Vlaanderen
is wetenschap



00_031_11
WL rapporten

Overleg Flexibel Storten

Opvolgingsrapport 8
Periode augustus 2012 – februari 2013

DEPARTEMENT
MOBILITEIT &
OPENBARE
WERKEN

waterbouwkundiglaboratorium.be

Overleg Flexibel Storten

Opvolgingsrapport 8 –
Periode augustus 2012 – februari 2013

Vos, G.; Vanlede, J.; Plancke, Y.

Waterbouwkundig Laboratorium
Vlaanderen is wetenschap

Cover figuur © Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Waterbouwkundig Laboratorium

Juridische kennisgeving

Het Waterbouwkundig Laboratorium is van mening dat de informatie en standpunten in dit rapport onderbouwd worden door de op het moment van schrijven beschikbare gegevens en kennis.
De standpunten in deze publicatie zijn deze van het Waterbouwkundig Laboratorium en geven niet noodzakelijk de mening weer van de Vlaamse overheid of één van haar instellingen.
Het Waterbouwkundig Laboratorium noch iedere persoon of bedrijf optredend namens het Waterbouwkundig Laboratorium is aansprakelijk voor het gebruik dat gemaakt wordt van de informatie uit dit rapport of voor verlies of schade die eruit voortvloeit.

Copyright en wijze van citeren

© Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Waterbouwkundig Laboratorium 2023
D/2023/3241/026

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Vos, G.; Vanlede, J.; Plancke, Y. (2023). Overleg Flexibel Storten: Opvolgingsrapport 8 – Periode augustus 2012 – februari 2013. Versie 1.0. WL Rapporten, 00_031_11. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen

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

Documentidentificatie

Opdrachtgever:	Waterbouwkundig Laboratorium	Ref.:	WL2023R00_031_11
Trefwoorden (3-5):	Stroomsnelheid; Westerschelde; plaatrandstortingen		
Kennisdomeinen:	Hydrodynamica > Stroomsnelheden -en patronen > In situ metingen Hydrodynamica > Stroomsnelheden -en patronen > Numerieke modelleringen Morfologie > Erosie/sedimentatie > In situ metingen		
Tekst (p.):	21	Bijlagen (p.):	105
Vertrouwelijk:	☒ Nee	☒ Online beschikbaar	

Auteur(s):	Vos, G.

Controle

	Naam	Handtekening
Revisor(en):	Vanlede, J.	Getekend door:Joris Vanlede (Signature) Getekend op:2023-03-06 11:48:34 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed Joris Vanlede
Projectleider:	Plancke, Y.	Getekend door:Yves Plancke (Signature) Getekend op:2023-04-25 10:06:01 +02:0 Reden:Ik keur dit document goed Yves Plancke

Goedkeuring

Afdelingshoofd:	Bellafkih, K.	Getekend door:Abdelkarim Bellafkih (Sign Getekend op:2023-03-06 10:52:45 +01:0 Reden:Ik keur dit document goed Abdelkarim Bellafkih

Abstract

Bij de uitvoering van de verruiming van de vaargeul in de Westerschelde wordt de aanleg- en een deel van de onderhoudsbaggerspecie teruggestort langs plaatranden. Hierbij is het doel laagdynamische habitats te creëren. Waar de uiteindelijke evaluatie zal gebeuren op basis van de ecotopenkaarten, geven de tussentijdse ontwikkelingen van de stroomsnelheden reeds een indicatie of laagdynamisch areaal gecreëerd wordt. Deze opvolging gebeurt via 2 manieren: enerzijds via stroommetingen op 10 raaien ter hoogte van de plaatrandstortingen (uitgevoerd door de Meetadviesdienst van RWS Zeeland), anderzijds via 2D-hydrodynamische modelberekeningen. Zesmaandelijks worden de resultaten gerapporteerd.

Voorliggend rapport presenteert de resultaten van de periode augustus 2012 – februari 2013.

Inhoudstafel

Abstract III
Inhoudstafel V
Lijst van de tabellen VI
Lijst van de figuren VII
Voorwoord 1
1 Inleiding 2
2 Methodologie 3
2.1 Modellering 3
2.1.1 Numeriek model 3
2.1.2 Presentatie resultaten 4
2.2 Stroommetingen 5
2.2.1 ADP-metingen 5
2.2.2 Presentatie resultaten 5
3 Resultaten 6
3.1 Stroommeetpunten – maximale snelheid i.f.v. stijging/daling 6
3.2 Gemeten stroomsnelheden 6
Hooge Platen West 6
Hooge Platen Noord 7
Plaat van Walsoorden 7
Rug van Baarland 7
3.3 Gemodelleerde stroomsnelheden 8
3.4 Stromingspatronen – maximale snelheid en tijdsduur 9
3.5 Evolutie stroomsnelheden 11
3.6 Evolutie tijdsduur 13
3.7 Globale evolutie snelheden en tijdsduur 15
3.7.1 Snelheden 15
3.7.2 Tijdsduur 18
4 Conclusie 20
5 Referentielijst 21
Bijlage - Figuren B1

Lijst van de tabellen

Tabel 1 – Overzicht bathymetrieën 3

Tabel 2 – Overzicht van de evolutie maximale snelheid bij gemiddeld tij volgens modelresultaten (verschillen in snelheid weergegeven in m/s) 16

Tabel 3 – Overzicht van de evolutie maximale snelheid bij gemiddeld tij volgens metingen (verschillen in snelheid weergegeven in m/s) 17

Tabel 4 – Overzicht van de evolutie tijdsduur dat snelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij volgens modelresultaten (verschillen in snelheid weergegeven in minuten) 19

Lijst van de figuren

Figuur 1 – Bathymetrie toestand februari 2013 (run 110) – Hooge Platen West 1

Figuur 2 – Verschilkaart bathymetrie toestand februari 2013 - referentiesituatie – Hooge Platen West..... B1

Figuur 3 – Verschilkaart bathymetrie toestand februari 2013 – toestand aug. 2012 – Hooge Platen West .. B2

Figuur 4 – Bathymetrie toestand februari 2013 (run 110) – Hooge Platen Noord B2

Figuur 5 – Verschilkaart bathymetrie toestand februari 2013 - referentiesituatie – Hooge Platen Noord.... B3

Figuur 6 – Verschilkaart bathymetrie toestand februari 2013 – aug. 2012 – Hooge Platen Noord B3

Figuur 7 – Bathymetrie toestand februari 2013 (links) en verschilkaart bathymetrie toestand februari 2013 – referentiesituatie (rechts) – Rug van Baarland B4

Figuur 8 – Verschilkaart bathymetrie toestand februari 2013 – augustus 2012 – Rug van Baarland..... B5

Figuur 9 – Bathymetrie toestand februari 2012 (links) en verschilkaart bathymetrie toestand febr. 2012 – referentiesituatie (rechts) – Plaat van Walsoorden B6

Figuur 10 – Verschilkaart bathymetrie toestand januari 2013 – augustus 2012 – Plaat van Walsoorden B7

Figuur 11 – Meetpunten stromingskarakteristieken Hooge Platen West..... B8

Figuur 12 – Meetpunten stromingskarakteristieken Hooge Platen Noord..... B9

Figuur 13 – Meetpunten stromingskarakteristieken Rug van Baarland..... B10

Figuur 14 – Meetpunten stromingskarakteristieken Plaat van Walsoorden B11

Figuur 15 – Vergelijking daling waterstand vs. maximum ebsnelheid tussen maart 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen West, raai 1 ..... B12

Figuur 16 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen januari 2010 en december 2012, ter hoogte van Hooge Platen West, raai 1 ..... B13

Figuur 17 – Vergelijking daling waterstand vs. maximum ebsnelheid tussen februari 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 1 ..... B14

Figuur 18 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen februari 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 1 ..... B15

Figuur 19 – Vergelijking daling waterstand vs. maximum ebsnelheid tussen maart 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 2 ..... B16

Figuur 20 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen maart 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 2 ..... B17

Figuur 21 – Vergelijking daling waterstand vs. maximum ebsnelheid tussen februari 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 3 ..... B18

Figuur 22 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen februari 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 3 ..... B19

Figuur 23 – Vergelijking daling waterstand vs. maximum ebsnelheid tussen maart 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 4 ..... B20

Figuur 24 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen maart 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 4 ..... B21

Figuur 25 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen juli 2009 en december 2012, ter hoogte van Plaat van Walsoorden, raai 1 ..... B22

Figuur 26 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen juli 2009 en december 2012 ter hoogte van Plaat van Walsoorden, raai 1 ..... B23

Figuur 27 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen oktober 2009 en november 2012, ter hoogte van Rug van Baarland, raai 2 ..... B24

Figuur 28 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen oktober 2009 en november 2012 ter hoogte van Rug van Baarland, raai 2 ..... B25

Figuur 29 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen december 2009 en november 2012, ter hoogte van Rug van Baarland, raai 3 ..... B26

Figuur 30 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen december 2009 en november 2012 ter hoogte van Rug van Baarland, raai 3 ..... B27

Figuur 31 – Hooge Platen West –Maximum stroomsnelheid bij eb B28

Figuur 32 – Hooge Platen West – Maximum stroomsnelheid bij vloed B29

Figuur 33 – Hooge Platen West – Tijdsduur stroomsnelheid > 65 cm/s B30

Figuur 34 – Hooge Platen Noord – Maximum stroomsnelheid bij eb B31

Figuur 35 – Hooge Platen Noord – Max. stroomsnelheid bij vloed B32

Figuur 36 – Hooge Platen Noord – Tijdsduur stroomsnelheid > 65 cm/s B33

Figuur 37 – Rug van Baarland – Maximum stroomsnelheid bij eb B34

Figuur 38 – Rug van Baarland – Maximum stroomsnelheid bij vloed B35

Figuur 39 – Rug van Baarland – Tijdsduur stroomsnelheid > 65 cm/s B36

Figuur 40 – Plaat van Walsoorden – Maximum stroomsnelheid bij eb B37

Figuur 41 – Plaat van Walsoorden – Maximum stroomsnelheid bij vloed B38

Figuur 42 – Plaat van Walsoorden – Tijdsduur stroomsnelheid > 65 cm/s B39

Figuur 43 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen West – raai 1 ..... B41

Figuur 44 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen West – raai 1 ..... B42

Figuur 45 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen West – raai 1 ..... B43

Figuur 46 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen West – raai 1 ..... B44

Figuur 47 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 1 ..... B45

Figuur 48 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 1 ..... B46

Figuur 49 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 1 ..... B47

Figuur 50 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 1 ..... B48

Figuur 51 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 2 ..... B49

Figuur 52 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 2 ..... B50

Figuur 53 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 2 ..... B51

Figuur 54 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 2 ..... B52

Figuur 55 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 3 ..... B53

Figuur 56 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 3 ..... B54

Figuur 57 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 3 ..... B55

Figuur 58 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 3 ..... B56

Figuur 59 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 4 ..... B57

Figuur 60 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 4 ..... B58

Figuur 61 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 4 ..... B59

Figuur 62 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 4 ..... B60

Figuur 63 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 1 ..... B61

Figuur 64 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 1 ..... B62

Figuur 65 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 1 ..... B63

Figuur 66 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 1 ..... B64

Figuur 67 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 2 ..... B65

Figuur 68 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 2 ..... B66

Figuur 69 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 2 ..... B67

Figuur 70 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 2..... B68

Figuur 71 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 3 ..... B69

Figuur 72 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 3 ..... B70

Figuur 73 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 3 ..... B71

Figuur 74 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 3..... B72

Figuur 75 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 1 ..... B73

Figuur 76 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 1 ..... B74

Figuur 77 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 1 ..... B75

Figuur 78 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 1 ..... B76

Figuur 79 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 2 ..... B77

Figuur 80 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 2 ..... B78

Figuur 81 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 2 ..... B79

Figuur 82 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 2 ..... B80

Figuur 83 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 1, Hooge Platen West..... B81

Figuur 84 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 1, Hooge Platen West B82

Figuur 85 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 1, Hooge Platen Noord..... B83

Figuur 86 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 1, Hooge Platen (Noord) B84
Figuur 87 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 2, Hooge Platen (Noord) B85
Figuur 88 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 2, Hooge Platen (Noord) B86
Figuur 89 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 3, Hooge Platen (Noord) B87
Figuur 90 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 3, Hooge Platen (Noord) B88
Figuur 91 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 4, Hooge Platen (Noord) B89
Figuur 92 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 4, Hooge Platen (Noord) B90
Figuur 93 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 1, Rug van Baarland..... B91
Figuur 94 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 1, Rug van Baarland B92
Figuur 95 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 2, Rug van Baarland..... B93
Figuur 96 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 2, Rug van Baarland B94
Figuur 97 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 3, Rug van Baarland..... B95
Figuur 98 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 3, Rug van Baarland B96
Figuur 99 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 1, Plaat van Walsoorden B97
Figuur 100 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 1, Plaat van Walsoorden B98
Figuur 101 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 2, Plaat van Walsoorden B99
Figuur 102 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 2, Plaat van Walsoorden B100
Figuur 103 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Hooge Platen West– raai 1)..... B101
Figuur 104 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Hooge Platen Noord– raai 1)..... B101
Figuur 105 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Hooge Platen Noord– raai 2)..... B102
Figuur 106 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Hooge Platen Noord– raai 3)..... B102
Figuur 107 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Hooge Platen Noord – raai 4)..... B103
Figuur 108 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Rug van Baarland – raai 1)..... B103
Figuur 109 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Rug van Baarland – raai 2)..... B104
Figuur 110 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Rug van Baarland – raai 3)..... B104
Figuur 111 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Plaat van Walsoorden – raai 1) B105
Figuur 112 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Plaat van Walsoorden – raai 2) B105

Voorwoord

Naast de zelf uitgevoerde modelsimulaties, worden in voorliggend rapport resultaten gepresenteerd van metingen van stroomsnelheden. Deze metingen werden uitgevoerd door de Meetadviesdienst van Rijkswaterstaat Zeeland. De gepresenteerde meetresultaten werden bekomen via de website www.hmcz.nl en toestemming werd bekomen van Ir. Marco Schrijver om deze in dit rapport op te nemen, waarvoor dank.

1 Inleiding

Om de toegankelijkheid tot de Scheldehavens te garanderen dienen quasi continu onderhoudsbaggerwerken uitgevoerd worden. Voor het terugstorten van de gebaggerde specie zijn welafgelijnde zones vergund, waar zowel in ruimte als in tijd bepaalde hoeveelheden mogen teruggestort worden. Sinds de 3^{e} verruiming van de vaargeul in 2010 worden 3 types stortzones gebruikt: plaatranden, nevengeulen en hoofdgeulen. Om de effecten te kunnen evalueren werd een protocol (Rijkswaterstaat Zeeland *et al.*, 2008) opgesteld waarin onder andere het areaal laag dynamisch gebied ter hoogte van de plaatranden wordt geëvalueerd. Aangezien de dynamiek is gerelateerd aan de stroomsnelheid, evalueert het Waterbouwkundig Laboratorium op jaarlijkse basis de ontwikkelingen hiervan.

In voorliggend rapport worden aan de hand van de voorgestelde methodologie (Vos *et al.*, 2012) de hydrodynamische ontwikkelingen langsheen de plaatranden beschreven voor de periode augustus 2012 – februari 2013. Naast de numerieke modelresultaten, worden ook de stroommetingen uit deze periode, uitgevoerd door de Meetadviesdienst RWS Zee en Delta, gerapporteerd.

In dit opvolgingsrapport worden enerzijds de ontwikkelingen beschreven tussen de referentiesituatie en de situatie aan het einde van de in dit rapport beschouwde periode en anderzijds de ontwikkelingen tussen het begin en het einde van de beschouwde periode. De gebruikte bathymetrische opnames (naast de opname van de referentiesituatie) zijn:

- Voor Hooge Platen West: opnames van 20/08/2012 (T32) t.e.m. 13/02/2013 (T37)
- Voor Hooge Platen Noord: opnames van 23/08/2012 (T35) t.e.m. 21/02/2013 (T40)
- Voor Rug Van Baarland: opnames van 03/09/2012 (T26) t.e.m. 08/02/2013 (T30)
- Voor Plaat van Walsoorden: opnames van 29/08/2012 (T45) t.e.m. 30/01/2013 (T51)

2 Methodologie

Dit hoofdstuk bundelt de belangrijkste punten van de gebruikte methodologie. Voor een meer uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar (Vos *et al.*, 2012).

2.1 Modellering

2.1.1 Numeriek model

Om de hydrodynamische ontwikkelingen op te volgen wordt gebruik gemaakt van een 2D-hydrodynamisch numeriek model, met in de interessegebieden een resolutie van 50 à 100 m. Hierbij wordt de toestand op het einde van de beschouwde periode (februari 2013 – run 110) vergeleken met:

- De referentiesituatie (run 004 – bathymetrie van 2009);
- De voorspelde eindtoestand 5 jaar na uitvoering van de verruiming en plaatrandstortingen (run 621r);
- De toestand op het eind van de voorgaande zesmaandelijkse periode (augustus 2012 – run 108)

Voor een uitgebreide beschrijving van het numerieke model wordt verwezen naar (Ides & Plancke, 2008) en (Vos *et al.*, 2012). Ten behoeve van dit opvolgingsrapport werd in run 110 de bathymetrie aangepast ter hoogte van de plaatrandstortingen met de beschikbare opnames aan het einde van de beschouwde periode. Tabel 1 geeft de gebruikte topo-bathymetrieën weer voor de verschillende runs.

Tabel 1 – Overzicht bathymetrieën

Run	**Bathymetrie WS**	**Bathymetrie zone B**	**Bathymetrie zone Z**
004 (referentie)	2009	/	/
621r	2009 + scenario na 5 j. storten	/	/
108 – aug 2012	2009	HPW: 20/08/2012 (T32) HPN: 23/08/2012 (T35) RVB: 03/09/2012 (T26) PWA: 29/08/2012 (T45)	HPW: 31/05/2012 (T29) HPN: 31/05/2012 (T32) RVB: 11/05/2012 (T22) PWA: 07/06/2012 (T39)
110 – feb 2013	2012	HPW: 13/02/2013 (T37) HPN: 21/02/2013 (T40) RVB: 08/02/2013 (T30) PWA: 30/01/2013 (T51)	HPW: 18/12/2012 (T35) HPN: 18/12/2012 (T38) RVB: 01/12/2012 (T28) PWA: 05/11/2012 (T49)

De opnames van februari 2013, die enkel de beperkte zones 'b' beslaan, werden voor elke locatie gecombineerd met de uitgebreide opnames 'z' van deze gebieden, opgenomen in november en december 2012, om een zo uitgebreid mogelijke en recent mogelijke opname te bekomen.

Daarnaast werd ook de basisbathymetrie van 2009 vervangen door de bathmetrie van 2012. Hierdoor zullen er grotere afwijkingen ontstaan ten opzichte van de vorige runs van het model, aangezien hierbij nog gewerkt werd met de basisbathymetrie van 2009. Aanvullende simulaties worden uitgevoerd om de wijzigingen in globale bathymetrie (2009-2012) in beeld te brengen, zonder de lokale wijzigingen ter hoogte van de plaatrandenstortingen expliciet mee te nemen. Deze simulaties worden gerapporteerd in een afzonderlijke gevoeligheidsanalyse.

Figuur 1 tot en met Figuur 10 geven voor elk van de stortzones de bathymetrie van de situatie februari 2013, de bathymetrische verschilkaart van februari 2013 ten opzichte van de referentiesituatie en de bathymetrische verschilkaart van februari 2013 ten opzichte van augustus 2012.

In de periode tussen augustus 2012 en februari 2013 werden per locatie volgende hoeveelheden sediment gestort:

- Hooge Platen West: 0 m³
- Hooge Platen Noord: 115.531 m³
- Rug van Baarland: 0 m³
- Plaat van Walsoorden: 0 m³

2.1.2 Presentatie resultaten

De resultaten van de modelsimulaties worden verwerkt tot volgende presentaties:

- Gebiedsdekkende kaart (voor één springtij-cyclus) met weergave van:
    - Maximale vloedsnelheden
    - Maximale ebsnelheden
    - Duur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s

- Voor de verschillende punten waar stroommetingen plaatsvinden (voor periode van 2 volledige springtij-doodtij-cycli – 4 weken) voorstelling van:
    - Scatterplot voor de stijging (LW => HW) vs. de maximale vloedsnelheid
    - Scatterplot voor de daling (HW => LW) vs. de maximale ebsnelheid
    - Gemiddelde en variatie van de maximale vloed- en ebsnelheid voor doodtij (0-10% percentiel van stijging, resp. daling), gemiddeld getij (45-55% percentiel van stijging, resp. daling) en springtij (90-100% percentiel van stijging, resp. daling)

2.2 Stroommetingen

2.2.1 ADP-metingen

De Meetadviesdienst (RWS Zeeland) voert ter hoogte van de plaatrandstortingen stroommetingen uit met behulp van AD(C)P-toestellen. In totaal zijn er 10 raaien gedefinieerd in de Westerschelde, waarbij per raai één punt (ADCP van RD Instruments) gelegen is in het ondiep water en 3 punten (AquaDopp ADP van Nortek) op het intergetijdengebied. De metingen gebeuren continu gedurende een periode van ongeveer 2 volledige springtij-doodtij-cycli (4 weken). De ligging van deze raaien wordt weergegeven in Figuur 11 tot en met Figuur 14.

2.2.2 Presentatie resultaten

Voor de resultaten van de stroommetingen worden volgende presentaties overgenomen van RWS Zeeland (bron: www.hmcz.nl):

- Voor de verschillende punten waar stroommetingen plaatsvinden (voor periode van ca. 2 volledige springtij-doodtij-cycli) voorstelling van:
    - Scatterplot voor de stijging (LW => HW) vs. de maximale vloedsnelheid
    - Scatterplot voor de daling (HW => LW) vs. de maximale ebsnelheid

3 Resultaten

3.1 Stroommeetpunten – maximale snelheid i.f.v. stijging/daling

De beoogde doelstelling van de plaatrandstortingen is de creatie van stroomluwtes aan de plaatzijde van de uitgevoerde stortingen. Op die manier wordt getracht een uitbreiding van ecologisch waardevolle laagdynamische zones te realiseren.

In de praktijk zal deze evaluatie gebeuren aan de hand van de ecotopenkaarten die 2-jaarlijks opgemaakt worden. Gelet op de relatief grote tussentijd tussen deze kaarten, worden bijkomend AD(C)P-metingen uitgevoerd door de Meetadviesdienst van RWS Zeeland op 10 raaien van telkens 4 punten, gelegen op en langs de plaatranden om veranderingen in stroomsnelheid sneller te kunnen vaststellen. Minstens een maal per jaar zullen de verschillende raaien opgemeten worden.

De veranderingen in stroomsnelheid op deze raaien kunnen ook modelmatig gesimuleerd worden.

Voor elk van de 10 raaien worden, gebaseerd op de modelresultaten, telkens 4 soorten figuren aangemaakt:

- Vergelijking van daling vs. maximum ebsnelheid tussen de referentiesituatie (run 004), de situatie februari 2013 (run 110) en de voorspelde eindsituatie (run 621r)
- Vergelijking van stijging vs. maximum vloedsnelheid tussen de referentiesituatie (run 004), de situatie februari 2013 (run 110) en de voorspelde eindsituatie (run 621r)
- Vergelijking van daling vs. maximum ebsnelheid tussen de situatie augustus 2012 (run 108) en de situatie februari 2013 (run 110)
- Vergelijking van stijging vs. maximum vloedsnelheid tussen de situatie augustus 2012 (run 108) en de situatie februari 2013 (run 110)

3.2 Gemeten stroomsnelheden

Hooge Platen West

Voor de Hooge Platen West is voor raai 1 een vergelijking beschikbaar van de variatie in waterstand vs. de maximale eb- respectievelijk vloedsnelheid tussen T0 (januari 2010) en december 2012 (Figuur 15 en Figuur 16), met tussenliggende metingen in november 2010 en november 2011.

Uit de metingen bij eb blijken in punt 1 pas verschillen op te treden tussen november 2011 en december 2012. De snelheden dalen in deze laatste periode met ongeveer 10 cm/s. In punt 2 is er een toename van de snelheden tot november 2010, in november 2011 is de snelheid echter terug gedaald tot ongeveer het niveau van de referentiesituatie om tegen december 2012 terug te stijgen. In punten 3 en 4 is tot november 2011 dezelfde trend merkbaar (eerst stijging, dan daling). In punt 3 daalt de snelheid daarna tot een niveau dat ongeveer 10 cm/s lager ligt dan bij T0, in punt 4 vindt opnieuw een stijging plaats.

Voor de vloedsnelheden wordt er in punt 1 een sterke stijging (ca. 50 cm/s) vastgesteld tussen januari en november 2010. In de daarop volgende tijdsperiode blijft de snelheid stabiel om dan tegen december 2012 terug te dalen naar het niveau van T0. Punt 2 vertoont tot november 2010 een lichte stijging, daarna daalt de snelheid terug naar de beginsnelheid en blijft bij de volgende metingen stabiel. In punt 3 stijgen de snelheden tot november 2010, dan treedt er vooral bij de hogere stijging in waterstand (~ springtij) een daling van de vloedsnelheden op. In punt 4 treedt een lichte stijging op, vooral bij grotere stijging van de waterstanden.

Hooge Platen Noord

Voor de Hooge Platen Noord werd in september 2012 een meting uitgevoerd van elk van de 4 hier aanwezige raaien. Dit maakt een vergelijking mogelijk van de variatie in waterstand vs. de maximale eb- respectievelijk vloedsnelheid tussen T0 en september 2012 Figuur 17 t.e.m.Figuur 24).

Voor raai 1 is er bij eb (Figuur 17) in mei 2011 een stijging te zien van de snelheid ten opzichte van de referentietoestand bij elk van de 4 punten, waarbij de stijging bij het diepst gelegen punt 1 het meest uitgesproken en bij de 3 andere punten een minder sterke stijging merkbaar is. In september 2012 liggen de ebsnelheden in de 4 punten terug ongeveer op het niveau van februari 2010. Bij vloed (Figuur 18) is er in punt 1 een lichte daling van de vloedsnelheid in mei 2011, in september 2012 is er vooral voor de lagere waterstanden een duidelijke stijging merkbaar. In punt 2 dalen de vloedsnelheden (vooral bij de hogere waterstanden) tot mei 2011, om daar na terug te stijgen. Punten 2 en 3 vertonen een stijging ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor raai 2 is er bij eb (Figuur 19) enkel in punt 1 een stijging zichtbaar t.o.v. de referentiesituatie, welke het grootst was in mei 2011, nadien daalt de ebsnelheid terug, vooral bij grotere dalingen van de waterstand. Bij de overige 3 punten is er een minimale stijging van de ebsnelheid, die in september 2012 terug wat lijkt af te nemen. Voor de vloedsnelheid (Figuur 20) is er in alle punten een lichte stijging ten opzichte van de referentiesituatie zichtbaar.

Voor raai 3 is er voor de twee laagst gelegen punten een duidelijke daling zichtbaar van de ebsnelheden (Figuur 21). De daling is het grootste in augustus 2011 en is terug afgenomen in september 2012. In de hoger gelegen punten is er weinig verandering merkbaar. De vloedsnelheden (Figuur 22) dalen in punt 1, vooral bij de hogere waterstanden en de afname wordt groter doorheen de tijd. Voor de hoger gelegen punten is er geen duidelijke verandering merkbaar.

Raai 4 vertoont bij eb (Figuur 23) een stijging in punt 1, die het meest uitgesproken is in juli 2010 en terug afgenomen is in september 2012. In juli 2010 was er een daling merkbaar van de ebsnelheden in punt 2, maar deze is in september 2012 niet meer aanwezig. In punt 3 is er een zeer lichte stijging te zien, terwijl punt 4 onveranderd blijft. Bij vloed (Figuur 24) is er in punt 1 weinig verschil tussen de referentiesituatie en de situatie in september 2012, in punt 2 is er een daling merkbaar, terwijl punt 3 en 4 een stijging vertonen.

Plaat van Walsoorden

Voor de Plaat van Walsoorden is voor raai 1 een vergelijking beschikbaar van de variatie in waterstand vs. de maximale eb- respectievelijk vloedsnelheid tussen T0 (juli 2009) en december 2012 (Figuur 25 en Figuur 26), met tussenliggende metingen in augustus 2010, juni 2011, februari 2012 en maart 2012.

Bij eb (Figuur 25) is er tussen T0 en december 2012 een stijging van ongeveer 5 cm/s van de ebsnelheid merkbaar, terwijl in maart 2012 de meting nog een daling van ongeveer 10 cm/s aangaf.Voor de hoger gelegen punten is de stijging iets minder uitgesproken. Uit de metingen bij vloed (Figuur 26) blijkt de snelheid in alle punten continu te dalen tot maart 2012. In punten 1 & 2 vindt de belangrijkste daling plaats tussen T0 en T1, dus in het eerste jaar van de stortingen, in de punten 3 en 4 is er initieel geen duidelijke daling merkbaar, wel is er een daling van ca. 10 cm/s tussen augustus 2010 en juni 2011 die zich verderzet tussen juni 2011 en maart 2012. In december 2012 is in punt 1 een aanzienlijke stijging merkbaar ten opzichte van de referentiesituatie, terwijl de andere 3 punten gelijkaardig blijven ten opzichte van de vorige meting (maart 2012). Hier blijft de vloedsnelheid beneden die van de referentiesituatie.

Rug van Baarland

Voor de Rug van Baarland werden raai 2 en raai 3 in november 2012 opgemeten (Figuur 27 t.e.m. Figuur 30).

Voor raai 2 zijn bij eb (Figuur 27) de snelheden weinig gewijzigd ten opzichte van de situatie in september 2011. In punten 1 en 3 zijn de snelheden licht gestegen ten opzichte van T0, in punten 1 en 4 is de ebsnelheid quasi ongewijzigd ten opzichte van de referentiesituatie. Bij vloed (Figuur 28) is er voor punt 1 een daling van

de vloedsnelheden van ongeveer 15 cm/s en voor punt 2 een meer beperkte daling. Punt 3 vertoonde in september 2011 een stijging, maar in november 2012 ligt de vloedsnelheid terug op het niveau van T0. In punt 4 is er een lichte daling merkbaar t.o.v. T0 in november 2012.

Raai 3 vertoont voor eb (Figuur 29) een lichte daling van de ebsnelheden voor punten 2, 3 en 4, bij vloed (Figuur 30) is er in punt 2 een lichte stijging merkbaar, terwijl de snelheden in de andere punten bijna gelijk blijven ten opzichte van de referentiesituatie. In september 2011 was er wel een stijging van de snelheden in punten 3 en 4.

3.3 Gemodelleerde stroomsnelheden

Hooge Platen West

Ter hoogte van de Hooge Platen West wordt weinig directe invloed verwacht op de ebsnelheden, enkel in punt 2 geeft run 621r (situatie na 5 jaar) een daling aan (Figuur 43). In augustus 2012 was hier geen verschil merkbaar ten opzichte van de referentiesituatie, terwijl er nu een lichte stijging zichtbaar is, evenals in punt 4. Figuur 45 geeft de vergelijking tussen run 108 (augustus 2012) run 110 (februari 2013). Hier is in punten 2 en 4 een lichte stijging merkbaar, voor de overige punten verandert er niets.

Voor de vloedsnelheden (Figuur 44) kan in punt 3 een geringe afname waargenomen worden ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de overige punten is er geen verandering merkbaar ten opzichte van T0. In augustus 2012 was hier wel nog een lichte afname in de andere punten. Deze afname kon toegeschreven worden aan het schaduweffect van de stortingen. Vergelijking van de situaties in augustus 2012 en februari 2013 (Figuur 46) geeft in alle punten een lichte stijging weer, wat er op wijst dat het schaduweffect van de stortingen verdwijnt.

Hooge Platen Noord

Voor Hooge Platen Noord werden 4 raaien gedefinieerd, twee ter hoogte van de stortingen (raai 1 ter hoogte van de westelijke zandtong en raai 4 ter hoogte van de oostelijke zandtong) en twee in de schaduwzone achter de stortingen (raai 2 en raai 3). Figuur 47 tot en met Figuur 62 geven voor de opeenvolgende raaien telkens de snelheden weer in functie van de stijging/daling van de waterstanden zoals hoger beschreven.

Voor de westelijke raai (raai 1 - Figuur 47 tot en met Figuur 50) zijn voor de laagst gelegen punten beperkte afnames in ebsnelheid waarneembaar ten opzichte van de referentiesituatie. De vloedsnelheden nemen merkbaar af in alle punten, maar iets minder duidelijk in punt 4. Tussen augustus 2012 en februari 2013 zijn er geen veranderingen wat de ebsnelheden betreft, bij vloed zijn er zeer lichte dalingen merkbaar in punten 3 en 4. Voor de volgende raai (raai 2 – Figuur 51 tot en met Figuur 54) is er bij eb een daling van de ebsnelheid in punt 1, punten 2 en 3 blijven onveranderd ten opzichte van de referentiesituatie, en punt 4 vertoont een zeer lichte daling. Voor de vloedsnelheden is er in punten 1 en 2 een lichte daling merkbaar. Ten opzichte van de situatie in augustus 2012 zijn de ebsnelheden licht gedaald (in punten 1,2 en 4). Voor vloed zijn er geen veranderingen. Raai 3 (Figuur 55 tot en met Figuur 58) vertoont bij eb voor punt 1 een daling van de ebsnelheid ten opzichte van de referentiesituatie, voor punt 2 een duidelijke stijging. De overige 2 punten hebben ebsnelheden die vergelijkbaar zijn aan die bij de referentiesituatie. Deze raai ligt in de schaduwzone van de oostelijke zandtong en ondervindt hiervan dus bij eb een invloed. Ook bij vloed is er in punt 1 een daling en in punt 2 een lichte stijging merkbaar. Ten opzichte van augustus 2012 zijn de snelheden in de punten 1 en 2 zowel bij eb als bij vloed gestegen. Bij raai 4 (Figuur 59 tot en met Figuur 62), daalt de ebsnelheid licht in punt 1, in punt 2 en 3 blijven de snelheden onveranderd t.o.v. run004 en in punt 4 is er een heel lichte stijging. De vloedsnelheid in punt 1 daalt vrij sterk, in punten 2 en 3 is er amper een verschil merkbaar met de beginsituatie, terwijl in punt 4 de snelheden licht gestegen zijn. Ten opzichte van augustus 2012 is er vooral in punt 4 van raai 4 een verandering merkbaar in februari 2013: de snelheden zijn hier gestegen, en dit vooral bij vloed.

Rug van Baarland

Figuur 63 tot en met Figuur 58 geven voor de opeenvolgende raaien telkens de snelheden weer in functie van de stijging/daling van de waterstanden zoals hoger beschreven.

Vergelijking van de referentiesituatie en situatie van augustus 2012 (run 004 en run 110), geeft bij eb noch bij vloed grote verschillen, met uitzondering van raai 3 punt 4 waar de vloedsnelheden duidelijk gestegen zijn ten opzichte van de referentiesituatie. Deze stijging is opgetreden in de periode tussen de runs van augustus 2012 en februari 2013, want uit Figuur 74 blijkt dezelfde stijging ook hier zichtbaar.

Plaat van Walsoorden

Figuur 75 tot en met Figuur 82 geven voor de opeenvolgende raaien telkens de snelheden weer in functie van de stijging/daling van de waterstanden zoals hoger beschreven.

Bij de Plaat van Walsoorden kan bij vergelijking tussen augustus 2012 en februari 2013 enkel bij vloed een zeer lichte stijging waargenomen worden bij punten 1 en 2. Op raai 2 zijn er iets meer verschillen tussen beide modelruns: bij eb is er een daling in punten 2 en 3, bij vloed een lichte stijging in punt 1. Ten opzichte van de referentiesituatie is er bij vloed op raai 1 vooral een effect te zien bij de dieper gelegen punten 1 en 2, waar de snelheden gedaald zijn. Op raai 2 is er in punten 2 en 3 een daling bij eb. Bij vloed stijgen de snelheden t.o.v. de beginsituatie in punt 1, terwijl ze in punt 3 dalen. In punten 2 en 4 blijft de snelheid ongeveer gelijk.

3.4 Stromingspatronen – maximale snelheid en tijdsduur

Hooge Platen West

Figuur 31 geeft de maximale ebsnelheden weer ter hoogte van de Hooge Platen West tijdens augustus 2012 (run 108) en vergelijkt deze ebsnelheden met de berekende snelheden bij de referentiesituatie (run 004) en de situatie februari 2013 (run 110). Uit de vergelijking met de referentiesituatie blijkt dat de ebsnelheden sterk gedaald zijn net zeewaarts en noordoostwaarts van het hoogste punt van de Plaat van Breskens, terwijl op de Plaat van Breskens zelf de snelheid verhoogd is. Uit de bathymetrische verschilkaart (Figuur 2) blijkt dat de Plaat morfologisch sterk veranderd is en dat op deze locatie de bodem met 1 à 2 m verlaagd is ten opzichte van de referentiesituatie. Daarnaast is er ook een verhoging van de stroomsnelheden op de westelijke plaatpunt. Ter hoogte van het geultje tussen de Hooge Platen en de Plaat van Breskens komt, ten gevolge van het verschuiven van het geultje richting Hooge Platen (in Figuur 1 maakt de rode contourlijn (T0) een vergelijking mogelijk tussen de vroegere en de huidige ligging van het geultje) een opeenvolging van verhoging (vroegere ligging) en verlaging (huidige ligging) van de stroomsnelheden voor. De vergelijking tussen run 108 (augustus 2012) en run 110 (februari 2013) geeft op het hoogste punt van de Plaat van Breskens een verhoging van de stroomsnelheden. De verhoging op de westelijke plaatpunt is hier ook zichtbaar en hangt samen met de verhoging van de plaatpunt tussen 2009 (T0) en 2012 (nieuw ingevoerde globale bathymetrie). Het is niet duidelijk in hoeverre de erosie en sedimentatie op de Plaat van Breskens samen hangt met de plaatrandstortingen dan wel een natuurlijke ontwikkeling is, doch verwacht wordt dat een hoeveelheid sediment naar dit deelgebied is getransporteerd. Naast de ontwikkeling van de Plaat van Breskens, worden ook veranderingen vastgesteld in de secundaire die daar aanwezig zijn: enerzijds de geul tussen de Plaat van Breskens en de Hooge Platen en anderzijds de tendens tot vorming van een nieuwe kortsluitgeul door de Plaat van Breskens.

Voor de maximale vloedsnelheden (Figuur 32) is er naast een afname van de stroomsnelheden in het geultje eveneens een gebied aan de zuidzijde van de plaatpunt waarbij de maximale vloedsnelheid is afgenomen ten opzichte van de referentietoestand. Tussen de situatie van run 110 (februari 2013) en de situatie van run 108 (augustus 2012) is er op de plaatpunt en op het plaatje van een zone met verhoogde stroomsnelheden merkbaar. Aan de zuidkant van de plaatpunt is de snelheid iets verlaagd.

De tijdsduur dat de snelheid groter is dan 65 cm/s (Figuur 33) geeft een opeenvolging weer van sterke verhoging en verlaging van de tijdsduur dat dat snelheid groter is dan 65 cm/s. Op de vroegere posite van het geultje is de duur met meer dan een uur afgenomen, op het hoogste punt van de Plaat van Breskens is er een verlenging van de overschrijdingsduur van meer dan 60 minuten. Meer richting van het Vaarwater langs de Hoofdplaat is de snelheid opnieuw sterk verlaagd. Op de huidige positie van het geultje komt een zone met verhoogde snelheden voor. Tussen augustus 2012 (run 108) en februari 2013 (run 110) is er vooral in het Vaarwater langs de Hoofdplaat een verlaging van de tijdsduur zichtbaar, terwijl voor de plaatpunt van de Hooge Platen een verhoging merkbaar is.

Hooge Platen Noord

Uit de verschilkaart tussen de maximale ebsnelheden bij de referentiesituatie (run 004) en in februari 2013 (run 110) (Figuur 34) blijkt dat er enkele zones ontstaan zijn waar de maximale ebsnelheid verlaagd is. Vergelijking met de bathymetrische verschilkaart leert, dat deze dalingen telkens gelegen zijn ter hoogte van de ophogingen ten gevolge van de stortingen. De ebstroming wordt door de stortingen dus geheroriënteerd. Verhogingen van de maximale ebsnelheid zijn minimaal. Enkel op de punt van de oostelijke zandtong stijgt de ebsnelheid met ca. 20 cm/s alsook in de ‘oksel’ van de zandtong, net tegen de plaat. Tussen run 108 (augustus 2012) en run 110 (februari 2013) zijn er amper verschillen wat betreft de ebsnelheden, enkel aan de aansluiting van de oostelijke zandtong met de plaat is er een lichte verhoging van de stroomsnelheden. Ook voor de maximale vloedsnelheden (Figuur 35) is het verschil tussen run 108 en run 110 verwaarloosbaar, ten opzichte van de referentiesituatie is echter wel een duidelijke daling van de stroomsnelheid merkbaar tussen de stortingen en de noordelijke plaatrand.

Voor de tijdsduur dat de snelheid groter is dan 65 cm/s worden (Figuur 36) slechts beperkt toenames van de duur waargenomen ten opzichte van de referentiesituatie (run 004). Enkel op de punt van de oostelijke zandtong en vlak tegen de plaat zijn er kleine zones met verhoogde overschrijdingsduur. Er is echter een grote zone met fors gedaalde overschrijdingsduur zichtbaar in de luwte van de zandtongen. De stortingen lijken de beoogde doelstelling, namelijk het reduceren van de stroomsnelheden om meer ecologisch waardevol areaal te creëren, te realiseren.

Rug van Baarland

De maximale ebsnelheden ter hoogte van de Rug van Baarland (Figuur 37) worden slechts lokaal beïnvloed door de stortingen. Enkel net zeewaarts van de stortingen treedt een verlaging (tot meer dan 25 cm/s) van de stroomsnelheden op tussen de referentiesituatie (run 004) en februari 2013 (run 110). Deze ontwikkeling hangt mee samen met het natuurlijk verondiepen van de drempel van Baarland. Tussen run 108 en run 110 is er voor de maximale ebsnelheden weinig verschil merkbaar. Voor de maximale vloedsnelheden (Figuur 38) wordt tussen de situatie in januari 2012 en de referentiesituatie een toename vastgesteld ter hoogte van de storting. Aan de plaatpunt en tegen de westelijke (Middelgat) en oostelijke plaatrand (Gat van Ossenisse) is een daling van de maximale vloedsnelheid merkbaar. Ook zeewaarts van de storting komt een zone voor met verlaagde maximale snelheden.

De tijdsduur dat de snelheid groter is dan 65 cm/s (Figuur 39), vertoont grote verschillen ten opzichte van de referentiesituatie (run 004). Ter hoogte van de stortingen, in het Middelgat tegen de plaatrand en in het ondiepwatergebied langs de westelijke rand van de plaat daalt de tijdsduur. Aan de westelijke rand, ter hoogte van de -5 m NAP contour komt een zone voor waar de tijdsduur gestegen is. Ook aan de westelijke zijde van het Gat van Ossenisse is er een zone waar de tijdstduur sterk gestegen is. Deze ontwikkelingen hangen eerder samen met natuurlijke ontwikkelingen in deze zone dan dat ze het gevolg zijn van stortingen. Tussen augustus 2012 en februari 2013 is er vooral langs de oostelijk plaatrand een stijging van de overschrijdingsduur te zien.

Plaat van Walsoorden

Aan de Plaat van Walsoorden is er voor de maximale ebsnelheden tussen augustus 2012 (run 108) en februari 2013 geen verschil. Ook bij vloed is er geen verschil te zien. Enkel in de zone gelegen buiten de bathymetrische opnames van de plaatranden (m.n. in het Zuidergat) is er een verhoging van de snelheden zichtbaar. Deze verhoging was niet zichtbaar in het vorige opvolgingsrapport, wat doet vermoeden dat de waterbeweging in dit gebied in de periode tussen 2009 en 2012 gewijzigd is. Momenteel is het echter niet mogelijk deze verandering toe te schrijven aan een bepaalde oorzaak (verruimen drempel, concentratie van stroming in geul door plaatrandstorting, wijziging in getijvoortplanting, wijziging getijvolumes en -debieten).

Ten opzichte van de referentiesituatie (run 004) worden de maximale ebsnelheden (Figuur 40) ter hoogte van de Plaat van Walsoorden quasi niet beïnvloed door de stortingen.

Voor de maximale vloedsnelheden is er plaatwaarts van de stortingen een gebied waarbij de maximale vloedsnelheid is afgenomen ten opzichte van de referentiesituatie (Figuur 41). Dit komt overeen met de “schaduwzone” die door het aanleggen van de “megaduin” beoogd werd. Ook ter hoogte van de zuidelijke zandtong is een zone met verlaagde vloedsnelheden (zeewaarts van deze locatie werden ook stortingen uitgevoerd).

De tijdsduur dat de snelheid groter is dan 65 cm/s (Figuur 42) wordt aanzienlijk beïnvloed door de stortingen. De “megaduin” zorgt, dankzij de reductie in vloedsnelheden, ook voor afname van de tijdsduur dat de snelheid groter is dan 65 cm/s tussen de stortzone en de plaatpunt. Ook verder van de plaat, in de dieper gelegen zone, neemt de tijdsduur af ten opzichte van de referentiesituatie. Aan de noordoostrand van de plaat, tegen de Schaar van Waarde is er ook een zone met sterk verlaagde overschrijdingsduur. Deze wijzigingen zijn vermoedelijk toe te schrijven aan de morfologische ontwikkelingen van de Plaat van Walsoorden en Platen van Valkenisse (roteren van de Schaar van Valkenisse met erosie van de westelijke Platen van Valkenisse en sedimentatie nabij de oostelijke Platen van Valkenisse).

3.5 Evolutie stroomsnelheden

Om een overzicht te krijgen van de evolutie van de stroomsnelheden over de hele periode sinds het begin van de plaatrandstortingen, werden bijkomend een aantal grafieken gemaakt waarbij voor alle uitgevoerde runs (referentierun, run 100, run 102, run 103, run104, run 106, run 107, run 108 en run 110) de maximale vloedsnelheid en de maximale ebsnelheid op de betreffende raaien uitgezet werd, bij zowel doodtij, gemiddeld tij als springtij.

Hooge Platen West

Voor de raai op de Hooge Platen West geeft Figuur 83 de evolutie van de vloedsnelheden weer en Figuur 84 de evolutie van de ebsnelheden. Bij doodtij is er amper verschil merkbaar doorheen de tijd.

Bij gemiddeld tij en springtij daalt de maximale vloedsnelheid geleidelijk in punt 1 en punt 3 na een initiële stijging tussen de referentiesituatie en juli 2010. Voor punt 1 kan de initiële toename toegeschreven worden aan de bodemverhoging door de stortingen. Nadien wordt een deel van het gestorte materiaal getransporteerd en komt dit punt in de schaduw te liggen van de stortingen meer afwaarts. Voor punt 3 is de variatie moeilijk te verklaren, mede omdat punt 2 een afwijkend gedrag vertoont, ten gevolge van de ontwikkelingen van het geultje tussen de Hooge Platen en de Plaat van Breskens. In punt 4 blijven de vloedsnelheden stabiel. In punt 2 is er een daling die direct inzet vanaf de referentietoestand, om in december 2010 te stagneren en vanaf april 2011 over te gaan in een korte periode van stijging, die vanaf juni 2011 terug stagneert. Punt 2 is echter gelegen vlakbij de zuidelijke vloedschaar (“geultje”), en ondervindt directe invloed van de plaatwaartse migratie ervan, wat het afwijkend verloop van deze curve verklaart. Vanaf januari 2012 tot februari 2013 is er een stijging van de vloedsnelheid zichtbaar (bij punten 3 en 4 zet deze pas in vanaf augustus 2012).

Bij de maximale ebsnelheden blijken er in punt 3 en punt 4 quasi geen wijzigingen op te treden, enkel bij punt 4 is er sinds augustus 2012 een stijging zichtbaar. Punt 1 en 2 kennen wel (tegengestelde) variaties. Vooral tussen juli en december 2010 daalt de ebsnelheid in punt 1, terwijl deze in punt 2 stijgt. Deze wijzigingen kunnen toegeschreven worden aan de migratie van de zuidelijke vloedschaar naar de plaat toe. In punt 2 treden hierdoor hogere ebsnelheden op, terwijl punt 1 niet langer de rechtstreekse invloed van de vloedschaar ondervindt, wat de daling van de snelheden hier verklaart. Ook van maart tot juni 2011 en van juni 2011 tot januari 2012 blijken punt 1 en 2 tegengesteld te reageren, waarbij punt 1 van maart tot juni 2011 een stijging ondervindt, en punt 2 een daling, van juni 2011 tot januari 2012 ondervindt punt 1 een daling; in punt 2 blijft de snelheid ongeveer gelijk. Vanaf januari 2012 stijgt de snelheid terug in punt 2, terwijl deze in punt 1 stabiel blijft. Dit geldt voor zowel doodtij, gemiddeld tij als springtij.

Hooge Platen Noord

Voor de meest westelijke raai (raai 1) is er bij de laagst gelegen punten (punt 1 en 2) voor de vloedsnelheden (zie Figuur 85) een verlaging te zien tussen juni en december 2010. Daarna stijgt de vloedsnelheid zeer licht, om vervolgens na een korte stabiele fase van maart tot september 2011, terug licht te dalen. Er is dus een schaduweffect vlak na de stortingen (grootste volume gestort in mei en juni 2010), dat in de volgende periode terug iets vermindert, vermoedelijk door transport van het eerder gestorte materiaal. Daarna blijft de toestand even vrij stabiel, om tegen het begin van 2012 terug af te nemen en dit vooral in punt 1. In punt 3 is het effect ook merkbaar, maar minder uitgesproken. Een daling vanaf september 2011 is hier ook niet zichtbaar. Tussen januari en augustus 2012 blijft de toestand stabiel. Punt 4 vertoont geen duidelijke verandering. Vanaf augustus 2012 tot februari 2013 stijgt de snelheid in punten 1 en 2 en daalt de snelheid in punten 3 en 4. Figuur 86 geeft de evolutie voor de ebsnelheden voor deze raai. In punten 3 en 4 zijn hier geen verschillen merkbaar doorheen de tijd, terwijl in punten 1 en 2 ongeveer hetzelfde verloop kan vastgesteld worden als bij de vloedsnelheden, maar minder uitgesproken.

Bij raai 2 (Figuur 87 en Figuur 88) is er opnieuw amper een wijziging in punten 3 en 4 zowel bij eb als bij vloed. In punt 1 is er een lichte daling merkbaar tussen de referentietoestand en juni 2010 (zowel bij eb als bij vloed), daarna blijft de toestand ongewijzigd. Ook punt 2 vertoont deze daling, waarna de snelheden gestaag terug stijgen. Vanaf augustus 2012 is in alle punten een lichte daling merkbaar, zowel bij eb als bij vloed, waarbij de daling meer uitgesproken is bij eb en bij de dieper gelegen punten 1 en 2.

Raai 3 vertoont weinig wijzigingen doorheen de tijd (zie Figuur 89 en Figuur 90). Bij vloed is een zeer geleidelijke daling waarneembaar in punt 1 en punt 2, die bij punt 2 in de laatste periode van januari tot augustus 2012 lijkt te stagneren. Vanaf augustus 2012 tot februari 2013 is er een duidelijke stijging zichtbaar in putnen 1 en 2. Bij eb dalen de snelheden in punt 1 ook geleidelijk doorheen de tijd. Punten 2, 3 en 4 blijven redelijk stabiel, alleen treedt bij punt 2 tussen januari en augustus 2012 een stijging op (dit geldt voor doodtij, gemiddeld tij en springtij). Ook hier stijgen de snelheden in punten 1 en 2 aanzienlijk tijdens de periode van augustus 2012 tot februari 2013.

De vloedsnelheden bij raai 4 (Figuur 91) vertonen in punt 1 is er een aanzienlijke daling over de volledige periode. In punt 2 is er eerst een lichte stijging in de periode van de referentietoestand tot maart 2011, daarna daalt de vloedsnelheid opnieuw. Van augustus 2012 tot februari 2013 neemt de daling af bij springtij en stagneert bij doodtij en gemiddeld tij. Punten 3 en 4 blijven vrij stabiel: bij punt 3 is er een lichte daling, die meer uitgesproken wordt tussen augustus 2012 en februari 2013, terwijl punt 4 een meer wisselend verloop kent. Figuur 92 geeft aan dat wat de ebsnelheden betreft ongeveer hetzelfde verloop kan waargenomen worden als voor de vloedsnelheden: weinig wijzigingen voor de hoger gelegen punten, een lichte daling in punt 1 en een stijging tot maart 2011 met daarna een lichte daling en dit zowel voor doodtij, gemiddeld tij als springtij in punt 2.

Rug van Baarland

De wijzigingen van de maximale snelheden voor vloed en eb voor raai 1 (resp. Figuur 93 en Figuur 94), voor raai 2 (resp. Figuur 95 en Figuur 96) en voor raai 3 (Figuur 97 en Figuur 98) blijven zeer beperkt. Voor enkele punten kan een zeer beperkte daling van de maximale snelheden vastgesteld worden, doch alles blijft binnen de natuurlijke variaties. De stortingen hebben dus vrij weinig effect op de maximale stroomsnelheden in deze zone. Enkel van augustus tot februari zijn er wijzigingen zichtbaar ter hoogte van raai 3, waar bij vloed de snleheid vooral in punt 4 sterk toeneemt.

Plaat van Walsoorden

Figuur 99 en Figuur 100 geven voor raai 1 de evolutie van respectievelijk de vloed- en de ebsnelheden. Hieruit blijkt dat de ebsnelheden weinig wijzigingen ondergaan doorheen de tijd. Bij de vloedsnelheden treedt er iniiteel een daling op van de snelheden voor punt 1 en 2 en dit tot augustus 2010. Daarna stagneren de maximale snelheden en stijgen zelfs terug licht (vooral zichtbaar bij gemiddeld- en springtij). Tijdens het laatste jaar (vanaf januari 2012) er in punt 1 en 2 terug een stijging merkbaar. Ook bij punt 3 is er een lichte daling merkbaar tussen de referentiesituatie en augustus 2010, maar minder uitgesproken dan bij punt 1 en 2 en enkel bij gemiddeld tij en springtij. Hier kan net als bij de Hooge Platen West besloten worden dat de grote stortvolumes voor augustus 2010 dit initiële effect veroorzaken, waarna de toestand stabiliseert. De lichte stijging die later volgt, wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het transport van de gestorte specie.

Figuur 101 en Figuur 102 tonen de evolutie van respectievelijk de vloed- en ebsnelheden voor raai 2. Punt 2 en 3 vertonen bij vloed een schommelend verloop, met afwisselend stijgingen en dalingen. Punt 1 en 4 daarentegen blijven vrij stabiel. Ook in de ebsnelheden zijn er weinig veranderingen merkbaar doorheen de tijd, enkel een daling van de snelheden in de laatste periode (augustus 2012 tot februari 2013). De schommelingen hebben waarschijnlijk niets te maken met de stortingen, daar ze zowel in de ruimte als in de tijd lokaal en tijdelijk zijn.

3.6 Evolutie tijdsduur

Op basis van resultaten uit het project “Habitatmapping Westerschelde” [Ysebaert *et al*., 2009] bleek een goede correlatie te bestaan tussen het voorkomen van bepaalde benthische soorten en de duur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s en dit bij springtij-conditie. Om een zicht te krijgen op de evolutie van deze overschrijdingsduur sinds het begin van de plaatrandstortingen, werden een aantal grafieken gemaakt waarbij voor alle uitgevoerde runs de overschrijdingsduur op de betreffende raaien bij springtij uitgezet werd (berekend op eb- en vloedsnelheden samen).

Hooge Platen West

Voor de raai op Hooge Platen West geeft Figuur 103 de evolutie van de tijdsduur weer. Voor punt 1 is een sterke stijging merkbaar tussen de referentiesituatie en juni 2010, daarna daalt de stroomsnelheid terug om vervolgens quasi onveranderd te blijven. Mogelijk is de sterke stijging een gevolg van de bodemverhoging door de stortingen. Het effect hiervan wordt dan in de volgende periodes ongedaan gemaakt door de erosie van de stortingen. In punt 2 is initieel een daling merkbaar, maar van juni tot december 2010 vindt er een stijging plaats. De daling zou kunnen toegeschreven worden aan een schaduweffect door de stortingen. De stijging in december 2010 zou dan veroorzaakt worden door de erosie van de storting, waardoor de snelheden op deze locatie terug verhogen. Aangezien de overschrijdingsduur echter stijgt tot een hoger niveau dan bij de referentiesituatie is het mogelijk dat de verplaatsing van het geërodeerde materiaal nu in punt 2 een bodemverhoging en dus snelheidsverhoging veroorzaakt. Daarnaast kan ook de migratie van de zuidelijke vloedschaar een rol spelen, aangezien ook de ebsnelheden meegenomen worden in de berekening van de snelheidsduur. Nadien blijft de situatie ongeveer stabiel tot eind 2011. In januari 2012 is er duidelijk terug een daling merkbaar, gevolgd door een stijging in augustus 2012 en februari 2013. In punt 3 en punt 4 worden weinig veranderingen waargenomen.

Hooge Platen Noord

Voor elk van de raaien op Hooge Platen Noord (Figuur 104 tot en met Figuur 107) blijkt bij de hoger gelegen punten (punten 3 en 4) weinig verschil doorheen de tijd merkbaar in de overschrijdingsduur. Voor punt 1 en punt 2 op raai 1 blijkt tussen de referentietoestand en juni 2010 een stijging van de duur (punt 1 beperkt, punt 2 toename van iets meer dan een uur). Nadien daalt de overschrijdingsduur terug naar een niveau onder dat van de referentiesituatie, om dan vrij constant te blijven (nog een lichte stijging tussen december 2010 en maart 2011 bij punt 1).

Voor raai 2 daalt in punt 1 de overschrijdingsduur van de referentiesituatie tot in december 2010 om daarna over een periode zeer licht te stijgen en vervolgens ongeveer gelijk te blijven. Vanaf januari 2012 is er wel een lichte daling. Voor punt 2 is er een daling van ongeveer 40 minuten tussen de referentietoestand en juni 2010, daarna volgt een gestage stijging tot augustus 2012, waarna de duur terug daalt met ongeveer 40 minuten.

Voor raai 3 is er in punt 1 in juni 2010 een stijging van ongeveer 50 minuten merkbaar tegenover de referentie, die in de volgende periode terug ongedaan gemaakt wordt. Hierna volgt opnieuw een lichte stijging om dan in de volgende periodes over te gaan in een daling van ongeveer 30 minuten per periode. Tussen september 2011 en januari 2012 is de daling terug minder groot, terwijl in de volgende periode tot augustus 2012 opnieuw een sterkere daling optreedt. Tussen augustus 2012 en februari 2013 stijgt de overschrijgingsduur opnieu met ongeveer 50 minuten. Punt 2 blijft vrij stabiel met uitzondering van december 2010, waar er een stijging van ongeveer 30 minuten optreedt, die nadien terug verdwijnt. Ook tussen januari en augustus 2012 vindt er een stijging plaats in punt 2, en tussen augustus 2012 en februari 2013 stijgt de overschrijdingsduur met ongeveer 2 uur. De wijzigingen zijn vermoedelijk toe te schrijven aan de invloed van de loklale morfologische veranderigen. Deze meetraai is stroomafwaarts gelegen van de aansluiting van de zandtong aan de plaat (“oksel”), en wordt gekenmerkt door een sterkere locale morfodynamiek.

Raai 4 vertoont in punt 1 initieel een zeer lichte daling met nadien een stabilisatie, punt 2 stijgt van de referentiesituatie tot in maart 2011, om daarna ook te stabiliseren.

Rug van Baarland

Voor de Rug van Baarland zijn enkel bij de diepst gelegen punten veranderingen merkbaar (Figuur 108 tot en met Figuur 110). In de overige punten blijft bij elke raai de overschrijdingsduur ongeveer gelijk doorheen de tijd. Voor raai 1 is er in punt 1 een tijdelijke toename van de overschrijdingsduur in december 2010 en maart 2011 dan daalt de overschrijdingsduur terug tot juni 2011 om daarna terug te stijgen en vanaf augustus 2012 terug te dalen. Er lijkt hier een cyclisch verloop te ontstaan. Voor raai 2 stijgt de overschrijdingsduur vrij sterk in punt 1 (met ca. 40 minuten) tussen juli en december 2010, daarna blijft de overschrijdingsduur ongeveer constant op 150 minuten. Van januari tot augustus 2012 volgt opnieuw een stijging van ongeveer 40 minuten, gevolgd door een periode waar de overschrijdingsduur constant blijft. Voor raai 3 blijft de overschrijdingsduur in punt 1 in eerste instantie vrij stabiel op 150 minuten, om vanaf maart 2011 licht te zakken naar ongeveer 125 minuten in september 2011. In januari 2012 is de overschrijdingsduur terug gestegen naar ca. 160 minuten en neemt verder toe tot bijna 200 minuten in februari 2013.

Plaat van Walsoorden

In Walsoorden (Figuur 111 en Figuur 112) is de overschrijdingsduur op raai 1, punt 4 over de hele periode gelijk aan 0.Voor de overige 3 punten op raai 1 daalt de duur met zo’n 20 minuten tussen de referentiesituatie en augustus 2010, daarna neemt de duur zeer langzaam terug toe. In raai 2 zijn de overschrijdingsduren hoger maar is er geen duidelijke trend merkbaar ten gevolge van de stortingen. Punt 2 en 3 hebben een gelijkaardig verloop: een licht schommelend verloop tot maart 2011, daarna een stijging tot juni 2011 en vanaf januari 2012 een daling in punt 3, in punt 2 treedt de daling pas op vanaf augustus 2012, maar is meer uitgesproken. Punt 1 vertoont ongeveer het tegengestelde verloop van punt 2. In punt 4 zijn er weinig veranderingen doorheen de tijd.

3.7 Globale evolutie snelheden en tijdsduur

3.7.1 Snelheden

In Tabel 2 wordt een globaal overzicht gegeven van de ontwikkeling van de maximale snelheden over de hele periode sinds de start van verruiming, en dit voor alle raaien. Daarbij wordt per (drie- tot zesmaandelijkse) periode telkens per punt het verschil in maximale snelheid bij gemiddeld tij weergegeven ten opzichte van de referentiesituatie en tenslotte het verschil tussen de maximale snelheid bij gemiddeld tij in februari 2013 en augustus 2012 (dus de laatste zesmaandelijkse periode). Deze oefening gebeurt telkens zowel voor vloed- als voor ebsnelheden.

Bij de Hooge Platen West blijkt de invloed het hoogst in punt 2 op raai 1, waar bij vloed afnames tot 10 cm/s worden waargenomen. Vanaf juni 2011 daalt dit effect echter, terwijl het effect vanaf dan belangrijker wordt in punt 3. Ook in punt 1 wordt de afname van de snelheden groter in de tijd tot september 2011 om dan terug te stijgen. Een dalend effect in punt 2 en toenemend effect in punt 3 zou kunnen verklaard worden door migratie van het gestorte materiaal richting plaat. In de laatste periode echter stijgen de snelheden verder in punt 2 en is er ook een lichte toename van de snelheden in punt 3.

Ook bij de ebsnelheden is het grootste effect (een stijging van de ebsnelheden) zichtbaar bij punt 2, waar de maximale snelheid in december 2010 en juni 2011 bijna 10 cm/s hoger ligt dan voor de stortingen. In punt 1 is er na een stijging in de eerste maand na de storting een geleidelijke afname van de snelheden merkbaar. Sinds juni 2011 blijft de ebsnelheid in punt 1 stabiel tot augustus 2012, om dan terug licht te stijgen. Enkel de ebsnelheid in punt 2 daalt vrij sterk sinds juni 2011, maar is in de laatste perioden van januari 2012 tot februari 2013 terug gestegen.

Bij de Hooge Platen Noord is op raai 1 en raai 2 duidelijk een positief effect van de stortingen waarneembaar bij vloed dat echter tijdens de laatste periode terug afgenomen is. Bij eb blijven de snelheden quasi ongewijzigd, enkel in raai 1 en 2 is er in de diepste punten een zeer lichte daling merkbaar. Het effect in raai 1, dichter bij de stortingen, is logischerwijze groter dan dat in raai 2 en tevens is er een grotere invloed merkbaar in de dieper gelegen punten. Raai 3 kent dalingen van de ebsnelheden in punt 1, bij vloed zijn er vooral in punt 1 en punt 2 dalingen van de vloedsnelheid, echter van augustus 2012 tot februari 2013 stijgen de snelheden in punten 1 en 2. In raai 4 is in punt 1 een daling merkbaar bij vloed, die blijft toenemen. In punt 2, 3 en 4 zijn stijgingen van de maximale snelheden merkbaar, vooral in punt 2 zowel bij eb als bij vloed. Bij vloed is in de laatste periode een vrij sterke stijging van de maximale snelheden merkbaar. Raai 4 is dan ook gelegen ter hoogte van de oostelijke zandtong.

De verschillen ter hoogte van de Rug van Baarland zijn minimaal. In enkele punten zijn afnames van de stroomsnelheden tot 5 à 6 cm/s bij vloed. Bij eb zijn de wijzigingen miniem, enkel op raai 1, punt 2 is er een toename van de ebsnelheden van ca. 10 cm/s. Op raai 3 is in de laatste periode een sterke stijging opgetreden van de vloedsnelheden, waar deze bij de vorige periodes nog licht verlaagd was ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor de Plaat van Walsoorden is de invloed op de ebsnelheden meestal kleiner dan 5 cm/s, dicht bij de stortingen (raai 1 – punt 1 en 2) is de invloed wel iets groter (3 à 4 cm/s). Vanaf februari 2013 is op raai 2 in punten 2 en 3 een daling van de stroomsnelheden. Bij de vloedsnelheden is er duidelijk in punt 1 en 2 van raai 1 een grote daling van de maximale snelheden, die afneemt in de tijd naarmate het gestorte materiaal meer erodeert. In de periode september 2011 tot januari 2012 blijkt er opnieuw een lichte daling van de snelheden. In deze periode werden opnieuw stortingen uitgevoerd voor de Plaat van Walsoorden. Tussen januari 2012 en februari 2013 neemt de snelheid terug toe. Ook op raai 2 is een daling van de vloedsnelheden merkbaar, zij het meer beperkt.

Voor verschillende punten wordt een aanzienlijke wijziging waargenomen over de laatste beschouwde periode. Dit kan mogelijk te wijten zijn aan de implementatie van de bathymetrie 2012 voor deze laatste

6-maandelijkse periode, terwijl voor alle voorgaande periode de bathymetrie van 2009 als uitgangspunt werd genomen (op de lokale veranderingen ter hoogte van de plaatranden na)[1].

Op basis van de stromingspatronen blijkt dat zowel voor Hooge Platen West, Hooge Platen Noord als de Plaat van Walsoorden het 'schaduweffect' van de stortingen – waarbij een luwe zone ontstaat achter de stortingen – tot uiting komt, zij het soms slechts in beperkte mate. Dit was ook zichtbaar in de vorige opvolgingsrapporten. Bij de Rug van Baarland is er ook een daling van de snelheden tegen de plaatrand, maar aangezien hier een natuurlijke aanzanding optreedt, naast de uitgevoerde stortingen, is het niet zeker dat deze daling aan de stortingen gelinkt kan worden. Tussen het begin en het einde van de beschouwde zesmaandelijkse periode blijkt het verschil meestal zeer beperkt te zijn. Bij de Hooge Platen West zijn er op raai 1 wel stijgingen van de stroomsnelheden zichtbaar. Bij de Hooge Platen Noord is er een aanzienlijke stijging bij eb in de dieper gelegen punten van raai 3 en bij vloed in de hoger gelegen punten van raai 4. Ook bij de Rug van Baarland is er een vrij grote stijging van de vloedsnelheid, m.n. op raai 3 in punt 4.

Tabel 2 – Overzicht van de evolutie maximale snelheid bij gemiddeld tij volgens modelresultaten (verschillen in snelheid weergegeven in m/s)

		Hooge Platen West				Hooge Platen Noord															
		raai 1				raai 1				raai 2				raai 3				raai 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Vloed	jun/2010 t.o.v. ref	0,04	-0,06	0,01	0,02	0,02	0,01	-0,01	-0,01	-0,06	-0,04	-0,01	0,00	0,02	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,04	0,02	0,00
	dec/2010 t.o.v. ref	-0,01	-0,10	-0,02	0,00	-0,14	-0,16	-0,09	-0,03	-0,07	-0,07	-0,01	0,00	0,01	-0,02	-0,02	0,00	-0,04	0,05	0,01	0,01
	maa/2011 t.o.v. ref	-0,03	-0,10	-0,03	0,00	-0,10	-0,12	-0,07	-0,02	-0,06	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,03	-0,03	-0,01	-0,06	0,05	0,01	0,00
	jun/2011 t.o.v. ref	-0,05	-0,07	-0,08	-0,01	-0,10	-0,12	-0,07	-0,02	-0,06	-0,04	-0,01	0,00	-0,02	-0,05	-0,02	-0,01	-0,09	0,01	0,03	0,04
	sep/2011 t.o.v. ref	-0,06	-0,08	-0,09	-0,02	-0,10	-0,10	-0,06	-0,02	-0,06	-0,05	-0,01	0,00	-0,05	-0,06	-0,02	-0,01	-0,12	0,00	0,01	0,03
	jan/2012 t.o.v. ref	-0,05	-0,09	-0,11	-0,03	-0,12	-0,11	-0,06	-0,02	-0,04	-0,03	0,00	0,00	-0,05	-0,06	-0,03	-0,01	-0,15	-0,02	-0,01	0,00
	aug/2012 t.ov. ref	-0,03	-0,04	-0,10	-0,03	-0,12	-0,11	-0,06	-0,02	-0,04	-0,03	0,00	0,01	-0,09	-0,06	-0,02	-0,01	-0,19	0,00	-0,03	-0,01
	feb/2013 t.o.v. ref	0,01	-0,02	-0,04	0,01	-0,09	-0,09	-0,09	-0,04	-0,05	-0,06	-0,01	-0,01	-0,03	0,06	-0,01	-0,02	-0,20	-0,01	-0,09	0,10
	feb/2013 t.o.v. aug/2012	0,04	0,02	0,06	0,04	0,03	0,02	-0,03	-0,02	-0,01	-0,03	-0,02	-0,02	0,06	0,12	0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,06	0,11
Eb	jun/2010 t.o.v. ref	0,07	-0,02	-0,01	0,00	0,04	0,03	0,01	0,00	-0,04	-0,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,02	0,00
	dec/2010 t.o.v. ref	0,00	0,10	0,00	-0,01	-0,05	-0,05	0,01	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,03	-0,01	0,00	0,00	0,05	0,01	0,01
	maa/2011 t.o.v. ref	-0,02	0,05	0,00	-0,01	-0,03	-0,03	0,01	0,00	-0,03	0,02	0,00	0,00	-0,03	0,01	-0,01	0,00	-0,01	0,07	0,03	0,00
	jun/2011 t.o.v. ref	-0,05	0,09	0,00	-0,01	-0,03	-0,05	0,01	0,00	-0,03	0,03	0,00	0,00	-0,05	-0,01	0,01	0,00	-0,02	0,07	0,03	0,01
	sep/2011 t.o.v. ref	-0,05	0,03	-0,01	-0,01	-0,05	-0,05	0,01	0,00	-0,02	0,04	0,00	0,00	-0,08	-0,02	0,01	0,00	-0,03	0,06	0,03	0,01
	jan/2012 t.o.v. ref	-0,05	-0,07	-0,01	0,00	-0,09	-0,07	0,01	0,00	-0,02	0,05	0,01	0,00	-0,08	-0,02	0,01	0,00	-0,05	0,04	0,02	0,00
	aug/2012 t.ov. ref	-0,04	0,00	-0,02	-0,01	-0,09	-0,07	0,01	0,00	-0,04	0,07	0,01	0,00	-0,14	0,03	0,01	0,00	-0,06	0,04	0,01	0,00
	feb/2013 t.o.v. ref	-0,03	0,04	-0,04	0,05	-0,08	-0,05	0,00	-0,03	-0,09	0,02	0,00	-0,02	-0,06	0,20	0,04	0,01	-0,03	0,01	0,02	0,03
	feb/2013 t.o.v. aug/2012	0,01	0,04	-0,02	0,06	0,01	0,02	0,00	-0,02	-0,05	-0,05	0,00	-0,02	0,08	0,17	0,03	0,01	0,03	-0,03	0,01	0,03

		RVB												PWA							
		raai 1				raai 2				raai 3				raai 1				raai 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Vloed	jun/2010 t.o.v. ref	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	-0,22	-0,16	-0,05	-0,01	0,01	-0,06	-0,07	-0,06
	dec/2010 t.o.v. ref	-0,02	0,00	-0,02	-0,02	-0,01	0,01	-0,01	-0,02	-0,04	-0,01	-0,01	-0,01	-0,22	-0,18	-0,06	-0,01	0,02	-0,02	-0,05	-0,07
	maa/2011 t.o.v. ref	-0,02	0,00	-0,02	-0,02	-0,02	0,00	-0,01	-0,02	-0,04	0,00	-0,03	-0,02	-0,20	-0,17	-0,06	-0,01	0,04	-0,08	-0,09	-0,06
	jun/2011 t.o.v. ref	-0,05	0,00	-0,04	-0,03	-0,03	-0,01	-0,02	-0,05	-0,05	-0,01	-0,04	-0,05	-0,18	-0,17	-0,05	-0,01	0,03	0,00	-0,02	-0,07
	sep/2011 t.o.v. ref	-0,05	0,00	-0,04	-0,03	-0,03	-0,01	-0,02	-0,05	-0,05	-0,01	-0,05	-0,06	-0,18	-0,16	-0,06	-0,01	0,03	0,01	-0,02	-0,07
	jan/2012 t.o.v. ref	-0,05	0,01	-0,05	-0,02	-0,02	0,00	-0,02	-0,05	-0,04	0,01	-0,05	-0,05	-0,20	-0,17	-0,06	-0,01	0,04	0,00	-0,04	-0,08
	aug/2012 t.ov. ref	-0,06	0,02	-0,05	-0,03	-0,03	0,01	-0,02	-0,06	-0,06	0,02	-0,04	-0,05	-0,14	-0,17	-0,05	0,00	0,05	0,01	-0,07	-0,07
	feb/2013 t.o.v. ref	-0,05	0,05	-0,03	0,00	-0,01	0,03	0,03	-0,08	-0,04	0,02	-0,01	0,08	-0,09	-0,14	-0,04	0,00	0,09	0,01	-0,09	-0,07
	feb/2013 t.o.v. aug/2012	0,01	0,02	0,02	0,04	0,01	0,01	0,05	-0,02	0,02	0,00	0,03	0,13	0,05	0,03	0,01	0,00	0,04	0,01	-0,01	0,00
Eb	jun/2010 t.o.v. ref	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,04	-0,02	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
	dec/2010 t.o.v. ref	0,01	0,03	-0,01	-0,01	0,02	0,03	0,00	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,04	-0,03	0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01
	maa/2011 t.o.v. ref	0,00	0,03	-0,01	-0,01	0,02	0,02	0,00	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	-0,04	-0,03	0,00	0,00	0,01	-0,02	-0,02	-0,01
	jun/2011 t.o.v. ref	0,00	0,05	-0,01	-0,02	0,01	0,03	0,00	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	-0,04	-0,04	0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,01
	sep/2011 t.o.v. ref	0,00	0,05	-0,01	-0,02	0,02	0,03	0,00	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	-0,04	-0,04	0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,01
	jan/2012 t.o.v. ref	0,01	0,06	-0,01	-0,02	0,02	0,03	0,00	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,05	-0,04	0,01	0,00	0,01	-0,02	-0,01	-0,01
	aug/2012 t.ov. ref	0,01	0,09	-0,01	-0,01	0,04	0,07	0,00	-0,01	0,02	0,02	-0,01	-0,01	-0,03	-0,04	0,01	0,00	0,02	-0,03	-0,03	0,00
	feb/2013 t.o.v. ref	0,01	0,07	0,01	-0,03	0,04	0,04	0,02	-0,06	0,02	0,02	-0,02	0,00	-0,01	-0,02	0,02	0,01	0,02	-0,10	-0,08	-0,02
	feb/2013 t.o.v. aug/2012	0,00	-0,01	0,02	-0,02	0,00	-0,03	0,02	-0,05	0,00	0,00	-0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	-0,06	-0,04	-0,01

dalingen > 5 cm/s = lichtgroen, dalingen > dan 10 cm/s = donkergroen
stijgingen > 5 cm/s = lichtrood stijgingen > 10 cm/s = donkerrood

[1] Parallel aan de opmaak van dit rapport wordt een vergelijking (gevoeligheidsanalyse) gemaakt om de invloed van de wijzigingen in globale bathymetrie (2009-2012) na te gaan, zonder de lokale wijzigingen ter hoogte van de plaatrandenstortingen expliciet mee te nemen. In het voorliggend rapport worden beide effecten gecombineerd meegenomen, wat overeenkomt met de realiteit.

Tabel 3 geeft de evolutie weer van de maximale snelheid bij gemiddeld tij, gebruik makende van de in situ metingen van Rijkswaterstaat. Voor het bepalen van deze snelheid werd gebruik gemaakt van de vergelijking van de trendlijn door de metingen, waarbij de stijging/daling van de waterstand behorend bij gemiddeld tij werd overgenomen uit de simulaties (toestand T0). Aangezien niet voor elke periode een meting beschikbaar is, is de tabel voor een groot gedeelte leeg. De resultaten van de metingen worden telkens weergegeven in de overeenkomstige tijdsperiode van de opvolgingsrapporten. Voor de periode juni tot december 2010 zijn er op de Hooge Platen West 2 metingen uitgevoerd, vandaar dat in deze periode ook twee metingen voorkomen in de tabel. Ook in de in dit rapport beschouwde periode werden aan de Plaat van Walsoorden 2 metingen uitgevoerd.

Tabel 3 – Overzicht van de evolutie maximale snelheid bij gemiddeld tij volgens metingen
(verschillen in snelheid weergegeven in m/s)

		Hooge Platen West				Hooge Platen Noord															
		raai 1				raai 1				raai 2				raai 3				raai 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Vloed	jun/2010 t.o.v. ref	0,44	0,06	0,11	0,10																
	dec/2010 t.o.v. ref	0,20	0,06	0,16	0,12													0,07	-0,05	0,02	0,01
		0,16	0,09	0,07	0,12																
	maa/2011 t.o.v. ref																				
	jun/2011 t.o.v. ref					-0,05	-0,13	0,17	0,07	0,00	-0,07	0,02	0,00								
	sep/2011 t.o.v. ref									0,09	-0,01	0,02	-0,03	-0,08	-0,03	0,00	0,01				
	jan/2012 t.o.v. ref	0,17	0,00	-0,11	0,23																
	aug/2012 t.o.v. ref																				
	feb/2013 t.o.v. ref	0,06	-0,02	-0,08	0,05	-0,01	-0,02	0,10	0,14	0,03	-0,02	0,03	0,02	-0,18	0,03	0,03	0,02	0,00	-0,17	0,06	0,23
Eb	jun/2010 t.o.v. ref	0,04	0,06	0,03	0,00																
	dec/2010 t.o.v. ref	-0,02	-0,30	-0,47	-0,17													0,11	-0,18	0,03	-0,02
		0,01	0,21	0,09	0,07																
	maa/2011 t.o.v. ref																				
	jun/2011 t.o.v. ref					0,17	0,05	0,08	0,04	0,11	0,06	0,04	0,07								
	sep/2011 t.o.v. ref									0,08	0,04	0,04	0,04	-0,19	-0,20	0,00	0,01				
	jan/2012 t.o.v. ref	0,03	0,00	0,04	0,02																
	aug/2012 t.o.v. ref																				
	feb/2013 t.o.v. ref	-0,08	0,21	-0,10	0,07	0,02	-0,01	0,02	0,02	0,06	0,05	-0,01	-0,01	-0,10	-0,10	-0,01	-0,01	0,07	-0,03	0,03	-0,01

		RVB												PWA							
		raai 1				raai 2				raai 3				raai 1				raai 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Vloed	jun/2010 t.o.v. ref													-0,15	-0,12	0,00	0,01	0,04	-0,09	-0,02	-0,02
	dec/2010 t.o.v. ref	0,00	-0,03	-0,06	-0,04	-0,12	-0,08	0,03	-0,09												
	maa/2011 t.o.v. ref													-0,19	-0,14	-0,07	0,00				
	jun/2011 t.o.v. ref					-0,12	-0,05	0,13	-0,01	0,03	0,11	0,11	0,09								
	sep/2011 t.o.v. ref																				
	jan/2012 t.o.v. ref																				
	aug/2012 t.o.v. ref													-0,21	-0,13	-0,13	-0,06	-0,11	-0,15	0,01	0,01
														-0,22	-0,18	-0,12	-0,19	-0,05	-0,10	0,03	0,03
	feb/2013 t.o.v. ref					-0,16	-0,04	0,01	-0,12	-0,01	0,10	0,02	0,02	-0,29	-0,29	-0,22	-0,06				
Eb	jun/2010 t.o.v. ref													-0,04	-0,10	0,02	0,01	-0,02	-0,11	0,04	0,09
	dec/2010 t.o.v. ref	0,06	0,00	0,01	0,06	0,15	0,02	0,07	0,06												
	maa/2011 t.o.v. ref													-0,05	-0,07	0,04	-0,03				
	jun/2011 t.o.v. ref					0,10	0,01	0,07	0,01	0,04	-0,08	-0,04	-0,03								
	sep/2011 t.o.v. ref																				
	jan/2012 t.o.v. ref																				
	aug/2012 t.o.v. ref													-0,07	-0,08	-0,03	-0,07	0,02	-0,21	-0,03	0,08
														-0,07	-0,08	-0,01	-0,07	-0,01	-0,23	-0,03	0,09
	feb/2013 t.o.v. ref					0,09	0,01	0,07	0,00	-0,02	-0,08	-0,07	-0,04	0,06	-0,04	0,02	-0,03				

dalingen > 5 cm/s = lichtgroen, dalingen > dan 10 cm/s = donkergroen
stijgingen > 5 cm/s = lichtrood stijgingen > 10 cm/s = donkerrood

De gemeten snelheidsverschillen blijken in de meeste gevallen sterk af te wijken van de gemodelleerde snelheidsverschillen. Ter hoogte van de Hooge Platen West worden bij vloed grote toenames in de vloedsnelheden gemeten in de eerste twee tijdsperiodes, tegen januari 2012 is deze toename in punten 2 en 3 wel terug ongedaan gemaakt, maar punten 1 en 4 blijven een verhoogde vloedsnelheid vertonen. De meest recente meting toont echter een verdere vermindering van de afwijking ten opzichte van de referentiesituatie. Bij eb schommelt het effect in de eerste maanden van de stortingen wat (afwisselend afname en toename), maar in januari lijkt er weinig of geen effect meer merkbaar op de stroomsnelheden. In februari 2013 echter vertonen punten 2 en 4 terug een daling en punten 1 en 3 een stijging ten opzichte van de referentie.

De Hooge Platen Noord vertoont wel in de laagst gelegen punten van raai 1 een afname bij vloed, bij eb is er echter een stijging, evenals in de hoger gelegen punten bij vloed. Ook op raai 2 wordt bij eb een toename van de snelheden waargenomen. Op raai 3 is er bij eb wel een duidelijke afname van de snelheden, terwijl er bij de gemodelleerde snelheden in februari 2013 een stijging waargenomen werd.

Ook bij de Rug van Baarland is geen duidelijke overeenkomst zichtbaar tussen de gemodelleerde en de gemeten stroomsnelheden.

Enkel bij de Plaat van Walsoorden is er duidelijk een afname van de stroomsnelheden, op raai 1, zowel bij het model als in situ. In het model wordt de afname minder uitgesproken mettertijd, terwijl deze volgens de metingen blijft toenemen. Vanaf augustus 2012 zijn ook in de dieper gelegen punten van raai 2 duidelijke dalingen merkbaar. Bij het model zijn de dalingen op raai 2 minder groot en komen ze eerder voor in de minder diep gelegen punten 3 en 4.

3.7.2 Tijdsduur

Onderstaande Tabel 4 geeft een overzicht van de veranderingen in de tijdsduur (in minuten) dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij een springtij (over eb en vloed samen). Voor de Hooge Platen West blijkt dat deze tijdsduur tijdelijk een daling vertoont ten opzichte van de referentiesituatie, en dit in punt 2 vanaf januari 2012. In augustus 2012 is deze daling echter bijna volledig verdwenen en in februari 2013 is er opnieuw een stijging merkbaar . Deze wijziging hangt vooral samen met de morfologische veranderingen ter hoogte van het Plaatje van Breskens, die niet noodzakelijk gelinkt kunnen worden aan de uitgevoerde stortingen, maar passen in de natuurlijke ontwikkeling van het systeem.

Voor de Hooge Platen Noord is vooral in de dieper gelegen punten vaak een positief beeld zichtbaar op de lange termijn wat betreft de daling van de overschrijdingsduur. In de eerste periodes (kort na de stortingen) zijn er hier en daar nog stijgingen merkbaar, maar na verloop van tijd treedt meestal een daling op van de overschrijdingsduur. De hoger gelegen punten (3 en 4) ondervinden minder effect. Raai 3 en 4 vertonen in punt 2 een duidelijke stijging van de overschrijdingsduur. Ook op de punten 2 op raai 2 en 3 zijn er echter sinds januari 2012 stijgingen van de overschrijdingsduur merkbaar.

De Rug van Baarland vertoont enkel dalingen in overschrijdingsduur op raai 3, het verst gelegen van de stortingen. Raai 1 en 2 vertonen kleine wijzigingen met uitzondering van de diepst gelegen punten, die eerder een stijging van de overschrijdingsduur ondervinden (en dit vooral op raai 2).

Vooral de Plaat van Walsoorden vertoont het verwachte schaduweffect, en dit vooral op raai 1, waar een duidelijke daling van de overschrijdingsduur opvalt, met het grootste effect het dichtst bij de stortingen (punt 1 en 2). Ook op raai 2 zijn echter dalingen van de overschrijdingsduur merkbaar. Dit zou kunnen wijzen op een positief effect van de stortingen ter hoogte van de zuidelijke zandtong, waar sinds begin 2012 gestort wordt.

Tabel 4 – Overzicht van de evolutie tijdsduur dat snelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij volgens modelresultaten (verschillen in snelheid weergegeven in minuten)

	Hooge Platen West				Hooge Platen Noord															
	raai 1				raai 1				raai 2				raai 3				raai 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
jun/2010 t.o.v. ref	121,00	-11,33	1,67	6,67	18,67	67,67	-5,00	-1,67	-17,00	-44,33	-1,67	0,00	49,00	4,00	0,00	0,00	-1,33	33,33	3,33	0,00
dec/2010 t.o.v. ref	2,00	50,00	-5,00	-3,33	-34,33	-42,00	-15,00	-1,67	-28,00	-14,00	-5,00	0,00	-2,67	34,67	-1,67	0,00	-13,67	34,33	1,67	0,00
maa/2011 t.o.v. ref	-11,33	34,00	-6,67	-5,00	-17,33	-40,33	-13,33	-1,67	-20,33	7,67	-3,33	0,00	9,67	2,67	-5,00	0,00	-15,33	52,33	1,67	0,00
jun/2011 t.o.v. ref	-13,00	37,33	-13,33	-5,00	-15,33	-40,33	-13,33	-1,67	-20,33	13,67	-5,00	0,00	-30,67	-12,00	-3,33	0,00	-17,00	47,33	8,33	0,00
sep/2011 t.o.v. ref	-13,00	19,67	-13,33	-5,00	-19,67	-38,67	-11,67	-1,67	-22,00	25,67	-5,00	0,00	-77,33	-12,00	-3,33	0,00	-20,33	43,67	5,00	0,00
jan/2012 t.o.v. ref	-11,33	-46,00	-16,67	-6,67	-46,33	-38,67	-11,67	-1,67	-24,67	25,33	-1,67	0,00	-84,33	-12,00	-3,33	0,00	-23,67	30,33	-3,33	0,00
aug/2012 t.ov. ref	-11,33	-5,33	-16,67	-5,00	-40,67	-38,67	-11,67	-1,67	-31,00	43,00	-1,67	0,00	-175,00	32,00	-1,67	0,00	-27,00	33,33	-3,33	0,00
feb/2013 t.o.v. ref	-8,00	19,67	-5,00	0,00	-39,33	-35,33	-18,33	-1,67	-51,67	-2,33	-5,00	0,00	-127,33	170,00	1,67	0,00	-31,33	27,00	-15,00	0,00
feb/2013 t.o.v. aug/2012	3,33	25,00	11,67	5,00	1,33	3,33	-6,67	0,00	-20,67	-45,33	-3,33	0,00	47,67	138,00	3,33	0,00	-4,33	-6,33	-11,67	0,00

	RVB												PWA							
	raai 1				raai 2				raai 3				raai 1				raai 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
jun/2010 t.o.v. ref	-2,00	-1,67	-3,33	0,00	-5,67	-3,33	-1,67	0,00	-2,00	0,00	-5,67	0,00	-26,67	-16,67	-16,67	0,00	-11,67	-18,00	-15,33	-8,33
dec/2010 t.o.v. ref	16,33	0,00	-5,00	-1,67	40,33	1,67	-1,67	-1,67	-1,00	0,00	-13,33	0,00	-28,33	-20,00	-16,67	0,00	-8,33	-5,67	-13,67	-10,00
maa/2011 t.o.v. ref	6,33	0,00	-5,00	-5,00	34,67	-3,33	-1,67	-1,67	-11,00	0,00	-17,33	0,00	-25,00	-18,33	-16,67	0,00	5,00	-18,00	-26,67	-8,33
jun/2011 t.o.v. ref	-14,33	-1,67	-10,00	-5,00	26,67	-3,33	-5,00	-8,33	-22,00	0,00	-22,00	0,00	-23,33	-18,33	-16,67	0,00	-6,33	-3,33	-2,33	-8,33
sep/2011 t.o.v. ref	-8,00	-1,67	-10,00	-6,67	28,67	-3,33	-5,00	-8,33	-22,00	0,00	-27,67	0,00	-23,33	-16,67	-16,67	0,00	-6,33	-1,67	-6,33	-10,00
jan/2012 t.o.v. ref	4,00	-1,67	-13,33	-5,00	40,67	-3,33	-5,00	-8,33	7,33	3,33	-24,00	0,00	-25,00	-18,33	-16,67	0,00	-1,00	-9,67	-12,00	-10,00
aug/2012 t.ov. ref	10,00	-1,67	-11,67	-10,00	78,67	0,00	-3,33	-13,33	31,00	5,00	-16,33	0,00	-20,00	-18,33	-16,67	0,00	11,00	-7,67	-38,67	-8,33
feb/2013 t.o.v. ref	-10,00	3,33	-10,00	0,00	74,67	5,00	1,67	-21,67	39,00	1,67	-29,00	0,00	-16,67	-16,67	-16,67	0,00	21,67	-86,67	-62,00	-13,33
feb/2013 t.o.v. aug/2012	-20,00	5,00	1,67	10,00	-4,00	5,00	5,00	-8,33	8,00	-3,33	-12,67	0,00	3,33	1,67	0,00	0,00	10,67	-79,00	-23,33	-5,00

dalingen > 15 cm/s = lichtgroen, dalingen > dan 30 cm/s = donkergroen
stijgingen > 15 cm/s = lichtrood stijgingen > 30 cm/s = donkerrood

4 Conclusie

Ter hoogte van Hooge Platen West werd sinds juli 2011 niet meer gestort. De bathymetrische verschilkaart tussen augustus 2012 en februari 2013 (Figuur 3) toont enerzijds ter hoogte van de secundaire vloedgeul veranderingen (oostwaarts verschuiven van het “geultje”) en anderzijds veranderingen bij de Plaat van Breskens, waar de morfologie van de plaat verandert en er een aanzet tot vorming van een nieuwe kortsluitgeul is ontstaan. Uit de snelheden kan ter hoogte van de Plaat van Breskens en meer oostwaarts ter hoogte van de secundaire vloedgeul en de plaatpunt van de Hooge Platen alternerend een verhoging en verlaging van de stroomsnelheden waargenomen worden. (Figuur 31 en Figuur 32). Deze veranderingen hangen vermoedelijk niet samen met de eerder uitgevoerde stortingen (het effect hiervan was kortdurend en is niet meer zichtbaar in de bathymetrische gegevens en berekende en gemeten snelheden).

De Hooge Platen Noord vertonen ter hoogte van de aansluiting van de oostelijke zandtong met de plaat en aan de punt van de zandtong erosie volgens Figuur 6. Op de westelijk zandtong is ook erosie merkbaar, maar hier lijkt het op basis van de patronen te gaan om duinmigratie parallel met de rand van de plaat. In de ‘oksel’ van de oostelijke zandtong is een afzetting van materiaal zichtbaar, mogelijk afkomstig van de kleine hoeveelheid materiaal die tussen de twee zandtongen gestort werd tot en met september 2012. Wat de snelheden betreft, is er in de hoger gelegen punten weinig effect merkbaar, terwijl de lager gelegen punten gekenmerkt worden door een daling van de stroomsnelheden. De stortingen lijken dus het beoogde effect te hebben. Van augustus 2012 tot februari 2013 is er in raai 3 een stijging waarneembaar, mogelijk ten gevolgen van de verhoging van de bodem hier.

Op de Rug van Baarland werd nog gestort tot half februari 2012, sindsdien werden de stortingen aan deze plaatrand opgeschort vanwege de natuurlijke aanzanding in deze zone en de bezorgdheid rond de ontwikkeling van het Middelgat (die echter reeds decennia lang in ontwikkeling zijn). In de ontwikkelingen van de stroomsnelheden wordt in de resultaten geen duidelijk verschil waargenomen ten opzichte van de periode voor het einde van het storten. Bij de metingen is er bij vloed op raai 2 wel een duidelijke verlaging van de stroomsnelheid te zien, die vermoedelijk samenhangt met de natuurlijke verondieping van het Middelgat.

Op de Plaat van Walsoorden is er sinds augustus 2012 (Figuur 10) erosie te zien voor de zuidelijke zandtong. Ten opzichte van het begin van de periode (september 2012) is er aan het einde van de periode (februari 2013) echter weinig verschil merkbaar ter hoogte van de Plaat van Walsoorden. Op de snelheidsraaien is nog steeds te zien dat de snelheid ten gevolge van de stortingen gedaald is. De daling lijkt volgens het model wel te stagneren. De metingen geven een verdergaande daling aan van de snelheden.

Tenslotte dient opgemerkt te worden dat in voorliggend rapport de globale topo-bathymetrie van de Westerschelde geüpdated werd. Daar waar tot op heden voor de zones buiten de gebieden langs de plaatranden gebruik gemaakt werd van de gegevens uit 2009, werden nu de beschikbare gegevens van 2012 geïmplementeerd in het model. Deze wijziging kan leiden tot wijzigingen in de stroompatronen die niet toe te schrijven aan de lokale verandering ter hoogte van de plaatranden, maar op een grotere schaal. In de gepresenteerde resultaten blijken er voor bepaalde punten grotere wijzigingen opgetreden te zijn in vergelijking met eerdere periodes. Dit is mogelijk toe te schrijven aan de implementatie van de nieuwe topo-bathymetrie. Aanvullende simulaties worden uitgevoerd om de wijzigingen in globale bathymetrie (2009-2012) in beeld te brengen, zonder de lokale wijzigingen ter hoogte van de plaatrandenstortingen expliciet mee te nemen.

5 Referentielijst

Ides S., Plancke Y. (2008). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen – Deelrapport 2 – Numerieke modellering. WL Rapporten, 791_06.

Plancke Y., Ides S., Peters J.J. (2008). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen – Deelrapport 1 – Historische morfologische analyse en analyse en interpretatie terreinmetingen. WL Rapporten, 791_06.

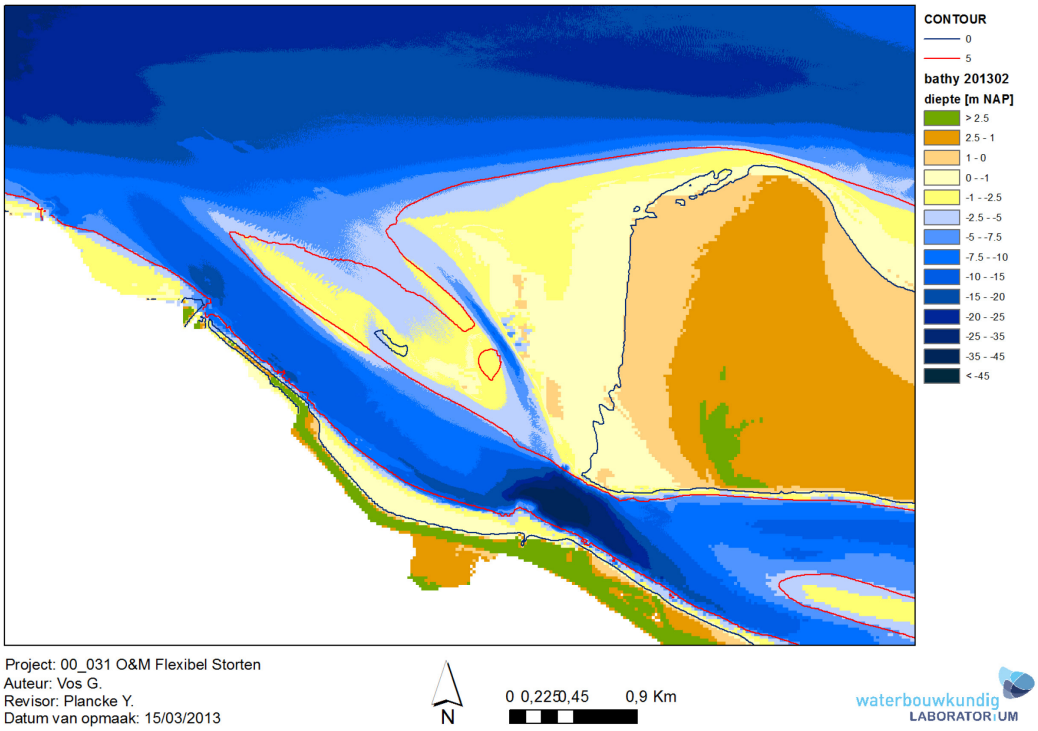
Plancke, Y., Vos, G., Mostaert, F. (2011). Overleg flexibel storten: T0 morfologie plaatranden. WL Rapporten, 791_08.

Vos, G., Plancke, Y., Mostaert, F. (2012). Overleg flexibel storten: Methodologie opvolging plaatrandstortingen. WL Rapporten, 00_031.

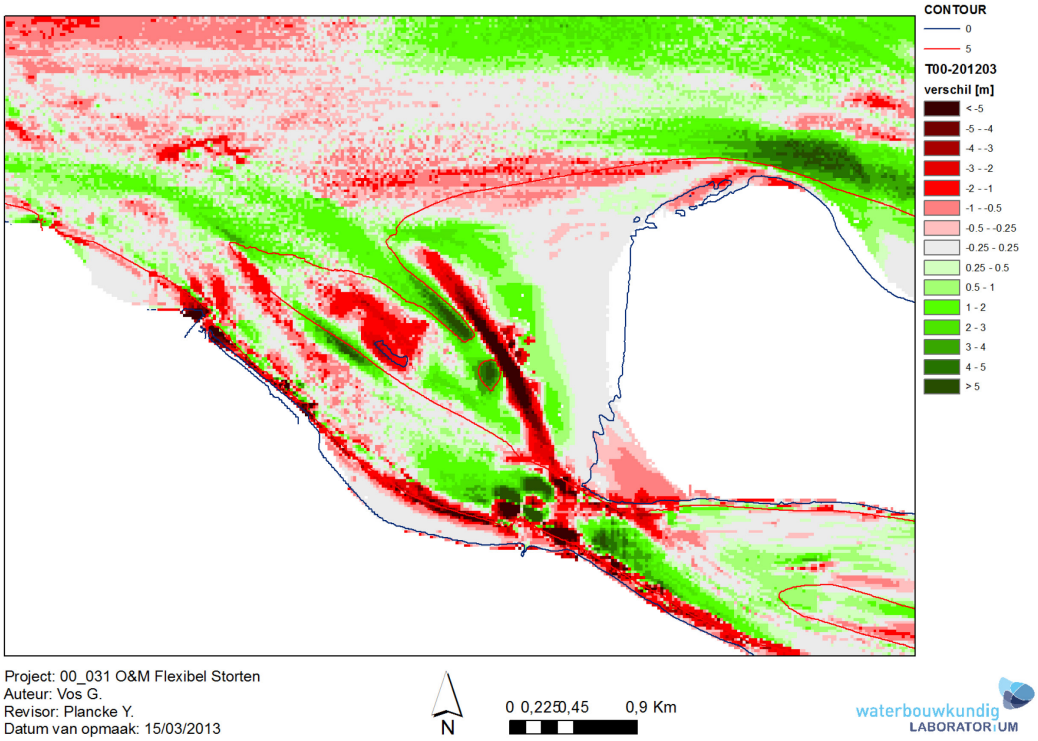
Vos, G., Plancke, Y., Mostaert, F. (2012). Overleg flexibel storten: Opvolgingsrapport 1 – Periode februari – juni 2010. WL Rapporten, 00_031.

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

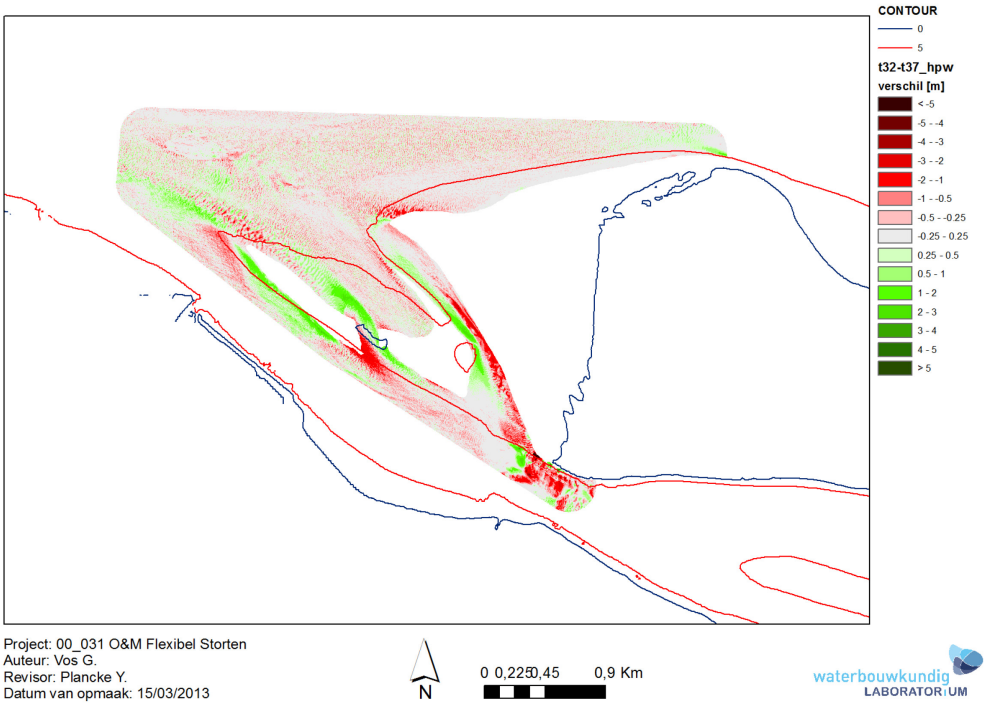
Bijlage - Figuren



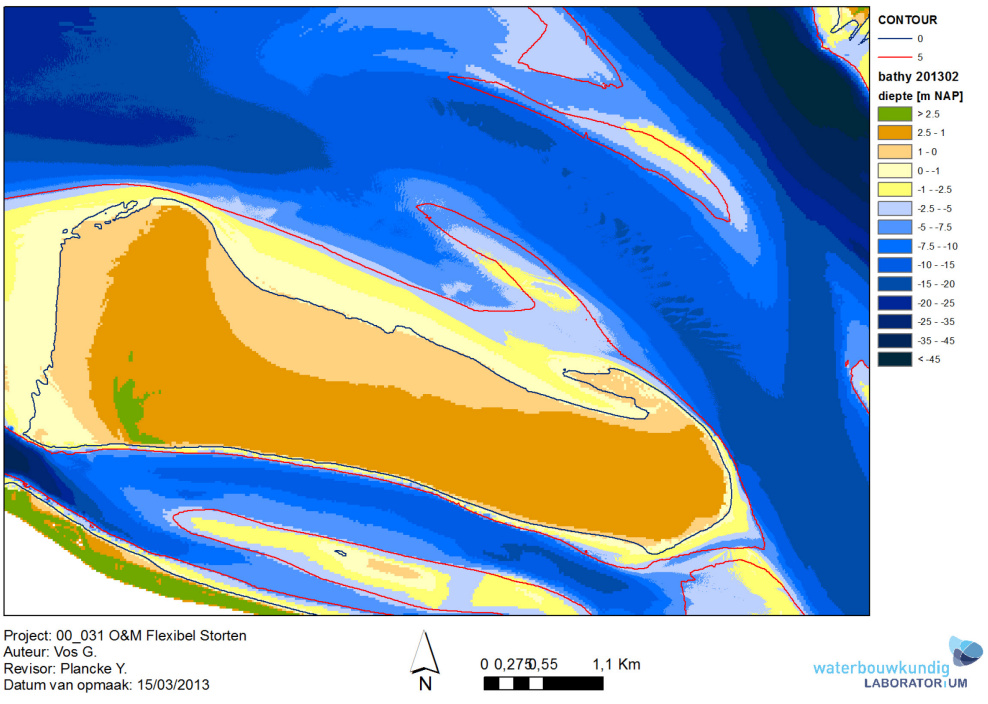
Figuur 1 – Bathymetrie toestand februari 2013 (run 110) – Hooge Platen West



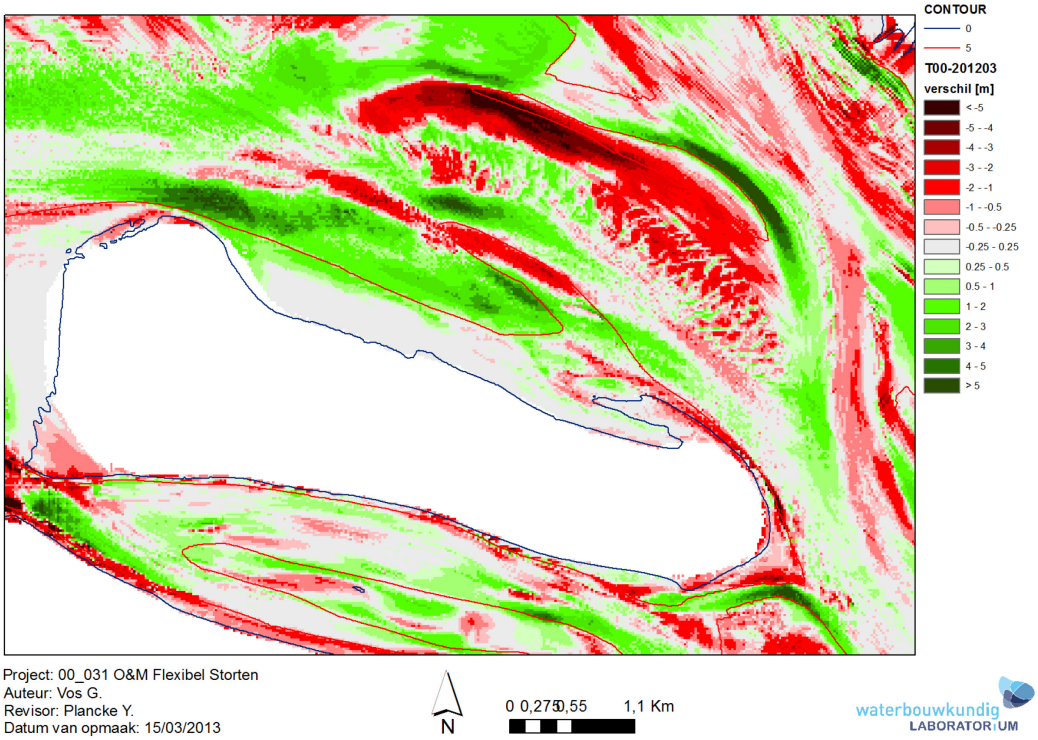
Figuur 2 – Verschilkaart bathymetrie toestand februari 2013 - referentiesituatie – Hooge Platen West



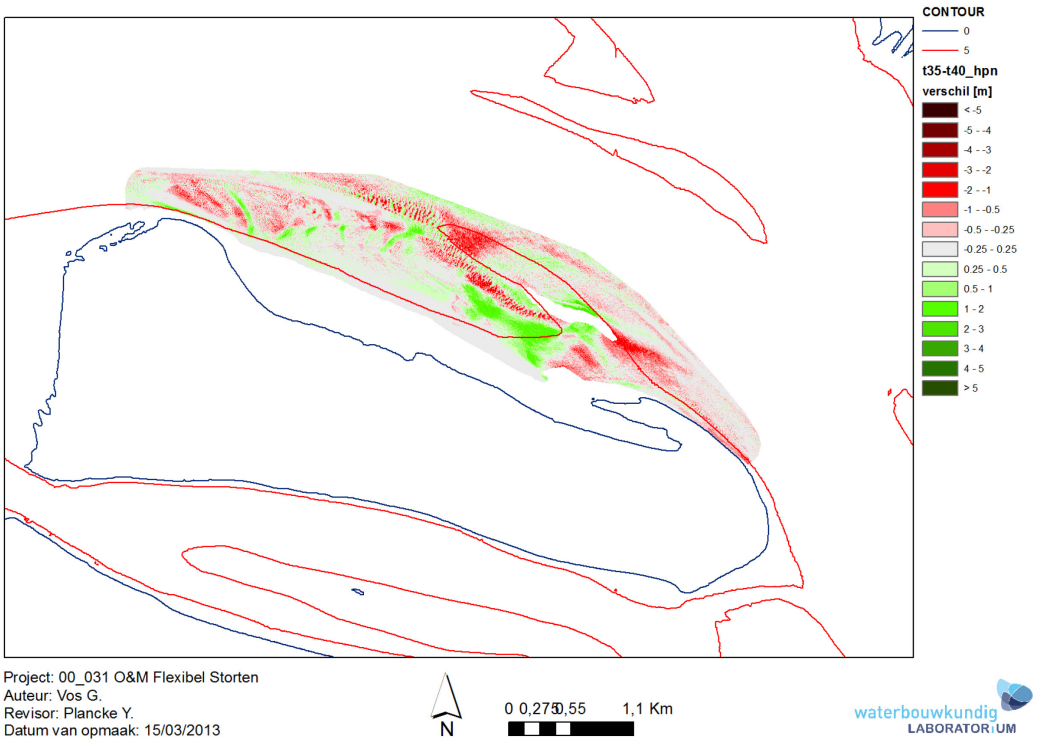
Figuur 3 – Verschilkaart bathymetrie toestand februari 2013 – toestand aug. 2012 – Hooge Platen West



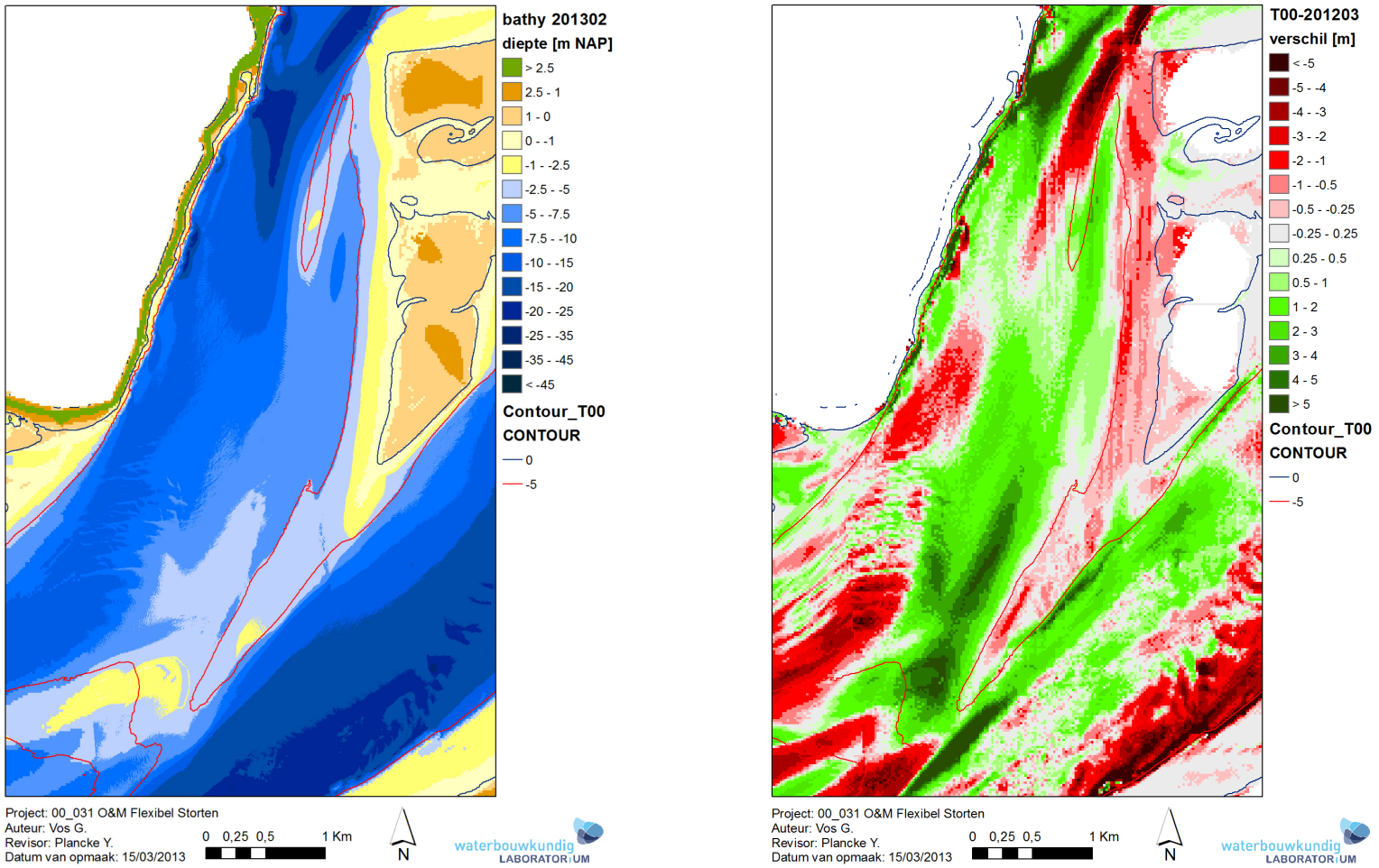
Figuur 4 – Bathymetrie toestand februari 2013 (run 110) – Hooge Platen Noord



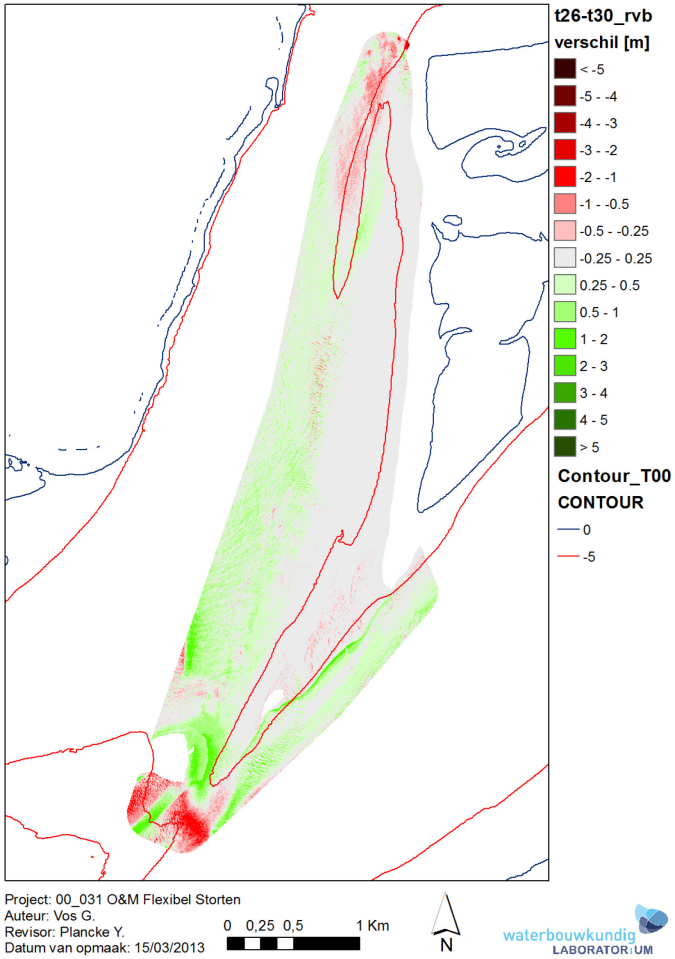
Figuur 5 – Verschilkaart bathymetrie toestand februari 2013 - referentiesituatie – Hooge Platen Noord



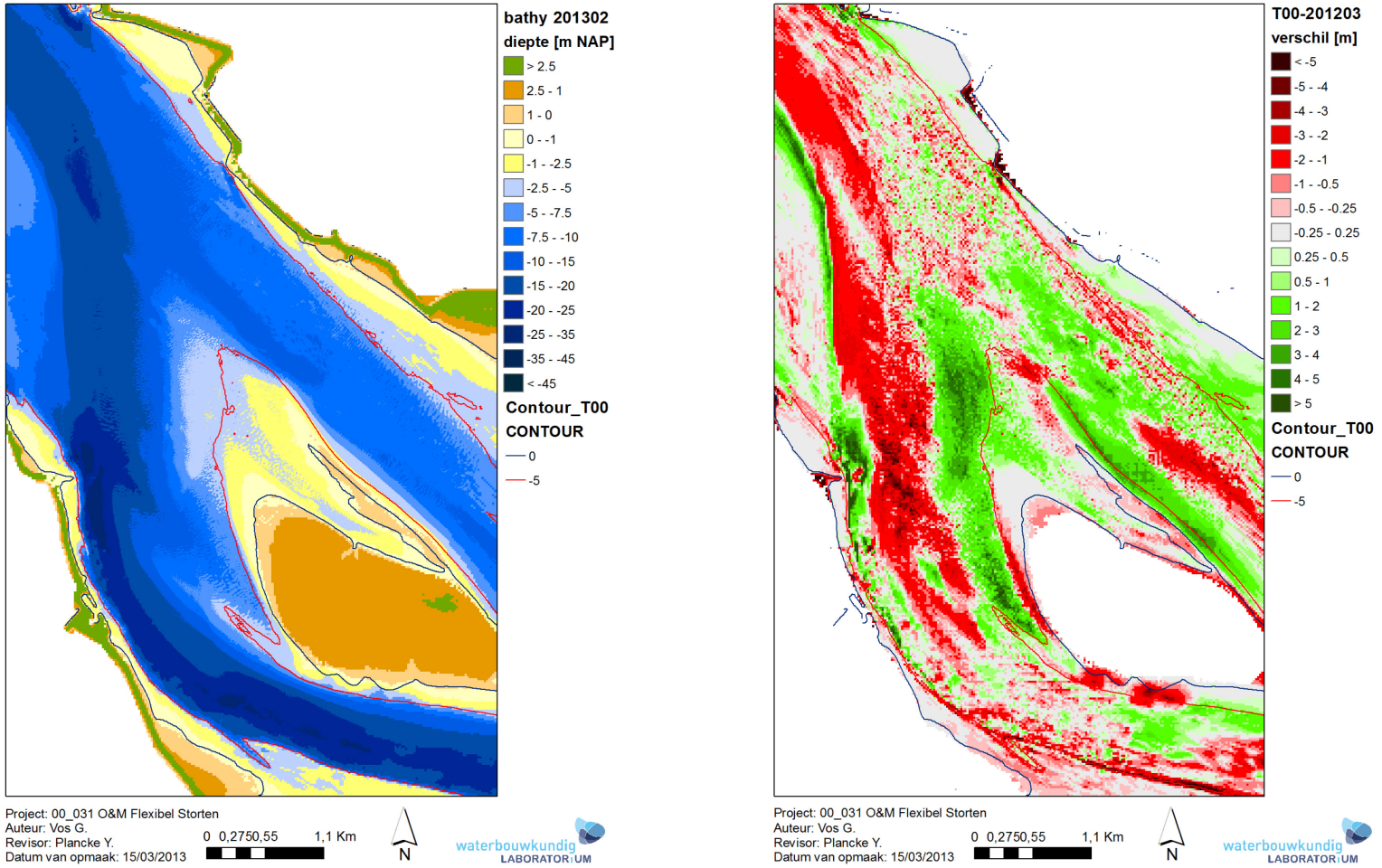
Figuur 6 – Verschilkaart bathymetrie toestand februari 2013 – aug. 2012 – Hooge Platen Noord



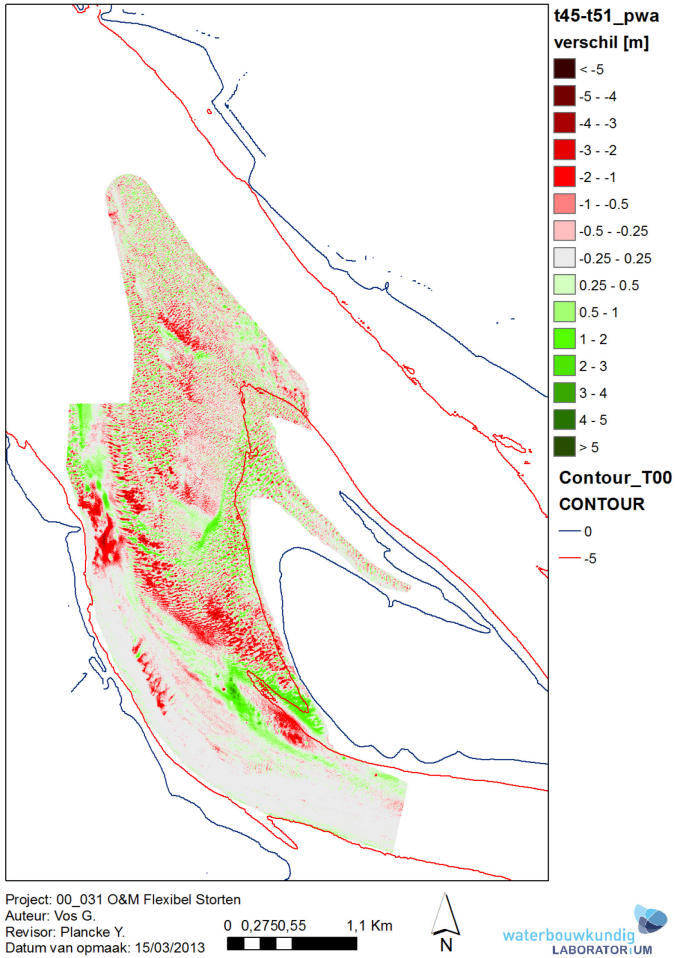
Figuur 7 – Bathymetrie toestand februari 2013 (links) en verschilkaart bathymetrie toestand februari 2013 – referentiesituatie (rechts) – Rug van Baarland



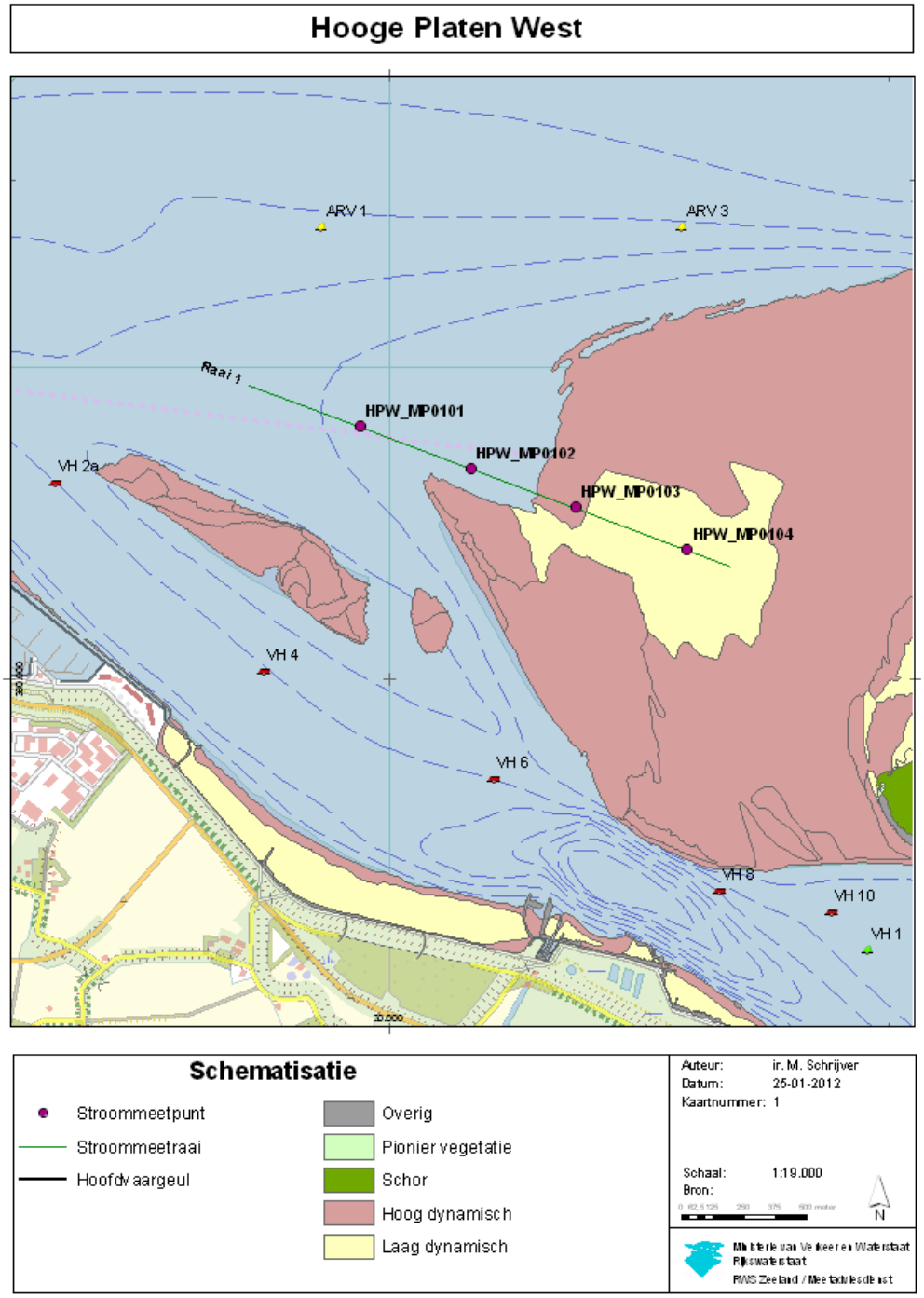
Figuur 8 – Verschilkaart bathymetrie toestand februari 2013 – augustus 2012 – Rug van Baarland



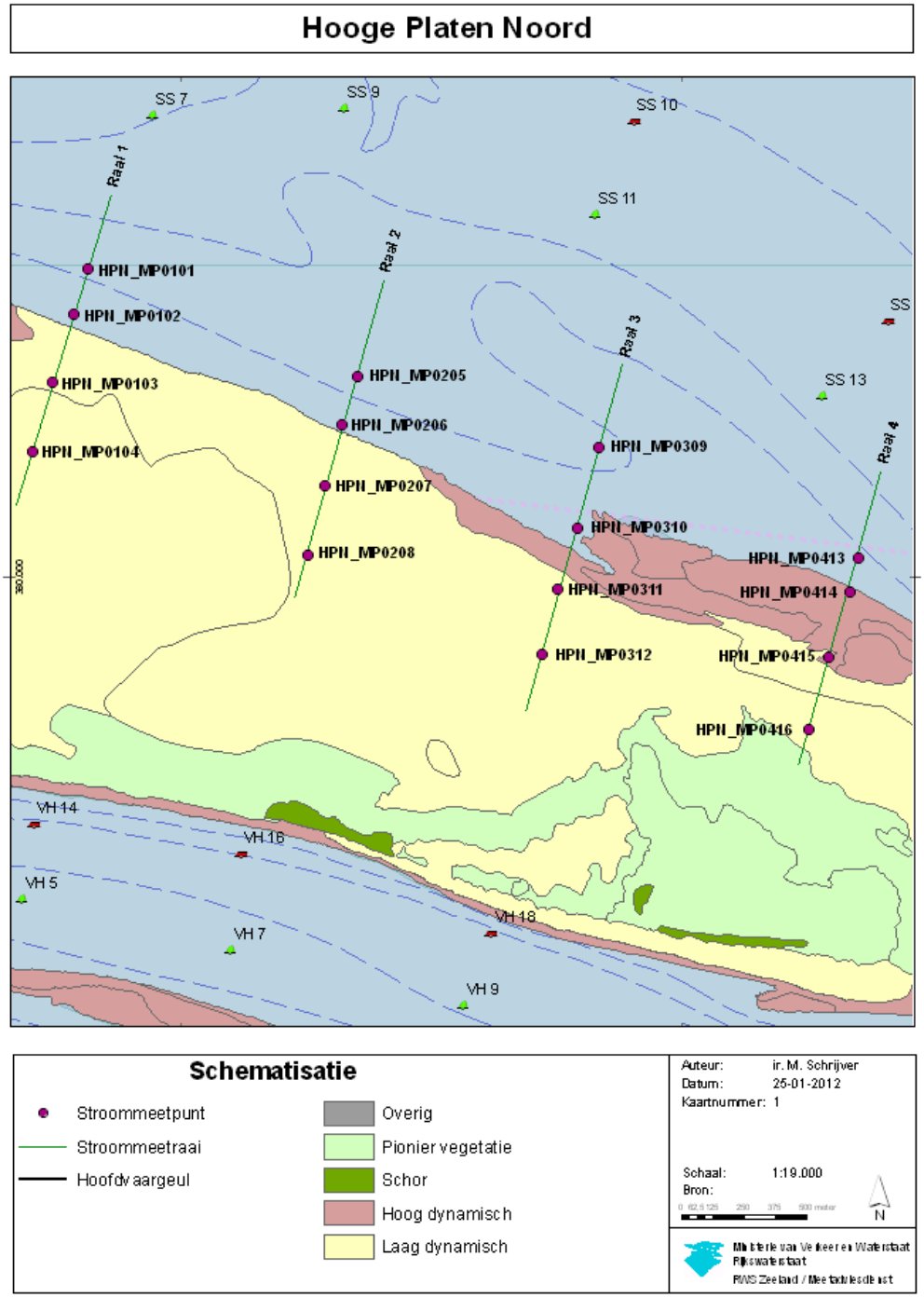
Figuur 9 – Bathymetrie toestand februari 2012 (links) en verschilkaart bathymetrie toestand febr. 2012 – referentiesituatie (rechts) – Plaat van Walsoorden



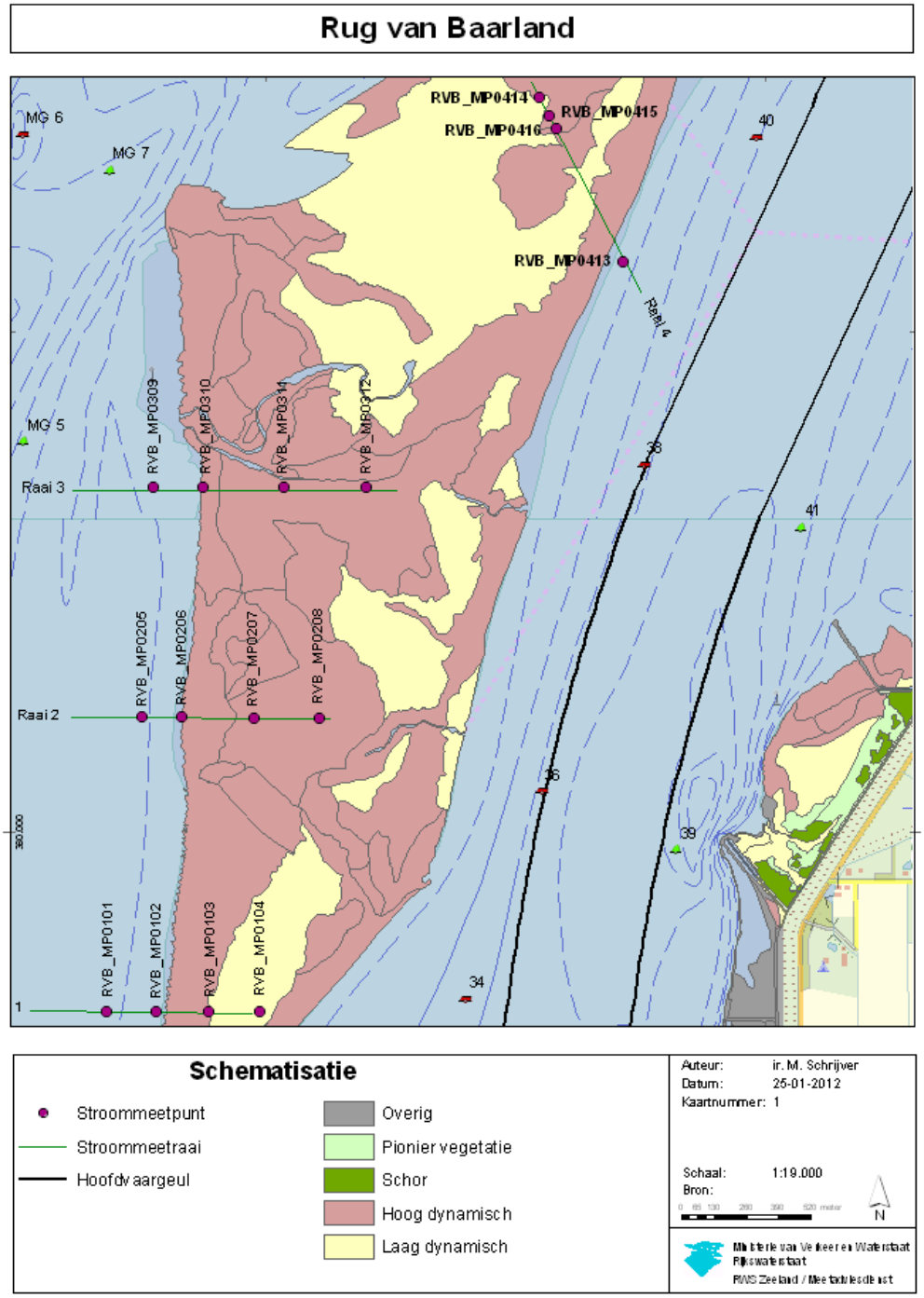
Figuur 10 – Verschilkaart bathymetrie toestand januari 2013 – augustus 2012 – Plaat van Walsoorden



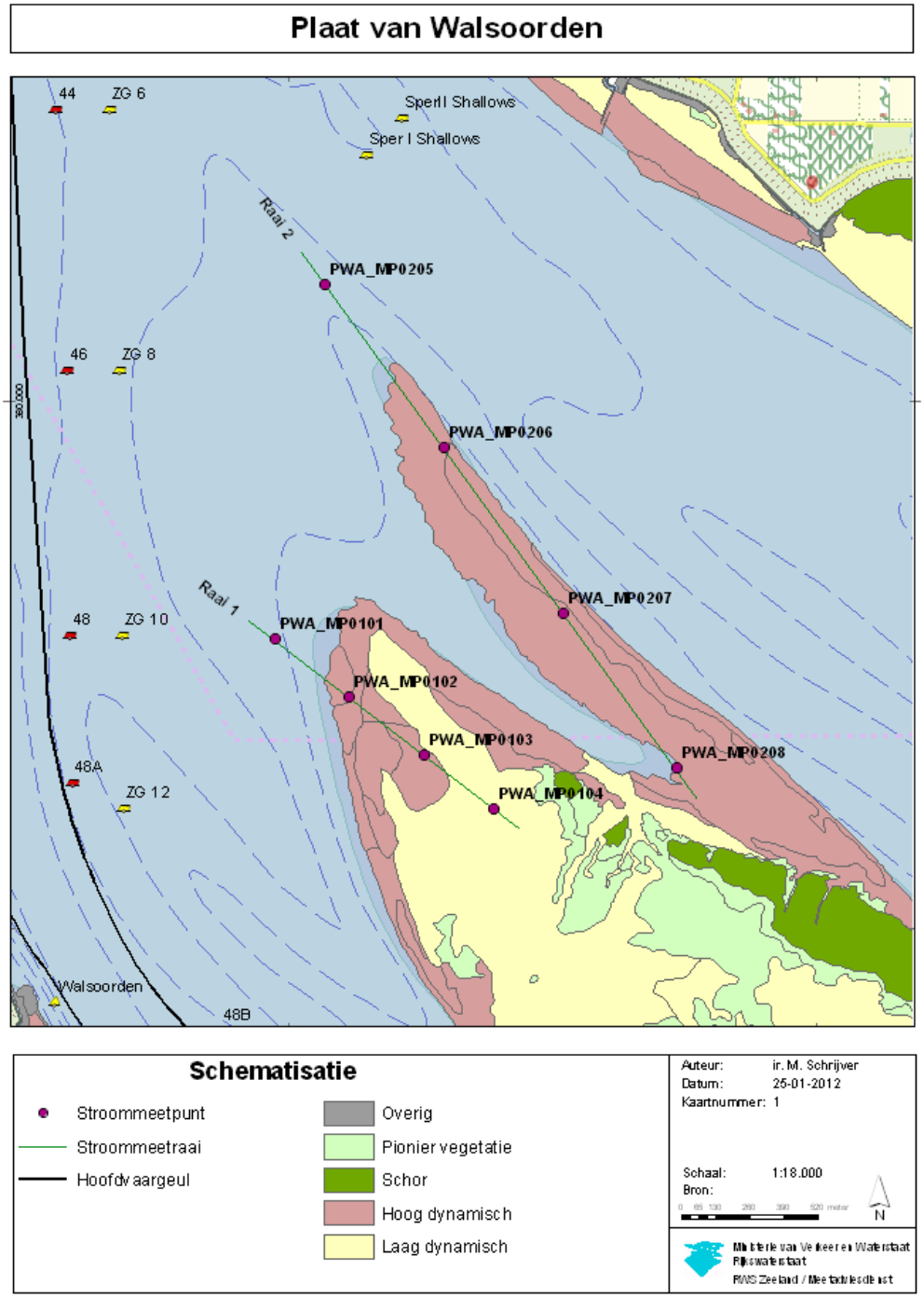
Figuur 11 – Meetpunten stromingskarakteristieken Hooge Platen West (bron: *www.hmcz.nl*)



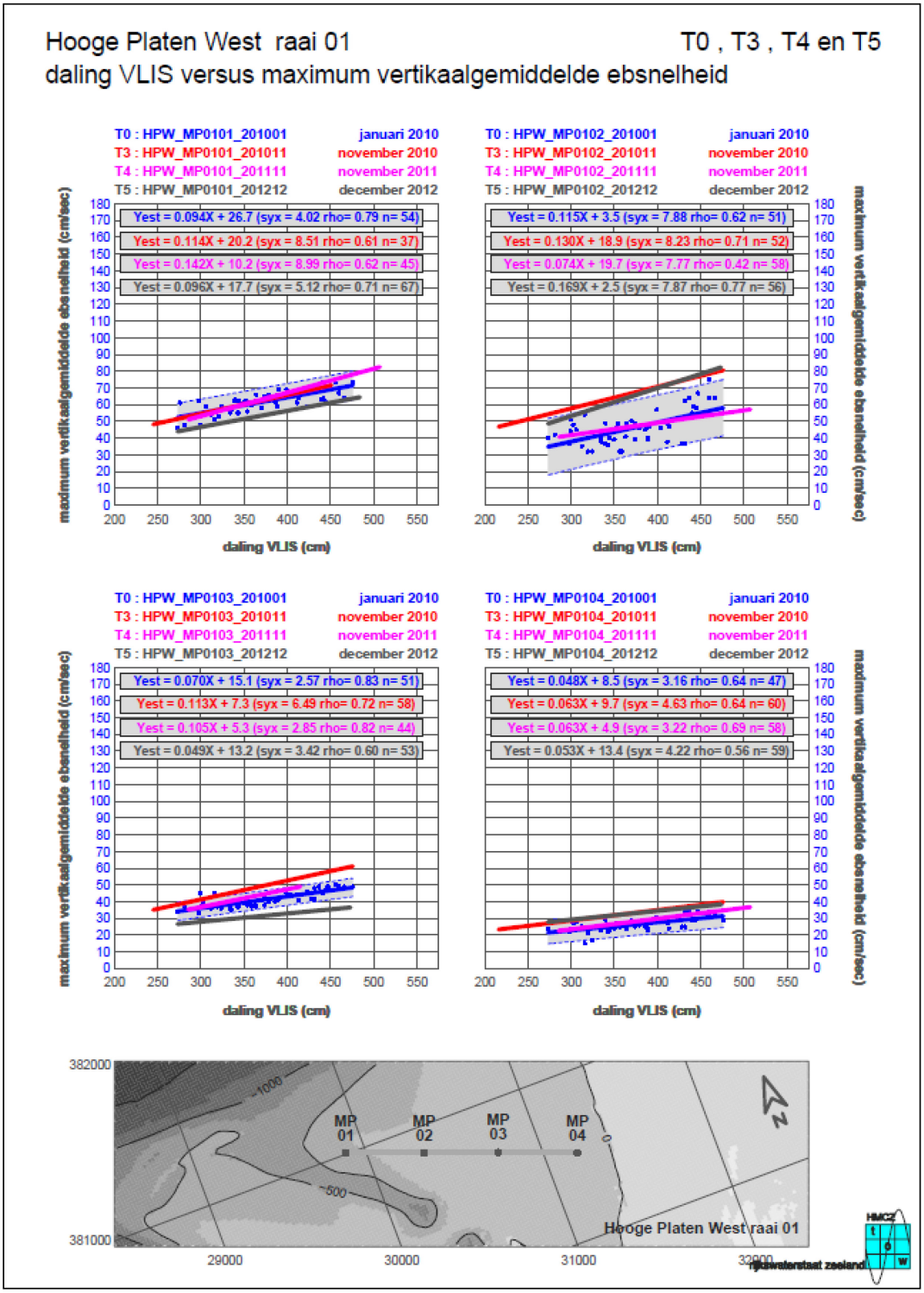
Figuur 12 – Meetpunten stromingskarakteristieken Hooge Platen Noord (bron: *www.hmcz.nl*)



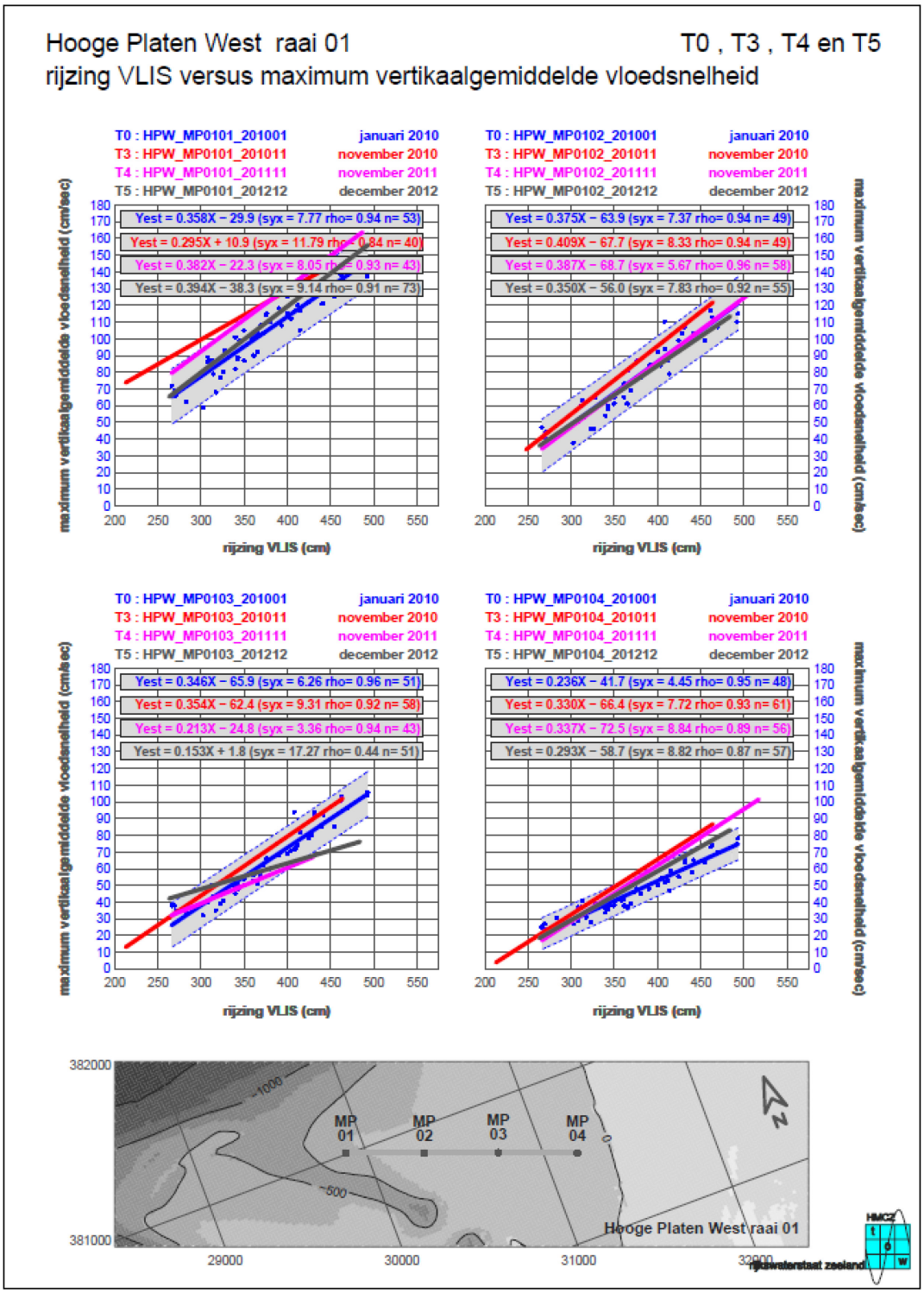
Figuur 13 – Meetpunten stromingskarakteristieken Rug van Baarland (bron: *www.hmcz.nl*)



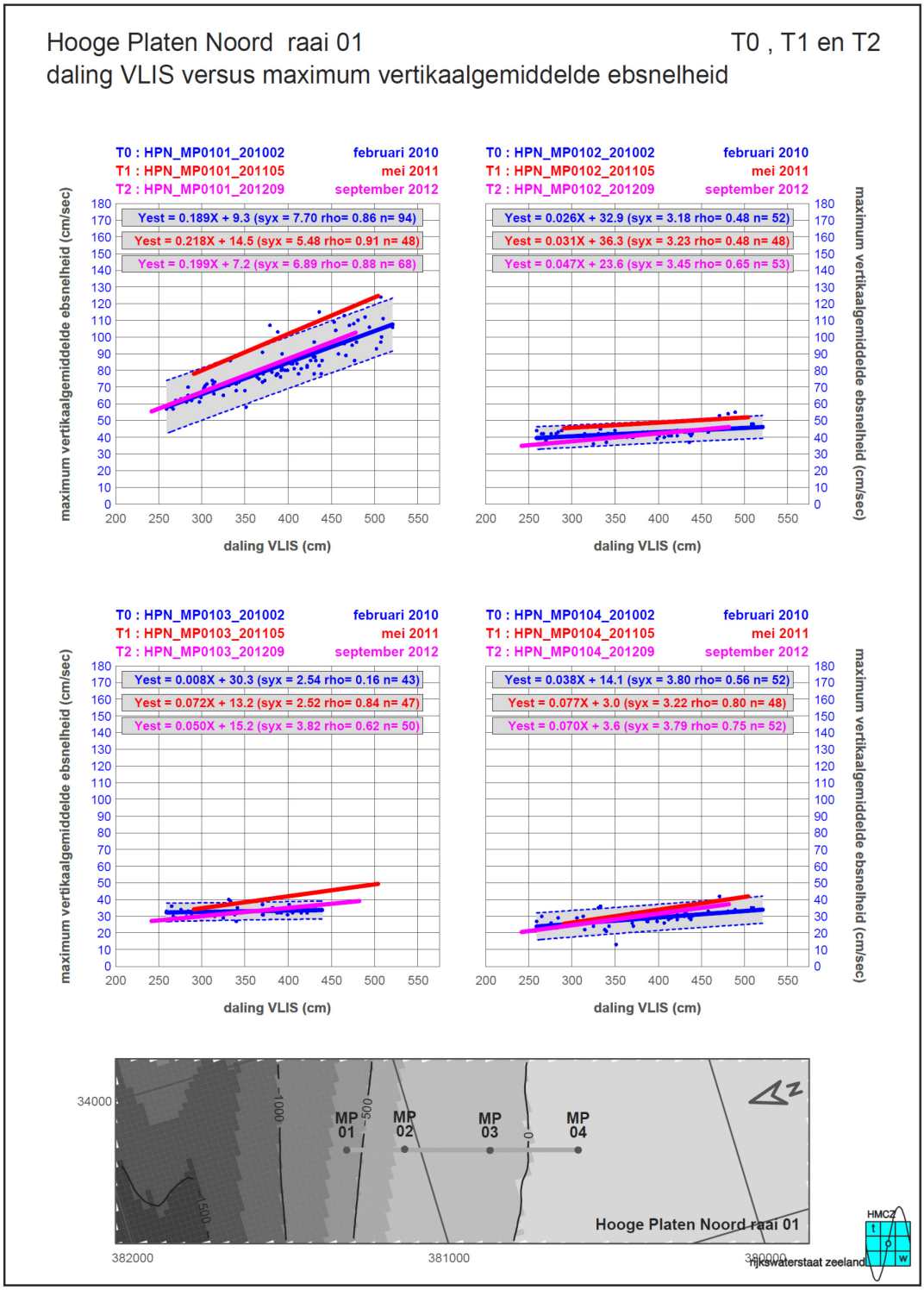
Figuur 14 – Meetpunten stromingskarakteristieken Plaat van Walsoorden (bron: *www.hmcz.nl*)



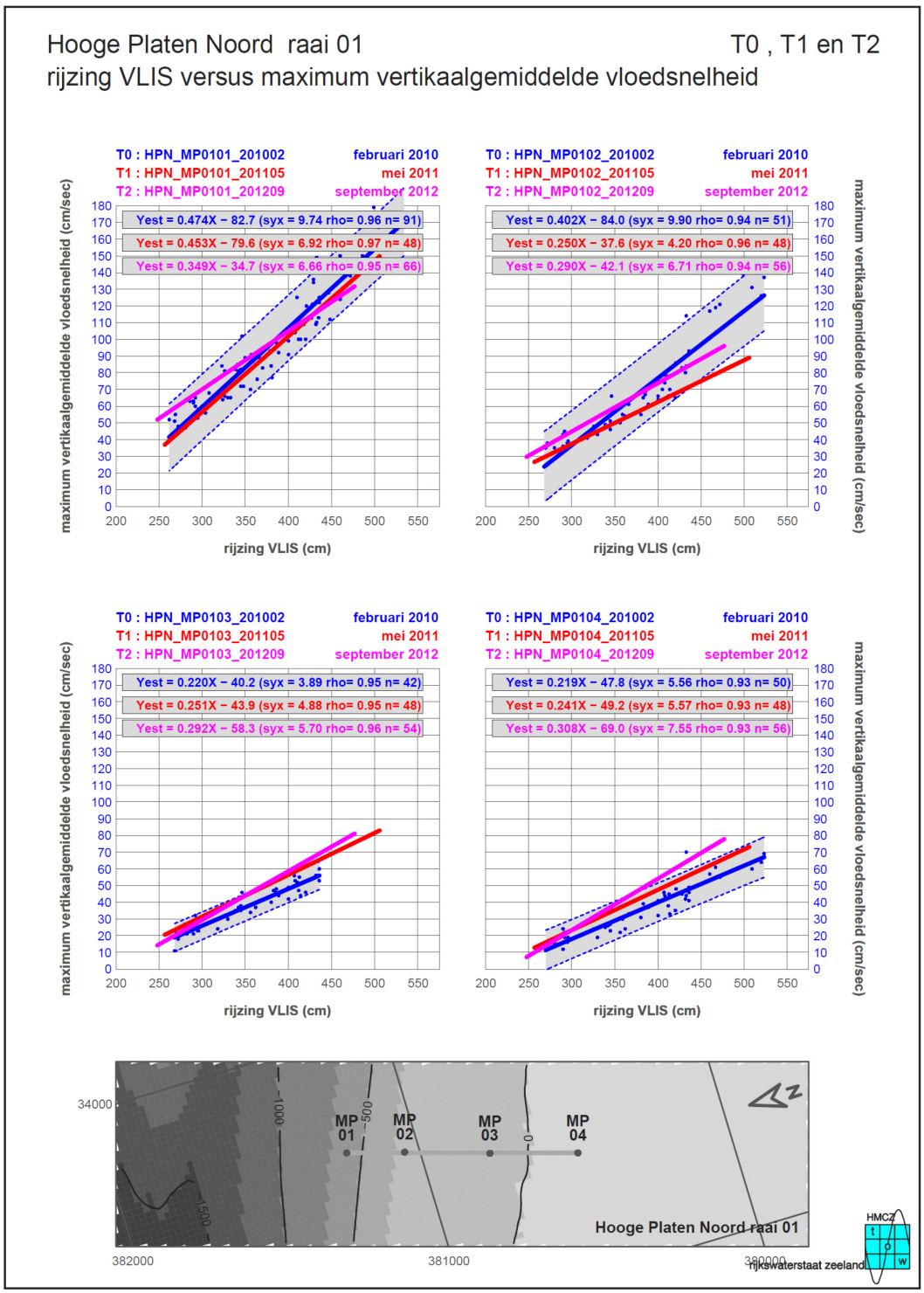
Figuur 15 – Vergelijking daling waterstand vs. maximum ebsnelheid tussen maart 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen West, raai 1



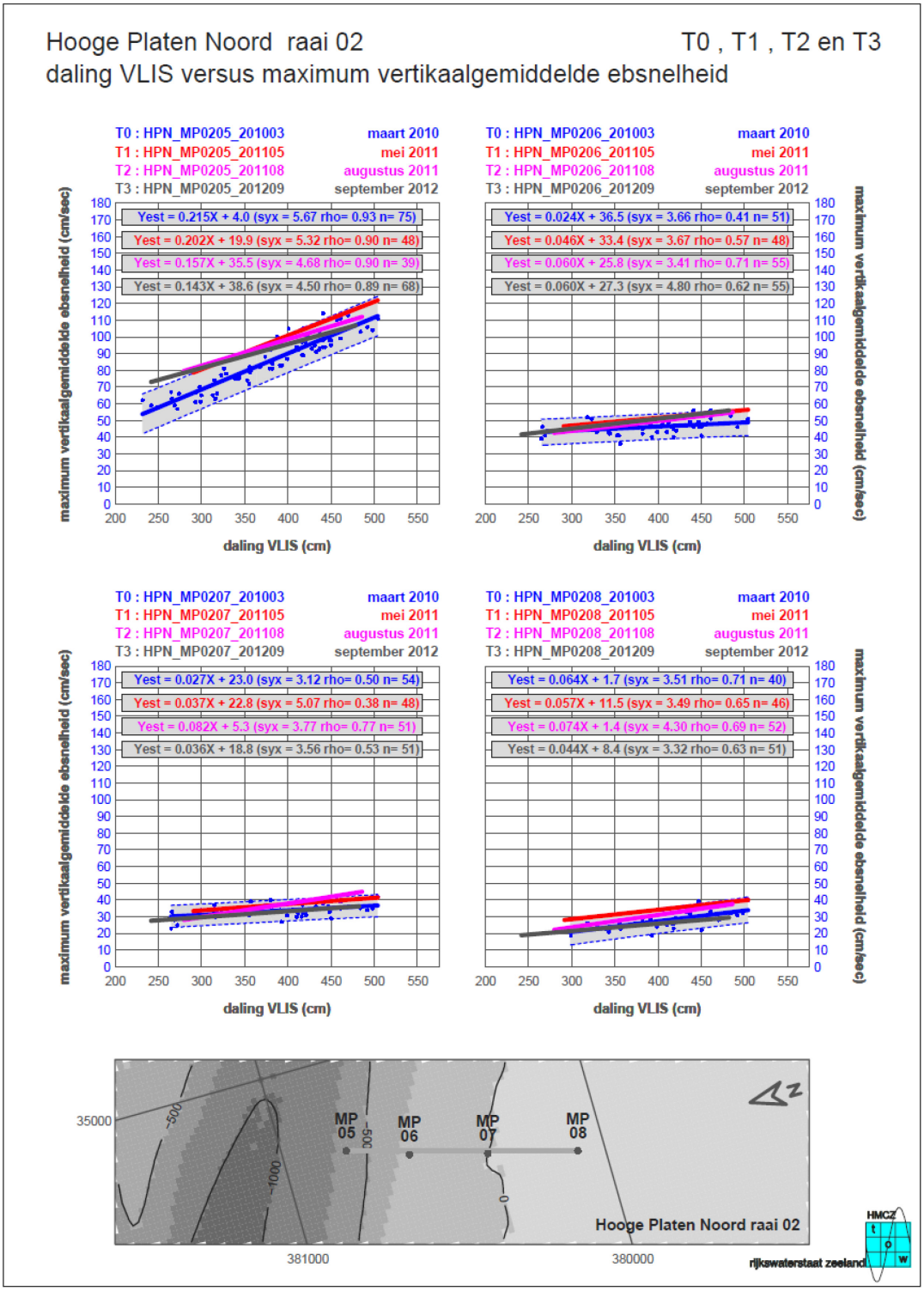
Figuur 16 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen januari 2010 en december 2012, ter hoogte van Hooge Platen West, raai 1



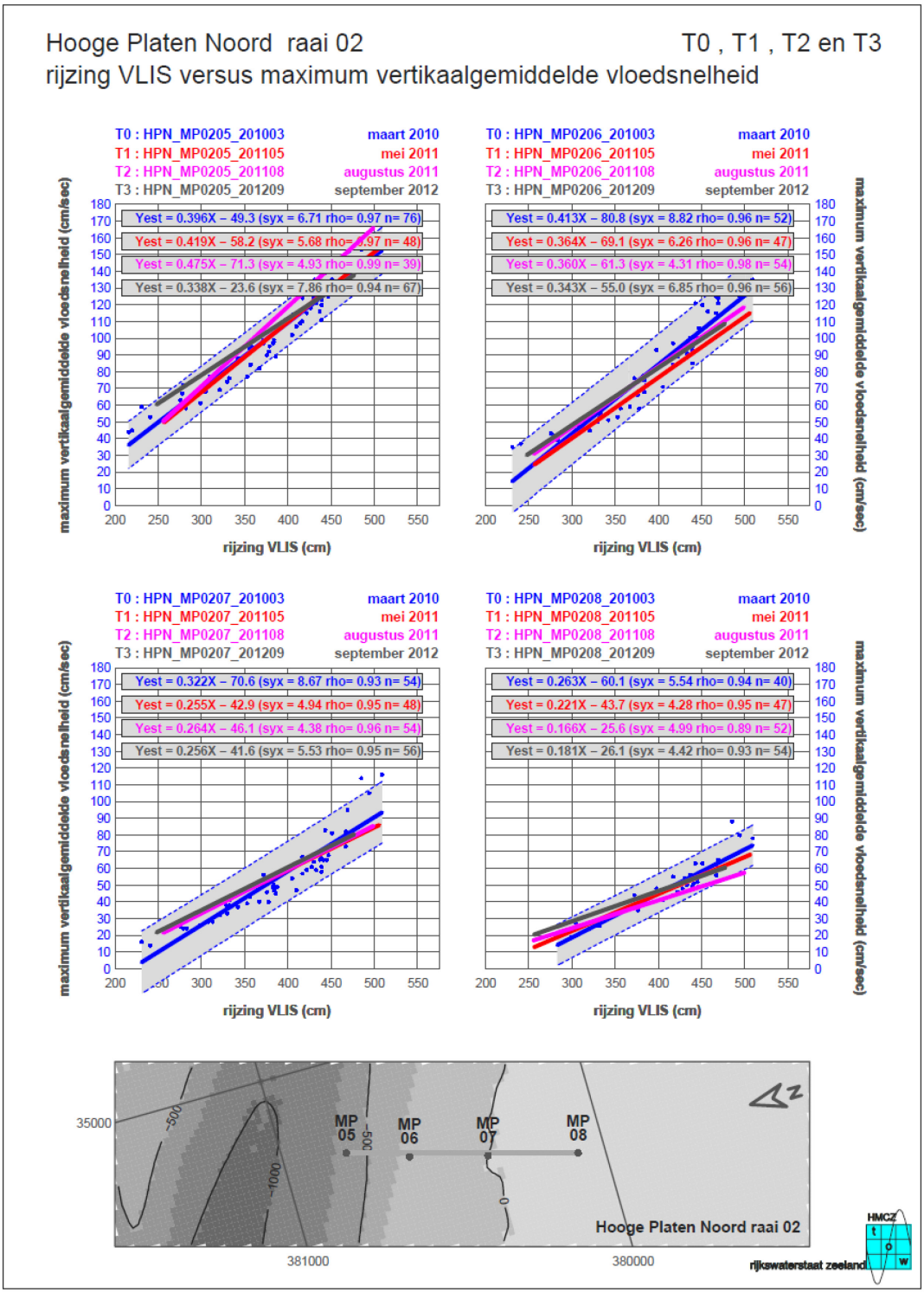
Figuur 17 – Vergelijking daling waterstand vs. maximum ebsnelheid tussen februari 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 1



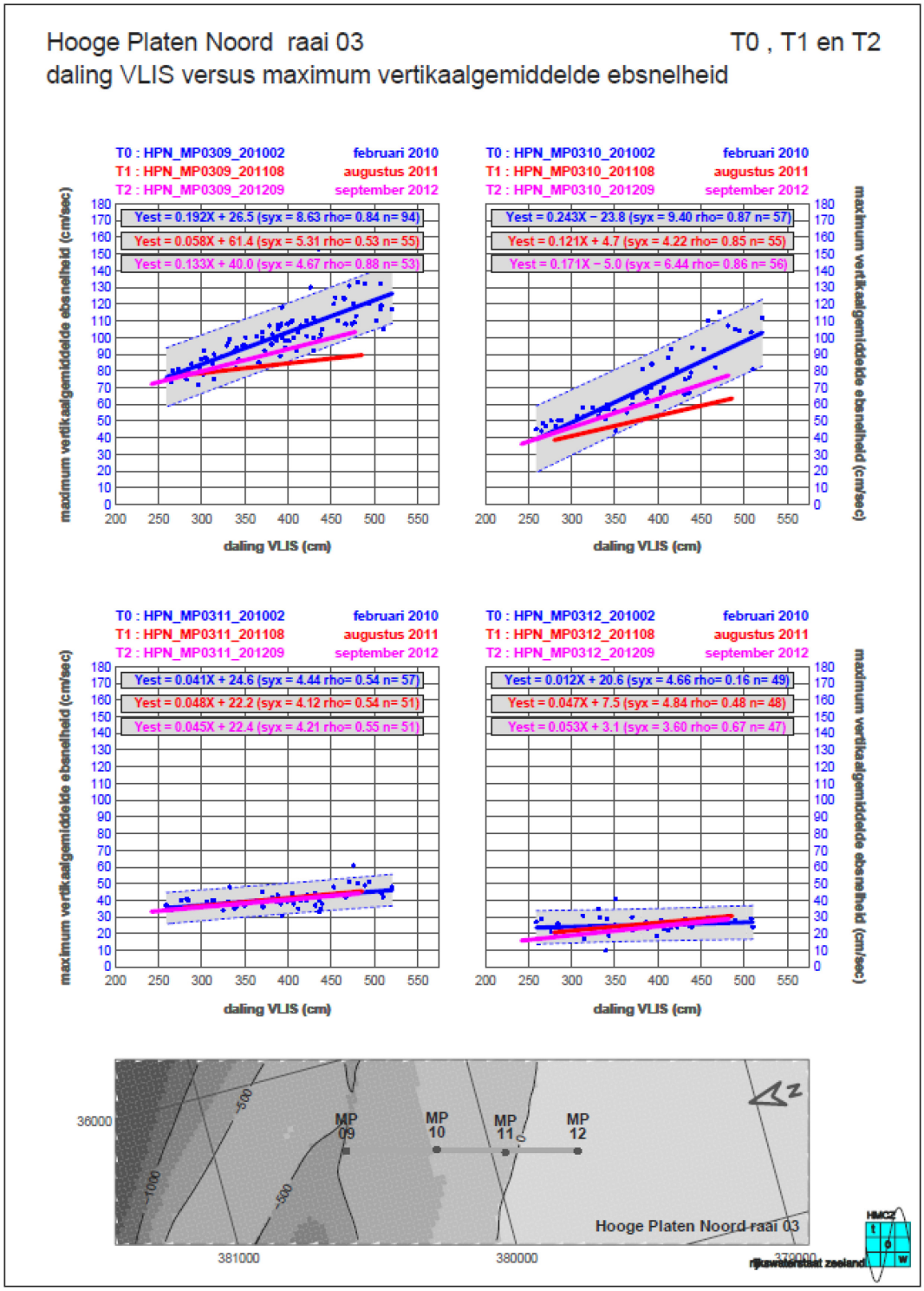
Figuur 18 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen februari 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 1



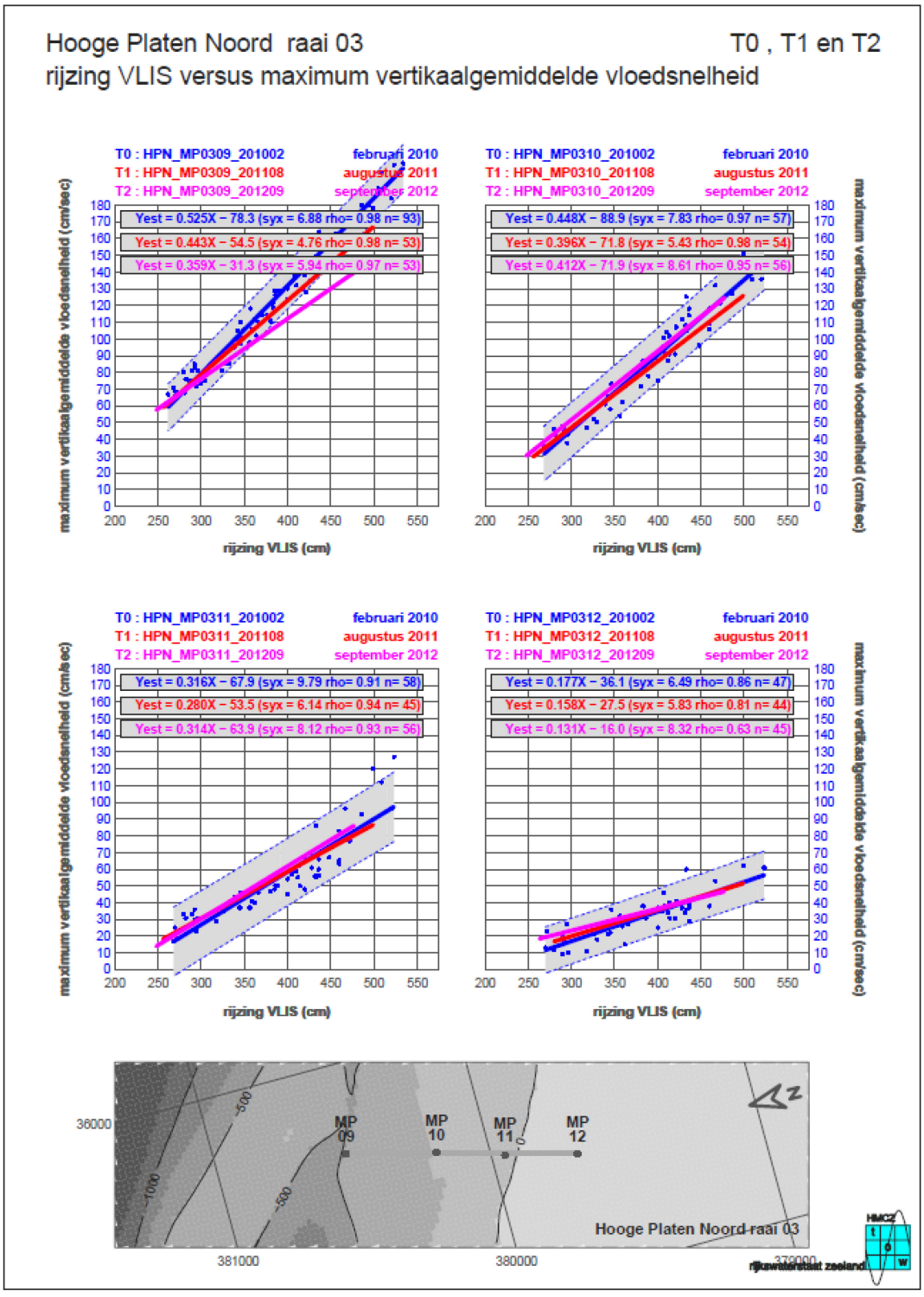
Figuur 19 – Vergelijking daling waterstand vs. maximum ebsnelheid tussen maart 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 2



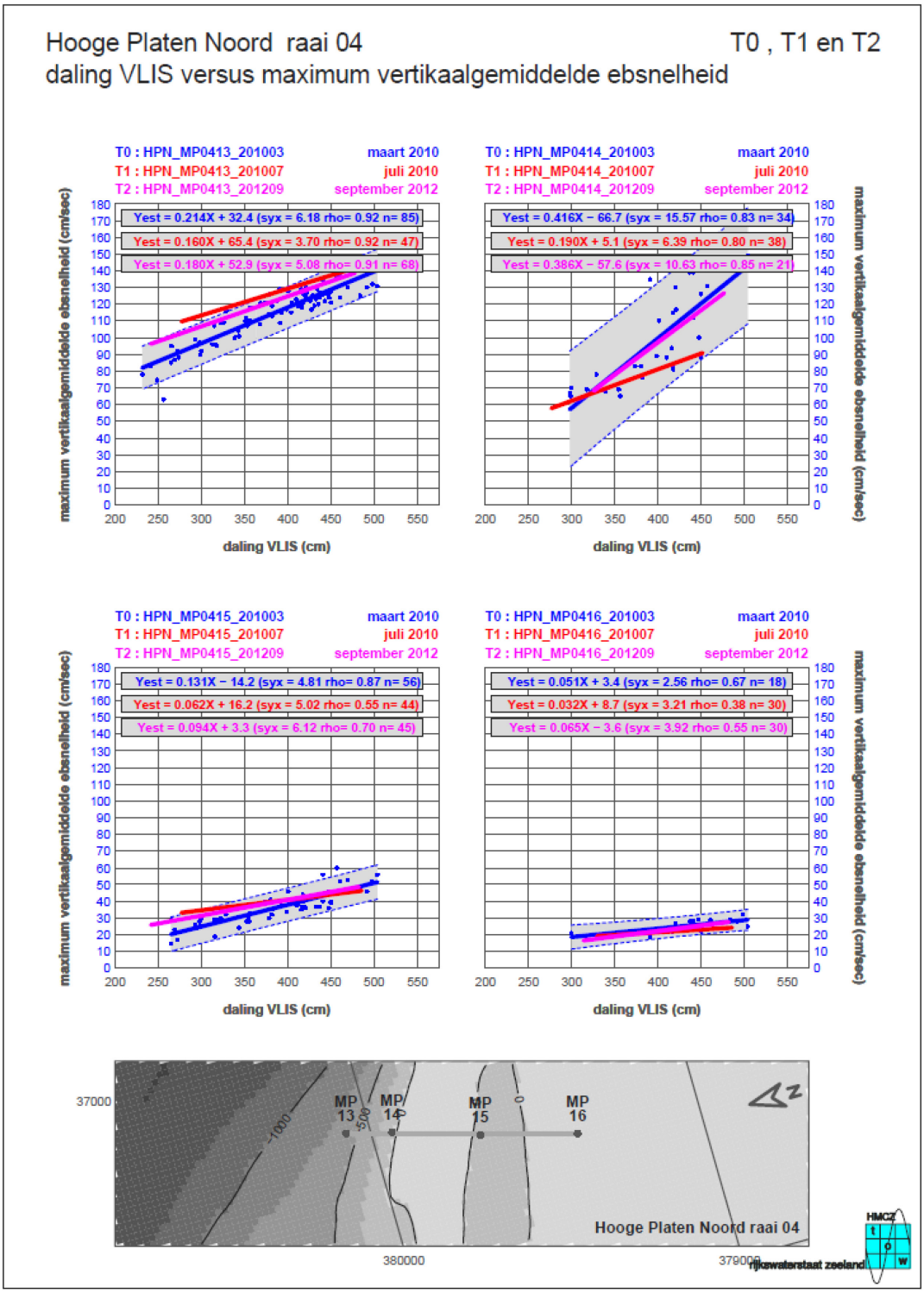
Figuur 20 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen maart 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 2



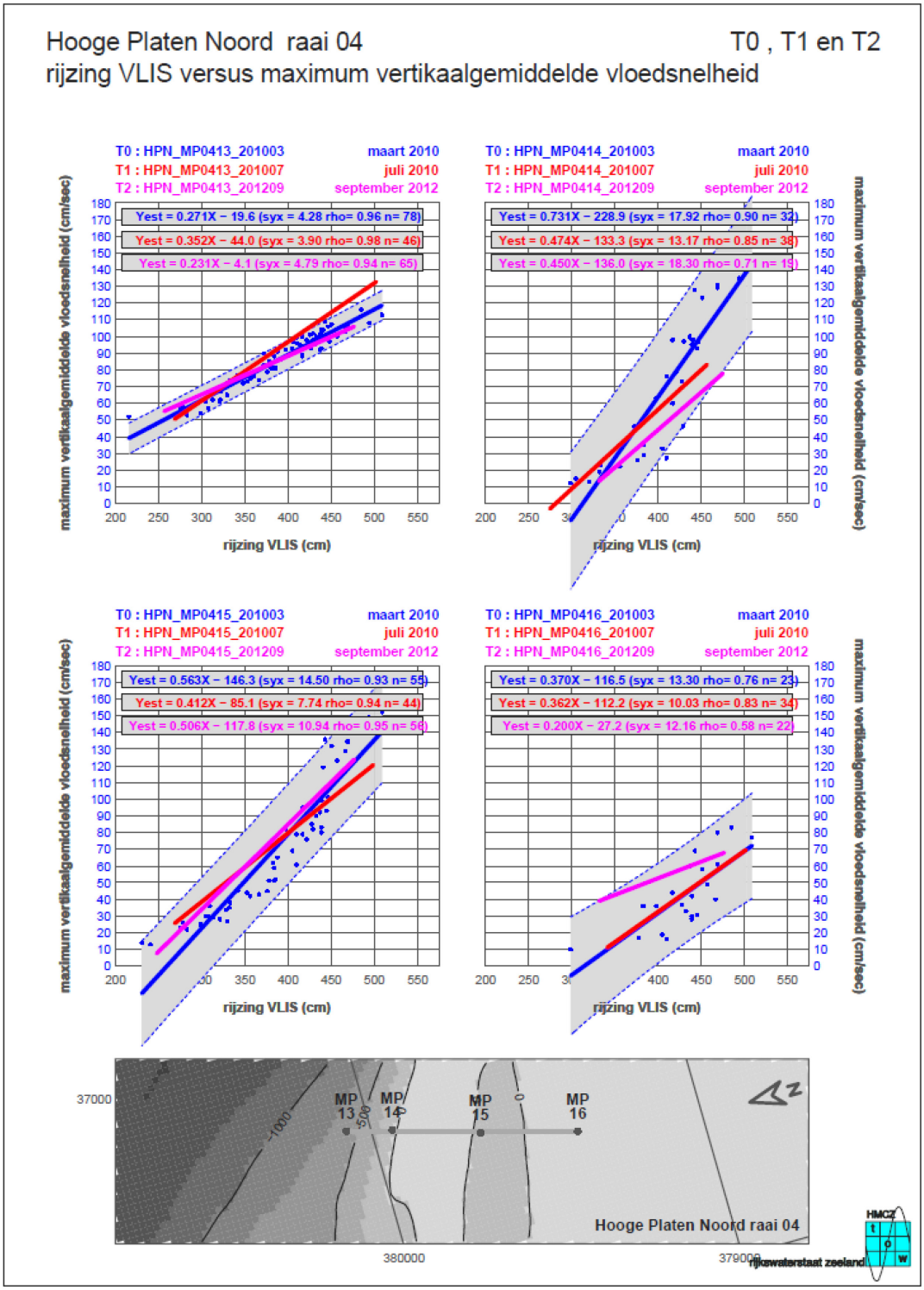
Figuur 21 – Vergelijking daling waterstand vs. maximum ebsnelheid tussen februari 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 3



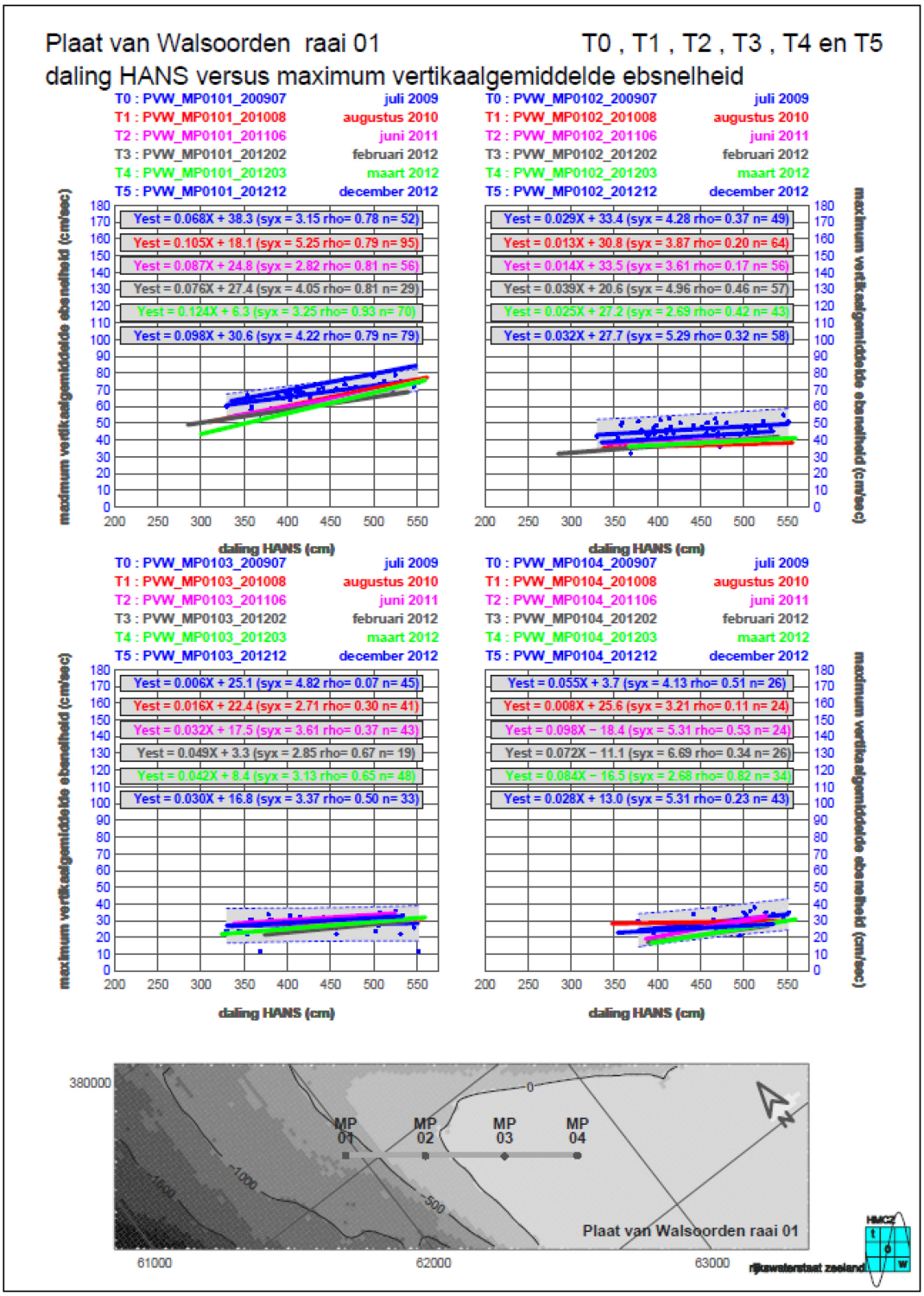
Figuur 22 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen februari 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 3



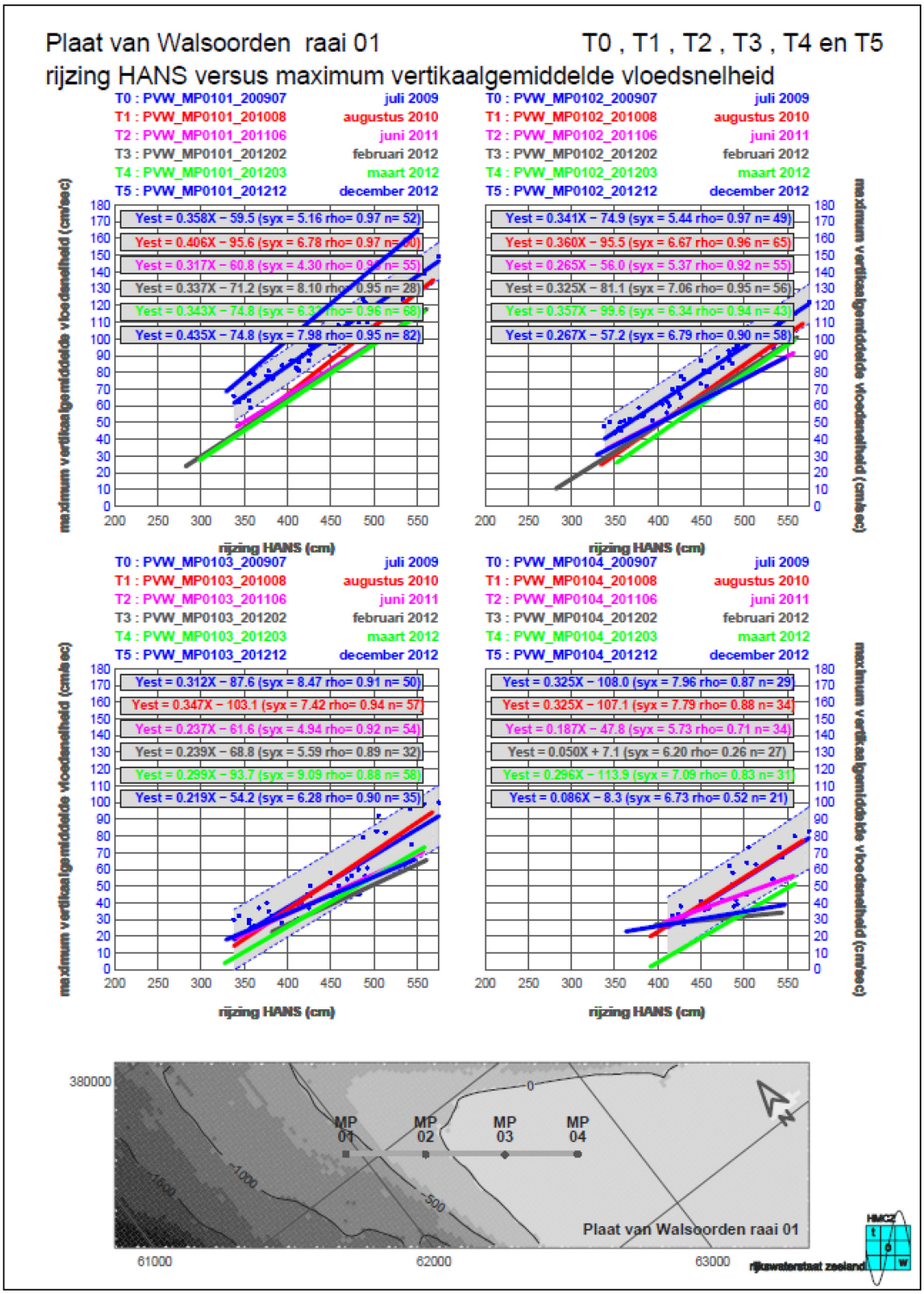
Figuur 23 – Vergelijking daling waterstand vs. maximum ebsnelheid tussen maart 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 4



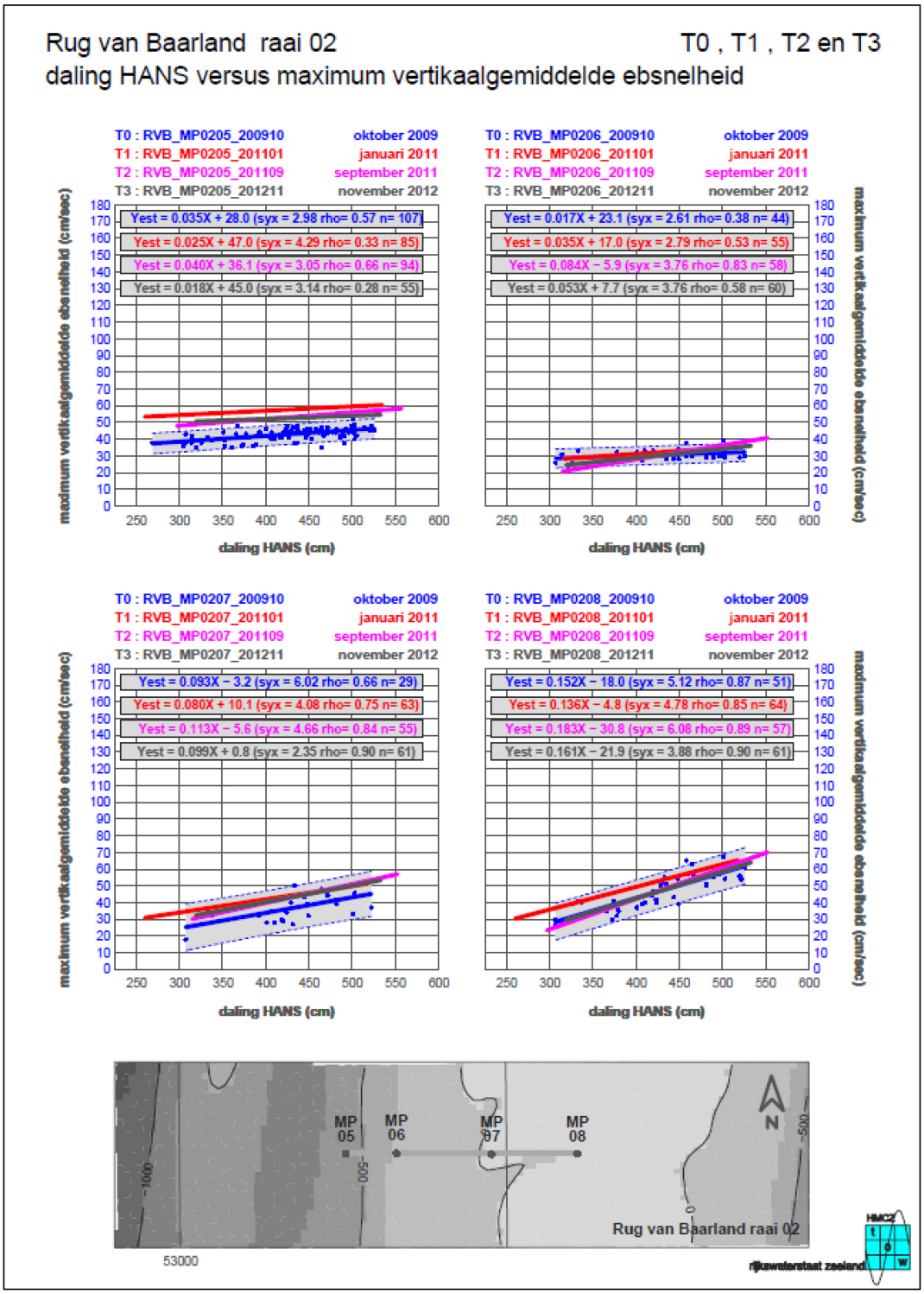
Figuur 24 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen maart 2010 en september 2012, ter hoogte van Hooge Platen Noord, raai 4



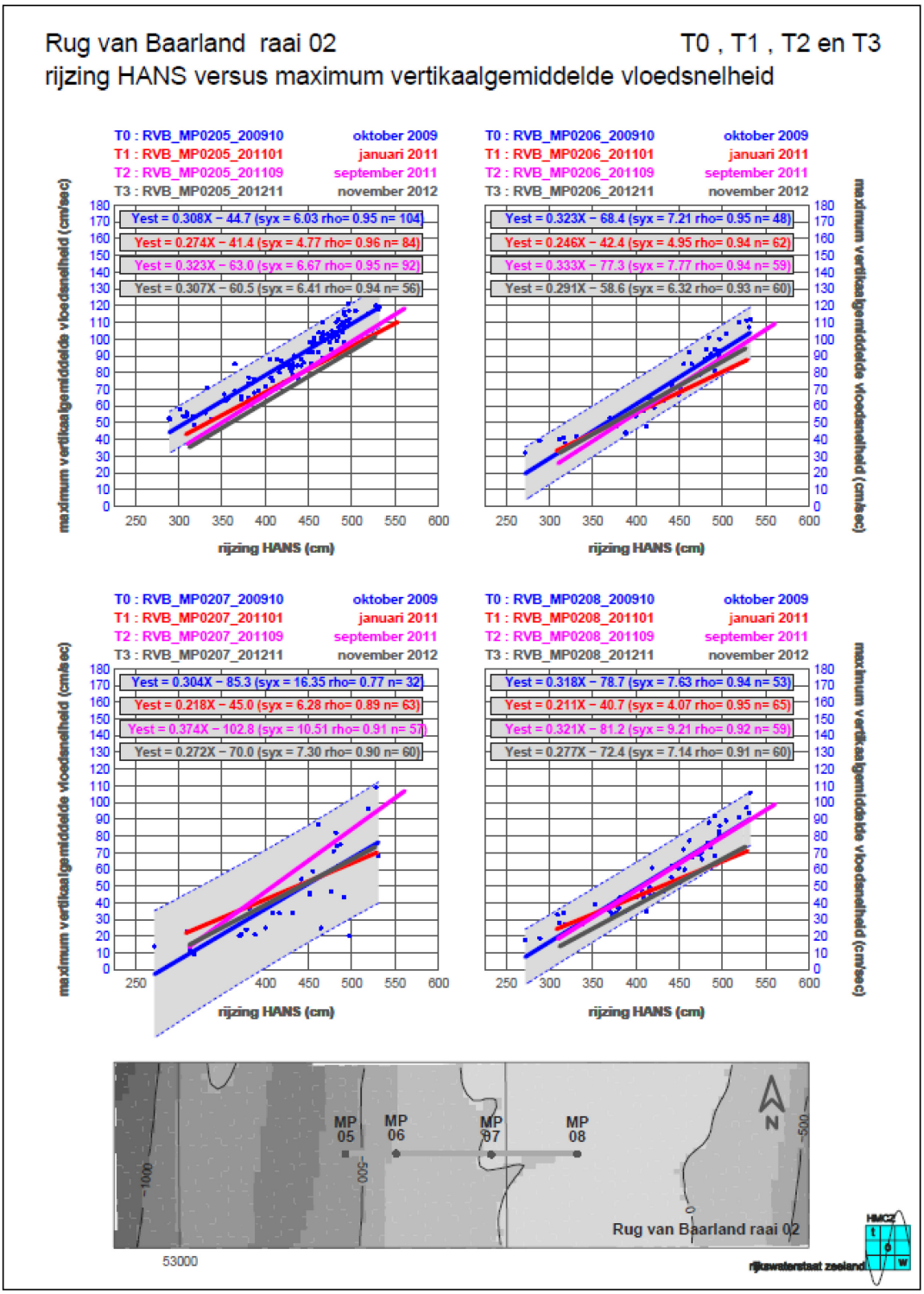
Figuur 25 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen juli 2009 en december 2012, ter hoogte van Plaat van Walsoorden, raai 1



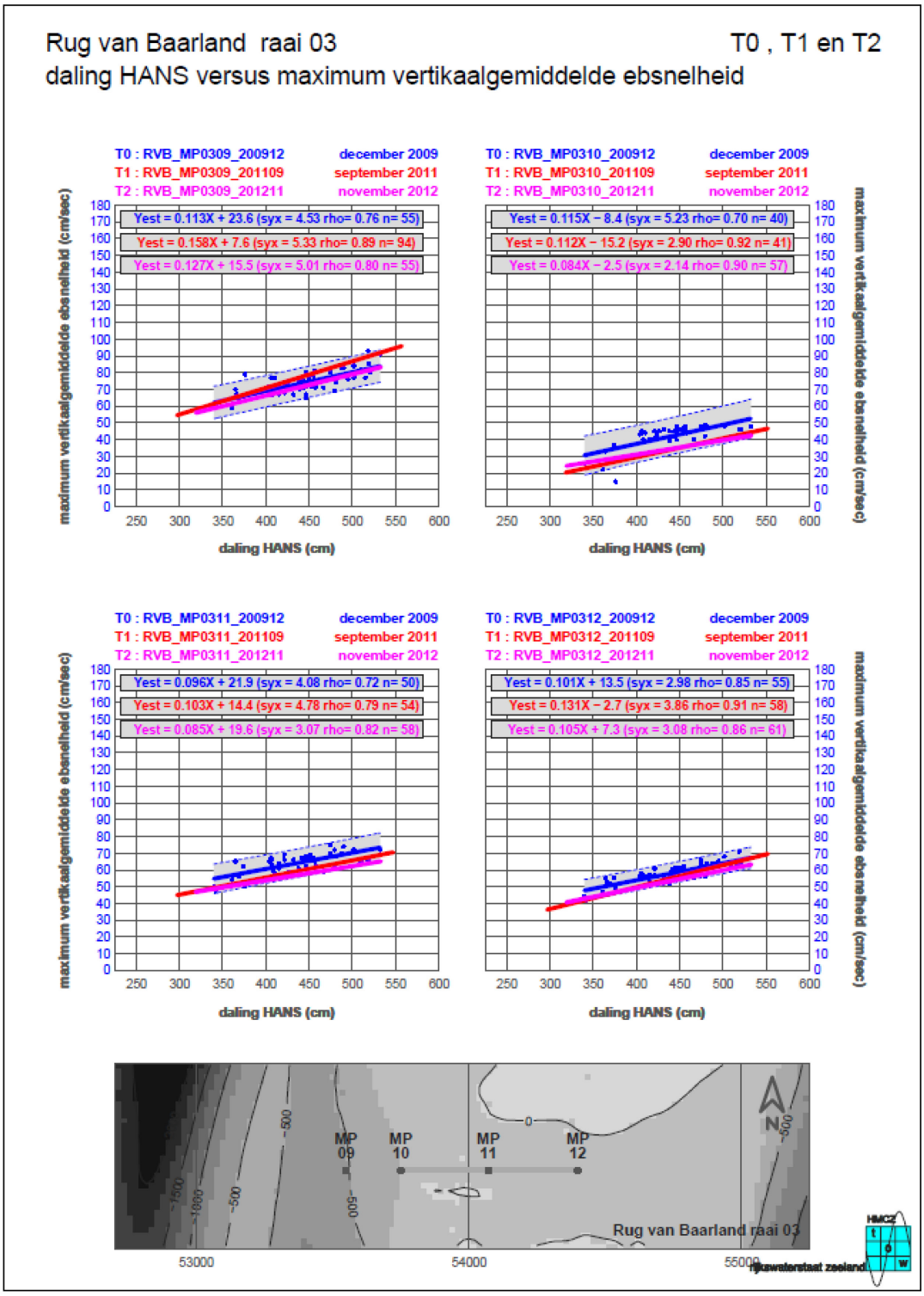
Figuur 26 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen juli 2009 en december 2012, ter hoogte van Plaat van Walsoorden, raai 1



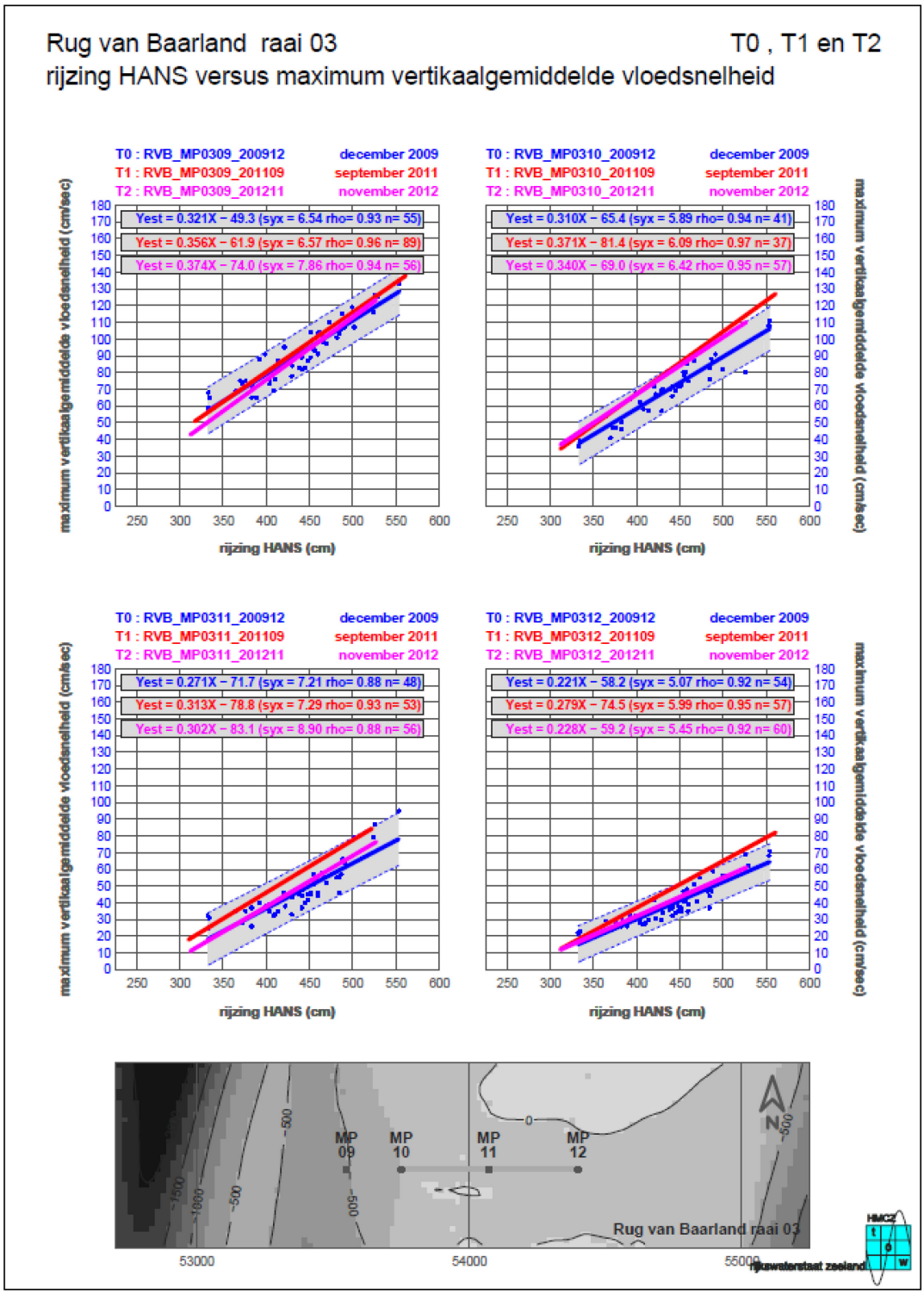
Figuur 27 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen oktober 2009 en november 2012, ter hoogte van Rug van Baarland, raai 2



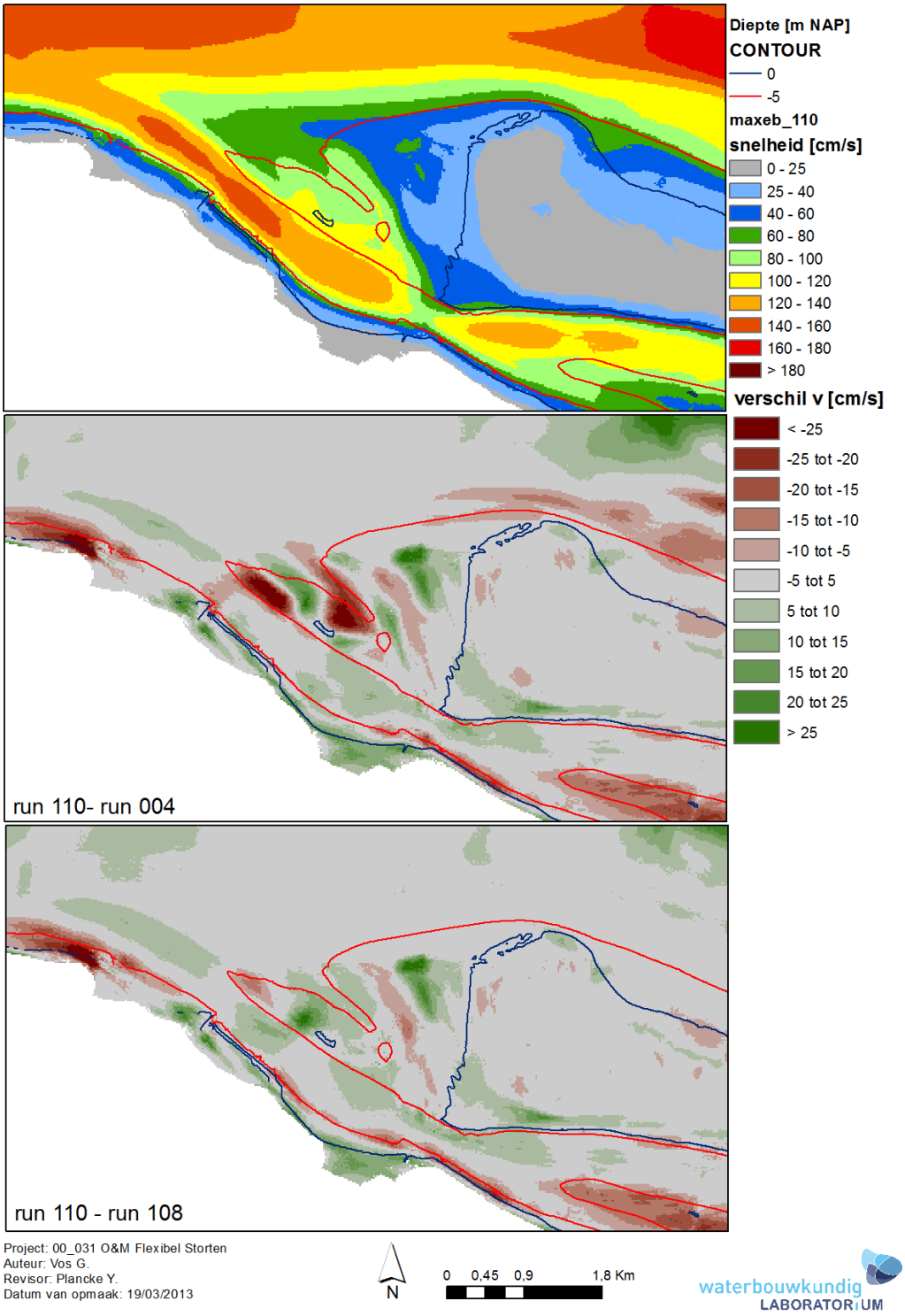
Figuur 28 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen oktober 2009 en november 2012, ter hoogte van Rug van Baarland, raai 2



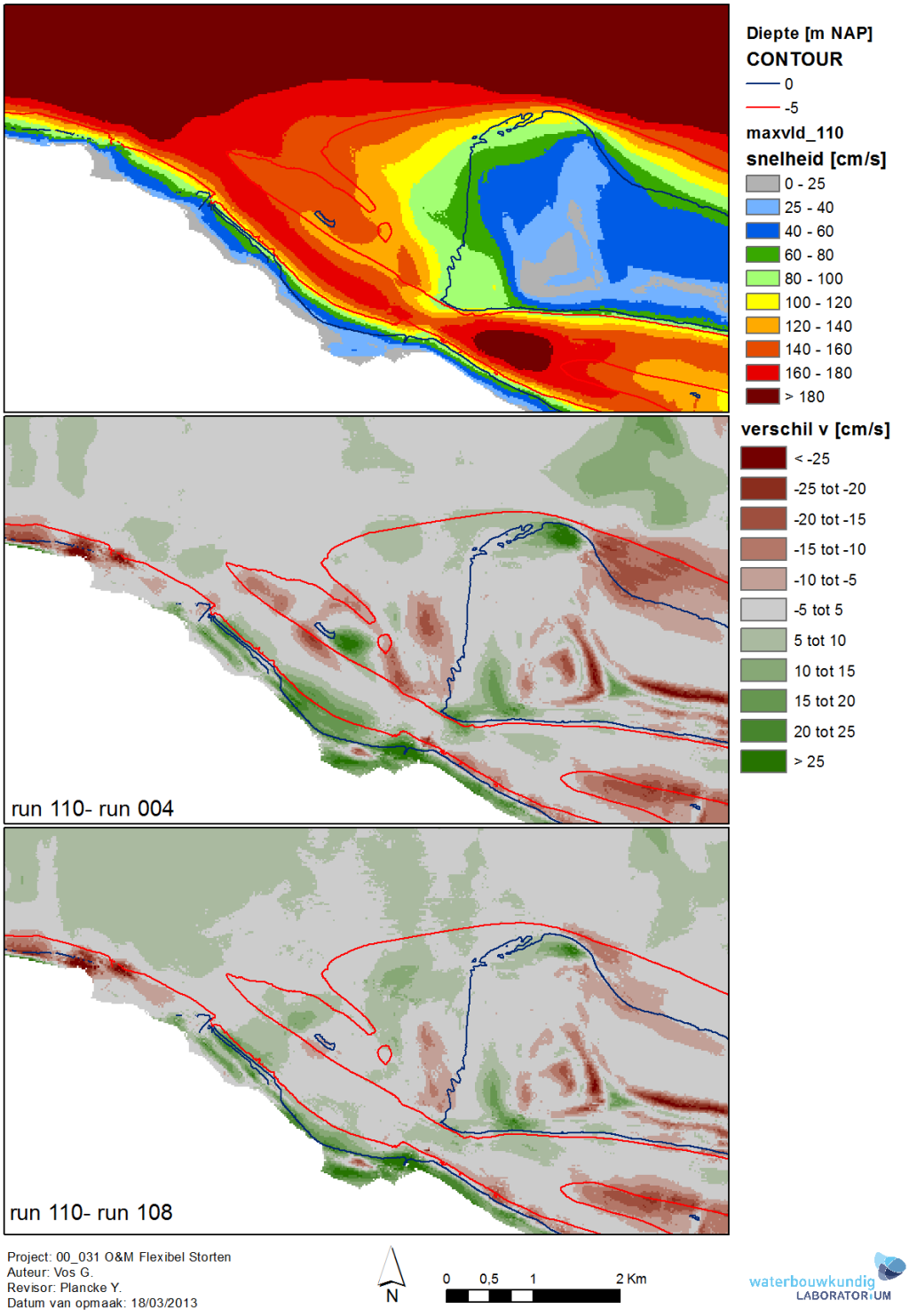
Figuur 29 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen december 2009 en november 2012, ter hoogte van Rug van Baarland, raai 3



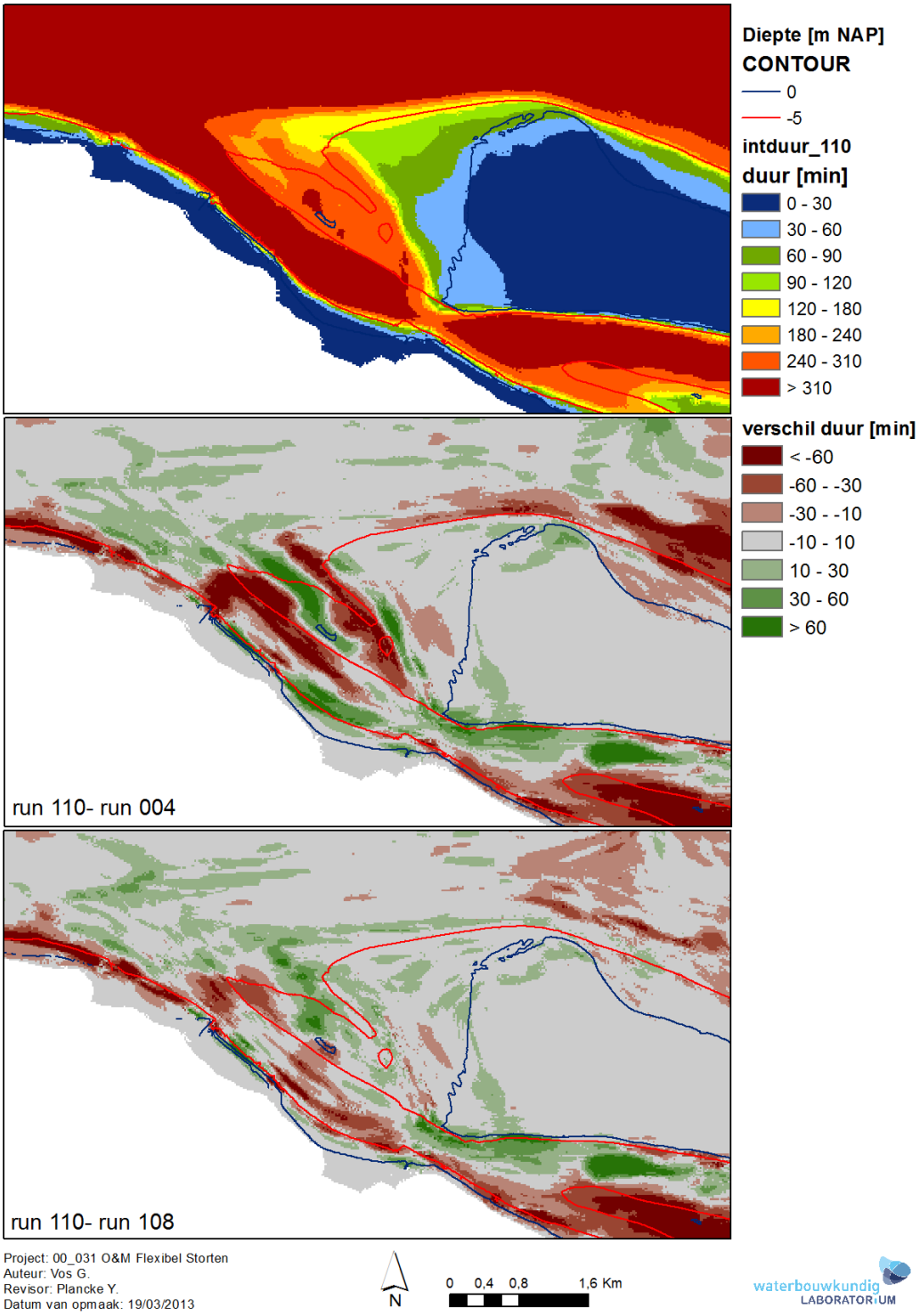
Figuur 30 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximum vloedsnelheid tussen december 2009 en november 2012, ter hoogte van Rug van Baarland, raai 3



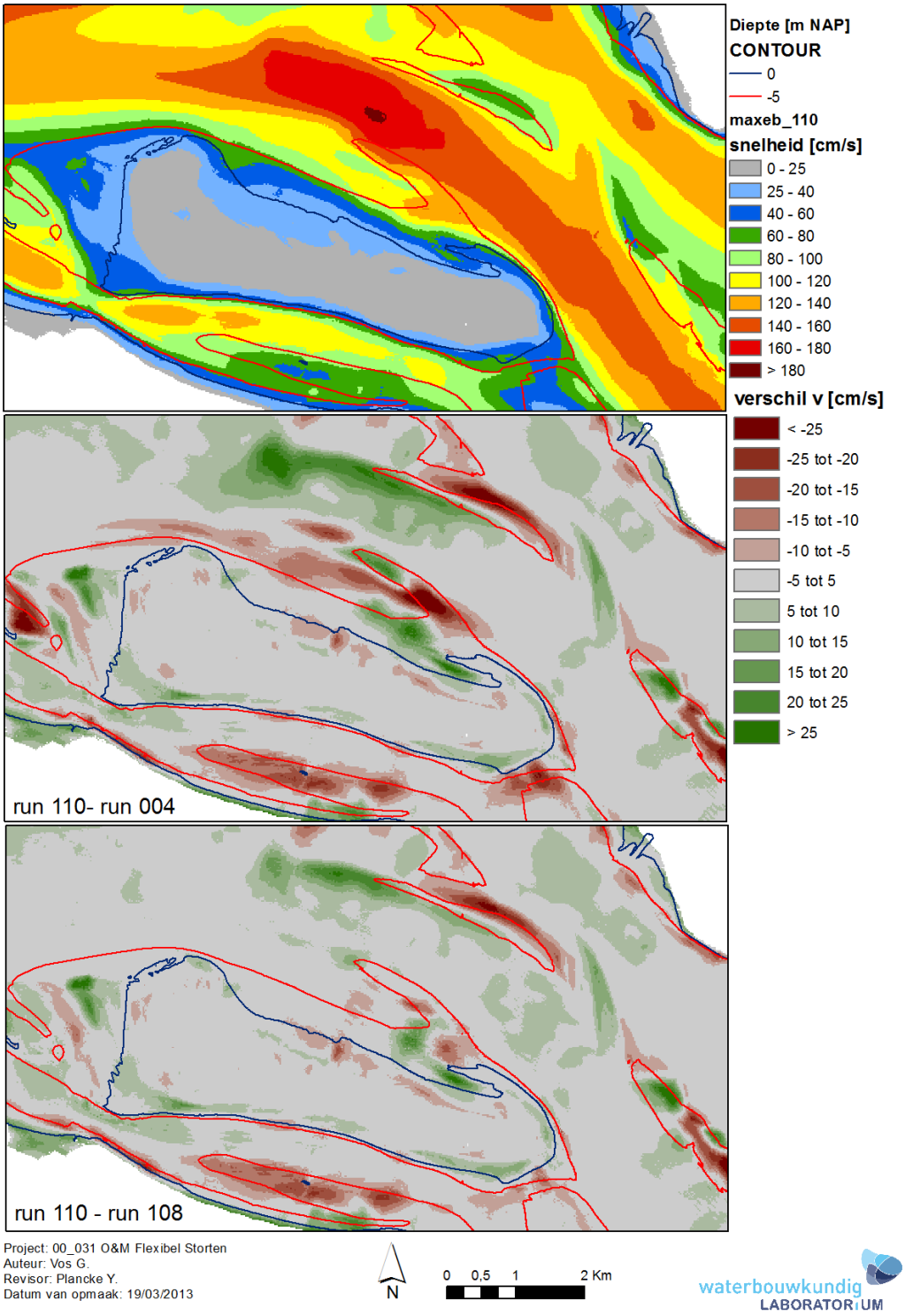
Figuur 31 – Hooge Platen West –Maximum stroomsnelheid bij eb; Boven: toestand feb. 2013 (run 110); Midden: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en referentietoestand (run 004); Onder: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en toestand aug. 2012 (run 108)



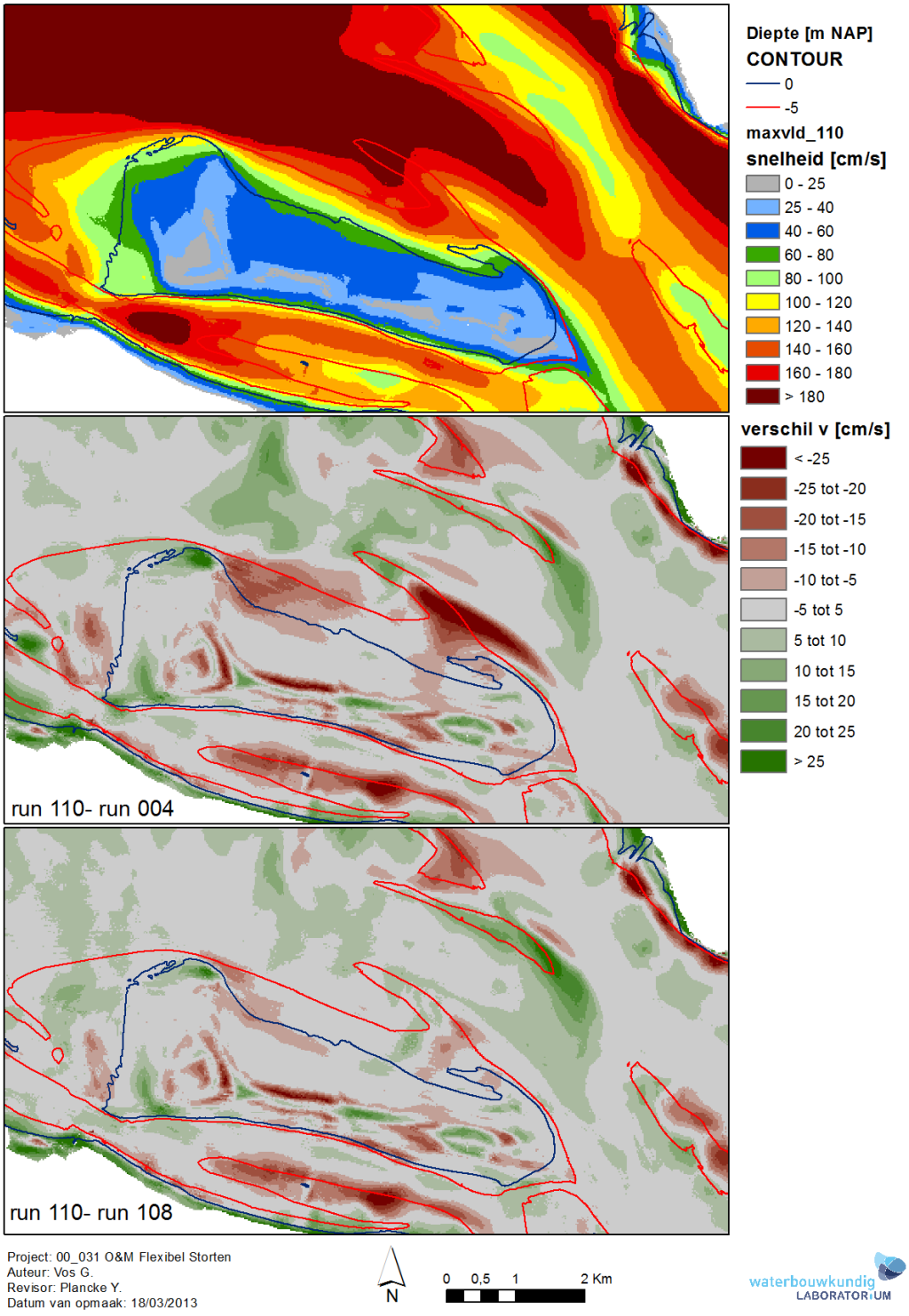
Figuur 32 – Hooge Platen West – Maximum stroomsnelheid bij vloed; Boven: toestand feb. 2013 (run 110); Midden: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en referentietoestand (run 004); Onder: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en toestand aug. 2012 (run 108)



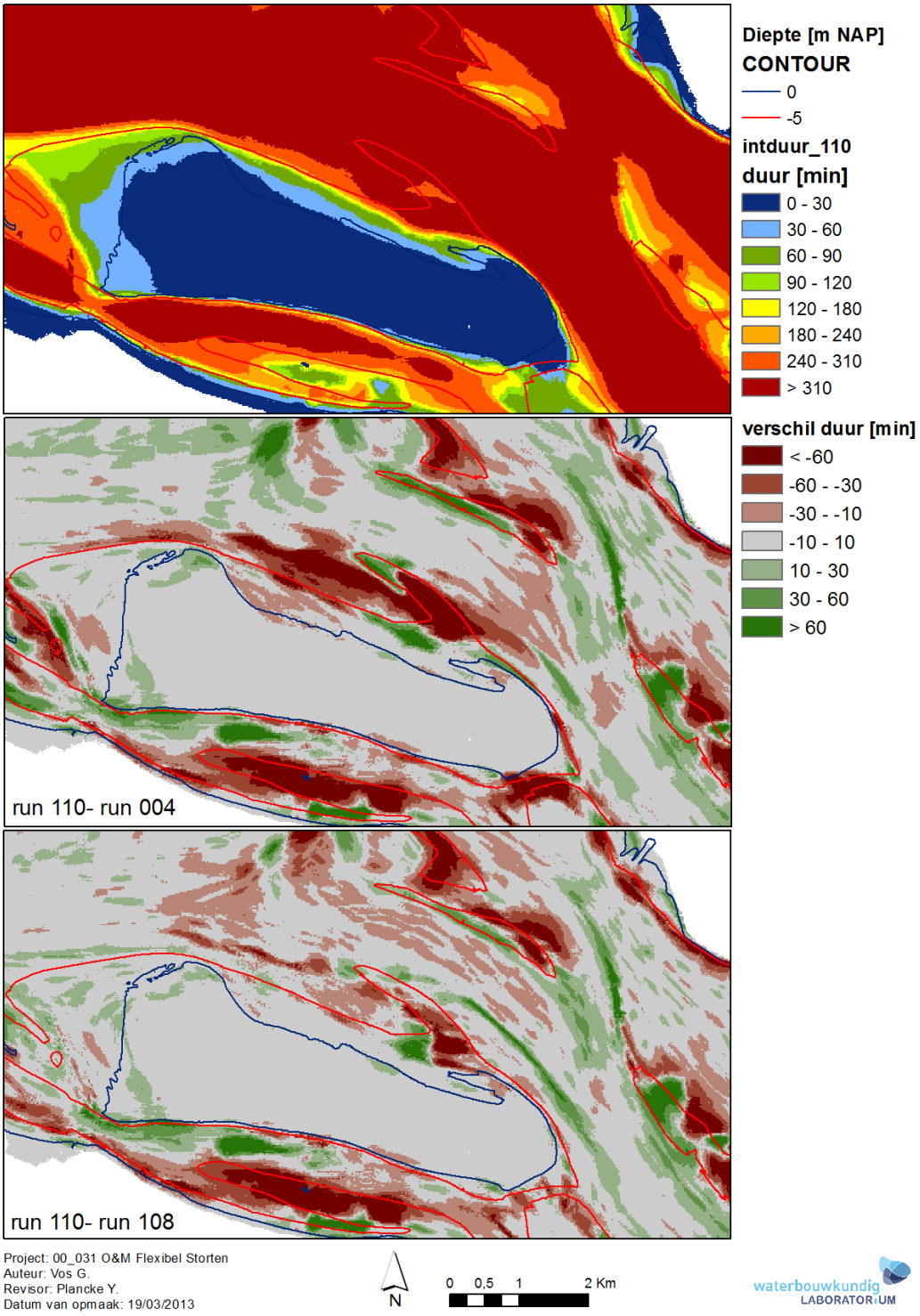
Figuur 33 – Hooge Platen West – Tijdsduur stroomsnelheid > 65 cm/s; Boven: toestand feb. 2013 (run 110); Midden: verschil stroomsnelheid> 65 cm/s toestand feb. 2013 (run 110) en referentietoestand (run 004); Onder: verschil stroomsnelheid >65 cm/s toestand feb. 2013 (run 110) en toestand aug. 2012 (run 108)



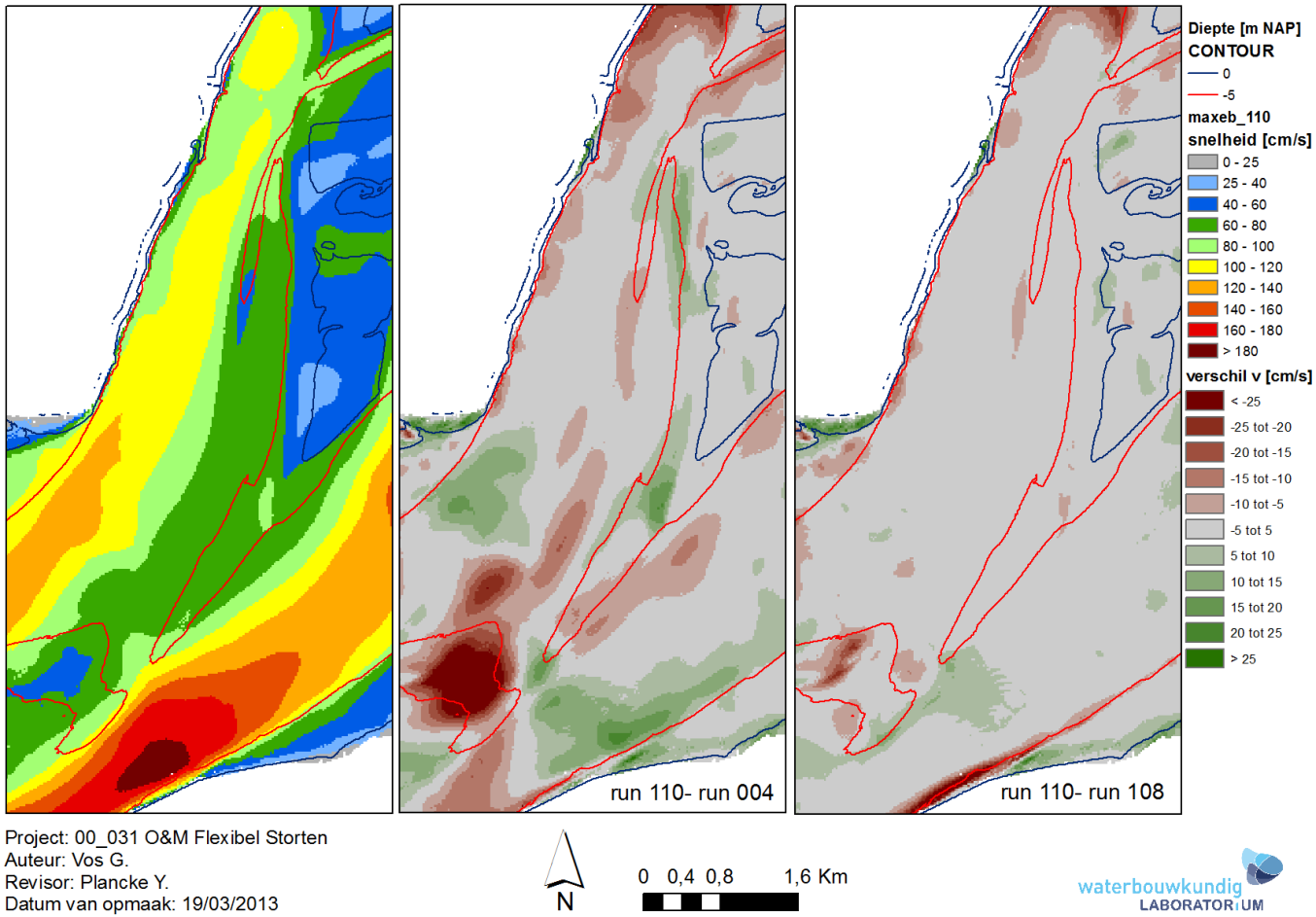
Figuur 34 – Hooge Platen Noord – Maximum stroomsnelheid bij eb; Boven: toestand feb. 2013 (run 110); Midden: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en referentietoestand (run 004); Onder: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en toestand aug. 2012 (run 108)



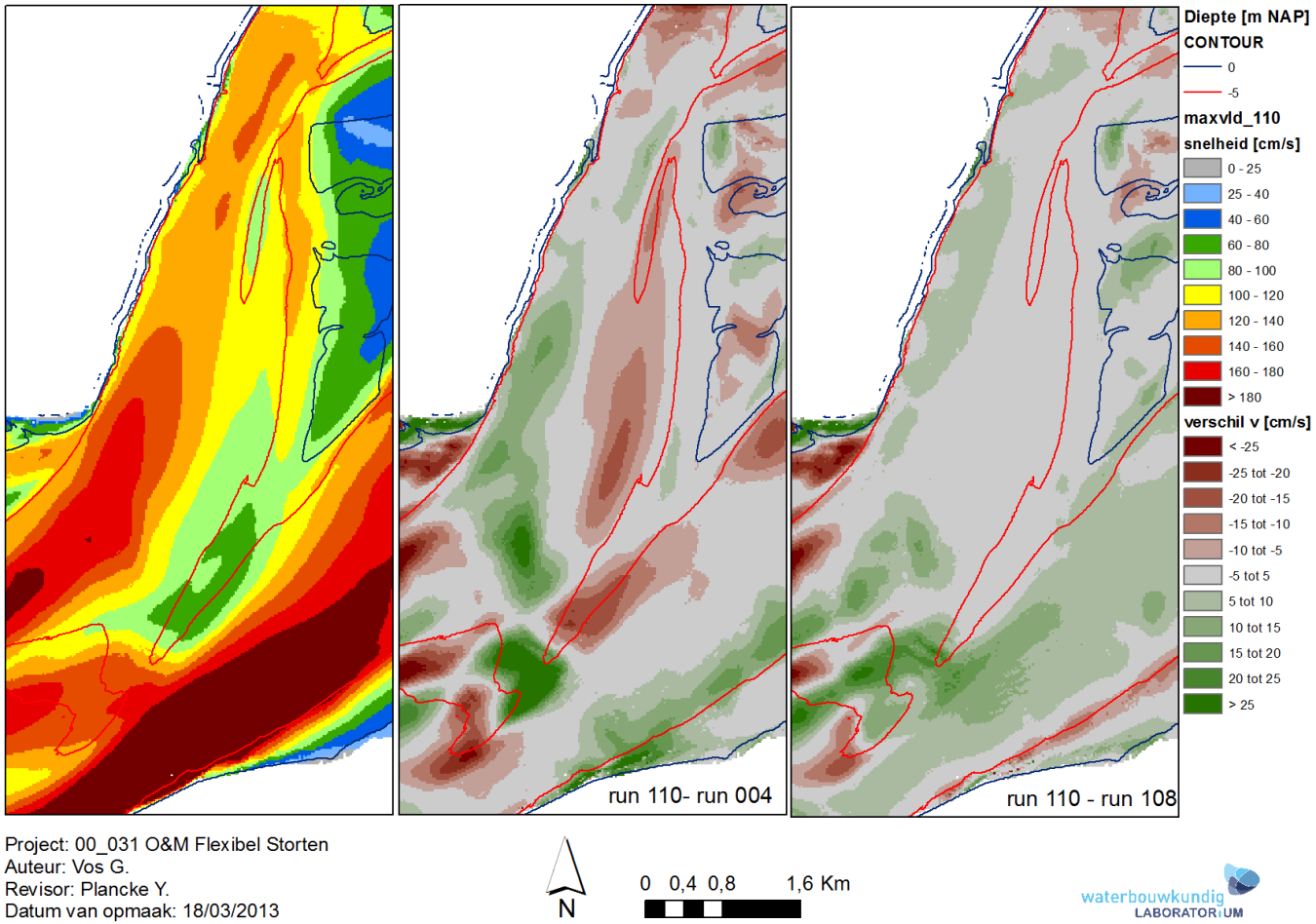
Figuur 35 – Hooge Platen Noord – Max. stroomsnelheid bij vloed; Boven: toestand feb. 2013 (run 110); Midden: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en referentietoestand (run 004); Onder: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en toestand aug. 2012 (run 108)



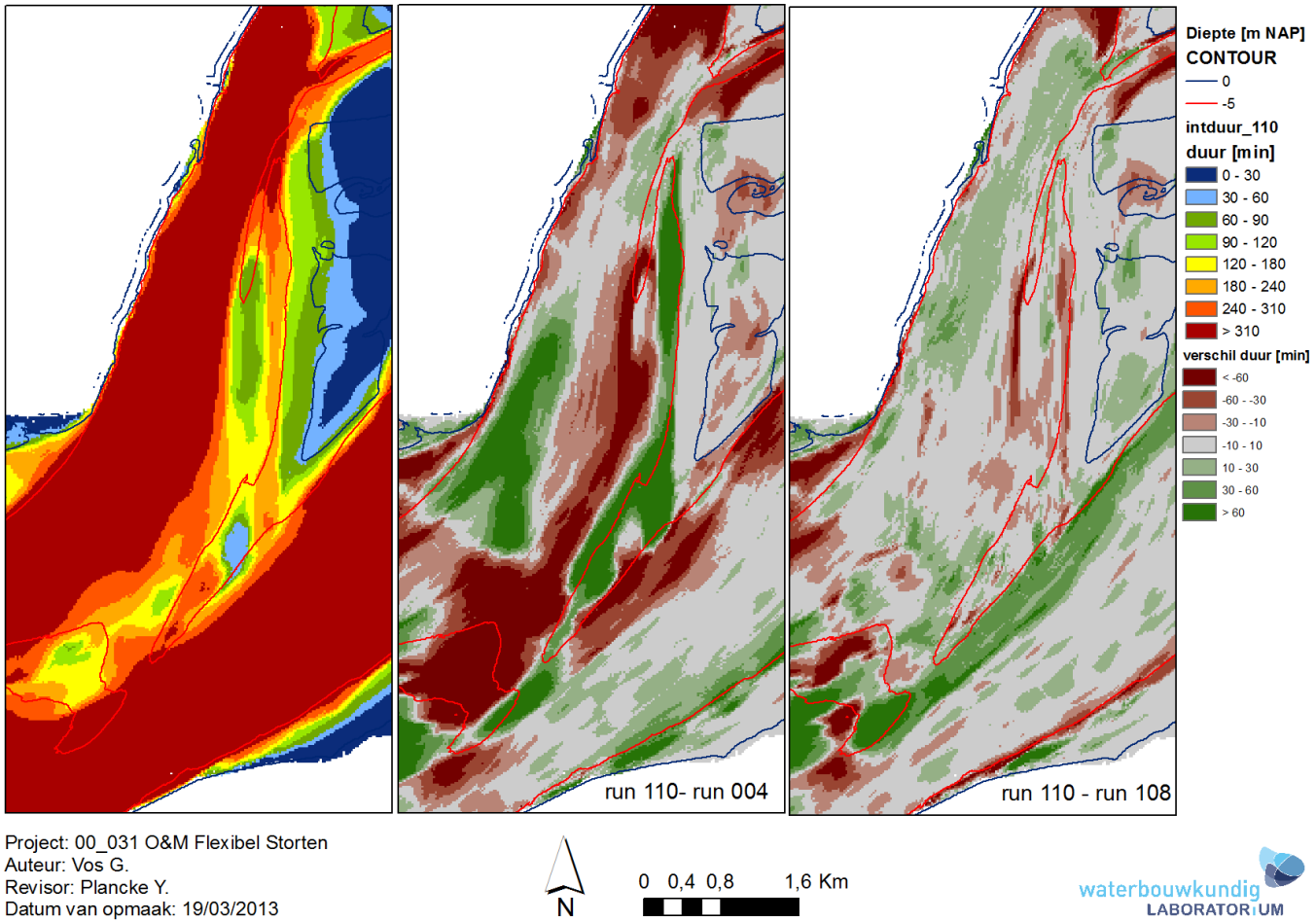
Figuur 36 – Hooge Platen Noord – Tijdsduur stroomsnelheid > 65 cm/s; Boven: toestand feb. 2013 (run 110); Midden: verschil stroomsnelheid> 65 cm/s toestand feb. 2013 (run 110) en referentietoestand (run 004); Onder: verschil stroomsnelheid >65 cm/s toestand feb. 2013 (run 110) en toestand aug.2012 (run 108)



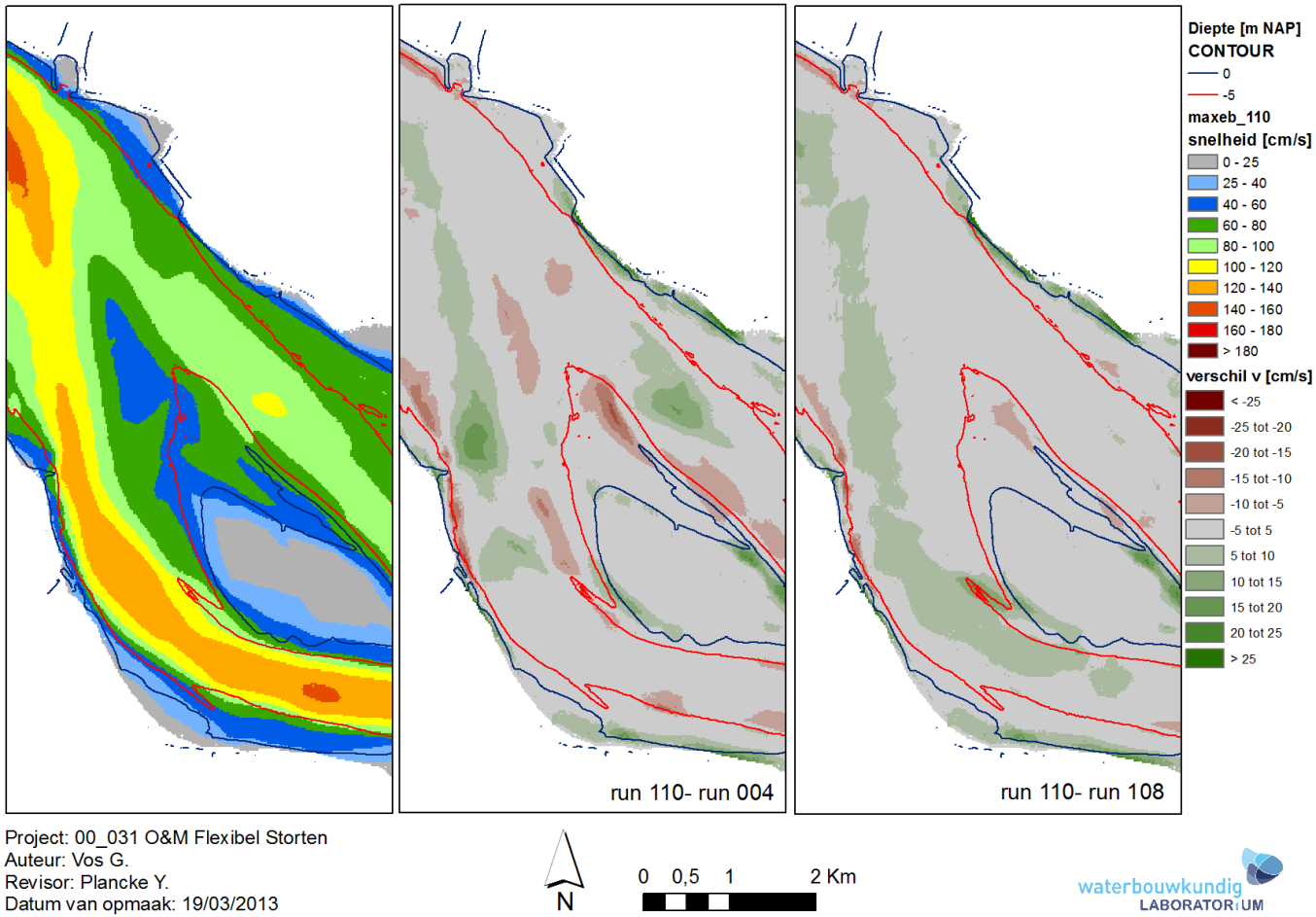
Figuur 37 – Rug van Baarland – Maximum stroomsnelheid bij eb; Boven: toestand feb. 2013 (run 110);
Midden: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en referentietoestand (run 004);
Onder: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en toestand aug.2012 (run 108)



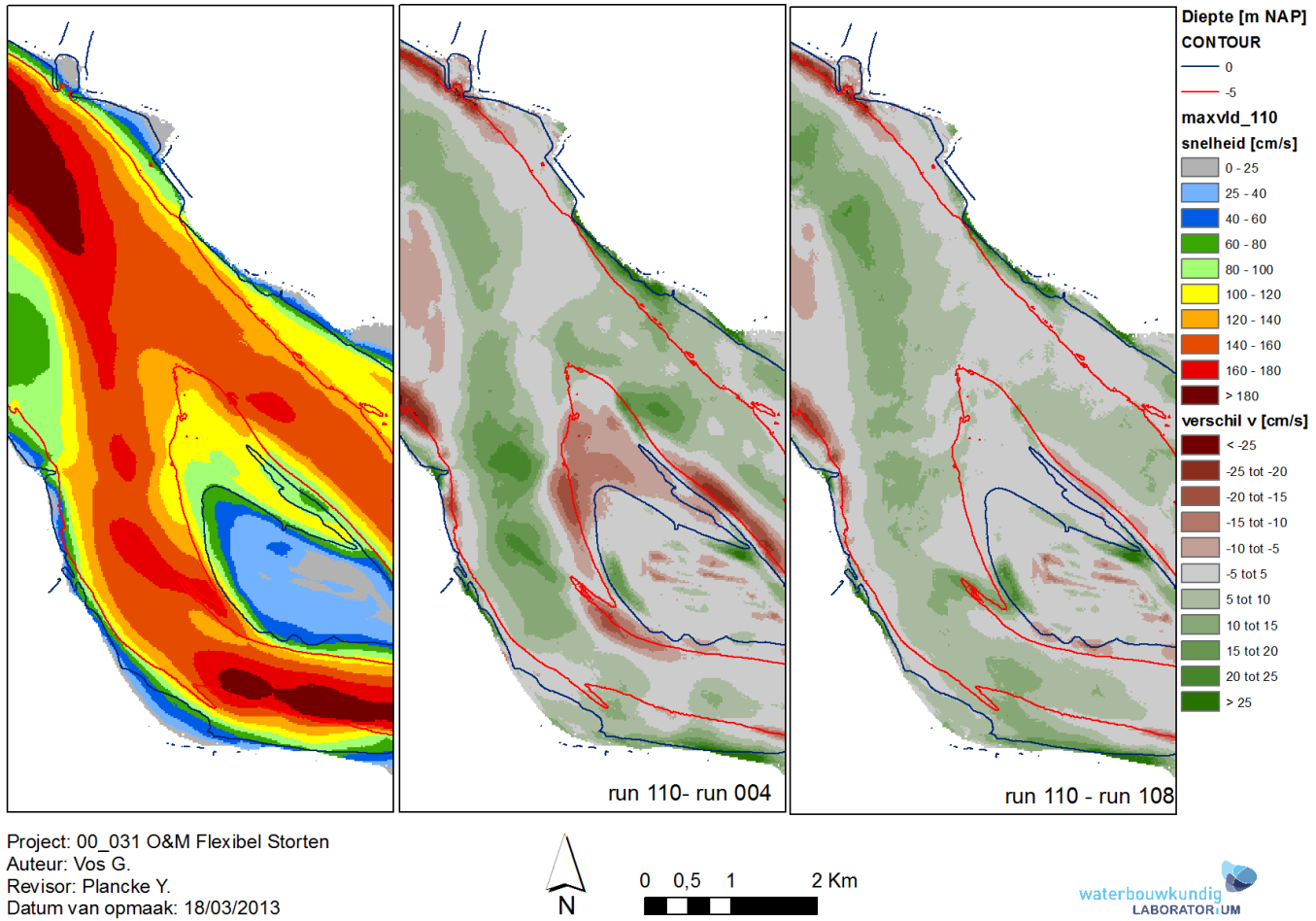
Figuur 38 – Rug van Baarland – Maximum stroomsnelheid bij vloed; Boven: toestand feb. 2013 (run 110);
Midden: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en referentietoestand (run 004);
Onder: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en toestand aug.2012 (run 108)



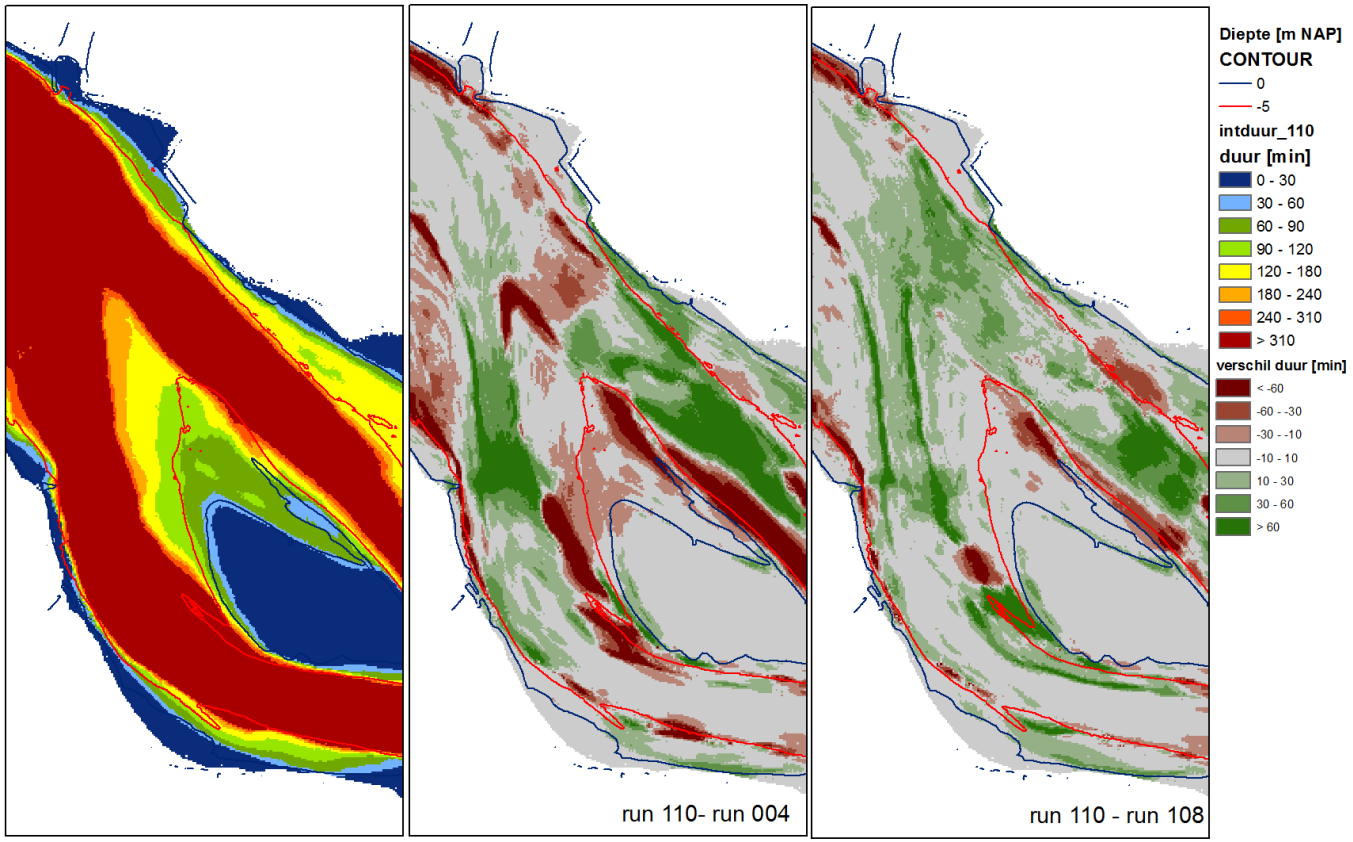
Figuur 39 – Rug van Baarland – Tijdsduur stroomsnelheid > 65 cm/s; Boven: toestand feb. 2013 (run 110);
Midden: verschil stroomsnelheid> 65 cm/s toestand feb. 2013 (run 110) en referentietoestand (run 004);
Onder: verschil stroomsnelheid >65 cm/s toestand feb. 2013 (run 110) en toestand aug.2012 (run 108)



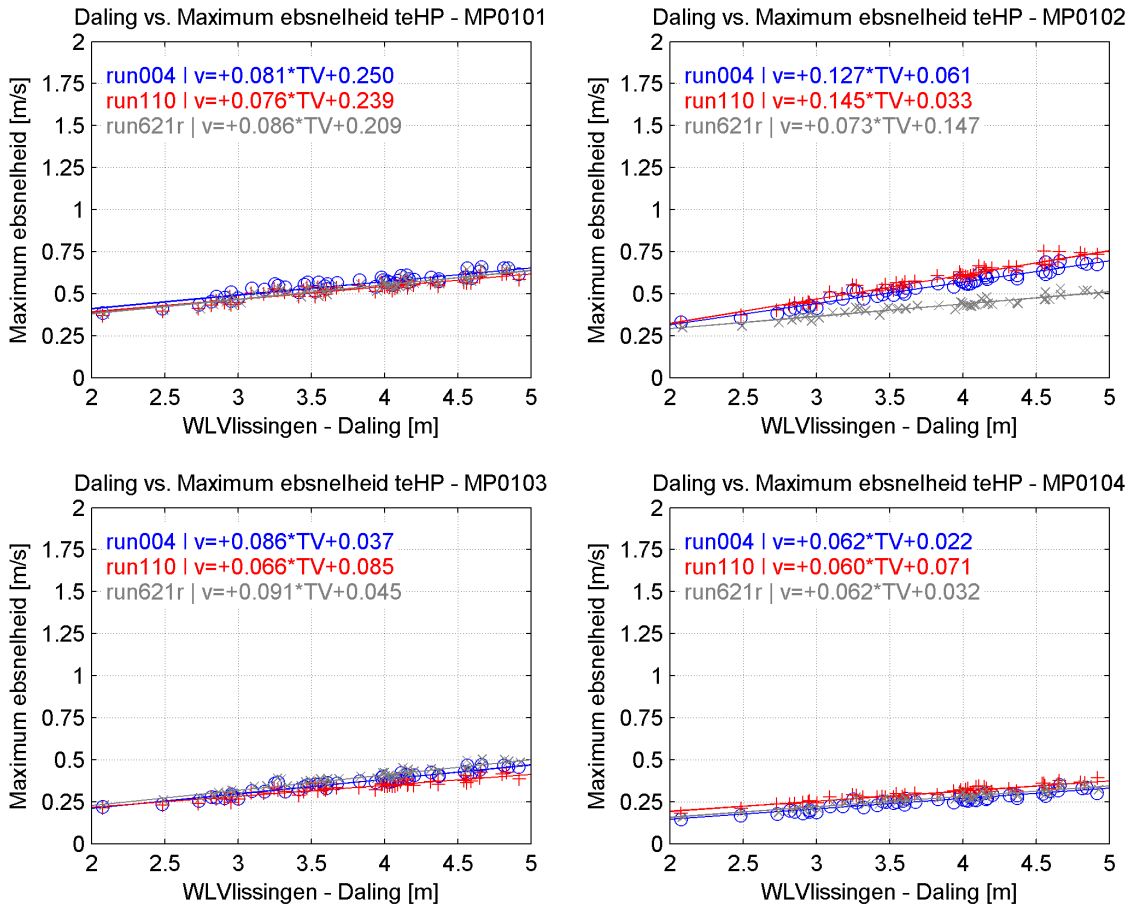
Figuur 40 – Plaat van Walsoorden – Maximum stroomsnelheid bij eb; Boven: toestand feb. 2013 (run 110);
Midden: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en referentietoestand (run 004);
Onder: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en toestand aug.2012 (run 108)



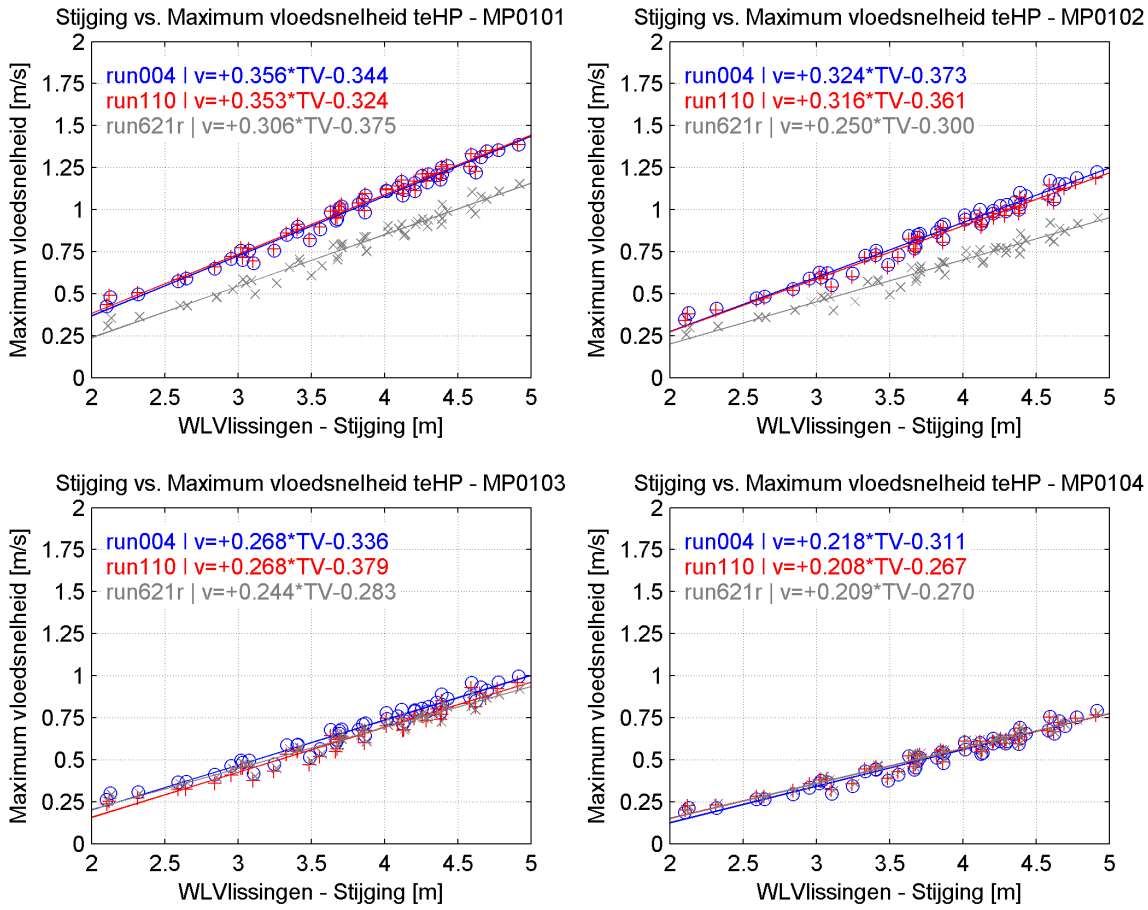
Figuur 41 – Plaat van Walsoorden – Maximum stroomsnelheid bij vloed; Boven: toestand feb. 2013 (run 110);
Midden: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en referentietoestand (run 004);
Onder: verschil maximum stroomsnelheid toestand feb. 2013 (run 110) en toestand aug.2012 (run 108)



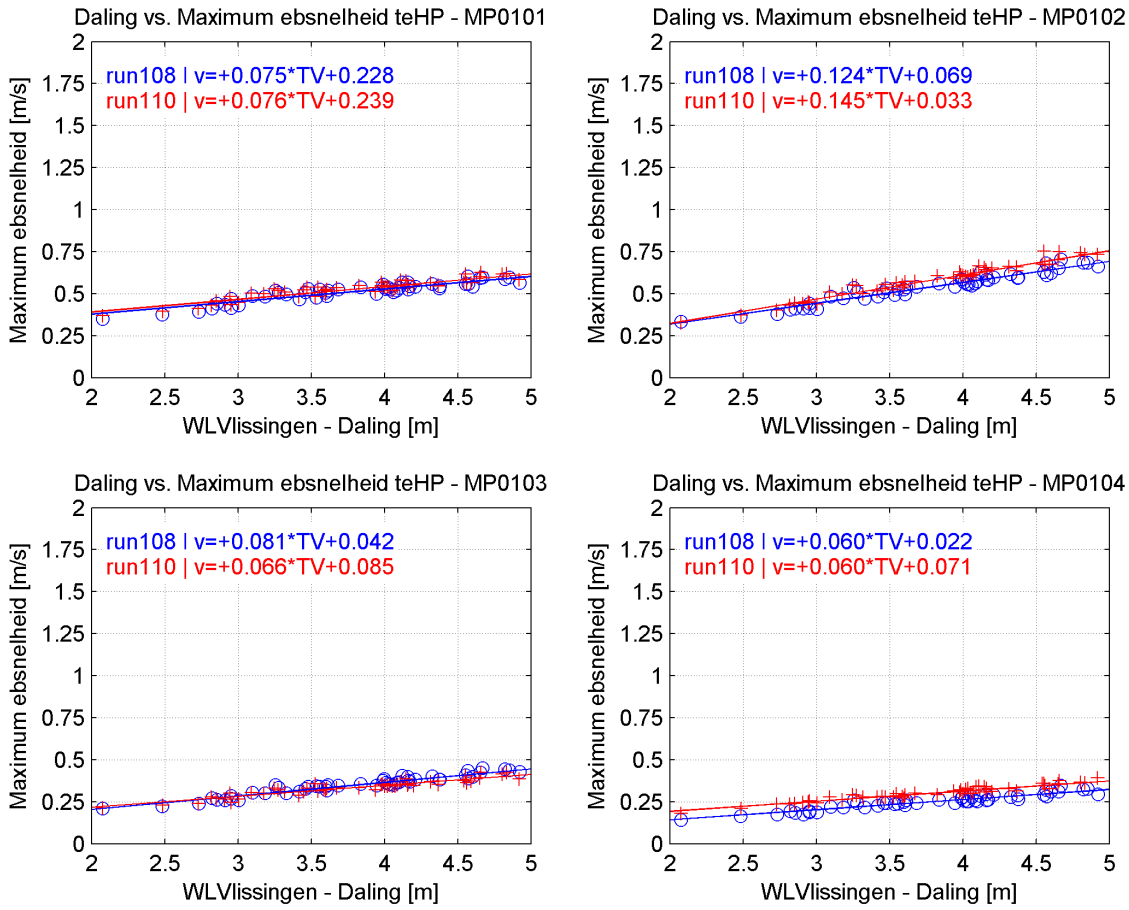
Figuur 42 – Plaat van Walsoorden – Tijdsduur stroomsnelheid > 65 cm/s; Boven: toestand feb. 2013 (run 110);
Midden: verschil stroomsnelheid> 65 cm/s toestand feb. 2013 (run 110) en referentietoestand (run 004);
Onder: verschil stroomsnelheid >65 cm/s toestand feb. 2013 (run 110) en toestand aug.2012 (run 108)



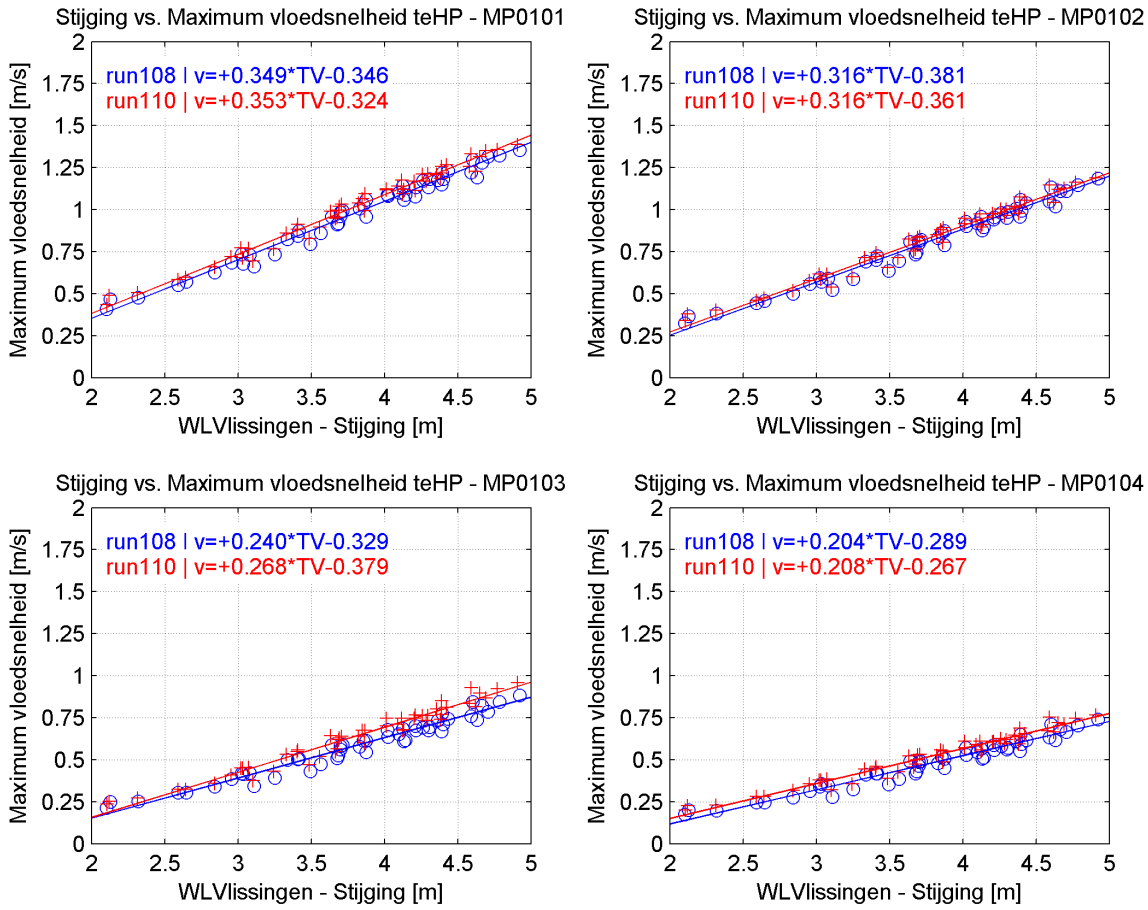
Figuur 43 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen West – raai 1



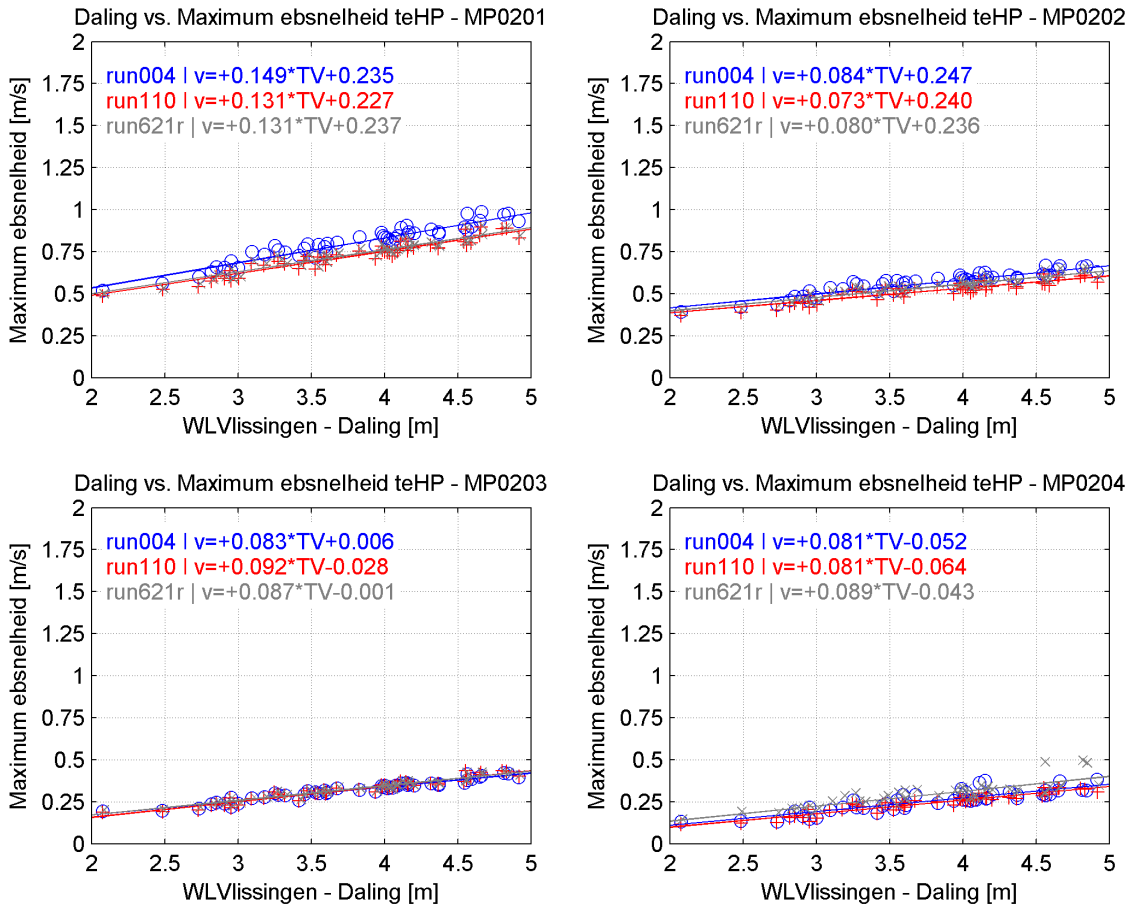
Figuur 44 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen West – raai 1



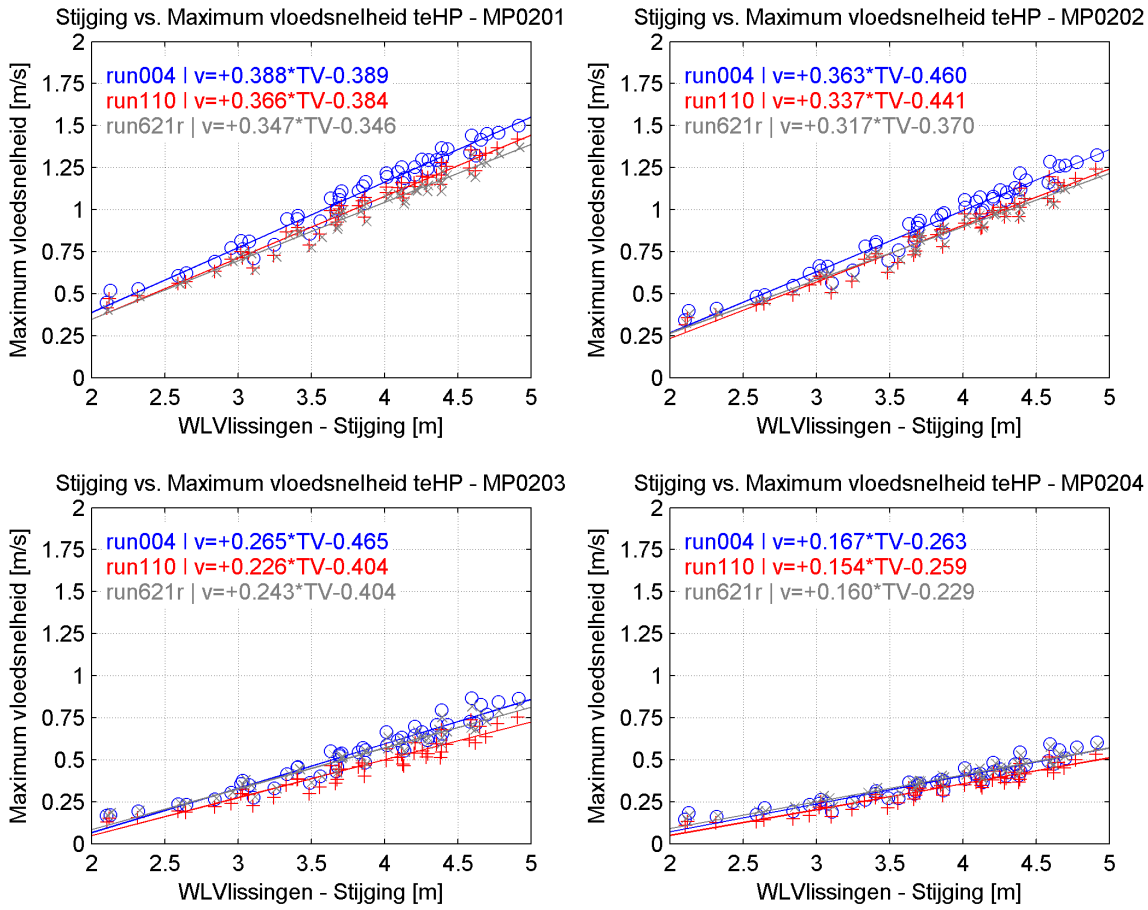
Figuur 45 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen West – raai 1



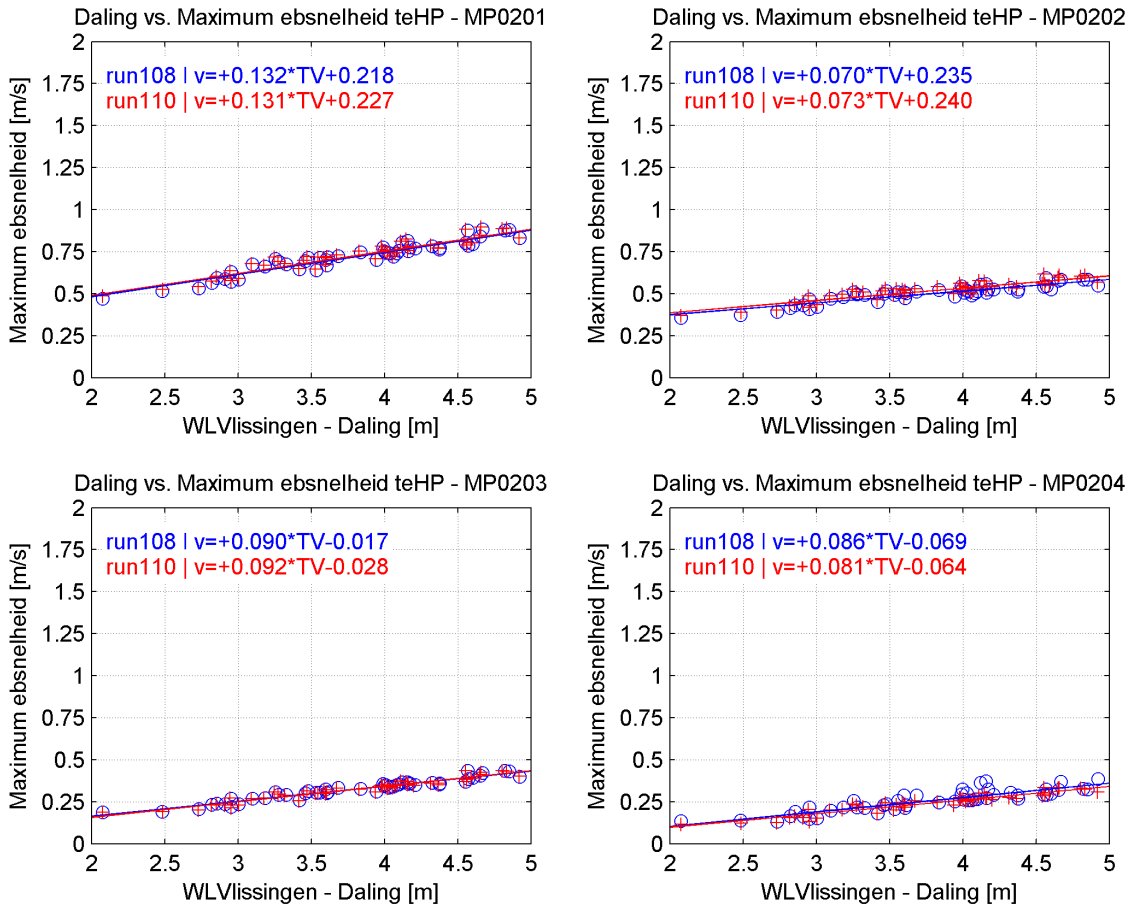
Figuur 46 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen West – raai 1



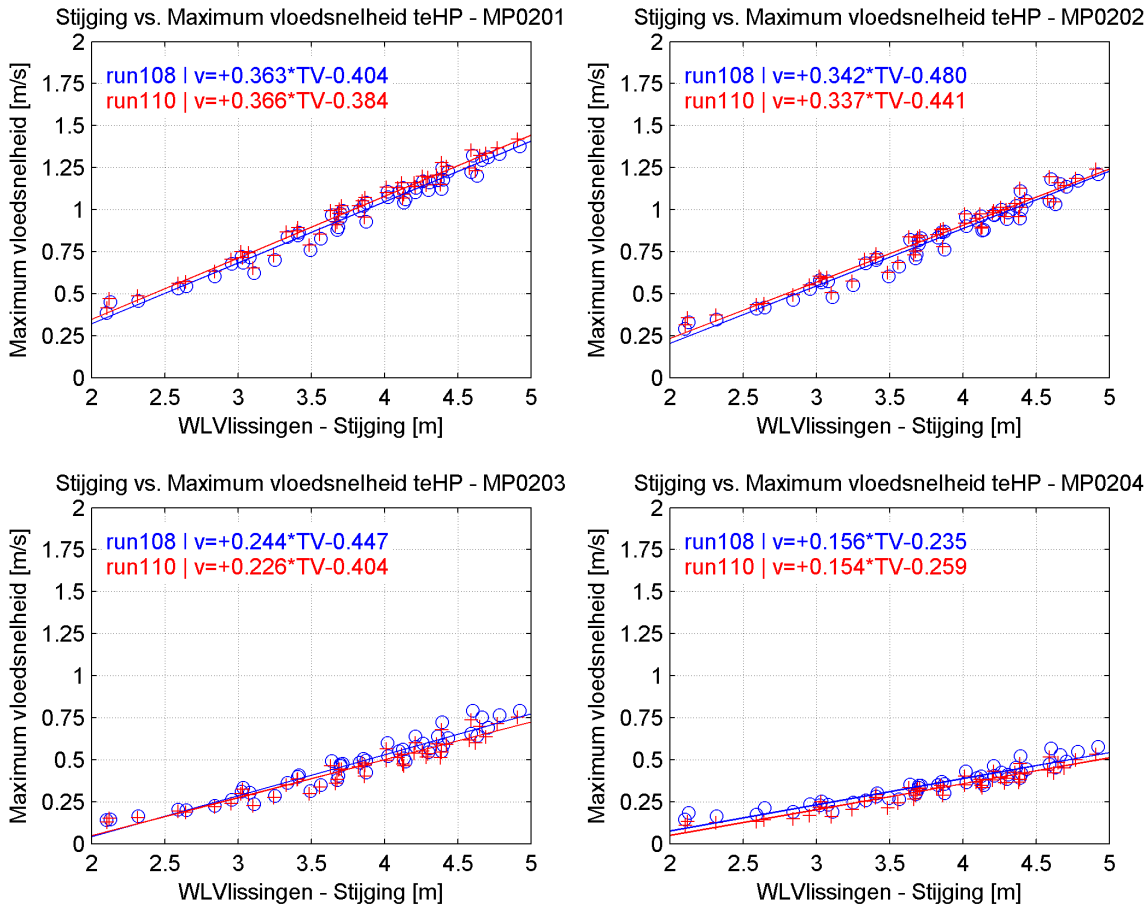
Figuur 47 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 1



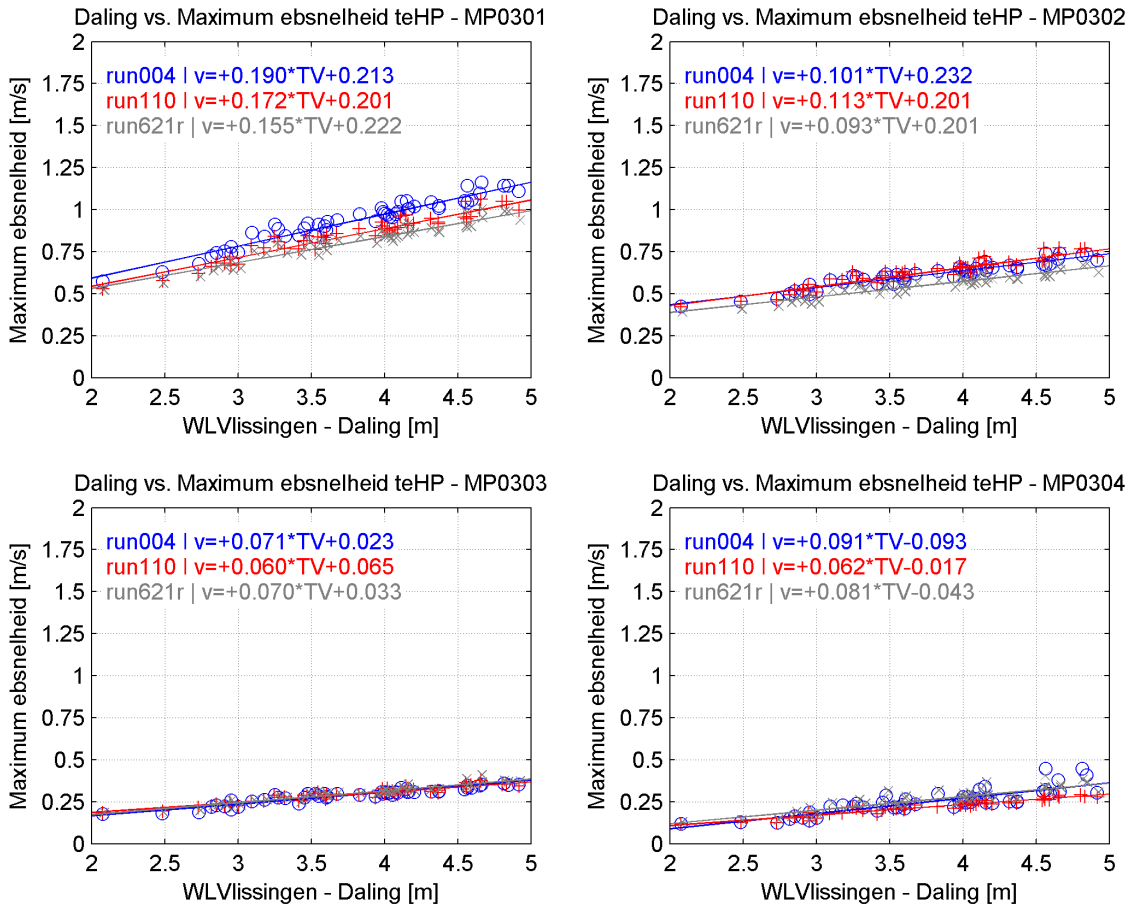
Figuur 48 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 1



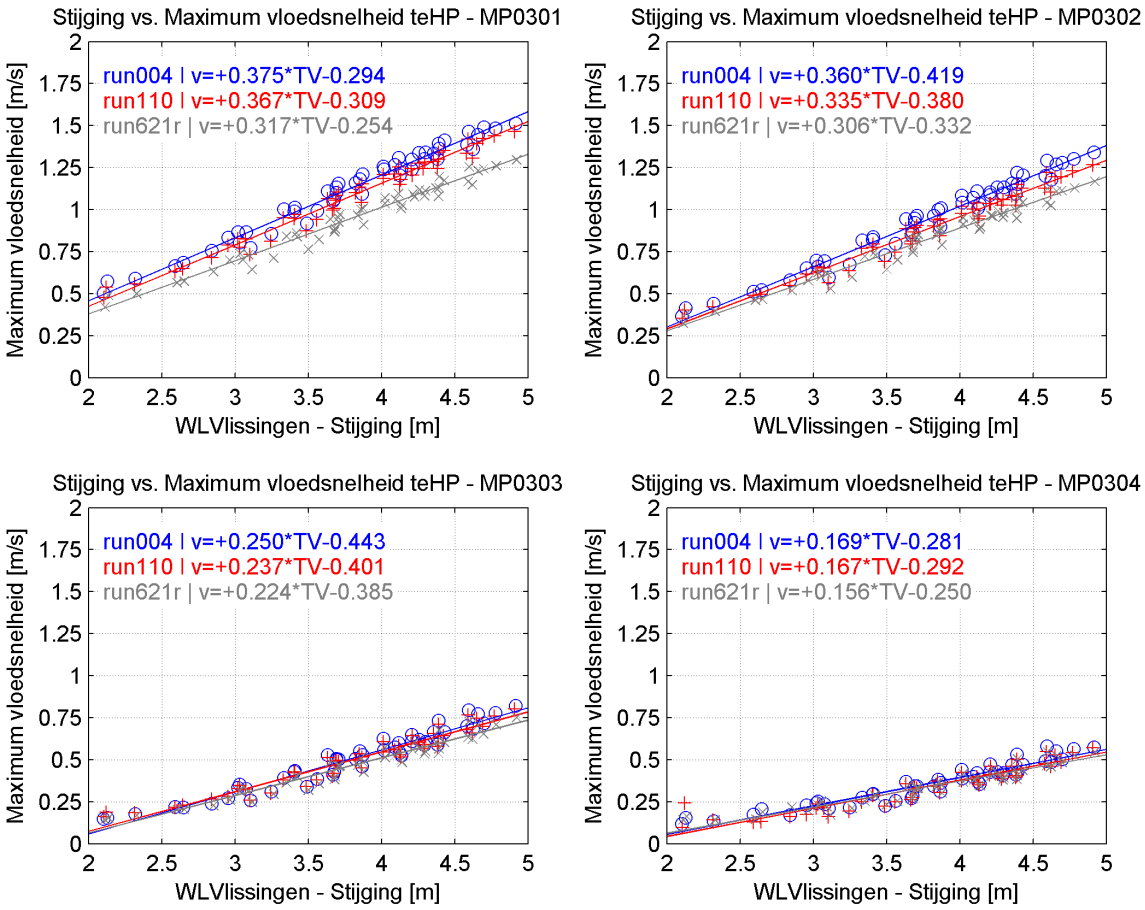
Figuur 49 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 1



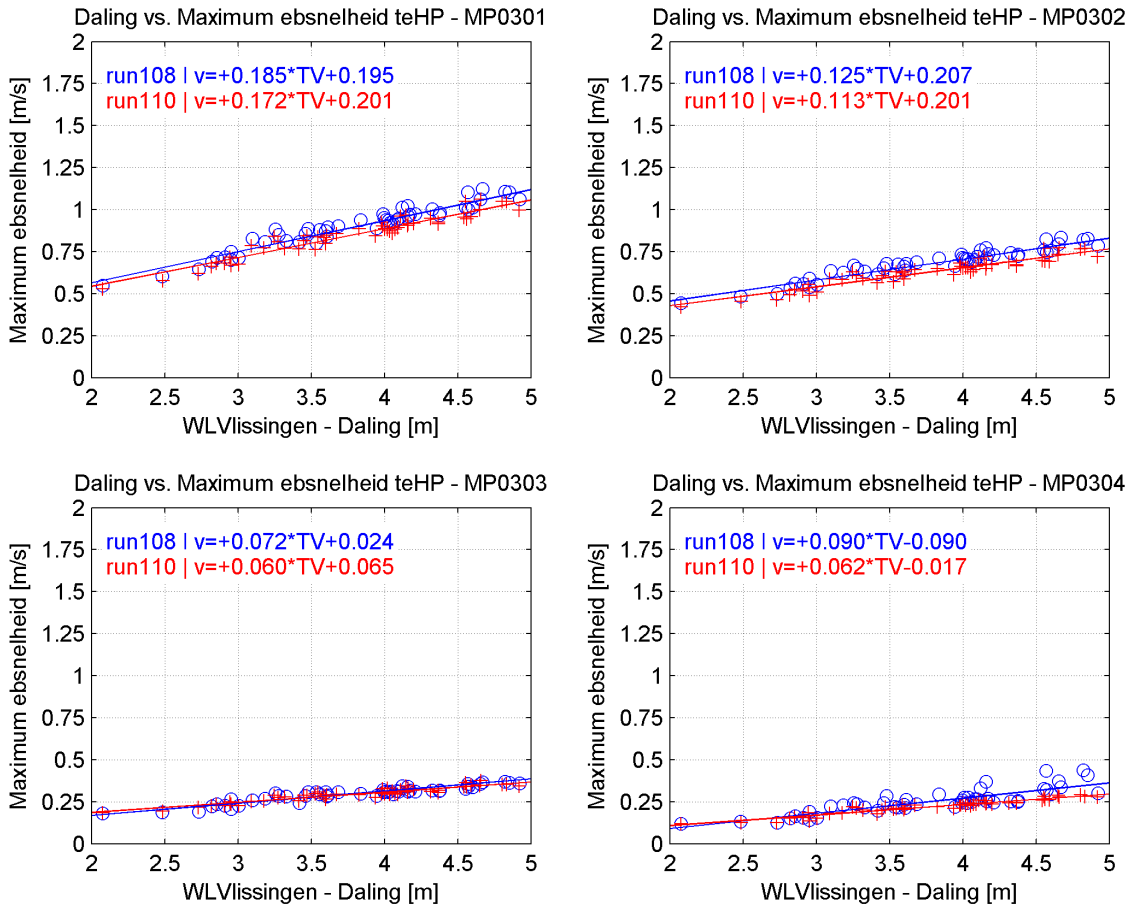
Figuur 50 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 1



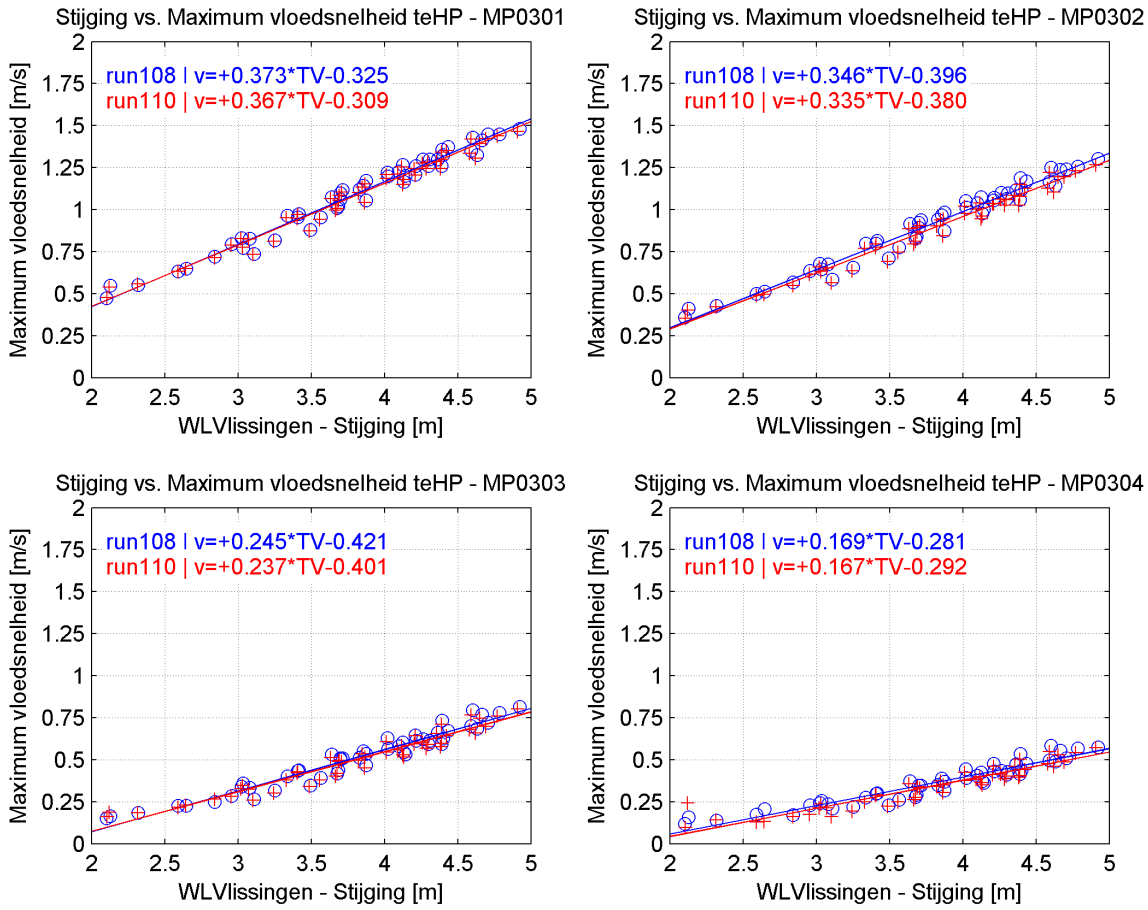
Figuur 51 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 2



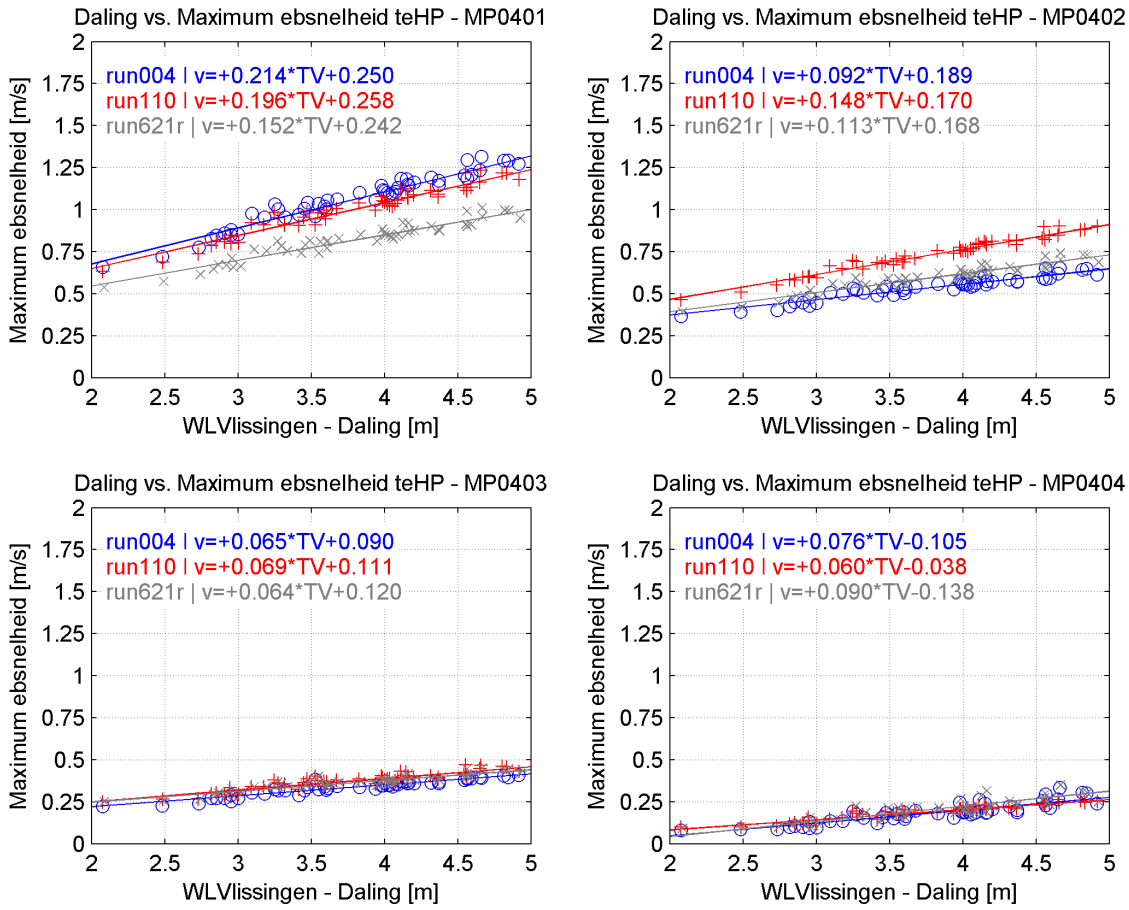
Figuur 52 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 2



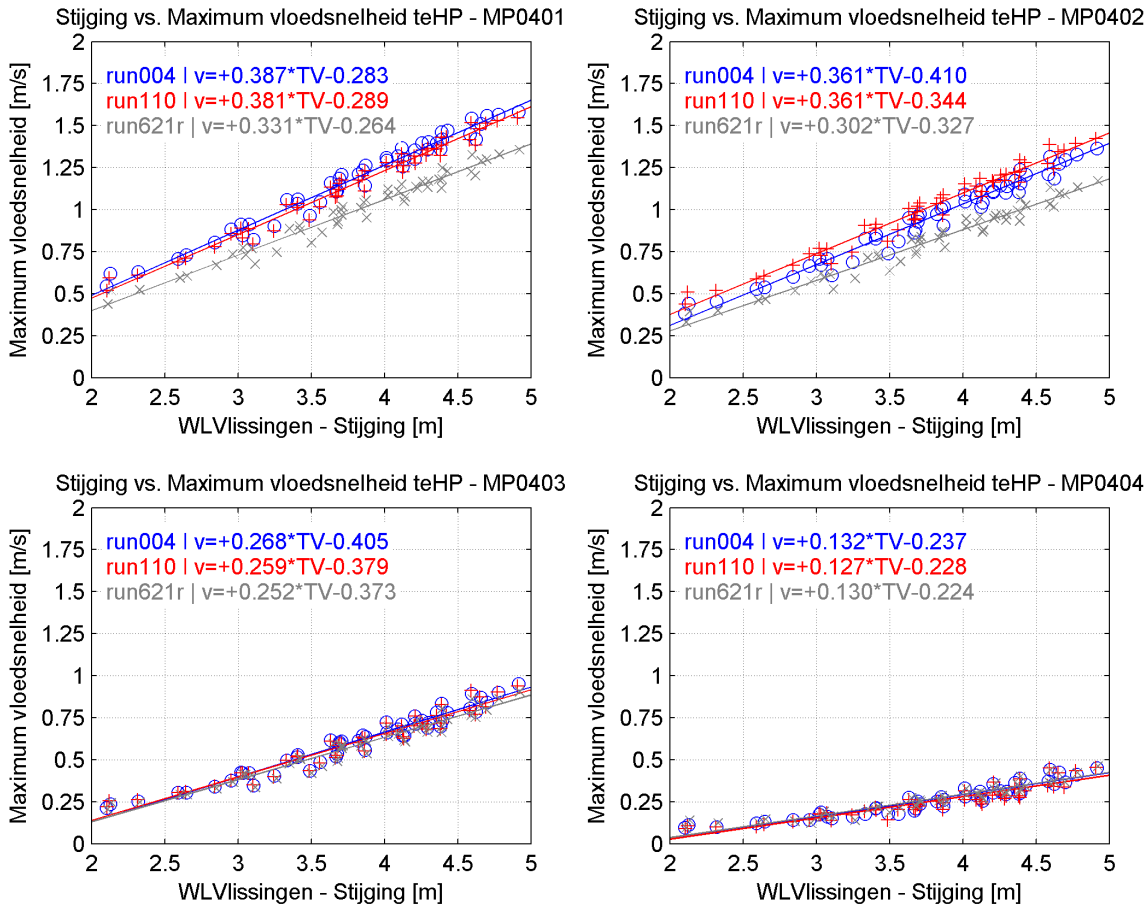
Figuur 53 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 2



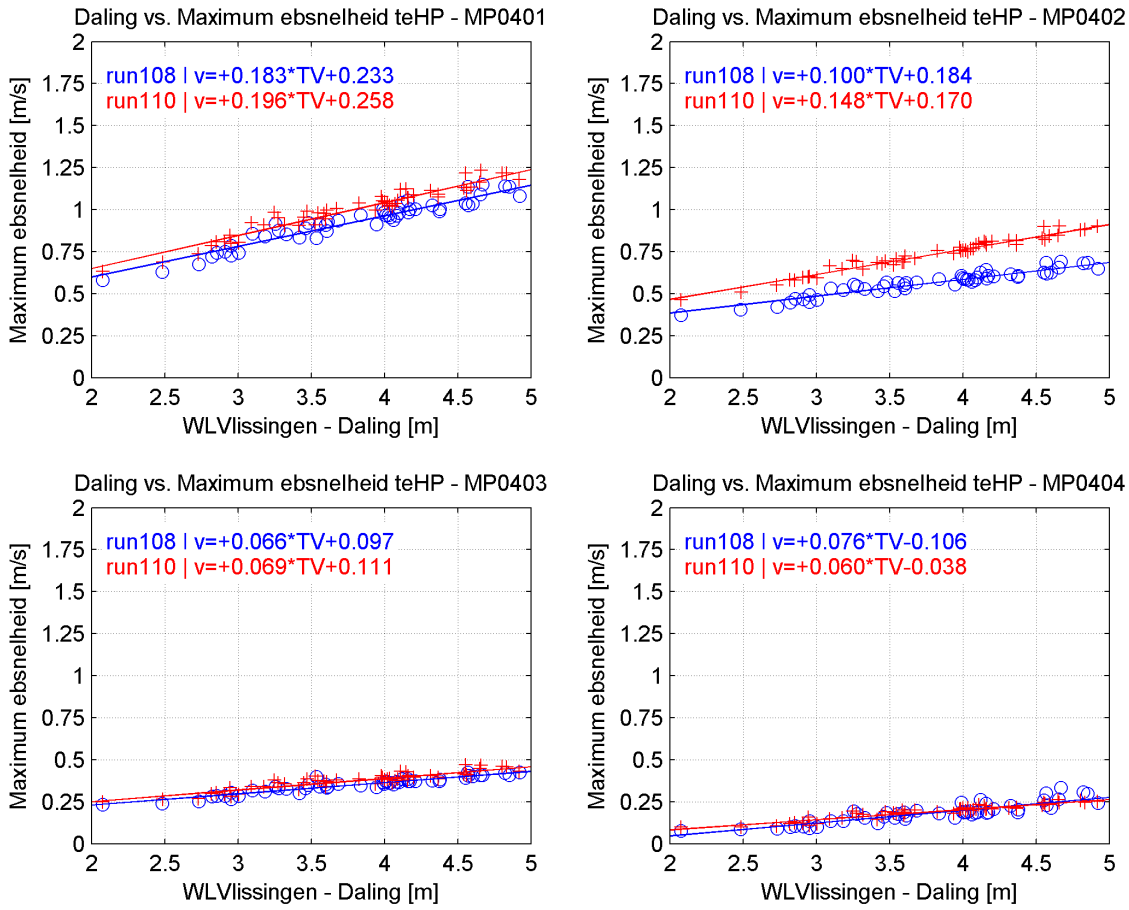
Figuur 54 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 2



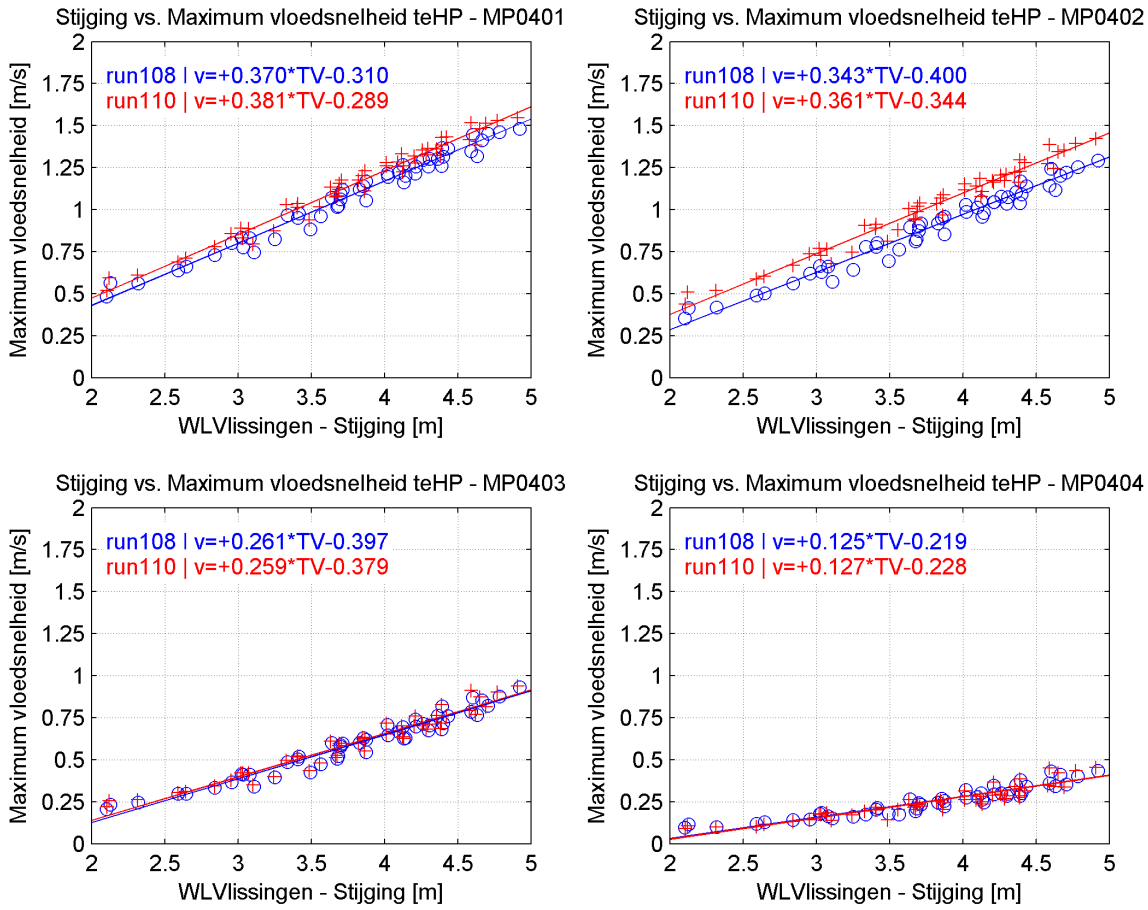
Figuur 55 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 3



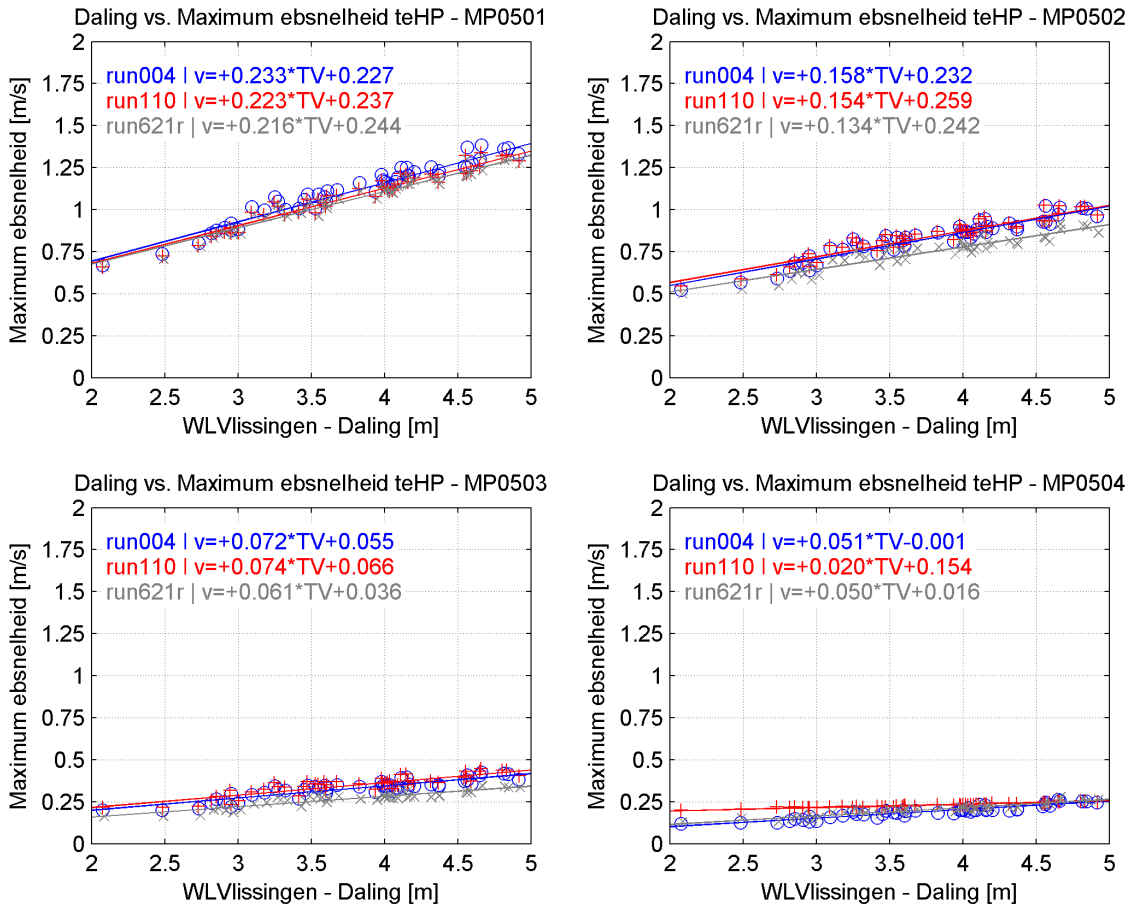
Figuur 56 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 3



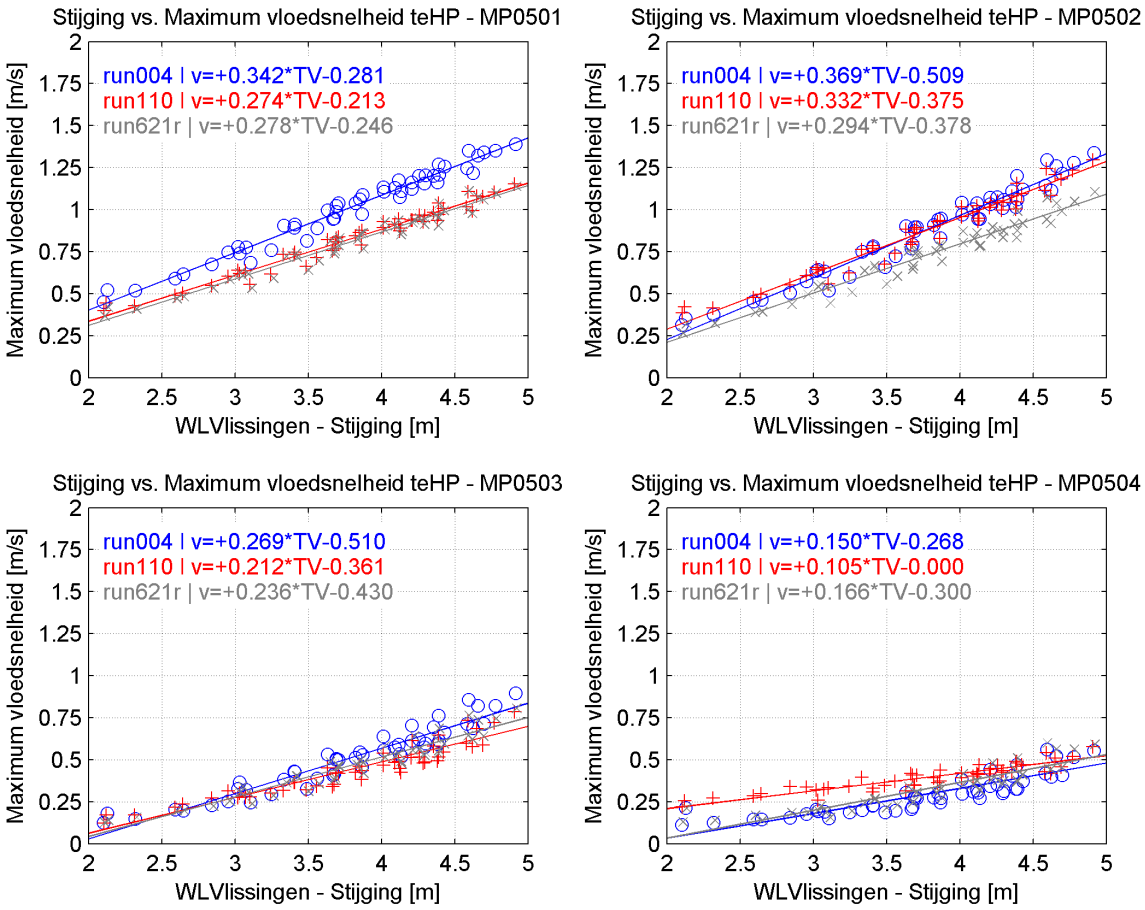
Figuur 57 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 3



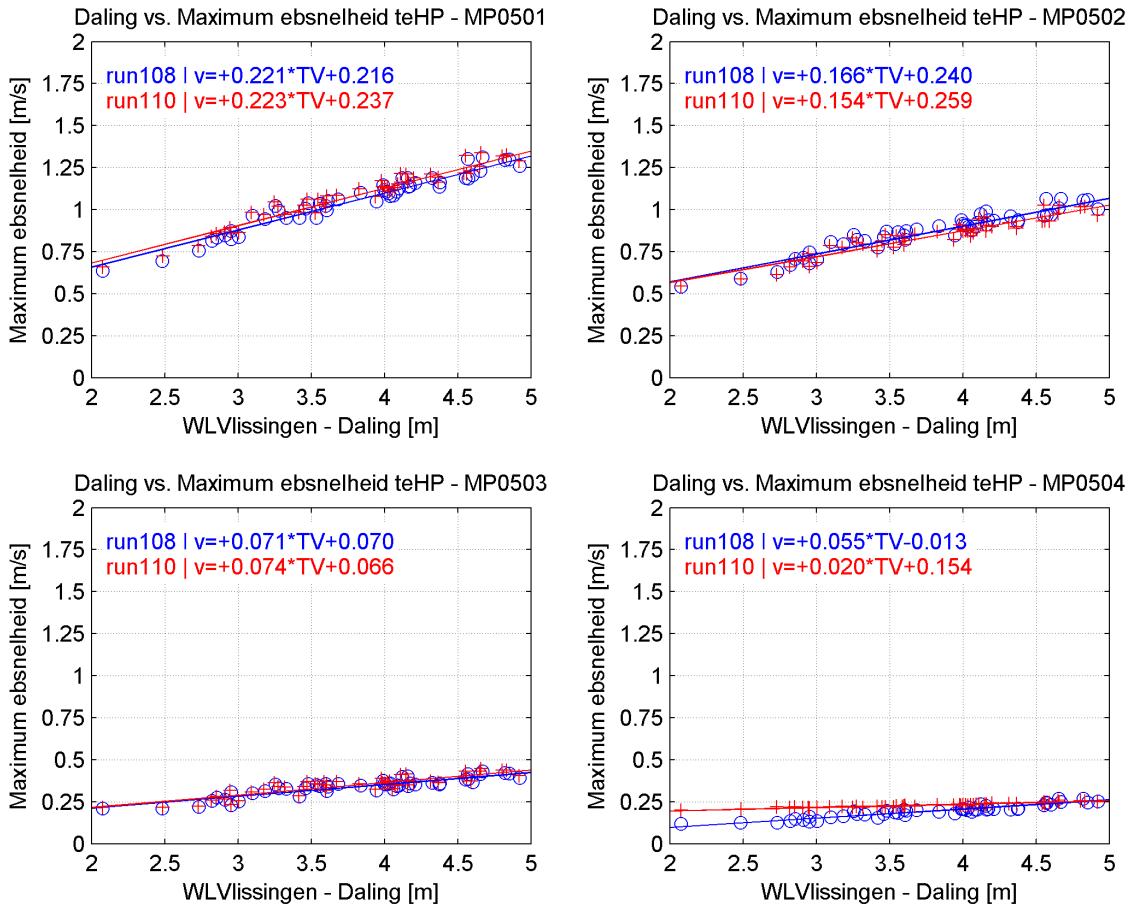
Figuur 58 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 3



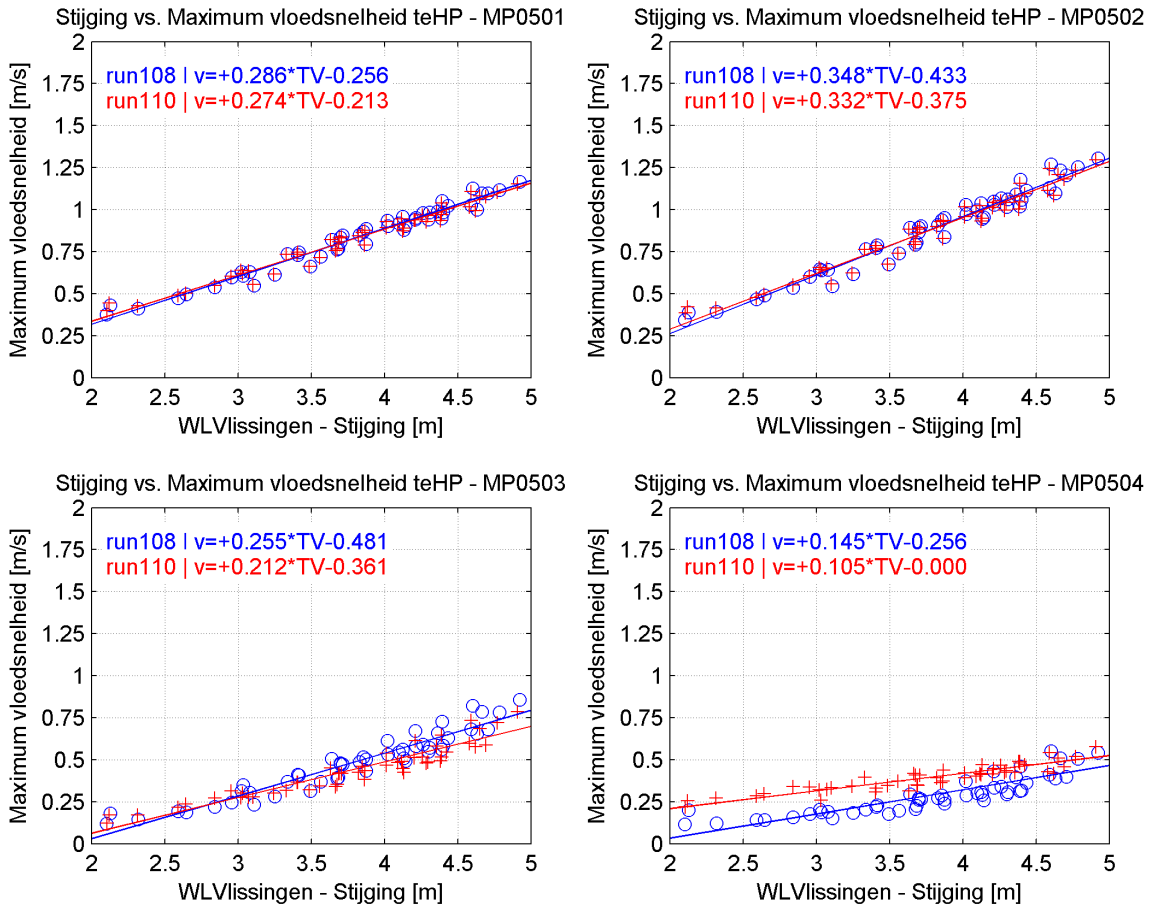
Figuur 59 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 4



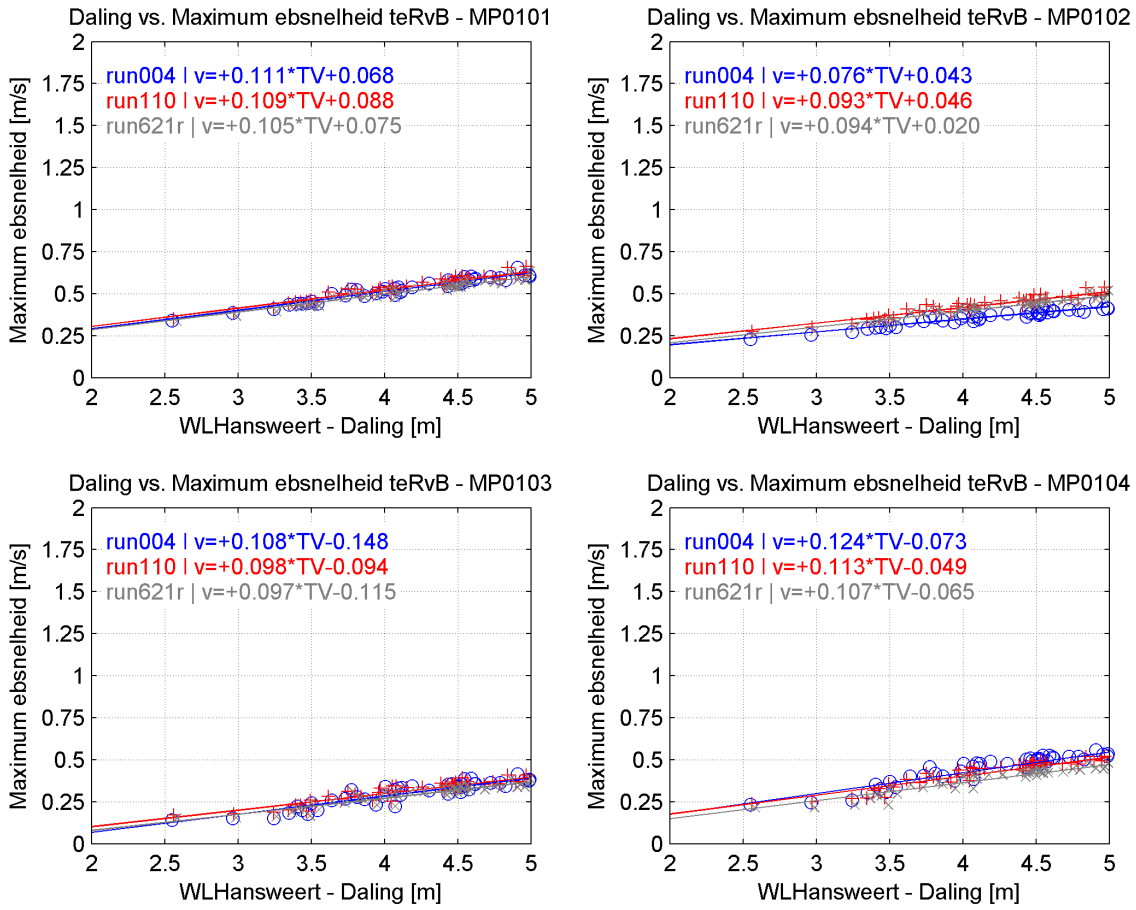
Figuur 60 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 4



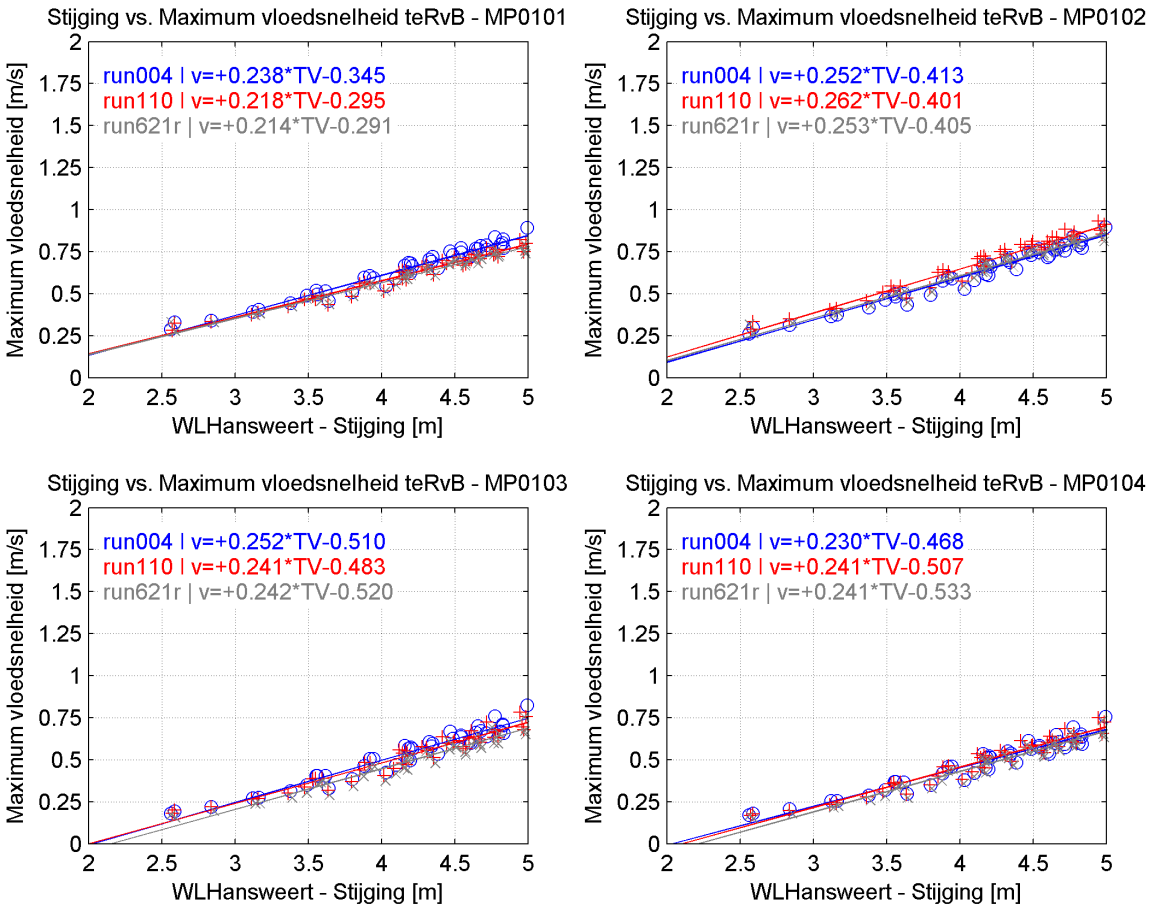
Figuur 61 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 4



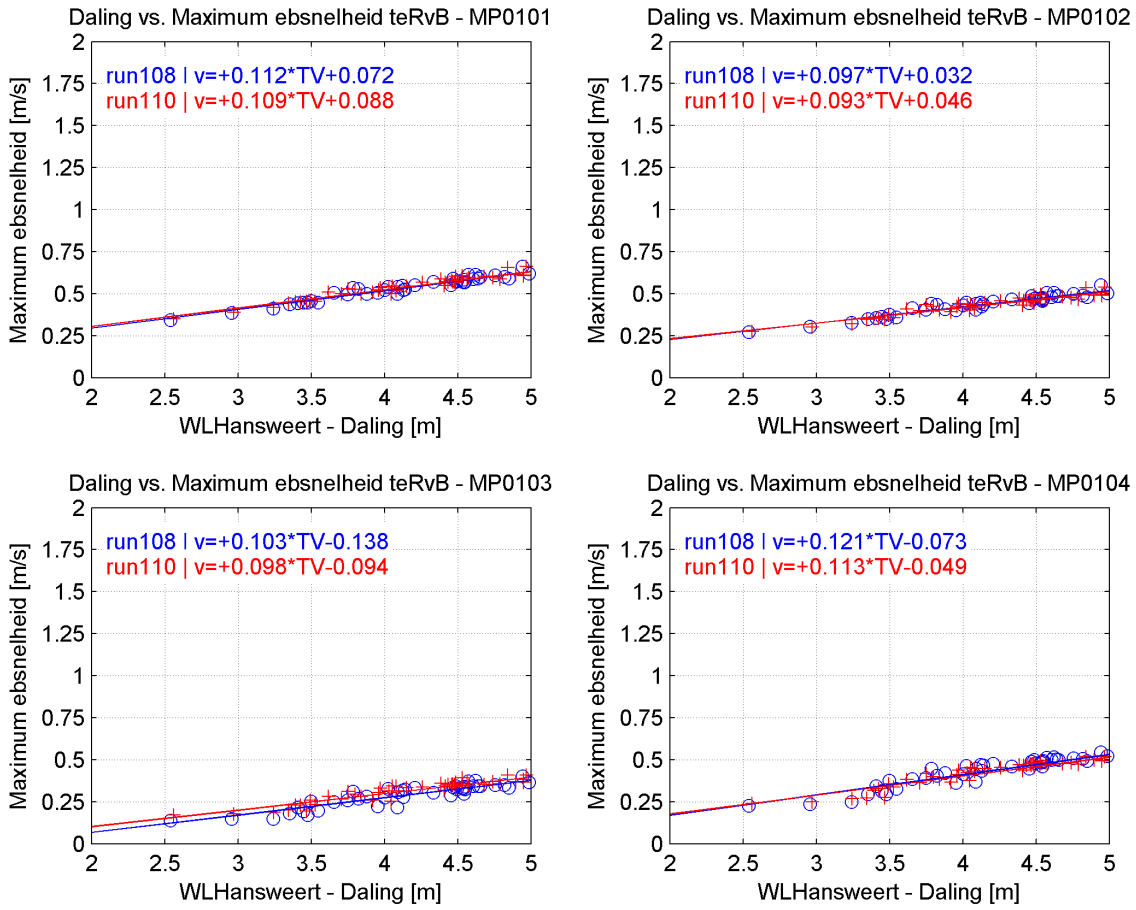
Figuur 62 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Hooge Platen Noord – raai 4



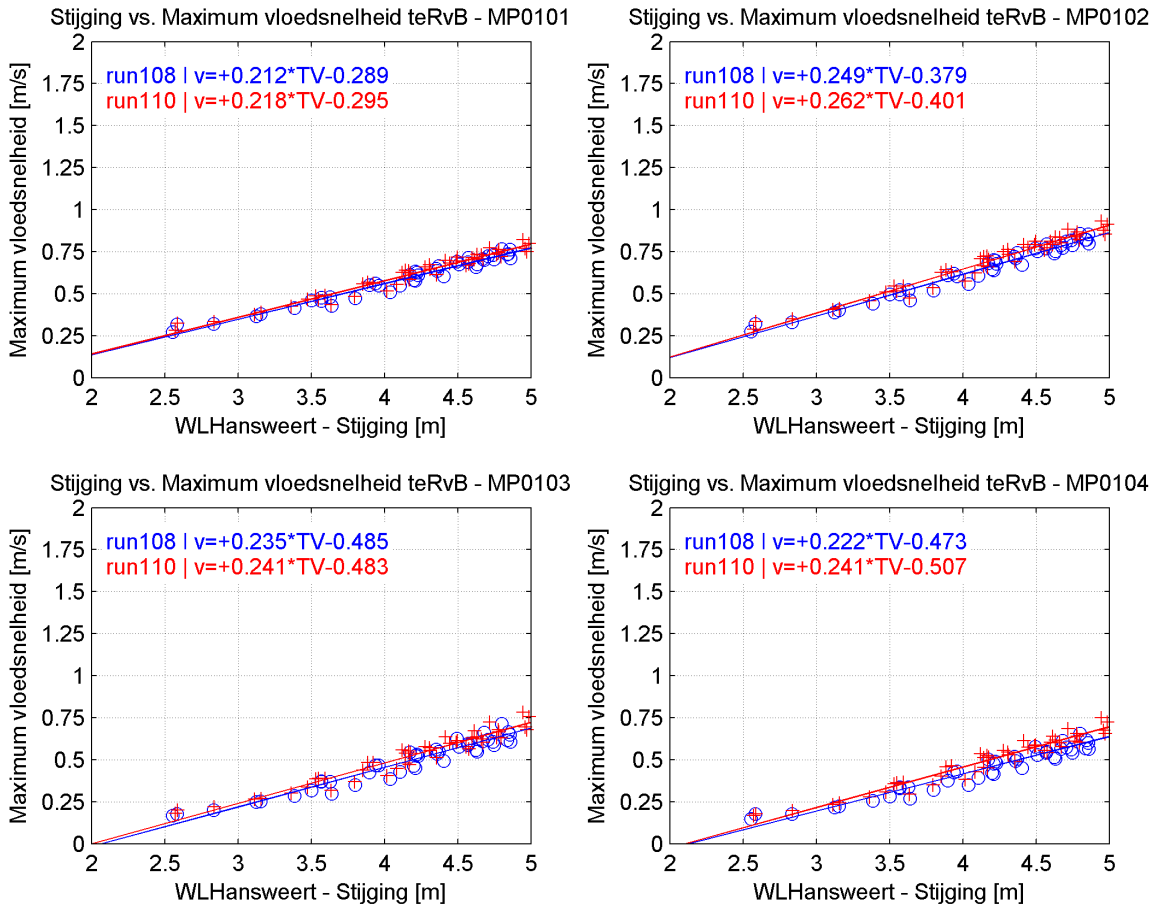
Figuur 63 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 1



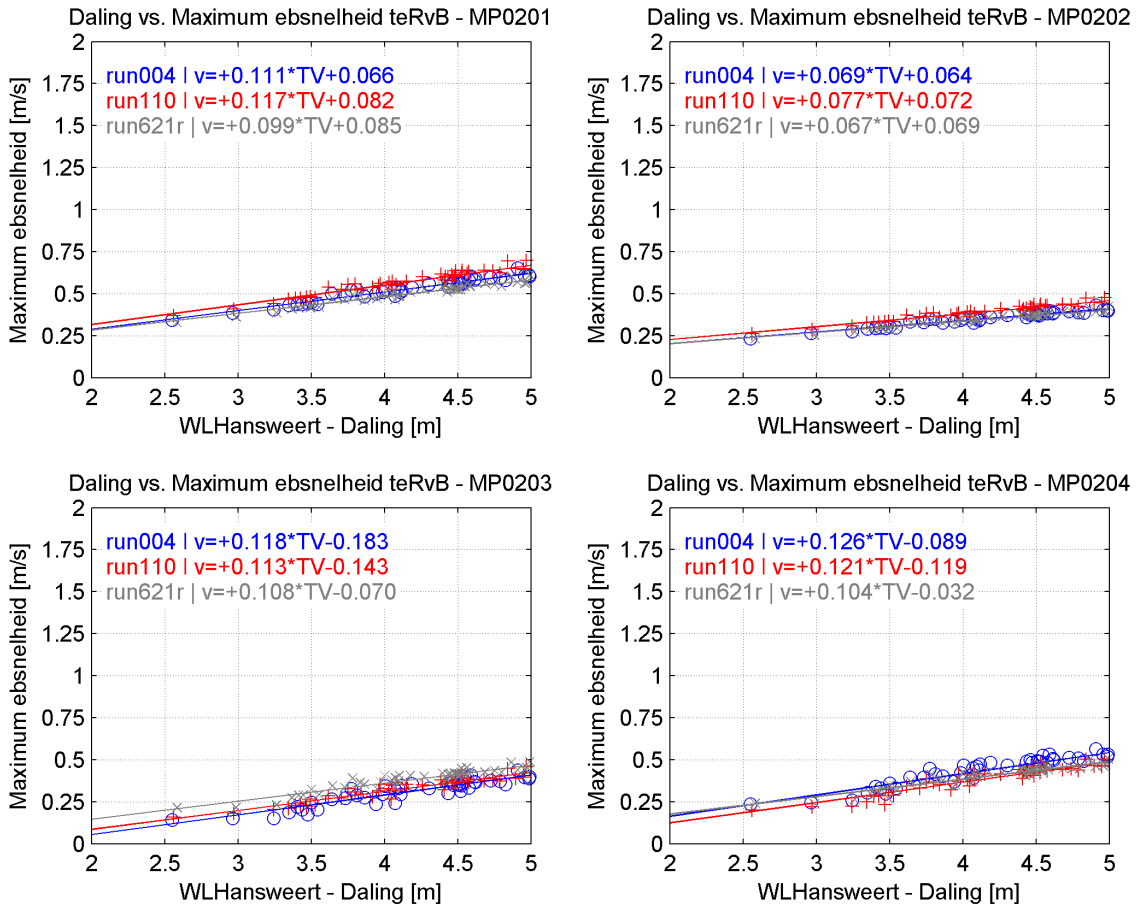
Figuur 64 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 1



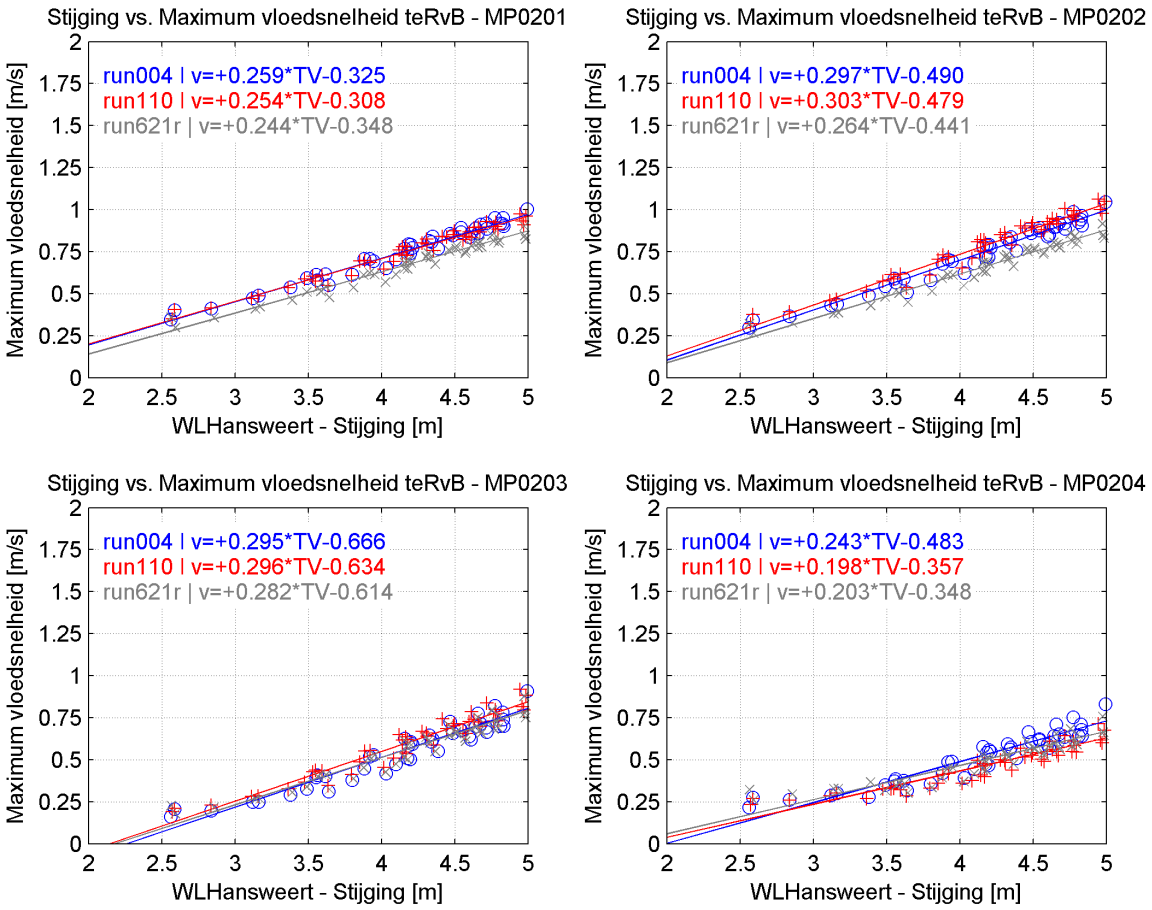
Figuur 65 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 1



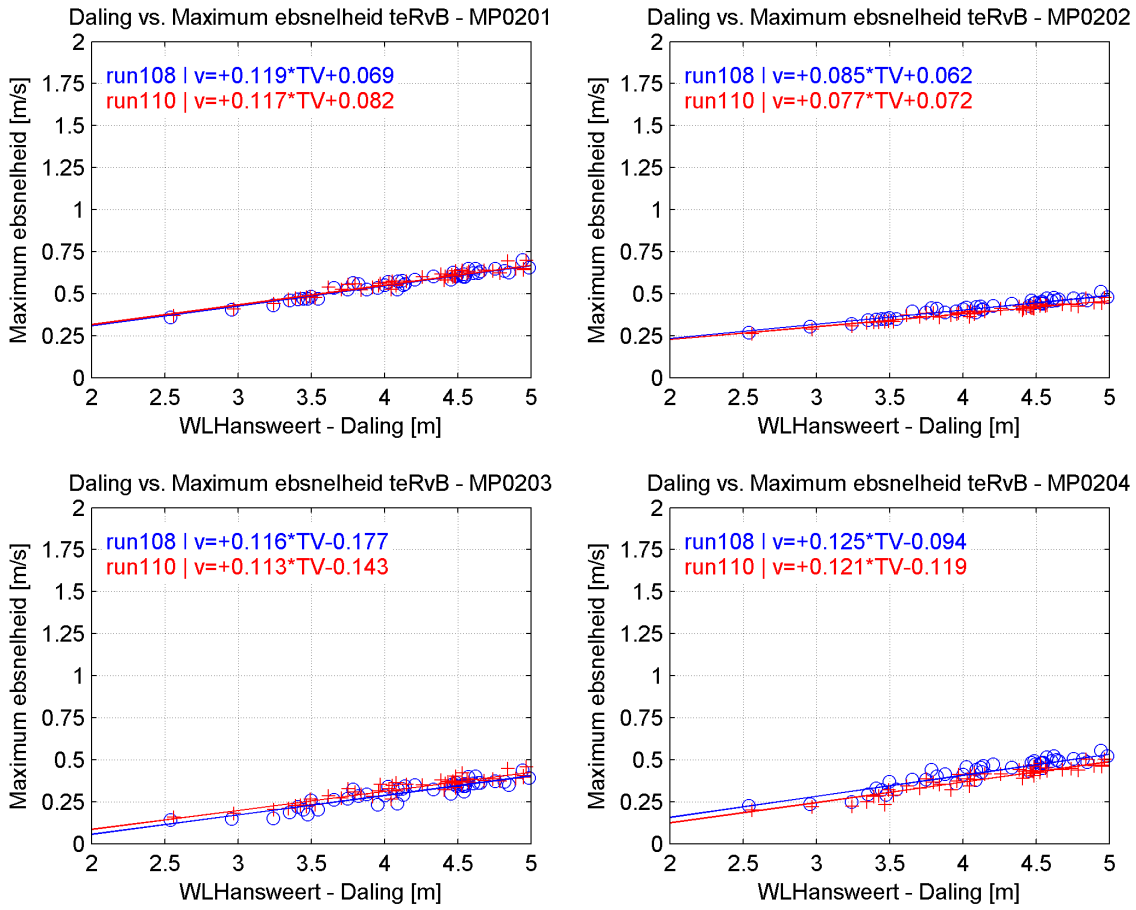
Figuur 66 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 1



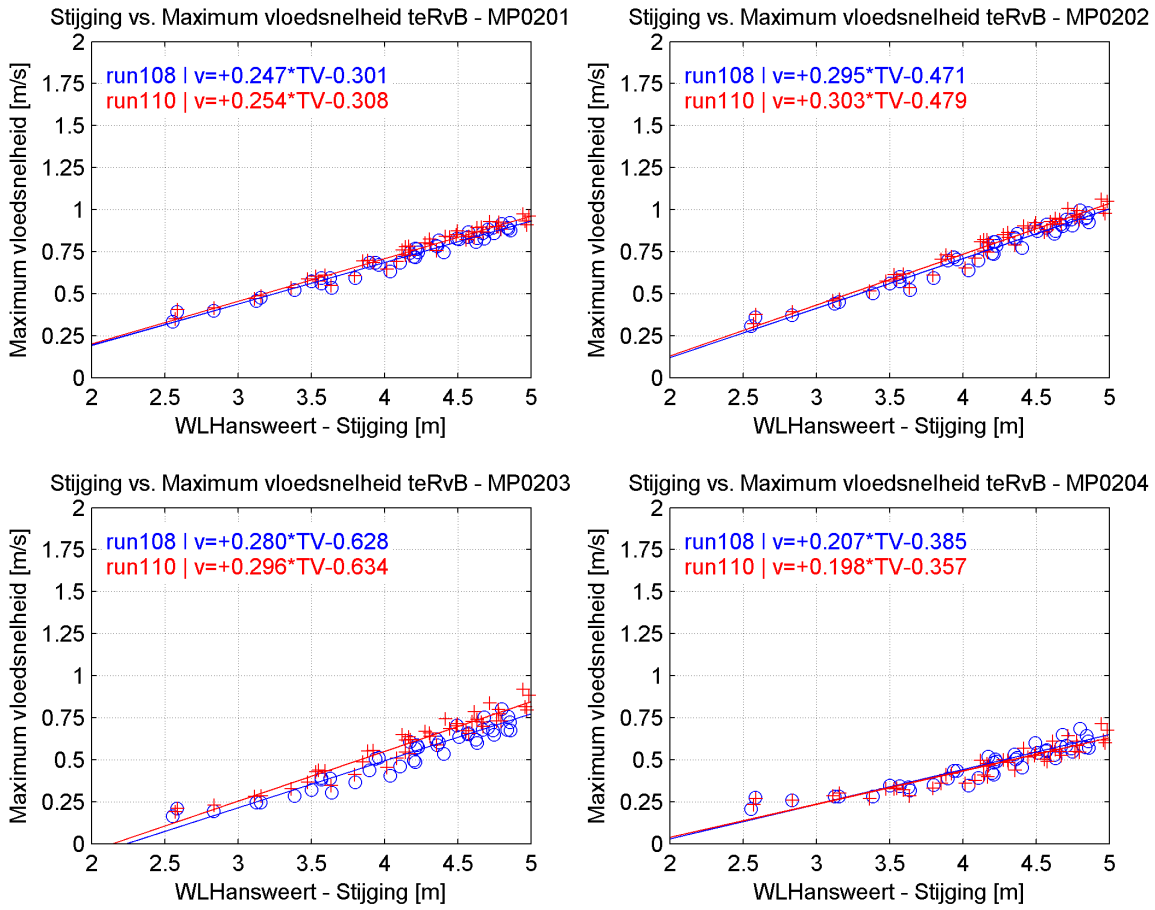
Figuur 67 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 2



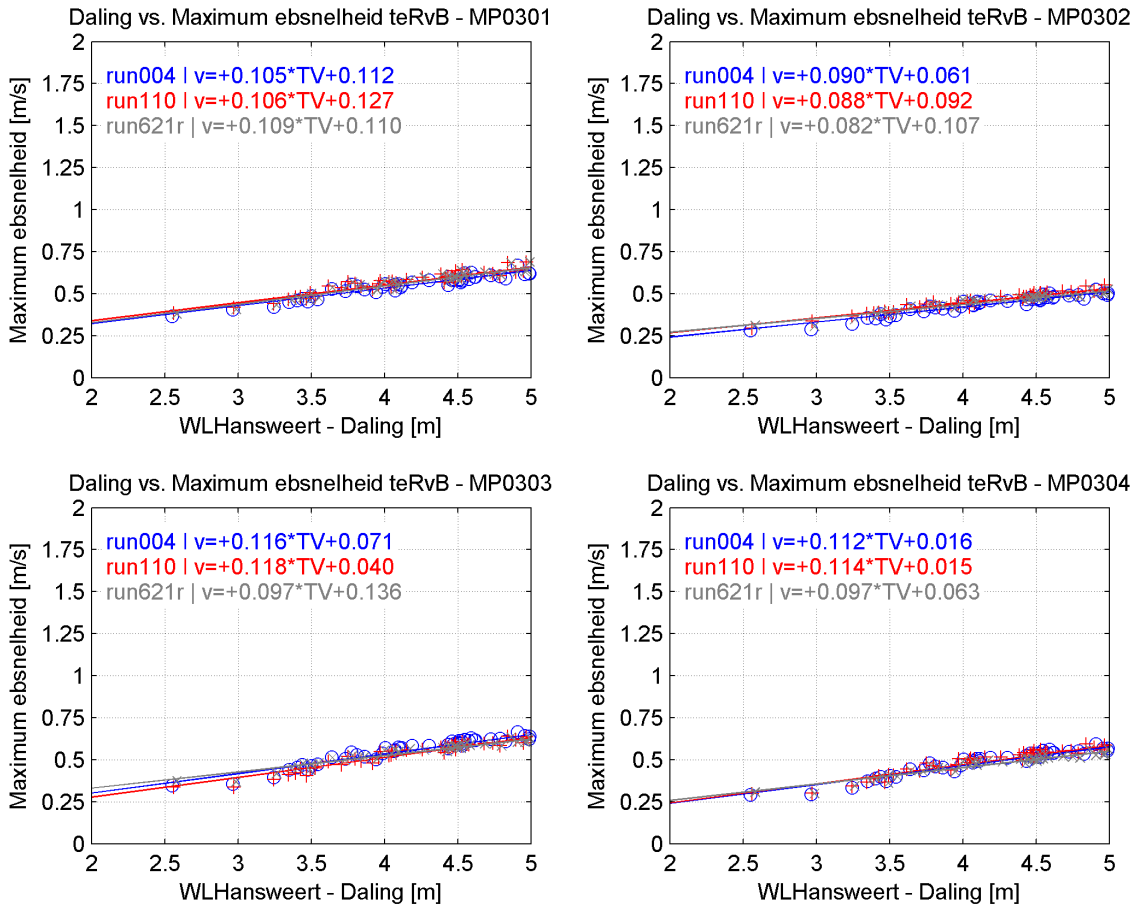
Figuur 68 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 2



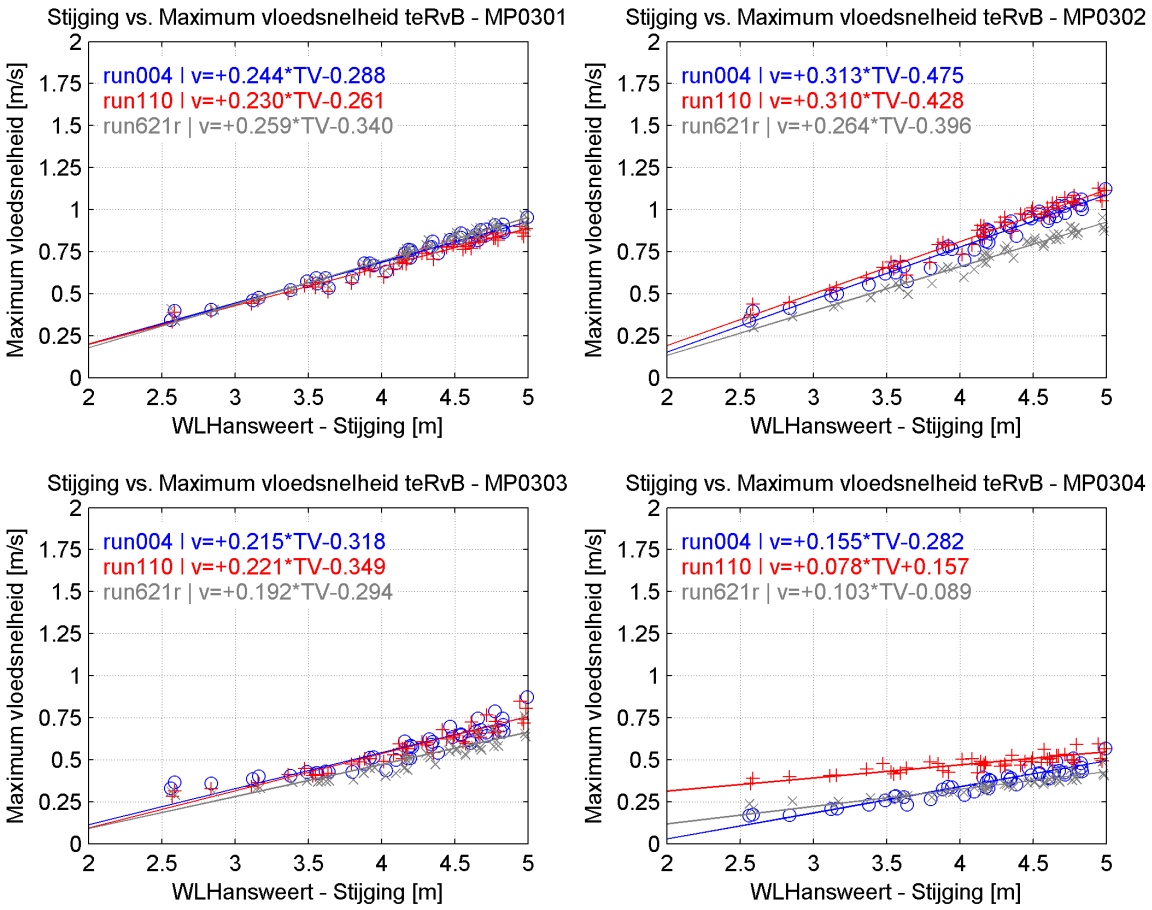
Figuur 69 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 2



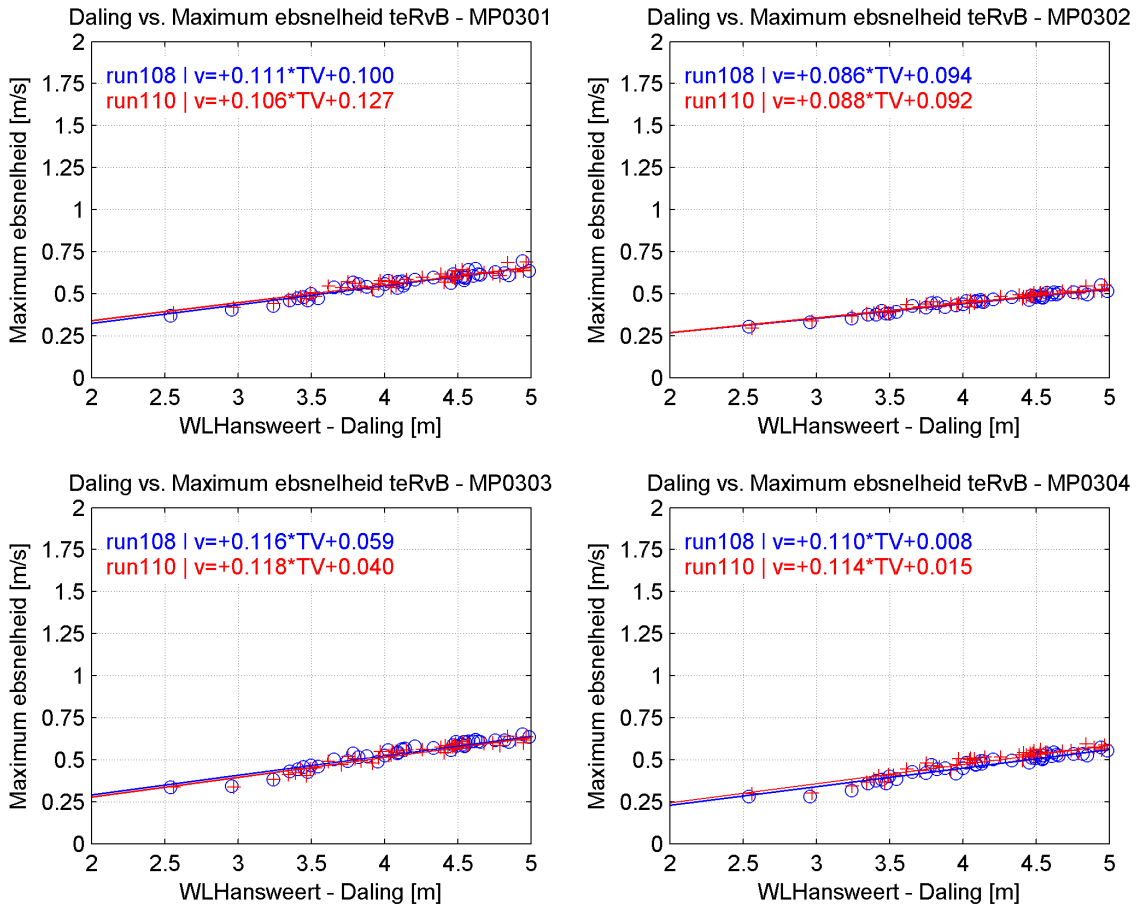
Figuur 70 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 2



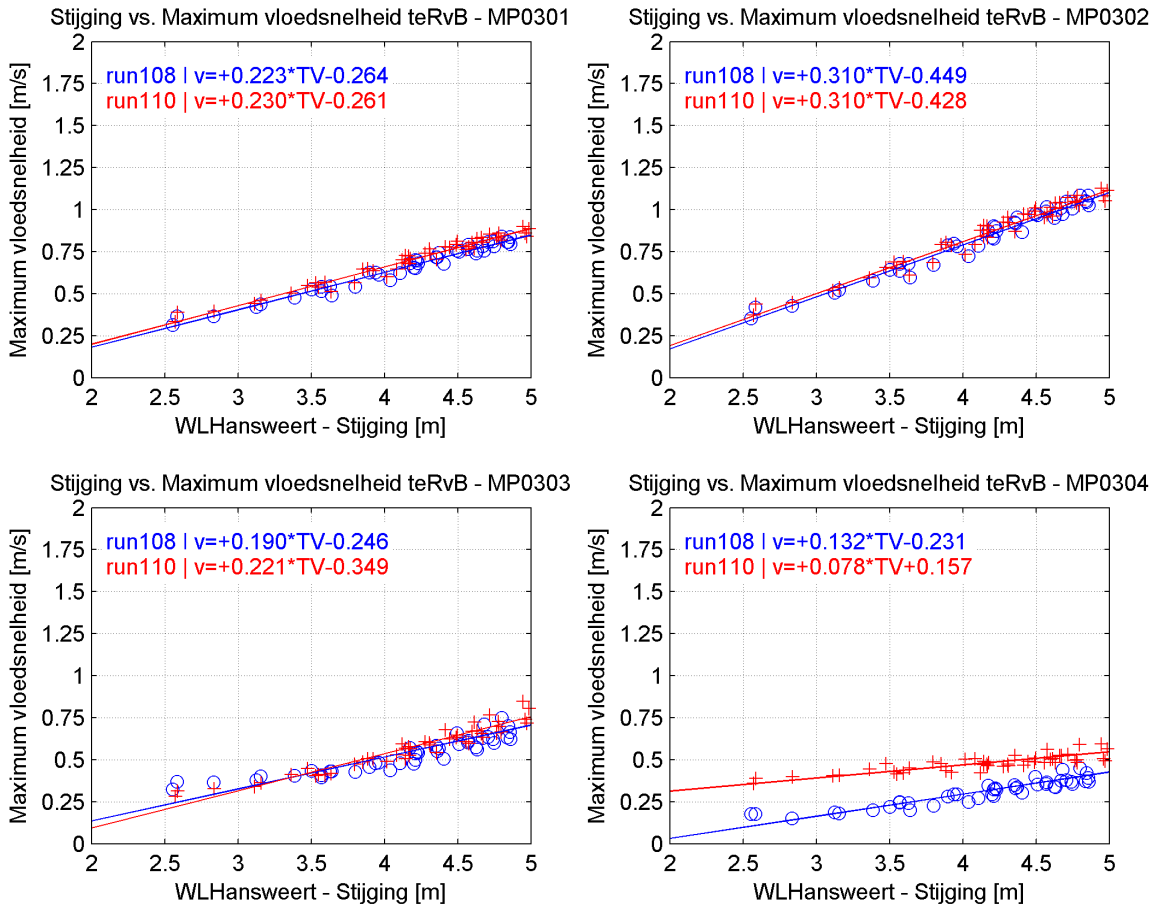
Figuur 71 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 3



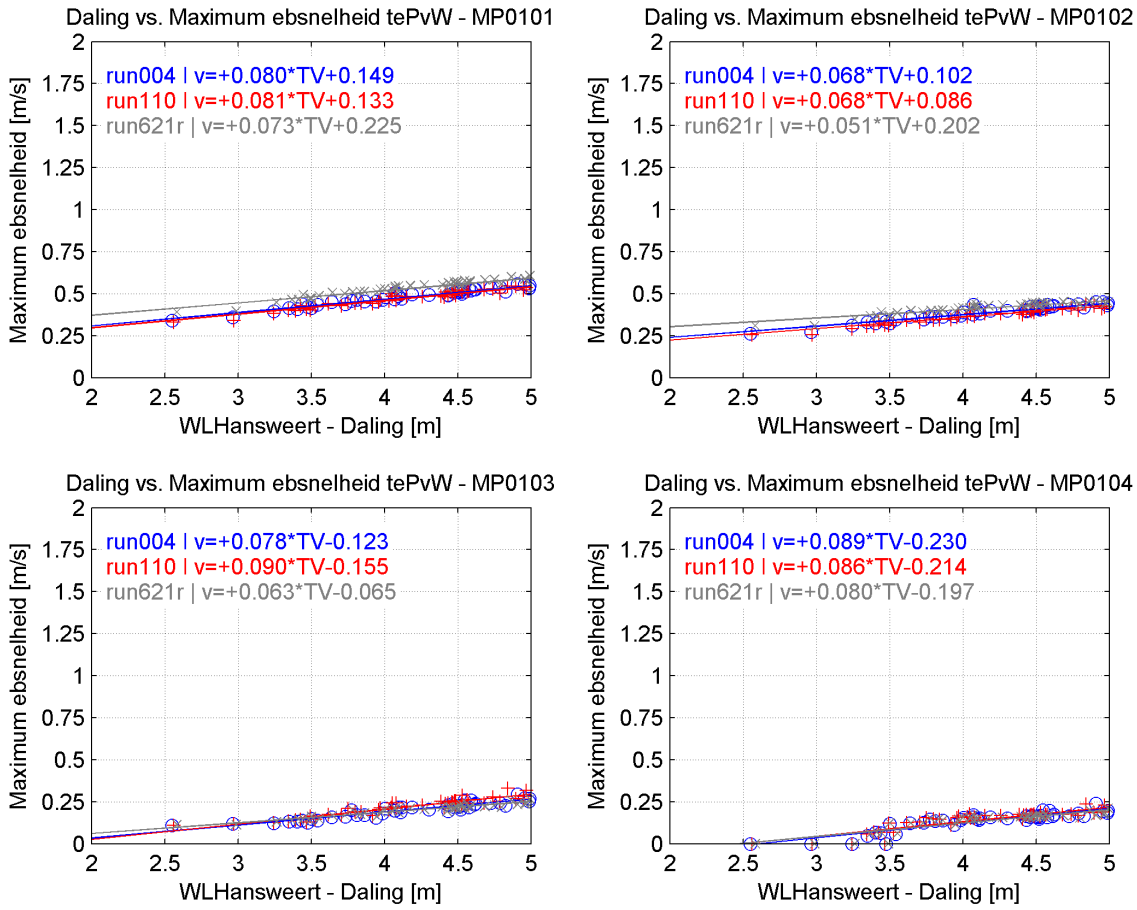
Figuur 72 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 3



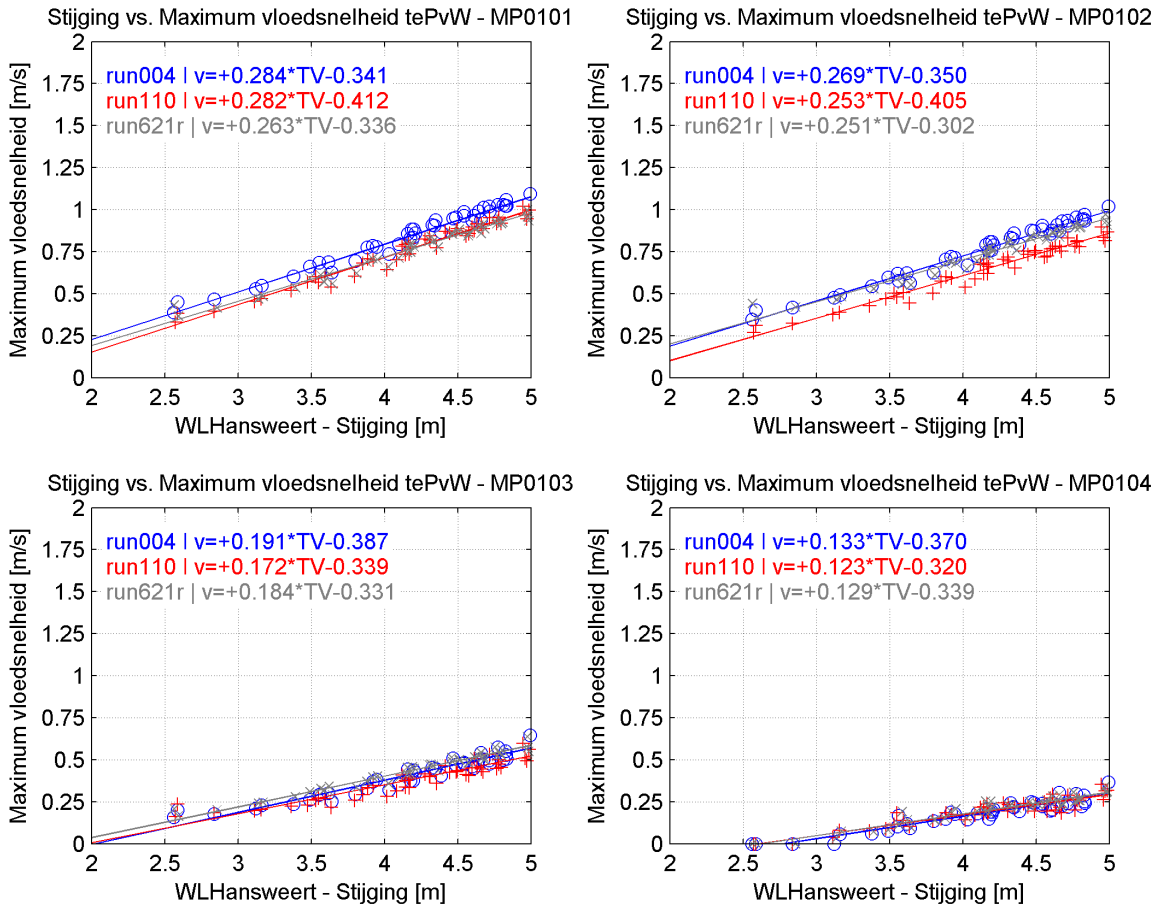
Figuur 73 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 3



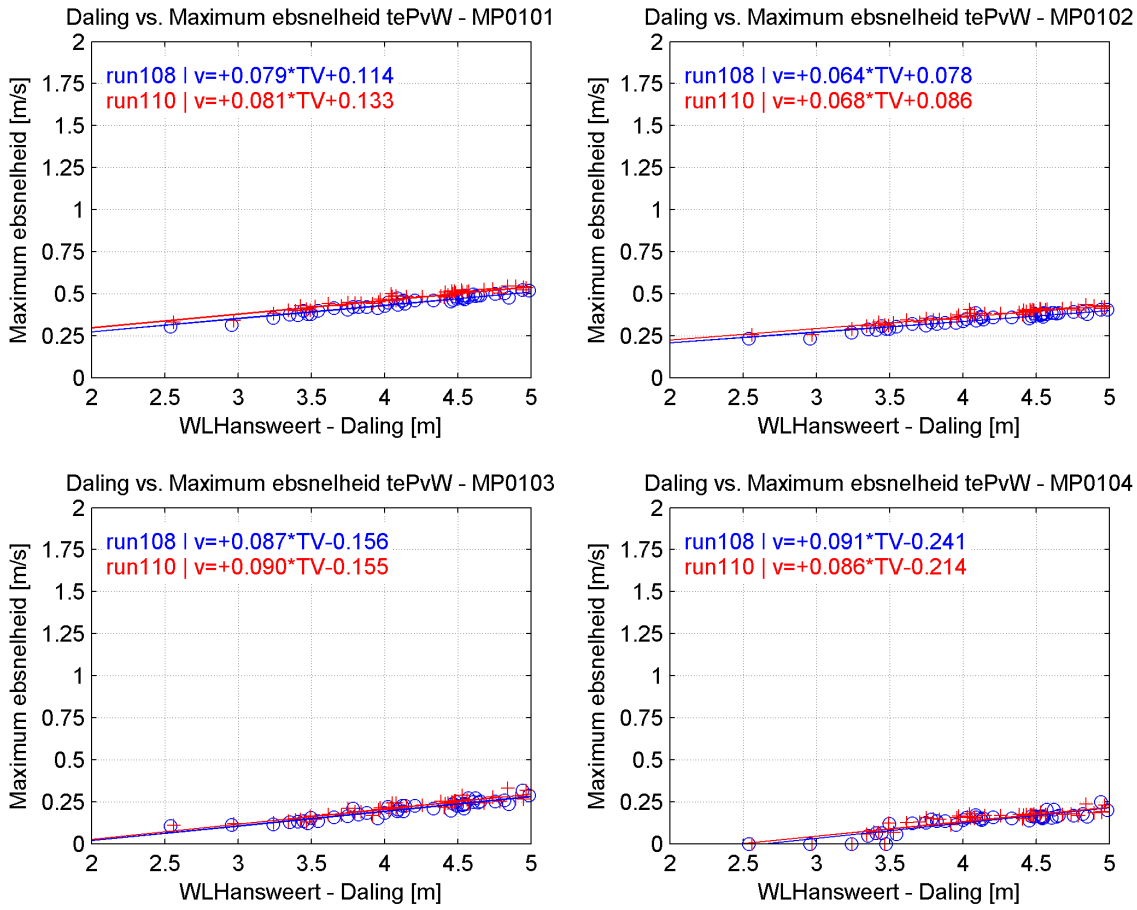
Figuur 74 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Rug van Baarland – raai 3



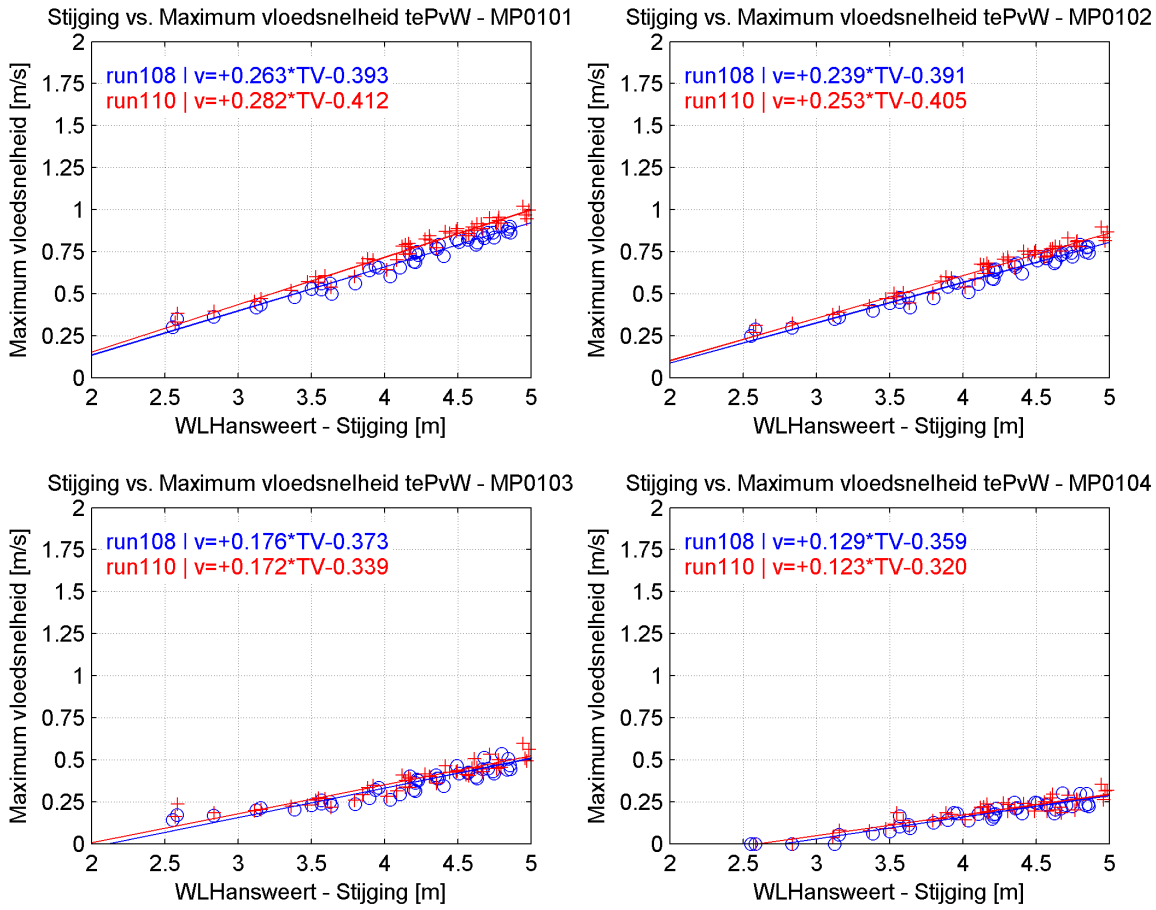
Figuur 75 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 1



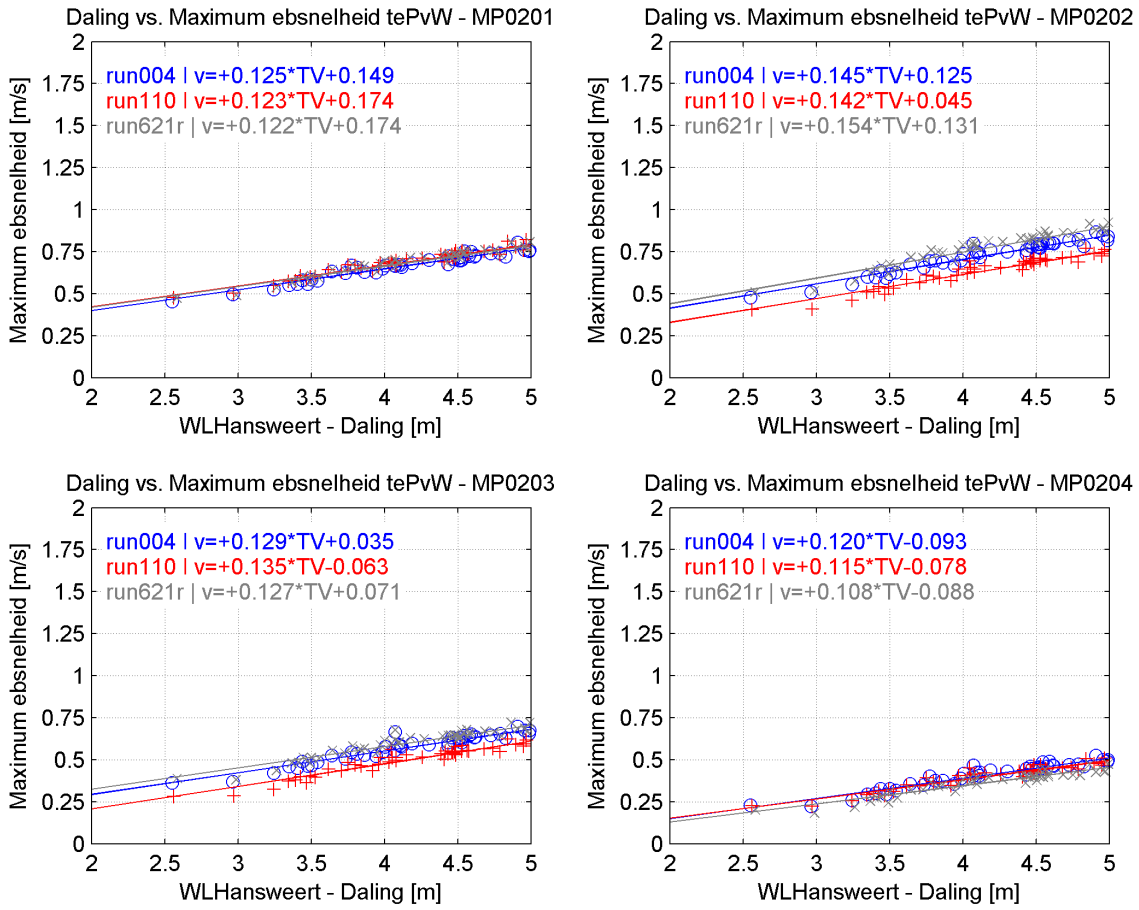
Figuur 76 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 1



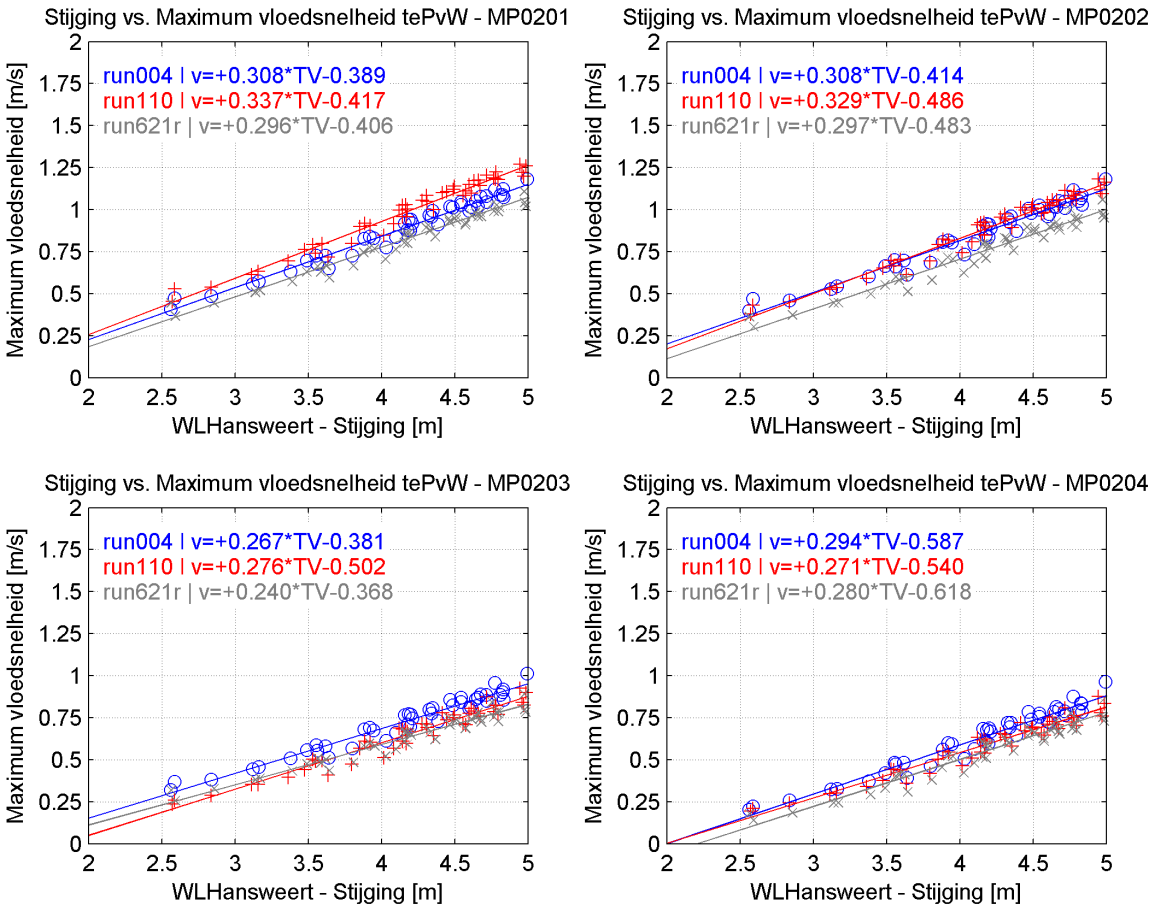
Figuur 77 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 1



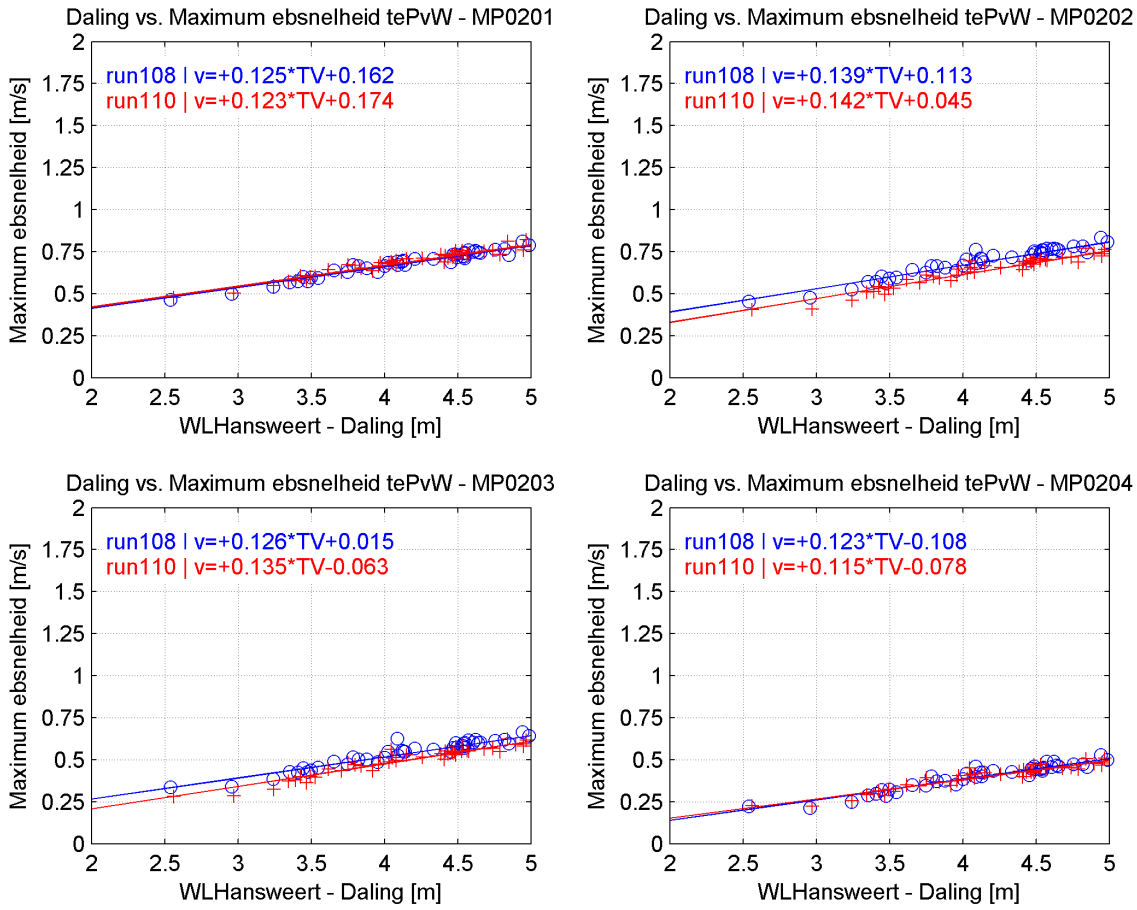
Figuur 78 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 1



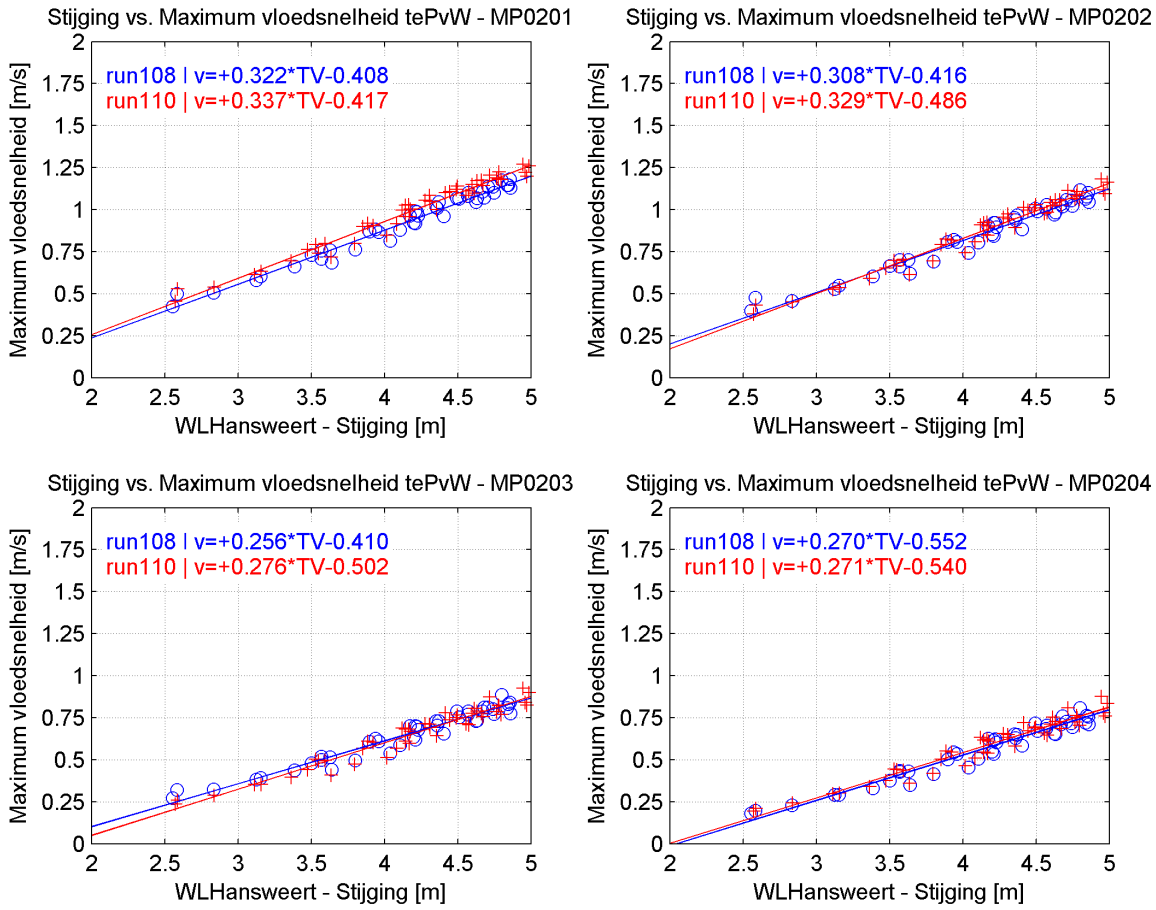
Figuur 79 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 2



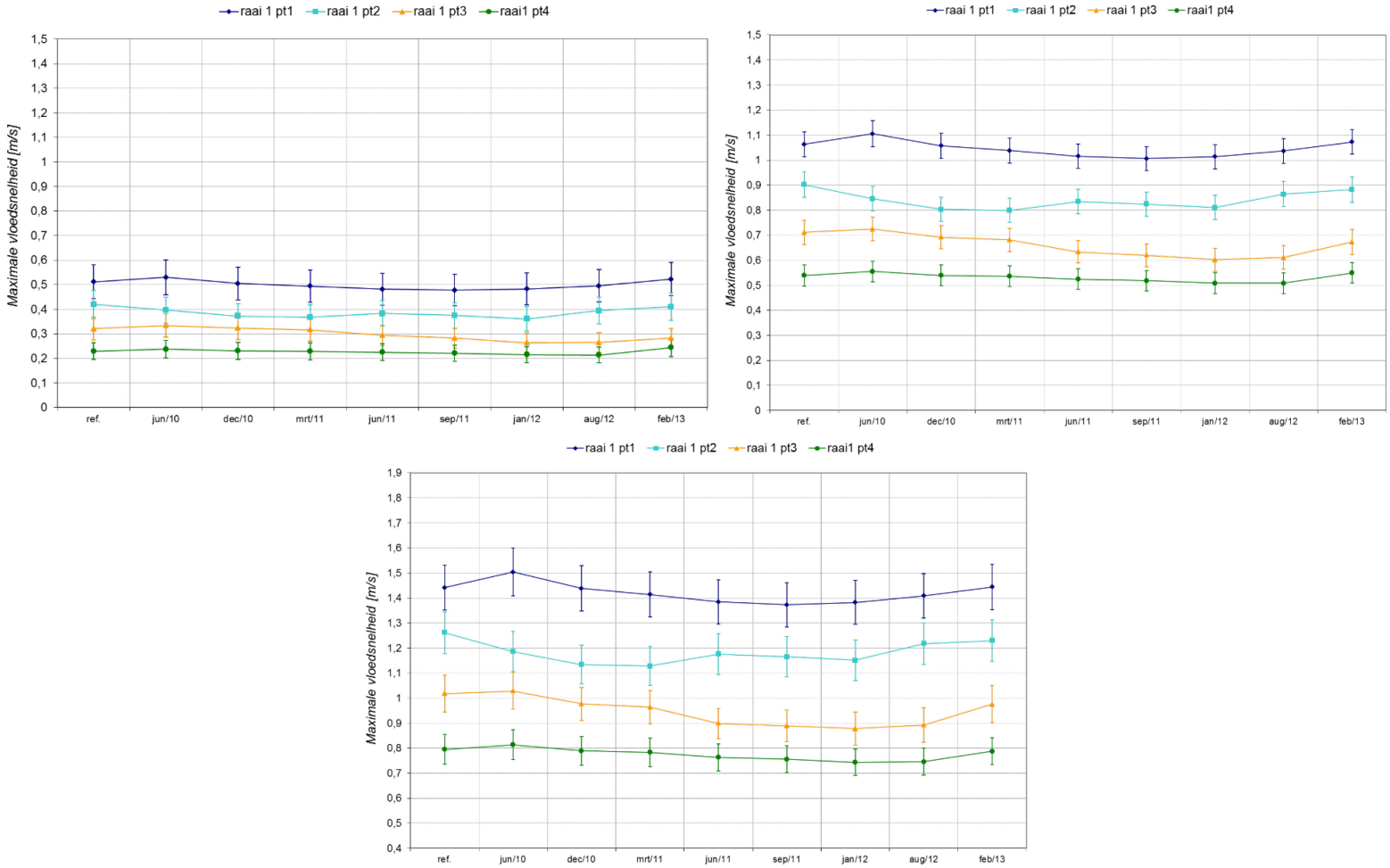
Figuur 80 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen referentietoestand (run 004), gesimuleerde situatie na 5 jaar (run 621r) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 2



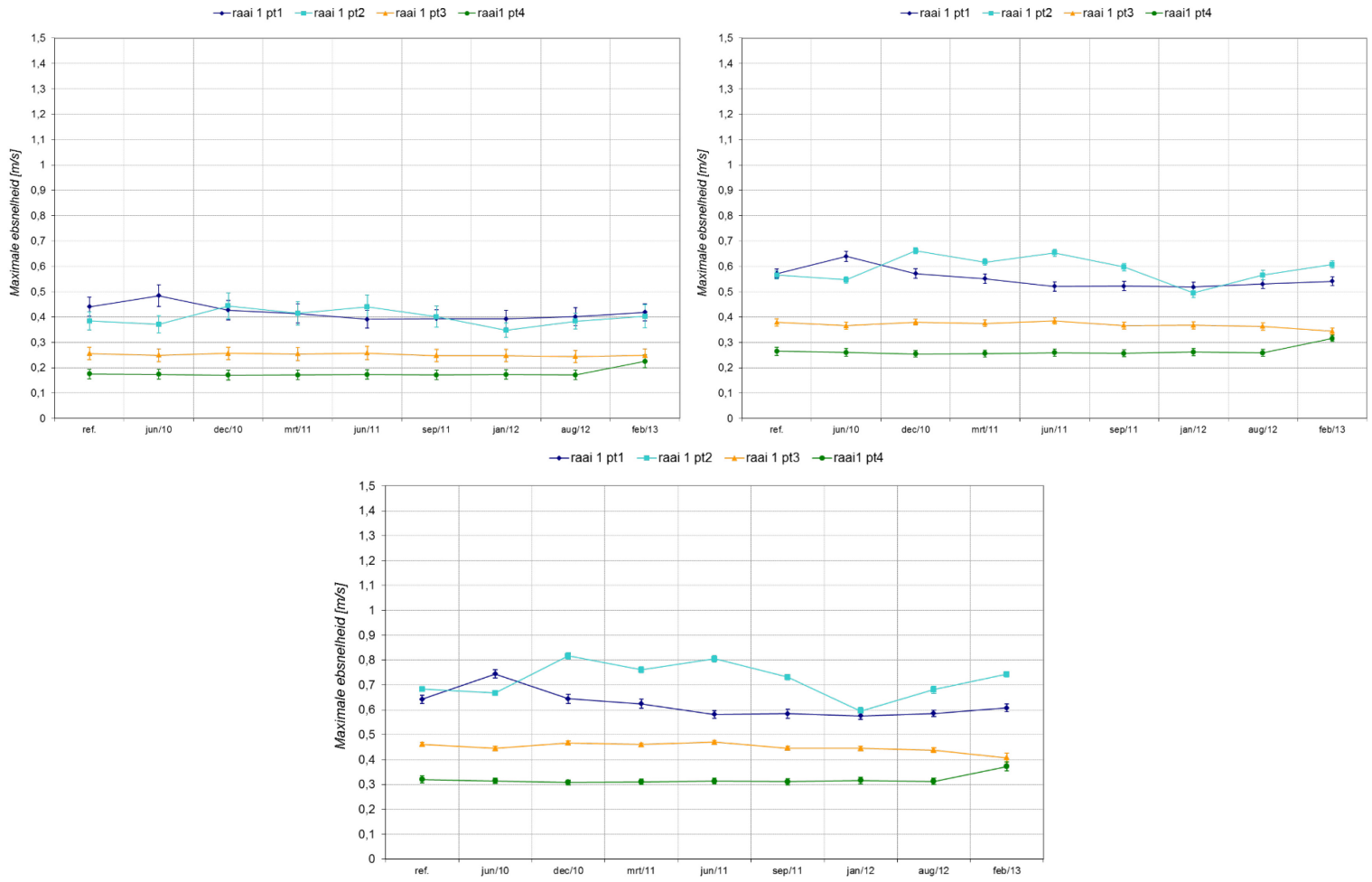
Figuur 81 – Vergelijking daling waterstand vs. maximale ebsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 2



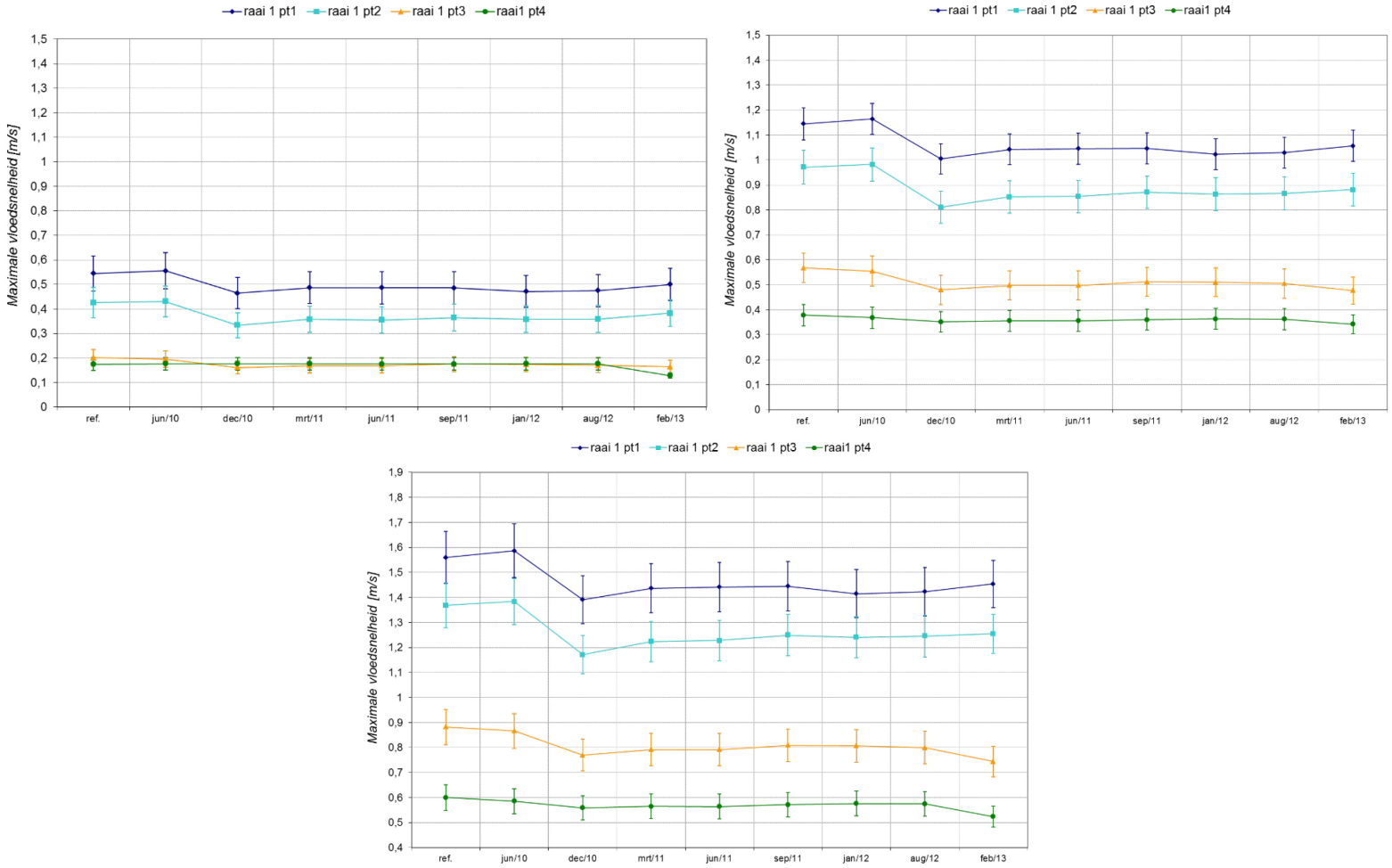
Figuur 82 – Vergelijking stijging waterstand vs. maximale vloedsnelheid tussen aug. 2012 (run 108) en feb. 2013 (run 110), ter hoogte van Plaat van Walsoorden – raai 2



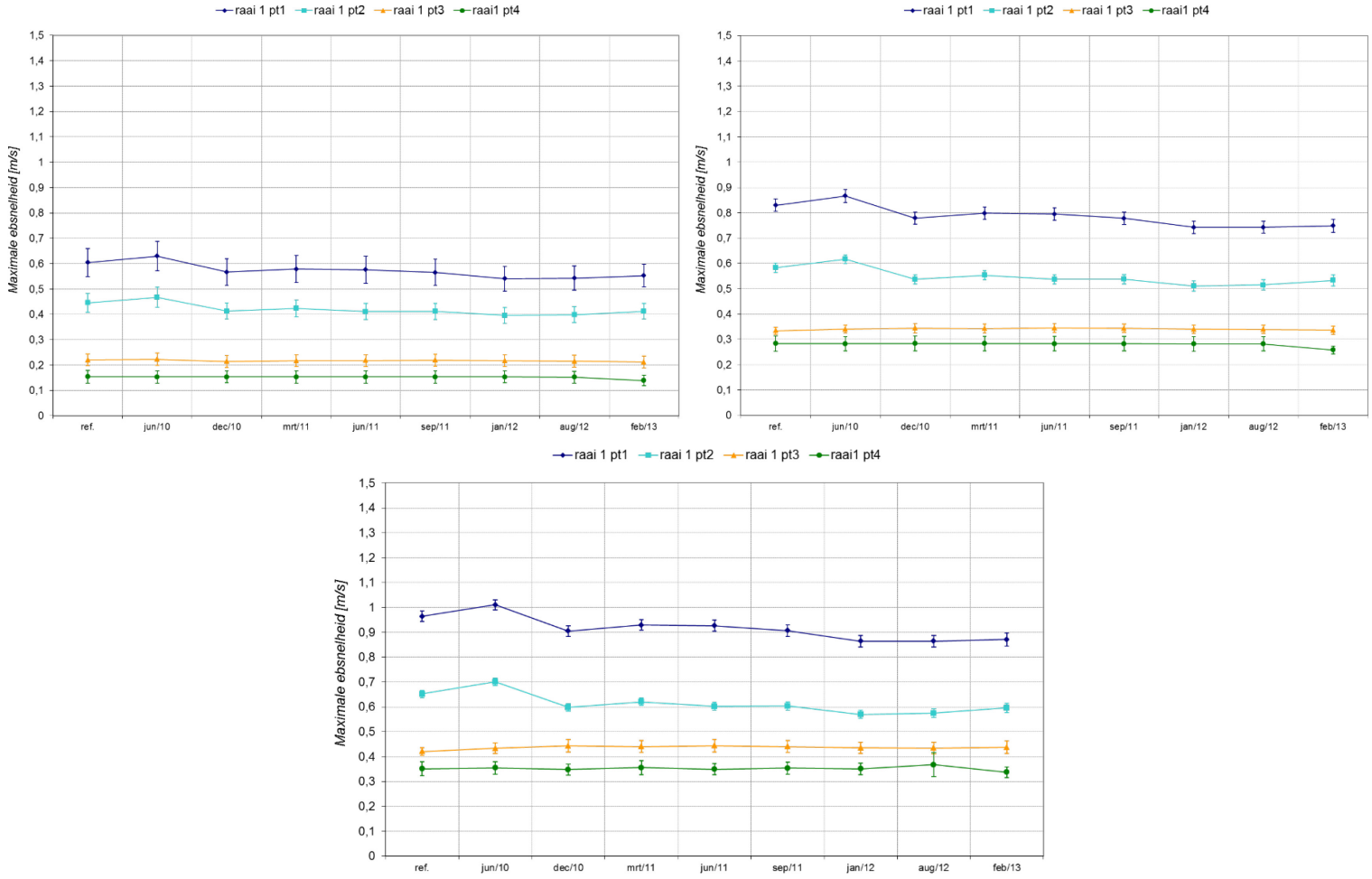
Figuur 83 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 1, Hooge Platen West
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



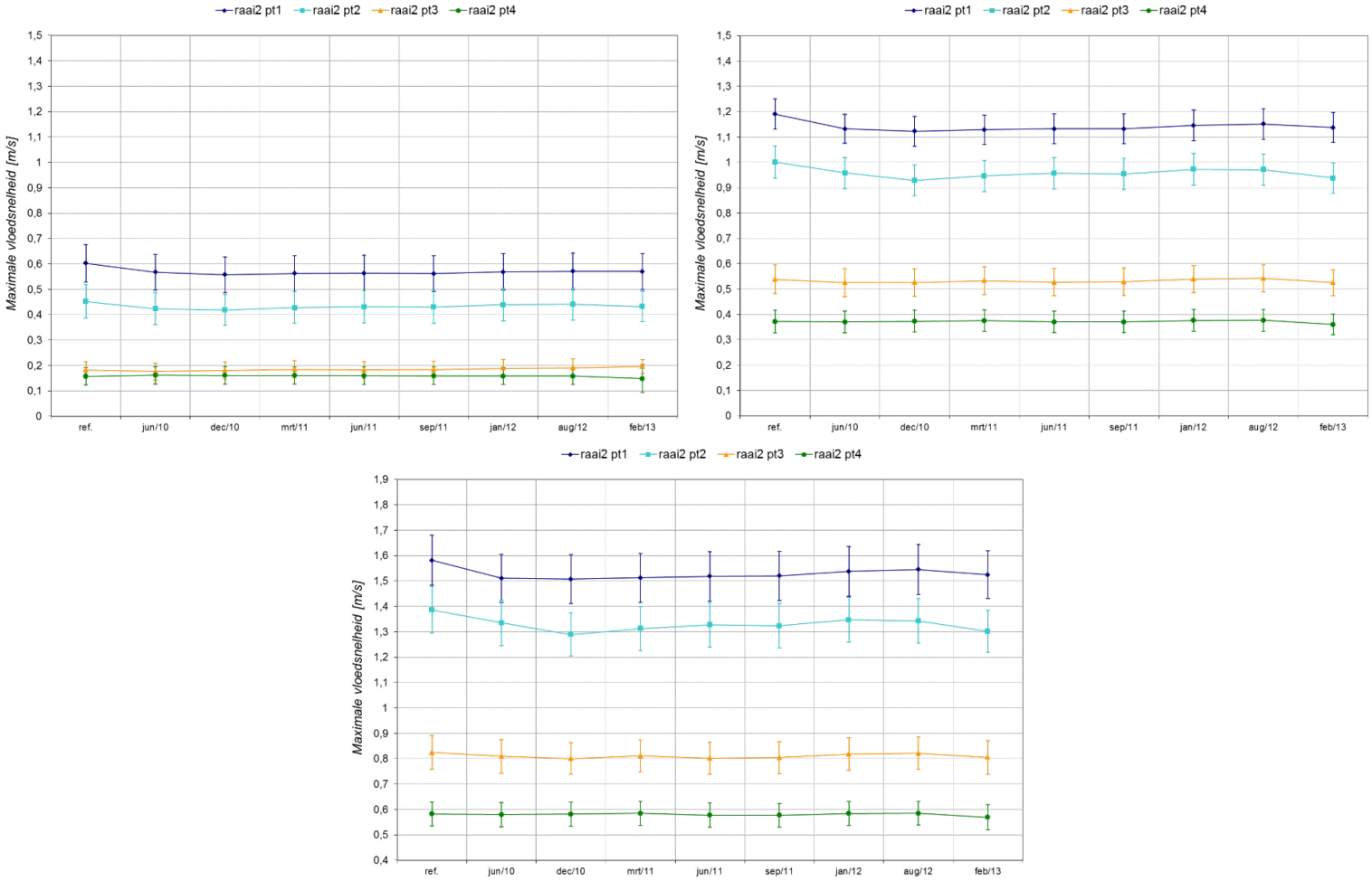
Figuur 84 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 1, Hooge Platen West
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



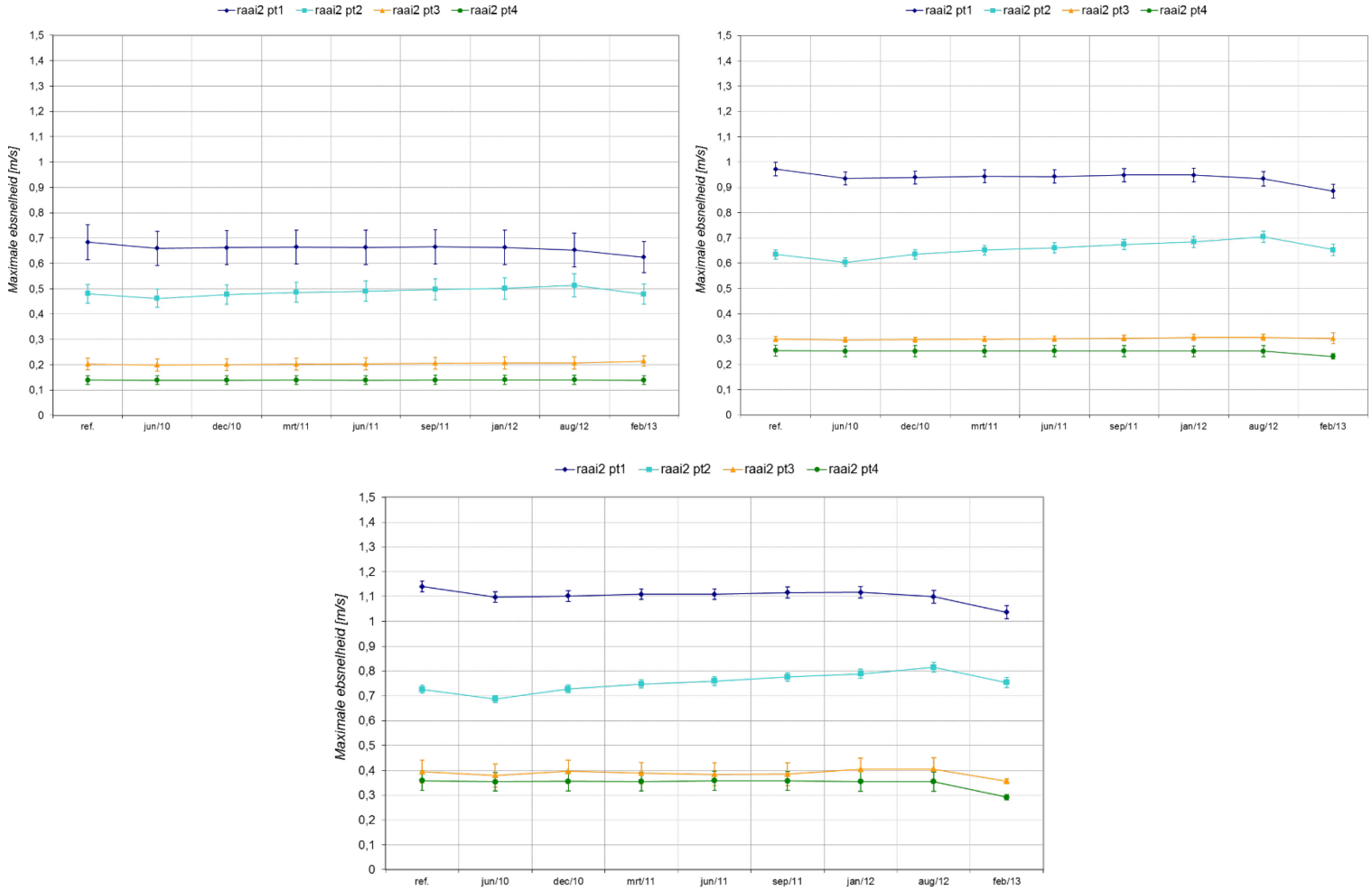
Figuur 85 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 1, Hooge Platen Noord
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



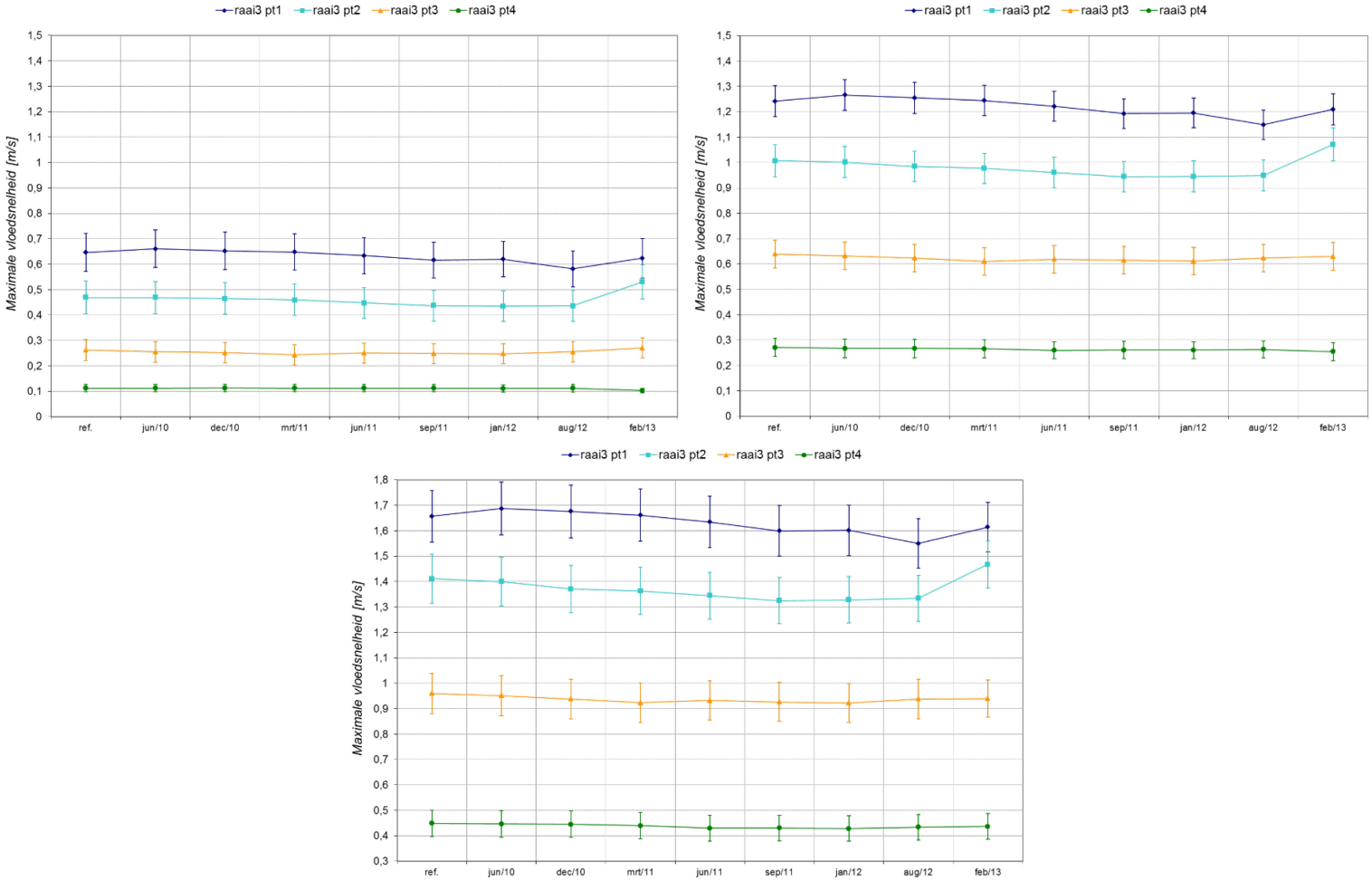
Figuur 86 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 1, Hooge Platen (Noord)
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



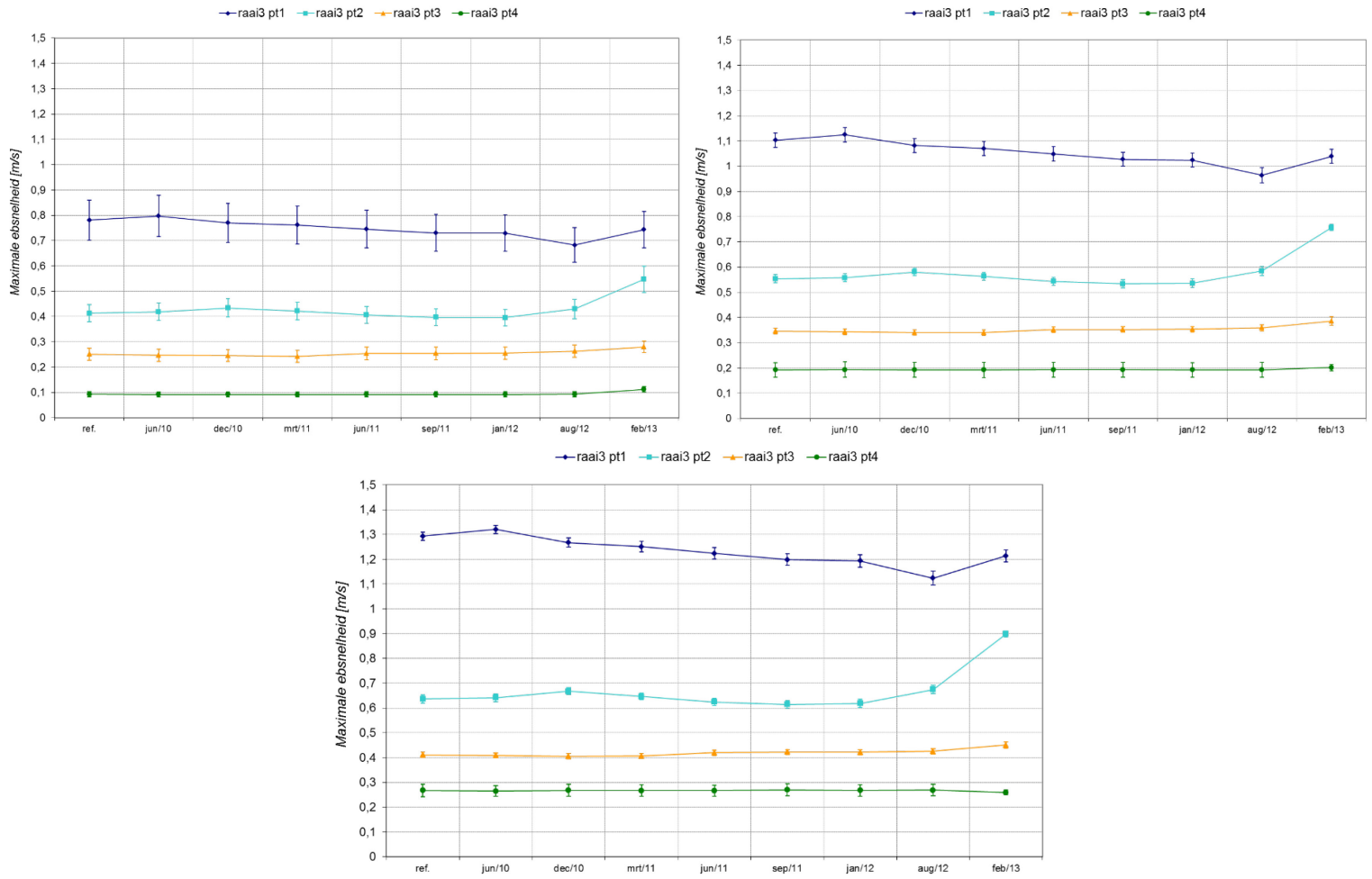
Figuur 87 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 2, Hooge Platen (Noord)
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



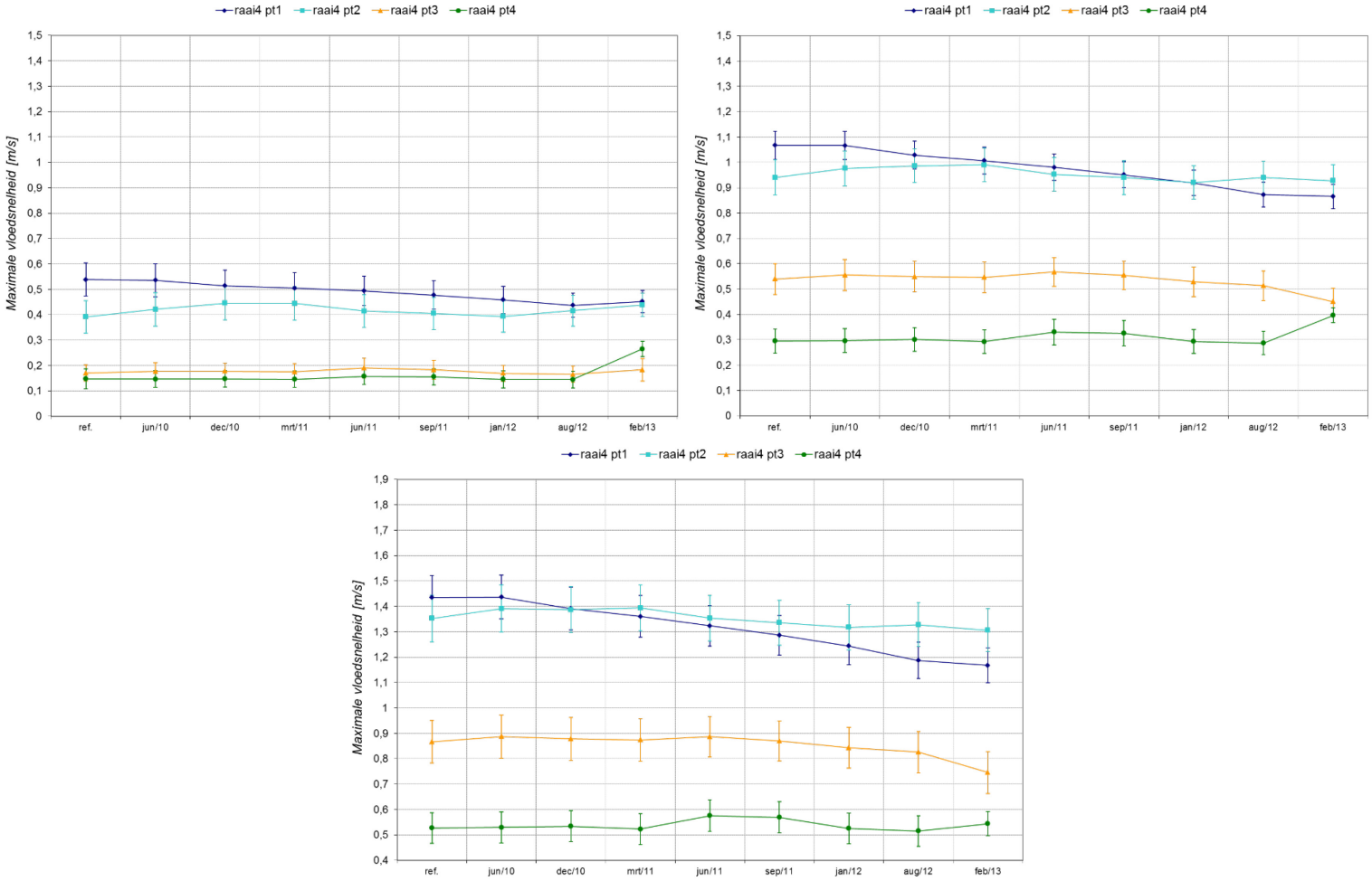
Figuur 88 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 2, Hooge Platen (Noord)
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



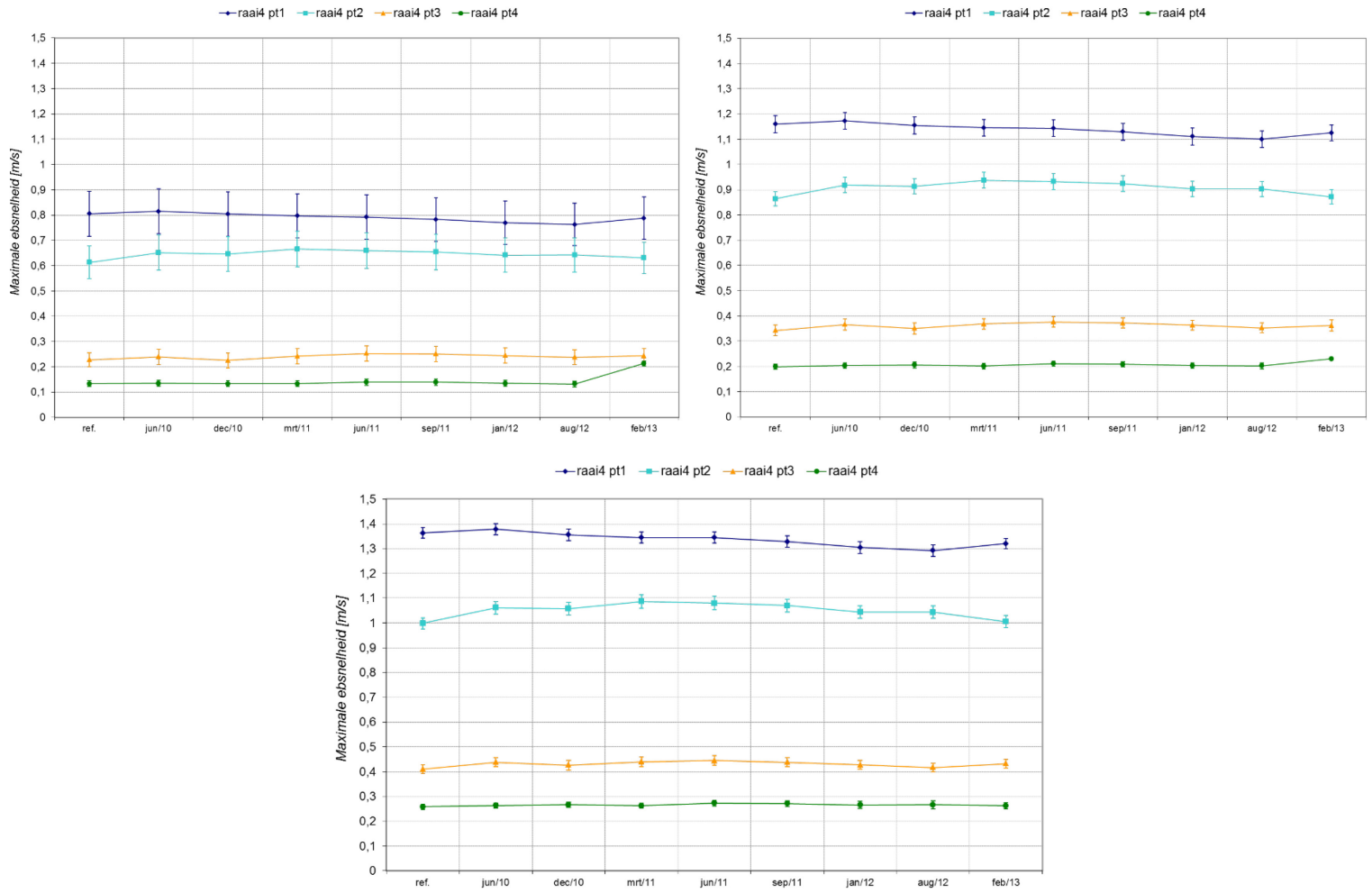
Figuur 89 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 3, Hooge Platen (Noord)
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



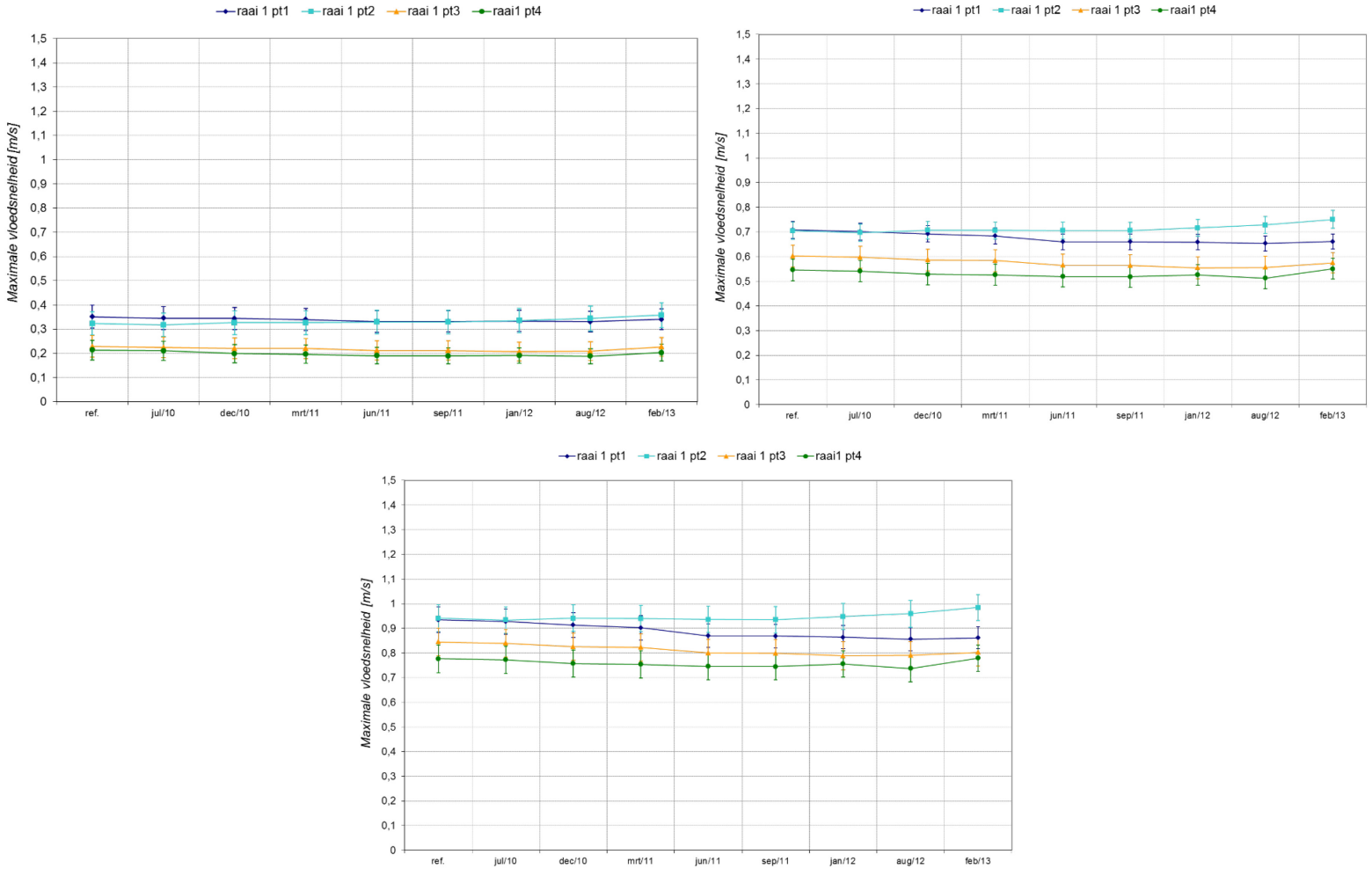
Figuur 90 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 3, Hooge Platen (Noord)
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



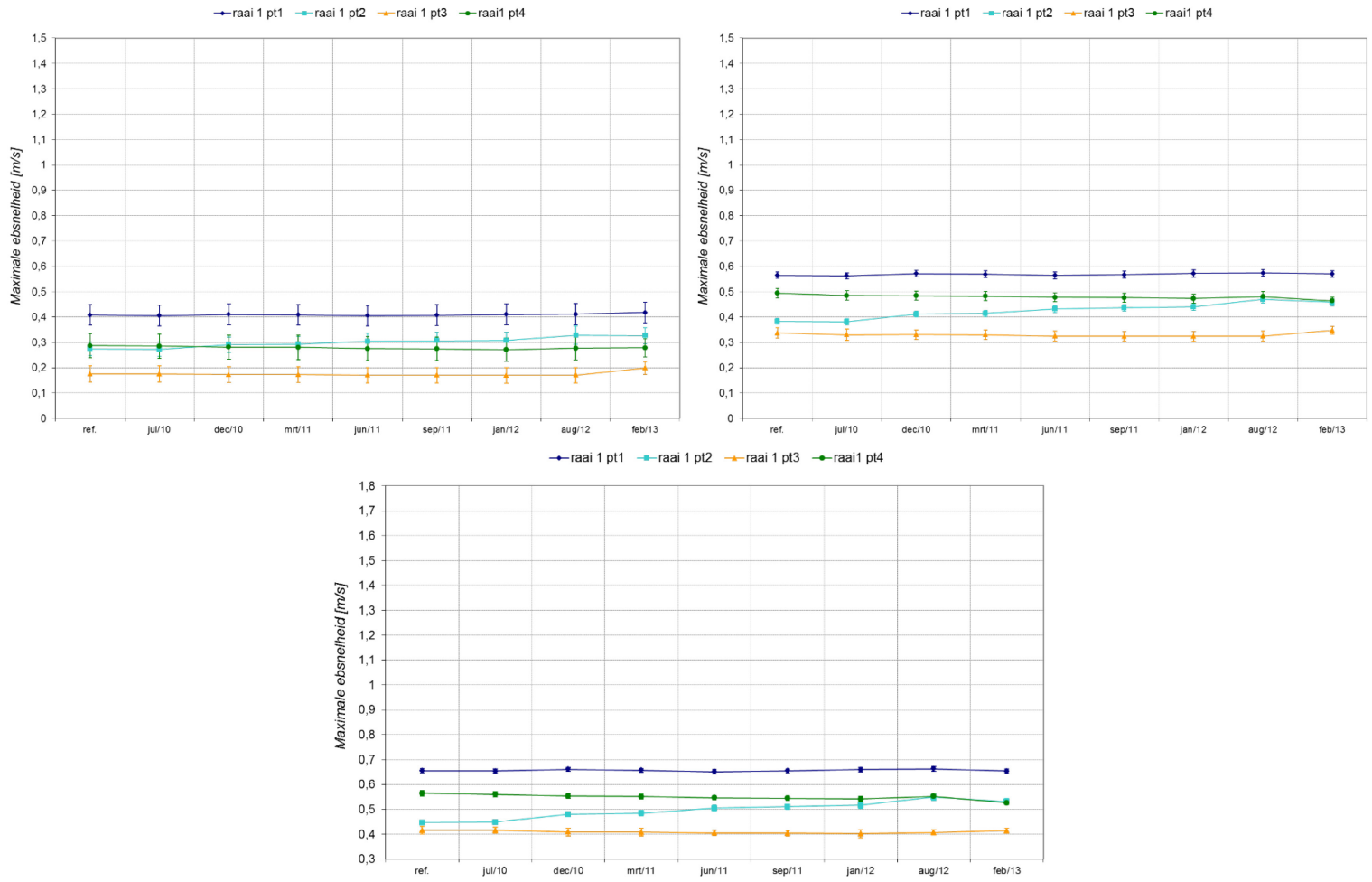
Figuur 91 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 4, Hooge Platen (Noord)
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



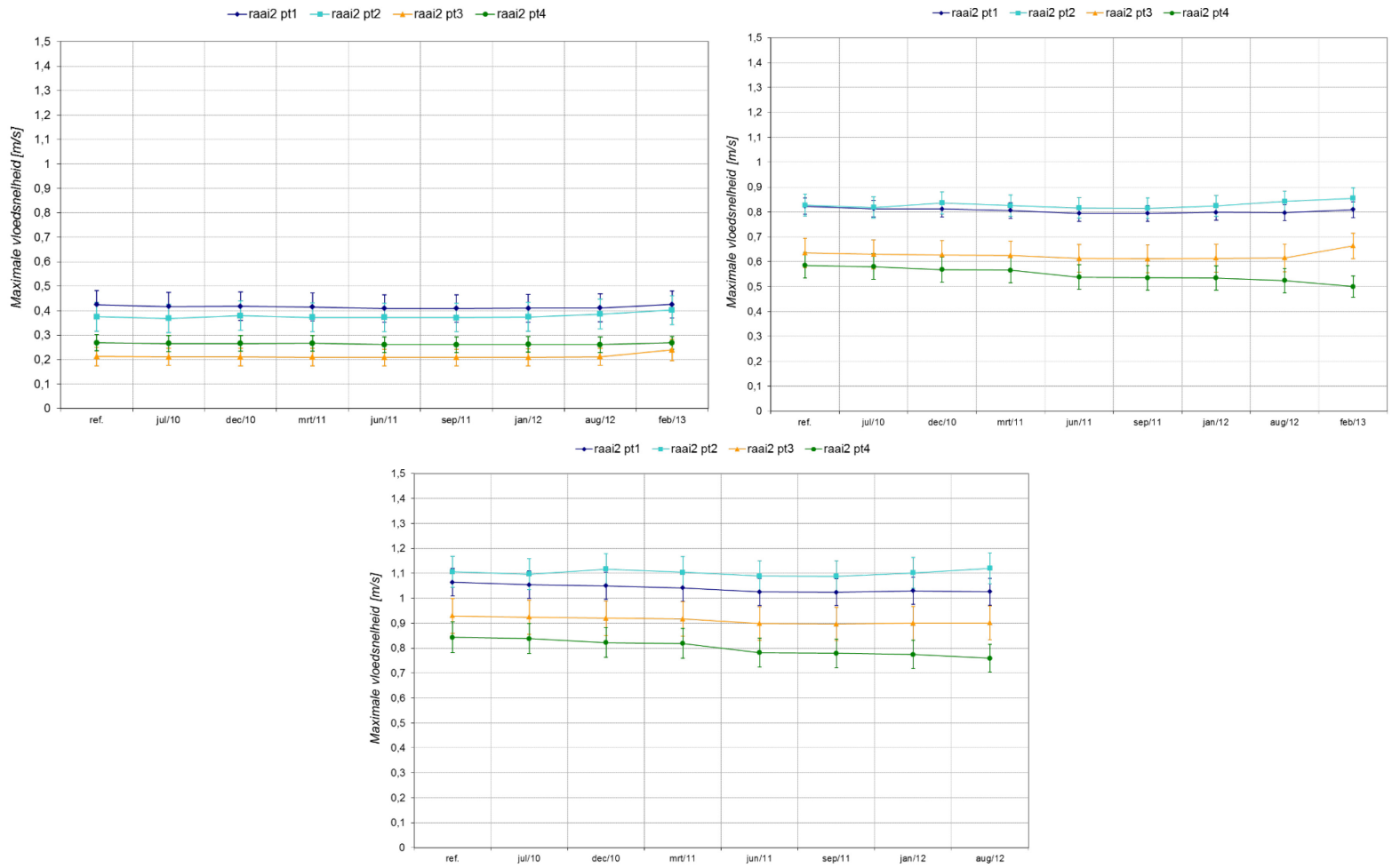
Figuur 92 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 4, Hooge Platen (Noord)
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



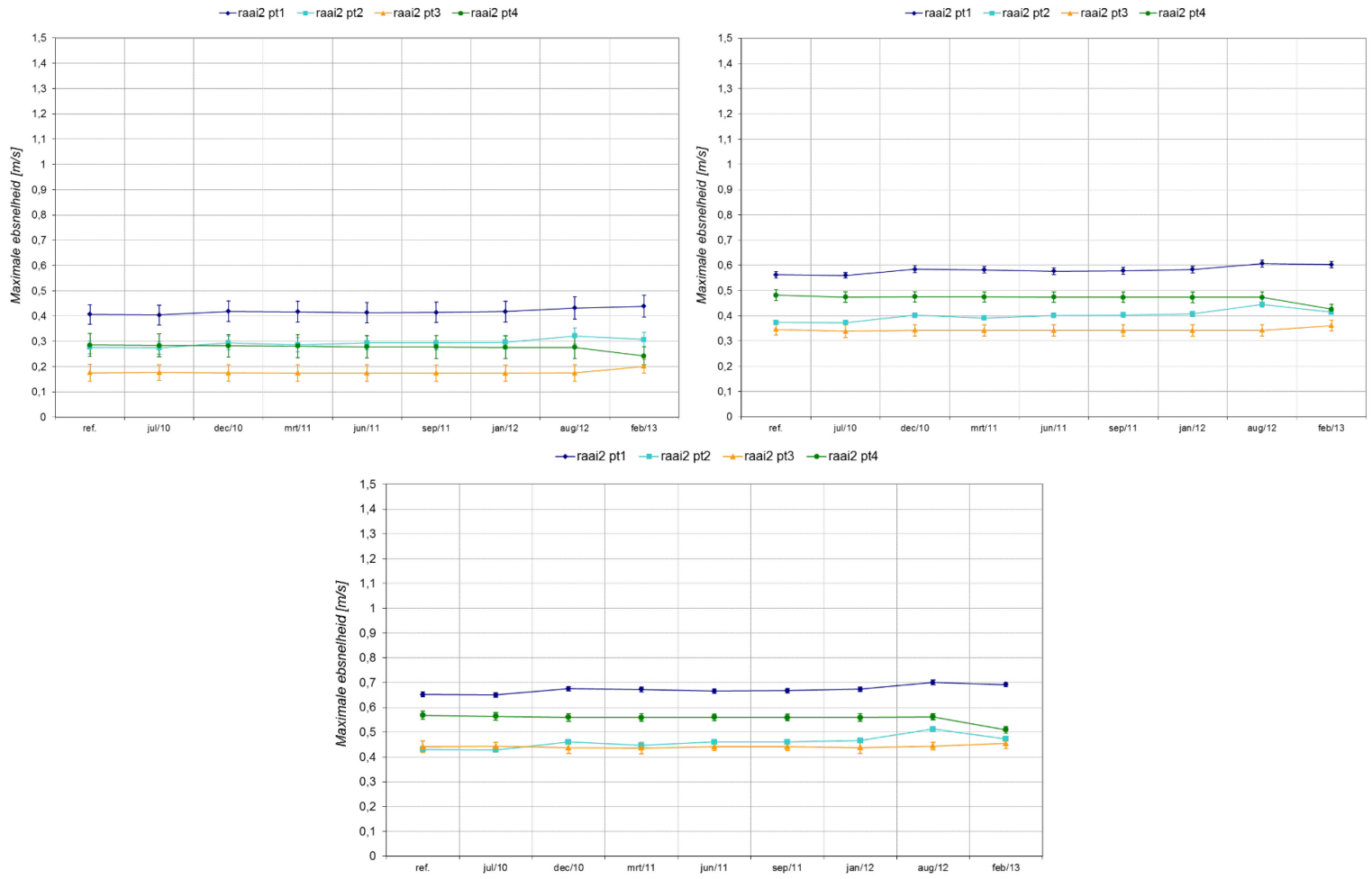
Figuur 93 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 1, Rug van Baarland
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



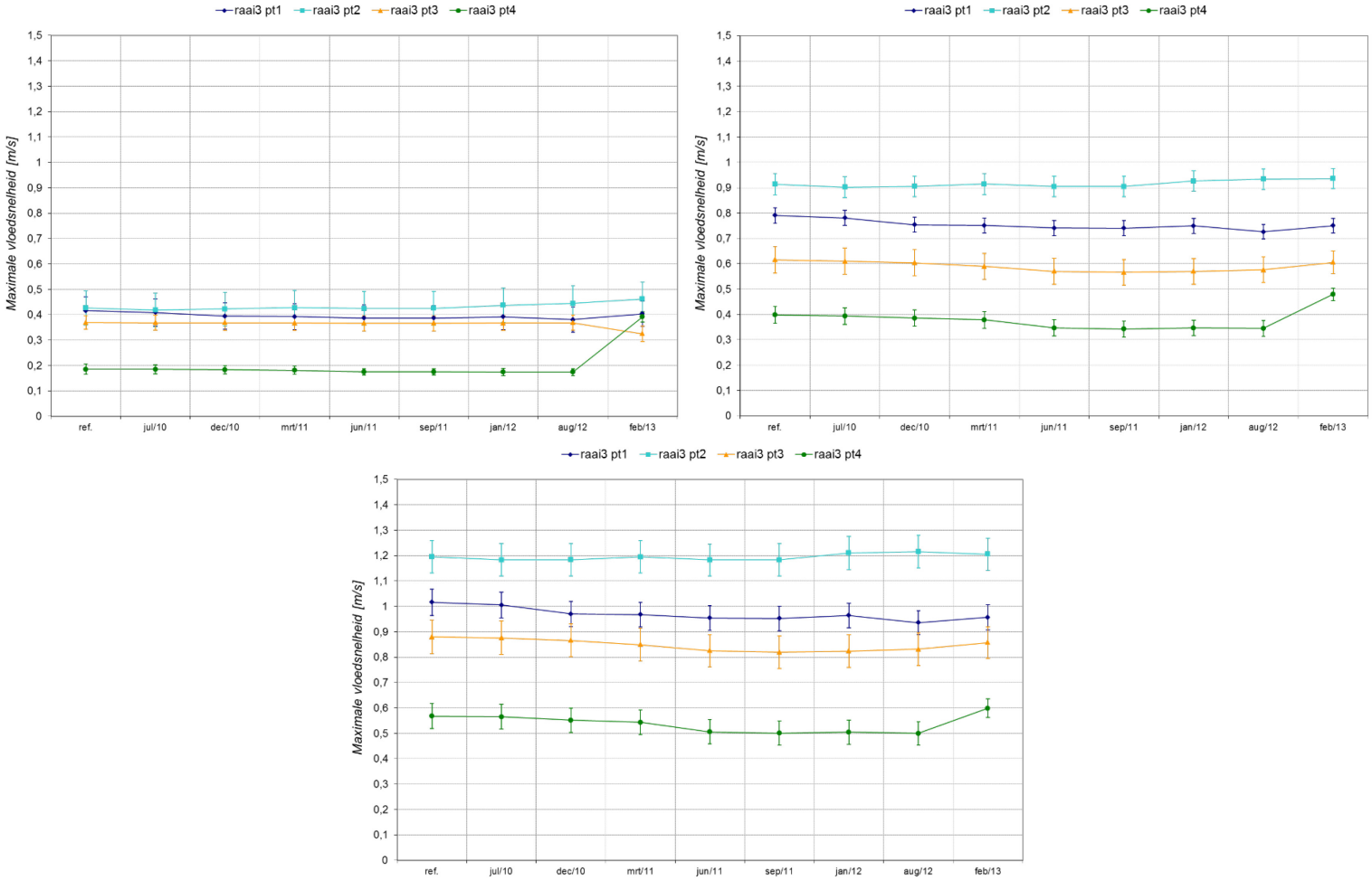
Figuur 94 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 1, Rug van Baarland
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



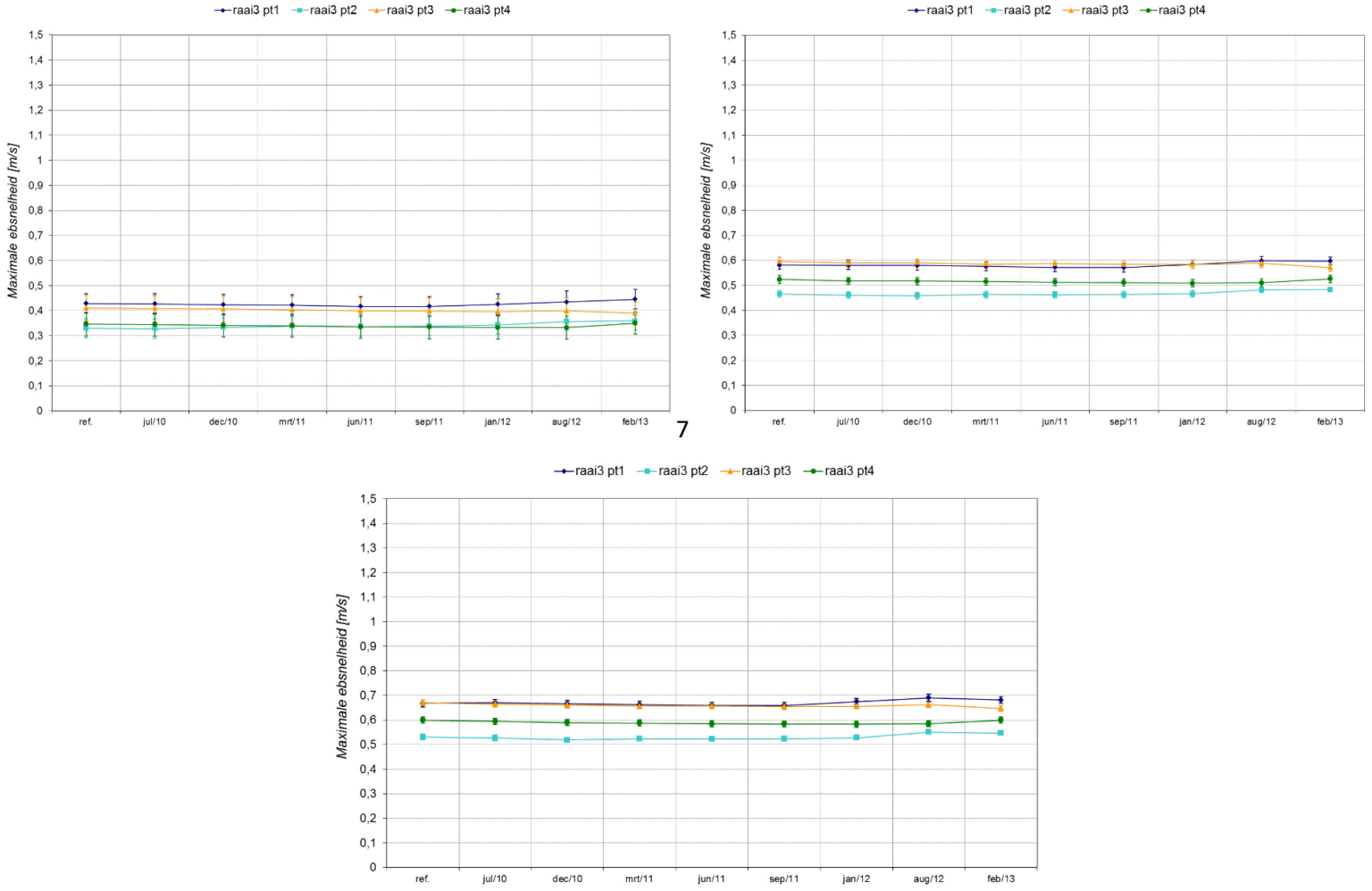
Figuur 95 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 2, Rug van Baarland
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



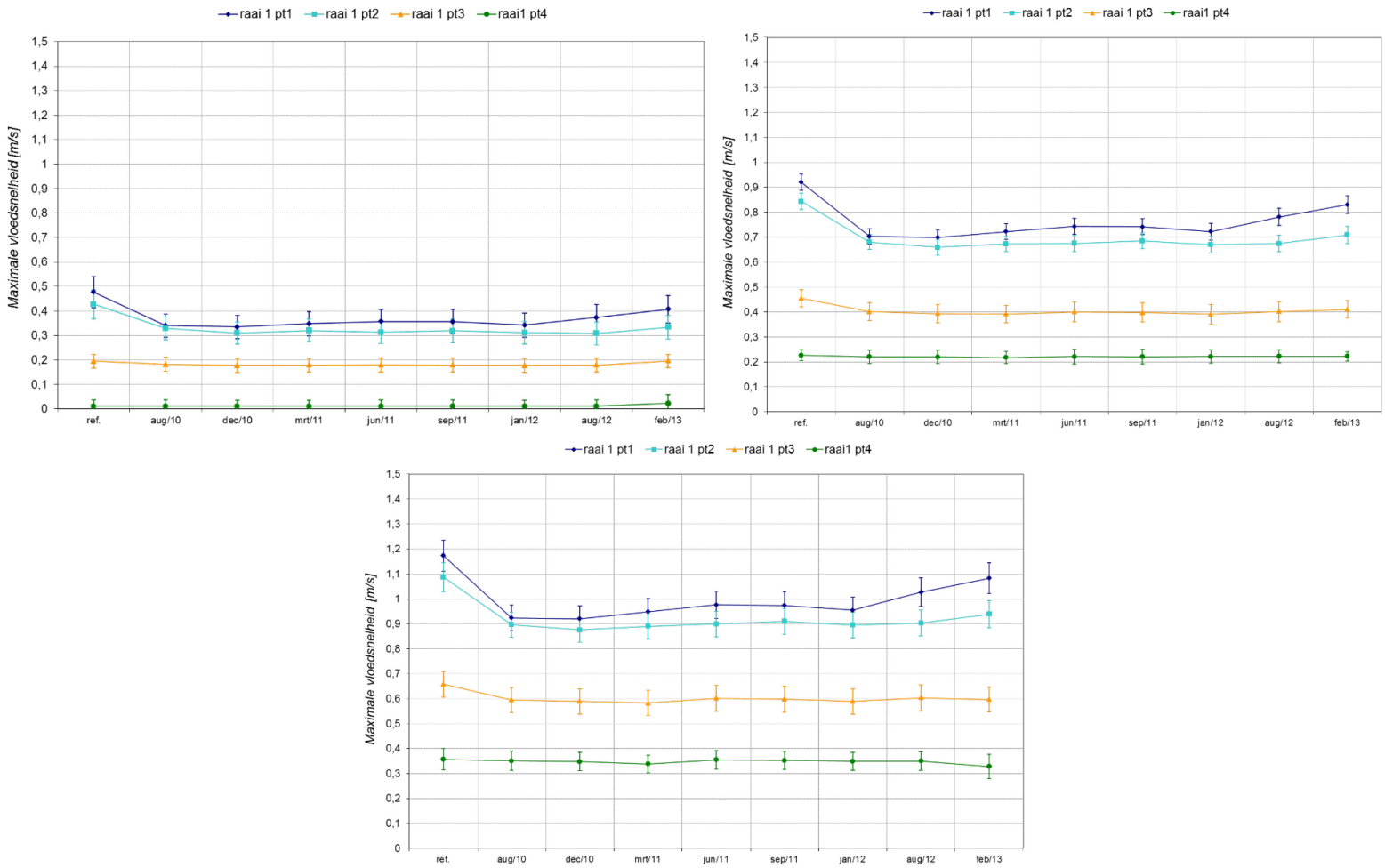
Figuur 96 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 2, Rug van Baarland
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



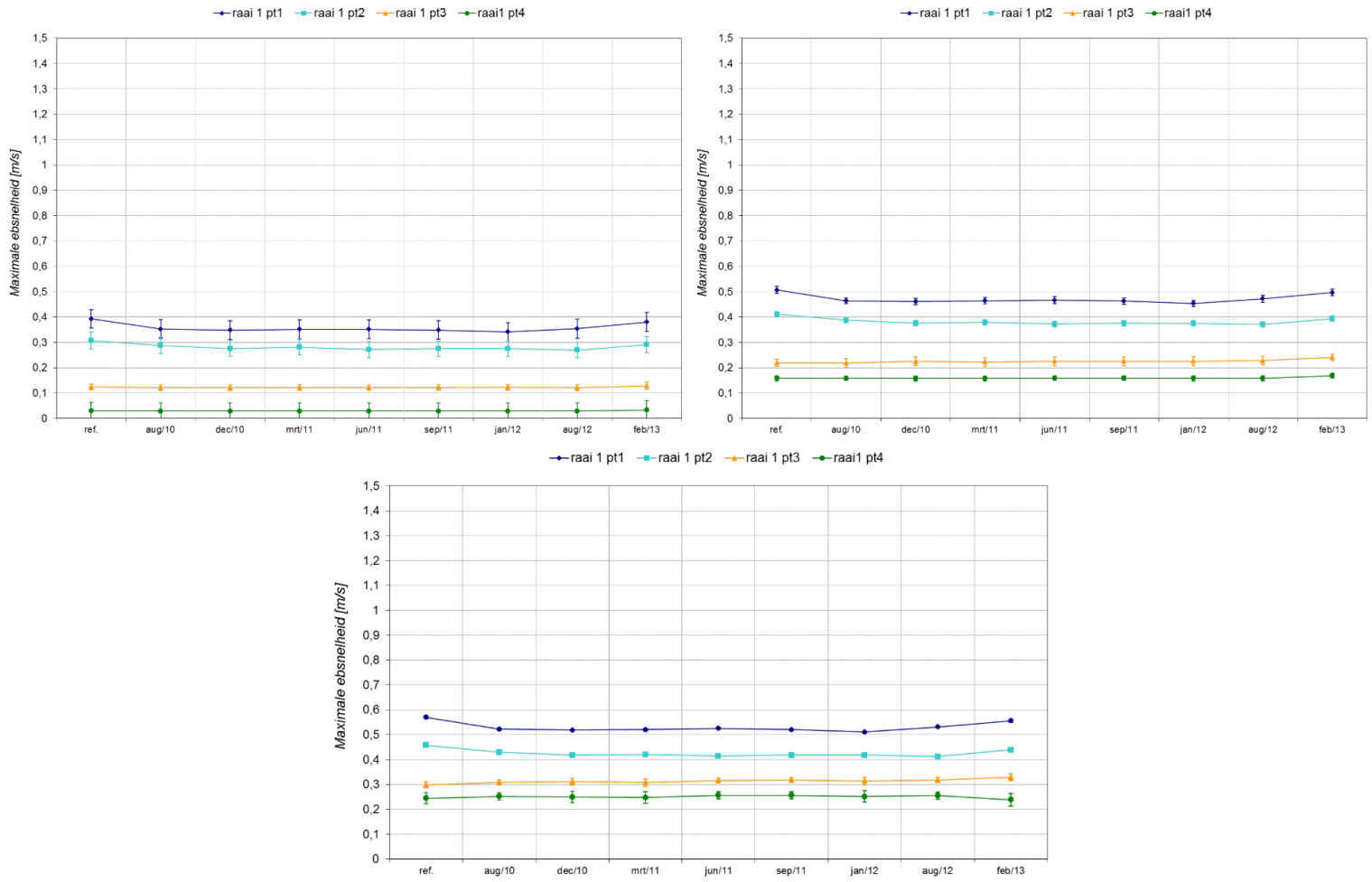
Figuur 97 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 3, Rug van Baarland
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



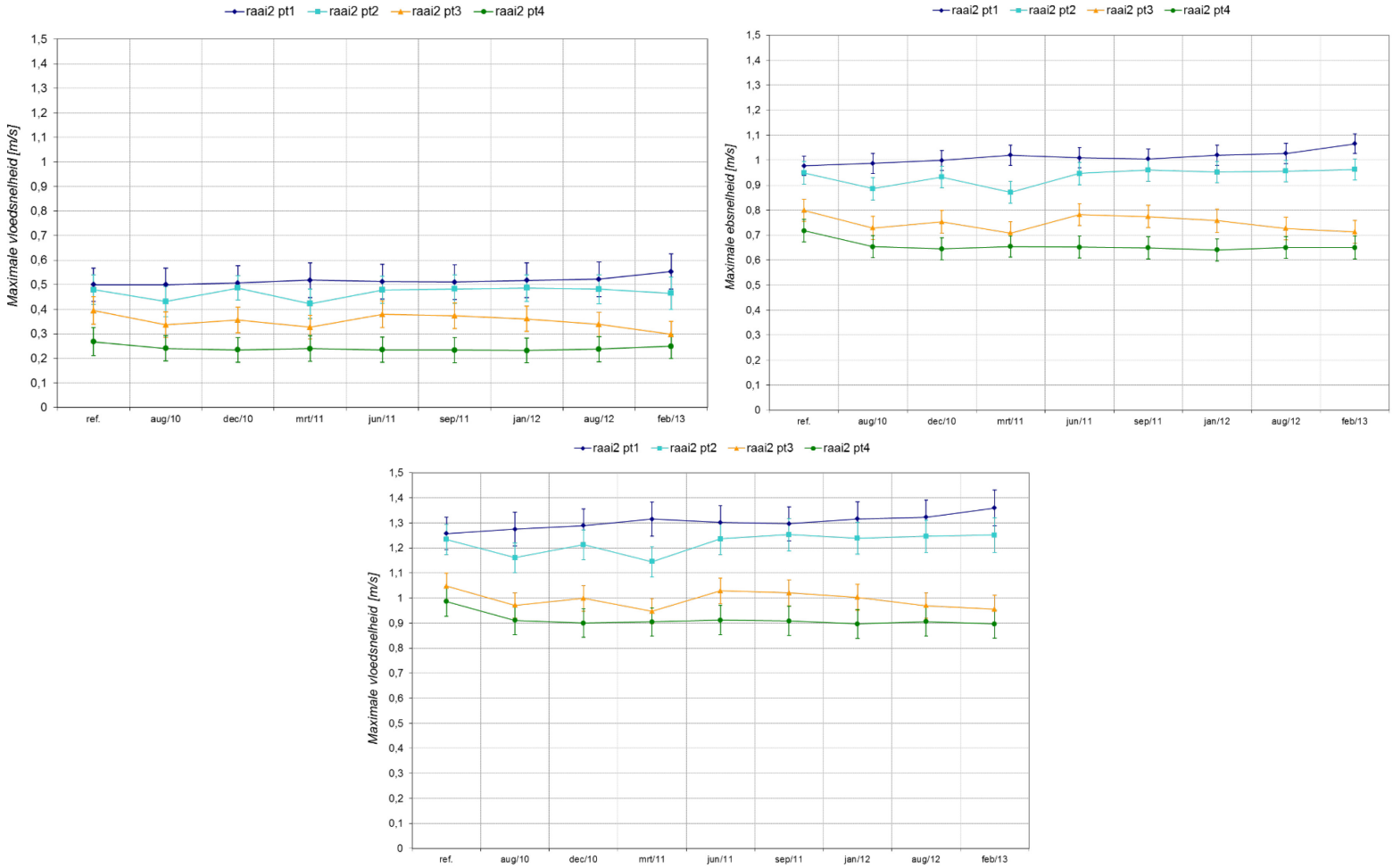
Figuur 98 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 3, Rug van Baarland
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



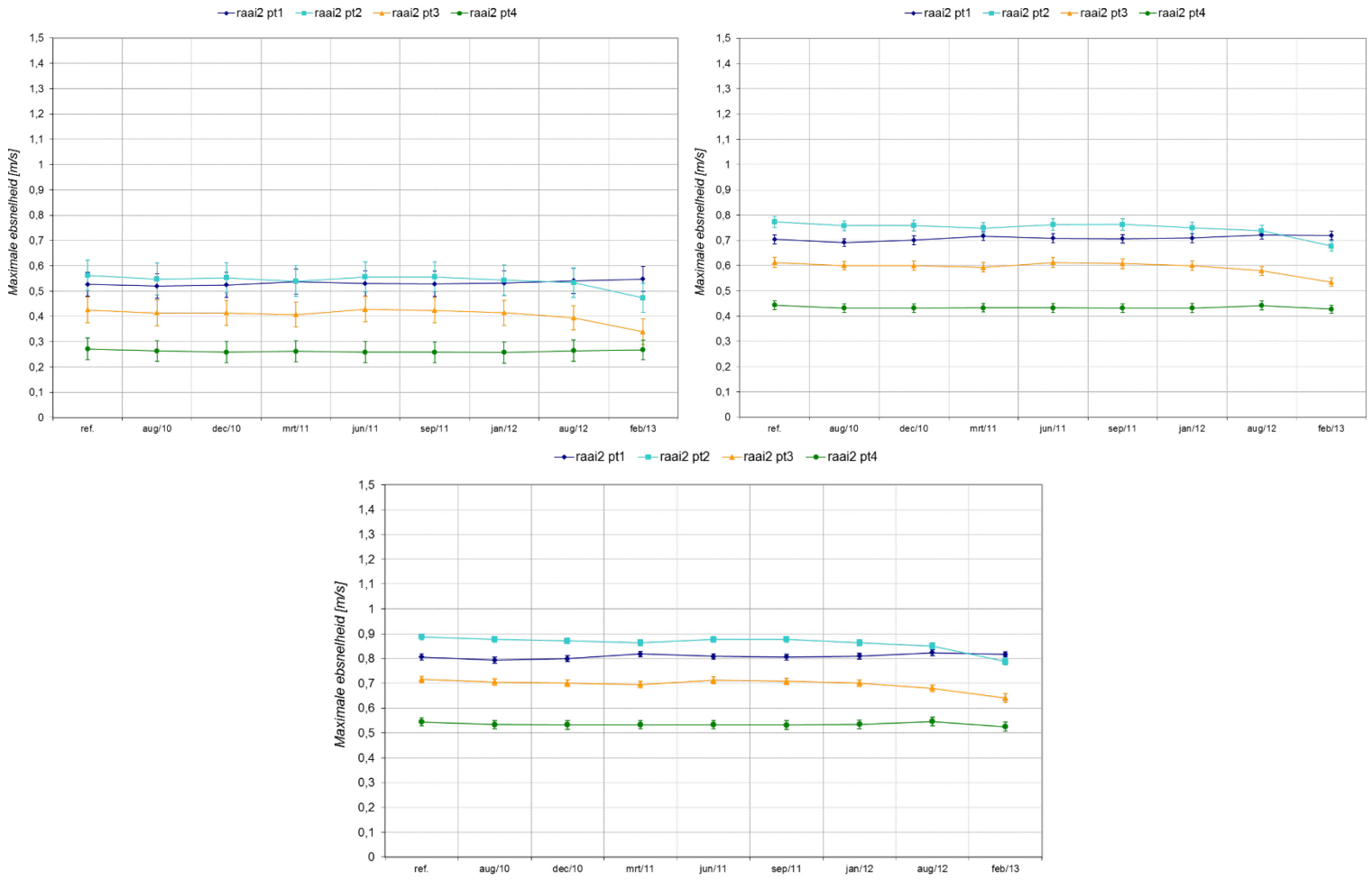
Figuur 99 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 1, Plaat van Walsoorden
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



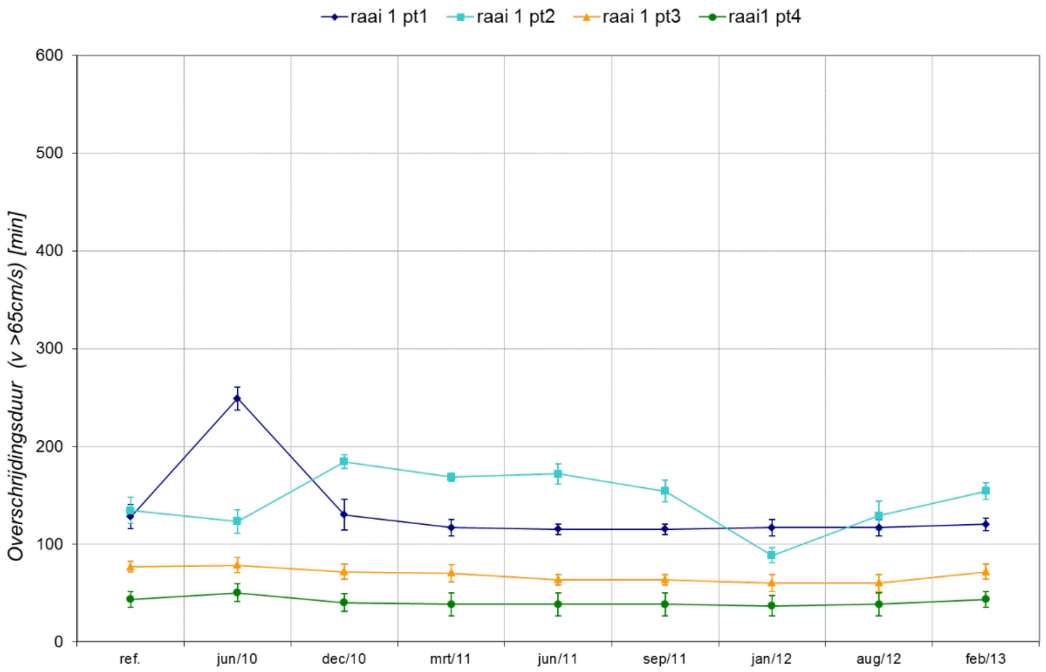
Figuur 100 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 1, Plaat van Walsoorden
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



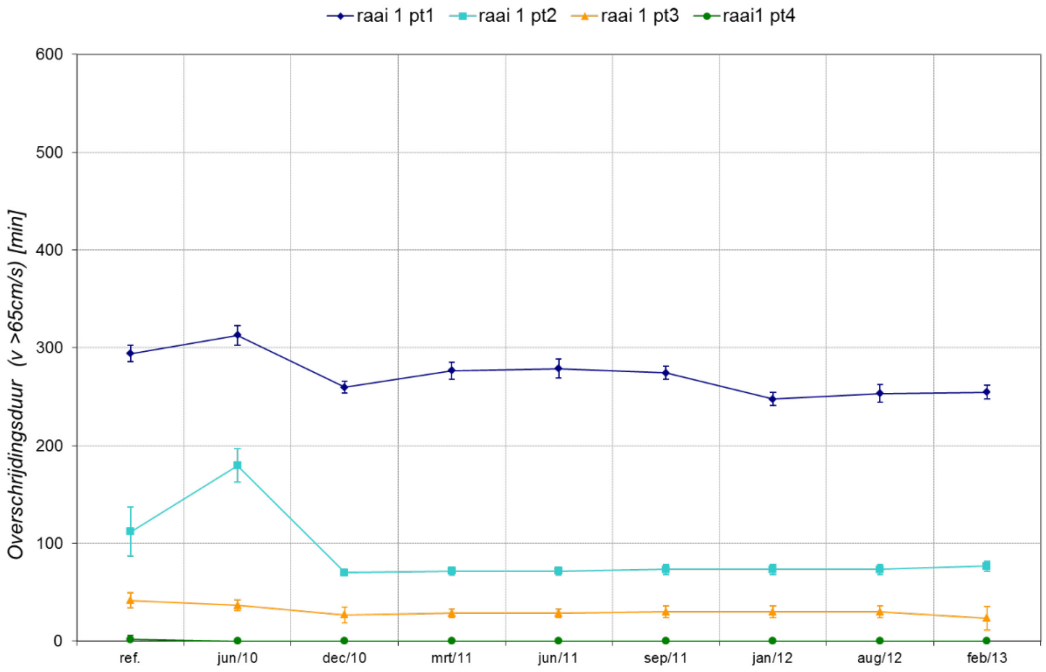
Figuur 101 – Evolutie van de maximale vloedsnelheid ter hoogte van raai 2, Plaat van Walsoorden
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



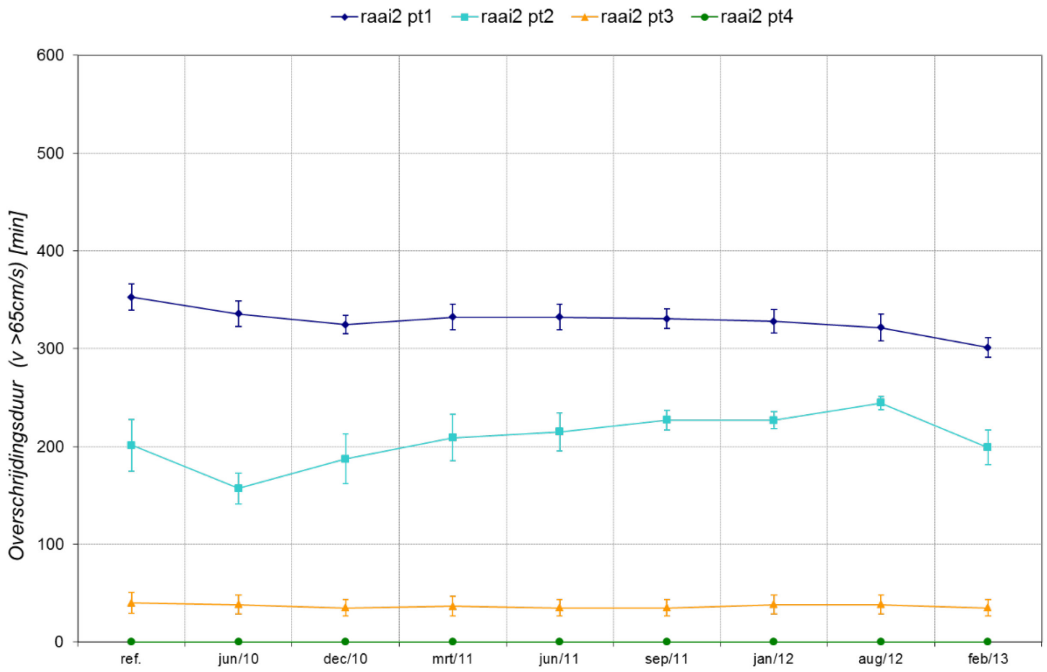
Figuur 102 – Evolutie van de maximale ebsnelheid ter hoogte van raai 2, Plaat van Walsoorden
linksboven: doodtij, rechtsboven: gemiddeld tij, onder: springtij



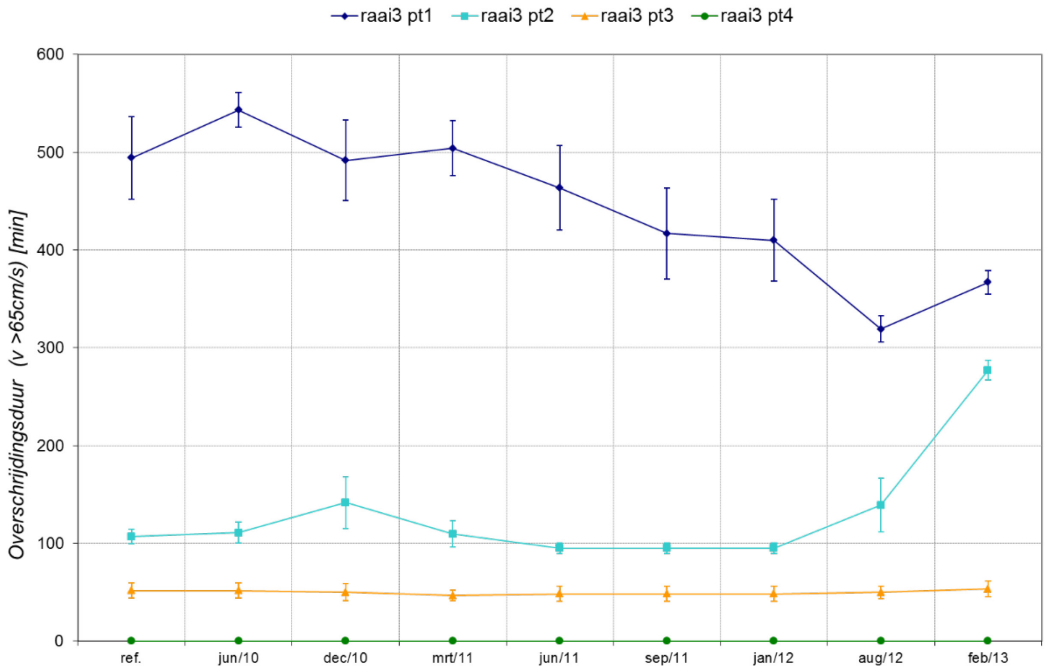
Figuur 103 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Hooge Platen West– raai 1)



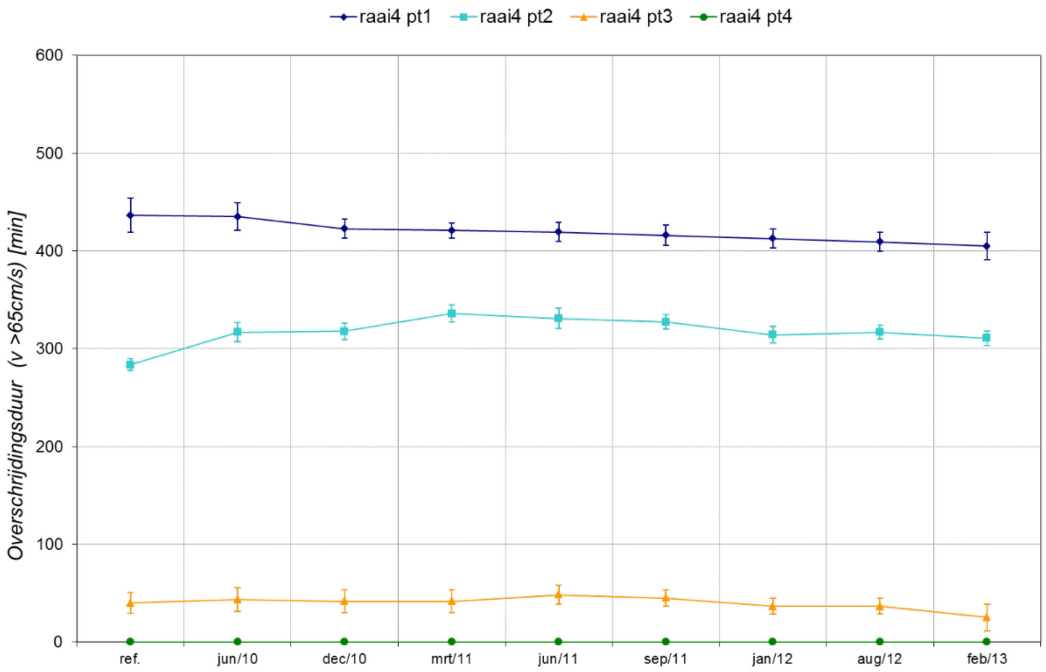
Figuur 104 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Hooge Platen Noord– raai 1)



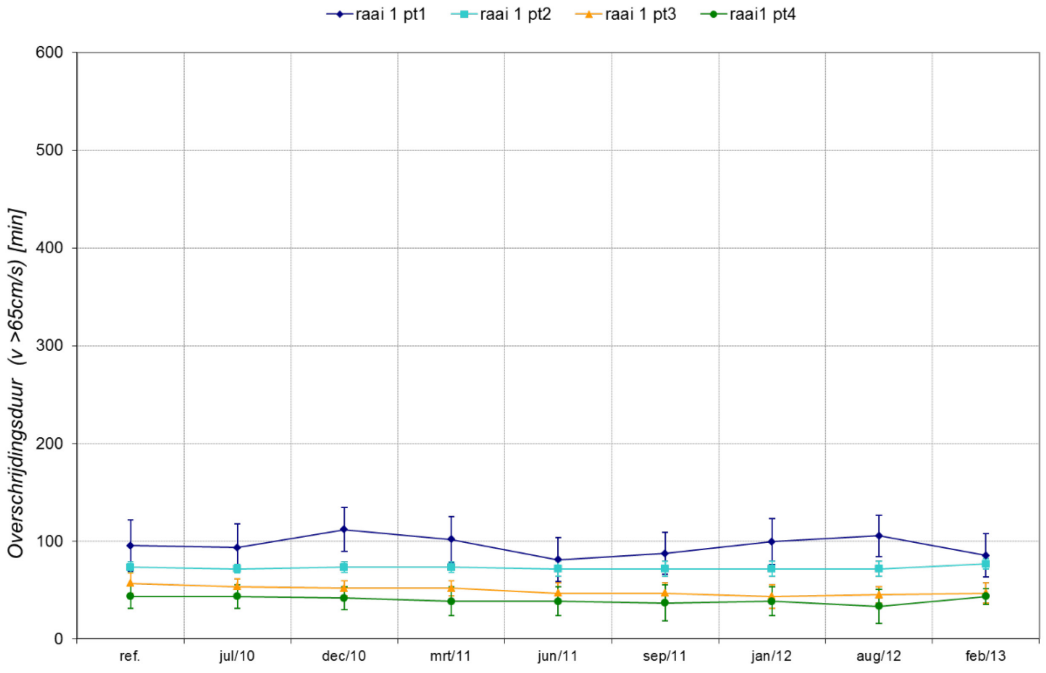
Figuur 105 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Hooge Platen Noord– raai 2)



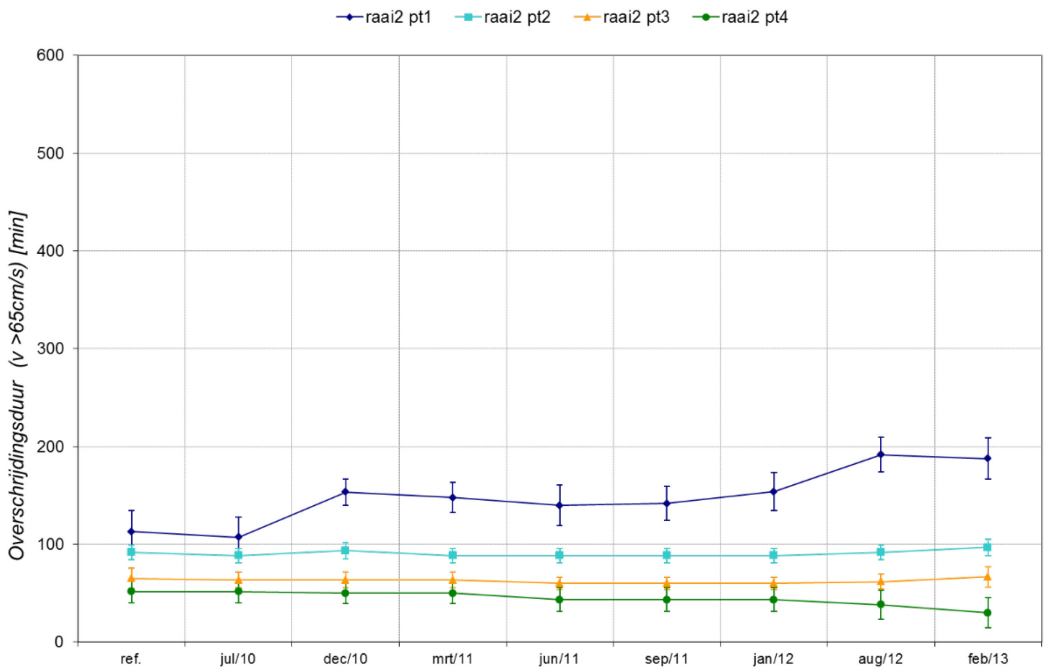
Figuur 106 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Hooge Platen Noord– raai 3)



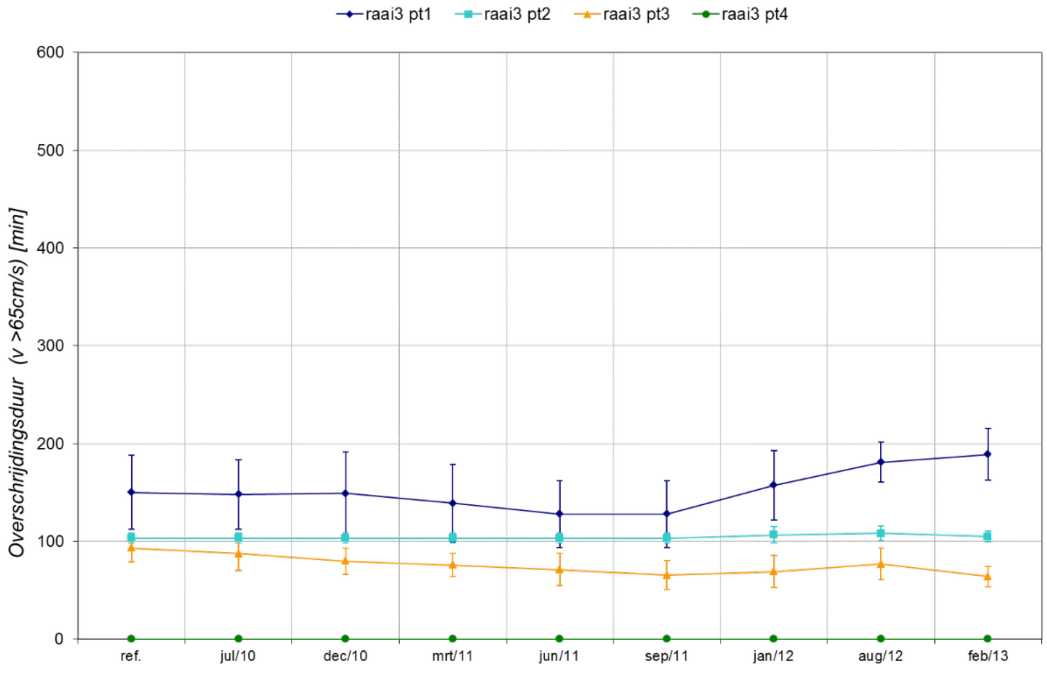
Figuur 107 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Hooge Platen Noord – raai 4)



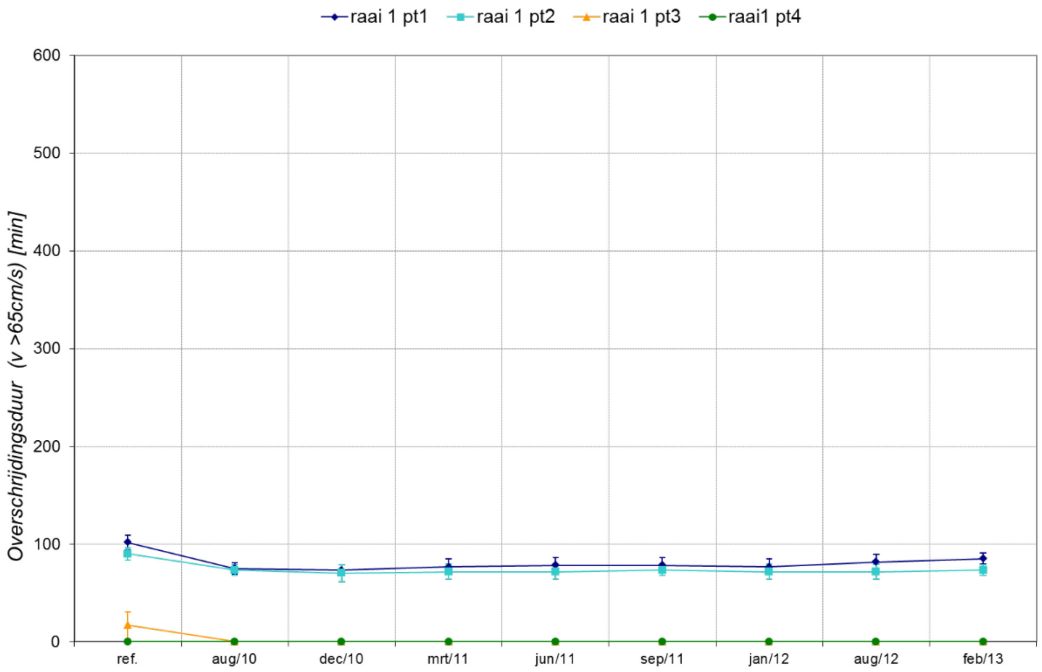
Figuur 108 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Rug van Baarland – raai 1)



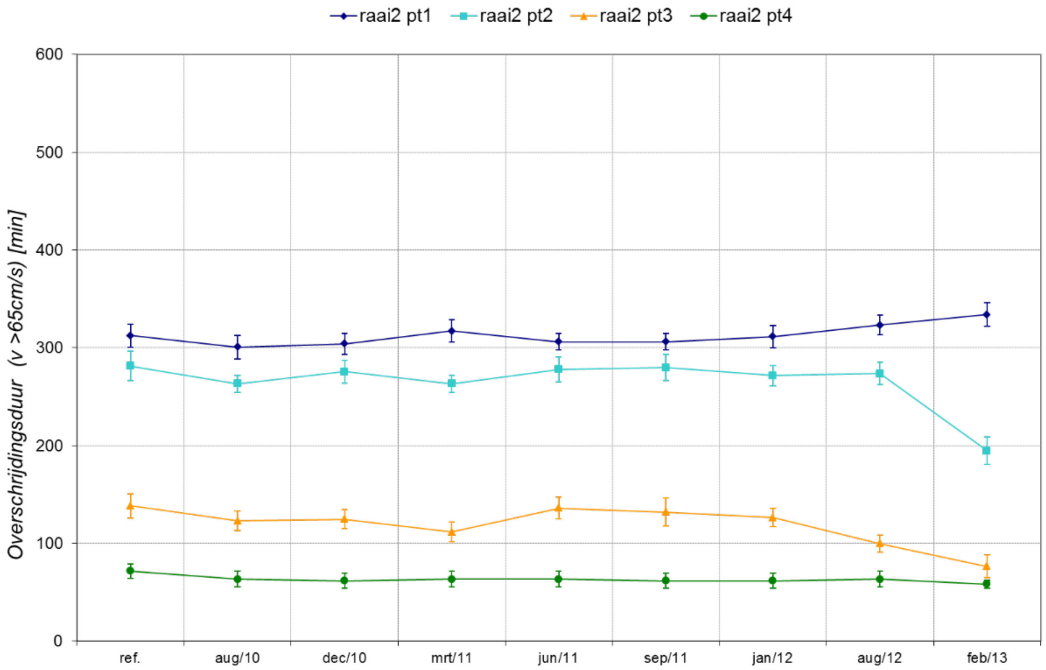
Figuur 109 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Rug van Baarland – raai 2)



Figuur 110 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Rug van Baarland – raai 3)



Figuur 111 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Plaat van Walsoorden – raai 1)



Figuur 112 – Evolutie van de tijdsduur dat de stroomsnelheid groter is dan 65 cm/s bij springtij (Plaat van Walsoorden – raai 2)

DEPARTEMENT **MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN**
Waterbouwkundig Laboratorium

Berchemlei 115, 2140 Antwerpen
T +32 (0)3 224 60 35
F +32 (0)3 224 60 36
waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be
www.waterbouwkundiglaboratorium.be