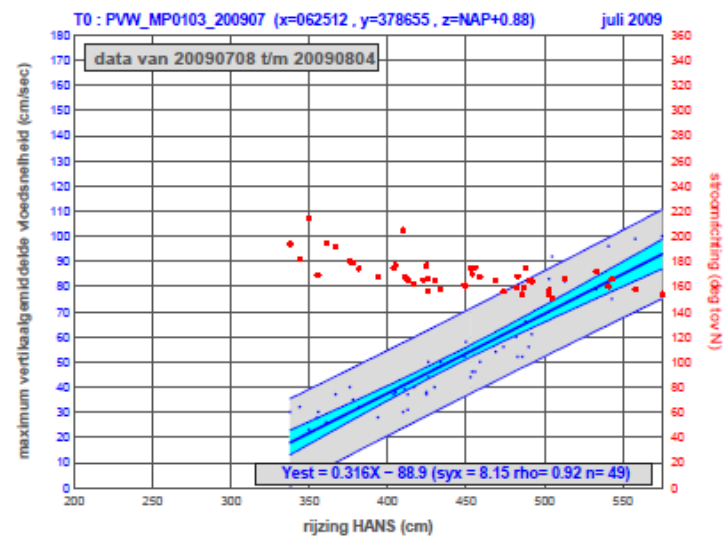
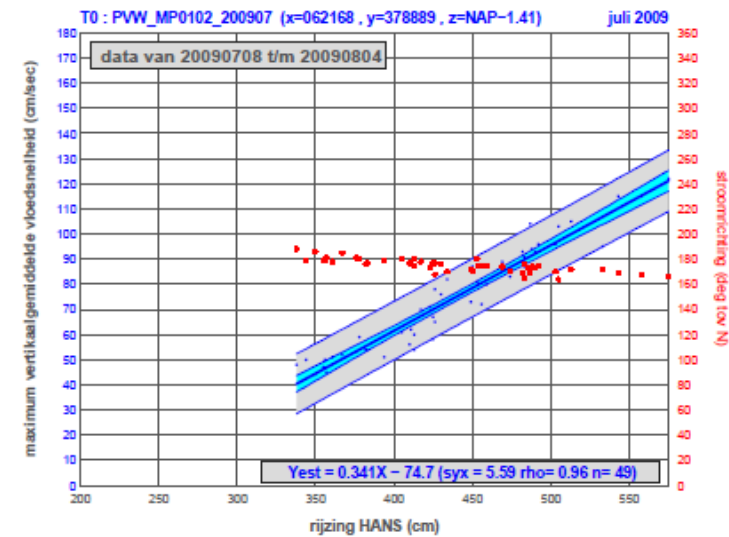
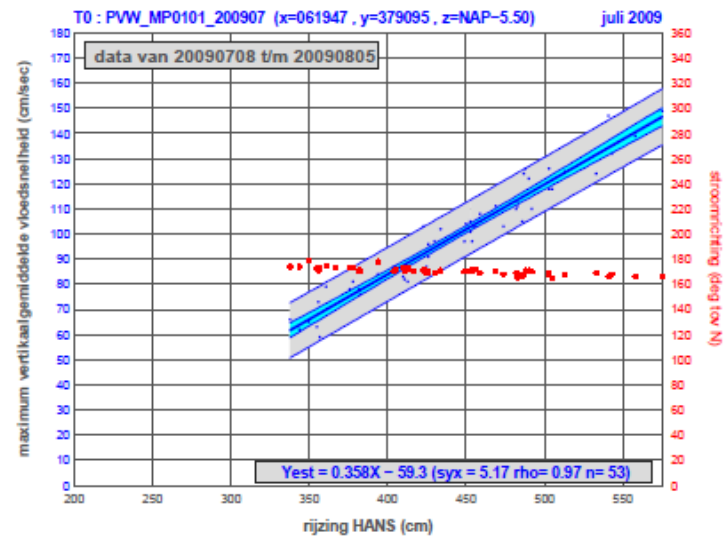
Schaal: 1:17.000

Bron:

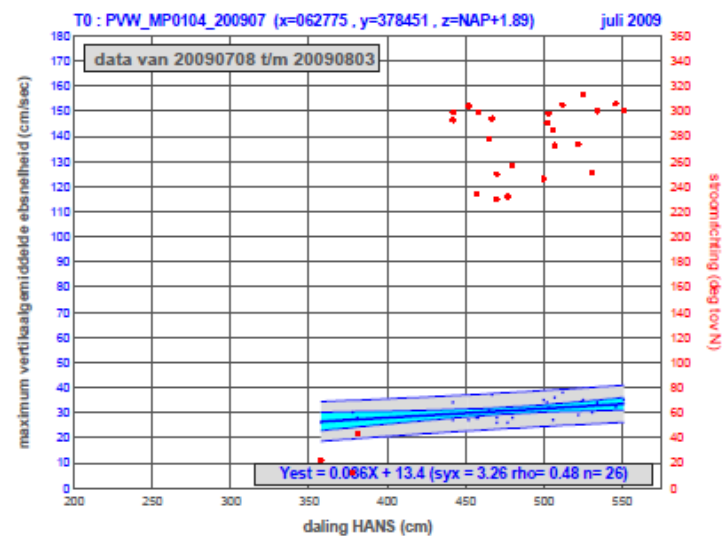
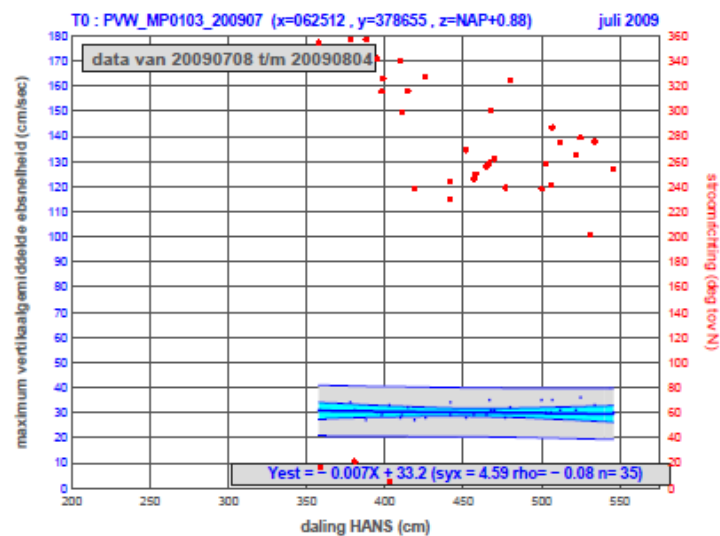
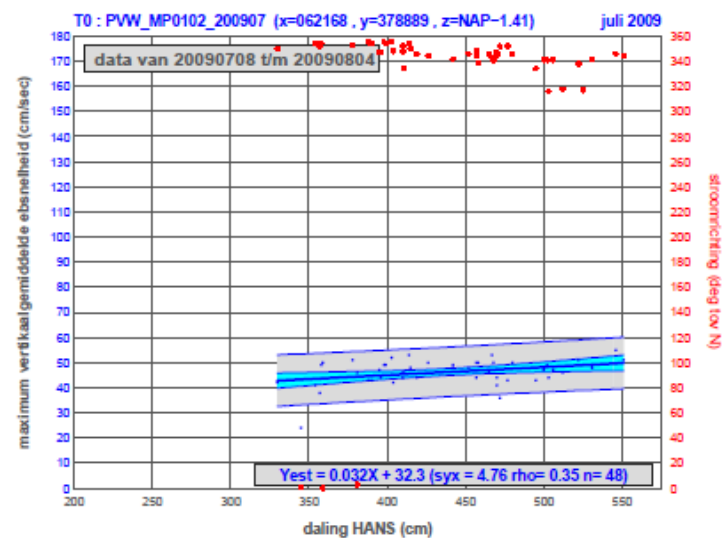
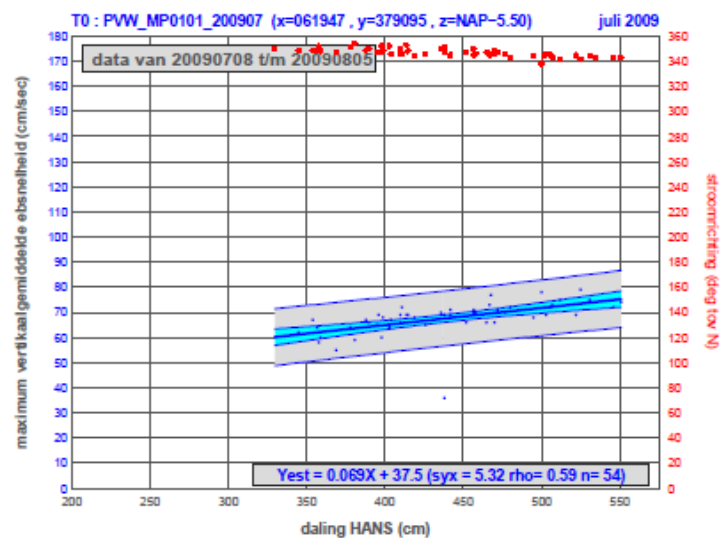
0 100 200 400 meter



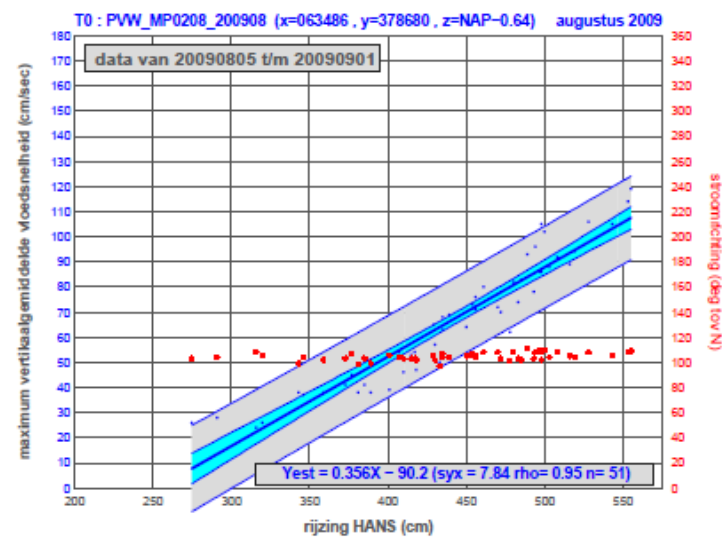
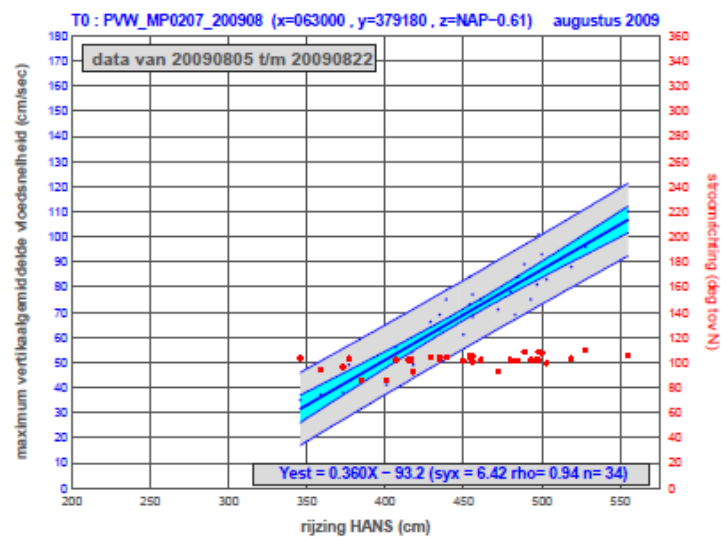
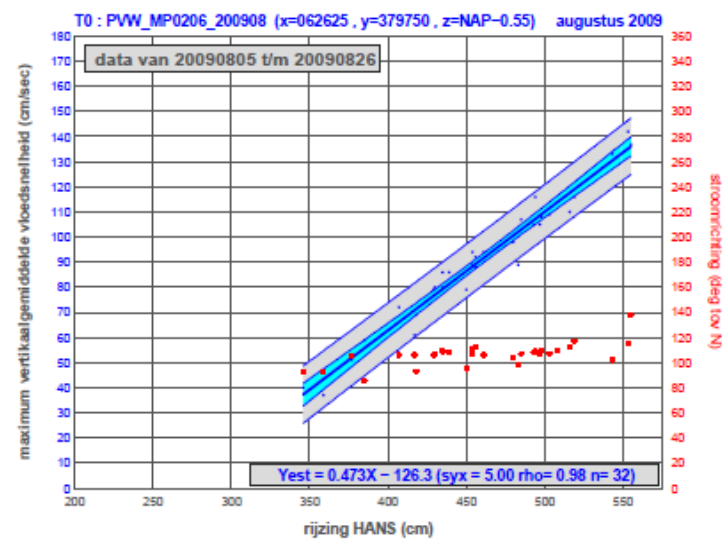
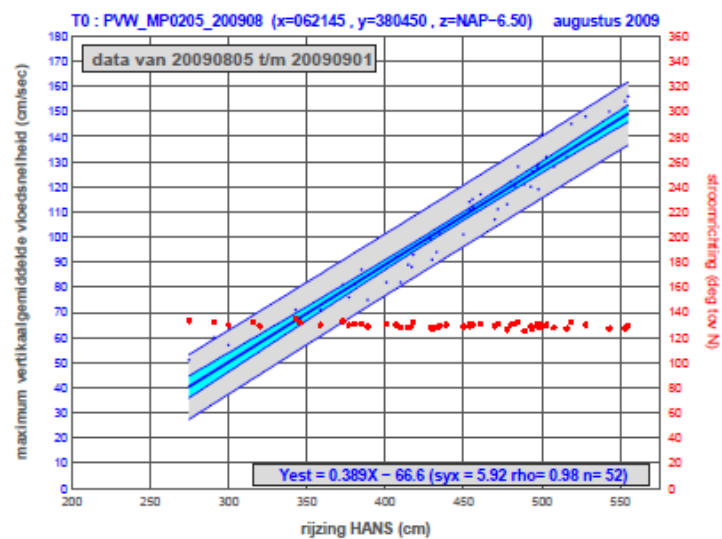
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Rijkswaterstaat
Dienst gebiedsontwikkeling / Dienst Zee en Land



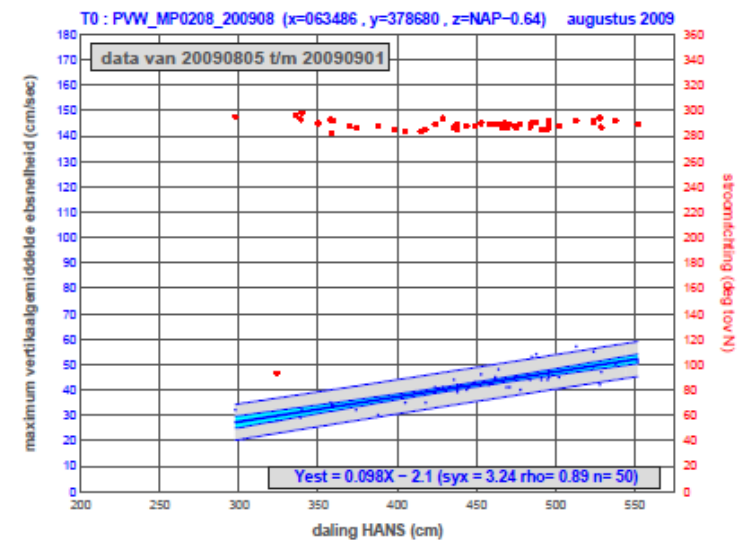
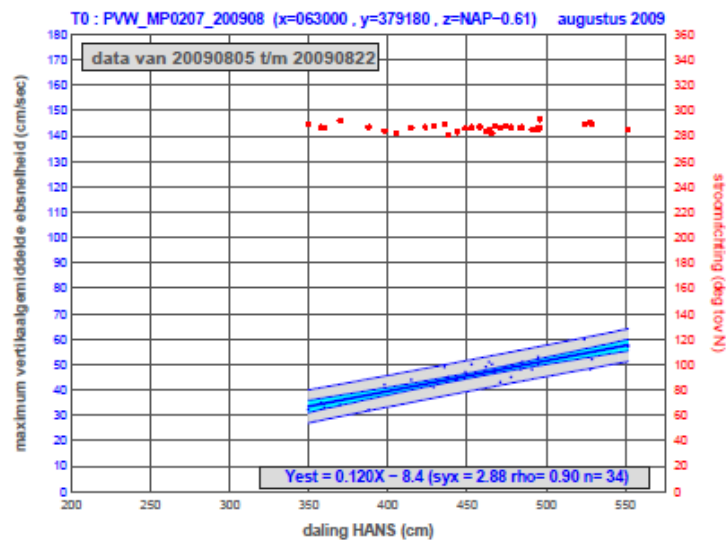
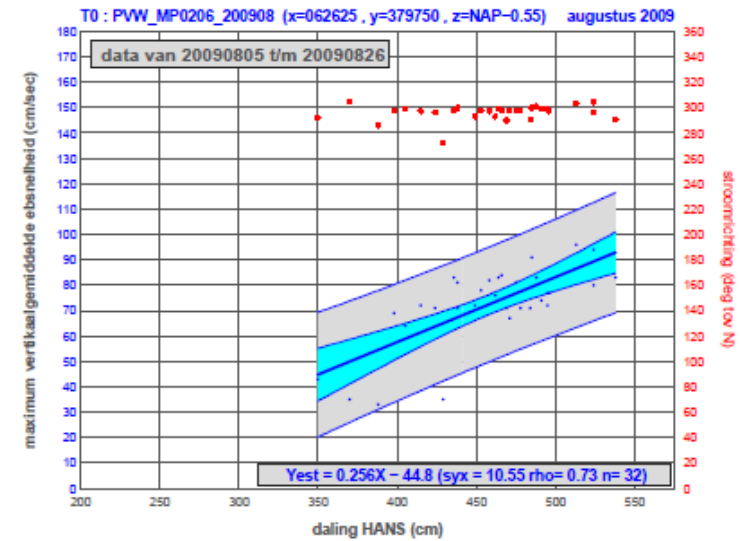
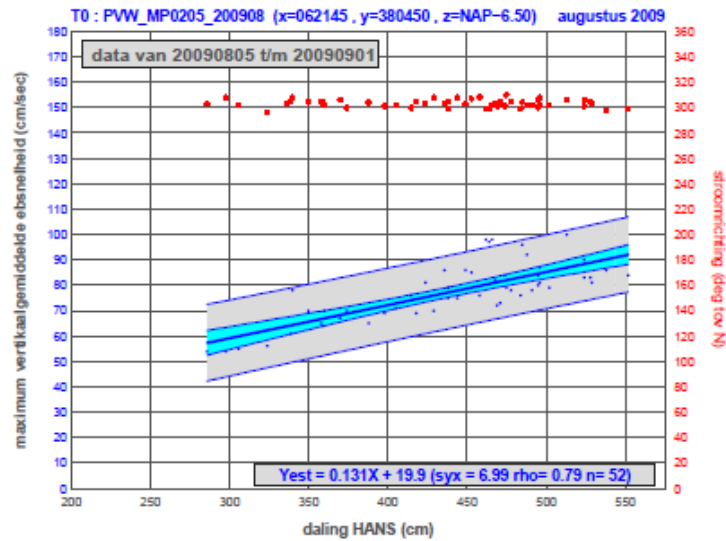
Rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid (T0 PWA, Raai 1, juli 2009).



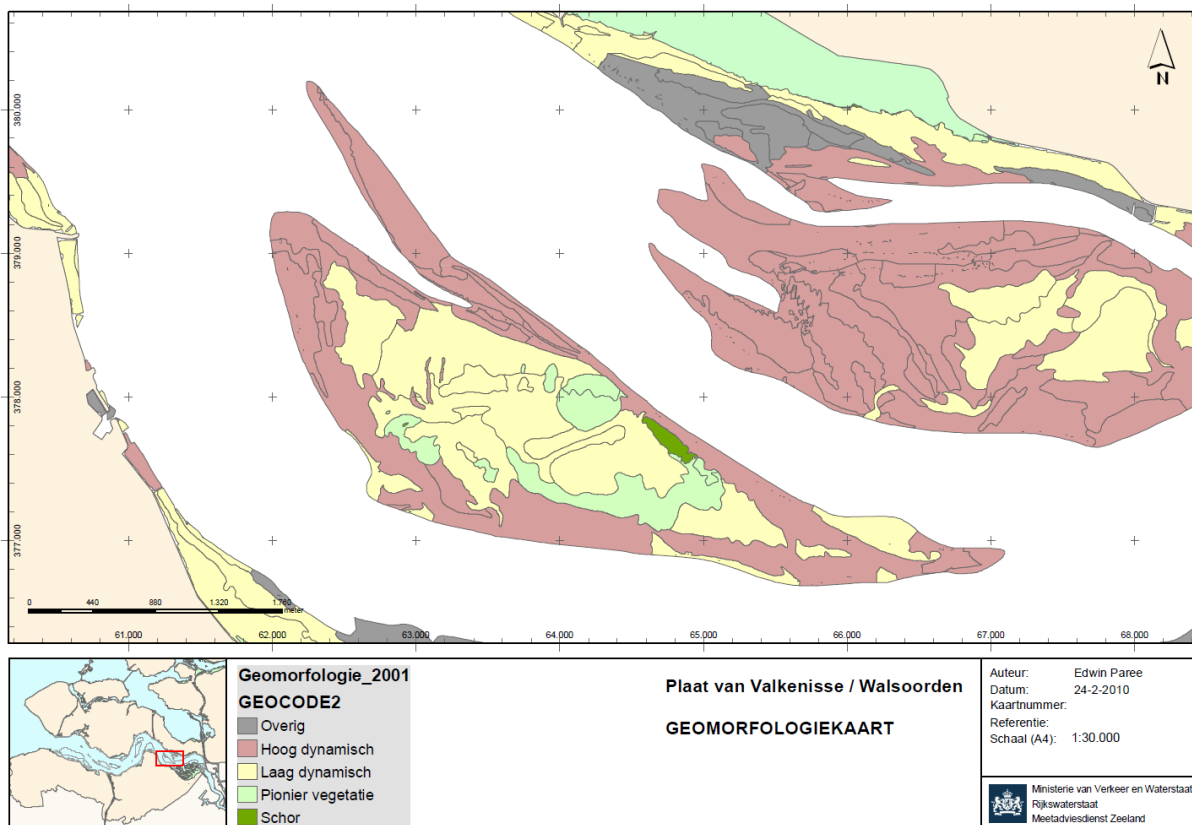
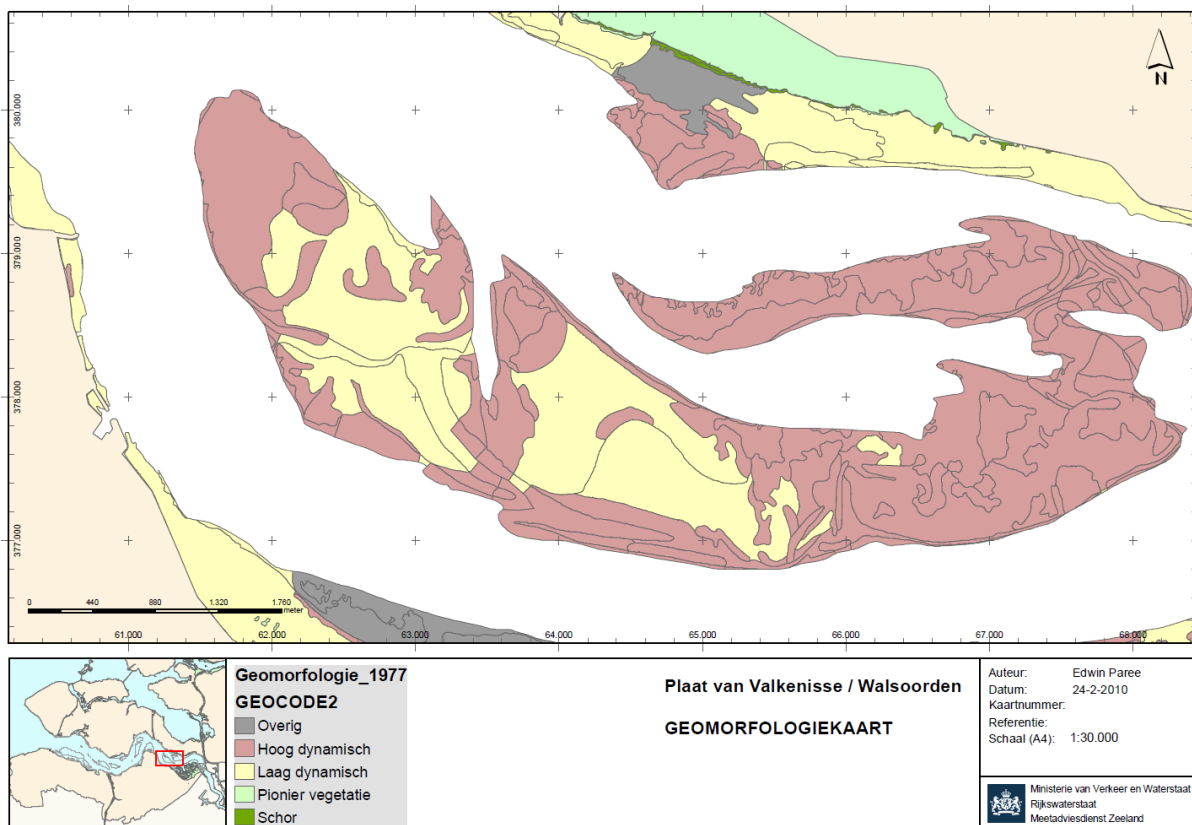
Daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid (T0 PWA, Raai 1, juli 2009).

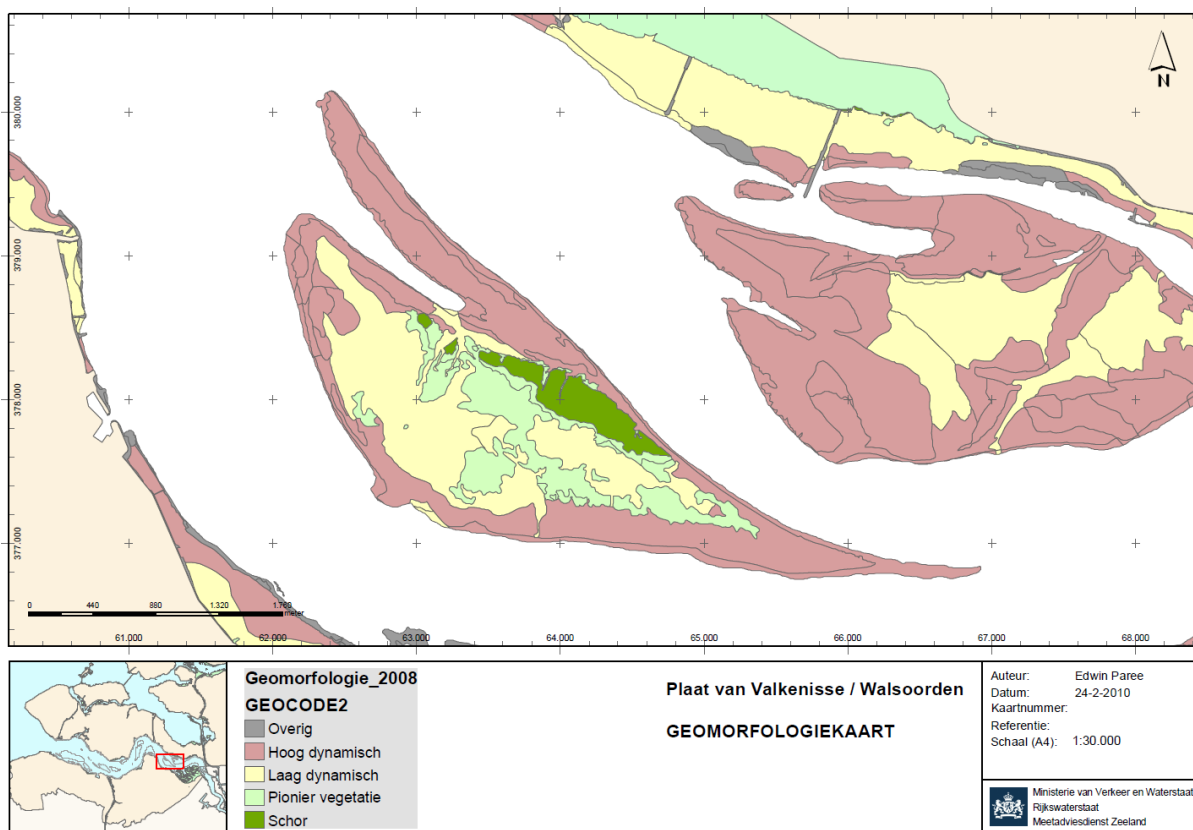


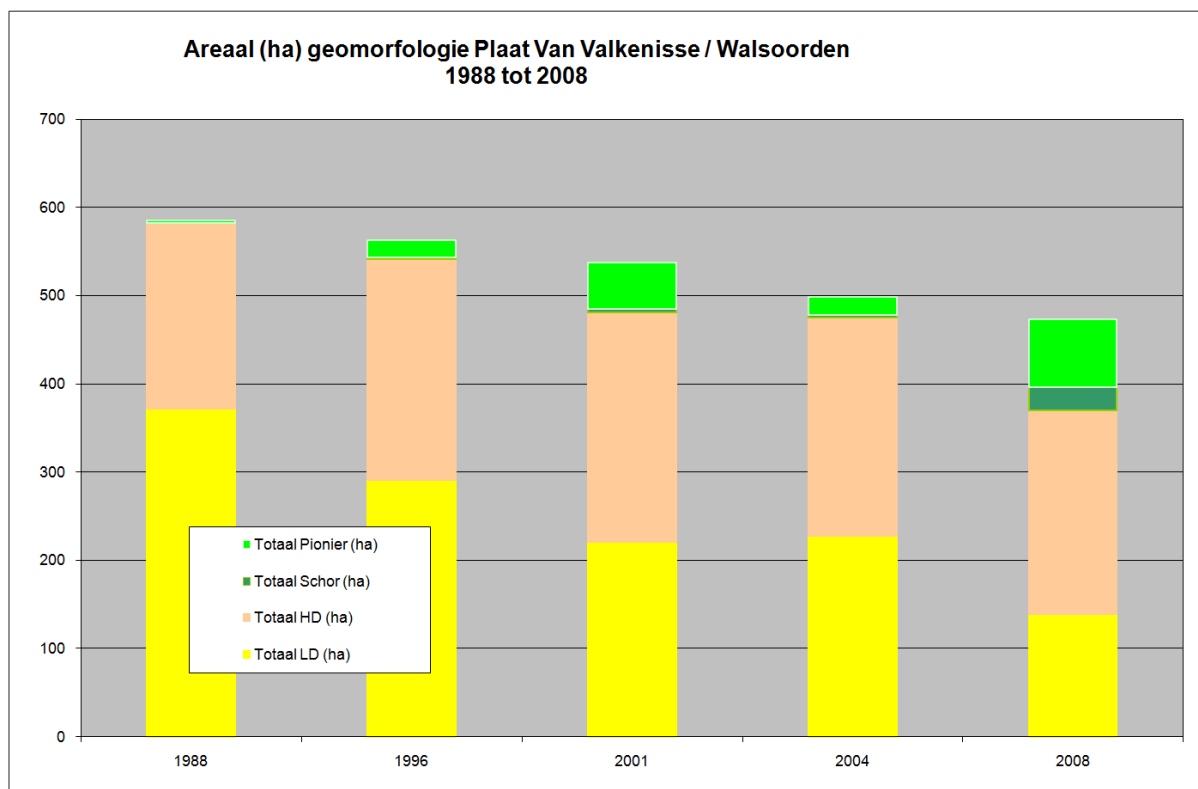
Rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid (T0 PWA, Raai 2, aug 2009).



Daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid (T0 PWA, Raai 2, aug 2009).

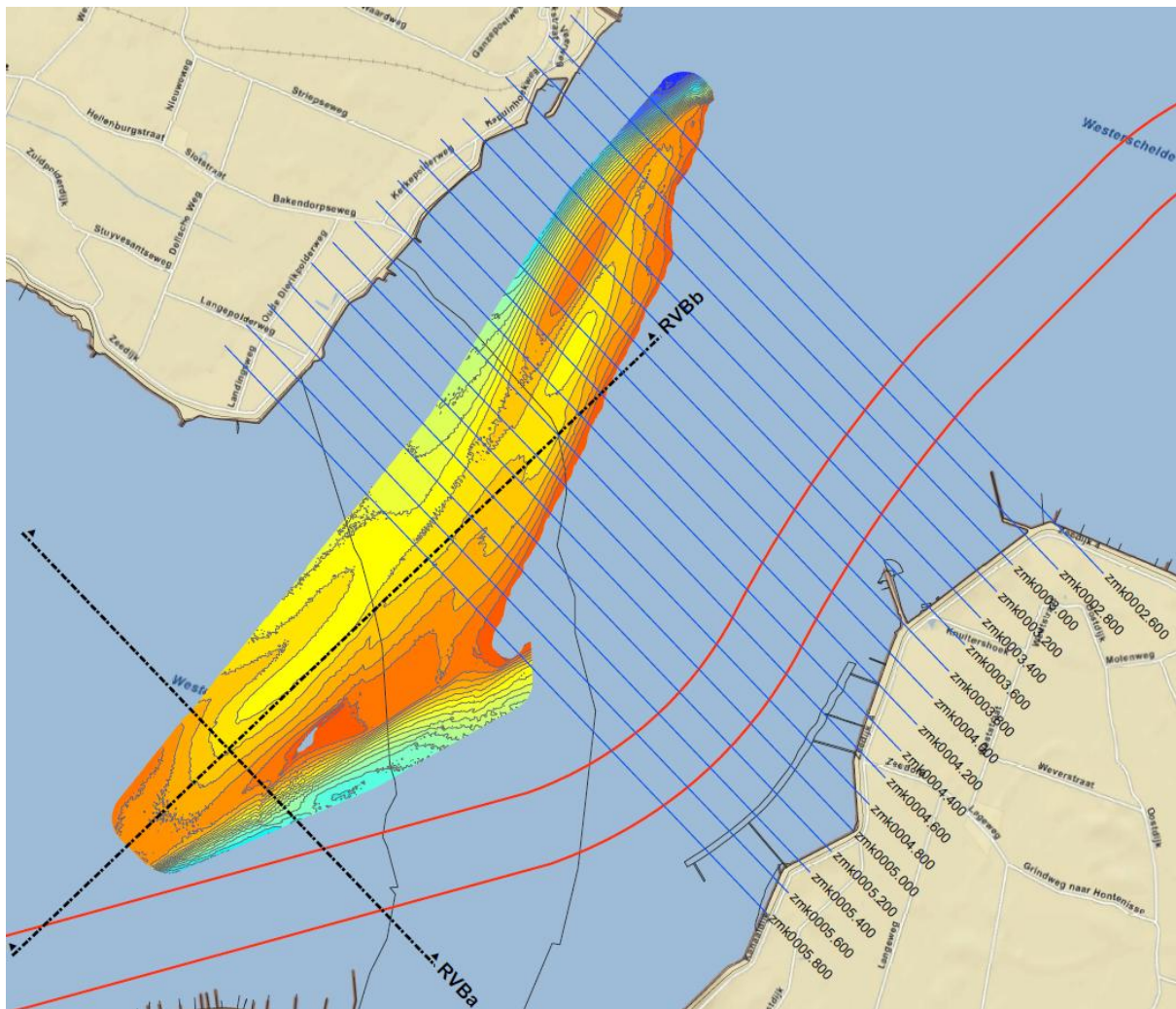




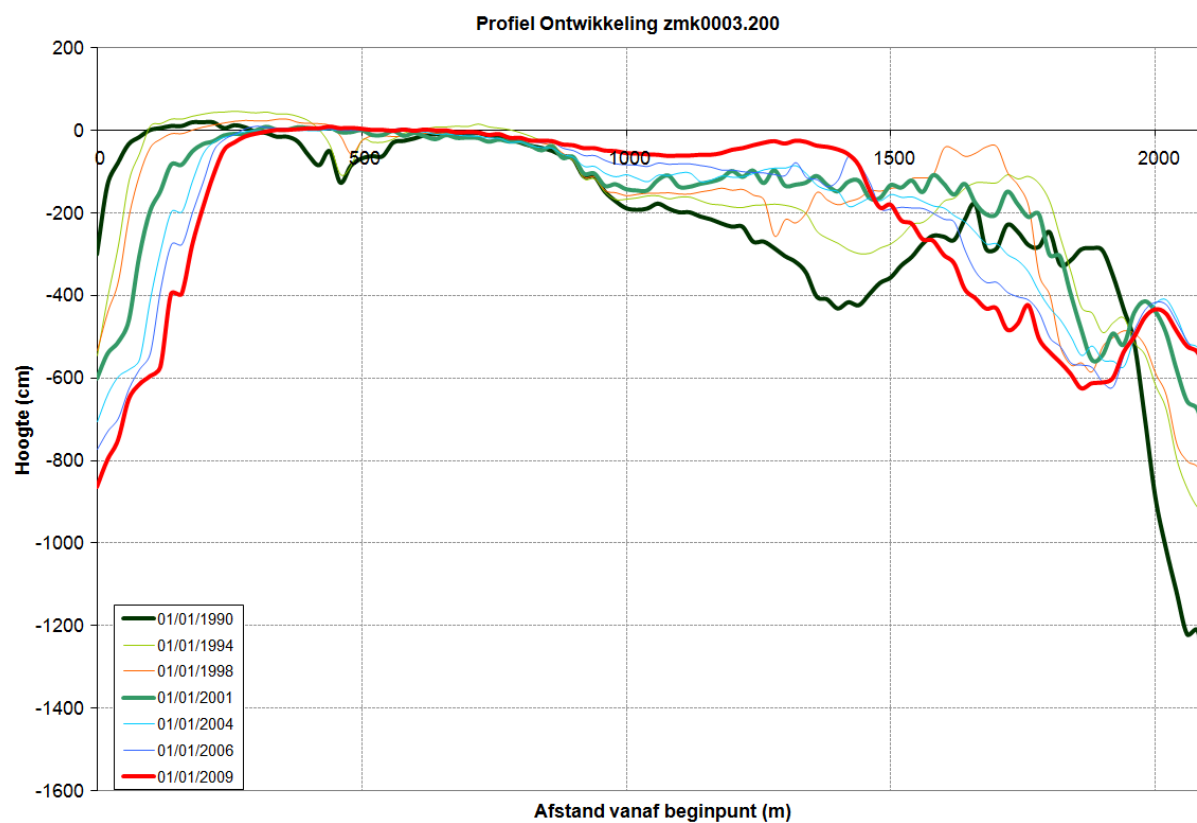
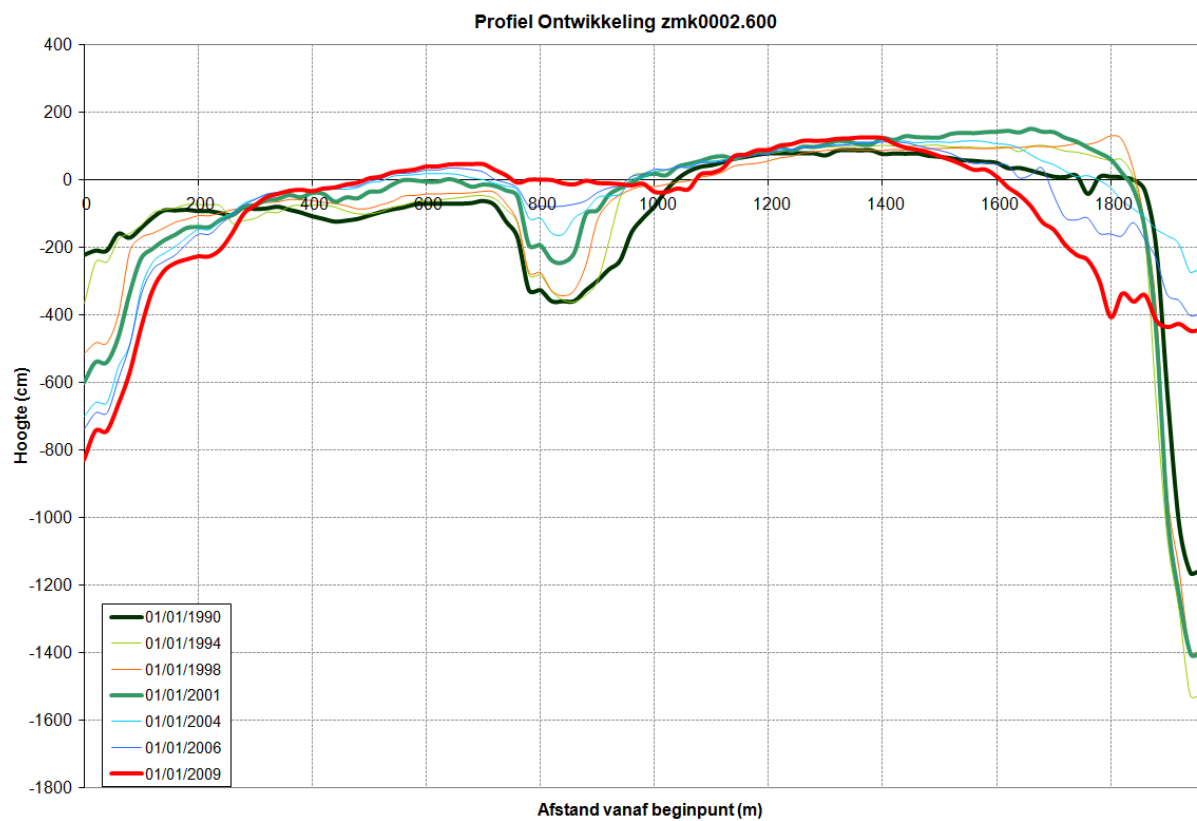


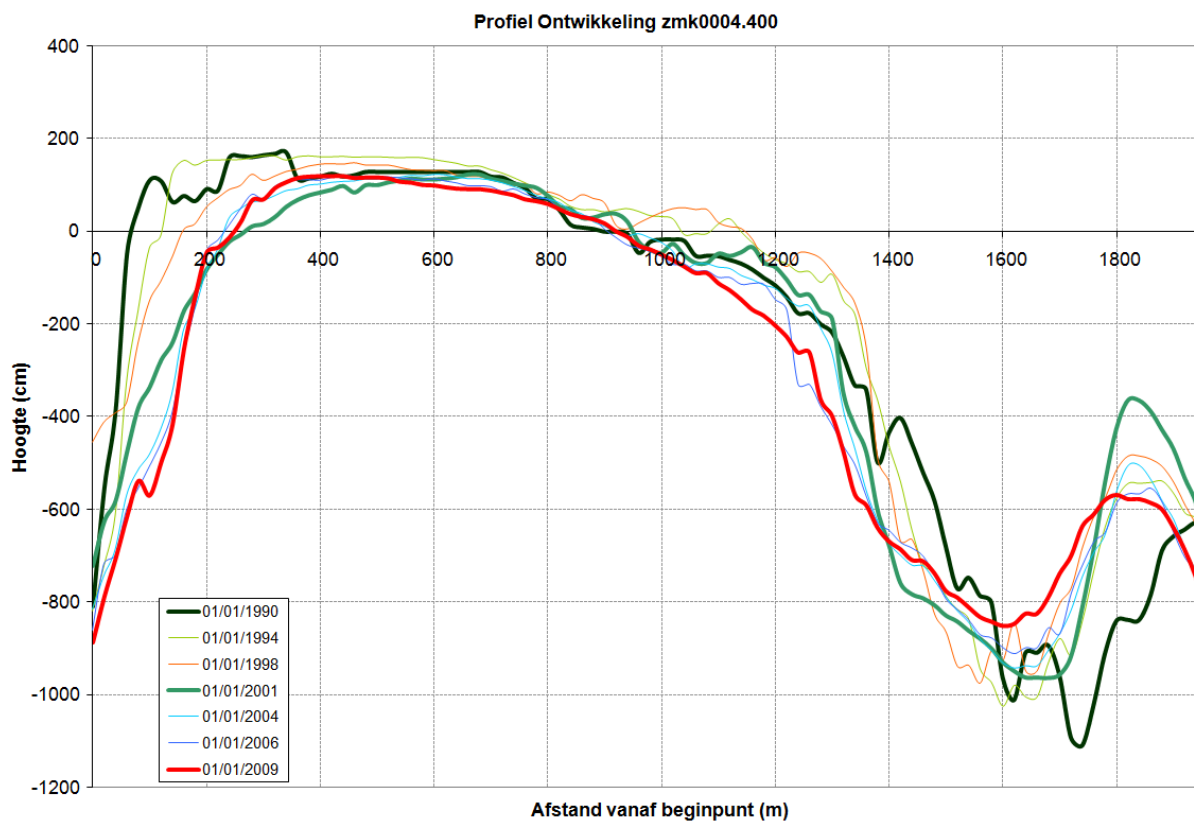
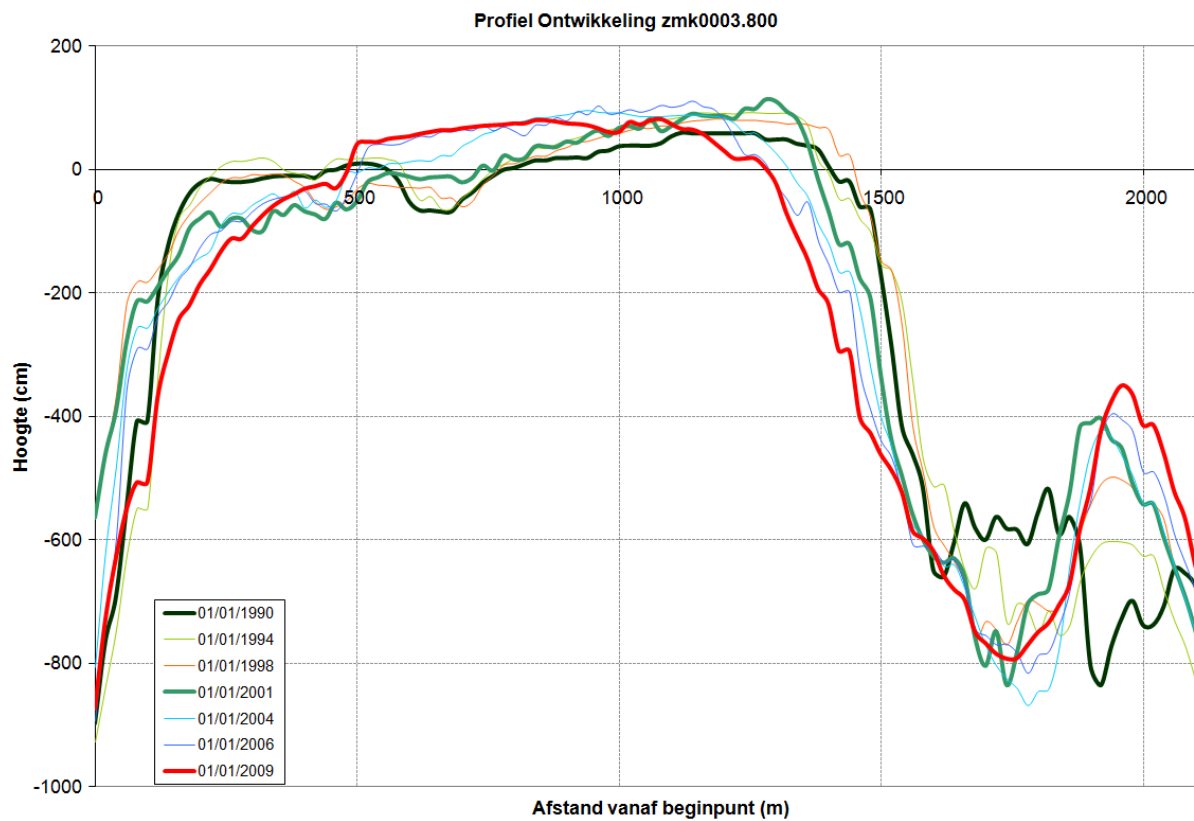
Bijlage D T0 Ecologie plaatranden: Grafieken en kaarten Rug van Baarland

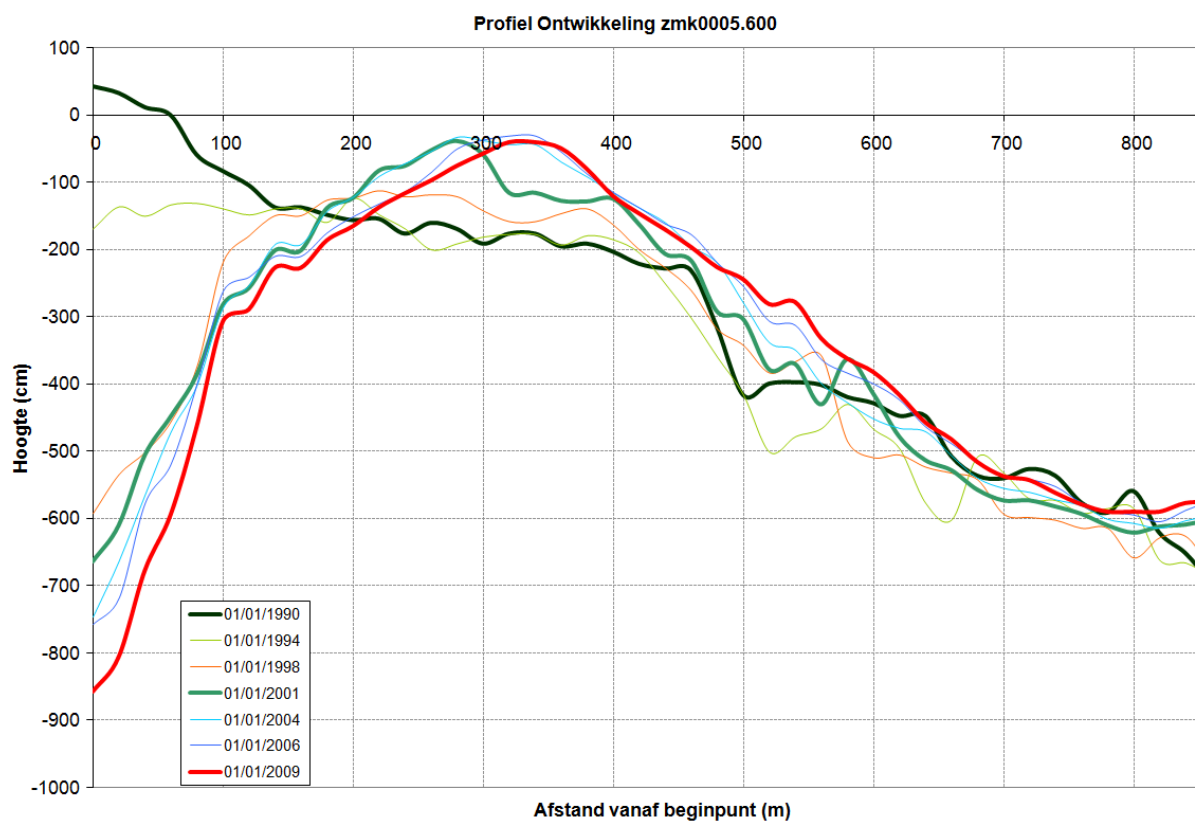
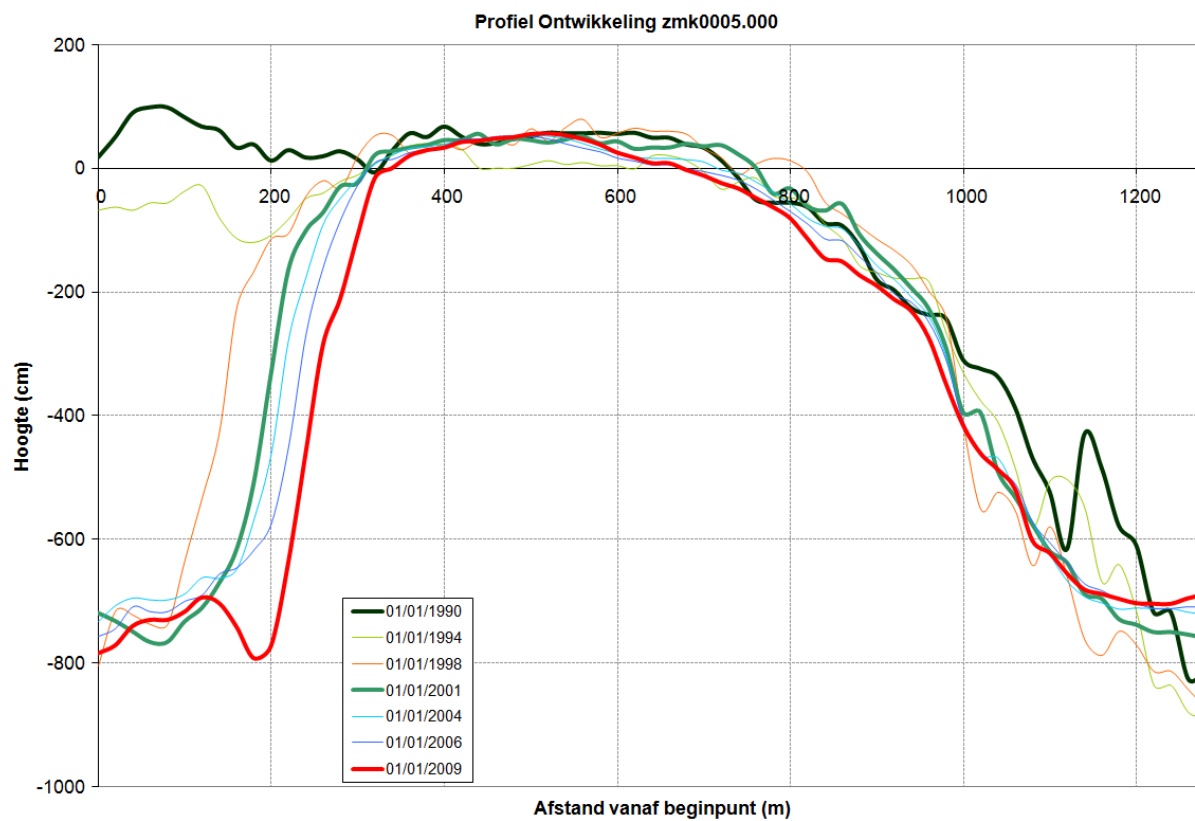
Alle figuren zijn aangereikt door Dick de Jong, RWS Dienst Zeeland, behalve de stroomsnelheidsgrafieken, die komen van RWS Dienst Zeeland, Meetadviesdienst.

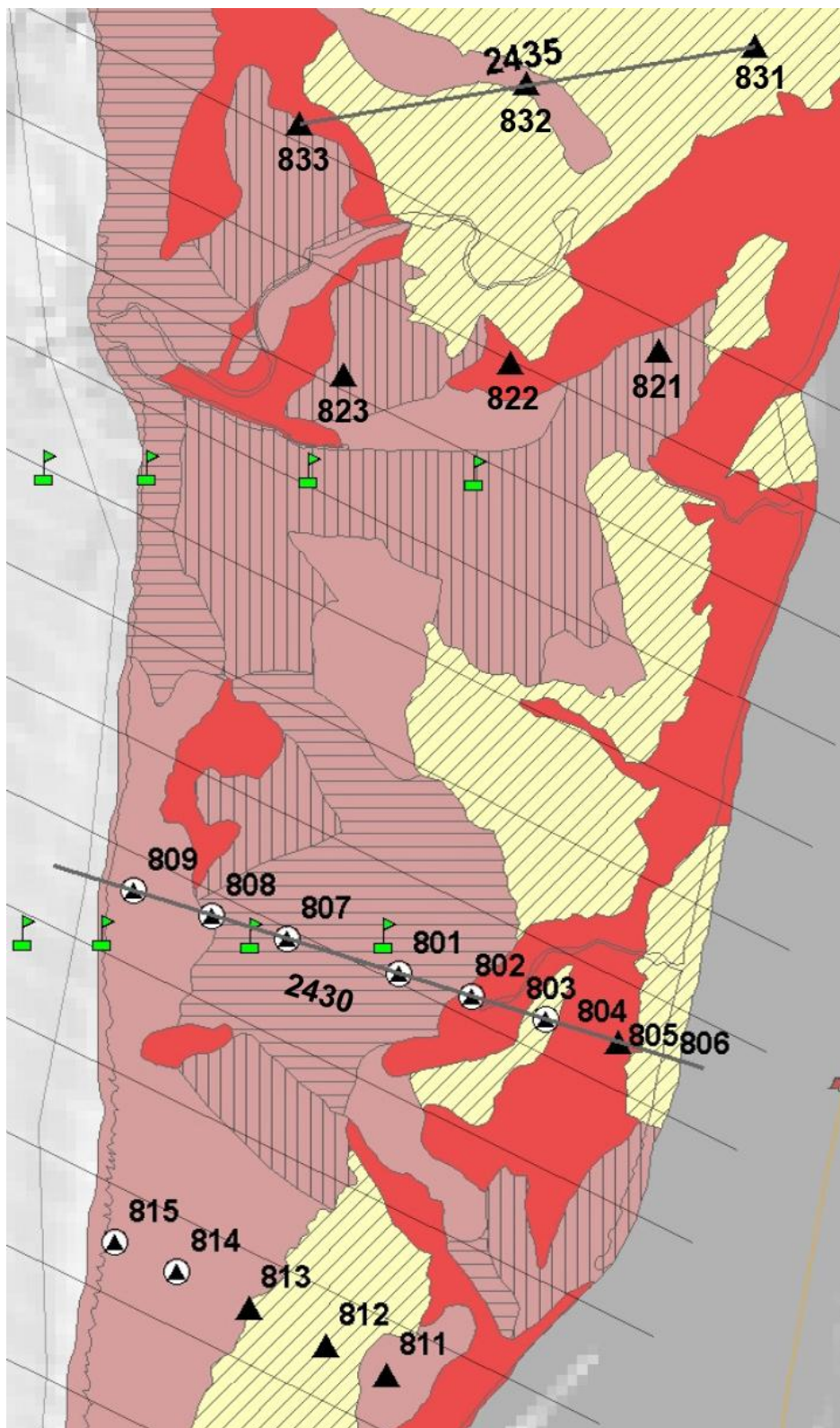


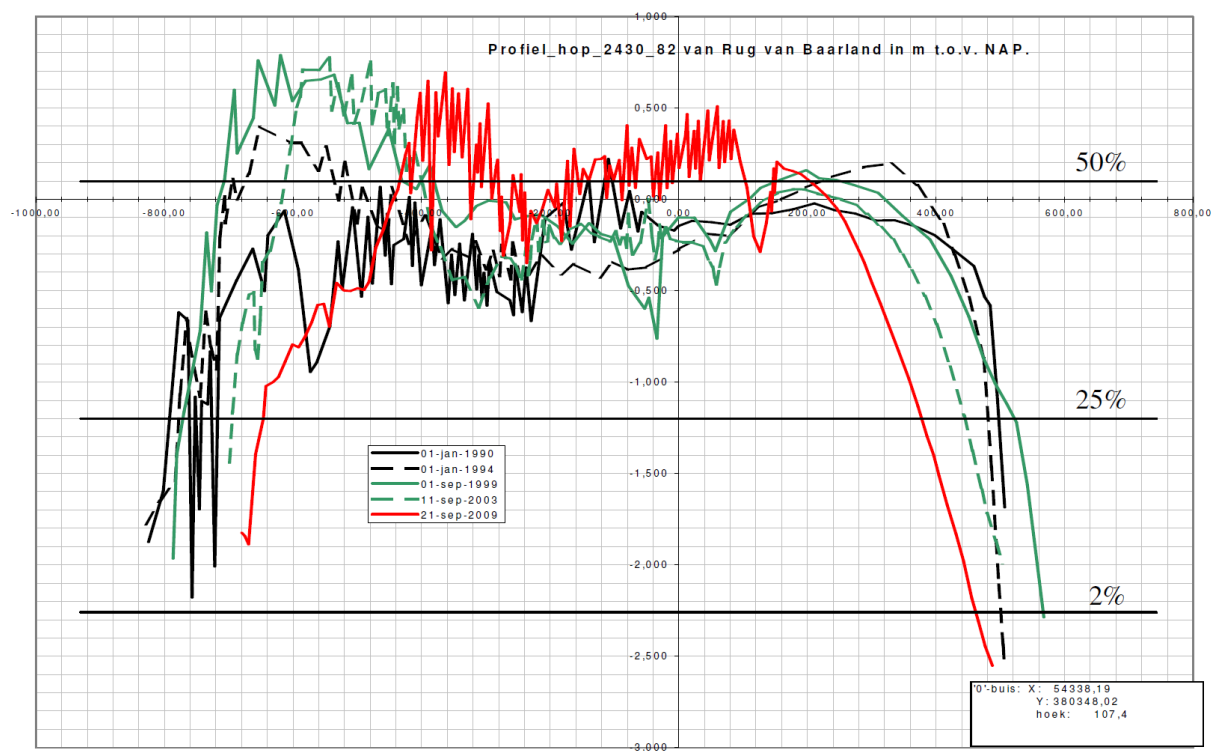
Bron: IMDC

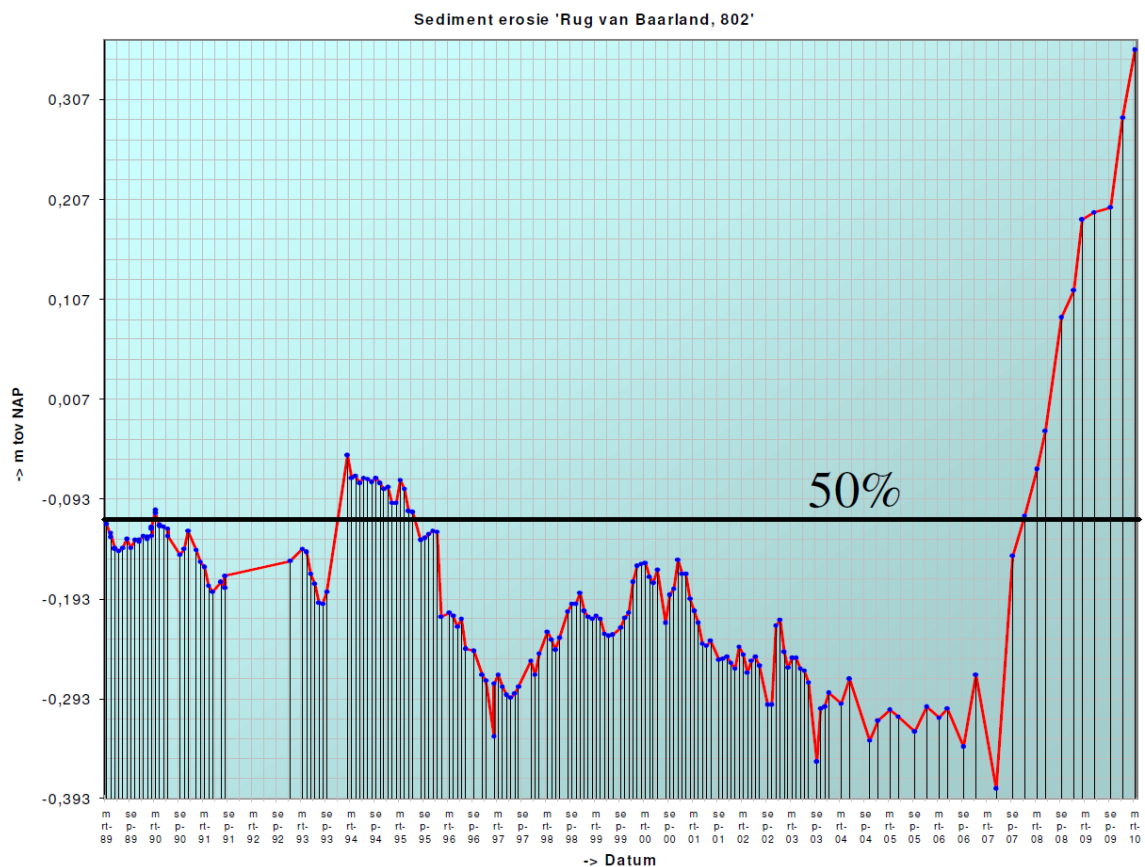
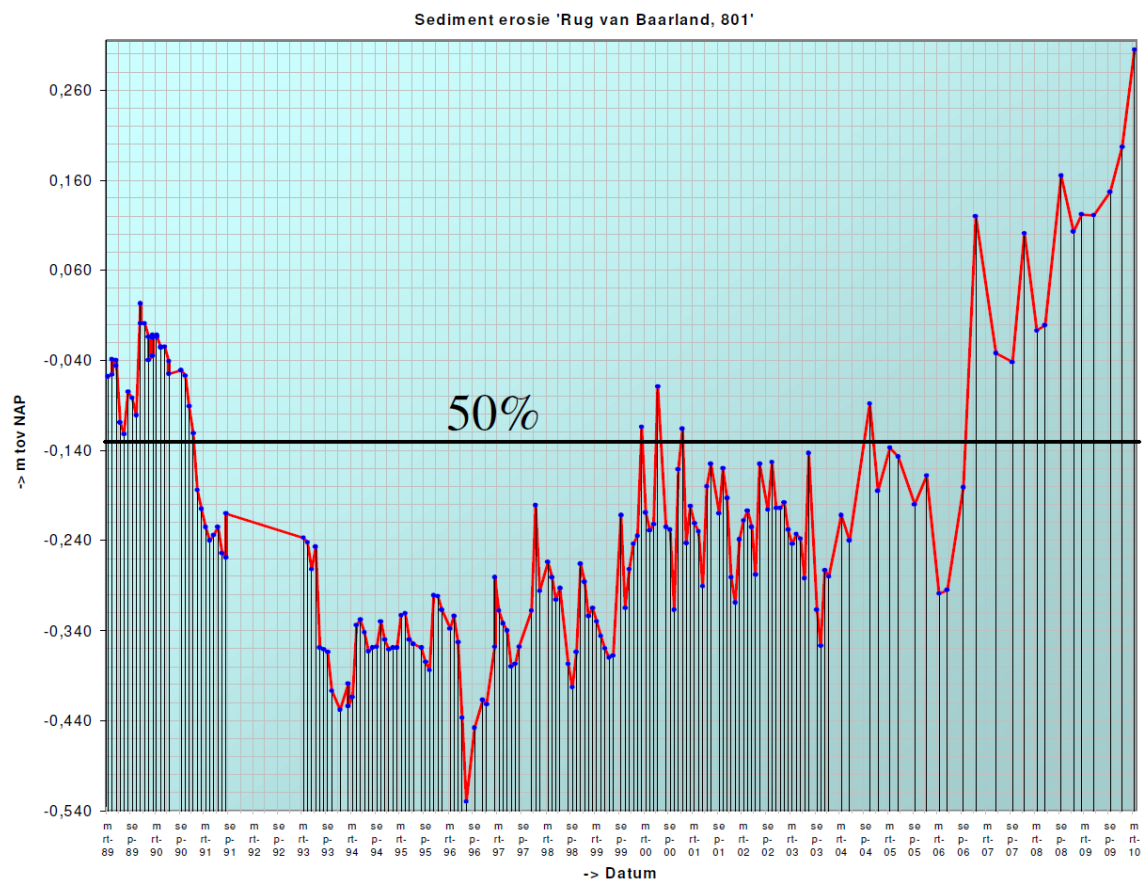


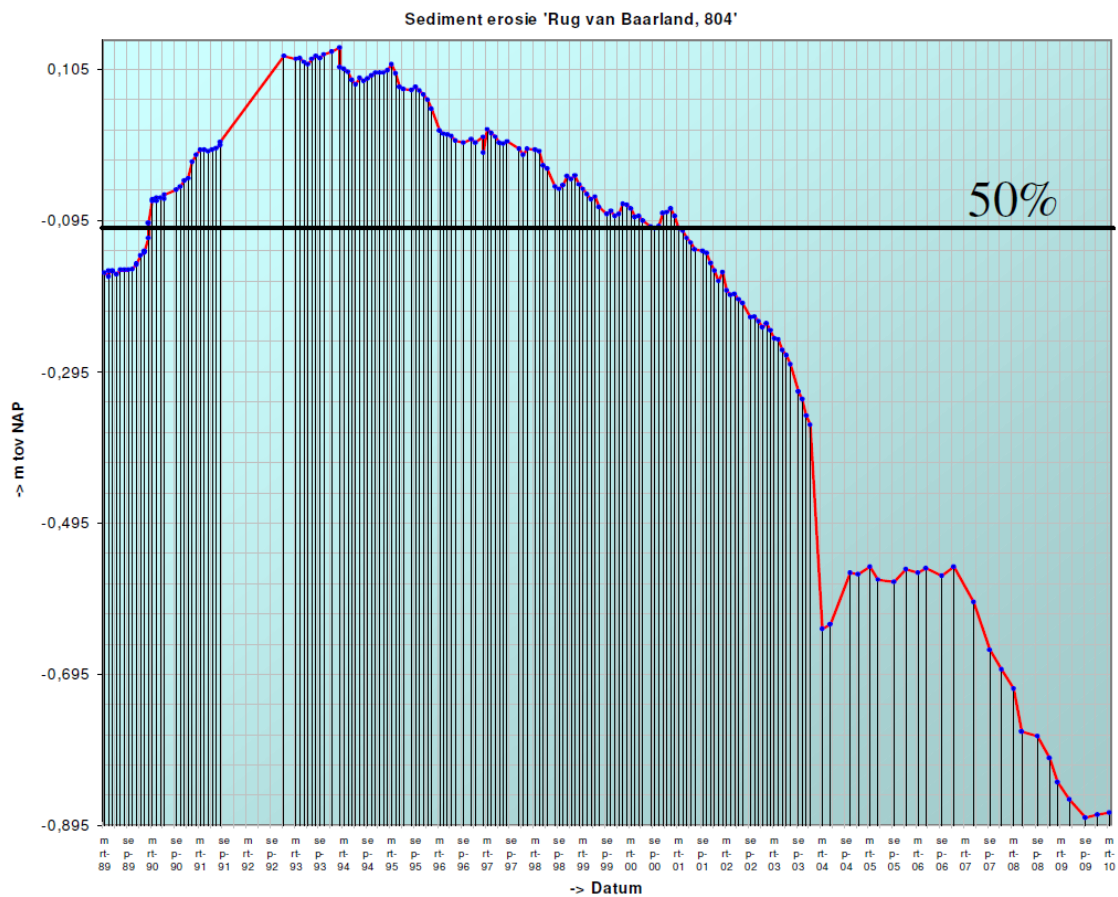
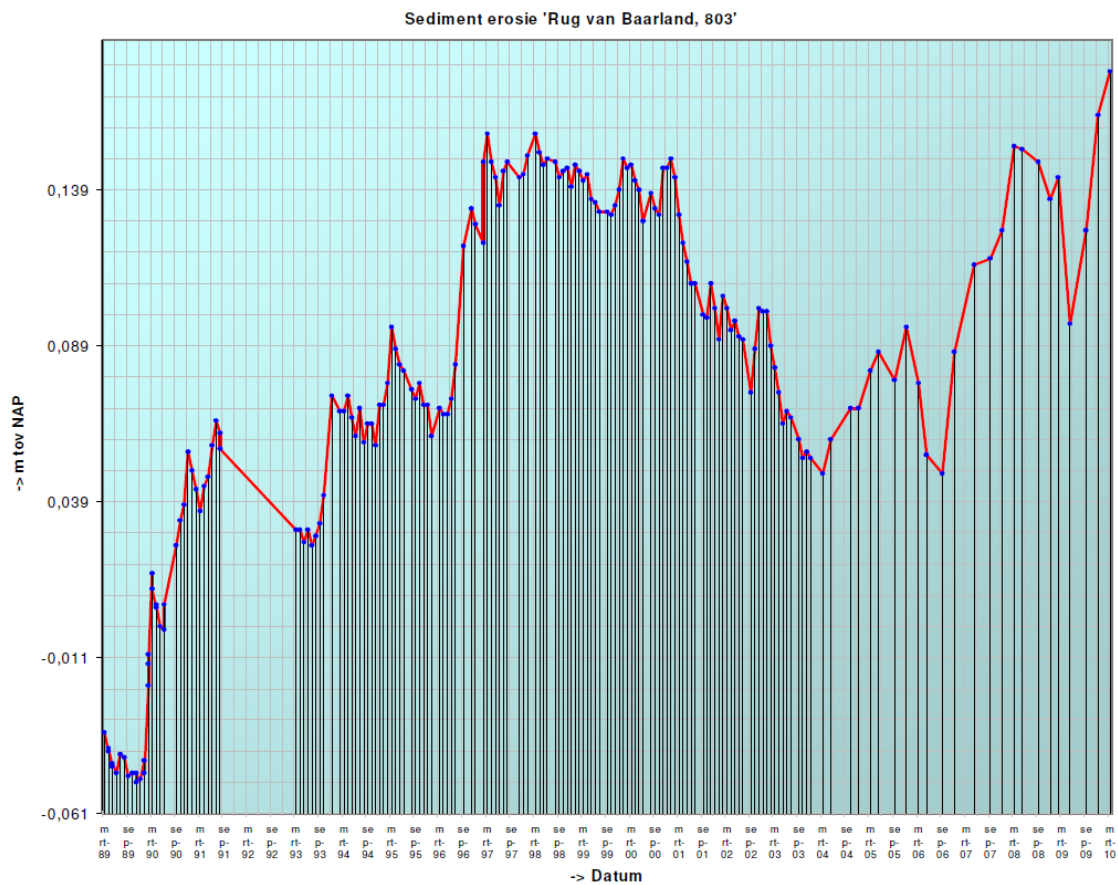


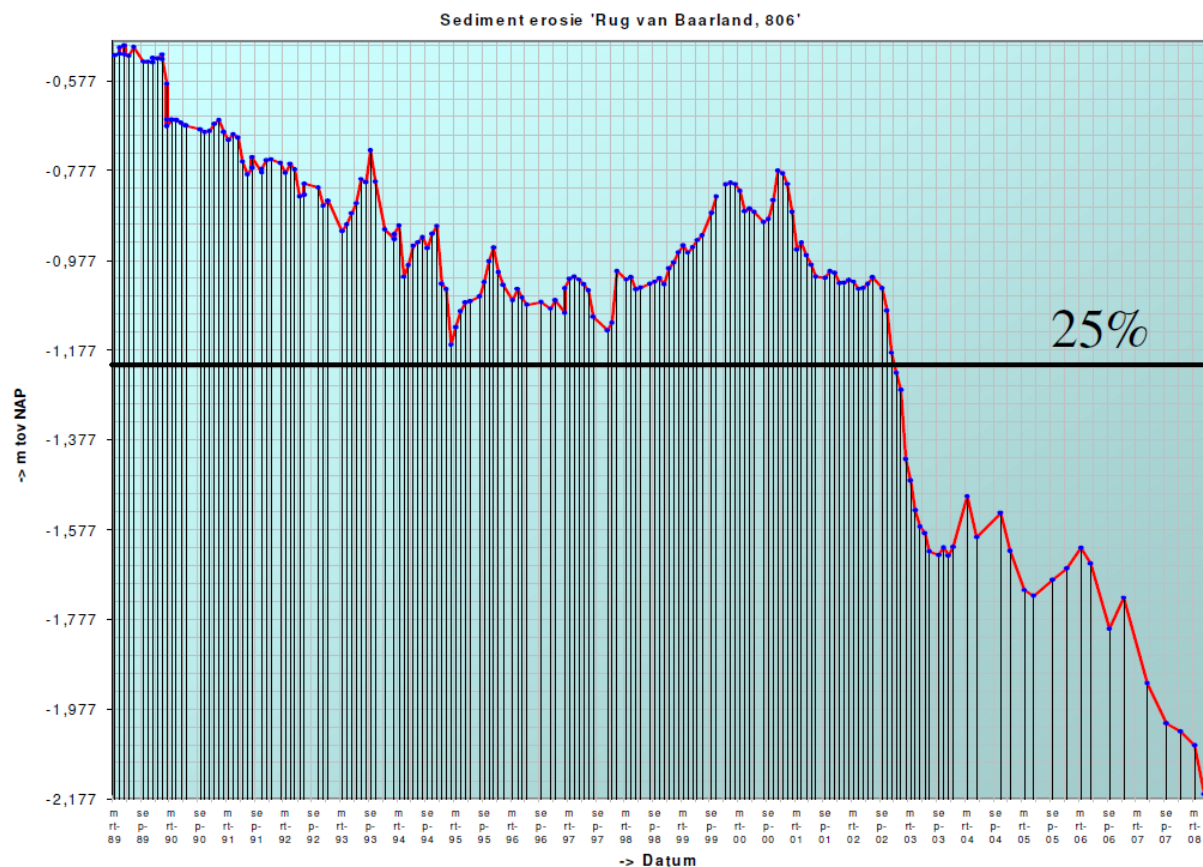
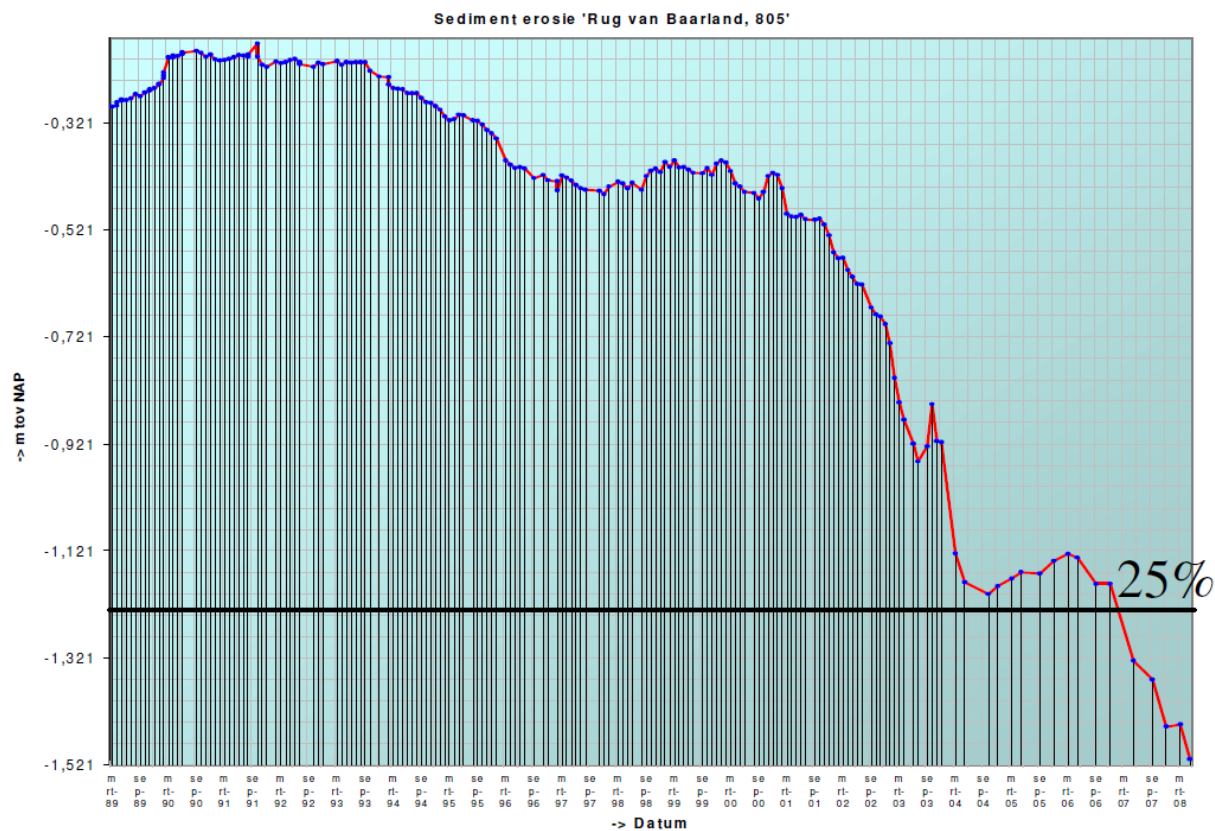


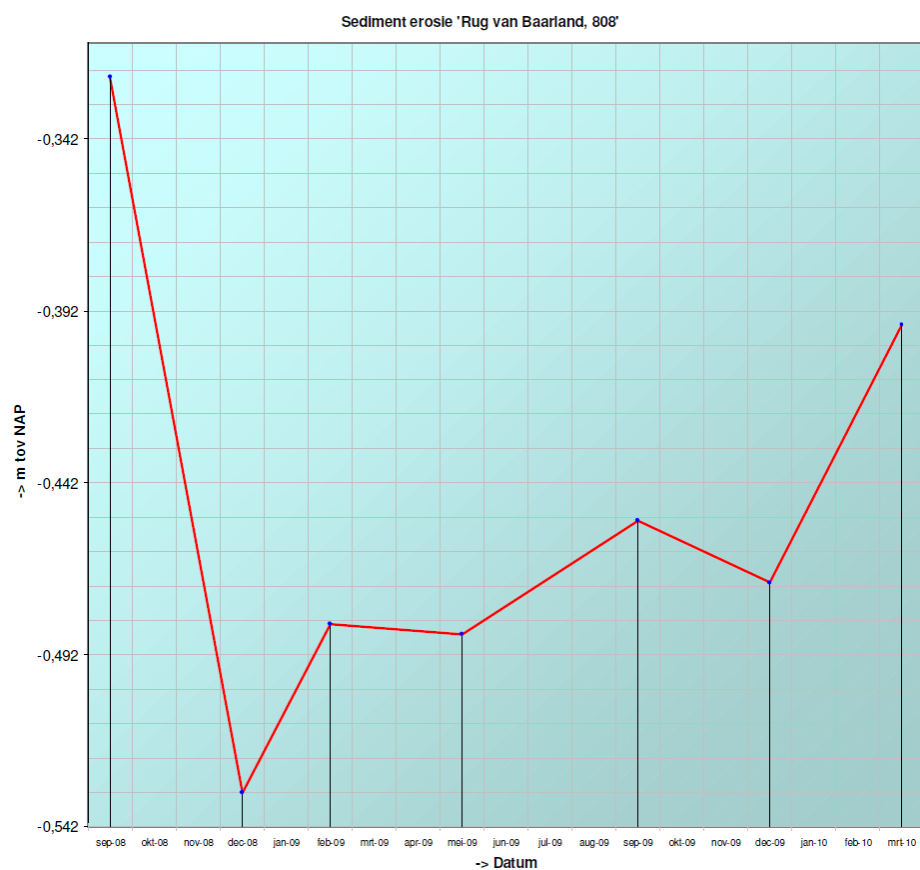
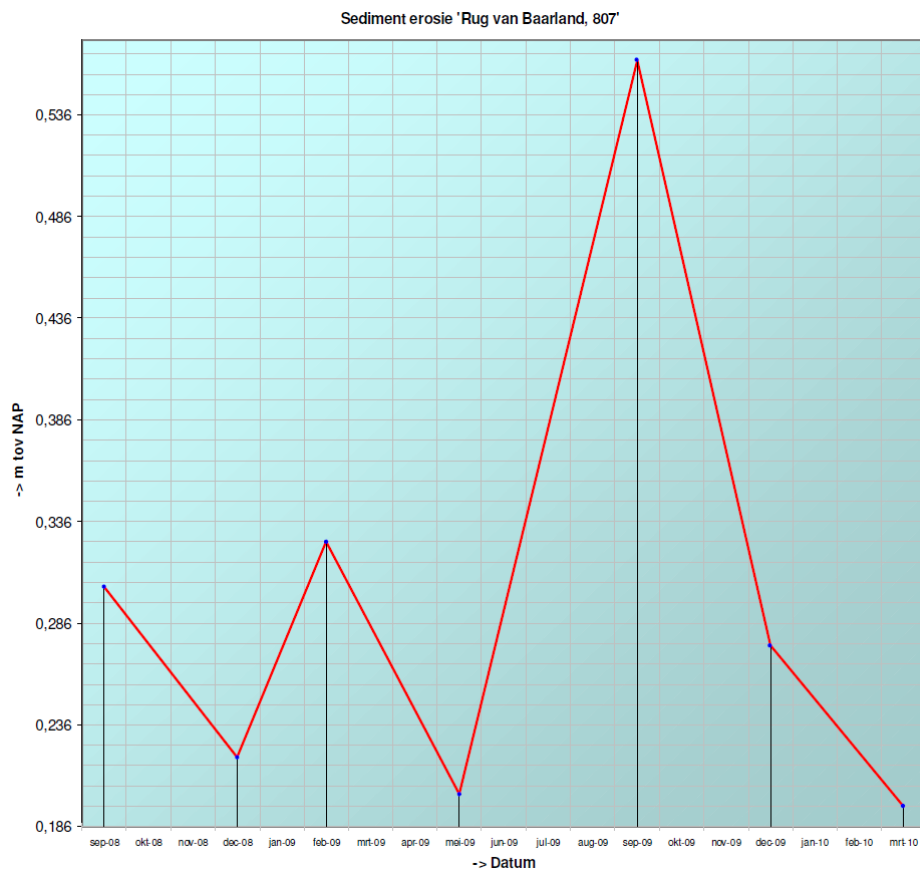


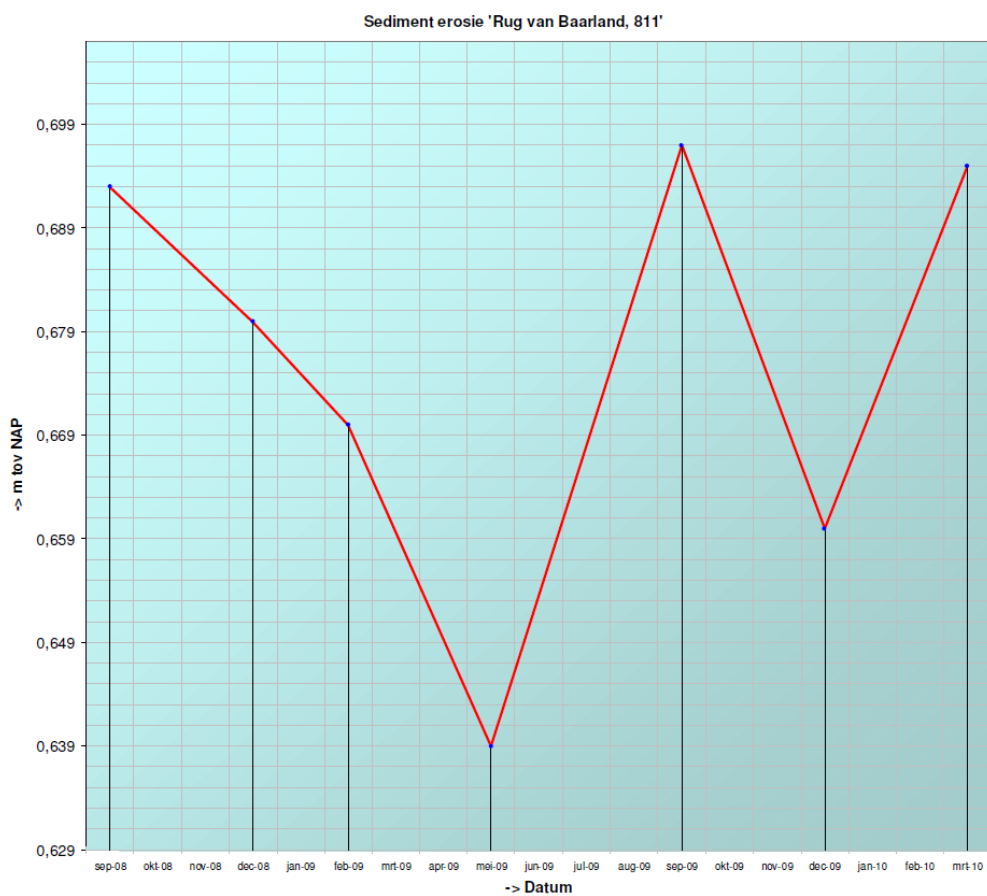
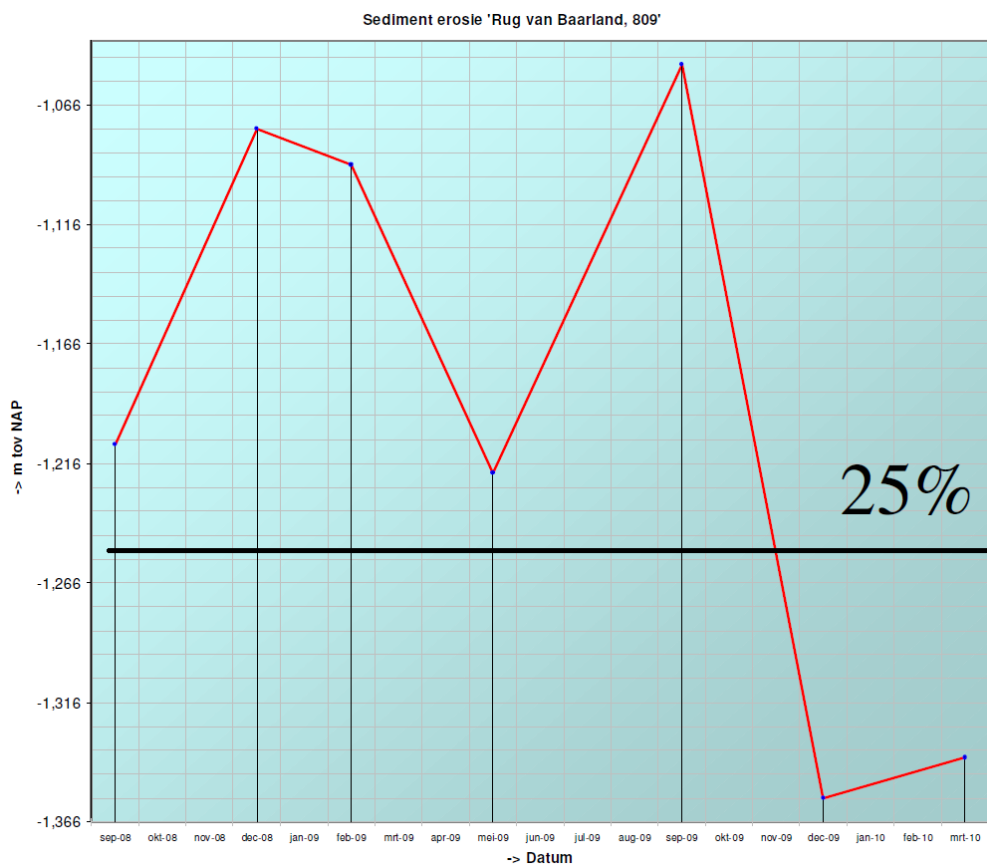


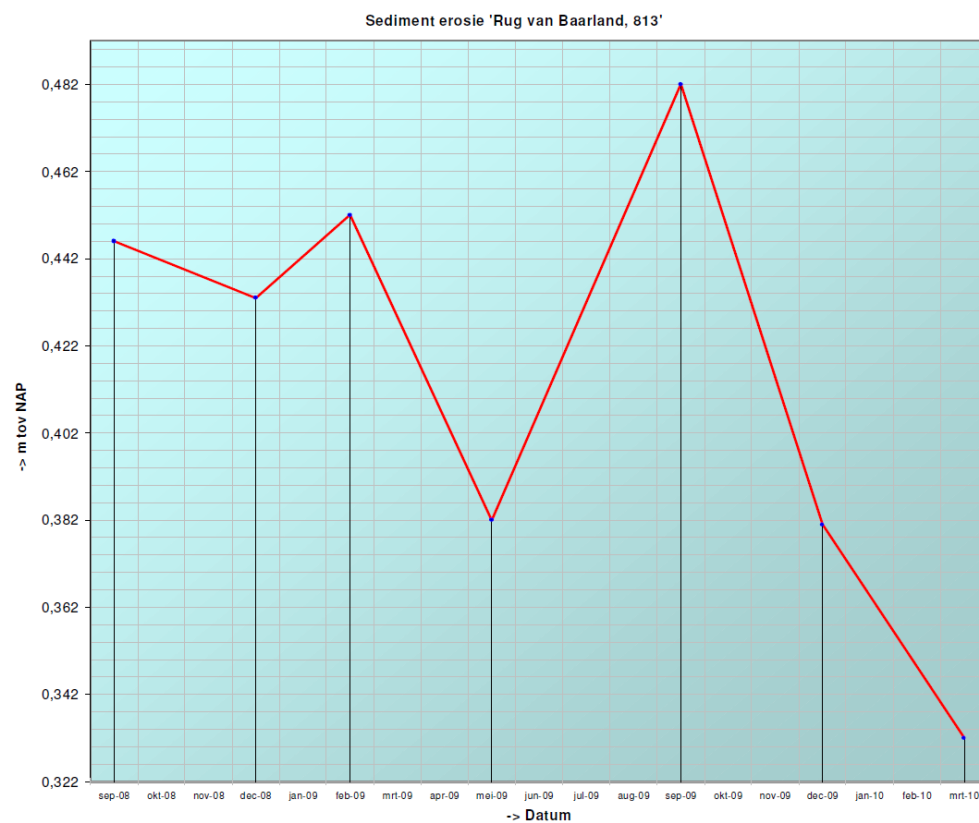
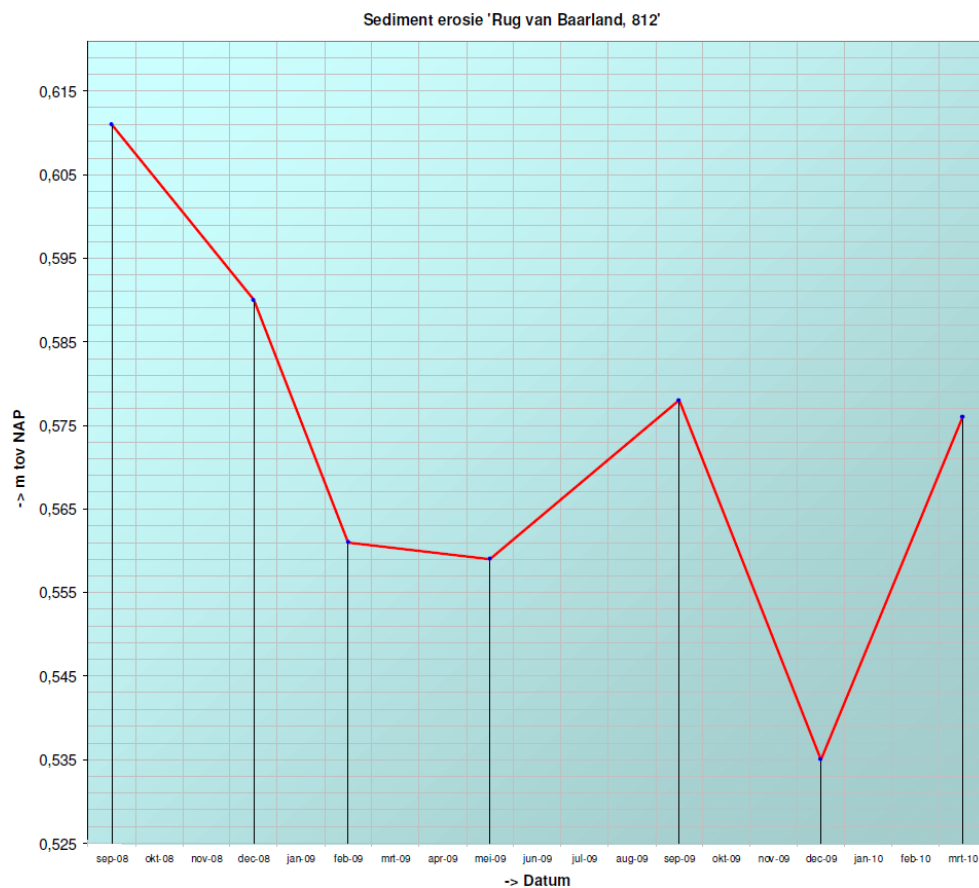


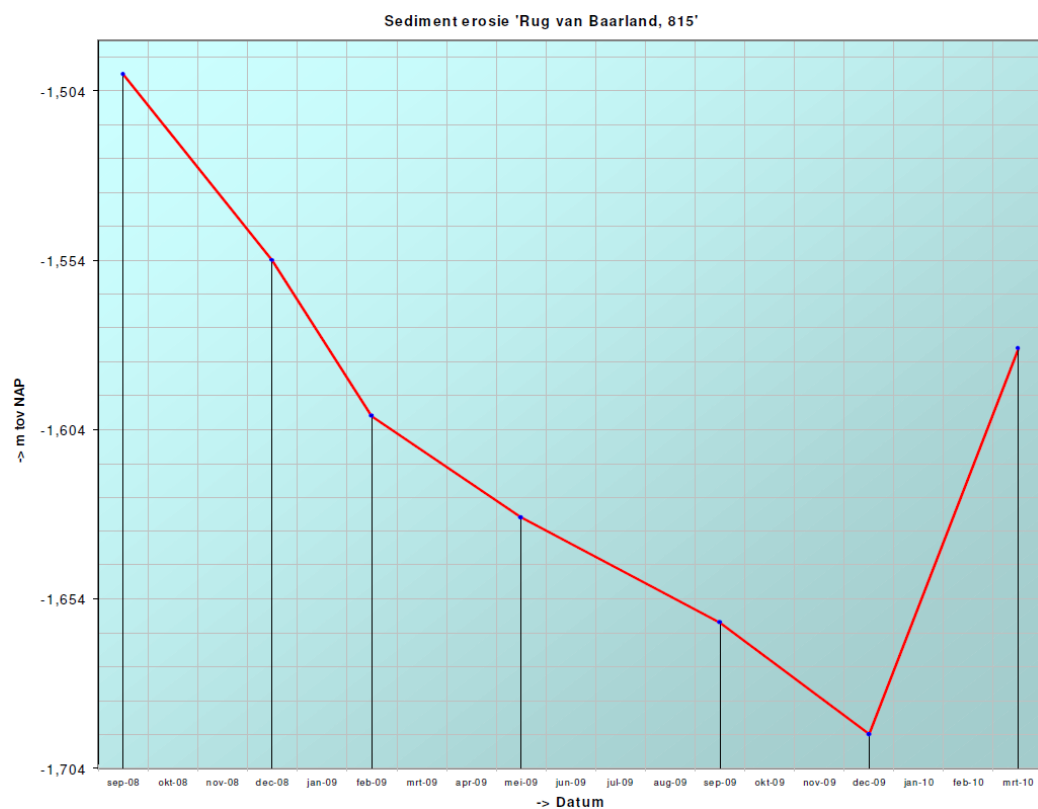
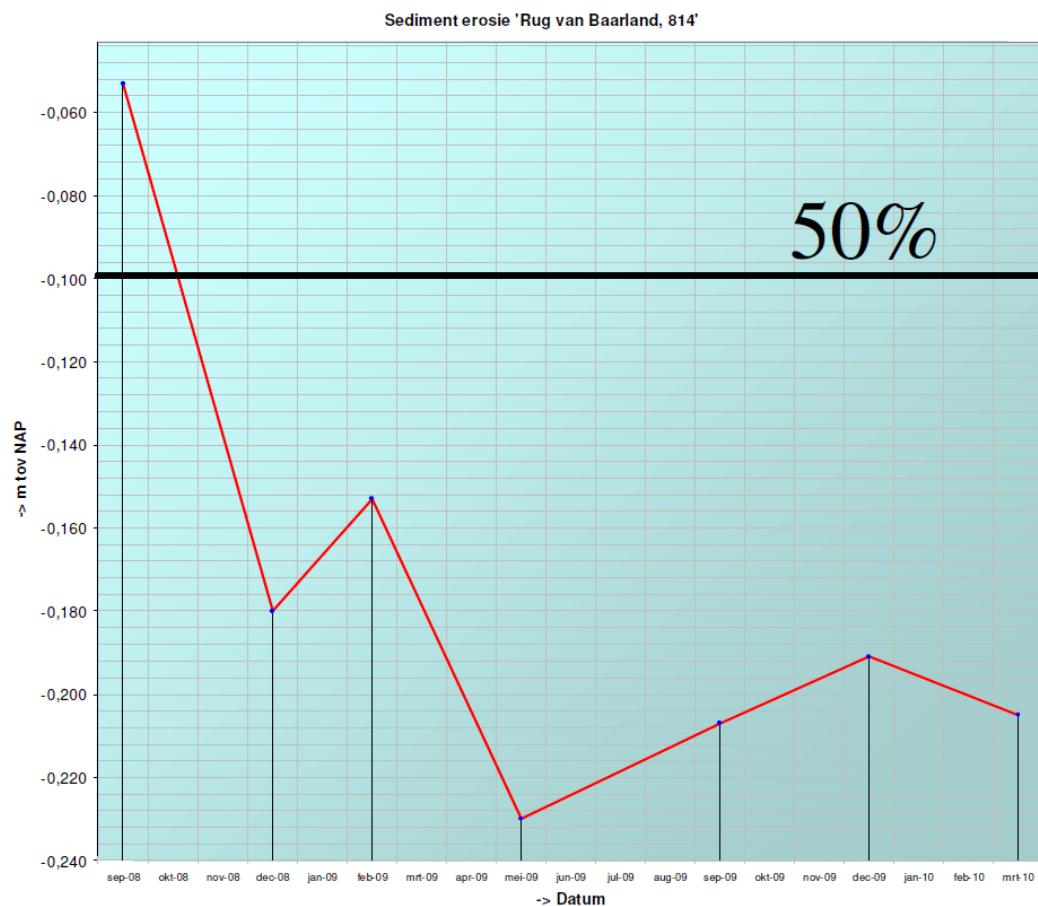


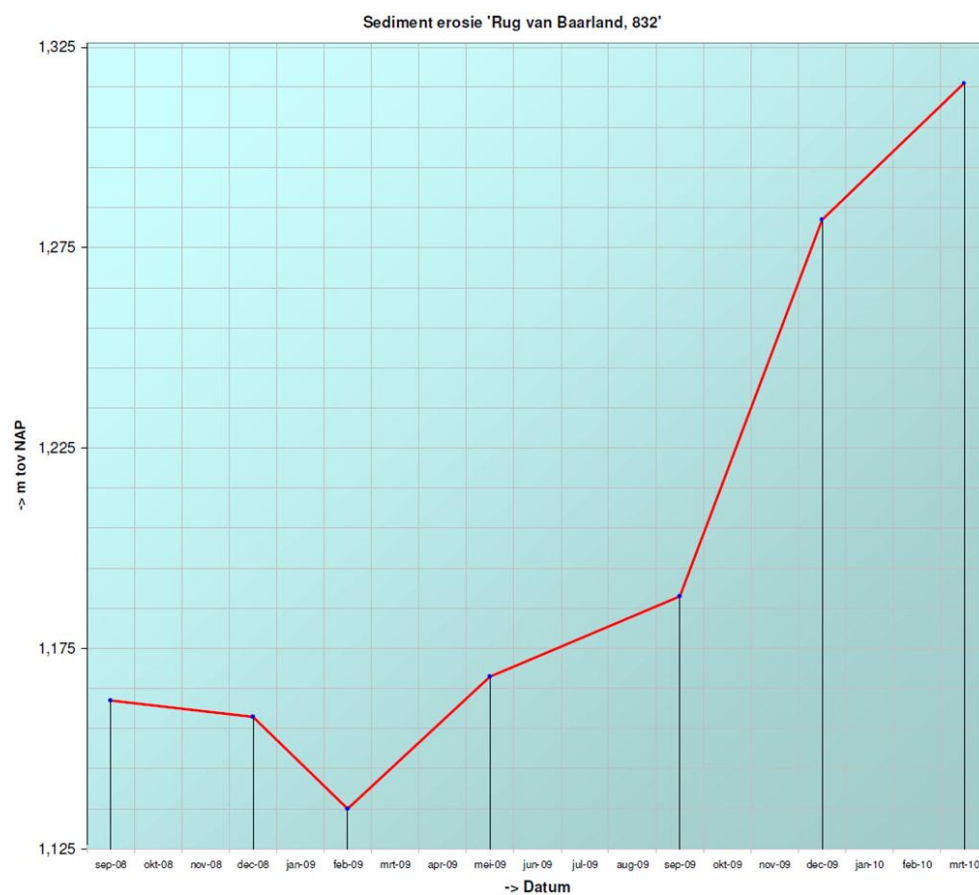
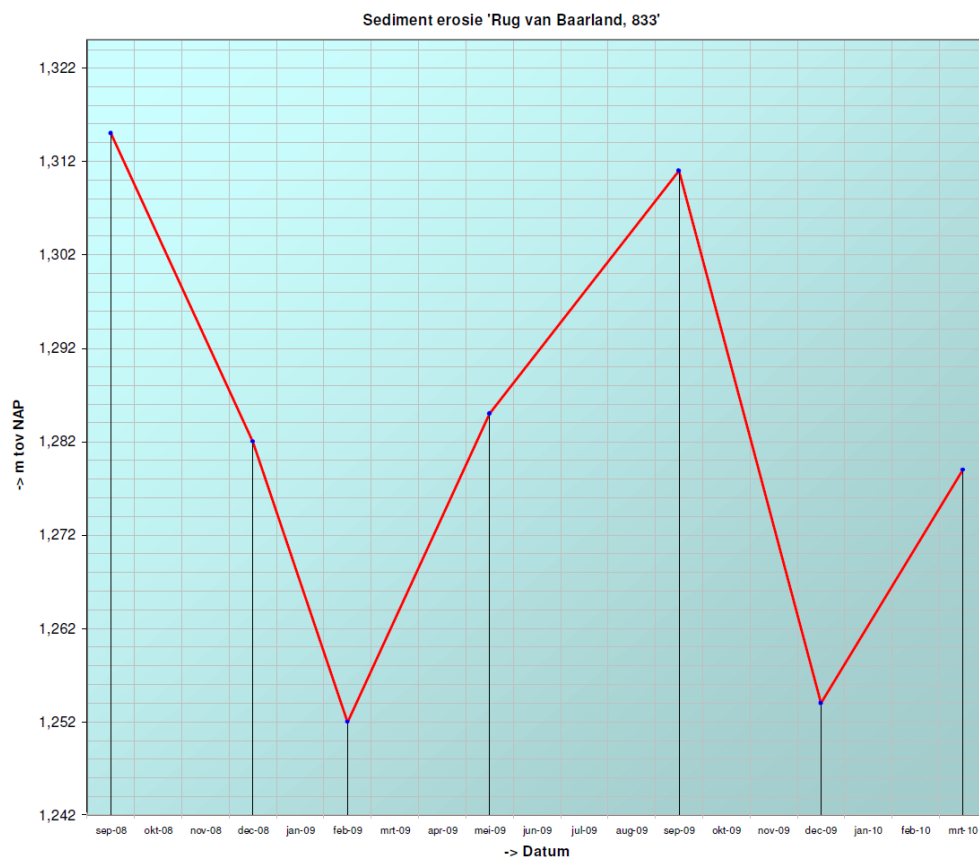


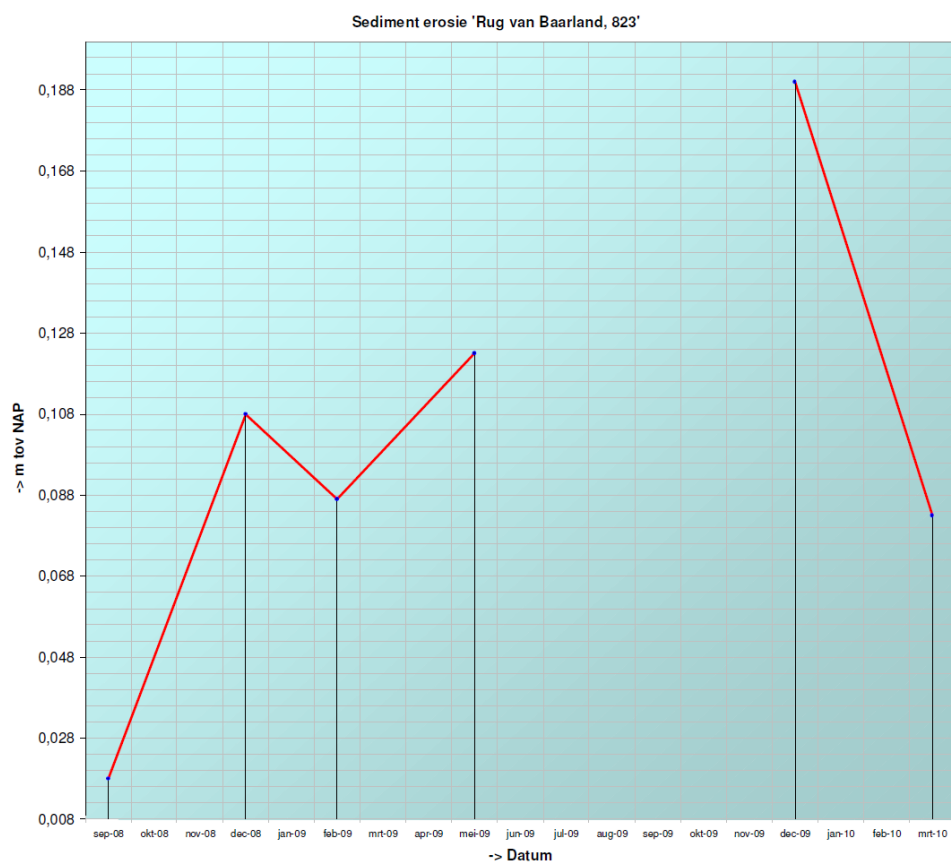
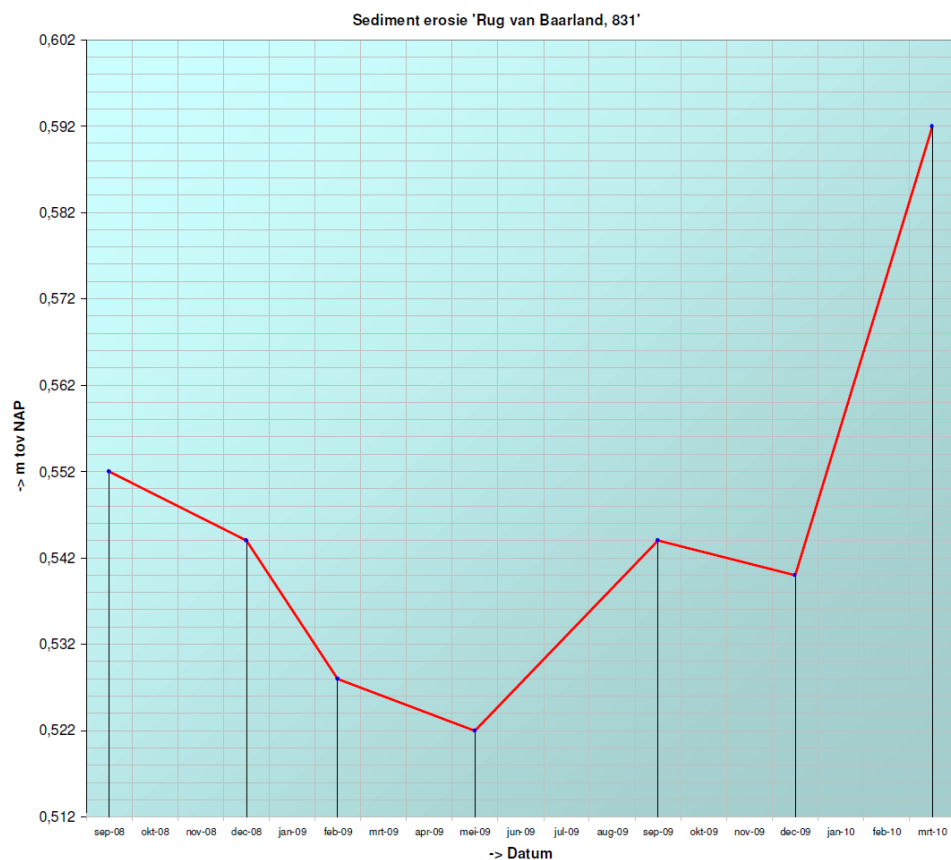


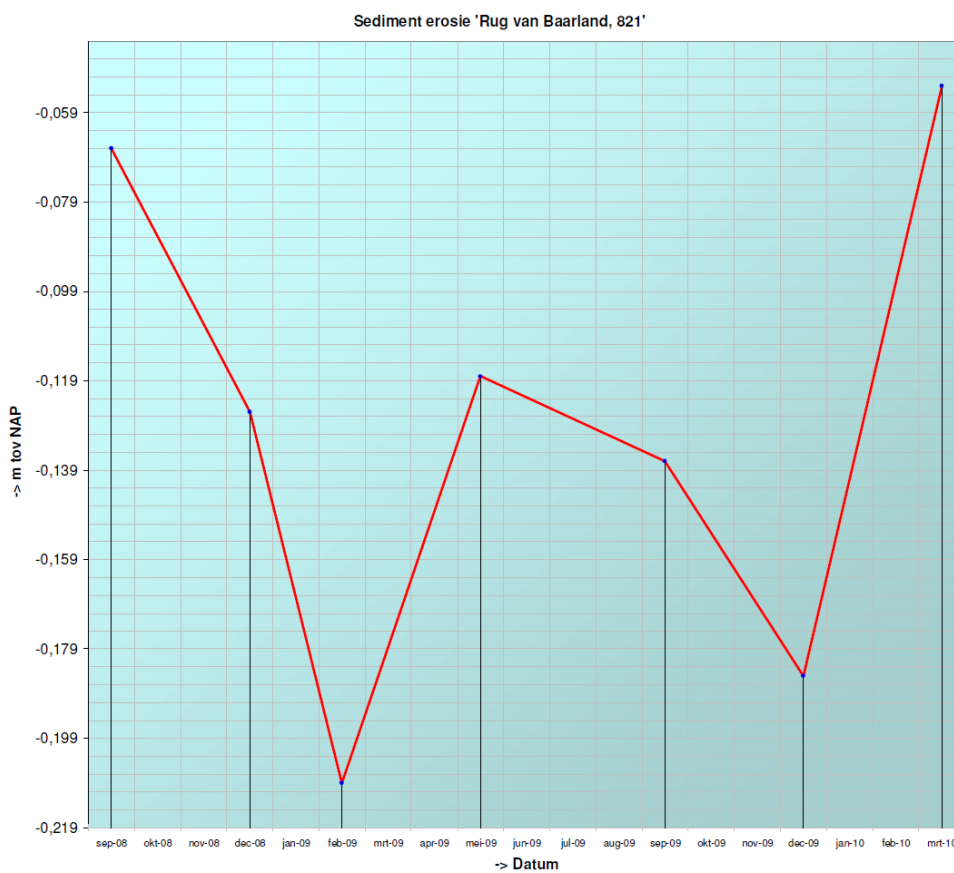
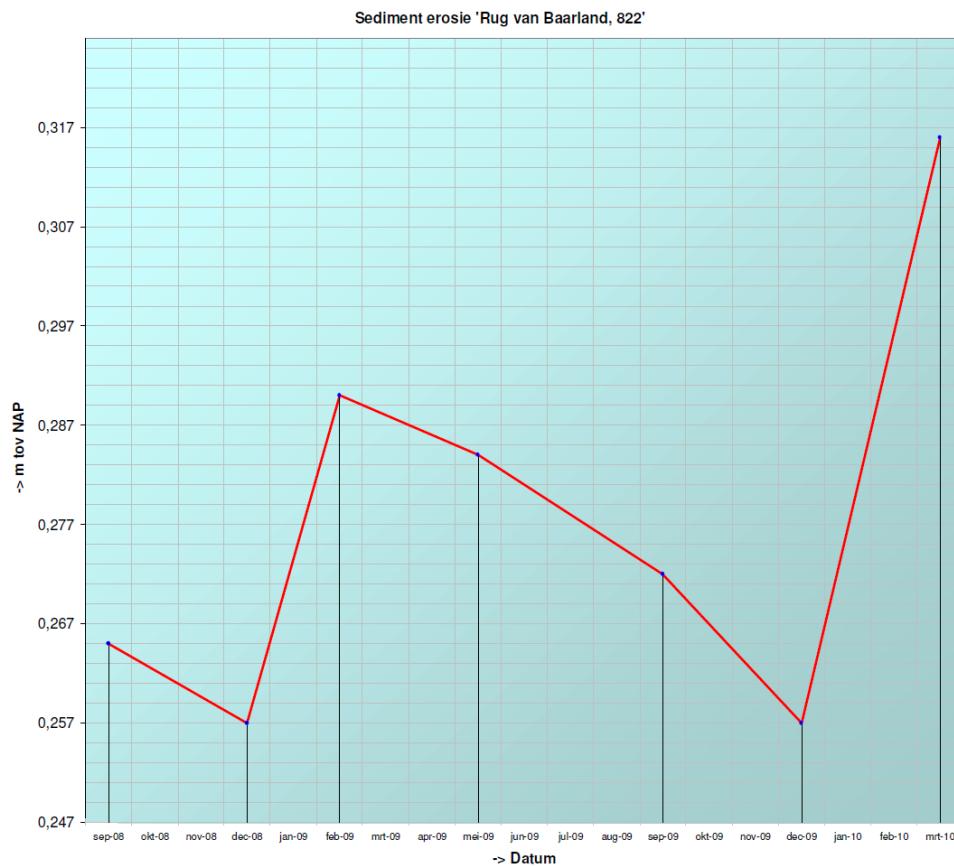


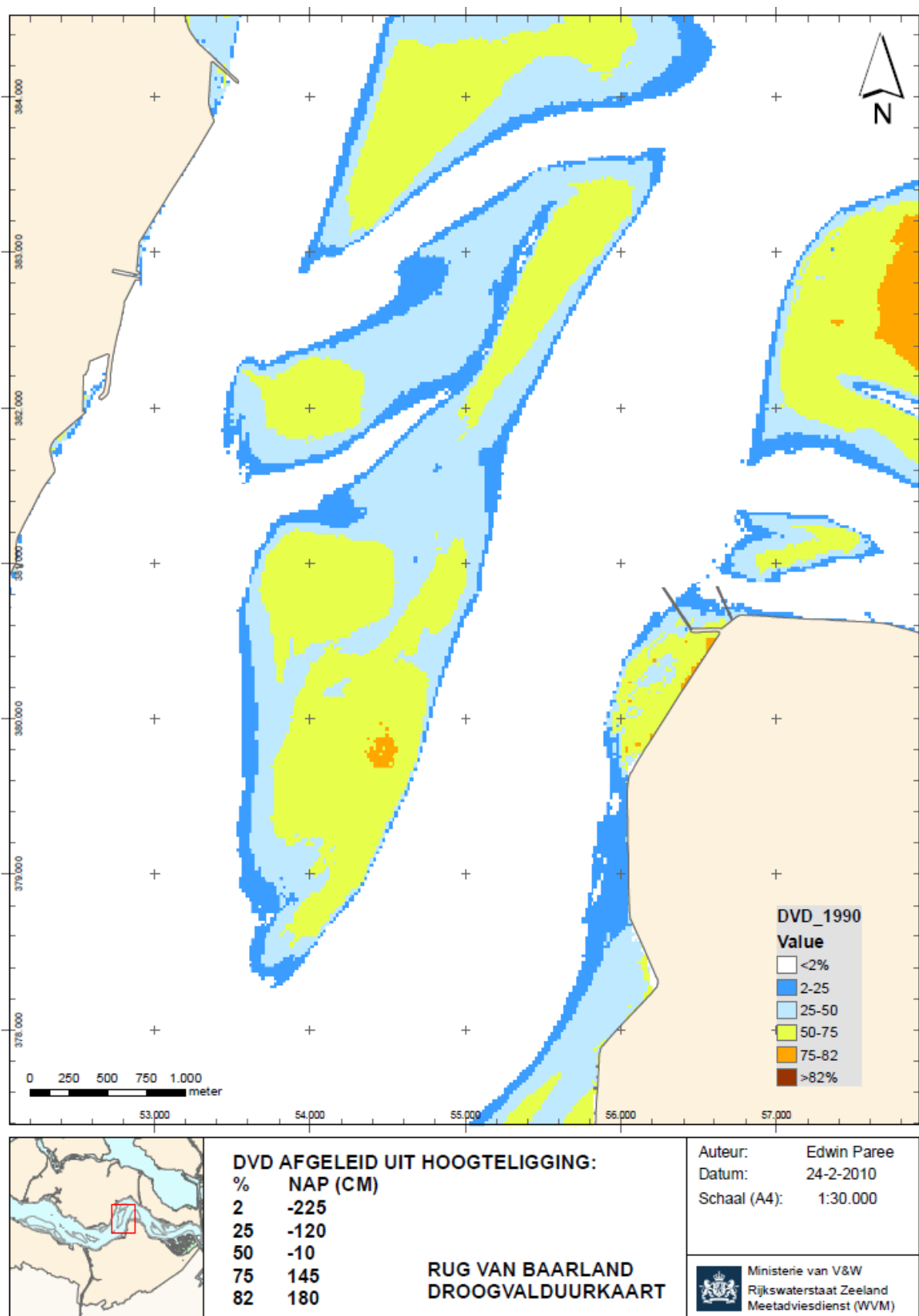


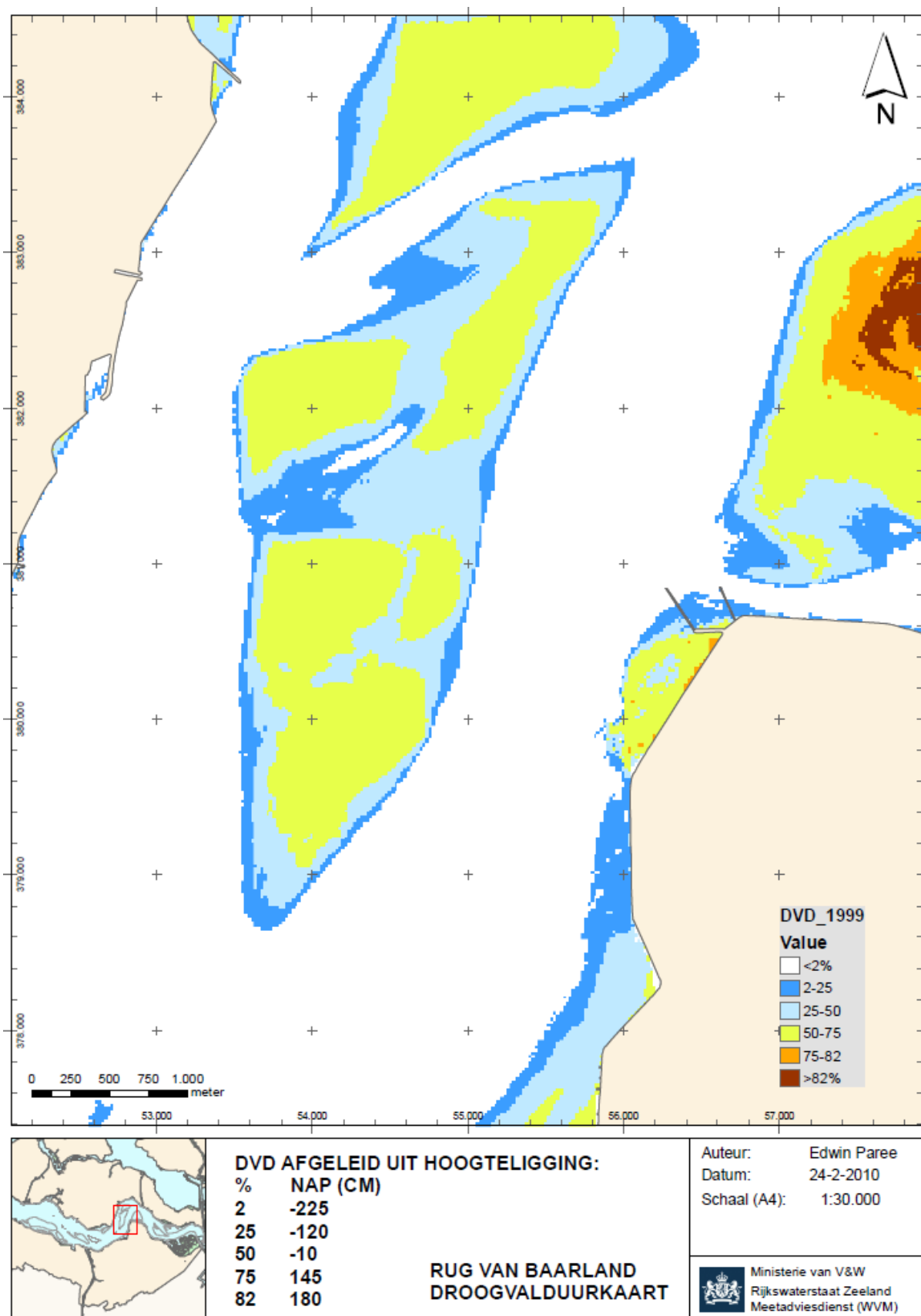


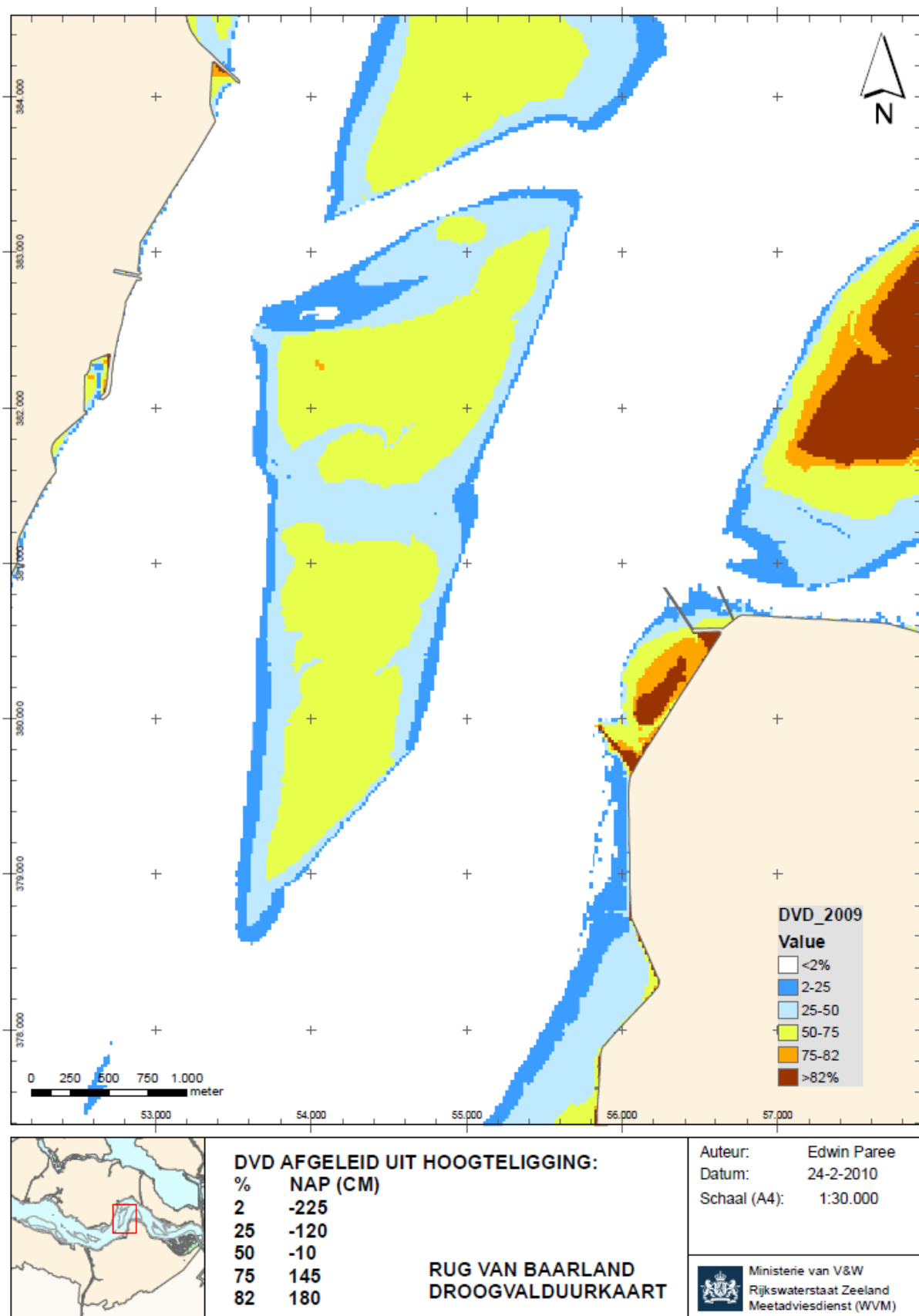


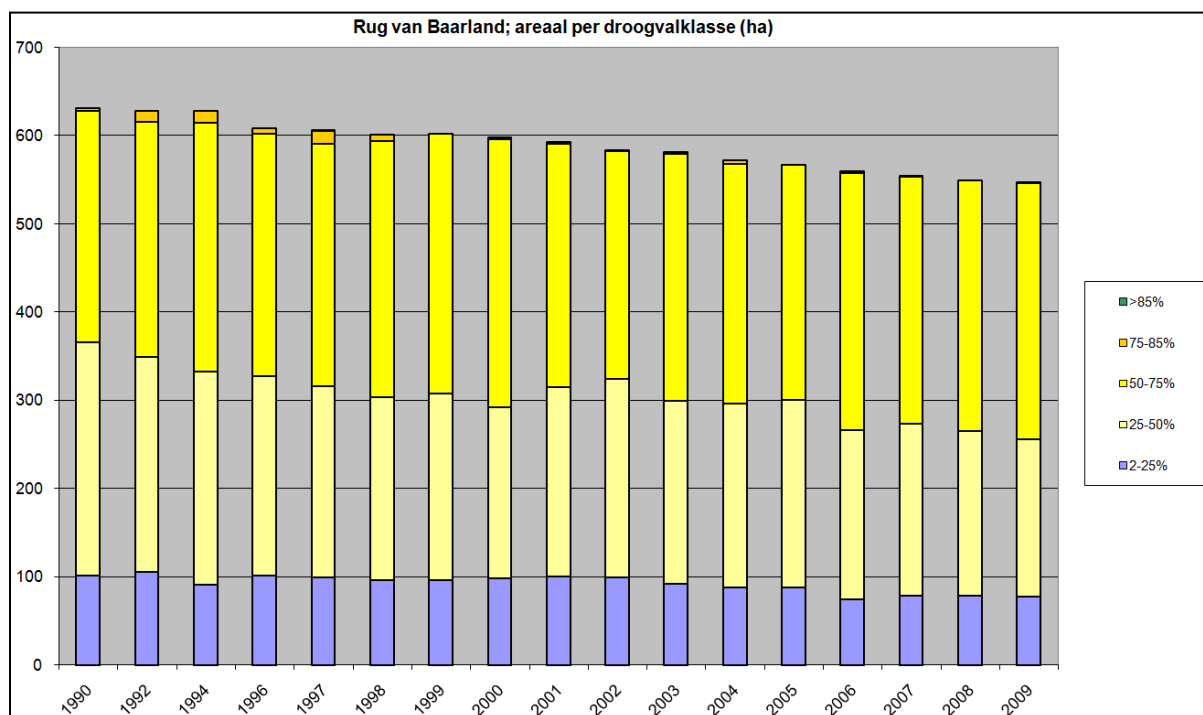


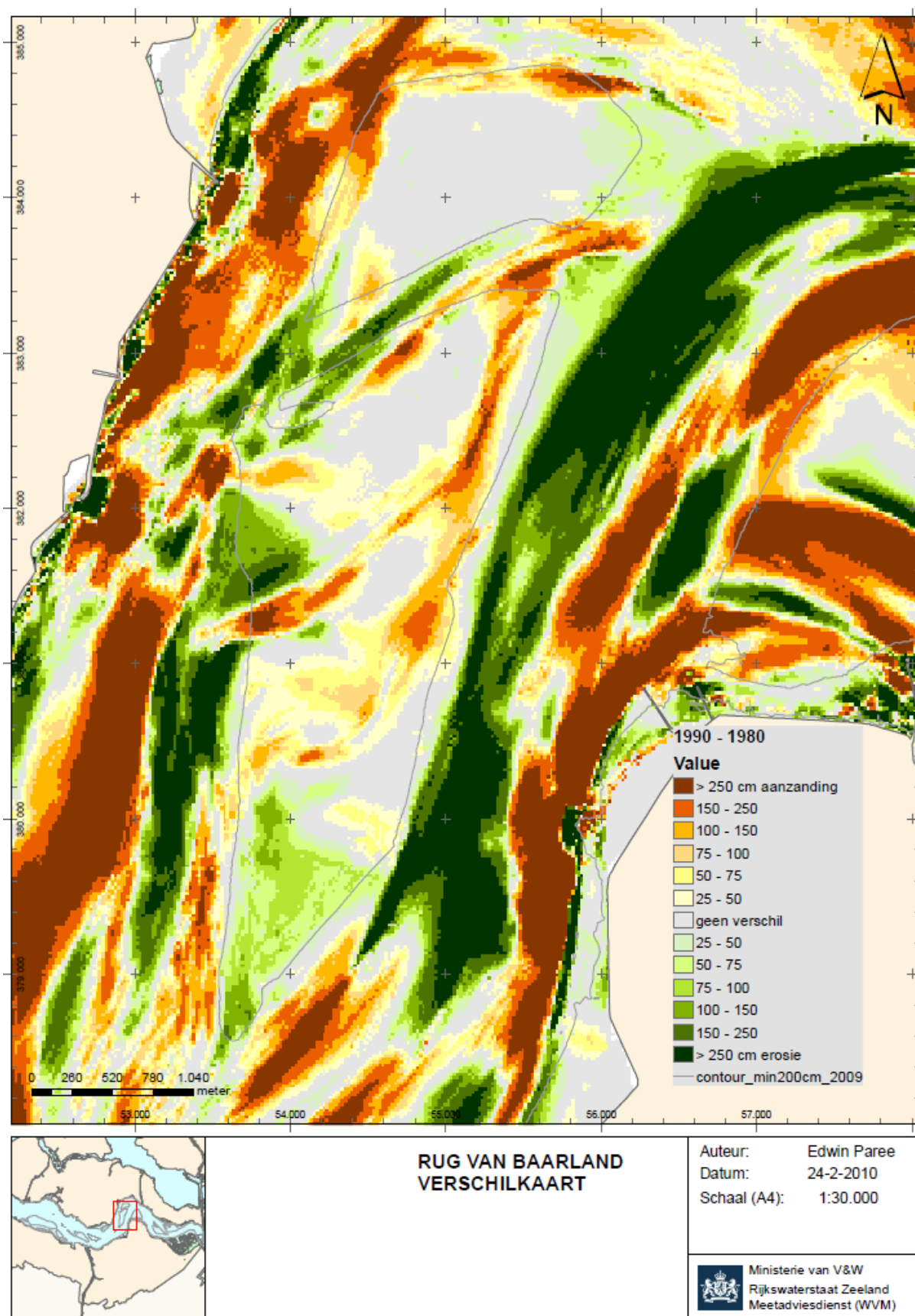


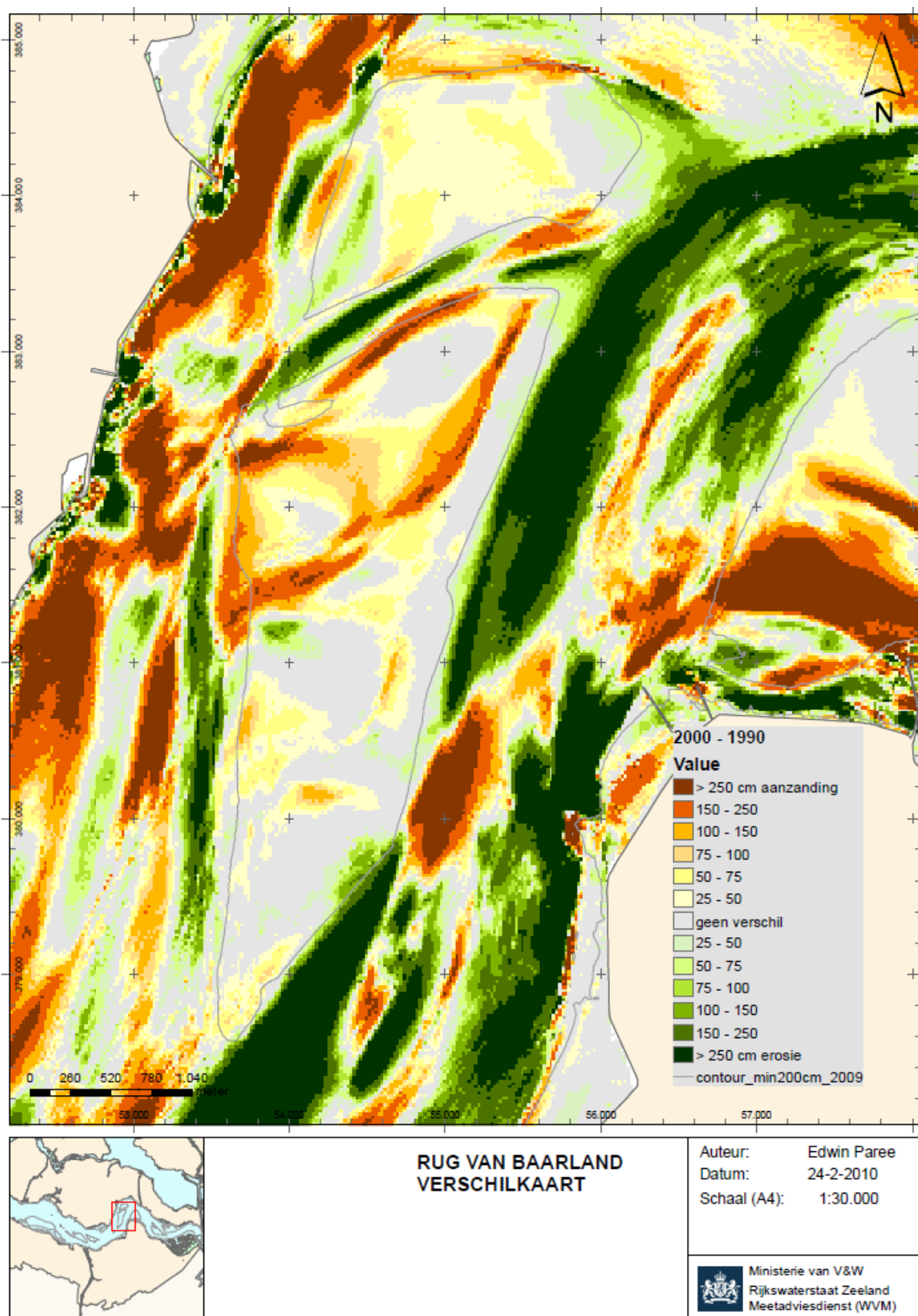


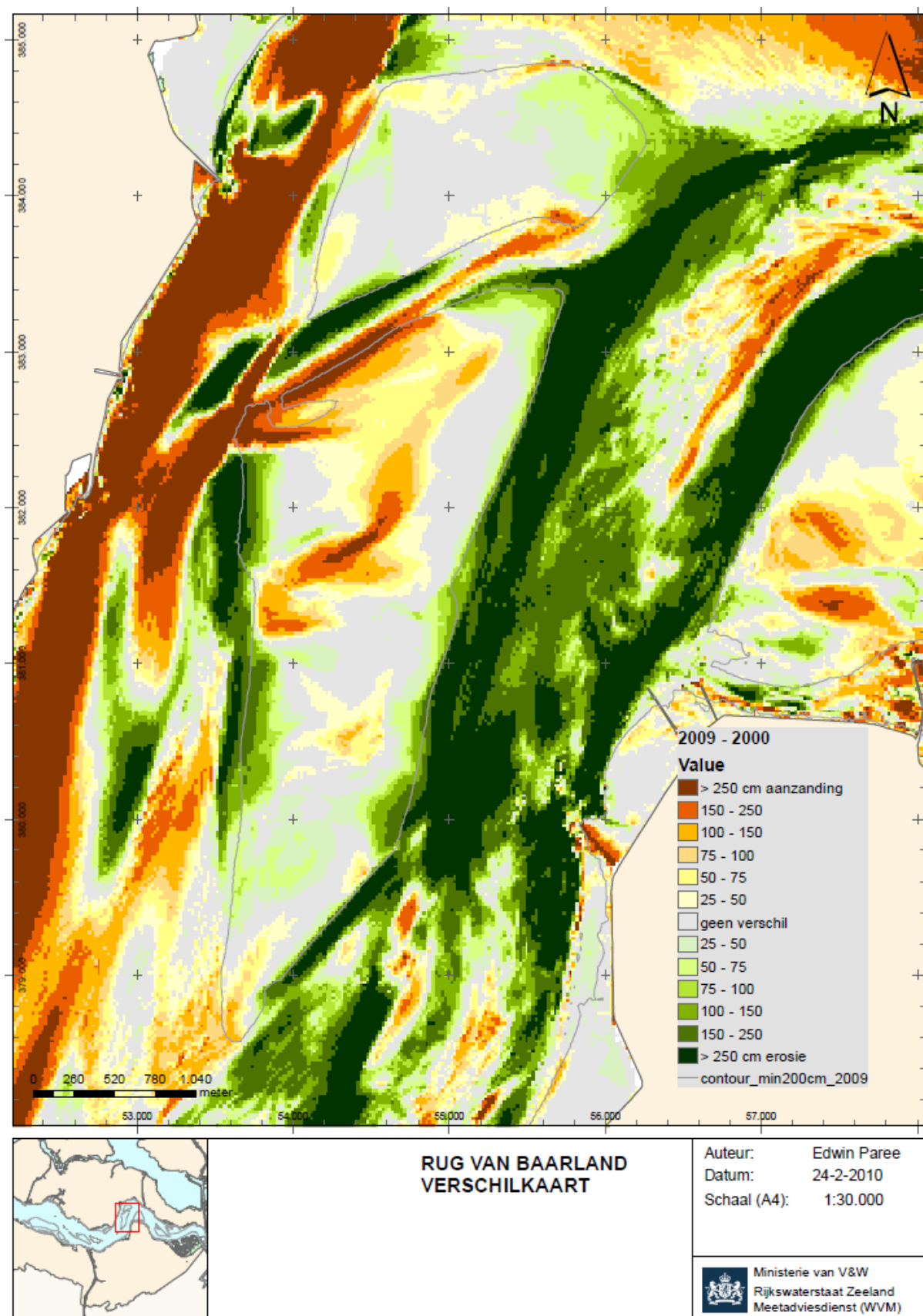




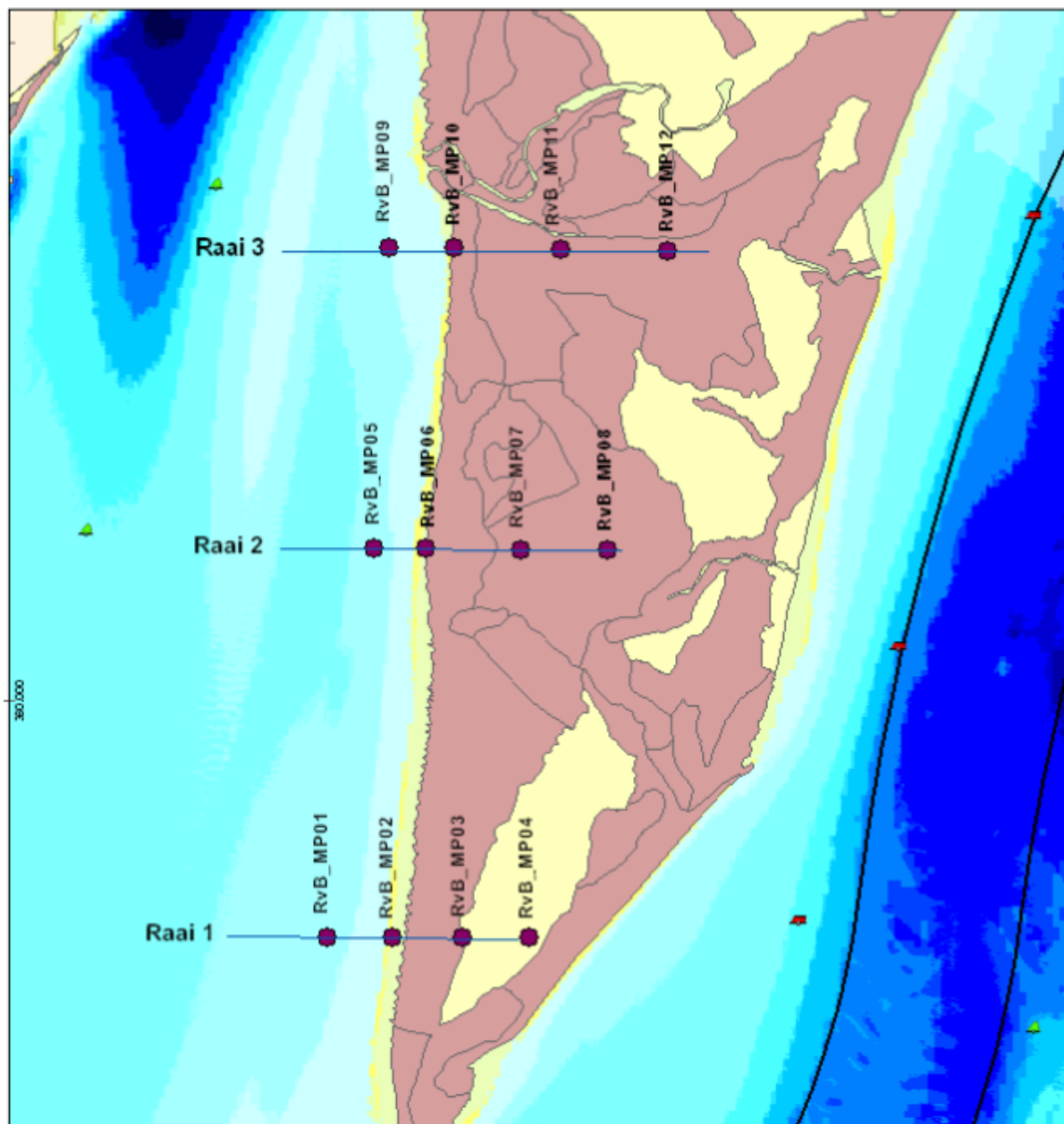








Rug van Baarland



Schematisatie

	Overig		Stroommeetraaien
	Hoog dynamisch		Stroommeetpunten
	Laag dynamisch		
	Pionier vegetatie		
	Schor		

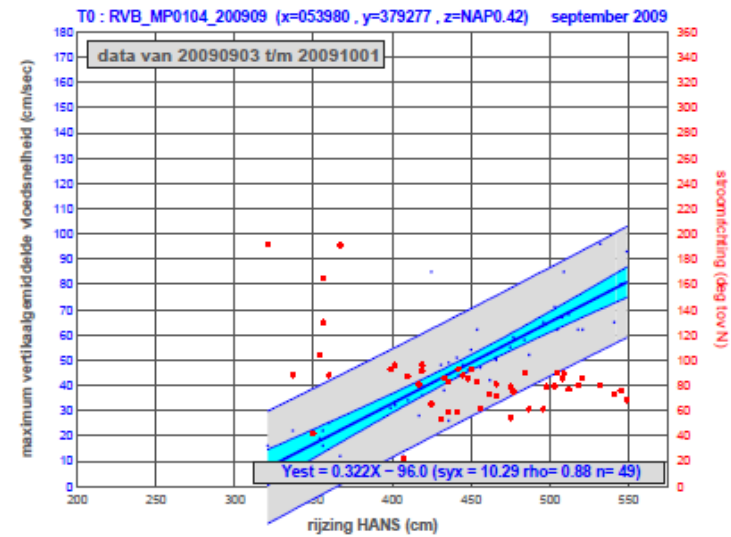
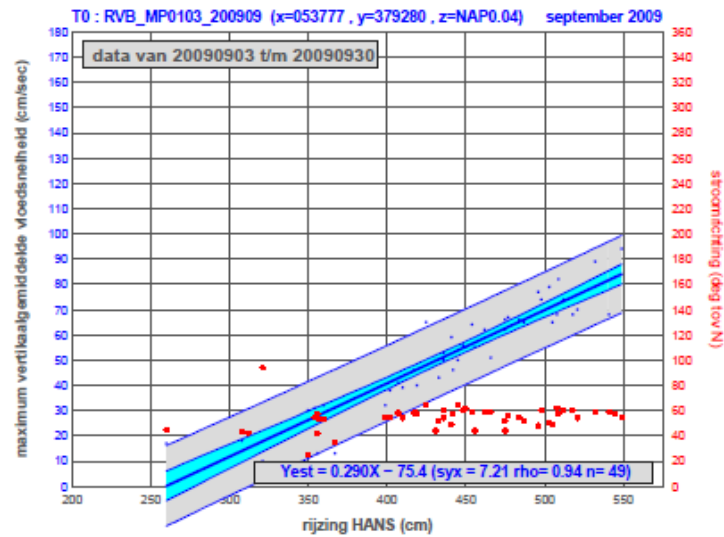
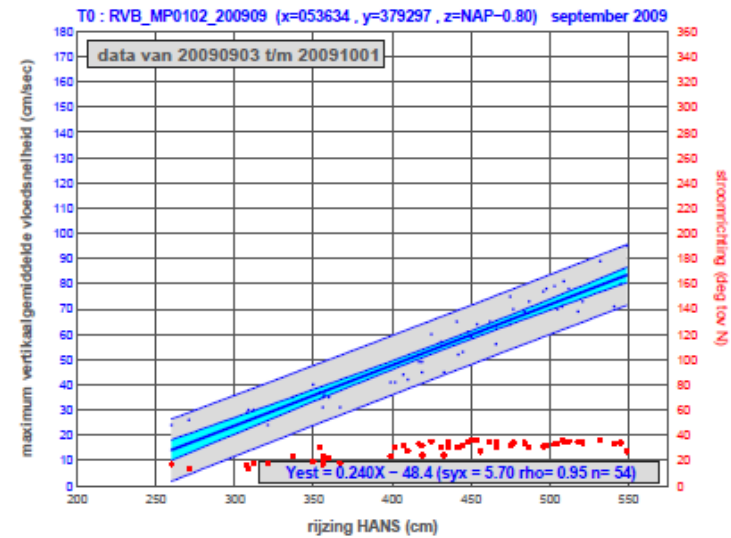
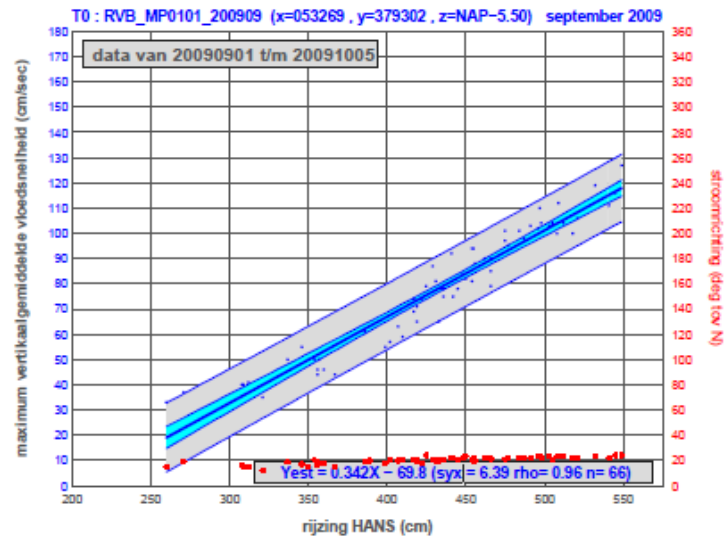
Auteur: Marco Schrijver
Datum: 22-11-2010
Kaartnummer: 3

Schaal: 1:17.000
Bron:

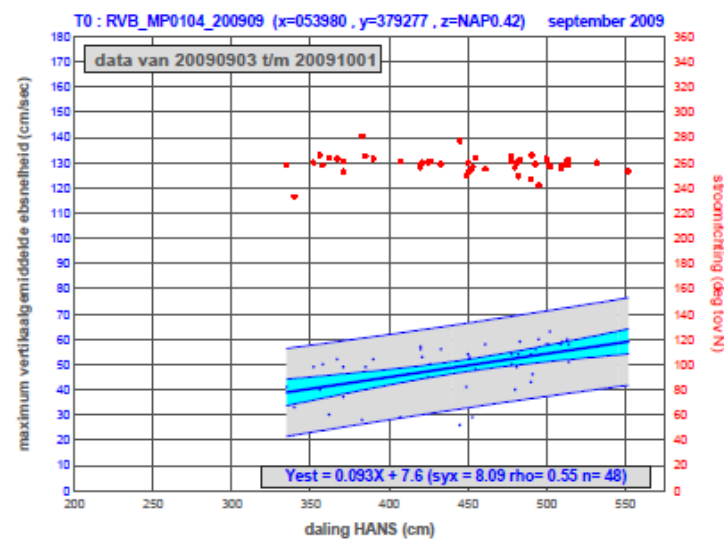
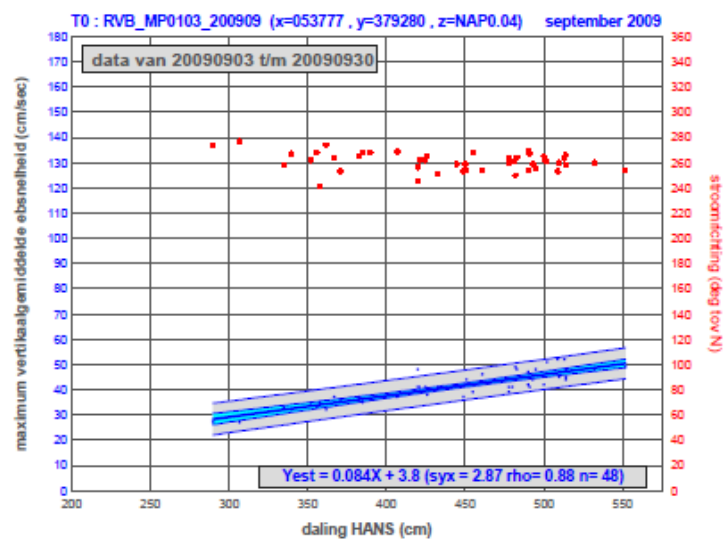
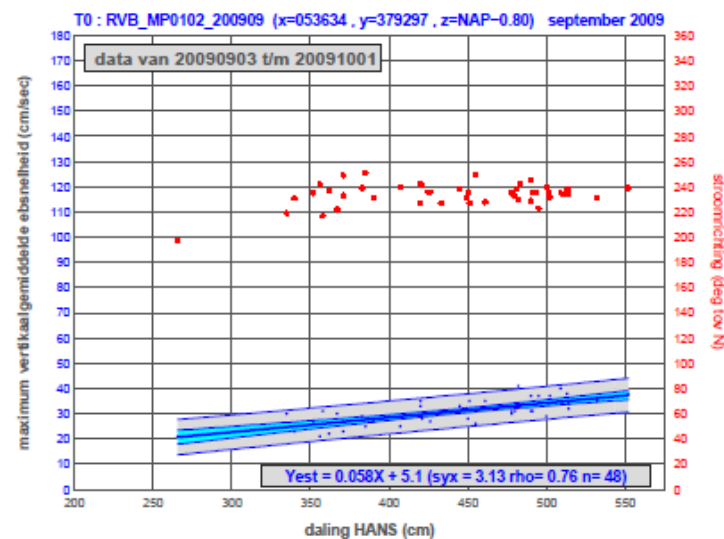
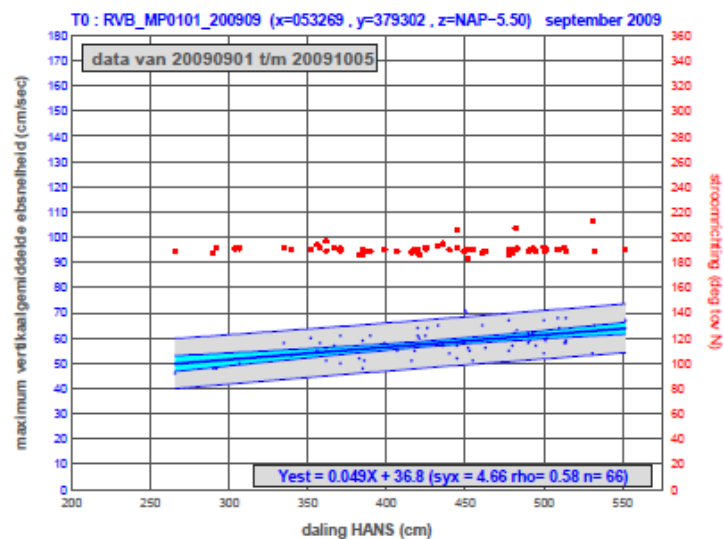
0 100 200 400 meter



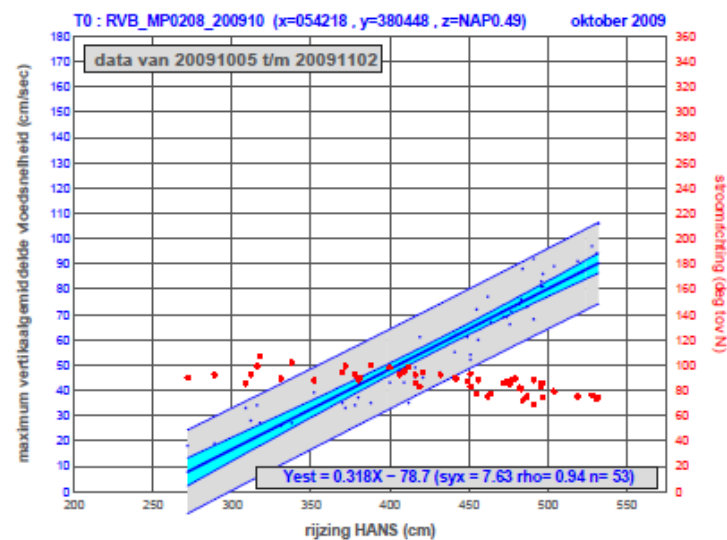
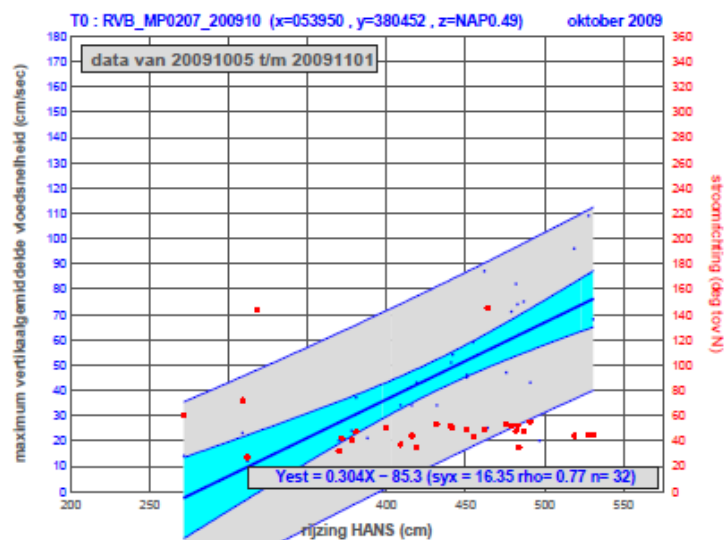
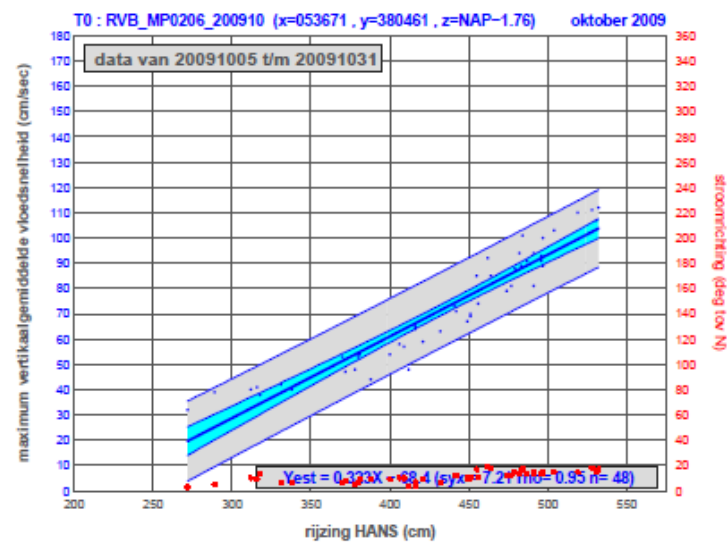
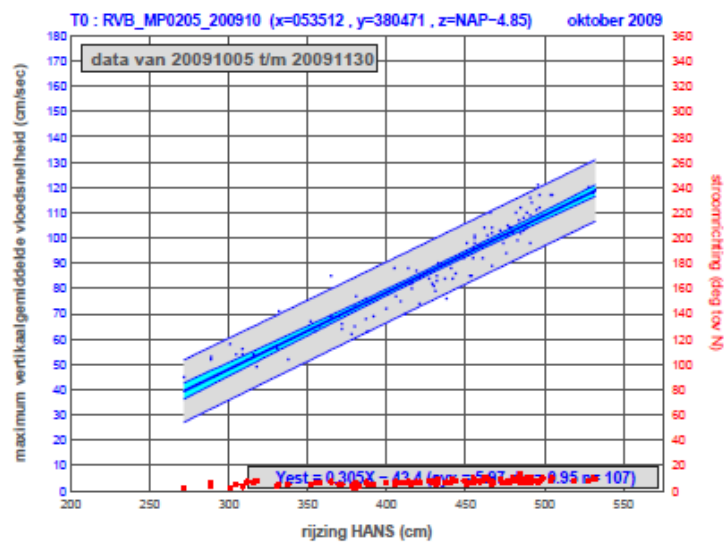
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Dienst Landbouw / Dienst Zee en Land



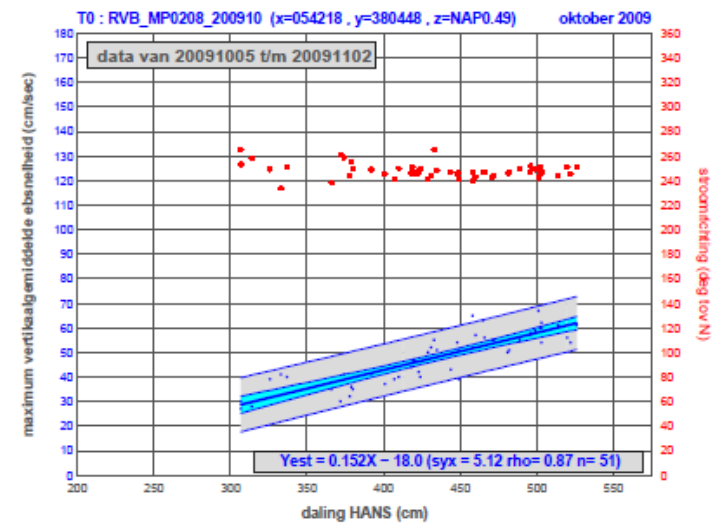
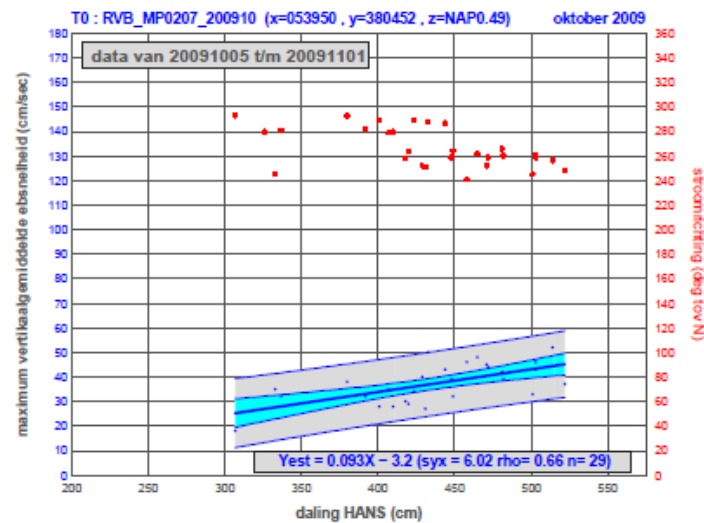
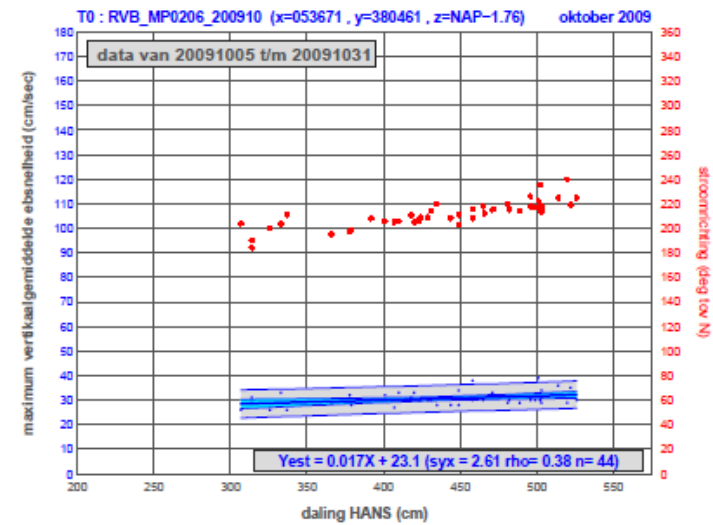
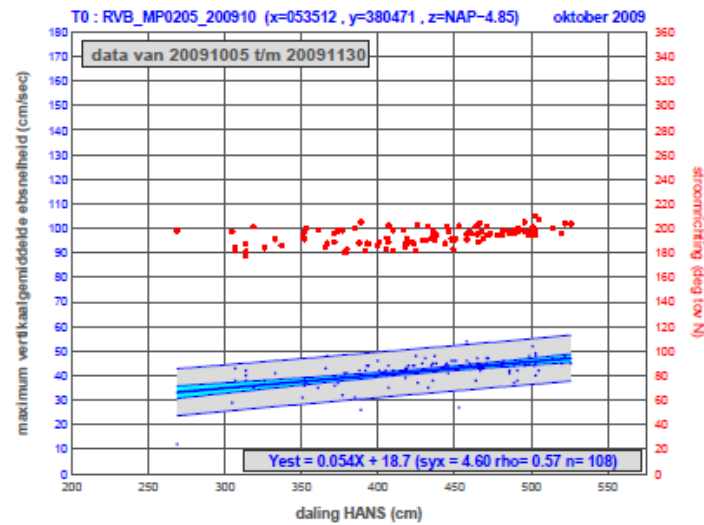
Rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid (T0 RVB, Raai 1, sep 2009).



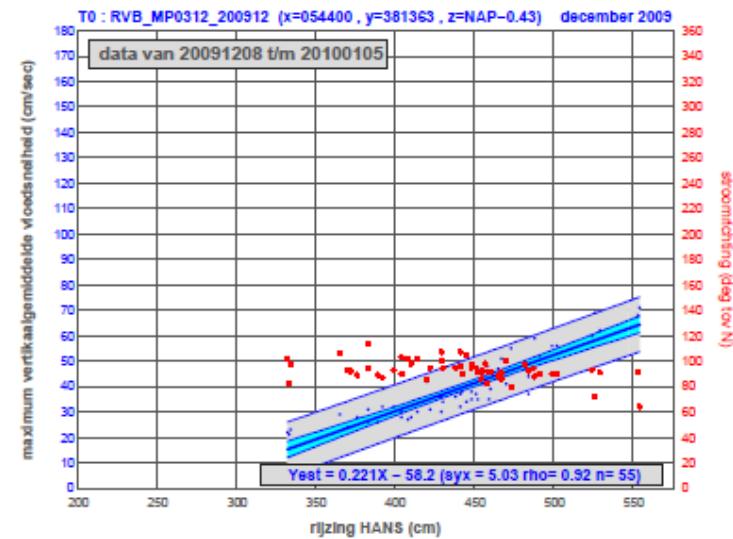
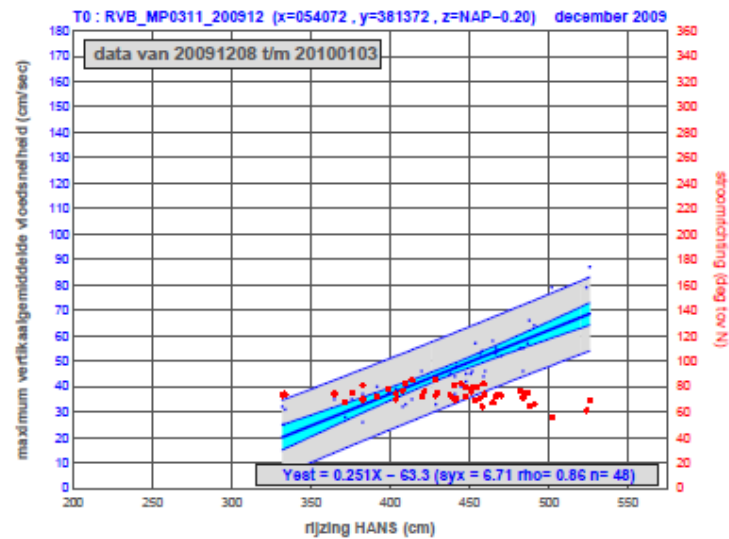
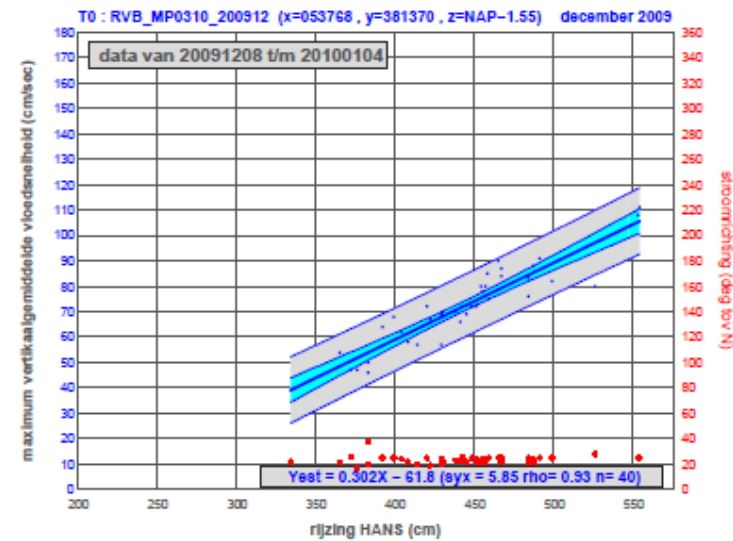
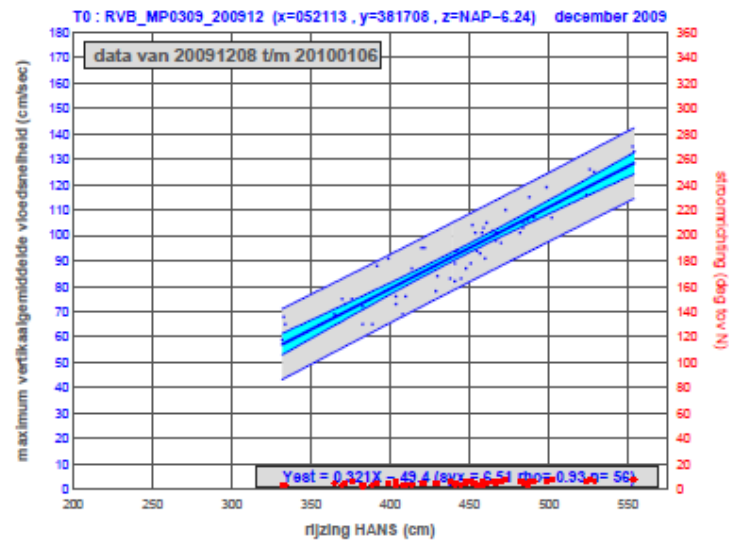
Daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid (T0 RVB, Raai 1, sep 2009).



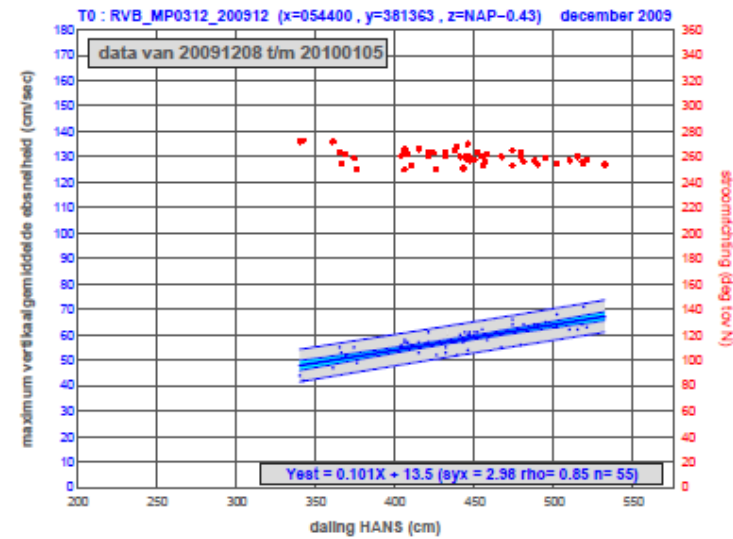
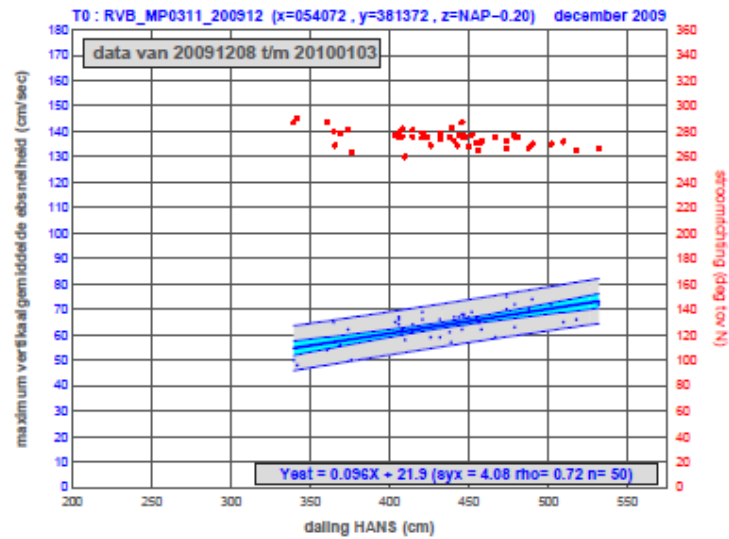
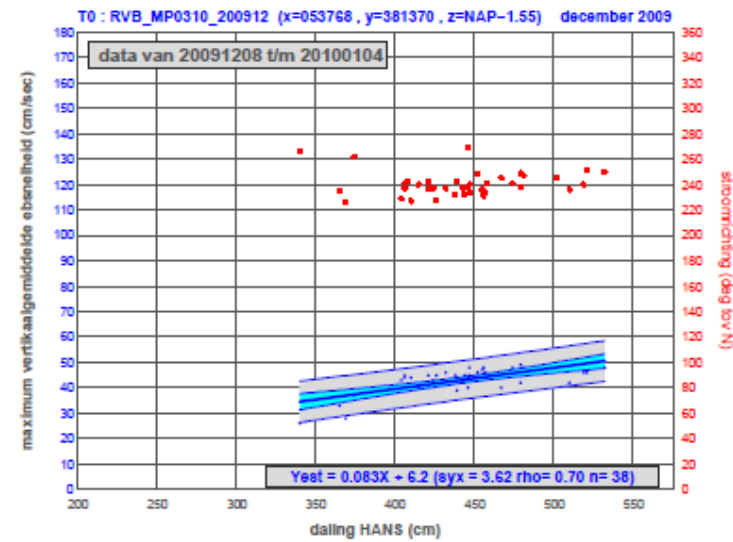
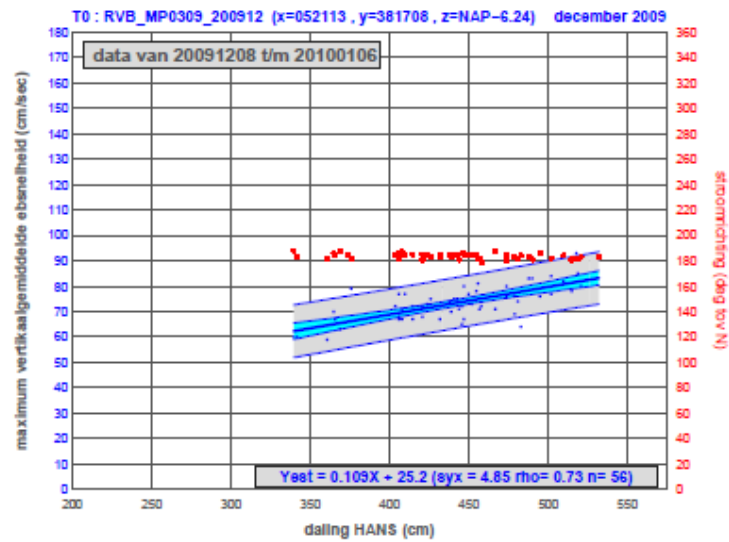
Rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid (T0 RVB, Raai 2, okt 2009).



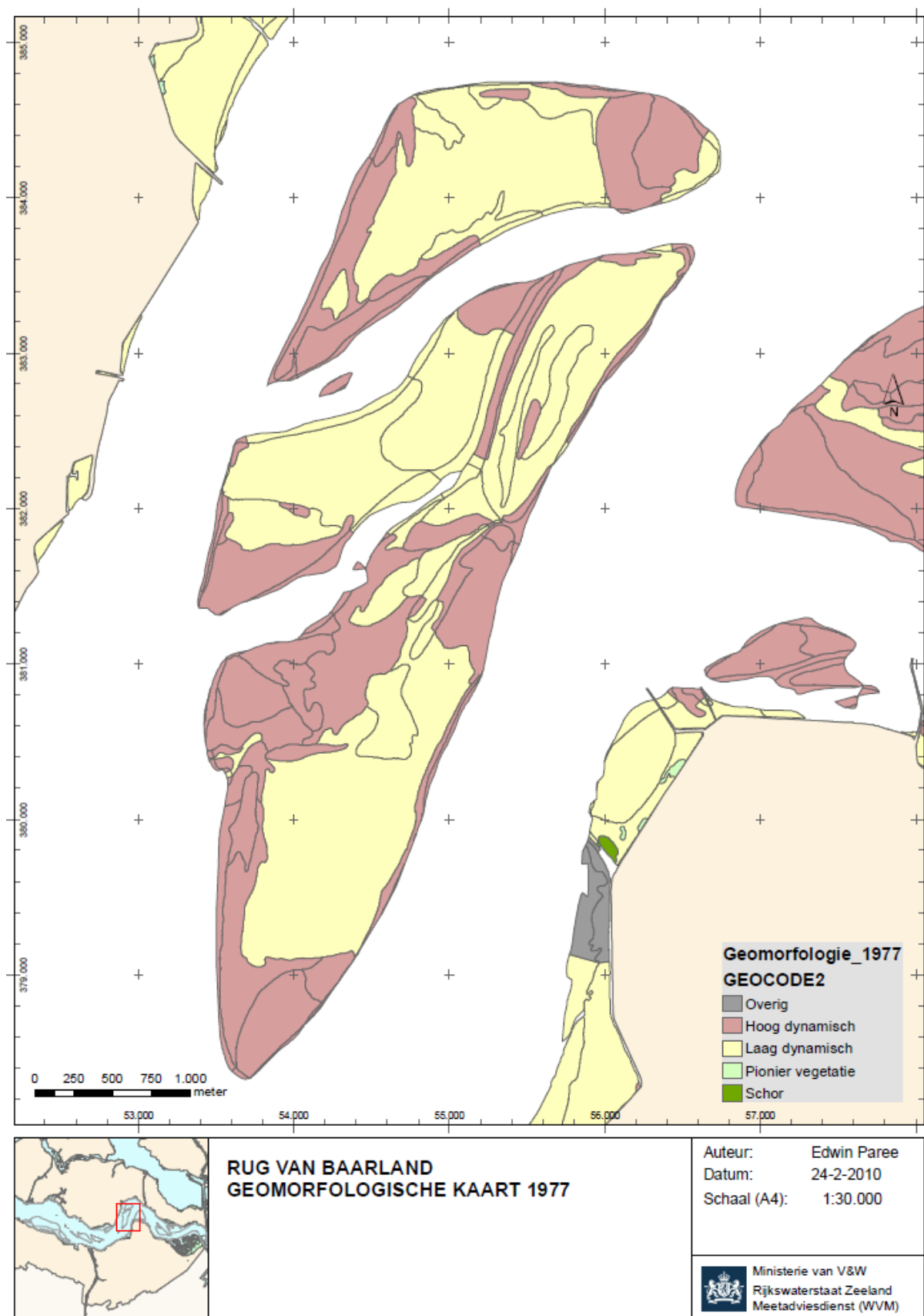
Daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid (T0 RVB, Raai 2, okt 2009).

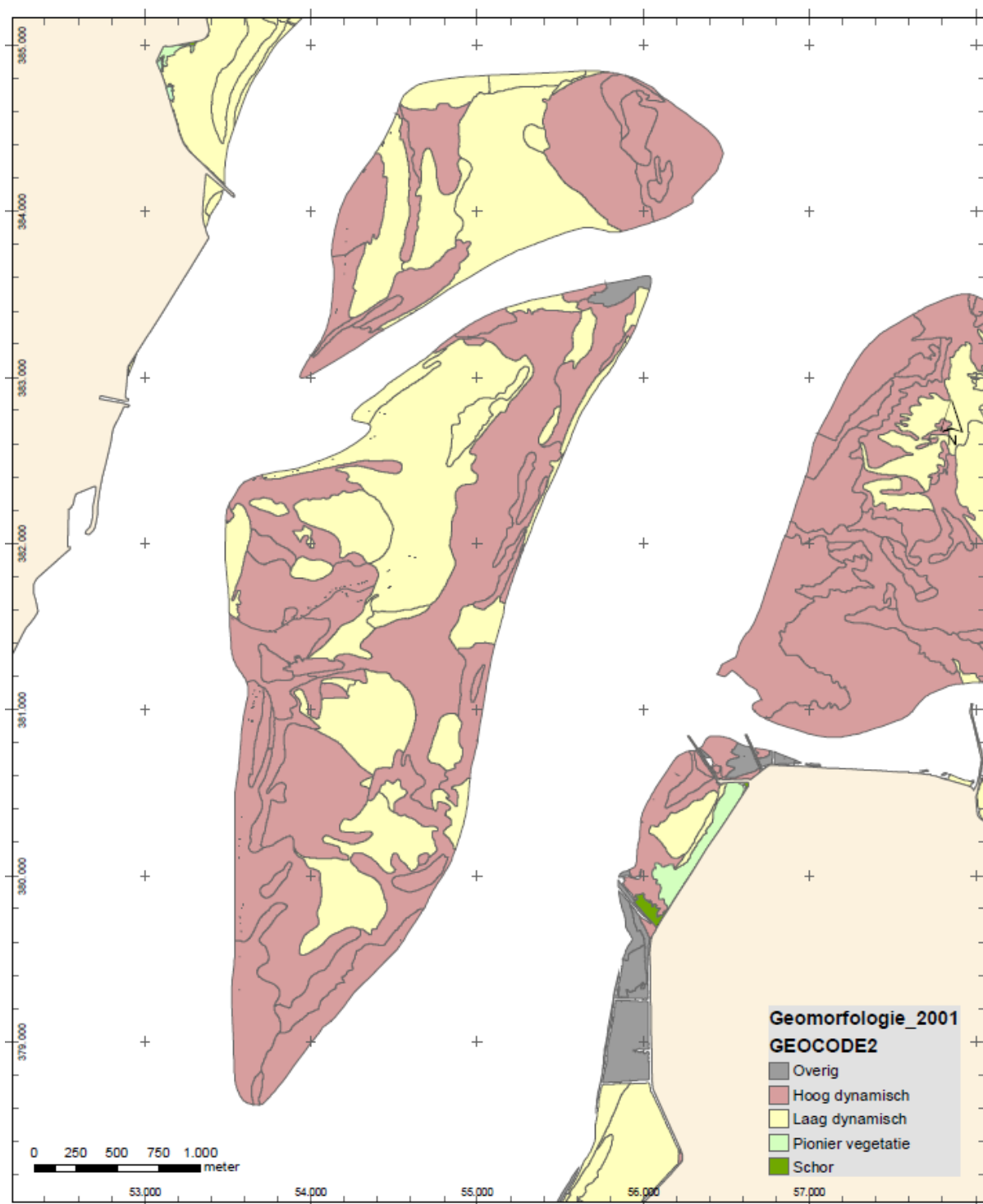


Rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid (T0 RVB, Raai 3, dec 2009).



Daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid (T0 RVB, Raai 3, dec 2009).





RUG VAN BAARLAND GEOMORFOLOGISCHE KAART 2001

Auteur: Edwin Paree
Datum: 24-2-2010
Schaal (A4): 1:30.000



Ministerie van V&W
Rijkswaterstaat Zeeland
Meetadviesdienst (WVM)

