



Vlaamse Overheid
Departement Mobiliteit en Openbare Werken
Afdeling Maritieme Toegang

Monitoringprogramma flexibel storten





Deelopdracht 9: Statusrapport na start verdiepingsstorten - jaar 6

Colofon

International Marine & Dredging Consultants

Adres: Van Immerseelstraat 66, 2018 Antwerp, Belgium

: + 32 3 270 92 95

: + 32 3 235 67 11

Email: info@imdc.be

Website: www.imdc.be

Document Identificatie

Titel	Deelopdracht 9: Statusrapport na start verdiegingsstorten - jaar 6
Project	Monitoringprogramma flexibel storten
Opdrachtgever	Vlaamse Overheid - Departement Mobiliteit en Openbare Werken - Afdeling Maritieme Toegang
Besteknummer	16EF/2011/22
Documentref	I/RA/11353/16.064/MGO
Documentnaam	K:\PROJECTS\11\11353 - Monitorprogramma flexibel storten\10- Rap\Periode 2\DO9 Maandrapporten 2016\RA16.064_Statusrapport na 6 jaar\RA16.064_11353_Statusrapport_jaar_6_v1.0.docx

Revisies / Goedkeuring

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	07/10/2016	Definitieve versie	MGO 	DDP 	GVH 

Verdeellijst

1	Analoog	Mevr. Kirsten Beirinckx
1	Digitaal	Afdeling Maritieme Toegang, Vlaamse Overheid

Contactpersoon IMDC

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

Inhoudstafel

1. INLEIDING	2
1.1 DOEL VAN DE STUDIE	2
1.2 OVERZICHT VAN DE STUDIE.....	3
1.3 OPBOUW VAN HET RAPPORT	5
2. DEFINITIE T0.....	6
3. OVERZICHT BAGGER- EN STORTVOLUMES.....	7
3.1 BAGGERACTIVITEITEN	7
3.2 STORTACTIVITEITEN	7
4. VOORWAARDEN PROTOCOL	11
4.1 INSTANDHOUDING MEERGEULENSTELSEL	11
4.1.1 <i>Het watervolume in de nevengeul</i>	<i>11</i>
4.1.2 <i>Overige variabelen.....</i>	<i>13</i>
4.2 ECOLOGISCHE WINST PLAATRANDSTORTINGEN	15
4.2.1 <i>Stabiliteit plaatrandstortingen</i>	<i>15</i>
4.2.2 <i>Ontwikkeling laagdynamisch gebied</i>	<i>28</i>
4.3 BEHOUD VAN HET OPPERVLAKECOLOGISCH WAARDEVOL GEBIED	30
4.3.1 <i>Hoogte slikken en platen</i>	<i>30</i>
4.3.2 <i>Stroomsnelheid plaatranden.....</i>	<i>32</i>
4.3.3 <i>Sedimentsamenstelling.....</i>	<i>32</i>
4.3.4 <i>Schorranderosie.....</i>	<i>33</i>
4.3.5 <i>Ecotopenkaart.....</i>	<i>34</i>
5. REFERENTIES.....	36
6. BIJLAGEN	41

Bijlagen

BIJLAGE A	STROOMMETINGEN	42
A.1	HOOGHE PLATEN WEST	43
A.2	HOOGHE PLATEN NOORD.....	50
A.3	PLAAT VAN WALSOORDEN	67
A.4	RUG VAN BAARLAND	84

Lijst van tabellen

TABEL 3-1: MAXIMAAL VERGUNDE STORTCAPACITEIT (IN M ³ IN SITU) VOOR DE EERSTE VIJF JAAR (2010-2015)	8
TABEL 3-2: MAXIMAAL VERGUNDE STORTCAPACITEIT (IN M ³ IN SITU) VOOR DE TWEEDE VERGUNNINGSPERIODE (2015-2022)	8
TABEL 3-3: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2010 EN 11 FEBRUARI 2011 (VERGUNNINGSJAAR 1), PER MACROCEL	8
TABEL 3-4: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2011 EN 11 FEBRUARI 2012 (VERGUNNINGSJAAR 2), PER MACROCEL	9
TABEL 3-5: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2012 EN 11 FEBRUARI 2013 (VERGUNNINGSJAAR 3), PER MACROCEL	9
TABEL 3-6: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2013 EN 11 FEBRUARI 2014 (VERGUNNINGSJAAR 4), PER MACROCEL	9
TABEL 3-7: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2014 EN 11 FEBRUARI 2015 (VERGUNNINGSJAAR 5), PER MACROCEL	9
TABEL 3-8: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2010 EN 11 FEBRUARI 2015 (VERGUNNINGSJAAR 1 TEM 5), PER MACROCEL	10
TABEL 3-9: SAMENVATTING GESTORTE IN-SITU VOLUMES (IN M ³) TUSSEN 12 FEBRUARI 2015 EN 11 FEBRUARI 2016 (VERGUNNINGSJAAR 6), PER MACROCEL	10
TABEL 4-1: RAAI PER MACROCEL.	13
TABEL 4-2: GEWENSTE HOEVEELHEDEN SPECIE PER JAAR NA BEËINDIGEN STORTEN VERDIEPINGSSPECIE (STABILITEIT PLAATRANDSTORTING)	16
TABEL 4-3: SAMENVATTING VAN DE STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP HOOG PLATEN WEST. VOLUMES IN M ³ . TOETSWAARDEN VOOR DE VERSCHILLENDE VERGUNNINGSJAREN STAAN IN VET AFGEDRUKT. GROTE PEILINGEN WORDEN IN DE NUMMERING MET '-GP' AANGEDUID.	17
TABEL 4-4: SAMENVATTING VAN DE STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP HOOG PLATEN NOORD. VOLUMES IN M ³ . TOETSWAARDEN VOOR DE VERSCHILLENDE VERGUNNINGSJAREN STAAN IN VET AFGEDRUKT.	20
TABEL 4-5: SAMENVATTING VAN DE STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP DE PLAAT VAN WALSOORDEN. TOETSWAARDEN STAAN IN VET AFGEDRUKT.	23
TABEL 4-6: SAMENVATTING VAN DE STABILITEIT VAN DE PLAATRANDSTORTINGEN OP DE RUG VAN BAARLAND. TOETSWAARDEN STAAN IN VET AFGEDRUKT.	25
TABEL 4-7: TOETSWAARDEN STABILITEIT PLAATRANDSTORTINGEN	27
TABEL 4-8: TOETSWAARDEN LAAGDYNAMISCH AREAAL TER HOOGTE VAN DE PLAATRANDEN (OPPERVLAKTES IN HECTARES)	28
TABEL 4-9: SEDIMENTATIE- EN EROSIENORM PER HOOGTEKLASSE.	31
TABEL 4-10: ONTWIKKELING VAN DE ECOTOPENAREALEN MET AANDUIDING VAN HET LAAGDYNAMISCH, ECOLOGISCH WAARDEVOL AREAAL	34

Lijst van figuren

FIGUUR 4-1: VERLOOP VAN HET DAGELIJKS EN CUMULATIEF VOLUME GESTORT MATERIAAL (M^3) EN HET VOLUMEVERSCHIL OP BASIS VAN DE PEILINGEN (TEN OPZICHT VAN DE BEGINSITUATIE) (M^3) VOOR DE STORTZONE HOOGHE PLATEN WEST.	18
FIGUUR 4-2: VERLOOP VAN DE STABILITEIT (%) VAN HET GESTORTE VOLUME EN HET CUMULATIEF STORTVOLUME (M^3) VOOR DE STORTZONE HOOGHE PLATEN WEST.	18
FIGUUR 4-3: VERLOOP VAN HET DAGELIJKS EN CUMULATIEF VOLUME GESTORT MATERIAAL EN HET VOLUMEVERSCHIL OP BASIS VAN DE PEILINGEN (TEN OPZICHT VAN DE BEGINSITUATIE) VOOR DE STORTZONE HOOGHE PLATEN NOORD.	21
FIGUUR 4-4: VERLOOP VAN DE STABILITEIT (%) VAN HET GESTORTE VOLUME EN HET CUMULATIEF STORTVOLUME (M^3) VOOR DE STORTZONE HOOGHE PLATEN NOORD.	21
FIGUUR 4-5: VERLOOP VAN HET DAGELIJKS EN CUMULATIEF VOLUME GESTORT MATERIAAL EN HET VOLUMEVERSCHIL OP BASIS VAN DE PEILINGEN (TEN OPZICHT VAN DE BEGINSITUATIE) VOOR DE STORTZONE AAN DE PLAAT VAN WALSOORDEN.	24
FIGUUR 4-6: VERLOOP VAN DE STABILITEIT (%) VAN HET GESTORTE VOLUME EN HET CUMULATIEF STORTVOLUME (M^3) VOOR DE STORTZONE AAN DE PLAAT VAN WALSOORDEN.	24
FIGUUR 4-7: VERLOOP VAN HET DAGELIJKS EN CUMULATIEF VOLUME GESTORT MATERIAAL EN HET VOLUMEVERSCHIL OP BASIS VAN DE PEILINGEN (TEN OPZICHT VAN DE BEGINSITUATIE) VOOR DE COMPLETE STORTZONE AAN DE RUG VAN BAARLAND.	26
FIGUUR 4-8: VERLOOP VAN DE STABILITEIT (%) VAN HET GESTORTE VOLUME EN HET CUMULATIEF STORTVOLUME (M^3) VOOR DE COMPLETE STORTZONE AAN DE RUG VAN BAARLAND.	26
FIGUUR 4-9: ONTWIKKELING LAAG-DYNAMISCH GEBIED OP DE PLAATRANDEN (TOTAAL).	29
BIJLAGE FIGUUR A-1: LOCATIE VAN DE MEETRAAI OP HOOGHE PLATEN WEST (BRON: RWS ZEELAND)	43
BIJLAGE FIGUUR A-2: HOOGHE PLATEN WEST RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	44
BIJLAGE FIGUUR A-3: HOOGHE PLATEN WEST RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	45
BIJLAGE FIGUUR A-4: HOOGHE PLATEN WEST RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	46
BIJLAGE FIGUUR A-5: HOOGHE PLATEN WEST RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	47
BIJLAGE FIGUUR A-6: HOOGHE PLATEN WEST RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	48
BIJLAGE FIGUUR A-7: HOOGHE PLATEN WEST RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	49
BIJLAGE FIGUUR A-8: LOCATIE VAN DE MEETRAAIEN OP HOOGHE PLATEN NOORD (BRON:RWS ZEELAND)	50
BIJLAGE FIGUUR A-9: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	51

BIJLAGE FIGUUR A-10: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	52
BIJLAGE FIGUUR A-11: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	53
BIJLAGE FIGUUR A-12: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	54
BIJLAGE FIGUUR A-13: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	55
BIJLAGE FIGUUR A-14: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	56
BIJLAGE FIGUUR A-15: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	57
BIJLAGE FIGUUR A-16: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	58
BIJLAGE FIGUUR A-17: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	59
BIJLAGE FIGUUR A-18: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	60
BIJLAGE FIGUUR A-19: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	61
BIJLAGE FIGUUR A-20: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	62
BIJLAGE FIGUUR A-21: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	63
BIJLAGE FIGUUR A-22: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	64
BIJLAGE FIGUUR A-23: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	65
BIJLAGE FIGUUR A-24: HOOGHE PLATEN NOORD RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	66
BIJLAGE FIGUUR A-25: LOCATIE VAN DE MEETRAAIEN OP DE PLAAT VAN WALSOORDEN (BRON:RWS ZEELAND)	67

BIJLAGE FIGUUR A-26: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	68
BIJLAGE FIGUUR A-27: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	69
BIJLAGE FIGUUR A-28: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	70
BIJLAGE FIGUUR A-29: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	71
BIJLAGE FIGUUR A-30: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	72
BIJLAGE FIGUUR A-31: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	73
BIJLAGE FIGUUR A-32: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	74
BIJLAGE FIGUUR A-33: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	75
BIJLAGE FIGUUR A-34: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	76
BIJLAGE FIGUUR A-35: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	77
BIJLAGE FIGUUR A-36: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 05 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	78
BIJLAGE FIGUUR A-37: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 05 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	79
BIJLAGE FIGUUR A-38: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 06 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	80
BIJLAGE FIGUUR A-39: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 06 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	81
BIJLAGE FIGUUR A-40: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 07 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	82
BIJLAGE FIGUUR A-41: PLAAT VAN WALSOORDEN RAAI 07 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELDE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	83

BIJLAGE FIGUUR A-42: LOCATIE VAN DE MEETRAAIEN OP DE RUG VAN BAARLAND (BRON:RWS ZEELAND)	84
BIJLAGE FIGUUR A-43: RUG VAN BAARLAND RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	85
BIJLAGE FIGUUR A-44: RUG VAN BAARLAND RAAI 01 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	86
BIJLAGE FIGUUR A-45: RUG VAN BAARLAND RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	87
BIJLAGE FIGUUR A-46: RUG VAN BAARLAND RAAI 02 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	88
BIJLAGE FIGUUR A-47: RUG VAN BAARLAND RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	89
BIJLAGE FIGUUR A-48: RUG VAN BAARLAND RAAI 03 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	90
BIJLAGE FIGUUR A-49: RUG VAN BAARLAND RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	91
BIJLAGE FIGUUR A-50: RUG VAN BAARLAND RAAI 04 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	92
BIJLAGE FIGUUR A-51: RUG VAN BAARLAND RAAI 05 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	93
BIJLAGE FIGUUR A-52: RUG VAN BAARLAND RAAI 05 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	94
BIJLAGE FIGUUR A-53: RUG VAN BAARLAND RAAI 06 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	95
BIJLAGE FIGUUR A-54: RUG VAN BAARLAND RAAI 06 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	96
BIJLAGE FIGUUR A-55: RUG VAN BAARLAND RAAI 07 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE VLOEDSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	97
BIJLAGE FIGUUR A-56: RUG VAN BAARLAND RAAI 07 RIJZING VLIS (VLISSINGEN) VERSUS MAXIMUM VERTICAALGEMIDDELTE EBSNELHEID. (BRON: RWS DIENST ZEELAND)	98

Lijst van Afkortingen

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

1. INLEIDING

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

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

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

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

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

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

1.1 DOEL VAN DE STUDIE

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

Binnen deelopdracht 9, uitgeschreven onder bestek nummer 16EF/2011/22, worden volgende deeltaken uitgewerkt:

- Maandelijkse rapportages van de opvolging van bagger- en stortactiviteiten in 2016;
- Statusrapport na start verdiepingsstorten na 6 jaar (dit rapport)
- Nota's inzake adviezen en analyse monitoringsgegevens

1.2 OVERZICHT VAN DE STUDIE

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

Deelopdracht 1:

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

Deelopdracht 2:

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

Deelopdracht 3:

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

Deelopdracht 4:

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

Deelopdracht 5:

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

Deelopdracht 6:

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

Deelopdracht 7:

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

Deelopdracht 8:

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

Deelopdracht 9:

- Voorlopig voortgangsrapport met meetdata 2010.

Deelopdracht 10:

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

Deelopdracht 11:

- Derde Verruiming Schelde: Voortgangsrapport data 2010-2011 (IMDC, 2012k)

Deelopdracht 12:

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

Deelopdracht 13:

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

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

Deelopdrachten 1 en 4:

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

Deelopdracht 2:

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

Deelopdracht 3:

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

Deelopdracht 5:

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

Deelopdracht 6:

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

Deelopdracht 7:

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

Deelopdracht 8:

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

Deelopdracht 9:

- Maandelijkse rapportages van de opvolging van bagger- en stortactiviteiten in 2016 (IMDC, 2016b, 2016c)
- Statusrapport **na start verdiegingsstorten na 6 jaar (voorliggend rapport)**
- Nota's handelend over monitoringtechnieken

Deelopdracht 10:

- Opmaak van het Voortgangsrapport 3 (data 2014-2015)

1.3 OPBOUW VAN HET RAPPORT

Voorliggend rapport geeft de beschikbare resultaten weer van de parameters die bepaald werden in het Protocol voorwaarden voor flexibel storten voor het jaar 2015.

In dit eerste hoofdstuk wordt de opdracht gesitueerd. In het volgende hoofdstuk wordt het begrip T0 gedefinieerd, omdat het begrip in het kader van flexibel storten in verschillende contexten gebruikt wordt. Het derde hoofdstuk geeft een overzicht van de bagger- en stortvolumes van de voorbije 6 vergunningsjaren.

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

De toetsing van de resultaten is opengelaten, omdat die buiten de doelstellingen van dit rapport valt. Hiervoor wordt verwezen naar het verslag van het Overleg flexibel storten over de 'Toetsing kwaliteitsparameters 2016' waarvan voorliggend rapport een bijlage vormt.

2. DEFINITIE T0

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

T0 als tijdstip van eerste meting

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

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

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

T0 als referentiesituatie van de systeemevaluatie

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

3. OVERZICHT BAGGER- EN STORTVOLUMES

3.1 BAGGERACTIVITEITEN

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

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

3.2 STORTACTIVITEITEN

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

Het totaal gestorte *in situ* volume (sinds 12 februari 2010) per plaatrandstortzone bedraagt op 11/02/2016:

- Hooge Platen West: 3,31 miljoen m³
- Hooge Platen Noord: 4,81 miljoen m³
- Plaat van Walsoorden: 6,81 miljoen m³
- Rug van Baarland: 1,31 miljoen m³

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

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

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

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

Er dient opgemerkt te worden dat sinds 2014 stortingen, die geen deel uitmaken van de volumes die gerapporteerd worden in het kader van de reguliere stortactiviteiten, zijn uitgevoerd, waaronder de geulwandbescherming ter hoogte van het Gat van Ossensisse. Het betreft een totaal volume van bijna 4 miljoen m³ tot februari 2016.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. VOORWAARDEN PROTOCOL

4.1 INSTANDHOUDING MEERGEULENSTELSEL

Voorafgaande opmerking: De volledige resultaten betreffende dit criterium staan in de nota "Monitoring meergeulencriterium Westerschelde. Toetsing criteria nevengeulen" (Schrijver, 2015), dat als een afzonderlijke bijlage toegevoegd zal worden aan het toetsingsverslag opgesteld door het Overleg flexibel storten.

4.1.1 Het watervolume in de nevengeul

4.1.1.1 Benodigde gegevens

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

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

4.1.1.2 Methodiek

De toegepaste methodiek is overgenomen uit Schrijver (2015).

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

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

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

waarbij geldt:

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

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

Ondergrens (OG)

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

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

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

Waarschuwingsgrens (WG)

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

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

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

4.1.1.3 Resultaten

Zie Schrijver (2015).

4.1.1.4 Toetsing

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

4.1.2 Overige variabelen

4.1.2.1 De hoofdgeul

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

Resultaten: Zie Schrijver (2015).

4.1.2.2 De Kantelindex

De kantelindex geeft de verhouding tussen de diepte van de eb- en vloedgeul, wat een weergave is voor de stabiliteit van het meergeulensysteem. 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 (2015).

4.1.2.3 Het getijvolume

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

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

Tabel 4-1: Raai per macrocel.

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

Resultaten: Zie Schrijver (2015)

4.1.2.4 Ingrepen

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

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

Resultaten: Zie Schrijver (2015).

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

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

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

Resultaten: Zie Schrijver (2015).

4.2 ECOLOGISCHE WINST PLAATRANDESTORTINGEN

4.2.1 Stabiliteit plaatrandstortingen

4.2.1.1 Benodigde gegevens

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

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

4.2.1.2 Methodiek

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

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

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

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

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

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

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

4.2.1.3 Resultaten

4.2.1.3.1 Hooge Platen West

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

Een tweede stortperiode liep van 11/05/2011 tot 17/07/2011 en omvatte het sorten van fijne onderhoudsbaggerspecie afkomstig van de Drempel van Borssele. Kort na deze bijkomende stortingen (T20, 26/07/2011) was de stabiliteit van het totale gestorte volume opnieuw gestegen tot 70 %. Aan het einde van het tweede vergunningsjaar (T26, 08/02/2012) lag de stabiliteit van de gestorte specie nog steeds op 70 %, alhoewel de stabiliteit tussen T20 en T26 varieerde tussen 60 % en 80 %. De derde stortperiode liep van 18/06/2013 tot 25/06/2013; er werd ca. 130 000 m³ specie gestort, afkomstig van de Drempel van Vlissingen. Kort na de stortingen, bij T42 (3/07/2013) bedroeg de stabiliteit 70 %. Deze stabiliteit neemt langzaam af en bedraagt op 5/02/2015 (T63) 59 %.

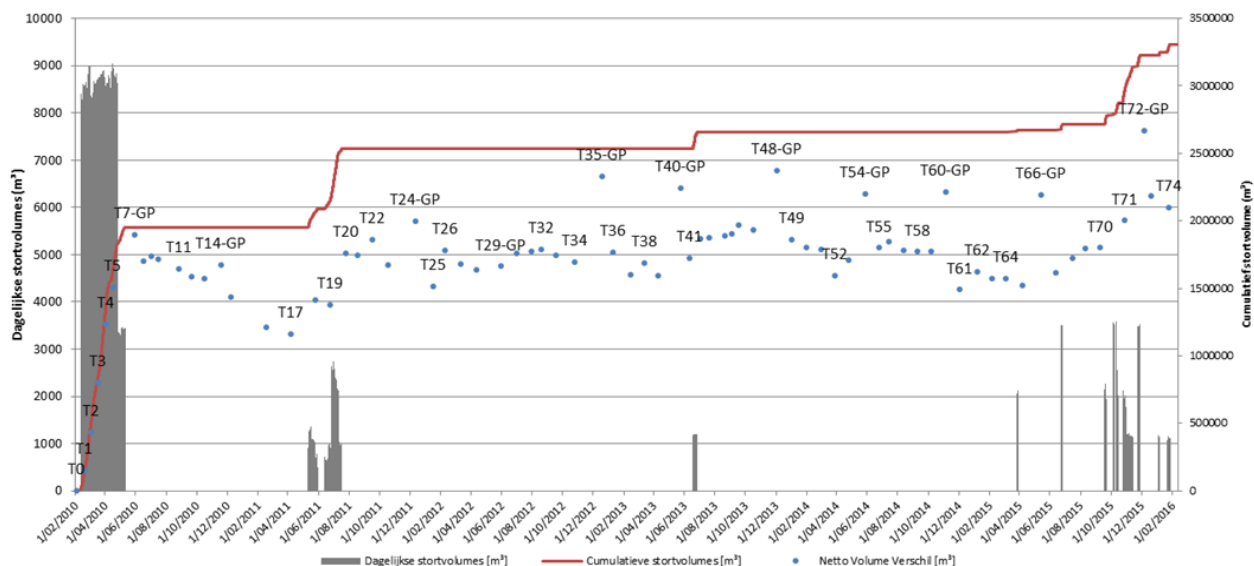
Nadien is de stortstrategie gewijzigd en zijn er regelmatig kleinere volumes baggerspecie op de plaatrand aangebracht. De eerste storting volgens deze strategie werd uitgevoerd op 27/03/2015. De laatste storting in het zesde vergunningsjaar dateert van 11/02/2016. Het overgrote deel van het gestorte sediment is afkomstig van de Drempel van Borssele. Kleinere hoeveelheden werden aangevoerd van op de Drempel van Vlissingen, de Honte en de Pas van Terneuzen.

In totaal werd er in het zesde vergunningsjaar (12/02/2015 - 11/02/2016) ca. 648 000 m³ (in-situ) op de plaatrandstortzone Hooge Platen West aangebracht. Hiervan is op 24 januari 2016 (T74) nog 589 000 m³ aanwezig. **De stabiliteit sinds de start van de tweede vergunning bedraagt hierdoor 95 %. De totale stabiliteit na 6 jaar (sinds de start van de eerste vergunning) bedraagt 64 %.**

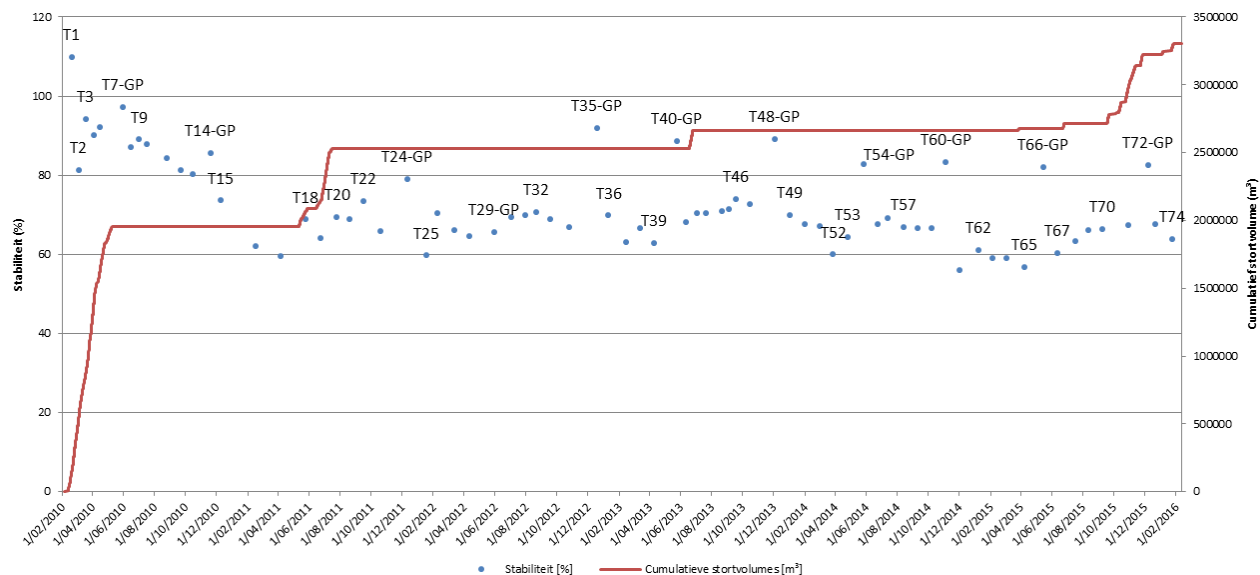
Het verloop van de stortingen en de gepeilde volumeverschillen wordt weergegeven in Figuur 4-1. De totale stabiliteit (t.o.v. T0) van de gestorte baggerspecie is voorgesteld in Figuur 4-2. De stabiliteit op enkele bovenvermelde tijdstippen wordt samengevat in Tabel 4-3.

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

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



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



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

4.2.1.3.2 Hooge Platen Noord

De stortingen op Hooge Platen Noord zijn in verschillende fasen uitgevoerd. De stortingen werden gestart op 5/05/2010. Op 25/01/2011 (T17) was het gepeilde en gestorte volume (3,46 Mm³) bijna gelijk (stabiliteit 101 %).

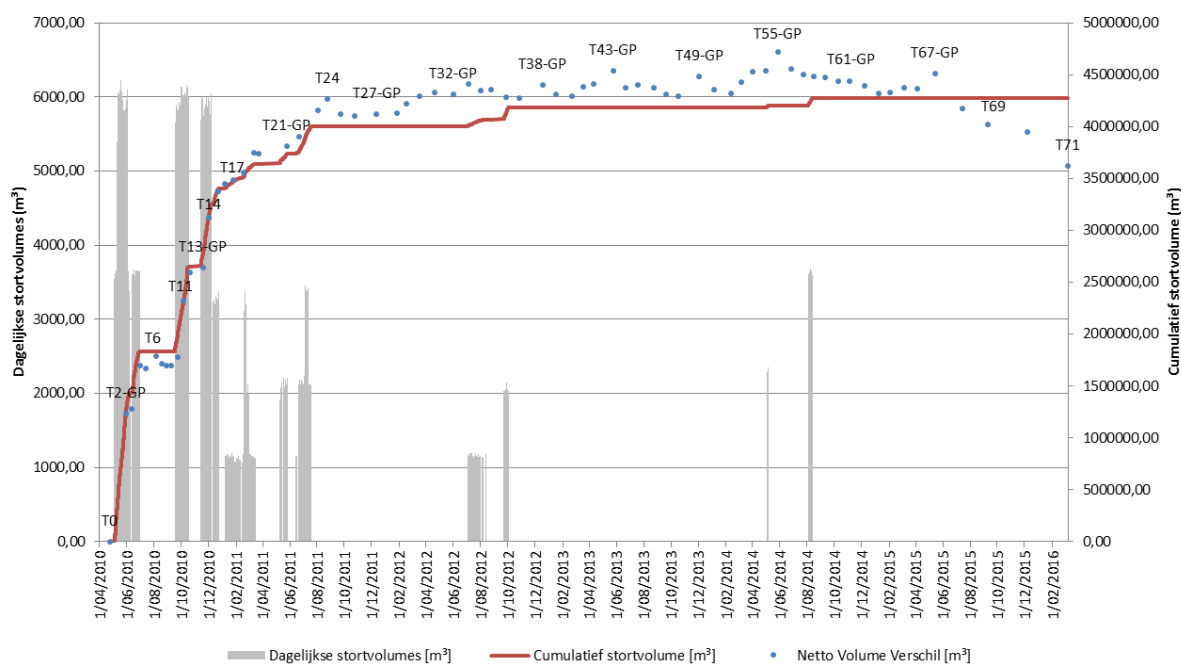
Sindsdien is nog verder gestort, maar minder intensief. In de eerste peiling na de laatste stortingen (T23, 02/08/2011) bedroeg de stabiliteit 104 %; er was 4,01 Mm³ gestort, terwijl in de peilingen een volumetoename van 4,16 Mm³ werd geregistreerd. Na twee jaar (T29, 17/02/2012) is het volumeverschil verder toegenomen als gevolg van natuurlijke sedimentatie, tot 4,22 Mm³ wat een stabiliteit van 105 % oplevert. Tijdens het derde vergunningsjaar werd in ondiep water gestort tussen de plaatrand en de oostelijke aangelegde arm om dit deel van het gebied verder te verondiepen. De omvang van deze stortingen was te klein om gelijktijdige autonome erosie tegen te gaan, waardoor het peilvolumeverschil en de gehele stabiliteit licht afnam. Gedurende het vierde vergunningsjaar werden geen verdere stortingen uitgevoerd op de plaatrand. De stabiliteit van de stortingen fluctueert tussen 100 % en 105 %. Enkel bij grote peilingen T43 (25/05/2013) en T49 (3/12/2013) ligt het opgemeten volume hoger, op 108 % resp. 107 %. De stabiliteit bij peiling T51 (11/02/2014) bedraagt 103 %. Gedurende het vijfde vergunningsjaar werd bijna 87 000 m³ extra baggerspecie gestort ten oosten van de oorspronkelijk aangelegde dam op de oostelijke zandtong. Ondanks de extra stortingen onderging de stabiliteit een beperkte daling. Bij het einde van de vijfde vergunningsjaar (T64, 3/02/2015) bedroeg deze 101 %.

Tijdens het zesde vergunningsjaar zijn zeer beperkte bijkomende stortingen uitgevoerd op de plaatrand Hooge Platen Noord (18 333 m³). In deze periode is meer sediment geërodeerd, waardoor **de stabiliteit ten opzicht van de start van de tweede vergunningsperiode 'netto' kleiner is dan nul (-3016 %)**. Op lange termijn komen de peilhoeveelheden op de Hooge Platen Noord goed overeen met de gestorte volumes. Sinds juli 2015 wordt een toenemend verschil waargenomen waarbij het opgemeten peilvolume en dus ook de stabiliteit afneemt. **Bij het peiling T71 (7/03/2016) bedraagt de netto stabiliteit op de Hooge Platen Noord 84 %**. Deze waarde wordt gebruikt als toetswaarde voor het zesde vergunningsjaar.

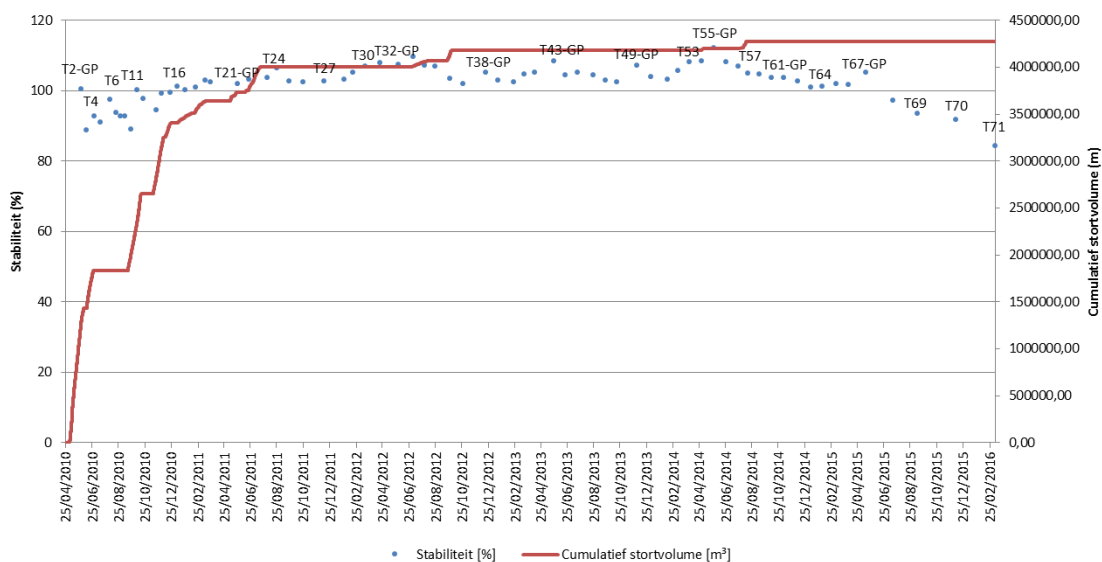
Het verloop van de stortingen en de gepeilde volumeverschillen wordt weergegeven in Figuur 4-3. De stabiliteit van de gestorte baggerspecie is voorgesteld in Figuur 4-4. De stabiliteit op enkele bovenvermelde tijdstippen wordt samengevat in Tabel 4-4.

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

Datum	Peiling	Gepeild	Gestort	Stabiliteit
25/04/2010	T0		0	100 %
5/05/2010	T _{start}	Aanvang plaatrandstorting		
25/01/2011	T17	3 481 438	3 468 262	100 %
25/05/2011	T21	3 815 873	3 735 451	102 %
2/08/2011	T23	4 157 902	4 005 770	104 %
17/02/2012	T29	4 219 753	4 005 770	105 %
23/08/2012	T36	4 359 163	4 007 044	107 %
21/02/2013	T41	4 295 173	4 185 575	103 %
23/08/2013	T46	4 379 044	4 185 575	105 %
11/02/2014	T51	4 323 818	4 185 575	103 %
30/04/2014	T54	4 543 146	4 185 575	109 %
28/05/2014	T55	4 717 440	4 203 675	112 %
24/07/2014	T57	4 501 377	4 203 675	107 %
15/08/2014	T58	4 483 488	4 272 392	105 %
3/02/2015	T64	4 327 670	4 272 392	101 %
15/07/2015	T68	4 172 766	4 290 725	97 %
7/03/2016	T71	3 619 251	4 290 725	84 %



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



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

4.2.1.3.3 Plaat van Walsoorden

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

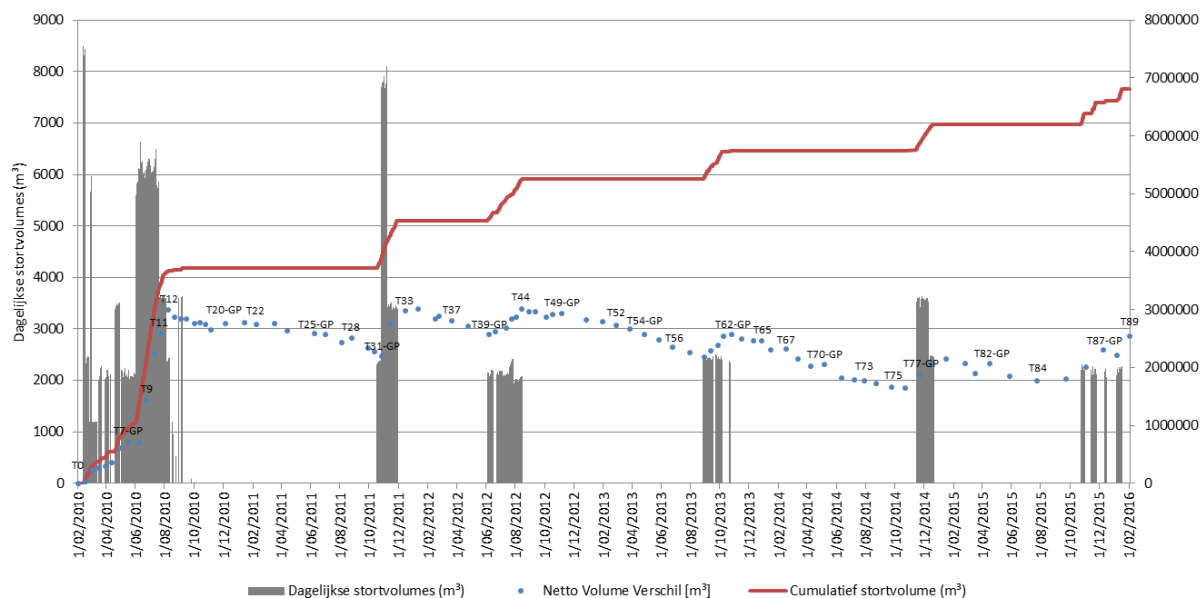
De tweede stortperiode liep van 16/10/2011 tot 28/11/2011 en omvatte een volume van ruim 820 000 m³. De eerste peiling die volgt op de plaatrandstortingen (T33, 15/12/2011) toont een totale stabiliteit van 66 %. Uit de peiling net voor het begin van deze stortingen (T30, 12/10/2011) bleek een stabiliteit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

Tussen 24/10/2015 en 17/01/2016, tijdens het zesde vergunningsjaar, werd 604 390 m³ sediment op de plaatrand gestort. De stortingen waren geconcentreerd op de grens tussen de diepe en de ondiepe plaatpunt, ten westen van het eerder aangelegde sedimentlichaam. Het peilverschil tussen peilingen T85 (23/09/2015) en T89 (3/02/2016) bedraagt 724 767 m³, wat aangeeft dat er tijdens de stortperiode aanvullende autonome sedimentatie is opgetreden. Hierdoor is de **stabiliteit ten opzichte van de start van de verruiming** van 29 % bij T85 tot **37 % bij T89** **tegenomen. Ten opzichte van de start van de tweede vergunningsperiode bedraagt de stabiliteit 76 % aangezien van het gestorte volume nog ca. 460 000 m³ aanwezig is in de rekenpolygoon.**

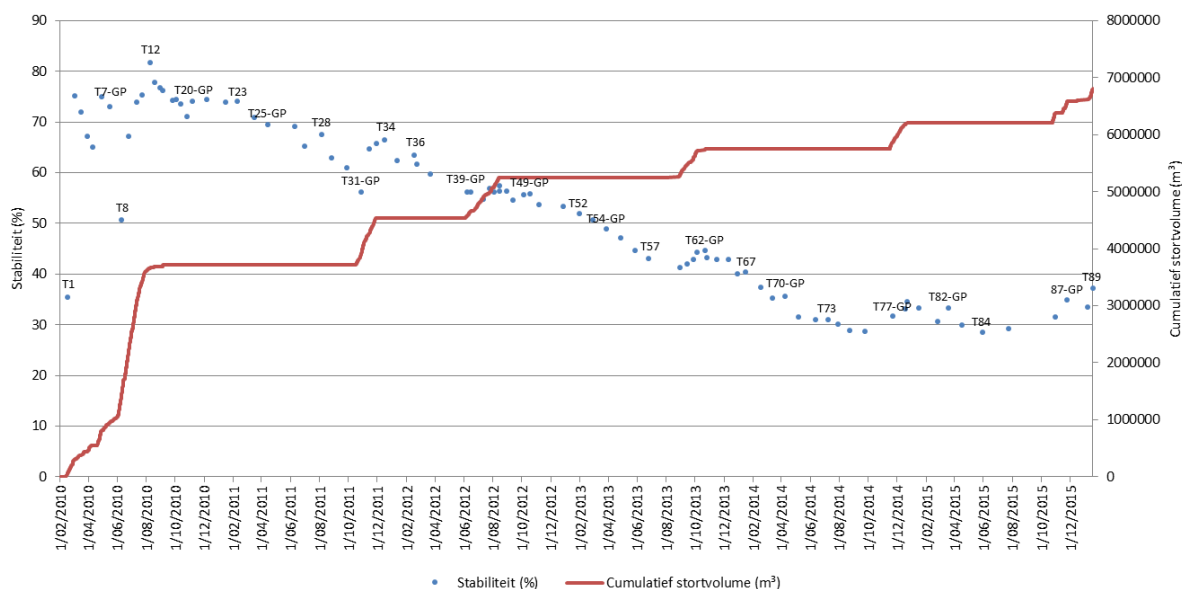
Het verloop van de stortingen en de gepeilde volumeverschillen wordt weergegeven in Figuur 4-5. De stabiliteit van de gestorte baggerspecie is voorgesteld in Figuur 4-6. Enkele belangrijke tijdstippen worden samengevat in Tabel 4-5.

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

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



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



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

4.2.1.3.4 Rug van Baarland

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

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

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

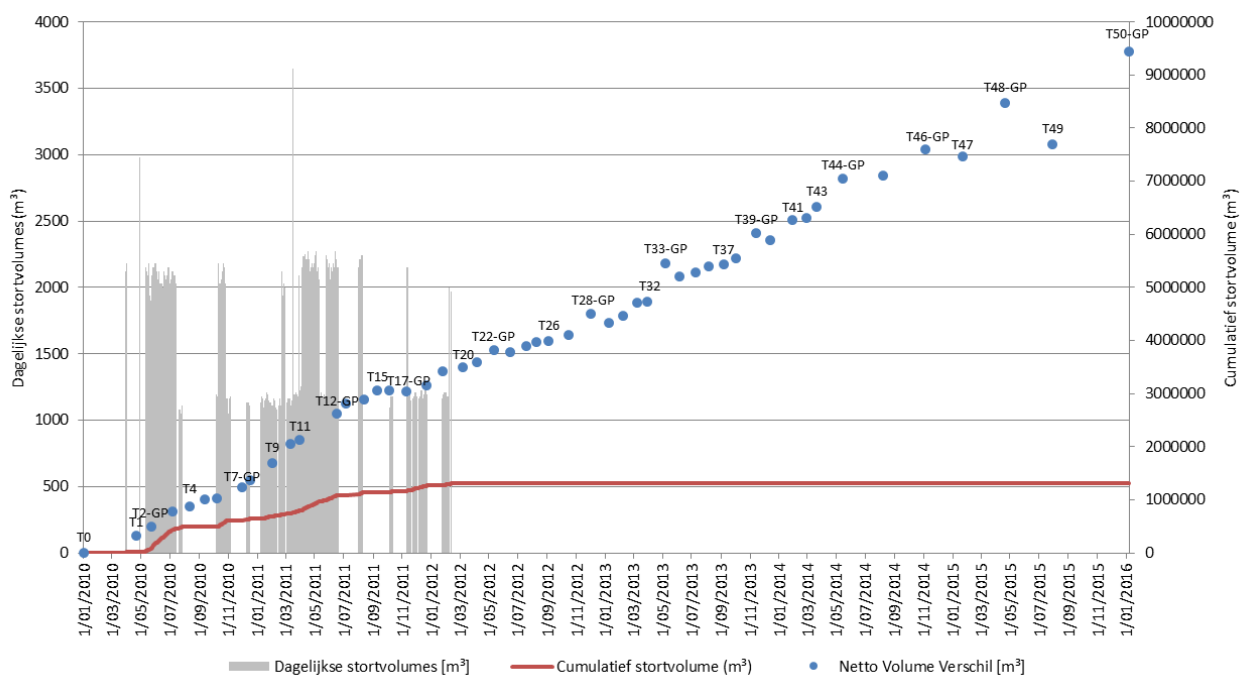
Autonome sedimentatie zorgde ervoor dat de stabiliteit ten opzichte van de start van de verruiming tijdens het zesde vergunningsjaar verder steeg tot 723 % bij T50 (7/01/2016). Aangezien niet gestort werd in de tweede vergunningsperiode, kan ook geen stabiliteitswaarde hiervoor bepaald worden (n.v.t.).

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

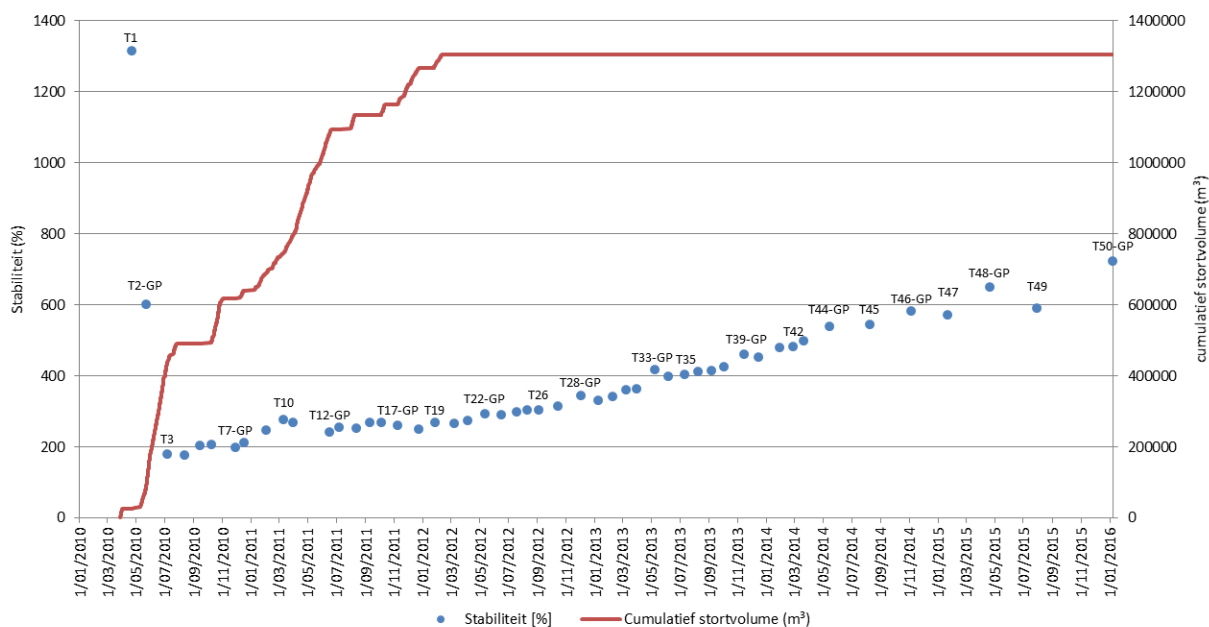
Tabel 4-6: Samenvatting van de stabiliteit van de plaatrandstortingen op de Rug van Baarland. Toetswaarden staan in vet afgedrukt.

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

* Peiling T50 betreft een grote peiling, waarbij tot een ondieper niveau is ingepeild



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



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

4.2.1.4 Bepaling T0

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

4.2.1.5 Toetsing

De toetswaarden voor de stabiliteit van de gestorte specie na 6 jaar worden samengevat in Tabel 4-7. De waarden beschouwd ten opzichte van de start van de verruiming zijn weergegeven in de kolom 'Stabiliteit t.o.v. start verruiming' (Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie, 2008).

Anderzijds dient de stabiliteit ook ten opzichte van de start van de tweede vergunning vergeleken worden met de grenswaarde van 80 % (Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie, 2014). De waarden staan weergegeven in de kolom 'Stabiliteit t.o.v. start tweede vergunningsperiode'.

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

Tabel 4-7: Toetswaarden stabiliteit plaatrandstorting

Stortzone	Tijdstip peiling	Peiling	Gepeild volume-verschil	Gestort volume	Stabiliteit t.o.v. start verruiming	Stabiliteit t.o.v. start tweede vergunningsperiode
HPW	24/01/2016	T74	2 099 818	3 280 757	64 %	95 %
HPN	7/03/2016	T71	3 619 251	4 290 725	84 %	-2816 %
PWA	3/02/2016	T89	2 533 047	6 805 113	37 %	76 %
RVB	7/01/2016	T50*	9 439 865	1 305 019	723 %	n.v.t.
Grenswaarde conform Protocol					-	80 %

4.2.2 Ontwikkeling laagdynamisch gebied

4.2.2.1 Benodigde gegevens

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

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

Ecotopenkaarten voor de jaren 2013 en 2014 bestaan niet.

4.2.2.2 Methodiek

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

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

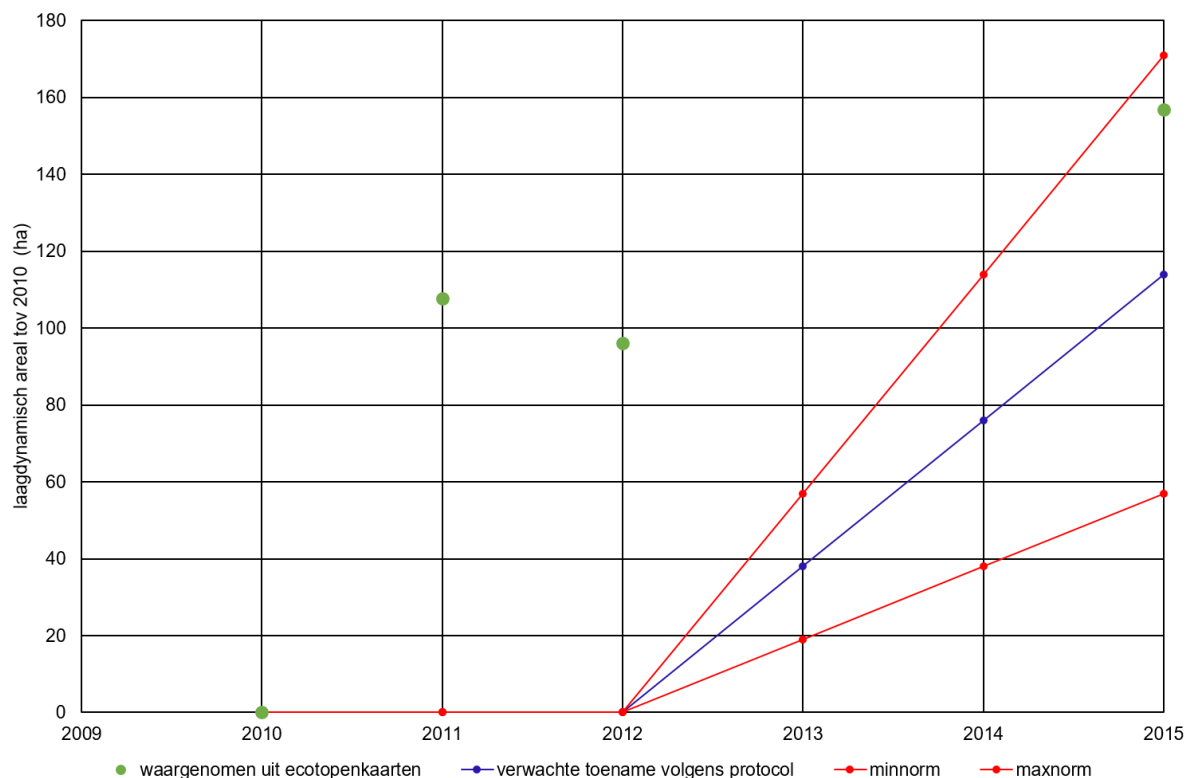
4.2.2.3 Resultaten

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

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

	2010	2011	2012	2015	2015-2010	Gewenste toename 2015*
HPN	259	285	279	310	51	39
HPW	12	39	24	11	-1	
RvB	59	90	98	133	74	64
PvW	67	91	92	102	35	11
Totaal	397	505	493	556	159	114

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



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

Ter hoogte van de Rug van Baarland zijn tijdens de jaren 2010 en 2011 slechts in beperkte mate hoeveelheden specie gestort, waardoor de sterke autonome sedimentatie het meest bepalend is voor de ontwikkeling van het gebied. Als daarom de toename aan laagdynamisch areaal bij de Rug van Baarland buiten beschouwing wordt gelaten, is er in totaal 85 ha laagdynamisch gebied bijgekomen (HP en PWA samen). In de Nota Plaatrandstortingen (Plancke *et al.*, 2008) werd bepaald dat bij de Hooge Platen en Plaat van Walsoorden samen 50 ha laagdynamisch areaal te verwachten was ten gevolge van de plaatrandstortingen.

4.2.2.4 Bepaling T0

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

4.2.2.5 Toetsing

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

4.3 BEHOUD VAN HET OPPERVLAK ECOLOGISCH WAARDEVOL GEBIED

4.3.1 Hoogte slikken en platen

4.3.1.1 Benodigde gegevens

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

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

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

4.3.1.2 Methodiek

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

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

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

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

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

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

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

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

De ontwikkelde toetsmethode lijkt na 6 jaar nog steeds toepasbaar als signaalparameter. Wel is het in de praktijk mogelijk dat eenzelfde meetpunt het ene jaar een overschrijding vertoont die er het jaar daarna niet meer is. De interpretatie op iets grotere ruimtelijke schaal samen met andere metingen en visuele veldwaarnemingen is daarom belangrijk, evenals het beschouwen van een wat langere periode.

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

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

4.3.1.3 Resultaten

De resultaten worden per plaatrandzone (HPW, HPN, PWA en RVB) weergegeven in de kwartaalrapporten van RWS Dienst Zeeland, Meetadviesdienst (Jentink, 2015a, 2015b, 2015c, 2015d) en in de datarapportage Opvolging Effecten Flexibel Storten 2015 (Jentink *et al.*, 2016). In de nota 'Toelichting op de resultaten toetsing criterium sedimentatie/erosie plaathogtes' (Schrijver, 2016) worden op de resultaten van de sedimentatie-erosie metingen verder besproken.

4.3.1.4 Toetsing

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

4.3.2 Stroomsnelheid plaatranden

4.3.2.1 Benodigde gegevens

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

- Stroommetingen ondiep water. Deze data zijn beschikbaar op de website van het HMCZ. Voor vergunningsjaar 6 zijn geen bijkomende metingen beschikbaar.

4.3.2.2 Methodiek

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

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

4.3.2.3 Resultaten

Zie *Bijlage A en Jentink et al. (2016)*.

4.3.2.4 Toetsing

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

4.3.3 Sedimentsamenstelling

4.3.3.1 Benodigde gegevens

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

4.3.3.2 Methodiek

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

4.3.3.3 Resultaten

Zie *Jentink (2015a, 2015b, 2015c, 2015d) en Jentink et al. (2016)*.

4.3.3.4 Toetsing

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

4.3.4 Schorranderosie

4.3.4.1 Benodigde gegevens

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

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

4.3.4.2 Methodiek

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

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

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

4.3.4.3 Resultaten

Zie *Jentink et al.* (2016).

4.3.4.4 Toetsing

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

4.3.5 Ecotopenkaart

4.3.5.1 Benodigde gegevens

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

4.3.5.2 Methodiek

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

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

De evolutie wordt weergegeven in een grafiek, waarbij de T0 situatie die als uitgangspunt dient vastgesteld is in 2010.

4.3.5.3 Resultaten

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

*Tabel 4-10: Ontwikkeling van de ecotopenarealen met
aanduiding van het laagdynamisch, ecologisch waardevol areaal*

Ecotoop	2010	2011	2012	2015
Hard substraat harde veen/klei in het litoraal	117	123	130	137
Hard substraat harde veen/klei in het supralitoraal	1	1	1	1
Hard substraat steen in het litoraal	179	180	181	195
Hoogdynamisch fijnzandig litoraal	3363	3362	3334	3177
Hoogdynamisch zacht substraat in het sublitoraal	19974	19800	19812	19810
Hoogdynamisch zacht substraat supralitoraal	70	53	51	47
Laagdynamisch fijnzandig hoog litoraal	313	335	298	316
Laagdynamisch fijnzandig laag litoraal	213	210	203	206
Laagdynamisch fijnzandig middelhoog litoraal	1909	2061	2004	2174
Laagdynamisch slibrijk hoog litoraal	302	297	247	267
Laagdynamisch slibrijk laag litoraal	134	125	118	119
Laagdynamisch slibrijk middelhoog litoraal	1035	965	1060	969

Ecotoop	2010	2011	2012	2015
Laagdynamisch zacht substraat in het diepe sublitoraal	310	339	347	324
Laagdynamisch zacht substraat in het ondiepe sublitoraal	432	441	465	463
Laagdynamisch zacht substraat in het supralitoraal	178	164	139	165
Overig	88	90	89	89
Pionierzone en pre-pionierzone	213	194	239	180
Schor / kwelder	2909	3001	3023	3101
Totaal	31741	31741	31741	31741
Totaal ecologisch waardevol areaal	4337	4433	4395	4515
Verschil t.o.v. 2010	0	+ 96	+ 58	+ 178

4.3.5.4 Toetsing

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

5. REFERENTIES

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

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

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

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

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

IMDC (2011c). Statusrapport na start verdiepsstorten - jaar 1. I/RA/11353/11.013/MSM.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

IMDC (2012h). Deelopdracht 10: Maandelijkse rapportage juni juli 2012. I/RA/11353/12.141/ddp.

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

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

IMDC (2012k). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Derde Verruiming Schelde: voortgangsrapport data 2010-2011. I/RA/11353/12.197/DDP.

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

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

IMDC (2013c). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 1 - Analyse slibconcentratietingen in de Zeeschelde. I/RA/11353/13.169/DDP.

IMDC (2013d). Monitoringprogramma flexibel storten. Maandelijkse rapportage februari - maart 2013. I/RA/11353/13.065/MGO.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

IMDC (2015d). Monitoringprogramma flexibel storten. Maandelijks rapportage februari – maart 2015. I/RA/11353/15.061/JDW.

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

IMDC (2015f). Monitoringprogramma flexibel storten. Maandelijks rapportage juni – juli 2015. I/RA/11353/15.163/JDW.

IMDC (2015g). Monitoringprogramma flexibel storten. Maandelijks rapportage augustus – september 2015. I/RA/11353/15.198/MGO.

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

IMDC (2016a). Monitoringprogramma flexibel storten. Maandelijks rapportage december 2015 – januari 2016. I/RA/11353/16.008/MGO.

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

IMDC (2016c). Monitoringprogramma Flexibel Storten. Deelopdracht 9 - Maandrapport plaatrandstortingen. April - Mei 2016. IMDC NV., 16.102.

Jentink R. (2015a). Opvolging Effecten Flexibel Storten. Halfjaar rapportage Hoogeplaten Noord, tweede halfjaar 2015. Rapportnummer: 7210A/KR-HPN-2-2015. Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening, Inwinning en Gegevensanalyse, Regio Zuid, Middelburg.

Jentink R. (2015b). Opvolging Effecten Flexibel Storten. Halfjaar rapportage Hoogeplaten West, tweede halfjaar 2015. Rapportnummer: 210A/KR-HPW-2-2015. Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening, Inwinning en Gegevensanalyse, Regio Zuid, Middelburg.

Jentink R. (2015c). Opvolging Effecten Flexibel Storten. Halfjaar rapportage Plaat van Walsoorden, tweede halfjaar 2015. Rapportnummer: 7210A/KR-PVW-2-2015. Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening, Inwinning en Gegevensanalyse, Regio Zuid, Middelburg.

Jentink R. (2015d). Opvolging Effecten Flexibel Storten. Halfjaar rapportage Rug van Baarland, tweede halfjaar 2015. Rapportnummer: 7210A/KR-RVB-2-2015. Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening, Inwinning en Gegevensanalyse, Regio Zuid, Middelburg.

Jentink R., de Klerk J. & Schrijver M. (2016). Opvolging effecten Flexibel Storten, datarapportage 2015. Rapportnr. 7210A/DR-2016-01.

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

Schrijver M. (2015). Monitoring meergeulensysteem Westerschelde - Toetsing criteria nevengeulen. Rijkswaterstaat, 7210A/MMGW-2015-01.

Schrijver M. (2016). Toelichting op de resultaten toetsing criterium sedimentatie/erosie plaathogtes. Rijkswaterstaat Zee en Delta, Zeeland.

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

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

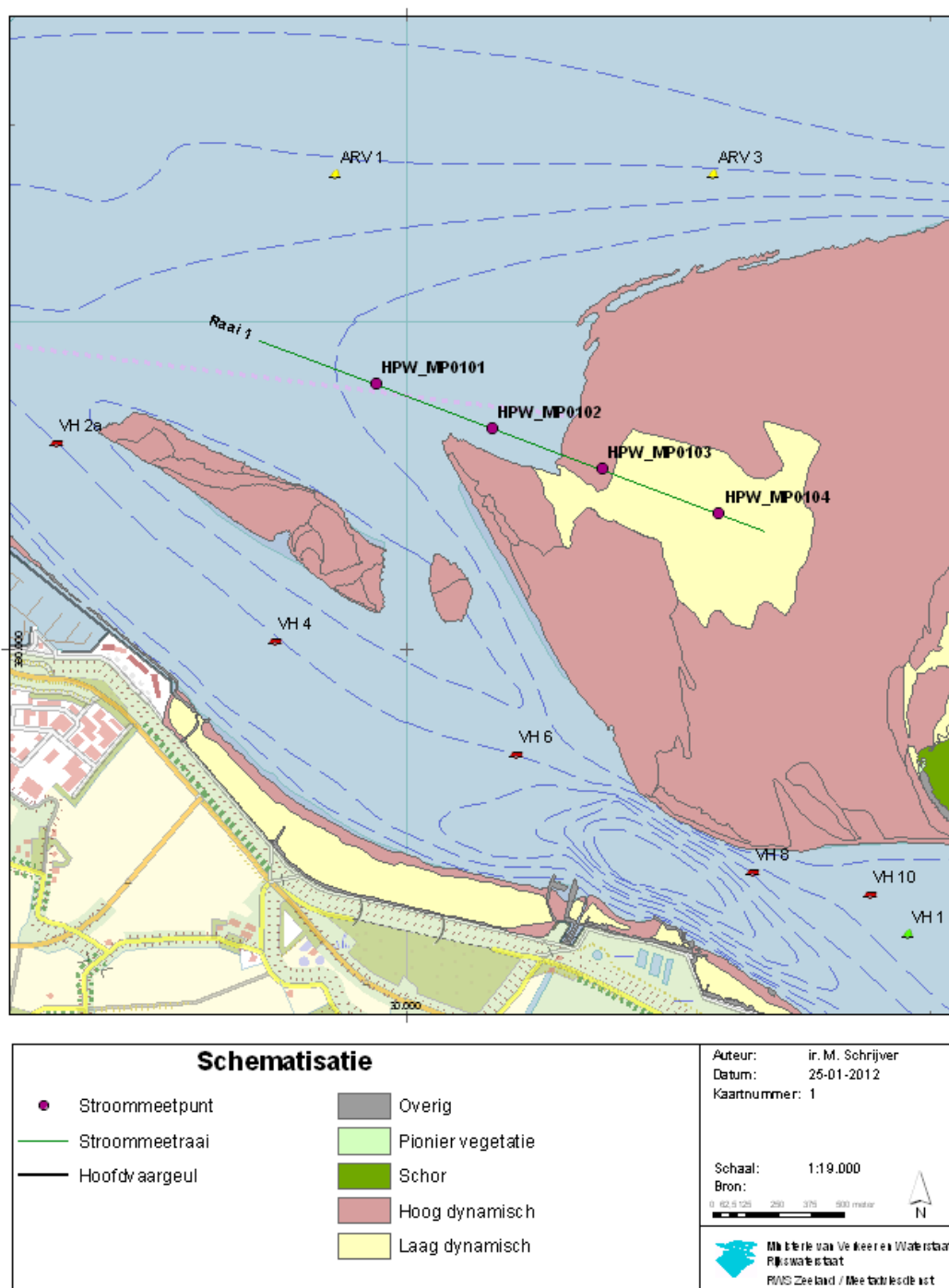
Vlaams-Nederlandse Scheldec commissie (2008). Protocol voorwaarden voor flexibel storten - Kwaliteitsparameters.

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

6. BIJLAGEN

Bijlage A Stroommetingen

A.1 Hooge Platen West

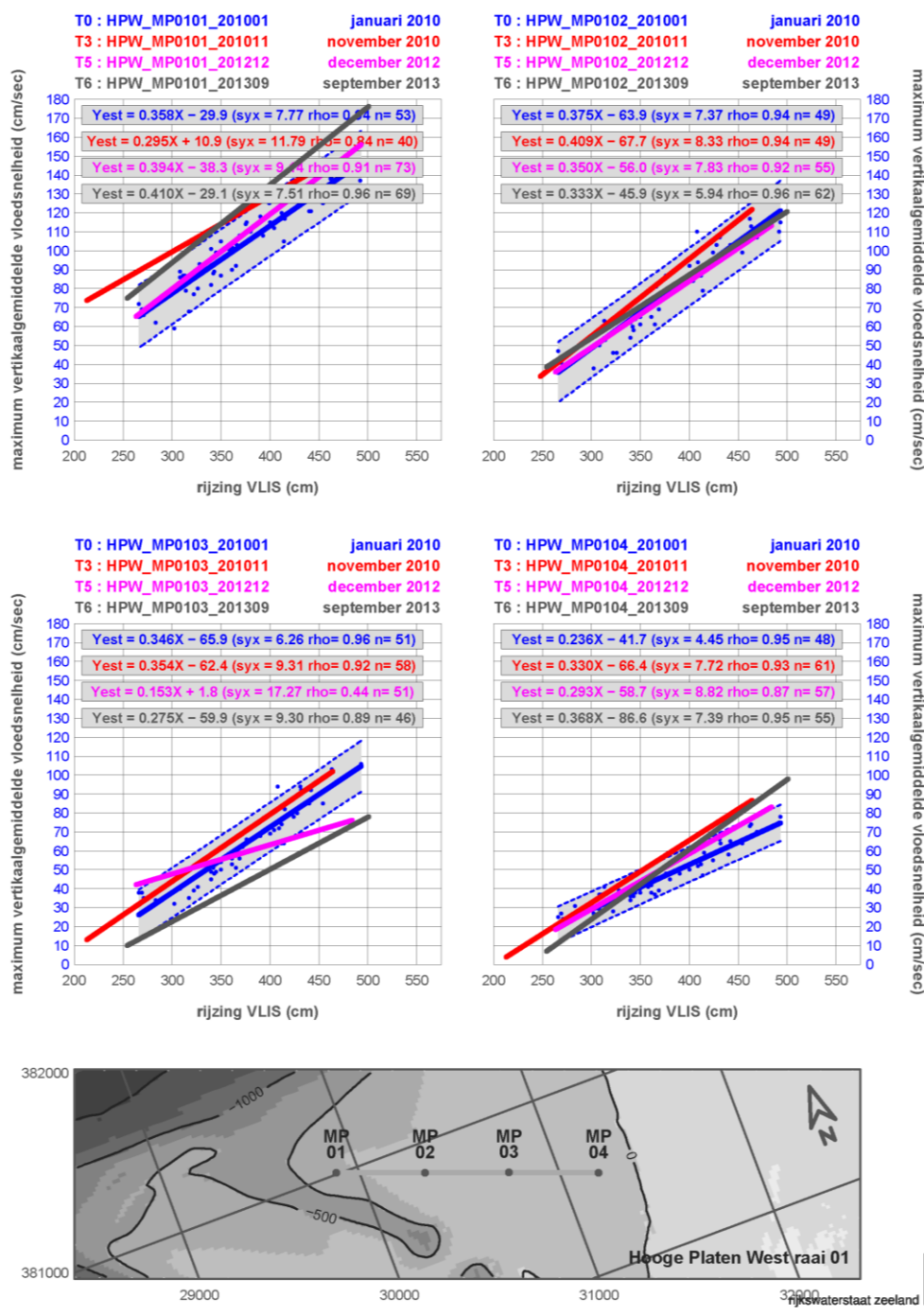


Bijlage Figuur A-1: Locatie van de meetraai op Hooge Platen West (bron: RWS Zeeland)

Hooge Platen West raai 01

T0, T3, T5 en T6

rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid

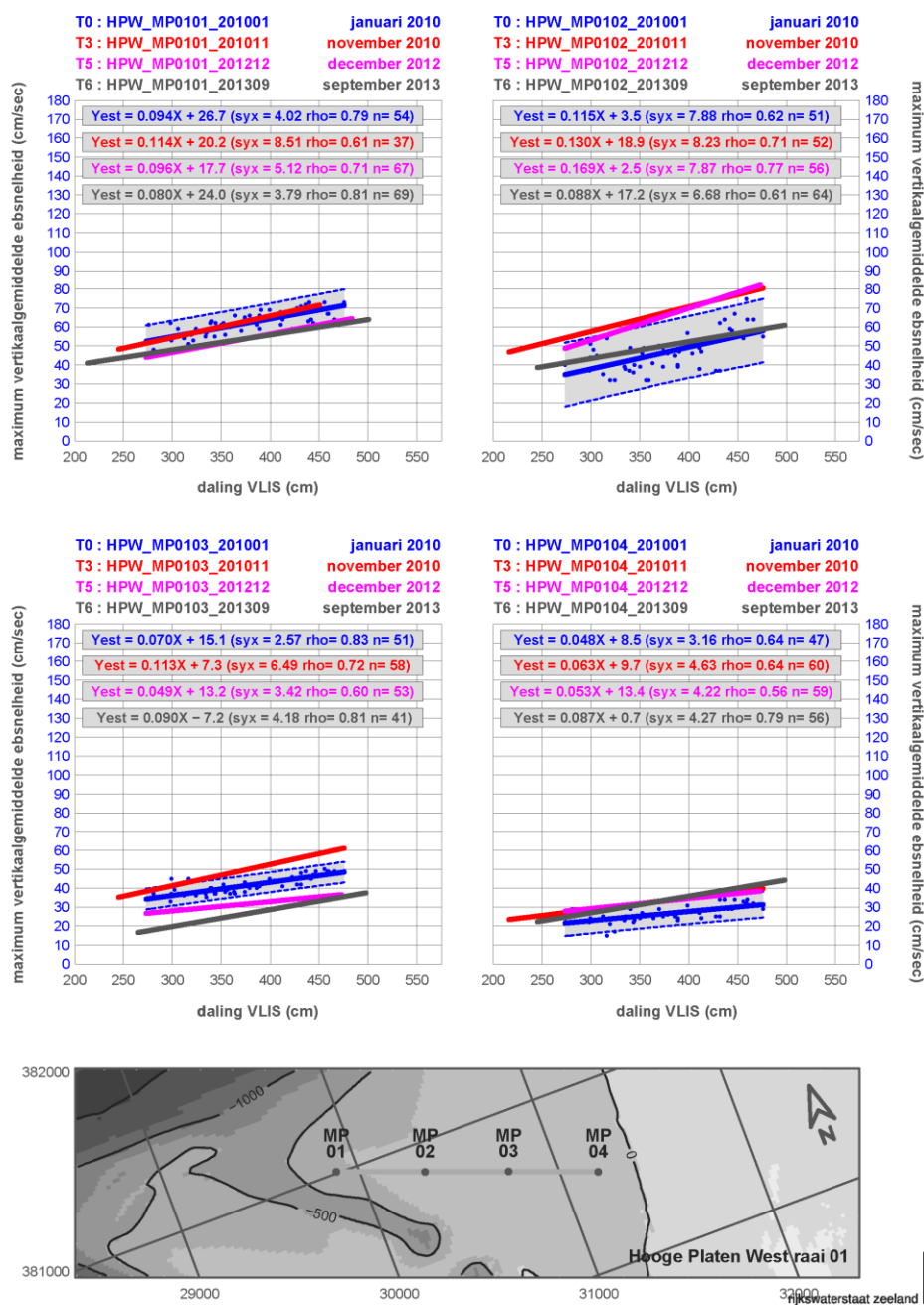


Bijlage Figuur A-2: Hooge Platen West raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Hooge Platen West raai 01

T0 , T3 , T5 en T6

daling VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

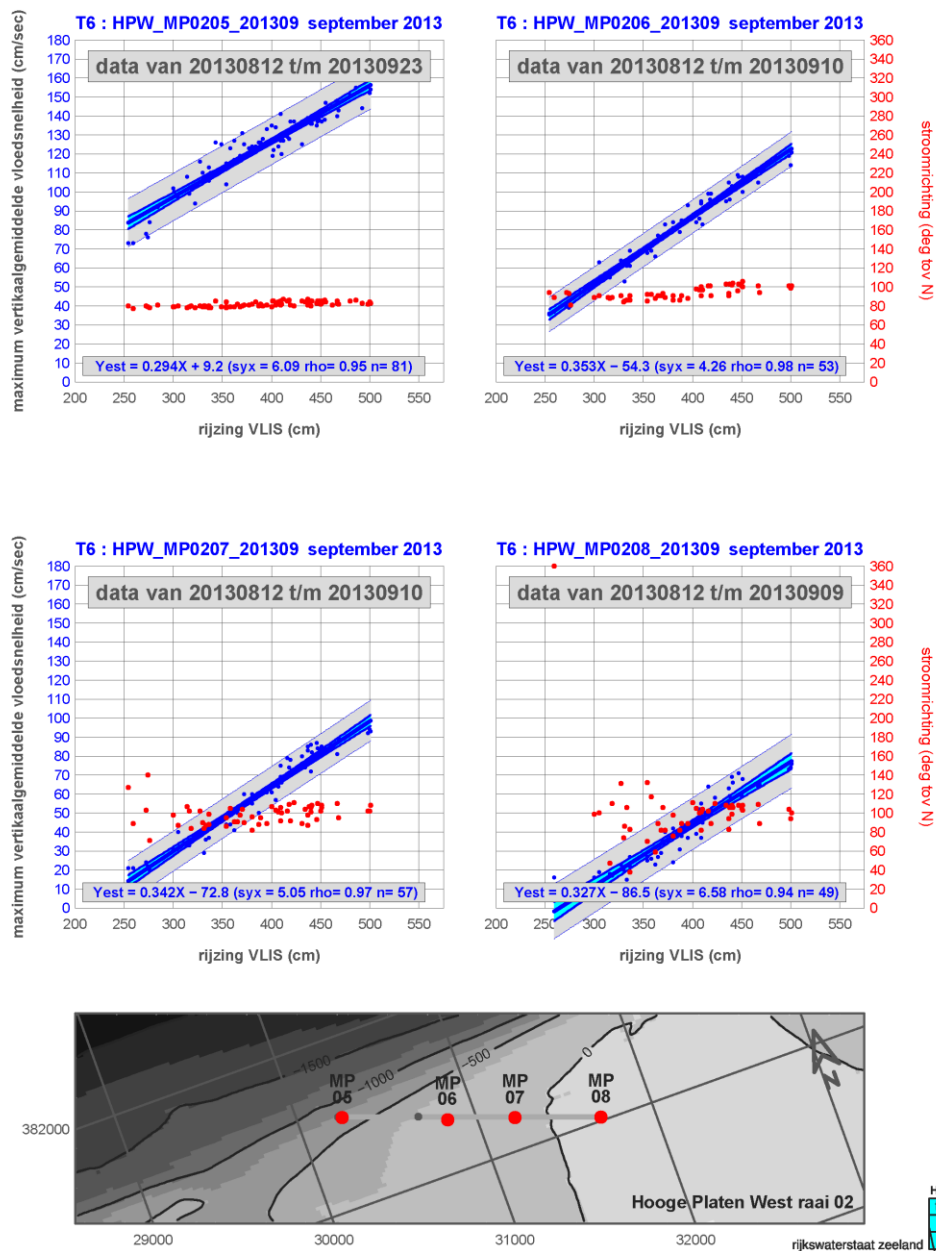


Bijlage Figuur A-3: Hooge Platen West raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Hooge Platen West raai 02

september 2013 T6

rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid

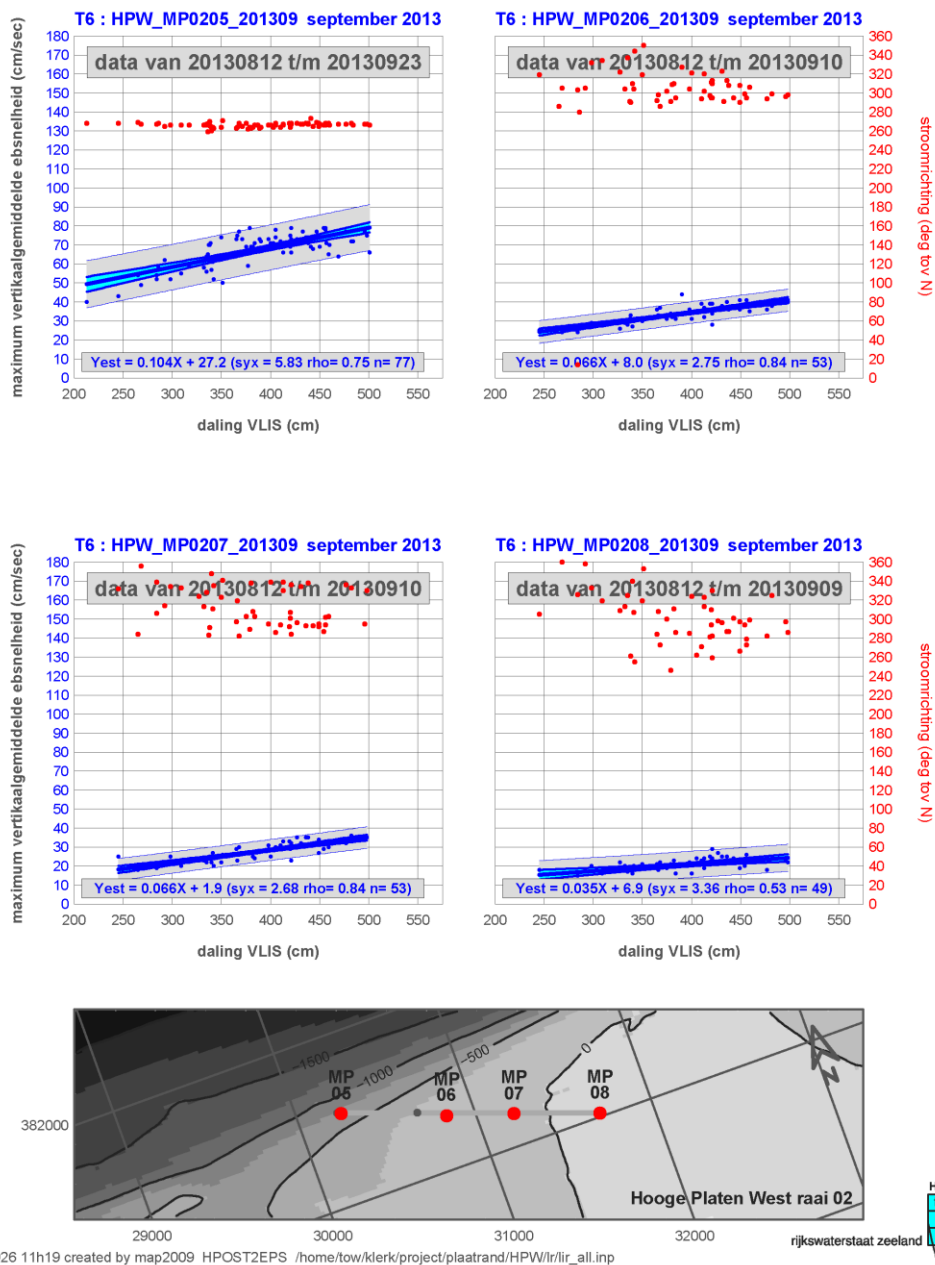


Bijlage Figuur A-4: Hooge Platen West raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Hooge Platen West raai 02

september 2013 T6

daling VLIS versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid

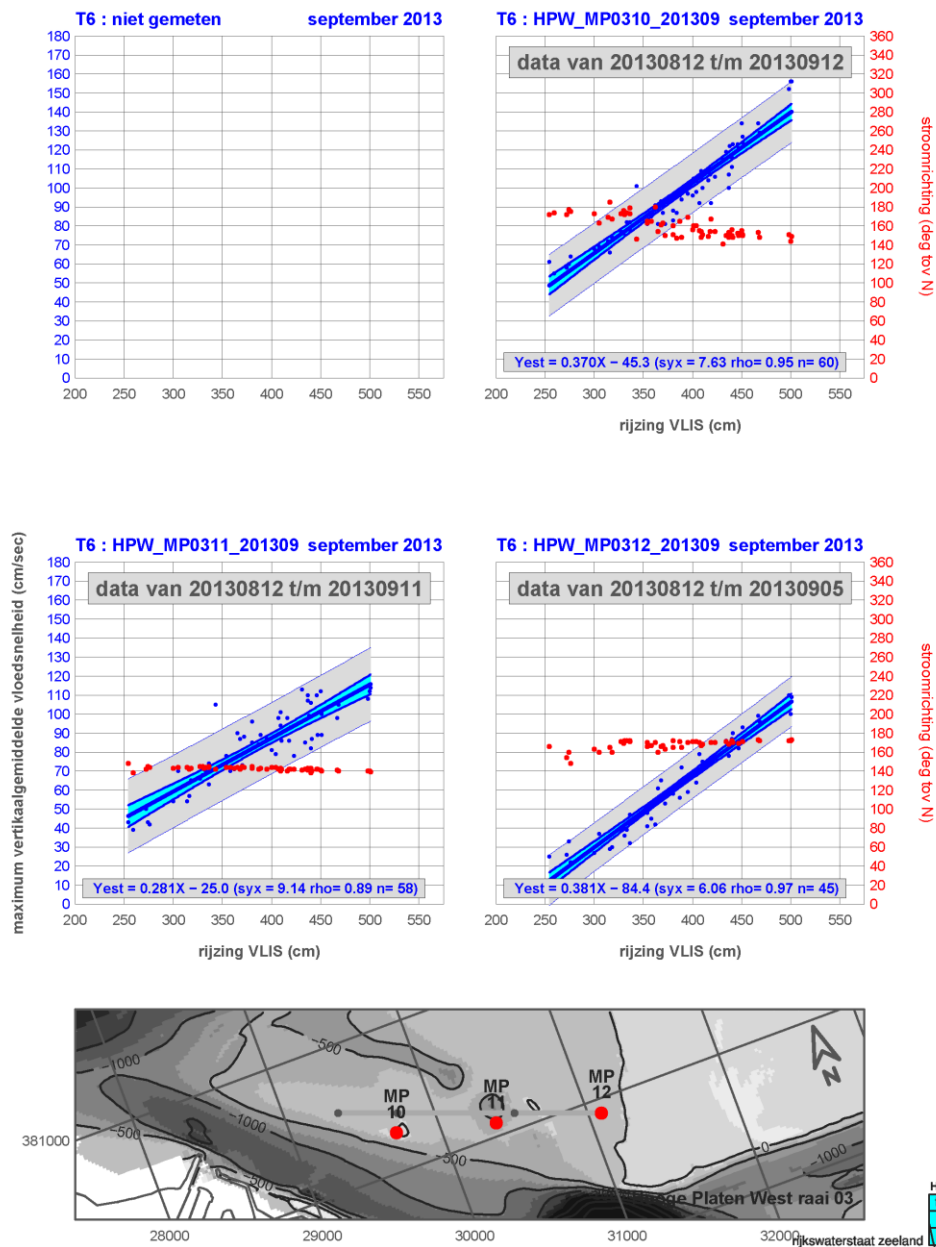


Bijlage Figuur A-5: Hooge Platen West raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Hooge Platen West raai 03

september 2013 T6

rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid

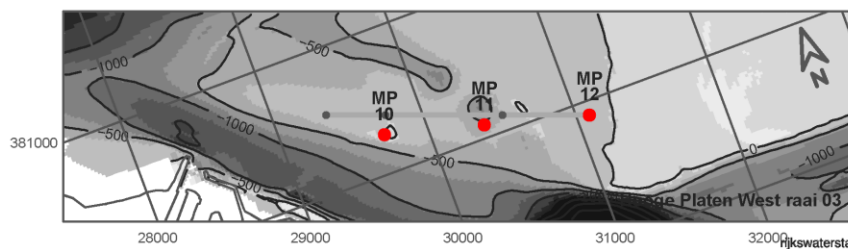
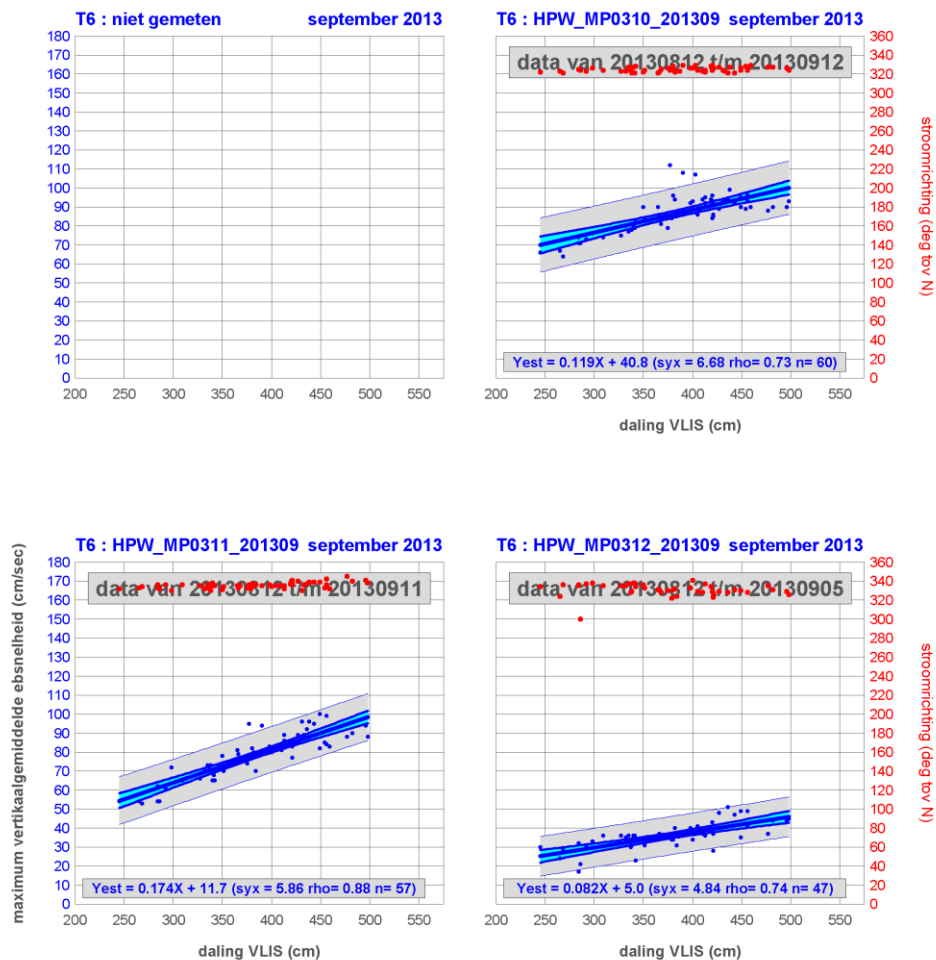


Bijlage Figuur A-6: Hooge Platen West raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Hooge Platen West raai 03

september 2013 T6

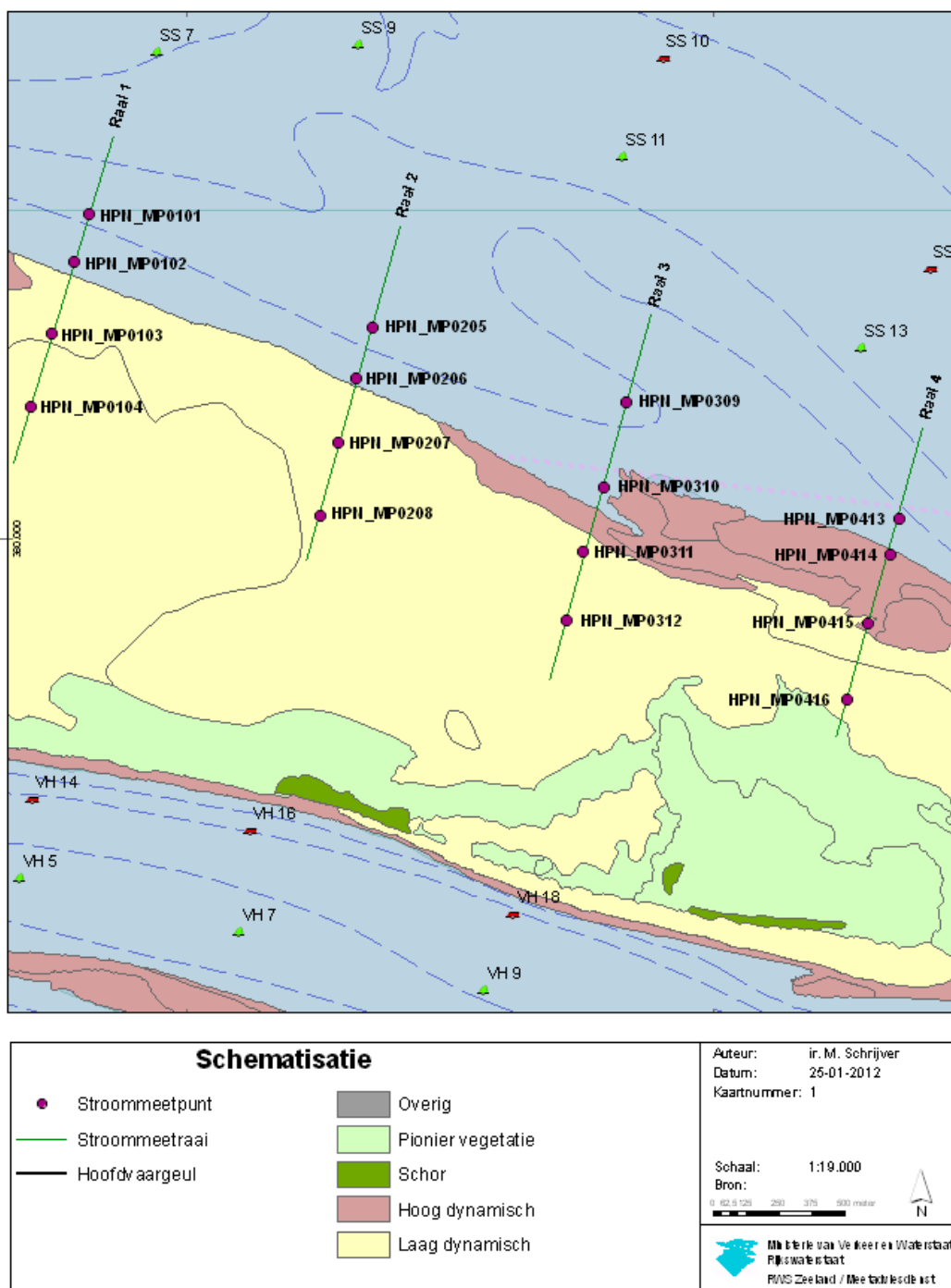
daling VLIS versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid



20130926 11h22 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerek/project/plaatrand/HPW/lr/lir_all.inp

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

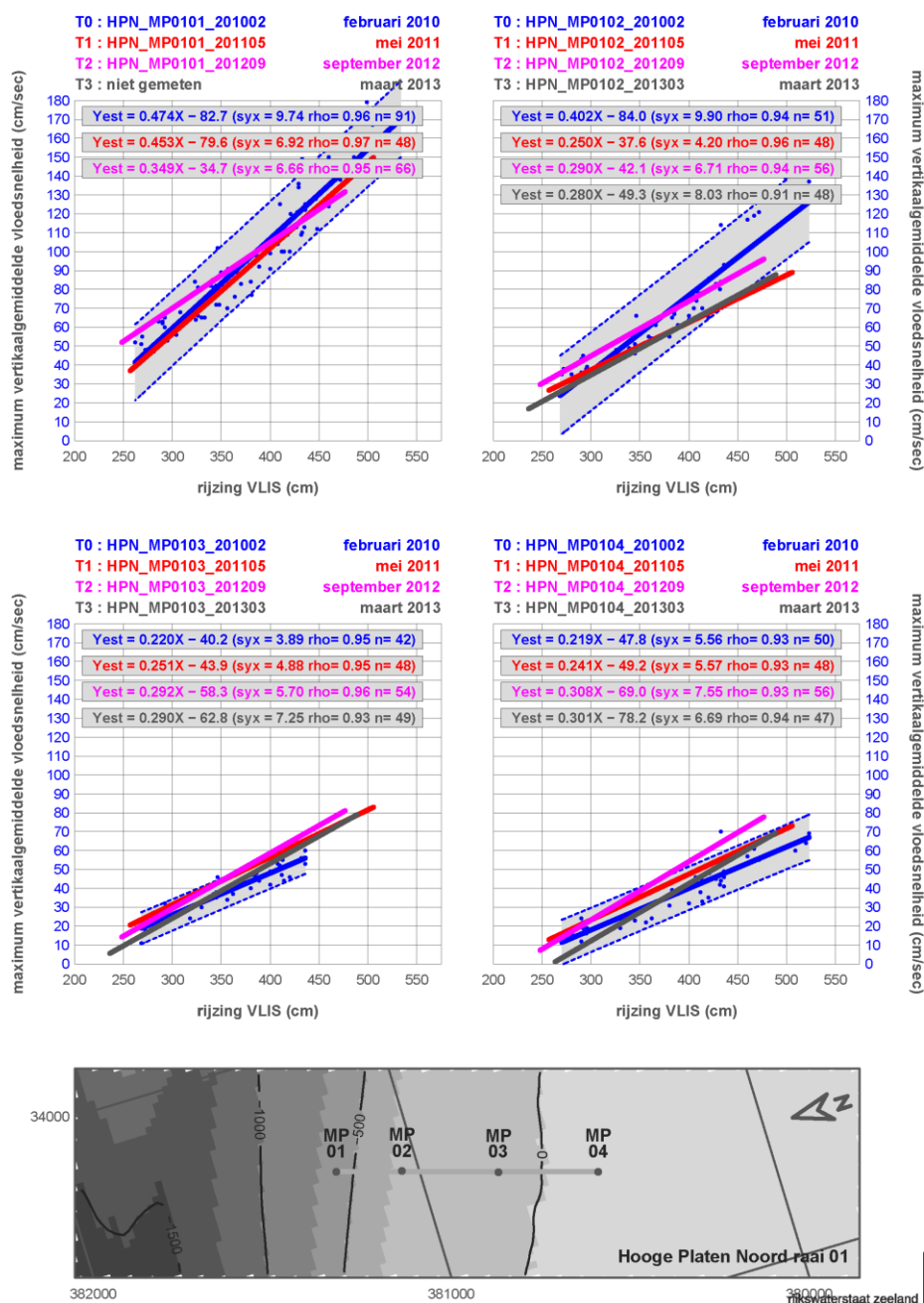
A.2 Hooge Platen Noord



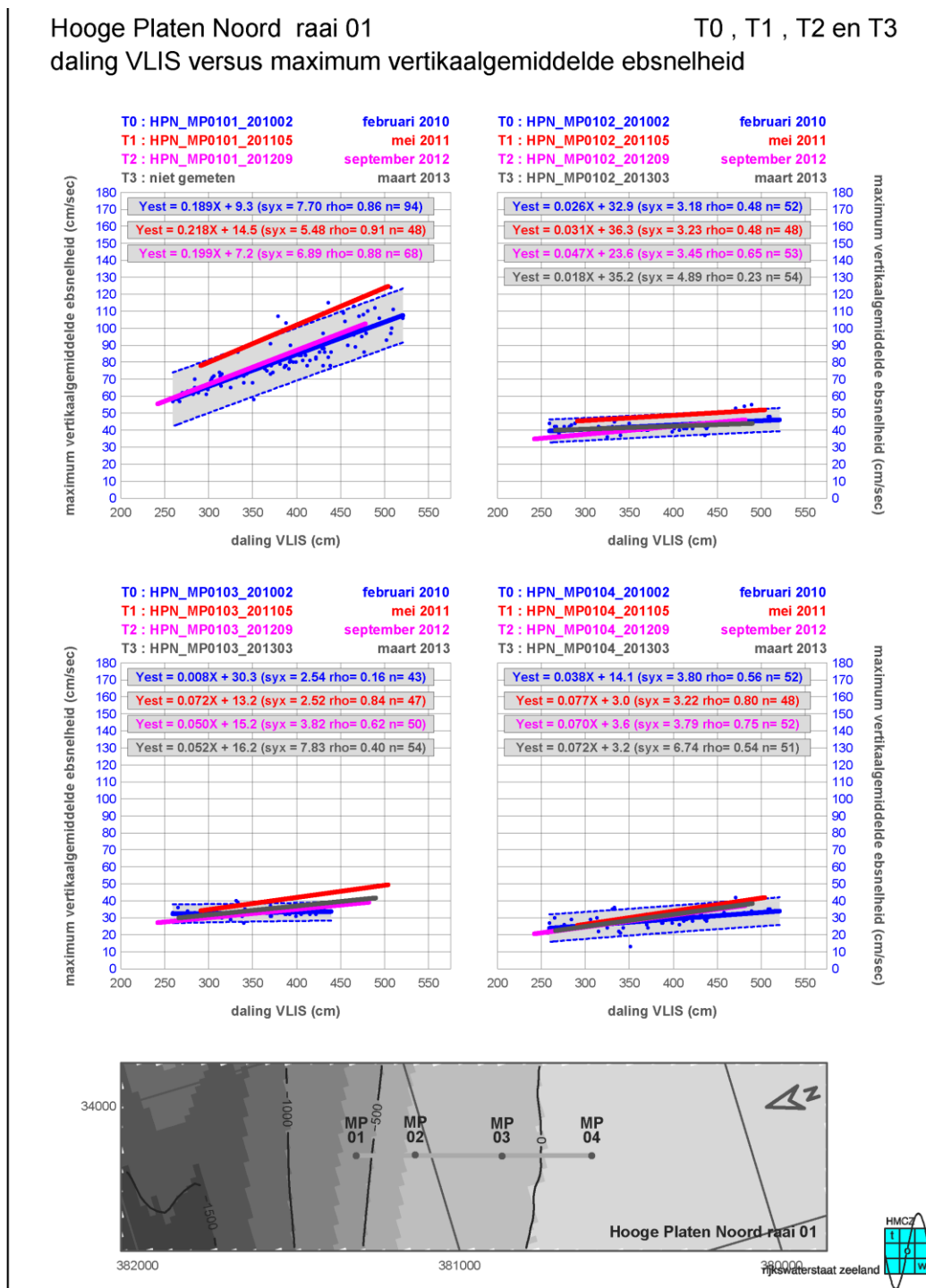
Bijlage Figuur A-8: Locatie van de meettraaien op Hooge Platen Noord (bron:RWS Zeeland)

Hooge Platen Noord raai 01 rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid

T0 , T1 , T2 en T3



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

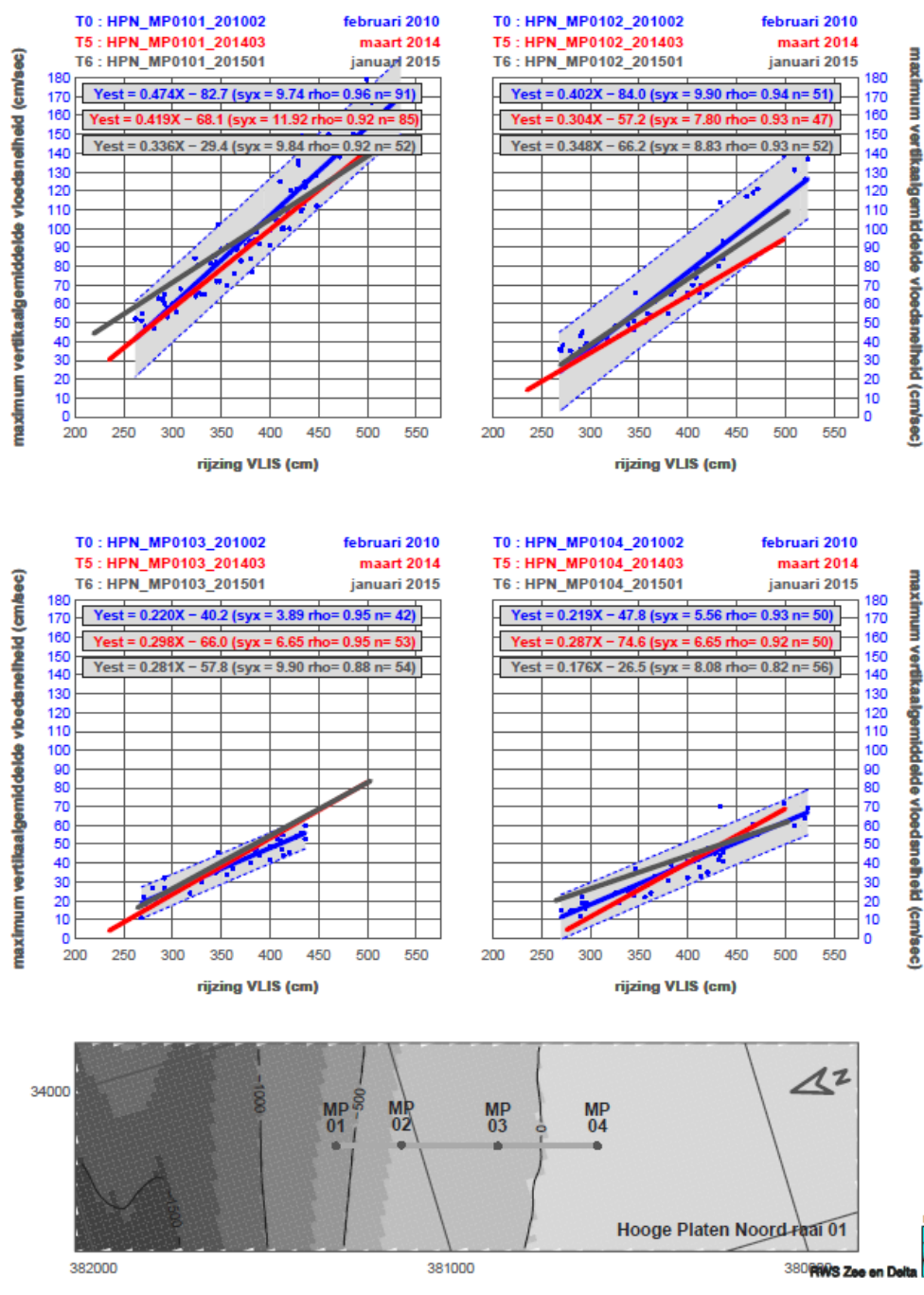


Bijlage Figuur A-10: Hooge Platen Noord raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Hooge Platen Noord raai 01

T0, T5 en T6

rijzing VLIS versus maximum verticaalgemiddelde vloodsnelheid

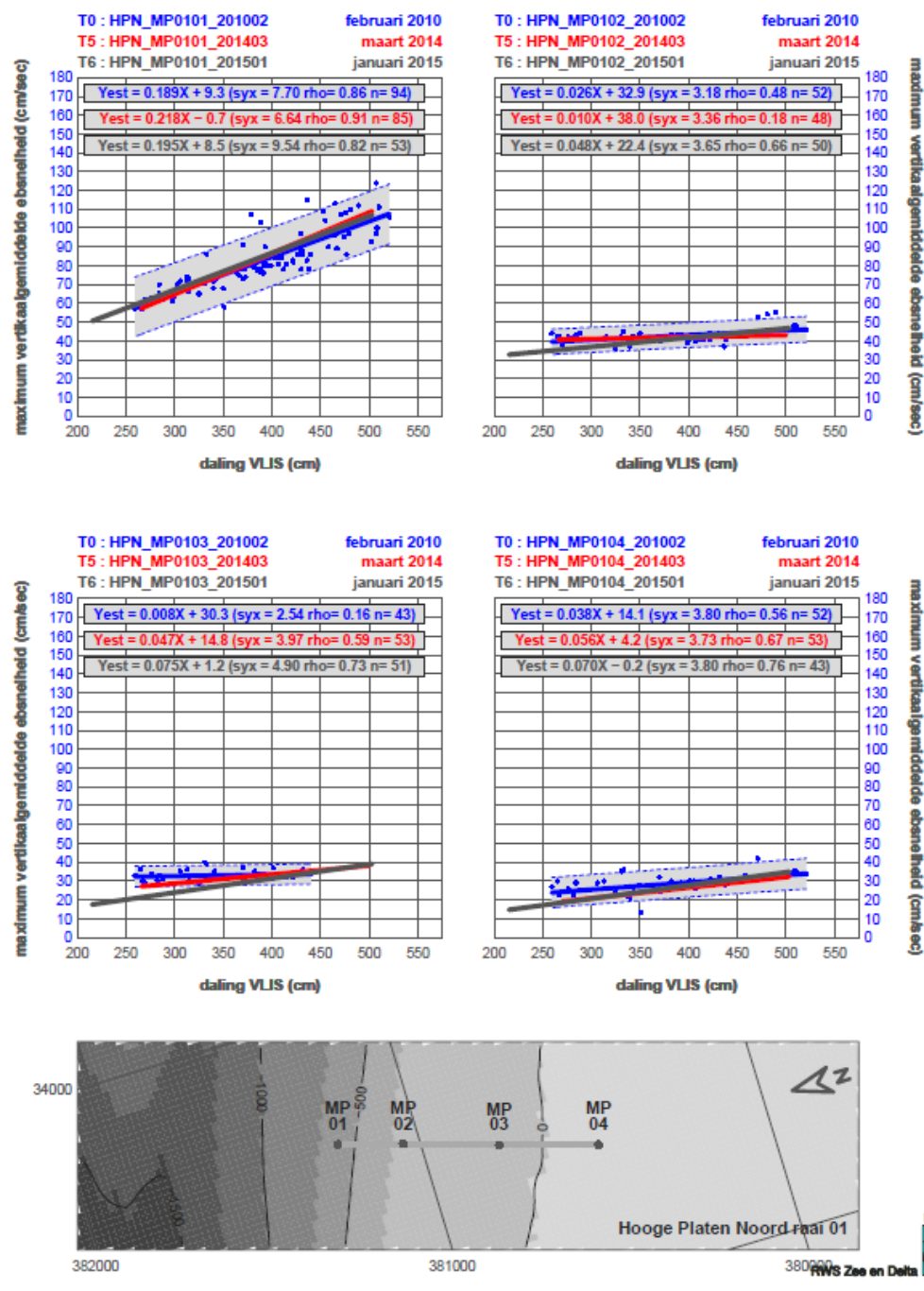


Bijlage Figuur A-11: Hooge Platen Noord raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

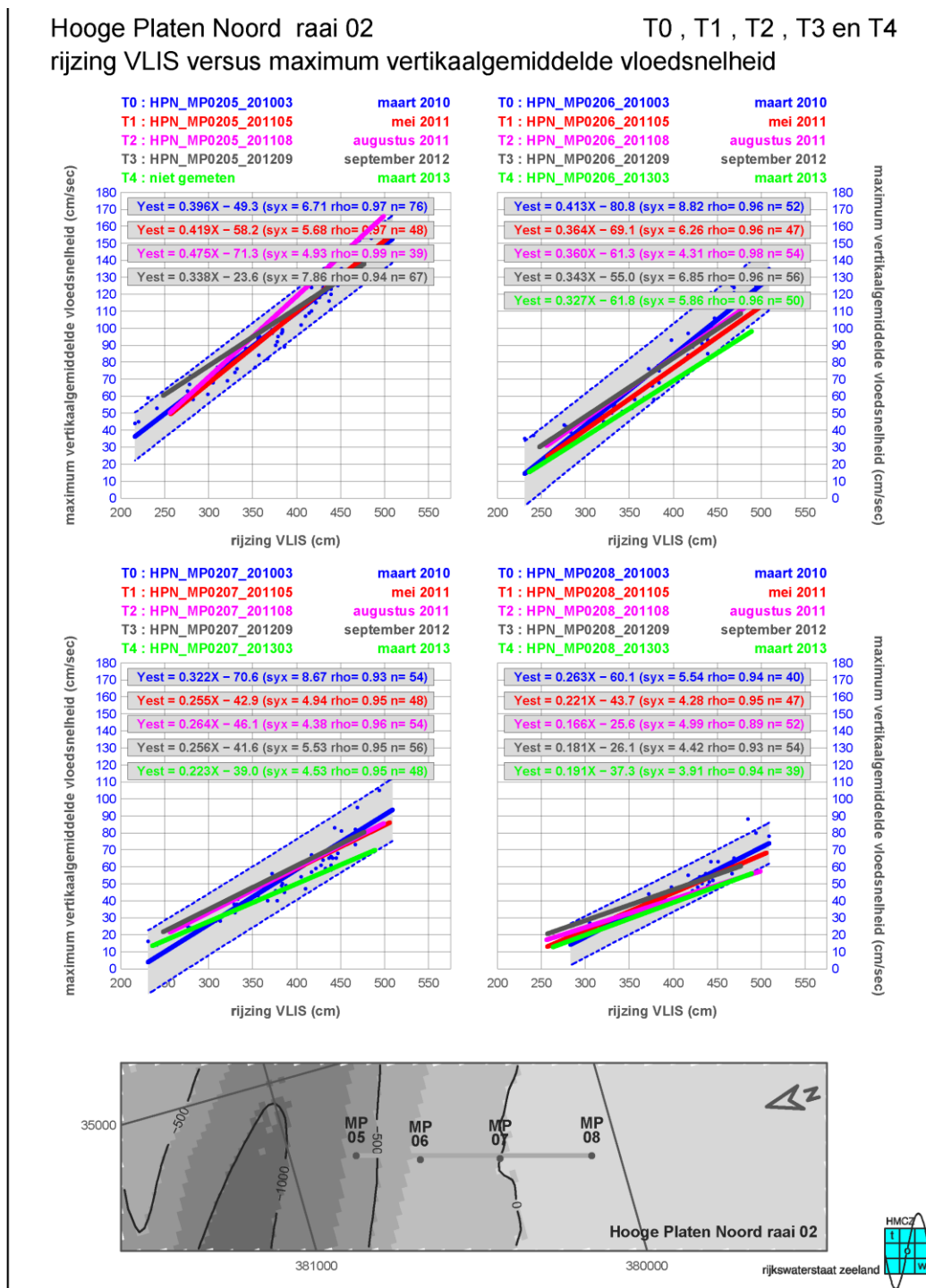
Hooge Platen Noord raai 01

T0, T5 en T6

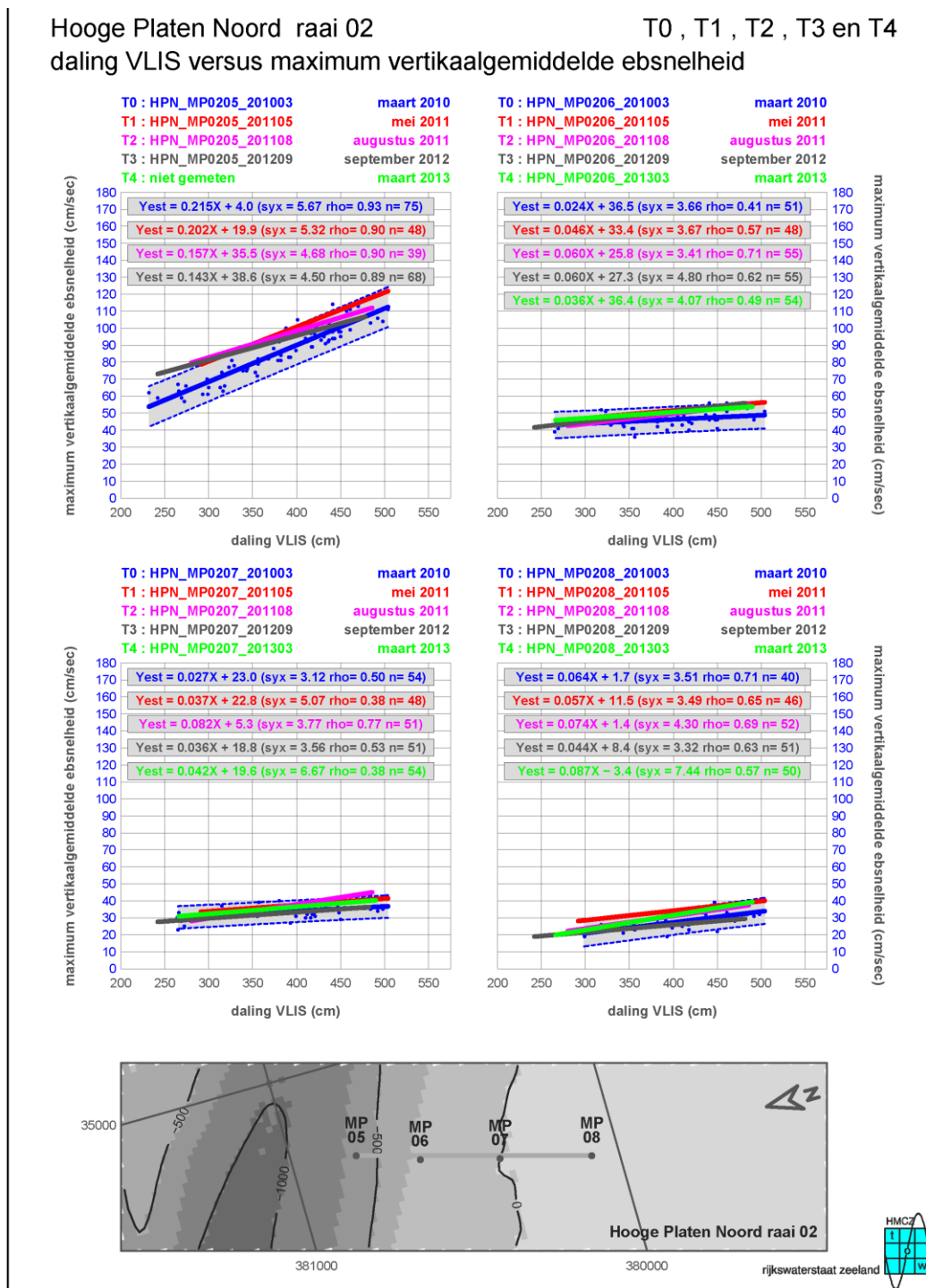
daling VLIS versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid



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



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

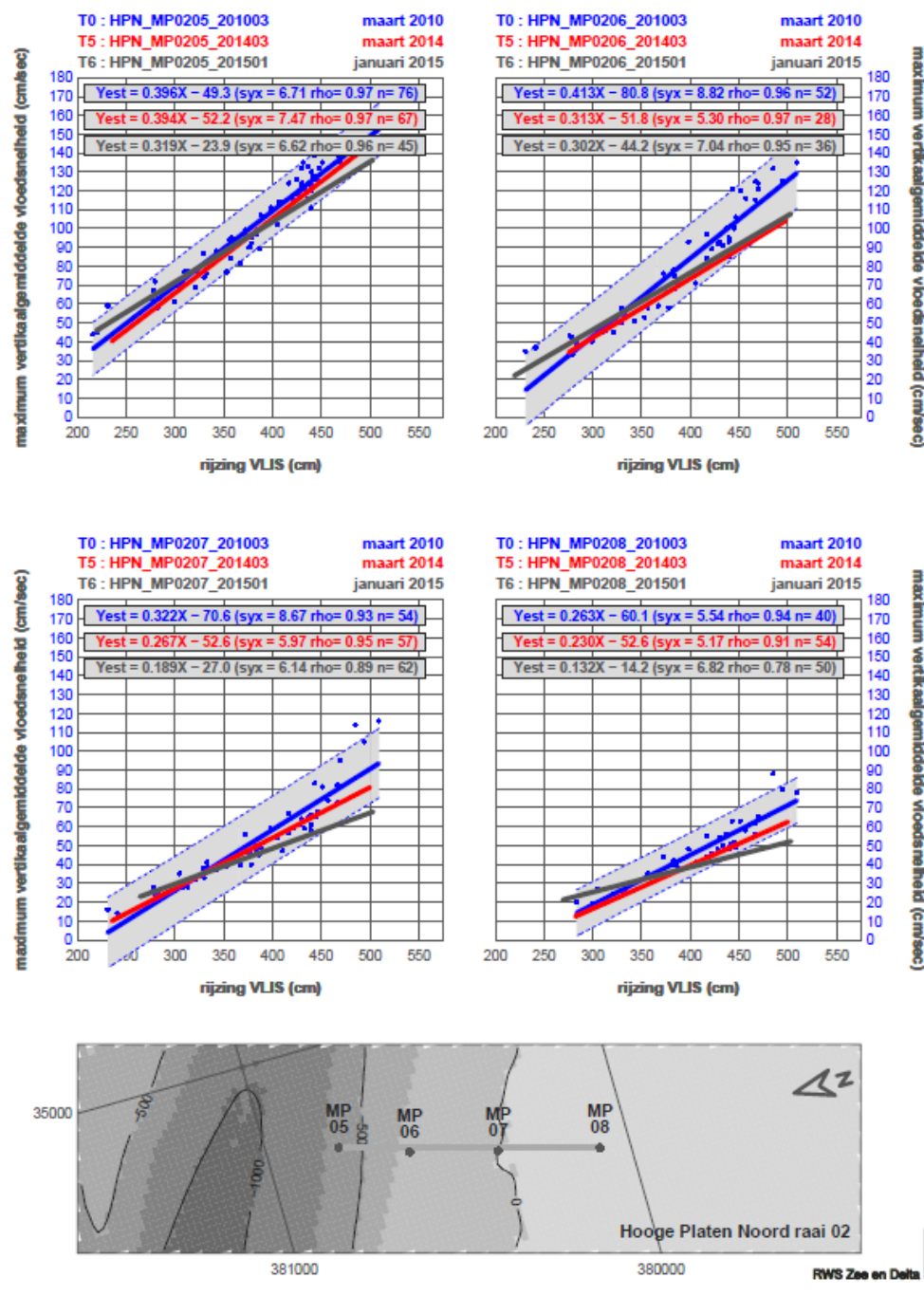


Bijlage Figuur A-14: Hooge Platen Noord raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

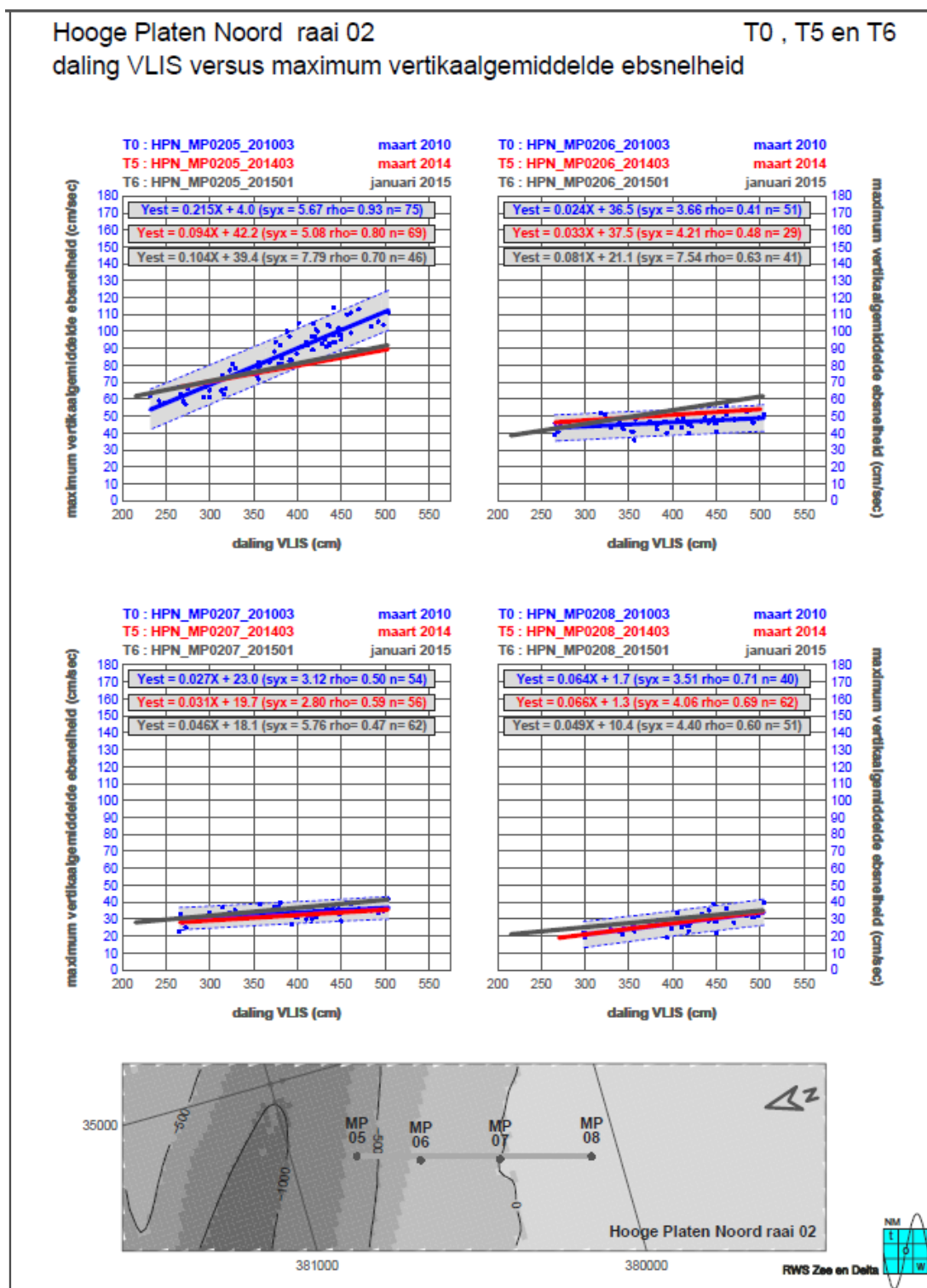
Hooge Platen Noord raai 02

T0 , T5 en T6

rijzing VLIS versus maximum verticaalgemiddelde vloedsneldheid



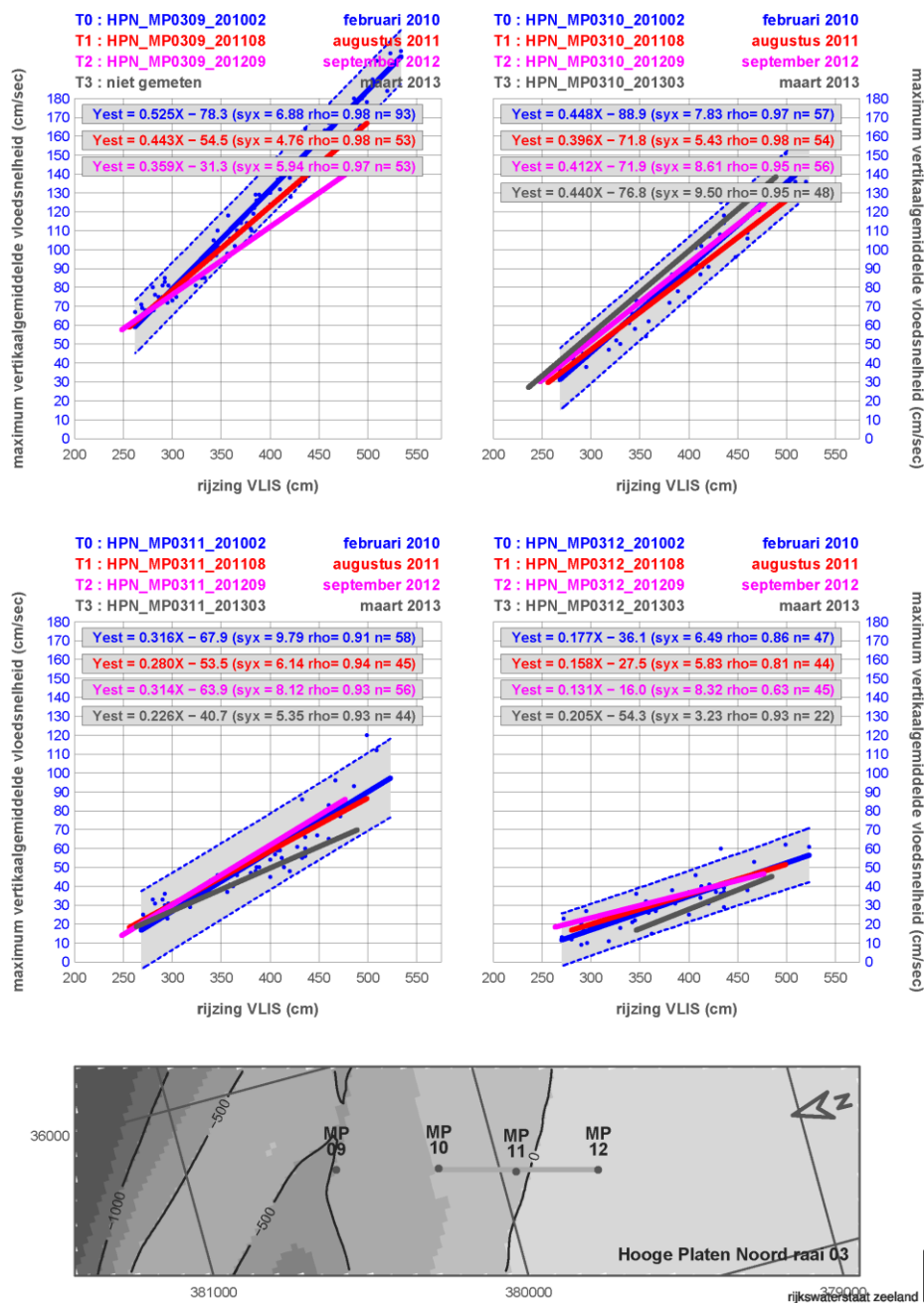
Bijlage Figuur A-15: Hooge Platen Noord raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloedsneldheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



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

Hooge Platen Noord raai 03 rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid

T0 , T1 , T2 en T3

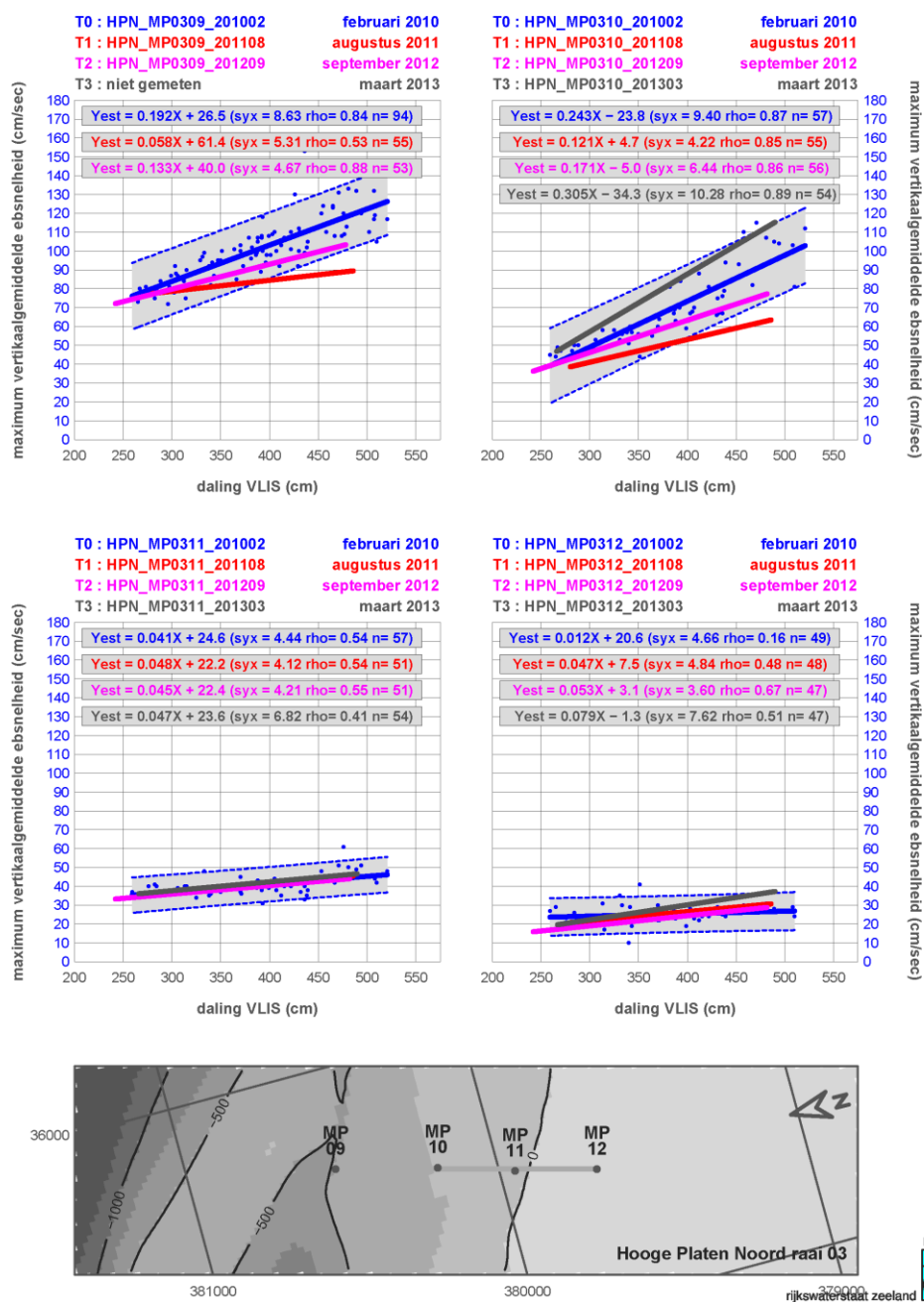


Bijlage Figuur A-17: Hooge Platen Noord raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Hooge Platen Noord raai 03

T0 , T1 , T2 en T3

daling VLIS versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid

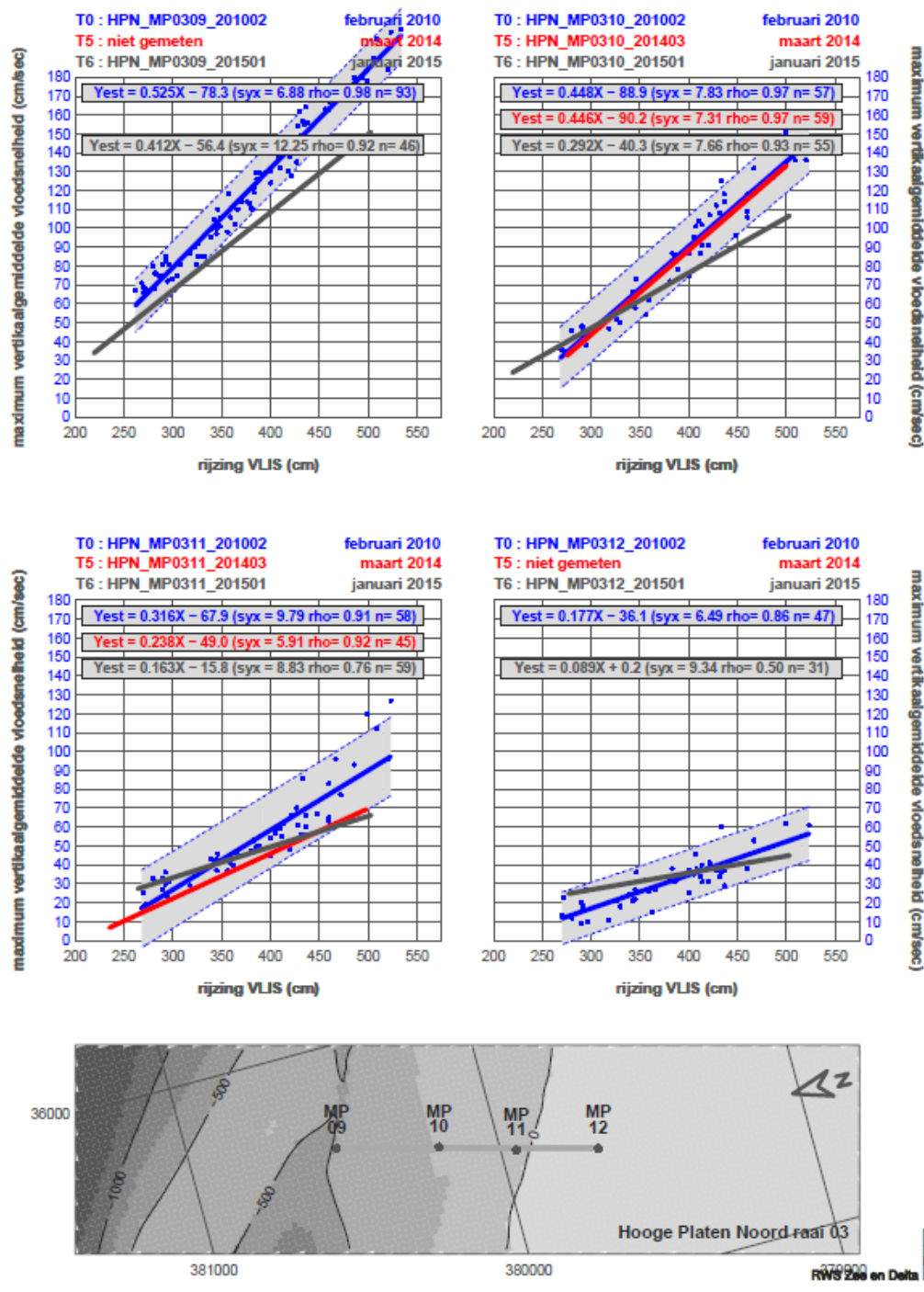


Bijlage Figuur A-18: Hooge Platen Noord raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Hooge Platen Noord raai 03

T0 , T5 en T6

rijzing VLIS versus maximum verticaalgemiddelde vloodsnelheid

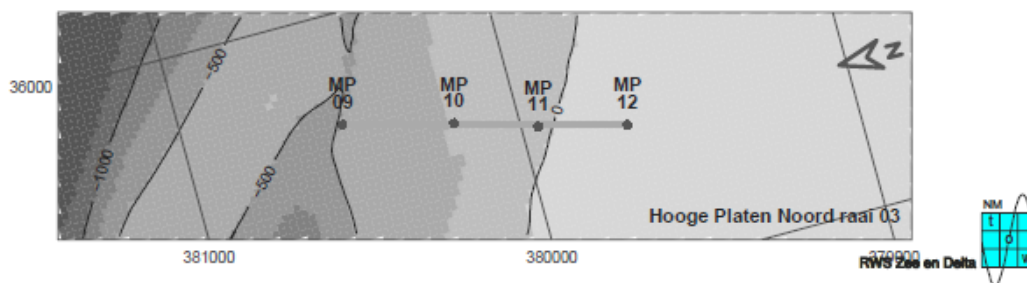
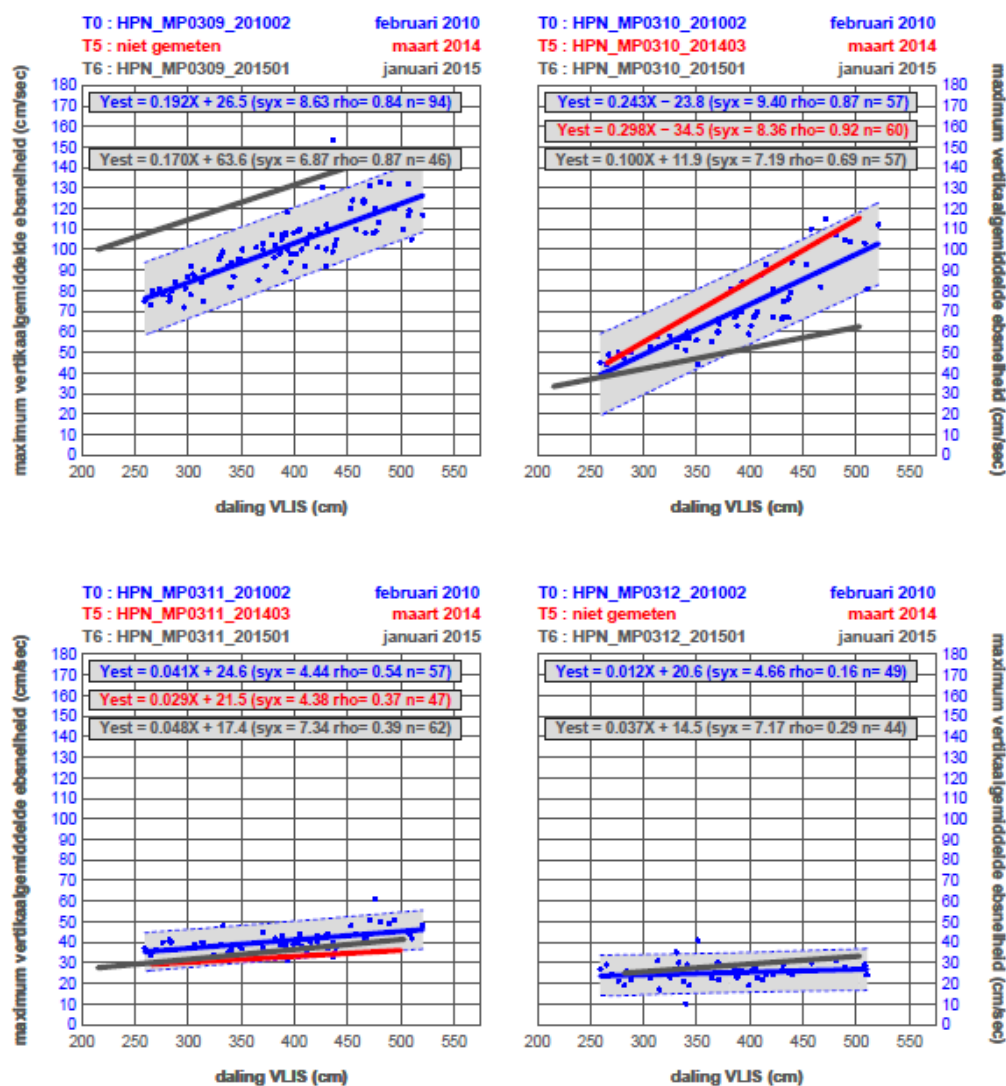


Bijlage Figuur A-19: Hooge Platen Noord raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Hooge Platen Noord raai 03

T0 , T5 en T6

daling VLIS versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid

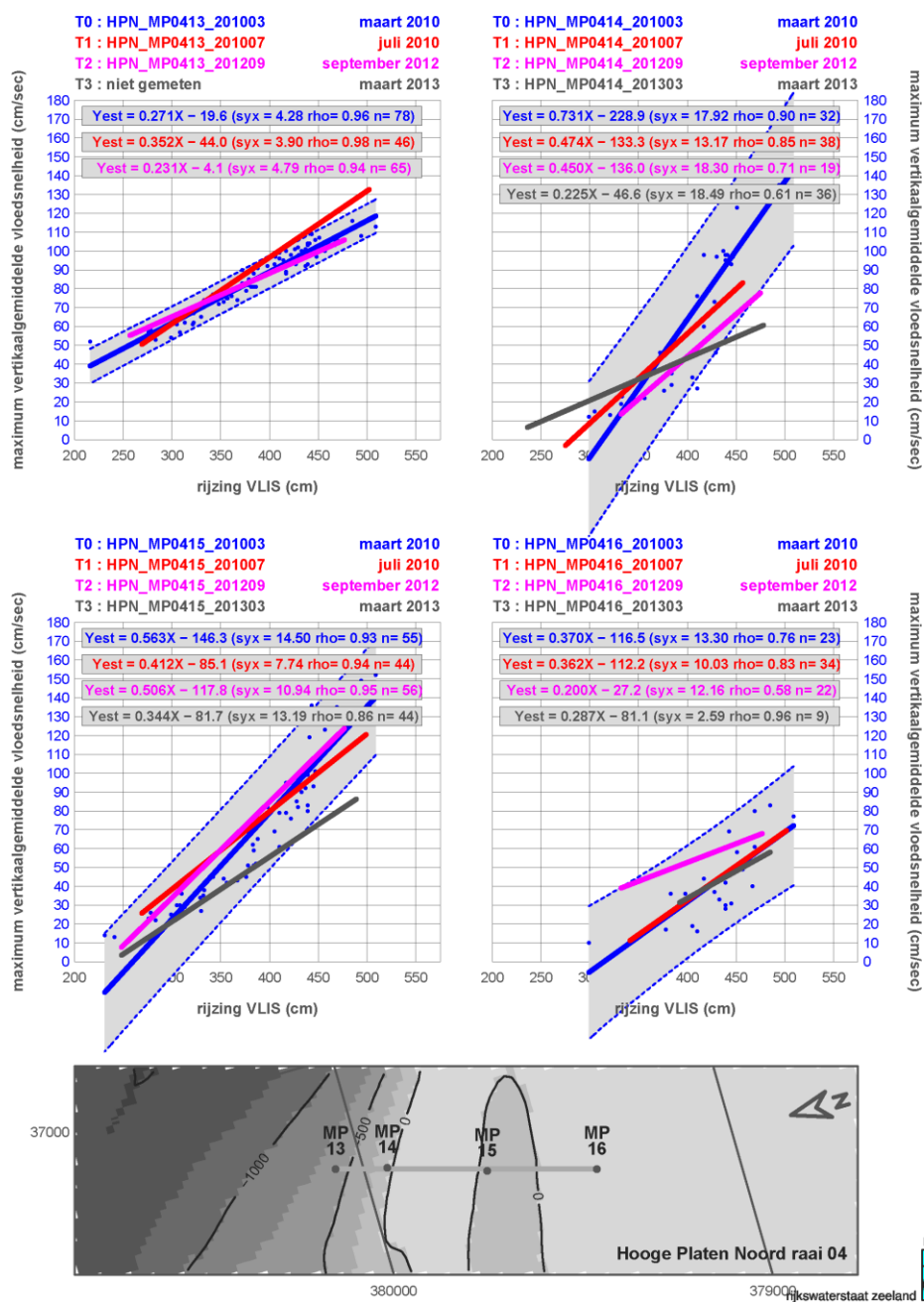


Bijlage Figuur A-20: Hooge Platen Noord raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Hooge Platen Noord raai 04

T0, T1, T2 en T3

rijzing VLIS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid

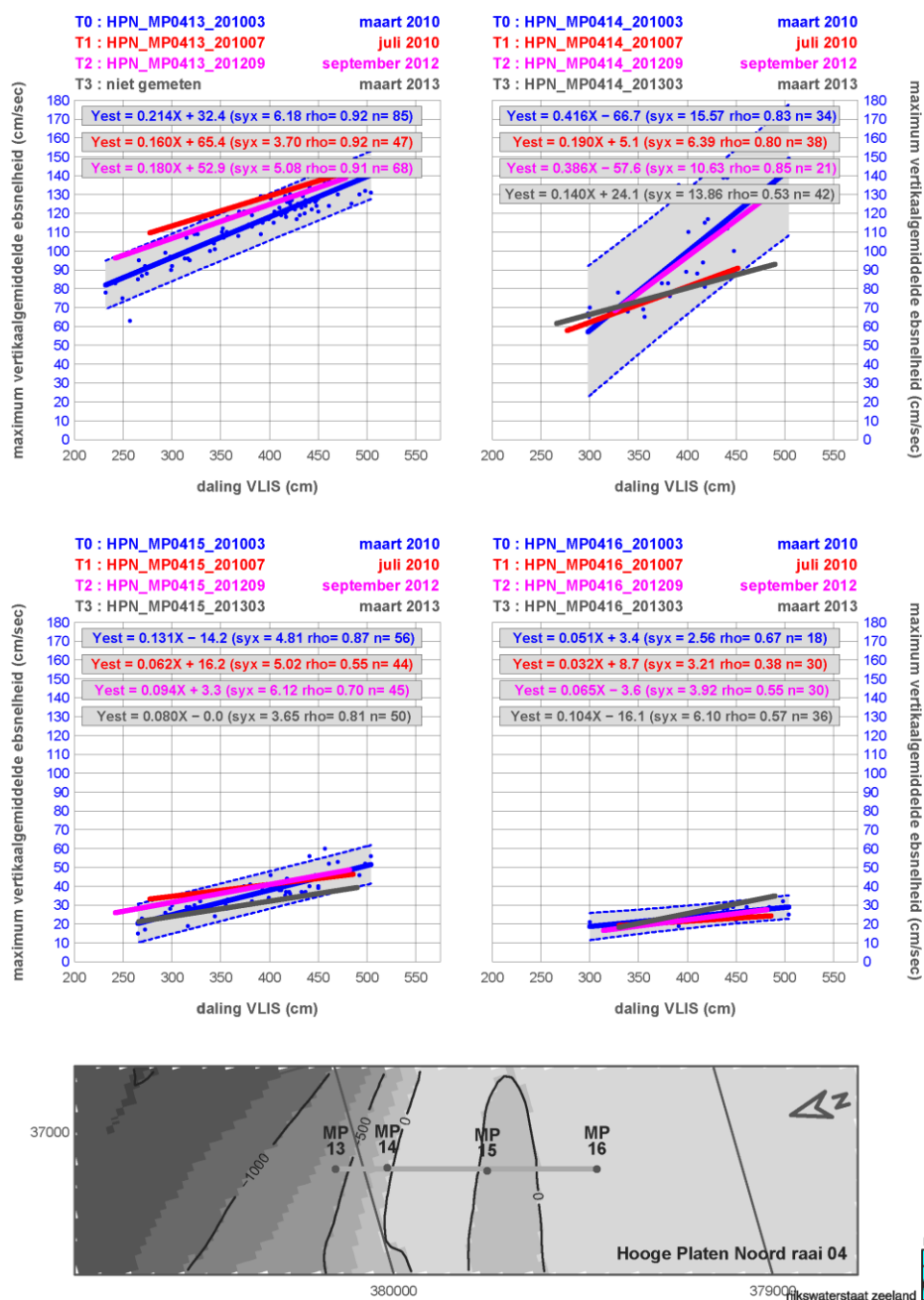


Bijlage Figuur A-21: Hooge Platen Noord raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

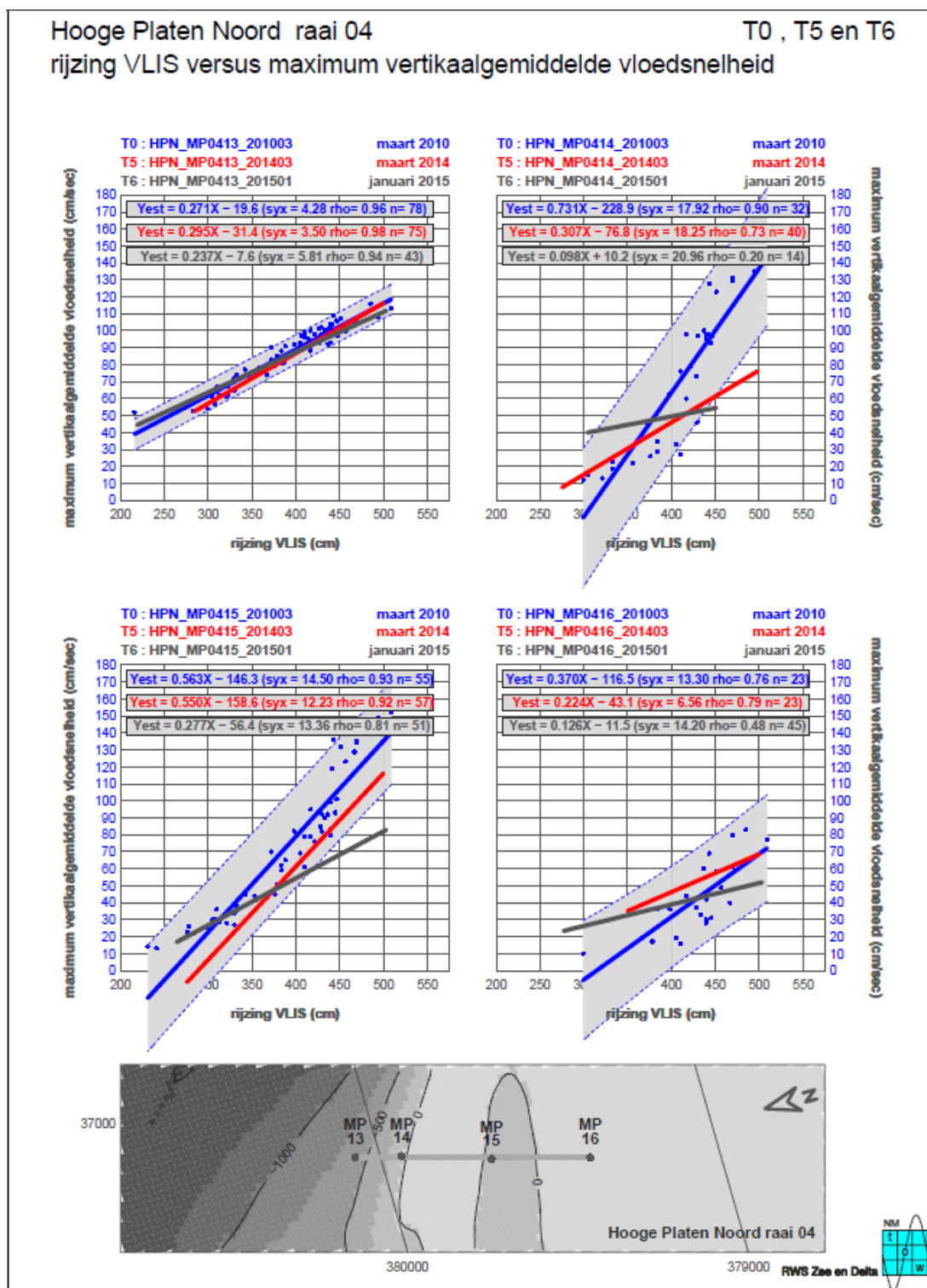
Hooge Platen Noord raai 04

T0 , T1 , T2 en T3

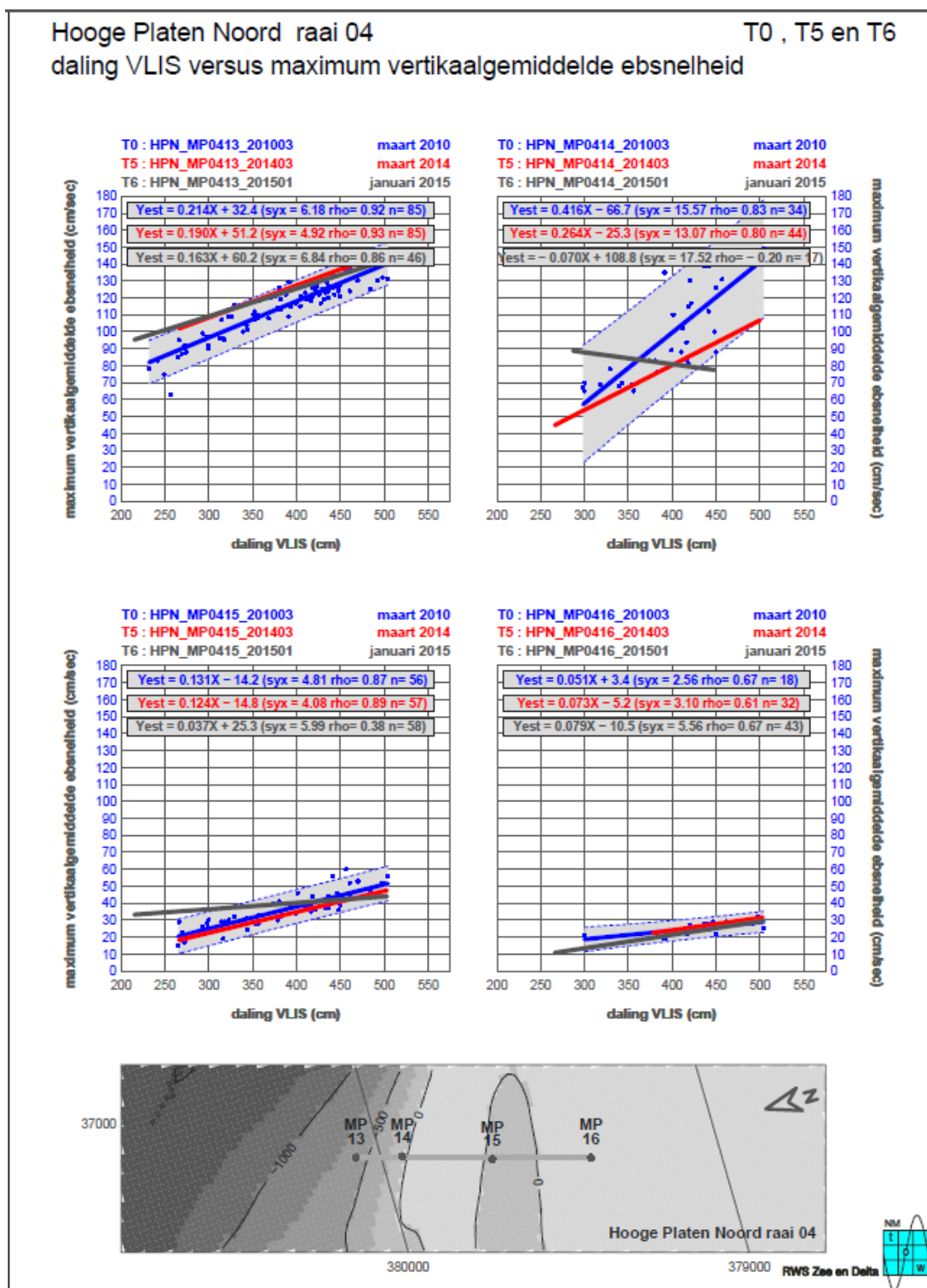
daling VLIS versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid



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

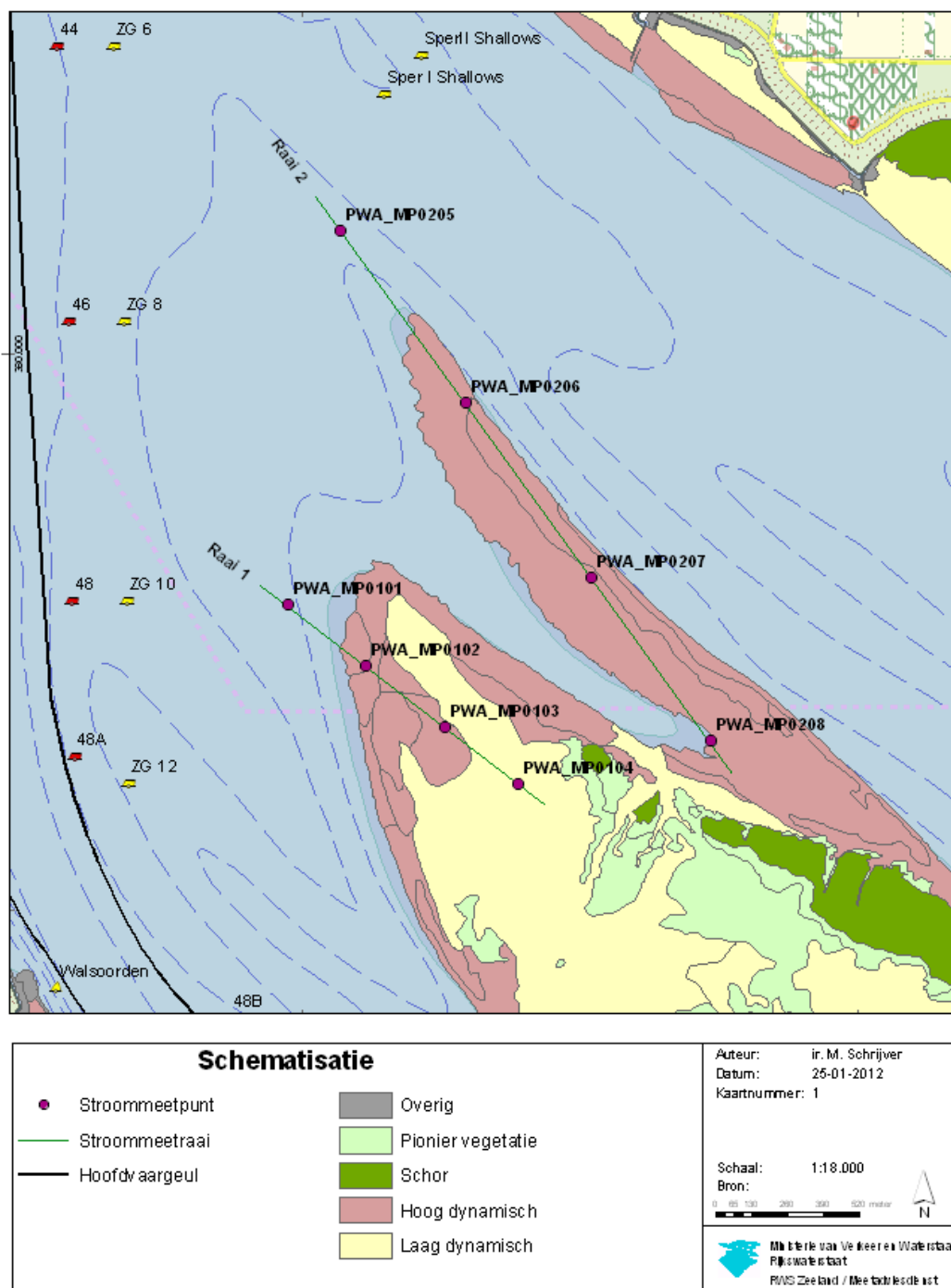


Bijlage Figuur A-23: Hooge Platen Noord raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

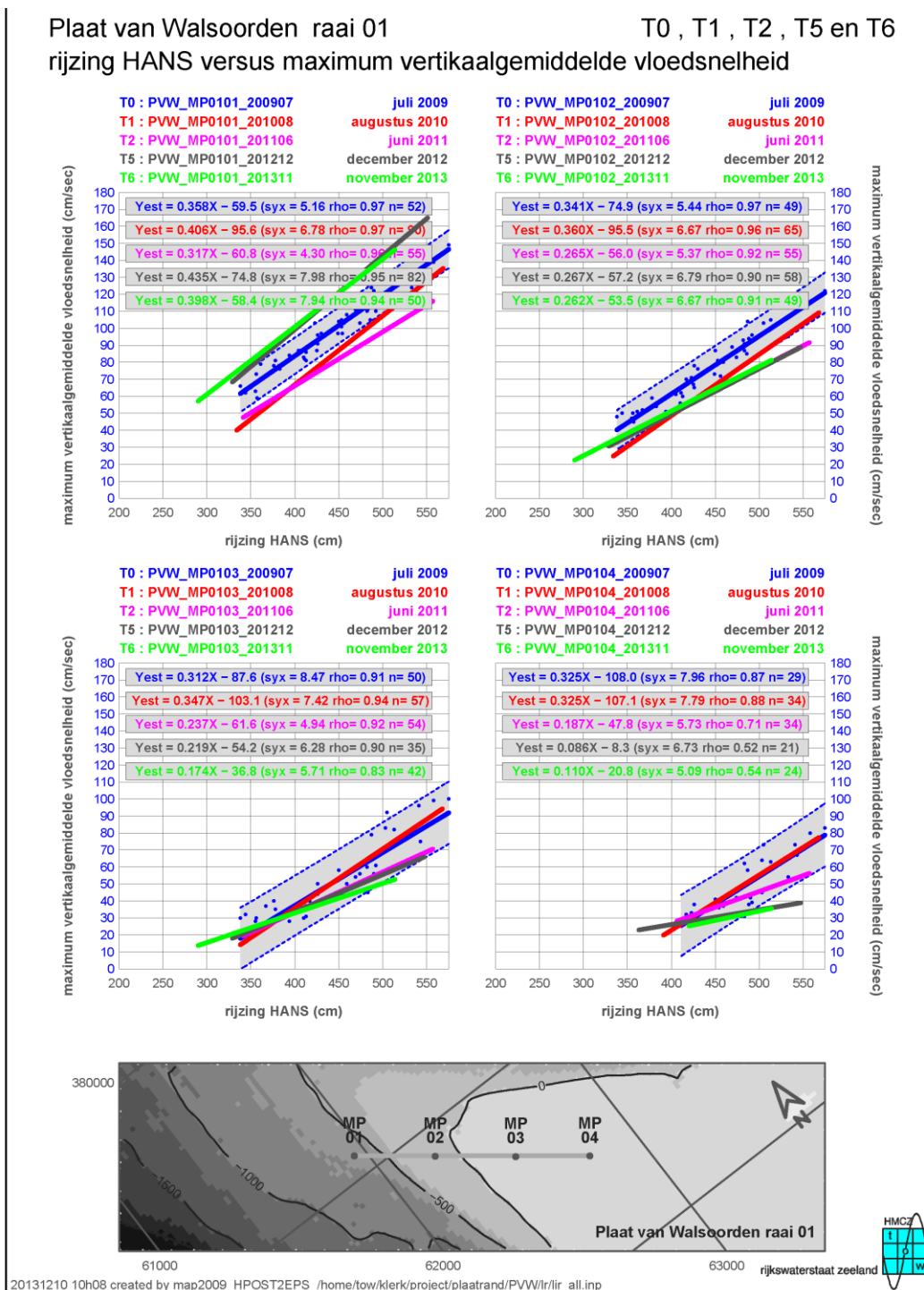


Bijlage Figuur A-24: Hooge Platen Noord raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

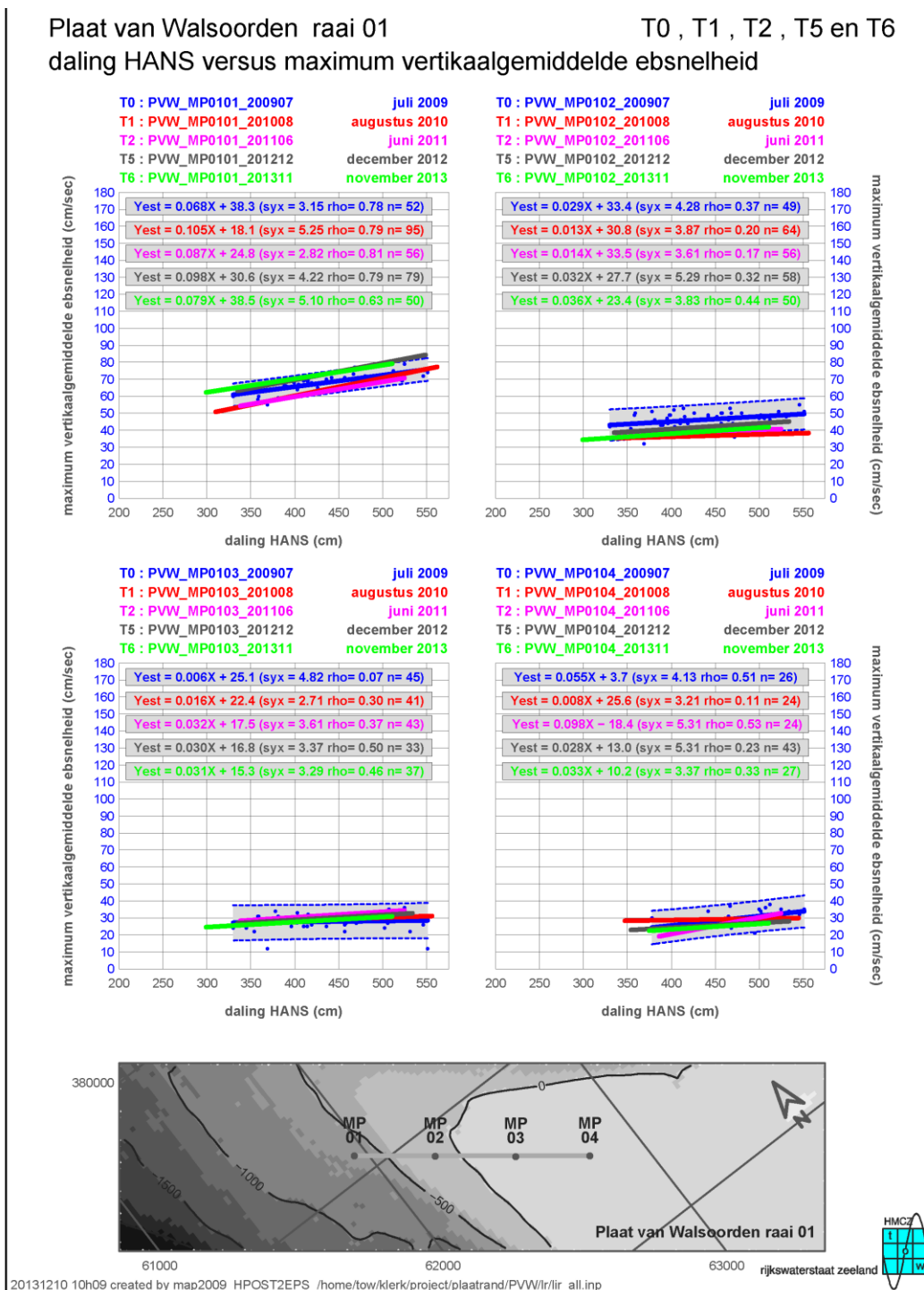
A.3 Plaat van Walsoorden



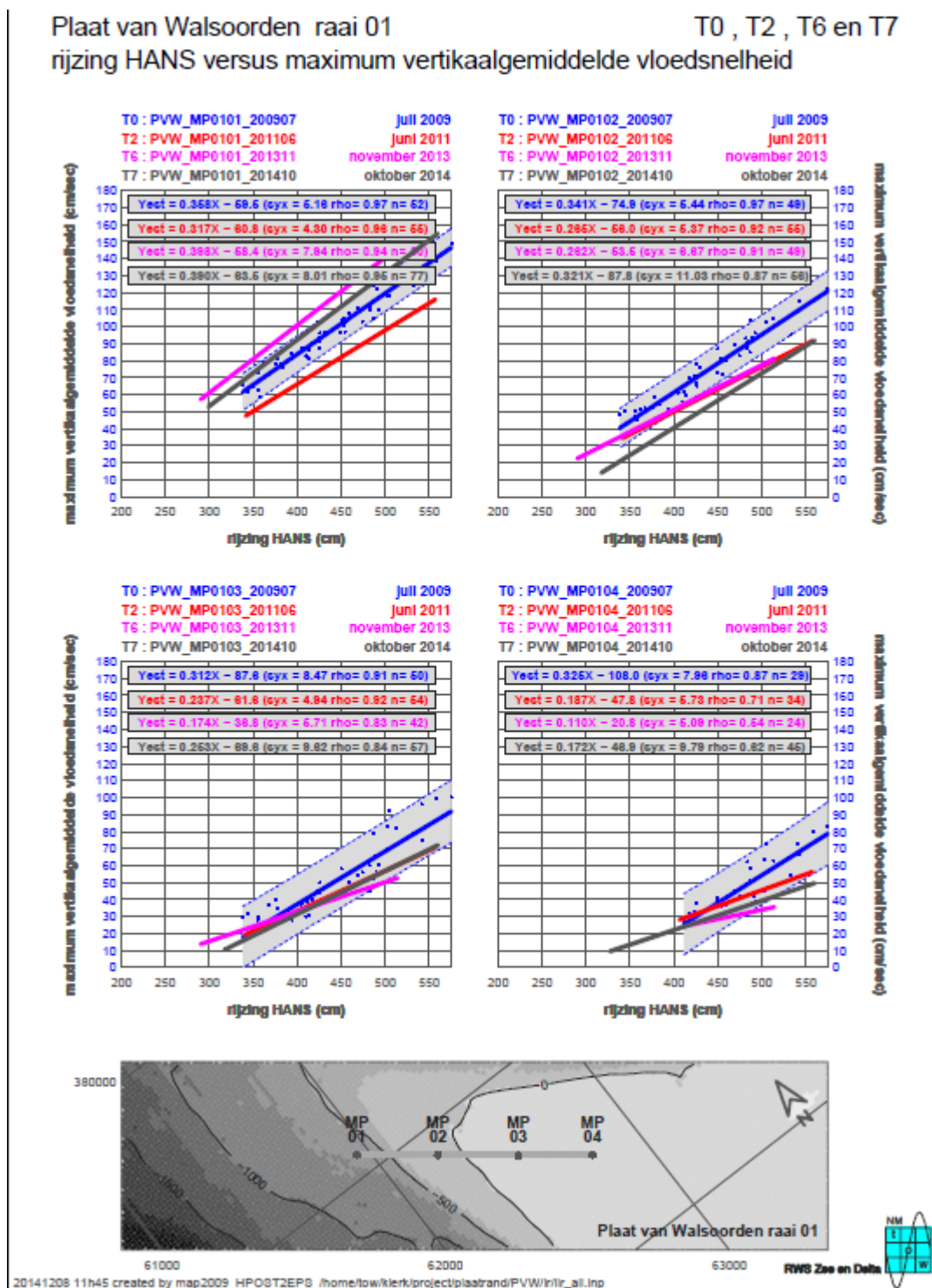
Bijlage Figuur A-25: Locatie van de meetraaien op de Plaat van Walsoorden (bron:RWS Zeeland)



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



Bijlage Figuur A-27: Plaat van Walsoorden raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

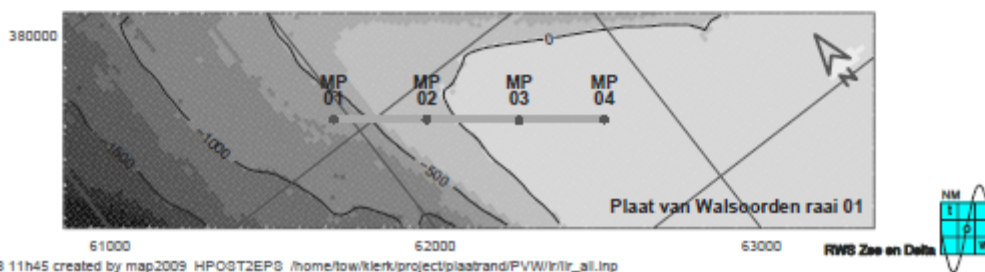
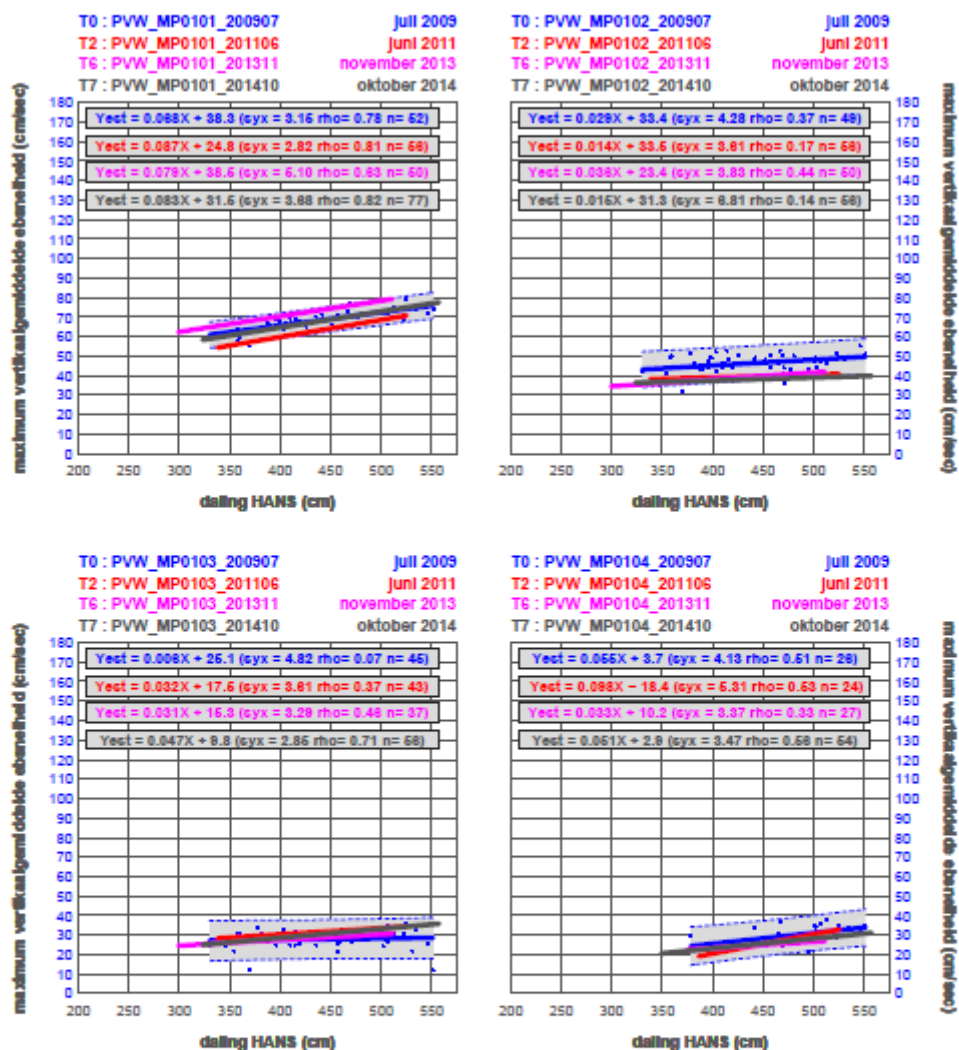


Bijlage Figuur A-28: Plaat van Walsoorden raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

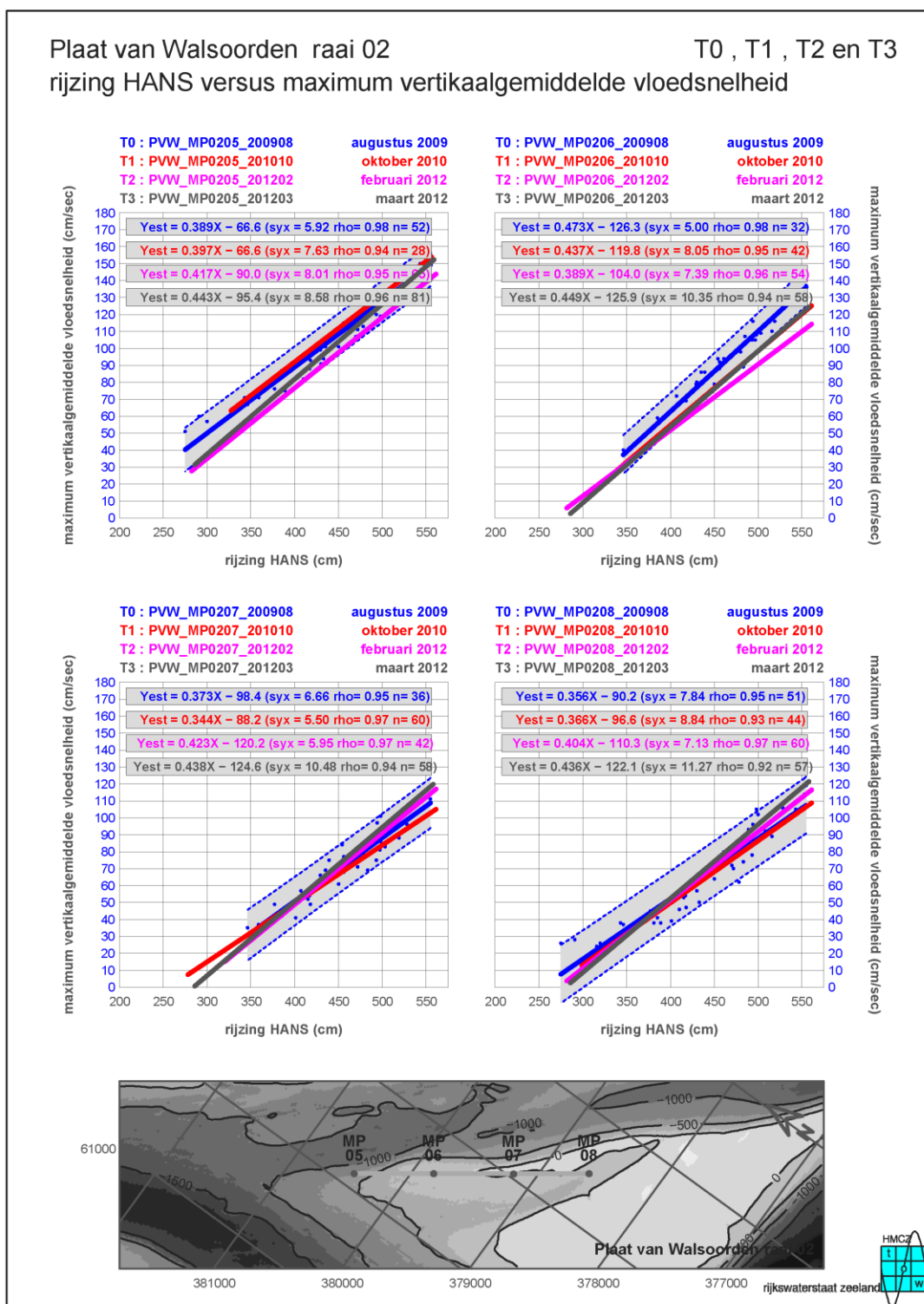
Plaat van Walsoorden raai 01

T0, T2, T6 en T7

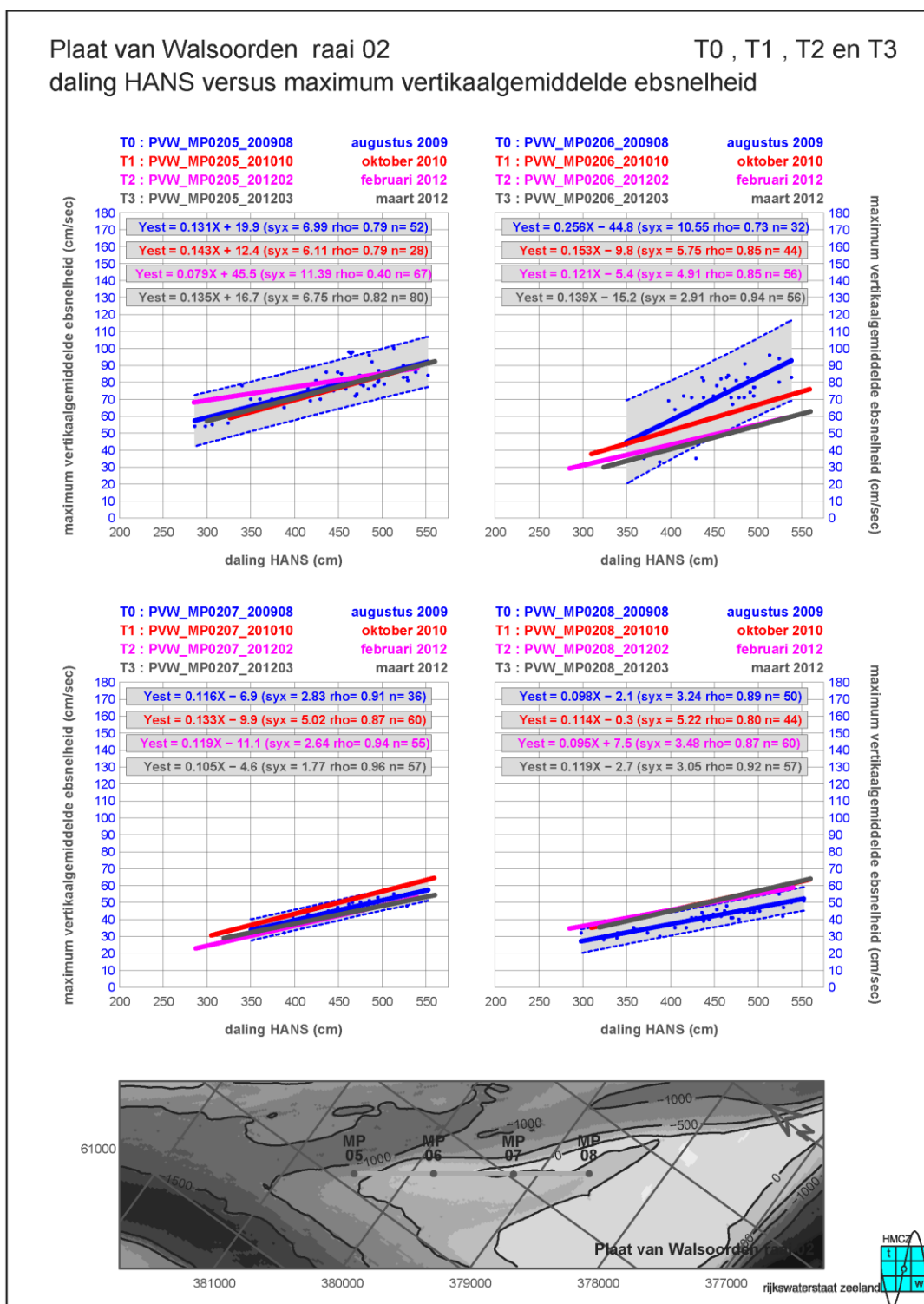
daling HANS versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid



Bijlage Figuur A-29: Plaat van Walsoorden raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



Bijlage Figuur A-30: Plaat van Walsoorden raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

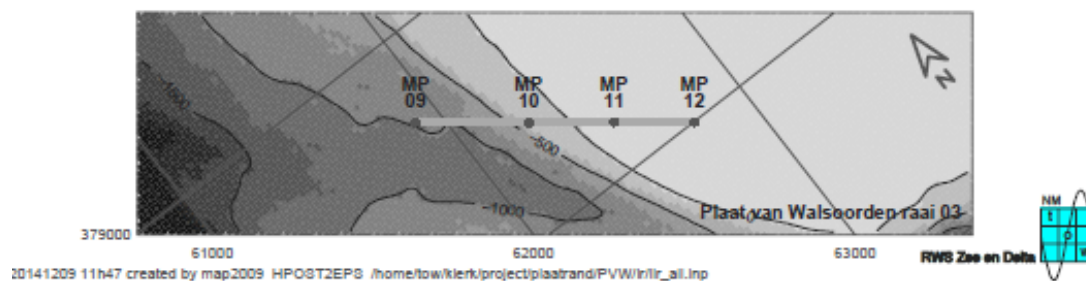
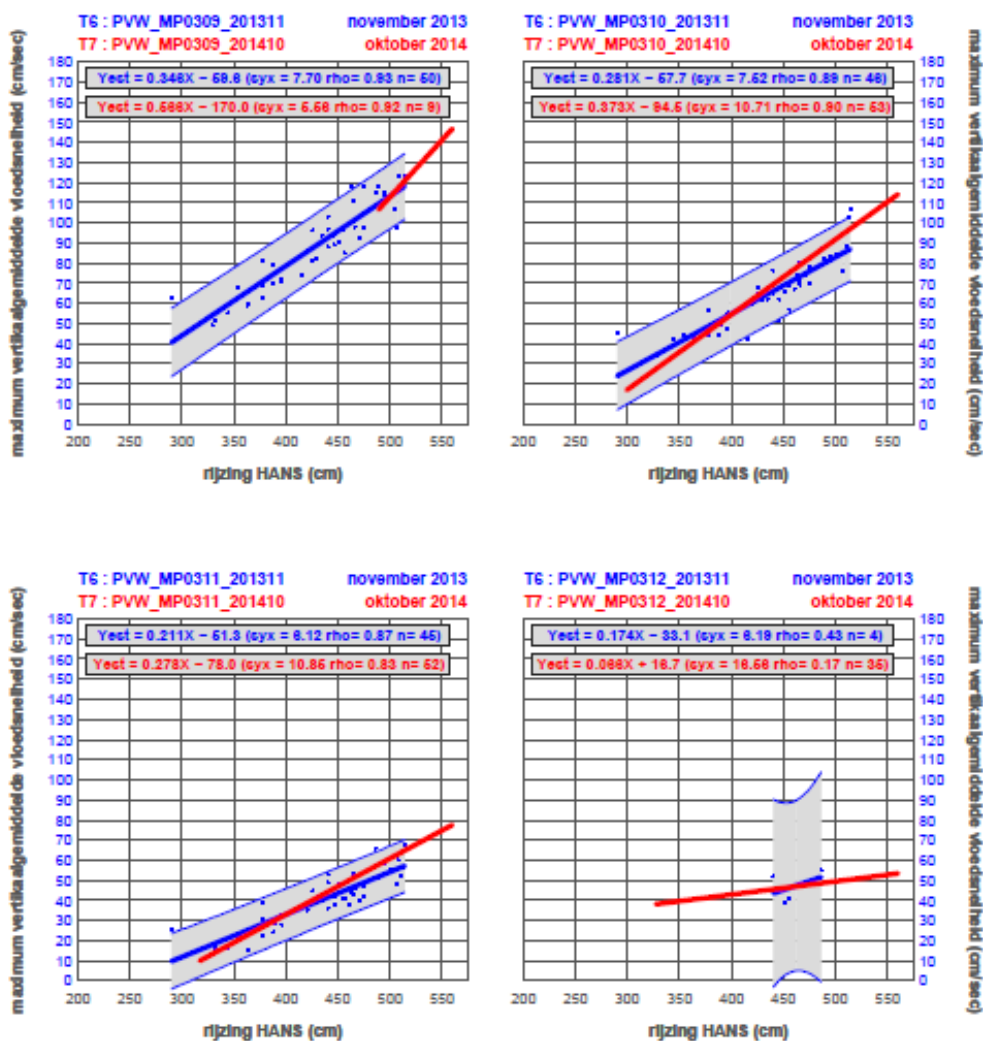


Bijlage Figuur A-31: Plaat van Walsoorden raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Plaats van Walsoorden raai 03

T6 en T7

rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid

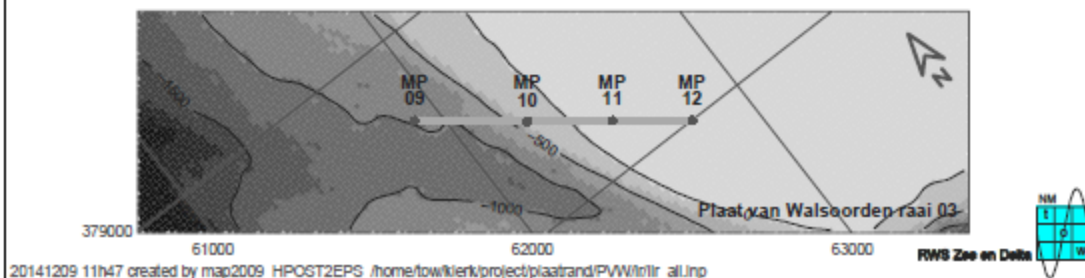
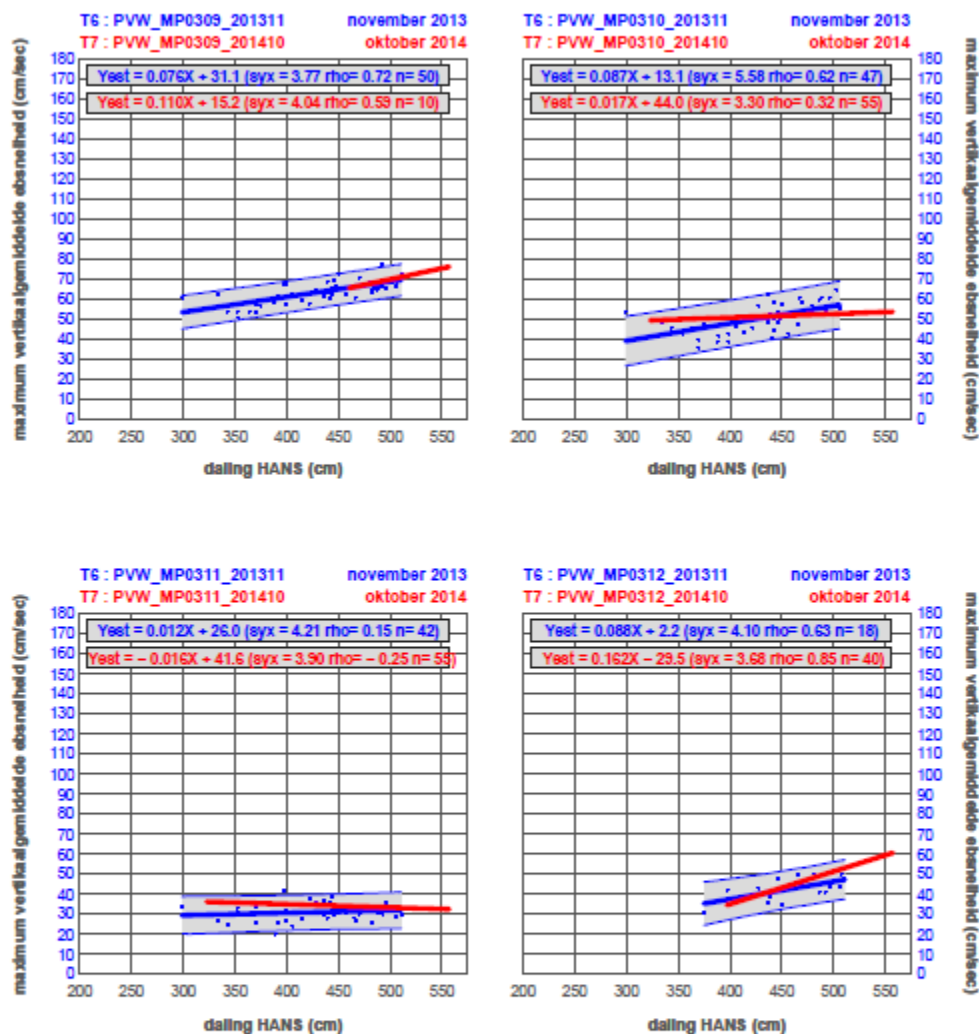


Bijlage Figuur A-32: Plaats van Walsoorden raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Plaat van Walsoorden raai 03

T6 en T7

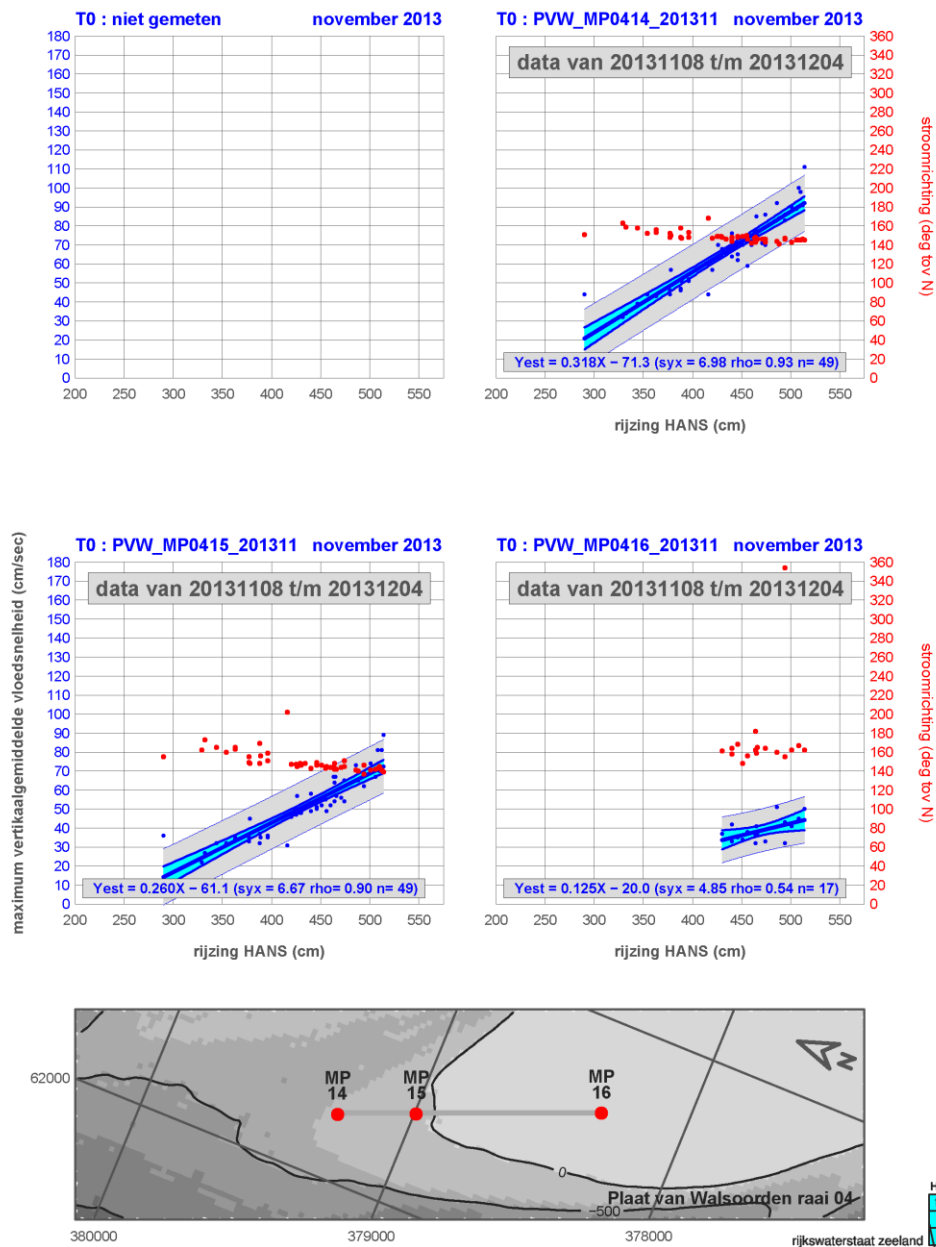
daling HANS versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid



Bijlage Figuur A-33: Plaat van Walsoorden raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Plaat van Walsoorden raai 04
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid

november 2013 T0

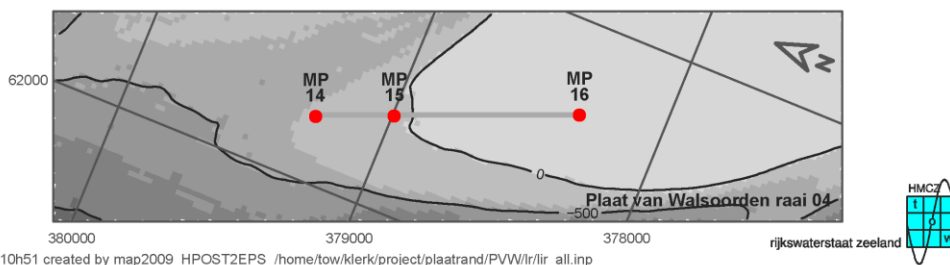
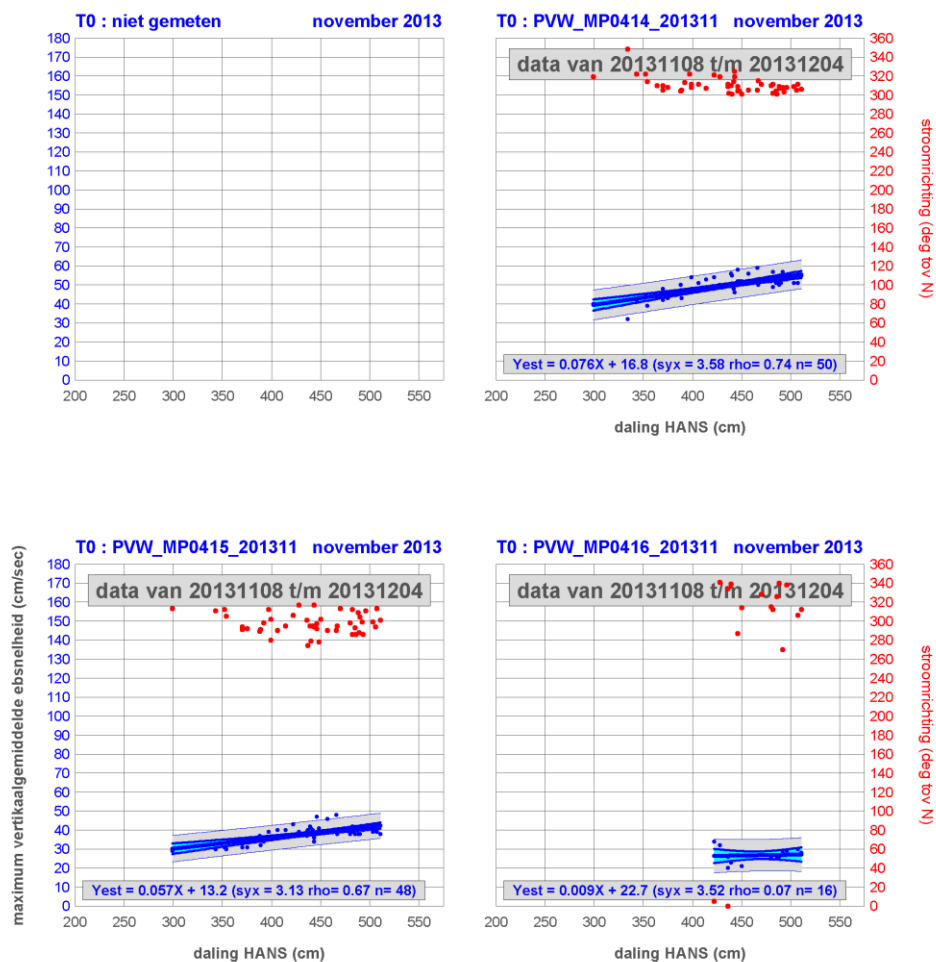


Bijlage Figuur A-34: Plaat van Walsoorden raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloedsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Plaat van Walsoorden raai 04

november 2013 T0

daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

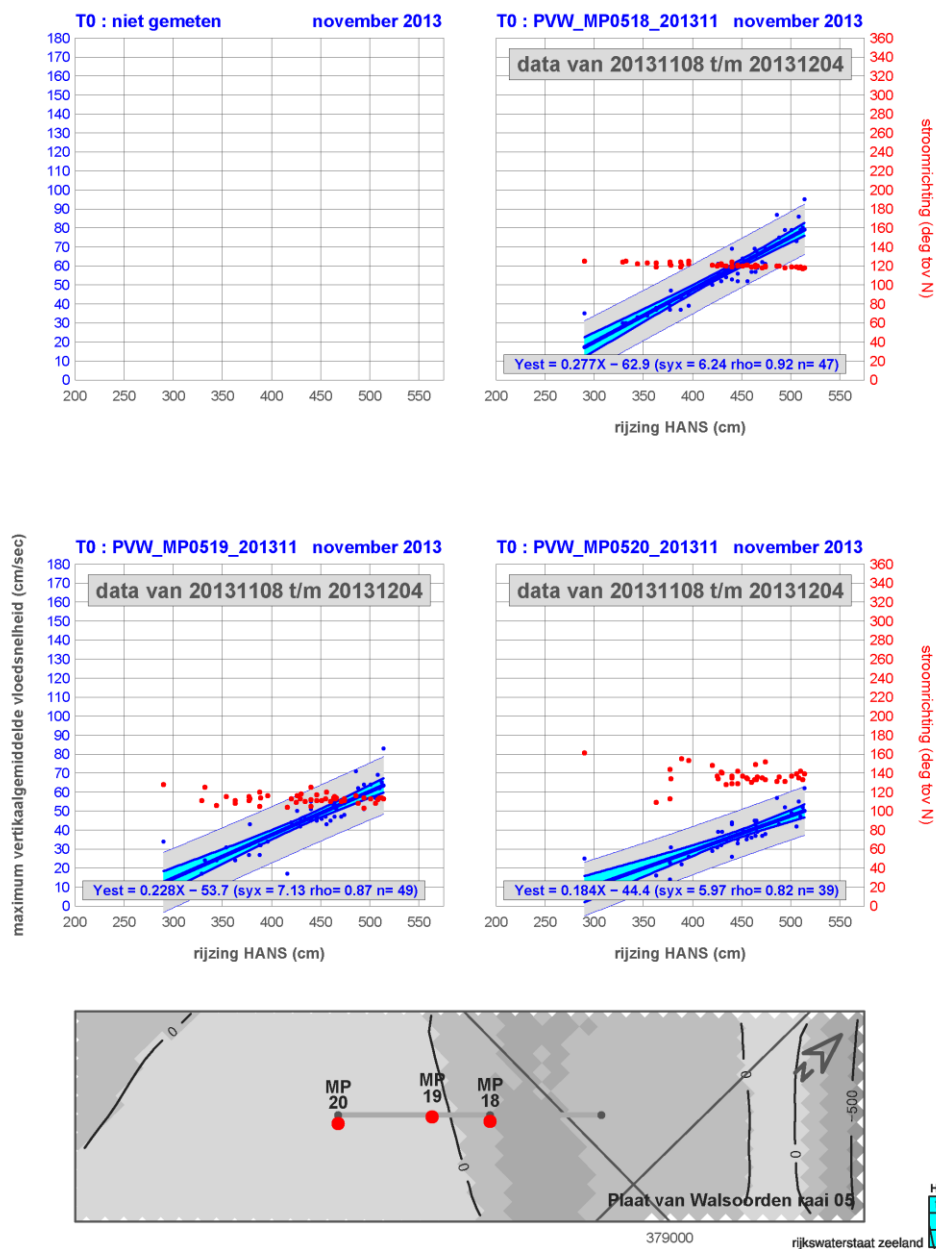


20131210 10h51 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerek/project/plaatrand/PVW/lr/lir_all.inp

Bijlage Figuur A-35: Plaat van Walsoorden raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Plaat van Walsoorden raai 05
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid

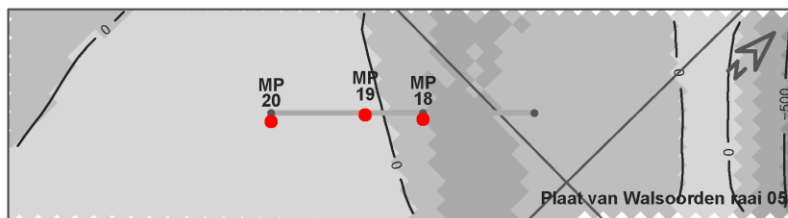
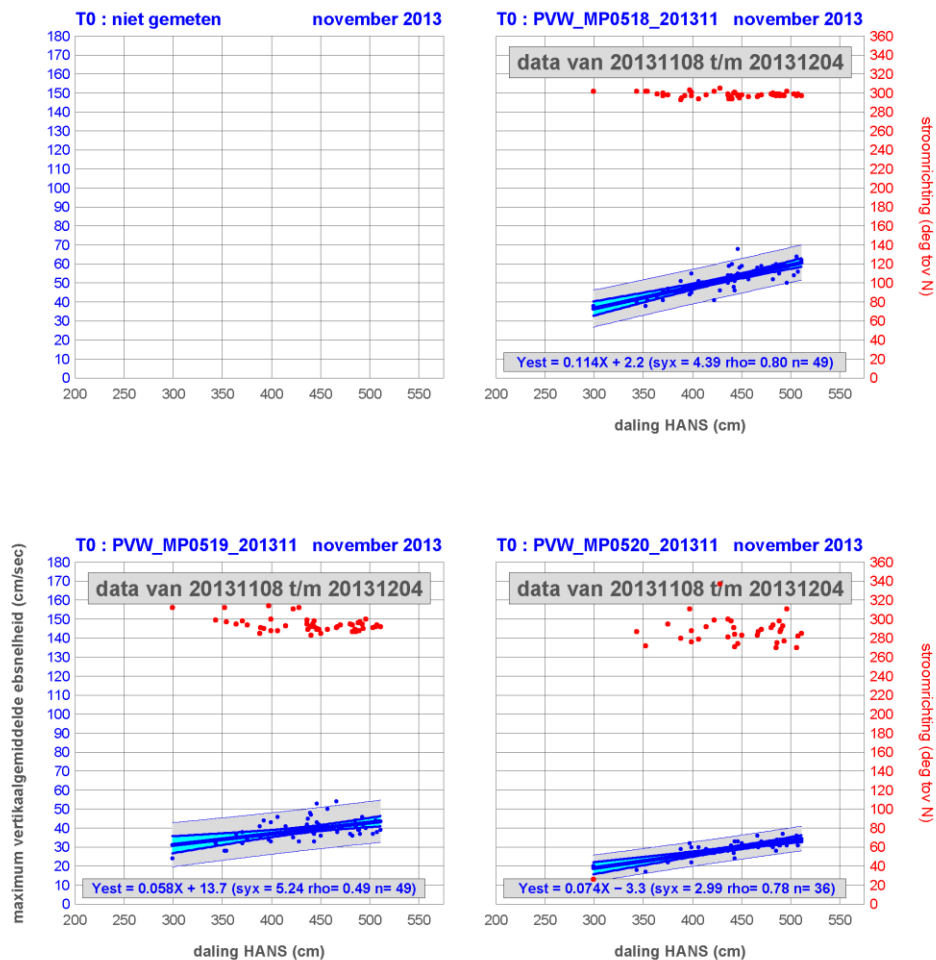
november 2013 T0



Bijlage Figuur A-36: Plaat van Walsoorden raai 05 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Plaat van Walsoorden raai 05
daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

november 2013 T0



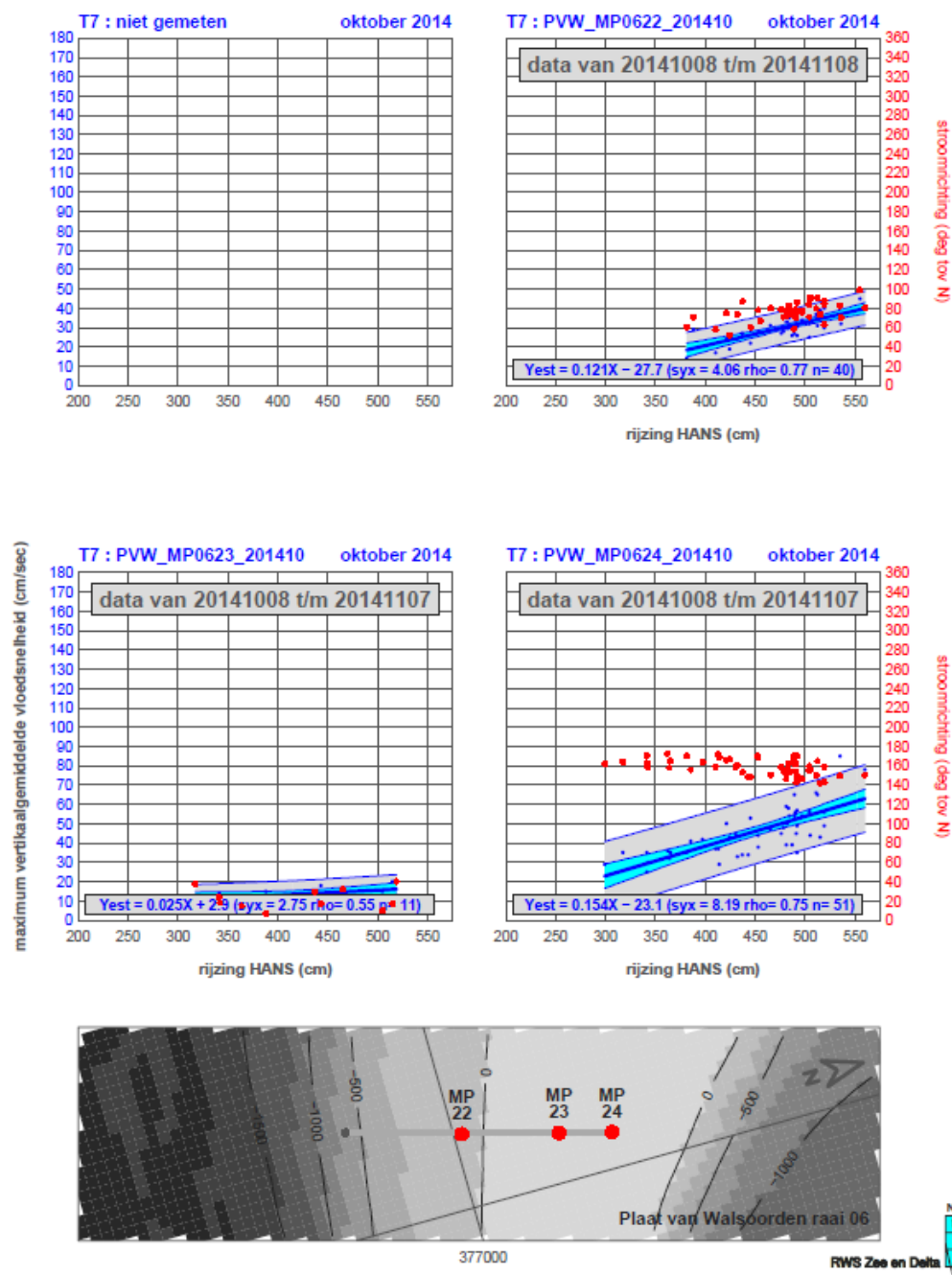
20131213 12h18 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerek/project/plaatrand/PVW/lr/lir_all.inp

Bijlage Figuur A-37: Plaat van Walsoorden raai 05 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Plaat van Walsoorden raai 06

oktober 2014 T7

rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid

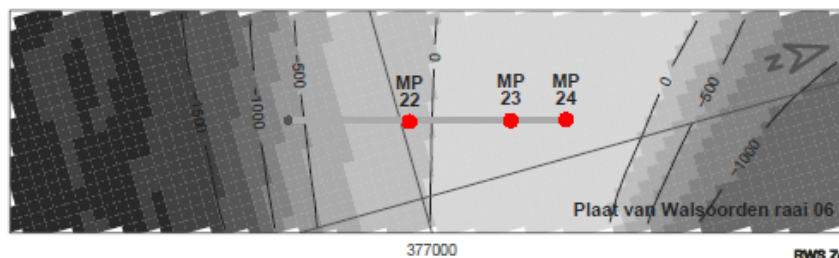
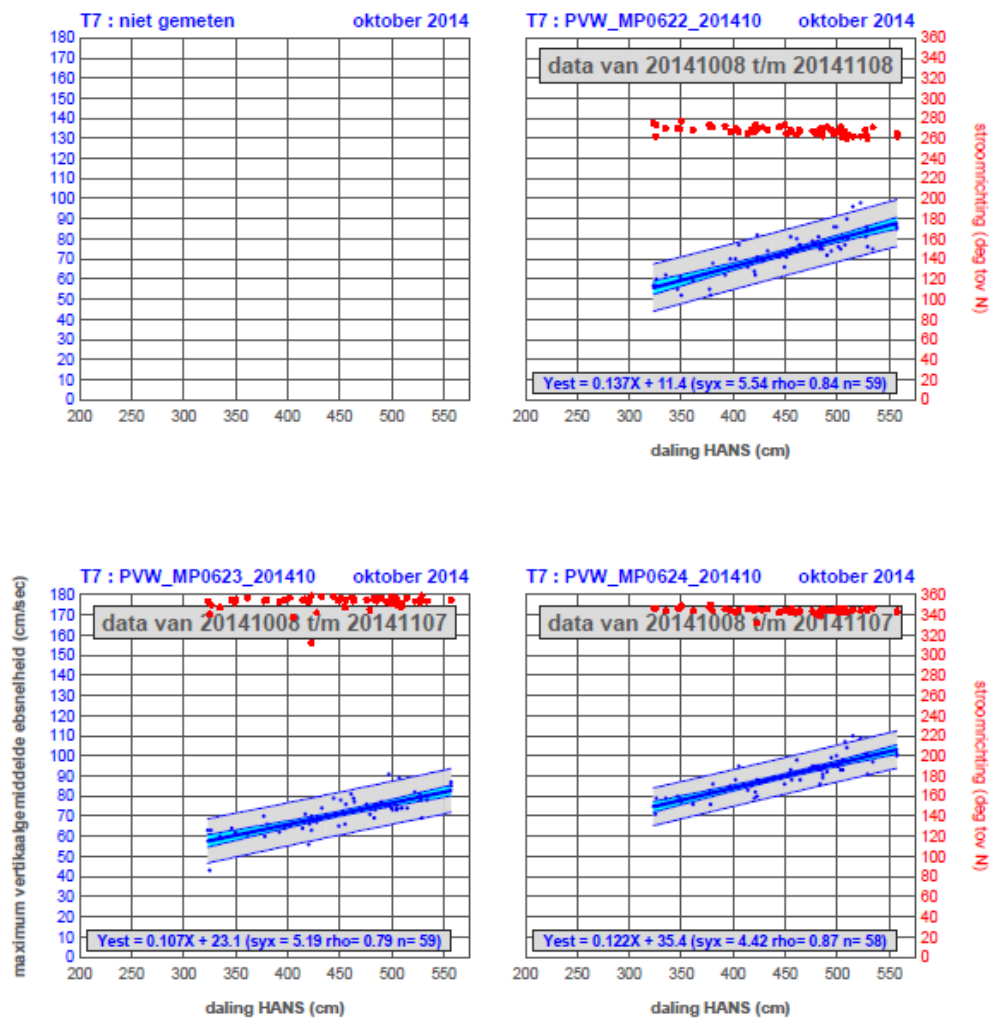


Bijlage Figuur A-38: Plaat van Walsoorden raai 06 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Plaats van Walsoorden raai 06

oktober 2014 T7

daling HANS versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid

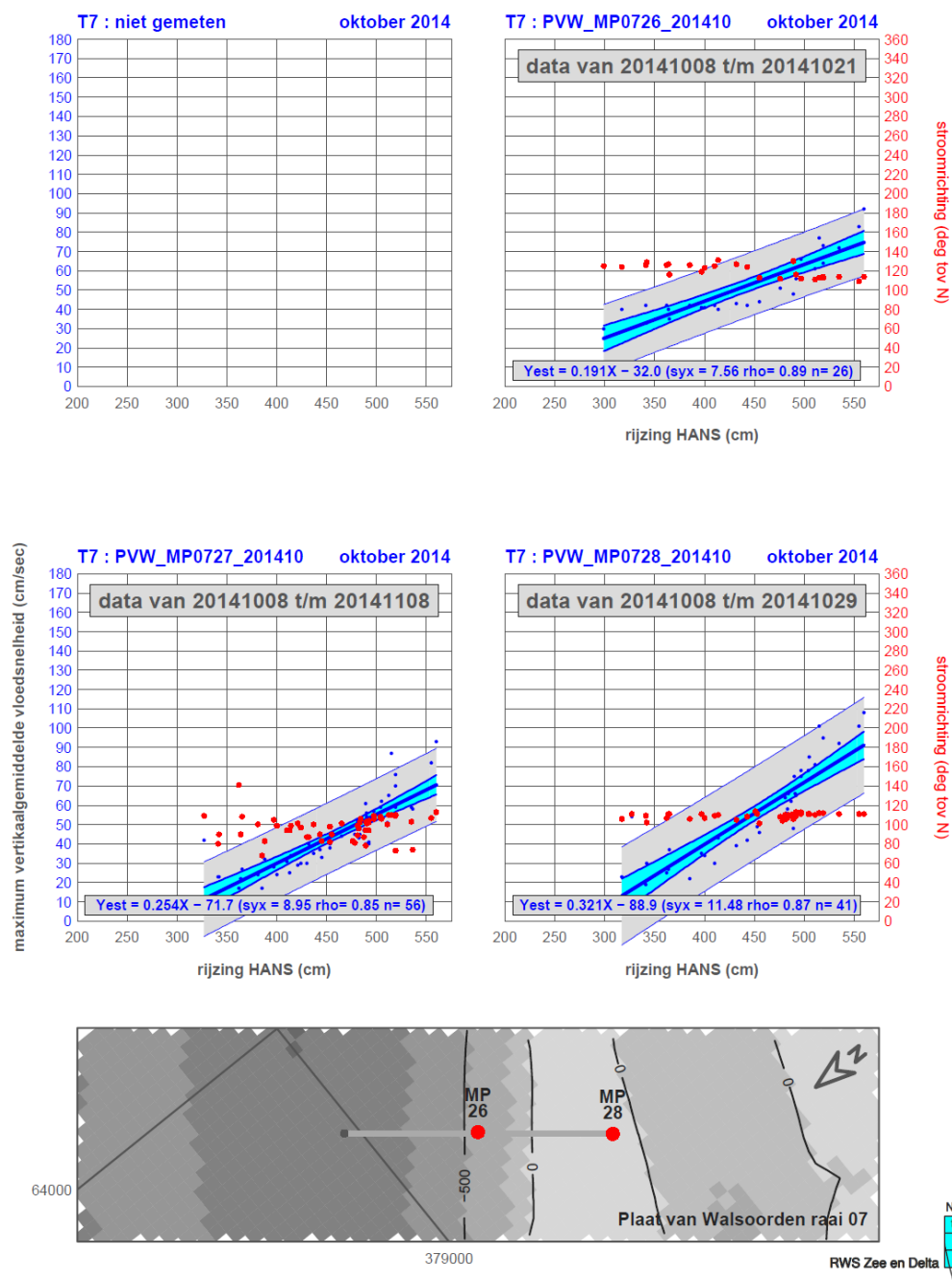


20141209 14h00 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klert/proiect/blastrand/PVW/lr/lir all.ino

Bijlage Figuur A-39: Plaats van Walsoorden raai 06 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Plaats van Walsoorden raai 07
rijzing HANS versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid

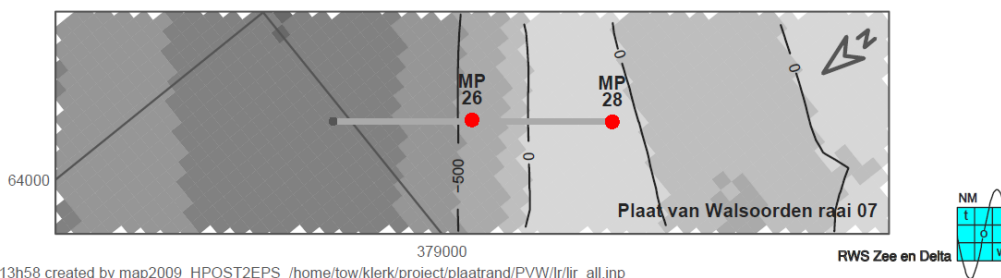
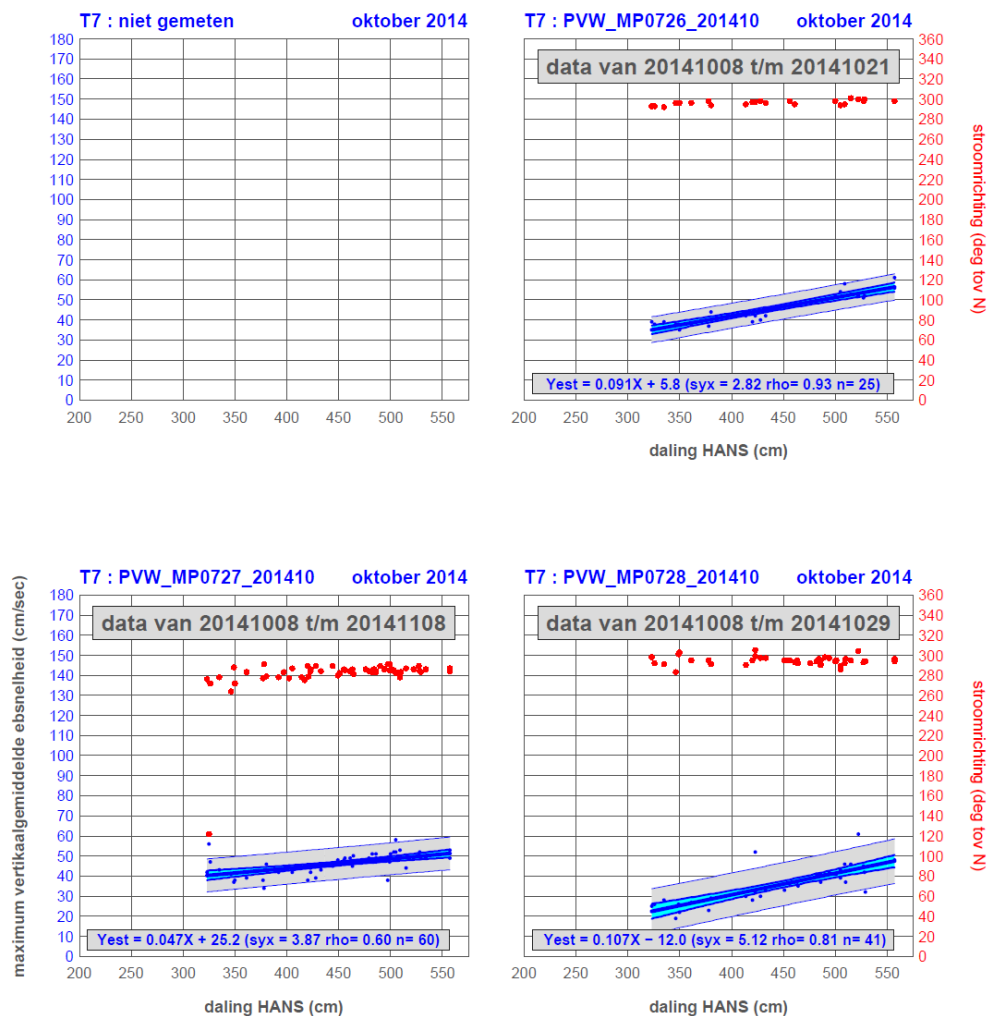
oktober 2014 T7



Bijlage Figuur A-40: Plaats van Walsoorden raai 07 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

Plaat van Walsoorden raai 07
daling HANS versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid

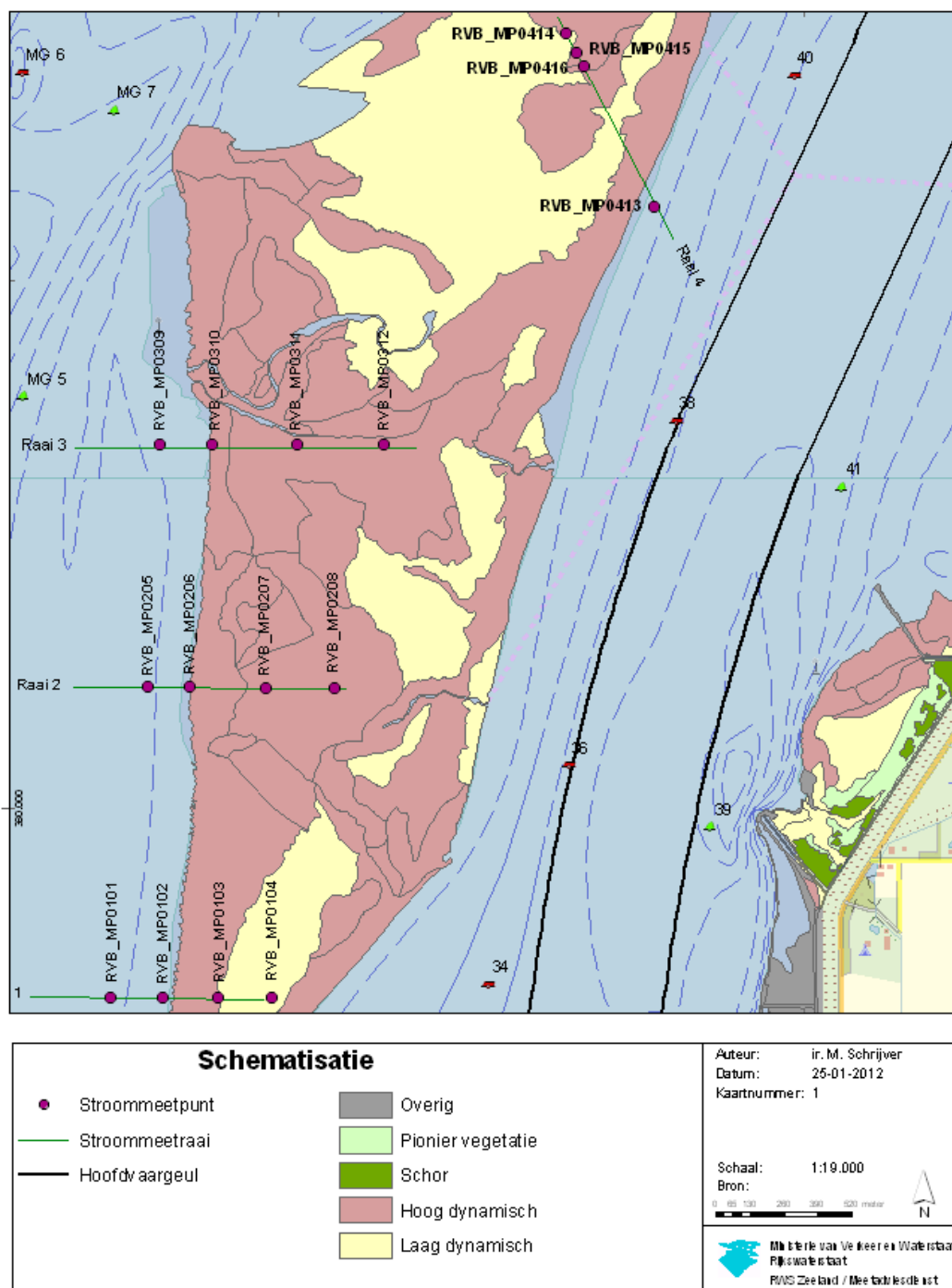
oktober 2014 T7



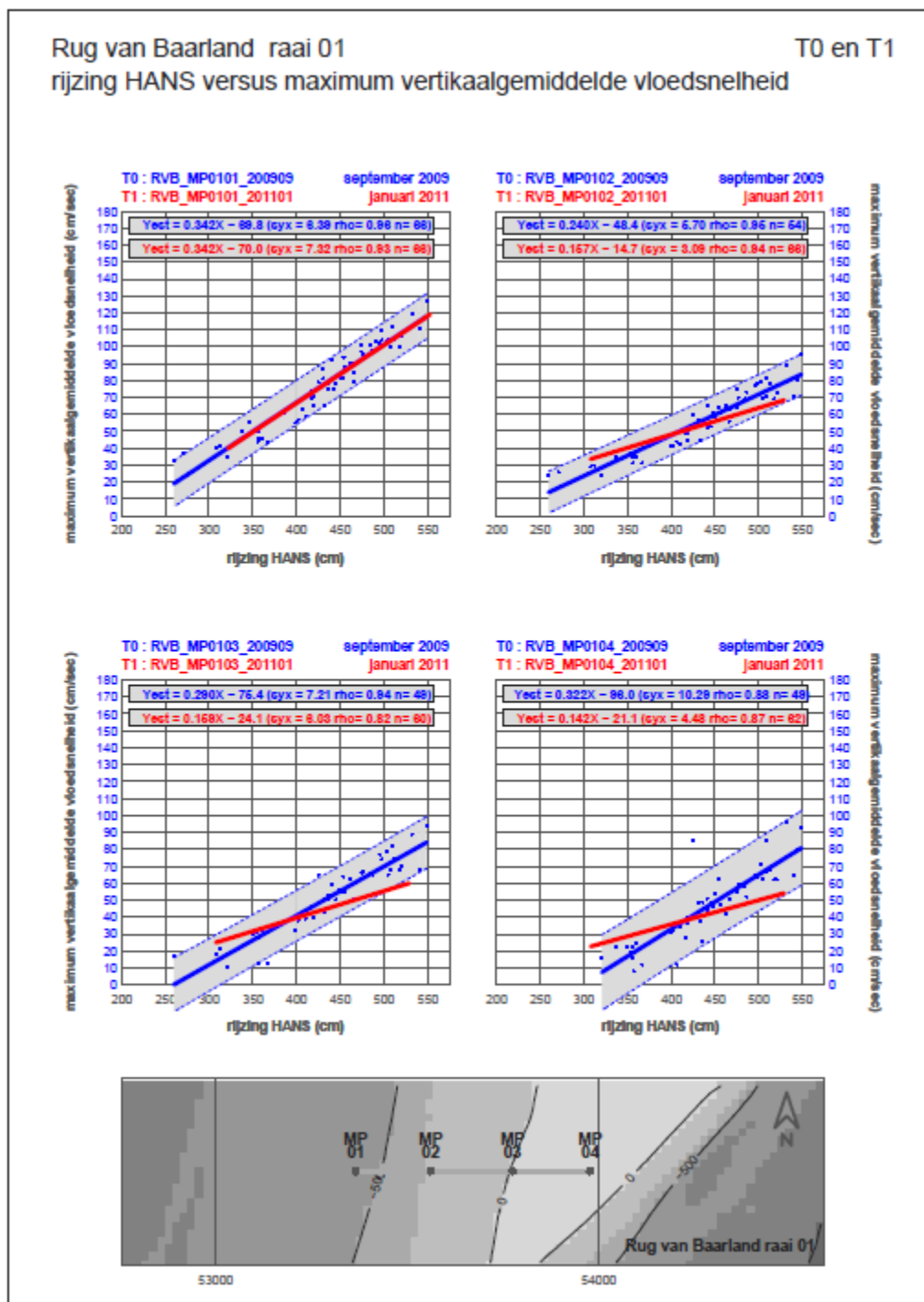
20141209 13h58 created by map2009 HPOST2EPS /home/tow/klerk/project/plaatrand/PVW/lr/lir all.inp

Bijlage Figuur A-41: Plaat van Walsoorden raai 07 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)

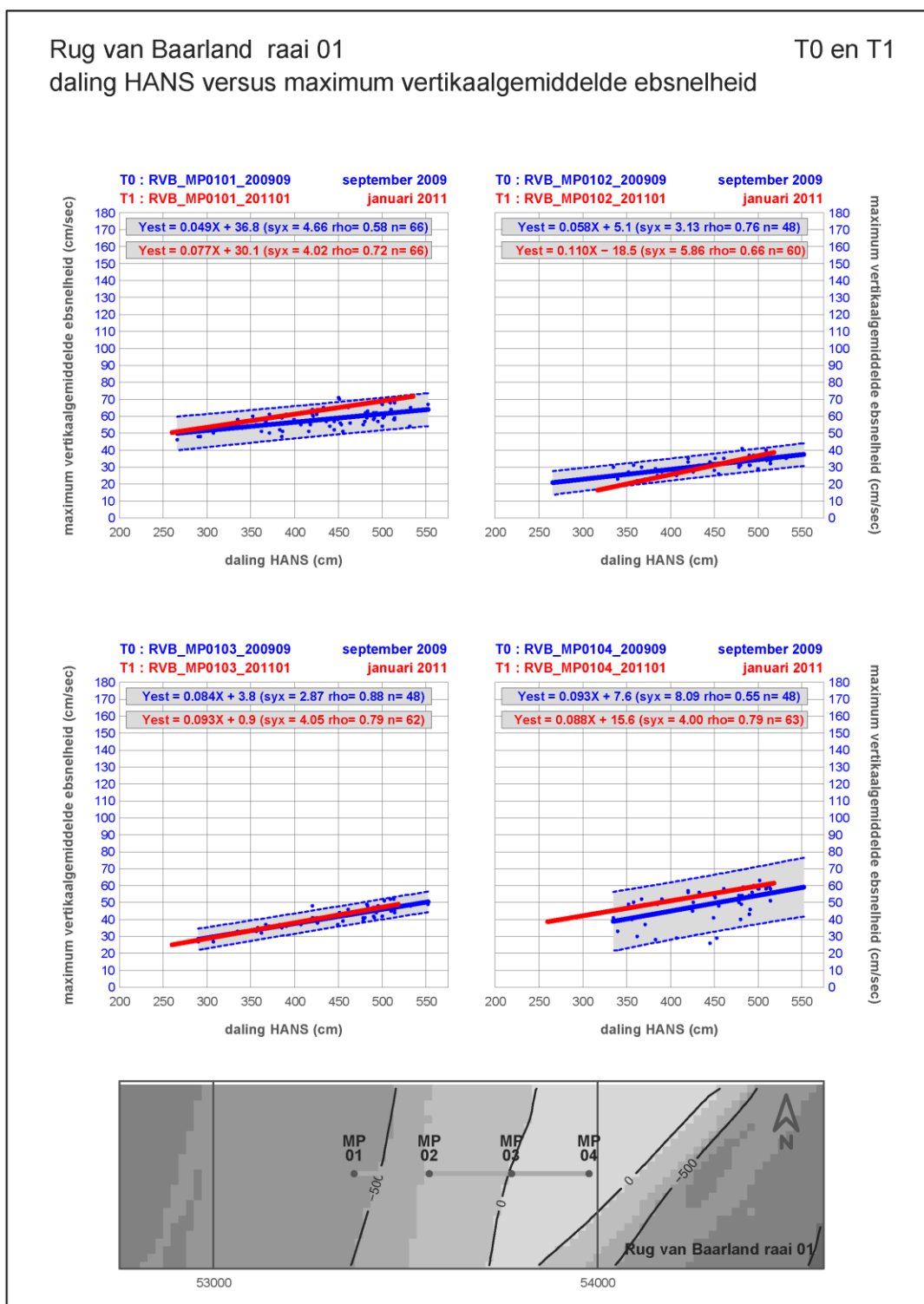
A.4 Rug van Baarland



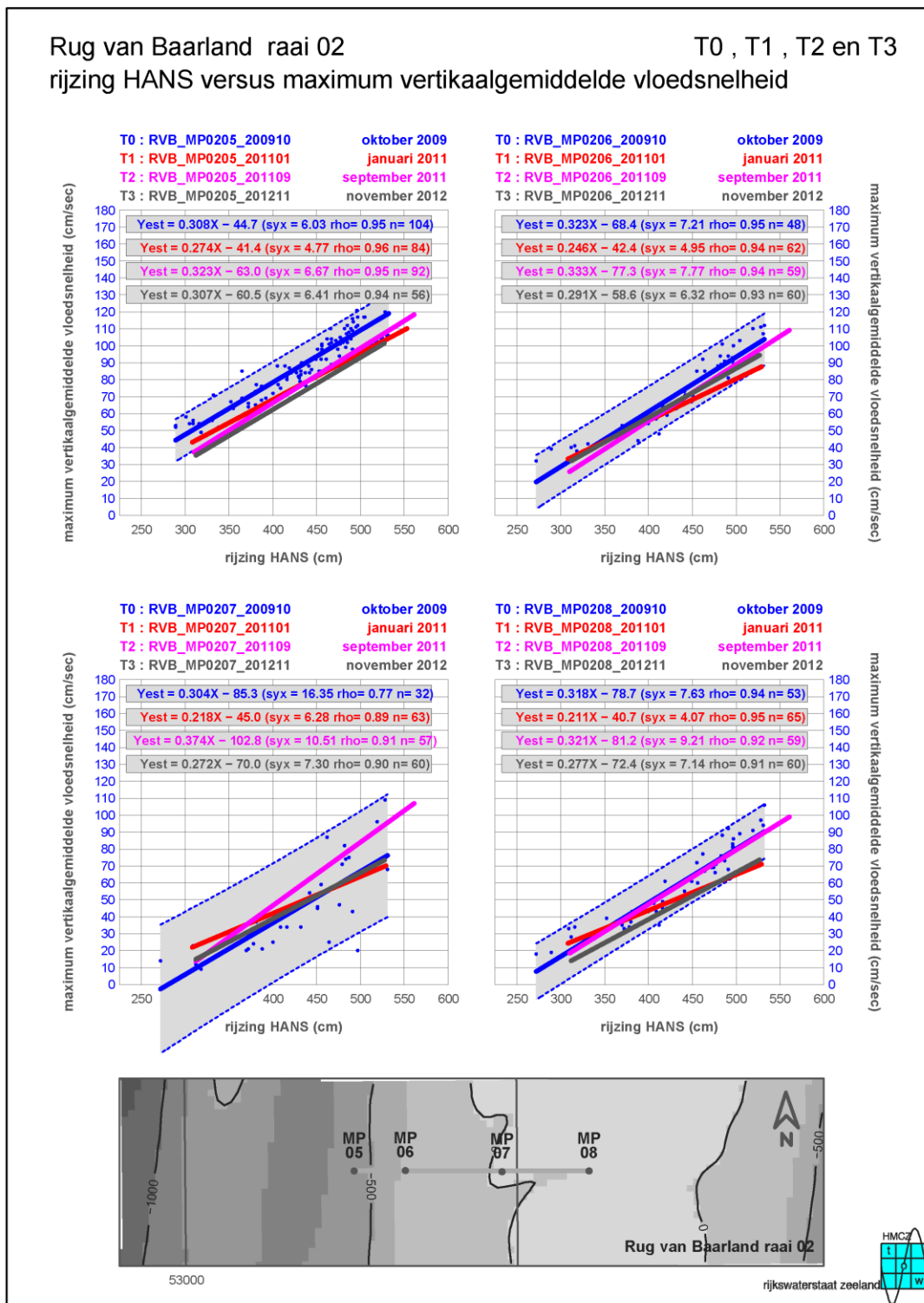
Bijlage Figuur A-42: Locatie van de meetraaien op de Rug van Baarland (bron:RWS Zeeland)



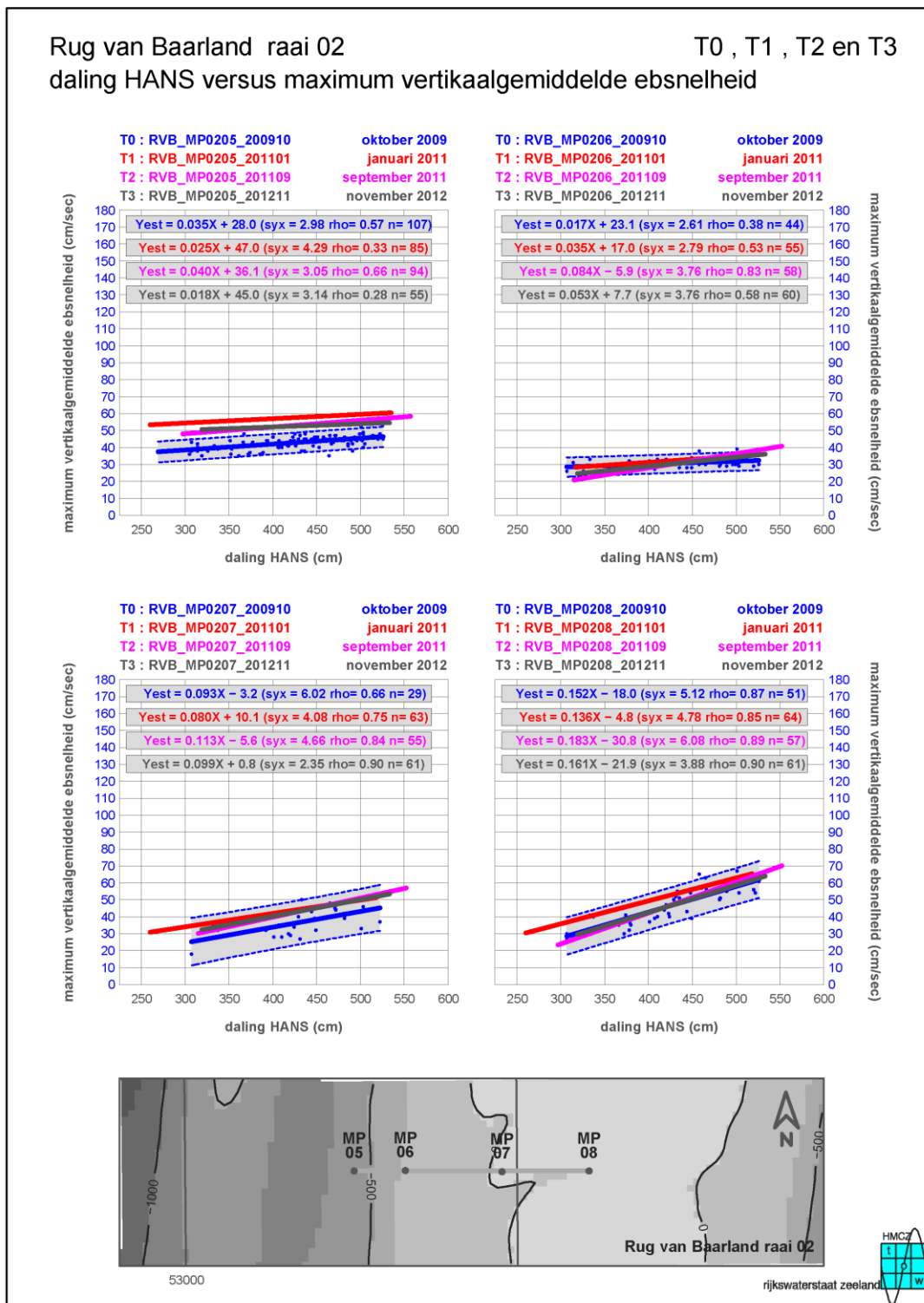
Bijlage Figuur A-43: Rug van Baarland raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum verticaalgemiddelde vloed snelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



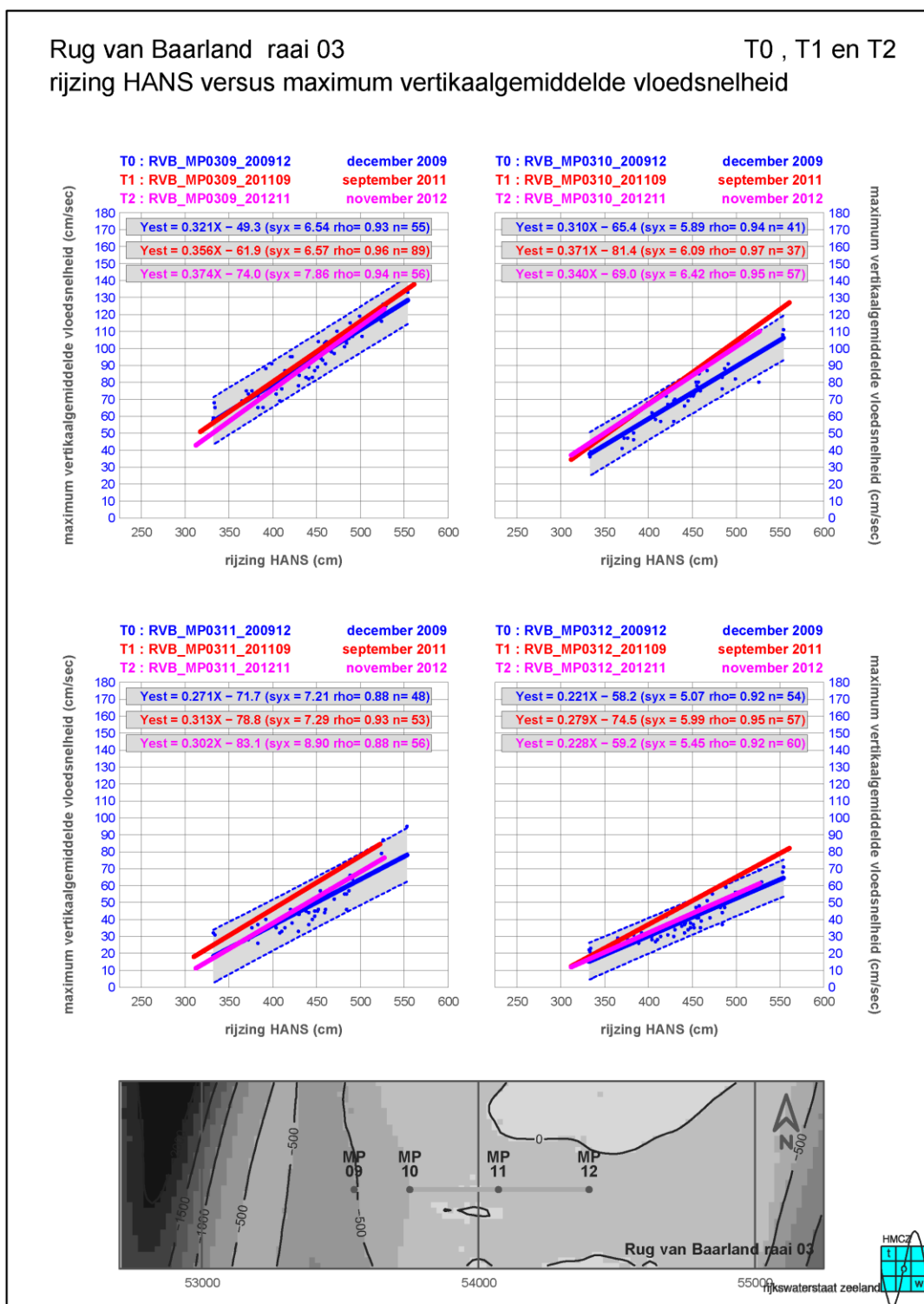
Bijlage Figuur A-44: Rug van Baarland raai 01 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



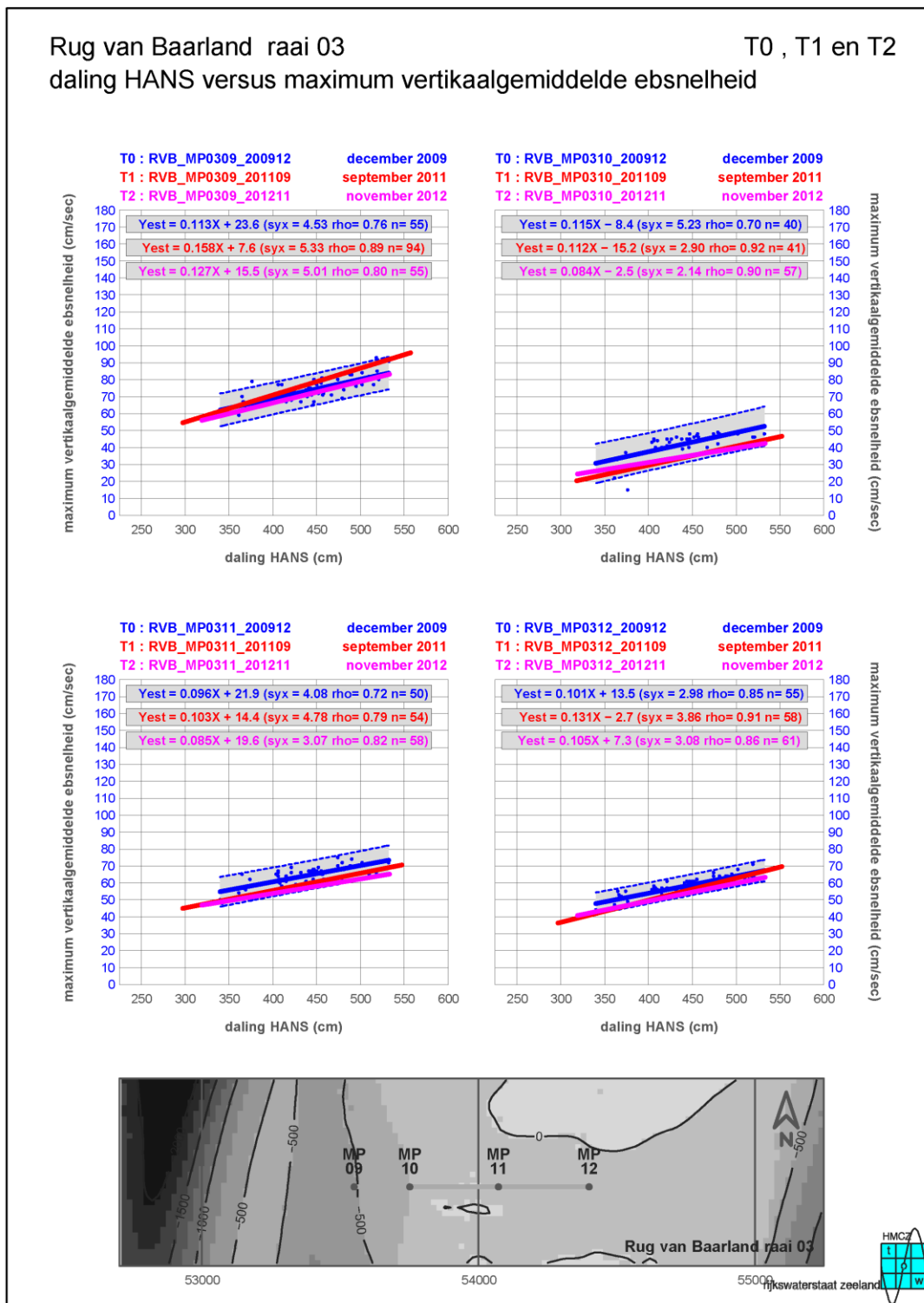
Bijlage Figuur A-45: Rug van Baarland raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



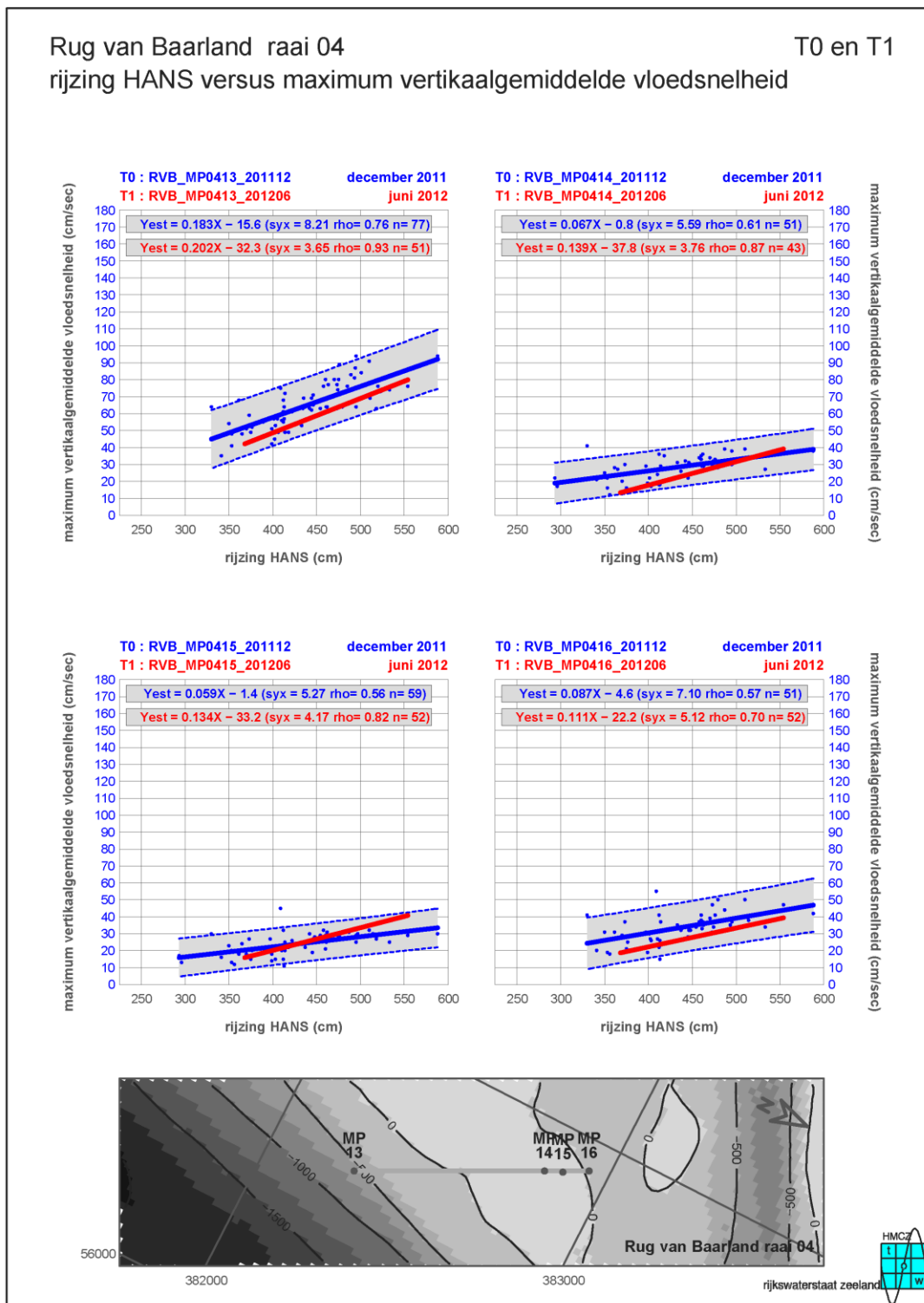
Bijlage Figuur A-46: Rug van Baarland raai 02 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



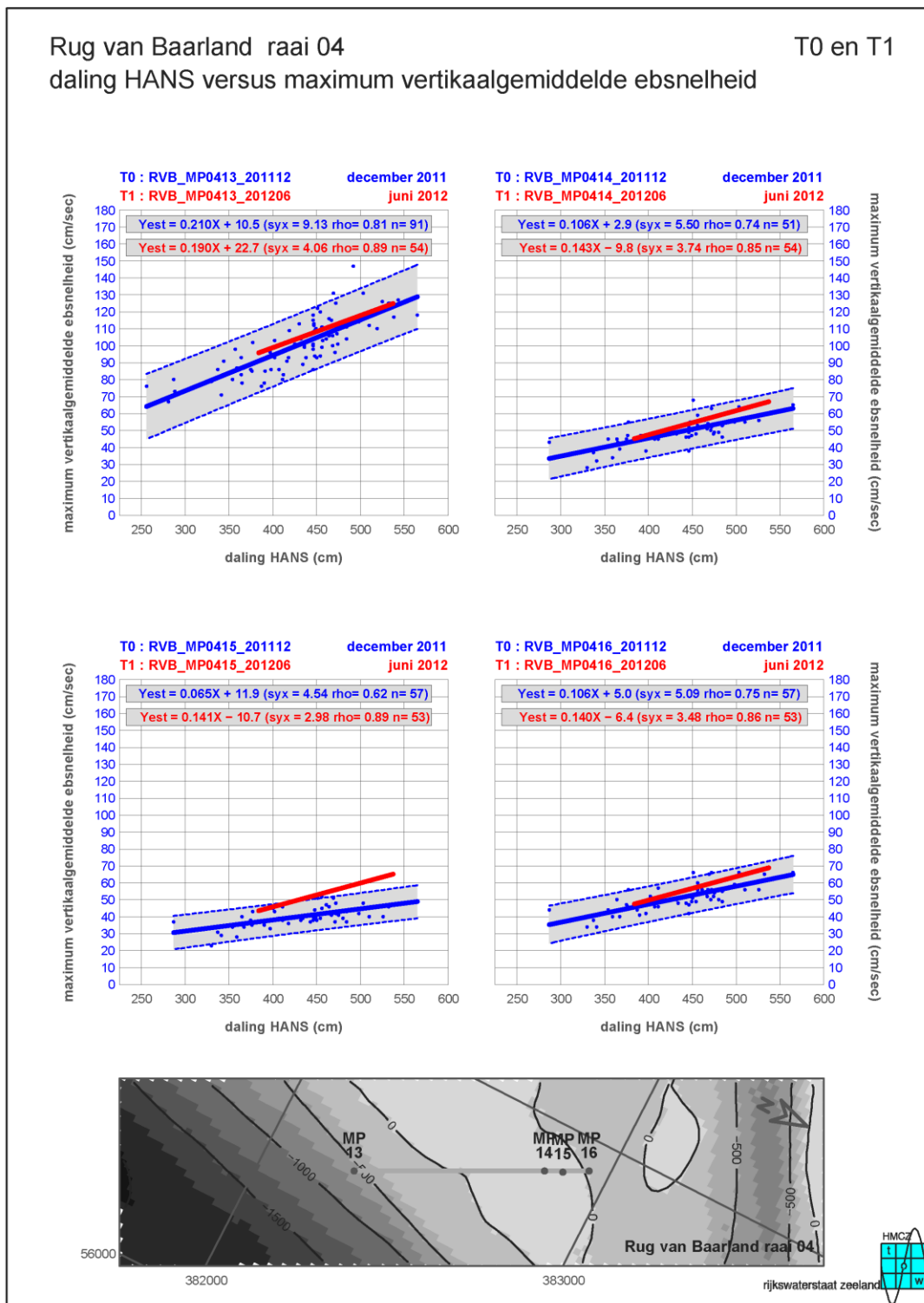
Bijlage Figuur A-47: Rug van Baarland raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



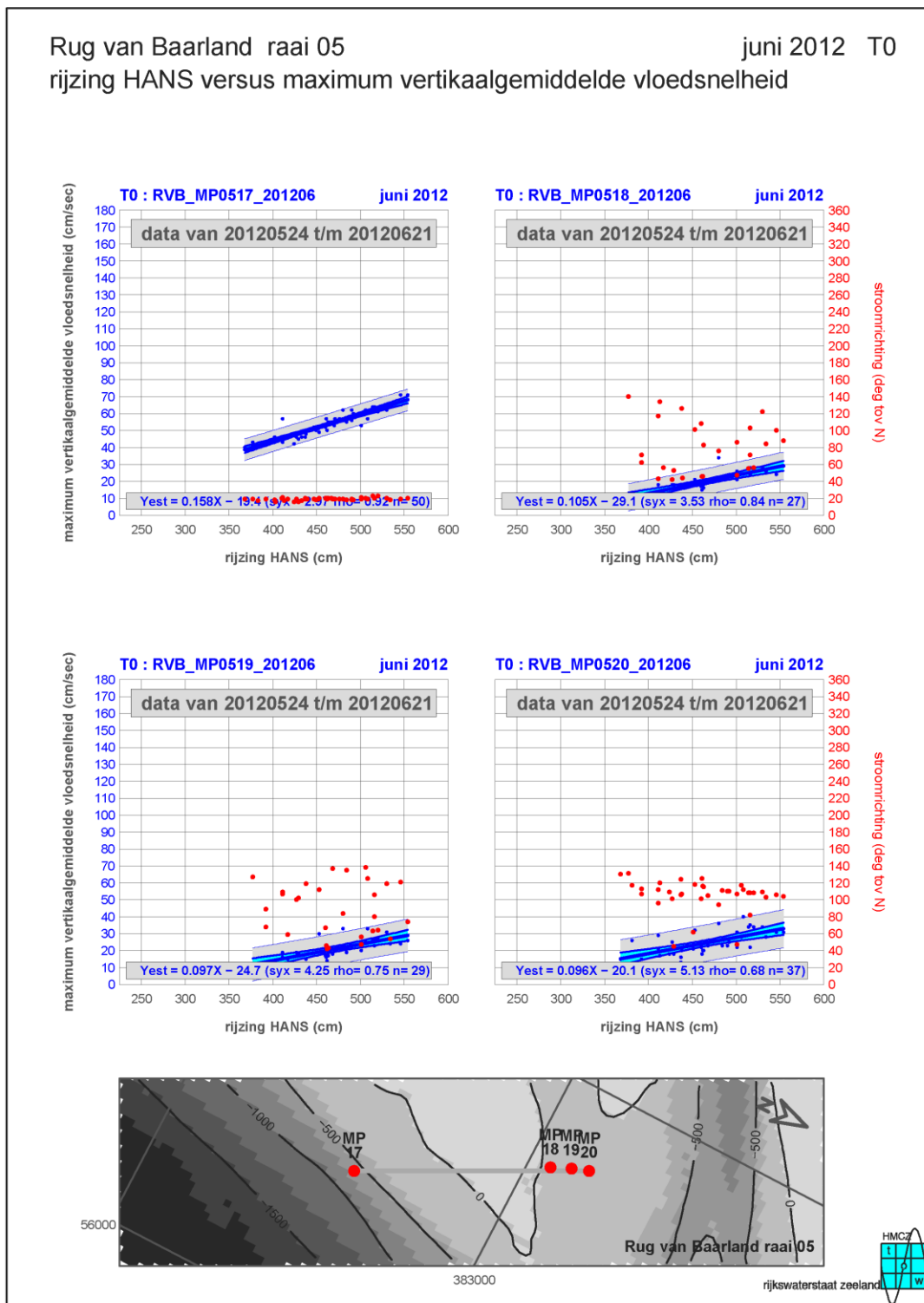
Bijlage Figuur A-48: Rug van Baarland raai 03 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



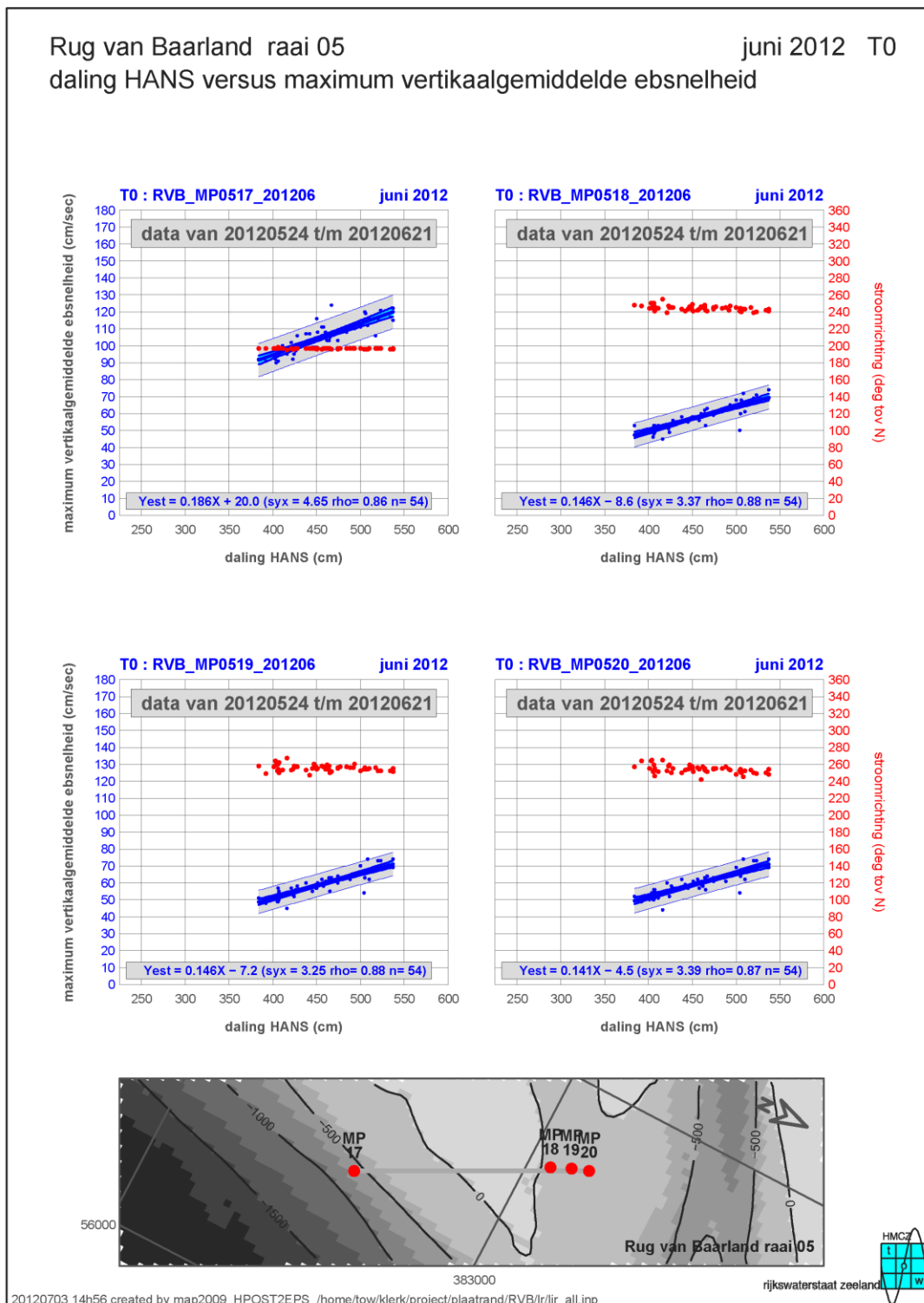
Bijlage Figuur A-49: Rug van Baarland raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



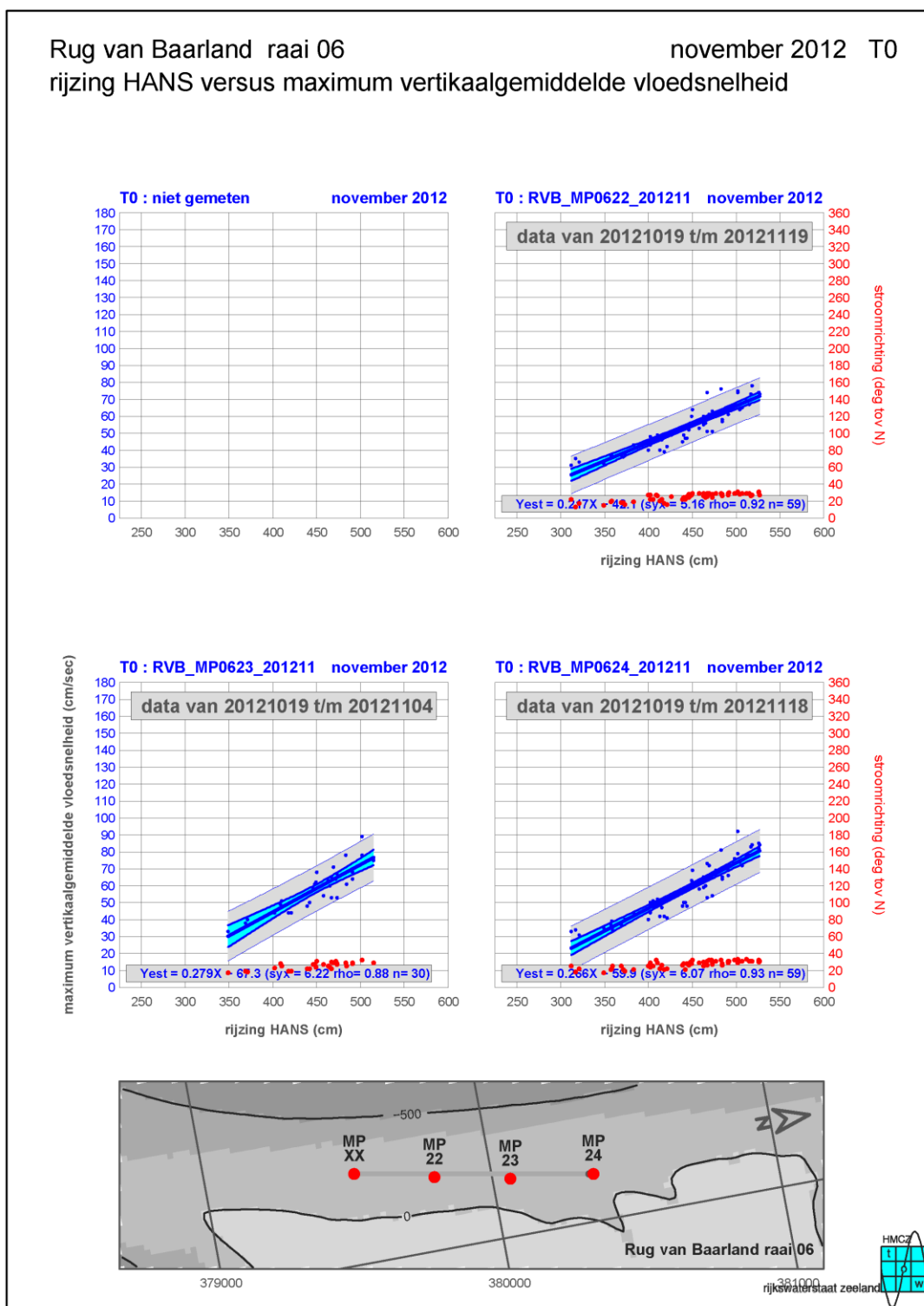
Bijlage Figuur A-50: Rug van Baarland raai 04 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



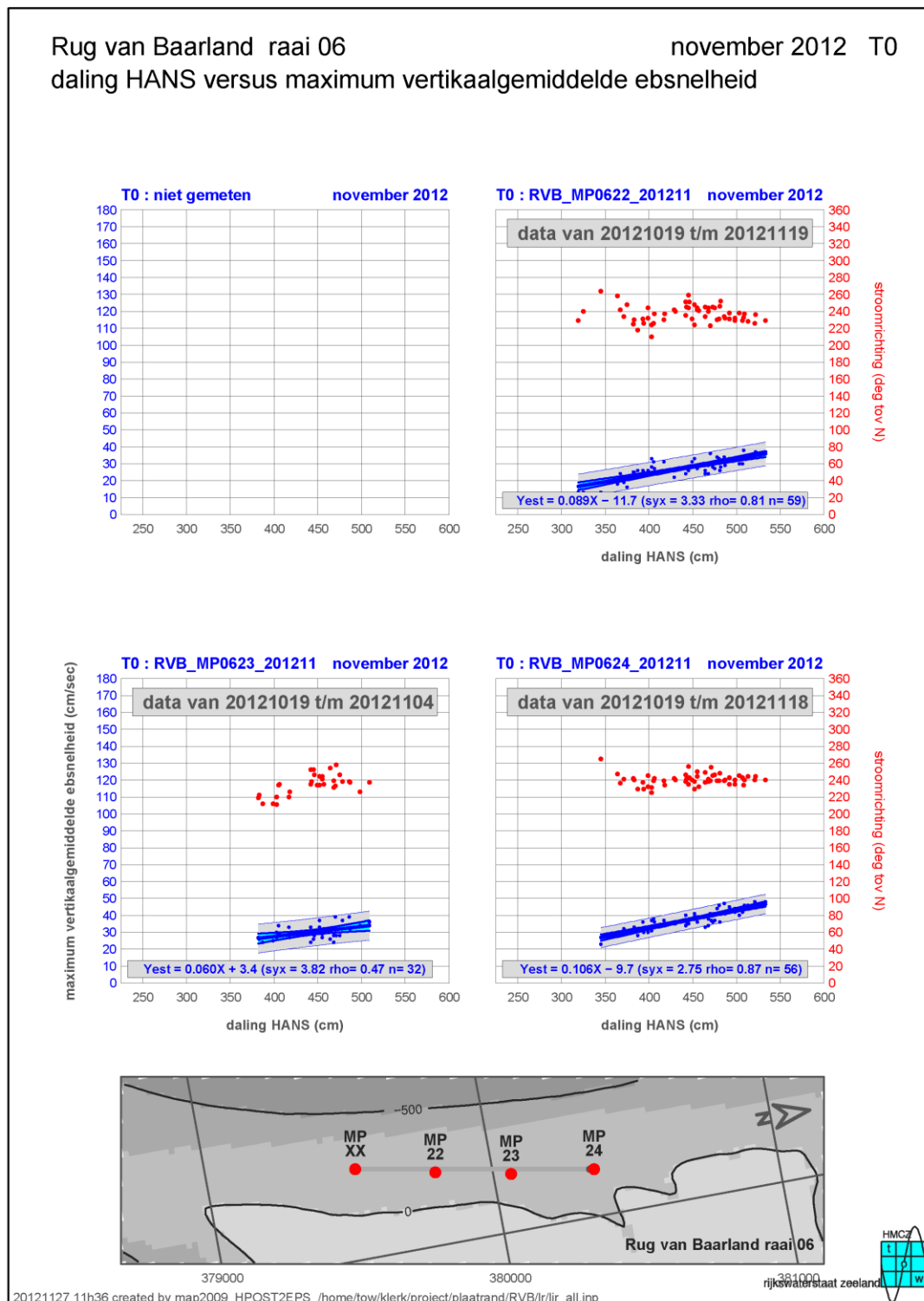
Bijlage Figuur A-51: Rug van Baarland raai 05 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



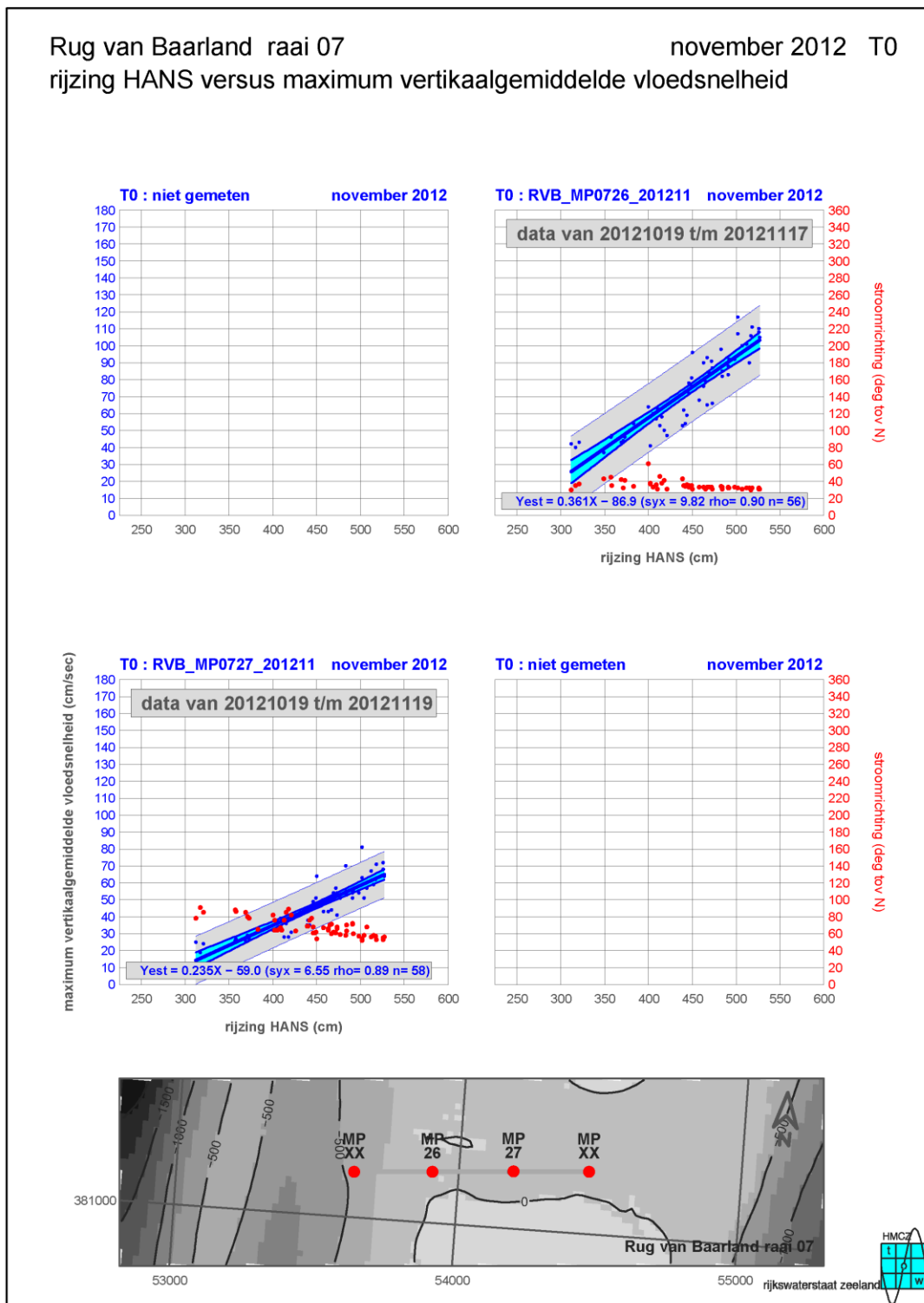
Bijlage Figuur A-52: Rug van Baarland raai 05 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



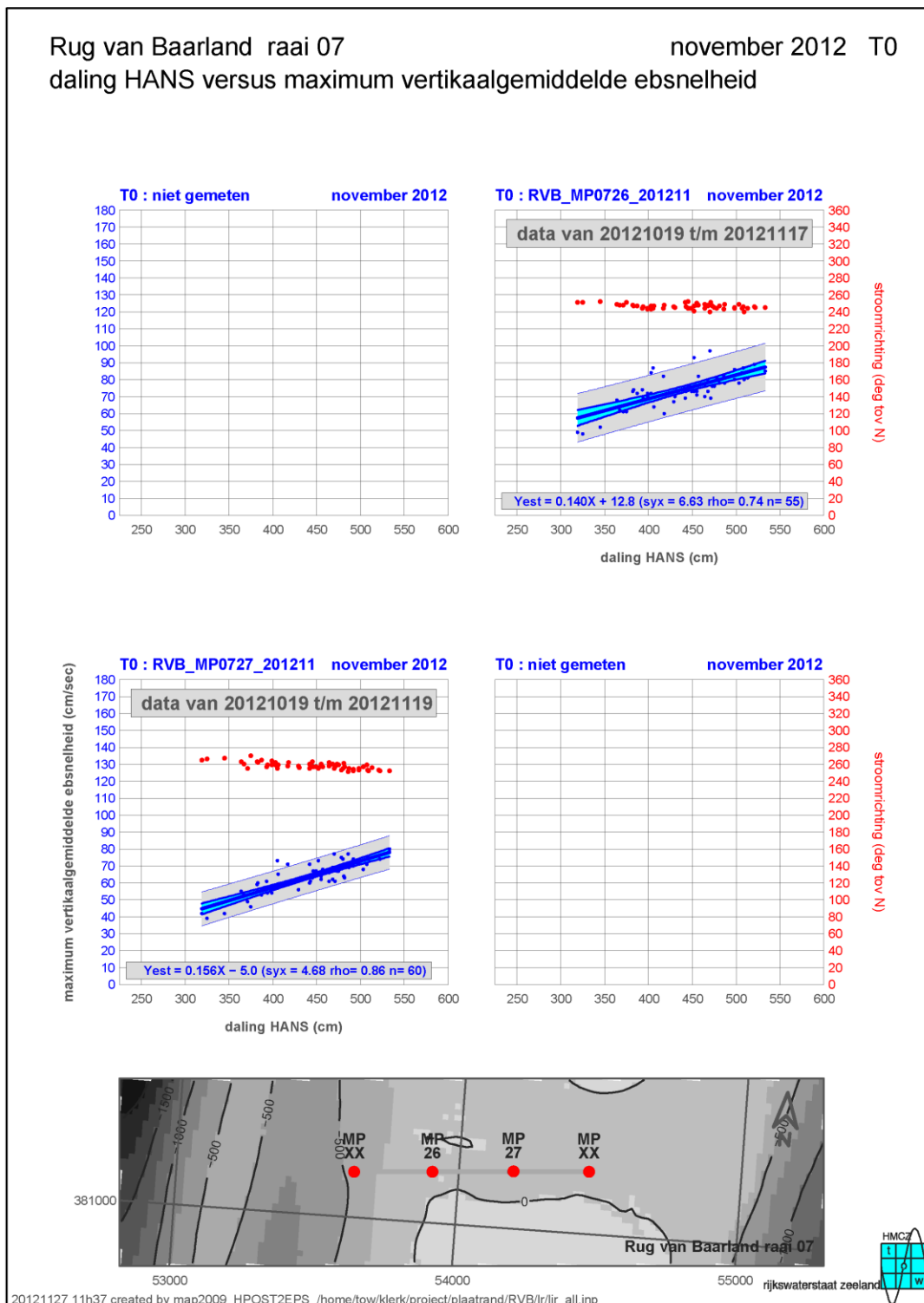
Bijlage Figuur A-53: Rug van Baarland raai 06 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



Bijlage Figuur A-54: Rug van Baarland raai 06 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



Bijlage Figuur A-55: Rug van Baarland raai 07 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde vloodsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)



Bijlage Figuur A-56: Rug van Baarland raai 07 rijzing VLIS (Vlissingen) versus maximum vertikaalgemiddelde ebsnelheid. (Bron: RWS Dienst Zeeland)