

RAPPORT

MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug

Deelrapport effectonderzoek Bodem- en
(grond)wateronderzoek

Klant: Rijkswaterstaat Noord-Nederland

Referentie: BG9965-MI-RP-230406-0958

Status: Concept/01.02

Datum: 2 mei 2023

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Euvelgunnerweg 25A
9723 CV Groningen
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug

Sub titel: Deelrapport effectonderzoek Bodem- en (grond)wateronderzoek
Referentie: BG9965-MI-RP-230406-0958
Status: 01.02/Concept
Datum: 2 mei 2023
Projectnaam: MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug
Projectnummer: BG9965
Auteur(s): Royal HaskoningDHV

Opgesteld door: Royal HaskoningDHV

Gecontroleerd door: Rijkswaterstaat Noord-Nederland

Datum:

Goedgekeurd door: Royal HaskoningDHV

Datum: 19 april 2023

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug	1
1.2	Doel van het rapport	2
2	MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug	3
2.1	Beschrijving project op hoofdlijnen	3
2.2	Toelichting voorkeursvariant	4
2.3	Toelichting plan- en studiegebied	5
3	Methodiek	10
4	Toelichting onderzoeken en resultaten	11
4.1	Fysische samenstelling	11
4.2	Milieuhygiënische (land- en water)bodemkwaliteit	12
4.2.1	Landbodem	12
4.2.2	Waterbodem	16
4.3	Geotechniek	17
4.4	Ontplofbare Oorlogsresten	18

Bijlagen

A1	Bijlage 1 Plankaart ontwerp voorkeursvariant
A2	Bijlage 2 Rapportages "Milieuhygiënische (water)bodemkwaliteit landbodem"
A3	Bijlage 3 Rapportage "Geotechnisch bodemonderzoek"
A4	Bijlage 4 Rapportage "Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten"

1 Inleiding

1.1 Aanleiding MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug



Figuur 1 Gerrit Krolbrug huidige situatie (voor aanvaring van de Gerrit Krolbrug in mei 2022)

Vervanging Gerrit Krolbrug nodig door opwaardering Hoofdvaarweg Lemmer – Delfzijl en einde levensduur huidige brug

De Minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft de ambitie om in Nederland een vlot en betrouwbaar hoofdvaarwegennet te realiseren. Deze ambitie is vastgelegd in de nationale belangen van de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Om dit te bereiken wordt de capaciteit van de hoofdvaarwegen vergroot, zodat het groeiende (inter)nationale transport over water zonder kwaliteitsverlies kan worden afgewikkeld. Het vergroten van de capaciteit op de hoofdvaarweg Lemmer – Delfzijl vindt plaats door de Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl (HLD) geschikt te maken voor klasse Va-scheepvaartverkeer. Deze opwaardering is onder de noemer “Programma Hoofdvaarweg Lemmer-Delfzijl” al sinds 1996 aan de gang.

De eisen per klasse vaarweg liggen vast in de Richtlijnen Vaarwegen (RVW). De Minister van Verkeer en Waterstaat heeft bij besluit van 10 februari 2006, nr. RWS/SDG 2006/21059, de Richtlijnen Vaarwegen 2005 vastgesteld. Hierna zijn de versie ophogingen telkens vastgesteld en gepubliceerd in de staatcourant, waarbij de meest recente versie van 2020 door de verantwoordelijk Hoofd Ingenieur Directeur (HID) is vastgesteld en gepubliceerd in de Staatscourant, stcrt-2020-41958. Deze richtlijn is tot stand gekomen door het samen met provincies, schippers en belangenorganisaties vertalen van Europese standaarden naar Nederlandse standaarden. Een opwaardering van klasse van een vaarweg betekent dat de vaarweg voldoende breed wordt gemaakt en dat de doorvaarthoogte en -breedte van alle kunstwerken (waaronder bruggen) worden vergroot, passend bij die hogere klasse. De huidige doorvaarthoogte en -breedte van de GKB voldoen niet aan de maatvoering die, volgens die richtlijn, hoort bij een klasse Va-vaarweg. Dit geldt voor het beweegbare deel en voor de vaste fiets-loopbruggen.

Bovendien is de brug al voorbij het einde van de technische levensduur. Er geldt een aslastbeperking voor vrachtverkeer op de brug om de brug in de resterende levensduur niet te zwaar te belasten en daarmee de levensduur iets te rekken. De afgelopen jaren heeft de brug door einde levensduur steeds meer storingen waardoor scheepvaartverkeer op momenten van storing niet door kan varen en/of autoverkeer moet worden omgeleid.

Aanvaring Gerrit Krolbrug

In mei 2021 is er een schip tegen het beweegbare deel van de brug gevaren. Het gevolg hiervan is dat het beweegbare deel is verwijderd. Dit deel kan door de ernst van de aanvaring ook niet meer in gebruik worden genomen. Dit betekent dat scheepvaartverkeer de brug zonder brugopening kan passeren. Het betekent echter ook dat autoverkeer niet meer over de brug kan rijden en via andere routes rijdt. Voetgangers en fietsers moeten gebruik maken van de bestaande fiets-loopbruggen, deze zijn ook na de aanvaring nog in gebruik.

1.2 Doel van het rapport

De maatregelen voor de vervanging van de Gerrit Krolbrug hebben gevolgen voor mens en milieu. Het is daarom belangrijk dat de benodigde procedures zorgvuldig worden doorlopen.

Voor de planologische besluitvorming over dit project wordt de procedure voor een “Omgevingsvergunning voor een buitenplanse activiteit” en het “Projectplan Waterwet” gevolgd. Deze procedures leiden uiteindelijk tot een verlening van de (omgevings)vergunning door het bevoegd gezag, in dit geval respectievelijk de gemeente Groningen en Rijkswaterstaat.

Doel deelrapport effectonderzoek Bodem- en (grond)wateronderzoek

Voorliggende rapportage betreft het deelrapport effectonderzoek “Bodem- en (grond)wateronderzoek” dat als onderliggend document voor de planologische en waterstaatkundige besluiten dient. In deze rapportage wordt ingegaan op de milieueffecten van het project voor de bodem en het (grond)water.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar de:

- Fysische samenstelling van de bodem;
- De milieuhygiënische (water)bodemkwaliteit;
- Geotechniek;
- Ontploffbare Oorlogsresten.

Onderliggende rapportage is aan de hand van deze onderwerpen opgebouwd.

2 MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug

2.1 Beschrijving project op hoofdlijnen

De Gerrit Krolbrug

De Gerrit Krolbrug (GKB), in het verlengde van de Korreweg, is een belangrijke schakel in het stedelijke (verkeers)netwerk. De brug is gebouwd in 1937 als een ponton draaibrug in opdracht van de provincie Groningen en is een cultuurhistorisch waardevol object.

De brug kruist het Van Starckenborghkanaal (VSK) en verbindt de gebieden aan weerszijden: Ulgersmaborg en West-Indische buurt/Korrewegwijk. Op wat grotere afstand is het de verbinding tussen De Hunze, Beijum, Kardinge en de binnenstad. Met dagelijks ongeveer 16.000 fietsers is de Gerrit Krolbrug één van de belangrijkste en drukste schakels in de stad en is onderdeel van het gemeentelijke hoofdfietsroutenetwerk en de regionale doorfietsroute Groningen – Bedum. Ook voor voetgangers, minder validen en autoverkeer is de brug van belang in de dagelijkse mobiliteit.

De GKB ligt over het Van Starckenborghkanaal, dat onderdeel is van de nationale Hoofdvaarweg Lemmer – Delfzijl (HLD) en onderdeel van het HoofdVaarWegenNet. De HLD is één van de belangrijkste vaarwegen van Nederland en van groot belang voor de noordelijke en ook de nationale economie, onder meer voor de bevoorrading van de industrie en het vervoer van grondstoffen tussen Noord-Nederland en de rest van Nederland. De HLD is de enige hoofdvaarweg in Noord-Nederland en onderdeel van de vaarwegcorridor Amsterdam – Noord-Nederland. Beroepsmatig scheepvaartverkeer (nationaal en internationaal) en recreatief vaarverkeer maakt dagelijks gebruik van de vaarweg en daarvoor wordt de GKB geopend.

In 1993 zijn door de gemeente Groningen aan weerszijden van de brug vaste fiets-loopbruggen gebouwd in verband met de lange wachttijden voor de brug. Ook tijdens brugopeningen is de verbinding over het kanaal daardoor toch continu beschikbaar voor voetgangers en fietsers. Deze fiets-loopbruggen zijn eigendom van de gemeente Groningen, het kanaal en de beweegbare GKB zijn in eigendom bij Rijkswaterstaat.

Vervanging van de Gerrit Krolbrug

Vervanging van de brug Het is noodzakelijk dat de GKB wordt vervangen. Daarvoor zijn twee directe aanleidingen:

- Technische levensduur

De GKB is voorbij het einde van de technische levensduur. Er is sprake van een toenemend aantal storingen, met als gevolg dat dan de vaarweg wordt gestremd en/of wegverkeer moet worden omgeleid dan wel gebruik moet maken van de fiets-loopbruggen. Daarnaast zijn reserve-onderdelen voor de brug in steeds mindere mate beschikbaar waardoor reparatie steeds lastiger is. Om de brug minder zwaar te belasten en daarmee de levensduur op te rekken geldt nu een aslastbeperking voor vrachtverkeer op de brug.

- Opwaardering Hoofdvaarweg Lemmer – Delfzijl

De Minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft opdracht gegeven om de capaciteit van de hoofdvaarweg te vergroten, om de autonome groei van het transport per schip op te vangen en om de landelijke transitie van transport over de weg naar water (de zogenaamde modal shift) te ondersteunen. Verwacht wordt dat een schaalvergroting in het goederentransport plaatsvindt. Dat heeft invloed op passerende volumes en de laadvermogens van passerende schepen. De verwachting is dat het laadvermogen van de passerende schepen groeit met 30%.

Recente prognoses van de intensiteit van de beroeps- en recreatievaart, beschreven in de Integrale Mobiliteitsanalyse 2021 (IMA, versie 10 mei 2021) geven aan dat ook het totaal aantal schepen met 15 tot 27% toeneemt tot 2040. Voor de hoofdvaarweg Lemmer – Delfzijl betekent dit het opwaarderen van de vaarweg van klasse IV naar een klasse Va-vaarweg (vaarweg voldoende breed en vergroting van doorvaarthoogte en -breedte van alle kunstwerken zoals bruggen en sluisen).

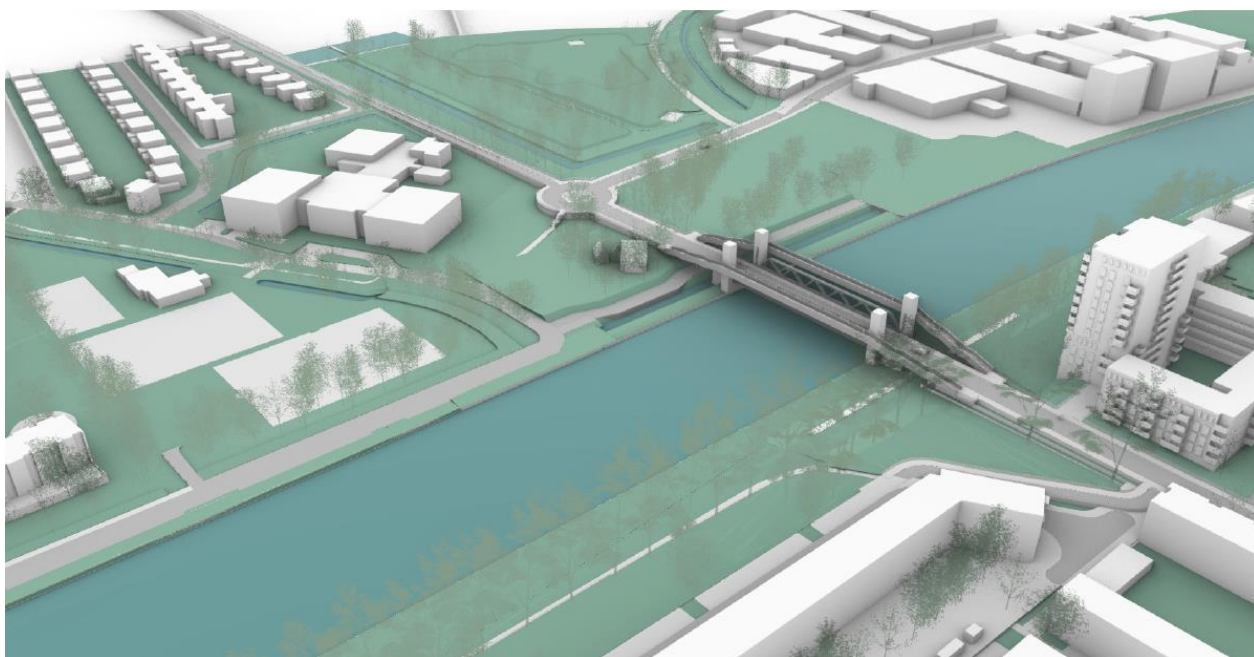
De huidige Gerrit Krolbrug wordt daarom vervangen door een nieuwe brug, die past bij de opwaardering van de vaarweg naar een hogere vaarweg klasse Va.

2.2 Toelichting voorkeursvariant

In deze paragraaf is een beknopte toelichting gegeven op de belangrijkste kenmerken van de voorkeursvariant. In bijlage 1 is een schetsontwerp van de voorkeursvariant voor de vervanging van de Gerrit Krolbrug opgenomen. In paragraaf 7.2 zijn de voor dit effectonderzoek relevante wijzigingen in het plangebied beschreven.

Voorkeursvariant Gerrit Krolbrug

De voorkeursvariant voor het vervangen van de Gerrit Krolbrug omvat het vervangen van de huidige Gerrit Krolbrug voor een nieuwe brug. De nieuwe brug bestaat uit een beweegbaar deel met daarbij twee vaste fiets-loopbruggen. Het beweegbare deel kent een doorvaarthoogte van 4,5 meter ten opzichte van de Maatgevend Hoogwaterstand voor de scheepvaart (MHWSS). De doorvaarthoogte van de vaste fiets-loopbruggen bedraagt 9,7 meter bij MHWSS. In figuur 6 is een impressie van de nieuwe brug gegeven.



Figuur 1 Impressie voorkeursvariant Gerrit Krolbrug

De brug wordt daarbij uitgevoerd als een hefbrug. Een hefbrug is een beweegbare brug waarbij het brugdek verticaal omhoog beweegt bij een brugopening. Zowel de beweegbare brug als de vaste fiets-loopbruggen krijgen een overspanning van 54 meter. Dit is gelijk aan de breedte van het Van Starckenborghkanaal. Daarmee wordt de huidige doorvaartopening onder de brug verbreed en wordt tweestroeksdoorvaart ter hoogte van de brug mogelijk.

Om de verbreding van het kanaal mogelijk te maken wordt een deel van de kade aan de noordzijde van het Van Starkenborghkanaal aangepast. In feite wordt daarbij de kadelijs vanaf de Ulgersmaweg(kade) doorgetrokken. Dit heeft tot gevolg dat de nieuwe Gerrit Krolbrug qua positionering ongeveer 10 meter naar het noorden wordt verplaatst. Aan de Stadzijde levert dit meer ruimte op voor een goede inpassing van de aansluitende infrastructuur in de stedelijke omgeving.

Op de Gerrit Krolbrug en de Ulgersmaweg (tot de aansluiting met het Hunzeboord) wordt het profiel van de fietsstraat Korreweg (inclusief snelheidsverlaging naar 30 km/u) doorgetrokken. De inrichting van de overige wegen in het plangebied blijft grotendeels gelijk aan de huidige situatie.

Voor voetgangers wordt aan beide zijden van het kanaal een verbinding gerealiseerd in het talud van de brug. Hierdoor ontstaat nieuwe looproutes langs het kanaal en wordt de brug onderlangs gepasseerd. Naast de voetgangersverbinding aan de noordzijde van het kanaal wordt ook een fietsverbinding gerealiseerd. Dit zodat fietsers tussen de Ulgersmaweg(kade) en het Hunzeboord (of richting Ulgersmaborg) niet onnodig om hoeven te fietsen.

Landschappelijk wordt bij de uitwerking van de voorkeursvariant gekeken hoe de ambities voor het herstellen van de Hunzelooop zo goed mogelijk kunnen worden ingevuld in het plangebied. Dit heeft betrekking op het herstellen van de waterverbinding en de landschappelijke inrichting van de Hunzezone (ten noorden van het kanaal).

2.3 Toelichting plan- en studiegebied

Plangebied

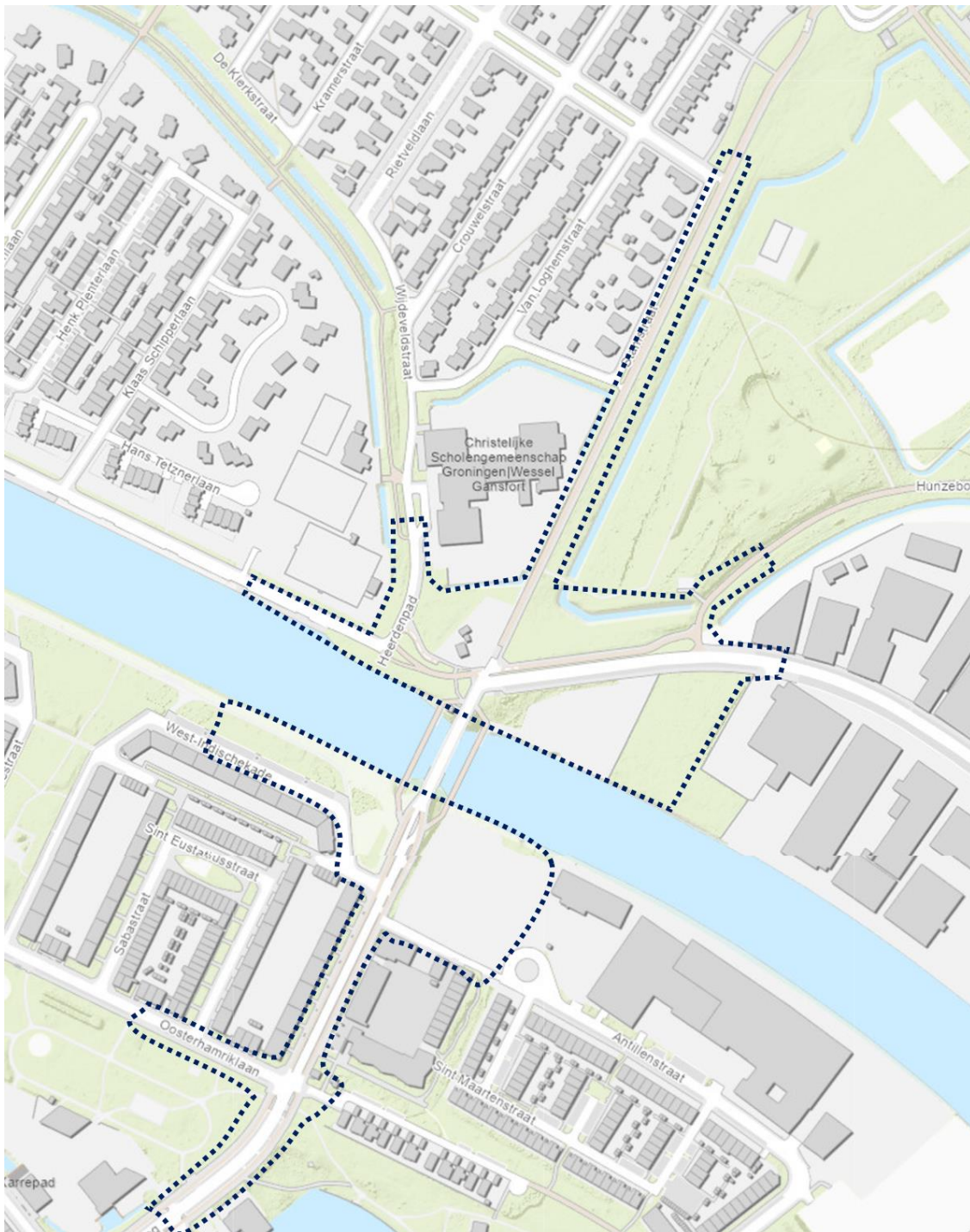
In de MIRT-Planuitwerking wordt onderscheid gemaakt naar drie deelprojecten:

- 1 Aanpassing aansluitende infrastructuur
- 2 Nieuwbouw Gerrit Krolbrug
- 3 Aanpassing vaarweg

Daarmee is sprake van één plangebied dat is opgedeeld in drie delen. Onderstaand is per deelproject de begrenzing van het plangebied schematisch weergegeven en beschreven.

Deelproject 1 Aanpassing aansluitende infrastructuur

Dit deelproject heeft betrekking op de aansluitende infrastructuur aan de noord- en zuidzijde van de Gerrit Krolbrug. Daarmee is sprake van twee plangebieden die beide aansluiten op de (nieuwe) Gerrit Krolbrug. Het plangebied voor deelproject 1 is weergegeven in figuur 1.



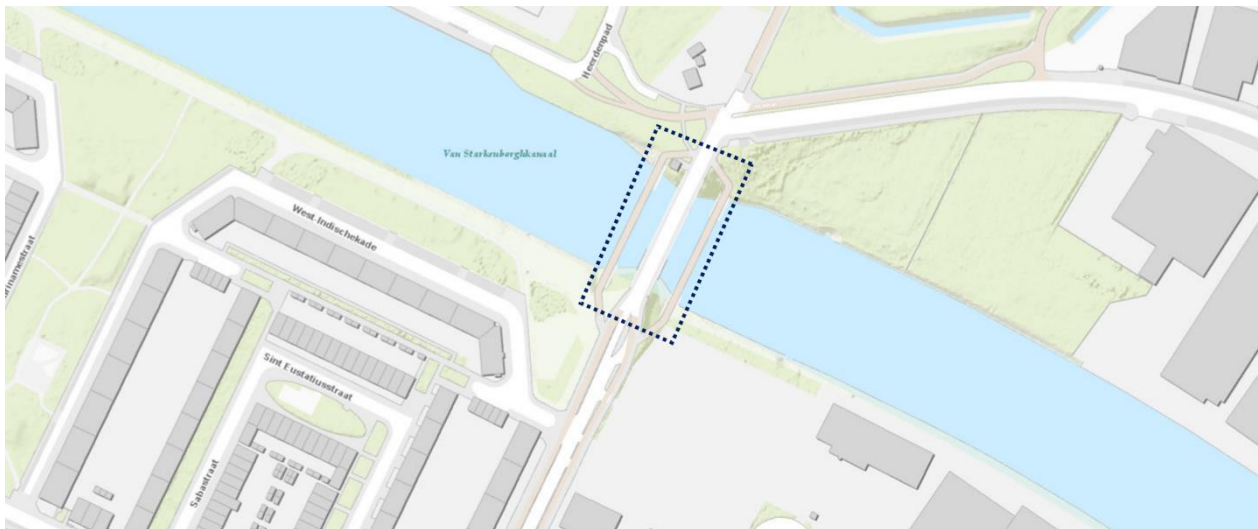
Figuur 2 Plangebied deelproject 1 MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug

Het plangebied voor dit deelproject wordt begrensd door:

- Zuidzijde
 - Kruispunt Korreweg – Oosterhamriklaan (kruispunt zelf is onderdeel van het plangebied)
 - Aansluiting Antillenstraat – Korreweg
 - Aansluiting Westindische Kade/Sint Eustatiusstraat – Korreweg
- Noordzijde
 - Aansluiting Hunzeboord – Ulgersmaweg
 - Aansluiting Heerdenpad – Ulgersmaweg
 - Aansluiting Stamstraat – Ulgersmaweg

Deelproject 2 Nieuwe Gerrit Krolbrug

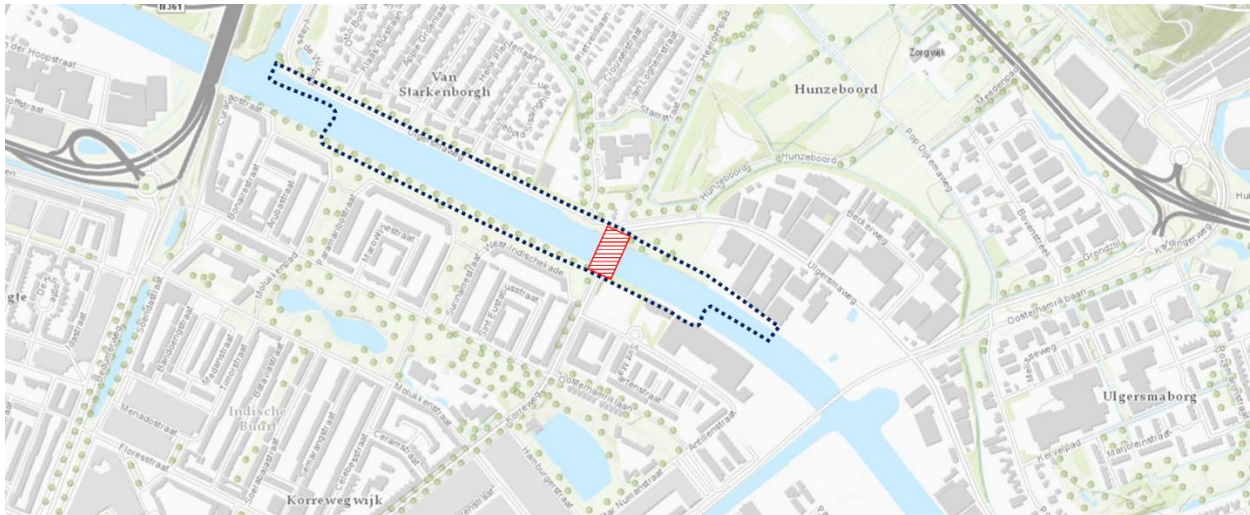
Dit deelproject bestaat uit het realiseren van de nieuwe Gerrit Krolbrug als nieuwe beweegbare oeververbinding. Het plangebied voor dit deelproject omvat het beweegbare deel van de brug, inclusief de landhoofden, rijjzers en stootplaten alsook de oeverconstructies onder het beweegbare deel. Daarnaast maken ook de vaste loopbruggen onderdeel uit van dit plangebied. Het plangebied is weergegeven in figuur 3.



Figuur 3 Plangebied deelproject 2 MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug

Deelproject 3 Aanpassing vaarweg

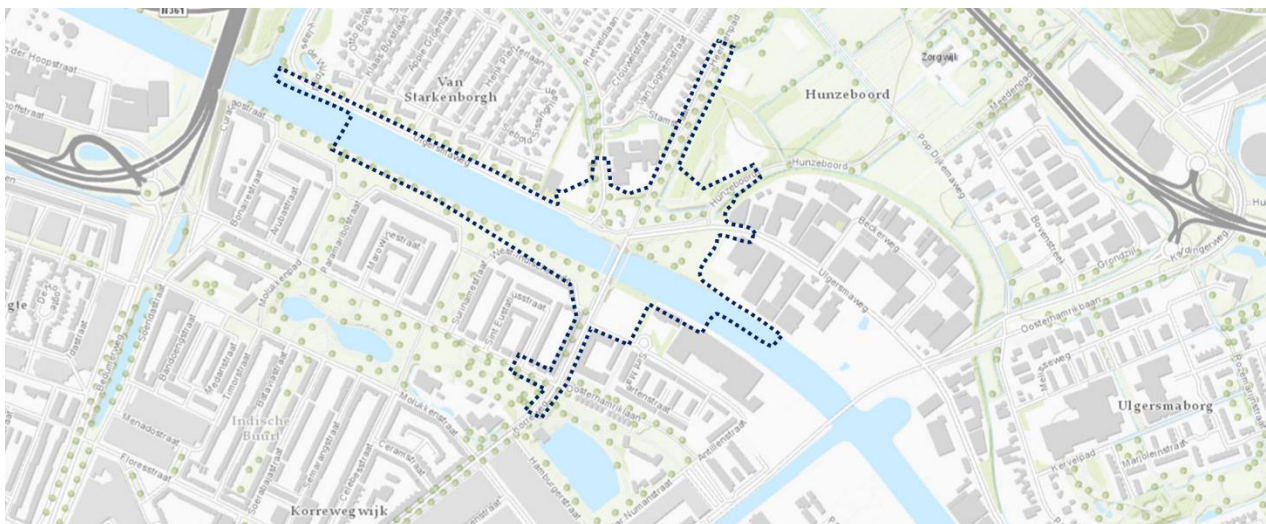
Dit deelproject omvat het aanpassen van de vaarweg ter hoogte van de Gerrit Krolbrug. Dit zodat het vaarwegprofiel voldoet aan de functionele eisen voor een klasse Va vaarweg. Het plangebied betreft het gebied tussen het Boterdiep en de Busbaanbrug, met uitzondering van het deel van de oevers onder het beweegbare deel van de Gerrit Krolbrug. Dat deel valt binnen het plangebied van deelproject 2. Het plangebied voor deelproject 3 is weergegeven in figuur 4.



Figuur 4 Plangebied deelproject 3 MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug (rood gearceerde deel betreft plangebied deelproject 2)

Integrale plangebied

Het integrale plangebied voor de MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug is weergegeven in figuur 5.



Figuur 5 Integrale weergave plangebied MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug

Studiegebied

Het studiegebied omvat het plangebied voor de MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug en de omgeving daarvan voor zover daar effecten van de voorgenomen activiteit kunnen optreden. Daarmee kent het studiegebied geen harde begrenzing.

3 Methodiek

Voor de effectbeoordeling zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. In tabel 2 is per beoordelingscriterium aangeven welk onderzoek hier specifiek voor is uitgevoerd. In de laatste kolom is aangeven in welke bijlage van deze rapportage de resultaatrapportages zijn opgenomen.

Beoordelingscriterium	Uitgevoerd onderzoek	Uitgevoerd door	Jaar van uitvoering	Bijlagenummer onderzoek
Fysische samenstelling	Verkendend milieuhygiënisch bodemonderzoek	Royal HaskoningDHV	2023	2
Milieuhygiënische (land en -water)bodemkwaliteit	<i>Landbodem</i> - Milieuhygiënisch vooronderzoek landbodem - Verkendend milieuhygiënisch landbodemonderzoek	Royal HaskoningDHV	2023	2
	<i>Waterbodem</i> - Milieuhygiënisch vooronderzoek waterbodem - Verkendend (asbest en water) bodemonderzoek	Sweco	2019	n.v.t.
Geotechnische toestand bodem	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen	Koops Grondmechanica	2022	3
Ontploffbare Oorlogsresten	Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten Vervanging Gerrit Krolbrug	Explosive Clearance Group (ECG)	2023	4

Tabel 1 Gehanteerde onderzoeksrapportages

4 Toelichting onderzoeken en resultaten

4.1 Fysische samenstelling

Voor de fysische samenstelling is gekeken naar de bodemopbouw in het plangebied. De bodemopbouw is geanalyseerd op basis van informatie uit het Dinoloket en de boringen en sonderingen die in het kader van het verkennend bodemonderzoek zijn uitgevoerd. Het verkennend bodemonderzoek is opgenomen in bijlage 2 van deze rapportage.

Onderstaand is een samenvatting gegeven van de bevindingen over de bodemopbouw.

Ondiepe bodemopbouw

Uit de boringen die in het kader van het verkennend bodemonderzoek zijn uitgevoerd, blijkt dat de ondiepe bodemopbouw bestaat uit klei. Plaatselijk is de bodem vergraven en is zand aangebracht, vooral ten behoeve voor de aanleg van wegen en fietspaden en, in de bodem, voor riolering en andere kabels en leidingen. De dikte van de zandlaag bedraagt vaak 0,5 tot 1,0 m, maar ook diktes tot 1,5 en 2,0 m-mv zijn aangetroffen.

Diepere bodemopbouw

Dinoloket

In het Dinoloket is een boring opgenomen direct ten zuiden van de Gerrit Krolbrug (boornummer: B07D0368). De bodemopbouw is, op basis van deze boring, als volgt geclassificeerd:

- 0,0 – 8,2 m-mv: klei
- 8,2 – 8,3 m-mv: veen
- 8,3 – 16,0 m-mv: zand
- 16,0 – 16,7 m-mv: klei
- 16,7 – 20,3 m-mv: zand (einde boring)

Diepere boringen vanuit het verkennend bodemonderzoek

Ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek zijn twee diepere boringen uitgevoerd ten noorden van de Gerrit Krolbrug. Deze boringen laten een afwijkende bodemopbouw zien:

- In de boring direct ten noorden van de Gerrit Krolbrug (boring 214) ontbreekt de veenlaag die in de boring van het Dinoloket wel naar voren komt en gaat de kleilaag op 9,8 m-mv over in zand tot einde boring op 15 m-mv.
- In de boring iets verder naar het noorden (boring 243) wordt de veenlaag al op 6,2 m-mv aangetroffen en is 0,4 m dik. Het onderliggende zandpakket loopt door tot 12,8 m-mv, waarna weer een kleilaag tot einde boring op 15 m-mv wordt aangetroffen.

4.2 Milieuhygiënische (land- en water)bodemkwaliteit

Voor het vervangen van de Gerrit Krolbrug zijn werkzaamheden in de bodem voorzien. Voor zowel transport en toepassing van vrijkomende grond als voor de veiligheid van de werkenden is het noodzakelijk om de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem te kennen. De kwaliteit van de bodem kan van invloed zijn op de planvorming, financiën en planning.

Om deze redenen is onderzoek gedaan naar de kwaliteit van de land- en waterbodem in het plangebied. Een bodemonderzoek wordt gefaseerd uitgevoerd. Het bestaat uit een milieuhygiënisch vooronderzoek, eventueel gevolgd door een verkennend bodemonderzoek. Wanneer de resultaten daar aanleiding voor geven, kan het verkennend bodemonderzoek gevolgd worden door aanvullende onderzoeken om de verontreinigingssituatie nauwkeuriger in beeld te brengen (omvang en concentratieniveau).

4.2.1 Landbodem

Om de milieuhygiënische landbodemkwaliteit in beeld te brengen zijn twee onderzoeken uitgevoerd:

- 1 Milieuhygiënisch vooronderzoek landbodem;
- 2 Verkennend milieuhygiënisch landbodemonderzoek

De resultaten van beide onderzoeken zijn opgenomen in bijlage 3.

Doel vooronderzoek landbodem

Het doel van het vooronderzoek is het verkrijgen van inzicht van de milieuhygiënische bodemsituatie binnen het plangebied. Hiermee wordt een beeld verkregen of er een bodemverontreiniging te verwachten is. Op basis hiervan wordt een advies gegeven of de resultaten aanleiding geven om een verkennend bodemonderzoek in de vorm van veld- en laboratoriumwerkzaamheden uit te voeren.

Doel verkennend landbodemonderzoek

Het doel van het verkennend bodemonderzoek is:

- Het verkrijgen van inzicht in de milieuhygiënische bodemkwaliteit (grond en grondwater).
- Het bepalen van de indicatieve hergebruiksmogelijkheden van de grond.

Aan de hand van de resultaten is een inschatting van de daaraan gerelateerde optredende risico's tijdens de voorbereiding en realisatie van het project gemaakt.

Samenvatting resultaten onderzoeken

Vooronderzoek landbodem

Op basis van het vooronderzoek wordt het hele plangebied voor de landbodem beschouwd als verdachte locatie, diffuus belast en heterogeen verdeeld.

Het plangebied wordt als onverdacht voor asbest beschouwd. Er zijn vrijwel geen zintuiglijke waarnemingen die duiden op asbestverdacht materiaal. Ook eerder uitgevoerde (asbest)onderzoeken bevestigen dit beeld. Omdat op één locatie in het plangebied wel een asbesthoudend plaatje is aangetroffen, dient men bij het uitvoeren van onderzoek wel alert te zijn op asbestverdacht materiaal.

Verkennd landbodemonderzoek

Saneringslocaties en Achtergrondkwaliteit

Voor het gehele plangebied was de hypothese “verdachte locatie, diffuus belast en heterogeen Verdeeld” (VED-HE). Uit het verkennend bodemonderzoek blijkt dat:

De grond voldoet op een groot gedeelte van het plangebied aan de achtergrondwaarde;

Overschrijdingen van de achtergrondwaarden zijn aangetoond ten noorden en zuiden van de Ulgersmaweg (oostelijke deel in het plangebied), in zowel de bovengrond als de ondergrond. De kwaliteit is in dit geval vooral bodemfunctieklassen ‘Wonen’ en incidenteel ‘Industrie’ of ‘Niet toepasbaar gehalte groter dan bodemfunctieklassen Industrie’;

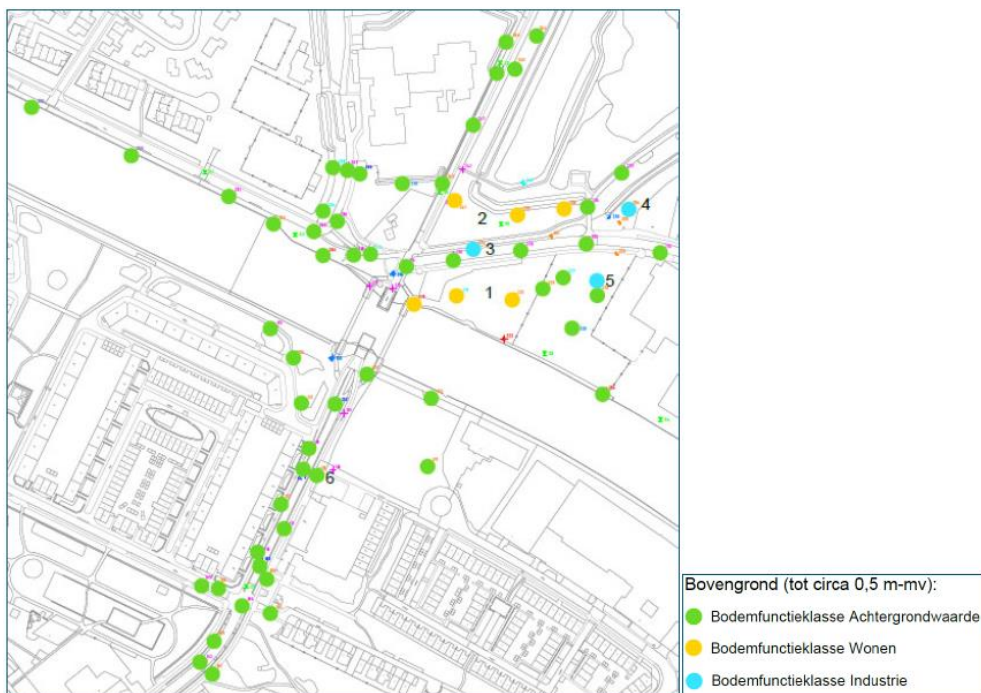
In de grond is geen PFAS aangetoond in gehalten boven de achtergrondwaarde. Overschrijdingen van de interventiewaarden zijn in onderhavig onderzoek niet aangetoond.

In voorgaand onderzoek is incidenteel wel een interventiewaarde voor asbest (vnl. plaatmateriaal) en zink aangetoond. Op basis van onderhavig onderzoek wordt geconcludeerd dat het hier om incidenten gaat.

Het grondwater is overwegend licht verontreinigd met enkele zware metalen en incidenteel met vluchtige aromaten en/of vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen. De concentraties liggen net boven de streefwaarde, alleen nikkel benadert plaatselijk de interventiewaarde.

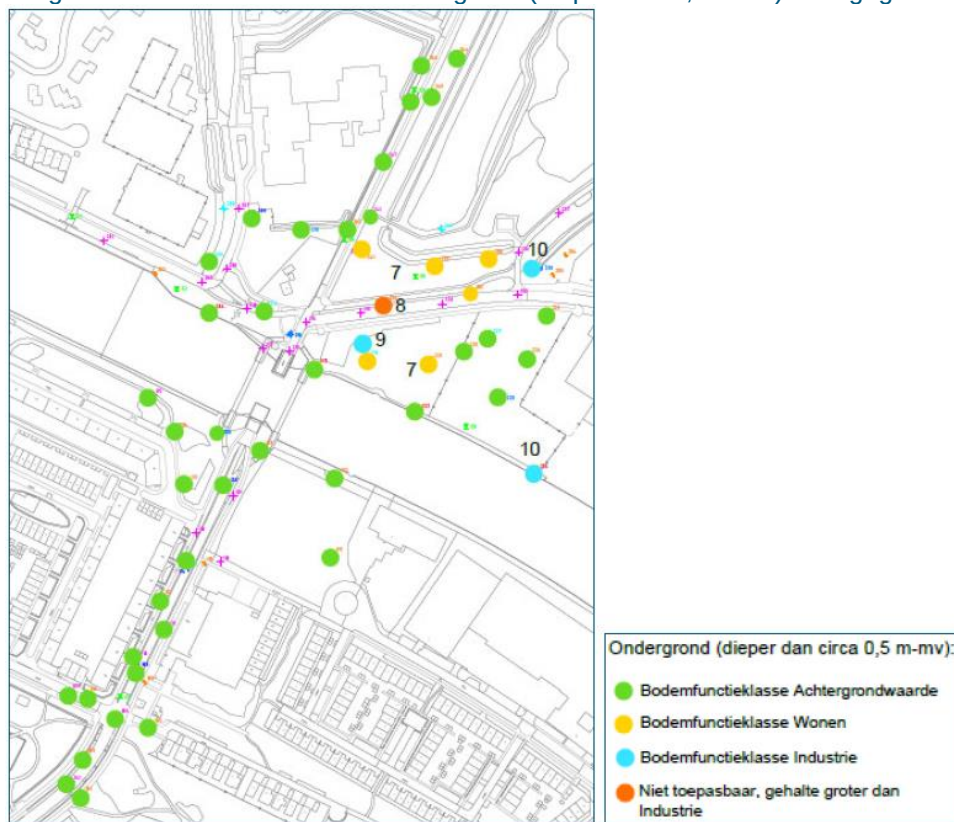
Op basis van bovenstaande bevindingen blijkt dat voor een gedeelte van het plangebied de hypothese voor de achtergrondkwaliteit juist is. Op een groot gedeelte van het plangebied zijn echter geen verhoogde gehalten in de grond aangetoond.

In figuur 6 is de bodemkwaliteit van de bovengrond (tot ongeveer 0,5 m-mv) weergegeven.



Figuur 6 Bodemkwaliteit bovengrond (tot ongeveer 0,5 m-mv)

In figuur 7 is de kwaliteit van de ondergrond (dieper dan 0,5m-mv) weergegeven.



Figuur 7 Bodemkwaliteit ondergrond (dieper dan ongeveer 0,5 m-mv)

Daarnaast is in het verkennend bodemonderzoek specifiek gekeken naar de bodemkwaliteit ter plaatse van een mogelijke voormalige stortplaats aan de Ulgersmaweg en de bovengrond in de noordwesthoek op locatie Korreweg 211-213. Hier is eerder een verdachte bodemlaag (zwarte laag) aangetoond.

Met betrekking tot de voormalige stortplaats ten westen van Ulgersmaweg 147 zijn uit het verkennend bodemonderzoek geen indicaties voor de aanwezigheid van een stort verkregen. Wel bevat de grond lichte bijmenging en plaatselijk veel tegels. Daarnaast is de grond licht verontreinigd met enkel zware metalen, PAK en minerale olie. De grond voldoet wel aan de bodemfunctieklasse “Industrie”. In het grondwater zijn geen verhoogde concentraties aangetoond. De geconstateerde verontreiniging is in lijn met elders in het plangebied aangetoonde verontreinigingen in de grond. Voor de voormalige stortplaats was de hypothese ‘onbekende bodembelasting strategie’ (ONB). Aangezien bodemverontreiniging is aangetoond, wordt de hypothese niet verworpen. Echter de verontreiniging is vermoedelijk niet gerelateerd aan de voormalige stort. Er heeft geen onderzoek plaatsgevonden naar een eventuele aanwezigheid van een stort buiten de grenzen van het plangebied.

Voor de verontreinigde bodemlaag op het perceel “Korreweg 211-213” geldt dat deze binnen het plangebied van de Gerrit Krolbrug niet is aangetroffen. Voor de verdachte laag ter plaatse van de Korreweg 211-213 was de hypothese ‘verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP)’. Op basis van voorgaand onderzoek wordt deze hypothese niet verworpen. Het onderhavige onderzoek heeft de begrenzing van deze verontreiniging in westelijke richting vastgelegd.

Grondwaterkwaliteit landbodem

De grondwaterkwaliteit is, door middel van peilbuizen, onderzocht op plaatsen waar een diepere ontgraving tot onder de grondwaterstand is gepland. Uit het onderzoek is gebleken dat:

Nabij beide bruggenhoofden in het grondwater een licht verhoogd gehalte aan meerdere parameters is aangetoond. De concentraties liggen over het algemeen iets boven de achtergrondwaarde. Bij één van de peilbuizen is een overschrijding voor nikkel aangetoond. Deze overschrijding ligt echter ruim onder de interventiewaarde.

Nabij het geplande tracé voor de verlegging van de Hunze zijn, afgezonderd ter plaatse van het noordelijke bruggenhoofd (hierboven al beschreven) geen verhoogde concentraties aangetoond.

Ter plaatse van nieuw te realiseren strook ten behoeve van de waterinfiltratie (ten noorden van de brugwachterswoning) is een licht verhoogde concentratie aan nikkel en naftaleen gemeten.

Samenvatting bevindingen

Op basis van het verkennend bodemonderzoek wordt geconcludeerd dat in het plangebied geen sterke verontreinigingen aanwezig zijn die een belemmering (kunnen) vormen voor de voorgenomen activiteiten. Wel zijn plaatselijk lichte verontreinigingen aangetoond die beperkingen geven met betrekking tot hergebruik. De resultaten zijn voldoende om een grondstromenplan voor de uitvoering op te stellen en om de juiste veiligheidsmaatregelen te treffen.

Op basis van bovenstaande bevindingen is aanvullend bodemonderzoek niet nodig. Wel gelden bij de verdere uitwerking van de voorkeursvariant en de voorbereiding van de (aanbesteding of) realisatie de volgende aandachtspunten:

De in voorgaand onderzoek aangetoonde zeer plaatselijke overschrijdingen van de interventiewaarde voor asbest en zink. Dit kan aanleiding zijn om nader onderzoek te richten om inzicht in de omvang te krijgen.

De concentratie nikkel in het grondwater die plaatselijk de interventie benadert. Mogelijk is de concentratie nikkel van nature in deze omgeving verhoogd.

De resultaten (en aanbevelingen) uit het verkennend bodemonderzoek moeten nog worden afgestemd met bevoegd gezag (gemeente Groningen).

4.2.2 Waterbodem

Het voor- en verkennend onderzoek voor de waterbodem is niet uitgevoerd omdat het resultaat uit een eerdere onderzoeken van Sweco (2019)¹ nog als voldoende betrouwbaar wordt beschouwd voor de verdere planvorming en de planologische en waterstaatkundige besluitvorming. Ten behoeve van de aanbesteding van het project wordt het waterbodemonderzoek nog geactualiseerd omdat de onderzoekresultaten van Sweco op dat moment zijn verjaard.

In dit hoofdstuk zijn de resultaten uit de onderzoeken van Sweco integraal overgenomen.

Doel vooronderzoek waterbodem

Het doel van het vooronderzoek is het verkrijgen van inzicht van de milieuhygiënische bodemsituatie binnen het plangebied. Hiermee wordt een beeld verkregen of er een bodemverontreiniging te verwachten is. Op basis hiervan wordt een advies gegeven of de resultaten aanleiding geven om een verkennend bodemonderzoek in de vorm van veld- en laboratoriumwerkzaamheden uit te voeren.

Doel verkennend waterbodemonderzoek

Het doel van het verkennend bodemonderzoek is:

- Het verkrijgen van inzicht in de milieuhygiënische (water)bodemkwaliteit;
- Het bepalen van de indicatieve hergebruiksmogelijkheden van de grond.

Aan de hand van de resultaten is een inschatting van de daaraan gerelateerde optredende risico's tijdens de voorbereiding en realisatie van het project gemaakt.

Samenvatting resultaten onderzoeken

Vooronderzoek waterbodem

Uit het vooronderzoek is gebleken dat voor de bodemkwaliteit van de ondergrond geen onderzoeken zijn uitgevoerd en de bodemkwaliteit daarom onbekend is. Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is geadviseerd een verkennend (water)bodemonderzoek uit te voeren om de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem in beeld te brengen. Ten aanzien van asbest wordt het Van Starckenborghkanaal, op basis van het vooronderzoek, als onverdacht beschouwd.

Verkennen waterbodemonderzoek

Ten behoeve van het verkennend (water)bodemonderzoek zijn rondom de voormalige Gerrit Krolbrug tien (10) boringen uitgevoerd om inzicht te krijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem. Het asbestonderzoek in het Van Starckenborghkanaal (waterbodem) is indicatief uitgevoerd. Dit omdat de locatie als onverdacht is beschouwd tijdens het vooronderzoek.

Het verkennend waterbodemonderzoek heeft geen aanduiding gedaan op verontreiniging. In de boringen zijn geen bijmengingen aangetroffen. Daarnaast zijn uit de analyseresultaten geen overschrijdingen van chemische verbindingen aangetoond. Ook op het gebied van asbest zijn geen hogere waarden dan de detectiegrens aangetoond.

¹ Sweco heeft in het kader van een eerdere voorkeursvariant voor de vervanging van de Gerrit Krolbrug onderzoeken uitgevoerd ten behoeve van het opstellen van een Ruimtelijke Onderbouwing als onderdeel van de planologische procedure die toentertijd werd voorbereid. Uit de verdere uitwerking van de eerdere voorkeursvariant is gebleken dat deze variant niet maakbaar was waardoor de MIRT-Planuitwerking opnieuw is uitgevoerd, resulterend in een gewijzigd ontwerp van de voorkeursvariant. Voor de door Sweco uitgevoerde onderzoeken naar de waterbodemkwaliteit geldt echter dat deze geen directe relatie hebben met het ontwerp van de voorkeursvariant van de nieuwe Gerrit Krolbrug. Daarom worden de resultaten uit dit onderzoek nog als voldoende betrouwbaar beschouwd voor gebruik in de verdere planvorming en de planologische en waterstaatkundige besluitvorming in 2023.

4.3 Geotechniek

In 2022 is het plangebied een geotechnisch bodemonderzoek uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in bijlage 3 van deze rapportage.

De uitkomsten van het geotechnisch onderzoek zijn gebruikt om inzicht te verkrijgen in de gelaagdheid, draagkracht en het zettingsverloop van de bodem. De inzichten zijn gebruikt voor het technisch uitwerken van het ontwerp met betrekking tot de funderingen (van de brug en de wegen) en de ophogingen, bijvoorbeeld ten behoeve van de taluds.

De resultaten worden ook gebruikt voor de verdere ontwerpwerkzaamheden na de aanbesteding van project.

4.4 Ontplofbare Oorlogsresten

In 2023 is een Risicoanalyse (RA) Ontplofbare Oorlogsresten (OO) opgesteld voor het project 'Vervanging Gerrit Krolbrug' te Groningen. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in bijlage 4.

Beknopte toelichting onderzoek

Hoofdrisico van het werkveld van het opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten uit de conflictperiode 1939-1945, is het onverhoeds aantreffen van deze Ontplofbare Oorlogsresten bij het uitvoeren van werkzaamheden in de (water)bodem en/of de ondeskundige en onzorgvuldige omgang met aangetroffen OO. Hierdoor bestaat het potentiële gevaar op het ongewenst tot (uit)werking komen van OO en dat kan grote uitwerkingsgevolgen teweegbrengen. De belangrijkste daarvan zijn luchtdruk, schokgolf en scherfwerking, welke een gevaar vormen voor de veiligheid en gezondheid van (bij het opsporen van OO betrokken)5 werknemers, omstanders en andere personen.

De risicoanalyse is uitgevoerd om vast te stellen of sprake is van specifieke gevaren in verband met de (potentiële) aanwezigheid van OO in het onderzoeksgebied. Met de risicoanalyse wordt beoordeeld of het onderzoeksgebied *verdacht* of *onverdacht* is op de mogelijke aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten en/of hier bepaalde risico's van uit kunnen gaan.

Op basis van de risicoanalyse zijn de risico's nader beoordeeld. Hierbij is onderscheid gemaakt in:

- De aannemelijkheid dat er redelijkerwijs nog Ontplofbare Oorlogsresten onopgemerkt in de bodem in het als verdacht aangemerkte gebied zijn achtergebleven en zouden kunnen worden aangetroffen (deze afweging volgt direct na het contra-indicatieonderzoek);
- De kans dat Ontplofbare Oorlogsresten ongewenst tot uitwerking komen ten gevolge van het toekomstige gebruik;
- De potentiële uitwerkingsfactoren ten gevolge daarvan.

Samenvatting resultaten onderzoek

Uit het "Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen" blijkt dat in delen van het projectgebied sprake is van verdachte gebieden voor het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten. Uit de beschouwing van de aangeleverde informatie blijkt dat er geen concrete aanwijzingen zijn dat de stellingen in het projectgebied (de grondslagen voor de afbakening van verdacht gebied) bemand en bevochten zijn geweest en dat er in het projectgebied OO zijn aangetroffen/geruimd. In hoeverre er aantoonbaar sprake is van achtergebleven OO kan niet worden vastgesteld.

Op basis van contra-indicatieonderzoek wordt geconcludeerd dat er, in de als verdacht aangemerkt delen van het projectgebied, sprake is van naoorlogse grondroerende werkzaamheden. Dit in verband met de:

- Aanleg, wijziging en onderhoud van wegen en verhardingen (o.a. Korreweg, Heerdenpad, West-Indische kade);
- Aanleg van kabels en leidingen;
- Aanleg van duikers en zinkers;
- Wijziging kade en aanbrengen beschoeiing/damwand met verankering van het Van Starkenborghkanaal langs de Ulgersmaweg;
- Aanbrengen van diverse opritten voor voetgangers/fietsbruggen bij de Gerrit Krolbrug;
- Aanbrengen straatmeubilair;
- Aanbrengen en onderhoud beplantingen.

Op basis van de genoemde activiteiten en het ontbreken van concrete aanwijzingen voor de mogelijke aanwezigheid van OO, is het aannemelijk te stellen dat, in de in het vooronderzoek als verdacht aangemerkte gebieden, geen sprake (meer) is van een aantoonbaar hoge kans op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten.

Voor de realisatie van de voorkeursvariant wordt geadviseerd om, voor de gebieden die in het vooronderzoek als verdacht zijn aangemerkt, het “Protocol Toevalsvondst” te hanteren (de rapportage van ECG in de bijlage bevat een voorbeeld van dit protocol). Ook wordt geadviseerd om voorafgaande aan de werkzaamheden een “kick-off” instructie te geven voor het handelen bij het onverhoopt aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten

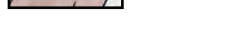
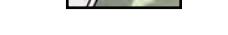
Mochten eventuele toevalsvondsten een incidenteel (toevals)karakter verliezen, dan dienen er terstond accurate veiligheidsmaatregelen te worden genomen en dient het uitvoeren van opsporingswerkzaamheden alsnog in overweging genomen te worden.

Bijlagen

A1 Bijlage 1 Plankaart ontwerp voorkeursvariant

MIRT-planuitwerking - Integraal Inpassend ontwerp (IIO)



A2 Bijlage 2 Rapportages “Milieuhygiënische (water)bodemkwaliteit landbodem”

Milieuhygiënisch vooronderzoek bodem

REPORT

Gerrit Krol brug

Milieuhygiënisch vooronderzoek bodem

Klant: Rijkswaterstaat

Referentie: BG9965-MI-RP-221013-0959

Status: S0/P01.01

Datum: 26 januari 2023

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Euvelgunnerweg 25A
9723 CV Groningen
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Gerrit Krol brug

Sub titel: Milieuhygiënisch vooronderzoek bodem
Referentie: BG9965-MI-RP-221013-0959
Status: P01.01/S0
Datum: 26 januari 2023
Projectnaam: [Click to enter "ProjectName"](#)
Projectnummer: BG9965-127-103
Auteur(s): dhr. H. van Vilsteren

Opgesteld door: 19 januari 2023

Gecontroleerd door: dhr. [REDACTED]

Datum/paraaf: 26 januari 2023

Goedgekeurd door:

Datum/paraaf:

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veeleenvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Onderzoeksopzet vooronderzoek	2
3	Verzamelde gegevens	4
3.1	Historisch kaartmateriaal	4
3.2	Bodemkwaliteitskaart en Nota bodembeheer gemeente Groningen	6
3.3	Bodemarchief gemeente Groningen	7
3.4	Bodemonderzoek in kader van vervanging Gerrit Krolbrug	8
3.5	Bodemloket en bodemarchief provincie Groningen	9
3.6	Terreininspectie	9
4	Beantwoording vragen	10
4.1	Landbodem	10
5	Conclusies en advies	13

Bijlagen

1. Situatietekening
2. Gegevens uit beschikbare bestanden en rapporten

1 Inleiding

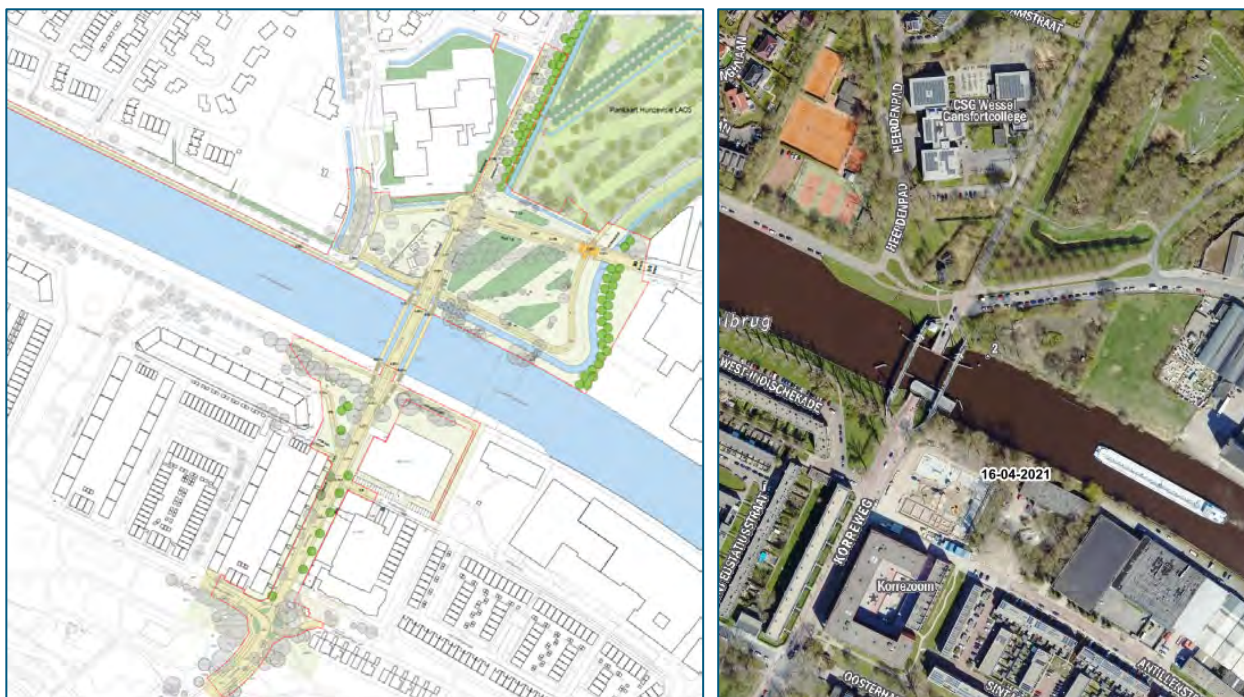
Rijkswaterstaat is van plan om de Gerrit Krol brug in Groningen te vervangen, waarbij werkzaamheden in de bodem zijn voorzien. Voor zowel transport en toepassing van grond als voor de veiligheid van de werkenden is het noodzakelijk om de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem te kennen. De kwaliteit van de bodem kan van invloed zijn op de planvorming, financiën en planning. Om deze redenen wordt de kwaliteit van de bodem vastgesteld in de planvormingsfase door middel van bodemonderzoek.

Een bodemonderzoek bestaat uit een milieuhygiënisch vooronderzoek, eventueel gevolgd door een verkennend bodemonderzoek. Wanneer de resultaten daar aanleiding voor geven, kan het verkennend bodemonderzoek gevolgd worden door aanvullende onderzoeken om de verontreinigingssituatie nauwkeuriger in beeld te brengen (omvang en concentratieniveau).

In dit rapport wordt het uitgevoerde milieuhygiënisch vooronderzoek beschreven.

Het doel van het vooronderzoek is het verkrijgen van inzicht van de milieuhygiënische bodemsituatie binnen het projectgebied. Hiermee wordt een beeld verkregen of er een bodemverontreiniging te verwachten is. Op basis hiervan wordt een advies gegeven of de resultaten aanleiding geven om een verkennend bodemonderzoek in de vorm van veld- en laboratoriumwerkzaamheden uit te voeren.

Het projectgebied is op onderstaande figuur weergegeven (rode lijn). In de bijlagen is een gedetailleerdere kaart opgenomen.



Figuur 1: Projectgebied met mogelijke nieuwe situatie en huidige situatie

2 Onderzoekopzet vooronderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de methodiek NEN 5725:2017 "Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek".

De te onderzoeken aspecten zijn afhankelijk van de aanleiding van het onderzoek. Voor landbodem worden zeven aanleidingen benoemd, waarbij meerdere aanleidingen van toepassing kunnen zijn. Voor de Gerrit Krolbrug zijn de volgende aanleidingen van toepassing:

- Aanleiding A: Opstellen hypothese over de bodemkwaliteit ten behoeve van uit te voeren bodemonderzoek.
- Aanleiding G: Opstellen hypothese over de bodemkwaliteit bij tijdelijke uitplaatsing en bij overig projectmatig grondverzet ten behoeve van het inschatten van arbeidshygiënische risico's.

Per aanleiding zijn onderzoeksaspecten en te beantwoorden vragen in de NEN5725 benoemd. In tabel 1 zijn de onderzoeksaspecten weergegeven.

Tabel 1: Onderzoeksaspecten milieuhygiënisch vooronderzoek

Onderzoeksaspecten		Aanleiding vooronderzoek						
		A	B	C	D	E	F	G
locatiegegevens	Eigendomssituatie	O	O					
	Hoogteligging					√		
Bodemopbouw en geohydrologie	Bodemopbouw	√	√		√	√	√	
	Antropogene lagen in de bodem	√	√	√	√	√	√	√
	Geohydrologie	√	√					
Verwachting t.a.v. de bodemkwaliteit	Geval van ernstige bodemverontreiniging?	√		√	√	√	√	√
	Kwaliteit o.b.v. BKK	√	O	√	√	√	√	√
	O.b.v. uitgevoerde bodemonderzoeken	√	√	√	√	√		√
Gebruik en beïnvloeding van de locatie, verdachte situatie, activiteiten, ongewoon voorval	Voormalig	√	O	√	√	√		√
	Huidig	√	√		√	√	√	
	Toekomst		√			O		
	Asbestverdacht?	√		√	√	√	√	√
Terreinverkenning		√	√	1)	√	1)	1)	√
1) Terreinverkenning niet altijd noodzakelijk								

De (gemotiveerd) te beantwoorden onderzoeksvragen voor het opstellen van de hypothese bij verkennend onderzoek (aanleiding A) zijn:

1. Wat is de afbakening van de onderzoekslocatie en is deze voldoende?

2. Is er sprake van potentiële bronnen van bodemverontreiniging, zowel vanuit het verleden als het heden? Zo ja, wat zijn de potentiële bronnen van bodemverontreiniging, waar liggen ze en wat zijn verdachte parameters?
3. Is de bodem asbestverdacht? Welke kwaliteitsklasse is toegekend aan de bodem in de bodemkwaliteitskaart en welke lagen zijn daarbij te onderscheiden?
4. Wat is de bodemopbouw en geohydrologie en is er binnen het onderzoeksgebied sprake van verschillende fysische kwaliteiten en/of bodemvreemde lagen? Zo ja, welke fysische kwaliteiten en/of bodemvreemde lagen zijn er en waar bevinden deze zich?
5. Is er sprake van beïnvloeding vanuit de omgeving van de bodemkwaliteit of de kwaliteit van het grondwater? Zo ja, welke beïnvloeding en waar?
6. Wordt op de locatie of een deel daarvan (een geval van ernstige) bodemverontreiniging vermoed? Zo ja, waar bevindt deze zich?
7. Is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem afdoende bekend of is bodemonderzoek noodzakelijk? Motiveer het antwoord.
8. Welke hypothese en strategie zijn van toepassing bij de uitvoering van bodemonderzoek (inclusief de indeling van de onderzoekslocatie in deellocaties met verschillende hypothesen over de aard en verdeling van de verontreinigende stoffen)?

Indien bovenstaande vragen beantwoord zijn, zijn ook de vragen voor aanleiding G beantwoord.

Voor het verkrijgen van voldoende informatie zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

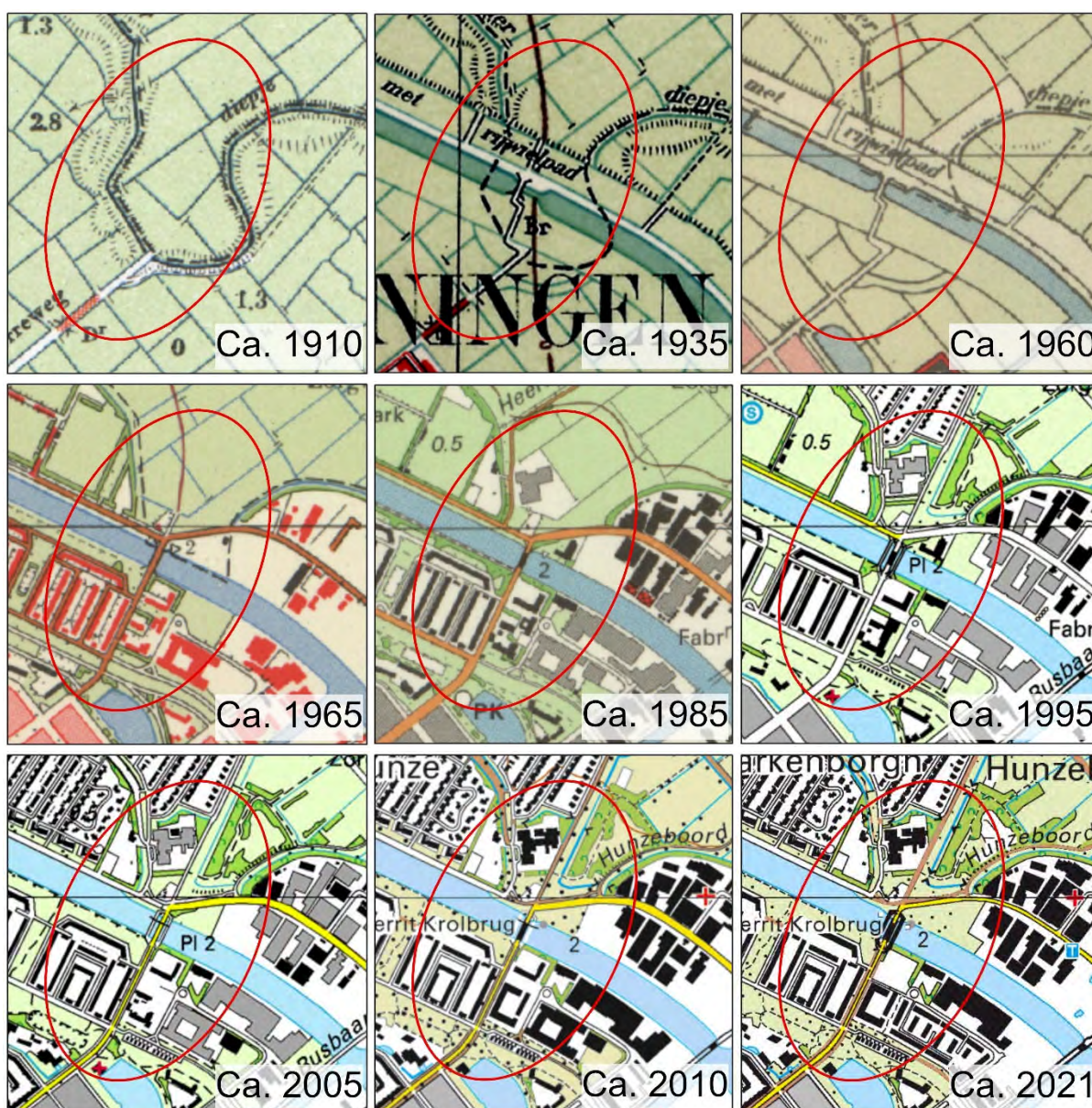
- Historisch kaartmateriaal (www.topotijdreis.nl);
- Bodemloket (www.bodemloket.nl);
- Bodemarchief gemeente Groningen;
- Bodemkwaliteitskaarten en de Nota bodembeheer;
- Dinoloket (www.dinoloket.nl);
- Terreininspectie.

3 Verzamelde gegevens

In de volgende paragrafen worden de verkregen gegevens uit de geraadpleegde bronnen samenvattend beschreven. Waar nodig is detailinformatie opgenomen in bijlage 2.

3.1 Historisch kaartmateriaal

Op www.topotijdreis.nl is de ontwikkeling van de locatie in de tijd weergegeven. Hieruit zijn onder andere mogelijke dempingen te herleiden. In onderstaande figuren zijn enkele kaarten weergegeven.



Figuur 2: ontwikkeling projectgebied in de tijd (bron: www.topotijdreis.nl)

Tot circa 1960 was het hele projectgebied in gebruik als landbouwgrond. De slotenstructuur is hierop terug te vinden, inclusief de loop van het Selwerderdiepje (onderdeel van de Hunze). Door de ontwikkeling van de gebieden voor woningbouw en bedrijfsterrein zijn de meeste sloten en dit gedeelte van het

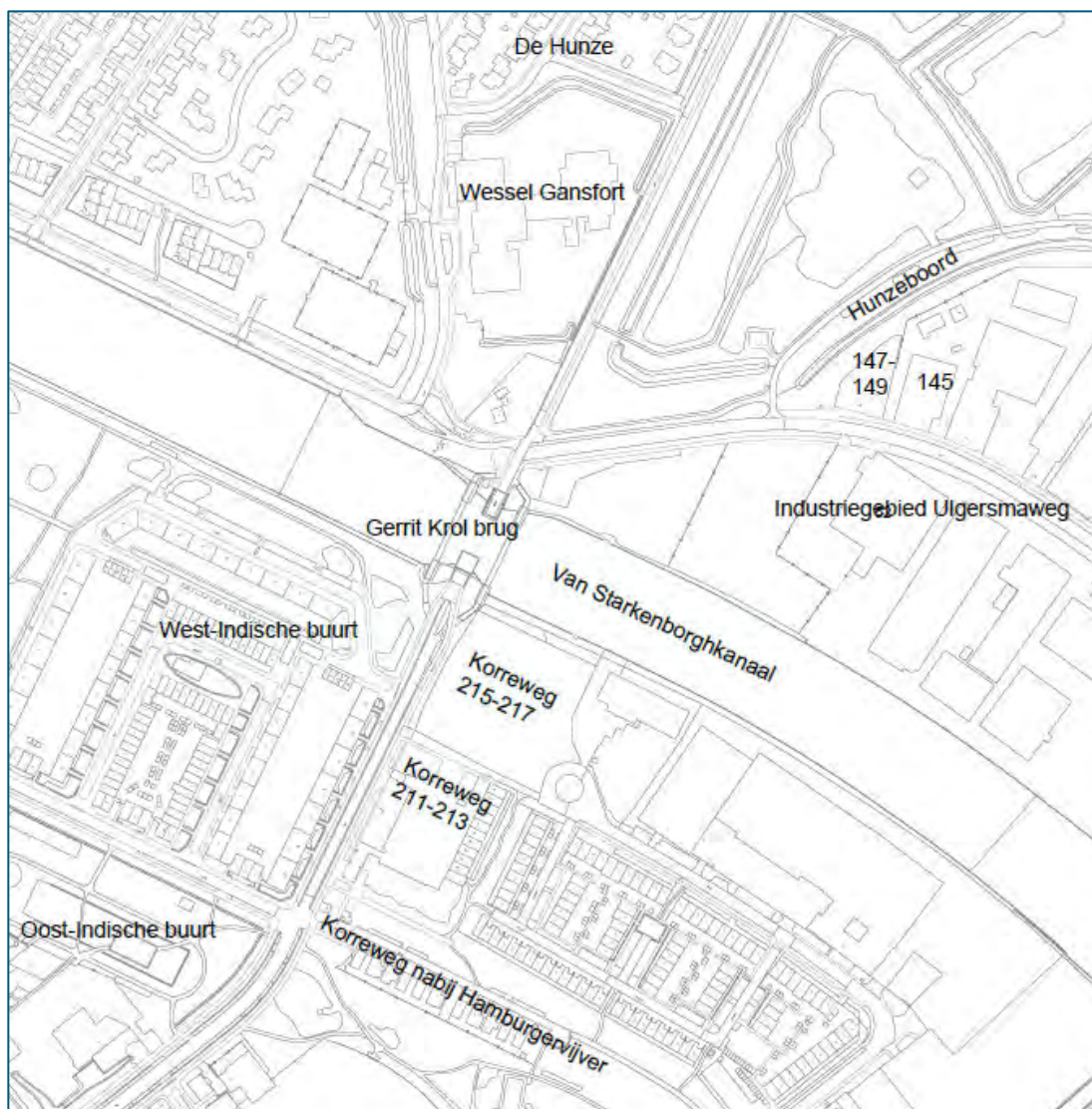
Selwerderdiepje gedempt. De gedempte sloten zijn in de gemeente Groningen geïnterpreteerd en terug te vinden op de gemeentelijke website (zie paragraaf 3.4).

Het Van Starckenborghkanaal was in 1935 in aanleg waarbij het gedeelte binnen het projectgebied gereed was.

Ten noorden van het kanaal is aan de westzijde na landbouw de woonwijk De Hunze ontwikkeld. Het gebied tussen de woonwijk De Hunze en de Hunzeboord is in gebruik zijn geweest voor landbouw en als park. Alleen scholengemeenschap Wessel Gansfort is binnen dit gebied gebouwd. Ten oosten van de Hunzeboord is sinds begin jaren zestig het industrieterrein Ulgersmaweg ontwikkeld.

Ten zuiden van het kanaal rukt de woonbebouwing op vanuit het zuiden. Binnen het projectgebied is woonbebouwing gerealiseerd in het begin jaren zestig.

In figuur 3 is een uitsnede van de situatietekening in bijlage 1 opgenomen, ter oriëntatie van genoemde gebieden.



Figuur 3: locatie gebieden en genoemde locaties

3.2 Bodemkwaliteitskaart en Nota bodembeheer gemeente Groningen

Achtergronden

Om een balans tussen bescherming van de bodemkwaliteit en het gebruik van de bodem voor maatschappelijke ontwikkelingen te krijgen, is het Besluit bodemkwaliteit vastgesteld. Dit besluit regelt onder andere de toepassing van licht verontreinigde grond. Door het opstellen van een bodemkwaliteitskaart en deze vast te stellen kan een gemeente algemene regels aan grondverzet stellen, zonder aanvullend bodemonderzoek.

De provincie Groningen heeft in 2021 de Nota bodembeheer¹ met een daarbij horende bodemkwaliteitskaart, functiekaart en ambitiekaart vastgesteld. De Nota geeft invulling aan lokale regels voor het hergebruik van grond en baggerspecie op landbodem binnen het grondgebied van de gemeente Groningen.

De bodemkwaliteitskaart geeft inzicht in de diffuse bodemkwaliteit. In de bodembeheernota is beschreven hoe grond en bagger kan worden hergebruikt. Op basis van de bodemkwaliteitskaart kan ter plaatse van onverdachte gebieden, zonder extra milieuhygiënisch bodemonderzoek, de kwaliteit van de vrijkomende grond worden bepaald. Met behulp van de functiekaart en ambitiekaart wordt bepaald aan welke kwaliteitseisen een toe te passen partij grond of baggerspecie in de verschillende deelgebieden dient te voldoen.

Als er sprake is van een verdachte locatie binnen een aangegeven gebied, kan de bodemkwaliteitskaart niet als bewijsmiddel worden gebruikt. De kwaliteit van de bodem van deze locatie kan namelijk afwijken van de kwaliteit van de bodemkwaliteitskaart. Als verdachte locaties worden (niet limitatief) genoemd bekende verontreinigde locaties, dempingen, locaties met mogelijk bodembedreigende activiteiten nu of in het verleden, stortplaatsen. Voor verdachte locaties is bodemonderzoek noodzakelijk om de kwaliteit vast te stellen.

Bij grondverzet buiten het beheergebied, grondverzet van partijen grond afkomstig van locaties die niet vallen onder de bodemkwaliteitskaart of van overige verdachte locaties, gelden de bodemkwaliteitskaarten niet. Voor dergelijke partijen grond wordt vaak aanvullend onderzoek uitgevoerd.

Indeling projectgebied op basis van de bodemkwaliteitskaarten

In onderstaande figuur 4 zijn de diverse indelingen weergegeven.

¹ Nota bodembeheer 2021 – Beleidsregels voor de toepassing van grond en baggerspecie op landbodem; Gemeente Groningen, februari 2021



Figuur 4: bodemkwaliteit op basis van bodemkwaliteitskaart en globale ligging plangebied

Ten zuiden van het Van Starckenborghkanaal:

- de locatie valt grotendeels in de bodemkwaliteitsklasse wonen, voor zowel de bovengrond als de ondergrond.
- de kade van het kanaal (zowel boven- als ondergrond) heeft bodemkwaliteitsklasse landbouw/natuur.
- het gebied ten westen van de Korreweg en noorden van de Antillenstraat (alleen ondergrond) heeft bodemkwaliteitsklasse landbouw/natuur.

Ten noorden van het Van Starckenborghkanaal:

- de locatie valt grotendeels in de bodemkwaliteitsklasse landbouw/natuur, voor zowel de bovengrond als de ondergrond.
- Ten oosten van de brug, tussen het kanaal en aan de noordkant begrensd door de Ulgersmaweg en Hunzeboord heeft de bovengrond bodemkwaliteitsklasse wonen.

In het Besluit bodemkwaliteit zijn de bijbehorende kwaliteitsnormen opgenomen. Voor landbouw/natuur gelden de achtergrondwaarden terwijl voor bodemkwaliteitsklasse wonen licht verhoogde waarden voor een aantal parameters gelden.

3.3 Bodemarchief gemeente Groningen

De gemeente Groningen heeft een eigen bodemarchief, dat via de website van de gemeente benaderbaar is. In dit archief is veel informatie beschikbaar. In bijlage 2 zijn de beschikbare gegevens uitgebreid beschreven. Op basis van het bodemarchief wordt het volgende geconcludeerd:

- Er liggen diverse dempingen in het projectgebied. Bij enkele onderzochte dempingen in de directe omgeving zijn geen aanwijzingen voor sterk verontreinigd dempingsmateriaal verkregen. Dempingen worden in zijn algemeenheid als verdacht voor bodemverontreiniging beschouwd.

- In het tankbestand zijn binnen het projectgebied geen (voormalige) tanks weergegeven. Buiten het projectgebied liggen enkele tanks die gesaneerd zijn. Ook liggen er enkele ondergrondse tanks die als niet gesaneerd zijn aangemerkt, aan de Ulgersmaweg 145. Uitgevoerd onderzoek geeft geen aanleiding te veronderstellen dat de verontreiniging van invloed is op de werkzaamheden binnen het projectgebied (zie bijlage 2).
- Het historisch bodembestand geeft twee locaties weer binnen het projectgebied.
 - o De eerste locatie betreft een locatie direct ten zuiden van de Oosterhamriklaan, nabij de Korreweg. Dit is dezelfde locatie als Korreweg nabij Hamburgervijver, zie bijlage 2. Er is sprake van een lichte verontreiniging in de grond, maar het grondwater was in 1988 sterk verontreinigd met lood en cadmium.
 - o De tweede locatie betreft een mogelijke stortplaats ten westen van Ulgersmaweg 149. Gezien de vermelding Beckerweg moet rekening worden gehouden met aan gasfabrieksafval gerelateerde verontreinigingen zoals cyanide en teerproducten. In enkele uitgevoerde kleinere onderzoeken in de directe nabijheid zijn bijmengingen aangetroffen, waaronder kooldeeltjes. De grond voldoet aan de bodemfunctieklassen industrie of wonen. De onderzoeken zijn niet vlakdekkend voor deze mogelijke verontreiniging uitgevoerd.
- Er zijn op een aantal locaties binnen het projectgebied bodemonderzoeken uitgevoerd, met name gericht op de bovengrond tot 0,5 m-mv. Hier zijn geen verontreinigingen aangetoond. Direct ten westen van Ulgersmaweg 149 zijn ook enkele bodemonderzoeken uitgevoerd, zie vorige bullet. Het in 2019 gerapporteerde onderzoek op de locatie in het kader van de vervanging van de Gerrit Krol brug door Sweco is niet opgenomen in het gemeentearchief. Dit rapport wordt in de volgende paragraaf besproken.
- Er zijn op een aantal locaties net buiten het projectgebied bodemonderzoeken uitgevoerd. De resultaten worden beschreven in bijlage 2. De meeste onderzoeken geven geen aanleiding voor verder onderzoek en eventuele verontreinigingen hebben geen invloed op de voorgenomen werkzaamheden. Uitzondering vormt de verontreiniging bij de Korreweg 211-213, waar tot de perceelsgrens een sterke verontreiniging met zink in de bovengrond is aangetoond. De begrenzing buiten de perceelsgrens met de Korreweg is niet vastgesteld.
- In geen van de onderzoeken zijn duidelijke aanwijzingen voor de aanwezigheid van asbest verkregen.

3.4 Bodemonderzoek in kader van vervanging Gerrit Krolbrug

In 2019 is een bodemonderzoek uitgevoerd in het kader van de vervanging van de Gerrit Krolbrug². Het toenmalige projectgebied ligt geheel binnen het huidige projectgebied. De resultaten van het onderzoek zijn onderstaand samengevat weergegeven.

Noordelijk van het Van Starckenborghkanaal

Ten noorden van het kanaal zijn in veel boringen bijmengingen met voornamelijk baksteenpuin en soms ook beton aangetroffen. Eenmalig zijn asfaltresten en resten asbest aangetroffen.

² Verkennend (asbest- en water)bodemonderzoek Korreweg/Gerrit Krolbrug te Groningen; Sweco projectnummer 362969, referentienummer SWNL0243934; 5 juni 2019.

De analyseresultaten van de bovengrond laten een wisselend beeld zien, variërend van kleiner dan achtergrondwaarde tot bodemfunctieklasse industrie. In de bovengrond is geen overschrijding van de interventiewaarde aangetoond. Uitzondering hierop vormt boring 6 waar asbestresten zijn waargenomen. Het gewogen gehalte aan asbest overschrijdt de interventiewaarde voor asbest, voornamelijk door het asbest in het verdachte plaatmateriaal. In de grond zelf ligt het gehalte aan asbest zeer ruim onder de interventiewaarde.

In de ondergrond van 0,5-1,0 m-mv is één grondmengmonster geanalyseerd, waarbij een interventiewaardeoverschrijding voor zink is aangetoond. Bij uitsplitsing van het mengmonster bleek de verontreiniging afkomstig van één boring (17). Niet onderzocht is of de bovengrond ook sterk verontreinigd is en evenmin is de omvang van de sterke grondverontreiniging in beeld gebracht.

Asbest is in geen van de andere grondmengmonsters aangetoond.

Er heeft geen grondwateronderzoek plaatsgevonden, omdat destijds ervan werd uitgegaan dat de werkzaamheden niet rond grondwaterniveau gaan plaatsvinden.

PFAS is niet onderzocht.

Zuidelijk van het Van Starckenborghkanaal

Ten zuiden van het kanaal is zintuiglijk bijmenging aangetoond, voornamelijk nabij de brug. De bijmenging is vooral baksteenpuin, maar ook incidenteel beton en glassporen. In de bovengrond tot 0,5 m-mv is analytisch geen verontreiniging aangetoond. Asbest is in geen van de grondmengmonsters aangetoond.

De bovengrond voldoet hier aan de bodemfunctieklasse achtergrondwaarde. Dieper dan 0,5 m-mv zijn geen analyses uitgevoerd.

Er heeft geen grondwateronderzoek plaatsgevonden, omdat destijds ervan werd uitgegaan dat de werkzaamheden niet rond grondwaterniveau plaats zouden vinden.

PFAS is niet onderzocht.



3.5 Bodemloket en bodemarchief provincie Groningen

Op de website 'bodemloket.nl' is geen bodeminformatie van de gemeente Groningen opgenomen. Aangegeven wordt dat bodeminformatie uitsluitend via eigen website benaderbaar is.

De gemeente Groningen is bevoegd gezag in het kader van de Wet bodembeheer. Alle informatie omtrent bodemverontreiniging is overgegaan van de provincie naar de gemeente.

3.6 Terreininspectie

Bij de terreininspectie zijn geen aanvullende verdachte locaties aangetroffen. Een uitgebreidere terreininspectie vindt voorafgaand aan het verkennend bodemonderzoek plaats.

4 Beantwoording vragen

4.1 Landbodem

Op basis van het vooronderzoek wordt onderstaand ingegaan op de te beantwoorden vragen behorende bij het onderzoeksdoel (zie hoofdstuk 2).

1. Wat is de afbakening van de onderzoekslocatie en is deze voldoende?

De onderzoekslocatie wordt afgebakend door de begrenzingen van het project Vervanging Gerrit Krolbrug. Gezien de fase waarin dit project zich bevindt, is de begrenzing voldoende afgebakend. Indien in de toekomst alsnog wijzigingen worden doorgevoerd, wordt beoordeeld of hiervoor aanvullend (voor-)onderzoek nodig is.

2. Is er sprake van potentiële bronnen van bodemverontreiniging, zowel vanuit het verleden als het heden? Zo ja, wat zijn de potentiële bronnen van bodemverontreiniging, waar liggen ze en wat zijn verdachte parameters?

De slootdempingen (onbekend dempingsmateriaal), de verdachte laag op het naast het projectgebied liggende perceel Korreweg 211-213 (zink) en de mogelijke stortplaats ten westen van de Ulgersmaweg (onbekend stortmateriaal, mogelijk ook gasfabrieksafval) kunnen van invloed zijn op de bodemkwaliteit en/of het grondwater.

In voorgaand onderzoek is in algemene zin een beperkte invloed op de bodemkwaliteit vastgesteld, waarbij gehalten in de grond hoger liggen dan verwacht mag worden op basis van de bodemkwaliteitskaarten. Dit geldt ook voor de resultaten van uitgevoerd onderzoek binnen het projectgebied, met name ten noorden van het kanaal.

3. Is de bodem asbestverdacht?

In alle beschikbare onderzoeken zijn geen aanwijzingen verkregen voor de aanwezigheid van asbest in de bodem. Ook het bodemgebruik leidt niet tot een verdachte situatie. In slechts één boring is een stukje asbesthoudend plaatmateriaal gevonden, waarbij in de omliggende grond enkele mg/kgds asbest aanwezig is. Dit wordt gezien als een toevalstreffer. Neemt niet weg dat bij aanvullend onderzoek en bij werkzaamheden men alert moet blijven op eventueel asbestverdacht materiaal.

4. Welke kwaliteitsklasse is toegekend aan de bodem in de bodemkwaliteitskaart en welke lagen zijn daarbij te onderscheiden?

Ten noorden van het Van Starckenborghkanaal is de bodemkwaliteitsklasse landbouw/natuur toegekend aan zowel de bovengrond als de ondergrond. Uitzondering vormt het industrieterrein Ulgersmaweg, waar in de bovengrond de bodemkwaliteitsklasse wonen geldt.

Ten zuiden van het Van Starckenborghkanaal is de bodemkwaliteitsklasse wonen toegekend aan zowel de bovengrond als de ondergrond. Uitzondering vormen de kade van het kanaal (zowel bovengrond als ondergrond bodemkwaliteitsklasse landbouw/natuur) en het gebiedje ten noorden van de Antillenstraat (bovengrond wonen, maar ondergrond landbouw/natuur).

5. Wat is de bodemopbouw en geohydrologie en is er binnen het onderzoeksgebied sprake van verschillende fysische kwaliteiten en/of bodemvreemde lagen? Zo ja, welke fysische kwaliteiten en/of bodemvreemde lagen zijn er en waar bevinden deze zich?

Gegevens over bodemopbouw en geohydrologie zijn verzameld uit het Dinoloket en beschikbare onderzoeksgegevens.

Dinoloket

In het Dinoloket is een boring opgenomen direct ten zuiden van de Gerrit Krolbrug. Het betreft boornummer B07D0368. De bodemopbouw is als volgt geklassificeerd:

0,0 – 8,2 m-mv:	klei
8,2 – 8,3 m-mv:	veen
8,3 – 16,0 m-mv:	zand
16,0 – 16,7 m-mv:	klei
16,7 – 20,3 m-mv:	zand (einde boring)

Boring B07D1973 ligt ten westen van deze boring. De bodemopbouw is vergelijkbaar. Binnen het projectgebied zijn meerdere ondiepe boringen in het Dinoloket opgenomen. Plaatselijk is de bovenste halve tot 1 meter zand (antropogeen).

Onderzoeksgegevens

Er zijn diverse bodemonderzoeken uitgevoerd. Het onderzoek van Sweco is uitgevoerd langs de Korreweg/Ulgersmaweg en directe omgeving, binnen het projectgebied. Uit de gerapporteerde boorstaten blijkt de bodem vanaf maaiveld te bestaan uit klei. Direct langs de Korreweg is vanaf maaiveld zand aangetroffen met variërende diepte van 0,5 m tot plaatselijk 1,0 m-mv (einde boring, dus mogelijk nog dieper). Van de bodemopbouw onder de wegen zijn geen gegevens bekend. Niet uitgesloten kan worden dat hier ook dieper nog zand aanwezig is, aangebracht ten behoeve van de aanleg van de weg.

Het waterpeil in het Van Starckenborghkanaal bedraagt circa 0,9 m-NAP, terwijl de kade circa 1,0+NAP ligt. Verwacht wordt dat de grondwaterstand direct langs het kanaal vergelijkbaar is met het waterpeil van het kanaal, dus ongeveer 2 m-mv. Tijdens een bodemonderzoek ten zuiden van het Van Starckenborghkanaal is een grondwaterstand gemeten van 1,8 m-mv, wat deze verwachting bevestigt.

6. Is er sprake van beïnvloeding vanuit de omgeving van de bodemkwaliteit of de kwaliteit van het grondwater? Zo ja, welke beïnvloeding en waar?

Vanuit de omgeving is niet direct sprake van een bedreiging van de bodemkwaliteit of het grondwater binnen het projectgebied. Omvangrijke verontreinigingen in de directe nabijheid zijn niet bekend en ook de bodemopbouw (voornamelijk klei) beperkt een eventuele verspreiding richting het projectgebied in sterke mate.

7. Wordt op de locatie of een deel daarvan (een geval van ernstige) bodemverontreiniging vermoed? Zo ja, waar bevindt deze zich?

De beschikbare resultaten ter plaatse van onderzochte slootdempingen, nabij de voormalige stortplaats en nabij de verdachte laag op het perceel Korreweg 211-213 geven geen aanleiding om een geval van ernstige bodemverontreiniging te vermoeden. Uitgesloten kan dit echter ook niet.

In het rapport van Sweco van 2019 zijn op twee plaatsen interventiewaardeoverschrijdingen aangetoond, zonder aanwijsbare oorzaak. De omvang van deze verontreinigingen is niet vastgesteld. In het eerste geval gaat het om een stukje asbesthoudend plaatmateriaal. Dit wordt beschouwd als een toevalstreffer, aangezien nergens anders sprake is van asbestverdacht materiaal. Zie verder vraag 3. In het tweede geval gaat het om een sterk verhoogd gehalte aan zink in de ondergrond. In geen van de andere analyses is een sterk verhoogd gehalte aan zink aangetoond. Mogelijk gaat het om een toevalstreffer, maar er heeft geen kartering plaatsgevonden.

8. Is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem afdoende bekend of is bodemonderzoek noodzakelijk? Motiveer het antwoord.

Ter plaatse van de voormalige stort en de verdachte laag dient aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden.

De aanwezige dempingen zijn in principe verdacht, maar uit de uitgevoerde onderzoeken is gebleken dat ter plaatse van onderzochte dempingen geen dempingsmateriaal en ook analytisch geen afwijkingen ten opzichte van de directe omgeving waarneembaar zijn. Bovendien vinden veel werkzaamheden in bodemlagen plaats die al vaak geroerd zijn door bijvoorbeeld groenbeheer (ondiep) of de aanleg van kabels, leidingen en wegen (ook dieper). Vaak is de exacte ligging ook niet nauwkeurig genoeg bekend. Een aanvullend onderzoek naar deze dempingen heeft een zeer geringe meerwaarde. Van een aantal terreindelen zijn geen onderzoeksgegevens bekend. Gezien de wel beschikbare onderzoeksresultaten waarbij soms sprake is van hogere gehalten in de grond dan op basis van de bodemkwaliteitskaarten verwacht werd en de voorgenomen werkzaamheden is onderzoek wenselijk.

9. Welke hypothese en strategie zijn van toepassing bij de uitvoering van bodemonderzoek (inclusief de indeling van de onderzoekslocatie in deellocaties met verschillende hypothesen over de aard en verdeling van de verontreinigende stoffen)?

De volgende onderzoeksstrategieën zijn van toepassing:

- Vml. Stortplaats: onbekende bodembelasting (strategie ONB). Hiervoor is gekozen omdat niet de voormalige stortplaats reden voor onderzoek is, maar de werkzaamheden ten behoeve van de vervanging van de Gerit Krolbrug. Het onderzoek beperkt zich tot alleen de terreindelen waar herinrichtingswerkzaamheden plaats vinden.
- Verdachte laag Korreweg 211-213: verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).
- Overige terreindelen: verdachte locatie, diffuse bodemverontreiniging, heterogeen verdeelde verontreiniging op schaal van monsterneming (strategie VED-HE).

Het onderzoek beperkt zich in deze fase tot een verkennend onderzoek. Afhankelijk van de resultaten van het te verrichten verkennend bodemonderzoek vindt er een afweging plaats of een aanvullend/nader bodemonderzoek noodzakelijk is om de verontreinigingen in kaart te brengen.

Waar mogelijk worden strategieën gecombineerd. Tevens wordt het onderzoek afgestemd op de uit te voeren werkzaamheden. Dit betekent bijvoorbeeld dat bij werkzaamheden boven de grondwaterstand geen grondwateronderzoek wordt uitgevoerd.

5 Conclusies en advies

Op basis van de bekende gegevens wordt de hele projectlocatie voor de landbodem beschouwd als verdachte locatie, diffuus belast en heterogeen verdeeld. Uitvoering van het verkennend bodemonderzoek dient plaats te vinden conform de NEN5740, met als strategie VED-HE (verdacht diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld).

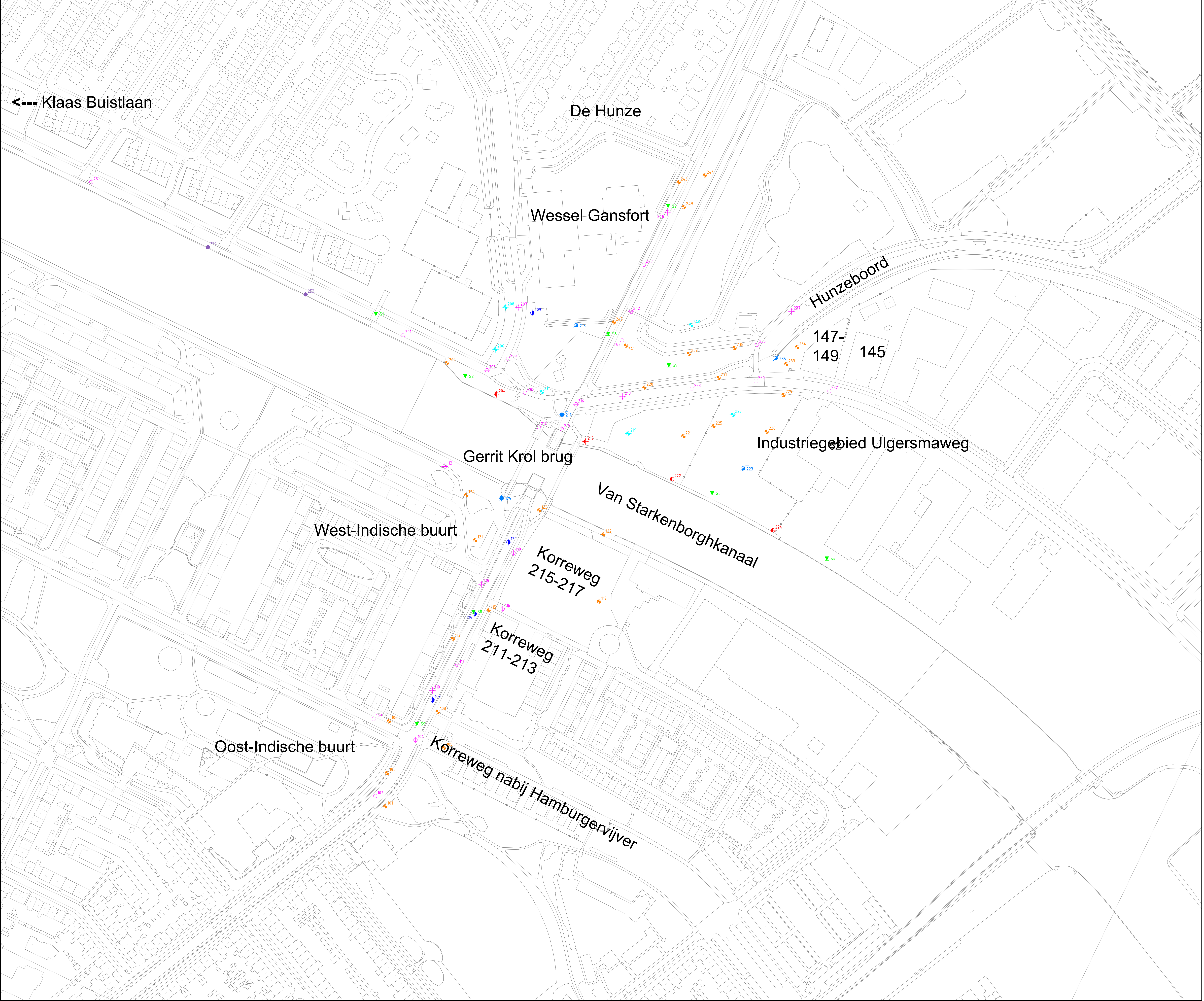
De volgende aanpassingen in de basis onderzoeksopzet worden geadviseerd:

1. Het onderzoek vindt plaats in het kader van werkzaamheden (vervangen brug en herinrichten directe omgeving). De boringen worden in principe gelijkmatig verdeeld over het projectgebied. De diepte van de boringen wordt echter aangepast aan de verwachte diepte waarin grondroering plaats vindt. Peilbuizen worden alleen geplaatst op plaatsen waar grondroering tot onder de grondwaterstand verwacht wordt.
2. Het analysepakket binnen deze strategie betreft in principe alleen de verdachte parameters. In dit geval betreffen het diverse parameters, zodat het analysepakket het standaard bodempakket betreft.
3. De aanwezige dempingen zijn in principe verdacht, maar uit de uitgevoerde onderzoeken is gebleken dat ter plaatse van onderzochte dempingen geen dempingsmateriaal en ook analytisch geen afwijkingen ten opzichte van de directe omgeving waarneembaar is. Bovendien vinden veel werkzaamheden in bodemlagen plaats die al vaak geroerd zijn door bijvoorbeeld groenbeheer (ondiep) of de aanleg van kabels, leidingen en wegen (ook dieper). Vaak is de exacte ligging ook niet bekend. Een aanvullend onderzoek naar deze dempingen heeft geringe meerwaarde. Geadviseerd wordt om geen specifiek onderzoek naar de dempingen uit te voeren en bij werkzaamheden alert te blijven op het eventueel aantreffen van dempingsmateriaal.
4. Aanvullend wordt rekening gehouden met mogelijke verontreinigingen op de verdachte locaties, zodat aangetoond wordt of deze verontreinigingen al dan geen verontreiniging binnen het projectgebied hebben veroorzaakt. Het gaat om de volgende locaties:
 - a. Ter plaatse van het aan het projectgebied liggende perceel Ulgersmaweg 147-149 is mogelijk sprake van een ernstige bodemverontreiniging. Ook is in het historisch bodembestand aangegeven dat direct ten westen van de Ulgersmaweg 149 een stortplaats op land gesitueerd was, met vermelding Beckerweg. Het bodemverontreinigingsgeval Beckerweg omvat onder andere gasfabrieksafval. Het onderzoek kan worden uitgevoerd met de strategie ONB (onbekende bodembelasting), waarbij het analysepakket wordt uitgebreid met cyanide.
 - b. Op de locatie Korreweg 211 (voormalige nummering) is nabij de perceelsgrens een zwarte laag en een grondverontreiniging met zink aangetoond. Het onderzoek buiten de locatie Korreweg 211 kan worden onderzocht met de strategie VEP (verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern).

De locatie wordt als onverdacht voor asbest beschouwd. Er zijn vrijwel geen zintuiglijke waarnemingen die duiden op asbestverdacht materiaal. Ook het verkennend asbestonderzoek van Sweco en overige onderzoeksresultaten bevestigen dit beeld. Wanneer alleen baksteenpuin aangetroffen wordt, is het onwaarschijnlijk dat asbest aanwezig is. Omdat op 1 locatie wel een asbesthoudend plaatje is aangetroffen, dient men bij het uitvoeren van onderzoek wel alert te zijn op asbestverdacht materiaal.

Bijlage

1. Situatietekening



Situatie Gerrit Krolbrug
Schaal 1 : 1000

Legenda	
Symbool	Omschrijving
	Boring tot 0.5 m-mv
	Boring tot 1.0 m-mv
	Verhardingsboring, doorzetten tot 1.0 m-mv
	Boring tot 2.0 m-mv
	Boring tot 3.0 m-mv
	Boring tot 5.0 m-mv
	Geotechnische boring tot 5.0 m-mv
	Peilbus
	Sondering

Referentie bestanden:
BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_B_hgt
BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_N-0001_boorplan

Bijbehorende documenten:
- dd DD-MM-JJJJ
- dd DD-MM-JJJJ

Opmerkingen:
- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld;
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Coördinaten in meters t.o.v. Rijksdriehoekstelsel;
- Hoeken in graden (GSD°);
- Ligging kabels en leidingen indicatief weergegeven, exacte ligging bepalen d.m.v. het graven van proefstouwen.

Schaal 1:200
0 2 4 6 8 m

1:1 Aanpakplan locatie na uitvoering	MB	HV	PT	2022-12-20
1:2 Ziepe uitgang	MB	HV	PT	2022-11-14
verval: versieomschrijving	gewaard	gegrate	afkeurd	afkeurd
opdrachtgever	Rijkswaterstaat			
project	Gerrit Krolbrug			
omschrijving	Onderzoek Situatie			
documentdata	Concept			
documentversie	1.1			
formaat	A0	schaal	1:1000	bladnr
tekst	Schetsontwerp	van	1	1
BG9965-RHD-ZZ-ZZ-DG-C-000004				

In bewerking 22-12-2022

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Mobility & Infrastructure

Bijlage

2. Gegevens uit beschikbare bestanden en rapporten

Bijlage 2: gegevens uit beschikbare bestanden en rapporten

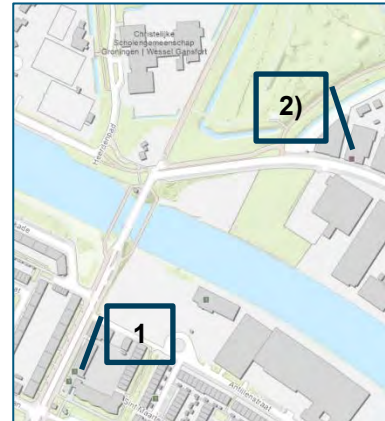
Uit het bodemarchief is de volgende informatie afkomstig (binnen en buiten projectgebied, buiten projectgebied). Voor oriëntatie van de ligging ten opzichte van de Gerrit Krol brug wordt verwezen naar de situatietekening in bijlage 1.

Tankbestand:

In het projectgebied zijn geen ondergrondse tanks opgenomen in het tankbestand.

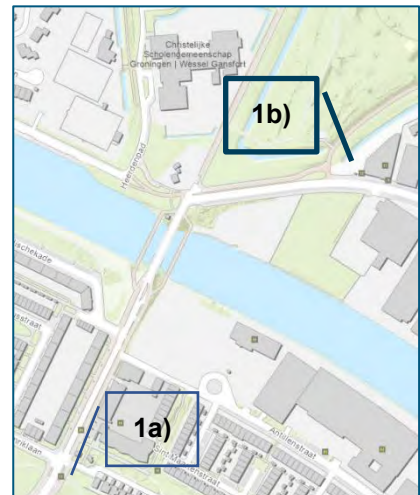
Wel zijn dichtbij 2 tanks gesaneerd (zie kaartje, nummer 1). Hiervan is geen aanvullende informatie in het digitale archief beschikbaar, maar gezien de nieuwbouw op deze locatie mag ervan worden uitgegaan dat de tanks en eventuele verontreiniging niet meer aanwezig is.

Ook is een niet gesaneerde tanklocatie aanwezig. Hiervan is een onderzoeksrapport beschikbaar, zie bodemonderzoeken, nummer 8).



Historisch bodembestand:

1. Binnen het projectgebied zijn twee aanvullende locaties aangegeven:
 - a. Direct ten zuiden van de Oosterhamriklaan, nabij de Korreweg. Onbekende bron. Adres: Korreweg – 1364, locatiecode GO001400440. Dit betreft dezelfde locatie als Korreweg – nabij Hamburgervijver (zie bodemonderzoeken, nummer 4).
 - b. Direct ten westen van Ulgersmaweg 149: omschrijving: stortplaats op land (niet gespecificeerd). Adres: Beckerweg – 1182, locatiecode GR001400016. Op of nabij deze locatie zijn enkele onderzoeken uitgevoerd (zie bodemonderzoeken, nummers 9 - 11).



Bodemonderzoeken:

In het bodemarchief van de gemeente Groningen zijn een aantal bodemonderzoeken binnen het projectgebied of in de directe nabijheid hiervan aanwezig. Onderstaand zijn deze onderzoeken weergegeven:

1. **Dempingen:**
 - a. **Historisch onderzoek dempingen Groningen Hoofdrapport; Register Historisch onderzoeksbureau project 06042; 26 januari 2007.**
 - b. **Historisch onderzoek dempingen Groningen, deelrapport 1 dempingen voor 1920 / na 1979**

c. Historisch onderzoek dempingen Groningen, deelrapport 3 dempingen gebiedsontwikkeling

Op de hiernaast weergegeven figuur zijn de bekende dempingen aangegeven, waarvoor een rapport beschikbaar is. Er zijn binnen het projectgebied en direct daarbuiten geen dempingen bekend waar geen rapport van beschikbaar is.

De dempingen binnen en direct grenzend aan het projectgebied zijn onderverdeeld in categorieën:

- Dempingen voor 1920 of na 1979 (1):
 - o De dempingen in de wijk De Hunze zijn uitgevoerd na 1979. Uitgangspunt hierbij is dat hierbij overwegend geen vervuilde materialen zijn gebruikt. Er zijn echter geen onderzoeksgegevens bekend. In het rapport wordt aangegeven dat bij onderzoek de demping als verdachte deellocatie moet worden meegenomen. Enkele dempingen zijn onderzocht, waarbij zintuiglijk geen afwijkingen ten opzichte van de omgeving zijn aangetoond.
- Omvangrijke dempingen: niet aanwezig
- Dempingen bij gebiedsontwikkeling:
 - o Dempingen in woonwijken 1920-1980:
 - De dempingen ten westen van de Korreweg behoren tot de dempingen Oosterhamriklaan, West-Indische buurt. Hiervan is aangegeven dat ze gedempt zijn met grond en waarschijnlijk niet verontreinigd zijn (2).
 - Van de dempingen Hamburgerstraat, Molukkenstraat dempingen Molukkenplantsoen en Antillenstraat omgeving Antillenstraat zijn geen onderzoeksgegevens weergegeven (3).
 - o Dempingen bedrijfsterreinen 1920-1980 (4):
 - De demping aan de oostzijde van figuur 3, door de Ulgersmaweg, behoort tot deze categorie. De kans op het gebruik van mogelijk vervuilde materialen wordt als groter beschouwd dan bij dempingen in woonwijken in deze periode.
- Dempingen gerelateerd aan activiteiten: niet aanwezig.



2. Milieuhygiënisch bodemonderzoek openbare locaties met groengevoelig gebruik West-Indische buurt (buurtcode 300); MUG projectnummer 51149612-300; 8 december 2014

Alleen de bovengrond tot 0,5 m-mv is onderzocht op standaardpakket grond. Er zijn geen gehalten boven de achtergrondwaarden aangetoond. Er is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen, er zijn daarom geen asbestanalyses uitgevoerd.



3. Milieuhygiënisch bodemonderzoek openbare locaties met groengevoelig gebruik Oost-Indische buurt (buurtcode 302); MUG projectnummer 51149612-302; 11 december 2014

Alleen onderzoekslocatie 302103 ligt aan het projectgebied. In de bovengrond is plaatselijk sprake van licht verhoogde gehalten aan PAK, minerale olie, lood en/of PCB's. De gehalten overschrijden de achtergrondwaarde in geringe mate. In de ondergrond (0,5-1,0 m-mv) is geen verhoogde concentratie aangetoond. In het grondwater is een zeer geringe overschrijding van de streefwaarde voor barium aangetoond. Er is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen, er zijn daarom geen asbestanalyses uitgevoerd.



4. Korreweg, nabij Hamburgervijver:

- a. **Bodemonderzoek Hamburgervijver; gemeente Groningen Milieudienst; 13 augustus 1988.**
- b. **Historisch onderzoek Korreweg, nabij Hamburgervijver te Groningen; combinatie Consulmij Milieu & MUG Ingenieursbureau projectnummer 381204/05, rapportnummer GP.08.90010HOI178; november 2009.**

Gezien de locatiecode betreft dit dezelfde locatie als weergegeven in het historisch bodembestand. De locatie is in het verleden analytisch onderzocht, waarbij een geringe overschrijding van de toenmalige A-waarde voor EOCI is aangetoond. De concentraties in het grondwater in 1988 lagen voor lood boven de toenmalige C-waarde en cadmium benaderde de C-waarde. Beide parameters liggen boven de huidige interventiewaarden. Destijds werd geoordeeld dat de locatie geschikt was voor woningbouw.



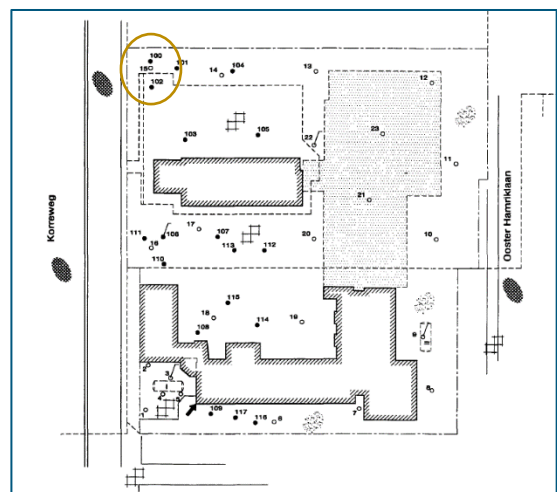
Aanvullend onderzoek werd niet nodig geacht.

5. Aanvullend verkennend en nader bodemonderzoek Korreweg 211; Ingenieursbureau Jansma en Van Dijk B.V. rapportnummer BI-01-055-AVNO; 14 maart 2002.

Op deze locatie is sprake van een verdachte laag in de bodem, met een gemiddelde dikte van 0,5 m. De laag bevindt zich in de bovengrond en is verontreinigd met zware metalen, met name zink. Het gehalte aan zink overschrijdt de interventiewaarde niet (boring 15/100, noordwestelijke hoek). In het grondwater zijn licht verhoogde concentraties aangetoond aan lood, zink, xylenen en naftaleen aangetoond.

De locatie zelf valt buiten het projectgebied, maar er heeft geen kartering van de verontreiniging richting de Korreweg plaatsgevonden.

Op de locatie heeft nadien nieuwbouw (appartementencomplex, geheel verhard) plaatsgevonden. Onbekend is wat er met de verontreinigde laag is gebeurd.



6. Korreweg 215/217:

- a. Verkennend onderzoek Korreweg 215/217 te Groningen; Royal Haskoning rapportnummer 9P8602; 17 november 2004.**
- b. Verkennend bodemonderzoek perceel 13280 aan de Antillenstraat te Groningen; FMA-Nillesen projectnummer BO20200055; 30 april 2020.**

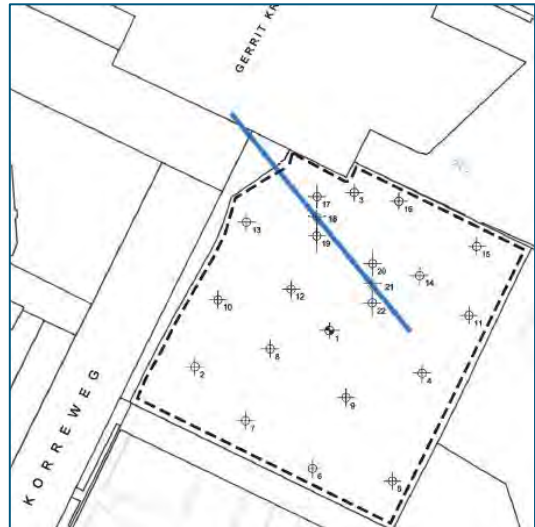
In het verkennend onderzoek uit 2004 is geconcludeerd dat de bovengrond verontreinigd is met PAK en minerale olie. Minerale olie is ook in de ondergrond aangetoond. De gehalten overschrijden de achtergrondwaarden in geringe mate. In de bovengrond is een mengmonster geanalyseerd op asbest, dit is niet aangetoond.

In het grondwater is een van nature licht verhoogde concentratie arseen aangetoond.

In 2020 is de locatie op basis van vooronderzoek onderzocht als onverdachte locatie, met uitzondering van het voormalig sloottracé. In de bovengrond en ondergrond zijn geen overschrijdingen van de achtergrondwaarden aangetoond, behalve in één van de 8 mengmonsters. Het betreft een monster genomen van het sloottracé, waarbij een geringe overschrijding van de achtergrondwaarde voor zink en minerale olie is aangetoond. De gehalten voldoen aan bodemfunctieklassen wonen. De in het onderzoek uit 2004 aangetoonde licht verhoogde gehalten aan minerale olie en PAK zijn in dit onderzoek niet bevestigd. In het grondwater zijn geen overschrijdingen van de streefwaarde aangetoond.

PFAS is in zowel grond als grondwater in licht verhoogde gehalten aangetoond. In grond liggen de gehalten beneden de hergebruiksmogelijkheden, voor grondwater zijn geen toetsingswaarden beschikbaar.

Op de locatie wordt momenteel een appartementencomplex gebouwd.



7. Milieuhygiënisch bodemonderzoek openbare locaties met groengevoelig gebruik Ulgersmaborg, De Hunze (buurtcode 907); MUG Ingenieursbureau projectnummer 51149612-907; 20 januari 2015.

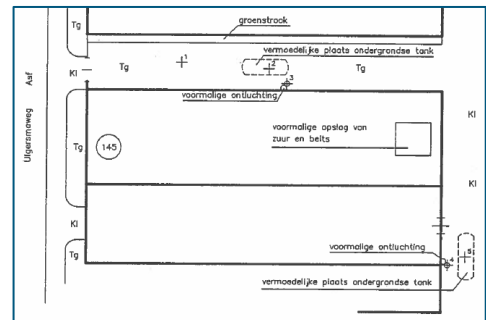
De locatie bevindt zich tussen De Hunze en de Hunzeboord. Alleen de bovengrond tot 0,5 m-mv is onderzocht op standaardpakket grond. Er zijn incidenteel zeer geringe overschrijdingen van de achtergrondwaarden aangetoond, maar met de rekenregels voldoet de bovengrond aan de achtergrondwaarde.

Er is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. Een analyse op asbest is niet uitgevoerd.



8. Indicatief onderzoek naar de bodemverontreiniging aan de Ulgersmaweg 145 te Groningen – Integrale Milieuzonering Groningen Noord-Oost Locatie 38; Ingenieursbureau Van Limborgh Noord B.V. rapportnummer 1-13-002-2-38; april 1993.

Volgens het rapport zijn beide tanks in 1990 verwijderd. De bron van verontreiniging is daarmee verwijderd. Bij beide tanks is zintuiglijk in de grond een oliegeur waargenomen. De gehalten in de grond overschrijden de huidige interventiewaarden waarschijnlijk niet. In het grondwater zijn geringe overschrijdingen van de streefwaarde voor minerale olie en vluchtige aromaten aangetoond. Gezien de afstand tot het projectgebied, de bodemopbouw en lage concentraties in het grondwater, is niet aannemelijk dat de verontreiniging zich heeft verspreid tot binnen het projectgebied.



9. Ulgersmaweg 147-149

- a. **Historisch onderzoek Ulgersmaweg 147-149 te Groningen; Combinatie Consulmij Milieu & MUG Ingenieursbureau projectnummer 381204/05, rapportnummer GP.07.004HOB071; maart 2009.**
- b. **Verkennd bodemonderzoek Ulgersmaweg 147 te Groningen; Anteagroup projectnummer 416008.18; 2 mei 2017.**

Op de locatie zijn in het verleden bedrijfsactiviteiten uitgevoerd die mogelijk een ernstige bodemverontreiniging hebben veroorzaakt. De genoemde stoffen betreffen onder andere mobiele verontreinigingen en zware metalen.

Het verkennend bodemonderzoek is gericht op werkzaamheden aan de gasleiding door Enexis B.V., in de berm voor het perceel Ulgersmaweg 145. Er is in de grond sprake van een zeer geringe overschrijding van de achtergrondwaarde voor PCB's, maar zowel bovengrond als ondergrond voldoen aan de achtergrondwaarde conform de rekenregels. Er zijn geen asbestverdachte materialen aangetroffen. In het grondwater zijn geringe overschrijdingen van de streefwaarde voor barium en 1,2-dichlooretheen aangeoond.



10. Verkennd bodemonderzoek aan de Ulgersmaweg te Groningen; MUG Ingenieursbureau rapportnummer 6-572-02-17; 11 mei 2006.

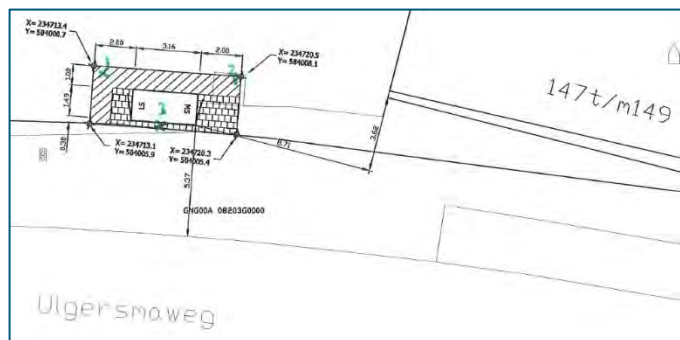
Het onderzoek betreft enkele groenstroken. Eén van de groenstroken bevindt zich ten westen van Ulgersmaweg 149, in het projectgebied. Alleen de bovengrond tot 0,5 m-mv is onderzocht. In beide boringen zijn zintuiglijk puin (<5%) en kooldeeltjes (<10%) aangetroffen. De grondmonsters zijn samengevoegd in een mengmonster met andere deellocaties die verder buiten het projectgebied liggen. In deze boringen zijn zintuiglijk geen afwijkingen aangetroffen. In het mengmonster is een overschrijding van de achtergrondwaarde voor PAK en minerale olie aangetoond. Het is aannemelijk dat de overschrijdingen gerelateerd zijn aan de zintuiglijk waargenomen bijmengingen.

Er is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. Een analyse op asbest is niet uitgevoerd.



11. Verkennd bodemonderzoek Ulgersmaweg 147 te Groningen; Anteagroup kenmerk 266803-90; 30 juni 2014.

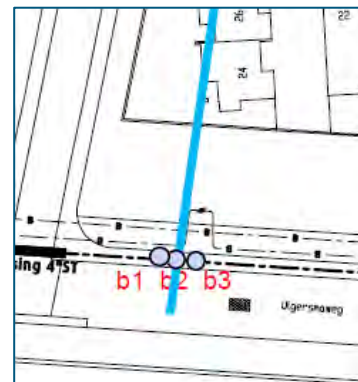
Het onderzoek betreft de locatie van een nieuw trafostation ten westen van Ulgersmaweg 149. De grond is onderzocht tot 1,3 m-mv. De grond is zwak puinhoudend en bevat sporen glas, grind, kolengruis. Analytisch zijn verhoogde gehalten aan enkele metalen, PAK en PCB's aangetoond. De bovengrond voldoet aan de bodemfunctieklasse industrie op basis van PCB's, de ondergrond voldoet aan bodemfunctieklasse wonen.



Er is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. Er is geen grondwater aangetroffen, zodat geen grondwateronderzoek heeft plaatsgevonden.

12. Verkennend bodemonderzoek Winsumerweg e.o. te Groningen; Anteagroup kenmerk 266803-68; 14 mei 2014.

Onderdeel van dit onderzoek is een demping nabij de kruising Ulgersmaweg/KlaasBuistlaan. Zowel zintuiglijk als analytisch voldoet de grond tot tenminste 1,5 m-mv aan de bodemfunctieklasse achtergrondwaarde. Er is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. Er is geen grondwater aangetroffen, zodat geen grondwateronderzoek heeft plaatsgevonden.



13. Verkennend (asbest- en water)bodemonderzoek Korreweg/Gerrit Krolbrug te Groningen; Sweco projectnummer 362969, referentienummer SWNL0243934; 5 juni 2019.

Dit onderzoek is niet opgenomen in het bodemarchief van de gemeente Groningen. Voor een beschrijving van de resultaten wordt verwezen naar **paragraaf xx**.

Verkendend milieuhygiënisch bodemonderzoek

RAPPORT

Gerrit Krolbrug Groningen

Verkennd milieuhygiënisch bodemonderzoek

Klant: Rijkswaterstaat

Referentie: BG9965-MI-RP-230116-1053

Status: S0/P01.01

Datum: 16 januari 2023

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Euvelgunnerweg 25A
9723 CV Groningen
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Gerrit Krolbrug Groningen

Sub titel: Verkennend milieuhygiënisch bodemonderzoek
Referentie: BG9965-MI-RP-230116-1053
Status: P01.01/S0
Datum: 16 januari 2023
Projectnaam: GKB-milieukundig bodemonderzoek
Projectnummer: BG9965-103
Auteur(s): [REDACTED]

Opgesteld door: dhr. H. van Vilsteren

Gecontroleerd door: dhr. [REDACTED]

Datum: 18 januari 2023

Goedgekeurd door:

Datum:

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.



Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	Kwaliteitsborging	2
1.3	Leeswijzer	2
2	Onderzoeksopzet	3
2.1	Vooronderzoek	3
2.2	Onderzoeksopzet	3
2.3	Uitgevoerde werkzaamheden	5
3	Bodemopbouw, zintuiglijke waarnemingen en veldmetingen	6
3.1	Bodemopbouw en geohydrologie	6
3.2	Zintuiglijke waarnemingen	6
3.3	Veldmetingen grondwater	9
4	Analyseresultaten	10
4.1	Algemene bodemkwaliteit plangebied	10
4.2	Voormalige stortplaats	13
4.3	Verontreinigde laag Korreweg 211-213	13
5	Conclusies en aanbevelingen	14
5.1	Samenvatting resultaten	14
5.2	Conclusie	15
5.3	Aanbeveling	15

Bijlagen

1. Rapportage Koops (boorstaten, veldmetingen)
2. Toetsingstabellen grond Wbb
3. Toetsingstabellen grond Bbk
4. Toetsingstabellen grondwater (Wbb)
5. Analysecertificaten grond
6. Analysecertificaten grondwater
7. Situatietekening
8. Situatietekening zintuiglijke waarnemingen
9. Situatietekening bodemkwaliteit bovengrond



10. Situatiekening bodemkwaliteit ondergrond

1.2 Kwaliteitsborging

Het bodemonderzoek is uitgevoerd onder het Royal HaskoningDHV kwaliteitssysteem dat ISO 9001, ISO 14001 en OHSAS 18001 gecertificeerd is.



Het veldwerk is onafhankelijk van de opdrachtgever uitgevoerd door de heren [REDACTED] en [REDACTED] werkzaam bij Koops Grondmechanica BV. Het uitvoeren van het veldwerk is verricht onder het certificaat van de BRL SIKB 2000¹, protocollen 2001 en 2002. De heren [REDACTED] en [REDACTED] zijn geregistreerd en Koops Grondmechanica BV is erkend door Bodemplus voor de uitvoering van deze werkzaamheden. Een onafhankelijkheidsverklaring is opgenomen in bijlage 1.

De analyses zijn uitgevoerd door het laboratorium van AL-West B.V. te Deventer, dat geaccrediteerd is conform de ISO/IEC 17025 en de Kwalibo vereiste AS3000.

Royal HaskoningDHV treedt op als onafhankelijk adviesbureau ten opzichte van de opdrachtgever en heeft geen belangen, in welke zin dan ook, ten aanzien van het onderzochte terrein.

1.3 Leeswijzer

In het rapport wordt ingegaan op de onderzoeksopzet (hoofdstuk 2), de bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen (hoofdstuk 3) en de analyseresultaten van het onderzoek (hoofdstuk 4). Het rapport wordt afgesloten met de conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 5) en de bijlagen.

¹ In het geval van een klacht over de uitvoering van de activiteiten binnen de reikwijdte van dit certificatieschema zal de opdrachtgever zich in eerste instantie wenden tot Royal HaskoningDHV en zo nodig in tweede instantie tot de certificatie-instelling.

2 Onderzoeksopzet

2.1 Vooronderzoek

Voorafgaand aan het verkennend bodemonderzoek is een milieuhygiënisch vooronderzoek² uitgevoerd. In het vooronderzoek is relevante informatie verzameld, geanalyseerd en geïnterpreteerd. De informatie heeft betrekking op locatiegegevens, bodemopbouw, geohydrologie, te verwachten bodemkwaliteit en potentieel bodembedreigende activiteiten binnen het projectgebied en de directe omgeving.

De resultaten van het vooronderzoek zijn van belang voor de onderzoeksopzet (hypothese) en de interpretatie van onderzoeksgegevens. De belangrijkste uitkomsten zijn onderstaand samengevat weergegeven:

1. De onderzoekslocatie wordt begrensd door het plangebied Gerrit Krolbrug.
2. Er zijn meerdere potentiële bronnen van bodemverontreiniging op of nabij het plangebied:
 - a. slootdempingen.
 - b. mogelijke stortplaats.
 - c. verdachte laag Korreweg 211-213.
3. Onderzoeksgegevens uit voorgaand bodemonderzoek op gedeelten van het plangebied:
 - a. op één locatie is asbest in de bodem aangetoond, boven de interventiewaarde. Het betreft voornamelijk asbest in plaatmateriaal. In de grond (< 20mm) is een gehalte ruim onder de interventiewaarde aangetoond.
 - b. op één locatie is een matig verhoogd gehalte zink in de grond aangetoond.
 - c. slootdempingen zijn niet aangetroffen. Het is niet zeker dat de dempingen exact op de aangegeven locaties lagen.
 - d. in de grond zijn plaatselijk bijmengingen aangetroffen met baksteen, asfalt, beton, plaatmateriaal (asbest), ongespecificeerd.
4. In de *directe omgeving* van het plangebied zijn eerder bodemonderzoeken uitgevoerd, waarbij verontreinigingen in grond en/of grondwater zijn aangetoond. De verontreinigingen hebben geen invloed op de voorgenomen werkzaamheden in het kader van de Gerrit Krolbrug.
5. De bodem bestaat tot circa 8 m-mv vooral uit klei. Vooral bij wegen is vanaf maaiveld ook een zandlaag aangetroffen.
6. De resultaten van het vooronderzoek geven aanleiding tot het uitvoeren van een *verkenkend* bodemonderzoek ter plaatse van de:
 - a. voormalige stortplaats.
 - b. verdachte bodemlaag Korreweg 211-213.
 - c. het plangebied.
 De hypothese en onderzoeksstrategieën zijn uitgewerkt in 2.2.
7. De resultaten geven aanleiding tot het uitvoeren van een *nader* bodemonderzoek:
 - a. aangetoonde asbestverontreiniging.
 - b. aangetoonde verontreiniging met zink.

2.2 Onderzoeksopzet

Het onderhavige bodemonderzoek betreft het verkennend bodemonderzoek zoals opgenomen onder punt 6. in paragraaf 2.1.

Op basis van het vooronderzoek wordt de projectlocatie voor de landbodem beschouwd als verdachte locatie, diffuus belast en heterogeen verdeeld. In voorgaand onderzoek is in algemene zin een beperkte

² Gerrit Krol brug – Milieuhygiënisch vooronderzoek bodem; Royal HaskoningDHV referentie BG9965-MI-RP-221013-0959; 13 oktober 2022

invloed op de bodemkwaliteit vastgesteld, waarbij gehalten in de grond plaatselijk hoger liggen dan op basis van de bodemkwaliteitskaarten verwacht mag worden. Het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd gebaseerd op de NEN5740³, met als strategie VED-HE (verdacht diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld).

Aanvullend is rekening gehouden met mogelijke verontreinigingen op de verdachte locaties. Het gaat om de volgende locaties:

1. Voormalige stortplaats: in het historisch bodembestand is aangegeven dat direct ten westen van de Ulgersmaweg 149 een stortplaats op land gesitueerd was, met vermelding Beckerweg. Het bodemverontreinigingsgeval Beckerweg omvatte onder andere gasfabrieksafval. Voor dit onderdeel geldt de strategie: onbekende bodembelasting strategie ONB. Hiervoor is gekozen omdat niet de voormalige stortplaats reden voor onderzoek is, maar de werkzaamheden ten behoeve van de vervanging van de Gerrit Krolbrug. Het onderzoek beperkt zich tot alleen de terreindelen waar herinrichtingswerkzaamheden plaatsvinden.
2. Verdachte laag Korreweg 211-213: in voorgaand onderzoek is in de noordwesthoek van dit perceel (nabij de grens met het plangebied) een zwarte laag aangetroffen met een overschrijding van de interventiewaarde voor zink. Voor het onderzoek buiten de locatie Korreweg 211-213 geldt als onderzoeksstrategie: verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).

Verder zijn de volgende aanpassingen in de onderzoeksopzet doorgevoerd:

3. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in het kader van werkzaamheden (vervangen brug). De boringen zijn in principe gelijkmatig verdeeld over het projectgebied. De diepte van de boringen is aangepast aan de verwachte diepte waarin grondroering plaats vindt. Omdat de diepte van grondroering in dit stadium van het project niet overal goed bekend is, zijn de boringen doorgezet tot minimaal 1,0 m-mv. Peilbuizen zijn alleen geplaatst op plaatsen waar grondroering tot onder de grondwaterstand verwacht wordt.
4. Er heeft ook onderzoek plaatsgevonden in combinatie met andere onderzoeksdoelen, zoals verhardingsonderzoek (inclusief een grondboring tot ca 1,0 m-mv), boringen in het kader van geotechnisch onderzoek, peilbuizen in het kader van volgen stijghoogtestanden. Deze boringen zijn ook bij het onderzoek betrokken, zodat meer boringen zijn uitgevoerd dan strikt noodzakelijk.
5. Het analysepakket binnen deze strategie betreft in principe alleen de verdachte parameters. In dit geval betreffen het diverse parameters en is voor het standaardpakket grond gekozen, zodat ze inzicht geven in de algehele bodemkwaliteit.
6. Er is geen aanleiding om PFAS in de bodem te verwachten. Er zijn een beperkt aantal analyses op deze parameter uitgevoerd om de aanwezigheid van PFAS vast te stellen.
7. Omdat in één grondmonsters asbest is aangetoond, zijn een aantal grond(meng)monsters geanalyseerd op asbest. Het betreffen grondmonsters waarin sprake is van bijmengingen.
8. In enkele gevallen zijn van grondmengmonsters de individuele deelmonsters aanvullend geanalyseerd op de aangetoonde verontreiniging, om vast te stellen waar het verhoogde gehalten vandaan kwam.
9. De aanwezige dempingen zijn in principe verdacht, maar uit de voorgaande onderzoeken is gebleken dat ter plaatse van onderzochte dempingen geen dempingsmateriaal en ook analytisch geen afwijkingen ten opzichte van de directe omgeving waarneembaar is. Bovendien vinden veel geplande werkzaamheden in bodemlagen plaats die al vaak geroerd zijn door bijvoorbeeld groenbeheer (ondiep) of de aanleg van kabels, leidingen en wegen (ook dieper). Vaak is de exacte ligging van dempingen ook niet bekend. Een aanvullend onderzoek naar deze dempingen

³ NEN5740+A1:2016 (nl), Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond

heeft geringe meerwaarde en is daarom niet uitgevoerd. Bij werkzaamheden dient men alert te blijven op het eventueel aantreffen van dempingsmateriaal.

10. De analyseresultaten zijn getoetst aan de normering van de Wet bodembescherming. Omdat de resultaten tevens gebruikt worden het bepalen van de indicatieve hergebruiksmogelijkheden van de grond, heeft ook toetsing aan de normering voor hergebruik conform het Besluit bodemkwaliteit plaatsgevonden.

Sporen puin kunnen in bepaalde gevallen gerelateerd worden aan asbest. Er zijn in het vooronderzoek echter geen aanwijzingen voor bodembelastende activiteiten verkregen. Ook is in voorgaand onderzoek slechts op één locatie asbesthoudend materiaal aangetroffen en bevat de bodem slechts sporadisch puin (zie ook paragraaf 3.2). Er is bij aanvang van de veldwerkzaamheden voor het verkennend bodemonderzoek geen reden om asbest in de bodem te verwachten. Er heeft in onderhavig onderzoek geen asbestonderzoek conform de NEN5707 plaatsgevonden. Wel is in enkele monsters waar sprake is van sporen puin indicatief (kwalitatief) asbest in grond bepaald.

2.3 Uitgevoerde werkzaamheden

De uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden voor het verkennend bodemonderzoek zijn samengevat weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Werkzaamheden bodemonderzoek

Onderdeel	Uitgevoerde veldwerkzaamheden	Analyses grond	Analyses grondwater
Plangebied	- 3x boring tot 0,5 m-mv - 51x boring tot 1,0 m-mv - 3x boring tot 2,0 m-mv - 7x boring tot 3,0 m-mv - 4x boring tot 5,0 m-mv - 1x boring tot 15 m-mv - 1x peilbuis tot 3,0 m-mv - 1x peilbuis tot 3,8 m-mv - 1x peilbuis tot 5,0 m-mv - 1x boring tot 15 m-mv, peilbuis tot 4,0 m-mv	- 24x standaardpakket grond - 6x PFAS, organische stof - 8x minerale olie, organische stof - 5x PAK, organische stof - 3x kwik, organische stof, lutum - 3x asbest	- 4x standaardpakket grondwater
Voormalige stortplaats	- 2 boringen tot max 1,0 m-mv (233-234) - 1 peilbuis tot 3,5 m-mv (235)	- 2x standaardpakket grond - 2x cyanide-totaal - 1x asbest in grond (kwalitatief)	- 1x standaardpakket grondwater - 1x cyanide-complex
Verdachte laag Korreweg 211-213	- 1 boring tot 1,0 m-mv (115)	- 1x standaardpakket grond	
Standaardpakket grond: zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), minerale olie, polychloorbifenylen (PCB), organische stof, lutum			
Standaardpakket grondwater: zware metalen, vluchtige aromaten, vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen, minerale olie, tribroommethaan			

3 Bodemopbouw, zintuiglijke waarnemingen en veldmetingen

De veldwerkzaamheden voor het verkennend bodemonderzoek hebben plaatsgevonden in de periode van 16 november tot en met 01 december 2022. In bijlage 7 is de tekening opgenomen waarop de boorpunten in het onderzoeksgebied zijn weergegeven.

3.1 Bodemopbouw en geohydrologie

De bodemopbouw van de uitgevoerde boringen zijn verwerkt in de schematische boorbeschrijvingen in bijlage 1. Gegevens over de diepere bodemopbouw zijn verzameld uit het Dinoloket en de diepe boringen die in onderhavig rapport zijn opgenomen.

Dinoloket

In het Dinoloket is een boring opgenomen direct ten zuiden van de Gerrit Krolbrug. Het betreft boornummer B07D0368. De bodemopbouw is als volgt geclassificeerd:

0,0 – 8,2 m-mv:	klei
8,2 – 8,3 m-mv:	veen
8,3 – 16,0 m-mv:	zand
16,0 – 16,7 m-mv:	klei
16,7 – 20,3 m-mv:	zand (einde boring)

Ondiepe bodemopbouw

De ondiepe bodemopbouw bestaat uit klei. Plaatselijk is de bodem vergraven en is zand aangebracht, vooral ten behoeve van de aanleg van wegen en fietspaden en in de bodem van riolering en andere kabels en leidingen. De dikte van de zandlaag bedraagt vaak 0,5 tot 1,0 m, maar ook diktes tot 1,5 en 2,0 m-mv zijn aangetroffen.

Uitgevoerde diepere boringen

De boringen 214 en 243 van het verkennend bodemonderzoek zijn ten noorden van de Gerrit Krolbrug uitgevoerd. Deze boringen laten een afwijkende bodemopbouw zien:

- In boring 214 (direct ten noorden van de brug) ontbreekt de veenlaag en gaat de kleilaag op 9,8 m-mv over in zand tot einde boring op 15 m-mv.
- In boring 243 (iets verder naar het noorden) wordt de veenlaag al op 6,2 m-mv aangetroffen en is 0,4 m dik. Het onderliggende zandpakket loopt door tot 12,8 m-mv, waarna weer een kleilaag tot einde boring op 15 m-mv wordt aangetroffen.

Grondwaterstanden

Het waterpeil in het Van Starckenborghkanaal bedraagt circa 0,9 m-NAP, terwijl de kade circa 1,0+NAP ligt. De gemeten grondwaterstanden zijn opgenomen in tabel 3. Hieruit is geen eenduidige grondwaterstand te herleiden. De stijghoogtes in de bodem nabij het kanaal liggen hoger dan het waterpeil in het kanaal. Verder in noordelijke richting liggen de grondwaterstanden echter lager dan het kanaalpeil. Opgemerkt wordt dat de bodem bestaat uit klei, waarin horizontale grondwaterstroming zeer gering is. Ook betreft het een eenmalige meting; gedurende het jaar kan de situatie verschillen.

3.2 Zintuiglijke waarnemingen

Mogelijke verontreinigingskenmerken die tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden zijn waargenomen, zijn verwerkt in de boorbeschrijvingen (zie bijlage 1: rapportage veldwerkzaamheden Koops Grondmechanica). In tabel 2 zijn de zintuiglijke waarnemingen weergegeven die duiden op een mogelijke verontreiniging.

Tabel 2: zintuiglijke waarnemingen

Boring	Diepte boring (m -mv)	Traject (m -mv)	Grondsoort	Waargenomen bijzonderheden
101	1,00	0,06 - 0,50	Zand	sporen puin
		0,50 - 1,00	Klei	sporen puin
102	1,00	0,75 - 1,00	Klei	sterk baksteenhoudend
105	1,00	0,80 - 1,00	Klei	sporen puin
109	2,00	0,08 - 0,40		volledig menggranulaat
113	1,00	0,00 - 0,30		asfalt - veel los materiaal
114	2,00	0,08 - 0,35		volledig menggranulaat
115	1,00	0,50 - 1,00	Zand	resten puin
116	1,00	0,07 - 0,30		volledig menggranulaat
118	1,00	0,14 - 0,60		volledig slakken
119	1,00	0,14 - 0,50		volledig slakken
120	2,00	0,09 - 0,40		volledig menggranulaat
		0,80 - 1,60	Klei	sporen puin
125	5,00	0,00 - 0,30	Klei	resten puin
		0,30 - 1,20	Klei	brokken baksteen
202	1,00	0,50 - 1,00	Klei	sporen baksteen
211	3,00	2,00 - 3,00	Klei	sporen slib
213	3,00	0,90 - 1,10	Klei	sporen slib
215	0,75	0,40 - 0,75		gestapelde bakstenen, op 75 cm -mv boring gestaakt
216	1,00	0,21 - 0,33	Zand	volledig menggranulaat
217	5,00	0,00 - 2,00	Zand	brokken baksteen
		2,50 - 3,00	Klei	sporen slib
218	1,00	0,16 - 0,55		volledig menggranulaat met klinkerbrokken
219	3,00	0,70 - 1,00	Zand	sporen puin
		1,70 - 2,50	Klei	sporen slib
220	1,00	0,20 - 0,70	Klei	sporen baksteen
224	5,00	0,30 - 1,30	Klei	sporen baksteen
		1,30 - 1,60	Klei	sporen baksteen, sporen slib
		1,60 - 2,10	Klei	sporen baksteen
		2,10 - 2,80	Klei	sporen baksteen, sporen slib
226	1,00	0,00 - 0,20	Klei	sporen kolengruis
228	1,00	0,12 - 0,50		volledig menggranulaat met klinkerbrokken
230	1,00	0,13 - 0,50		volledig menggranulaat met klinkerbrokken
231	1,00	0,00 - 0,30	Klei	resten baksteen
232	1,00	0,11 - 0,50		volledig menggranulaat
233	1,00	0,00 - 0,70	Zand	resten baksteen
		0,70 - 1,00	Klei	sporen baksteen
234	1,00	0,00 - 0,50	Klei	sterk tegel 40% tegel, 3% puin
235	3,50	0,00 - 1,30	Klei	sporen baksteen
		1,50 - 2,00	Klei	sporen slib
236	1,00	0,16 - 0,50		volledig menggranulaat
237	1,00	0,12 - 0,45		volledig menggranulaat
238	1,00	0,00 - 0,50	Klei	sporen baksteen
		0,50 - 1,00	Klei	sporen baksteen
239	1,00	0,00 - 0,50	Klei	sporen baksteen
240	3,00	1,00 - 1,50	Klei	sporen slib
241	1,00	0,00 - 0,40	Klei	sporen baksteen, metselspecie 3%
244	1,00	0,50 - 1,00	Klei	sporen slib
245	1,00	0,11 - 0,30		volledig slakken
		0,30 - 0,60	Zand	resten baksteen
247	1,00	0,08 - 0,20		volledig slakken
248	1,00	0,10 - 0,28		volledig slakken

In de bodem is plaatselijk sprake van geringe bijmenging met sporen, resten baksteen of puin. Het gaat om zeer geringe hoeveelheden, tussen de 0 en 1%. Incidenteel zijn brokken baksteen aangetroffen. Bij boring 215 zijn in de bodem gestapelde bakstenen aangetroffen, waarop de boring is gestaakt.

In boring 234 zijn veel tegels en een beetje puin aangetroffen.

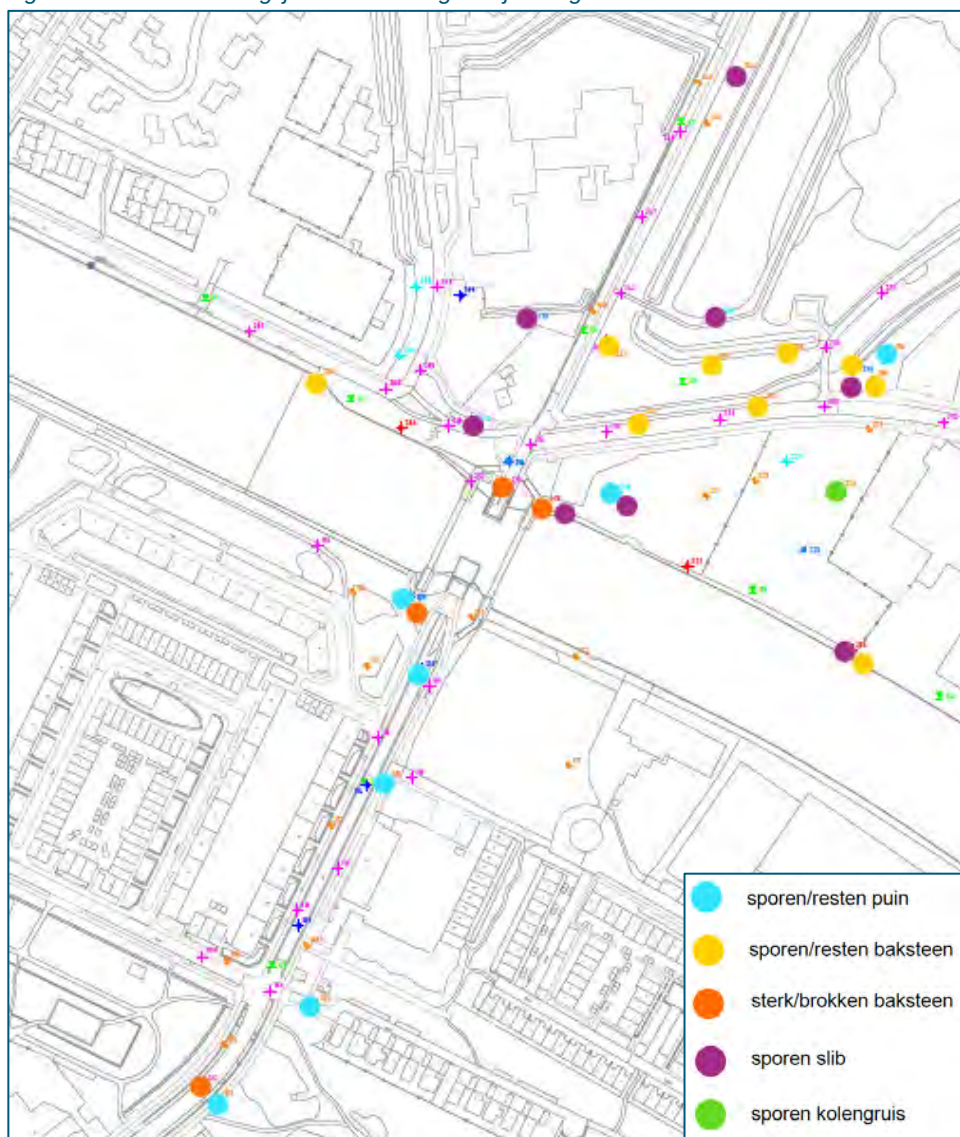
Ter plaatse van boring 226 is in de bovenste 0,2 m-mv sprake van sporen kolengruis.

In een aantal boringen zijn sporen slib aangetroffen. Dit kan duiden op een voormalige waterbodem.

Opgemerkt wordt dat veel ondiepe boringen zijn uitgevoerd, terwijl sporen slib vaak dieper aanwezig zijn.

In figuur 2 is een uitsnede uit bijlage 8 (zintuiglijke waarnemingen) opgenomen, zodat een ruimtelijk inzicht in plaats van voorkomen wordt gegeven.

Figuur 2: uitsnede zintuiglijke waarnemingen bij boringen



Onder de verharding van enkele wegen en fietspaden zijn wegfunderingen aangetroffen, bestaande uit menggranulaat of slakken. Deze lagen worden niet tot de bodem gerekend. De kwaliteit van deze lagen is onderzocht en apart gerapporteerd⁴. In onderhavig rapport wordt hier niet verder op ingegaan.

⁴ Gerrit Krol brug – asfalt- en fundatieonderzoek; Royal HaskoningDHV referentie BG9965-MI-RP-230112-0908; 18 januari 2023

3.3 Veldmetingen grondwater

Tijdens de grondwatermonsternamen is de grondwaterstand, pH (zuurgraad), EC (geleidingsvermogen) en troebelheid gemeten. De resultaten zijn opgenomen in tabel 3.

Tabel 2: Resultaten veldmetingen grondwater

Watermonster	Filterdiepte (m-mv)	Grondwaterstand (m-bk pb)	Grondwaterstand (m-NAP)	pH (-)	EC (µS/cm)	Troebelheid (NTU)
125	4,0-5,0	3,00	-0,77	6,6	616	8
213	2,0-3,0	1,50	-1,18	6,3	944	11
214	3,0-4,0	1,45	+0,93	6,5	682	9
223	2,8-3,8	1,10	-0,07	6,4	677	9
235	2,5-3,5	1,80	-1,20	6,3	865	20

De zuurgraad en EC betreffen normale waarden voor een natuurlijke situatie. De gemeten troebelheid ligt in de peilbuizen 213 en 235 iets hoger dan de verwachte waarden (tussen 0-10 NTU). Er wordt van uitgegaan dat de gemeten waarden over het algemeen een natuurlijke oorsprong hebben (zwevende deeltjes zoals lutum). De aanwezigheid van zwevende deeltjes kan leiden tot verhoogde analysewaarden door bijvoorbeeld adsorptie van stoffen aan deze deeltjes.

Voor de interpretatie van de grondwaterstanden wordt verwezen naar paragraaf 3.1.

4 Analyseresultaten

De toetsingstabellen en de analysecertificaten zijn opgenomen in de bijlagen:

- Bijlage 2: toetsingstabellen grond (Wet bodembescherming).
- Bijlage 3: toetsingstabellen grond (Besluit bodemkwaliteit).
- Bijlage 4: toetsingstabellen grondwater (Wet bodembescherming).
- Bijlage 5: analysecertificaten grond.
- Bijlage 6: analysecertificaten grondwater.

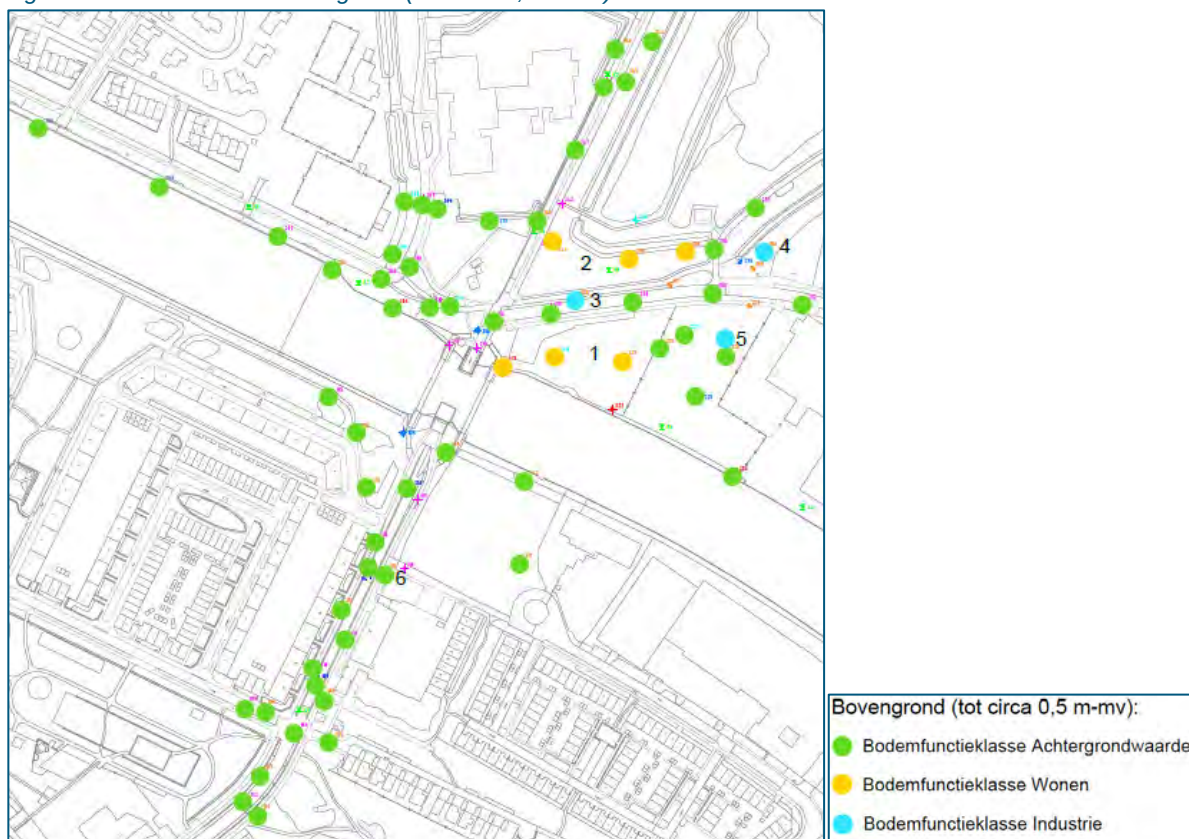
De analyseresultaten zijn beschreven voor het gehele plangebied, waarbij onderscheid is gemaakt tussen de bovengrond en ondergrond. Twee specifieke verdachte locaties worden in de paragrafen 4.2 en 4.3 apart besproken.

4.1 Algemene bodemkwaliteit plangebied

Bodemkwaliteit bovengrond (tot circa 0,5 m-mv)

De kwaliteit van de bovengrond is weergegeven in figuur 3 (uitsnede uit bijlage 9).

Figuur 3: bodemkwaliteit bovengrond (tot circa 0,5 m-mv)



Uit de boorbeschrijvingen, analyseresultaten en figuur 3 blijkt dat onder en langs de wegen en (fiets)paden ondiep veelal is zand aangetroffen. Plaatselijk (met name in bermen en percelen) is vanaf maaiveld klei in de bovengrond aanwezig.

In de bovengrond is over het algemeen analytisch geen verontreiniging aangetoond en voldoet de grond aan de bodemfunctieklasse Achtergrondwaarde (groene bolletjes in figuur 3).

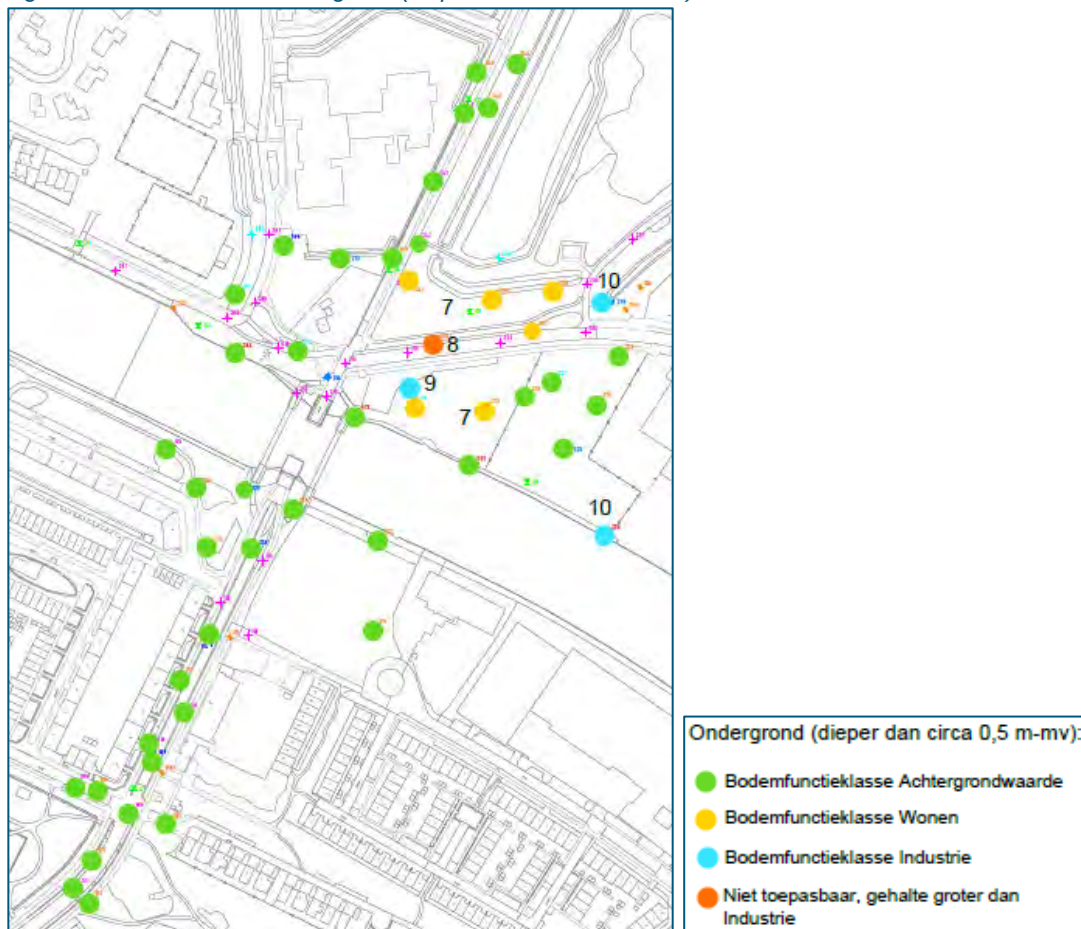
Op de volgende plaatsen is wel sprake van licht verhoogde gehalten in de bovengrond:

- Het parkachtig gebied direct ten oosten van de lijn Gerrit Krolbrug – fietspad Heerdenpad is licht verontreinigd:
 - o Nummer 1: In het gebied ten zuiden van de Ulgersmaweg bevat de bovengrond een licht verhoogd gehalte aan lood en kwik. De grond voldoet aan bodemfunctieklassse 'Wonen'.
 - o Nummer 2: In het gebied ten noorden van de Ulgersmaweg is een licht verhoogd gehalte aan enkele metalen, PAK en PCB's aangetoond. De grond voldoet aan bodemfunctieklassse 'Wonen'.
 - o Nummer 3: Ter plaatse van boring 220 voldoet de grond aan bodemfunctieklassse 'Industrie', waarbij PAK de bepalende parameter is.
- Nummer 4: zie paragraaf 4.2.
- Nummer 5: Ter plaatse van boring 226 (in het land ten westen van het pand Ulgersmaweg 52) is een dun laagje met sporen kolengruis aangetroffen. De grond bevat een licht verhoogd gehalte aan minerale olie en PAK. De grond voldoet aan bodemfunctieklassse 'Industrie'. De bepalende parameter hierbij betreft minerale olie, waarbij de overschrijding marginaal is.
- Nummer 6: zie paragraaf 4.3.
- Enkele grondmonsters met bijmenging met puin zijn geanalyseerd op asbest. Asbest is niet aangetoond.
- PFAS is in de grond niet aangetoond in gehalten boven de achtergrondwaarde.

Bodemkwaliteit ondergrond (dieper dan 0,5 m-mv)

De kwaliteit van de ondergrond is weergegeven in figuur 4 (uitsnede uit bijlage 10).

Figuur 4: bodemkwaliteit ondergrond (dieper dan circa 0,5 m-mv)



Uit de boorbeschrijvingen, analyseresultaten en figuur 4 blijkt dat onder en langs de wegen en (fiets)paden in de ondergrond veelal klei is aangetroffen. Plaatselijk (met name onder wegen) is ook zand in de ondergrond aangetroffen.

In de ondergrond is over het algemeen analytisch geen verontreiniging aangetoond en voldoet de grond aan de bodemfunctieklasse Achtergrondwaarde (groene bolletjes in figuur 4).

Op de volgende plaatsen is wel sprake van licht verhoogde gehalten in de ondergrond:

- Het parkachtig gebied ingesloten door het kanaal, de lijn Gerrit Krol brug – fietspad Heerdenpad, de grens van het plangebied in noordelijke richting en de lijn fietspad Hunzeboord – perceelsgrens weiland Ulgersmaweg 52 is licht verontreinigd:
 - o Nummer 7: De grond voldoet op de meeste plaatsen aan bodemfunctieklasse 'Wonen'.
 - o Nummer 8: Ter plaatse van boring 220 is de kwaliteit 'Niet toepasbaar, gehalte boven Industrie'. De bepalende parameter betreft minerale olie. Het gehalte ligt ruim onder de interventiewaarde.
 - o Nummer 9: Ter plaatse van boring 219 (0,7-1,0 m-mv) is de bodemkwaliteit bodemfunctieklasse 'Industrie'. De bepalende parameter is cadmium. In de grond zijn in deze laag sporen puin aangetroffen.
- Enkele grondmonsters met bijmenging met puin zijn geanalyseerd op asbest. Asbest is niet aangetoond.
- PFAS is in de grond niet aangetoond in gehalten boven de achtergrondwaarde.
- Aan de noordzijde van het kanaal wordt de oever verbreed. De grond tot 5 m-mv is niet verontreinigd en voldoet aan de bodemfunctieklasse 'Achtergrondwaarde'.
- Ter plaatse van de toekomstige bruggenhoofden op de noord- en zuidoever voldoet de bodem tot 5,0 m-mv aan de bodemfunctieklasse Achtergrondwaarde.
- Nummer 10: Op enkele plaatsen is zintuiglijk sprake van sporen slib. Twee grondmonsters aan de oostzijde van het plangebied zijn onderzocht, hierin zijn licht verhoogde gehalten aan enkele metalen aangetoond. De grond in beide monsters voldoet aan bodemfunctieklasse 'Industrie'. Het betreffen monsters genomen op dieptes van 1,3 tot maximaal 2,8 m-mv.

Grondwaterkwaliteit

Het grondwater is onderzocht op plaatsen waar een diepere ontgraving tot onder de grondwaterstand gepland is:

- Nabij beide bruggenhoofden: in het grondwater (peilbuizen 115 en 214) is een licht verhoogd gehalte aan meerdere parameters aangetoond. De concentraties liggen over het algemeen iets boven de achtergrondwaarde. Voor nikkel in peilbuis 214 is de overschrijding iets groter, maar ligt ruim onder de interventiewaarde.
- Nabij het gepland tracé verlenging van De Hunze (peilbuizen 235, 223, 214). Peilbuis 214 is hierboven al beschreven. Ter plaatse van peilbuis 235 zijn geen verhoogde concentraties aangetoond. Bij peilbuis 223 is sprake van een verhoogde concentratie voor zink en nikkel. Nikkel benadert de interventiewaarde.
- Ter plaatse van een nieuw te graven sloot aan de noordzijde (peilbuis 213) is een licht verhoogde concentratie aan nikkel en naftaleen gemeten.

In de bijlagen 2 t/m 6 zijn de toetsingstabellen voor grond en grondwater aan de Wet Bodembescherming en het Besluit bodemkwaliteit opgenomen. Hier kan meer in detail de toetsingsresultaten worden ingezien.

4.2 Voormalige stortplaats

In het vooronderzoek is sprake van een mogelijke voormalige stortplaats aan de Ulgersmaweg, met de vermelding Beckerweg. Van de Beckerweg is bekend dat daar gasfabrieksafval ligt. Daar waar de mogelijke locatie van de stortplaats binnen het plangebied kan liggen, zijn de boringen 233 en 234 uitgevoerd. Ook is een peilbuis geplaatst (235). Uit het onderzoek blijkt:

- In de grond zijn tot maximaal 1,3 m-mv sporen baksteen aangetroffen. In de bovengrond zijn ook tegels en een beetje puin aangetroffen.
- Analytisch zijn in de bovengrond licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen, PAK en minerale olie aangetoond. De gehalten liggen onder de interventiewaarde (Wbb) en voldoet aan de bodemfunctieklasse industrie (bepalende parameter minerale olie). Asbest is niet aangetoond.
- In de ondergrond zijn sporen slib aangetroffen.
- Analytisch is in de ondergrond met sporen slib een licht verhoogd gehalte aan lood en zink aangetoond. De gehalten liggen ruim onder de interventiewaarde (Wbb) en voldoen aan de bodemfunctieklasse industrie (bepalende parameter zink).
- In het grondwater zijn geen overschrijdingen van de streefwaarde aangetoond.
- Cyanide (als bepallende parameter voor gasfabrieksafval) is in zowel grond als grondwater niet aangetoond.

Geconcludeerd wordt dat er sprake is van licht verhoogde gehalten in de grond, waarbij de grond voldoet aan de bodemfunctieklasse industrie. Het grondwater is niet verontreinigd. De verontreinigingssituatie past in het beeld van geroerde grond met enige baksteen of puinresten. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een stortplaats verkregen. Onderzoek betreft een steekproef, bij grondroering dient men alert te blijven op aanwijzingen die duiden op een stortplaats.

4.3 Verontreinigde laag Korreweg 211-213

In de bovengrond op de locatie Korreweg 211-213 is in de noordwesthoek een verdachte bodemlaag (zwarte laag) aangetoond. In de bovengrond is sprake van een interventiewaarde-overschrijding met zink. Om vast te stellen of deze verontreiniging ook binnen het plangebied wordt aangetroffen, is boring 115 uitgevoerd (nummer 6 in figuur 3). Uit het onderzoek blijkt:

- De verdachte laag is niet aangetroffen.
- In de bovengrond (0,0-0,5 m-mv) zijn geen verhoogde gehalten in de grond aangetoond.
- De grond voldoet aan de achtergrondwaarden.

Geconcludeerd wordt dat er geen aanwijzingen zijn verkregen dat de verdachte zwarte bodemlaag binnen het plangebied aanwezig is. Het onderzoek betreft een steekproef, bij grondroering dient men alert te zijn op aanwijzingen die duiden op de verdachte laag.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Samenvatting resultaten

Bodemopbouw, zintuigelijke waarnemingen en veldmetingen:

1. Verspreid over de locatie is sprake van geringe bijmenging (<1%) met puin of baksteen en incidenteel kolengruis.
2. Op enkele locaties is sprake van een hoger percentage bakstenen.
3. Ten noorden van het Van Starckenborghkanaal zijn ook slibresten in de bodem aangetroffen.

Bodemkwaliteit en toetsing hypothese:

1. *Plangebied:*

- a. De grond voldoet op een groot gedeelte van het plangebied aan de achtergrondwaarde.
- b. Overschrijdingen van de achtergrondwaarden zijn aangetoond ten noorden en zuiden van de Ulgersmaweg (oostelijke deel in het plangebied), in zowel de bovengrond als de ondergrond. De kwaliteit is in dit geval vooral bodemfunctieklasse 'Wonen' en incidenteel 'Industrie' of 'Niet toepasbaar gehalte groter dan bodemfunctieklasse Industrie'.
- c. In de grond is geen PFAS aangetoond in gehalten boven de achtergrondwaarde. Overschrijdingen van de interventiewaarden zijn in onderhavig onderzoek niet aangetoond.
- d. In voorgaand onderzoek is incidenteel wel een interventiewaarde voor asbest (vnl. plaatmateriaal) en zink aangetoond. Op basis van onderhavig onderzoek wordt geconcludeerd dat het hier om incidenten gaat.
- e. Het grondwater is overwegend licht verontreinigd met enkele zware metalen en incidenteel met vluchtige aromaten en/of vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen. De concentraties liggen net boven de streefwaarde, alleen nikkel benadert plaatselijk de interventiewaarde.

Voor het gehele plangebied was de hypothese 'verdachte locatie, diffuus belast en heterogeen verdeeld' (VED-HE). Voor een gedeelte van de locatie is deze hypothese juist, maar op een groot gedeelte van het plangebied zijn geen verhoogde gehalten in de grond aangetoond.

2. *Voormalige stortplaats ten westen van Ulgersmaweg 147:*

- a. Er zijn geen indicaties verkregen voor de aanwezigheid van een stort.
- b. De grond bevat lichte bijmenging en plaatselijk veel tegels.
- c. De grond is licht verontreinigd met enkele zware metalen, PAK en minerale olie.
- d. De grond voldoet aan bodemfunctieklasse 'Industrie'.
- e. In het grondwater zijn geen verhoogde concentraties aangetoond.
- f. De verontreiniging is in lijn met elders in het plangebied aangetoonde verontreinigingen in de grond. Er heeft geen onderzoek plaatsgevonden naar een eventuele aanwezigheid van een stort buiten de grenzen van het plangebied.

Voor de voormalige stortplaats was de hypothese 'onbekende bodembelasting strategie' (ONB). Het onderzoek was beperkt tot een gedeelte van de mogelijke locatie van de stortplaats. Aangezien bodemverontreiniging is aangetoond, wordt de hypothese niet verworpen. Echter de verontreiniging is vermoedelijk niet gerelateerd aan de voormalige stort.

3. *Korreweg 211-213*

- a. De verontreinigde bodemlaag op het perceel Korreweg 211-213 is binnen het plangebied van de Gerrit Krol brug niet aangetroffen.

- b. In een geanalyseerd grondmonster binnen het plangebied, nabij de perceelsgrens met de Korreweg 211-213, zijn geen verhoogde gehalten aangetroffen. De grond voldoet hier aan bodemfunctieklassie 'Achtergrondwaarde'.

Voor de verdachte laag ter plaatse van de Korreweg 211-213 was de hypothese 'verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP)'. Op basis van voorgaand onderzoek wordt deze hypothese niet verworpen. Het onderhavige onderzoek heeft de begrenzing van deze verontreiniging in westelijke richting vastgelegd.

5.2 Conclusie

Het onderzoek geeft een goed inzicht in de kwaliteit van grond en grondwater binnen het plangebied. Op basis van de resultaten concluderen wij dat er geen sterke verontreinigingen aanwezig zijn die een belemmering vormen voor de voorgenomen activiteiten. Wel zijn plaatselijk lichte verontreinigingen aangetoond die beperkingen geven met betrekking tot hergebruik.

De resultaten zijn voldoende om een grondstromenplan voor de uitvoering op te stellen en om de juiste veiligheidsmaatregelen te treffen.

5.3 Aanbeveling

Op grond van de conclusie is aanvullend bodemonderzoek in de planfase niet nodig.

Aanbevolen wordt om de resultaten met het bevoegd gezag te bespreken. Aandachtspunten zijn:

- de in voorgaand onderzoek aangetoonde zeer plaatselijke overschrijdingen van de interventiewaarde voor asbest en zink. Dit kan aanleiding zijn om nader onderzoek te richten om inzicht in de omvang te krijgen.
- de concentratie nikkel in het grondwater die plaatselijk de interventie benadert. Mogelijk is de concentratie nikkel van nature in deze omgeving verhoogd.

Bijlage

1. Rapportage Koops (boorstaten, veldmetingen)

Milieukundig onderzoek

Project Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen

Projectnummer 5874.1

Opdrachtgever Royal HaskoningDHV, [REDACTED]

Uw projectnummer BG9965-127-103

Datum Roden, 12-12-2022

Opgesteld door [REDACTED]

- Bijlagen**
- Situatiekening
 - Boorstaten (NEN5104)
 - Boorstaten (NEN-EN-ISO 14688)
 - Gegevens watermonsternamen
 - Rapportage formulieren BRL SIKB 2000 (protocol 2001), (protocol 2002)
 - Foto's

Postadres Postbus 151, 9300 AD Roden
Bezoekadres Oosteinde 4B, 9301 LJ Roden
Telefoon (0522) 26 00 84

Email info@koopsggrondmechanica.nl
Website www.koops-grondmechanica.nl

Koops grondmechanica is partner in de Koops & Romeijn Geogroep. Een groep onafhankelijke, zelfstandige en ervaren adviseurs voor grondonderzoek, geotechniek en geohydrologie die sinds 1996 samenwerkt. U kunt ons vinden in: Ammerstol, Gorredijk, Oegstgeest, Roden, Velp, Wageningen en Wijchen.

Op al onze werkzaamheden zijn de algemene leveringsvoorwaarden (ALV 2018) van de Vereniging Ondernemers Technisch Bodemonderzoek (V.O.T.B.), zoals gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Nederland te Utrecht onder nr. 40476246 en de rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieurs en adviseur DNR2011 van toepassing.





Geachte heer van Vilsteren,

Onlangs ontvingen wij van u de opdracht voor het uitvoeren van veldwerkzaamheden voor een milieukundig onderzoek ten behoeve van bovengenoemd project. In de vorm van dit rapport, doen wij u de resultaten toekomen.

Veldwerkzaamheden

Voor het onderzoek zijn op 16,17,18,22,23 en 28 november 2022 grond en verharding boringen uitgevoerd, enkele boringen in combinatie met een peilbuis. Het opgeboorde materiaal is in het veld geclassificeerd, samengesteld tot boorstaten en als bijlage aan dit rapport toegevoegd.

Op 28 november en 1 december zijn de peilbuizen bemonsterd, de veldmetingen zijn als bijlage toegevoegd.

Kwaliteitsborging

Koops grondmechanica is een onafhankelijk bedrijf en is geen eigenaar van het terrein waarop de werkzaamheden betrekking hebben. De werkzaamheden zijn onafhankelijk van de opdrachtgever uitgevoerd.

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat van de BRL SIKB 2000 'Veldwerk bij milieu hygiënisch bodemonderzoek'. protocol 2001 boorprofielen, monsternamen grond en plaatsen peilbuizen, protocol 2002 monsternamen water.

De ingevulde veldwerkformulieren van onze medewerker(s) zijn als bijlage aan deze rapportage toegevoegd.

Onze werkzaamheden zijn uitgevoerd onder het kwaliteitssysteem NEN-EN-ISO-9001. Wij zijn in het bezit van het VGM-beheersysteem VCA**.

De hoogte en de coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in N.A.P. en RD. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm.

De ligging van de boorlocaties zijn weergegeven op de bijgaande situatietekeningen.

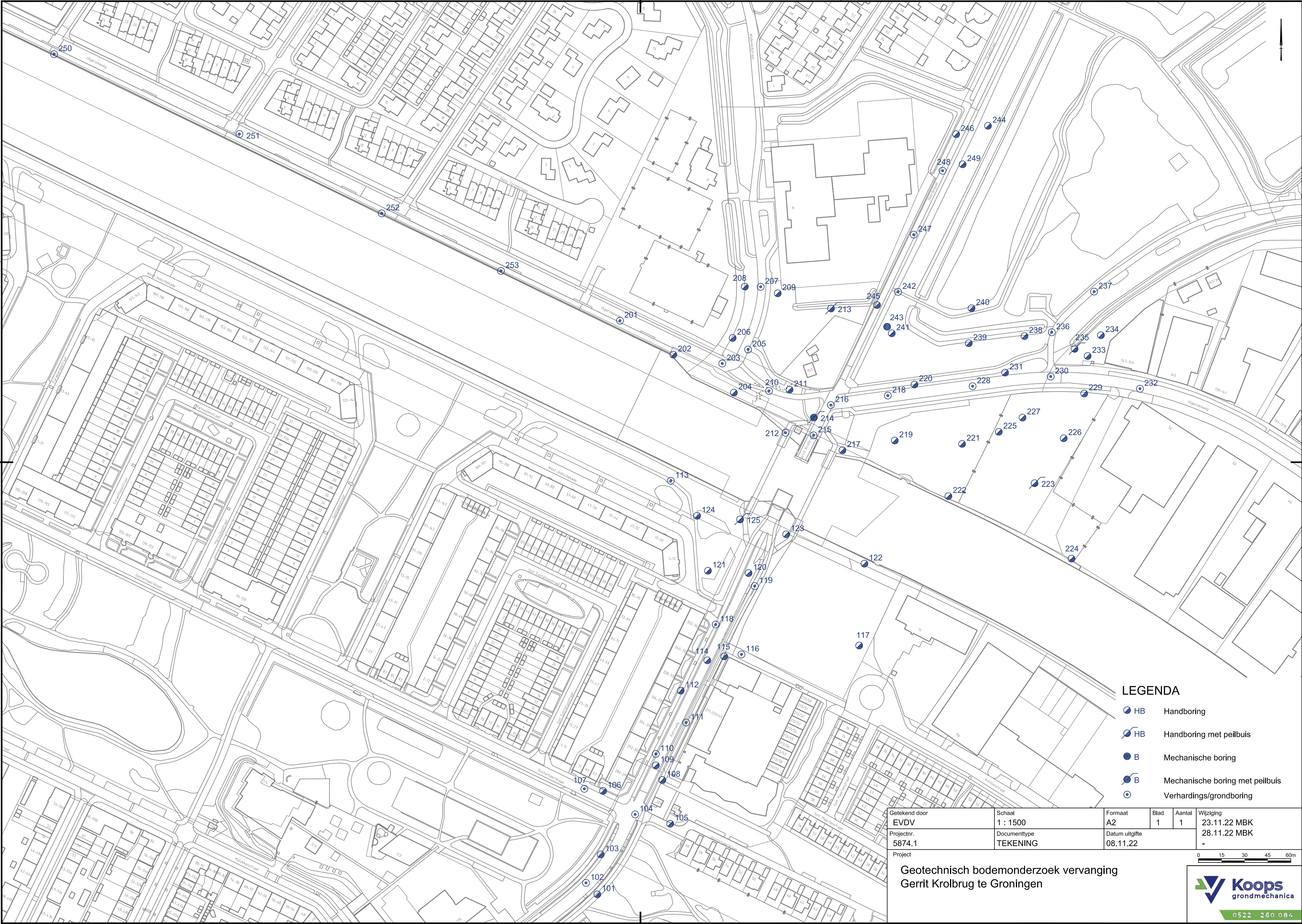
De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Vertrouwende u hierbij van dienst te zijn geweest, verblijven wij.

Met vriendelijke groet,
Koops grondmechanica



Email: [Redacted]



LEGENDA

HB

Handboring

HB

Handboring met peilbuis

B

Mechanische boring

B

Mechanische boring met peilbuis

Verhardings/grondboring

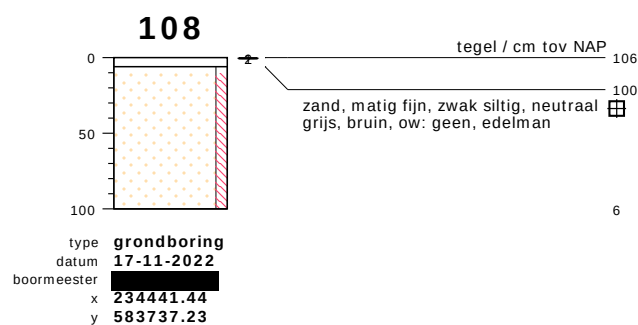
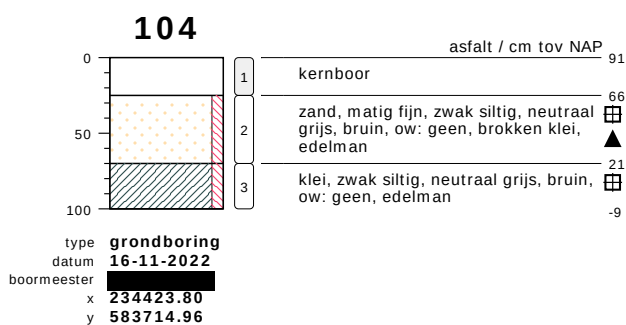
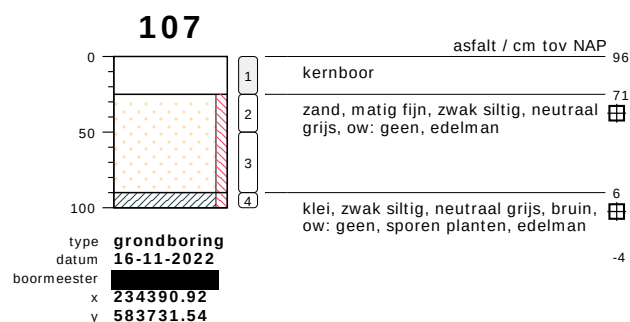
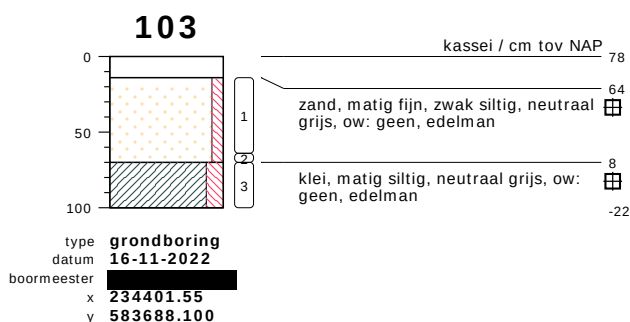
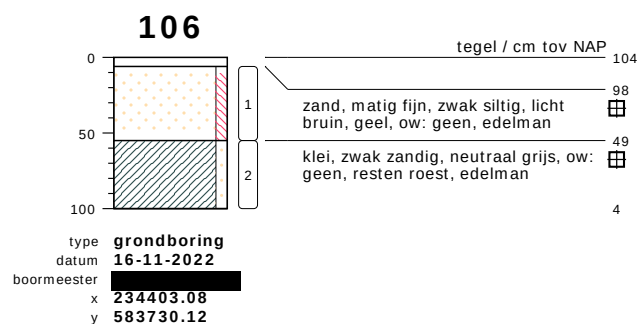
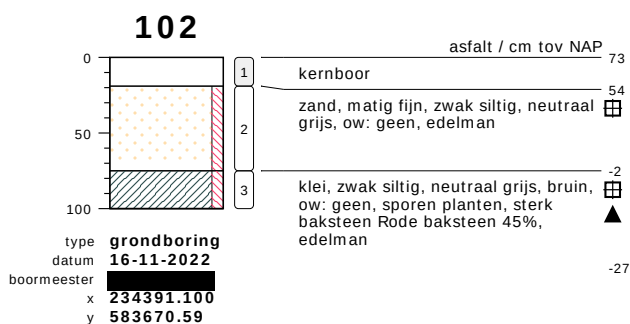
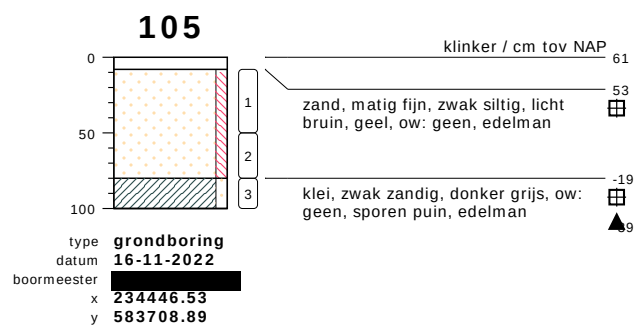
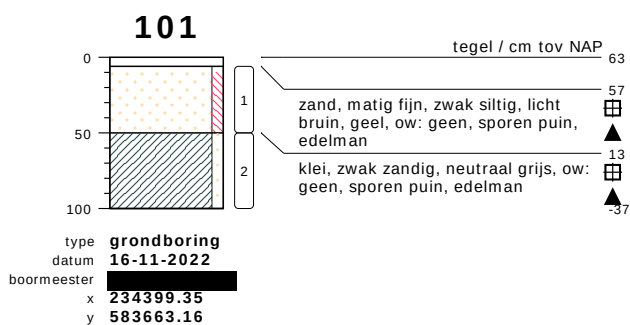
Getekend door	Schaal	Formaat	Blad	Aantal	Wijziging
EVDV	1 : 1500	A2	1	1	23.11.22 MBK
Projectnr.	Documenttype	Datum uitgifte			28.11.22 MBK
5874.1	TEKENING	08.11.22			-
Project					

Geotechnisch bodemonderzoek vervanging
Gerret Krolbrug te Groningen

Koops

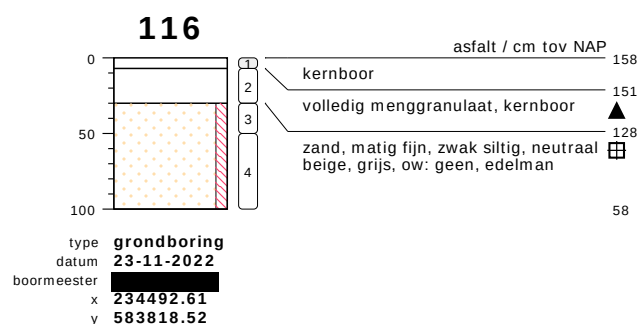
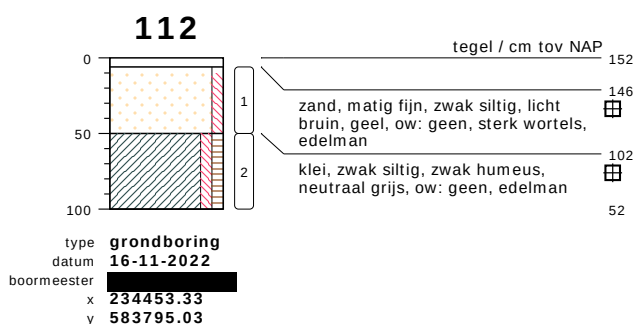
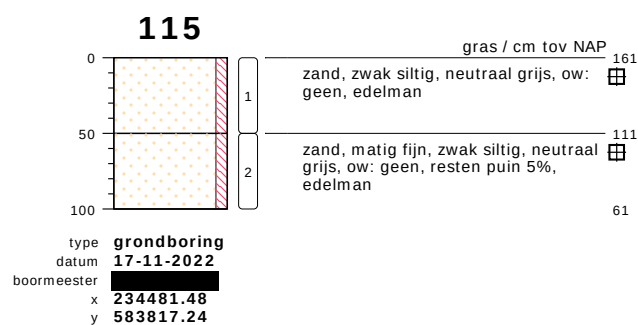
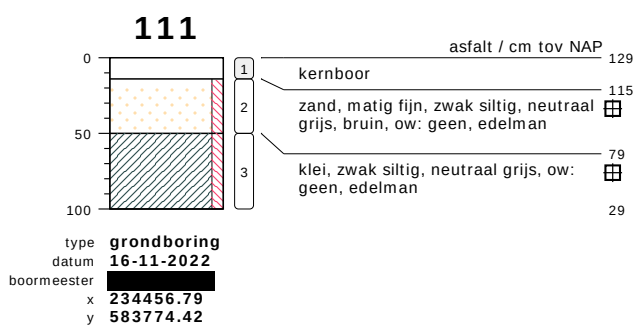
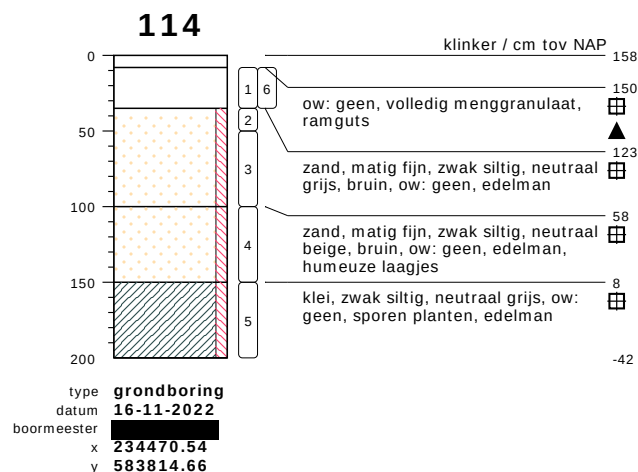
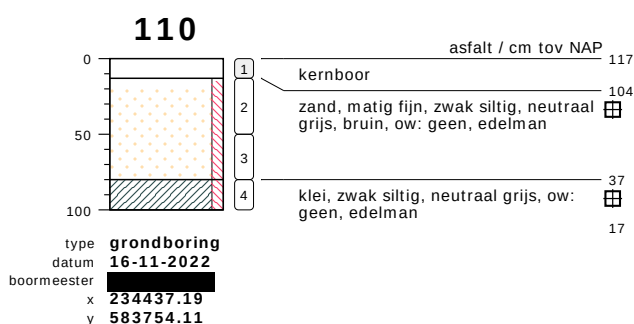
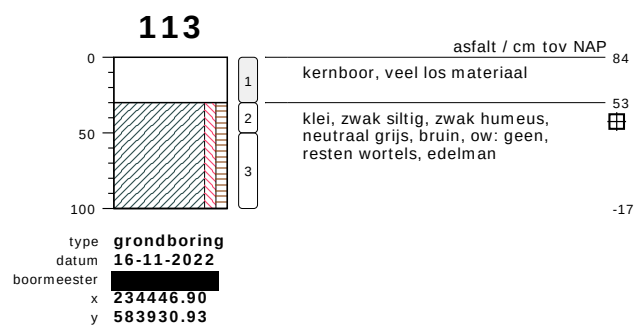
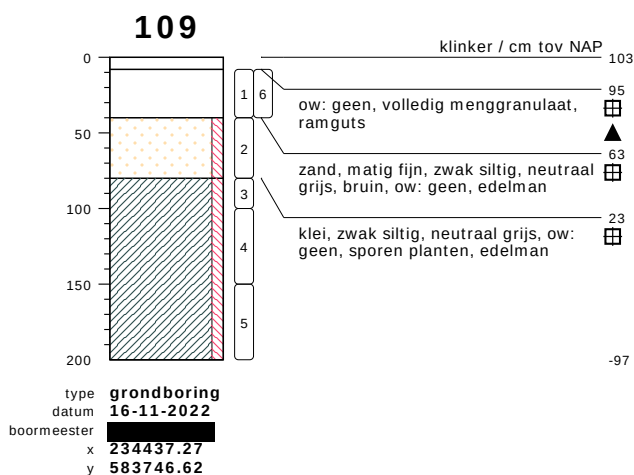
grondmechanica

0522 - 260 084



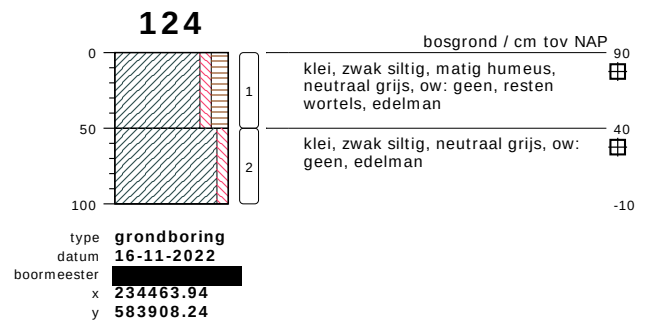
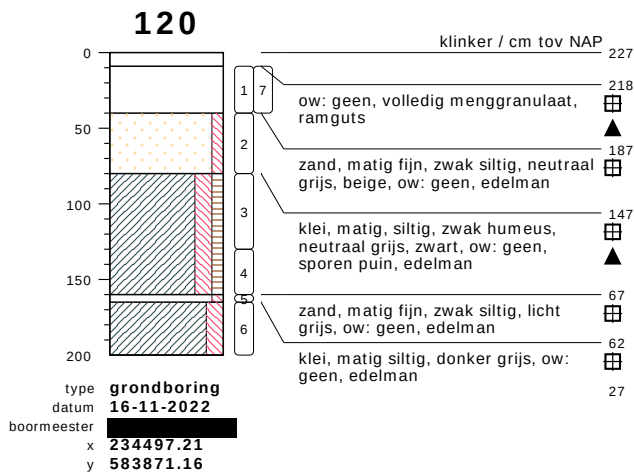
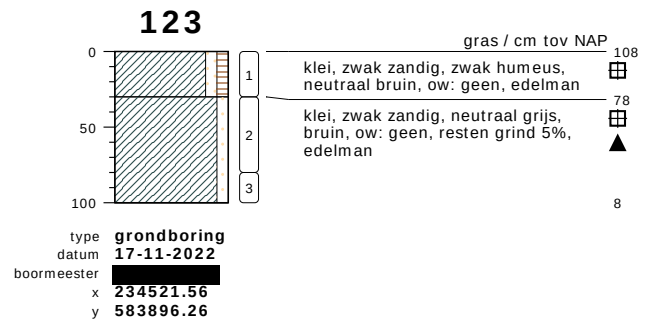
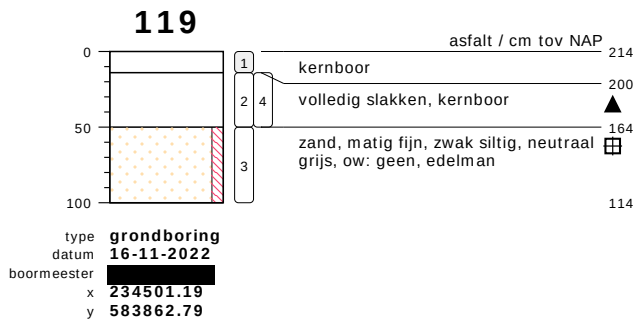
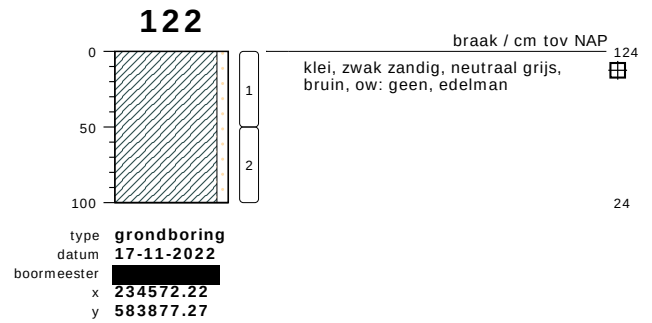
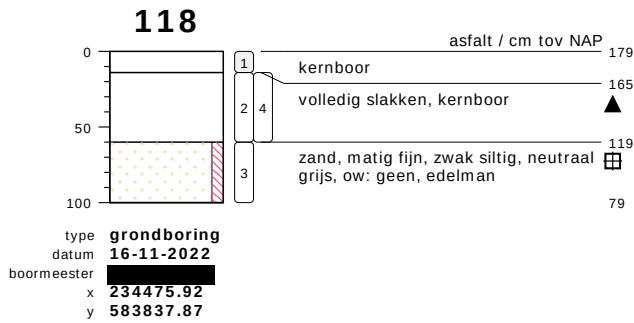
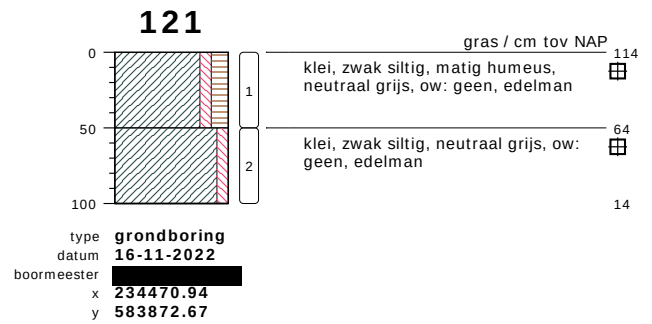
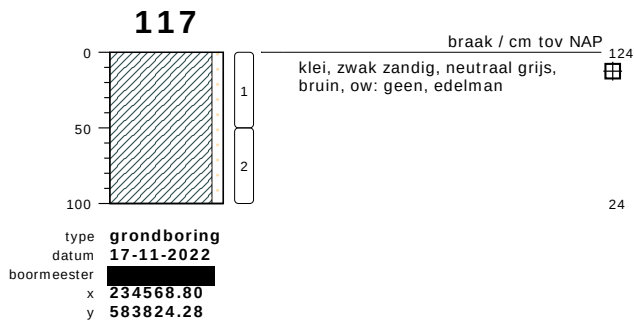
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode 5874.1
getekend conform NEN 5104



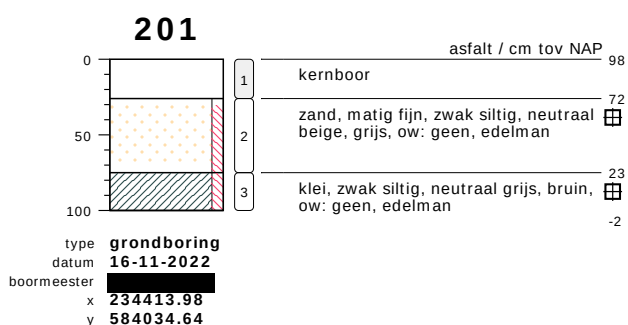
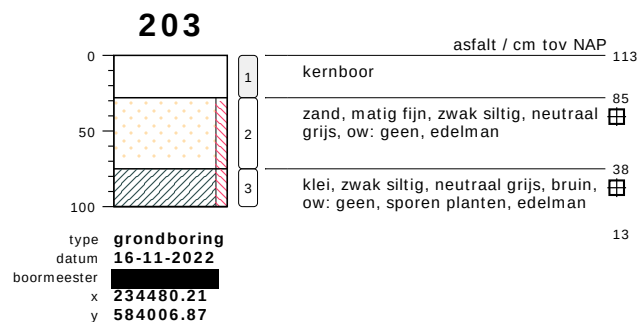
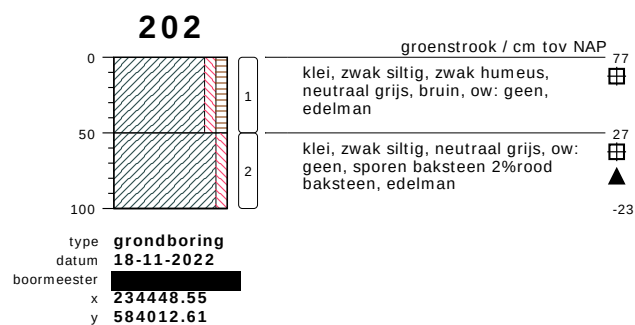
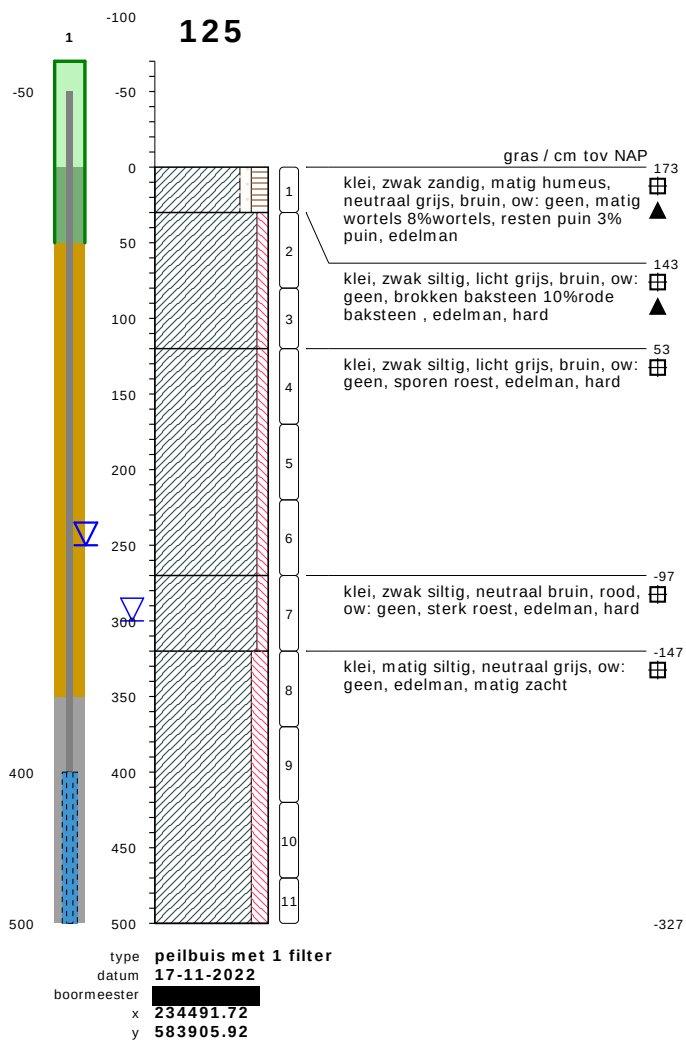
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode 5874.1
getekend conform NEN 5104



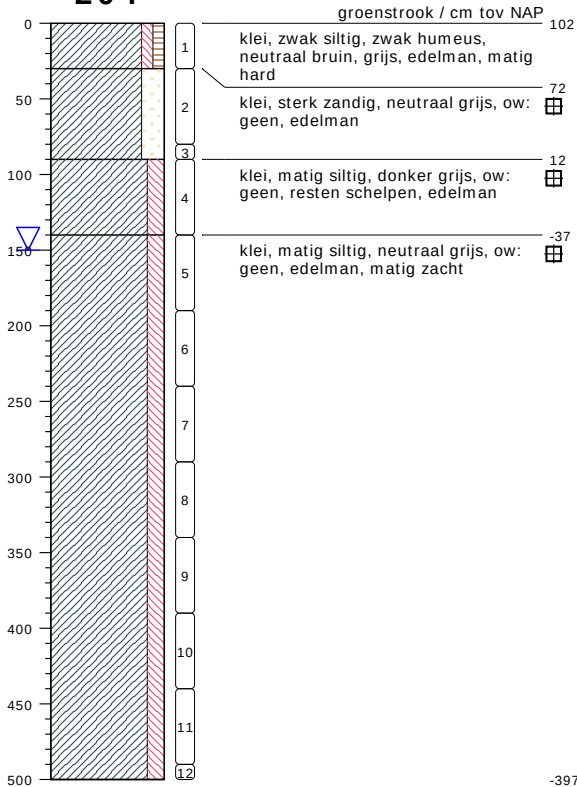
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode 5874.1
getekend conform NEN 5104



bodemprofielen schaal 1:50

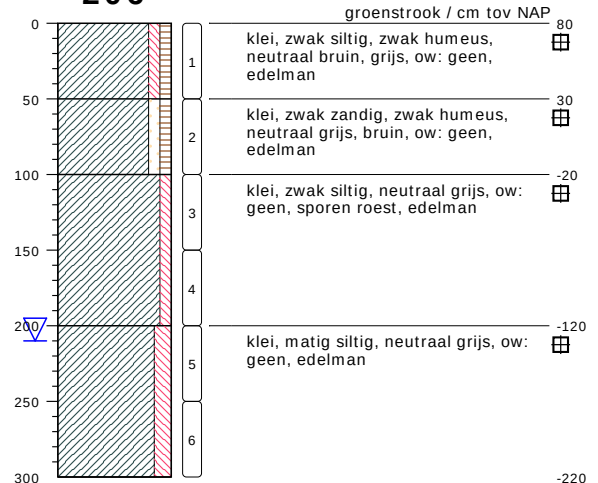
onderzoek Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode 5874.1
getekend conform NEN 5104

204

type **grondboring**
 datum **18-11-2022**
 boormeester [redacted]
 x **234487.76**
 y **583988.01**

205

type **grondboring**
 datum **16-11-2022**
 boormeester [redacted]
 x **234496.92**
 y **584015.96**

206

type **grondboring**
 datum **18-11-2022**
 boormeester [redacted]
 x **234486.91**
 y **584023.40**

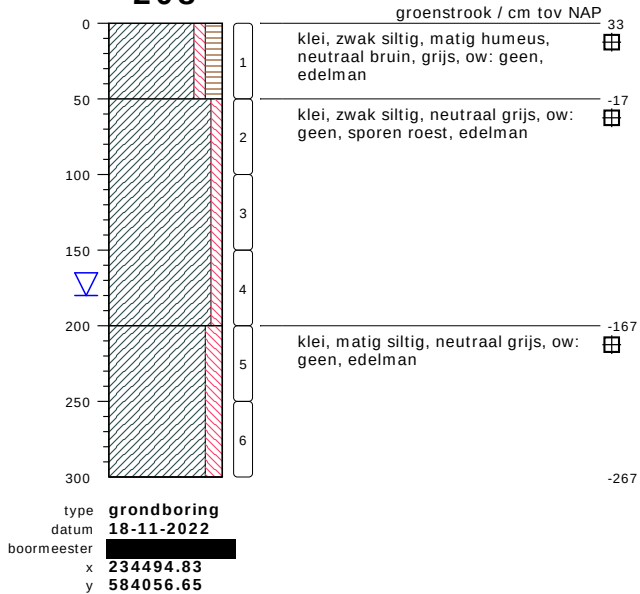
207

type **grondboring**
 datum **16-11-2022**
 boormeester [redacted]
 x **234505.04**
 y **584056.55**

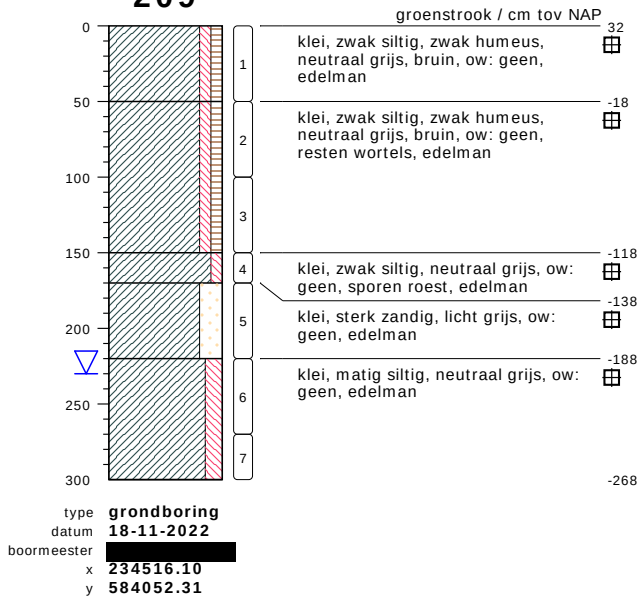
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug**
 projectcode **5874.1**
 getekend conform **NEN 5104**

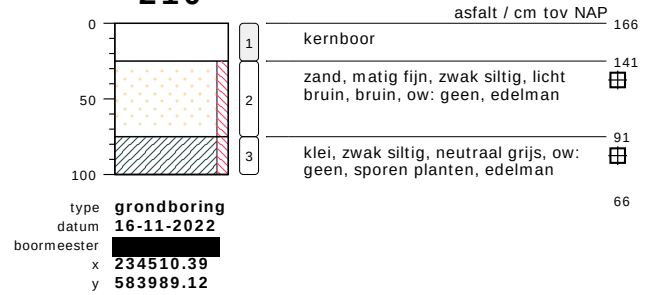
208



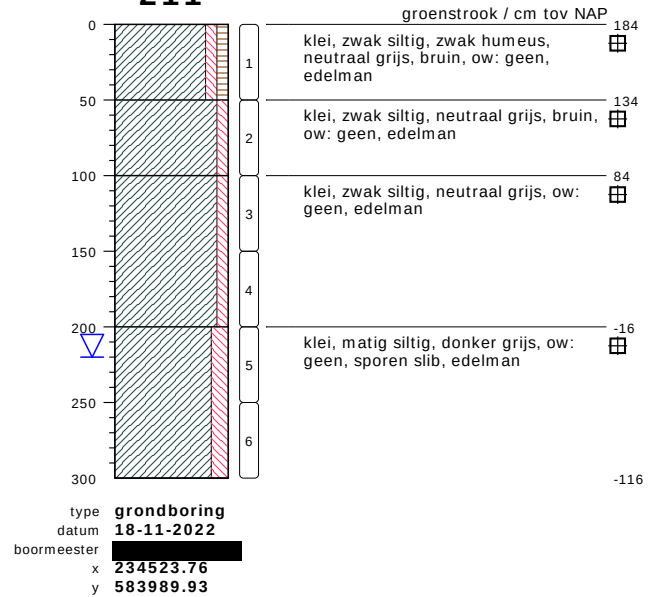
209



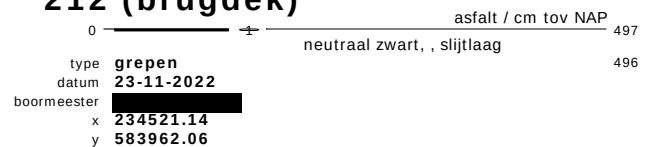
210



211

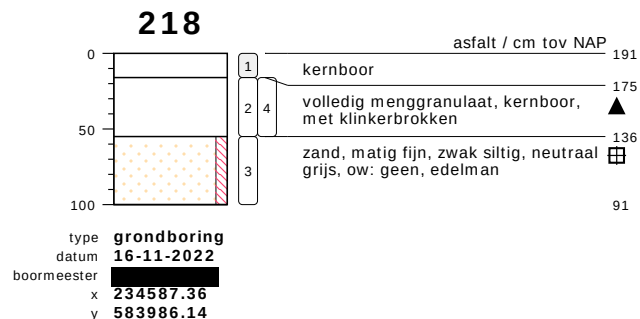
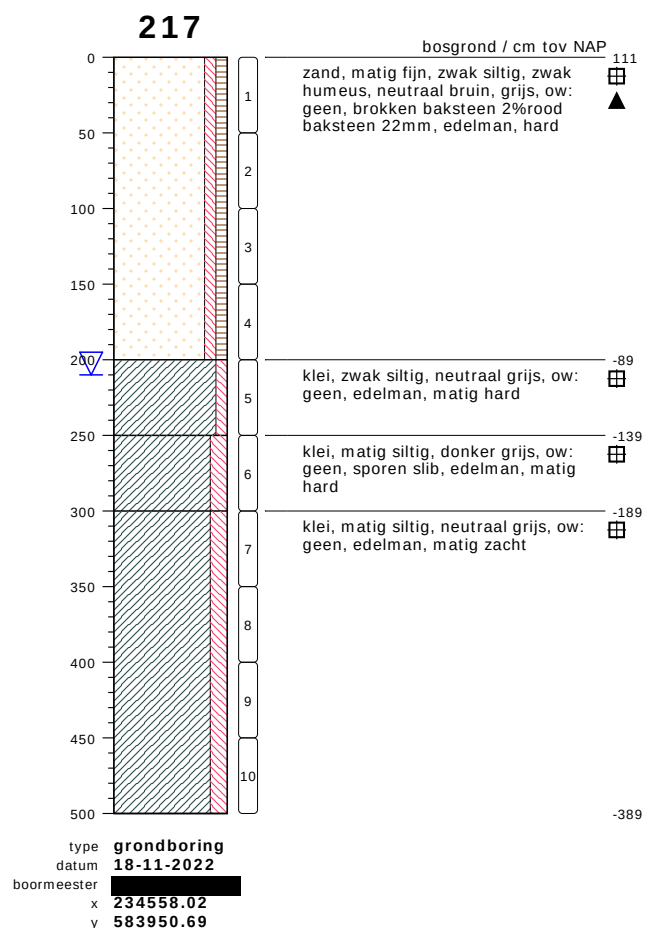
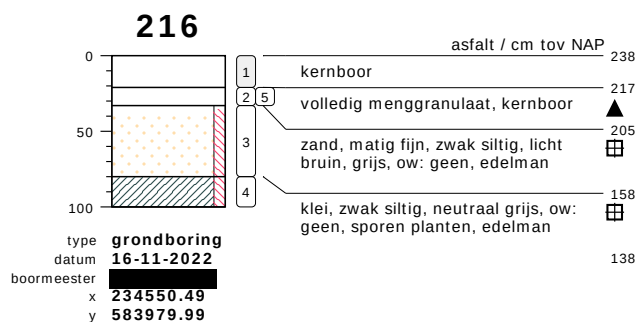
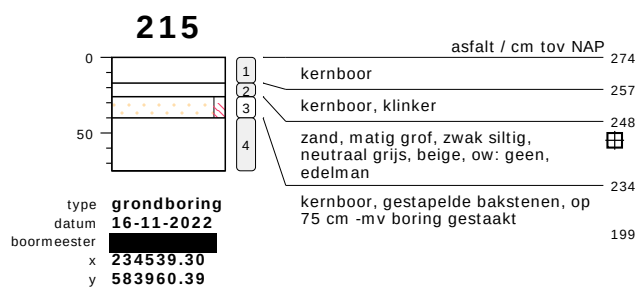
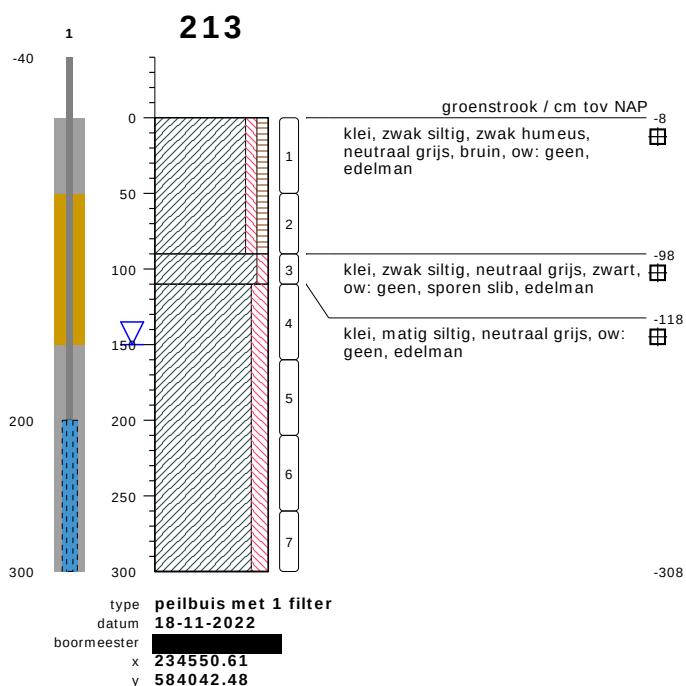


212 (brugdek)



bodemprofielen schaal 1:50

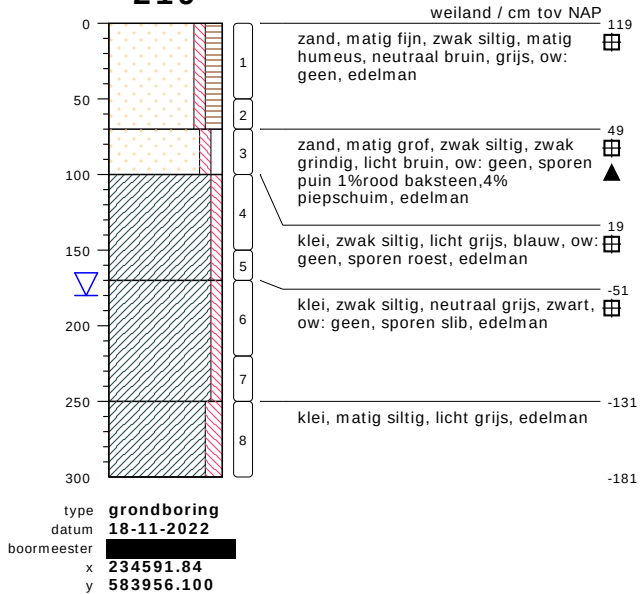
onderzoek **Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug**
projectcode **5874.1**
getekend conform **NEN 5104**



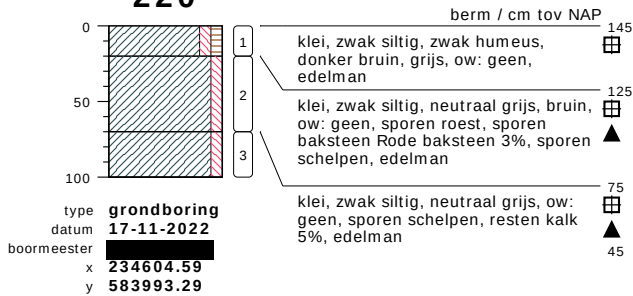
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug**
projectcode **5874.1**
getekend conform **NEN 5104**

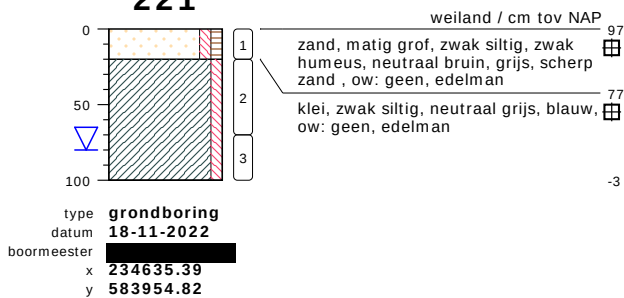
219



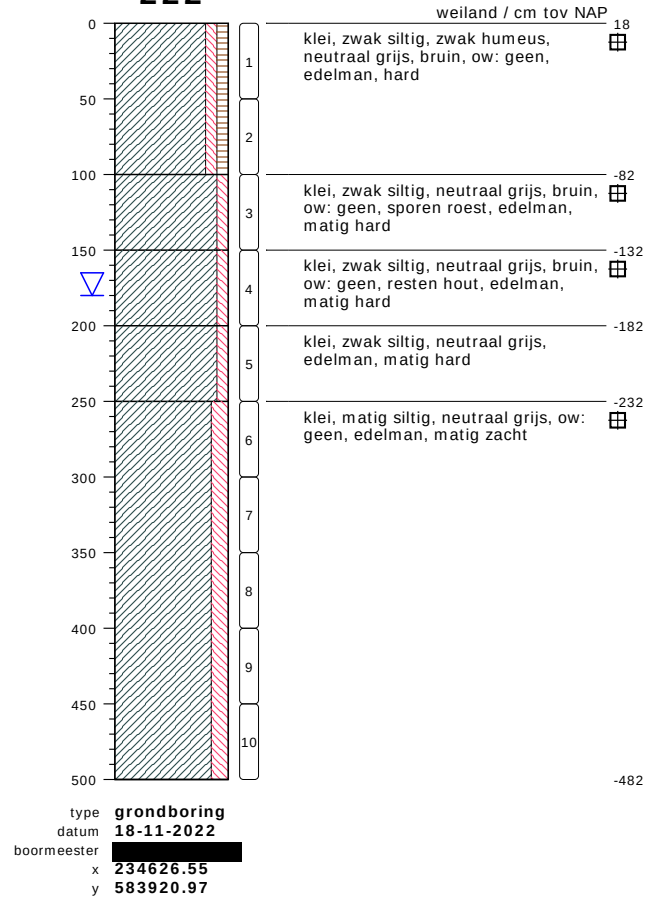
220



221

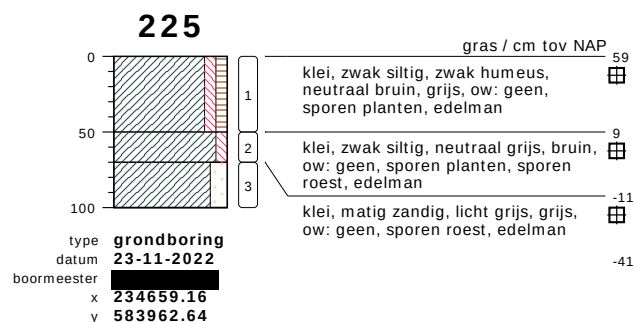
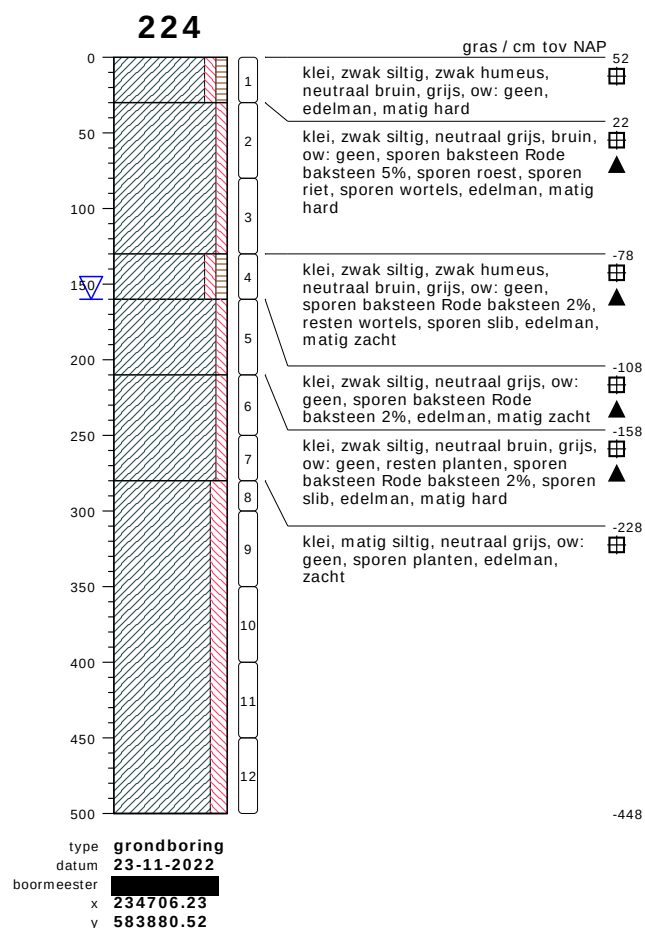
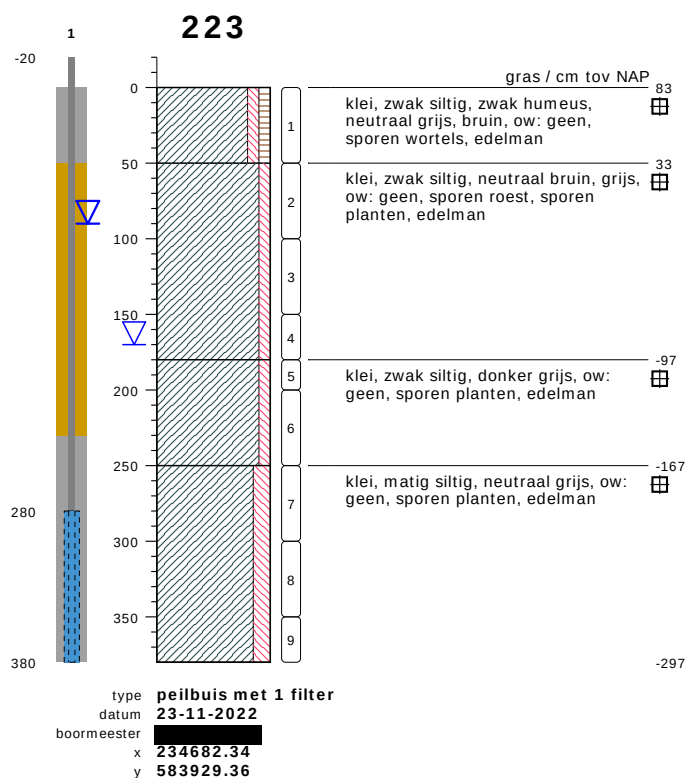


222



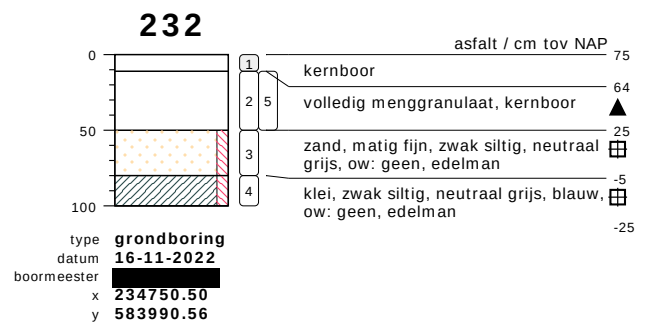
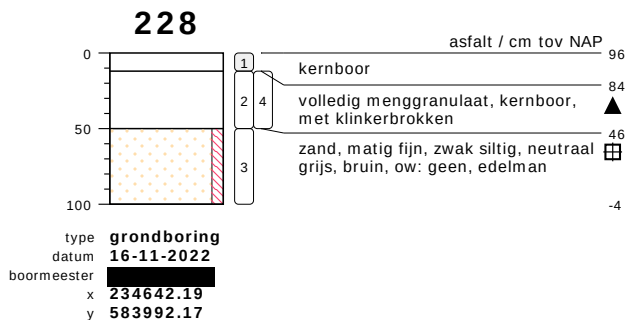
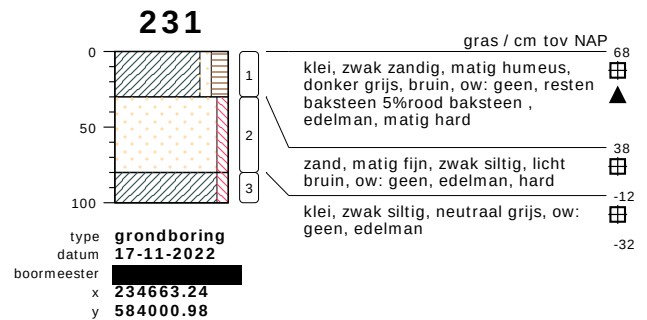
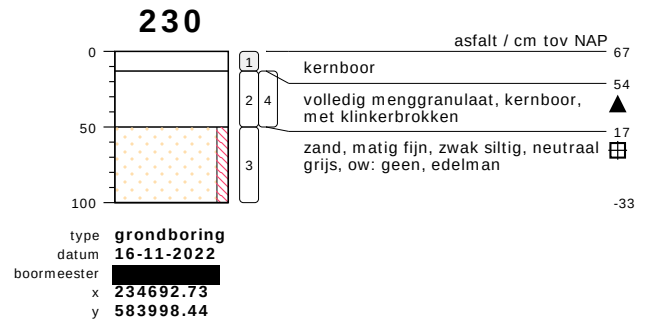
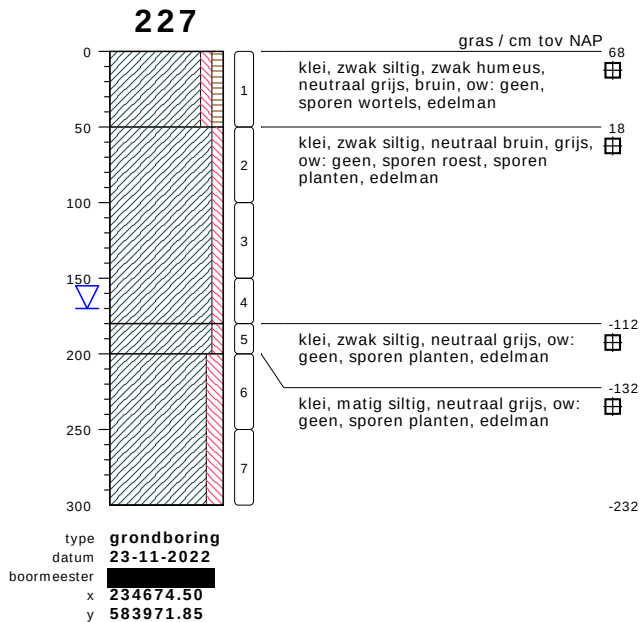
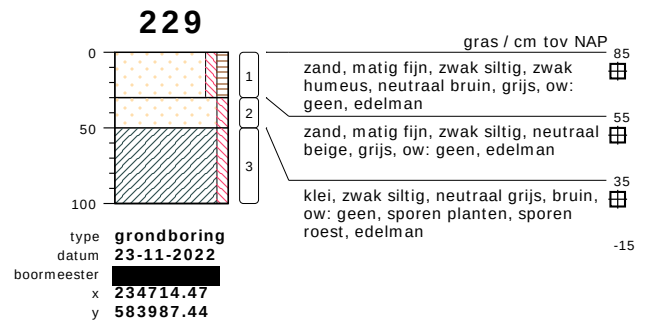
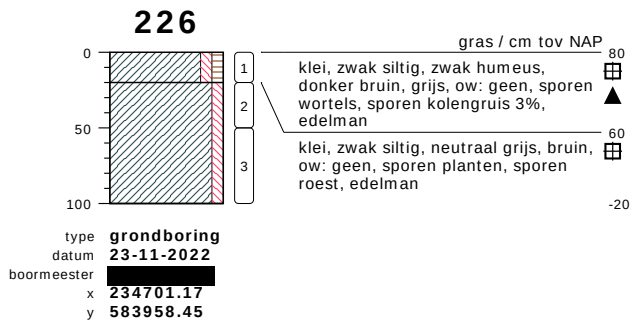
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode 5874.1
getekend conform NEN 5104



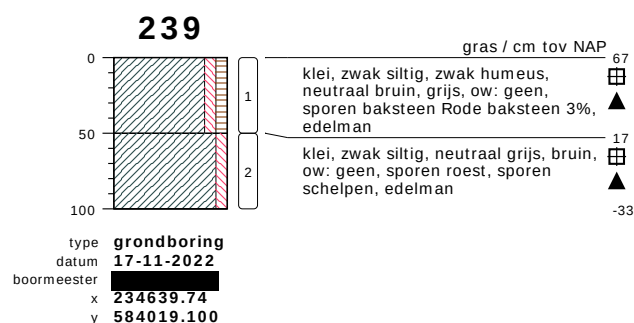
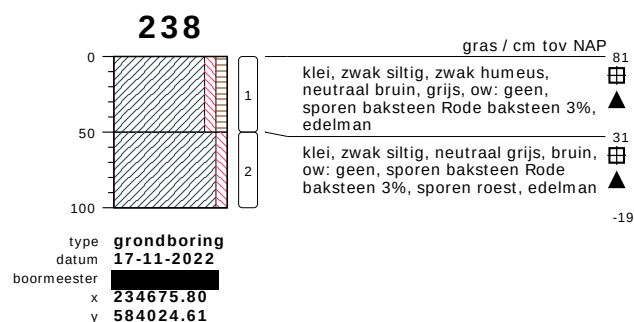
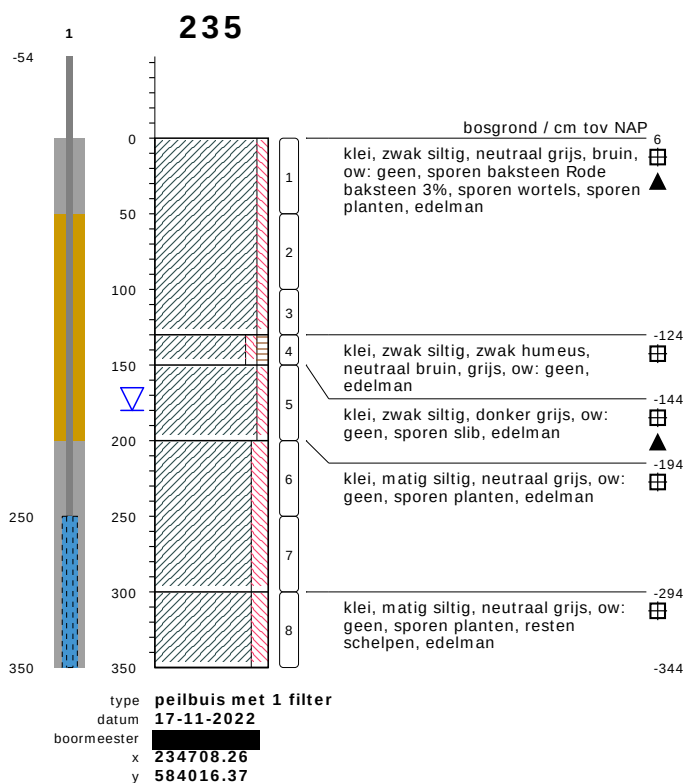
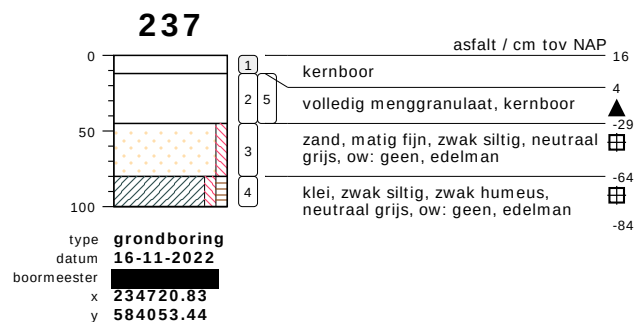
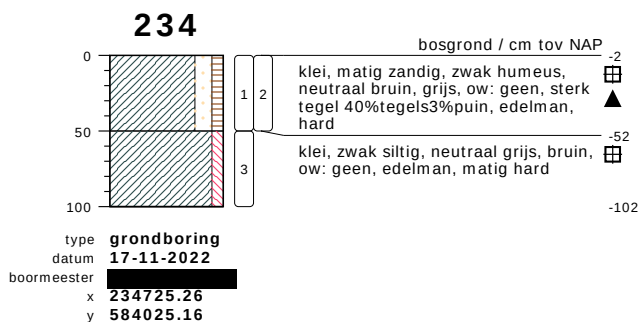
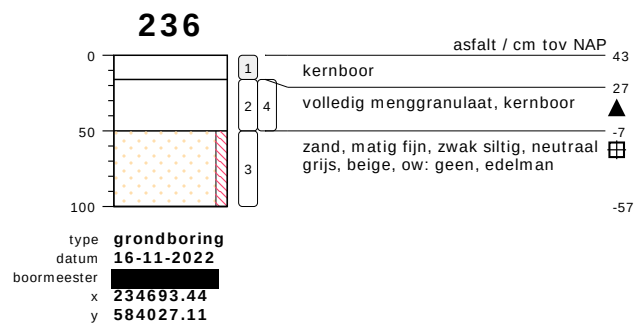
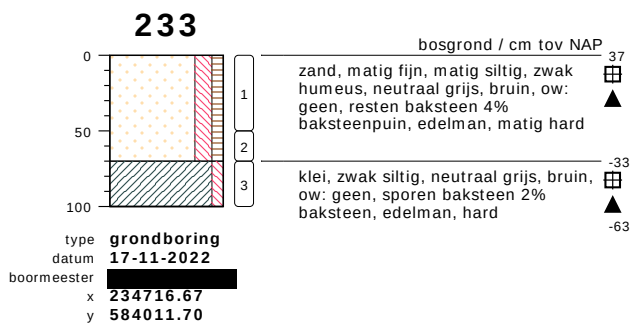
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug**
projectcode **5874.1**
getekend conform **NEN 5104**



bodemprofielen schaal 1:50

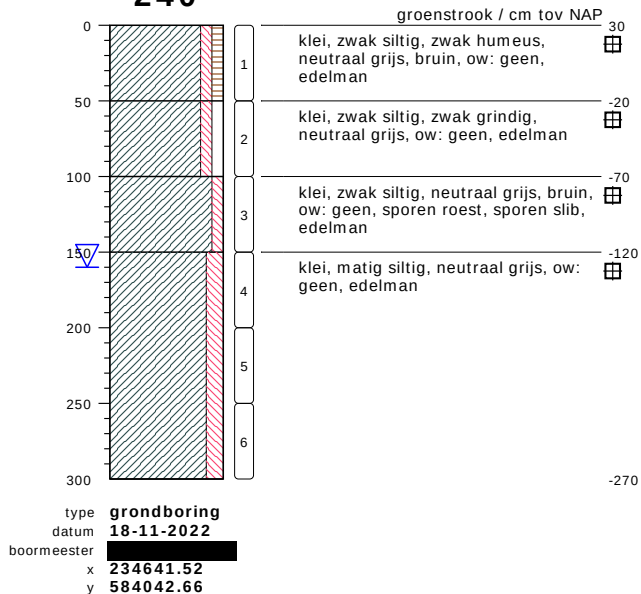
onderzoek **Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug**
projectcode **5874.1**
getekend conform **NEN 5104**



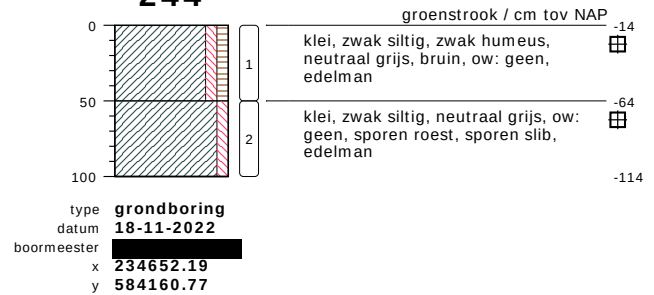
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug**
projectcode **5874.1**
getekend conform **NEN 5104**

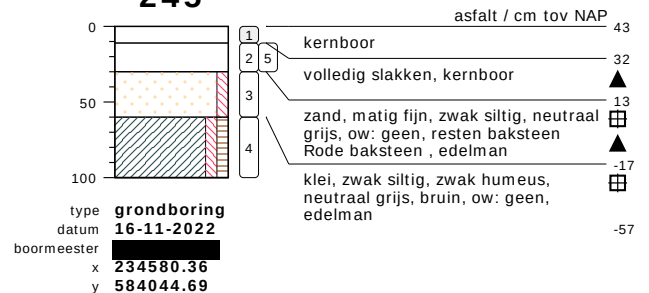
240



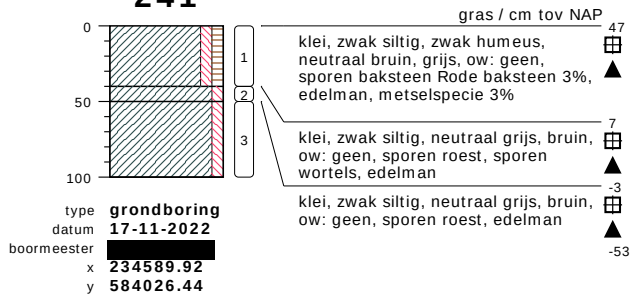
244



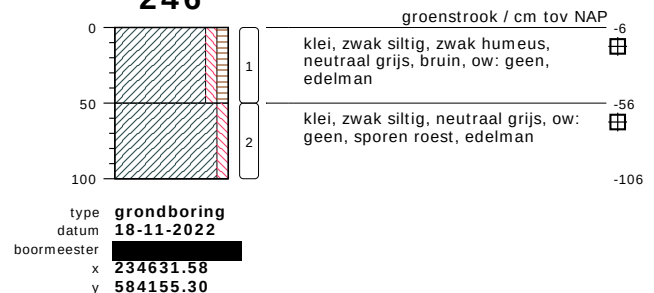
245



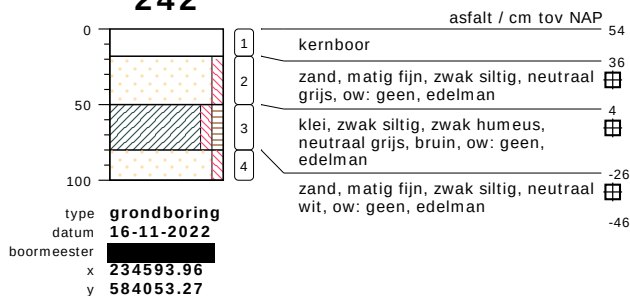
241



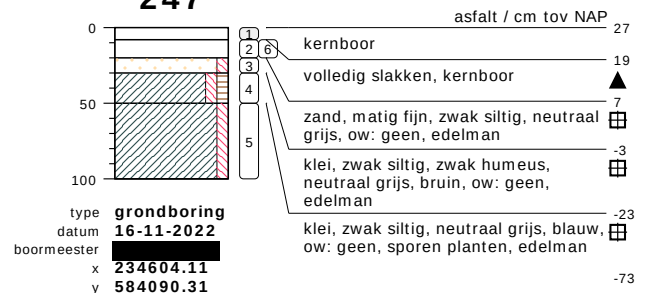
246



242

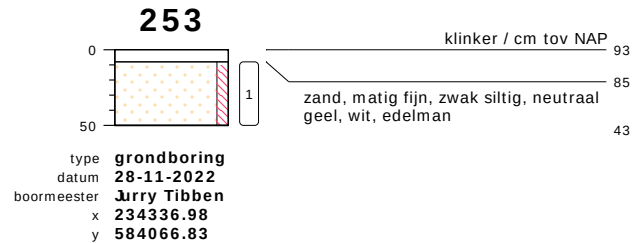
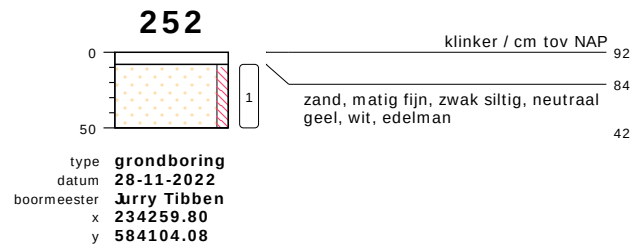
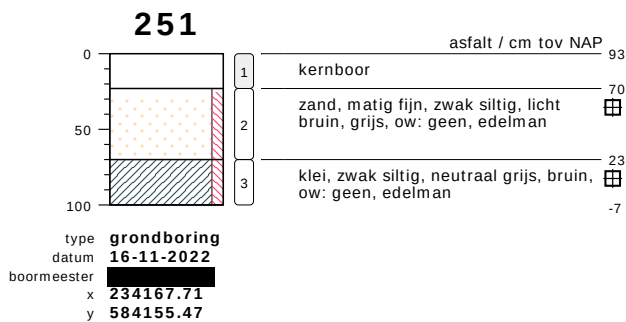
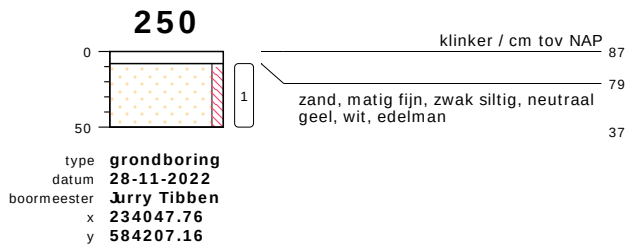
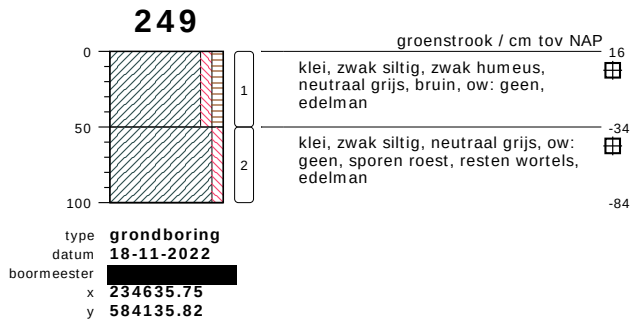
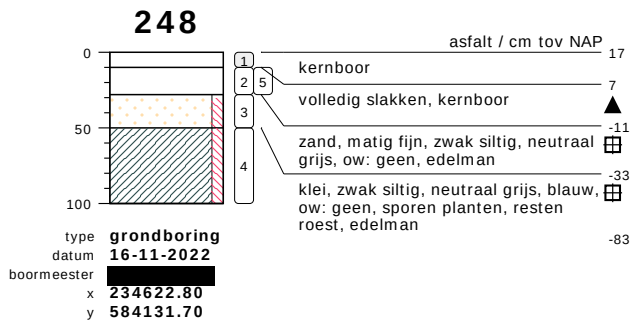


247



bodemprofielen schaal 1:50

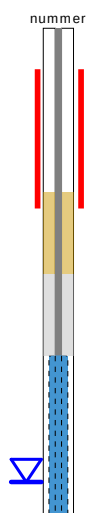
onderzoek Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode 5874.1
getekend conform NEN 5104



bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug**
projectcode **5874.1**
getekend conform **NEN 5104**

PEILBUIS



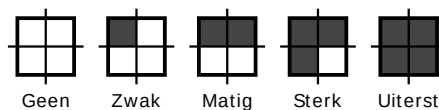
BORING



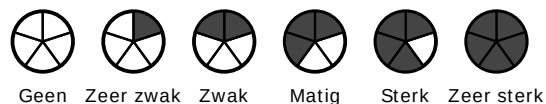
links= cm-maaiveld

rechts= cm+ NAP

OLIE OP WATER REACTIE



GEUR INTENSITEIT



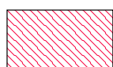
GRONDSOORTEN



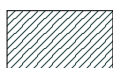
GRIND, grindig (G,g)



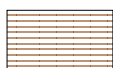
ZAND, zandig (Z,z)



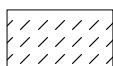
LEEM, siltig (L,s)



KLEI, kleilig (K,k)



VEEN, humeus (V,h)



slib

MATE VAN BIJMENGING



zwak - (0-5%)



matig - (5-15%)



sterk - (15-50%)



uiterst - (> 50%)

VERHARDINGEN



asfalt, beton, klinkers, tegels
stelconplaat, ondoordringbare laag

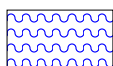
GRADATIE ZAND

uf = uiterst fijn (63-105 um)
zf = zeer fijn (105-150 um)
mf = matig fijn (150-210 um)
mg = matig grof (210-300 um)
zg = zeer grof (300-420 um)
ug = uiterst grof (420-2000 um)

OVERIG



bodemvreemde bestanddelen aanwezig



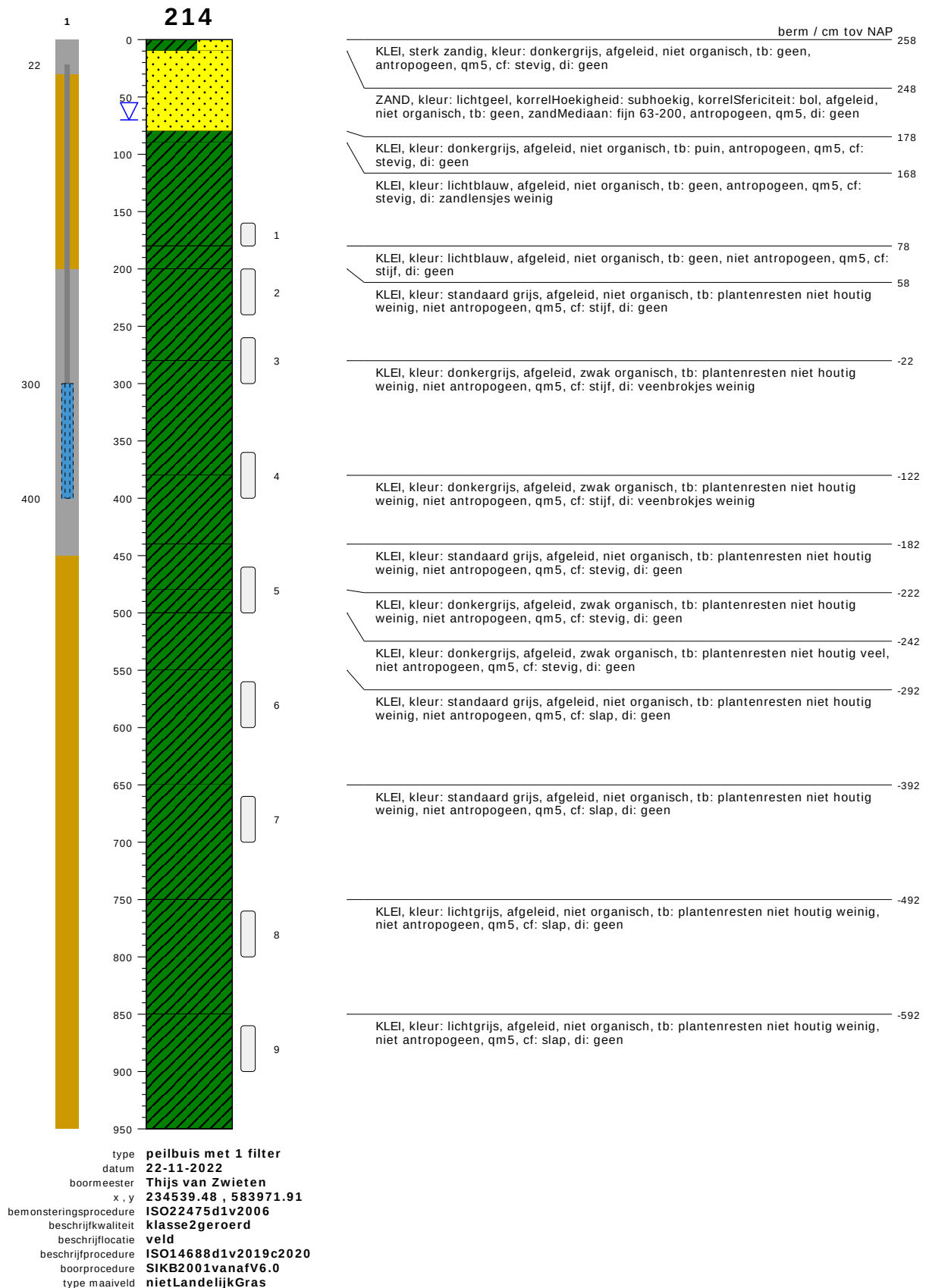
water

GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
mg = matig grof (5.6-16 mm)
zg = zeer grof (16-63 mm)

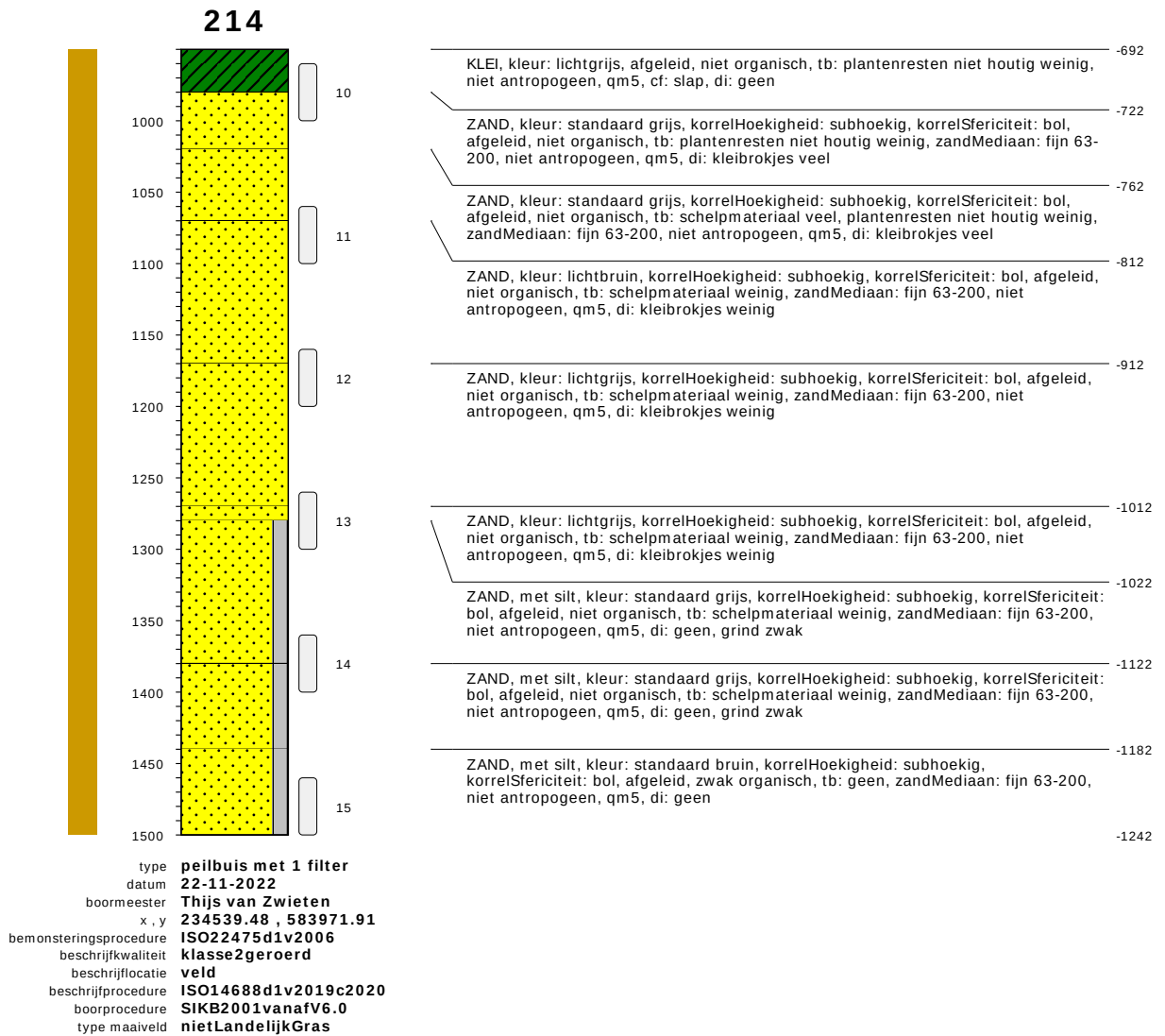
BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water



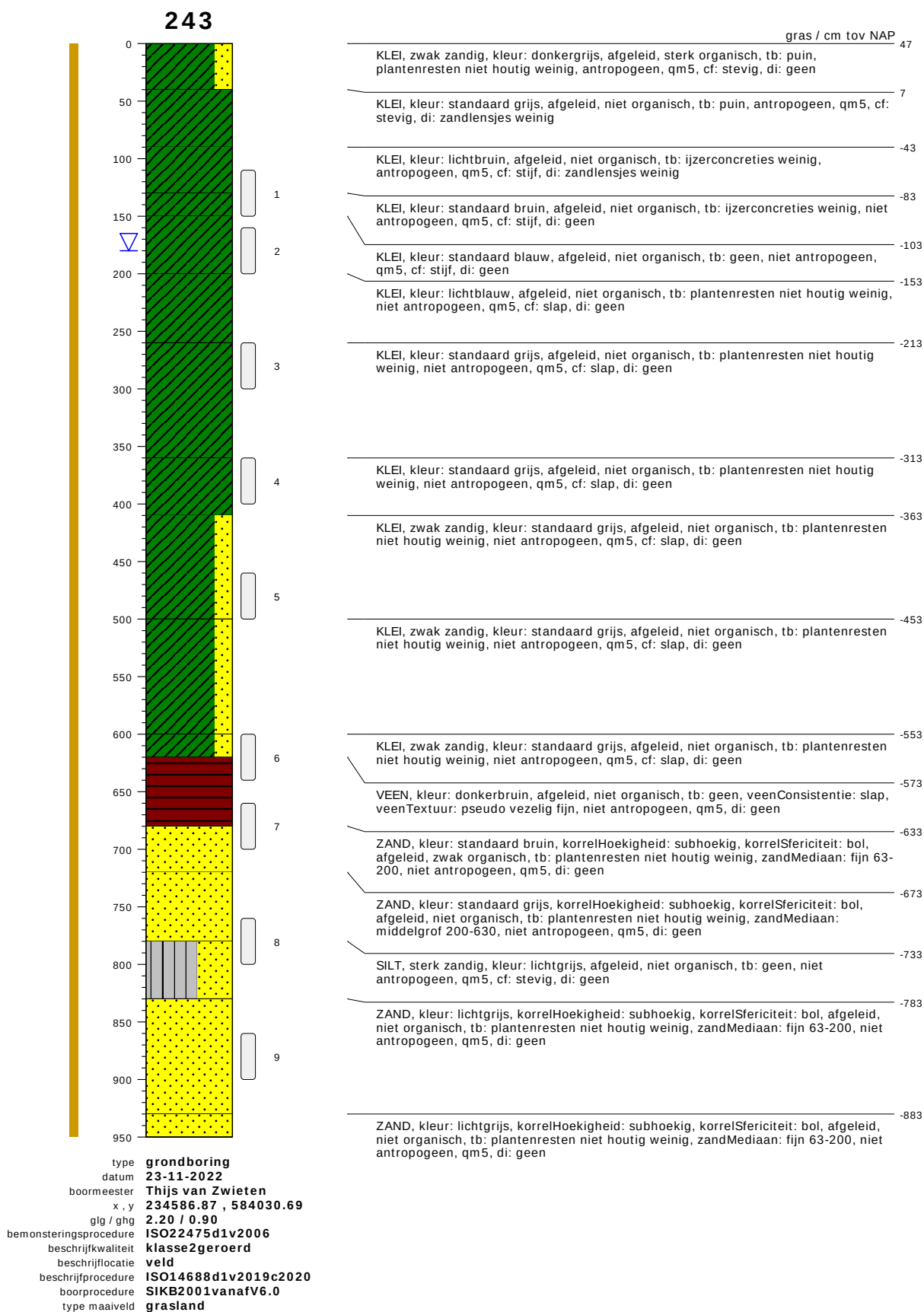
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode	5874Compleet
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
vakgebied	geotechniek
kader aanlevering	publieke taak
kader inwinning	controle onderzoek
kaderstellende procedure	en1997d2v2007



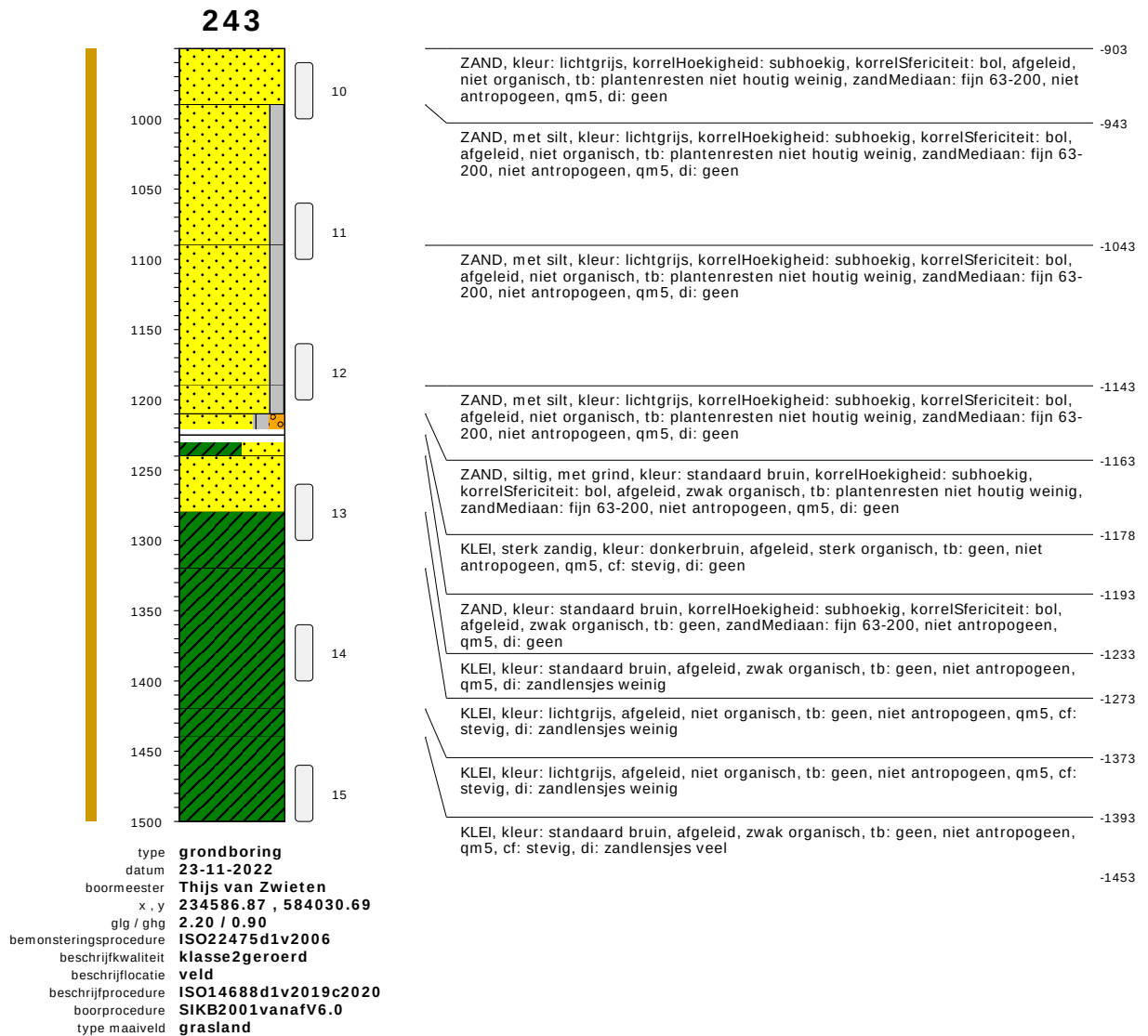
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode	5874Compleet
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
vakgebied	geotechniek
kader aanlevering	publieke taak
kader inwinning	controle onderzoek
kaderstellende procedure	en1997d2v2007



bodemprofielen schaal 1:50

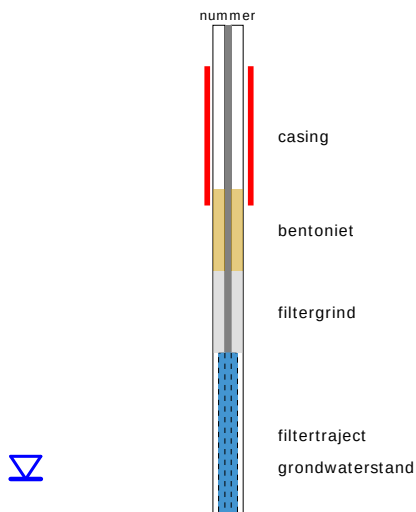
onderzoek	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode	5874Compleet
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
vakgebied	geotechniek
kader aanlevering	publieke taak
kader inwinning	controle onderzoek
kaderstellende procedure	en1997d2v2007



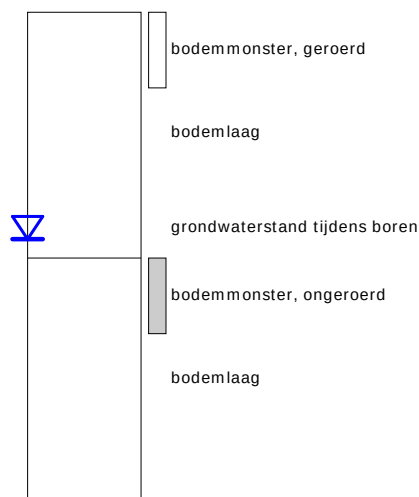
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode	5874Compleet
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
vakgebied	geotechniek
kader aanlevering	publieke taak
kader inwinning	controle onderzoek
kaderstellende procedure	en1997d2v2007

PEILBUIS



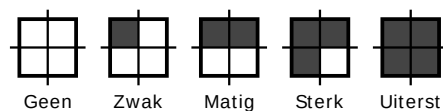
BORING



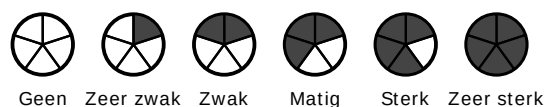
GRONDSOORTEN



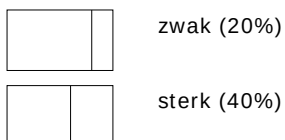
OLIE OP WATER REACTIE



GEUR INTENSITEIT



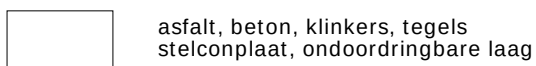
MATE VAN BIJMENGING



GRADATIE ZAND

grof (0,63-2mm)
middelgrof (0,2-0,63mm)
fijn (0,063-0,2 mm)

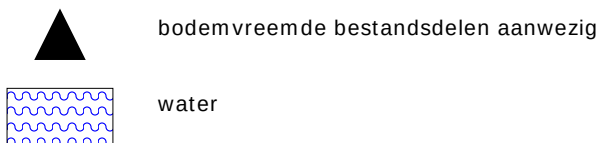
VERHARDINGEN



GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
mg = matig grof (5.6-16 mm)
zg = zeer grof (16-63 mm)

OVERIG



BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water
tb = tertiaire bestanddelen
di = disperse inhomogeniteit
cf = consistentie fijn
diepte aanduidingen links op de y-as zijn in cm onder maaiveld
diepte aanduidingen rechts van het profiel zijn in cm boven NAP

Gegevens watermonsternamen peilbuizen

Project: Gerrit Krolbrug te Groningen

Projectnummer: 5874.1

Meetpunt	Filter traject	Datum	Gws (cm)	Ph	Ec	Troebelheid	Temperatuur
125	4.00 - 5.00	1-12-2022	300	6.6	616.0	8.0	10,3
213	2.00 - 3.00	28-11-2022	150	6.3	944.0	11.0	10,1
214	3.00 - 4.00	1-12-2022	145	6.5	682.0	9.0	10
223	2.80 - 3.80	1-12-2022	110	6.4	677.0	9.0	10,2
235	2.50 - 3.50	28-11-2022	180	6.3	865.0	20.0	10,3

Omschrijving: Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen	Projectnummer (intern):	5874.1
Projectnummer (extern): BG9965-127-103	Projectleider (intern):	

Protocol 2001 Plaatsen van handboringen en peilbuizen

Checklist vastlegging gegevens (in Veldapps i.c.m. rapportageformulier veldwerk (2001))

☒ naam van veldwerker (s), veldwerker (s) in opleiding en assistent(en).

☒ datum uitvoering

☒ projectidentificatie/ nummer boring

☒ Inmeting met RTK GPS

☒ toegepast boorsysteem en monsternemingstoestellen

☒ afwijkend of bijzonder boorsysteem is toegepast.

☐ wel ☒ geen werkwater toegepast. Hoeveel werkwater is gebruikt; EC meting.

☐ werkwater ☐ voor ☐ na het aanbrengen van de peilbuis is verwijderd.

☐ wel ☒ geen verloren casing toegepast.

☒ diepte van de boring t.o.v. maaiveld

☒ diepte van de peilbuis t.o.v. maaiveld

☒ filterlengte van de peilbuis

☒ lengte van de trajecten filtergrind en bentoniet/ mikolite

☒ per boorprofiel en per boorprofiel: ☒ textuur ☒ kleur ☒ hydromorfe kenmerken ☒ geschatte g.w.s. t.o.v. maaiveld

☒ antropogene kenmerken ☒ passief waargenomen geur

☒ gegevens gasdetectie, olie- water proef en andere hulpmiddelen indien gebruikt.

☒ overige bijzonderheden

☐ inmeten van de boorpunten (veldschets), op de veldschets dienen de volgende punten te worden gerapporteerd:

☐ projectnummer, datum veldwerk, naam uitvoerder, ingemeten boorpunten/ tussenmetingen

☐ vaste locatie punten

☐ noordpijl

☒ waterpassing ☒ nee ☐ ja, dan dienen de volgende punten te worden gerapporteerd:

☐ projectnummer, datum veldwerk, naam uitvoerder, ingemeten boorpunten/ tussenmetingen

☐ gebruikte NAP bout of vast punt

☐ meetpuntnummer

☐ aflezing onderdraad, middendraad, bovendraad.

☐ berekende afstand

Opmerkingen veldwerker:

Werkzaamheden uitgevoerd op:	Datum:	Tijd aanvang:	Tijd vertrek:
16,17,18,22,23 en 28 november 2022		7.30 uur	17.00 uur

Kwaliteitscontrole:

Indien van toepassing omschrijving afwijking t.o.v. BRL2000 protocol 2001 incl. controle veldwerkplan/formulier en benodigde apparatuur en hulpmiddelen:

Functiescheiding:

Koops grondmechanica is een onafhankelijk bedrijf en is geen eigenaar van het terrein waarop de werkzaamheden betrekking hebben. De werkzaamheden zijn onafhankelijk van de opdrachtgever uitgevoerd.

Uitvoerenden:

De opdracht is door de uitvoerenden gecontroleerd op volledigheid en duidelijkheid. Gebruikte en benodigde apparatuur, materialen en hulpmiddelen zijn gecontroleerd op functioneren

De werkzaamheden:

De werkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat van de BRL SIKB 2000 Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek protocol 2001

	Naam	Datum	Paraaf
Projectleider (intern)		12-12-2022	
Ervaren veldwerker		12-12-2022	

Ervaren veldwerker	■■■■■	12-12-2022	■■■■■■■■■■
Ervaren veldwerker	■■■■■	12-12-2022	■■■■■■■■■■

Omschrijving: Milieukundig bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen		Projectnummer (intern):	5874.1
Projectnummer (extern): BG9965-127-103		Projectleider (intern):	
Protocol 2002 Het nemen van grondwatermonsters			
Checklist vastlegging gegevens (in Veldapps i.c.m. rapportageformulier veldwerk (2002))			
☒ Grondwaterstand t.o.v. bovenkant peilbuis voor voerpompen			
☒ Voerpomptijd en volume (max. 500 ml/minuut .en min. 100 ml/minuut)			
☒ Ph/ EC- meting			
☒ Zintuigelijke waarnemingen			
☒ Slechtlopend (waterniveau > 50 cm i.c.m. debiet 100 ml/ minuut)			
☒ Wel of niet belucht			
☒ Aanwezigheid van drijf/ zaklagen			
☒ Wel/ geen filtratie			
☒ EC (en O2) na stabilisatie			
☒ Troebelheid in NTU, na EC (en O2) zijn gestabiliseerd			
☒ Monsteroverdracht formulier			
☒ de waarden die in het grondwatermonster zijn gemeten			
☒ controlemetingen, vastgelegd in het logboek/ controlekaart			
☐ Opmerkingen:			
Werkzaamheden uitgevoerd op:	Datum:	Tijd aanvang:	Tijd vertrek:
	28 november 2022	14.00 uur	15.30 uur
	1 december 2022	12.30 uur	14.30 uur
Indien veldwerk niet volgens veldwerkopdracht kan worden uitgevoerd dan dient er direct contact worden opgenomen met de projectleider van de opdrachtgever. In overleg het veldwerk-plan/ opdracht aanpassen.			
Kwaliteitscontrole:			
Indien van toepassing omschrijving afwijking t.o.v. BRL2000 protocol 2002 incl. controle veldwerkplan/formulier en benodigde apparatuur en hulpmiddelen:			
Functiescheiding:			
Koops grondmechanica is een onafhankelijk bedrijf en is geen eigenaar van het terrein waarop de werkzaamheden betrekking hebben. De werkzaamheden zijn onafhankelijk van de opdrachtgever uitgevoerd.			
Uitvoerenden:			
De opdracht is door de uitvoerenden gecontroleerd op volledigheid en duidelijkheid. Gebruikte en benodigde apparatuur, De werkzaamheden zijn onafhankelijk van de opdrachtgever uitgevoerd.			
De werkzaamheden:			
De werkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat van de BRL SIKB 2000 Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek protocol 2002			
	Naam	Datum	Paraaf
Projectleider (intern)		12-12-2022	
Ervaren veldwerker		12-12-2022	



Slijtlaag brugdek

Bijlage

2. Toetsingstabellen grond Wbb

In deze bijlage zijn de toetsingstabellen van de geanalyseerde grond(meng)monsters (Wet Bodembescherming) opgenomen, gevolgd door de tabel met de betreffende toetsingswaarden.

Legenda

ng	: niet gemeten
--	: geen toetsnorm beschikbaar
<	: kleiner dan detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
8,88	: <= Interventiewaarde
8,88	: > Interventiewaarde
41	: Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde
Index	: $(GSSD - AW) / (I - AW)$

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.1.0 -

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		115-1			234-1			235-5		
Certificaatcode		1214941			1214989			1214989		
Boring(en)		115			234			235		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,00 - 0,50			1,50 - 2,00		
Humus	% ds	2,10			2,50			9,90		
Lutum	% ds	13,00			22,0			59,0		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
Locatie		Nabij Korreweg 211-213			Voormalige stortplaats			Voormalige stortplaats		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
OVERIG										
Droge stof	%	85,4	85,4 ⁽⁶⁾		79,3	79,3 ⁽⁶⁾		58,1	58,1 ⁽⁶⁾	
Asbest					Niet aantoonbaar					
METALEN										
Barium	mg/kg ds	20	33 ⁽⁶⁾		65	72 ⁽⁶⁾		71	34 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,21	-0,03	0,46	0,60	-0	0,78	0,60	-0
Kobalt	mg/kg ds	3,9	6,2	-0,05	5,9	6,5	-0,05	12	6	-0,05
Koper	mg/kg ds	5,4	8,1	-0,21	38	46	0,04	23	15	-0,17
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,04	-0	0,23	0,25	0	0,10	0,07	-0
Lood	mg/kg ds	12	16	-0,07	130	148	0,2	100	71	0,04
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0
Nikkel	mg/kg ds	7,6	11,6	-0,36	16	18	-0,27	31	16	-0,3
Zink	mg/kg ds	33	50	-0,15	120	140	0	370	214	0,13
ANORGANISCHE VERBINDINGEN										
Cyanide (complex, pH onbelangrijk)	mg/kg ds				<3,0	2,1	-0,08	<3,0	2,1	-0,08
Cyanide (vrij)	mg/kg ds				<2,0	<1,4	-0,09	<2,0	<1,4	-0,09
Cyanide (totaal)	mg/kg ds				<3,0	<2,1 ⁽⁶⁾		<3,0	<2,1 ⁽⁶⁾	
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,20	0,20		<0,050	<0,035	
Fenanthreen	mg/kg ds	0,14	0,14		0,50	0,50		0,095	0,095	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,26	0,26		1,4	1,4		0,16	0,16	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,094	0,094		0,64	0,64		<0,050	<0,035	
Chryseen	mg/kg ds	0,11	0,11		0,74	0,74		0,090	0,090	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,11	0,11		0,83	0,83		0,090	0,090	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,077	0,077		0,72	0,72		<0,050	<0,035	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,33	0,33		<0,050	<0,035	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,082	0,082		0,62	0,62		<0,050	<0,035	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,98	-0,01		6,01	0,12		0,65	-0,02
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033		<0,0010	<0,0028		<0,0010	<0,0007	
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033		<0,0010	<0,0028		<0,0010	<0,0007	
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033		<0,0010	<0,0028		<0,0010	<0,0007	
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033		<0,0010	<0,0028		<0,0010	<0,0007	
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033		<0,0010	<0,0028		<0,0010	<0,0007	
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033		<0,0010	<0,0028		<0,0010	<0,0007	
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033		<0,0010	<0,0028		<0,0010	<0,0007	
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,023	0		<0,020	-0		<0,0049	-0,02
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	10 ⁽⁶⁾		<3	8 ⁽⁶⁾		<3	2 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	10 ⁽⁶⁾		<3	8 ⁽⁶⁾		<3	2 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	13 ⁽⁶⁾		9	36 ⁽⁶⁾		8	8 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	17 ⁽⁶⁾		12	48 ⁽⁶⁾		10	10 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	17 ⁽⁶⁾		16	64 ⁽⁶⁾		10	10 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	<5	17 ⁽⁶⁾		19	76 ⁽⁶⁾		15	15 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	17 ⁽⁶⁾		8	32 ⁽⁶⁾		<5	4 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	17 ⁽⁶⁾		<5	14 ⁽⁶⁾		<5	4 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<117	-0,02	69	276	0,02	<35	<25	-0,03

Tabel 2: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM-1			MM-2			MM-3		
Grondsoort		Klei			Klei			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		sterk baksteenhoudend, sporen puin, resten puin, brokken baksteen, geen olie-water reactie			geen olie-water reactie			geen olie-water reactie		
Certificaatcode		1214941			1214941			1214941		
Boring(en)		101, 102, 105, 120, 125, 125			113, 117, 121, 122, 123, 124			108, 109, 110, 111, 112, 114, 118, 120		
Traject (m -mv)		0,00 - 1,30			0,00 - 0,50			0,06 - 1,00		
Humus	% ds	2,30			4,50			0,70		
Lutum	% ds	24,0			7,80			3,90		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
OVERIG										
Droge stof	%	74,3	74,3 ⁽⁶⁾		79,4	79,4 ⁽⁶⁾		87,5	87,5 ⁽⁶⁾	
Asbest		Niet aantoonbaar								
METALEN										
Barium	mg/kg ds	53	55 ⁽⁶⁾		35	79 ⁽⁶⁾		<20	<44 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,18	-0,03	<0,20	<0,20	-0,03	<0,20	<0,23	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	8,6	8,9	-0,03	7,7	16,6	0,01	<3,0	<6,1	-0,05
Koper	mg/kg ds	7,8	9,1	-0,21	8,5	13,7	-0,18	<5,0	<6,8	-0,22
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,04	-0	0,09	0,12	-0	<0,05	<0,05	-0
Lood	mg/kg ds	16	18	-0,07	21	29	-0,04	<10	<11	-0,08
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0
Nikkel	mg/kg ds	24	25	-0,16	20	39	0,07	<4,0	<7,1	-0,43
Zink	mg/kg ds	59	66	-0,13	59	103	-0,06	<20	<30	-0,19
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Fenantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,092	0,092		0,11	0,11		0,057	0,057	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,41	-0,03		0,43	-0,03		0,37	-0,03
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0035	
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0035	
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0035	
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0035	
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0035	
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0035	
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0035	
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,021	0		<0,011	-0,01		<0,025	0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	9 ⁽⁶⁾		<3	5 ⁽⁶⁾		<3	11 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	9 ⁽⁶⁾		<3	5 ⁽⁶⁾		<3	11 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	12 ⁽⁶⁾		<4	6 ⁽⁶⁾		<4	14 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	15 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	15 ⁽⁶⁾		7	16 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	10	43 ⁽⁶⁾		8	18 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	8	35 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	15 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<107	-0,02	<35	<54	-0,03	<35	<123	-0,01

Tabel 3: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM-4			MM-5			MM-6		
Grondsoort		Zand			Klei			Klei		
Zintuiglijke bijmengingen		sporen puin, geen olie-water reactie			geen olie-water reactie			geen olie-water reactie		
Certificaatcode		1214941			1214941			1214941		
Boring(en)		101, 102, 103, 104, 105, 106, 107			113, 117, 121, 122, 123, 124			103, 104, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 114		
Traject (m -mv)		0,06 - 0,90			0,30 - 1,00			0,50 - 2,00		
Humus	% ds	0,20			6,40			4,50		
Lutum	% ds	2,70			23,0			36,0		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
OVERIG										
Droge stof	%	89,7	89,7 ⁽⁶⁾		79,5	79,5 ⁽⁶⁾		74,4	74,4 ⁽⁶⁾	
METALEN										
Barium	mg/kg ds	<20	<50 ⁽⁶⁾		41	44 ⁽⁶⁾		59	44 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,24	-0,03	0,22	0,25	-0,03	0,23	0,24	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	<3,0	<6,9	-0,05	8,7	9,3	-0,03	11	8	-0,04
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,1	-0,22	8,7	9,6	-0,2	9,6	8,8	-0,21
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	-0	<0,05	<0,04	-0	<0,05	<0,03	-0
Lood	mg/kg ds	<10	<11	-0,08	20	21	-0,06	27	25	-0,05
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0
Nikkel	mg/kg ds	<4,0	<7,7	-0,42	22	23	-0,18	28	21	-0,21
Zink	mg/kg ds	<20	<32	-0,19	67	73	-0,12	72	61	-0,14
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,12	0,12		<0,050	<0,035	
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,13	0,13		<0,050	<0,035	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,074	0,074		<0,050	<0,035	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,070	0,070		<0,050	<0,035	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		<0,35	-0,03		0,60	-0,02		<0,35	-0,03
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035		<0,0010	<0,0011		<0,0010	<0,0016	
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035		<0,0010	<0,0011		<0,0010	<0,0016	
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035		<0,0010	<0,0011		<0,0010	<0,0016	
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035		<0,0010	<0,0011		<0,0010	<0,0016	
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035		0,0021	0,0033		<0,0010	<0,0016	
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035		0,0020	0,0031		<0,0010	<0,0016	
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035		0,0013	0,0020		<0,0010	<0,0016	
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,025	0		0,013	-0,01		<0,011	-0,01
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	11 ⁽⁶⁾		<3	3 ⁽⁶⁾		<3	5 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	11 ⁽⁶⁾		<3	3 ⁽⁶⁾		<3	5 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	14 ⁽⁶⁾		<4	4 ⁽⁶⁾		<4	6 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾		<5	5 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾		<5	5 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾		<5	5 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾		<5	5 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾		<5	5 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<123	-0,01	<35	<38	-0,03	<35	<54	-0,03

Tabel 4: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM-A			MM-B			MM-C		
Grondsoort		Klei			Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie			geen olie-water reactie			resten baksteen, geen olie-water reactie		
Certificaatcode		1214989, 1225620			1214989			1214989		
Boring(en)		204, 204, 204, 204, 217, 217, 217, 222, 222, 222			216, 218, 228, 230, 232, 236, 237			245, 247, 248		
Traject (m -mv)		0,90 - 5,00			0,33 - 1,00			0,20 - 0,60		
Humus	% ds	4,60			0,90			0,80		
Lutum	% ds	34,0			1,60			2,60		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
OVERIG										
Droge stof	%	61,5	61,5 ⁽⁶⁾		81,5	81,5 ⁽⁶⁾		82,9	82,9 ⁽⁶⁾	
Asbest					Niet aantoonbaar					
METALEN										
Barium	mg/kg ds	33	26 ⁽⁶⁾		<20	<54 ⁽⁶⁾		34	123 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,15	-0,04	<0,20	<0,24	-0,03	<0,20	<0,24	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	8,0	6,3	-0,05	4,2	14,8	-0	<3,0	<6,9	-0,05
Koper	mg/kg ds	7,1	6,7	-0,22	7,2	14,9	-0,17	<5,0	<7,1	-0,22
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,03	-0	<0,05	<0,05	-0	<0,05	<0,05	-0
Lood	mg/kg ds	18	17	-0,07	14	22	-0,06	<10	<11	-0,08
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0
Nikkel	mg/kg ds	20	16	-0,29	9,5	27,7	-0,11	4,1	11,4	-0,36
Zink	mg/kg ds	75	66	-0,13	46	109	-0,05	<20	<32	-0,19
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		<0,35	-0,03		<0,35	-0,03		<0,35	-0,03
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0035		<0,0010	<0,0035	
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0035		<0,0010	<0,0035	
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0035		<0,0010	<0,0035	
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0035		<0,0010	<0,0035	
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0035		<0,0010	<0,0035	
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0035		<0,0010	<0,0035	
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0035		<0,0010	<0,0035	
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,011	-0,01		<0,025	0		<0,025	0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	5 ⁽⁶⁾		<3	11 ⁽⁶⁾		<3	11 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	5 ⁽⁶⁾		<3	11 ⁽⁶⁾		<3	11 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	6 ⁽⁶⁾		<4	14 ⁽⁶⁾		<4	14 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<53	-0,03	<35	<123	-0,01	<35	<123	-0,01

Tabel 5: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM-D			MM-E			MM-F		
Grondsoort		Klei			Klei			Klei		
Zintuiglijke bijmengingen		sporen baksteen, resten baksteen, geen olie-water reactie			geen olie-water reactie			sporen baksteen, geen olie-water reactie		
Certificaatcode		1214989, 1225620			1214989			1214989		
Boring(en)		220, 231, 238, 239, 241			244, 246, 249			219, 220, 221, 221, 231, 238, 239, 241		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,70			0,00 - 0,50			0,20 - 1,50		
Humus	% ds	2,70			6,40			5,80		
Lutum	% ds	18,00			37,0			17,00		
Monsterconclusie		Overschrijding Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
OVERIG										
Droge stof	%	79,6	79,6 ⁽⁶⁾		73,8	73,8 ⁽⁶⁾		71,9	71,9 ⁽⁶⁾	
Asbest		Niet aantoonbaar								
METALEN										
Barium	mg/kg ds	390	504 ⁽⁶⁾		47	34 ⁽⁶⁾		180	243 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	0,24	0,32	-0,02	<0,20	<0,14	-0,04	<0,20	<0,17	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	5,4	6,9	-0,05	9,5	6,9	-0,05	8,5	11,3	-0,02
Koper	mg/kg ds	17	22	-0,12	7,1	6,2	-0,23	13	16	-0,16
Kwik	mg/kg ds	0,16	0,18	0	<0,05	<0,03	-0	0,10	0,11	-0
Lood	mg/kg ds	67	81	0,06	29	26	-0,05	82	96	0,1
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0
Nikkel	mg/kg ds	13	16	-0,29	24	18	-0,26	21	27	-0,12
Zink	mg/kg ds	130	168	0,05	67	55	-0,15	110	140	0
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds	0,067	0,067		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Anthraceen	mg/kg ds	0,28	0,28		<0,050	<0,035		0,081	0,081	
Fenanthreen	mg/kg ds	1,0	1,0		<0,050	<0,035		0,28	0,28	
Fluorantheen	mg/kg ds	1,8	1,8		<0,050	<0,035		0,74	0,74	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,83	0,83		<0,050	<0,035		0,39	0,39	
Chryseen	mg/kg ds	0,84	0,84		<0,050	<0,035		0,32	0,32	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,69	0,69		<0,050	<0,035		0,36	0,36	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,48	0,48		<0,050	<0,035		0,28	0,28	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,33	0,33		<0,050	<0,035		0,14	0,14	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,52	0,52		<0,050	<0,035		0,29	0,29	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		6,84	0,14		<0,35	-0,03		2,92	0,04
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0026		<0,0010	<0,0011		<0,0010	<0,0012	
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0026		<0,0010	<0,0011		<0,0010	<0,0012	
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0026		<0,0010	<0,0011		<0,0010	<0,0012	
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0026		<0,0010	<0,0011		<0,0010	<0,0012	
PCB 138	mg/kg ds	0,0020	0,0074		<0,0010	<0,0011		<0,0010	<0,0012	
PCB 153	mg/kg ds	0,0015	0,0056		<0,0010	<0,0011		<0,0010	<0,0012	
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0026		<0,0010	<0,0011		<0,0010	<0,0012	
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,026	0,01		<0,0077	-0,01		<0,0084	-0,01
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	8 ⁽⁶⁾		<3	3 ⁽⁶⁾		<3	4 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	8 ⁽⁶⁾		<3	3 ⁽⁶⁾		13	22 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	7	26 ⁽⁶⁾		<4	4 ⁽⁶⁾		26	45 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	8	30 ⁽⁶⁾		<5	5 ⁽⁶⁾		22	38 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	10	37 ⁽⁶⁾		<5	5 ⁽⁶⁾		32	55 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	9	33 ⁽⁶⁾		<5	5 ⁽⁶⁾		45	78 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	13 ⁽⁶⁾		<5	5 ⁽⁶⁾		42	72 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	13 ⁽⁶⁾		<5	5 ⁽⁶⁾		21	36 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	45	167	-0	<35	<38	-0,03	190	328	0,03

Tabel 6: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM-G			MM-H			MM-I		
Grondsoort		Klei			Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		sporen slib, geen olie-water reactie			brokken baksteen, geen olie-water reactie			geen olie-water reactie		
Certificaatcode		1214989			1214989			1214989		
Boring(en)		242, 244, 245, 246, 247, 248, 249			217, 219, 221			201, 203, 205, 207, 210		
Traject (m -mv)		0,50 - 1,00			0,00 - 0,50			0,19 - 0,75		
Humus	% ds	4,70			2,80			0,90		
Lutum	% ds	33,0			2,50			1,70		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
OVERIG										
Droge stof	%	72,4	72,4 ⁽⁶⁾		90,2	90,2 ⁽⁶⁾		85,6	85,6 ⁽⁶⁾	
METALEN										
Barium	mg/kg ds	53	42 ⁽⁶⁾		26	95 ⁽⁶⁾		<20	<54 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,15	-0,04	<0,20	<0,23	-0,03	<0,20	<0,24	-0,03
Kobalt	mg/kg ds	13	10	-0,03	<3,0	<7,0	-0,05	<3,0	<7,4	-0,04
Koper	mg/kg ds	8,3	7,9	-0,21	12	24	-0,11	<5,0	<7,2	-0,22
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,03	-0	0,16	0,23	0	<0,05	<0,05	-0
Lood	mg/kg ds	23	22	-0,06	79	121	0,15	<10	<11	-0,08
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0
Nikkel	mg/kg ds	30	24	-0,16	<4,0	<7,8	-0,42	<4,0	<8,2	-0,41
Zink	mg/kg ds	67	60	-0,14	52	118	-0,04	<20	<33	-0,18
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,068	0,068		<0,050	<0,035	
Fluoranthreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,19	0,19		<0,050	<0,035	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,10	0,10		<0,050	<0,035	
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,14	0,14		<0,050	<0,035	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,12	0,12		<0,050	<0,035	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,098	0,098		<0,050	<0,035	
Benzo(k)fluoranthreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,059	0,059		<0,050	<0,035	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		0,10	0,10		<0,050	<0,035	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		<0,35	-0,03		0,95	-0,01		<0,35	-0,03
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0025		<0,0010	<0,0035	
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0025		<0,0010	<0,0035	
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0025		<0,0010	<0,0035	
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0025		<0,0010	<0,0035	
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0025		<0,0010	<0,0035	
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0025		<0,0010	<0,0035	
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015		<0,0010	<0,0025		<0,0010	<0,0035	
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,010	-0,01		<0,018	-0		<0,025	0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	4 ⁽⁶⁾		<3	8 ⁽⁶⁾		<3	11 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	4 ⁽⁶⁾		<3	8 ⁽⁶⁾		<3	11 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	6 ⁽⁶⁾		<4	10 ⁽⁶⁾		<4	14 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾		<5	13 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	10	21 ⁽⁶⁾		<5	13 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	9	19 ⁽⁶⁾		<5	13 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾		<5	13 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾		<5	13 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<52	-0,03	<35	<88	-0,02	<35	<123	-0,01

Tabel 7: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM-J			MM-K			MM224 sporen slib		
Grondsoort		Klei			Klei			Klei		
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie			sporen slib, geen olie-water reactie			sporen baksteen, sporen slib, geen olie-water reactie		
Certificaatcode		1214989			1214989			1216669		
Boring(en)		202, 204, 204, 206, 208, 209, 211, 213			206, 206, 209, 209, 211, 211, 213, 213			224, 224, 224		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,80			0,50 - 2,50			1,30 - 2,80		
Humus	% ds	2,20			4,40			8,40		
Lutum	% ds	26,0			37,0			7,90		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
OVERIG										
Droge stof	%	80,1	80,1 ⁽⁶⁾		69,9	69,9 ⁽⁶⁾		64,9	64,9 ⁽⁶⁾	
METALEN										
Barium	mg/kg ds	43	42 ⁽⁶⁾		44	32 ⁽⁶⁾		75	167 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,17	-0,03	<0,20	<0,15	-0,04	0,54	0,67	0,01
Kobalt	mg/kg ds	6,9	6,7	-0,05	11	8	-0,04	9,8	20,9	0,03
Koper	mg/kg ds	8,8	9,9	-0,2	9,8	8,9	-0,21	22	32	-0,05
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,04	-0	<0,05	<0,03	-0	0,09	0,11	-0
Lood	mg/kg ds	25	27	-0,05	21	20	-0,06	95	122	0,15
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0
Nikkel	mg/kg ds	17	17	-0,28	24	18	-0,26	24	47	0,18
Zink	mg/kg ds	65	69	-0,12	74	62	-0,13	220	357	0,37
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Anthraceen	mg/kg ds	0,12	0,12		<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Fenanthreen	mg/kg ds	0,47	0,47		<0,050	<0,035		0,14	0,14	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,65	0,65		<0,050	<0,035		0,31	0,31	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,27	0,27		<0,050	<0,035		0,13	0,13	
Chryseen	mg/kg ds	0,32	0,32		<0,050	<0,035		0,18	0,18	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,26	0,26		<0,050	<0,035		0,17	0,17	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,16	0,16		<0,050	<0,035		0,11	0,11	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,12	0,12		<0,050	<0,035		0,082	0,082	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,20	0,20		<0,050	<0,035		0,12	0,12	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		2,61	0,03		<0,35	-0,03		1,31	-0
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0008	
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0008	
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0008	
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0008	
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0008	
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0008	
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032		<0,0010	<0,0016		<0,0010	<0,0008	
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,022	0		<0,011	-0,01		<0,0058	-0,01
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	10 ⁽⁶⁾		<3	5 ⁽⁶⁾		<3	3 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	10 ⁽⁶⁾		<3	5 ⁽⁶⁾		<3	3 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	13 ⁽⁶⁾		<4	6 ⁽⁶⁾		<4	3 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	16 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾		<5	4 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	6	27 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾		10	12 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	7	32 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾		10	12 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	16 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾		<5	4 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	16 ⁽⁶⁾		<5	8 ⁽⁶⁾		<5	4 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<111	-0,02	<35	<56	-0,03	<35	<29	-0,03

Tabel 8: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		125 (1,2-5,0)			217-1			219-1		
Grondsoort		Klei			Zand			Zand		
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie			brokken baksteen, geen olie-water reactie			geen olie-water reactie		
Certificaatcode		1214941			1222295			1222295		
Boring(en)		125			217			219		
Traject (m -mv)		1,20 - 5,00			0,00 - 0,50			0,00 - 0,50		
Humus	% ds	6,50			0,80			4,80		
Lutum	% ds	36,0			2,50			2,40		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
OVERIG										
Droge stof	%	56,1	56,1 ⁽⁶⁾		93,9	93,9 ⁽⁶⁾		88,9	88,9 ⁽⁶⁾	
METALEN										
Barium	mg/kg ds	66	49 ⁽⁶⁾							
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,14	-0,04						
Kobalt	mg/kg ds	12	9	-0,03						
Koper	mg/kg ds	9,1	8,1	-0,21						
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,03	-0	0,23	0,33	0	0,25	0,35	0,01
Lood	mg/kg ds	20	18	-0,07						
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0						
Nikkel	mg/kg ds	30	23	-0,19						
Zink	mg/kg ds	72	60	-0,14						
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035							
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035							
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035							
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035							
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035							
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	<0,035							
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035							
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035							
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035							
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035							
PAK 10 VROM	mg/kg ds		<0,35	-0,03						
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011							
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011							
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011							
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011							
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011							
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011							
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011							
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,0075	-0,01						
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	3 ⁽⁶⁾							
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	3 ⁽⁶⁾							
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	4 ⁽⁶⁾							
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	5 ⁽⁶⁾							
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	5 ⁽⁶⁾							
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	<5	5 ⁽⁶⁾							
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	5 ⁽⁶⁾							
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	5 ⁽⁶⁾							
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<38	-0,03						

Tabel 8: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		219-3	219-4	220-2
Grondsoort		Zand	Klei	Klei
Zintuiglijke bijmengingen		sporen puin, geen olie-water reactie	geen olie-water reactie	sporen baksteen, geen olie-water reactie
Certificaatcode		1214989	1222295	1222295
Boring(en)		219	219	220
Traject (m -mv)		0,70 - 1,00	1,00 - 1,50	0,20 - 0,70
Humus	% ds	0,80	5,50	2,80
Lutum	% ds	3,40	25,0	25,0
Monsterconclusie		Overschrijding Achtergrondwaarde	Voldoet aan Achtergrondwaarde	Overschrijding Achtergrondwaarde
		Meetw GSSD Index	Meetw GSSD Index	Meetw GSSD Index
OVERIG				
Droge stof	%	93,9	63,7	81,8
		93,9 ⁽⁶⁾	63,7 ⁽⁶⁾	81,8 ⁽⁶⁾
METALEN				
Barium	mg/kg ds	<20		
Cadmium	mg/kg ds	1,4	2,4	0,14
Kobalt	mg/kg ds	<3,0	<6,4	-0,05
Koper	mg/kg ds	<5,0	<6,9	-0,22
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	-0
Lood	mg/kg ds	25	38	-0,02
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0
Nikkel	mg/kg ds	<4,0	<7,3	-0,43
Zink	mg/kg ds	31	69	-0,12
PAK				
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050 <0,035
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,37 0,37
Fenanthreen	mg/kg ds	0,066	0,066	1,1 1,1
Fluorantheen	mg/kg ds	0,14	0,14	4,2 4,2
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,055	0,055	1,8 1,8
Chryseen	mg/kg ds	0,082	0,082	2,7 2,7
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	2,2 2,2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	1,6 1,6
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,99 0,99
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	1,6 1,6
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,55 -0,02	16,59 0,39
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,025 0	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	11 ⁽⁶⁾	<3 4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	11 ⁽⁶⁾	<3 4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	14 ⁽⁶⁾	<4 5 ⁽⁶⁾
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5 6 ⁽⁶⁾
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	7	35 ⁽⁶⁾	<5 6 ⁽⁶⁾
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	9	45 ⁽⁶⁾	<5 6 ⁽⁶⁾
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5 6 ⁽⁶⁾
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5 6 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<123 -0,01	<35 <45 -0,03

Tabel 9: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		220-3		221-1		221-2	
Grondsoort		Klei		Zand		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie		geen olie-water reactie		geen olie-water reactie	
Certificaatcode		1222295		1222295		1222295	
Boring(en)		220		221		221	
Traject (m -mv)		0,70 - 1,00		0,00 - 0,20		0,20 - 0,70	
Humus	% ds	3,70		0,80		5,70	
Lutum	% ds	25,0		3,10		25,0	
Monsterconclusie		Overschrijding Achtergrondwaarde		Voldoet aan Achtergrondwaarde		Voldoet aan Achtergrondwaarde	
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
OVERIG							
Droge stof	%	80,5	80,5 ⁽⁶⁾	88,7	88,7 ⁽⁶⁾	74,0	74,0 ⁽⁶⁾
METALEN							
Barium	mg/kg ds						
Cadmium	mg/kg ds						
Kobalt	mg/kg ds						
Koper	mg/kg ds						
Kwik	mg/kg ds			<0,05	<0,05	-0	
Lood	mg/kg ds						
Molybdeen	mg/kg ds						
Nikkel	mg/kg ds						
Zink	mg/kg ds						
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds						
Anthraceen	mg/kg ds						
Fenanthreen	mg/kg ds						
Fluorantheen	mg/kg ds						
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds						
Chryseen	mg/kg ds						
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds						
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds						
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds						
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds						
PAK 10 VROM	mg/kg ds						
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds						
PCB 52	mg/kg ds						
PCB 101	mg/kg ds						
PCB 118	mg/kg ds						
PCB 138	mg/kg ds						
PCB 153	mg/kg ds						
PCB 180	mg/kg ds						
PCB (som 7)	mg/kg ds						
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	6 ⁽⁶⁾			<3	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	40	108 ⁽⁶⁾			<3	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	70	189 ⁽⁶⁾			<4	5 ⁽⁶⁾
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	58	157 ⁽⁶⁾			<5	6 ⁽⁶⁾
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	88	238 ⁽⁶⁾			8	14 ⁽⁶⁾
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	140	378 ⁽⁶⁾			10	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	120	324 ⁽⁶⁾			<5	6 ⁽⁶⁾
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	51	138 ⁽⁶⁾			<5	6 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	570	1541	0,28		<35	<43 -0,03

Tabel 10: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		221-3			226-1			231-1		
Grondsoort		Klei			Klei			Klei		
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie			sporen kolengruis, geen olie-water reactie			resten baksteen, geen olie-water reactie		
Certificaatcode		1222295			1216669			1222295		
Boring(en)		221			226			231		
Traject (m -mv)		0,70 - 1,00			0,00 - 0,20			0,00 - 0,30		
Humus	% ds	6,10			9,70			5,80		
Lutum	% ds	25,0			33,0			25,0		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde			Overschrijding Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
OVERIG										
Droge stof	%	70,6	70,6 ⁽⁶⁾		61,9	61,9 ⁽⁶⁾		79,8	79,8 ⁽⁶⁾	
METALEN										
Barium	mg/kg ds				33	26 ⁽⁶⁾				
Cadmium	mg/kg ds				0,35	0,33	-0,02			
Kobalt	mg/kg ds				7,2	5,8	-0,05			
Koper	mg/kg ds				26	23	-0,11			
Kwik	mg/kg ds				<0,05	<0,03	-0			
Lood	mg/kg ds				26	24	-0,05			
Molybdeen	mg/kg ds				<1,5	<1,1	-0			
Nikkel	mg/kg ds				20	16	-0,29			
Zink	mg/kg ds				82	70	-0,12			
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds				<0,050	<0,035		<0,050	<0,035	
Anthraceen	mg/kg ds				<0,050	<0,035		0,12	0,12	
Fenanthreen	mg/kg ds				0,19	0,19		0,53	0,53	
Fluorantheen	mg/kg ds				0,40	0,40		1,1	1,1	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds				0,23	0,23		0,54	0,54	
Chryseen	mg/kg ds				0,26	0,26		0,70	0,70	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds				0,42	0,42		0,53	0,53	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds				0,31	0,31		0,38	0,38	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds				0,16	0,16		0,26	0,26	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds				0,29	0,29		0,34	0,34	
PAK 10 VROM	mg/kg ds					2,33	0,02		4,54	0,08
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds				<0,0010	<0,0007				
PCB 52	mg/kg ds				<0,0010	<0,0007				
PCB 101	mg/kg ds				<0,0010	<0,0007				
PCB 118	mg/kg ds				<0,0010	<0,0007				
PCB 138	mg/kg ds				<0,0010	<0,0007				
PCB 153	mg/kg ds				<0,0010	<0,0007				
PCB 180	mg/kg ds				<0,0010	<0,0007				
PCB (som 7)	mg/kg ds					<0,0051	-0,02			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	3 ⁽⁶⁾		<3	2 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	3 ⁽⁶⁾		<3	2 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	5 ⁽⁶⁾		<4	3 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾		15	15 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾		36	37 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾		55	57 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾		53	55 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾		32	33 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<40	-0,03	190	196	0			

Tabel 11: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		231-3			238-1			238-2		
Grondsoort		Klei			Klei			Klei		
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie			sporen baksteen, geen olie-water reactie			sporen baksteen, geen olie-water reactie		
Certificaatcode		1222295			1222295			1222295		
Boring(en)		231			238			238		
Traject (m -mv)		0,80 - 1,00			0,00 - 0,50			0,50 - 1,00		
Humus	% ds	5,90			3,10			4,20		
Lutum	% ds	25,0			25,0			25,0		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
OVERIG										
Droge stof	%	72,9	72,9 ⁽⁶⁾		79,4	79,4 ⁽⁶⁾		76,7	76,7 ⁽⁶⁾	
METALEN										
Barium	mg/kg ds									
Cadmium	mg/kg ds									
Kobalt	mg/kg ds									
Koper	mg/kg ds									
Kwik	mg/kg ds									
Lood	mg/kg ds									
Molybdeen	mg/kg ds									
Nikkel	mg/kg ds									
Zink	mg/kg ds									
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds				<0,050	<0,035				
Anthraceen	mg/kg ds				<0,050	<0,035				
Fenanthreen	mg/kg ds				0,10	0,10				
Fluorantheen	mg/kg ds				0,12	0,12				
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds				0,068	0,068				
Chryseen	mg/kg ds				0,086	0,086				
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds				0,086	0,086				
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds				0,072	0,072				
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds				<0,050	<0,035				
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds				0,11	0,11				
PAK 10 VROM	mg/kg ds					0,75	-0,02			
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds									
PCB 52	mg/kg ds									
PCB 101	mg/kg ds									
PCB 118	mg/kg ds									
PCB 138	mg/kg ds									
PCB 153	mg/kg ds									
PCB 180	mg/kg ds									
PCB (som 7)	mg/kg ds									
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	4 ⁽⁶⁾					<3	5 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	4 ⁽⁶⁾					<3	5 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	5 ⁽⁶⁾					<4	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	8	14 ⁽⁶⁾					<5	8 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	12	20 ⁽⁶⁾					8	19 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	12	20 ⁽⁶⁾					11	26 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾					9	21 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾					<5	8 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<42	-0,03				<35	<58	-0,03

Tabel 12: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		239-1	239-2	241-1
Grondsoort		Klei	Klei	Klei
Zintuiglijke bijmengingen		sporen baksteen, geen olie-water reactie	geen olie-water reactie	sporen baksteen, geen olie-water reactie
Certificaatcode		1222295	1222295	1222295
Boring(en)		239	239	241
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50	0,50 - 1,00	0,00 - 0,40
Humus	% ds	4,90	4,60	4,40
Lutum	% ds	25,0	25,0	25,0
Monsterconclusie		Overschrijding Achtergrondwaarde	Voldoet aan Achtergrondwaarde	Overschrijding Achtergrondwaarde
		Meetw GSSD Index	Meetw GSSD Index	Meetw GSSD Index
OVERIG				
Droge stof	%	75,8	74,5	80,0
		75,8 ⁽⁶⁾	74,5 ⁽⁶⁾	80,0 ⁽⁶⁾
METALEN				
Barium	mg/kg ds			
Cadmium	mg/kg ds			
Kobalt	mg/kg ds			
Koper	mg/kg ds			
Kwik	mg/kg ds			
Lood	mg/kg ds			
Molybdeen	mg/kg ds			
Nikkel	mg/kg ds			
Zink	mg/kg ds			
PAK				
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050		<0,050
Anthraceen	mg/kg ds	0,13		0,15
Fenanthreen	mg/kg ds	0,50		0,55
Fluorantheen	mg/kg ds	0,99		1,1
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,45		0,60
Chryseen	mg/kg ds	0,51		0,65
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,50		0,64
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,30		0,40
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,21		0,29
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,38		0,43
PAK 10 VROM	mg/kg ds	4,00	0,07	4,84
				0,09
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
PCB 28	mg/kg ds			
PCB 52	mg/kg ds			
PCB 101	mg/kg ds			
PCB 118	mg/kg ds			
PCB 138	mg/kg ds			
PCB 153	mg/kg ds			
PCB 180	mg/kg ds			
PCB (som 7)	mg/kg ds			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds		<3	5 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds		<3	5 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds		<4	6 ⁽⁶⁾
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds		<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds		<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds		<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds		<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds		<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds		<35	<53 -0,03

Tabel 13: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		241-3		
Grondsoort		Klei		
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie		
Certificaatcode		1222295		
Boring(en)		241		
Traject (m -mv)		0,50 - 1,00		
Humus	% ds	4,80		
Lutum	% ds	25,0		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index
OVERIG				
Droge stof	%	77,2	77,2 ⁽⁶⁾	
METALEN				
Barium	mg/kg ds			
Cadmium	mg/kg ds			
Kobalt	mg/kg ds			
Koper	mg/kg ds			
Kwik	mg/kg ds			
Lood	mg/kg ds			
Molybdeen	mg/kg ds			
Nikkel	mg/kg ds			
Zink	mg/kg ds			
PAK				
Naftaleen	mg/kg ds			
Anthraceen	mg/kg ds			
Fenanthreen	mg/kg ds			
Fluorantheen	mg/kg ds			
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds			
Chryseen	mg/kg ds			
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds			
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds			
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds			
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds			
PAK 10 VROM	mg/kg ds			
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
PCB 28	mg/kg ds			
PCB 52	mg/kg ds			
PCB 101	mg/kg ds			
PCB 118	mg/kg ds			
PCB 138	mg/kg ds			
PCB 153	mg/kg ds			
PCB 180	mg/kg ds			
PCB (som 7)	mg/kg ds			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	4 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	4 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	6 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<51	-0,03

Tabel 14: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
Koper	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Lood	mg/kg ds	50	210	530	530
Molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
Zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	190	190	500	5000

Bijlage

3. Toetsingstabellen grond Bbk

In deze bijlage zijn de toetsingstabellen van de geanalyseerde grond(meng)monsters (Besluit Bodemkwaliteit) opgenomen, gevolgd door de tabel met de betreffende toetsingswaarden.

Legenda

ng	: niet gemeten
--	: geen toetsnorm beschikbaar
<	: kleiner dan detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
8,88	: <= Maximale waarde Wonen
8,88	: <= Maximale waarde Industrie
8,88	: Niet toepasbaar / <= Interventiewaarde
8,88	: Niet toepasbaar / > Interventiewaarde
41	: Verhoogde rapportagegrens geconstateerd door BoToVa service
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.1.0 -

Tabel 1: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		115-1		234-1		235-5	
Humus (% ds)		2,10		2,50		9,90	
Lutum (% ds)		13,00		22,0		59,0	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Klasse industrie		Klasse industrie	
Locatie		Nabij Korreweg 211-213		Vml. stortplaats		Vml. stortplaats	
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie		geen olie-water reactie		sporen slib, geen olie-water reactie	
Grondsoort		Zand		Klei		Klei	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
OVERIG							
Droge stof	%	85,4	85,4 ⁽⁶⁾	79,3	79,3 ⁽⁶⁾	58,1	58,1 ⁽⁶⁾
Asbest				Niet aantoonbaar			
METALEN							
Barium	mg/kg ds	20	33 ⁽⁶⁾	65	72 ⁽⁶⁾	71	34 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,21	0,46	0,60	0,78	0,60
Kobalt	mg/kg ds	3,9	6,2	5,9	6,5	12	6
Koper	mg/kg ds	5,4	8,1	38	46	23	15
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,04	0,23	0,25	0,10	0,07
Lood	mg/kg ds	12	16	130	148	100	71
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	7,6	11,6	16	18	31	16
Zink	mg/kg ds	33	50	120	140	370	214
ANORGANISCHE VERBINDINGEN							
Cyanide (complex, pH onbelangrijk)	mg/kg ds			<3,0	2,1	<3,0	2,1
Cyanide (vrij)	mg/kg ds			<2,0	<1,4	<2,0	<1,4
Cyanide (totaal)	mg/kg ds			<3,0	<2,1 ⁽⁶⁾	<3,0	<2,1 ⁽⁶⁾
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,20	0,20	<0,050	<0,035
Fenanthreen	mg/kg ds	0,14	0,14	0,50	0,50	0,095	0,095
Fluorantheen	mg/kg ds	0,26	0,26	1,4	1,4	0,16	0,16
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,094	0,094	0,64	0,64	<0,050	<0,035
Chryseen	mg/kg ds	0,11	0,11	0,74	0,74	0,090	0,090
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,11	0,11	0,83	0,83	0,090	0,090
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,077	0,077	0,72	0,72	<0,050	<0,035
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,33	0,33	<0,050	<0,035
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,082	0,082	0,62	0,62	<0,050	<0,035
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,98		6,01		0,65
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033	<0,0010	<0,0028	<0,0010	<0,0007
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033	<0,0010	<0,0028	<0,0010	<0,0007
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033	<0,0010	<0,0028	<0,0010	<0,0007
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033	<0,0010	<0,0028	<0,0010	<0,0007
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033	<0,0010	<0,0028	<0,0010	<0,0007
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033	<0,0010	<0,0028	<0,0010	<0,0007
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0033	<0,0010	<0,0028	<0,0010	<0,0007
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,023		<0,020		<0,0049
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	10 ⁽⁶⁾	<3	8 ⁽⁶⁾	<3	2 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	10 ⁽⁶⁾	<3	8 ⁽⁶⁾	<3	2 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	13 ⁽⁶⁾	9	36 ⁽⁶⁾	8	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	17 ⁽⁶⁾	12	48 ⁽⁶⁾	10	10 ⁽⁶⁾
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	17 ⁽⁶⁾	16	64 ⁽⁶⁾	10	10 ⁽⁶⁾
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	<5	17 ⁽⁶⁾	19	76 ⁽⁶⁾	15	15 ⁽⁶⁾
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	17 ⁽⁶⁾	8	32 ⁽⁶⁾	<5	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	17 ⁽⁶⁾	<5	14 ⁽⁶⁾	<5	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<117	69	276	<35	<25

Tabel 2: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		MM-1		MM-2		MM-3	
Grondsoort		Klei		Klei		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		sterk baksteenhoudend, sporen puin, resten puin, brokken baksteen, geen olie-water reactie		geen olie-water reactie		geen olie-water reactie	
Boring(en)		101, 102, 105, 120, 125, 125		113, 117, 121, 122, 123, 124		108, 109, 110, 111, 112, 114, 118, 120	
Traject (m -mv)		0,00 - 1,30		0,00 - 0,50		0,06 - 1,00	
Humus (% ds)		2,30		4,50		0,70	
Lutum (% ds)		24,0		7,80		3,90	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
OVERIG							
Droge stof	%	74,3	74,3 ⁽⁶⁾	79,4	79,4 ⁽⁶⁾	87,5	87,5 ⁽⁶⁾
Asbest		Niet aantoonbaar					
METALEN							
Barium	mg/kg ds	53	55 ⁽⁶⁾	35	79 ⁽⁶⁾	<20	<44 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,18	<0,20	<0,20	<0,20	<0,23
Kobalt	mg/kg ds	8,6	8,9	7,7	16,6	<3,0	<6,1
Koper	mg/kg ds	7,8	9,1	8,5	13,7	<5,0	<6,8
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,04	0,09	0,12	<0,05	<0,05
Lood	mg/kg ds	16	18	21	29	<10	<11
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	24	25	20	39	<4,0	<7,1
Zink	mg/kg ds	59	66	59	103	<20	<30
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Fenantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Fluorantheen	mg/kg ds	0,092	0,092	0,11	0,11	0,057	0,057
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,41		0,43		0,37
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0035
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0035
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0035
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0035
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0035
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0035
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0030	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0035
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,021		<0,011		<0,025
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	9 ⁽⁶⁾	<3	5 ⁽⁶⁾	<3	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	9 ⁽⁶⁾	<3	5 ⁽⁶⁾	<3	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	12 ⁽⁶⁾	<4	6 ⁽⁶⁾	<4	14 ⁽⁶⁾
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	15 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	15 ⁽⁶⁾	7	16 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	10	43 ⁽⁶⁾	8	18 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	8	35 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	15 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<107	<35	<54	<35	<123

Tabel 3: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		MM-4		MM-5		MM-6	
Grondsoort		Zand		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		sporen puin, geen olie-water reactie		geen olie-water reactie		geen olie-water reactie	
Boring(en)		101, 102, 103, 104, 105, 106, 107		113, 117, 121, 122, 123, 124		103, 104, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 114	
Traject (m -mv)		0,06 - 0,90		0,30 - 1,00		0,50 - 2,00	
Humus (% ds)		0,20		6,40		4,50	
Lutum (% ds)		2,70		23,0		36,0	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
OVERIG							
Droge stof	%	89,7	89,7 ⁽⁶⁾	79,5	79,5 ⁽⁶⁾	74,4	74,4 ⁽⁶⁾
METALEN							
Barium	mg/kg ds	<20	<50 ⁽⁶⁾	41	44 ⁽⁶⁾	59	44 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,24	0,22	0,25	0,23	0,24
Kobalt	mg/kg ds	<3,0	<6,9	8,7	9,3	11	8
Koper	mg/kg ds	<5,0	<7,1	8,7	9,6	9,6	8,8
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05	<0,05	<0,04	<0,05	<0,03
Lood	mg/kg ds	<10	<11	20	21	27	25
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	<4,0	<7,7	22	23	28	21
Zink	mg/kg ds	<20	<32	67	73	72	61
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,12	0,12	<0,050	<0,035
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,13	0,13	<0,050	<0,035
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,074	0,074	<0,050	<0,035
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,070	0,070	<0,050	<0,035
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
PAK 10 VROM	mg/kg ds		<0,35		0,60		<0,35
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	<0,0010	<0,0011	<0,0010	<0,0016
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	<0,0010	<0,0011	<0,0010	<0,0016
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	<0,0010	<0,0011	<0,0010	<0,0016
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	<0,0010	<0,0011	<0,0010	<0,0016
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	0,0021	0,0033	<0,0010	<0,0016
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	0,0020	0,0031	<0,0010	<0,0016
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035	0,0013	0,0020	<0,0010	<0,0016
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,025		0,013		<0,011
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	11 ⁽⁶⁾	<3	3 ⁽⁶⁾	<3	5 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	11 ⁽⁶⁾	<3	3 ⁽⁶⁾	<3	5 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	14 ⁽⁶⁾	<4	4 ⁽⁶⁾	<4	6 ⁽⁶⁾
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	5 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	5 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	5 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	5 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	5 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<123	<35	<38	<35	<54

Tabel 4: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		MM-A		MM-B		MM-C	
Grondsoort		Klei		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie		geen olie-water reactie		resten baksteen, geen olie-water reactie	
Boring(en)		204, 204, 204, 204, 217, 217, 217, 222, 222, 222		216, 218, 228, 230, 232, 236, 237		245, 247, 248	
Traject (m -mv)		0,90 - 5,00		0,33 - 1,00		0,20 - 0,60	
Humus (% ds)		4,60		0,90		0,80	
Lutum (% ds)		34,0		1,60		2,60	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
OVERIG							
Droge stof	%	61,5	61,5 ⁽⁶⁾	81,5	81,5 ⁽⁶⁾	82,9	82,9 ⁽⁶⁾
Asbest				Niet aantoonbaar			
METALEN							
Barium	mg/kg ds	33	26 ⁽⁶⁾	<20	<54 ⁽⁶⁾	34	123 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,15	<0,20	<0,24	<0,20	<0,24
Kobalt	mg/kg ds	8,0	6,3	4,2	14,8	<3,0	<6,9
Koper	mg/kg ds	7,1	6,7	7,2	14,9	<5,0	<7,1
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,03	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Lood	mg/kg ds	18	17	14	22	<10	<11
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	20	16	9,5	27,7	4,1	11,4
Zink	mg/kg ds	75	66	46	109	<20	<32
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
PAK 10 VROM	mg/kg ds		<0,35		<0,35		<0,35
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0035	<0,0010	<0,0035
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0035	<0,0010	<0,0035
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0035	<0,0010	<0,0035
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0035	<0,0010	<0,0035
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0035	<0,0010	<0,0035
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0035	<0,0010	<0,0035
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0035	<0,0010	<0,0035
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,011		<0,025		<0,025
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	5 ⁽⁶⁾	<3	11 ⁽⁶⁾	<3	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	5 ⁽⁶⁾	<3	11 ⁽⁶⁾	<3	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	6 ⁽⁶⁾	<4	14 ⁽⁶⁾	<4	14 ⁽⁶⁾
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<53	<35	<123	<35	<123

Tabel 5: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		MM-D		MM-E		MM-F	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		sporen baksteen, resten baksteen, geen olie-water reactie, Metselspecie 3%		geen olie-water reactie		sporen baksteen, geen olie-water reactie	
Boring(en)		220, 231, 238, 239, 241		244, 246, 249		219, 220, 221, 221, 231, 238, 239, 241	
Traject (m -mv)		0,00 - 0,70		0,00 - 0,50		0,20 - 1,50	
Humus (% ds)		2,70		6,40		5,80	
Lutum (% ds)		18,00		37,0		17,00	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Klasse industrie		Altijd toepasbaar		Klasse industrie	
		Meetw		GSSD		Meetw	
OVERIG							
Droge stof	%	79,6	79,6 ⁽⁶⁾	73,8	73,8 ⁽⁶⁾	71,9	71,9 ⁽⁶⁾
Asbest		Niet aantoonbaar					
METALEN							
Barium	mg/kg ds	390	504 ⁽⁶⁾	47	34 ⁽⁶⁾	180	243 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	0,24	0,32	<0,20	<0,14	<0,20	<0,17
Kobalt	mg/kg ds	5,4	6,9	9,5	6,9	8,5	11,3
Koper	mg/kg ds	17	22	7,1	6,2	13	16
Kwik	mg/kg ds	0,16	0,18	<0,05	<0,03	0,10	0,11
Lood	mg/kg ds	67	81	29	26	82	96
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	13	16	24	18	21	27
Zink	mg/kg ds	130	168	67	55	110	140
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	0,067	0,067	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Anthraceen	mg/kg ds	0,28	0,28	<0,050	<0,035	0,081	0,081
Fenanthreen	mg/kg ds	1,0	1,0	<0,050	<0,035	0,28	0,28
Fluorantheen	mg/kg ds	1,8	1,8	<0,050	<0,035	0,74	0,74
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,83	0,83	<0,050	<0,035	0,39	0,39
Chryseen	mg/kg ds	0,84	0,84	<0,050	<0,035	0,32	0,32
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,69	0,69	<0,050	<0,035	0,36	0,36
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,48	0,48	<0,050	<0,035	0,28	0,28
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,33	0,33	<0,050	<0,035	0,14	0,14
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,52	0,52	<0,050	<0,035	0,29	0,29
PAK 10 VROM	mg/kg ds		6,84		<0,35		2,92
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0026	<0,0010	<0,0011	<0,0010	<0,0012
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0026	<0,0010	<0,0011	<0,0010	<0,0012
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0026	<0,0010	<0,0011	<0,0010	<0,0012
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0026	<0,0010	<0,0011	<0,0010	<0,0012
PCB 138	mg/kg ds	0,0020	0,0074	<0,0010	<0,0011	<0,0010	<0,0012
PCB 153	mg/kg ds	0,0015	0,0056	<0,0010	<0,0011	<0,0010	<0,0012
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0026	<0,0010	<0,0011	<0,0010	<0,0012
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,026		<0,0077		<0,0084
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	8 ⁽⁶⁾	<3	3 ⁽⁶⁾	<3	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	8 ⁽⁶⁾	<3	3 ⁽⁶⁾	13	22 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	7	26 ⁽⁶⁾	<4	4 ⁽⁶⁾	26	45 ⁽⁶⁾
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	8	30 ⁽⁶⁾	<5	5 ⁽⁶⁾	22	38 ⁽⁶⁾
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	10	37 ⁽⁶⁾	<5	5 ⁽⁶⁾	32	55 ⁽⁶⁾
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	9	33 ⁽⁶⁾	<5	5 ⁽⁶⁾	45	78 ⁽⁶⁾
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	13 ⁽⁶⁾	<5	5 ⁽⁶⁾	42	72 ⁽⁶⁾
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	13 ⁽⁶⁾	<5	5 ⁽⁶⁾	21	36 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	45	167	<35	<38	190	328

Tabel 6: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		MM-G		MM-H		MM-I	
Grondsoort		Klei		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		sporen slib, geen olie-water reactie		brokken baksteen, geen olie-water reactie		geen olie-water reactie	
Boring(en)		242, 244, 245, 246, 247, 248, 249		217, 219, 221		201, 203, 205, 207, 210	
Traject (m -mv)		0,50 - 1,00		0,00 - 0,50		0,19 - 0,75	
Humus (% ds)		4,70		2,80		0,90	
Lutum (% ds)		33,0		2,50		1,70	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Klasse wonen		Altijd toepasbaar	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
OVERIG							
Droge stof	%	72,4	72,4 ⁽⁶⁾	90,2	90,2 ⁽⁶⁾	85,6	85,6 ⁽⁶⁾
METALEN							
Barium	mg/kg ds	53	42 ⁽⁶⁾	26	95 ⁽⁶⁾	<20	<54 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,15	<0,20	<0,23	<0,20	<0,24
Kobalt	mg/kg ds	13	10	<3,0	<7,0	<3,0	<7,4
Koper	mg/kg ds	8,3	7,9	12	24	<5,0	<7,2
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,03	0,16	0,23	<0,05	<0,05
Lood	mg/kg ds	23	22	79	121	<10	<11
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	30	24	<4,0	<7,8	<4,0	<8,2
Zink	mg/kg ds	67	60	52	118	<20	<33
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,068	0,068	<0,050	<0,035
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,19	0,19	<0,050	<0,035
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,10	0,10	<0,050	<0,035
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,14	0,14	<0,050	<0,035
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,12	0,12	<0,050	<0,035
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,098	0,098	<0,050	<0,035
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,059	0,059	<0,050	<0,035
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	0,10	0,10	<0,050	<0,035
PAK 10 VROM	mg/kg ds		<0,35		0,95		<0,35
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0025	<0,0010	<0,0035
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0025	<0,0010	<0,0035
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0025	<0,0010	<0,0035
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0025	<0,0010	<0,0035
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0025	<0,0010	<0,0035
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0025	<0,0010	<0,0035
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0015	<0,0010	<0,0025	<0,0010	<0,0035
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,010		<0,018		<0,025
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	4 ⁽⁶⁾	<3	8 ⁽⁶⁾	<3	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	4 ⁽⁶⁾	<3	8 ⁽⁶⁾	<3	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	6 ⁽⁶⁾	<4	10 ⁽⁶⁾	<4	14 ⁽⁶⁾
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾	<5	13 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	10	21 ⁽⁶⁾	<5	13 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	9	19 ⁽⁶⁾	<5	13 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾	<5	13 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾	<5	13 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<52	<35	<88	<35	<123

Tabel 7: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		MM-J		MM-K		MM224 sporen slib	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie		sporen slib, geen olie-water reactie		sporen baksteen, sporen slib, geen olie-water reactie	
Boring(en)		202, 204, 204, 206, 208, 209, 211, 213		206, 206, 209, 209, 211, 211, 213, 213		224, 224, 224	
Traject (m -mv)		0,00 - 0,80		0,50 - 2,50		1,30 - 2,80	
Humus (% ds)		2,20		4,40		8,40	
Lutum (% ds)		26,0		37,0		7,90	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Klasse industrie	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
OVERIG							
Droge stof	%	80,1	80,1 ⁽⁶⁾	69,9	69,9 ⁽⁶⁾	64,9	64,9 ⁽⁶⁾
METALEN							
Barium	mg/kg ds	43	42 ⁽⁶⁾	44	32 ⁽⁶⁾	75	167 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,17	<0,20	<0,15	0,54	0,67
Kobalt	mg/kg ds	6,9	6,7	11	8	9,8	20,9
Koper	mg/kg ds	8,8	9,9	9,8	8,9	22	32
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,04	<0,05	<0,03	0,09	0,11
Lood	mg/kg ds	25	27	21	20	95	122
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	17	17	24	18	24	47
Zink	mg/kg ds	65	69	74	62	220	357
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Anthraceen	mg/kg ds	0,12	0,12	<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Fenanthreen	mg/kg ds	0,47	0,47	<0,050	<0,035	0,14	0,14
Fluorantheen	mg/kg ds	0,65	0,65	<0,050	<0,035	0,31	0,31
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,27	0,27	<0,050	<0,035	0,13	0,13
Chryseen	mg/kg ds	0,32	0,32	<0,050	<0,035	0,18	0,18
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,26	0,26	<0,050	<0,035	0,17	0,17
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,16	0,16	<0,050	<0,035	0,11	0,11
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,12	0,12	<0,050	<0,035	0,082	0,082
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,20	0,20	<0,050	<0,035	0,12	0,12
PAK 10 VROM	mg/kg ds		2,61		<0,35		1,31
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0008
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0008
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0008
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0008
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0008
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0008
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0032	<0,0010	<0,0016	<0,0010	<0,0008
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,022		<0,011		<0,0058
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	10 ⁽⁶⁾	<3	5 ⁽⁶⁾	<3	3 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	10 ⁽⁶⁾	<3	5 ⁽⁶⁾	<3	3 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	13 ⁽⁶⁾	<4	6 ⁽⁶⁾	<4	3 ⁽⁶⁾
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	16 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	6	27 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾	10	12 ⁽⁶⁾
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	7	32 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾	10	12 ⁽⁶⁾
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	16 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	16 ⁽⁶⁾	<5	8 ⁽⁶⁾	<5	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<111	<35	<56	<35	<29

Tabel 7: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		125 (1,2-5,0)		217-1		219-1	
Grondsoort		Klei		Zand		Zand	
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie		brokken baksteen, geen olie-water reactie		geen olie-water reactie	
Boring(en)		125		217		219	
Traject (m -mv)		1,20 - 5,00		0,00 - 0,50		0,00 - 0,50	
Humus (% ds)		6,50		0,80		4,80	
Lutum (% ds)		36,0		2,50		2,40	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Klasse wonen		Klasse wonen	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
OVERIG							
Droge stof	%	56,1	56,1 ⁽⁶⁾	93,9	93,9 ⁽⁶⁾	88,9	88,9 ⁽⁶⁾
METALEN							
Barium	mg/kg ds	66	49 ⁽⁶⁾				
Cadmium	mg/kg ds	<0,20	<0,14				
Kobalt	mg/kg ds	12	9				
Koper	mg/kg ds	9,1	8,1				
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,03	0,23	0,33	0,25	0,35
Lood	mg/kg ds	20	18				
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1				
Nikkel	mg/kg ds	30	23				
Zink	mg/kg ds	72	60				
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035				
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035				
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035				
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035				
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035				
Chryseen	mg/kg ds	<0,050	<0,035				
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035				
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035				
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035				
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035				
PAK 10 VROM	mg/kg ds		<0,35				
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011				
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011				
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011				
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011				
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011				
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011				
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0011				
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,0075				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	3 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	3 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	4 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	5 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	5 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	<5	5 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	5 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	5 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<38				

Tabel 8: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		219-3		219-4		220-2	
Grondsoort		Zand		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		sporen puin, geen olie-water reactie		geen olie-water reactie		sporen baksteen, geen olie-water reactie	
Boring(en)		219		219		220	
Traject (m -mv)		0,70 - 1,00		1,00 - 1,50		0,20 - 0,70	
Humus (% ds)		0,80		5,50		2,80	
Lutum (% ds)		3,40		25,0		25,0	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Klasse industrie		Altijd toepasbaar		Klasse industrie	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
OVERIG							
Droge stof	%	93,9	93,9 ⁽⁶⁾	63,7	63,7 ⁽⁶⁾	81,8	81,8 ⁽⁶⁾
METALEN							
Barium	mg/kg ds	<20	<46 ⁽⁶⁾				
Cadmium	mg/kg ds	1,4	2,4				
Kobalt	mg/kg ds	<3,0	<6,4				
Koper	mg/kg ds	<5,0	<6,9				
Kwik	mg/kg ds	<0,05	<0,05				
Lood	mg/kg ds	25	38				
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1				
Nikkel	mg/kg ds	<4,0	<7,3				
Zink	mg/kg ds	31	69				
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035			<0,050	<0,035
Anthraceen	mg/kg ds	<0,050	<0,035			0,37	0,37
Fenanthreen	mg/kg ds	0,066	0,066			1,1	1,1
Fluorantheen	mg/kg ds	0,14	0,14			4,2	4,2
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,055	0,055			1,8	1,8
Chryseen	mg/kg ds	0,082	0,082			2,7	2,7
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035			2,2	2,2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035			1,6	1,6
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,050	<0,035			0,99	0,99
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,050	<0,035			1,6	1,6
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,55				16,59
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035				
PCB 52	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035				
PCB 101	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035				
PCB 118	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035				
PCB 138	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035				
PCB 153	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035				
PCB 180	mg/kg ds	<0,0010	<0,0035				
PCB (som 7)	mg/kg ds		<0,025				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	11 ⁽⁶⁾	<3	4 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	11 ⁽⁶⁾	<3	4 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	14 ⁽⁶⁾	<4	5 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	6 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	7	35 ⁽⁶⁾	<5	6 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	9	45 ⁽⁶⁾	<5	6 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	6 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	6 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<123	<35	<45		

Tabel 9: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		220-3	221-1	221-2
Grondsoort		Klei	Zand	Klei
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie	geen olie-water reactie	geen olie-water reactie
Boring(en)		220	221	221
Traject (m -mv)		0,70 - 1,00	0,00 - 0,20	0,20 - 0,70
Humus (% ds)		3,70	0,80	5,70
Lutum (% ds)		25,0	3,10	25,0
Monster getoetst als		partij	partij	partij
Bodemklasse monster		Niet Toepasbaar > industrie	Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar
		Meetw	GSSD	Meetw
				GSSD
OVERIG				
Droge stof	%	80,5	80,5 ⁽⁶⁾	88,7
			88,7 ⁽⁶⁾	74,0
				74,0 ⁽⁶⁾
METALEN				
Barium	mg/kg ds			
Cadmium	mg/kg ds			
Kobalt	mg/kg ds			
Koper	mg/kg ds			
Kwik	mg/kg ds		<0,05	<0,05
Lood	mg/kg ds			
Molybdeen	mg/kg ds			
Nikkel	mg/kg ds			
Zink	mg/kg ds			
PAK				
Naftaleen	mg/kg ds			
Anthraceen	mg/kg ds			
Fenanthreen	mg/kg ds			
Fluorantheen	mg/kg ds			
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds			
Chryseen	mg/kg ds			
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds			
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds			
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds			
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds			
PAK 10 VROM	mg/kg ds			
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
PCB 28	mg/kg ds			
PCB 52	mg/kg ds			
PCB 101	mg/kg ds			
PCB 118	mg/kg ds			
PCB 138	mg/kg ds			
PCB 153	mg/kg ds			
PCB 180	mg/kg ds			
PCB (som 7)	mg/kg ds			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	6 ⁽⁶⁾	<3
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	40	108 ⁽⁶⁾	<3
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	70	189 ⁽⁶⁾	<4
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	58	157 ⁽⁶⁾	<5
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	88	238 ⁽⁶⁾	8
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	140	378 ⁽⁶⁾	10
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	120	324 ⁽⁶⁾	<5
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	51	138 ⁽⁶⁾	<5
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	570	1541	<35
				<43

Tabel 10: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		221-3		226-1		231-1	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie		sporen kolengruis, geen olie-water reactie		resten baksteen, geen olie-water reactie	
Boring(en)		221		226		231	
Traject (m -mv)		0,70 - 1,00		0,00 - 0,20		0,00 - 0,30	
Humus (% ds)		6,10		9,70		5,80	
Lutum (% ds)		25,0		33,0		25,0	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Klasse industrie		Klasse wonen	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
OVERIG							
Droge stof	%	70,6	70,6 ⁽⁶⁾	61,9	61,9 ⁽⁶⁾	79,8	79,8 ⁽⁶⁾
Organische stof (humus)	%	6,1		9,7		5,8	
Lutum	%			33			
METALEN							
Barium	mg/kg ds			33	26 ⁽⁶⁾		
Cadmium	mg/kg ds			0,35	0,33		
Kobalt	mg/kg ds			7,2	5,8		
Koper	mg/kg ds			26	23		
Kwik	mg/kg ds			<0,05	<0,03		
Lood	mg/kg ds			26	24		
Molybdeen	mg/kg ds			<1,5	<1,1		
Nikkel	mg/kg ds			20	16		
Zink	mg/kg ds			82	70		
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds			<0,050	<0,035	<0,050	<0,035
Anthraceen	mg/kg ds			<0,050	<0,035	0,12	0,12
Fenanthreen	mg/kg ds			0,19	0,19	0,53	0,53
Fluorantheen	mg/kg ds			0,40	0,40	1,1	1,1
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds			0,23	0,23	0,54	0,54
Chryseen	mg/kg ds			0,26	0,26	0,70	0,70
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds			0,42	0,42	0,53	0,53
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds			0,31	0,31	0,38	0,38
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds			0,16	0,16	0,26	0,26
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds			0,29	0,29	0,34	0,34
PAK 10 VROM	mg/kg ds				2,33		4,54
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds			<0,0010	<0,0007		
PCB 52	mg/kg ds			<0,0010	<0,0007		
PCB 101	mg/kg ds			<0,0010	<0,0007		
PCB 118	mg/kg ds			<0,0010	<0,0007		
PCB 138	mg/kg ds			<0,0010	<0,0007		
PCB 153	mg/kg ds			<0,0010	<0,0007		
PCB 180	mg/kg ds			<0,0010	<0,0007		
PCB (som 7)	mg/kg ds				<0,0051		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	3 ⁽⁶⁾	<3	2 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	3 ⁽⁶⁾	<3	2 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	5 ⁽⁶⁾	<4	3 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾	15	15 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾	36	37 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾	55	57 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾	53	55 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾	32	33 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<40	190	196		

Tabel 11: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		231-3		238-1		238-2	
Grondsoort		Klei		Klei		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie		sporen baksteen, geen olie-water reactie		sporen baksteen, geen olie-water reactie	
Boring(en)		231		238		238	
Traject (m -mv)		0,80 - 1,00		0,00 - 0,50		0,50 - 1,00	
Humus (% ds)		5,90		3,10		4,20	
Lutum (% ds)		25,0		25,0		25,0	
Monster getoetst als		partij		partij		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
OVERIG							
Droge stof	%	72,9	72,9 ⁽⁶⁾	79,4	79,4 ⁽⁶⁾	76,7	76,7 ⁽⁶⁾
METALEN							
Barium	mg/kg ds						
Cadmium	mg/kg ds						
Kobalt	mg/kg ds						
Koper	mg/kg ds						
Kwik	mg/kg ds						
Lood	mg/kg ds						
Molybdeen	mg/kg ds						
Nikkel	mg/kg ds						
Zink	mg/kg ds						
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds			<0,050	<0,035		
Anthraceen	mg/kg ds			<0,050	<0,035		
Fenanthreen	mg/kg ds			0,10	0,10		
Fluorantheen	mg/kg ds			0,12	0,12		
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds			0,068	0,068		
Chryseen	mg/kg ds			0,086	0,086		
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds			0,086	0,086		
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds			0,072	0,072		
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds			<0,050	<0,035		
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds			0,11	0,11		
PAK 10 VROM	mg/kg ds				0,75		
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds						
PCB 52	mg/kg ds						
PCB 101	mg/kg ds						
PCB 118	mg/kg ds						
PCB 138	mg/kg ds						
PCB 153	mg/kg ds						
PCB 180	mg/kg ds						
PCB (som 7)	mg/kg ds						
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	4 ⁽⁶⁾			<3	5 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	4 ⁽⁶⁾			<3	5 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	5 ⁽⁶⁾			<4	7 ⁽⁶⁾
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	8	14 ⁽⁶⁾			<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	12	20 ⁽⁶⁾			8	19 ⁽⁶⁾
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	12	20 ⁽⁶⁾			11	26 ⁽⁶⁾
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾			9	21 ⁽⁶⁾
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	6 ⁽⁶⁾			<5	8 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<42			<35	<58

Tabel 12: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		239-1	239-2	241-1			
Grondsoort		Klei	Klei	Klei			
Zintuiglijke bijmengingen		sporen baksteen, geen olie-water reactie	geen olie-water reactie	sporen baksteen, geen olie-water reactie, Metselspecie 3%			
Boring(en)		239	239	241			
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50	0,50 - 1,00	0,00 - 0,40			
Humus (% ds)		4,90	4,60	4,40			
Lutum (% ds)		25,0	25,0	25,0			
Monster getoetst als		partij	partij	partij			
Bodemklasse monster		Klasse wonen	Altijd toepasbaar	Klasse wonen			
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD		
OVERIG							
Droge stof	%	75,8	75,8 ⁽⁶⁾	74,5	74,5 ⁽⁶⁾	80,0	80,0 ⁽⁶⁾
Organische stof (humus)	%	4,9		4,6		4,4	
Lutum	%						
METALEN							
Barium	mg/kg ds						
Cadmium	mg/kg ds						
Kobalt	mg/kg ds						
Koper	mg/kg ds						
Kwik	mg/kg ds						
Lood	mg/kg ds						
Molybdeen	mg/kg ds						
Nikkel	mg/kg ds						
Zink	mg/kg ds						
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,050	<0,035			<0,050	<0,035
Anthraceen	mg/kg ds	0,13	0,13			0,15	0,15
Fenanthreen	mg/kg ds	0,50	0,50			0,55	0,55
Fluorantheen	mg/kg ds	0,99	0,99			1,1	1,1
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,45	0,45			0,60	0,60
Chryseen	mg/kg ds	0,51	0,51			0,65	0,65
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,50	0,50			0,64	0,64
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	0,30	0,30			0,40	0,40
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0,21	0,21			0,29	0,29
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,38	0,38			0,43	0,43
PAK 10 VROM	mg/kg ds		4,00				4,84
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds						
PCB 52	mg/kg ds						
PCB 101	mg/kg ds						
PCB 118	mg/kg ds						
PCB 138	mg/kg ds						
PCB 153	mg/kg ds						
PCB 180	mg/kg ds						
PCB (som 7)	mg/kg ds						
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds			<3	5 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds			<3	5 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds			<4	6 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds			<5	8 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds			<5	8 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds			<5	8 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds			<5	8 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds			<5	8 ⁽⁶⁾		
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds			<35	<53		

Tabel 13: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		241-3	
Grondsoort		Klei	
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie	
Boring(en)		241	
Traject (m -mv)		0,50 - 1,00	
Humus (% ds)		4,80	
Lutum (% ds)		25,0	
Monster getoetst als		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar	
		Meetw	GSSD
OVERIG			
Droge stof	%	77,2	77,2 ⁽⁶⁾
METALEN			
Barium	mg/kg ds		
Cadmium	mg/kg ds		
Kobalt	mg/kg ds		
Koper	mg/kg ds		
Kwik	mg/kg ds		
Lood	mg/kg ds		
Molybdeen	mg/kg ds		
Nikkel	mg/kg ds		
Zink	mg/kg ds		
PAK			
Naftaleen	mg/kg ds		
Anthraceen	mg/kg ds		
Fenantheen	mg/kg ds		
Fluorantheen	mg/kg ds		
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds		
Chryseen	mg/kg ds		
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds		
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds		
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds		
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds		
PAK 10 VROM	mg/kg ds		
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
PCB 28	mg/kg ds		
PCB 52	mg/kg ds		
PCB 101	mg/kg ds		
PCB 118	mg/kg ds		
PCB 138	mg/kg ds		
PCB 153	mg/kg ds		
PCB 180	mg/kg ds		
PCB (som 7)	mg/kg ds		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN			
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<3	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16 - C20	mg/kg ds	<4	6 ⁽⁶⁾
Minerale olie C20 - C24	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾
Minerale olie C24 - C28	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾
Minerale olie C28 - C32	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾
Minerale olie C32 - C36	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾
Minerale olie C36 - C40	mg/kg ds	<5	7 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<51

Tabel 144: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
Koper	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Lood	mg/kg ds	50	210	530	530
Molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
Zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	190	190	500	5000

Bijlage

4. Toetsingstabellen grondwater (Wbb)

In deze bijlage zijn de toetsingstabellen van de geanalyseerde grondwatermonsters opgenomen, gevolgd door de tabel met de betreffende toetsingswaarden.

ng	: niet gemeten
--	: geen toetsnorm beschikbaar
<	: kleiner dan detectielimiet
8,88	: <= Streefwaarde
8,88	: > Streefwaarde
8,88	: > Interventiewaarde
11	: Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie
14	: Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing
2	: Enkele parameters ontbreken in de som
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde
Index	: $(GSSD - S) / (I - S)$

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.1.0 -

Tabel 1: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		125-1-1			213-1-1			214-1-1		
Datum		1-12-2022			28-11-2022			1-12-2022		
Filterdiepte (m -mv)		4,00 - 5,00			2,00 - 3,00			3,00 - 4,00		
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde			Overschrijding Streefwaarde			Overschrijding Streefwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
METALEN										
Barium	µg/l	110	110	0,1	47	47	-0,01	110	110	0,1
Cadmium	µg/l	<0,20	<0,14	-0,05	<0,20	<0,14	-0,05	<0,20	<0,14	-0,05
Kobalt	µg/l	3,9	3,9	-0,2	17	17	-0,04	29	29	0,11
Koper	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23	3,2	3,2	-0,2	<2,0	<1,4	-0,23
Kwik	µg/l	<0,050	<0,035	-0,06	<0,050	<0,035	-0,06	<0,050	<0,035	-0,06
Lood	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23
Molybdeen	µg/l	<2,0	<1,4	-0,01	2,3	2,3	-0,01	3,6	3,6	-0
Nikkel	µg/l	16	16	0,02	40	40	0,42	53	53	0,63
Zink	µg/l	51	51	-0,02	34	34	-0,04	37	37	-0,04
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
Benzeen	µg/l	<0,20	<0,14	-0	<0,20	<0,14	-0	<0,20	<0,14	-0
Tolueen	µg/l	<0,20	<0,14	-0,01	<0,20	<0,14	-0,01	<0,20	<0,14	-0,01
Ethylbenzeen	µg/l	<0,20	<0,14	-0,03	<0,20	<0,14	-0,03	<0,20	<0,14	-0,03
ortho-Xyleen	µg/l	<0,10	<0,07		<0,10	<0,07		0,16	0,16	
meta-/para-Xyleen (som)	µg/l	<0,20	<0,14		<0,20	<0,14		0,40	0,40	
Xylenen (som)	µg/l		<0,21	0		<0,21	0		0,56	0,01
Styreen (Vinylbenzeen)	µg/l	<0,20	<0,14	-0,02	<0,20	<0,14	-0,02	<0,20	<0,14	-0,02
PAK										
Naftaleen	µg/l	<0,020	<0,014	0	0,041	0,041	0	0,051	0,051	0
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,14	0	<0,20	<0,14	0	<0,20	<0,14	0
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,20	<0,14	-0,01	<0,20	<0,14	-0,01	<0,20	<0,14	-0,01
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,07	0,01	<0,10	<0,07	0,01	<0,10	<0,07	0,01
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,20	<0,14	-0,01	<0,20	<0,14	-0,01	<0,20	<0,14	-0,01
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,20	<0,14	-0,02	<0,20	<0,14	-0,02	<0,20	<0,14	-0,02
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,07	0	<0,10	<0,07	0	<0,10	<0,07	0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,07	0	<0,10	<0,07	0	<0,10	<0,07	0
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10	<0,07	0	<0,10	<0,07	0	<0,10	<0,07	0
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,20	<0,14	-0,05	<0,20	<0,14	-0,05	<0,20	<0,14	-0,05
1,1-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,07	0,01	<0,10	<0,07	0,01	<0,10	<0,07	0,01
cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,07		<0,10	<0,07		0,10	0,10	
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,07		<0,10	<0,07		<0,10	<0,07	
cis+trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l		<0,14	0,01		<0,14	0,01		0,17	0,01
Vinylchloride	µg/l	<0,20	<0,14	0,03	<0,20	<0,14	0,03	<0,20	<0,14	0,03
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20	<0,14		<0,20	<0,14		<0,20	<0,14	
1,2-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20	<0,14		<0,20	<0,14		<0,20	<0,14	
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20	<0,14		<0,20	<0,14		<0,20	<0,14	
Dichloorpropaan	µg/l		<0,42	-0		<0,42	-0		<0,42	-0
Dichloorpropanen (som, 0,7 factor)	µg/l	0,42			0,42			0,42		
Tribroommethaan (bromoform)	µg/l	<0,20	<0,14 ⁽¹⁴⁾		<0,20	<0,14 ⁽¹⁴⁾		<0,20	<0,14 ⁽¹⁴⁾	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	µg/l	<10	7 ⁽⁶⁾		<10	7 ⁽⁶⁾		<10	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	µg/l	<10	7 ⁽⁶⁾		<10	7 ⁽⁶⁾		<10	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16 - C20	µg/l	<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C20 - C24	µg/l	<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C24 - C28	µg/l	<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C28 - C32	µg/l	<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C32 - C36	µg/l	<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C36 - C40	µg/l	<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	µg/l	<50	<35	-0,03	<50	<35	-0,03	<50	<35	-0,03

Tabel 2: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		223-1-1			235-1-1			235-1-null		
Datum		1-12-2022			28-11-2022			1-12-2022		
Filterdiepte (m -mv)		2,80 - 3,80			2,50 - 3,50			2,50 - 3,50		
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
METALEN										
Barium	µg/l	28	28	-0,04	<20	<14	-0,06			
Cadmium	µg/l	<0,20	<0,14	-0,05	<0,20	<0,14	-0,05			
Kobalt	µg/l	7,4	7,4	-0,16	2,9	2,9	-0,21			
Koper	µg/l	4,0	4,0	-0,18	<2,0	<1,4	-0,23			
Kwik	µg/l	<0,050	<0,035	-0,06	<0,050	<0,035	-0,06			
Lood	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23	<2,0	<1,4	-0,23			
Molybdeen	µg/l	<2,0	<1,4	-0,01	2,5	2,5	-0,01			
Nikkel	µg/l	65	65	0,83	5,9	5,9	-0,15			
Zink	µg/l	230	230	0,22	11	11	-0,07			
ANORGANISCHE VERBINDINGEN										
Cyanide (complex, pH onbelangrijk)	µg/l							<5,0	3,5	-0
Cyanide (vrij)	µg/l							<3,0	<2,1	-0
Cyanide (totaal)	µg/l							<5,0	<3,5 ⁽⁶⁾	
AROMATISCHE VERBINDINGEN										
Benzeen	µg/l	<0,20	<0,14	-0	<0,20	<0,14	-0			
Tolueen	µg/l	<0,20	<0,14	-0,01	<0,20	<0,14	-0,01			
Ethylbenzeen	µg/l	<0,20	<0,14	-0,03	<0,20	<0,14	-0,03			
ortho-Xyleen	µg/l	<0,10	<0,07		<0,10	<0,07				
meta-/para-Xyleen (som)	µg/l	<0,20	<0,14		<0,20	<0,14				
Xylenen (som)	µg/l	<0,21	<0,21	0	<0,21	<0,21	0			
Styreen (Vinylbenzeen)	µg/l	<0,20	<0,14	-0,02	<0,20	<0,14	-0,02			
PAK										
Naftaleen	µg/l	<0,020	<0,014	0	<0,020	<0,014	0			
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
Dichloormethaan	µg/l	<0,20	<0,14	0	<0,20	<0,14	0			
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,20	<0,14	-0,01	<0,20	<0,14	-0,01			
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10	<0,07	0,01	<0,10	<0,07	0,01			
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,20	<0,14	-0,01	<0,20	<0,14	-0,01			
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,20	<0,14	-0,02	<0,20	<0,14	-0,02			
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,07	0	<0,10	<0,07	0			
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10	<0,07	0	<0,10	<0,07	0			
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10	<0,07	0	<0,10	<0,07	0			
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,20	<0,14	-0,05	<0,20	<0,14	-0,05			
1,1-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,07	0,01	<0,10	<0,07	0,01			
cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,07		<0,10	<0,07				
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10	<0,07		<0,10	<0,07				
cis+trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l		<0,14	0,01		<0,14	0,01			
Vinylchloride	µg/l	<0,20	<0,14	0,03	<0,20	<0,14	0,03			
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20	<0,14		<0,20	<0,14				
1,2-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20	<0,14		<0,20	<0,14				
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20	<0,14		<0,20	<0,14				
Dichloorpropaan	µg/l		<0,42	-0		<0,42	-0			
Dichloorpropanen (som, 0,7 factor)	µg/l	0,42			0,42					
Tribroommethaan (bromoform)	µg/l	<0,20	<0,14 ⁽¹⁴⁾		<0,20	<0,14 ⁽¹⁴⁾				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	µg/l	<10	7 ⁽⁶⁾		<10	7 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C12 - C16	µg/l	<10	7 ⁽⁶⁾		<10	7 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C16 - C20	µg/l	<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C20 - C24	µg/l	<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C24 - C28	µg/l	<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C28 - C32	µg/l	<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C32 - C36	µg/l	<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C36 - C40	µg/l	<5,0	3,5 ⁽⁶⁾		<5,0	3,5 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C10 - C40	µg/l	<50	<35	-0,03	<50	<35	-0,03			

Tabel 3: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		S	S Diep	Indicatief	I
METALEN					
Barium	µg/l	50	200		625
Cadmium	µg/l	0,4	0,06		6
Kobalt	µg/l	20	0,7		100
Koper	µg/l	15	1,3		75
Kwik	µg/l	0,05	0,01		0,3
Lood	µg/l	15	1,7		75
Molybdeen	µg/l	5	3,6		300
Nikkel	µg/l	15	2,1		75
Zink	µg/l	65	24		800
ANORGANISCHE VERBINDINGEN					
Cyanide (complex, pH onbelangrijk)	µg/l	10			1500
Cyanide (vrij)	µg/l	5			1500
AROMATISCHE VERBINDINGEN					
Benzeen	µg/l	0,2			30
Tolueen	µg/l	7			1000
Ethylbenzeen	µg/l	4			150
Xylenen (som)	µg/l	0,2			70
Styreen (Vinylbenzeen)	µg/l	6			300
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l			150	
PAK					
Naftaleen	µg/l	0,01			70
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
Dichloormethaan	µg/l	0,01			1000
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	6			400
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	0,01			10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	7			900
1,2-Dichloorethaan	µg/l	7			400
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	0,01			300
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	0,01			130
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	0,01			40
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	24			500
1,1-Dichlooretheen	µg/l	0,01			10
cis+trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,01			20
Vinylchloride	µg/l	0,01			5
Dichloorpropan	µg/l	0,8			80
Tribroommethaan (bromoform)	µg/l				630
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie C10 - C40	µg/l	50			600

Bijlage

5. Analysecertificaten grond

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Rapportageblad klassieke methode

Asbestanalyse van bodem en materialen volgens Eigen Methode

Monsternr. :	648382
Datum onderzoek :	22-11-2022

	Fracties (g)	Opmerkingen
Monster nat (g)	582,1	
Monster droog (g)	448,3	
DS(%)	77,01	

Zeeffractie > 4 mm			
Soort asbest	Aantal deeltjes	Percentage	Opmerkingen
			Geen asbest gevonden.

Zeeffractie <4 mm			
Soort asbest	Aantal deeltjes	Percentage	Opmerkingen
			Geen asbest gevonden.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer

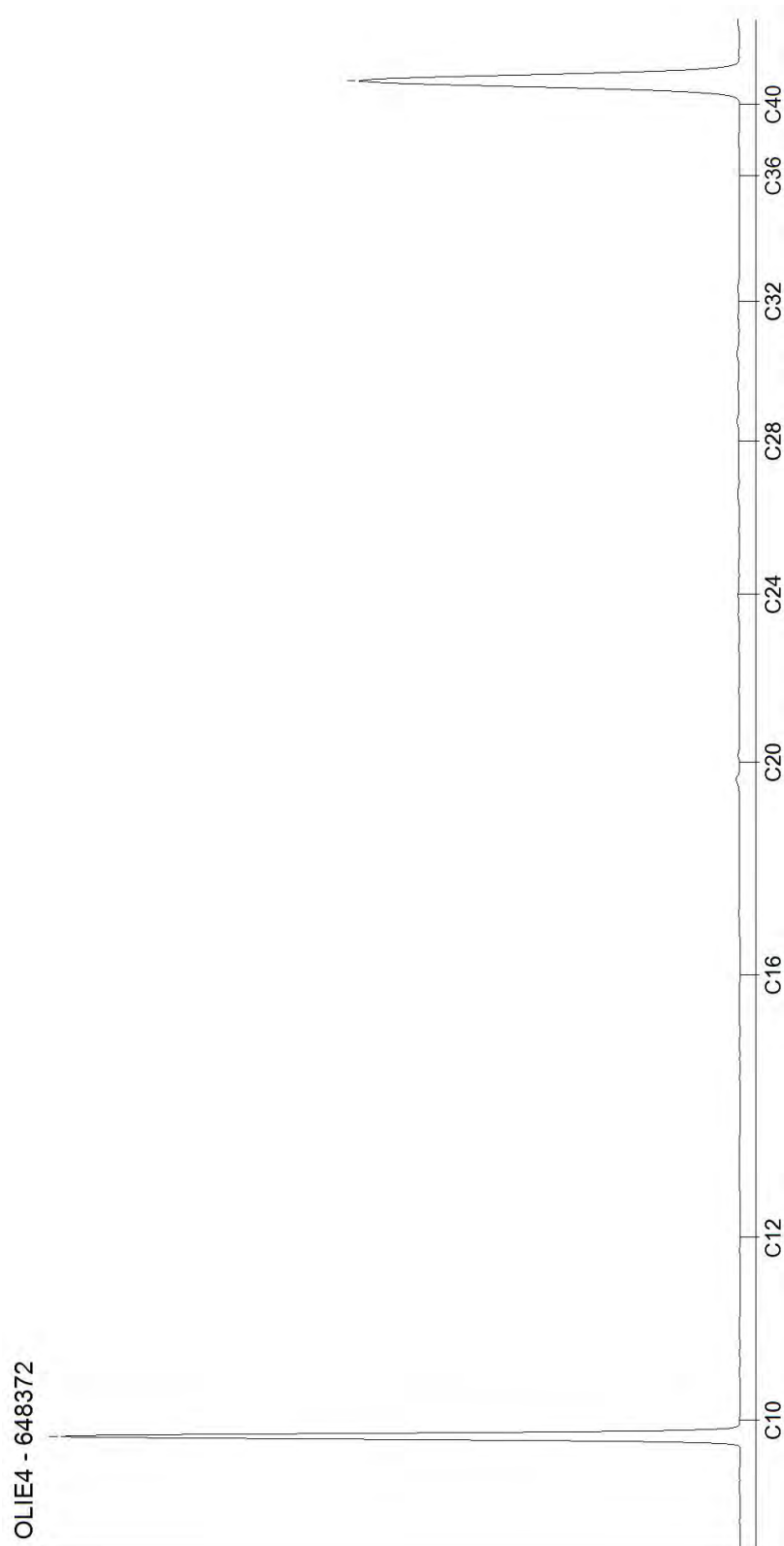
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214941, Analysis No. 648372, created at 24.11.2022 11:46:39

Monster beschrijving: 115-1 (0-50)

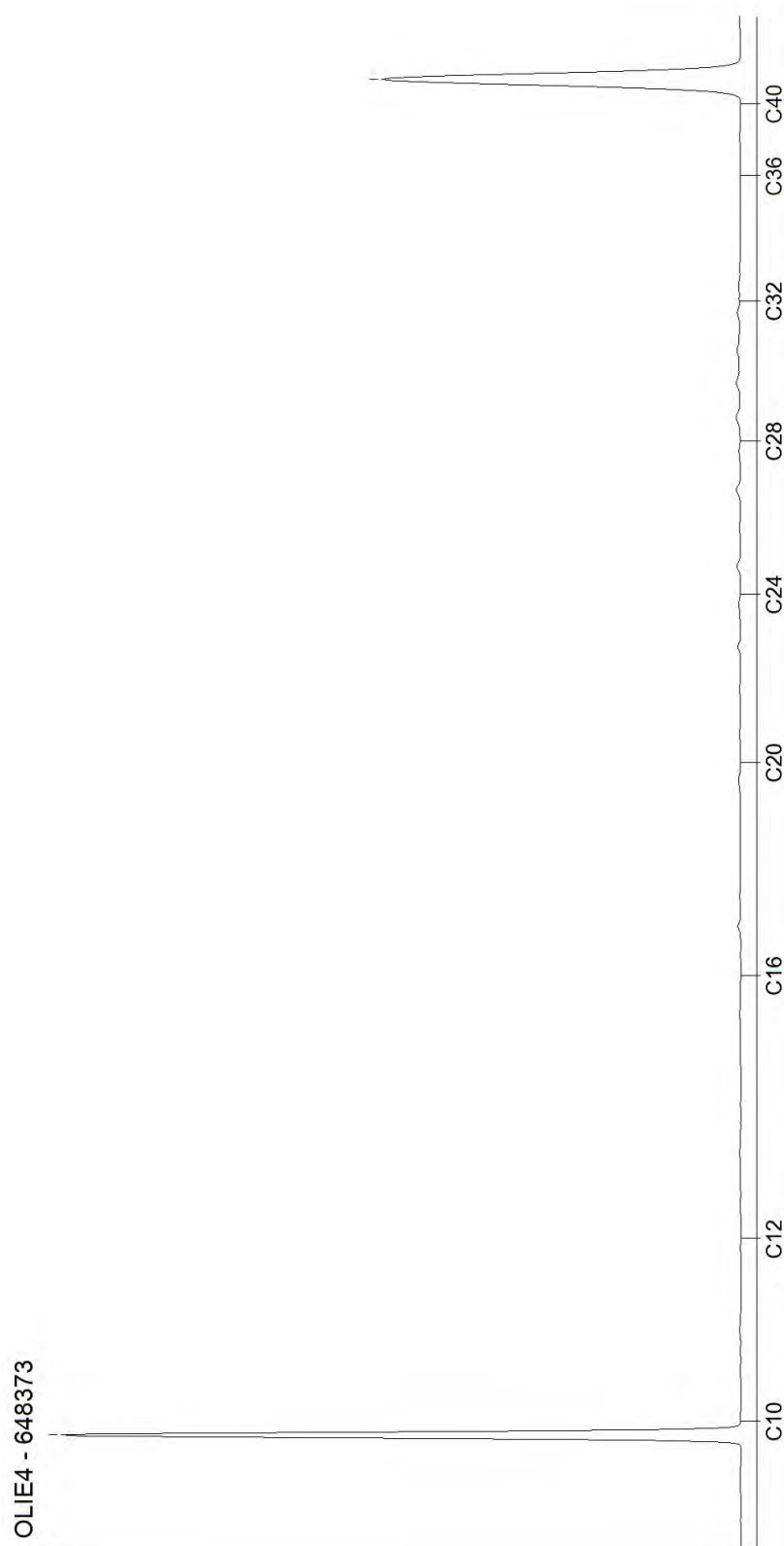


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214941, Analysis No. 648373, created at 24.11.2022 11:46:39

Monster beschrijving: 125 (1,2-5,0) (120-500)



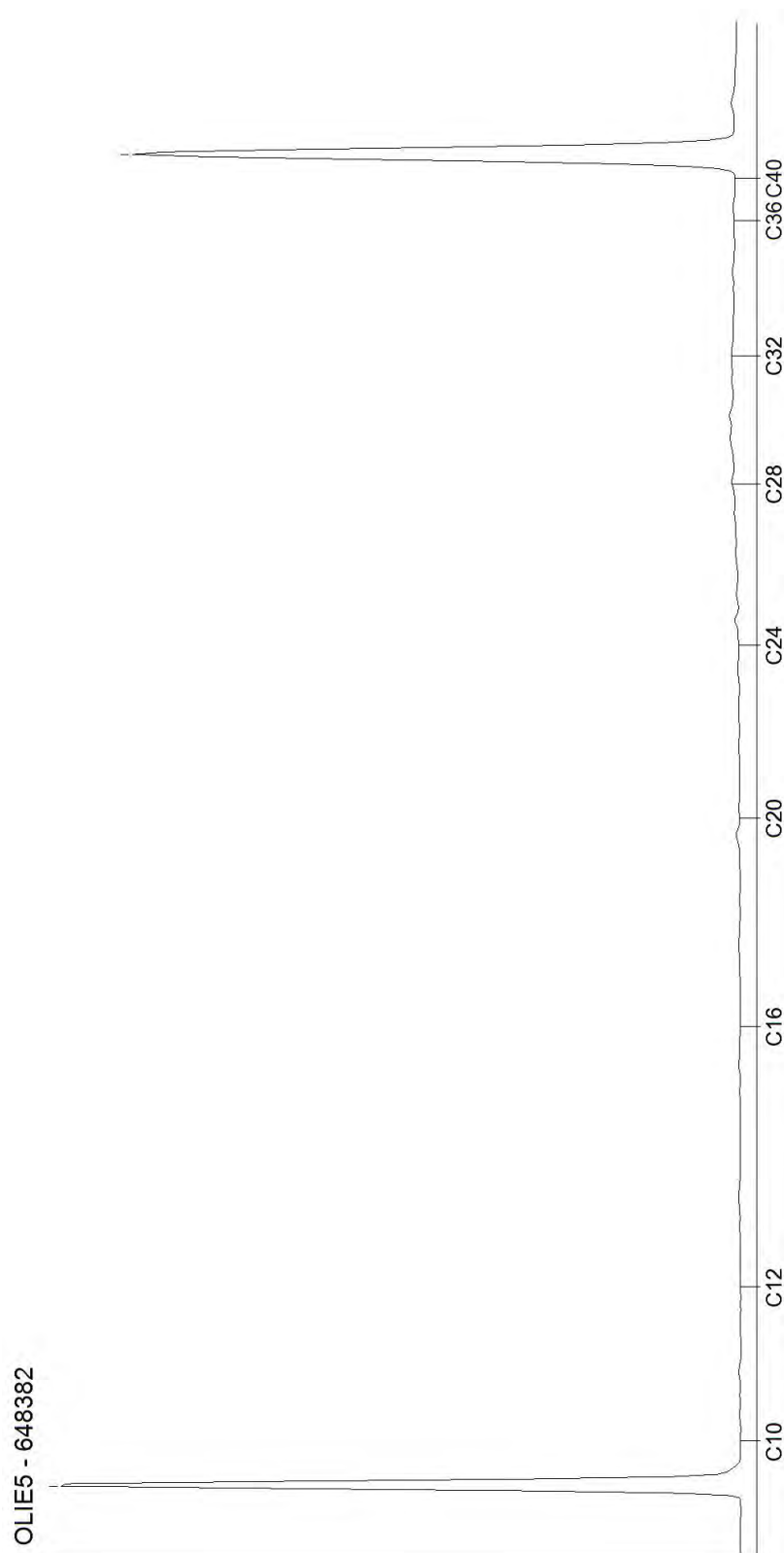
Blad 2 van 8

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214941, Analysis No. 648382, created at 23.11.2022 09:34:07

Monster beschrijving: MM-1 (0-130)



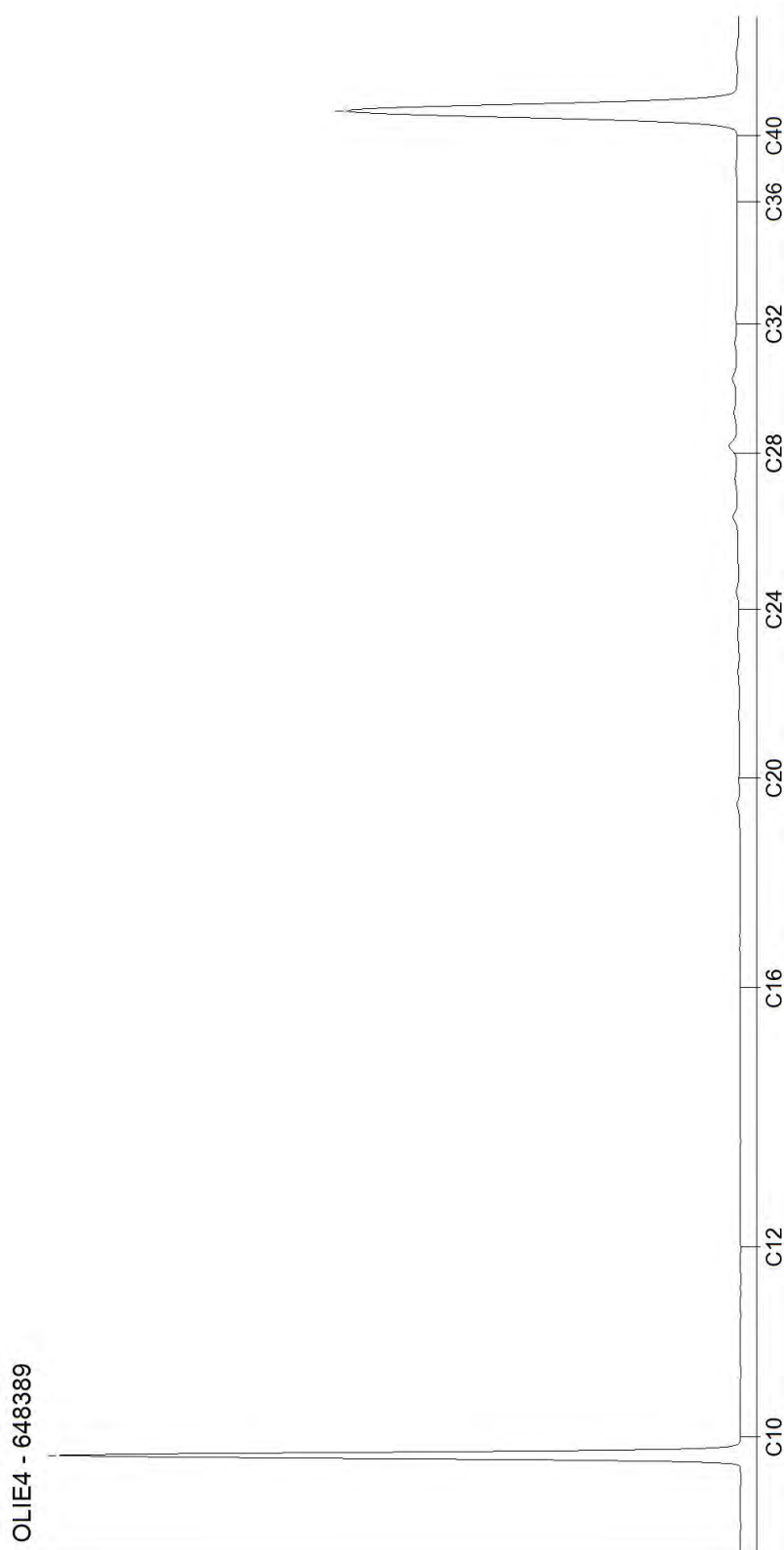
Blad 3 van 8

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214941, Analysis No. 648389, created at 24.11.2022 11:46:39

Monster beschrijving: MM-2 (0-50)



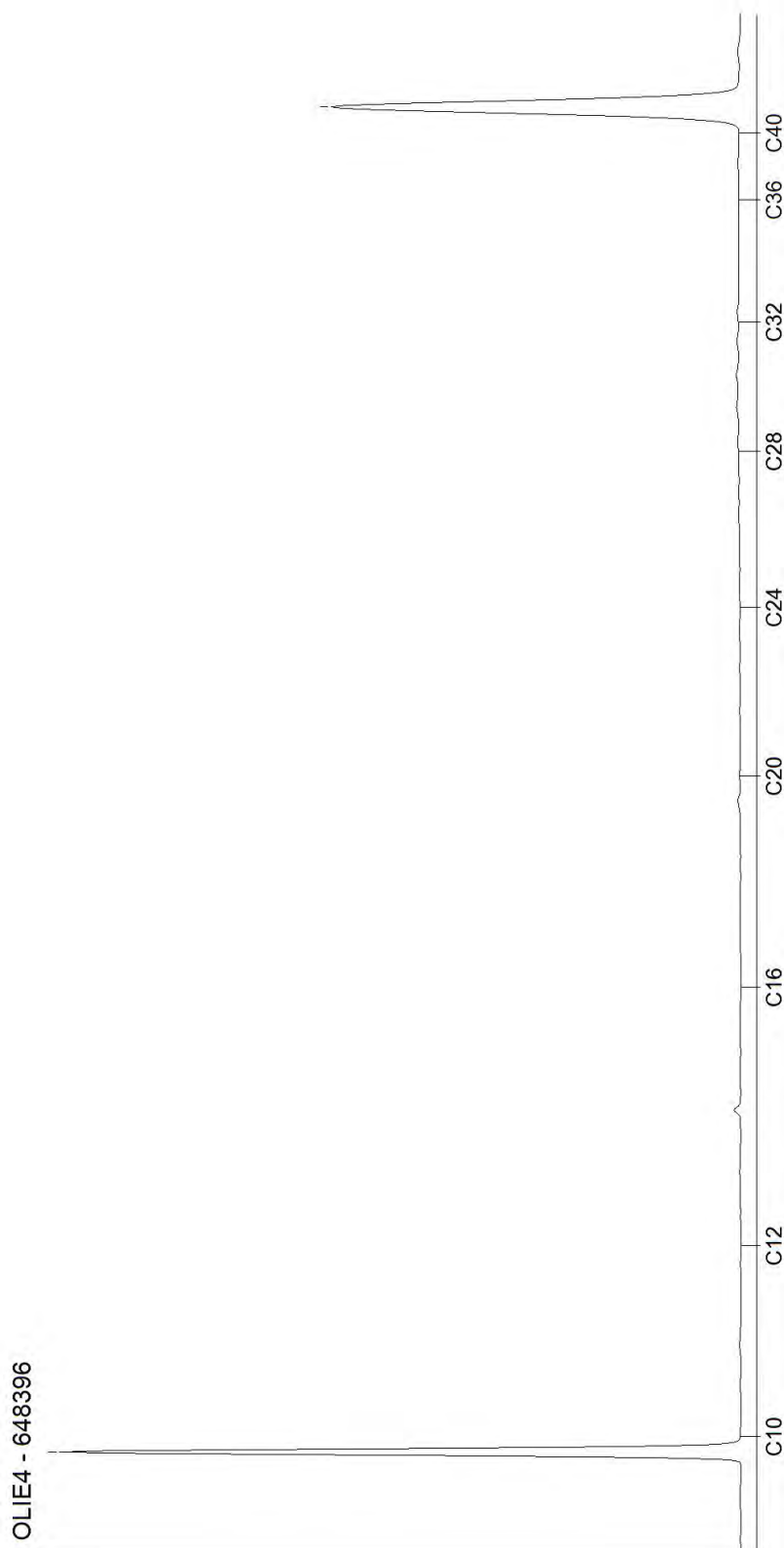
Blad 4 van 8

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214941, Analysis No. 648396, created at 24.11.2022 11:46:39

Monster beschrijving: MM-3 (6-100)



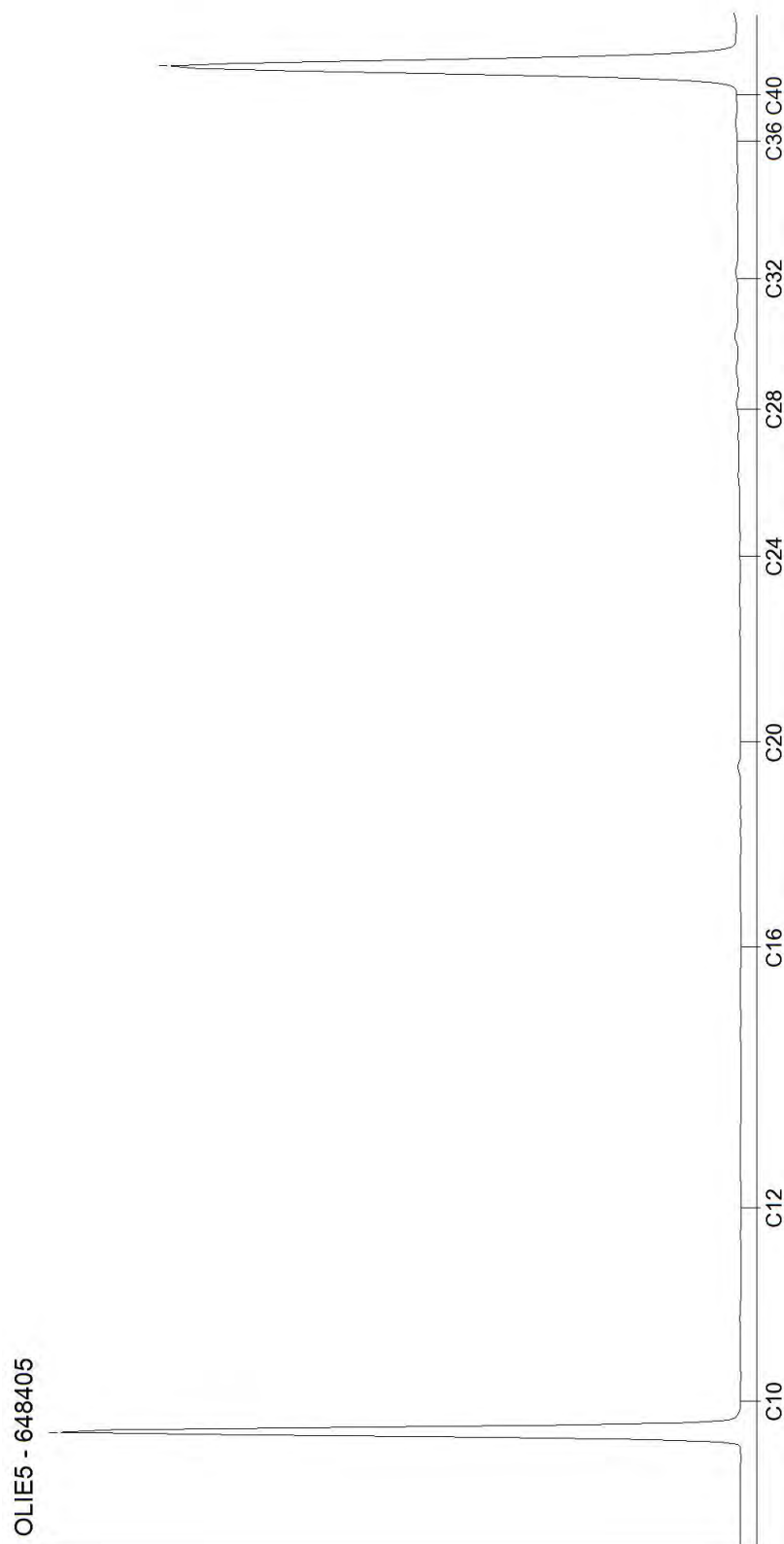
Blad 5 van 8

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214941, Analysis No. 648405, created at 23.11.2022 09:34:07

Monster beschrijving: MM-4 (6-90)



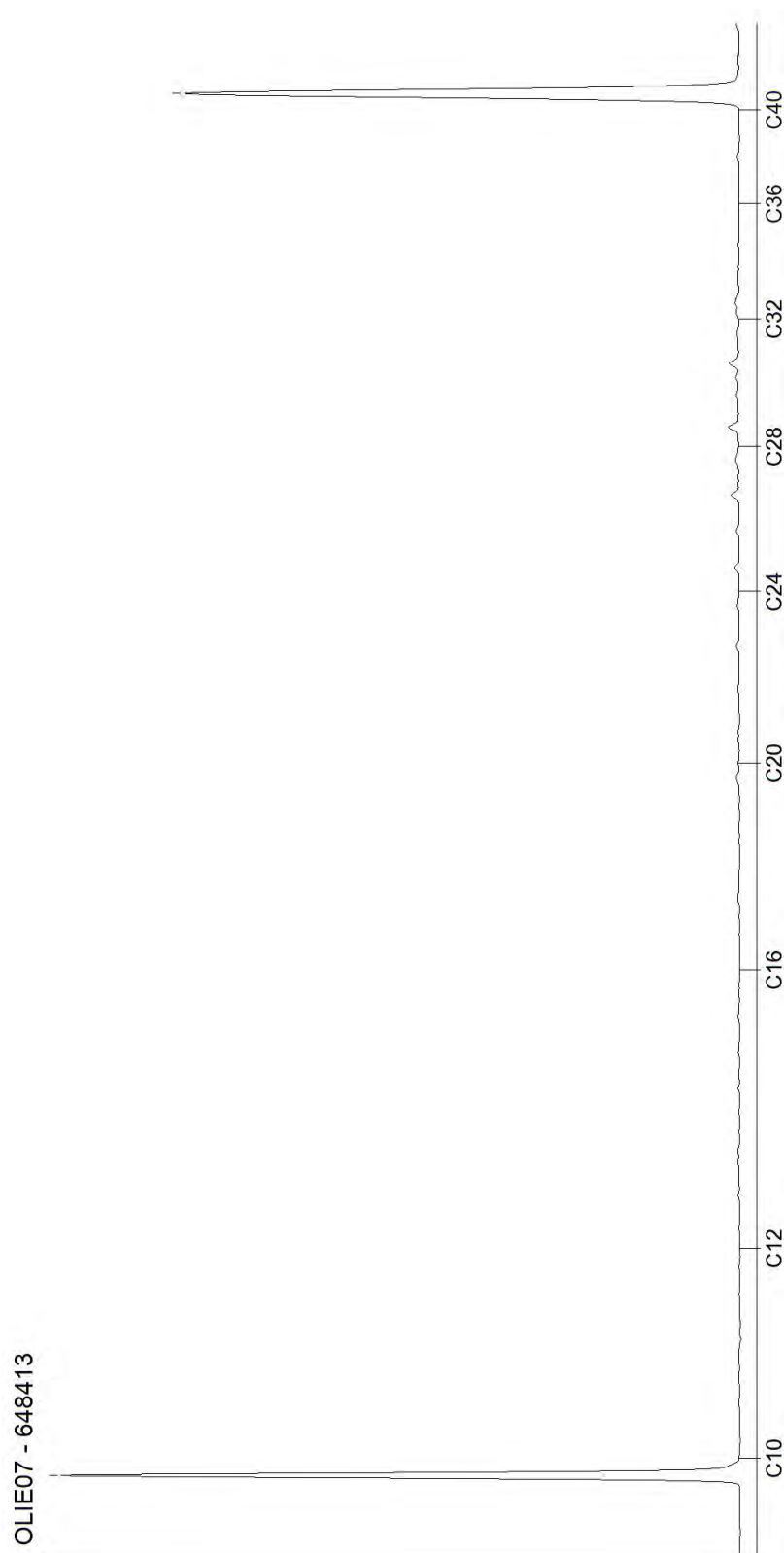
Blad 6 van 8

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214941, Analysis No. 648413, created at 25.11.2022 08:14:30

Monster beschrijving: MM-5 (30-100)



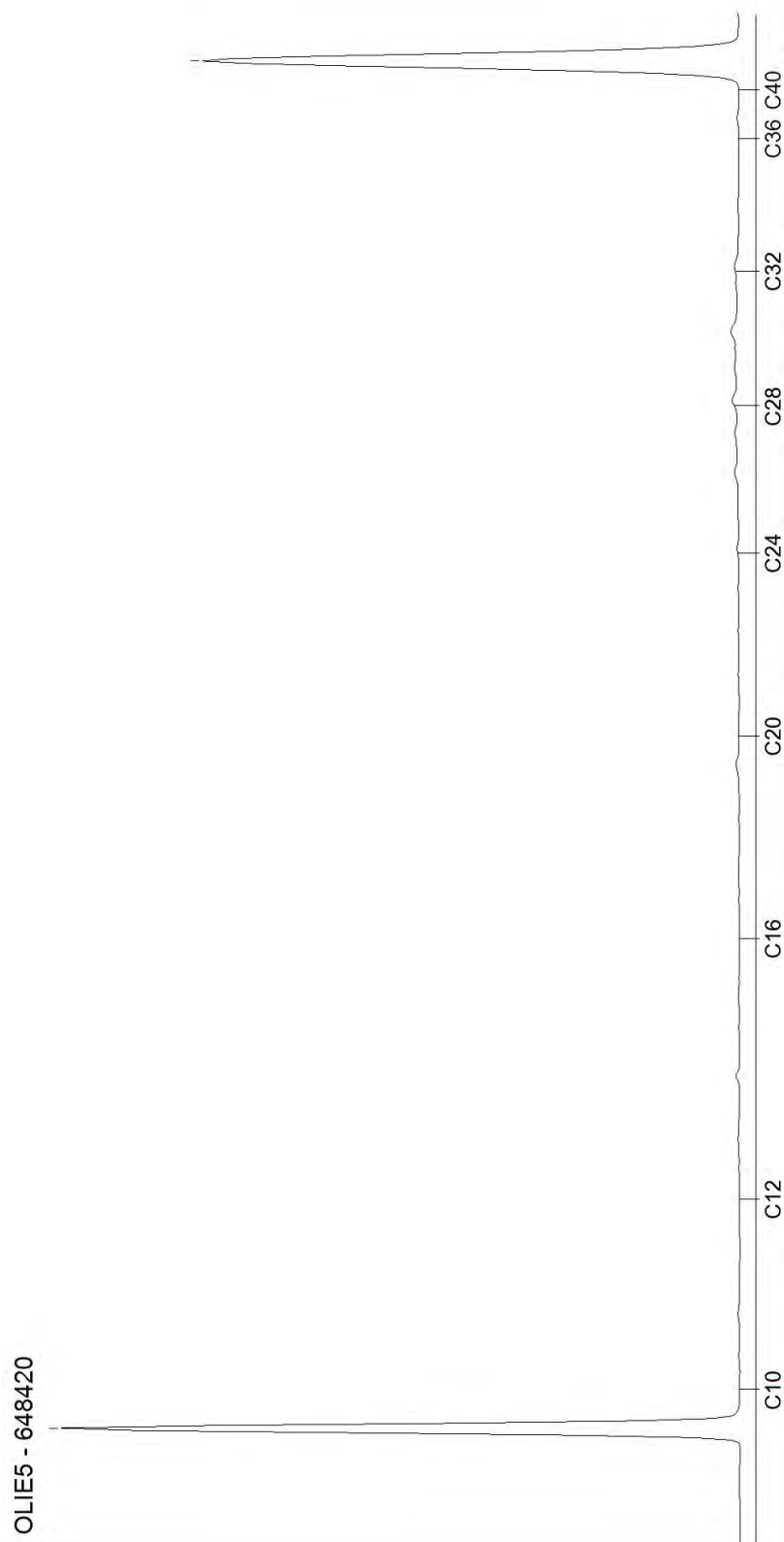
Blad 7 van 8

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214941, Analysis No. 648420, created at 24.11.2022 08:42:12

Monster beschrijving: MM-6 (50-200)



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool "N".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Rapportageblad klassieke methode

Asbestanalyse van bodem en materialen volgens Eigen Methode

Monsternr. :	648981
Datum onderzoek :	23-11-2022

	Fracties (g)	Opmerkingen
Monster nat (g)	314,3	
Monster droog (g)	243,8	
DS(%)	77,57	

Zeeffractie > 4 mm			
Soort asbest	Aantal deeltjes	Percentage	Opmerkingen
			Geen asbest gevonden.

Zeeffractie <4 mm			
Soort asbest	Aantal deeltjes	Percentage	Opmerkingen
			Geen asbest gevonden.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer

Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Rapportageblad klassieke methode

Asbestanalyse van bodem en materialen volgens Eigen Methode

Monsternr. :	648994
Datum onderzoek :	23-11-2022

	Fracties (g)	Opmerkingen
Monster nat (g)	483,7	
Monster droog (g)	407,9	
DS(%)	84,33	

Zeeffractie > 4 mm			
Soort asbest	Aantal deeltjes	Percentage	Opmerkingen
			Geen asbest gevonden.

Zeeffractie <4 mm			
Soort asbest	Aantal deeltjes	Percentage	Opmerkingen
			Geen asbest gevonden.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer

Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Rapportageblad klassieke methode

Asbestanalyse van bodem en materialen volgens Eigen Methode

Monsternr. :	649006
Datum onderzoek :	23-11-2022

	Fracties (g)	Opmerkingen
Monster nat (g)	338,9	
Monster droog (g)	269	
DS(%)	79,37	

Zeeffractie > 4 mm			
Soort asbest	Aantal deeltjes	Percentage	Opmerkingen
			Geen asbest gevonden.

Zeeffractie <4 mm			
Soort asbest	Aantal deeltjes	Percentage	Opmerkingen
			Geen asbest gevonden.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer

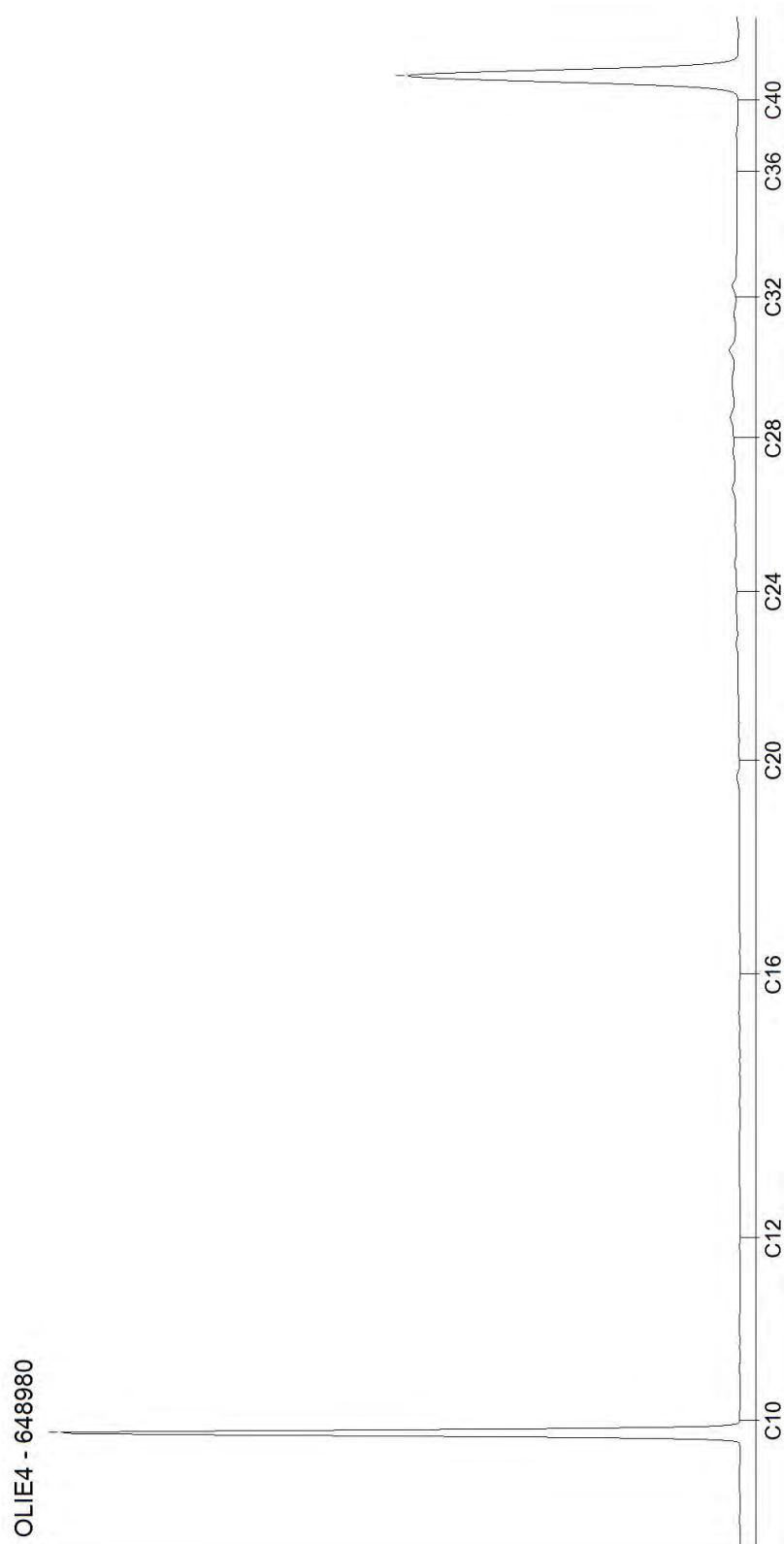
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 648980, created at 25.11.2022 10:01:17

Monster beschrijving: 219-3 (70-100)

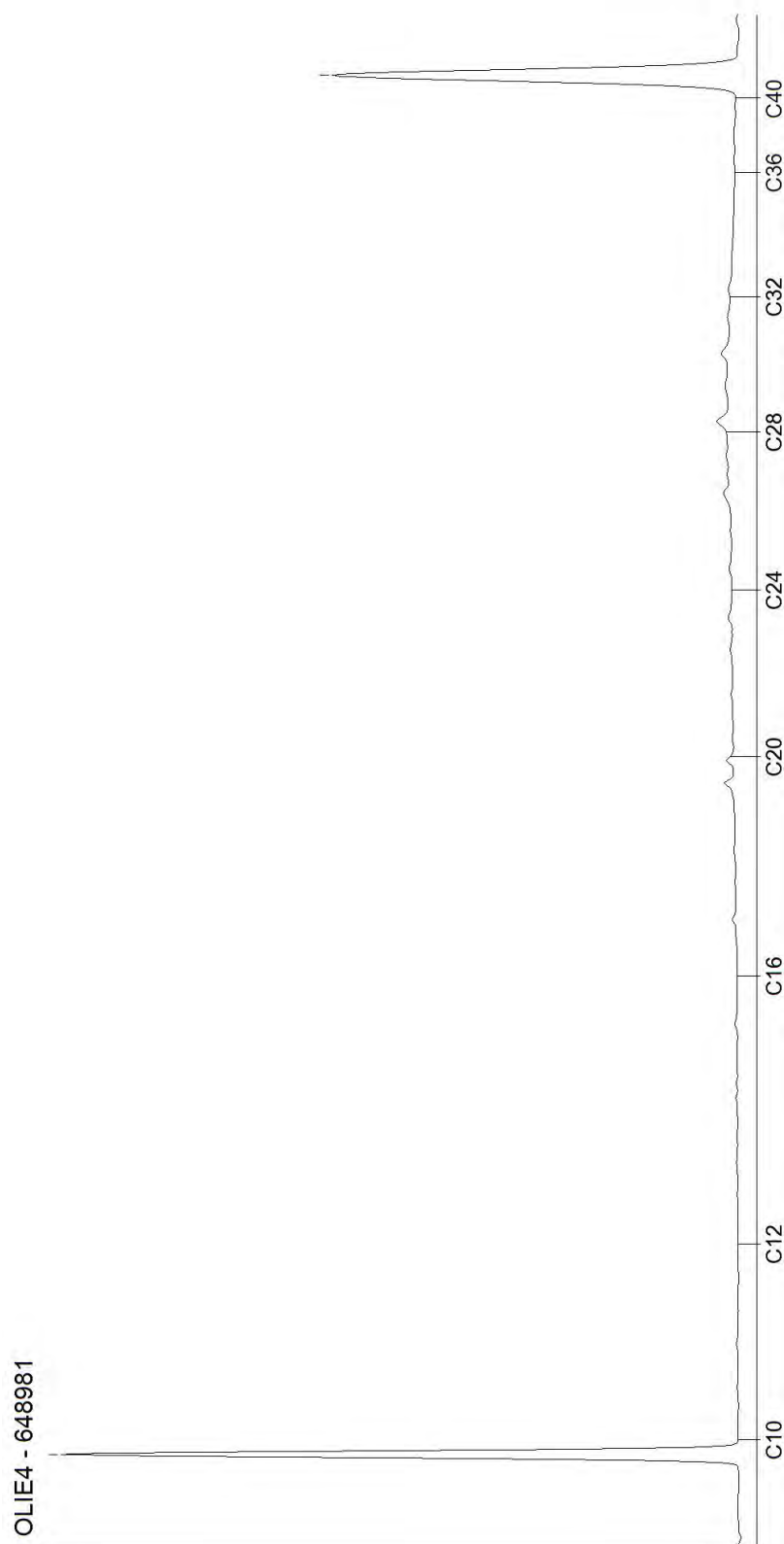


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 648981, created at 28.11.2022 07:06:56

Monster beschrijving: 234-1 (0-50)

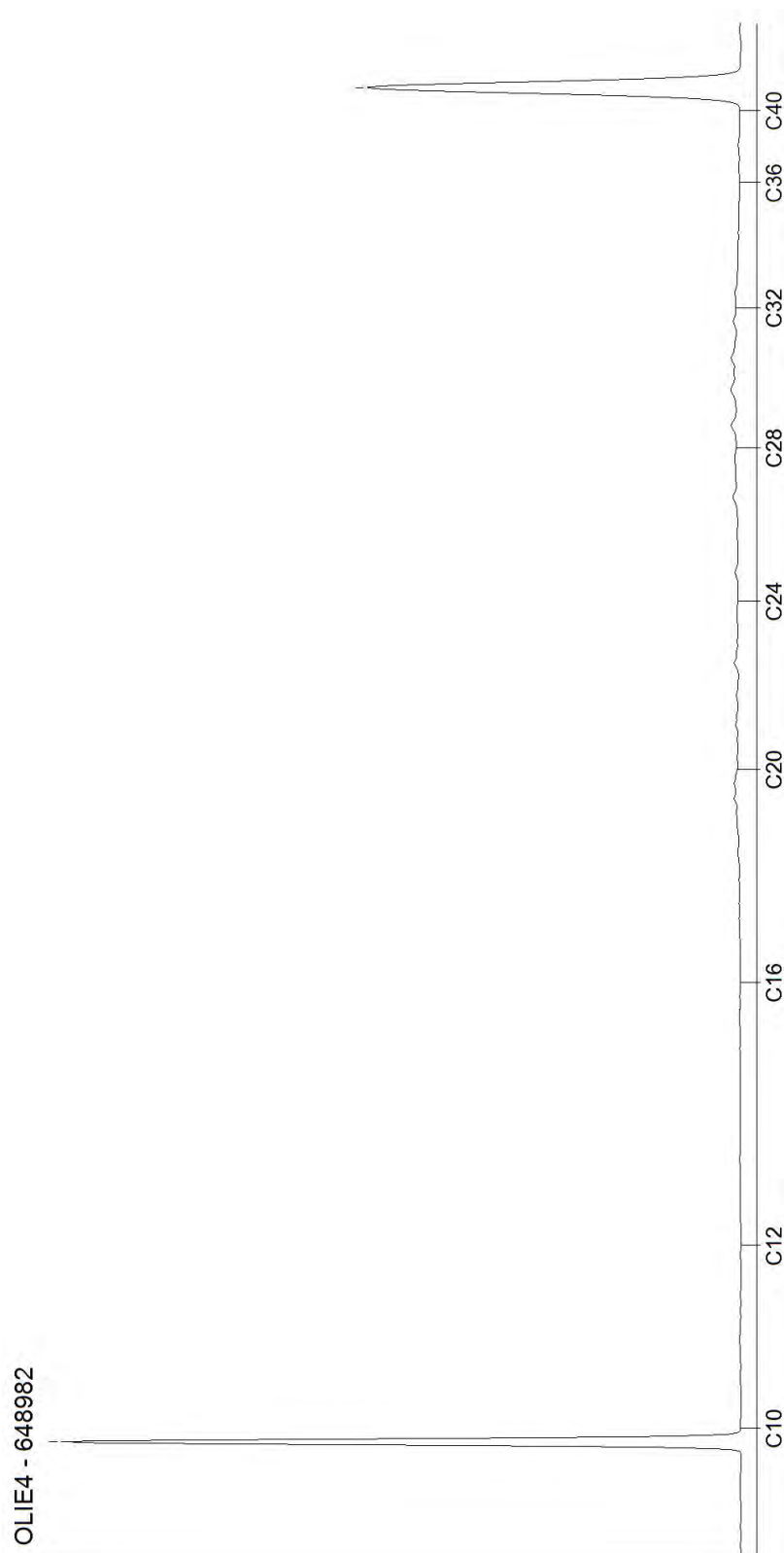


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 648982, created at 24.11.2022 11:46:40

Monster beschrijving: 235-5 (150-200)



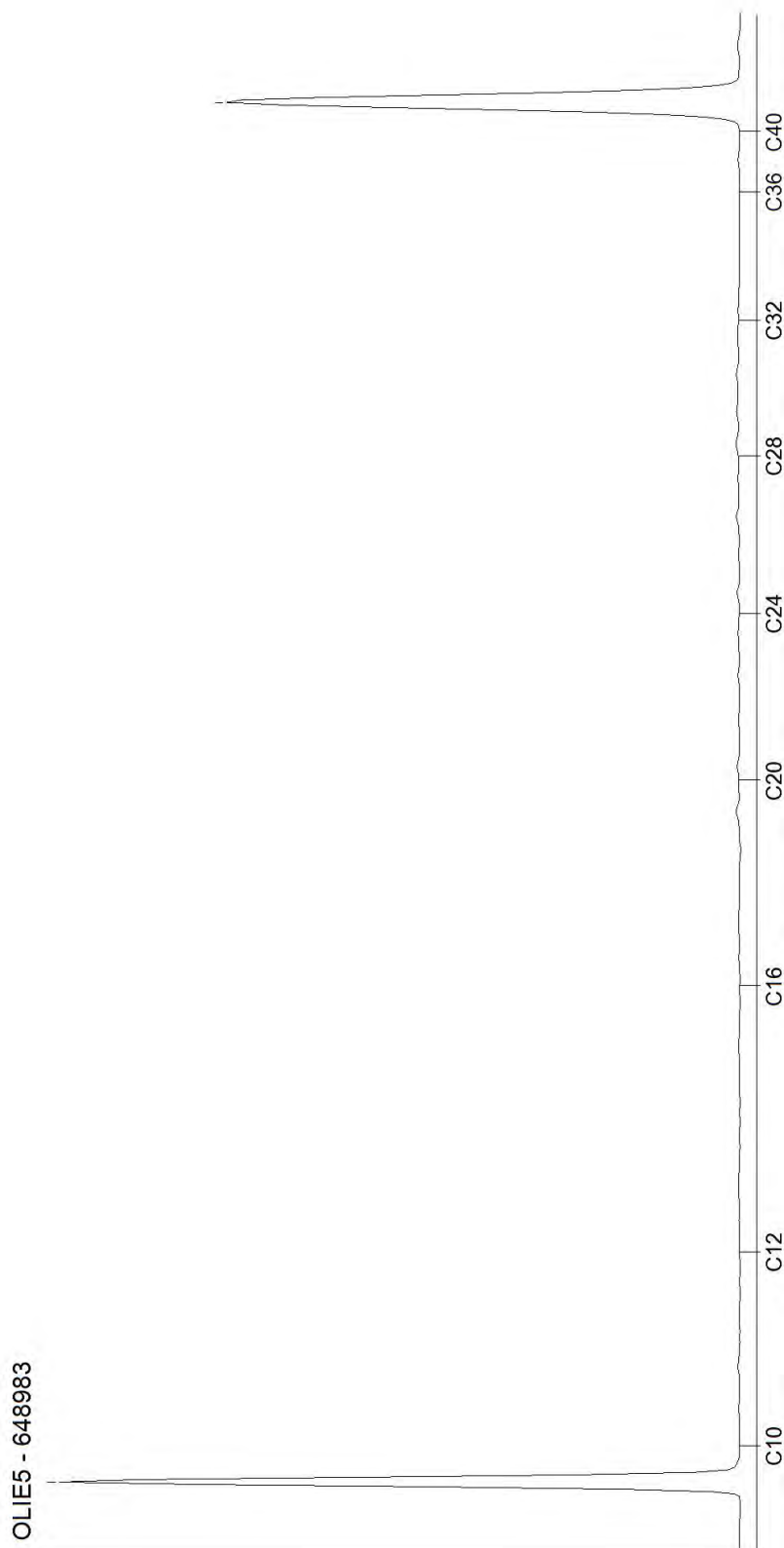
Blad 3 van 14

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 648983, created at 25.11.2022 12:58:32

Monster beschrijving: MM-A (90-500)



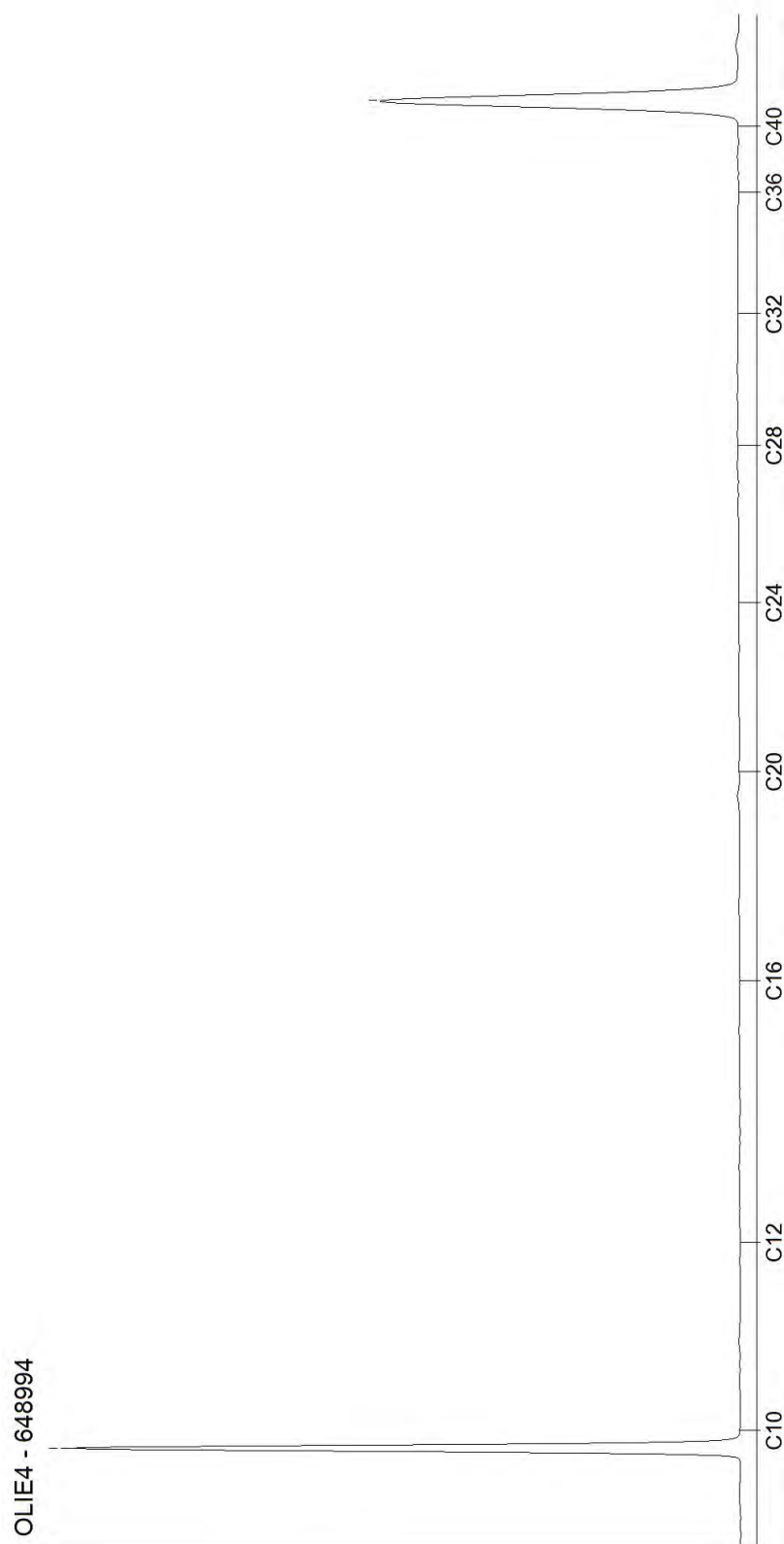
Blad 4 van 14

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 648994, created at 28.11.2022 07:15:07

Monster beschrijving: MM-B (33-100)



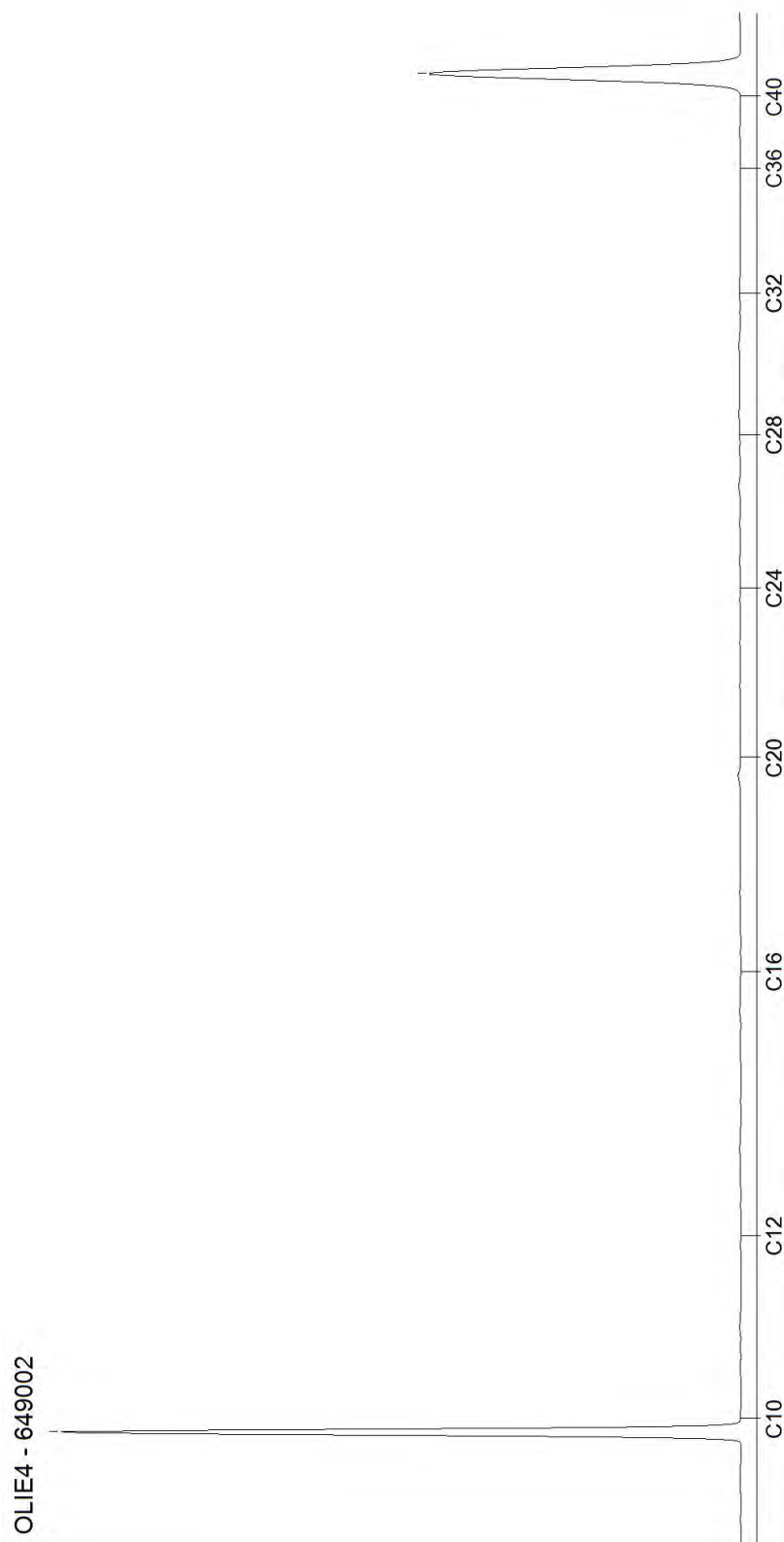
Blad 5 van 14

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 649002, created at 25.11.2022 10:01:17

Monster beschrijving: MM-C (20-60)



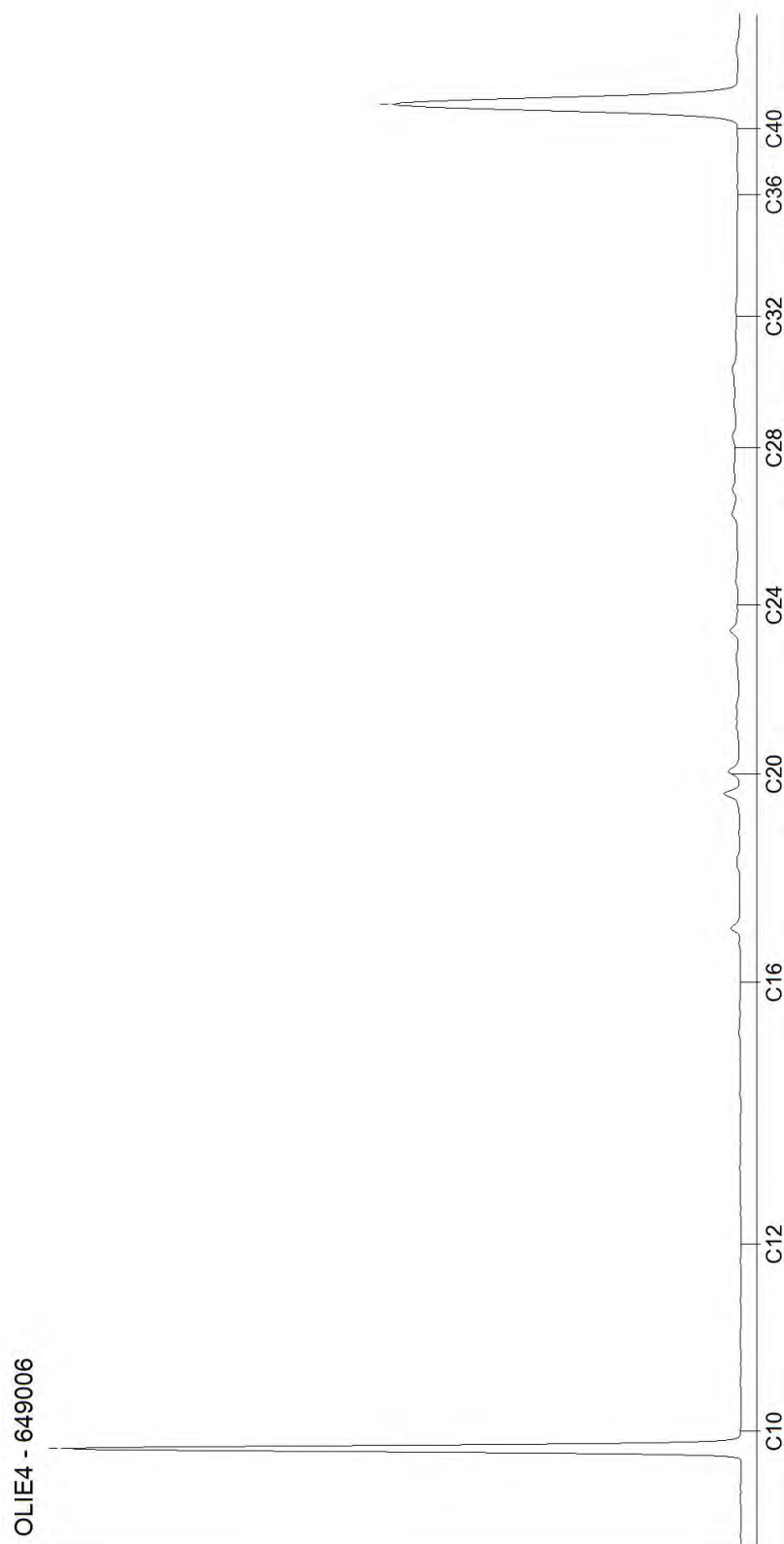
Blad 6 van 14

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 649006, created at 28.11.2022 07:15:07

Monster beschrijving: MM-D (0-70)



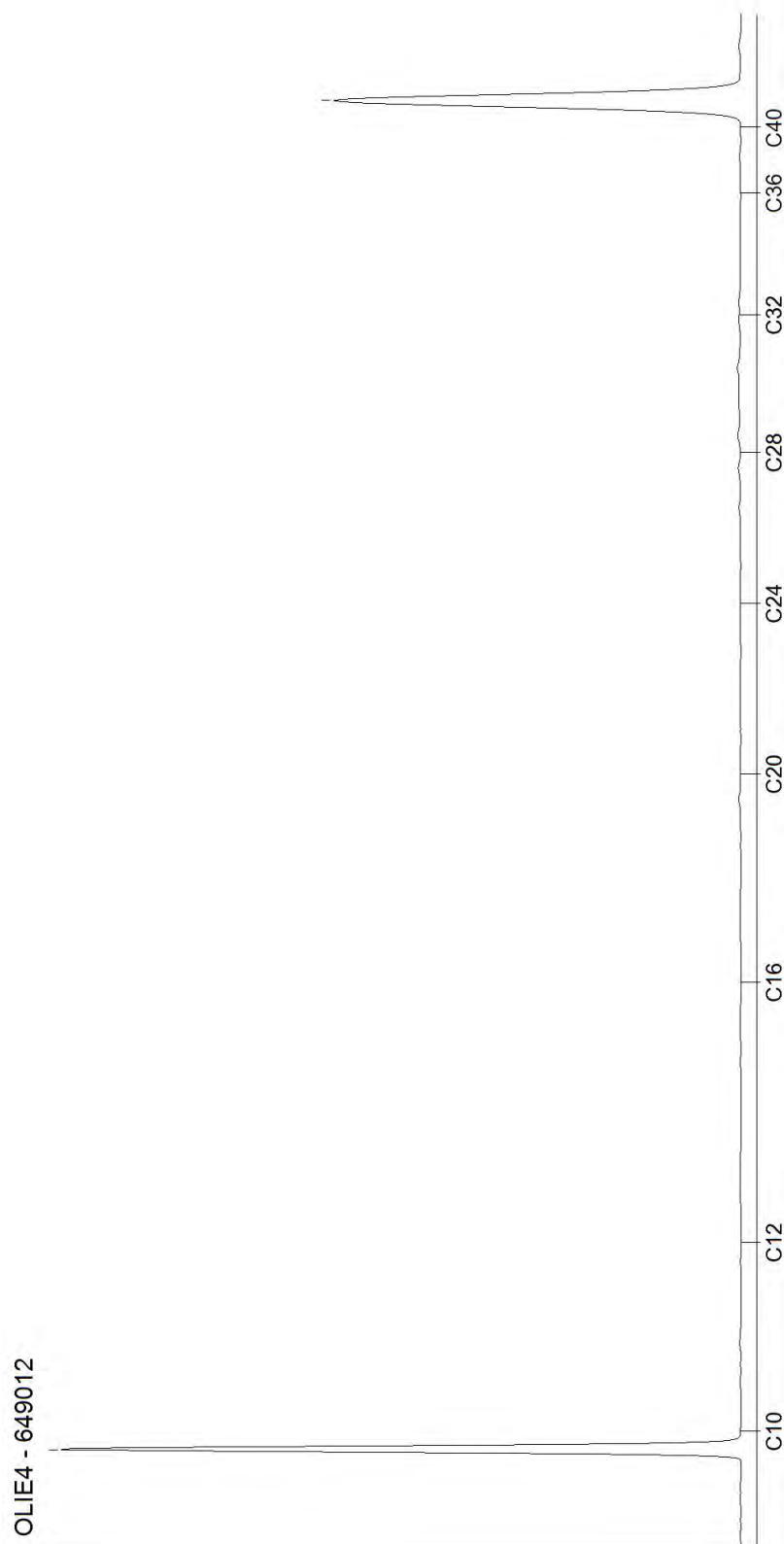
Blad 7 van 14

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 649012, created at 25.11.2022 10:01:17

Monster beschrijving: MM-E (0-50)



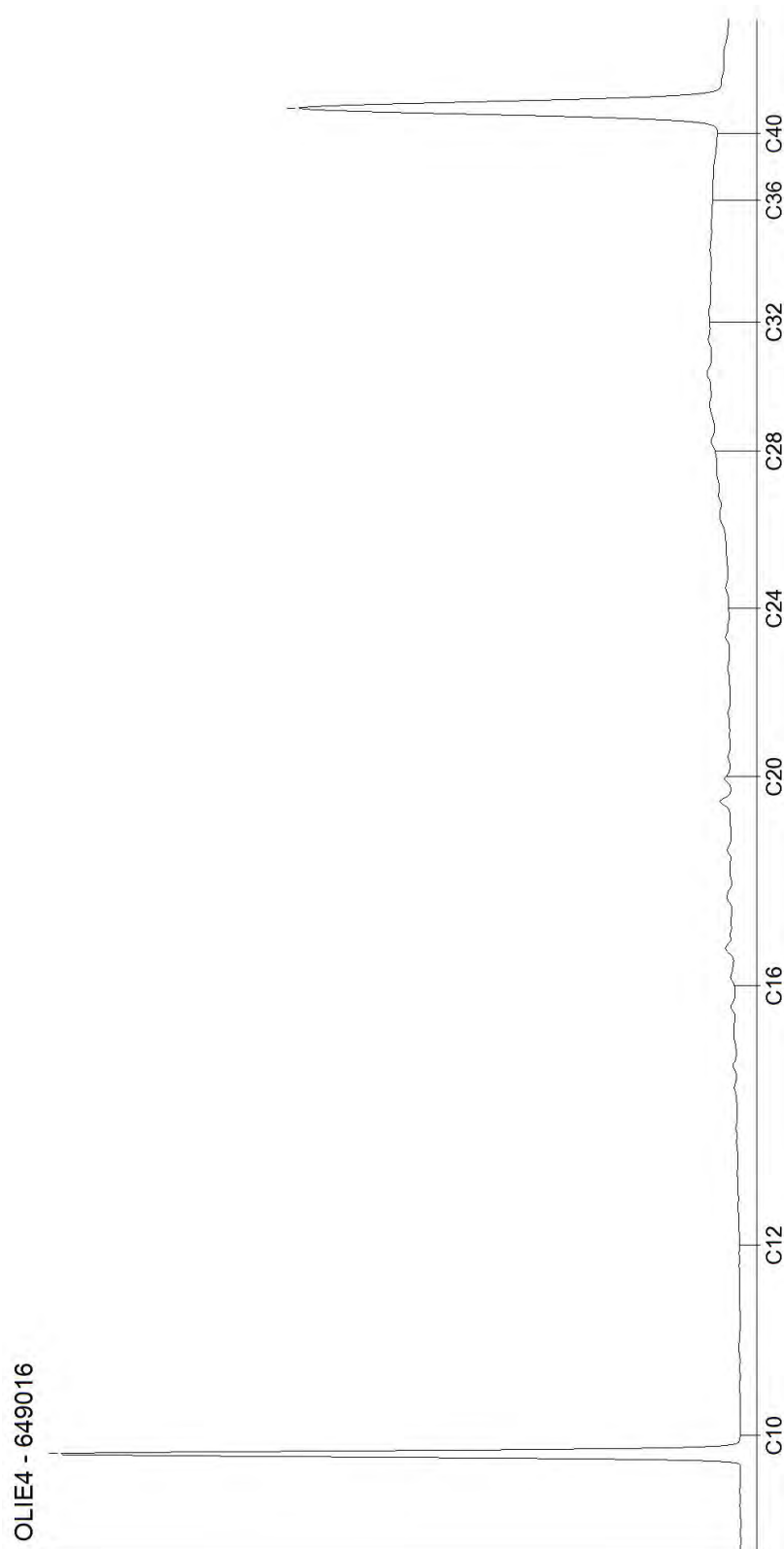
Blad 8 van 14

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 649016, created at 24.11.2022 11:46:40

Monster beschrijving: MM-F (20-150)



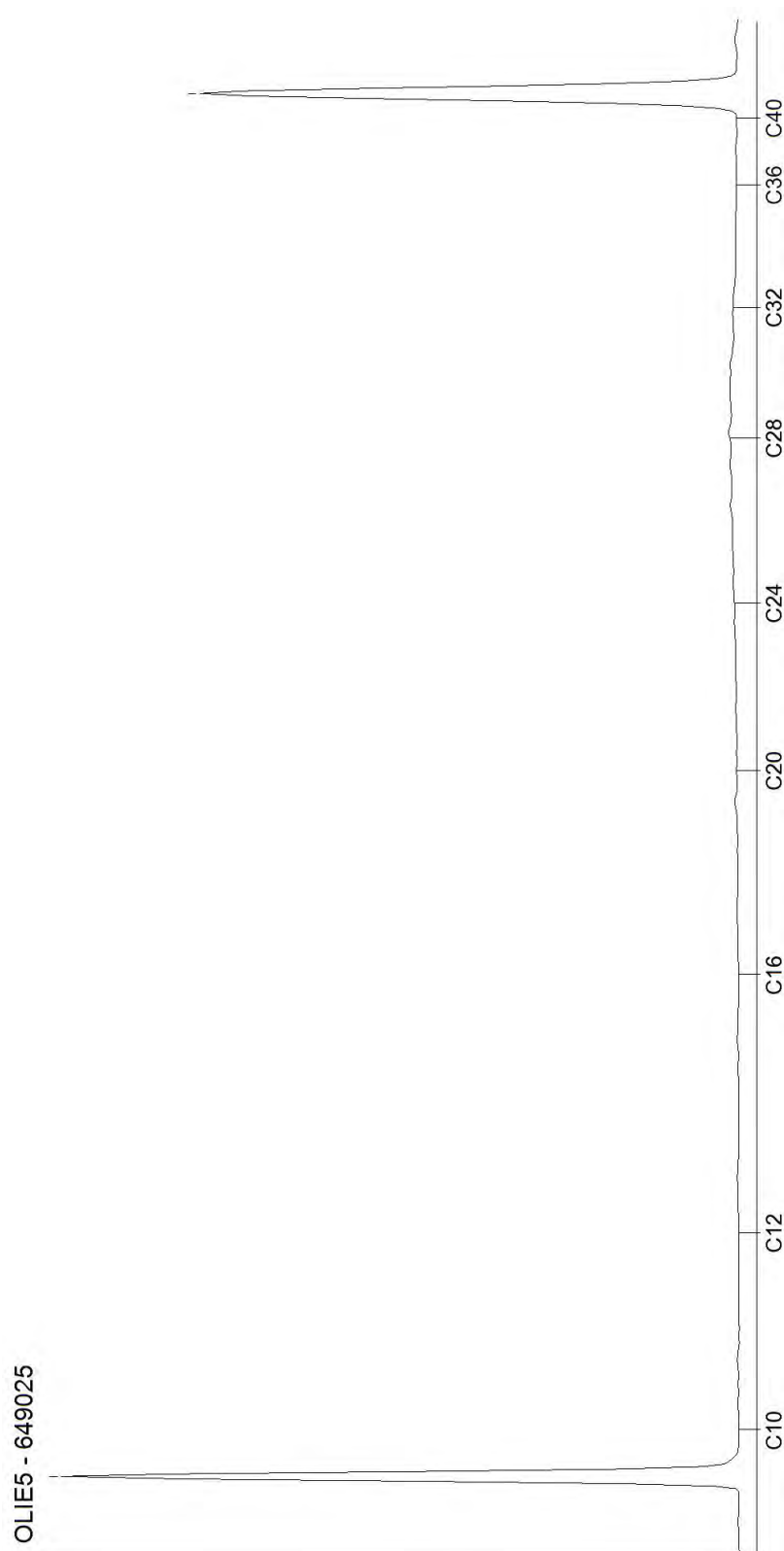
Blad 9 van 14

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 649025, created at 25.11.2022 12:58:32

Monster beschrijving: MM-G (50-100)



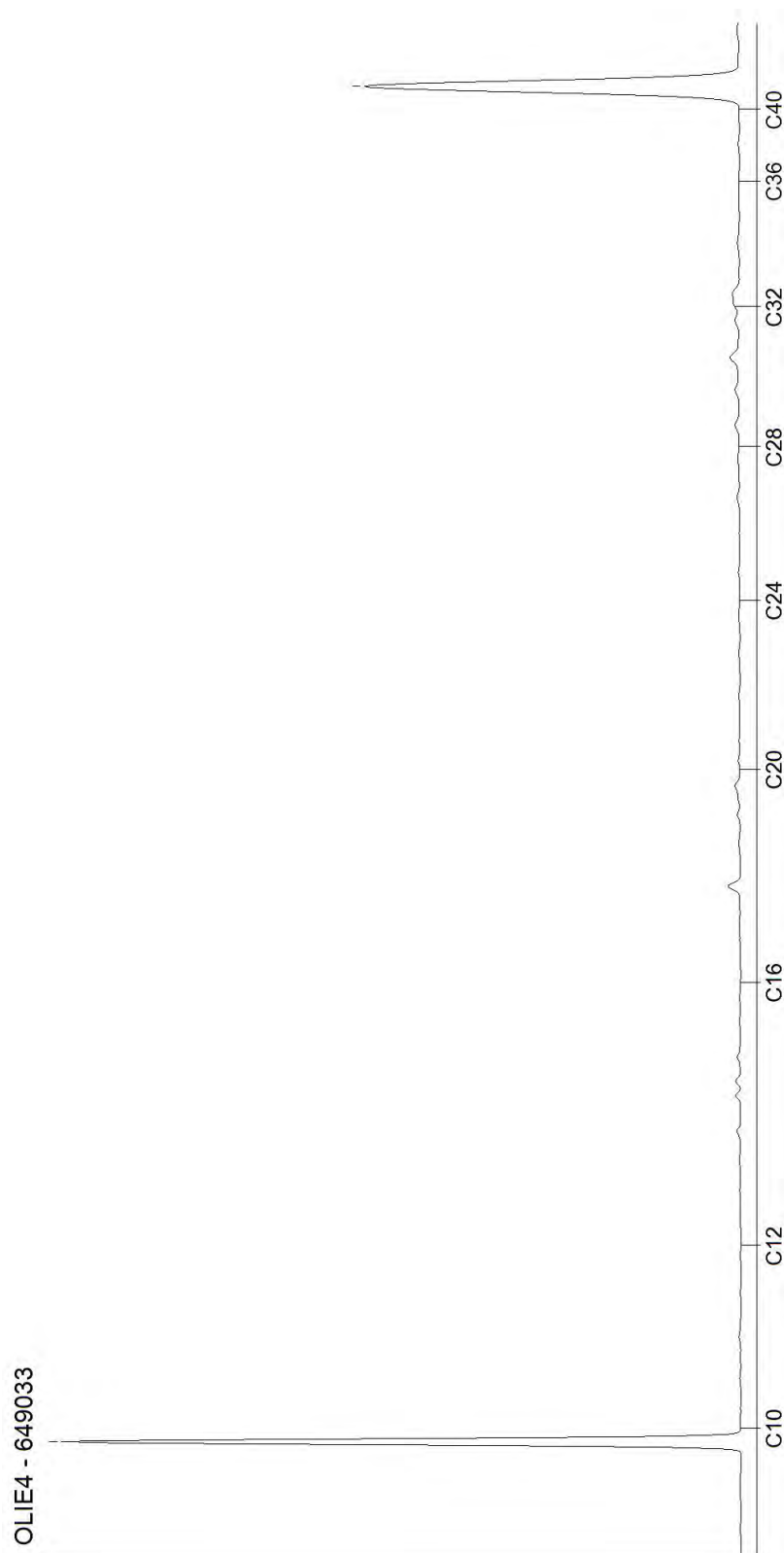
Blad 10 van 14

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 649033, created at 24.11.2022 11:46:40

Monster beschrijving: MM-H (0-50)



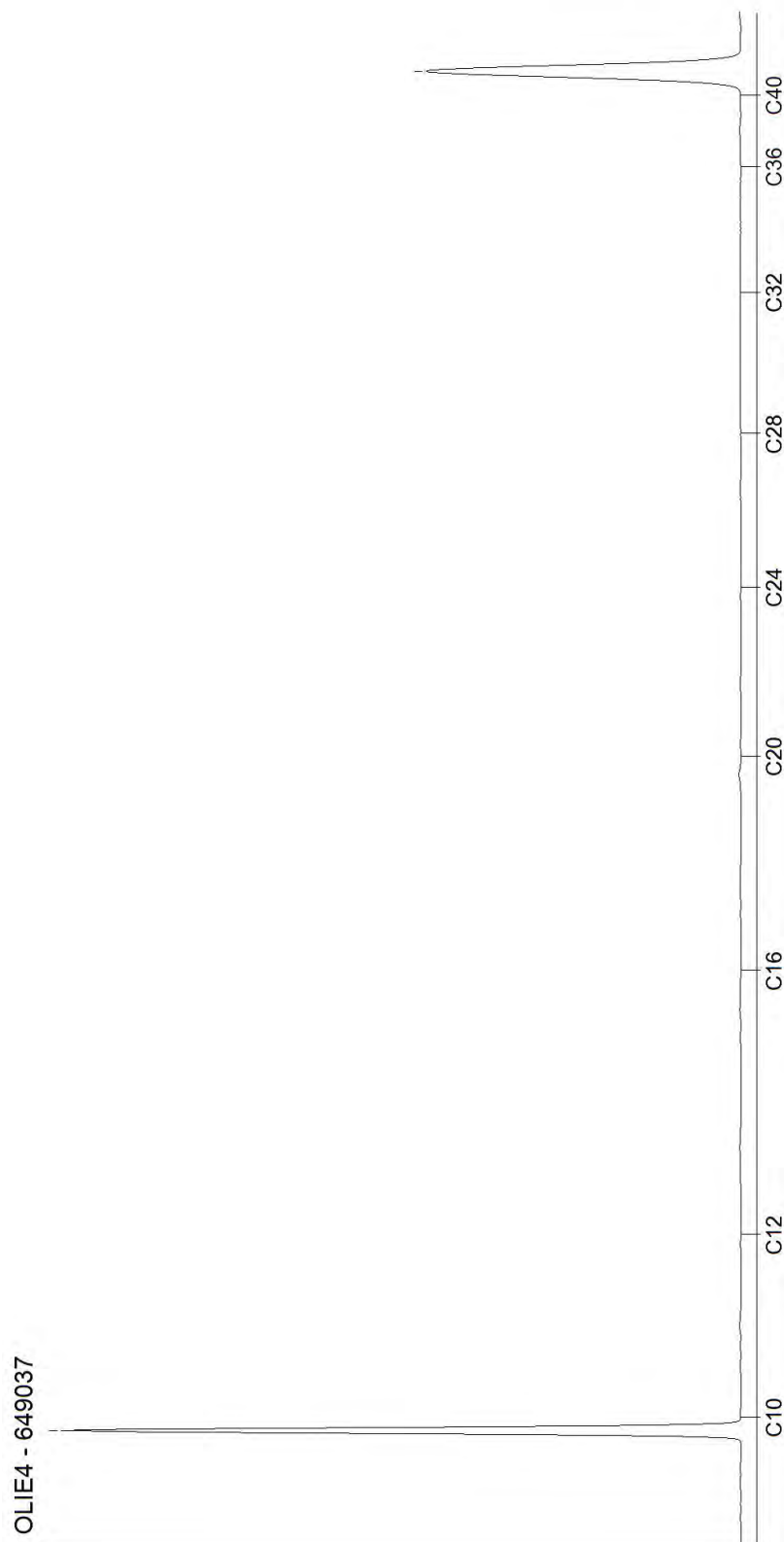
Blad 11 van 14

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 649037, created at 25.11.2022 10:01:17

Monster beschrijving: MM-I (19-75)



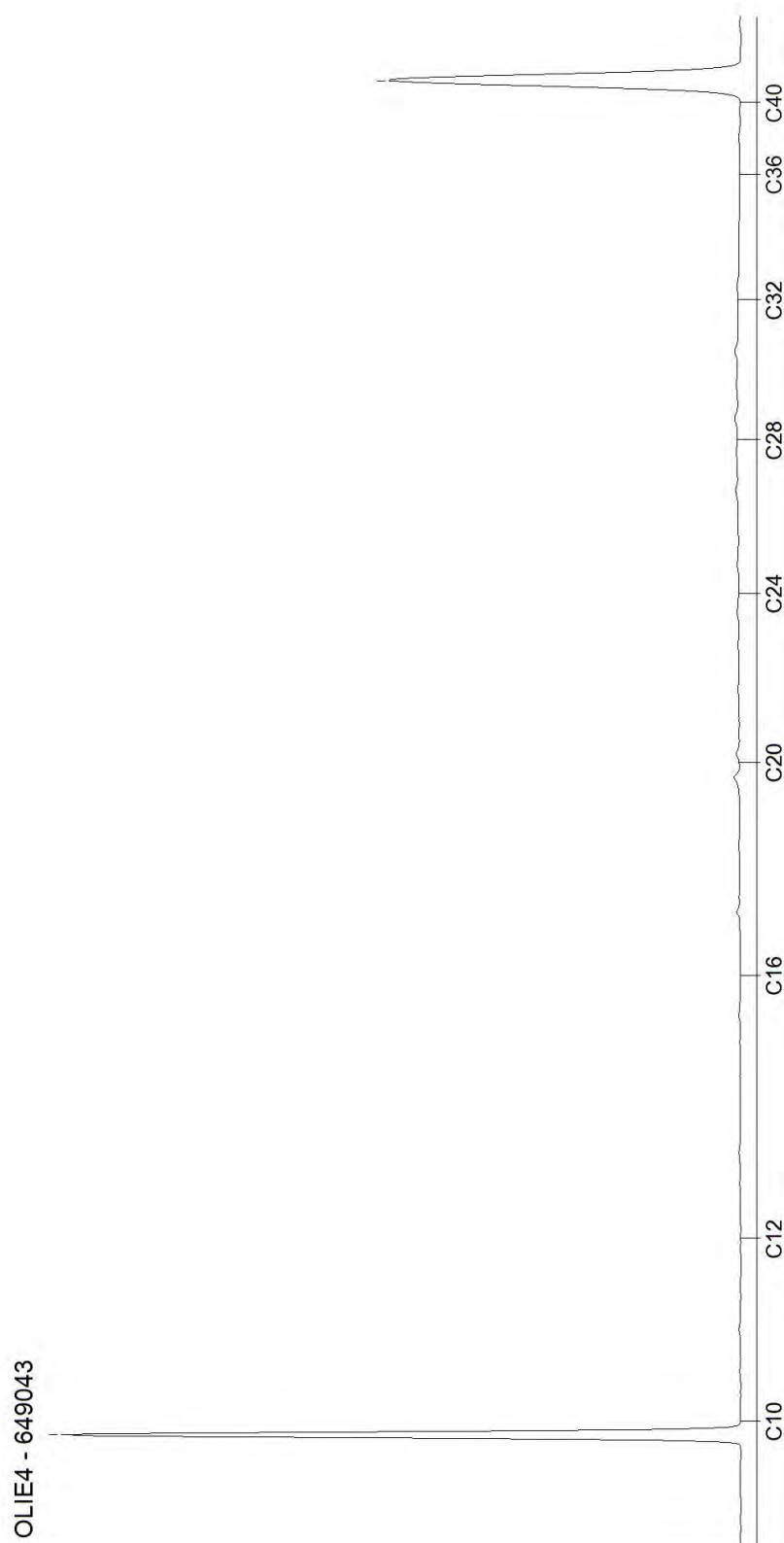
Blad 12 van 14

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 649043, created at 24.11.2022 11:46:40

Monster beschrijving: MM-J (0-80)



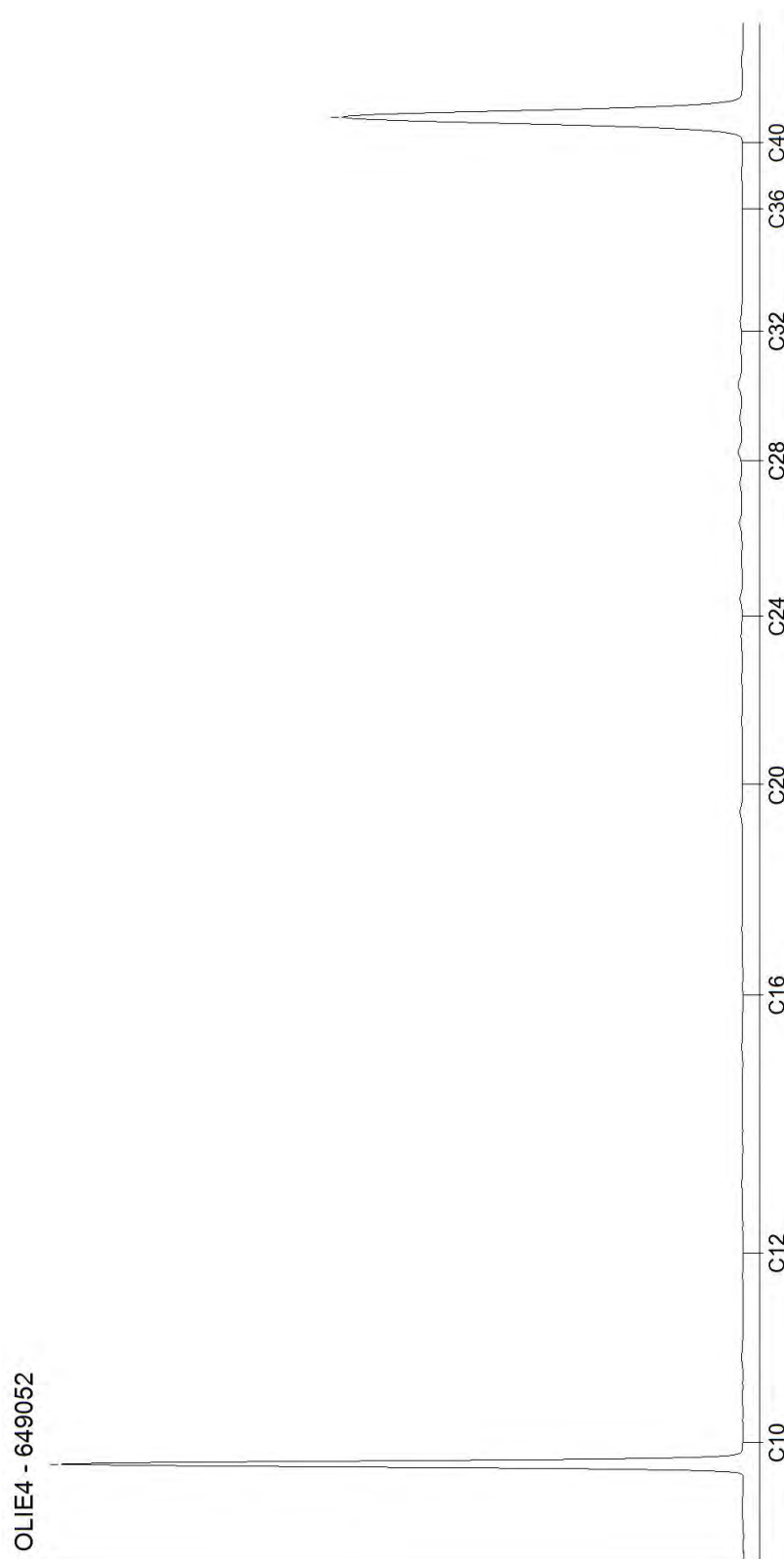
Blad 13 van 14

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1214989, Analysis No. 649052, created at 24.11.2022 11:46:40

Monster beschrijving: MM-K (50-250)



Blad 14 van 14

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

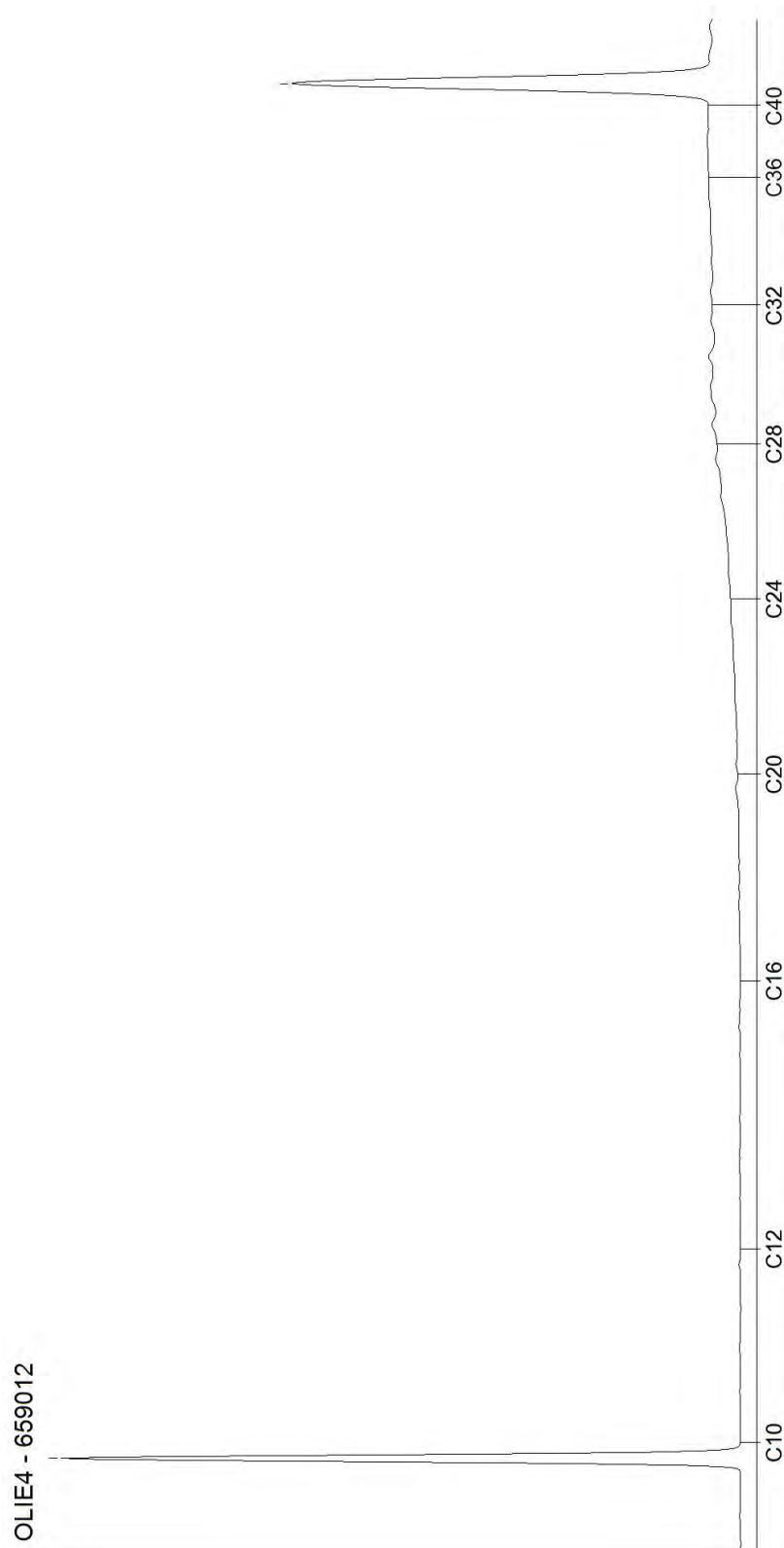
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1216669, Analysis No. 659012, created at 30.11.2022 09:51:23

Monster beschrijving: 226-1 (0-20)

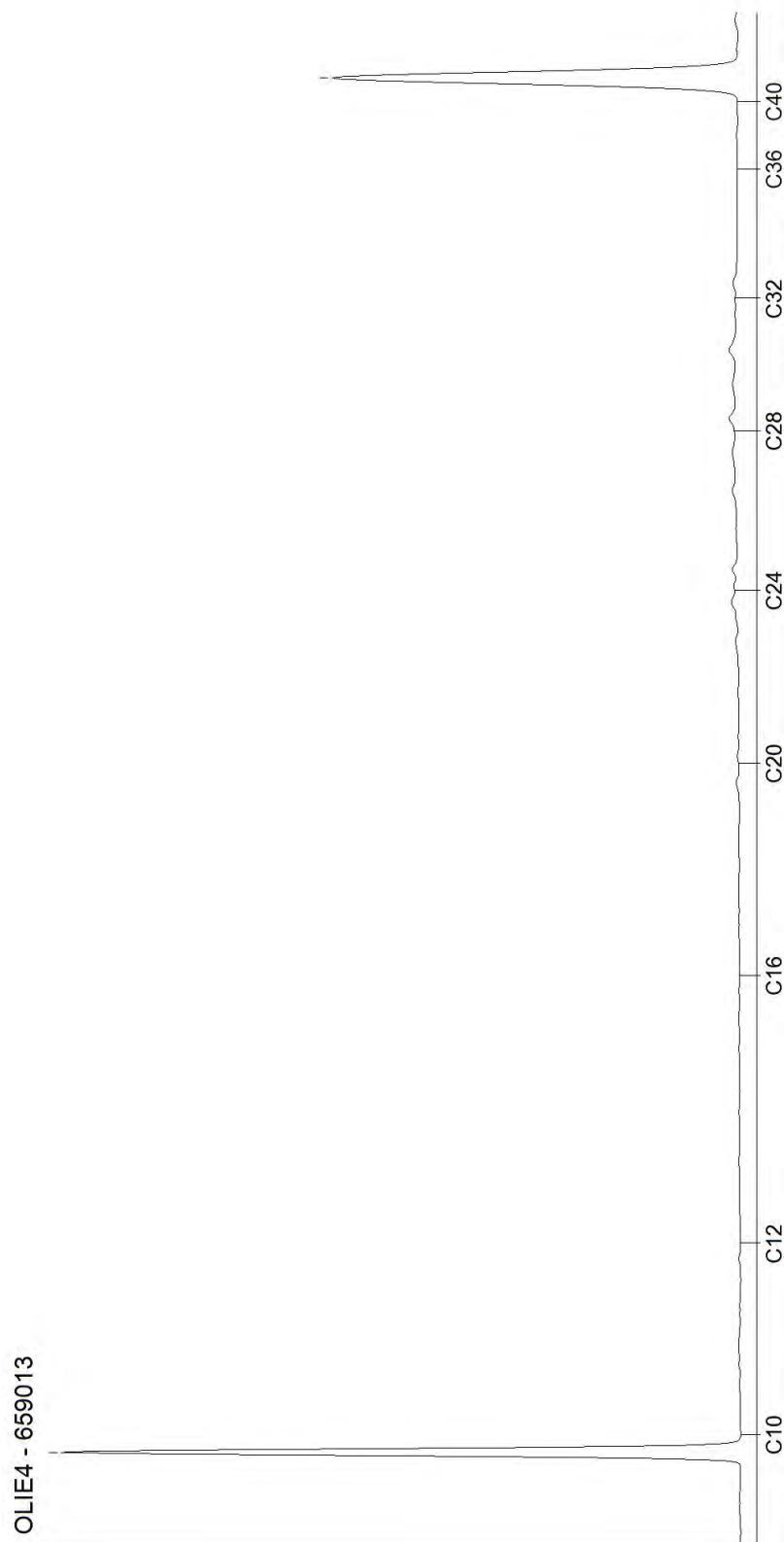


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1216669, Analysis No. 659013, created at 30.11.2022 14:35:45

Monster beschrijving: MM224 sporen slib (130-280)



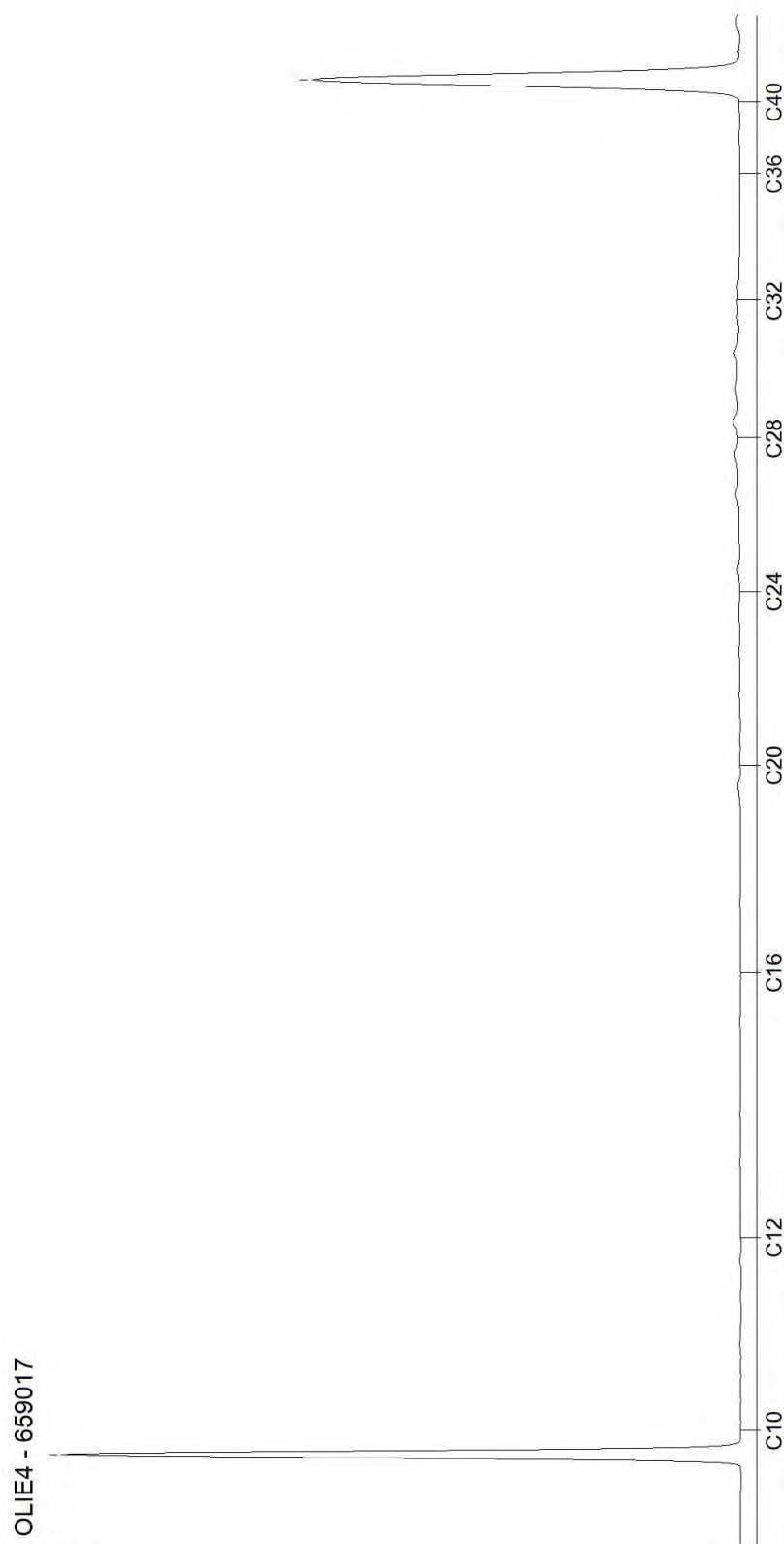
Blad 2 van 4

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1216669, Analysis No. 659017, created at 30.11.2022 09:51:23

Monster beschrijving: MM-L (0-50)



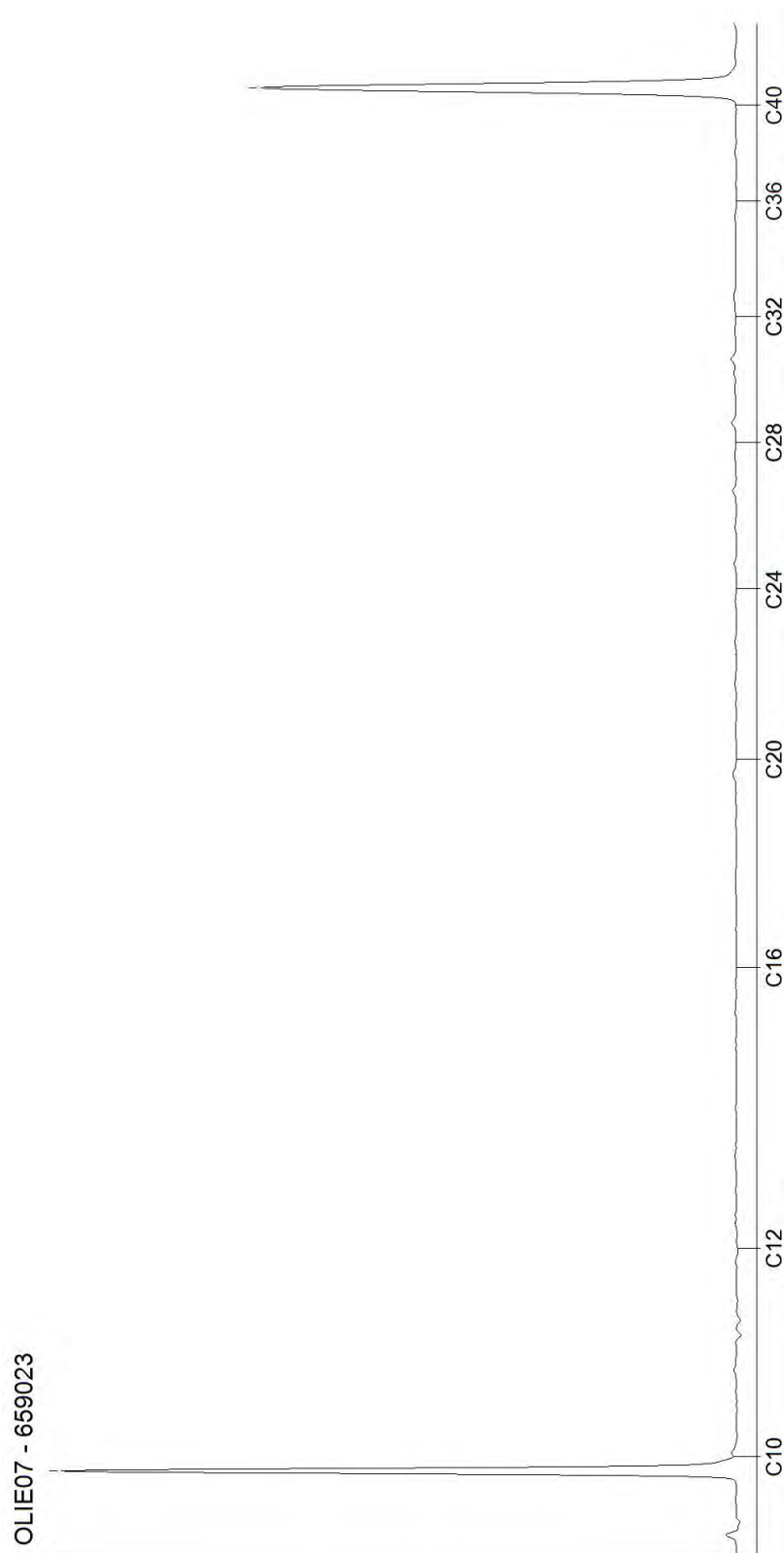
Blad 3 van 4

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1216669, Analysis No. 659023, created at 30.11.2022 09:59:05

Monster beschrijving: MM-M (50-200)



Blad 4 van 4

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool "N".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool "N".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

Blad 3 van 4



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

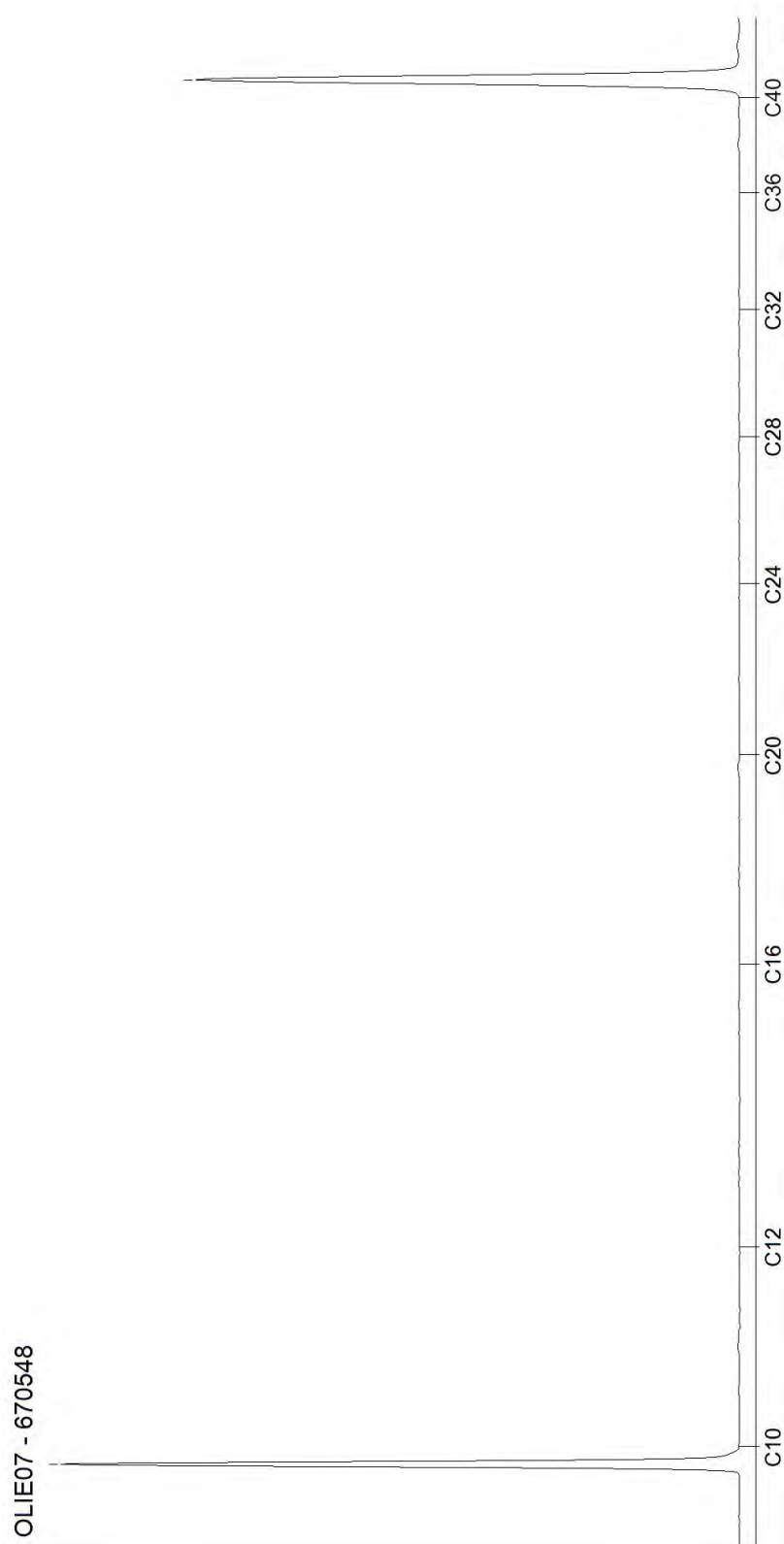
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1218577, Analysis No. 670548, created at 06.12.2022 08:15:21

Monster beschrijving: MM-kade (8-50)



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool "n".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

DOC-13-19765507-NL-P7

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer



Blad 7 van 8



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

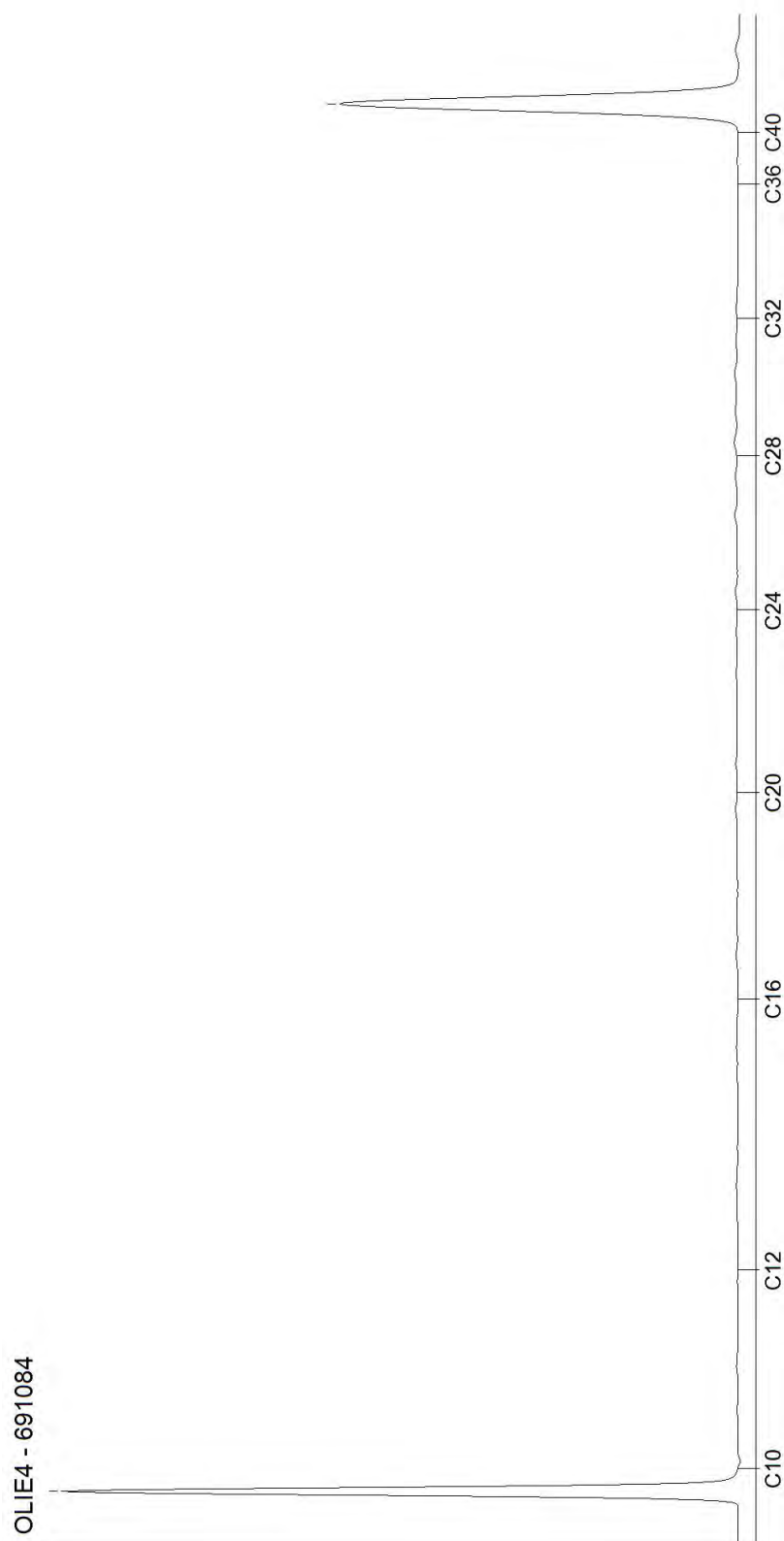
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1222295, Analysis No. 691084, created at 14.12.2022 11:15:30

Monster beschrijving: 219-4 (100-150)

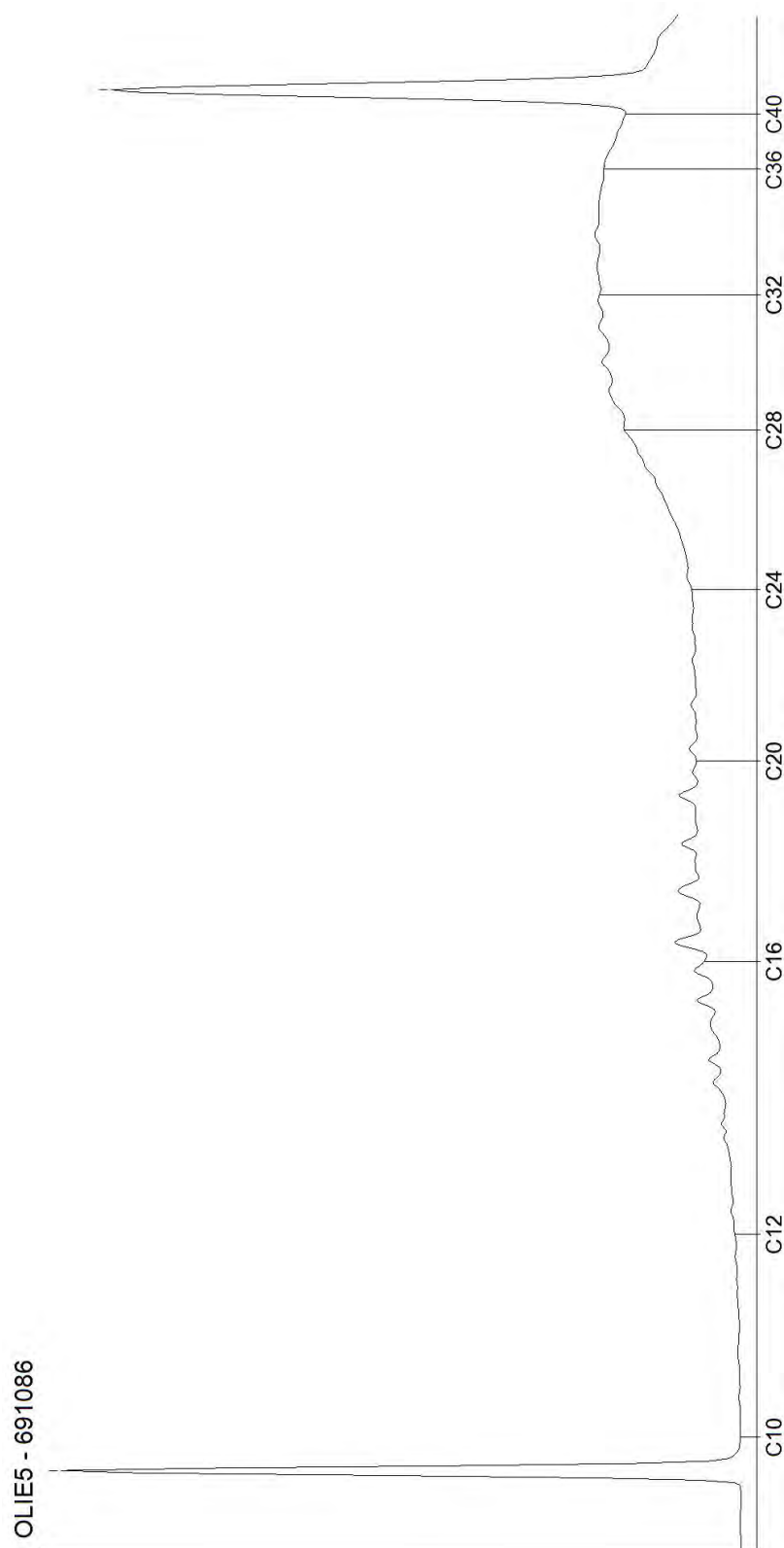


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1222295, Analysis No. 691086, created at 15.12.2022 06:30:52

Monster beschrijving: 220-3 (70-100)



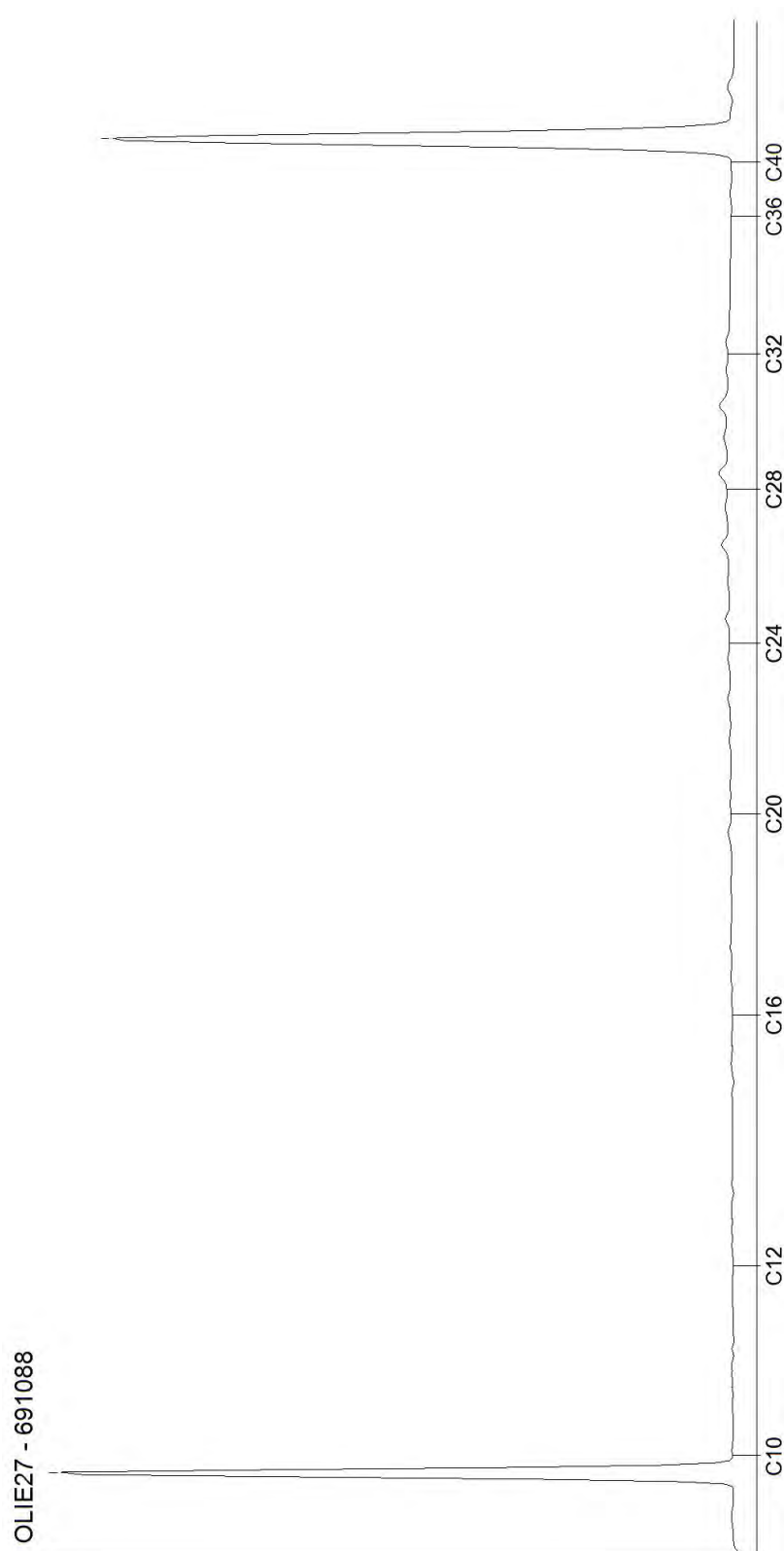
Blad 2 van 8

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1222295, Analysis No. 691088, created at 15.12.2022 07:10:53

Monster beschrijving: 221-2 (20-70)



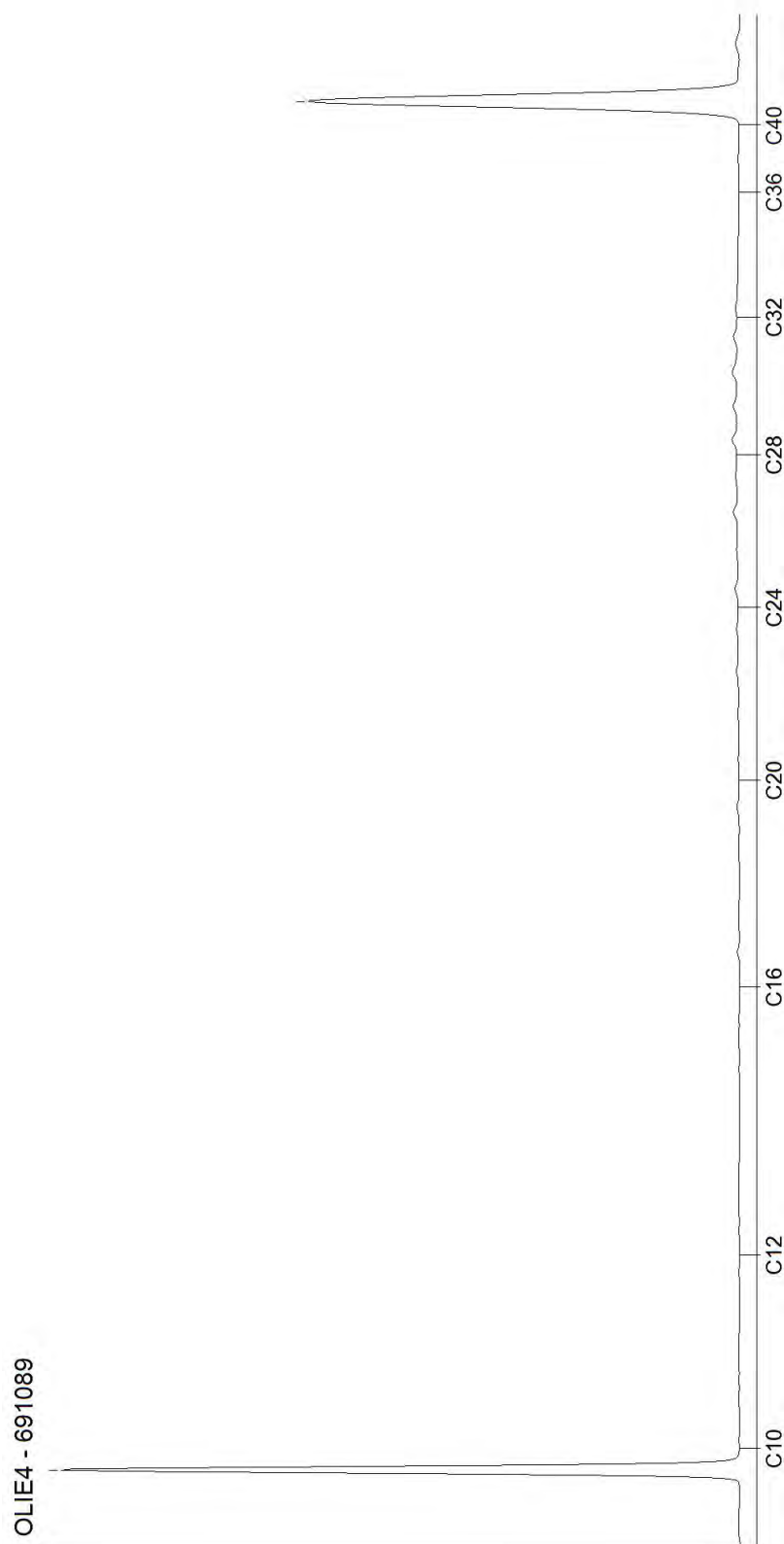
Blad 3 van 8

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1222295, Analysis No. 691089, created at 14.12.2022 11:15:30

Monster beschrijving: 221-3 (70-100)



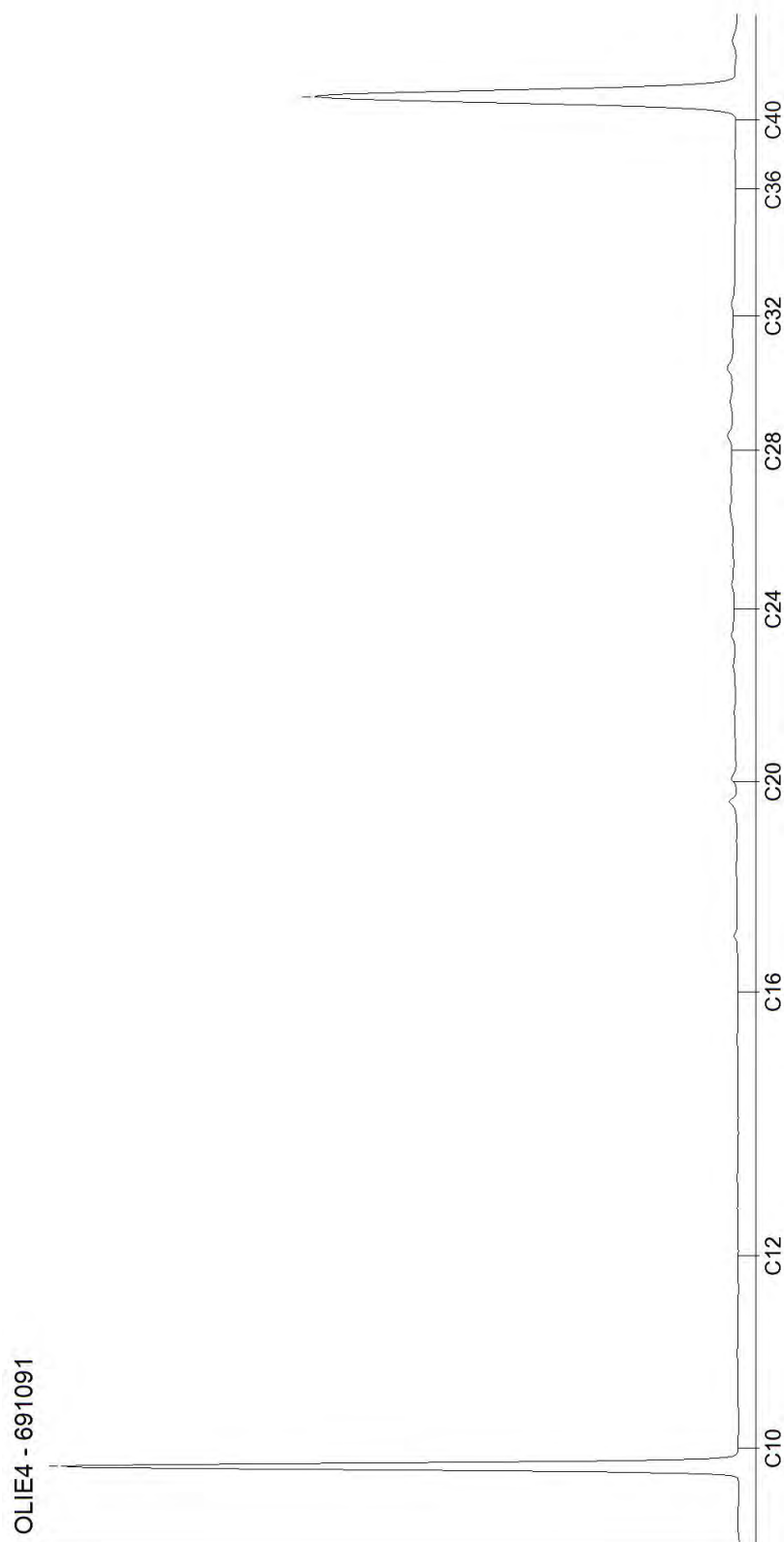
Blad 4 van 8

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1222295, Analysis No. 691091, created at 15.12.2022 07:35:06

Monster beschrijving: 231-3 (80-100)



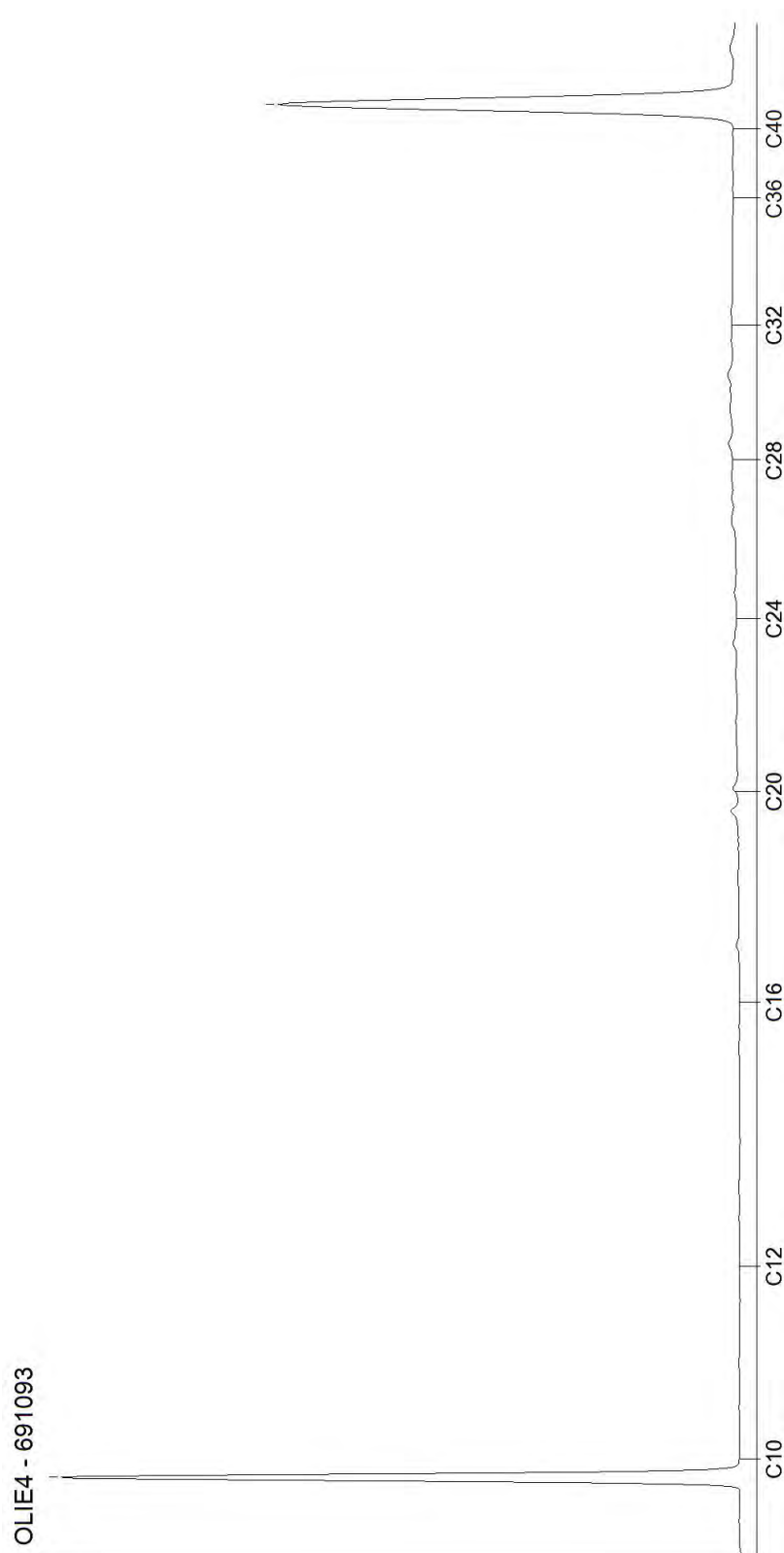
Blad 5 van 8

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1222295, Analysis No. 691093, created at 15.12.2022 07:35:06

Monster beschrijving: 238-2 (50-100)



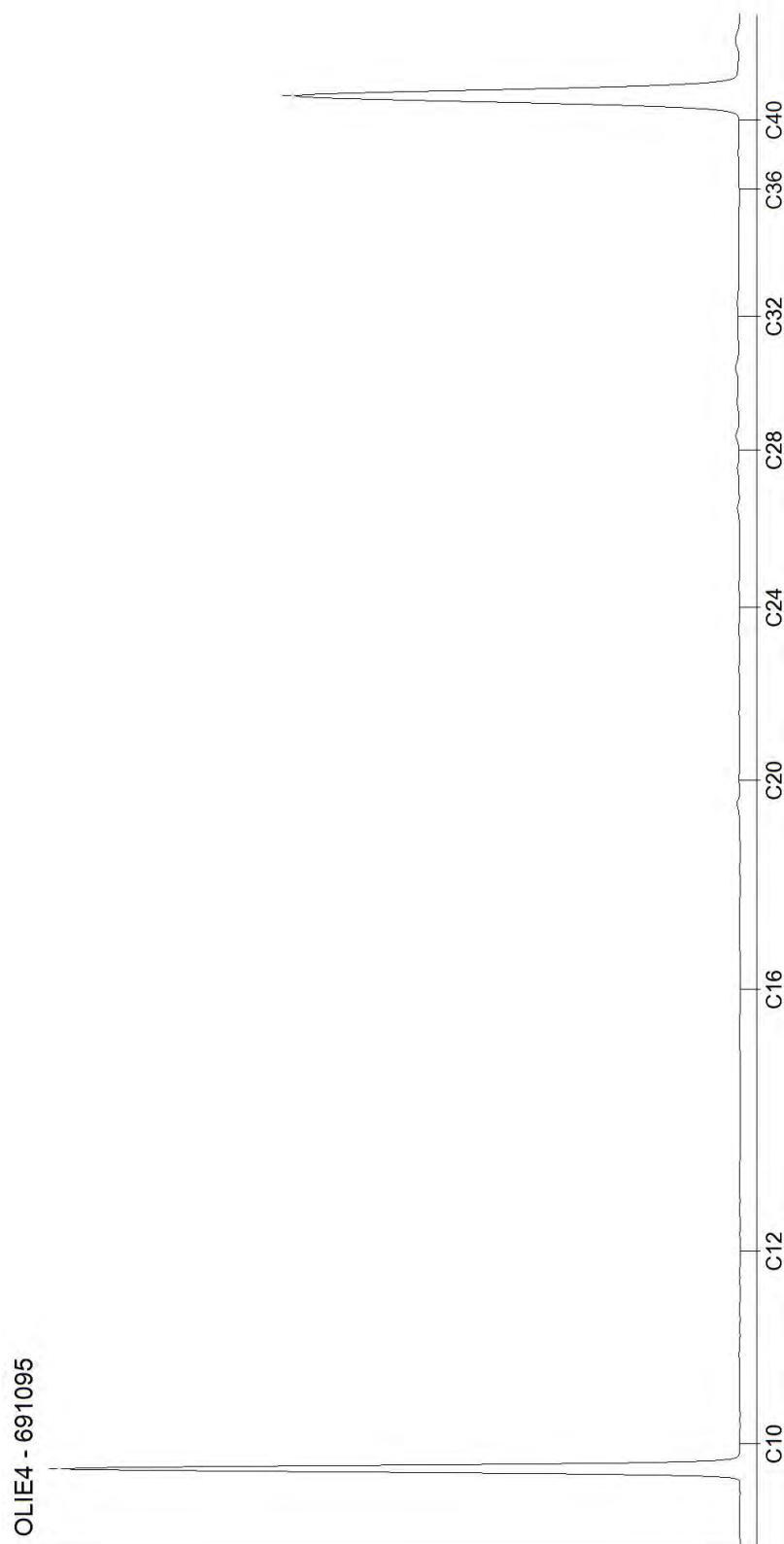
Blad 6 van 8

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1222295, Analysis No. 691095, created at 15.12.2022 07:35:06

Monster beschrijving: 239-2 (50-100)

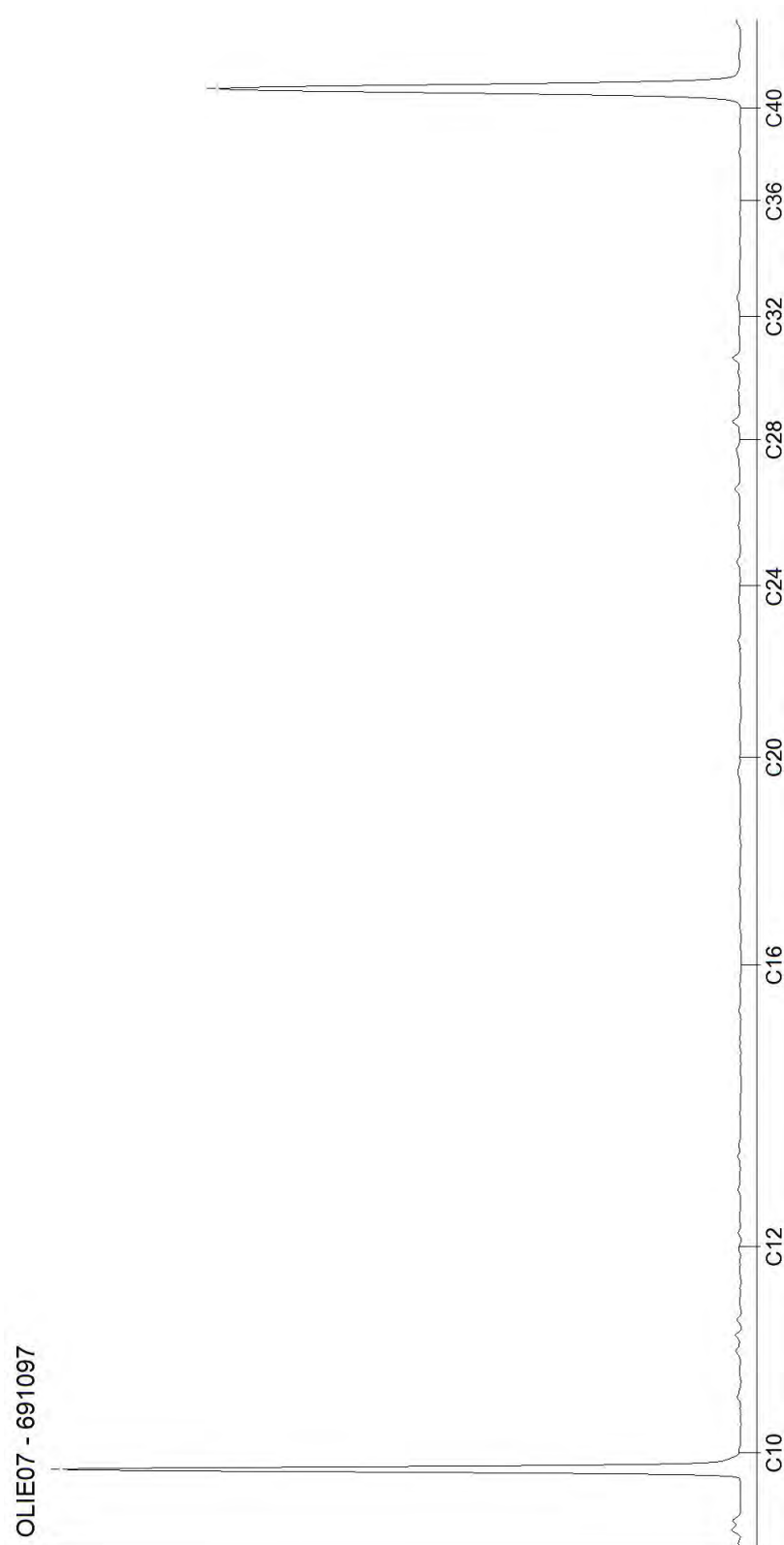


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1222295, Analysis No. 691097, created at 16.12.2022 08:12:48

Monster beschrijving: 241-3 (50-100)



Blad 8 van 8

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool "N".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool "N".

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

Blad 2 van 4



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool "N".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool "N".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Bijlage

6. Analysecertificaten grondwater

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

DOC-13-19666916-NL-P1

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer



Blad 1 van 4



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

DOC-13-19666916-NL-P2

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer



Blad 2 van 4



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

DOC-13-19666916-NL-P3

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer



Blad 3 van 4



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

DOC-13-19666916-NL-F4

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer



Blad 4 van 4



AL-West B.V.

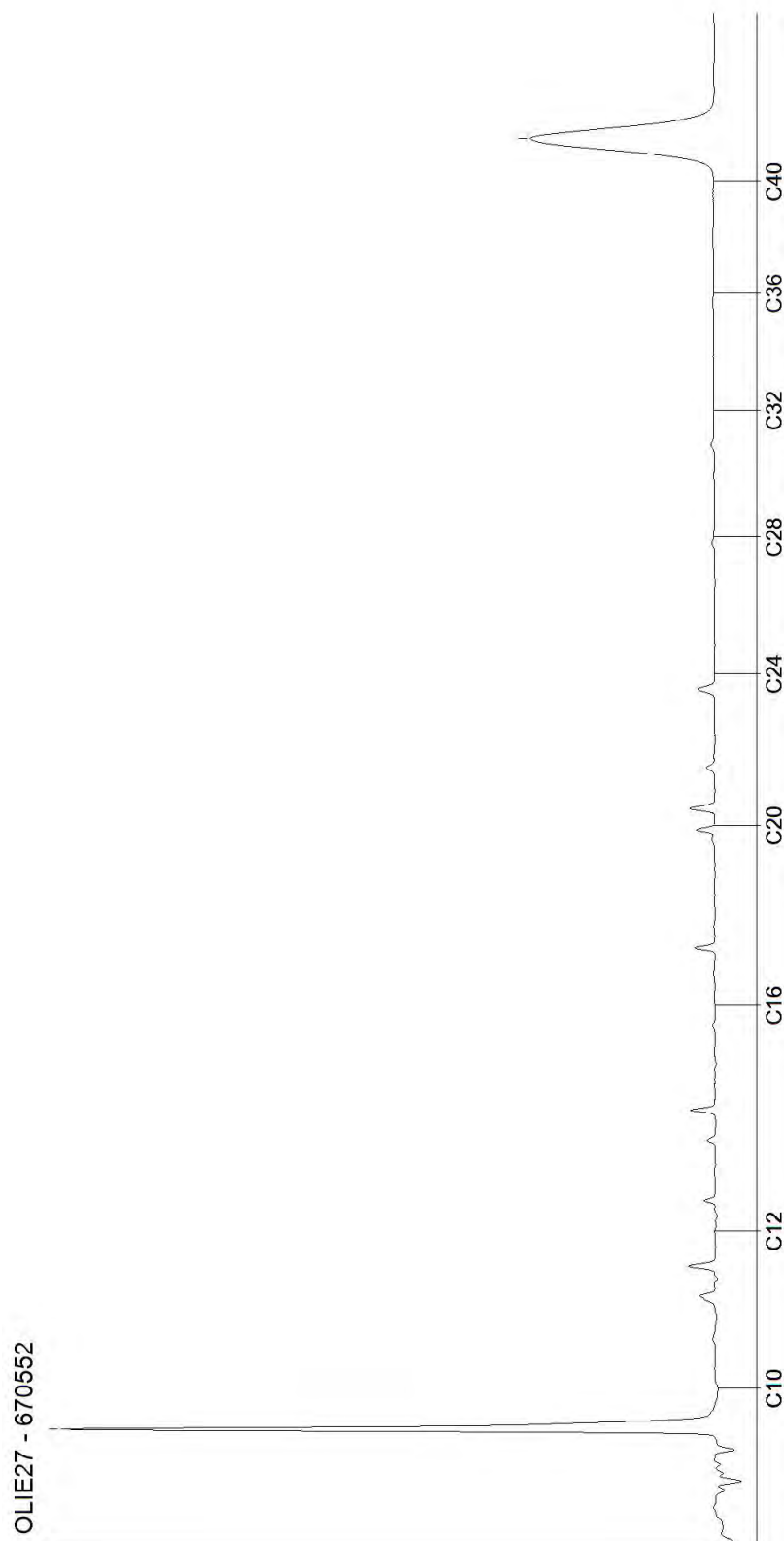
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1218578, Analysis No. 670552, created at 02.12.2022 11:27:52

Monster beschrijving: 213-1-1 (200-300)

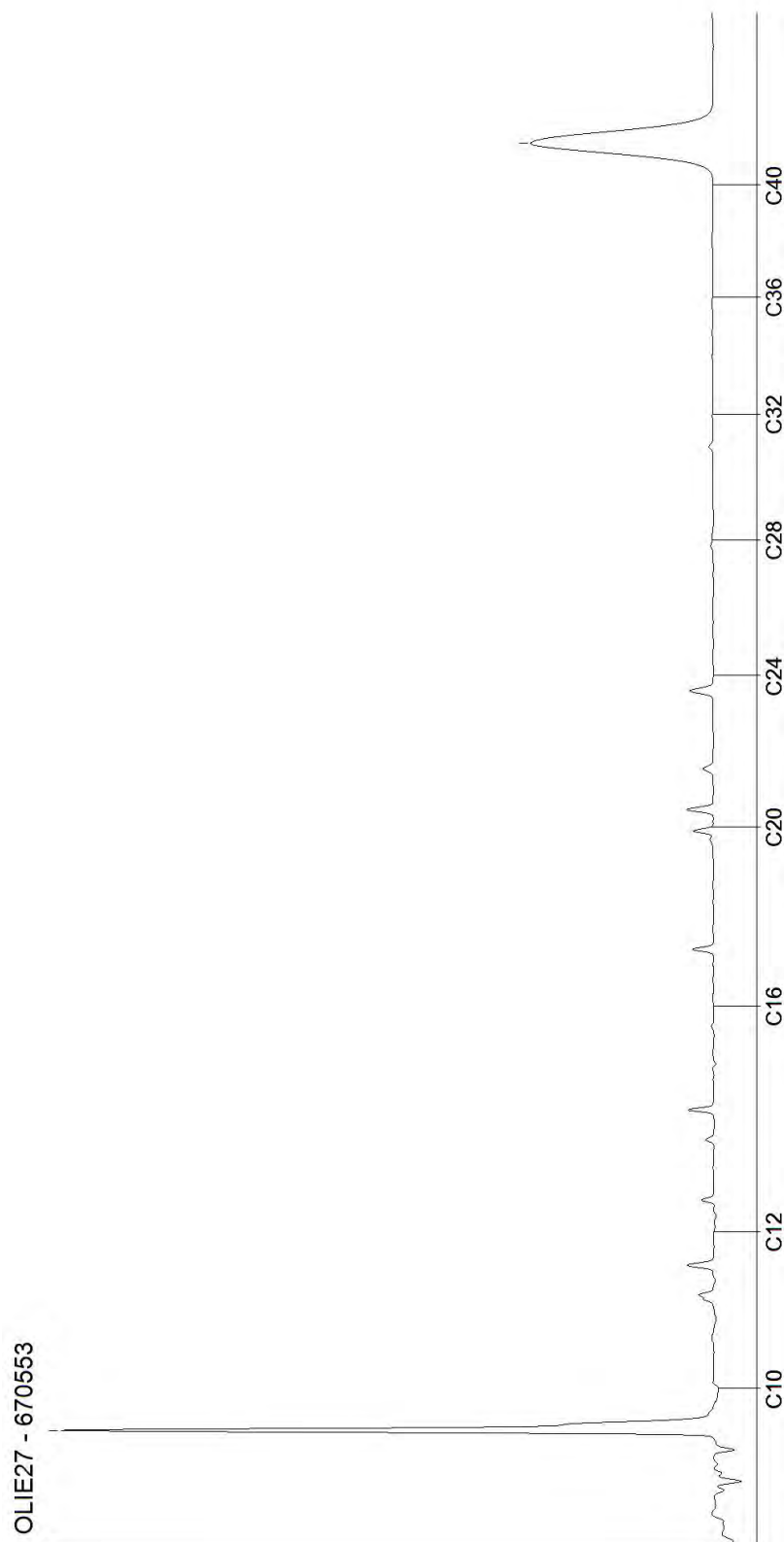


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1218578, Analysis No. 670553, created at 02.12.2022 11:27:52

Monster beschrijving: 235-1-1 (250-350)



Blad 2 van 2

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

DOC-13-19691804-NL-P2

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer



Blad 2 van 4



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

DOC-13-19691804-NL-P3

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer



Blad 3 van 4



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

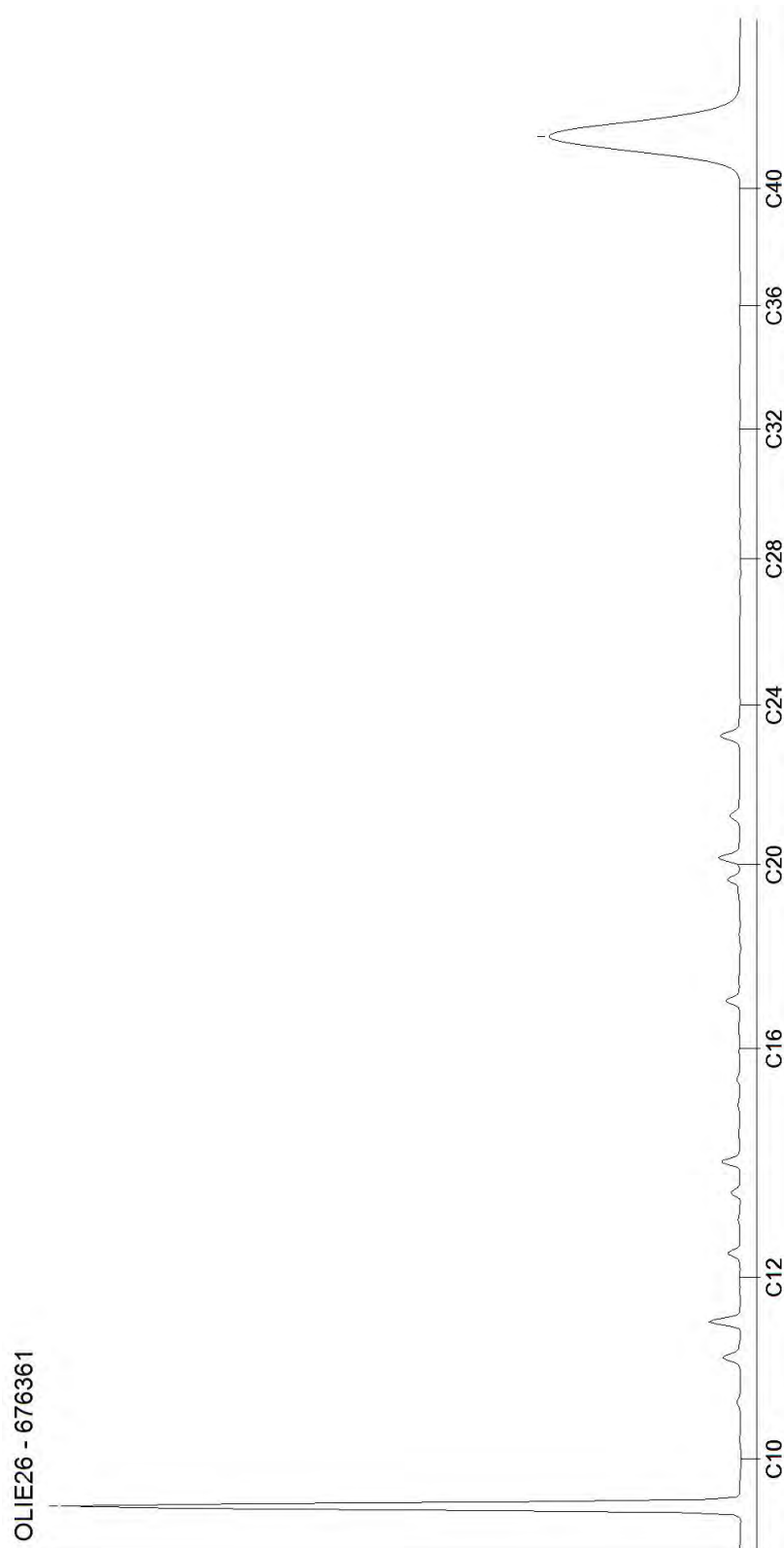
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1219623, Analysis No. 676361, created at 06.12.2022 10:36:17

Monster beschrijving: 125-1-1 (400-500)



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uibestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " » ".

AL-West B.V.

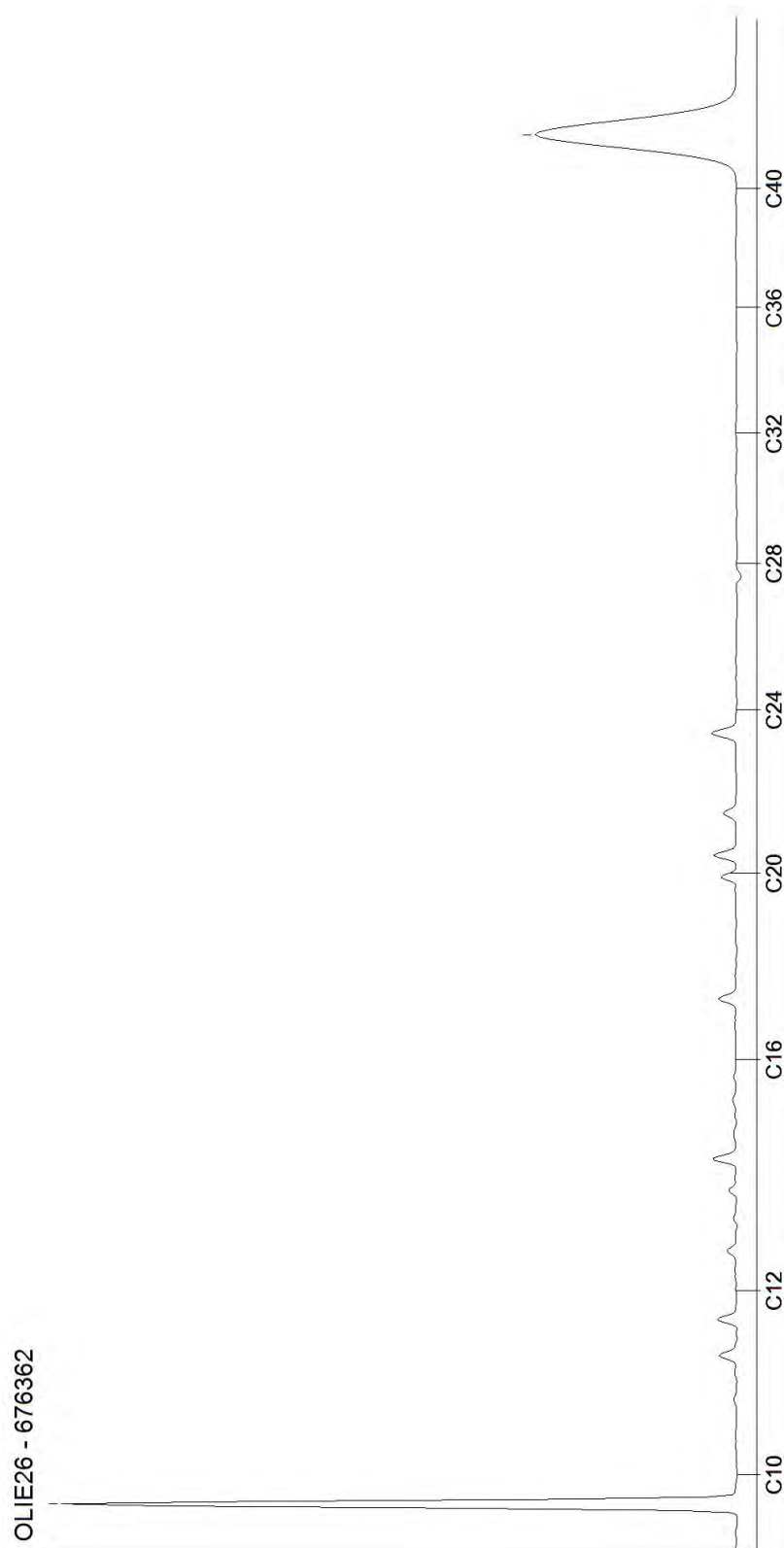
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1219624, Analysis No. 676362, created at 06.12.2022 10:36:17

Monster beschrijving: 214-1-1 (300-400)

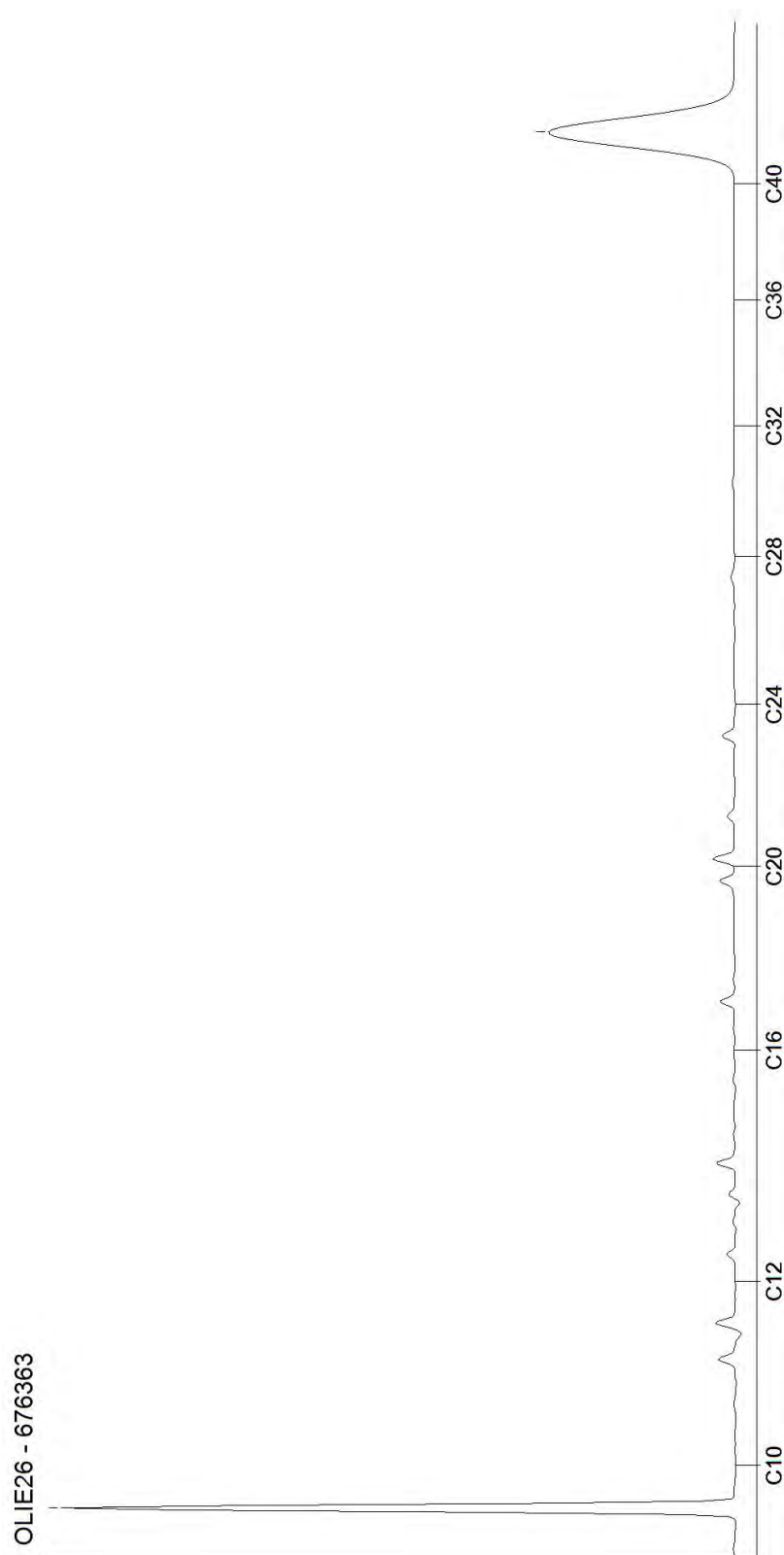


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1219624, Analysis No. 676363, created at 06.12.2022 10:36:18

Monster beschrijving: 223-1-1 (280-380)



Blad 2 van 2

Bijlage

7. Situatietekening



Situatie Gerrit Krolbrug
Schaal 1 : 1000

Legenda	
Symbool	Omschrijving
	Boring tot 0.5 m-mv
	Boring tot 1.0 m-mv
	Verhardingsboring, doorzetten tot 1.0 m-mv
	Boring tot 2.0 m-mv
	Boring tot 3.0 m-mv
	Boring tot 5.0 m-mv
	Geotechnische boring tot 5.0 m-mv
	Sondering

[Lijst alle sonderingen](#)

Referentie bestanden:
BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_B_hgt
BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_N-0001_boorplan

Bijbehorende documenten:
- dd DD-MM-JJJJ
- dd DD-MM-JJJJ

Opmerkingen:
- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld;
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Coördinaten in meters t.o.v. Rijksdriehoekstelsel;
- Hoeken in graden (GSD°);
- Ligging kabels en leidingen indicatief weergegeven, exacte ligging bepalen d.m.v. het graven van proefstouwen.

Schaal 1:200
0 2 4 6 8 m

1:1 Aanpakplan locatie na uitvoering	MB	HV	PT	2022-12-20
1:2 Serie liggen	MB	HV	PT	2022-11-14
verval: concept	gewaand	gegracht	afgevoerd	afgevoerd
opdrachtgever	Rijkswaterstaat			
project	Gerrit Krolbrug			
omschrijving	Onderzoek Situatie			
documentdata	documentversie			
Concept	1.1			
projectnummer / versienummer	BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_N-0001			
formaat	schaal	taal	bladzijde	van
A0	1:1000	Schetsontwerp	1	1

In bewerking 22-12-2022

Royal
HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Mobility & Infrastructure

Bijlage

8. Situatietekening zintuiglijke waarnemingen



Situatie Gerrit Krolbrug
Schaal 1 : 1000

Legenda	
Symbool	Omschrijving
	Boring tot 0.5 m-mv
	Boring tot 1.0 m-mv
	Verhardingsboring, doorzetten tot 1.0 m-mv
	Boring tot 2.0 m-mv
	Boring tot 3.0 m-mv
	Boring tot 5.0 m-mv
	Geotechnische boring tot 5.0 m-mv
	Peilbus
	Sondering

- sporen/resten puin
- sporen/resten baksteen
- sterk/broken baksteen
- sporen slib
- sporen kolengruis

Referentie bestanden:
BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_B_bgt
BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_N-0001_boorplan

Bijbehorende documenten:
- dd DD-MM-JJJJ
- dd DD-MM-JJJJ

Opmerkingen:
- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalmaten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld;
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Coördinaten in meters t.o.v. Rijksdriehoekstelsel;
- Hoeken in graden (GSD°);
- Ligging kabels en leidingen indicatief weergegeven, exacte ligging bepalen d.m.v. het graven van proefsleuven.

Schaal 1:200
0 2 4 8m

1:1 Aanpakplan locatie na uitvoering	MB	HV	PT	2022-12-20
1:2 Zieve liggen	MB	HV	PT	2022-11-14
verval: aanpakplan	gewaard	gegrate	afkeerd	afkeerd
opdrachtgever	Rijkswaterstaat			
project	Gerrit Krolbrug			
omschrijving	Onderzoek Situatie			
documentdata	documentversie			
Concept	1.1			
formaat	schied	taal	bladnr	van
A0	1:1000	Schetsontwerp	1	1

In bewerking 22-12-2022

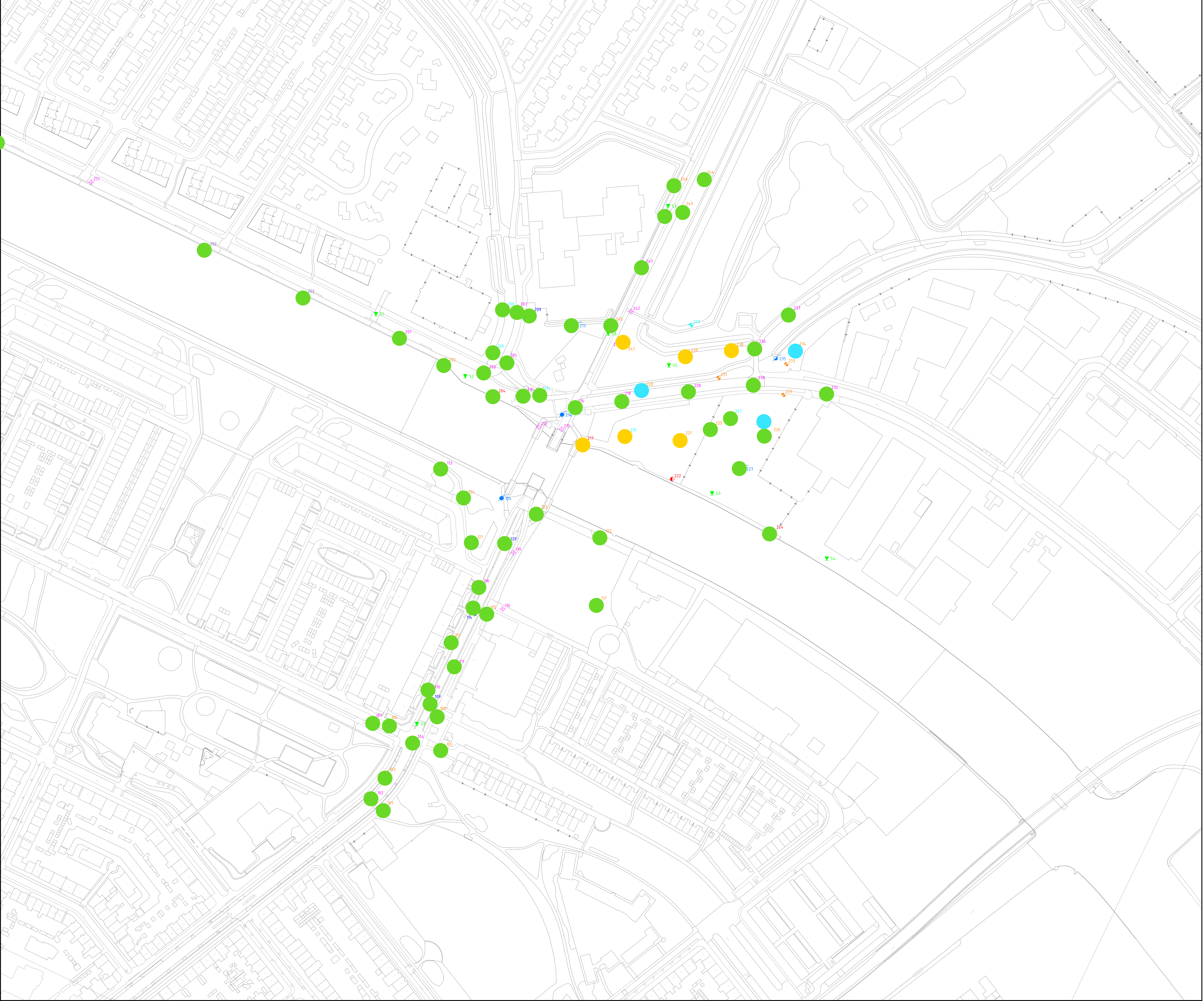
Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Mobility & Infrastructure

documentdata documentversie
Concept 1.1

projectnummer: BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_N-0001

Bijlage

9. Situatietekening bodemkwaliteit bovengrond



Situatie Gerrit Krolbrug
Schaal 1 : 1000

Legenda	
Symbool	Omschrijving
	Boring tot 0,5 m-mv
	Boring tot 1,0 m-mv
	Verhardingsboring, doorzetten tot 1,0 m-mv
	Boring tot 2,0 m-mv
	Boring tot 3,0 m-mv
	Boring tot 5,0 m-mv
	Geotechnische boring tot 5,0 m-mv
	Peilbus
	Sondering

Bovengrond (tot circa 0,5 m-mv):

- Bodemfunctieklasse Achtergrondwaarden
- Bodemfunctieklasse Wonen
- Bodemfunctieklasse Industrie

Referentie bestanden:

BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_B_hgt
BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_N-0001_boorplan

Bijbehorende documenten:

- dd DD-MM-JJJJ
- dd DD-MM-JJJJ

Opmerkingen:

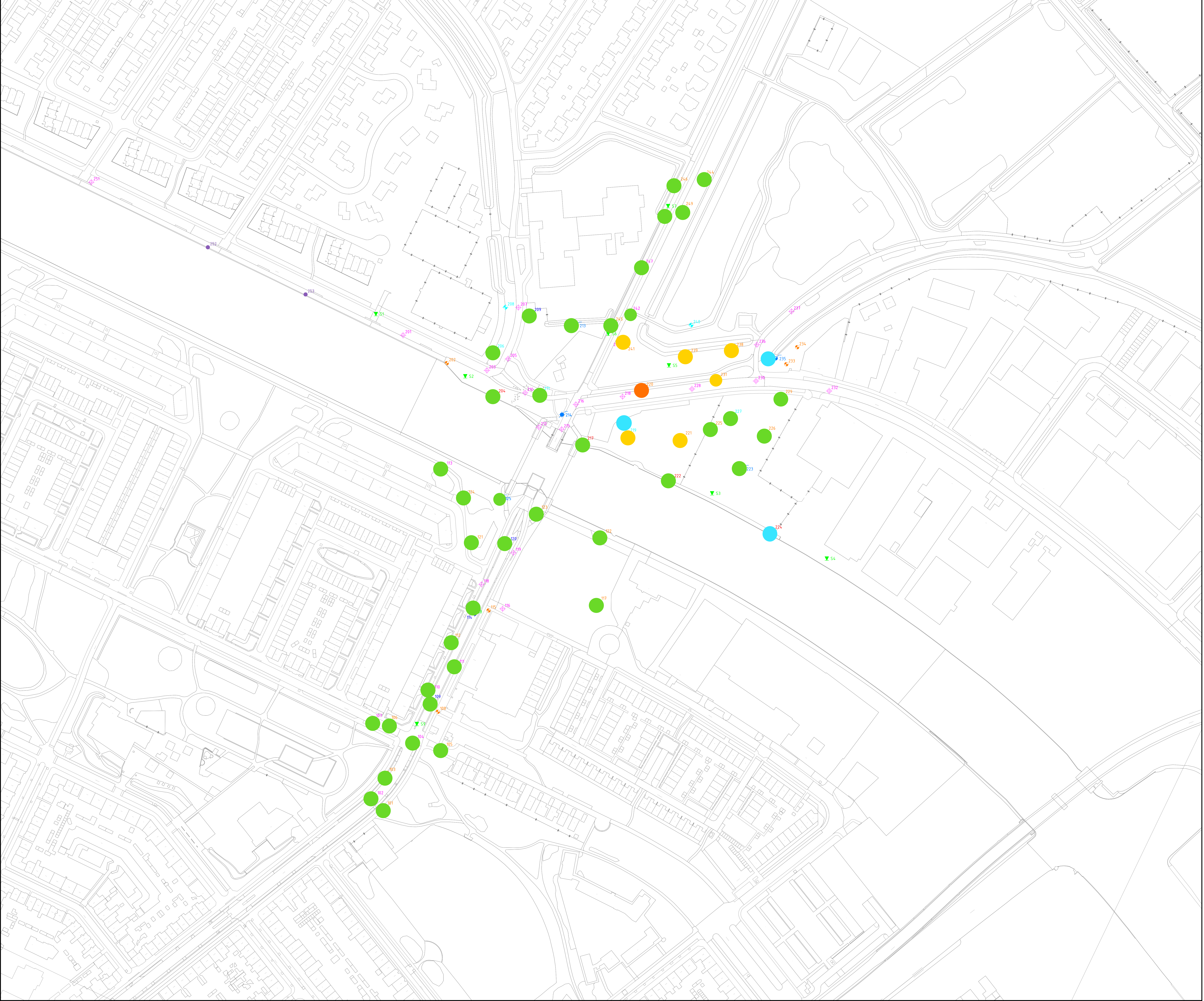
- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalsten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld;
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Coördinaten in meters t.o.v. Rijksdriehoekstelsel;
- Hoeken in graden (GSD°);
- Ligging kabels en leidingen indicatief weergegeven, exacte ligging bepalen d.m.v. het graven van proefsleuven.

Schaal 1:200

Aanpakplan locatie na uitvoering		MB	HV	PT	2022-12-20
1:1	Deelplan uitwerking	MB	HV	PT	2022-11-14
verval	aanpakplan	gewaard	geplaat	afkeurd	afkeurd
opdrachtgever					
Rijkswaterstaat					
project					
Gerrit Krolbrug					
omschrijving					
Onderzoek					
Situatie					
documentdata				documentversie	
Concept				1.1	
projectnummer / tekeningnummer					
BG9965-RHD-ZZ-ZZ-DG-C-000004					
formaat	schaal	taal	soort	blad	van
A0	1:1000	Schetsontwerp	1	1	1

Bijlage

10. Situatietekening bodemkwaliteit ondergrond



Situatie Gerrit Krolbrug
Schaal 1 : 1000

Legenda	
Symbool	Omschrijving
	Boring tot 0,5 m-mv
	Boring tot 1,0 m-mv
	Verhardingsboring, doorzetten tot 1,0 m-mv
	Boring tot 2,0 m-mv
	Boring tot 3,0 m-mv
	Boring tot 5,0 m-mv
	Geotechnische boring tot 5,0 m-mv
	Peilbus
	Sondering

Ondergrond (dieper dan circa 0,5 m-mv):

- Bodemfunctieklasse Achtergrondwaarde
- Bodemfunctieklasse Wonen
- Bodemfunctieklasse Industrie
- Niet toepasbaar, gehalte groter dan Industrie

Referentie bestanden:

BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_B_hgt
BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_N-0001_boorplan

Bijbehorende documenten:

- dd DD-MM-JJJJ
- dd DD-MM-JJJJ

Opmerkingen:

- Maten in meters, tenzij anders vermeld;
- Materiaalsten in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld;
- Diameters in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Coördinaten in meters t.o.v. Rijksdriehoekstelsel;
- Hoeken in graden (GSD°);
- Ligging kabels en leidingen indicatief weergegeven, exacte ligging bepalen d.m.v. het graven van proefstouwen.

Schaal 1:200



1:1 Aanpakplan locatie na uitvoering	MB	HV	PT	2022-12-20
1:1 Serie uitgang	MB	HV	PT	2022-11-14
verval: versie	gewaard	gepaste	afkeuring	afkeuring
opdrachtgever	Rijkswaterstaat			
project	Gerrit Krolbrug			
omschrijving	Onderzoek Situatie			
documentdata	documentversie			
Concept	1.1			
formaat	A0	schaal	1:1000	blad
AD		Schetsontwerp	4	1

In bewerking 22-12-2022

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Mobility & Infrastructure

documentdata documentversie
Concept 1.1

projectnummer: BG9965-RHD-ZZ-XX-M2-C-XX_N-0001

A3 Bijlage 3 Rapportage “Geotechnisch bodemonderzoek”

Geotechnisch onderzoek

Project Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen

Projectnummer 5874

Opdrachtgever Royal HaskoningDHV (Groningen)

Uw projectnummer

Datum Roden, 14-12-2022

Opgesteld door

- Bijlagen**
- Situatietekening
 - Sondeergrafieken DKM-1 t/m DKM-9
 - Boorstaten MB214 en MB243
 - Laboratoriumonderzoek
 - Foto's uitvoering sonderingen

Postadres Postbus 151, 9300 AD Roden
Bezoekadres Oosteinde 4B, 9301 LJ Roden
Telefoon (0522) 26 00 84

Email info@koopsggrondmechanica.nl
Website www.koops-grondmechanica.nl

Koops grondmechanica is partner in de Koops & Romeijn Geogroep. Een groep onafhankelijke, zelfstandige en ervaren adviseurs voor grondonderzoek, geotechniek en geohydrologie die sinds 1996 samenwerkt. U kunt ons vinden in: Ammerstol, Gorredijk, Oegstgeest, Roden, Velp, Wageningen en Wijchen.

Op al onze werkzaamheden zijn de algemene leveringsvoorwaarden (ALV 2018) van de Vereniging Ondernemers Technisch Bodemonderzoek (V.O.T.B.), zoals gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Nederland te Utrecht onder nr. 40476246 en de rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieurs en adviseur DNR2011 van toepassing.





Geachte heer van Vilsteren,

Op 7 november 2022 ontvingen wij van u de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch onderzoek ten behoeve van bovengenoemd project. In de vorm van dit rapport, doen wij u de resultaten toekomen.

Projectomschrijving

Het grondonderzoek is uitgevoerd ten behoeve van vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen.

Grondonderzoek

Het grondonderzoek is uitgevoerd op 17, 22 en 23 november 2022 en heeft bestaan uit:

- 9 diepsonderingen met meting van de plaatselijke kleef (code DKM) tot ca. 30 à 34 m-maaiveld;
- 1 mechanische puls boring incl. ongeroerde monsternamen tot een diepte van ca. 15 m-maaiveld;
- 1 mechanische puls boring incl. peilbuis en ongeroerde monsternamen tot een diepte van ca. 15 m-maaiveld.

De sonderingen zijn uitgevoerd met onze standaard sondeerwagen en onze rups aangedreven sondeerwagen.

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

De hoogte en de coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in N.A.P. en RD met behulp van GPS-RTK. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm.

De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de bijgaande situatietekening.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Sonderen

Het aantal en de locaties van de sonderingen zijn door de opdrachtgever vastgesteld.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische kleef-mantelconus, conform norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3. De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

De resultaten van de sonderingen zijn getekend op de grafieken DKM-1 t/m DKM-9 waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP.

Tijdens het uitvoeren van de sonderingen zijn er foto's gemaakt, deze zijn als bijlage aan deze rapportage toegevoegd.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.



Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw beneden de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %	Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

In verband met de mogelijke aanwezigheid van kabels en leidingen zijn de sonderingen DKM-1 en DKM-2 voorgeboord.

Mechanische pulsboringen

In aanvulling op de sonderingen zijn 2 mechanische pulsboringen uitgevoerd. Het opgeboorde materiaal is in het veld geclassificeerd conform NEN-EN-ISO 14688. Het resultaat van de uitgevoerde mechanische boringen is weergegeven op de boorstaten MB214 en MB243, waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP. Tijdens het uitvoeren van de mechanische boringen zijn er 30 ongeroerde monsters gestoken. In het boorgat van de mechanische boring MB214 is een peilbuis geplaatst ten behoeve van het milieukundige bodemonderzoek, de filterstelling is op de boorstaat weergegeven. Tevens zijn op de boorstaten de diepten van de ongeroerde monsters en de actuele grondwaterstanden weergegeven.

Grondwaterstanden

Op de boorstaten zijn de op het moment van uitvoeren aangetroffen, grondwaterstanden weergegeven. De grondwaterstanden zijn éénmalige opnamen en bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van weersgesteldheid en de seizoenen.

Laboratoriumonderzoek

Het geotechnische laboratoriumonderzoek is uitgevoerd in het geotechnische laboratorium van Koops Grondmechanica.

Het geotechnische laboratoriumonderzoek heeft bestaan uit:

- 10 maal samendrukkingsproef (7 trappen).

De resultaten van het geotechnische laboratoriumonderzoek zijn als bijlage aan dit rapport toegevoegd.

**Kwaliteitsborging**

Alle werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met het managementsysteem van Koops grondmechanica BV dat voldoet aan eisen gesteld in de NEN-EN-ISO-9001:2015 en VGM-VCA**.

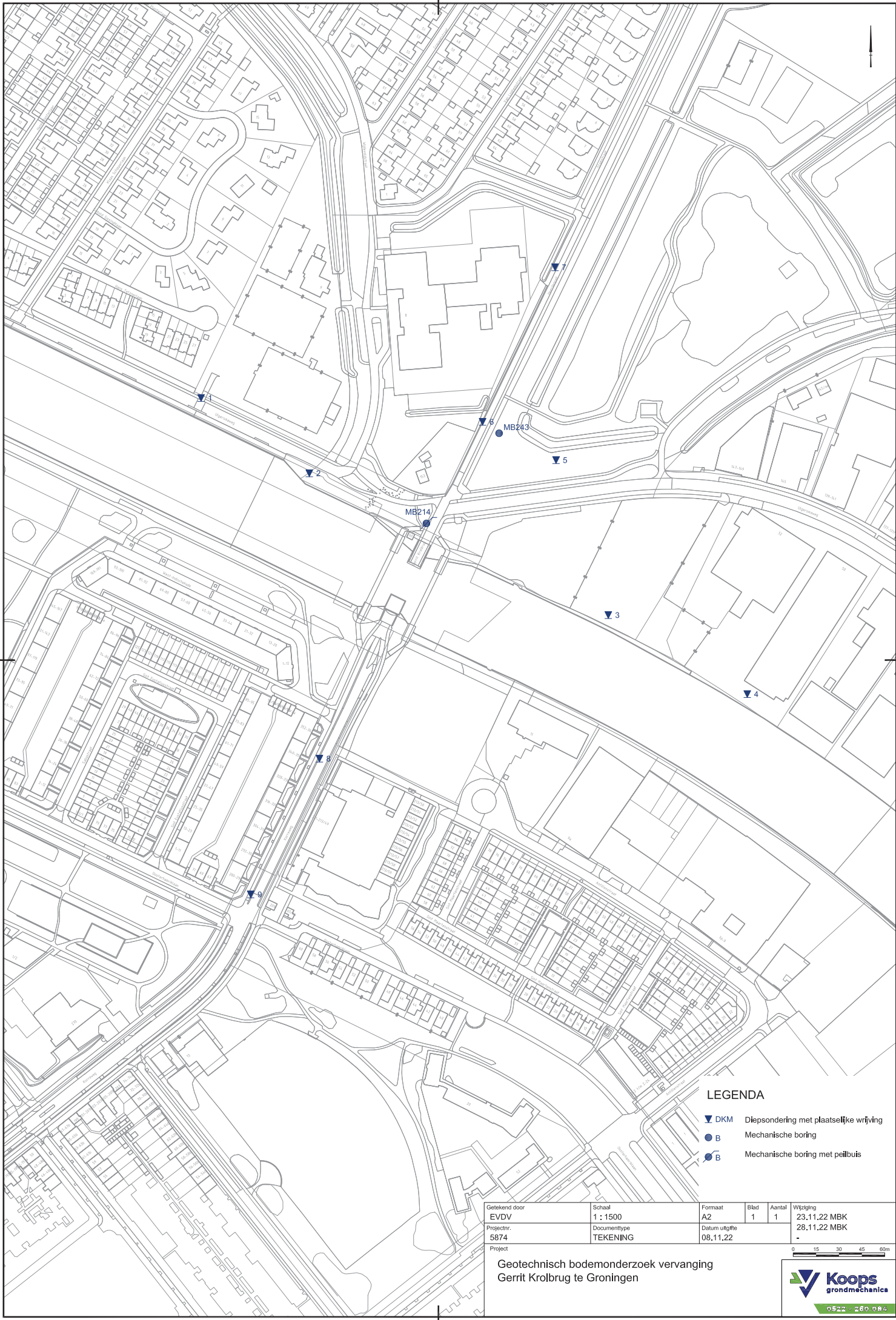
Vertrouwende u hierbij van dienst te zijn geweest, verblijven wij.

Met vriendelijke groet,
Koops grondmechanica

[Redacted signature]

Telefoonnummer: [Redacted]

Email: [Redacted]



LEGENDA

- ▼DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving
- B Mechanische boring
- B Mechanische boring met peilbuis

Getekend door EVDV	Schaal 1 : 1500	Formaat A2	Blad 1	Aantal 1	Wijziging 23.11.22 MBK
Projectnr. 5874	Documenttype TEKENING	Datum uitgifte 08.11.22			28.11.22 MBK
Project					

Geotechnisch bodemonderzoek vervanging
Gerrit Krolbrug te Groningen

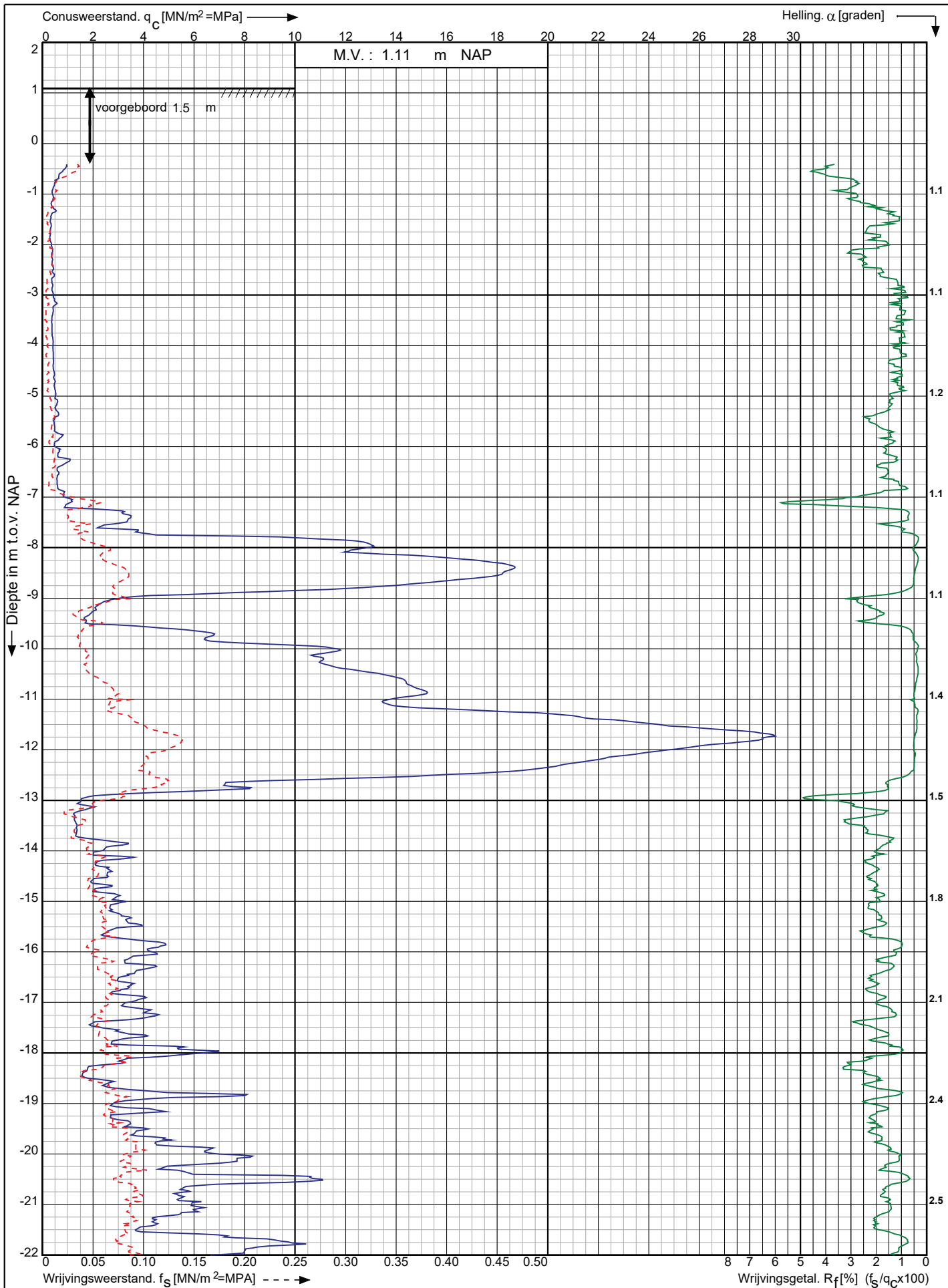


0522 280 084

Conusserienummer: 071067

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234392.55 Y = 584051.44

Opdr. nr. : 5874

Datum uitv. : 22-11-2022

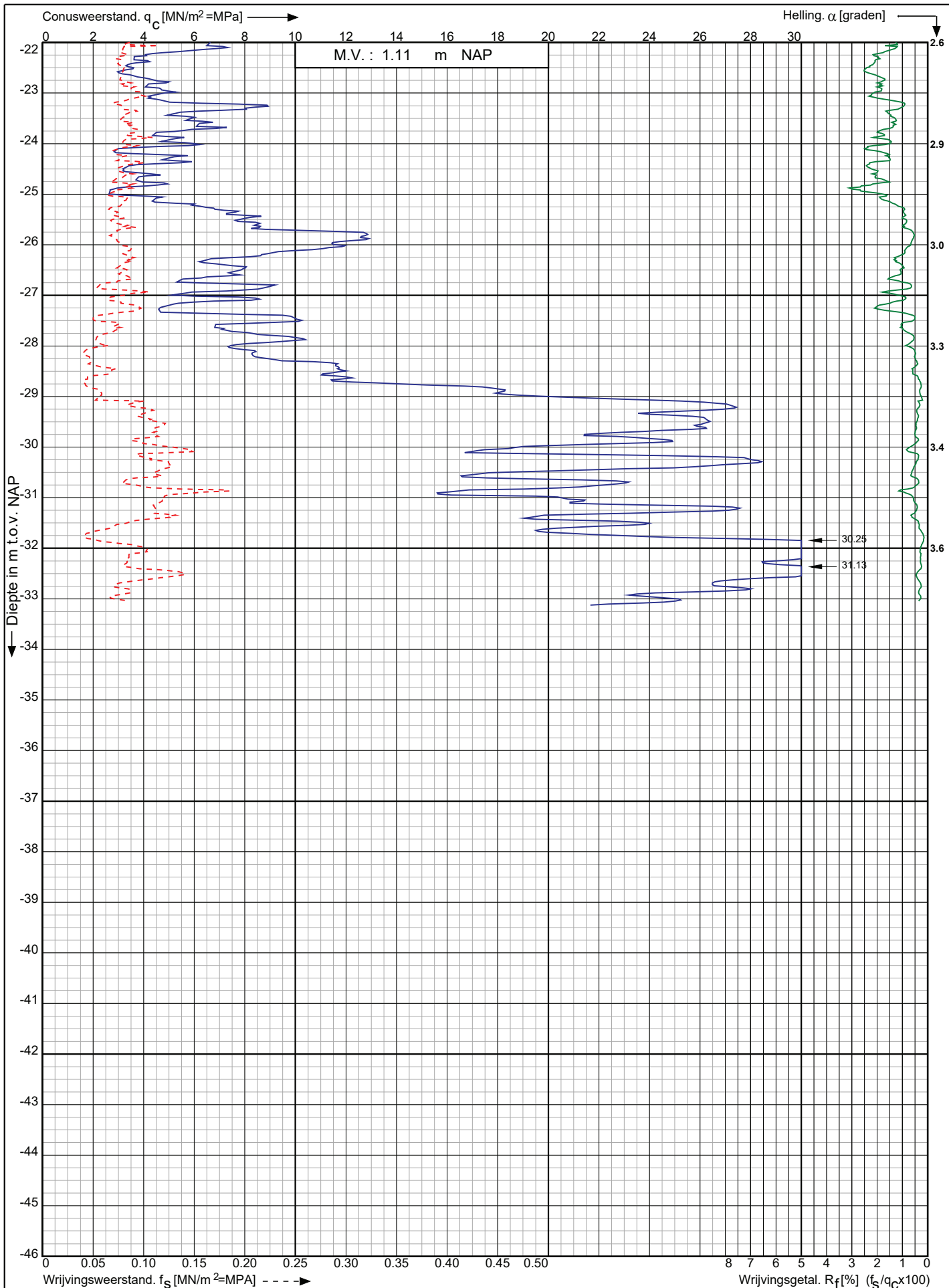
Sond. nr. : 1



Conusserienummer: 071067

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervangend Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234392.55 Y = 584051.44

Opdr. nr. : 5874

Datum uitv. : 22-11-2022

Sond. nr. : 1

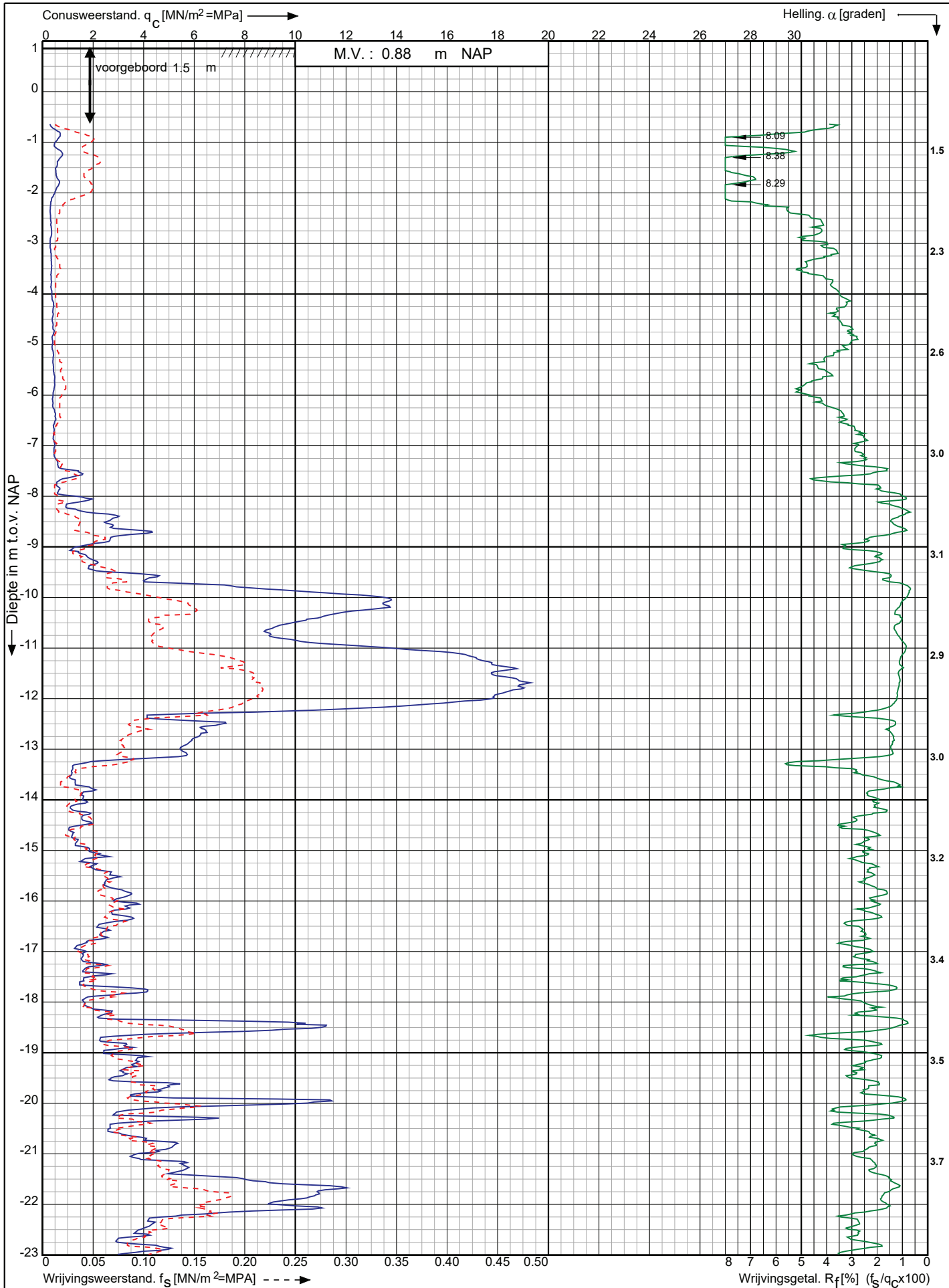


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070178

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234463.11 Y = 584002.34

Opdr. nr. : 5874

Datum uitg. : 22-11-2022

Sond. nr. : 2

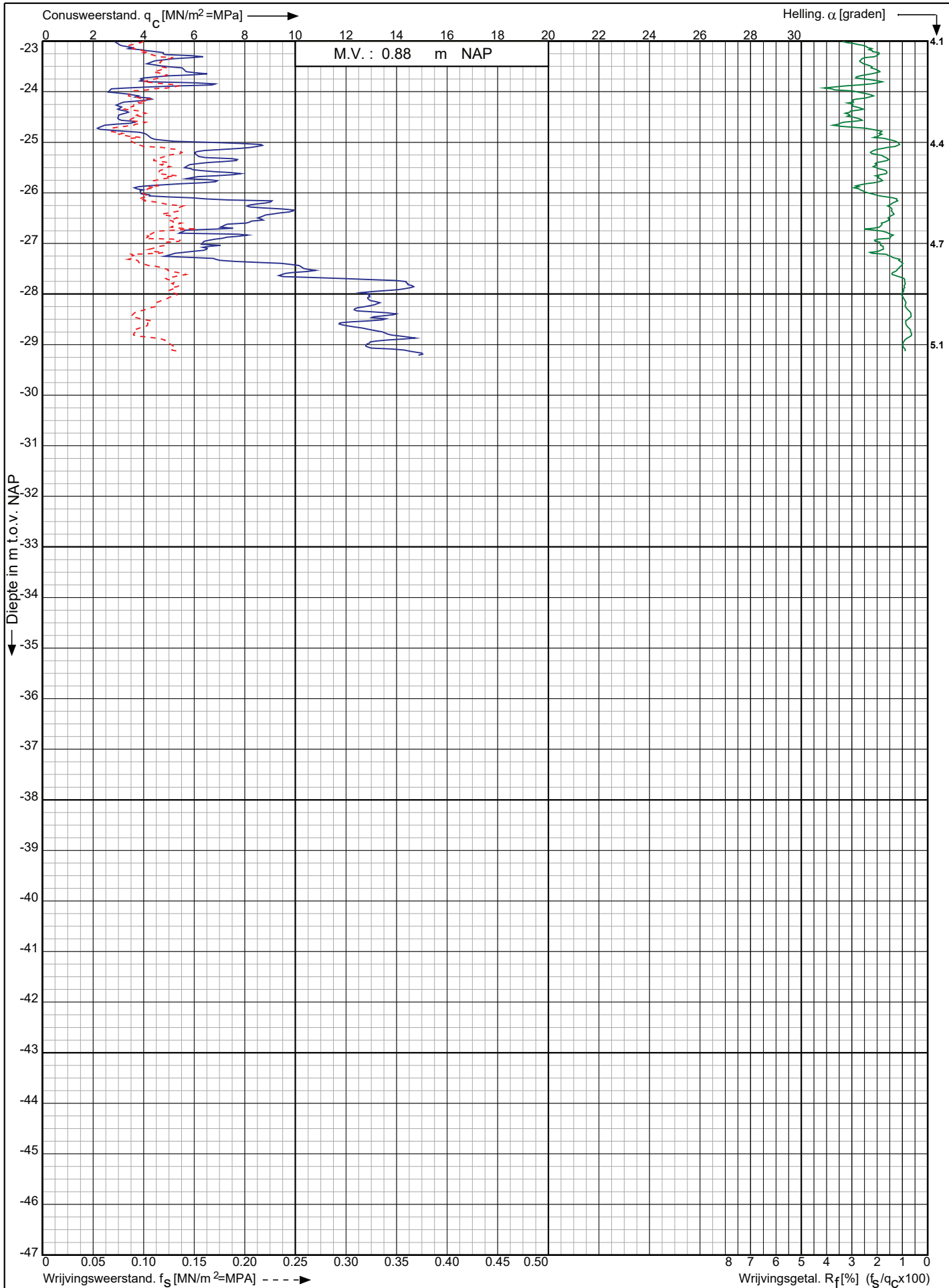


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070178

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervangend Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234463.11 Y = 584002.34

Opdr. nr. : 5874

Datum uitg. : 22-11-2022

Sond. nr. : 2

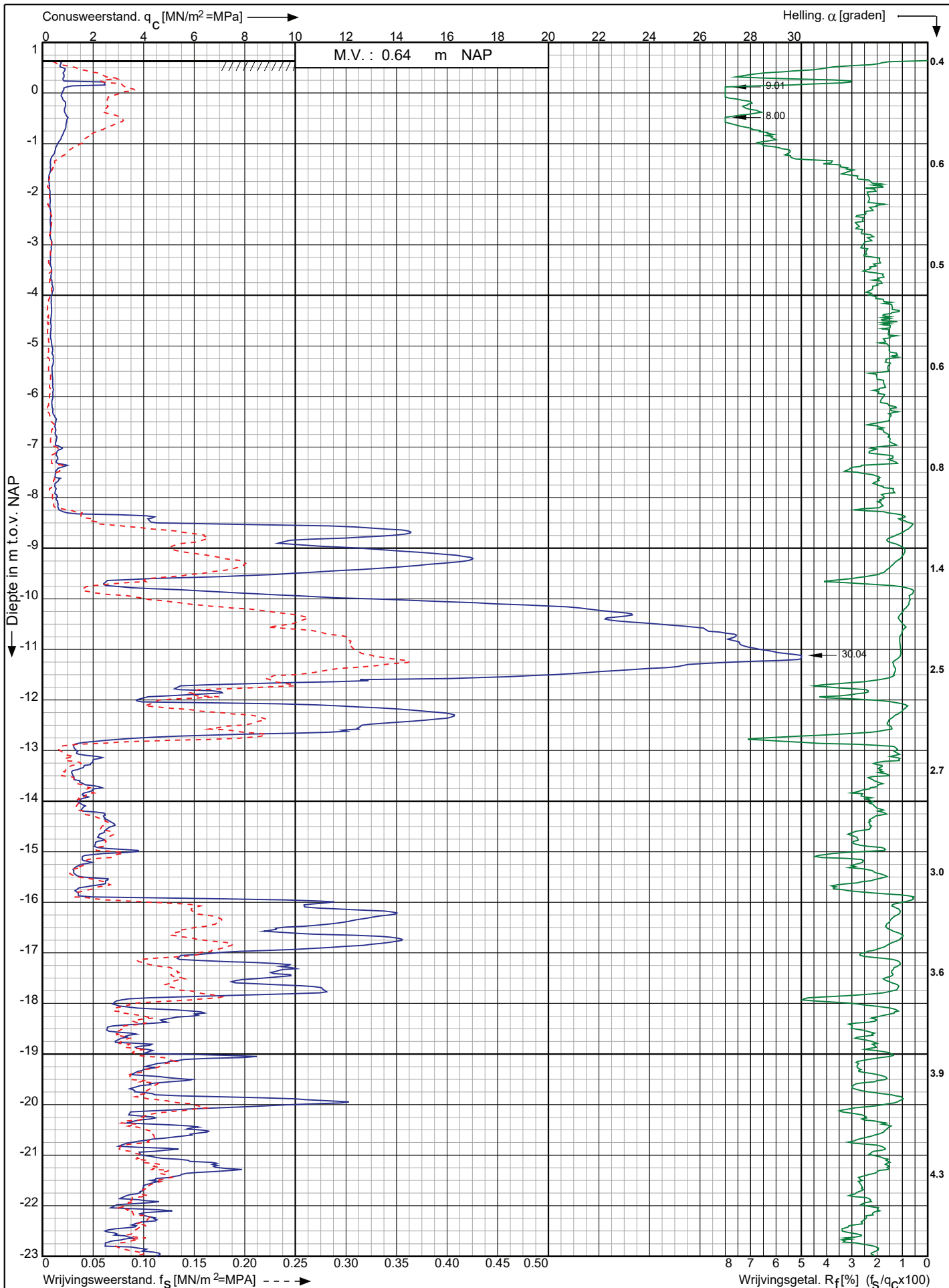


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070178

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234658.06 Y = 583909.87

Opdr. nr. : 5874

Datum uitv. : 22-11-2022

Sond. nr. : 3

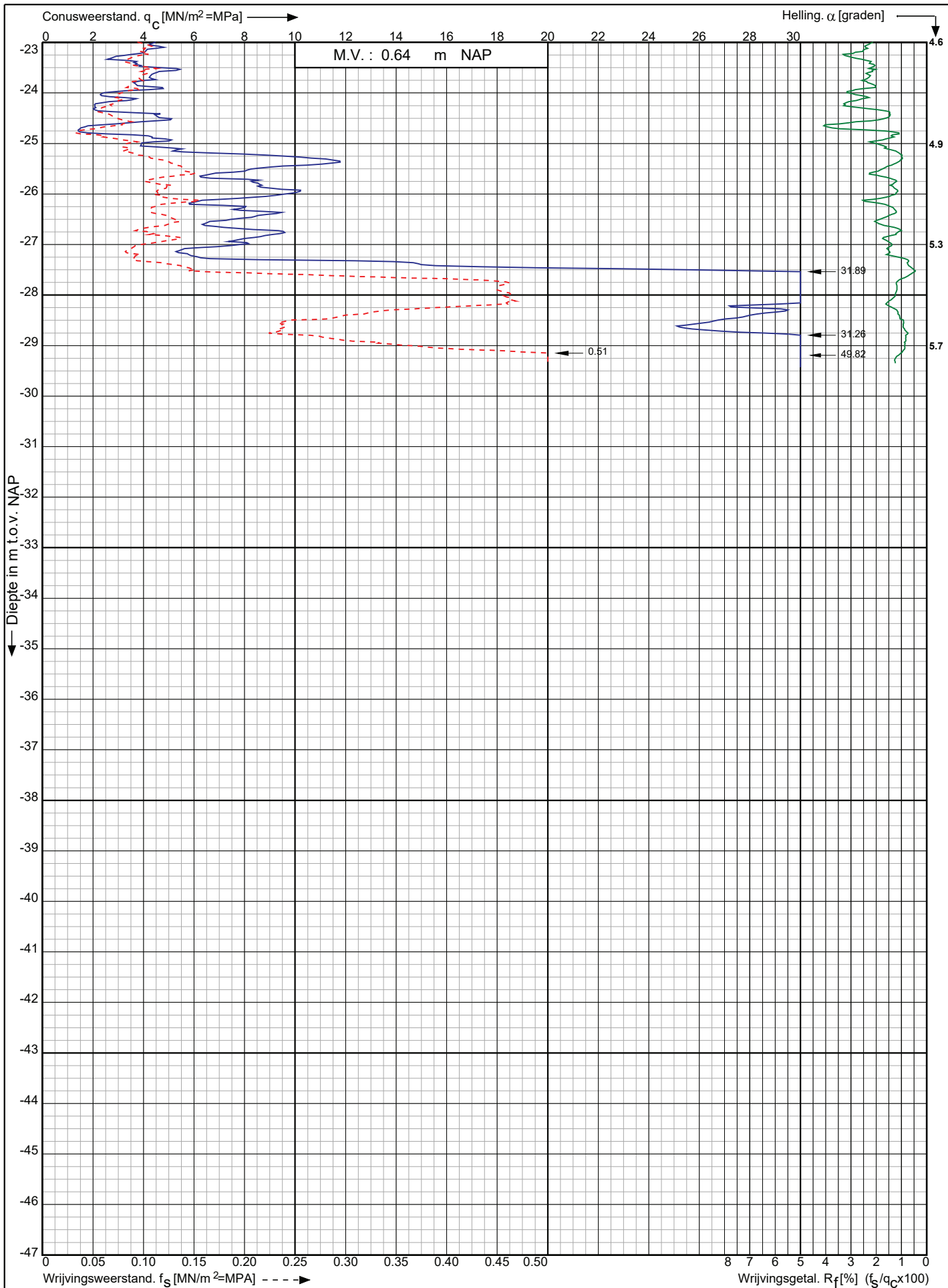


0522 260 084

Conusserienummer: 070178

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234658.06 Y = 583909.87

Opdr. nr. : 5874

Datum uitv. : 22-11-2022

Sond. nr. : 3

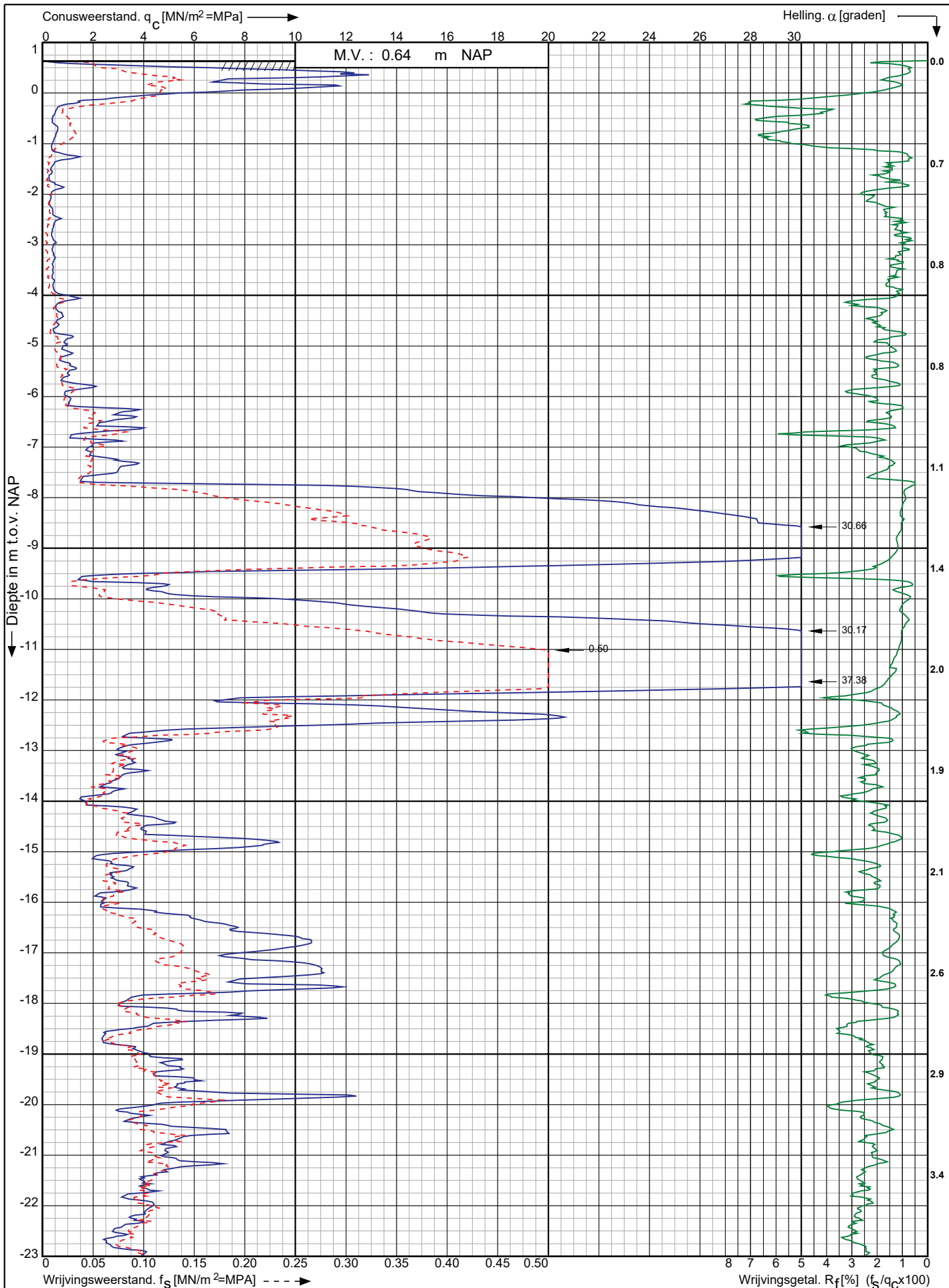
Koops
grondmechanica

0522 - 260 084

Conusserienummer: 070178

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234748.68 Y = 583858.34

Opdr. nr. : 5874

Datum uitv. : 22-11-2022

Sond. nr. : 4

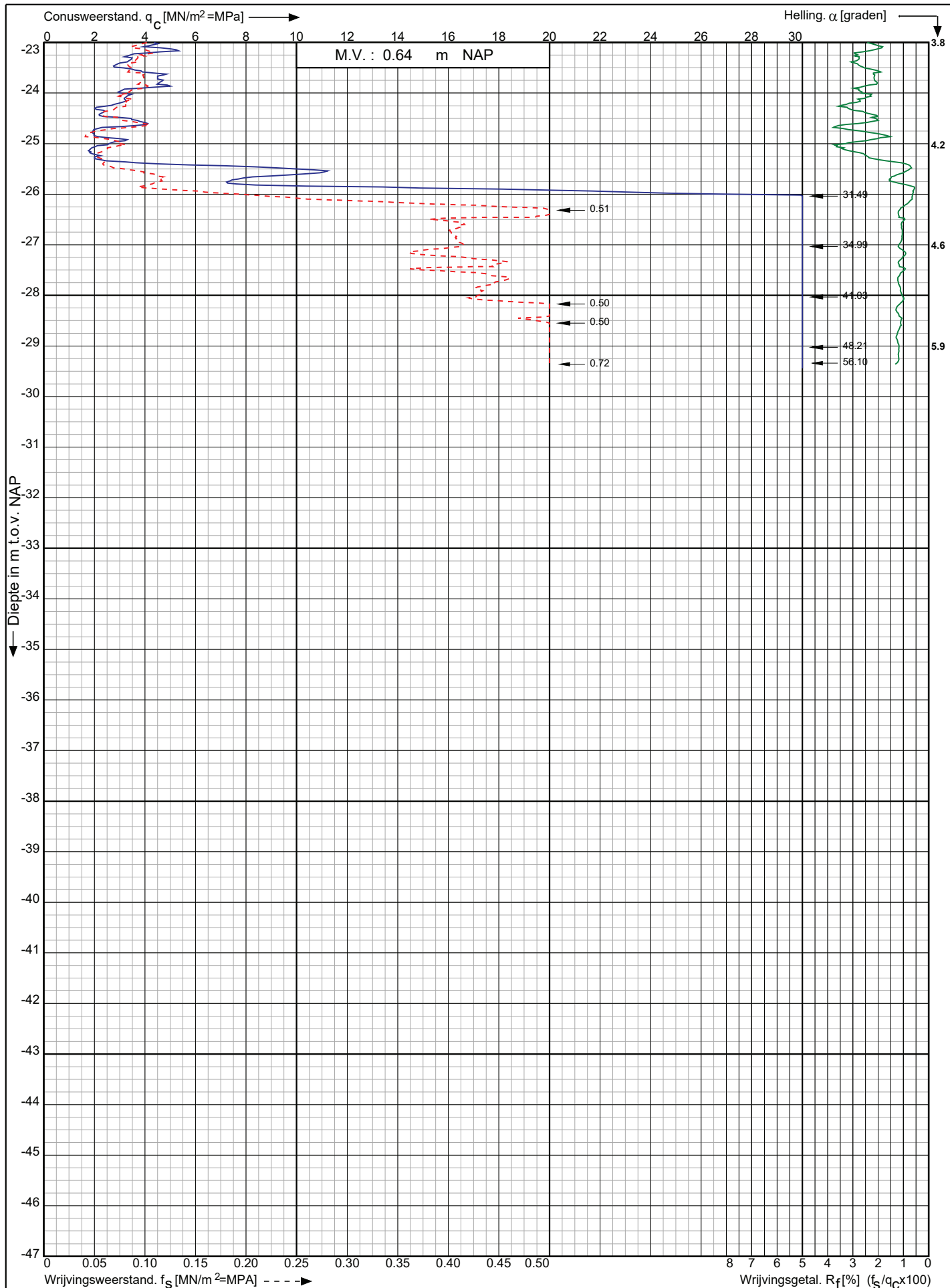
Koops
grondmechanica

0522 - 260 084

Conusserienummer: 070178

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervangend Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234748.68 Y = 583858.34

Opdr. nr. : 5874

Datum uitv. : 22-11-2022

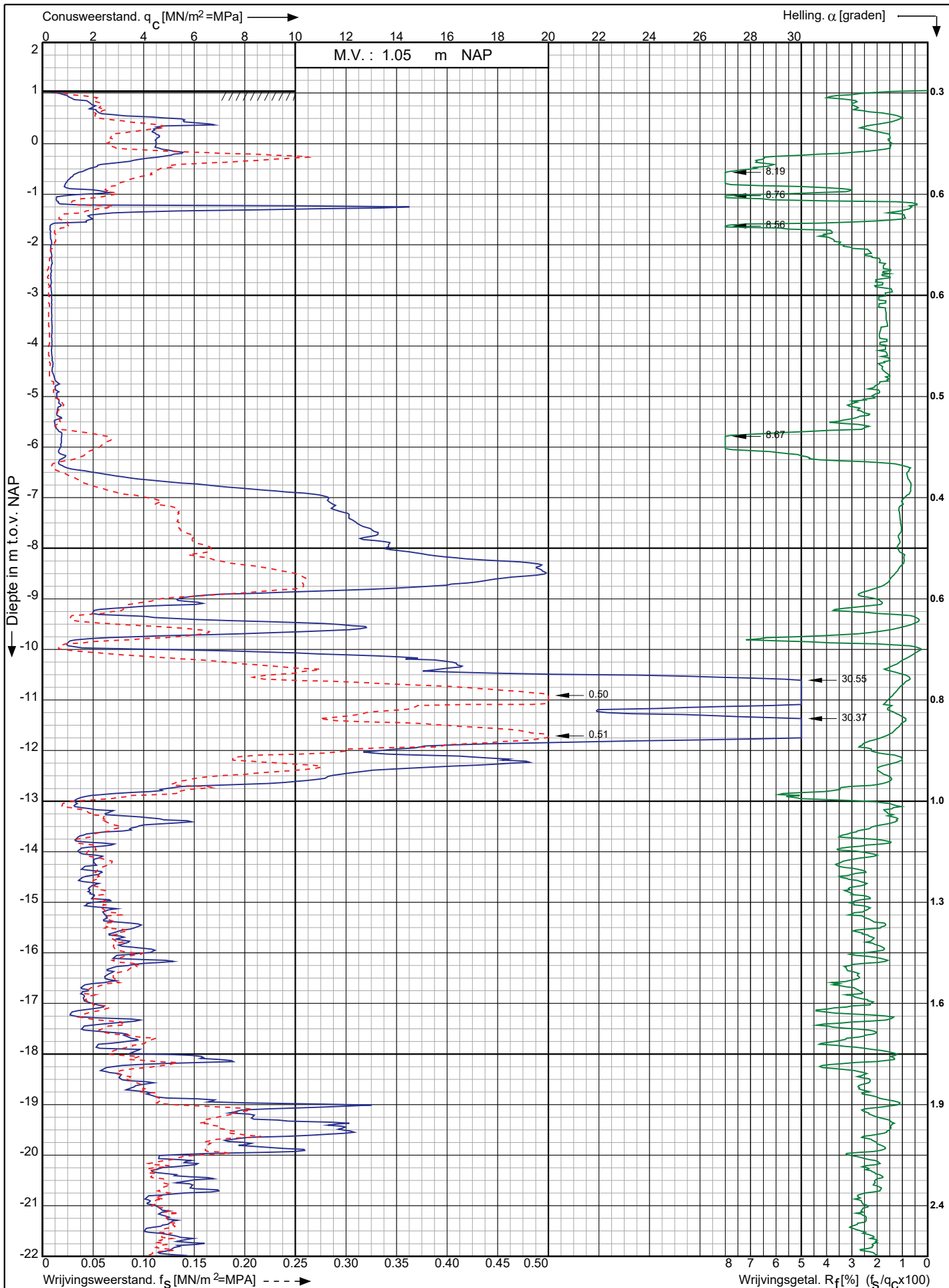
Sond. nr. : 4



Conusserienummer: 070178

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234624.0 Y = 584010.94

Opdr. nr. : 5874

Datum uitg. : 22-11-2022

Sond. nr. : 5

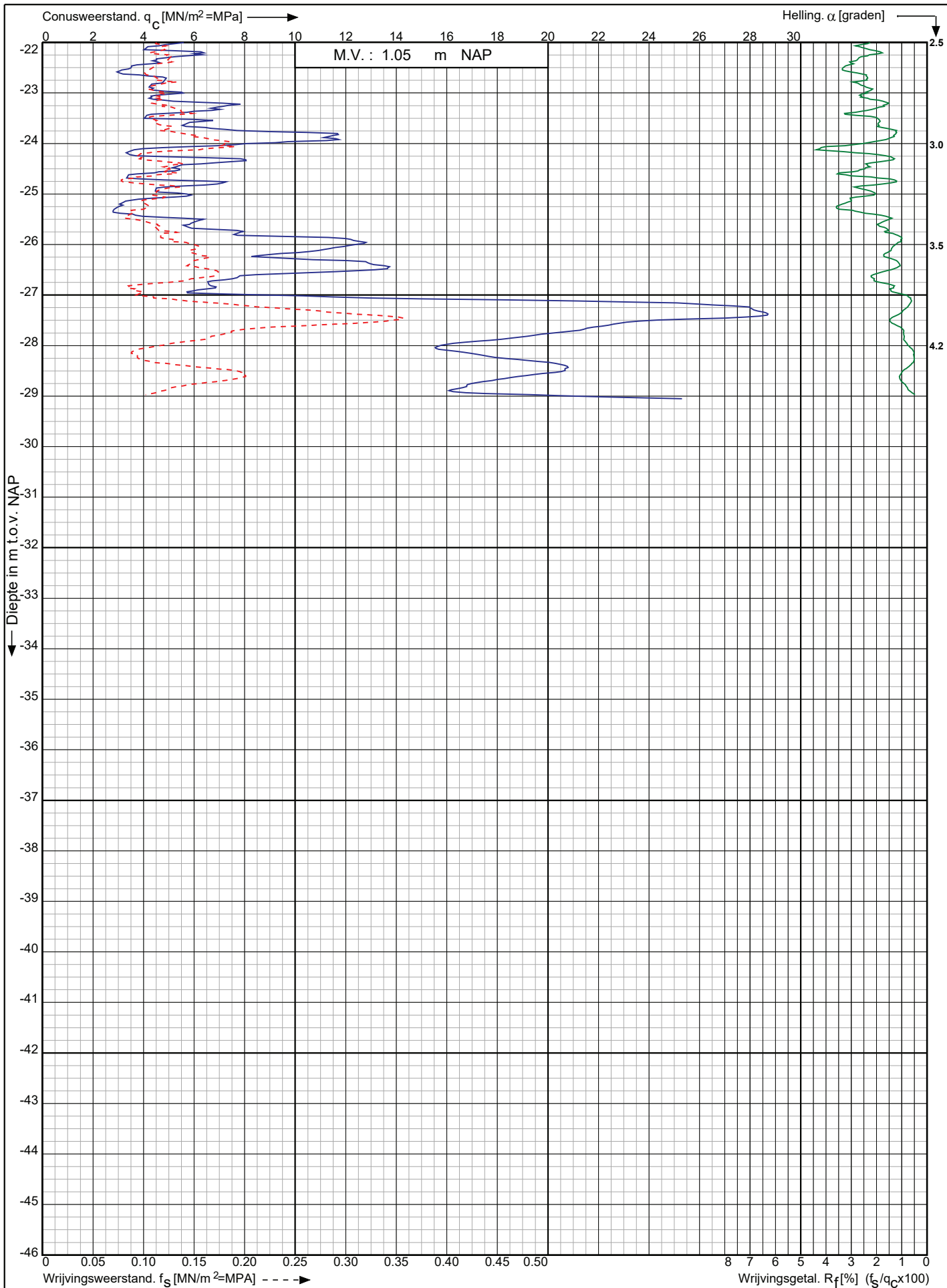


0522 - 260 084

Conusserienummer: 070178

Conustype: cilindrisch elektrisch P15-CFII-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234624.0 Y = 584010.94

Opdr. nr. : 5874

Datum uitv. : 22-11-2022

Sond. nr. : 5

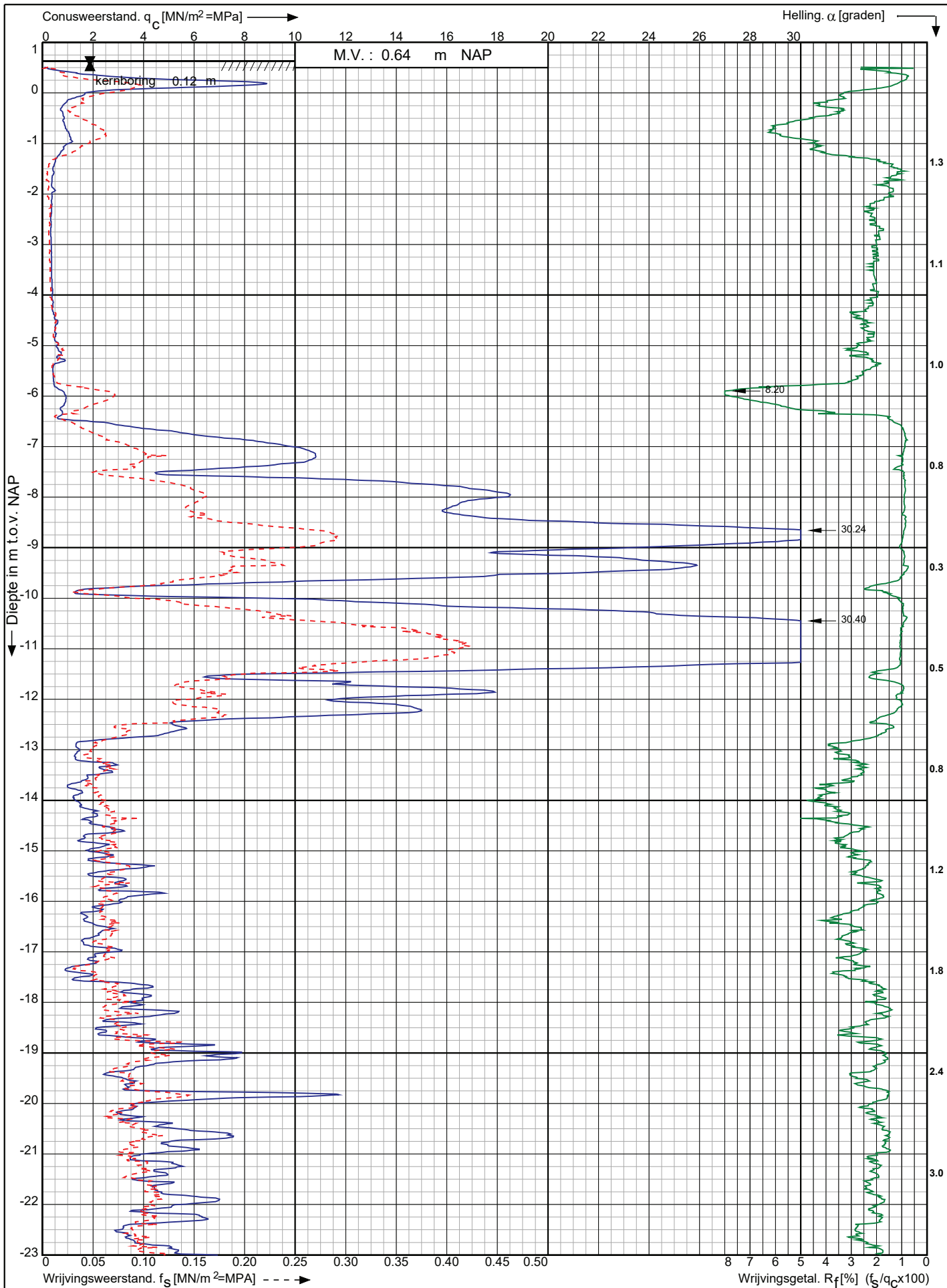
 **Koops**
grondmechanica

0522 - 260 084

Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234576.08 Y = 584035.90

Opdr. nr. : 5874

Datum uitg. : 17-11-2022

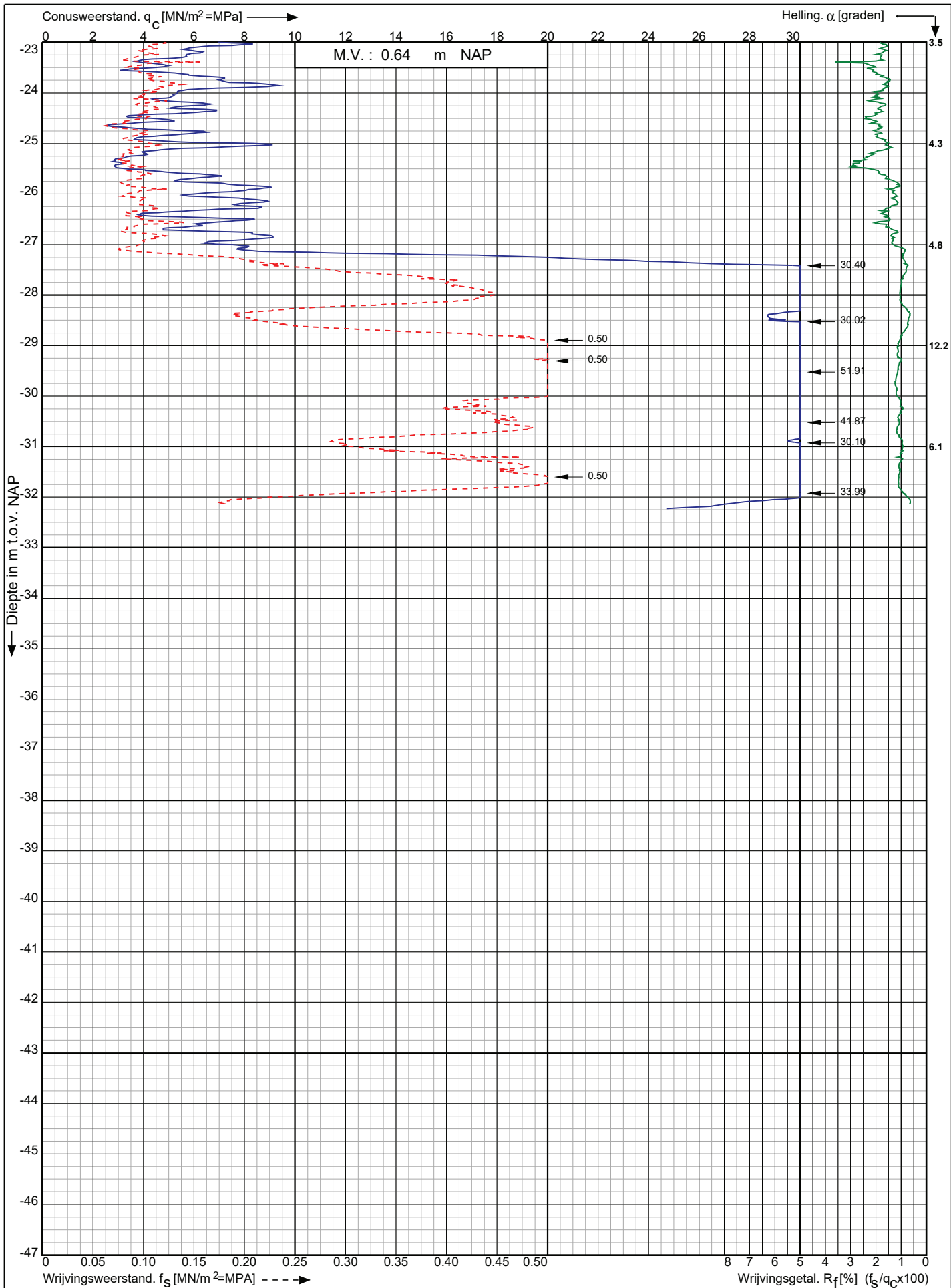
Sond. nr. : 6



Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234576.08 Y = 584035.90

Opdr. nr. : 5874

Datum uitv. : 17-11-2022

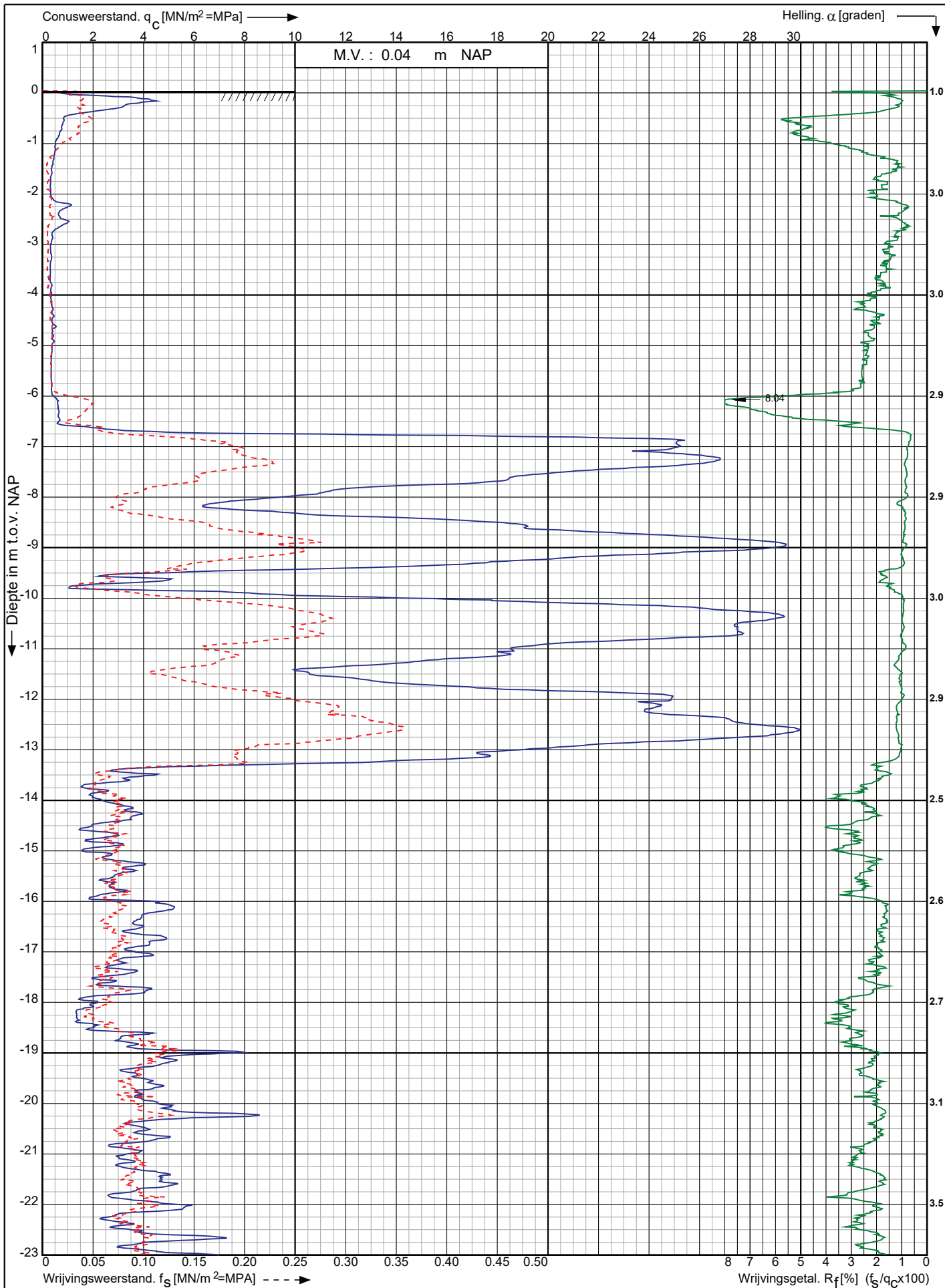
Sond. nr. : 6



Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234623.31 Y = 584136.72

Opdr. nr. : 5874

Datum uitg. : 17-11-2022

Sond. nr. : 7

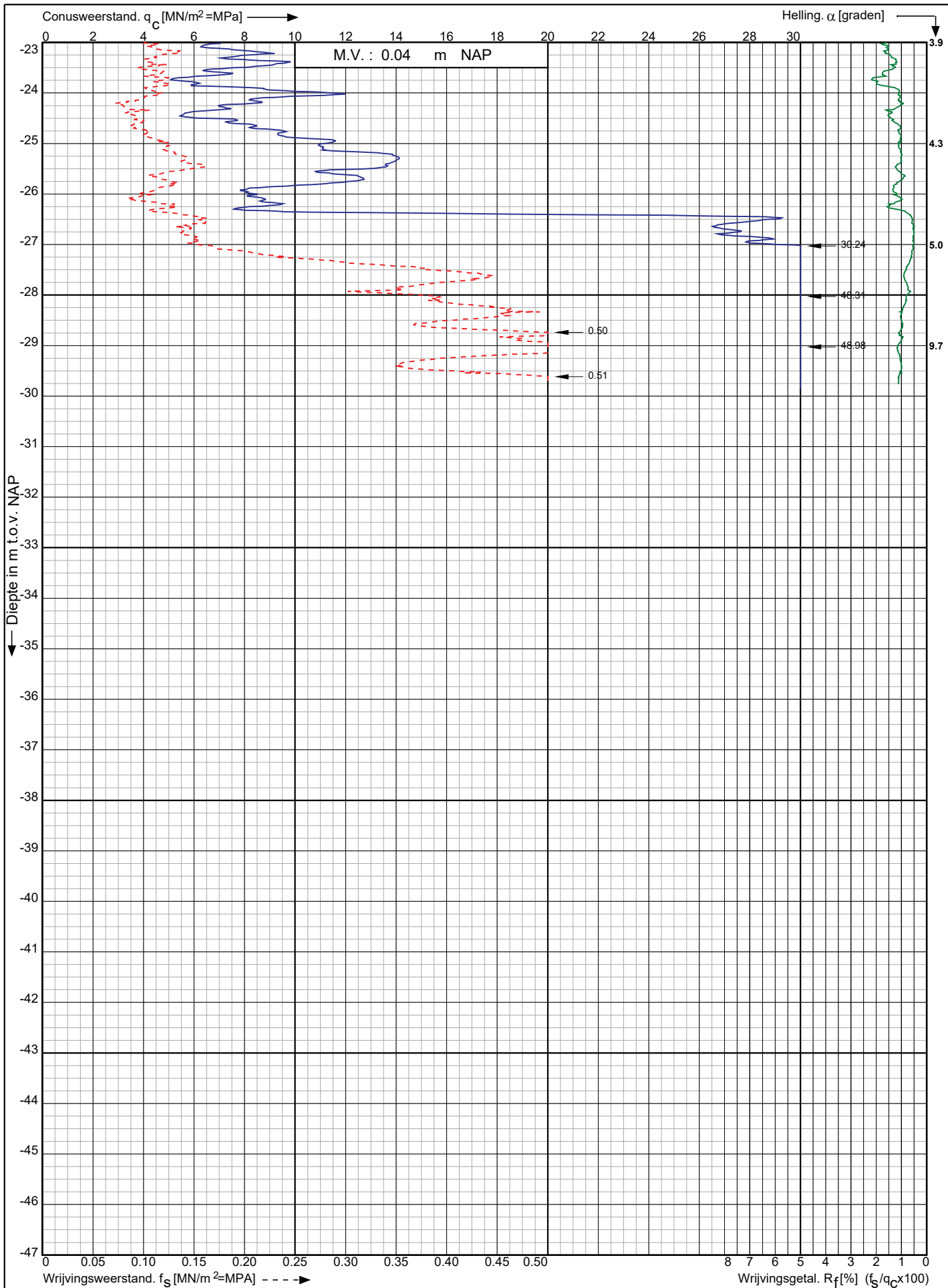


0522 - 260 084

Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervangend Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234623.31 Y = 584136.72

Opdr. nr. : 5874

Datum uitv. : 17-11-2022

Sond. nr. : 7

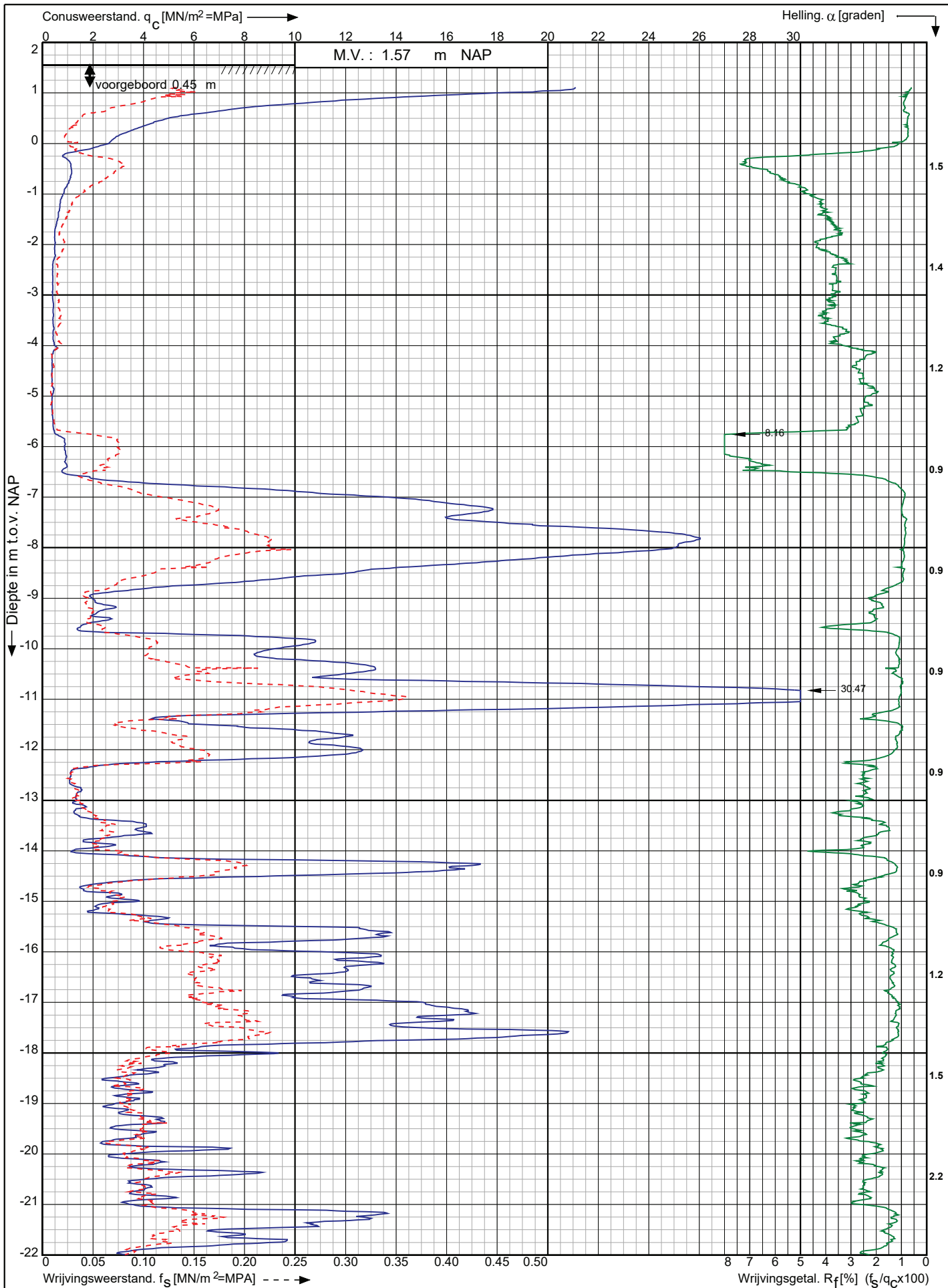


0522 - 260 084

Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234469.70 Y = 583816.24

Opdr. nr. : 5874

Datum uitg. : 17-11-2022

Sond. nr. : 8

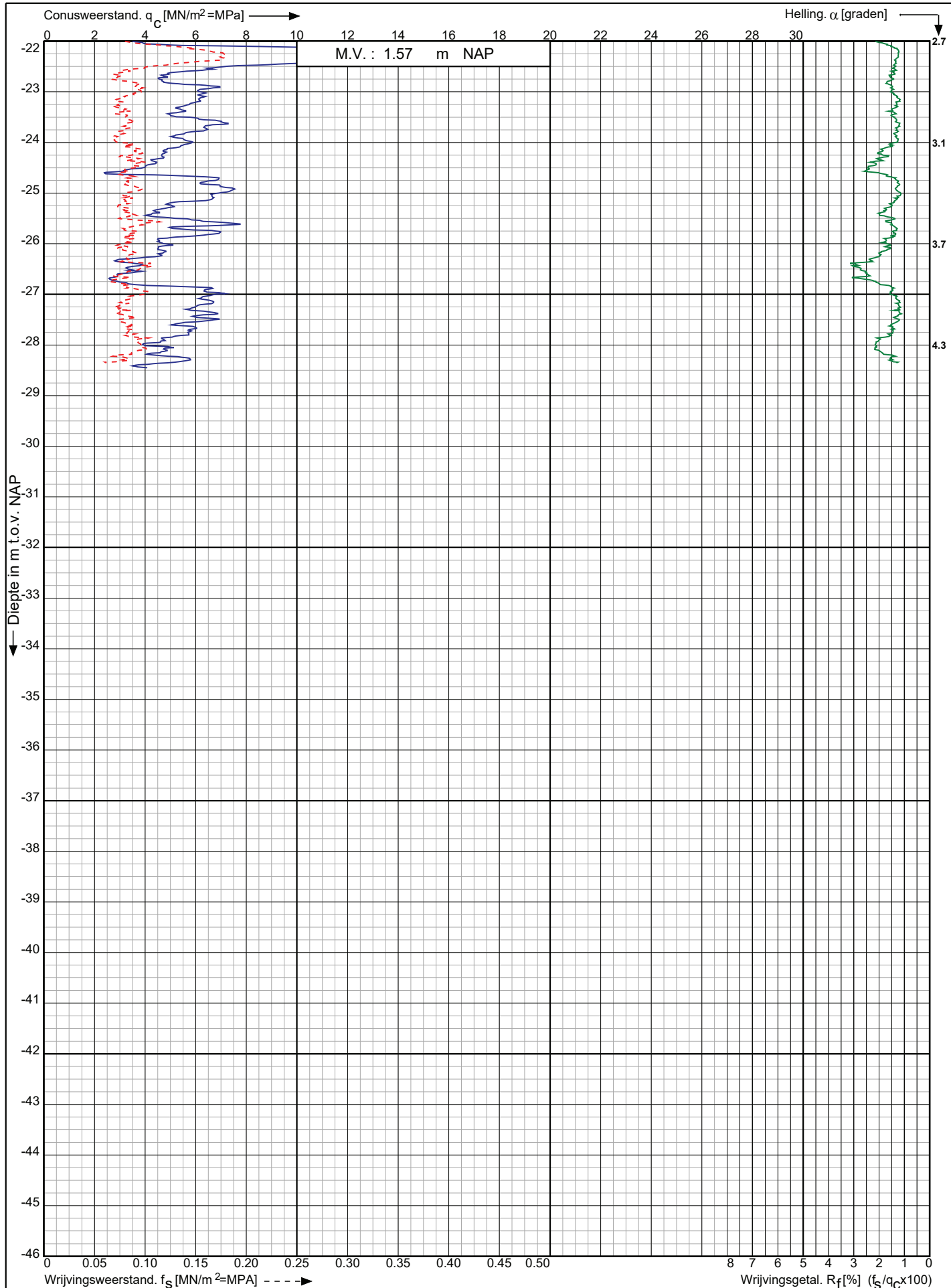


0522 - 260 084

Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervangend Gerrit Krolbrug
Groningen

Opdr. nr. : 5874

Datum uitv. : 17-11-2022

Sond. nr. : 8

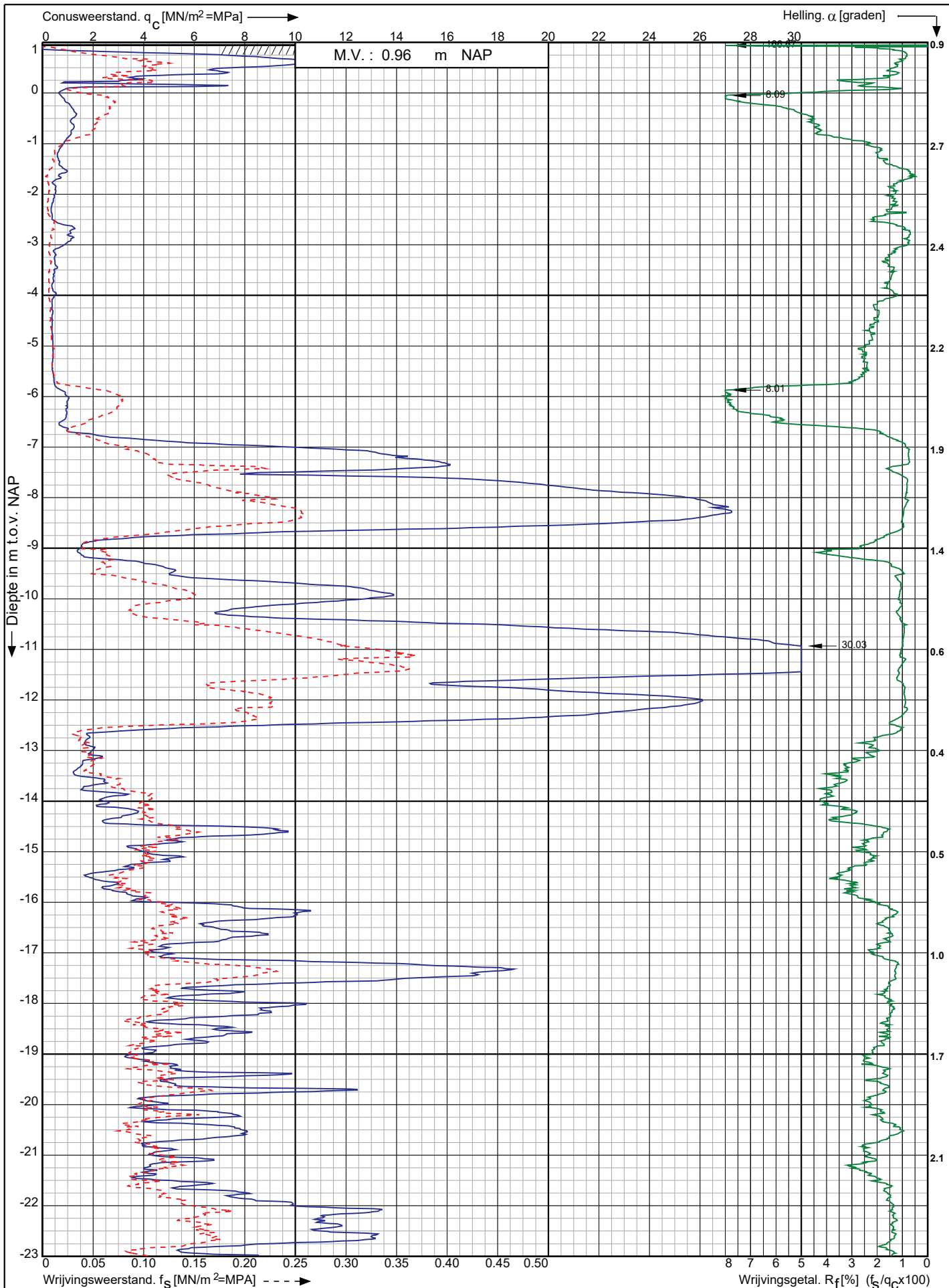
RD-coördinaten : X = 234469.70 Y = 583816.24



Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234424.89 Y = 583727.69

Opdr. nr. : 5874

Datum uitv. : 17-11-2022

Sond. nr. : 9

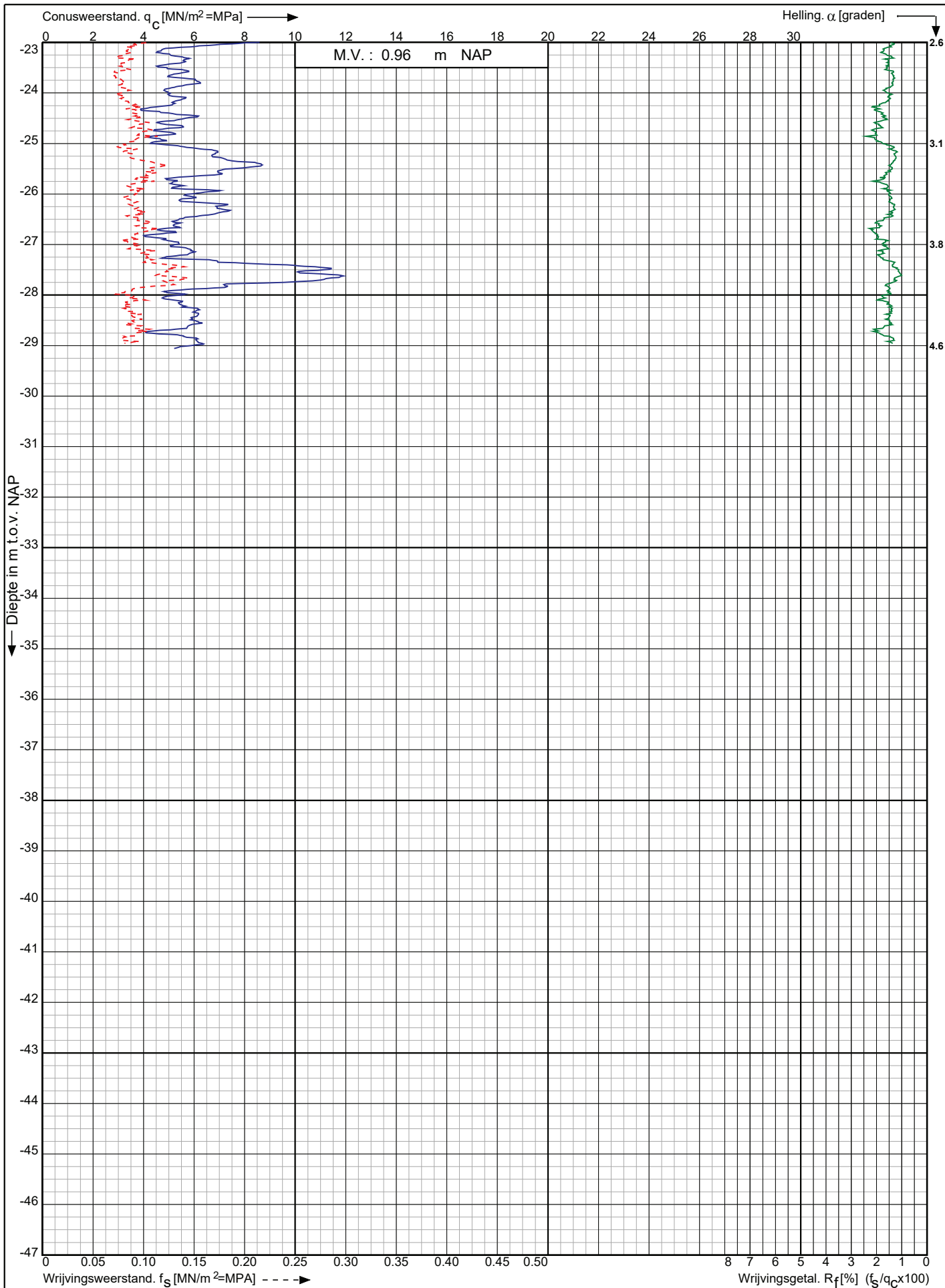
Koops
grondmechanica

0522 - 260 084

Conusserienummer: 001435

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 3



Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
Groningen

RD-coördinaten : X = 234424.89 Y = 583727.69

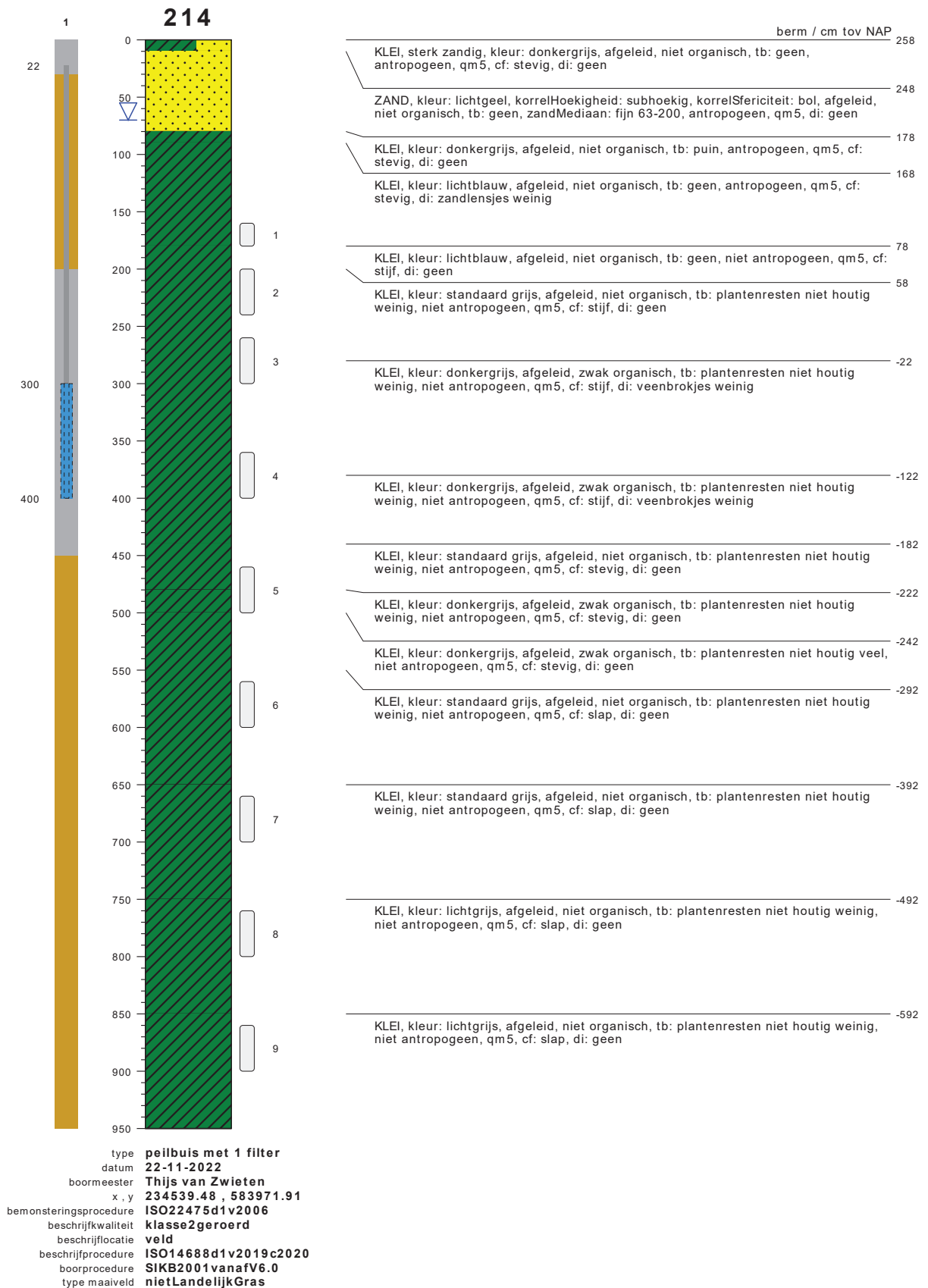
Opdr. nr. : 5874

Datum uitv. : 17-11-2022

Sond. nr. : 9

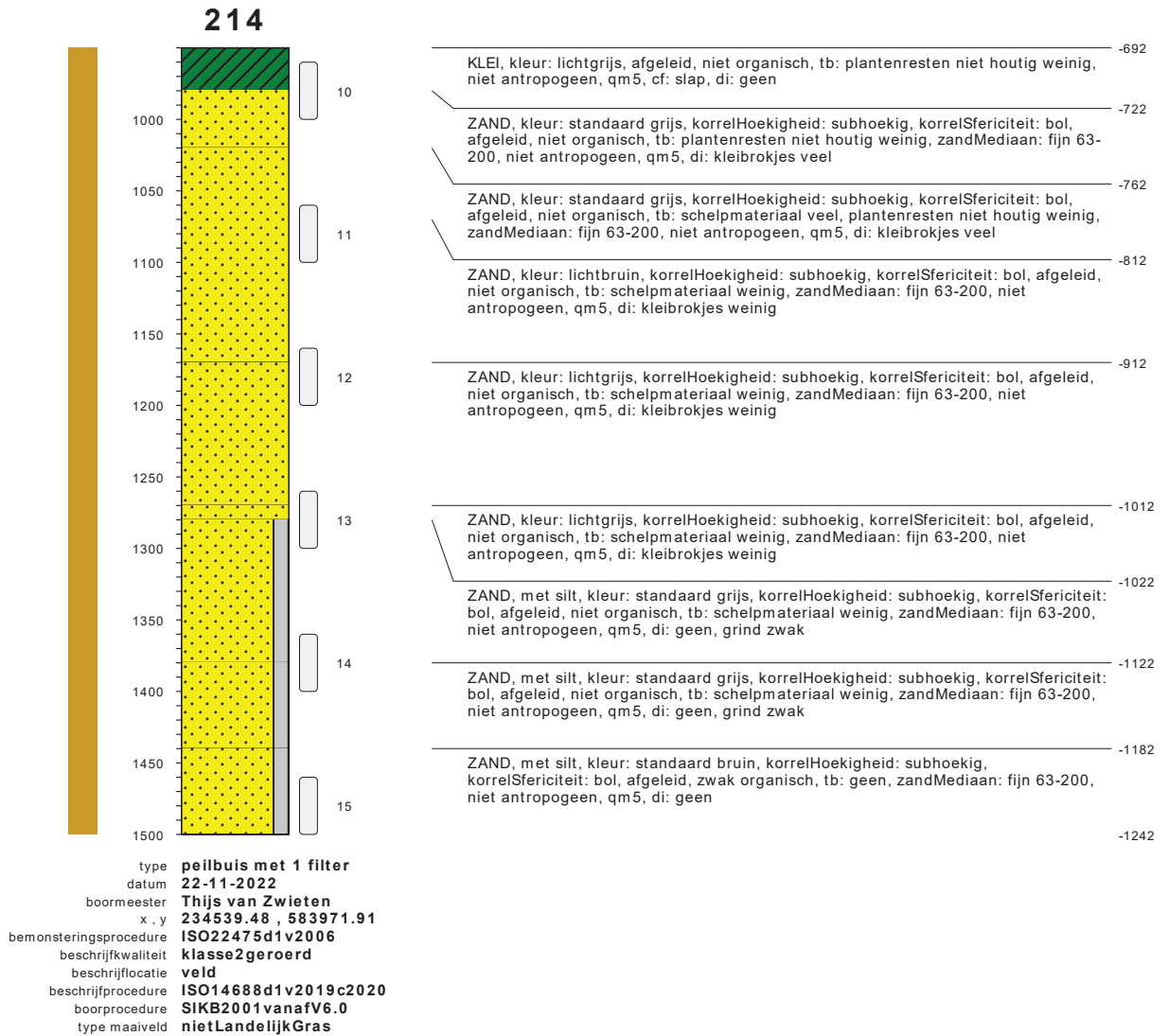


0522 - 260 084



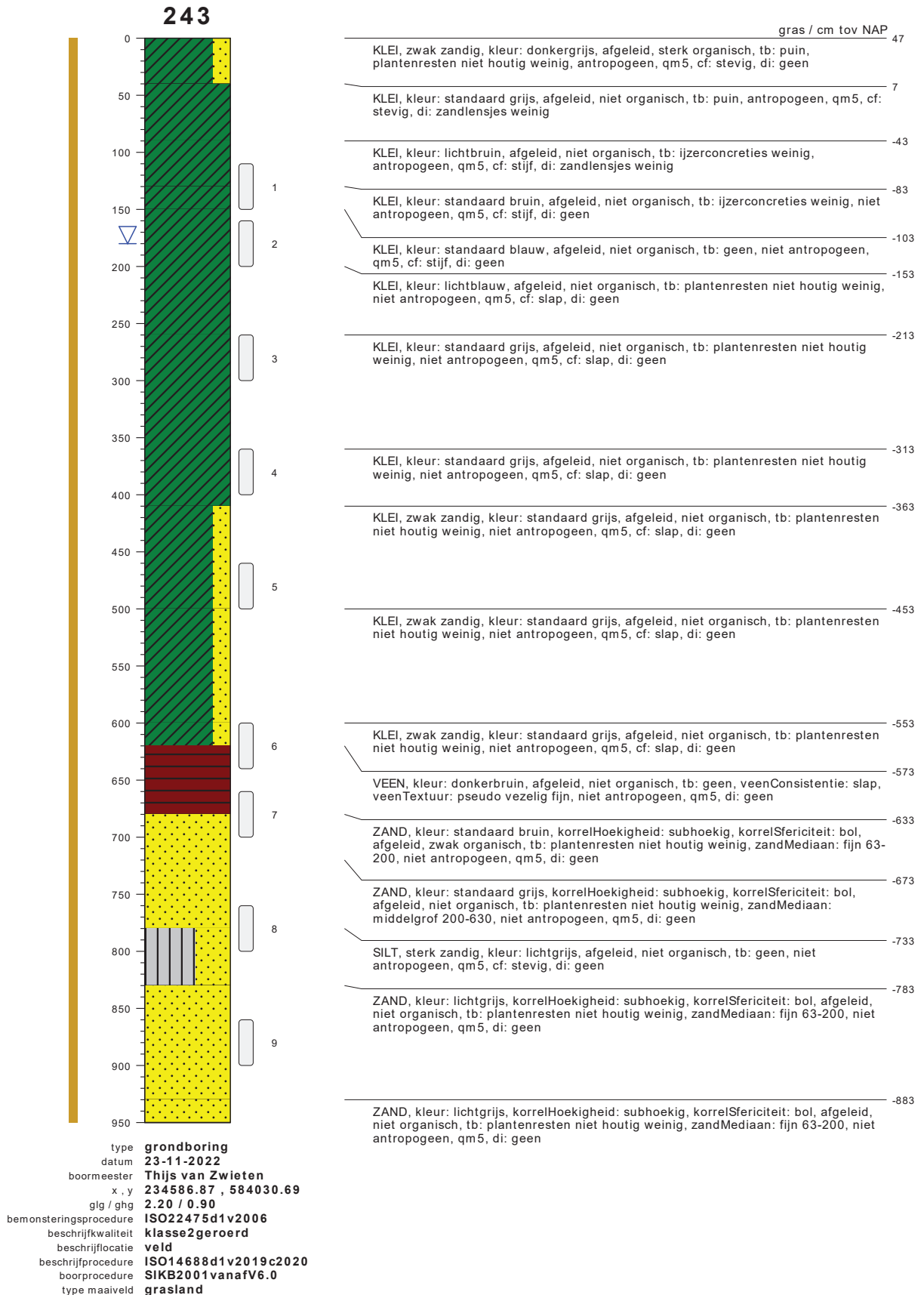
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode	5874Compleet
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
vakgebied	geotechniek
kader aanlevering	publieke taak
kader inwinning	controle onderzoek
kaderstellende procedure	en1997d2v2007



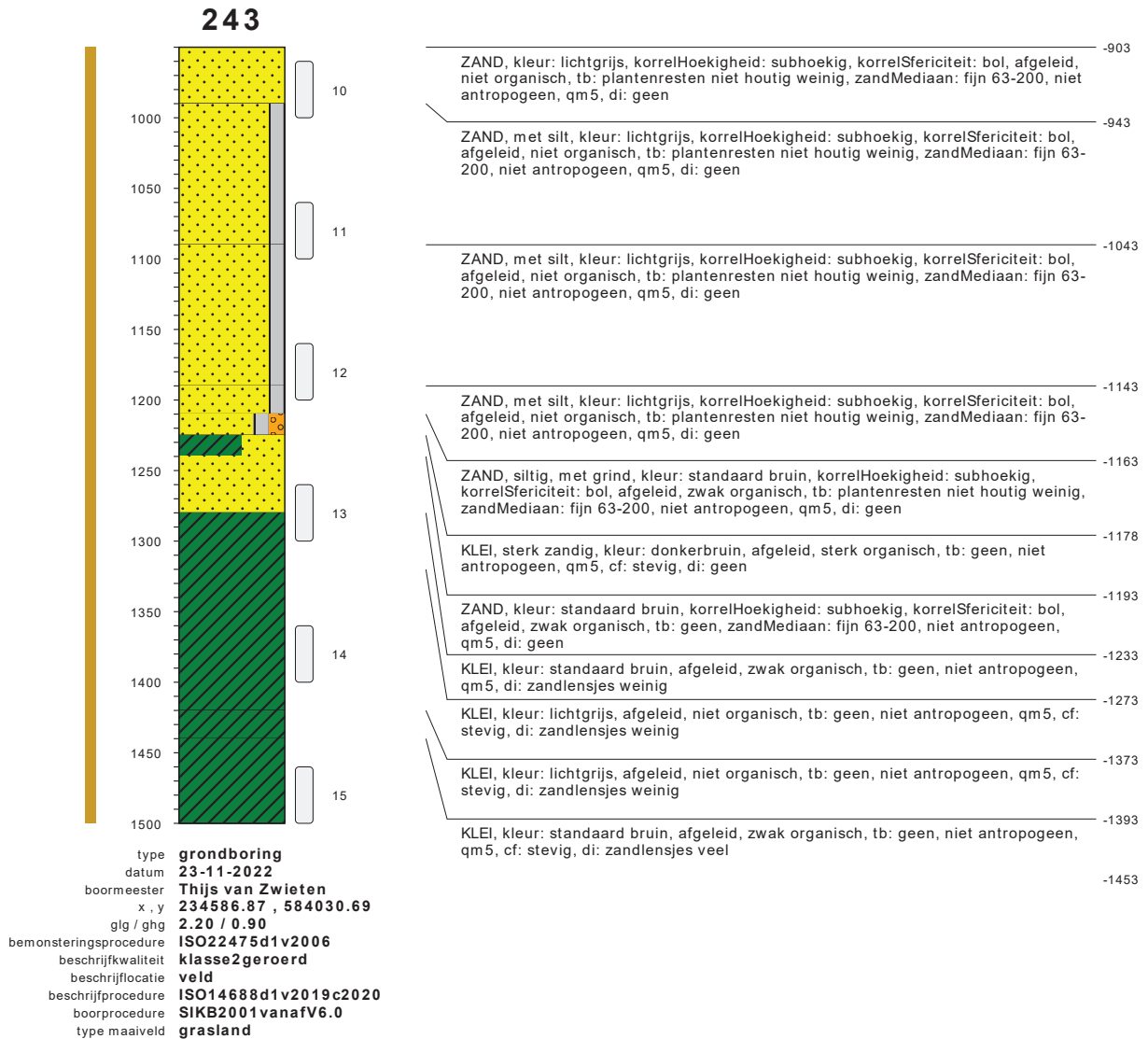
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode	5874Compleet
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
vakgebied	geotechniek
kader aanlevering	publieke taak
kader inwinning	controle onderzoek
kaderstellende procedure	en1997d2v2007



bodemprofielen schaal 1:50

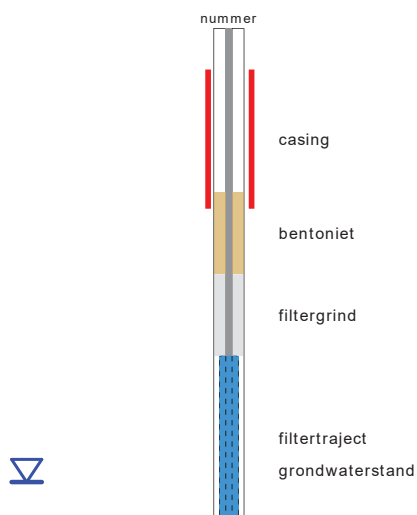
onderzoek	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode	5874Compleet
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
vakgebied	geotechniek
kader aanlevering	publieke taak
kader inwinning	controle onderzoek
kaderstellende procedure	en1997d2v2007



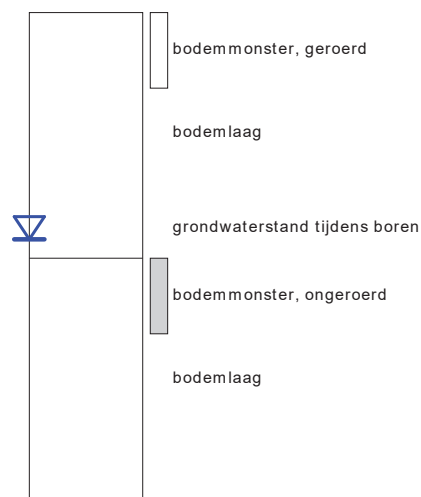
bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug
projectcode	5874Compleet
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
vakgebied	geotechniek
kader aanlevering	publieke taak
kader inwinning	controle onderzoek
kaderstellende procedure	en1997d2v2007

PEILBUIS



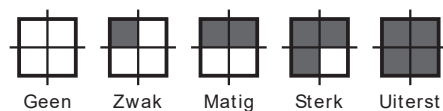
BORING



GRONDSOORTEN



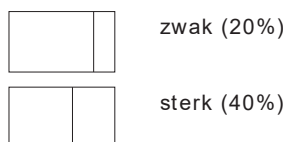
OLIE OP WATER REACTIE



GEUR INTENSITEIT



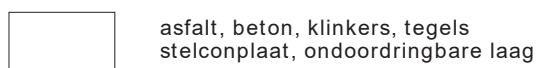
MATE VAN BIJMENGING



GRADATIE ZAND

grof (0,63-2mm)
middelgrof (0,2-0,63mm)
fijn (0,063-0,2 mm)

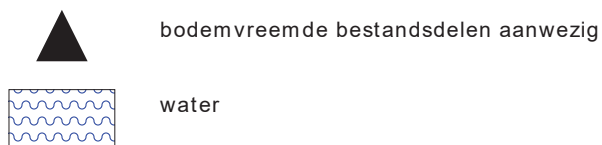
VERHARDINGEN



GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
mg = matig grof (5.6-16 mm)
zg = zeer grof (16-63 mm)

OVERIG



BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water
tb = tertiaire bestanddelen
di = disperse inhomogeniteit
cf = consistentie fijn
diepte aanduidingen links op de y-as zijn in cm onder maaiveld
diepte aanduidingen rechts van het profiel zijn in cm boven NAP

Samendrukkingsproef

gebaseerd op NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101

Algemene informatie

Project		Monster	
projectnummer	5874	boring	214
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen	monster	2
aantal trappen	7	monstertype	Ongeroerd
proef periode	29-11-2022 - 08-12-2022	grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
beproevingstemperatuur	15	diepte [m-NAP]	-4,78
opmerking van de proef	-		

Proef instellingen

Initiële waarden		Belastingschema [kPa]	
hoogte [mm]	20.38	trap 1	6
diameter [mm]	63.4	trap 2	11
dichtheid vaste delen [Mg/m3]	2.57	trap 3	22
bepaling dichtheid	HOBBS	trap 4	45
volume [mm3]	64338.7438	trap 5	90
verzadigingsgraad [%]	99.1824	trap 6	45
watergehalte [%]	46.5253	trap 7	90
volumegegewicht nat [kN/m3]	16.7493		
volumegegewicht droog [kN/m3]	11.431		
poriëngetal [-]	1.2056		

Samenvatting resultaten

Uiteindelijke waarden		Grensspanning [kPa] / Rek [%]	
hoogte [mm]	19.576	bjerrum/nen	34.229 / 1.924
volume [mm3]	61800.5519	isotachen	34.568 / 1.953
verzadigingsgraad [%]	103.0667	koppejan	31.299 / 1.777
watergehalte [%]	44.8579		
volumegegewicht nat [kN/m3]	17.2388		
volumegegewicht droog [kN/m3]	11.9005		
poriëngetal [-]	1.1186		

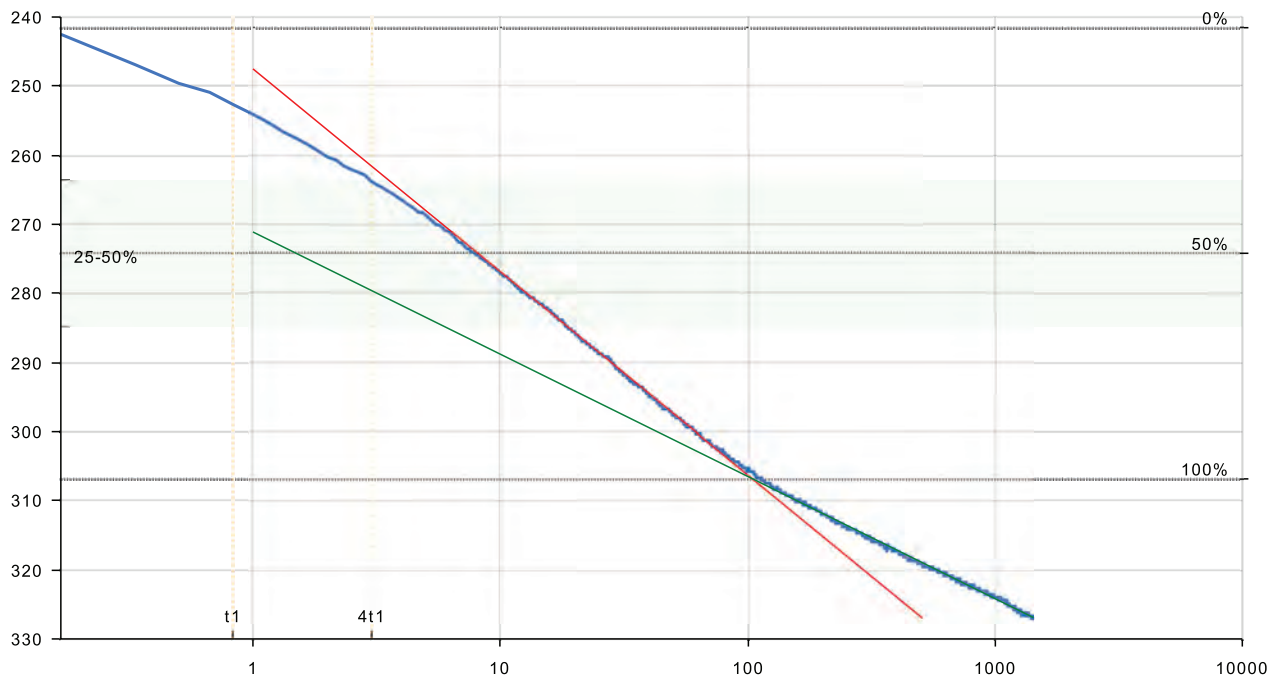
Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

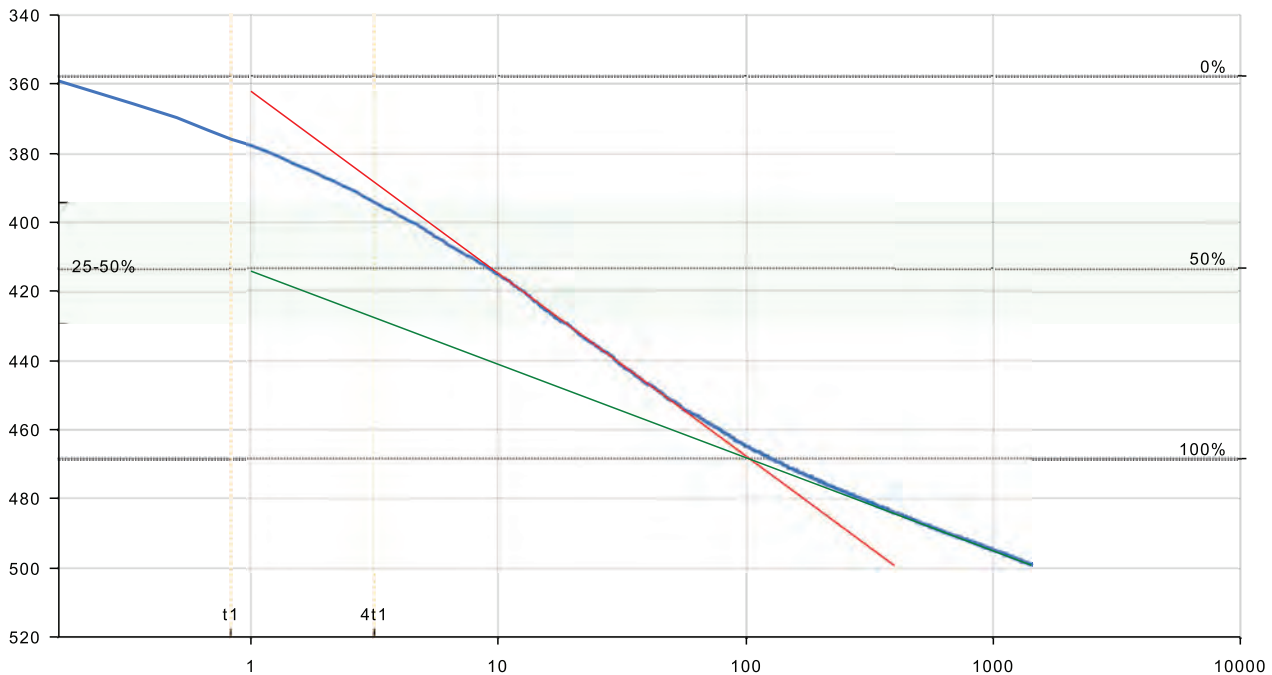
belastingsschema [kPa]	22.01
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	3.743e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	4.732e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	6.008e+3
consolidatiecoëfficiënt - C_{v10} [m²/s]	4.237e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.526e-9
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	8.685e-4

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

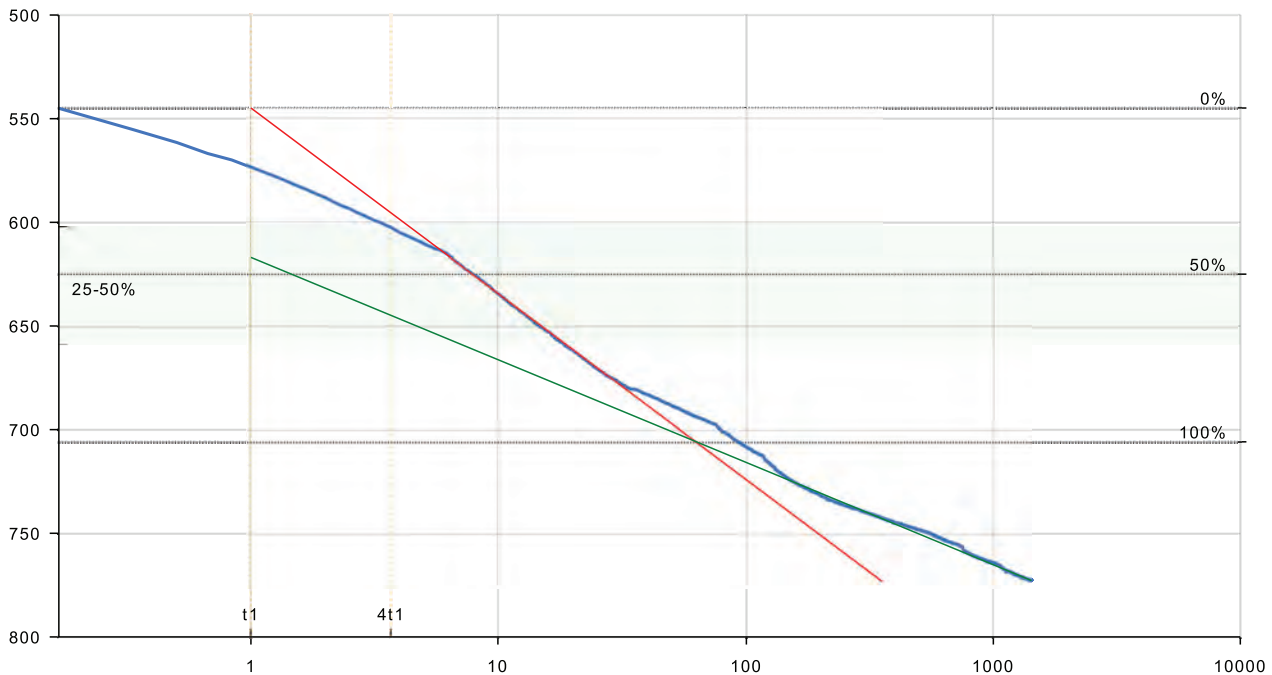
belastingsschema [kPa]	44.95
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	3.060e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	5.440e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	6.244e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	3.641e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.072e-9
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	1.323e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

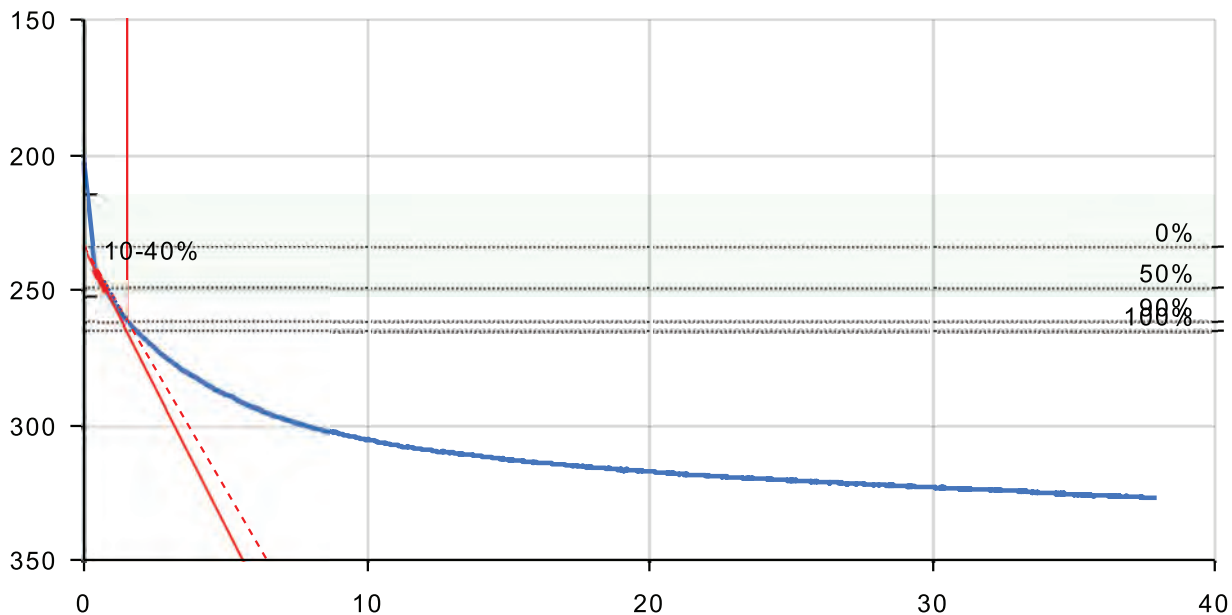
belastingsschema [kPa]	89.93
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	5.091e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	4.797e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	3.880e+3
consolidatiecoëfficiënt - C_{v10} [m^2/s]	4.058e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.988e-10
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	2.422e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

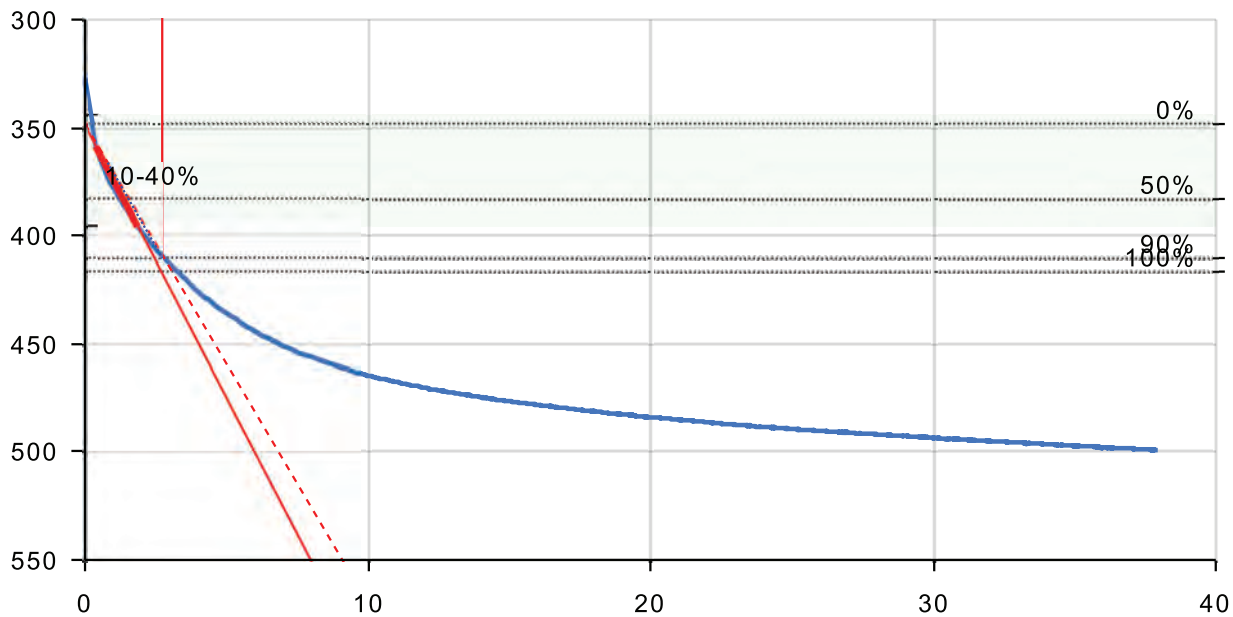
belastingsschema [kPa]	22.01
volumesamendrukking - mv10 [1/Mpa]	3.743e-1
consolidatie 50% - t50 [s]	2.951e+1
consolidatie 90% - t90 [s]	1.437e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv10 [m ² /s]	6.008e-7
waterdoorlatendheid - k10 [m/s]	2.164e-8

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

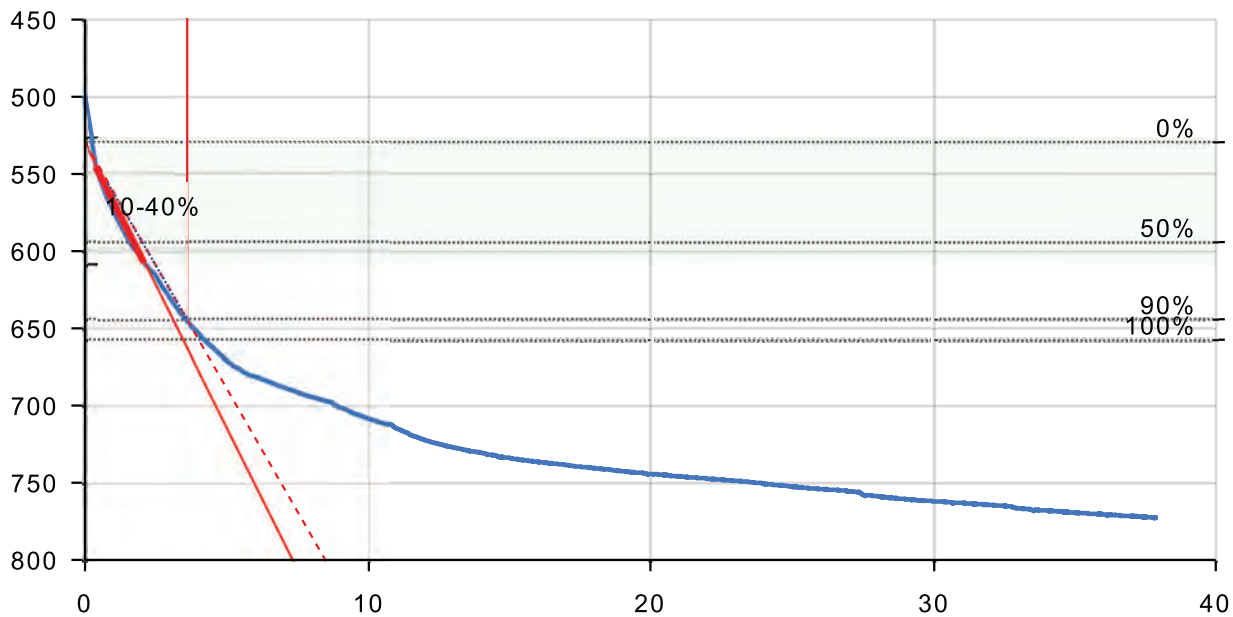
belastingsschema [kPa]	44.95
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	3.060e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	8.749e+1
consolidatie 90% - t_{90} [s]	4.600e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.853e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	5.457e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

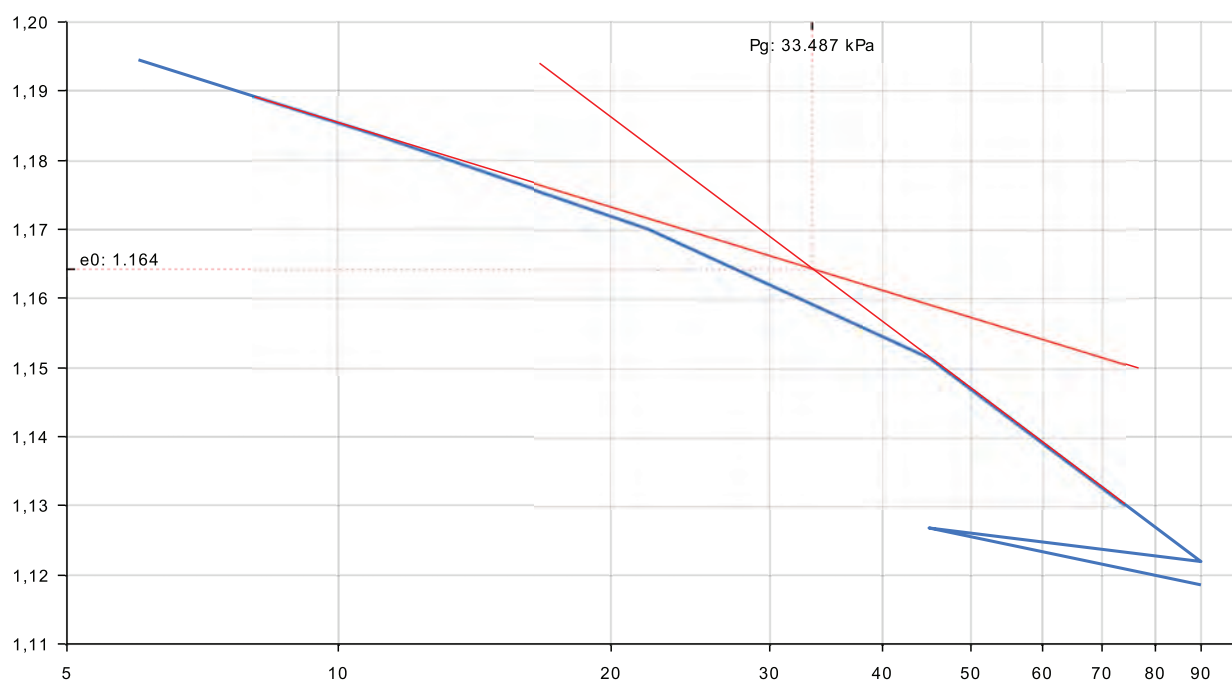
belastingsschema [kPa]	89.93
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	5.091e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.495e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	7.691e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.089e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	5.338e-10

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingsindex methode NEN/Bjerrum ($e - \log \sigma'v$)

Poriëngetal $\uparrow$ Belasting [kPa] $\rightarrow$



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]

trap 1 **5.96**
 trap 2 **11.09**
 trap 3 **22.01**
 trap 4 **44.95**
 trap 5 **89.93**
 trap 6 **44.95**
 trap 7 **89.93**

Poriëngetal (e) [-]

trap 1 **1.1945**
 trap 2 **1.1837**
 trap 3 **1.1702**
 trap 4 **1.1515**
 trap 5 **1.1219**
 trap 6 **1.1268**
 trap 7 **1.1186**

Indexen

trap 1-2 - C_c **0.0403**
 trap 2-3 - C_c **0.0453**
 trap 3-4 - C_c **0.0601**
 trap 4-5 - C_c **0.0983**
 trap 5-6 - C_{sw} **0.0161**
 trap 6-7 - C_r **0.0274**

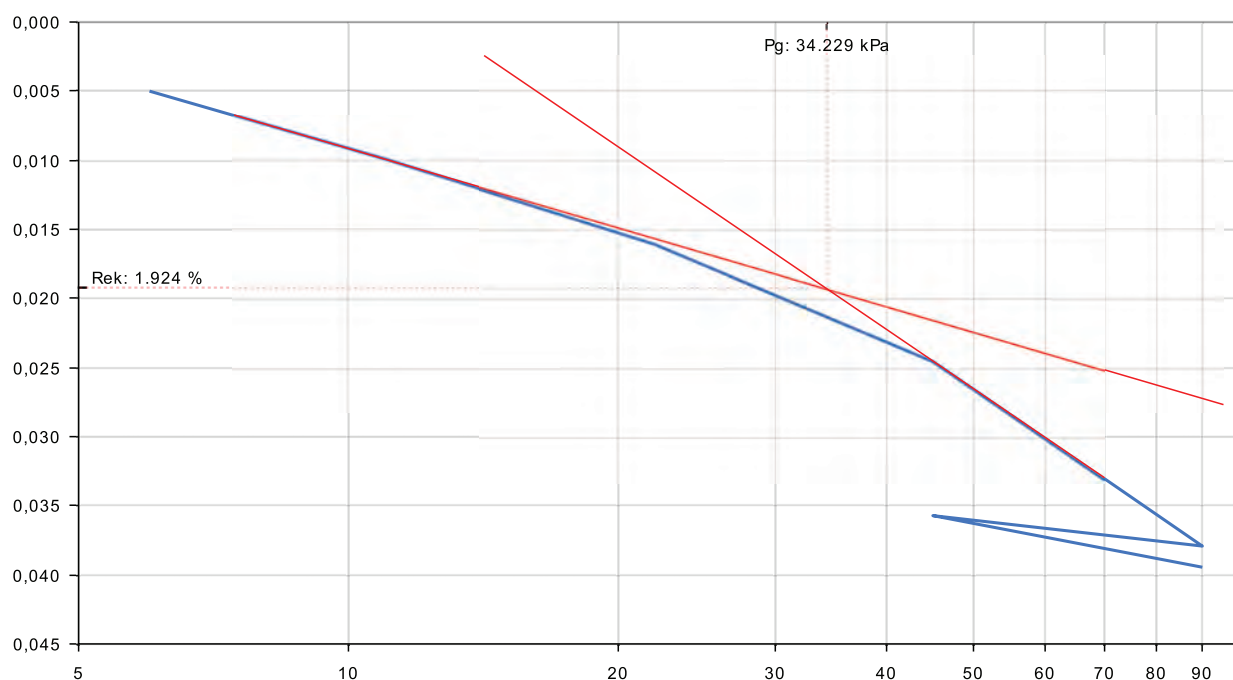
Grensspanning 34.229 kPa bij 1.924 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 2 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingsgetal methode NEN/Bjerrum (ε_{cv} -log σ'_v)

Lineaire rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]

trap 1	5.96
trap 2	11.09
trap 3	22.01
trap 4	44.95
trap 5	89.93
trap 6	44.95
trap 7	89.93

Lineaire rek (ε_{vc}) [%]

trap 1	0.005
trap 2	0.0099
trap 3	0.0161
trap 4	0.0245
trap 5	0.0379
trap 6	0.0357
trap 7	0.0395

Getallen

trap 1-2 - CR	0.0183
trap 2-3 - CR	0.0205
trap 3-4 - CR	0.0273
trap 4-5 - CR	0.0446
trap 5-6 - SR	0.0073
trap 6-7 - RR	0.0124

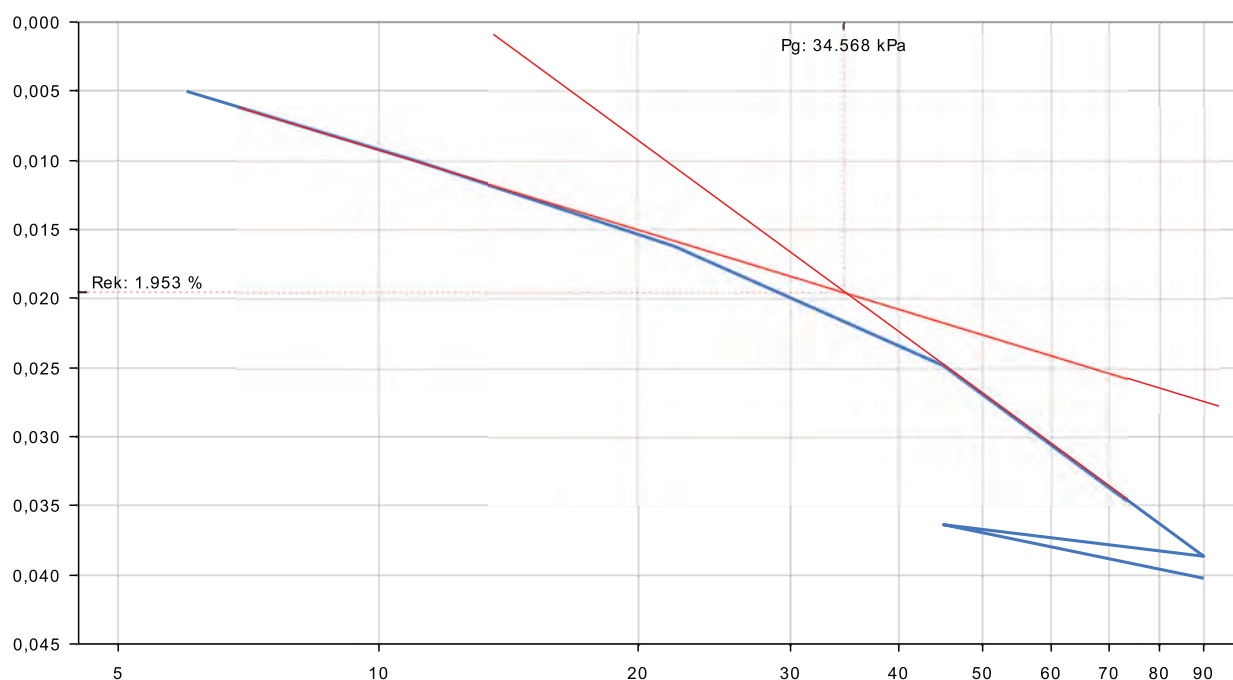
Grensspanning 34.229 kPa bij 1.924 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingscoëfficiënt methode a,b,c-Isotachen

Natuurlijke rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]	Natuurlijke rek (EvH) [%]	Coëfficiënten
trap 1 5.96	trap 1 0.005	a onder pg - a(1-2) 0.008
trap 2 11.09	trap 2 0.01	a onder pg - a(2-3) 0.009
trap 3 22.01	trap 3 0.0162	a onder pg - a(3-4) 0.0121
trap 4 44.95	trap 4 0.0248	b boven pg - b(4-5) 0.02
trap 5 89.93	trap 5 0.0387	a boven pg - asw(5-6) 0.0033
trap 6 44.95	trap 6 0.0364	ar boven pg - ar(6-7) 0.0056
trap 7 89.93	trap 7 0.0403	

Grensspanning 34.568 kPa bij 1.953 % rek

Samendrukkingsproef

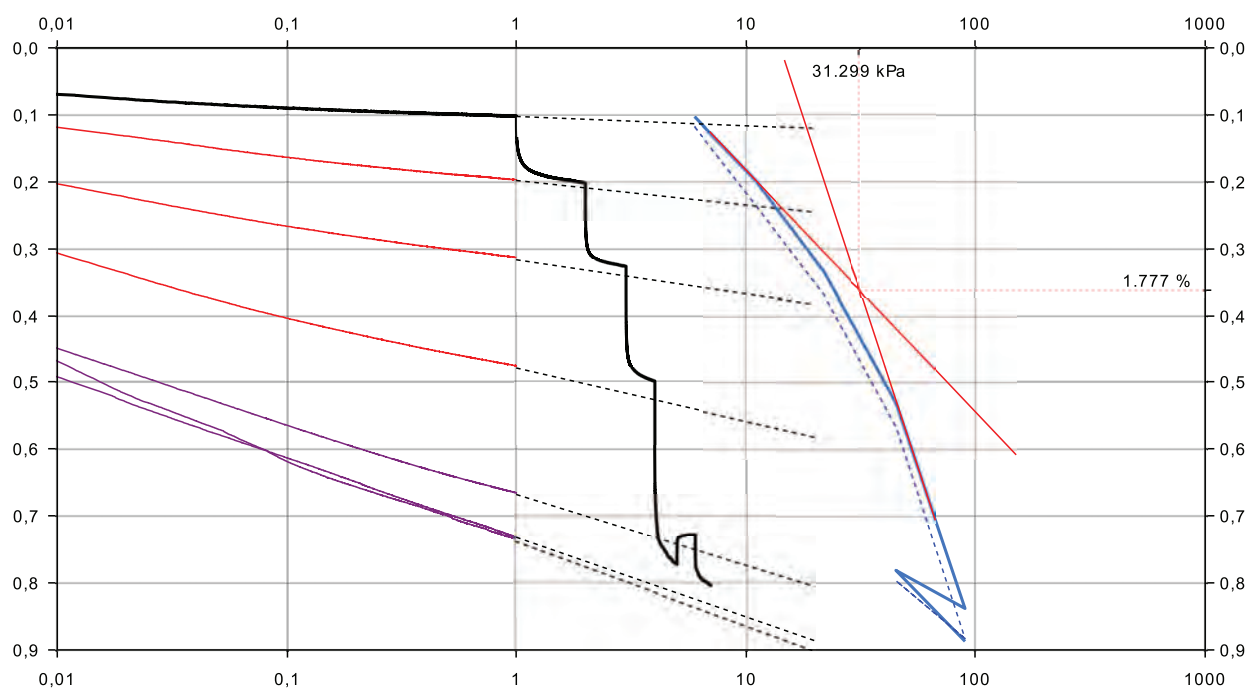
gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



0522 - 260 084

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Geëxtrapoleerde relatieve zettingen dH/H [%]

	1	2	3	4	5	6	7
1 dag	0.5054	0.9767	1.6464	2.6006	4.1123	3.8323	4.3533
10 dagen	0.5754	1.1577	1.8148	2.7753	4.3324	3.9081	4.333
100 dagen	0.6454	1.3388	2.0549	3.1234	4.8714	4.3285	4.7741
1000 dagen	0.7154	1.5198	2.3057	3.5038	5.4815	4.8345	5.3388
10000 dagen	0.7854	1.7009	2.5577	3.8877	6.0998	5.3506	5.9186

Samendrukkingsproef

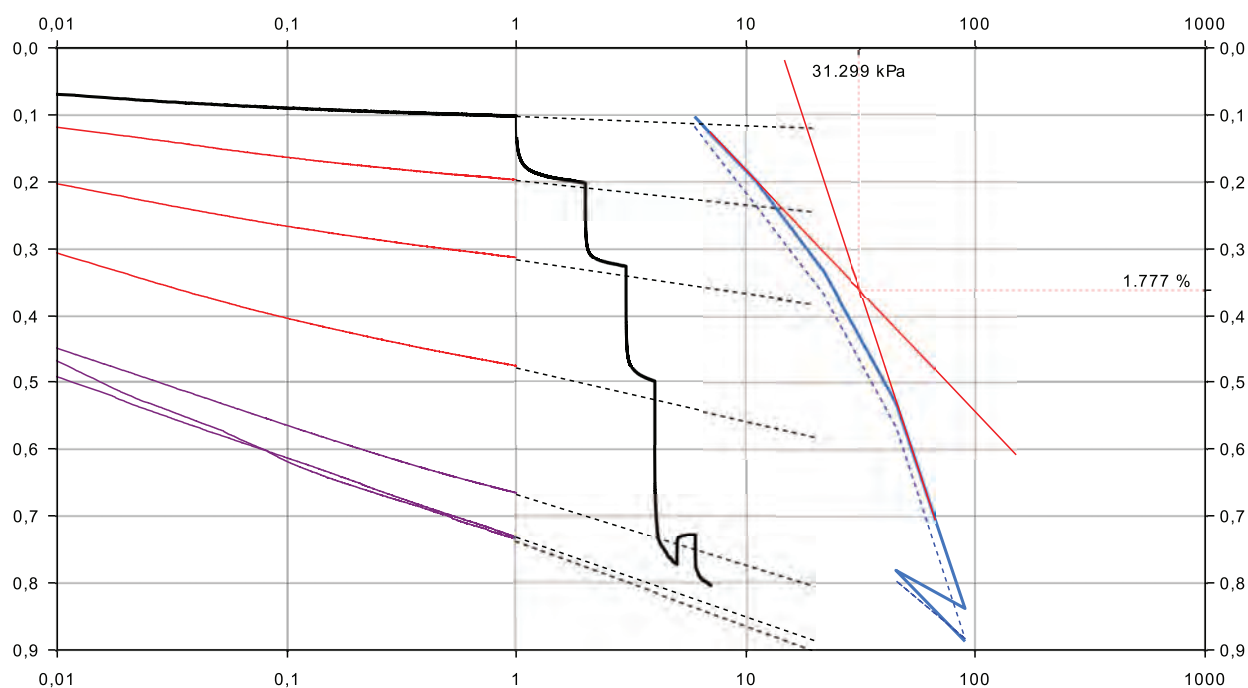
gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



0522 - 260 084

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Samendrukkingsparameters

1-2		2-3		3-4		4-5		5-6		6-7	
C	125.9247	C	112.115	C	84.5088	C'	51.6562	A'	314.7693	C'(r)	185.718
C10	54.6884	C10	48.6909	C10	36.7017	C10'	22.434	A10'	136.7026	C10'(r)	80.6563
Cp	131.7815	Cp	102.3505	Cp	74.8277	Cp'	45.8762	Ap'	247.7162	Cp'(r)	133.1015
Cs	559.0728	Cs	-5437.7784	Cs	11449.4408	Cs'	1525.2243	As'	480.5157	Cs'(r)	-720.9063

Grensspanning 31.299 kPa bij 1.777 % rek

Samendrukkingsproef

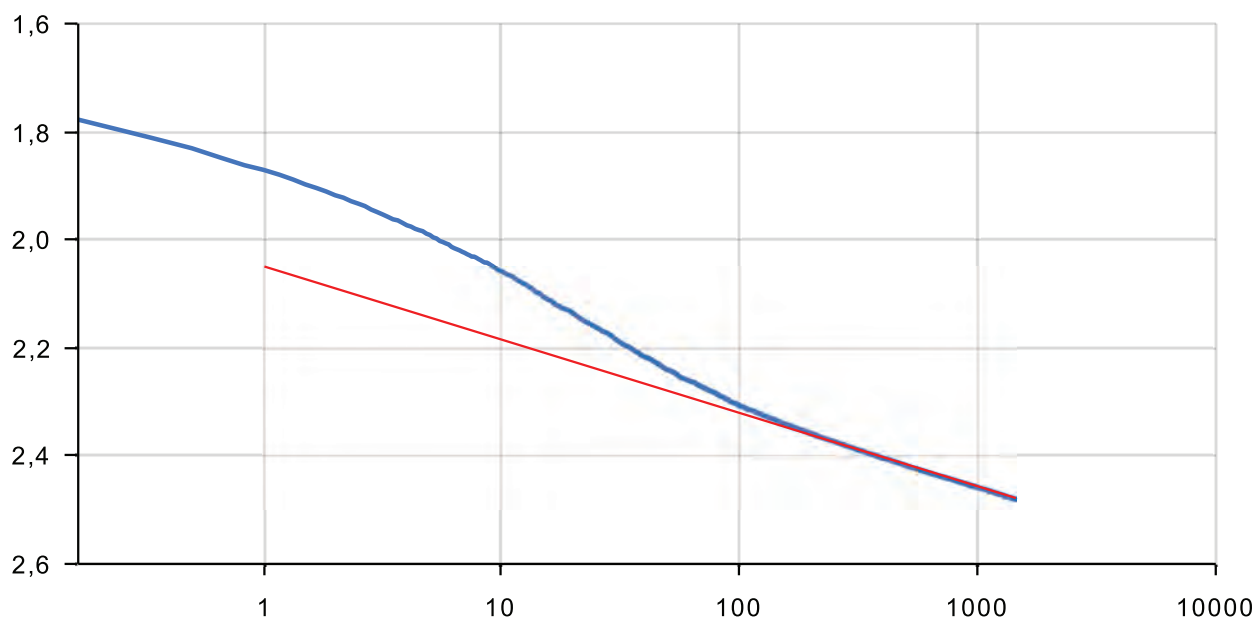
gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 2 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**



0522 - 260 084

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

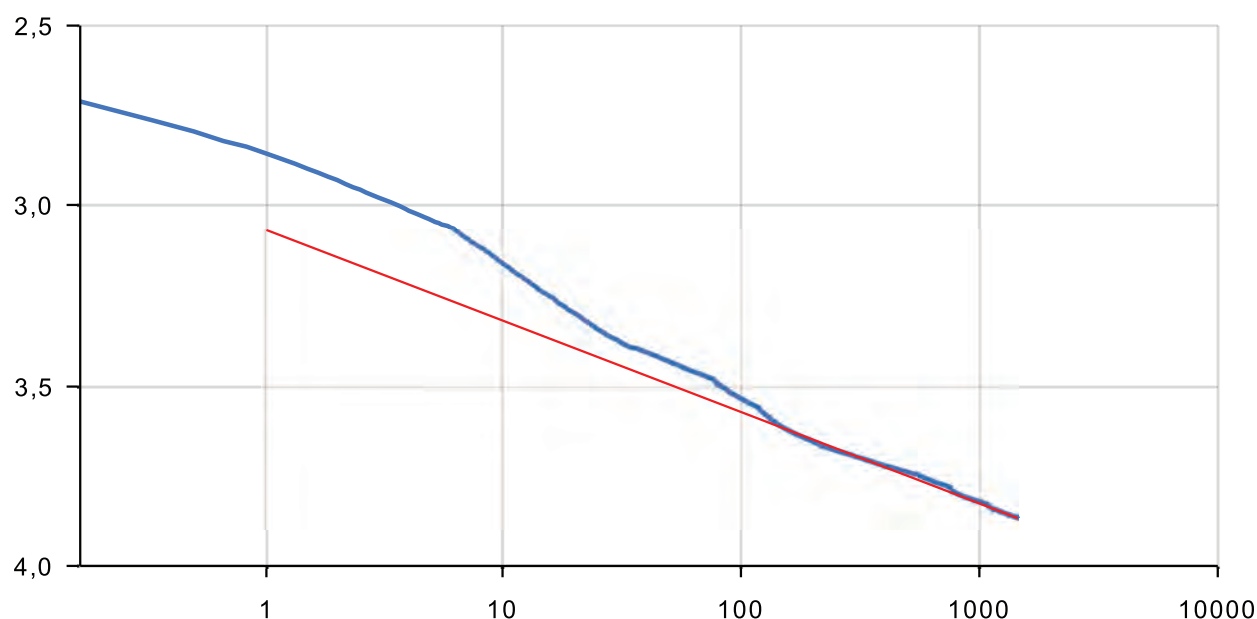
belastingsschema [kPa] **45**
belastingsschema (effectief) [kPa] **44.95**
c-waarde - $c(4)$ **0.0006**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 2 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

belastingsschema [kPa] **90**
belastingsschema (effectief) [kPa] **89.93**
c-waarde - $c(5)$ **0.0011**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 2 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101

Algemene informatie

Project		Monster	
projectnummer	5874	boring	214
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen	monster	3
aantal trappen	7	monstertype	Ongeroerd
proef periode	29-11-2022 - 08-12-2022	grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
beproevingstemperatuur	15	diepte [m-NAP]	-5,28
opmerking van de proef	-		

Proef instellingen

Initiële waarden		Belastingschema [kPa]	
hoogte [mm]	20.2	trap 1	6
diameter [mm]	63.3	trap 2	13
dichtheid vaste delen [Mg/m ³]	2.6	trap 3	25
bepaling dichtheid	HOBBS	trap 4	51
volume [mm ³]	63569.4818	trap 5	102
verzadigingsgraad [%]	100.9123	trap 6	51
watergehalte [%]	47.7006	trap 7	102
volumegewicht nat [kN/m ³]	16.9011		
volumegewicht droog [kN/m ³]	11.4428		
poriëngetal [-]	1.229		

Samenvatting resultaten

Uiteindelijke waarden		Grensspanning [kPa] / Rek [%]	
hoogte [mm]	18.358	bjerrum/nen	30.513 / 4.209
volume [mm ³]	57772.7003	isotachen	31.275 / 4.320
verzadigingsgraad [%]	105.9703	koppejan	29.165 / 4.049
watergehalte [%]	41.8072		
volumegewicht nat [kN/m ³]	17.8548		
volumegewicht droog [kN/m ³]	12.5909		
poriëngetal [-]	1.0258		

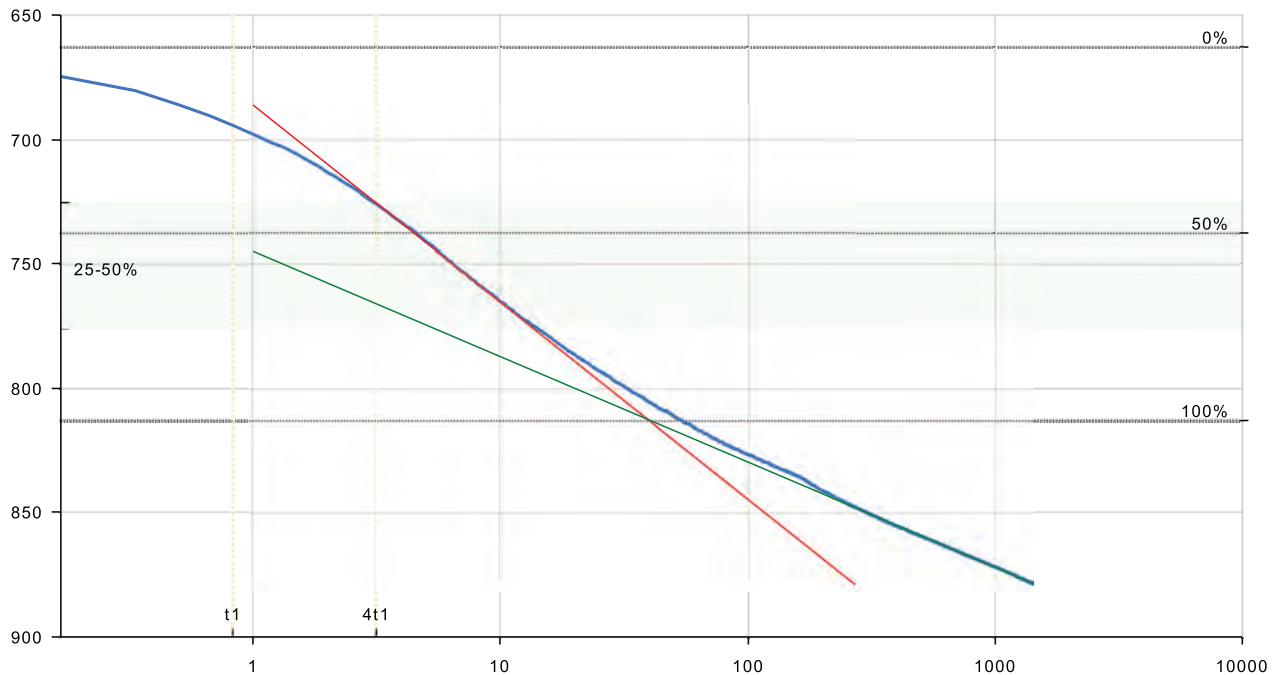
Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

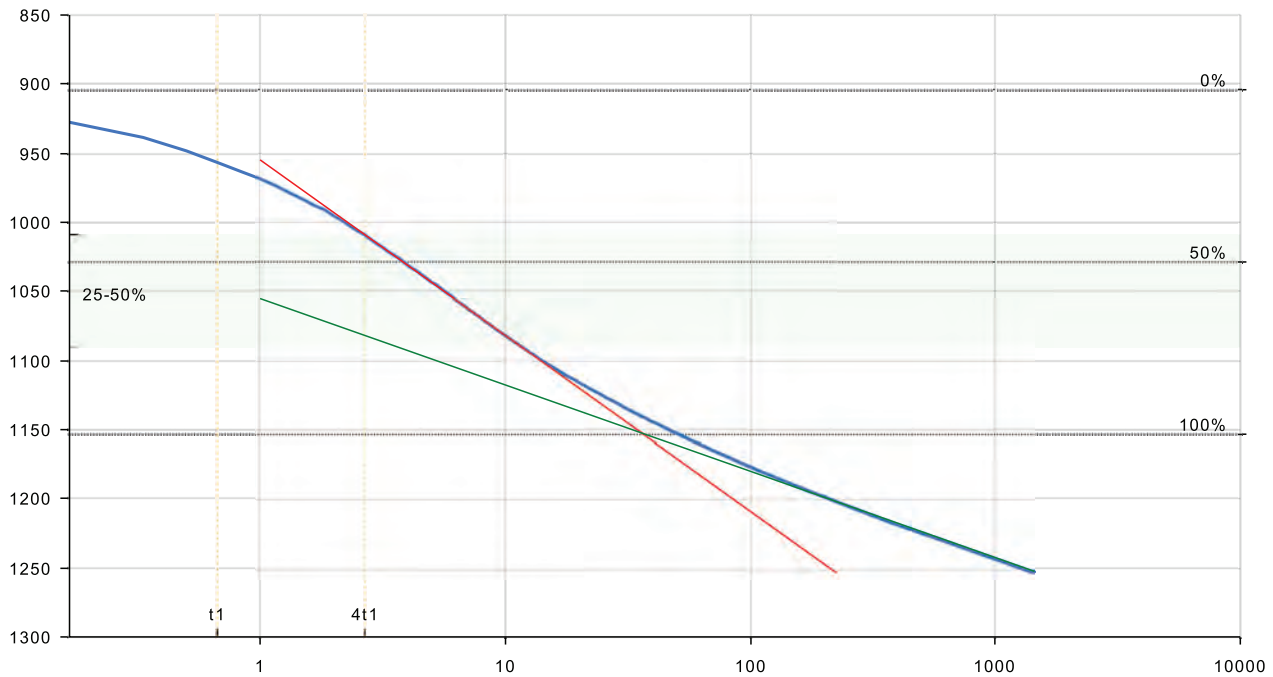
belastingsschema [kPa]	24.79
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	7.346e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	2.748e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	1.845e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m^2/s]	6.852e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	4.844e-9
secundaire consolidatie - C_α [-]	2.086e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

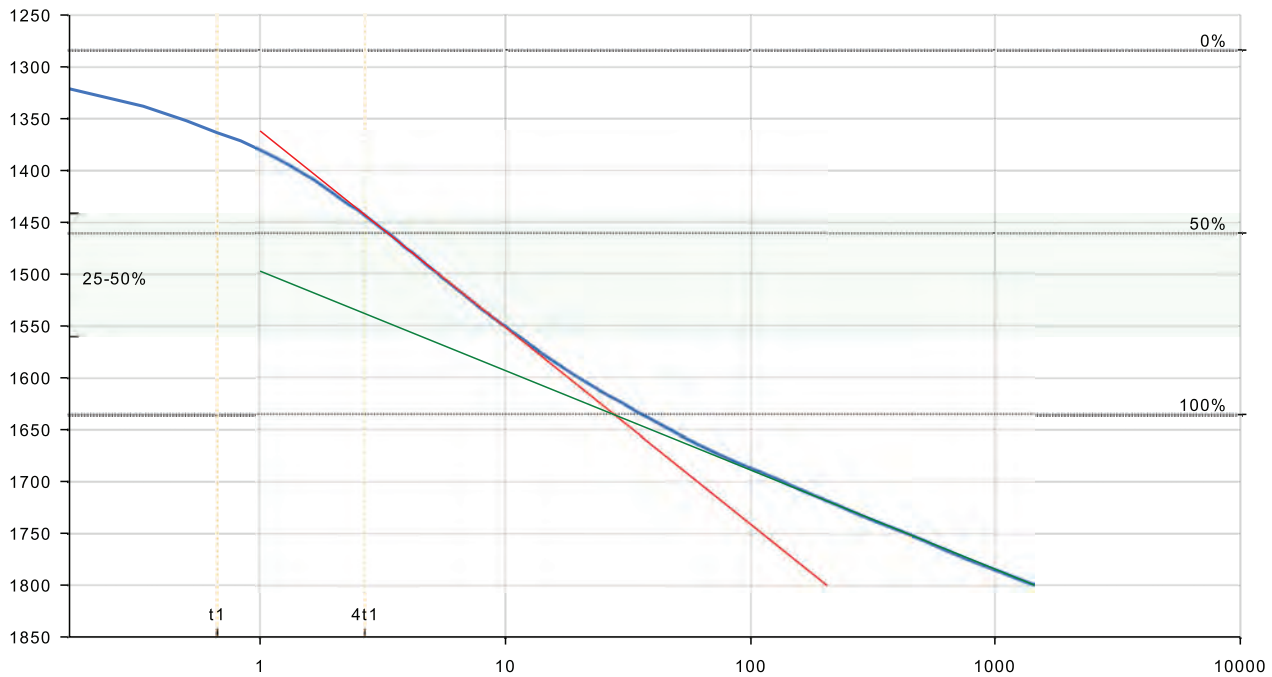
belastingsschema [kPa]	51.16
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	5.675e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	2.317e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	1.383e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	7.936e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	4.334e-9
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	3.091e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

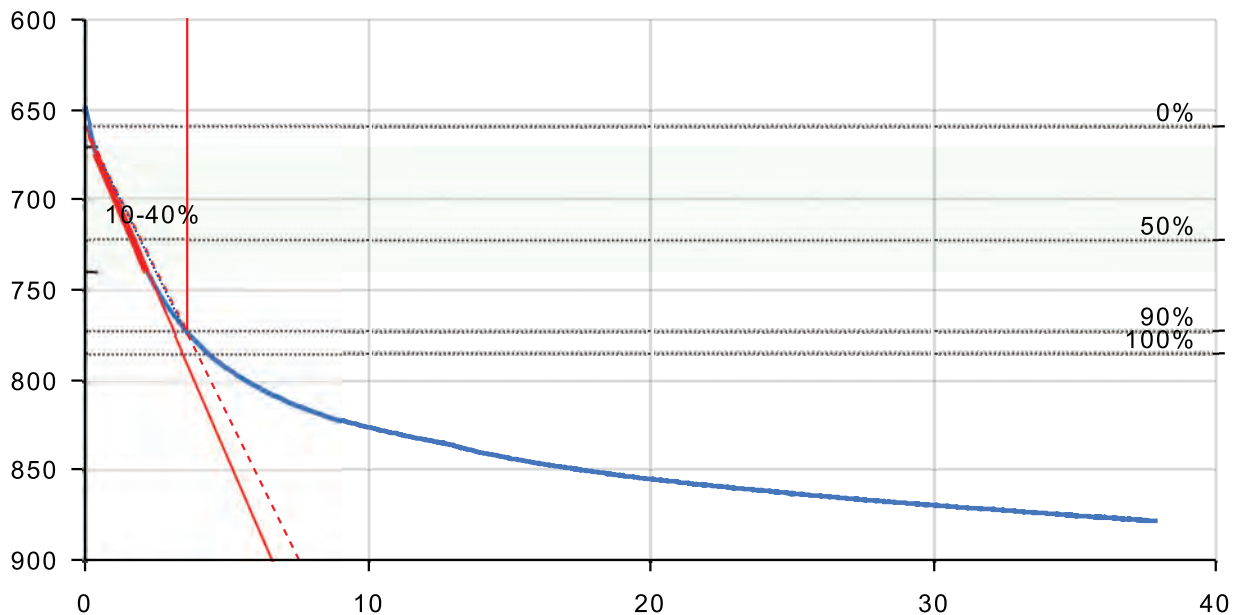
belastingsschema [kPa]	102
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	3.877e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.985e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	2.842e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	8.909e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	3.324e-10
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	4.744e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

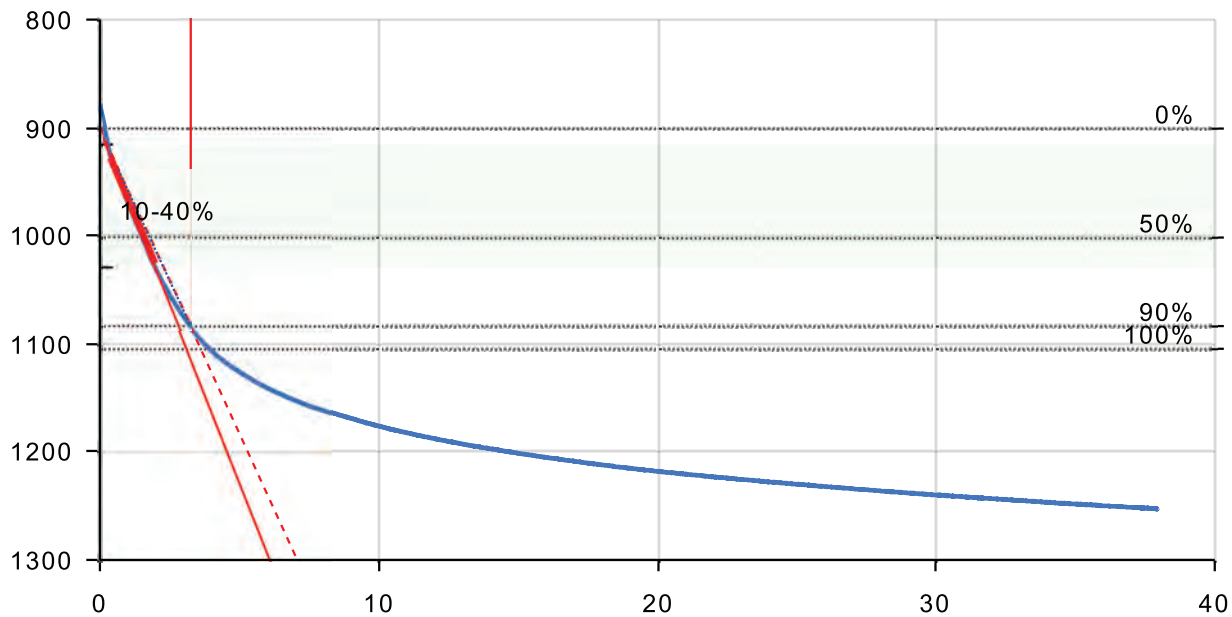
belastingsschema [kPa]	24.79
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	7.346e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.677e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	7.700e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.053e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	7.441e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

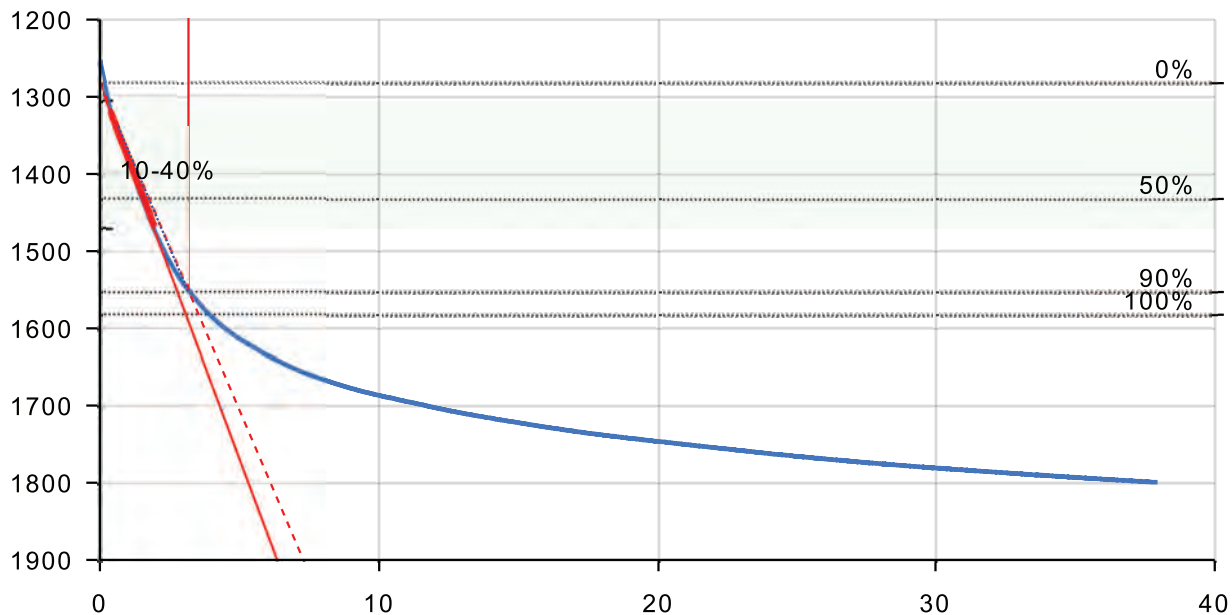
belastingsschema [kPa]	51.16
volumesamendrukking - mv10 [1/Mpa]	5.675e-1
consolidatie 50% - t50 [s]	1.393e+2
consolidatie 90% - t90 [s]	6.249e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv10 [m ² /s]	1.267e-7
waterdoorlatendheid - k10 [m/s]	6.918e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

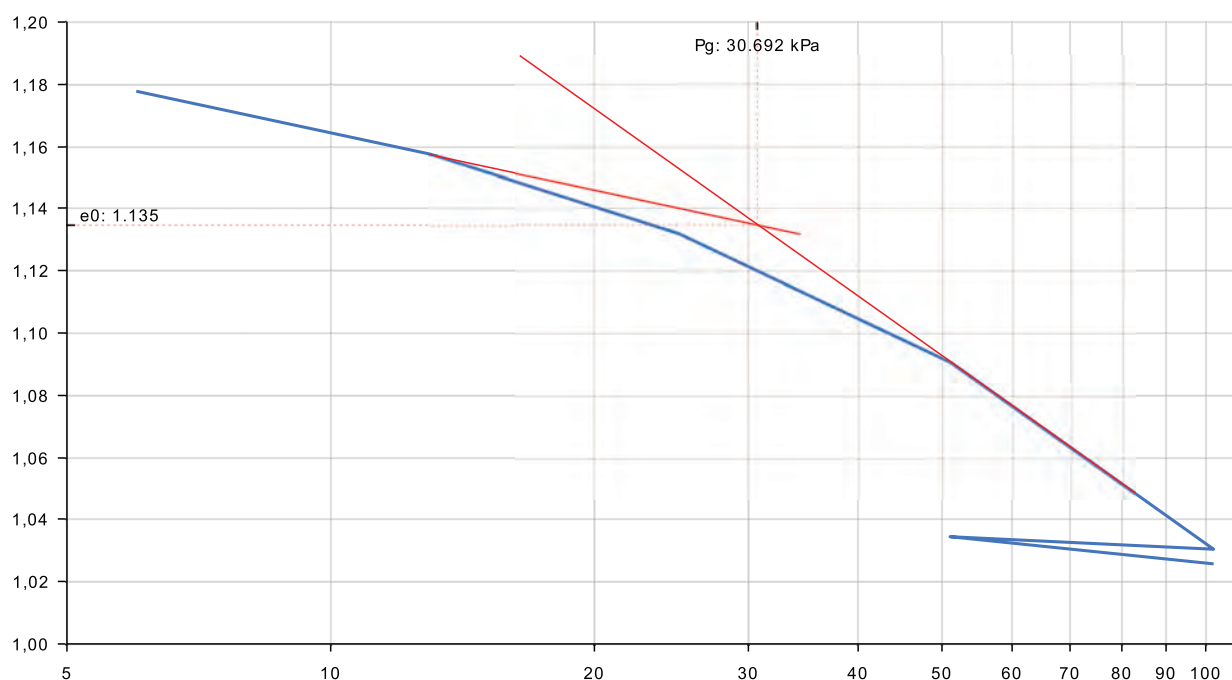
belastingsschema [kPa]	102
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	3.877e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.356e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	6.096e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.248e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	4.659e-10

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingsindex methode NEN/Bjerrum ($e - \log \sigma'_v$)

Poriëngetal $\uparrow$ Belasting [kPa] $\rightarrow$



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]

trap 1 **6.04**
 trap 2 **13.03**
 trap 3 **24.79**
 trap 4 **51.16**
 trap 5 **102**
 trap 6 **50.84**
 trap 7 **102**

Poriëngetal (e) [-]

trap 1 **1.1778**
 trap 2 **1.1575**
 trap 3 **1.1321**
 trap 4 **1.0908**
 trap 5 **1.0305**
 trap 6 **1.0345**
 trap 7 **1.0258**

Indexen

trap 1-2 - C_c **0.0606**
 trap 2-3 - C_c **0.091**
 trap 3-4 - C_c **0.1313**
 trap 4-5 - C_c **0.2013**
 trap 5-6 - C_{sw} **0.0133**
 trap 6-7 - C_r **0.0289**

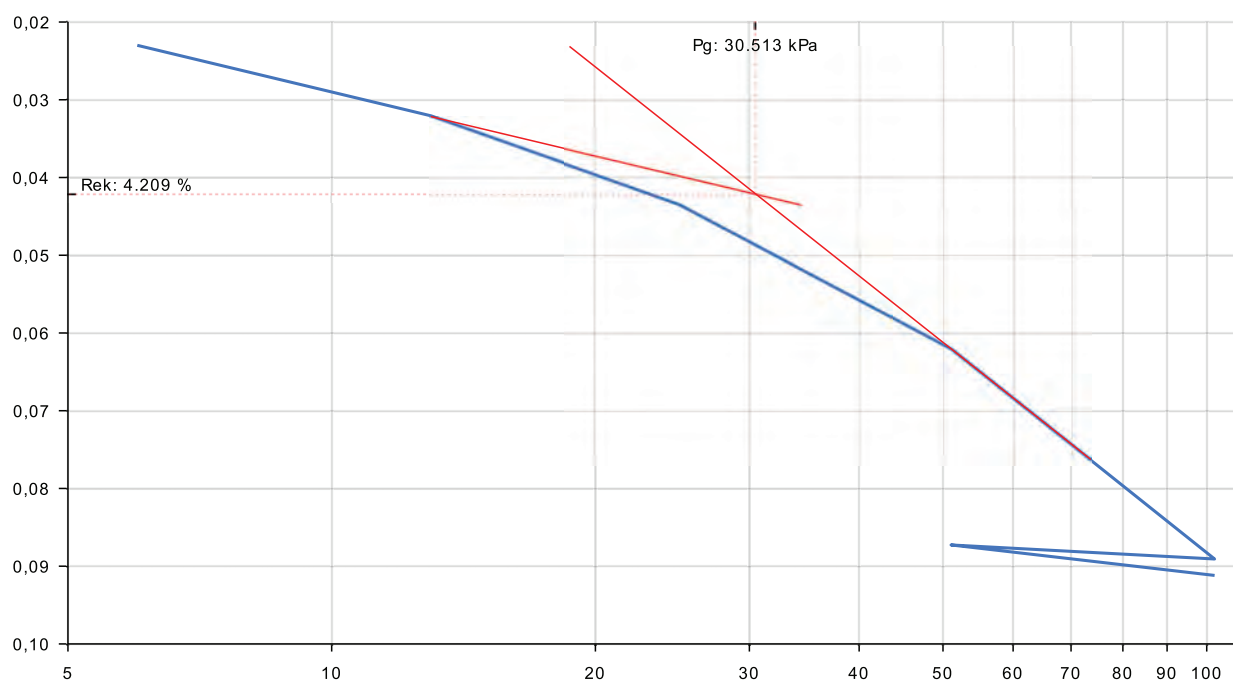
Grensspanning 30.513 kPa bij 4.209 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 3 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingsgetal methode NEN/Bjerrum (ε_{cv} -log σ'_v)

Lineaire rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]

trap 1	6.04
trap 2	13.03
trap 3	24.79
trap 4	51.16
trap 5	102
trap 6	50.84
trap 7	102

Lineaire rek (EvC) [%]

trap 1	0.023
trap 2	0.0321
trap 3	0.0435
trap 4	0.062
trap 5	0.0891
trap 6	0.0873
trap 7	0.0912

Getallen

trap 1-2 - CR	0.0272
trap 2-3 - CR	0.0408
trap 3-4 - CR	0.0589
trap 4-5 - CR	0.0903
trap 5-6 - SR	0.006
trap 6-7 - RR	0.013

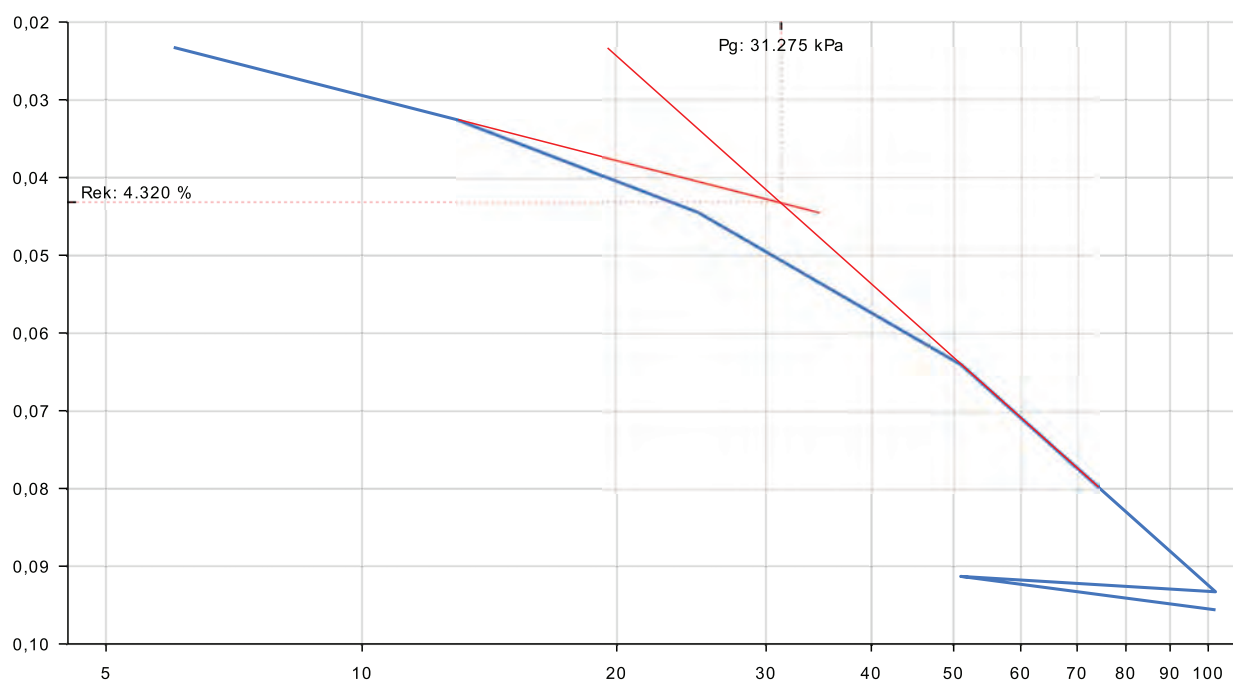
Grensspanning 30.513 kPa bij 4.209 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingscoëfficiënt methode a,b,c-Isotachen

Natuurlijke rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]	Natuurlijke rek (EvH) [%]	Coëfficiënten
trap 1 6.04	trap 1 0.0233	a onder pg - a(1-2) 0.0121
trap 2 13.03	trap 2 0.0326	a onder pg - a(2-3) 0.0184
trap 3 24.79	trap 3 0.0445	a onder pg - a(3-4) 0.027
trap 4 51.16	trap 4 0.064	b boven pg - b(4-5) 0.0424
trap 5 102	trap 5 0.0933	a boven pg - asw(5-6) 0.0029
trap 6 50.84	trap 6 0.0913	ar boven pg - ar(6-7) 0.0062
trap 7 102	trap 7 0.0956	

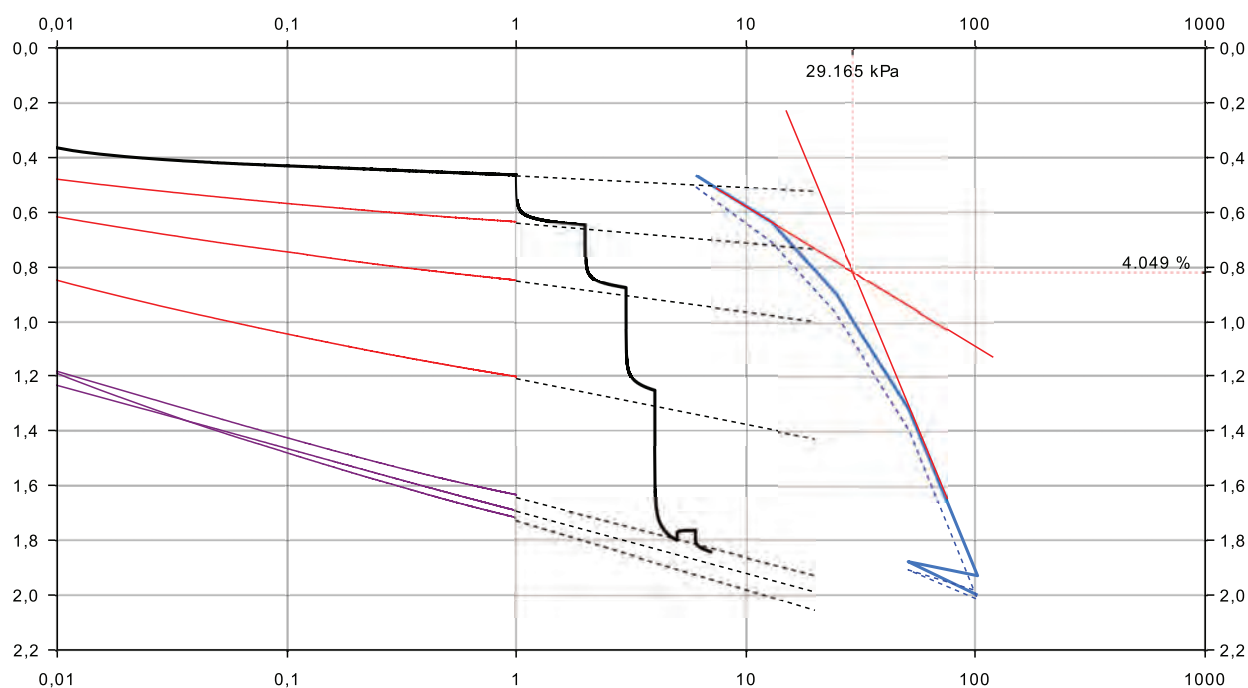
Grensspanning 31.275 kPa bij 4.320 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Geëxtrapoleerde relatieve zettingen dH/H [%]

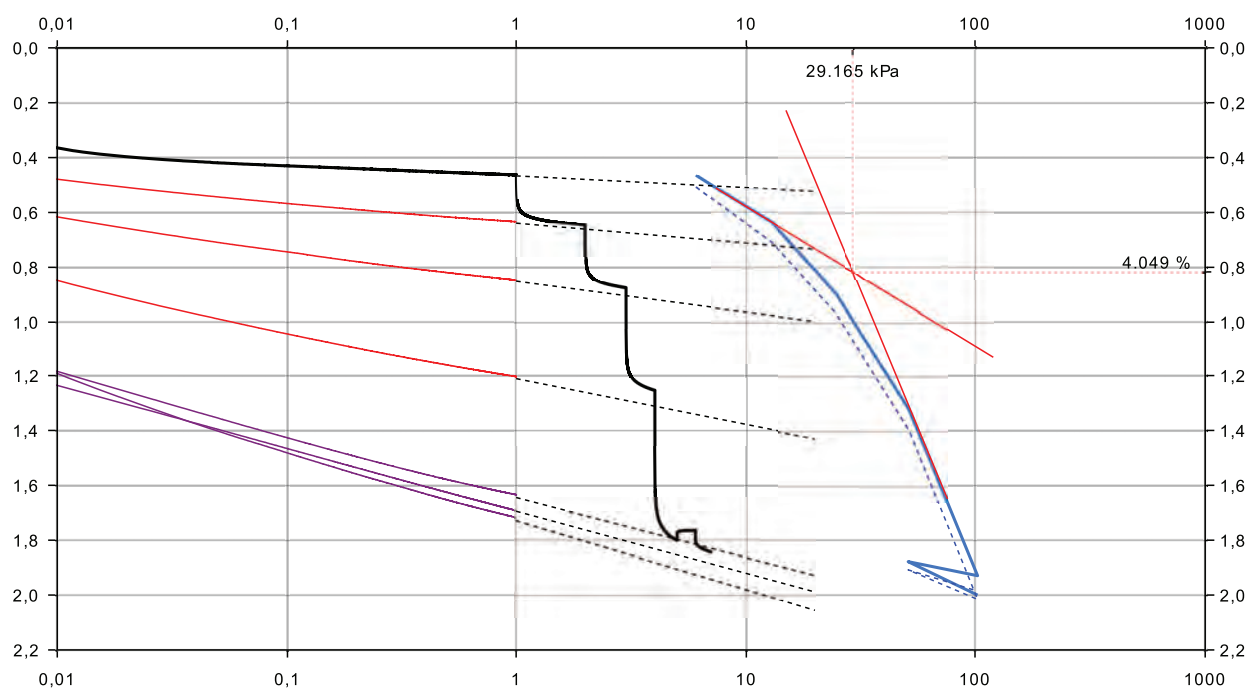
	1	2	3	4	5	6	7
1 dag	2.3133	3.1632	4.4526	6.5211	9.5488	9.2946	9.8998
10 dagen	2.518	3.5251	4.8042	6.8986	9.9777	9.4431	9.8272
100 dagen	2.7227	3.8869	5.3231	7.6498	11.0616	10.3229	10.6752
1000 dagen	2.9274	4.2487	5.8669	8.4712	12.2918	11.3846	11.7705
10000 dagen	3.1321	4.6106	6.4133	9.3004	13.5388	12.4679	12.8961

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 3 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Samendrukkingsparameters

1-2		2-3		3-4		4-5		5-6		6-7	
C	84.6825	C	56.3904	C	39.1003	C'	25.4953	A'	385.3437	C'(r)	177.589
C10	36.7772	C10	24.4901	C10	16.9811	C10'	11.0725	A10'	167.3526	C10'(r)	77.1259
Cp	90.4652	Cp	49.883	Cp	35.0266	Cp'	22.7898	Ap'	273.929	Cp'(r)	115.0629
Cs	489.2081	Cs	-6295.5742	Cs	2801.6898	Cs'	1343.9384	As'	248.3885	Cs'(r)	-314.9709

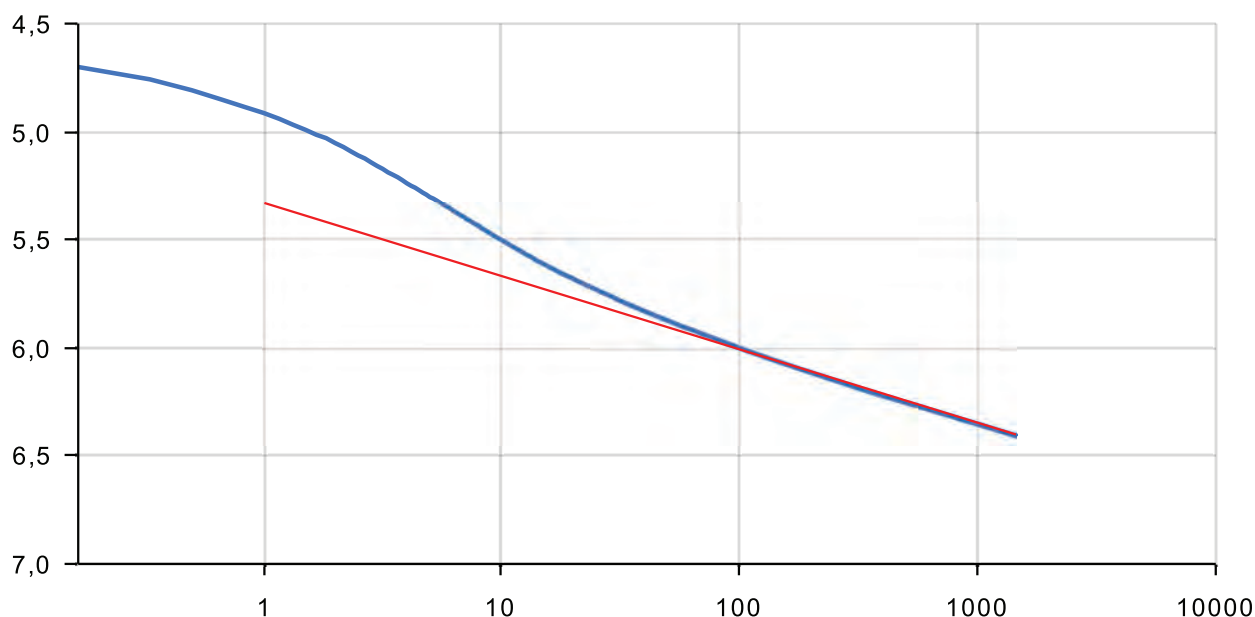
Grensspanning 29.165 kPa bij 4.049 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 3 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

belastingsschema [kPa] **51**
belastingsschema (effectief) [kPa] **51.16**
c-waarde - $c(4)$ **0.0015**

Samendrukkingsproef

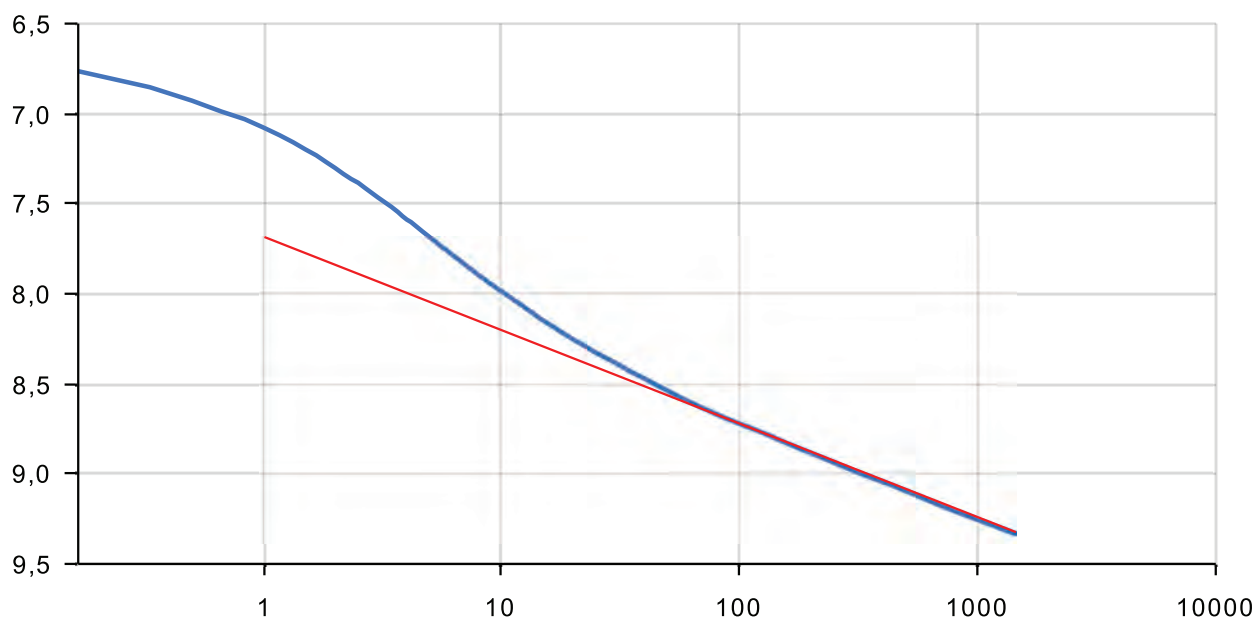
gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 3 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**



0522 - 260 084

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

belastingsschema [kPa] **102**
belastingsschema (effectief) [kPa] **102**
c-waarde - $c(5)$ **0.0023**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 3 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101

Algemene informatie

Project		Monster	
projectnummer	5874	boring	214
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen	monster	4
aantal trappen	7	monstertype	Ongeroerd
proef periode	29-11-2022 - 08-12-2022	grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
beproevingstemperatuur	15	diepte [m-NAP]	-6,28
opmerking van de proef	-		

Proef instellingen

Initiële waarden		Belastingschema [kPa]	
hoogte [mm]	20.2	trap 1	8
diameter [mm]	63.6	trap 2	16
dichtheid vaste delen [Mg/m ³]	2.56	trap 3	31
bepaling dichtheid	HOBBS	trap 4	63
volume [mm ³]	64173.4639	trap 5	126
verzadigingsgraad [%]	95.2903	trap 6	63
watergehalte [%]	43.9225	trap 7	126
volumegewicht nat [kN/m ³]	16.58		
volumegewicht droog [kN/m ³]	11.5201		
poriëngetal [-]	1.18		

Samenvatting resultaten

Uiteindelijke waarden		Grensspanning [kPa] / Rek [%]	
hoogte [mm]	18.997	bjerrum/nen	36.904 / 1.995
volume [mm ³]	60351.6482	isotachen	37.280 / 2.019
verzadigingsgraad [%]	100.8923	koppejan	34.435 / 1.819
watergehalte [%]	41.388		
volumegewicht nat [kN/m ³]	17.3194		
volumegewicht droog [kN/m ³]	12.2496		
poriëngetal [-]	1.0502		

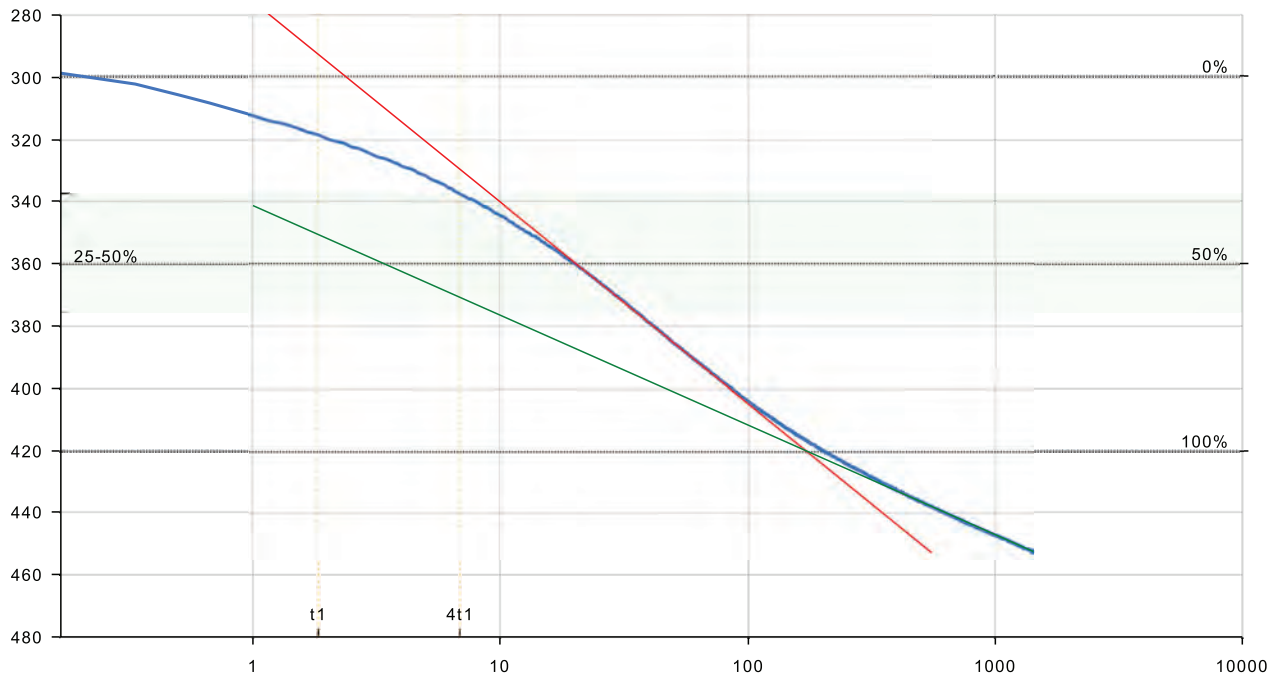
Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

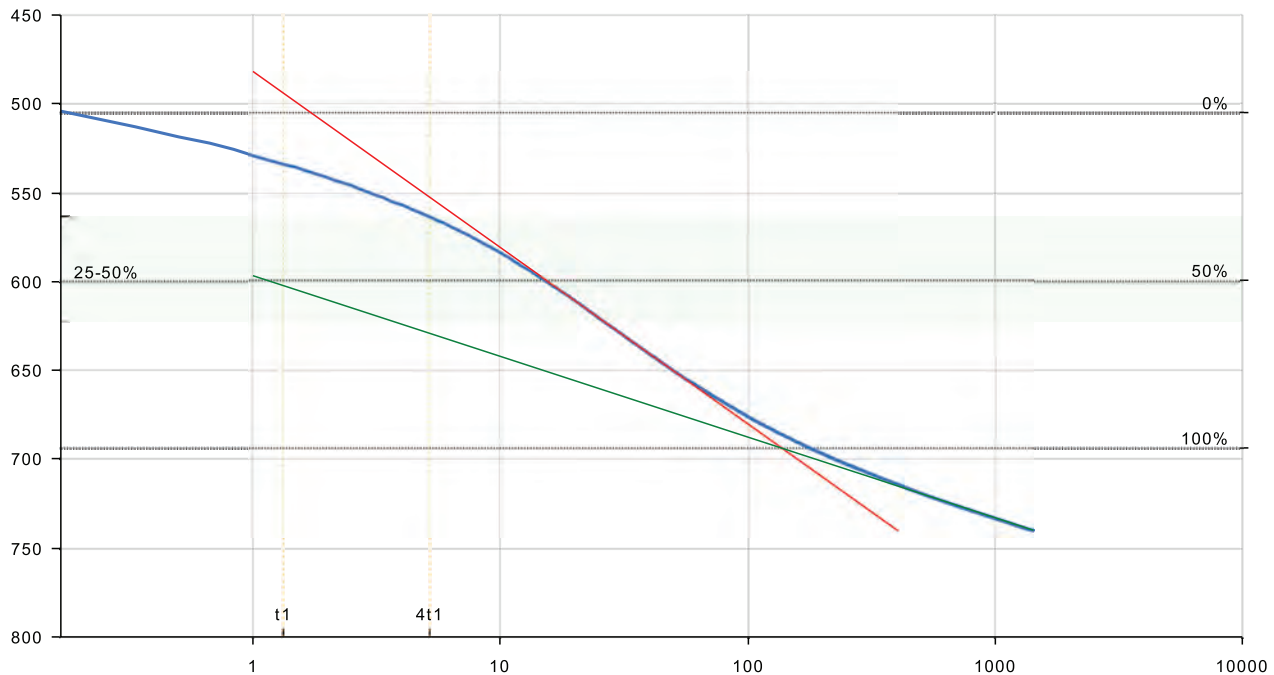
belastingsschema [kPa]	30.91
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	4.536e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.201e+3
consolidatie 100% - t_{100} [s]	1.114e+4
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.628e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	7.105e-10
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	1.744e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

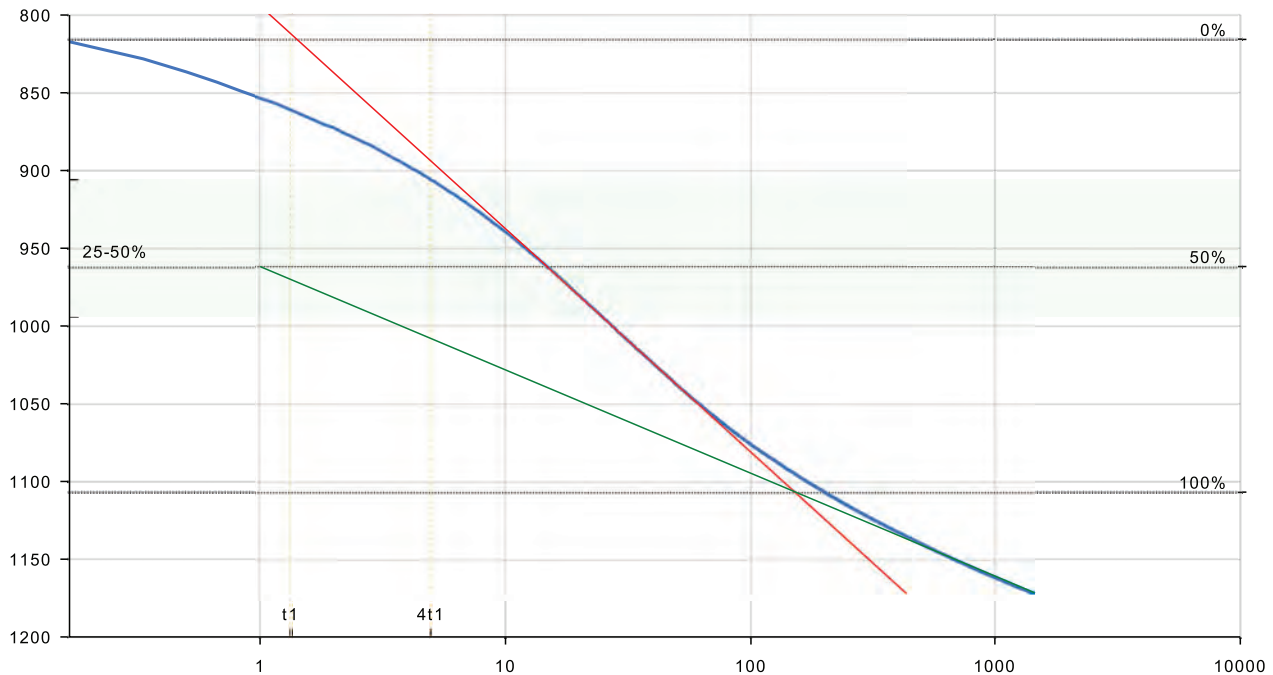
belastingsschema [kPa]	63.02
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	3.528e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	9.029e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	9.020e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	2.127e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	7.221e-10
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	2.255e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

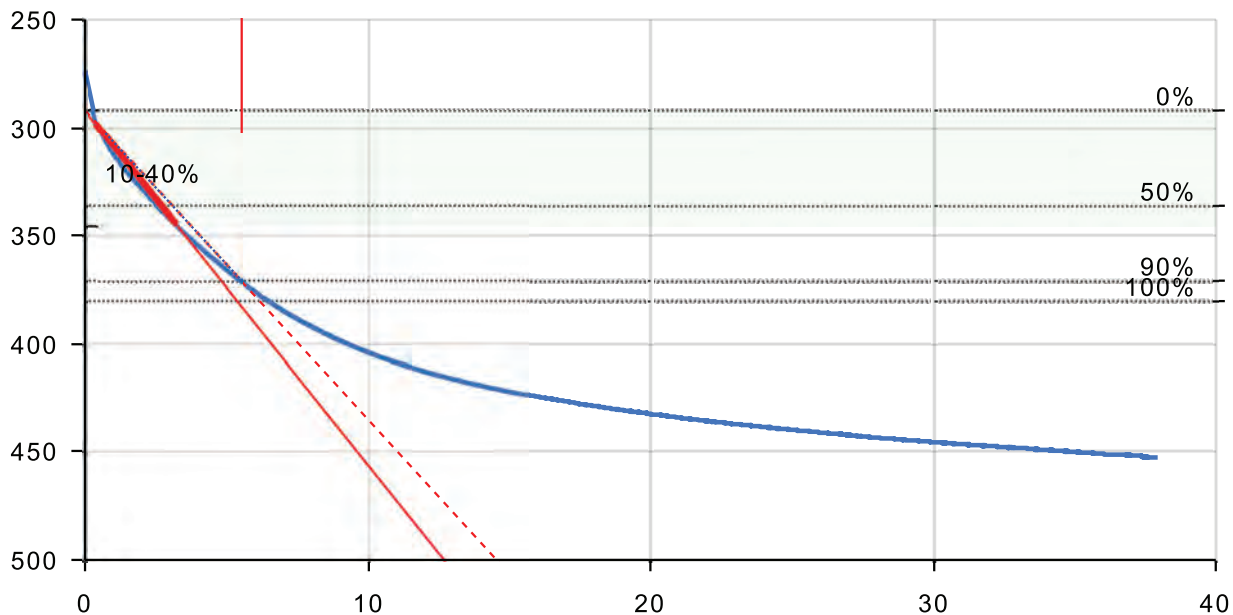
belastingsschema [kPa]	125.88
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	3.339e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	8.834e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	9.108e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	2.111e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	6.783e-11
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	3.298e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

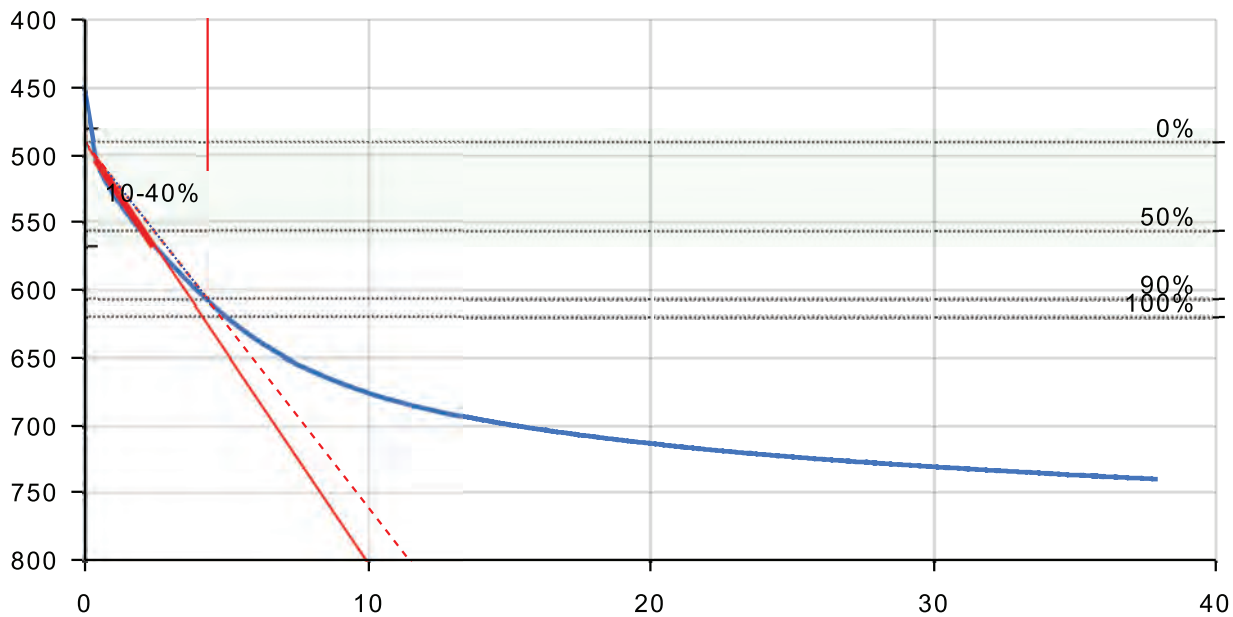
belastingsschema [kPa]	30.91
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	4.536e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	3.844e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	1.850e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	4.550e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.986e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

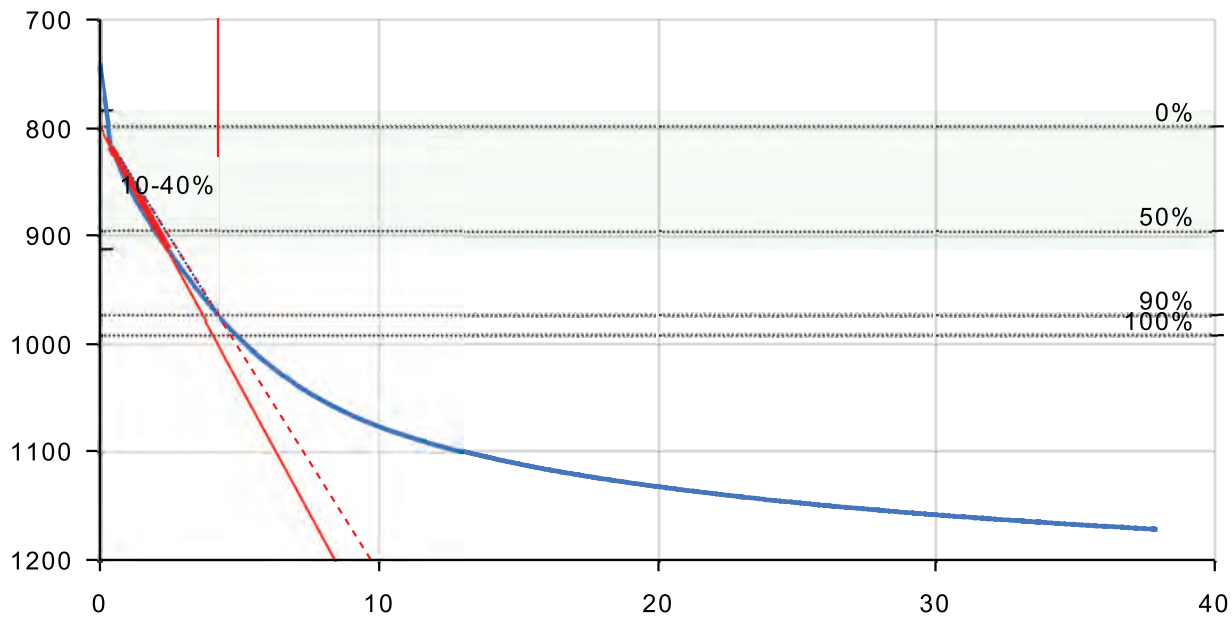
belastingsschema [kPa]	63.02
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	3.528e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	2.280e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	1.108e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	7.461e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.533e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

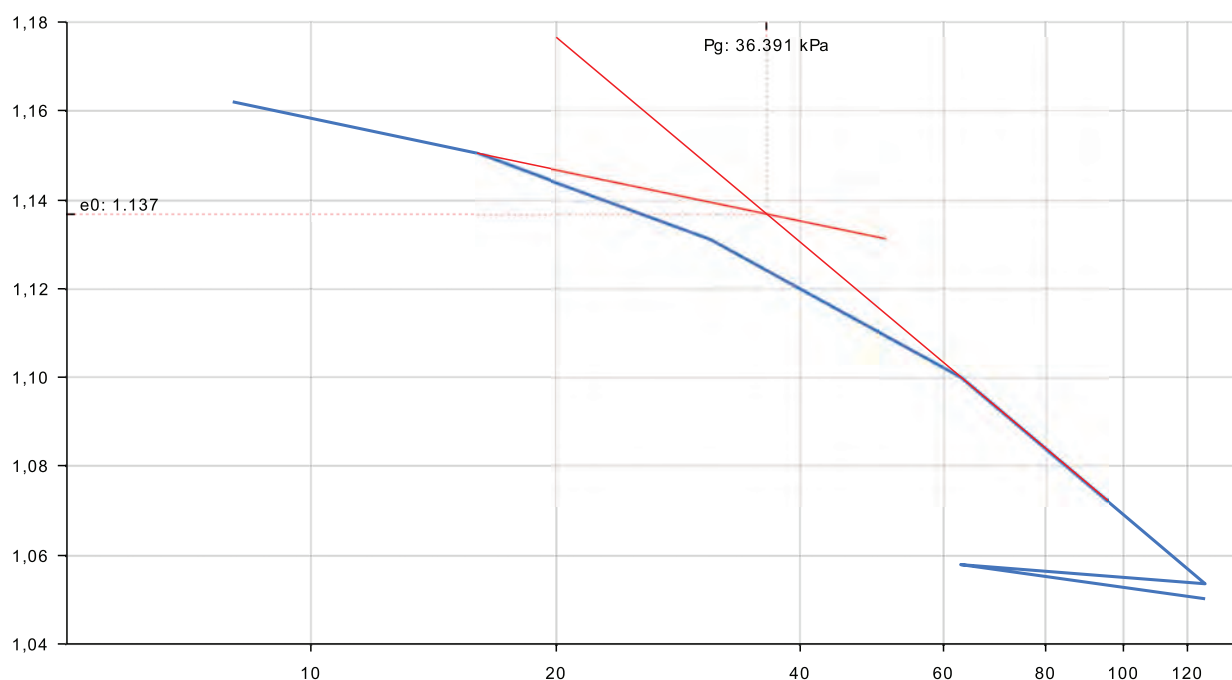
belastingsschema [kPa]	125.88
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	3.339e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	2.317e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	1.082e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	7.421e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.384e-10

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingsindex methode NEN/Bjerrum ($e - \log \sigma'_v$)

Poriëngetal $\uparrow$ Belasting [kPa] $\rightarrow$



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]

trap 1	7.93
trap 2	15.9
trap 3	30.91
trap 4	63.02
trap 5	125.88
trap 6	62.92
trap 7	126.03

Poriëngetal (e) [-]

trap 1	1.162
trap 2	1.1505
trap 3	1.1312
trap 4	1.1001
trap 5	1.0535
trap 6	1.0579
trap 7	1.0502

Indexen

trap 1-2 - C_c	0.0383
trap 2-3 - C_c	0.0669
trap 3-4 - C_c	0.1003
trap 4-5 - C_c	0.155
trap 5-6 - C_{sw}	0.0143
trap 6-7 - C_r	0.0255

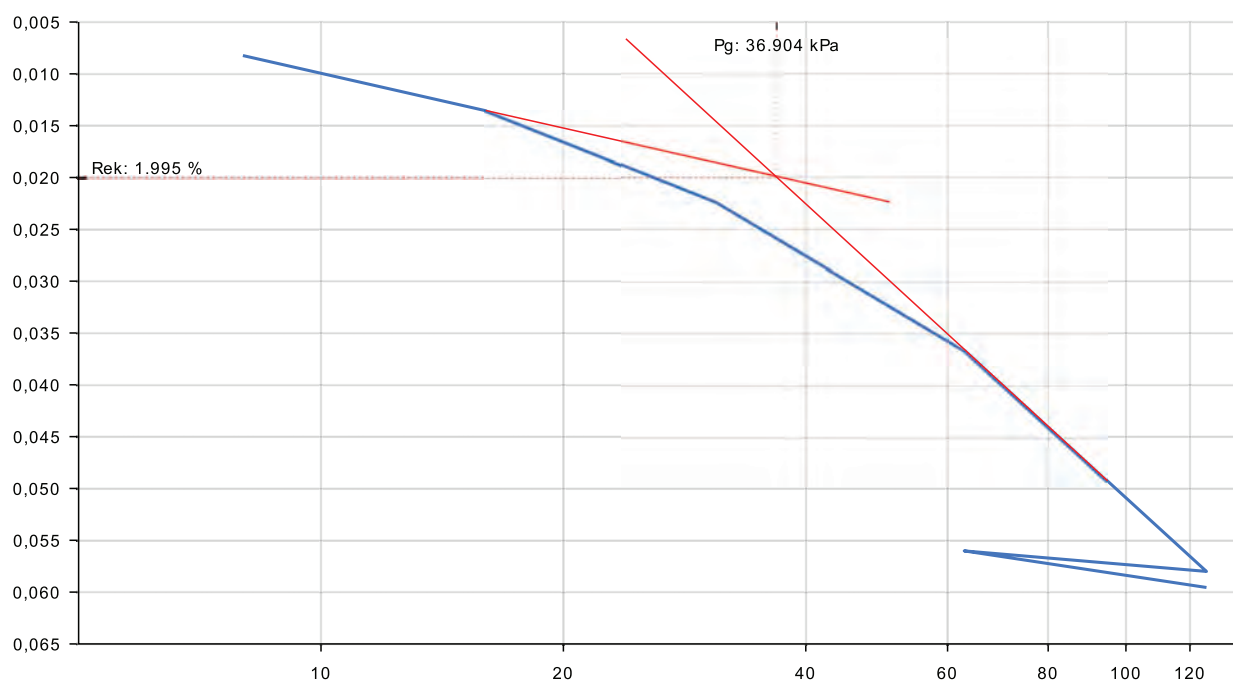
Grensspanning 36.904 kPa bij 1.995 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingsgetal methode NEN/Bjerrum (ε_{cv} -log σ'_v)

Lineaire rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]

trap 1 **7.93**
 trap 2 **15.9**
 trap 3 **30.91**
 trap 4 **63.02**
 trap 5 **125.88**
 trap 6 **62.92**
 trap 7 **126.03**

Lineaire rek (EvC) [%]

trap 1 **0.0082**
 trap 2 **0.0135**
 trap 3 **0.0224**
 trap 4 **0.0366**
 trap 5 **0.058**
 trap 6 **0.056**
 trap 7 **0.0596**

Getallen

trap 1-2 - CR **0.0176**
 trap 2-3 - CR **0.0307**
 trap 3-4 - CR **0.046**
 trap 4-5 - CR **0.0711**
 trap 5-6 - SR **0.0066**
 trap 6-7 - RR **0.0117**

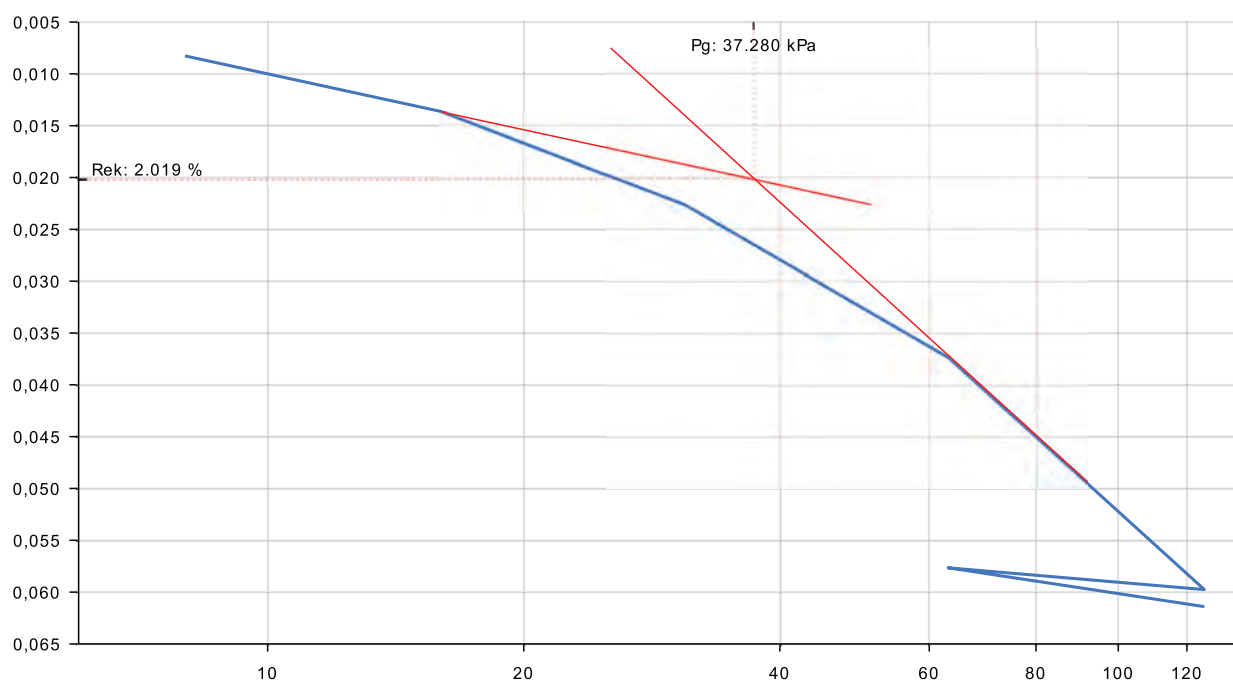
Grensspanning 36.904 kPa bij 1.995 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 4 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode a,b,c-Isotachen

Natuurlijke rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]	Natuurlijke rek (EvH) [%]	Coëfficiënten
trap 1 7.93	trap 1 0.0083	a onder pg - a(1-2) 0.0077
trap 2 15.9	trap 2 0.0136	a onder pg - a(2-3) 0.0136
trap 3 30.91	trap 3 0.0227	a onder pg - a(3-4) 0.0206
trap 4 63.02	trap 4 0.0373	b boven pg - b(4-5) 0.0324
trap 5 125.88	trap 5 0.0598	a boven pg - asw(5-6) 0.003
trap 6 62.92	trap 6 0.0577	ar boven pg - ar(6-7) 0.0054
trap 7 126.03	trap 7 0.0614	

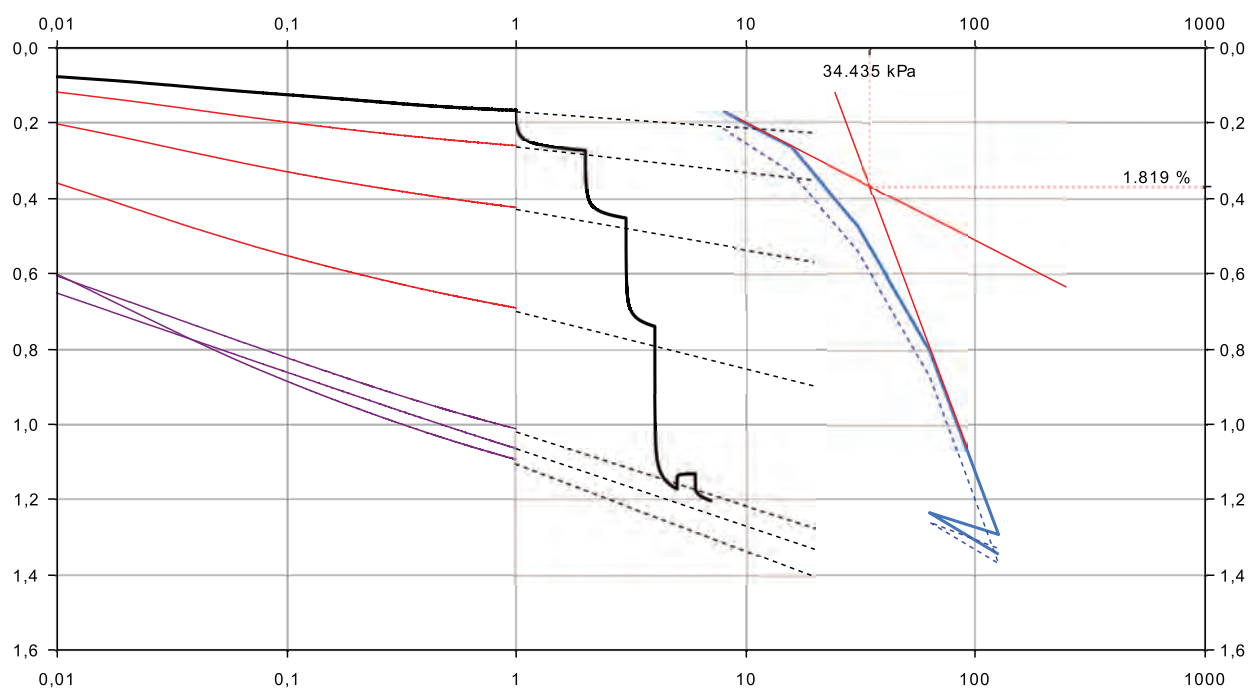
Grensspanning 37.280 kPa bij 2.019 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Geëxtrapoleerde relatieve zettingen dH/H [%]

	1	2	3	4	5	6	7
1 dag	0.8368	1.3055	2.3488	3.9671	6.4027	6.1157	6.6632
10 dagen	1.0563	1.6429	2.6744	4.3078	6.7832	6.24	6.5877
100 dagen	1.2758	1.9803	3.1637	4.9961	7.7666	7.0315	7.3469
1000 dagen	1.4953	2.3178	3.6775	5.7499	8.8846	7.9895	8.331
10000 dagen	1.7148	2.6552	4.1938	6.511	10.0182	8.9672	9.3428

Samendrukkingsproef

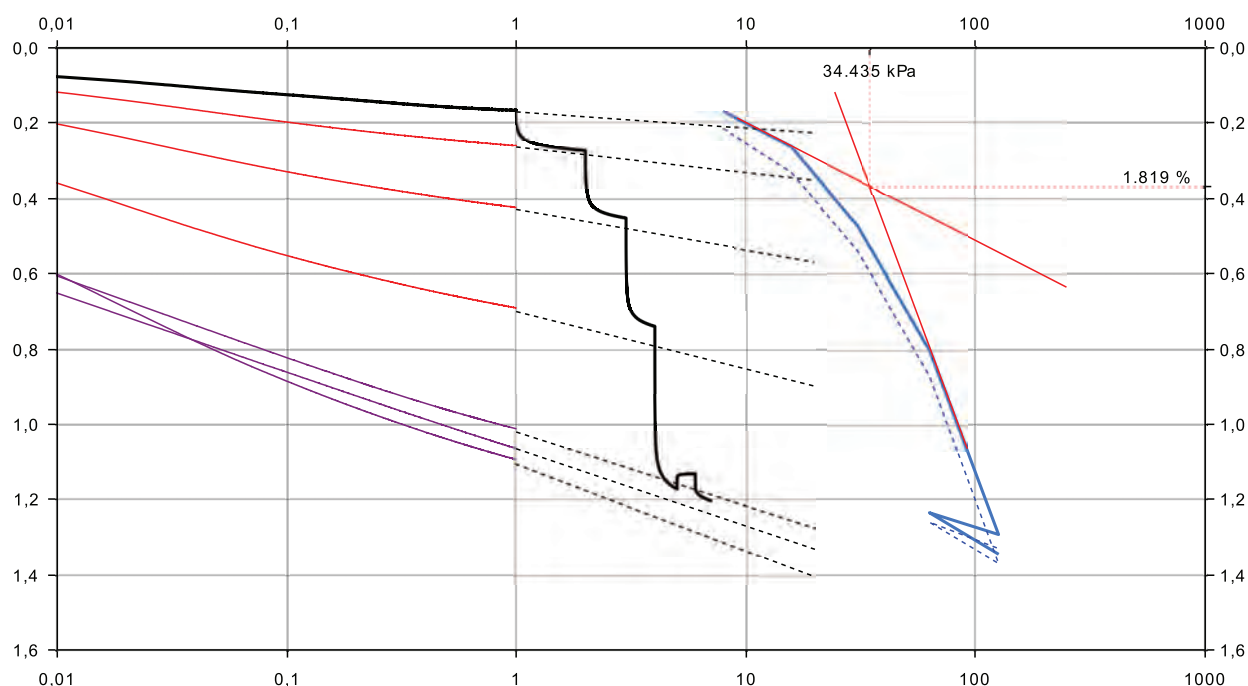
gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



0522 - 260 084

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Samendrukkingsparameters

1-2		2-3		3-4		4-5		5-6		6-7	
C	130.9642	C	75.0177	C	50.0345	C'	32.3891	A'	350.1998	C'(r)	196.8029
C10	56.877	C10	32.5798	C10	21.7297	C10'	14.0664	A10'	152.0899	C10'(r)	85.4704
Cp	148.435	Cp	63.712	Cp	44.0214	Cp'	28.4065	Ap'	241.6355	Cp'(r)	126.8892
Cs	589.9429	Cs	-5573.0092	Cs	4677.4052	Cs'	1738.5624	As'	270.6533	Cs'(r)	-347.6478

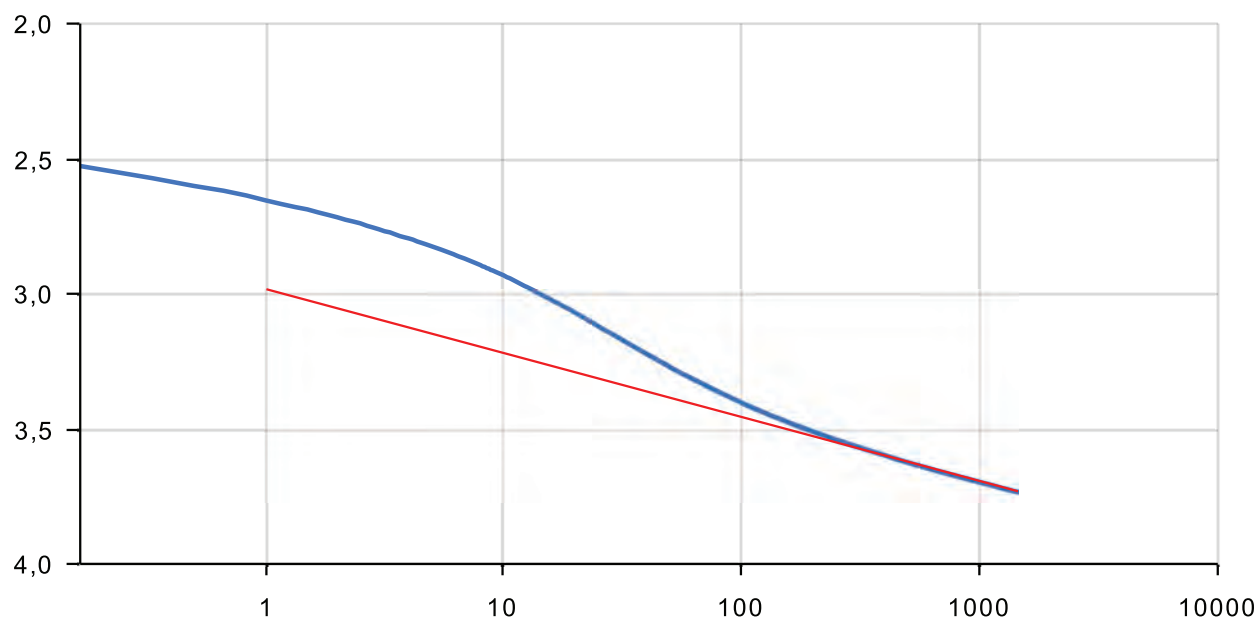
Grensspanning 34.435 kPa bij 1.819 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

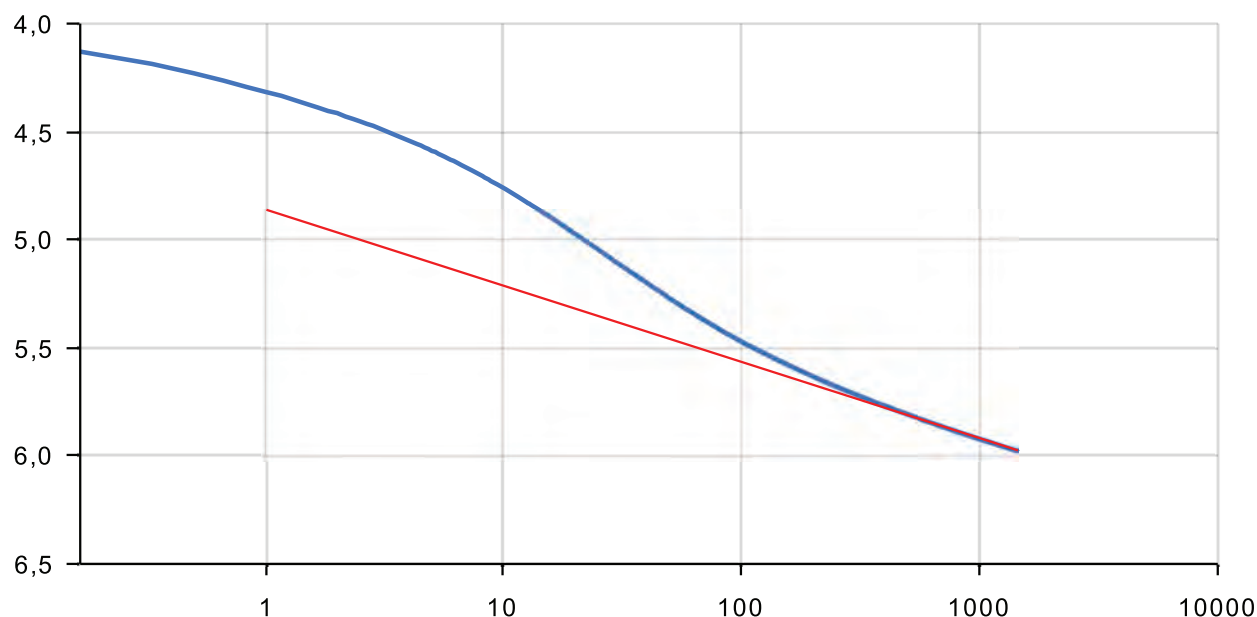
belastingsschema [kPa] **63**
belastingsschema (effectief) [kPa] **63.02**
c-waarde - $c(4)$ **0.0012**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 4 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

belastingsschema [kPa] **126**
belastingsschema (effectief) [kPa] **125.88**
c-waarde - $c(5)$ **0.0018**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 4 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**



0522 - 260 084

Samendrukkingsproef

gebaseerd op NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101

Algemene informatie

Project		Monster	
projectnummer	5874	boring	214
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen	monster	5
aantal trappen	7	monstertype	Ongeroerd
proef periode	29-11-2022 - 08-12-2022	grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
beproevingstemperatuur	15	diepte [m-NAP]	-7,28
opmerking van de proef	-		

Proef instellingen

Initiële waarden		Belastingschema [kPa]	
hoogte [mm]	20.2	trap 1	9
diameter [mm]	63.4	trap 2	19
dichtheid vaste delen [Mg/m ³]	2.56	trap 3	37
bepaling dichtheid	HOBBS	trap 4	75
volume [mm ³]	63770.4918	trap 5	150
verzadigingsgraad [%]	101.8362	trap 6	75
watergehalte [%]	69.7706	trap 7	150
volumegewicht nat [kN/m ³]	15.4817		
volumegewicht droog [kN/m ³]	9.1192		
poriëngetal [-]	1.7539		

Samenvatting resultaten

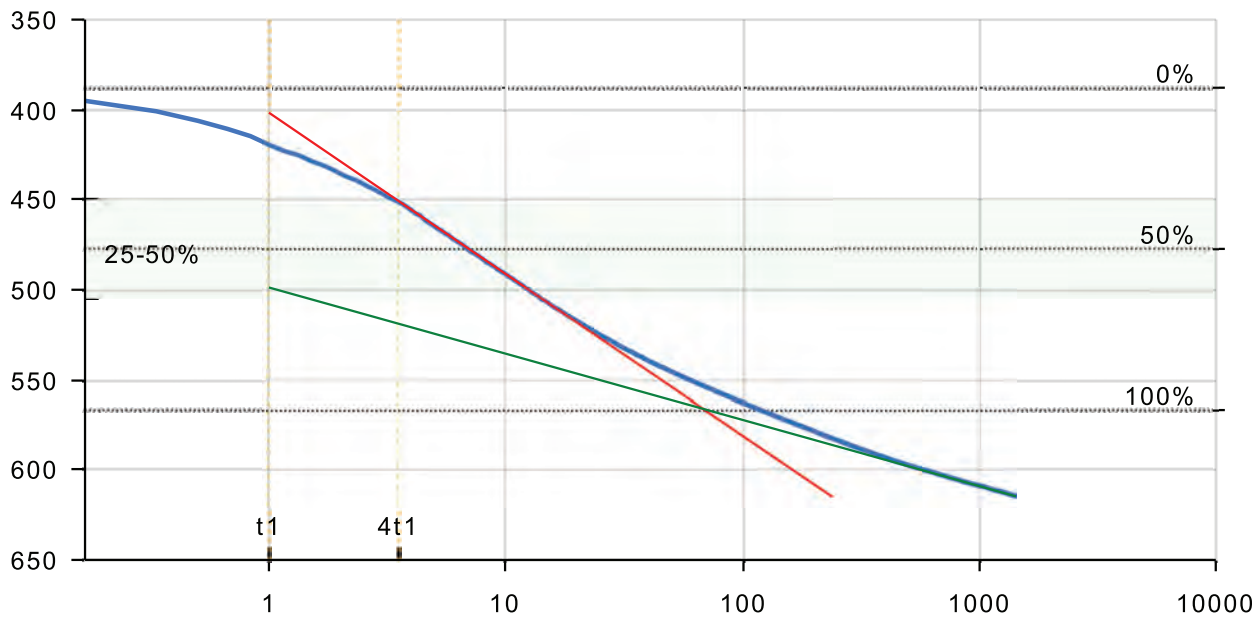
Uiteindelijke waarden		Grensspanning [kPa] / Rek [%]	
hoogte [mm]	17.827	bjerrum/nen	53.296 / 2.845
volume [mm ³]	56279.0375	isotachen	53.974 / 2.890
verzadigingsgraad [%]	107.2675	koppejan	53.470 / 2.853
watergehalte [%]	59.9359		
volumegewicht nat [kN/m ³]	16.5263		
volumegewicht droog [kN/m ³]	10.3331		
poriëngetal [-]	1.4304		

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 5 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

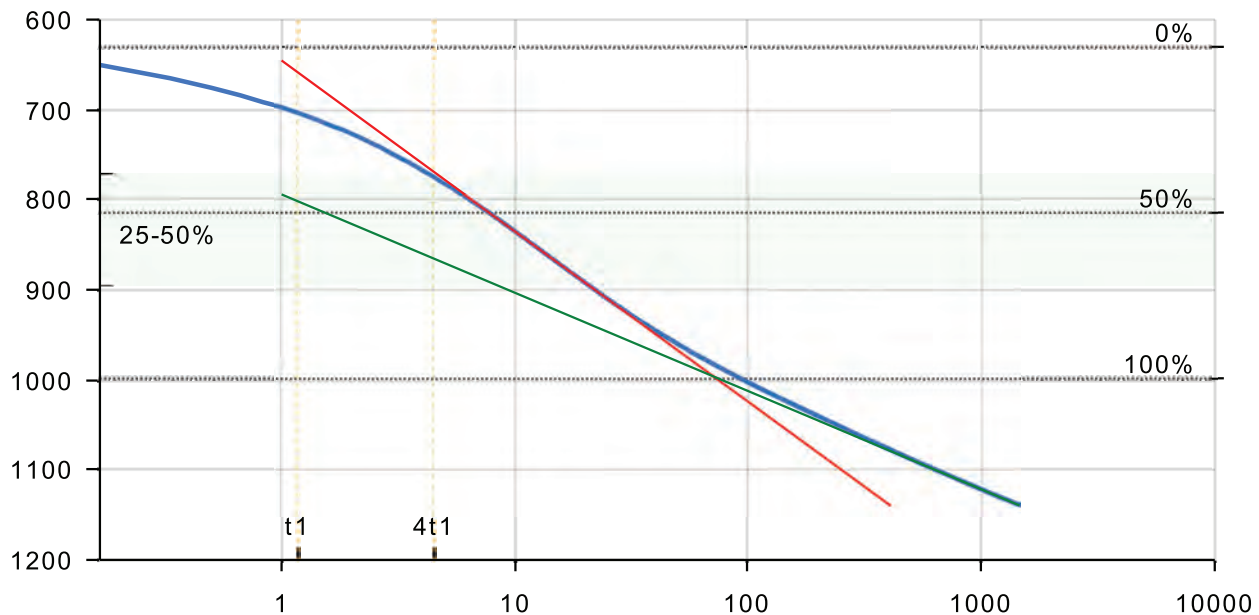
belastingsschema [kPa]	37
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	7.043e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	4.120e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	5.162e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	4.699e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	3.185e-9
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	1.806e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 5 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

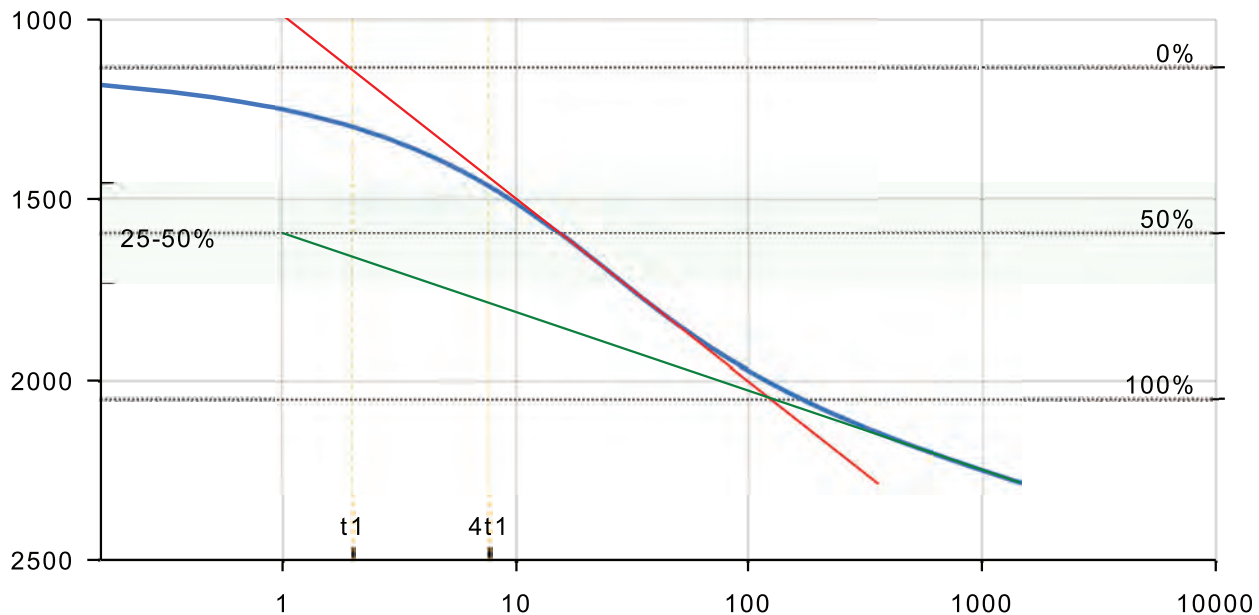
belastingsschema [kPa]	74.98
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	8.015e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	4.697e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	2.396e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	4.022e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	3.103e-9
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	5.385e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 5 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

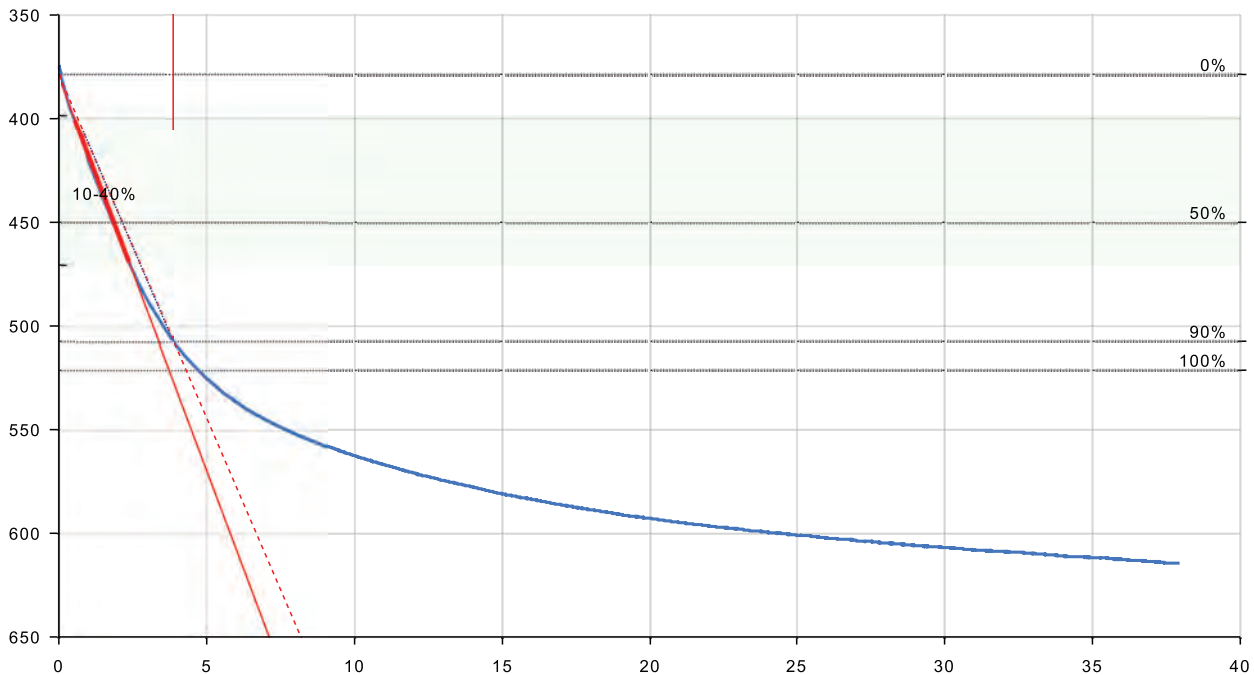
belastingsschema [kPa]	149.89
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	7.205e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	9.187e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	3.163e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.948e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.351e-10
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	1.078e-2

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 5 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

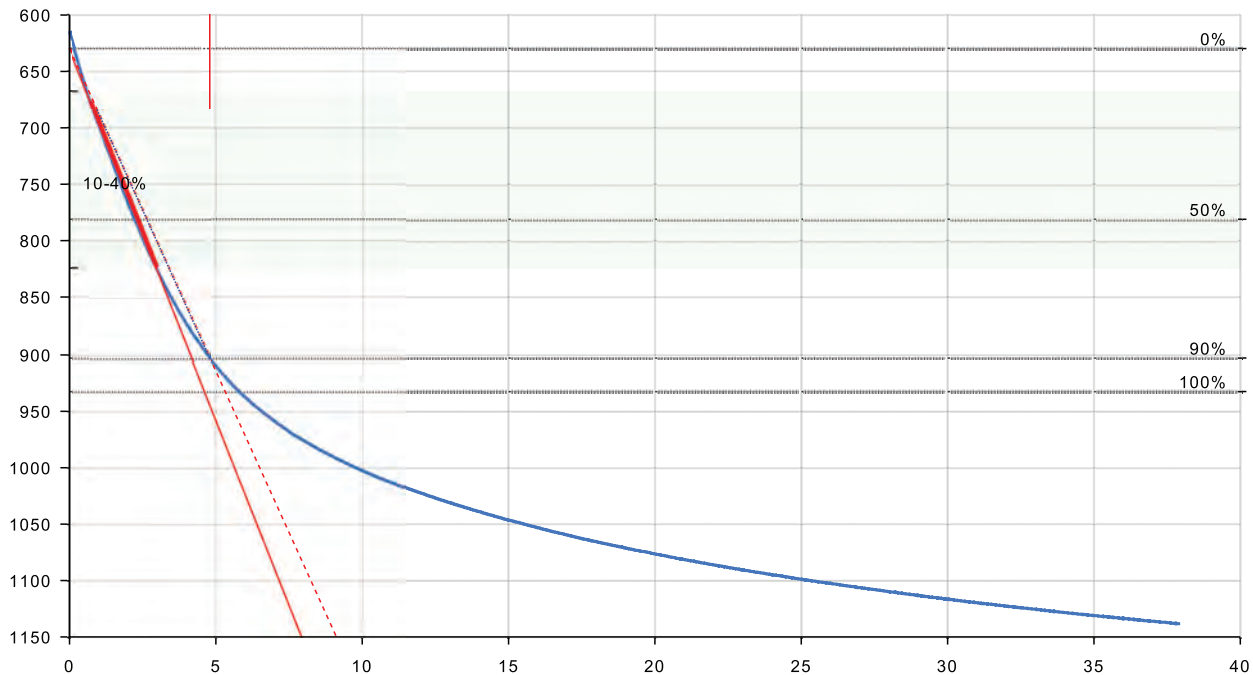
belastingsschema [kPa]	37
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	7.043e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	2.042e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	9.080e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	9.177e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	6.220e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 5 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

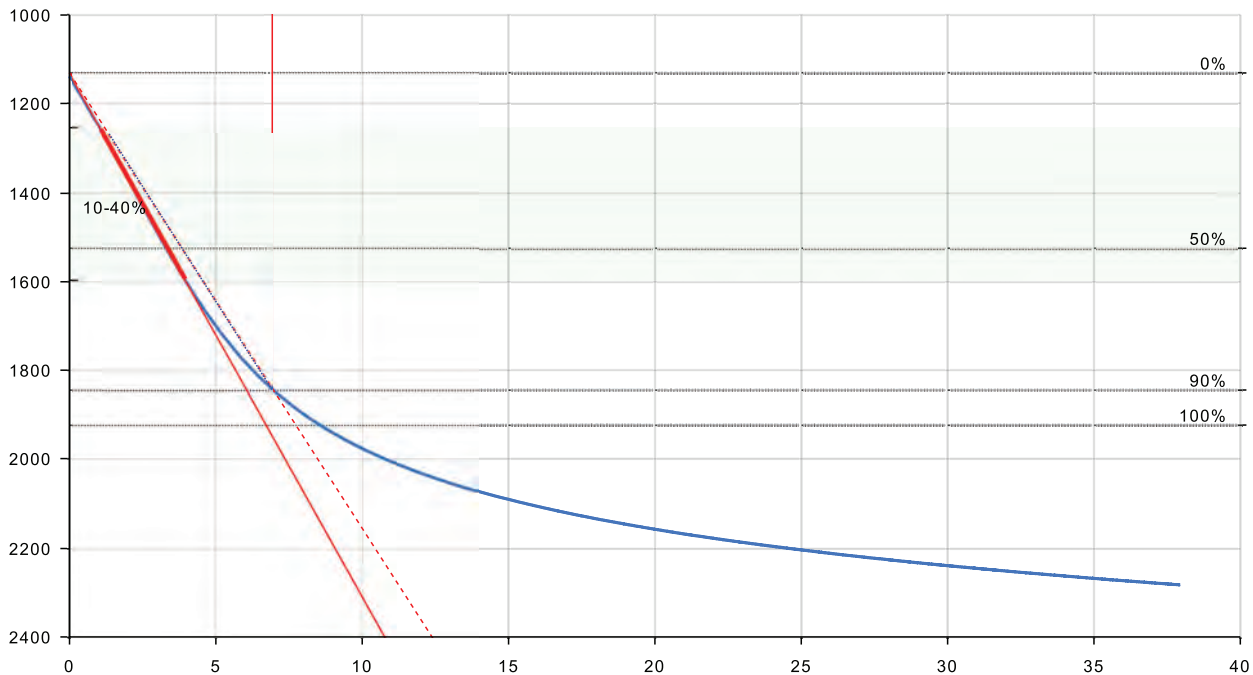
belastingsschema [kPa]	74.98
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	8.015e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	2.973e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	1.375e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	5.914e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	4.562e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 5 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

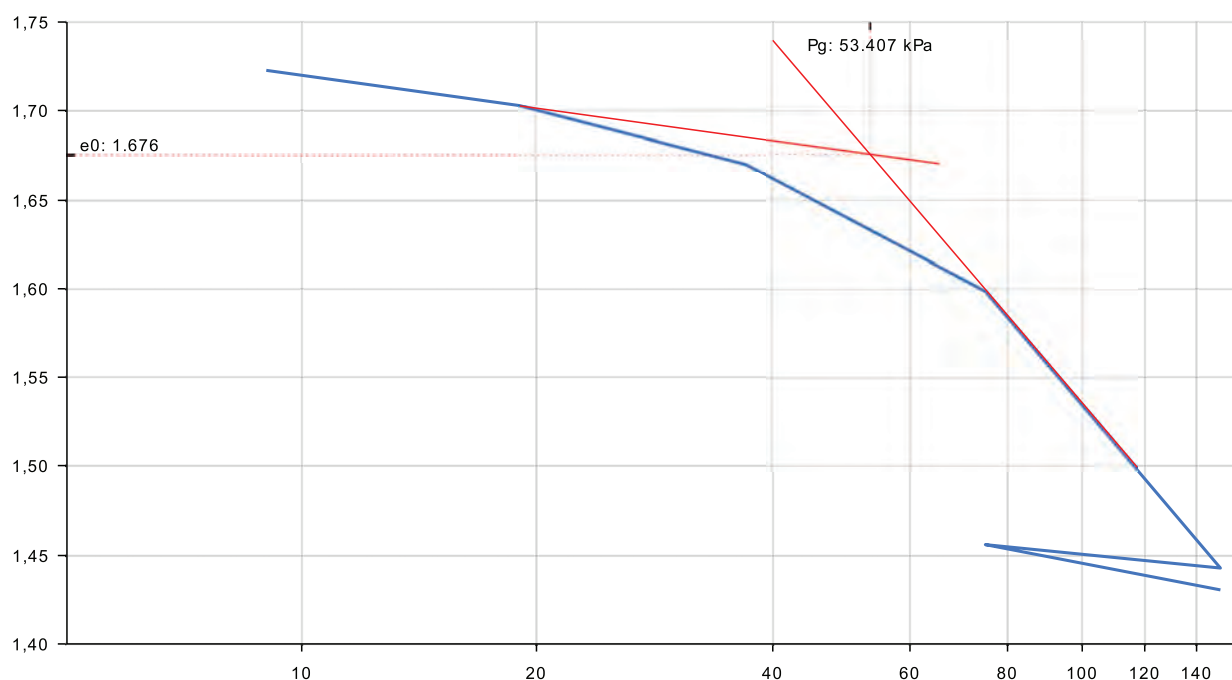
belastingsschema [kPa]	149.89
volumesamendrukking - m_{v10} [1/Mpa]	7.205e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	6.627e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	2.897e+3
consolidatiecoëfficiënt - C_{v10} [m ² /s]	2.659e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.844e-10

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 5 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingsindex methode NEN/Bjerrum ($e - \log \sigma'_v$)

Poriëngetal $\uparrow$ Belasting [kPa] $\rightarrow$



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]

trap 1 **9.06**
 trap 2 **19.04**
 trap 3 **37**
 trap 4 **74.98**
 trap 5 **149.89**
 trap 6 **74.98**
 trap 7 **149.89**

Poriëngetal (e) [-]

trap 1 **1.7228**
 trap 2 **1.703**
 trap 3 **1.6702**
 trap 4 **1.5987**
 trap 5 **1.4427**
 trap 6 **1.4559**
 trap 7 **1.4304**

Indexen

trap 1-2 - C_c **0.0615**
 trap 2-3 - C_c **0.1137**
 trap 3-4 - C_c **0.2329**
 trap 4-5 - C_c **0.5187**
 trap 5-6 - C_{sw} **0.0438**
 trap 6-7 - C_r **0.0847**

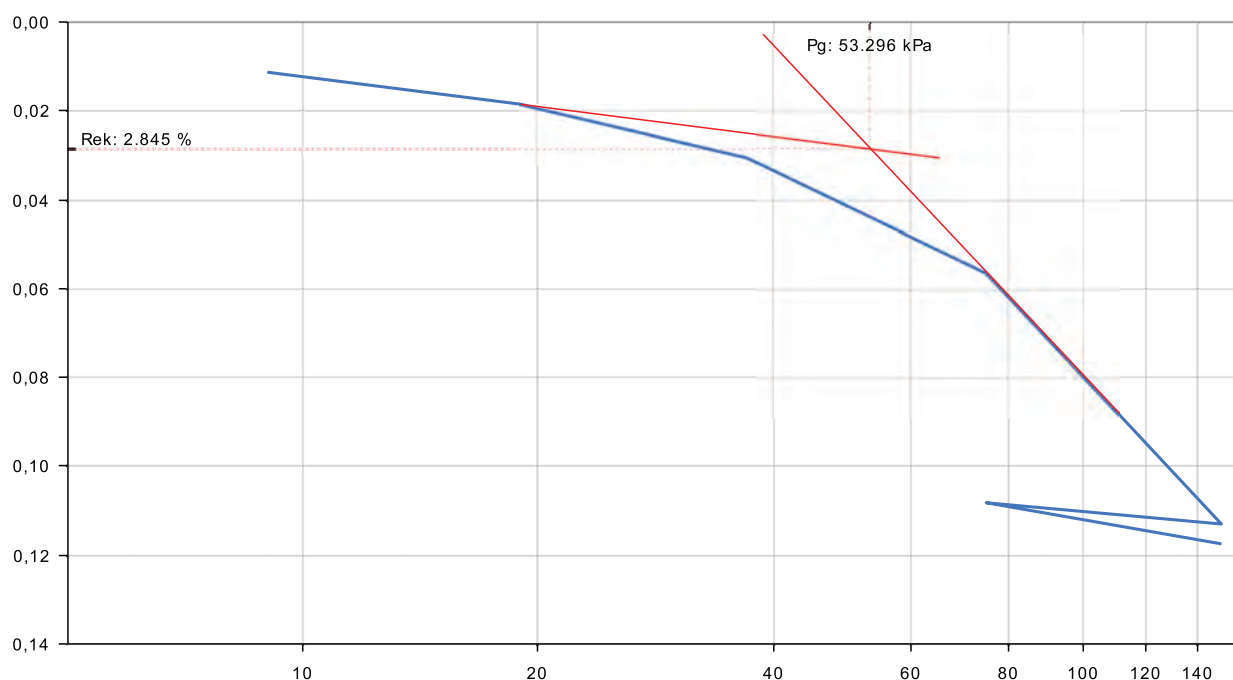
Grensspanning 53.296 kPa bij 2.845 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 5 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingsgetal methode NEN/Bjerrum ($\varepsilon_{cv} - \log \sigma'_v$)

Lineaire rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]

trap 1 **9.06**
 trap 2 **19.04**
 trap 3 **37**
 trap 4 **74.98**
 trap 5 **149.89**
 trap 6 **74.98**
 trap 7 **149.89**

Lineaire rek (ε_{vc}) [%]

trap 1 **0.0113**
 trap 2 **0.0185**
 trap 3 **0.0304**
 trap 4 **0.0564**
 trap 5 **0.113**
 trap 6 **0.1082**
 trap 7 **0.1175**

Getallen

trap 1-2 - CR **0.0224**
 trap 2-3 - CR **0.0413**
 trap 3-4 - CR **0.0846**
 trap 4-5 - CR **0.1883**
 trap 5-6 - SR **0.0159**
 trap 6-7 - RR **0.0308**

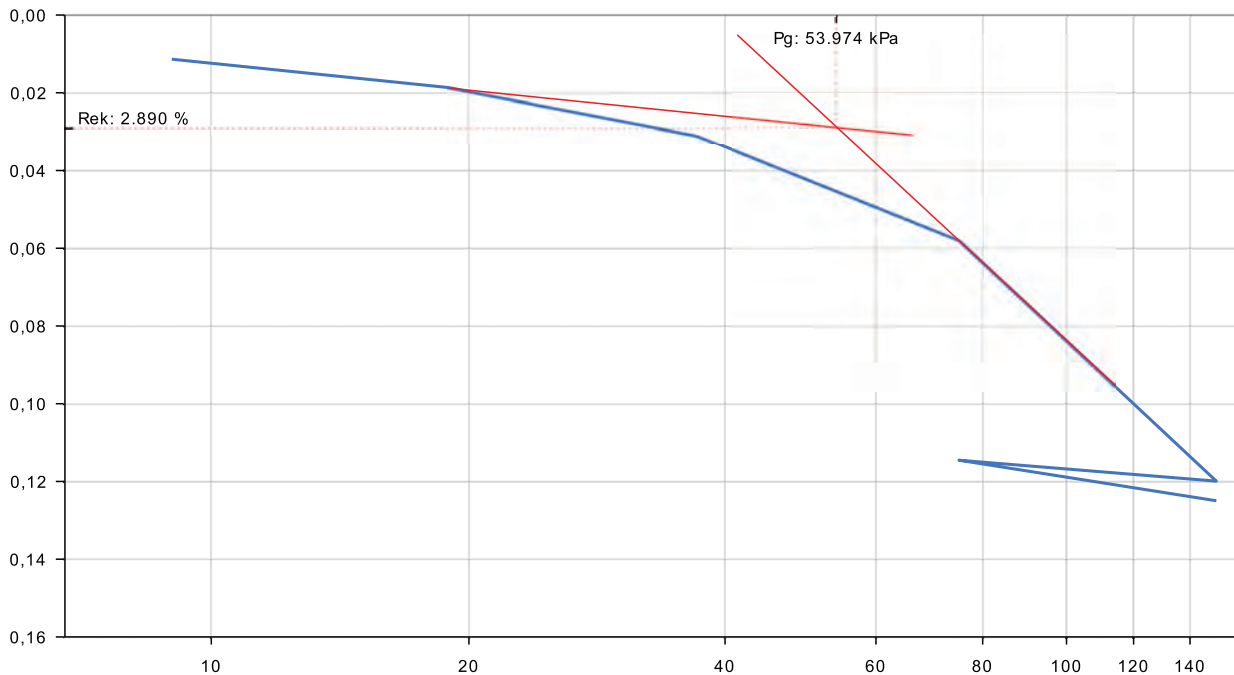
Grensspanning 53.296 kPa bij 2.845 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 5 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode a,b,c-Isotachen

Natuurlijke rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]	Natuurlijke rek (EvH) [%]	Coëfficiënten
trap 1 9.06	trap 1 0.0114	a onder pg - a(1-2) 0.0099
trap 2 19.04	trap 2 0.0187	a onder pg - a(2-3) 0.0184
trap 3 37	trap 3 0.0309	a onder pg - a(3-4) 0.0384
trap 4 74.98	trap 4 0.058	b boven pg - b(4-5) 0.0894
trap 5 149.89	trap 5 0.1199	a boven pg - asw(5-6) 0.0078
trap 6 74.98	trap 6 0.1145	ar boven pg - ar(6-7) 0.0151
trap 7 149.89	trap 7 0.125	

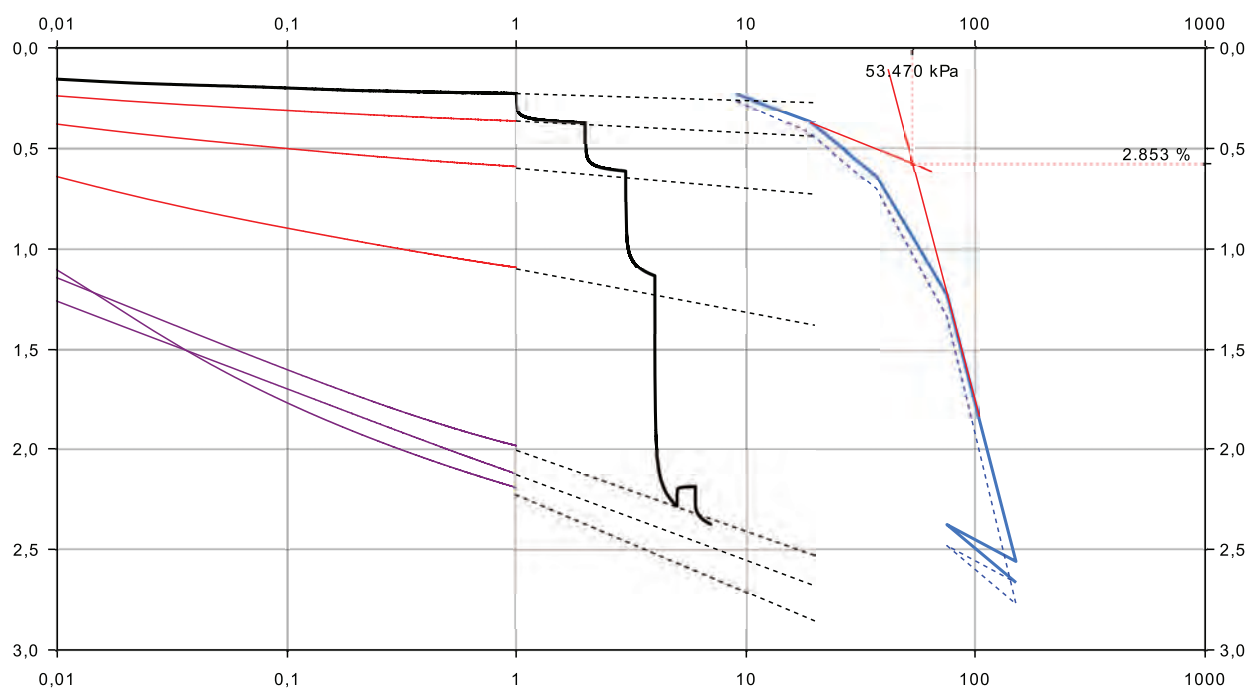
Grensspanning 53.974 kPa bij 2.890 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 5 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Geëxtrapoleerde relatieve zettingen dH/H [%]

	1	2	3	4	5	6	7
1 dag	1.1421	1.8197	3.1503	6.0764	12.6688	11.7599	13.1883
10 dagen	1.2998	2.1063	3.472	6.6125	13.7172	12.2784	13.1918
100 dagen	1.4575	2.3928	3.9378	7.5727	15.8434	13.9528	14.8304
1000 dagen	1.6151	2.6794	4.4251	8.6131	18.2137	15.9159	16.8911
10000 dagen	1.7728	2.966	4.9147	9.6623	20.6122	17.9133	19.0032

Samendrukkingsproef

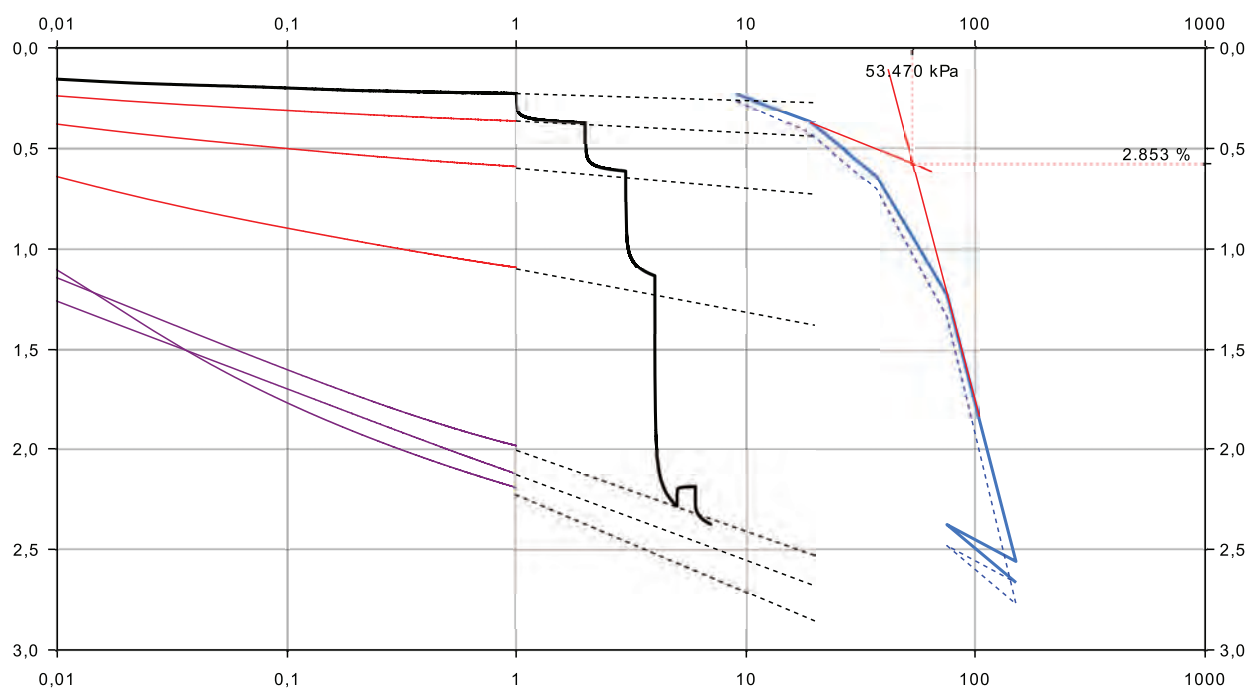
gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 5 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



0522 - 260 084

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Samendrukkingsparameters

1-2		2-3		3-4		4-5		5-6		6-7	
C	103.0357	C	55.7789	C	27.2329	C'	12.2256	A'	144.6964	C'(r)	74.8643
C10	44.7478	C10	24.2245	C10	11.8271	C10'	5.3095	A10'	62.8409	C10'(r)	32.5132
Cp	109.606	Cp	49.9298	Cp	24.138	Cp'	10.5072	Ap'	76.2103	Cp'(r)	48.495
Cs	576.1896	Cs	1890.8818	Cs	329.4617	Cs'	135.2243	As'	130.7233	Cs'(r)	-134.5231

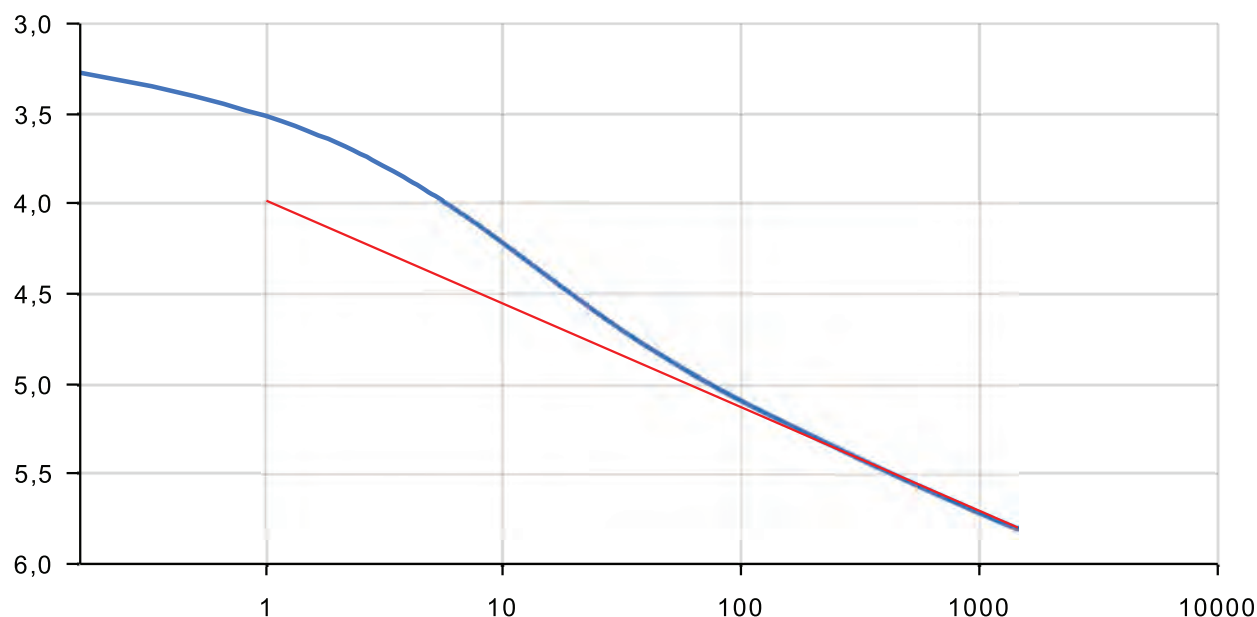
Grensspanning 53.470 kPa bij 2.853 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 5 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

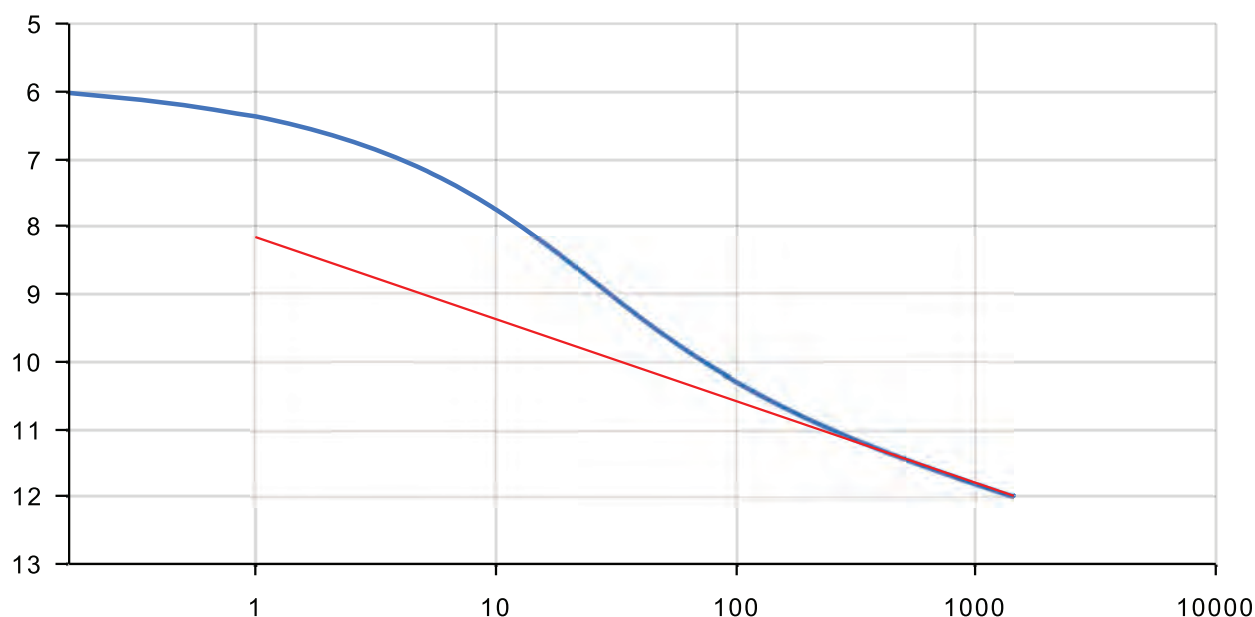
belastingsschema [kPa] **75**
belastingsschema (effectief) [kPa] **74.98**
c-waarde - $c(4)$ **0.0026**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 5 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

belastingsschema [kPa] **150**
belastingsschema (effectief) [kPa] **149.89**
c-waarde - $c(5)$ **0.006**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 5 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**



0522 - 260 084

Samendrukkingsproef

gebaseerd op NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101

Algemene informatie

Project		Monster	
projectnummer	5874	boring	214
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen	monster	6
aantal trappen	7	monstertype	Ongeroerd
proef periode	29-11-2022 - 08-12-2022	grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
beproevingstemperatuur	15	diepte [m-NAP]	-8,38
opmerking van de proef	-		

Proef instellingen

Initiële waarden		Belastingschema [kPa]	
hoogte [mm]	20.2	trap 1	11
diameter [mm]	63.45	trap 2	22
dichtheid vaste delen [Mg/m ³]	2.59	trap 3	44
bepaling dichtheid	HOBBS	trap 4	88
volume [mm ³]	63871.1159	trap 5	176
verzadigingsgraad [%]	99.3455	trap 6	88
watergehalte [%]	82.7132	trap 7	176
volumegegewicht nat [kN/m ³]	14.7078		
volumegegewicht droog [kN/m ³]	8.0497		
poriëngetal [-]	2.1564		

Samenvatting resultaten

Uiteindelijke waarden		Grensspanning [kPa] / Rek [%]	
hoogte [mm]	16.3724	bjerrum/nen	63.585 / 3.890
volume [mm ³]	51768.488	isotachen	65.132 / 3.982
verzadigingsgraad [%]	108.6482	koppejan	63.602 / 3.896
watergehalte [%]	65.3692		
volumegegewicht nat [kN/m ³]	16.4238		
volumegegewicht droog [kN/m ³]	9.9316		
poriëngetal [-]	1.5583		

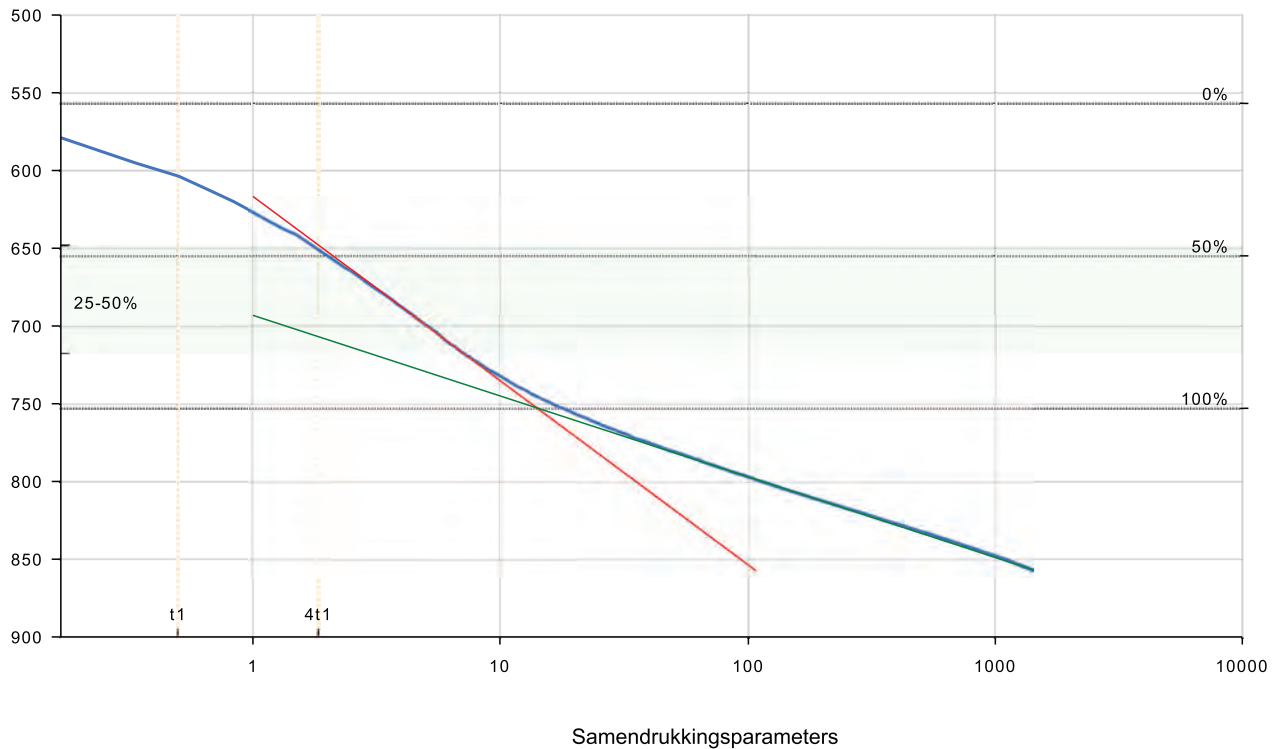
Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 6 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Trap 3

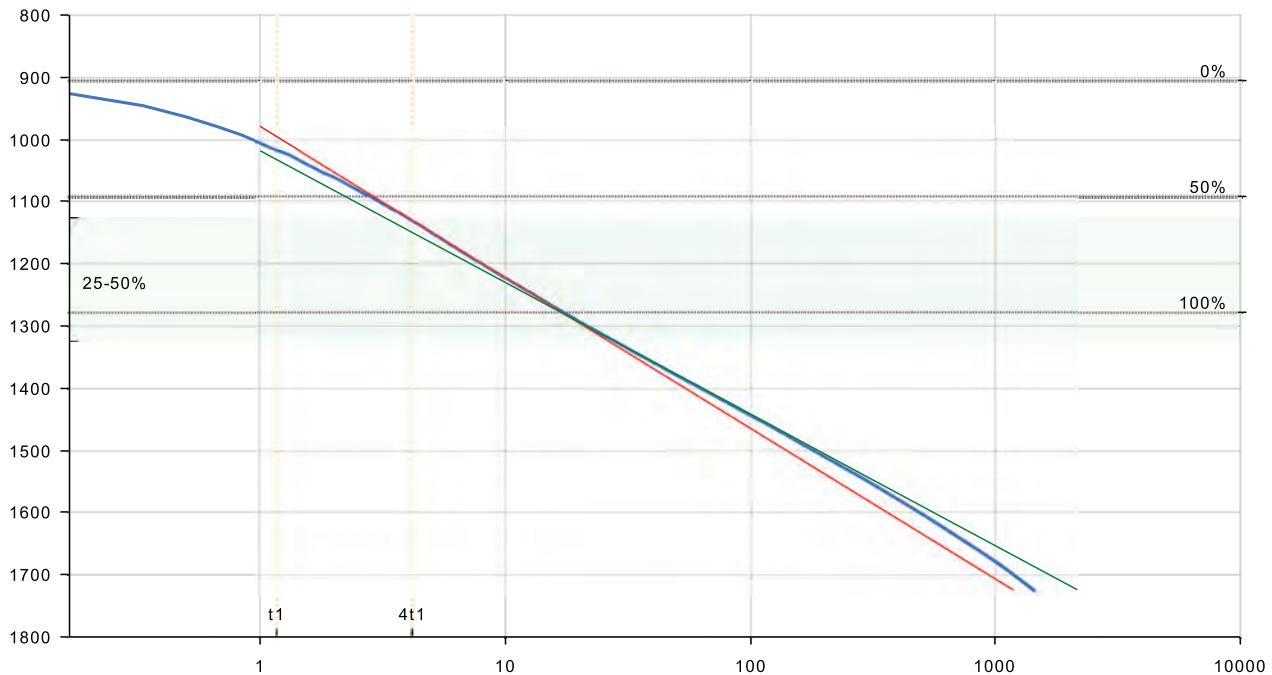
belastingsschema [kPa]	43.93
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	1.020e+0
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.201e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	1.161e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.585e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.556e-8
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	2.567e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 6 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

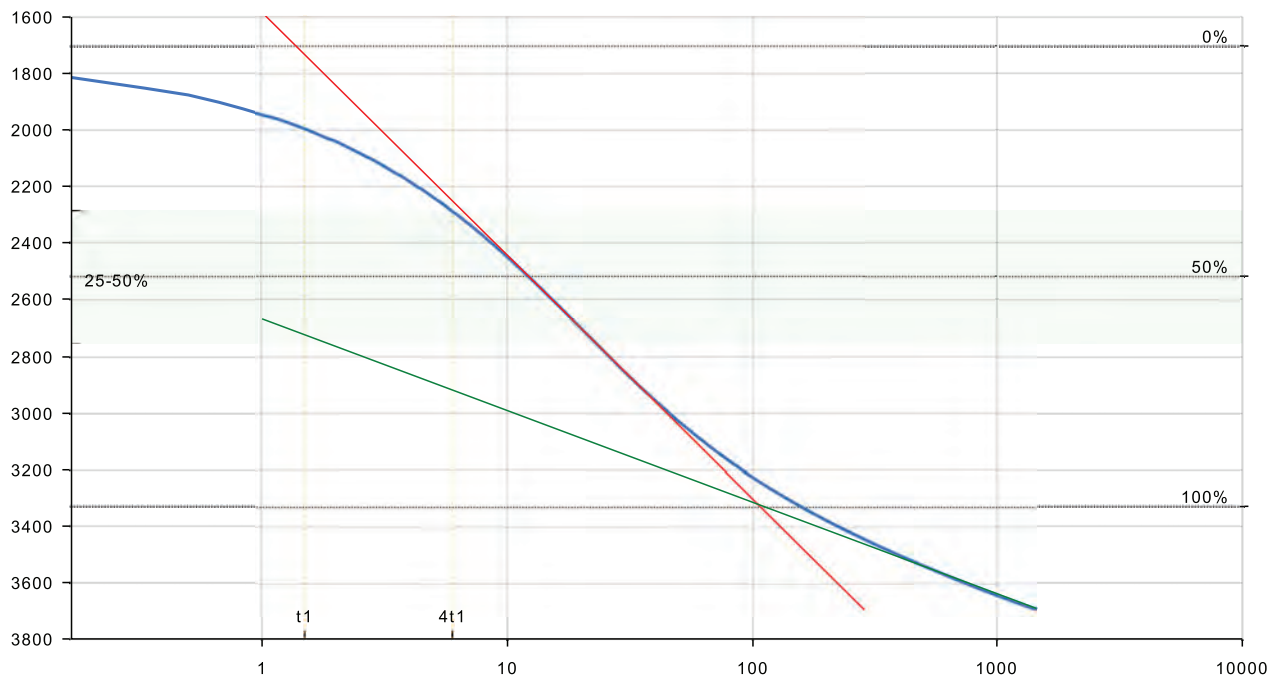
belastingsschema [kPa]	87.92
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	1.211e+0
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.680e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	2.859e+2
consolidatiecoëfficiënt - C_{v10} [m^2/s]	1.097e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.278e-8
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	1.050e-2

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 6 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

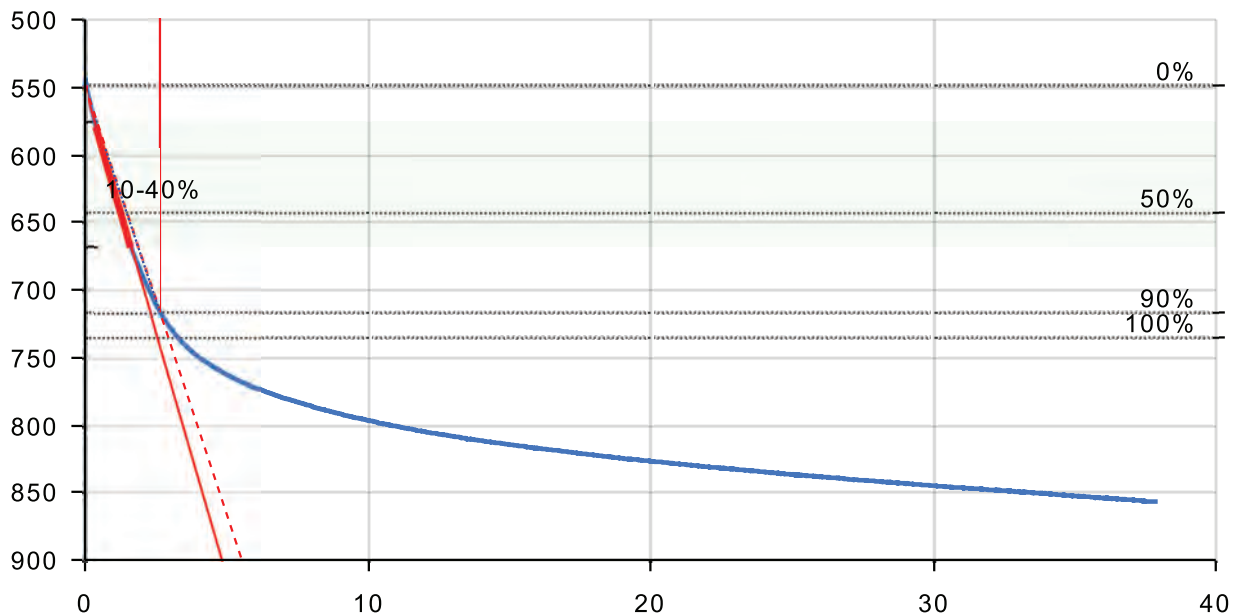
belastingsschema [kPa]	175.87
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	7.978e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	7.304e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	1.730e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	2.301e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.767e-10
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	1.602e-2

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 6 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

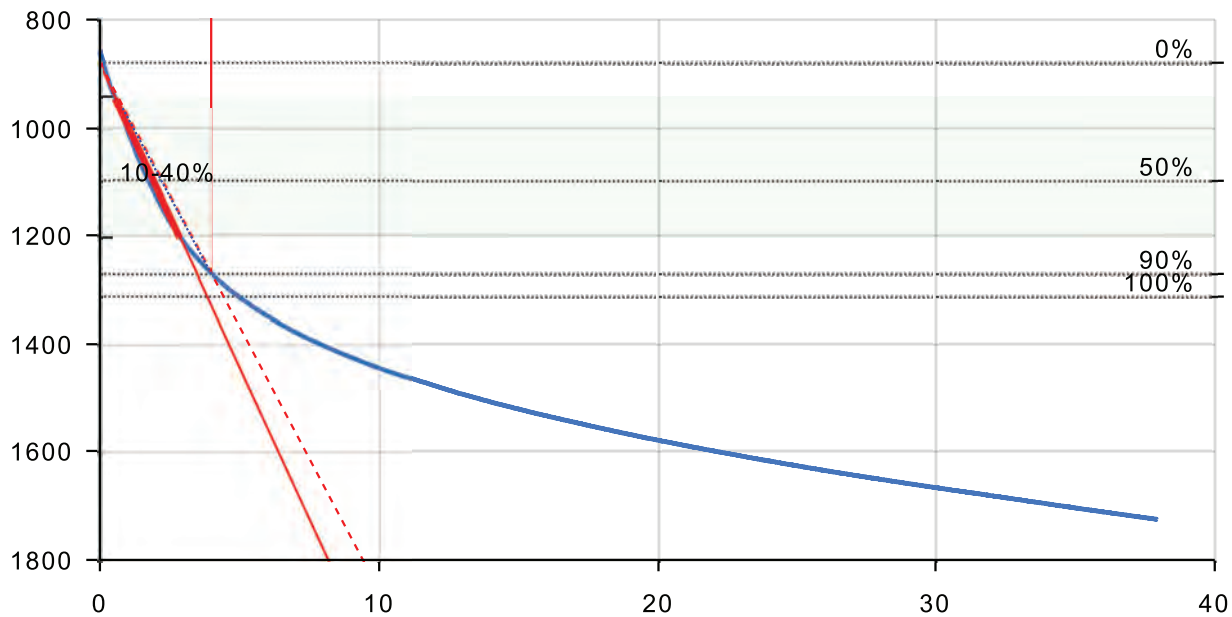
belastingsschema [kPa]	43.93
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	1.020e+0
consolidatie 50% - t_{50} [s]	9.235e+1
consolidatie 90% - t_{90} [s]	4.226e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.938e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.903e-8

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 6 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

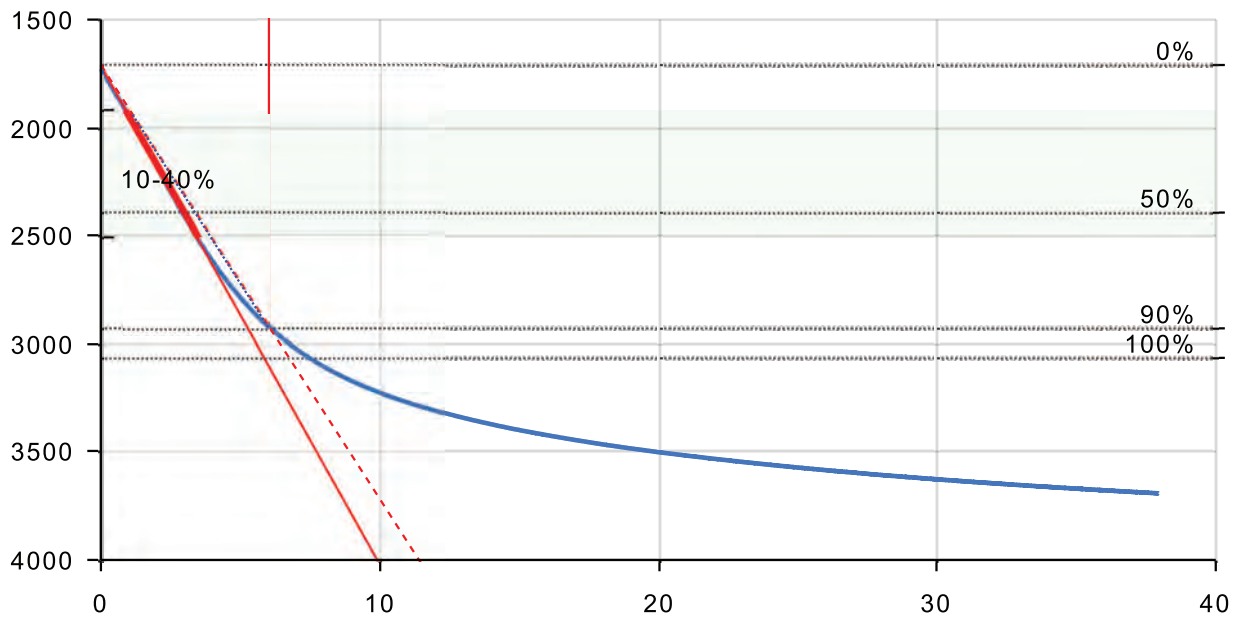
belastingsschema [kPa]	87.92
volumesamendrukking - m_{v10} [1/Mpa]	1.211e+0
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.794e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	9.638e+2
consolidatiecoëfficiënt - C_{v10} [m ² /s]	8.230e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	9.589e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 6 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

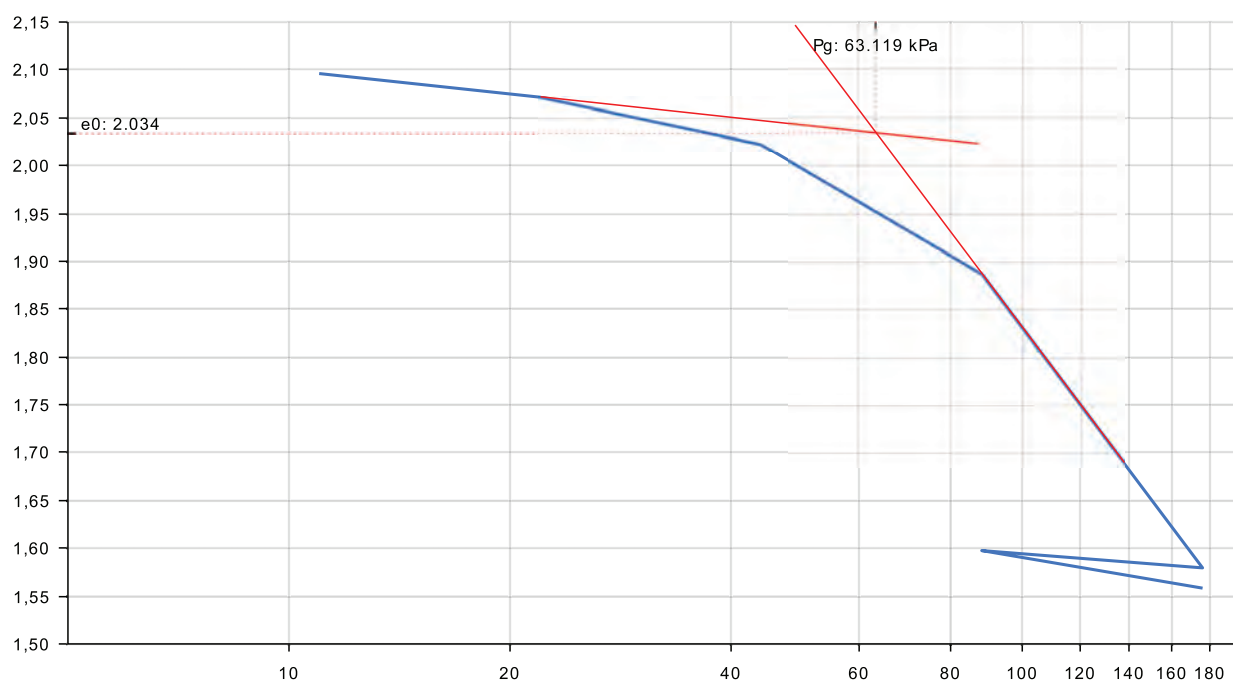
belastingsschema [kPa]	175.87
volumesamendrukking - m_{v10} [1/Mpa]	7.978e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	5.016e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	2.209e+3
consolidatiecoëfficiënt - C_{v10} [m^2/s]	3.275e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.515e-10

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 6 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingsindex methode NEN/Bjerrum (e -log σ'_v)

Poriëngetal $\uparrow$ Belasting [kPa] $\rightarrow$



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]

trap 1 **10.97**
 trap 2 **21.92**
 trap 3 **43.93**
 trap 4 **87.92**
 trap 5 **175.87**
 trap 6 **88.02**
 trap 7 **175.91**

Poriëngetal (e) [-]

trap 1 **2.0962**
 trap 2 **2.0714**
 trap 3 **2.0225**
 trap 4 **1.8869**
 trap 5 **1.5795**
 trap 6 **1.5976**
 trap 7 **1.5583**

Indexen

trap 1-2 - C_c **0.0822**
 trap 2-3 - C_c **0.1621**
 trap 3-4 - C_c **0.4502**
 trap 4-5 - C_c **1.0208**
 trap 5-6 - C_{sw} **0.0601**
 trap 6-7 - C_r **0.1306**

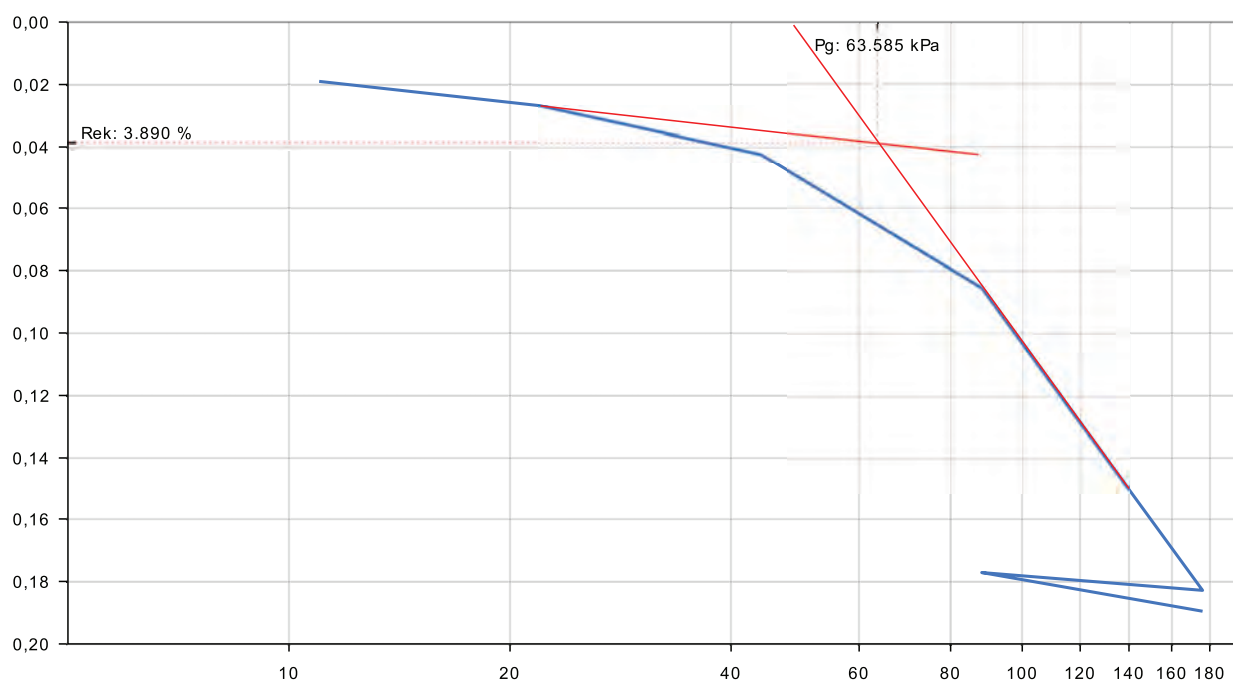
Grensspanning 63.585 kPa bij 3.890 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 6 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingsgetal methode NEN/Bjerrum (ε_{cv} -log σ'_v)

Lineaire rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]

trap 1 **10.97**
 trap 2 **21.92**
 trap 3 **43.93**
 trap 4 **87.92**
 trap 5 **175.87**
 trap 6 **88.02**
 trap 7 **175.91**

Lineaire rek (EvC) [%]

trap 1 **0.0191**
 trap 2 **0.0269**
 trap 3 **0.0424**
 trap 4 **0.0854**
 trap 5 **0.1828**
 trap 6 **0.177**
 trap 7 **0.1895**

Getallen

trap 1-2 - CR **0.026**
 trap 2-3 - CR **0.0514**
 trap 3-4 - CR **0.1426**
 trap 4-5 - CR **0.3234**
 trap 5-6 - SR **0.0191**
 trap 6-7 - RR **0.0414**

Grensspanning 63.585 kPa bij 3.890 % rek

Samendrukkingsproef

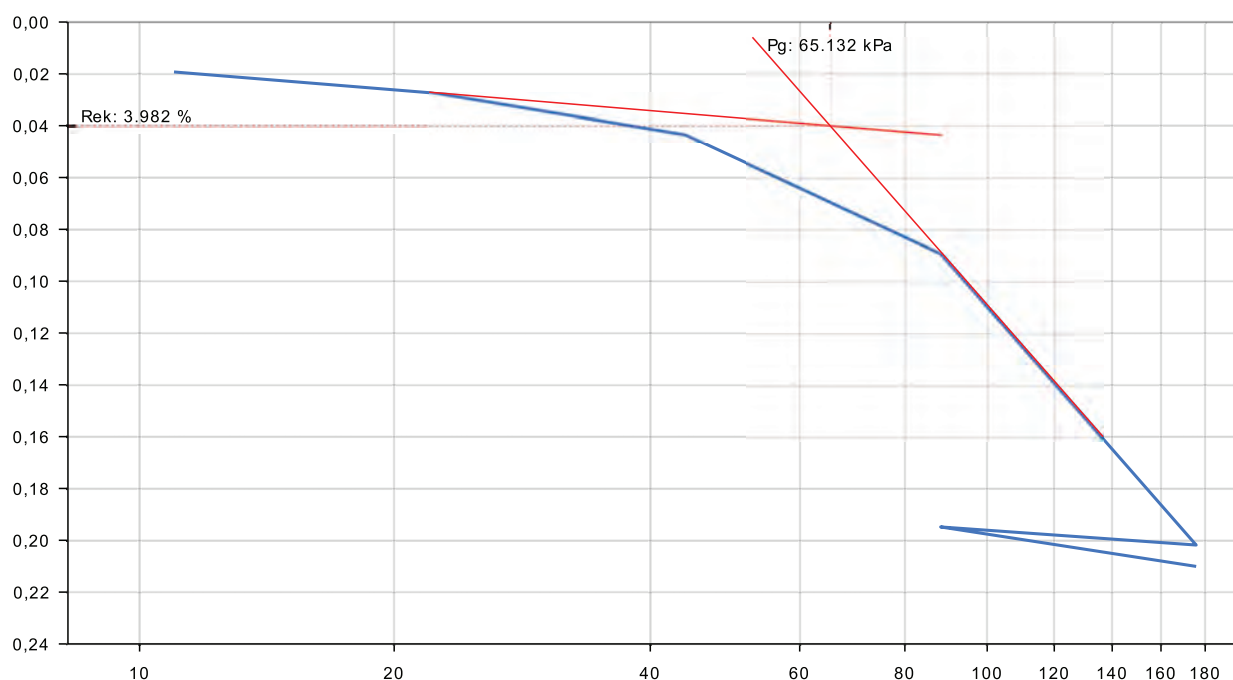
gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 6 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**



0522 - 260 084

Samendrukkingscoëfficiënt methode a,b,c-Isotachen

Natuurlijke rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]	Natuurlijke rek (EvH) [%]	Coëfficiënten
trap 1 10.97	trap 1 0.0193	a onder pg - a(1-2) 0.0116
trap 2 21.92	trap 2 0.0273	a onder pg - a(2-3) 0.0231
trap 3 43.93	trap 3 0.0433	a onder pg - a(3-4) 0.0662
trap 4 87.92	trap 4 0.0893	b boven pg - b(4-5) 0.1624
trap 5 175.87	trap 5 0.2018	a boven pg - asw(5-6) 0.0101
trap 6 88.02	trap 6 0.1949	ar boven pg - ar(6-7) 0.022
trap 7 175.91	trap 7 0.2101	

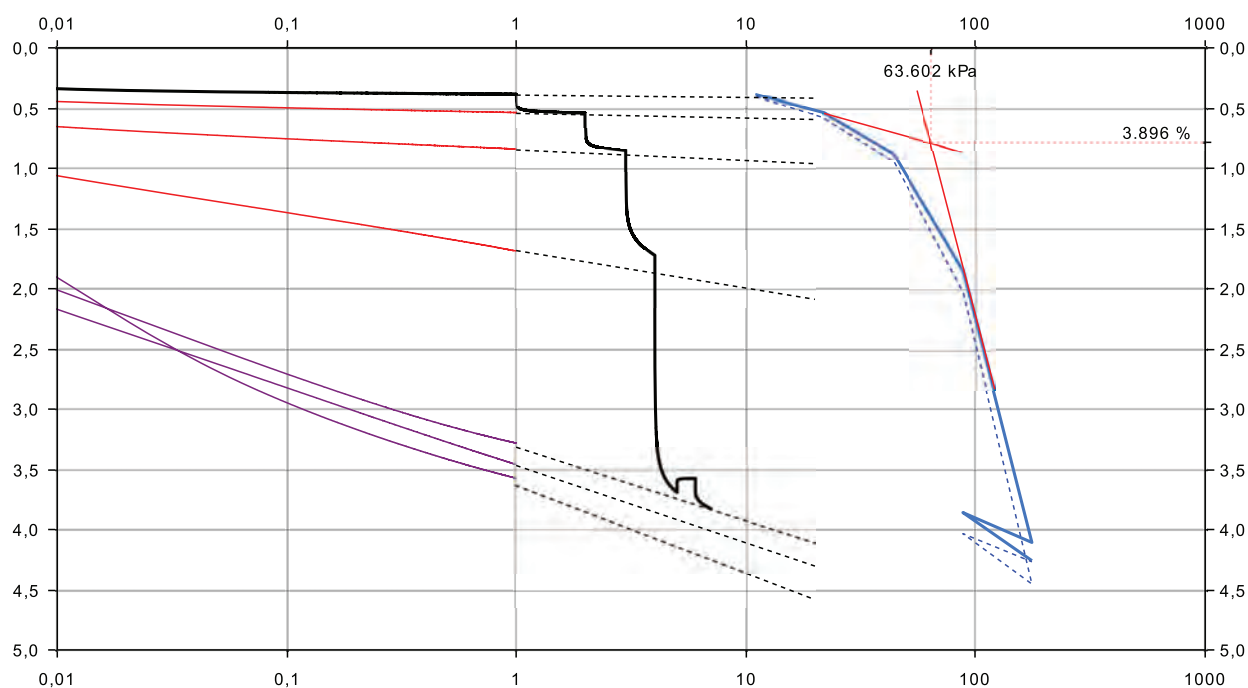
Grensspanning 65.132 kPa bij 3.982 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 6 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Geëxtrapoleerde relatieve zettingen dH/H [%]

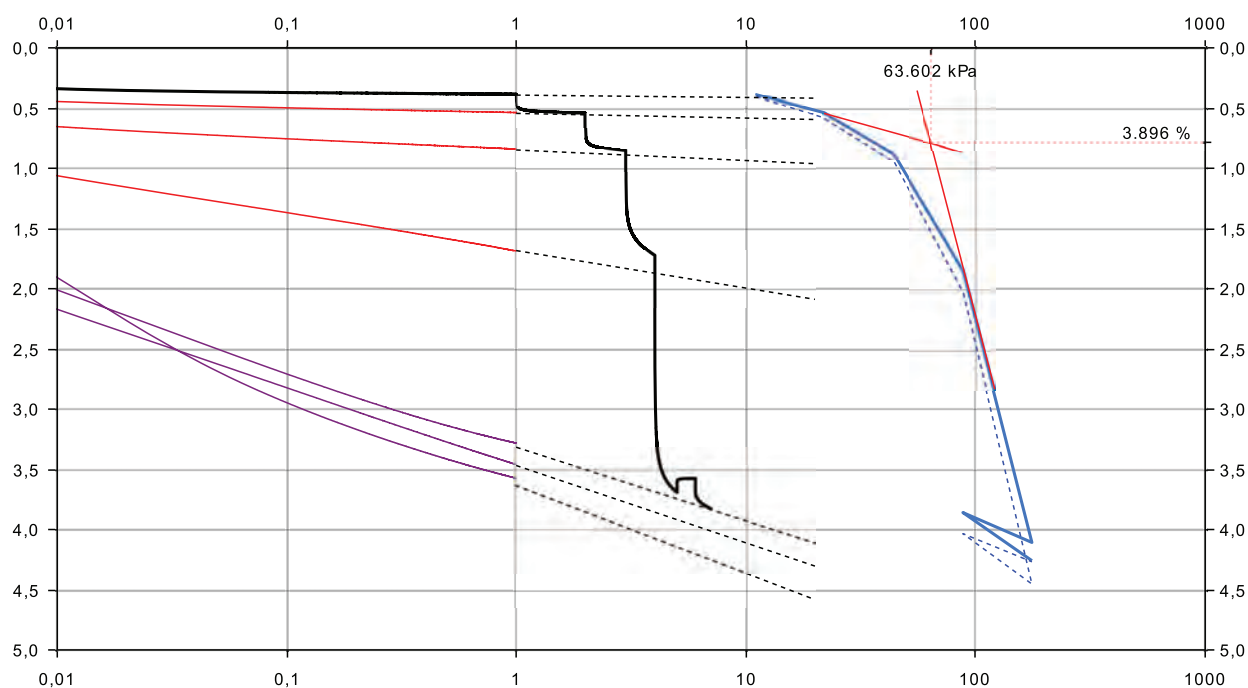
	1	2	3	4	5	6	7
1 dag	1.9153	2.6675	4.3322	9.1479	20.3346	19.1045	21.0829
10 dagen	2.0094	2.8792	4.6377	10.0138	22.0432	19.9729	21.1293
100 dagen	2.1034	3.0908	5.0633	11.4444	25.2865	22.5361	23.6045
1000 dagen	2.1975	3.3024	5.5068	12.9823	28.8793	25.5175	26.6971
10000 dagen	2.2915	3.514	5.9522	14.532	32.5124	28.5486	29.8646

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 6 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Samendrukkingsparameters

	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
C	17.4549	C 8.743	C 3.0523	C' 1.244	A' 20.0193	C'(r) 9.1822
C10	7.5806	C10 3.797	C10 1.3256	C10' 0.5403	A10' 8.6943	C10'(r) 3.9878
Cp	92.0279	Cp 41.7622	Cp 14.4077	Cp' 6.1977	Ap' 56.2731	Cp'(r) 34.9982
Cs	588.713	Cs 740.6872	Cs 123.8085	Cs' 82.2723	As' 82.3824	Cs'(r) -84.2305

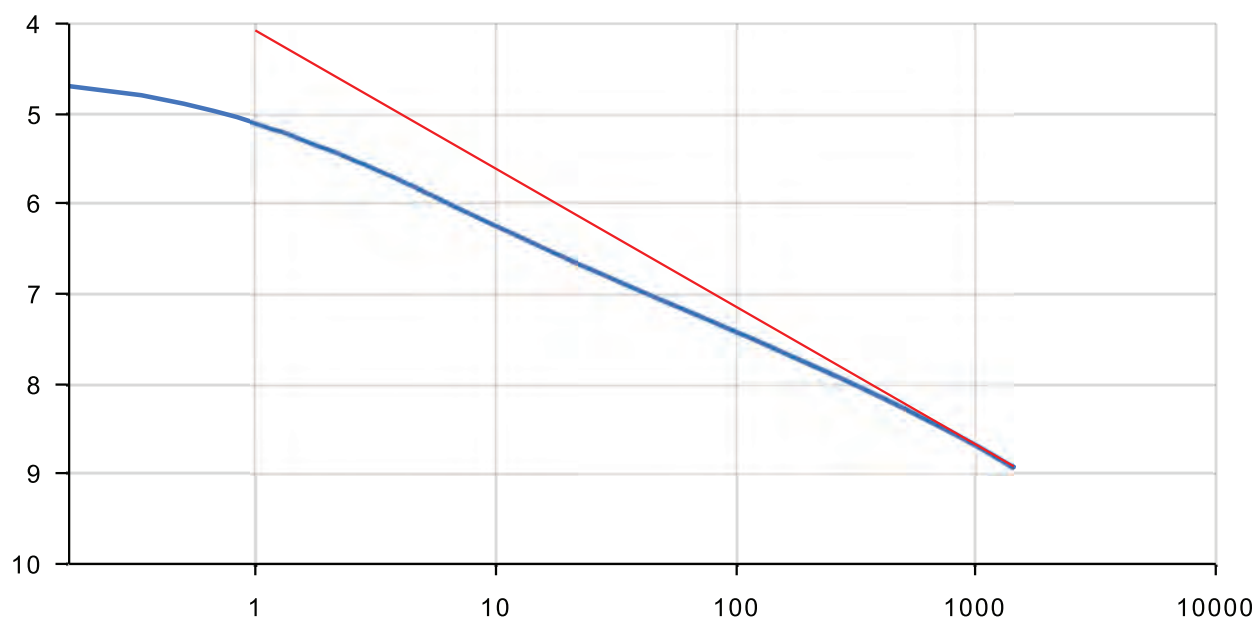
Grensspanning 63.602 kPa bij 3.896 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 6 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

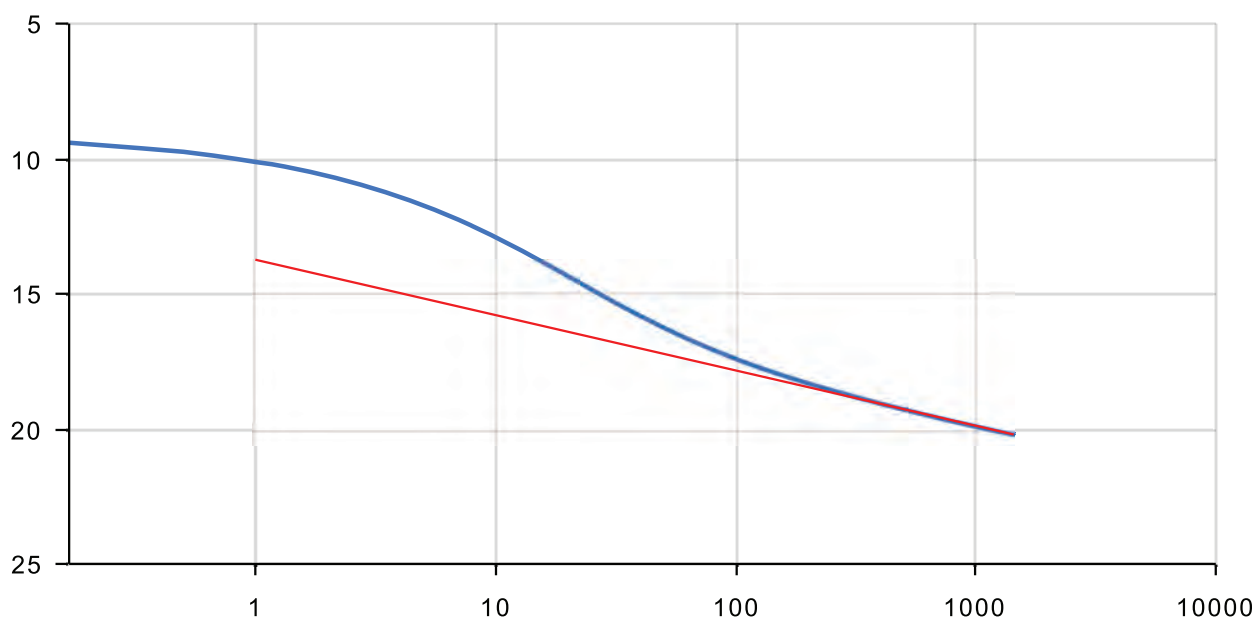
belastingsschema [kPa] **88**
belastingsschema (effectief) [kPa] **87.92**
c-waarde - $c(4)$ **0.0058**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 6 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

belastingschema [kPa] **176**
belastingschema (effectief) [kPa] **175.87**
c-waarde - $c(5)$ **0.0099**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 6 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**



0522 - 260 084

Samendrukkingsproef

gebaseerd op NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101

Algemene informatie

Project		Monster	
projectnummer	5874	boring	214
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen	monster	8
aantal trappen	7	monstertype	Ongeroerd
proef periode	28-11-2022 - 08-12-2022	grondsoort	KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
beproevingstemperatuur	15	diepte [m-NAP]	-10,38
opmerking van de proef	-		

Proef instellingen

Initiële waarden		Belastingschema [kPa]	
hoogte [mm]	19.6	trap 1	14
diameter [mm]	63.45	trap 2	28
dichtheid vaste delen [Mg/m ³]	2.62	trap 3	56
bepaling dichtheid	HOBBS	trap 4	112
volume [mm ³]	61973.954	trap 5	224
verzadigingsgraad [%]	99.8364	trap 6	112
watergehalte [%]	48.5022	trap 7	224
volumegewicht nat [kN/m ³]	16.7932		
volumegewicht droog [kN/m ³]	11.3084		
poriëngetal [-]	1.2728		

Samenvatting resultaten

Uiteindelijke waarden		Grensspanning [kPa] / Rek [%]	
hoogte [mm]	17.1708	bjerrum/nen	66.743 / 3.584
volume [mm ³]	54292.978	isotachen	67.059 / 3.646
verzadigingsgraad [%]	105.8618	koppejan	66.889 / 3.595
watergehalte [%]	40.0476		
volumegewicht nat [kN/m ³]	18.0777		
volumegewicht droog [kN/m ³]	12.9082		
poriëngetal [-]	0.9912		

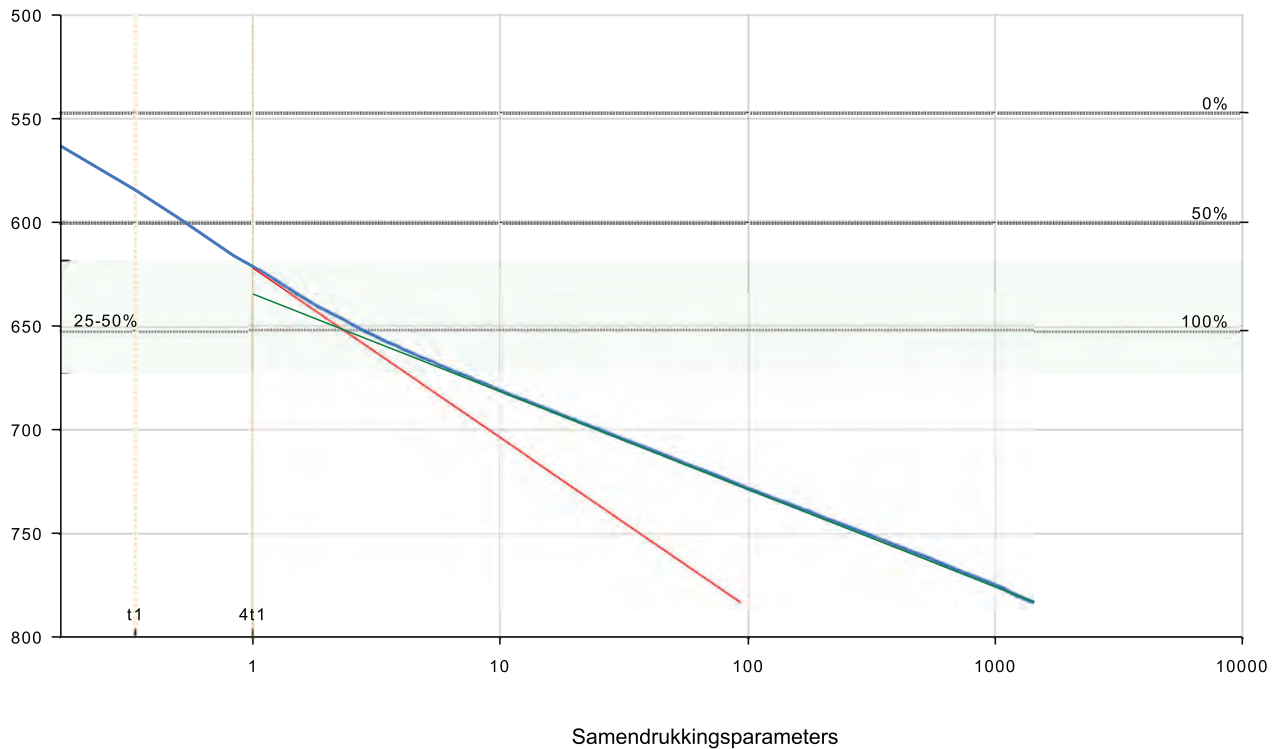
Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 8 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Trap 3

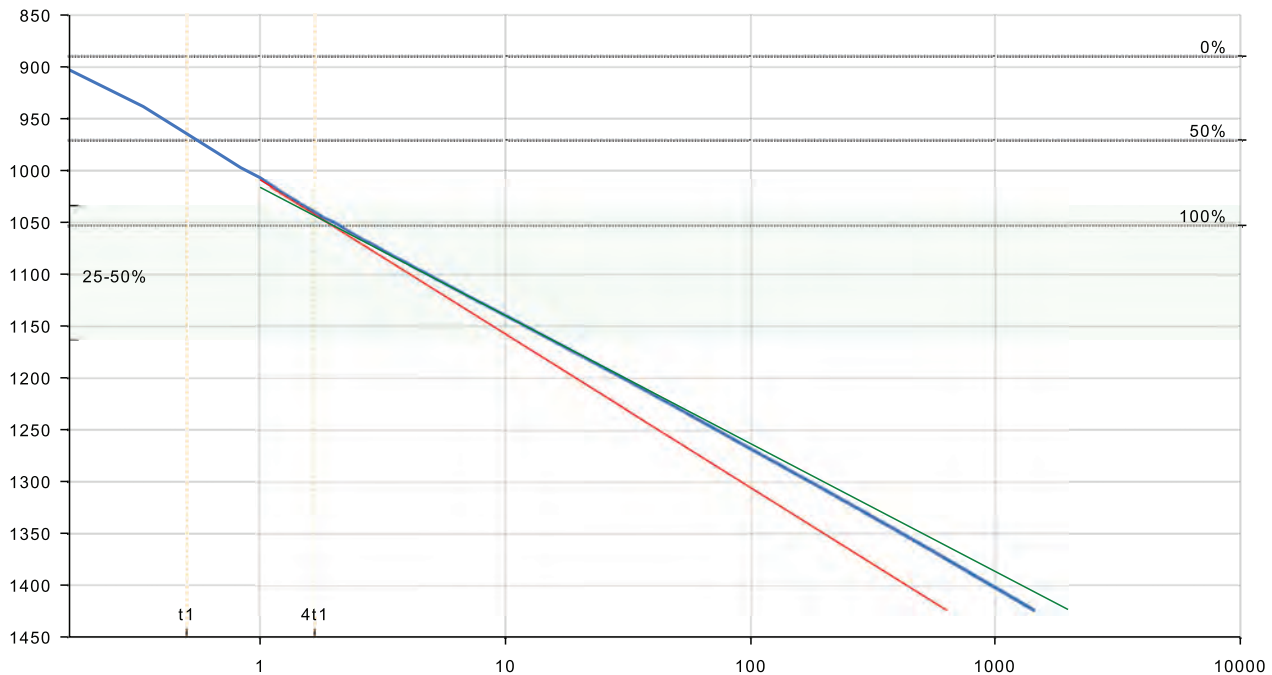
belastingsschema [kPa]	55.98
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	6.083e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	3.160e+1
consolidatie 100% - t_{100} [s]	2.866e+1
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	5.685e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	3.328e-8
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	2.395e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 8 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

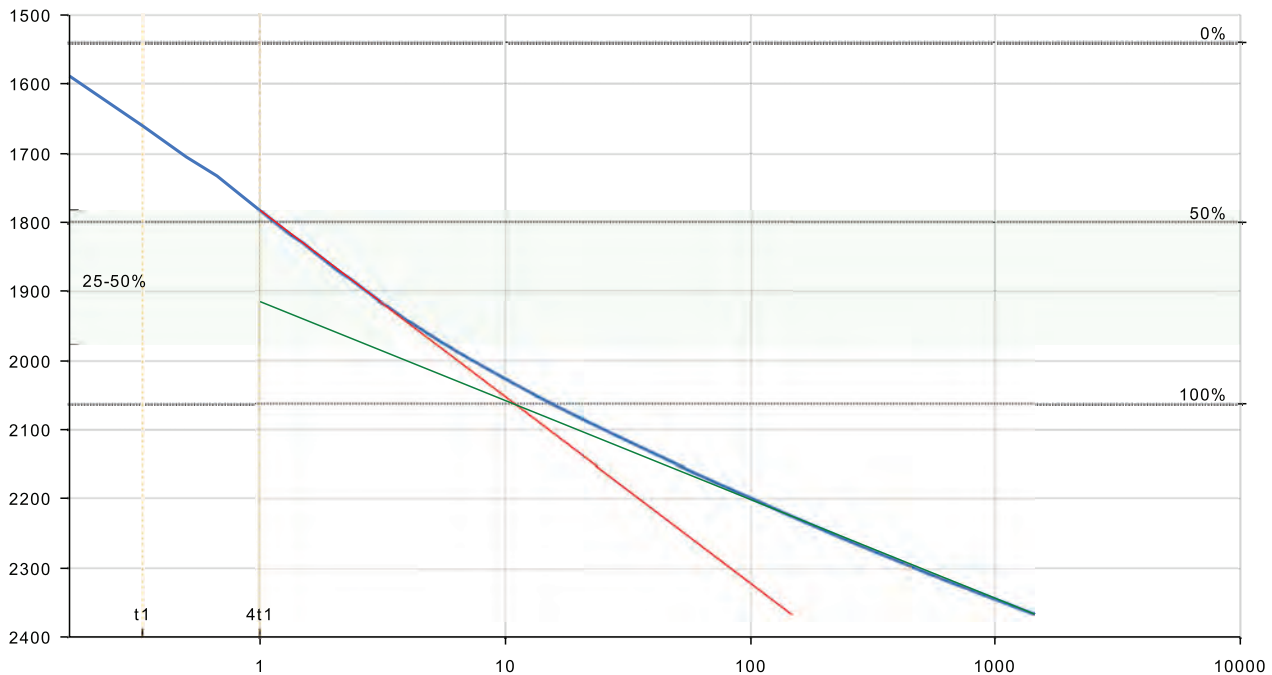
belastingsschema [kPa]	111.96
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	4.631e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	3.335e+1
consolidatie 100% - t_{100} [s]	3.345e+1
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	5.229e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.330e-8
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	6.318e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 8 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

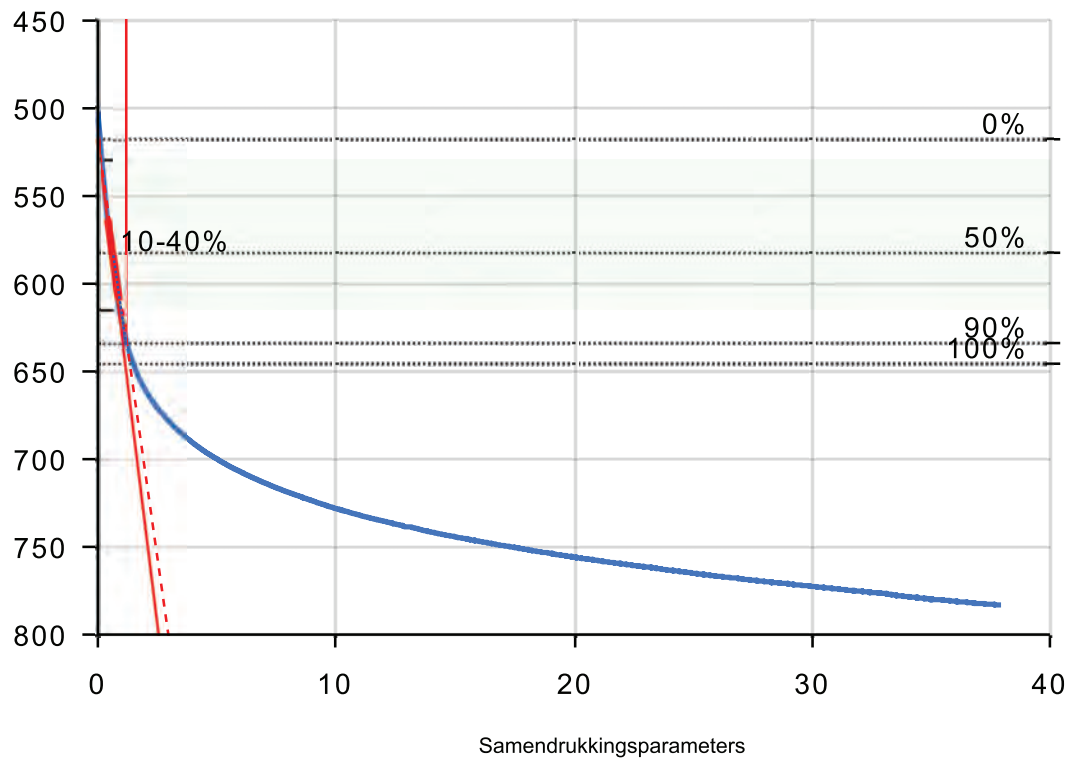
belastingsschema [kPa]	223.91
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	2.307e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	6.922e+1
consolidatie 100% - t_{100} [s]	1.115e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	2.350e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	5.217e-10
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	7.310e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 8 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Trap 3

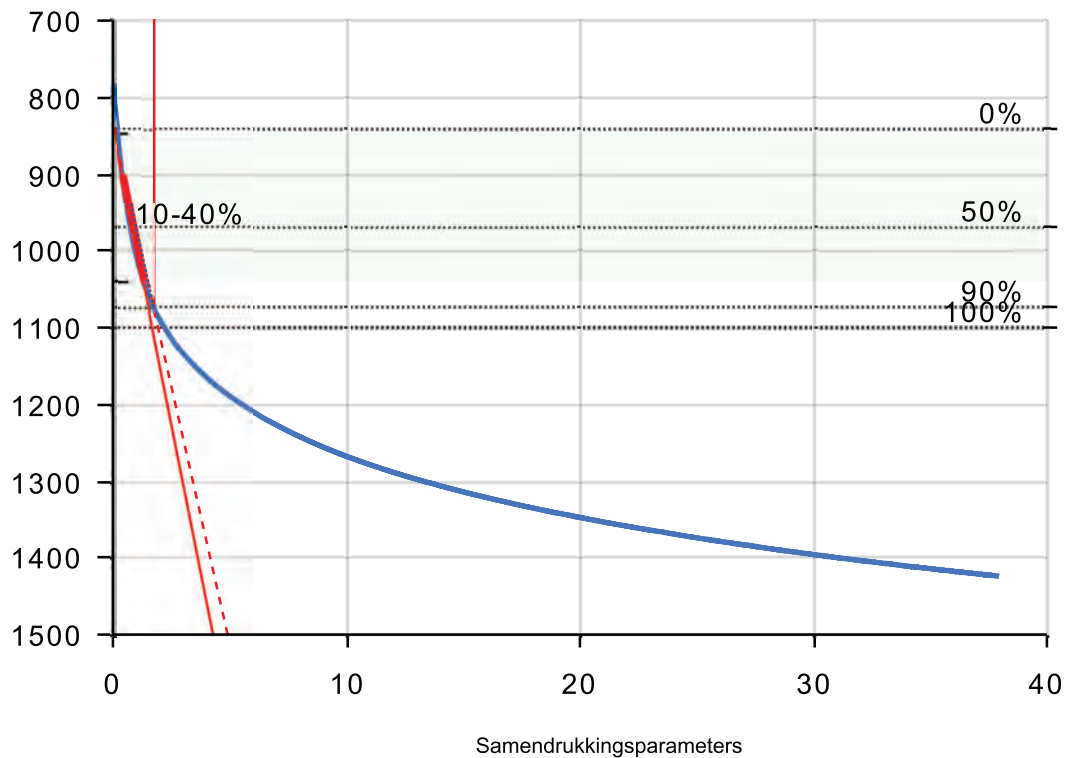
belastingsschema [kPa]	55.98
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	6.083e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.875e+1
consolidatie 90% - t_{90} [s]	8.641e+1
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	8.948e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	5.239e-8

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 8 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Trap 4

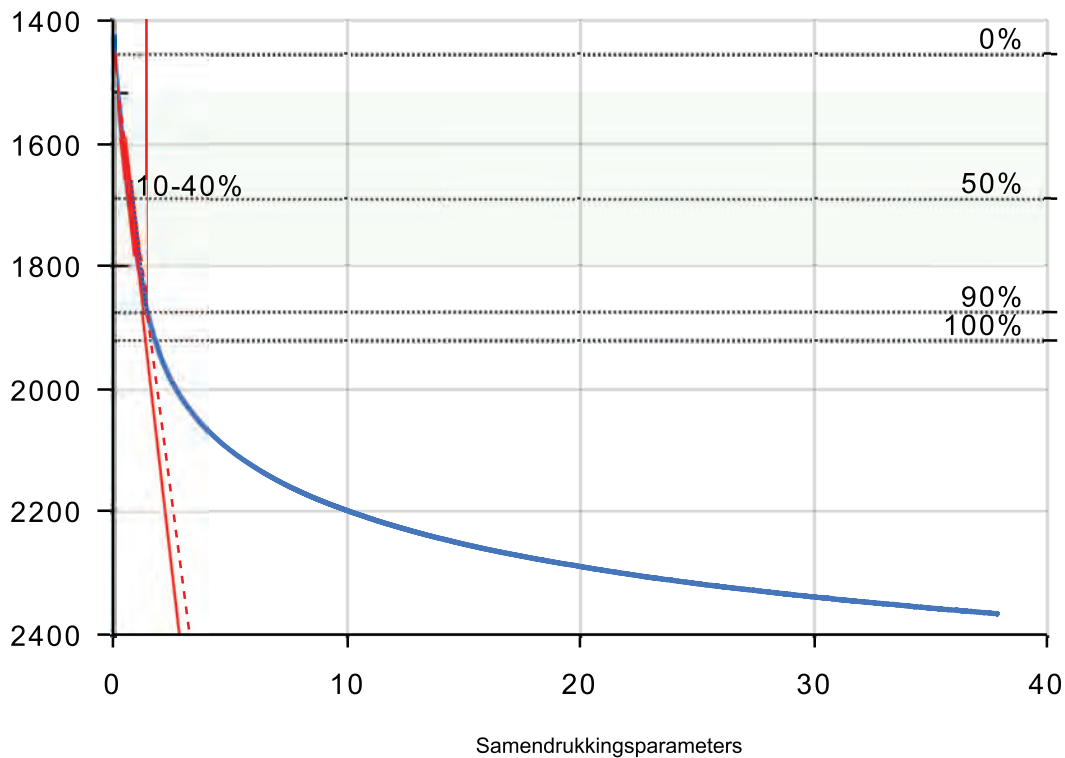
belastingsschema [kPa]	111.96
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	4.631e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	3.286e+1
consolidatie 90% - t_{90} [s]	1.821e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	4.121e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.837e-8

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 8 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Trap 5

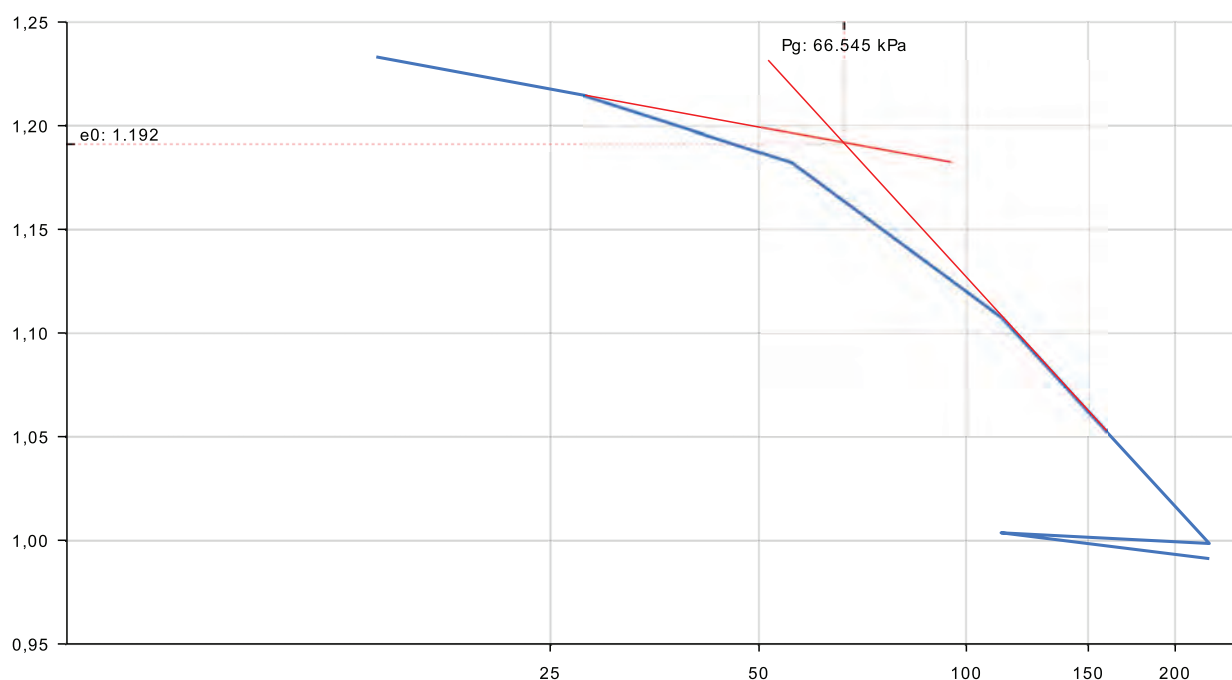
belastingsschema [kPa]	223.91
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	2.307e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	2.581e+1
consolidatie 90% - t_{90} [s]	1.299e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	5.391e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.197e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 8 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingsindex methode NEN/Bjerrum ($e - \log \sigma'v$)

Poriëngetal $\uparrow$ Belasting [kPa] $\rightarrow$



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]

trap 1 **13.92**
 trap 2 **27.83**
 trap 3 **55.98**
 trap 4 **111.96**
 trap 5 **223.91**
 trap 6 **111.96**
 trap 7 **223.91**

Poriëngetal (e) [-]

trap 1 **1.2332**
 trap 2 **1.2146**
 trap 3 **1.182**
 trap 4 **1.1077**
 trap 5 **0.9985**
 trap 6 **1.0036**
 trap 7 **0.9912**

Indexen

trap 1-2 - C_c **0.0617**
 trap 2-3 - C_c **0.1074**
 trap 3-4 - C_c **0.2469**
 trap 4-5 - C_c **0.363**
 trap 5-6 - C_{sw} **0.0171**
 trap 6-7 - C_r **0.0414**

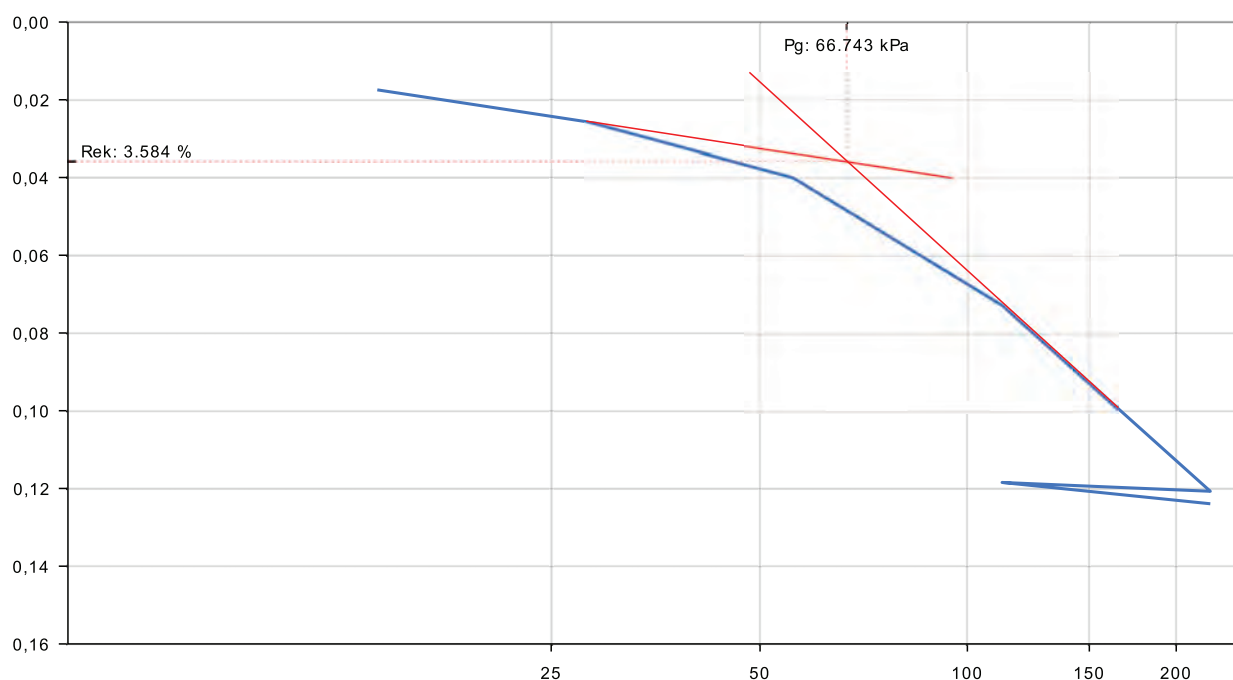
Grensspanning 66.743 kPa bij 3.584 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 8 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingsgetal methode NEN/Bjerrum (ε_{cv} -log σ'_v)

Lineaire rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]

trap 1 **13.92**
 trap 2 **27.83**
 trap 3 **55.98**
 trap 4 **111.96**
 trap 5 **223.91**
 trap 6 **111.96**
 trap 7 **223.91**

Lineaire rek (EvC) [%]

trap 1 **0.0175**
 trap 2 **0.0256**
 trap 3 **0.04**
 trap 4 **0.0727**
 trap 5 **0.1207**
 trap 6 **0.1185**
 trap 7 **0.1239**

Getallen

trap 1-2 - CR **0.0271**
 trap 2-3 - CR **0.0473**
 trap 3-4 - CR **0.1086**
 trap 4-5 - CR **0.1597**
 trap 5-6 - SR **0.0075**
 trap 6-7 - RR **0.0182**

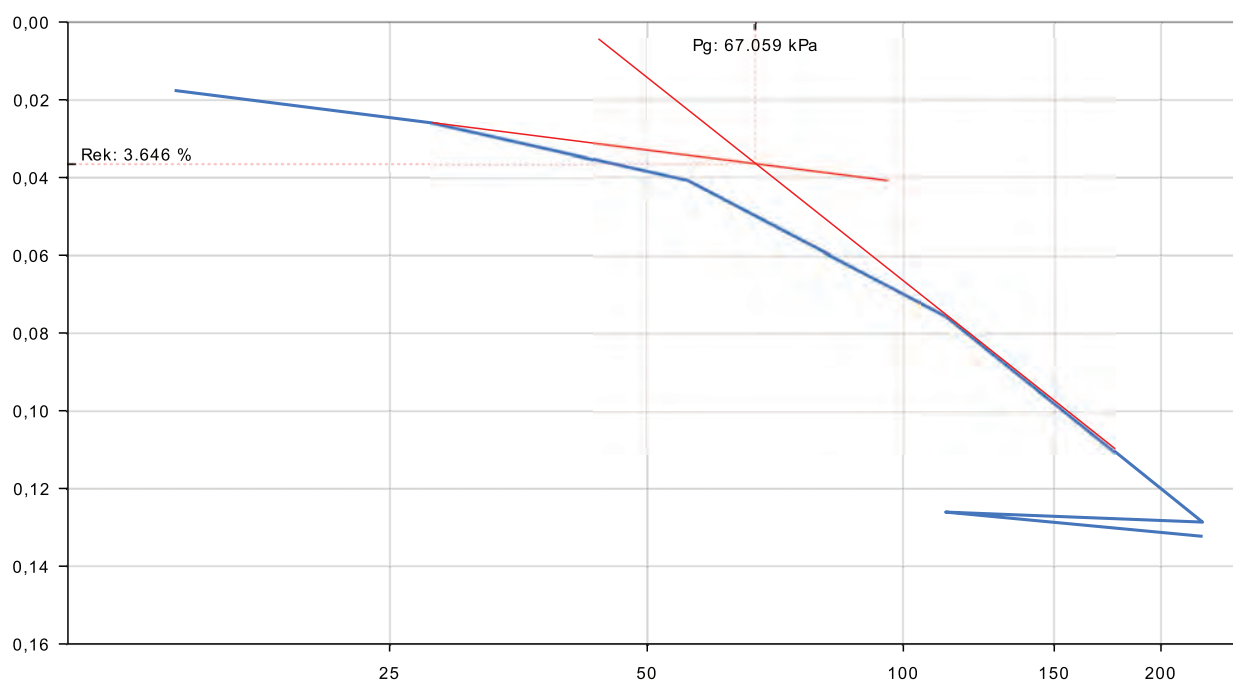
Grensspanning 66.743 kPa bij 3.584 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 8 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode a,b,c-Isotachen

Natuurlijke rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]	Natuurlijke rek (EvH) [%]	Coëfficiënten
trap 1 13.92	trap 1 0.0176	a onder pg - a(1-2) 0.012
trap 2 27.83	trap 2 0.026	a onder pg - a(2-3) 0.0212
trap 3 55.98	trap 3 0.0408	a onder pg - a(3-4) 0.05
trap 4 111.96	trap 4 0.0754	b boven pg - b(4-5) 0.0768
trap 5 223.91	trap 5 0.1287	a boven pg - asw(5-6) 0.0037
trap 6 111.96	trap 6 0.1261	ar boven pg - ar(6-7) 0.009
trap 7 223.91	trap 7 0.1323	

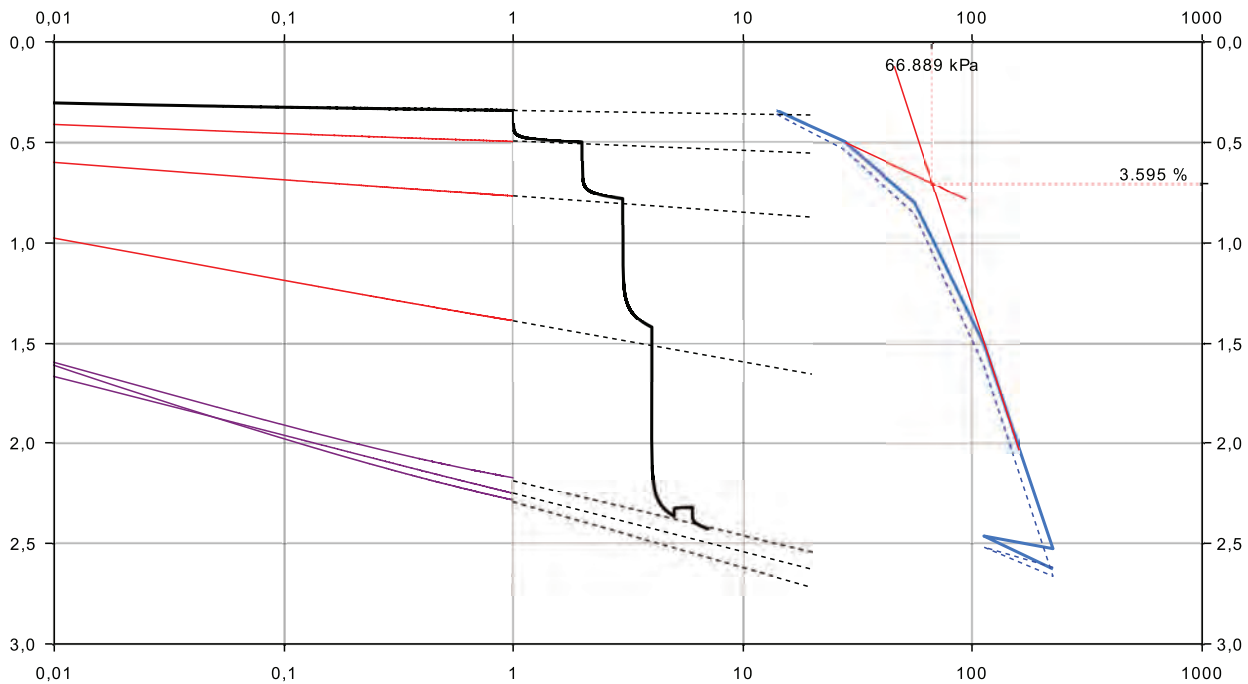
Grensspanning 67.059 kPa bij 3.646 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 8 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Geëxtrapoleerde relatieve zettingen dH/H [%]

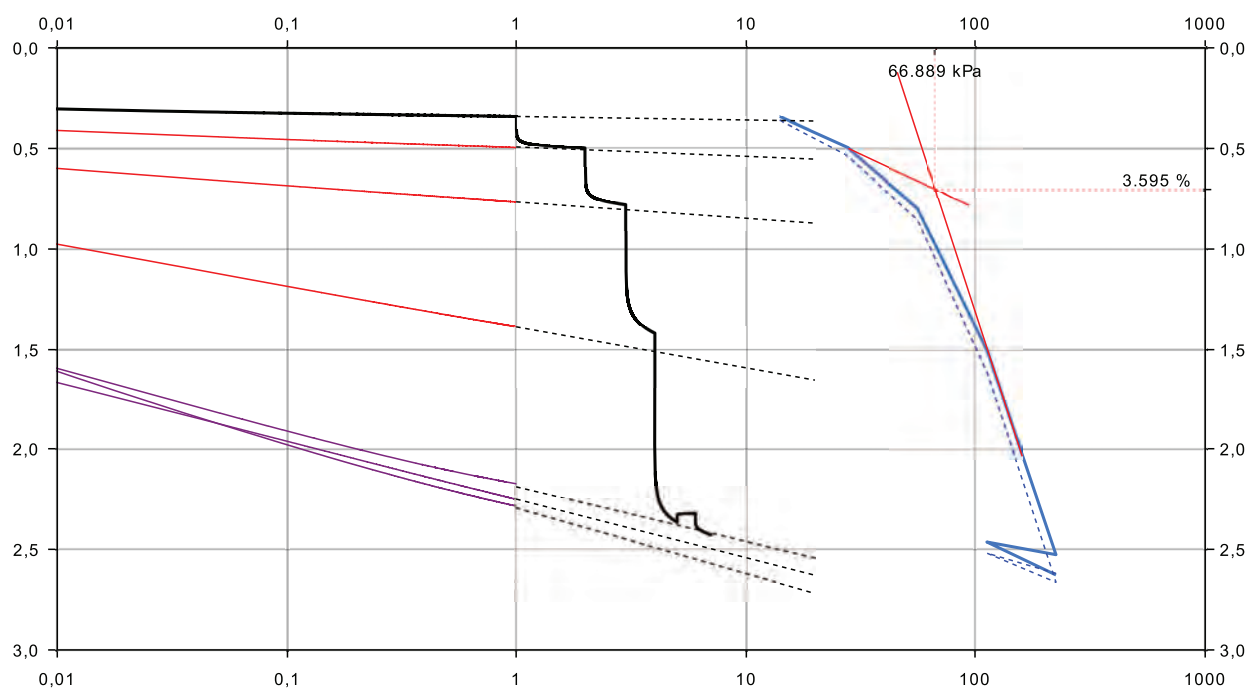
	1	2	3	4	5	6	7
1 dag	1.7475	2.5366	4.0761	7.6786	12.8848	12.5625	13.4004
10 dagen	1.8383	2.7471	4.3633	8.239	13.5857	12.8454	13.3598
100 dagen	1.9292	2.9576	4.7642	9.1969	15.0481	14.0234	14.4939
1000 dagen	2.02	3.1681	5.182	10.23	16.6814	15.4182	15.9333
10000 dagen	2.1108	3.3786	5.6016	11.2714	18.3343	16.8387	17.4098

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 8 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Samendrukkingsparameters

1-2		2-3		3-4		4-5		5-6		6-7	
C	16.2756	C	9.2378	C	3.9211	C'	2.5519	A'	52.6787	C'(r)	21.7667
C10	7.0684	C10	4.0119	C10	1.7029	C10'	1.1083	A10'	22.8781	C10'(r)	9.4531
Cp	87.8001	Cp	45.3963	Cp	19.2407	Cp'	13.313	Ap'	215.01	Cp'(r)	82.7115
Cs	578.7245	Cs	911.1484	Cs	253.7849	Cs'	492.962	As'	165.8167	Cs'(r)	-214.2248

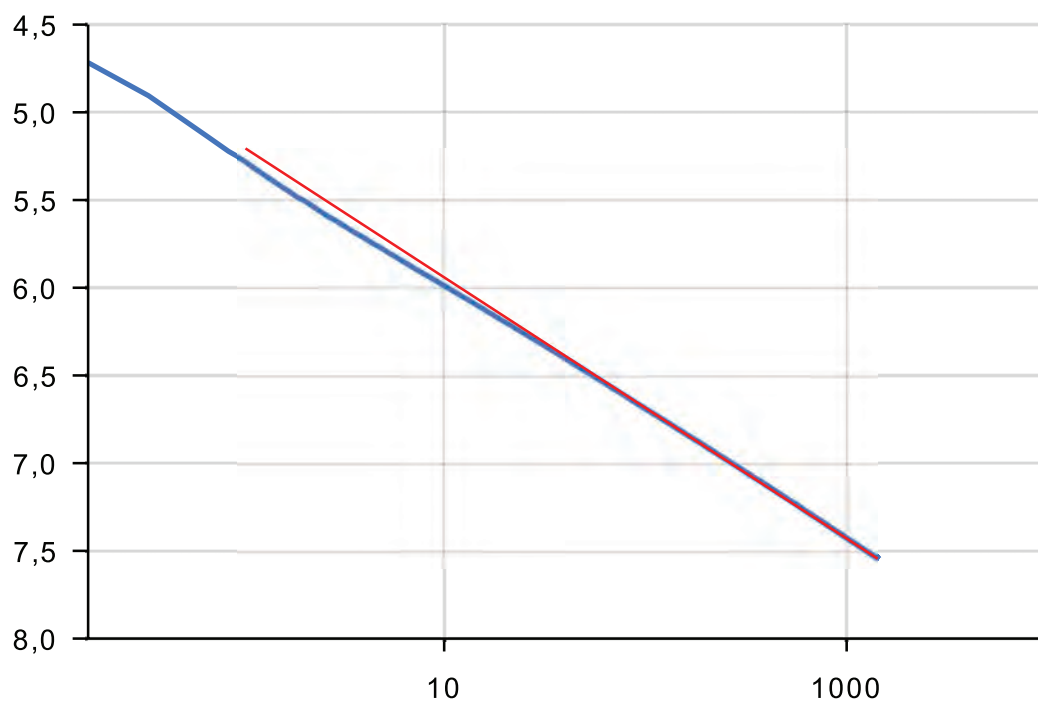
Grensspanning 66.889 kPa bij 3.595 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 8 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

belastingsschema [kPa] **112**
belastingsschema (effectief) [kPa] **111.96**
c-waarde - $c(4)$ **0.0032**

Samendrukkingsproef

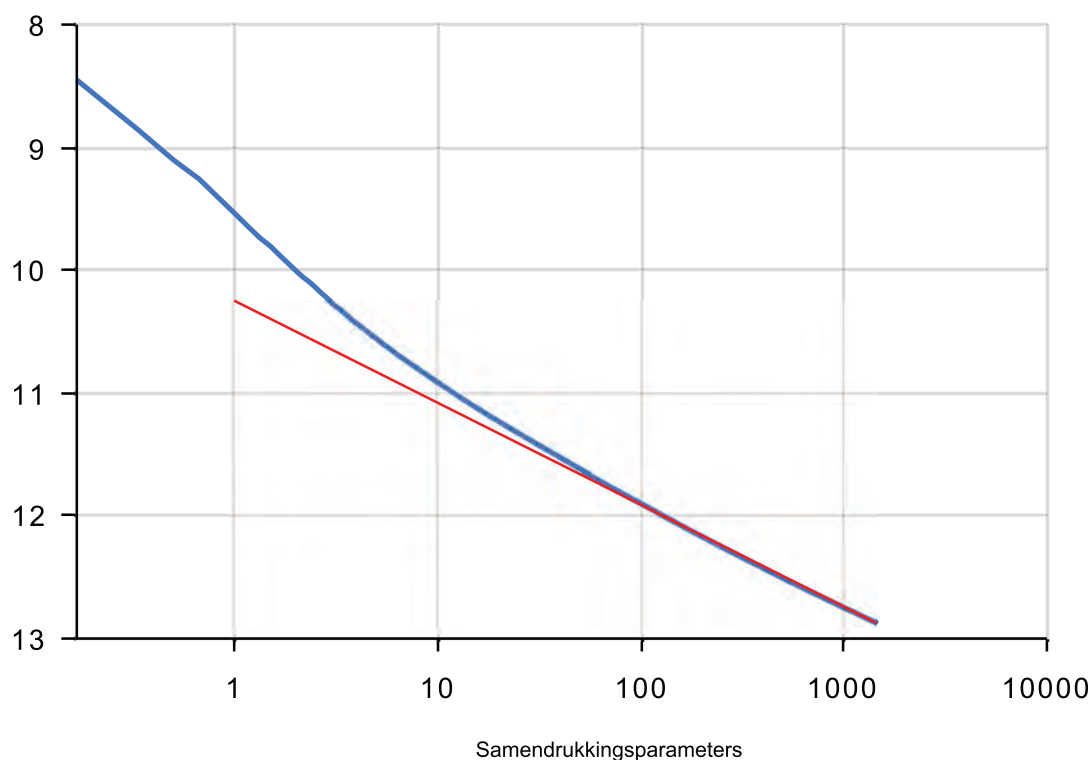
gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 8 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**



0522 - 260 084

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Trap 5

belastingsschema [kPa] **224**
belastingsschema (effectief) [kPa] **223.91**
c-waarde - $c(5)$ **0.0036**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 8 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, zwak zandig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101

Algemene informatie

Project		Monster	
projectnummer	5874	boring	214
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen	monster	9
aantal trappen	7	monstertype	Ongeroerd
proef periode	29-11-2022 - 08-12-2022	grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
beproevingstemperatuur	15	diepte [m-NAP]	-11,38
opmerking van de proef	-		

Proef instellingen

Initiële waarden		Belastingschema [kPa]	
hoogte [mm]	20	trap 1	16
diameter [mm]	63.4	trap 2	31
dichtheid vaste delen [Mg/m ³]	2.58	trap 3	62
bepaling dichtheid	HOBBS	trap 4	124
volume [mm ³]	63139.1008	trap 5	248
verzadigingsgraad [%]	102.4502	trap 6	124
watergehalte [%]	64.8085	trap 7	248
volumegewicht nat [kN/m ³]	15.8479		
volumegewicht droog [kN/m ³]	9.6159		
poriëngetal [-]	1.6321		

Samenvatting resultaten

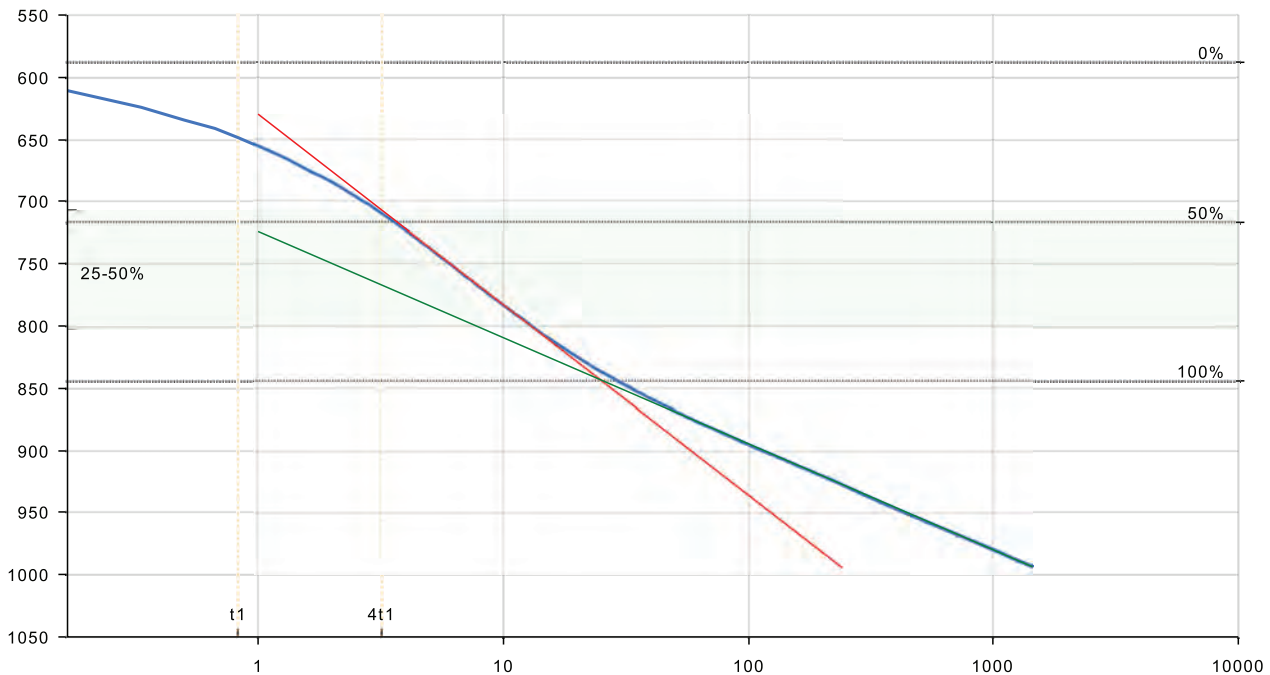
Uiteindelijke waarden		Grensspanning [kPa] / Rek [%]	
hoogte [mm]	16.9061	bjerrum/nen	73.153 / 4.343
volume [mm ³]	53371.7976	isotachen	75.671 / 4.479
verzadigingsgraad [%]	109.5516	koppejan	74.537 / 4.389
watergehalte [%]	52.0116		
volumegewicht nat [kN/m ³]	17.2924		
volumegewicht droog [kN/m ³]	11.3757		
poriëngetal [-]	1.2249		

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 9 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

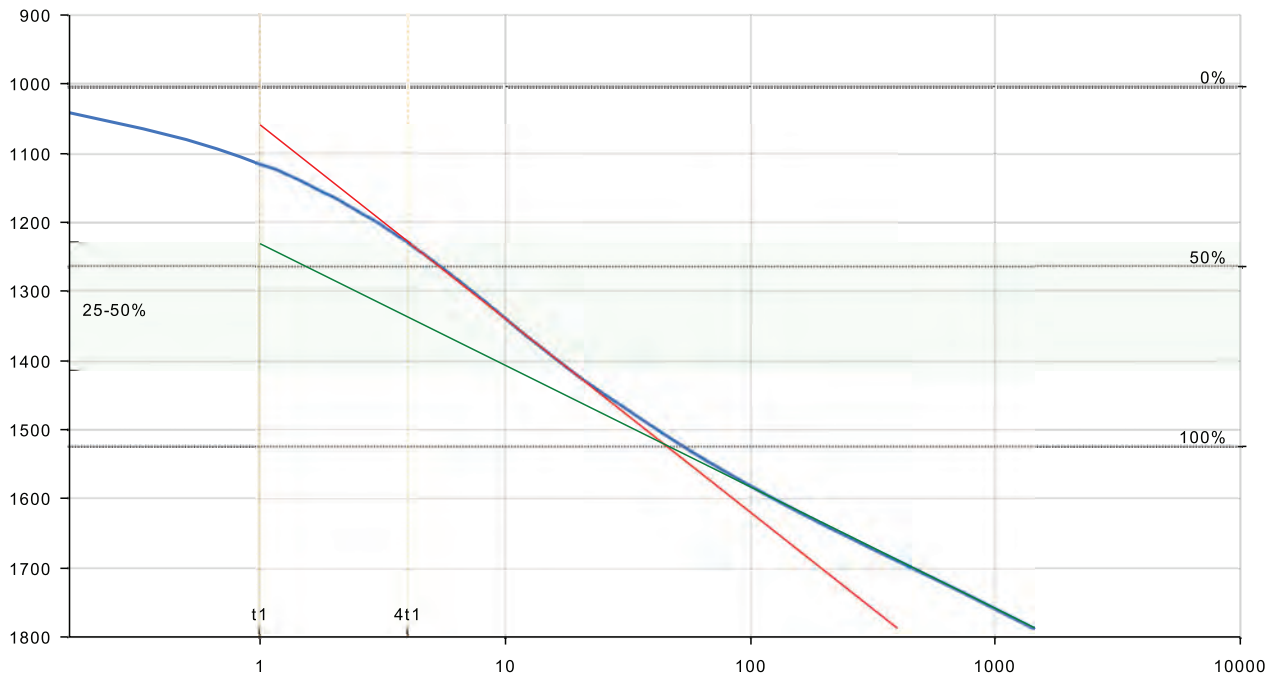
belastingsschema [kPa]	62.15
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	6.768e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	2.140e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	4.049e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	8.681e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	5.654e-9
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	4.258e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 9 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

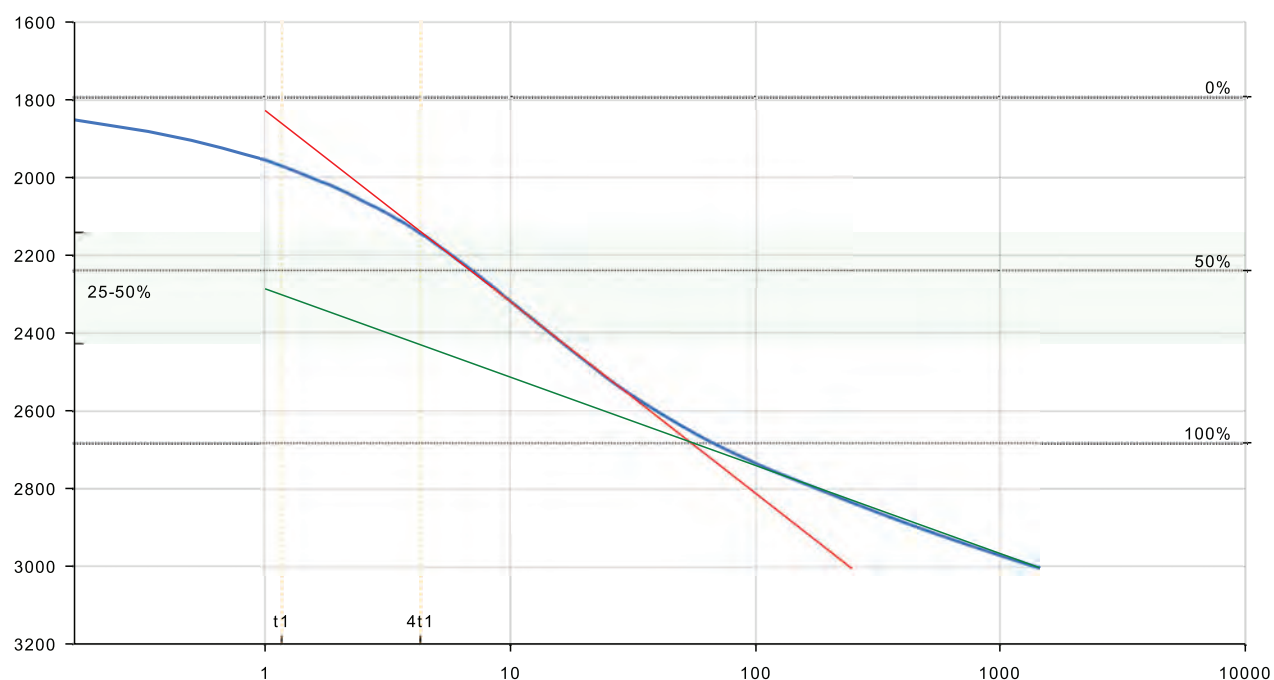
belastingsschema [kPa]	123.92
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	5.379e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	3.276e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	4.170e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	5.431e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.811e-9
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	8.803e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 9 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] $\downarrow$ Tijd [min] $\rightarrow$



Samendrukkingsparameters

Trap 5

belastingeschema	[kPa]	247.9
volumesamendrukking - mv10	[1/Mpa]	3.506e-2
consolidatie 50% - t50	[s]	4.146e+2
consolidatie 100% - t100	[s]	4.371e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv10	[m2/s]	3.940e-8
waterdoorlatendheid - k10	[m/s]	1.330e-10
secundaire consolidatie - C _α	[-]	1.132e-2

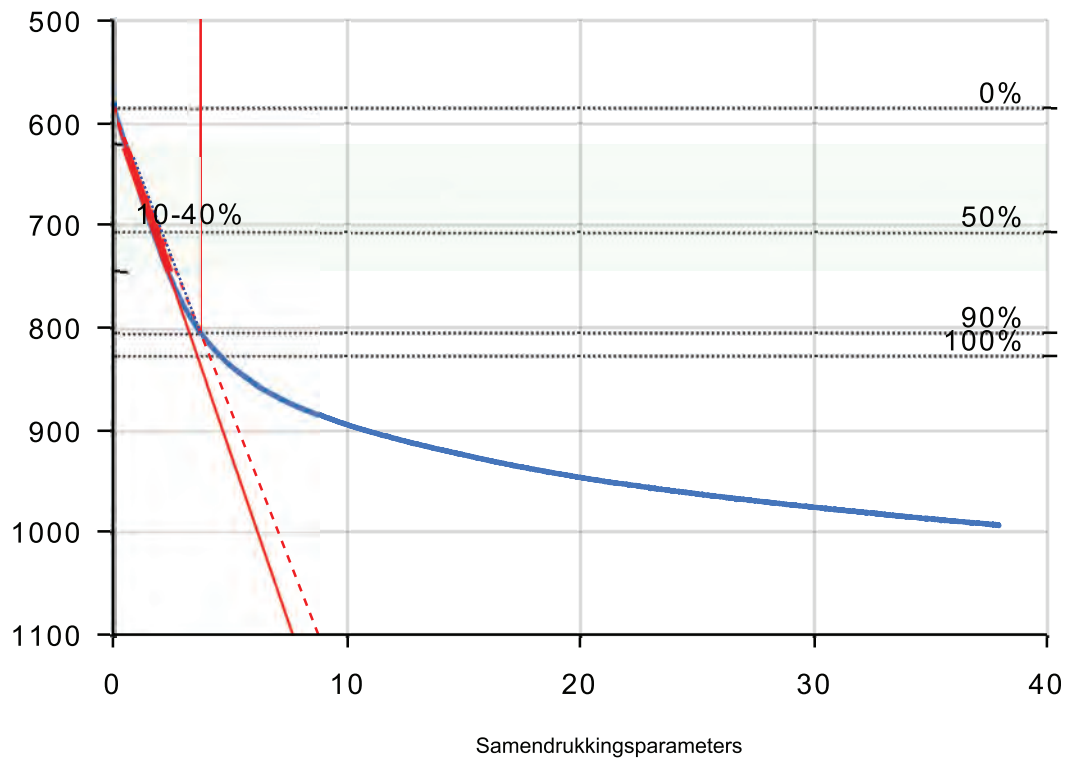
Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 9 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Trap 3

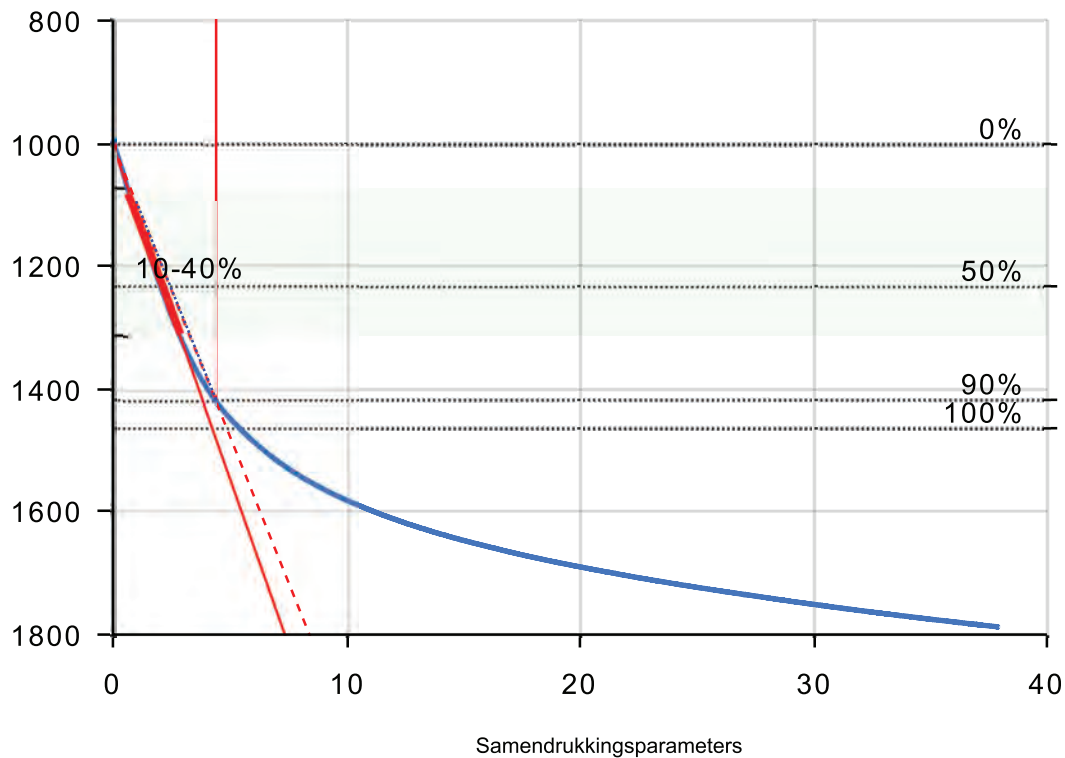
belastingsschema [kPa]	62.15
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	6.768e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.834e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	8.439e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	9.474e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	6.171e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 9 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Trap 4

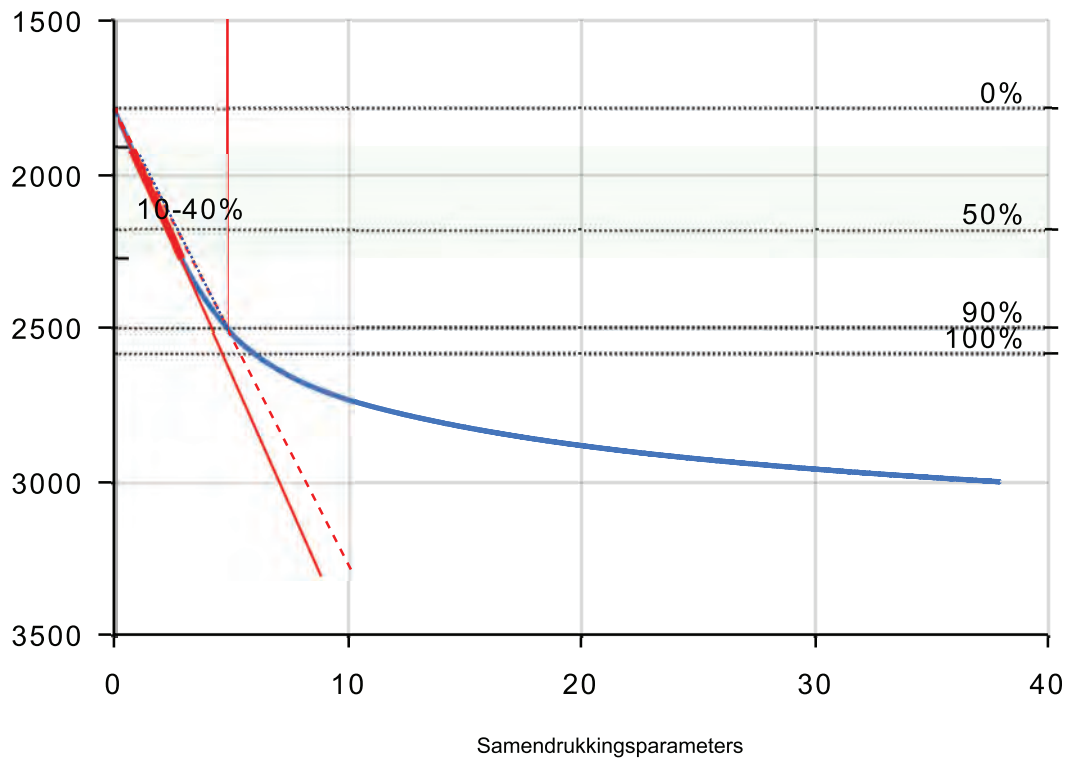
belastingsschema [kPa]	123.92
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	5.379e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	2.532e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	1.169e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	6.554e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	3.392e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 9 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Trap 5

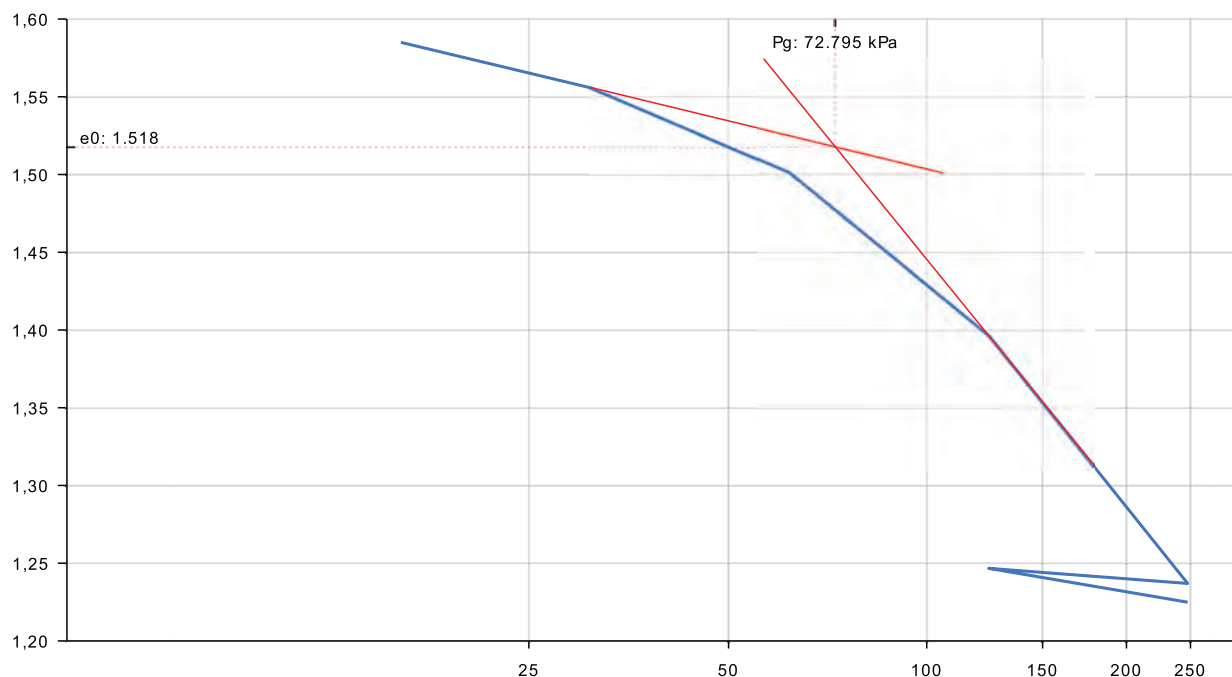
belastingsschema [kPa]	247.9
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	3.506e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	3.163e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	1.397e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	5.035e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.699e-10

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 9 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingsindex methode NEN/Bjerrum (e -log σ'_v)

Poriëngetal $\uparrow$ Belasting [kPa] $\rightarrow$



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]

trap 1	16.03
trap 2	30.92
trap 3	62.15
trap 4	123.92
trap 5	247.9
trap 6	124.08
trap 7	247.9

Poriëngetal (e) [-]

trap 1	1.585
trap 2	1.5557
trap 3	1.5014
trap 4	1.3968
trap 5	1.237
trap 6	1.2467
trap 7	1.2249

Indexen

trap 1-2 - C_c	0.1025
trap 2-3 - C_c	0.1793
trap 3-4 - C_c	0.3489
trap 4-5 - C_c	0.5308
trap 5-6 - C_{sw}	0.0323
trap 6-7 - C_r	0.0725

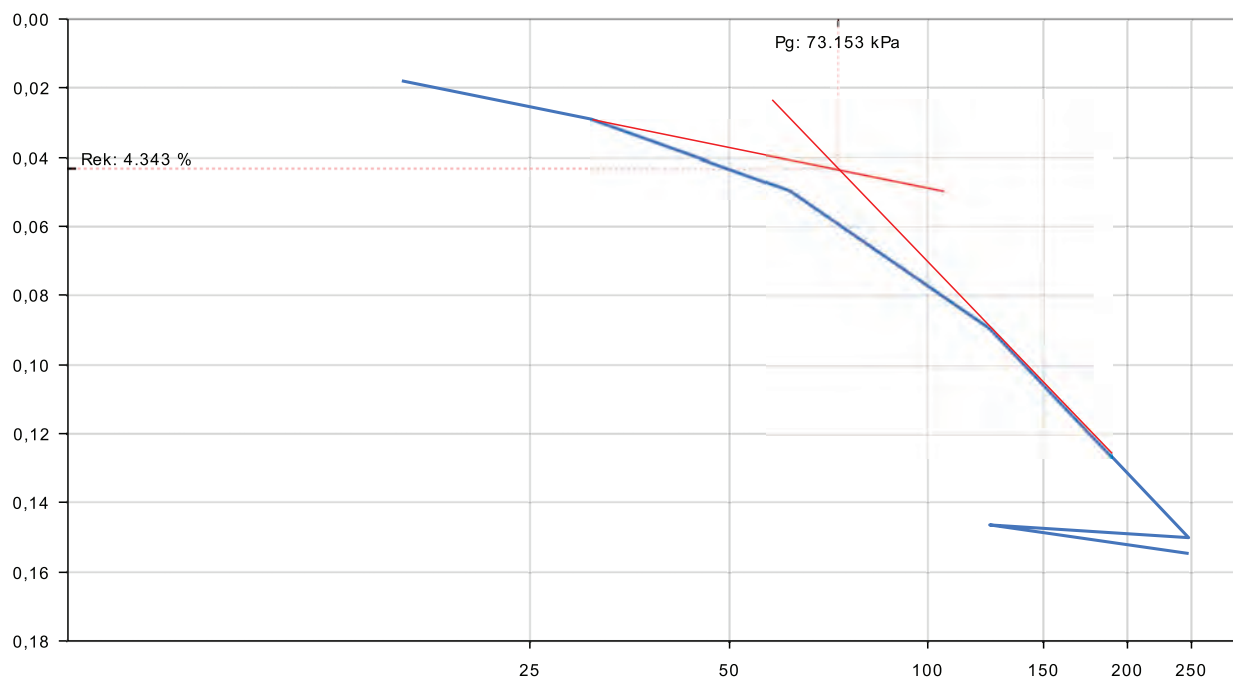
Grensspanning 73.153 kPa bij 4.343 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 9 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingsgetal methode NEN/Bjerrum (ε_{cv} -log σ'_v)

Lineaire rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]

trap 1	16.03
trap 2	30.92
trap 3	62.15
trap 4	123.92
trap 5	247.9
trap 6	124.08
trap 7	247.9

Lineaire rek (EvC) [%]

trap 1	0.0179
trap 2	0.029
trap 3	0.0497
trap 4	0.0894
trap 5	0.1501
trap 6	0.1464
trap 7	0.1547

Getallen

trap 1-2 - CR	0.039
trap 2-3 - CR	0.0681
trap 3-4 - CR	0.1326
trap 4-5 - CR	0.2017
trap 5-6 - SR	0.0123
trap 6-7 - RR	0.0275

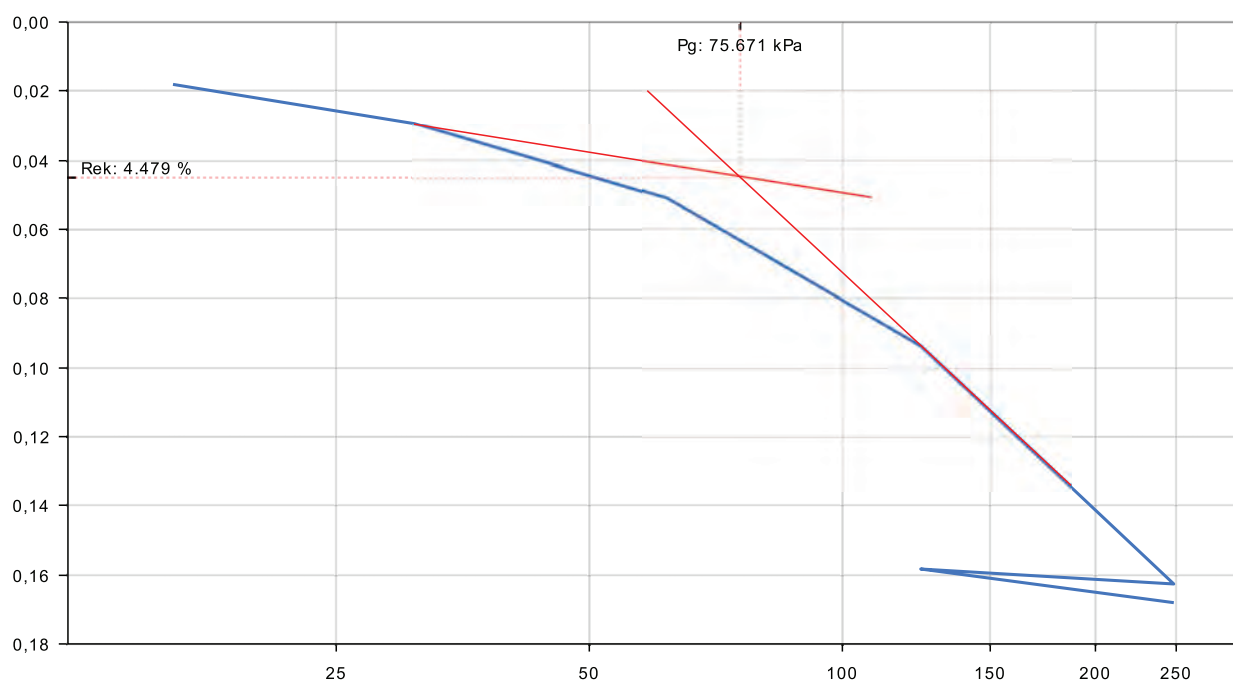
Grensspanning 73.153 kPa bij 4.343 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 9 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingscoëfficiënt methode a,b,c-Isotachen

Natuurlijke rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]	Natuurlijke rek (EvH) [%]	Coëfficiënten
trap 1 16.03	trap 1 0.0181	a onder pg - a(1-2) 0.0173
trap 2 30.92	trap 2 0.0294	a onder pg - a(2-3) 0.0308
trap 3 62.15	trap 3 0.0509	a onder pg - a(3-4) 0.0619
trap 4 123.92	trap 4 0.0936	b boven pg - b(4-5) 0.0995
trap 5 247.9	trap 5 0.1627	a boven pg - asw(5-6) 0.0063
trap 6 124.08	trap 6 0.1583	ar boven pg - ar(6-7) 0.0141
trap 7 247.9	trap 7 0.1681	

Grensspanning 75.671 kPa bij 4.479 % rek

Samendrukkingsproef

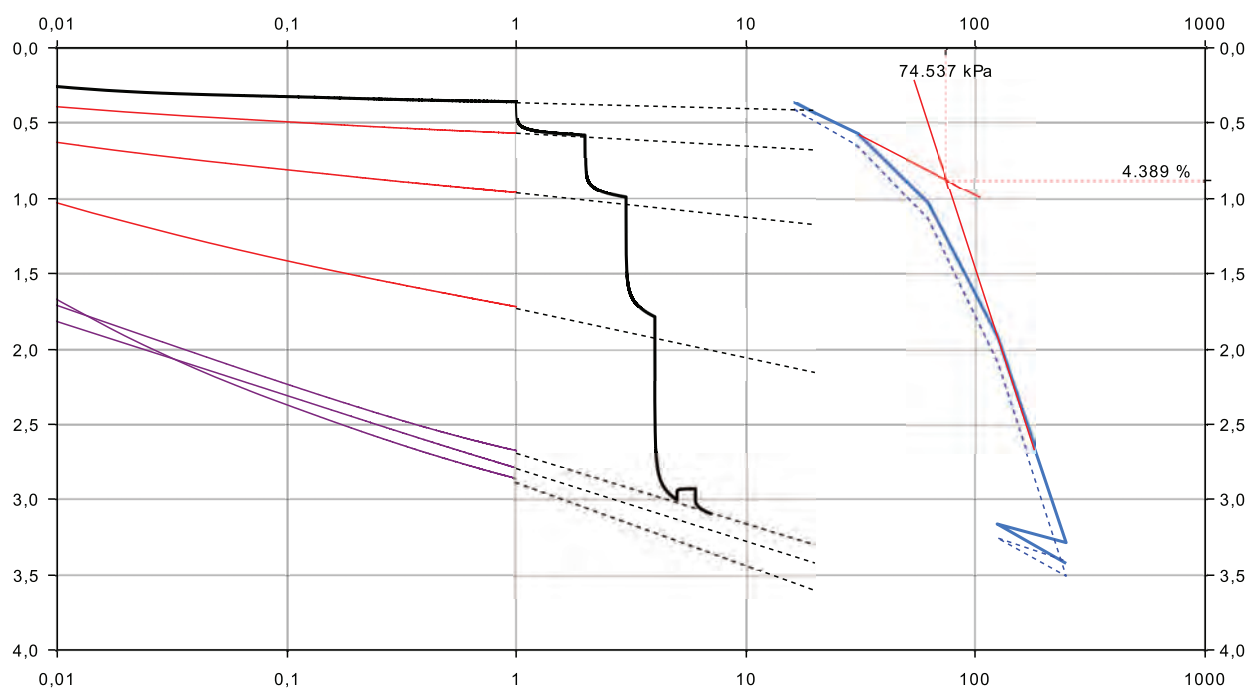
gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 9 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



0522 - 260 084

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Geëxtrapoleerde relatieve zettingen dH/H [%]

	1	2	3	4	5	6	7
1 dag	1.8111	2.8564	5.1328	9.5893	16.4361	15.8162	17.1255
10 dagen	2.0231	3.269	5.6686	10.4351	17.5482	16.2763	17.0465
100 dagen	2.235	3.6815	6.4292	11.929	19.9487	18.2059	18.8956
1000 dagen	2.4469	4.094	7.2233	13.5453	22.6379	20.4953	21.2486
10000 dagen	2.6589	4.5065	8.021	15.1753	25.3602	22.8275	23.6629

Samendrukkingsproef

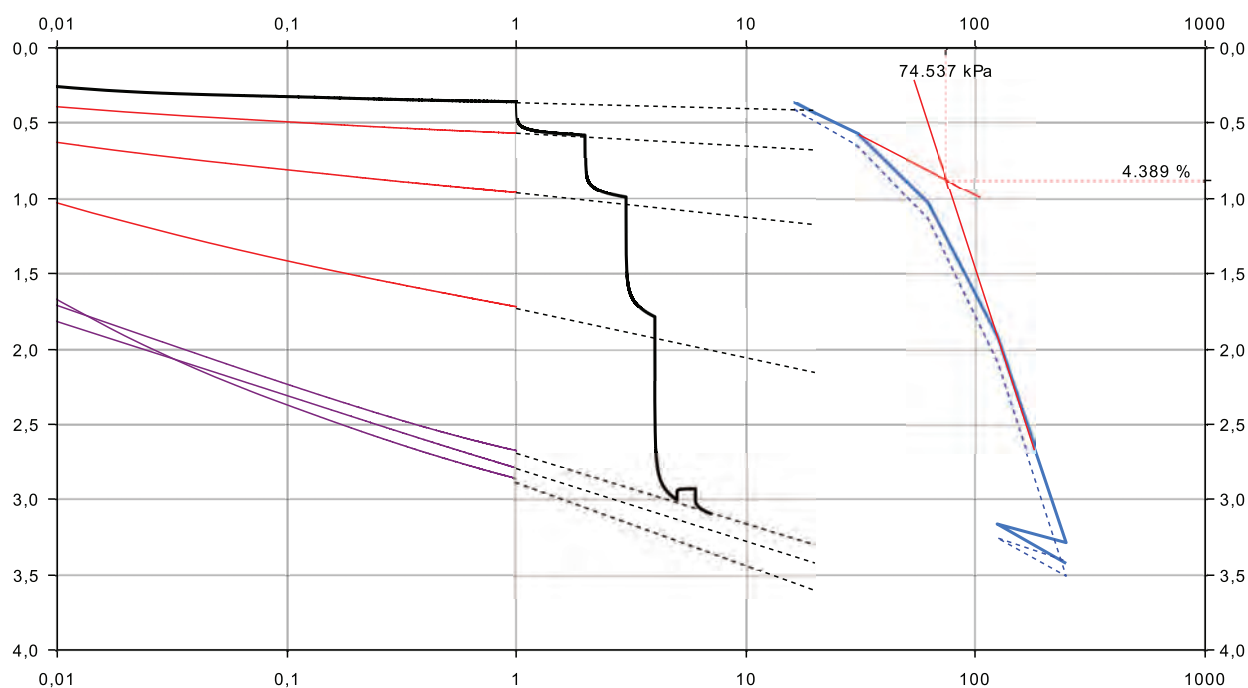
gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	214 - 9 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



0522 - 260 084

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Samendrukkingsparameters

	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
C	11.5436	C 6.494	C 3.2319	C' 2.0094	A' 31.9504	C'(r) 14.2089
C10	5.0133	C10 2.8203	C10 1.4036	C10' 0.8727	A10' 13.8759	C10'(r) 6.1709
Cp	62.8472	Cp 30.6696	Cp 15.4849	Cp' 10.1272	Ap' 111.6432	Cp'(r) 52.8617
Cs	327.4996	Cs 566.2469	Cs 222.6227	Cs' 260.4164	As' 106.1625	Cs'(r) -128.3751

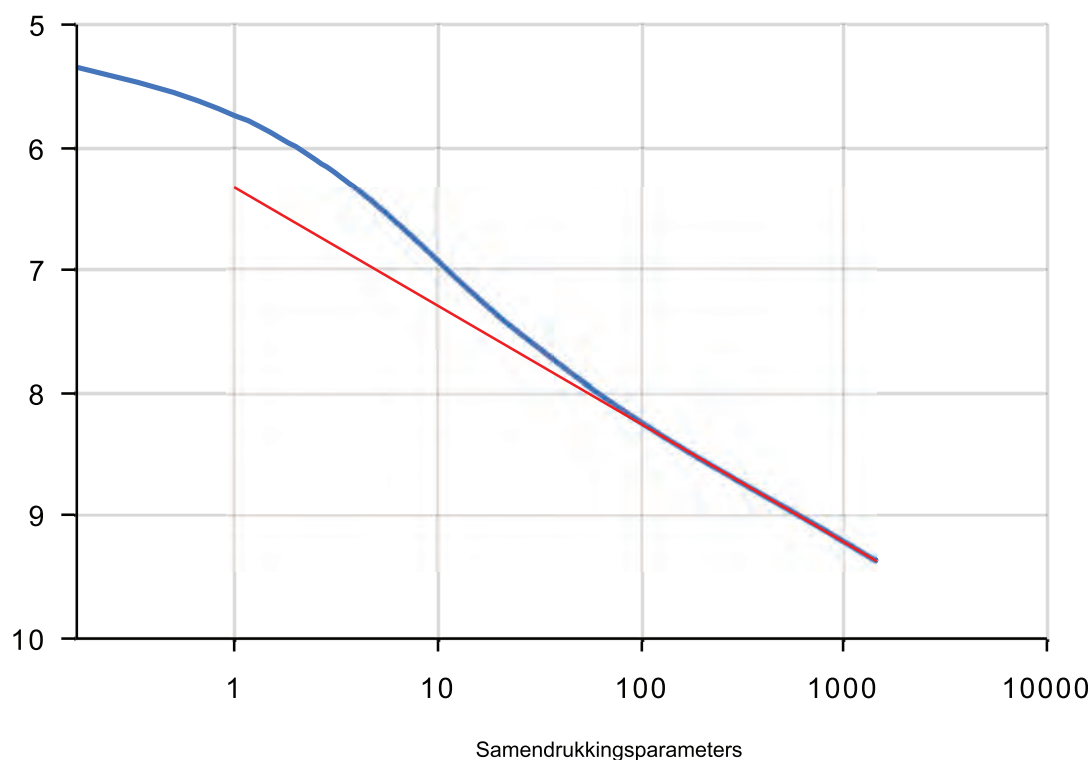
Grensspanning 74.537 kPa bij 4.389 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **214 - 9 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Trap 4

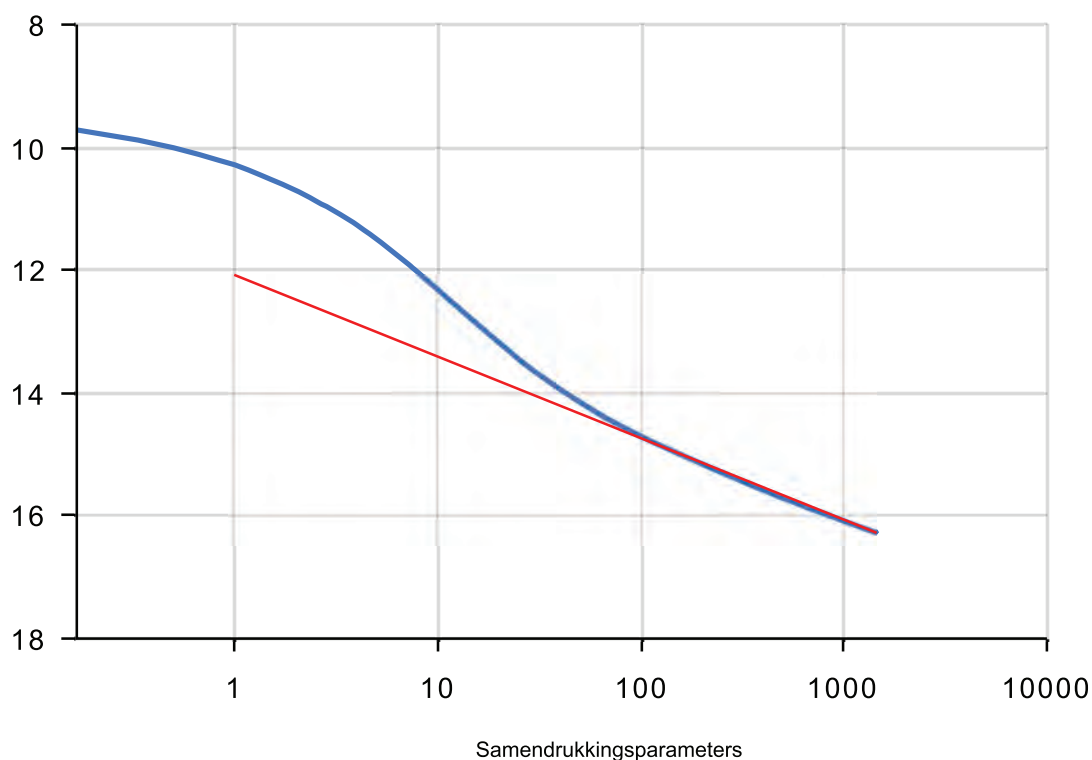
belastingsschema [kPa] **124**
belastingsschema (effectief) [kPa] **123.92**
c-waarde - c(4) **0.0042**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 9 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Trap 5

belastingsschema [kPa] **248**
belastingsschema (effectief) [kPa] **247.9**
c-waarde - $c(5)$ **0.0058**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **214 - 9 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101

Algemene informatie

Project		Monster	
projectnummer	5874	boring	243
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen	monster	2
aantal trappen	7	monstertype	Ongeroerd
proef periode	29-11-2022 - 08-12-2022	grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs
beproevingstemperatuur	15	diepte [m-NAP]	-2,17
opmerking van de proef	-		

Proef instellingen

Initiële waarden		Belastingschema [kPa]	
hoogte [mm]	20	trap 1	7
diameter [mm]	63.45	trap 2	14
dichtheid vaste delen [Mg/m ³]	2.6	trap 3	29
bepaling dichtheid	HOBBS	trap 4	58
volume [mm ³]	63238.7286	trap 5	115
verzadigingsgraad [%]	100.9245	trap 6	58
watergehalte [%]	41.2724	trap 7	115
volumegegewicht nat [kN/m ³]	17.4641		
volumegegewicht droog [kN/m ³]	12.362		
poriëngetal [-]	1.0633		

Samenvatting resultaten

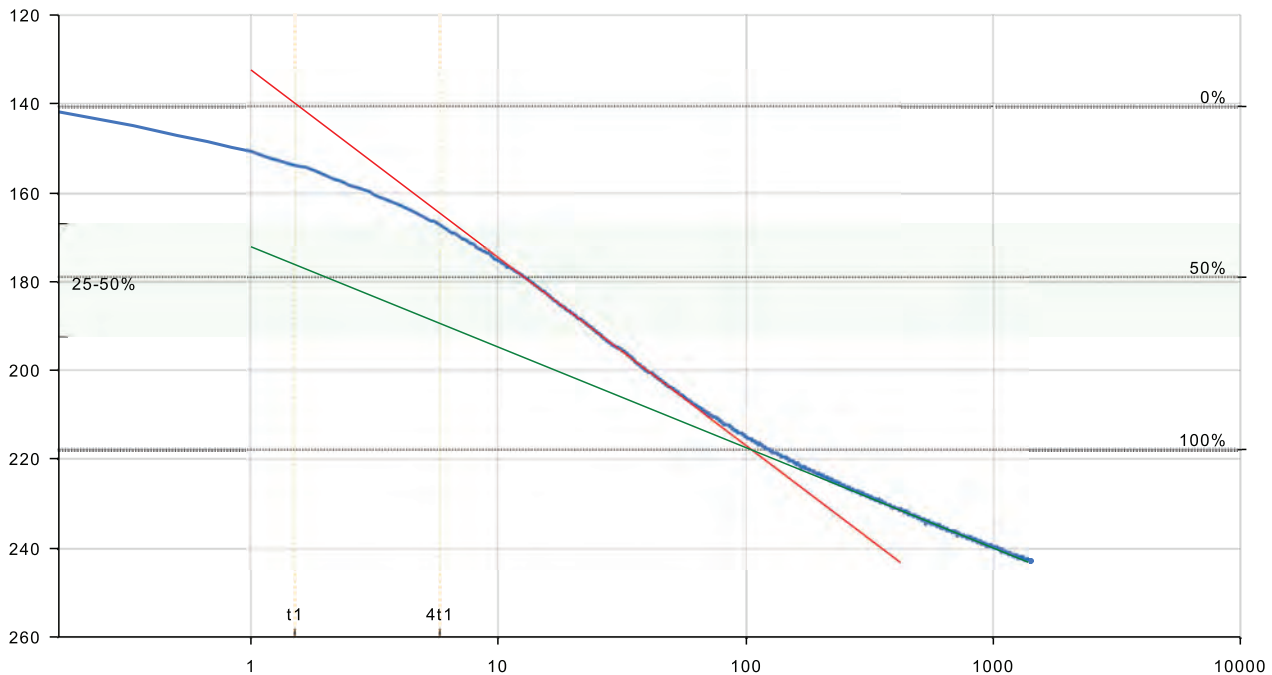
Uiteindelijke waarden		Grensspanning [kPa] / Rek [%]	
hoogte [mm]	19.1378	bjerrum/nen	33.063 / 0.889
volume [mm ³]	60512.507	isotachen	33.450 / 0.896
verzadigingsgraad [%]	105.5504	koppejan	33.490 / 0.892
watergehalte [%]	39.5533		
volumegegewicht nat [kN/m ³]	18.0288		
volumegegewicht droog [kN/m ³]	12.919		
poriëngetal [-]	0.9743		

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

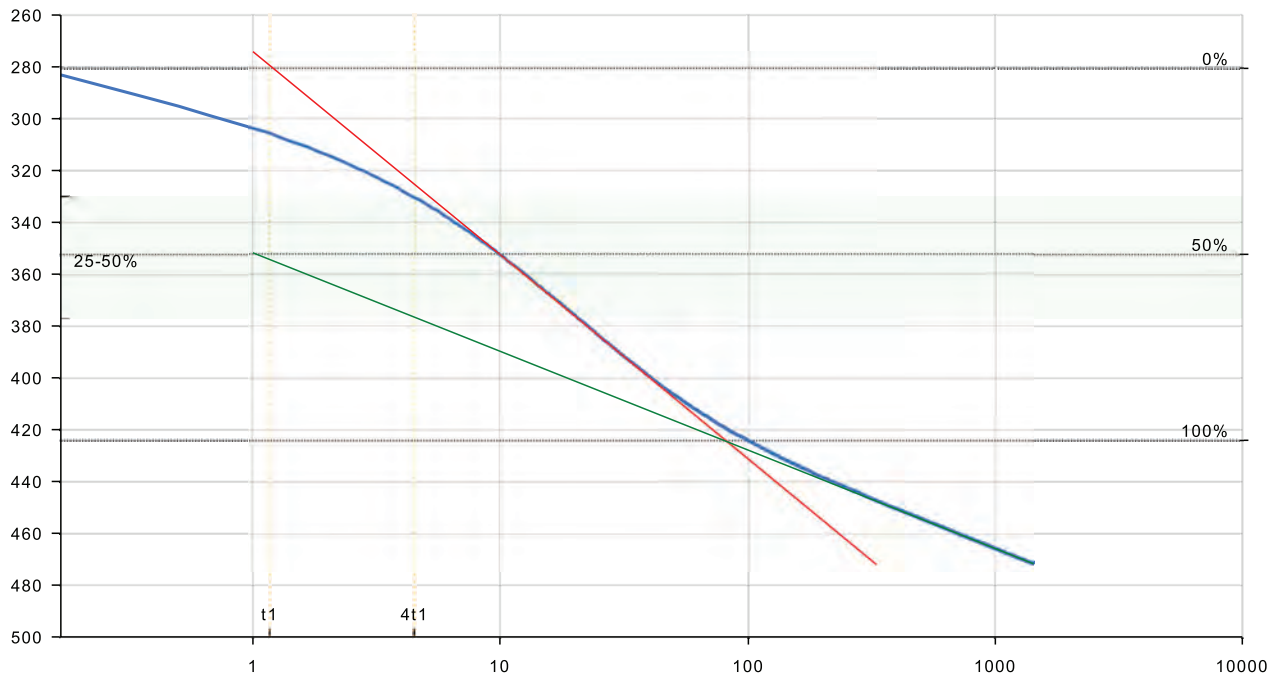
belastingsschema [kPa]	29.03
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	4.003e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	7.728e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	6.578e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	2.518e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	9.701e-10
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	1.129e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

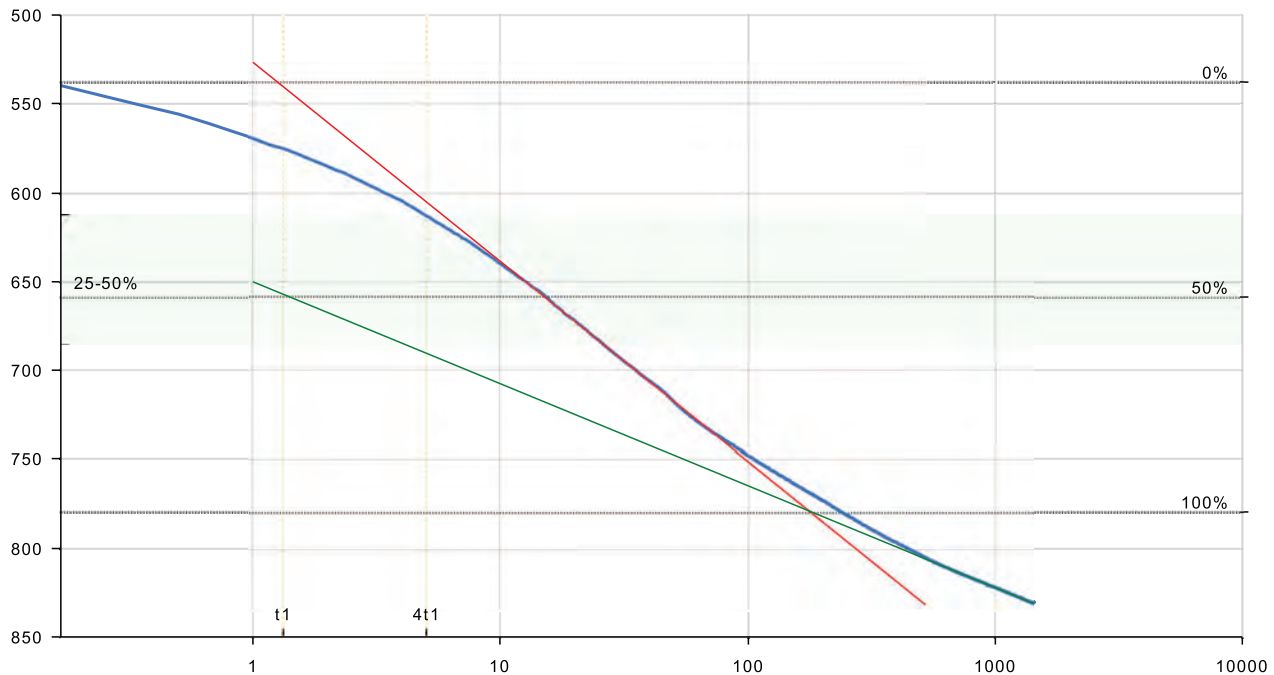
belastingsschema [kPa]	57.91
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	3.223e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	5.950e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	4.648e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	3.231e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.002e-9
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	1.899e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

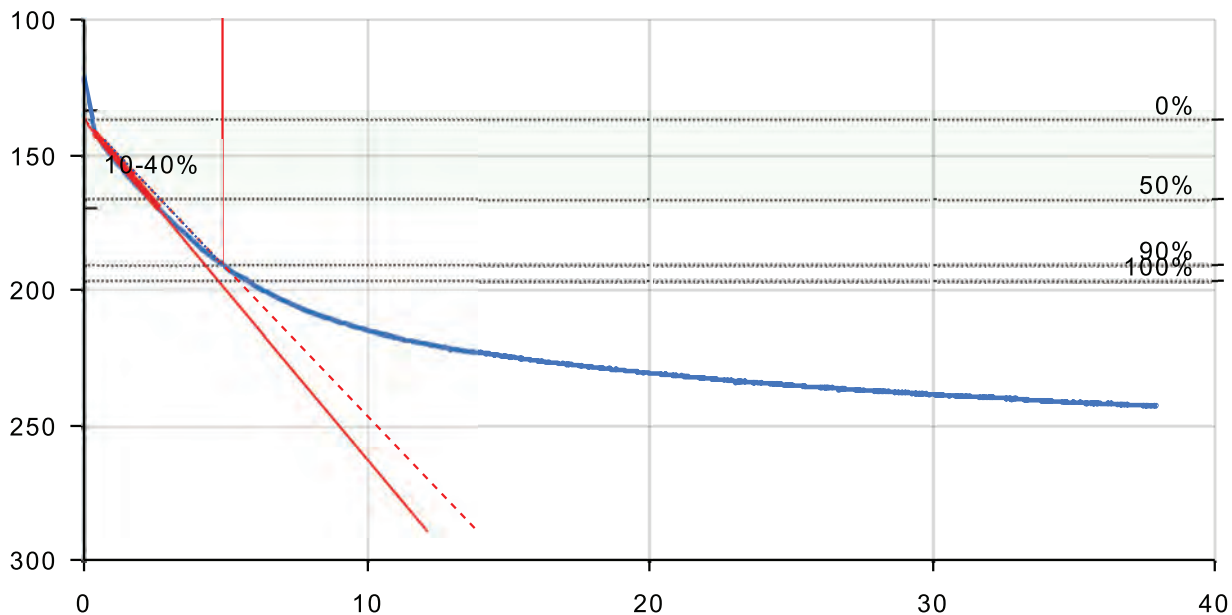
belastingsschema [kPa]	114.99
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	4.732e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	9.128e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	1.226e+4
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	2.058e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	9.369e-11
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	2.866e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

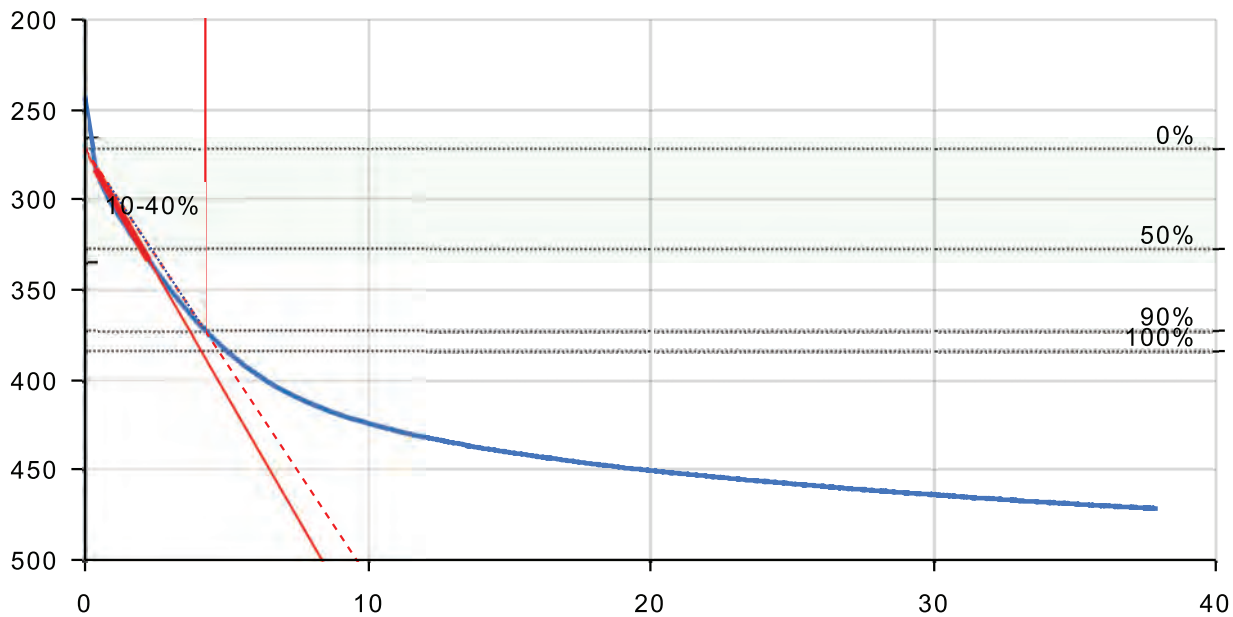
belastingsschema [kPa]	29.03
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	4.003e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	3.356e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	1.460e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	5.738e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.210e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

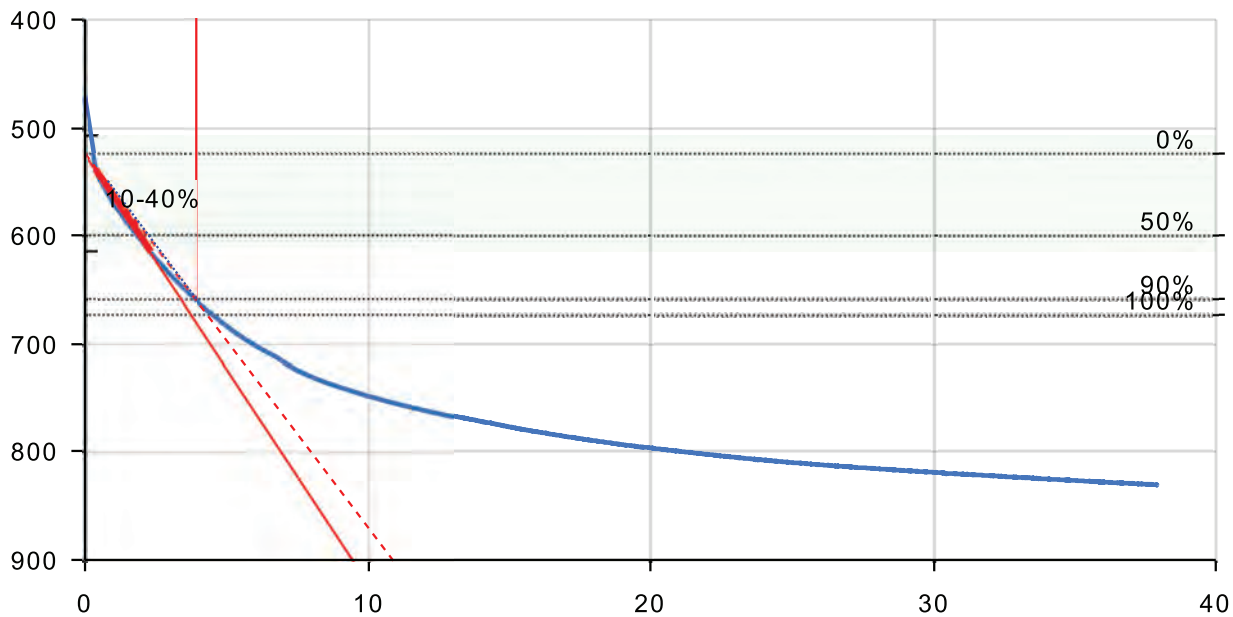
belastingsschema [kPa]	57.91
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	3.223e-1
consolidatie 50% - t_{50} [s]	2.391e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	1.090e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	7.592e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.355e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

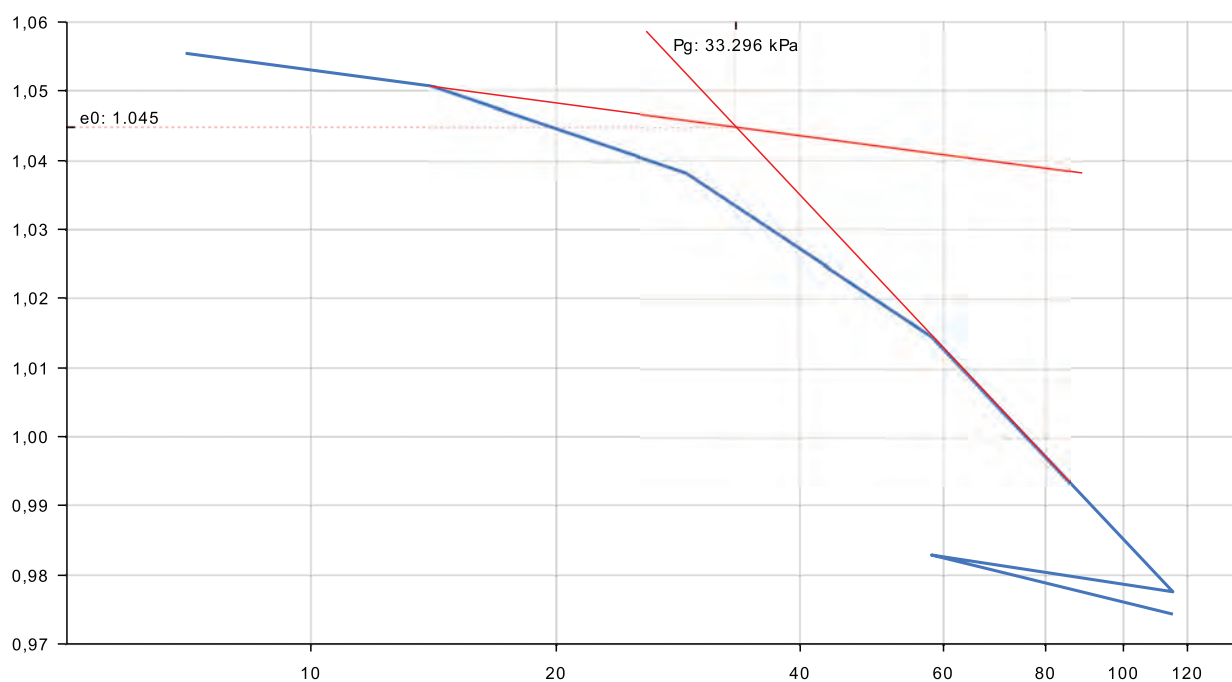
belastingsschema [kPa]	114.99
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	4.732e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.965e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	9.300e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	8.693e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	3.959e-10

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingsindex methode NEN/Bjerrum ($e - \log \sigma'_v$)

Poriëngetal $\uparrow$ Belasting [kPa] $\rightarrow$



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]

trap 1 **6.99**
 trap 2 **14.01**
 trap 3 **29.03**
 trap 4 **57.91**
 trap 5 **114.99**
 trap 6 **58.1**
 trap 7 **115.09**

Poriëngetal (e) [-]

trap 1 **1.0555**
 trap 2 **1.0508**
 trap 3 **1.0382**
 trap 4 **1.0146**
 trap 5 **0.9776**
 trap 6 **0.9829**
 trap 7 **0.9743**

Indexen

trap 1-2 - C_c **0.0156**
 trap 2-3 - C_c **0.0398**
 trap 3-4 - C_c **0.0786**
 trap 4-5 - C_c **0.1244**
 trap 5-6 - C_{sw} **0.018**
 trap 6-7 - C_r **0.0288**

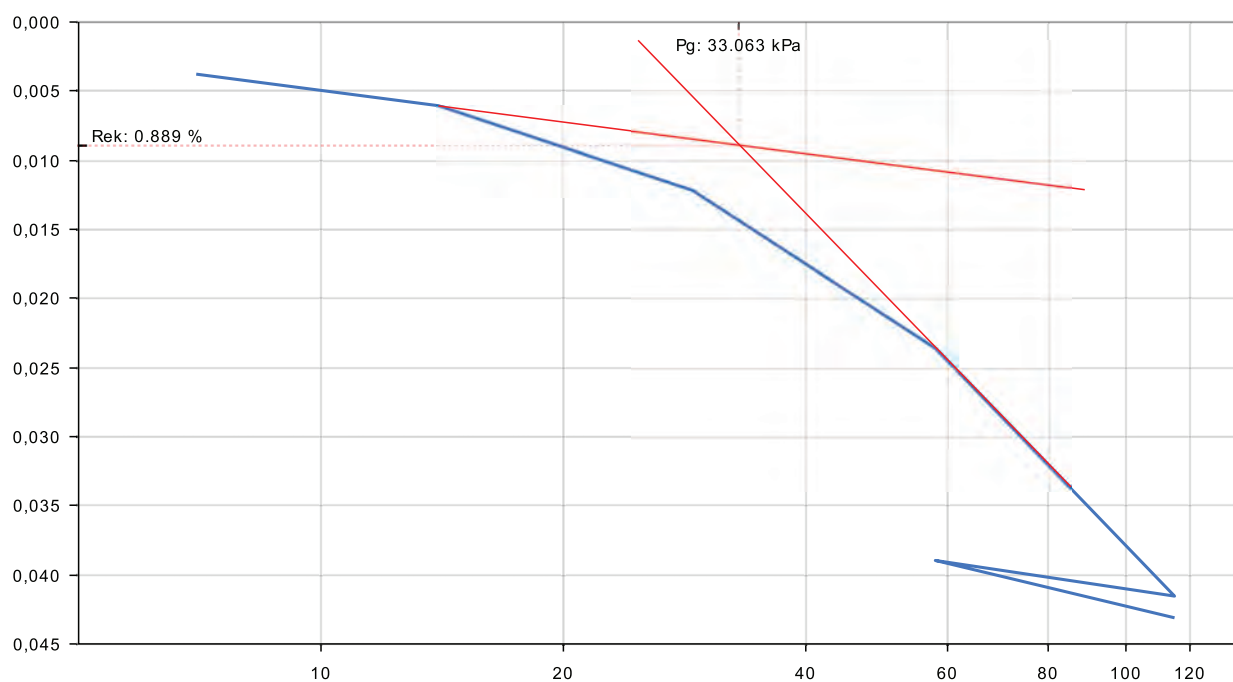
Grensspanning 33.063 kPa bij 0.889 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **243 - 2 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingsgetal methode NEN/Bjerrum ($\varepsilon_{cv} - \log \sigma'_v$)

Lineaire rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]

trap 1	6.99
trap 2	14.01
trap 3	29.03
trap 4	57.91
trap 5	114.99
trap 6	58.1
trap 7	115.09

Lineaire rek (EvC) [%]

trap 1	0.0038
trap 2	0.0061
trap 3	0.0122
trap 4	0.0236
trap 5	0.0415
trap 6	0.039
trap 7	0.0431

Getallen

trap 1-2 - CR	0.0076
trap 2-3 - CR	0.0193
trap 3-4 - CR	0.0381
trap 4-5 - CR	0.0603
trap 5-6 - SR	0.0087
trap 6-7 - RR	0.014

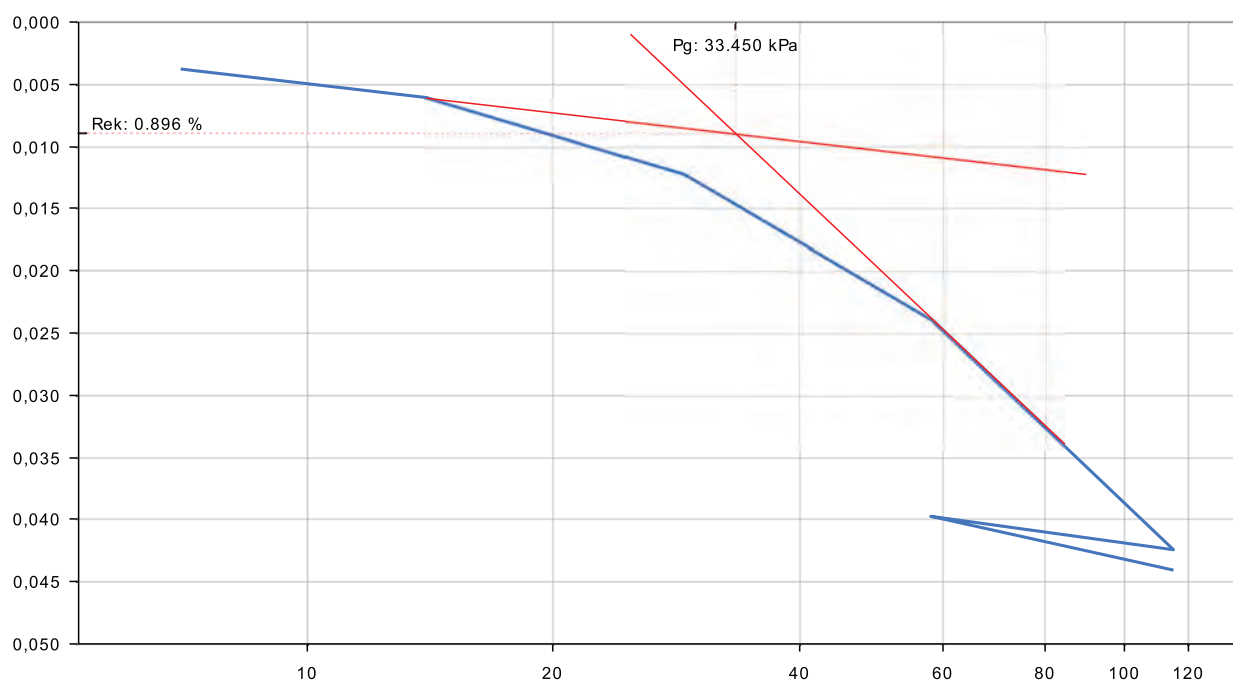
Grensspanning 33.063 kPa bij 0.889 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingscoëfficiënt methode a,b,c-Isotachen

Natuurlijke rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]	Natuurlijke rek (EvH) [%]	Coëfficiënten
trap 1 6.99	trap 1 0.0038	a onder pg - a(1-2) 0.0033
trap 2 14.01	trap 2 0.0061	a onder pg - a(2-3) 0.0085
trap 3 29.03	trap 3 0.0122	a onder pg - a(3-4) 0.0168
trap 4 57.91	trap 4 0.0239	b boven pg - b(4-5) 0.0271
trap 5 114.99	trap 5 0.0424	a boven pg - asw(5-6) 0.0039
trap 6 58.1	trap 6 0.0397	ar boven pg - ar(6-7) 0.0063
trap 7 115.09	trap 7 0.0441	

Grensspanning 33.450 kPa bij 0.896 % rek

Samendrukkingsproef

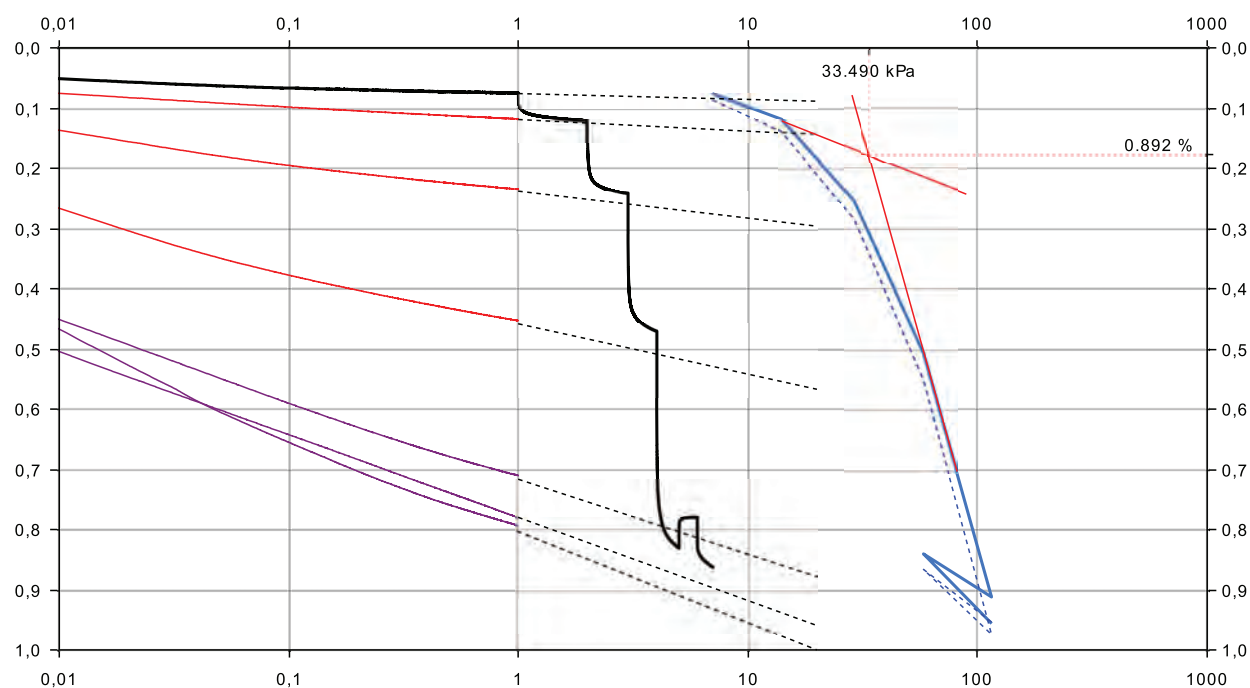
gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



0522 - 260 084

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Geëxtrapoleerde relatieve zettingen dH/H [%]

	1	2	3	4	5	6	7
1 dag	0.38	0.5933	1.2707	2.5296	4.5605	4.2023	4.781
10 dagen	0.4315	0.6962	1.4231	2.7507	4.8723	4.3312	4.7692
100 dagen	0.4829	0.7991	1.6368	3.1386	5.5416	4.8533	5.2962
1000 dagen	0.5343	0.9021	1.8596	3.5581	6.2909	5.4719	5.964
10000 dagen	0.5857	1.005	2.0834	3.9811	7.0493	6.1021	6.6489

Samendrukkingsproef

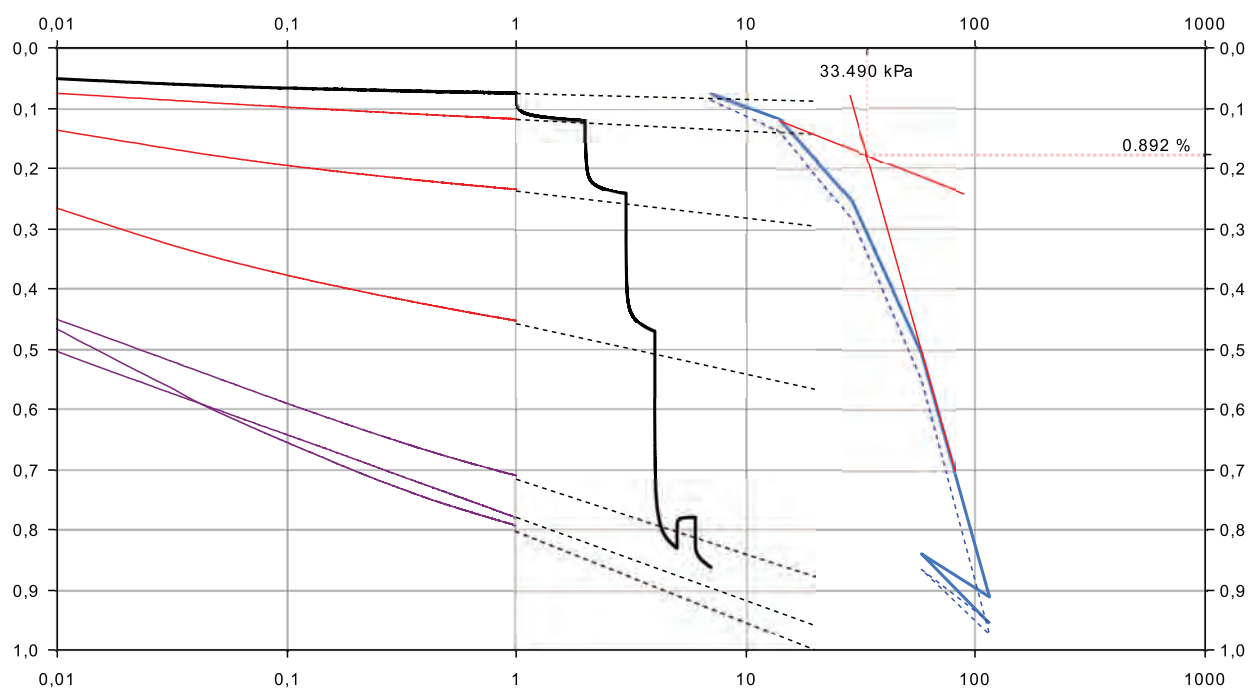
gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



0522 - 260 084

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Samendrukkingsparameters

1-2		2-3		3-4		4-5		5-6		6-7	
C	60.558	C	23.6696	C	11.8777	C'	7.3877	A'	50.7908	C'(r)	31.5903
C10	26.3	C10	10.2796	C10	5.1584	C10'	3.2085	A10'	22.0582	C10'(r)	13.7195
Cp	326.081	Cp	107.5492	Cp	54.8528	Cp'	33.7755	Ap'	190.5636	Cp'(r)	118.1248
Cs	1349.48	Cs	1472.8759	Cs	1005.9812	Cs'	756.3187	As'	373.264	Cs'(r)	-486.016

Grensspanning 33.490 kPa bij 0.892 % rek

Samendrukkingsproef

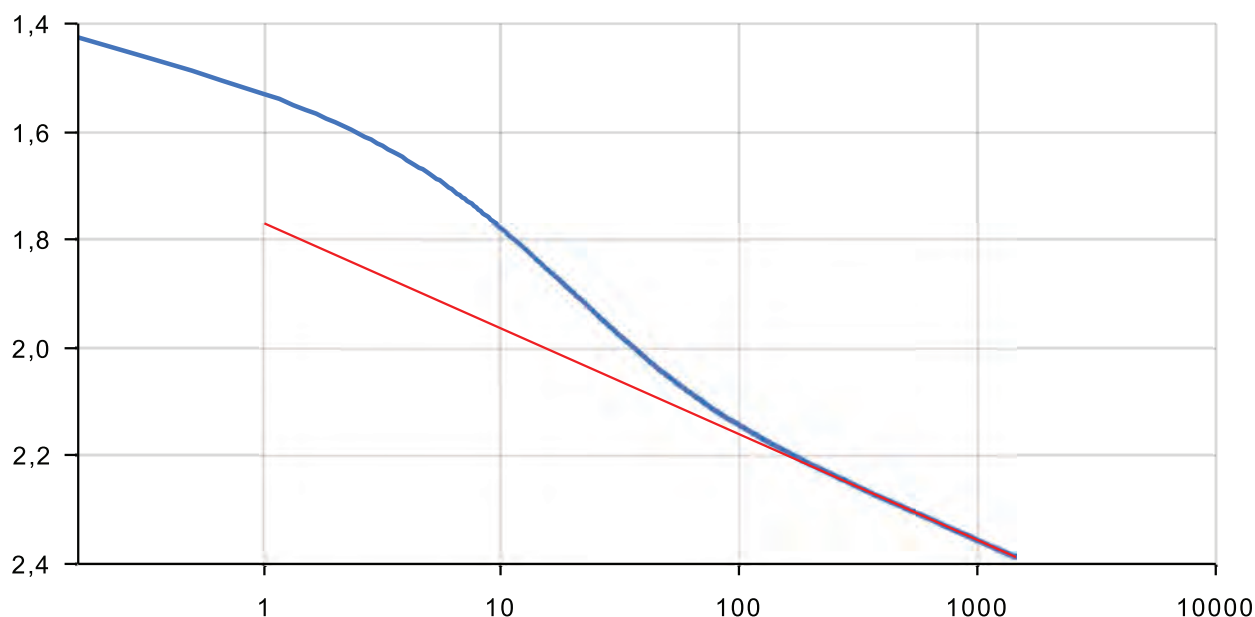
gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 2 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



0522 - 260 084

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

belastingsschema [kPa] **58**
belastingsschema (effectief) [kPa] **57.91**
c-waarde - c(4) **0.0009**

Samendrukkingsproef

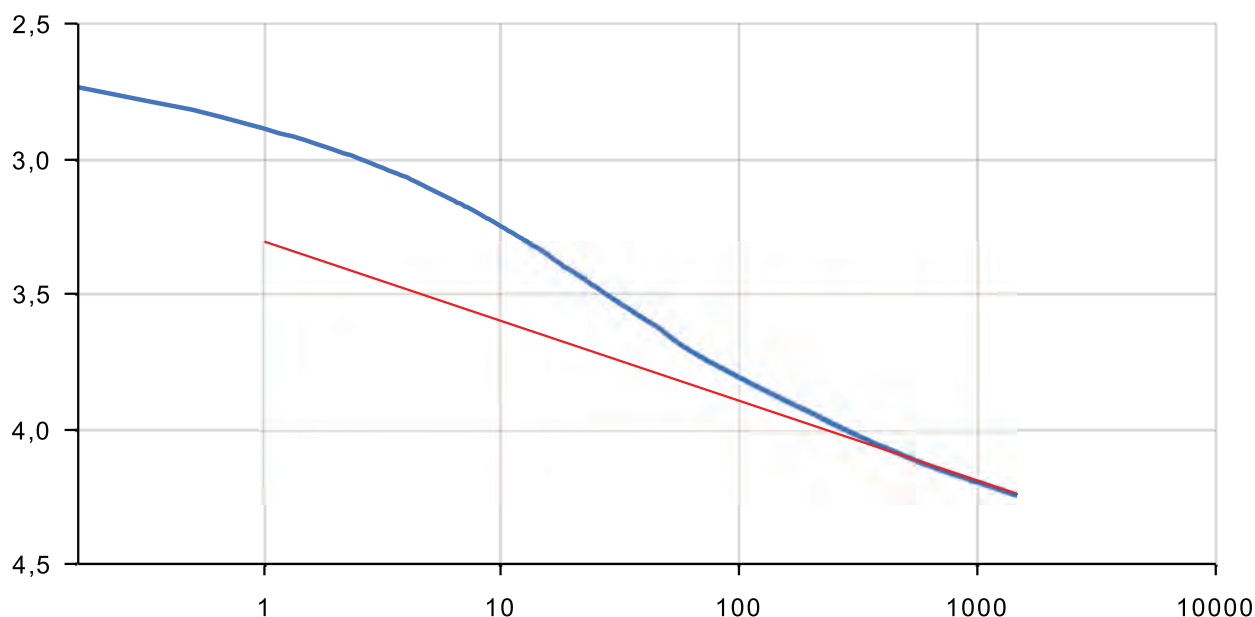
gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **243 - 2 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**



0522 - 260 084

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

belastingsschema [kPa] **115**
belastingsschema (effectief) [kPa] **114.99**
c-waarde - $c(5)$ **0.0016**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **243 - 2 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, kalkloos, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**



0522 - 260 084

Samendrukkingsproef

gebaseerd op NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101

Algemene informatie

Project		Monster	
projectnummer	5874	boring	243
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen	monster	3
aantal trappen	7	monstertype	Ongeroerd
proef periode	29-11-2022 - 08-12-2022	grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
beproevingstemperatuur	15	diepte [m-NAP]	-3,27
opmerking van de proef	-		

Proef instellingen

Initiële waarden		Belastingschema [kPa]	
hoogte [mm]	20.2	trap 1	9
diameter [mm]	63.5	trap 2	18
dichtheid vaste delen [Mg/m3]	2.61	trap 3	35
bepaling dichtheid	HOBBS	trap 4	71
volume [mm3]	63971.8192	trap 5	142
verzadigingsgraad [%]	99.459	trap 6	71
watergehalte [%]	65.3496	trap 7	141
volumegewicht nat [kN/m3]	15.594		
volumegewicht droog [kN/m3]	9.431		
poriëngetal [-]	1.7149		

Samenvatting resultaten

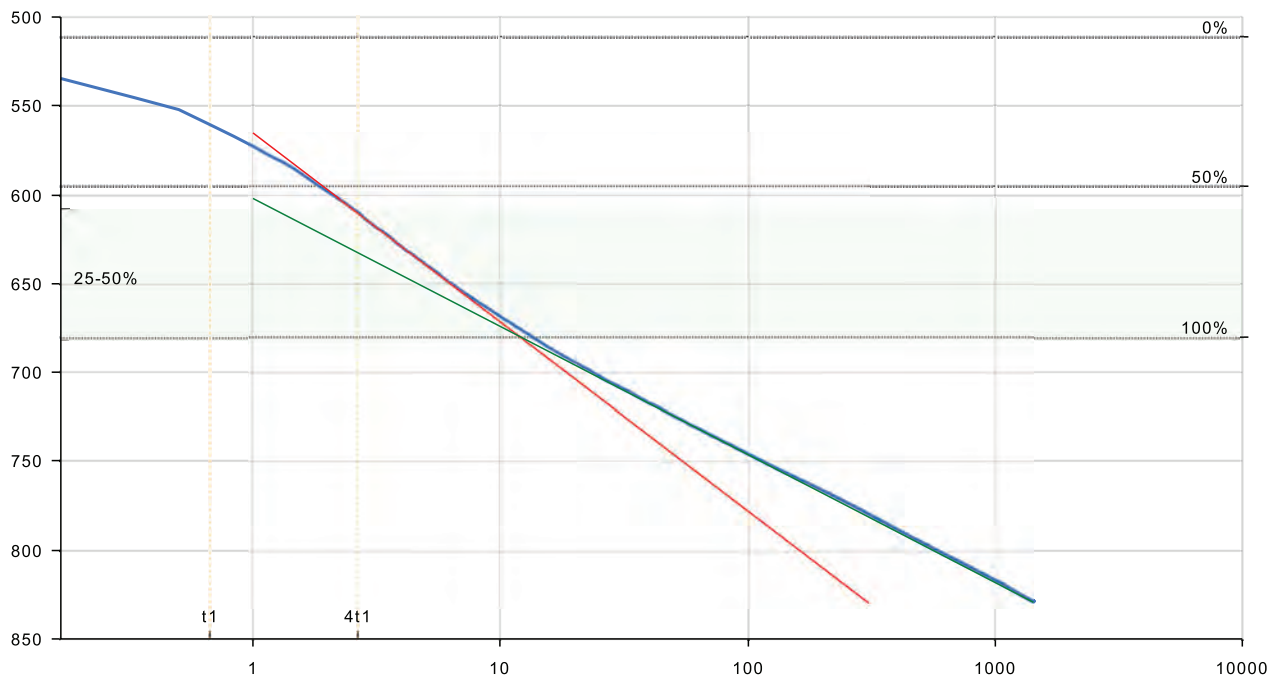
Uiteindelijke waarden		Grensspanning [kPa] / Rek [%]	
hoogte [mm]	16.9017	bjerrum/nen	42.819 / 3.613
volume [mm3]	53526.3613	isotachen	45.098 / 3.737
verzadigingsgraad [%]	106.8313	koppejan	43.302 / 3.608
watergehalte [%]	52.0488		
volumegewicht nat [kN/m3]	17.138		
volumegewicht droog [kN/m3]	11.2714		
poriëngetal [-]	1.2716		

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

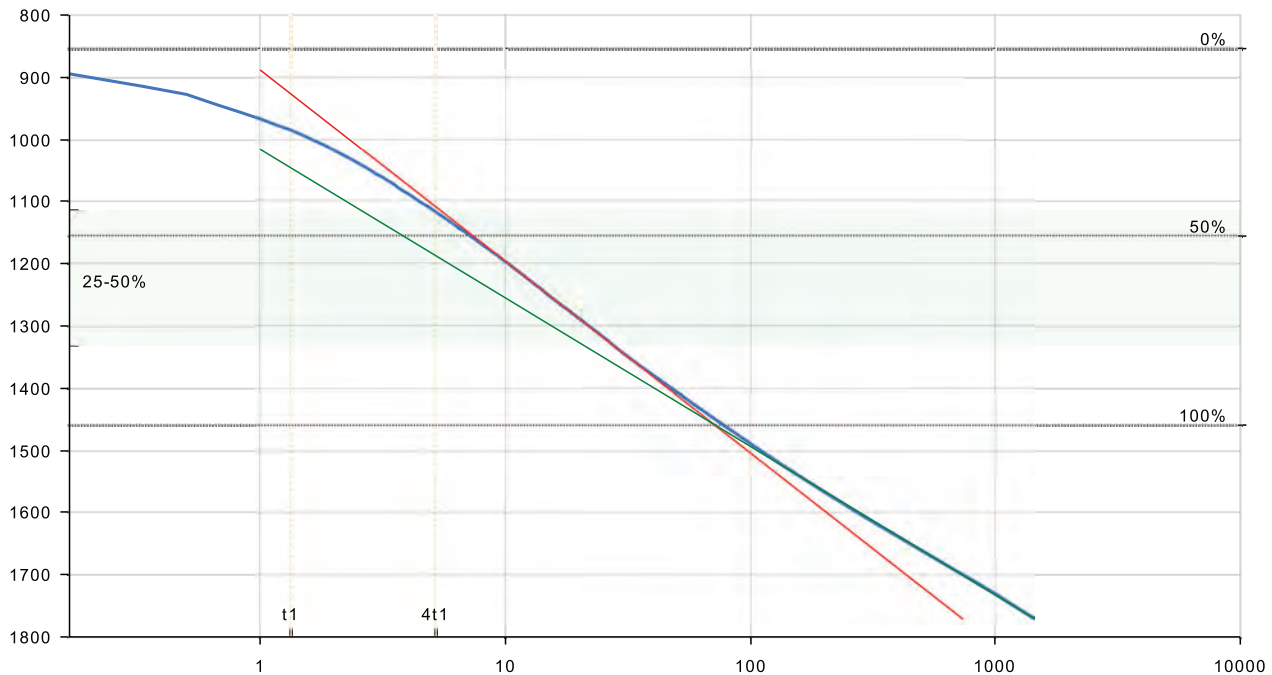
belastingsschema [kPa]	34.99
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	1.352e+0
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.120e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	9.908e+1
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.707e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.220e-8
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	3.554e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

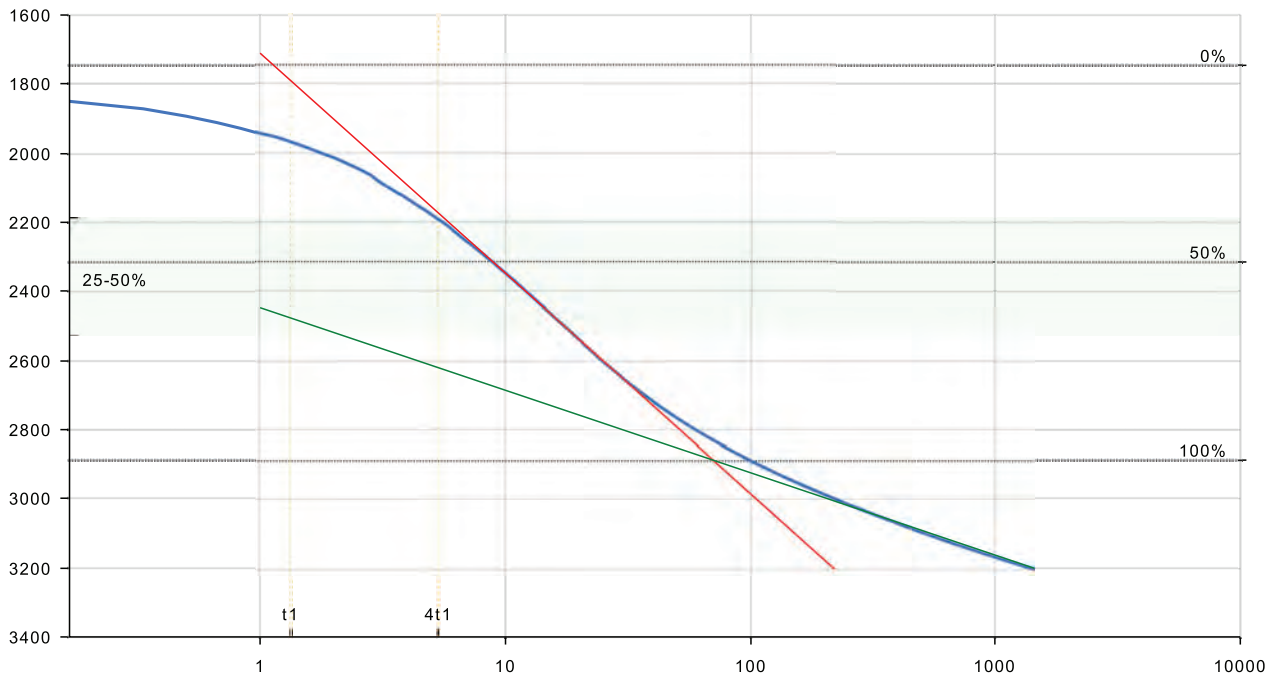
belastingsschema [kPa]	70.92
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	1.096e+0
consolidatie 50% - t_{50} [s]	4.337e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	9.176e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	4.261e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	4.493e-9
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	1.183e-2

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

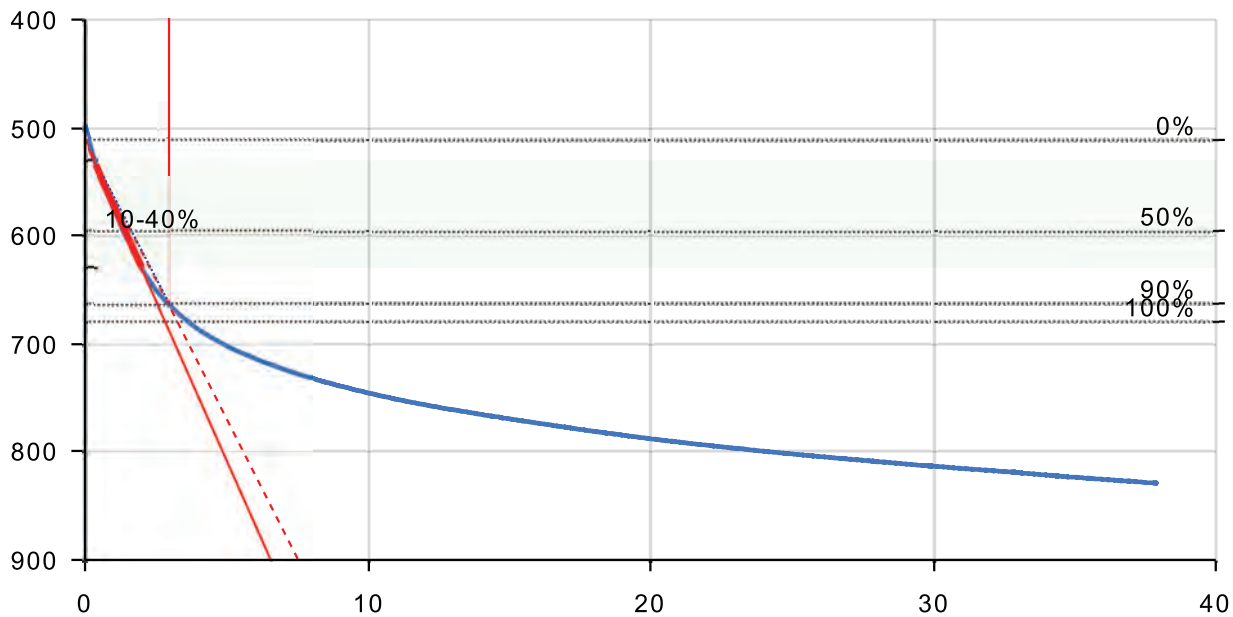
belastingsschema [kPa]	141.87
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	6.757e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	5.337e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	9.373e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	3.135e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.038e-10
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	1.184e-2

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

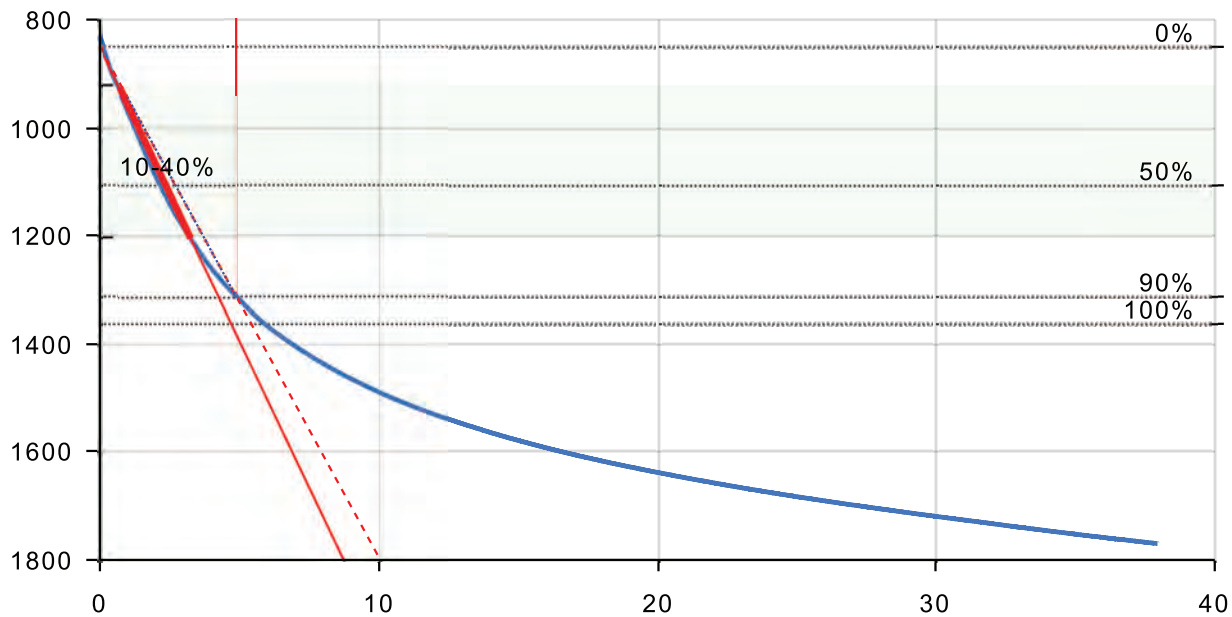
belastingsschema [kPa]	34.99
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	1.352e+0
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.106e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	5.228e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.574e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.048e-8

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

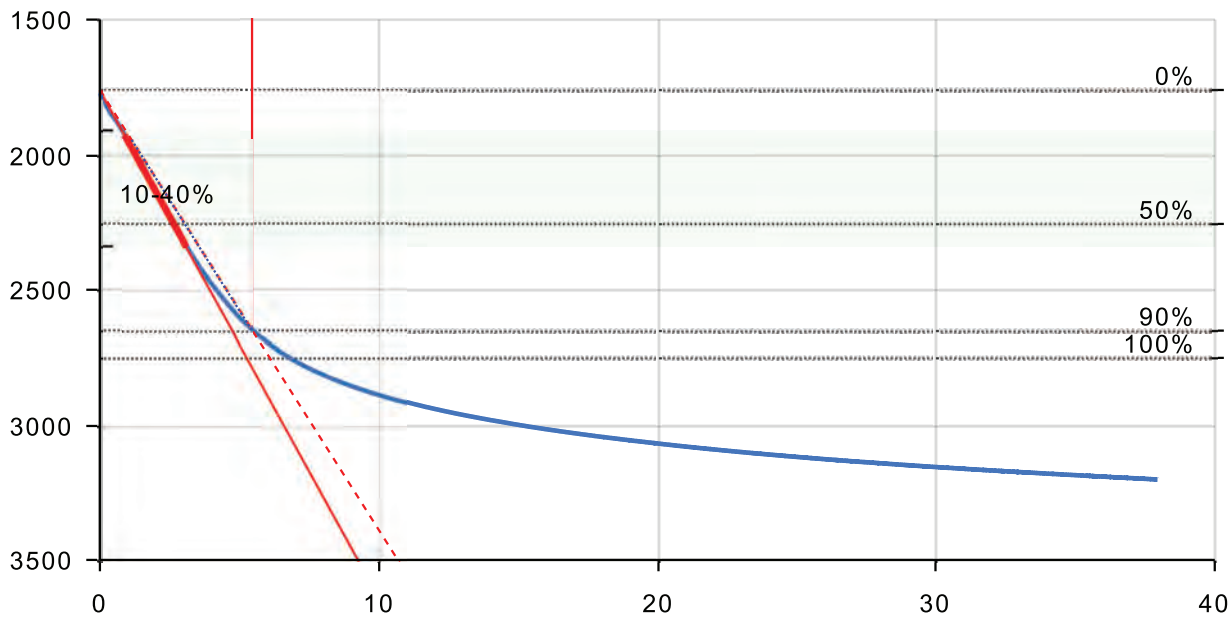
belastingsschema [kPa]	70.92
volumesamendrukking - mv10 [1/Mpa]	1.096e+0
consolidatie 50% - t50 [s]	2.840e+2
consolidatie 90% - t90 [s]	1.428e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv10 [m ² /s]	5.569e-8
waterdoorlatendheid - k10 [m/s]	5.872e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

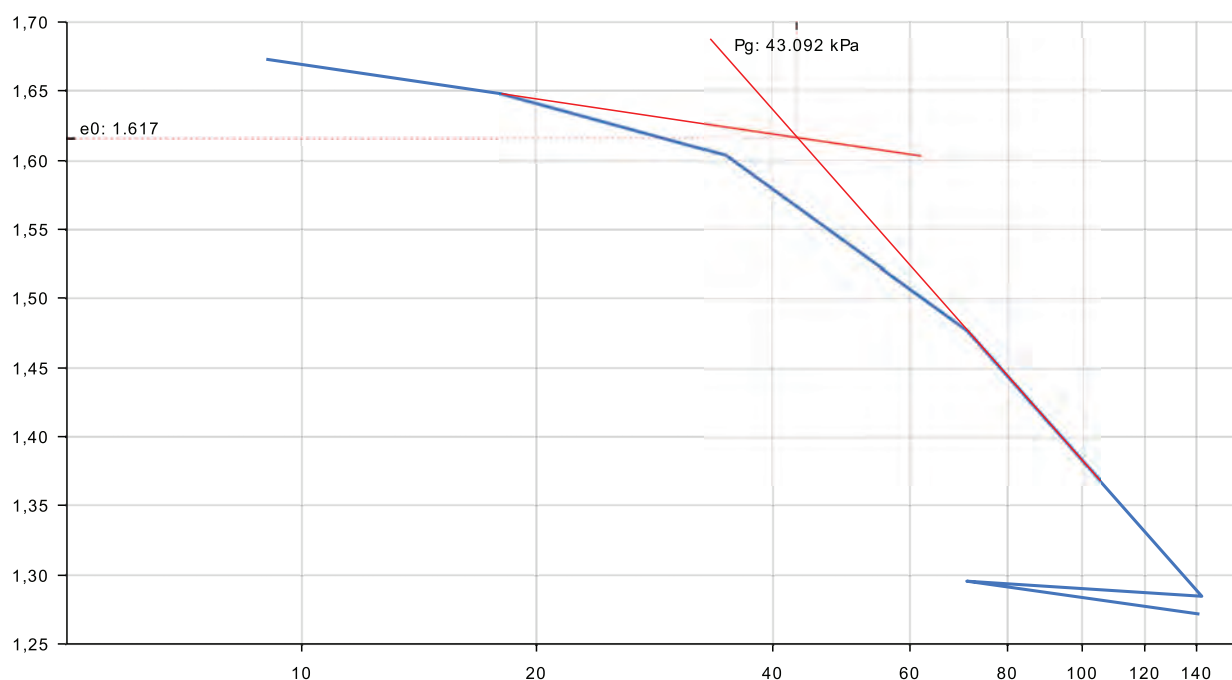
belastingsschema [kPa]	141.87
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	6.757e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	4.122e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	1.804e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	3.992e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.595e-10

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingsindex methode NEN/Bjerrum ($e - \log \sigma'_v$)

Poriëngetal $\uparrow$ Belasting [kPa] $\rightarrow$



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]

trap 1 **8.87**
 trap 2 **17.97**
 trap 3 **34.99**
 trap 4 **70.92**
 trap 5 **141.87**
 trap 6 **71.08**
 trap 7 **141.12**

Poriëngetal (e) [-]

trap 1 **1.6731**
 trap 2 **1.6481**
 trap 3 **1.6035**
 trap 4 **1.477**
 trap 5 **1.2845**
 trap 6 **1.2954**
 trap 7 **1.2716**

Indexen

trap 1-2 - C_c **0.0815**
 trap 2-3 - C_c **0.1541**
 trap 3-4 - C_c **0.4121**
 trap 4-5 - C_c **0.6395**
 trap 5-6 - C_{sw} **0.0364**
 trap 6-7 - C_r **0.0799**

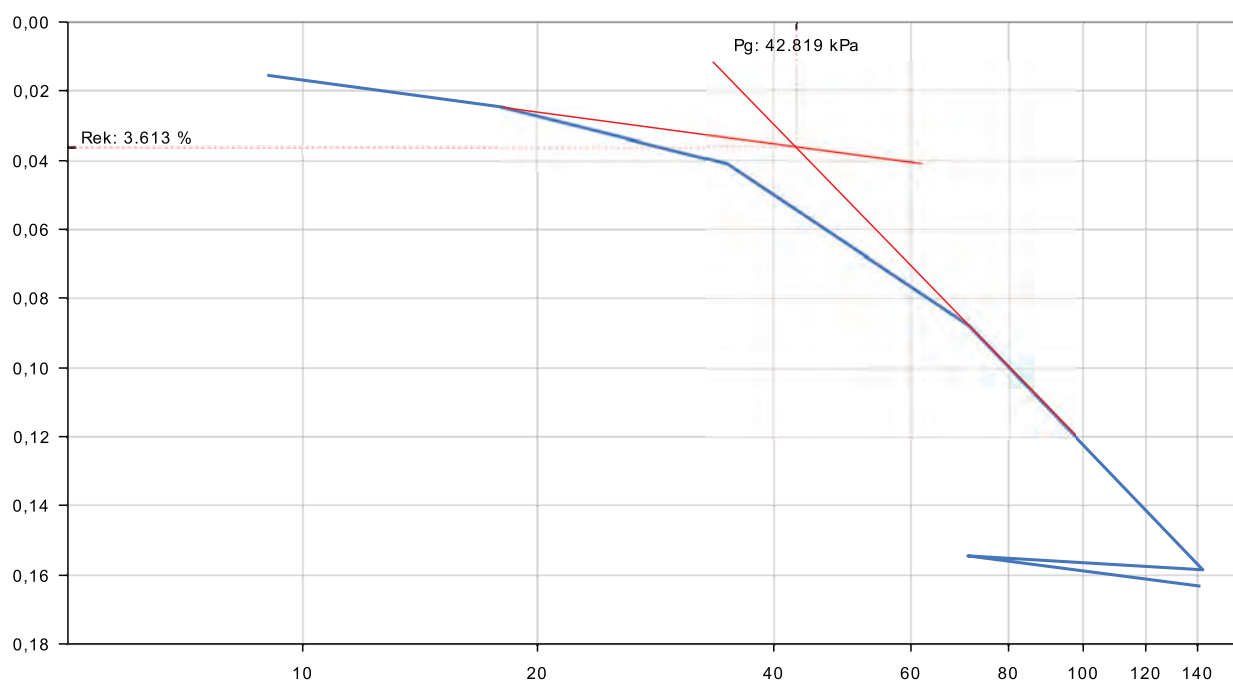
Grensspanning 42.819 kPa bij 3.613 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **243 - 3 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingsgetal methode NEN/Bjerrum (ε_{cv} -log σ'_v)

Lineaire rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]

trap 1 **8.87**
 trap 2 **17.97**
 trap 3 **34.99**
 trap 4 **70.92**
 trap 5 **141.87**
 trap 6 **71.08**
 trap 7 **141.12**

Lineaire rek (EvC) [%]

trap 1 **0.0154**
 trap 2 **0.0246**
 trap 3 **0.041**
 trap 4 **0.0876**
 trap 5 **0.1585**
 trap 6 **0.1545**
 trap 7 **0.1633**

Getallen

trap 1-2 - CR **0.03**
 trap 2-3 - CR **0.0568**
 trap 3-4 - CR **0.1518**
 trap 4-5 - CR **0.2355**
 trap 5-6 - SR **0.0134**
 trap 6-7 - RR **0.0294**

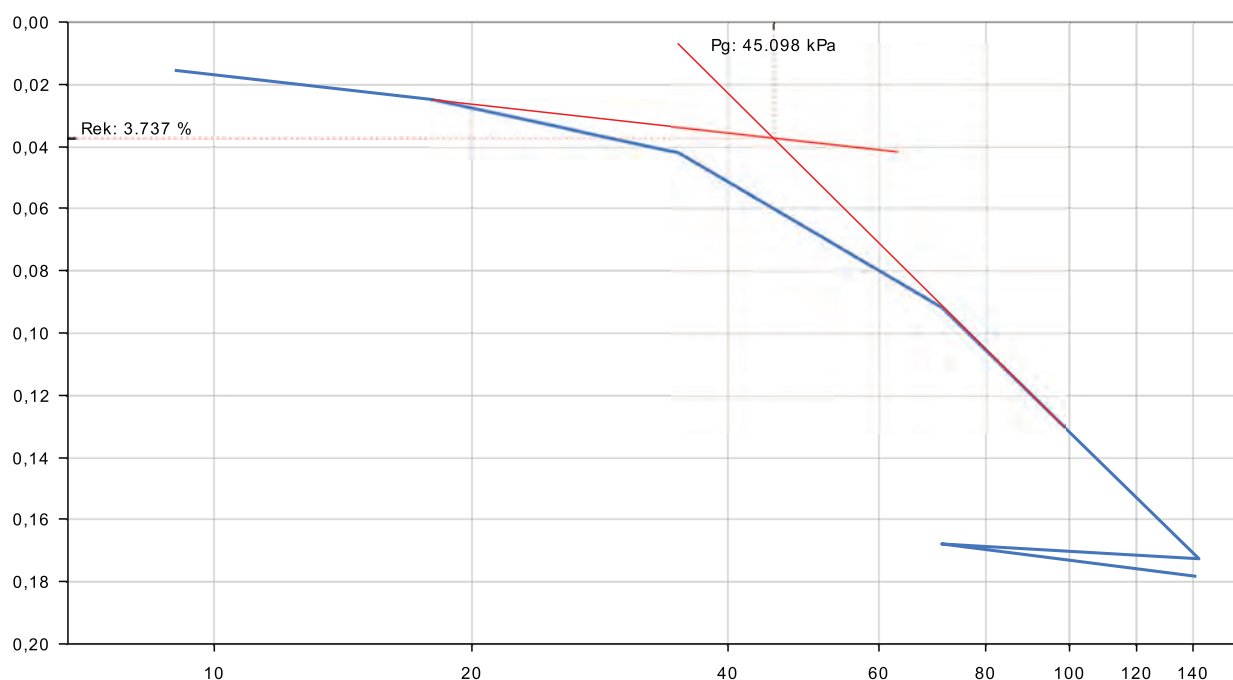
Grensspanning 42.819 kPa bij 3.613 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **243 - 3 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode a,b,c-Isotachen

Natuurlijke rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]	Natuurlijke rek (EvH) [%]	Coëfficiënten
trap 1 8.87	trap 1 0.0155	a onder pg - a(1-2) 0.0133
trap 2 17.97	trap 2 0.0249	a onder pg - a(2-3) 0.0255
trap 3 34.99	trap 3 0.0419	a onder pg - a(3-4) 0.0705
trap 4 70.92	trap 4 0.0917	b boven pg - b(4-5) 0.1167
trap 5 141.87	trap 5 0.1726	a boven pg - asw(5-6) 0.0069
trap 6 71.08	trap 6 0.1678	ar boven pg - ar(6-7) 0.0152
trap 7 141.12	trap 7 0.1783	

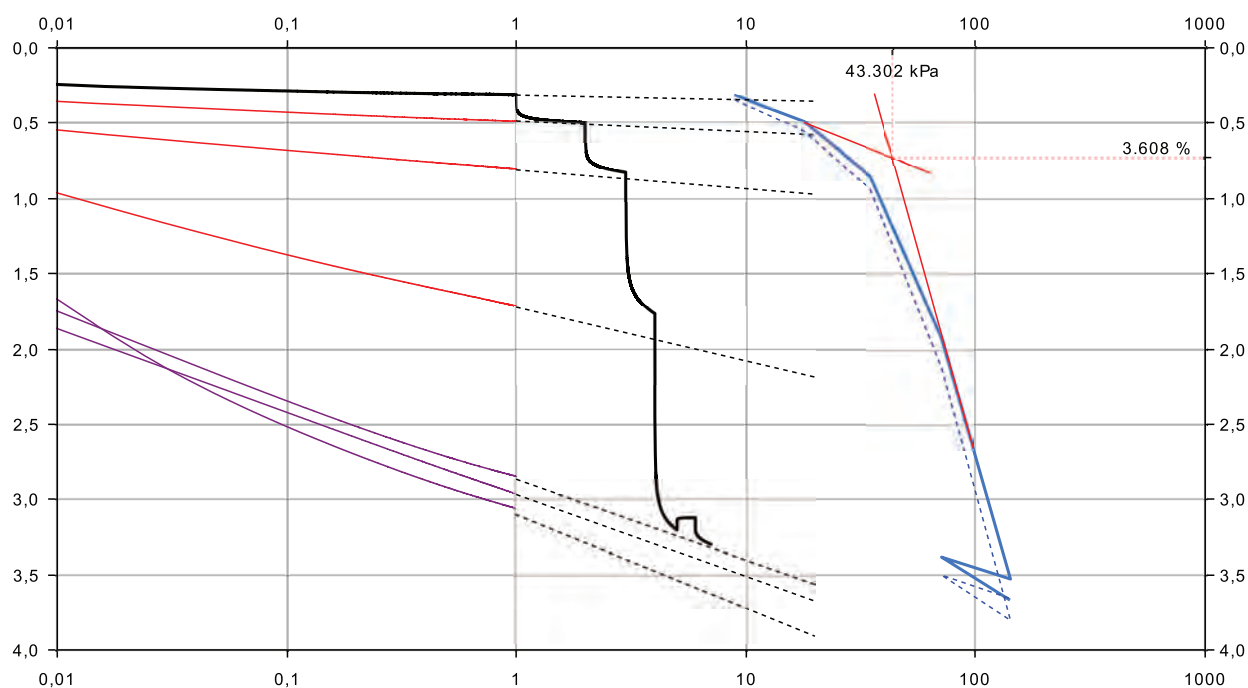
Grensspanning 45.098 kPa bij 3.737 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 3 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Geëxtrapoleerde relatieve zettingen dH/H [%]

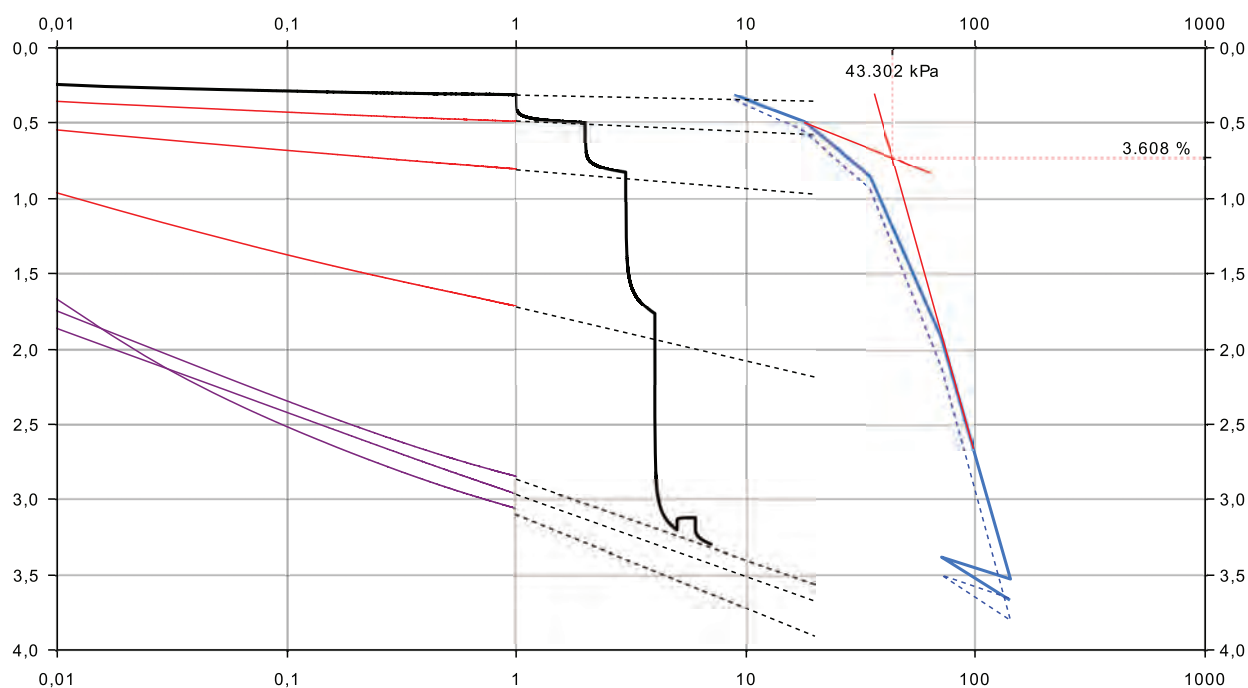
	1	2	3	4	5	6	7
1 dag	1.5553	2.4271	4.2282	9.5077	17.471	16.7505	18.1632
10 dagen	1.7048	2.7441	4.6558	10.4751	18.8276	17.3415	18.1082
100 dagen	1.8543	3.0612	5.257	12.1106	21.5593	19.5351	20.1868
1000 dagen	2.0039	3.3783	5.8841	13.8729	24.6013	22.1182	22.8155
10000 dagen	2.1534	3.6953	6.5139	15.6491	27.6791	24.7475	25.511

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **243 - 3 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Samendrukkingsparameters

	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
C	15.1786	C 7.9231	C 2.8668	C' 1.7307	A' 29.2568	C'(r) 13.2901
C10	6.592	C10 3.441	C10 1.245	C10' 0.7517	A10' 12.7061	C10'(r) 5.7718
Cp	80.9846	Cp 36.9967	Cp 13.3816	Cp' 8.707	Ap' 95.9165	Cp'(r) 48.5433
Cs	421.4499	Cs 602.5113	Cs 130.9095	Cs' 178.1182	As' 90.2758	Cs'(r) -106.141

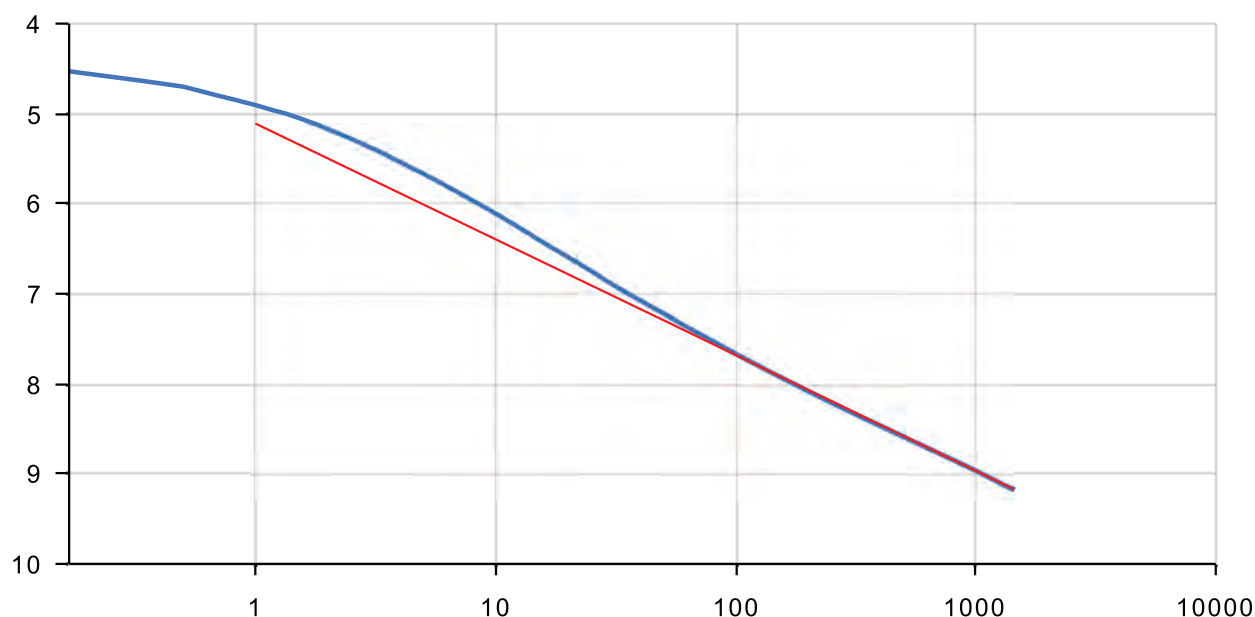
Grensspanning 43.302 kPa bij 3.608 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **243 - 3 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

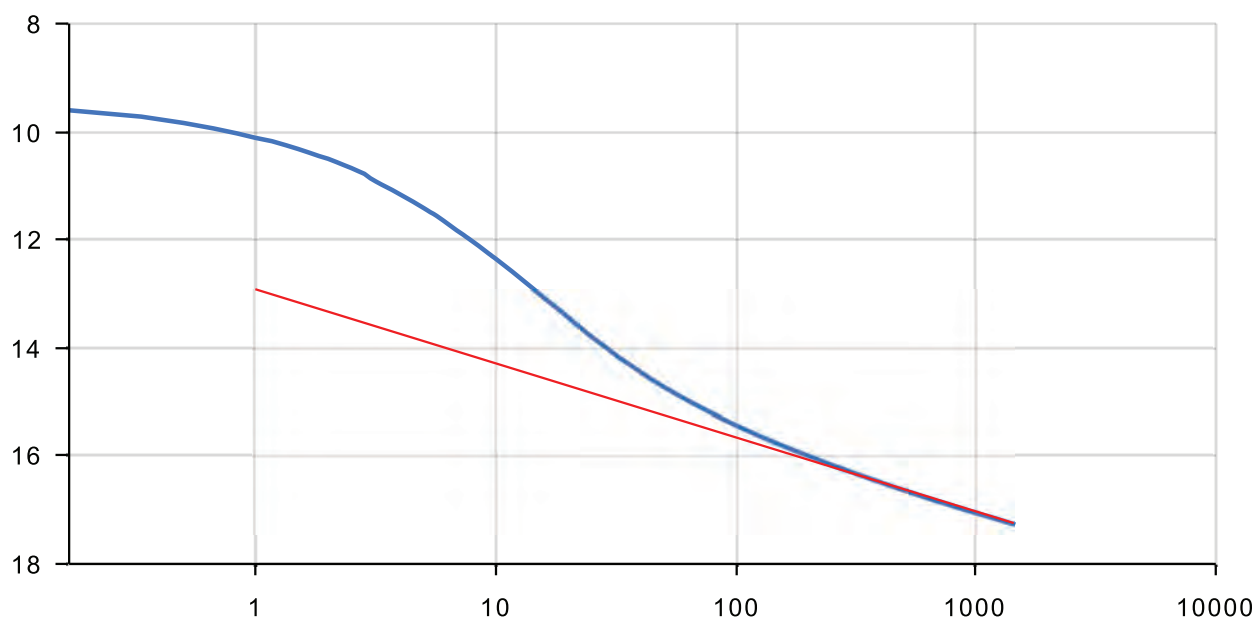
belastingsschema [kPa] **71**
belastingsschema (effectief) [kPa] **70.92**
c-waarde - $c(4)$ **0.0056**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **243 - 3 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

belastingsschema [kPa] **142**
belastingsschema (effectief) [kPa] **141.87**
c-waarde - $c(5)$ **0.0066**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **243 - 3 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**



0522 - 260 084

Samendrukkingsproef

gebaseerd op NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101

Algemene informatie

Project		Monster	
projectnummer	5874	boring	243
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen	monster	4
aantal trappen	7	monstertype	Ongeroerd
proef periode	29-11-2022 - 08-12-2022	grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
beproevingstemperatuur	15	diepte [m-NAP]	-4,27
opmerking van de proef	-		

Proef instellingen

Initiële waarden		Belastingschema [kPa]	
hoogte [mm]	20.2	trap 1	10
diameter [mm]	63.6	trap 2	20
dichtheid vaste delen [Mg/m ³]	2.57	trap 3	41
bepaling dichtheid	HOBBS	trap 4	83
volume [mm ³]	64173.4639	trap 5	166
verzadigingsgraad [%]	99.6834	trap 6	83
watergehalte [%]	91.8709	trap 7	166
volumegegewicht nat [kN/m ³]	14.3603		
volumegegewicht droog [kN/m ³]	7.4844		
poriëngetal [-]	2.3686		

Samenvatting resultaten

Uiteindelijke waarden		Grensspanning [kPa] / Rek [%]	
hoogte [mm]	15.835	bjerrum/nen	49.928 / 4.134
volume [mm ³]	50306.2773	isotachen	52.427 / 4.281
verzadigingsgraad [%]	107.4684	koppejan	49.119 / 4.118
watergehalte [%]	68.607		
volumegegewicht nat [kN/m ³]	16.0977		
volumegegewicht droog [kN/m ³]	9.5475		
poriëngetal [-]	1.6407		

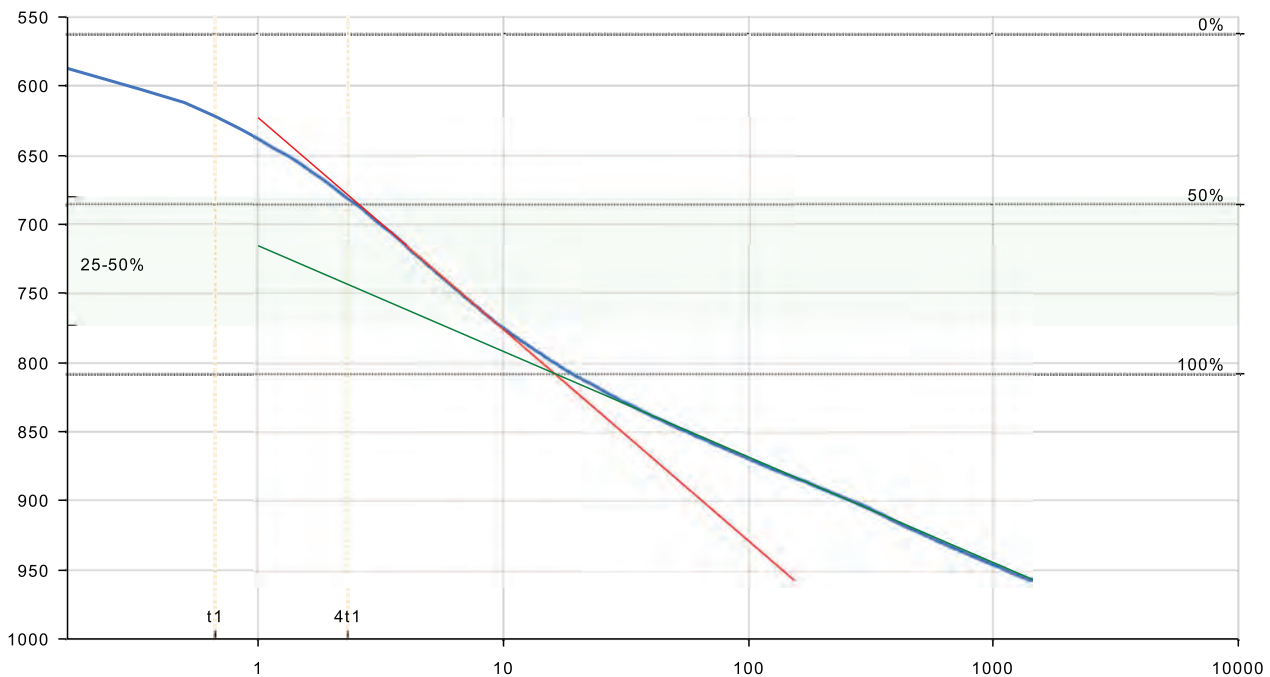
Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

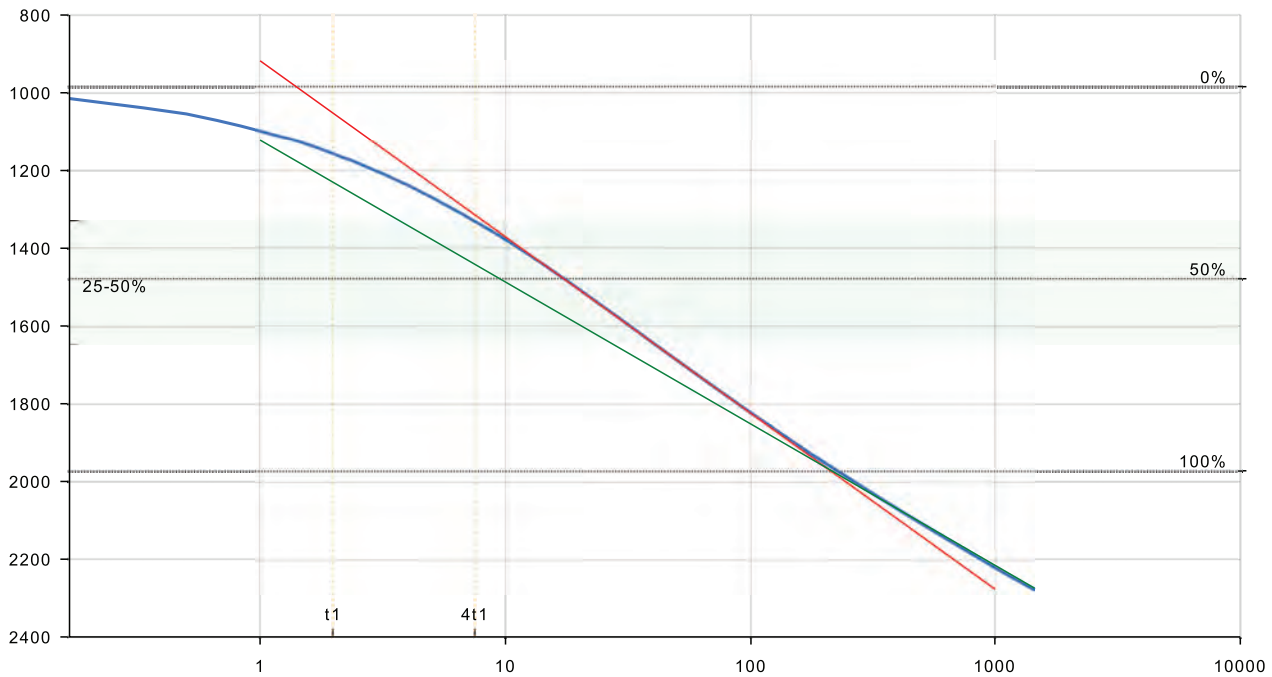
belastingsschema [kPa]	40.89
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	1.631e+0
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.505e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	1.402e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.264e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.983e-8
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	3.794e-3

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

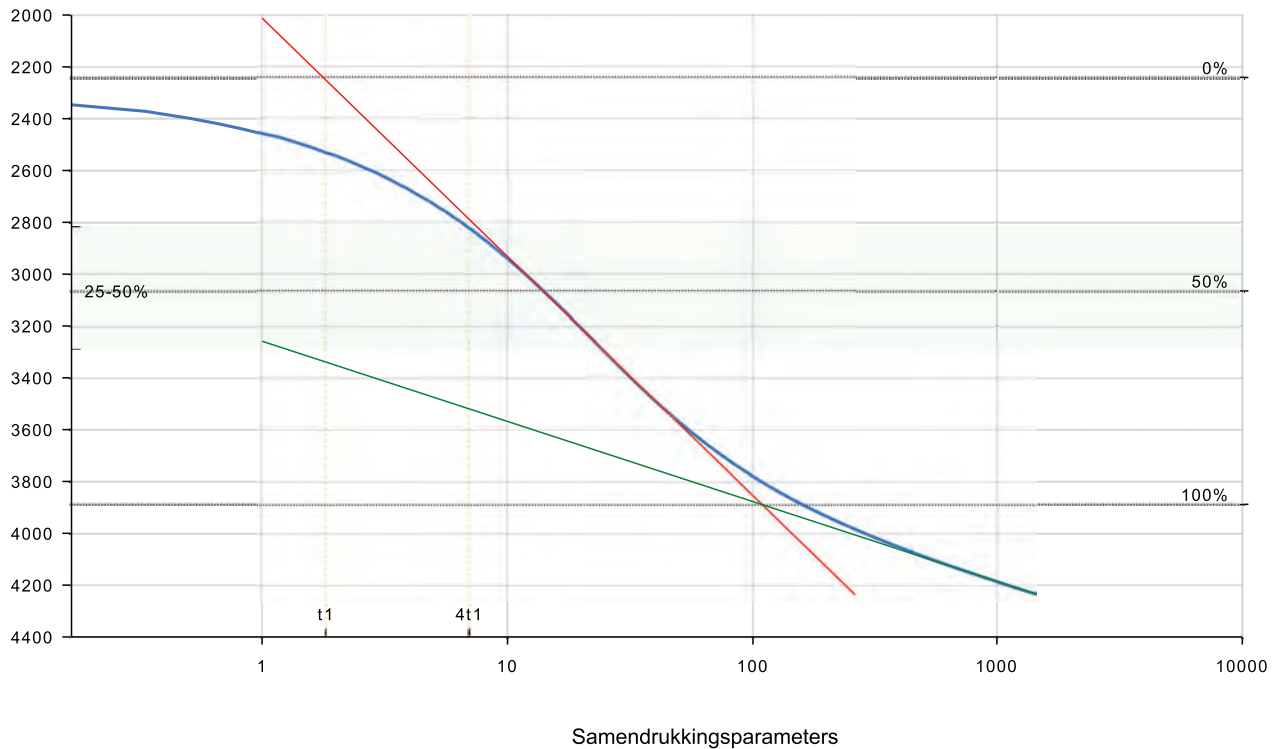
belastingsschema [kPa]	82.91
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	1.316e+0
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.044e+3
consolidatie 100% - t_{100} [s]	6.567e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.746e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.212e-9
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	1.809e-2

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Casagrande

Zetting [μm] ↓ Tijd [min] →



Trap 5

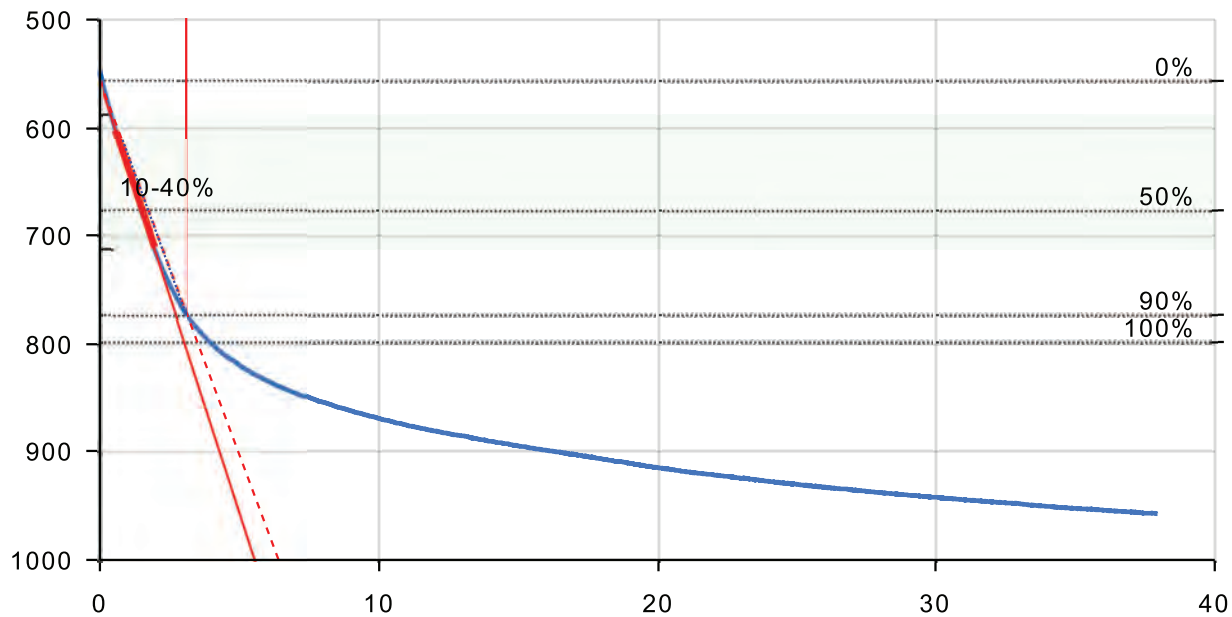
belastingsschema [kPa]	165.88
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	9.390e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	8.430e+2
consolidatie 100% - t_{100} [s]	1.188e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.877e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	1.696e-10
secundaire consolidatie - C_{α} [-]	1.525e-2

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

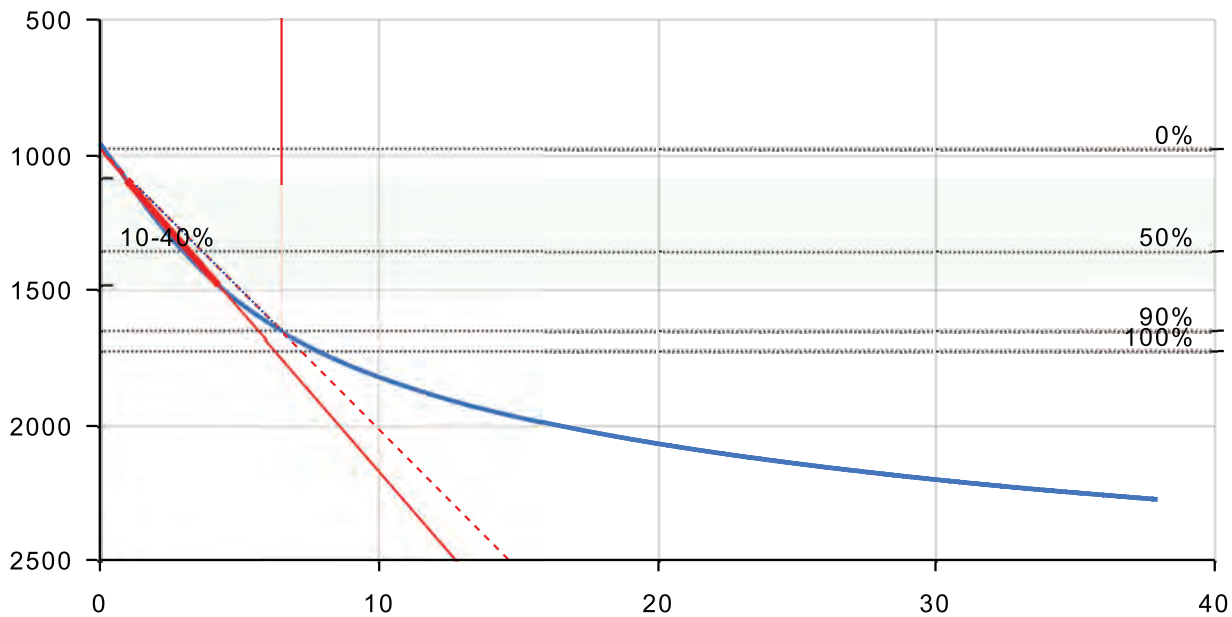
belastingsschema [kPa]	40.89
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	1.631e+0
consolidatie 50% - t_{50} [s]	1.294e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	5.861e+2
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	1.397e-7
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.192e-8

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

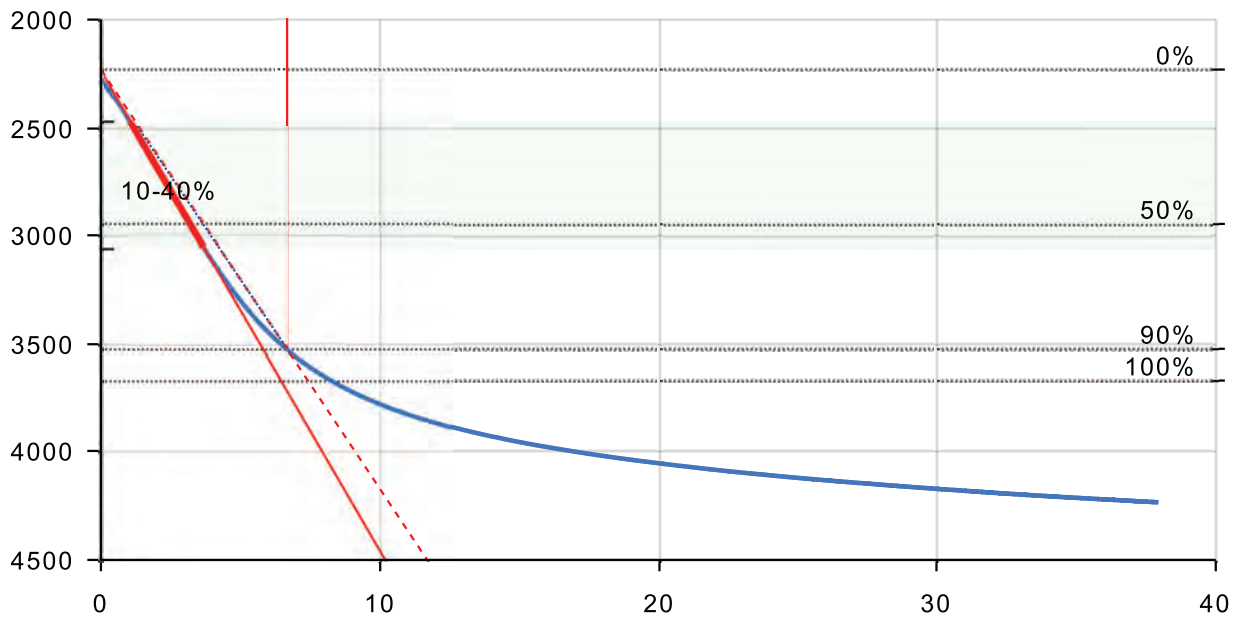
belastingsschema [kPa]	82.91
volumesamendrukking - mv10 [1/Mpa]	1.316e+0
consolidatie 50% - t50 [s]	5.219e+2
consolidatie 90% - t90 [s]	2.545e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv10 [m2/s]	3.085e-8
waterdoorlatendheid - k10 [m/s]	3.908e-9

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Consolidatiecoëfficiënt methode Taylor

Zetting [μm] ↓ Tijd [$\sqrt{\text{min}}$] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

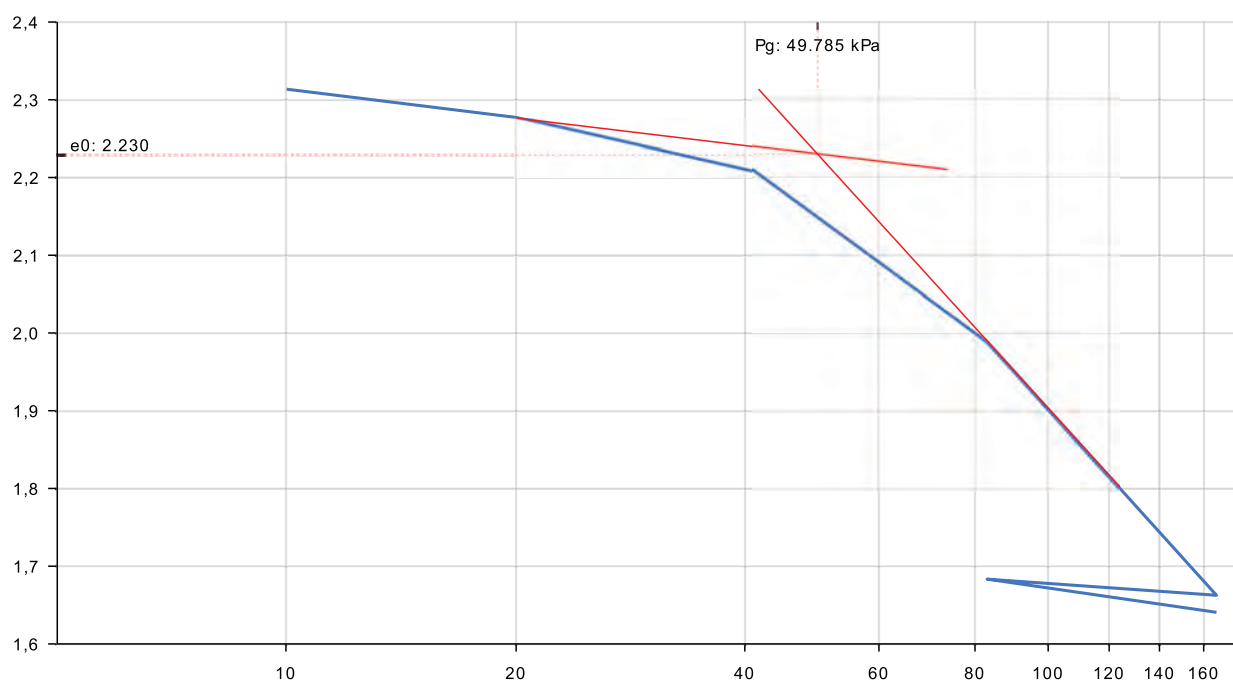
belastingsschema [kPa]	165.88
volumesamendrukking - mv_{10} [1/Mpa]	9.390e-2
consolidatie 50% - t_{50} [s]	6.161e+2
consolidatie 90% - t_{90} [s]	2.669e+3
consolidatiecoëfficiënt - Cv_{10} [m ² /s]	2.552e-8
waterdoorlatendheid - k_{10} [m/s]	2.306e-10

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Samendrukkingsindex methode NEN/Bjerrum ($e - \log \sigma'_v$)

Poriëngetal $\uparrow$ Belasting [kPa] $\rightarrow$



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]

trap 1 **9.95**
 trap 2 **19.89**
 trap 3 **40.89**
 trap 4 **82.91**
 trap 5 **165.88**
 trap 6 **82.97**
 trap 7 **165.88**

Poriëngetal (e) [-]

trap 1 **2.3136**
 trap 2 **2.2773**
 trap 3 **2.2089**
 trap 4 **1.9891**
 trap 5 **1.6626**
 trap 6 **1.6833**
 trap 7 **1.6407**

Indexen

trap 1-2 - C_c **0.1208**
 trap 2-3 - C_c **0.2184**
 trap 3-4 - C_c **0.7162**
 trap 4-5 - C_c **1.084**
 trap 5-6 - C_{sw} **0.0689**
 trap 6-7 - C_r **0.1418**

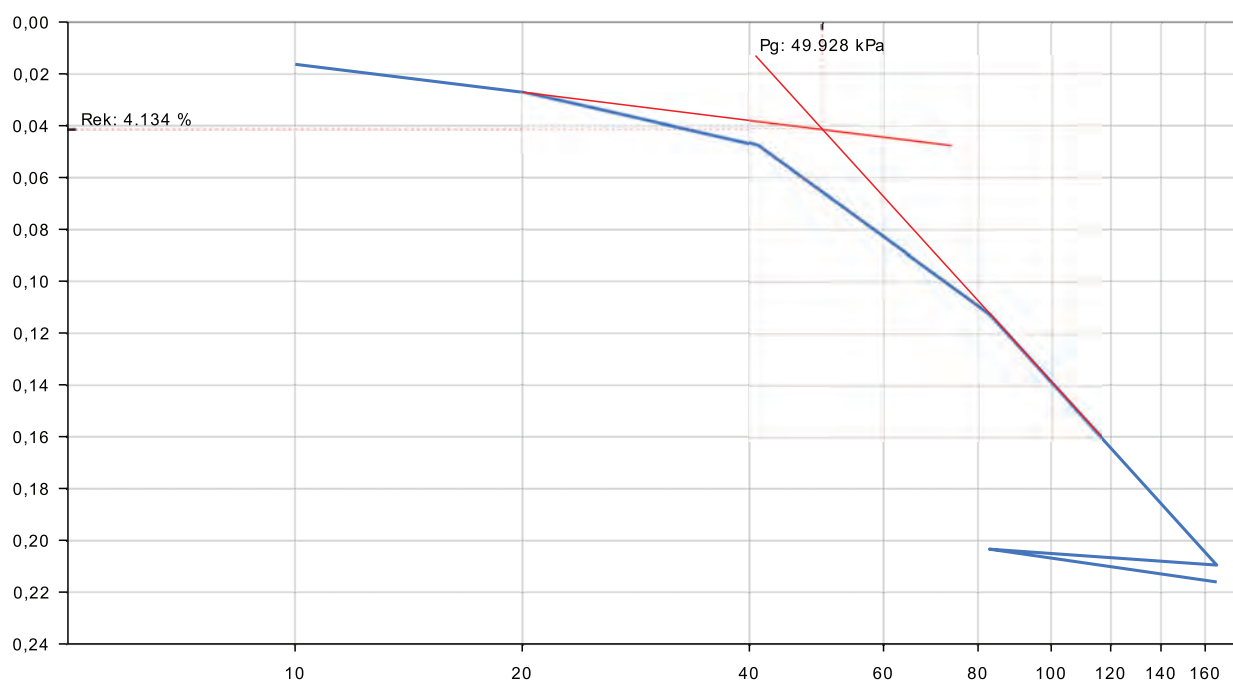
Grensspanning 49.928 kPa bij 4.134 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **243 - 4 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingsgetal methode NEN/Bjerrum (ε_{cv} -log σ'_v)

Lineaire rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingschema (effectief) [kPa]

trap 1 **9.95**
 trap 2 **19.89**
 trap 3 **40.89**
 trap 4 **82.91**
 trap 5 **165.88**
 trap 6 **82.97**
 trap 7 **165.88**

Lineaire rek (EvC) [%]

trap 1 **0.0163**
 trap 2 **0.0271**
 trap 3 **0.0474**
 trap 4 **0.1127**
 trap 5 **0.2096**
 trap 6 **0.2034**
 trap 7 **0.2161**

Getallen

trap 1-2 - CR **0.0359**
 trap 2-3 - CR **0.0648**
 trap 3-4 - CR **0.2126**
 trap 4-5 - CR **0.3218**
 trap 5-6 - SR **0.0205**
 trap 6-7 - RR **0.0421**

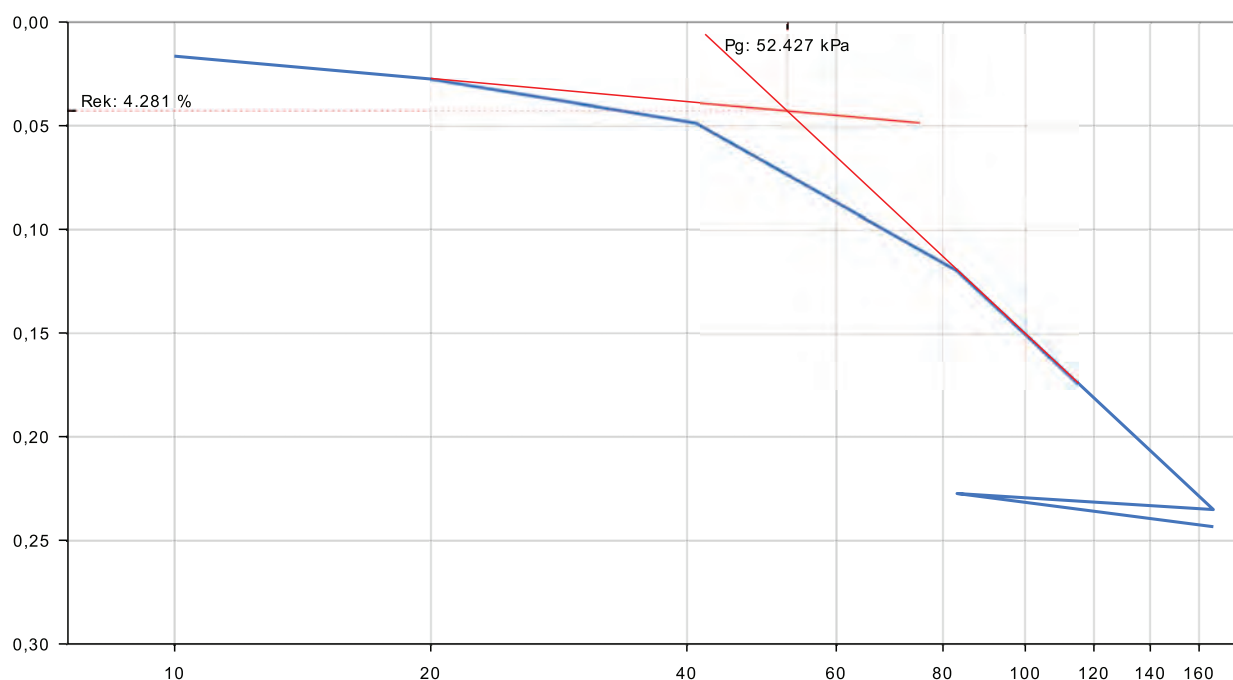
Grensspanning 49.928 kPa bij 4.134 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **243 - 4 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode a,b,c-Isotachen

Natuurlijke rek ↓ Belasting [kPa] →



Samendrukkingsparameters

Belastingsschema (effectief) [kPa]	Natuurlijke rek (EvH) [%]	Coëfficiënten
trap 1 9.95	trap 1 0.0165	a onder pg - a(1-2) 0.0159
trap 2 19.89	trap 2 0.0275	a onder pg - a(2-3) 0.0292
trap 3 40.89	trap 3 0.0486	a onder pg - a(3-4) 0.1004
trap 4 82.91	trap 4 0.1195	b boven pg - b(4-5) 0.1668
trap 5 165.88	trap 5 0.2352	a boven pg - asw(5-6) 0.0112
trap 6 82.97	trap 6 0.2274	ar boven pg - ar(6-7) 0.0231
trap 7 165.88	trap 7 0.2435	

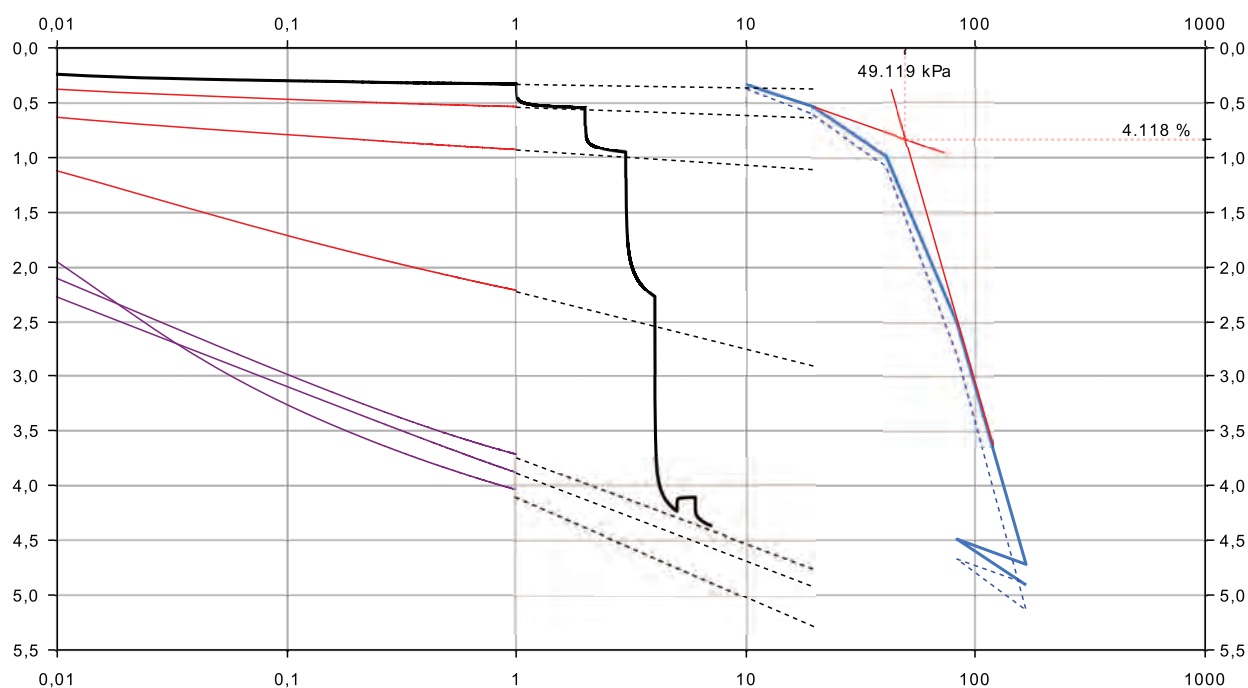
Grensspanning 52.427 kPa bij 4.281 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Geëxtrapoleerde relatieve zettingen dH/H [%]

	1	2	3	4	5	6	7
1 dag	1.6526	2.6792	4.8877	12.4294	23.3585	22.2185	24.2935
10 dagen	1.8364	3.0466	5.3653	13.8771	25.4281	23.1206	24.2287
100 dagen	2.0202	3.414	6.0416	16.2787	29.4599	26.3371	27.2701
1000 dagen	2.204	3.7814	6.7476	18.8617	33.9373	30.1134	31.1073
10000 dagen	2.3878	4.1487	7.4567	21.4647	38.4661	33.9561	35.0409

Samendrukkingsproef

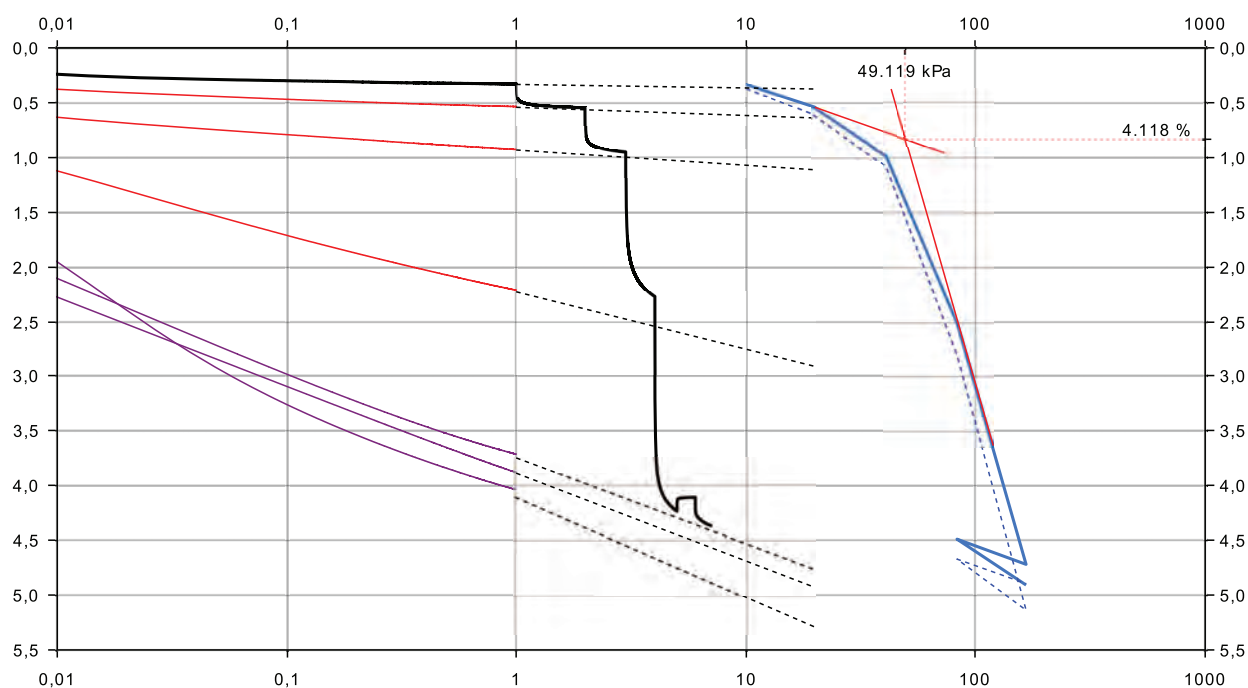
gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **243 - 4 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**



0522 - 260 084

Zettingsmethode Koppejan

Zetting [μm] ↓ Belasting [kPa] → Tijd [dag] →



Samendrukkingsparameters

	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
C	12.6888	C 6.9082	C 2.0118	C' 1.2112	A' 18.0457	C'(r) 8.7328
C10	5.5107	C10 3.0002	C10 0.8737	C10' 0.526	A10' 7.8372	C10'(r) 3.7926
Cp	67.4669	Cp 32.6312	Cp 9.3729	Cp' 6.3456	Ap' 60.7739	Cp'(r) 33.3885
Cs	377.3216	Cs 654.2291	Cs 72.8598	Cs' 111.5194	As' 59.3392	Cs'(r) -71.6543

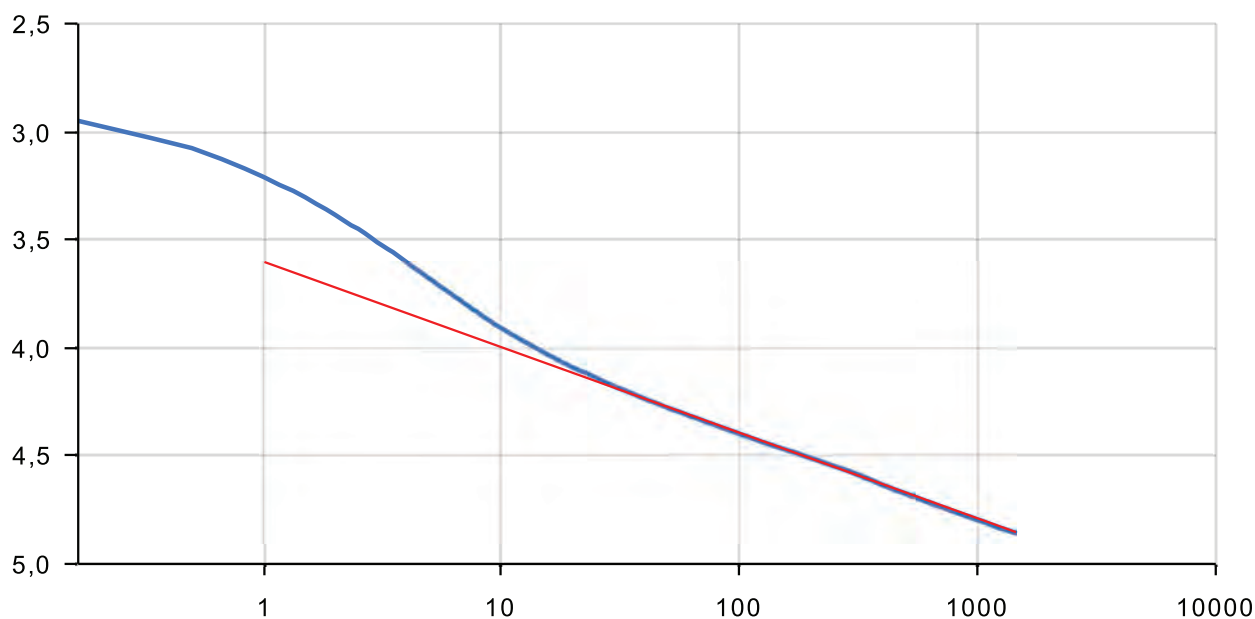
Grensspanning 49.119 kPa bij 4.118 % rek

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
 onderzoek **GT001 - GT-LAB**
 locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
 monster **243 - 4 (Ongeroerd)**
 grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
 staat **Ongeroerd**
 preparatiemethode **Overgeschoven**
 opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 3

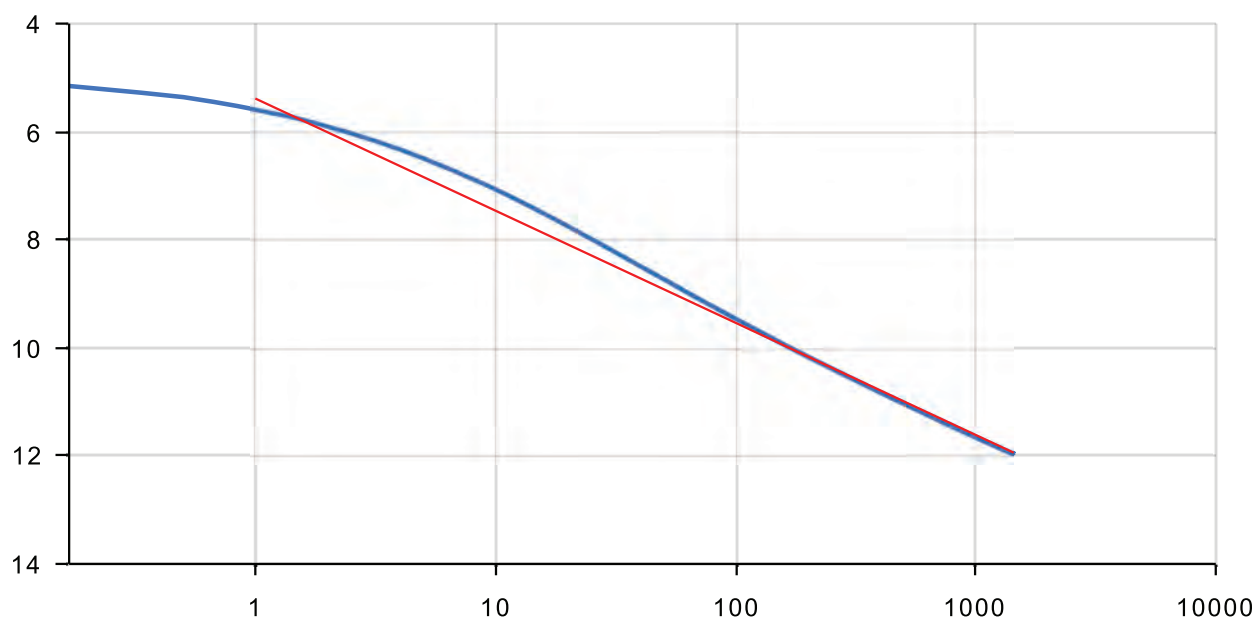
belastingsschema [kPa] **41**
belastingsschema (effectief) [kPa] **40.89**
c-waarde - $c(3)$ **0.0017**

Samendrukkingsproef

gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **243 - 4 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 4

belastingsschema [kPa] **83**
belastingsschema (effectief) [kPa] **82.91**
c-waarde - $c(4)$ **0.0092**

Samendrukkingsproef

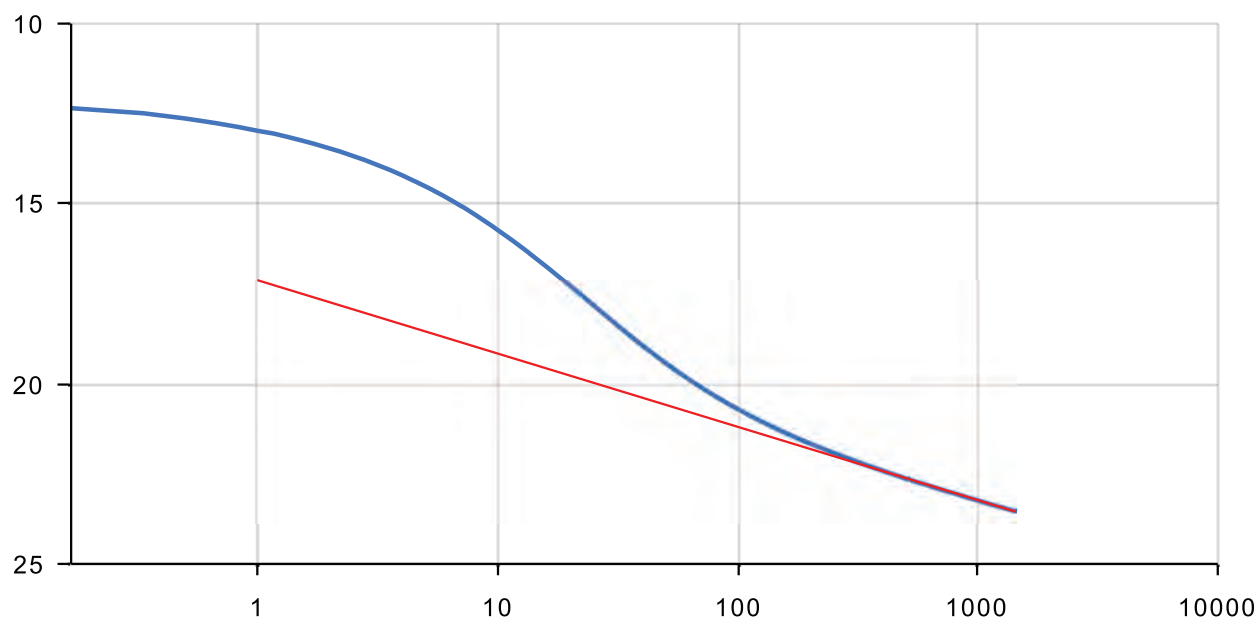
gebaseerd op **NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101**
onderzoek **GT001 - GT-LAB**
locatie **Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron**
monster **243 - 4 (Ongeroerd)**
grondsoort **KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs**
staat **Ongeroerd**
preparatiemethode **Overgeschoven**
opmerking **Geen**



0522 - 260 084

Samendrukkingscoëfficiënt methode Isotachen c

Natuurlijke rek ↓ Tijd [min] →



Samendrukkingsparameters

Trap 5

belastingsschema [kPa]	166
belastingsschema (effectief) [kPa]	165.88
c-waarde - c(5)	0.0099

Samendrukkingsproef

gebaseerd op	NEN-EN-ISO 17892-5 en CUR Aanbeveling 101
onderzoek	GT001 - GT-LAB
locatie	Geotechnisch bodemonderzoek vervanging Gerrit Krolbrug te Gron
monster	243 - 4 (Ongeroerd)
grondsoort	KLEI, stevig, zwak organisch, zwak kalkhoudend, grijs
staat	Ongeroerd
preparatiemethode	Overgeschoven
opmerking	Geen



A4 Bijlage 4 Rapportage “Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten”



ECG

EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP



RISICOANALYSE



ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

VERVANGING GERRIT KROLBRUG TE GRONINGEN

ONDERZOEKSGBIED: Projectgebied Vervanging Gerrit Krolbrug te Groningen

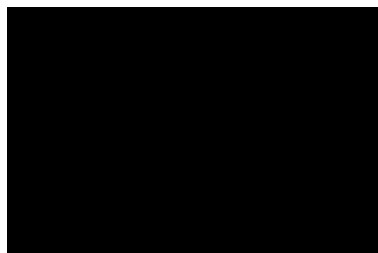
OPDRACHTGEVER: Royal HaskoningDHV

DATUM: 24 maart 2023

SENIOR DESKUNDIGE 000: [REDACTED]

TER ACCORDERING MANAGEMENT ECG:

[REDACTED] – *Algemeen Directeur*
Explosive Clearance Group



DOCUMENTCODE: 352-020-RA-01

VERSIE: *Concept*

DISTRIBUTIELIJST: Royal HaskoningDHV
Explosive Clearance Group B.V.

Copyright Explosive Clearance Group B.V. 2023©. Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, internet of welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de houders van het auteursrecht. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken. Disclaimer: ECG aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Samenvatting

ECG heeft in opdracht van Royal Haskoning DHV een Risicoanalyse (RA) Ontplobbare Oorlogsresten (OO) opgesteld ten behoeve van de locatie van het project 'Vervanging Gerrit Krolbrug' te Groningen.

Het gebied bij de Gerrit Krolbrug te Groningen wordt in het kader van de vervanging en inpassing van de brug heringericht. Hierbij zullen bodemroerende werkzaamheden plaats gaan vinden. Uit het door de opdrachtgever aangeleverde *Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen*¹ blijkt dat er in delen van het projectgebied sprake is van verdachte gebieden voor het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten.

Op basis van de analyse van de gegevens zoals ontleend aan het aangehaalde vooronderzoek en het contra-indicatieonderzoek is er door ECG geconcludeerd dat er in de als verdacht aangemerkte delen van het projectgebied sprake is van naoorlogse grondroerende werkzaamheden in verband met de:

- Aanleg, wijziging en onderhoud van wegen en verhardingen (o.a. Korreweg, Heerdenpad, West-Indische kade);
- Aanleg van kabels en leidingen;
- Aanleg van duikers en zinkers;
- Wijziging kade en aanbrengen beschoeiing/damwand met verankering van het Van Starckenborghkanaal langs de Ulgermsaweg;
- Aanbrengen van diverse opritten voor voetgangers/fietsbruggen bij de Gerrit Krolbrug;
- Aanbrengen straatmeubilair;
- Aanbrengen en onderhoud beplantingen.

ECG acht het op basis van deze activiteiten en het ontbreken van concrete aanwijzingen dat bij deze bodemroerende werkzaamheden Ontplobbare Oorlogsresten zijn aangetroffen, redelijk en aannemelijk om te stellen dat er geen sprake meer is van een aantoonbaar hoge kans/waarschijnlijkheid op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten in de (in het vooronderzoek) als verdacht aangemerkte gebieden.

ECG adviseert om in eerste instantie voor deze gebieden een Protocol Toevalsvondst (zie voorbeeld onder *Bijlage 1*) te hanteren en om voorafgaande aan de werkzaamheden een KICK-OFF instructie te geven inzake het handelen bij het onverhoopt aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten. De resultaten van de RA zijn weergegeven op de kaart Risicoanalyse Ontplobbare Oorlogsresten onder *Bijlage 2*.

Mochten eventuele toevalsvondsten een incidenteel (toevals)karakter verliezen, dan dienen er terstond accurate veiligheidsmaatregelen te worden genomen en dient het uitvoeren van opsporingswerkzaamheden alsnog in overweging genomen te worden.

De aanvaardbaarheid van de gestelde benadering dient (bij voorkeur aan te raden) in samenspraak het Bevoegd Gezag te worden vastgesteld.

¹ Opgesteld in opdracht van de Gemeente Groningen: Armaex, *Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen*, Kenmerk 18419 (18 november 2019).

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	6
1.1	ALGEMEEN	6
1.2	AANLEIDING EN ACHTERGROND VAN DE WERKZAAMHEDEN.....	8
1.3	OPZET RISICOANALYSE ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN.....	9
2	RISICONORMEN EN INCIDENTEN	12
2.1	NORMEN BETREFFENDE DE AANVAARDBAARHEID EN BEOORDELING VAN DE RISICO'S VAN OO	12
2.2	INVENTARISATIE ONGEVALLEN MET ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN.....	13
3	GEBIED RISICOANALYSE OO.....	17
3.1	WERKVOORBEREIDING	17
3.2	VASTSTELLEN GEBIED RISICOANALYSE OO EN LOCATIE INFORMATIE.....	17
4	ANALYSE UITGEVOERD VOORONDERZOEK	23
4.1	CE-BODEMBELASTINGKAART GRONINGEN	23
4.2	INVENTARISATIE VAN DE OP BASIS VAN DE CE-BODEMBELASTINGKAART VERMOEDE OO	24
4.3	HORIZONTALE EN VERTICALE AFBAKENING, MANGATEN, LOOPGRAVEN EN MITRAILLEURSTELLINGEN	27
4.4	HORIZONTALE EN VERTICALE AFBAKENING GESCHUTSTELLINGEN.....	28
4.5	BEVINDINGEN ANALYSE VOORONDERZOEK	30
5	CONTRA-INDICATIEONDERZOEK.....	32
5.1	ARCHIEFONDERZOEK CONTRA-INDICATIES	32
5.2	BEELDVergelijking gebiedsontwikkeling vanaf de Tweede Wereldoorlog	34
5.3	BEELDMATERIAAL GEBIED.....	41
5.4	KLIC-MELDING	43
5.5	RESUME CONTRA-INDICATIE ONDERZOEK.....	45
6	BEOORDELING PLAUSIBILITEIT HANDHAVING VERDACHT GEBIED	48
7	LEEMTEN IN KENNIS	50
8	CONCLUSIE EN ADVIES	51
9	OVERZICHT VAN GEHANTEERDE BRONNEN.....	53
10	BIJLAGEN	57
	BIJLAGE 1: PROTOCOL TOEVALSVONDST	57
	BIJLAGE 2: KAART RISICOANALYSE ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN	59
	BIJLAGE 3: SYSTEEM CERTIFICAAT VOORONDERZOEK EN RISICOANALYSE OO	61
	BIJLAGE 4: SYSTEEM CERTIFICAAT CERTIFICATIESCHEMA OPSPOREN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN	62
	BIJLAGE 5: KAART GEBIED MET CONCLUSIES EN ONTWERP	63

1 INLEIDING

Op een onbekend aantal plaatsen in Nederland liggen nog bommen, granaten en andere munitieartikelen uit de Tweede Wereldoorlog. Van al het explosieve materiaal dat gedurende de Tweede Wereldoorlog (1939-1945 – ‘de conflictperiode’) is ingezet, verschoten of afgeworpen, is een aantal om verschillende redenen niet tot uitwerking gekomen of gebracht.²

1.1 ALGEMEEN

Hoofdrisico van het werkveld van het opsporen van Ontplobbare Oorlogsresten (OO)³ uit de conflictperiode 1939-1945 is het onverhoeds aantreffen van deze Ontplobbare Oorlogsresten bij het uitvoeren van werkzaamheden in de (water)bodem en/of de ondeskundige en onzorgvuldige omgang met aangetroffen OO.⁴ Hierdoor bestaat het potentiële gevaar op het ongewenst tot (uit)werking komen van OO en dat kan grote uitwerkingsgevolgen teweegbrengen. De belangrijkste daarvan zijn luchtdruk, schokgolf en scherfwerking, welke een gevaar vormen voor de veiligheid en gezondheid van (bij het opsporen van OO betrokken)⁵ werknemers, omstanders en andere personen.

Het voornoemde gevaar kan zich voordoen indien voorafgaand aan (bouw)projecten geen/onvoldoende onderzoek wordt gedaan naar de mogelijke aanwezigheid van OO en/of het opsporen van OO op een onzorgvuldige en/of ondeskundige wijze plaatsvindt. In het laatstgenoemde geval doet het risico van het onverhoeds aantreffen van OO zich ook voor zodra na een opsporingsproject met de reguliere (bouw)werkzaamheden wordt gestart.⁶

Om spontane vondsten en eventuele daaruit voortvloeiende ongewilde gebeurtenissen te voorkomen, dient de opdrachtgever (de initiatiefnemer van de werkzaamheden – degene voor wiens rekening een bouwwerk/civiltechnisch tot stand wordt gebracht) zich ervan te gewissen dat de betrokken werkgevers en zelfstandigen in staat zijn de verplichtingen voor de arbeidsomstandigheden die gelden in de uitvoeringsfase na te komen (een inspanningsverplichting samenhangende met verantwoord opdrachtgeverschap). Dat wil onder andere zeggen dat de opdrachtgever zekerheid verkrijgt dat de aannemer die het werk uitvoert dat op een veilige en gezonde manier kan doen, onder naleving van wettelijke regels en door toepassing van maatregelen uit de voor dat werk geldende arbocatalogus, brancherichtlijnen, stand der techniek en wetenschap. Kortom: de

² Uit Amerikaans onderzoek in Europa na de Tweede Wereldoorlog (1947) waarbij de uitwerking van 26.444 ingezette bommen (afwerpmunitie verspreid over 38 doelen) is bestudeerd, is bijvoorbeeld gebleken dat hiervan 13% procent om verschillende redenen niet tot ontploffing zijn gekomen (d.w.z. blindgangers). Zie: The United States Strategic Bombing Survey, *Physical Damage Division Report ETO* (April 1947) 19.

³ De term Ontplobbare Oorlogsresten (OO) heeft de term Conventionele Explosieven (CE) vervangen. Zie: Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden Jaargang 2019, nr. 471, Besluit 28 november 2019.

⁴ Onder Ontplobbare Oorlogsresten wordt verstaan: Achtergelaten ontplobbare munitie en niet-gesprongen munitie zoals bedoeld in Artikel 4.10 eerste lid, onderdeel d, van het Arbeidsomstandighedenbesluit.

⁵ Het opsporen van Ontplobbare Oorlogsresten mag alleen plaatsvinden door bedrijven die hiervoor gecertificeerd zijn. Per 1 januari 2021 is het Werkveld Specifieke Certificatieschema Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) vervangen door het Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplobbare Oorlogsresten (CS-OOO). Het vooronderzoek valt buiten het bereik van het CS-OOO. Zie ook voetnoot 8.

⁶ Voor nadere info betreffende regelgeving etc. zie: www.explosievenopsporing.nl.

opdrachtgever dient reeds in het ontwerp er zoveel mogelijk voor te zorgen dat er zekerheid bestaat dat het werk veilig kan worden uitgevoerd.

Verantwoord opdrachtgeverschap houdt hierbij in dat de aandacht voor de gezondheid en de veiligheid van degenen die het werk uitvoeren in alle fases van een project (van ontwerp tot oplevering) is geborgd en dat de opdrachtgever zich altijd bewust is van zijn verantwoordelijkheid en daarnaar handelt. Door vanaf het begin van een project de gevolgen voor gezond en veilig werken te beoordelen en maatregelen te nemen, kunnen risico's in de uitvoeringsfase worden voorkomen/vermeden. Is bij de voorbereiding van een bouwwerk goed nagedacht over de veiligheidsaspecten en de planning, leidt dat tot minder arbeidsrisico's bij de realisering van het bouwwerk.

Ten gevolge van het voorgaande dient de opdrachtgever er vooraf zorg voor te dragen dat er bij grond- en/of waterbodemoerende activiteiten informatie beschikbaar is over de samenstelling van de (water)bodem en hiervoor de juiste onderzoeken te (laten) verrichten. Zodat de opdrachtnemer/uitvoerder in zijn hoedanigheid als werkgever een goede beoordeling kan maken of er in de uitvoeringsfase bepaalde risico's kunnen ontstaan en waarmee er in een Risico-Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) en een eventueel Veiligheids- en Gezondheidsplan (V&G plan) rekening mee gehouden dient te worden.⁷

Het vaststellen of er bijvoorbeeld sprake is van specifieke gevaren in verband met de potentiële aanwezigheid van OO kan plaats vinden middels (voor)onderzoek⁸ waarin beoordeeld kan worden of

⁷ Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2016, nummer 495, Besluit 6 december 2016: "Artikel 2.26 [van het Arbeidsomstandighedenbesluit] vormt tevens de basis voor handhaving op het terrein van grond-, weg- en waterbouw. Op grond van dit artikel moet de opdrachtgever in de ontwerpfase zich ervan vergewissen dat de werkgever en de zelfstandige zijn verplichtingen voor de arbeidsomstandigheden in de uitvoeringsfase kan nakomen. Daarbij gaat in het bijzonder over de verplichtingen op grond van de artikelen 3 (de zorgplicht van de werkgever), 5 (inventarisatie en evaluatie van risico's) en 8 (voorlichting en onderricht) van de wet. en hoofdstuk 4, afdeling 5." Aanvullend hierop: In verband met het voorkomen van gevaar voor derden (artikel 10 Arbowet: "Indien bij of in rechtstreeks verband met de arbeid die de werkgever door zijn werknemers doet verrichten in een bedrijf of een inrichting of in de onmiddellijke omgeving daarvan gevaar kan ontstaan voor de veiligheid of de gezondheid van andere personen dan die werknemers, neemt de werkgever doeltreffende maatregelen ter voorkoming van dat gevaar) moeten ook zelfstandigen en andere derden op gevaren worden gewezen en dienen deze te worden voorkomen." Zie eveneens: Artikel 32 van de Arbeidsomstandighedenwet: "Het is de werkgever verboden handelingen te verrichten of na te laten in strijd met deze wet of de daarop berustende bepalingen indien daardoor, naar hij weet of redelijkerwijs moet weten, levensgevaar of ernstige schade aan de gezondheid van een of meer werknemers ontstaat of te verwachten is." Zie ook specifiek met betrekking tot Ontploffbare Oorlogsresten: Staatsblad, jaargang 2019, nummer 471: "Werkgevers, zelfstandigen en opdrachtgevers, als bedoeld in artikel 2.26 Arbobesluit, dienen het risico van de mogelijke aanwezigheid van ontploffbare oorlogsresten te evalueren door oriënterend onderzoek voor aanvang van de werkzaamheden. (...) Vaak stelt de Inspectie SZW vast dat opdrachtgevers en werkgevers het risico van de mogelijke aanwezigheid van ontploffbare oorlogsresten niet onderzoeken terwijl bekend is dat er in de Tweede Wereldoorlog oorlogsactiviteiten hebben plaatsgevonden in de omgeving waar werkzaamheden worden uitgevoerd. De aanwezigheid van mogelijke ontploffbare oorlogsresten met name uit de Tweede Wereldoorlog, maar in de Noordzee ook uit de Eerste Wereldoorlog, is een risico dat onderzocht dient te worden.

⁸ Richtlijnen voor een vooronderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten zijn in tegenstelling tot het voormalige Werkveldspecifieke Certificatieschema Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) niet meer in het Certificatieschema Opsporen Ontploffbare Oorlogsresten (CS-OOO) opgenomen omdat het ministerie van SZW besloten heeft deze uit de wettelijke certificatie rondom het opsporen van Ontploffbare Oorlogsresten te halen omdat deze werkzaamheden (d.w.z. bureaustudies) strikt genomen geen veiligheidsrisico dragen zoals bedoeld in arbo-technische zin. Om een handvat voor de kwaliteitsborging van een Vooronderzoek en Risicoanalyse te bieden is op 8 februari 2021 het vrijwillig Certificatie-schema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten (CS-VROO-01) voor vrijwillige certificatie vrijgegeven. Zie www.vomes.nl. In het CS-VROO-01 zijn eisen opgenomen waaraan een Vooronderzoek of een Risicoanalyse en de bijbehorende procesgang onafhankelijk kunnen worden beoordeeld/getoetst.

een onderzoekgebied VERDACHT of ONVERDACHT is op de mogelijke aanwezigheid van Ontplobbare Oorlogsresten en/of hier bepaalde risico's van uit kunnen gaan. Hiermee wordt tegemoetgekomen aan de onderzoekverplichting in Artikel 4.10 van het Arbeidsomstandighedenbesluit om het risico van de mogelijke aanwezigheid van Ontplobbare Oorlogsresten voorafgaand aan werkzaamheden in een gebied te inventariseren en te evalueren.⁹

1.2 AANLEIDING EN ACHTERGROND VAN DE WERKZAAMHEDEN

In mei 2021 is de Gerrit Krolbrug in Groningen aangevaren door een schip. De brug bleek onherstelbaar beschadigd. Sindsdien kunnen gebruikers alleen over de 2 fiets-loopbruggen de vaarweg oversteken. De brug dient vervangen te worden. Het voornemen is om bij de realisatie en inpassing van een nieuwe brug ook de omgeving en toegangen anders in te richten.¹⁰

In opdracht van Royal HaskoningDHV is de voorliggende Risicoanalyse Ontplobbare Oorlogsresten (RA-OO) opgesteld aan de hand van de offerte:

- Risicoanalyse Ontplobbare Oorlogsresten Gerrit Krolbrug, kenmerk ECG: 352-020-RA-03, daterende van 1 december 2022.

Als basis voor de Risicoanalyse Ontplobbare Oorlogsresten dienen de resultaten van het vooronderzoek Conventionele Explosieven van de Gemeente Groningen.¹¹ Hierbij dient het volgende expliciet te worden vermeld: een bureaustudie met betrekking tot Ontplobbare Oorlogsresten blijft indicatief van aard; het is geen exacte wetenschap.¹²

⁹ Arbeidsomstandighedenbesluit geldend van 01-01-2022: Artikel 4.10, Lid 2: In alle gevallen waarin gevaar voor de veiligheid of gezondheid van werknemers kan bestaan door de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, wordt, alvorens werkzaamheden worden aangevangen, hiernaar een oriënterend onderzoek ingesteld. Lid 3: Indien het oriënterend onderzoek de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten die gevaar kunnen opleveren voor de veiligheid of gezondheid van werknemers niet uitsluit wordt een nader onderzoek ingesteld. Lid 4: Indien uit het nader onderzoek blijkt dat gevaar bestaat voor de veiligheid of gezondheid van werknemers door de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, worden die ontplofbare oorlogsresten opgespoord of andere passende maatregelen getroffen om dit gevaar te voorkomen. Toelichting: Met het nieuwe tweede tot en met zesde lid wordt een nadere invulling gegeven aan de artikelen 3 en 5 Arbowet. Werkgevers, zelfstandigen en opdrachtgevers, als bedoeld in artikel 2.26 Arbobesluit, dienen het risico van de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten te inventariseren en evalueren door oriënterend onderzoek voor aanvang van de werkzaamheden. (...) Het oriënterend onderzoek bedoeld in het tweede lid betreft een «quick scan» waarmee bijvoorbeeld bij de betreffende gemeente of op de bommenkaart na wordt gegaan of er in dat gebied oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Het oriënterend onderzoek kan leiden tot het inzicht dat er geen sprake, dat er mogelijk sprake of dat er met zekerheid sprake is van de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten die gevaar kan opleveren voor de veiligheid of gezondheid van werknemers en derden. Indien dit onderzoek oplevert dat er mogelijk sprake is van gevaar dan zal nader onderzoek verricht moeten worden conform het derde lid van dit artikel. Het derde lid ziet op de situatie waarin op grond van het oriënterend onderzoek, bedoeld in het tweede lid, niet aannemelijk is geworden dat er geen ontplofbare oorlogsresten aanwezig zijn. In dat geval dient er nader onderzoek te worden uitgevoerd (aangezien de gemeente Groningen beschikt over een CE-Bodembelastingkaart is er in dit geval een Risicoanalyse opgesteld).

¹⁰ Royal HaskoningDHV, Rapport MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug – Afweegonderzoek, Zaaknummer RWS-NN: 31146509 Referentie: BG9965IBRP2108171559 Status: S0/P7.1 (17 augustus 2021) 8.

¹¹ Armaex, Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen, Kenmerk 18419 (18 november 2019).

¹² Bijvoorbeeld VERDACHT of ONVERDACHT houdt doorgaans niet in dat feitelijk vaststaat dat er wel of geen Ontplobbare Oorlogsresten aanwezig zijn, maar geeft antwoord op de vraag of het (bij voorkeur op basis van de beoordeling van primair bronnenmateriaal) aannemelijk/redelijkerwijs/waarschijnlijk (d.w.z. een theoretische inschatting) te verwachten is dat in een bepaald gebied wel of geen Ontplobbare Oorlogsresten kunnen worden aangetroffen. Pas door middel van opsporing

1.3 OPZET RISICOANALYSE ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

Deels conform het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten*, Status definitief, 8 februari 2021, versie 21-01 (CS-VROO-01)¹³ komen o.a. de volgende onderdelen in een Risicoanalyse aan bod:

GEBIED RISICOANALYSE

Aan de hand van de informatie van de CE-Bodembelastingkaart van de Gemeente Groningen wordt indien mogelijk vastgesteld waar eventuele (bodemroerende) activiteiten zouden overlappen met gebieden welke als verdacht zijn aangemerkt.

ANALYSE VOORONDERZOEK

Als leidend voor de Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten dienen de resultaten van het in opdracht van de Gemeente Groningen door Armaex B.V. opgestelde Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen (aangeleverd aan opdrachtgever door RWS):

- Armaex, *Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen*, Kenmerk 18419 (18 november 2019).

Op basis hiervan wordt het volgende beschouwd:

- Welke indicatie(s) heeft/hebben concreet betrekking op het gebied Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten;
- Is er nader onderzoek verricht naar mogelijke contra-indicaties over de periode 1945-heden (naoorlogse ontwikkelingen eventueel aanvullen) en zijn er redelijkerwijs nog gebieden en/of bodemlagen op basis van dit onderzoek als onverdacht te indiceren (mogelijkerwijs zijn er voldoende aanwijzingen dat het handhaven van een verdacht gebied niet meer plausibel is).

VASTSTELLEN LOCATIESPECIEKE OMSTANDIGHEDEN

De voor de Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten relevante locatie specifieke omstandigheden worden in beeld gebracht. Daarbij wordt in ieder geval gekeken naar:

- Aanwezigheid van ondergrondse en bovengrondse infrastructuur.

IDENTIFICATIE TOEKOMSTIG GEBRUIK

Indien reeds bekend wordt ten behoeve van de Risicoanalyse het toekomstig gebruik van het gebied dat onderwerp is van de Risicoanalyse in beeld gebracht en wordt geïnventariseerd en beschreven welke activiteiten en handelingen er op welke wijze in of op de bodem kunnen optreden, inclusief een bronverwijzing.

kan de feitelijke aanwezigheid en exacte ligplaats van achtergebleven Ontplofbare Oorlogsresten uit de conflictperiode 1940-1945 worden vastgesteld. Eventuele nieuwe informatie zoals bronmateriaal of de vondst van OO kan ertoe bijdragen dat een verwachting bijgesteld/ gewijzigd kan worden.

¹³ Gedurende het opstellen van deze bureaustudie vindt er o.a. een consultatie ronde plaats van het vrijwillige Certificatieschema CS-VROO-01 (zie: <https://www.vomes.nl/certificatie/consultatieronde-cs-vroo/> geraadpleegd 2 februari 2022)

IDENTIFICATIE VAN INVLOEDSFACTOREN

Indien van toepassing worden de invloedsfactoren van het toekomstig gebruik per activiteit/handeling geïnventariseerd en beoordeeld.

STUDIE GEVAARSFACTOREN

Indien van toepassing worden de gevaarsfactoren van de verwachte Ontplobbare geïnventariseerd.

IDENTIFICATIE VAN UITWERKINGSFACTOREN

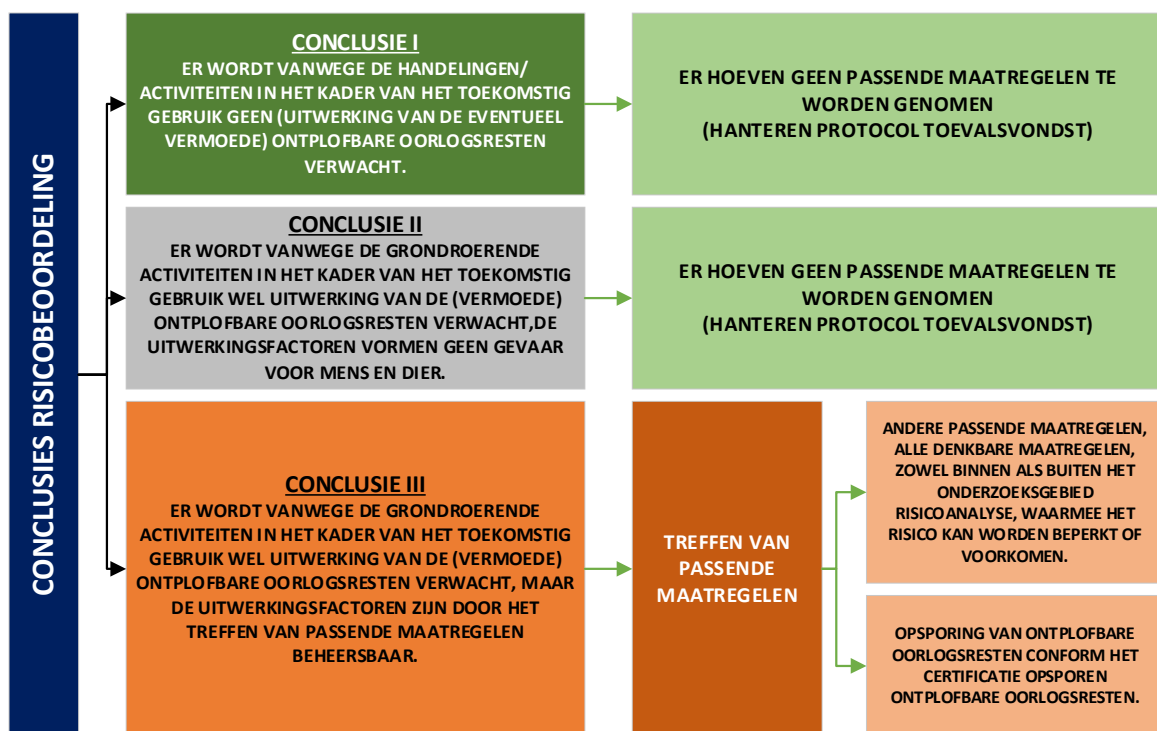
Indien van toepassing worden de uitwerkingsfactoren van de op basis van het vooronderzoek verwachte Ontplobbare Oorlogsresten beschreven, gerelateerd aan de activiteiten/handelingen zoals bedoeld bij het deel Identificatie van toekomstig gebruik.

BEOORDELING VAN RISICO'S

Op basis van de voorgaande stappen worden de risico's beoordeeld, met onderscheid in:

- De aannemelijkheid dat er redelijkerwijs nog Ontplobbare Oorlogsresten onopgemerkt in de bodem in het als verdacht aangemerkte gebied zijn achtergebleven en zouden kunnen worden aangetroffen (deze afweging volgt direct na het contra-indicatieonderzoek);
- de kans dat Ontplobbare Oorlogsresten ongewenst tot uitwerking komen ten gevolge van het toekomstige gebruik;
- de potentiële uitwerkingsfactoren ten gevolge daarvan.

De mogelijke (beheers)maatregelen om de uitwerkingseffecten te voorkomen en/of te beperken worden beschreven. Op basis daarvan worden één of meerdere van de volgende conclusies beschreven:



Figuur 1: Opties conclusies risicobeoordeling.

VERDERE AANDACHTSPUNTEN

De resultaten van de Risicoanalyse worden gerapporteerd en omvatten, naast de in de voorgaande sub paragrafen genoemde zaken, ten minste:

- Managementsamenvatting;
- aanleiding van de Risicoanalyse;
- omschrijving en doelstelling van de opdracht;
- uitgangspunten van de Risicoanalyse;
- beschrijving van het gebied dat onderwerp is van de Risicoanalyse en het toekomstig gebruik;
- beschrijving van de wijze van uitvoering van de Risicoanalyse (inclusief de eindverantwoordelijke van de organisatie);
- verantwoording feitenmateriaal (inclusief bronverwijzing);¹⁴
- beschrijving leemten in kennis;
- conclusies en aanbevelingen;
- kaart van het gebied dat onderwerp is van de Risicoanalyse;
- distributielijst.

¹⁴ Wanneer uit het bronnenmateriaal relevante feiten naar voren komen, wordt met behulp van voetnoten en bronvermelding een verwijzing gegeven naar de vindplaats van de betreffende passages, afbeeldingen of documenten zodat alle gegevens desgewenst verifieerbaar zijn. ECG hanteert hiervoor de methodiek van onderzoek, annotatieregels en richtlijnen conform de systematiek van: P. de Buck e.a., *Zoeken en schrijven. Handleiding bij het maken van een historisch werkstuk* (Rijswijk 1992).

2 RISICONORMEN EN INCIDENTEN

In dit hoofdstuk worden aan een aantal aspecten omtrent het beleid en normering ten aanzien van risico's en Ontploffbare Oorlogsresten beschreven.

2.1 NORMEN BETREFFENDE DE AANVAARDBAARHEID EN BEOORDELING VAN DE RISICO'S VAN OO

Zoals reeds gesteld, geldt op grond van de Arbowet dat opdrachtgever (bouwprocesbepalingen) en de werkgever in geval van werkzaamheden in de (water)bodem vooraf de risico's moet inventariseren en evalueren. Deze zogenoemde risico-inventarisatie en –evaluatie (RI&E) is projectgebonden. Naar de risico's behorende bij achtergebleven OO is in Nederland nauwelijks onderzoek verricht. Het is (vooralsnog) niet mogelijk een percentage toe te wijzen aan de kans op letsel per jaar als gevolg van een accidentele explosie van een OO zoals bedoeld in de zin van het CS-OOO en het CS-VROO. Om hier een onderbouwde conclusie op te geven dient middels wetenschappelijk onderzoek een kwantificering van de kans dat een OO gevonden wordt en ontploft plaats te vinden (tot op heden ontbreken er hiervoor voldoende kansgegevens). Bij het eerste aspect (de kans dat een OO gevonden wordt) speelt evident de kwaliteit en diepgang van het vooronderzoek een rol en bij het tweede aspect (de kans dat een OO ontploft en met welke gevolgen) spelen de hoofdsoort en subsoort + OO (inclusief uitwerking), de gebruikte ontstekingsinrichting - bij voorkeur eveneens informatie welke middels het vooronderzoek is achterhaald - en de geplande activiteit/het toekomstig gebruik/locatie een rol.

Er is geen integraal en formeel vastgelegd normenkader (instrumentarium) beschikbaar voor het beoordelen van de aanvaardbaarheid (maatschappelijke grenswaarde) van eventuele risico's samenhangende met (een op basis van een vooronderzoek conform het CS-VROO op een bepaalde locatie vastgestelde verhoogde kans op) het aantreffen van OO (hierbij dient opgemerkt te worden dat indicaties voor de mogelijke aanwezigheid/verhoogde kans van/op OO niet direct de daadwerkelijke aanwezigheid impliceren en een concreet te staven gevaar indiceren).

Een aantal van de in deze paragraaf aangehaalde aspecten zijn in een risicoformule opgenomen:

Risico is de kans dat iets op kan treden maal het effect, de impact is perceptie/ aanvaardbaarheid maal het risico.

BEGRIJP:	TOELICHTING:
RISICO	De mogelijkheid dat een ongewenste gebeurtenis optreedt, met een bepaalde kans en een bepaald effect.
KANS	De mate van waarschijnlijkheid dat een bepaalde gebeurtenis zich zal voordoen.
EFFECT	De gevolgen van het zich voordoen van een bepaalde gebeurtenis.
IMPACT/PERCEPTIE	De beleving/ontvangst van een bepaalde gebeurtenis.

Tabel 1: Toelichting begrippen risicoformule.

Voor iedere factor in de formule is er dus in Nederland voor wat OO betreft geen middels wetenschappelijk onderzoek vergaarde onderbouwde data beschikbaar en een formeel vastgelegd normenkader aangaande aanvaardbaarheid en verantwoorde maatschappelijk gelegitimeerde

keuzes hieromtrent ontbreekt. Op dit moment wordt het aantreffen van OO als een risico gezien, i.p.v. het daadwerkelijk exploderen.¹⁵ De potentiële risico's die uitgaan van OO en de vanuit aansprakelijkheidsgedachtegangen te formuleren redenties dragen bij deze aan deze zienswijze.¹⁶

2.2 INVENTARISATIE ONGEVALLEN MET ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

Er ontbreekt data met betrekking tot de risico's welke uit kunnen gaan van Ontplobbare Oorlogsresten. Het primaire risico is het ongewild in werking treden van OO met een ongecontroleerde detonatie tot gevolg. Hoewel ongevallen zelden voorkomen, zijn er voorbeelden uit het verleden van munitiereacties door constructie werkzaamheden met (materiële schade) persoonlijk letsel en/of overlijden tot gevolg. Om toch een beeld te kunnen geven van de frequentie van dit soort incidenten/ongevallen met OO is de onderstaande lijst overgenomen met voorbeelden van ongevallen met OO waarbij specifiek sprake is van lichamelijk letsel en/of fatale gevolgen in de periode tussen 1985-2021 in Duitsland, Nederland en Oostenrijk (de gevallen waarbij "geknutseld" - bewust ondeskundig gehandeld is aan Ontplobbare Oorlogsresten worden buiten beschouwing gelaten).

DATUM:	LAND EN LOCATIE:	TYPE OO: (EVT. TYPE ONTSTEKER)	SLACHTOFFERS: (FATAAL/LETSEL)	GEBEURTENIS/INVLOEDSFACTOR:
16-01-1985	Duitsland, Heinsberg	Riegelmine 43	0/2	Bij bouwwerkzaamheden.
16-01-1986	Duitsland, Hückelhoven	Riegelmine 43	0/2	Bij plaatsen damwand gedetoneerd.
21-05-1988	Duitsland, Schwennenz	Riegelmine 43	2/1	Na baggerwerkzaamheden, ondeskundig handelen.
09-08-1990	Duitsland, Wetzlar	US SAP 1000lbs, chemische lange vertrager M125	2/3	Detonatie tijdens onschadelijk maken/demontage.
05-06-1993	Duitsland, Essen	Delen van een MC-bom	0/4	Bij sloopwerkzaamheden in shredder.
02-05-1994	Duitsland, Kranenburg	Riegelmine 43	0/2	Bij bouwwerkzaamheden gedetoneerd.
15-09-1994	Duitsland, Berlijn	US GP 500lbs, mechanische ontsteker M101	3/17	Detonatie tijdens plaatsen grondankers voor damwanden.
15-07-1996	Nederland, Werkendam	Delen van een 2000lbs HC bom	0/1	Detonatie tijdens graafwerkzaamheden.
30-12-1998	Duitsland, Göttingen	Onbekend type bom	0/2	Detonatie als gevolg van trillingen door stadsbus.
06-10-1999	Duitsland, Hannover	30lbs brandbom	0/6	Een graafmachine scheurt de bom open.
26-04-2000	Duitsland, Offenburg	500lbs bom	0/3	Detonatie bij boorwerkzaamheden.
12-07-2000	Duitsland, Wolfenbüttel	Munitiedelen	0/1	Detonatie.
07-10-2000	Oostenrijk, Linz	US GP 500lbs,	0/2	Bij bouwwerkzaamheden.

¹⁵ M. Dijkstra, *Een op risico gebaseerde methode om de efficiëntie en effectiviteit van Conventionele Explosieven onderzoeken van RWS projecten te verbeteren* Versie 1.0 (6 september 2013) 9 en 97.

¹⁶ Een gedachtegang die hierin past is: als een bepaald risico zich verwezenlijkt dan is daarmee de aansprakelijkheid gegeven.

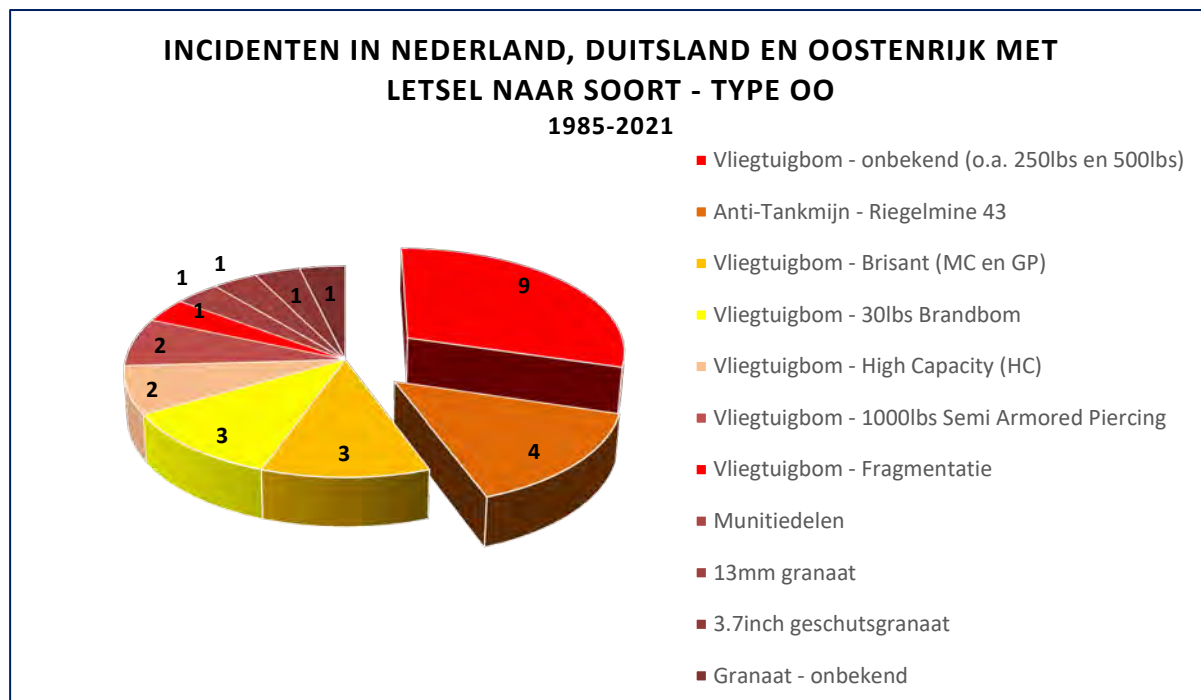
DATUM:	LAND EN LOCATIE:	TYPE OO: (EVT. TYPE ONTSTEKER)	SLACHTOFFERS: (FATAAL/LETSEL)	GEBEURTENIS/INVLOEDSFACTOR:
		chemisch lange vertrager M124		
08-02-2005	Duitsland, Dieburg	13mm brisant-granaat	0/1	Detonatie bij hanteren van het OO.
05-04-2005	Nederland, Noordzee	Bom 250lbs	3/0	Detonatie in visnet/aan boord.
10-05-2005	Duitsland, Wiesbaden	250lbs bom	0/1	Deeldetonatie.
20-10-2006	Duitsland, Hamburg	30lbs brandbom	0/2	Tijdens bouwwerkzaamheden.
23-10-2006	Duitsland, Asschaffenburg	Brisantbom, Vermoedelijk chemisch lange vertrager	1/2	Detonatie bij freeswerkzaamheden wegdek.
22-08-2007	Duitsland, Kranenburg	3,7 inch brisantgranaat	0/1	Detonatie OO in shredder.
19-09-2008	Duitsland, Hattingen	500lbs bom	0/17	Detonatie tijdens sloopwerkzaamheden.
10-09-2009	Duitsland, Ulm	Vermoedelijk een 250lbs bom	0/1	Bom detoneert bij boorwerkzaamheden.
01-06-2010	Duitsland, Göttingen	US SAP 1000lbs, chemisch lange vertrager M124	3/2	Bom detoneert tijdens voorbereidingen voor het onschadelijk maken/demonteren.
06-10-2011	Duitsland, Karlsruhe	Fragmentatiebom US	0/2	Detonatie in shredder.
23-02-2013	Duitsland, Ludwigshafen	Onbekend type bom	0/1	Vliegtuigbom detoneert bij boorwerkzaamheden.
03-01-2014	Duitsland, Euskirchen	H.C. 4000lbs MK IV	1/13	Bom (niet als zodanig herkend) detoneert bij sloopwerkzaamheden.
02-04-2015	Duitsland, Hamburg	30lbs brandbom	0/4	Brandbom niet herkend, uitstoot giftige gassen.
10-09-2015	Nederland, Uffelte	Granaat	0/1	Mechanische maaierwerkzaamheden
01-12-2021	Duitsland, München	500lbs bom	0/4	Mechanische boorwerkzaamheden

Tabel 2: Voorbeelden van ongevallen met OO periode 1985-2021 in Duitsland, Oostenrijk en Nederland.¹⁷

Uit het overzicht blijkt dat het aantal ongevallen (voor zover bij ECG bekend) met letsel in Nederland (3 incidenten, waarvan één op de Noordzee) de laatste 35 jaar gering is. Verder is het evident doordat er met name in Duitsland meer en intensievere oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden dan in Nederland, dat er daardoor sprake is van een hogere OO-belasting en de kans op ongevallen dus hoger is.

¹⁷ De lijst is deels gebaseerd op het volgende document: Polizei Bremen, *Unfälle mit Kampfmitteln. Unterschätzte Gefahr 1965-2014* (Bremen 2014). Het overzicht pretendeert geen volledigheid.

Bij het merendeel van de aangehaalde incidenten in Duitsland, Nederland en Oostenrijk is er sprake van blindgangers van vliegtuigbommen (afwerpmunitie). Daarnaast valt het aantal gebeurtenissen met *Riegelminen* (een Duitse anti-tankmijn) valt op.



Figuur 2: Diagram met incidenten met letsel naar soort – type OO.

Tevens zijn aansluitend op het voorgaande overzicht de incidenten (voor zover bekend bij ECG) in Nederland tussen 1983 en heden weergegeven waarbij er sprake is van een compleet spontane detonatie. Dat wil zeggen dat er geen aanwijzingen zijn dat er door werkzaamheden, trillingen of dergelijke een eventuele detonatie zou kunnen zijn geïnitieerd (bij een tweetal ‘spontane’ detonaties van vliegtuigbommen (zonder letselgevolgen) in Nederland is er waarschijnlijk een verband te leggen met werkzaamheden in de directe omgeving).

DATUM:	LOCATIE:	TYPE/SOORT OO:	INVLOEDSFACTOR:	SLACHTOFFERS: (FATAAL/LETSEL)
03-08-1983	Griendtsveen	Riegelmine 43	Veroudering (spontane detonatie)	0/0
2002	Lonneker	Riegelmine 43	Veroudering (spontane detonatie)	0/0

Tabel 3: Overzicht spontane detonaties OO in Nederland 1983 heden zonder vermoeden/aanwijzing externe stimulus.

Het type OO betreft hier de reeds aangehaalde Duitse anti-tankmijn: *Riegelmine 43*.

Het ontstaan van blindgangers wordt onder meer aanzienlijk beïnvloed door het type ontsteker, (de omgang met) het wapeningsmechanisme, de omstandigheden/vlucht waarin de OO is afgeworpen/verschoten en de locatie specifieke omstandigheden waar de OO zijn ingeslagen/neergekomen. Zowel voor incidenten met en zonder munitiereactie geldt dat de volgende aspecten veelal bepalend waren voor het al dan niet afgaan van de munitie:

1. Het type OO en ontstekingsinrichting;
2. de staat waarin de aangetroffen munitie op dat moment verkeerde;
3. de aard van de (constructie) werkzaamheden (heien, trillen, graven, boren, frezen in asfalt, in shredder beland etc.);
4. de afstand tussen werkzaamheden en munitie.

Bij ieder incident is er sprake van een specifieke situatie. Een generalisatie voor een veiligheidsafstand bij (herhaling van mechanische) constructie werkzaamheden, [zoals bijvoorbeeld] bij heien, is zonder nader onderzoek niet te geven.¹⁸

¹⁸ TNO, Memorandum Gevoeligheid van UneXploded Ordnance voor grondtrillingen, referentie 12EM/712 (Rijswijk 5 juli 2012) 6.

3 GEBIED RISICOANALYSE OO

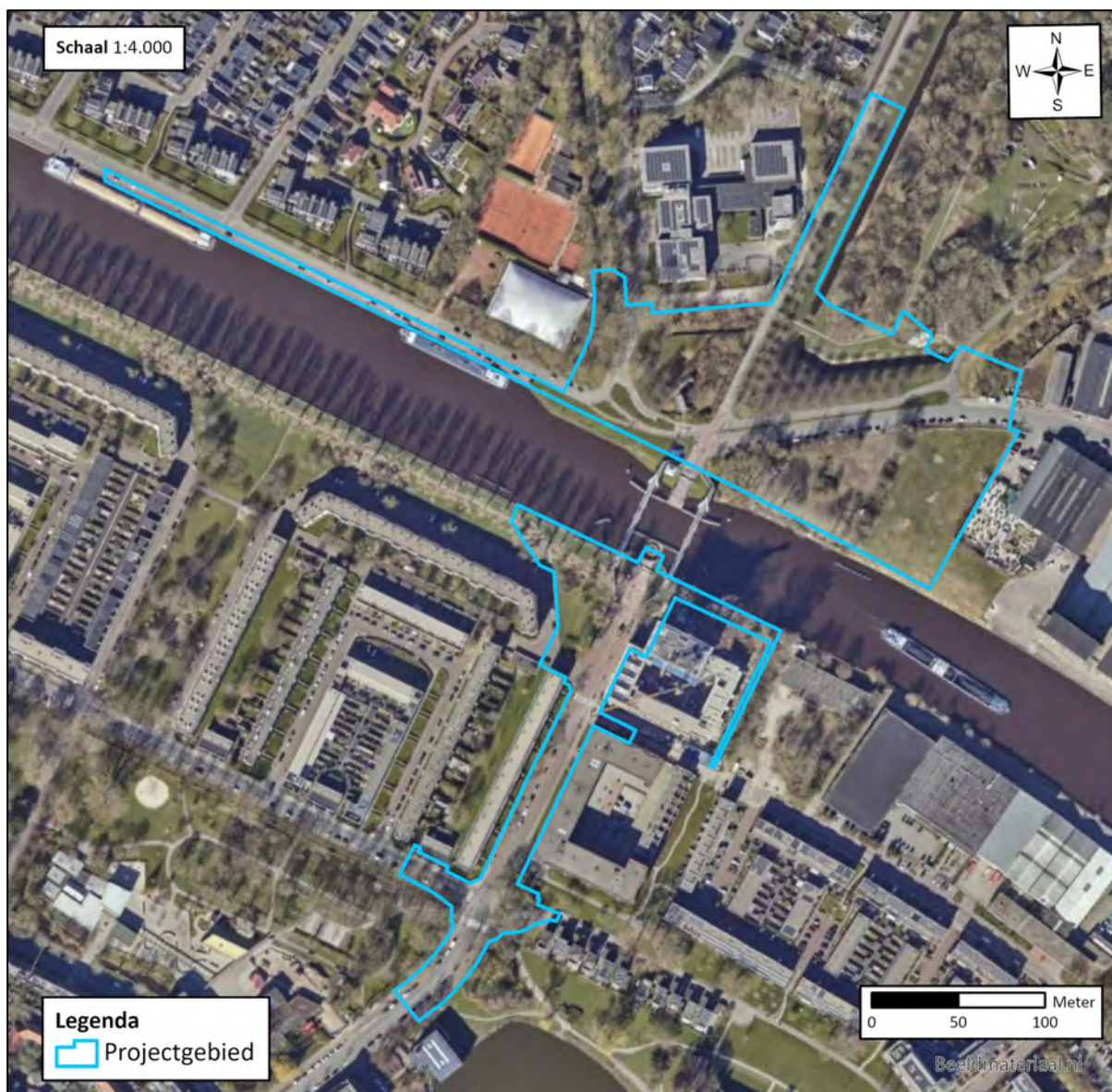
In dit hoofdstuk worden (voor zover relevant en mogelijk) de in *paragraaf 1.3* beschreven procesonderdelen doorlopen (en eventueel waar nodig aangevuld) en uitgewerkt.

3.1 WERKVOORBEREIDING

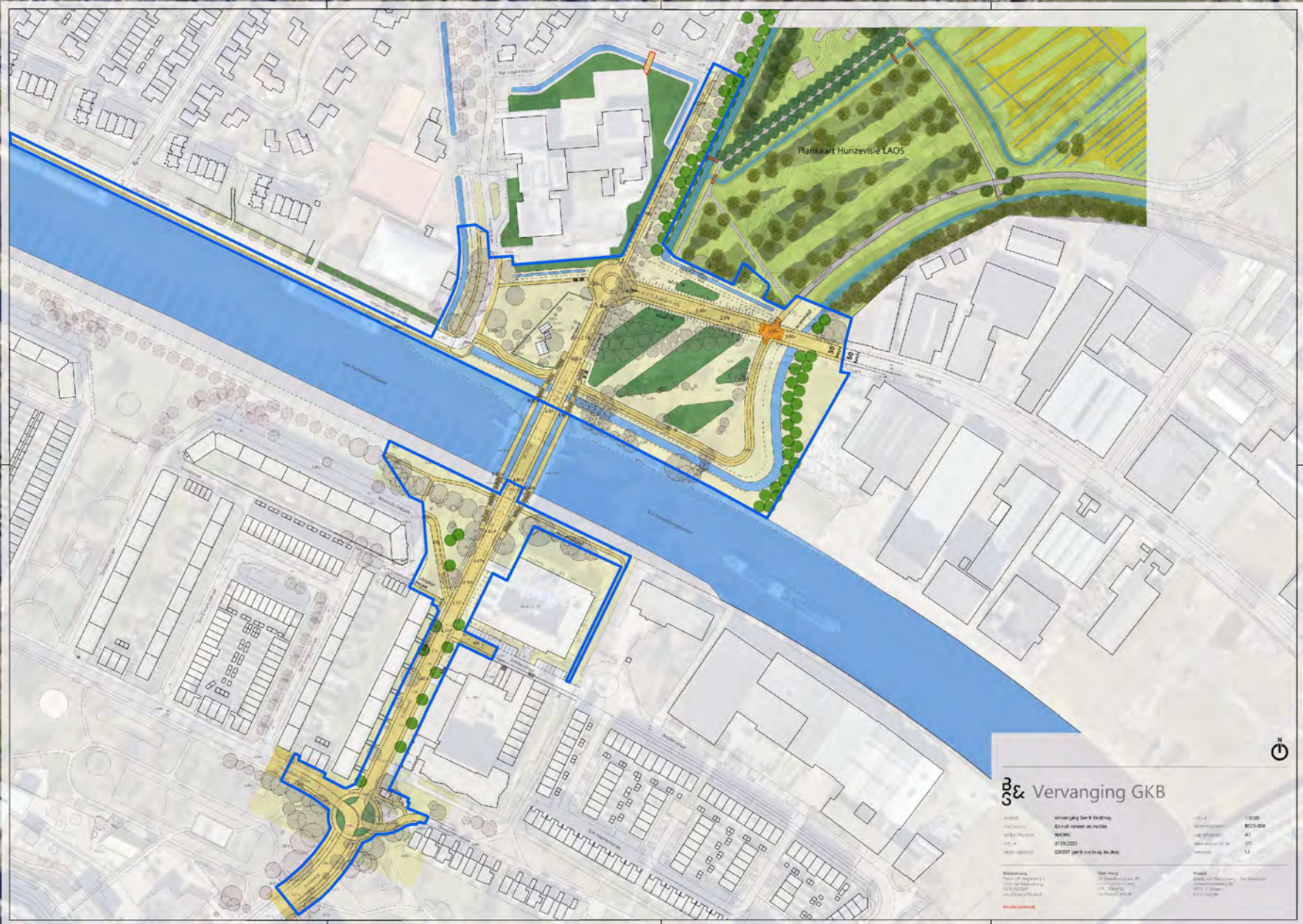
Rijkswaterstaat en de Gemeente Groningen zijn voornemens om het gebied bij de Gerrit Krolbrug te gaan herinrichten. Dit mede in verband met de ontsluiting en toegang tot de Nieuwe Gerrit Krolbrug.

3.2 VASTSTELLEN GEBIED RISICOANALYSE OO EN LOCATIE INFORMATIE

De begrenzingen van het gehele projectgebied zijn op de navolgende afbeeldingen weergegeven.



Figuur 3: Projectgebied Gerrit Krolburg te Groningen.



Projectgebied Gerrit Krolbrug

Datum: 20-03-2023

Schaal: 1:3.500

Formaat: A3

Projectie: RD New

Steller: ECG

Kenmerk: 352-020-PRJ-01

Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Copyright 2023 Explosive Clearance Group BV

Legenda

 Projectgebied



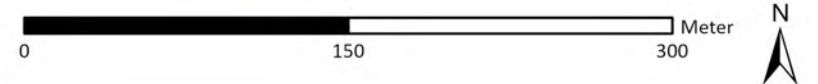
Esri Nederland,
Community Map
Contributors



Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen

Postbus 332
6500 AH Nijmegen

info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl



In het projectgebied bevinden zich (delen) van straten met de volgende benamingen (straat-infrastructuur):

- Ulgersmaweg;
- Heerdenpad;
- West-Indischekade;
- Antillenstraat;
- Korreweg;
- Oosterhamriklaan.

HISTORISCH GEBRUIK LOCATIE WO2:

Het projectgebied lijkt op basis van luchtfotomateriaal daterende van 9 april 1945 tijdens de Tweede Wereldoorlog bijna geheel in gebruik voor landbouwactiviteiten.

Verder dient opgemerkt te worden dat de Gerrit Krolburg eerder bekend was onder de namen:

- Korrebrug;
- Korrewegbrug.

HUIDIG GEBRUIK:

Het projectgebied bevindt zich in een woon-werkomgeving met transitie- en ontsluitingsinfrastructuur.

TOEKOMSTIG GEBRUIK ONDERZOEKSLocatIE:

Er zijn herinrichtingswerkzaamheden beoogd o.a. in verband met de vernieuwing van de Gerrit Krolbrug.

Op de volgende bladzijde is de herinrichting weergegeven op basis van de volgende dwg. file:

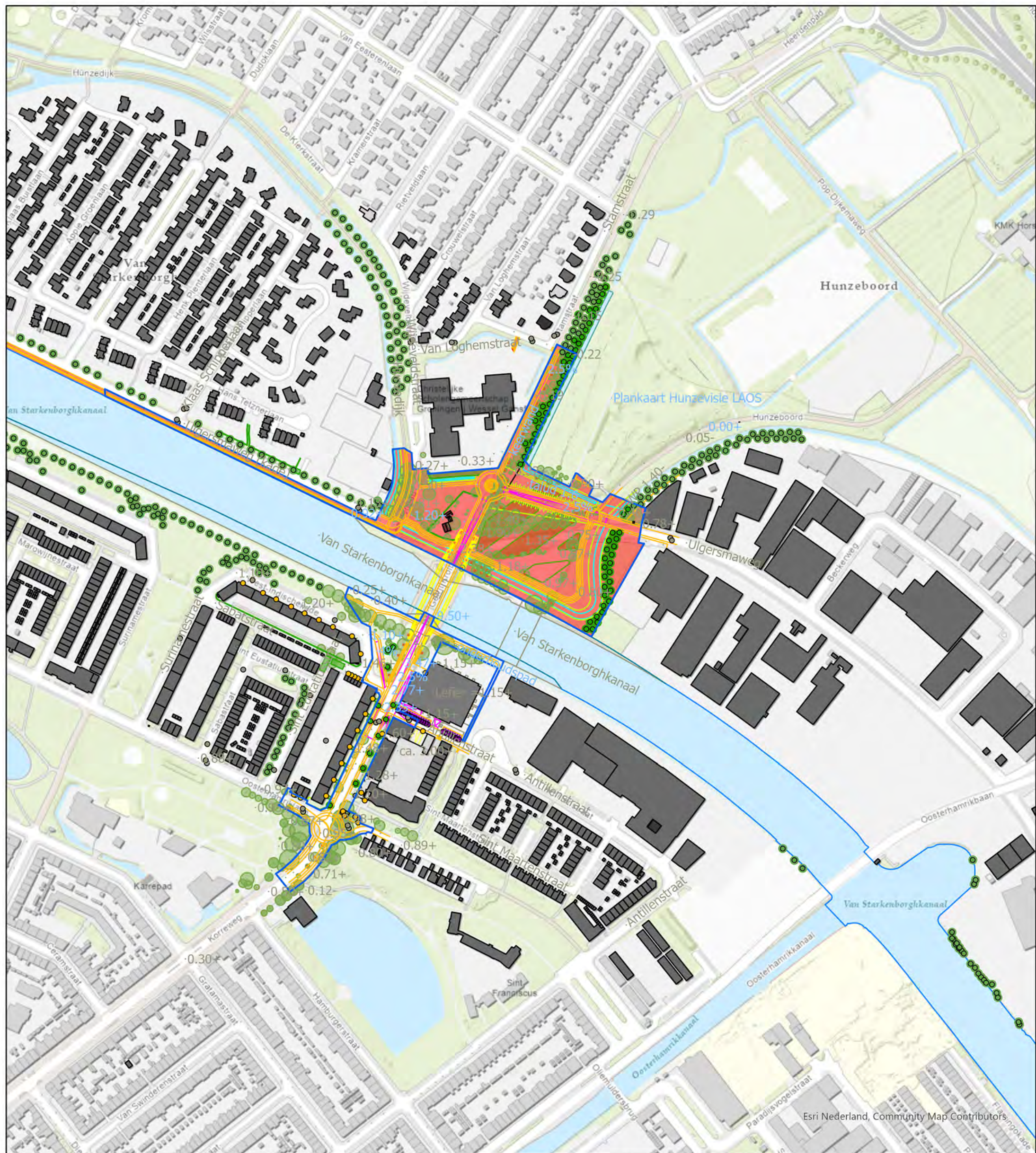
- 220907 Gerrit Krolbrug_IIO.dwg

De bodemroerende werkzaamheden zullen waarschijnlijk worden uitgevoerd door mechanisch grondverzet.

Grondwaterstand

Op de grondwaterkaart van de Provincie Groningen is geen waarde aangegeven voor de grondwaterstand.¹⁹

¹⁹ <https://geoportaal.provinciegroningen.nl/> (geraadpleegd 10 maart 2023).



220907 Gerrit Krolbrug_IIO.dwg

Datum: 20-03-2023
Schaal: 1:3.500
Formaat: A3
Projectie: RD New
Steller: ECG
Kenmerk: 352-020-DWG-01
Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Legenda

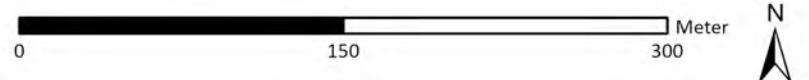
 Projectgebied



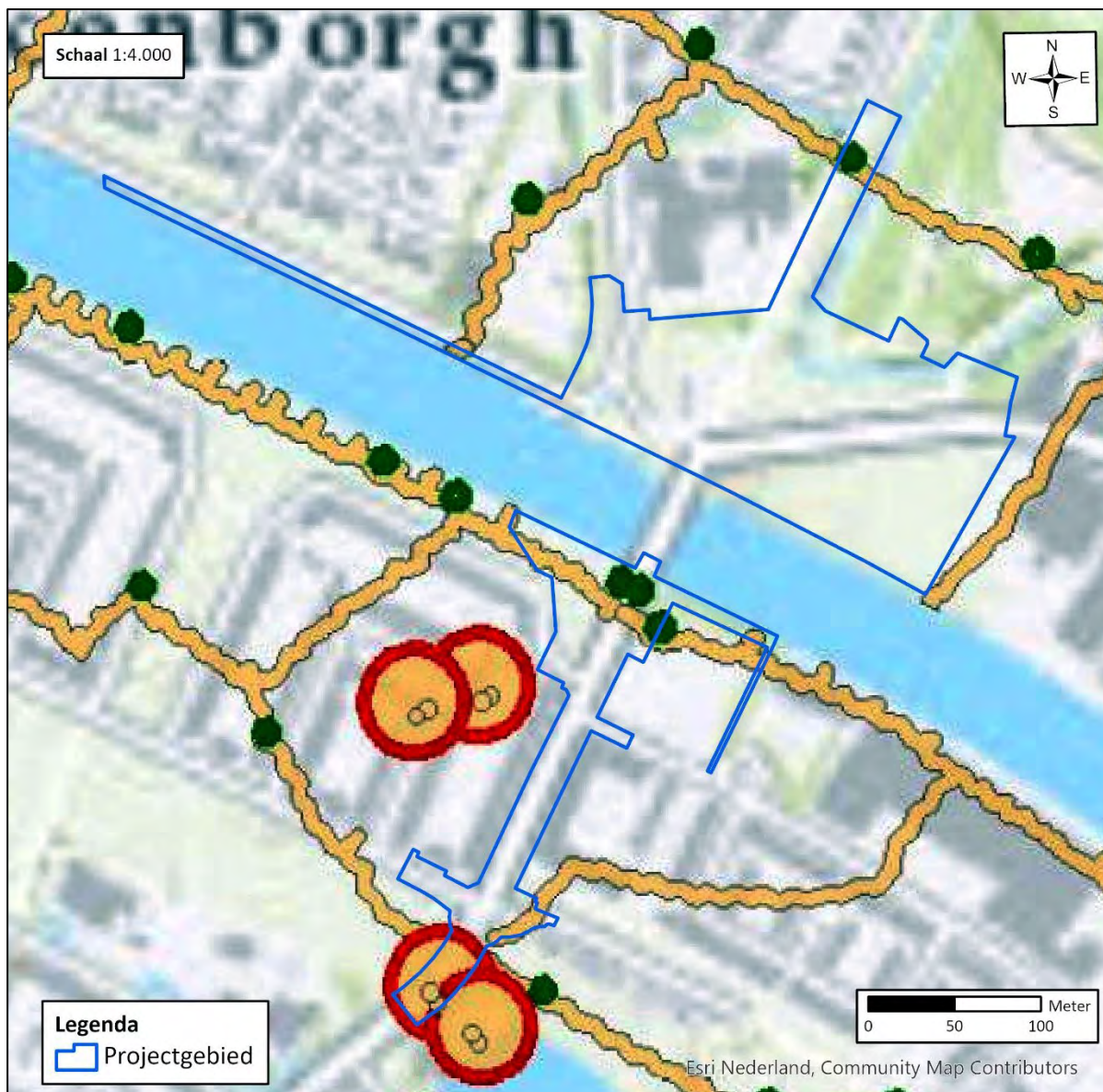
Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen

Postbus 332
6500 AH Nijmegen

info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl



Aan de hand van de CE-Bodembelastingkaart Gemeente Groningen²⁰ is gebleken dat delen van het beoogde plangebied als verdacht zijn aangemerkt.



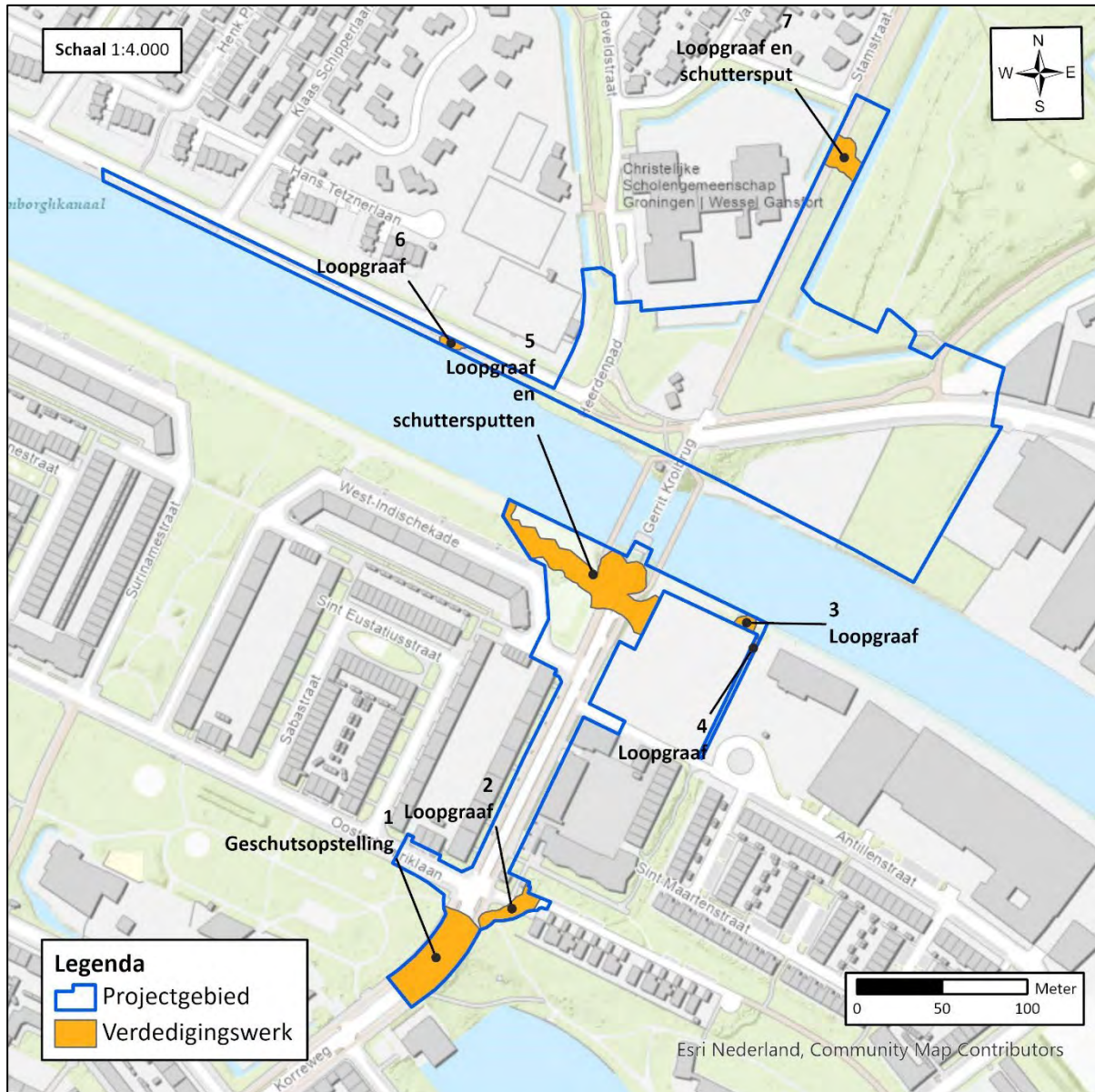
Figuur 4: Contouren van het Projectgebied geprojecteerd op een uitsnede van de CE-Bodembelastingkaart van het vooronderzoek van de Gemeente Groningen. In het gebied zijn een aantal verdachte gebieden geduid. Onderstaand zijn de relevante delen van de bijbehorende legenda overgenomen.

- Verdacht op diverse hoofdsorten CE
- Verdacht op diverse hoofdsorten CE (geschutstelling)
- Verdacht op diverse hoofdsorten CE (schuttersput)

Bron: Armaex, Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen, Kenmerk 18419 (18 november 2019) Bijlage 5: CE-Bodembelastingkaart.

²⁰ Armaex, Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen, Kenmerk 18419 (18 november 2019) Bijlage 5 CE-Bodembelastingkaart. De achterliggende GIS-data is niet aangeleverd.

De verdachte gebieden welke overlap hebben met het projectgebied zijn aan de hand van de CE-Bodembelastingkaart ingetekend.²¹



Figuur 5: Overlap verdachte gebieden met het projectgebied. De indicaties betreffen bepaalde vormen van militaire (verdedigings)werken (zie ook Tabel 4).

Deze gebieden vormen de basis voor de voorliggende Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten (RA-OO).

²¹ De achterliggende shapefiles met verdacht gebied zijn niet aangeleverd. Hierdoor is er mogelijke sprake van enige afwijking bij het overnemen van de gebieden. ECG heeft getracht dit te ondervangen door het hanteren van een buffer van 0,5m rondom de kaartcontouren.

4 ANALYSE UITGEVOERD VOORONDERZOEK

De resultaten van een vooronderzoek zijn nodig voor het opstellen van de Risicoanalyse OO en het eventueel opsporen van OO. In deze paragraaf wordt de input voor de Risicoanalyse vastgesteld.

4.1 CE-BODEMBELASTINGKAART GRONINGEN

Als basis voor de RA dient (zoals reeds meerdere malen is gesteld) het:

- *Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen, Kenmerk 18419 (18 november 2019) opgesteld door Armaex.*

De resultaten van het historisch vooronderzoek zijn als volgt omschreven:

Op basis van de uitwerking (hoofdstuk 3) van de geraadpleegde bronnen (hoofdstuk 2) is voor een deel van de gemeente Groningen vastgesteld dat er een verhoogde kans is op het aantreffen van CE in/op de (water)bodem. Deze gebieden zijn aangemerkt als verdacht op CE.

Per verdacht gebied is een analyse uitgevoerd waarbij de hoofdsoort(en), subsoort(en), het kaliber, de nationaliteit, de hoeveelheid, de verschijningsvorm, de horizontale en de verticale afbakening zijn vastgesteld (hoofdstuk 4). De horizontale afbakening is vastgesteld volgens de richtlijnen van het WSCS-OCE. De verticale afbakening is vastgesteld op basis van ervaringen en bodemgegevens.

De gebieden waarvoor op basis van de geraadpleegde bronnen geen verhoogde kans is vastgesteld op het aantreffen van CE, zijn aangemerkt als onverdacht. In deze gebieden zijn geen/onvoldoende aanwijzingen aangetroffen dat er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waardoor CE in/op de (water)bodem zijn achtergebleven, zijn alle gebruikte CE ontploft of zijn achtergebleven CE tijdens/na de oorlog geruimd. Dit betekent echter niet dat er geen CE kunnen worden aangetroffen in de onverdachte gebieden. Informatie over de oorlogshandelingen en over de mogelijke aanwezigheid van CE is niet altijd (geheel) bewaard gebleven waardoor er leemten in kennis zijn. Door deze leemten kan niet worden gesteld dat een onverdacht gebied vrij van CE is.

Conclusies en advies

Voor de gebieden die zijn aangemerkt als ‘verdacht’ wordt door Armaex B.V. geadviseerd om voorafgaand aan voorgenomen werkzaamheden vervolgstappen in de CE opsporing te nemen. Hiervoor zijn drie mogelijkheden:

- 1. Het verplaatsen van de uit te voeren werkzaamheden buiten de verdachte gebieden, zowel in horizontale als in verticale zin.*
- 2. Het uitvoeren van een Projectgebonden Risicoanalyse (PRA) waarbij naar naoorlogse ontwikkelingen en de uit te voeren werkzaamheden wordt gekeken;*

3. Het uitvoeren van detectiewerkzaamheden. De detectiemethode hangt af van de diepteligging van de aan te treffen CE.²²

In het vooronderzoek wordt verder het volgende gesteld:

Het vooronderzoek is conform de huidige richtlijnen opgesteld. Deze zijn verwoord in het Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen van Conventionele Explosieven (hierna: WSCS-OCE). In deze richtlijnen voor het uitvoeren van het vooronderzoek staan de verplichte bronnen die geraadpleegd dienen te worden alsmede de aanvullende bronnen. Armaex heeft naast de verplichte bronnen ook aanvullende bronnen geraadpleegd. Op basis van uitgevoerde vooronderzoeken in het verleden is gebleken dat vaak relevante informatie aanwezig was in de aanvullende bronnen. Deze informatie had in een aantal gevallen invloed op de omvang van het verdachte gebied.²³

Hieruit blijkt dat het vooronderzoek conform het in 2019 vigerende *Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen van Conventionele Explosieven* (WSCS-OCE) is opgesteld. Heden ten dage vigeert in het werkveld het door de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES) uitgegeven *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*(CS-VROO-01).

4.2 INVENTARISATIE VAN DE OP BASIS VAN DE CE-BODEMBELASTINGKAART VERMOEDE OO

Zoals reeds op *figuur 5* is weergegeven zijn in het projectgebied voor de herinrichting van de (omgeving van de) Gerrit Krolbrug een aantal delen gebieden op de CE-Bodembelastingkaart op basis van verschillend indicaties als verdacht aangemerkt. Het betreffen in totaal 7 verschillende deellocaties:

ID NUMMER DEELGEBIED:	OMSCHRIJVING:
1	Geschutopstelling
2	Loopgraaf
3	Loopgraaf
4	Loopgraaf
5	Loopgraaf en schuttersputten
6	Loopgraaf
7	Loopgraaf en schuttersput

Tabel 4: Overzicht verdachte deelgebieden met indicatie omschrijving.

In het vooronderzoek zijn op diverse inventarisatie kaarten de indicaties weergegeven welke (deels) hebben geleid tot de afbakening van verdacht gebied.

²² Armaex, *Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen*, Kenmerk 18419 (18 november 2019) 3.

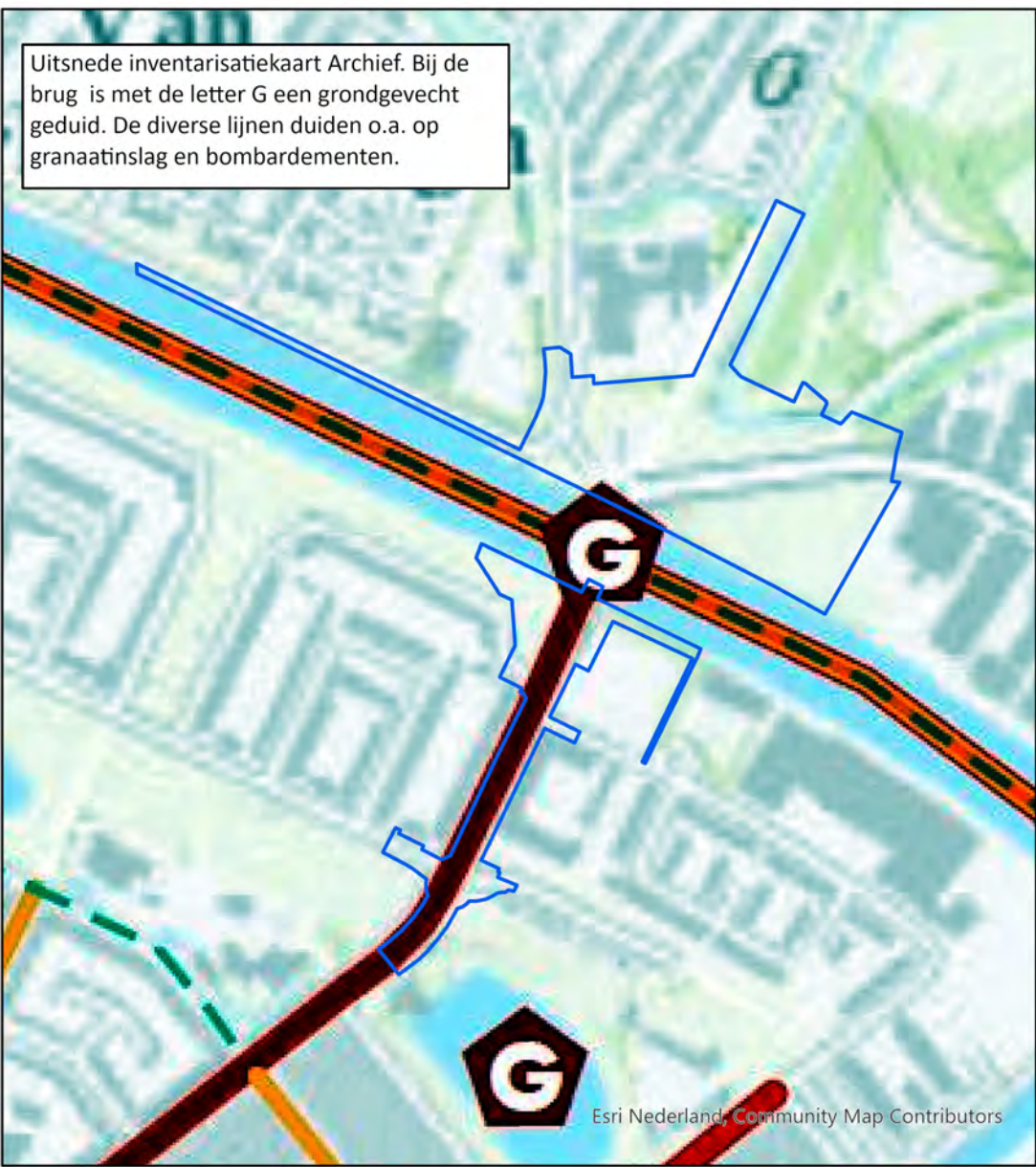
²³ Ibidem, 7-8.

Op de navolgende bladzijde zijn hiervan een viertal verschillende uitsneden weergegeven:

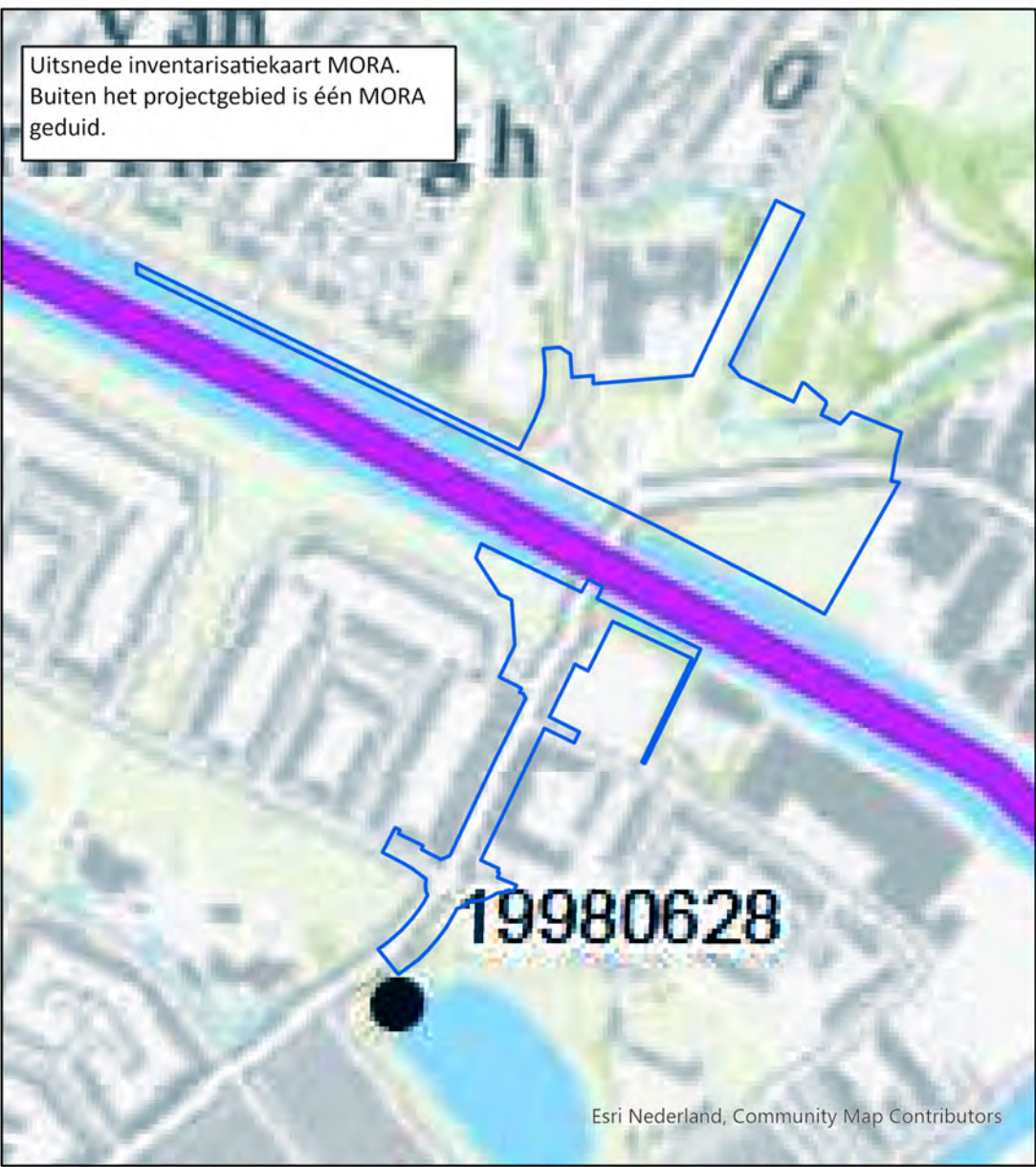
- Uitsnede Inventarisatie kaart archief;
- Uitsnede Inventarisatiekaart MORA;
- Uitsnede Inventarisatiekaart luchtfotoanalyse;
- Uitsnede CE-Bodembelastingkaart.

In de navolgende twee *paragrafen 4.3 en 4.4* worden achterliggende afbakeningsgrondslagen aangehaald en besproken.

Uitsnede inventarisatiekaart Archief. Bij de brug is met de letter G een grondgevecht geduid. De diverse lijnen duiden o.a. op granaatslag en bombardementen.



Uitsnede inventarisatiekaart MORA. Buiten het projectgebied is één MORA geduid.



Uitsnede inventarisatiekaart luchtfotoanalyse. Er zijn loopgraven, geschutopstellingen en mitrailleurstellingen geduid in het projectgebied.



Uitsnede CE-Bodembelastingkaart. De loopgraven, schuttersputten en geschutopstellingen zijn als verdacht aangemerkt.



Resultaten vooronderzoek

Datum: 21-03-2023

Schaal: 1:5.000

Formaat: A3

Projectie: RD New

Steller: ECG

Kenmerk: 352-020-VGK-01

Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Legenda

 Projectgebied Gerrit Krolbrug



Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen

Postbus 332
6500 AH Nijmegen

info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl



4.3 HORIZONTALE EN VERTICALE AFBAKENING, MANGATEN, LOOPGRAVEN EN MITRAILLEURSTELLINGEN

De onderbouwing van de voor Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten relevante delen van het verdachte gebied zijn in het vooronderzoek voor:

▪ **VGZ_:mangaten, loopgraven en mitrailleurstellingen**

als volgt omschreven:

RAP-NUMMER	BRON	VINDPLAATS	GEBEURTENIS/ANALYSE
Geen	Luchtfoto's	Diversen	Op de geraadpleegde luchtfoto's zijn op meerdere plaatsen in de gemeente Groningen mangaten, loopgraven en mitrailleurstellingen waargenomen.

De volgende verschijningsvorm, hoofdsort, subsoort, kalibers en hoeveelheden worden voor de VGZ_:mangaten, loopgraven en mitrailleurstellingen verwacht:

HOOFDSOORT	SUBSOORT	KALIBER (NATIONALITEIT)	HOEEVEELHEID	VERSCIJNINGSVORM
Kleinkalibermunitie	Diversen	Tot 2cm (Duits)	Hondertallen	Gedumpte
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherp, rook, licht, rook WP (springrook), brand	Ei/steel (Duits)	Tientallen	Gedumpte
Geweerganaten	Antitankbrisan, brisan, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	Tientallen	Gedumpte
Munitie voor granaatwerpers	Brisan, antitankbrisan	<i>Panzerfaust</i> (Duits)	Tientallen	Gedumpte
Munitietoebehooren	n.v.t	Verpakkingen, beschermkappen, e.d. (Duits)	Tientallen	Gedumpte

HORIZONTALE AFBAKENING

In de weken voorafgaand aan de bevrijding van Groningen in april 1945, is rondom de stad een uitgebreid verdedigingsstels aangelegd van mangaten , loopgraven, mitrailleurstellingen en tankgrachten. Deze zijn waargenomen op luchtfoto's, Defence Overprints en op kaarten in de geraadpleegde literatuur. Vanwege de bevrijdingsgevechten is een deel van deze verdedigingswerken verdacht verklaard. Het uitgangspunt was het kaartmateriaal in Huizinga en Leusen (1999), ondersteund door beschrijvingen van de gevechten in literatuur- archiefmateriaal en de MORA's. De verdachte gebieden zijn als volgt vastgesteld:

- De mangaten en loopgraven in de gebieden waar gevechten hebben plaatsgevonden of waarlangs gevechten hebben plaatsgevonden zijn verdacht verklaard.
- Alle mitrailleurstellingen in de gemeente Groningen zijn verdacht verklaard.
- (...)

HORIZONTALE AFBAKENING

Conform WSCS-OCE zijn de vlakken binnen de contouren van de mangaten, loopgraven en mitrailleurstellingen zoals waargenomen op luchtfoto's verdacht verklaard op CE. Dit is exclusief de gehanteerde 5 meter georeferentieafwijking.

VERTICALE AFBAKENING

De minimale diepte is net onder het maaiveld, indien de bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden.

De maximale diepte is 1 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog, dit was de maximale diepte van het mangat, de loopgraaf of de mitrailleurstelling. Door de hoge grondwaterstand in Groningen konden de verdedigingswerken niet veel dieper worden aangelegd. Een deel van de verdedigingswerken lag zelfs (gedeeltelijk) op het maaiveld.

NAOORLOGSE ONTWIKKELINGEN

De verdedigingswerken zijn na de bevrijding dichtgegooid en/of van het maaiveld verwijderd. Naoorlogs zijn veel gebieden waarin de verdedigingswerken lagen bebouwd met woningen of bedrijven.²⁴

In hoeverre de loopgraven en schuttersputten in het projectgebied door Duitse gevechtseenheden bemand zijn geweest en of bevochten/beschoten zijn, is aan de hand van het aangeleverde vooronderzoek niet eenduidig vast te stellen.²⁵ Het gestelde om alle mitrailleurstellingen in de Gemeente Groningen als verdacht aan te merken maakt een enigszins generaliserende indruk.

4.4 HORIZONTALE EN VERTICALE AFBAKENING GESCHUTSTELLINGEN

De onderbouwing van de voor Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten relevante delen van het verdachte gebied zijn in het vooronderzoek voor de

▪ VGG_geschutstellingen

als volgt omschreven:

RAP-NUMMER	BRON	VINDPLAATS	GEBEURTENIS/ANALYSE
Geen	Luchtfoto's	Diversen	Op de geraadpleegde luchtfoto's zijn op meerdere plaatsen in de gemeente Groningen geschutstellingen waargenomen.

De volgende verschijningsvorm, hoofdtype, subsoort, kalibers en hoeveelheden worden voor de VGG_geschutstellingen verwacht:

²⁴ Armaex, Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen, Kenmerk 18419 (18 november 2019) 101-102.

²⁵ Hierbij dient opgemerkt te worden dat de achterliggende GIS-data niet beschikbaar was/is aangeleverd.

HOOFDSOORT	SUBSOORT	KALIBER (NATIONALITEIT)	HOEVEELHEID	VERSCIJNINGSVORM
Geschutmunitie	Brisant, antitankbrisant, rook, springrook, pantser, brisantpantser, brand	Tot en met 8,8cm (Duits)	Tientallen	Gedumpt
Ontstekings-inrichtingen	n.v.t.	Schokbuis, tijdschokbuis, mechanische tijdbuis, mechanische tijdschokbuis, nabijheidsbuis (Duits/geallieerd [?])	Tientallen	Gedumpt
Munitietoebehoren	n.v.t.	Verpakkingen, beschermkappen, e.d. (Duits)	Tientallen	Gedumpt

HORIZONTALE AFBAKENING

Volgens de richtlijnen van het WSCS-OCE is een cirkelvormig gebied met een straal van 25 meter rondom het hart van de geschutstelling, verdacht op CE. Voor geschutstellingen geldt dat de aan te treffen munitie daar is gedumpt of is achtergelaten. CE die zijn gedumpt, zijn niet op het maaiveld achtergebleven en CE die op het maaiveld zijn achtergebleven zullen zijn gedumpt. Voor alle geschutstelling[en] geldt dat de stelling zelf verdacht is op gedumpte CE, evenals greppels, kuilen en watergangen binnen een straal van 25 (30) meter rondom de stelling. Hieronder vallen ook mangaten, loopgraven en tankgrachten.

VERTICALE AFBAKENING

De minimale diepte is net onder het maaiveld, indien de bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden.

De maximale diepte is 1 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog, dit was de maximale diepte van de geschutstelling. Door de hoge grondwaterstand in Groningen konden de verdedigingswerkjes niet veel dieper worden aangelegd.

NAOORLOGSE ONTWIKKELINGEN

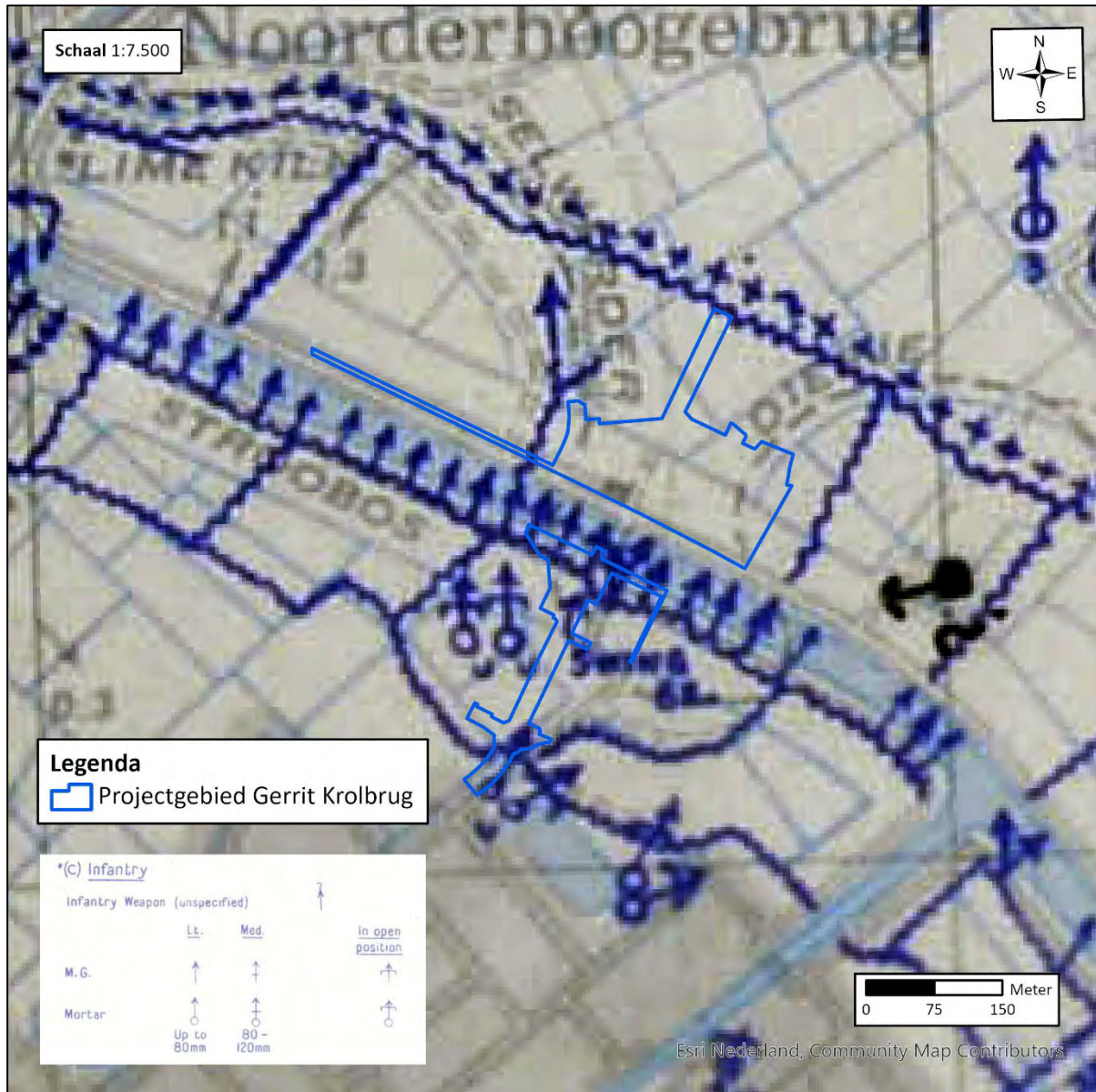
De geschutstellingen zijn na de bevrijding dichtgegooid en/of van het maaiveld verwijderd. Naoorlogs zijn veel gebieden waarin de geschutstellingen lagen bebouwd met woningen of bedrijven.²⁶

In hoeverre de geschutopstellingen in het projectgebied door Duitse artillerie benut zijn, is aan de hand van het aangeleverde vooronderzoek niet eenduidig vast te stellen. Zo zijn op de *Defence Overprint* Groningen,²⁷ sheet 2705 van 6 maart 1945 de daarop geduide geschutstellingen bij het projectgebied geduid als *mortar in open position* -> mortier opstellingen in een open positie. De stellingen zijn op deze kaart van 6 maart 1945 voorzien van een "U". Dit staat voor *unoccupied* -> onbezet.

²⁶ Armaex, Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingskaart Groningen, Kenmerk 18419 (18 november 2019) 103-104.

²⁷ Op een *Defence Overprint* werd door de Geallieerden o.a. *intelligence* informatie ontleend aan luchtfoto's of andere bronnen ingetekend (bijvoorbeeld betreffende de aanwezigheid van Duitse verdedigingswerken ed.).

In hoeverre deze stellingen ook tijdens de bevrijdingsgevechten medio april 1945 wel of niet bezet waren, kan niet aan de hand van deze kaart worden beoordeeld. Op de volgende pagina is een uitsnede van de *Defence Overprint* met de legenda van deze symbolen weergegeven.



Figuur 6: Uitsnede *Defence Overprint* met duidingen van loopgraven, mitrailleur- en mortierstellingen ter hoogte van het projectgebied.

Bron: *Defence Overprint* Groningen, 6 Mar 1945 Sheet 2705, schaal 1: 25.000.

4.5 BEVINDINGEN ANALYSE VOORONDERZOEK

De verdachte deelgebieden in het projectgebied van de Gerrit Krolbrug zijn het gevolg van het als verdacht aan merken van diverse Duitse militaire werken, waarvan in het vooronderzoek verondersteld wordt dat deze bemand zijn geweest door Duitse troepen en betrokken zijn geweest bij gevechten tijdens de bevrijding van Groningen (voor de bevrijdingsgevechten lijken overigens

geen andere verdachte zoneringen te zijn gedefinieerd anders dan de stellingen ed.).²⁸ Het symbool met betekenis voor 'grondgevechten' op de indicatiekaart archief ter plaatse van de Gerrit Krolbrug kan op basis van de beschikbare data niet verder worden gedefinieerd.

Inzake eventuele eerdere ruiming van Ontploffbare Oorlogsresten kan er op basis van de MORA-inventarisatie kaart van het vooronderzoek gesteld worden dat er geen aanwijzingen zijn die erop duiden dat er OO in het projectgebied geruimd zijn door de Explosieven Opruimingsdienst van Defensie.

Eén melding bevindt zich in de directe omgeving van het projectgebied: UO-nummer 19980628. Het is niet duidelijk wat hier uiteindelijk is aangetroffen, omdat *Bijlage 6* uit het Vooronderzoek Conventionele Explosieven ontbrak/niet is aangeleverd.

De (klaarblijkelijk) zeer beperkte (eenmalige) frequentie van het aantreffen van OO in de periode vanaf ca. 1973 tot ca. 2019 in (de directe omgeving van) het projectgebied lijkt niet te duiden op een aantoonbare verhoogde kans hierop.

²⁸ ECG heeft een beknopte inventarisatie uitgevoerd in primair bronnenmateriaal van de Canadese 2^e Infanterie divisie om te bezien in hoeverre er in de zogeheten *message logs* van de 5^e infanterie brigade en de *ops logs* van het hoofdkwartier van de divisie mogelijk sprake is van verwijzingen naar het Nord de Guerre kaartvierkant waarin het projectgebied gelegen is (dit betreft het kaartvierkant RQ 2216). Doorgaans geven zulke *logs* een goed inzicht in het verloop van de gebeurtenissen. Het volgende is achterhaald:

- Op 16 april 1945 wordt in de Message log van de 5^e Canadese Infanterie brigade het volgende gemeld:
Serial 707 – Time of receipt 161255 – From RHC (Royal Highland Regiment – Black Watch) – To 5 CIB (Canadian Infantry Brigade) – Bridges at 218167 and 226164 are blown. Bron: Library and Archives Canada (LAC), RG24-C-3, Volume number: 14110, Headquarters, 5th Canadian Infantry Brigade.
- In de *Ops Log Main HQ 2 CDN INF DIV* (Hoofdkwartier van de divisie) wordt dit ook vermeld:
Serial 4480 – Time of receipt 1500 From RCA – Brs blown at (...) 227164 civ report. Bron: LAC, RG24-C-3, Volume number: 13753, 2nd Canadian Infantry Division - General Staff.

In deze bronnen wordt enkel vermelding gemaakt van de vernielde Korrewegbrug in het kaartvierkant.

5 CONTRA-INDICATIEONDERZOEK

In de op CE-Bodembelastingkaart van de Gemeente Groningen als verdacht aangemerkte gebieden kunnen na de oorlog activiteiten hebben plaatsgevonden die de eventuele kans (of een afweging/indicering daaromtrent) op de aanwezigheid van Ontplobbare Oorlogsresten kunnen beïnvloeden.

Dit betreft bijvoorbeeld grondroerende werkzaamheden (zoals de aanleg van wegen en kabels & leidingen, de bouw/constructie van opstallen en andere grondroerende werkzaamheden) waarvan veronderstelt mag worden dat bij deze werkzaamheden eventuele aangetroffen OO zouden zijn opgemerkt, gemeld en geruimd.

Op locaties in het als (primair) verdacht geïndiceerde gebied waar voldoende overtuigende contra-indicatieve aspecten zijn achterhaald is de kans op het aantreffen van OO redelijkerwijs dermate verlaagd dat het advies om als beheersmaatregel opsporingswerkzaamheden uit te laten voeren kan komen te vervallen en wordt er geadviseerd om in eerste instantie een Protocol Toevalsvondst te hanteren.

Tevens is het mogelijk dat er activiteiten hebben plaatsgevonden waarbij grond is verplaatst en/of aangevoerd welke mogelijk OO kunnen bevatten (secundaire OO-belasting als gevolg van redepositie). Indien voor dit laatste scenario geen eenduidige aanwijzingen zijn, dan wordt dit buiten beschouwing gelaten.

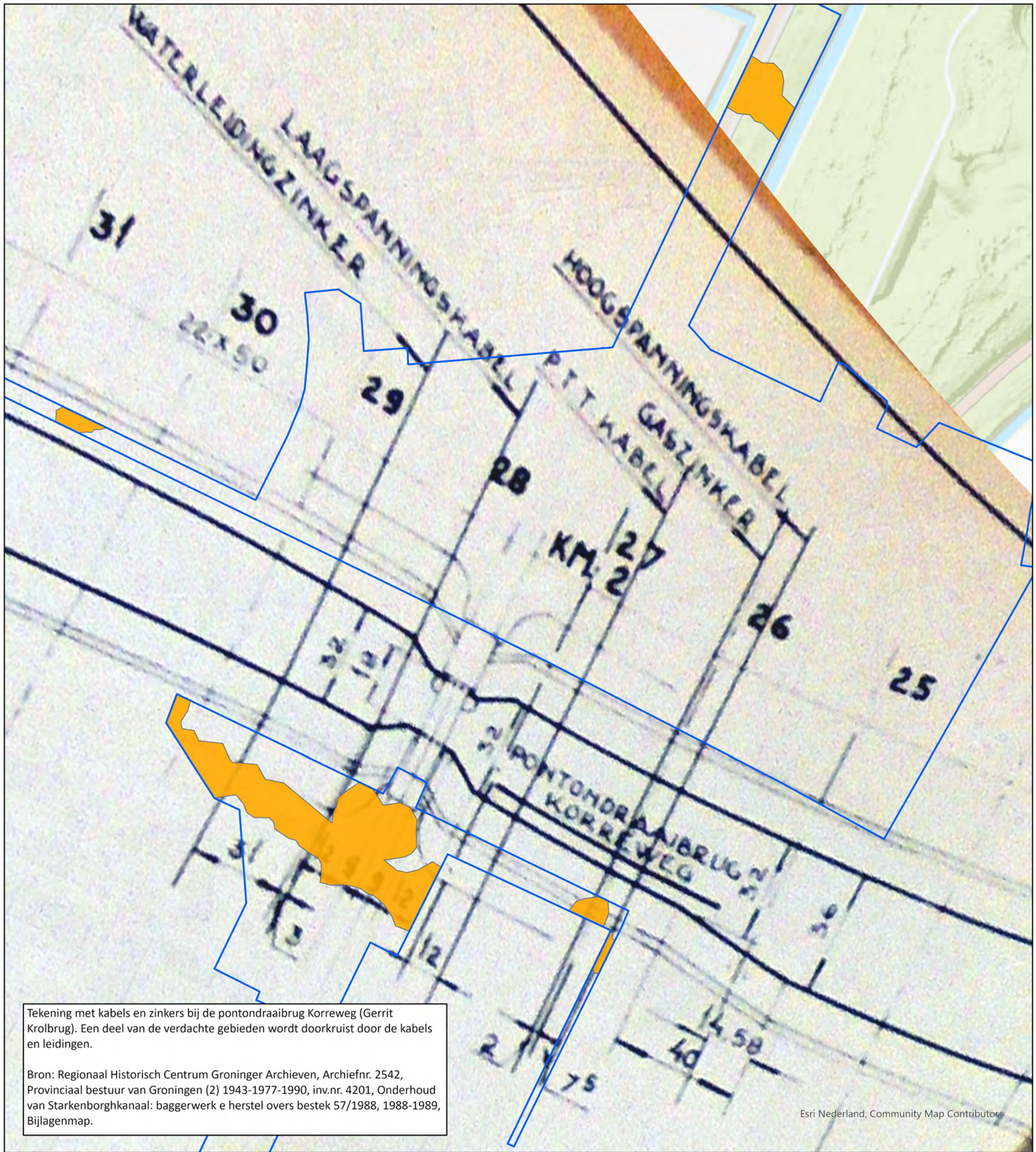
5.1 ARCHIEFONDERZOEK CONTRA-INDICATIES

In het Regionaal Historisch Centrum Groninger archieven zijn een aantal archieven geraadpleegd in verband met het vaststellen van naoorlogse bodemroerende activiteiten. De geraadpleegde archiefdelen zijn in *hoofdstuk 9* vermeld.

In het archief van het Provinciaal Bestuur Groningen²⁹ is een tekening aangetroffen waarop diverse leidingen en zinkers bij de Gerrit Krolbrug (in het stuk betiteld als Pontondraaibrug Korreweg) zijn weergegeven. Een deel van deze leidingen doorkruist het in het vooronderzoek als verdacht aangemerkte gebied.

ECG acht aannemelijk dat bij de aanleg van deze leidingen (mede gezien de verticale afbakening van 1m -mv ten tijde WO2) eventuele achtergebleven Ontplobbare Oorlogsresten zouden zijn opgemerkt, gemeld en geruimd. Op de volgende pagina is de desbetreffende tekening weergegeven.

²⁹ Regionaal Historisch Centrum Groninger archieven, Archiefnr. 2542, Provinciaal bestuur van Groningen (2) 1943-1977-1990, inv.nr. 4201, Onderhoud van Starkenborghkanaal: baggerwerk e herstel overs bestek 57/1988, 1988-1989, Bijlagenmap.



Kabels en zinkers

Datum: 23-03-2023
Schaal: 1:1.200
Formaat: A3
Projectie: RD New
Steller: ECG
Kenmerk: 352-020-KBZ-01
Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Legenda

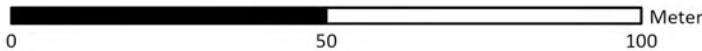
- Projectgebied Gerrit Krolbrug
- Verdacht gebied vooronderzoek



Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen

Postbus 332
6500 AH Nijmegen

info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl



5.2 BEELDVergELIJKING GEBIEDSontwikkELING VANAF DE TweEDE WerELDooRLOG

Luchtfoto's uit de naoorlogse periode kunnen in een aantal gevallen een bruikbare bron vormen bij het vergaren van informatie betreffende een afweging omtrent de vraag over mogelijke aan- of afwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten.

Het primaire doel van de luchtfoto interpretatie bij het contra-indicatieonderzoek is in dit geval het vaststellen of er in een gebied veranderingen zichtbaar zijn die duiden op naoorlogs grondverzet of grondroerende activiteiten. Aan de hand de gehanteerde luchtfoto's is getracht een beeld te vormen van de gebieds-ontwikkeling. Hierbij zijn de wijzigingen door ECG gekarteerd (een deel van de contouren zijn bij benadering ingetekend als gevolg van de fotokwaliteit en schaduwwerking).

De volgende luchtfoto's zijn hiervoor gehanteerd:

JAAR:	BRON EN BESTANDSNAAM:	MOTIVATIE SELECTIE:
09-04-1945	Laurier Military History Archive Sortie 4-2225, fotoframe nr. 3005	Situatie april 1945 (voor de bevrijdings-gevechten)
		BESCHRIJVING:
		Loopgraven/stellingen zichtbaar.

JAAR:	BRON EN BESTANDSNAAM:	MOTIVATIE SELECTIE:
1953	Kadaster: 1953KAARTBLAD07_0188_Groningen_1953	Situatie 1953
		BESCHRIJVING:
		De locatie van de toegangsweg naar de Gerrit Krolbrug (Korreweg) is gewijzigd/gerealiseerd. Uitbreiding van de Korrewegbuurt in de richting van het Van Starkenborghkanaal (o.a. bebouwing Westindische kade en Antillenstraat). Een deel van de loopgraven ten oosten van de brug zijn (op de zuidelijke oever van het kanaal) nog zichtbaar.

Zie figuur met kenmerk: 352-020-BV-1945-1953-01 voor de beeldvergelijking tussen 1945-1953.

JAAR:	BRON EN BESTANDSNAAM:	MOTIVATIE SELECTIE:
1968	Kadaster: 1968KAART07_167_Groningen_1968	Situatie 1968
		BESCHRIJVING:
		De bebouwing naast de Korreweg is toegenomen en de Oosterhamriklaan is in oostelijke richting uitgebreid. Tevens is de Ulgersmaweg gerealiseerd.
JAAR:	BRON EN BESTANDSNAAM:	MOTIVATIE SELECTIE:
1981	Kadaster: 1981KAART07_127_Groningen_1981	Situatie 1981
		BESCHRIJVING:
		Verdere uitbreidingen wegnnet op de noordelijke kanaaloever en realisatie bebouwing.

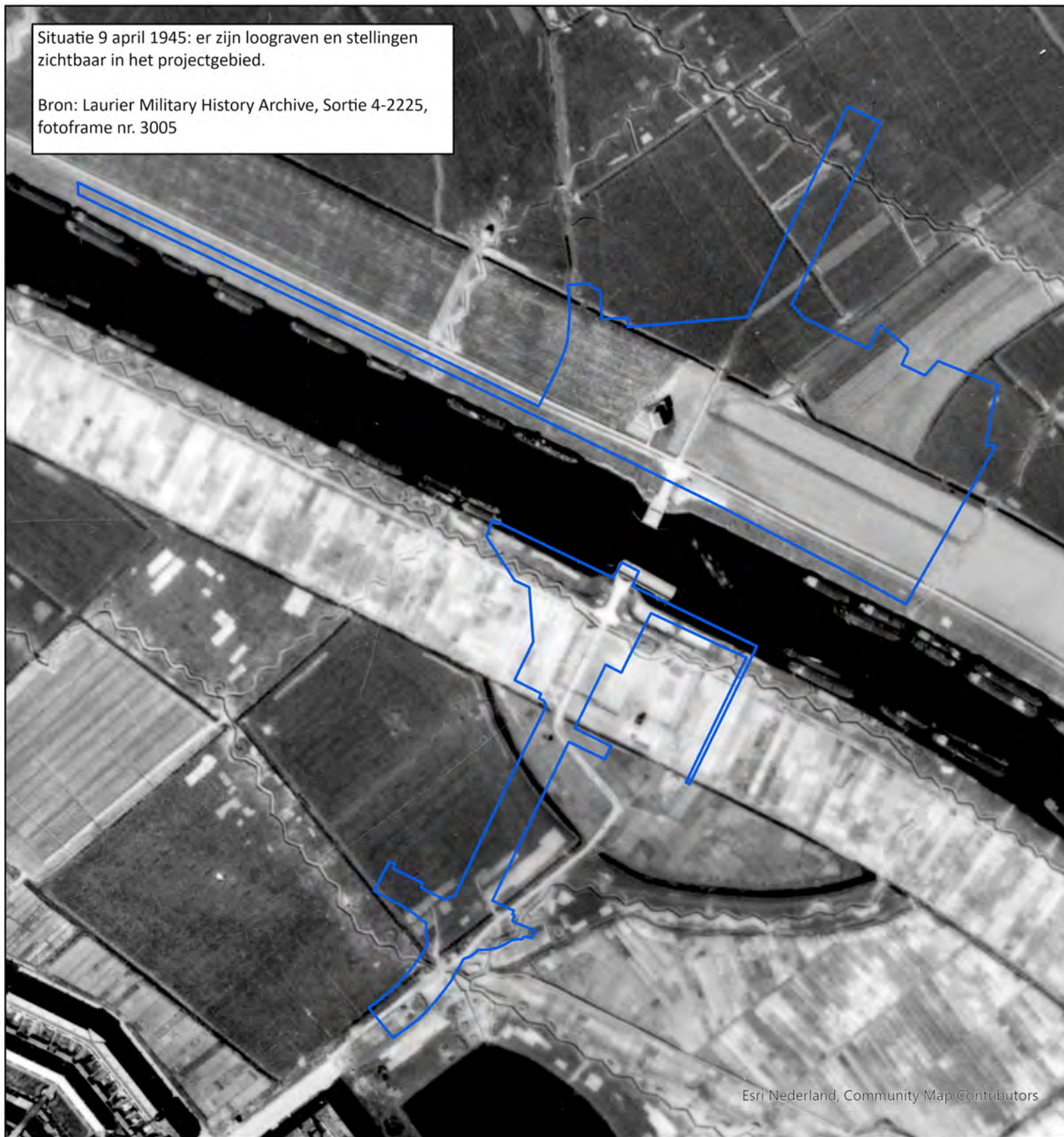
Zie figuur met kenmerk: 352-020-BV-1968-1981-01 voor de beeldvergelijking tussen 1968-1981.

JAAR:	BRON EN BESTANDSNAAM:	MOTIVATIE SELECTIE:
1986	Kadaster: 1986_KAARTBLAD07_138_Groningen_1986	Situatie 1986
		BESCHRIJVING: Verdere uitbreidingen wegen (Heerdenpad) en aanleg watergangen ten noorden van de Gerrit Krolbrug.
JAAR:	BRON EN BESTANDSNAAM:	MOTIVATIE SELECTIE:
2008	Esri Nederland, beeldmateriaal.nl	Situatie 2008
	Luchtfoto 2008	BESCHRIJVING: Op de noordelijke oever is een deel van de bebouwing in het projectgebied verdwenen/gesloopt. De kade aan het Van Starkenborghkanaal aan de Ulgersmaweg is gewijzigd. De fiets/loopbruggen naast de Gerrit Krolbrug zijn gerealiseerd.
Zie figuur met kenmerk: 352-020-BV-1986-2008-01 voor de beeldvergelijking tussen 1986-2008.		
JAAR:	BRON EN BESTANDSNAAM:	MOTIVATIE SELECTIE:
2009	Esri Nederland, beeldmateriaal.nl	Situatie 2009
	Luchtfoto 2009	BESCHRIJVING: In de directe omgeving van het projectgebied vinden aan de Korreweg bouwwerkzaamheden plaats.
JAAR:	BRON EN BESTANDSNAAM:	MOTIVATIE SELECTIE:
2021	Esri Nederland, beeldmateriaal.nl	Situatie 2021
	Luchtfoto 2021	BESCHRIJVING: In de directe omgeving van het projectgebied vinden bij de Korreweg-Antillenstraat bouwwerkzaamheden plaats.
Zie figuur met kenmerk: 352-020-BV-2009-2021-01 voor de beeldvergelijking tussen 2009-2021.		
Tabel 5: Overzicht gehanteerde naaorlogse luchtfoto's voor de beeldvergelijkingen.		

Het totale overzicht van de bevindingen zoals deze zijn ontleend aan de beeldvergelijking zijn weergegeven in het figuur met kenmerk 352-020-BV-CON-01.

Situatie 9 april 1945: er zijn loograven en stellingen zichtbaar in het projectgebied.

Bron: Laurier Military History Archive, Sortie 4-2225, fotoframe nr. 3005



Esri Nederland, Community Map Contributors

Situatie 1953: de toegangsweg aan de zuidzijde van de brug (Korreweg) is gewijzigd en ligt op een nieuwe locatie. Verder is de uitbreiding van de Korrewegbuurt in de richting van het Van Starckenborghkanaal (o.a. bebouwing Westindische kade en Antillenstraat) waarneembaar. Een deel van de loopgraven op de zuidelijke oever van het Van Starckenborghkanaal zijn ten oosten van de brug zijn nog zichtbaar.

Bron: Kadaster: 1953KAARTBLAD07_0188_Groningen_1953



Esri Nederland, beeldmateriaal.nl

Beeldvergelijking 1945-1953

Datum: 23-03-2023

Schaal: 1:3.000

Formaat: A3

Projectie: RD New

Steller: ECG

Kenmerk: 352-020-BV-1945-1953-01

Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Copyright 2023 Explosive Clearance Group BV

Legenda

 Projectgebied Gerrit Krolbrug



Esri Nederland,
Community Map
Contributors



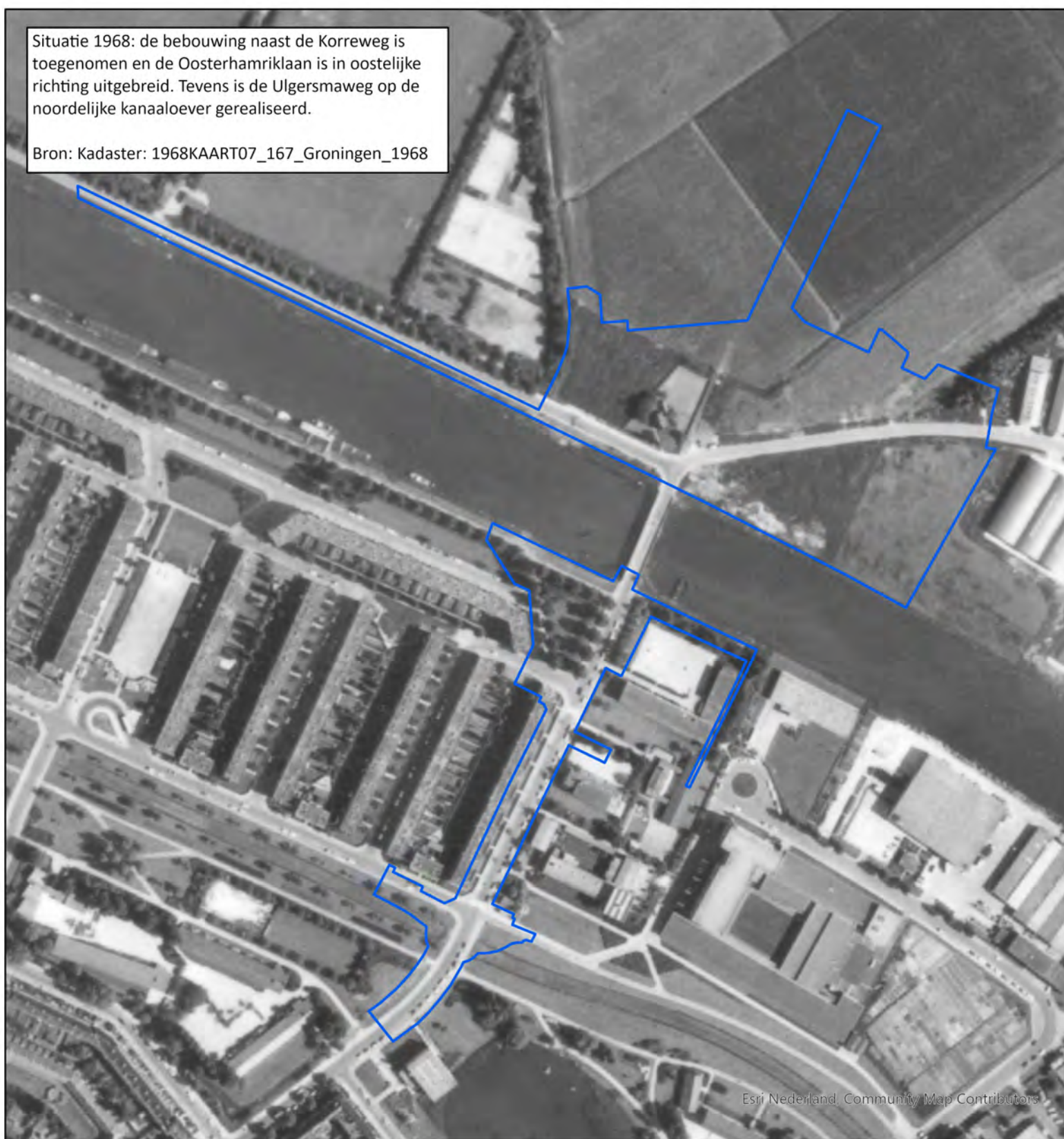
Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen
info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl

Postbus 332
6500 AH Nijmegen



Situatie 1968: de bebouwing naast de Korreweg is toegenomen en de Oosterhamriklaan is in oostelijke richting uitgebreid. Tevens is de Ulgersmaweg op de noordelijke kanaaloever gerealiseerd.

Bron: Kadaster: 1968KAART07_167_Groningen_1968



Situatie 1981: meerdere ontwikkelingen aan de noordzijde van het kanaal: wegen en bebouwing.

Bron: 1981KAART07_127_Groningen_1981



Beeldvergelijking 1968-1981

Datum: 23-03-2023

Schaal: 1:3.000

Formaat: A3

Projectie: RD New

Steller: ECG

Kenmerk: 352-020-BV-1968-1981-01

Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Copyright 2023 Explosive Clearance Group BV

Legenda

 Projectgebied Gerrit Krolbrug



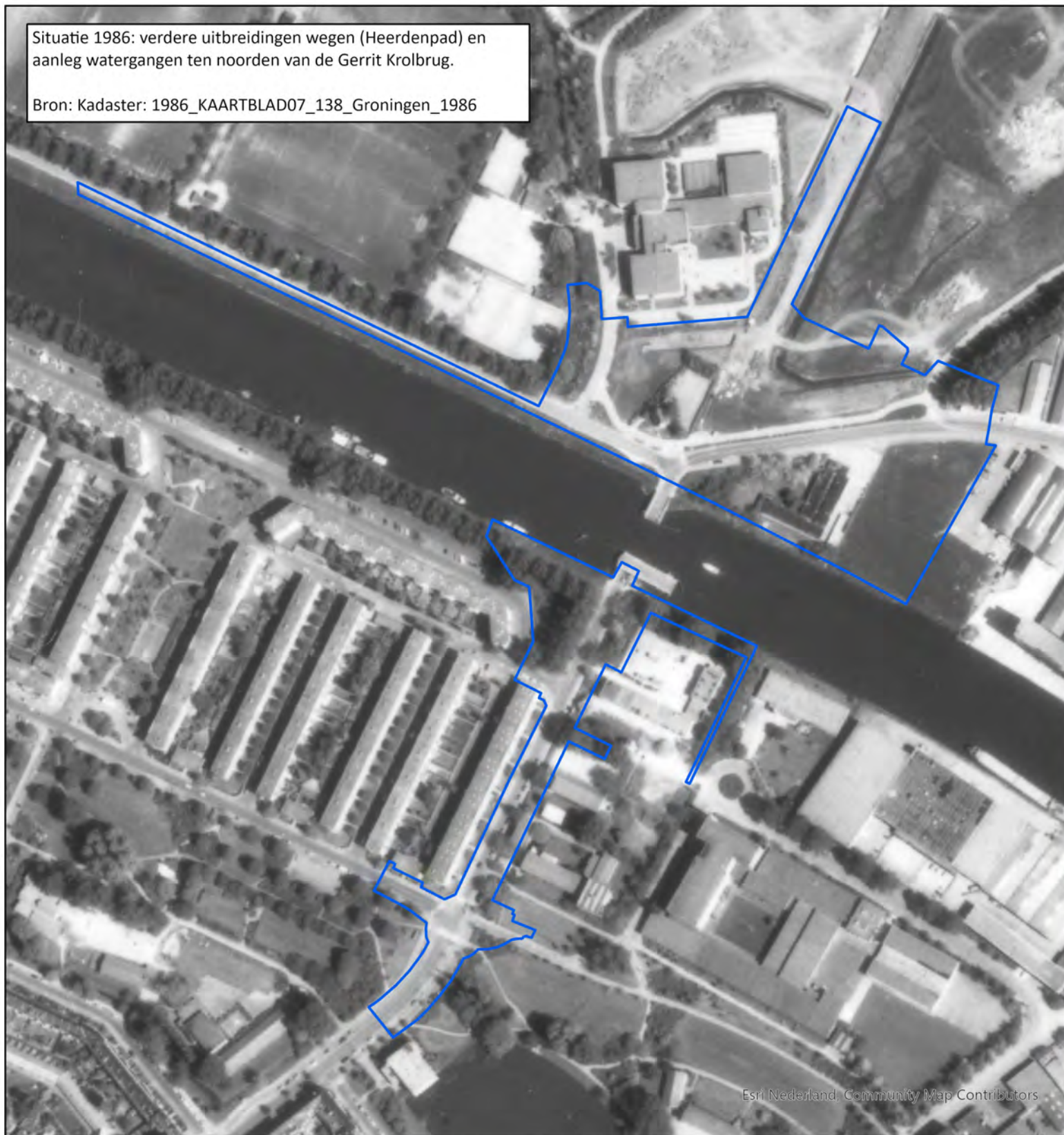
Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen
info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl

Postbus 332
6500 AH Nijmegen



Situatie 1986: verdere uitbreidingen wegen (Heerdenpad) en aanleg watergangen ten noorden van de Gerrit Krolbrug.

Bron: Kadaster: 1986_KAARTBLAD07_138_Groningen_1986



Esri Nederland, Community Map Contributors

Situatie 2008: op de noordelijke oever is een deel van de bebouwing in het projectgebied verdwenen/gesloopt. De fiets/loopbruggen naast de Gerrit Krolbrug zijn gerealiseerd. De kade van het Van Starkenborghkanaal langs de Ulgersmaweg is gewijzigd.

Bron: Esri luchtfoto 2008



Kadaster, Esri Nederland, beeldmateriaal.nl

Beeldvergelijking 1986-2008

Datum: 24-03-2023

Schaal: 1:3.000

Formaat: A3

Projectie: RD New

Steller: ECG

Kenmerk: 352-020-BV-1986-2008-01

Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Copyright 2023 Explosive Clearance Group BV

Legenda

 Projectgebied Gerrit Krolbrug



Esri Nederland,
Community Map
Contributors



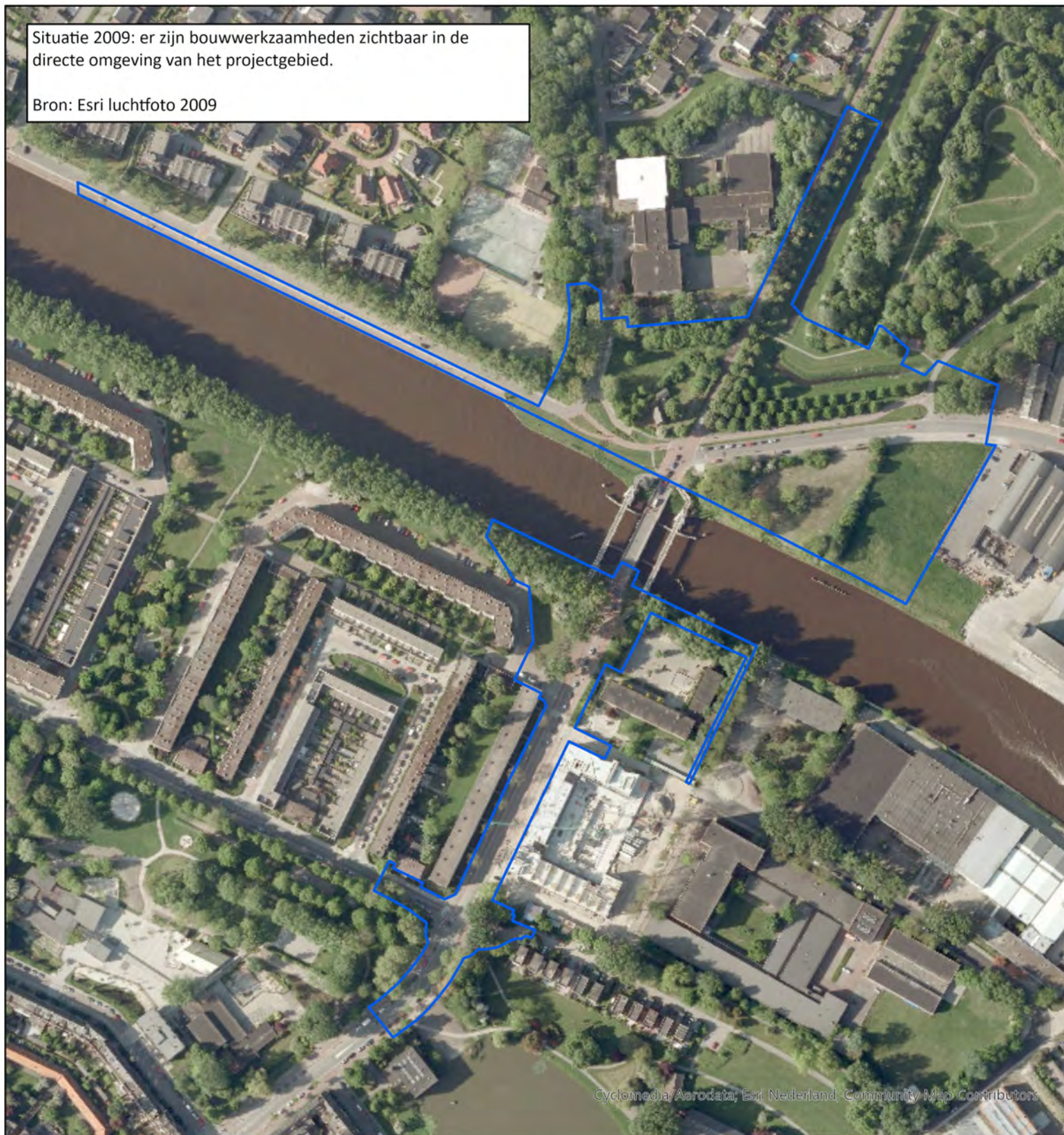
Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen
info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl

Postbus 332
6500 AH Nijmegen



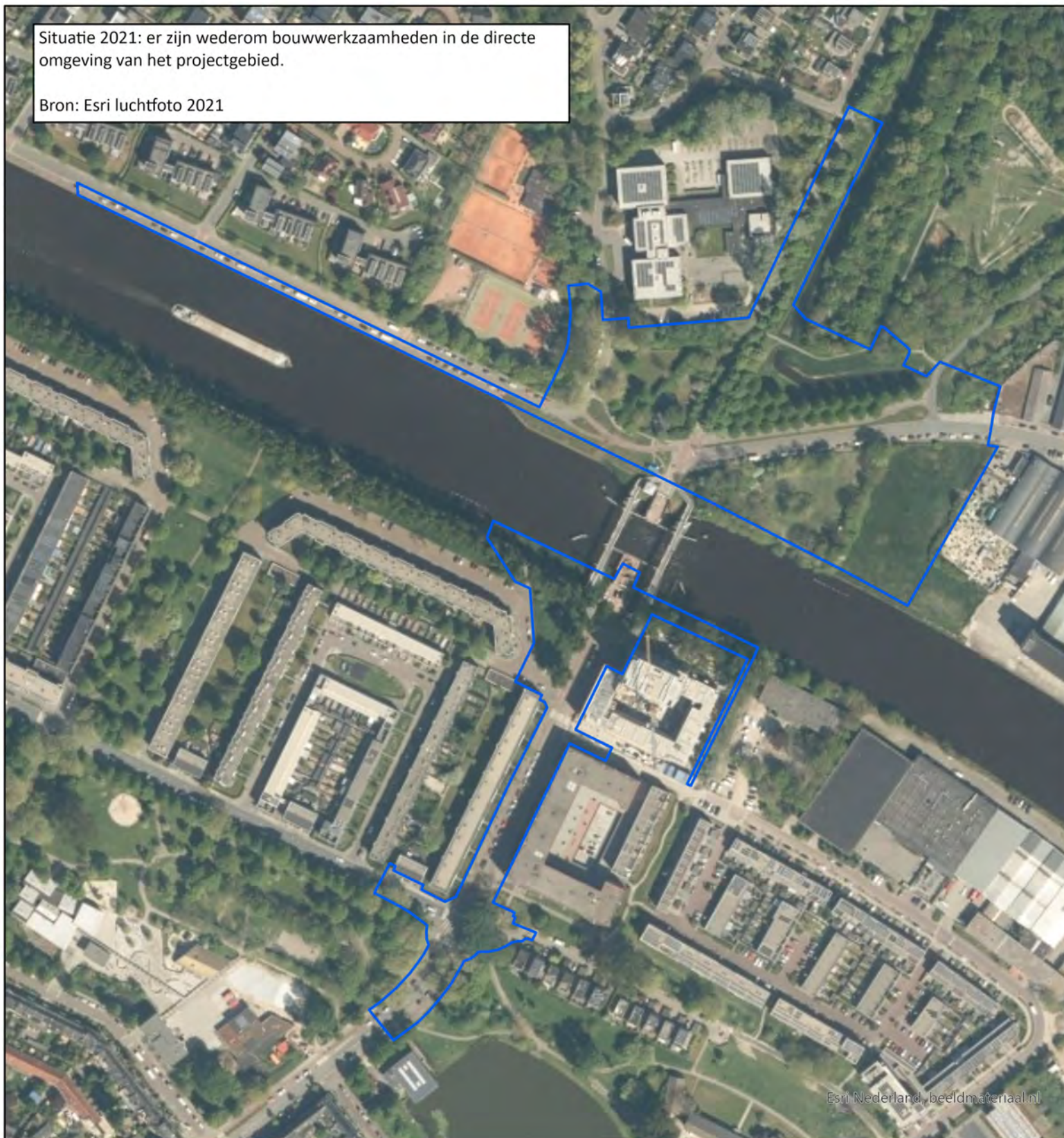
Situatie 2009: er zijn bouwwerkzaamheden zichtbaar in de directe omgeving van het projectgebied.

Bron: Esri luchtfoto 2009



Situatie 2021: er zijn wederom bouwwerkzaamheden in de directe omgeving van het projectgebied.

Bron: Esri luchtfoto 2021



Beeldvergelijking 2009-2021

Datum: 24-03-2023

Schaal: 1:3.000

Formaat: A3

Projectie: RD New

Steller: ECG

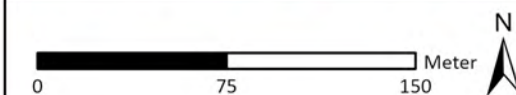
Kenmerk: 352-020-BV-2009-2021-01

Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Copyright 2023 Explosive Clearance Group BV

Legenda

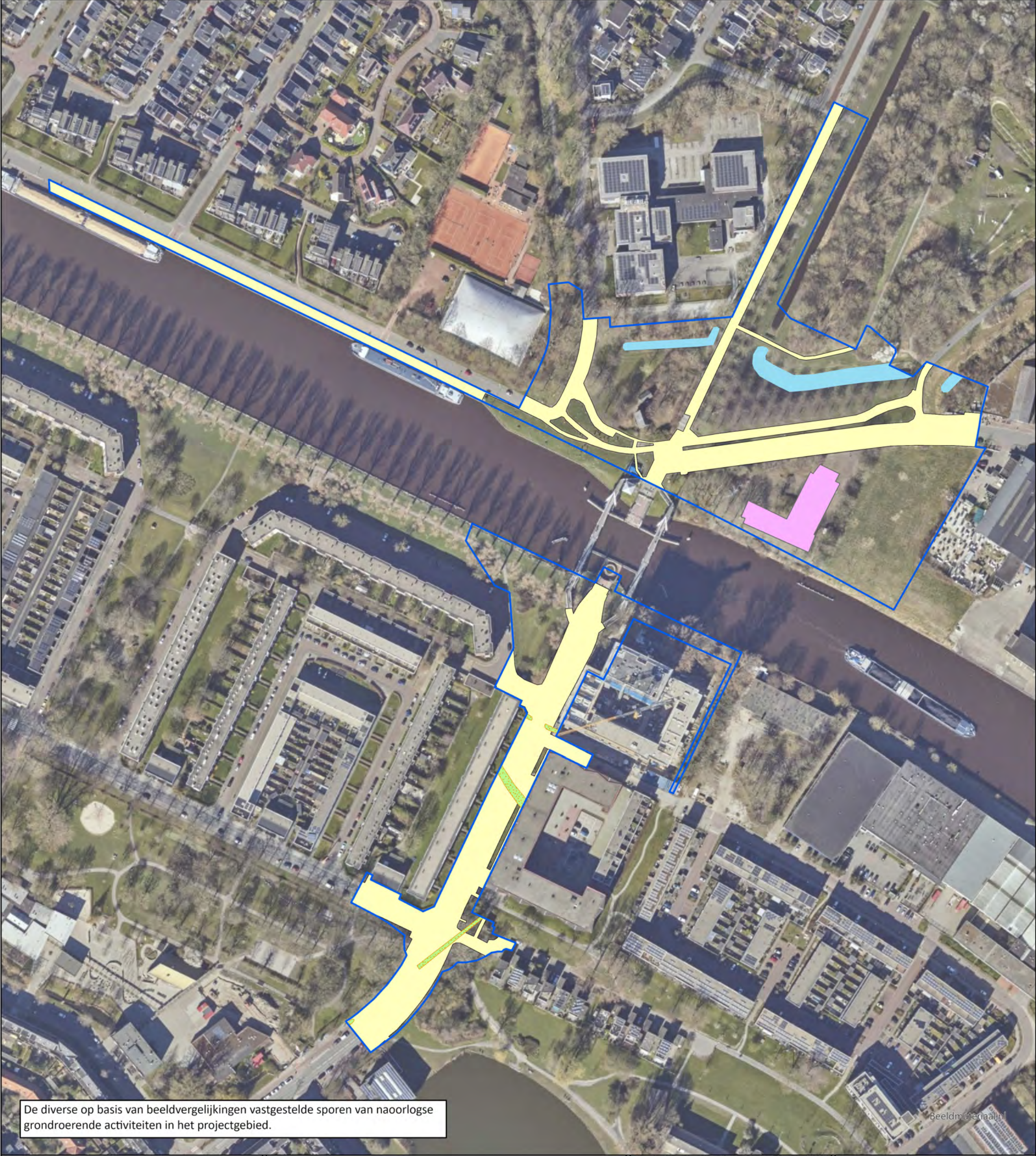
 Projectgebied Gerrit Krolbrug



Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen
info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl

Postbus 332
6500 AH Nijmegen





Naoorlogse activiteiten

Datum: 24-03-2023

Schaal: 1:2.026

Formaat: A3

Projectie: RD New

Steller: ECG

Kenmerk: 352-020-BV-CON-01

Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Legenda

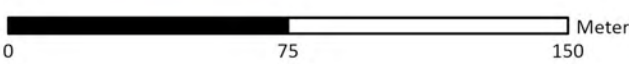
- Projectgebied Gerrit Krolbrug
- Contra Indicaties**
- Na de oorlog gerealiseerd en weer gesloopt pand
- Naoorlogse verhardingen-wegen
- Gedempte sloot 1945-1953
- Naoorlogse watergangen



Contactgegevens:
 Nieuweweg 212
 6603 BV Wijchen

Postbus 332
 6500 AH Nijmegen

info@ecg-group.nl
 Tel: 024-6452409
 www.ecg-group.nl



5.3 BEELDMATERIAAL GEBIED

Er zijn in deze paragraaf een aantal foto's opgenomen die diverse naoorlogse bodemroerende activiteiten in het projectgebied illustreren.



Figuur 7: Aanzicht projectgebied over de Korrewegbrug/Gerrit Krolbrug in noordelijke richting (vermoedelijk rond de jaren '60 van de vorige eeuw). Het gebied is nog nauwelijks gewijzigd ten opzichte van het huidige aanzicht.



Figuur 8: Aanzicht kade Ulgersmaweg met verbreding kanaal en damwandbeschoeiing.



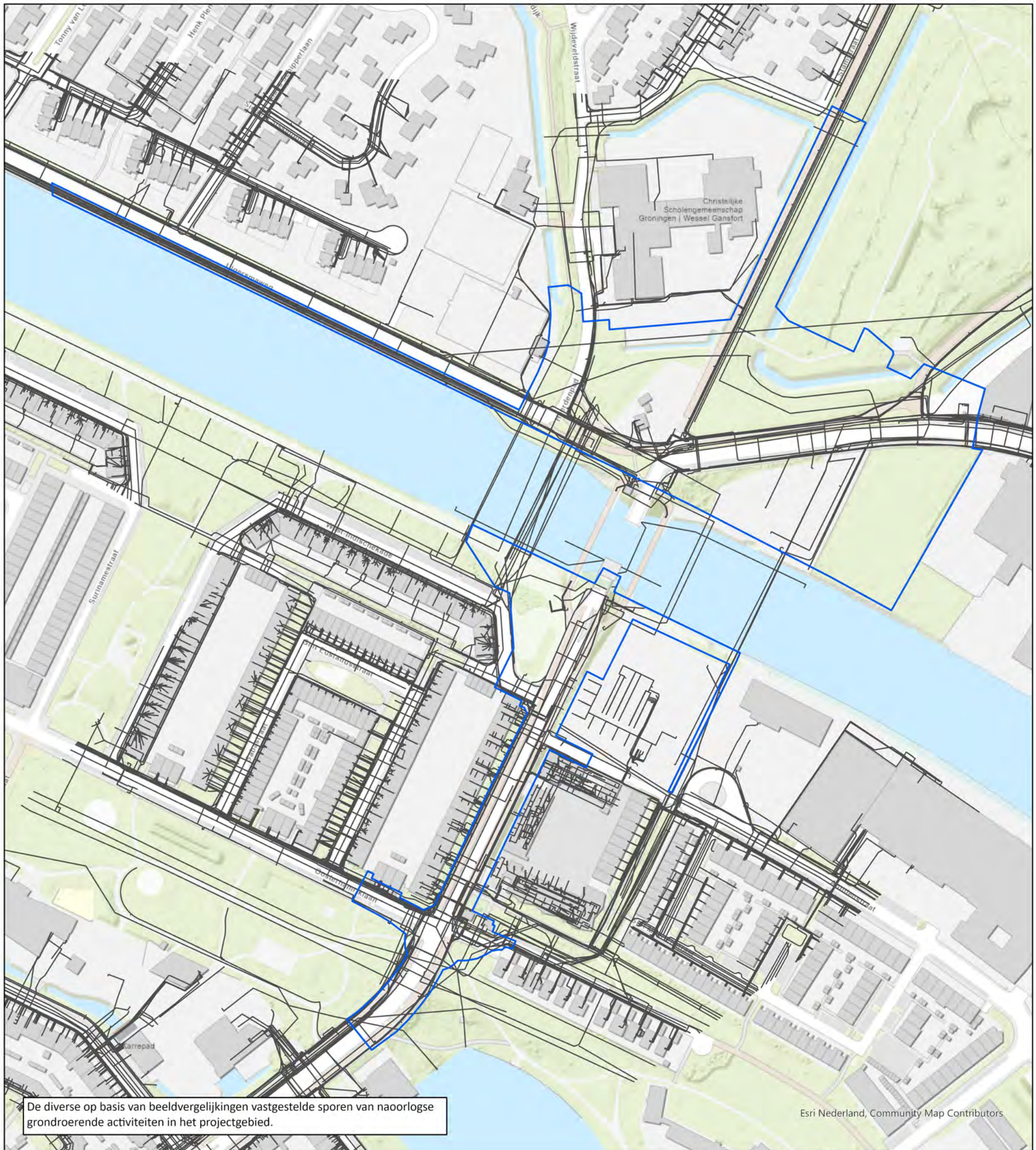
Figuur 9: Funderingen voet/fietsbrug.

Een deel van de waarnemingen bevinden zich in het als verdacht aangemerkte gebied.

5.4 KLIC-MELDING

Er is een KLIC-melding bij het Kabels en Leidingen Informatie Centrum uitgezet en ontvangen. Hieruit blijkt dat er in het projectgebied een groot aantal kabels en leidingen aanwezig zijn. Deze doorkruisen onder andere aanzienlijke delen van de in het vooronderzoek als verdacht aangemerkte gebieden.

Een overzichtstekening is op de volgende pagina (figuur met *kenmerk 3520-020-KLIC-01*) opgenomen.



KLIC-melding

Datum: 24-03-2023

Schaal: 1:2.026

Formaat: A3

Projectie: RD New

Steller: ECG

Kenmerk: 352-020-KLIC-01

Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Copyright 2023 Explosive Clearance Group BV

Legenda

 Projectgebied Gerrit Krolbrug

— Kabels en leidingen (KLIC-melding)



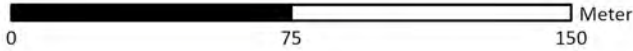
Esri Nederland,
Community Map
Contributors



Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen

Postbus 332
6500 AH Nijmegen

info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl



5.5 RESUME CONTRA-INDICATIE ONDERZOEK

Op de navolgende pagina's is eerst een overzicht (figuur met kenmerk 352-020-OV-CON-01) weergegeven van de locaties waarvoor aanwijzingen zijn achterhaald dat hier in de loop der jaren na de oorlog bodemroerende werkzaamheden (waarbij diepten tot 1m -mv meerdere malen zullen zijn bereikt) zijn uitgevoerd in het kader van:

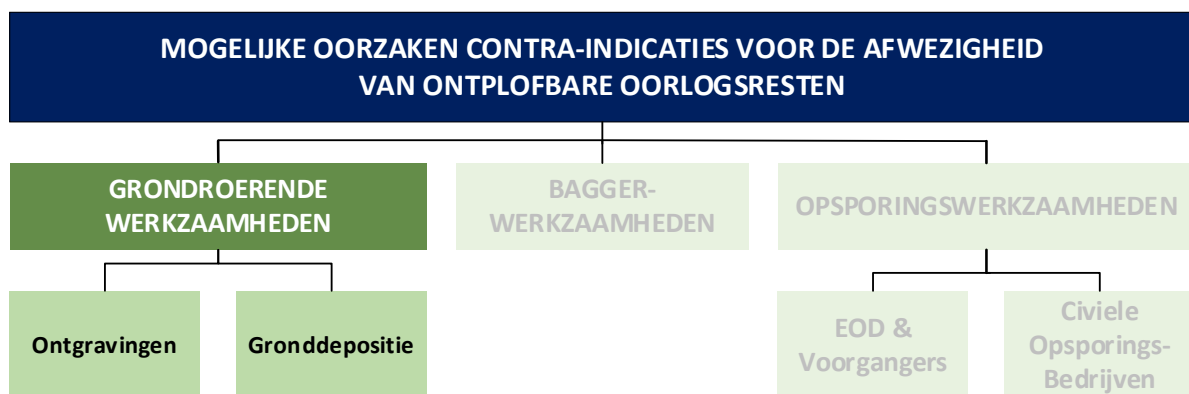
- Aanleg, wijziging en onderhoud van wegen en verhardingen (o.a. Korreweg, Heerdenpad, West-Indische kade);
- Aanleg van kabels en leidingen;
- Demping en aanleg van watergangen;
- Aanleg van duikers en zinkers;
- Wijziging kade en aanbrengen beschoeiing/damwand met verankering van het Van Starckenborghkanaal langs de Ulgermsaweg;
- Realisatie (en sloop) van bebouwing;
- Aanbrengen van diverse opritten voor voetgangers/fietsbruggen bij de Gerrit Krolbrug.

Verder kan nog worden vermeld dat er in het kader van de onderstaande activiteiten ook bodemroering heeft plaatsgevonden. Gezien het detail niveau zijn deze niet gekarteerd. Maar deze activiteiten worden wel meegenomen bij de verdere procesafwegingen.

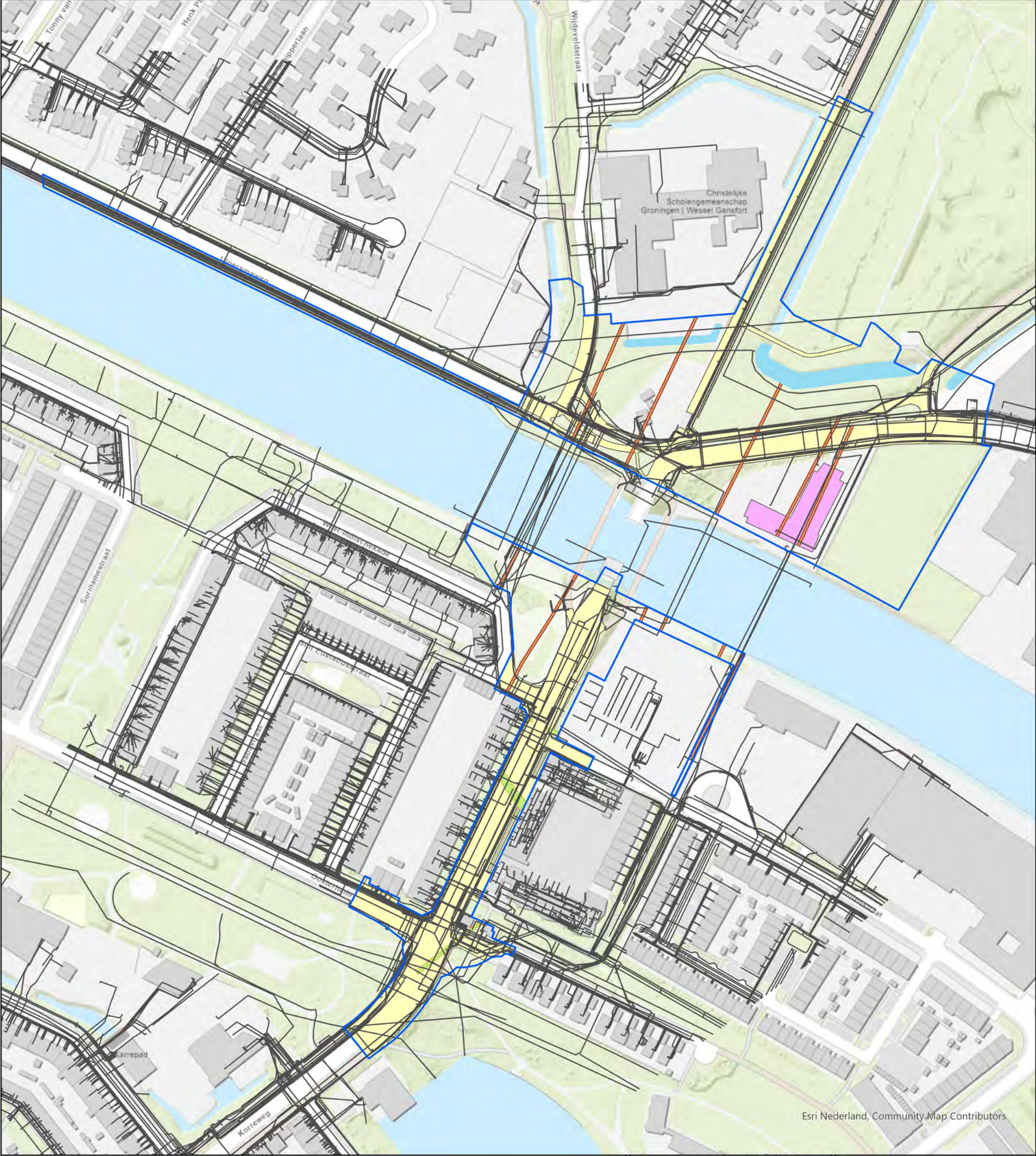
- Aanbrengen straatmeubilair;
- Aanbrengen en onderhoud beplantingen.

Vervolgens is er een afbeelding opgenomen (figuur met kenmerk 352-020-IND-CON-01) waarop de in het vooronderzoek als verdacht aangemerkte gebieden in het projectgebied zijn weergegeven in combinatie met de contra-indicaties

In het navolgende contra-indicatie schema zijn deze globaal gecategoriseerd:



Figuur 10: Schema met oorzaken/scenario's voor contra-indicaties betreffende de afwezigheid van OO.



Esri Nederland, Community Map Contributors

Overzicht Contra-indicaties

Datum: 24-03-2023
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Projectie: RD New
Steller: ECG
Kenmerk: 352-020-OV-CON-01
Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Legenda

- Projectgebied Gerrit Krolbrug
- Contra Indicaties**
- Na de oorlog gerealiseerd en weer gesloopt pand
- Naoorlogse verhardingen-wegen
- Gedempte sloot 1945-1953
- Naoorlogse watergangen
- Ondergrondse infrastructuur: archiefkaart
- Kabels en leidingen (KLIC-melding)



Esri Nederland,
Community Map
Contributors



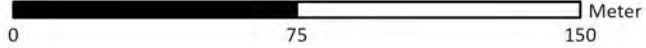
Copyright 2023 Explosive Clearance Group BV

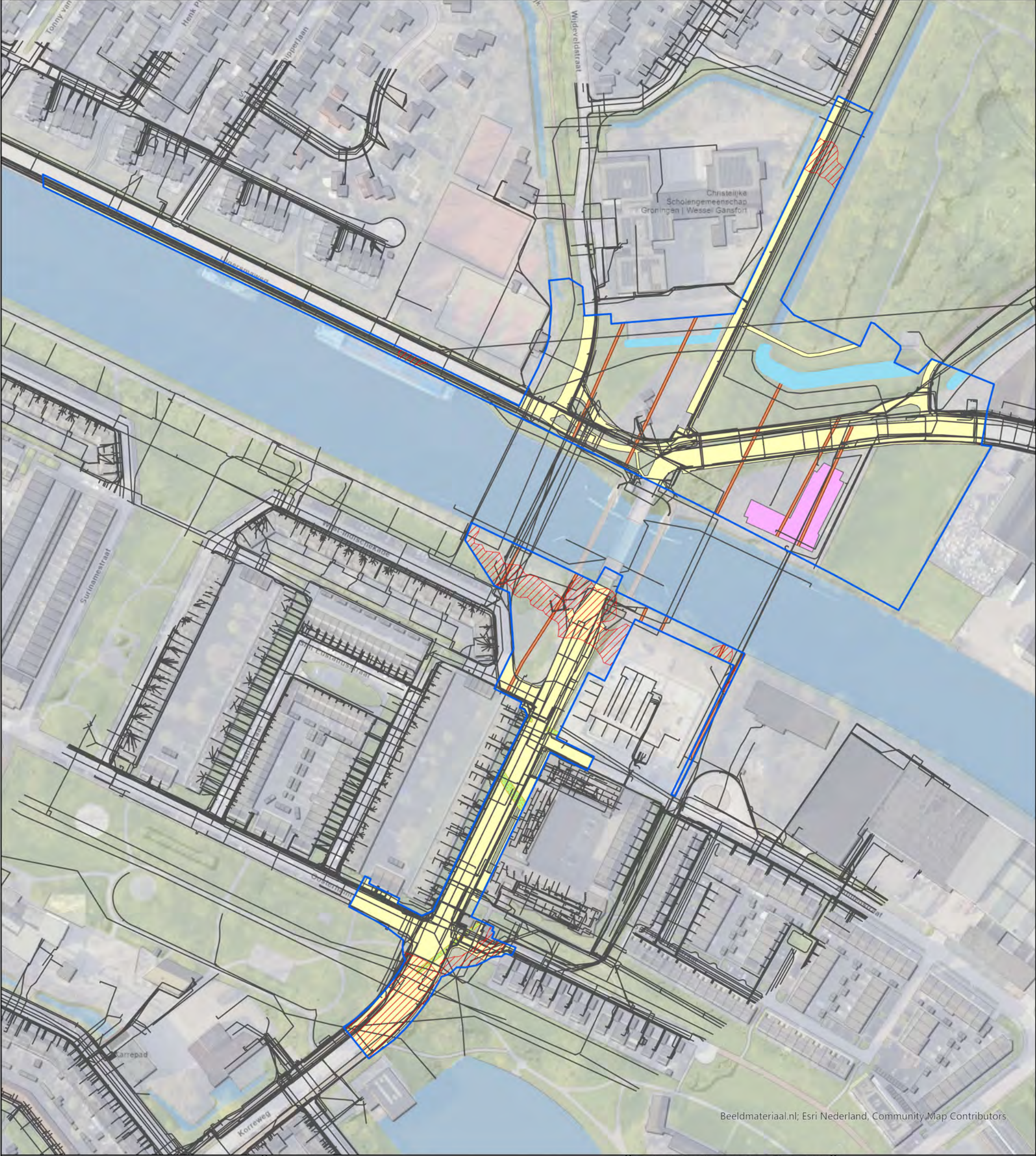


Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen

Postbus 332
6500 AH Nijmegen

info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl





Beeldmateriaal.nl; Esri Nederland, Community Map Contributors

Indicaties <-> Contra-indicaties

Datum: 24-03-2023
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Projectie: RD New
Steller: ECG
Kenmerk: 352-020-IND-CON-01
Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Legenda

- Projectgebied Gerrit Krolbrug
- Verdacht gebied vooronderzoek
- Contra Indicaties**
- Na de oorlog gerealiseerd en weer gesloopt pand
- Naoorlogse verhardingen-wegen
- Gedempte sloot 1945-1953
- Naoorlogse watergangen
- Ondergrondse infrastructuur: archiefkaart
- Kabels en leidingen (KLIC-melding)



Esri Nederland,
Community Map
Contributors



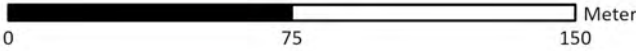
Copyright 2023 Explosive Clearance Group BV



Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen

Postbus 332
6500 AH Nijmegen

info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl



6 BEOORDELING PLAUSIBILITEIT HANDHAVING VERDACHT GEBIED

In het kader van de Risicoanalyse vindt er (zoals in *paragraaf 1.3* is gesteld) na het contra-indicatieonderzoek een afweging plaats in hoeverre het redelijkerwijs nog plausibel is dat er Ontplobbare Oorlogsresten onopgemerkt in de bodem in de als verdacht aangemerkte gebieden zijn achtergebleven en er in hoeverre er nog gesproken kan worden over een verhoogde kans op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten.

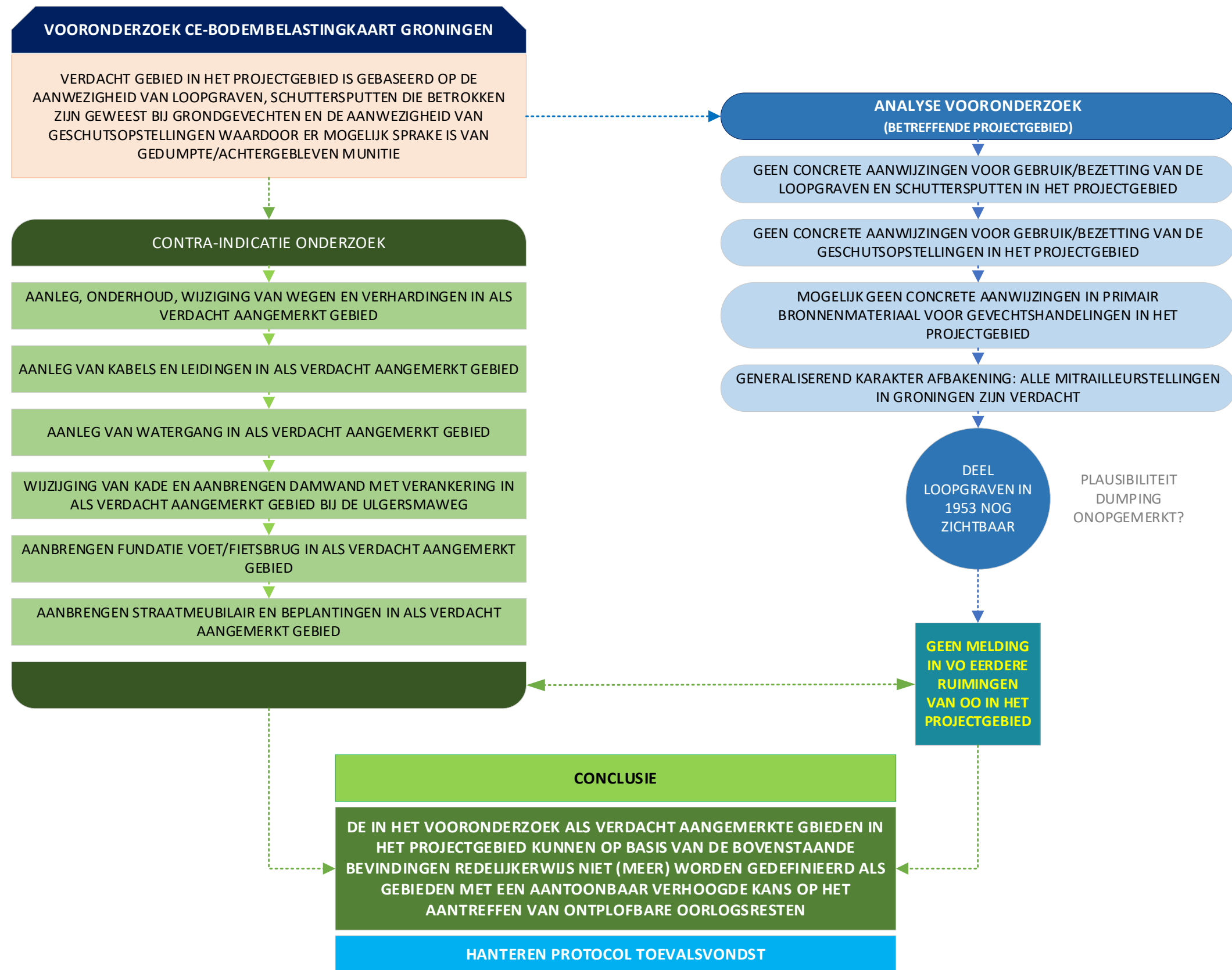
Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat er in het vooronderzoek geen concrete aanwijzingen zijn opgenomen die erop duiden dat de loopgraven, schuttersputten en geschutsofstellingen in het projectgebied bemand en bevochten zijn geweest en dat erna de oorlog diverse grondroerende activiteiten hebben plaatsgevonden in het projectgebied (en in de daarin gelegen in het vooronderzoek als verdacht aangemerkte gebieden).

Aangaande deze grondroerende activiteiten mag redelijkerwijs verondersteld worden dat als er bij deze (graaf)werkzaamheden eventuele Ontplobbare Oorlogsresten zouden zijn aangetroffen, deze zouden zijn opgemerkt, gemeld en verwijderd/geruimd. Uit het vooronderzoek zijn geen aanwijzingen naar voren gekomen die erop duiden dat er in het projectgebied OO zijn aangetroffen/geruimd. In de omgeving van het projectgebied is er op de inventarisatiekaart-MORA uit het vooronderzoek is er één ruiming gepositioneerd bij het speelhuis bij de Hamburgervijver. Gezien de veelvuldige bodemroeringen in het projectgebied was een hogere frequentie van ruiming in het als verdacht aangemerkte gebied bij de gestelde inschaling te verwachten geweest.

Op de volgende pagina zijn in *figuur 11* schematisch de aangehaalde afwegingsfactoren verwerkt en is er een beoordeling omtrent de plausibiliteit van de eventuele handhaving van het als verdacht aangemerkte gebied opgesteld. De uiteindelijke conclusie is dat:

De in het vooronderzoek als verdacht aangemerkte gebieden in het projectgebied kunnen redelijkerwijs niet (meer) worden gedefinieerd als gebieden met een aantoonbaar verhoogde kans op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten.

Het advies luidt om voor de in het vooronderzoek als verdacht aangemerkte gebieden in het projectgebied (en uit voorzorg ook voor de in het vooronderzoek als onverdacht aangemerkte gebiedsdelen) een Protocol Toevalsvondst te hanteren.



Figuur 11

7 LEEMTEN IN KENNIS

- Van eventuele meldingen of ruiming van (vermoede) explosieven in of direct grenzend aan het gebied Risicoanalyse CE/OO zijn over de periode 1940-1944 en 1948-1970 geen gegevens meer bekend bij de EOD en het SSA.
- De achterliggende GIS-data en *Bijlage 6* uit het Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen (Kenmerk 18419) ontbraken/zijn niet aangeleverd.
- ECG beschikt niet over de maatvoering van een deel van de waargenomen naoorlogse activiteiten.
- Er is geen normenkader voor de aanvaardbaarheid van risico's van OO beschikbaar.
- Er zijn geen kansgegevens beschikbaar inzake de kans op het ongecontroleerde in werking treden van OO.
- De resultaten van het gemeentedekkende onderzoek zijn niet geverifieerd door een uitgebreide bronnenstudie conflictperiode.

8 CONCLUSIE EN ADVIES

Het gebied bij de Gerrit Krolbrug te Groningen wordt in het kader van de vervanging en inpassing van de brug heringericht. Hierbij zullen bodemroerende werkzaamheden plaats gaan vinden.

Uit het door de opdrachtgever aangeleverde *Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen*³⁰ blijkt dat er in delen van het projectgebied sprake is van verdachte gebieden voor het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten.

Uit de beschouwing van de aangeleverde informatie blijkt dat er geen concrete aanwijzingen zijn dat de stellingen in het projectgebied (de grondslagen voor de afbakening van verdacht gebied) bemand en bevochten zijn geweest en dat er in het projectgebied OO zijn aangetroffen/geruimd. In hoeverre er aantoonbaar sprake is van achtergebleven OO kan niet worden vastgesteld.

Op basis van contra-indicatieonderzoek is er door ECG geconcludeerd dat er in de als verdacht aangemerkte delen van het projectgebied sprake is van naoorlogse grondroerende werkzaamheden in verband met de:

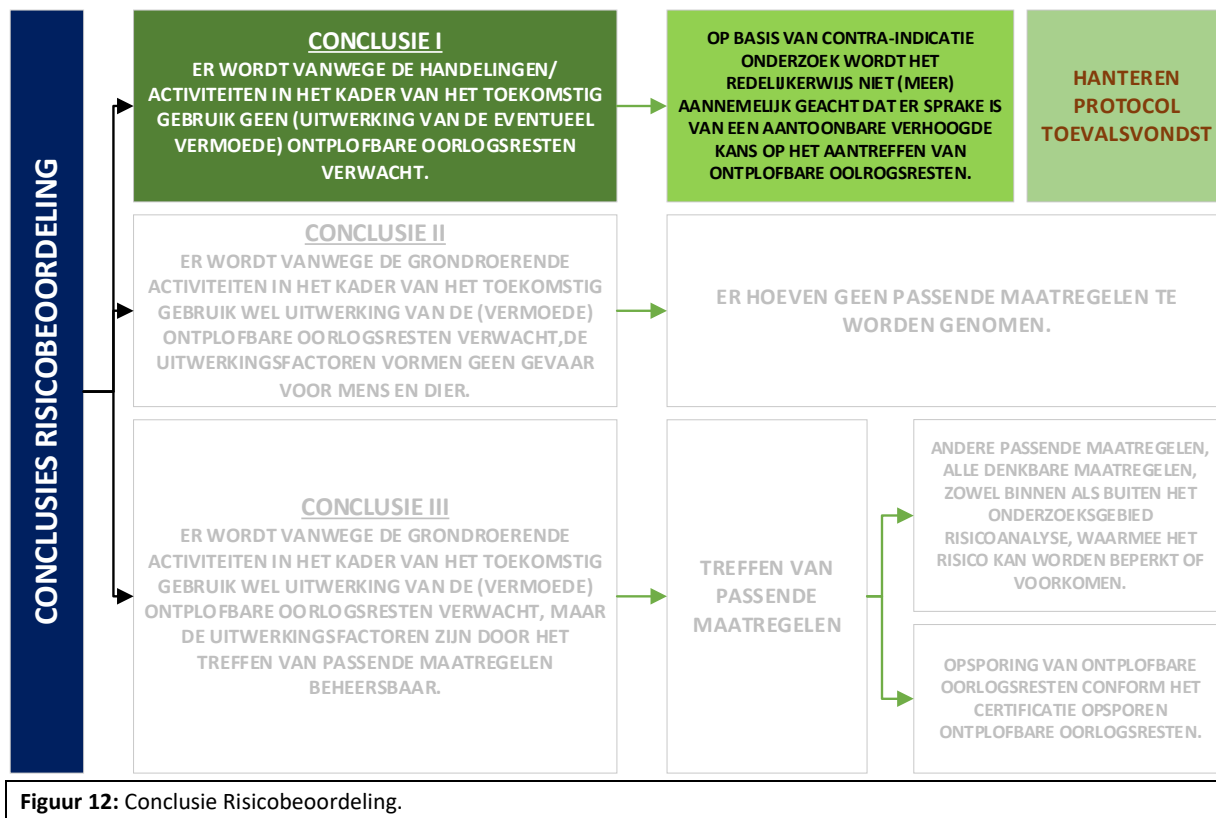
- Aanleg, wijziging en onderhoud van wegen en verhardingen (o.a. Korreweg, Heerdenpad, West-Indische kade);
- Aanleg van kabels en leidingen;
- Aanleg van duikers en zinkers;
- Wijziging kade en aanbrengen beschoeiing/damwand met verankering van het Van Starckenborghkanaal langs de Ulgermsaweg;
- Aanbrengen van diverse opritten voor voetgangers/fietsbruggen bij de Gerrit Krolbrug;
- Aanbrengen straatmeubilair;
- Aanbrengen en onderhoud beplantingen.

ECG acht het op basis van deze activiteiten en het ontbreken van concrete aanwijzingen voor de mogelijke aanwezigheid van OO aannemelijk om te stellen dat er geen sprake (meer) is van een aantoonbaar hoge kans op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten in de in het vooronderzoek als verdacht aangemerkte gebieden.

ECG adviseert om in eerste instantie voor deze gebieden een Protocol Toevalsvondst (zie voorbeeld onder *Bijlage 1*) te hanteren en om voorafgaande aan de werkzaamheden een KICK-OFF instructie te geven inzake het handelen bij het onverhoopt aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten.

³⁰ Opgesteld in opdracht van de Gemeente Groningen: Armaex, *Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen*, Kenmerk 18419 (18 november 2019). ECG beschikt niet over de achterliggende GIS-data van het onderzoek.

Mochten eventuele toevallsvondsten een incidenteel (toevals)karakter verliezen, dan dienen er terstond accurate veiligheidsmaatregelen te worden genomen en dient het uitvoeren van opsporingswerkzaamheden alsnog in overweging genomen te worden.



De aanvaardbaarheid van de gestelde benadering dient (bij voorkeur aan te raden) in samenspraak het Bevoegd Gezag te worden vastgesteld.

9 OVERZICHT VAN GEHANTEERDE BRONNEN

Archieven:

- Kadaster
- Library and Archives Canada
- Luchtfotoarchief Topografische Dienst
- Regionaal Historisch Centrum Groninger Archieven te Groningen

Literatuur:

- Buck, P., e.a., *Zoeken en schrijven. Handleiding bij het maken van een historisch werkstuk* (Rijswijk 1992).
- Dykstra, R., *The occupation of Groningen, Netherland, September 1944-April 1945 and the liberation of the city of Groningen by the 2nd Canadian Infantry Division, April 13-16, 1945* (Waterloo 2002).
- Pater, B.C. de, B. Schoenmaker e.a., *Grote Atlas van Nederland 1930-1950. Comprehensive Atlas of the Netherlands* (Den Haag 2005).
- Woensel, J. van, *Vrij van explosieven. De geschiedenis van het EOCL en zijn voorgangers, 1944-2004* (Meppel 2004).

Documentatie, rapportages ed.:

- Arbeidsomstandighedenwet.
- Arbeidsomstandighedenbesluit geldend van 01-01-2022.
- Armaex, *Vooronderzoek Conventionele Explosieven CE-Bodembelastingkaart Groningen*, Kenmerk 18419 (18 november 2019).
- Beoordelingsrichtlijn voor het Procescertificaat "Opsporen Conventionele Explosieven (OCE)" versie 2007-02 (8 februari 2007).
- Bootsma, A., I. Dolmans-Budé en L.C.L. Huntjens, *Handreiking Conventionele Explosieven* (Utrecht 10 december 2007).
- Deltares, *Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven* Documentcode 1210497-000 (november 2014).
- Dijkstra, M., *Een op risico gebaseerde methode om de efficiëntie en effectiviteit van Conventionele Explosieven onderzoeken van RWS projecten te verbeteren* Versie 1.0 (6 september 2013).
- Driessen, J. en W. Vos, *Opsporen en ruimen. Handreiking voor gemeenten bij het opsporen en ruimen van conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog* (Den Haag 2005).
- Gemeente Groningen, *Vervanging Gerrit Krolbrug - Kansen en moties*, kenmerk 578862-2022 (16-11-2022).
- Handelingen Tweede Kamer der Staten-Generaal, Aanhangsel van de Handelingen, nr. 1522.
- Helsloot, I. en G. van Melick, *Uitgangspunten voor een redelijk en proportioneel CE beleid. Inclusief een concept besluitvormingsstroomschema* (augustus 2016).
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, *meicirculaire Gemeentefonds mei 2021*.
- Ministerie van Defensie/Defensie Expertise Centrum EODD, *HB EOD Handboek Explosive Ordnance Disposal support to National Operations* (LAND-ENG-EOD-01) (12 juni 2020).

- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid, De Inspectie SZW en de CROW 400-richtlijn (15 februari 2019).
- Overleggroep: Gemeente Rotterdam, Gemeente Zwolle, ProRail, Explosieven Opruimingsdienst Defensie en de Vereniging voor Explosieven Opsporing, *Position Paper Trillingen in conventionele explosieven (CE) verdacht gebied*, kenmerk 3VEO-VOO.05999.R, status: definitief (25 april 2013).
- Polizei Bremen, *Unfälle mit Kampfmitteln. Unterschätzte Gefahr 1965-2014* (Bremen 2014).
- Raad voor de financiële verhoudingen, *Herziening bommenregeling gemeentefonds* Kenmerk 2015-0000363666 (26 juni 2015).
- Royal HaskoningDHV, Verslag participatiebijeenkomst GKB, Kenmerk BG9965TPMI2008191137 (31 augustus 2020).
- Royal HaskoningDHV, Rapport MIRT-Planuitwerking Vervanging Gerrit Krolbrug – Afweegonderzoek, Zaaknummer RWS-NN: 31146509 Referentie: BG9965IBRP2108171559 Status: S0/P7.1 Datum: 17 augustus 2021.
- Staatsblad 2006, nr. 142; Besluit van 7 maart 2006 tot wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit (opsporen van conventionele explosieven en enige andere wijzigingen).
- Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2016, nummer 495, Besluit 6 december 2016.
- Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden Jaargang 2019, nr. 471.
- Staatscourant Nr. 58198, 13 november 2020, Bekendmaking van de Staatssecretaris van Sociale Zaken en Werkgelegenheid van 3 november 2020, 2019-0000170973, houdende Publicatie van het Certificatieschema voor het Opsporen van ontplofbare Oorlogsresten.
- Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES), certificatieschema voor het opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten dat is vastgesteld door de stichting veilig omgaan met Explosieve stoffen als bedoeld in artikel 1.5a, onderdeel c, van het Arbeidsomstandighedenbesluit.
- Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES), Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten(CS-VROO-01).
- Stichting Certificatie Vuurwerk & Explosieven (SCVE), *Ontwerp Certificatieschema voor het Procescertificaat Vooronderzoek en Projectgebonden Risicoanalyse Conventionele Explosieven* versie 1.1 (20 augustus 2015).
- Stichting Certificatie Vuurwerk & Explosieven (SCVE), *Werktekst Risicoanalyse CE.04-04-2016*. Projectgroep.
- Stichting Certificatie Vuurwerk & Explosieven (SCVE), Certificatieschema voor het Procescertificaat Vooronderzoek CE en Risicoanalyse CE, Status: ontwerpversie oktober 2017, versie 17-01.
- Stichting Certificatie Vuurwerk & Explosieven (SCVE), Certificatieschema voor het Procescertificaat en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten, Status werkversie VEO, september 2019, versie 19-01.
- TNO, *memorandum Gevoeligheid van UneXploded Ordnance voor grondtrillingen*, referentie 12EM/712 (Rijswijk 5 juli 2012).
- United States Strategic Bombing Survey, Physical Damage Division Report ETO (April 1947).
- Tractatenblad van het Koninkrijk der Nederlanden, Jaargang 2004 Nr. 227, Protocol inzake ontplofbare oorlogsresten, met bijlage; Geneve, 28 november 2003.
- Vereniging Explosieven Opsporing, Bijlage bij Notitie 3VEO-VOO.06301.V. Concept Methode Projectgebonden Risicoanalyse (PRA) (Meteren 16 juli 2013).
- Vereniging Explosieven Opsporing, Notitie 5VEO-CER.08573.N (Meteren 10 februari 2015).

- Voorschrift Opruimen en Ruimen van Explosieven VS 9-861, vastgesteld door C-OTCO, bij notanummer 2010013496, 5-1 (29 september 2010).
- Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE: 2012, versie 1), Staatscourant 2012 nr. 4230 (Den Haag 2012).

Tekeningen/shapes:

- 220907 Gerrit Krolbrug_IIO.dwg

Kaartmateriaal:

- *Defence Overprint* Groningen, 6 Mar 1945, Sheet 2705 A.M.S. M832 (G.S.G.S. 4414) 1:25.000.
- Groningen, Sheet 2705 A.M.S. M832 (G.S.G.S. 4414) Second Edition of November 1944, Eastern Holland 1:25.000.

Internet:

- <http://ahn.nl>
- <http://dinoloket.nl>
- <http://dotkadata.nl>
- <http://explosievenopsporing.nl/>
- <http://gemeente.groningen.nl>
- <http://geoportaal.provinciegroningen.nl/>
- <http://www.gic.nl/>
- <http://groningerarchiefnat.nl>
- <http://groningerarchieven.nl>
- <http://groningerkrant.nl/>
- <http://inspectiesszw.nl>
- <http://kadaster.nl>
- <http://maps.bing.com>
- <http://maps.google.nl>
- <http://risicokaart.nl>
- <http://scve.nl/opsporen+ce/certificaten/>
- <http://tuv.nl>
- <http://vomes.nl>
- <http://wetten.overheid.nl/>
- <http://zoekofficielebekendmakingen.nl>

Libray and Archives Canada

RG24-C-3	
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
13753	2nd Canadian Infantry Division - General Staff
14110	Headquarters, 5th Canadian Infantry Brigade

Regionaal Historisch Centrum Groninger Archieven

1776 PROVINCIAAL BESTUUR VAN GRONINGEN, (1824-) 1943-1976 (1987)

INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
4841	Schade door oorlogshandelingen aan wegen, kanalen of daarbij behorende werken, 1945-1949
5623	Zorg voor de waterovergangen (bruggen, veren); Door oorlogsgeweld vernielde bruggen, 1945-1949
6325	Baggerwerk Eemskanaal, Van Starckenborghkanaal, Oosterhaven, demping Binnen Damsterdiep; bestek 19/1952, 1952

1841 GEMEENTEBESTUUR VAN GRONINGEN (3), 1916-1965

INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
4	Opdracht aan de Directeur van Gemeentewerken om de kosten van voor derden uit te voeren bestratingswerken vooraf te ramen en door belanghebbenden te doen storten
633	Overzicht van de verwoeste en beschadigde percelen bij de gevechtshandelingen van 13 t/m 16 april 1945

1997 RIJKSWATERSTAAT GRONINGEN 1937-1980

INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
948	Stukken betreffende ontwerp-bestekken van de provincie Groningen voor het vernieuwen van de boordvoorzieningen van het Van Starckenborghkanaal, 1976-1977 aan de noordzijde van het kanaal, 1976-1977
949	Stukken betreffende ontwerp-bestekken van de provincie Groningen voor het vernieuwen van de boordvoorzieningen van het Van Starckenborghkanaal, 1976-1977 aan de zuidzijde van het kanaal, 1978-1980

2187 GEMEENTESECRETARIE VAN GRONINGEN, 1965-1987

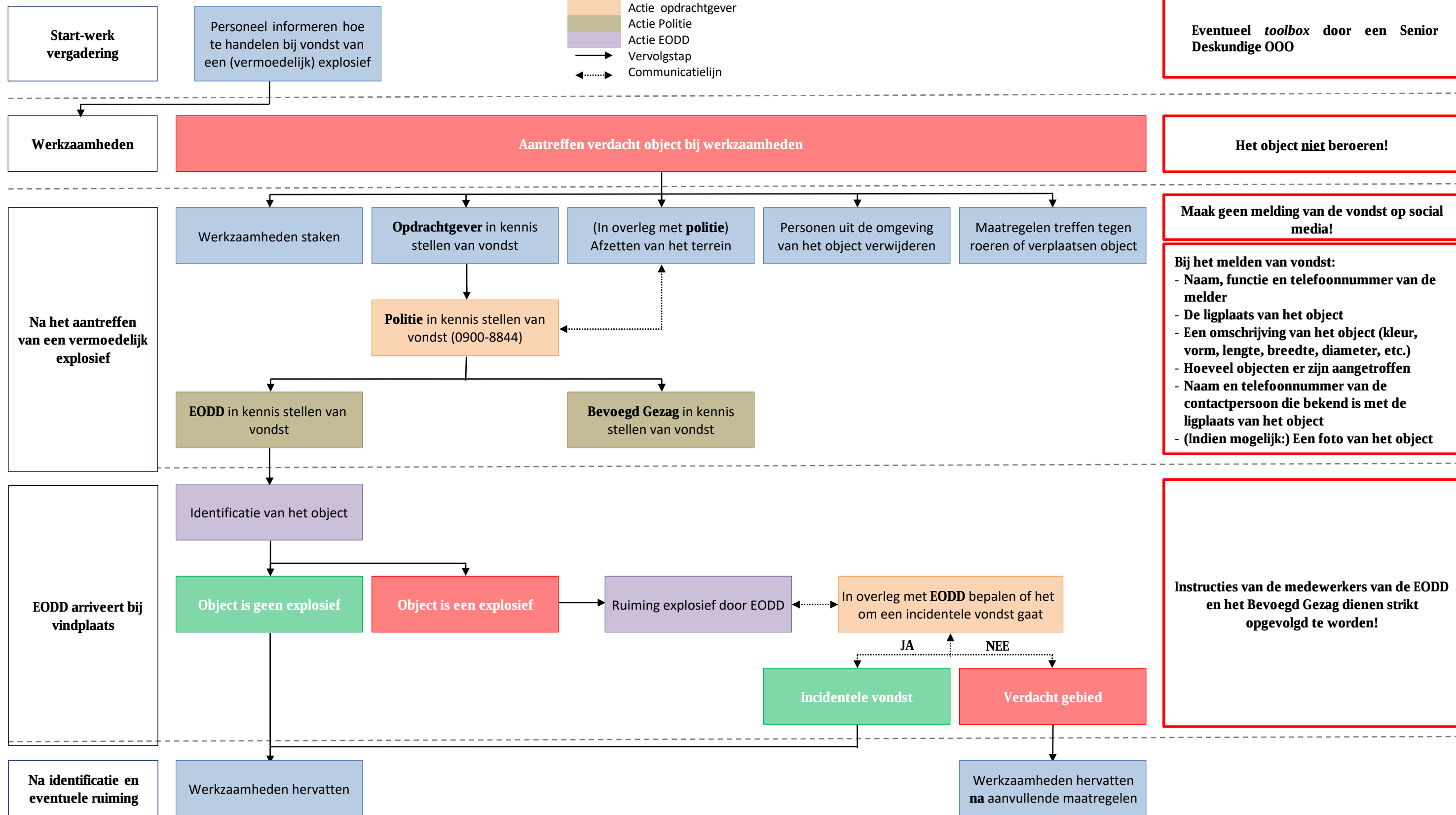
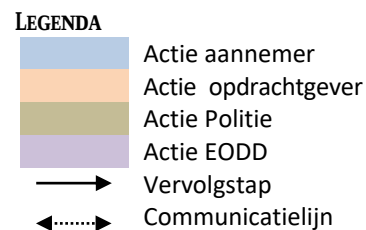
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
5980	Verbetering van het Van Starckenborghkanaal, 1965-1971

2542 PROVINCIAAL BESTUUR VAN GRONINGEN (2) 1943-1977-1990

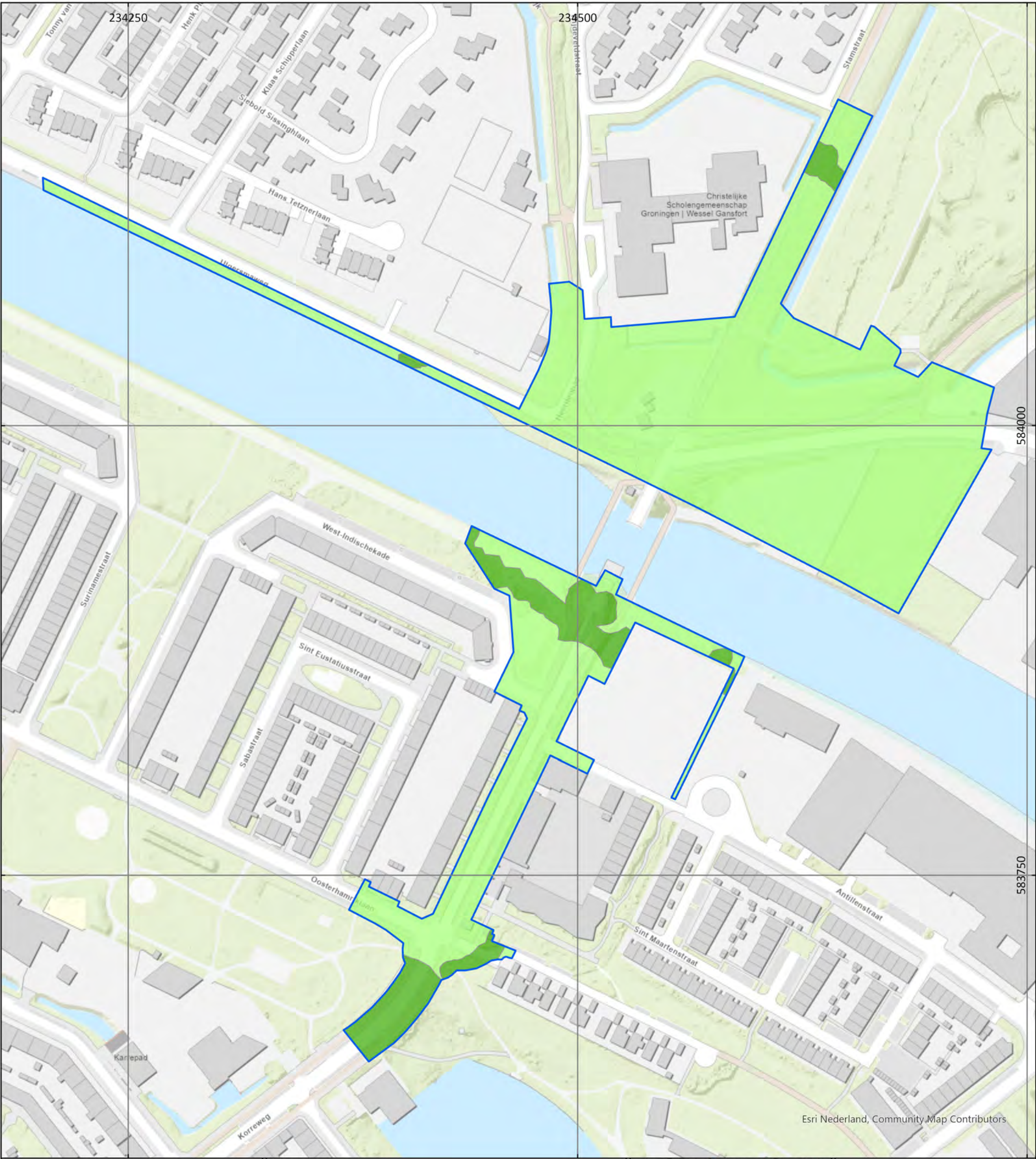
INV.NR.:	OMSCHRIJVING:
4190	Bestudering beperking nachtbediening vaarweg Lemmer-Delfzijl (instelling werkgroep). – Baggerwerk Van Starckenborghkanaal; bestek 19/1981 vervangen door bestek 64/1981. – Baggerwerk Van Starckenborghkanaal; bestek 20/1981 vervangen door bestek 65/1981. – Baggerwerk Van Starckenborghkanaal; bestek 66/1981. – Boordvoorziening nz. Winschoterdiep; bestek 53/1981
4200	Onderhoud Van Starckenborghkanaal: baggerwerk en herstel oevers bestek 57/1988, 1988-1989
4201	Bijlagenmap
4352	Vernieuwing boordvoorzieningen Van Starckenborghkanaal, 1976-1981 n.z. bestek 3/1978, 1978-1981
4353	N.z. bestek 3/1978, 1978-1981
4355	N.z. bestek 69/1980, 1981
4376	Bestek 11/1976, 1976-1978

10 BIJLAGEN

BIJLAGE 1: PROTOCOL TOEVALSVONDST



BIJLAGE 2: KAART RISICOANALYSE ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN



Kaart Risicoanalyse OO
Datum: 24-03-2023
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Projectie: RD New
Steller: ECG
Kenmerk: 352-020-RA-OO-01
Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

- Legenda**
Status
[Blue outline] Projectgebied Gerrit Krolbrug
Onverdacht
Details
[Light green] Onverdacht Vooronderzoek CE-Bodembelastingkaart Groningen
[Dark green] Conclusie I: Onverdacht op basis RA (Contra-indicaties)



Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen

Postbus 332
6500 AH Nijmegen

info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl



BIJLAGE 3: SYSTEEM CERTIFICAAT VOORONDERZOEK EN RISICOANALYSE OO



Explosive Clearance Group B.V.

Nieuweweg 210-212, 6603 BV Wijchen

KvK-nummer: 09155853

Dit systeemcertificaat is afgegeven op basis van het Certificatieschema
Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten d.d. 8 februari 2021,
waarmee voldaan wordt aan de kaderbepalingen van het Arbeidsomstandighedenbesluit.

Systeemcertificaat

Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten

Evaluatie van het kwaliteitssysteem heeft plaatsgevonden volgens
het certificatiereglement van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

Deelgebied: Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten.

Deelgebied: Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten.

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

TÜV Nederland verklaart dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het door de **Explosive Clearance Group B.V.** gehanteerde kwaliteitssysteem voldoet aan de eisen uit het bovengenoemde certificatieschema.

De eisen in dit certificatieschema hebben betrekking op het kwaliteitssysteem van het opsporingsbedrijf
inzake het opsporen en de risicoanalyse van ontplofbare oorlogsresten.

Registratienummer: 13796-15.1
Ingangsdatum certificaat: 08-07-2021
Certificaat geldig tot: 30-06-2024
Datum eerste certificaat: 08-07-2021

Managing Director
Dhr. E.W.A.C. Franken



TÜV Nederland
Ekkersrijt 4401
5692 DL Son en Breugel
T: +31 (0) 499 – 339 500
E: info@tuv.nl
W: www.tuv.nl



BIJLAGE 4: SYSTEEM CERTIFICAAT CERTIFICATIESCHEMA OPSPOREN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN



Explosive Clearance Group B.V.

Nieuweweg 210-212, 6603 BV Wijchen

KvK-nummer: 09155853

Dit systeemcertificaat is afgegeven op basis van het Certificatieschema voor het Opsporen van ontplofbare oorlogsresten, vastgesteld d.d. 15 oktober 2020, waarmee voldaan wordt aan artikel 4.10, vijfde lid van het Arbeidsomstandighedenbesluit.

Systeemcertificaat Voor het Opsporen van ontplofbare oorlogsresten

Evaluatie van het managementsysteem heeft plaatsgevonden volgens het certificatiereglement van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

Deelgebied A: Opsporing ontplofbare oorlogsresten.
Deelgebied B: Civieltechnische ondersteuning.

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

TÜV Nederland verklaart dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het door de **Explosive Clearance Group B.V.** gehanteerde managementsysteem voldoet aan de eisen uit het bovengenoemde certificatieschema.

De eisen in dit certificatieschema hebben betrekking op het managementsysteem van het opsporingsbedrijf inzake het opsporen van ontplofbare oorlogsresten.

Registratienummer: 13796-17.1
Ingangsdatum certificaat: 20-12-2021
Certificaat geldig tot: 20-12-2024
Datum eerste certificaat: 20-12-2006

Managing Director
Dhr. E.W.A.C. Franken

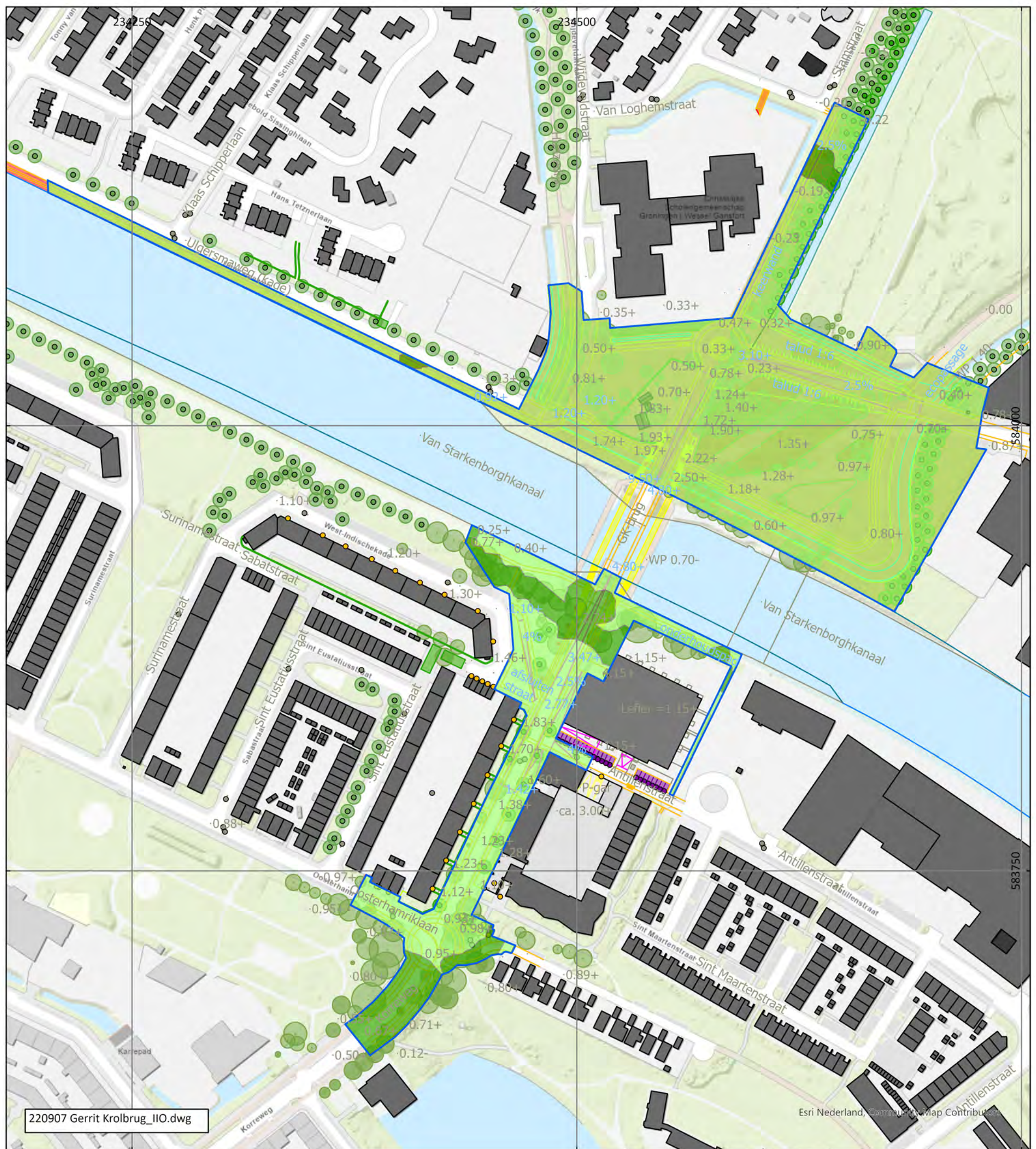


TÜV Nederland
Ekkersrijt 4401
5692 DL Son en Breugel
T: +31 (0) 499 – 339 500
E: info@tuv.nl
W: www.tuv.nl



Aanwijzingsbeschikking Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid onder nummer: 2014-0000086668
Degenen die gebruik maken van de diensten van deze certificaathouder kunnen de geldigheid controleren door het certificaatregister te raadplegen op de website van de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (www.vomes.nl).

BIJLAGE 5: KAART GEBIED MET CONCLUSIES EN ONTWERP



Kaart Risicoanalyse OO & Ontwerp

Datum: 24-03-2023
Schaal: 1:2.000
Formaat: A3
Projectie: RD New
Steller: ECG
Kenmerk: 352-020-RA-ONT-01
Opdrachtgever: Royal HaskoningDHV

Legenda

- Status
- Projectgebied Gerrit Krolbrug
- Onverdacht
- Details
- Onverdacht Vooronderzoek CE-Bodembelastingkaart Groningen
 - Conclusie I: Onverdacht op basis RA (Contra-indicaties)



Contactgegevens:
Nieuweweg 212
6603 BV Wijchen

Postbus 332
6500 AH Nijmegen

info@ecg-group.nl
Tel: 024-6452409
www.ecg-group.nl

