

Kennisinventarisatie natuurlijke klimaatbuffer Voorne

Februari 2014

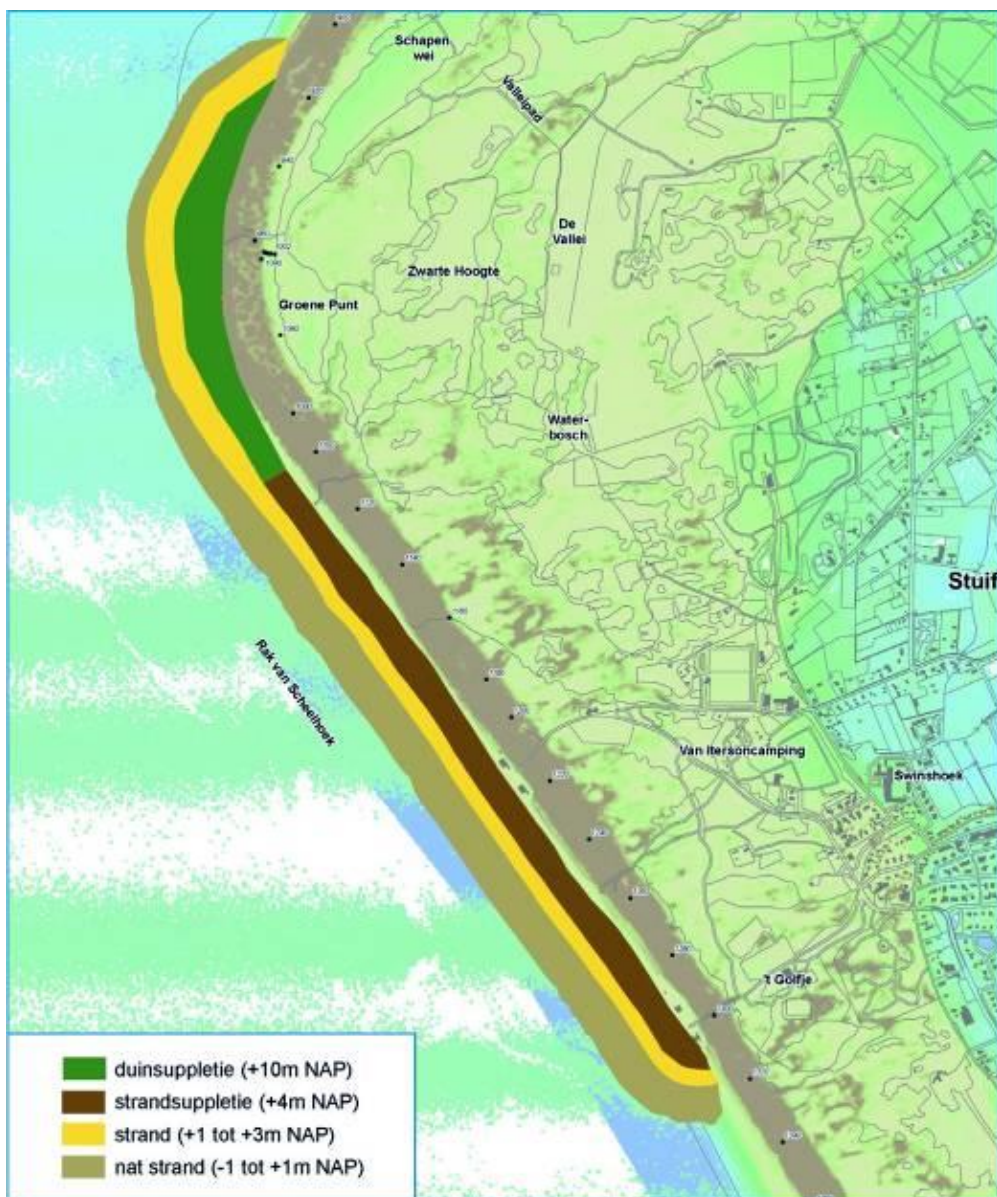
Contact

Stefan Poot (Natuurmonumenten): s.poot@natuurmonumenten.nl, t. 06-5582 5199

Tom Oosterom (Waterschap Hollandse Delta): t.oosterom@wshd.nl, t. 088-974 3194

1. Genomen maatregel(en)

Voor de Kustversterking Zwakke Schakel Kust van Voorne van Waterschap Hollandse Delta is in 2009-2010 over een lengte van 4 km een 130 meter brede duinenrij aangebracht (zeewaarts; 'duinsuppletie') en is het strand verhoogd ('strandsuppletie'); zie onderstaande figuur. De totale kosten bedroegen € 19,4 miljoen.



In 1987 is het duin van Voorne ter hoogte van de punt versterkt met zand uit zee, dat verrijkt was met slib. Hier had het habitatype Witte duinen moeten groeien, maar door deze verrijking heeft zich in zeer snel tempo een zeer dicht en hoog duindoornstruweel ontwikkeld.

Aanvullend op de Kustversterking Zwakke Schakel Kust van Voorne zijn zodoende klimaatbuffergelden (€ 500.000) ingezet voor het herstel van 18 hectare verrijkt duingebied. Op het deel waar zich het habitatype 'witte duinen' zou moeten ontwikkelen is over een oppervlakte van ca. 15 hectare de duindoornvegetatie verwijderd en de oude, verrijkte bovenlaag 50 cm afgegraven en weer aangevuld met 50 cm kwalitatief beter zand. Dit is allemaal uitgevoerd in 2010.

2. Verwachte effecten

In de subsidieaanvraag zijn de volgende verwachte effecten genoemd:

- Vergroten veiligheid door aanbrengen nieuwe duinenrij.
- Vergroten veiligheid door herstel natuurlijke processen (zand aan- en afvoer, verstuiving, duinvorming).
- Herstel biodiversiteit en natuurlijk systeem.
- Ontwikkelen recreatieve mogelijkheden.
 - > Uitzichtpunt ingericht incl. 2 infopanelen gerealiseerd in najaar 2010

3. Monitoring en uitgevoerd onderzoek

Voor deze monitoring zijn de volgende onderzoeken en gegevens gebruikt:

- Monitoring en evaluatieprogramma Versterking kunst van Voorne. C.T.M. Vertegaal, mmv S.M. Arens, mei 2010.
- Marten Annema (4-11-2010). Verslag veldbezoek vegetatieherstel op de 'Punt van Voorne'
- Marten Annema (14-11-2011). Tussentijdse evaluatie van de peilbuizen geplaatst in het kader van de klimaatbuffer op de punt van Voorne
- Han Meerman (9-11-2011). Bezoek klimaatbufferproject zeevering schapenweide 5 juli 2011
- Metingen peilbuizen augustus 2008 – november 2012
- Hoogteverschilkaarten tussen 2009, 2010, 2011, 2012 (voorbeeld in bijlage 1a en b).
- Metingen en dwarsprofielen jarkusraaien 2009, 2010, 2011 en 2012 (voorbeeld in bijlage 2).
- Bas Arens (16-4-2013) Verslag veldbezoek Voorne 15 april 2013 door Waterschap en Natuurmonumenten. Incl. figuur Hoogteverschillen Jarkusmetingen 2010 en 2012.
- Nico Straathof (30-1-2013). Effecten van de duinverbreding op de grondwaterstand in Voorne's Duin.
- Anton van Haperen e.a.(24-7-2013). Korte impressie overleg Klimaatbuffer Voorne & de Schapenwei; is ingrijpen noodzakelijk om de Schapenwei tegen instuiving te beschermen?
- Han Meerman (12-12-2013). Verslag monitoring Klimaatbufferproject Voornes Duin, 2013, obv veldbezoek juni/juli 2013.
- Telefonische gesprekken met Stefan Poot (NM), Huibert van Rossum en Tom Oosterom (beide WSHD)

Jaarlijks vindt er een veldbezoek plaats met Natuurmonumenten en waterschap Hollandse Delta. Er wordt onder andere gekeken naar de duinvorming/ verstuiving en de vegetatieontwikkeling.

De geplande monitoring is in detail beschreven in "Monitoring- en evaluatieprogramma versterking Kust van Voorne (mei 2010)". Dit document is opgesteld door Vertegaal Ecologisch Advies en Onderzoek, in opdracht van Waterschap Hollandse Delta. In dit document zijn de volgende samenvattende tabellen van het monitoring programma en evaluaties te vinden:

Tabel 5.1 Overzicht monitoringprogramma MEP Versterking Kust van Voorne

aspect	parameter	deelgebied	methode	frequentie	verantwoord.
ontwikkeling profiel kustversterking	hoogteligging; patroon verstuingen en duinvormen; vegetatieontwikkeling	versterking + duinherstelproject + aangrenzend strand en duin	visuele inspectie tijdens terreinbezoeken met verstuingdeskundige (inkl. checken groei groenknolorchis)	1x/jaar	WSHD i.s.m. NM
			gegevens JARKUS-profielen	1x/jaar	RWS
			waterpassing raaien in kustversterking	1x/jaar	WSHD
			luchtfoto's	onregelmatig max. 1x/5 jr.	WSHD
grondwater ¹	grondwaterstand i.r.t. neerslaggegevens	omgeving Groene Punt (4 peilbuizen)	peil opnemen	1x/2 weken	WSHD; m.i.v. najaar 2010 NM
		idem + elders Voomes Duin (5+2 peilbuizen)	peil opnemen	1x/2 weken	NM/vrijwilligers
groenknolorchis	vindplaatsen	Schaperwei	florakartering	ca. 1x /6 jaar	NM
	vegetatieopnamen	Schaperwei	vegetatiekundige opname	1x/6 jaar	PZH
oppervlak H1110	JARKUS-profielen	raaien kust Voorne	loding + laseraltimetrie	1x/1 jaar	RWS
	diepteloding	Haringvlietmond	diepteloding	1x/3 jaar	RWS
	laseraltimetrie	ondieptes Haringvlietmond	laseraltimetrie	1x/3 jaar	RWS

¹ neerslag en verdamping zijn niet in de tabel opgenomen omdat gegevens uit reguliere bron kunnen worden verkregen

Tabel 5.2 Overzicht evaluaties MEP Versterking kust van Voorne

aspect	evaluaties				toelichting
	1°	2°	3°	4°	
profielontwikkeling kustversterking	2011	2012	2013	2015	extra veldbezoek eind 2010
grondwaterstand	2012	2015	2020	?	frequentie per evaluatie heroverwogen
oppervlak H1110	2013	2019	?	?	in 2019 bezien of voorzetting nodig/zinvol is

Toelichting:

Het te monitoren Natura2000 habitatype H1110 betreft de "Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken".

MEP staat voor Maximaal Ecologisch Potentieel; de doelstelling uit de Europese Kaderrichtlijn Water voor kunstmatige wateren.

Effecten van klimaatverandering

a. Effecten op de veiligheid

	Effect
Hoge beek- en rivierafvoeren	-
Afwatering op zee	-
Verskil waterpeil zeespiegel en polderpeil	<p>De extra zandlaag creëert een grotere zoetwaterbel. Deze veroorzaakt naar verwachting een hogere grondwaterstand. Het lijkt erop dat de bel inderdaad groter geworden is (persoonlijke mededeling Stefan Poot). De Schapenwei wordt actief onderbemaald; vroeger stond deze namelijk in verbinding met zee. Deze zone was al nat, maar na uitvoering van het Klimaatbufferproject is het er nog wat natter, terwijl de afstand tot zee groter is geworden. Dit moet dus stagnerend regenwater zijn: de zoetwaterbel.</p> <p>Berekeningen bevestigen dit beeld (Straatsma, 2013): in de Schapenwei zal de kwel toenemen, afkomstig uit het centrale duingebied. Zie ook de toelichting bij grondwater (b; effecten op het watersysteem).</p>
Stabiliteit zeewering/waterkering	<p>De 130 meter brede nieuwe duinenrij en het verhoogde strand geven extra veiligheid. Op zowel de nieuwe duinenrij als het opgehoogde strand is sprake van beginnende duinvorming.</p> <p>De helmaanplant aan de zeezijde is grotendeels aangeslagen, maar een deel is weggewaaid. Op die plaatsen verstuift een belangrijk deel van de kering en is deze erg laag. Dit wordt echter opgevangen door een oud, vitaal duin daarachter, dat aan het groeien is.</p> <p>Er is wel verstuiving, maar niet schrikbarend; voor de veiligheid is er voorlopig geen probleem. Controle vindt plaats via het inmeten van de bodemhoogte en dwarsprofielen; zie bijlagen 1 en 2.</p>
Verandering organismes (zeegras, oesterbanken, veen, etc.)	<p>Zowel op het strand als in de duinen is beginnende begroeiing met pioniers zoals biestarwegras en kruiden. Deze zal helpen het zand vast te houden. De dynamiek (erosie en sedimentatie van zand) is zo hoog, dat deze pioniervegetatie naar verwachting blijvend is. De groeiplaatsen van zeeraket en loogkruid zijn sinds 2012 grotendeels verdwenen (Jan Meerman, 2013).</p>
Verandering natuurlijke processen (sedimentatie)	<p>Van nature is de punt van Voorne een erosiekust - dat is ook na de zandsuppletie het geval.</p> <p>Er is mogelijk sprake van een versnelling van de verondieping in het Brielsche Gat door het inwaaien van aangebracht zand (à la Zandmotor).</p>
Overige	-

b. Effecten op het watersysteem

	Effect
Lage zomerafvoer	-
Hoogwaterpiek, of neerslagpiek (T= 10, T=100)	-
Zoutindringing via rivier	-
Natuurlijke overgangen land-water	Mogelijk minder zoute kwel achter de duinen, maar dit is niet gemeten. De dynamiek lijkt door zout vergroot.
Verontreiniging, invloed op waterkwaliteit	-
Zuurstof, botulisme, algen	-
Grondwaterpeil	Uit berekeningen (Nico Straathof, 2013; bijlage 3a) blijkt dat de grondwaterstand maximaal en lokaal met ca 1 meter zal stijgen. Naar verwachting zal na 3-5 jaar na de ingreep de stijging van het grondwaterpeil stabiliseren. De stijging is het sterkt merkbaar op de plek van de vroegere duinvoet, landinwaarts uitvlakkend. Dit effect blijkt echter nog niet eenduidig uit de metingen aan de peilbuizen, die door het waterschap gevolgd worden (bijlage 3b).
Overige	-



Verstuiving bij windkracht 7 (foto Stefan Poot)

c. Effecten op de natuur

	Effect
Robuustheid natuurgebieden (corridor, dynamiek, etc.)	De toename van dynamiek door het herstel van natuurlijke processen (winddynamiek en hydrodynamiek) is duidelijk zichtbaar: er vindt erosie en sedimentatie plaats. Zie de hoogteverschillenkaart 2008-2012 in bijlage 1b.
Veerkracht systeem (meegroeien met klimaateffecten)	Beginnende duinvorming op het strand (met biestarwegras).
Trekroutes van vogels of andere organismen	-
Omzetten/verandering van het ecosysteem	De aangebrachte kalkrijke, slibarme zandlaag is een duidelijke meerwaarde voor het kustecosysteem en het herstel van het habitattype 'Witte duinen'. Onnatuurlijk duindoornstruweel, ten gevolge van een in het verleden aangebrachte slibrijke bodem, is afgevoerd en lijkt niet terug te keren.
Biodiversiteit (verschenen/verdwenen soorten en habitats en aantallen)	De begroeiing is nog in het pionierstadium: de eerste bij kustecosysteem behorende pioniers (o.a. zeeraket en loogkruid) waren in 2011 terug, al zet de ontwikkeling niet door; in 2012 was al geconstateerd dat de groeiplaatsen van zeeraket en loogkruid grotendeels zijn verdwenen en daar is in 2013 geen verandering in gekomen. Naar verwachting blijft het pionierstadium met meer of mindere begroeiing lang bestaan door de hoge dynamiek: het systeem is te dynamisch voor doorontwikkeling. Onderzoek van Anton van Haperen (ecoloog kustsystemen SBB) geeft aan dat doordat er veel zand op de binnenkant van het duin landt, het struweel wordt overstoven. Lokaal ontstaat hierdoor meer variatie (dikkere/ dunnere zandlaag); de variatie komt het systeem ten goede.
Plaagorganismen	-
Beheerbaarheid	Er wordt geen vegetatiebeheer uitgevoerd (dat was ook niet het geval vóór de ingreep).
Overige	Er is een grote landinwaartse zandverplaatsing richting schapenwei, maar ingrijpen lijkt niet nodig. Enerzijds zou het stuivende zand in theorie op termijn een bedreiging kunnen vormen voor vegetatie door overstuiving, onder andere voor de beschermde Groenknolorchis, maar anderzijds vertraagt het inwaaierende zand het verzuren van de schapenwei, wat de Groenknolorchis ten goede komt.

d. Economische effecten

	Effect
Beschikbaarheid zoet water	Er zal een grotere zoetwaterbel ontstaan. Mogelijk kan deze worden gebruikt voor de natuur, de aangrenzende landbouw en/of gaat dit zoute kwel tegen. Dit laatste wordt niet gemeten.
Beschikbaarheid koelwater	-
Aantrekkelijkheid nabije woonmilieus	Het is veiliger, toegankelijker en mooier geworden.
Recreatieve mogelijkheden	Het aangelegde wandelpad en uitzichtpunt trekken bezoekers, maar ook de enorme zandlaag wordt veelvuldig verkend; vóór de ingreep was dit een ondoordringbaar duindoornstruweel.
Kosten waterbeheer	De beheerkosten van de Schapenwei zijn voor de natuurbeheerder wat toegenomen: er is een hogere bemalinglast door de toegenomen zoetwaterbel (tegengaan vernatting).
Kosten terreinbeheer	Er is gekozen voor groot onderhoud i.p.v. ieder jaar kleine ingrepen. Er lijkt een evenwicht te ontstaan (stabiele plekken met schelpen). Van de mogelijkheid om helm aan te planten, zal voorlopig geen gebruik gemaakt hoeven worden. Op dit moment zijn er geen grote negatieve gevolgen voor het afslagprofiel van de duinen zichtbaar.
Beschikbaarheid water landbouw in droge periodes	Mogelijk kan de grotere zoetwaterbel op termijn worden gebruikt voor de landbouw.
Bufferen teveel water landbouw	-
Verandering groeiseizoen	-
CO2-opslag	-
Overige	-



Het nieuwe uitzichtpunt bovenop de aangebrachte zandlaag (terreinbezoek november 2011)




e. Effecten leefklimaat









	Effect
Waterschade aan gebouwen	-
Overstromen riolen	-
Temperatuur tijdens hittegolven	-
Fijnstof	-
Overige	-

4. Samenvatting klimaatbufferende effecten

Toelichting:

- *Waarschijnlijk*: dit zijn effecten waarvan met grote zekerheid is te beargumenteren - of waarvan modellen laten zien - dat ze zullen optreden, maar die (nog) niet zijn aangetoond.
- *Zeker*: dit zijn effecten die zijn waargenomen/gemeten of met zekerheid zullen optreden.

-  = effect is negatief
-  = effect is positief, maar gering
-  = effect is positief en significant

Effecten	Waarschijnlijk	Zeker
Extra veiligheid door een 130 meter brede, meters dikke zandlaag en verhoogd strand		
Duinvorming in aangebracht zand duinen en strand		
Herstel natuurlijke dynamiek		
Versnelling verondieping Brielsche Gat		
Vergroting zoetwaterbel		
Hogere grondwaterstanden		
Meer recreatie		
Herstel habitat en biodiversiteit		

5. Overige beoogde effecten

Natuurmonumenten en Waterschap Hollandse Delta zijn beide goed te spreken over de samenwerking. Er is in de beginperiode veel gedaan aan communicatie, waarbij in de meeste gevallen het waterschap trekker was:

-2009-02-18:	Inloopdag belangstellenden	WSHD
-2009-05-19:	Persbijeenkomst Goeree gereed, Voorne start	WSHD
-2009-09-09:	Persbericht werk gestart	WSHD
-2010-01-13:	Persbericht vegetatieherstel	NM
-2010-04-19:	Persbijeenkomst laatste fase project	WSHD
-2010-06-28:	Persbijeenkomst Voorne gereed	WSHD
-2010-07-02:	Persbericht o.a. duinpad NM weer open	WSHD
-2010-02-05:	Artikel in magazine WSHD	WSHD
-2010-09-21:	Uitzichtpunt ingericht incl. 2 infopanelen	NM

De monitoring wordt gezamenlijk uitgevoerd. Dat loopt goed, maar beide partijen geven wel aan soms moeite te hebben het contact te onderhouden in de drukte van alledag.

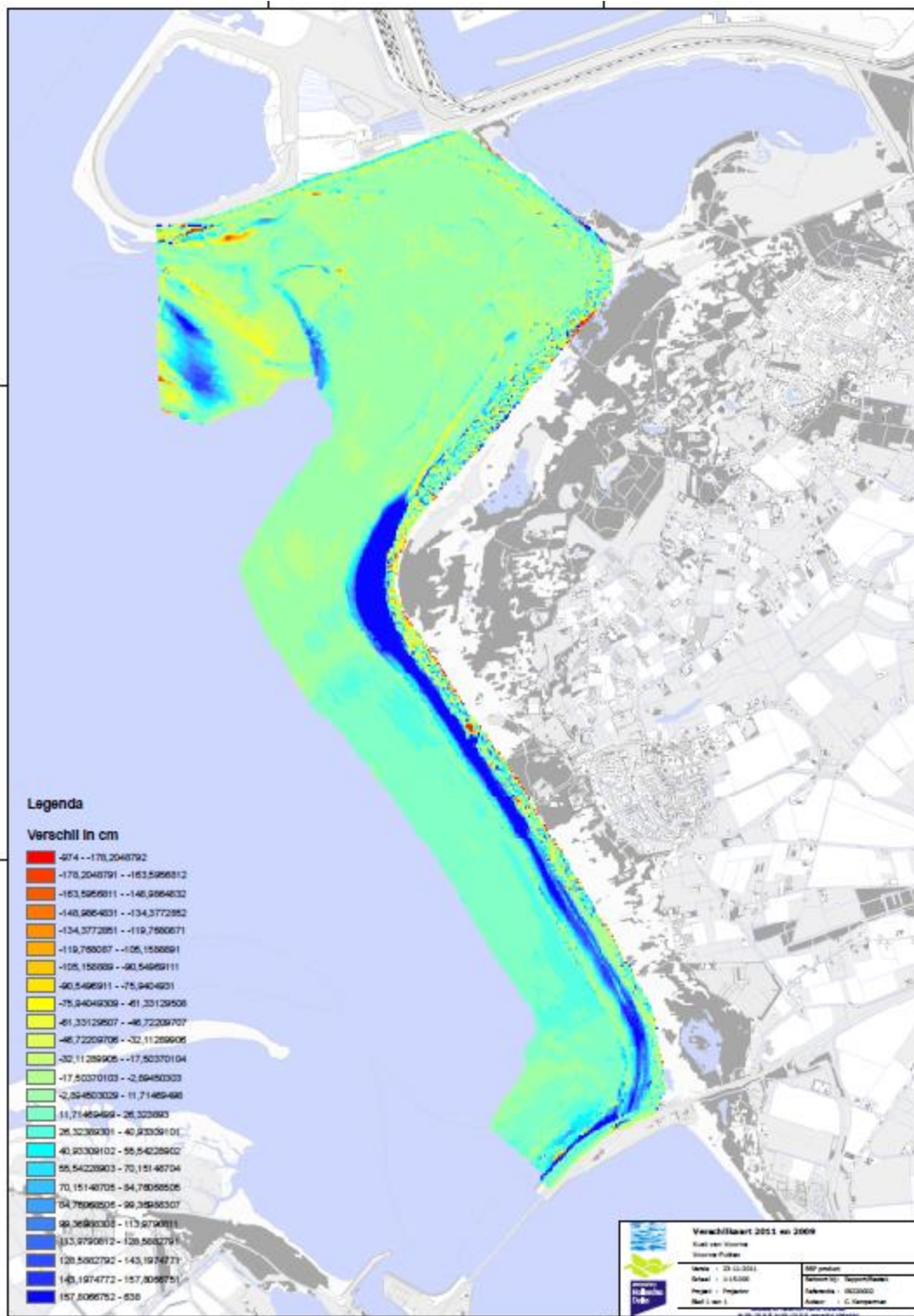


Samenwerking tussen Vereniging Natuurmonumenten, waterschap Hollandse Delta en Bureau Strooming tijdens monitoring

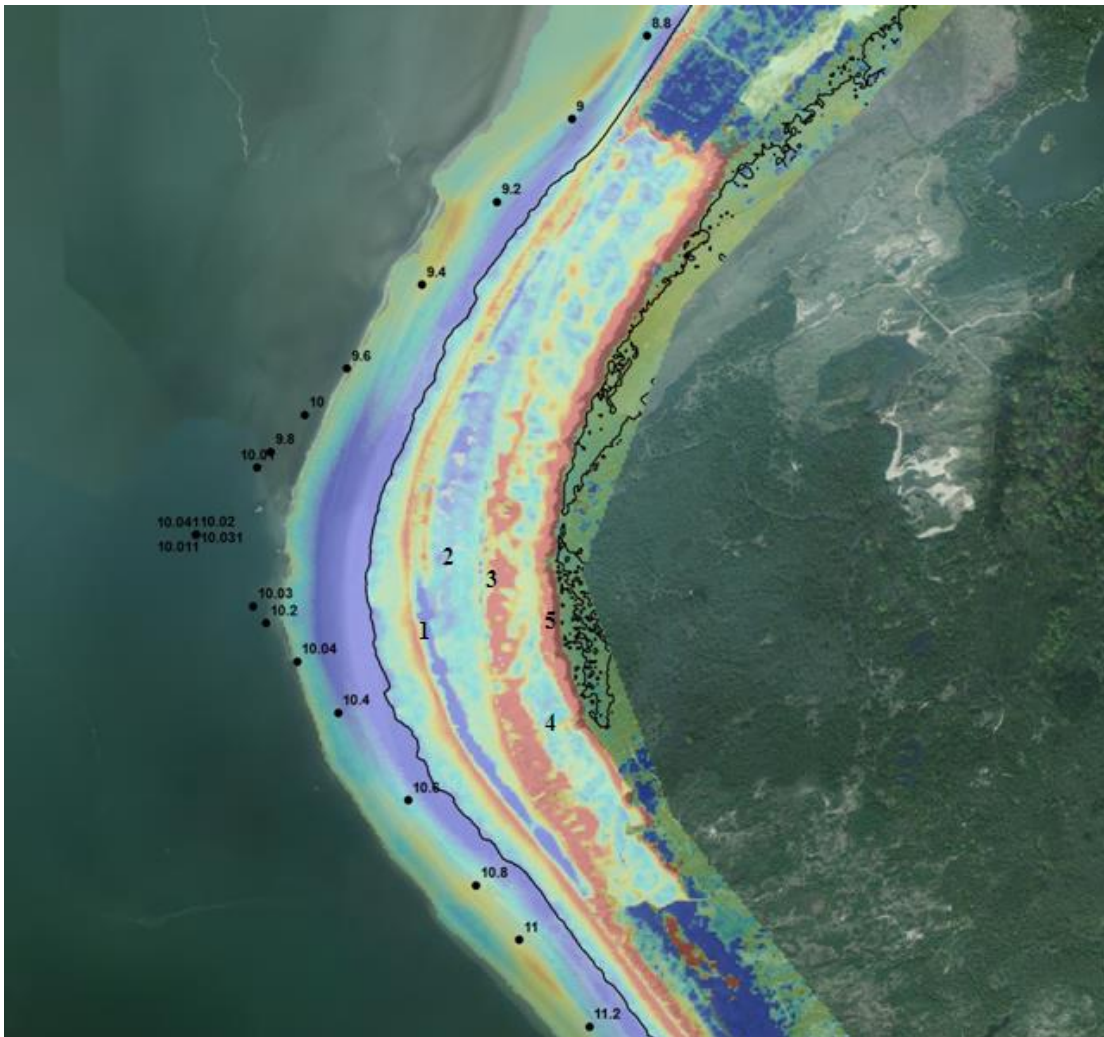
Er zijn enkele niet verwachte effecten:

1. De groei van vegetatie (o.a. helm) op het verhoogde strand was vooraf niet ingeschat.
2. Er is veel meer recreatie op de nieuw aangebrachte zandlaag dan vooraf ingeschat was (o.a. ruiters en wandelaars met honden). Dit komt door de verflauwing en het verwijderen van duindoorn; het gebied is nu goed bereikbaar. De bijbehorende dynamiek is welkom, de verstoring die met name loslopende honden veroorzaken aan broedende plevieren/scholeksters minder. Ook de Schapenwei is bereikbaar geworden (niet toegankelijk gebied).
3. De borden verdwijnen snel onder het stuivende zand en infopanelen worden gezandstraald.

Bijlage 1a – kaart met hoogteverschillen 2009-2011



Bijlage 1b – kaart met hoogteverschillen 2010-2012 - ingezoomd

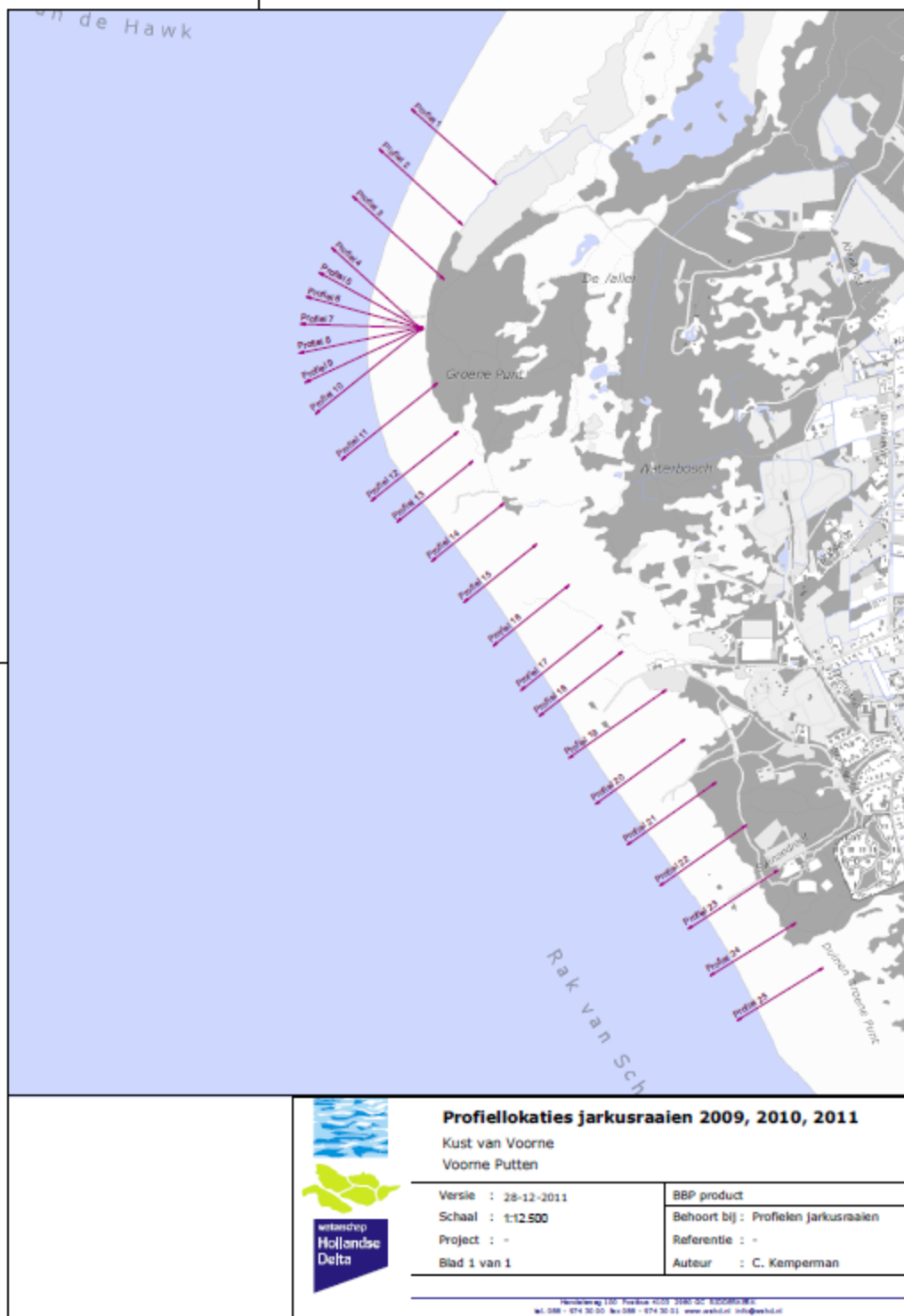


De zwarte lijn geeft de 3m NAP lijn in 2012 weer. De kleuren zijn: rood depositie en blauw erosie, schaal verdeling van +1m tot -1m.

De vijf zones zijn aangegeven met 1 t/m 5:

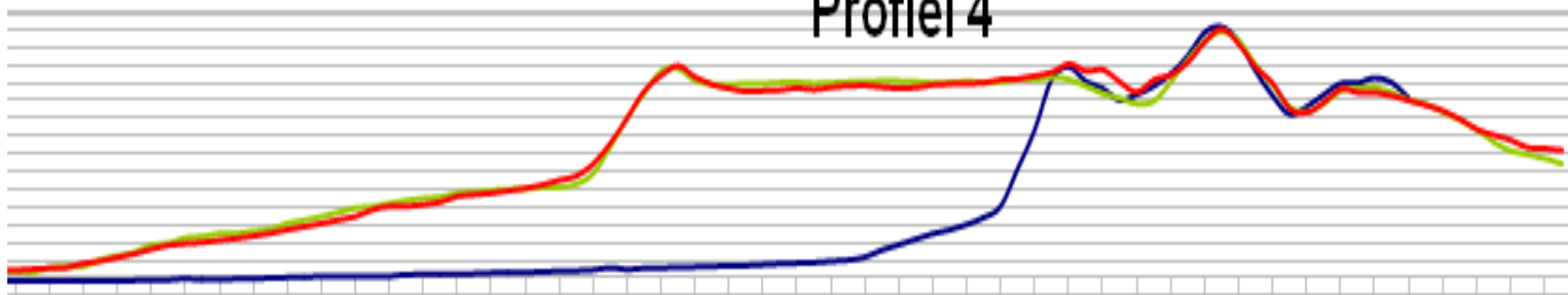
1. Zeewaartse helling duinverzwaring. Deze is ingeëgd met Helmwortels: het Helmgras goed aangeslagen, maar nu vindt er door waarschijnlijk voornamelijk winderosie en hydrodynamische processen forse degradatie van de helling plaats.
2. zone tussen 1 en de oude zeereep 3: zwaar geërodeerd tot een zeer vlakke vlakte
3. oude zeereep zone met hoge rug: sterk opgehoogde strook met zeer vitale Helm. Depositie is plaatselijk meer dan 2m.
4. tussen zone tussen 3 en depositiezone 5: al het bedekkende nieuwe zand is hier weggeërodeerd. In deze zone zijn door NM op verschillende plaatsen rietpoten gezet om de erosie tegen te gaan.
5. depositiezone in duindoorn en (wilgen/berken) bos, op de overgang naar de schapenwei. De maximale depositie is hier lokaal meer dan 3m.

Bijlage 2a – Profiellokaties jarkusraaien 2009, 2010, 2011 en 2102



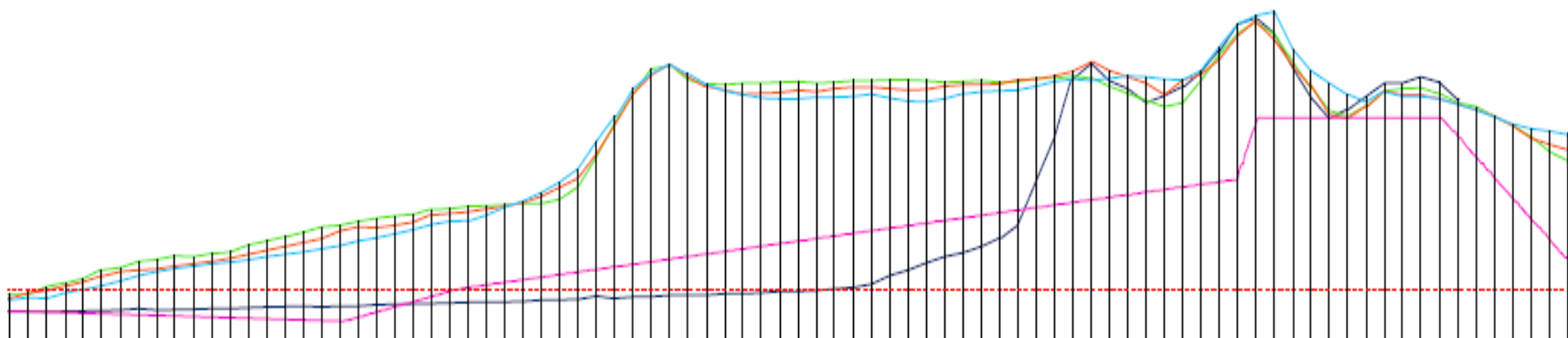
Bijlage 2b – Voorbeeld van een dwarsprofiel Jarkusraai: 2009-2102

Profiel 4



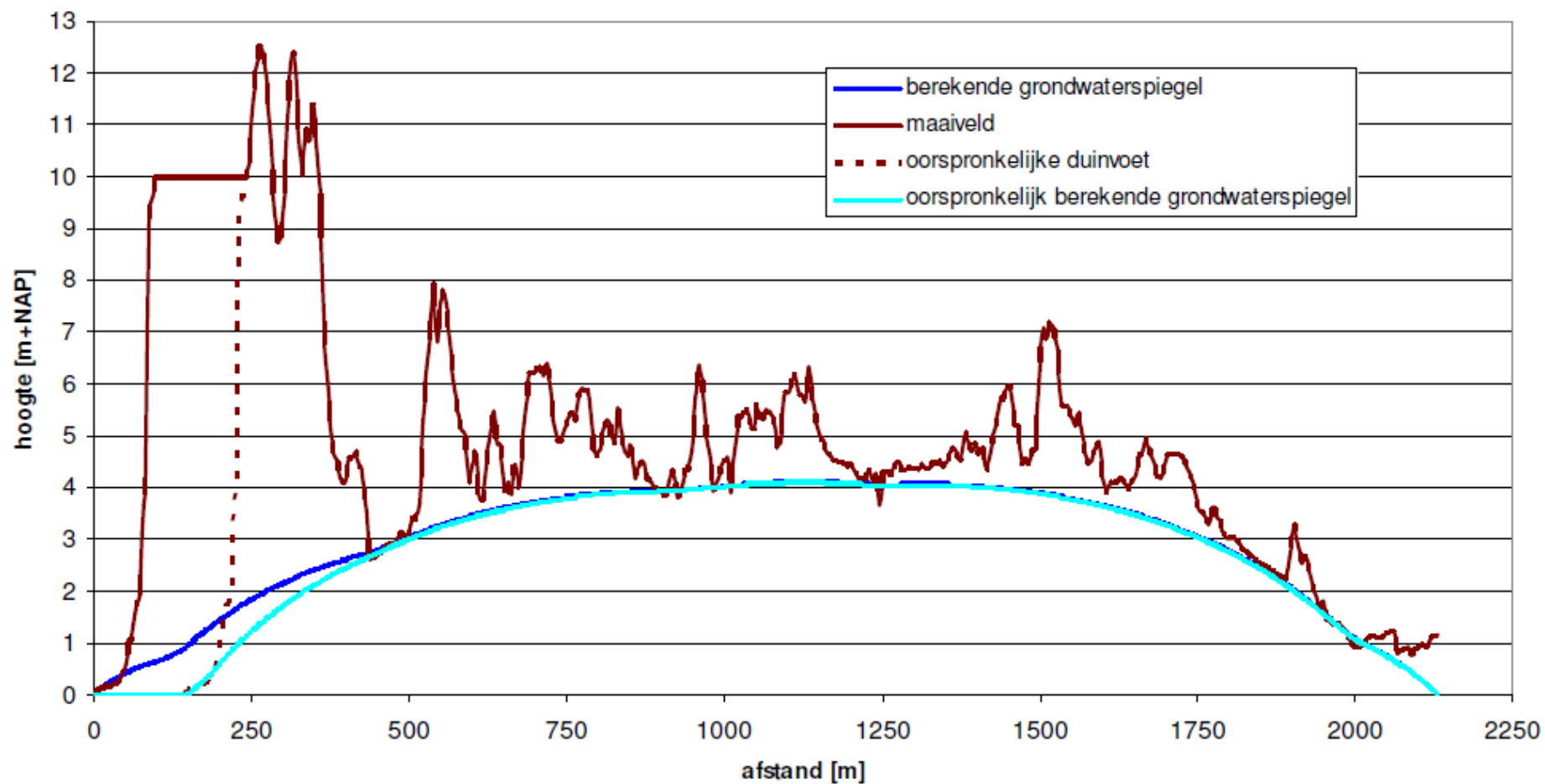
Blauwe lijn: profiel 2009 (voor opbrengen zand)
Groene lijn: profiel 2010 (na opbrengen zand)
Rode lijn: profiel 2011

Onder is ook een lichtblauwe lijn toegevoegd: profiel 2012 (in aanvulling: oranje = NAP-lijn, roze = leggerprofiel)



Bijlage 4a – Grondwaterberekeningen effect duinverzwaring

Voorne dwarsdoorsnede raai + duinverzwaring



Grondwaterstijghoogte Voornes Duin 2008 - 2012

