

Ruhenbergerbeek

Rapportage geofysisch onderzoek

**LOONSTRA
& VAN DER
WEIDE**



BODEMADVIES

Ruhenbergerbeek

Rapportage geofysisch onderzoek

Auteur: Eddie Loonstra en Patrick van der Weide
Datum: 29-03-2021, Noordbroek
Projectnummer: 2021 010
Opdrachtgever: Sweco Nederland BV t.b.v. WS Vechtstromen

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
Aanleiding	4
Doel	4
Rapportage.....	4
2. Materialen en methoden	5
Locatie.....	5
Materialen.....	6
Aanvullende bronnen	7
Dataverwerking & analyse	7
Opmerkingen	8
3. Resultaten onderzoek	9
Puin beektracés.....	9
Puin perceel	10
K+L tracés	12
Gedempte sloot perceel Invalsweg	15



Inleiding

Aanleiding

Waterschap Vechtstromen is voornemens om de verstoorde hydrologie van de Ruhenbergerbeek te verbeteren en ruimte te creëren voor inundatiegebieden. De maatregelen zijn nodig om o.a. te voldoen aan de KRW-doelstellingen. Sweco heeft opdracht gekregen om o.a. het planontwerp van de Ruhenbergerbeek uit te werken. Parallel aan de uitwerking van het voorontwerp zijn conditionerende onderzoeken uitgevoerd waaronder een milieu-hygiënisch vooronderzoek. Uit deze onderzoeken komen een aantal tracés langs de beek naar voren die (mogelijk) puinhoudend zijn. De betreffende tracés zijn over het voorontwerp gelegd en blijken binnen de geplande werkzaamheden te vallen en dienen daarom nader onderzocht te worden. Voorafgaand aan het verkennend bodemonderzoek is het gewenst beter inzicht te krijgen in de verspreiding van het puin. Dat kan worden verkregen met geofysisch onderzoek.

Doel

Het doel van het geofysisch onderzoek betreft het bepalen van de kans op de aanwezigheid van (niet-zichtbaar) puin in de bodem langs de door opdrachtgever bepaalde tracés. De opdracht is uitgebreid met onderzoek naar de puinhoudendheid van een perceel aan de Invalsweg, het onderzoeken van kabels en leidingen op een viertal locaties en de lokalisering van de loop van een voormalige sloot in het perceel aan de Invalsweg.

Rapportage

In aanvulling op dit rapport is bijgevoegd:

- Een powerpoint bestand met het geproduceerde kaartmateriaal op A3 formaat.
- Geografische csv-, shape- en asc-bestanden van de metingen en geproduceerde data.



Materialen en methoden

Locatie

Het onderzoeksgebied betreft de Ruhenbergerbeek ten noordoosten van de plaats Overdinkel in Twente (Overijssel). Door opdrachtgever zijn langs de beek tracés voor onderzoek geïdentificeerd. Dat betreft

- tracés langs de beek die mogelijk puinhoudend zijn (rood in onderstaande afbeelding),
- het perceel dat mogelijk puinhoudend is en waarin mogelijk een gedempte sloot aanwezig is (gearceerd in onderstaande afbeelding), en
- de tracés voor onderzoek naar K+L (blauw in onderstaande afbeelding).



Figuur 1: Ruhenbergerbeek met onderzoekstracés.

Het terrein rond de beek is divers. Het bestaat wisselend uit bomen, struiken en gras- en bouwland.



Foto 1: Ruhenbergerbeek



Het gebied was voor een groot deel droog en op enkele plekken zeer nat (volledig verzadigd), zie foto onder.



Foto 2: Natte plek in perceel.

De bodem langs de beek is van noord naar zuid is in de Bodemkaart van Nederland beschreven als:

- ABk: Kleiige beekdalgronden.
- Hn21: Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand.
- zpRn59: Leek-/woudeerdgronden; zavel, met een zanddek, 15 à 40 cm dik.
- Hd21: Haarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand.
- zEZ21: Hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand.

Dit komt overeen met onze waarnemingen.

Materialen

Het geofysisch onderzoek is uitgevoerd met twee mobiele sensorsystemen. Dat zijn een passieve gammasensor, de Mol, voor het onderzoek naar puin in de bodem en een grondradar van Radar Map voor de bepaling van kabels en leidingen in de bodem. Beide systemen zijn niet-invasief.

De Mol is een passieve gammasensor. Het sensorsysteem meet het gammaspectrum van de toplaag van de bodem (30-50 cm/mv), waaruit de waarden van de radionucliden K40, Th232, U238 en Cs137 kan worden bepaald. Deze radionucliden zijn afkomstig van (natuurlijke) elementen, zoals bodemkundige mineralen (zand, klei, grind, steen) en fabricaten daarvan (baksteen, beton, tegels, et cetera). De hoogte van de gemeten straling is afhankelijk van het aard van het materiaal, de leeftijd van het materiaal en de dichtheid van het materiaal. Passieve gammasensoren zijn bij uitstek geschikt voor het modelleren van fysische eigenschappen van de bodem (Lutum, leem, zand, korrelgrootte, organische stof). Het meetwerk is lopend uitgevoerd in raaien langs de beek op de aangegeven tracés en het perceel. De uitvoering vond plaats op 24 februari, 2 maart en 22 maart 2021.



De grondradar zendt kortstondige hoogfrequente elektromagnetische pulssignalen (100 tot 2000MHz). Deze signalen worden, nadat ze door structuren (obstakels) in de ondergrond zijn gereflecteerd, gedetecteerd door de ontvanger in het systeem. De reflectiewaarden zijn object- en materiaal georiënteerd. Het meetwerk is lopend uitgevoerd haaks op veronderstelde kabels en leidingen. De uitvoering vond plaats op 2 maart en 22 maart 2021.



Foto 3: Gammasensor de Mol



Foto 4: Grondradar.

Aanvullende bronnen

Voor de analyse van de meetgegevens van de geofysische meetsystemen is aanvullend gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Bodemkaart van Nederland.
- Rapport Historisch vooronderzoek Sweco.
- Diverse kaarten Sweco.

Dataverwerking & analyse

De data van de beide sensoren en de boorgegevens zijn in GIS Surfer verwerkt tot geo-gereferentiëerde kaarten. Op basis van de meetwaarden van de passieve gamma sensor zijn de risico's voor de aanwezigheid van puin bepaald. Daarbij is uitgegaan van het principe dat gesteente meer radioactief is dan de bodem waarin het gesteente zich bevindt. Als maat voor de radioactiviteit is de Total Counts gehanteerd; dat is het aantal radioactieve deeltjes dat per seconde door de detector wordt geregistreerd. Hoe hoger de Total Counts, des te groter de kans dat het gesteente -puin- betreft. De Total Counts neemt ook toe als het percentage leem (of klei) toeneemt. Voor de inschatting van de aanwezigheid van puin is de Total Counts voor hoge leemgehalten gecorrigeerd.

De kans op aanwezigheid van puin/gesteente is aldus bepaald:

- Berekenen van de Total Counts per meetpunt.
- Classificatie van het risico o.b.v. hoogte van Total Counts in 3 klassen (van laag naar hoog :0-60%, 60-80% en 80-100%).
- Schatten van het leempercentage voor het gebied met een standaardmodel.
- Verlagen van de risicoklasse met 1 bij leempercentages die groter dan 15% zijn.
- Weergave van de risicoclassificatie per punt en geïnterpoleerd.



De data van de grondradar zijn handmatig met het radargram geanalyseerd. De zichtbare locaties van ondergrondse objecten zijn daarbij gemarkeerd. De gemarkeerde punten zijn vergeleken met de Kliq data, waarna vervolgens de meest waarschijnlijke ligging van de kabel of leiding is bepaald.

Opmerkingen

Door de omstandigheden van het terrein is de uitvoering van het werk niet op alle plaatsen optimaal geweest. Zo bleek het niet overal mogelijk om dichtbij de beek te meten. De doorgang werd dan door begroeiing beperkt. Daarnaast bleek op een aantal plekken in het perceel sprake te zijn van een met water verzadigde bodem. Dit heeft de metingen van de derde en vierde raai van de grondradar negatief beïnvloed.

Over de resultaten van de passieve gammameting dient opgemerkt dat de puntresolutie ongeveer een vierkante meter bedraagt. Enkele of kleine hoeveelheden puin of gesteente vallen mogelijk weg in het signaal en zijn daardoor niet detecteerbaar. Voor de beoordeling van het risico op de aanwezigheid van puin is gebruik gemaakt van een stoplicht-model, waarvan de grenzen als in de vorige paragraaf beschreven zijn bepaald.

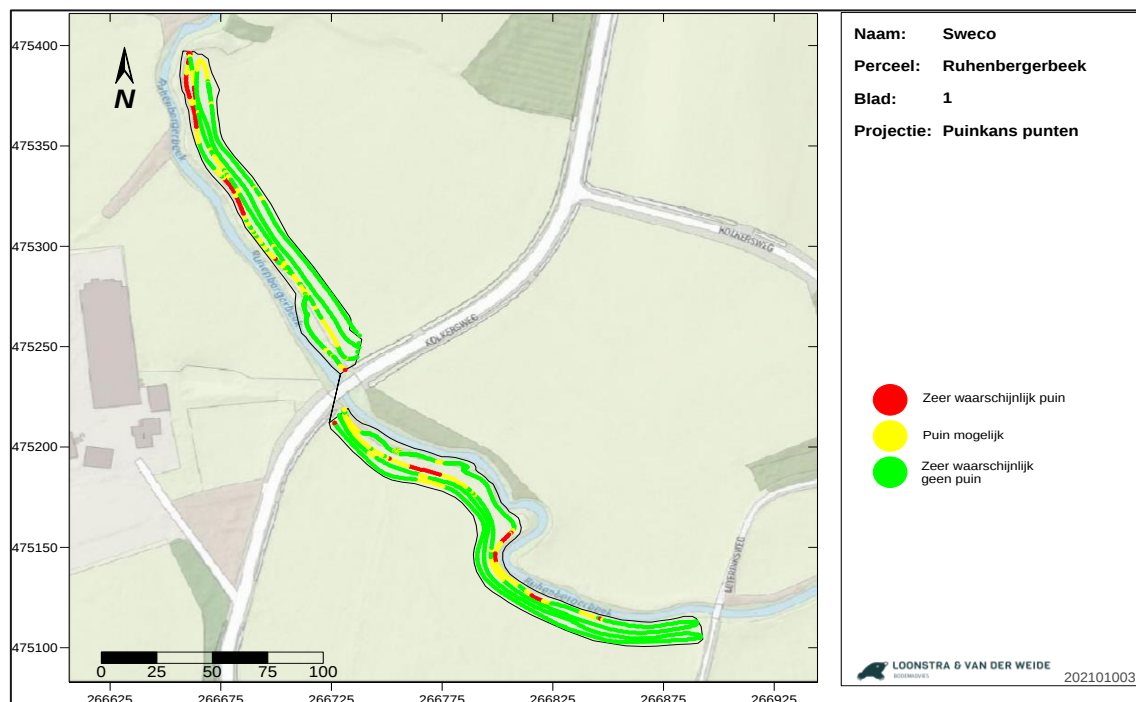
Bij interpolatie van gegevens is het mogelijk dat kleine nuances verdwijnen door middeling. In deze rapportage tonen we daarom de puntdata. Hierin zijn kleine afwijkingen in puinkans beter zichtbaar. De geïnterpoleerde zonekaarten voor de kans op puin zijn in de bijlage opgenomen.



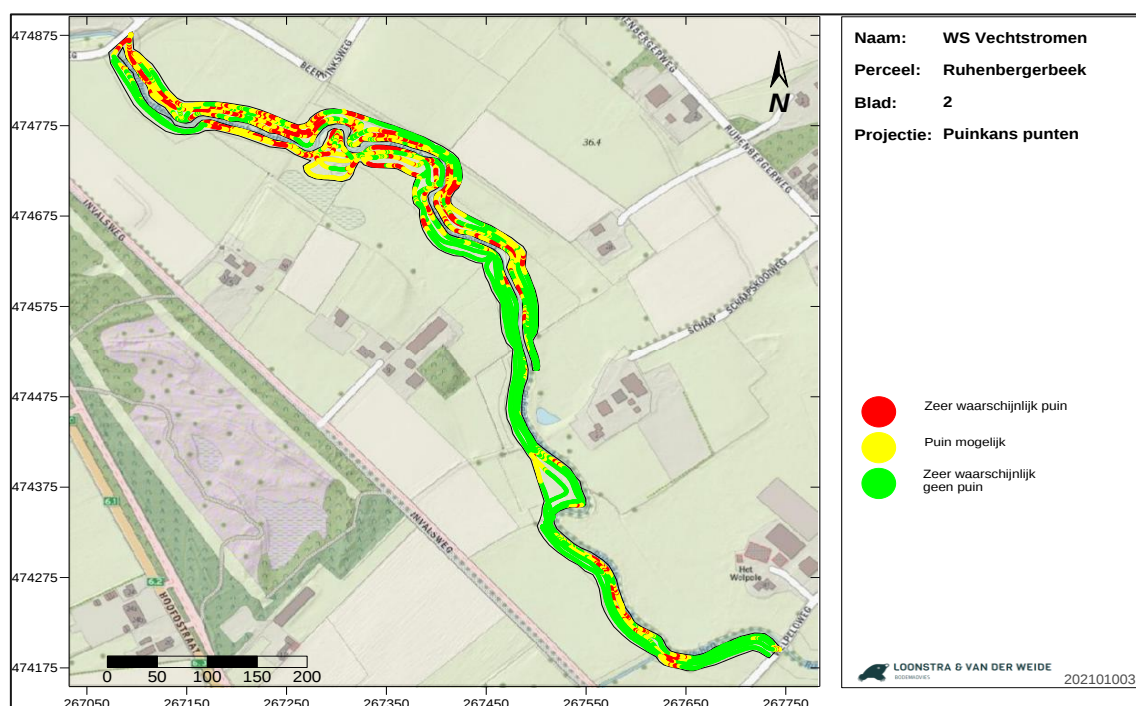
Resultaten onderzoek

Puin beektracés

Op basis van de passieve gammameting zijn de potentiële puinlocaties gemarkeerd naar waarschijnlijkheid. De volgende afbeeldingen tonen de waarschijnlijke puinlocaties voor elk van de 4 kaartbladen van het onderzoeksgebied. De inschatting is gecorrigeerd voor het geschatte leem% (zie bijlage A3-kaarten). In de bijlage zijn tevens de kaartbladen voor de looplijnen en de geïnterpoleerde puinkans opgenomen.



Figuur 2: Blad 1 Mogelijke puinlocaties.

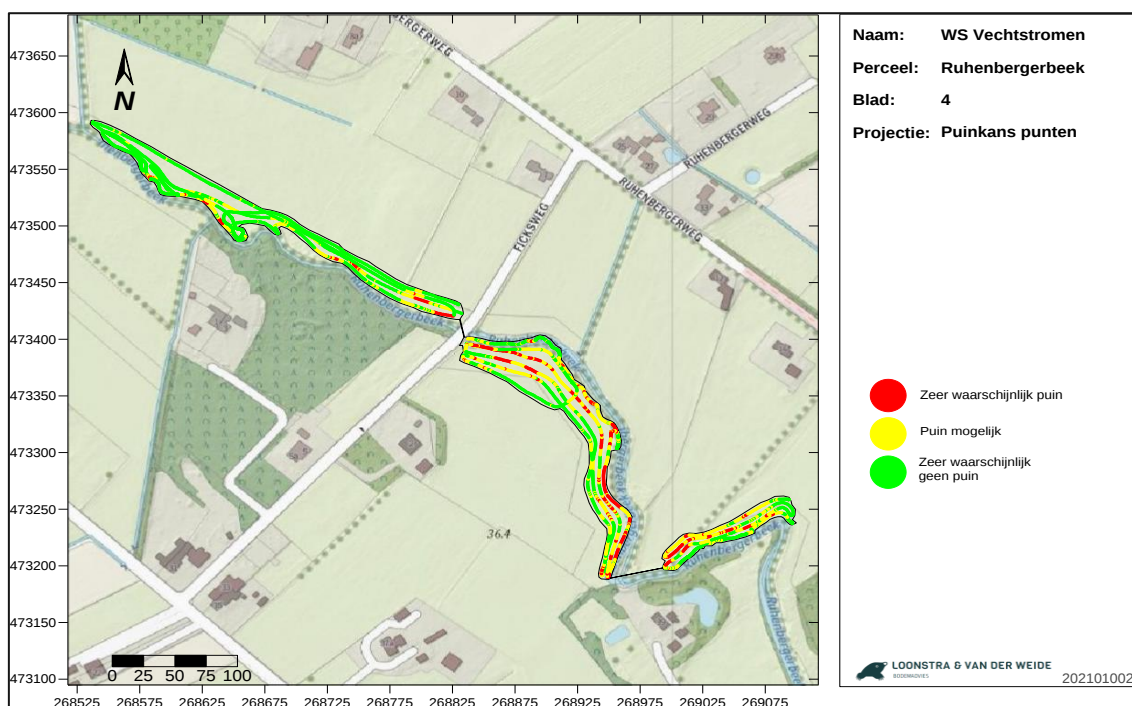


Figuur 3: Blad 2 Mogelijke puinlocaties.





Figuur 4: Blad 3 Mogelijke puinlocaties.

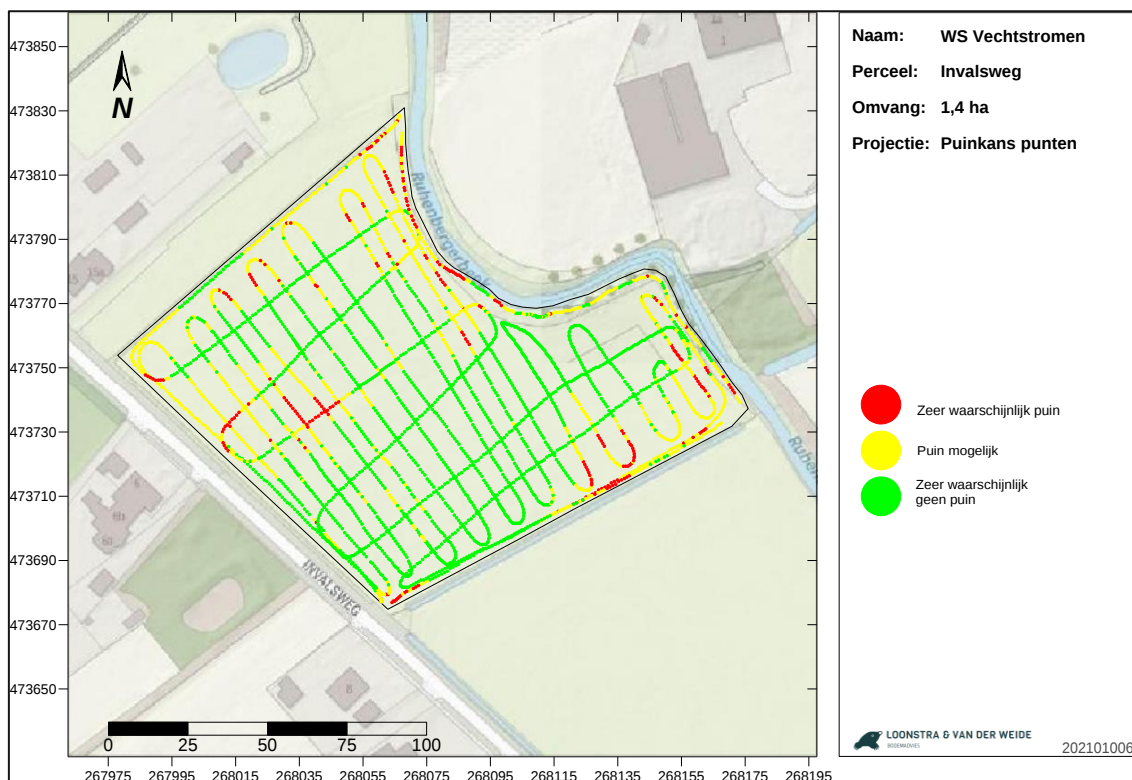


Figuur 5: Blad 4 Mogelijke puinlocaties.

Puin perceel

Op basis van de passieve gammameting zijn de mogelijke puinlocaties in het perceel met dezelfde modellering berekend en weergegeven. De volgende afbeelding toont de risicolocaties in het perceel.



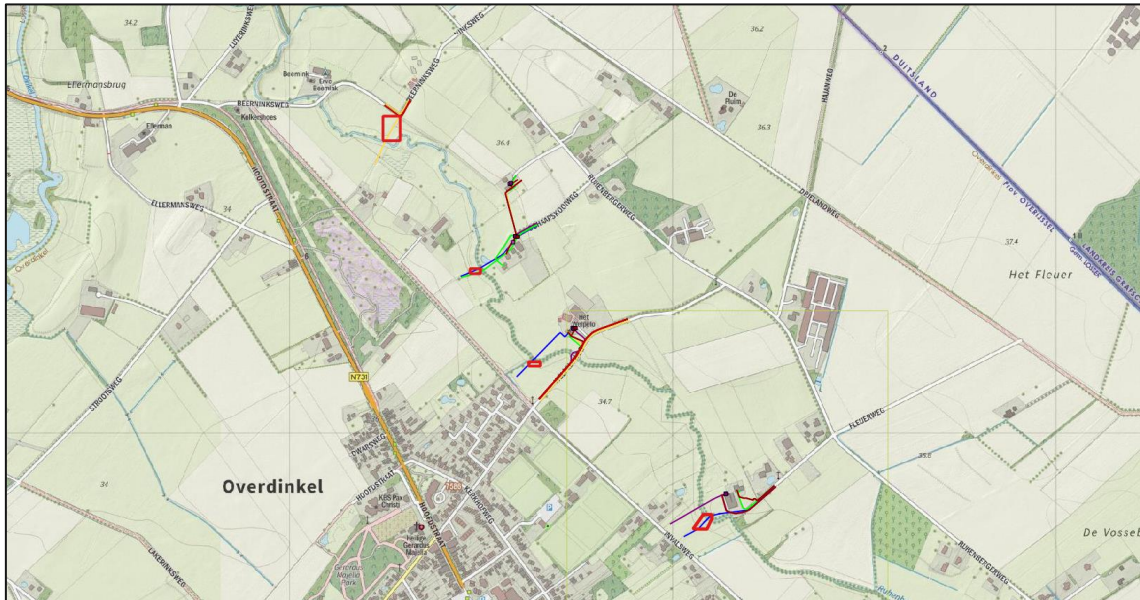


Figuur 6: Blad 4 Mogelijke puinlocaties.

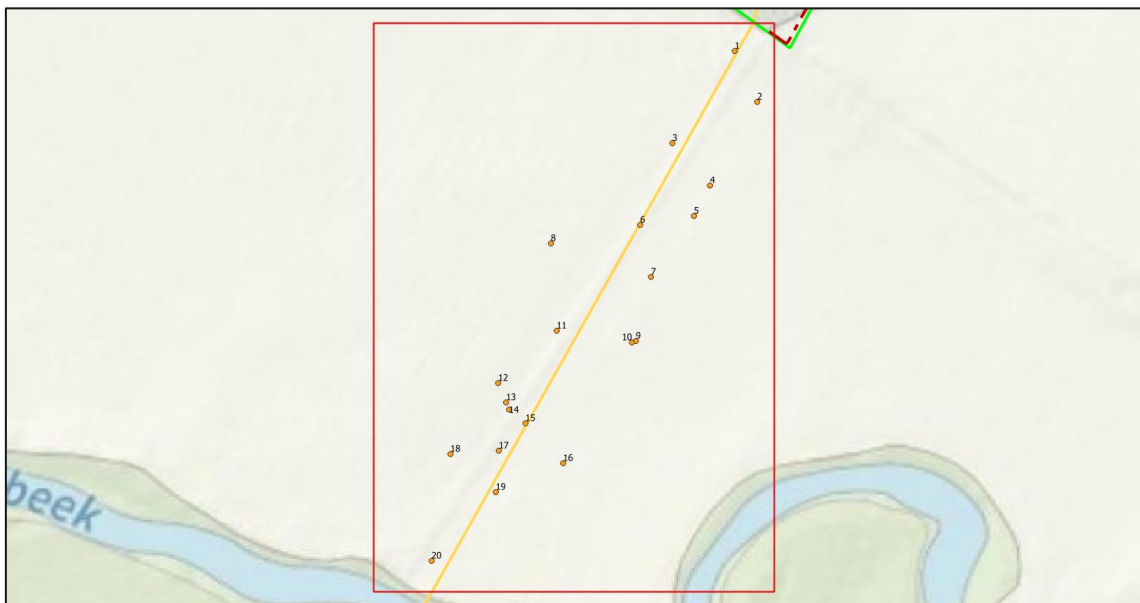


K+L tracés

In het onderzoeksgebied zijn 4 locaties aangewezen voor onderzoek naar kabels en leidingen (zie onderstaande afbeelding). Op deze locaties is met Grondradar gezocht naar de locatie ervan. Door verschillen in bodemsamenstelling en vooral de zeer natte bodemomstandigheden was het niet mogelijk te discrimineren tussen de gevonden objecten. De objecten kunnen als kabels en leiding worden aangemerkt, maar ook als puin, gesteente of boomwortels.

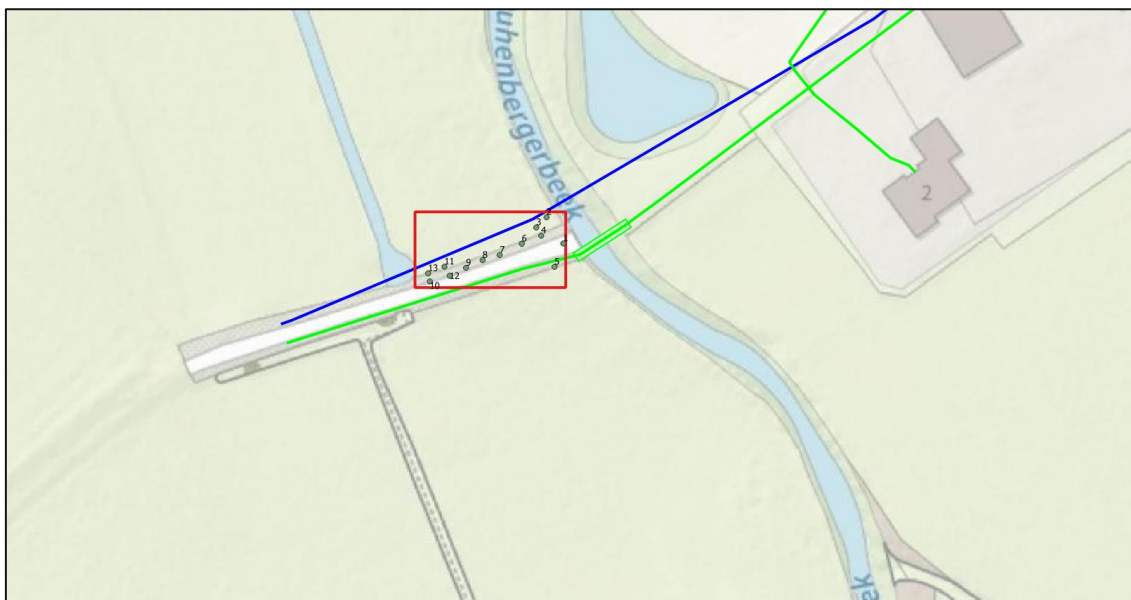


Figuur 7: onderzoeklocaties K+L (rood)

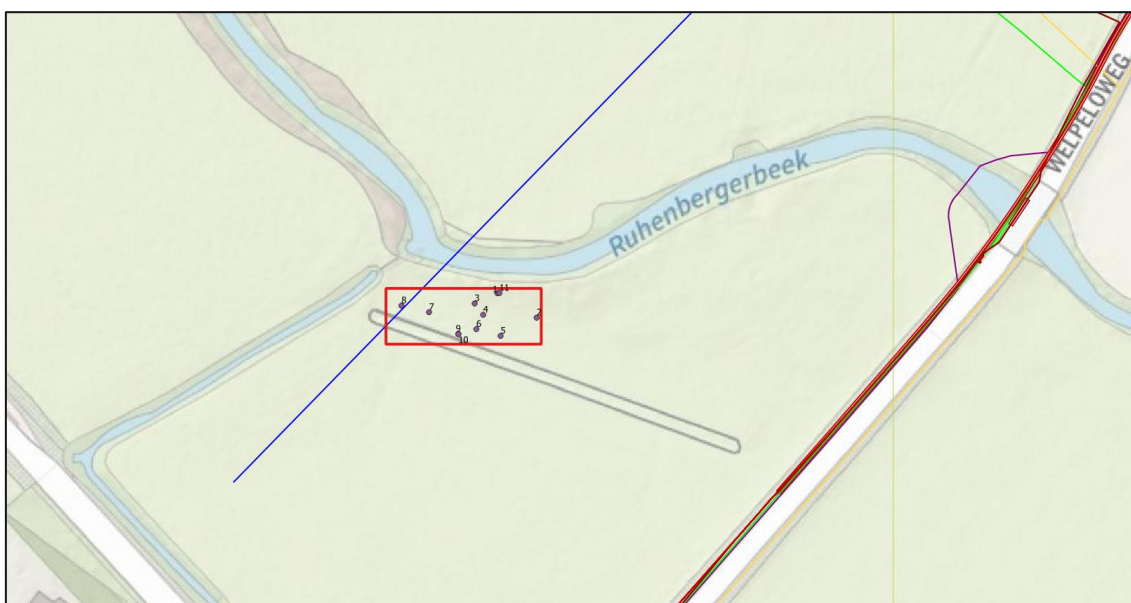


Figuur 8: Geïdentificeerde objecten Raai 1



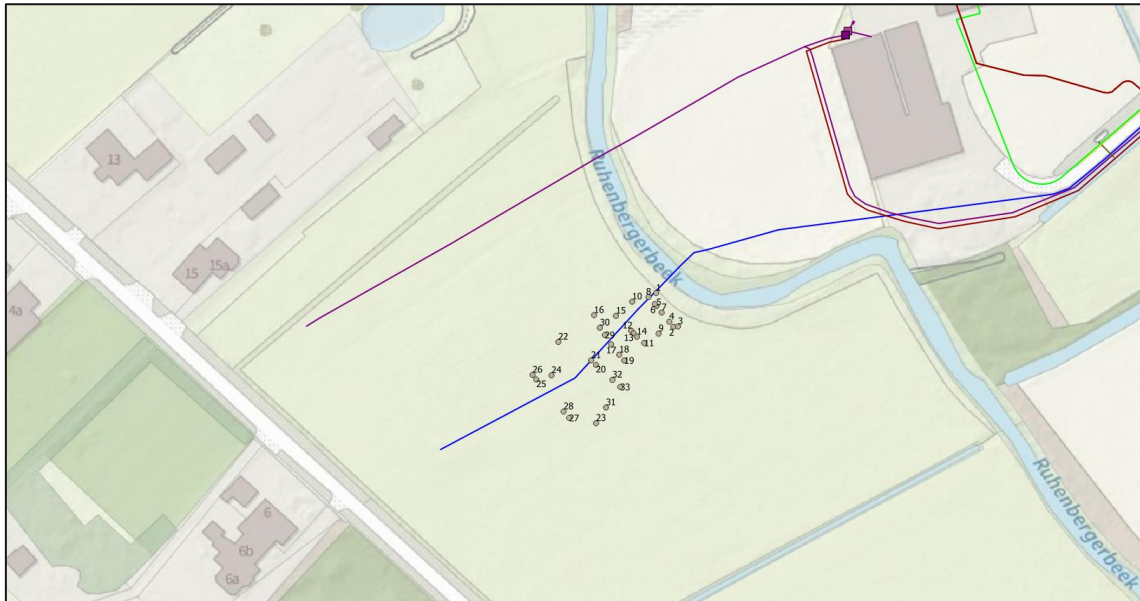


Figuur 9: Geïdentificeerde objecten Raai 2



Figuur 10: Geïdentificeerde objecten Raai 3





Figuur 11: Geïdentificeerde objecten Raai 4

Op basis van de geïdentificeerde objecten is de verwachting dat de locatie van de leidingen:

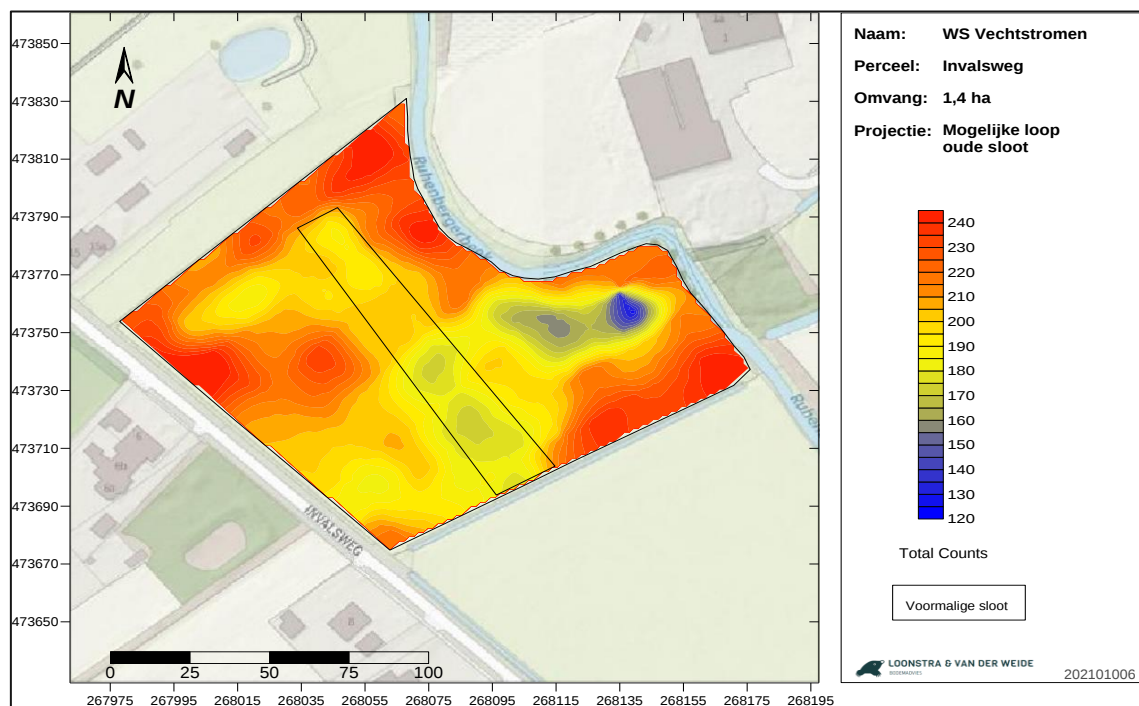
- Voor de kabel raai 1 zeer waarschijnlijk op de verwachte plaats ligt, figuur 8.
- Voor de kabel raai 2 vermoedelijk iets zuidelijker ligt, figuur 9, waarbij de kans bestaat dat de puinhoudende dijk de waarneming heeft beïnvloed.
- Voor de kabel raai 3 vermoedelijk iets oostelijker ligt, figuur 10, waarbij de kans bestaat dat door de verzadigde bodem de waarneming heeft beïnvloed.
- Voor de kabel raai 4 vermoedelijk op de aangemerkte locatie ligt, gezien de Z-waarden, maar er bestaat onzekerheid door de grote hoeveelheid objecten in de bodem, figuur 11.



Gedempte sloot perceel Invalsweg

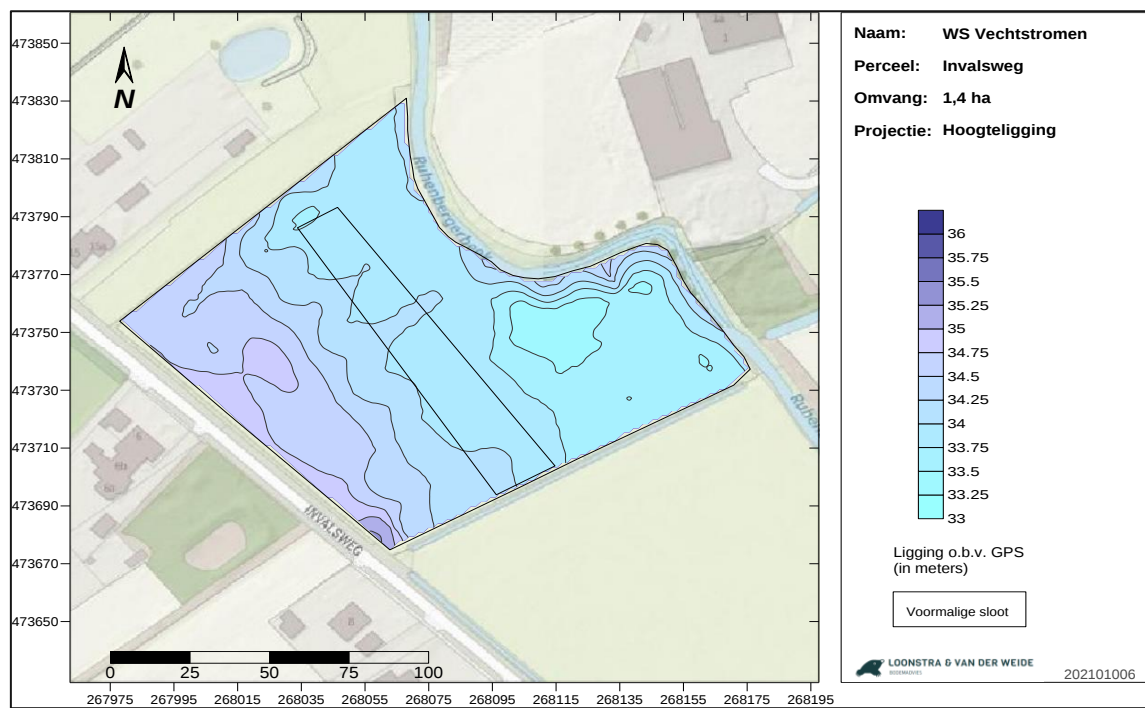
De Total Counts is maat voor de samenstelling van het minerale materiaal. Wijzigingen in Total Counts over korte afstand duiden meestal op menselijke activiteit, zoals vergravingen. Uit de meting met de passieve gammasensor op het perceel Invalsweg blijkt dat de hoogte van de Total Counts op delen van het perceel zich zodanig gedraagt. Lagere Total Counts zijn met name zichtbaar in het midden van het perceel en in het oosten ("zeer natte plek").

Er zijn 2 lijnen geconstateerd die haaks op de weg en de beek lopen, en er is 1 rechte lijn geconstateerd die parallel aan de weg c.q. beek loopt. Dat betreft de niet rode zones. Op basis van de ons verstrekte informatie zou de gedempte sloot parallel aan de weg gelopen hebben. Op basis van de verschillen in Total Counts en de hoogteverschillen in het perceel is de locatie van de gedempte sloot bepaald. Zie afbeeldingen hieronder.



Figuur 12: Locatie gedempte sloot o.b.v. Total Counts





Figuur 13: Locatie gedempte sloot o.b.v. ligging



Loonstra en van der Weide

Hoofdstraat 65
9635 AT Noordbroek

telefoon 0598 450 901
info@loonstraenvanderweide.nl

www.loonstraenvanderweide.nl

Tot op de bodem uitgezocht.