

2008

MOD 791/06

Deelrapport 3



WATERBOUWKUNDIG
LABORATORIUM

FLANDERS HYDRAULICS
RESEARCH

WESTERSCHELDE DETERMINATIEONDERZOEK PLAATRANDESTORTINGEN VOORSTEL STORTSTRATEGIE



Vlaamse Overheid
Departement Mobiliteit en Openbare Werken
Afdeling Waterbouwkundig Laboratorium

MOD. 791/06

DETERMINATIEONDERZOEK
PLAATRANDESTORTINGEN

Deelrapport 3 - Voorstel stortstrategie

September 2008

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Ides S., Plancke Y., Peters J.J. (2008). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen – Deelrapport 3 – Voorstel stortstrategie. WL Rapporten, 791/06. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, België

Waterbouwkundig Laboratorium

Berchemlei 115

B-2140 Borgerhout (Antwerpen)

Tel. +32 (0)3 224 60 35

Fax +32 (0)3 224 60 36

E-mail: waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be

<http://www.watlab.be>

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van de uitgever.

Documentidentificatie

Titel:	Determinatieonderzoek plaatrandstortingen – Voorstel stortstrategie		
Opdrachtgever:	ProSes2010	ID:	WL2008R791_6_3rev2_0
Keywords (3-5):	Westerschelde, plaatrandstortingen, stortstrategie, ecotopen		
Tekst (p.):	43	Tabellen (p.):	-
Bijlagen (p.):	-	Figuren (p.):	104
Type:	<input type="checkbox"/> Concept <input checked="" type="checkbox"/> Eindversie		
Verspreiding:	<input checked="" type="checkbox"/> Opdrachtgever	<input type="checkbox"/> Publiek	<input type="checkbox"/> Vlaamse overheid
	<input type="checkbox"/> Enkel binnen het WL		
	<input type="checkbox"/> Vrijgegeven door opdrachtgever vanaf ...		

Goedkeuring

Auteur ir. Stefaan Ides	Projectleider ir. Yves Plancke	Afdelingshoofd Dr. Frank Mostaert
----------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------

Revisies

Nr.	Datum	Omschrijving	Auteur	Projectleider	Revisor
1.0	01/08/2008	Concept	SIS, YPE	YPE	JJP
1.1	15/08/2008	Opmerkingen opdrachtgever			
2.0	30/09/2008	Definitieve versie	SIS, YPE	YPE	JJP

Abstract

Deze studie gaat in op de vraag de opdrachtgever een beter inzicht te geven in de hydrodynamische en morfologische condities rond de, in het milieueffectenrapport van het project verruiming vaargeul voorgestelde, nieuwe stortlocaties voor de aanlegbaggerspecie langs plaatranden. Het betreft de locaties Plaat van Walsoorden (2,00 Mm³), Rug van Baarland (2,55 Mm³), Hooge Platen Noord (1,70 Mm³) en Hooge Platen West (1,45 Mm³). Naast de aanlegbaggerspecie wordt op deze locaties eveneens het bergen van onderhoudsbaggerspecie onderzocht gedurende de zogenoemde stabilisatiefase – een periode van 5 jaar volgend op de aanvang van de verruiming. Aan de hand van een historische morfologische analyse, terreinmetingen en numerieke modellering wordt een antwoord gegeven op de vooropgestelde doelstellingen.

Dit derde deelrapport formuleert een voorstel van stortstrategie voor de 4 verschillende stortlocaties langs plaatranden. Per locatie werd aan de hand van een interpretatie van de resultaten van de terreinmetingen en de numerieke modelresultaten een stortstrategie voorgesteld om tegemoet te komen aan de doelstelling van het maximaal creëren van laagdynamisch ondiepwater- en intergetijdengebied in de Westerschelde. Voor de plaat van Walsoorden werd hierbij gebruik gemaakt van de ervaring uit de stortproeven die plaatsvonden in 2004 en 2006. De ecologische potentie werd telkens bepaald op basis van een interpretatie van hydrodynamische modelresultaten, afkomstig uit detailmodellen van de verschillende stortlocaties.

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	i
LIJST VAN DE FIGUREN.....	iv
LIJST VAN DE TABELLEN	ix
1 Inleiding	1
2 Doel van de opdracht	3
3 Plan van aanpak.....	4
4 Gedetailleerde Werkwijze.....	5
4.1 Plaat van Walsoorden	5
4.2 Ecotoopbenadering	5
4.3 Validatie ecotopen.....	6
4.3.1 Plaat van Walsoorden.....	6
4.3.2 Rug van Baarland	7
4.3.3 Hooge Platen	7
4.3.4 Conclusie	8
4.4 Verruimde vaargeul.....	8
4.5 Eindinrichting van de stortvakken	8
4.5.1 Fase 1: situatie 2 jaar na aanvang verruiming.....	9
4.5.2 Fase 2: situatie 5 jaar na aanvang verruiming.....	9
4.5.3 Voorstel stortstrategie	9
4.6 Vergelijking met m.e.r.-onderzoek verruiming vaargeul	10
4.7 Morfologische ontwikkelingen	10
5 Plaat van Walsoorden	11
5.1 Analyse ecotopenkaart 2004.....	11
5.2 Uitgevoerde simulaties.....	11
5.3 Fase 1	11
5.3.1 Uitgangspunten.....	12
5.3.2 Invloed van de stortingen op stroming.....	12
5.3.3 Ecologische potentie van de storting	12
5.3.4 Conclusie fase 1	13
5.4 Fase 2	13
5.4.1 Uitgangspunten.....	13
5.4.2 Invloed van de stortingen op stroming.....	13
5.4.3 Ecologische potentie van de storting	14
5.4.4 Hogere storthoogte	14
5.5 MER bathymetrie	14

5.5.1	Uitgangspunten.....	15
5.5.2	Ecologische potentie van de storting.....	15
5.6	Voorstel stortstrategie	15
5.7	Morfologische ontwikkelingen	15
6	Rug van Baarland.....	17
6.1	Analyse ecotopenkaart 2004.....	17
6.2	Uitgevoerde simulaties.....	17
6.3	Fase 1	17
6.3.1	Uitgangspunten.....	18
6.3.2	Invloed van de stortingen op stroming.....	18
6.3.3	Ecologische potentie van de storting.....	18
6.3.4	Conclusie fase 1	19
6.4	Fase 2	19
6.4.1	Uitgangspunten.....	19
6.4.2	Invloed van de stortingen op stroming.....	19
6.4.3	Ecologische potentie van de storting.....	20
6.4.4	Hogere storthoogte	20
6.5	MER bathymetrie	20
6.5.1	Uitgangspunten.....	20
6.5.2	Ecologische potentie van de storting.....	21
6.6	Voorstel stortstrategie	21
6.7	Morfologische ontwikkelingen	21
7	Hooge Platen Noord.....	23
7.1	Analyse ecotopenkaart 2004.....	23
7.2	Uitgevoerde simulaties.....	23
7.3	Fase 1	23
7.3.1	Uitgangspunten.....	24
7.3.2	Invloed van de stortingen op stroming.....	24
7.3.3	Ecologische potentie van de storting.....	24
7.3.4	Conclusie fase 1	25
7.4	Fase 2	25
7.4.1	Uitgangspunten.....	25
7.4.2	Invloed van de stortingen op stroming.....	26
7.4.3	Ecologische potentie van de storting.....	26
7.5	MER bathymetrie	26
7.5.1	Uitgangspunten.....	26
7.5.2	Ecologische potentie van de storting.....	27
7.6	Voorstel stortstrategie	27
7.7	Morfologische ontwikkelingen	27

8	Hooge Platen West	29
8.1	Analyse ecotopenkaart 2004.....	29
8.2	Uitgevoerde simulaties.....	29
8.3	Fase 1	29
8.3.1	Uitgangspunten.....	30
8.3.2	Invloed van de stortingen op stroming.....	30
8.3.3	Ecologische potentie van de storting.....	31
8.3.4	Conclusie fase 1	31
8.4	Fase 2	32
8.4.1	Uitgangspunten.....	32
8.4.2	Invloed van de stortingen op stroming.....	32
8.4.3	Ecologische potentie van de storting.....	32
8.5	MER bathymetrie	33
8.5.1	Uitgangspunten.....	33
8.5.2	Ecologische potentie van de storting.....	33
8.6	Voorstel stortstrategie	33
8.7	Morfologische ontwikkelingen	34
9	Voorstel van criteria.....	35
9.1	Inleiding.....	35
9.2	Stabiliteit aangebrachte specie	35
9.2.1	Plaat van Walsoorden.....	35
9.2.2	Rug van Baarland	35
9.2.3	Hooge Platen Noord	35
9.2.4	Hooge Platen West.....	35
9.2.5	Stortcriterium m.b.t. stabiliteit van aangebrachte specie.....	35
9.2.6	Relatie met MONEOS-T	36
9.3	Beïnvloeding van de stromingen.....	36
9.3.1	Plaat van Walsoorden.....	36
9.3.2	Rug van Baarland	37
9.3.3	Hooge Platen Noord	37
9.3.4	Hooge Platen West.....	37
9.3.5	Relatie met MONEOS-T	38
9.4	Ontwikkeling van ecotooparealen	38
9.4.1	Relatie met MONEOS-T	39
9.5	Ontwikkeling van de aangrenzende platen	39
9.5.1	Relatie met MONEOS-T	40
10	Conclusies	41
11	Aanbevelingen	42
12	Referenties	43

LIJST VAN DE FIGUREN

Figuur A1 - Plaat van Walsoorden: Naamgeving platen en geulen Wersterschelde

Figuur A2 - Plaat van Walsoorden: Ecotopenclassificatie natuur (boven) en modelberekening (onder)

Figuur A3 - Plaat van Walsoorden: Topo-bathymetrie run 610

Figuur A4 - Plaat van Walsoorden: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 610

Figuur A4-b - Plaat van Walsoorden: Maximale vloednelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een gemiddeld getij - run 610

Figuur A5 - Plaat van Walsoorden: Topo-bathymetrie run 611 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur A6 - Plaat van Walsoorden: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 611

Figuur A7 - Plaat van Walsoorden: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 611 tov run 610

Figuur A8 - Plaat van Walsoorden: Topo-bathymetrie run 612 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur A9 - Plaat van Walsoorden: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 612

Figuur A10 - Plaat van Walsoorden: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 612 tov run 610

Figuur A11 - Plaat van Walsoorden: Topo-bathymetrie run 621 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur A12 - Plaat van Walsoorden: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 621

Figuur A12-b - Plaat van Walsoorden: Maximale vloednelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een gemiddeld getij - run 621

Figuur A13 - Plaat van Walsoorden: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 621 tov run 610

Figuur A14 - Plaat van Walsoorden: Topo-bathymetrie run 631 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur A15 - Plaat van Walsoorden: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 631

Figuur A16 - Plaat van Walsoorden: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 631 tov run 610

Figuur A17 - Plaat van Walsoorden: Topo-bathymetrie run 500 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur A18 - Plaat van Walsoorden: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grensgebied (onder) run 500

Figuur A19 - Plaat van Walsoorden: Topo-bathymetrie run 501 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur A20 - Plaat van Walsoorden: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grensgebied (onder) run 501

Figuur A21 - Plaat van Walsoorden: Voorstel stortstrategie

Figuur A22 - Plaat van Walsoorden: Voorstel stortstrategie (detail tbv uitvoering)

Figuur A23 - Plaat van Walsoorden: Erosie-sedimentatiepatronen 2000 - 2004

Figuur A24 - Plaat van Walsoorden: Erosie-sedimentatiepatronen 2004 - 2007

Figuur B1 - Rug van Baarland: Naamgeving platen en geulen Wersterschelde

Figuur B2 - Rug van Baarland: Ecotopenclassificatie natuur (boven) en modelberekening (onder)

Figuur B3 - Rug van Baarland: Topo-bathymetrie run 610

Figuur B4 - Rug van Baarland: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 610

Figuur B4-b - Rug van Baarland: Maximale vloednelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een gemiddeld getij - run 610

Figuur B5 - Rug van Baarland: Topo-bathymetrie run 611 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur B6 - Rug van Baarland: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 611

Figuur B7 - Rug van Baarland: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 611 tov run 610

Figuur B8 - Rug van Baarland: Topo-bathymetrie run 612 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur B9 - Rug van Baarland: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 612

Figuur B10 - Rug van Baarland: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 612 tov run 610

Figuur B11 - Rug van Baarland: Topo-bathymetrie run 621 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur B12 - Rug van Baarland: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 621

Figuur B12-b - Rug van Baarland: Maximale vloednelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een gemiddeld getij - run 621

Figuur B13 - Rug van Baarland: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 621 tov run 610

Figuur B14 - Rug van Baarland: Topo-bathymetrie run 631 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur B15 - Rug van Baarland: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied

op basis van grenssnelheid (onder) run 631

Figuur B16 - Rug van Baarland: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 631 tov run 610

Figuur B17 - Rug van Baarland: Topo-bathymetrie run 500 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur B18 - Rug van Baarland: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grensgebied (onder) run 500

Figuur B19 - Rug van Baarland: Topo-bathymetrie run 501 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur B20 - Rug van Baarland: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grensgebied (onder) run 501

Figuur B21 - Rug van Baarland: Voorstel stortstrategie

Figuur B22 - Rug van Baarland: Voorstel stortstrategie (detail tbv uitvoering)

Figuur B23 - Rug van Baarland: Erosie-sedimentatiepatronen 2000 - 2004

Figuur B24 - Rug van Baarland: Erosie-sedimentatiepatronen 2004 - 2007

Figuur C1 - Hooge Platen Noord: Naamgeving platen en geulen Wersterschelde

Figuur C2 - Hooge Platen Noord: Ecotopenclassificatie natuur (boven) en modelberekening (onder)

Figuur C3 - Hooge Platen Noord: Topo-bathymetrie run 610

Figuur C4 - Hooge Platen Noord: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 610

Figuur C4-b - Hooge Platen Noord: Maximale vloednelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een gemiddeld getij - run 610

Figuur C5 - Hooge Platen Noord: Topo-bathymetrie run 611 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur C6 - Hooge Platen Noord: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 611

Figuur C7 - Hooge Platen Noord: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 611 tov run 610

Figuur C8 - Hooge Platen Noord: Topo-bathymetrie run 612 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur C9 - Hooge Platen Noord: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 612

Figuur C10 - Hooge Platen Noord: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 612 tov run 610

Figuur C11 - Hooge Platen Noord: Topo-bathymetrie run 621 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur C12 - Hooge Platen Noord: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 621

Figuur C12-b - Hooge Platen Noord: Maximale vloednelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een gemiddeld getij - run 621

Figuur C13 - Hooge Platen Noord: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 621 tov run 610

Figuur C14 - Hooge Platen Noord: Topo-bathymetrie run 500 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur C15 - Hooge Platen Noord: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grensgebied (onder) run 500

Figuur C16 - Hooge Platen Noord: Topo-bathymetrie run 501 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur C17 - Hooge Platen Noord: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grensgebied (onder) run 501

Figuur C18 - Hooge Platen Noord: Voorstel stortstrategie

Figuur C19 - Hooge Platen Noord: Voorstel stortstrategie (detail tbv uitvoering)

Figuur C20 - Hooge Platen Noord: Erosie-sedimentatiepatronen 2000 - 2004

Figuur C21 - Hooge Platen Noord: Erosie-sedimentatiepatronen 2004 - 2007

Figuur D1 - Hooge Platen West: Naamgeving platen en geulen Wersterschelde

Figuur D2 - Hooge Platen West: Ecotopenclassificatie natuur (boven) en modelberekening (onder)

Figuur D3 - Hooge Platen West: Topo-bathymetrie run 610

Figuur D4 - Hooge Platen West: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 610

Figuur D4-b - Hooge Platen West: Maximale vloedsnelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een gemiddeld getij - run 610

Figuur D5 - Hooge Platen West: Topo-bathymetrie run 611 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur D6 - Hooge Platen West: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 611

Figuur D7 - Hooge Platen West: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 611 tov run 610

Figuur D8 - Hooge Platen West: Topo-bathymetrie run 611b (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur D9 - Hooge Platen West: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 611b

Figuur D10 - Hooge Platen West: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 611b tov run 610

Figuur D11 - Hooge Platen West: Topo-bathymetrie run 612 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur D12 - Hooge Platen West: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 612

Figuur D13 - Hooge Platen West: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 612 tov run 610

Figuur D14 - Hooge Platen West: Topo-bathymetrie run 621 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur D15 - Hooge Platen West: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 621

Figuur D15-b - Hooge Platen West: Maximale vloedsnelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een gemiddeld getij - run 621

Figuur D16 - Hooge Platen West: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 621 tov run 610

Figuur D17 - Hooge Platen West: Topo-bathymetrie run 622 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur D18 - Hooge Platen West: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grenssnelheid (onder) run 622

Figuur D19 - Hooge Platen West: Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij Run 622 tov run 610

Figuur D20 - Hooge Platen West: Topo-bathymetrie run 500 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur D21 - Hooge Platen West: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grensgebied (onder) run 500

Figuur D22 - Hooge Platen West: Topo-bathymetrie run 501 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

Figuur D23 - Hooge Platen West: Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied op basis van grensgebied (onder) run 501

Figuur D24 - Hooge Platen West: Voorstel stortstrategie

Figuur D25 - Hooge Platen West: Voorstel stortstrategie (detail tbv uitvoering)

Figuur D26 - Hooge Platen West: Erosie-sedimentatiepatronen 2000 - 2004

Figuur D27 - Hooge Platen West: Erosie-sedimentatiepatronen 2004 - 2007

LIJST VAN DE TABELLEN

Tabel 1: Overzicht berekende arealen laagdynamisch intergetijdengebied Plaat van Walsoorden op basis van grensstroomsnelheid (maximum stroomsnelheid bij gemiddeld getij)	6
Tabel 2: Overzicht berekende arealen laagdynamisch intergetijdengebied Rug van Baarland op basis van grensstroomsnelheid (maximum stroomsnelheid bij gemiddeld getij).....	7
Tabel 3: Overzicht berekende arealen laagdynamisch intergetijdengebied Hooge Platen op basis van grensstroomsnelheid (maximum stroomsnelheid bij gemiddeld getij)	8
Tabel 4: Overzicht uitgevoerde simulaties model Plaat van Walsoorden	11
Tabel 5: Areaal laagdynamisch intertidaal gebied Plaat van Walsoorden – fase 1	13
Tabel 6: Overzicht uitgevoerde simulaties model Rug van Baarland	17
Tabel 7: Areaal laagdynamisch intertidaal gebied Rug van Baarland – fase 1.....	19
Tabel 8: Overzicht uitgevoerde simulaties model Hooge Platen Noord.....	23
Tabel 9: Areaal laagdynamisch intertidaal gebied Hooge Platen – fase 1.....	25
Tabel 10: Overzicht uitgevoerde simulaties model Hooge Platen West	29
Tabel 11: Areaal laagdynamisch intertidaal gebied Hooge Platen West – fase 1	31

1 INLEIDING

In de ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium (OS2010) van 11 maart 2005 zijn door de Nederlandse en Vlaamse regering besluiten genomen die de aanleiding zijn voor de uitvoering van een groot aantal projecten in het Schelde-estuarium, die de veiligheid tegen overstromen, de toegankelijkheid van de Scheldehavens en de natuurlijkheid van het estuarium moet garanderen. De verruiming van de vaargeul is één van de onderdelen van de OS2010, bedoeld om de haven van Antwerpen toegankelijker te maken.

De verruiming bestaat uit volgende ingrepen:

- Het verdiepen van de vaargeul in de Schelde opdat de haven van Antwerpen toegankelijk wordt voor schepen met een diepgang tot 13,10 meter, onafhankelijk van het getij. Hiervoor moet worden gebaggerd op 14 ondiepe gedeelten: 11 zogenoemde 'drempels' en 3 plaatranden langs de vaargeul.
- Het verbreden van de vaargeul tot 370 meter. Dit gaat om de vaargeul vanaf de Europaterminal tot 500 meter stroomopwaarts van het Deurganckdok in Antwerpen, behalve bij de dam die daar ligt om de stroom te geleiden.
- Het aanleggen van een zwaaizone, tussen de Europaterminal en het Deurganckdok. In de zwaaizone kunnen de schepen wenden, zodat ze terug kunnen varen naar zee.

Om de vaargeul te verruimen, moet er worden gebaggerd. Daarbij komt baggerspecie vrij, in totaal ongeveer 14 miljoen kubieke meter. Die aanlegbaggerspecie moet op andere plekken in het Schelde-estuarium worden teruggestort. De vaargeul zal na de verruiming op diepte en breedte worden gehouden. Voor het onderhoud van de vaargeul moet jaarlijks tussen 10 en 15 miljoen kubieke meter baggerspecie worden gebaggerd.

In het milieueffectonderzoek [CAT, 2007] zijn verschillende projectalternatieven onderzocht voor het storten in het Schelde-estuarium. Voor de Beneden-Zeeschelde is één projectalternatief onderzocht. De aanlegbaggerspecie die vrijkomt in de Beneden-Zeeschelde, wordt gestort op diepe plekken in de vaargeul, op land en in de Schaar van Ouden Doel. De onderhoudsbaggerspecie na de verruiming op dezelfde plaatsen waar dat nu ook al gebeurt. Voor de Westerschelde werden 2 projectalternatieven weerhouden voor gedetailleerd onderzoek:

1. Projectalternatief Nevengeul - zoveel mogelijk storten in de nevengeulen. De aanlegbagger-specie wordt bij dit alternatief alleen in de nevengeulen gestort. Van de onderhoudsbagger-specie wordt de helft gestort in de hoofdgeul, de andere helft in de nevengeul.
2. Projectalternatief Plaatrand - zoveel mogelijk storten op de plaatranden. De aanlegbagger-specie wordt alleen op plaatranden gestort. De onderhoudsbaggerspecie wordt voor een deel in de hoofdgeul gestort (42%), voor een deel in de nevengeul (38%) en voor een deel op plaatranden (20%).

In het milieueffectonderzoek werd onderzocht welk alternatief het beste zal zijn voor het milieu. Dit wordt het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (afgekort MMA) genoemd. Het projectalternatief waarbij wordt gekozen voor storten op plaatranden, blijkt het meest milieuvriendelijk: het voedselgebied voor een aantal steltlopers wordt groter wanneer door storten de plaatranden aangroeien. Bovendien betekent het storten op de plaatranden dat er minder baggerspecie hoeft te worden gestort in de hoofdgeul. Dat is dus minder onderhoudswerk. Ook is het aantal plekken waar kan worden gestort, groter. Dat betekent dat de ruimte om in te spelen op de resultaten van de monitoring bij flexibel storten groter is.

De verruiming van de vaargeul is niet het enige project in het Schelde-estuarium. Om er zeker van te zijn dat de beschermde natuur in het estuarium niet in gevaar komt, moet er dus verder worden gekeken: wat zijn de opgetelde effecten van alle projecten die hier plaatsvinden? Die vraag wordt beantwoord in een Passende Beoordeling in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Er is bij het milieueffectrapport een passende beoordeling uitgevoerd. Daarin worden ook maatregelen aange-

dragen om negatieve effecten te verminderen, te verzachten of te compenseren. Die maatregelen zijn meegenomen in het MMA.

Uit de passende beoordeling volgt dat in de Westerschelde geen significant negatieve effecten op de beschermde soorten en habitats worden vastgesteld. De Beneden-Zeeschelde verliest enkele hectaren slikken en schorren door erosie. Dit effect wordt ruimschoots gecompenseerd door een compensatievoorstel: het afgraven van het gebied tussen Fort Filip en Noordkasteel, gecombineerd met het creëren van slikken en schorren. Op termijn wordt de kwaliteit van het estuarium in de Beneden-Zeeschelde en Westerschelde beter door de realisatie van nieuwe natuur.

2 DOEL VAN DE OPDRACHT

De opdracht heeft als doelstelling de opdrachtgever een beter inzicht te geven in de hydrodynamische en morfologische condities rond de in het milieueffectrapport voorgestelde nieuwe stortlocaties voor de aanlegbaggerspecie langs plaatranden. Het betreft de locaties Plaat van Walsoorden (2,00 Mm³), Rug van Baarland (2,55 Mm³), Hooge Platen Noord (1,70 Mm³) en Hooge Platen West (1,45 Mm³). Naast de aanlegbaggerspecie werd door de opdrachtgever bijkomend de vraag gesteld om eveneens de berging van onderhoudsbaggerspecie op de 4 plaatrandlocaties gedurende de zogenoemde stabilisatiefase – dit is de periode van 5 jaar volgend op de aanvang van de verruiming – te bestuderen. Voor de Plaat van Walsoorden werd in het verleden reeds voldoende informatie ingewonnen en ervaring opgedaan in het kader van het uitgevoerde haalbaarheidsonderzoek [*Flanders Hydraulics Research, 2003*] en de uitvoering en opvolging [*WLB, 2006; NIOO, 2006; NIOO, 2007; WLB, 2008*tris] van de stortproeven in 2004 en 2006.

Het uit te voeren onderzoek moet voldoende inzichten verwerven om tegemoet te komen aan het gestelde in het bestek, conform aan het milieueffectenrapport “Verruiming vaargeul”:

“het gedetailleerd vaststellen van de uitgangssituatie, de gewenste eindrichting van het stortvak en de randvoorwaarden die dit stelt aan de wijze en fasering van het storten, de te monitoren parameters en de grenswaarden voor ingrijpen met hieraan gekoppeld de wijze van ingrijpen”

Met de kennis en intensieve monitoring uitgevoerd bij Walsoorden is het mogelijk precieze en gedetailleerde operationele richtlijnen op te stellen bij de aanvang van de uitvoering van de verruiming in de Westerschelde voor plaatrandstortingen bij de bepaalde stortlocaties. Op basis van het uit te voeren onderzoek zal een voorstel gedaan worden van initiële stortstrategie voor de stortlocaties langs de plaatranden en de effecten op hydrodynamica na storten van de volledige hoeveelheid die vrijkomt bij de aanleg plus het onderhoud.

De antwoorden op bovenvermelde doelstellingen zijn vereist vanuit het milieueffectrapport en zullen noodzakelijk zijn bij de milieuvergunningaanvraag voor het terugstorten van de aanleg- en onderhoudsbaggerspecie in de Westerschelde en de uitvoering ervan.

3 PLAN VAN AANPAK

Op basis van de ervaring van het onderzoek naar de haalbaarheid van het storten van baggerspecie nabij de plaat van Walsoorden, is een aanpak gevolgd bestaande uit:

1. Historische analyse van de morfologische ontwikkelingen nabij de toekomstige stortlocaties
2. Uitvoeren van terreinmetingen
 - a. Stroompatroon metingen
 - b. Langdurige stromingsmetingen
 - c. Sedimenttransport metingen
3. Numerieke hydrodynamische modellering
4. Analyse van de terreinmetingen en simulatie om tot voorstel van stortstrategie te komen
5. Opmaken detaildoelstellingen

In onderhavig rapport worden de resultaten van stappen 3, 4 en 5 beschreven. De gekalibreerde en gevalideerde modellen uit deelrapport 2 worden gebruikt om het effect van de eindinrichting van de verschillende plaatranden na te gaan. De resultaten van deze berekeningen gecombineerd met de uitgevoerde terreinmetingen uit deelrapport 1 leiden tot een voorstel van stortstrategie.

4 GEDETAILLEERDE WERKWIJZE

Op basis van natuurmetingen, aangevuld met numerieke modellen, werd de meest optimale stortpolygoon voor de 4 plaatrandlocaties voorgesteld. In dit hoofdstuk zal de gewenste eindinrichting van deze stortvakken worden bestudeerd. Hierbij wordt ernaar gestreefd om het ecologisch potentieel van de verschillende locaties maximaal te benutten.

4.1 *Plaat van Walsoorden*

In de vorige fase van deze studie werden numerieke modellen opgezet voor de stortlocaties nabij de Rug van Baarland en de Hooge Platen (noord en west). De opzet, afregeling en validatie van deze modellen is terug te vinden in deelrapport 2. Op vraag van de opdrachtgever werd eveneens een model opgezet en afgeregeld voor de stortlocatie Plaat van Walsoorden. Een bespreking van de kalibratie en validatie van het detailmodel voor de plaat van Walsoorden wordt gegeven in bijlage 1 van deelrapport 2.

4.2 *Ecotoopbenadering*

Op basis van numerieke modelresultaten, in situ monsternames en geomorfologische kaarten, worden op regelmatige tijdstippen zogenaamde ecotopenkaarten opgemaakt door Rijkswaterstaat Zeeland (RWS ZLD). De ecotopenclassificatie in de Westerschelde is opgemaakt op basis van topobathymetrische gegevens (hoogteligging, droogvalduur), de saliniteit, de stroomsnelheid, de bodemsamenstelling en een interpretatie van de geomorfologische kaarten (voorkomen van bodemvormen wordt hierbij gelinkt aan de locale dynamiek). Op deze manier wordt een onderverdeling gemaakt in klassen van verschillende delengebieden in het estuarium. Belangrijkst voor deze studie zijn volgende aspecten:

- Hoogteligging: diepwater, **ondiepwater**, **intertidaal** (laag, middelhoog en hoog), supralitoraal
- Hydrodynamiek: **laagdynamisch** of **hoogdynamisch**

Daar binnen deze opdracht de doelstelling luidt invulling te geven aan een voorstel van stortstrategie om een zo mogelijk positieve bijdrage te realiseren aan het laagdynamisch ondiepwater- én intergetijdengebied (i.e. het ecologisch meest waardevolle gebied van het Schelde estuarium), is het van groot belang hiervoor een zo goed mogelijke overeenstemming te krijgen tussen de ecotopenkaart opgemaakt in 2004 (RWS ZLD) en het numerieke model.

De numerieke modellen zijn momenteel in staat de waterstanden goed te reproduceren. Inzake stroomsnelheden zijn de resultaten bevredigend in het diepe en ondiepe gedeelte van het estuarium, doch boven het intertidale gebied komen er vaak belangrijke afwijkingen voor, zowel in richting als in grootte. Het aantal stroommetingen op het intertidale gebied in de Westerschelde is echter beperkt. Zo waren er op de Plaat van Walsoorden en de Rug van Baarland telkens slechts 2 puntstroommetingen in het intertidale gebied beschikbaar. Voor de Hooge Platen waren zelfs geen recente meetgegevens beschikbaar.

Wegens gebrek aan voldoende snelheidsmetingen op het intertidale gebied in de Westerschelde, konden de numerieke modellen niet voldoende worden gekalibreerd en gevalideerd in deze zone. Om hieraan een oplossing te bieden, werd een extra kalibratie uitgevoerd op basis van de ecotopenclassificatie van de Westerschelde.

Modelmatig kan ook een ecotopenclassificatie opgemaakt worden, doch hierbij wordt een vereenvoudigde methodiek gevolgd: deze is enerzijds gebaseerd op de topo-bathymetrische gegevens (hoogteligging) en anderzijds op de stroomsnelheid. Volgens de diepte wordt een onderscheid gemaakt in supralitoraal (i.e. boven de hoogwaterlijn), intertidaal gebied (i.e. gelegen tussen de hoog- en de laagwaterlijn), ondiepwater zone en diepwater zone. Volgens de stroomsnelheid wordt er een onderscheid gemaakt tussen laag- en hoogdynamisch gebied. Er bestaat geen éénduidigheid over de grenswaarde

van de snelheid tussen hoog- en laagdynamisch gebied. In de literatuur [Ysebaert *et al.* 2002; RIKZ, 2005; CAT, 2007] zijn er voor deze snelheidsgrens verschillende waarden behorende bij verschillende getijcondities terug te vinden.

Aan de hand van de verschillende numerieke detailmodellen die ingezet werden binnen het determinatieonderzoek werd eveneens een ecotopenclassificatie berekend, beperkt tot het ecologische meest waardevolle intertidale gebied nabij de plaatranden. Hierbij werd eerst nagegaan met welke waarden van de ruwheidcoëfficiënt op het intergetijdengebied de beste overeenkomst verkregen werd tussen de modelmatig berekende en de bepaalde ecotopen. Opgemerkt dient te worden dat er in het intertidale gebied een grote ruwheidsvariatie terug te vinden is, alsook een grote verscheidenheid aan bodemvormen, 2 factoren die beiden een belangrijk effect op de stroomsnelheid en turbulentie in dit gebied hebben. Het is echter moeilijk te weten hoe belangrijk deze turbulentie wel is. Verder wordt alleen de stroomsnelheid beschouwd, maar moet met het effect van de turbulentie wel rekening gehouden worden bij de interpretatie van de resultaten. Voor dit ruwheidsveld werd vervolgens de snelheidsgrens tussen hoog- en laagdynamisch intertidaal gebied bepaald waarvoor naast de patronen eveneens de arealen een goede overeenstemming bereikten. Hierbij werd uitgegaan van de maximale snelheid over een volledige getijcyclus bij een gemiddeld getij.

4.3 Validatie ecotopen

4.3.1 Plaat van Walsoorden

De ecotopenclassificatie 2004 van RWS ZLD voor de zone Plaat van Walsoorden is terug te vinden op Figuur A2 (bovenaan). De door het detailmodel berekende ecotopenclassificatie – waarbij de snelheidsgrens hoogdynamisch-laagdynamisch werd gevarieerd tussen 42,5 en 52,5 cm/s – is onderaan Figuur A2 terug te vinden.

Vergelijking van deze 2 figuren leert dat er vooral ter hoogte van de zuidelijke plaatrands verschillen zijn terug te vinden: waar het laagdynamische gebied in het model een aaneensluitend gebied is, is er in de natuur een afwisseling van hoog- en laagdynamische zones terug te vinden. Dit is vermoedelijk te wijten aan de megaduinen die voorkomen in de natuur langs deze zuidelijke rand. Deze bodemvormen worden niet in het model meegenomen ten gevolge van de roosterresolutie. Daarnaast berekent het model geen laagdynamisch ondiepwatergebied in de onmiddellijke omgeving van de Plaat van Walsoorden.

Tabel 1 geeft het areaal laagdynamisch intertidaal gebied weer van enerzijds de RWS ZLD ecotopenclassificatie en anderzijds de door het model berekende arealen voor verschillende grenssnelheden. Zoals verwacht, resulteert het niet in rekening nemen van de megaduinen langs de zuidflank in een overschatting van het areaal laagdynamisch intergetijdengebied in het model. Tot slot wordt opgemerkt dat de variatie van de grenssnelheid slechts een beperkte invloed heeft op het laagdynamisch areaal intergetijdengebied.

Grenswaarde bij gemiddeld getij [cm/s]	Areaal laagdynamisch intergetijdengebied Plaat van Walsoorden [ha]
RWS ZLD ecotopenclassificatie 2004	154
42,5	189
47,5	205
52,5	223

Tabel 1: Overzicht berekende arealen laagdynamisch intergetijdengebied Plaat van Walsoorden op basis van grensstroomsnelheid (maximum stroomsnelheid bij gemiddeld getij)

4.3.2 Rug van Baarland

De ecotopenclassificatie 2004 van RWS ZLD voor de zone Rug van Baarland is terug te vinden op Figuur B2 (bovenaan). De door het detailmodel berekende ecotopenclassificatie – waarbij de snelheidsgrens hoogdynamisch-laagdynamisch werd gevarieerd tussen 42,5 en 52,5 cm/s – is gegeven op Figuur B2 onderaan.

Er bestaat een zeer goede overeenstemming tussen beide classificaties: er zijn 2 duidelijk te onderscheiden zones laagdynamisch intergetijdengebied terug te vinden die min of meer dezelfde vorm hebben. Opvallend is dat er slechts een beperkt gebied van de plaat laagdynamisch is. Wanneer wordt gekeken naar het ondiepwater gebied, is er volgens de methode van RWS ZLD een laagdynamische zone ten noorden en ten zuiden van de Rug van Baarland terug te vinden, terwijl deze zones door het model als hoogdynamisch worden geklasseerd. De opstellers van de ecotopenkaart [*pers. comm. Dick de Jong*] geven echter aan dat met name het gebied nabij de zuidelijke punt van de Rug van Baarland hoogdynamisch is. Daarnaast tonen recente ecologische metingen nabij de westelijke rand van de Rug van Baarland een grotere ecologische waarde van dit gebied. Dit op het eerste zicht ecologisch waardevol gebied is niet te verwachten op basis van de ecotopenkaart. Bijkomende metingen zullen moeten uitwijzen of dit gebied daadwerkelijk rijker is, of dat het hier om een tijdelijk verschijnsel gaat.

Tabel 2 geeft het areaal laagdynamisch intertidaal gebied weer van enerzijds de RWS ZLD ecotopenclassificatie en anderzijds de door het model berekende arealen voor verschillende grenssnelheden. Uit deze tabel volgt dat er hier een grote afhankelijkheid is van de gekozen grenssnelheid met betrekking tot het areaal.

Grenswaarde bij gemiddeld getij [cm/s]	Areaal laagdynamisch intergetijdengebied Rug van Baarland [ha]
RWS ZLD ecotopenclassificatie 2004	203
42,5	112
47,5	202
52,5	318

Tabel 2: Overzicht berekende arealen laagdynamisch intergetijdengebied Rug van Baarland op basis van grensstroomsnelheid (maximum stroomsnelheid bij gemiddeld getij)

4.3.3 Hooge Platen

De ecotopenclassificatie 2004 van RWS ZLD voor de zone Hooge Platen is terug te vinden op Figuur C2 (bovenaan). De door het detailmodel berekende ecotopenclassificatie – waarbij de snelheidsgrens hoogdynamisch-laagdynamisch werd gevarieerd tussen 42,5 en 52,5 cm/s – is gegeven op Figuur C2 onderaan.

Wat betreft het laagdynamisch intergetijdengebied, kunnen op de door RWS ZLD opgestelde classificatie 3 zones worden onderscheiden: een centrale zone die zich uitstrekt tot de noordelijke flank, een kleine zone in het zuidoostelijke deel van de plaat en een gebied ter hoogte van de zeewaartse punt van de plaat. De juistheid van deze laatste zone wordt echter in twijfel getrokken. Naast het feit dat de punt gelegen is in een zeer dynamisch gebied qua stromingen, is dit gebied onderhevig aan sterke golfwerking. Hierdoor is het waarschijnlijk dat de punt als hoogdynamisch geklasseerd dient te worden. Dit wordt ook bevestigd door de opstellers van de ecotopenkaart [*pers. comm. Dick de Jong*].

In de classificatie van het numerieke model zijn deze 3 zones eveneens terug te vinden. Er zijn echter verschillende afwijkingen. De noordelijke grens hoogdynamisch-laagdynamisch in het centrale deel ligt in het model een stuk verder van de plaatrand (i.e. zuidelijker) dan in de ecotopenkaart. Daarnaast is de classificatie op de zeewaartse punt van de Hooge Platen eveneens sterk verschillend.

Tabel 3 geeft het areaal laagdynamisch intertidaal gebied weer van enerzijds de RWS ZLD ecotopenclassificatie en anderzijds de door het model berekende arealen voor verschillende grenssnelheden. Afhankelijk van de gekozen grenssnelheid is er een overschatting of een onderschatting van het are-

aal. De zone waarvan de maximale snelheid tijdens gemiddeld getij tussen 42,5 en 52,5cm/s ligt, is niet zeer uitgestrekt. Zoals bij de Rug van Baarland wordt ook op deze locatie de beste kwantitatieve overeenstemming bereikt tussen ecotopenkaart en modelclassificatie bij een grenssnelheid van 47,5cm/s.

Grenswaarde bij gemiddeld getij [cm/s]	Areaal laagdynamisch intergetijdengebied Hooge Platen [ha]
RWS ZLD ecotopenclassificatie 2004	579
42,5	519
47,5	598
52,5	660

Tabel 3: Overzicht berekende arealen laagdynamisch intergetijdengebied Hooge Platen op basis van grensstroomsnelheid (maximum stroomsnelheid bij gemiddeld getij)

4.3.4 Conclusie

Op basis van de vergelijking tussen de ecotopenkaart 2004 en berekende ecotopen, zowel qua patronen, als qua arealen, voor de verschillende intergetijdengebieden nabij de stortlocaties, wordt besloten dat een grenssnelheid van 47,5 cm/s wordt aangehouden om in het numerieke model het onderscheid tussen hoogdynamisch en laagdynamisch intertidaal gebied aan te geven. Deze grenssnelheid geeft de beste overeenstemming, al blijven er verschillen aanwezig.

4.4 Verruimde vaargeul

Het storten nabij de plaatranden zal worden toegepast bij de aanleg en het onderhoud van de verruimde vaargeul (getij-onafhankelijke vaart van 131 dm). De aanlegbaggerspecie afkomstig van de verruiming wordt volledig langs de plaatranden gestort. In de onderhoudsfase zal een beperkt deel (20%) van de onderhoudsspecie bijkomend geborgen worden langs de plaatranden. Binnen dit onderzoek [CAT, 2007], mede met het oog op het realiseren van ecologisch waardevol gebied, wordt dan ook uitgegaan van de situatie met de verruimde vaargeul. Deze bathymetrie werd aangeleverd door de afdeling Maritieme Toegang.

Opgemerkt dient te worden dat in de onderhoudsfase een deel van de gebaggerde specie gestort zal worden in de neven- (38%) en hoofdgeulen (42%). Binnen dit onderzoek worden deze stortingen in het model niet meegenomen. De filosofie achter het storten in neven- en hoofdgeulen is dat deze stortingen door de stromingen worden geërodeerd. Op de langere termijn geldt voor deze locaties aldus netto gezien geen blijvende verondieping, waar bij de plaatrandstortingen wel een netto-morfologische (direct en indirect) verandering beoogd wordt.

4.5 Eindinrichting van de stortvakken

De gevalideerde numerieke modellen – waarin bijkomend de verruimde vaargeul werd aangebracht – kunnen vervolgens worden ingezet voor scenarioanalyse van de plaatrandstortingen. Deze modellen worden binnen dit onderzoek enkel hydrodynamisch ingezet. Gelet op de grote onzekerheden die binnen de huidige state of the art morfologische modellen aanwezig zijn, werd een alternatieve werkwijze gevolgd: de te verwachten morfologische ontwikkelingen van de stortingen worden op basis van de opgedane ervaring nabij de plaat van Waloorden en de eigen expertise doorvertaald in een modelbodem die de eindinrichting van een stortvak weergeeft.

In het verleden werd door het Waterbouwkundig Laboratorium in een eerste fase de haalbaarheid van de nieuwe stortstrategie nabij de plaat van Walsoorden onderzocht [WL, 2004]. Op basis van de bekomen resultaten werd vervolgens overgegaan tot de uitvoering van een proefstorting met bijbehorend uitgebreid monitoringprogramma. In 2006 werden deze gegevens geanalyseerd en werd geconcludeerd dat de proefstorting een morfologisch succes was, zonder negatieve gevolgen voor de ecologie

[WL, 2006]. Een uitgebreide morfologische analyse werd door het Waterbouwkundig Laboratorium uitgevoerd op de beschikbare monitoringresultaten [WL, 2007], waarbij tevens gekeken werd naar morfologische ontwikkelingen van de andere bagger- en stortlocaties in de Westerschelde. Daarnaast werd in 2006 besloten een tweede proef uit te voeren waarbij de specie niet met het sproeioponton (cfr. proef 2004) doch met de traditionele kleptechniek werd aangebracht. Opnieuw volgde een uitgebreid monitoringprogramma. Momenteel worden deze gegevens geanalyseerd [WL, 2008 in voorbereiding]. De voorlopig resultaten wijzen uit dat ook deze proef een morfologisch succes is, zonder negatieve gevolgen voor de ecologie. Belangrijk is hierbij op te merken dat de voorspelde [WL, 2004] nettobeweging in de richting van de plaat, onder invloed van de vloedstroming, ook in de realiteit wordt teruggevonden. Op basis van ondermeer deze ervaring, en de morfologische analyse [WL, 2008] van de verschillende stortlocaties, werd de voorgestelde stortstrategie op basis van expert judgement doorvertaald in een bodem na de aanleg- en stabilisatiefase (i.e. 5 jaar na aanvang van de werken).

Voor het bepalen van de meest geschikte stortstrategie werd gewerkt in 2 fases.

4.5.1 Fase 1: situatie 2 jaar na aanvang verruiming

In een eerste fase wordt gekeken naar de topo-bathymetrische situatie 2 jaar na aanvang van de verruiming. Gedurende deze periode van 2 jaar zullen op de plaatranden zowel de aanlegbaggerspecie als de onderhoudsbaggerspecie voor een periode van 2 jaar worden gestort. In deze fase worden steeds 2 verschillende alternatieven bestudeerd. Op basis van enerzijds de impact van de stortingen op de stromingen en anderzijds de ecologische potentie van deze stortstrategie, wordt een strategie gekozen welke in de 2^e fase verder zal worden ingezet. Er dient opgemerkt te worden dat door de gevolgde methodiek (i.e. aanbrengen wijzigingen in de modelbodem) de aangebrachte hoeveelheden in deze eerste fase kunnen afwijken van de in werkelijkheid te storten hoeveelheden gedurende deze periode.

4.5.2 Fase 2: situatie 5 jaar na aanvang verruiming

In een tweede fase wordt gekeken naar de topo-bathymetrische situatie 5 jaar na aanvang van de verruiming. Zowel de aanlegbaggerspecie als de onderhoudsbaggerspecie voor een periode van 5 jaar worden hierbij gestort op de plaatranden. Deze situatie stemt overeen met de situatie 2015 vanuit het m.e.r. verruiming vaargeul onderzoek [CAT, 2007]. Voor deze 2^{de} fase wordt het meest optimale alternatief uit de 1^{ste} fase verdergezet. Opnieuw wordt gekeken naar de impact van de stortingen op de stromingen, alsook naar de ecologische potentie in het ondiepwater- en het intergetijdengebied.

Betrekking tot dit laatste aspect wordt een bandbreedte opgegeven voor de te verwachte bijdrage aan het laagdynamisch ondiepwater- en intergetijdengebied. Deze bandbreedte houdt rekening met de afwijking van de opgemaakte ecotopenkaart ten opzichte van de realiteit (input ecologische deskundigen/opmakers ecotopenkaart), de afwijkingen van de numerieke modellen in het reproduceren van deze ecotopenkaart en de onzekerheden op morfologisch vlak behorende bij de voorgestelde stortstrategie. Er dient opgemerkt te worden dat door de gevolgde methodiek (i.e. aanbrengen wijzigingen in de modelbodem) de aangebrachte hoeveelheden na de tweede fase niet volkomen gelijk zijn aan de opgelegde hoeveelheden, doch getracht werd de afwijking minimaal te houden.

4.5.3 Voorstel stortstrategie

Op basis van de analyse van de modelresultaten, zowel fase 1 als fase 2, de morfologische analyse van de meest recente topo-bathymetrische kaarten, de aanwezige expertise en nieuwe inzichten die tijdens dit project beschikbaar kwamen, wordt voor elke locatie een stortstrategie voorgesteld. De voorgestelde stortstrategie is erop gericht maximale ecologische winst te bereiken, rekening houdend met de morfologische toestand van het systeem, door het aanbrengen van specie nabij de plaatranden. Zoals is gebleken bij de stortproeven nabij de plaat van Walsoorden, zal het voortschrijdend inzicht uit de eerste fase aangewend worden om de plaatrandstortingen in de volgende fase aan te passen, met het oog op een maximale ecologische winst.

4.6 Vergelijking met m.e.r.-onderzoek verruiming vaargeul

In het kader van het m.e.r.-onderzoek verruiming vaargeul werden voor de projectalternatieven (nevengeul en plaatrand) de ecologische implicaties berekend. Hiervoor werden grootschalige modellen ingezet die zich focusten op het systeemniveau. Binnen het determinatieonderzoek dienden echter detailmodellen te worden ingezet die een fijnere roosterresolutie hebben dan de modellen die in het kader van het m.e.r. zijn ingezet. Voorts werd binnen deze studie, om antwoord te kunnen geven op de gestelde onderzoeksvragen, een bijkomende kalibratie en validatie uitgevoerd naar de ecotopen voor de platen nabij de stortlocaties.

Ten behoeve van de ecologische interpretatie van de resultaten van het determinatieonderzoek, werd de binnen dit onderzoek gehanteerde methodiek voor het bepalen van de ecotopen, ook toegepast op de modelbodems uit het m.e.r.-onderzoek. Op deze manier werd bestudeerd wat de te verwachten ecologische potentie van de in het m.e.r. gebruikte strategie is wanneer deze volgens de hier gehanteerde werkwijze wordt beproefd.

Door de onderzoekers van het m.e.r. verruiming vaargeul werd de topo-bathymetrie toegeleverd, overeenkomstig met de toestand na de aanleg ("2010") en de toestand na aanleg en 5 jaar onderhoud ("2015"). Hoewel deze laatste toestand niet volledig identiek is aan de toestand "fase 2" binnen dit onderzoek, kunnen beide situaties met elkaar vergeleken worden.

4.7 Morfologische ontwikkelingen

Voor elke locatie wordt dieper ingegaan op de verwachte morfologische ontwikkelingen onder invloed van de voorgestelde stortingen. Het is belangrijk op te merken dat er een onderscheid moet worden gemaakt tussen (1) het onmiddellijke resultaat van de storting, dus het wijzigen van de geometrie, (2) de invloed van de gewijzigde geometrie op de stroompatronen en (3) de morfologische evolutie van het platen en geulenstelsel teweeggebracht door de gewijzigde geometrie van de platen.

De evolutie van de plaat tijdens en na het storten langs de plaatrand zal geleidelijk verlopen, afhankelijk van de huidige natuurlijke dynamiek in het stortgebied. Het zal ook afhangen van de morfologische evoluties in de nabijgelegen gebieden waar stortingen in de (hoofd- en neven)geulen ook een niet onbelangrijke invloed kunnen hebben. Daarenboven is er de algemene morfologische evolutie van de Westerschelde, met het belang van de harde begrenzingen, waarvan de invloed nog niet voldoende gekend is. De bespreking van het proefgebied plaat van Walsoorden kan gelukkig gebruik maken van de waarnemingen na 3,5 jaren plaatrandstorting waar reeds een uitspraak kan worden gemaakt over het gedrag van specie gestort langs plaatranden.

De informatie en het voortschrijdend inzicht bekomen met de stortproef Walsoorden laten toe prognoses te maken over de verdere morfologische ontwikkelingen van de door plaatrandstortingen gewijzigde geometrie, tijdens en na de stortingen in de periode van vijf jaar na aanvang van de werken. Belangrijk is het creëren van bijkomende oppervlakten waardevol natuurgebied, maar nog belangrijker is het initiëren van gunstige morfologische evoluties, gunstig voor de toegankelijkheid én voor de natuurwaarden binnen de Westerschelde.

5 PLAAT VAN WALSOORDEN

Door de opdrachtgever werd gevraagd om bijkomend een model voor de stortlocatie Plaat van Walsoorden op te stellen. Dit model werd opgesteld naar analogie met de detailmodellen beschreven in deelrapport 2 [WLB, 2008bis]. Een kaart van de omgeving van Walsoorden is gegeven op Figuur A1.

5.1 Analyse ecotopenkaart 2004

Uit de ecotopenkaart 2004 (RWS ZLD) kan afgeleid worden dat de plaat van Walsoorden een grote diversiteit aan ecotopen vertoont. Het centrale deel van de plaat van Walsoorden wordt gekarakteriseerd door supralitoraal gebied. Zowel langs de zeewaartse als langs de landwaartse punt is er aansluitend aan het supralitorale deel een zone laagdynamisch, slibrijk hoog litoraal gelegen. Vervolgens is er een deel laagdynamisch, fijnzandig, middelhoog litoraal. De rand van de plaat langs de zeewaartse punt is hoogdynamisch litoraal. Langs de noordelijke rand is er een strook hoogdynamisch supralitoraal gebied. Langs de zuidelijke kant is er aansluitend aan het supralitorale deel een zone laagdynamisch, fijnzandig hoog litoraal gelegen. Verder zuidwaarts volgt een zone laagdynamisch, slibrijk middelhoog litoraal gebied, om vervolgens over te gaan in hoogdynamisch litoraal gebied. Deze zuidelijke rand van de plaat wordt gekarakteriseerd door megaduinen. Tussen deze duinen komen laagdynamische litorale zones voor.

Op basis van de hydrodynamische modelresultaten volgt dat ter hoogte van de zeewaartse punt van de plaat van Walsoorden zich een sterke snelheidsgradiënt voordoet. Hierdoor bestaat de mogelijkheid dat door de stortingen slechts een beperkt gebied, volgens het gehanteerde modelconcept, kan omgevormd worden van hoogdynamisch naar laagdynamisch litoraal gebied.

5.2 Uitgevoerde simulaties

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de simulaties die werden uitgevoerd met het detailmodel voor de Plaat van Walsoorden. De resultaten van deze simulaties zijn terug te vinden in bijlage A.

Run999	Situatie anno 2008
Run610	Situatie anno 2008 met verruimde vaargeul (= referentie)
Run611	Eindinrichting fase 1, variant 1 (1,1 Mm ³ gestort)
Run612	Eindinrichting fase 1, variant 2 (2,3 Mm ³ gestort)
Run621	Eindinrichting fase 2
Run631	Hogere storthoogte
Run500	MER bathymetrie 2010 (2,0 Mm ³ gestort)
Run501	MER bathymetrie 2015

Tabel 4: Overzicht uitgevoerde simulaties model Plaat van Walsoorden

5.3 Fase 1

2,0 Mm³ baggerspecie zal tijdens de aanlegfase langs de plaatrand van Walsoorden worden gestort. Voor de berging van onderhoudspecie wordt gerekend op een volume van 4,5 Mm³ baggerspecie in de periode van 5 jaar volgend op de aanvang van de verruiming, dus gemiddeld 0,9 Mm³ per jaar. Deze hoeveelheden betekenen dat er na een periode van 2 jaar na aanvang van de verruiming – i.e. eindinrichting fase 1 van het stortvak Plaat van Walsoorden – circa 3,8 Mm³ baggerspecie gestort zal zijn.

5.3.1 Uitgangspunten

De zeewaartse plaatpunt van de Plaat van Walsoorden is de afgelopen decennia sterk geërodeerd omwille van de vloedstroming. Dit proces werd uitvoerig beschreven in deelrapport 1 van deze studie. Door de plaatpunt een nieuwe vorm te geven, kan men enerzijds bekomen dat de vloedstroming beter wordt geleid naar de eb- en de vloedgeul, met dientengevolge een verlaging van de stroomsnelheden op het intertidale gebied van de plaat. Deze ontwikkeling is vooral vanuit ecologisch standpunt interessant. Anderzijds kan de nieuwe vorm van de plaatpunt ertoe leiden dat de stroomsnelheden over de drempel van Hansweert (tevens deels in het Zuidergat) - vooral bij eb - zouden toenemen, waardoor het zelf-eroderend vermogen van de stroming ter hoogte van deze drempel zou stijgen.

Voor de eindinrichting van het stortvak fase 1, werden 2 varianten onderzocht. Een eerste variant (run 611, bathymetrie zie Figuur A5) betreft een storting van een nieuwe zandbank, een soort "onderwatereiland" voor de zeewaartse plaatpunt. Deze storting met een sedimenthoeveelheid van 1,1 Mm³ zou de vloedstroming beter tussen het Zuidergat en de Schaar van Waarde kunnen geleiden. Een ander voordeel is de verlaging van de stroomsnelheden op het intertidale gebied van de plaat. Tot slot bewerkstelligt een dergelijke storting eveneens een daling van de stroomsnelheden tussen het "eiland" en de Plaat van Walsoorden waardoor de stabiliteit van stortingen in fase 2 hier groter zou zijn. Bij een tweede variant (run 612) werd met behulp van een storting van 2,3 Mm³ de zone zeewaarts de Plaat van Walsoorden gelijkmatig opgehoogd. Als bovenste grens voor de ophoging werd hier NAP-2,5 m (i.e. ongeveer de laagwaterlijn) gehanteerd. De topo-bathymetrie voor dit scenario is terug te vinden op Figuur A8.

5.3.2 Invloed van de stortingen op stroming

Bij run 611 (zie Figuur A6 voor de maximale stroomsnelheid) zorgt het zogenaamde "eiland" voor een daling van de vloednelheid in het gebied tussen het "eiland" en de Plaat van Walsoorden. Deze snelheidsafname is vooral geconcentreerd in de omgeving van het gestorte "eiland". Ter hoogte van de zeewaartse tip van het "eiland" is er een lokale verhoging van de stroomsnelheid waar te nemen. De verwachting is dat de gestorte specie door de vloedstroming naar de plaat toe wordt getransporteerd. Dit vermoeden wordt bevestigd door de morfologische evoluties die bij de in situ proefstortingen nabij deze locatie werden vastgesteld.

De maximale stroomsnelheid van variant 612 en het verschil in maximale stroomsnelheid ten opzichte van run 610 zijn terug te vinden op respectievelijk Figuur A9 en Figuur A10. Bij deze variant veroorzaakt de storting een aanzienlijke afname van de stroomsnelheden ter hoogte van de zeewaartse tip: zowel de noordelijke flank als de zuidelijke flank van de plaat ondervinden deze snelheidsdaling. Daarnaast is er eveneens een toename van de snelheid, die zich vooral concentreert in de Schaar van Waarde. Deze snelheidstoename verhoogt het eroderend vermogen van deze nevengeul, waardoor de storting bijdraagt aan de instandhouding van het meergeulensysteem. Tot slot wordt vermeld dat de verwachting – op basis van de wijziging in stroomsnelheid en op basis van waarnemingen tijdens de in situ proefstortingen op deze locatie – is dat de storting geleidelijk aan verplaatst wordt naar de plaat toe, zodat op die manier het intertidale gebied van de plaat zich op termijn kan uitbreiden. Uit de reeds uitgevoerde in situ proefstortingen is gebleken dat een vrees voor ophoging van de plaat ten gevolge van een plaatrandstorting op deze locatie onterecht is.

5.3.3 Ecologische potentie van de storting

Vanuit ecologisch standpunt, is het areaal laagdynamisch intertidaal gebied uitermate belangrijk. Van daar dat de 2 varianten van fase 1 eveneens worden beoordeeld op basis van hun ecologische potentie. De door het model berekende hoogdynamisch-laagdynamisch classificatie voor deze runs is terug te vinden op Figuren A6 en A9 respectievelijk. Variant 1 heeft quasi geen wijziging van het areaal laagdynamisch intertidaal gebied als gevolg. Er wordt echter wel een daling in de stroomsnelheden teruggevonden in het ondiepwatergebied tussen het "onderwatereiland" en de plaat van Walsoorden.

Bij variant 2 is er wel een lichte toename van het areaal laagdynamisch intertidaal gebied vast te stellen, gelokaliseerd ter hoogte van de zeewaartse plaattip. De beperkte wijziging van het areaal laagdynamisch intertidaal voor beide varianten is zoals verwacht: op basis van de hydrodynamiekaart is te zien dat het grootste gedeelte van het intertidale gebied van de Plaat van Walsoorden reeds laagdynamisch is en dat een sterke snelheidsgradiënt aanwezig is ter hoogte van de plaatpunt.

Run	Areaal laagdynamisch intergetijdengebied Plaat van Walsoorden [ha]
RWS ZLD ecotopenclassificatie 2004	154
999	205
610	206 (+1 ha)
611	207 (+2 ha)
612	211 (+6 ha)

Tabel 5: Areaal laagdynamisch intertidaal gebied Plaat van Walsoorden – fase 1

5.3.4 Conclusie fase 1

Met betrekking tot de stabiliteit van de gestorte specie is te verwachten dat variant 1 minder stabiel is. Voor variant 2 zal dit slechts beperkt wijzigen, waarbij de gestorte specie geleidelijk aan aansluiting aan de Plaat van Walsoorden zal vinden. Variant 1 kan zich echter ontwikkelen door het vloedgedomineerde sedimenttransport tot een situatie die overeenkomt met variant 2. Beide varianten hebben slechts een beperkte tot geen toename van het areaal laagdynamisch intertidaal gebied als gevolg. Op basis van de berekening zal voor fase 2 een combinatie van beide varianten beschouwd worden. Naar de stortstrategie wordt voorgesteld een deel van de specie te storten dicht langs de plaat, terwijl ook verder van de plaatpunt specie kan aangebracht worden.

5.4 Fase 2

Voor de eindinrichting fase 2 wordt gekeken naar de situatie 5 jaar na aanvang van de verruimingswerkzaamheden. Er dient hier 6,5 Mm³ baggerspecie gestort te worden nabij de Plaat van Walsoorden.

5.4.1 Uitgangspunten

Als uitgangspunt voor de 2^{de} fase (run 621) wordt voortgebouwd op de bevindingen van de eerste fase, waarbij een uitbreiding van de plaatpunt in zeewaartse richting zorgt voor een betere splitsing van de vloedstroming in de eb- en vloedgeul, terwijl de stroomsnelheden op het intertidale gebied afnemen. De topo-bathymetrie van deze situatie is terug te vinden op Figuur A11. Als bovengrens voor de stortingen werd opnieuw NAP-2,5m aangehouden. Deze limiet werd opgegeven [*pers. comm. afdeling Maritieme Toegang – cel uitvoering der werken*] vanwege de vereiste diepgang voor de in het m.e.r. opgenomen storttechnieken: enerzijds het kleppen dat uitvoerbaar is tot ca. 4 m onder laagwater bij getij-afhankelijk werken, anderzijds het sproeiponton dat uitvoerbaar is tot 2 m onder laagwater, rekening houdend met de beperkte mobiliteit van het sproeiponton. Het sproeiponton wordt gepositioneerd op ankers (bij de storting nabij de plaat van Walsoorden 4 ankers) welke een bewegingsradius mogelijk maken van ca. 100 m. Bij een grotere bewegingsradius zullen de ankers op grotere afstand moeten geplaatst worden, waardoor een probleem kan ontstaan voor de nautische veiligheid (ankers in het hoofd- of nevenvaarwater).

5.4.2 Invloed van de stortingen op stroming

De wijzigingen in maximale stroomsnelheid zijn terug te vinden op Figuur A13. Deze zijn gelijkaardig aan die van variant 2 uit de 1^{ste} fase. Vanwege het grotere stortvolume zijn de wijzigingen meer uitgesproken. Ter hoogte van de zeewaartse tip is er zowel langs de noordelijke flank, de zuidelijke flank, als op het huidige intergetijdengebied een daling van de stroomsnelheid terug te vinden. Door het aanbrengen van de voorspelde hoeveelheid aanleg- en onderhoudspecie (6,5 Mm³) wordt in eerste instantie een reductie van de stroming (ca. 15 tot 20 cm/s voor de maximale snelheid) ter hoogte van de plaatpunt bekomen. Daarnaast is er een beperkte daling (ca. 10 cm/s voor de maximale snelheid) van de stroomsnelheden op de plaat van Walsoorden te verwachten. Daarnaast is er, overeenkomstig

met de verwachtingen, door de storting een betere concentratie van de stroming in de eb- en vloedgeul: zowel in het Zuidergat als in de Schaar van Waarde is een uitgestrekte zone gekenmerkt door een snelheidstoename terug te vinden.

Ter hoogte van de storting zelf is er slechts een beperkte snelheidstoename te vinden, met name langs de zeewaartse kant van storting. Hierdoor zal de aangebrachte specie onder invloed van de vloed-gedomineerde stroming een netto-beweging ondergaan in de richting van de plaat. Dit stemt overeen met de bevindingen uit de reeds uitgevoerde proefstortingen nabij deze locatie. Op deze manier kan een geleidelijke uitbreiding van het intergetijdengebied nabij de zeewaartse punt van de plaat van Walsoorden verwacht worden.

5.4.3 Ecologische potentie van de storting

De door het model berekende hoogdynamisch-laagdynamisch classificatie voor de Plaat van Walsoorden is gegeven in Figuur A12. De modelmatig voorspelde uitbreiding van het laagdynamisch intergetijdengebied blijft beperkt tot 8 ha. Dit kan worden verklaard door de sterke snelheidsgradiënt die aanwezig is nabij de plaatpunt. De verwachting is echter dat, door de eerder beperkte dynamiek in dit oostelijke deel van de Westerschelde, de storting nabij de plaat van Walsoorden een hogere ecologische potentie kan hebben. Het uitbreiden van de zeewaartse plaatpunt zorgt voor een betere verdeling van de vloedstroming in de geulen en zorgt er als dusdanig voor dat de stroming over de plaat beperkt wordt. De hier voorgestelde strategie beoogt dus niet het creëren van laagdynamische gebied op de stortzone zelf, maar het beïnvloeden van de stroompatronen door de stortingen, opdat hierdoor een luwte wordt gecreëerd waar zich laagdynamische gebied kan ontwikkelen. Verwacht wordt dat door de stortingen een positieve bijdrage van 5 tot 30 ha kan bekomen worden op het laagdynamisch intergetijdengebied. Daarnaast wordt omwille van de reductie van de stroomsnelheden in het ondiepwatergebied verwacht dat er ook een positieve bijdrage kan ontstaan voor het laagdynamisch ondiepwatergebied, die begrepen is tussen 5 en 30 ha. De maximale waarde stemt overeen met het areaal waarop een daling van de stroomsnelheid berekend en verwacht wordt door het uitvoeren van de stortingen.

5.4.4 Hogere storthoogte

Binnen dit onderzoek is op vraag van de opdrachtgever de mogelijkheid onderzocht om alsnog hoger te storten dan de opgelegde grens. De vraag werd ingegeven door de mogelijkheid om getijafhankelijk te storten, welke uitvoer technisch minder wenselijk is. Hiervoor werd een bijkomende simulatie uitgevoerd, waarbij specie aangebracht werd tot 1 m boven laagwater. De topo-bathymetrie van deze situatie alsook het verschil ten opzichte van de referentiesimulatie worden getoond in Figuur A14.

Uit deze bijkomende simulaties is af te leiden dat het hoger aanbrengen van specie leidt tot een grotere reductie van de stroomsnelheden op de plaat en het tussenliggende ondiepwatergebied. Hierdoor ontstaat een grotere potentie voor het creëren van laagdynamisch intergetijdengebied. De stromingen ter hoogte van de stortingen nemen niet toe, waardoor verwacht wordt dat de specie stabiel zal kunnen zijn. Opgemerkt dient te worden dat de locatiekeuze voor het hogere aanbrengen van stortspecie, belangrijk is voor de stabiliteit van de specie. In onderstaande paragraaf (m.e.r. bathymetrie) is echter af te leiden dat het storten tot op een hoger niveau (NAP+1,5m in run 501) verder van de plaat, aanleiding geeft tot een grotere verstoring (toename) van de stroming ter hoogte van de stortlocatie. Indien geopteerd zou worden om toch hoger te storten dan de hierna voorgestelde grens, is het belangrijk dat de stortlocatie nauw aansluit bij de plaat, op alzo de verandering in de stroomsnelheid beperkt te houden en zo de stabiliteit van de aangebrachte specie te maximaliseren.

5.5 MER bathymetrie

Zowel de topo-bathymetrie "2010" waarbij enkel de aanlegbaggerspecie werd gestort (run500, Figuur A17) als de topo-bathymetrie "2015" die resulteerde uit een morfologische berekening van 5 jaar na aanvang van de verruiming (run501, Figuur A19) werden doorgerekend om inzicht te krijgen in de ecologische potentie volgens de binnen dit onderzoek gehanteerd methodiek.

5.5.1 Uitgangspunten

Bij run 500 werd de verruiming van de vaargeul in de topo-bathymetrie geïmplementeerd waarbij de volledige aanlegbaggerspecie werd gestort in het estuarium. Dit wordt in de m.e.r.-studie beschouwd als de situatie "2010". De maximale storthoogte die in het m.e.r. onderzoek gehanteerd werd is ongeveer NAP-1,5m.

Tijdens de morfologische berekeningen in het m.e.r. onderzoek werd onderhoudsspecie gestort in deze zone, terwijl er slechts een beperkte hoeveelheid specie erodeert. Dit resulteert in een hoogte, na 5 jaar morfologische berekening, voor de situatie "2015" van ca. NAP+1,5m.

5.5.2 Ecologische potentie van de storting

De door het model berekende stroomsnelheden voor de 2 in de m.e.r. gebruikte topo-bathymetrieën alsook de classificatie hoogdynamisch-laagdynamisch zijn gegeven in Figuur A18 respectievelijk Figuur A20. In de situatie "2010" wordt als stortgrens ongeveer NAP-1,5m gehanteerd. De bijdrage tot interessante ecotopen van een dergelijke storting bedraagt 16 ha extra laagdynamisch intergetijdengebied. In de situatie "2015" wordt als stortgrens ongeveer NAP+1,5m gehanteerd. De bijdrage tot interessante ecotopen van een dergelijke storting bedraagt 80 ha extra laagdynamisch intergetijdengebied. Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit areaal gecreëerd wordt ter plaatse van de stortzone. De stroomsnelheden langs de zeewaartse kant nemen hier echter sterk toe, waardoor de stabiliteit van de storting minder waarschijnlijk lijkt.

5.6 Voorstel stortstrategie

Het voorstel van stortstrategie is erop gericht de zeewaartse punt van de plaat van Walsoorden uit te breiden. Op deze manier wordt een betere splitsing van de vloedstroming bekomen: enerzijds wordt hierdoor de stroming meer geconcentreerd in de geulen – zowel in de vloodschaar Schaar van Waarde, als de ebgel Zuidergat – anderzijds wordt de stroming over de plaat gereduceerd.

Het voorstel van storten bestaat erin een "megaduin" te creëren die onder invloed van de vloedstroming geleidelijk naar de plaat toe kan bewegen. Deze duin, als het ware een soort schild, heeft een (voor de vloed) steilere lijkzijde, zoals in een gewone bodemduin. De kruin van deze megaduin bevindt zich op 2 m onder de laagwaterlijn. Om dit te realiseren kunnen 4 zones onderscheiden worden (zie Figuur A21):

- Zone 1: gelegen nabij de huidige plaatpunt; deze zone wordt opgehoogd tot een uniforme hoogte van 2 m onder laagwater.
- Zone 2: gelegen zeewaarts van zone 1; deze zone wordt opgehoogd tot 2 m onder laagwater aan de plaatwaartse zijde (aansluitend aan zone 1) en 5 m onder laagwater aan de zeewaartse zijde (aansluitend aan zone 3)
- Zone 3: gelegen zeewaarts van zone 2; deze zone wordt opgehoogd tot 5 m onder laagwater aan de plaatwaartse zijde (aansluitend aan zone 2) en 11 m onder laagwater aan de zeewaartse zijde
- Zone 4: gelegen in de secundaire vloodschaar ten noorden van de zuidelijke zandtong; deze zone wordt opgehoogd tot een uniforme hoogte van 5 m onder laagwater.

Inzake fasering wordt voorgesteld te beginnen in het verlengde van de noordelijke zandtong. Hierbij wordt in stroken van ca. 200 m breedte de uitbreiding van de plaatpunt gerealiseerd, zoals aangegeven in de getekende stortvakken op Figuur A22. Na realisatie van de eerste strook (meest noordelijke) wordt verder gewerkt in de aansluitende strook langs de zuidelijke kant. Omwille van de toegankelijkheid wordt zone 4 geleidelijk aan opgevuld vooraleer ze helemaal afgeschermd wordt door de andere zones.

5.7 Morfologische ontwikkelingen

Door het storten van baggerspecie nabij de punt van de plaat van Walsoorden wordt een nieuwe vorm gegeven aan deze plaatpunt. Deze vorm, waarbij de punt uitgebreid wordt in zeewaartse richting, is afgeleid uit de historische analyse van de morfologische evoluties nabij de plaat van Walsoorden. Het

is echter wel zo dat de oorzaak voor de historische erosie van de plaatpunt blijft bestaan, zodat de specie op de lange termijn (decennia) niet stabiel zal blijven. Daarom is het cruciaal dat bijkomend onderzoek uitgevoerd wordt naar de oorzaken van de in het verleden opgetreden erosie van de plaatpunt. Hierbij dient dieper ingegaan te worden op onder andere het bovenaanzicht van het geulenpatroon, de harde begrenzingen en moeilijk erodeerbare geologische lagen. Voor Walsoorden zijn deze laatste (onder andere) de staketsels van Hansweert, een kleilaag vóór de plaatpunt van Walsoorden en de kribben, oeververdedigingen en andere structuren tussen Walsoorden en Baalhoek.

De nieuwe geometrie verwezenlijkt door de stortingen zal verschillende effecten hebben op de stromingen. Een eerste is het afbuigen van de vloedstromingen langsheen de plaatpunt. De stromingen in de secundaire vloedgeulen, tussen de huidige plaatpunt en de noordelijke zowel als zuidelijke zandtongen, zullen verminderen. De vergelijking van de situatie eindfase (run 621) met de referentiesituatie (run 610) toont dat de belangrijkste veranderingen optreden bij vloed, namelijk de grotere zone met lagere snelheden voor de plaatpunt. De vloednelheden op de drempel van Hansweert en op de zuidelijke zandtong vergroten, net zoals de snelheden in de Schaar van Waarde langs de noordelijke zandtong. Er blijkt weinig te veranderen in de Schaar van Valkenisse en in de Zimmermangeul. Bij de eb blijkt weinig te veranderen, buiten een andere vorm van de snelheidsluwe zone voor de plaatpunt. De maximum ebsnelheden zijn gestegen aan de ingang van de Schaar van Waarde.

De nieuwe voorgestelde vorm voor de plaatrandstorting te Walsoorden is een soort schild dat gescheiden is van de huidige plaatpunt. Hierdoor zal een diepere, snelheidsluwe zone ontstaan tussen deze nieuwe en de huidige plaatpunten.

De evolutie in de bocht van Bath en de veranderingen in het gebied van Valkenisse (meer in het bijzonder de uitbreiding naar het zuiden van de Platen van Valkenisse Noord ter hoogte van de landwaartse drempel van de Schaar van Valkenisse) dragen bij tot sterke erosie van de landwaartse punt van de plaat van Walsoorden (langs de linkeroever van de Schaar van Valkenisse, eveneens Platen van Valkenisse genoemd). Het wijzigt de vorm van de verbinding tussen de Schaar van Waarde en de Schaar van Valkenisse. De uitbreiding van de Platen van Valkenisse naar het zuidwesten is een proces dat quasi niet beïnvloed wordt door de plaatrandstortingen bij Walsoorden, maar die een niet onbelangrijke invloed zou kunnen hebben op de morfologische ontwikkeling van de noordelijke zandtong en dus op de plaatrandstorting. Het is dus mogelijk dat aan het landwaarts uiteinde van de Plaat van Walsoorden (dat reeds veel versmalde) het oppervlak aan laagdynamisch areaal in een eerste fase nog verder zou verminderen door de migratie van de Schaar van Valkenisse naar het zuiden. Dit gaat gepaard met het ontwikkelen van nieuw plaatareaal langs de Platen van Valkenisse ten noorden van de geul.

Op de meest recente kaarten lijkt het erop dat de Schaar van Waarde zich eerst meer naar het zuiden verplaatst, dicht bij de noordelijke zandtong, om nadien te gaan richting Zimmermangeul. Deze geul kan zich verder ontwikkelen en de Platen van Valkenisse meer scheiden van de rechteroever. Op Figuren A23-A24 wordt de recente morfologische evolutie voor het gebied van de Plaat van Walsoorden getoond. De vergelijking van het zeewaarts deel van de Plaat van Walsoorden in 2004 met 2000 toont aan dat er een algemene sterke erosie plaatsvond langsheen de randen, terwijl tussen 2004 en 2007 de uitbreiding van de plaat naar Hansweert duidelijk is. Deze uitbreiding werd geïnitieerd door de proefstortingen die plaatsvonden in 2004 en 2006.

Deze vaststellingen bevestigen dus dat de veranderingen aan arealen moeten gezien (en gemeten) worden op schaal van een gebied groter dan de individuele plaat, maar dat ze ook moeten rekening houden met de veranderingen in de nabijgelegen gebieden, zowel land- als zeewaarts (Bocht van Bath en Bocht van Terneuzen-Hansweert).

6 RUG VAN BAARLAND

6.1 Analyse ecotopenkaart 2004

Uit de ecotopenkaart 2004 (RWS ZLD) kan afgeleid worden dat de Rug van Baarland – Platen van Ossensisse west een beperkte diversiteit aan ecotopen vertoont. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de geleidelijke aaneengroeiing van de kleinere platen uit het verleden. Het centrale (hoger gelegen) deel van het zuidelijke deel van de plaat (Rug van Baarland) wordt gekenmerkt door laagdynamisch, fijnzandig middelhoog litoraal gebied. Ook in het centrale deel van het noordelijke deel van de plaat (Platen van Ossensisse west) komt laagdynamisch, fijnzandig middelhoog litoraal gebied voor. Langs de oostelijke kant van dit gebied komt tevens laagdynamisch, slibrijk middelhoog litoraal gebied voor. Langs de noordelijke kant van dit gebied komt tevens laagdynamisch, slibrijk laag litoraal gebied voor. Tussen beide laagdynamische gebieden komt in het centrale deel van plaat hoogdynamisch litoraal gebied voor. Dit centrale deel is lager gelegen dan de laagdynamische delen en vormt een kortsluitgeul tussen de ebgeul Middelgat en de vloedschaar Overloop van Hansweert. Ook de rand van de plaat is hoogdynamisch litoraal.

Volgens de ecotopenkaart zou er zowel langs de zuidelijke punt, de oostelijke en noordelijke rand laagdynamische ondiepwatergebied voorkomen. De opstellers van de ecotopenkaart [*pers. comm. Dick de Jong*] geven echter aan dat met name het gebied nabij de zuidelijke punt van de Rug van Baarland en de oostelijke rand hoogdynamisch is. Recente ecologische metingen in het ondiepwatergebied nabij de westelijke rand van de Rug van Baarland laten een grotere ecologische waarde zien van dit gebied dan verwacht kon worden op basis van de ecotopenkaart. Bijkomende metingen zullen moeten uitwijzen of dit gebied daadwerkelijk rijker is, of dat het hier om een tijdelijk verschijnsel gaat.

Op basis van de hydrodynamische modelresultaten (Figuur B4) kan gesteld worden dat de snelheidsgradiënt over de plaat beperkt is. Hierdoor bestaat de mogelijkheid dat door de stortingen een aanzienlijk gebied, volgens het gehanteerde modelconcept, kan omgevormd worden van hoogdynamische naar laagdynamisch litoraal gebied.

6.2 Uitgevoerde simulaties

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de simulaties die werden uitgevoerd met het detailmodel Rug van Baarland. De resultaten van deze simulaties zijn terug te vinden in bijlage B.

Run999	Situatie anno 2008
Run610	Situatie anno 2008 met verruimde vaargeul (= referentie)
Run611	Eindinrichting fase 1, variant 1 (3,1 Mm ³ gestort)
Run612	Eindinrichting fase 1, variant 2 (1,9 Mm ³ gestort)
Run621	Eindinrichting fase 2
Run631	Hogere storthoogte
Run500	MER bathymetrie 2010 (2,55 Mm ³ gestort)
Run501	MER bathymetrie 2015

Tabel 6: Overzicht uitgevoerde simulaties model Rug van Baarland

6.3 Fase 1

2,55 Mm³ baggerspecie zal tijdens de aanlegfase langs de plaatrand van de Rug van Baarland worden gestort. Voor de berging van onderhoudspecie wordt gerekend op een volume van 2,45 Mm³

baggerspecie in de periode van 5 jaar volgend op de aanvang van de verruiming, dus gemiddeld 0,49 Mm³ per jaar. Deze hoeveelheden betekenen dat er na een periode van 2 jaar na aanvang van de verruiming – i.e. eindinrichting fase 1 van het stortvak Rug van Baarland – circa 3,5 Mm³ baggerspecie gestort zal zijn.

6.3.1 Uitgangspunten

De westelijke flank van de Rug van Baarland ligt tijdens de ebfase in een stroomluwe zone die voornamelijk gecreëerd wordt door de noordelijke zandtong. Tijdens de vloed is dit gebied onderhevig aan sterkere stromingen. Het stroompatroon tijdens de vloedfase nabij de westelijke rand van de Rug van Baarland wordt bepaald door de morfologie van de “delta” gelegen aan het oostelijk einde van de vloodschaar Everingen. In dit gebied zijn de kleinere zandbanken en nevengeulen zeer dynamisch, waardoor de vloedstromingen naar zowel Middelgat als Gat van Ossensisse voortdurend veranderen. De stroommetingen uitgevoerd in het kader van dit onderzoek gelden dus voor de huidige situatie. Daarom is het belangrijk na te gaan welke de invloed is van de natuurlijke veranderingen in de Everingen en van de stortingen in deze vloodschaar. In tegenstelling tot de plaat van Walsoorden, waar de vloedstroming frontaal op de plaatpunt gericht is, is de stroming hier voor het merendeel van de getijfase parallel van de plaatrand. Slechts tijdens de periode rond hoogwater zal er ook stroming, door de kortsluitgeul op de plaat, over de plaat gaan.

Voor deze locatie zal getracht worden de stroming beter te concentreren in de naastliggende ebgeul. Hierdoor wordt pro-actief bijgedragen aan de instandhouding van het meergeulenstelsel,. Daarnaast beoogt de stortstrategie een afname van de stroomsnelheden op het intertidale gebied.

Voor de eerste fase worden opnieuw 2 varianten bestudeerd. De topo-bathymetrie van variant 1 (run 611) wordt gegeven in Figuur B5. Hierbij wordt de westelijke plaatflank uniform opgehoogd tot op een hoogte van ongeveer NAP-2,5m. Hierdoor wordt het intergetijdengebied uitgebreid en wordt de stroming in de ebgeul geforceerd. Daarnaast wordt ook de steilheid van de westelijke plaatrand gereduceerd. Bij variant 2 (run 612) wordt een bijkomende zandtong gecreëerd ter hoogte van de zuidelijke punt van de Rug van Baarland. Deze zandtong wordt aangelegd tot een hoogte van NAP-2,0m. Door deze storting wordt de zuidelijke punt van het intertidale complex hervormd, met als doel de vloedstroming beter in de ebgeul te geleiden, alsook de stroomsnelheid in het ondiepwatergebied langs de westelijke plaatrand te doen afnemen. De topo-bathymetrie van deze variant kan worden teruggevonden op Figuur B8.

6.3.2 Invloed van de stortingen op stroming

Figuren B6 en B7 tonen dat er bij variant 1 – zoals verwacht – een daling (10 à 20 cm/s) van de maximale snelheid terug te vinden is op de storting langsheen de gehele westelijke flank van de plaat. De stroomsnelheden in de centrale kortsluitgeul op de Rug van Baarland ondergaan een beperkte daling. In het Middelgat nemen de maximale stroomsnelheden beperkt toe (5 à 10 cm/s). Deze stijging is minder uitgesproken dan de snelheidsdaling langsheen de westelijke flank. Qua stabiliteit van de stortspecie is de verwachting dat de specie vrij stabiel zal blijven liggen.

Door de aanleg in de 2^e variant van een bijkomende zandtong in het zuiden (Figuren B9 en B10 geven de stroomsnelheid van deze variant) ontstaat een luwte bij vloed en wordt een reductie van de stroomsnelheid (ca. 10 cm/s voor maximale snelheid) in het ondiepwatergebied nabij de westelijke plaatrand bekomen. Ter hoogte van de storting is een beperkte toename (ca. 5 cm/s) van de stroomsnelheid te verwachten. Op basis hiervan wordt verwacht dat de zandtong vrij stabiel zal zijn en dat het netto-transport landwaarts gericht zal zijn onder invloed van de sterkere vloedstroming, wat een landwaartse uitbreiding van deze zandtong zal teweegbrengen. Op termijn kunnen alzo de zuidelijke en noordelijke zandtong aan elkaar groeien, waardoor het ondiepwatergebied afgeschermd wordt door deze barrière.

6.3.3 Ecologische potentie van de storting

Voor de ecologische potentie van de stortingen wordt gekeken naar het areaal laagdynamisch intergetijdengebied gevisualiseerd in Figuur B6 onderaan respectievelijk B9 onderaan. Voor beide stortingen van de eerste fase is er een toename vast te stellen. Deze is groter bij variant 1 (run 611) dan bij vari-

ant 2 (run 612). Vooral in het centrale deel van de plaat wordt er extra areaal laagdynamisch intergetijdengebied bij gecreëerd.

Run	Areaal laagdynamisch intergetijdengebied Rug van Baarland [ha]
RWS ZLD ecotopenclassificatie 2004	203
999	202
610	205 (+3 ha)
611	225 (+23 ha)
612	214 (+12 ha)

Tabel 7: Areaal laagdynamisch intertidaal gebied Rug van Baarland – fase 1

6.3.4 Conclusie fase 1

De resultaten van beide varianten lijken aan de vooropgestelde doelstellingen te voldoen: variant 1 zorgt voor een aanzienlijke positieve bijdrage aan het areaal laagdynamisch intergetijdengebied, terwijl variant 2 een reductie van de stroming in het ondiepwatergebied realiseert. Met het oog op de volledig uit te voeren stortingen, zal gefocust worden op het maximaal creëren van laagdynamisch gebied, en zal variant 1 verder doorgezet worden. Hierbij kan het echter wenselijk zijn om de strategie van variant 2 in een eerste fase uit te voeren, om vervolgens met de strategie in variant 1 verder te gaan.

6.4 Fase 2

Voor de eindinrichting fase 2 wordt gekeken naar de situatie 5 jaar na aanvang van de verruimingswerkzaamheden. Er dient hier 5,0 Mm³ baggerspecie gestort te worden nabij de Rug van Baarland.

6.4.1 Uitgangspunten

Als uitgangspunt voor de 2^{de} fase (run 621, Figuur B11) wordt voortgebouwd op de bevindingen van de eerste fase, waarbij een uitbreiding van het intergetijdengebied nabij de westelijke plaatrand zorgt voor bijkomend laagdynamisch gebied. In deze 2^e fase zal de uitbreiding groter zijn, waardoor ook de stroming bij vloed beter geconcentreerd kan worden in de ebgeul Middelgat. Het gebied langs de westelijke plaatrand wordt opgehoogd tot NAP-2,5m. Deze limiet werd opgegeven [*pers. comm. afdeling Maritieme Toegang – cel uitvoering der werken*] vanwege de vereiste diepgang voor de in het m.e.r. opgenomen storttechnieken: enerzijds het kleppen dat uitvoerbaar is tot ca. 4 m onder laagwater bij getij-afhankelijk werken, anderzijds het sproeioponten dat uitvoerbaar is tot 2 m onder laagwater, rekening houdend met de beperkte mobiliteit van het sproeioponten. Het sproeioponten wordt gepositioneerd op ankers welke een bewegingsradius mogelijk maken van ca. 100 m. Bij een grotere bewegingsradius zullen de ankers op grotere afstand moeten geplaatst worden, waardoor een probleem kan ontstaan voor de nautische veiligheid (ankers in het hoofd- of nevenvaarwater).

6.4.2 Invloed van de stortingen op stroming

De maximale stroomsnelheid alsook de snelheidsveranderingen ten opzichte van de referentiesituatie run 610 zijn gegeven in Figuren B12 en B13 respectievelijk. Deze patronen zijn gelijkaardig aan die van variant 1 uit fase 1. De grootte-orde is echter verschillend: is er een daling (15 à 25 cm/s) van de maximale snelheid terug te vinden op de storting langsheen de gehele westelijke flank van de plaat. De stroomsnelheden in de centrale kortsluitgeul op de rug van Baarland ondergaan een daling (ca. 5 à 10 cm/s). In het Middelgat nemen de maximale stroomsnelheden beperkt toe (5 à 10 cm/s). Qua

stabiliteit van de stortspecie is de verwachting dat de specie vrij stabiel zal blijven liggen. Een beperkte erosie langsheen de nieuwe flank is mogelijk.

6.4.3 Ecologische potentie van de storting

De modelmatig voorspelde uitbreiding van het laagdynamisch intergetijdengebied (zie Figuur B12 onderaan) is toegenomen ten opzichte van fase 1. In totaal wordt door deze storting 39 ha extra laagdynamisch intergetijdengebied gecreëerd. Vooral op het noordelijke deel van de plaat nemen de stroomsnelheden af tot onder de gehanteerde grenswaarde. Er wordt eveneens opgemerkt dat de noordelijke en de zuidelijke laagdynamisch zone op de plaat bijna aansluiting vinden bij elkaar. Dit is te wijten aan een snelheidsdaling in de centrale kortsluitgeul op de Rug van Baarland, waar in de huidige situatie, bij een gemiddeld getij, stroomsnelheden tot 60 cm/s werden gemeten.

Deze alzo bekomen modelresultaten liggen in de lijn van de verwachtingen. Gelet op de beperkte snelheidsgradiënt over de plaat kan een beperkte snelheidsdaling – vergelijkbaar met deze op de plaat van Walsoorden – zorgen voor een sterke toename in laagdynamisch areaal. Op basis hiervan wordt verwacht dat door de stortingen een positieve bijdrage van 25 tot 45 ha kan bekomen worden op het laagdynamisch intergetijdengebied. Daarnaast wordt verwacht omwille van de reductie van de stroomsnelheden in het ondiepwatergebied dat, afhankelijk van de gehanteerde stortstrategie, er ook een positieve bijdrage kan ontstaan voor het laagdynamisch ondiepwatergebied, die begrepen is tussen 0 en 30 ha. De maximale waarde stemt overeen met het areaal waarop een daling van de stroomsnelheid berekend en verwacht wordt door het uitvoeren van de stortingen.

6.4.4 Hogere storthoogte

Binnen dit onderzoek is op vraag van de opdrachtgever de mogelijkheid onderzocht om alsnog hoger te storten dan de hiervoor gehanteerde stortgrens. De vraag werd ingegeven door de mogelijkheid om met het sproeiopont getij-afhankelijk te storten, welke uitvoertechisch minder wenselijk is. Hiervoor werd een bijkomende simulatie uitgevoerd, waarbij specie aangebracht werd tot 1 m boven laagwater. De topo-bathymetrie van dit scenario wordt getoond in Figuur B14.

De wijzigingen in stroomsnelheid (Figuur B16) zijn gelijkaardig aan die van fase 2: een geconcentreerde snelheidsafname langs de westelijke flank van de plaat (i.e. ter hoogte van de storting) en een meer uniform verspreide snelheidstoename in de ebgeul Middelgat. Gezien de stroomsnelheden ter hoogte van de storting afnemen, is de verwachting dat dergelijke storting stabiel zal zijn. Door het gebied bijkomend op te hogen ontstaan bijkomende potenties voor de ecologie: een bijkomende winst van laagdynamisch intergetijdengebied van ca. 15 ha werd hierdoor bekomen.

Opgemerkt dient te worden dat ook bij een aanpassing van variant 2 uit fase 1, waarbij de zandtong aangelegd zou worden tot een hoogte van NAP-1,5m, verwacht kan worden dat ook hierdoor bijkomende ecologisch potenties ontstaan, veeleer inzake laagdynamisch ondiepwatergebied.

6.5 MER bathymetrie

Zowel de topo-bathymetrie “2010” waarbij enkel de aanlegbaggerspecie werd gestort (run500, Figuur B17) als de topo-bathymetrie “2015” die resulteerde uit een morfologische berekening van 5 jaar na aanvang van de verruiming (run501, Figuur B19) werden doorgerekend om inzicht te krijgen in de ecologische potentie volgens de binnen dit onderzoek gehanteerd methodiek.

6.5.1 Uitgangspunten

Bij run 500 werd de verruiming van de vaargeul in de topo-bathymetrie geïmplementeerd waarbij de volledige aanlegbaggerspecie werd gestort in het estuarium. Dit wordt in de m.e.r.-studie beschouwd als de situatie “2010”. De maximale storthoogte die in het m.e.r. onderzoek gehanteerd werd is ongeveer NAP-2,0m.

Tijdens de morfologische berekeningen in het m.e.r. onderzoek werd onderhoudsspecie gestort in deze zone, terwijl er slechts een beperkte hoeveelheid specie erodeert. Dit resulteert in een hoogte, na 5 jaar morfologische berekening, voor de situatie “2015” van NAP-1,0m.

6.5.2 Ecologische potentie van de storting

De berekende ecotopenclassificatie voor run 500 en run 501 is terug te vinden in Figuur B18 respectievelijk figuur B20. In de situatie "2010" wordt als stortgrens ongeveer NAP-2,0m gehanteerd. De bijdrage tot interessante ecotopen van een dergelijke storting bedraagt 1 ha extra laagdynamisch intergetijdengebied. In de situatie "2015" wordt als stortgrens ongeveer NAP-1,0m gehanteerd. De bijdrage tot interessante ecotopen van een dergelijke storting bedraagt 33 ha extra laagdynamisch intergetijdengebied. Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit areaal gecreëerd wordt ter plaatse van de stortzone. De stroomsnelheden langs de zeewaartse kant nemen hier echter sterk toe, waardoor de stabiliteit van de storting minder waarschijnlijk lijkt.

6.6 Voorstel stortstrategie

Het voorstel van stortstrategie is erop gericht in een eerste fase een bijkomende zandtong nabij de zuidelijke punt aan te leggen, terwijl in een tweede fase het intergetijdengebied verder wordt uitgebreid langs de westelijke rand van de Rug van Baarland. Op deze manier wordt in de eerste fase een concentratie van de vloedstroming in de ebgeul Middelgat bekomen, terwijl er ook het ondiepwatergebied tussen de zandtongen en de plaatrand afgeschermd wordt van de relatief sterkere vloedstroming en aldus een stroomluwe zone wordt gevormd. In de tweede fase wordt vervolgens het intergetijdengebied uitgebreid, waardoor bijkomende laagdynamisch intergetijdengebied op de plaat kan gecreëerd worden.

Het voorstel van storten bestaat eruit vanaf de zuidelijke punt van de Rug van Baarland een zandtong aan te leggen, waarvan de top zich nabij de laagwaterlijn bevindt (figuur B21-B22). Indien hier hoger kan gestort worden, kan de invloed ervan op het creëren van een stroomluwe zone vergroot worden. De zandtong zou beginnen aan de rand van de kleine geul die het Middelgat verbindt met de Schaar van Ossensisse. De taluds van deze zandtong kunnen via de stortingen gecreëerd worden, al zullen de locale stromingen de uiteindelijke taluds bepalen. Uitgangspunt voor het aan te leggen taludhelling vormt het talud dat nu reeds aanwezig is bij de bestaande noordelijke zandtong. Dit voorstel voor de eerste fase houdt aldus ook rekening met de recente resultaten van de ecologische monitoring door niet ter hoogte van het ecologische rijke ondiepwatergebied te storten.

Na de realisatie van deze zandtong wordt voorgesteld het gebied tussen de zandtongen en de plaatrand geleidelijk op te hogen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat op basis van recente ecologische metingen gebleken is dat dit gebied een grotere ecologische waarde blijkt te hebben dan op basis van de ecotopenkaart verwacht kan worden. Mogelijkerwijs kan door de aanleg van de zandtong alhier laagdynamisch ondiepwatergebied gecreëerd worden, iets wat niet uit de modelberekeningen volgt. Indien dit het geval zou zijn en er nog ecologische interessanter ondiepwatergebied ontstaat, zal de stortstrategie dienen aangepast te worden, rekening houdend met de morfologische en ecologische ontwikkelingen. Dit dient verder opgevolgd te worden door monitoring.

6.7 Morfologische ontwikkelingen

In tegenstelling met de originele doelstelling van de stortingen bij Walsoorden hebben de plaatrandstortingen langs de Rug van Baarland niet als voornaamste doel een betere verdeling te bekomen van de vloed en ebstromingen (tussen Middelgat en Gat van Ossensisse), maar gaat het hier voornamelijk om het creëren van laagdynamisch ondiepwater- en intergetijdengebied. De stortingen zullen het areaal van de plaat vergroten in een zone waar vandaag de stromingen reeds lager zijn dan in de ebgeul het Middelgat. De ligging van deze laatste geul is zeer stabiel en dit reeds sedert lange tijd. Dit is voornamelijk te wijten aan de stabiliteit van de rechteroever waartegen de geul aanleunt (ook omwille van verschillende harde punten). De stortingen zullen de stroming, hoofdzakelijk tijdens de vloed, concentreren in de geul het Middelgat.

Sinds de doorsteek van de Overloop van Hansweert (eind jaren zestig en begin jaren zeventig) blijft het platen- en geulenstelsel tussen Terneuzen en Hansweert tamelijk stabiel (zie deelrapport 1, figuren B71 – B73). Dit heeft vooral te maken met de harde begrenzing. Veranderingen aan het zeewaarts uiteinde zijn voor een groot deel het gevolg van de evolutie in de Everingen, zoals duidelijk uit voornoemde figuren blijkt. Aan landwaarts einde zal de evolutie van de Geul van de Molenplaat verder een belangrijke rol spelen, maar deze kleinere geul is vrij stabiel, waarschijnlijk als gevolg van aanwezige harde geologische lagen en harde begrenzing.

De plaatrandstortingen worden voorzien in het Middelgat, langs de westelijke oever van de Rug van Baarland en zullen dus waarschijnlijk weinig invloed hebben op de manier waarop de vloed aanstroomt naar het gebied Hansweert – Bath. Wel is het noodzakelijk de veranderingen in de Pas van Terneuzen, Gat van Ossensisse en Overloop van Hansweert nauwlettend op te volgen. In de jaren negentig was er een oostwaartse ontwikkeling van de Rug van Baarland (of liever de Platen van Ossensisse West). Hierdoor werd de geul meer naar de linkeroever gedrukt, met als gevolg een erosie van het slik- en schorgebied van de Platen van Hulst. Om dit tegen te gaan werden een aantal oeverbeschermingsconstructies aangelegd. Meer recent ondergaat de oostelijke oever van de Rug van Baarland erosies en verzandingen door zowel vloed- als ebstromingen. Recente (sinds 2005) morfologische ontwikkelingen (zie Figuur B23 en B24) tonen de zeer grote dynamiek van de verbinding tussen Everingen en Middelgat, terwijl het Middelgat stelselmatig ondieper wordt en Gat van Ossensisse – Overloop van Hansweert verdiept. De ontwikkelingen in de delta van de vloedschaar Everingen dienen nauwlettend opgevolgd te worden, daar deze een belangrijke invloed kunnen uitoefenen op de morfologische ontwikkelingen van de westelijke flank van de Rug van Baarland, ter hoogte van het stortgebied langs de plaatrand.

7 HOOGHE PLATEN NOORD

7.1 Analyse ecotopenkaart 2004

Uit de ecotopenkaart 2004 (RWS ZLD) kan afgeleid worden dat de Hooge Platen een grote diversiteit aan ecotopen vertoont. In het westelijke deel loopt een supralitorale gordel van noord naar zuid over de plaat. Het hoogst gelegen deel, de "bol" genaamd, bevindt zich nabij de zuidelijke rand. Het gedeelte ten oosten van de gordel vertoont een zeer grote diversiteit van ecotopen. Langs de zuidelijke flank loopt een hoger gelegen gordel van zacht, supralitoraal gebied, die aansluit op de noord-zuid-gordel. Ten zuiden van deze gordel is er een zeer steile dieptegradiënt. Langs het zuidwestelijke deel komt een smalle strook hoogdynamisch litoraal en laagdynamisch ondiepwater voor. In het zuidoostelijk deel komt een smalle strook laagdynamisch, slibrijk middelhoog litoraal en laagdynamisch ondiepwater voor. De oostelijke punt van de plaat (Hoge Springer) is hoogdynamisch litoraal gebied.

Ten noorden van de supralitorale gordel ligt ten oosten van de "bol" een uitgestrekt laagdynamisch middelhoog litoraal gebied (zowel slibrijk, als fijnzandig). Ter hoogte van de noordelijke rand van de Hooge Platen gaat dit over in een smalle strook laagdynamisch, fijnzandig laag litoraal. Het voorkomen van dit uitgestrekt laagdynamisch gebied is te wijten aan de hooggelegen noord-zuid georiënteerde gordel. Deze gordel schermt het landwaartse gebied af tegen zowel de sterke vloedstroming, als tegen de golfwerking die vanuit het mondingsgebied het estuarium indringt. Deze processen komen tot uiting in de bodemvormpatronen en zijn ook goed zichtbaar op de luchtfotos.

Deze gordel zal een cruciale rol vertolken in de ecologische potentie van de stortlocatie Hooge Platen Noord. Vermoedelijk wordt de noordelijke punt van deze gordel gevormd door geologisch moeilijk erodeerbare lagen, daar ondanks de sterke stromingen, deze vrij stabiel is door de jaren heen. Indien de toekomstige stortingen mee kunnen profiteren van de luwte die door deze gordel wordt gecreëerd, kan ook hier bijkomend ecologisch waardevol gebied gecreëerd worden. Als dit niet zo is, zal ook hier vanwege de grote dynamiek die hier voorkomt, de ecologische potentie van dit gebied zeer beperkt zijn.

7.2 Uitgevoerde simulaties

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de simulaties die werden uitgevoerd met het detailmodel voor de Hooge Platen Noord. De resultaten van deze simulaties zijn terug te vinden in bijlage C.

Run999	Situatie anno 2008
Run610	Situatie anno 2008 met verruimde vaargeul (= referentie)
Run611	Eindinrichting fase 1, variant 1 (1,8 Mm ³ gestort)
Run612	Eindinrichting fase 1, variant 2 (2,2 Mm ³ gestort)
Run621	Eindinrichting fase 2
Run500	MER bathymetrie 2010 (1,7 Mm ³ gestort)
Run501	MER bathymetrie 2015

Tabel 8: Overzicht uitgevoerde simulaties model Hooge Platen Noord

7.3 Fase 1

1,70 Mm³ baggerspecie zal tijdens de aanlegfase langs de plaatrand van de Hooge Platen Noord worden gestort. Voor de berging van onderhoudspecie wordt gerekend op een volume van 2,75 Mm³

baggerspecie in de periode van 5 jaar volgend op de aanvang van de verruiming, dus gemiddeld 0,55 Mm³ per jaar. Hierbij werd een gelijkaardige verdeling voor het onderhoud toegepast als voor de aanleg om over een periode van 5 jaar 8,2 Mm³ te storten (aanleg + onderhoud) nabij de Hooge Platen (Noord + West). Deze hoeveelheden betekenen dat er na een periode van 2 jaar na aanvang van de verruiming – i.e. eindinrichting fase 1 van het stortvak Hooge Platen Noord – circa 2,8 Mm³ baggerspecie gestort zal zijn.

7.3.1 Uitgangspunten

De stortlocatie Hooge Platen Noord is gelegen in één van de morfologisch meest dynamische delen van de Westerschelde. Op basis van natuurmetingen en modelresultaten wordt gekozen om te storten langsheen de noordelijke flank, in een zone die gedurende een belangrijk deel van eb in een luwte ligt, veroorzaakt door de noordelijke zandtong. Het voornaamste doel van de stortingen is om extra intergetijdengebied te creëren, dat bij voorkeur laagdynamisch moet zijn.

Opnieuw worden 2 verschillende varianten bestudeerd. Een eerste variant (run 611, Figuur C5) is het uniform storten van baggerspecie langsheen de noordelijke plaatrand. Op die manier wordt de plaat uitgebreid naar het noorden. Als stortgrens wordt NAP-2,5m gehanteerd, waardoor er geen extra intergetijdengebied wordt gecreëerd. Voor de tweede variant (run 612, Figuur C8) wordt een bijkomende zandtong – vanaf de noordelijke punt van de gordel, naar het oosten toe – aangelegd met als doel de vloedstromingen van de noordelijke plaatrand weg te geleiden. Hierdoor zouden de stromingen in het gebied tussen beide zandtongen en de noordelijke plaatrand afnemen, waardoor in een 2^{de} fase hier laagdynamisch intergetijdengebied gecreëerd zou kunnen worden. Als stortgrens werd NAP-2,0m gehanteerd. Daarnaast werd bij deze variant eveneens de aansluiting tussen de noordelijke zandtong en de Hooge Platen gemaakt, om ook in de eerste fase van de eb (bij hogere waterstanden) de stroming langs de plaatrand te beperken en deze te geleiden in de Schaar van de Spijkerplaat.

7.3.2 Invloed van de stortingen op stroming

De stroomsnelheid en het verschil ten opzichte van de referentierun wordt voor run611 gegeven op Figuren C6 en C7. De storting volgens deze variant heeft slechts een beperkte invloed (5 à 10 cm/s) op de stromingen langsheen de noordelijke plaatflank. Ter hoogte van de aansluiting van de bestaande zandtong met de Hooge Platen is een beperkte zone met grote snelheidsafname (10 tot 20 cm/s). Noordelijk van de storting is er ter hoogte van de bestaande zandtong een beperkte toename van de snelheid. Op basis van deze modelberekening kan verwacht worden dat de aangebrachte specie mogelijk stabiel kan zijn vanwege de beperkte toename van de stroming langsheen de rand van de storting, al blijft hier de kanttekening dat in de huidige toestand dit gebied al zeer dynamisch is (tot 190 cm/s bij maximum vloed springtij).

De storting volgens variant 2 heeft een groter effect op de stroomsnelheid (zie Figuren C9 en C10). De nieuwe zandtong zorgt zoals verwacht voor een sterke afname (tot meer dan 20 cm/s) van de stroomsnelheid in een uitgestrekt gebied langsheen de noordelijke plaatrand. Daarnaast is er ook een toename (lokaal tot 20 cm/s) van de stroomsnelheid ter hoogte van de aansluiting van de zandtong aan de noordelijke punt van de gordel. Gelet op de grote dynamiek die momenteel aanwezig is, zal de aangebrachte specie zich verplaatsen onder invloed van de vloedgedomineerde stroming. Hiertoe zal, om de aansluiting van de zandtong in stand te houden, op regelmatige tijdstippen specie bijgestort dienen te worden – het zogenaamd “overvoeden” door meer sediment aan te brengen dan de stroming kan transporteren. Ook ter hoogte van de bestaande zandtong zal een gelijkaardige stortstrategie gehanteerd dienen te worden, opdat de aansluiting met de plaat behouden zou blijven.

7.3.3 Ecologische potentie van de storting

Gelet op de grote dynamiek in dit gebied wordt voor de ecologische potentie louter gekeken naar het areaal laagdynamisch intergetijdengebied. Hierbij dient opgemerkt te worden dat bij de validatie van de ecotopenkaart 2004 is gebleken dat er een belangrijke afwijking bestaat tussen de meting en het model: met name volgens de ecotopen strekt het laagdynamische litoraal zich in het noorden uit tot aan de laagwaterlijn, terwijl dit bij het numerieke model niet het geval is. In realiteit lijkt zich een veel sterkere snelheidsgradiënt voor te doen, die niet door het numerieke model wordt gereproduceerd.

Hierdoor is het moeilijk om op basis van de modelresultaten uitspraken te doen over de mogelijke ecologische meerwaarde van de stortingen.

Modelmatig is de verwachting dat de eerste variant geen invloed zal hebben op het areaal laagdynamisch intergetijdengebied. Op basis van bovenstaande opmerking en de interpretatie van de modelresultaten, is de verwachting dat de eerste variant mogelijk een positieve bijdrage kan leveren aan het areaal laagdynamisch litoraal. Indien de noord-zuid gordel dit gebied voldoende afschermt van de sterke stroming en golfwerking, kan het door de stortingen aangelegde litorale gebied ook laagdynamisch worden.

Bij de tweede variant wordt een belangrijke toename berekend. De interpretatie van de modelresultaten leert dat voor deze variant de bijdrage beperkt zal zijn, daar de berekende snelheidsreductie zich situeert in een gebied dat momenteel reeds laagdynamisch is. Wel biedt deze variant het voordeel dat een reductie in dynamiek bekomen wordt in het gebied tussen de zandtongen en de plaatrand. Deze reductie is naar verwachting niet uitgesproken genoeg om dit deels ondiepwatergebied laagdynamisch te maken. Het kan er wel voor zorgen dat een storting langs de noordelijke rand in de tweede fase stabiel is.

Run	Areaal laagdynamisch intergetijdengebied Hooge Platen [ha]
RWS ZLD ecotopenclassificatie 2004	579
999	598
610	601 (+3 ha)
611	602 (+4 ha)
612	628 (+30 ha)

Tabel 9: Areaal laagdynamisch intertidaal gebied Hooge Platen – fase 1

7.3.4 Conclusie fase 1

De 2 varianten die in fase 1 werden onderzocht, blijken beiden een zekere potentie te kunnen hebben, onder voorwaarde dat de morfologische dynamiek (onder de vorm van erosie) van de aangebrachte specie beperkt is. Daartoe is het voor deze locatie te prefereren in een eerste fase een stortproef uit te voeren met een beperkte hoeveelheid en de invloed (stabiliteit van aangebrachte specie) ervan goed op te volgen. Het resultaat van deze proef zal bepalend zijn voor de verdere invulling van stortstrategie.

7.4 Fase 2

Voor de eindinrichting fase 2 wordt gekeken naar de situatie 5 jaar na aanvang van de verruimingswerkzaamheden. Op dat ogenblik zal er ongeveer 4,45 Mm³ baggerspecie gestort zijn in het stortvak Hooge Platen Noord.

7.4.1 Uitgangspunten

Voor deze tweede fase (run 621, zie Figuur C11) wordt verder gewerkt op de eindinrichting van variant 1 uit fase 1. Hierbij wordt de noordelijke plaatrand verder uitgebreid naar het noorden. Hoewel uit fase 1 geen duidelijke voorkeur viel af te leiden, is de verwachting dat het uitbreiden van de plaatrand naar het noorden toe, de beste ecologische potentie heeft. Daarnaast werd de aansluiting tussen de noordelijke zandtong en de Hooge Platen eveneens gecreëerd (opvulling van de kleine geul tussen zandtong en plaat). Hierbij wordt het gebied langs de noordelijke plaatrand opgehoogd tot NAP-2,5m. Deze limiet werd opgegeven [*pers. comm. afdeling Maritieme Toegang – cel uitvoering der werken*] vanwege de vereiste diepgang voor de in het m.e.r. opgenomen storttechnieken: enerzijds het kleppen dat uitvoerbaar is tot ca. 4 m onder laagwater bij getij-afhankelijk werken, anderzijds het sproei-ponton dat uitvoerbaar is tot 2 m onder laagwater, rekening houdend met de beperkte mobiliteit van

het sproeiopont. Het sproeiopont wordt gepositioneerd op ankers welke een bewegingsradius mogelijk maken van ca. 100 m. Bij een grotere bewegingsradius zullen de ankers op grotere afstand moeten geplaatst worden, waardoor een probleem kan ontstaan voor de nautische veiligheid (ankers in het hoofd- of nevenvaarwater).

7.4.2 Invloed van de stortingen op stroming

Ter hoogte van de storting is er een snelheidsdaling waar te nemen (zie Figuur C13). Deze is het grootst (tot meer dan 20 cm/s) langs de oostelijke kant, ter hoogte van de gecreëerde aansluiting tussen de noordelijke zandtong en de plaat. In het westelijke deel van de storting is deze daling beperkter (tot 10 cm/s). Daarnaast zijn er 2 zones met een snelheidstoename waar te nemen. Een eerste zone in de Schaar van de Spijkerplaat: dit volgt de verwachting, daar de stroming meer in deze vloed-schaar wordt geforceerd. Een tweede zone bevindt zich op het intertidale gebied van de Hooge Platen. Deze zone van snelheidstoename – beperkt tot 10 cm/s – is niet verwacht en is te wijten aan een toename in ebstroming op deze locatie. Op basis van deze modelberekening kan verwacht worden dat de aangebrachte specie mogelijkwjs stabiel kan zijn vanwege de beperkte toename van de stroming langsheen de rand van de storting, al blijft hier de kanttekening dat in de huidige toestand dit gebied al zeer dynamisch is (tot 190 cm/s bij maximum vloed springtij).

7.4.3 Ecologische potentie van de storting

Gelet op de grote dynamiek in dit gebied, wordt voor de ecologische potentie louter gekeken naar het areaal laagdynamisch intergetijdengebied. Hierbij dient opgemerkt te worden dat bij de validatie van de ecotopenkaart 2004 is gebleken dat er een belangrijke afwijking bestaat tussen de meting en het model: met name volgens de ecotopen strekt het laagdynamische litoraal zich in het noorden uit tot aan de laagwaterlijn, terwijl dit bij het numerieke model niet het geval is. In realiteit lijkt zich een veel sterkere snelheidsgradiënt voor te doen, die niet door het numerieke model wordt gereproduceerd. Hierdoor is het moeilijk om op basis van de modelresultaten uitspraken te doen over de mogelijke ecologische meerwaarde van de stortingen.

Modelmatig is de verwachting dat de storting geen invloed zal hebben op het areaal laagdynamisch intergetijdengebied. Op basis van bovenstaande opmerking en de interpretatie van de modelresultaten, is de verwachting dat de storting (met name het deel dat evolueert naar litoraal) mogelijkwjs toch een positieve bijdrage kan leveren aan het areaal laagdynamisch litoraal. Indien de noord-zuid gordel dit gebied voldoende afschermt van de sterke stroming en golfwerking, kan dit gebied ook laagdynamisch worden.

Op basis hiervan wordt verwacht dat door de stortingen een positieve bijdrage van 0 tot 20 ha kan bekomen worden op het laagdynamisch intergetijdengebied. Daarnaast wordt verwacht dat er geen positieve bijdrage kan ontstaan voor het laagdynamisch ondiepwatergebied, vanwege de grote dynamiek in dit westelijke deel van de Westerschelde.

7.5 MER bathymetrie

Zowel de topo-bathymetrie “2010” waarbij enkel de aanlegbaggerspecie werd gestort (run500, zie Figuur C14) als de topo-bathymetrie “2015” die resulteerde uit een morfologische berekening van 5 jaar na aanvang van de verruiming (run501, zie Figuur C16) werden doorgerekend, om inzicht te krijgen in de ecologische potentie volgens de binnen dit onderzoek gehanteerde methodiek.

7.5.1 Uitgangspunten

Bij run 500 werd de verruiming van de vaargeul in de topo-bathymetrie geïmplementeerd waarbij de volledige aanlegbaggerspecie werd gestort in het estuarium. Dit wordt in de m.e.r.-studie beschouwd als de situatie “2010”. De maximale storthoogte die in het m.e.r. onderzoek gehanteerd werd is ongeveer NAP-1,5m.

Tijdens de morfologische berekeningen in het m.e.r. onderzoek werd onderhoudsspecie gestort in deze zone, terwijl er slechts een beperkte hoeveelheid specie erodeert. Dit resulteert in een hoogte, na 5 jaar morfologische berekening, voor de situatie “2015” van NAP-0m.

7.5.2 Ecologische potentie van de storting

In de simulatie werden de stortingen uitgevoerd nabij de Hooge Platen niet afzonderlijk doorgerekend. Het betreft hier dus het effect van de stortlocatie Hooge Platen Noord én Hooge Platen West. De berekende hoogdynamisch-laagdynamisch classificatie voor deze runs zijn getoond in Figuur C15 respectievelijk Figuur C17.

In de situatie "2010" bedraagt de bijdrage tot interessante ecotopen van een dergelijke storting 1 ha extra laagdynamisch intergetijdengebied. In de situatie "2015" bedraagt de bijdrage tot interessante ecotopen van een dergelijke storting 7 ha extra laagdynamisch intergetijdengebied. Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit areaal gecreëerd wordt ter plaatse van de stortzone. De stroomsnelheden op de stortlocatie nemen hier echter sterk toe, waardoor de stabiliteit van de storting minder waarschijnlijk lijkt.

7.6 Voorstel stortstrategie

Het voorstel van stortstrategie is erop gericht in een eerste fase enerzijds een bijkomende zandtong aan te leggen, vertrekkend vanuit de noordelijke punt van de noord-zuid gordel naar het oosten toe, en anderzijds de aansluiting van de bestaande oostelijke zandtong aan de plaat te realiseren. Dit wordt voorgesteld in Figuur C18. Hierdoor krijgen de Hooge Platen aan hun noordzijde een ronde, regelmatige vorm. Tevens wordt op deze manier het risico beperkt dat de gestorte specie op de Hooge Platen zou terechtkomen. In de bodem van de zone die zo wordt opgevuld blijken moeilijk erodeerbare lagen te bestaan, zoals zichtbaar op recente multibeam kaarten. Ondanks de sterke vloedstromingen, schijnt het westelijke deel van deze zone onderhevig aan een (zij het beperkte) aanzanding. Zelfs indien er transport van de gestorte specie optreedt in vloedrichting kan dit als positief worden beschouwd, omdat verwacht kan worden dat dit de vorming van de zandtong bevordert en zodoende een stroomluwte kan vormen tussen de zandtong en de plaat. De strategie beoogt een overaanbod van zand, dat groter is dan de sedimenttransportcapaciteit van de stroming. Op deze manier kan, ondanks de grote aanwezige dynamiek, alsnog een nettoresultaat, gelijk aan een ophoging van de bodem, bekomen worden.

Gelet op de grote onzekerheid naar de stabiliteit van de te storten specie, is het voorstel om in deze eerste fase een beperkte hoeveelheid specie te gebruiken, de ontwikkelingen hiervan gedurende een periode van 6 maanden op te volgen. Een hoeveelheid van 500.000 à 750.000 m³ wordt voorgesteld omwille van de ervaring nabij de plaat van Walsoorden. Deze hoeveelheid bleek hier voldoende om de morfologische ontwikkelingen van de proefstorting op te volgen, zonder irreversibele effecten te veroorzaken. Op deze manier kan een beter inzicht verkregen worden over de morfologische dynamiek van gestorte specie op deze locatie. Op basis van deze resultaten kan het vervolg van de stortstrategie verder ingevuld worden.

Bij het slagen van de proef (i.e. grote stabiliteit van aangebrachte specie) kan de strategie, om een bijkomende zandtong op te bouwen, voortgezet worden. Vervolgens kan het gebied tussen de zandtongen en de plaatrand geleidelijk opgehoogd worden. Indien de morfologische dynamiek in deze zone echter te groot blijkt te zijn en het materiaal naar de plaat wordt getransporteerd, dient de overweging gemaakt te worden of deze stortzone geschikt is met het oog op het creëren van laagdynamisch ondiepwater- en intergetijdengebied. Alternatieve stortstrategie kan er in bestaan, bij het mislukken van de proef in de eerste fase, om specie langs de noordelijke rand van de Hooge Platen te storten met het oog op het uitbreiden van het intergetijdengebied. Ook hier wordt voorgesteld eerst een proef uit te voeren met een beperkte hoeveelheid, vanwege de grote dynamiek en de grote ecologische waarde van het aangrenzende intergetijdengebied.

7.7 Morfologische ontwikkelingen

Het gebied ter hoogte van de Hooge Platen is morfologisch zeer dynamisch. Het ondergaat de invloed van het mondingsgebied (Vlakte van de Raan) en heeft een grote invloed op het gebied opwaarts Terneuzen. De veranderingen opgetreden in de Honte, de Schaar van de Spijkerplaat, de Suikerplaat en andere wijzen op een gebied onder morfologische stress, zelfs een "morfologische climax". Het lijkt alsof de ebstromingen eerder langs de Schaar van de Spijkerplaat zouden willen lopen in plaats van over de drempel van Borssele naar de Honte. Deze situatie, mede met de invloeden van vele moeilijk erodeerbare geologische lagen en van wind en golven is zeer complex. De invloed van de plaatrand-

stortingen langs de Hooge Platen is dus moeilijker te voorspellen en de morfologische winst meer onzeker dan voor de Plaat van Walsoorden en de Rug van Baarland. Een belangrijk element in de verdere evolutie van de Hooge Platen is dus de trend in zeewaartse beweging van de hoofdgeul ten oosten van de Hooge Platen (zie deelrapport 1). De evolutie van de Hooge Platen tussen 2000 en 2007 geeft duidelijk de dynamiek van platen en geulen aan, ook goed zichtbaar op de verschilkaart (Figuur C20 en C21). De erosie op de Suikerplaat (ten Oosten van de drempel van Borssele) is goed merkbaar en zou verder moeten worden onderzocht, zeker naar de oorzaken ervan.

De stortingen op de locatie Hooge Platen Noord hebben als doel een uitbreiding van de Hooge Platen in de richting van de Schaar van de Spijkerplaat en zullen dus ook een invloed hebben op de dynamiek van deze vloedgeul. Zoals reeds geschreven zou deze geul eventueel kunnen verder eroderen en hierdoor de drempel van Borssele sneller verzanden. De ganse evolutie zal afhangen van de ligging van de moeilijk erodeerbare lagen in het gebied.

8 HOOGHE PLATEN WEST

8.1 Analyse ecotopenkaart 2004

Uit de ecotopenkaart 2004 (RWS ZLD) kan afgeleid worden dat de Hooge Platen een grote diversiteit aan ecotopen vertoont. In het westelijke deel loopt een supralitorale gordel van noord naar zuid over de plaat. Het hoogst gelegen deel, de "bol" genaamd, bevindt zich nabij de zuidelijke rand. Het gebied ten westen deze gordel vormt de eigenlijke punt van de Hooge Platen. Deze is voor het overgrote deel hoogdynamisch litoraal. In het centrale deel van de punt komt echter ook laagdynamisch fijnzandig laag litoraal gebied voor, terwijl hoger gelegen laagdynamische middelhoog litoraal gebied (in het lager deel fijnzandig, in het hoger deel slibrijk) voorkomt. Hoewel dit gebied volgens de ecotopenkaart als laagdynamisch wordt bestempeld, wordt de bedenking gemaakt of dit overeenkomt met de realiteit: de plaatpunt is gelegen in het meest dynamische deel van het estuarium, en is onderhevig aan zowel sterke stromingen, als belangrijke golfwerking. Ook de opstellers van de ecotopenkaart stellen de juistheid van dit gebied in vraag [*pers. comm. Dick de Jong*]. Door de aanwezige sterke dynamiek in zowel stroming als golfwerking, is de verwachte meerwaarde van deze stortzone Hooge Platen West, met betrekking tot het creëren ecologisch waardevol gebied, zeer beperkt, mogelijk onbestaande.

8.2 Uitgevoerde simulaties

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de simulaties die werden uitgevoerd met het detailmodel Hooge Platen West. De resultaten van deze simulaties zijn terug te vinden in bijlage D.

Run999	Situatie anno 2008	
Run610	Situatie anno 2008 met verruimde vaargeul (= referentie)	
Run611	Eindinrichting fase 1, variant 1	(2,6 Mm ³ gestort)
Run611b	Eindinrichting fase 1, variant 2	(3,1 Mm ³ gestort)
Run612	Eindinrichting fase 1, variant 3	(2,1 Mm ³ gestort)
Run621	Eindinrichting fase 2, variant 1	
Run622	Eindinrichting fase 2, variant 2	
Run500	MER bathymetrie 2010	(1,45 Mm ³ gestort)
Run501	MER bathymetrie 2015	

Tabel 10: Overzicht uitgevoerde simulaties model Hooge Platen West

8.3 Fase 1

1,45 Mm³ baggerspecie zal tijdens de aanlegfase langs de plaatrand van de Hooge Platen West worden gestort. Voor de berging van onderhoudspecie wordt gerekend op een volume van 2,30 Mm³ baggerspecie in de periode van 5 jaar volgend op de aanvang van de verruiming, dus gemiddeld 0,46 Mm³ per jaar. Hierbij werd een gelijkaardige verdeling voor het onderhoud toegepast als voor de aanleg om over een periode van 5 jaar 8,2 Mm³ te storten (aanleg + onderhoud) nabij de Hooge Platen (Noord + West). Deze hoeveelheden betekenen dat er na een periode van 2 jaar na aanvang van de verruiming – i.e. eindinrichting fase 1 van het stortvak Hooge Platen West – circa 2,37 Mm³ baggerspecie gestort zal zijn.

8.3.1 Uitgangspunten

De stortlocatie Hooge Platen West is gelegen in één van de meest dynamische delen van de Westerschelde. Naast sterke stroming is dit gebied onderhevig aan een belangrijke golfwerking. De morfodynamiek wordt sterk bepaald door zowel de aanwezigheid van moeilijk erodeerbare lagen als door harde punten zoals oeververdedigingen en havenmondingen. De grootste morfodynamiek vindt men in het deel tussen Vlissingen en de Hooge Platen: Honte, Schaar van de Spijkerplaat, Spijkerplaat, drempel van Borssele. Morfologisch zijn de Hooge Platen zelf tamelijk stabiel, hoewel er zich in het verleden sterke veranderingen hebben voorgedaan. Op basis van natuurmetingen en modelresultaten wordt gekozen om te storten langs de westelijke punt van de Hooge Platen, in een zone die gedurende de eb in een luwte ligt, veroorzaakt door de Hooge Platen. Deze situatie is vergelijkbaar met de plaat van Walsoorden, al is de dynamiek hier aanzienlijk hoger. Hierdoor is de verwachting dat de bijdrage tot het creëren van ecologisch interessant gebied hier beperkt is. Belangrijk in het vastleggen van de stortstrategie is het belang van het Vaarwater langs Hoofdplaat. Wil men deze geul behouden, dan moet er voor gezorgd worden dat er in deze geul weinig of geen sediment terechtkomt boven de natuurlijke transporten. Het beoogde effect van de storting moet aldus een uitbreiding zijn naar het westen van de plaatpunt met minder sterke stromingen naar de plaat. Dit moet resulteren in een betere concentratie van de stromingen in het Vaarwater langs Hoofdplaat en de Schaar van Spijkerplaat, terwijl er door de storting mogelijk anderszins laagdynamisch intergetijdengebied gecreëerd zou kunnen worden.

Voor de stortlocatie Hooge Platen West werden 3 verschillende varianten doorgerekend. Bij de eerste 2 varianten (run 611 en 611b, respectievelijk Figuur D5 en D8) werd een deel van het gebied gelegen tussen de harde laag van Breskens – vastgesteld op recente topo-bathymetrische opmetingen – en de plaatpunt, uniform opgehoogd tot ca. 2 m onder laagwater. Bij de eerste variant (run 611, zie Figuur D11) werd een zone ten noorden van de zuidelijke zandtong met ca. 2 m opgehoogd. Bij de tweede variant (run 611b) werd een noordelijker gelegen deel – in het verlengde van de harde laag van Breskens – ca. 3 m opgehoogd. Beide varianten beogen een reconstructie van de plaatpunt van de Hooge Platen, om enerzijds de vloedstroming beter te verdelen, anderzijds een snelheidsreductie te bekomen ter hoogte van de plaatpunt. In de 3^e variant (run 612) werd ter hoogte van de harde laag van Breskens een “onderwaterrug” (een soort megaduin, zoals voorgesteld op de locatie Walsoorden) aangelegd tot ca. 2 m onder laagwater. Deze variant wordt vooral bestudeerd vanuit het oogpunt te storten op een locatie met grote diepte (i.e. de traditionele kleptechniek die gebruikt kan worden). Het is echter de verwachting dat de gestorte baggerspecie niet stabiel zal zijn maar vrij snel, onder invloed van de sterke vloedstroming, naar de Hooge Platen toe getransporteerd zal worden. Hierbij is de verwachting dat dit zal evolueren naar de topo-bathymetrie van de eerste variant (run 611).

8.3.2 Invloed van de stortingen op stroming

De storting volgens de eerste variant veroorzaakt in het gebied juist plaatwaarts de stortzone lokaal een sterke (tot 20 cm/s) snelheidsreductie. Dit is te zien op Figuur D7. Daarnaast is er door de storting een beperkte toename (5 à 10 cm/s) van de stroomsnelheid in het Vaarwater langs Hoofdplaat. Hoewel ter hoogte van de storting de stroomsnelheid niet veranderd, wordt verwacht dat de aangebrachte specie, onder invloed de bestaande sterke dynamiek (stroming tot 160 cm/s bij springtij en daarnaast nog belangrijke golfwerking), geleidelijk naar de plaat toe zal getransporteerd worden.

De storting volgens de tweede variant beïnvloedt in vergelijking met de vorige variant een groter gebied, doch met beperkter effect (cfr. Figuur D10). Zowel langs de noordelijke flank van de plaatpunt (aan de grens met de Schaar van de Spijkerplaat), als in de secundaire vloedgeul (plaatwaarts van de storting), is er een beperkte daling (5 à 10 cm/s) van de snelheid waar te nemen. Aan de zee-waartse kant van de storting – gaande van de Schaar van de Spijkerplaat tot aan het Vaarwater langs Hoofdplaat – is er dan weer een snelheidstoename. Op basis hiervan, in combinatie met de al aanwezige dynamiek (stroming en golfwerking), wordt verwacht dat de aangebrachte specie geleidelijk naar de plaat toe zal getransporteerd worden.

De storting volgens de derde variant veroorzaakt grote verandering in stroomsnelheid, zoals kan worden waargenomen op Figuur D13. In het gebied juist plaatwaarts de stortzone, is er lokaal een sterke (tot meer dan 20 cm/s) snelheidsreductie. Daarnaast treedt er ter hoogte van de storting een sterke toename (tot meer dan 20 cm/s) op van de stroomsnelheid. Op basis hiervan, in combinatie met de al aanwezige dynamiek (stroming en golfwerking), wordt verwacht dat de aangebrachte specie naar de

plaat toe zal getransporteerd worden. Dit transport zal sterker zijn dan bij de vorige 2 varianten. Deze variant geeft aan dat de voorgestelde storting zou kunnen ingezet worden om met de kleptechniek en het natuurlijke transport, één van de vorige varianten te bekomen. Een deel van de gestorte specie zal zich naar de secundaire vloedgeul bewegen, terwijl een ander deel naar de plaatpunt zal bewegen, terwijl een deel mogelijkerwijs afgebogen wordt richting Schaar van de Spijkerplaat. Op basis van de berekende stroompatronen is het echter onmogelijk aan te geven in welke richting de gestorte specie zich zal bewegen, alsook hoe snel deze morfologische evolutie zal gebeuren.

8.3.3 Ecologische potentie van de storting

Gelet op de grote dynamiek in dit gebied wordt voor de ecologische potentie louter gekeken naar het areaal laagdynamisch intergetijdengebied. Er werd reeds aangegeven dat, omwille van de golfwerking, de ecotopenkaart ter hoogte van de plaatpunt waarschijnlijk geen goede weergave is voor de reële situatie. Daarnaast dient opgemerkt te worden dat bij de validatie van de ecotopenkaart 2004 is gebleken dat er een afwijking bestaat tussen de meting en het model: het voorspelde laagdynamische gebied ligt oostwaarts van het volgens de ecotopenkaart als laagdynamisch geklasseerde gebied. Hierdoor is het moeilijk om op basis van de modelresultaten uitspraken te doen over de mogelijke ecologische meerwaarde van de stortingen.

Voor de drie varianten wordt er door het model telkens een beperkte toename (4 tot 13 ha) van het areaal laagdynamisch intergetijdengebied voorspeld. Omwille van de afwijking van enerzijds de ecotopenkaart met de realiteit, anderzijds het model en de ecotopenkaart, is het eveneens moeilijk om op basis van de modelresultaten uitspraken te doen over de mogelijke ecologische meerwaarde van de stortingen. Op basis van de terreinmetingen (grote dynamiek, zowel stroming als golfwerking) en de aanwezige bodemvormen, is de verwachting dat de ecologische meerwaarde van stortingen ter hoogte van het stortvak Hooge Platen West zeer beperkt zal zijn, vermoedelijk zelfs onbestaande. Een reductie van het bestaande areaal laagdynamisch intergetijdengebied ten gevolge van de stortingen is echter eveneens onwaarschijnlijk.

Run	Areaal laagdynamisch intergetijdengebied Hooge Platen [ha]
RWS ZLD ecotopenclassificatie 2004	579
999	598
610	601 (+3 ha)
611	605 (+7 ha)
611b	614 (+16 ha)
612	610 (+12 ha)

Tabel 11: Areaal laagdynamisch intertidaal gebied Hooge Platen West – fase 1

8.3.4 Conclusie fase 1

In fase 1 werden 3 varianten onderzocht. De derde variant, waarbij een “onderwaterrug” aangelegd wordt, heeft een beperkte stabiliteit (met name sterke vloedstroming) en zal op korte termijn evolueren naar één van de andere onderzochte varianten. Ook voor de 2 andere varianten wordt verwacht dat, omwille van de sterke dynamiek in dit deel van de Westerschelde, de storting naar de plaat toe, in de richting van de Schaar van de Spijkerplaat of het Vaarwater langs de Hoofdplaat zal getransporteerd worden. Voor de drie varianten wordt er door het model telkens een beperkte toename van het areaal laagdynamisch intergetijdengebied voorspeld, doch de verwachting is dat de stortingen hier quasi geen bijdrage zullen leveren aan het areaal laagdynamische ondiepwater- en intergetijdengebied.

8.4 Fase 2

Voor de eindinrichting fase 2 wordt gekeken naar de situatie 5 jaar na aanvang van de verruimingswerkzaamheden. Op dat ogenblik zal er ongeveer 3,75 Mm³ baggerspecie gestort zijn in stortvak Hooge Platen West.

8.4.1 Uitgangspunten

Omwille van de bevindingen in fase 1, werd besloten 2 varianten te onderzoeken in fase 2: enerzijds het uitbreiden van de plaatpunt naar zee (cfr. variant 1 en 2, topo-bathymetrie op Figuur D14), anderzijds het aanleggen van een megaduin ter hoogte van de harde laag van Breskens (cfr. variant 3, topo-bathymetrie op Figuur D17).

Voor de eerste variant (run 621) wordt de strategie voortgezet van variant 2 uit fase 1. Er wordt gestort ten noorden van de westelijke zandtong, op een zodanige manier dat de storting – samen met de westelijke zandtong – een nieuwe westelijke punt van de Hooge Platen creëert. Hierbij is de verwachting dat de vloedstroming enerzijds meer in de Schaar van de Spijkerplaat en anderzijds meer in het Vaarwater langs Hoofdplaat zal geconcentreerd worden. Hierbij wordt het stortgebied opgehoogd tot ca. 2 m onder laagwater.

Voor de tweede variant (run 622) wordt de strategie voortgezet van variant 3 uit fase 1. Hierbij wordt er opnieuw een megaduin voor de westelijke plaatpunt aangelegd. Deze onderwaterrug is opnieuw gelegen ter hoogte van de harde laag van Breskens, en wordt opgehoogd tot ongeveer 2 m onder laagwater. Deze simulatie werd bestudeerd vanuit het oogpunt om te storten in diep water, waarbij het niet de verwachting is dat dit scenario een eindsituatie zal zijn. Immers de verwachting is dat de sterke stromingen op deze locatie de stortspecie snel richting plaat zullen transporteren.

8.4.2 Invloed van de stortingen op stroming

De storting volgens de eerste variant (run 621) veroorzaakt in een uitgestrekt gebied plaatwaarts van de stortzone een aanzienlijke (tot 20 cm/s) snelheidsreductie. Dit is te zien op Figuur D16. Daarnaast is er een toename (tot 15 cm/s) van de stroomsnelheid ter hoogte van de storting. De verwachting is dat de aangebrachte specie, onder invloed van de bestaande sterke dynamiek (stroming tot 160 cm/s bij springtij en daarnaast nog belangrijke golfwerking), geleidelijk in de landwaartse richting zal getransporteerd worden. Het is niet zeker of deze specie uiteindelijk in de Schaar van de Spijkerplaat zal terechtkomen, of aansluiting zal vinden bij de westelijke plaatpunt. Gezien de hoge stroomsnelheden is de verwachting dat de specie niet lang in de gedefinieerde stortpolygoon zal blijven. Gelet op deze verwachte evolutie, kan ook aangenomen worden dat de initiële snelheidsreductie plaatwaarts van de storting, geleidelijk zal verdwijnen.

De storting volgens de tweede variant (run 622) veroorzaakt – zoals te zien is op Figuur D19 – een grote verandering in stroomsnelheid. In het gebied juist plaatwaarts de stortzone, is er lokaal een sterke (tot meer dan 20 cm/s) snelheidsreductie. Ter hoogte van de storting treedt er echter een zeer sterke toename (tot meer dan 40 cm/s) op van de stroomsnelheid. Op basis hiervan, in combinatie met de al aanwezige dynamiek (stroming en golfwerking), wordt verwacht dat de aangebrachte specie op korte termijn naar de plaat toe zal getransporteerd worden. Dit transport zal sterker zijn dan bij de vorige variant. Deze variant geeft aan dat de voorgestelde storting zou kunnen ingezet worden om met de kleptechniek en het natuurlijke transport, de vorige variant te bekomen. Een deel van de gestorte specie zal zich naar de secundaire vloedgeul bewegen, terwijl een ander deel naar de plaatpunt zal bewegen, terwijl een deel mogelijkerwijs afgebogen wordt richting Schaar van de Spijkerplaat. Op basis van de berekende stroompatronen is het echter onmogelijk aan te geven in welke richting de gestorte specie zich zal bewegen, en met welke snelheid deze morfologische evolutie zal gebeuren.

8.4.3 Ecologische potentie van de storting

Gelet op de grote dynamiek in dit gebied, wordt voor de ecologische potentie louter gekeken naar het areaal laagdynamisch intergetijdengebied. Er werd reeds aangegeven dat, omwille van de golfwerking, de ecotopenkaart ter hoogte van de plaatpunt waarschijnlijk geen goede weergave is voor de reële situatie. Daarnaast dient opgemerkt te worden dat bij de validatie van de ecotopenkaart 2004 is gebleken dat er een afwijking bestaat tussen de meting en het model: het voorspelde laagdynamische

gebied ligt oostwaarts van het volgens de ecotopenkaart als laagdynamisch geklasseerde gebied. Hierdoor is het moeilijk om op basis van de modelresultaten uitspraken te doen over de mogelijke ecologische meerwaarde van de stortingen.

Voor beide varianten wordt er door het model telkens een beperkte toename (resp. 14 en 17 ha) van het areaal laagdynamisch intergetijdengebied voorspeld. Omwille van de afwijking van enerzijds de ecotopenkaart met de realiteit, anderzijds het model en de ecotopenkaart, is het moeilijk om op basis van de modelresultaten uitspraken te doen over de mogelijke ecologische meerwaarde van de stortingen.

Op basis van de terreinmetingen (grote dynamiek, zowel stroming als golfwerking) en de aanwezige bodemvormen, is de verwachting dat de ecologische meerwaarde van stortingen ter hoogte van het stortvak Hooge Platen West zeer beperkt zal zijn, vermoedelijk zelfs onbestaande. Dit wordt bevestigd door de beperkte stabiliteit van de aangebrachte stortingen voor beide onderzochte varianten. Het hervormen van de plaatpunt zal vanwege de grote dynamiek zeer moeilijk zijn.

Op basis hiervan wordt verwacht dat door de stortingen een positieve bijdrage van 0 tot 15 ha kan bekomen worden op het laagdynamisch intergetijdengebied. Daarnaast wordt verwacht dat er geen positieve bijdrage kan ontstaan voor het laagdynamisch ondiepwatergebied, vanwege de grote dynamiek in dit westelijke deel van de Westerschelde.

8.5 MER bathymetrie

Zowel de topo-bathymetrie "2010" waarbij enkel de aanlegbaggerspecie werd gestort (run 500, topo-bathymetrie op Figuur D20) als de topo-bathymetrie "2015" die resulteerde uit een morfologische berekening van 5 jaar na aanvang van de verruiming (run 501, zie Figuur D23) werden doorgerekend, om inzicht te krijgen in de ecologische potentie volgens de binnen dit onderzoek gehanteerde methode.

8.5.1 Uitgangspunten

Bij run 500 werd de verruiming van de vaargeul in de topo-bathymetrie geïmplementeerd waarbij de volledige aanlegbaggerspecie werd gestort in het estuarium. Dit wordt in de m.e.r.-studie beschouwd als de situatie "2010". De maximale storthoogte die in het m.e.r. onderzoek gehanteerd werd is ongeveer NAP-1,5m.

Tijdens de morfologische berekeningen in het m.e.r. onderzoek werd onderhoudsspecie gestort in deze zone, terwijl er slechts een beperkte hoeveelheid specie erodeert. Dit resulteert in een hoogte, na 5 jaar morfologische berekening, voor de situatie "2015" van NAP+0,5m.

8.5.2 Ecologische potentie van de storting

In de uitgevoerde simulatie werden de stortingen uitgevoerd nabij de Hooge Platen niet afzonderlijk doorgerekend. Het betreft hier dus het effect van de stortlocatie Hooge Platen Noord én Hooge Platen West.

In de situatie "2010" bedraagt de bijdrage tot interessante ecotopen van een dergelijke storting 1 ha extra laagdynamisch intergetijdengebied. In de situatie "2015" bedraagt de bijdrage tot interessante ecotopen van een dergelijke storting 7 ha extra laagdynamisch intergetijdengebied. Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit areaal gecreëerd wordt ter plaatse van de stortzone. De stroomsnelheden op de stortlocatie nemen hier echter sterk toe, waardoor de stabiliteit van de storting minder waarschijnlijk lijkt.

8.6 Voorstel stortstrategie

Vanwege de grote aanwezige dynamiek en de verwachting dat het creëren van ecologisch waardevol gebied door het storten van specie onzeker of misschien zelfs quasi uitgesloten is, is het voorstel van stortstrategie er in de eerste plaats op gericht om, door middel van een proef, uitsluitsel te krijgen over de morfologische dynamiek in dit stortgebied. De modelberekeningen hebben uitgewezen dat het proactief bijdragen tot de morfologie – door middel van het storten van specie om zo de plaatpunt te her-

vormen – eerder beperkte kansen op slagen heeft. Gelet op de grote onzekerheid naar de stabiliteit van de te storten specie, is het voorstel om in deze eerste fase een beperkte hoeveelheid (500.000 à 750.000 m³ - zie onderbouwing Hooge Platen Noord) specie te gebruiken en de ontwikkelingen hiervan gedurende een periode van 6 maanden op te volgen. Op deze manier kan een beter inzicht verkregen worden over de morfologische dynamiek van gestorte specie op deze locatie. Op basis van deze resultaten kan het vervolg van de stortstrategie verder ingevuld worden.

Bij het slagen van de proef (i.e. in geval van stabiliteit van de aangebrachte specie) is het voorstel om de plaatpunt uit te bouwen in zeewaartse richting (zie Figuur D25). Als alternatief kan het aanleggen van een megaduin zijn ter hoogte van de harde laag van Breskens, als een soort schild vóór de plaatpunt. Deze vorm, analoog aan het voorstel nabij de plaat van Walsoorden, zou de vloedsnelheden naar de plaatpunt kunnen verminderen en eventueel in de luwte nieuw ecologisch waardevol gebied doen ontstaan.

Indien de morfologische dynamiek in deze zone echter te groot blijkt te zijn, dient de overweging gemaakt te worden of deze stortzone geschikt is met het oog op het creëren van laagdynamisch ondiepwater- en intergetijdengebied. De voorgestelde strategie beoogt een overaanbod aan zanderige specie, dat groter is dan de sedimenttransportcapaciteit van de stroming. Op deze manier kan, ondanks de grote aanwezige dynamiek, alsnog een nettoresultaat, gelijk aan een ophoging van de bodem, bekomen worden.

8.7 Morfologische ontwikkelingen

Het gebied ter hoogte van de Hooge Platen is morfologisch zeer dynamisch. Het ondergaat de invloed van het mondingsgebied (Vlakte van de Raan) en heeft een grote invloed op het gebied opwaarts Terneuzen. De veranderingen opgetreden in de Honte, de Schaar van de Spijkerplaat, de Suikerplaat en andere wijzen op een gebied onder morfologische stress, zelfs een “morfologische climax”. Het lijkt alsof de ebstromingen eerder langs de Schaar van de Spijkerplaat zouden willen lopen in plaats van over de drempel van Borssele naar de Honte. Deze situatie, mede met de invloeden van vele moeilijk erodeerbare geologische lagen en van wind en golven is zeer complex. De invloed van de plaatrandstortingen langs de Hooge Platen is dus moeilijker te voorspellen en de morfologische winst meer onzeker dan voor Walsoorden en Rug van Baarland. Een belangrijk element in de verdere evolutie van de Hooge Platen is dus de trend in zeewaartse beweging van de hoofdgeul ten oosten van de Hooge Platen (zie deelrapport 1). De evolutie van de Hooge Platen tussen 2000 en 2007 geeft duidelijk de dynamiek van platen en geulen aan, ook goed zichtbaar op de verschilkaart (Figuren D26 en D27). De erosie op de Suikerplaat (ten oosten van de drempel van Borssele) is goed merkbaar en zou verder moeten worden onderzocht, zeker naar de oorzaken ervan.

Een plaatrandstorting aan het zeewaarts uiteinde van de Hooge Platen heeft als doel de rechtstreekse aanval van de stromingen bij vloed te minderen en ze beter te verdelen langs de randen van de plaat, enerzijds naar het Vaarwater langs de Hoofdplaat, anderzijds langs de Schaar van de Spijkerplaat. De golfactiviteit bij (hevige) wind uit westelijke richting speelt een grote rol in de erosie van de plaat, wat veel minder het geval is bij de Plaat van Walsoorden. Het is belangrijk op te merken dat de stortingen de vorm van het hoger gelegen deel van de plaatpunt niet wijzigen. Het nut van het verhogen van dit gebied zou overwogen moeten worden, eventueel zelfs het maken van een soort schild vóór de plaatpunt (steunend op de harde laag van Breskens). Met de voorgestelde verhoging van de plaatpunt is er maar weinig effect te merken op de morfologie. De invloed van de stortingen Hooge Platen West zal vooral gebeuren door veranderde sedimenttransporten, meer dan door gewijzigde stromingen. Er valt geen noemenswaardige morfologische invloed te verwachten op het gebied tussen Breskens, Vlissingen en Terneuzen.

9 VOORSTEL VAN CRITERIA

9.1 Inleiding

Tijdens het determinatieonderzoek plaatrandstortingen vond meermaals overleg plaats tussen morfologische en ecologische deskundigen van de Vlaamse en Nederlandse overheid om voorstellen te formuleren voor parameters en grenswaarden om de plaatrandstortingen te evalueren. Hierbij werd extra aandacht besteed aan de metingen die zullen uitgevoerd worden om de effecten van het project verruiming vaargeul, inclusief de plaatrandstortingen, op te volgen [*Schrijver & Plancke, 2008*]. Onderstaande voorstellen zijn gebaseerd op de uitkomsten van deze bijeenkomsten.

9.2 Stabiliteit aangebrachte specie

Bij het uitvoeren van stortingen nabij de plaatranden wordt per locatie een bepaalde doelstelling geformuleerd. De uitgangspunten hierbij kunnen verschillend zijn voor de gewenste stabiliteit van de aangebrachte specie. Deze worden hieronder per locatie toegelicht.

9.2.1 Plaat van Walsoorden

De stortstrategie is erop gericht een onderwater duin te creëren die onder invloed van de vloedstroming in de richting van de plaat migreert. Hiertoe is het belangrijk dat het merendeel van de aangebrachte specie binnen een controlepolygoon blijft. Deze controlepolygoon valt samen met de voorgestelde stortzone voor de plaat van Walsoorden.

9.2.2 Rug van Baarland

De stortstrategie is er in de eerste fase op gericht een bijkomende zandtong aan te leggen ter hoogte van de zuidelijke punt van de Rug van Baarland. In de tweede fase wordt het gebied tussen de plaatrand en de zandtongen opgehoogd. Hiertoe is het belangrijk dat het merendeel van de aangebrachte specie binnen een controlepolygoon blijft. Deze controlepolygoon valt samen met de voorgestelde stortzone voor de Rug van Baarland.

9.2.3 Hooge Platen Noord

De stortstrategie is er in de eerste fase op gericht een bijkomende zandtong aan te leggen ter hoogte van de noordelijke punt van de hoger gelegen noord-zuid gordel van de Hooge Platen. Hiertoe is het belangrijk dat het merendeel van de aangebrachte specie binnen een controlepolygoon blijft. Deze controlepolygoon valt samen met de voorgestelde stortzone voor de Hooge Platen Noord.

9.2.4 Hooge Platen West

De stortstrategie is er in de eerste fase op gericht de bestaande zeewaartse plaatpunt van de Hooge Platen uit te breiden in zeewaartse richting. Hiertoe is het belangrijk dat het merendeel van de aangebrachte specie binnen een controlepolygoon blijft. Deze controlepolygoon valt samen met de voorgestelde stortzone voor de Hooge Platen West.

9.2.5 Stortcriterium m.b.t. stabiliteit van aangebrachte specie

Voor de stortzones nabij de plaatranden dienen volgende percentages van de aangebrachte specie op volgende termijnen aanwezig te zijn binnen de controlepolygoon om te spreken van een succes:

- Na 1 jaar: 80%
- Na 2 jaar: 70%

- Na 3 jaar: 60%
- Na 4 jaar: 50%
- Na 5 jaar: 40%

Indien na 1 jaar minder dan 60% van de aangebrachte specie aanwezig is binnen bovenvermelde controlepolygoon dient een aanpassing aan de stortstrategie uitgevoerd worden. Deze kan bestaan uit het aanpassen van de stortlocatie, het wijzigen van de storttechniek, of het stopzetten van de stortactiviteit op de stortlocatie. Indien na 1 jaar tussen 60 en 80% van de aangebrachte specie aanwezig is binnen bovenvermelde controlepolygoon dient een analyse van de stortstrategie te gebeuren. Hierbij is het belangrijk dat de aanwezige morfologische evoluties (cfr. historische erosie plaat van Walsoorden) mee beschouwd worden in de analyse van de metingen.

9.2.6 Relatie met MONEOS-T

In het monitoringprogramma MONEOS-T worden topo-bathymetrische opmetingen (multibeam) voorzien met een zeer hoge frequentie in en nabij de stortgebieden nabij de plaatranden. De voorgestelde frequenties van opmetingen werden bepaald op basis van de opgedane ervaring bij de stortproeven nabij de plaat van Walsoorden [WL, 2006; WL, 2008tris]. Deze metingen zullen toelaten boven voorgestelde criteria voor stabiliteit aangebrachte specie af te toetsen.

9.3 Beïnvloeding van de stromingen

Stromingen worden beschouwd als indicatie (tussenparameter) voor de ontwikkelingen in de dynamiek van de ecotopen. Er dient echter opgemerkt te worden dat momenteel het inzicht in de relaties tussen de stroomsnelheid en de ecologisch interessante gebieden beperkt is. De geformuleerde waarden dienen aldus als indicatief beschouwd te worden. Toekomstig onderzoek om meer inzicht te krijgen in deze relaties zal moeten toelaten deze waarden, zo nodig, aan te passen.

Bij het uitvoeren van stortingen nabij de plaatranden wordt per locatie een bepaalde doelstelling geformuleerd. De uitgangspunten hierbij kunnen verschillend zijn voor de gewenste beïnvloeding van de stromingen. Deze worden hieronder per locatie toegelicht.

9.3.1 Plaat van Walsoorden

De stortstrategie is erop gericht een onderwater duin te creëren die onder invloed van de vloedstroming in de richting van de plaat migreert. In de eindrichting wordt een reductie van de stroomsnelheid vooropgesteld in het gebied tussen de zeewaartse grens van stortlocatie en het hoogst gelegen gedeelte van de plaat van Walsoorden. Daartoe worden met betrekking tot de stroomsnelheid volgende criteria gedefinieerd:

- Een afname in de eindsituatie van de maximale stroomsnelheid bij een gemiddeld getij in het gebied begrensd door de stortlocatie langs zeewaartse kant, en het hoogst gelegen gedeelte van de plaatpunt aan de plaatwaartse kant, van meer dan 10 % van de huidige waarde wordt als positief beschouwd
- Een verandering in de eindsituatie van de maximale stroomsnelheid bij een gemiddeld getij in het gebied begrensd door de stortlocatie langs zeewaartse kant, en het hoogst gelegen gedeelte van de plaatpunt aan de plaatwaartse kant, begrepen tussen de waarden [-10 %, + 10 %] wordt binnen de natuurlijke variabiliteit beschouwd. Een verdere analyse dient te gebeuren in welke mate de stortstrategie dient bijgesteld te worden om eventueel een (grotere) reductie te bekomen.
- Een toename in de eindsituatie van de maximale stroomsnelheid bij een gemiddeld getij in het gebied begrensd door de stortlocatie langs zeewaartse kant, en het hoogst gelegen gedeelte van de plaatpunt aan de plaatwaartse kant, van meer dan 10 % van de huidige waarde wordt als negatief beschouwd. Hierbij dient een aanpassing aan de stortstrategie uitgevoerd worden. Deze kan bestaan uit het aanpassen van de stortlocatie, het wijzigen van de storttechniek, of het stopzetten van de stortactiviteit op de stortlocatie.

9.3.2 Rug van Baarland

De stortstrategie is er in de eerste fase op gericht een bijkomende zandtong aan te leggen ter hoogte van de zuidelijke punt van de Rug van Baarland. In de tweede fase wordt het gebied tussen de plaatrand en de zandtongen opgehoogd. In de eindrichting wordt een reductie van de stroomsnelheid vooropgesteld in het gebied tussen de zandtongen en de noord-zuid raai over het centrale deel van de plaat. Daartoe worden met betrekking tot de stroomsnelheid volgende criteria gedefinieerd:

- Een afname in de eindsituatie van de maximale stroomsnelheid bij een gemiddeld getij in het gebied begrensd door de zandtongen langs de westelijke rand en de noord-zuid raai over het centrale deel van de plaat, van meer dan 10 % van de huidige waarde wordt als positief beschouwd
- Een verandering in de eindsituatie van de maximale stroomsnelheid bij een gemiddeld getij in het gebied begrensd door de zandtongen langs de westelijke rand en de noord-zuid raai over het centrale deel van de plaat, begrepen tussen de waarden [-10 %, + 10 %] wordt binnen de natuurlijke variabiliteit beschouwd. Een verdere analyse dient te gebeuren in welke mate de stortstrategie dient bijgesteld te worden om eventueel een (grotere) reductie te bekomen.
- Een toename in de eindsituatie van de maximale stroomsnelheid bij een gemiddeld getij in het gebied begrensd door de zandtongen langs de westelijke rand en de noord-zuid raai over het centrale deel van de plaat, van meer dan 10 % van de huidige waarde wordt als negatief beschouwd. Hierbij dient een aanpassing aan de stortstrategie uitgevoerd worden. Deze kan bestaan uit het aanpassen van de stortlocatie, het wijzigen van de storttechniek, of het stopzetten van de stortactiviteit op de stortlocatie.

9.3.3 Hooge Platen Noord

De stortstrategie is er in de eerste fase op gericht een bijkomende zandtong aan te leggen ter hoogte van de noordelijke punt van de hoger gelegen noord-zuid gordel van de Hooge Platen. In de eindrichting wordt een reductie van de stroomsnelheid vooropgesteld in het gebied tussen de zandtongen en de noordelijke rand van de plaat. Daartoe worden met betrekking tot de stroomsnelheid volgende criteria gedefinieerd:

- Een afname in de eindsituatie van de maximale stroomsnelheid bij een gemiddeld getij in het gebied begrensd door de zandtongen langs de westelijke rand en de noordelijke rand van de plaat, van meer dan 10 cm/s wordt als positief beschouwd
- Een verandering in de eindsituatie van de maximale stroomsnelheid bij een gemiddeld getij in het gebied begrensd door de zandtongen langs de westelijke rand en de noordelijke rand van de plaat, begrepen tussen de waarden [-10 cm/s, + 10 cm/s] wordt binnen de natuurlijke variabiliteit beschouwd. Een verdere analyse dient te gebeuren in welke mate de stortstrategie dient bijgesteld te worden om eventueel een (grotere) reductie te bekomen.
- Een toename in de eindsituatie van de maximale stroomsnelheid bij een gemiddeld getij in het gebied begrensd door de zandtongen langs de westelijke rand en de noordelijke rand van de plaat, van meer dan 10 cm/s wordt als negatief beschouwd. Hierbij dient een aanpassing aan de stortstrategie uitgevoerd worden. Deze kan bestaan uit het aanpassen van de stortlocatie, het wijzigen van de storttechniek, of het stopzetten van de stortactiviteit op de stortlocatie.

9.3.4 Hooge Platen West

De stortstrategie is er in de eerste fase op gericht de bestaande zeewaartse plaatpunt van de Hooge Platen uit te breiden in zeewaartse richting. Indien de stortingen stabiel blijkt te zijn, wordt een reductie van de stroomsnelheden vooropgesteld in het gebied tussen de storting en de noord-zuid gordel op de Hooge Platen. Daartoe worden met betrekking tot de stroomsnelheid volgende criteria gedefinieerd:

- Een afname in de eindsituatie van de maximale stroomsnelheid bij een gemiddeld getij in het gebied begrensd door de zeewaartse rand van de stortingen en de noord-zuid gordel op de Hooge Platen, van meer dan 10 cm/s wordt als positief beschouwd

- Een verandering in de eindsituatie van de maximale stroomsnelheid bij een gemiddeld getij in het gebied begrensd door de zeewaartse rand van de stortingen en de noord-zuid gordel op de Hooge Platen, begrepen tussen de waarden [-10 cm/s, + 10 cm/s] wordt binnen de natuurlijke variabiliteit beschouwd. Een verdere analyse dient te gebeuren in welke mate de stortstrategie dient bijgesteld te worden om eventueel een (grotere) reductie te bekomen.
- Een toename in de eindsituatie van de maximale stroomsnelheid bij een gemiddeld getij in het gebied begrensd door de zeewaartse rand van de stortingen en de noord-zuid gordel op de Hooge Platen, van meer dan 10 cm/s wordt als negatief beschouwd. Hierbij dient een aanpassing aan de stortstrategie uitgevoerd worden. Deze kan bestaan uit het aanpassen van de stortlocatie, het wijzigen van de storttechniek, of het stopzetten van de stortactiviteit op de stortlocatie.

9.3.5 Relatie met MONEOS-T

In het monitoringprogramma MONEOS-T worden jaarlijks stroommetingen in het ondiepwater- (uitgevoerd met ADCP of OSM) en intergetijdengebied (uitgevoerd met ADCP) uitgevoerd op verschillende (3) punten binnen het gebied waar beïnvloeding verwacht wordt van de plaatrandstortingen. Deze locaties worden gekozen op basis van de verwachte veranderingen van de stroomsnelheden. Deze metingen zullen toelaten boven voorgestelde criteria voor beïnvloeding van de stromingen af te toetsen.

9.4 Ontwikkeling van ecotooparealen

Zoals reeds aangehaald in de beschrijving van de morfologische ontwikkelingen voor de verschillende stortlocaties, dient het morfologisch beheer en daarmee samenhangend de beoordeling van de evolutie van de ecotopen plaats te vinden volgens een holistische aanpak. Natuurlijke en menselijk geïnduceerde morfologische ontwikkelingen kunnen ervoor zorgen dat erosie van een bepaalde plaat zorgt voor een verlies aan waardevol ecotoop, terwijl de sedimentatie op een naburig gelegen plaat aanleiding geeft tot het creëren van waardevol ecotoop op deze nieuwe locatie (cfr. ontwikkelingen ter hoogte van de landwaartse punt van de platen van Valkenisse/plaat van Walsoorden). Dergelijke dynamiek van de ecologisch waardevolle ecotopen, die samenhangt met de migratie van geulen, is typisch voor het meergeulenstelsel van de Westerschelde. Deze dynamiek wordt echter ingeperkt door de aanwezigheid van tal van harde begrenzingen. Het is ook belangrijk op te merken dat de natuurlijke dynamiek erosie kan veroorzaken op delen van de platen, waarlangs plaatrandstortingen plaatsvinden, die niet beïnvloed worden door de plaatrandstortingen. Deze erosies kunnen gepaard gaan met de vorming van nieuw ecologisch areaal op naburige platen. Dus moet de winst aan areaal bekeken worden op grotere schaal, op die van de Westerschelde of op deelgebieden (groter dan individuele platen) ervan.

Met de plaatrandstortingen wordt een ecologische winst vooropgesteld. Deze winst kan worden geformuleerd als een toename van het laagdynamisch ondiep- en intergetijdengebied. Deze winst gaat ten koste van hoogdynamisch areaal. In het dynamisch systeem van de Westerschelde ondergaan deze arealen momenteel ook reeds verandering onder invloed van natuurlijke en menselijk geïnduceerde morfologische veranderingen. De verwachte ecologische winst dient dan ook afgewogen worden ten opzichte van de reeds aanwezig trends. Volgende criteria worden voorgesteld voor de ontwikkeling van het laagdynamisch ondiepwatergebied:

- Een toename van het areaal laagdynamisch ondiepwatergebied in de Westerschelde, 5 jaar na aanvang de werken, ten opzichte van de huidige trend, die groter is dan 5 ha wordt als positief beschouwd.
- Een jaarlijkse afname van het areaal laagdynamisch ondiepwatergebied in de Westerschelde ten opzichte van de huidige trend, die groter is dan de natuurlijke variabiliteit, wordt als negatief beschouwd.
- Een variatie van het areaal laagdynamisch ondiepwatergebied in de Westerschelde, ten opzichte van de huidige trend, begrepen tussen bovenstaande grenswaarden, wordt noch als positief, noch als negatief beschouwd.

Volgende criteria worden voorgesteld voor de ontwikkeling van het laagdynamisch intergetijdengebied:

- Een toename van het areaal laagdynamisch intergetijdengebied in de Westerschelde, 5 jaar na aanvang de werken, ten opzichte van de huidige trend, die groter is dan 30 ha wordt als positief beschouwd.
- Een jaarlijkse afname van het areaal laagdynamisch intergetijdengebied in de Westerschelde ten opzichte van de huidige trend, die groter is dan de natuurlijke variabiliteit, wordt als negatief beschouwd.
- Een variatie van het areaal laagdynamisch intergetijdengebied in de Westerschelde, ten opzichte van de huidige trend, begrepen tussen bovenstaande grenswaarden, wordt noch als positief, noch als negatief beschouwd.

De huidige trend dient bepaald te worden op basis van de beschikbare ecotopenkaarten. Hierbij dienen zeker de beschikbare kaarten van de jaren 1996, 2001 en 2004 en de op te maken kaart van 2008 mee in beschouwing genomen te worden. De methodiek voor het bepalen van de ecotooparealen dient voor elke toestand gelijkaardig te zijn. Voor de modelmatig af te leiden grootheden, dient aldus gebruik gemaakt te worden van hetzelfde model en dient zowel de ruwheid, alsook de grenswaarde tussen hoog- en laagdynamisch op dezelfde manier bepaald te worden, bij identieke getijomstandigheden.

De natuurlijke variabiliteit van een ecotooptype dient afgeleid te worden op basis van de beschikbare kaarten van de jaren 1996, 2001 en 2004 en de op te maken kaart van 2008.

9.4.1 Relatie met MONEOS-T

In het monitoringprogramma MONEOS-T wordt 2-jaarlijkse het opstellen van een ecotopenkaart voorzien. Deze gegevens zullen toelaten de voorgestelde criteria voor de ontwikkeling van ecotooparealen te evalueren.

Bijkomend zou voor de tussenliggende jaren een “vereenvoudigde” ecotopenkaart kunnen worden opgesteld. Deze houdt een wijziging in het voor het bepalen van de dynamiek in het intergetijdengebied. Momenteel wordt deze indeling uitgevoerd op basis van een interpretatie van geomorfologische kaarten. Daar deze kaarten slechts met een 2-jaarlijkse frequentie worden bepaald, kan op een vereenvoudigde manier een ecotopenkaart bepaald worden in de tussenliggende jaren. Deze methodiek zou erin bestaan op een modelmatig basis ook een indeling te maken voor de dynamiek op het intergetijdengebied. Wel dient een bijkomende validatie te gebeuren van de voorgestelde methodiek met de beschikbare ecotopenkaart. Deze validatie komt overeen met bijkomend onderzoek, in overeenstemming met het onderzoek dat reeds (i.e. voor de ecotopenkaart 2004) is uitgevoerd in het kader van deze studie en beschreven is in paragraaf 4.3 van dit rapport.

9.5 Ontwikkeling van de aangrenzende platen

Bij het uitvoeren van stortingen langs plaatrand bestaat de vrees dat de aangebrachte specie onder invloed van de stroming aanleiding zou geven tot een (versnelde) sedimentatie op de aangrenzende platen. Daar een te grote sedimentatiesnelheid negatieve gevolgen kan hebben met betrekking tot het begraven van de aanwezige bodemdieren, wordt hiervoor volgende criterium voorgesteld:

- Een toename van de sedimentatiesnelheid in de vorm van zanderige specie op de aangrenzende intergetijdengebieden nabij de stortlocatie langs de plaatranden ten opzichte van de huidige trend, die groter is dan 5 cm per jaar, wordt als negatief beschouwd. Hierbij dient een aanpassing aan de stortstrategie uitgevoerd worden. Deze kan bestaan uit het aanpassen van de stortlocatie, het wijzigen van de storttechniek, of het stopzetten van de stortactiviteit op de stortlocatie.

Hierbij is het belangrijk de aanwezige trends in rekening te brengen, alsook de locatiekeuze (erosie-sedimentatie-plots) zodanig te doen dat de beïnvloeding door migrerende bodemvormen beperkt blijft en mee in beschouwing wordt genomen bij de interpretatie van de meetgegevens.

Indien de sedimentatiesnelheid zou toenemen onder invloed van een verhoogde afzet van slib, kan dit echter aanleiding geven tot betere ecologische omstandigheden voor bodemdieren. Dit zal ook bij de interpretatie van de resultaten moeten beschouwd worden.

9.5.1 Relatie met MONEOS-T

In het monitoringprogramma MONEOS-T wordt de ontwikkeling van de platen in de Westerschelde (niet louter nabij de stortlocaties langs plaatranden) opgevolgd op verschillende ruimtelijke schalen, met bijbehorende frequentie, en bijhorende nauwkeurigheid:

- Jaarlijkse gebiedsdekkende opname van de intergetijdengebied met behulp van laseraltimetrie. Deze techniek heeft een nauwkeurigheid van ca. 10 cm.
- Seizoenale opnames van de hoogte van vaste raaien gedefinieerd op de intergetijdengebieden met behulp van single beam. Deze techniek heeft een nauwkeurigheid van ca. 5 cm. Deze methodiek wordt ingezet als extra controle van de gebiedsdekkende opnames.
- Seizoenale opnames van de hoogteligging op vaste punten gedefinieerd op de intergetijdengebieden met behulp van erosie-sedimentatie-plots. Deze techniek heeft een nauwkeurigheid van ca. 1 cm. Deze methodiek wordt ingezet als extra controle van de hoogteopnames op de raaien en de gebiedsdekkende opnames.

Deze laatste metingen zijn het meest geschikt vanwege de grotere nauwkeurige voor de evaluatie van de voorgestelde criteria. De ruimtelijke resolutie (punten) van dit type metingen is echter beperkt. De andere metingen kunnen worden ingezet om een grotere ruimtelijke resolutie te hebben, doch met een beperktere nauwkeurigheid. Deze gegevens zullen toelaten de voorgestelde criteria voor de ontwikkeling van ecotooparealen te evalueren.

Naast de opvolging van de sedimentatie-erosie-snelheid, zal ook de sedimentsamenstelling op deze punten moeten worden meegenomen bij de interpretatie van de resultaten. Hiervoor wordt binnen MONEOS-T voorzien om jaarlijkse bemonsteringen uit te voeren.

10 CONCLUSIES

Dit deelrapport formuleert een voorstel van stortstrategie voor de verschillende stortlocaties langs plaatranden. Per locatie werd een stortstrategie voorgesteld om tegemoet te komen aan de doelstelling van het maximaal creëren van laagdynamisch ondiepwater- en intergetijdengebied in de Westerschelde. Deze ecologische potentie werd telkens bepaald op basis van een interpretatie van hydrodynamische modelresultaten, afkomstig uit detailmodellen van de verschillende stortlocaties.

Voor de locatie Plaat van Walsoorden is de stortstrategie erop gericht ter hoogte van de zeewaartse plaatpunt een “onderwaterduin” aan te leggen, die onder invloed van de vloedstroming geleidelijk in de richting van plaat zal bewegen. Hierbij is de verwachting dat op deze manier een positieve bijdrage van 5 tot 30 ha kan bekomen worden op het laagdynamisch intergetijdengebied. Daarnaast wordt verwacht dat er ook een positieve bijdrage kan ontstaan voor het laagdynamisch ondiepwatergebied, die begrepen is tussen 5 en 30 ha.

Voor de locatie Rug van Baarland is de stortstrategie erop gericht een bijkomende zandtong aan te leggen, in noordelijke richting vertrekkende vanuit de zeewaartse plaatpunt. In de tweede fase van de stortstrategie wordt ofwel deze zandtong verder opgebouwd, ofwel het gebied tussen de plaatrand en de zandtongen opgehoogd. Hierbij is de verwachting dat door de stortingen een positieve bijdrage van 25 tot 45 ha kan bekomen worden op het laagdynamisch intergetijdengebied. Daarnaast wordt verwacht dat, afhankelijk van de gehanteerde stortstrategie, er ook een positieve bijdrage kan ontstaan voor het laagdynamisch ondiepwatergebied, die begrepen is tussen 0 en 30 ha.

Voor de locatie Hooge Platen Noord is de stortstrategie erop gericht een bijkomende zandtong aan te leggen, in oostelijke richting vertrekkende vanuit de noordelijke punt van de hogere gordel op de Hooge Platen. Hierbij wordt opgemerkt dat voor deze locatie voorgesteld wordt, omwille van de grote aanwezige dynamiek (stroming en golfwerking), om in een eerste fase een stortproef uit te voeren met een beperkte hoeveelheid, om een beter inzicht te krijgen in de lokale morfodynamiek. In de tweede fase van de stortstrategie wordt ofwel deze zandtong verder opgebouwd, ofwel het gebied tussen de plaatrand en de zandtongen opgehoogd. Hierbij is de verwachting dat door de stortingen een positieve bijdrage van 0 tot 20 ha kan bekomen worden op het laagdynamisch intergetijdengebied. Daarnaast wordt verwacht dat er geen positieve bijdrage kan ontstaan voor het laagdynamisch ondiepwatergebied, vanwege de grote dynamiek in dit westelijke deel van de Westerschelde.

Voor de locatie Hooge Platen West is de stortstrategie erop gericht ter hoogte van de zeewaartse plaatpunt een “onderwaterduin” aan te leggen, die onder invloed van de vloedstroming geleidelijk in de richting van plaat zal bewegen. Hierbij wordt opgemerkt dat voor deze locatie voorgesteld wordt, omwille van de grote aanwezige dynamiek (stroming en golfwerking), om in een eerste fase een stortproef uit te voeren met een beperkte hoeveelheid, om een beter inzicht te krijgen in locatie morfodynamiek. Hierbij is de verwachting dat door de stortingen een positieve bijdrage van 0 tot 15 ha kan bekomen worden op het laagdynamisch intergetijdengebied. Daarnaast wordt verwacht dat er geen positieve bijdrage kan ontstaan voor het laagdynamisch ondiepwatergebied, vanwege de grote dynamiek in dit westelijke deel van de Westerschelde.

11 AANBEVELINGEN

Persoonlijke communicatie met de opstellers van de ecotopenkaart heeft aangegeven dat er bij het opmaken van de ecotopenkaarten verbeteringen mogelijk zijn. In de ecotopenkaart worden bepaalde gebieden ingedeeld in een bepaalde klasse, waarvan deskundigen oordelen dat dit een andere klasse zou moeten zijn. Het betreft afwijkingen in indeling op basis van het aspect dynamiek, zowel in het ondiepwater (indeling op basis van modelberekeningen), als op het intergetijdengebied (indeling op basis van interpretatie van geomorfologische kaarten). Het verdient de aanbeveling in de toekomst onderzoek op te starten om het inzicht in de relatie tussen enerzijds morfologische (topo-bathymetrie) en fysische (overstromingsduur en –frequentie, en stroomsnelheid) en anderzijds sedimentologische (korrelsamenstelling, slibgehalte) en ecologische parameters (benthos) te verbeteren ten behoeve van de indeling in ecotopen.

Uit de uitgevoerde validatie van de ecotopen is gebleken dat het modelmatig reproduceren van de ecotopen nog een aantal afwijkingen vertoont ten opzichte van de metingen. Het is gebleken dat het ontbreken van goede stroommetingen op de intergetijdengebieden een belangrijke tekortkoming is. Daarom verdient het de aanbeveling om in de toekomst voldoende aandacht te besteden aan het uitvoeren van stroommetingen op de intergetijdengebieden. Ook het uitvoeren van dergelijke metingen in het diep- en ondiepwatergebied is noodzakelijk met het oog op het kalibreren en valideren van de numerieke modellen, alsook het bepalen van de ecotopen.

Momenteel worden de ecotopenkaarten in het litorale deel opgemaakt op basis van een interpretatie van geomorfologische kaarten. Met het oog op het mogelijk maken van meer frequente ecotopenbepalingen, alsook de inzetbaarheid van numerieke modellen voor het bepalen van de effecten op ecologisch waardevol gebied bij nieuwe projecten, verdient het de aanbeveling, naast bovenstaande aanbevelingen, tevens specifiek aandacht te besteden aan het verbeteren van de numerieke modellen in het reproduceren van de ecotopen. In het kader van dit onderzoek werd een beperkte validatie uitgevoerd op basis van de gegevens van 2004, doch bijkomende kalibratie en validatie op basis van de andere beschikbare gegevens wordt aanbevolen.

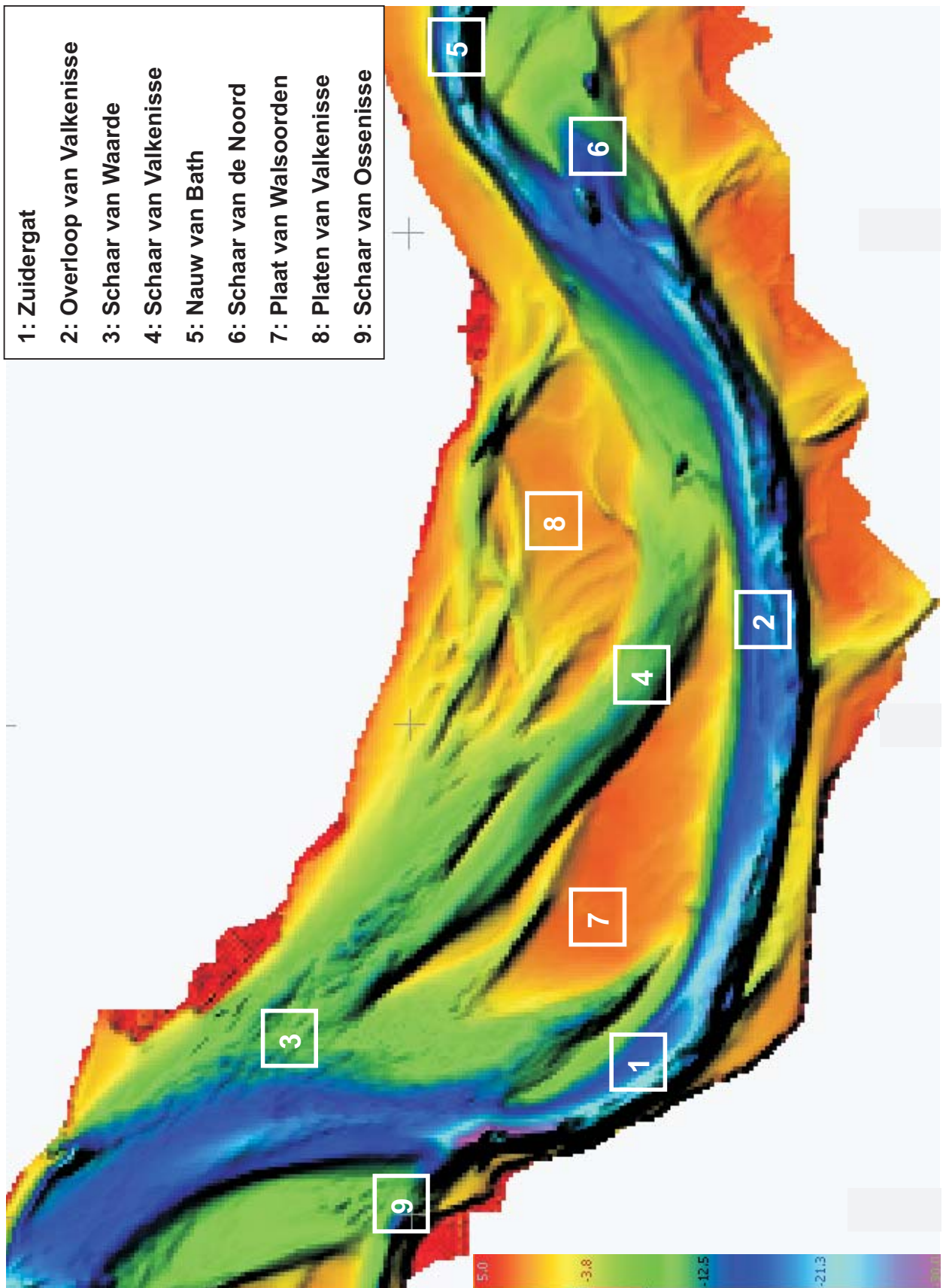
Bij de analyse van de stortlocatie nabij de Hooge Platen is gebleken dat dit gekenmerkt wordt door het voorkomen van geologische harde lagen. Dergelijke lagen spelen een belangrijke rol in de mogelijke morfologische ontwikkelingen op deze locaties. Momenteel beschikt men niet over een gedetailleerde kartering van deze geologische lagen. De aanbeveling wordt geformuleerd om éénmalig een uitgebreide meetcampagne uit te voeren met als doel de geologische lagen in de Westerschelde in kaart te brengen.

In het kader van de stortproeven nabij de plaat van Walsoorden is een enorme dataset aan topo-bathymetrische gegevens verzameld. Bij de uitvoering van de toekomstige plaatrandstortingen en bijbehorende monitoring zal een gelijkaardige, doch meer uitgebreide dataset beschikbaar komen. Het verdient de aanbeveling deze gegevens optimaal te exploiteren in het kader van het verbeteren van de morfologische numerieke modellen.

Tenslotte is het absoluut van cruciaal belang alle ingrepen in het estuarium, dus niet enkel het baggeren en storten, maar ook alle andere menselijke ingrepen zoals zandwinning, het bouwen van harde begrenzingen, te kaderen in een holistische aanpak van “morfologisch beheer”. Specifiek voor het baggeren en storten, dient een weloverwogen keuze gemaakt te worden van de exacte stortlocaties binnen de vergunde stortvakken, conform de strategie van flexibel storten. Dergelijke locatiekeuze, alsook bijbehorende stortstrategie – niet alleen langs plaatranden, doch ook in hoofd- en nevengeulen – is van uitermate groot belang om de morfologie van het Schelde-estuarium pro-actief te beïnvloeden en alzo optimaal bij te dragen aan de realisatie van doelstellingen voor de 3 pijlers van LangeTermijn-Visie Schelde-estuarium.

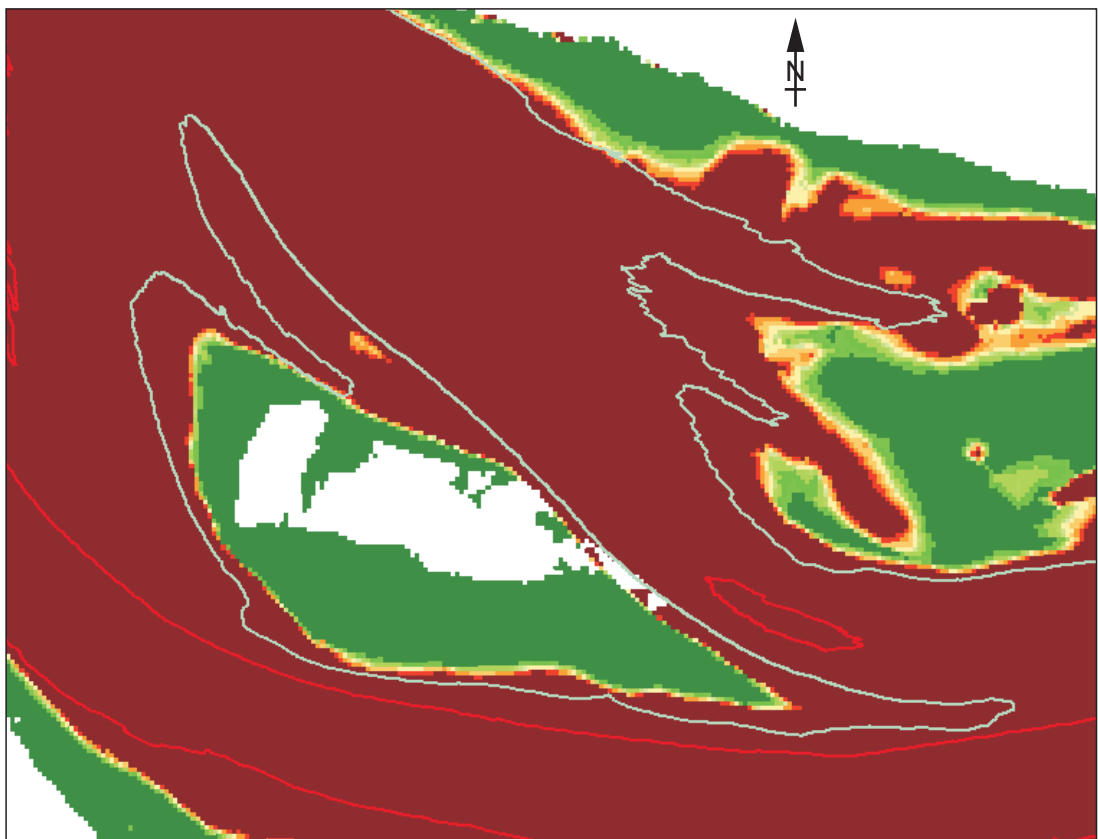
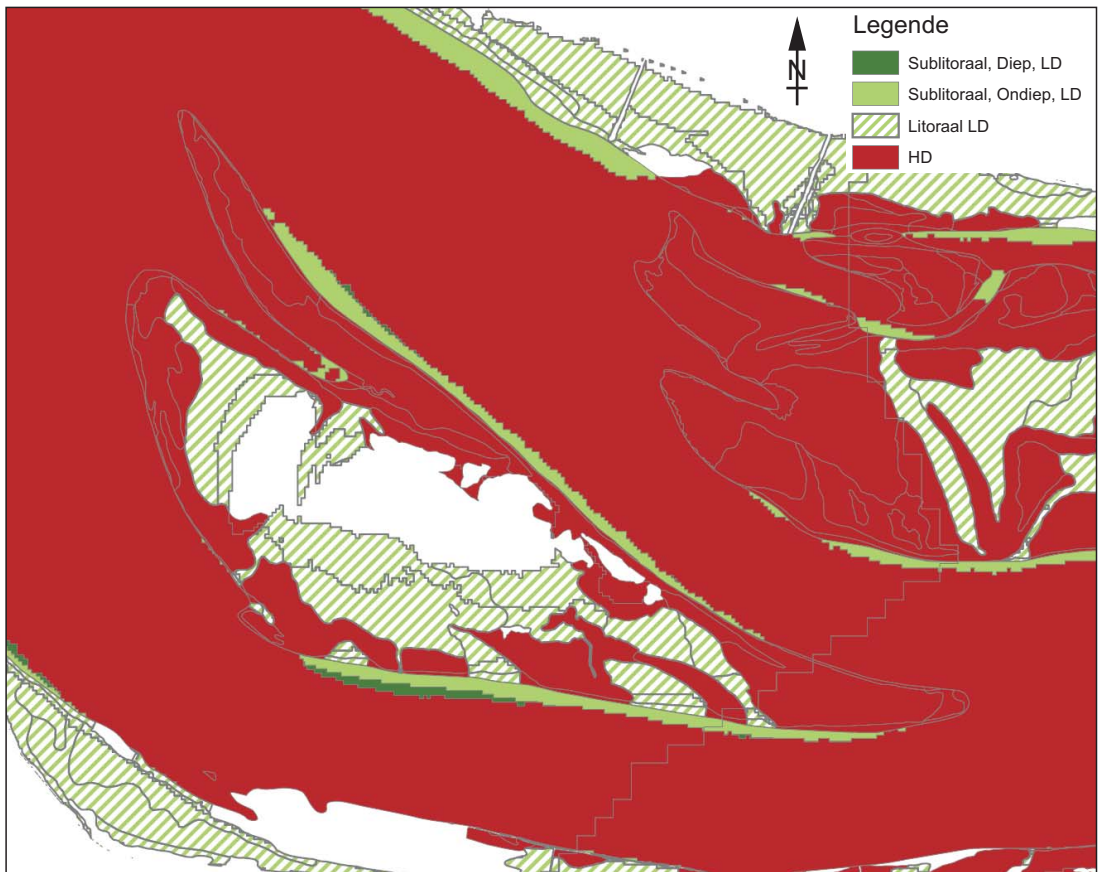
12 REFERENTIES

- Afdeling Kust, 2005, "Evaluatie van hydraulische modellen voor operationele getijvoorspellingen – Deelopdracht 1: evaluatie op basis van Nederlandse randvoorwaarden", september 2005.
- Consortium Arcadis-Technum (CAT), 2007. "Hoofdrapport Milieueffectrapport - Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde", oktober 2007.
- Flanders Hydraulics Research, 2003, "M778/1 Alternative dumping strategy Walsoorden – Results physical & numerical modelling", november 2003.
- NIOO, 2006. "Alternatieve stortstrategie voor de Westerschelde – Ecologisch monitoringprogramma proefstorting Walsoorden – Rapport 11/11", maart 2006.
- NIOO, 2007. "Alternatieve stortstrategie voor de Westerschelde – Voortzetting monitoringprogramma proefstorting Walsoorden – Rapport 6/6", juni 2007.
- RIKZ, 2005. "Zoute wateren Ecotopenstelsel ZES.1 – Voor het in kaart brengen van het potentiële voorkomen van levensgemeenschappen in zoute en brakke rijkswateren", juli 2005.
- Schrijver M., Y. Plancke, 2008. "Uitvoeringsplan MONEOS-T 2008-2018", oktober 2008.
- Svasek Hydraulics, 2006, "Morfodynamische berekeningen van de Westerschelde met behulp van FINEL2d – Eindrapport", november 2006.
- Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout (WLB), 2004, "M753 2Dh NEVLA Scheldemodel – Bouw en afregeling stromingsmodel", februari 2004.
- Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout (WLB), 2006, "M754/2C Alternatieve stortstrategie Westerschelde – Eindevaluatie proefstorting Walsoorden", april 2006.
- Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout (WLB), 2008, "Westerschelde – Determinatieonderzoek plaatrandstortingen – Deelrapport 1", januari 2008.
- Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout (WLB), 2008bis, "Westerschelde – Determinatieonderzoek plaatrandstortingen – Deelrapport 2", maart 2008.
- Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout (WLB), 2008tris, "M754/6 Alternatieve stortstrategie Westerschelde – Eindevaluatie proefstorting Walsoorden 2006", in voorbereiding.
- WL Delft Hydraulics (WLD), 2006, Delft3D-FLOW user manual, November 2006.
- Ysebaert T., P. Meire, P. Herman, H. Verbeek, 2002. "Macrobenthic species response surfaces along estuarine gradients: predictions by logistic regression", 2002.

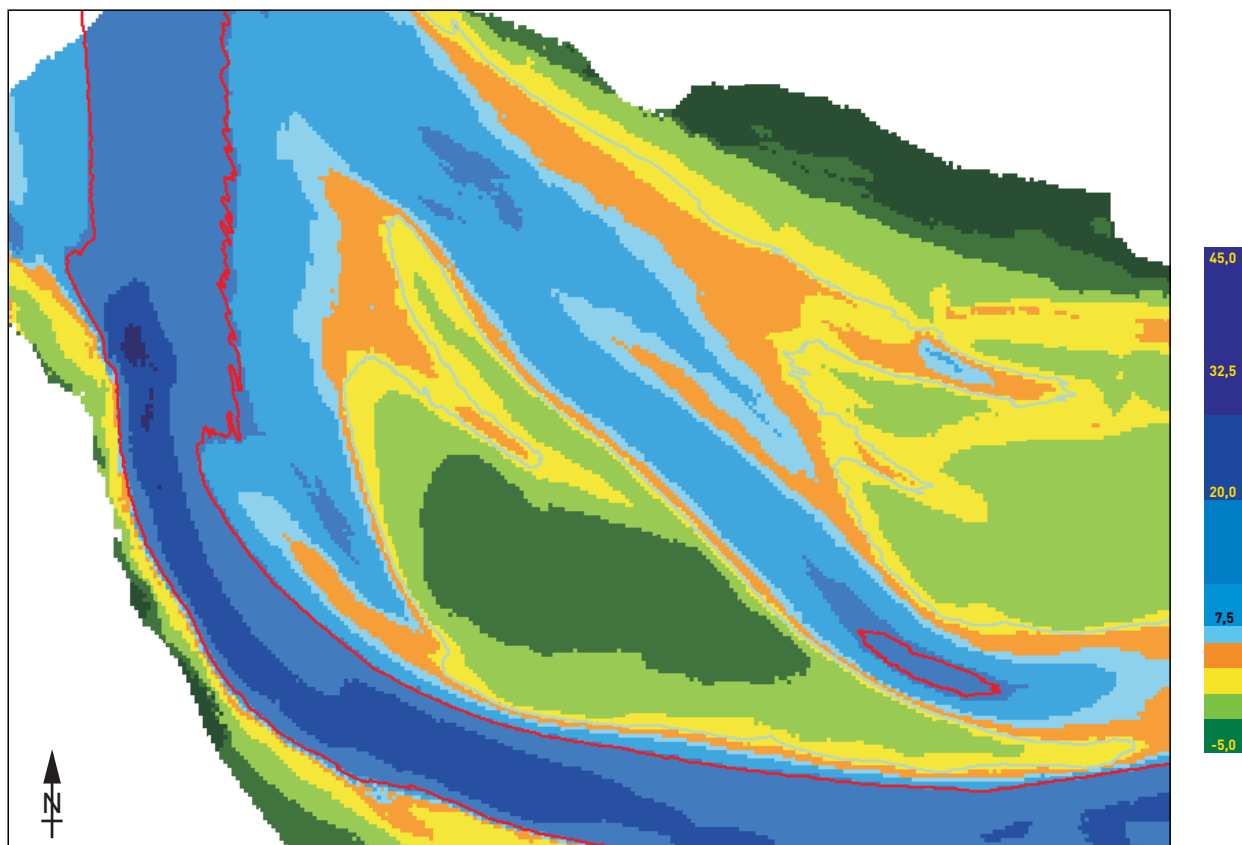


Naamgeving platen en geulen Wersterschelde
Omgeving stortgebied Plaat van Walsoorden

kleurschaal: m GLLWS

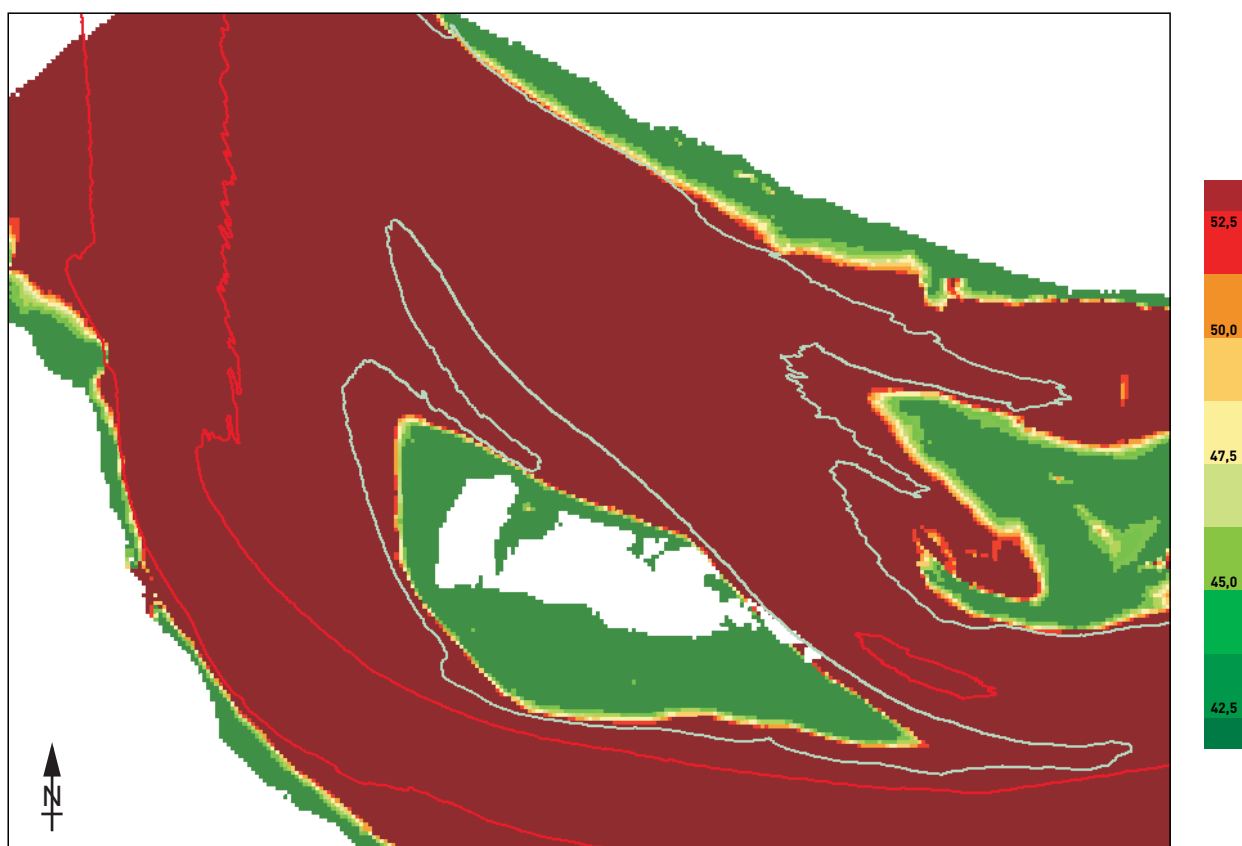
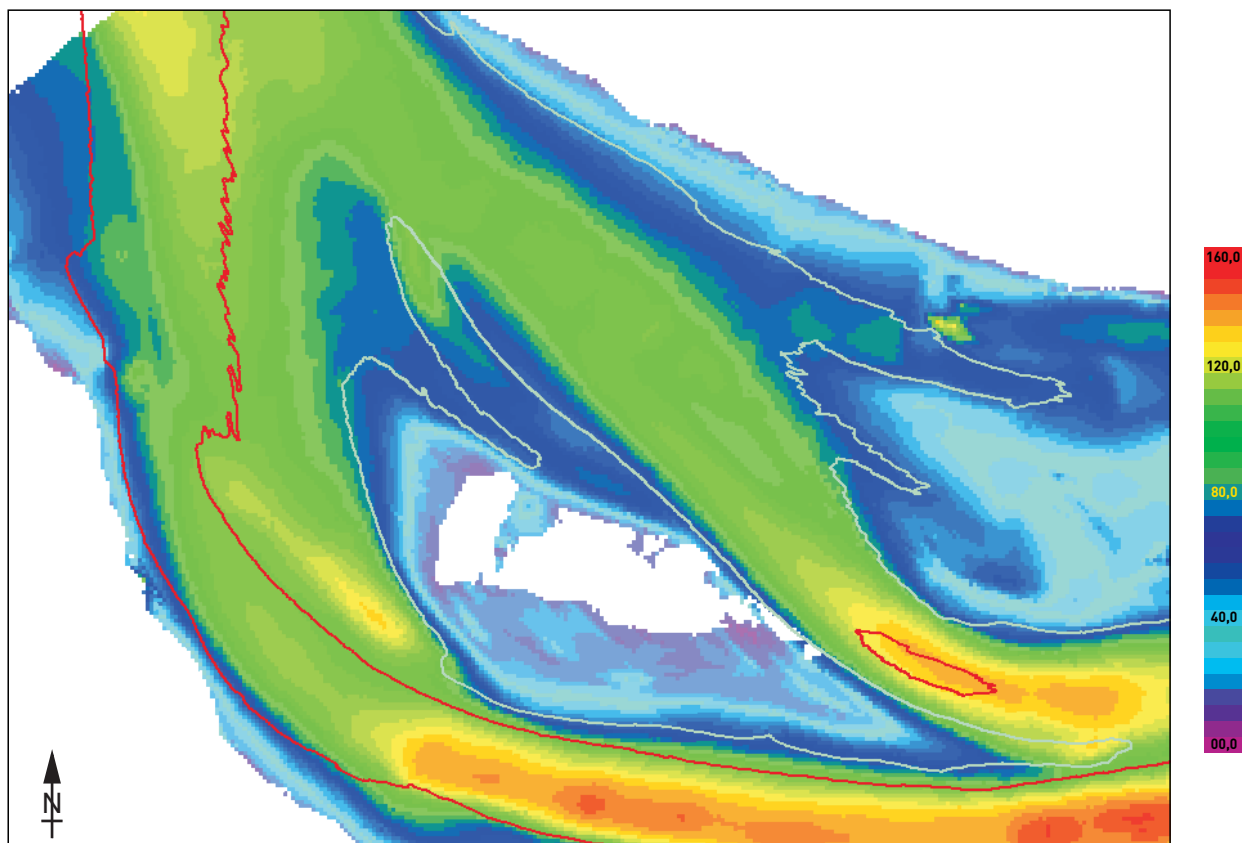


Ecotopenclassificatie natuur (boven) en modelberekening (onder) Plaats van Walsoorden



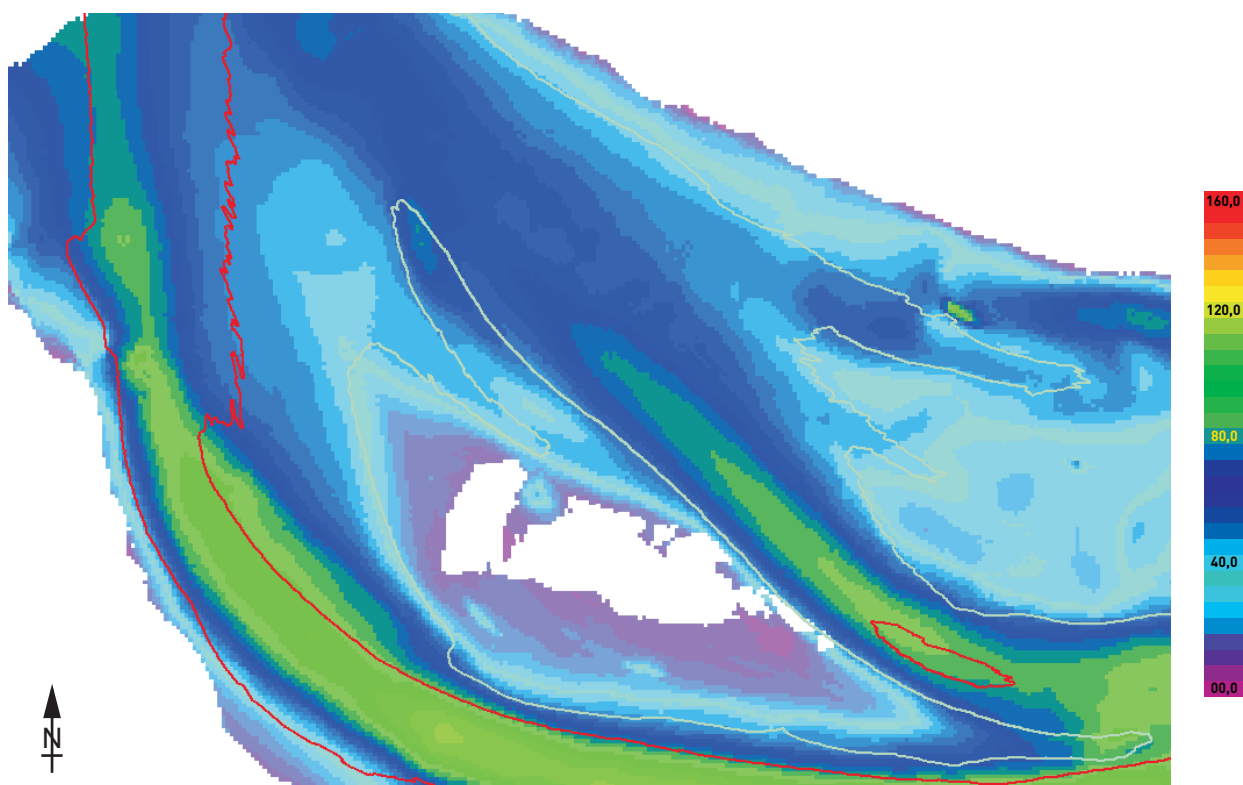
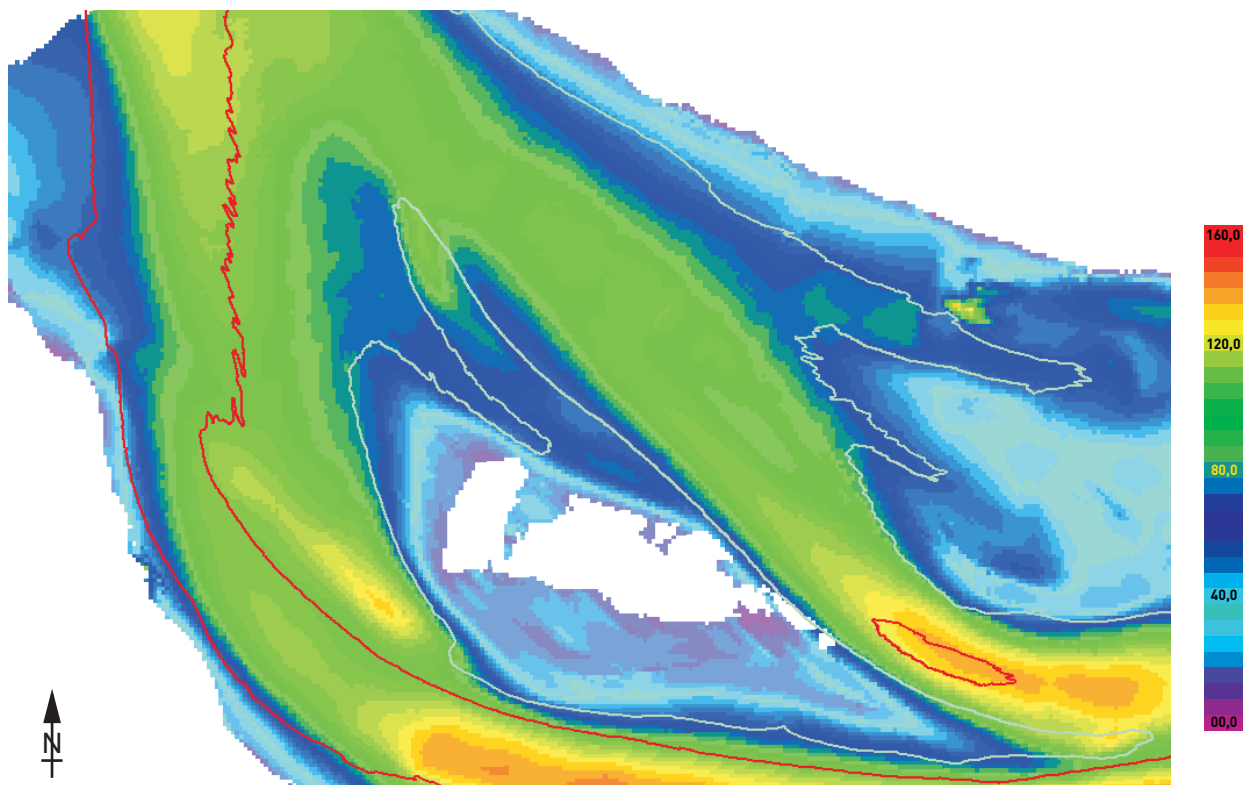
Plaats van Walsoorden
Topo-bathymetrie run 610

kleurschaal : m onder NAP



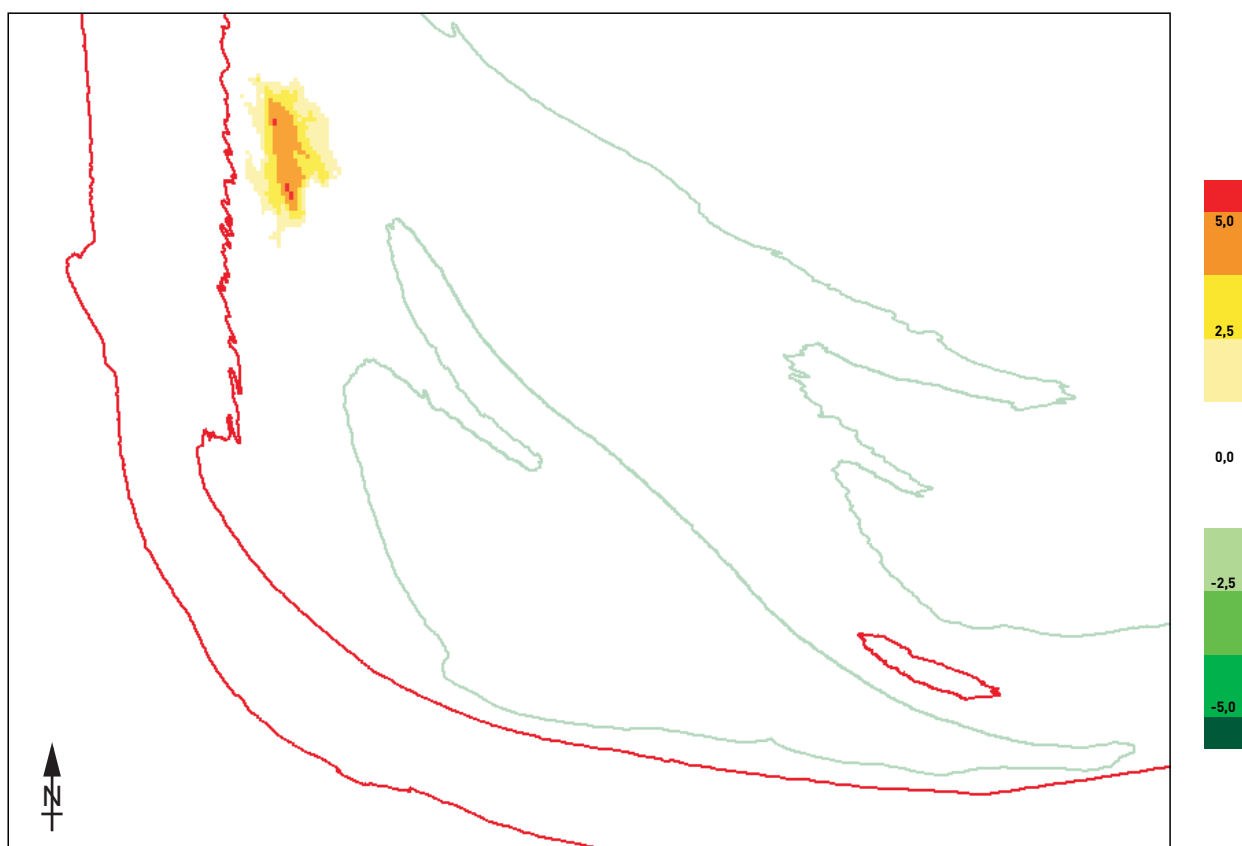
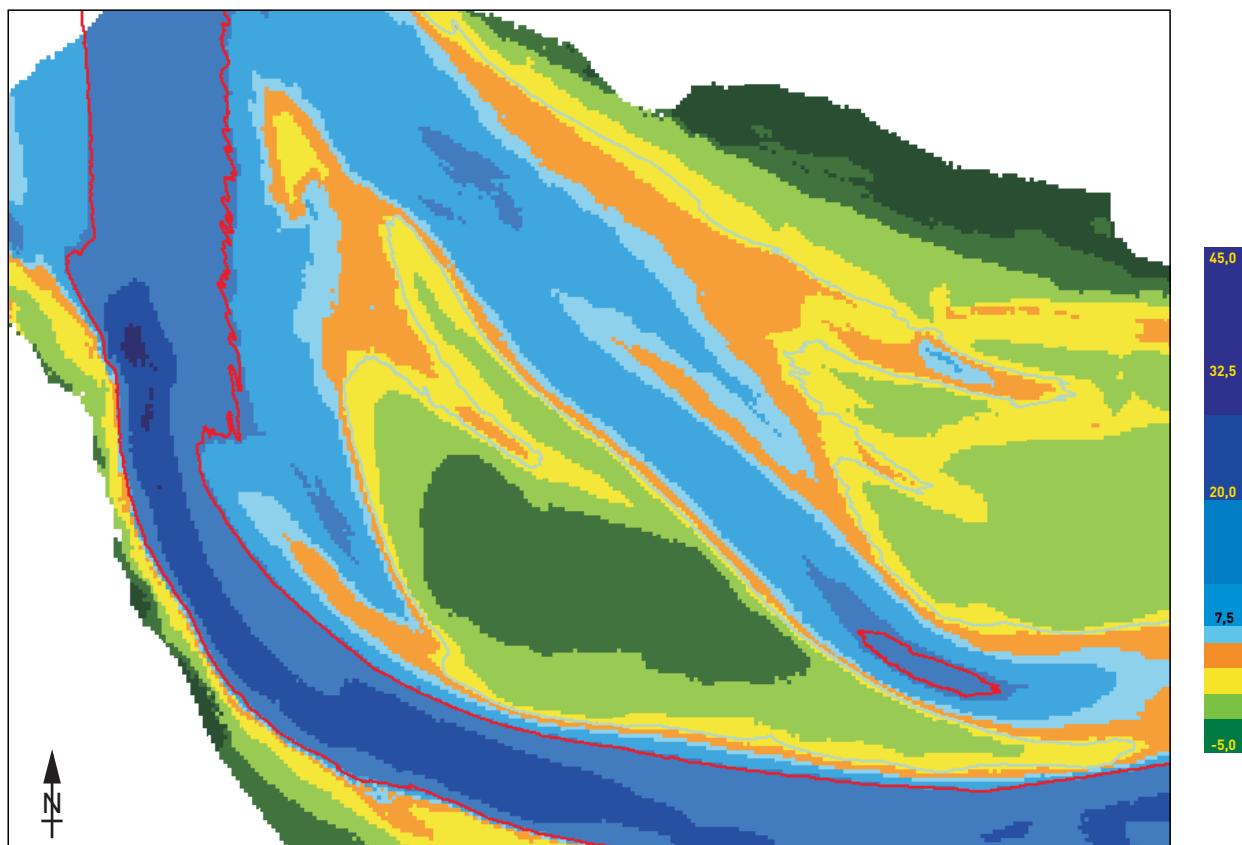
Plaat van Walsoorden
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 610

kleurschaal : cm/s



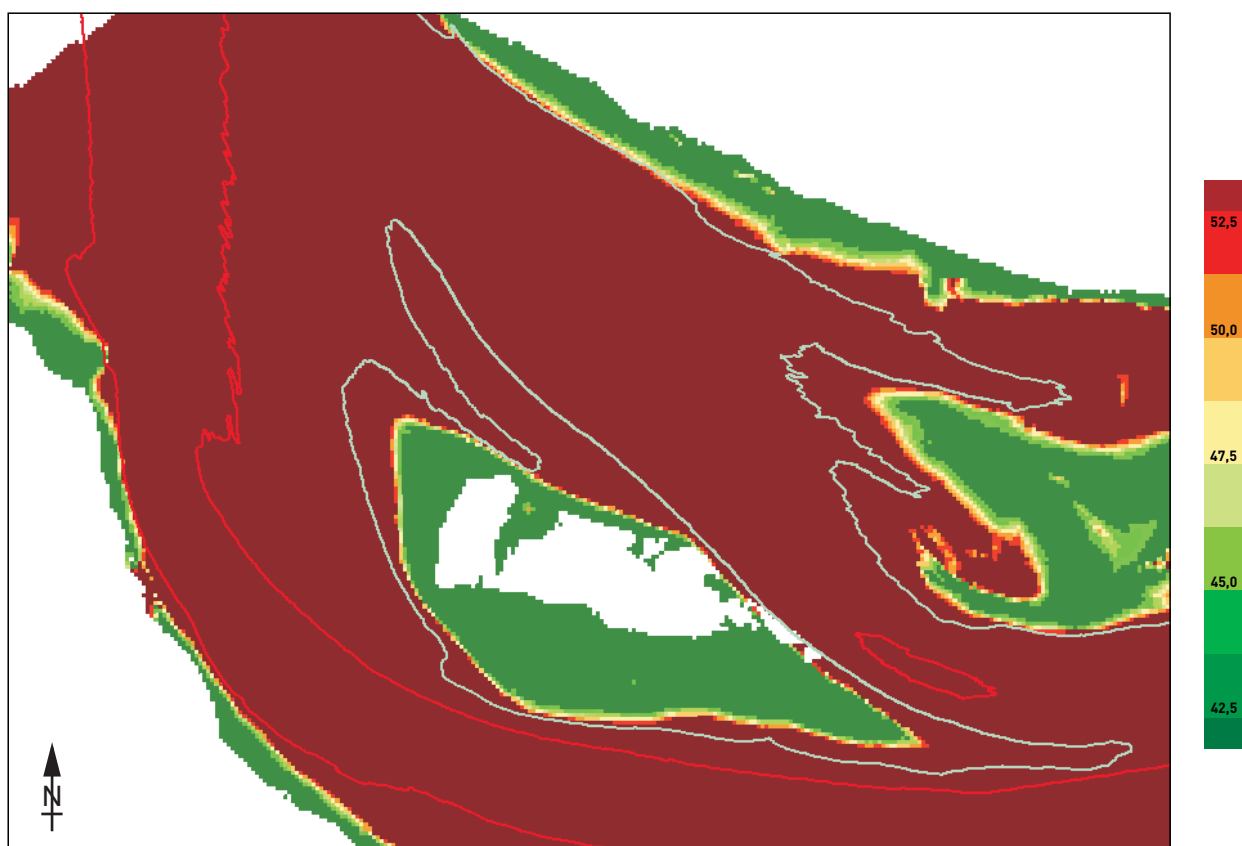
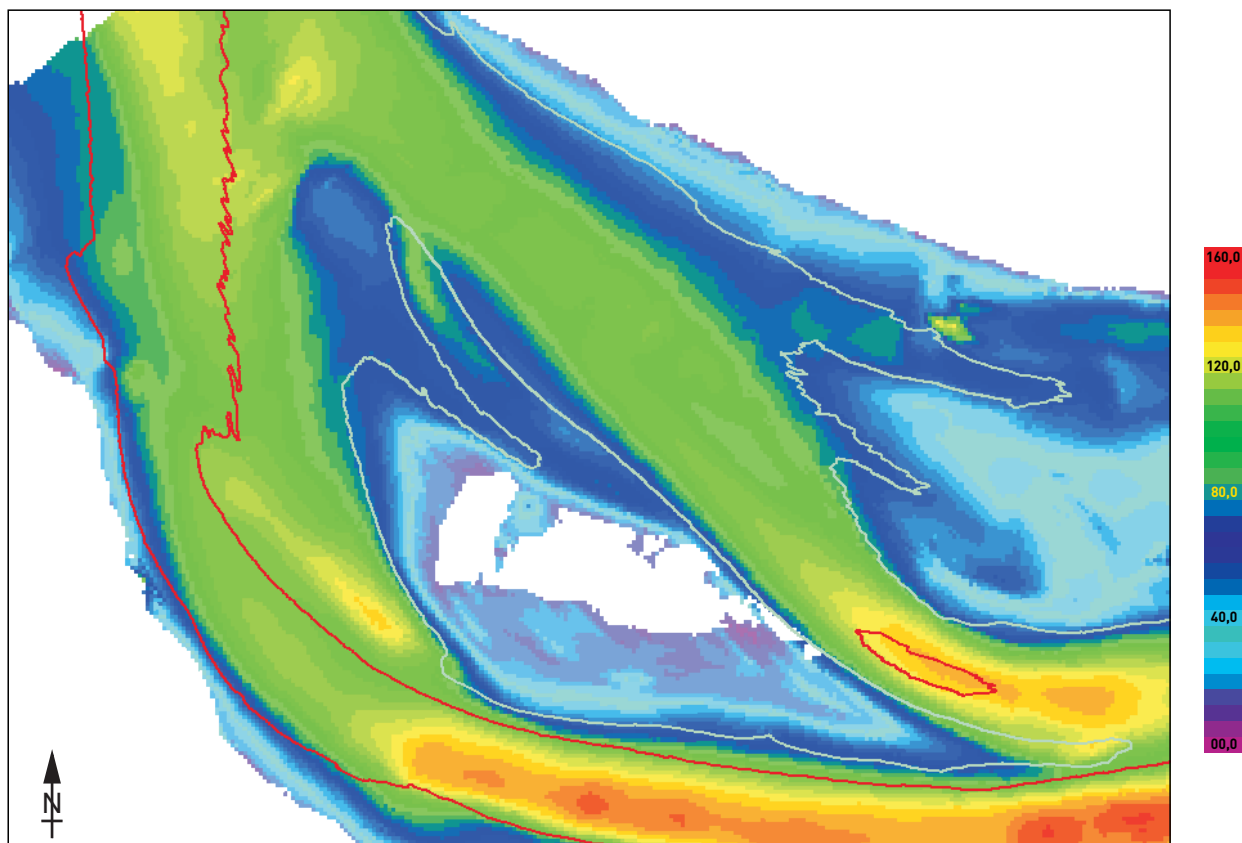
Plaat van Walsoorden
 Maximale vloedsnelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een
 gemiddeld getij - run 610

kleurschaal : cm/s



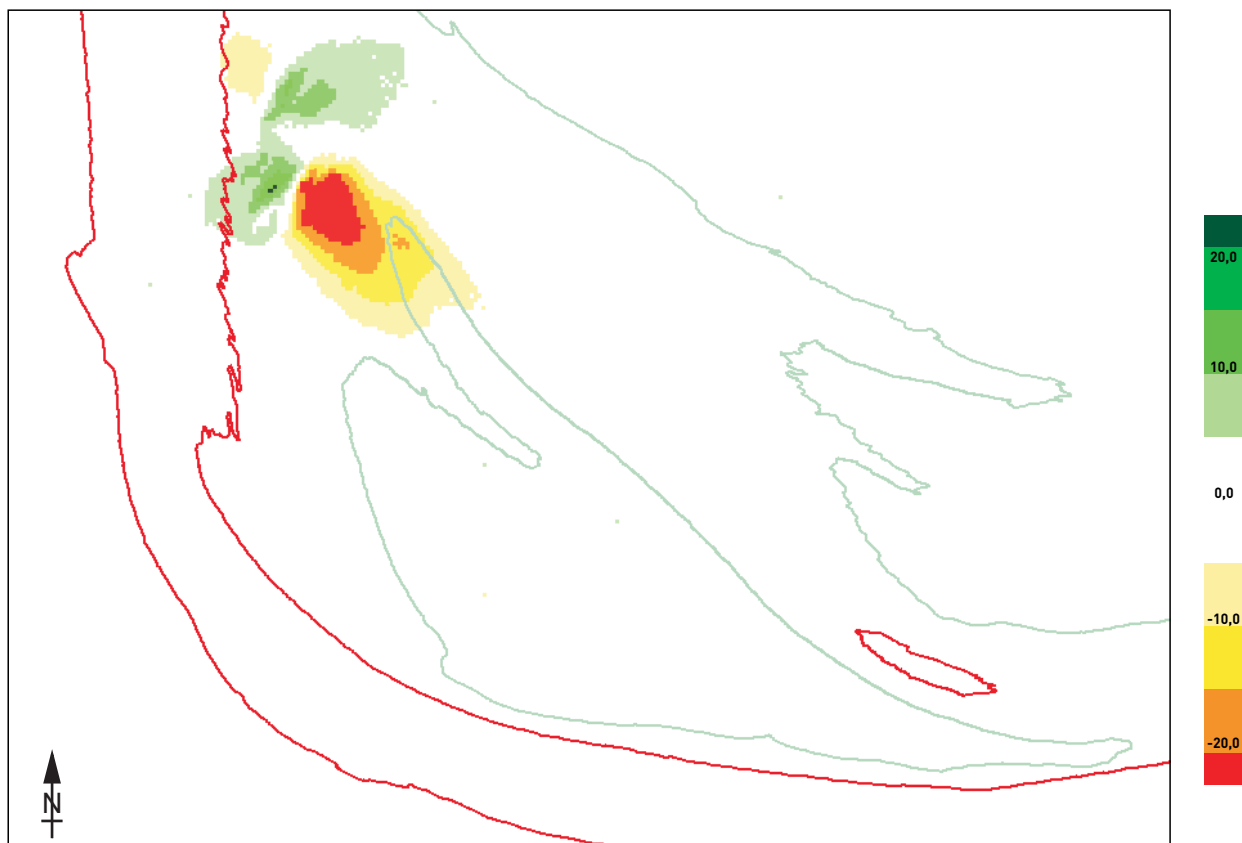
Plaat van Walsoorden
 Topo-bathymetrie run 611 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



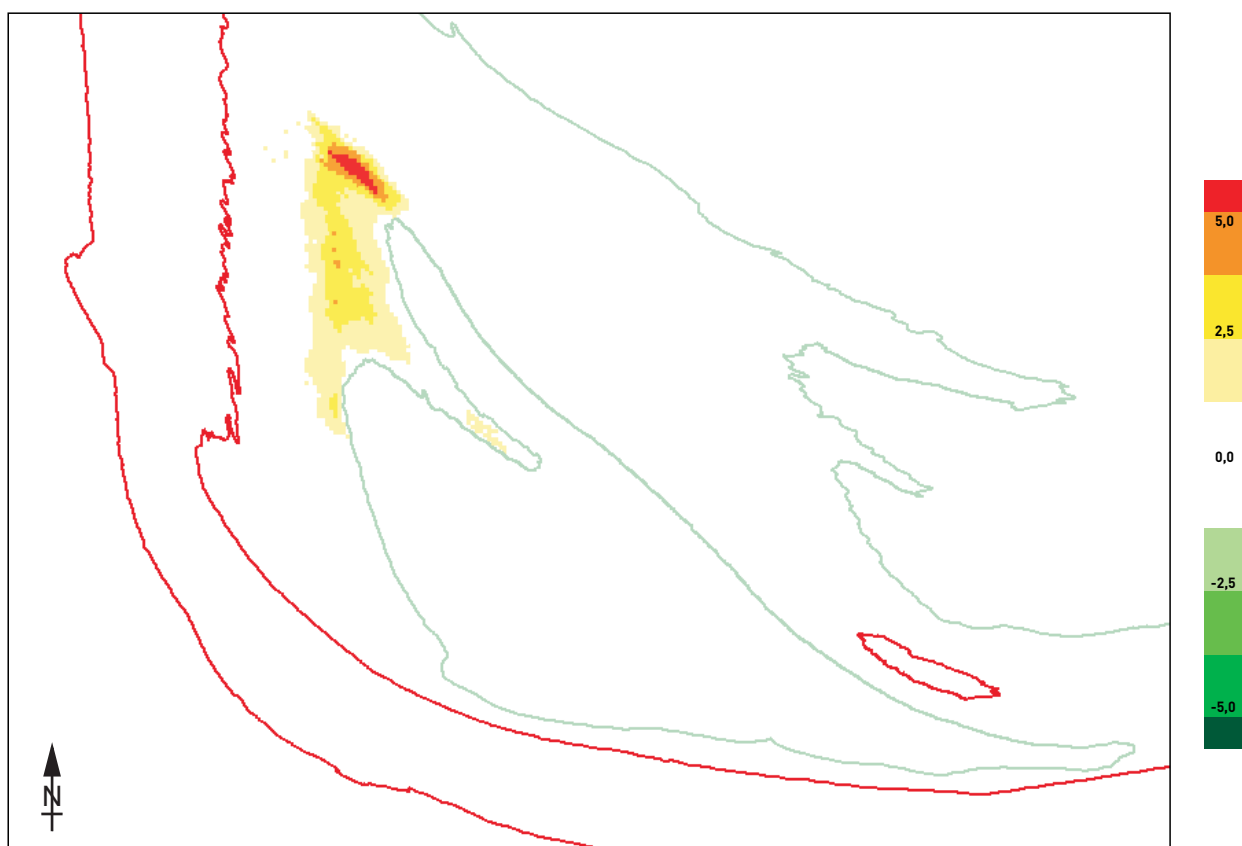
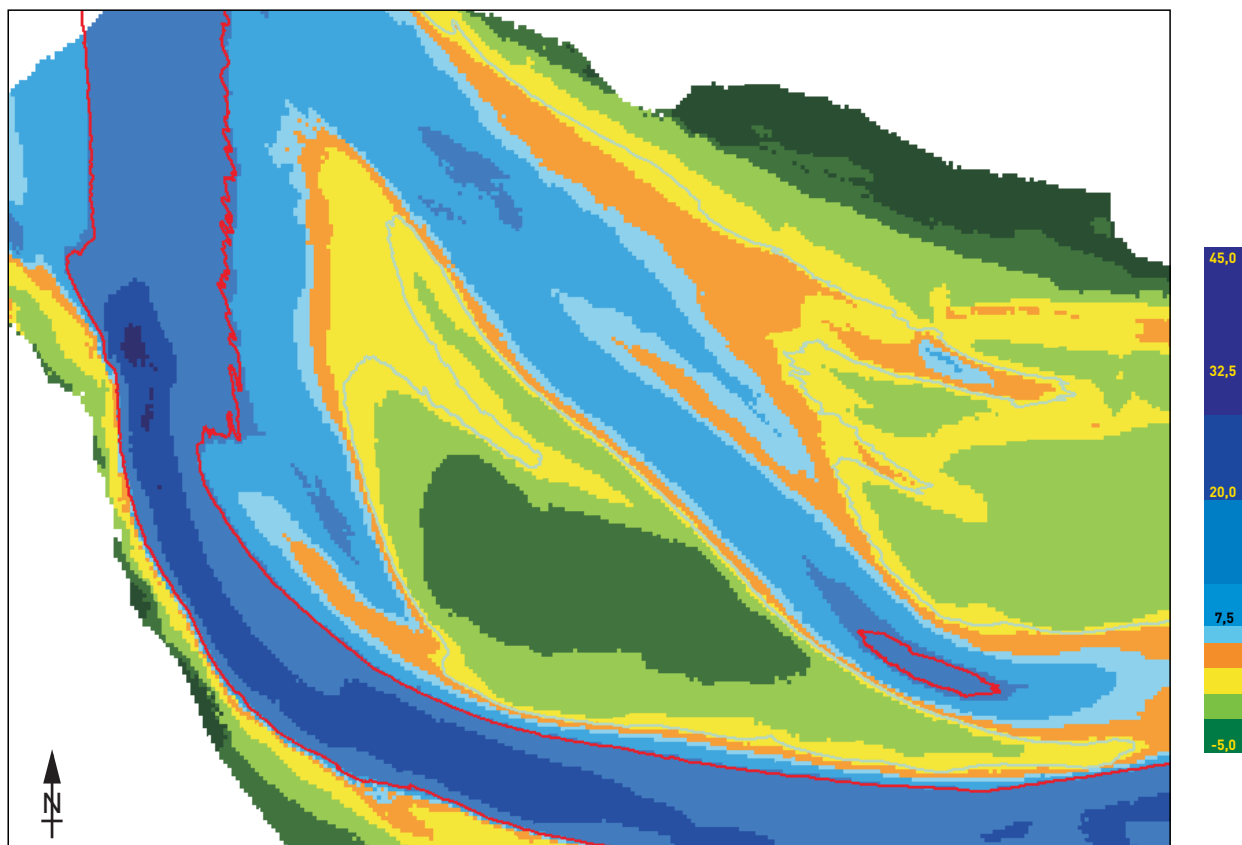
Plaat van Walsoorden
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 611

kleurschaal : cm/s



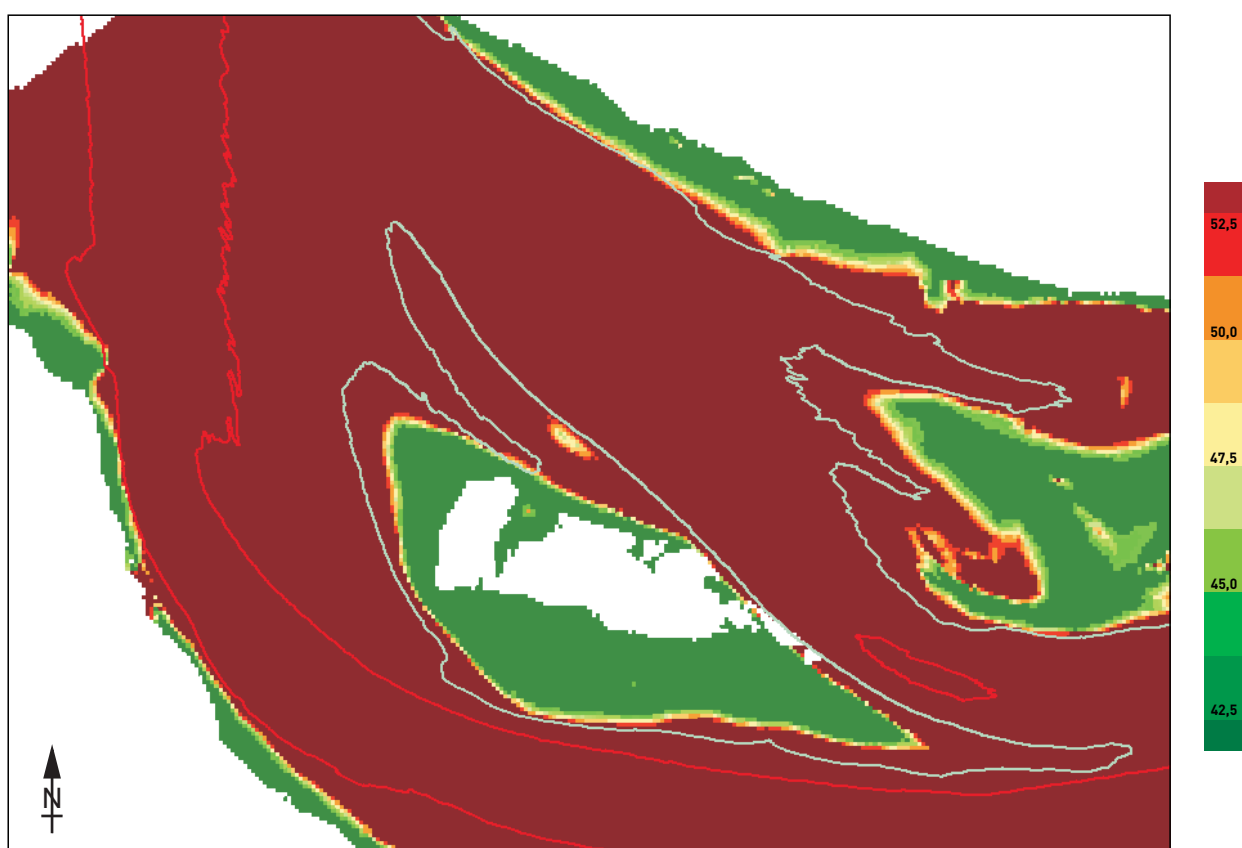
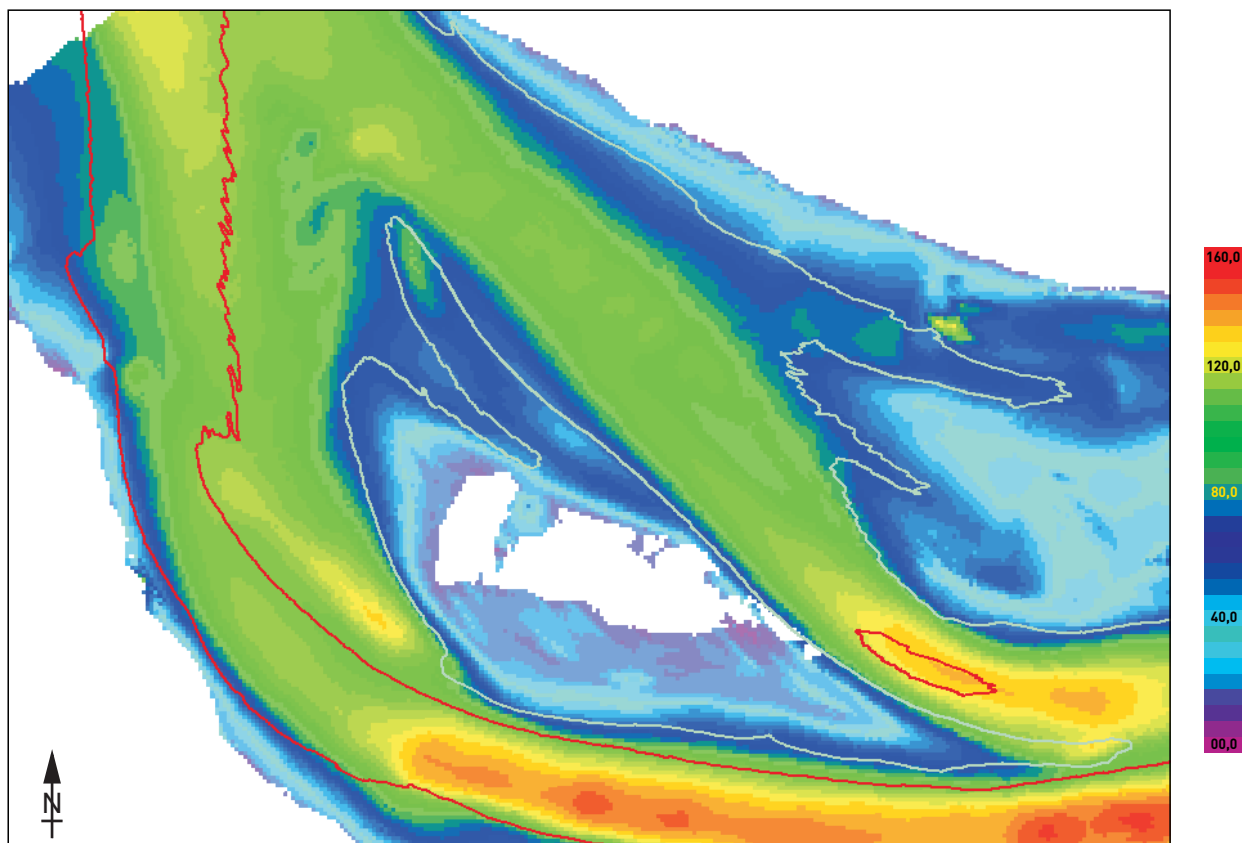
Plaat van Walsoorden
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 611 tov run 610

kleurschaal : cm/s



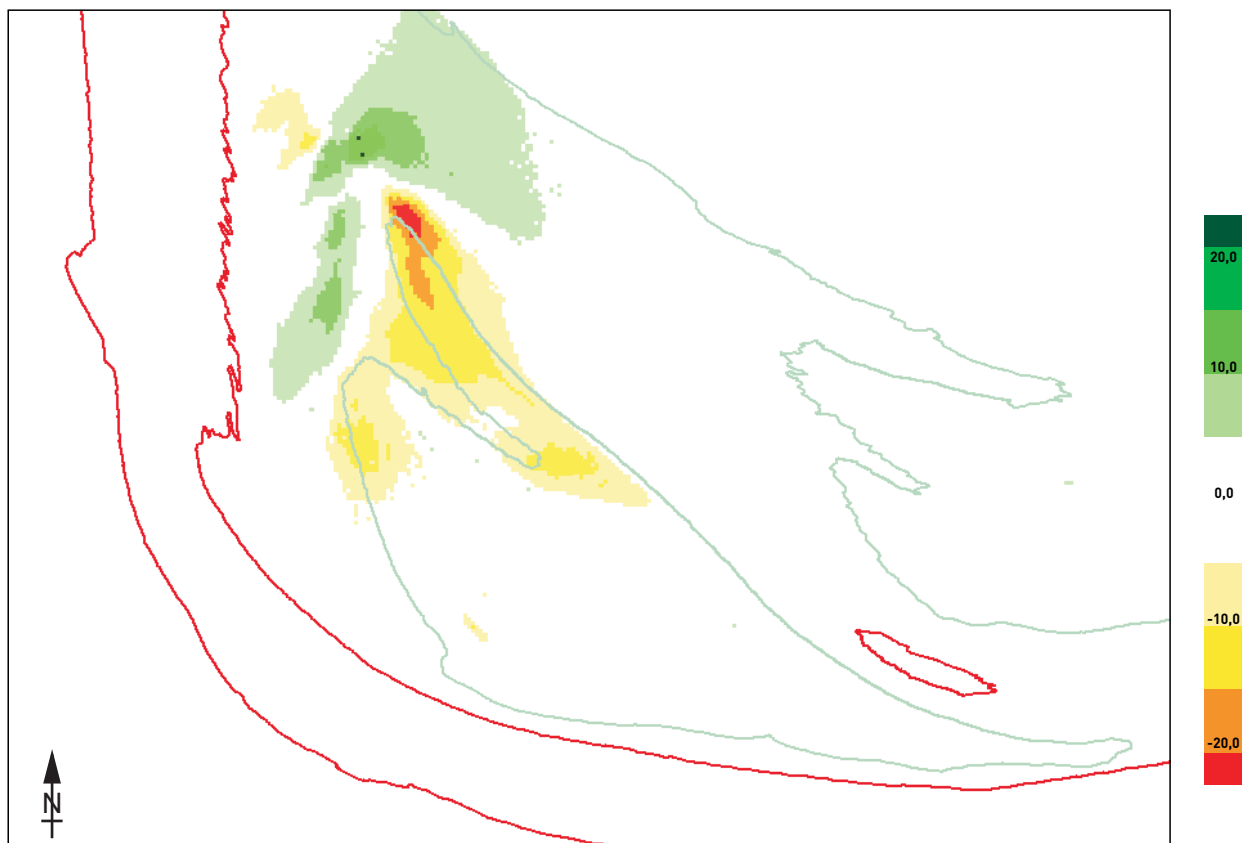
Plaat van Walsoorden
 Topo-bathymetrie run 612 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



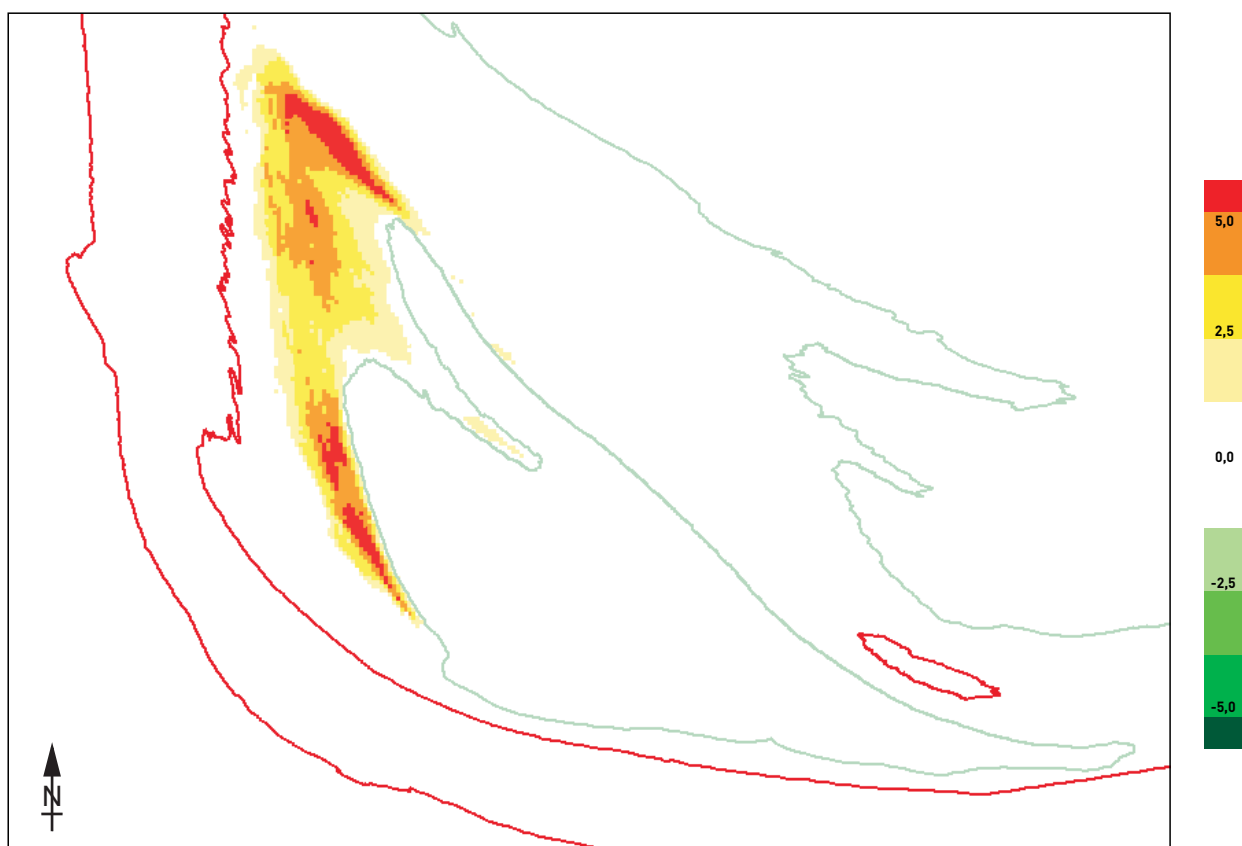
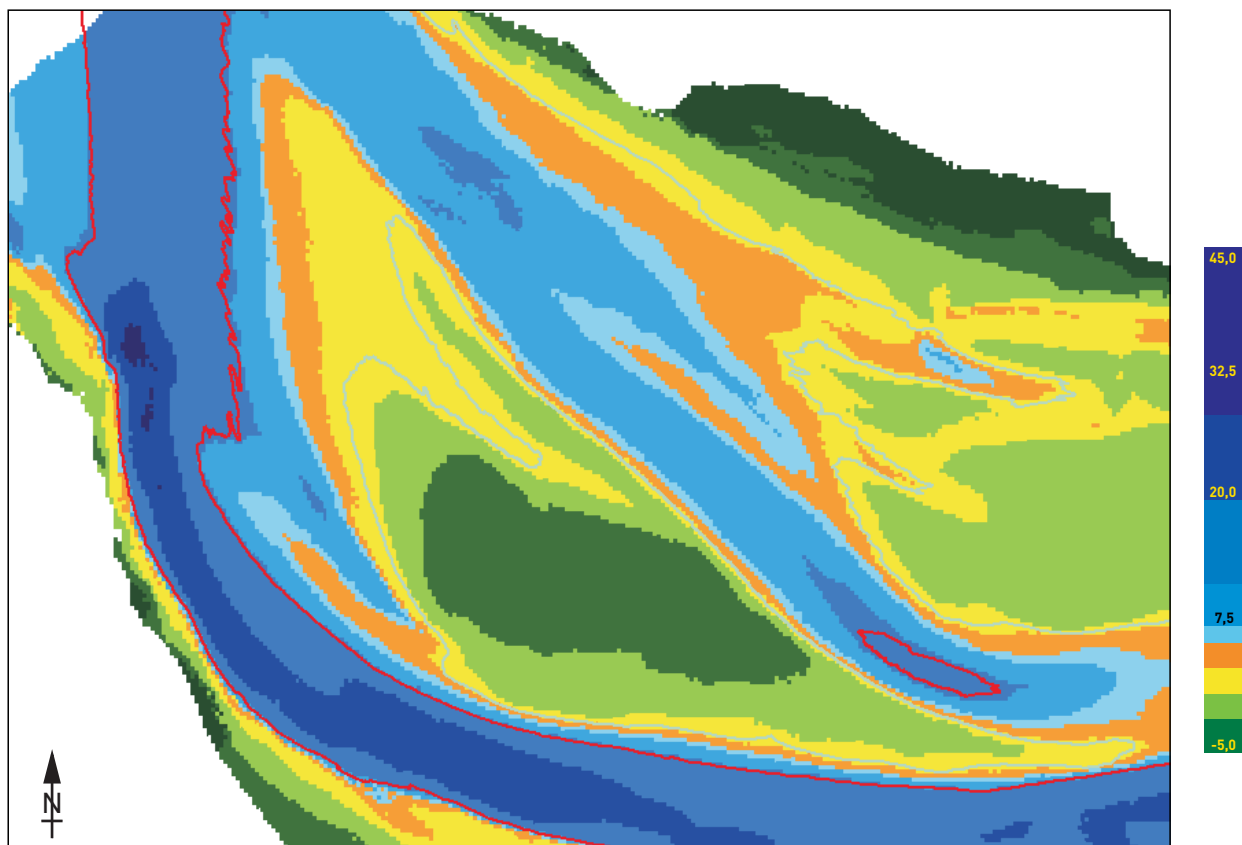
Plaat van Walsoorden
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 612

kleurschaal : cm/s



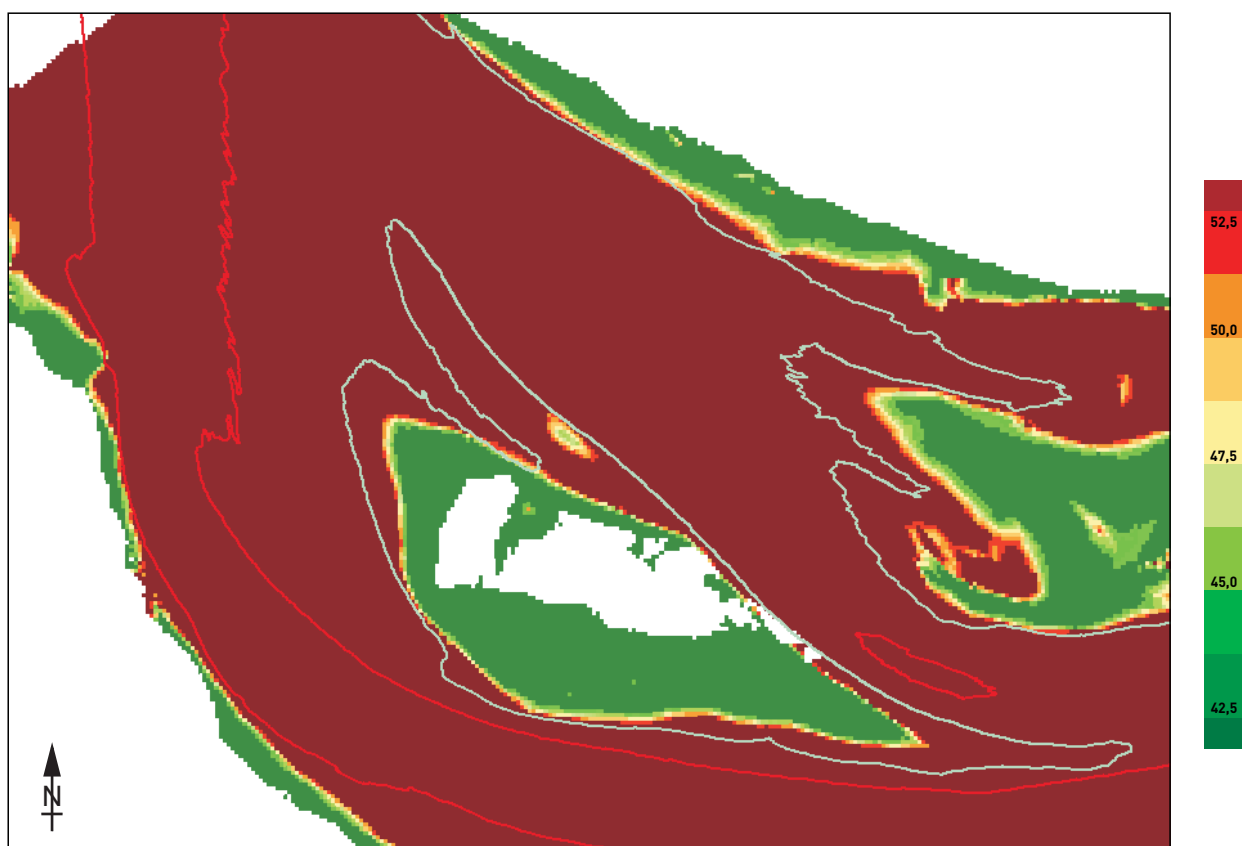
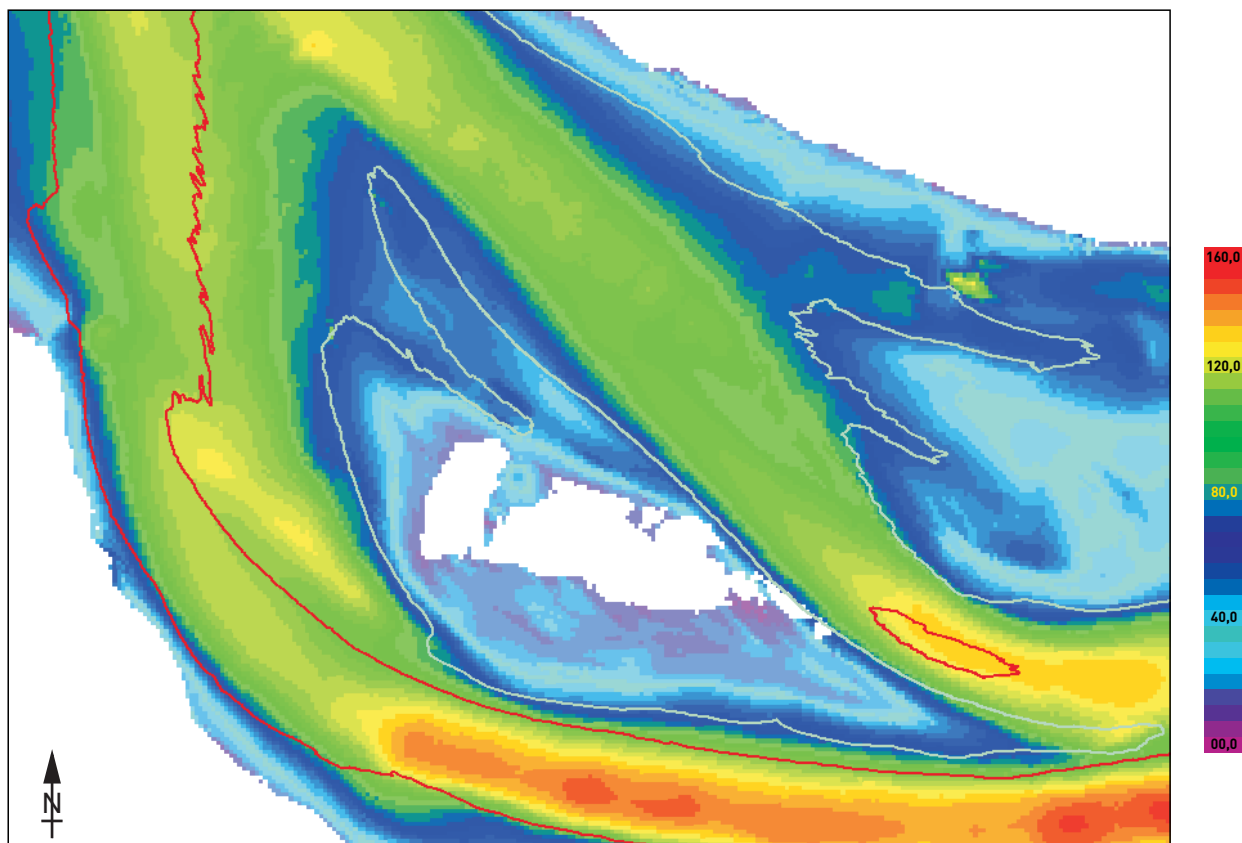
Plaat van Walsoorden
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 612 tov run 610

kleurschaal : cm/s



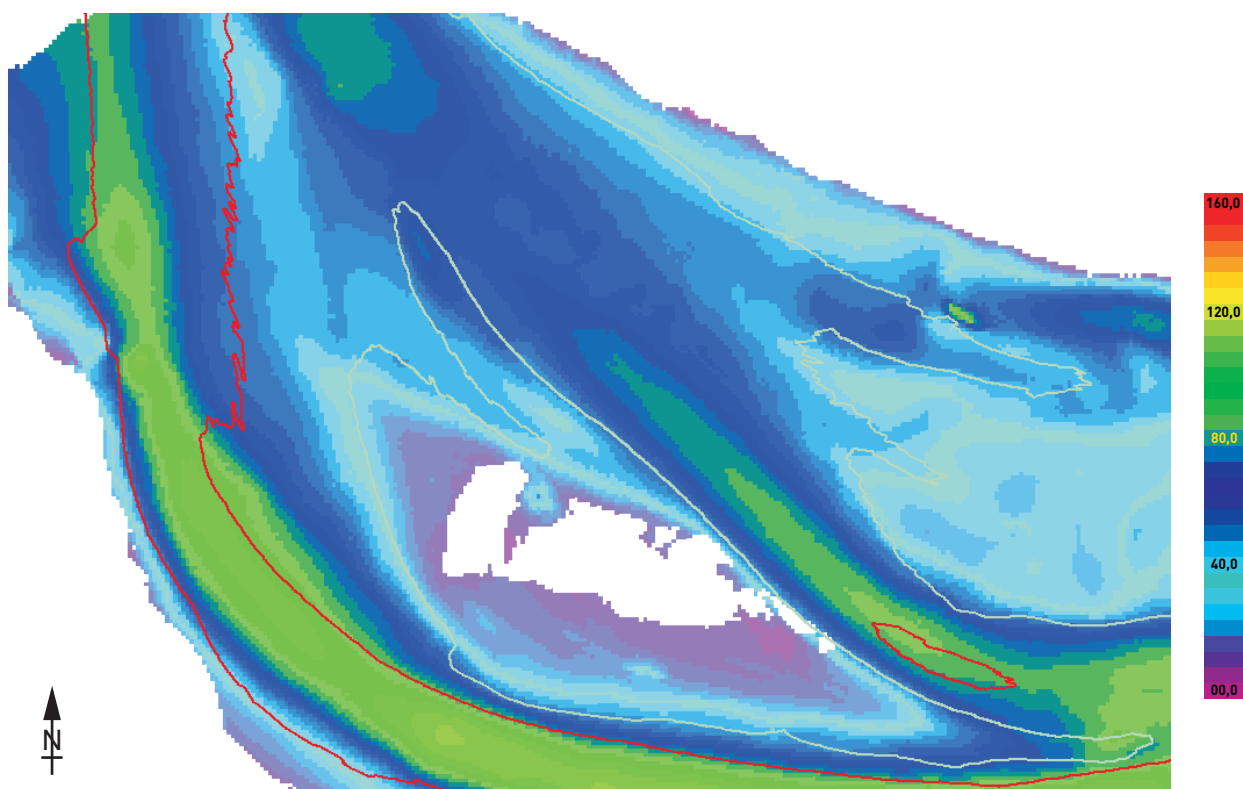
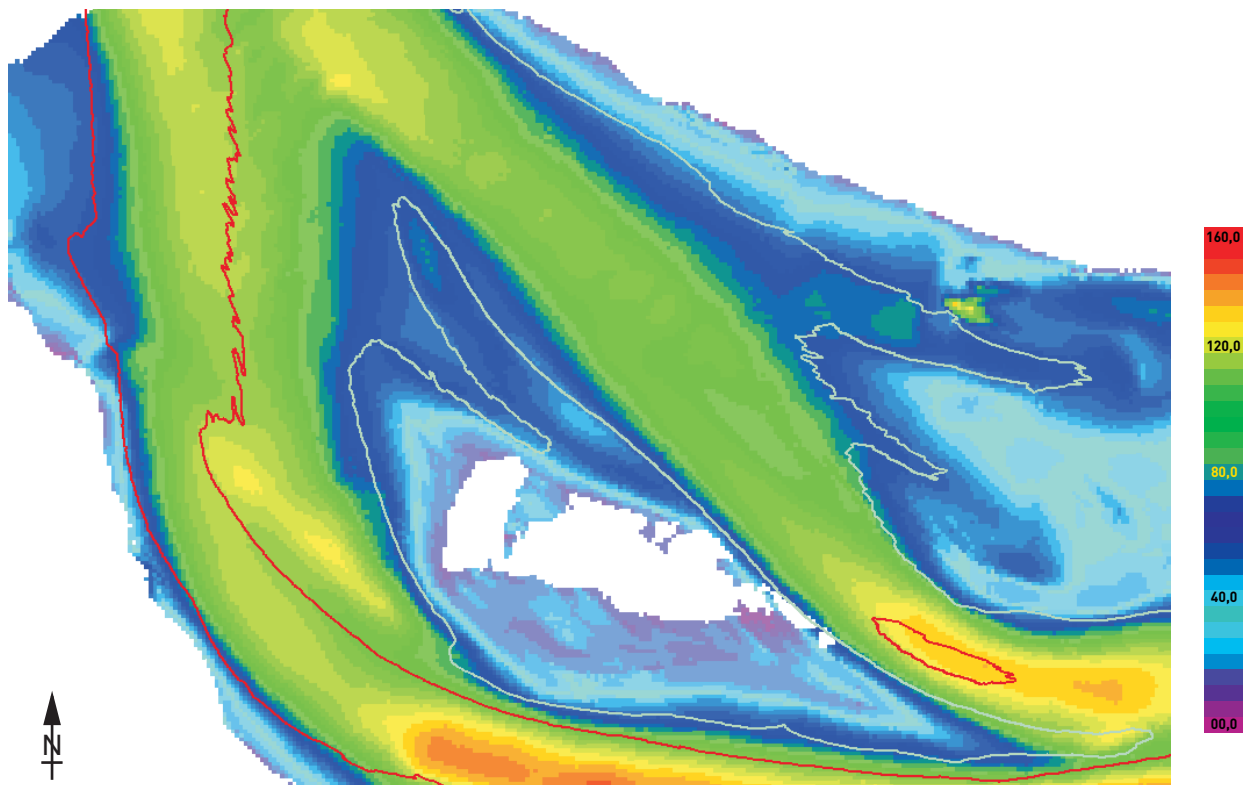
Plaat van Walsoorden
 Topo-bathymetrie run 621 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



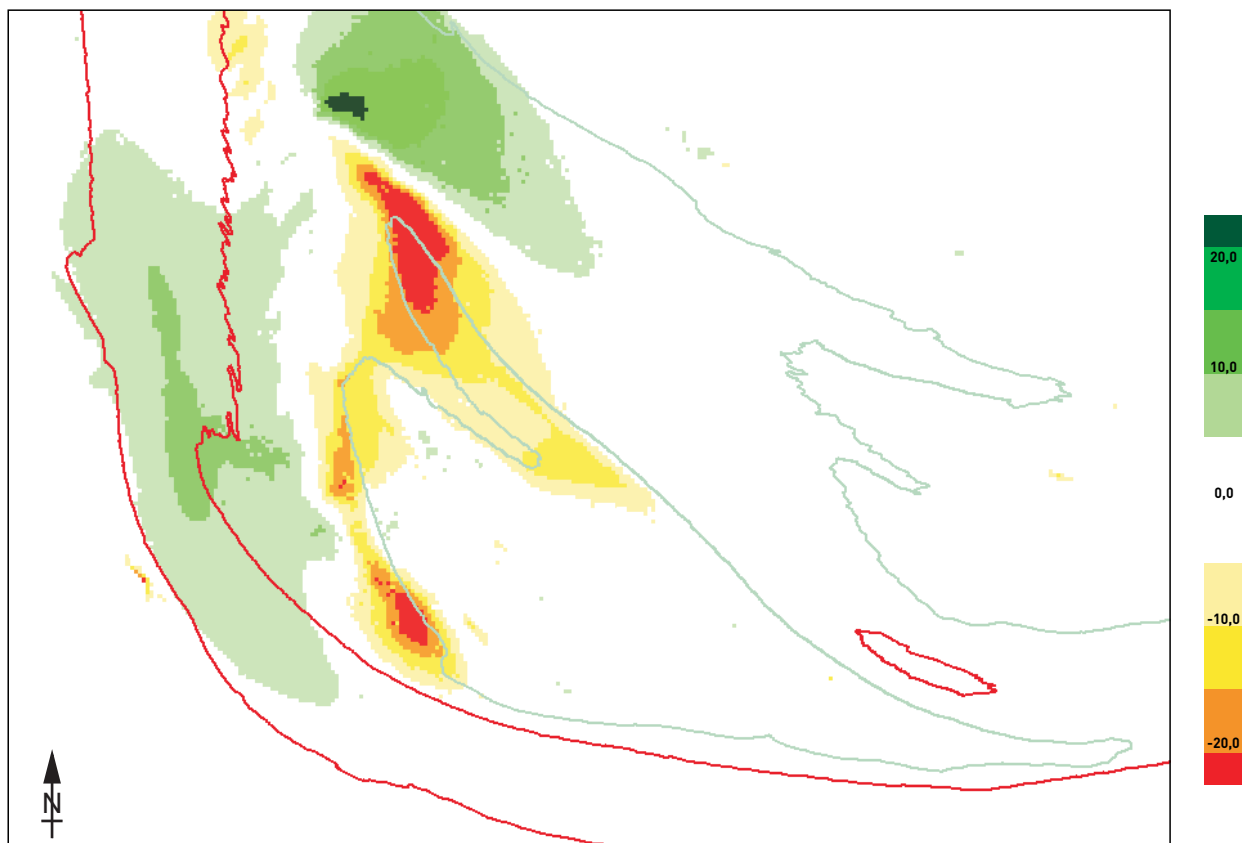
Plaat van Walsoorden
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 621

kleurschaal : cm/s



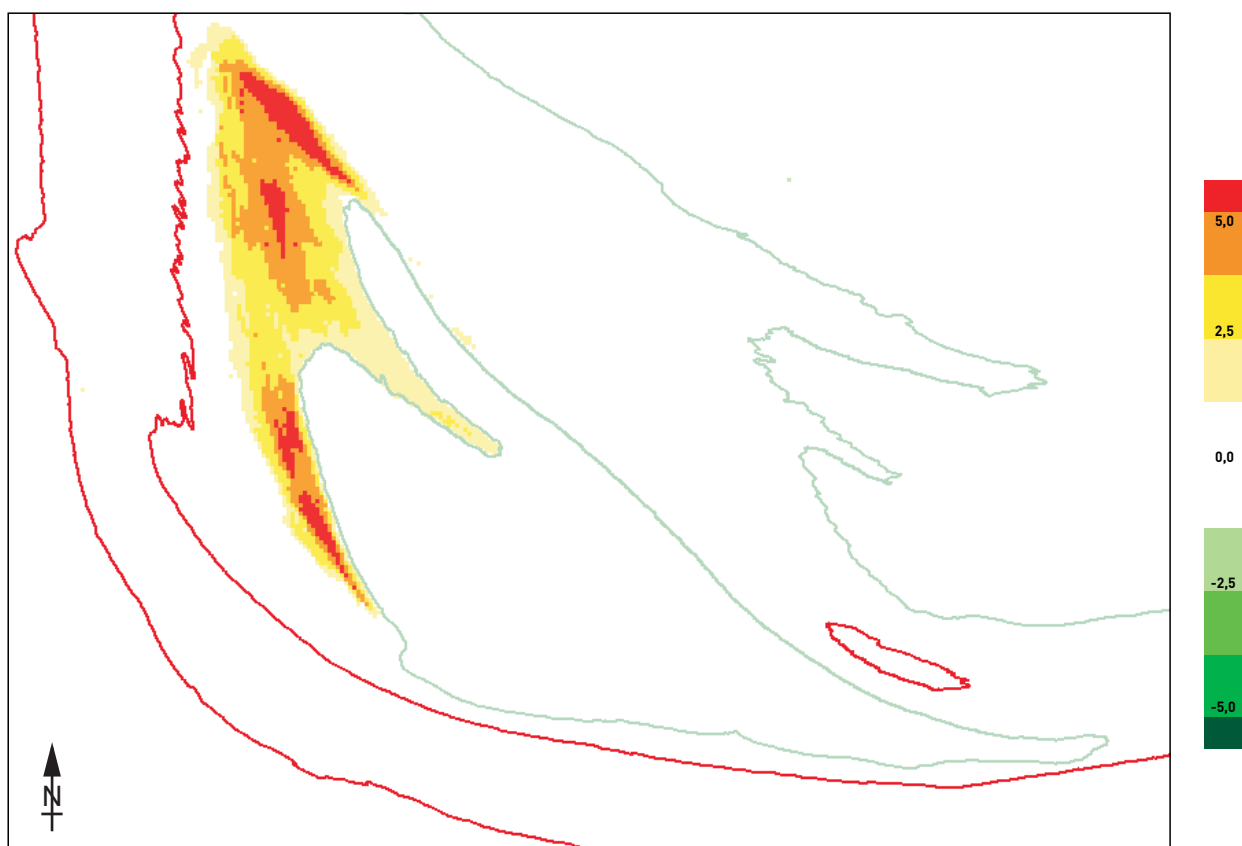
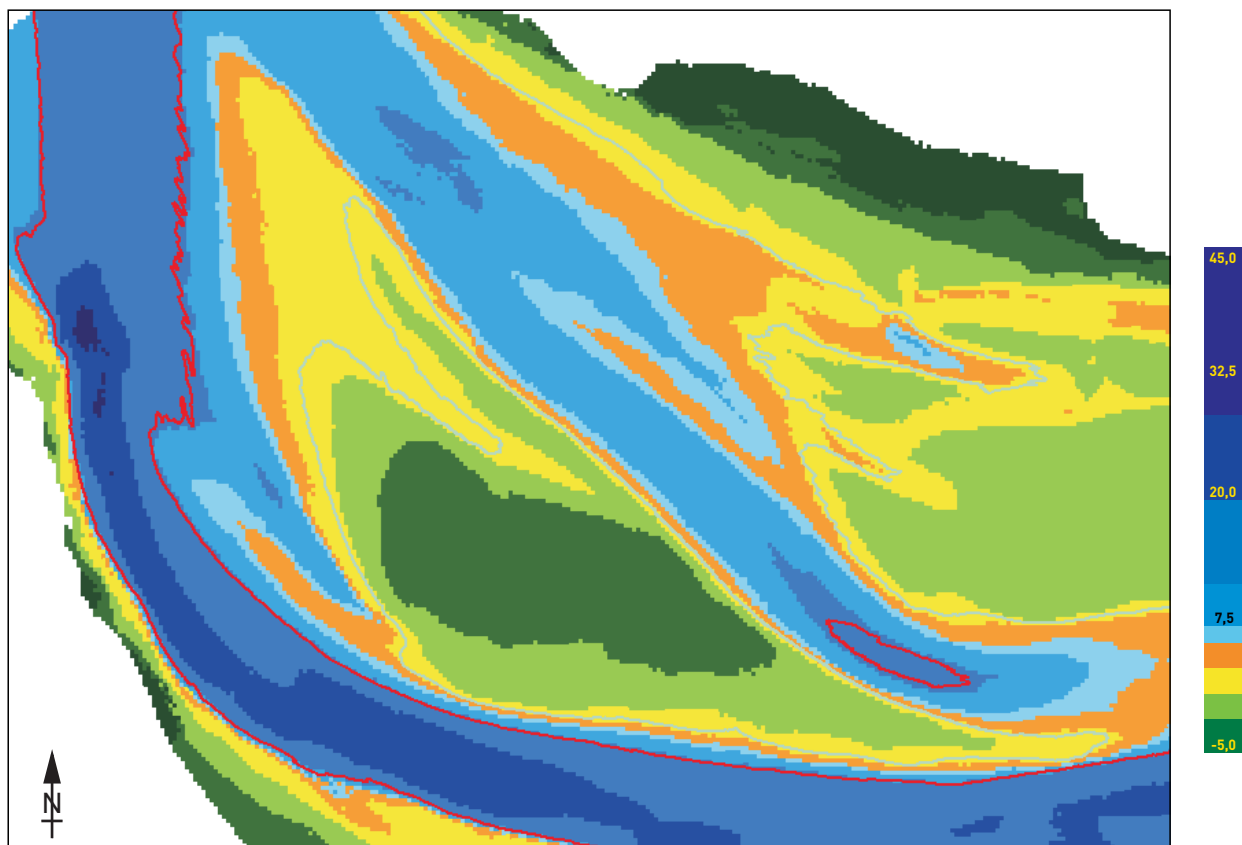
Plaat van Walsoorden
 Maximale vloedsnelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een
 gemiddeld getij - run 621

kleurschaal : cm/s



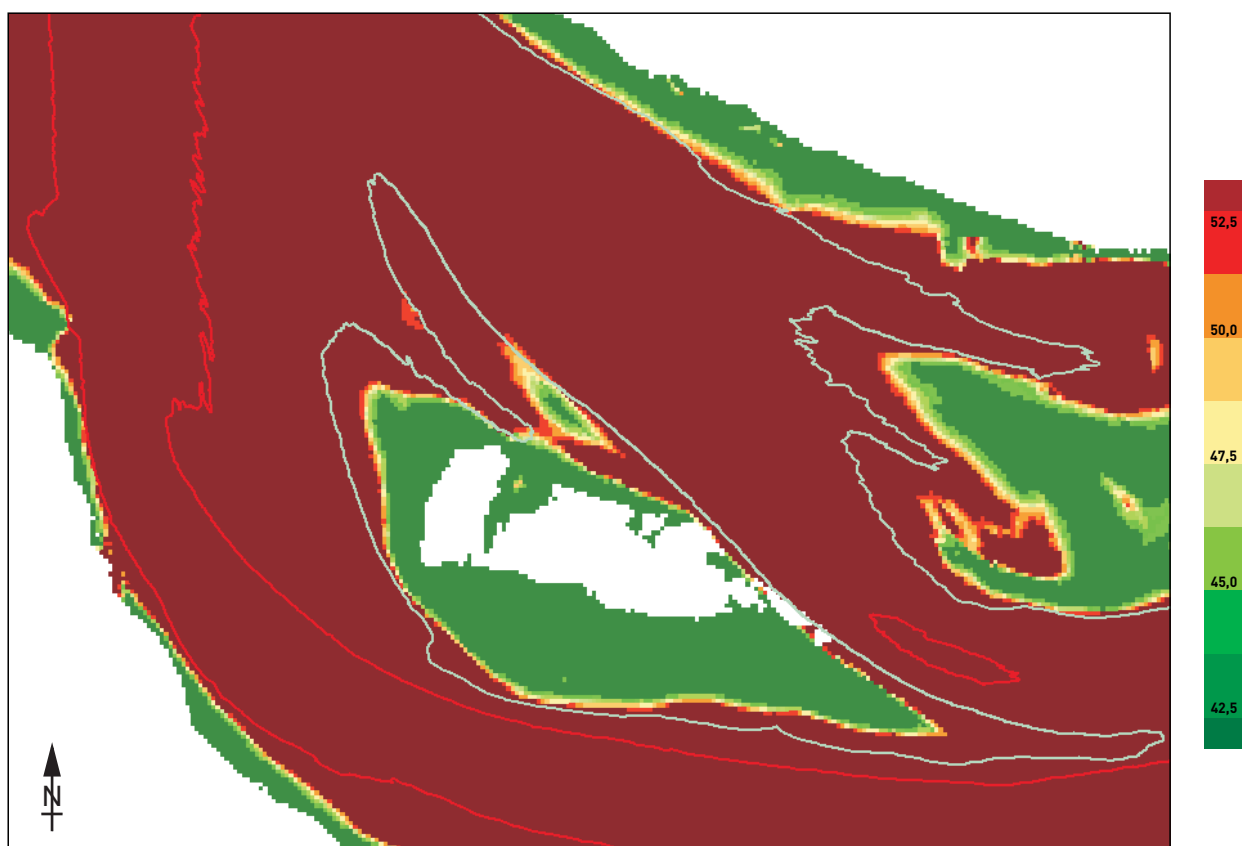
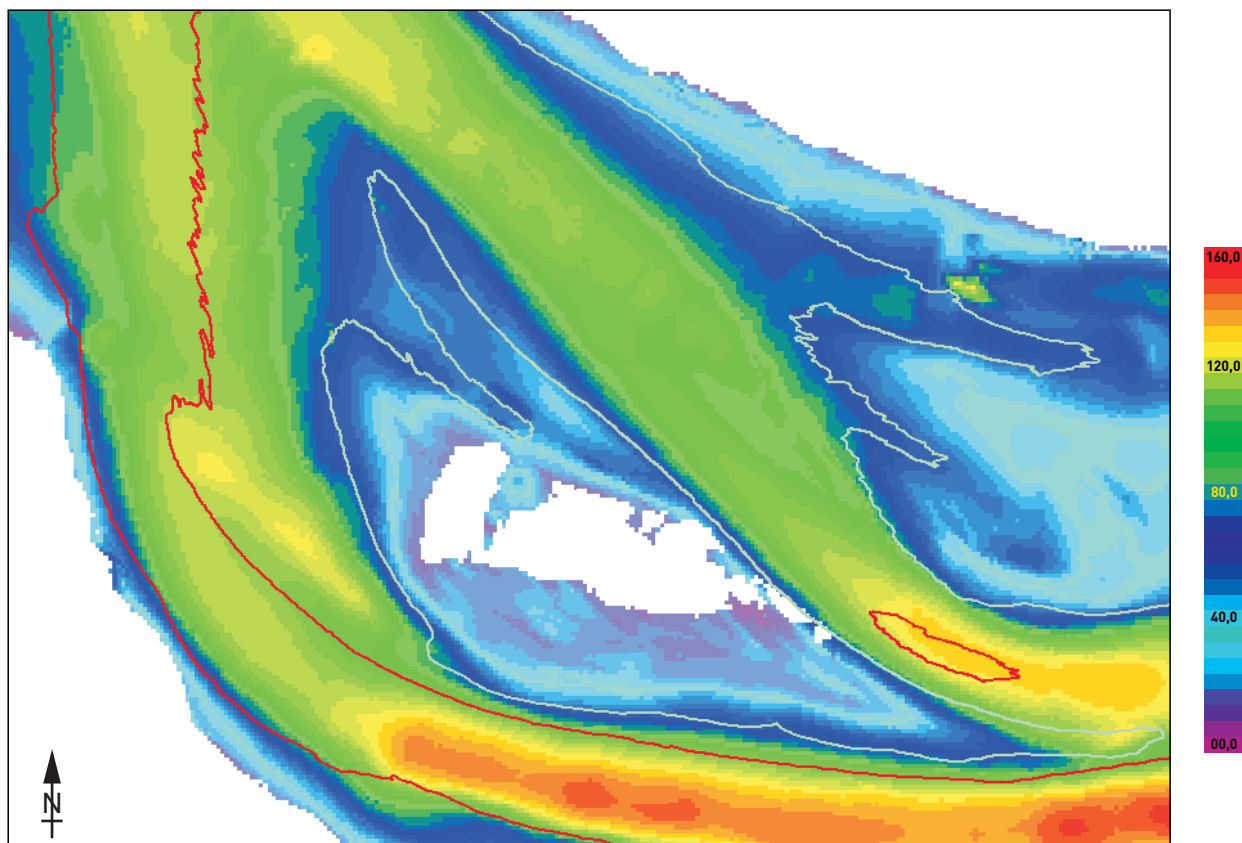
Plaat van Walsoorden
Verskil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 621 tov run 610

kleurschaal : cm/s



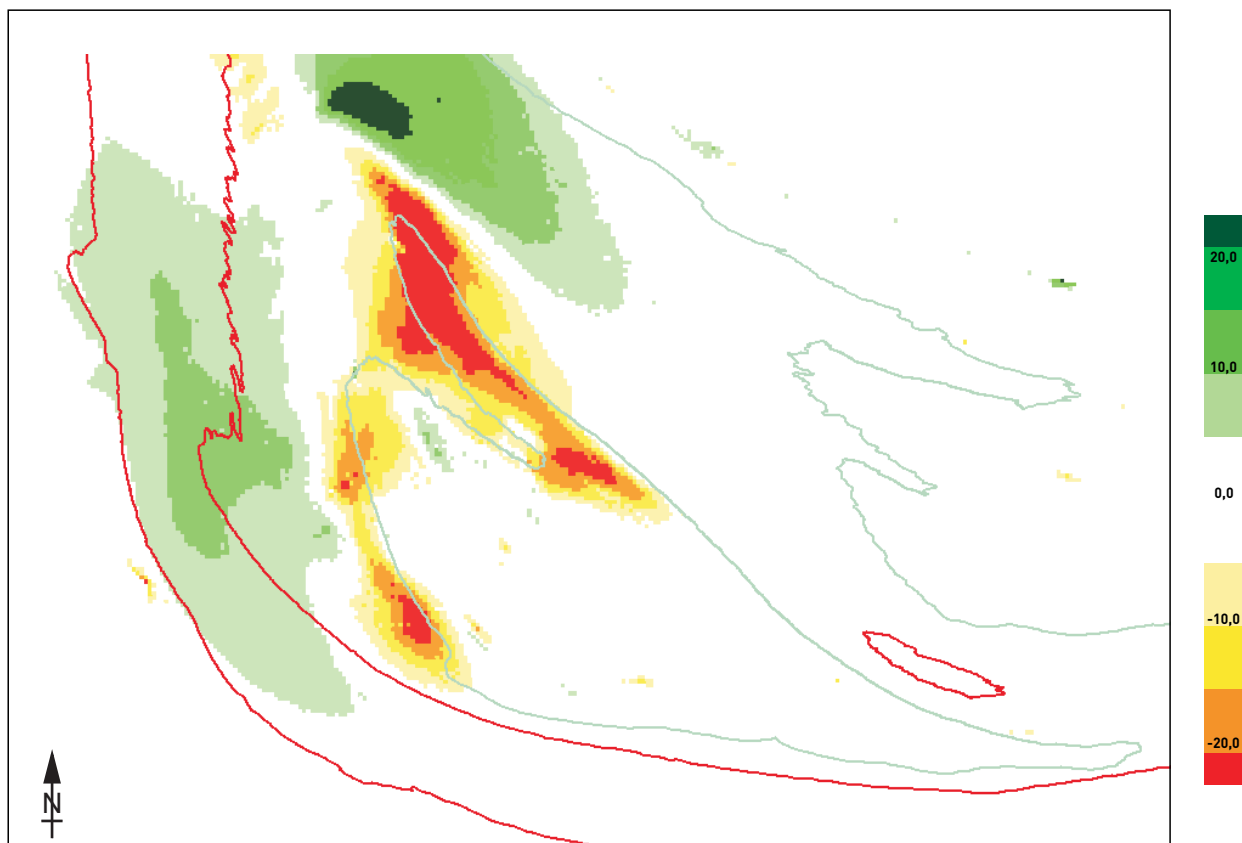
Plaat van Walsoorden
 Topo-bathymetrie run 631 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



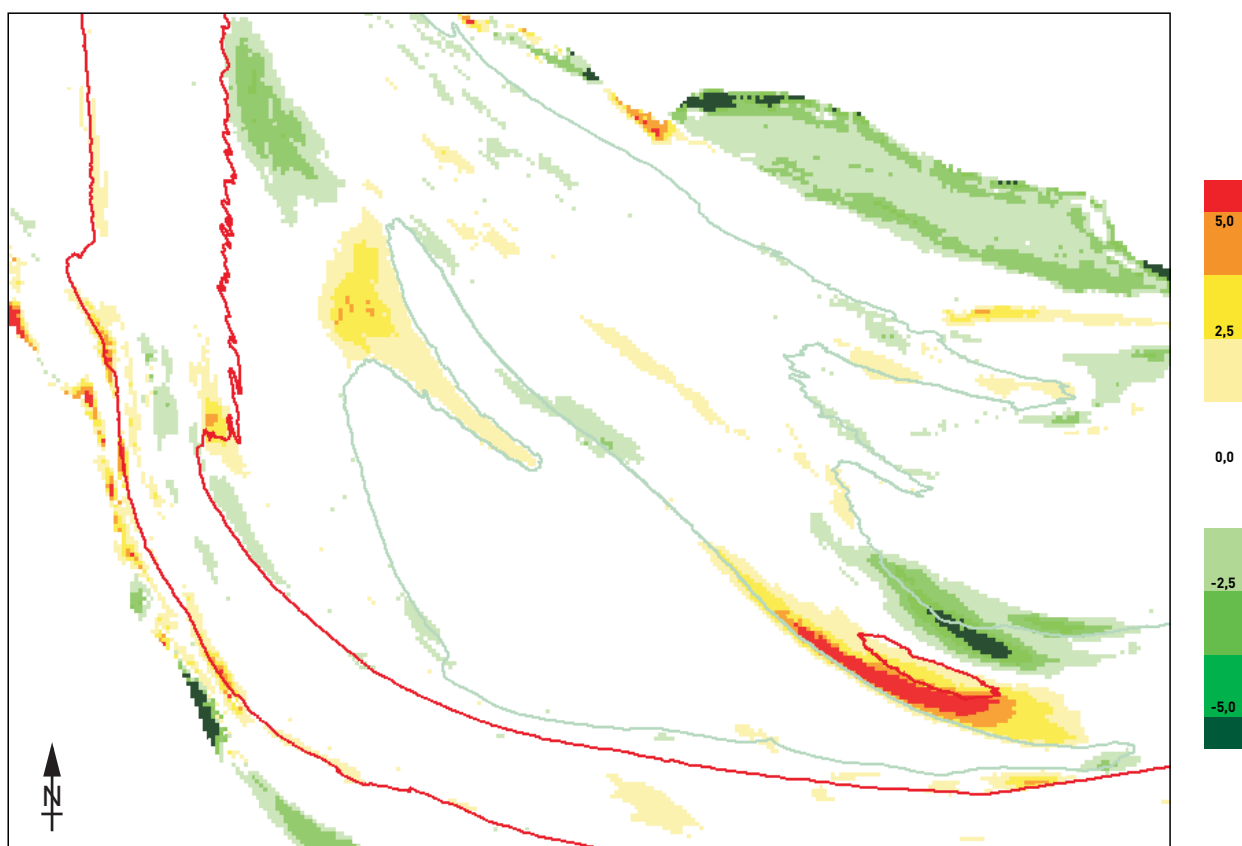
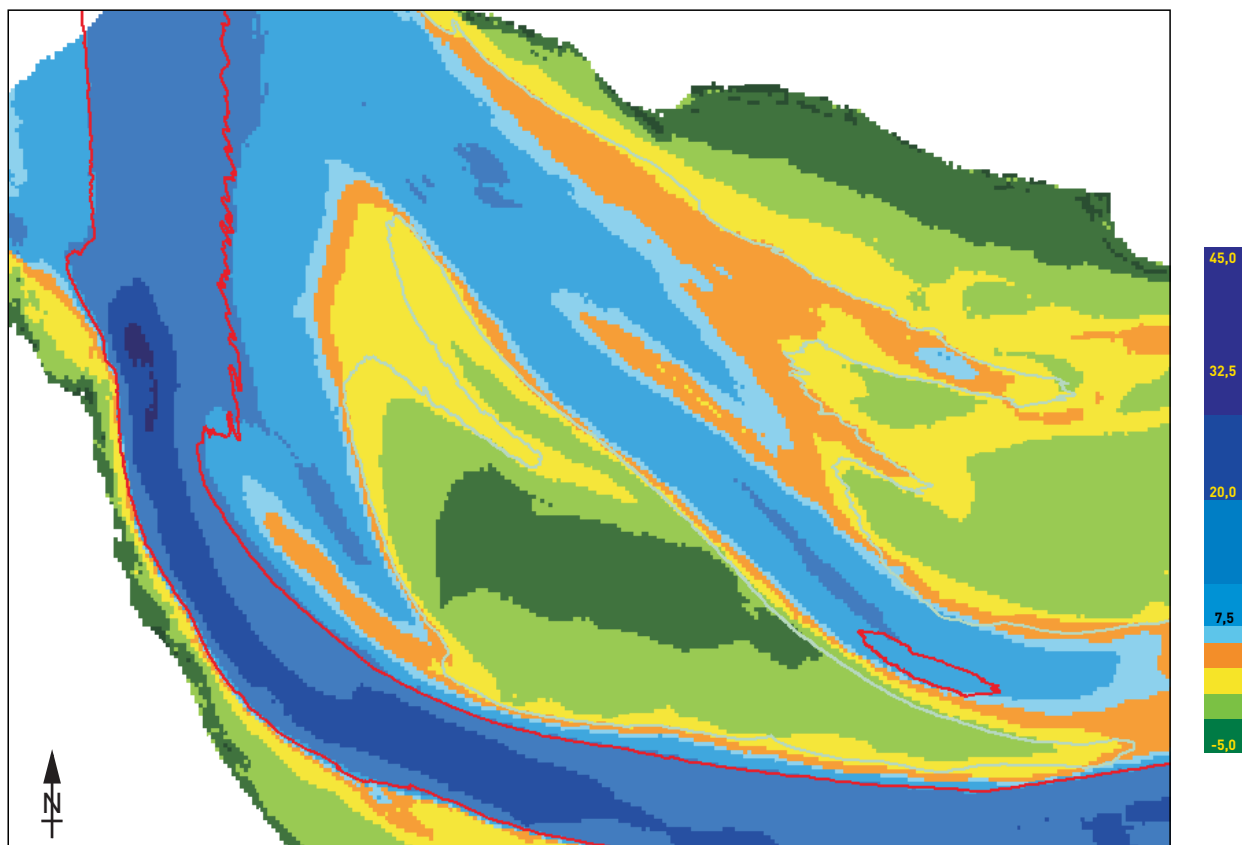
Plaat van Walsoorden
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 631

kleurschaal : cm/s



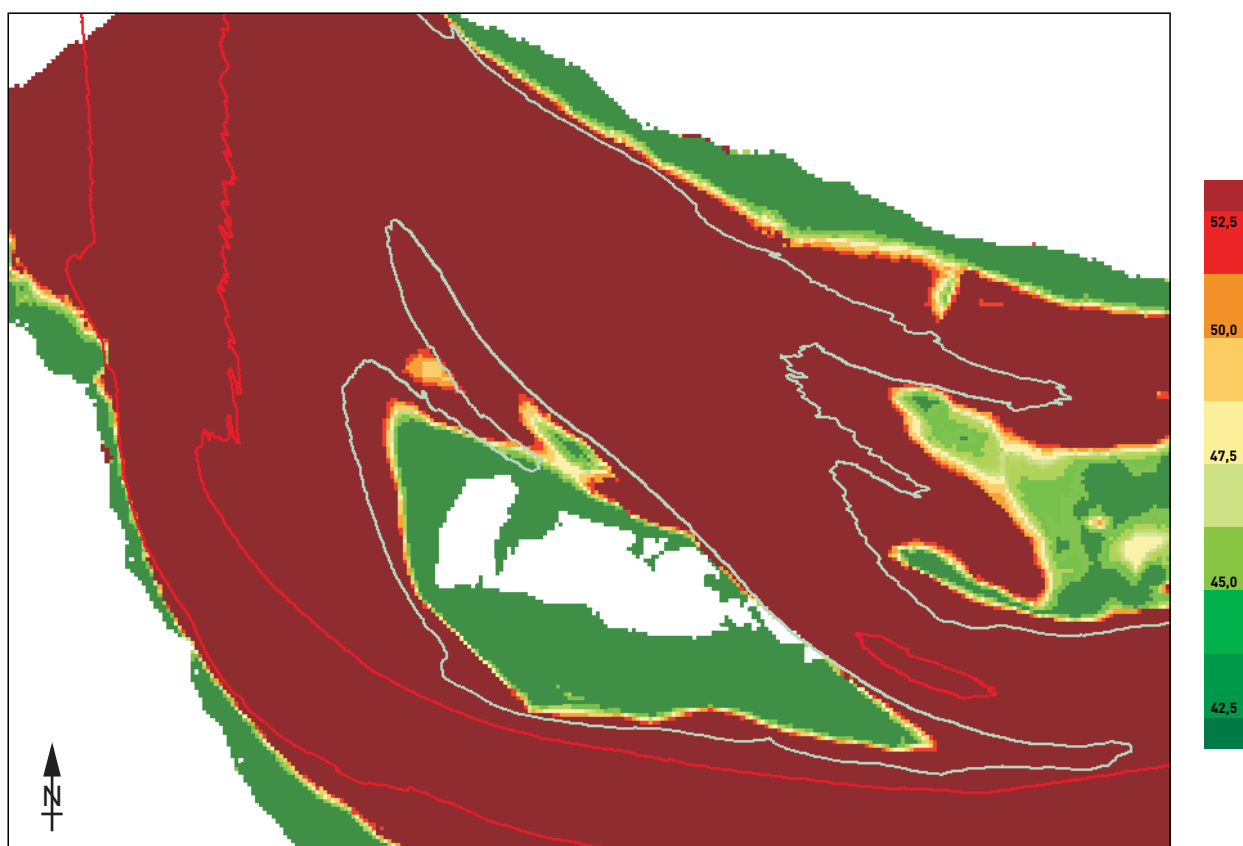
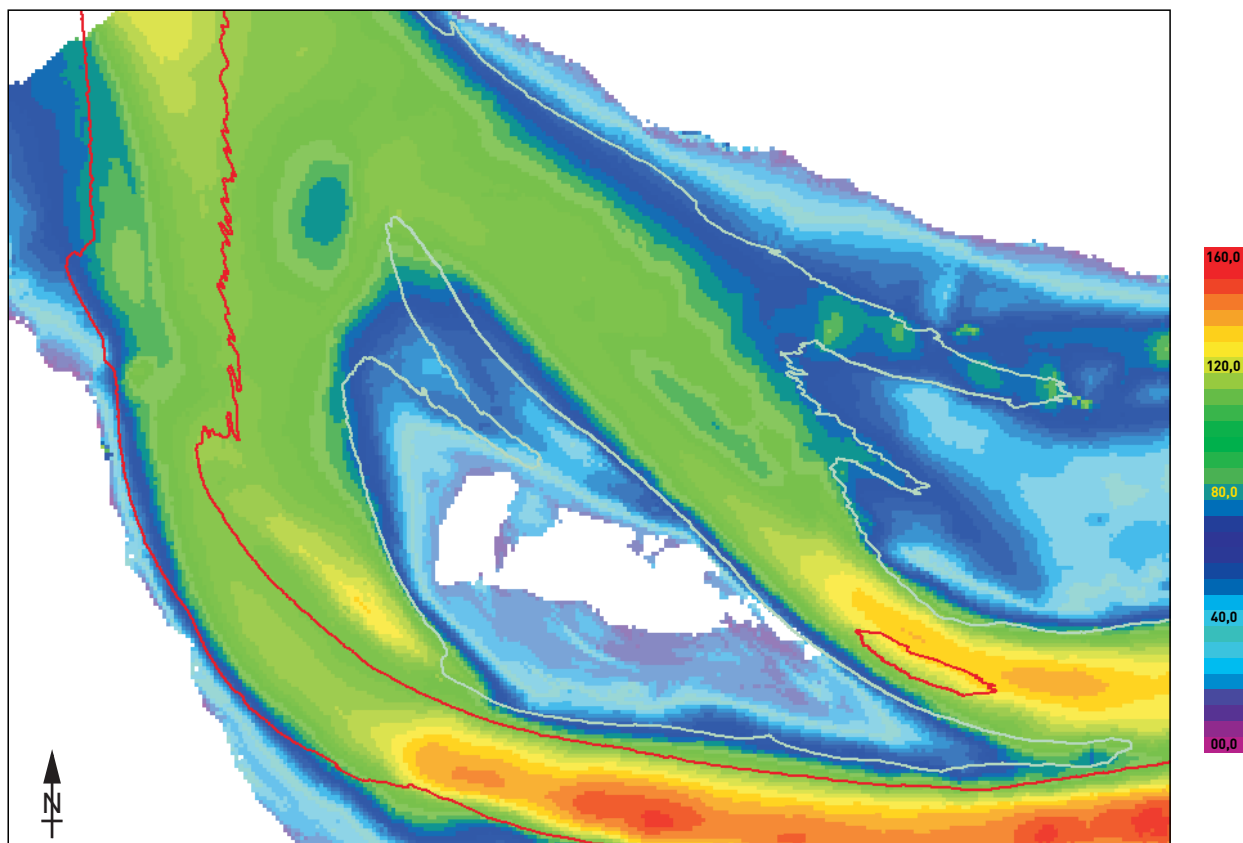
Plaat van Walsoorden
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 631 tov run 610

kleurschaal : cm/s



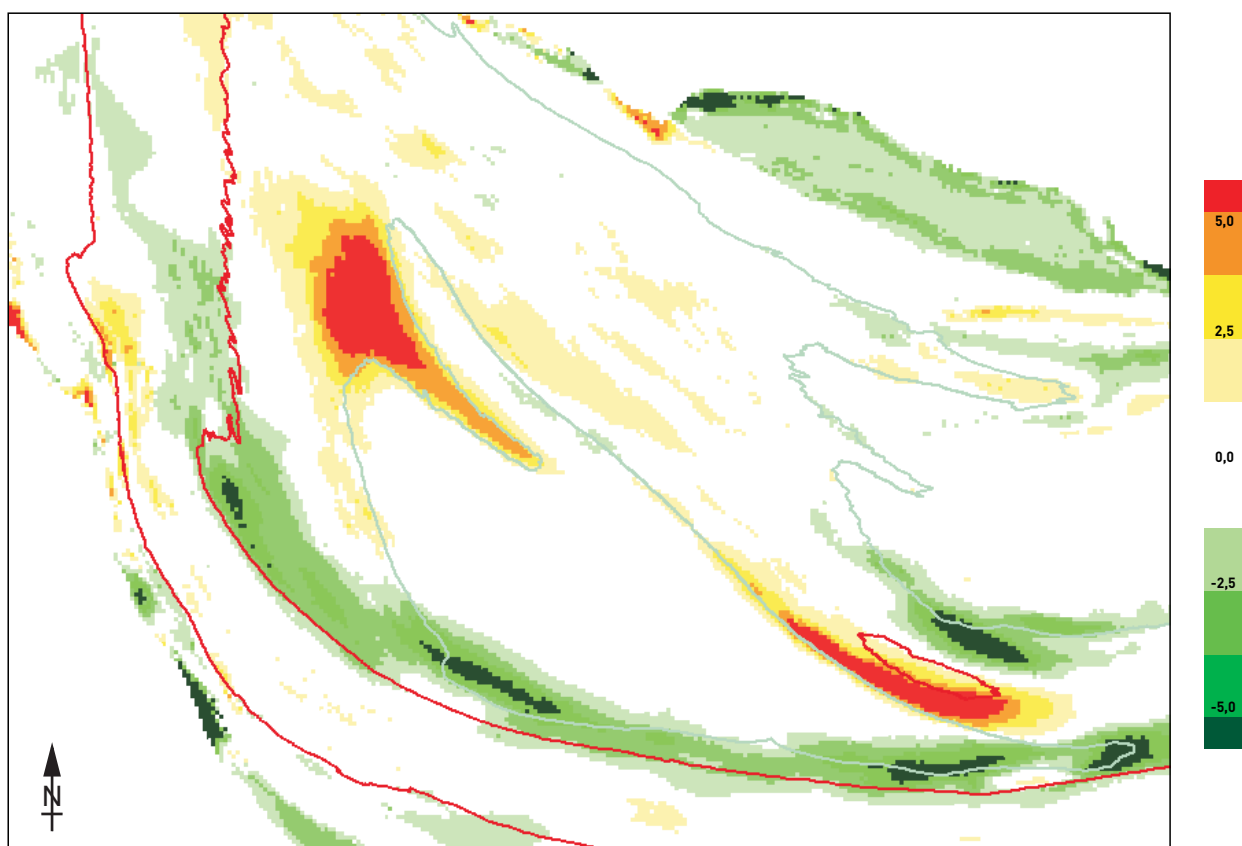
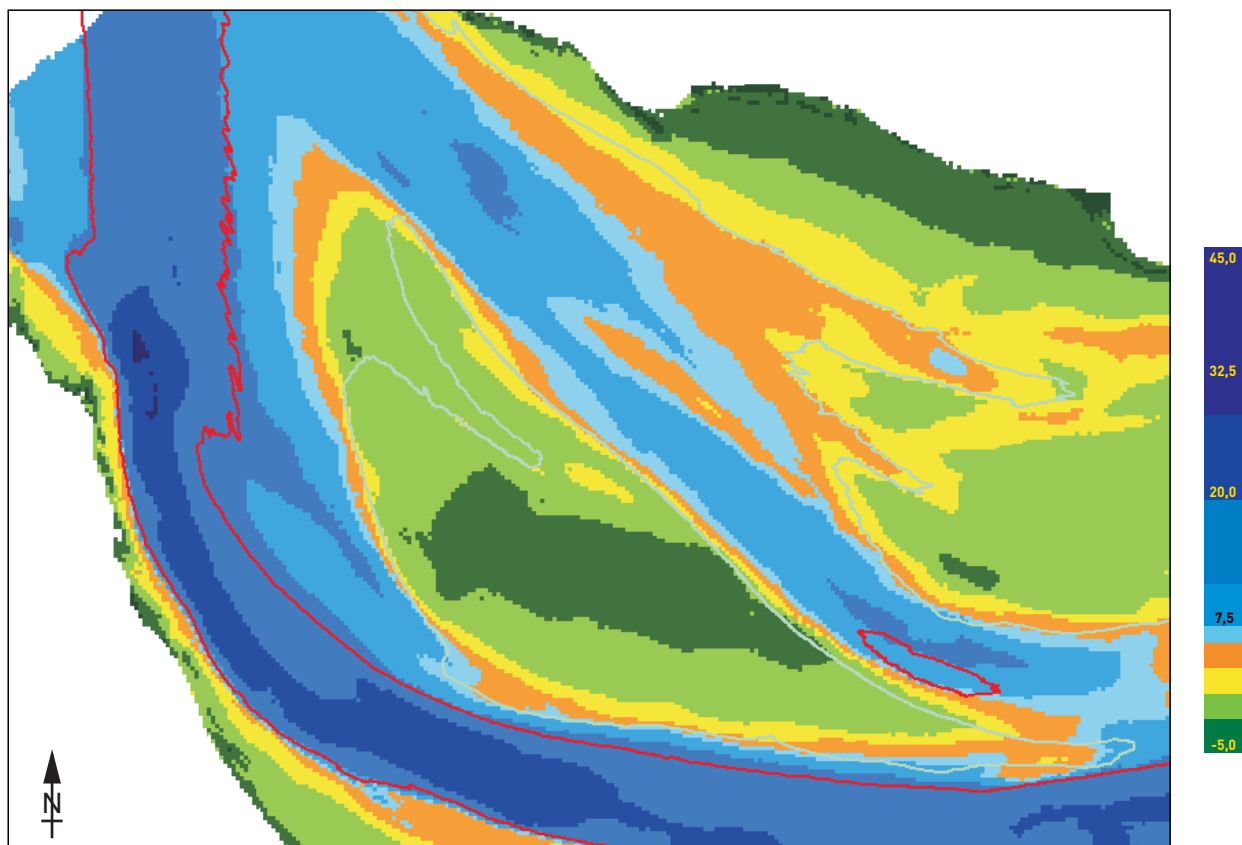
Plaat van Walsoorden
 Topo-bathymetrie run 500 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



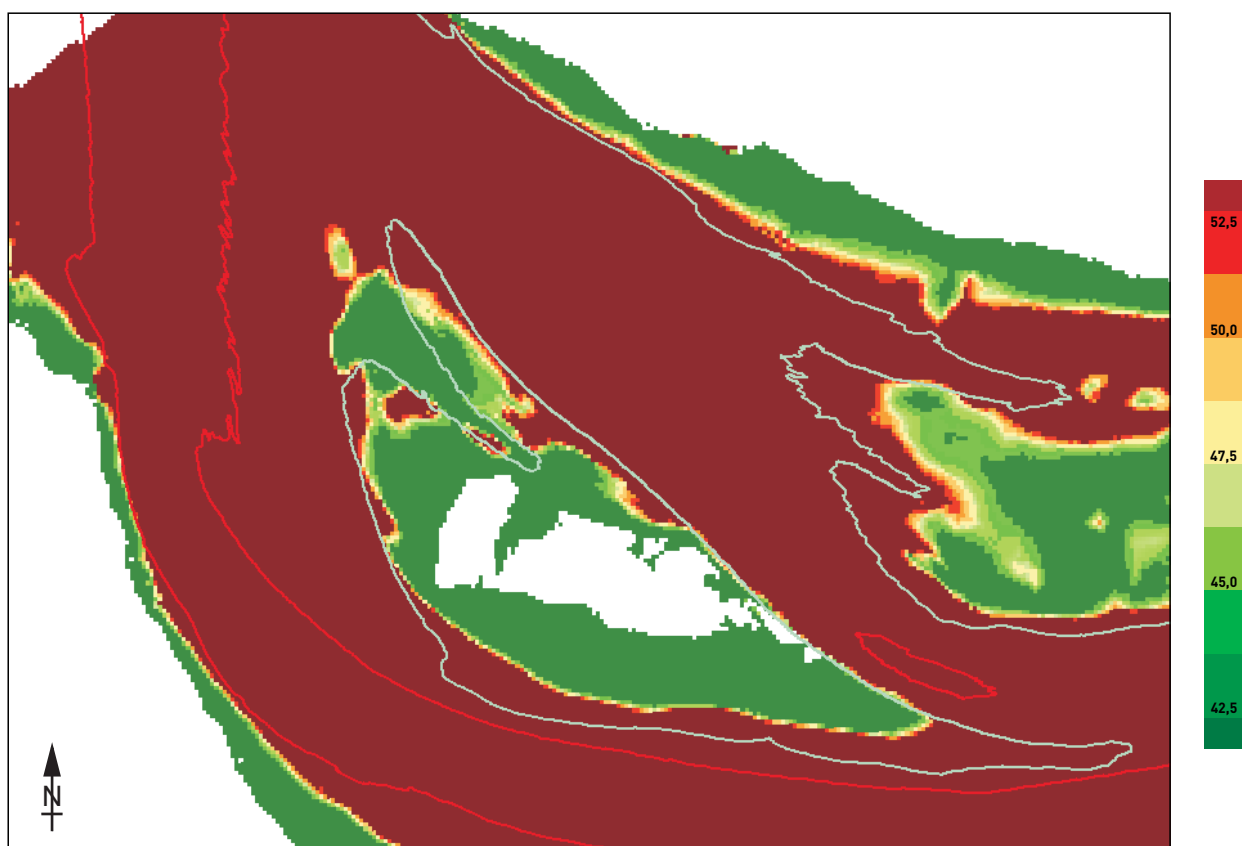
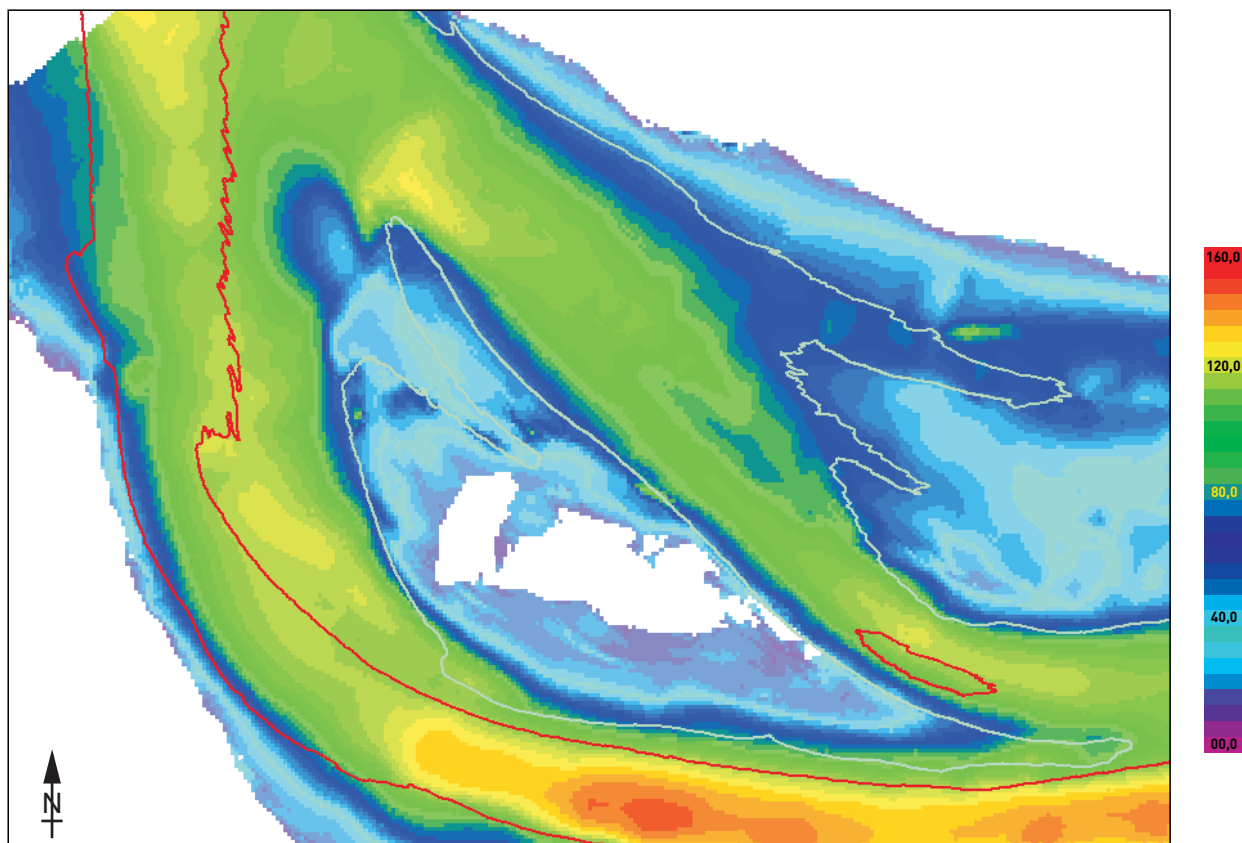
Plaat van Walsoorden
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grensgebied (onder) run 500

kleurschaal : cm/s



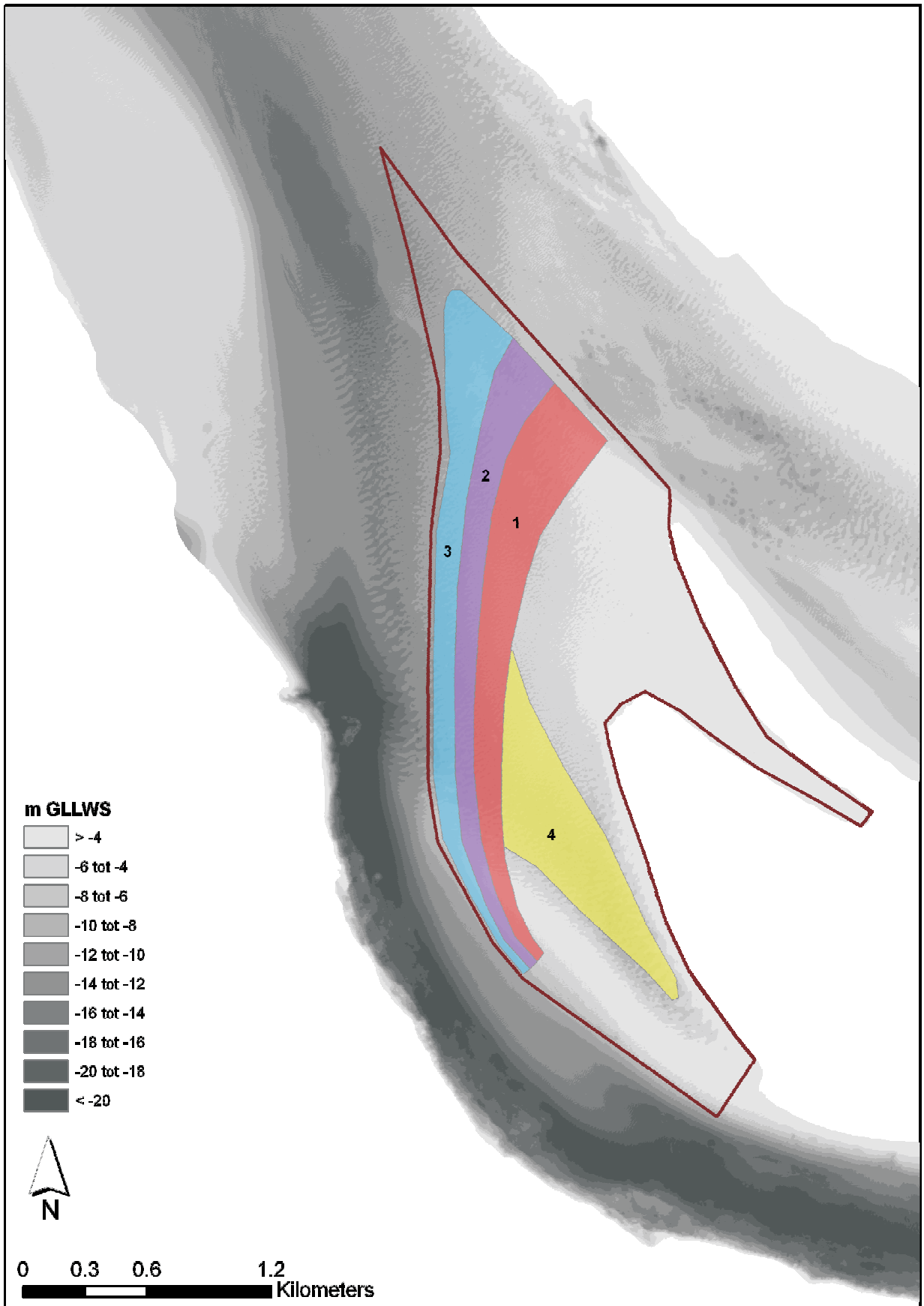
Plaat van Walsoorden
 Topo-bathymetrie run 501 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil

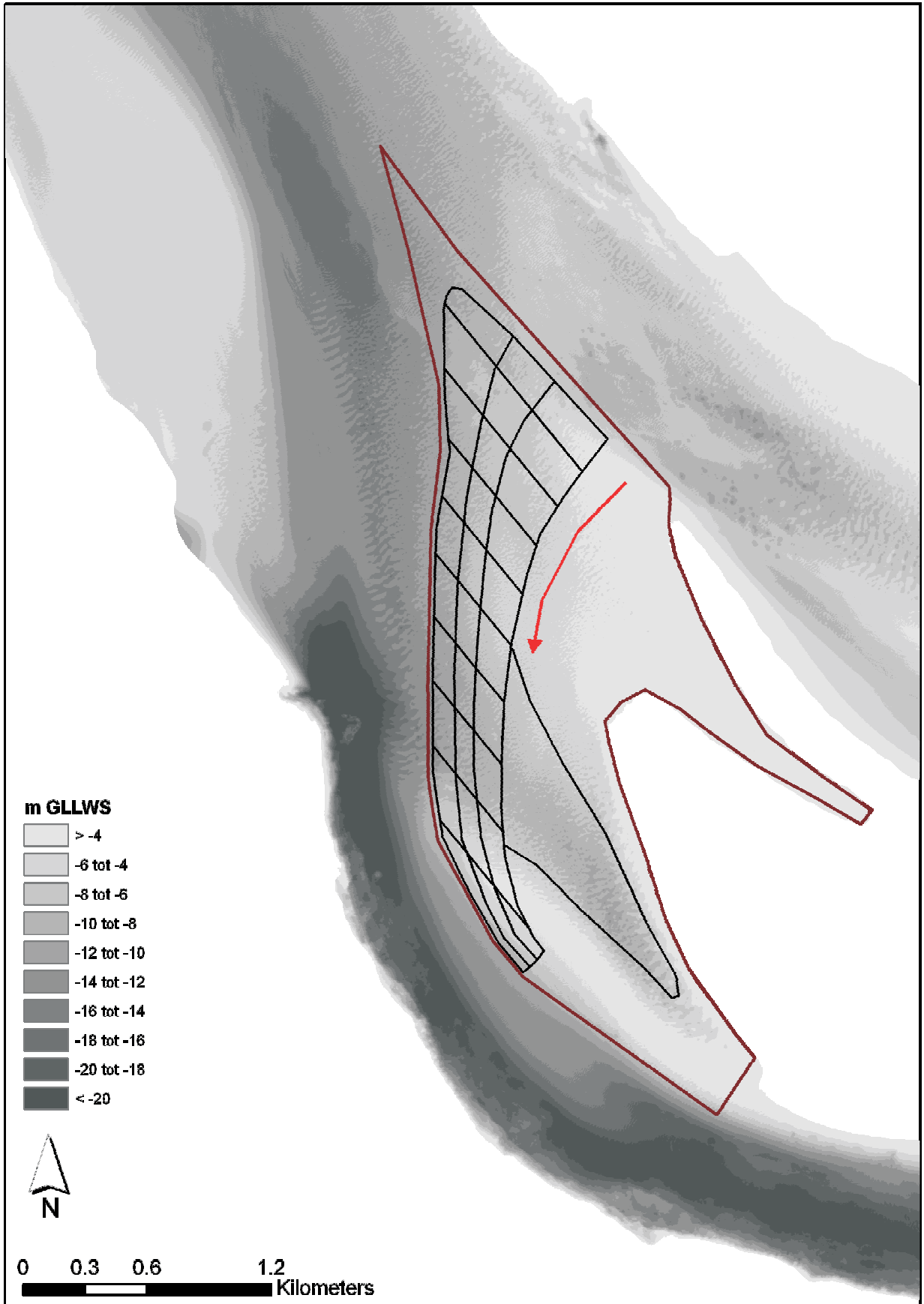


Plaat van Walsoorden
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grensgebied (onder) run 501

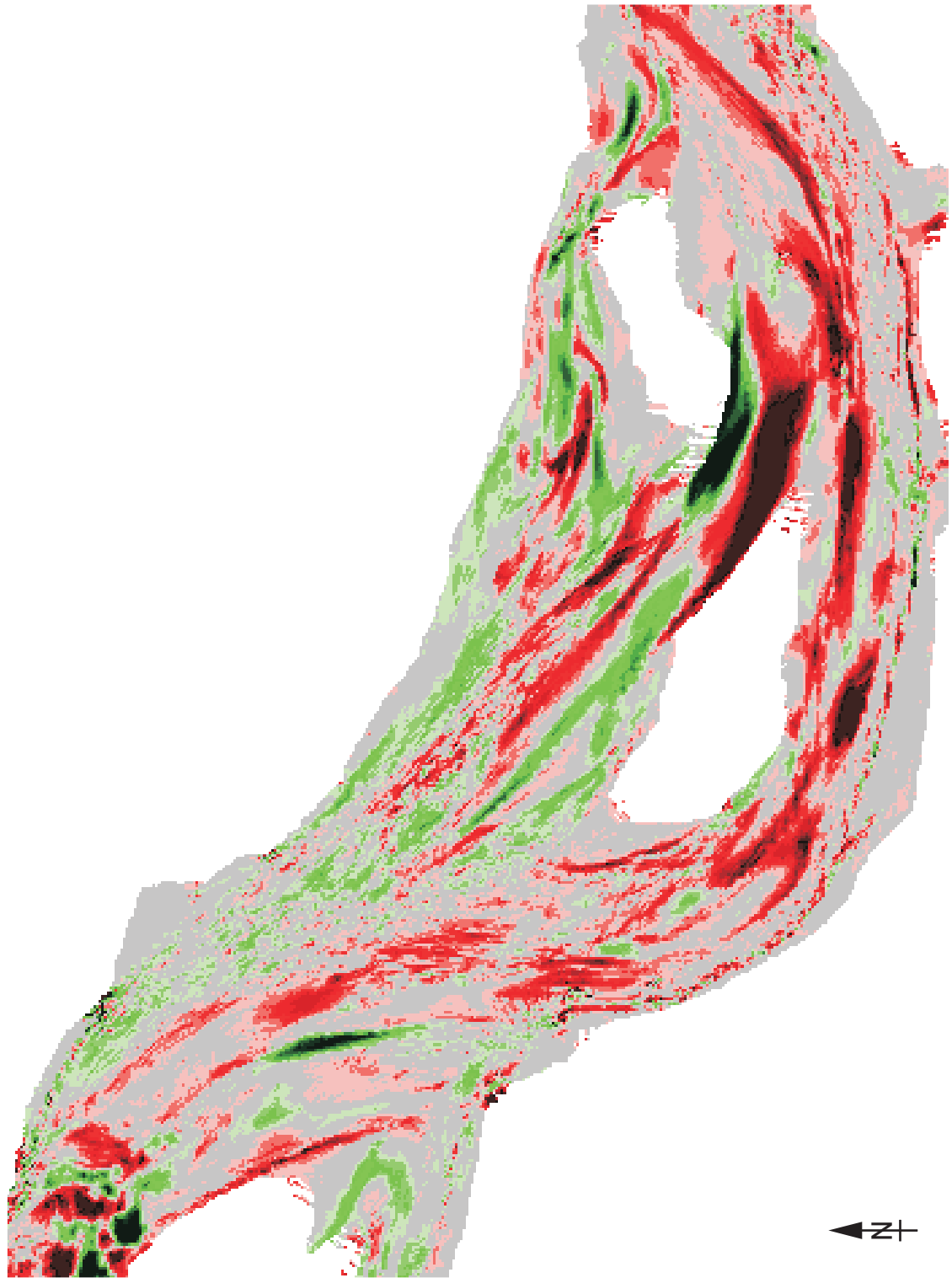
kleurschaal : cm/s



Plaat van Walsoorden
Voorstel stortstrategie

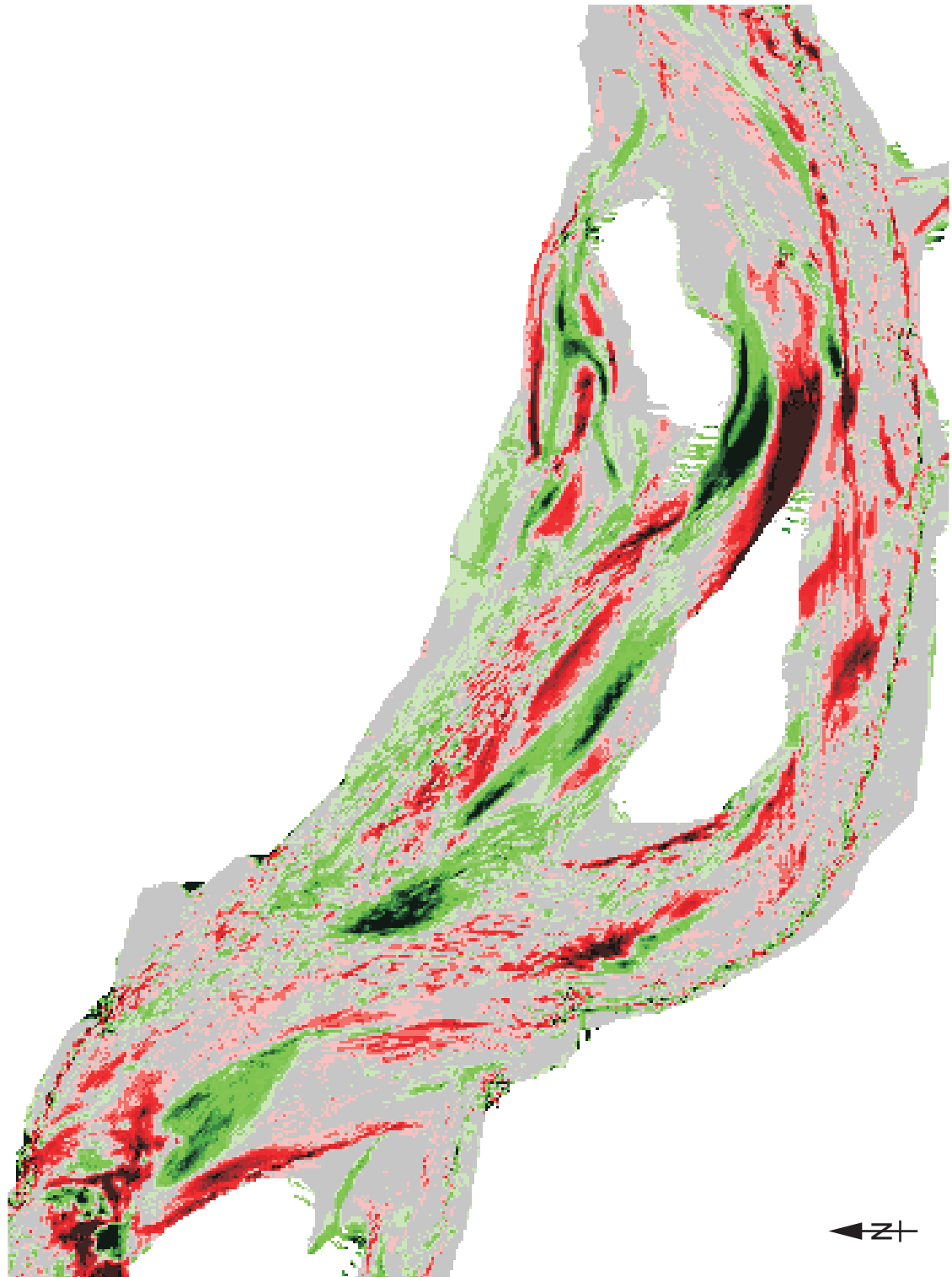


Plaat van Walsvoorden
 Voorstel stortstrategie (detail tbv uitvoering)



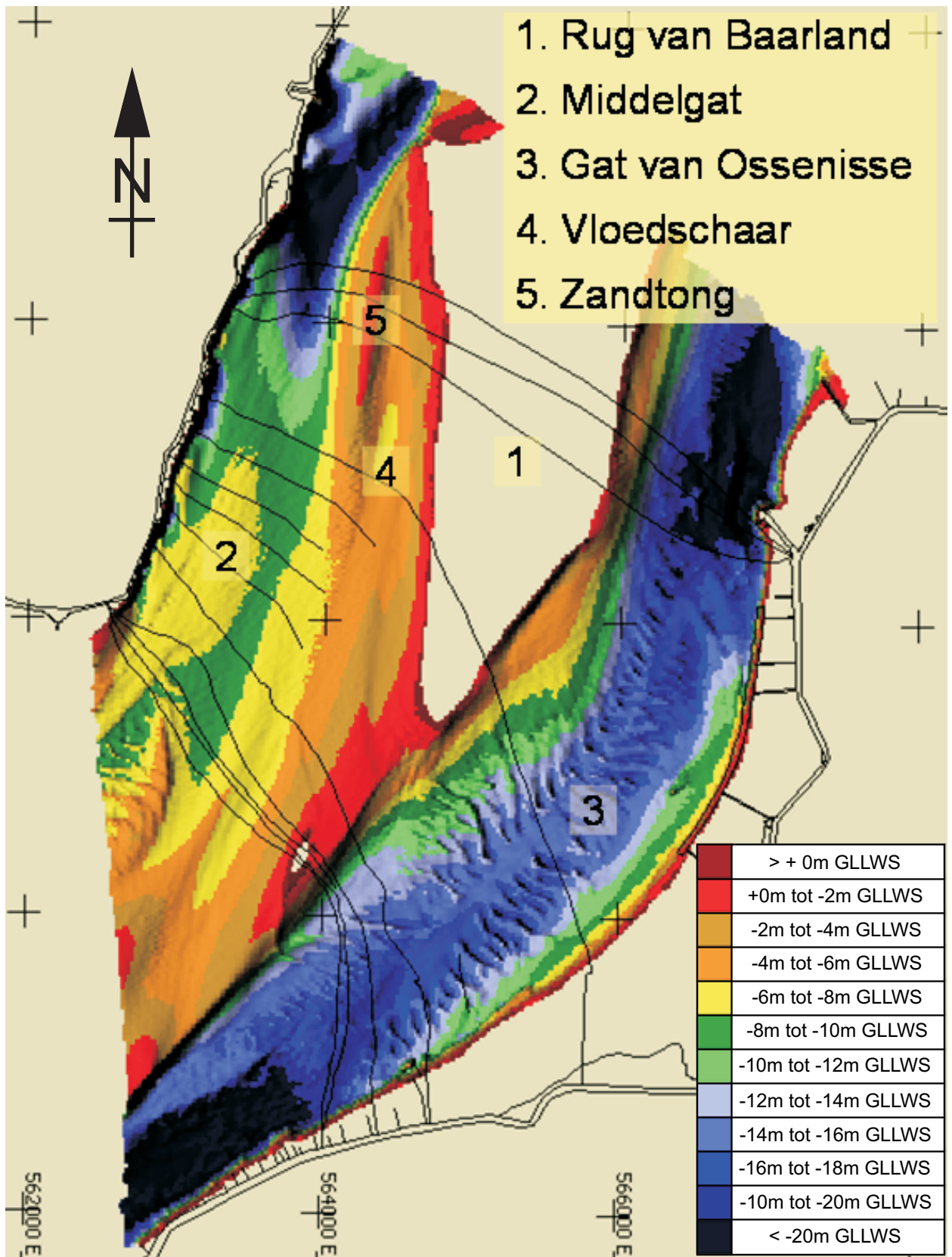
Plaat van Walsoorden
Erosie-sedimentatiepatronen 2000 - 2004

rood : erosie
groen : sedimentatie



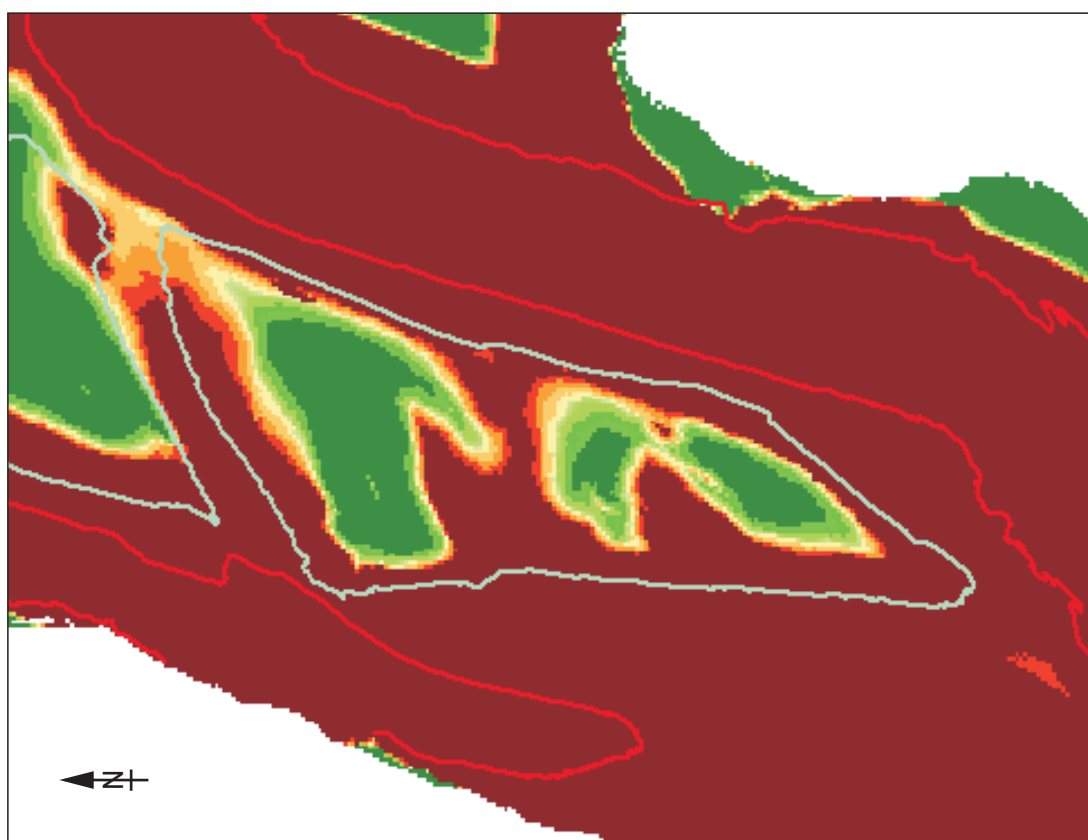
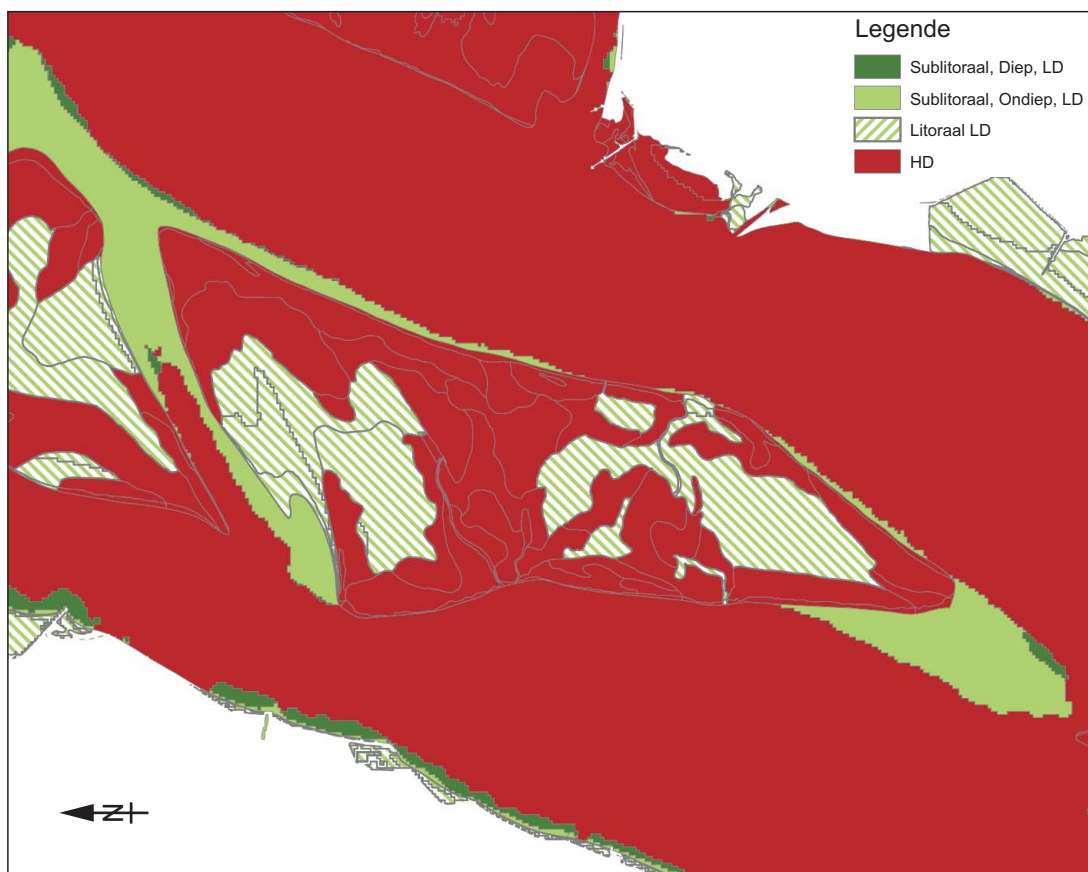
Plaats van Walsoorden
Erosie-sedimentatiepatronen 2004 - 2007

rood : erosie
groen : sedimentatie

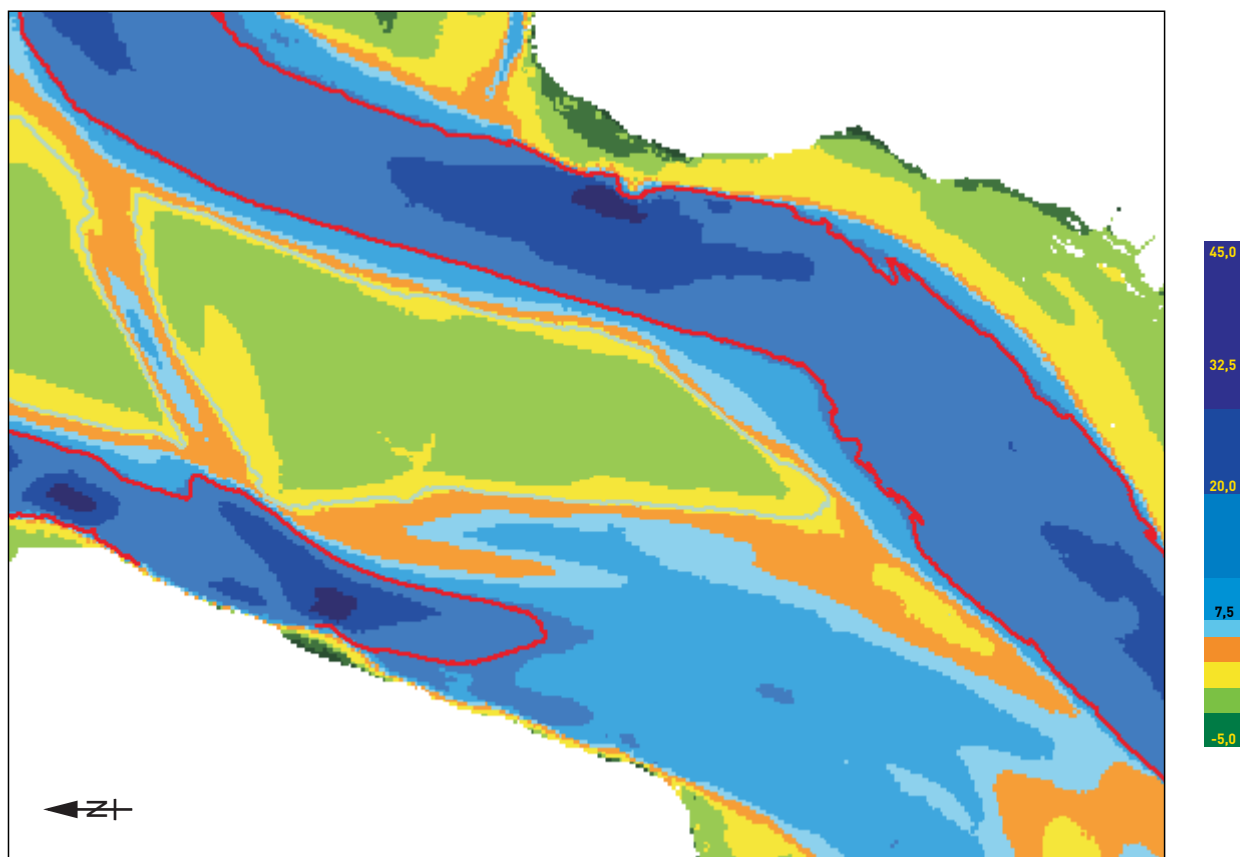


Naamgeving platen en geulen Wersterschelde
Omgeving stortgebied Rug van Baarland

kleurschaal: m GLLWS

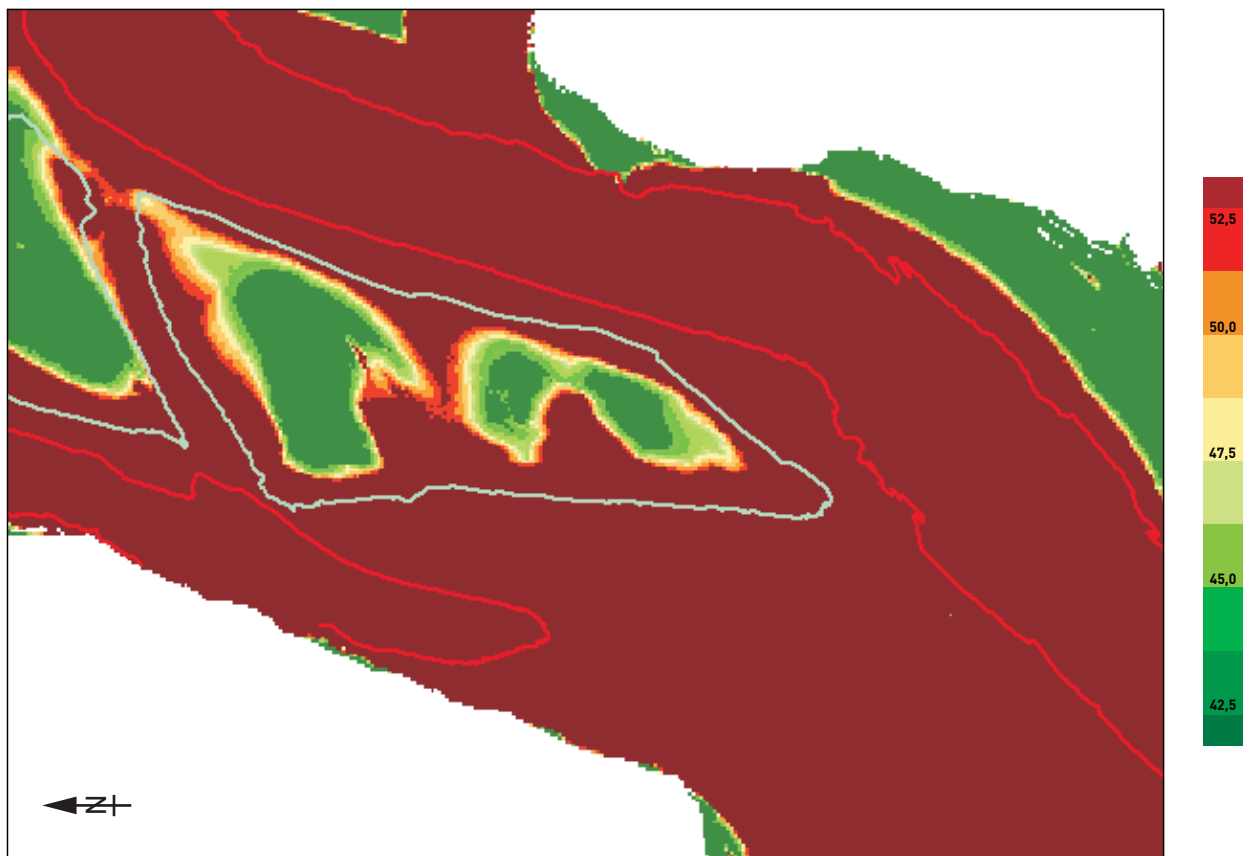
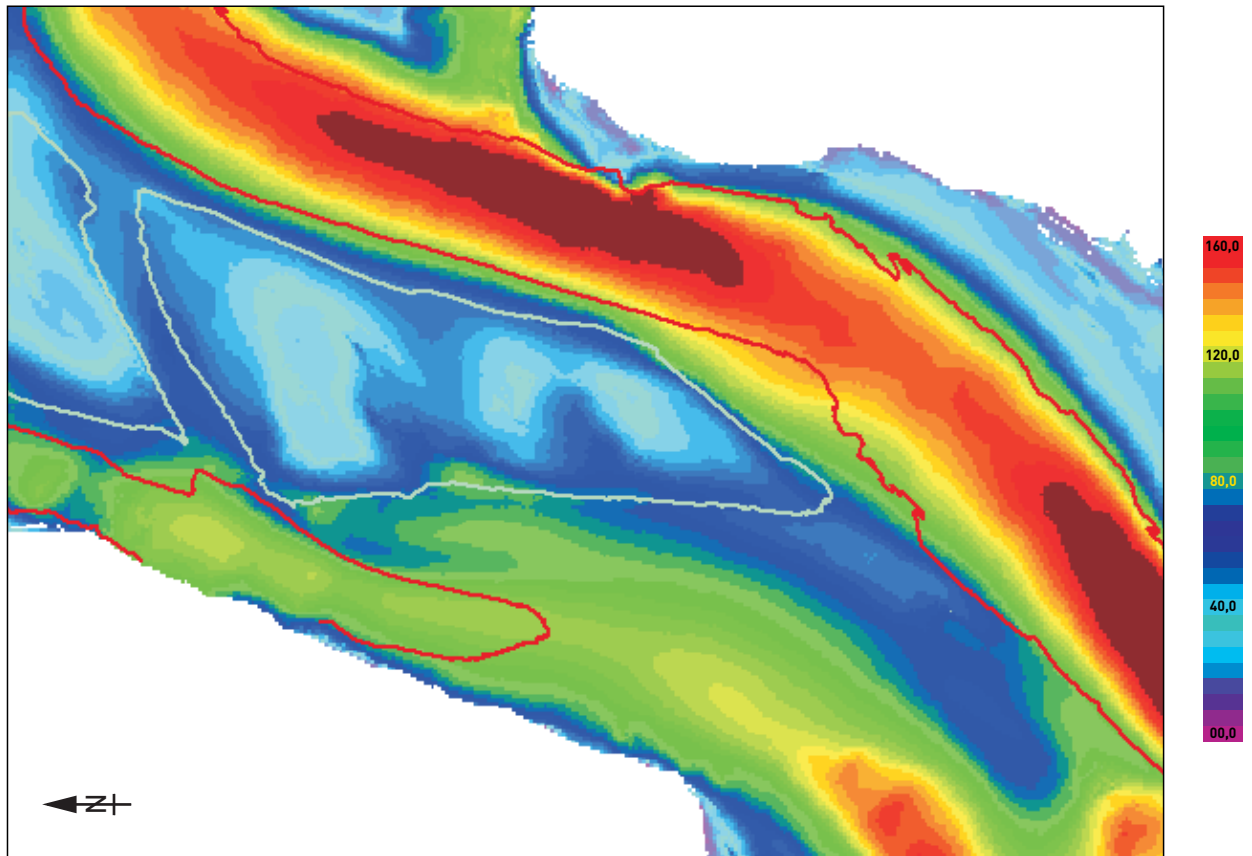


Ecotopenclassificatie natuur (boven) en modelberekening (onder) Rug van Baarland



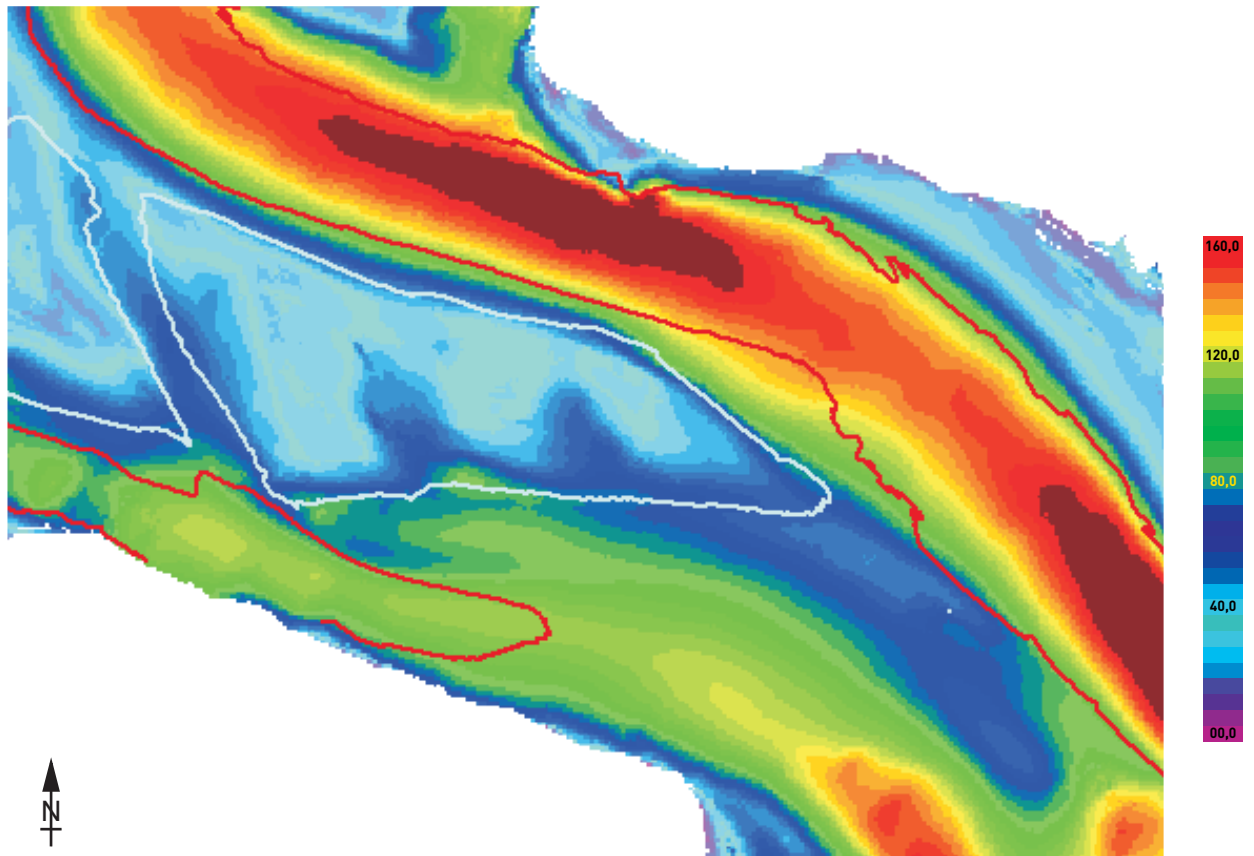
Rug van Baarland
Topo-bathymetrie run 610

kleurschaal : m onder NAP

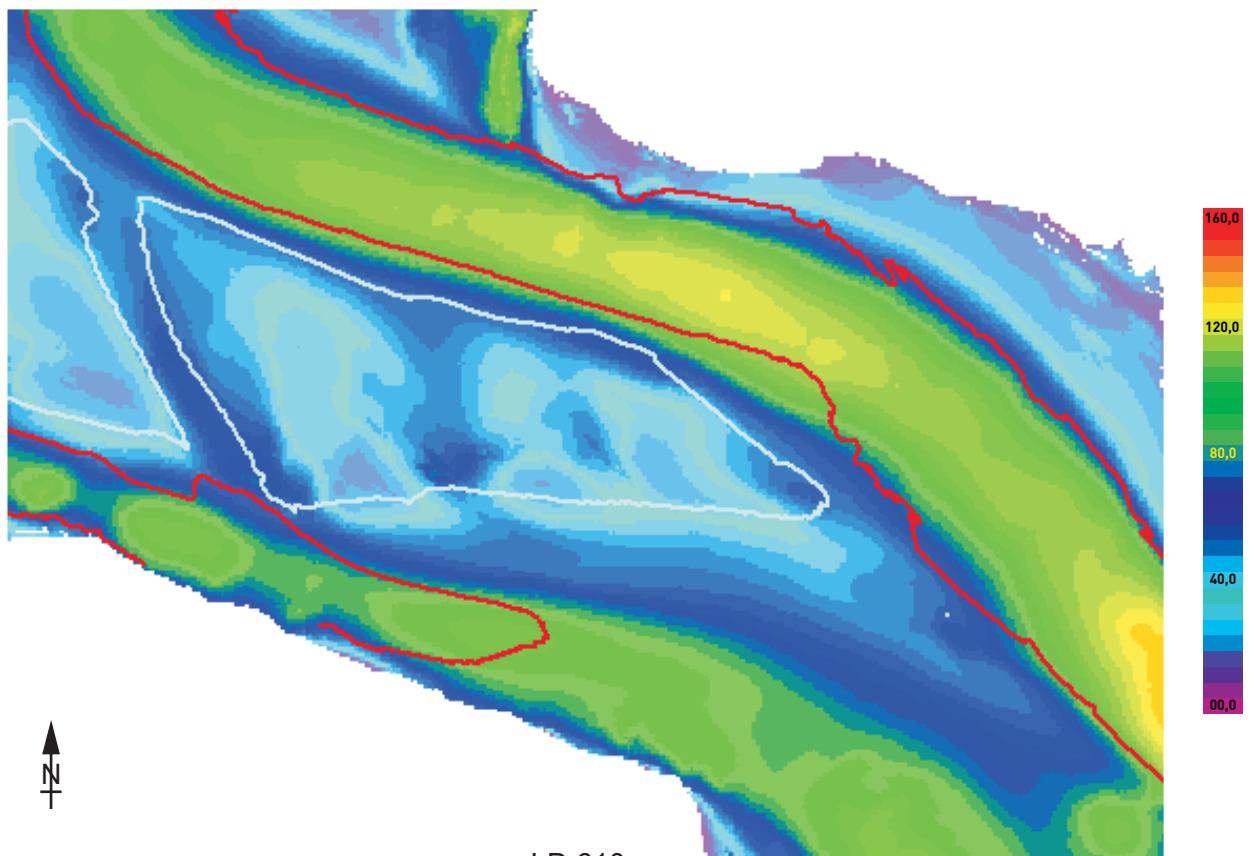


Rug van Baarland
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 610

kleurschaal : cm/s



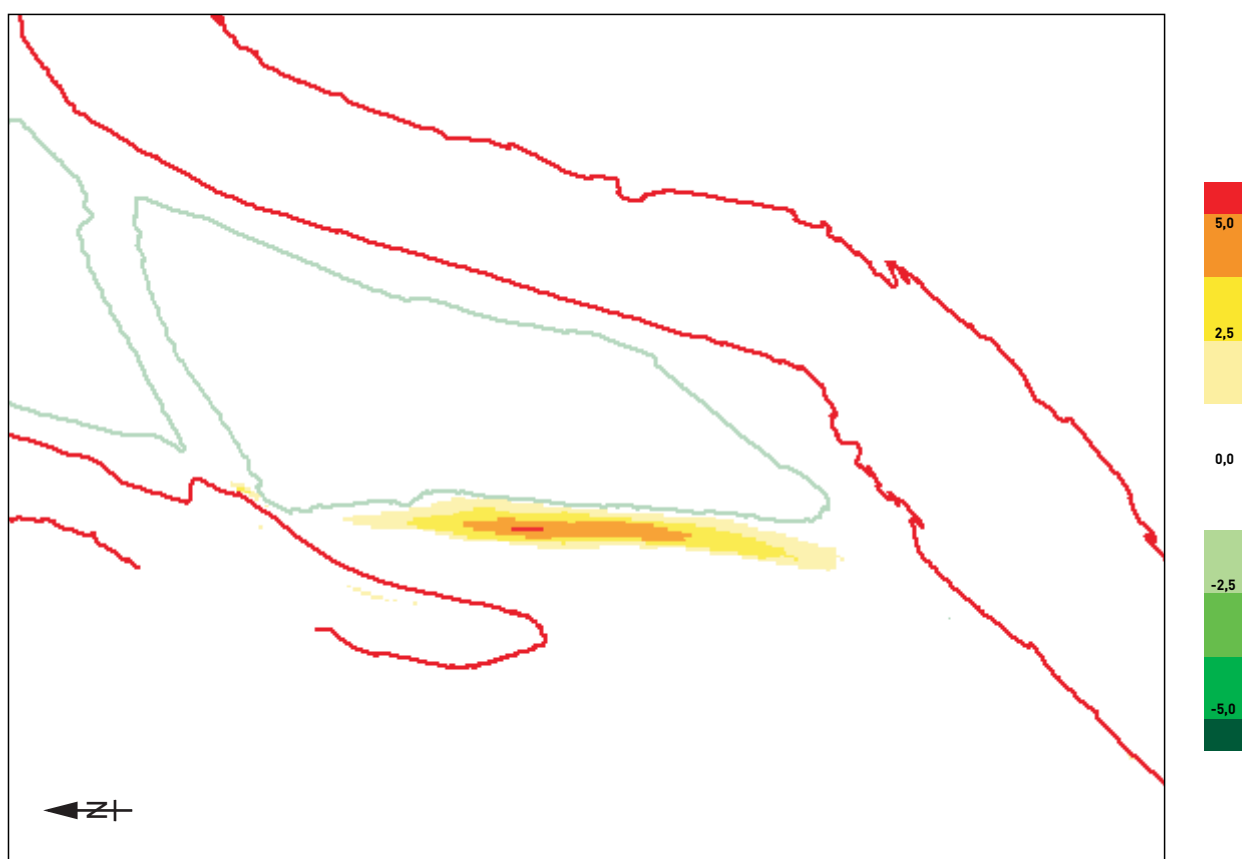
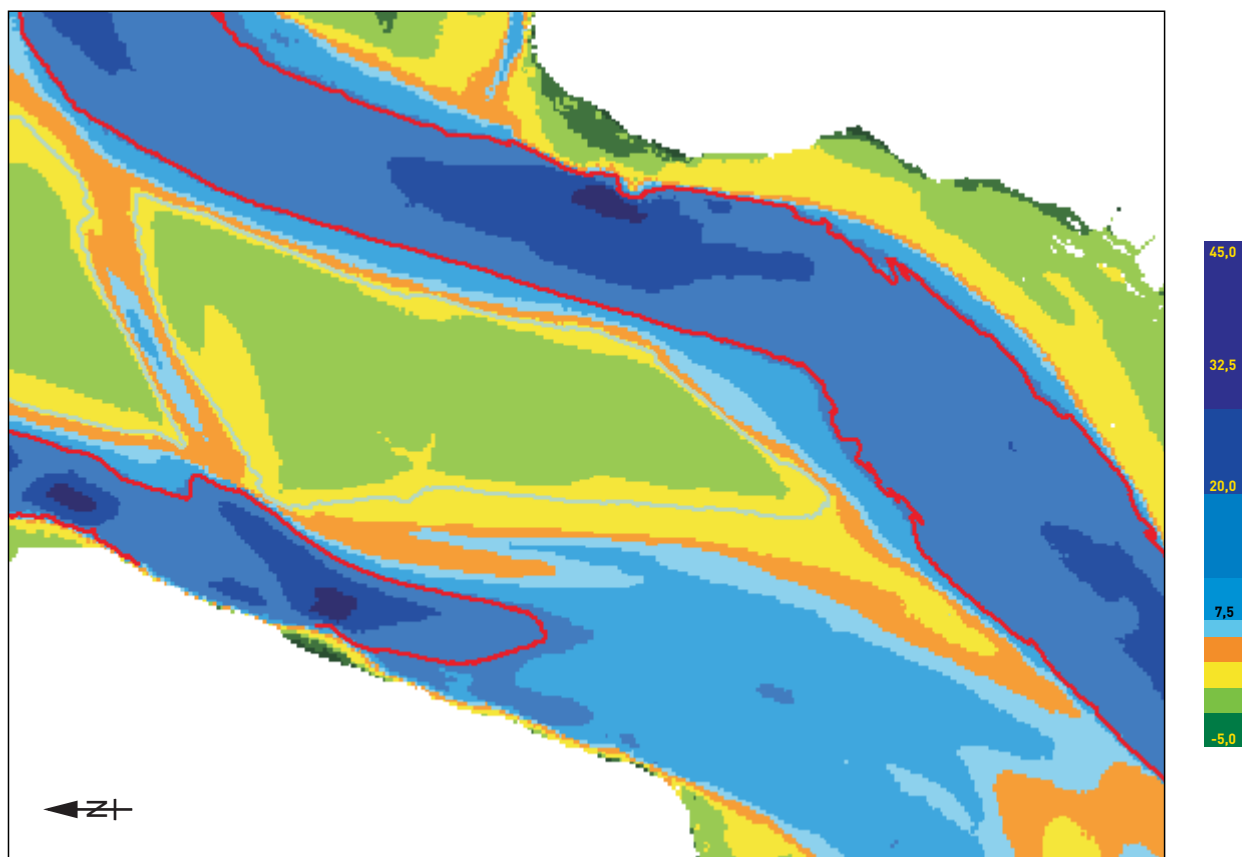
Snelh 610



LD 610

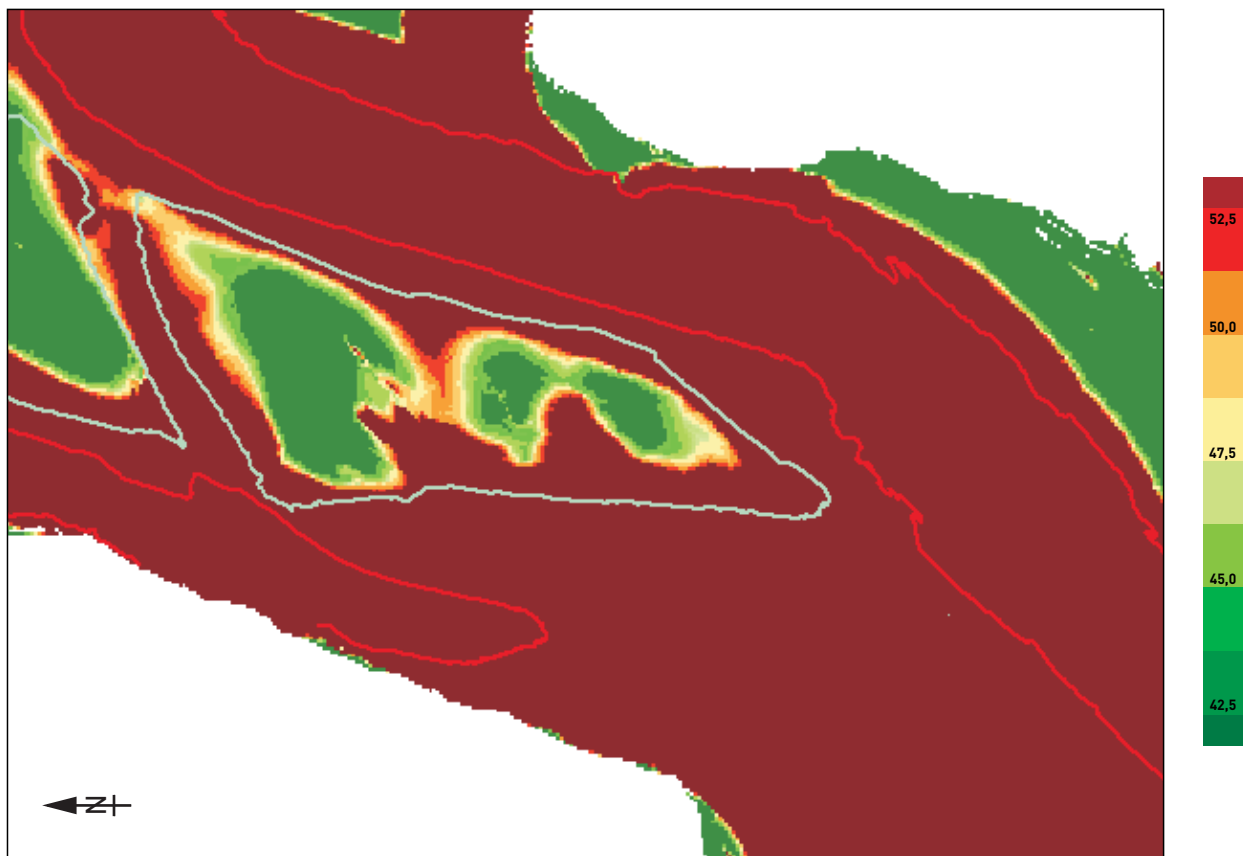
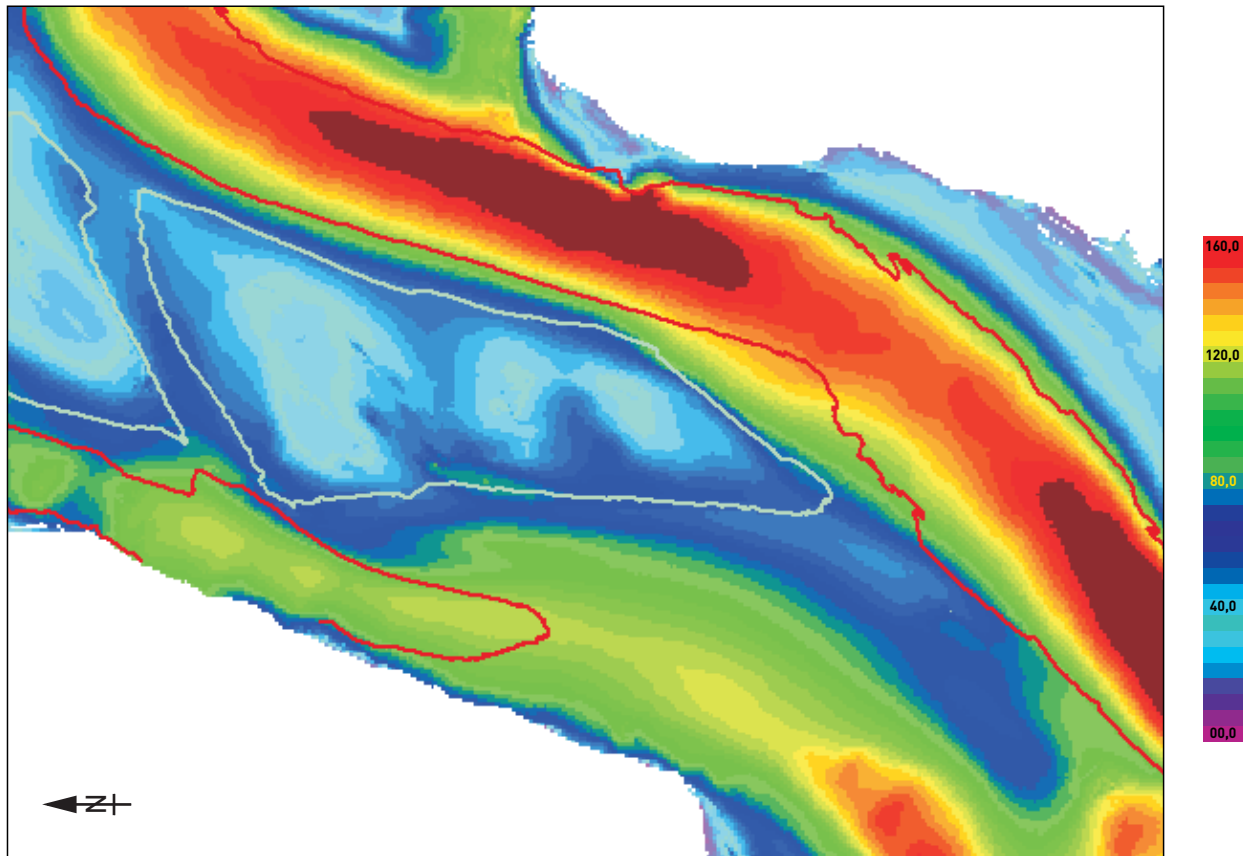
Rug van Baarland
 Maximale vloedsnelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een
 gemiddeld getij - run 610

kleurschaal : cm/s



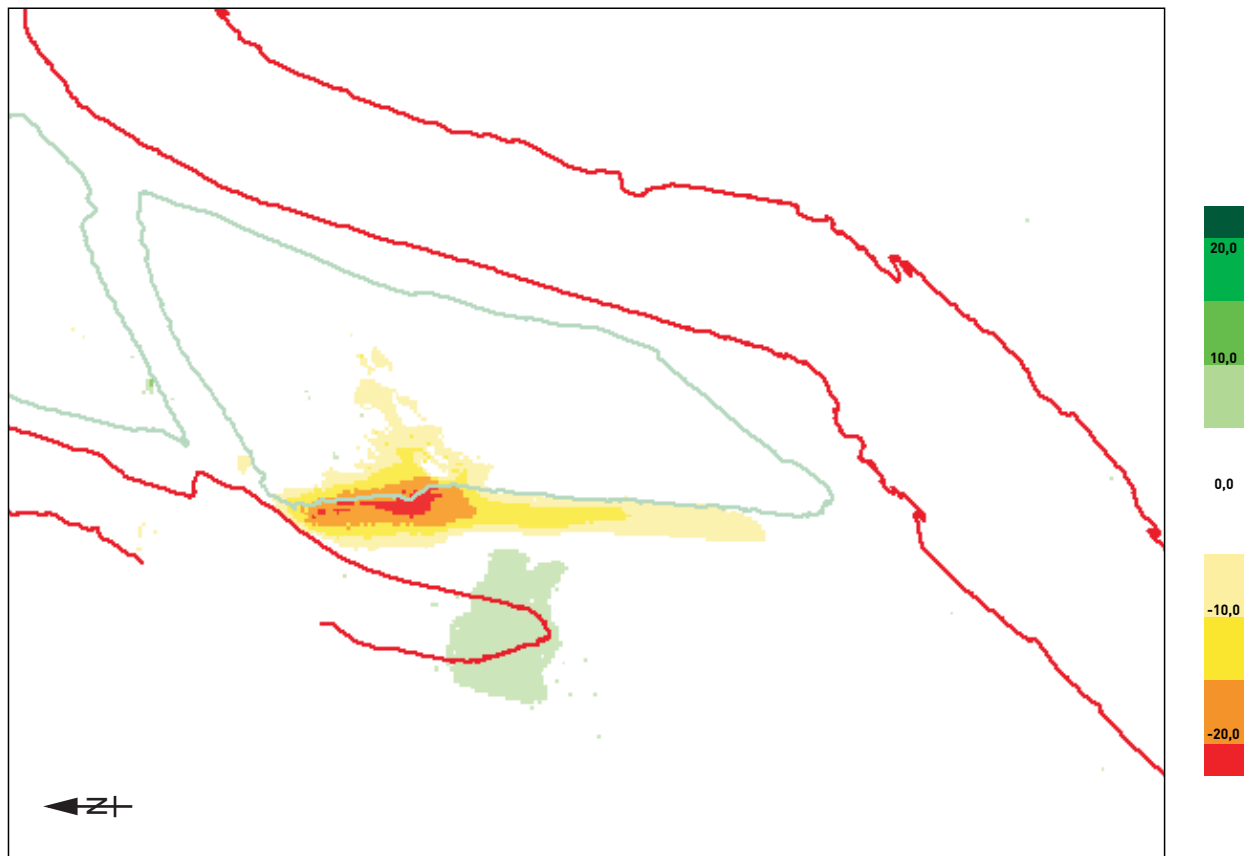
Rug van Baarland
 Topo-bathymetrie run 611 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



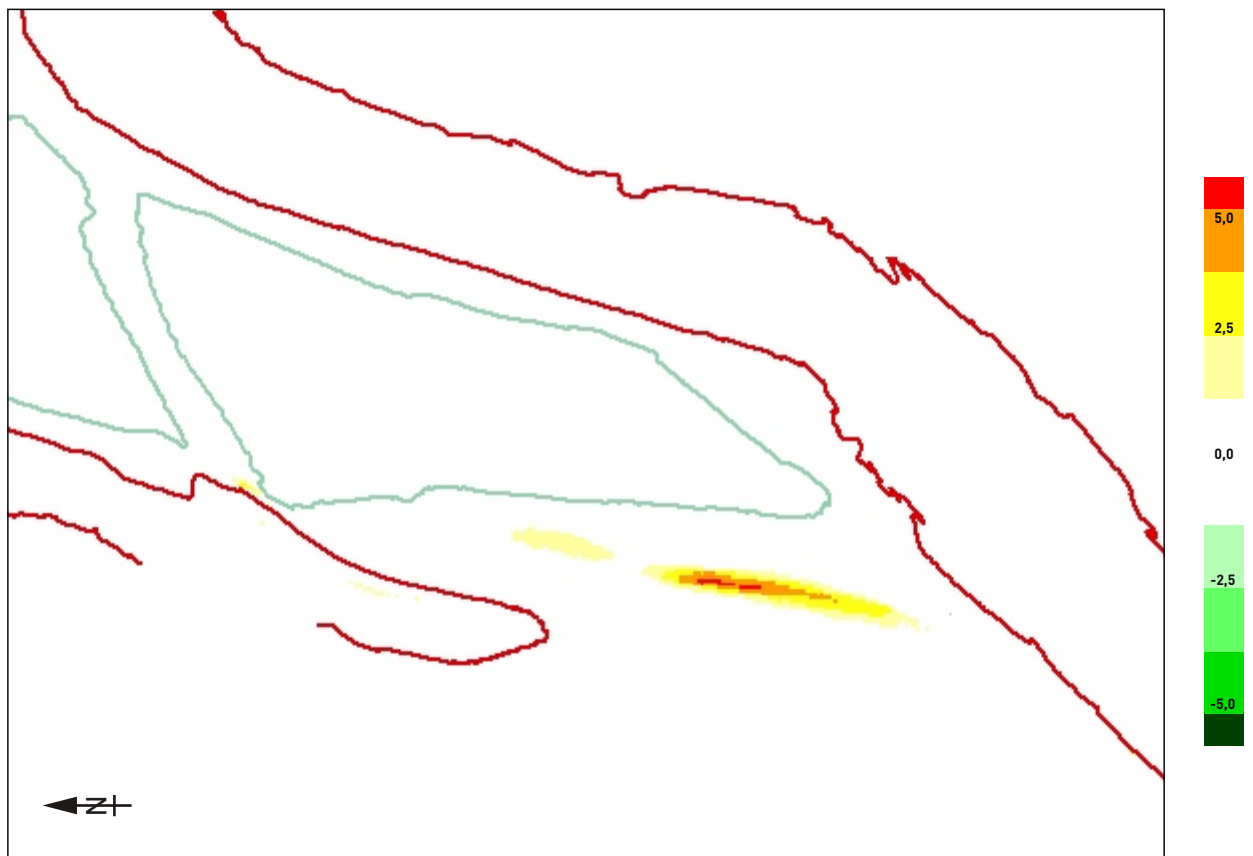
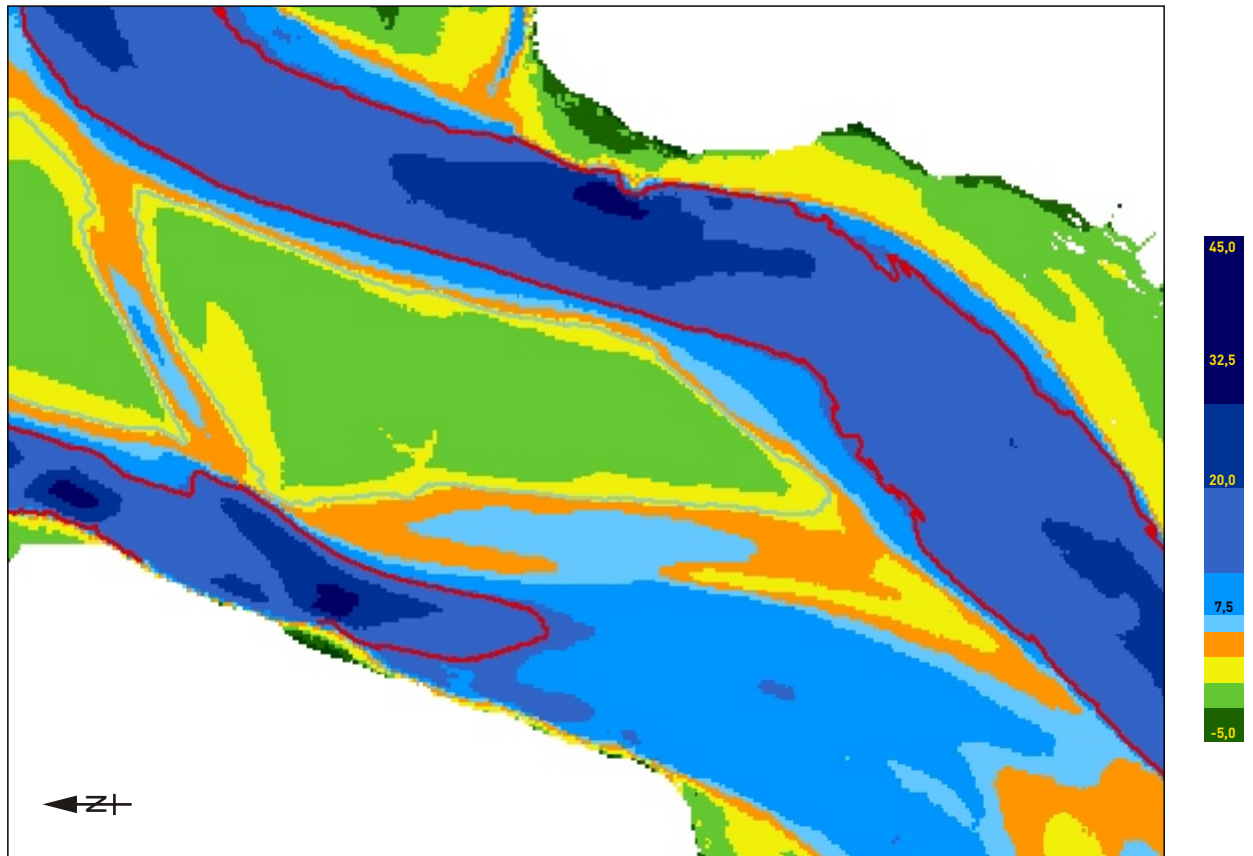
Rug van Baarland
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 611

kleurschaal : cm/s



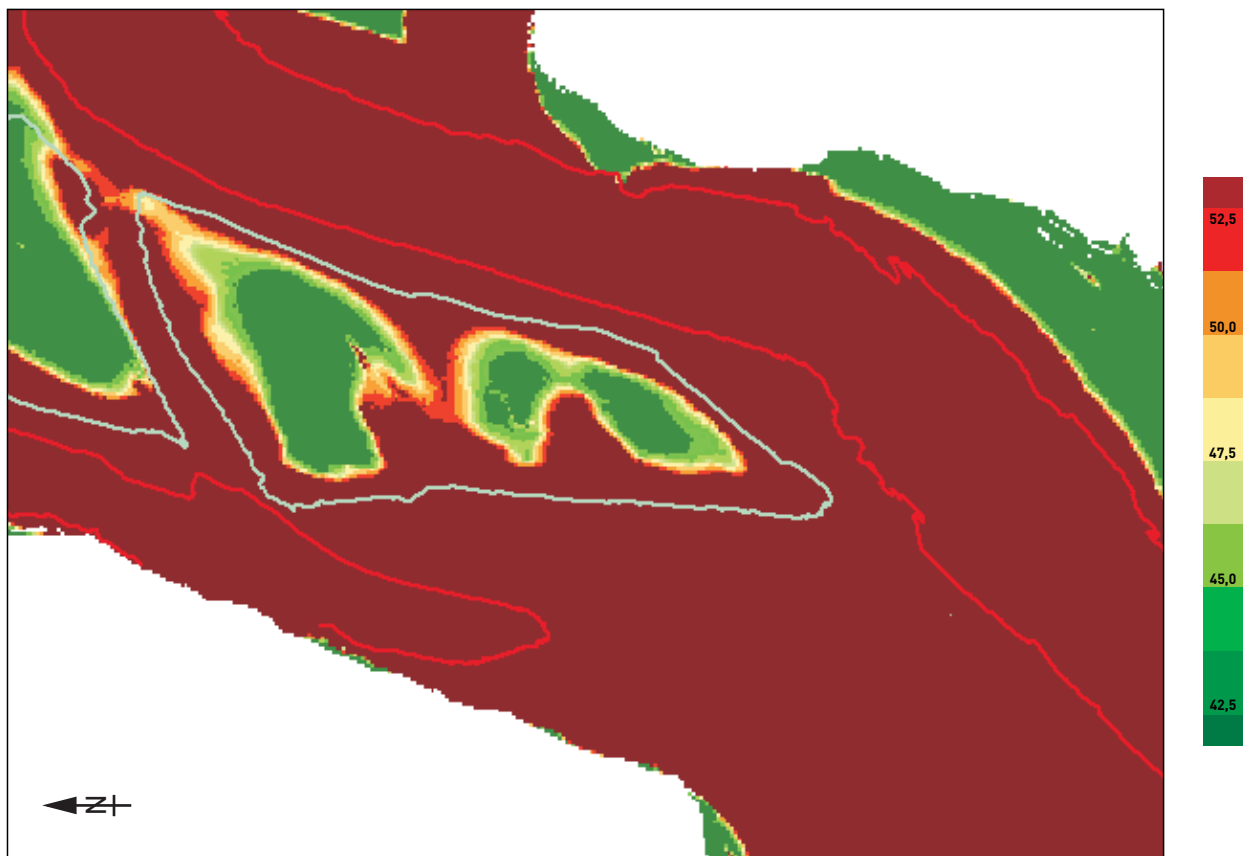
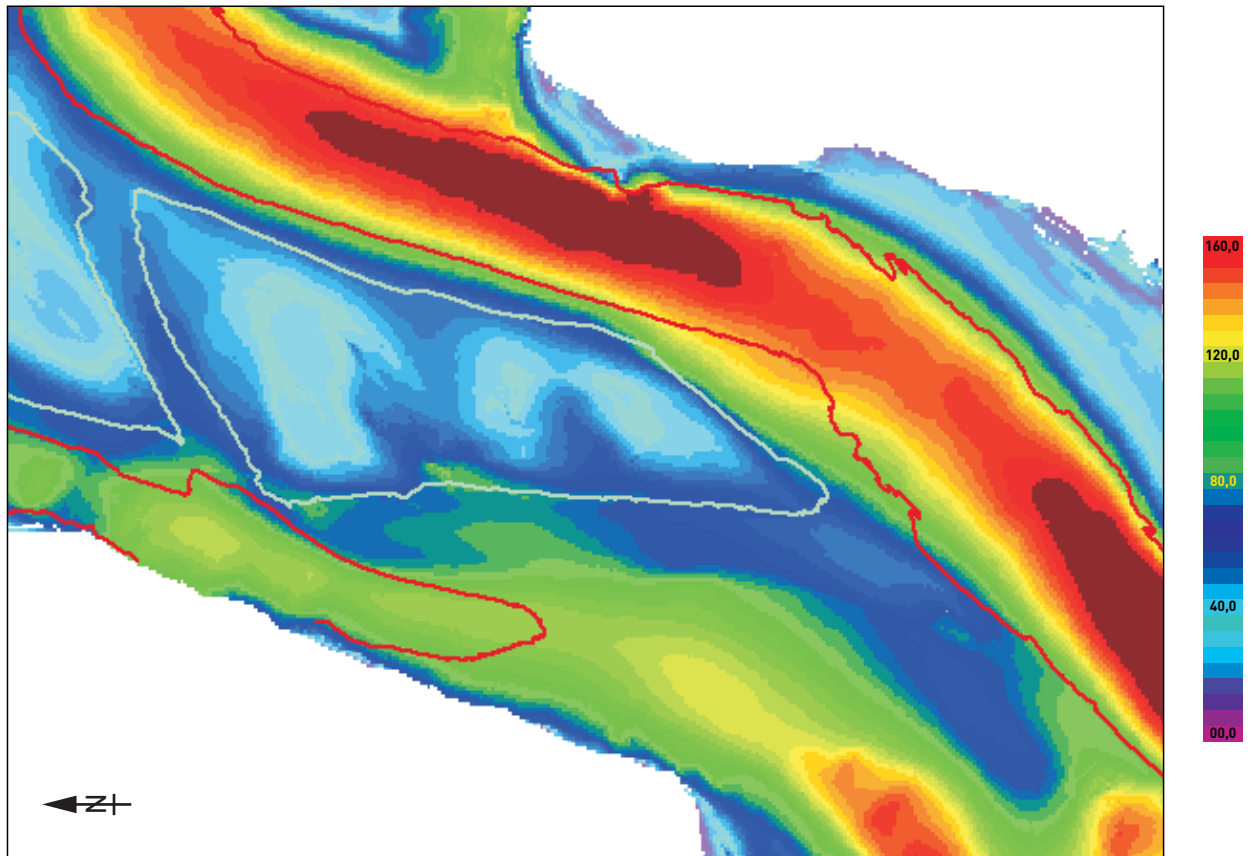
Rug van Baarland
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 611 tov run 610

kleurschaal : cm/s



Rug van Baarland
 Topo-bathymetrie run 612 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



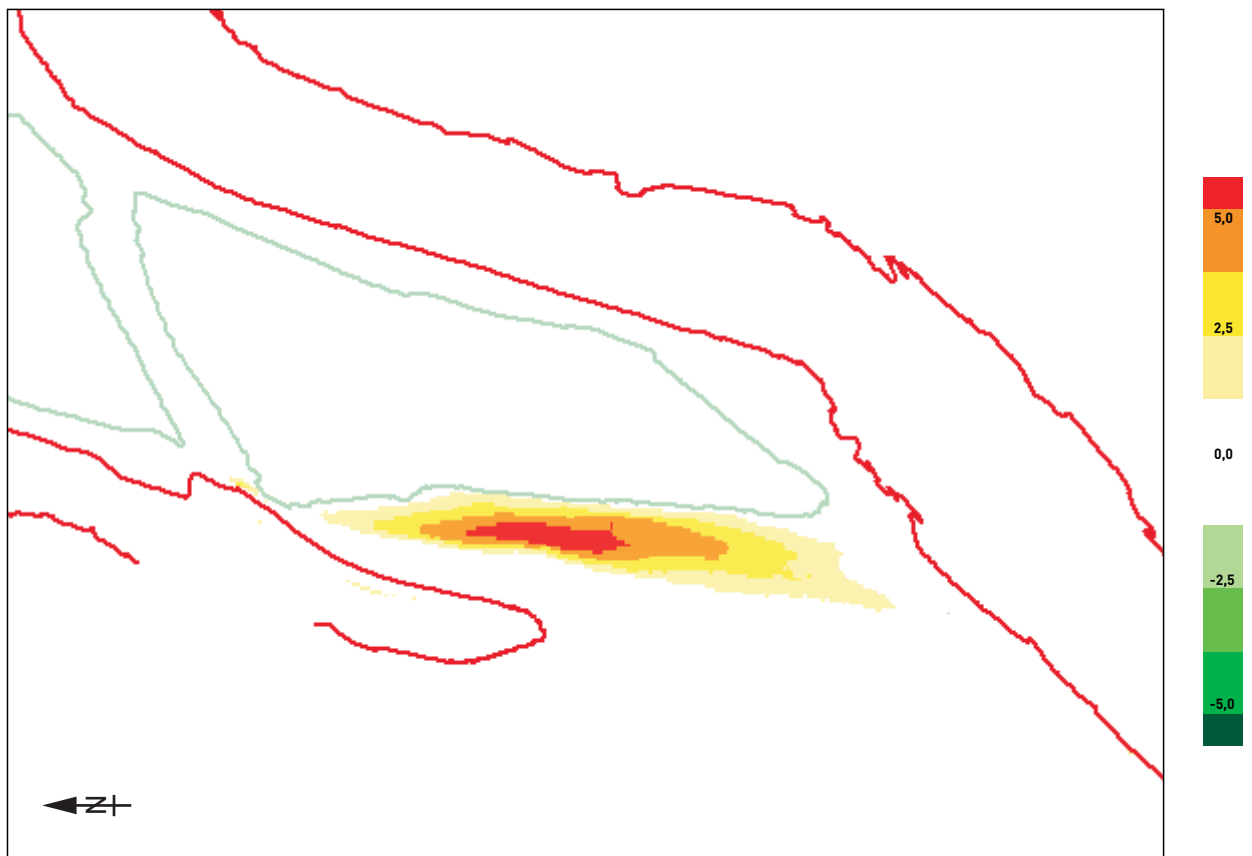
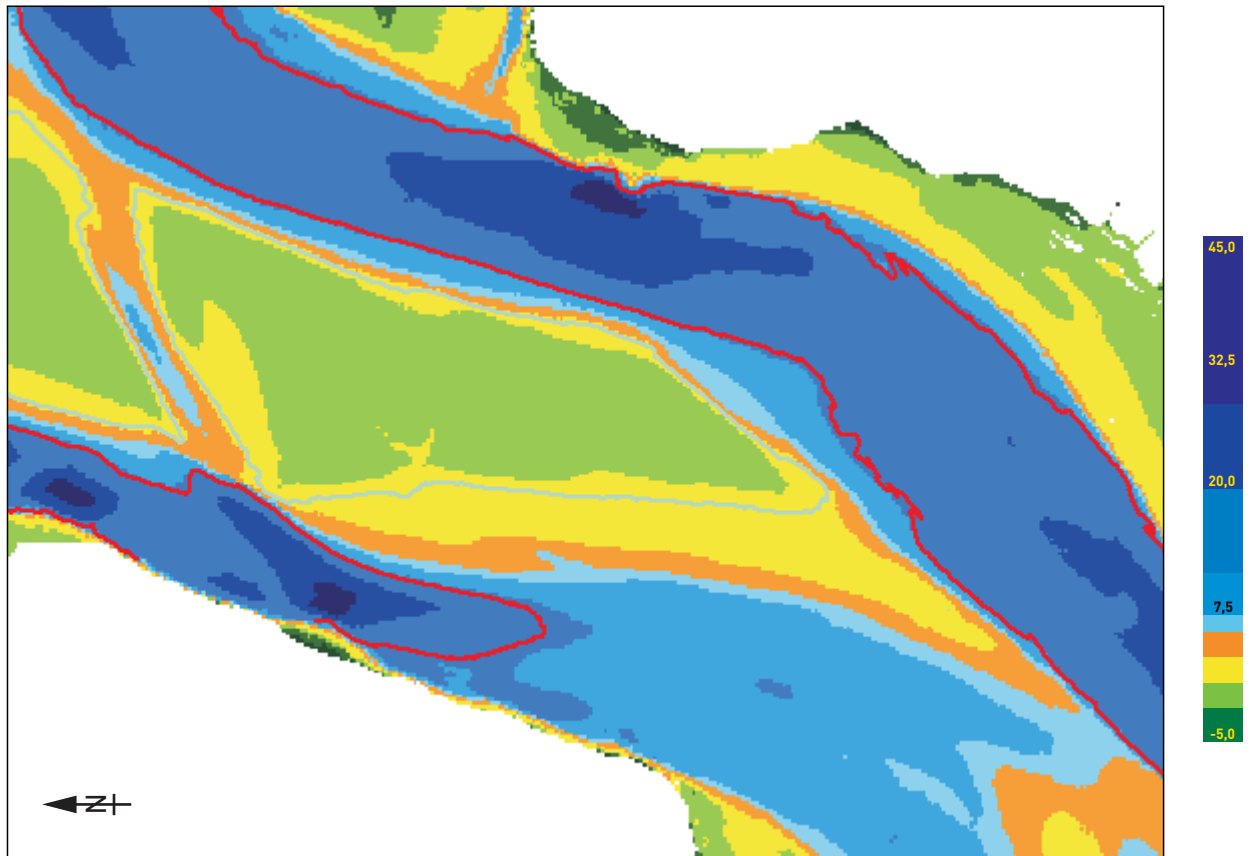
Rug van Baarland
Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
op basis van grenssnelheid (onder) run 612

kleurschaal : cm/s



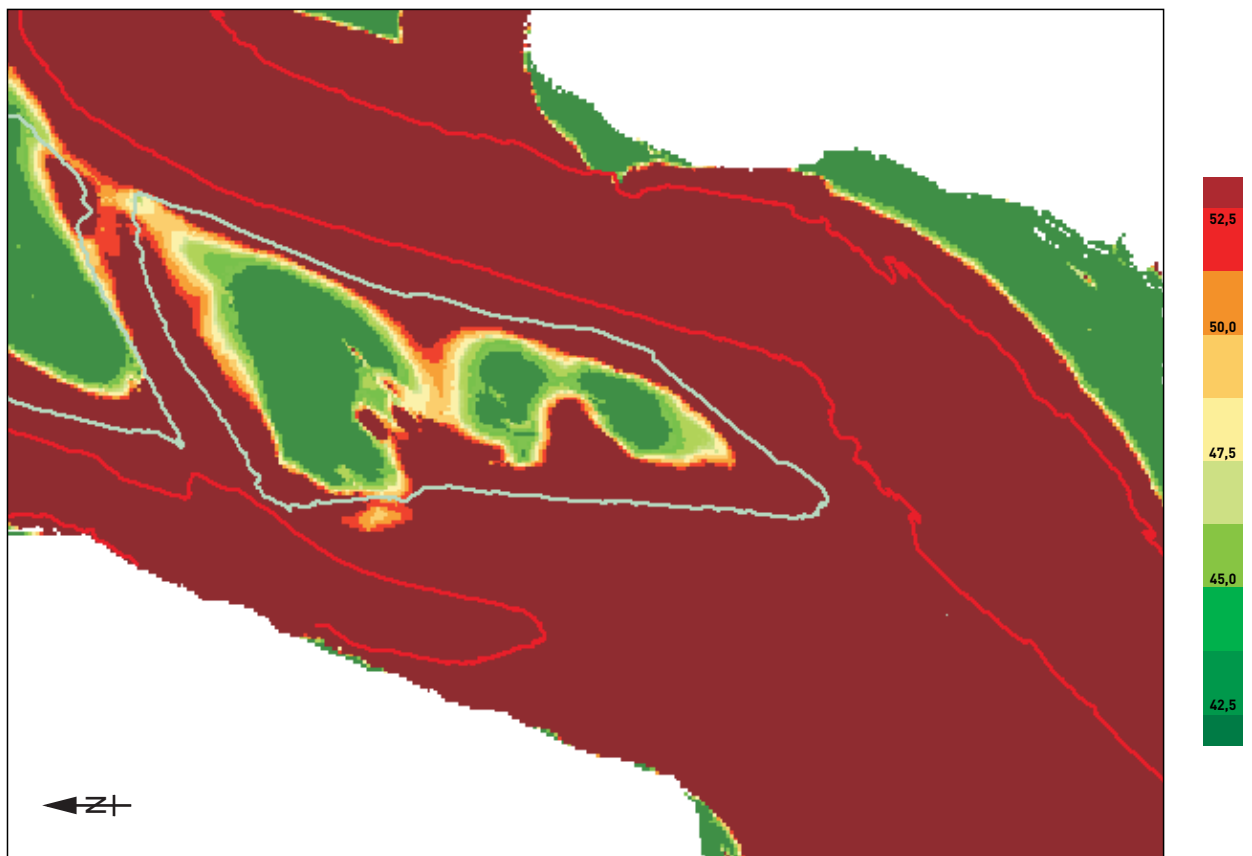
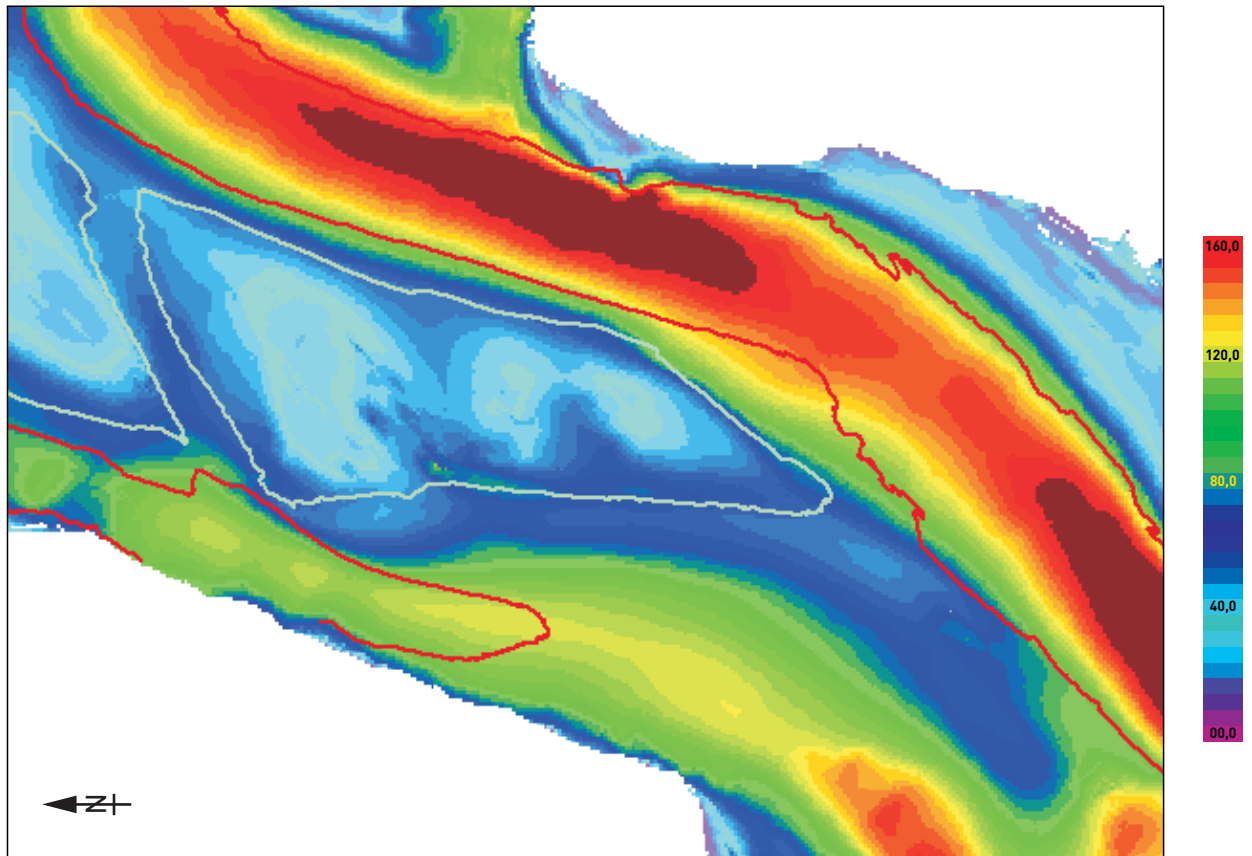
Rug van Baarland
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 612 tov run 610

kleurschaal : cm/s



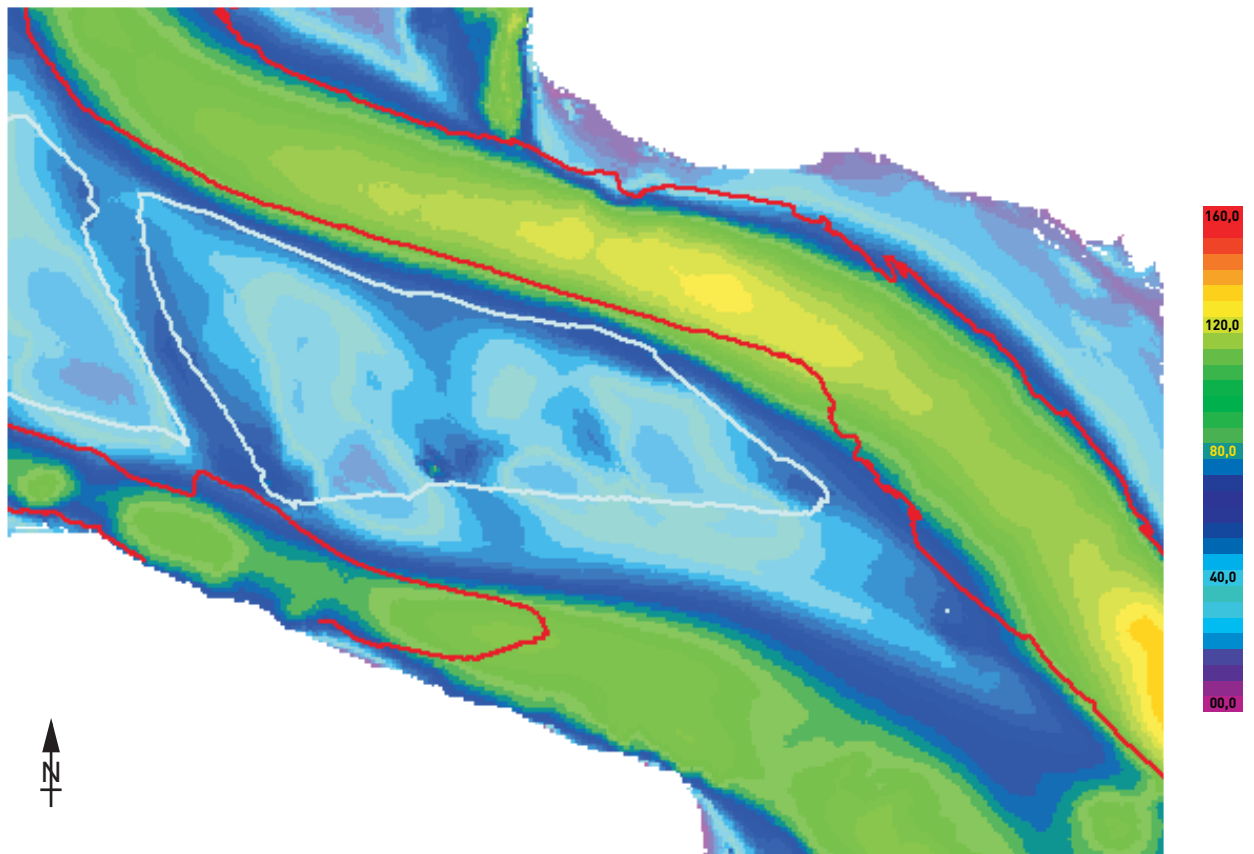
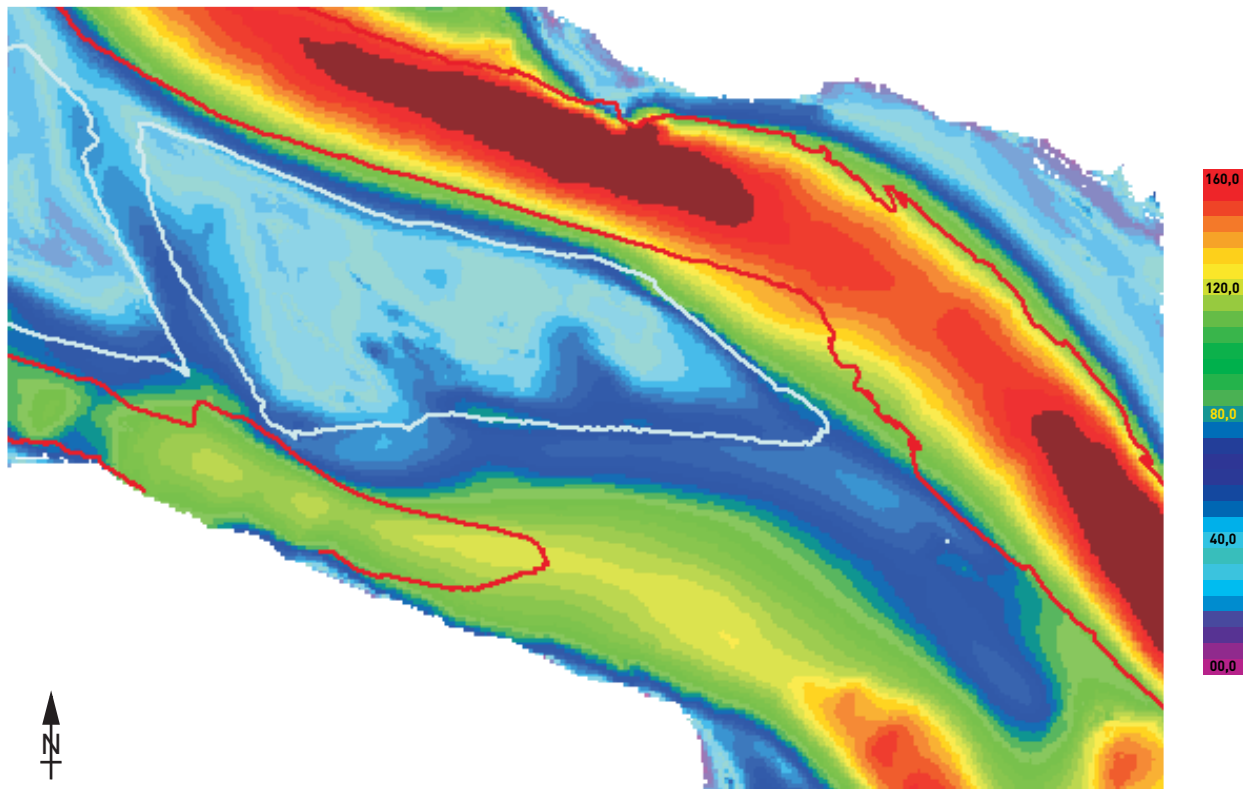
Rug van Baarland
 Topo-bathymetrie run 621 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



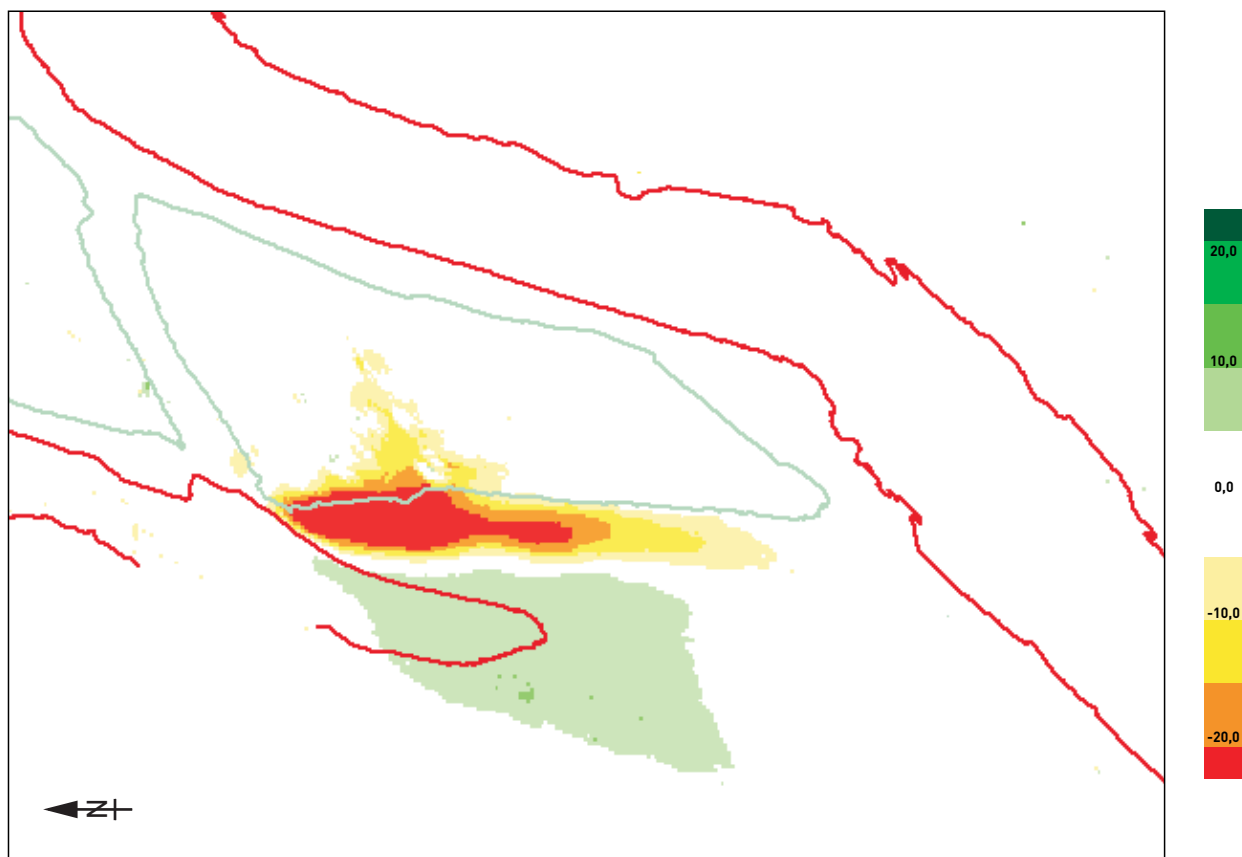
Rug van Baarland
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 621

kleurschaal : cm/s



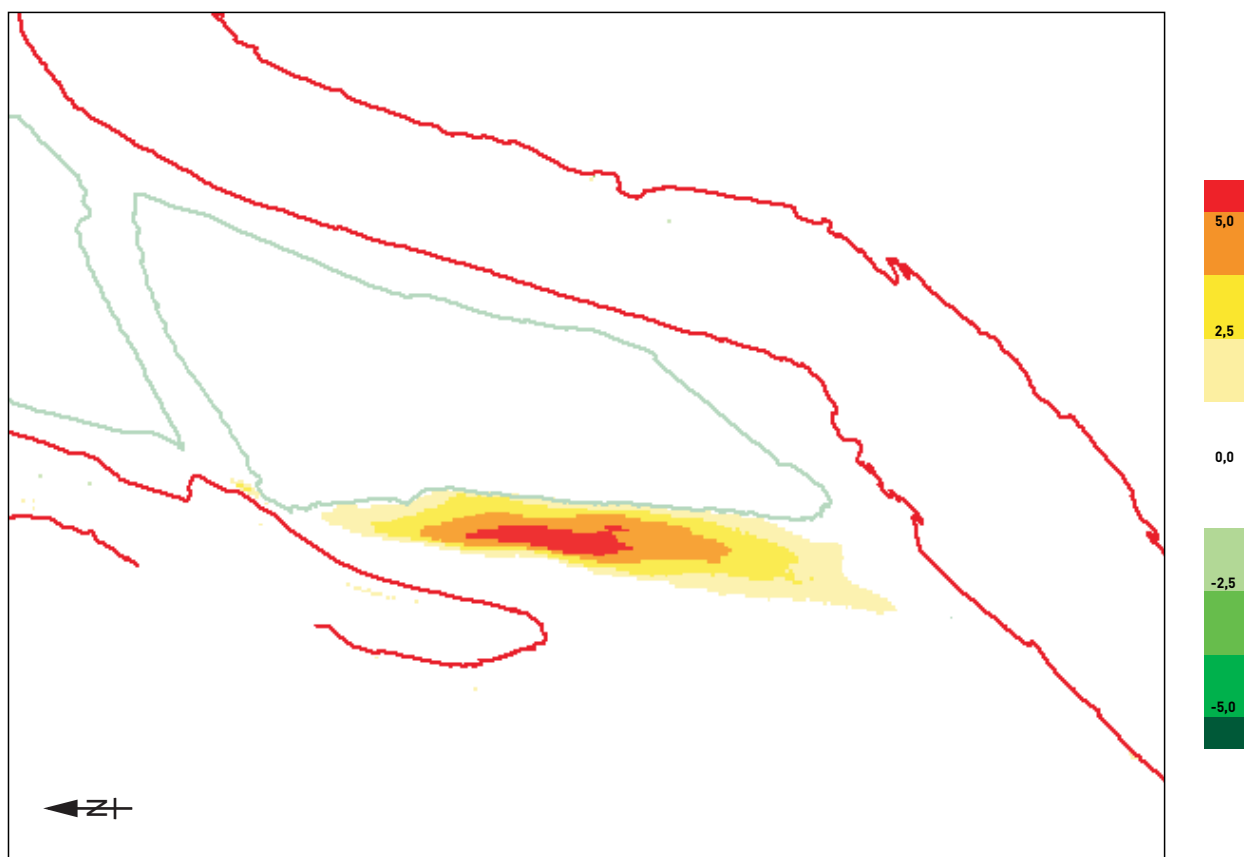
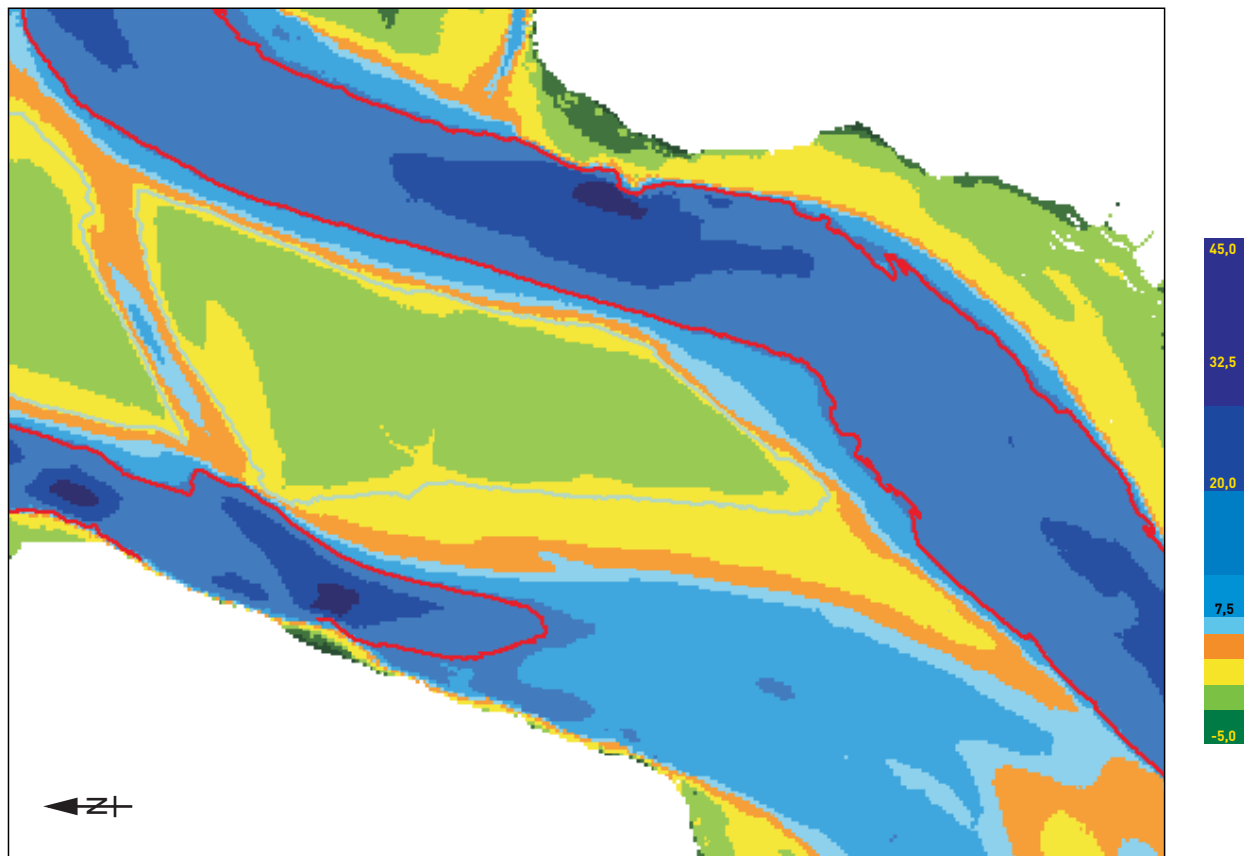
Rug van Baarland
 Maximale vloedsnelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een
 gemiddeld getij - run 621

kleurschaal : cm/s



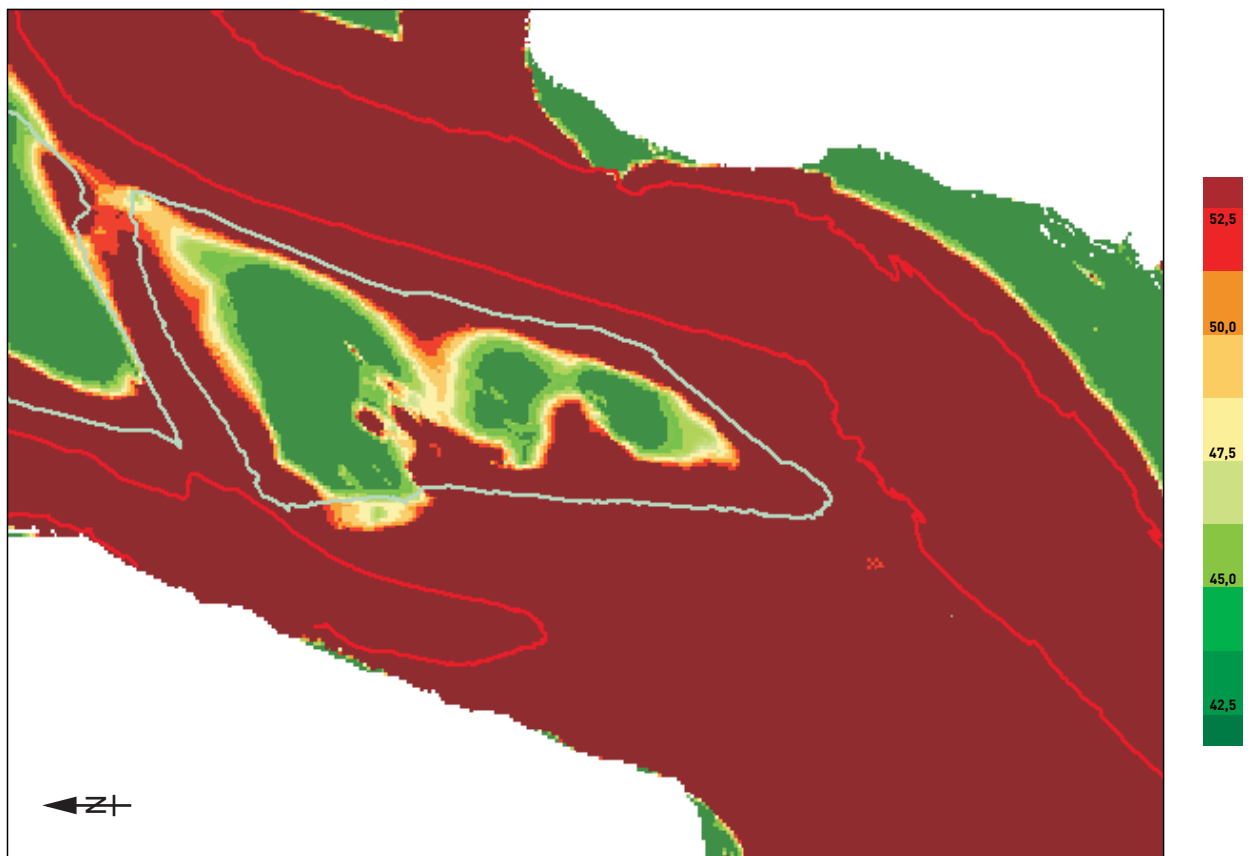
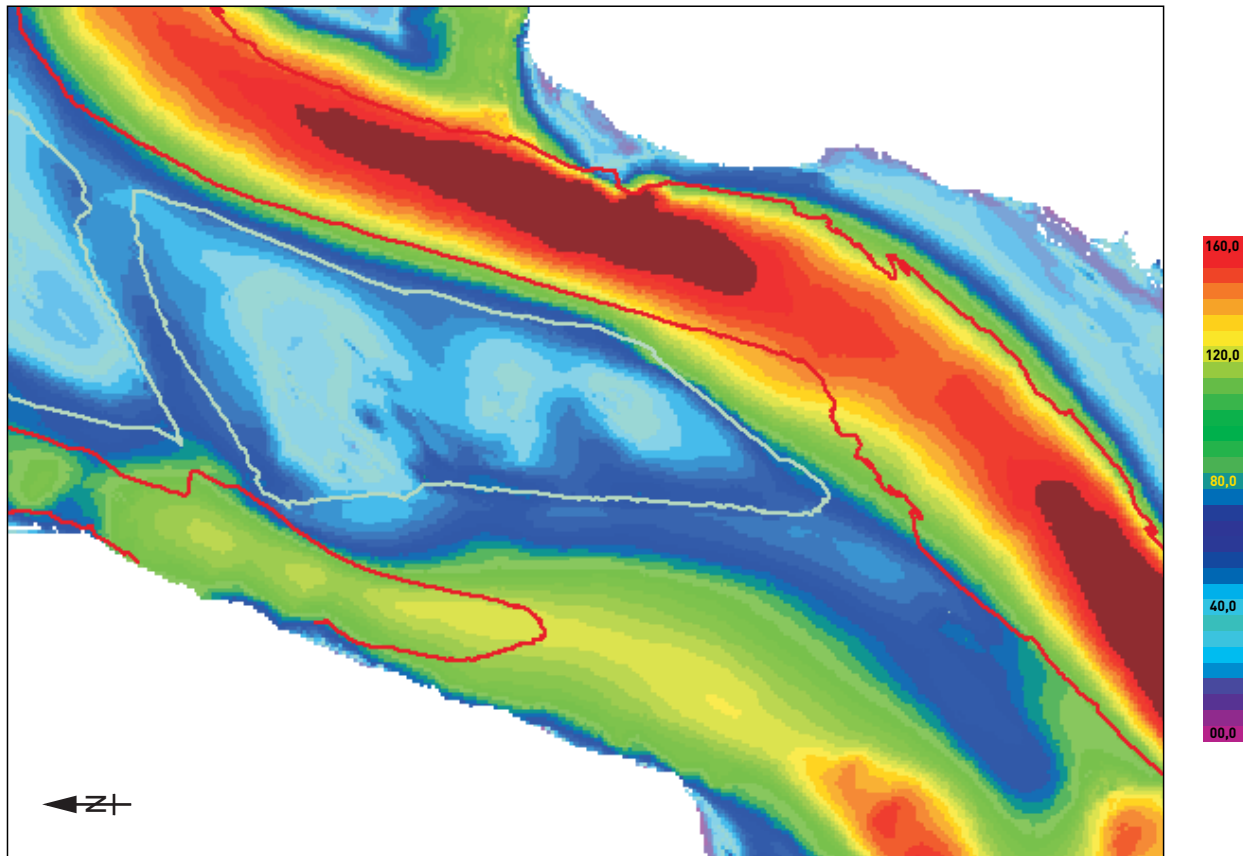
Rug van Baarland
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 621 tov run 610

kleurschaal : cm/s



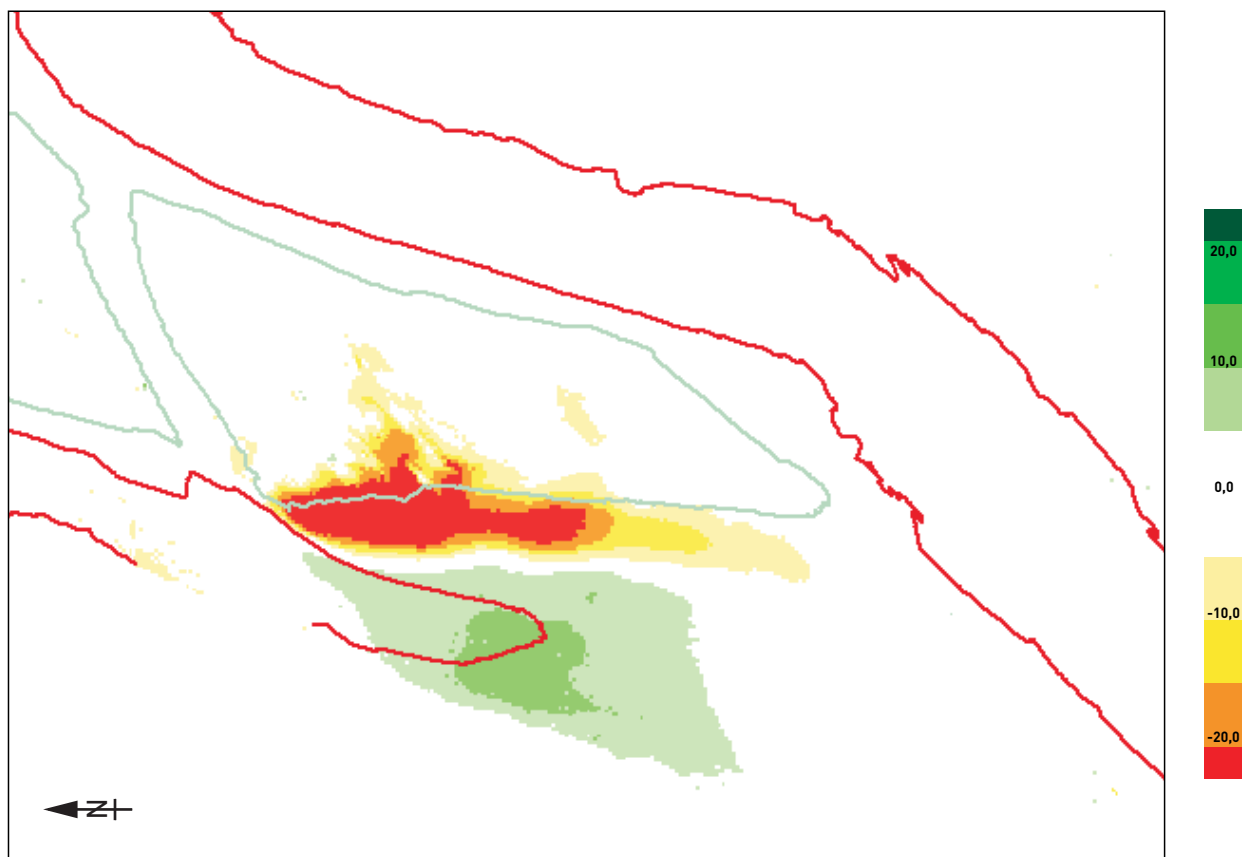
Rug van Baarland
 Topo-bathymetrie run 631 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



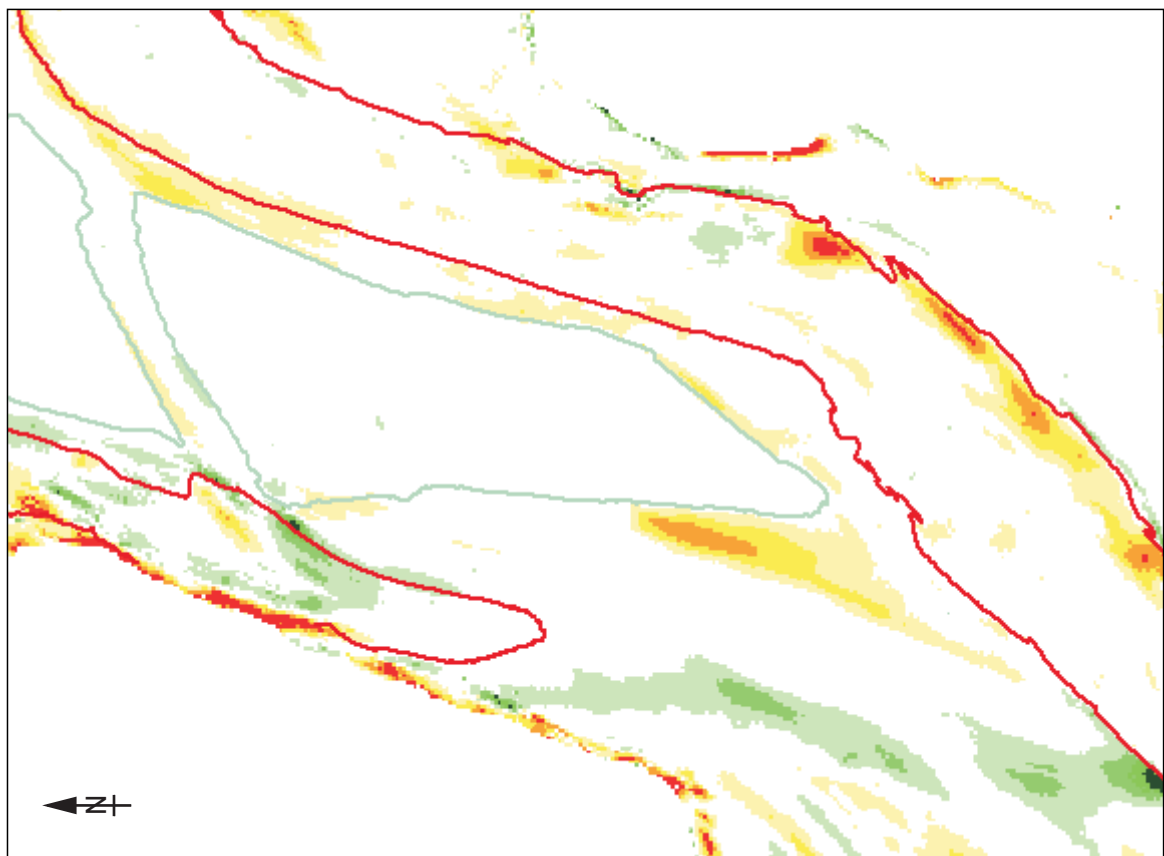
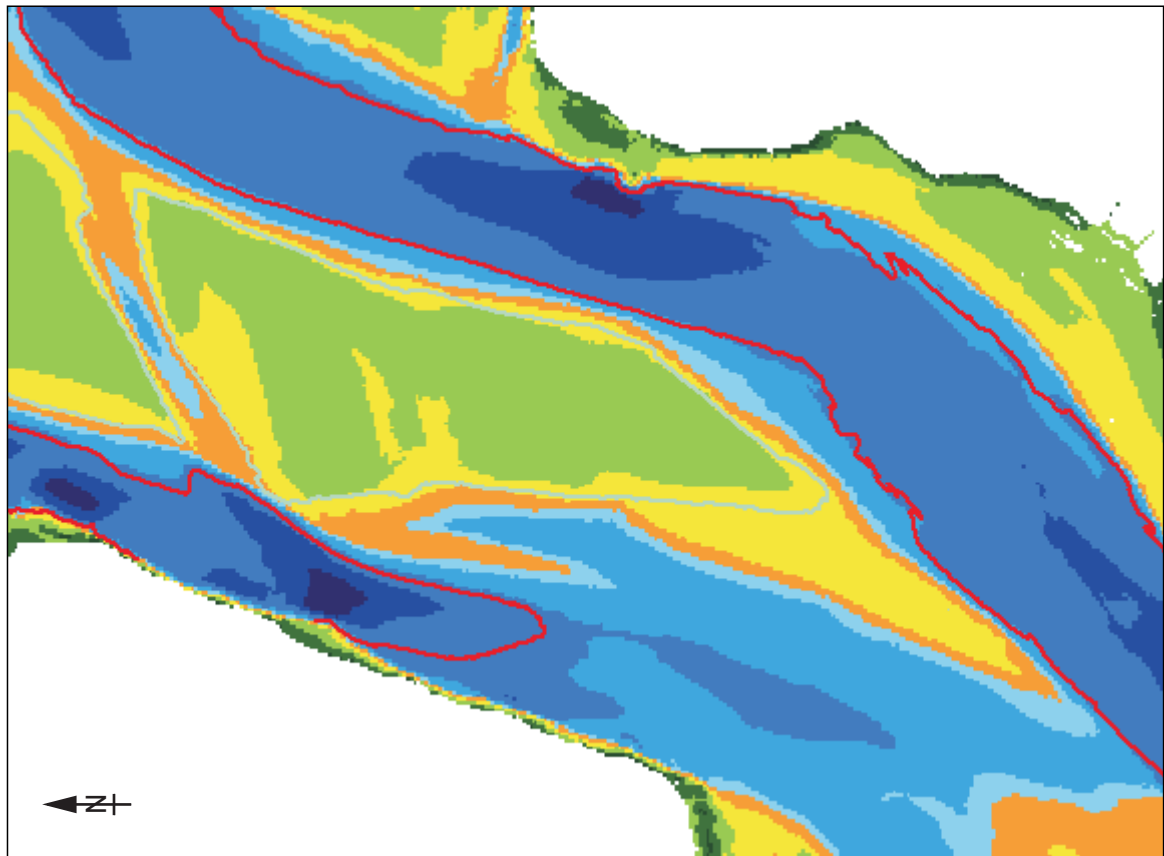
Rug van Baarland
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 631

kleurschaal : cm/s



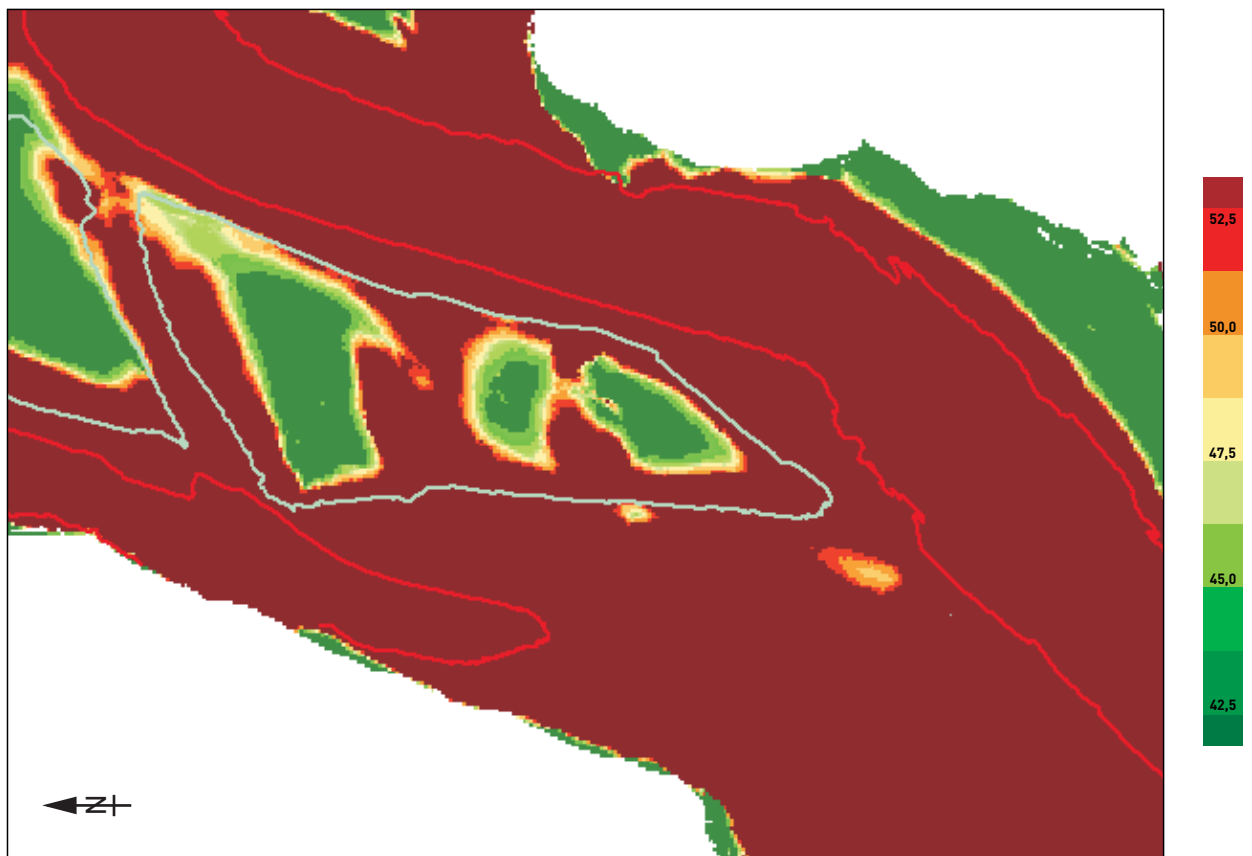
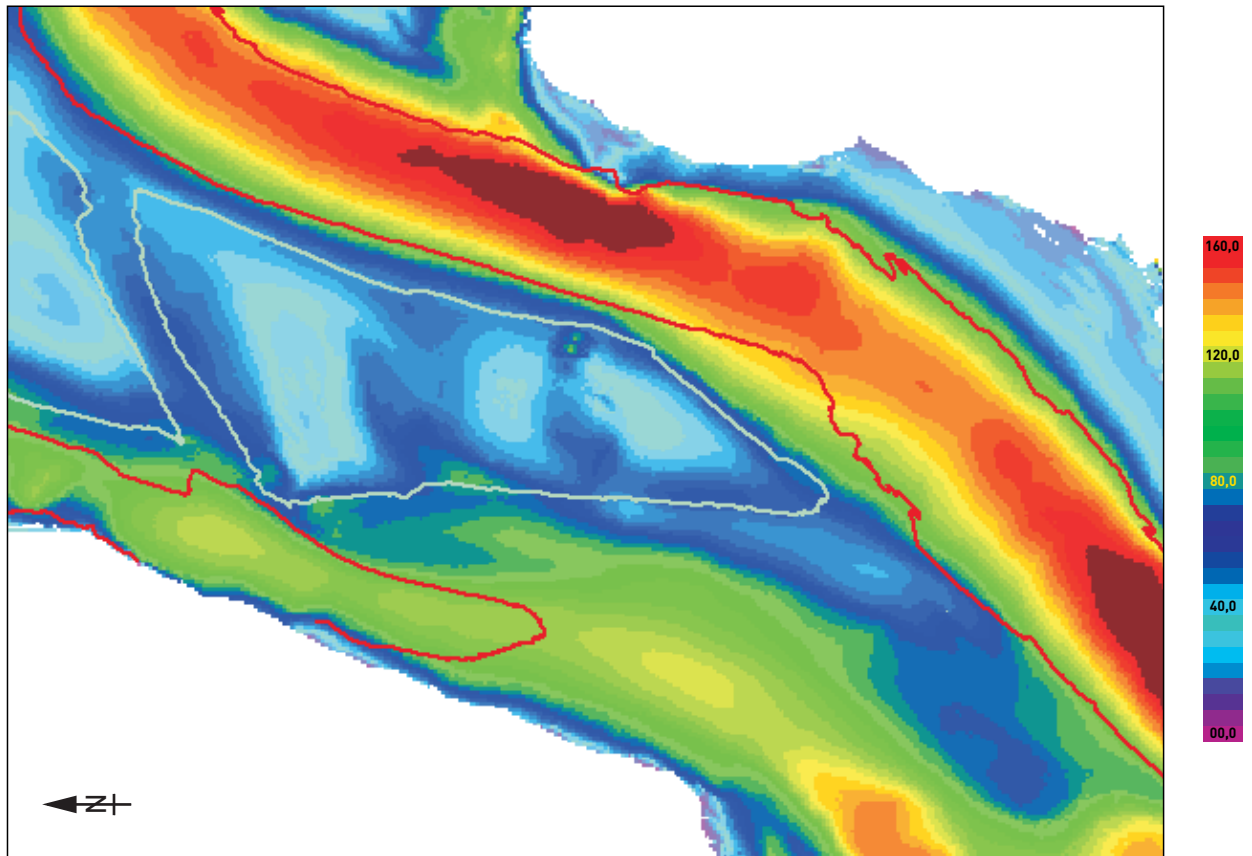
Rug van Baarland
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 631 tov run 610

kleurschaal : cm/s



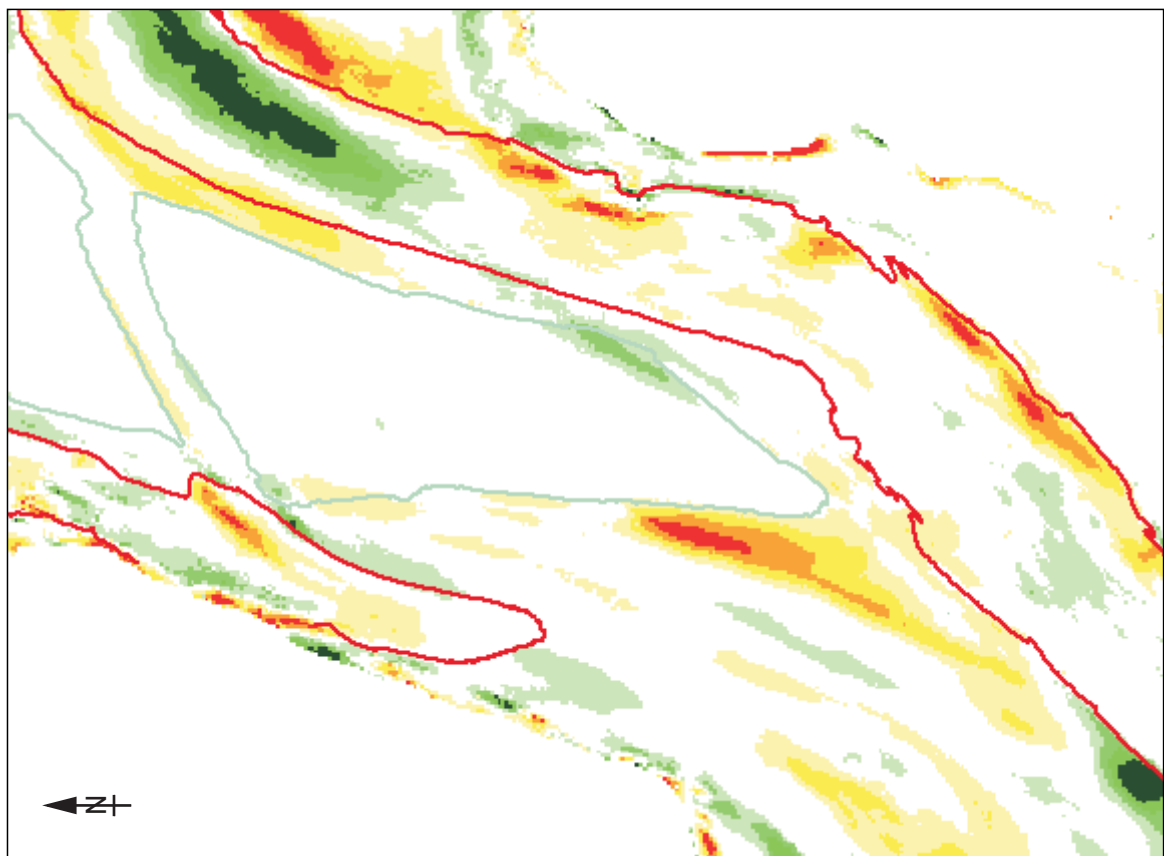
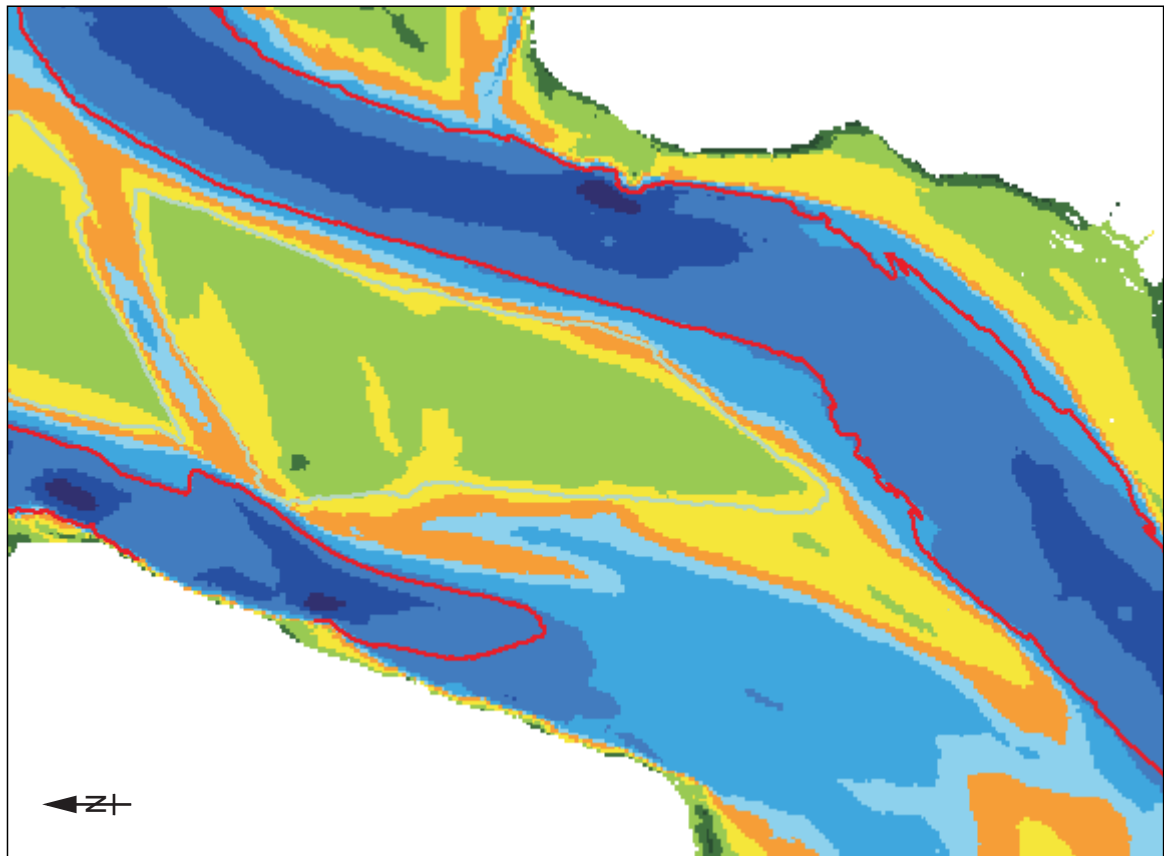
Rug van Baarland
 Topo-bathymetrie run 500 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



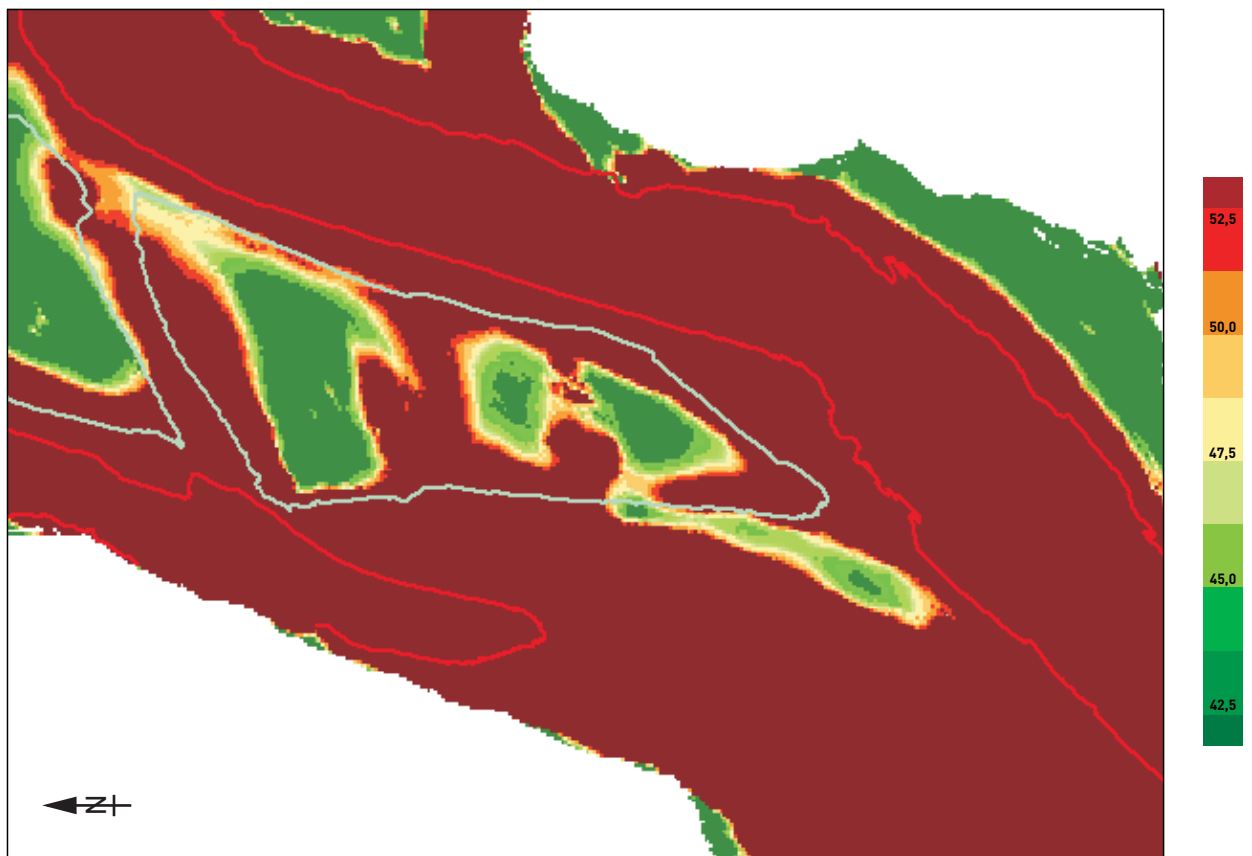
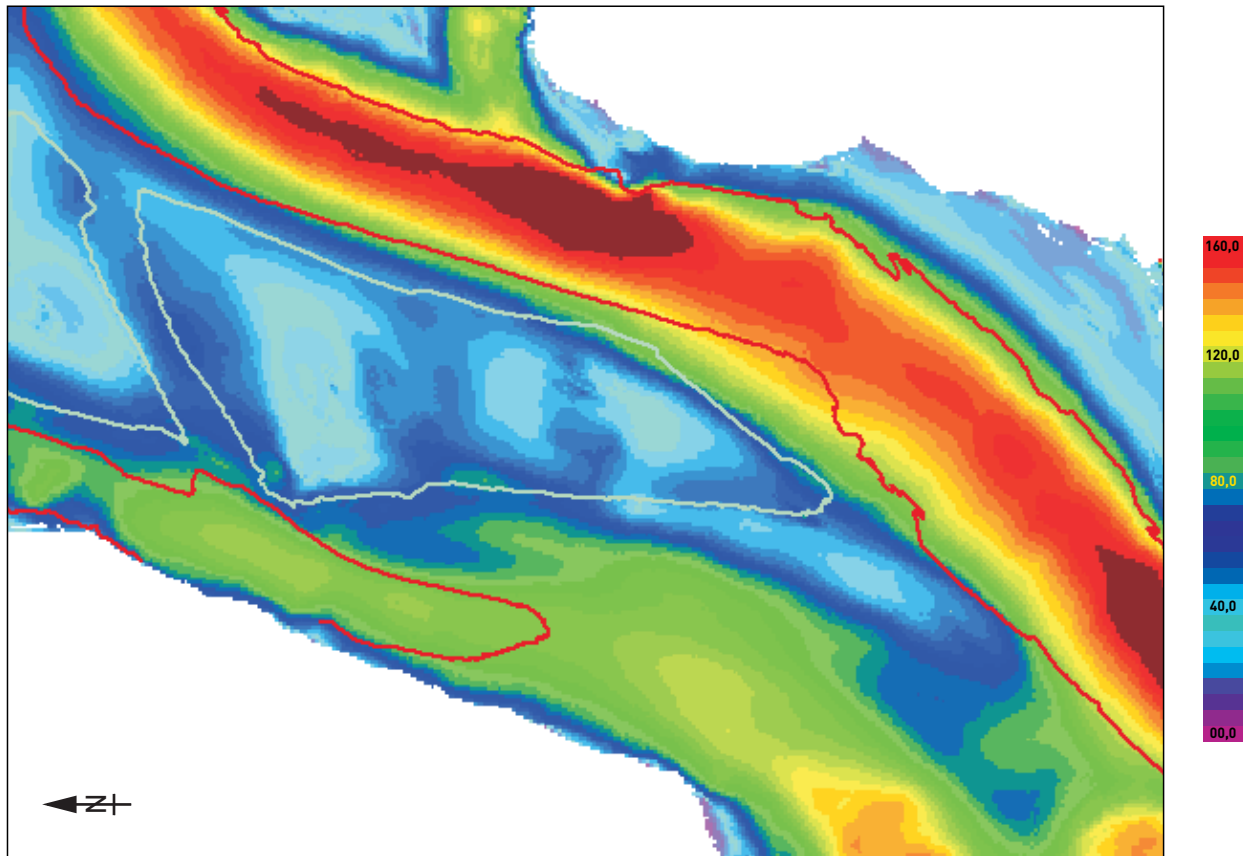
Rug van Baarland
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grensgebied (onder) run 500

kleurschaal : cm/s



Rug van Baarland
 Topo-bathymetrie run 501 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil

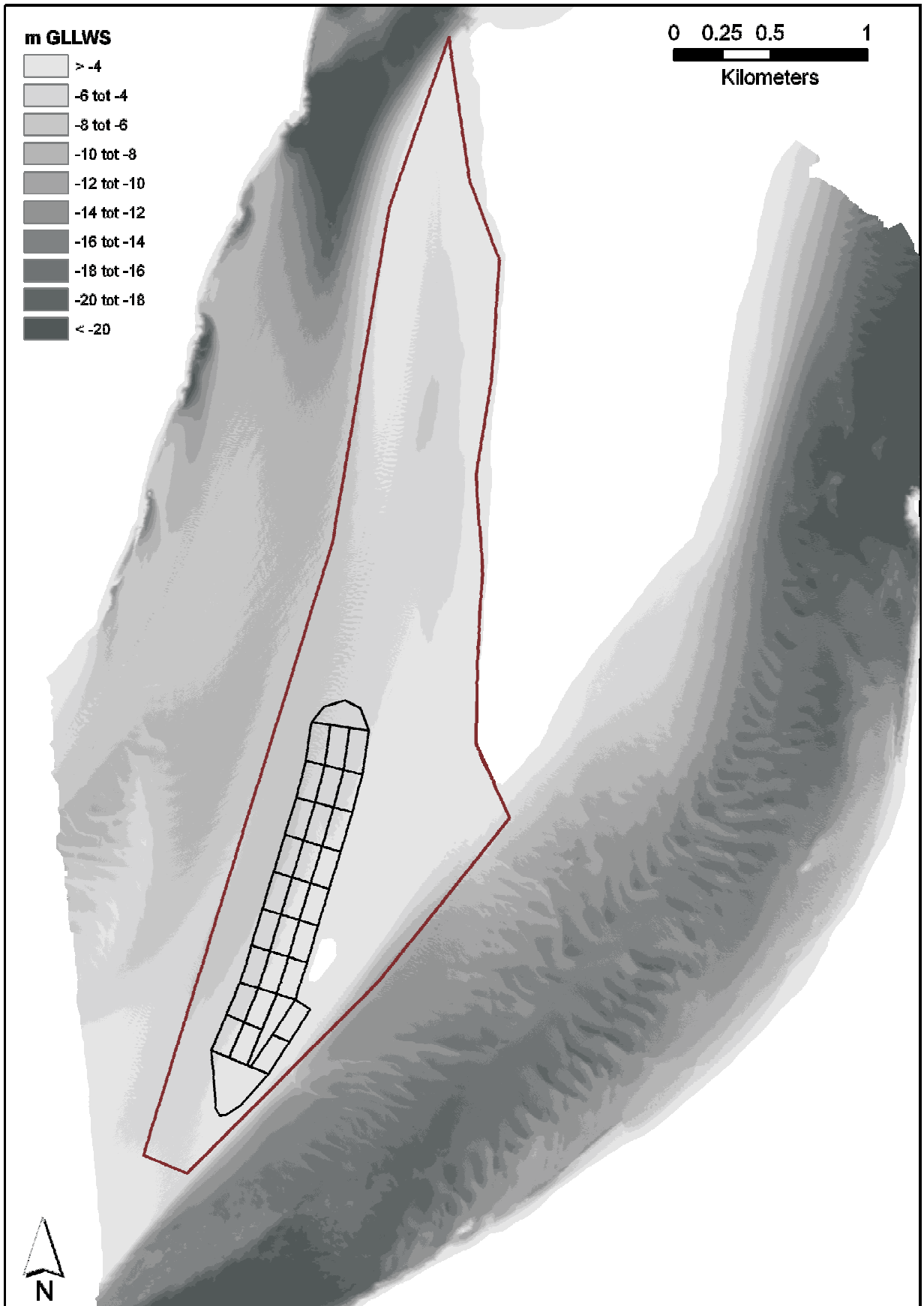


Rug van Baarland
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grensgebied (onder) run 501

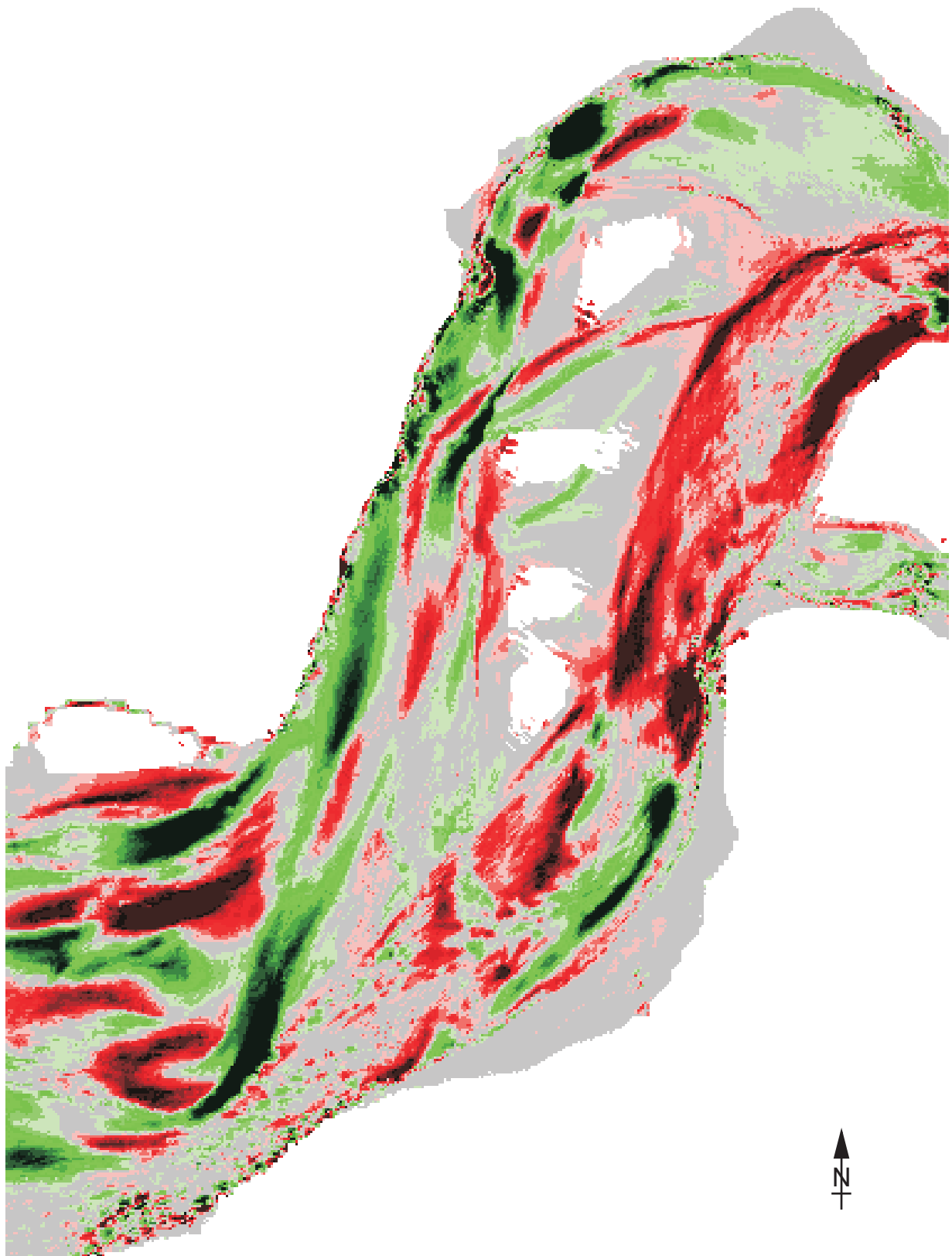
kleurschaal : cm/s



Rug van Baarland
Voorstel stortstrategie

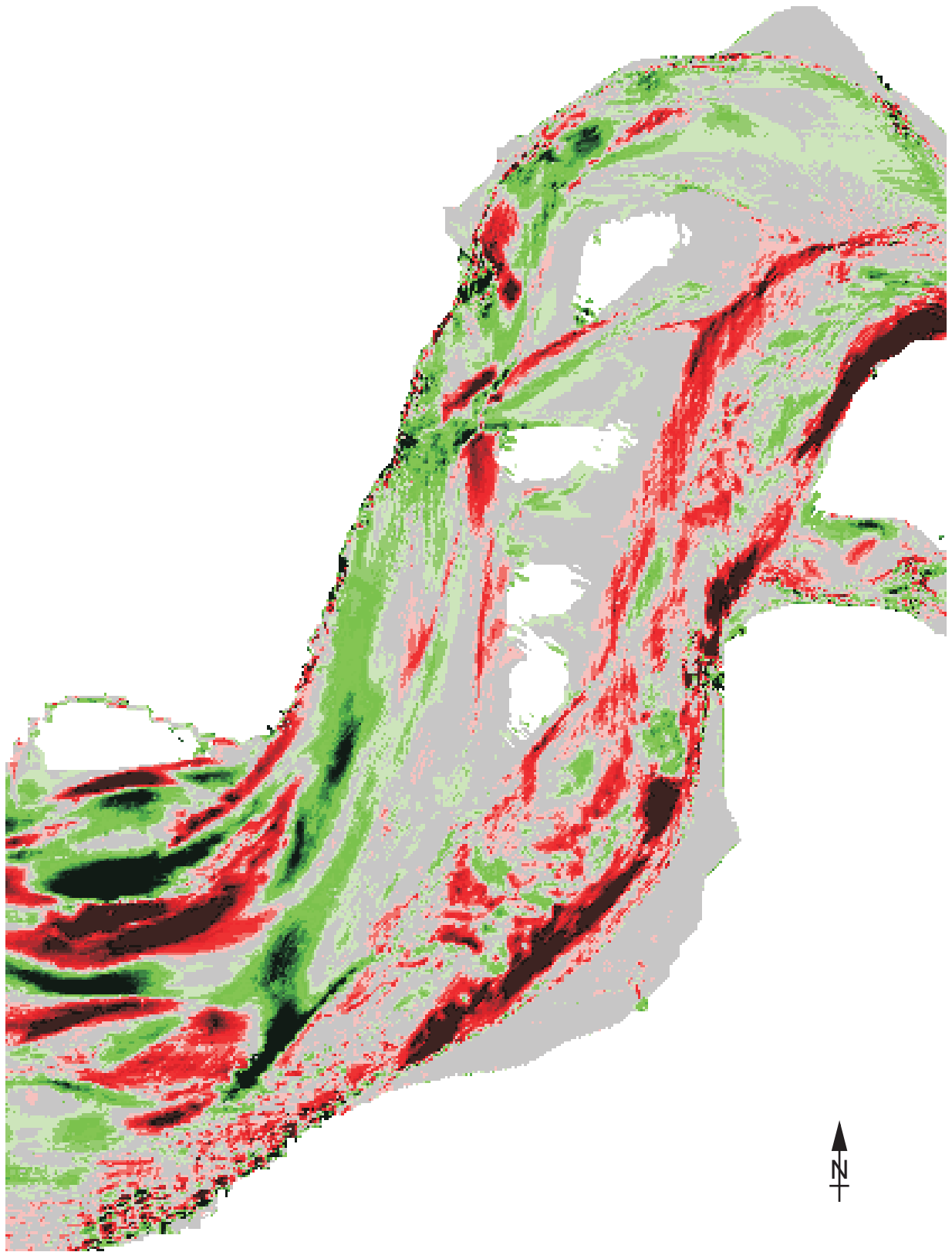


Rug van Baarland
 Voorstel stortstrategie (detail tbv uitvoering)



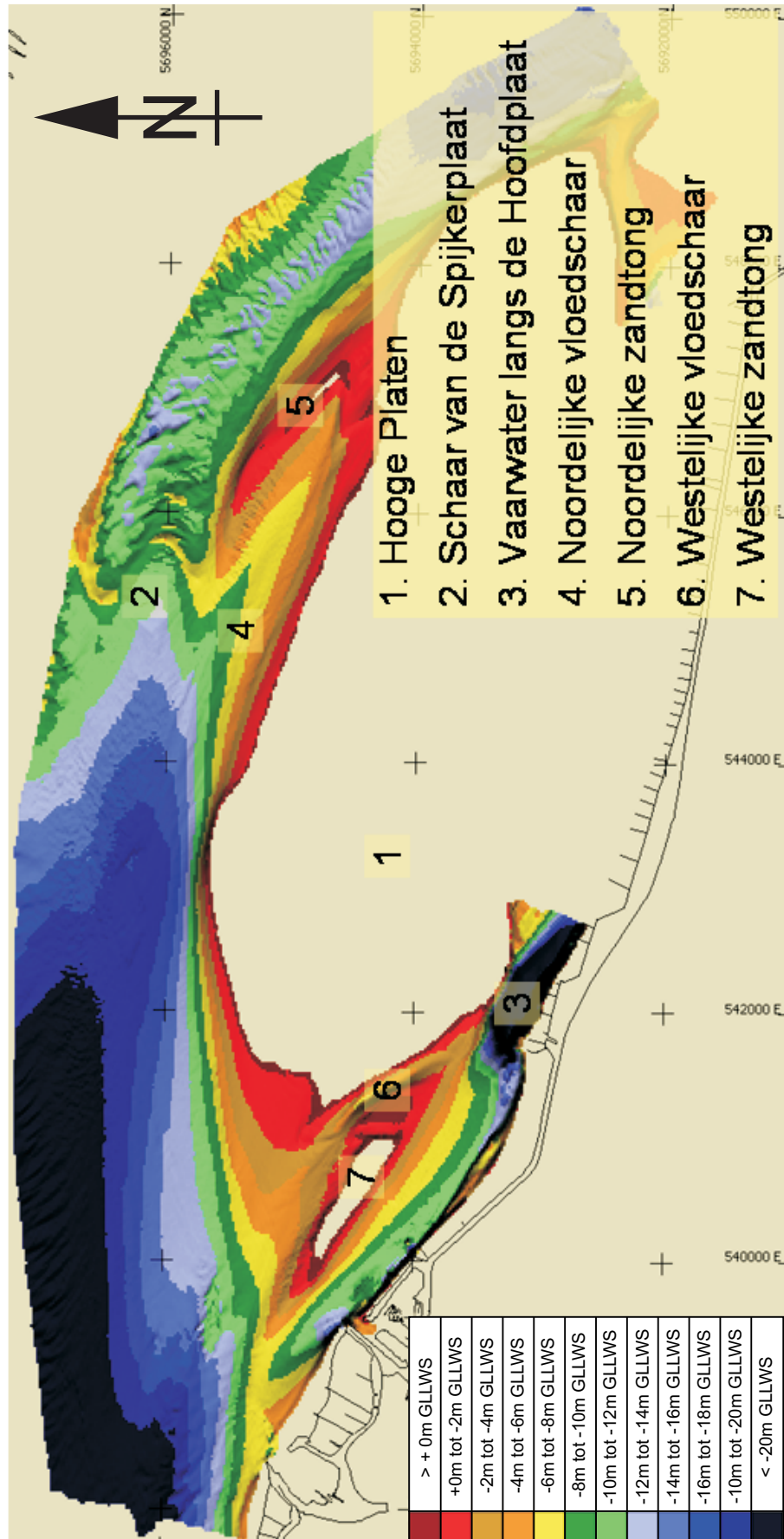
Rug van Baarland
Erosie-sedimentatiepatronen 2000 - 2004

rood : erosie
groen : sedimentatie



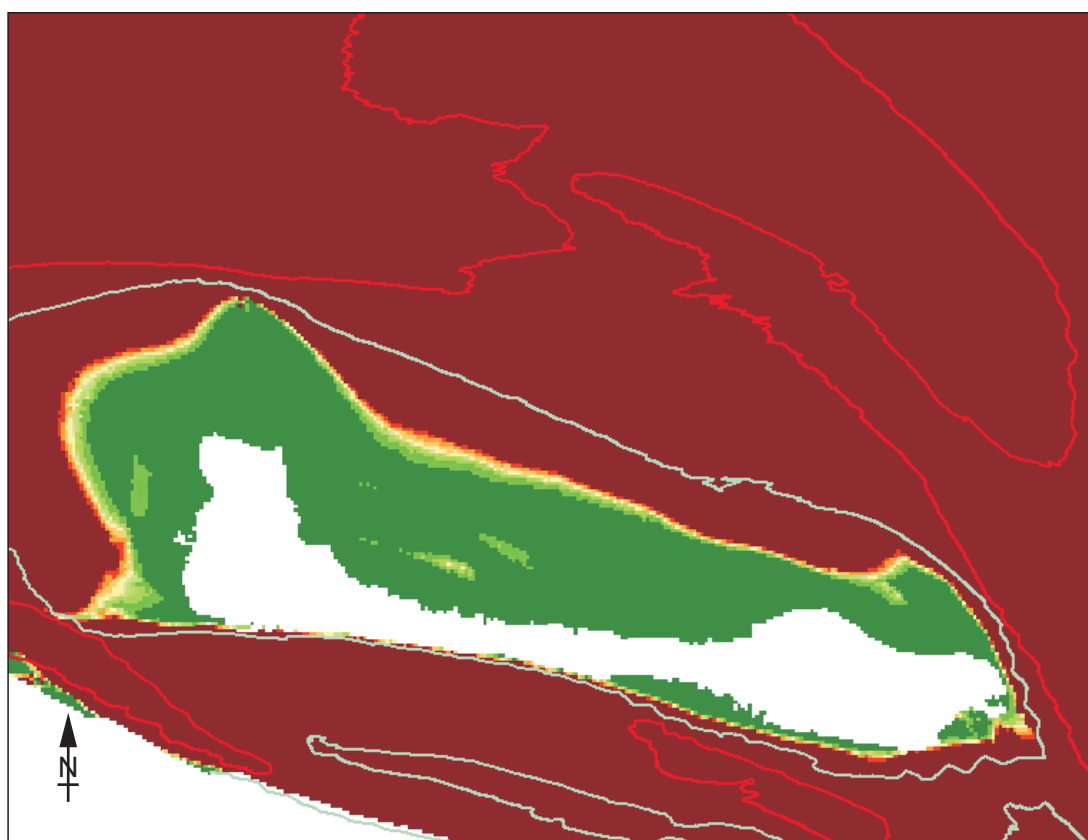
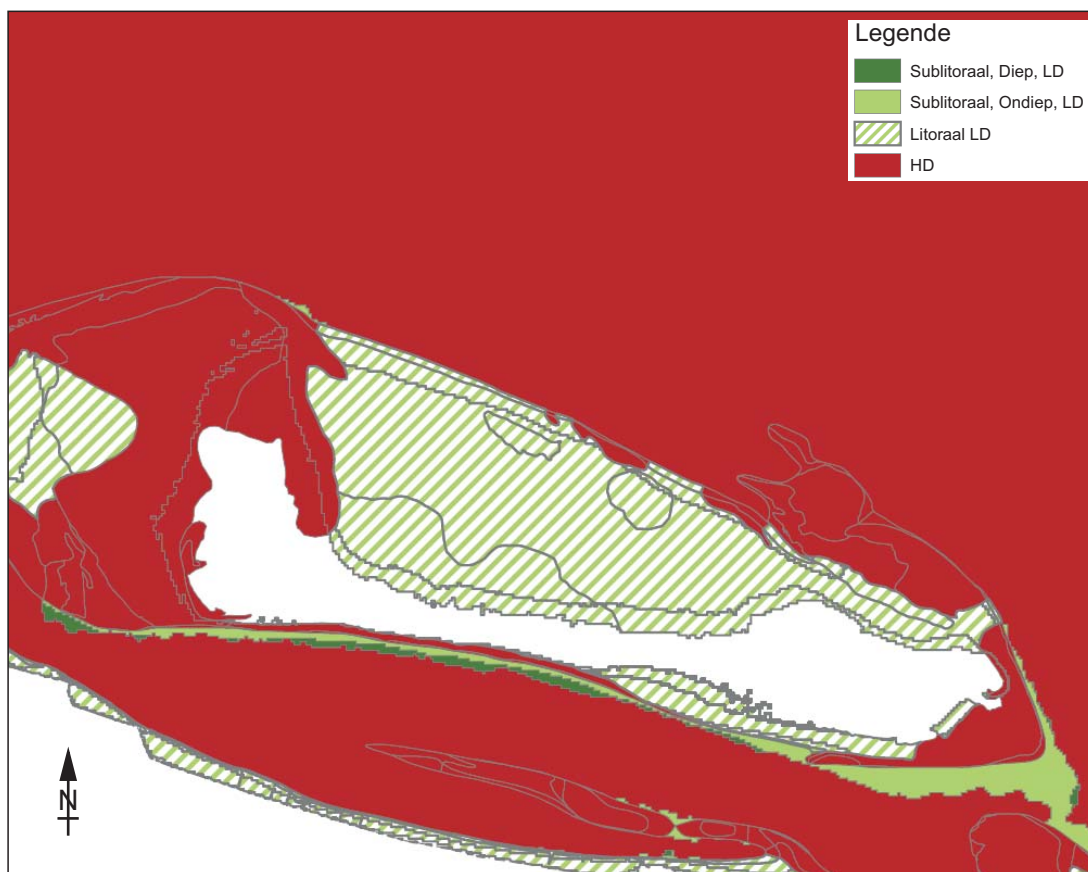
Rug van Baarland
Erosie-sedimentatiepatronen 2004 - 2007

rood : erosie
groen : sedimentatie

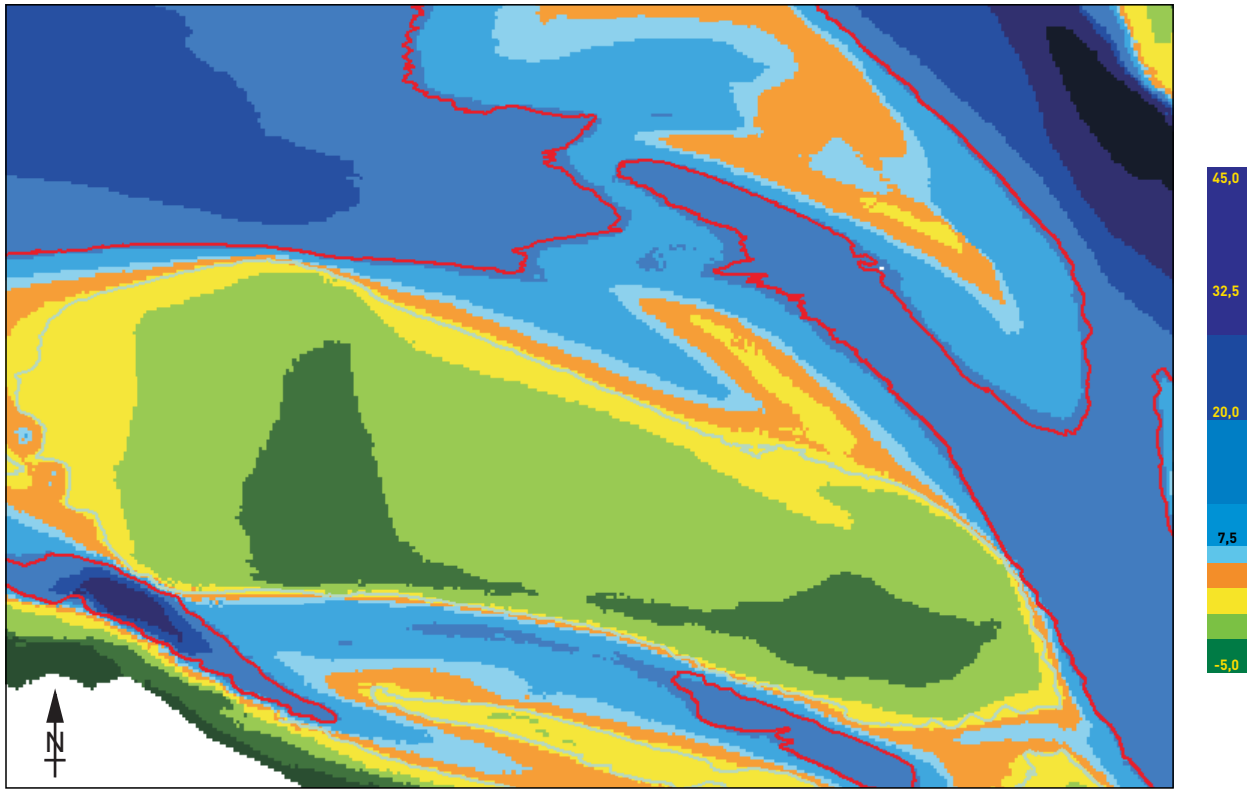


Naamgeving platen en geulen Wersterschelde
Omgeving stortgebied Hooge Platen Noord

kleurschaal: m GLLWS

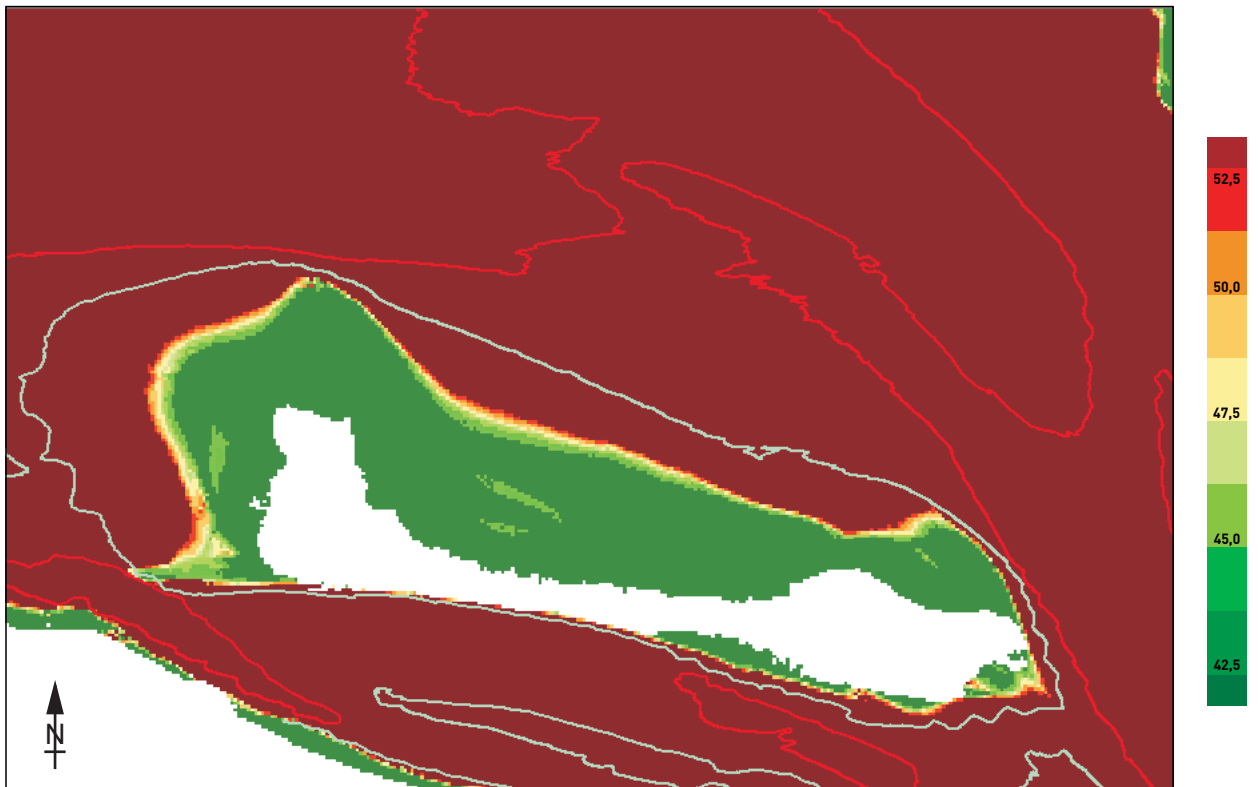
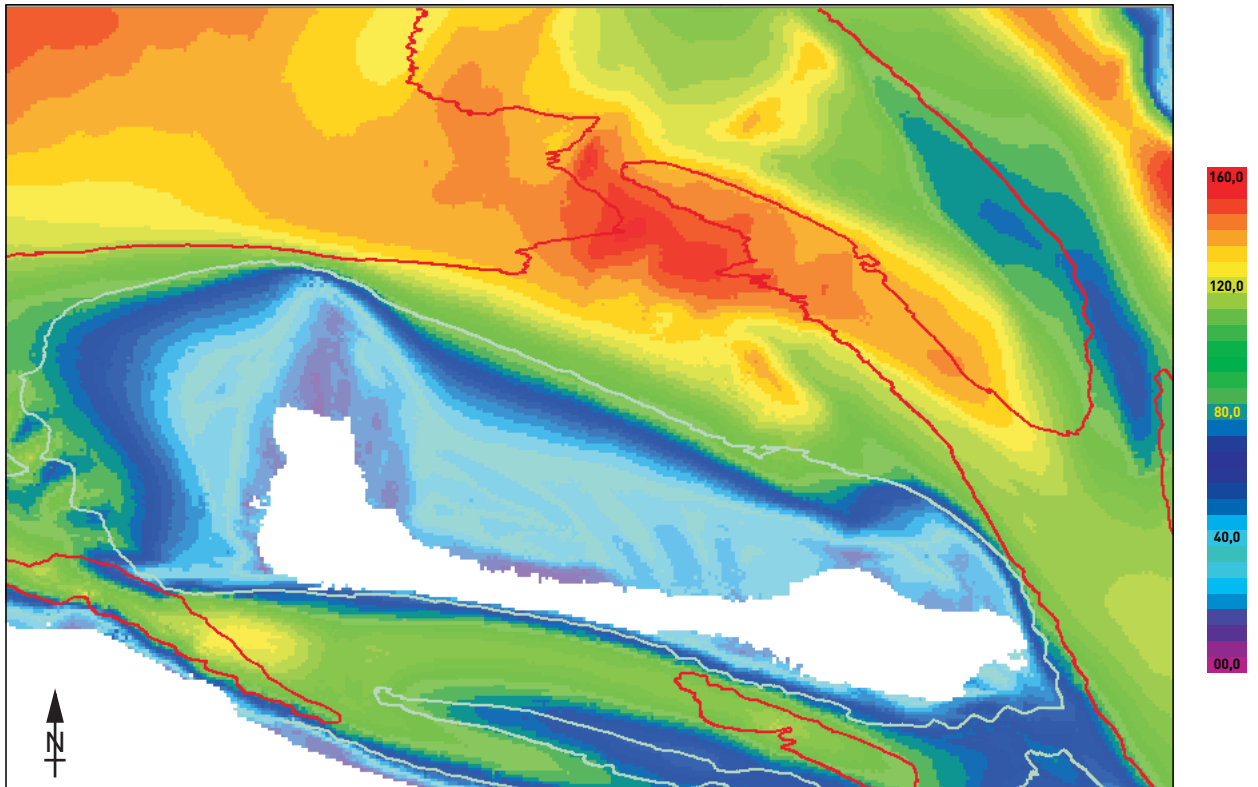


Ecotopenclassificatie natuur (boven) en modelberekening (onder) Hooge Platen Noord



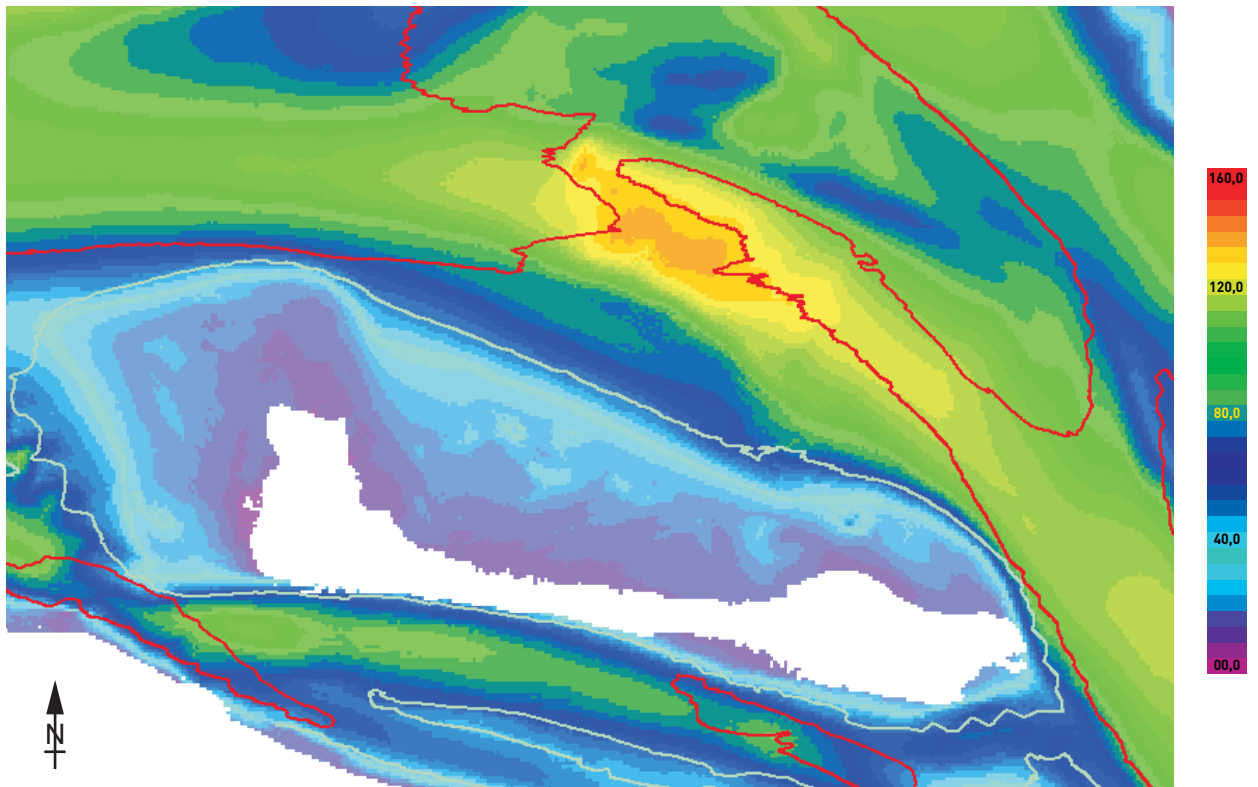
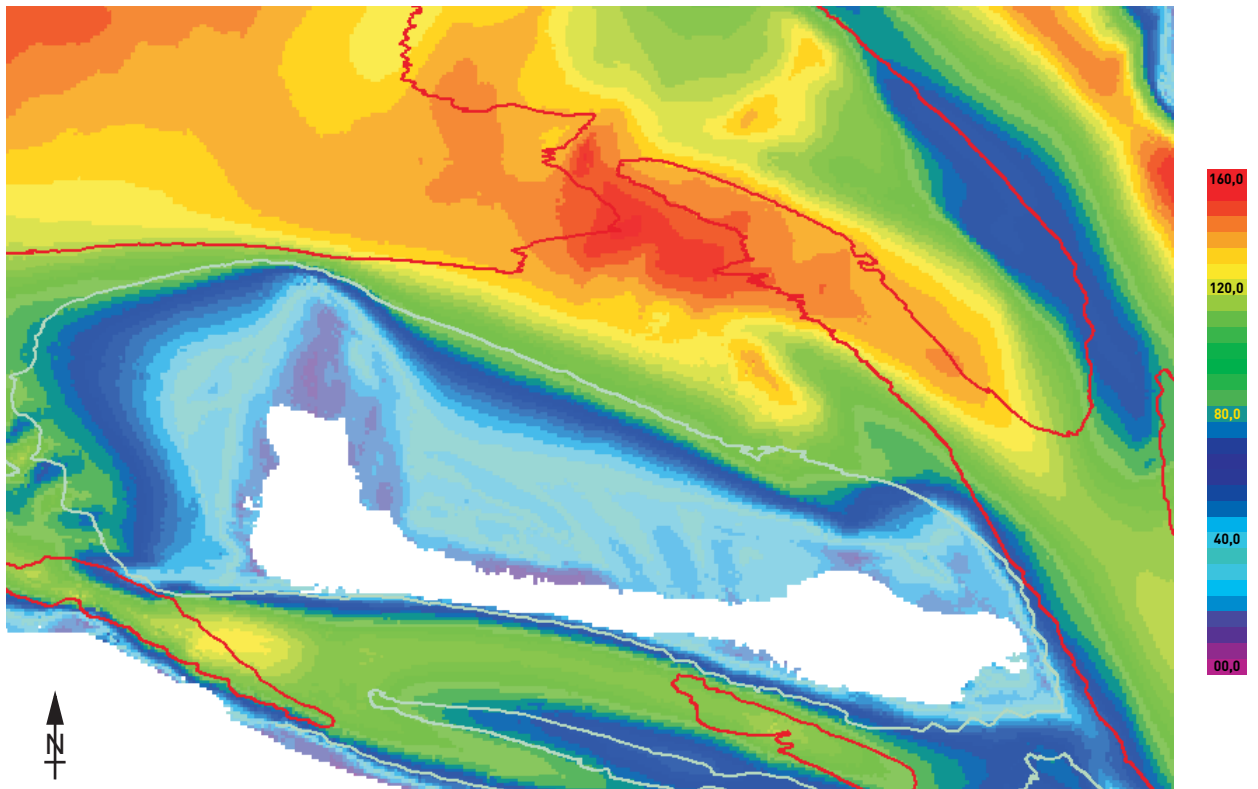
Hooge Platen Noord
Topo-bathymetrie run 610

kleurschaal : m onder NAP



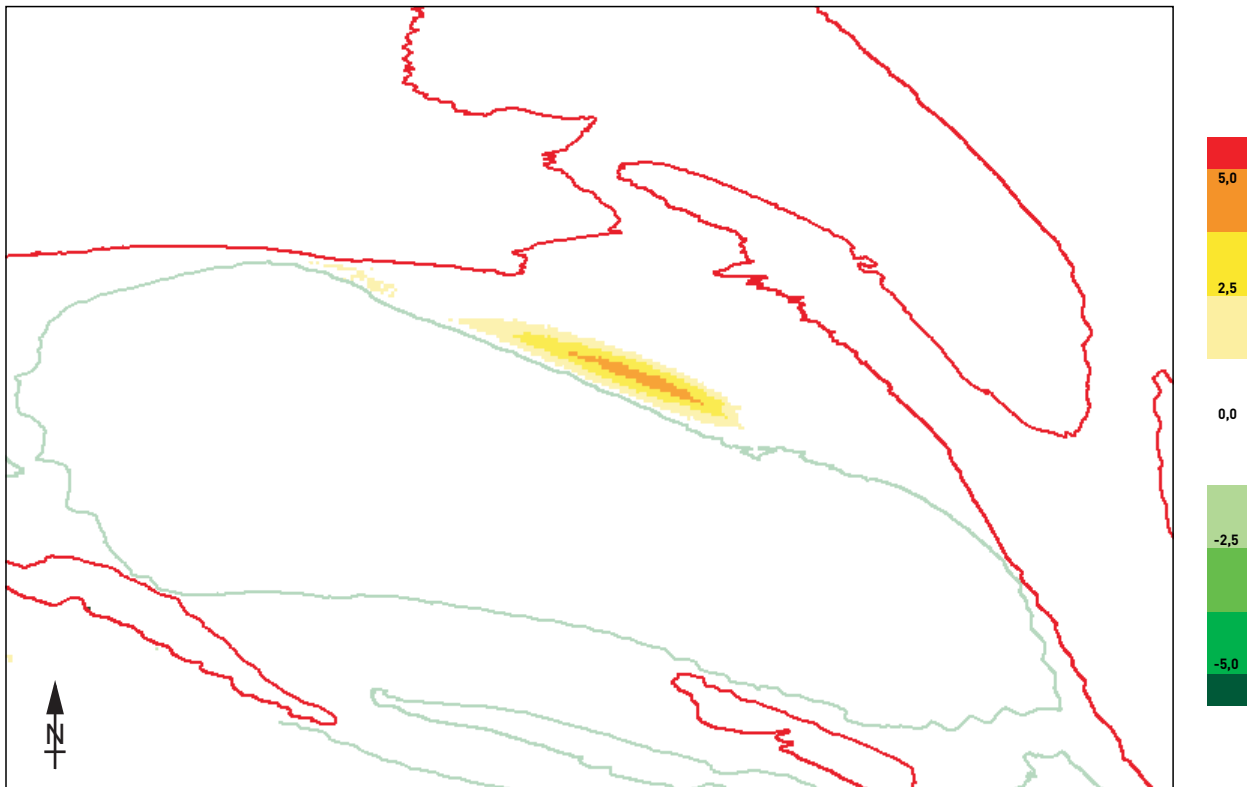
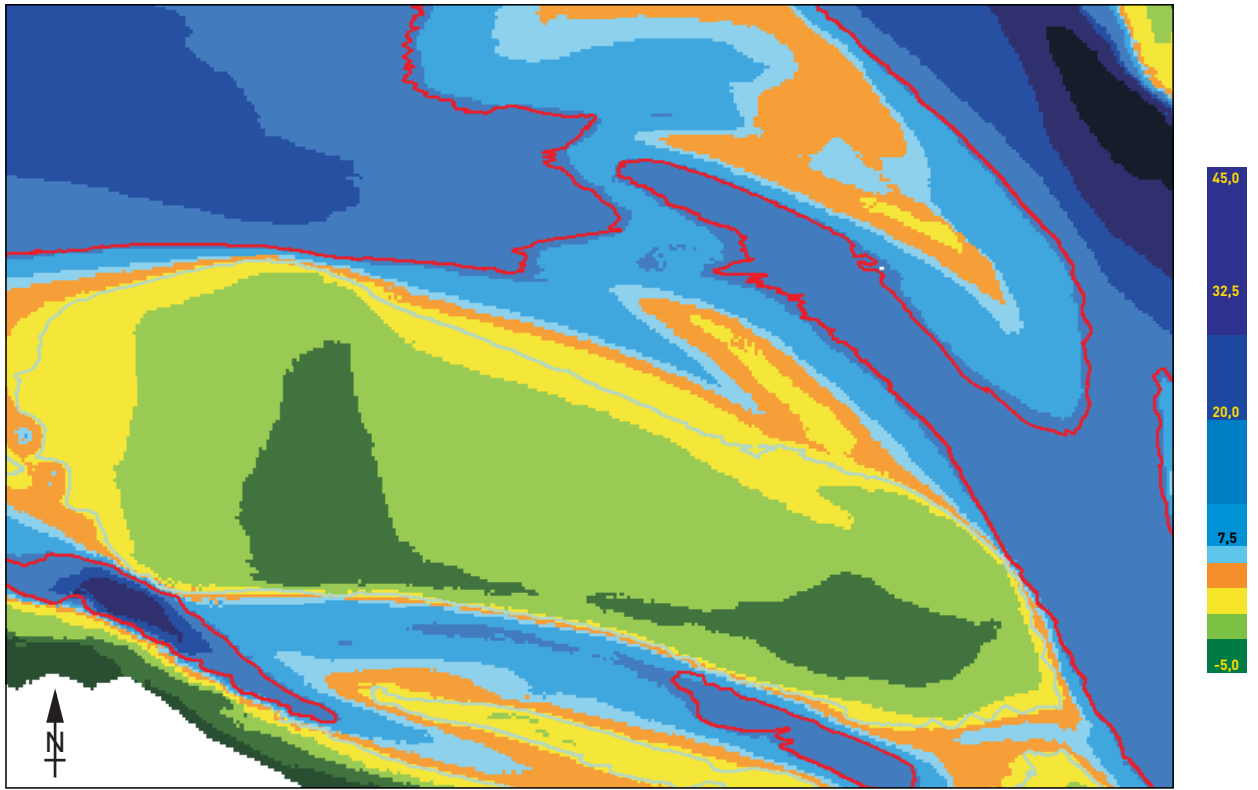
Hooge Platen Noord
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 610

kleurschaal : cm/s



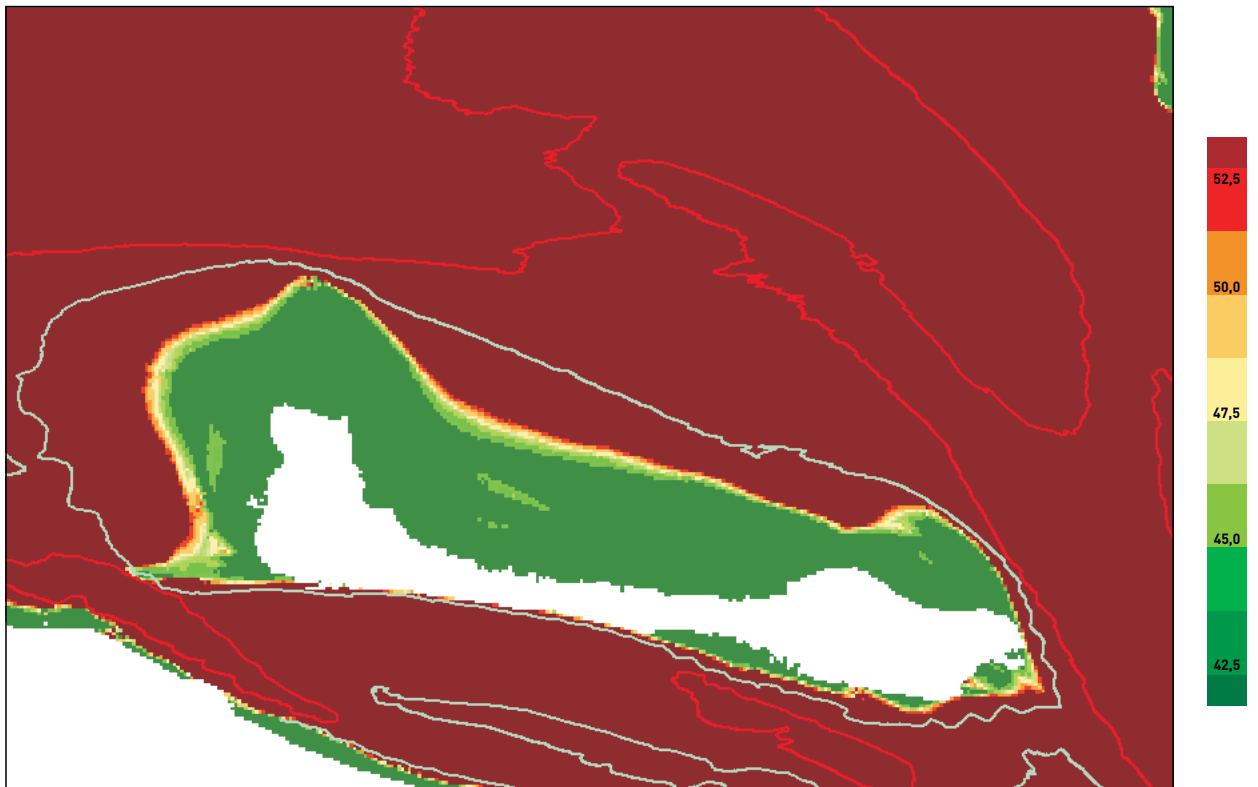
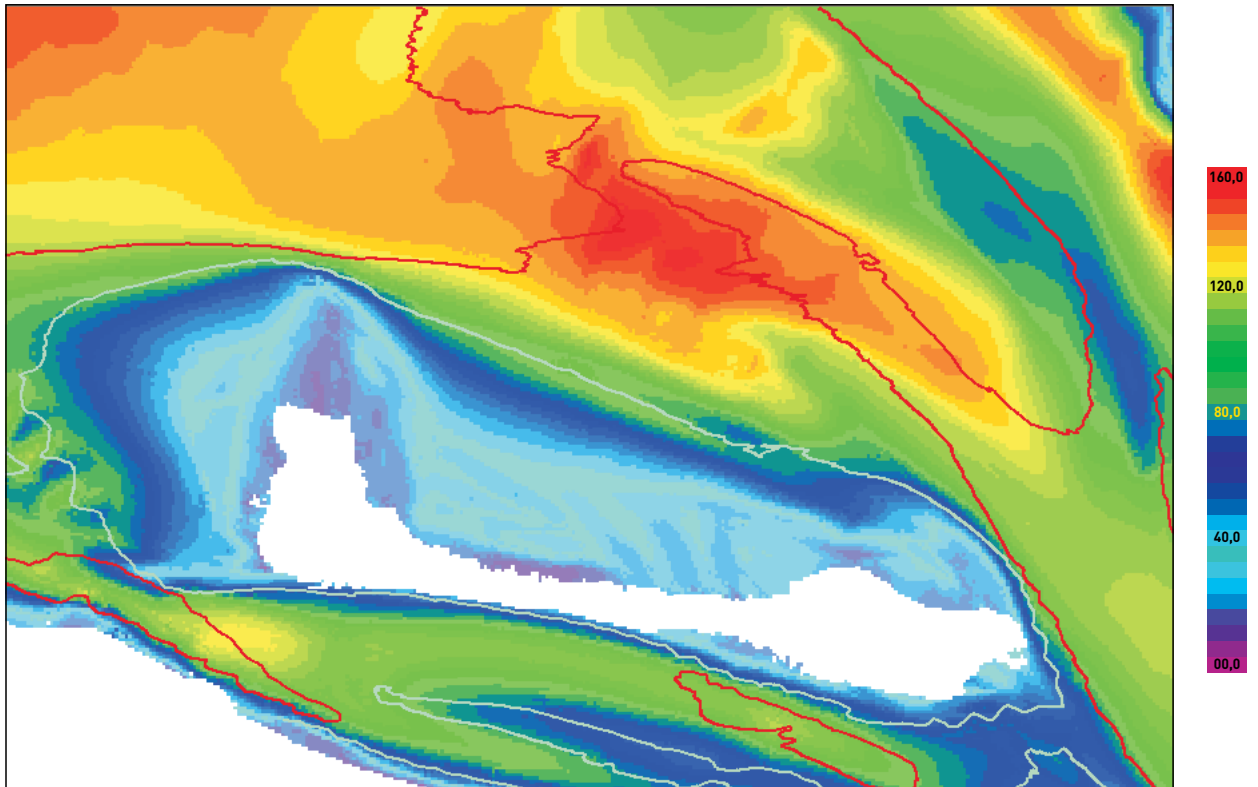
Hooge Platen Noord
 Maximale vloedsnelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een
 gemiddeld getij - 610

kleurschaal : cm/s



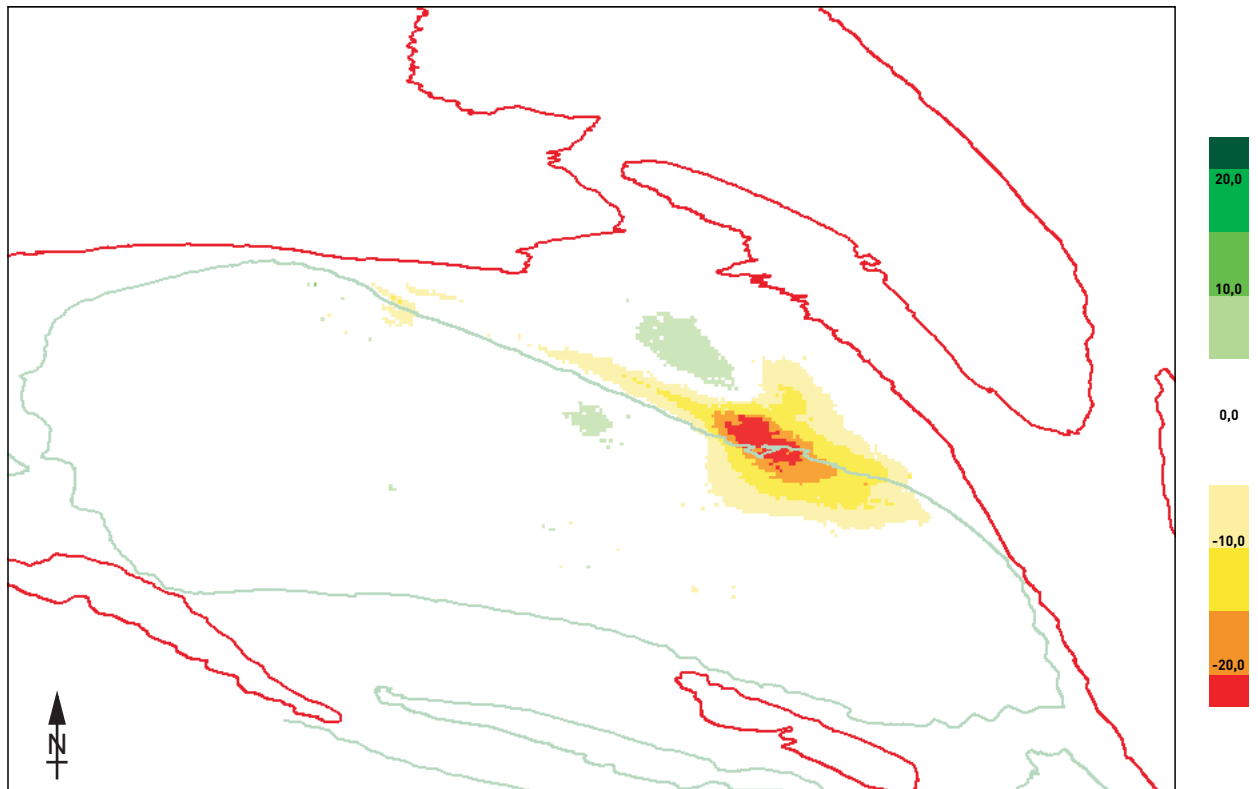
Hooge Platen Noord
Topo-bathymetrie run 611 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
kleurschaal onder : m verschil



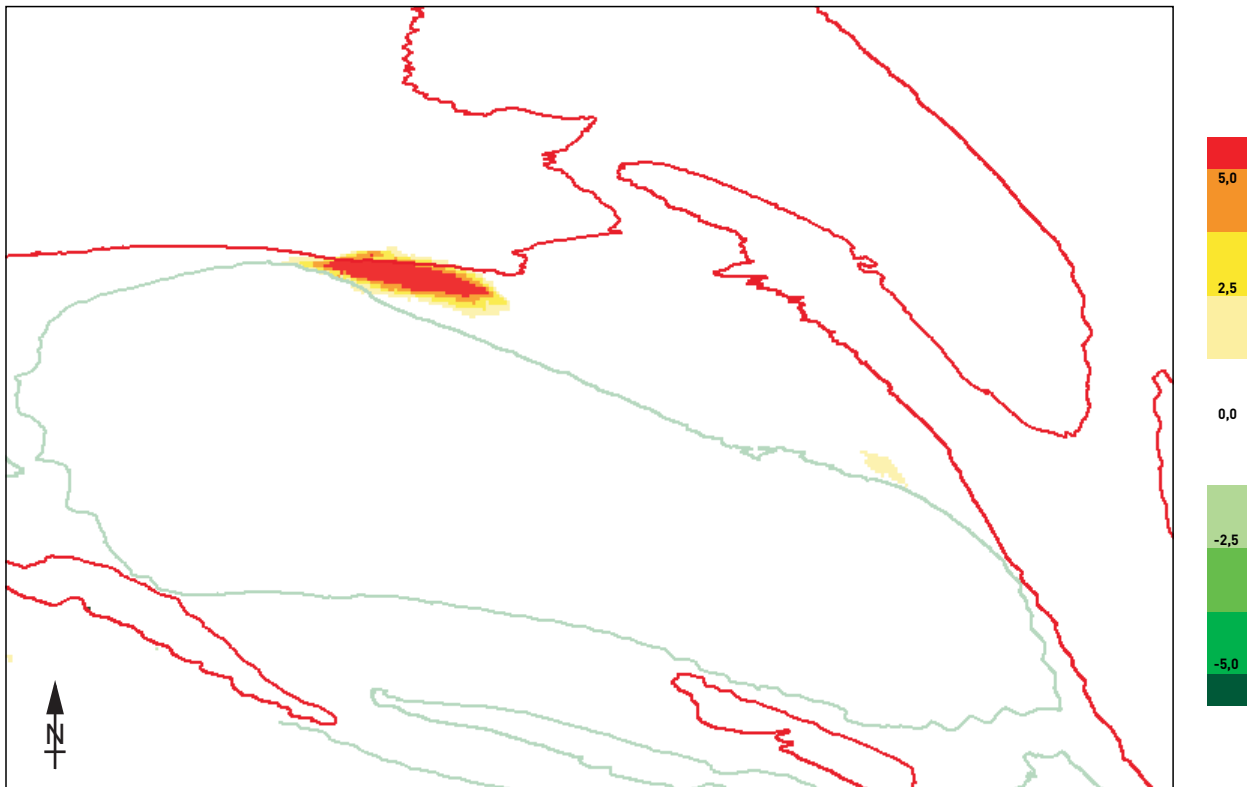
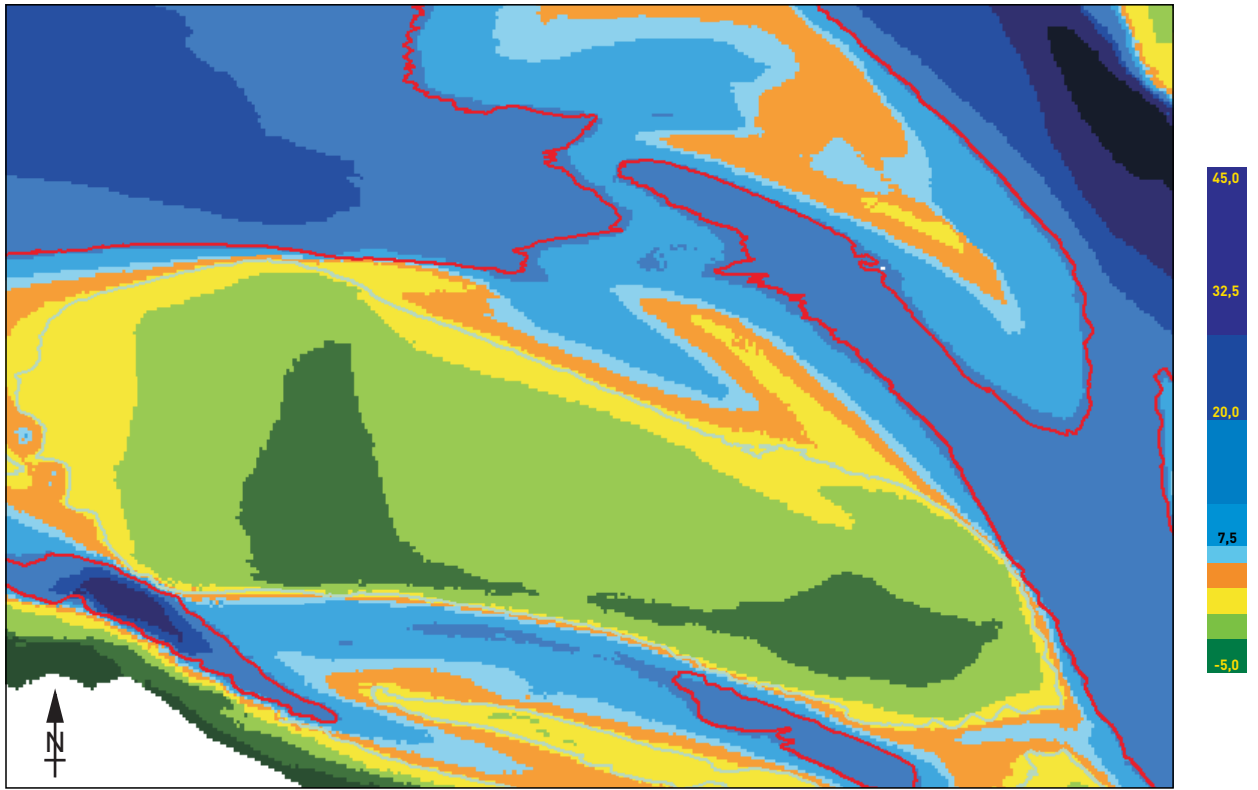
Hooge Platen Noord
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 611

kleurschaal : cm/s



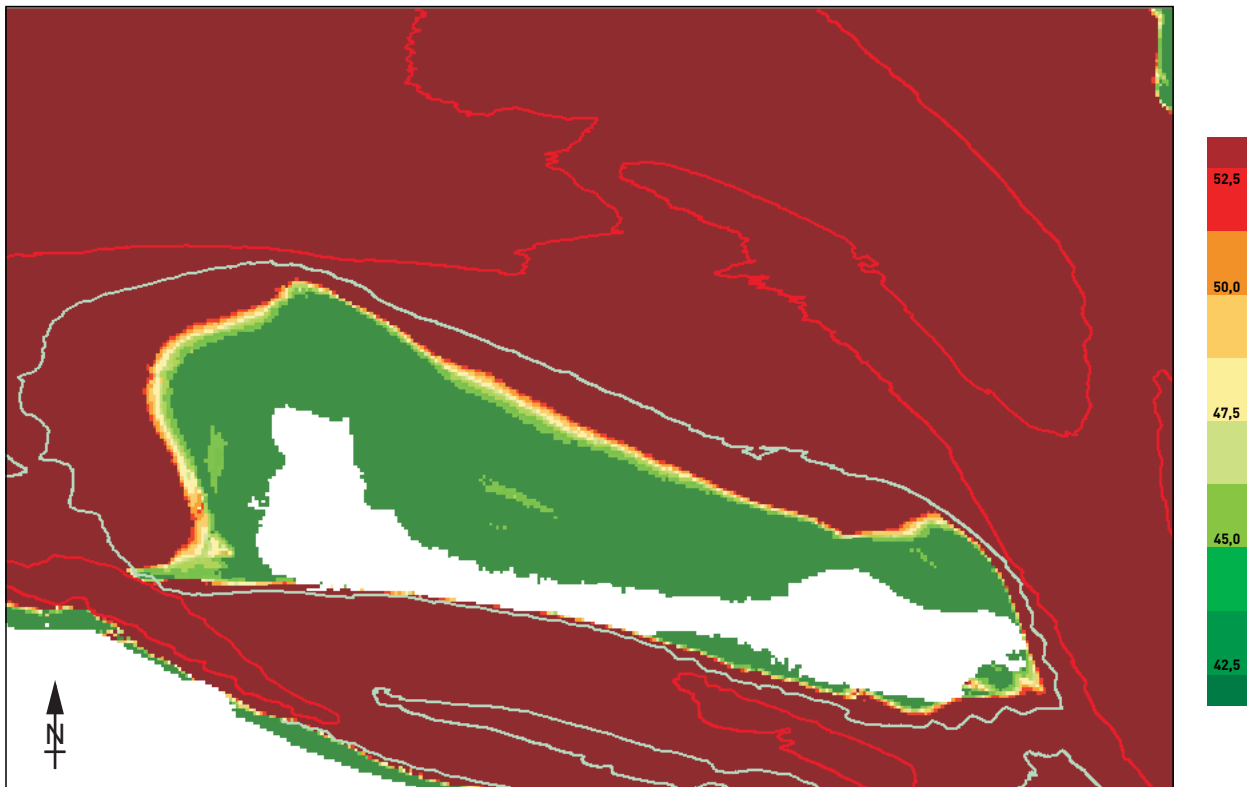
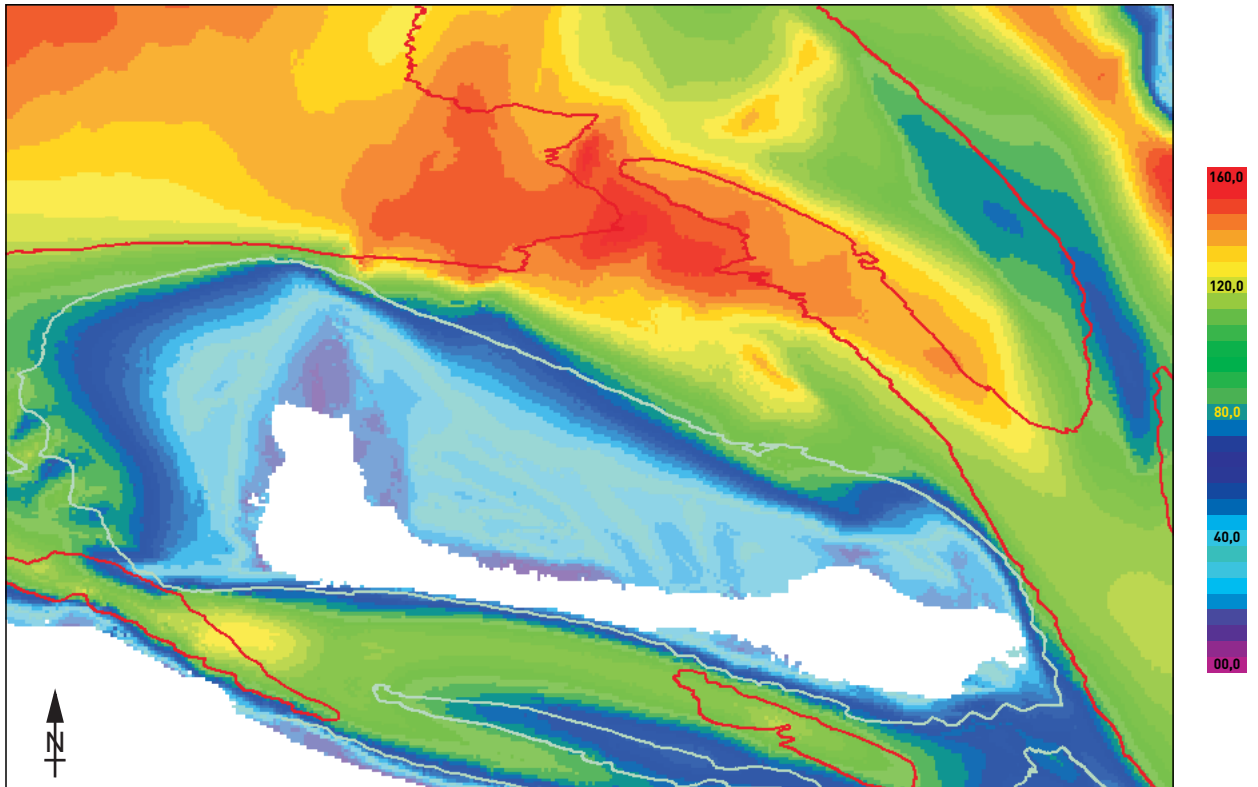
Hooge Platen Noord
Verskil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 611 tov run 610

kleurschaal : cm/s



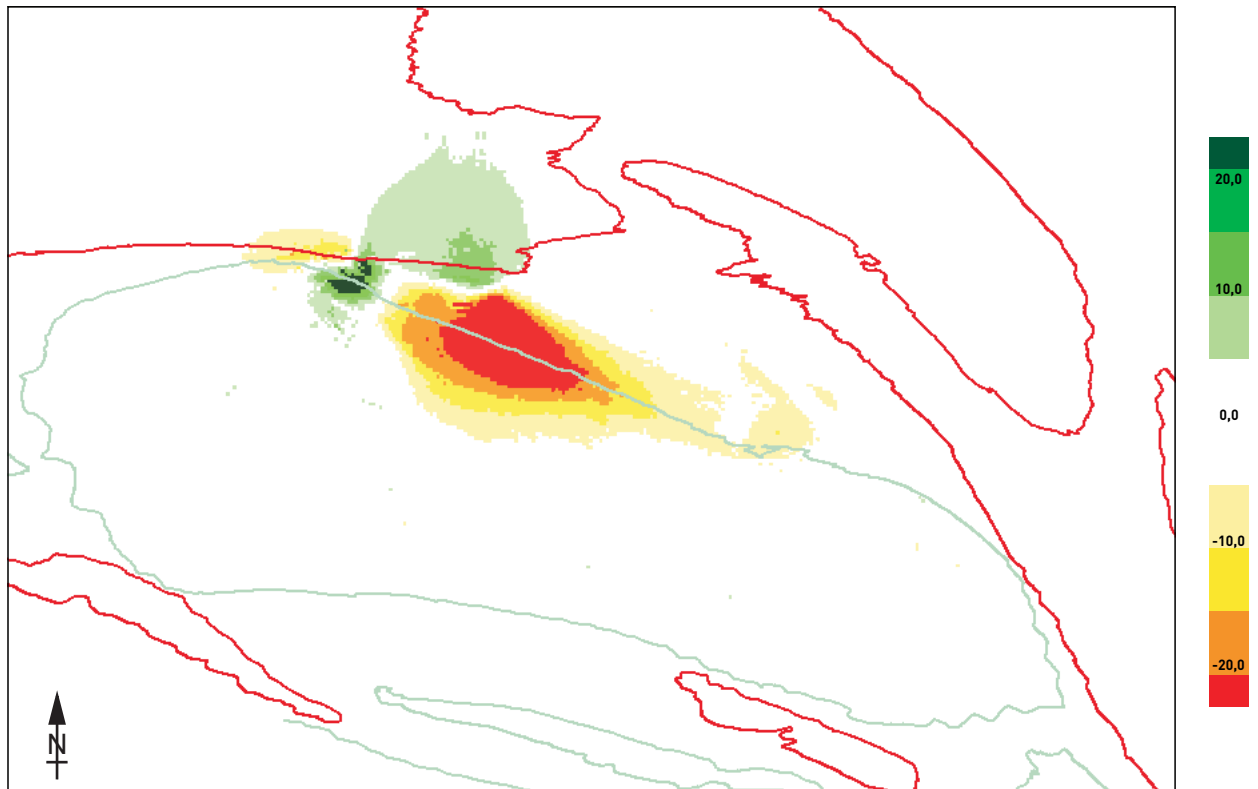
Hooge Platen Noord
 Topo-bathymetrie run 612 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



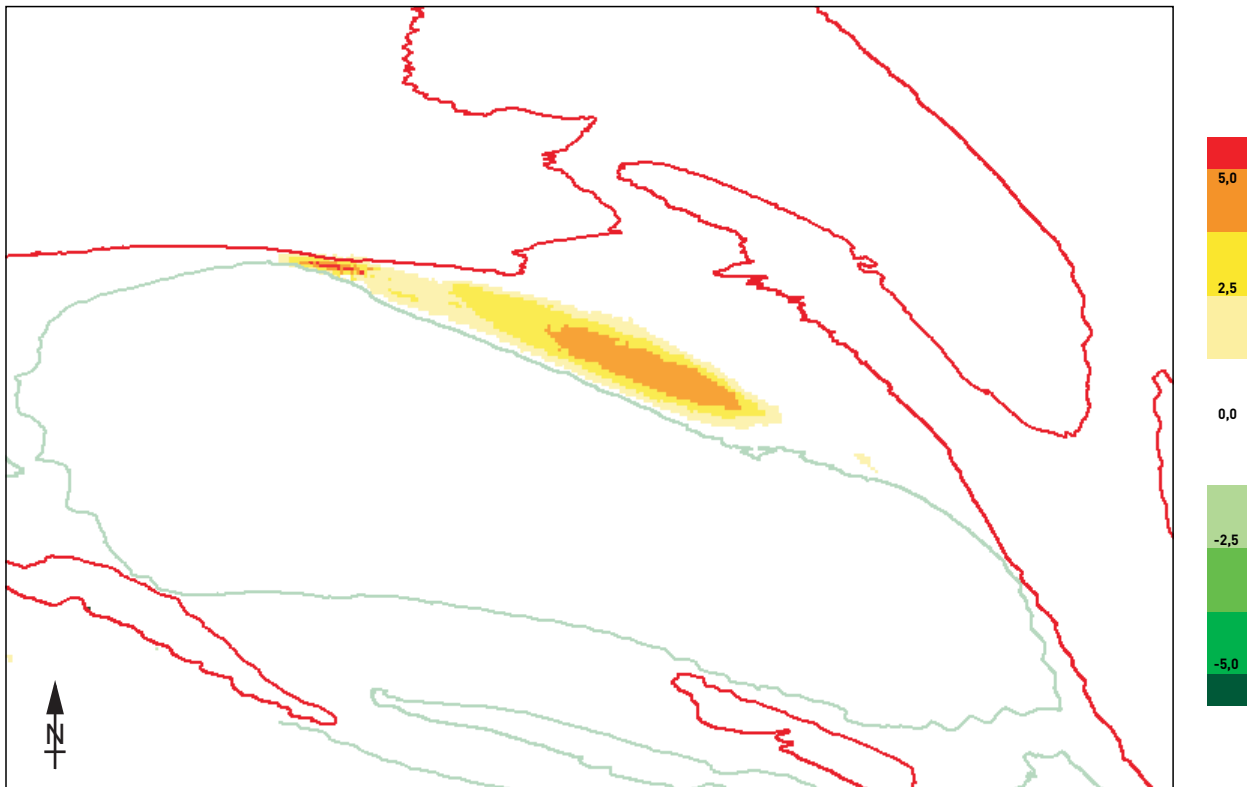
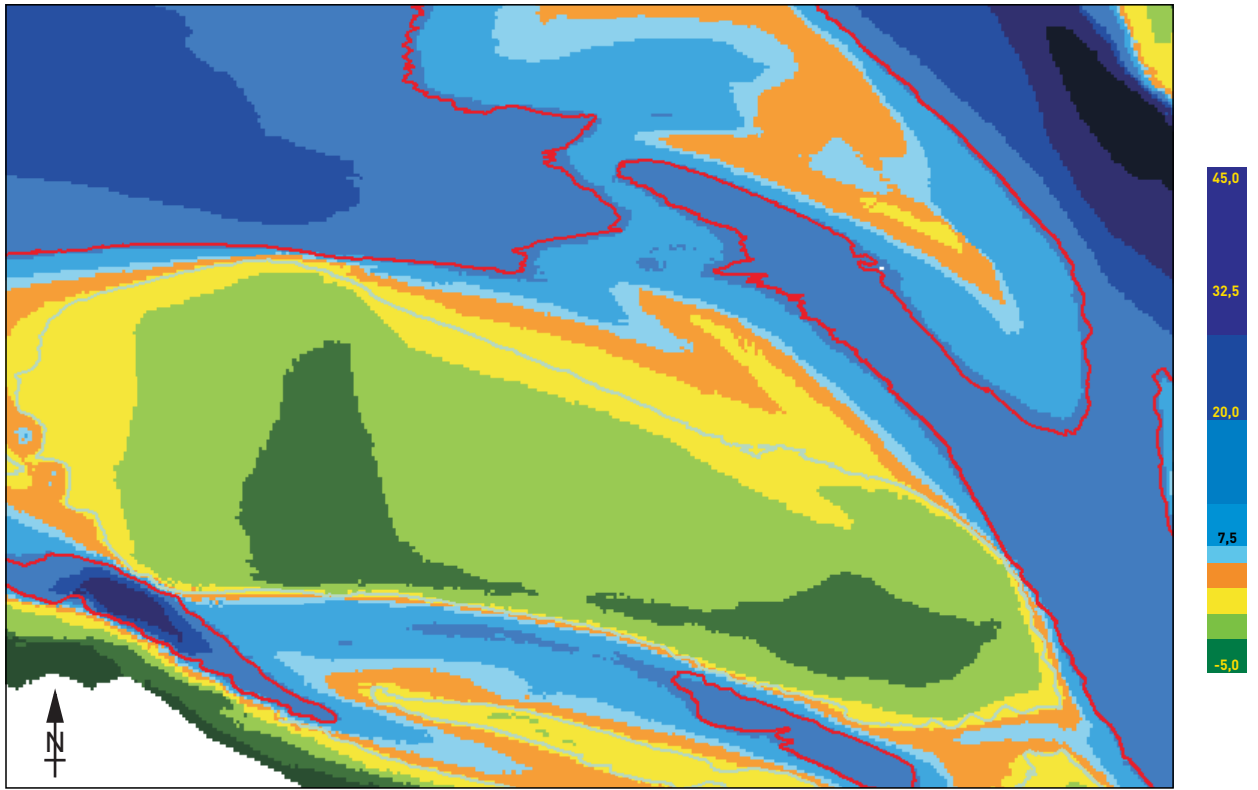
Hooge Platen Noord
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 612

kleurschaal : cm/s



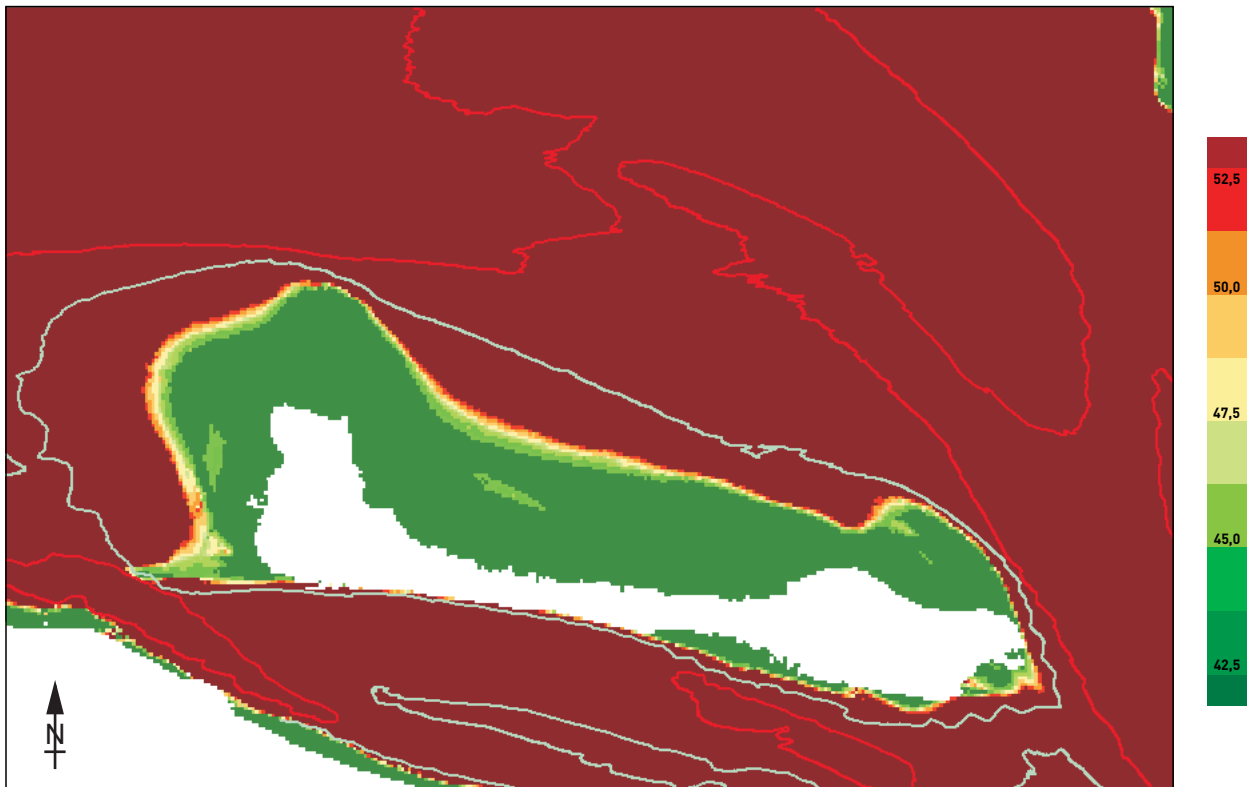
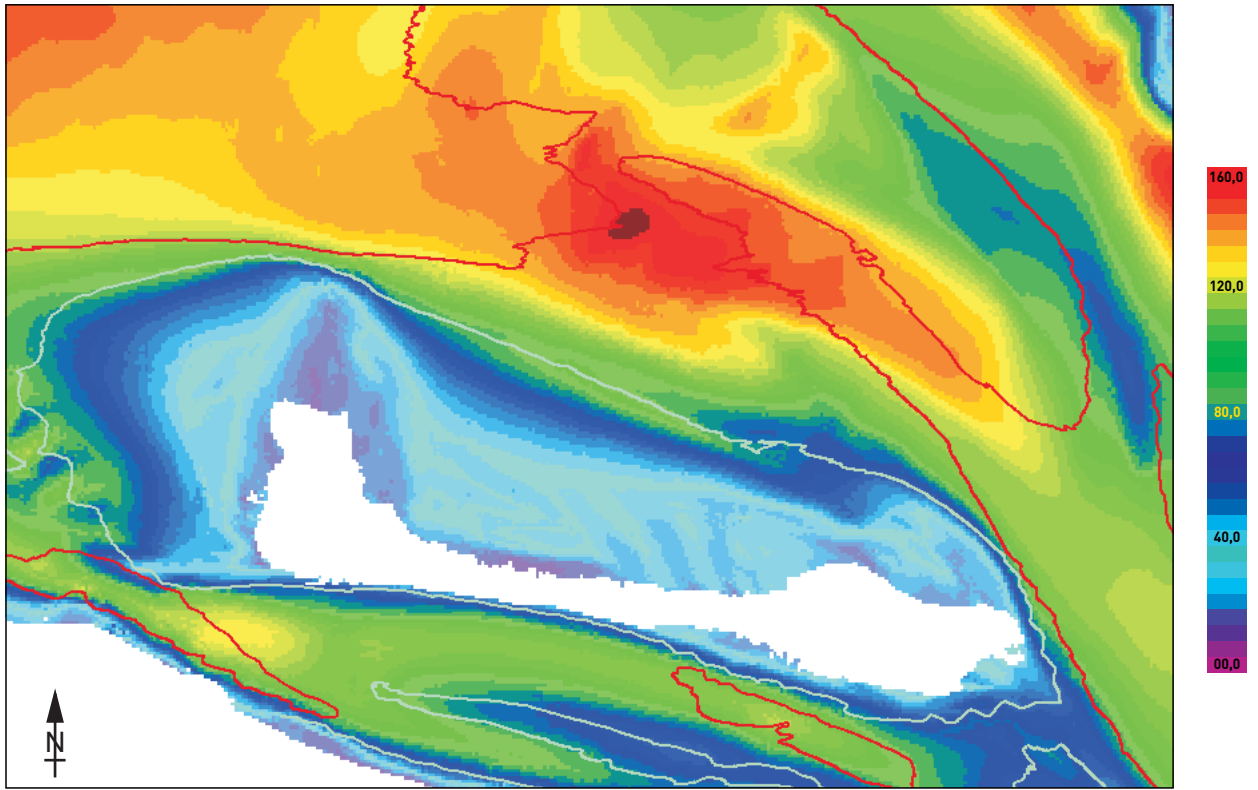
Hooge Platen Noord
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 612 tov run 610

kleurschaal : cm/s



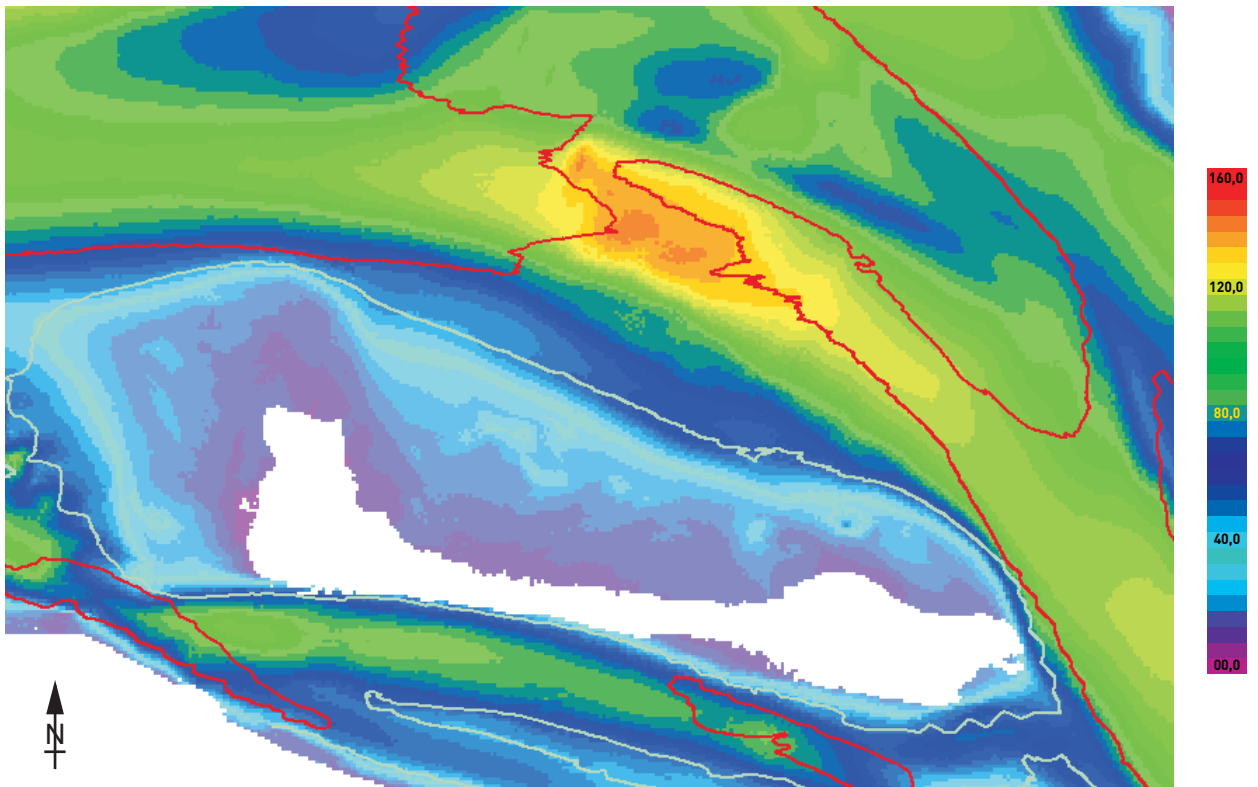
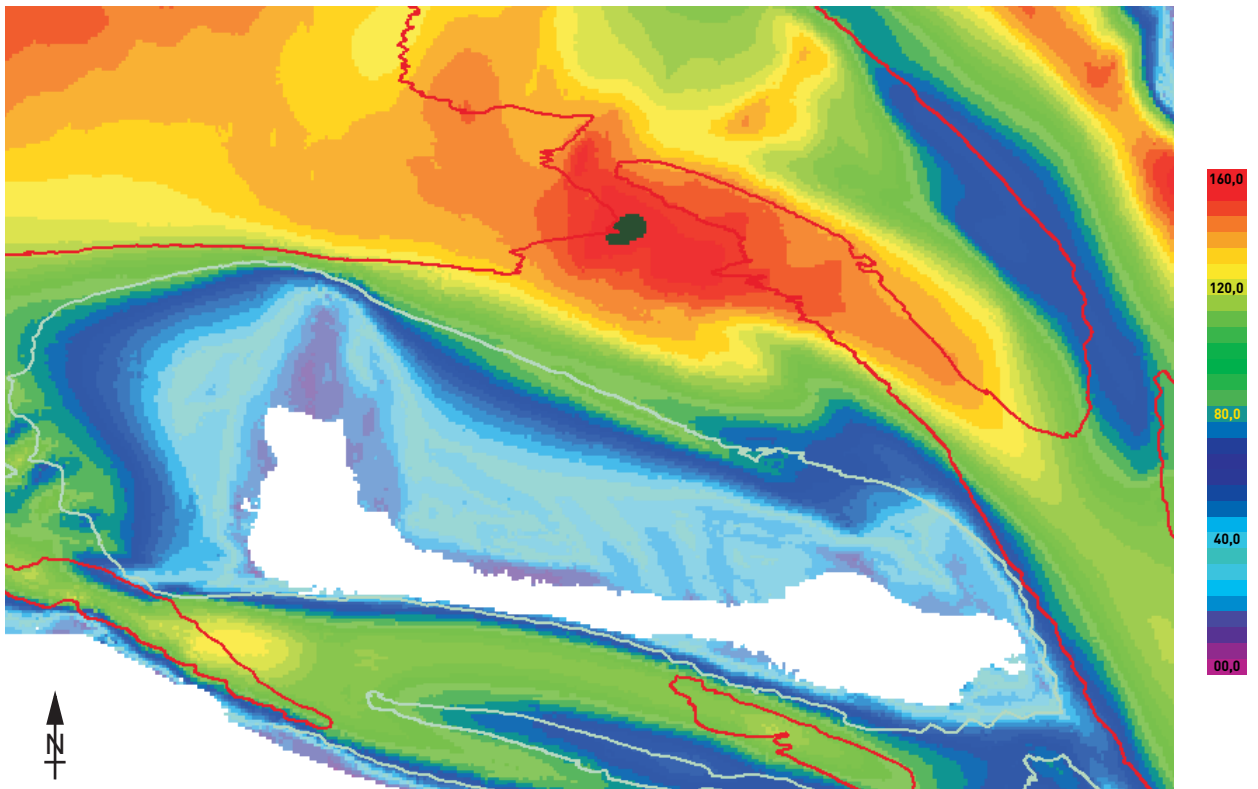
Hooge Platen Noord
 Topo-bathymetrie run 621 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



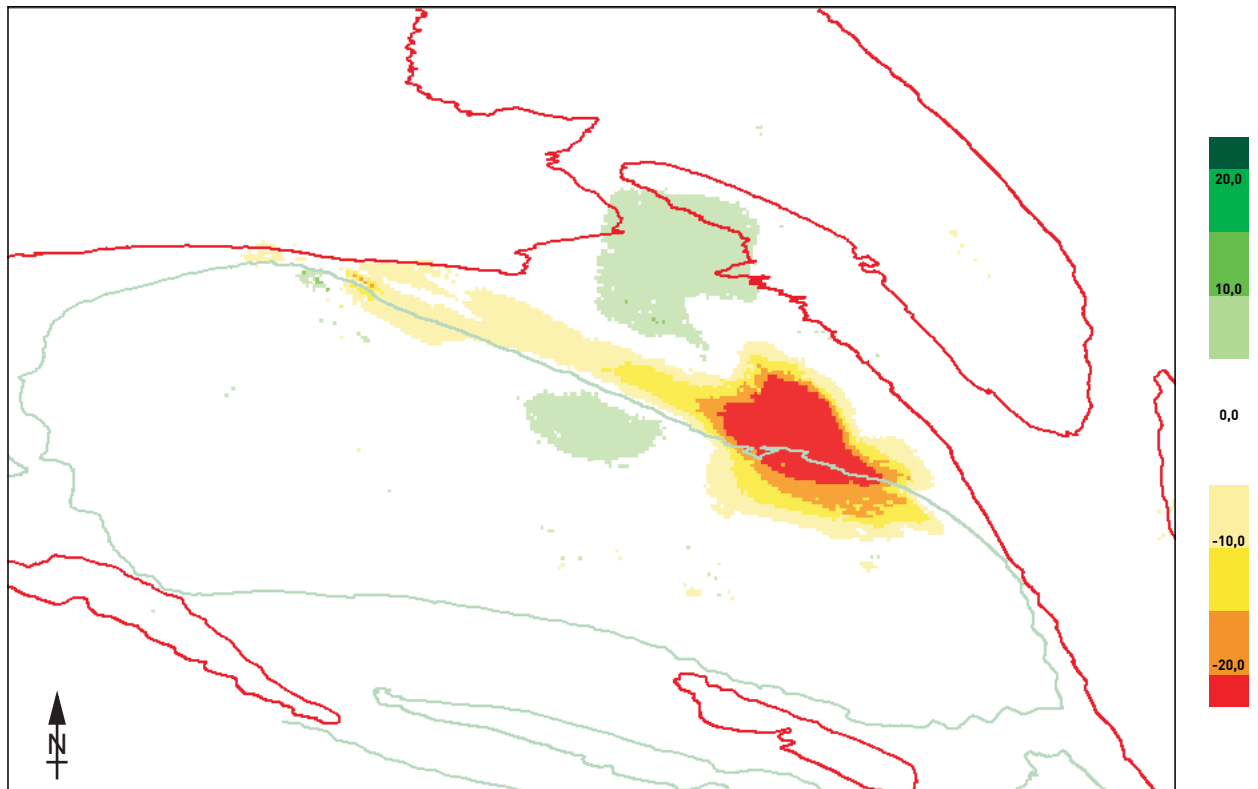
Hooge Platen Noord
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 621

kleurschaal : cm/s



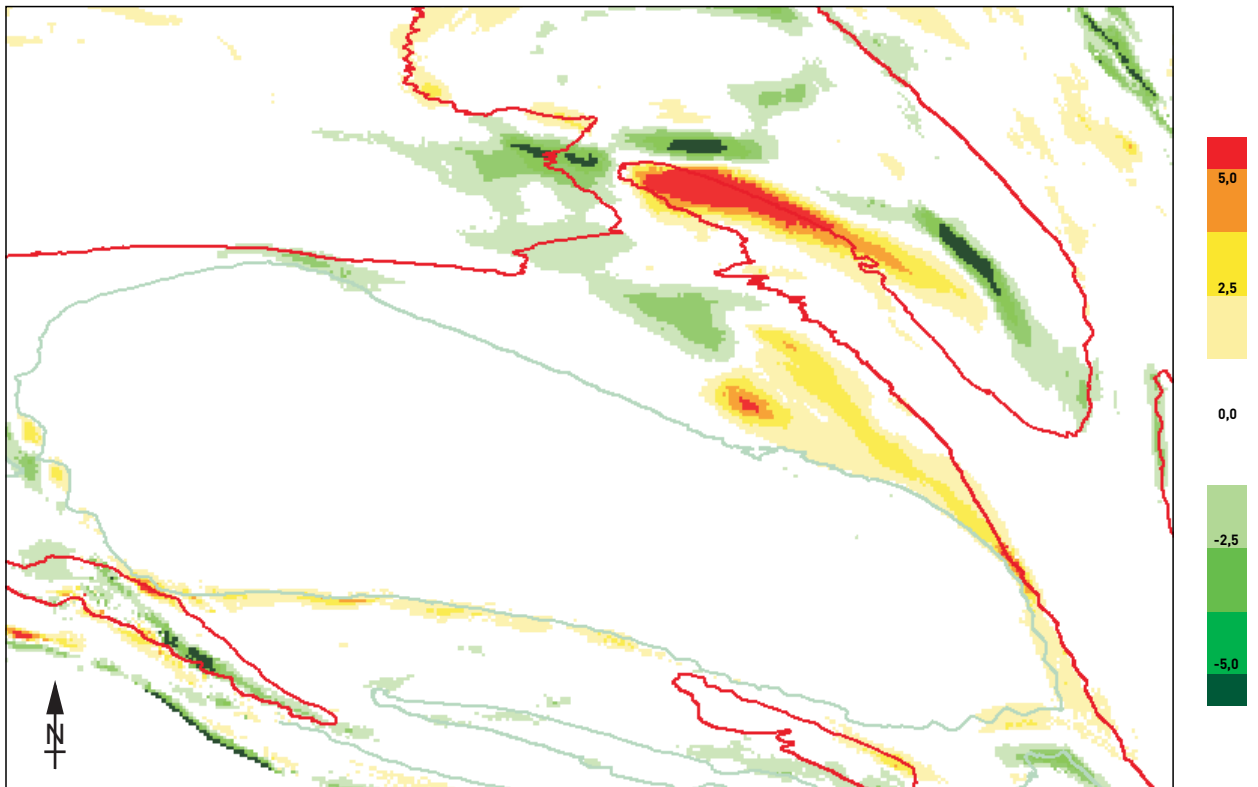
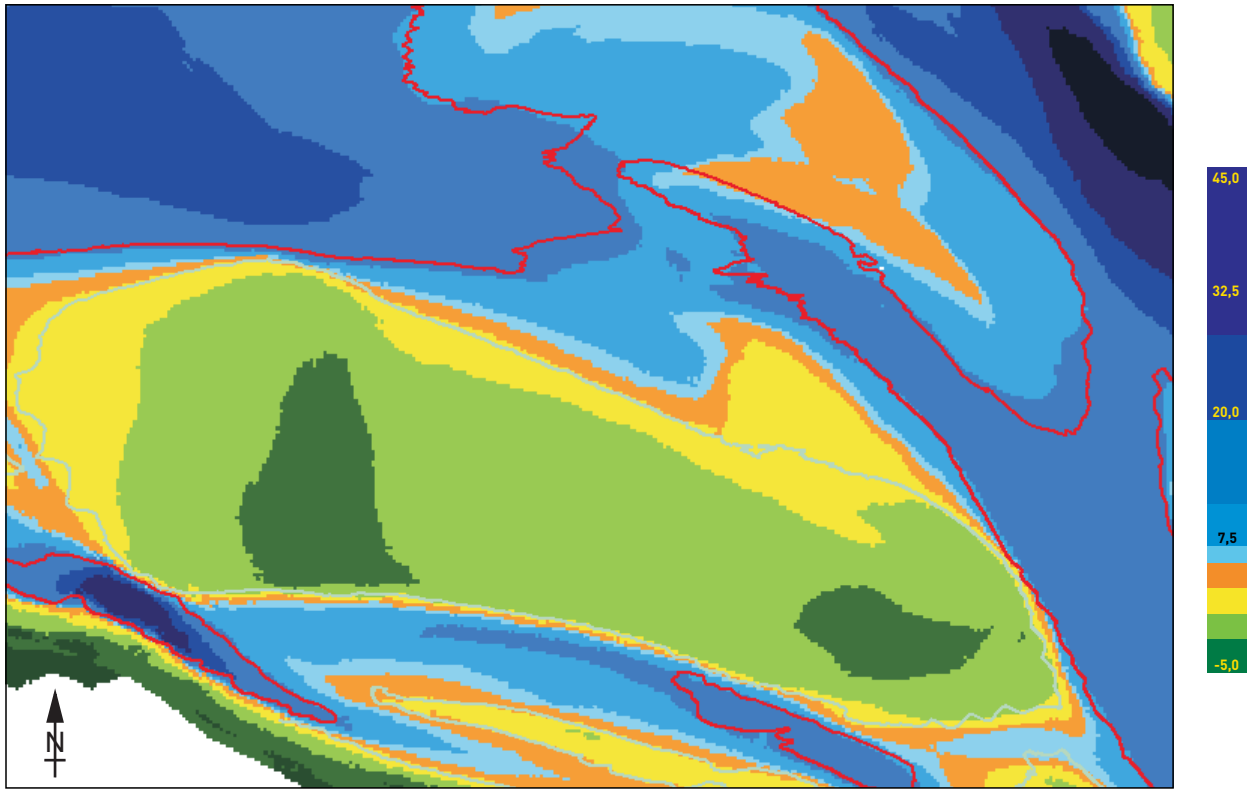
Hooge Platen Noord
 Maximale vloedsnelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een
 gemiddeld getij - run 621

kleurschaal : cm/s



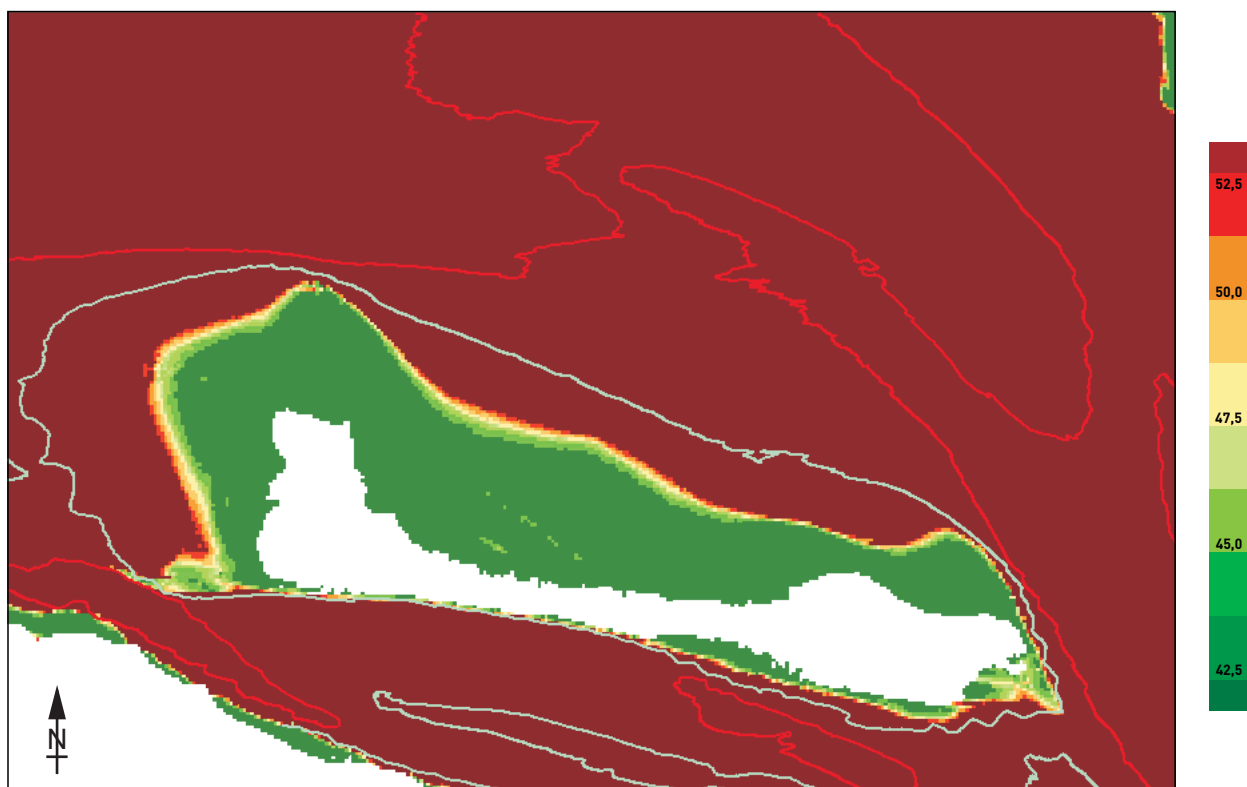
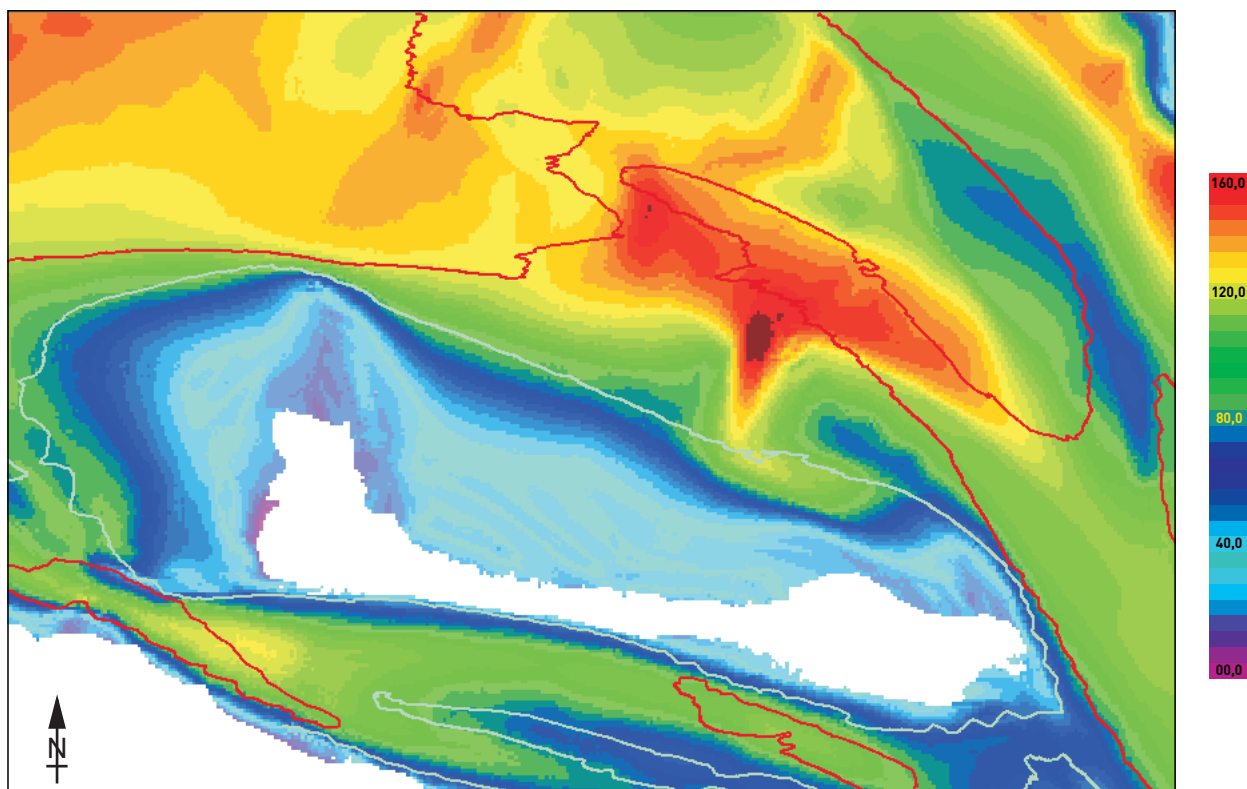
Hooge Platen Noord
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 621 tov run 610

kleurschaal : cm/s



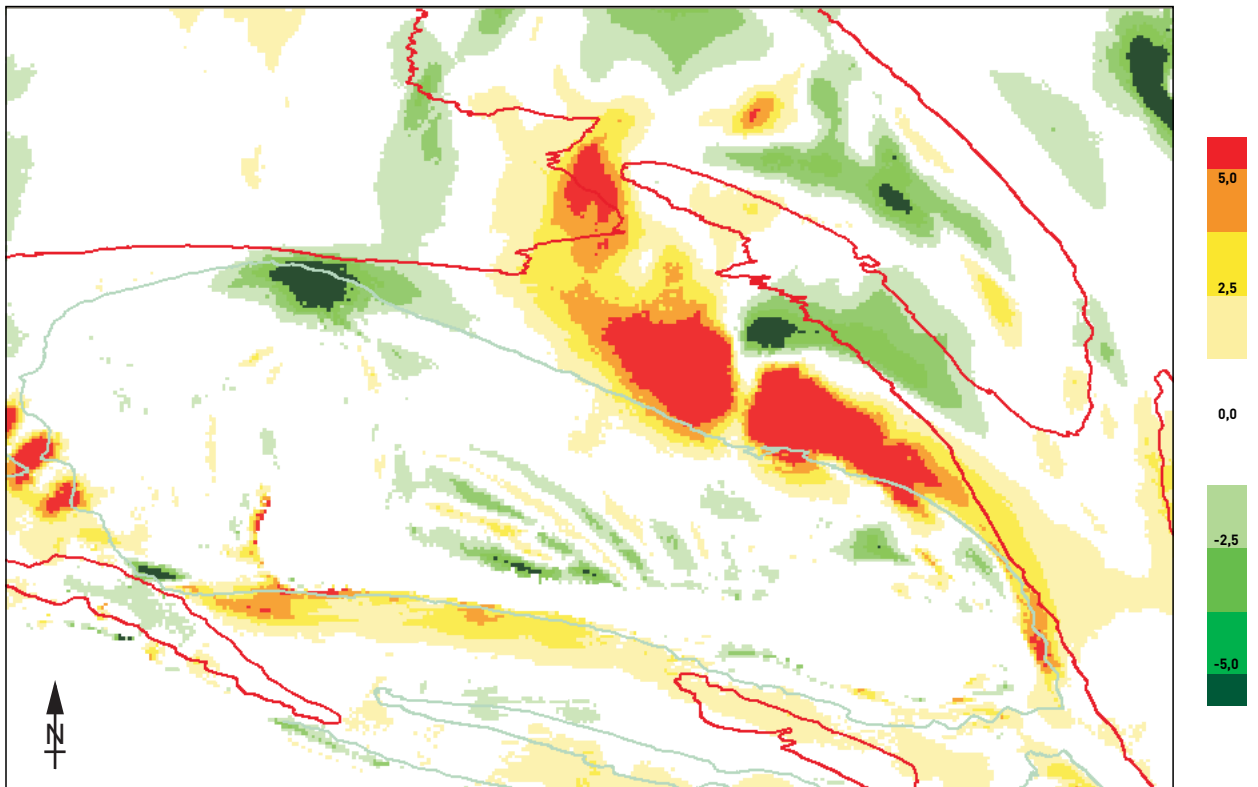
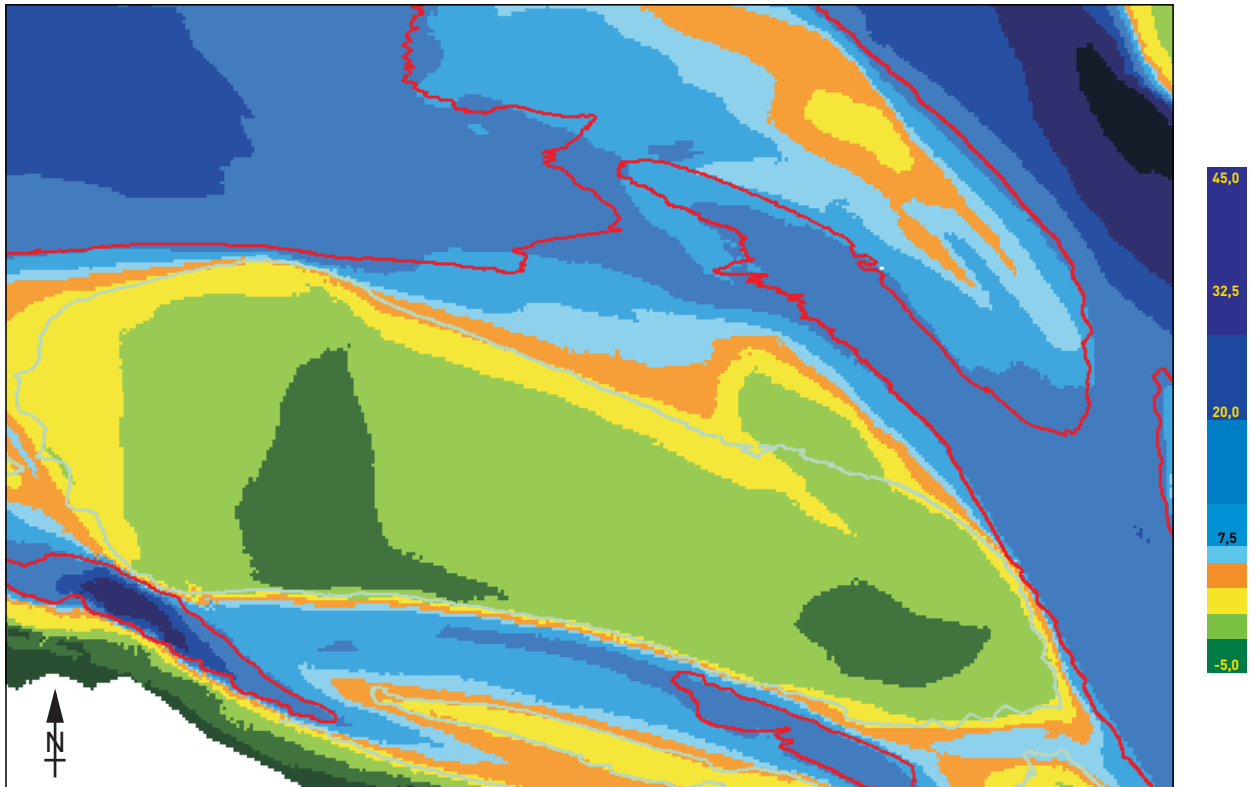
Hooge Platen Noord
 Topo-bathymetrie run 500 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



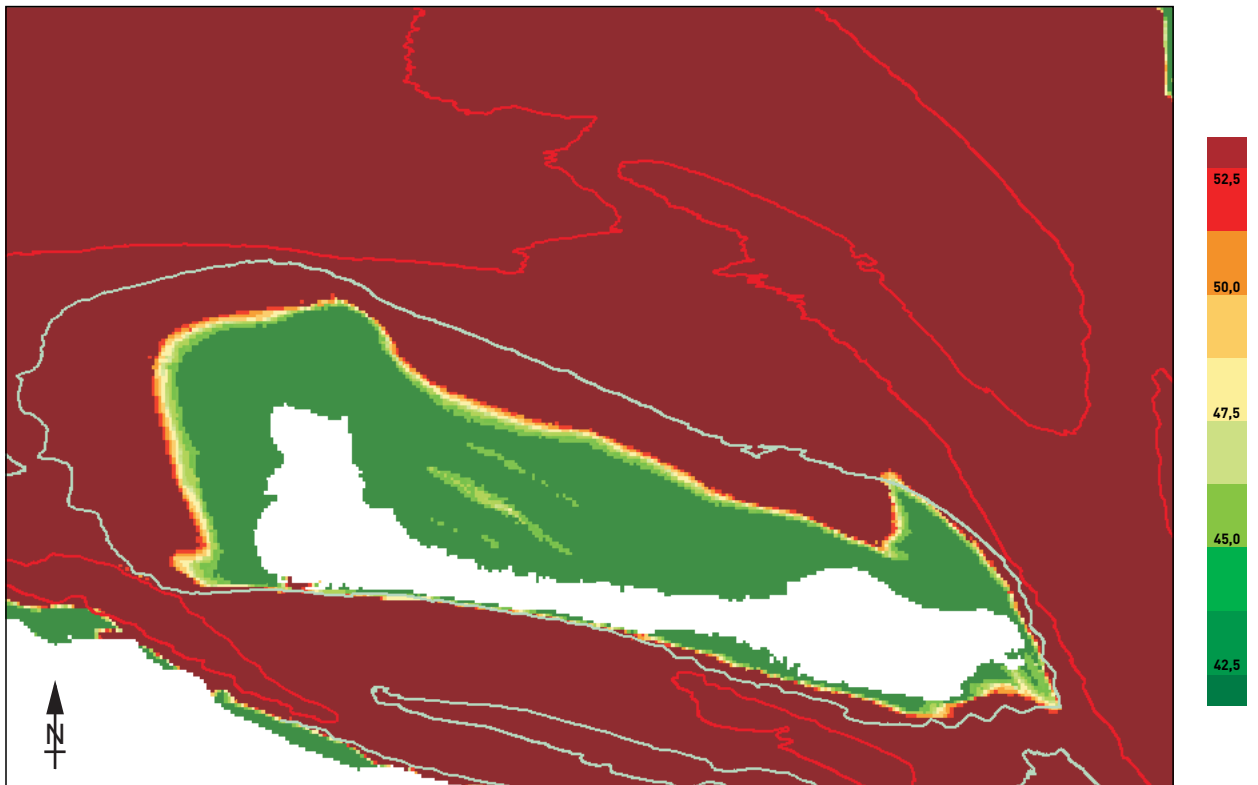
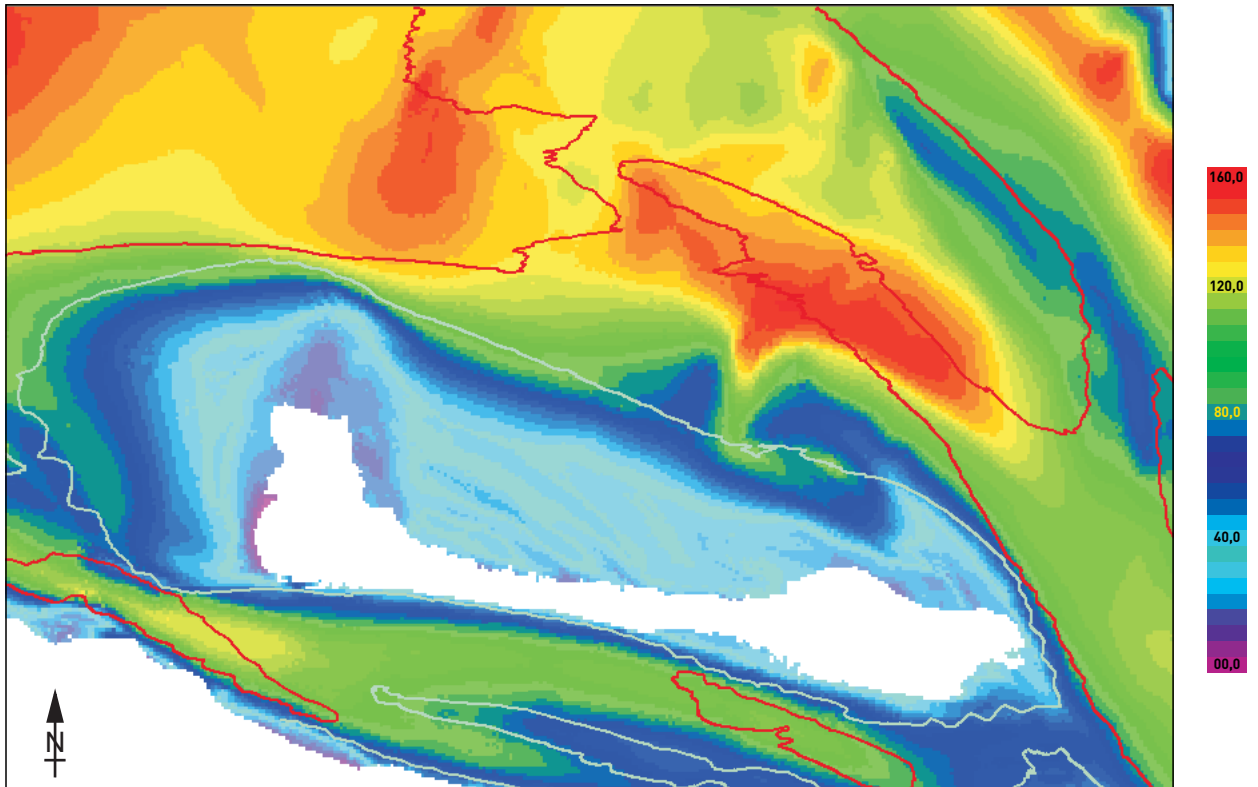
Hooge Platen Noord
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grensgebied (onder) run 500

kleurschaal : cm/s



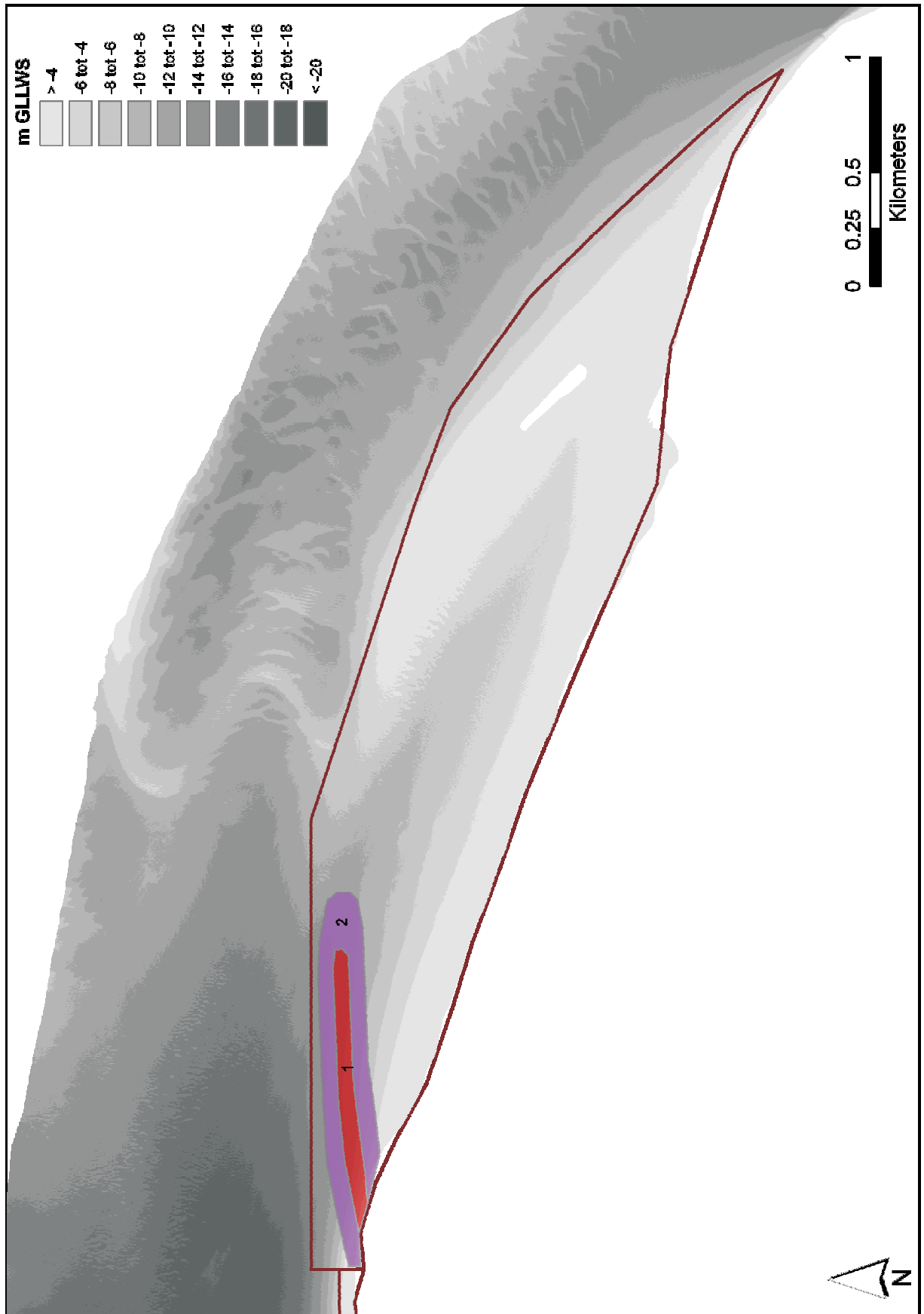
Hooge Platen Noord
 Topo-bathymetrie run 501 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil

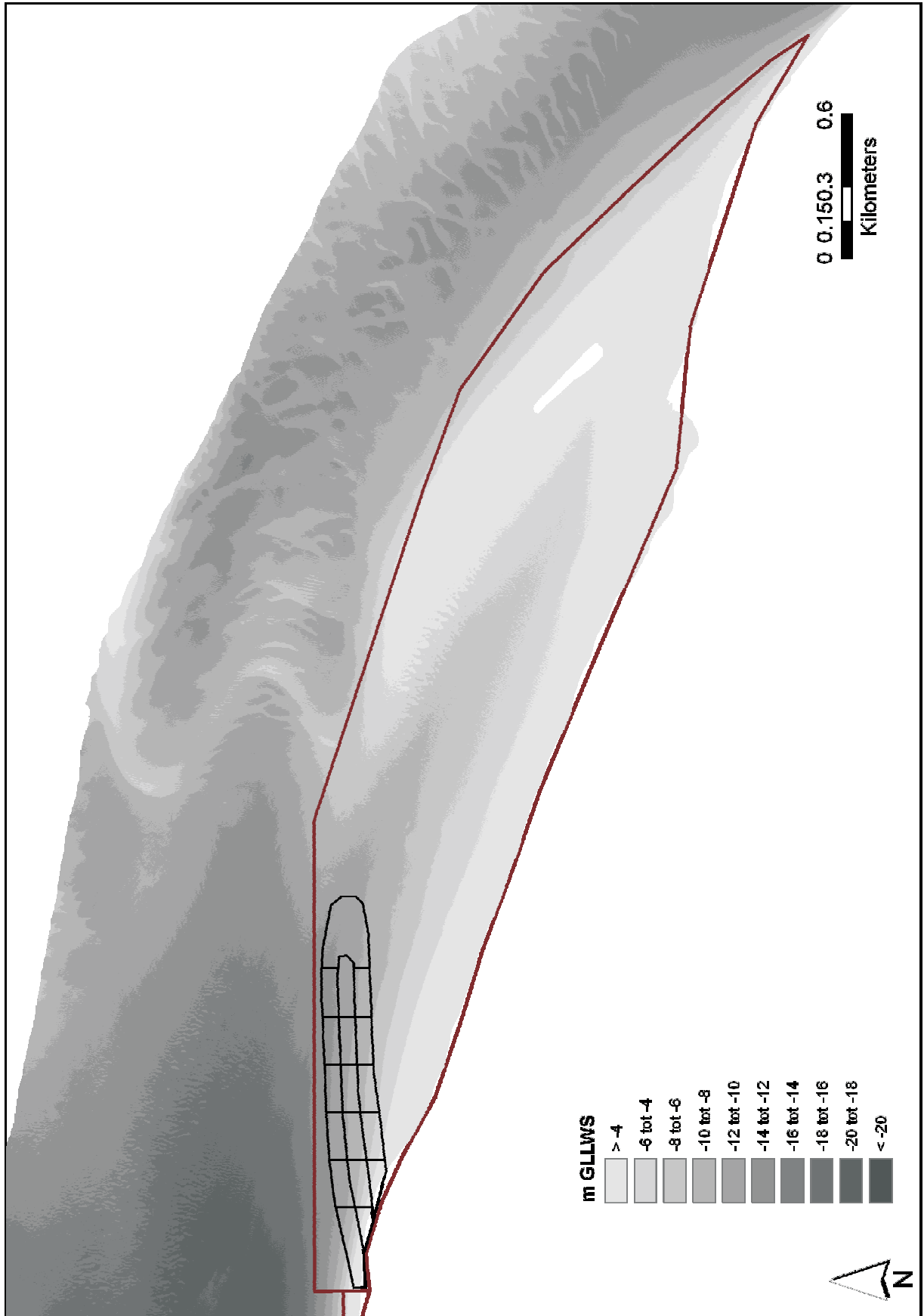


Hooge Platen Noord
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grensgebied (onder) run 501

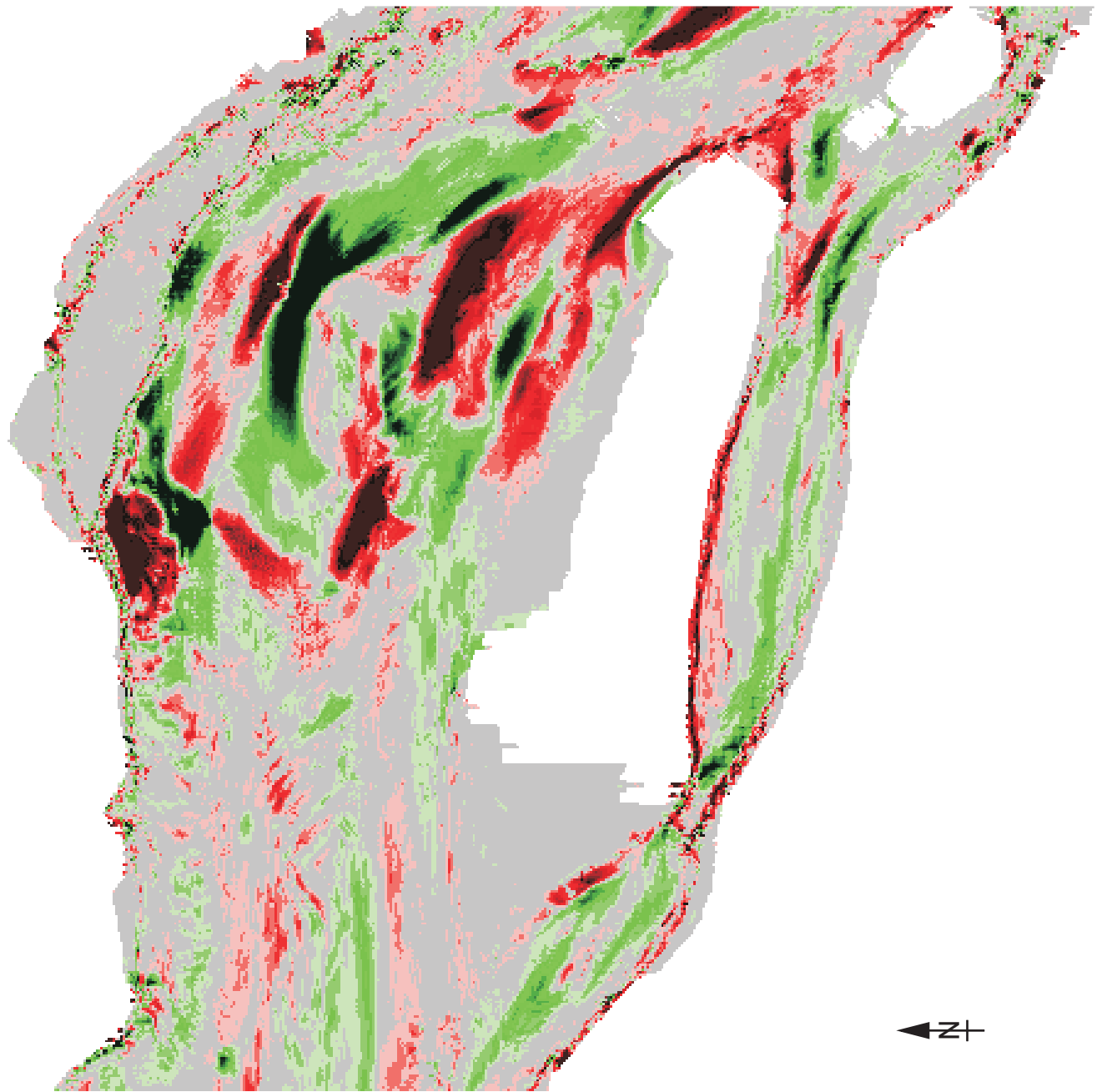
kleurschaal : cm/s



Hooge Platen Noord
Voorstel stortstrategie

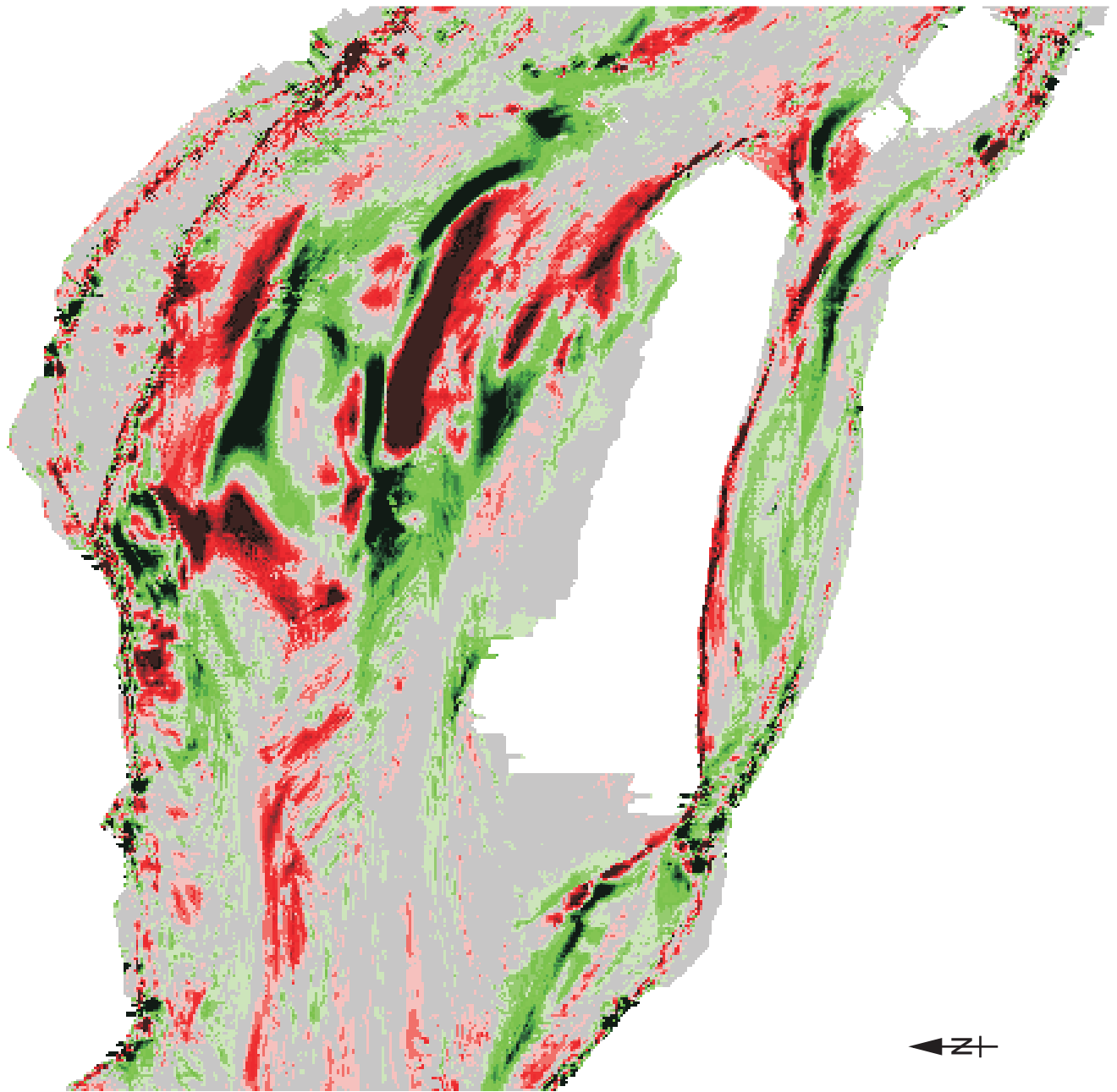


Hooge Platen Noord
 Voorstel stortstrategie (detail tbv uitvoering)



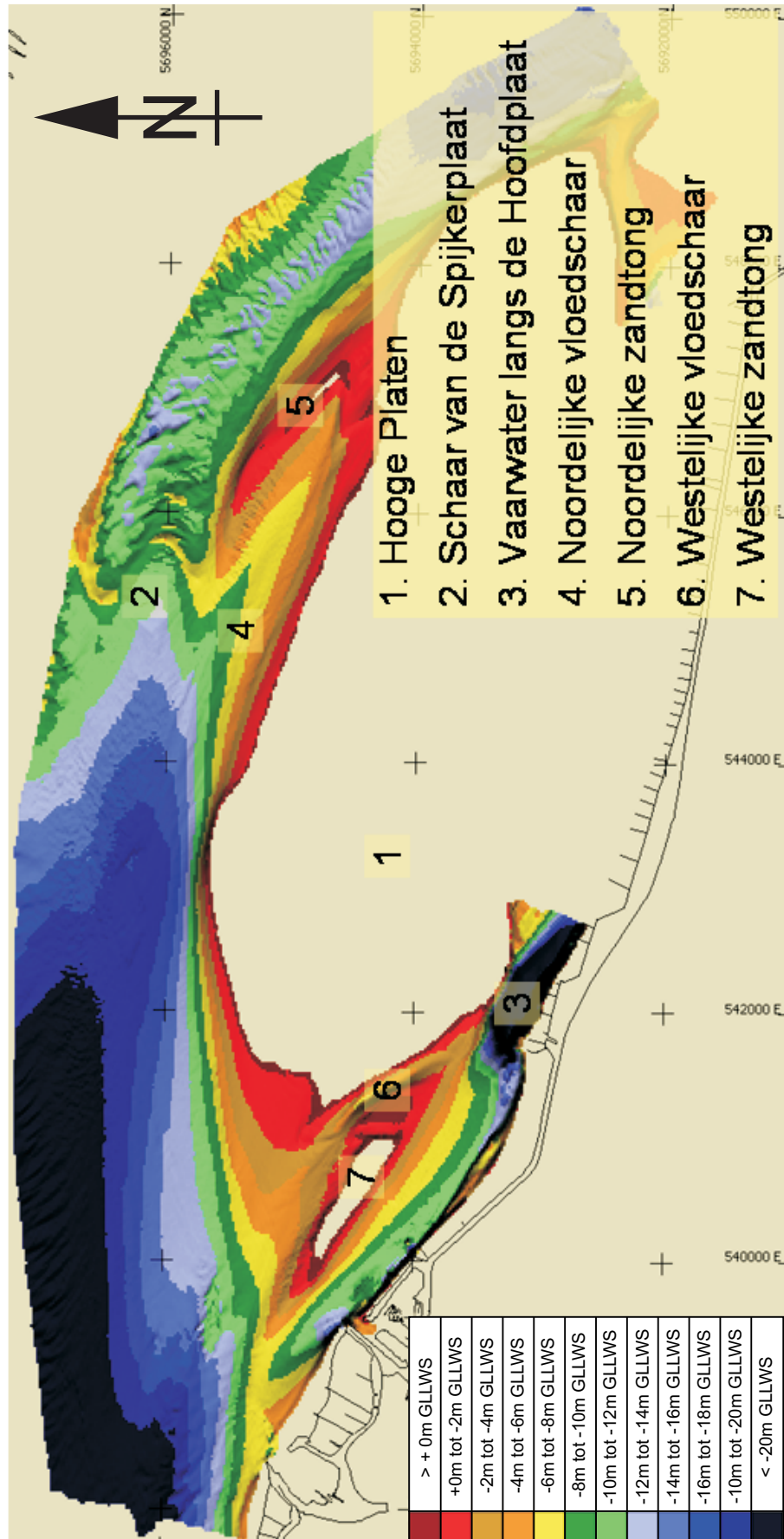
Hooge Platen Noord
Erosie-sedimentatiepatronen 2000 - 2004

rood : erosie
groen : sedimentatie



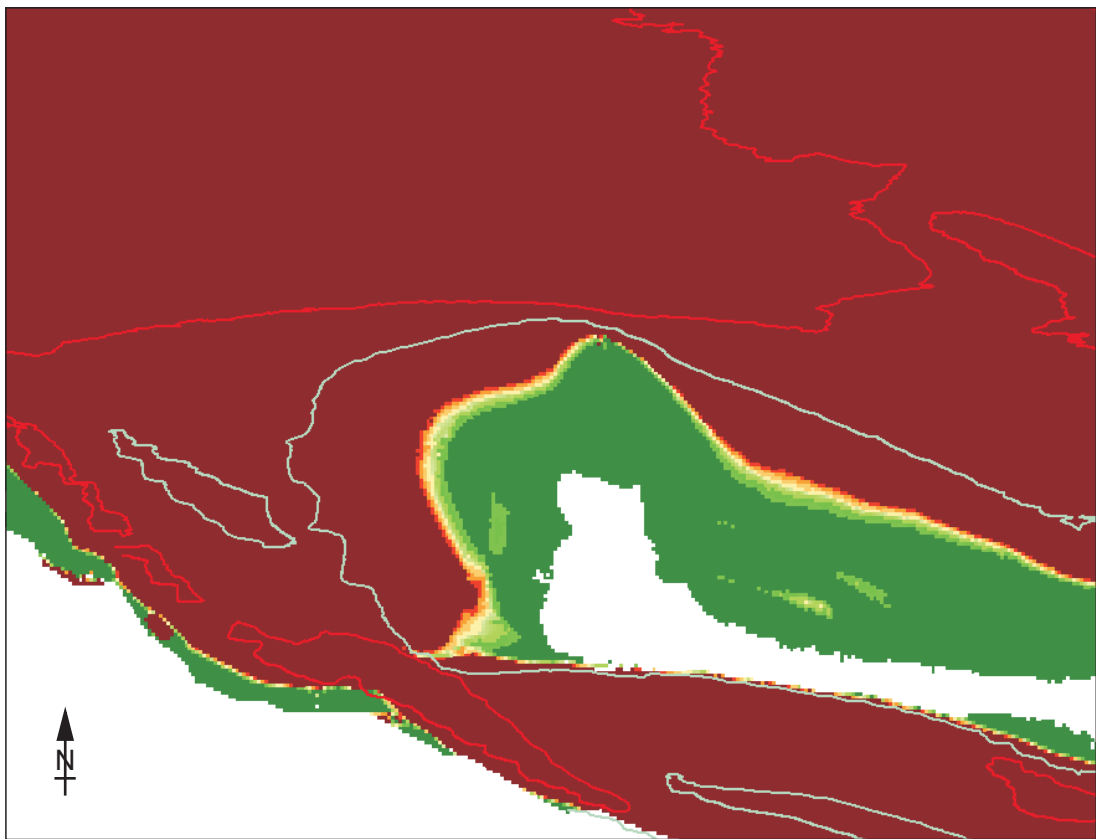
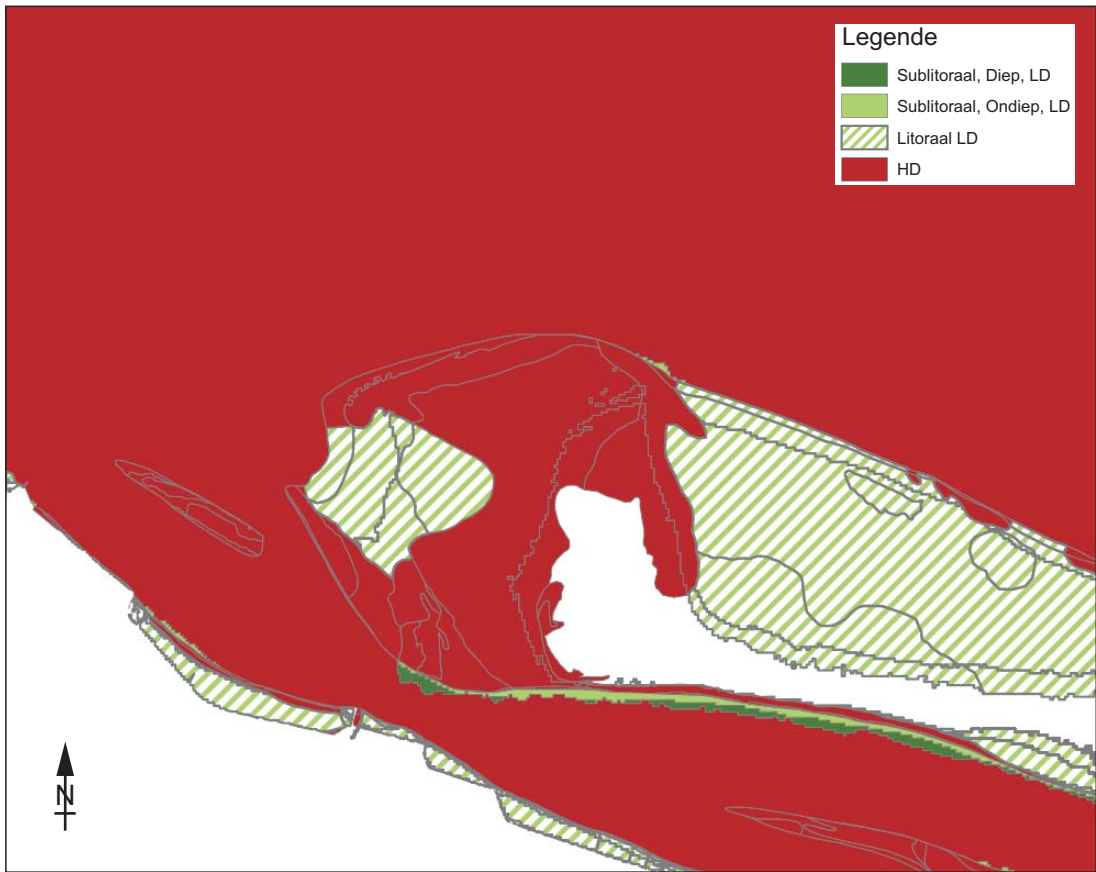
Hooge Platen Noord
Erosie-sedimentatiepatronen 2004 - 2007

rood : erosie
groen : sedimentatie

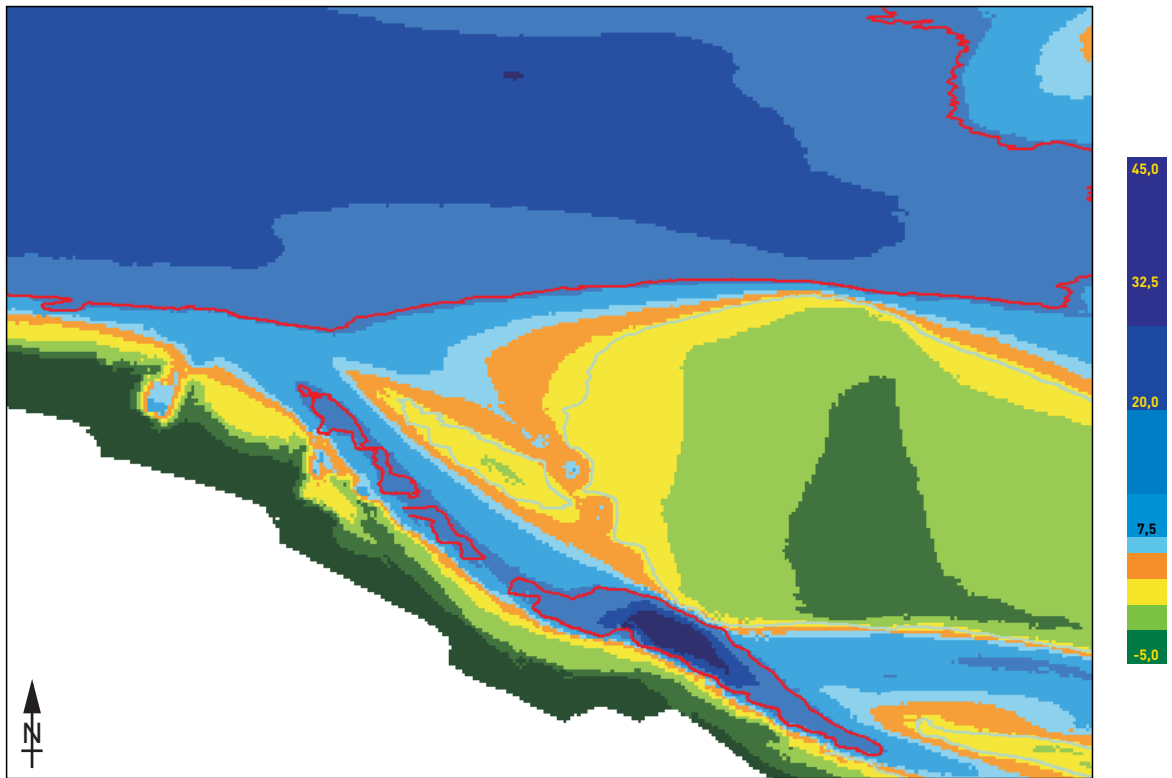


Naamgeving platen en geulen Wersterschelde
Omgeving stortgebied Hooge Platen West

kleurschaal: m GLLWS

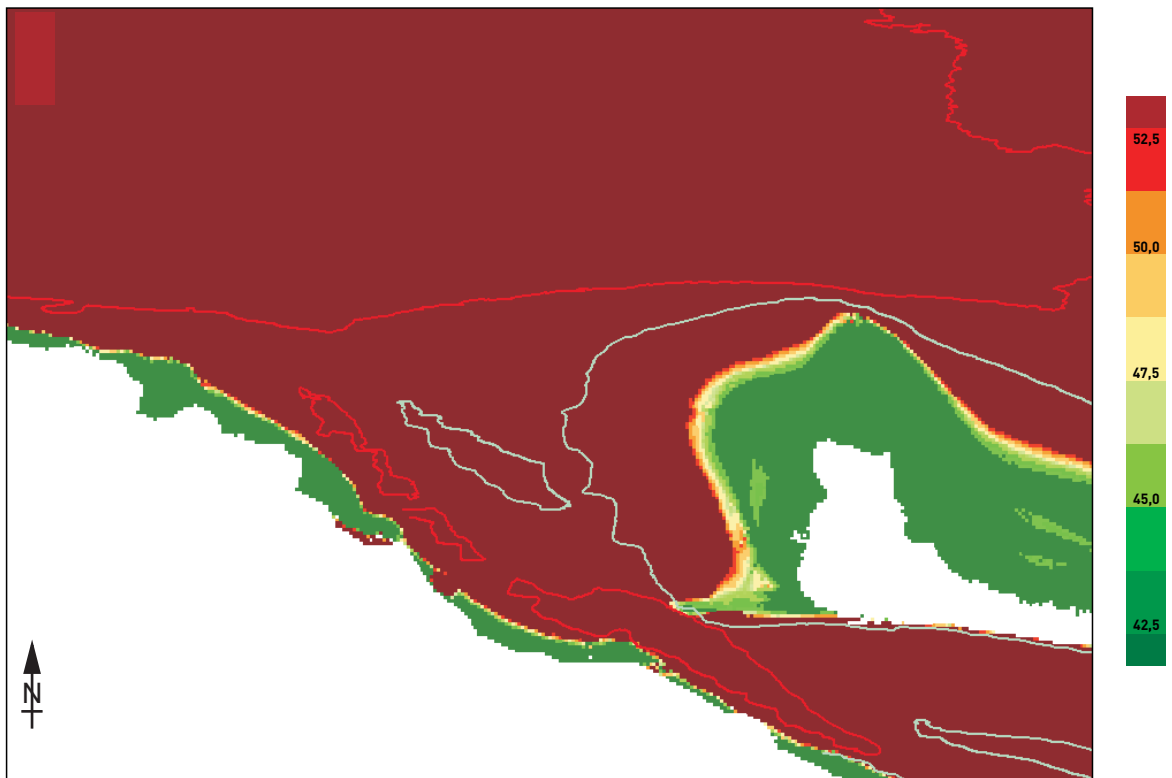
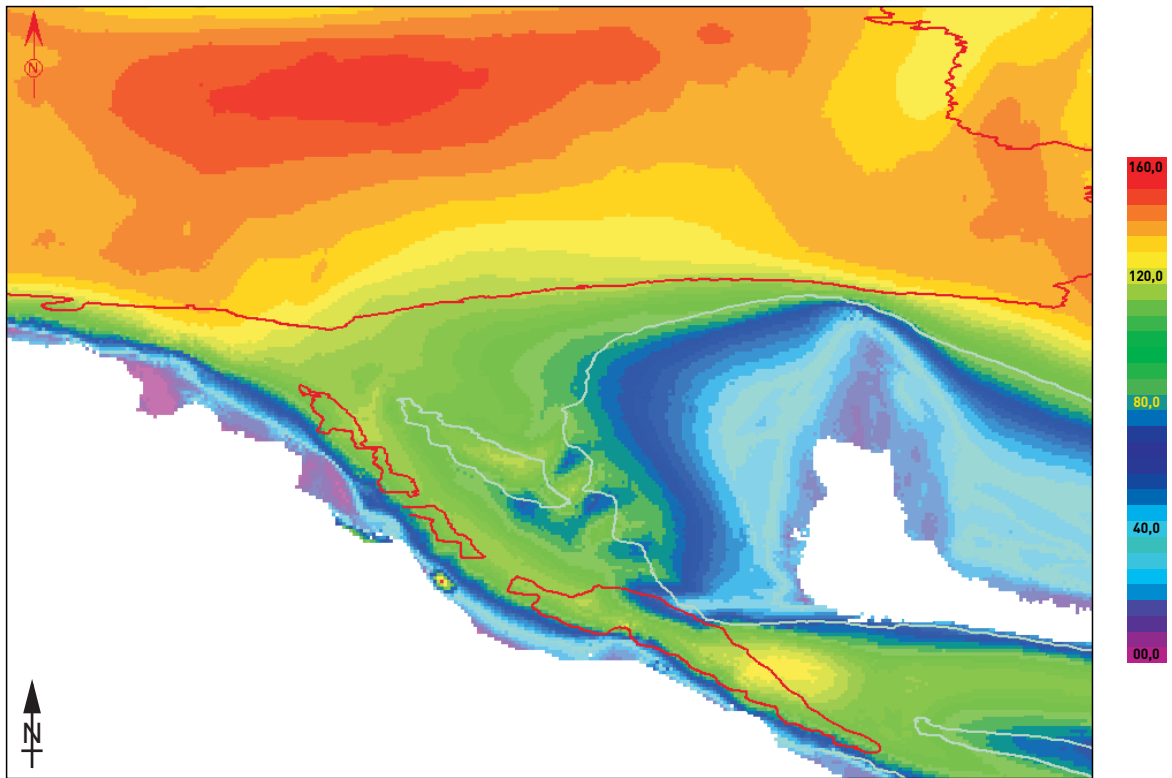


Ecotopenclassificatie natuur (boven) en modelberekening (onder) Hooge Platen West



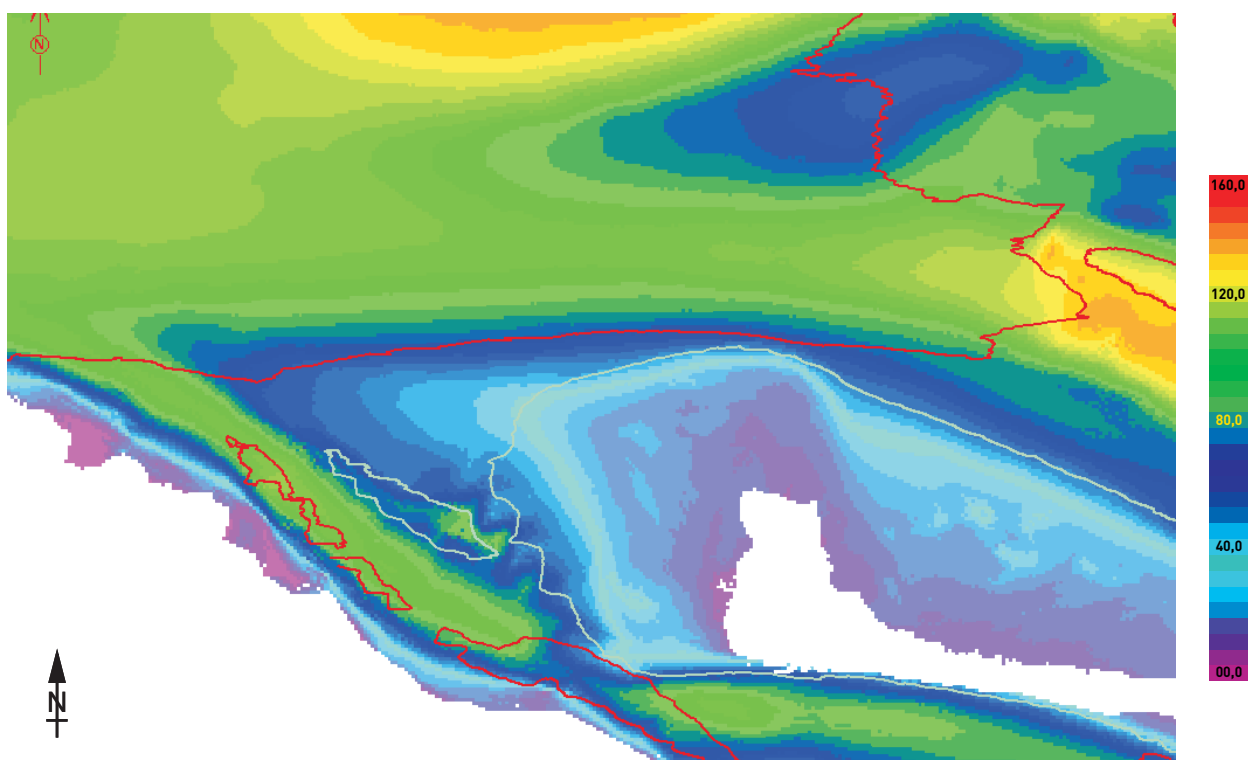
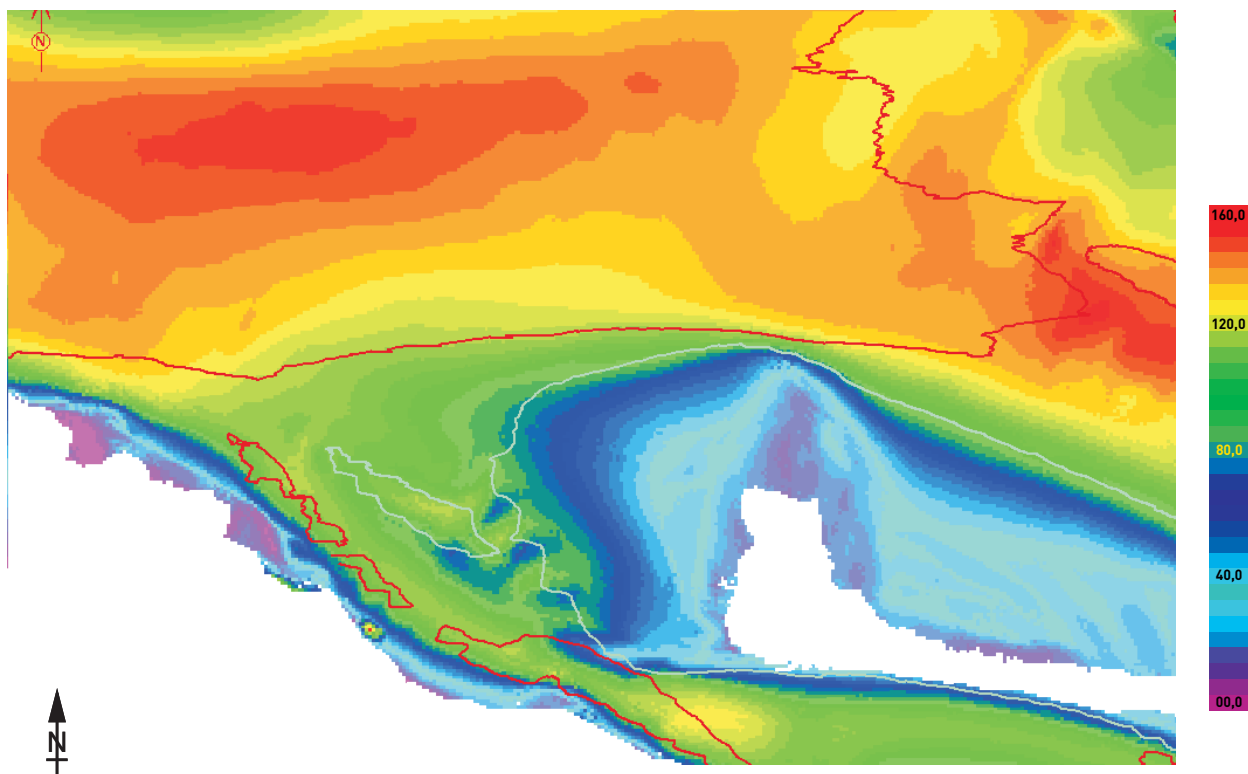
Hooge Platen West
Topo-bathymetrie run 610

kleurschaal : m onder NAP



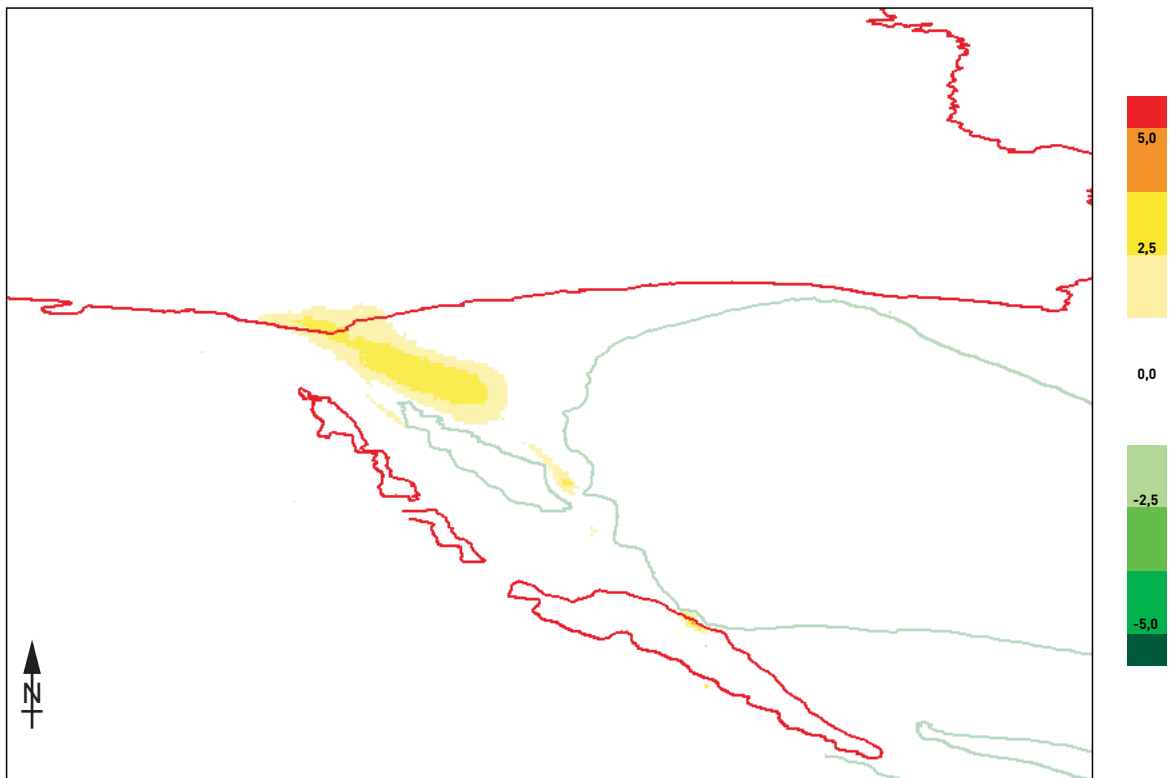
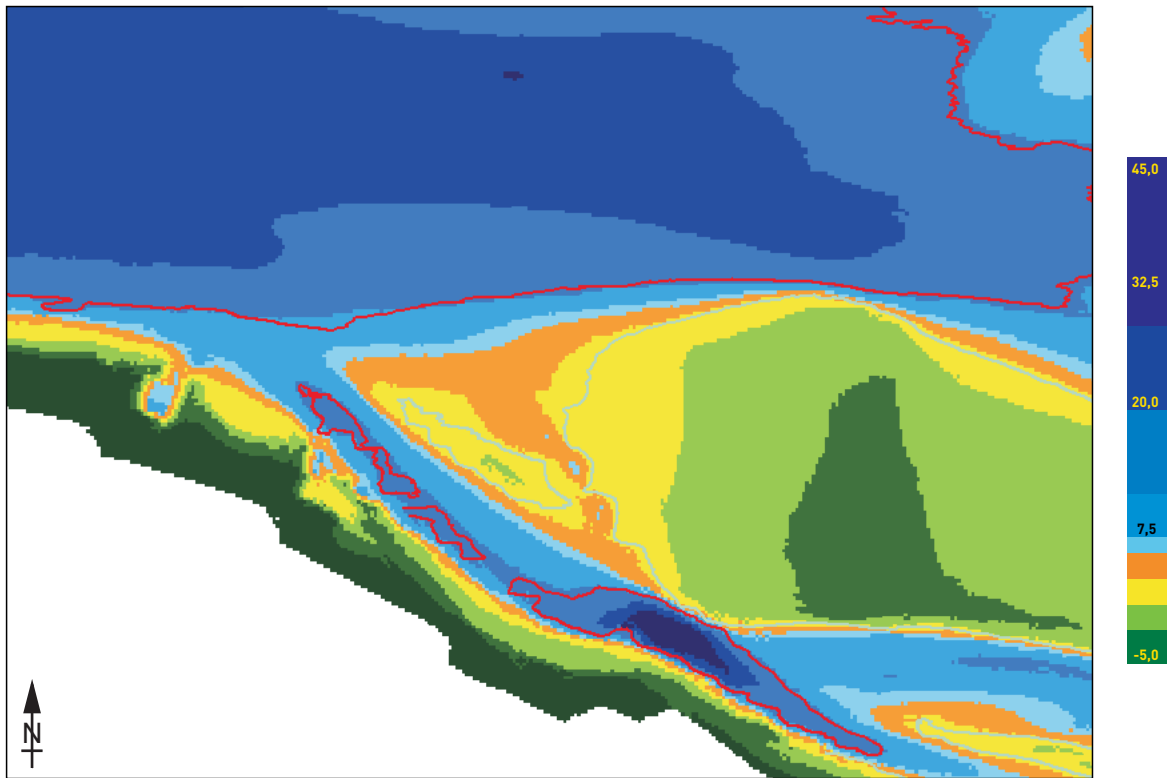
Hooge Platen West
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 610

kleurschaal : cm/s



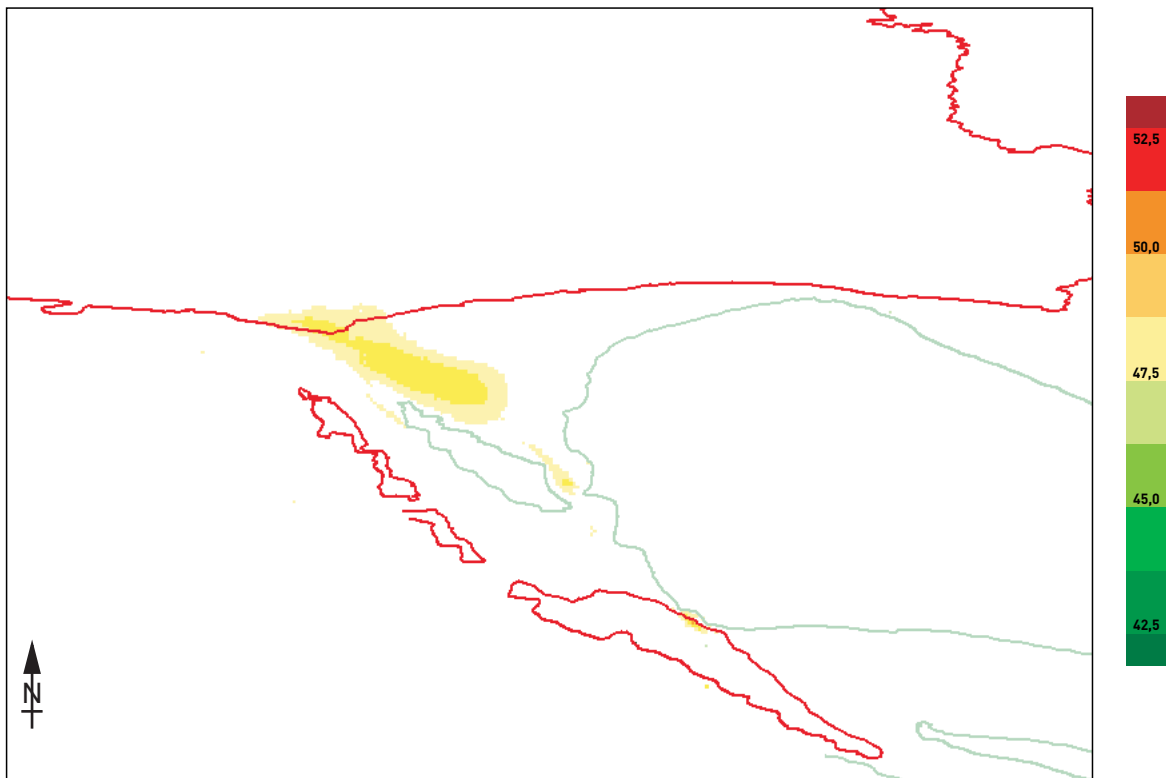
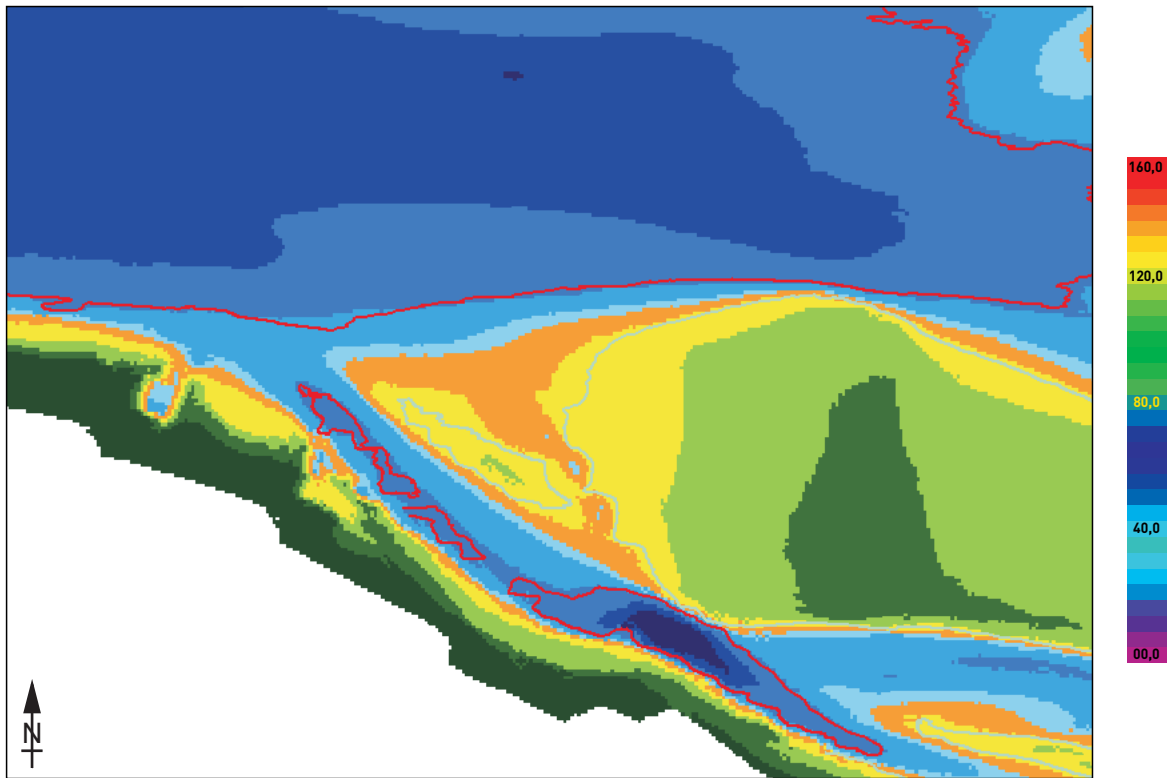
Hooge Platen West
 Maximale vloedsnelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een
 gemiddeld getij - run 610

kleurschaal : cm/s



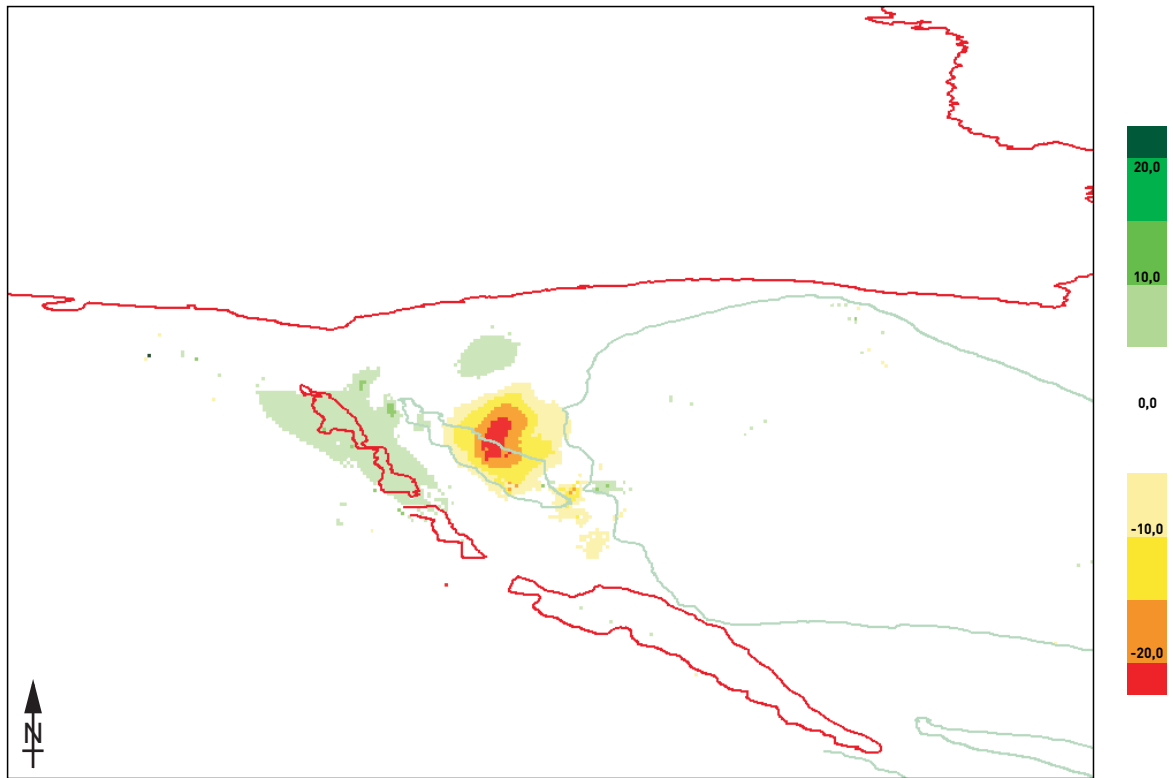
Hooge Platen West
 Topo-bathymetrie run 611 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



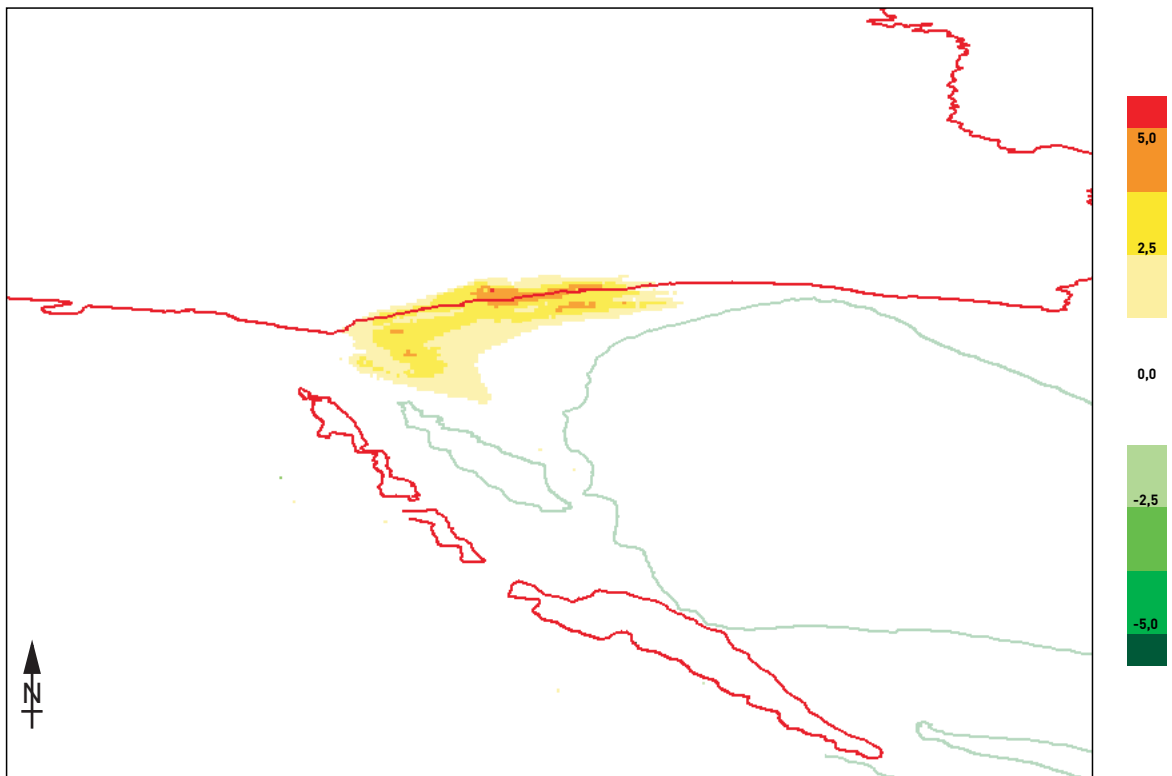
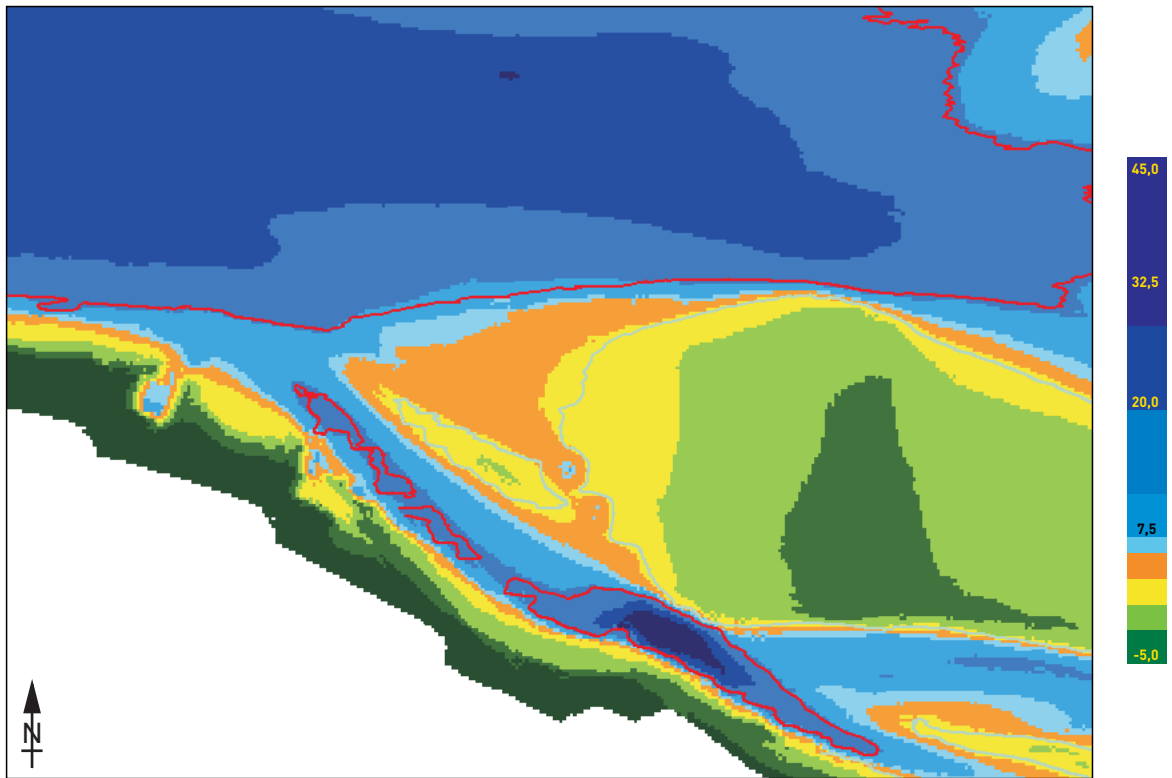
Hooge Platen West
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 611

kleurschaal : cm/s



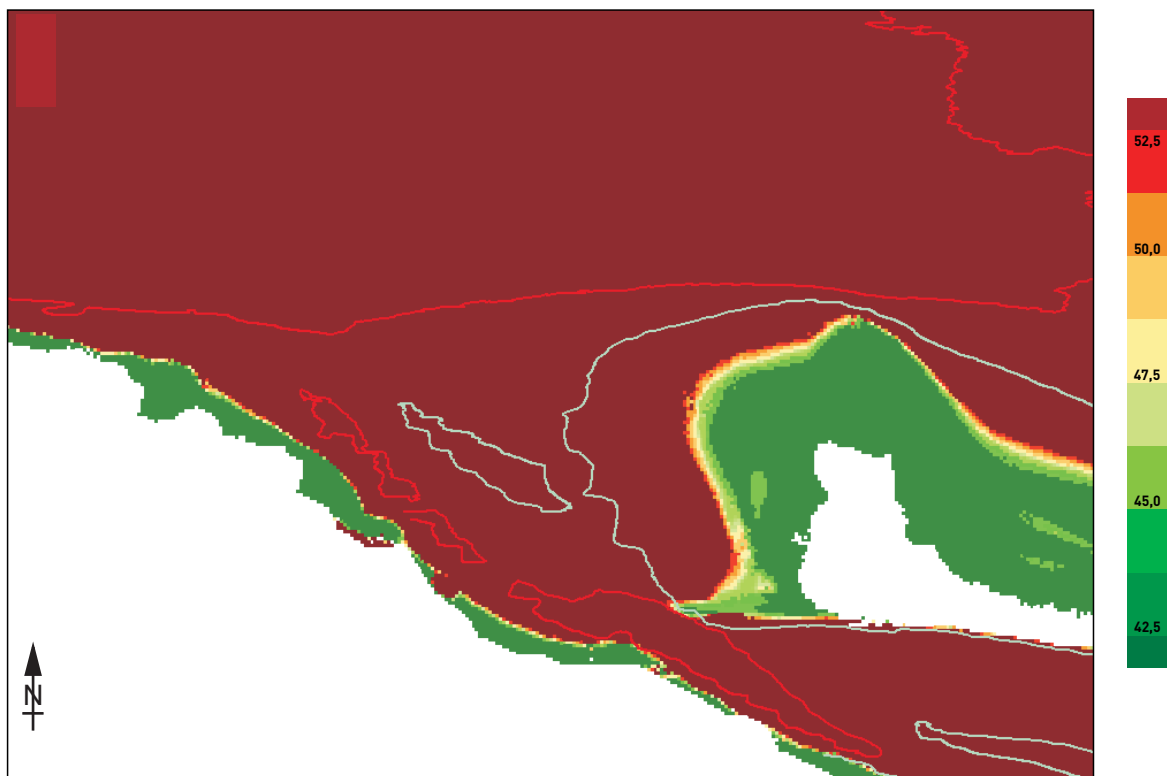
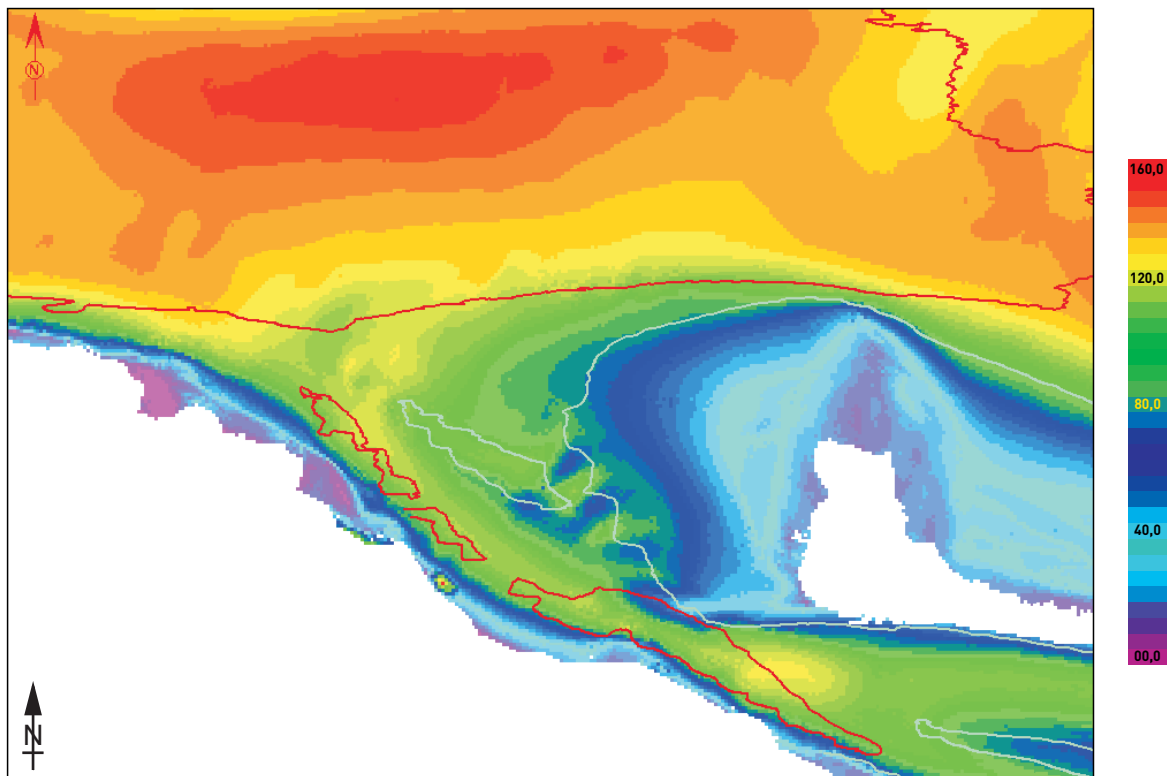
Hooge Platen West
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 611 tov run 610

kleurschaal : cm/s



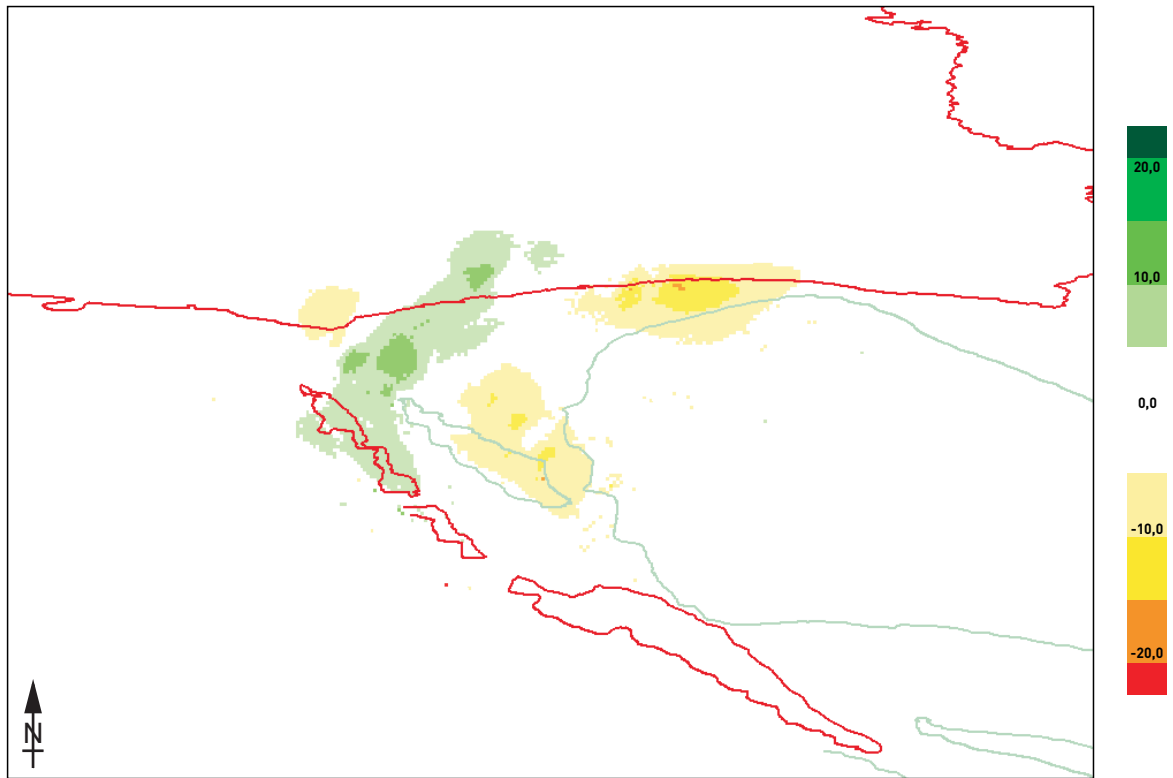
Hooge Platen West
 Topo-bathymetrie run 611b (boven) en verschil ten opzichte van
 run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



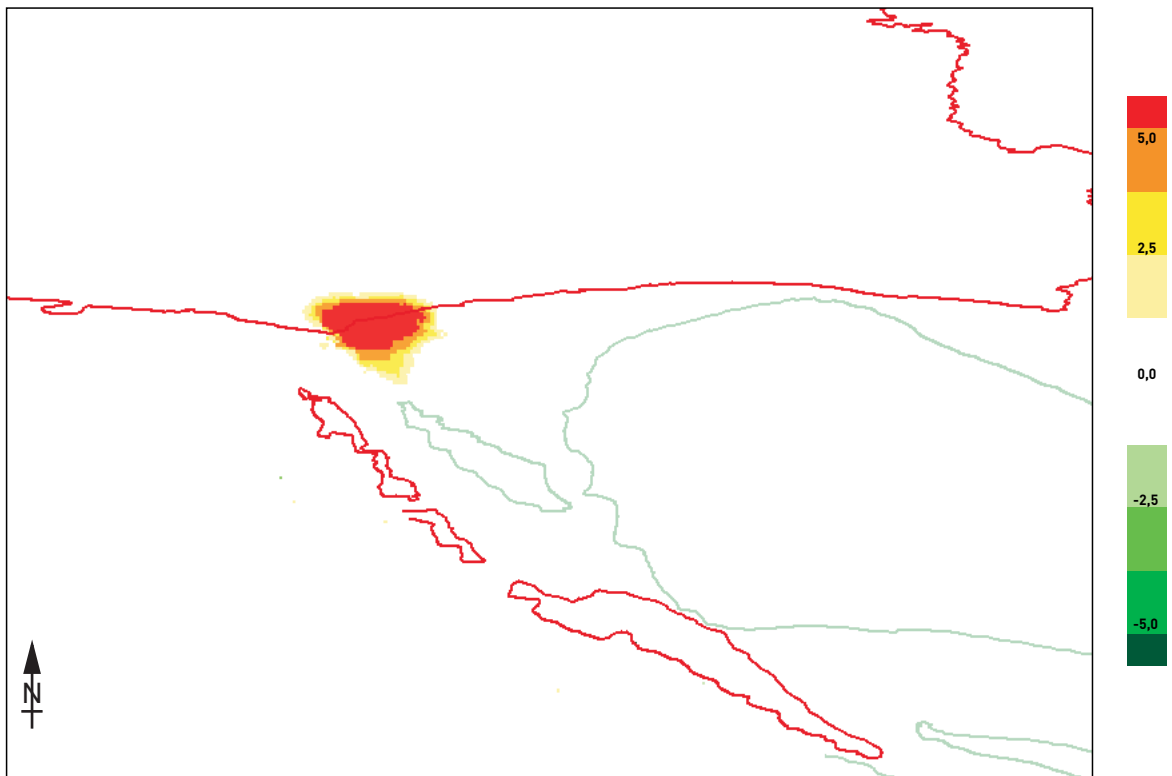
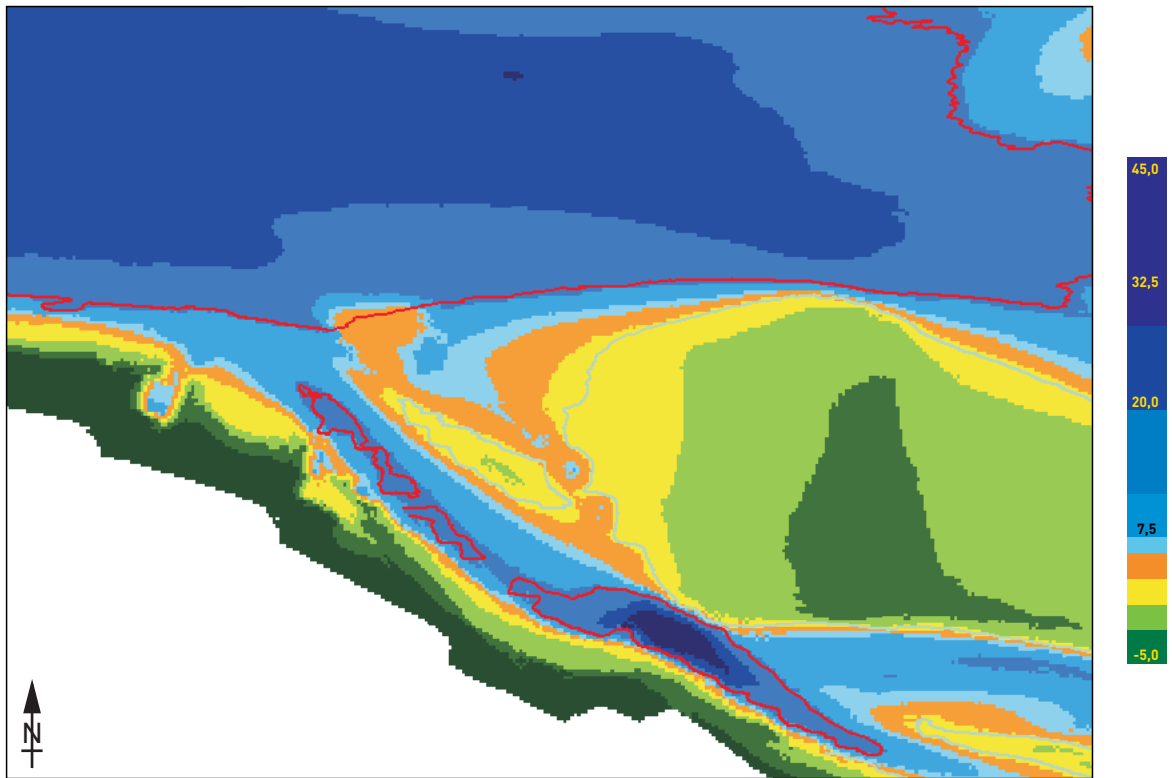
Hooge Platen West
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 611b

kleurschaal : cm/s



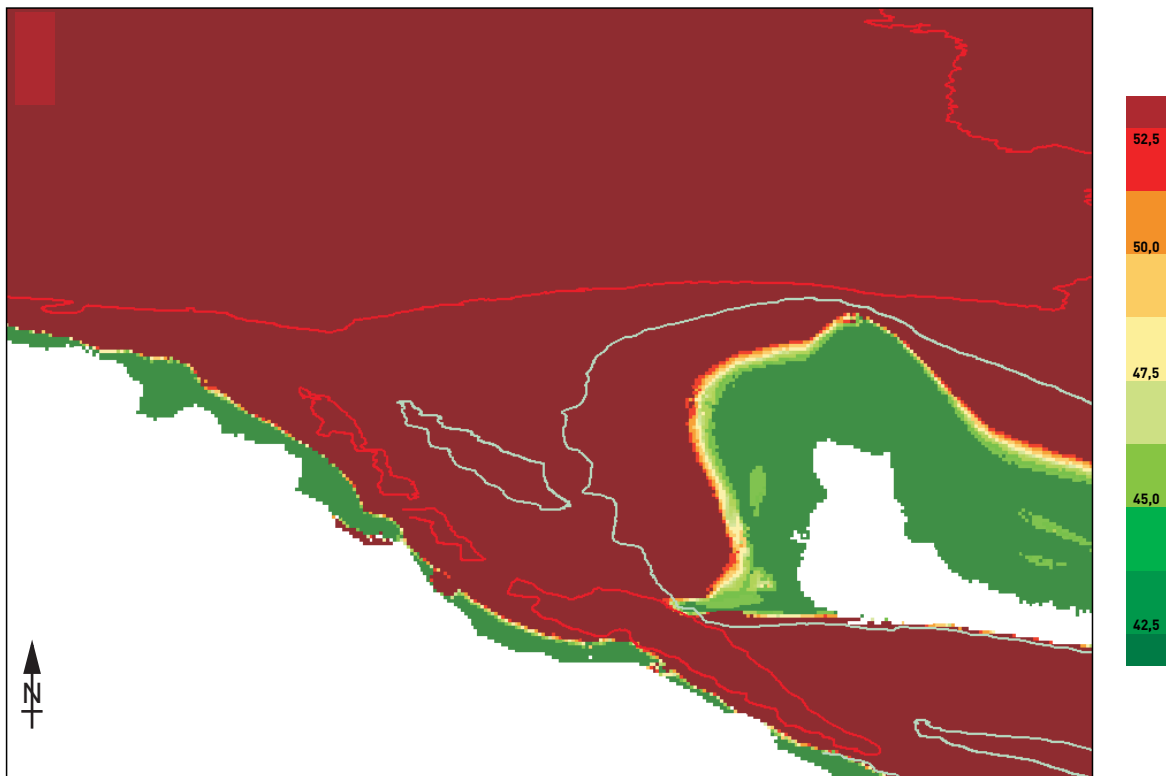
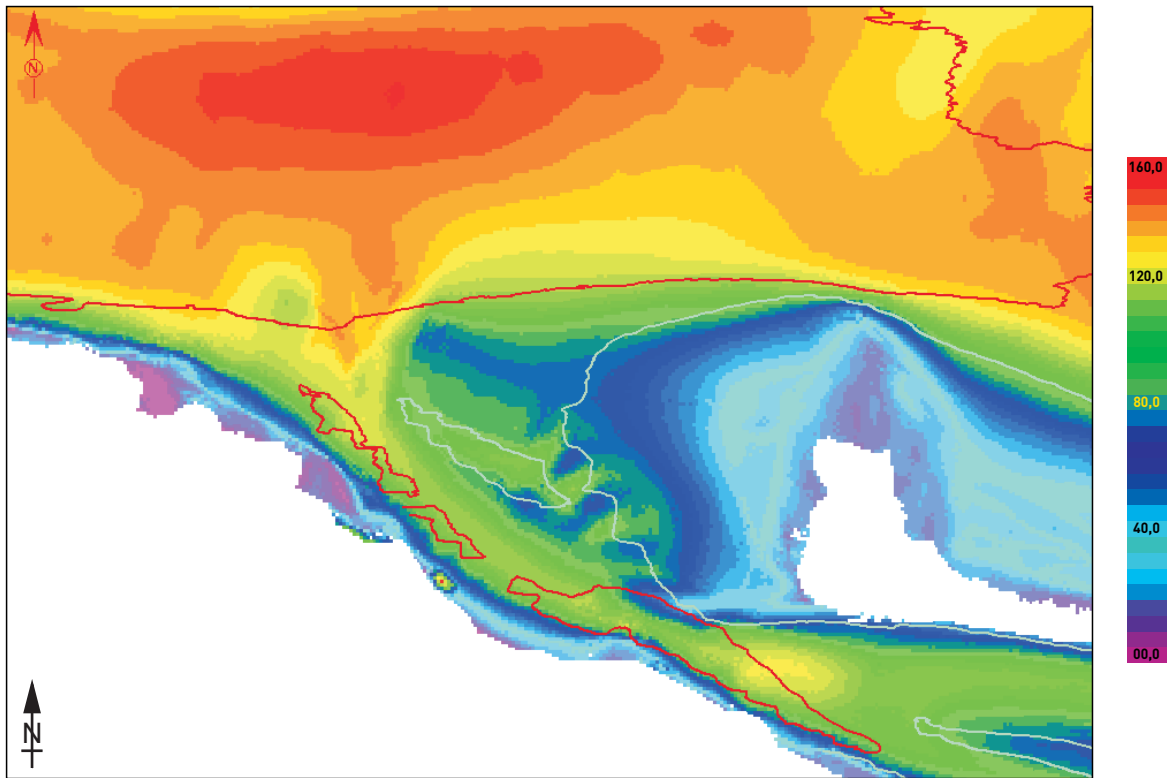
Hooge Platen West
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 611b tov run 610

kleurschaal : cm/s



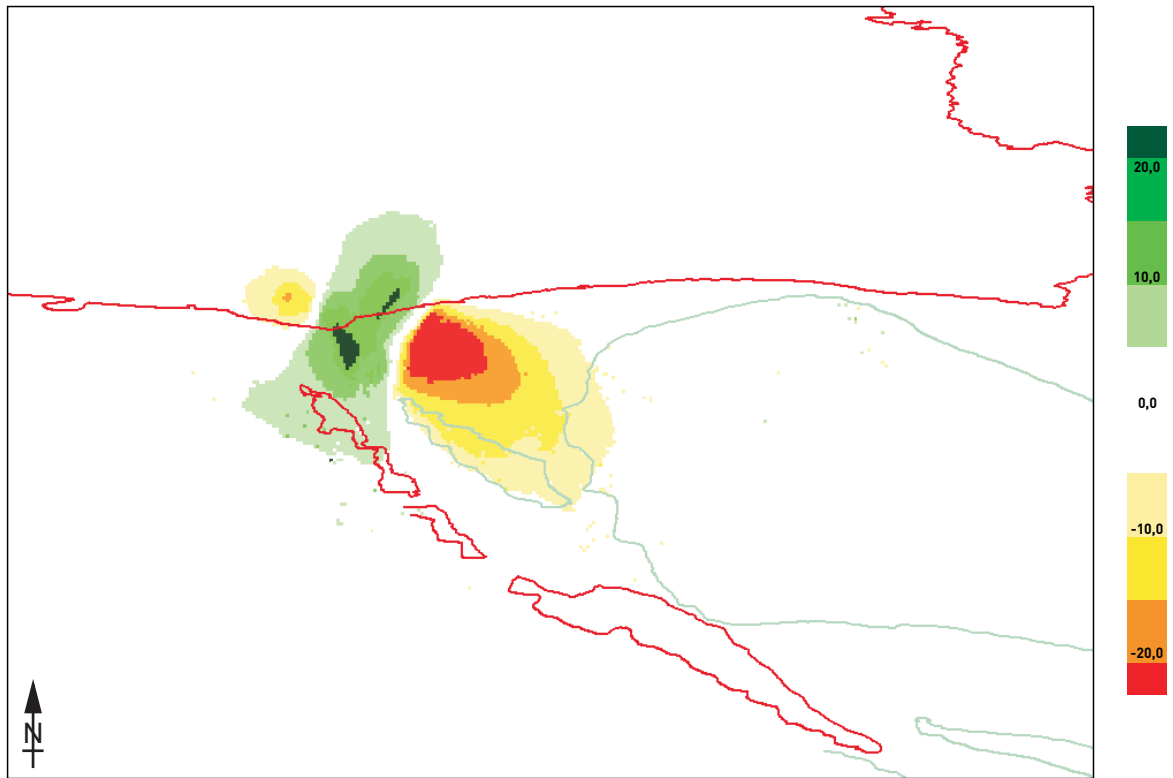
Hooge Platen West
 Topo-bathymetrie run 612 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



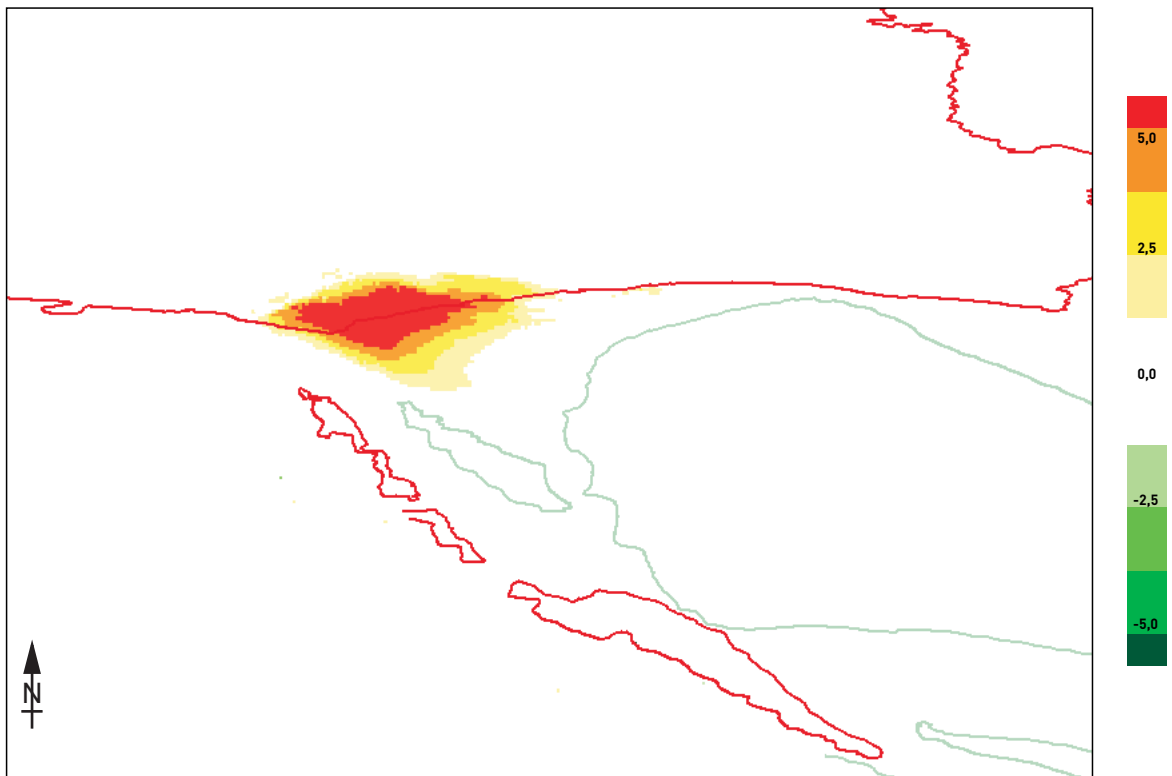
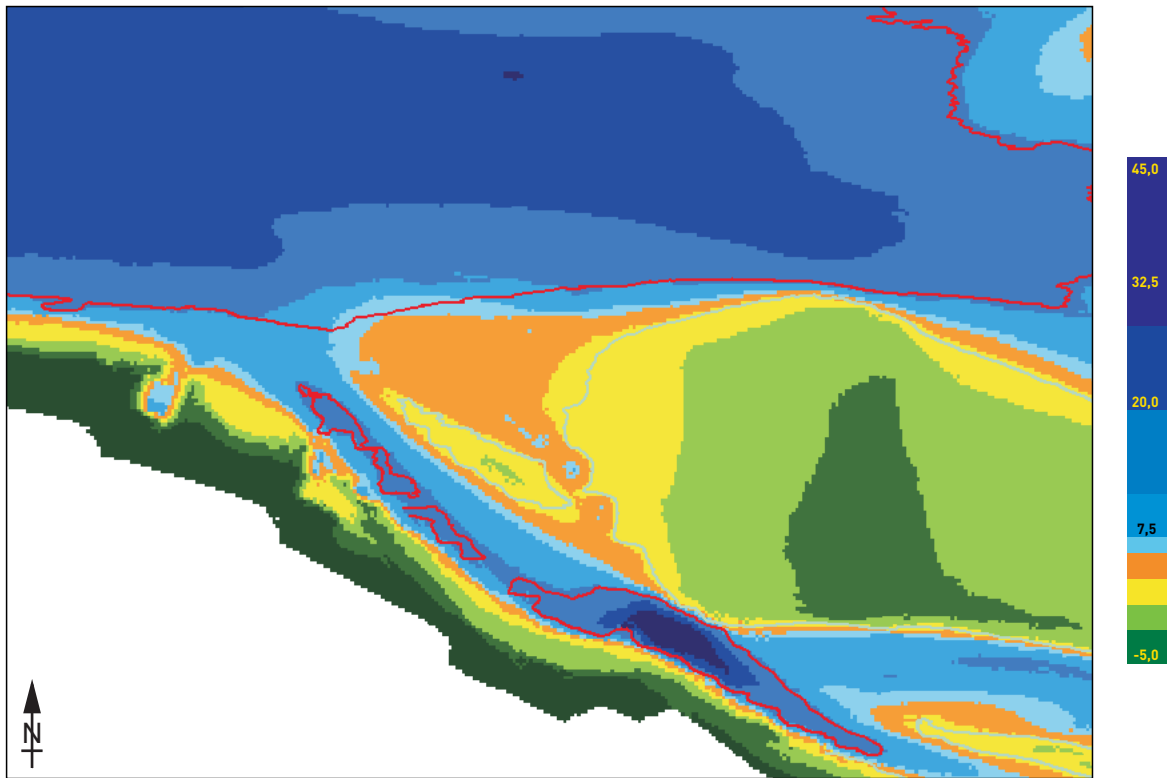
Hooge Platen West
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 612

kleurschaal : cm/s



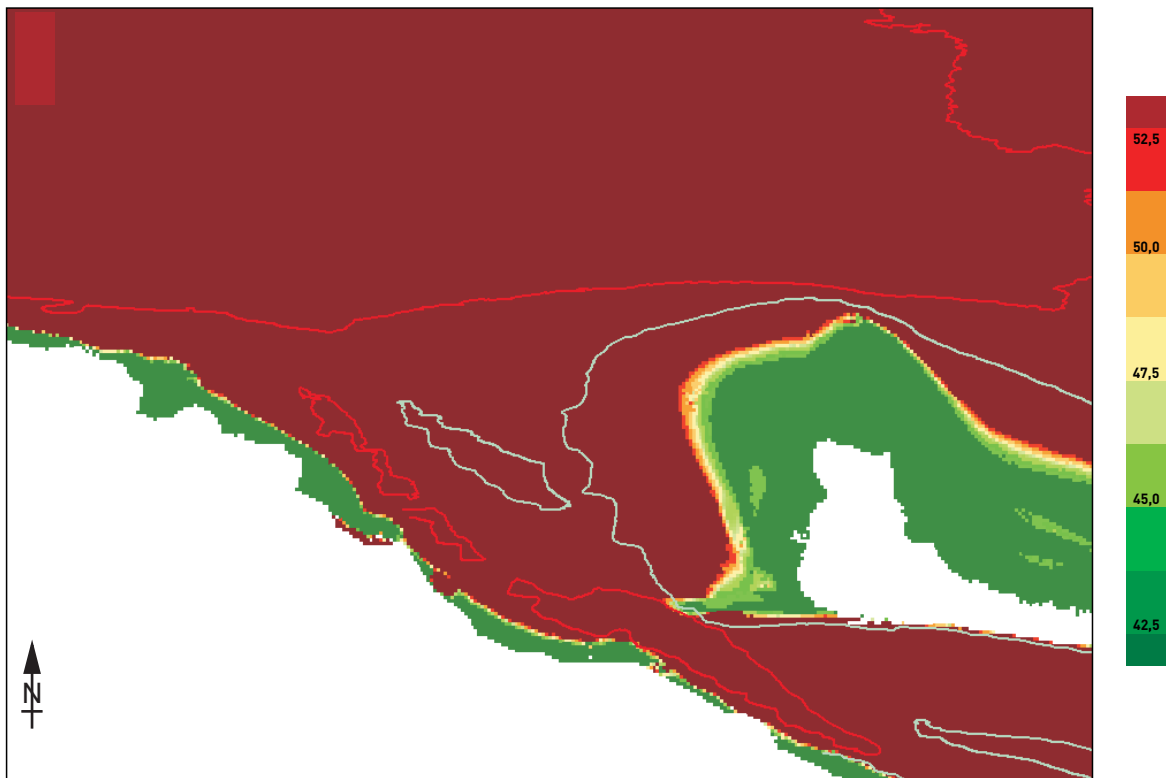
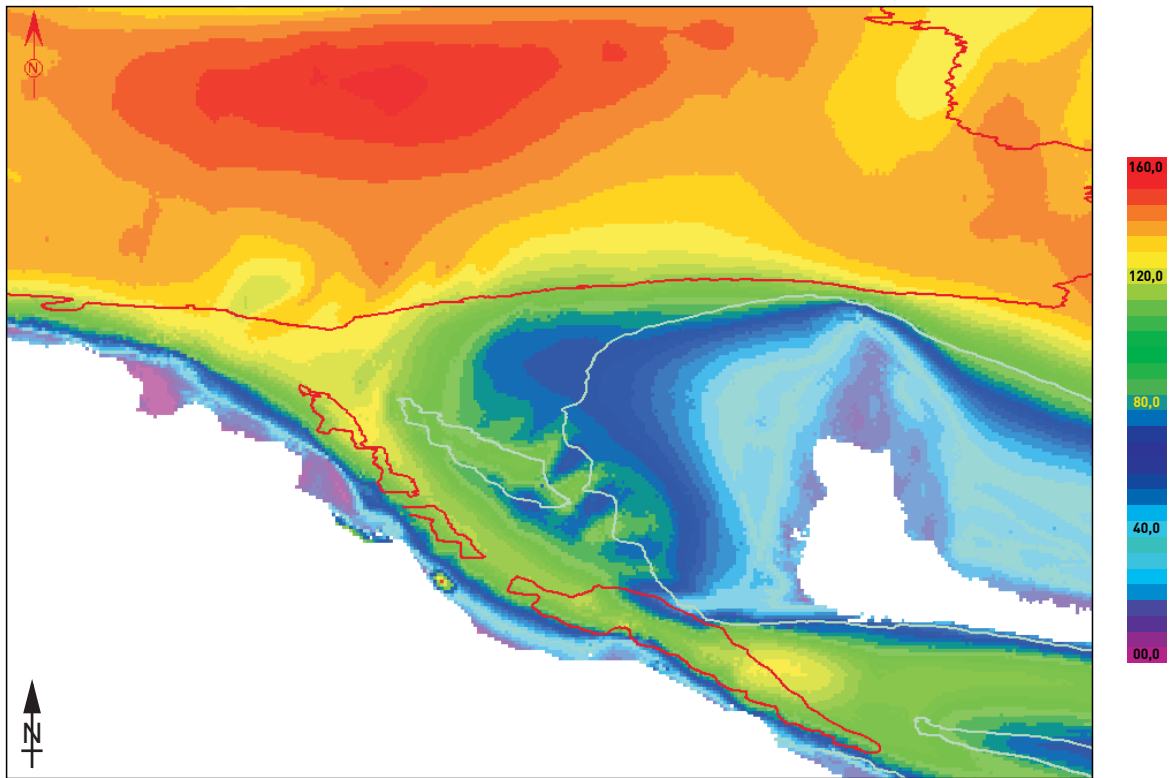
Hooge Platen West
Verskil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 612 tov run 610

kleurschaal : cm/s



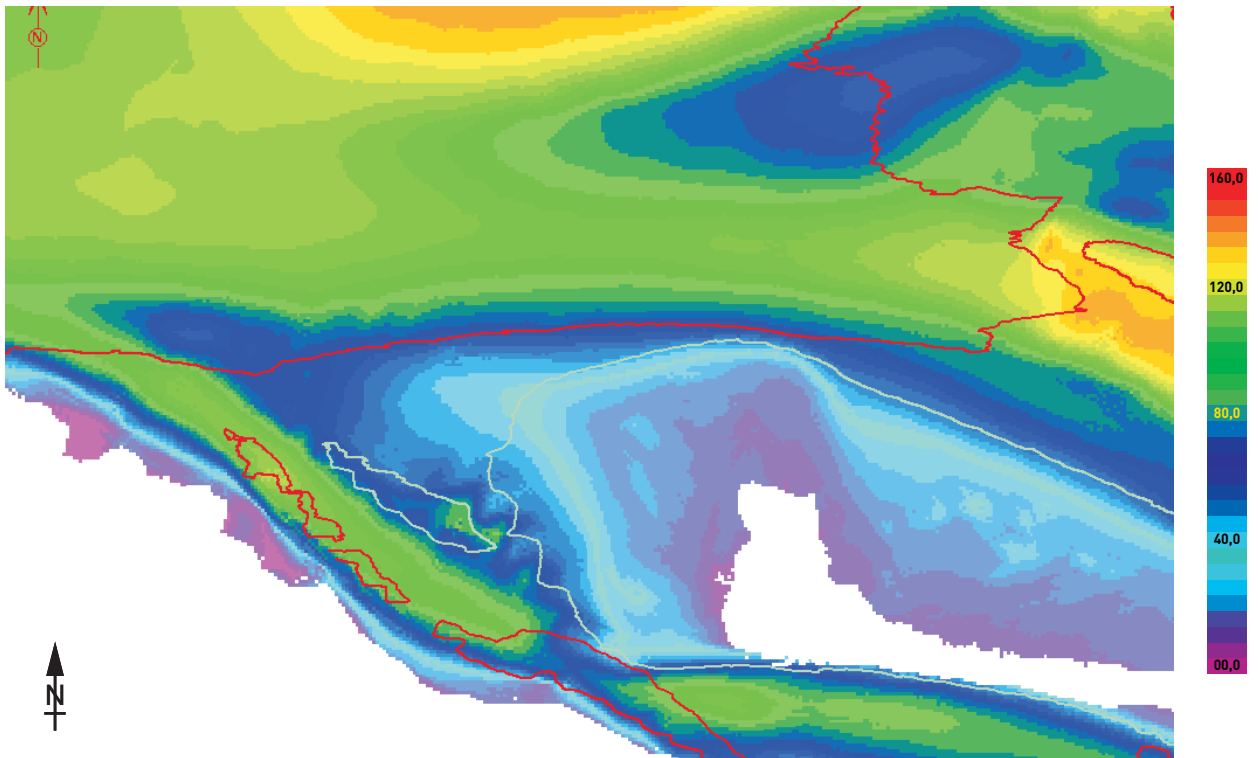
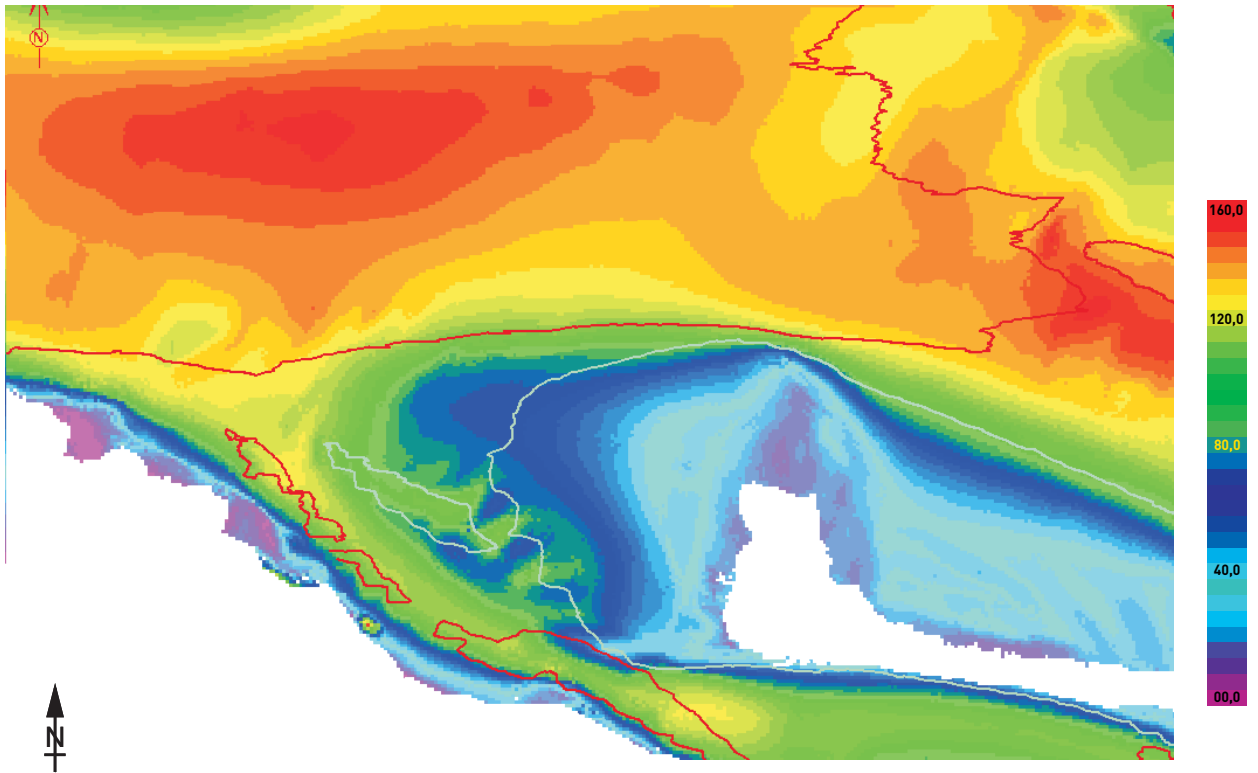
Hooge Platen West
 Topo-bathymetrie run 621 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



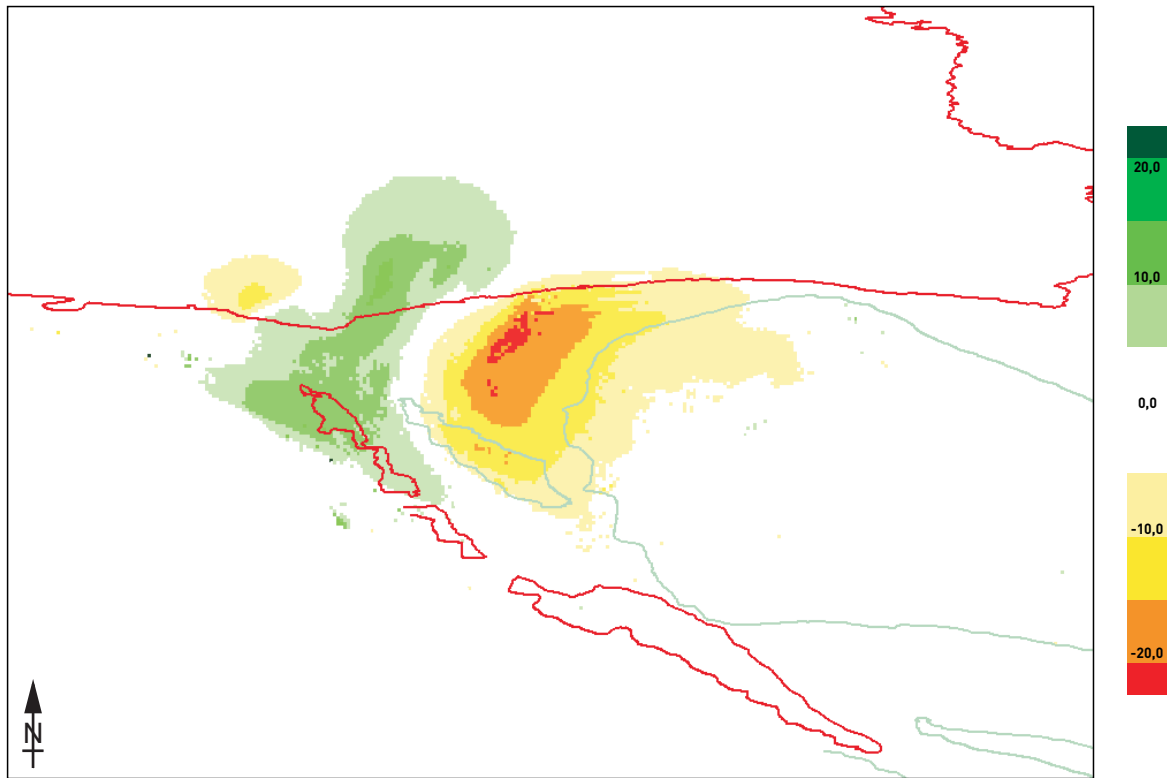
Hooge Platen West
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 621

kleurschaal : cm/s



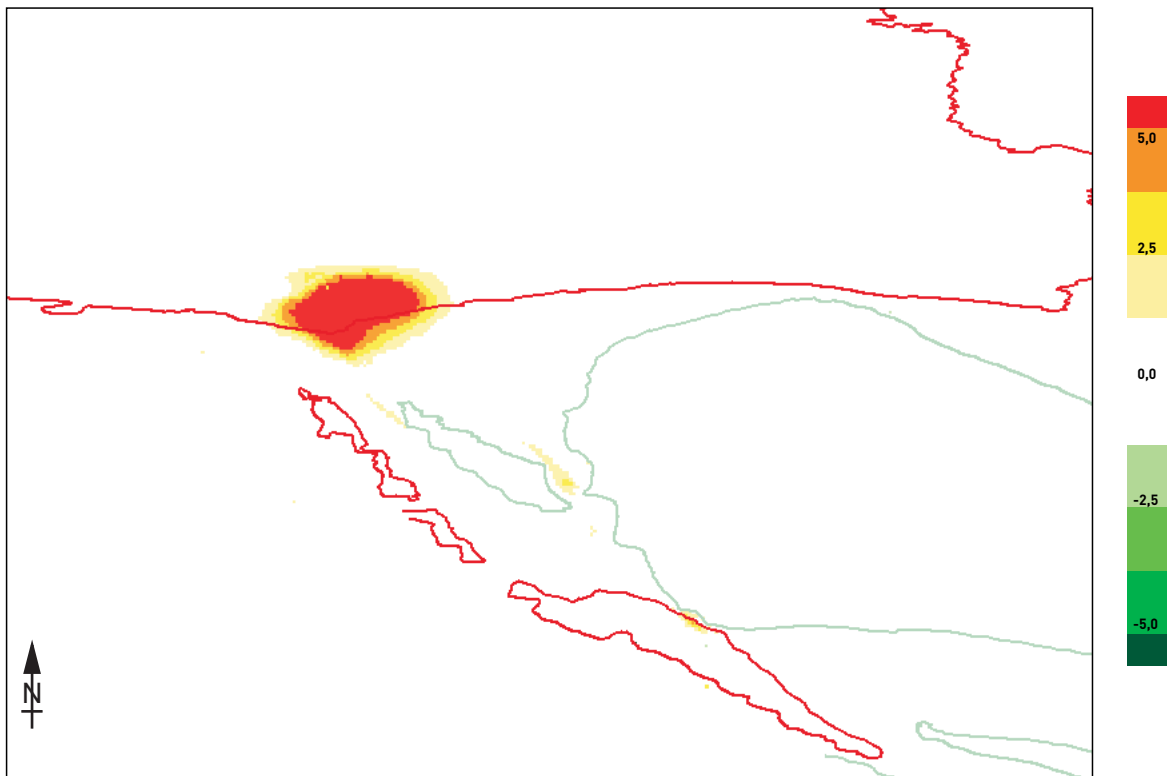
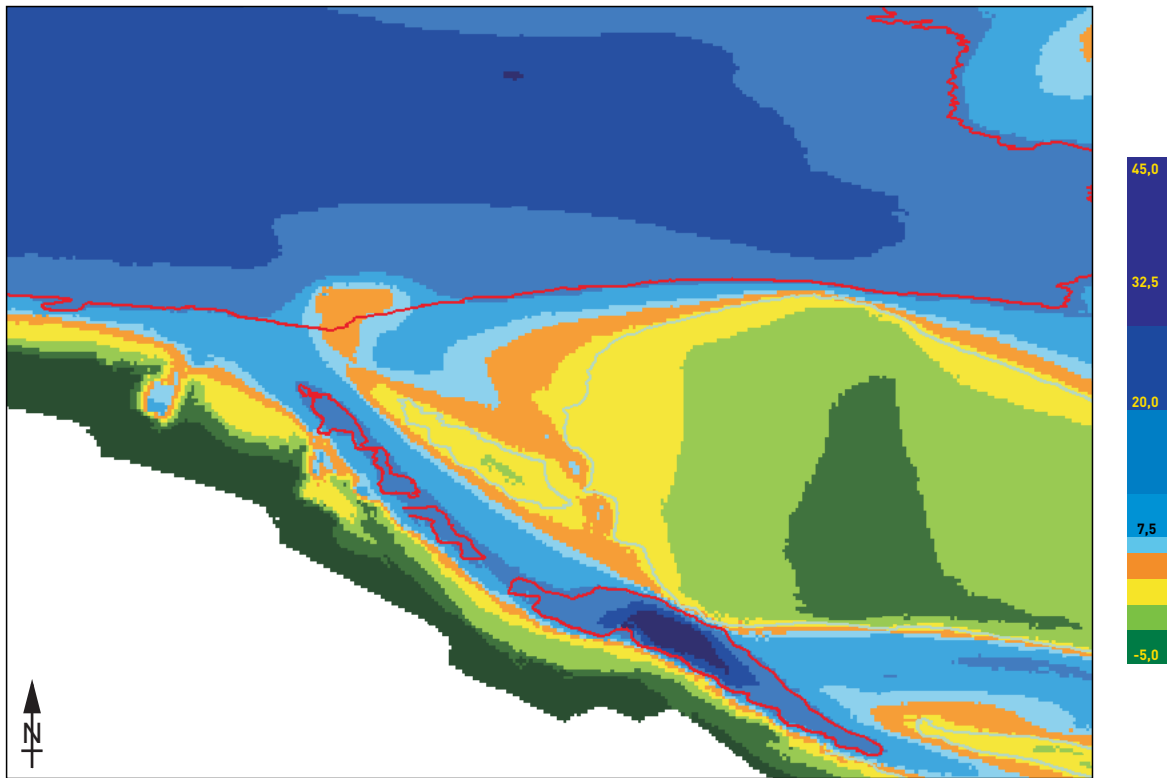
Hooge Platen West
 Maximale vloedsnelheid (boven) en ebsnelheid (onder) voor een
 gemiddeld getij - run 621

kleurschaal : cm/s



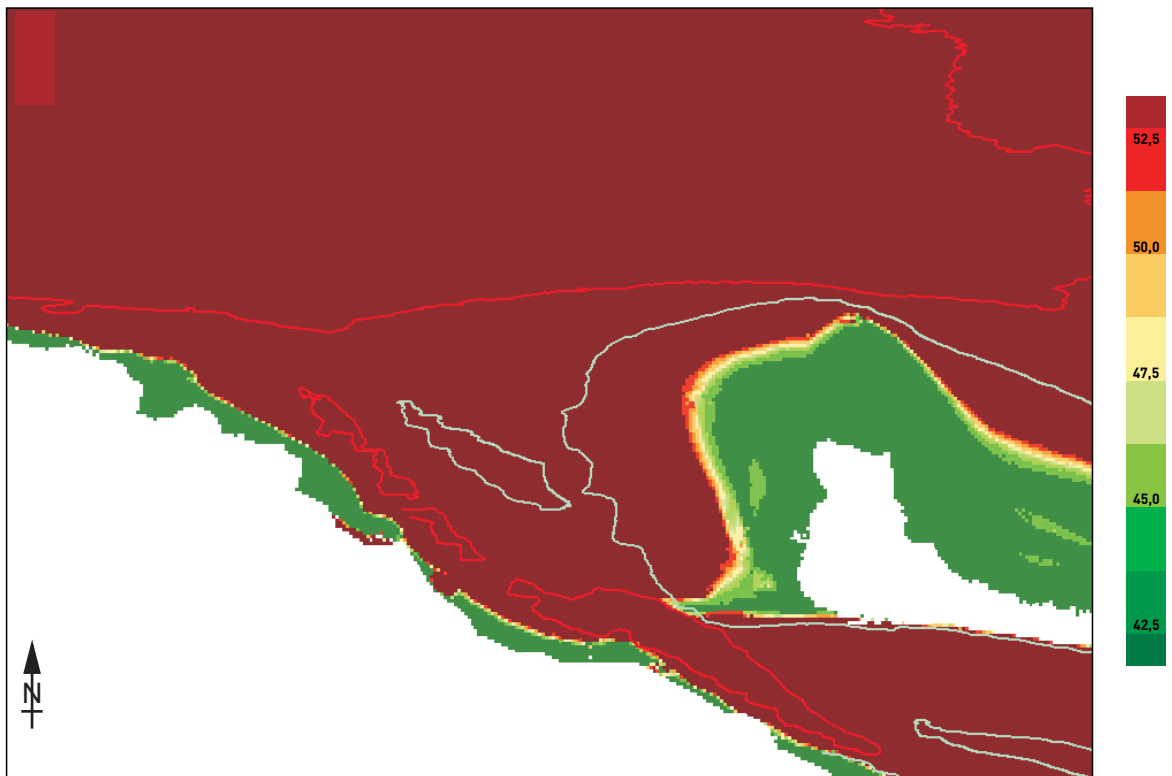
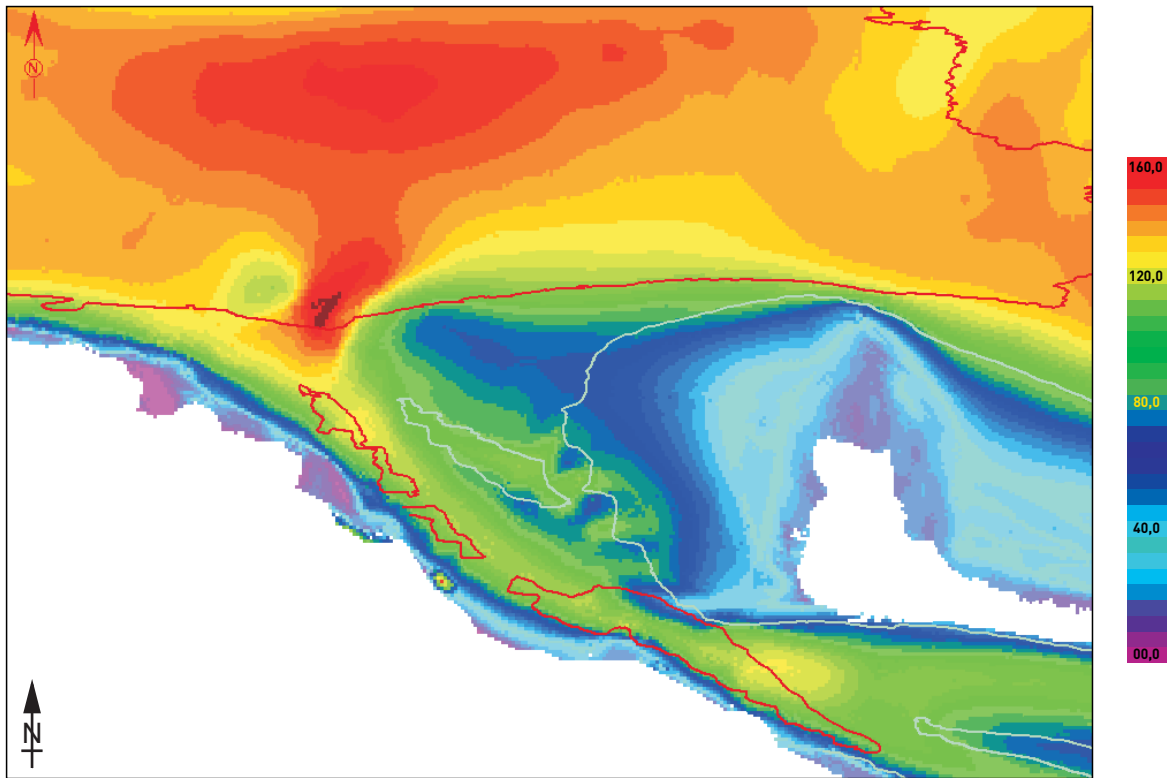
Hooge Platen West
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 621 tov run 610

kleurschaal : cm/s



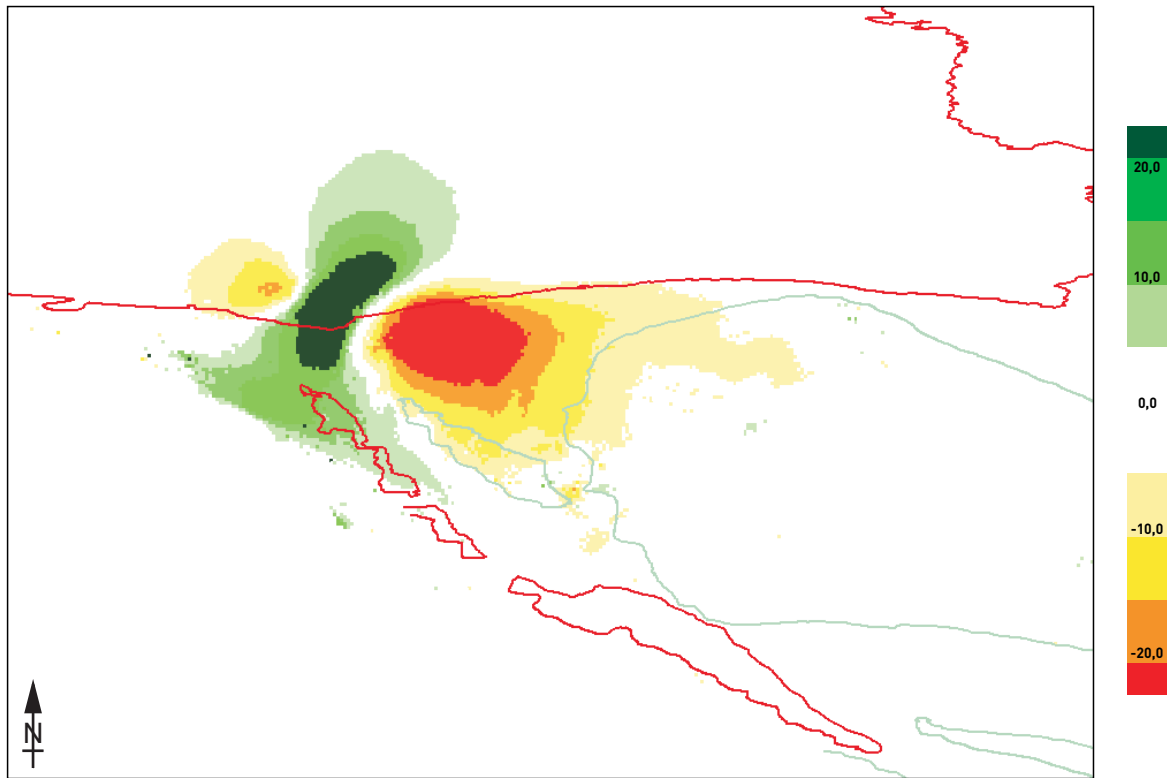
Hooge Platen West
 Topo-bathymetrie run 622 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



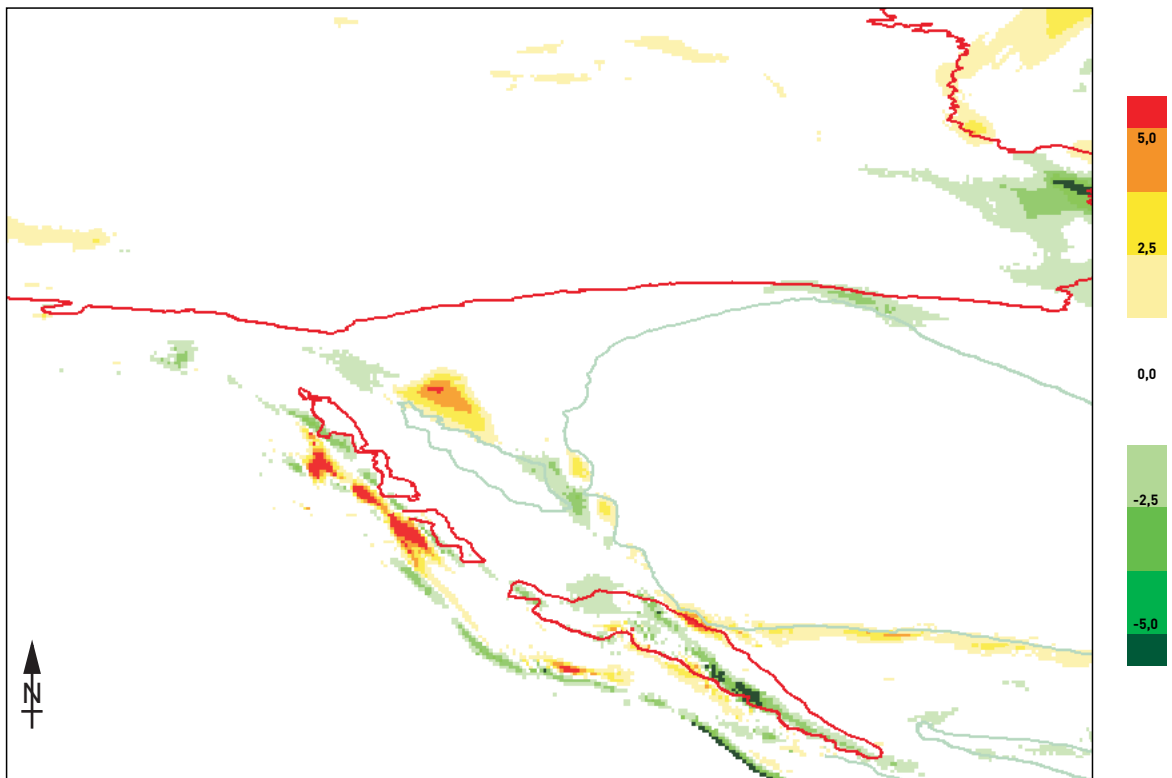
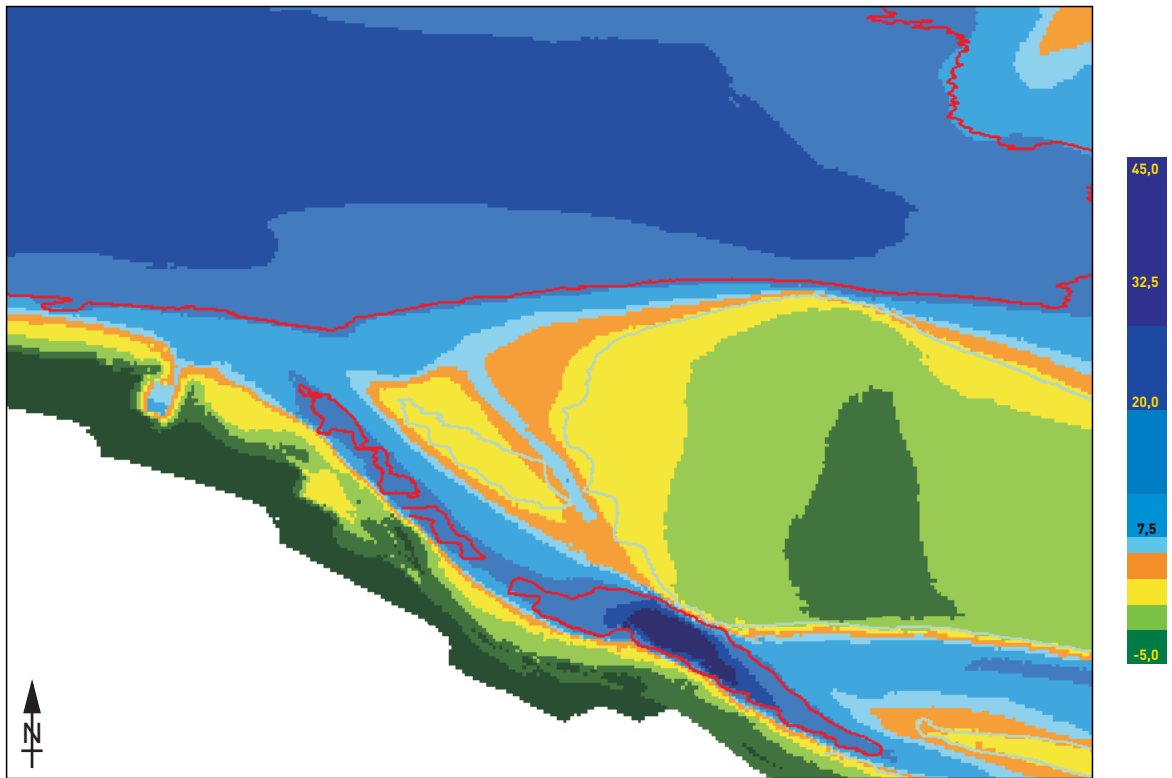
Hooge Platen West
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grenssnelheid (onder) run 622

kleurschaal : cm/s



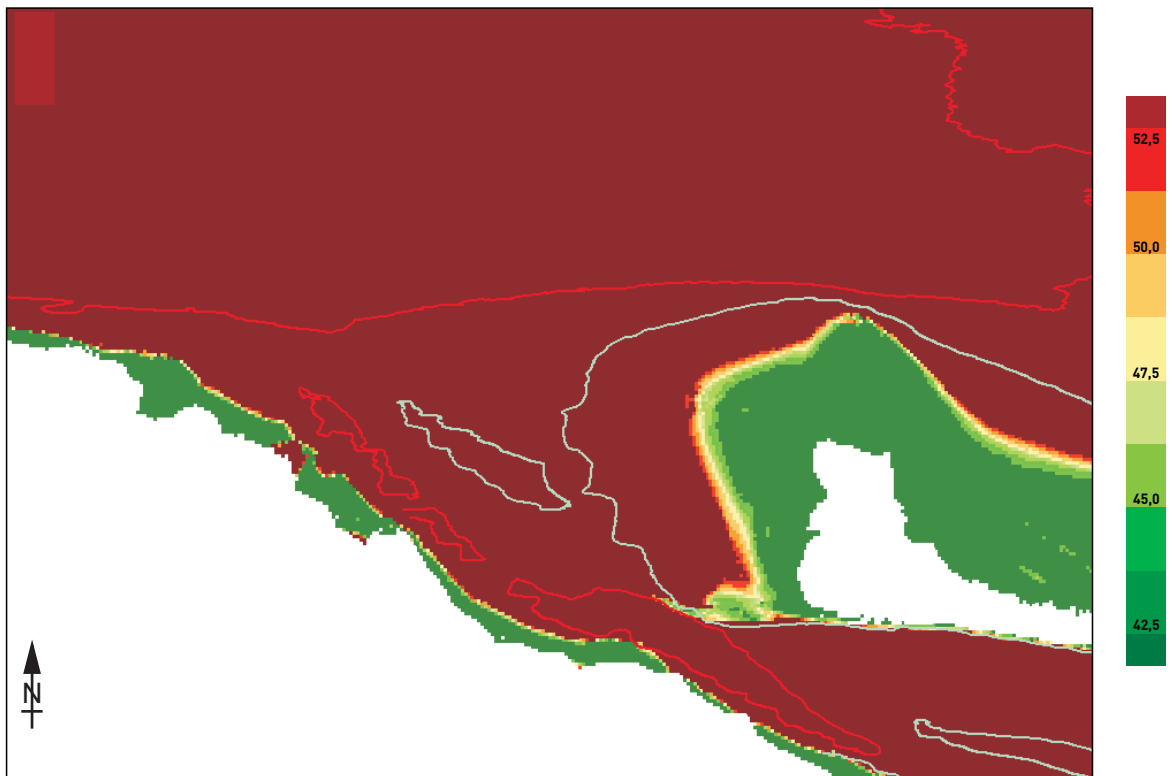
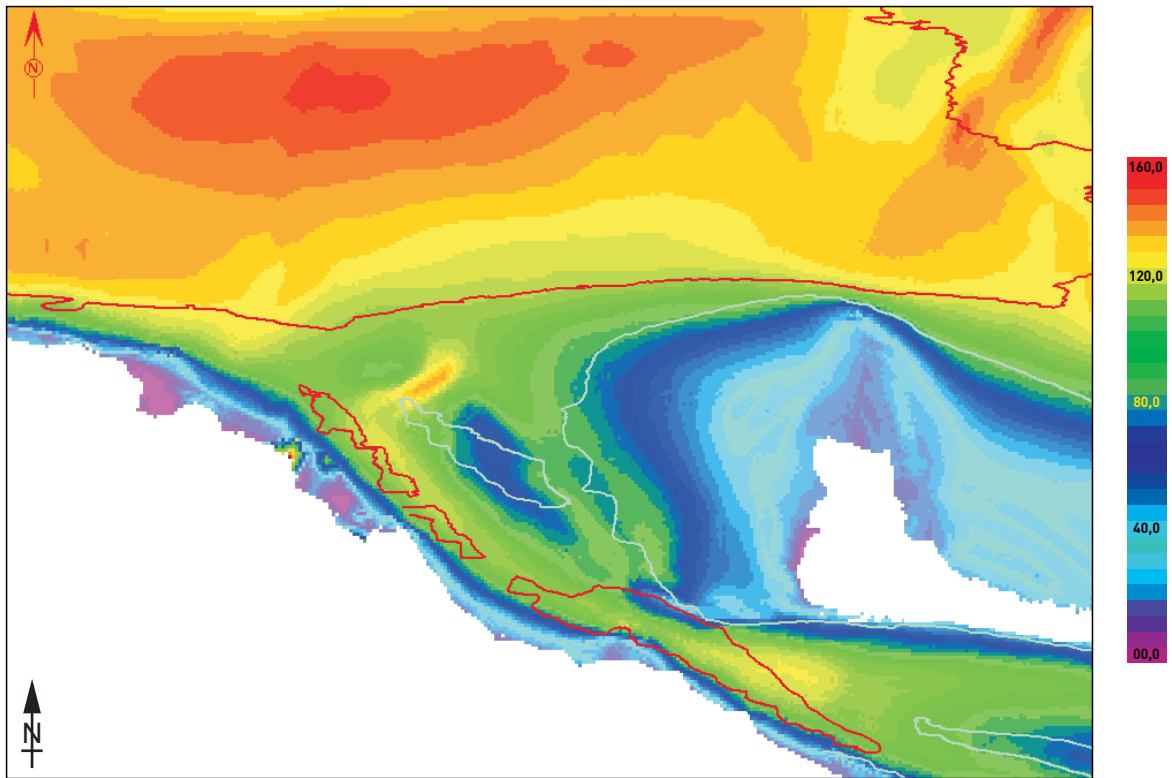
Hooge Platen West
Verschil in maximale stroomsnelheid bij gemiddeld tij
Run 622 tov run 610

kleurschaal : cm/s



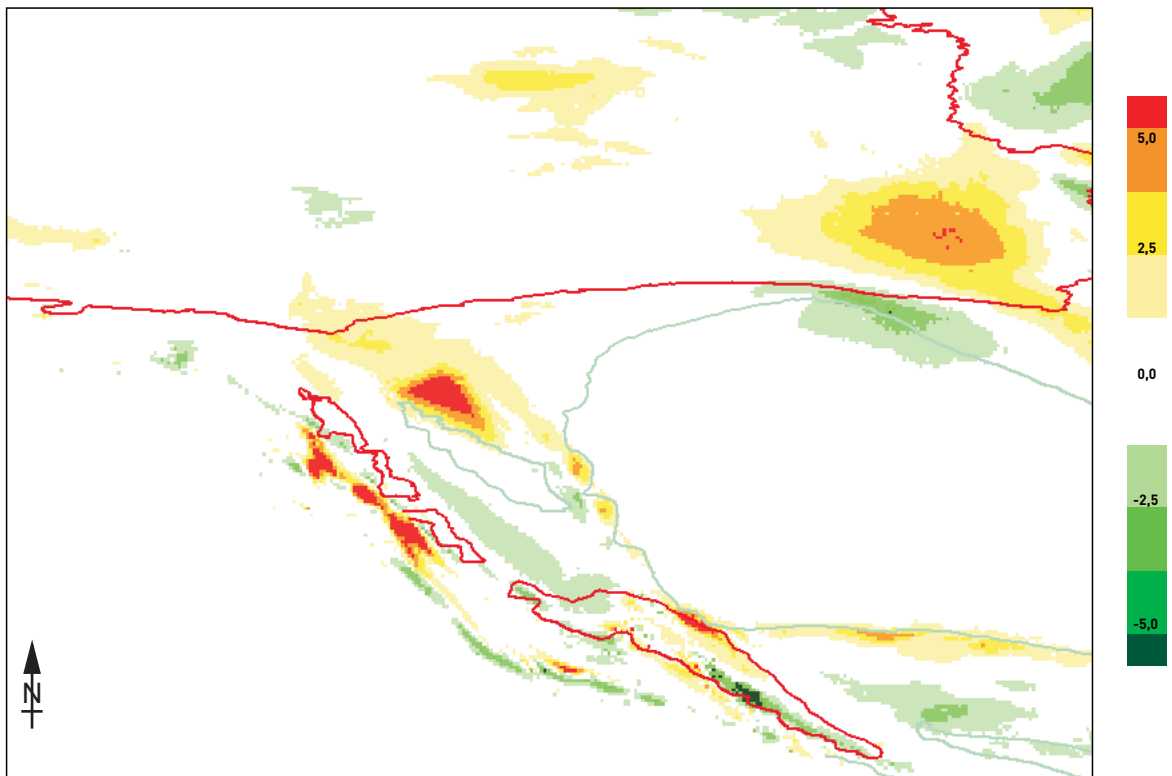
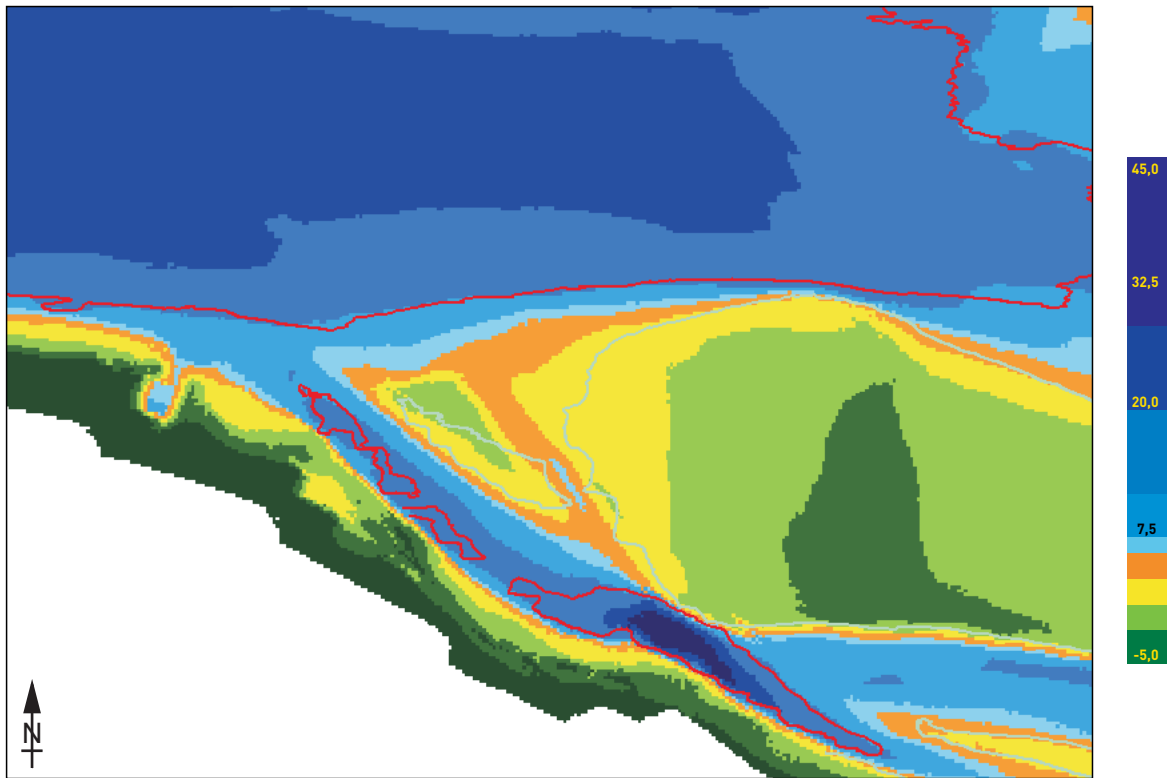
Hooge Platen West
 Topo-bathymetrie run 500 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil



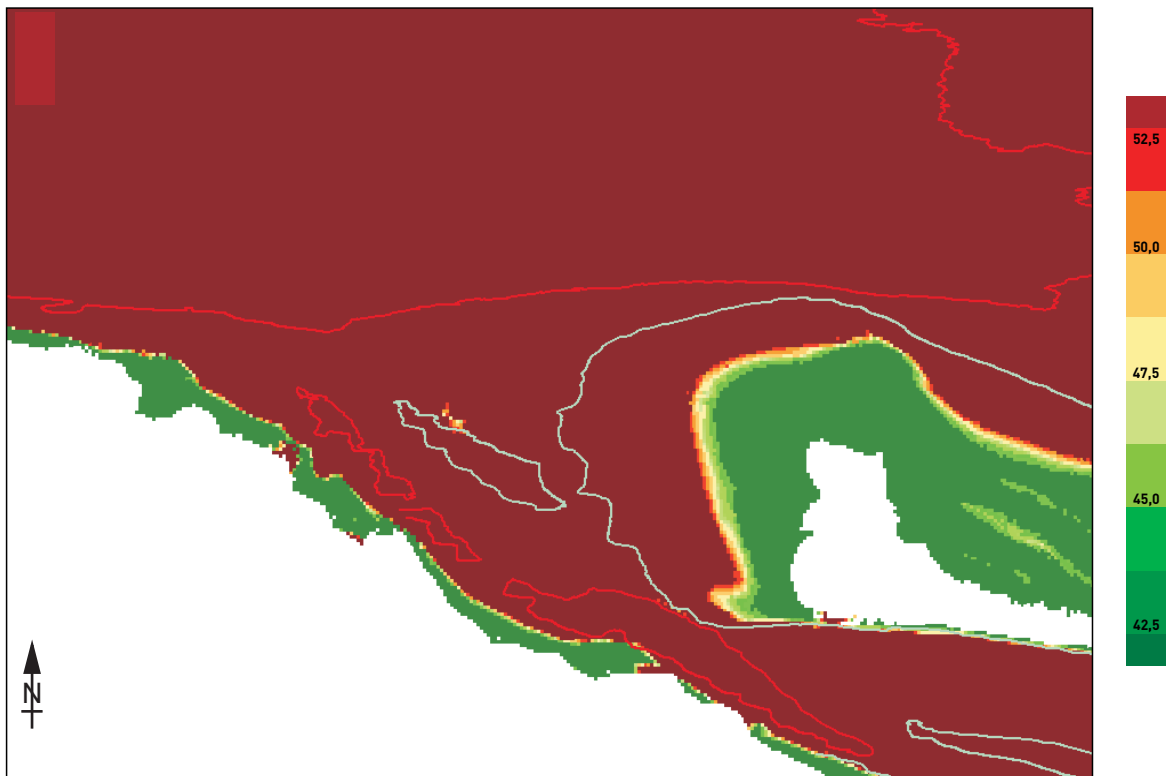
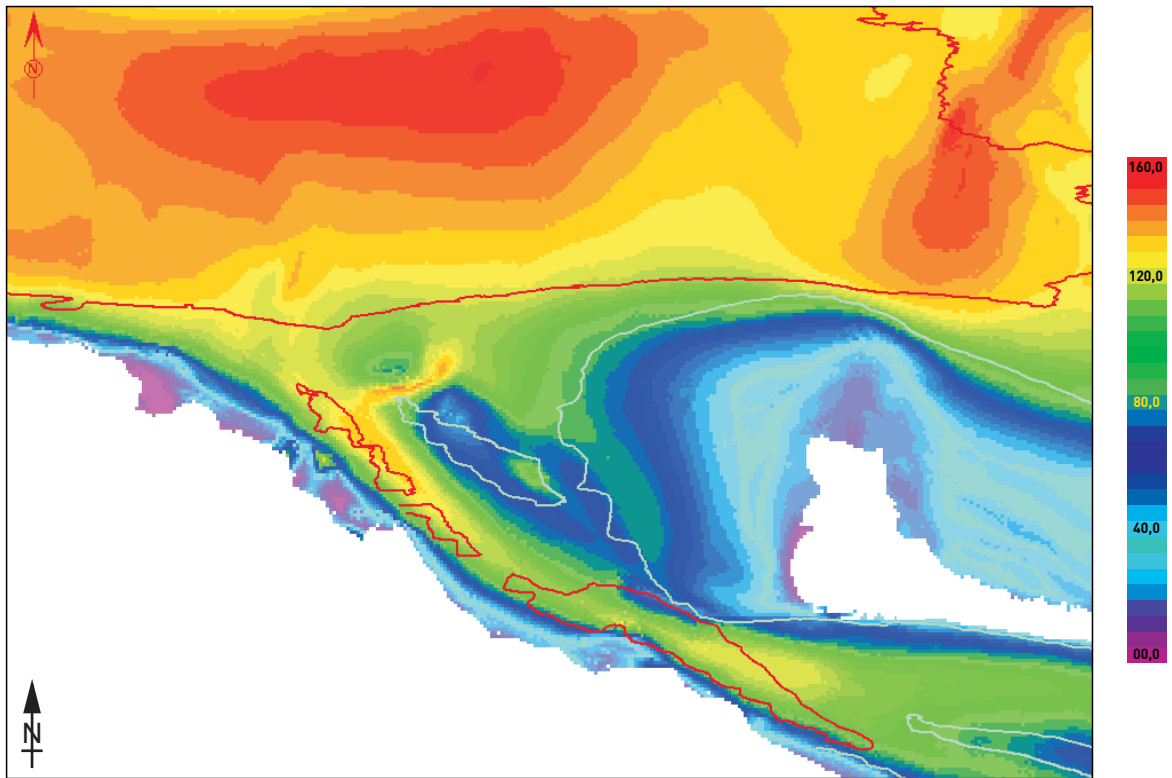
Hooge Platen West
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grensgebied (onder) run 500

kleurschaal : cm/s



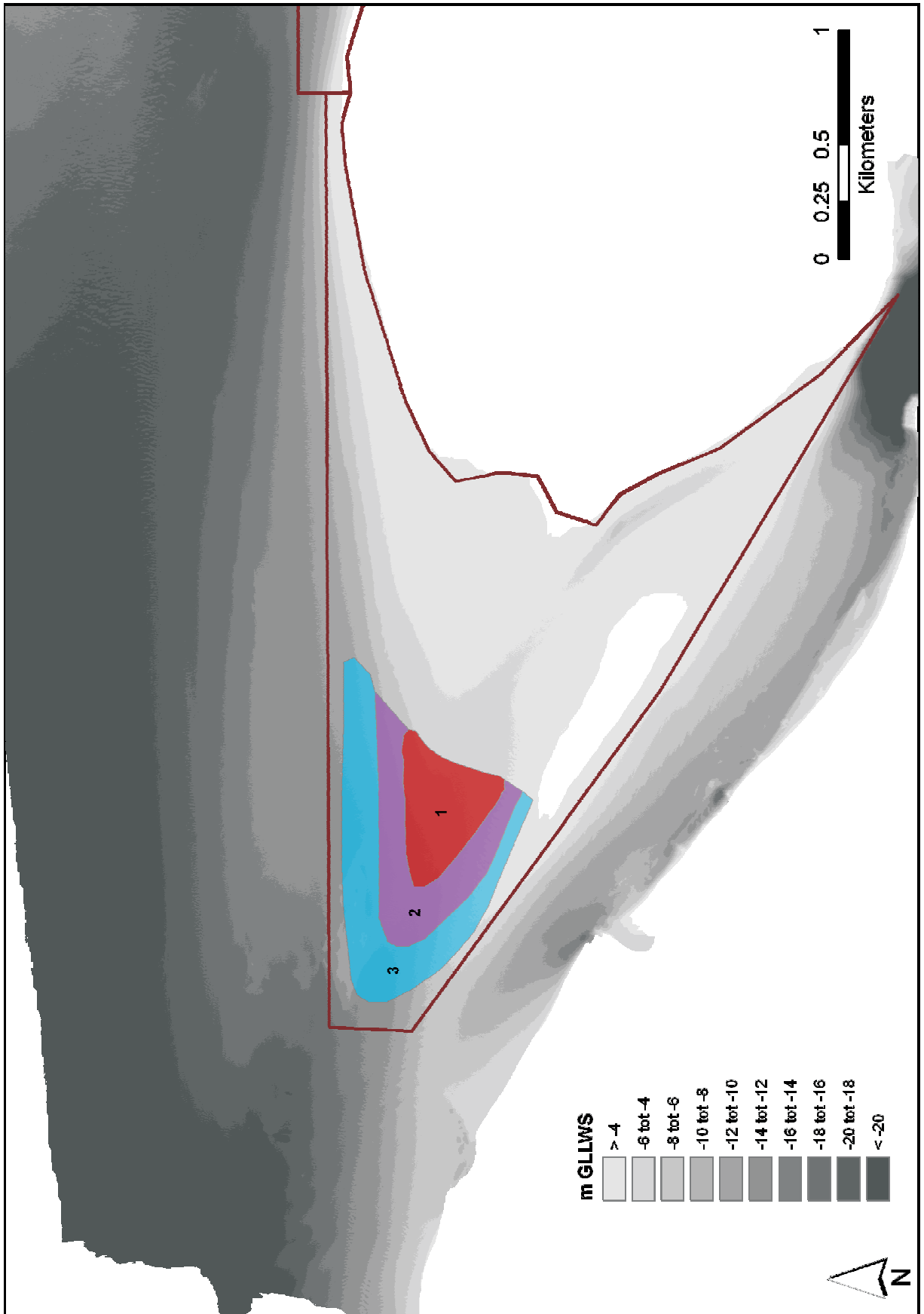
Hooge Platen West
 Topo-bathymetrie run 501 (boven) en verschil ten opzichte van run 610 (onder)

kleurschaal boven : m onder NAP
 kleurschaal onder : m verschil

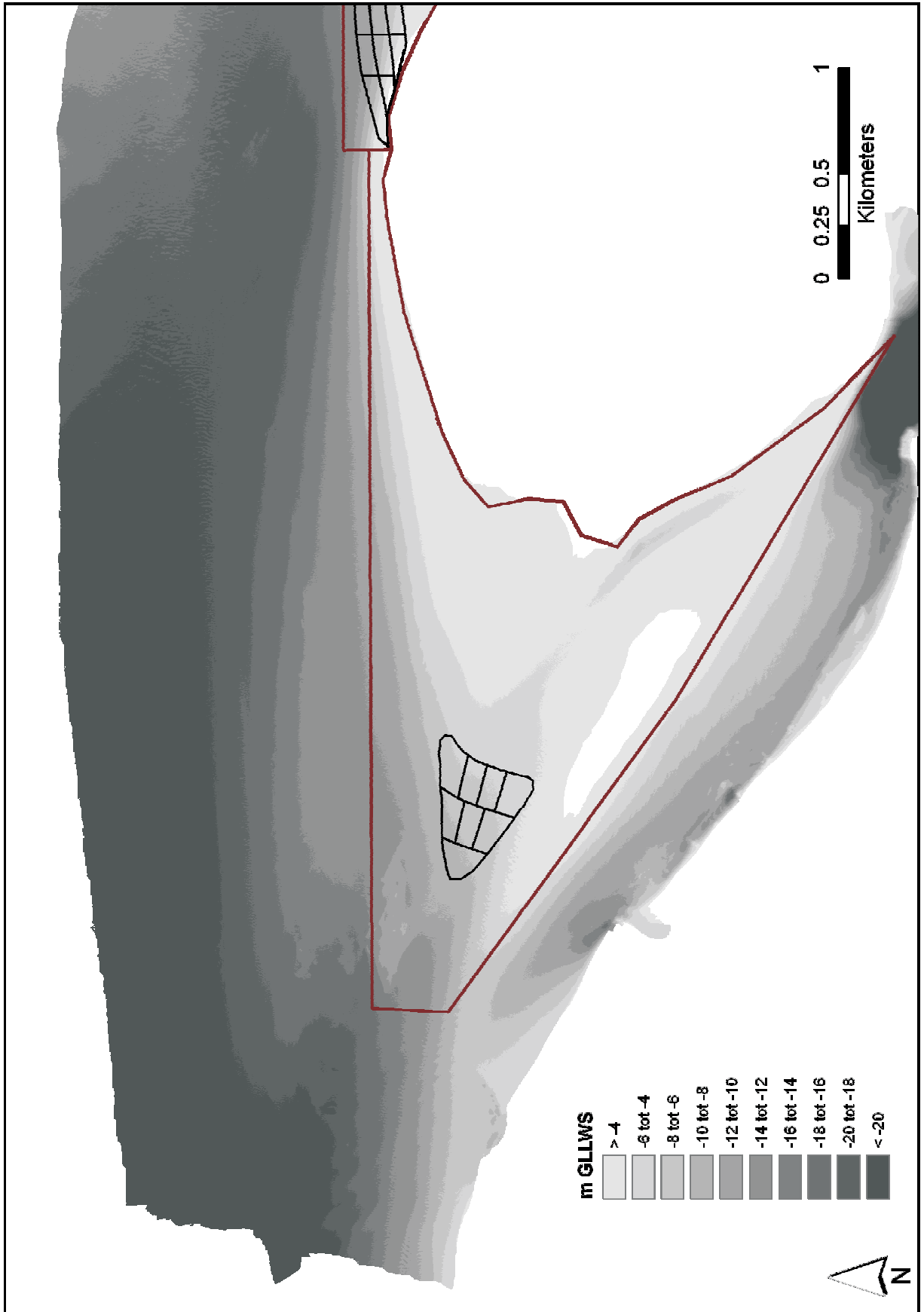


Hooge Platen West
 Maximale stroomsnelheid gemiddeld tij (boven) en classificatie HD-LD gebied
 op basis van grensgebied (onder) run 501

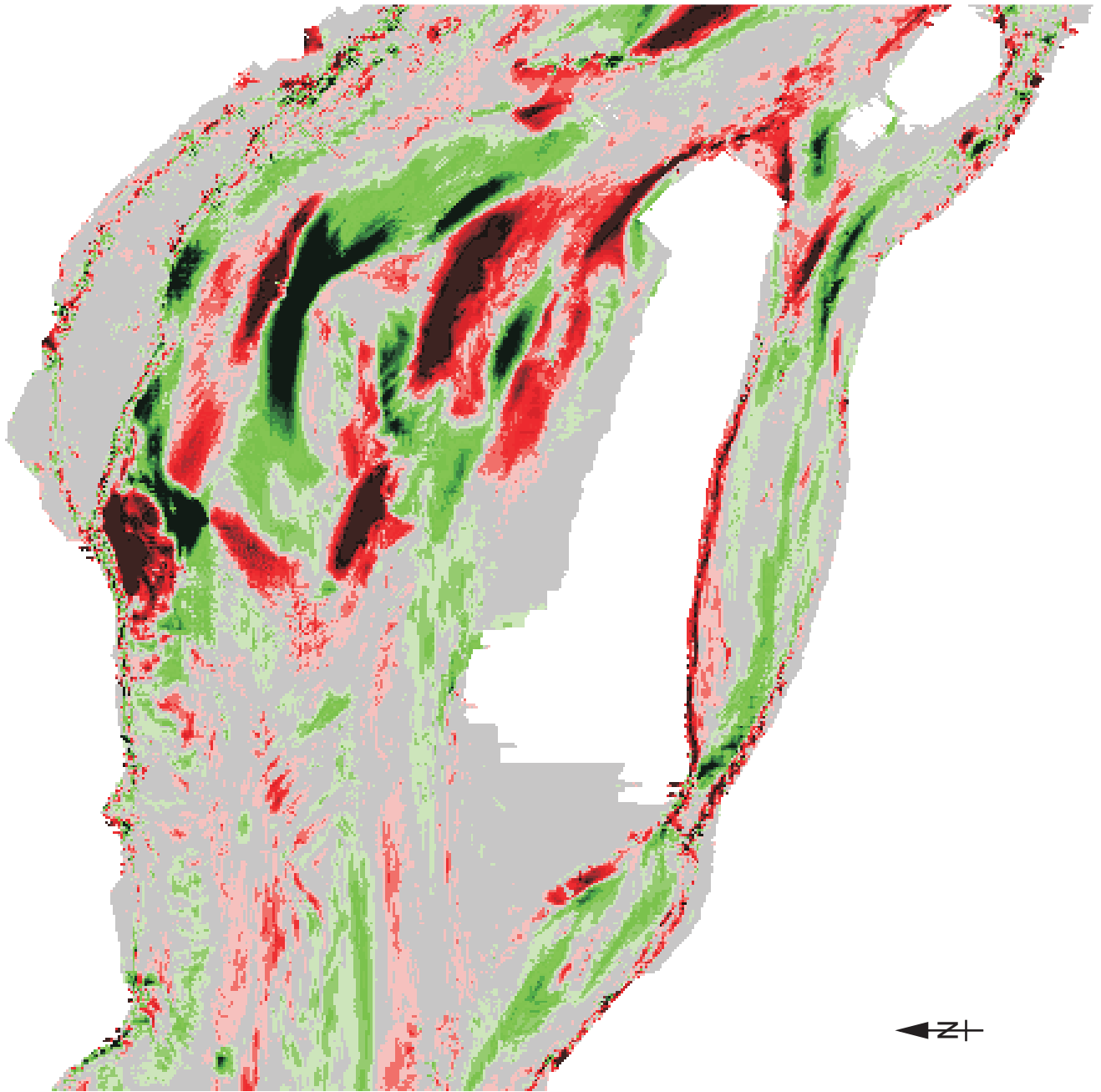
kleurschaal : cm/s



Hooge Platen West
Voorstel stortstrategie

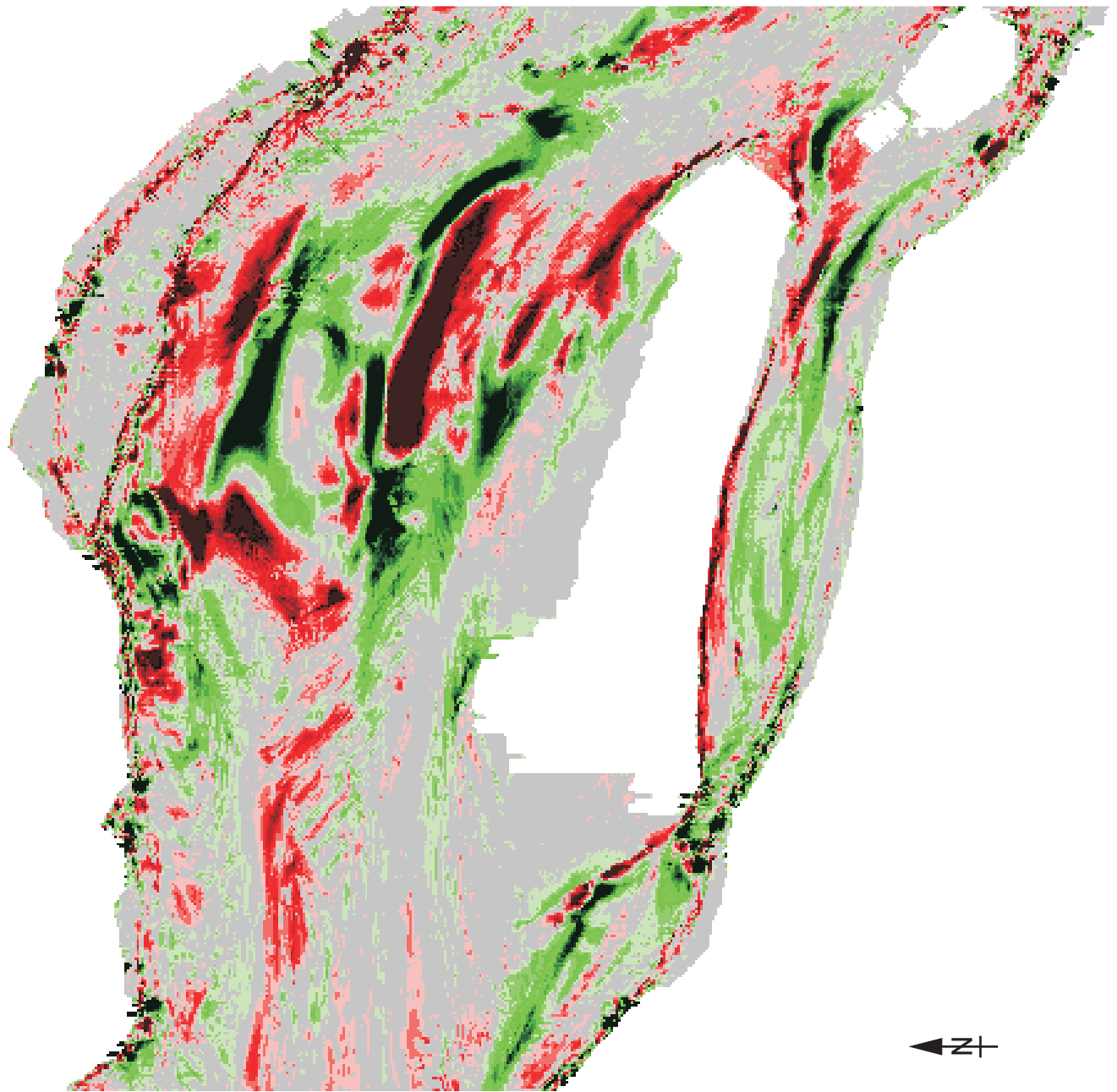


Hooge Platen West
Voorstel stortstrategie (detail tbv uitvoering)




Hooge Platen West
Erosie-sedimentatiepatronen 2000 - 2004

rood : erosie
groen : sedimentatie



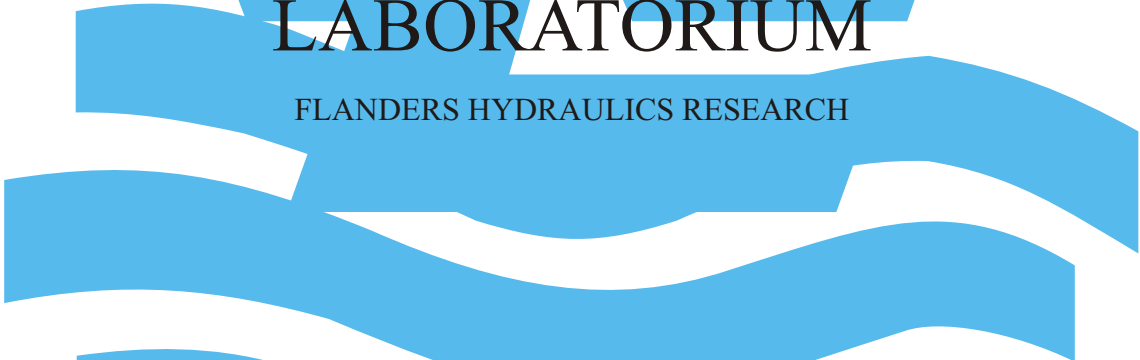
Hooge Platen West
Erosie-sedimentatiepatronen 2004 - 2007

rood : erosie
groen : sedimentatie



**WATERBOUWKUNDIG
LABORATORIUM**

FLANDERS HYDRAULICS RESEARCH



Berchemlei 115
B- 2140 ANTWERPEN
tel. 32(0)3/224 60 35
fax 32(0)3/224 60 36

e-mail: waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be

<http://www.watlab.be>

FLANDERS HYDRAULICS RESEARCH

WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM

FLANDERS HYDRAULICS RESEARCH



Vlaamse overheid
Departement Mobiliteit en Openbare Werken
afdeling Waterbouwkundig Laboratorium
Berchemlei 115 - B-2140 Antwerpen