

# Zandexploitatie Drenthe B.V.

Beschouwing geotechnisch advies  
veiligheidszone



## Lijst met aanpassingen

Versie:	Datum:	Beschrijving van de wijziging:	Herzien:	Vrijgegeven door:
0.1		Conceptversie	Reinder Meinsma	Jochem Knol
1.0		Definitieve versie	Reinder Meinsma	Jochem Knol

## Verantwoording

**Titel:** Zandexploitatie Drenthe B.V.  
**Onderwerp:** Zandexploitatie Beilen veiligheidszone  
**Projectnummer:** 51009780  
**Klant:** Provincie Drenthe  
**Referentienummer:** NL22-648800269-21641  
**Versie:** 1.0

**Datum:** 09-08-2022

**Auteur:**



**Gecontroleerd door:**



**Paraaf gecontroleerd:**

**Vrijgegeven door:**



**Paraaf vrijgegeven:**

# Inhoudsopgave

1	Introductie .....	4
1.1	Doel .....	4
1.2	Leeswijzer .....	4
1.3	Ontvangen documenten van de provincie .....	5
2	Situatie .....	6
2.1	Locatie .....	6
2.2	Hersteladvies 2008 noordelijke plas .....	6
2.3	Winplan 2008 .....	6
2.4	Uitvoering winplan 2008 .....	7
2.5	Voorgestelde winplan .....	8
3	Constateringen .....	10
3.1	Winplan 2008 .....	10
3.2	Uitvoering winplan 2008 .....	10
3.3	Voorgestelde winplan .....	10
4	Oordeel geotechnisch advies 2022 .....	12
4.1	Geotechnische stabiliteitsbeschouwing 2008 .....	12
4.2	Geotechnische stabiliteitsbeschouwing 2022 en Hersteladvies 2021 .....	12
Bijlage 1 verschilkaart		

# 1 Introductie

Zandexploitatie Drenthe B.V. heeft een ontgrondingsvergunningsaanvraag ingediend voor het openen van de zuidelijke zandwinput aan De Mussels te Beilen. Hiervoor heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners B.V. een geotechnisch en geohydrologisch advies opgesteld inclusief een winplan. Doel hiervan is het inzicht verschaffen aan de zandwinner over hoe de winning moet worden uitgevoerd met inachtneming van de risico's. De locatie van de zandwinning is weergegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1: Locatie projectgebied

De eigenaar, Zandexploitatie Drenthe B.V., had tot 31 december 2019 hier al een vergunning op. Echter de vergunning is inmiddels verlopen. Tot 2018 is er zand gewonnen in het rood gearceerde gebied in figuur 1.1.

## 1.1 Doel

Om een goede beoordeling te maken van het aangeleverde winplan voor de vergunningsaanvraag heeft de provincie Drenthe, Sweco Nederland B.V. en Fugro gevraagd om als onafhankelijk experts de door Zandexploitatie Drenthe B.V. ten behoeve van de vergunningsaanvraag aangeleverde documenten te beoordelen.

## 1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten van de belangrijkste overlegde documenten uiteengezet. In hoofdstuk 3 zijn de constatering uit teengezet. De rapportage eindigt middels een conclusie in hoofdstuk 4.

### 1.3 Ontvangen documenten van de provincie

- [1] Rapport "Geotechnische stabiliteitsbeschouwing ten behoeve van een geplande zandwinning De Mussels te Beilen", d.d. 8 december 2008, projectnr. VN-44848, Wiertsema & Partners;
- [2] Rapport "Geohydrologische effectenstudie ten behoeve van geplande zandwinning de Mussels te Beilen", d.d. 2 september 2008, projectnr. VN-44848, Wiertsema & Partners;
- [3] Rapport "Geohydrologische effectenstudie Uitbreiding zandwininput aan De Mussels te Beilen", rapportnr. R81083, d.d. 20 januari 2022, projectnr. VN-79136-1, Wiertsema & Partners;
- [4] Rapport "Geotechnisch advies Uitbreiding zandwininput 2009-1 van Zandexploitatie Drenthe B.V. aan De Mussels te Beilen", rapportnr. R81465, d.d. 3 februari 2022, projectnr. VN-79136-2, Wiertsema & Partners;
- [5] Rapport "Resultaten grondonderzoek en hersteladvies, projectnr. VN-46939, d.d. 13 november 2008, Wiertsema & Partners;
- [6] Dieptemetingen, zandwinning Drenthe Beugel, Beilen. Peiling 28 november 2007, Geo Plus B.V.;
- [7] Handhavingsbrief zettingsvloeiing, d.d. 25 september 2008, Fa. H. Beugel en zn
- [8] "Herstelplan talud nieuwe zandwininput aan de Mussels te Beilen", rapportnr. R76653, d.d. 30 april 2021, projectnr. VN-75273-1, Wiertsema & Partners
- [9] Profielen 18-03-2019, Duurt-PMC
- [10] Profielen 26-06-2019, Duurt-PMC
- [11] Verschilkaart, d.d. 29-03-2021, Duurt-PMC



## 2 Situatie

### 2.1 Locatie

De locatie van de aanvraag is gelegen aan de zuidzijde van de Beilerstroom/bestaande zandwinning, en ten noordwesten van de weg de Mussels (figuur 1.1). Aan de oostkant van de weg de Mussels ligt een visvijver en ten westen van het projectgebied ligt landbouwareaal. Het gebied omvat circa 13 hectare. Een gedeelte hiervan, circa 3 hectare, is in gebruik geweest als zandwinning.

### 2.2 Hersteladvies 2008 noordelijke plas

In het hersteladvies van 13 november 2008 [1] voor de noordelijke plas de Mussels wordt gecommuniceerd dat de oeverinschering van 22 september 2008 binnen de veiligheidsstrook van de concessiegrens is gevallen. De locatie hiervan is aan het zuidoosten van de plas tegen de hoek aan. Hierbij is circa 20.000 m<sup>3</sup> zand ongewenst ontgrond. In het hersteladvies wordt aangegeven dat op basis van het grondonderzoek, het aangetroffen zand als los gepakt fijn zand wordt omschreven die zeer gevoelig is voor verweking. Een geringe verstoring, door bijvoorbeeld een lokale afschuiving, kan daarbij dienen als initiator van het fenomeen verweking. Een lokale afschuiving kan in dit geval veroorzaakt zijn door een tijdelijke, te steile helling in het onderwatertalud.

Hierbij blijkt er bij de bres met een profielzuiger zand gewonnen te zijn nabij de vergunningsgrens. Het gebruik van de profielzuiger kan bij variërende diktes van het zandpakket zorgen voor steile breshellingen.

### 2.3 Winplan 2008

Referentie [1] omvat het winplan voor de vergunningsaanvraag van de ontgrondingsvergunning in 2008. Samenvattend is destijds het volgende advies gegeven:

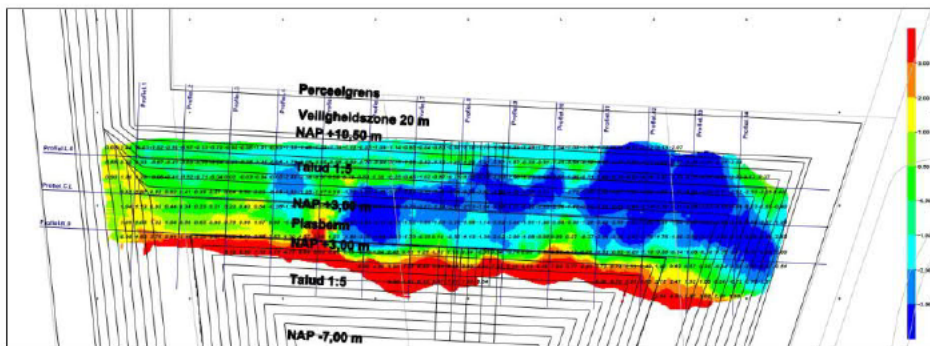
- Taludhelling van 1:5 of flauwer.
- Twee onderwaterbermen op NAP+ 3 m van 20 meter breed en NAP- 7 m van 40 meter breed (bodem).
- Binnen 22 meter tot de theoretische insteek van het talud dient de insteekdiepte maximaal 4 meter te bedragen met een taludhelling van 1:5. Hierbij moet de zuigmond op ten minste 2 m uit het theoretisch talud blijven.
- Zandwinnen door middel van een profielzuiger.
- Vanaf minimaal 52 meter vanaf de theoretische insteek van het talud mag de zuigmond tot een insteekdiepte van 10 meter geplaatst worden.
- Starten met een proeftalud ter hoogte van DKP4, DKM6 en DKP8.
- Uitvoeren van dieptepeilingen na het maken van het proeftalud.
- Profileren van de onderwaterbermen en het winnen van zand langs de gehele oeverlijn alvorens dieper gewonnen kan worden.
- Laten liggen van eventueel aanwezige morslagen op het talud.
- Randstrookbreedte van 20 meter.
- Afwerking met een zeer flauw talud rond het waterpeil en erosiematten in het talud.

## 2.4 Uitvoering winplan 2008

Tijdens de zandwinning zijn meerdere inscharingen over de vergunningslijn ontstaan in de oude plas de Mussels [7]. Tevens zijn bij de nieuwe zandwinplas in het reeds gebruikte gebied ook twee inscharingen over de vergunningslijn geweest in 2018 langs de noordzijde van het gebied [8]. In figuur 2.1 is de locatie van de inscharingen weergegeven. Bovendien blijkt er destijds zand gewonnen te zijn buiten het vergunde profiel. Dit is gebeurd langs de noordzijde ter hoogte van de Mussels. Het buiten het vergunde profiel winnen van zand heeft zowel plaatsgevonden langs het talud als ter plaatse van de platbermen. Hiervoor is een hersteladvies opgesteld, echter zijn deze herstelwerkzaamheden tot op heden nog niet uitgevoerd. In figuur 2.2 is de verschilkaart weergegeven ten opzichte van het vergunde profiel. De licht- en donkerblauwe vlekken geven gedeelten weer waar dieper dan het vergunde profiel gewonnen is. Bij de donkerblauwe vlekken is dit het meest, circa 3 meter.



Figuur 2.1: Locatie oeverinscharing (rood)



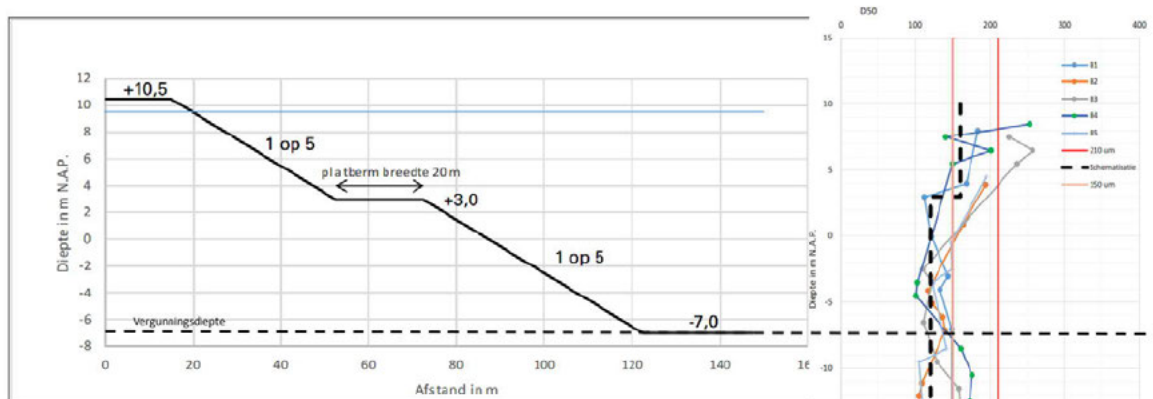
Figuur 2.2: Vershilkaart (bijlage 1)

## 2.5 Voorgestelde winplan

Referenties [4] en [8] omvatten het winplan voor de vergunningsaanvraag van de ontgrondingsvergunning. Samenvattend wordt het volgende voorgesteld:

- Taludhelling van 1:5 of flauwer.
- Eén onderwaterberm van 20 m breed op NAP+ 3,0 m.
- Noordelijke talud van 1:7 à 1:10. Ligt aan de daadwerkelijke herstelwerkzaamheden van de ontstane bressen.
- Gebruik van een cutterzuiger voor werkzaamheden langs het te realiseren talud.
- Gebruik van cutterzuiger of profielzuiger voor het midden van de zandwinplas.
- Binnen 22 meter tot de theoretische insteek van het talud dient de insteekdiepte maximaal 4 meter te bedragen met een taludhelling van 1:5. Hierbij moet de zuigmond op ten minste 2 m uit het theoretisch talud blijven.
- Vanaf minimaal 52 meter vanaf de theoretische insteek van het talud mag de zuigmond tot een insteekdiepte van 10 meter geplaatst worden.
- Uitvoering in banen evenwijdig aan de oeverlijn.
- Laten liggen van eventueel aanwezige morslagen op het talud.
- Tweewekelijks tijdens het winnen en na afloop wordt geadviseerd dieptemetingen uit te voeren om het proces goed te kunnen controleren en waar nodig bij te sturen.
- Gebruik van een nauwkeurige zuiger die gebruik maakt van een positionerings- en diepte registratiesysteem en de benodigde productie monitoringsystemen.
- Opstellen van een werkplan inclusief zuigcapaciteit, dieptes en richting van het zuigen.
- Randstrookbreedte van respectievelijk 16 meter (noord- en westoever) en 20 meter (overige oevers) ten opzichte van de kadastrale grenzen.
- Afwerking met een zeer flauw talud rond het waterpeil en erosiematten in het talud.
- Het winplan is geschematiseerd in figuur 2.3.
- In het winplan wordt melding gemaakt dat er sprake is van fijn zand figuur 2.3.





**Figuur 4.1 - Geometrie taludontwerp**

**Tabel 4.7 Bodemopbouw en korreldiameter HMRbreach**

Bovenkant laag Van [m N.A.P.]	Tot [N.A.P.]	Grondsoort	D <sub>50</sub>		D <sub>15</sub>	
			[µm]	[µm]	[µm]	[µm]
+6,5	+3,0	Matig fijn zand	160	100		
+3,0	-15,0	Zeer fijn zand	120	75		
-15,0	-20,0	Matig fijn zand	190	120		

Bron: Rapport Uitbreiding zandwinput 2009-1 van Zandexploitatie Drenthe B.V. aan De Musels te Beilen  
Geotechnisch advies, doc nr VN-79136-2 Wiertsema & Partners, versie 4 d.d. 03-02-2022

**Figuur 4.3 - Laagprofiel samengestelde korrelgrootte versus de diepte.**

**Figuur 2.3: Schematisering winplan**

## 3 Constateringen

### 3.1 Winplan 2008

In het winplan van 2008 [1] constateren wij de volgende zaken:

- Er wordt voorgesteld om zowel in de eindsituatie als tijdens de uitvoering taluds aan te houden van 1:5. Dit is voornamelijk voor de uitvoering een bijzonder veilige marge.
- Ondanks oeverinscheringen bij de noordelijke plas wordt er geen flauwer talud geadviseerd dan wat in de noordelijke plas is aangehouden.
- De onderwaterbermen hebben een veilige breedte.
- Het is onduidelijk hoe diep de zuigmond tussen 22 meter en 52 meter van de theoretische insteek van het talud in het zand gestoken mag worden.
- Ondanks de constatering dat een verlaagde waterstand tijdens de winning zorgt voor micro instabiliteit waaruit macro instabiliteit kan ontstaan worden hier geen maatregelen voor geadviseerd om dit te beperken.

### 3.2 Uitvoering winplan 2008

In de uitvoering van het winplan van 2008 [4], [8], [9], [10], [11] constateren wij de volgende zaken:

- Het is onbekend of er gestart is met een proeftalud ter hoogte van DKP 8, hier zijn geen controlemetingen van overlegd.
- Waterstand in de put is op NAP+ 9,65 m aangehouden, circa 1 m- mv.
- Er hebben minimaal twee oeverinscheringen plaatsgevonden.
- Het talud van 1:5 lijkt langs bijna de gehele noordzijde van de plas niet te zijn gehaald.
- Op basis van figuur 2.2 is het sterk aannemelijk dat de zuigermond op verschillende plekken te diep is gestoken.
- De loggegevens van de zuigermond zijn niet meer aanwezig.

### 3.3 Voorgestelde winplan

In het herstelplan van 2021 [8] winplan van 2022 [4] constateren wij de volgende zaken:

- Het winplan van 2008 blijkt niet te zijn veranderd, ondanks de oeverinscheringen die hebben plaatsgevonden.
- Er wordt zelfs een verkleining van de randstrookbreedte geadviseerd. Dit advies wordt onderbouwd met twee methoden. Namelijk een HMBreach berekening en statistiek (zie kader).
- De gebruikte handleiding van de CUR 113 Aanbeveling is gedateerd, zie figuur 3.1. Voor een meer gedetailleerde risicobenadering dient ook gebruikt te worden gemaakt van onder andere de schematiseringshandleiding zettingsvloeiing voorland waarin is voortgeborduurd op de in de CUR113 Aanbeveling genoemd kansberekening P(vloeiing).

- Langs de gehele diepte van de put zit matig tot zeer fijn zand, hierbij zijn relatief grote randzones gewenst. Een vuistregel die normaliter wordt gehanteerd bij een eenvoudige risicobenadering is het toepassen van een randzone (voor het opvangen van inscharingen) van 2 à 3 keer de putdiepte, zie CUR113 Aanbeveling.
- Een veiligheidsklasse van RC1 en RC2 is toegepast voor het bepalen van de breedte van de randzone (zie kader). Echter is dit niet vertaald naar een veiligheidsfilosofie voor de uitvoering. De uitvoering is weerbarstiger dan de eindsituatie, waardoor het verstandiger kan zijn om met een strengere veiligheidsfilosofie te gaan werken tijdens de zandwinning dan RC1.

$$P(\text{vloeijing}) = \left( \frac{H_R}{25\text{m}} \right)^2 \cdot \left( \frac{3,5}{\cot \alpha_R} \right)^6 \cdot \left( \frac{1}{10} \right)^{10(R_n - 0,4)} \cdot 0,1/\text{km} + P(\text{bres vloeijing})$$

Figuur 3.1 formule berekening kans vloeijing Bron Cur113 Aanbeveling

### HMBreach berekening

Voor het winnen van zand is alleen een HMBreach analyse uitgevoerd van de zandlagen tot NAP +3,5m. Voor de zandlagen van NAP +3,5 m tot NAP -7,0 m ontbreekt een HMBreach analyse. Juist het winnen van de diepere gelegen fijnere zandlagen zijn risicovoller met betrekking tot een toename van de kans op bresvloeijingen. Zie ook winplan 2008 [1]. Het rapport geeft aan dat het brestalud op het niveau van NAP +8,0 m tot NAP +5 m steiler is dan het ontwerp. Er wordt niet ingegaan op wat dit betekent voor de kans op toename van het meewerkend bressen bij een verdere winning.

Verder ontbreken de invoergegevens met betrekking tot HMBreach, zoals voorgangssnelheid (lees productie winzuiger) initiële bresverstoring waardoor het onduidelijk is of de taludontwikkeling representatief is voor de zand winsituatie in de praktijk.

### Statistiek

Wat bedoeld wordt met ervaringsstatistiek is ons niet duidelijk. In het rapport wordt niet aangegeven hoe de in de CUR113 Aanbeveling genoemde methode is toegepast.

In paragraaf 4.3 wordt aangegeven dat voor de gehele stabiliteit van het talud wordt uitgegaan van een RC1 veiligheidsklasse. Voor de risicoanalyse wordt uitgegaan van RC2 vanwege aanzienlijke economische schade en RC1 voor de overige oevers. In paragraaf 6.3 Taludafschuiving is uitgegaan van een RC1 klasse voor alle oevers.

### Invoergegevens

Voor de parameter talud voor inscharing wordt 1:5 aangehouden, terwijl uit HMBreach situatie (figuur 7.1 [4]) blijkt dat het talud voor inscharing beduidend steiler kan zijn.

Er wordt gerekend met een diepte  $H_r$  van 6,3m, terwijl er zand mag worden gewonnen tot NAP-7m. De  $H_r$  is dan 17,5 m (zie figuur 4.1 [4]).

## 4 Oordeel geotechnisch advies 2022

Op basis van de ontvangen stukken zijn onze overwegingen uiteengezet over het overlegde document *'Geotechnisch advies uitbreiding zandwinput 2009-1 van Zandexploitatie Drenthe B.V. aan de Mussels te Beilen'*. Dit is onderverdeeld in een oordeel over de uitwerking na het overlegde document *'Geotechnische stabiliteitsbeschouwing ten behoeve van een geplande zandwinning De Mussels te Beilen'* en een oordeel over het nieuwe plan waarbij de huidige situatie en het opgestelde hersteladvies in acht genomen is.

### 4.1 Geotechnische stabiliteitsbeschouwing 2008

De geotechnische stabiliteitsbeschouwing roept bij ons vragen op over hoe het daadwerkelijk uitgevoerd dient te worden. Het lijkt ons dan ook sterk aannemelijk dat dit voor de zandwinner zelf ook niet volledig duidelijk kan zijn geweest.

De in paragraaf 2.3 uiteengezette wijze van zandwinning zou zorgen voor een veilige uitvoering van de zandwinning in het gebied. Echter blijkt dat bij de 3 hectare waarin tijdens de vergunningsperiode is zand gewonnen waardoor meerdere bressen zijn ontstaan. Bovendien wordt duidelijk door referenties [9], [10] en [11] dat over de gehele noordkade zand is gewonnen buiten de vergunningsgrens. Het profiel dat buiten het vergunde gebied is ontgonnen is aanzienlijk. De GPS-locaties van de zuigermond zijn niet meer aanwezig. Uit het herstelplan [8] en de overige documenten wordt geen verklaring gegeven voor het ontstaan van de bressen. Wel wordt aangegeven dat steile brestaluds tijdens de uitvoering van de werkzaamheden dient te worden voorkomen.

### 4.2 Geotechnische stabiliteitsbeschouwing 2022 en Hersteladvies 2021

De referenties [3] en [8] stellen een nieuw winplan voor ten opzichte van het advies overlegd in 2008 waarop de ontgrondingsvergunning is afgegeven. Hier is ten opzichte van het advies van 2008 weinig aan veranderd. Ter verhoging van de veiligheid wordt er voorgesteld om langs het talud een cutterzuiger te gebruiken. Tevens wordt er geadviseerd om meer aandacht te geven aan een nauwkeurigere manier van winzuigen, het opstellen van een werkplan (zuigcapaciteit, dieptes en richting) en tweewekelijkse monitoring om mogelijk bij te sturen. Er worden geen concrete aanbevelingen voorgesteld om een veiligere uitvoering te bevorderen in het licht van de toe te passen randzone.

Er wordt ook voorgesteld om op de noordelijke en westelijke kade een kortere randzone toe te passen van 16 meter in plaats van de in 2008 voorgestelde 20 meter. Dit zou mogelijk moeten zijn op basis van berekeningen volgens de CUR Aanbeveling 113, terwijl in het advies van 2008 gerefereerd wordt aan ervaringen uit de noordelijke plas. Desondanks zijn er toch onvoorziene bressen ontstaan. Ook is de CUR 113 inmiddels gedateerd. Onduidelijk is of er ook gebruik is gemaakt van nieuwe inzichten met betrekking tot berekenen van de kans op een (bres)vloeiing (inscharing) zoals bijvoorbeeld genoemd in de schematiseringshandleiding zettingsvloeiing voorland.



De gebruikte parameters van de taludhelling, putdiepte en oeverlengte in de statistische beschouwing lijkt ons voor de uitvoering te positief beschouwd. Dit heeft, naar alle waarschijnlijk, gezorgd voor de aanscherping in de randstrookbreedte. Wij adviseren dit nogmaals goed te overdenken. Bovendien zijn HMBreach simulaties beperkt meegewogen in de analyse om te komen tot een nadere gedetailleerde beschouwing van de breedte van de randzone.

Onduidelijk is hoe de veiligheid (lees het voorkomen van onbeheerst bressen) wordt gewaarborgd bij het winnen van zandlagen dieper dan NAP+3,5 m.

De veiligheidsfilosofie met betrekking tot de uitvoering van de werkzaamheden ontbreekt of is niet duidelijk.

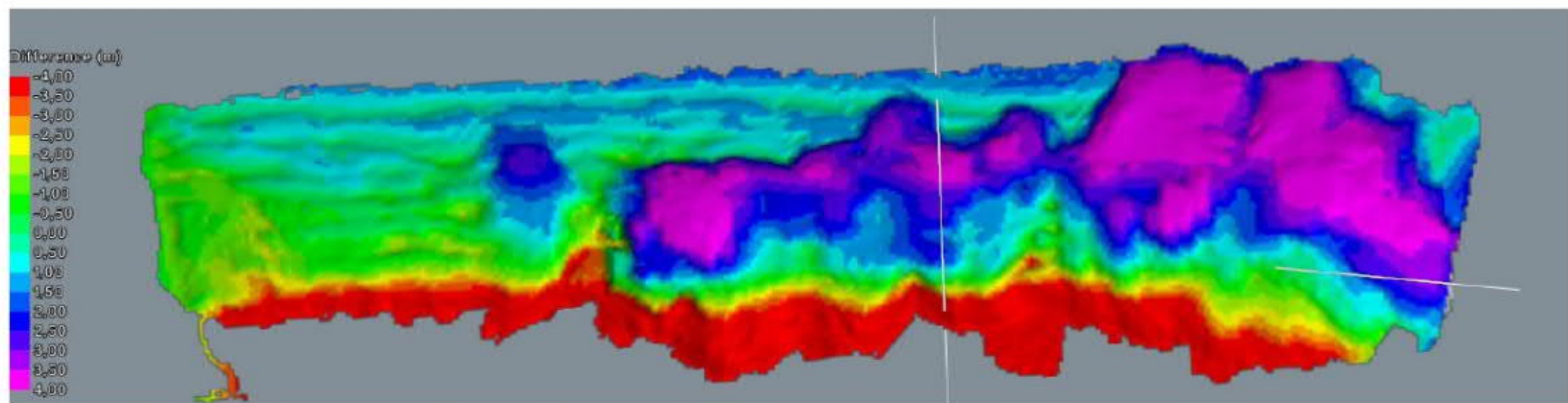
Als aanscherping op het winplan van 2008 wordt (onder andere) ook voorgesteld om langs het talud middels een cutterzuiger zand te winnen in plaats van een profielzuiger. Dit is een logisch advies aangezien een cutterzuiger een veiligere optie is die secuurder werkt. Echter wordt er nergens geadviseerd over welke manier de cutterzuiger ingezet dient te worden. Wanneer dit niet vastgelegd wordt kan de cutterzuiger op dezelfde manier worden ingezet als de profielzuiger waardoor er geen veiligheidsverbetering plaatsvindt.

Concluderend oordelen wij dat in beide winplannen verschillende onduidelijkheden en te optimistische aannames worden gedaan waardoor een veilige zandwinning niet gegarandeerd kan worden. Dit wordt onderschreven door het feit dat het winplan van 2008 niet geleid heeft tot een zandwinning binnen de vergunde grenzen. Desondanks is het winplan van 2022 hier niet dermate op aangescherpt dat de kans op voorkomen in de nieuwe situatie minimaal is. De aanscherping van de randzone lijkt, om verschillende redenen die in dit hoofdstuk zijn benoemd, ons daarom ook niet realistisch of zijn op zijn minst onvolledig.

## Bijlage 1 verschilkaart

# ontwerp

Op basis van de peiling van 26-6-2019 en het vergunde ontwerp is een verschilplot gemaakt (zie Figuur 1).



*Figuur 1 Verschilplot peiling 26-6-2019 en het ontwerp*

De blauwe en de paarse zones duiden erop dat er onder het vergunde profiel van de zandwinput zand is gewonnen. Ter plaatse van de paarse gebieden is ca. 3 à 4 meter beneden het vergunde profiel zand gewonnen.

Op basis van dit figuur moet geconcludeerd worden, dat er in 2018 niet geheel conform het zuigplan is gewonnen. Er zijn in de huidige situatie meerdere (te) diepe spots aanwezig. In tegenstelling tot het zuigplan is er vermoedelijk niet in banen (stroken) van maximaal 3 meter dikte gewonnen.