

Werkgroep Flexibel Storten

**Rijkswaterstaat Zee en
Delta**

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

Contactpersoon

ir. M. Schrijver

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

memo

Toelichting op de resultaten toetsing criterium
sedimentatie/erosie plaathoogtes

Datum

13-07-2017

Bijlage(n)

-

Geachte ,

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

Het uitgangspunt is dat meetlocaties die in de 2^e kwartaalrapportage van het betreffende jaar voldoen aan het criterium (groen) geen toelichting hoeven. Voor de meetlocaties die niet aan het criterium voldoen (rood) is per plaatrand een overzicht opgenomen met onderliggende gegevens afkomstig uit de datarapportage.

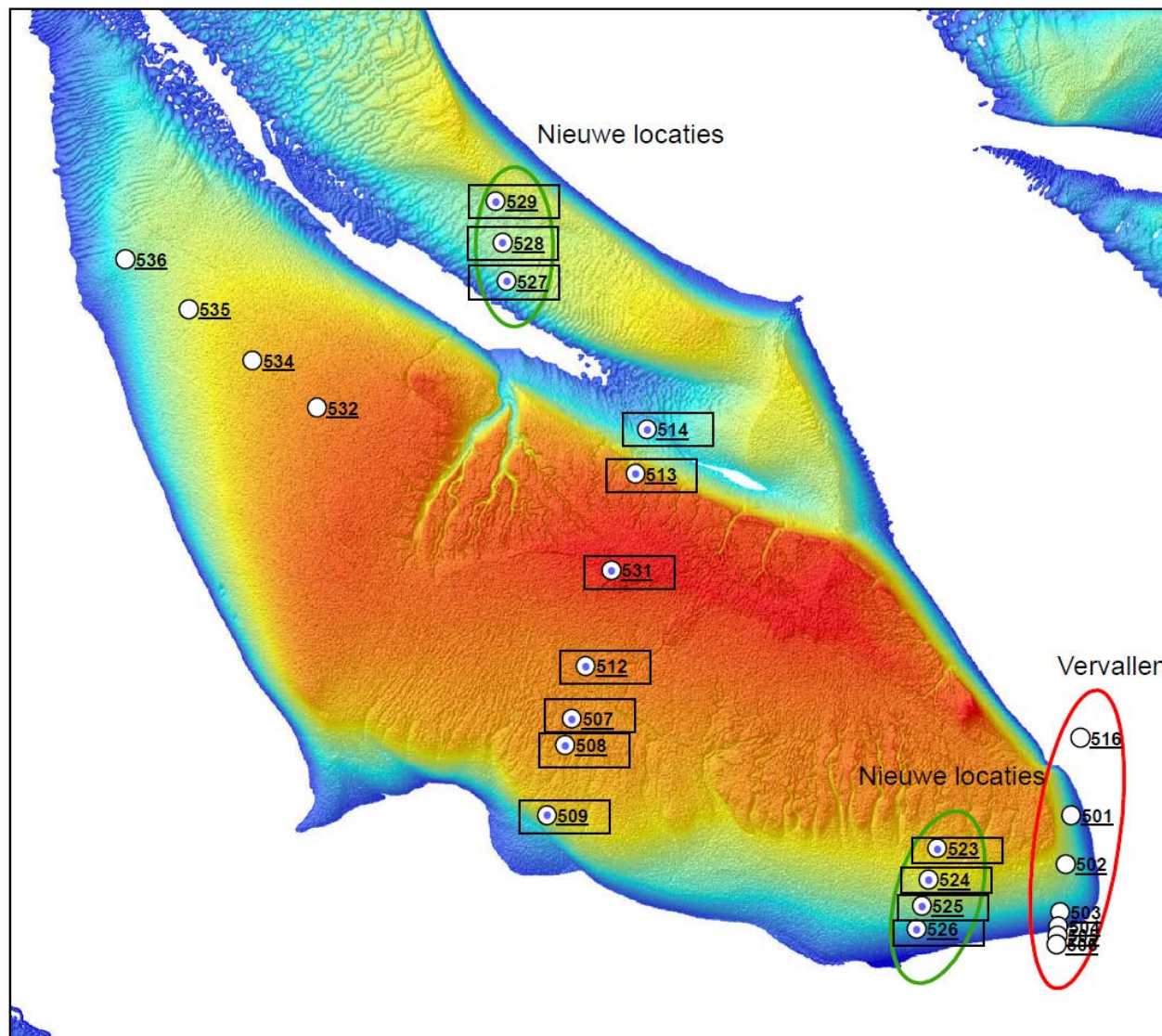
Omdat de toetsing van het 2016 later dan normaal is gedaan, is voor deze toetsing uitgegaan van de datarapportages van het 1^e kwartaal van 2017 i.p.v. de datarapportages van het 2^e kwartaal van 2016.

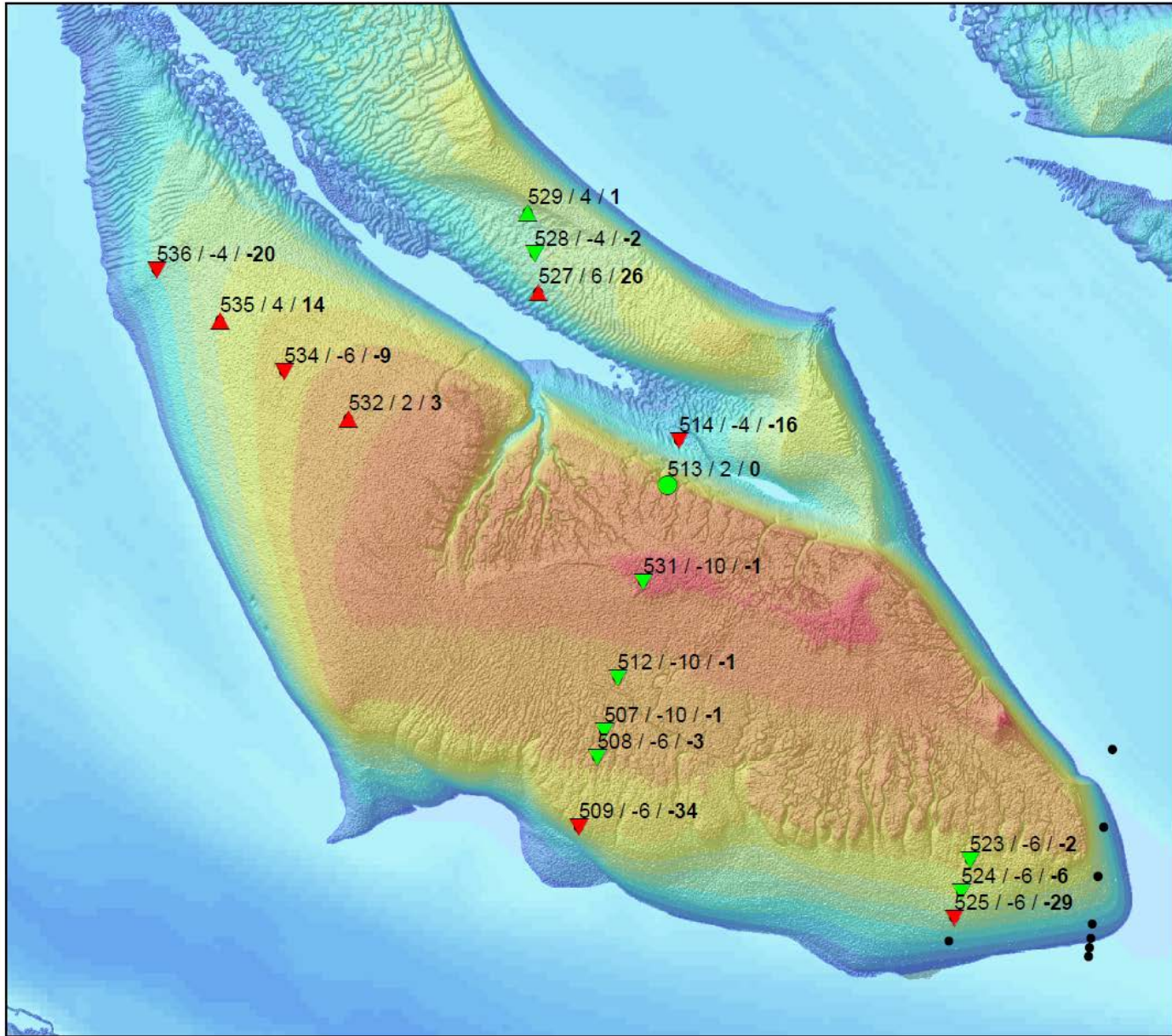
Toelichting op de methodiek

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

Plaat van Walsoorden

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



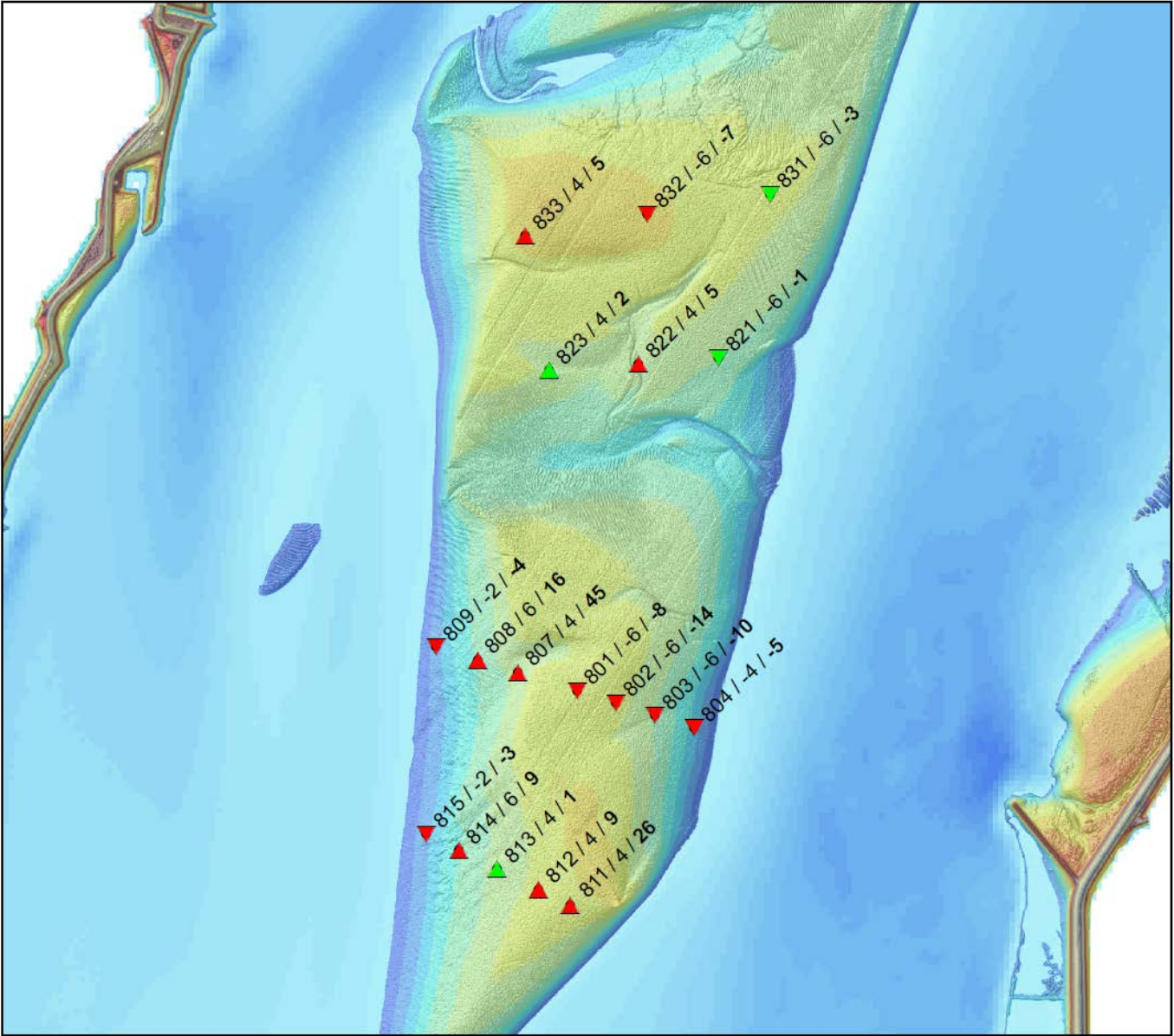


Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
509	-6	-34	Hoogdynamisch plaat, vlak P2c	Sinds november 2014 zeer sterk geërodeerd.	Geen meting uitgevoerd in 2016	Ligt langs de laagwaterlijn oostelijk van de plaatval (juli 2014). Zand van deze locatie is getransporteerd naar de plaatval in westelijke richting	Zie RTK raai 2560, hierin is de erosie van de plaatrand duidelijk zichtbaar. Uit de profielen afkomstig van multibeammetingen van de plaatval is te zien dat de erosiesnelheid aan het afnemen is.
514	-4	-16	Hoogdynamisch gegolfd, P2a	Vanaf 2004 tot 2014 geërodeerd. Sindsdien stabiel in hoogte, maar wel (mega)ribbels	Geen meting uitgevoerd in 2016	Ligt aan het uiteinde van de vloodschaar.	Zie RTK raai 2560 en de singlebeam lodingen. Hieruit volgt dat er geen grote veranderingen zijn opgetreden.
525	-6	-29	Sinds september 2016 nog maar 2x gemeten. Hieruit kunnen geen conclusies worden getrokken.				
527	+6	+26	Sinds september 2016 nog maar 2x gemeten. Hieruit kunnen geen conclusies worden getrokken.				
532	+2	+3	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds 2009 in hoogte aan het toenemen.	Uit de meting van mei 2016 (MP04) komen geen significante verandering t.o.v. de TO-situatie.	Punt ligt midden op de plaat en verandert niet van geomorfologische eenheid.	Zie RTK raai 2555 en de sb-raai dwa+0000. Hieruit volgt dat er geen grote veranderingen zijn opgetreden.
534	-6	-9	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds 2009 in hoogte aan het toenemen.	Uit de meting van mei 2016 (MP03) komen geen significante verandering t.o.v. de TO-situatie.	Punt ligt midden op de plaat en verandert niet van geomorfologische eenheid.	Zie RTK raai 2555 en de de sb-raai dwa+0000. Hieruit volgt dat er geen grote veranderingen zijn opgetreden.

Meetpunt	criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
535	4	14	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	In de periode 2014-2016 stabiel in hoogte, sinds 2016 weer aan het ophogen.	Uit de meting van mei 2016 (MP03) komen geen significante verandering t.o.v. de T0-situatie.	Punt ligt net achter de rand van de zone waar zand van de stortingen waarneembaar is. Dit zand beweegt langzaam de plaat op, hetgeen de hoogteontwikkeling verklaart.	Zie RTK raai 2555 en de de sb-raai dwa+0000. De zandmassa van de stortingen loopt de plaat op, ter hoogte van het punt (223 m t.o.v. nulpunt) is een geringe ophoging zichtbaar.
536	-4	-20	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Het punt sedimenteert geleidelijk vanaf 2009. Vanaf 2014 is een versnelling te zien. Laatste meetpunt ligt lager a.g.v. zandgolven.	Uit de meting van mei 2016 (MP02) volgt dat de stroomsnelheid in de vloed en in de eb weer gelijk is aan die van de T0-situatie.	Punt ligt in de zone waar zand van de stortingen waarneembaar is. Dit zand beweegt langzaam de plaat op, hetgeen de hoogteontwikkeling verklaart.	RTK raai 2555 en de de sb-raai dwa+0000 laten sedimentatie op de plaatpunt zien.

De stroomsnelheidsmetingen op meetpunt PVW_MP0102 van 2011 en zeker die van 2014 geven een significante daling te zien t.o.v. de T0-situatie. De meting van 2016 is echter weer gelijk aan die van 2009. Dit wijst erop dat het effect (luwte creëren in de richting van de plaat) van het onderwaterduin verdwenen is.

Rug van Baarland



Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
801	-6	-8	Hoogdynamisch gegolfd, P2a	Vanaf juni 2006 aan het ophogen. Sinds oktober 2015 aan het verlagen.	-	Het punt is vanaf 2010 afwisselend hoogdynamisch golvend en laagdynamisch golvend. Het punt ligt midden op de plaat. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.
802	-6	-14	Hoogdynamisch gegolfd, P2a	Vanaf juni 2006 aan het ophogen. Sinds oktober 2012 aan het verlagen.	-	Het punt is vanaf 2010 laagdynamisch, vanaf 2 ^e kwartaal hoogdynamisch. Het punt ligt oostelijk op de plaat. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.

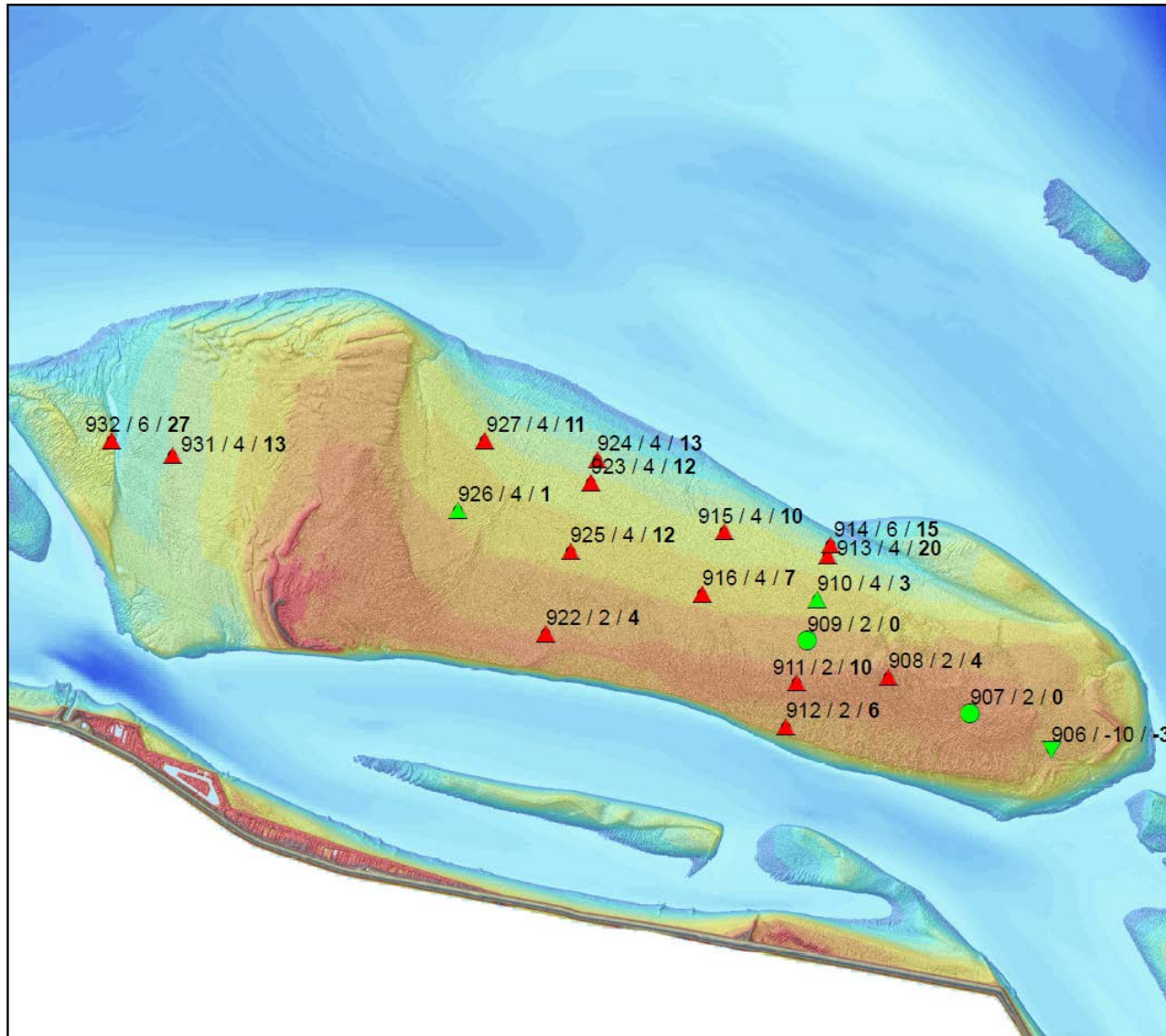
Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
803	-6	-10	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Eroderend sinds 2010. Vanaf oktober 2013 afwisselend erosie en sedimentatie.	-	Het punt is vanaf 2008 laagdynamisch vlak (P1a1). Het punt ligt oostelijk op de plaat. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.
804	-4	-5	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Erosief sinds 2000.	-	Het punt is vanaf 2008 hoogdynamisch, Het punt ligt oostelijk op de plaat. Oostelijk erodeert de plaat, westelijk hoogt de plaat op.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.
807	+4	+45	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Vanaf september 2011 aan het ophogen.	-	Punt ligt midden op de plaat, deze is geleidelijk aan het ophogen in het westelijk deel.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.
808	+6	+16	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Het punt was aan het eroderen, maar vanaf maar 2016 weer aan het ophogen		Punt ligt op het westelijke deel van de plaat, op het deel tussen erosie (diepe deel) en uitbouw van de plaatrand. Deze kantelzone ligt rond NAP -0,3 meter.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.

Meetpunt	criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
809	-2	-4	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Erodeert sinds 2012.	-	Is sinds begin 2014 laagdynamisch. Ligt in het westelijke deel op het eroderende diepere gedeelte.	Zie ook de sb-loding zmk+3800 en de RTK-raai 2430.
811	+4	+26	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Sedimenteert sinds 2009	-	Was tot maart 2012 laagdynamisch (P1a1). Sindsdien hoogdynamisch (P2c). Het punt ligt in een zone die in zijn geheel ophoogt.	Zie de sb-raaien zmk+4600 en zmk+4800 en de RTK-raai 2410.
812	+4	+9	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sedimenteert sinds 2012	-	Punt is sinds 2008 laagdynamisch (P1a1). Het punt ligt in een zone die in zijn geheel ophoogt.	Zie de sb-raaien zmk+4600 en zmk+4800 en de RTK-raai 2410.
814	+6	+9	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Erosief tot eind 2015. Daarna aan het ophogen.	-	Was laagdynamisch zand tot 2015. Is daarna slibrijker geworden.	Zie de sb-raaien zmk+4600 en zmk+4800 en de RTK-raai 2410.
815	-2	-3	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Afwisselend sedimentatie en erosie. Geen duidelijke trend te bepalen	-	Punt ligt op de laagwaterlijn (NAP -150 cm), is overwegend laagdynamisch zand. Deze zone van de plaat is geleidelijk aan het ophogen.	Zie de sb-raaien zmk+4600. zmk+4800 en de RTK-raai 2410.

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
822	+4	+5	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Neemt in hoogte toe sinds september 2014, na erosie ontstaan door de passage van een geul.	-	Sinds 2008 laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Zie de sb-raai zmk+02800 en de RTK-raai 2415.
832	-6	-7	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Erodeert sinds 2010.	-	Sinds 2008 laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Zie de RTK-raai 2435
833	+4	+5	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Erodeert tot maart 2014. Sinds maart 2016 licht aan het ophogen.	-	Vanaf 2009 tot 2014 hoogdynamisch. Daarna afwisselend hoog- en laagdynamisch	Zie de RTK-raai 2435 en de sb-raai zmk+2600

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

Hooge Platen West



Meetpunt	criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plastrandloding
931	+4	+13	Hoog energetische plaat, vlak (P2c)	Vanaf december 2009 tot september 2011 sedimentatie. Daarna eroderend tot maart 2014. Momenteel sedimenterend.	Meetpunt HPW_MP0104. De stroomsnelheid is sinds 2009 zowel in de eb als in de vloedfase significant toegenomen.	Het punt ligt ten oosten van de zandrug en sedimenteert met zand waarschijnlijk afkomstig van zandrug. Was tot 2014 laagdynamisch, daarna hoogdynamisch.	Zie sb-raai zui+0.3050 en RTK-raai hop_2070.
932	+6	+27	Hoogdynamisch gegolfd, P2a	Tussen mei 2013 en maart 2014 is de zandrug op het punt komen te liggen. Momenteel ligt het punt nog op de zandrug, en is de hoogte nagenoeg stabiel.	Meetpunt HPW_MP0103. De stroomsnelheid is sinds 2009 zowel in de eb als in de vloedfase significant afgenomen.	Tot eind 2011 was het punt laagdynamisch. Sinds de zandrug bij het punt is aangekomen is het hoogdynamisch. Momenteel ligt het punt op het hoge deel van de zandrug. Op de zandrug zelf bevinden zich megaribbels.	Zie sb-raai zui+0.3250 en RTK-raai hop_2070.

Hooge Platen Noord

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrandloding
908	+2	+4	Schor, begroeid gesloten met meer dan 50% bedekking S1a	Sedimentatie sinds februari 2005.	-	Begroeid schor dat al jaren ophoogt.	-
911	+2	+10	Schor, begroeid gesloten met meer dan 50% bedekking S1a	Sedimentatie sinds mei 2011.	-	Begroeid schor dat ophoogt. Meetpunt ligt in een geul in het schor.	Zie ook RTK raai 2090.
912	+2	+6	Schor, begroeid open met minder dan 50% bedekking, S2a	Punt hoogt sinds 2010 geleidelijk op.	-	Punt ligt in een schor dat ophoogt en uitbreidt.	Zie ook RTK raai 2090.
913	+4	+20	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Sinds september 2008 is dit meetpunt aan het ophogen.	-	Vanaf 2010 laagdynamisch, vlak afwisselend zand en slibrijk zand.	Zie sb-raai zpg+01000 en RTK raai 2090. Ter plaatse breidt de plaat uit in noordelijke richting en hoogt op.
914	+6	+15	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Sinds september 2008 is dit meetpunt aan het ophogen.	-	Vanaf 2010 laagdynamisch, vlak afwisselend zand en slibrijk zand.	Zie sb-raai zpg+01000 en RTK raai 2090. Ter plaatse breidt de plaat uit in noordelijke richting en hoogt op.
915	+4	+10	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Vanaf 2008 tot 2013 sedimentatie, in 2013 erosie. Vanaf 2014 tot maart 2016 is de hoogte stabiel, daarna is het punt weer aan het ophogen.	-	Punt is vanaf 2008 laagdynamisch zand.	Het punt ligt tussen de sb-raaien zpg+01600 en zpg+01800 in (afstand in de raai zpg+1800 is 2000 m vanaf het nulpunt).

Meetpunt	Criterium	Werkelijke waarde	Geomorfologische klassering (2016)		Toelichting		
				Trend hoogteontwikkeling	Stroomsnelheid	Situatie ter plekke	Plaatrاندلoding
916	+4	+7	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds september 2008 is dit meetpunt aan het ophogen.	-	Vanaf 2010 laagdynamisch, vlak afwisselend zand en slibrijk zand.	Het punt ligt tussen de sb-raaien zpg+01800 en zpg+02000 in (afstand in de raai zpg+1800 is 1700 m vanaf het nulpunt).
922	+2	+4	Schor, begroeid gesloten met meer dan 50% bedekking S1a	Vanaf oktober 2004 aan het ophogen.	-	Vanaf eind 2011 begroeid, sinds half 2014 gesloten schor.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien.
923	+4	+12	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds juni 2000 geleidelijk aan het ophogen. Tussentijds zijn periodes aanwezig waarin geen ophoging plaatsvond.	-	Afwisselend P1a1 (laagdynamisch, vlak, zand) en P1a2.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien. Sb-raai zpg+02600 idem (afstand in de raai is 2400 m).
924	+4	+13	Laagdynamische plaat, vlak, zand P1a1	Sinds mei 2009 aan het ophogen.	-	Sinds 2008 P1a1.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien. Sb-raai +02600 idem (afstand in de raai is 2500 m).
925	+4	+12	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Geleidelijke toename van de hoogte sinds mei 2009.	-	Voornameijk P1a1, afgewisseld met P1a2.	RTK raai 2080 laat een verhoging over de gehele raai zien. Sb-raai +02800 idem (afstand in de raai is 1970 m).
927	+4	+11	Laagdynamische plaat, vlak, slibrijk zand P1a2	Sinds december 2008 geleidelijk aan het ophogen. Tussentijds zijn periodes aanwezig waarin geen ophoging plaatsvond.	-	Voornameijk P1a1, afgewisseld met P1a2.	Het punt ligt tussen de sb-raaien zpg+03200 en zpg+03400 in (afstand in de raai zpg+3200 is 2650 m vanaf het nulpunt).

Bijlage I Standaardlegenda geomorfologische kaarten van inter-getijdengebieden (versie 28 juli 2006)

Zonering		Vorm		Bodem
niveau 1(hoofdzone)	niveau 2 (zone)	niveau 3 (vorm)	niveau 4 (vorm & substraat)	
S Schor/kwelder en groen strand	1 begroeid schor/strand (gesloten, > 50 % bedekking)	a natuurlijke (kwelder)vorm		slibrijk
		b landaanwinningspatronen (kwelderwerken)		slibrijk
		c open plek in kwelder (< 25% bedekking)		slibrijk
	2 begroeid schor/strand (open, < 50% bedekking)	a natuurlijke (kwelder)vorm (10% < bedekking < 50%)		slibrijk
		b pollenstructuur (bedekking < 10%, > 10 pollen/ha)		zand
		c landaanwinningspatronen (10% < bedekking < 50%)		slibrijk
	3 Schorkreek/sloot (<25m breed, onbegroeid)	a natuurlijk meanderend		zand
		b gekanaliseerd (incl. brede afvoersloten etc.)		zand
	P Plaat/slik	1 laag energetische plaat	a vlak	1 zand 2 slibrijk zand
b laag golvend relief (H < 0,25m, L = 10-25 m)				zand
c mosselbank			1 natuurlijk 2 cultuurperceel	slibrijk
d landaanwinningspatronen (kwelderwerk), kaal				zand
2 hoog energetische plaat		a gegolfd relief (H < 0,25m, L > 25m)		zand
		b megaribbels (H > 0,25m) 2-dimensionaal	1. 2-dimensionaal 2. 3-dimensionaal	zand zand
		c vlak		zand
		d rug (geïsoleerd)	1 zandrug 2 schelpenrug op plaat 3 schelpenrug langs dijk	zand schelp schelp
		3 open water (bodem onzichtbaar)		zand

K Kreek	1 laag energetische kreek	a vlak	1 zand	zand
---------	---------------------------	--------	--------	------

(> 25m breed)			2 slibrijk zand	slibrijk	
		b laag golvend relief (H < 0,25m, L = 10-25 m)		zand	
	2 hoog energetische kreek		a gegolfd relief (H < 0,25m, L > 25m)		zand
			b megaribbels (H > 0,25m) 2-dimensionaal	1. 2-dimensionaal	zand
				2. 3-dimensionaal	zand
			c vlak		zand
		d rug in kreek (geïsoleerd)	1 zandrug	zand	
		2 schelpenrug	schelp		
	3 water (bodem onzichtbaar)				
H Hard substraat	1 veen-/kleibanken (onbegroeid)	a < 25% zandbedekking	* antropogene sporen	veen	
		b > 25% zandbedekking	* antropogene sporen	veen	
	2 antropogeen (glooiing, krib etc)	a dijkglooiing		steen	
		b krib havendam		steen	
		c geulrandverdediging		steen	
	d schorrandverdediging		steen		
D Duinen	1 natuurlijke duinen			zand	
	2 antropogene duinen (stuifschermen, stuifdijken etc..)			zand	
O Overig	1 Zanddam				
	2 Plateau/verhoging (antropogeen)				
	3 Wegen/paden				
	4 Getijdenhaven				
	5 Waterberging				
	etc..				

Opmerkingen

- De code van een geomorfologische eenheid bestaat maximaal uit 4 karakters (kolom A t/m D), bijv. K2d2: "Schelpenrug in hoogenergetische kreek";
- Kolom 1 en 2 geven de zonering aan;
- Kolom 3 en 4 geven voornamelijk de vorm aan; enkele eenheden hebben een substraatcode;
- Het onderscheid tussen slibarm/zand en slibrijk ligt in de praktijk rond de 10% slib (<65 µm).