

Memorapport

Aan : Gemeente Almere **Van** : REASeuro, Lars Verhoofstad & Jim Farla

Betreft : Hoogtemodel en proefdetectie Olympuspark, Almere

Datum : 21 maart 2025 **Kenmerk** : RO-250057 / 75363

☐ Spoed ☐ Ter informatie ☐ Uw commentaar a.u.b. ☒ Uw reactie a.u.b.



Inhoudsopgave

Opdracht.....	3
Werkwijze.....	3
Resultaat.....	3
• GPS-Hoogtemeting.....	3
• Boormonsters.....	3
• Proefdetectie.....	4
• Resultaten per proefdetectiegebied.....	8
• Conclusie en advies.....	9
Bijlagen.....	10



Opdracht:

In het kader van de opdracht is door REASeuro een PRA-NGE en een PP-NGE opgesteld en aan de gemeente Almere voorgelegd. Beide documenten zijn door de Gemeente Almere goedgekeurd. Uitgangspunt is dat de detectie van het gebied leidt tot een VVE-verklaring, dit betekent dat voor de NGE van niet-afwerpmunitie detectie moet plaatsvinden vanaf het niveau m-mv. WOII.

Omdat de hoogteligging van het terrein onbekend is t.o.v. het maaiveld WOII, voornamelijk veroorzaakt door grond opgebracht uit de aangelegde watergangen uit Troyt, EKO en Ako, is dit rapport opgesteld met hoogtemetingen, boringen en proefdetecties. Op basis hiervan zal aanvullend een advies worden opgesteld in lijn met de reeds goedgekeurde PRA-NGE en PP-NGE.

Op verzoek van gemeente Almere is een voorstel opgesteld om het terrein aan het Olympuspark (CA25HA) Van Explosieven (NGE) te kunnen op te leveren. Hiervoor dient een detectie plaats te vinden tot op 2m beneden maaiveld WO2 (ca. 3,7m min NAP) voor kalibers NGE tot 155mm (niet-afwerpmunitie).

Werkwijze:

Op maandag 3, dinsdag 4 en woensdag 5 maart 2025 is namens REASeuro een team ter plekke geweest om hoogtemetingen uit te voeren. Het team heeft middels GPS het volledige gebied in kaart gebracht door in een vast raster van 10 bij 25 meter over het gehele terrein hoogtegegevens in te winnen. Hierbij is het maaiveld, exclusief de sloten, maar inclusief één van de gegraven vijvers in kaart gebracht en vervolgens in GIS als DTM (Digitaal Terrein Model) verwerkt. Naast maaiveld metingen zijn ook zeven grondboringen gezet, waarbij de diepte van de zeelei t.o.v. het maaiveld is vastgesteld. Ook zijn er verdeeld over het veld acht proefdetecties d.m.v. non real time oppervlakedetectie uitgevoerd om de verstoring per type oppervlakte in het terrein vast te stellen.

Resultaat:

GPS-hoogtemeting

Uit de metingen is gebleken dat het maaiveld zich bevindt tussen -0,35 m en -3,7 m NAP en dat de bodem in de vijvers tot -8,10 m NAP reikt (mogelijk dieper, gezien de meting van de sliblaag op -8,1 m). Dit betekent dat op de zeebodem tot 3,35 m grond is opgebracht en dat in de vijvers (minimaal) 4,4 m is afgegraven t.o.v. de zeebodem op 3,7 m. Hierbij geldt dat het maaiveld ten tijde van WO2 op -3,7 m NAP heeft gelegen.

Na de inwinning van AHN5 (2023) is het gebied op een aantal locaties opgehoogd. Het grote rode vlak in figuur 10 is duidelijk zichtbaar, met een ophoging tussen 35 cm en 90 cm. Ook is de hoogte van akkers door landbouwgebruik in de afgelopen twee jaar veranderd. Dit betreft slechts kleine verschillen van een aantal centimeter.

Boormonsters

Uit de zeven verschillende grondboringen is een relatief uniform hoogtemodel van de zeebodem gebleken waarbij de zeebodem tussen -1 m en -3,5 m t.o.v. het maaiveld ligt (-3,6 m en -5 m NAP). Bij het zetten van de boringen werd het verschil in bodemopbouw snel zichtbaar. De bodem is niet overal even uniform opgebouwd van zeelei naar zand maar kent verschillende volgordes van bodemlagen. Dit kan verklaard worden door het feit dat het terrein vanuit verschillende externe locaties is opgehoogd. Het zetten van de boringen werd bemoeilijkt door de (soms) hoge grondwaterstand. Op verschillende plaatsen kon slechts een meter geboord worden voordat er enkel met grondwater doorweekt zand werd aangetroffen. Deze laag was eenvoudig door te drukken met een boor totdat een hardere zeelei laag werd bereikt.



Het doordrukken van de boor werd voor het eerst duidelijk bij punt 2 (zie Figuur 16). Na c.a. 50 cm kwam hier geen grond meer naar boven maar was de boor nog droog. Op 2 m-mv kwam nog een losse, natte kleilaag omhoog. Ongeveer een uur later werd de boor tot 3,1 m doorgedrukt maar stond het gat vol modder. Dit principe van droog (en nat) doordrukken werd op meerdere plaatsen aangetroffen. Het is onbekend of de zeebodem ten tijde van WO2 op dezelfde manier was opgebouwd of dat de bodem zich na het aanleggen van Flevoland en de naastgelegen snelweg en retentiebekkens (of vijvers) zo heeft gevormd door mogelijke uitspoeling. De historische en huidige staat van de bodem kunnen hierdoor van invloed zijn op de aantrefdiepte van oorlogsresten.

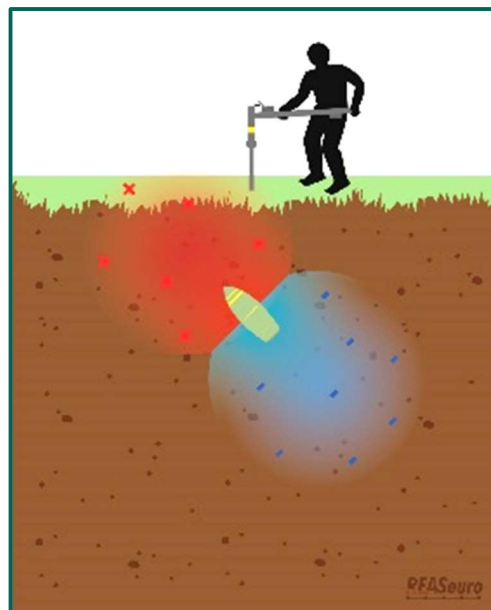
Proefdetectie

Naast de hoogtemetingen en grondboringen zijn op verschillende locaties binnen het Projectgebied proefdetecties uitgevoerd. Hierbij is gebruikgemaakt van passieve non-realtime oppervlakedetectie. Deze methode detecteert verstoringen in het aardmagnetisch veld en zet deze om in leesbare data.

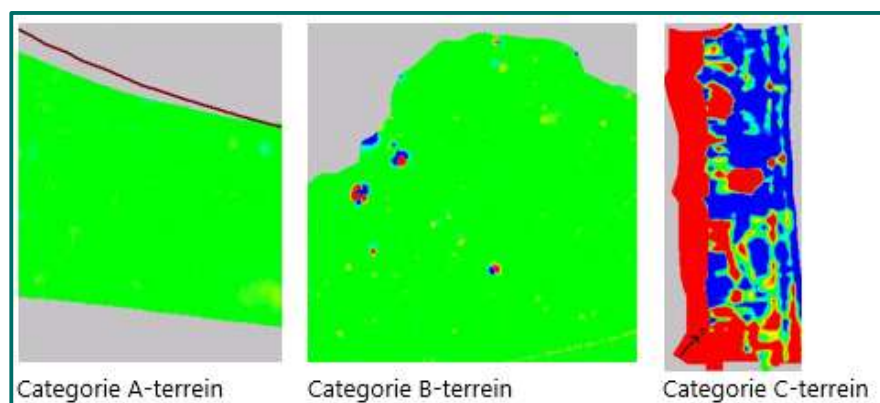
Op basis van de interpretatie van de meetgegevens na de oppervlakedetectie kan het opsporingsgebied worden ingedeeld in drie categorieën: A-, B- en C-terrein.

De terreincategorieën zijn als volgt:

- Categorie A:** Dit zijn gebieden waarvan is vastgesteld dat er geen significante uitslagen zijn gedetecteerd.
- Categorie B:** Dit zijn gebieden met individueel te onderscheiden significante uitslagen.
- Categorie C:** Dit zijn gebieden waarin gedetecteerde verstoringen niet individueel te onderscheiden zijn.



Figuur 1: Schematische weergave van operator met magnetometer (Bron: REASeuro)



Figuur 2: Voorbeeld van detectie ingedeeld in categorie A-, B- en C-terrein.



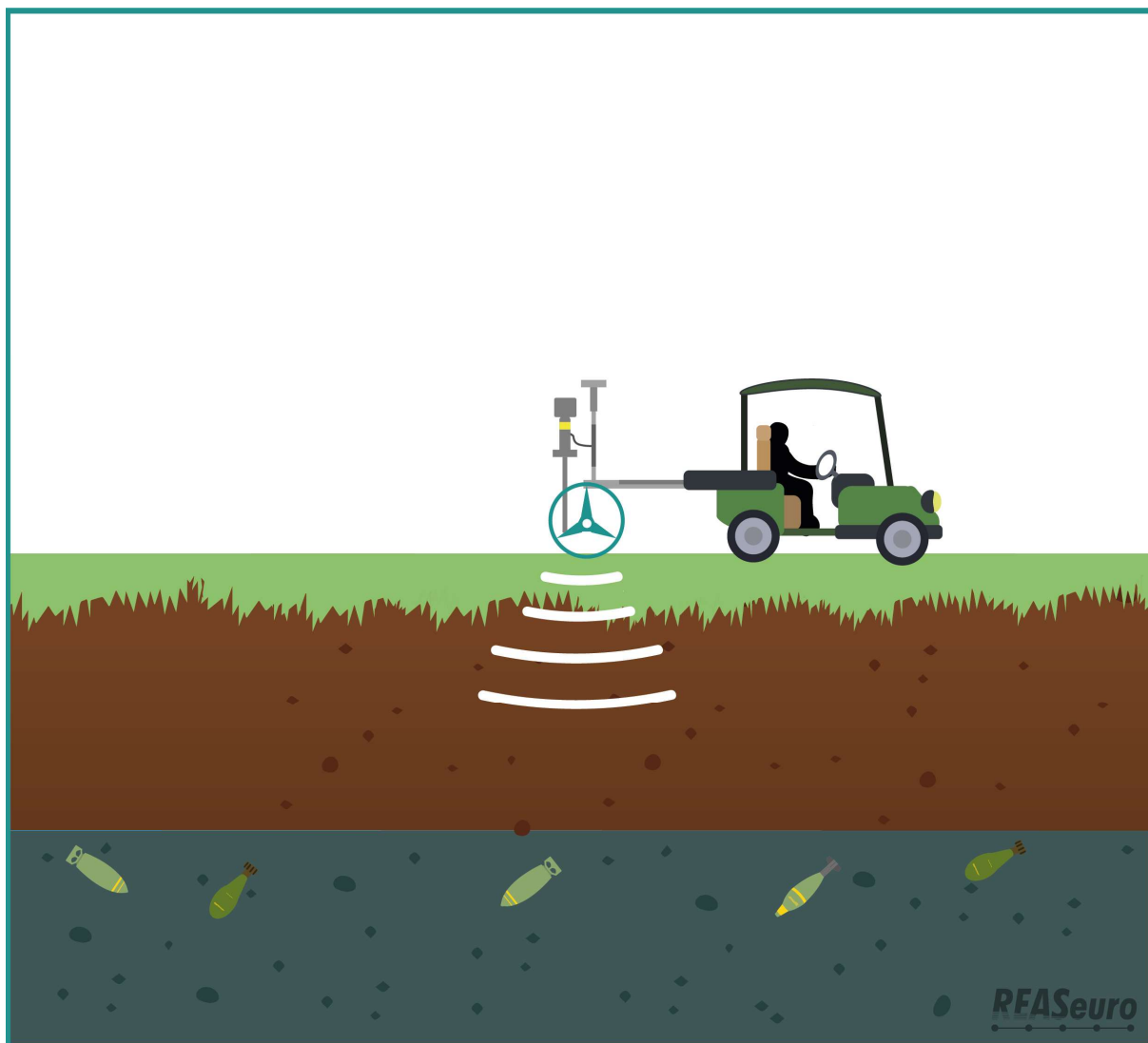
Wanneer een gebied geen verstoringen vertoont, betekent dit dat binnen het meetbereik van de detectieapparatuur geen ferrohoudend materiaal aanwezig is. Bij verschillende proefdetecties zijn zeer 'schone' gebieden waargenomen, met weinig significante uitslagen (zie Figuur 25). Dit kan erop wijzen dat er weinig ferrohoudend materiaal in de bodem aanwezig is. Het is echter ook mogelijk dat zich onder de gedetecteerde laag (bijvoorbeeld een ophooglaag) alsnog Niet Gesprongen Explosieven bevinden, zie onderstaande Figuur 3.



Figuur 3: Proefdetectievelden

In de overige proefdetectiegebieden zijn daarentegen wél significante uitslagen geregistreerd als gevolg van verstoringen in het aardmagnetisch veld (zie Figuur 3). Pas wanneer deze uitslagen nader worden onderzocht en blootgelegd, kan met zekerheid worden vastgesteld wat de bron ervan is. Dit kunnen Niet Gesprongen Explosieven zijn, maar ook ferrohoudend materiaal in de ophooglaag zoals te zien op Figuur 5 van ferrohoudend materiaal dat is aangetroffen bij het uitvoeren van de proefdetectie in Almere.





Figuur 4: Ter illustratie. Hierbij is het gebied opgehoogd en vanwege de afstand tussen de sensor van de detectieapparatuur en de achtergebleven explosieven ligt deze buiten het meetbereik en wordt dus niet gedetecteerd.



Figuur 5: Bij het uitvoeren van de proefdetectie werden midden in het weiland stukken ijzer aangetroffen, deze zijn aangegeven met een gele pijl.

Resultaten per proefdetectiegebied

De resultaten van de proefdetecties variëren per locatie (zie Figuur 3 voor de proefdetectie velden). In de bijlagen worden de resultaten per proefdetectie veld weergegeven. Deze worden weergegeven op 10 nT. Dit betekent het op een gevoelige stand is weergegeven waardoor kleine verstoringen in het aardmagnetisch veld wordt weergegeven:

- **Ten westen van het projectgebied** (veld 1) zijn veel significante uitslagen waargenomen. Delen hiervan zijn cat. B en cat. C. terreinen.
- **In de weilanden midden in het projectgebied** (velden 2, 3, 4, 6 en 7) zijn eveneens enkele uitslagen vastgesteld. Dit betreffen met name cat. B terreinen. Veld 3 en 6 zijn meer verstoord. Delen hiervan zijn cat. C terreinen.
- **Onder de hoogspanningskabels** (veld 5) zijn enkele uitslagen geregistreerd. Ondanks de invloed van de hoogspanningskabels kon bruikbare detectiedata worden verzameld. Dit betreft een cat. B terrein.
- **Nabij de snelweg** (velden 8 en 9) zijn zeer weinig uitslagen gedetecteerd. Dit betreffen cat. B terreinen. Dit kan betekenen dat het gebied 'schoon' is, maar ook dat het naoorlogs is opgehoogd. Hierdoor kunnen onder de gedetecteerde laag alsnog Niet Gesprongen Explosieven aanwezig zijn.



Conclusie en advies

Het gebied is na-oorlogs opgehoogd tot een hoogte van -0,35 m NAP op de oorspronkelijke zeebodem (-3,7 m NAP). Voor het overgrote deel van de opgebrachte grond is niet met zekerheid te zeggen waar deze vandaan komt en of deze grond mogelijk verdacht is op Niet Gesprongen Explosieven. Echter zijn de gebieden waar deze grond uitkomt wel verdacht. Onduidelijk is of deze gronden zijn gedetecteerd voordat ze hier in depot zijn geplaatst. Gemeente Almere zou hier nog aanvullend informatie over aanleveren. De vraag blijft of hier verdachte rond en niet-verdachte grond nog kan worden onderscheiden.

Door verschillende grondwerkzaamheden ná de laatste AHN hoogtemeting van het gebied in 2023 is het gebied op verschillende locaties tot een meter opgehoogd. Om de juiste detectiemethode op basis van de meest actuele hoogtes te bepalen is hiervoor een nieuw DTM geproduceerd op verzoek van de Gemeente Almere door REASeuro zelf. Tijdens deze GPS-hoogtemetingen en het bepalen van de oorspronkelijke zeebodem d.m.v. grondboringen bleek deze op een gemiddelde hoogte van -3,7 m NAP te liggen, een meter lager dan de aangeleverde -2,7 m NAP.

De detectiedata dient in samenhang met andere uitgevoerde onderzoeken te worden geïnterpreteerd. Ter aanvulling op de proefdetectie wordt geadviseerd om de significante uitslagen nader te onderzoeken. Door deze uitslagen te benaderen en bloot te leggen, kan met zekerheid worden vastgesteld wat de oorsprong ervan is.



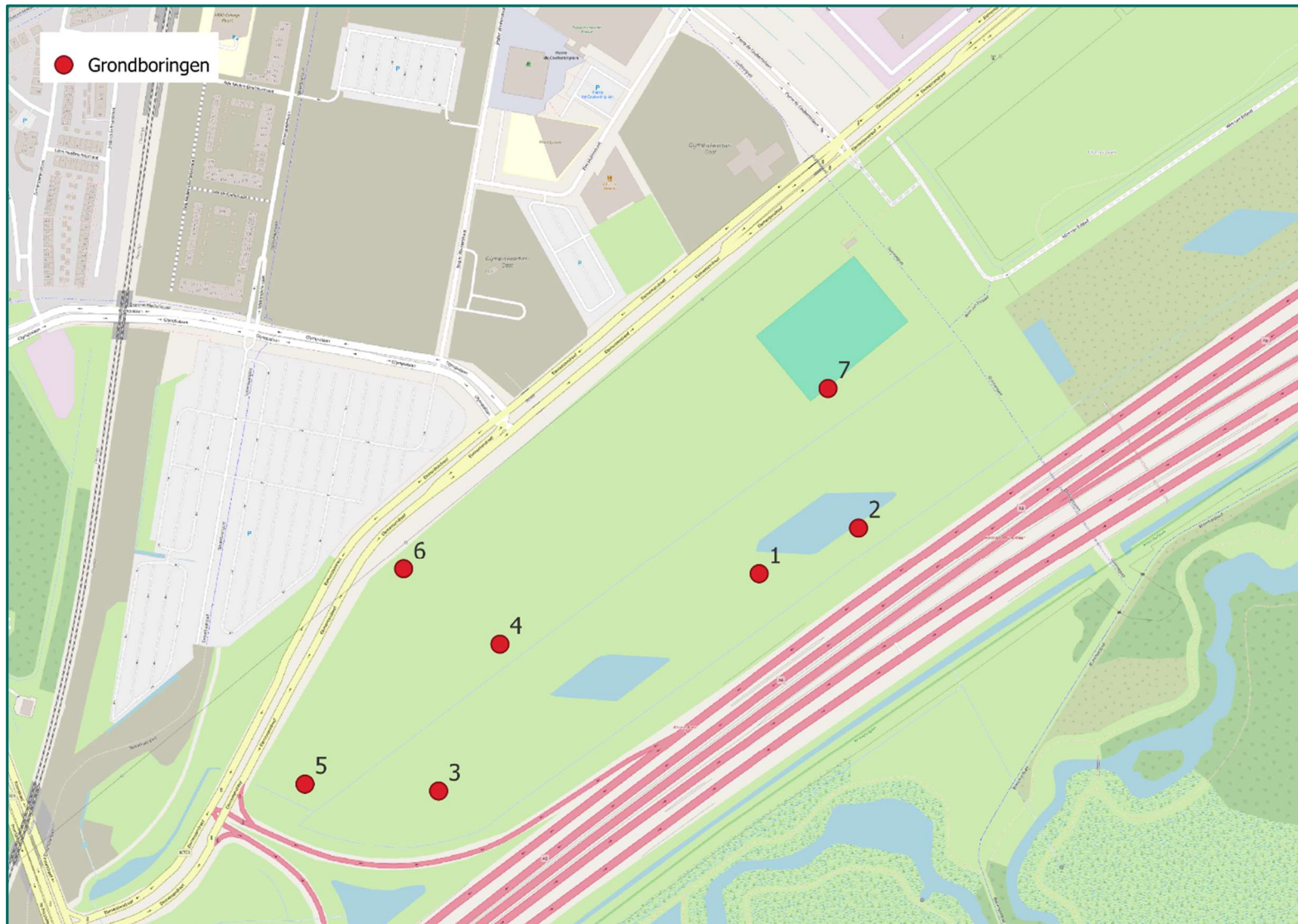
Bijlagen





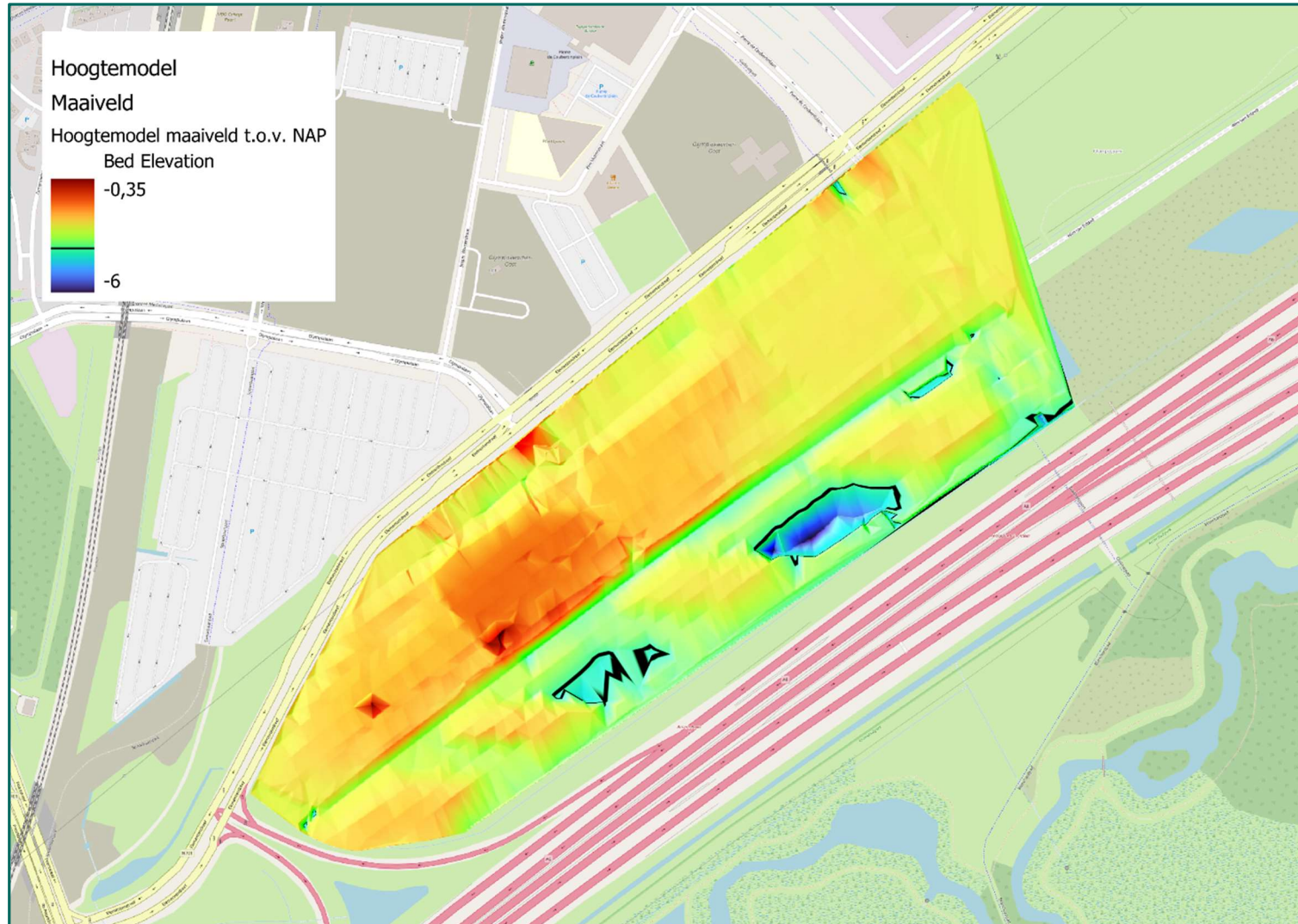
Figuur 6: GPS punten.





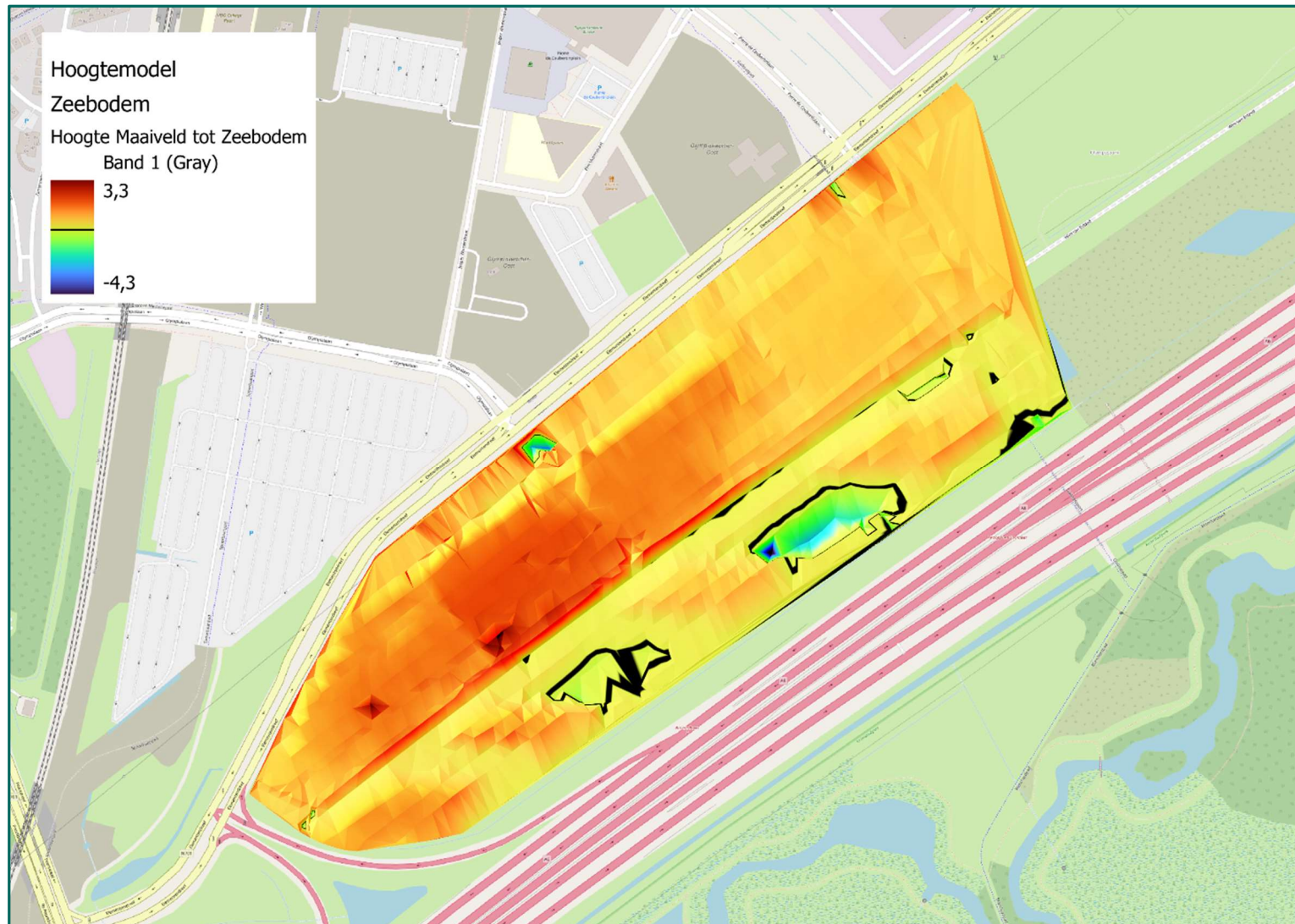
Figuur 7: Grondboringen.



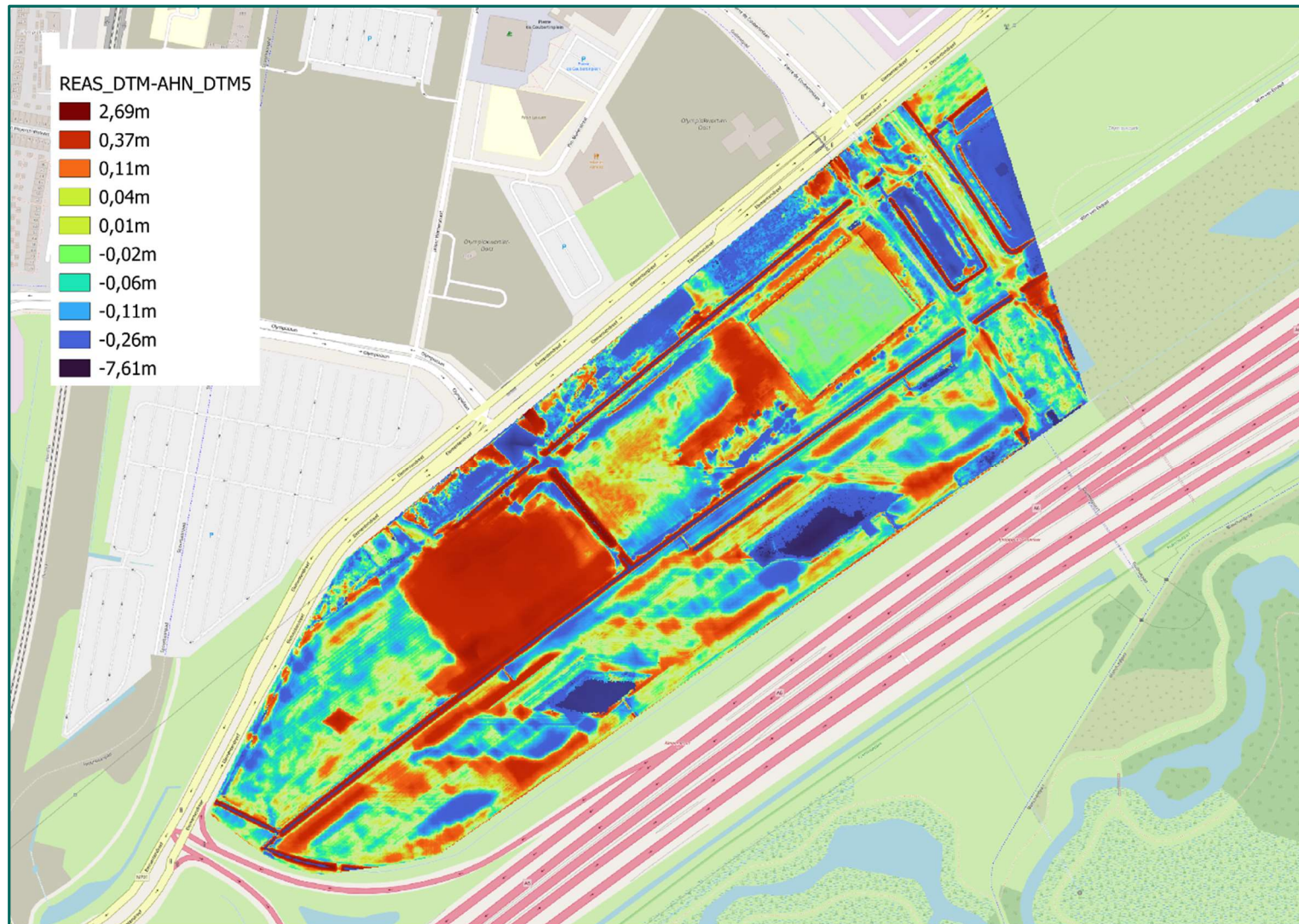


Figuur 8: Hoogtemodel maaiveld t.o.v. NAP.

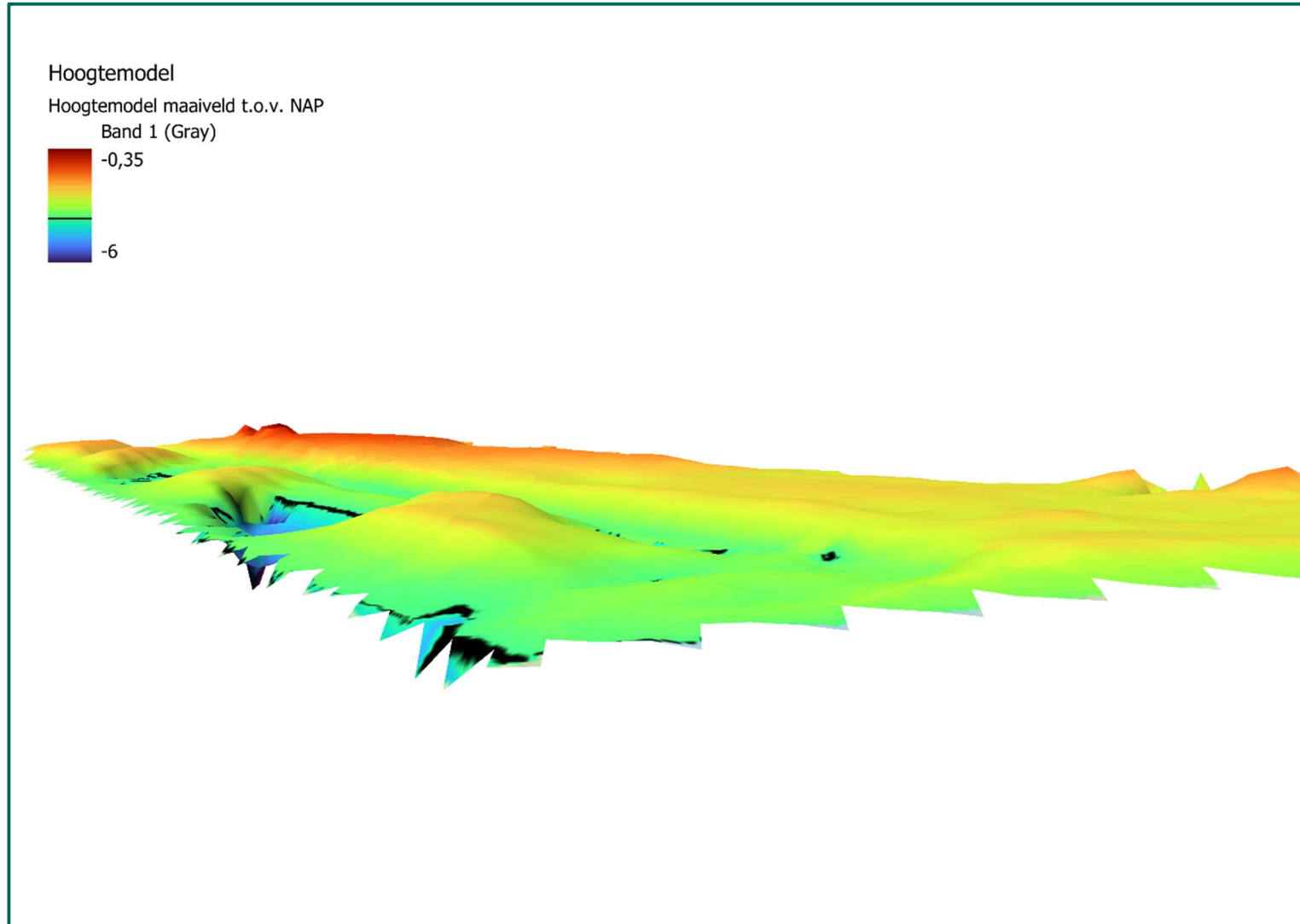




Figuur 9: Hoogtemodel maaiveld t.o.v. oorspronkelijke zeebodembodem (-3,7 NAP) (zwarte lijn is -3,7m NAP).

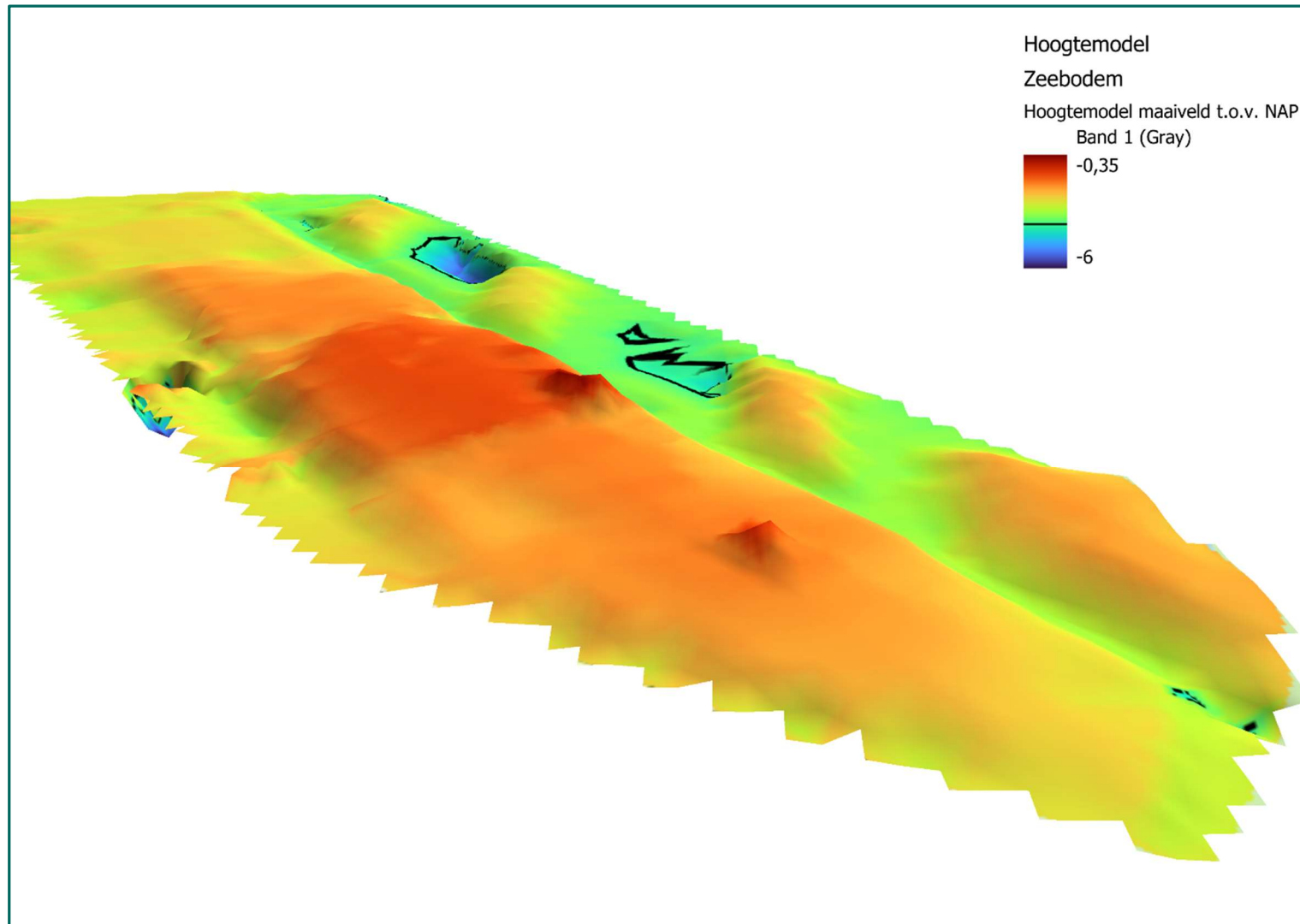


Figuur 10: Hoogtemodel REASeuro DTM - AHN5 DTM (Rood is opgehoogd na inwinning AHN5 (2023), blauw is verlaagd).

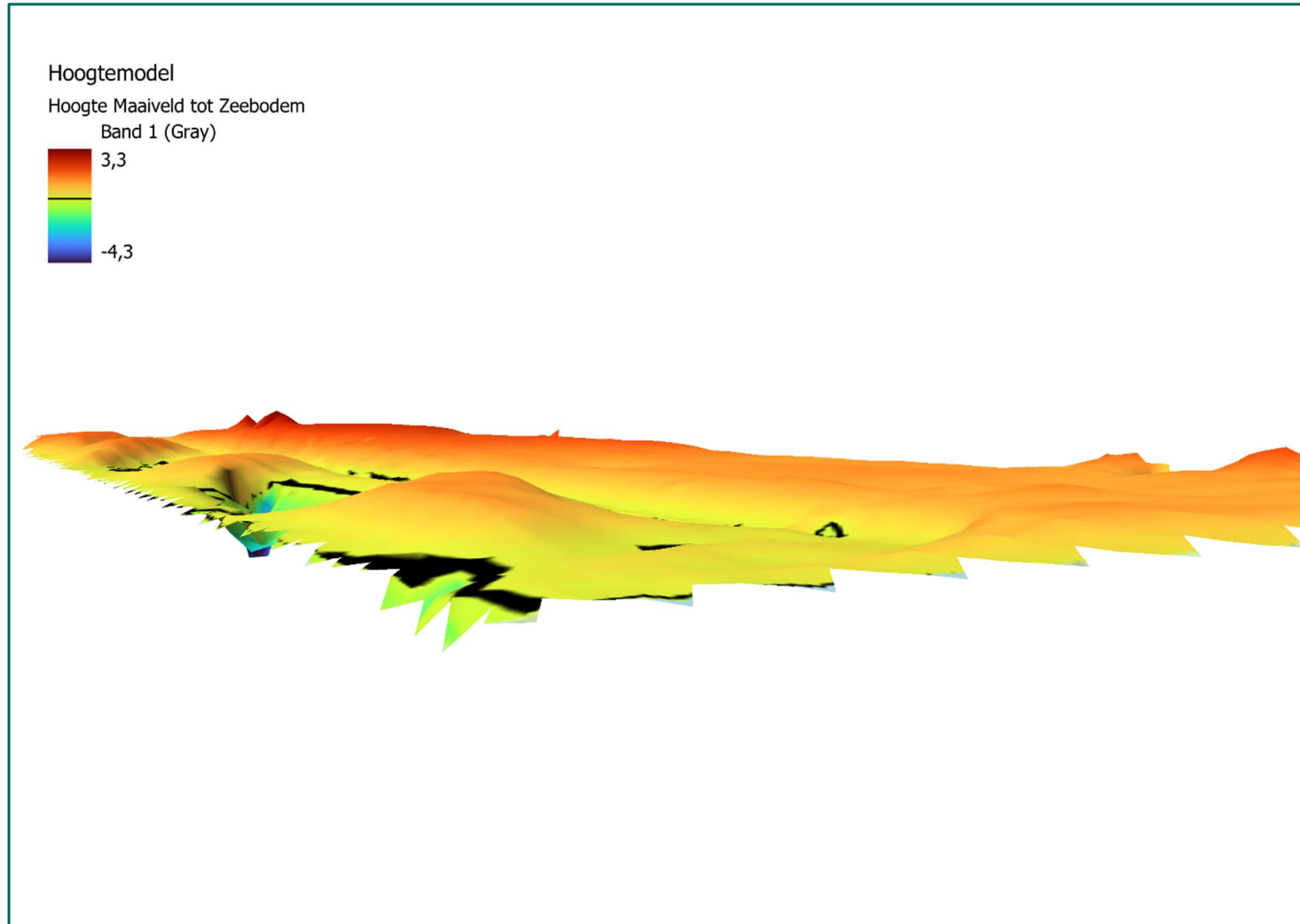


Figuur 11: Hoogtemodel maaiveld t.o.v. NAP 3D (zwarte lijn is -3,7m NAP).

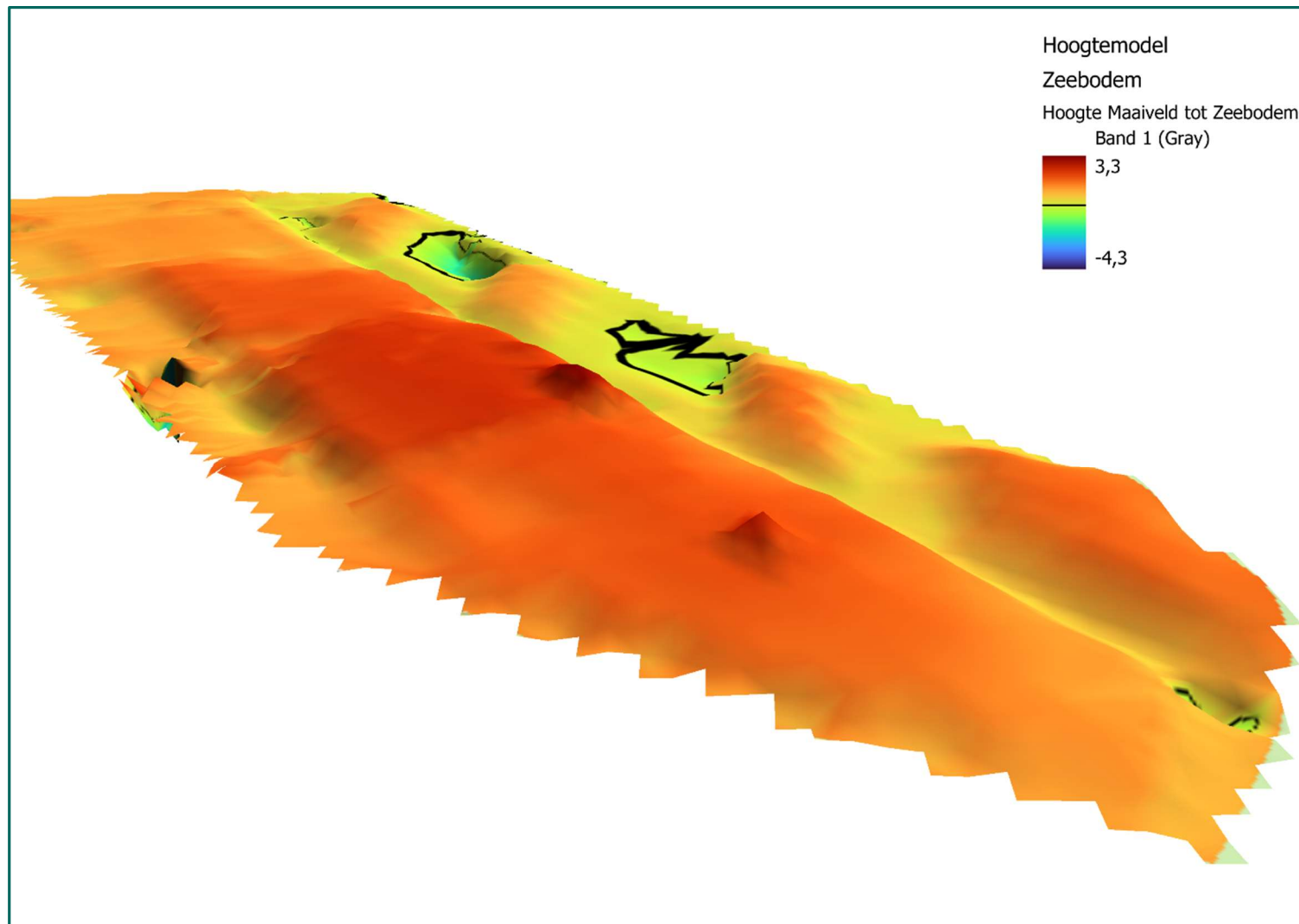




Figuur 12: Hoogtemodel maaiveld t.o.v. NAP 3D (zwarte lijn is -3,7m NAP).



Figuur 13: Hoogtemodel maaiveld t.o.v. oorspronkelijke zeebodem (-3,7m NAP) 3D (zwarte lijn is -3,7m NAP).



Figuur 14: Hoogtemodel maaiveld t.o.v. oorspronkelijke zeebodem (-3,7m NAP) 3D (zwarte lijn is -3,7m NAP).



Figuur 15: Boormonster punt 1.



Figuur 16: Boormonster punt 2.



Figuur 17: Boormonster punt 3.



Figuur 18: Boormonster punt 4.



Figuur 19: Boormonster punt 6.



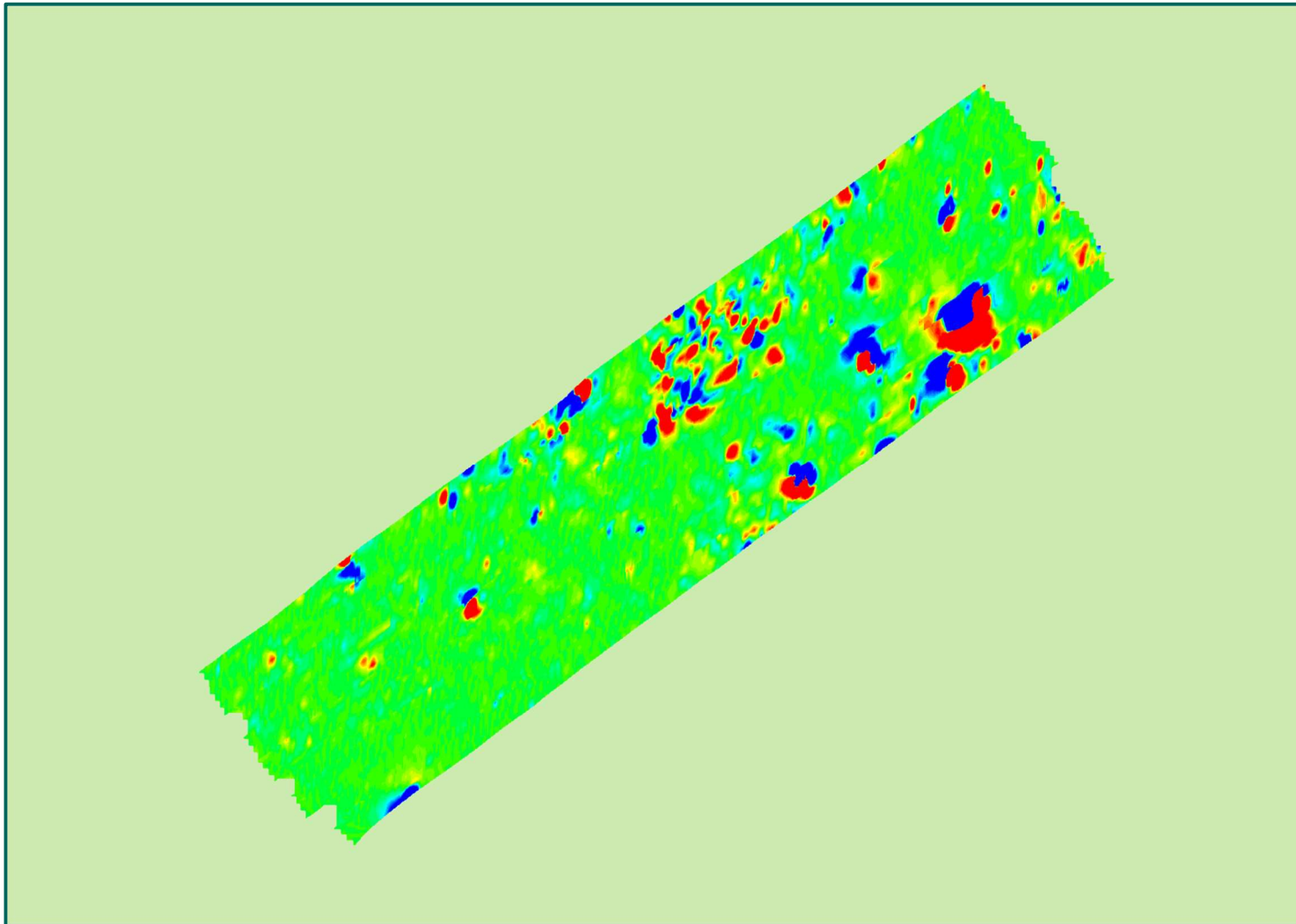
Figuur 20: Boormonster punt 7.



Figuur 21: Boormonster punt 8.

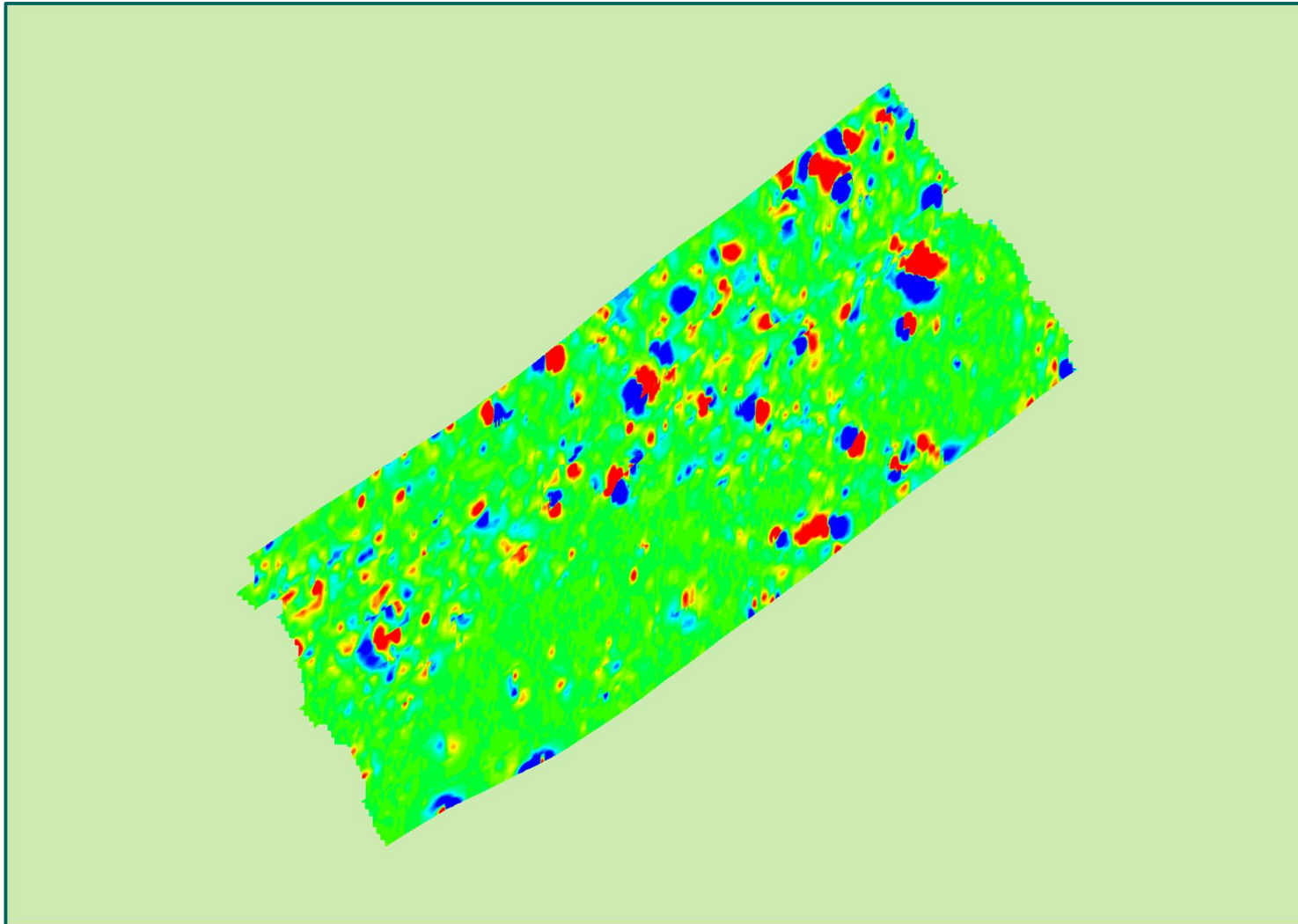


Figuur 22: Proefdetectie veld 1 (cat-B/C gebied).



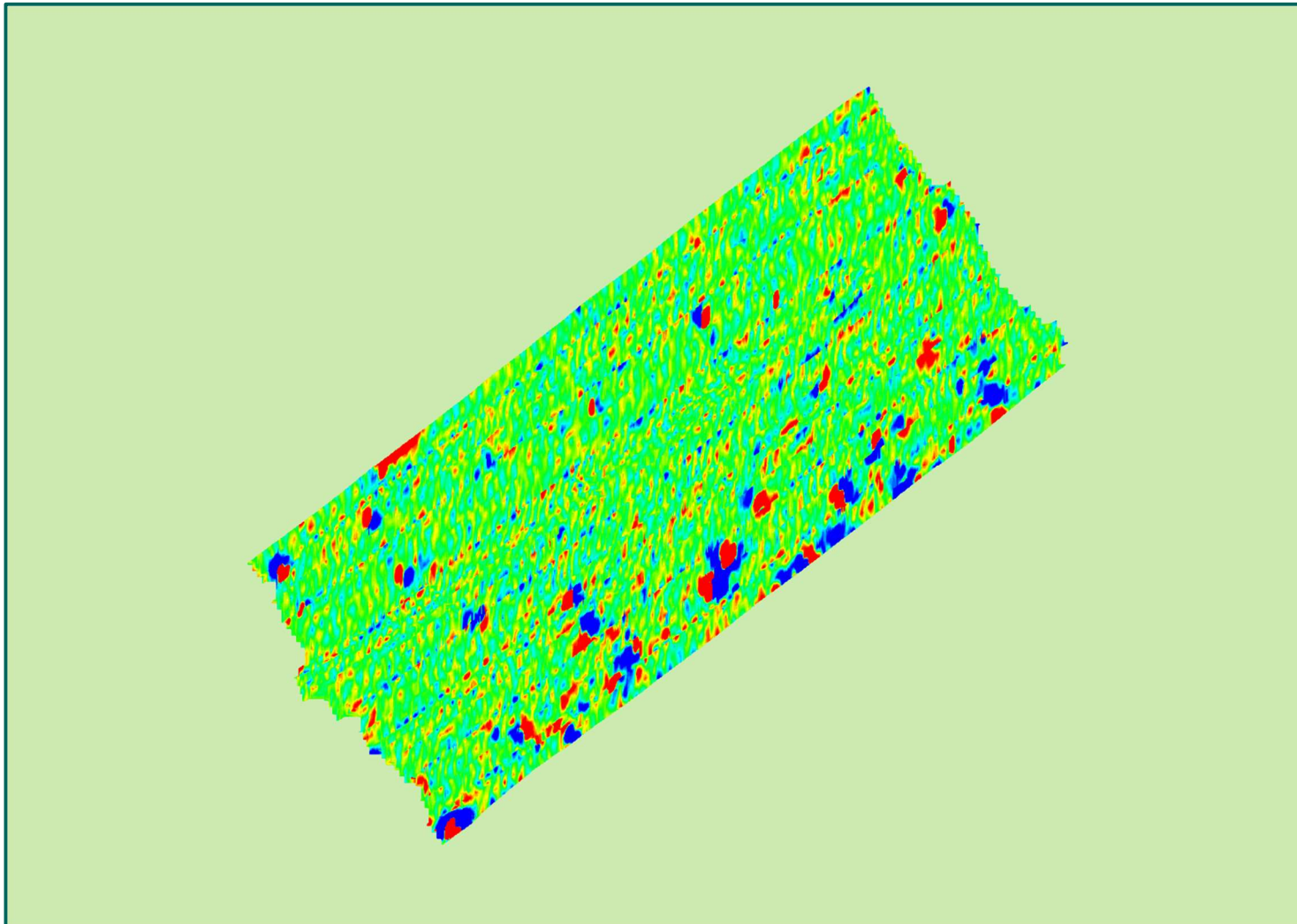
Figuur 22: Proefdetectie veld 2 (cat B gebied)





Figuur 23: Proefdetectie veld 3 (cat-B/C gebied).





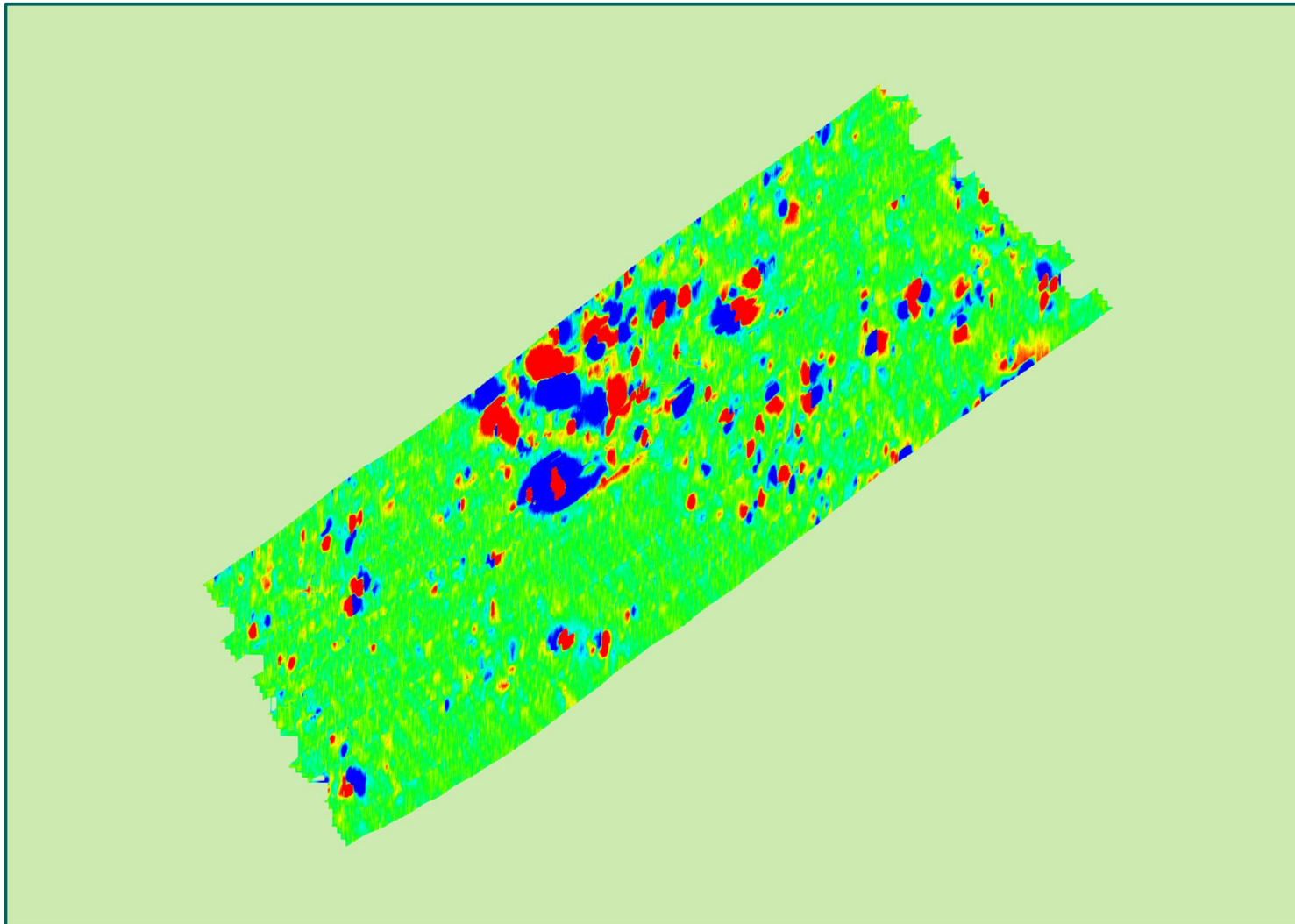
Figuur 23: Proefdetectie veld 4 (cat-B gebied)





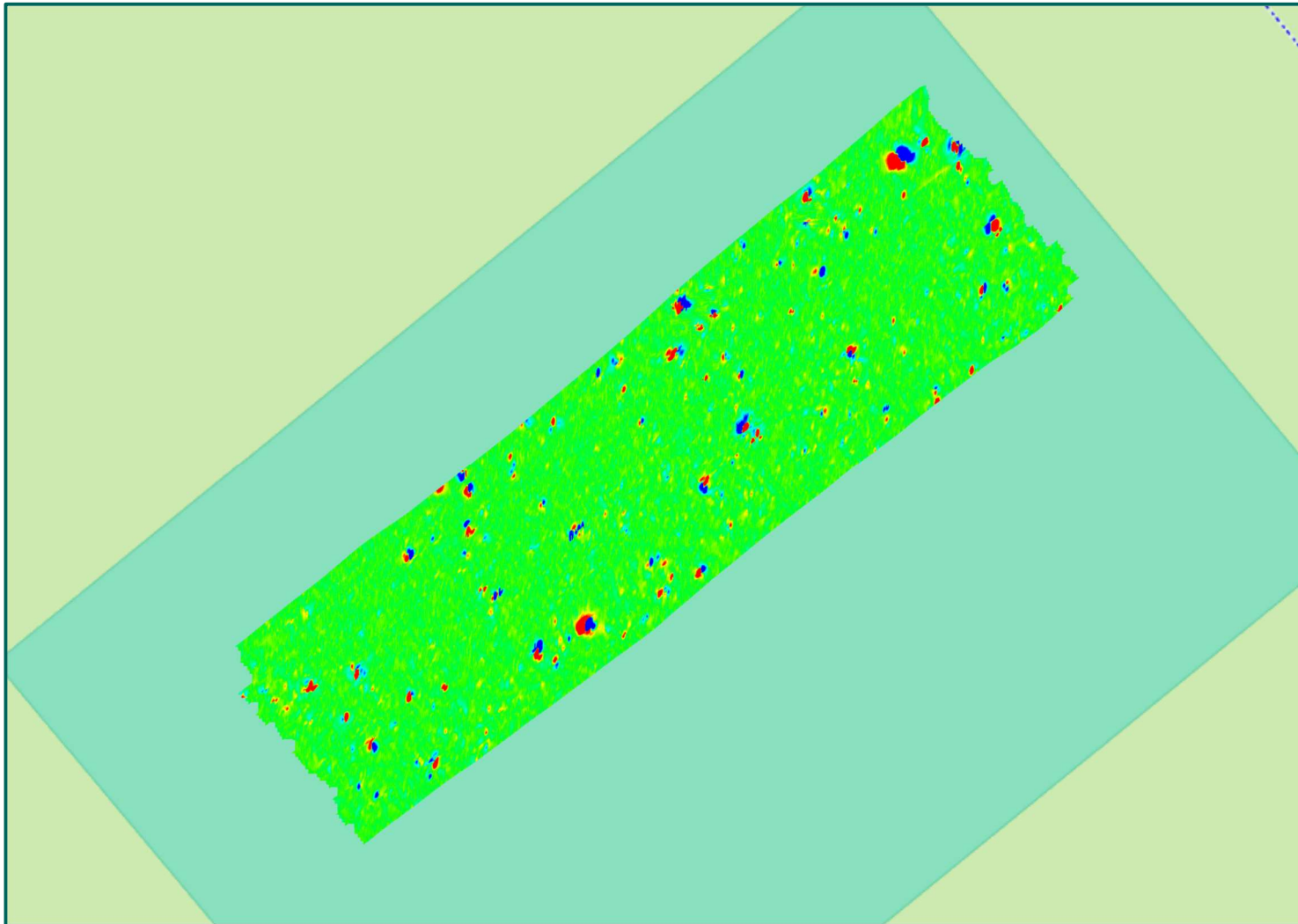
Figuur 24: Proefdetectie veld 5 (cat-B gebied).





Figuur 24: Proefdetectie veld 6 (cat-B/C)





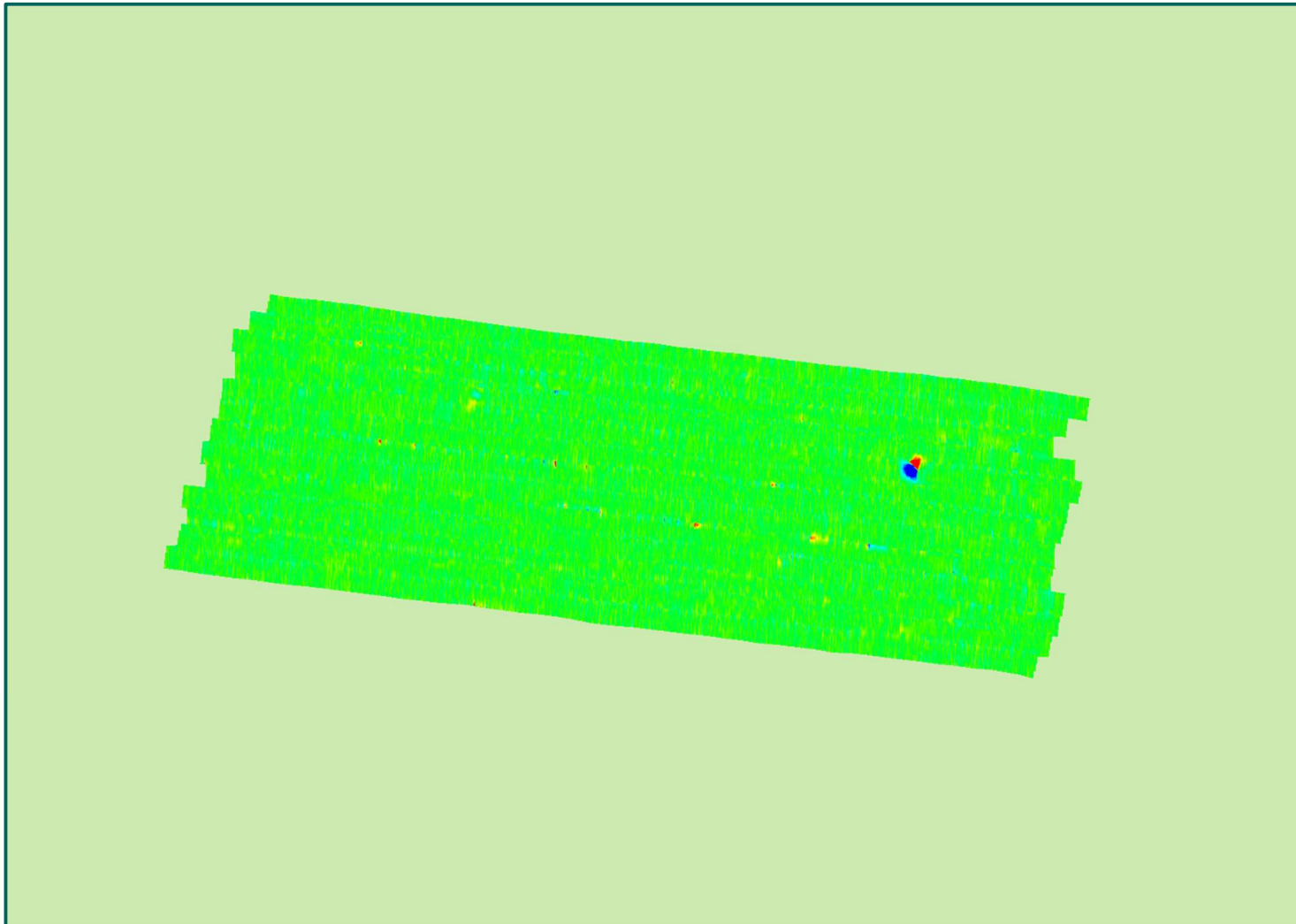
Figuur 25: Proefdetectie veld 7 (cat-B)





Figuur 26: Proefdetectie veld 8 (cat-B)





Figuur 25: Proefdetectie veld 9 (cat-B gebied).



