



Afzender: WSP Nederland B.V.
Orionweg 28 8938 AH Leeuwarden

SPIE Kabel- en Leidingtechniek B.V.

Pieter Mastebroekweg 8
7942 JZ MEPEL

Leeuwarden, 1 december 2021
Kenmerk Gasunie: I.013607.01 en I.013608.01
Ons kenmerk: SOL013950.GH(KP2-3)
Status: Definitief

**Onderwerp: Geohydrologisch rapport knelpunten 2 en 3 (Z-540-01-KR-022 en -023)
Gasunieproject 'verleggingen verbreding A2 't Vonderen - Kerensheide'**

Geachte

Hierbij ontvangt u het geohydrologisch rapport voor de geplande verleggingen ter plaatse van de knelpunten 2 en 3 (Z-540-01-KR-022 en -023) van het Gasunieproject 'Verleggingen verbreding A2 't Vonderen - Kerensheide'.

Indien u hierover nog vragen en/of opmerkingen heeft, kunt u contact opnemen met ondergetekende (tel. 06 - 22 915 110 of via mail Anita.Heddes@WSP.com).

Met vriendelijke groet
WSP Nederland B.V.

Verificatie
SPIE Kabel- en Leidingtechniek B.V.

Projectmanager

Projectmanager

Bijlage(n)

- Geohydrologisch rapport knelpunten 2 en 3 (Z-540-01-KR-022 en -023)
Gasunieproject 'Verleggingen verbreding A2 't Vonderen - Kerensheide'

WSP Nederland B.V.
Orionweg 28
8938 AH Leeuwarden

tel. +31 (0)88 910 20 00
Iban NL06 ABNA 0440 3394 21
kvk 20045963
btw NL0065.66.832.B.01

wsp.com

Geohydrologisch rapport Verlegging A2 't Vonderen - Kerensheide, knelpunt 2 & 3



Stantec



Geohydrologisch rapport
Verlegging A2 't Vonderen - Kerensheide, knelpunt 2 & 3

In opdracht van:
WSP Nederland B.V.

Opgesteld door:

Projectnummer:
M21B0003

Projectnummer opdrachtgever:
SOL013950

Documentnaam:
Bemalingsadvies Verlegging A2 t Vonderen - Kerensheide
(knelpunten 2 en 3).r04

Datum:
1 december 2021

Versie	Vrijgegeven door	Datum
Bemalingsadvies Verlegging A2 t Vonderen - Kerensheide (knelpunten 2 & 3).r04		1 december 2021

Postadres
Postbus 270
2600 AG DELFT
T 015 7511600

Bezoekadres
Poortweg 4
2612 PA DELFT
www.stantec.com/nl

KVK Haaglanden 27 18 43 23
BNP Paribas 22 76 53 920
IBAN NL75BNPA0227653920 BIC BNPANL2A
Stantec BV is ISO 9001:2015, 14001:2015 en VCA* gecertificeerd

Het is niet toegestaan de inhoud en/of vorm van door Stantec opgestelde rapportages aan te passen.

SAMENVATTING

Configuratie werkputten

Zie tabel 2

Inschatting debiet

	Knelpunt 2	Knelpunt 3
Waterbezwaar GHG (m ³)	284.700 - 356.400	23.800 - 29.000
Waterbezwaar GWS (m ³)	23.100 - 28.500	0
Maximaal uurdebiet (m ³ /uur)	816	43
Stationair uurdebiet GHG (m ³ /uur)	340 - 665	32
Stationair uurdebiet GWS (m ³ /uur)	113	0

Overige punten van belang

Theoretische reikwijdte (in meter)	Circa 830 meter (knelpunt 2) en circa 750 meter (knelpunt 3)		
Zettingsrisico	Nee		
Overige risico's	Nee		
Opbarstrisico	Ja, zie paragraaf 3.2		
Geadviseerde bemalingswijze	Semi-spanningsbemaling met filterstelling tot 7,0 m -mv		
Beschermingszone / attentiegebied i.v.m. onttrekking	Ja, zie paragraaf 5.4.1		
Eisen conform Waterwet	Knelpunt 2 Grondwateronttrekking: vergunningsplichtig Lozing op oppervlaktewater: vergunningsplichtig		
	Knelpunt 3 Grondwateronttrekking: niet meldings- en vergunningsplichtig Lozing op oppervlaktewater: niet meldings- en vergunningsplichtig		
Beschermings- of kernzone van een waterkering	Nee		
Peilbuizen*	K3-09 (filter 2,5 - 3,5 m -mv)	K2-01 (filter 4,0 - 5,0 m -mv)	K2-MB11 en K2-MB12 (filter 10 - 11 m -mv)
IJzer totaal (mg/l)*	1,0	3,6	24 - 28
IJzer 2+ (mg/l)*	< 0,2	< 0,2	25 - 29
Chloride (mg/l)*	49	43	39 - 43
Onopgeloste bestanddelen (mg/l)*	22	38	19 - 24
Benodigdheid van zuiverende maatregelen bij lozing op het oppervlaktewater*	<u>Knelpunt 2:</u> Op basis van de gemeten waarden aan ijzer zijn naar verwachting zuiverende maatregelen noodzakelijk. <u>Knelpunt 3:</u> Op basis van de gemeten waarden zijn naar verwachting geen zuiverende maatregelen noodzakelijk. Hierbij wordt erop gewezen dat bij daadwerkelijke bemaling op deze locatie de waarden in het opgepompte water hiervan af kunnen wijken door onder andere plaatselijke variatie van de bodemopbouw, de wijze en diepte van bemaling en het debiet.		

* Deze resultaten volgen uit het bodemonderzoek uitgevoerd door WSP Nederland B.V. (kenmerk SOL013950MK, d.d. 30 april 2021 & kenmerk SOL013950GM-B, d.d. 11 oktober 2021). De analysecertificaten van het grondwater zijn opgenomen in bijlage 1 en 2.

Inhoudsopgave

Samenvatting

1.0 Inleiding	1
2.0 Gegevens en uitgangspunten	4
2.1 Geologie en geohydrologie	4
2.2 Grondwaterstanden en stijghoogtes	9
3.0 Bemalingsadvies	11
3.1 Uitgangspunten	11
3.2 Opbarstrisico	12
3.3 Waterbezwaar	13
3.4 Waterwet onttrekking	15
4.0 Lozing	17
4.1 Waterwet lozing	17
4.2 Kwaliteit lozingswater	17
4.3 Landelijke regelgeving	18
5.0 Invloed van de bemaling	19
5.1 Inleiding	19
5.2 Reikwijdte	19
5.3 Zettingen	21
5.4 Overzicht van overige risico's	21
5.5 Monitoring	26
5.6 Aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling	26
5.7 Kenmerken van het potentiële effect	27
6.0 BRL12010	28
6.1 Checklist gegevens	28
6.2 Checklist risico's	30

Bijlage 1:	Onderzoeksgegevens knelpunt 2
Bijlage 2:	Onderzoeksgegevens knelpunt 3
Bijlage 3:	Inrichtingstekening knelpunt 2
Bijlage 4:	Inrichtingstekening knelpunt 3

1.0 INLEIDING

Ten behoeve van graafwerkzaamheden aan het gasleidingtracé van de N.V. Nederlandse Gasunie heeft WSP Nederland B.V. aan Stantec B.V. gevraagd een geohydrologisch rapport op te stellen voor de volgende locatie.

Tabel 1: Locatiegegevens

	Knelpunt 2	Knelpunt 3
Locatiebeschrijving	Ten oosten van de A2 circa 500 meter ten zuidwesten van Ophoven	Tussen de A2 en de Geleenbeek ten noorden van Oud-Roosteren
Gemeente	Echt-Susteren	
Provincie	Limburg	
Waterschap / Hoogheemraadschap	Waterschap Limburg	
Routekaart	Z-540-01-KR-023-2-A21	Z-540-01-KR-022-A21
X-coördinaat (RD)	186.773	186.341
Y-coördinaat (RD)	345.094	344.298
Maaiveldhoogte (m NAP)	+27,6	+27,8

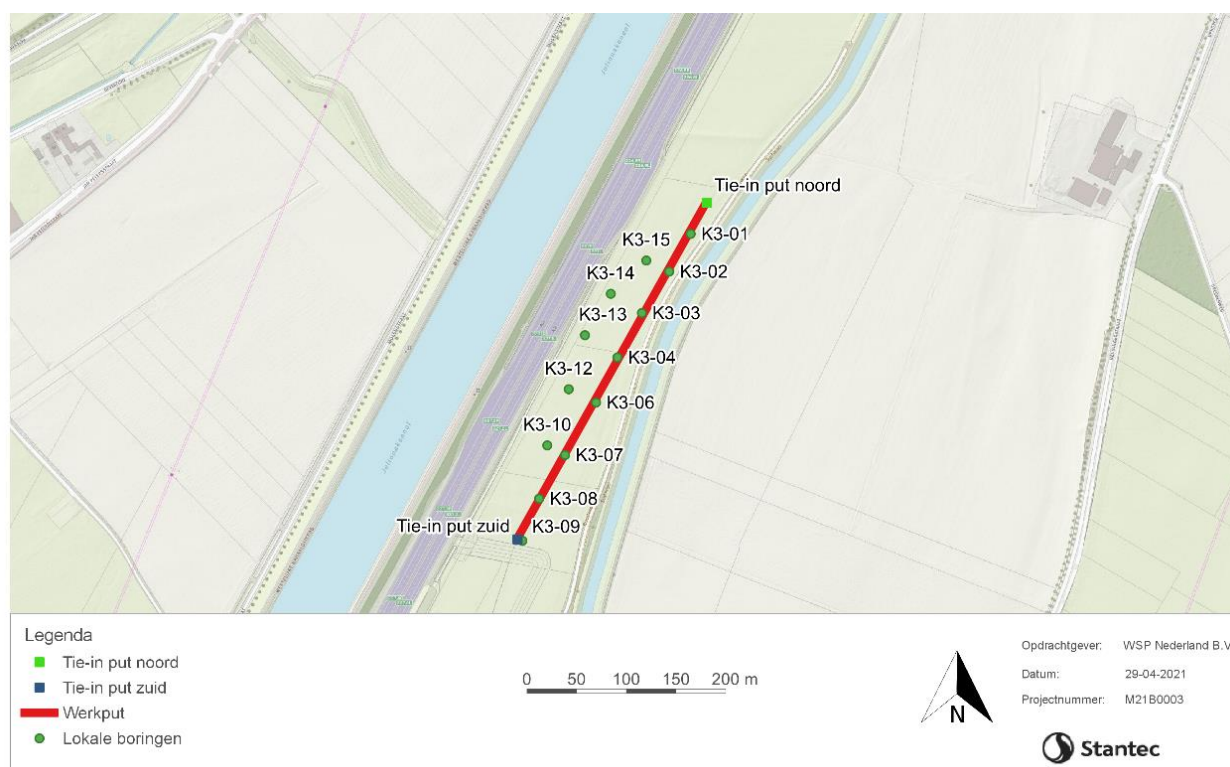
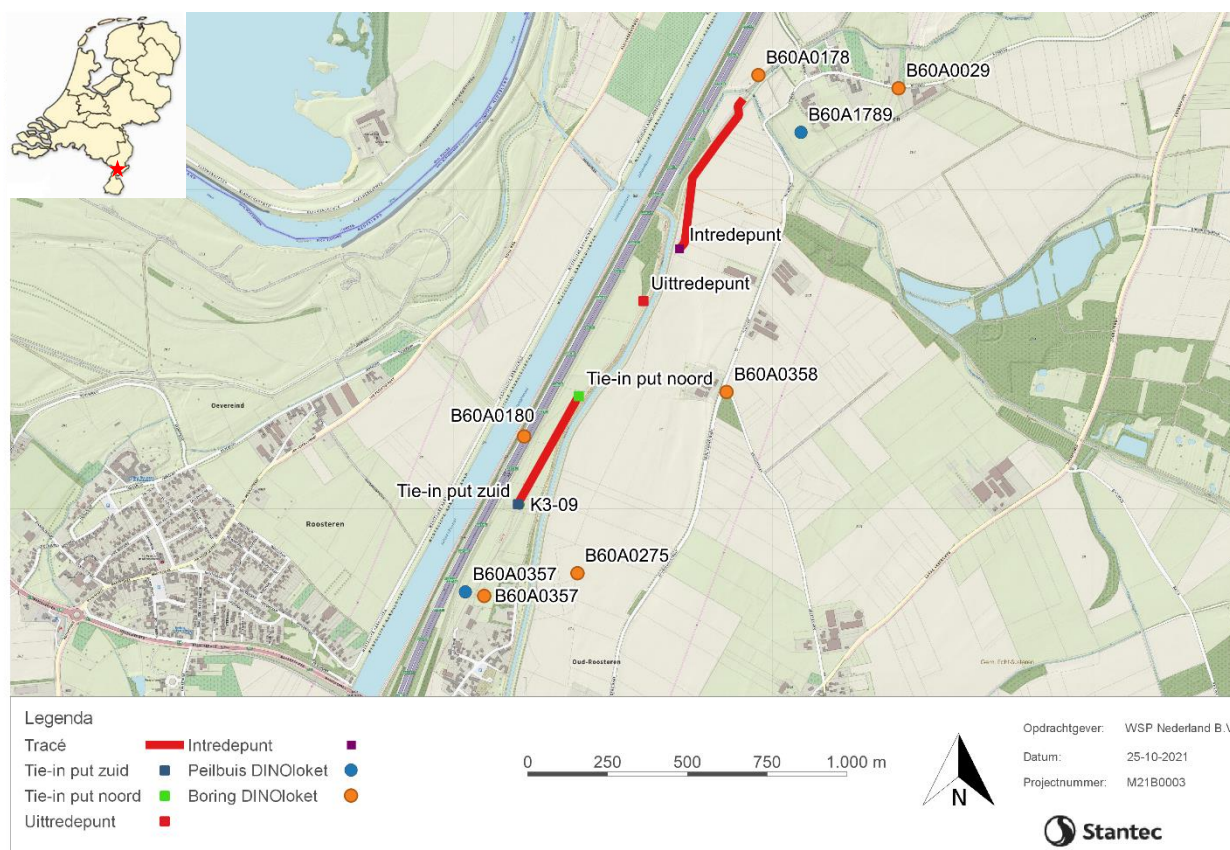
Het graven van de werkputten vindt plaats tot onder de grondwaterstand. Om de werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren dient bemaling toegepast te worden. Het doel van deze geohydrologische rapportage is het bepalen van het te verwachten waterbezwaar, de benodigde debieten en de reikwijdte van de geplande bemaling. Tevens wordt het opbarstrisico beschouwd en wordt een indicatie van de risico's op zettingen gegeven alsmede het risico op andere nadelige effecten in de omgeving. Het advies is geschreven volgens de richtlijnen van de BRL 12000.

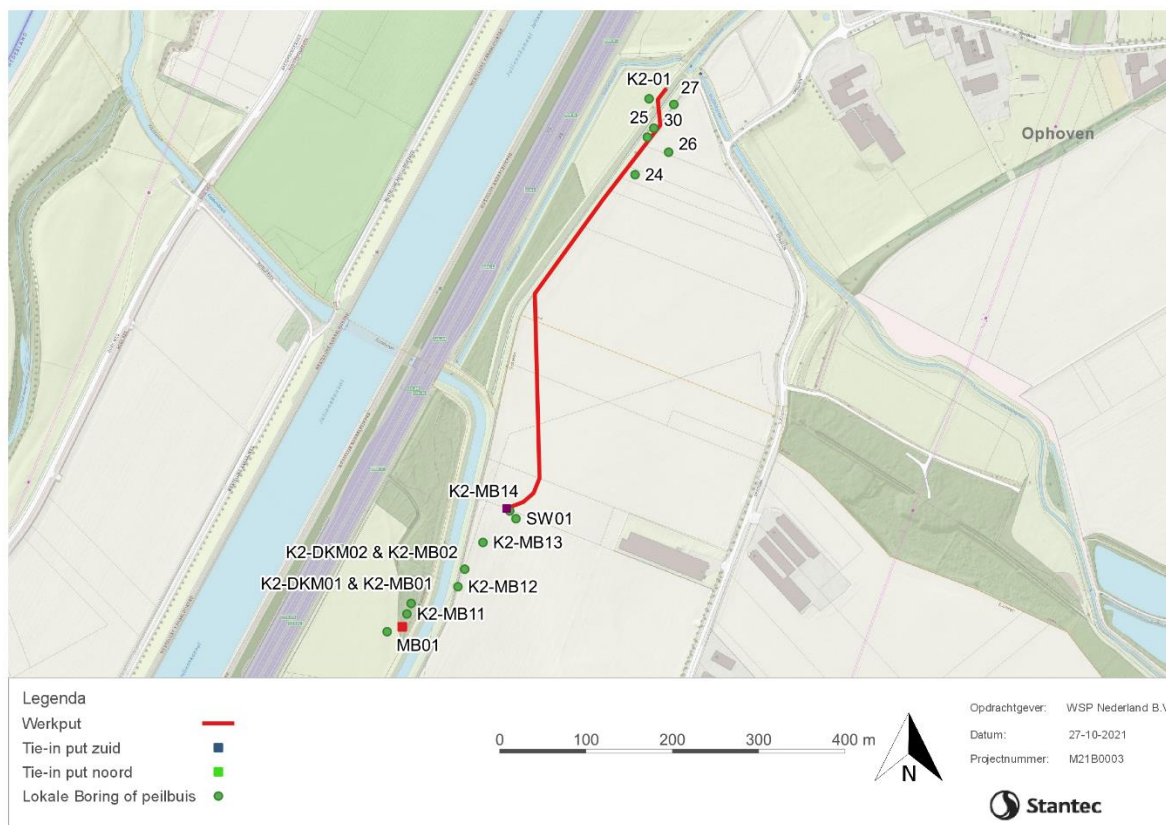
Onderstaande tabel toont de configuratie van de werkputten. Deze afmetingen zijn worst-case; bij de uitvoering dienen indien mogelijk putlengtes kleiner gehouden te worden. De ligging van de werkputten is weergegeven in bijlage 3 en 4.

Tabel 2: Configuratie werkputten

Werkput	Knelpunt 2			Knelpunt 3		
	Sleuf	Intrede-punt	Uittrede-punt	Sleuf	Tie-in put noord	Tie-in put zuid
Maaiveldhoogte (m NAP)	+27,4	+27,6	+27,6	+27,8	+27,8	+27,8
Afmetingen putbodem (m x m)	730 x 1,0	2,0 x 4,0	2,0 x 4,0	375 x 0,5	1,5 x 1,5	1,5 x 1,5
Putdiepte (m -mv)	1,7	3,5	3,5	1,5	1,7	1,7
Ontwateringsdiepte (m -mv)	2,0	3,8	3,8	1,6	2,0	2,0
Afmetingen aan maaiveld (m x m)	733,4 x 4,4	9,0 x 11,0	9,0 x 11,0	380 x 2,0	5 x 5	5 x 5
Talud	1:1	1:1	1:1	1:2	1:1	1:1
Duur werkzaamheden (dagen)	2 + 28	2 + 7	2 + 7	21	32	32

De volgende figuren geven de locaties van de werkputten weer.





Figuur 1: Ligging van de werkputten (boven knelpunt 3, onder knelpunt 2)

2.0 GEGEVENS EN UITGANGSPUNTEN

2.1 GEOLOGIE EN GEOHYDROLOGIE

De volgende boringen nabij de werklocatie zijn bekend.

Tabel 3: Gegevens boringen

Boring	Bron	Diepte (m)	Maaiveld- hoogte (m NAP)	Datum uitvoering	Opmerking
Knelpunt 2					
K2-01	WSP*	6,0	+27,4	29-03-2021	Ter plaatse van de werklocatie (noordzijde sleuf)
K2-DKM01 en K2-DKM02	Koops*	Max. 11,0	+27,0 tot +27,3		Ter plaatse van de in- en uittredepunten
K2-MB01, K2-MB02, K2-MB11 t/m K2-MB14		Max. 21,0	+26,5 tot +29,5	31-08-2021	Ter plaatse van de werklocatie
24 t/m 30	Antea*	Max 2,0	+26,8 tot +28,7	11-12-2019	Ter plaatse van de werklocatie (noordzijde sleuf)
SW01 en MB01	Geonius*	Max. 15,0	+26,2 tot +27,7	April-mei 2020	Ter plaatse van de in- en uittredepunten
B60A0029	DINO-loket	11,7	+26,0	01-01-1932	Circa 500 meter ten oosten van de werklocatie
B60A0178		10,0	+27,4	06-11-1917	Circa 90 meter ten noorden van de werklocatie
B60A0358		13,5	+29,1	01-08-1983	Circa 390 meter ten zuidoosten van het uittredepunt
Knelpunt 3					
K3-01 t/m K3-15	IDDS / WSP*	Max 5,2	+27,8	Feb - april 2021	Ter plaatse van de werklocatie
B60A0180	DINO-loket	10,0	+27,9	31-10-1917	Circa 100 meter ten westen van de werklocatie
B60A0275		18,0	+27,7	24-01-1975	Circa 280 meter ten zuidoosten van de werklocatie
B60A0357		16,0	+28,0	01-08-1983	Circa 330 meter ten zuiden van de werklocatie

* Deze gegevens zijn opgenomen in de rapportages van WSP Nederland B.V. (kenmerk SOL013950MK, d.d. 30 april 2021 & kenmerk SOL013950GM-B, d.d. 11 oktober 2021) en de relevante gegevens zijn opgenomen in bijlage 1 en 2.

2.1.1 Lokale bodemopbouw

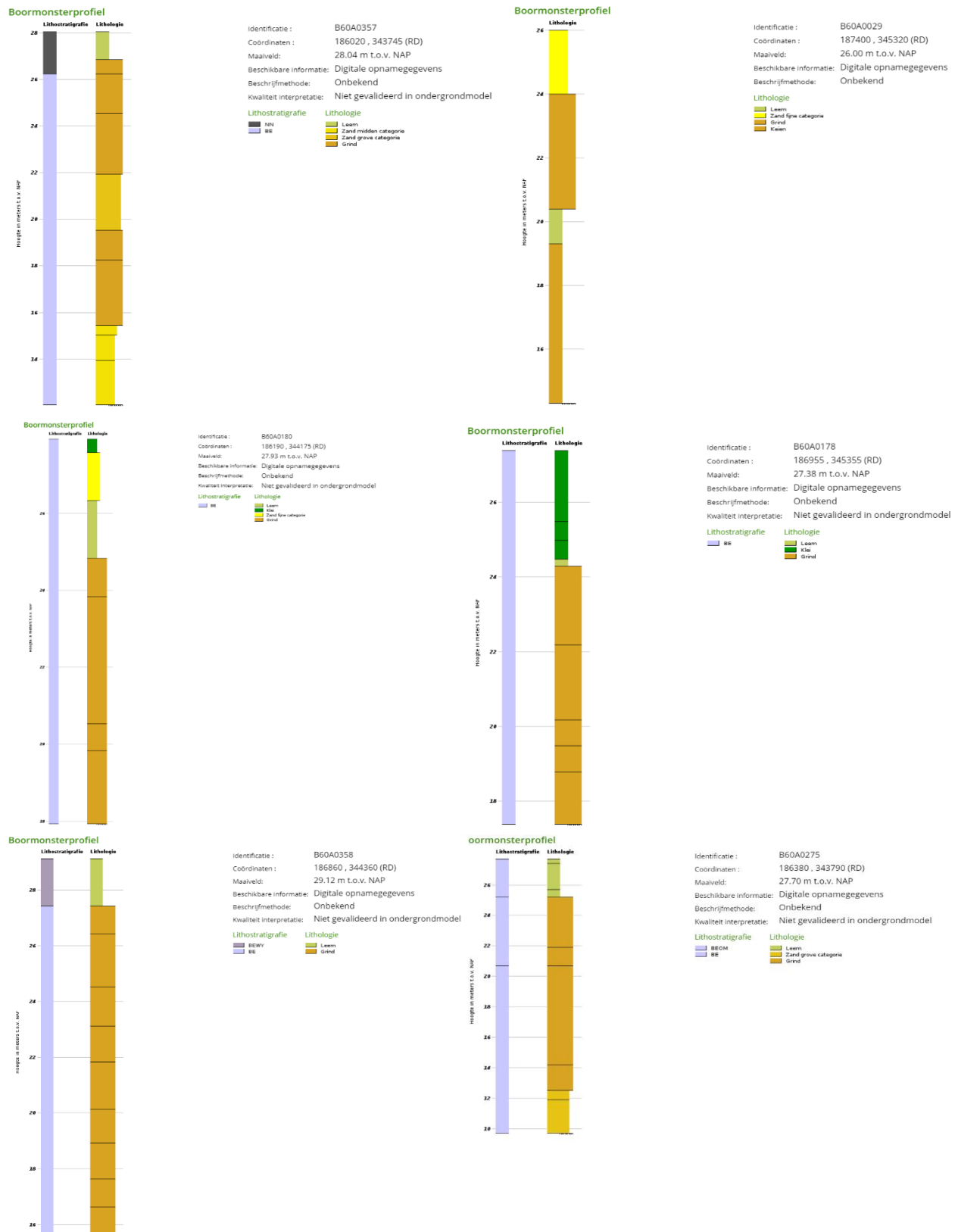
Onderstaande tabel toont de bodemopbouw die afgeleid is uit de lokaal geplaatste boringen uitgevoerd door WSP Nederland B.V.

Tabel 4: Lokale bodemopbouw

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Hoofd- lithologie	Bijmenging / korrelgrootte	Bijzonderheden / opmerkingen
Knelpunt 2				
0 tot 0,9	+27,6 tot +26,7	Leem	Zwak tot sterk zandig	Plaatselijk is de leemlaag dikker
0,9 tot 1,9	+26,7 tot +25,7	Zand	Matig grof	Plaatselijk is deze zandlaag niet aanwezig
1,9 tot 5,8	+25,7 tot +21,8	Grind	Fijn tot grof, zandig	Nabij het intredepunt bevindt zich een klei en zandlaag tot maximaal 22,0 m +NAP. Hieronder bevindt zich een grindlaag
5,8 tot 6,1	+21,8 tot +21,5	Veen	-	De veenlaag is niet overal aanwezig
6,1 tot 12,1	+21,5 tot +15,5	Grind	Grof	-
12,1 tot 14,6	+15,5 tot +13,0	Zand	Siltig	-
Knelpunt 3				
0 tot 1,4	+27,8 tot +26,4	Klei	Zwak tot matig zandig en/of grindig	-
1,4 tot 1,7	+26,4 tot +26,1	Zand	Matig fijn tot zeer grof, kleiig, grindig	-
1,7 tot 5,2	+26,1 tot +22,6	Grind	Zeer grof, zwak zandig	-

2.1.2 Regionale bodemopbouw

De volgende figuur toont de representatief gestelde boringen uit DINOloket. In onderstaande tabel wordt de bodemopbouw ter plaatse van dit grondonderzoek geschematiseerd.

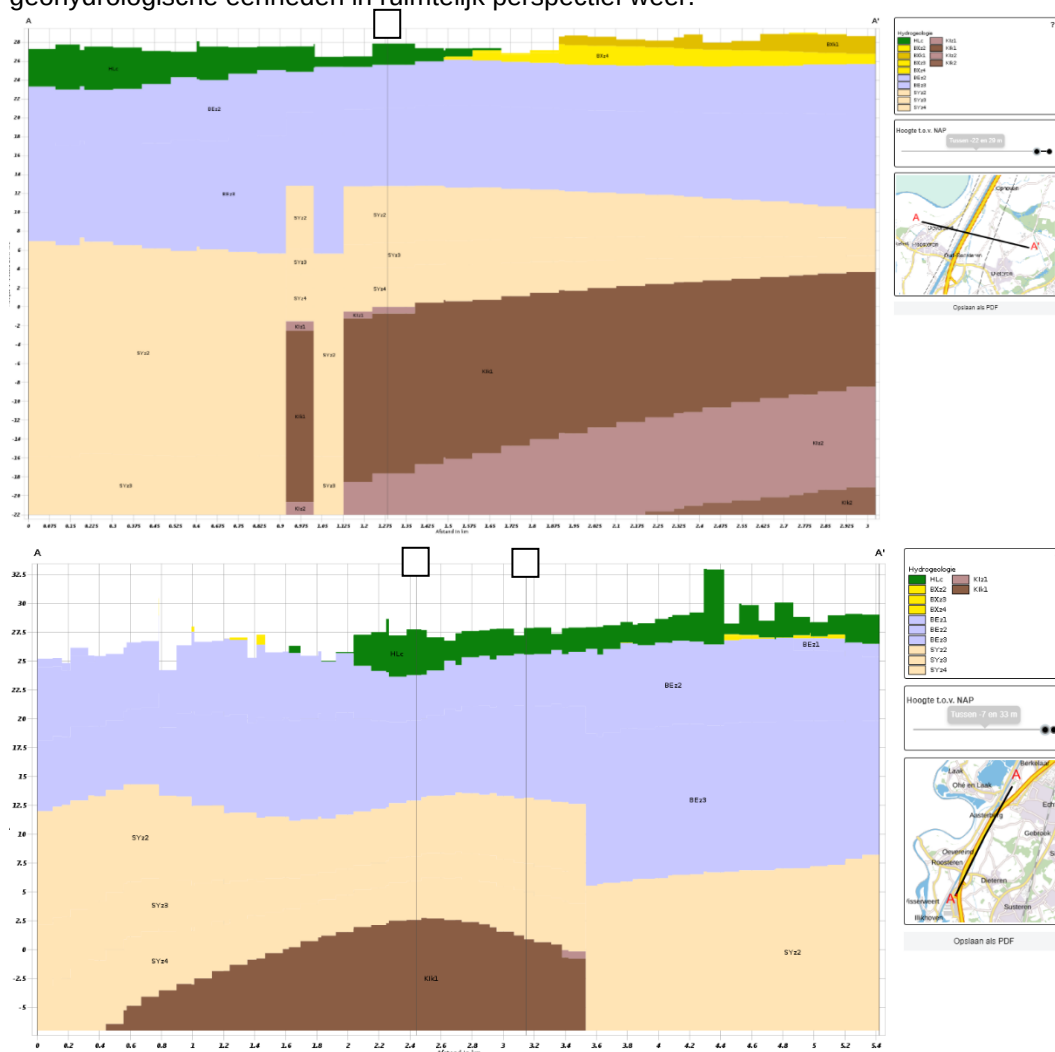


Figuur 2: Boringen uit DINOloket

Tabel 5: Regionale bodemopbouw aan de hand van de geïntegreerde boringen

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Lithologie	Bijmenging / korrelgrootte	Bijzonderheden / opmerkingen
0,0 tot 3,0	27,8 tot 24,8	Afwisselend zand, klei en leem	-	-
3,0 tot 15,3	24,8 tot 12,5	Grind	Zandig	-
15,3 tot 18,1	12,5 tot 9,7	Zand	Zeer grof	-

De volgende figuur toont een dwarsprofiel uit REGIS II v2.2; het Regionaal Geohydrologisch Informatie Systeem van Nederland. De gegevens uit REGIS geven de te verwachten bodemlagen en de indeling in geohydrologische eenheden in ruimtelijk perspectief weer.



Figuur 3: Hydrogeologisch model REGIS II. Dwarsdoorsnede ter plaatse van de werklocaties (wit vierkanten). De donkergroene laag betreft de Holocene deklaag, de donkerbruine laag en de donkergele laag zijn kleilagen en de overige lagen zijn zandafzettingen

Op basis van het geohydrologisch dwarsprofiel uit REGIS is ter plaatse van de knelpunten 2 en 3 sprake van de volgende bodemopbouw.

Tabel 6: Geohydrologische bodemopbouw ter plaatse van knelpunt 2 (REGIS II)

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Lithologie	Horizontale door- latendheid Kh (m/dag)	Weerstand c (dagen)
0 tot 3,9	+27,6 tot +23,7	Holocene afzetting	-	-
3,9 tot 14,9	+23,7 tot +12,7	Grind	200 - 210	-
14,9 tot 30,1	+12,7 tot +2,5	Zand	9 - 11	-
30,1 tot 38,4	+2,5 tot -10,8	Klei	-	30.000 - 40.000

Tabel 7: Geohydrologische bodemopbouw ter plaatse van knelpunt 3 (REGIS II)

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Lithologie	Horizontale door- latendheid Kh (m/dag)	Weerstand c (dagen)
0 tot 2,2	+27,8 tot +25,6	Holocene afzetting	-	-
2,2 tot 14,8	+25,6 tot +13,0	Grind	210 - 220	-
14,8 tot 27,2	+13,0 tot +0,6	Zand	9 - 11	-
27,2 tot 44,3	+0,6 tot -16,5	Klei	-	30.000 - 40.000

2.1.3 Interpretatie bodemopbouw

Op basis van bovenstaande gegevens wordt de bodemopbouw ten behoeve van de berekeningen als volgt geschematiseerd.

Tabel 8: Gehanteerde bodemopbouw

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Lithologie	Bijmenging / korrelgrootte	Horizontale doorlatendheid Kh (m/dag)	Weerstand c (dagen)
Knelpunt 2					
0 tot 0,9	+27,6 tot +26,7	Leem	Zwak tot sterk zandig	-	50 - 100
0,9 tot 1,9	+26,7 tot +25,7	Zand	Matig grof	10 - 20	-
1,9 tot 12,1	+25,7 tot +15,5	Grind	Fijn tot grof, zandig	180 - 220	-
12,1 tot 27,0	+15,5 tot +0,6	Zand	Matig fijn tot zeer grof, grindig	10-20	-
27,0 tot 44,1	+0,6 tot -16,5	Klei	-	-	30.000 - 50.000
Knelpunt 3					
0 tot 1,4	+27,8 tot +26,4	Klei	Zwak tot matig zandig en/of grindig	-	140 - 210
1,4 tot 1,7	+26,4 tot +26,1	Zand	Matig fijn tot zeer grof, kleiig, grindig	5 - 10	-
1,7 tot 14,8	+26,1 tot +13,0	Grind	Zeer grof, zwak zandig	180 - 220	-
14,8 tot 27,2	+13,0 tot +0,6	Zand	Matig fijn tot zeer grof, grindig	10-20	-
27,2 tot 44,3	+0,6 tot -16,5	Klei	-	-	40.000

2.2 GRONDWATERSTANDEN EN STIJGHOOGTES

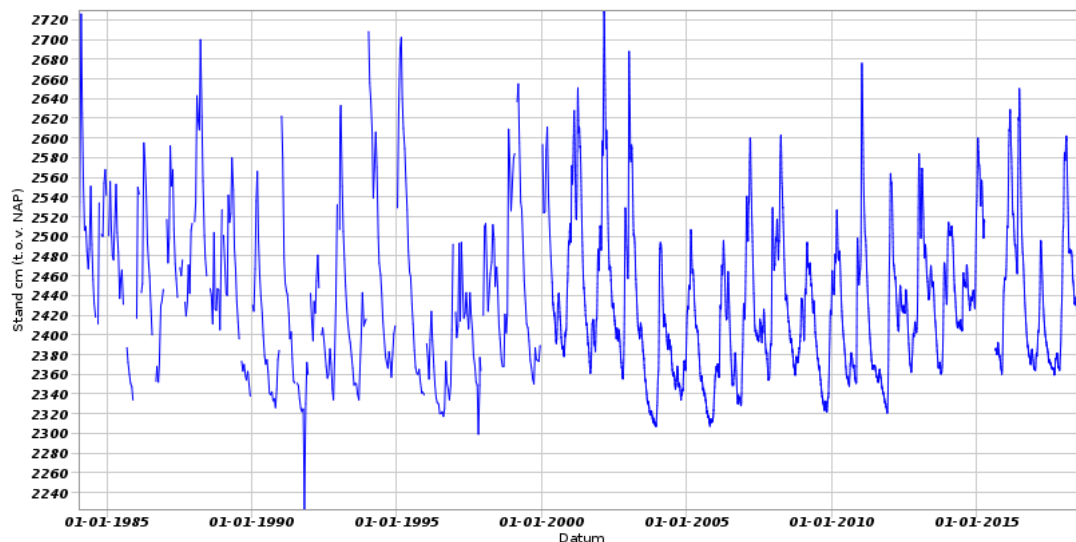
Onderstaande tabel en figuren tonen de gemeten freatische grondwaterstanden.

Tabel 9: Peilbuizen en grondwaterstanden

Peilbuis	Bron	Filter (m NAP)	Maaiveld- hoogte (m NAP)	GWS (m NAP)	GHG (m NAP)	GLG (m NAP)	Datum	Opmerking
K2-01	WSP	+23,4 tot +22,4	+27,4	+23,0	-	-	April 2021	Freatisch, ter plaatse van knelpunt 2
K2-MB11		+17,5 tot +16,5	+27,5	+23,5			Sept. 2021	
K2-MB12		+17,1 tot +16,1	+27,1	+24,6				
K3-09		+25,3 tot +24,3	+27,8	+25,6			Feb. 2021	Freatisch, ter plaatse van knelpunt 3
B60A0357-001	DINO-loket	+17,0 tot +15,0	+28	-	+26,2	+23,6	1984 tot 2018	Freatisch, circa 330 meter ten zuiden van knelpunt 3
B60A0358	DINO-loket	+18,1 tot +16,1	+29,1	-	+26,0	+23,6	1984 tot 2018	Freatisch, 210 meter ten oosten van knelpunt 2

Grondwaterstanden

Identificatie: B60A0357
 Identificatie buis: B60A0357-001
 Coördinaten: 186020, 343745 (RD)
 Maaiveld: 28.04 m t.o.v. NAP



Figuur 4: Tijdreeks van een freatische grondwaterstand gemeten in een DINO peilbuis

2.2.1 Hydrologisch systeem

Op maps.bodemdata.nl is de grondwatertrap op de werklocatie geraadpleegd. De gemiddeld hoogste grondwaterstand op basis van deze kaart is 0,4 tot 1,4 m -mv en de gemiddeld laagste grondwaterstand is >1,2 m -mv.

Op circa 120 meter ten westen van de werklocatie bevindt zich het Julianakanaal. Het streefpeil van het Julianakanaal is 32,65 m +NAP. Dit is hoger dan de hoogte van de werkputten. Er bevinden zich damwanden rondom het Julianakanaal waardoor er geen invloed van dit kanaal verwacht wordt ter plaatse van de werklocatie.

Circa 50 meter ten oosten van de werklocatie bevindt zich de Geleenbeek. Dit is een primaire watergang. Vanwege de aanwezigheid van een scheidende deklaag wordt geen extra toevoer van bemalingswater uit de watergang verwacht.

In de berekeningen wordt geen rekening gehouden met de bijdrage van hemelwater aan het debiet, aangezien deze bijdrage relatief klein is ten opzichte van het te bemalen grondwater.

2.2.2 Interpretatie grondwaterstanden en stijghoogtes

Op basis van de gemeten waarden en de karakteristieken van de weergegeven meetreeks wordt een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bepaald. In de volgende tabel worden de gehanteerde waarden weergegeven.

Tabel 10: Gehanteerde grondwaterstanden

	Freatisch knelpunt 2	Freatisch knelpunt 3
GHG	26,2 m +NAP	26,2 m +NAP
Gemeten GWS	24,6 m +NAP	25,6 m +NAP
GLG	23,6 m +NAP	23,6 m +NAP

3.0 BEMALINGSADVIES

3.1 UITGANGSPUNTEN

Op basis van de voorgaande hoofdstukken worden onderstaande uitgangspunten gehanteerd. Opgemerkt dient te worden dat de berekeningen benaderingen van de werkelijkheid betreffen op basis van inschattingen, puntmetingen en openbaar beschikbare informatie. De resultaten worden weergegeven binnen een bandbreedte afhankelijk van de onzekerheid van de te verwachten situatie. Deze bandbreedte wordt verkregen door te rekenen met een onder- en bovengrens van de horizontale doorlatendheid en in sommige gevallen de weerstand van slechtdoorlatende lagen.

Tabel 11: Uitgangspunten bepaling opbarstrisico en berekening waterbezwaar

Werkputconfiguratie		Knelpunt 2		Knelpunt 3		
Werkputten	Sleuf	Intrede- punt	Uittrede- punt	Sleuf	Tie-in put noord	Tie-in put zuid
Maaiveldhoogte (m NAP)	+27,4	+27,6	+27,6	+27,8	+27,8	+27,8
Putbodemp (m x m)	730 x 1	2 x 4	2 x 4	375 x 0,5	1,5 x 1,5	1,5 x 1,5
Putdiepte (m -mv)	1,7	3,5	3,5	1,5	1,7	1,7
Ontwateringsdiepte (m -mv)	2,0	3,8	3,8	1,6	2,0	2,0
Afmetingen aan maaiveld (m x m)	733,4 x 4,4	9 x 11	9 x 11	380 x 2,0	5 x 5	5 x 5
Talud	1:1	1:1	1:1	1:2	1:1	1:1
Bemalingsduur (dagen)	2 + 28	2 + 7	2 + 7	21	32	32
Bijzonderheden	-	-	-	-	-	-
Bodemopbouw						
Laagdiepte (van..tot..m -mv)	Laagdiepte (van..tot..m NAP)	Lithologie	Bijmenging / korrelgrootte	Horizontale doorlatendheid Kh (m/dag)	Weerstand c (dagen)	
Knelpunt 2						
0 tot 0,9	+27,6 tot +26,7	Leem	Zwak tot sterk zandig	-	50 - 100	
0,9 tot 1,9	+26,7 tot +25,7	Zand	Matig grof	10 - 20	-	
1,9 tot 12,1	+25,7 tot +15,5	Grind	Fijn tot grof, zandig	180 - 220	-	
12,1 tot 27,0	+15,5 tot +0,6	Zand	Matig fijn tot zeer grof, grindig	10 - 20	-	
27,0 tot 44,1	+0,6 tot -16,5	Klei	-	-	40.000	
Knelpunt 3						
0 tot 1,4	+27,8 tot +26,4	Klei	Zwak tot matig zandig en/of grindig	-	140 - 210	
1,4 tot 1,7	+26,4 tot +26,1	Zand	Matig fijn tot zeer grof, kleiig, grindig	5 - 10	-	
1,4 tot 14,8	+26,1 tot +13,0	Grind	Zeer grof, zwak zandig	180 - 220	-	
14,8 tot 27,2	+13,0 tot +0,6	Zand	Matig fijn tot zeer grof, grindig	10 - 20	-	
27,2 tot 44,3	+0,6 tot -16,5	Klei	-	-	40.000	

Freatische Grondwaterstanden		
	Knelpunt 2	Knelpunt 3
GHG	26,2 m +NAP	26,2 m +NAP
Gemeten GWS	24,6 m +NAP	25,6 m +NAP
GLG	23,6 m +NAP	23,6 m +NAP

3.2 OPBARSTRISICO

Indien zich onder de bouwputbodem een slecht doorlatende laag bevindt, bestaat er een risico dat als gevolg van de waterdruk aan de onderzijde van deze laag de bouwputbodem zal opbarsten of dat er welvorming optreedt.

Knelpunt 2

Ter plaatse van de graafwerkzaamheden is een slechtdoorlatende deklaag met een variabele dikte aanwezig. Hieronder bevindt zich een watervoerende laag. De GHG-stijghoogte wordt verwacht op circa 26,2 m +NAP.

Ter plaatse van de sleuf is de ontgravingsdiepte 1,7 m -mv (25,7 m +NAP). Mogelijk bevindt zich onder de sleufbodem nog een resterende klei- of leemlaag met daaronder een zand- of grindlaag. In de GHG-situatie kan de sleufbodem opbarsten. Geadviseerd wordt om de stijghoogte voorafgaand aan de werkzaamheden te controleren en bij een stijghoogte hoger dan 25,7 m +NAP bemalingsfilters te plaatsen waarmee eventueel opwellend grondwater wordt afgevangen. Gezien de variabele dikte van de klei- of leemlaag wordt geadviseerd de stijghoogte te verlagen tot minimaal de sleufbodem.

Ter plaatse van het in- en uitredepunt is het ontgravingsniveau 3,5 m -mv (24,1 m +NAP). Deze ontgraving vindt plaats in de zand- of grindlaag waardoor opbarsten is uitgesloten.

Indien de werkzaamheden onder GLG-condities plaatsvinden is de grondwaterstand lager dan putbodem. In dat geval is er dus ook geen opbarstrisico. Om dit te controleren kan voordat de werkzaamheden aanvangen de grondwaterstand opgemeten worden in de bestaande peilbuizen.

Knelpunt 3

Ter plaatse van de werklocatie is een slecht doorlatende laag aanwezig.

Ter plaatse van de sleuf is de GHG-stijghoogte niet hoger dan de putbodem waardoor er geen sprake kan zijn van opbarsten.

Ter plaatse van de Tie-in putten bevindt de freatische GHG zich boven de putbodem. De verwachte grondwaterstand in de zomer bevindt zich niet boven putbodem. Voordat de werkzaamheden aanvangen dient de grondwaterstand in K3-09 gemeten te worden om te bepalen of bemaling noodzakelijk is. Indien het grondwater zich boven de putbodem bevindt dan is er sprake van bemaling. In dit geval wordt geadviseerd om tot de onderliggende zandlaag door te graven om opbarsting te voorkomen.

3.3 WATERBEZWAAR

Op basis van de reeds beschreven geologie, geografie en de geohydrologie is een numeriek grondwatermodel opgesteld met het programma MicroFEM. Dit is een finite element model. Bij de modellering is rekening gehouden met een initieel kortdurend hoger debiet om de benodigde verlaging binnen enkele dagen te realiseren. De boven- en ondergrens van het debiet worden berekend door te rekenen met twee verschillende Kh-waarden welke in tabel 13 zijn weergegeven.

3.3.1 Bemalingstype

Algemeen

Voor de uitvoering van een bemaling kan gekozen worden voor een ondiepe open bemaling middels een pomp of drain (in freatisch pakket, lage debieten, lage doorlatendheden, kleiig pakket of dunne zandlaag), bronbemaling middels verticale filters (freatisch pakket, hoge debieten, hoge doorlatendheden, dikker zandpakket) of spanningsbemaling middels diepe filters (in combinatie met de twee eerder genoemde bemalingen, uitgevoerd in het watervoerende pakket onder de deklaag waarbij opbarsten een risico is).

Uitgangspunt uitgevoerde berekening knelpunt 2

Bij de berekening van het waterbezwaar is uitgegaan van semi-spanningsbemaling met verticale onttrekkingsfilters met een filterstelling tot 7,0 m -mv zodat een ontwateringsdiepte van 0,3 m -putbodembereikt kan worden.

Uitgangspunt uitgevoerde berekening knelpunt 3

Bij de berekening van het waterbezwaar is uitgegaan van semi-spanningsbemaling met verticale onttrekkingsfilters met een filterstelling tot 5,0 m -mv zodat een ontwateringsdiepte van 0,3 m -putbodembereikt kan worden.

Het definitieve ontwerp van de bronneringsinstallatie is ter keuze van de aannemer.

3.3.2 Bemalingsduur

Om de initiële grondwaterstandverlaging te realiseren is in geval van bronbemaling een voorbemaling nodig. Voor de berekening van het waterbezwaar wordt uitgegaan van twee extra bemalingsdagen voor het voorbemalen van de werkputten. Na twee dagen voorbemalen (met een extra hoog debiet) zijn de werkputten droog en kunnen de werkzaamheden van start gaan.

Voor de berekening zijn we ervan uitgegaan dat de werkzaamheden ter plaatse van knelpunt 2 en 3 deels gelijktijdig worden uitgevoerd.

De te verwachten duur van de werkzaamheden bij knelpunt 2 is gegeven door de opdrachtgever en bedraagt 28 dagen voor de werksleuf en 7 dagen voor de in- en uittredepunten. Samen met de voorbemaling (twee dagen) vormt dit een totale bemalingsduur van 30 dagen.

De te verwachten duur van de werkzaamheden bij knelpunt 3 is gegeven door de opdrachtgever en bedraagt 21 dagen voor de werksleuf en 32 dagen voor de Tie-in putten. Samen met de voorbemaling (twee dagen) vormt dit een totale bemalingsduur van 34 dagen.

De werkzaamheden starten bij knelpunt 2. Op dag 20 starten vervolgens de werkzaamheden ter plaatse van knelpunt 3. De werkzaamheden zijn opgedeeld in meerdere fases. Tijdens fase 1 en 2 staat knelpunt 2 in bemaling. In fase 3 staan zowel knelpunt 2 als knelpunt 3 in bemaling en in fases 4 t/m 6 staat alleen

knelpunt 3 in bemaling. De totale bemalingsduur is gesteld op 42 dagen. In de onderstaande tabellen is per deellocatie de bemalingsduur en volgorde van bemalen weergegeven.

Tabel 12: Overzicht van de bemalingsduur per werklocatie en status van de werkputten per fase voor knelpunt 2. Bij de status 'Open' vinden er werkzaamheden plaats. Bij de status 'Dicht' vinden er geen werkzaamheden plaats.

Werkput knelpunt 2	Bemalingsduur	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
Werksleuf	2 + 28	Open	Open	Open	Dicht	Dicht	Dicht
Intredeput	2 + 7	Open	Dicht	Dicht	Dicht	Dicht	Dicht
Uittredeput	2 + 7	Open	Dicht	Dicht	Dicht	Dicht	Dicht

Tabel 133: Overzicht van de bemalingsduur per werklocatie en status van de werkputten per fase voor knelpunt 3. Bij de status 'Open' vinden er werkzaamheden plaats. Bij de status 'Dicht' vinden er geen werkzaamheden plaats.

Werkput knelpunt 3	Bemalingsduur	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
Werksleuf	2 + 21*	Dicht	Dicht	Open	Open	Open	Dicht
Tie-in put noord	2 + 32*	Dicht	Dicht	Open	Open	Open	Open
Tie-in put zuid	2 + 32*	Dicht	Dicht	Open	Open	Open	Open

* Onder GWS is er geen sprake van bemaling.

De werksleuf bij knelpunt 3 is niet meegenomen in de bemalingsberekening, aangezien er onder GHG-omstandigheden geen verlaging noodzakelijk is.

3.3.3 Waterbezwaar

Knelpunt 2

Onderstaande tabellen geven het te verwachten waterbezwaar weer voor een bemaling onder GHG en GWS. Onder GLG is geen berekening uitgevoerd, aangezien er dan geen bemaling noodzakelijk is. Het totale waterbezwaar is afgerond op een veelvoud van 50 m³.

Tabel 14: Het berekende waterbezwaar op basis van de te verwachten GHG ter plaatse van knelpunt 2

Werkput knelpunt 2	Bemalingsduur (dagen)	Benodigde verlaging (m)	Initieel debiet (m ³ /dag)	Stationair debiet (m ³ /dag)	Totaal waterbezwaar (m ³)
Sleuf	2 + 28	0,8	9.110 - 11.250	7.290 - 9.000	222.350 - 274.500
Intredeput	2 + 7	2,4	3.950 - 4.875	3.160 - 3.900	26.050 - 37.050
Uittredeput	2 + 7	2,4	4.780 - 5900	3.820 - 4.720	36.300 - 44.850
Totaal		-			284.700 - 356.400

Tabel 15: Het berekende waterbezwaar op basis van de te verwachten GWS ter plaatse van knelpunt 2

Werkput knelpunt 2	Bemalingsduur (dagen)	Benodigde verlaging (m)	Initieel debiet (m ³ /dag)	Stationair debiet (m ³ /dag)	Totaal waterbezwaar (m ³)
Sleuf	2 + 28	0		-	
Intredeput	2 + 7	0,8	1.520 - 1.875	1.215 - 1.500	11.550 - 14.250
Uittredeput	2 + 7	0,8	1.520 - 1.875	1.215 - 1.500	11.550 - 14.250
Totaal		-			23.100 - 28.500

Het maximaal benodigde debiet wordt bij het opstarten van de bemaling van de werkput gerealiseerd. Bij de keuze voor de bronneringsinstallatie dient, bij een worst-case benadering, rekening gehouden te worden met de maximale benodigde capaciteit (GHG).

Bij bemaling onder GHG kan het debiet maximaal 22.025 m³ per dag ofwel circa 816 m³ per uur bedragen (worst-case, initieel debiet). Het gemiddelde te verwachten 'stationaire' debiet ten tijde van de bemaling bedraagt circa 665 m³ per uur in week 1 en 340 m³ per uur in week 2 t/m 4 (GHG) en 113 m³ per uur in week 1 (GWS). Onder GWS is er geen bemaling nodig in week 2 t/m 4.

Geadviseerd wordt om de werkzaamheden in de zomer uit te voeren om het debiet zo laag mogelijk te houden.

Knelpunt 3

Onderstaande tabellen geven het te verwachten waterbezwaar weer voor een bemaling onder GHG. Onder GWS en GLG is geen berekening uitgevoerd, aangezien er dan geen bemaling noodzakelijk is. Het totale waterbezwaar is afgerond op een veelvoud van 50 m³.

Tabel 16: Het berekende waterbezwaar op basis van de te verwachten GHG ter plaatse van knelpunt 3

Werkput knelpunt 3	Bemalingsduur (dagen)	Benodigde verlaging (m)	Initieel debiet (m ³ /dag)	Stationair debiet (m ³ /dag)	Totaal waterbezwaar (m ³)
Tie-in putten noord en zuid	2 + 32	0,4	860 - 1.050	690 - 840	23.800 - 29.000

Het maximaal benodigde debiet wordt bij het opstarten van de bemaling van de werkput gerealiseerd. Bij de keuze voor de bronneringsinstallatie dient, bij een worst-case benadering, rekening gehouden te worden met de maximale benodigde capaciteit (GHG).

Bij bemaling onder GHG kan het debiet maximaal 1.050 m³ per dag ofwel circa 43 m³ per uur bedragen (worst-case, initieel debiet). Het gemiddelde te verwachten 'stationaire' debiet ten tijde van de bemaling bedraagt circa 32 m³ per uur (GHG). Onder de te verwachten GWS is er geen bemaling nodig.

3.4 WATERWET ONTTREKKING

Voor zowel het onttrekken van grondwater als het lozen van het opgepompte grondwater is sinds 22 december 2009 het waterschap het bevoegd gezag. Het waterschap moet van zowel de onttrekking als de lozing in de bodem of op het oppervlaktewater op de hoogte worden gebracht. Dit kan door het indienen van een schriftelijke melding dan wel een vergunningsaanvraag bij het lokale waterschap. De werklocatie ligt in het beheersgebied van **waterschap Limburg**.

Het is verboden om zonder vergunning grondwater aan de bodem te onttrekken of water te infiltreren. Wel kan in een groot aantal gevallen met een melding worden volstaan. Deze gevallen zijn beschreven in de 'algemene regels'. De algemene regels zijn terug te vinden in de *Algemene regel onttrekken grondwater: onttrekking voor bouwputbemaling, sleufbemaling, proefbronnering of grondsanering* (d.d. 01-01-2014). Een vrijstelling van de vergunningsplicht voor het onttrekken van grondwater ten behoeve van bouwputbemaling, proefbronnering of grondsanering volstaat indien, zoals aangeduid op de kaart behorende bij artikel 3.16 van de Omgevingsverordening Limburg, de onttrekking plaatsvindt:

- buiten de bufferzones verdroogde natuurgebieden;
- binnen de Roerdalslenk en niet onder de bovenste Brunssumklei;
- binnen de Venloschol en niet dieper dan 5 meter boven NAP;

En voor zover de onttrekking niet:

- meer bedraagt dan 100 m³ per uur; of
- meer bedraagt dan 50.000 m³ per maand; of
- langer duurt dan 6 maanden.

De meldplichtige is verplicht de waterhoeveelheden te meten, gegevens daarover te registreren en daarvan opgave te doen aan het bestuur. Degene die grondwater onttrekt met behulp van een onttrekkingsinrichting dient de inrichting bij het bestuur te melden tenminste vier weken voordat met de onttrekking wordt begonnen.

Knelpunt 2

De werkzaamheden vinden plaats in de zomerperiode. Er wordt daarom in deze rapportage uitgegaan van de GWS-omstandigheden voor de meldings- of vergunningplicht.

Op basis van het verwachte uurdebiet onder GWS-condities is onderhavige bemaling **vergunningsplichtig** in het kader van de Waterwet. De **meet- en registratieplicht** is hierbij van kracht.

Knelpunt 3

De werkzaamheden vinden plaats in de zomerperiode. Er wordt daarom in deze rapportage uitgegaan van de GWS-omstandigheden voor de meldings- of vergunningplicht.

Onder GWS-omstandigheden is geen bemaling noodzakelijk. Op basis van het te verwachten waterbezwaar is onderhavige bemaling **niet meldings- en vergunningsplichtig** in het kader van de Waterwet.

Mochten de werkzaamheden worden uitgesteld en toch uitgevoerd worden in een andere periode, dan is op basis van de GHG-situatie, de onderhavige bemaling wel meldingsplichtig in het kader van de Waterwet.

In verband met het inwerkingtreding wijziging Besluit m.e.r. (publicatie in het Staatsblad op 6 juli 2017) dient voor een vergunningsplichtige bemaling een aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling ingediend te worden. Op basis daarvan wordt besloten of de m.e.r.-procedure van toepassing is of niet.

4.0 LOZING

Bij lozing van bemalingswater moet eerst bepaald worden of lozing op oppervlaktewater mogelijk is voordat er op riolering geloosd gaat worden. Bij het lozen van bemalingswater binnen een inrichting is het Activiteitenbesluit milieubeheer van toepassing en voor lozingen van grondwater buiten inrichtingen is het Besluit lozen buiten inrichtingen van toepassing. Naast deze landelijke regelgeving kunnen waterschappen als onderdeel van de Waterwet nog aanvullende eisen stellen aan de lozing in de bodem of op oppervlaktewater.

4.1 WATERWET LOZING

In de 'Algemene regel waterkwantiteit: brengen van water in een oppervlaktewaterlichaam' wordt vrijstelling verleend van het verbod, bedoeld in artikel 3.4 van de Keur voor het brengen van water aan een oppervlaktewaterlichaam tot maximaal 100 m³ per uur in een primair water. Voor een secundair water geldt dat dit het geval is bij een lozing van meer dan 20 m³ per uur.

Knelpunt 2

De werkzaamheden vinden plaats in de zomerperiode. Er wordt daarom in deze rapportage uitgegaan van de GWS-omstandigheden voor de meldings- of vergunningplicht. Op basis van het verwachte uurdebiet onder GWS-condities is onderhavige lozing **vergunningsplichtig** in het kader van de Waterwet.

Knelpunt 3

De werkzaamheden vinden plaats in de zomerperiode. Er wordt daarom in deze rapportage uitgegaan van de GWS-omstandigheden voor de meldings- of vergunningplicht.

Onder GWS-omstandigheden is geen bemaling noodzakelijk. Op basis van het te verwachten waterbezwaar is onderhavige lozing **niet meldings- en vergunningsplichtig** in het kader van de Waterwet.

Mochten de werkzaamheden worden uitgesteld en toch uitgevoerd worden in een andere periode dan is op basis van de GHG-situatie, lozing op de Geleenbeek (een primaire waterweg) wel meldingsplichtig in het kader van de Waterwet.

4.2 KWALITEIT LOZINGSWATER

De kwaliteit van het lozingswater is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 17: Kwaliteit lozingswater

	Knelpunt 2 K2-01 (filter 4,0 - 5,0 m -mv)	Knelpunt 2 K2-MB11 en K2-MB12 (filter 10 - 11 m -mv)	Knelpunt 3 K3-09 (filter 2,5 - 3,5 m -mv)
IJzer totaal (mg/l)*	3,6	24 - 28	1,0
IJzer 2+ (mg/l)*	<0,2	25 - 29	< 0,2
Chloride (mg/l)*	43	39 - 43	49
Onopgeloste bestanddelen (mg/l)*	38	19 - 24	22

* Deze resultaten volgen uit het bodemonderzoek uitgevoerd door WSP Nederland B.V. (kenmerk SOL013950MK, d.d. 30 april 2021 & kenmerk SOL013950GM-B, d.d. 11 oktober 2021). De analysecertificaten van het grondwater zijn opgenomen in bijlage 1 en 2.

Knelpunt 2

Op basis van de gemeten waarden ijzer zijn, bij lozing op oppervlaktewater, naar verwachting zuiverende maatregelen noodzakelijk. Hierbij wordt erop gewezen dat bij daadwerkelijke bemaling op deze locatie de waarden in het opgepompte water hiervan af kunnen wijken door onder andere plaatselijke variatie van de bodemopbouw, de wijze en diepte van bemaling en het debiet.

Knelpunt 3

Op basis van de gemeten waarden zijn, bij lozing op oppervlaktewater, naar verwachting geen zuiverende maatregelen noodzakelijk. Hierbij wordt erop gewezen dat bij daadwerkelijke bemaling op deze locatie de waarden in het opgepompte water hiervan af kunnen wijken door onder andere plaatselijke variatie van de bodemopbouw, de wijze en diepte van bemaling en het debiet.

4.3 LANDELIJKE REGELGEVING

Indien de lozing van het bemalingswater plaatsvindt binnen een inrichting, is het Activiteitenbesluit milieubeheer van toepassing. Voor lozingen van grondwater buiten inrichtingen is met ingang van 1 juli 2011 het *Besluit lozen buiten inrichtingen* in werking getreden.

Het te lozen grondwater moet op een doelmatige wijze bemonsterd kunnen worden. Voor alle lozingen geldt bovendien een algemene zorgplicht.

Voor directe lozingen op het oppervlaktewater en op de rioolwaterzuiveringsinstallatie is de waterkwaliteitsbeheerder (het waterschap of Rijkswaterstaat) bevoegd gezag. Voor deze locatie is dit Waterschap Limburg. Voor alle lozingen in de schoonwater- en vuilwaterriolering (indirecte lozingen) en lozingen op of in de bodem is de gemeente bevoegd gezag. In dit geval gemeente Echt-Susteren.

5.0 INVLOED VAN DE BEMALING

5.1 INLEIDING

Ten gevolge van de voorgenomen bemaling wordt de grondwaterstand in de omgeving van de werkputten tijdelijk verlaagd. Dit kan leiden tot negatieve effecten, zoals bijvoorbeeld zettingen van bebouwing, het optreden van droogteschade aan gewassen of het verplaatsen van verontreinigingen. In hoofdstuk 6.0 is de checklist BRL 12010 bijgevoegd met een specificatie welke potentiële risico's van toepassing zijn.

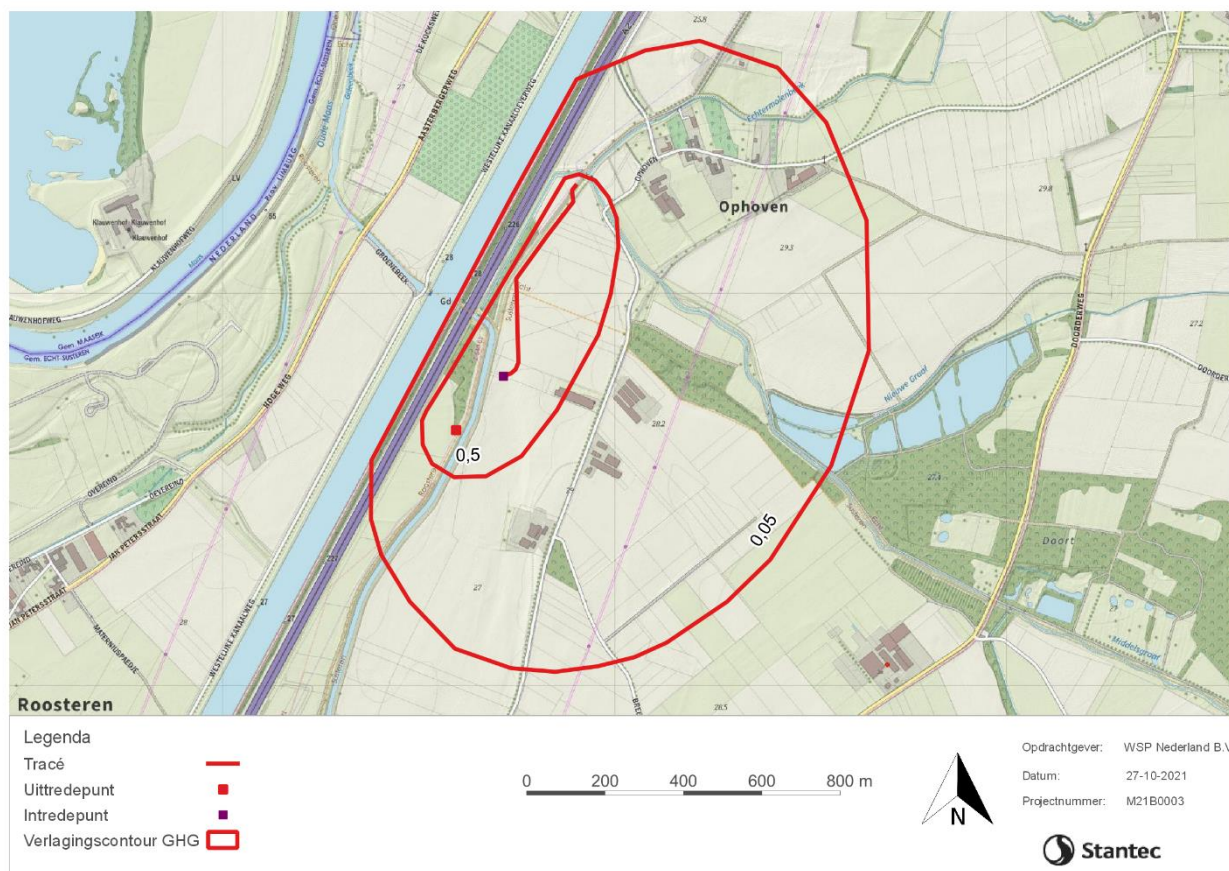
5.2 REIKWIJDTE

De reikwijdte moet worden gezien als een worst-case-benadering, die tijdsafhankelijk is en pas maximaal is op de laatste dag van de bemaling. Dit is een theoretische reikwijdte die in de praktijk mogelijk kleiner zal zijn door de voeding van het freatische pakket met infiltrerend hemelwater (het neerslagoverschot) of beperkt zal worden door nabijgelegen oppervlaktewater.

Knelpunt 2

De bemaling van de werkputten vindt gedurende 30 dagen plaats.

De theoretische reikwijdte (0,05 meter verlagingcontour) van de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand bemaling onder GHG is weergegeven in onderstaande figuur.

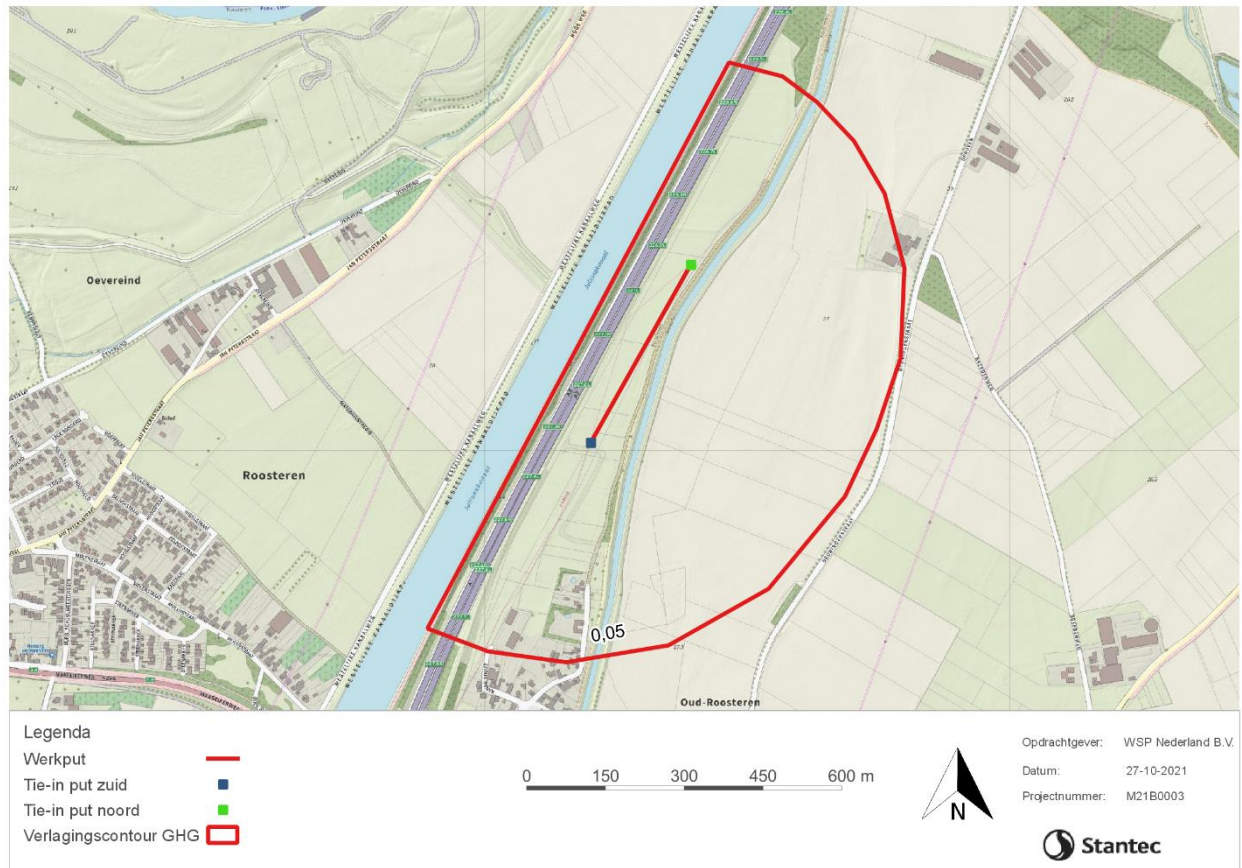


Figuur 5: Theoretisch invloedsgebied (verlagingscontour 0,05 meter) bij bemaling onder GHG

Knelpunt 3

De bemaling van de werkputten vindt gedurende 34 dagen plaats.

De theoretische reikwijdte (0,05 meter verlagingcontour) van de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand bemaling onder GHG is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 6: Theoretisch invloedsgebied (verlagingscontour 0,05 meter) bij bemaling onder GHG

5.3 ZETTINGEN

Zettingen kunnen optreden in zettingsgevoelige lagen als de grondwaterstand of de stijghoogte daalt tot beneden de GLG. De freatische grondwaterstand en de stijghoogte worden ten tijde van de bemaling niet verlaagd tot beneden de GLG. Het risico op zettingen als gevolg van de bemaling is daarom zeer gering.

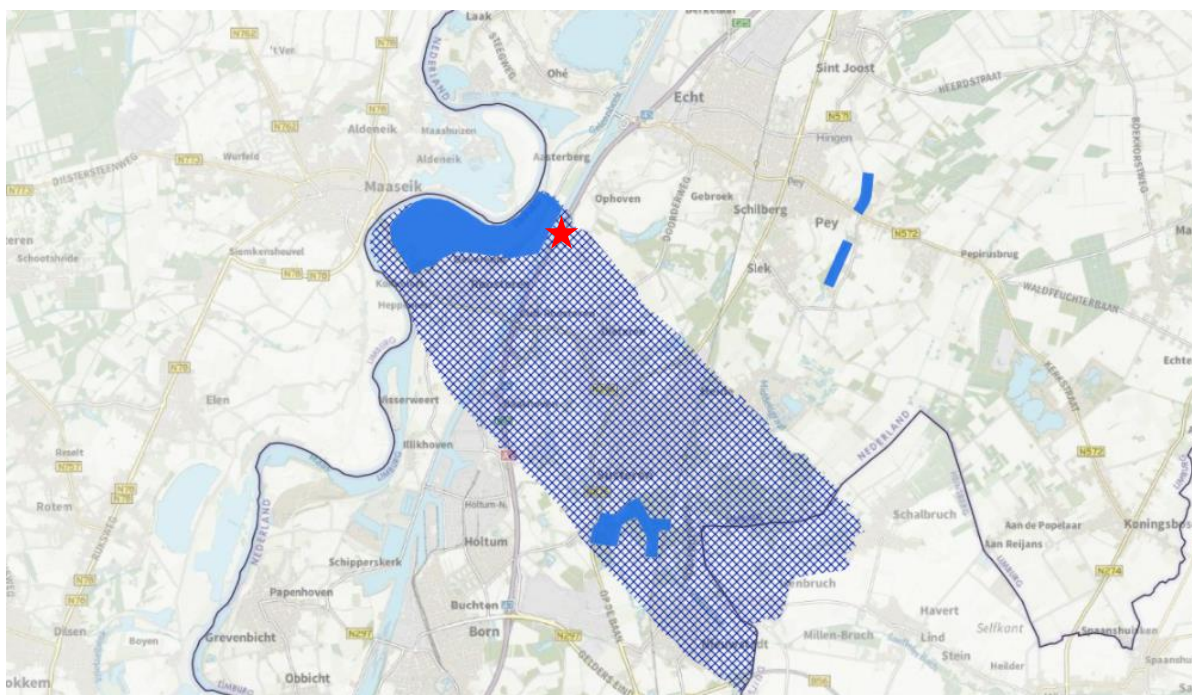
5.4 OVERZICHT VAN OVERIGE RISICO'S

In deze paragraaf wordt besproken wat de invloed is van de bemaling op het watersysteem, de omliggende natuur, landbouw, mobiele grondwaterverontreinigingen, overige onttrekkingen, archeologie en upconing van zout of brak grondwater.

5.4.1 Grondwaterbeschermingsgebieden

Grondwaterbeschermingsgebieden

De werklocatie bevindt zich in een grondwaterbeschermingsgebied, zoals kan worden geconcludeerd op basis van onderstaande figuur.



Figuur 7: een overzichtskaart met in egaal blauw de waterwingebieden en in blauwe ruiten de grondwaterbeschermingsgebieden (bron: <https://portal.prvlimburg.nl/viewer/app/default>). De rode ster weergeeft de werklocatie

De locatie bevindt zich in een grondwaterbeschermingsgebied. Uit de Omgevingsverordening Limburg Artikel 4.2.3 blijkt dat in een waterwingebied de volgende verboden gelden:

- a. een bouwwerk te bouwen;
- b. schadelijke stoffen voorhanden te hebben, te vervoeren of te gebruiken of in de bodem te brengen of te doen brengen;
- c. constructies van welke aard ook, tot stand te brengen of te veranderen met het doel het vervoeren, bergen, op- of overslaan, storten of verzinken van schadelijke stoffen door, op of in de bodem mogelijk te maken;
- d. begraafplaatsen, terreinen voor de uitstrooiing van as of dierbegraafplaatsen op te richten, te veranderen, te hebben of te gebruiken;
- e. een boorput te slaan, te hebben, of te gebruiken, dieper dan 3 meter beneden maaiveld;
- f. de grond dieper dan drie meter beneden het maaiveld te roeren;
- g. werken op of in de bodem uit te voeren of te doen uitvoeren waarbij ingrepen worden verricht of stoffen worden gebruikt die de beschermende werking van slecht doorlatende bodemlagen kunnen aantasten;
- h. wegen, parkeerplaatsen, terreinen die openstaan voor gemotoriseerd verkeer, vaarwegen of spoorwegen aan te leggen, te veranderen of te hebben, of daaraan wijzigingen aan te brengen die de risico's voor de grondwaterkwaliteit verhogen, gebruikelijke onderhoudswerkzaamheden hieronder niet begrepen;
- i. recreatiecentra, kampementen of schietterreinen aan te leggen, te veranderen, te hebben of te exploiteren;
- j. in de maanden september tot en met januari dierlijke meststoffen als bedoeld in artikel 1 van de Meststoffenwet te gebruiken;
- k. zuiveringsslib als bedoeld in artikel 1, eerste lid, van het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet te gebruiken;
- l. een bodemenergiesysteem te maken of te hebben;
- m. lozen door het brengen van afvalwater op of in de bodem, als bedoeld in artikel 1 van het Besluit lozen buiten inrichtingen;
- n. een aardwarmtesysteem te maken of te hebben.

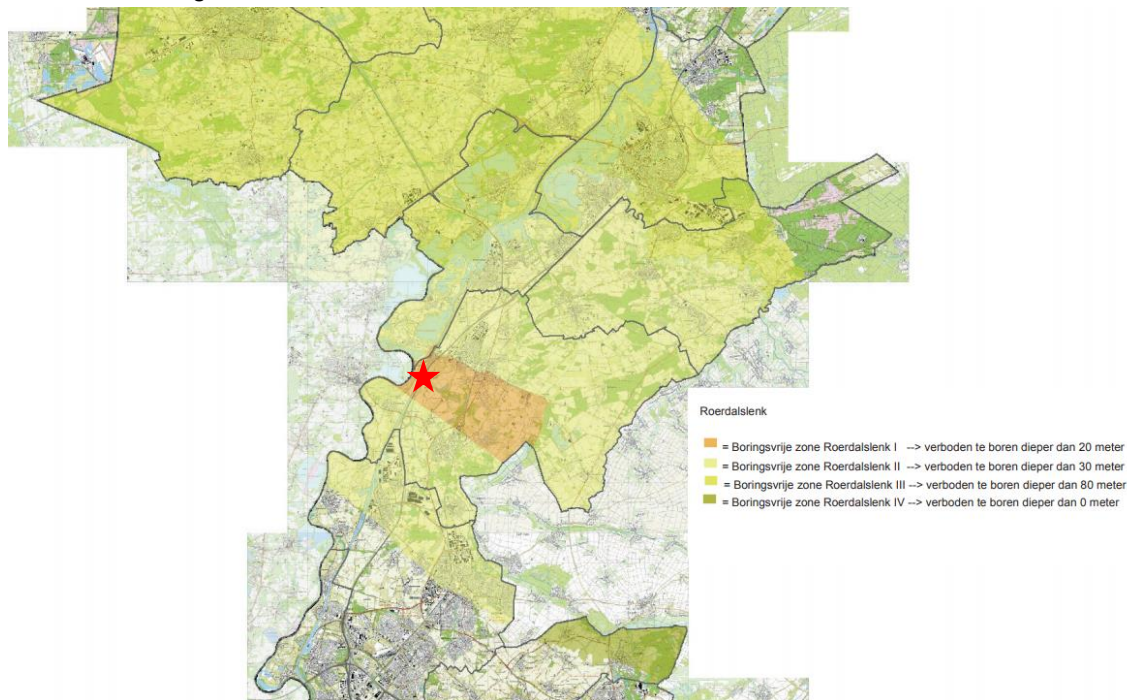
Een verbod geldt op het dieper dan 3 meter graven, grindpalen aanleggen of een boorput maken. Op basis van de geplande ontgravingsdiepte en de benodigde diepte van de onttrekkingsfilters van **knelpunt 2** is een ontheffing noodzakelijk. Conform Artikel 4.3 lid 4 volstaat een **melding** welke 4 weken voor aanvang van de werkzaamheden is ingediend. Tevens dient bij het maken en sluiten van de boorput de Beoordelingsrichtlijn Mechanisch boren BRL SIKB 2100, in acht genomen te worden.

Op basis van de benodigde diepte van de onttrekkingsfilters van **knelpunt 3** is een ontheffing noodzakelijk. Conform Artikel 4.3 lid 4 volstaat een **melding** welke 4 weken voor aanvang van de werkzaamheden is ingediend. Tevens dient bij het maken en sluiten van de boorput de Beoordelingsrichtlijn Mechanisch boren BRL SIKB 2100, in acht genomen te worden.

Tot slot wordt er geen invloed verwacht op de waterwinningen gezien de afstand tot de waterwingebieden, de beperkte duur van de bemaling en de aanwezigheid van het Julianakanaal.

Boringsvrije zone

De werklocatie bevindt zich in een boringsvrije zone, zoals kan worden geconcludeerd op basis van onderstaande figuur.



Figuur 8: Een overzichtskaart van de boringsvrije zones in Limburg (bron: <https://www.limburg.nl/onderwerpen/water/drinkwater/>). De rode ster weergeeft de werklocatie

De locatie bevindt zich in een boringsvrije zone, waar niet dieper dan 20 meter geboord mag worden om de toekomstige drinkwaterkwaliteit te kunnen garanderen. In verband met een filterdiepte van maximaal 7,0 m -mv is er geen reden om aanvullende maatregelen te nemen.

5.4.2 Watersysteem

Eventuele negatieve invloeden van de bemaling op het watersysteem, zoals de vermenging van grondwater uit verschillende watervoerende pakketten en/of het freatisch pakket en de verstoring van het oppervlakte- of grondwatersysteem (o.a. blokkeren van watergangen, verstoring natuurlijke stromingsrichting), worden gezien de relatief korte duur van de bemaling en/of de aanwezigheid van waterremmende lagen niet verwacht.

5.4.3 Natuur

Er bevinden zich geen gebieden getypeerd als Nationaal Park, Ecologische Hoofdstructuur of Natura 2000 binnen het invloedsgebied van de bemaling. Dit wordt geconcludeerd op basis van gegevens uit het dataportaal van de provincie Limburg.

Binnen het maximale GHG invloedsgebied is sprake van grasland, bos en een beek. Gezien de zeer nabijgelegen sloten wordt de reikwijdte in die richting waarschijnlijk verkleind en in combinatie met de beperkte duur van de bemaling worden er geen negatieve effecten op natuurwaarden in de omgeving van de werkputten verwacht. Ook vinden de graafwerkzaamheden in de zomer plaats, hierdoor is er waarschijnlijk geen of is een beperkte bemaling noodzakelijk.

5.4.4 Landbouw

Binnen het invloedsgebied van de bemaling is landbouwgrond gelegen. De daar staande gewassen kunnen gevoelig zijn voor droogteschade. Het risico op droogteschade is onder andere afhankelijk van het seizoen, het soort gewas, de bodemtextuur, de hoeveelheid neerslag die kort voor en ten tijde van de bemaling valt, het bodemvochtgehalte en het bemalingstype. Nagaan of landbouwgewassen leiden onder waterstress als gevolg van de bemaling is lastig te bepalen gezien de vele factoren waarmee rekening gehouden moet worden. Wat hieronder volgt is een schema dat een inschatting geeft van het risico.

Winter

De waterbehoefte door gewassen is zeer beperkt of geheel afwezig. Daarnaast is er in de winter vaak sprake van een neerslagoverschot. Hierdoor is water voldoende aanwezig in de winter, waardoor het risico op schade gering is.

Lente, zomer en herfst

Er is risico op schade van landbouwgewassen als gevolg van de bemaling. Hierbij worden twee situaties onderscheiden:

- Diepe grondwaterstand: Er is in de lente, zomer en herfst een van nature zodanig lage freatische grondwaterstand aanwezig dat de wortels van de gewassen geen grondwater kunnen onttrekken uit de verzadigde of capillaire zone. De planten onttrekken grondwater uit de onverzadigde zone dat afkomstig is van neerslag en/of irrigatie. Een verlaging van de freatische grondwaterstand heeft hier geen invloed op en er is geen risico op schade van landbouwgewassen als gevolg van de bemaling.
- Ondiepe grondwaterstand: Er is risico op schade van landbouwgewassen als gevolg van de bemaling:
 - De textuur is klei of leem: het invloedsgebied van de bemaling is beperkt.
 - De textuur is zand of grind: Er is risico op schade van landbouwgewassen als gevolg van de bemaling.

In dit geval is er sprake van een diepe grondwaterstand en sprake van een toplaag bestaande uit zand, klei, grind en leem. Er wordt geen risico verwacht van de geplande werkzaamheden op de landbouw in het gebied.

5.4.5 Grondwaterverontreinigingen

Indien er mobiele verontreinigingen binnen het invloedsgebied aanwezig zijn, moet worden nagegaan in welke mate deze door de voorgenomen bemaling worden beïnvloed en of dit acceptabel is of dat mitigerende maatregelen moeten worden genomen. Een verontreiniging mag in het kader van de Wet Bodembescherming (Wbb) niet negatief beïnvloed worden.

Knelpunt 2

Op basis van de Bodemrisicokaart van Stantec wordt geconcludeerd dat er één of meerdere bekende of verdachte locatie(s) aanwezig zijn binnen het invloedsgebied van de bemaling (LI171100833). Raadpleging van de provinciale bodeminformatiekaart wijst uit dat er binnen het invloedsgebied geen mobiele verontreinigingen bekend zijn. Op basis van deze gegevens wordt verplaatsing van verontreinigingen niet verwacht.

Knelpunt 3

Op basis van de Bodemrisicokaart van Stantec wordt geconcludeerd dat binnen het invloedsgebied van de bemaling geen bekende of verdachte locaties aanwezig zijn. Op basis van deze gegevens wordt verplaatsing van verontreinigingen niet verwacht.

5.4.6 Overige onttrekkingen in de omgeving

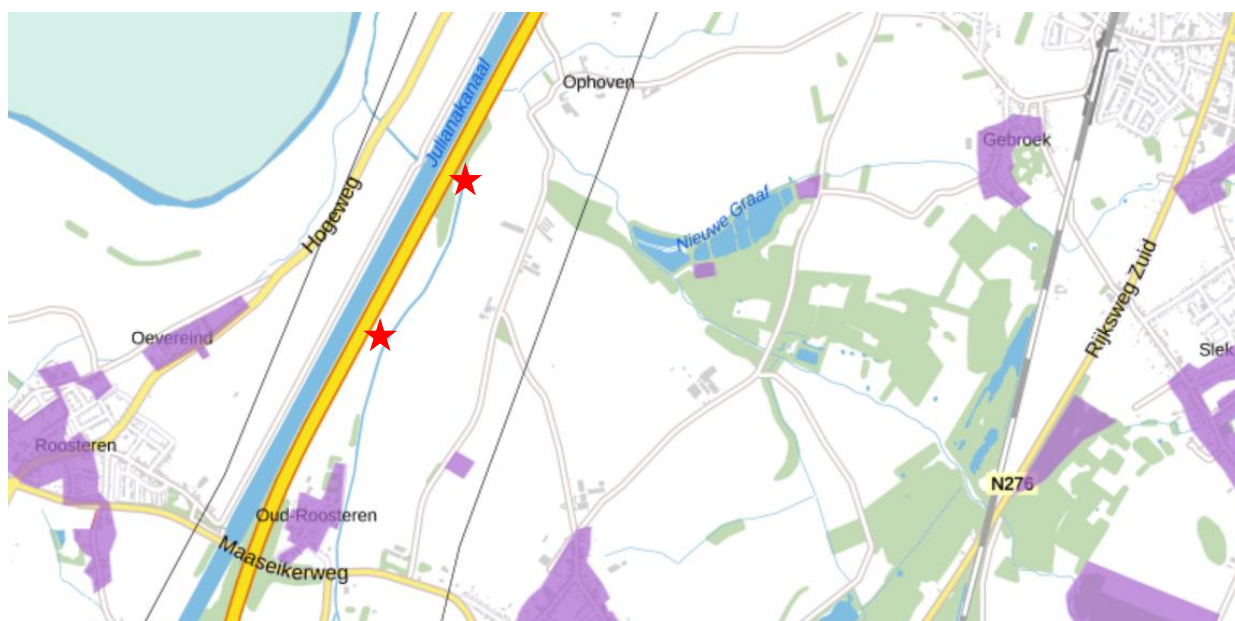
Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn geen permanente onttrekkingen gelegen. Dit wordt geconcludeerd op basis van gegevens van het dataportaal van de provincie.

5.4.7 Archeologie en aardkundige waarden

Binnen de reikwijdte van de bemaling bevindt zich archeologisch waardevol gebied op basis van de archeologische verwachtingskaart van de Provincie Limburg (bron:

<https://portal.prvlimburg.nl/viewer/app/default>). Op basis van de kaart archeologie in Nederland van RWS (BRON: <https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Archeologie%2Din%2DNederland>) blijken er archeologische monumenten (of gebieden) aanwezig te zijn binnen het invloedsgebied van de bemaling.

Op de volgende figuur zijn archeologische waarden nabij de projectlocatie weergegeven.



Figuur 9: Een overzichtkaart met in het paars archeologisch waardevolle gebieden. De rode sterren weergeven de geplande werklocaties (bron: <https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Archeologie%2Din%2DNederland>). Op de provinciale kaart zijn dezelfde waardevolle gebieden geïdentificeerd.

Op basis van deze kaart ligt het invloedsgebied van de bemaling nabij gebieden met een hoge archeologische waarde. De ontgraving van de werkputten zelf valt echter niet binnen deze gebieden. Het archeologisch waardevol gebied bevindt zich binnen de 0,05 meter verlagingscontour onder GHG-condities. Het is de vraag in hoeverre de bemaling invloed heeft op de archeologische resten. In het verleden hebben waarschijnlijk soortgelijke werkzaamheden met bemalingen plaatsgevonden. Daarnaast is bij 0,05 m verlaging tot ruim 3,0 m verlaging onder GHG nog steeds sprake van een natuurlijk voorkomende grondwaterstand.

Gezien de geringe zetting, korte bemaling, en waarschijnlijk historische vergelijkbare onttrekkingen en natuurlijk voorkomende grondwaterstanden wordt onacceptabele invloed op het archeologische gebied niet verwacht.

5.4.8 Upconing van zout of brak grondwater

In het freatisch grondwater van knelpunten 2 en 3 is door WSP Nederland B.V. een chlorideconcentratie van maximaal 49 mg/l gemeten. Gezien de gemeten chlorideconcentratie en de relatief korte duur van de bemaling, wordt upconing van zout of brak water niet verwacht.

5.4.9 Niet gesprongen explosieven

In 2020 heeft AVG (kenmerk 2062026, d.d. 17 december 2020) een historisch vooronderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van explosieven uitgevoerd ter plaatse van knelpunt 2 en 3. Hieruit volgt dat ter plaatse van knelpunt 2 en 3 sprake is van een verdachte locatie, waardoor bij grondroerende werkzaamheden aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.

5.5 MONITORING

Een belangrijk aandachtspunt bij de uitvoering van de bemaling is dat deze gestuurd wordt op het gewenste ontwateringsniveau en niet op het (worst-case) berekende debiet. Geadviseerd wordt om voorafgaand aan en gedurende de uitvoering van de bemaling de grondwaterstand in monitoringsbuizen in of zo dicht mogelijk bij de werkput te meten. Door de gemeten grondwaterstanden te vergelijken met het benodigde ontwateringsniveau, en het debiet hierop af te stemmen, kan de bemaling worden geoptimaliseerd. Hiermee wordt enerzijds voorkomen dat een onnodig hoog debiet onttrokken wordt. Anderzijds kan hiermee tijdig worden signaleerd of de minimaal benodigde ontwateringsdiepte daadwerkelijk wordt gerealiseerd.

5.6 AANMELDINGSNOTITIE VORMVRIJE M.E.R.-BEOORDELING

Aan de hand van de benodigde gegevens voor de aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r.-procedure wordt er in deze paragraaf verder ingegaan op de activiteit en de effecten. Dit rapport kan hiermee dienen als aanmeldingsnotitie.

5.6.1 Plaats en kenmerk van de activiteit

Plaats van het project

De projectlocatie is beschreven in hoofdstuk 2 en kaarten zijn bijgevoegd in bijlage 3 en 4. Het bestaande bodemgebruik van de werklocatie betreft akkerland. Binnen de reikwijdte van de bemaling betreft het bodemgebruik akkerland, infrastructuur, bebouwing en natuur.

Omvang van project

De aanmeldingsnotitie wordt ingediend in verband met de grondwateronttrekking. De reikwijdte van deze onttrekking is behandeld in paragraaf 5.2.

Cumulatie met andere projecten

In paragraaf 5.4.6. wordt geconcludeerd dat er wel sprake is van cumulatie met andere projecten.

Gebruik van natuurlijke hulpbronnen

Voor de onttrekking worden pompen gebruikt die mogelijk op dieselolie draaien.

Landbouwgrond nabij de werklocatie zal worden ingericht als werkterrein, waardoor deze grond tijdelijk niet gebruikt kan worden voor de productie van gewassen. Dit betreft echter een gevolg van de werkzaamheden zelf en niet van de onttrekking.

Er wordt grondwater onttrokken, dit betreft een tijdelijke onttrekking en na afloop zal het grondwatersysteem zich weer herstellen tot de situatie voorafgaand aan de bemaling.

Productie van afvalstoffen

Alle afvalstoffen die geproduceerd worden als gevolg van de onttrekking, worden ingezameld en afgevoerd door een erkende verwerker.

Verontreiniging en hinder

Het optreden van hinder als gevolg van de onttrekking kan niet uitgesloten worden, de pompen kunnen geluidshinder veroorzaken voor omwonenden en passanten. Als gevolg van de zuivering is er geen sprake van verontreiniging. Er wordt voldaan aan de lozingseisen waarmee geen negatieve effecten worden voorzien.

Risico van zware ongevallen

Het risico op ongevallen als gevolg van de grondwateronttrekking wordt inschat als zeer laag. Dit betreft zowel de fysieke risico als ook de risico's als gevolg van de lozing en de beïnvloeding van de samenstelling van het oppervlaktewater.

5.7 KENMERKEN VAN HET POTENTIELE EFFECT

De effecten van de bemaling zijn toegelicht in paragraaf 5.4. De resultaten hiervan worden hieronder schematisch weergegeven:

Tabel 18: Overzicht van effecten

Mogelijk effect (negatief effect van/door ...)	Waarschijnlijkheid van optreden					
	Zeker	Aan-nemelijk	Mogelijk	Onwaar-schijnlijk	Uitgesloten	Evt. maatregel
Schade door zettingen						
Grondwaterbeschermingsgebieden						
Watersysteem						
Natuurwaarden						
Landbouw						
Verplaatsing grondwaterverontreinigingen						
Onderlinge invloed onttrekkingen						
Archeologisch waarden						
Upconing						

5.7.1 Conclusie

Op grond van het voorgaande wordt geconcludeerd dat het voornemen niet leidt tot significante nadelige gevolgen voor het milieu zoals bedoeld in artikel 7.17 Wet milieubeheer. Er is daarom geen aanleiding om een m.e.r.-procedure te doorlopen, omdat dit geen additionele informatie verschaft inzake het beoordelen van de milieueffecten.

6.0 BRL12010

6.1 CHECKLIST GEGEVENS

Onderdeel	Van toepassing?	Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig?
1. Overzicht realisatieplan			
Meest recente realisatieplan, inclusief bouwputbegrenzing en funderingsplan	☒ ja ☐ nee	☒ recent ☐ niet recent	☐ ja ☒ nee
Status van het realisatieplan. Hoe zeker is de uitvoering? Zijn er alternatieven met mogelijke consequenties voor de omvang van de bemaling?	☒ ja ☐ nee	☒ recent ☐ niet recent	☐ ja ☒ nee
Diepte en omvang benodigde verlaging van de grondwaterstand	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode(n), incl. planning. Houd hierbij ook rekening met nog eventuele onzekerheden in het bouwplan	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
De meest kritische uitvoeringsmethode(n), incl. planning. Houd hierbij ook rekening met nog eventuele onzekerheden in het bouwplan	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
2. Karakterisering/schematisering van de ondergrond			
Geologie	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Geohydrologie	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Grondmechanische aspecten	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Bodemkundige aspecten	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
3. Freatische grondwaterstanden en stijghoogten			
Grondwaterstanden	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Stijghoogten	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
4. Oppervlaktewatersysteem			
Ligging, diepte en peil oppervlaktewater	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
5. Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water			
Parameters in relatie tot Milieuverontreinigingen (PAK, min. olie, metalen, enz.)	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Parameters in relatie tot lozingseisen waterschap (Minimaal eisen BLBI: zuurstof, ijzer, onopgeloste bestanddelen, temperatuur en zuurgraad)	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Parameters in relatie tot eisen eventuele lozing op riolering. Neem contact op met gemeente voor specifieke eisen.	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Parameters in relatie tot probleemstoffen bij retournering (bijv. ijzer, ammonium, kalk, pH). Neem contact op met waterschap voor specifieke eisen.	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee

Onderdeel	Van toepassing?	Geschiktheid beschikbare gegevens	Aanvullende gegevens nodig?
6. Lozingsmogelijkheden opgepompt water			
Lozingseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur)	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
7. Aanwezige verontreinigingen en explosieven			
Aanwezigheid, ligging en aard bodem- en grondwaterverontreinigingen	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Aanwezigheid explosieven	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
8. Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties			
Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen, e.d.	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Grondwaterbeschermingsgebieden	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000 doelen, etc.)	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Wegen, spoor, tunnels, kabels en leidingen, drainage, waterkeringen, e.d.	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Zettingsgevoelige bebouwing en fundering	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Opbarsten (water)bodems	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Houten palen	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Kelders en overige verdiepte bebouwing	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Zoet/brak en brak/zout grensvlak	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Andere onttrekkingen / retourneringen	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Archeologie en aardkundige waarden	☒ ja ☐ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Strategisch zoet grondwatergebied	☐ ja ☒ nee	☒ acceptabel ☐ onvoldoende	☐ ja ☒ nee
Collegiale toets			
Opgesteld door: Datum: 01-12-2021	Collegiale toets door: Datum: 01-12-2021		

6.2 CHECKLIST RISICO'S

Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
Effecten in bouwput of sleufbemaling		
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Van worst-case-scenario uitgaan
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	☒ ja ☐ nee ☐ n.v.t.	Afhankelijk van uitvoering
Opbarsten putbodern	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	
Instabiliteit damwanden en/of taluds	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	
Horizontale of verticale grondverplaatsingen	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	
Effecten in de omgeving		
Zettingen en zakkingen	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 5.3
Droogstand en aantasting houten palen	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 5.4.5
Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	Niet beschouwd
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 5.4.1
Beïnvloeding andere bemalingen/ permanente onttrekkingen/KWO systemen	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	Beschouwd voor zover mogelijk
Schade aan landbouw	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 5.4.4
Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen)	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	Niet beschouwd
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 5.4.7
Upconing van brak en/of zout grondwater	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 5.4.8
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	Beschouwd voor zover mogelijk
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Opbarsten (water)boderns	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	Zie paragraaf 3.2
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	☐ ja ☒ nee ☐ n.v.t.	Zie paragraaf 4.0
Geaccumuleerde effecten		
Combinatie met heiwerkzaamheden	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Combinatie met damwanden heien/trillen	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Combinatie met sloopwerkzaamheden	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	

Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
Collegiale toets		
Opgesteld door:	Collegiale toets door:	
Datum: 01-12-2021	Datum: 01-12-2021	

Bijlagen

Bijlage 1:	Onderzoeksgegevens knelpunt 2
Bijlage 2:	Onderzoeksgegevens knelpunt 3
Bijlage 3:	Inrichtingstekening knelpunt 2
Bijlage 4:	Inrichtingstekening knelpunt 3

Bijlage 1: Onderzoeksgegevens knelpunt 2

Afzender: WSP Nederland B.V.
Orionweg 28 8938 AH Leeuwarden

SPIE Kabel- en Leidingtechniek B.V.

Pieter Mastebroekweg 8
7942 JZ MEPPEL

Leeuwarden, 11 oktober 2021
Kenmerk Gasunie: I.013607.01
Ons kenmerk: SOL013950GM-B
Status: Definitief

**Onderwerp: Grondwater- en grondmechanisch onderzoek verleggingen verbreding A2
't Vonderen - Kerensheide, knelpunt 2 (Z-540-01-KR-023) nabij Roosteren**

Geachte

Hierbij ontvangt u de resultaten van het uitgevoerde grondwater en grondmechanisch onderzoek in het kader van het project verleggingen verbreding A2 't Vonderen - Kerensheide, knelpunt 2 (Z-540-01-KR-023) nabij Roosteren.

Onderstaand zijn de gegevens met betrekking tot de plaatsing van de handmatig geplaatste peilbuizen, monsternamen van het grondwater en de resultaten van het grondwateronderzoek weergegeven. De uitgevoerde sonderingen, mechanische boringen en grondmechanische analyses zijn weergegeven in bijlage 5. In bijlage 6 is een in 2020 opgesteld geotechnisch advies van AnteaGroup en in bijlage 7 zijn de in 2020 uitgevoerde sonderingen en mechanische boringen nabij de aan te leggen leiding, welke zijn uitgevoerd door Geonius Geotechniek B.V., opgenomen.

Kwaliteit

WSP Nederland B.V. is door Kiwa Nederland B.V. gecertificeerd voor de ISO 9001, ISO 14001 en VCA** en in het kader van de Regeling Kwalibo voor de BRL SIKB 1000, 2000 en 6000. Verder is WSP Nederland B.V. gecertificeerd voor het asbestcertificatieschema en de CO₂-prestatieladder trede 5.

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door Sialtech B.V. conform de onderstaande protocollen:

- Protocol 2001 “Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen”.
- Protocol 2002 “Het nemen van grondwatermonsters”.

Sialtech B.V. is hiervoor gecertificeerd volgens de BRL SIKB 2000 “Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek” en door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat erkend.

De veldmedewerkers die zijn ingezet beschikken over de in de BRL gestelde ervaringseisen en staan geregistreerd als erkend persoon bij Rijkswaterstaat Leefomgeving voor tenminste de voor dit project relevante protocollen.



WSP Nederland B.V.
Orionweg 28
8938 AH Leeuwarden

tel. +31 (0)88 910 20 00
Iban NL06 ABNA 0440 3394 21
kvk 20045963
btw NL0065.66.832.B.01

wsp.com

De analyses zijn uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V. (voorheen SYNLAB Analytics & Services B.V.). Dit laboratorium is geaccrediteerd conform de NEN-EN-ISO 17025:2005 en de AS3000 "Laboratoriumanalyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek". De analyses zijn, waar mogelijk, verricht conform de AS3000.

De onderzoekslocatie is geen eigendom van WSP Nederland B.V., daaraan gelieerde ondernemingen of overige bij de uitvoering van het onderzoek betrokken partijen. Derhalve voldoet het onderzoek aan de onafhankelijkheidseisen uit de Regeling bodemkwaliteit en het procescertificaat BRL 2000.

Veldwerkzaamheden

De plaatsing van de handmatig geplaatste peilbuizen is uitgevoerd op 29 maart 2021 door . Het grondwater uit deze peilbuis is bemonsterd op 6 april 2021 door . De ligging van de handboringen en de boorstaten zijn opgenomen als bijlagen 2 en 3.

Op 3 mei 2021 is door vastgesteld dat peilbuis K2-MB01 droog staat. Peilbuis K2-MB02 is niet meer aangetroffen (land was al omgeploegd) en is derhalve niet bemonsterd. Peilbuizen K2MB11 en K2-MB12 zijn bemonsterd op 22 september 2021 door

Tijdens de bemonstering zijn aan het grondwater geen afwijkingen waargenomen. De grondwaterstand, de zuurgraad (pH), de elektrische geleidbaarheid (EGV) en de troebelheid van het grondwater zijn tijdens de monsternamen in het veld bepaald. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel en geven geen aanleiding de analysestrategie te wijzigen.

De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel en geven geen aanleiding de analysestrategie te wijzigen.

Tabel 1: Peilbuisgegevens

PEILBUIJS	FILTERDIEPTE (M - MV)	GRONDWATER- STAND (M - MV)	GRONDWATER- STAND (M NAP)	BELUCHT (JA/NEE)	PH	EGV (µS/CM)	TROEBELHEID (NTU)
K2-01	4,0 - 5,0	4,35	+ 23,02	ja	7,1	685	29
K2-MB11	10,0 - 11,0	3,99	+ 23,48	nee	7,0	640	15
K2-MB12	10,0 - 11,0	2,47	+ 24,61	nee	6,9	724	23

De gemeten waarden voor EGV en pH zijn normaal voor grondwater in deze omgeving. De NTU is een maat voor de troebelheid (turbiditeit) van een vloeistof. Een direct verband tussen de hoeveelheid deeltjes en de gemeten NTU is niet te leggen aangezien de reflectie, vorm en kleur van de deeltjes sterk kunnen verschillen.

Bij het inmeten van de grondwaterstand in peilbuis K2-01 is gebleken dat de grondwaterstand onder bovenzijde filter staat (belucht). Hierop is conform de norm de afpompsnelheid verlaagd. Negatieve effecten op het analyseresultaat worden derhalve niet verwacht.

Analyseresultaten

In onderstaande tabel zijn de analyseresultaten van de geanalyseerde lozingsparameters opgenomen. De analysestaat is opgenomen als bijlage 4.

Tabel 2: Analyseresultaten lozingsparameters grondwater

PEILBUIS	K2-01	K2-MB11	K2-MB11
PARAMETER	4,0 - 5,0	10,0 - 11,0	10,0 - 11,0
DATUM MONSTERNAME	6 APRIL 2021	22 SEPTEMBER 2021	22 SEPTEMBER 2021
IJzer totaal (mg/l)	3,6	28	24
IJzer (2+) (mg/l)	< 0,2	29	25
Onopgeloste bestanddelen (mg/l)	38	24	19
Chloride (mg/l)	43	39	43

Met vriendelijke groet,
WSP Nederland B.V.

Projectmanager

OVERZICHT BIJLAGE(N)

Bijlage 1

Regionale ligging van de onderzoekslocatie

Bijlage 2

Situatietekening onderzoekslocatie

Bijlage 3

Boorstaat

Bijlage 4

Analyseresultaten

Bijlage 5

Rapportages Koops

Bijlage 6

Geotechnisch advies Antea Group

Bijlage 7

Geotechnisch onderzoek Geonius

BIJLAGE

1

REGIONALE LIGGING VAN
DE ONDERZOEKSLOCATIE



LEGENDA



Ligging onderzoekslocatie

Opdrachtgever:

SPIE Kabel- en Leidingtechniek B.V.

Titel:

Regionale ligging

Kaartblad(en):

60A

Adres:

Verleggingen verbreding A2 't Vonderen - Kerensheide (knelpunt 2)

Projectnummer: SOL013950GM-B

Tekenaar:

Documentnaam: SOL013950MK.dwg

Gezien door:

Bijlage: 1

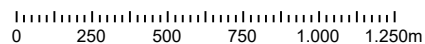
Datum: 27 september 2021



Orionweg 28
8038 AH
Leeuwarden
+3188 910 2000
www.wsp.com

Formaat: A4

Schaal: 1:25.000



BIJLAGE

2

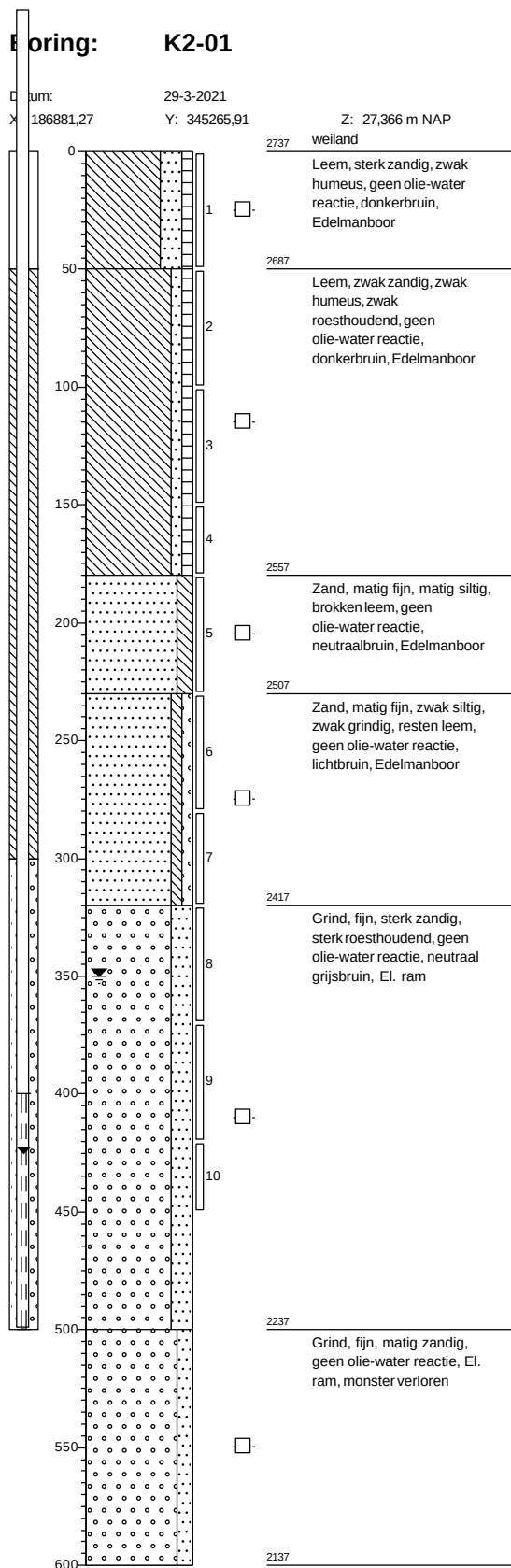
SITUATIETEKENING
ONDERZOEKSLOCATIE

BIJLAGE

3

BOORSTAAT





Opdrachtgever: Spie Kabel- en Leidingtechniek B.V.

Projectcode: SOL013950

Projectnaam: Verleggingen verbreding A2 't Vonderen - Kerensheide

Schaal 1: 30



BIJLAGE

4

ANALYSERESULTATEN

Analyserapport

WSP Nederland BV

Postbus 422
8901 BE Leeuwarden

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Verleggingen verbreding A2 't Vonderen - Kerensheide
Uw projectnummer : SOL013950
SGS rapportnummer : 13436789, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer : KECUUA1W

Rotterdam, 13-04-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOL013950. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SGS laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 23 maart 2021 is SYNLAB Analytics & Services B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SGS Environmental Analytics B.V. Alle erkenningen van SYNLAB Analytics & Services B.V. blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Environmental Analytics B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Technical Director

WSP Nederland BV

Projectnaam Verleggingen verbreding A2 't Vonderen - Kerensheide
 Projectnummer SOL013950
 Rapportnummer 13436789 - 1

Orderdatum 06-04-2021
 Startdatum 06-04-2021
 Rapportagedatum 13-04-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	K2-01-1-1 K2-01-1-1 K2-01 (400-500)

Analyse	Eenheid	Q	001
METALEN			
ijzer totaal	µg/l		3600
ijzer (2+)	mg/l		<0.2
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN			
chloride	mg/l	S	43
onopgel.best./zwev.stof	mg/l	Q	38
monstervolume tbv analyse	ml		500

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

WSP Nederland BV

Projectnaam Verleggingen verbreding A2 't Vonderen - Kerensheide
 Projectnummer SOL013950
 Rapportnummer 13436789 - 1

Orderdatum 06-04-2021
 Startdatum 06-04-2021
 Rapportagedatum 13-04-2021

Monster beschrijvingen

001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Paraaf :

WSP Nederland BV

Projectnaam Verleggingen verbreding A2 't Vonderen - Kerensheide
 Projectnummer SOL013950
 Rapportnummer 13436789 - 1

Orderdatum 06-04-2021
 Startdatum 06-04-2021
 Rapportagedatum 13-04-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
ijzer totaal	Grondwater (AS3000)	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
ijzer (2+)	Grondwater (AS3000)	Conform NEN-ISO 6332
chloride	Grondwater (AS3000)	Conform AS3140-2 en conform NEN-ISO 15923-1
onopgel.best./zweev.stof	Grondwater (AS3000)	Conform NEN-EN 872

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	U3188316	06-04-2021	06-04-2021	ALC247
001	F5902135	06-04-2021	06-04-2021	ALC227
001	F5902145	06-04-2021	06-04-2021	ALC227
001	G6791668	06-04-2021	06-04-2021	ALC236
001	B5966419	06-04-2021	06-04-2021	ALC207

Paraaf :

Analyserapport

WSP Nederland BV

Postbus 422
8901 BE Leeuwarden

Blad 1 van 3

Uw projectnaam : Knelpunt 2 Susteren
Uw projectnummer : SOL013950GM-B
SGS rapportnummer : 13538731, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer : TKFSHMV2

Rotterdam, 29-09-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOL013950GM-B. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SGS laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 3 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Per 23 maart 2021 is SYNLAB Analytics & Services B.V. overgegaan naar de nieuwe naam SGS Environmental Analytics B.V. Alle erkenningen van SYNLAB Analytics & Services B.V blijven van kracht en zijn/worden omgezet naar SGS Environmental Analytics B.V.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Technical Director

Analysrapport

Blad 2 van 3

WSP Nederland BV

Projectnaam Knelpunt 2 Susteren
Projectnummer SOL013950GM-B
Rapportnummer 13538731 - 1

Orderdatum 22-09-2021
Startdatum 22-09-2021
Rapportagedatum 29-09-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater	K2-MB11-1-1 K2-MB11
002	Grondwater	K2-MB12-1-1 K2-MB12

Analyse	Eenheid	Q	001	002
METALEN				
ijzer totaal	µg/l		28000	24000
ijzer (2+)	mg/l		29	25
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN				
chloride	mg/l	Q	39	43
onopgel.best./zwev.stof	mg/l	Q	24	19
monstervolume tbv analyse	ml		500	500

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analysrapport

WSP Nederland BV

Projectnaam Knelpunt 2 Susteren
 Projectnummer SOL013950GM-B
 Rapportnummer 13538731 - 1

Orderdatum 22-09-2021
 Startdatum 22-09-2021
 Rapportagedatum 29-09-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
ijzer totaal	Grondwater	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
ijzer (2+)	Grondwater	Conform NEN-ISO 6332
chloride	Grondwater	NEN-ISO 15923-1
onopgel.best./zweev.stof	Grondwater	NEN-EN 872

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	F5848749	22-09-2021	22-09-2021	ALC227
001	F5902143	22-09-2021	22-09-2021	ALC227
001	U3234973	22-09-2021	22-09-2021	ALC247
001	G6961257	22-09-2021	22-09-2021	ALC236
001	B6114858	22-09-2021	22-09-2021	ALC207
002	F5848751	22-09-2021	22-09-2021	ALC227
002	U3234974	22-09-2021	22-09-2021	ALC247
002	B6114867	22-09-2021	22-09-2021	ALC207
002	F5902134	22-09-2021	22-09-2021	ALC227
002	G6961251	22-09-2021	22-09-2021	ALC236

Paraaf :

BIJLAGE

5

GRONDMECHANISCH ONDERZOEK KOOPS

Geotechnisch onderzoek

Project Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide Knelpunt 2

Projectnummer 2020-1430

Opdrachtgever WSP Leeuwarden / t.a.v. mevrouw A. Heddes

Uw projectnummer SOL013950

Datum Roden, 10 juli 2021

Opgesteld door

- Bijlagen**
- Situatiekening
 - Sondeergrafieken K2-DKM01 en K2-DKM02
 - Boorstaten K2-MB1 en K2-MB2
 - Laboratoriumonderzoek

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

Op 12 november 2020 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 de verlegging van een Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide.

Grondonderzoek

Het grondonderzoek is uitgevoerd in maart en april 2021 en heeft bestaan uit:

- 2 diepsonderingen met meting van de plaatselijke kleef (code DKM) tot ca. 8- m-maaiveld;
- 2 mechanische boringen met geroerde en ongeroerde monsternamen tot een diepte van ca. 11 m-maaiveld;

In verband met grote stenen en keien was het niet mogelijk om de sonderingen en boringen tot de gevraagde einddiepte uit te voeren.

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(en).

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 ons in samenspraak met de opdrachtgever bepaald.

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische (kleef-)mantelconus, conform norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2. 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 K2-DKM01 en K2-DKM02 waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP.

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.

Mechanische boringen

De 2 mechanische boringen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 14688. De boringen zijn verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis is verwijderd met behulp van een puls. Het opgeboorde materiaal is geroerd bemonsterd en in het veld geclassificeerd conform NEN-EN-ISO 14688.

Op aan de hand van de sondeerresultaten bepaalde diepten zijn ongeroerde monsters genomen. De ongeroerde monsternamen heeft plaatsgevonden door middels een slaghamer (Ackerman) een steekbus te slaan. De steekbussen zijn dunwandige metalen bussen met een diameter van 70mm en een lengte van 400mm.

De resultaten van de boringen zijn weergegeven op de boorstaten K2-MB01 en K2-MB02 waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP. Tevens zijn op de boorstaten de diepten van de ongeroerde monsters en de actuele grondwaterstanden weergegeven.

In de boorgaten zijn peilbuizen geplaatst. De peilbuizen zijn ingetekend op de betreffende boorstaten en de locatie ervan is aangegeven op de situatietekening.

Daarnaast zijn de boorwerkzaamheden uitgevoerd conform de eisen, zoals beschreven in de BRL SIKB 2100, 'Beoordelingsrichtlijn Mechanisch boren' en het daarbij behorende protocol 2101. Het plaatsen van peilbuizen is uitgevoerd conform BRL-SIKB 2000 inclusief het protocol 2001

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.

Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Het geotechnisch laboratoriumonderzoek is uitgevoerd in het geotechnisch laboratorium van Koops grondmechanica.

Het geotechnisch laboratoriumonderzoek heeft uit bestaan uit:

- Classificatie van alle geroerde en ongeroerde monsters conform NEN-EN-ISO 14688;
- Bepaling volumegewicht en watergehalte van 7 monsters;
- Bepaling korrelverdeling van 2 monsters;
- Handvinproef (torvane) op 5 monsters;



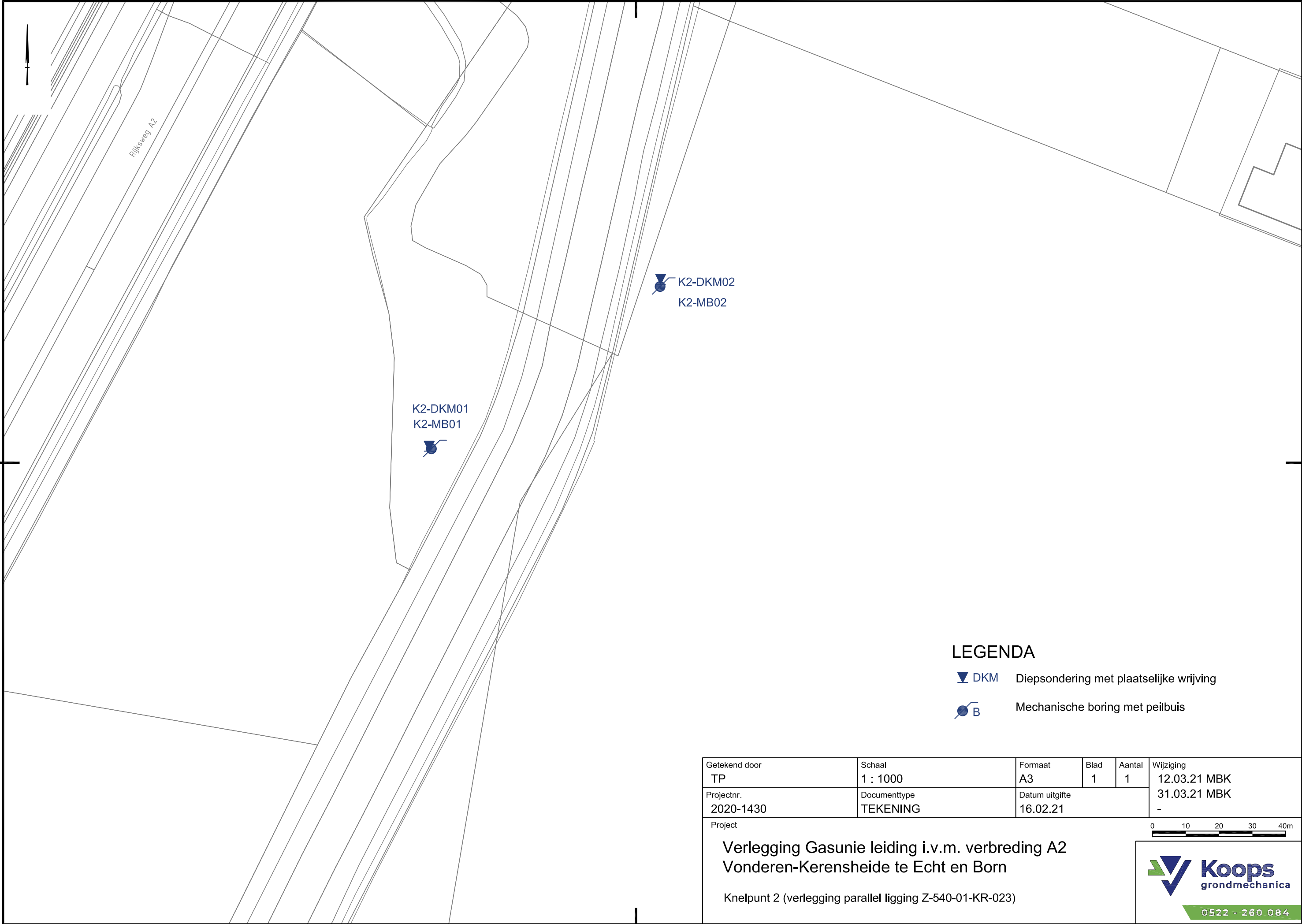
- Fotograferen van 4 geroerde en ongeroerde monsters;

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



Rijksweg A2

K2-DKM01
K2-MB01

K2-DKM02
K2-MB02

LEGENDA

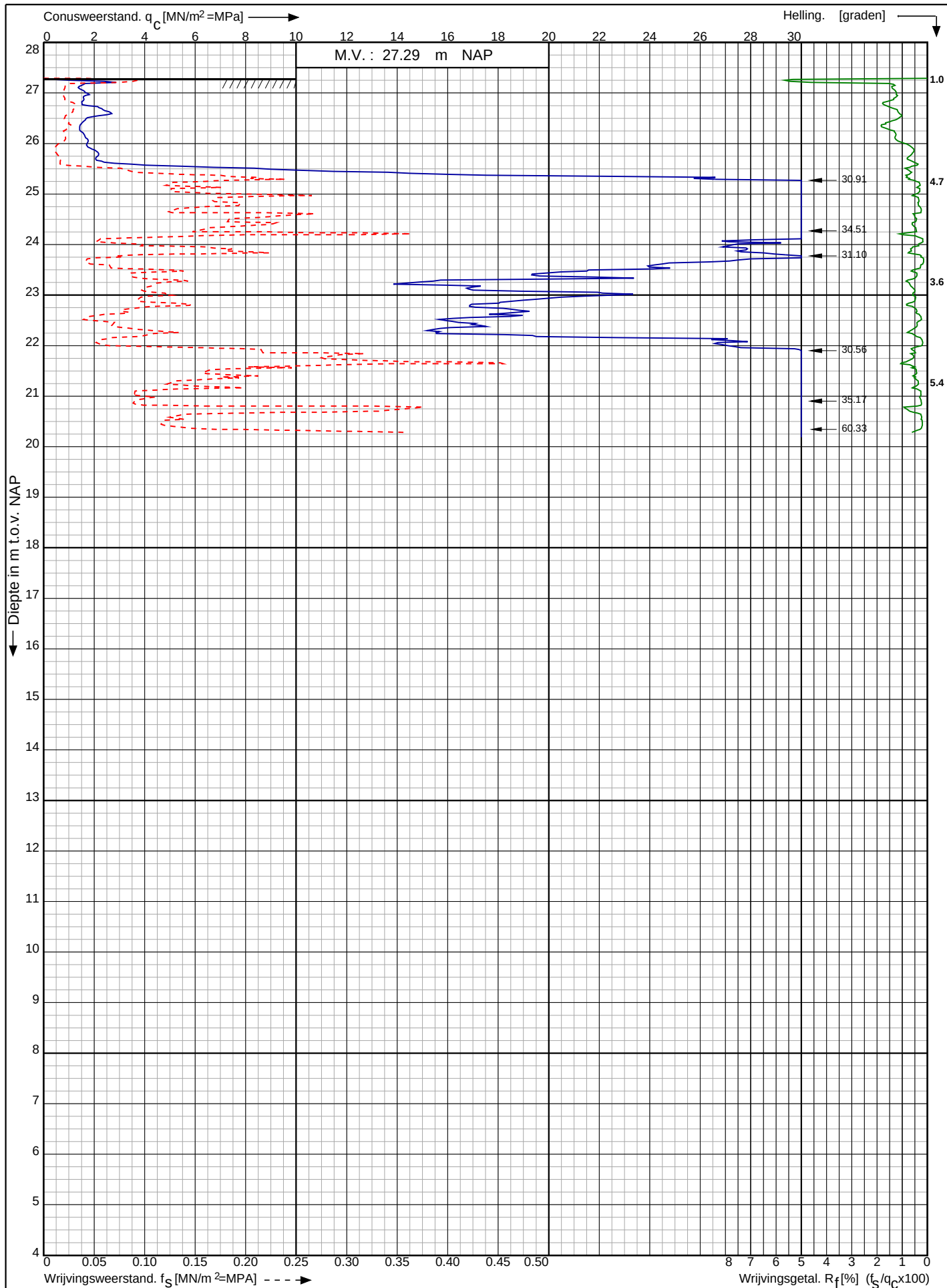
-  **DKM** Diepsondering met plaatselijke wrijving
-  **B** Mechanische boring met peilbuis

Getekend door TP	Schaal 1 : 1000	Formaat A3	Blad 1	Aantal 1	Wijziging 12.03.21 MBK
Projectnr. 2020-1430	Documenttype TEKENING	Datum uitgifte 16.02.21	31.03.21 MBK		
Project					-
Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide te Echt en Born					0 10 20 30 40m
Knelpunt 2 (verlegging parallel ligging Z-540-01-KR-023)					 0522 - 260 084

Conusserienummer: 001342

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2



Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2
Vonderen-Kerensheide te Echt en Born

RD-coördinaten : X = 186603.32 Y = 344668.04

Opdr. nr. : 2020-1430

Datum uitv. : 30-3-2021

Sond. nr. : K2-DKM01

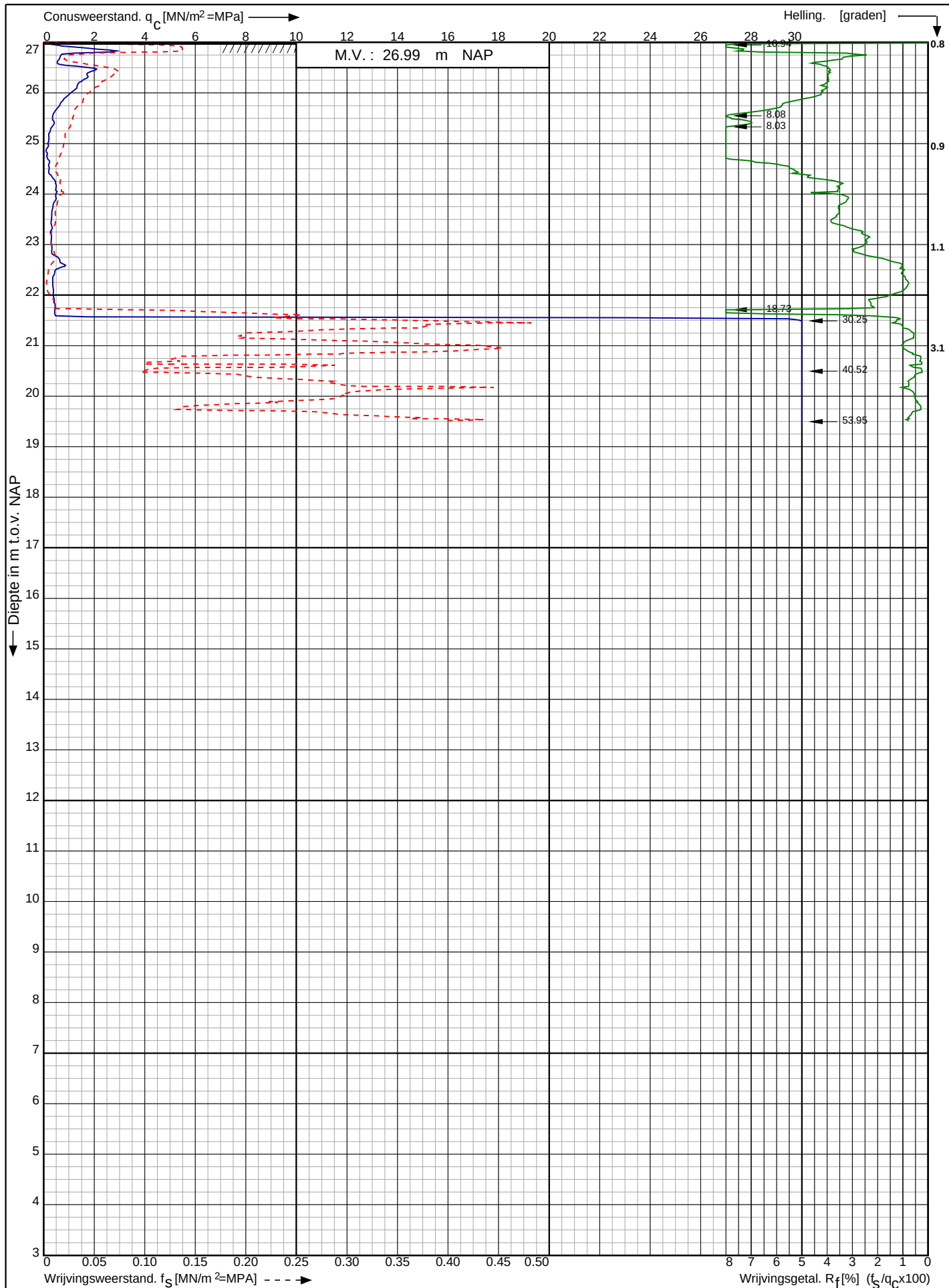


0522 - 260 084

Conusserienummer: 001342

Conustype: cilindrisch elektrisch SUB-15

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 klasse 2



Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2
Vonderen-Kerensheide te Echt en Born

RD-coördinaten : X = 186672.77 Y = 344718.13

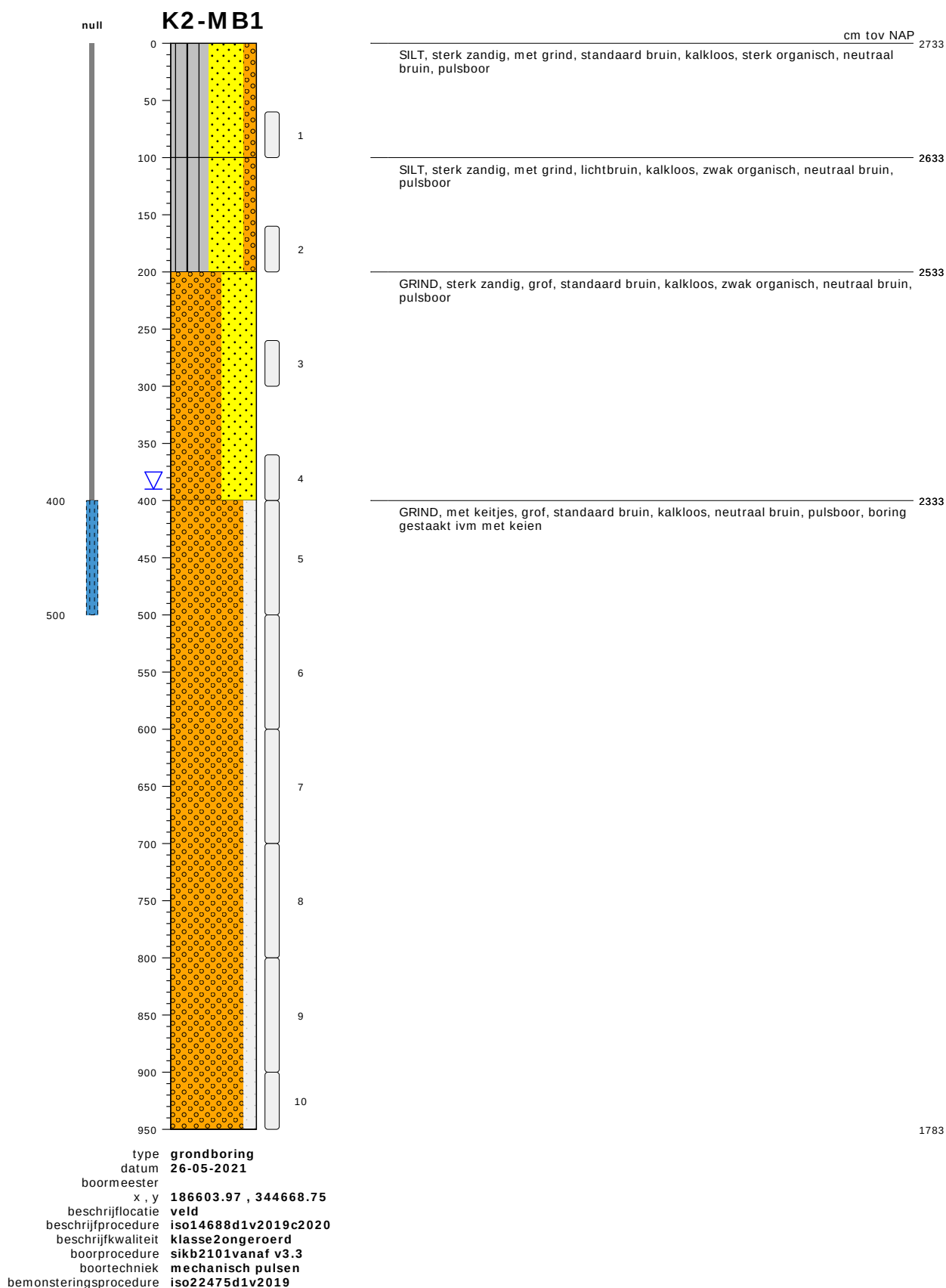
Opdr. nr. : 2020-1430

Datum uitv. : 29-3-2021

Sond. nr. : K2-DKM02



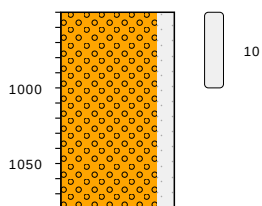
0522 - 260 084



bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek **Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen - Kerensheide**
 projectcode **2020-1430-KR2**
 getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**

K2-MB1



GRIND, met keitjes, grof, standaard bruin, kalkloos, neutraal bruin, pulsboor, boring
gestaakt ivm met keien

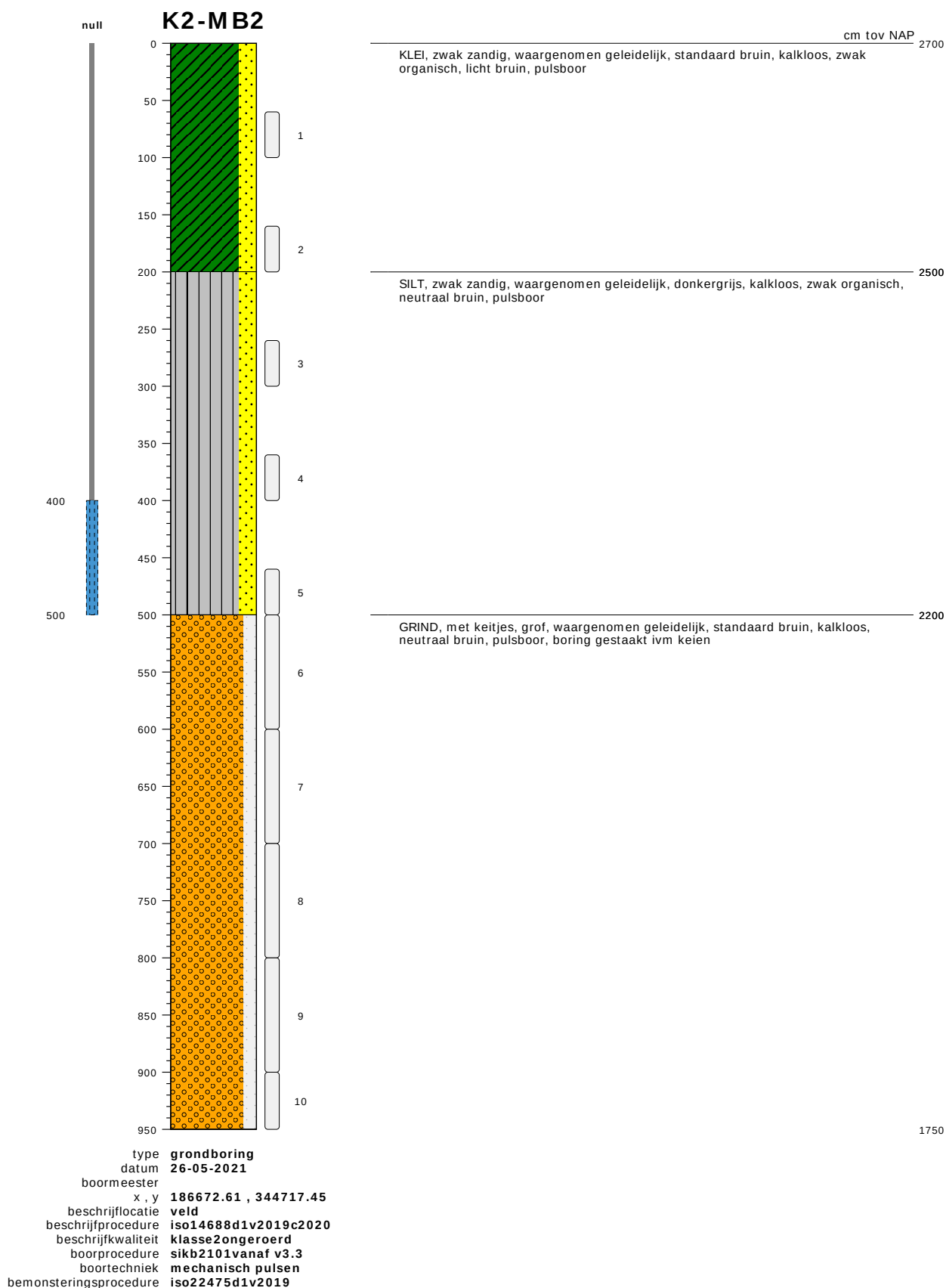
1783

1653

type **grondboring**
datum **26-05-2021**
boormeester
x , y **186603.97 , 344668.75**
beschrijflocatie **veld**
beschrijfprocedure **iso14688d1v2019c2020**
beschrijfkwaliteit **klasse2ongeroerd**
boorprocedure **sikb2101vanaf v3.3**
boortechniek **mechanisch pulsen**
bemonsteringsprocedure **iso22475d1v2019**

bodemprofielen **schaal 1:50**

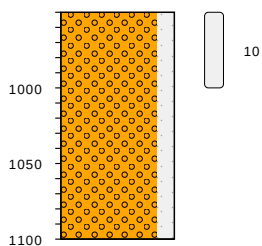
onderzoek **Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen - Kerensheide**
projectcode **2020-1430-KR2**
getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**



bodemprofielen schaal 1:50

onderzoek Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen - Kerensheide
projectcode 2020-1430-KR2
getekend conform NEN-EN-ISO 14688

K2-MB2



GRIND, met keitjes, grof, waargenomen geleidelijk, standaard bruin, kalkloos, neutraal bruin, pulsboor, boring gestaakt ivm keien

1750

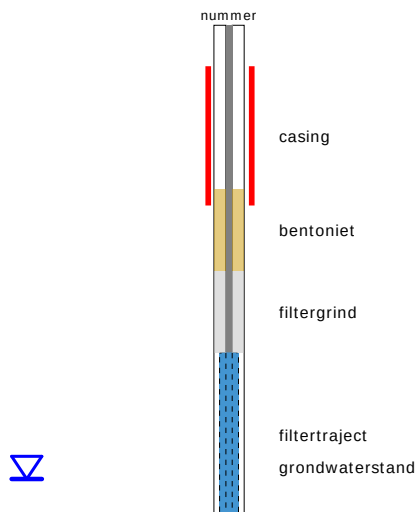
1600

type **grondboring**
datum **26-05-2021**
boormeester
x , y **186672.61 , 344717.45**
beschrijflocatie **veld**
beschrijfprocedure **iso14688d1v2019c2020**
beschrijfkwaliteit **klasse2ongeroid**
boorprocedure **sikb2101vanaf v3.3**
boortechniek **mechanisch pulsen**
bemonsteringsprocedure **iso22475d1v2019**

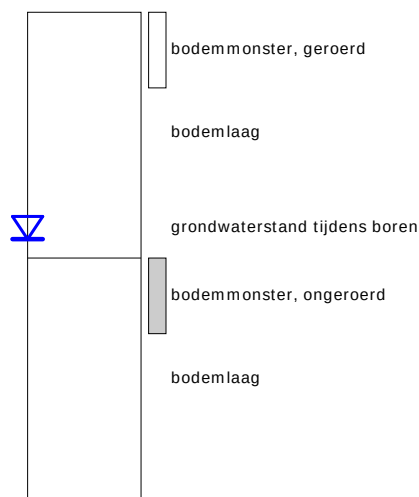
bodemprofielen **schaal 1:50**

onderzoek **Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen - Kerensheide**
projectcode **2020-1430-KR2**
getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**

PEILBUIS



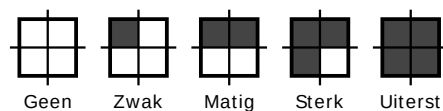
BORING



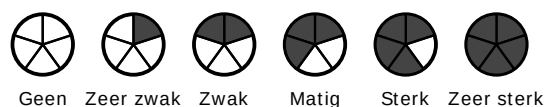
GRONDSOORTEN



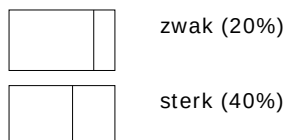
OLIE OP WATER REACTIE



GEUR INTENISTEIT



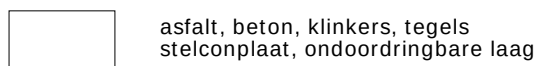
MATE VAN BIJMENGING



GRADATIE ZAND

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

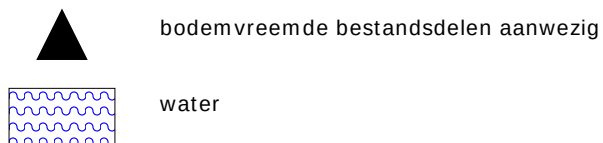
VERHARDINGEN



GRADATIE GRIND

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

OVERIG



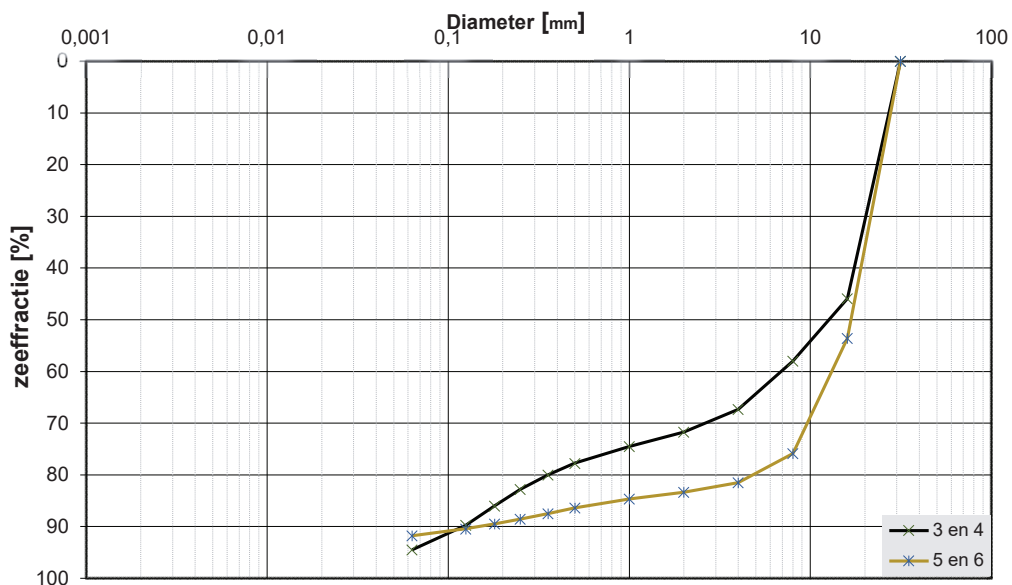
BESCHRIJVING BODEMLAAG

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

diepte aanduidingen links op de y-as zijn in cm onder maaiveld
diepte aanduidingen rechts van het profiel zijn in cm boven NAP

Project omschr.: Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide
Project nummer: 2020-1430
Boringnummer: K2-MB01 K2-MB01
Monsternummer: 3 en 4 5 en 6
Diepte m-mv: 2,60-4,00 4,00-6,00

Korrelverdelingsdiagram



Monsternr.	Zeefracties (zeefmaat in mm, cumulatieve percentages)													
	63	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,355	0,25	0,18	0,125	0,063	
	Grind						Zand							
3 en 4			45,9	58,0	67,3	71,7	74,5	77,7	80,0	82,8	86,0	89,7	94,5	
5 en 6			53,6	75,8	81,5	83,4	84,6	86,4	87,5	88,5	89,5	90,4	91,8	

Monsternr.	Grind/Zand mediaan [mm]	fijnheids modulus	D10	D50	D60	Cu D60/D10	
3 en 4	1,81	7,34	1,03	1,81	3,03	2,95	
5 en 6	8,74	8,21	3,98	8,74	11,39	2,86	

Algemene Informatie:

Classificatie volgens NEN-EN-ISO: 14688-1

3 en 4	ZAND, grof, sterk grindig, met keitjes, bruin
5 en 6	GRIND, middelgrof, met keitjes en keien, zwak zandig, kalkloos, bruin

Testuitvoering volgens NEN-EN-ISO 17892-4

Organische materiaal:	niet bepaald
Kalkgehalte:	niet bepaald
Bepaling fijne fractie:	niet bepaald
Bepaling zand:	zeven
Bepaling grind:	zeven

Project omschr.: Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide

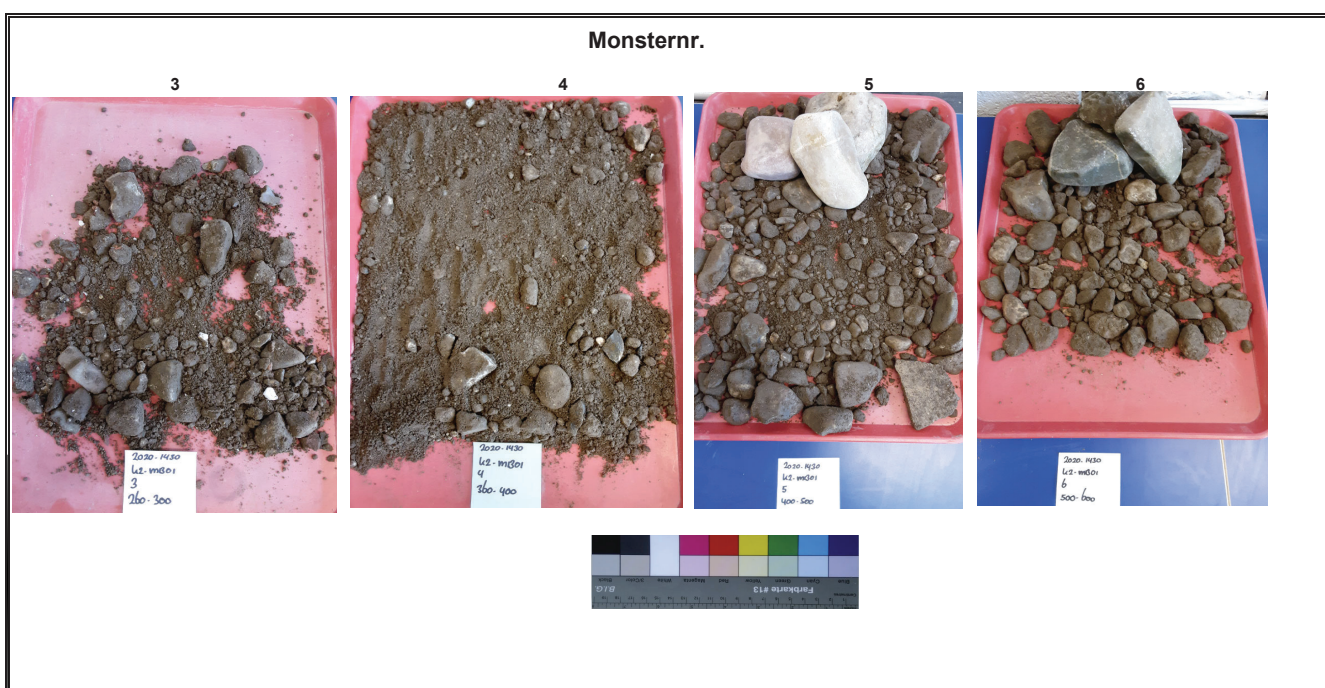
Projectnr.: 2020-1430

Datum: 25-5-2021

Labtec:

Datum: 25-5-2021

Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB01	3	2,60-3,00	GRIND, middelgrof, met keitjes, zwak zandig, kalkloos, bruin
K2-MB01	4	3,60-4,00	ZAND, grof, sterk grindig, met keitjes, bruin
K2-MB01	5	4,00-5,00	GRIND, middelgrof, met keitjes en keien, zwak zandig, kalkloos, bruin
K2-MB01	6	5,00-6,00	GRIND, middelgrof, met keitjes en keien, zwak zandig, kalkloos, bruin

[illegible]

Geotechnisch onderzoek

Project Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide Knelpunt 2

Projectnummer 2020-1430A

Opdrachtgever WSP Leeuwarden

Uw projectnummer SOL013950

Datum Roden, 7 oktober 2021

Opgesteld door

Bijlagen

- Situatiekening
- Boorstaten K2-MB11, K2-MB12, K2-MB13, en K2-MB14
- Laboratoriumonderzoek

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

Email info@koopsgrondmechanica.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

In augustus 2021 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 aanvullend grondonderzoek is uitgevoerd ten behoeve van de verlegging van een Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide.

Grondonderzoek

Het grondonderzoek is uitgevoerd op augustus en september 2021 en heeft bestaan uit:

- 4 mechanische boringen met geroerde en ongeroerde monsternamen tot een diepte van ca. 20 m-maaiveld;

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(en).

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.

Mechanische boringen

De 4 mechanische boringen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 14688. De boringen zijn verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis is verwijderd met behulp van een puls. Het opgeboorde materiaal is geroerd bemonsterd en in het veld geclassificeerd conform NEN-EN-ISO 14688.

Tijdens het boren zijn geroerde en ongeroerde monsters genomen. De ongeroerde monsternamen heeft plaatsgevonden door middel van een slaghamer (Ackerman) een steekbus te slaan. De steekbussen zijn dunwandige metalen bussen met een diameter van 70mm en een lengte van 400mm.

De resultaten van de boringen zijn weergegeven op de boorstaten K2-MB11, K2-MB12, K2-MB13, en K2-MB14 waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP. Tevens zijn op de boorstaten de diepten van de geroerde- ongeroerde monsters en de actuele grondwaterstanden weergegeven.

In de boorgaten van K2-MB11 en K2-MB12 zijn peilbuizen geplaatst. De peilbuizen zijn ingetekend op de betreffende boorstaten en de locatie ervan is aangegeven op de situatietekening.

Daarnaast zijn de boorwerkzaamheden uitgevoerd conform de eisen, zoals beschreven in de BRL SIKB 2100, 'Beoordelingsrichtlijn Mechanisch boren' en het daarbij behorende protocol 2101. Het plaatsen van peilbuizen is uitgevoerd conform BRL-SIKB 2000 inclusief het protocol 2001.



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.

Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Het geotechnisch laboratoriumonderzoek is uitgevoerd in het geotechnisch laboratorium van Koops grondmechanica.

Het geotechnisch laboratoriumonderzoek heeft uit bestaan uit:

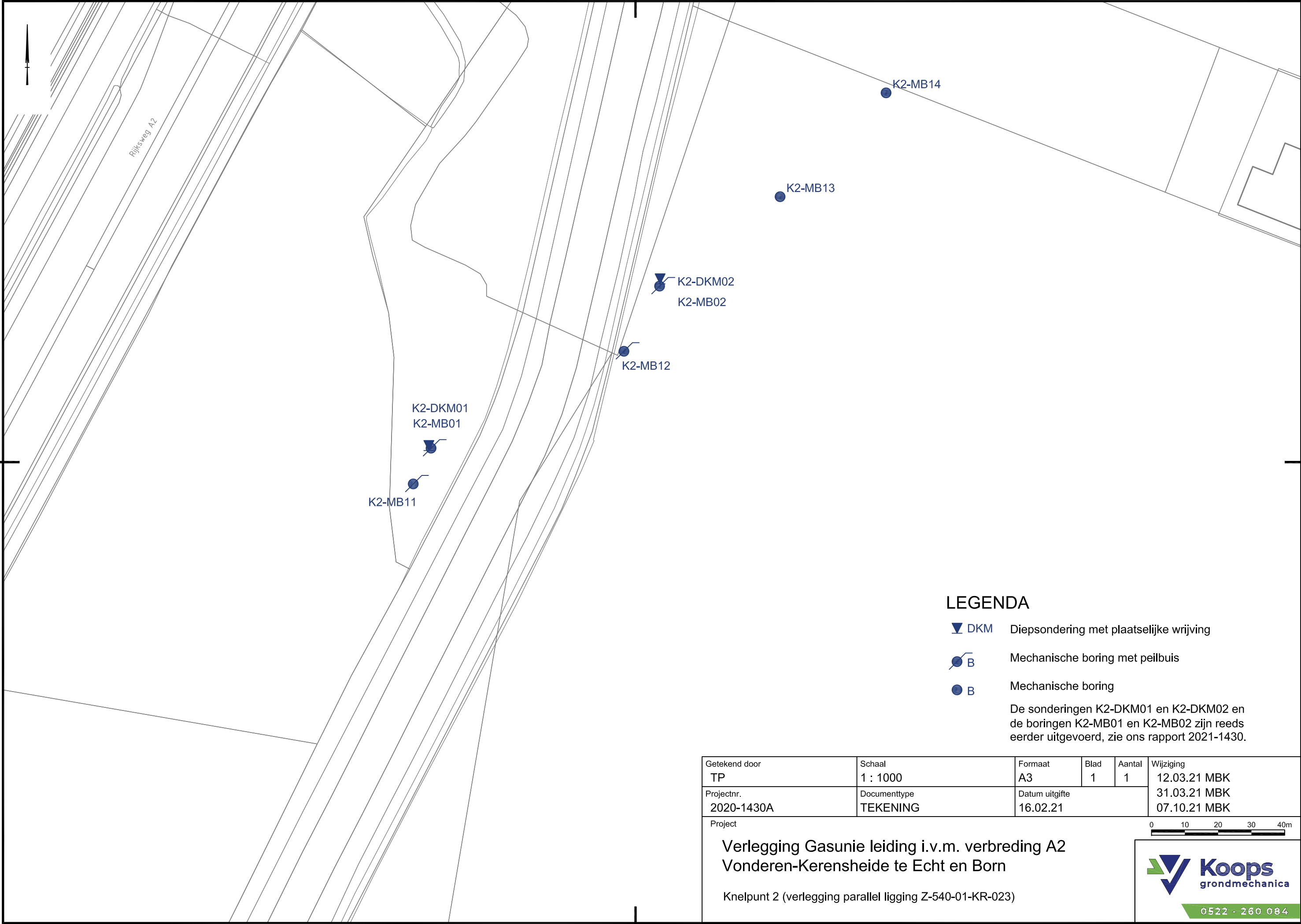
- Classificatie van alle geroerde en ongeroerde monsters conform NEN-EN-ISO 14688;
- Bepaling volumegewicht en watergehalte van 9 monsters;
- Bepaling korrelverdeling van 4 monsters;
- Fotograferen van 41 geroerde en ongeroerde monsters;

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

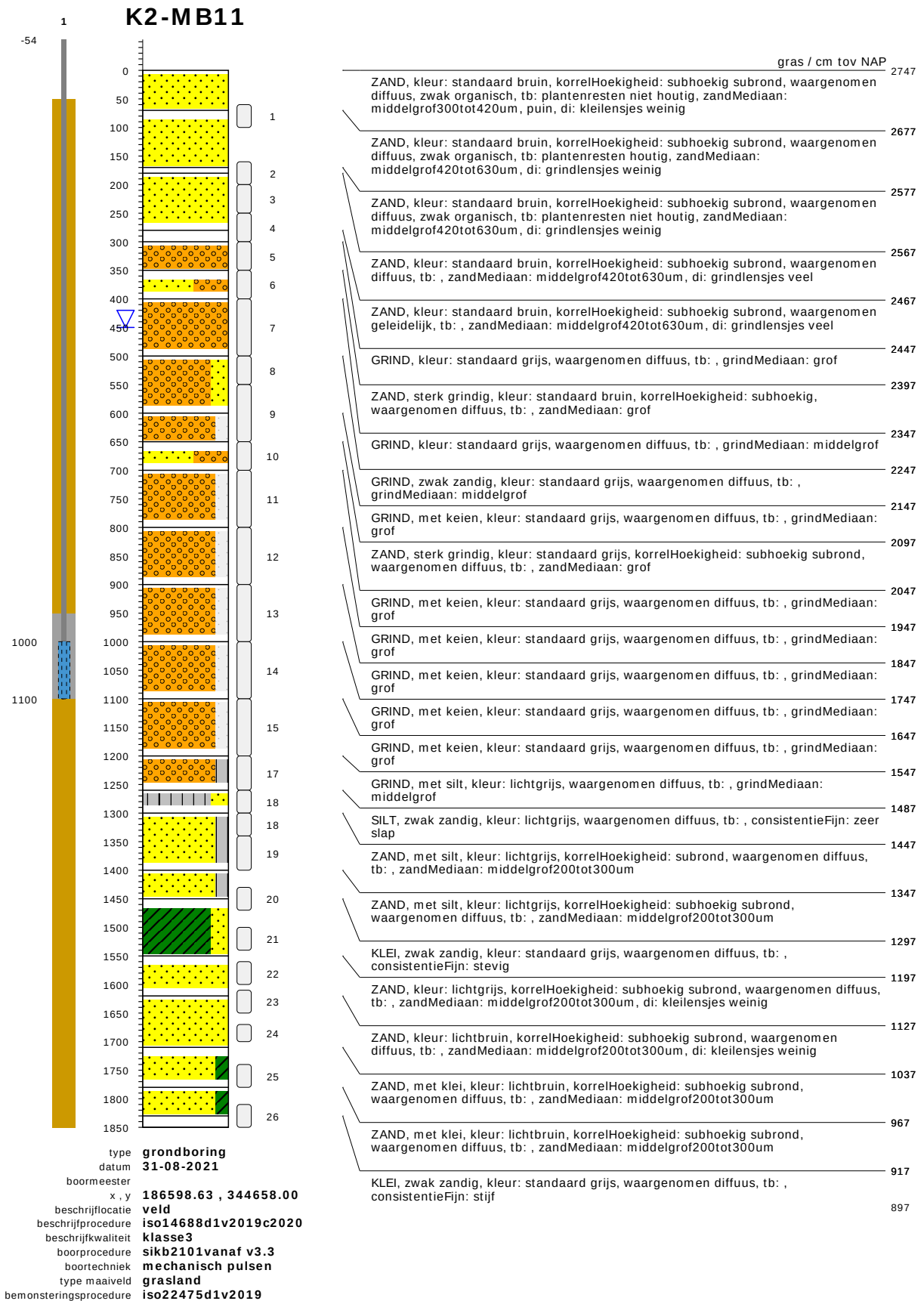


LEGENDA

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

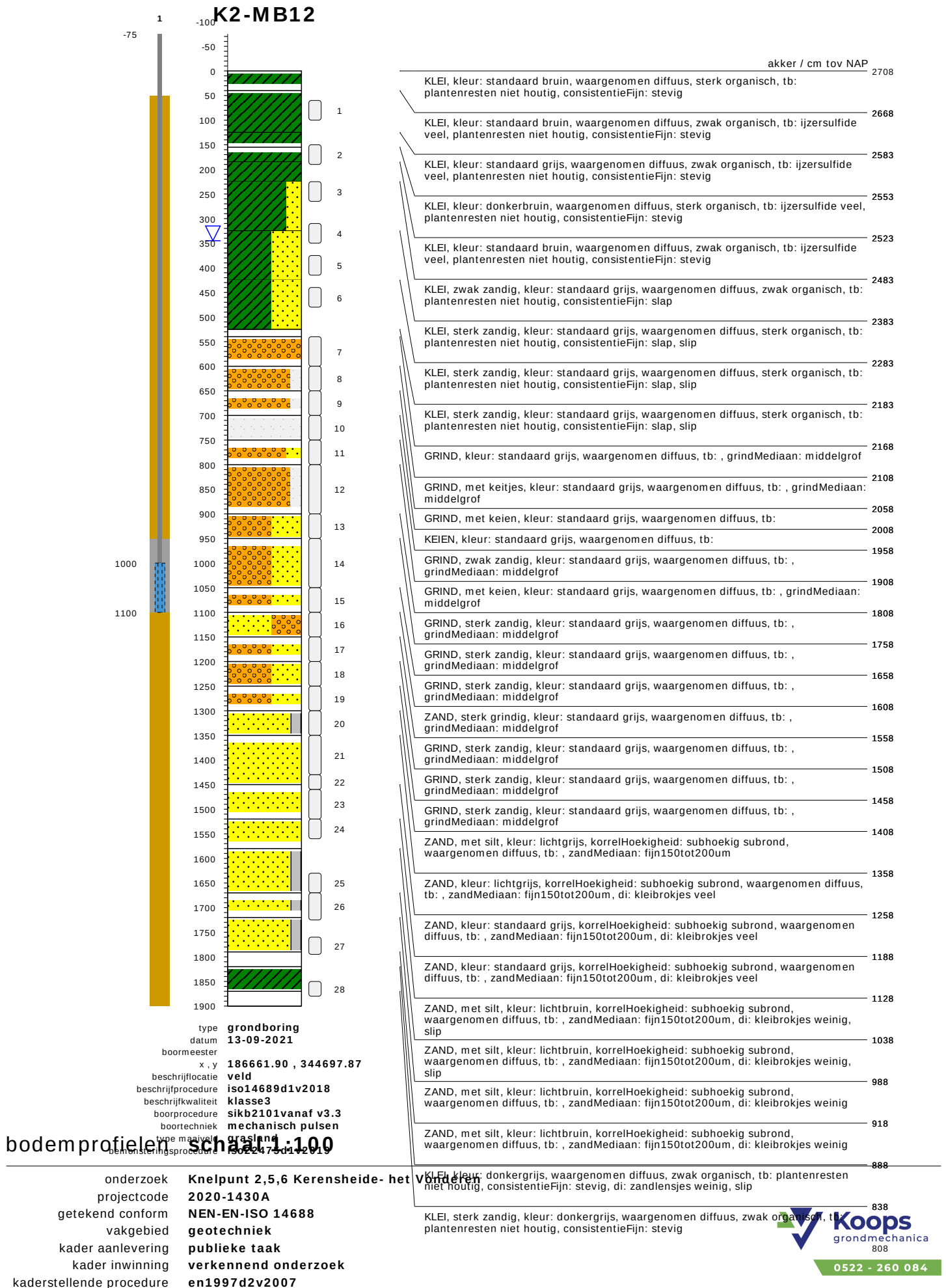
De sonderingen K2-DKM01 en K2-DKM02 en de boringen K2-MB01 en K2-MB02 zijn reeds eerder uitgevoerd, zie ons rapport 2021-1430.

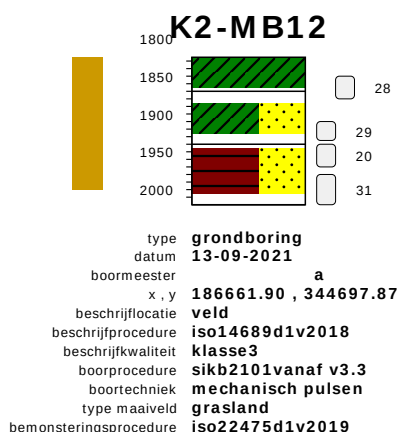
Getekend door TP	Schaal 1 : 1000	Formaat A3	Blad 1	Aantal 1	Wijziging 12.03.21 MBK
Projectnr. 2020-1430A	Documenttype TEKENING	Datum uitgifte 16.02.21			31.03.21 MBK 07.10.21 MBK
Project					0 10 20 30 40m
Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide te Echt en Born					 0522 - 260 084
Knelpunt 2 (verlegging parallel ligging Z-540-01-KR-023)					



bodemprofielen schaal 1:100

onderzoek	Knelpunt 2,5,6 Kerensheide- het Vonderen
projectcode	2020-1430A
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
vakgebied	geotechniek
kader aanlevering	publieke taak
kader inwinning	verkennd onderzoek
kaderstellende procedure	en1997d2v2007





KLEI, kleur: donkergrijs, waargenomen diffuus, zwak organisch, tb: plantenresten niet houtig, consistentieFijn: stevig, di: zandlensjes weinig, slip 883

KLEI, sterk zandig, kleur: donkergrijs, waargenomen diffuus, zwak organisch, tb: plantenresten niet houtig, consistentieFijn: stevig 838

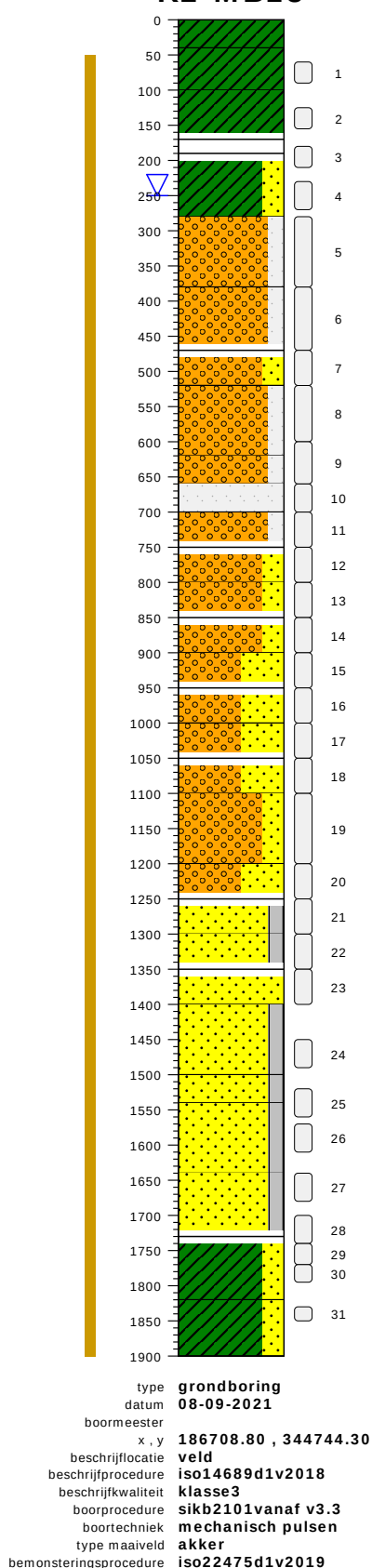
VEEN, sterk zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , consistentieFijn: stijf 768

688

bodemprofielen schaal 1:100

onderzoek **Knelpunt 2,5,6 Kerensheide- het Vonderen**
 projectcode **2020-1430A**
 getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**
 vakgebied **geotechniek**
 kader aanlevering **publieke taak**
 kader inwinning **verkennd onderzoek**
 kaderstellende procedure **en1997d2v2007**

K2-MB13



akker / cm tov NAP	2590
KLEI, kleur: standaard bruin, waargenomen diffuus, sterk organisch, tb: plantenresten niet houtig, consistentieFijn: stevig	2550
KLEI, kleur: standaard bruin, waargenomen diffuus, zwak organisch, tb: ijzerconcreties veel, plantenresten niet houtig, consistentieFijn: stevig	2490
KLEI, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, sterk organisch, tb: plantenresten niet houtig, consistentieFijn: stijf	2420
KLEI, zwak zandig, kleur: donkerbruin, waargenomen diffuus, zwak organisch, tb: ijzersulfide weinig, plantenresten niet houtig, consistentieFijn: slap	2400
KLEI, zwak zandig, kleur: donkerbruin, waargenomen diffuus, zwak organisch, tb: ijzersulfide weinig, plantenresten niet houtig, consistentieFijn: stevig	2310
GRIND, met keien, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	2210
GRIND, met keien, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	2120
GRIND, zwak zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	2070
GRIND, met keitjes, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	1970
GRIND, met keitjes, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	1930
KEIEN, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb:	1890
GRIND, met keien, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	1840
GRIND, zwak zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	1790
GRIND, zwak zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	1740
GRIND, zwak zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	1690
GRIND, sterk zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	1640
GRIND, sterk zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	1590
GRIND, sterk zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	1540
GRIND, sterk zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	1490
GRIND, zwak zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	1390
GRIND, sterk zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , grindMediaan: middelgrof	1340
ZAND, met silt, kleur: lichtbruin, korrelHoekigheid: subhoekig subrond, waargenomen diffuus, tb: , zandMediaan: middelgrof300tot420um	1290
ZAND, met silt, kleur: lichtgrijs, waargenomen diffuus, tb: , zandMediaan: middelgrof300tot420um	1240
ZAND, kleur: standaard grijs, korrelHoekigheid: subhoekig subrond, waargenomen diffuus, tb: , zandMediaan: middelgrof300tot420um, di: kleibrokjes weinig	1190
ZAND, met silt, kleur: lichtgrijs, korrelHoekigheid: subhoekig subrond, waargenomen diffuus, tb: , zandMediaan: middelgrof200tot300um, di: kleibrokjes weinig	1090
ZAND, met silt, kleur: lichtgrijs, korrelHoekigheid: subhoekig subrond, waargenomen diffuus, tb: , zandMediaan: middelgrof200tot300um, di: kleibrokjes weinig	1050
ZAND, met silt, kleur: lichtbruin, korrelHoekigheid: subhoekig subrond, waargenomen diffuus, tb: , zandMediaan: middelgrof300tot420um	950
ZAND, met silt, kleur: lichtbruin, korrelHoekigheid: subhoekig subrond, waargenomen diffuus, tb: , zandMediaan: middelgrof300tot420um	860
KLEI, zwak zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , consistentieFijn: stijf	770
KLEI, zwak zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: , consistentieFijn: stijf	690

bodemprofielen schaal 1:100

onderzoek	Knelpunt 2,5,6 Kerensheide- het Vonderen
projectcode	2020-1430A
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
vakgebied	geotechniek
kader aanlevering	publieke taak
kader inwinning	verkennd onderzoek
kaderstellende procedure	en1997d2v2007

K2-MB13

1900
1950



type **grondboring**
datum **08-09-2021**
boormeester
x , y **186708.80 , 344744.30**
beschrijflocatie **veld**
beschrijfprocedure **iso14689d1v2018**
beschrijfkwaliteit **klasse3**
boorprocedure **sikb2101vanaf v3.3**
boortechniek **mechanisch pulsen**
type maaiveld **akker**
bemonsteringsprocedure **iso22475d1v2019**

KLEI, zwak zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, tb: ,
consistentieFijn: stijf

ZAND, met silt, waargenomen diffuus, tb: plantenresten niet houtig, zandMediaan:
middelgrof300tot420um

690

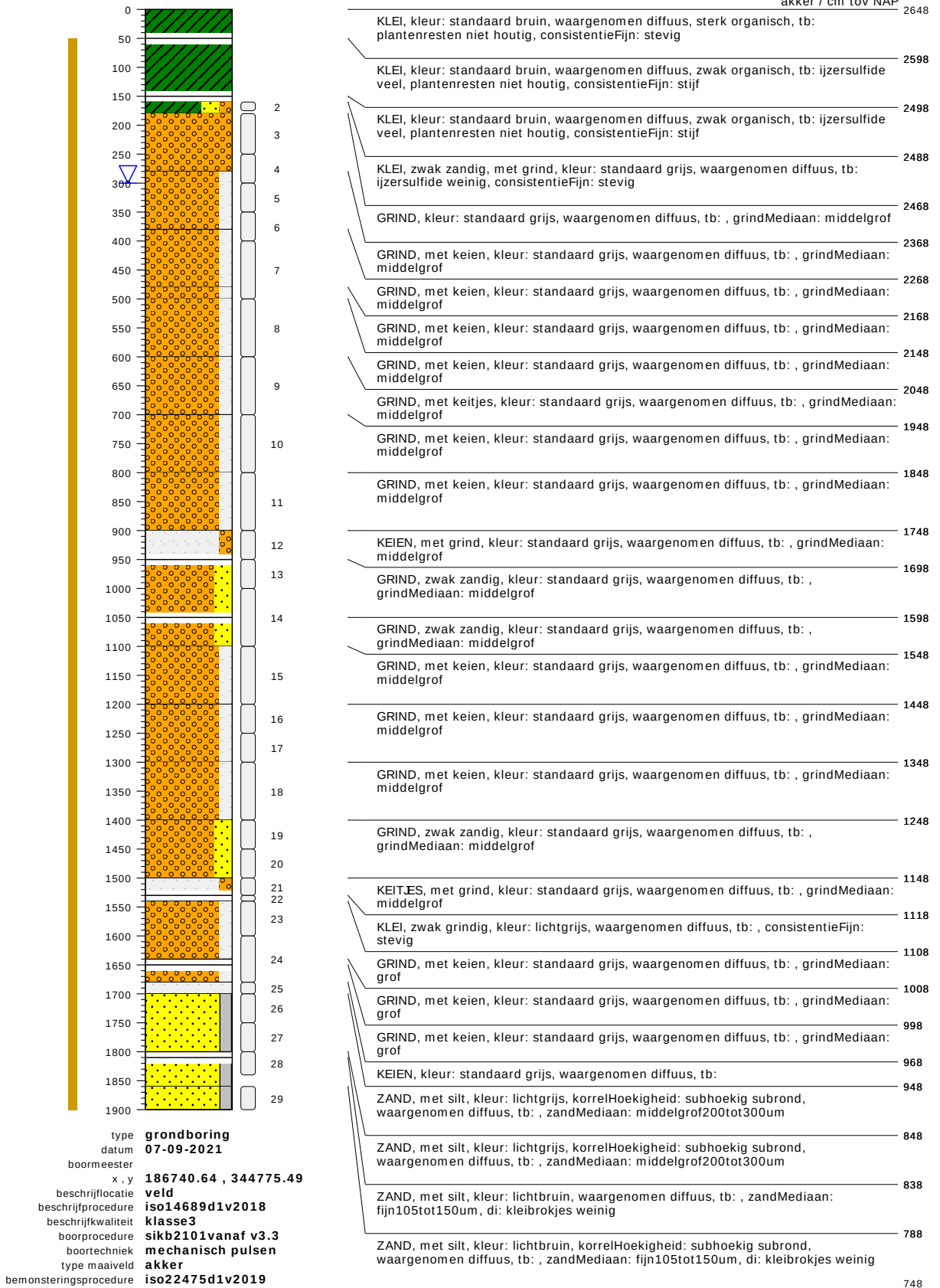
680

640

bodemprofielen schaal 1:100

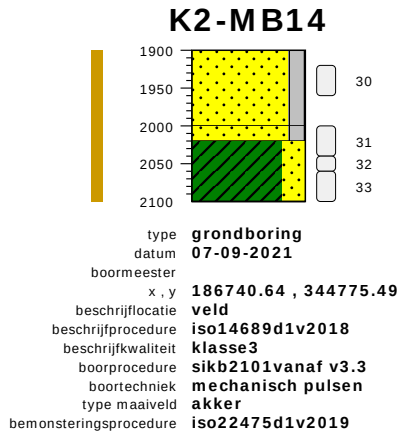
onderzoek **Knelpunt 2,5,6 Kerensheide- het Vonderen**
projectcode **2020-1430A**
getekend conform **NEN-EN-ISO 14688**
vakgebied **geotechniek**
kader aanlevering **publieke taak**
kader inwinning **verkennd onderzoek**
kaderstellende procedure **en1997d2v2007**

K2-MB14



bodemprofielen schaal 1:100

onderzoek	Knelpunt 2,5,6 Kerensheide- het Vonderen
projectcode	2020-1430A
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
vakgebied	geotechniek
kader aanlevering	publieke taak
kader inwinning	verkennd onderzoek
kaderstellende procedure	en1997d2v2007

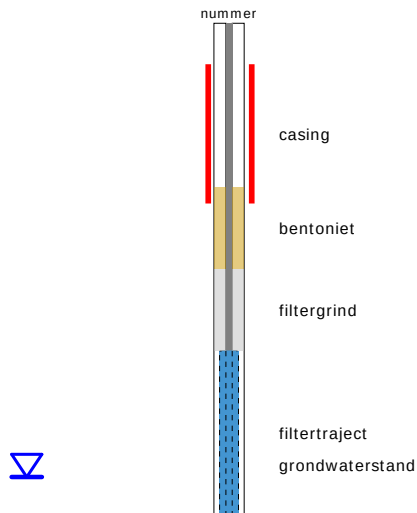


ZAND, met silt, kleur: lichtbruin, korrelHoekigheid: subhoekig subrond, waargenomen diffuus, tb: , zandMediaan: fijn105tot150um, di: kleibrokjes weinig	748
ZAND, met silt, kleur: lichtbruin, korrelHoekigheid: subhoekig subrond, waargenomen diffuus, tb: , zandMediaan: fijn105tot150um, di: kleibrokjes weinig	648
KLEI, zwak zandig, kleur: standaard grijs, waargenomen diffuus, zwak organisch, tb: plantenresten niet houtig	628
	548

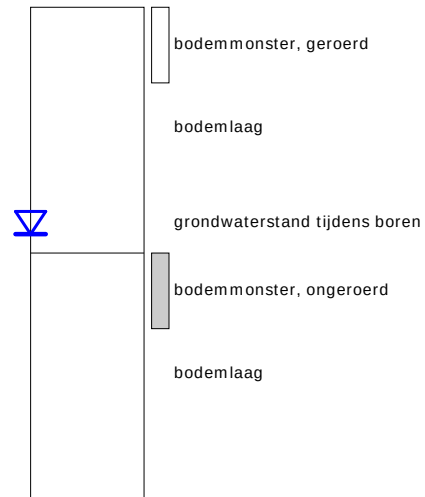
bodemprofielen **schaal 1:100**

onderzoek	Knelpunt 2,5,6 Kerensheide- het Vonderen
projectcode	2020-1430 A
getekend conform	NEN-EN-ISO 14688
vakgebied	geotechniek
kader aanlevering	publieke taak
kader inwinning	verkennd onderzoek
kaderstellende procedure	en1997d2v2007

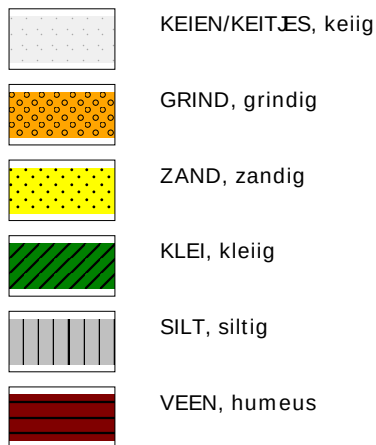
PEILBUIS



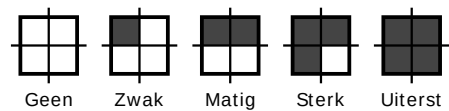
BORING



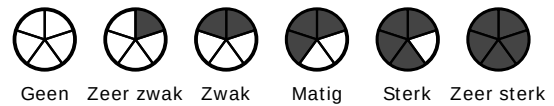
GRONDSOORTEN



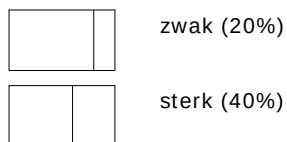
OLIE OP WATER REACTIE



GEUR INTENSITEIT



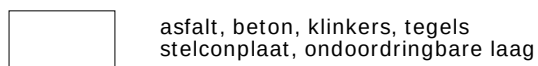
MATE VAN BIJMENGING



GRADATIE ZAND

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

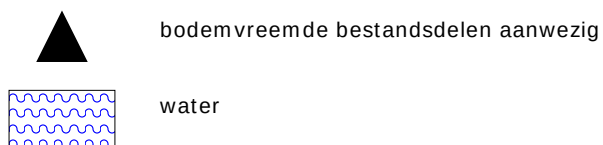
VERHARDINGEN



GRADATIE GRIND

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

OVERIG



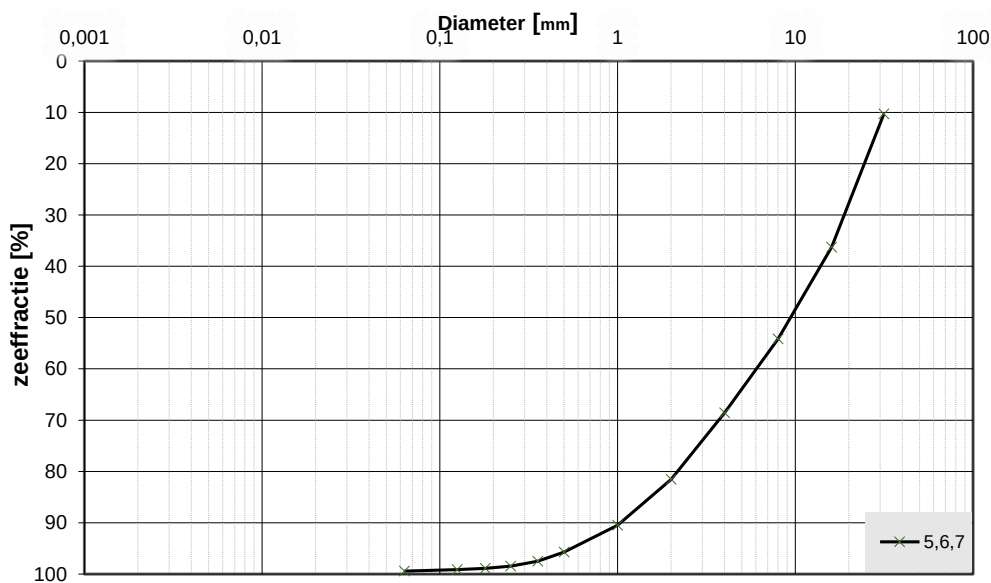
BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water
tb = tertiaire bestanddelen
di = disperse inhomogeniteit

diepte aanduidingen links op de y-as zijn in cm onder maaiveld
diepte aanduidingen rechts van het profiel zijn in cm boven NAP

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen
Project nummer: 2020-1430A
Boringnummer: K2-MB11
Monsternummer: 5,6,7
Diepte m-mv: 3,00-5,00

Korrelverdelingsdiagram



Monsternr.	Zeefracties (zeefmaat in mm, cumulatieve percentages)												
	63	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,355	0,25	0,18	0,125	0,063
	Grind						Zand						
5,6,7			36,3	54,1	68,6	81,6	90,5	95,7	97,5	98,5	98,9	99,1	99,4

Monsternr.	Zand mediaan [Mz] [mm]	fijnheids modulus	D10	D50	D60	Cu D60/D10	
5,6,7	8,75	8,31	9,04	8,75	10,34	1,14	

Algemene Informatie:

Classificatie volgens NEN-5104:

5,6,7	GRIND, middelgrof, zwak zandig, kalkloos, licht bruin

Testuitvoering volgens NEN-EN-ISO 17892-4

Organische materiaal:	niet bepaald
Kalkgehalte:	niet bepaald
Bepaling fijne fractie:	niet bepaald
Bepaling zand:	zeven
Bepaling grind:	zeven

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen

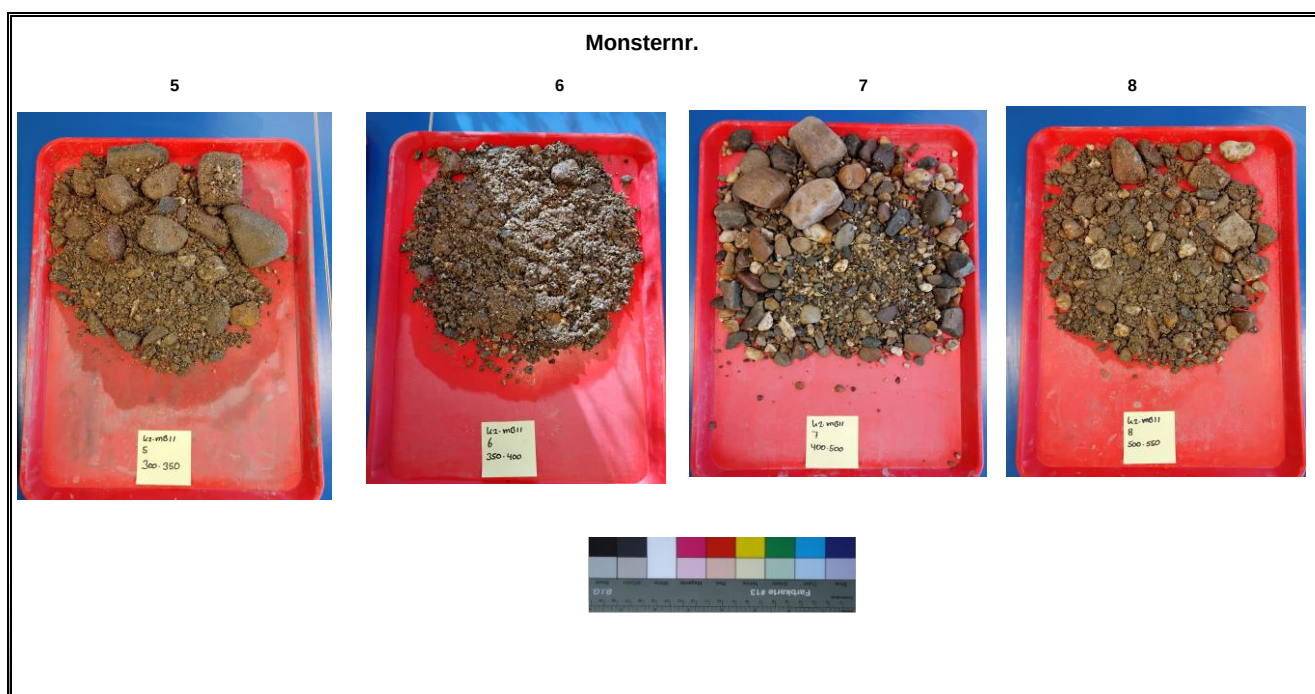
Projectnr.: 2020-1430A

Datum: 6-10-2021

Labtec:

Datum: 6-10-2021

Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB11	5	3,00-3,50	GRIND, fijn, zwak zandig, met keitjes, kalkloos, licht bruin
K2-MB11	6	3,50-4,00	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, licht bruin
K2-MB11	7	4,00-5,00	GRIND, fijn, met keitjes, kalkloos, licht bruin
K2-MB11	8	5,00-5,50	GRIND, fijn, zwak zandig, met keitjes, kalkloos, licht bruin

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen

Projectnr.: 2020-1430A

Datum: 6-10-2021

Labtec:

Datum: 6-10-2021

Foto's monsters

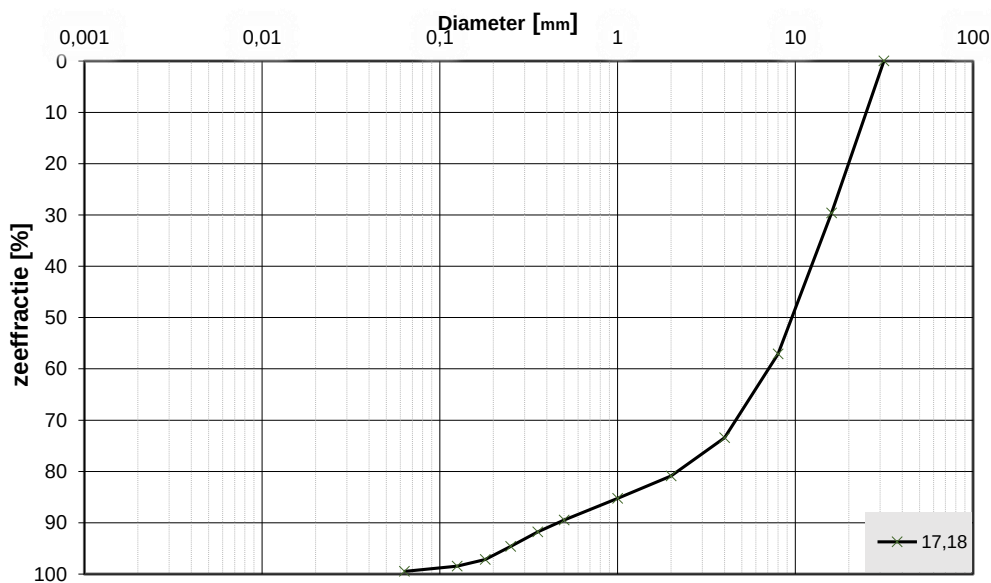


Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB11	9	5,50-6,50	GRIND, grof, zwak zandig, met keitjes, kalkloos, lichtbruin
K2-MB11	10	6,50-7,00	GRIND, grof, kalkloos, lichtbruin
K2-MB11	12	8,00-9,00	GRIND, grof, kalkloos, lichtbruin
K2-MB11	13	9,00-10,00	GRIND, grof, kalkloos, lichtbruin

[illegible]

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen
Project nummer: 2020-1430A
Boringnummer: K2-MB12
Monsternummer: 17,18
Diepte m-mv: 11,50-12,50

Korrelverdelingsdiagram



Monsternr.	Zeefracties (zeefmaat in mm, cumulatieve percentages)												
	63	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,355	0,25	0,18	0,125	0,063
	Grind						Zand						
17,18			29,6	57,1	73,4	80,9	85,2	89,5	91,8	94,6	97,2	98,4	99,5

Monsternr.	Zand mediaan [Mz] [mm]	fijnheids modulus	D10	D50	D60	Cu D60/D10	
17,18	5,50	7,98	3,59	5,50	10,17	2,83	

Algemene Informatie:

Classificatie volgens NEN-5104:

17,18	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, licht bruin

Testuitvoering volgens NEN-EN-ISO 17892-4

Organische materiaal:	niet bepaald
Kalkgehalte:	niet bepaald
Bepaling fijne fractie:	niet bepaald
Bepaling zand:	zeven
Bepaling grind:	zeven

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen

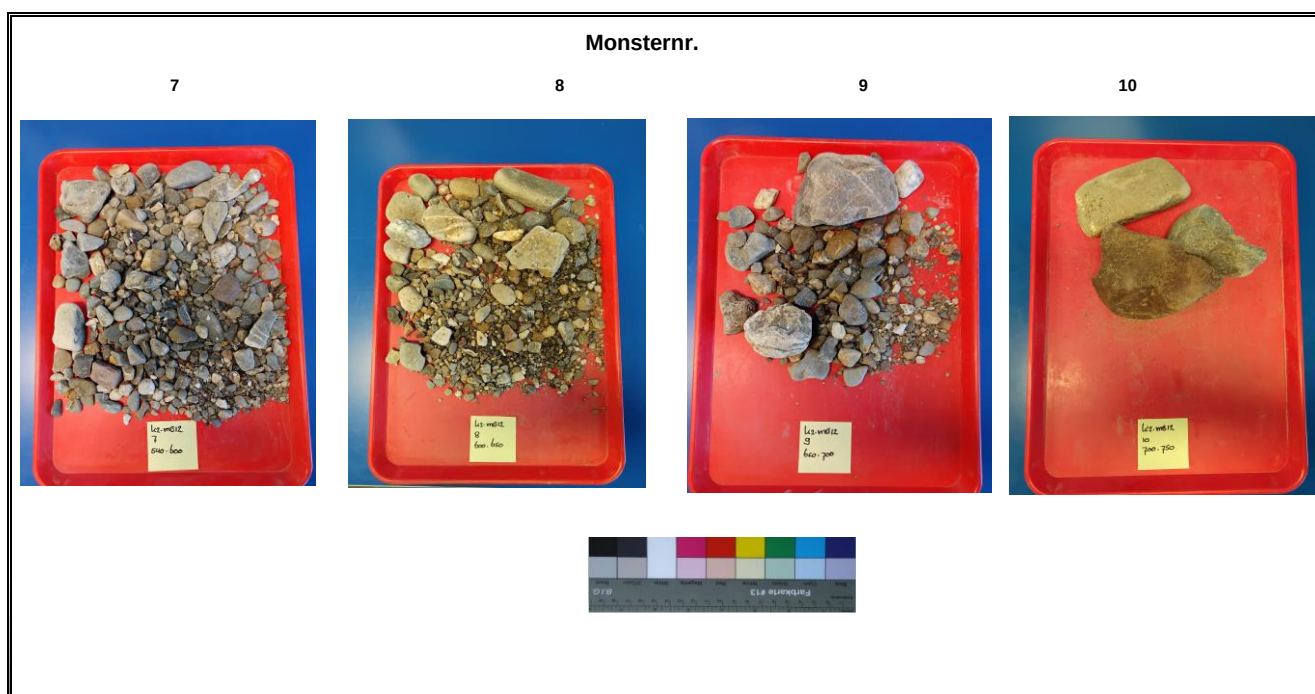
Projectnr.: 2020-1430A

Datum: 6-10-2021

Labtec:

Datum: 6-10-2021

Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB12	7	5,40-6,00	GRIND, middelgrof, kalkloos, grijs
K2-MB12	8	6,00-6,50	GRIND, middelgrof, met keitjes, kalkloos, lichtbruin
K2-MB12	9	6,50-7,00	GRIND, middelgrof, met keitjes, kalkloos, grijs
K2-MB12	10	7,00-7,50	KEITJES, kalkloos, lichtbruin

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen

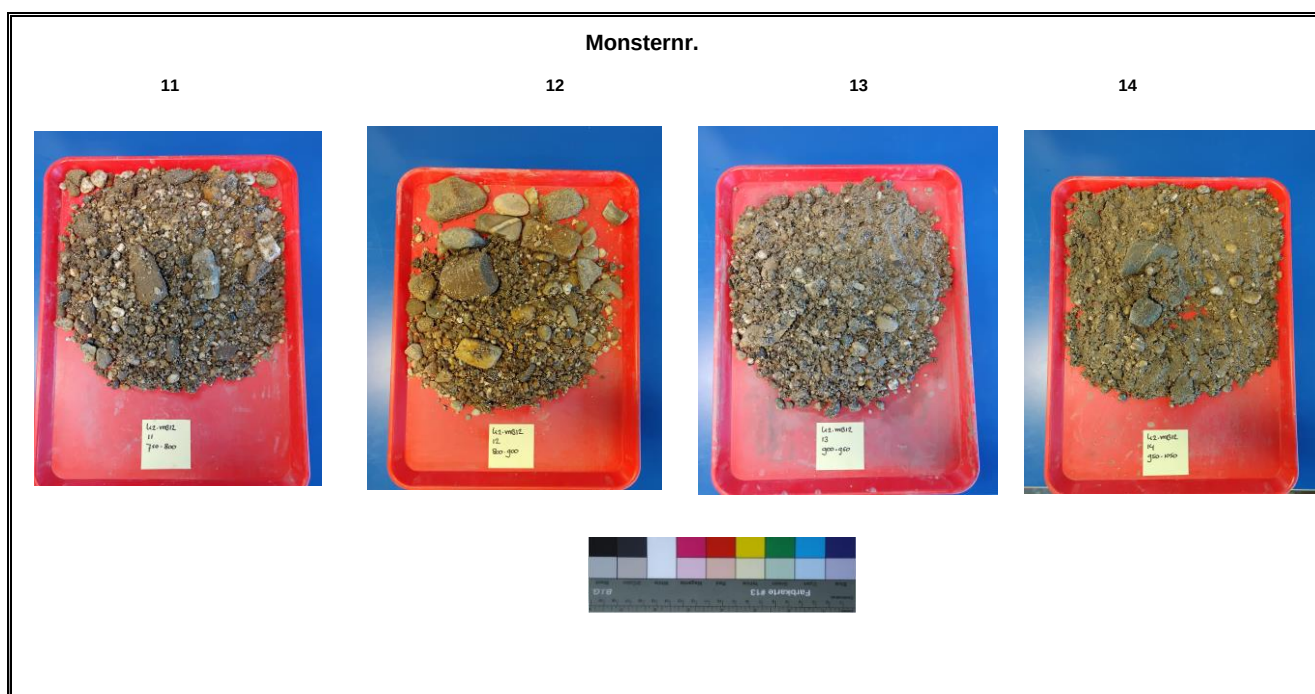
Projectnr.: 2020-1430A

Datum: 6-10-2021

Labtec:

Datum: 6-10-2021

Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB12	11	7,50-8,00	GRIND, middelgrof, zwak zandig, kalkloos, grijs
K2-MB12	12	8,00-9,00	GRIND, middelgrof, met keitjes, kalkloos, lichtbruin
K2-MB12	13	9,00-9,50	GRIND, middelgrof, sterk zandig, kalkloos, grijs
K2-MB12	14	9,50-10,50	GRIND, middelgrof, sterk zandig, kalkloos, grijs

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen

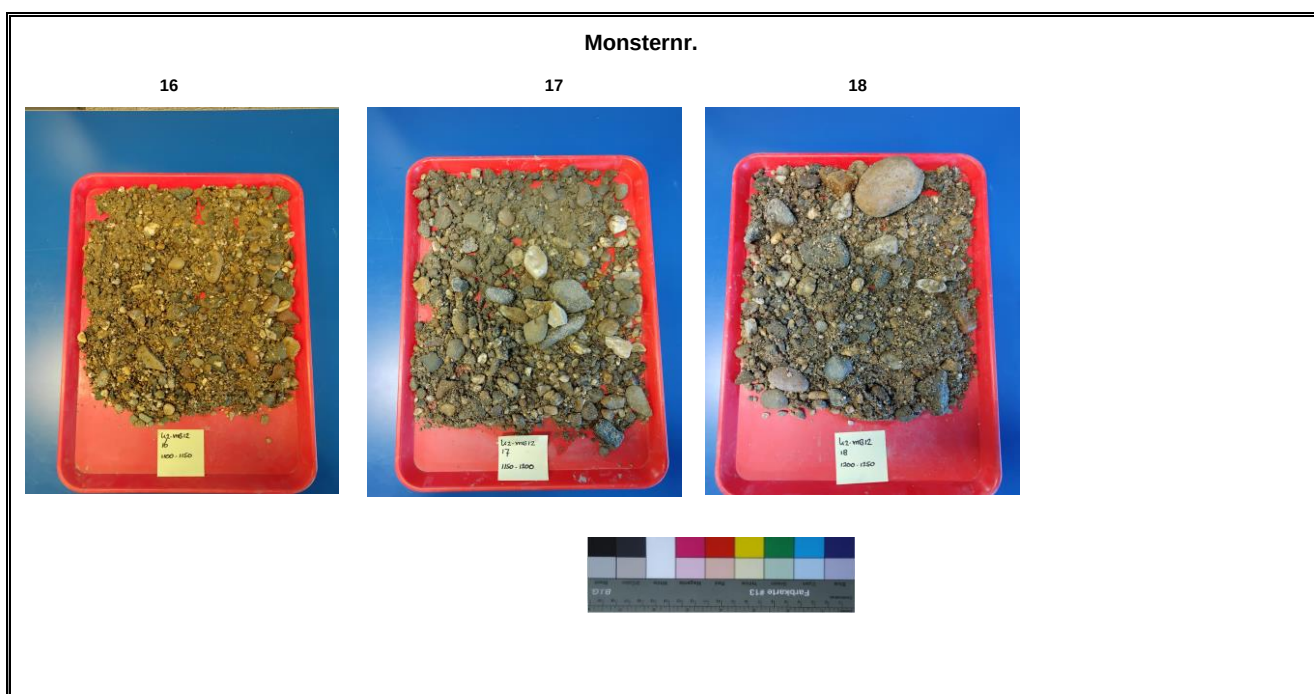
Projectnr.: 2020-1430A

Datum: 6-10-2021

Labtec:

Datum: 6-10-2021

Foto's monsters

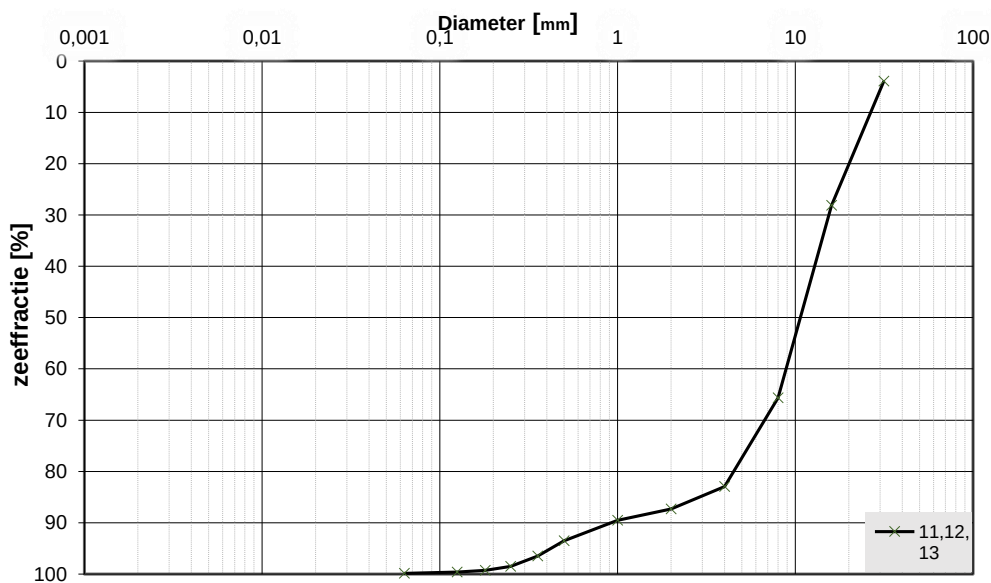


Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB12	16	11,00-11,50	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, licht bruin
K2-MB12	17	11,50-12,00	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, grijs
K2-MB12	18	12,00-12,50	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, grijs

[illegible]

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen
Project nummer: 2020-1430A
Boringnummer: K2-MB13
Monsternummer: 11,12,13
Diepte m-mv: 7,00-8,50

Korrelverdelingsdiagram



Monsternr.	Zeefracaties (zeefmaat in mm, cumulatieve percentages)												
	63	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,355	0,25	0,18	0,125	0,063
	Grind						Zand						
11,12,13			28,1	65,7	83,0	87,3	89,5	93,5	96,5	98,5	99,3	99,6	99,9

Monsternr.	Zand mediaan [Mz] [mm]	fijnheids modulus	D10	D50	D60	Cu D60/D10	
11,12,13	4,78	8,45	8,23	4,78	11,58	1,41	

Algemene Informatie:

Classificatie volgens NEN-5104:

11,12,13	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, licht bruin

Testuitvoering volgens NEN-EN-ISO 17892-4

Organische materiaal:	niet bepaald
Kalkgehalte:	niet bepaald
Bepaling fijne fractie:	niet bepaald
Bepaling zand:	zeven
Bepaling grind:	zeven

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen

Projectnr.: 2020-1430A

Datum: 6-10-2021

Labtec:

Datum: 6-10-2021

Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB13	6	3,80-4,70	GRIND, middelgrof, met keitjes, kalkloos, grijs
K2-MB13	8	5,30-6,00	GRIND, middelgrof, met keitjes, kalkloos, grijs
K2-MB13	10	6,60-7,00	KEITJES, kalkloos, grijs
K2-MB13	11	7,00-7,50	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos grijs

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen

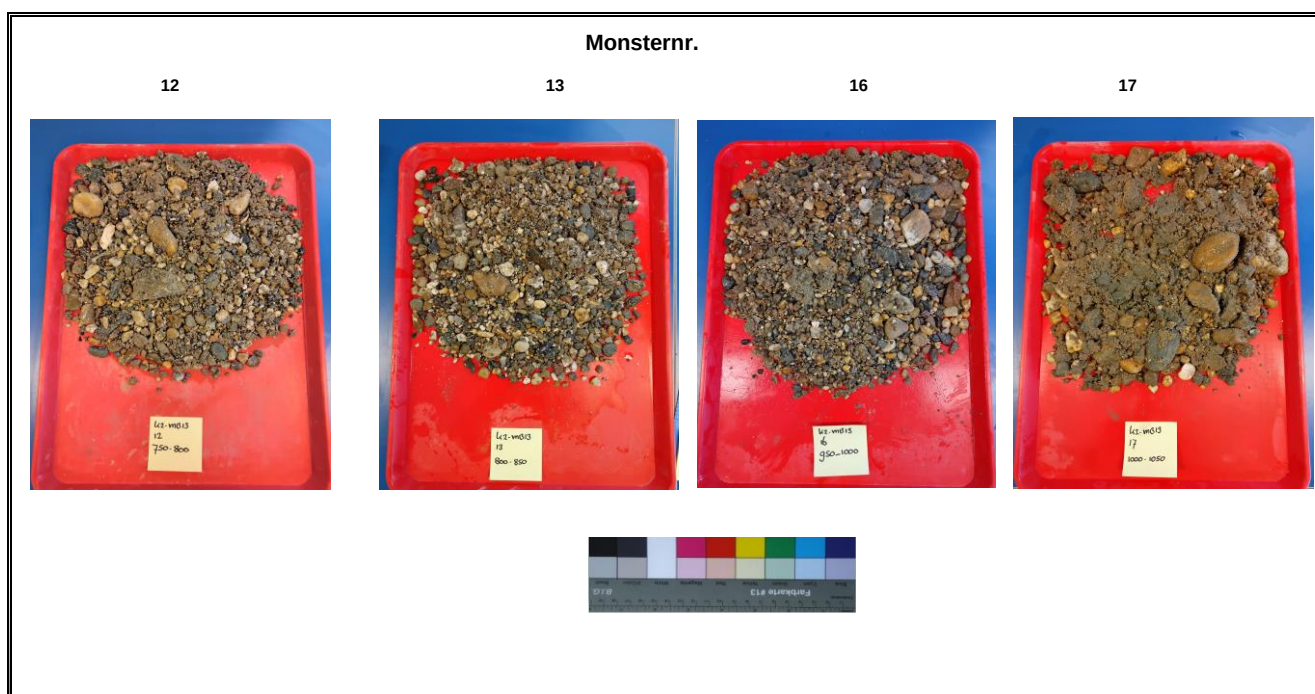
Projectnr.: 2020-1430A

Datum: 6-10-2021

Labtec:

Datum: 6-10-2021

Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB13	12	7,50-8,00	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, lichtbruin
K2-MB13	13	8,00-8,50	GRIND, fijn, kalkloos, lichtbruin
K2-MB13	16	9,50-10,00	GRIND, fijn, kalkloos, lichtbruin
K2-MB13	17	10,00-10,50	GRIND, middelgrof, zwak zandig, kalkloos, lichtbruin

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen

Projectnr.: 2020-1430A

Datum: 6-10-2021

Labtec:

Datum: 6-10-2021

Foto's monsters

Monsternr.

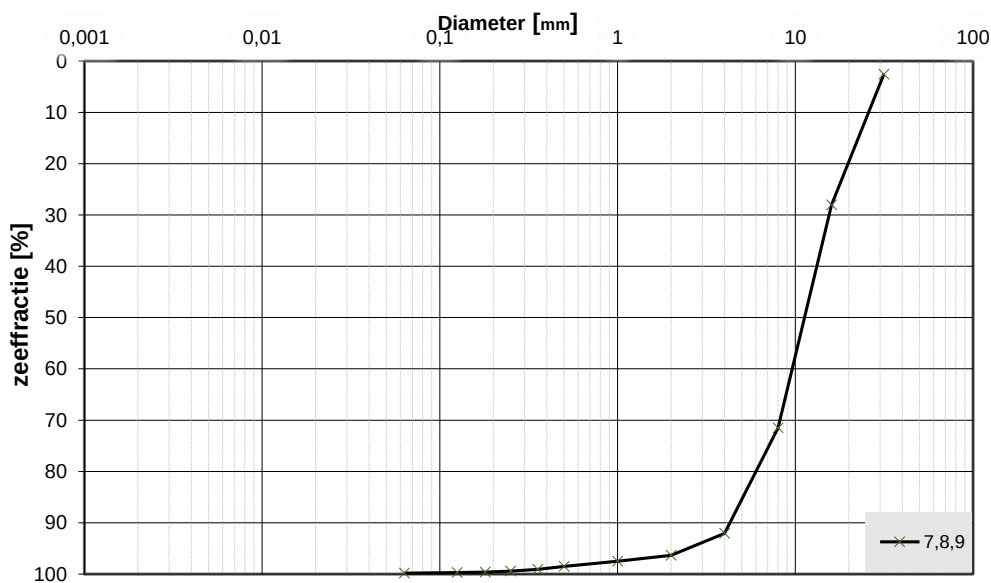
19



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB13	19	11,00-12,00	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, lichtbruin

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen
Project nummer: 2020-1430A
Boringnummer: K2-MB14
Monsternummer: 7,8,9
Diepte m-mv: 4,00-7,00

Korrelverdelingsdiagram



Monsternr.	Zeeffracties (zeefmaat in mm, cumulatieve percentages)												
	63	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,355	0,25	0,18	0,125	0,063
	Grind						Zand						
7,8,9			28,0	71,5	92,1	96,3	97,5	98,5	99,1	99,4	99,6	99,7	99,8

Monsternr.	Zand mediaan [Mz] [mm]	fijnheids modulus	D10	D50	D60	Cu D60/D10	
7,8,9	50,00	8,84	38,26	50,00	50,18	1,31	

Algemene Informatie:

Classificatie volgens NEN-5104:

7,8,9	GRIND, fijn, met keitjes, kalkloos, licht bruin

Testuitvoering volgens NEN-EN-ISO 17892-4

Organische materiaal:	niet bepaald
Kalkgehalte:	niet bepaald
Bepaling fijne fractie:	niet bepaald
Bepaling zand:	zeven
Bepaling grind:	zeven

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen

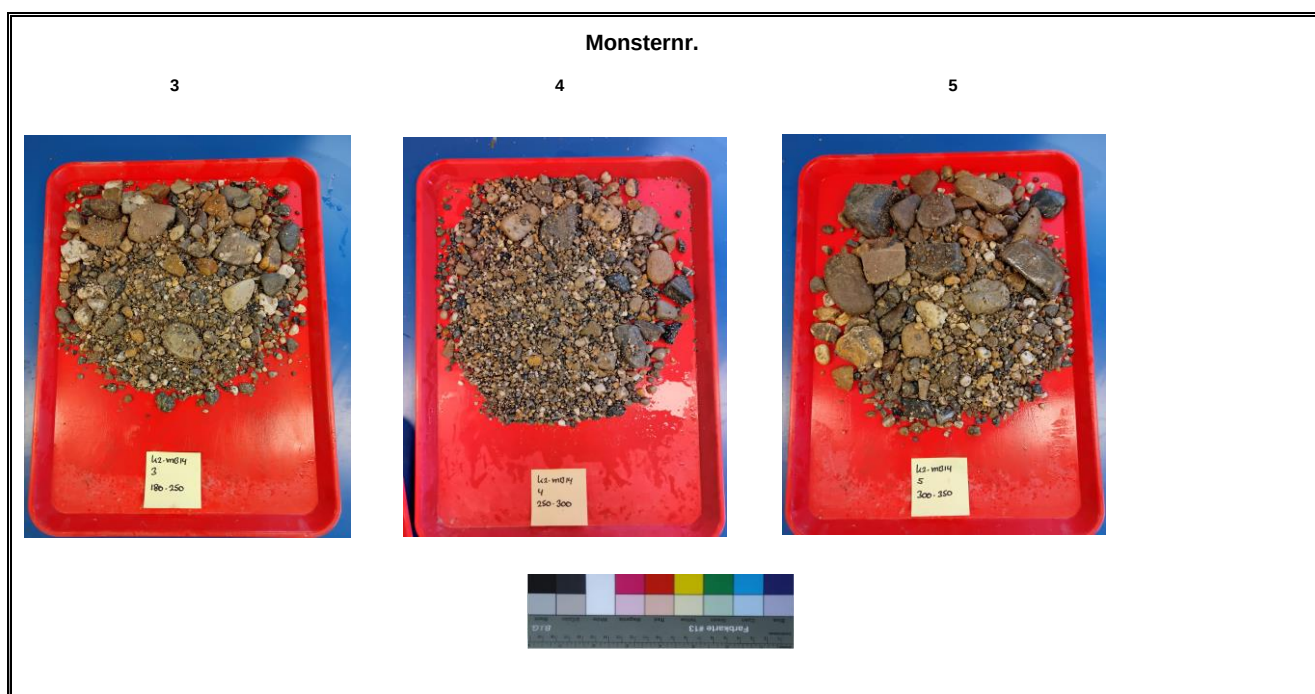
Projectnr.: 2020-1430A

Datum: 6-10-2021

Labtec:

Datum: 6-10-2021

Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB14	3	1,80-2,50	GRIND, fijn, met keitjes, kalkloos, lichtbruin
K2-MB14	4	2,50-3,00	GRIND, fijn, kalkloos, lichtbruin
K2-MB14	5	3,00-3,50	GRIND, middelgrof, met keitjes, kalkloos, lichtbruin

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen

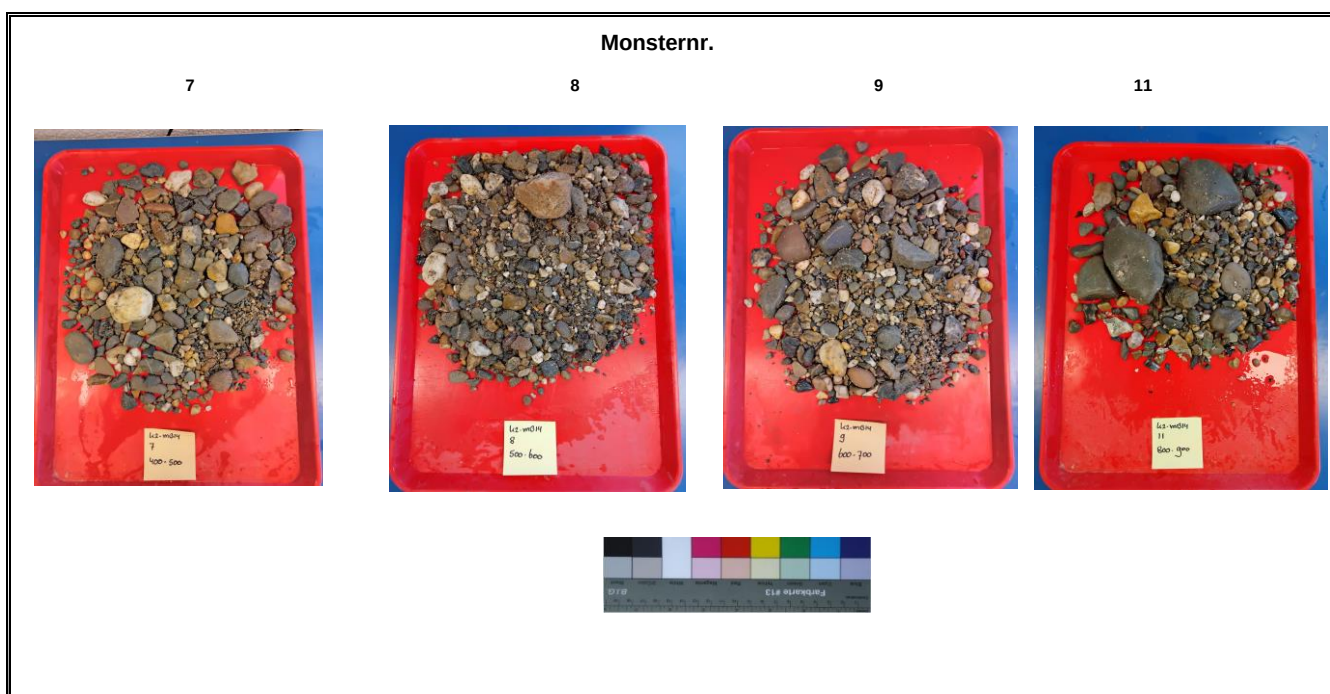
Projectnr.: 2020-1430A

Datum: 6-10-2021

Labtec:

Datum: 6-10-2021

Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB14	7	4,00-5,00	GRIND, fijn, kalkloos, grijs
K2-MB14	8	5,00-6,00	GRIND, fijn, met keitjes, kalkloos, grijs
K2-MB14	9	6,00-7,00	GRIND, fijn, met keitjes, kalkloos, grijs
K2-MB14	11	8,00-9,00	GRIND, fijn, met keitjes, kalkloos, grijs

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen

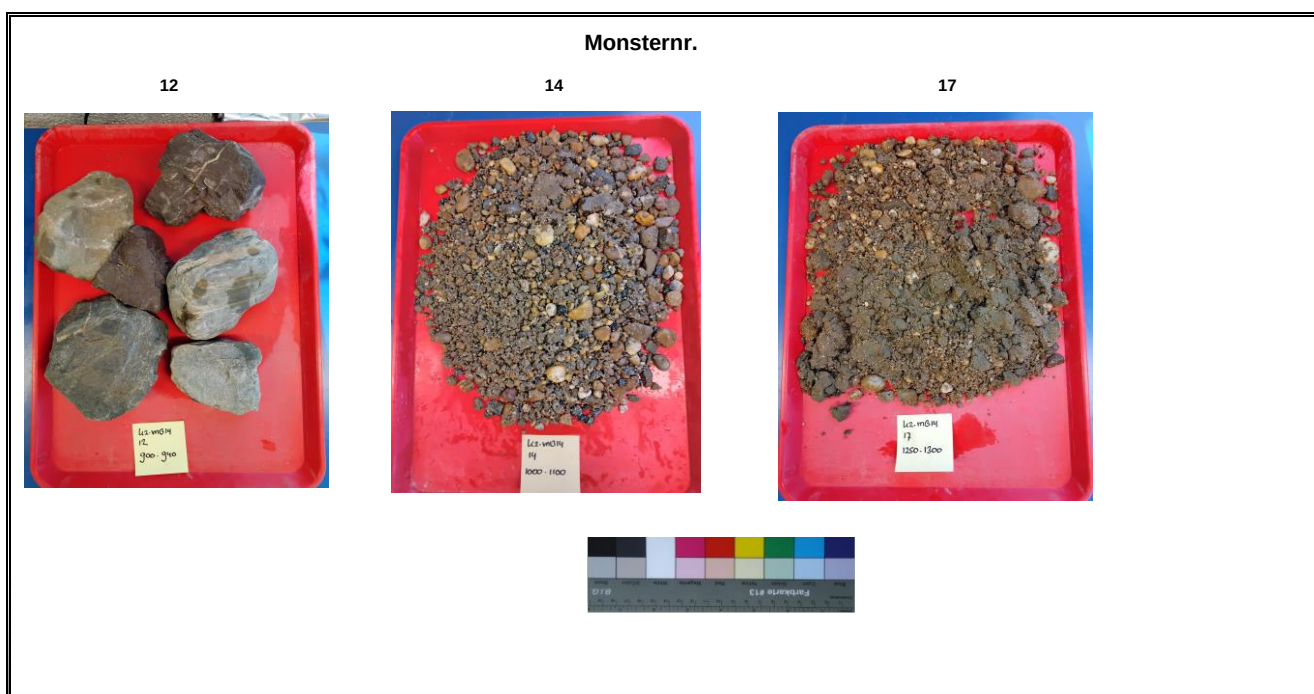
Projectnr.: 2020-1430A

Datum: 6-10-2021

Labtec:

Datum: 6-10-2021

Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB14	12	9,00-9,40	KEITJES, kalkloos, grijs
K2-MB14	14	10,00-11,00	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, lichtbruin
K2-MB14	17	12,50-13,00	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, lichtbruin

Project omschr.: Knelpunt 2,5,6 Kerensheide-het Vonderen

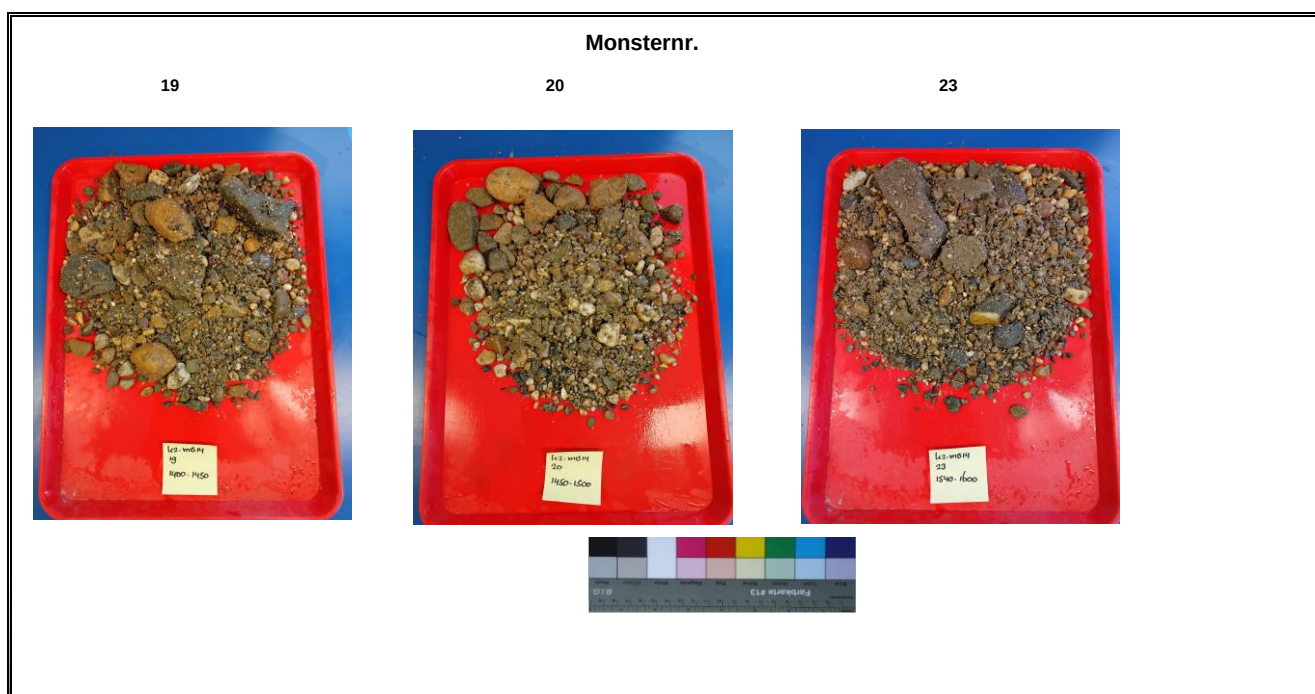
Projectnr.: 2020-1430A

Datum: 6-10-2021

Labtec:

Datum: 6-10-2021

Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K2-MB14	19	14,00-14,50	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, lichtbruin
K2-MB14	20	14,50-15,00	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, lichtbruin
K2-MB14	23	1540-16,00	GRIND, fijn, zwak zandig, kalkloos, lichtbruin

BIJLAGE

6

GEOTECHNISCH ADVIES
ANTEA GROUP



Geotechnisch advies afsluitpost 43

projectnummer 0454536.100
definitief revisie A
22 januari 2020

Geotechnisch advies afsluitpost 43

projectnummer 0454536.100

definitief revisie A
22 januari 2020

Auteurs

Opdrachtgever

Petrochemical Pipeline Services B.V
Sanderboutlaan 21
6181 DN ELSLOO

datum vrijgave	beschrijving revisie A	goedkeuring	vrijgave
22-01-2020	Definitief		

INHOUDSOPGAVE

Inleiding	1
Projectgegevens	2
Geotechnisch onderzoek	3
Sonderingen en boringen	3
Waterpassing	3
Grondwater	3
Bodemgesteldheid	4
Funderingsadvies	5
Funderingskeuze	5
Berekeningsresultaten fundering op staal	5
Uitgangspunten	5
Schematisatie bodemopbouw	5
Minimaal vereiste diepte t.b.v. een grondverbetering	6
Berekening draagkracht en vervorming	6
Uitvoering	8
Richtlijnen grondverbetering	8
Bijlagen	
Bijlage 1 Tekeningen	
Bijlage 2 Resultaten grondonderzoek	
Bijlage 3 Algemene richtlijnen	

1 Inleiding

In opdracht van Petrochemical Pipeline Services B.V. heeft AnteaGroup een geotechnisch onderzoek uitgevoerd. Aan hand hiervan en eerder door Geonius uitgevoerde sonderingen, is voorliggend geotechnisch advies opgesteld voor afsluitpost 43 te Echt – Susteren.

De projectlocatie is gelegen nabij de A2 ter hoogte van Ophoven. De coördinaten volgens het R.D.-stelsel van de projectlocatie zijn ongeveer: $x = 186,90$ km en $y = 345,25$ km.



Figuur 1 Blad 68B Echt (1 : 25.000)

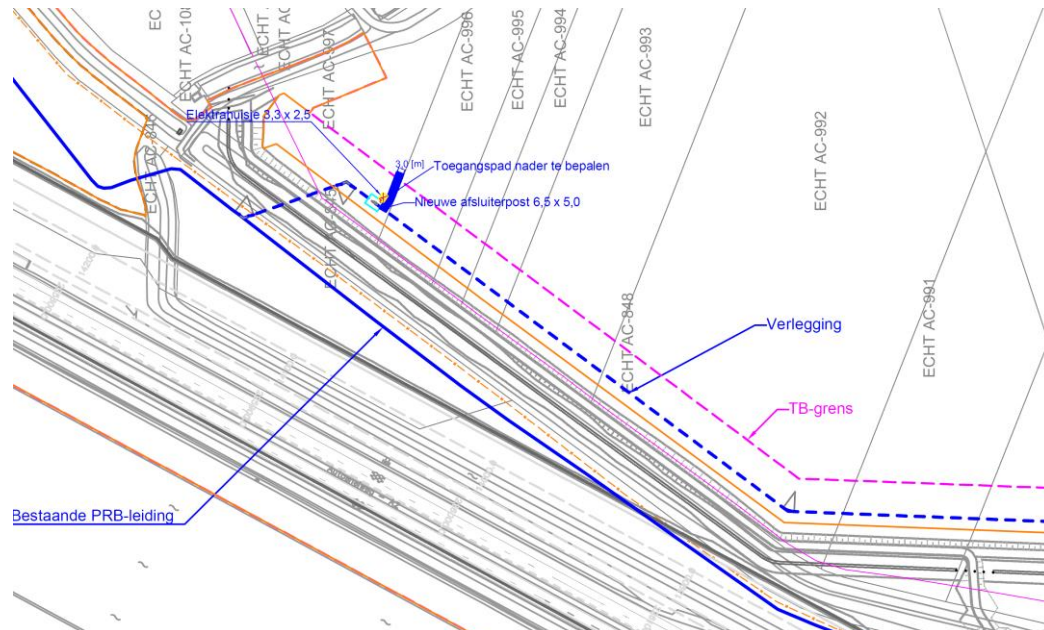
Het **doel** van het geotechnisch advies is het vaststellen van de draagkracht van de ondergrond en het bepalen van de eventueel benodigde grondverbetering alsmede het vastleggen van de beschikbare grondonderzoeken.

Leeswijzer

In voorliggende rapportage wordt het funderingsadvies voor het elektriciteitshuisje van afsluitpost 44 weergegeven. In hoofdstuk 2 worden de projectgegevens beschreven waarna in hoofdstuk 3 de beschikbare geotechnische gegevens worden gerapporteerd. Op basis hiervan wordt de in hoofdstuk 4 beschreven bodemopbouw vastgesteld waarna in hoofdstuk 5 het funderingsadvies is opgesteld. Tot slot zijn in hoofdstuk 6 enkele uitvoeringstechnische richtlijnen gegeven voor de uitvoering van een grondverbetering.

2 Projectgegevens

Naast de nieuwe afsluiterpost PPS43 wordt een prefab elektrahuisje neergezet op een betonplaat welke een grondvlak van circa 3,3 m x 2,5 m beslaat. De locatie van de afsluitpost en elektrahuisje ten opzichte van de verlegde leiding zijn weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2 Ligging nieuwe afsluiterpost PPS43

De lijnbelasting vanuit de gevels van het elektriciteitshuisje op de betonplaat zijn beperkt en wordt ingeschat op maximaal 15 kN/m^1 . In het elektriciteitshuisje zijn hooguit elektrische installaties te verwachten waarvan de vloerbelasting wordt ingeschat op minder dan 10 kN/m^2 .

3 Geotechnisch onderzoek

3.1 Sonderingen en boringen

Voor dit project zijn één sondering (Geonius, GA 181068) en twee boringen (Antea Group, projectnummer 454536) ter plaatse van het elektriciteitshuis beschikbaar. Het betreft sondering SW02 en de boringen 25 en 30. Voor een weergave van de sondeergrafiek en de boorstaten wordt verwezen naar Bijlage 2.

De sondering is uitgevoerd met een elektrische kleefmantelconus, conform NEN 5140 Klasse 2 (elektrische sondering).

Naast de conusweerstand is tevens de plaatselijke wrijving gemeten. Van deze sondering is het wrijvingsgetal (verhouding plaatselijke wrijving/conusweerstand in %) berekend en gepresenteerd. Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een goed beeld van de natuurlijke ongeroerde bodemopbouw onder de grondwaterstand. In Tabel 1 zijn voor deze elektrische kleefmantelconus enige indicatieve waarden hiervoor aangegeven.

Tabel 1 Indicatie grondsoort correlatie conusweerstand en wrijvingsgetal

Grondsoort	q_c in [MPa]	$R_f = f_s/q_c$ in [%]	Grondsoort	q_c in [MPa]	$R_f = f_s/q_c$ in [%]
grind	> 10	0,2 - 0,5	klei, vast	0 - 8	2,0 - 4,0
grof zand	> 10	0,4 - 0,6	klei, matig	0 - 4	3,0 - 4,0
zand	> 5	0,6 - 1,0	klei, slap	0 - 2	4,0 - 6,0
zand, siltig	> 4	0,8 - 1,4	potklei	2 - 5	5,0 - 7,0
zand, kleiig	> 2	1,0 - 2,0	venige klei	0 - 6	5,0 - 8,0
leem	1 - 3	2,0 - 4,0	veen	0 - 4	5,0 - 10,0
löss	1,5 - 4	1,5 - 3,0			

q_c = conusweerstand

R_f = wrijvingsgetal

f_s = plaatselijke wrijving

Voor de locaties van het uitgevoerde grondonderzoek wordt verwezen naar Bijlage 2.

3.2 Waterpassing

De resultaten van het uitgevoerde sondering is t.o.v. een vast referentiepeil gepresenteerd, te weten NAP. Het maaiveld ter plaatse van de sondering is ten tijde van de uitvoering van het grondonderzoek aangetroffen op 26,73 m + NAP.

3.3 Grondwater

In de uitgevoerde boringen 25 en 30 is op d.d. 11/17-12-2019 tot de maximaal verkende diepte van 2 m minus maaiveld geen grondwater aangetroffen. Er wordt op gewezen dat deze waarneming een momentopname betreft en dat deze onder andere afhankelijk is van het jaargetijde (neerslag). Op basis van de bodemkaart 68B (2^e generatie) wordt de hoogste grondwaterstand (grondwatertrap VII) ingeschat op circa 80 cm minus maaiveldniveau.

4 Bodemgesteldheid

Vanaf het maaiveld dat gelegen is op circa 27,7 m + NAP wordt tot circa 23,8 m + NAP een deklaag aangetroffen bestaande uit zware zavel en klei.

Van 23,8 m + NAP tot 22,0 m + NAP is een matig vast zandpakket geregistreerd met een sondeerweerstand van circa 10 MPa.

Hieronder worden tot de maximaal verkende diepte van 17,0 m + NAP grind of sterk grindhoudende zandafzettingen geregistreerd met sondeerweerstand tot meer dan 40 MPa.

5 Funderingsadvies

5.1 Funderingskeuze

De bodemopbouw geeft voor het onder "Projectgegevens" beschreven elektriciteitshuisje mogelijkheden voor een fundering op staal op een beperkte grondverbetering. De fundering kan bestaan uit een strokenfundering met een op zand gefundeerde vloer of een betonplaat met vorstrand. Wel dient rekening gehouden te worden met enige zakking van het funderingselement ten gevolge van consolidatie van de ondergelegen kleilaag.

5.2 Berekeningsresultaten fundering op staal

5.2.1 Uitgangspunten

- In het rapport wordt de draagkracht bepaald van verticaal centrisch en op druk belaste funderingselementen.
- De maximale draagkracht voor stroken en poeren is berekend conform NEN 9997-1 "Geotechnisch ontwerp van constructies" Deel 1 Algemene regels, waarbij het ontwerp dient te voldoen aan eisen van veiligheid en bruikbaarheid.
- Het project wordt ingedeeld in de geotechnische categorie 1 (GC1).
- Er wordt aangenomen dat de oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig is.
- In het ontwerp wordt uitgegaan van op zand gefundeerde vloeren.
- In het ontwerp is geen kelder opgenomen.
- Het toekomstig maaiveld is aangenomen op 27,7 m + NAP; geadviseerd wordt dit uitgangspunt te verifiëren.
- Het vloerpeil is aangehouden op 27,9 m + NAP.
- Er is in dit rapport van uitgegaan dat het aanlegniveau van de fundering op 26,9 m + NAP (0,8 m – maaiveld) zal komen te liggen.
- In verband met een vorstvrije aanleg dient de aanlegdiepte van de fundering van de buitenmuren ten minste 0,8 m minus maaiveld te zijn. Voor binnenmuren kan 0,7 meter worden aangehouden.
- Milieukundige aspecten van, met name de consequenties van eventueel te verplaatsen of af te voeren grond en het eventueel onttrekken/lozen van grondwater, vallen buiten het kader van dit rapport.

5.2.2 Schematisatie bodemopbouw

Ten behoeve van de berekening van het draagvermogen van de ondergrond en de zettingen van de funderingselementen is een maatgevend bodemprofiel opgesteld op basis van sondering SW02.

Navolgend zijn de aangehouden representatieve waarden voor de grondeigenschappen weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Bodemopbouw berekening (representatieve waarden)

Bodemopbouw Naam	Ond.k.laag [m]	γ [kN/m ³]	γ_{nat} [kN/m ³]	ϕ' [°]	c' [kN/m ²]	e [-]	C_c [-]	C_a [-]
Maaiveld	+ 27,7	-	-	-	-	-	-	-
Aanlegniveau	+ 26,9	17,0	19,0	30,0	0,0	0,833	0,030	0,000
Zavel / klei	+ 23,8	16,5	17,5	25,0	4,0	1,200	0,202	0,006
Zand	+ 22,0	18,5	21,0	34,0	0,0	0,500	0,005	0,000
Zand	-	20,0	22,0	37,0	0,0	0,500	0,002	0,000
Hoogste GWS	aanlegniv. fundering							

Niveau in [m] t.o.v. NAP.

5.2.3 Minimaal vereiste diepte t.b.v. een grondverbetering

Omdat de belasting vanuit de constructie (wanden/vloer) zeer beperkt is, kan overwogen worden een beperkte grondverbetering, waarbij niet ontgraven wordt tot de bovenzijde van de zandlaag op 23,8 m + NAP. In dat geval dient rekening te worden gehouden met een minimaal ontgravingsniveau ten behoeve van een grondverbetering van circa 30 cm onder de vloer en 50 centimeter onder de vorstrand/funderingsstrook.

Vóór en tijdens de ontgraving ten behoeve van de grondverbetering dient de grondwaterstand steeds lager dan 0,5 m beneden het ontgravingsniveau te zijn of te worden gebracht. Vervolgens dient de ontgraven bouwputbodan te worden aangetrild. Om de noodzaak van een (filter)bemaling te bepalen dient vooraf een peilbuis te worden geplaatst.

Wanneer op het ontgravingsniveau ten behoeve van de fundering nog humushoudende (zwart/bruin) leemlagen worden aangetroffen dient in beginsel dieper te worden ontgraven tot de draagkrachtige (geel/grijs) zand grondslag ten behoeve van een grondverbetering.

Indien bij het grondwerk eventuele verstoringen zoals vergravingen, oude sloten of een bodemopbouw afwijkend van die van het grondonderzoek wordt aangetroffen dient in beginsel tot de natuurlijke vaste grondslag te worden ontgraven.

5.2.4 Berekening draagkracht en vervorming

In een vereenvoudigd model kan als funderingselement het met wapening verzwaarde en/of verdiepte plaatgedeelte worden aangehouden waarover de lijn- en/of puntlasten voldoende worden gespreid. Deze meewerkende oppervlakken worden verder in dit rapport beschouwd als stroken.

Navolgend worden in Tabel 3 de berekeningsresultaten weergegeven voor de rekenwaarde van het maximaal draagvermogen van de funderingselementen. In Tabel 4 zijn de berekende zettingen van de funderingselementen voor grenstoestand 2 opgenomen. Hierbij is uitgegaan dat de kleilaag voor een deel blijft zitten. Deze zullen anders worden bij een ander aanlegniveau dan in dit rapport is aangenomen.

Tabel 3 Rekenwaarde maximaal draagvermogen stroken

B [m]	t =	$\sigma'_{\max;d}$ in [kN/m ²]				$F_{r,v;d}$ in [kN/m]			
		0,10	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,40
0,40		62	75	88	101	25	30	35	41
0,50		64	77	90	103	32	38	45	51

t = gronddekking in m

B = strookbreedte in m

Opmerkingen:

- Onder een gronddekking wordt verstaan de permanent aanwezige zandaanvulling die rondom de funderingselementen boven het aanlegniveau aanwezig is.

Tabel 4 Berekende zettingen stroken

Stroken L [m]	bel. [kN/m ¹]	zetting in [mm]	
		min	max
0,40	32	38	71
0,50	41	44	83

Indien de kleilaag onder het aanlegniveau tot de bovenzijde van de zandlaag op 23,8 m + NAP wordt verwijderd zullen er geen noemenswaardige zettingen optreden.

De beddingscoëfficiënten kunnen worden berekend uit berekende zettingen voor grenstoestand 2 welke zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 5 Statistische beddingscoëfficiënten

Stroken L [m]	bel. [kN/m ²]	zetting [mm]	$k_{v;d}$ [kN/m ² /m]
0,40	81	55	1.250
0,50	82	64	1.250

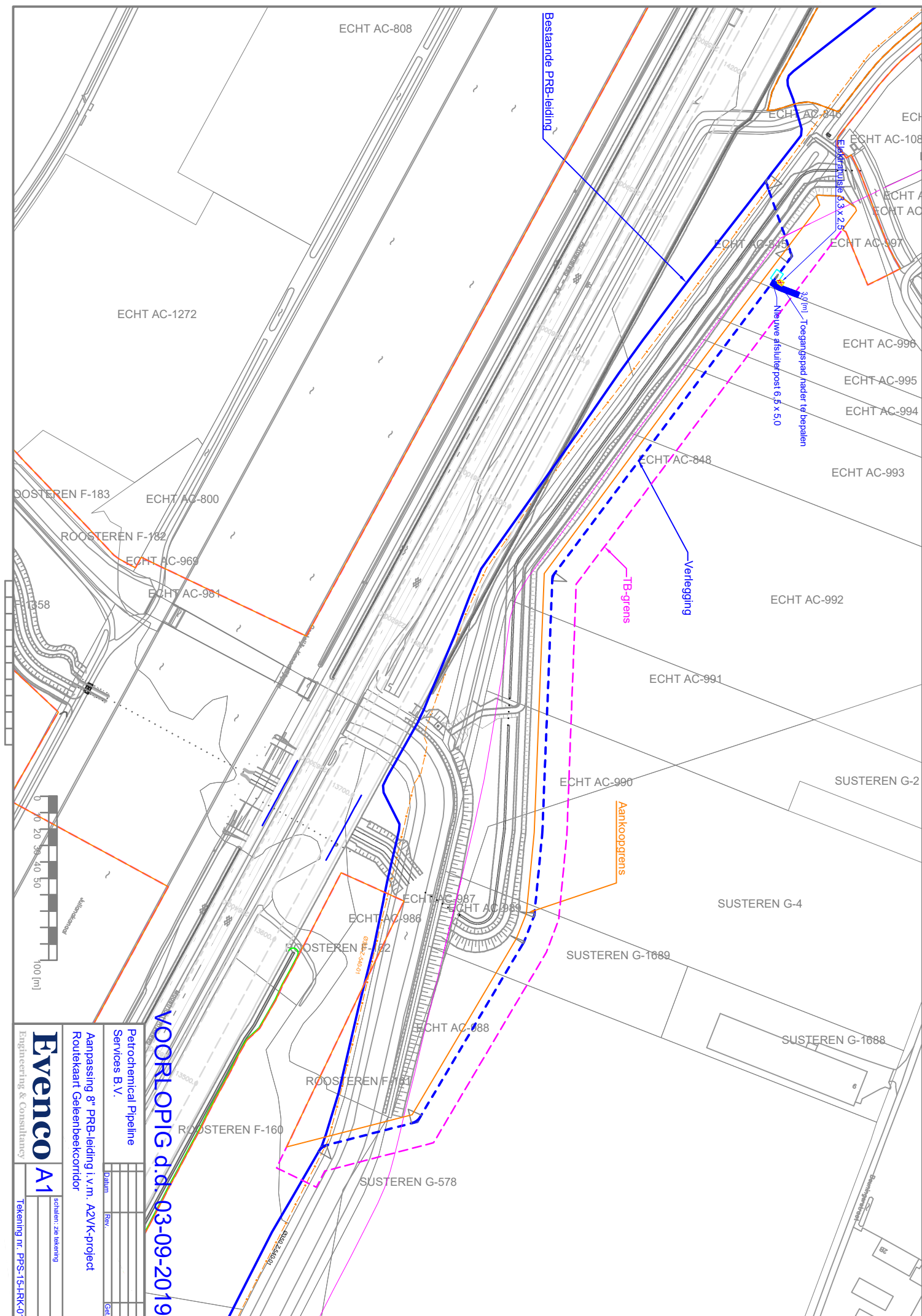
6 Uitvoering

6.1 Richtlijnen grondverbetering

De ontgraving dient in den droge te worden uitgegraven waarbij reeds van de start van het ontgraven het grondwaterniveau ten minste 0,5 meter minus ontgravingsniveau staat.

De uitvoering van de grondverbetering dient te voldoen aan de eisen zoals gesteld in NEN 9997-1:2016 §6.9 en wordt verwezen naar Bijlage 3 “Algemene richtlijnen uitvoering”.

Bijlage 1 Tekeningen



VOORLOPIG d.d. 03-09-2019

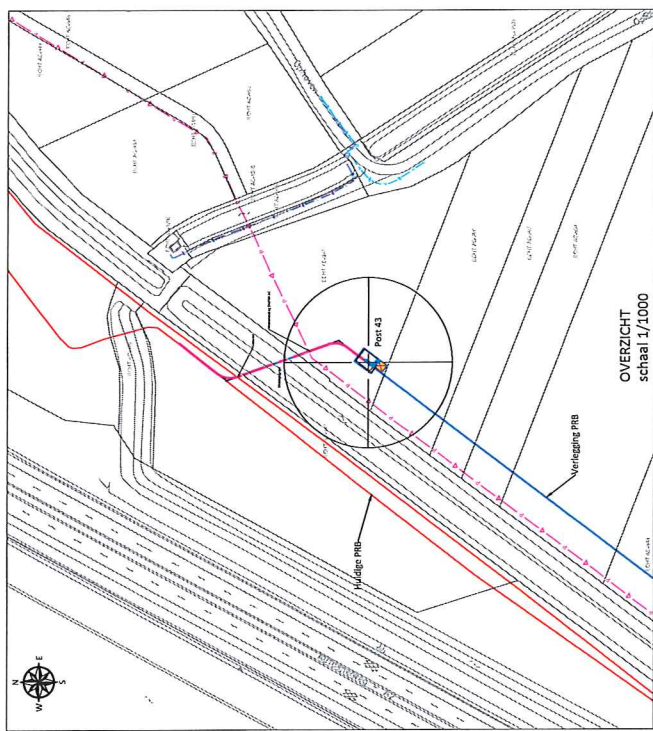
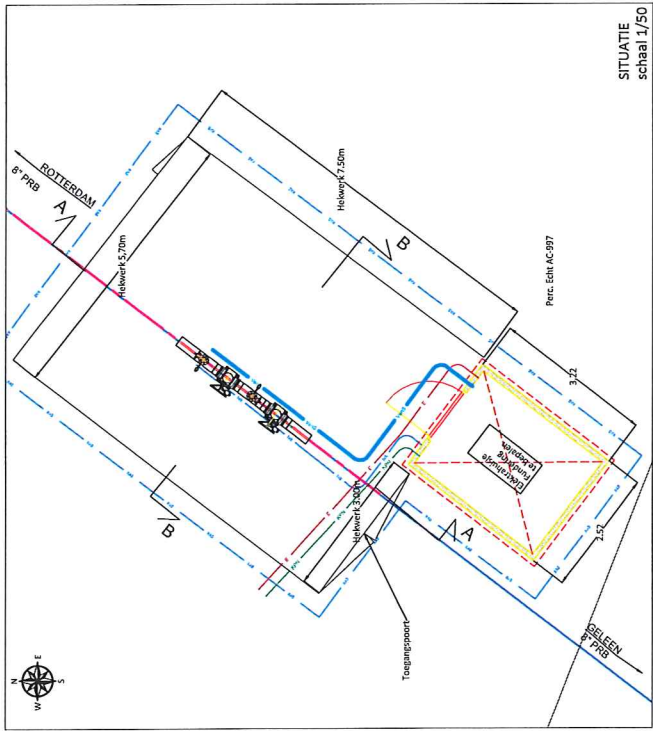
Petrochemical Pipeline
Services B.V.

Datum	Rev.	Get.

Aanpassing 8" PRB-leiding i.v.m. AZV/K-project
Routekaart Geleenbeekcorridor

Evenco A1
Engineering & Consultancy

Schalen: zie tekening
Tekening nr. PPS-15-HK-01





**PETROCHEMICAL
PIPELINE
SERVICES**

Petrochemical Pipeline Services
PO Box 1000, 3100 AA Schiedamschen 117
3181 DB Dordrecht
www.pps-pipeline.com

Project coördinator: Toon Langenhuyzen

OPMERKINGEN:

DATUM AANLEG:

Contractor:
Evenco
Engineering & Consultancy
Postbus 58
4870 AB Etten-Leur (NL)
www.evenco.nl

BESTEKTEKENING

PPS ref: 5059

DATUM: 24/11/2019

PROJECTBOEKSDE: PPS

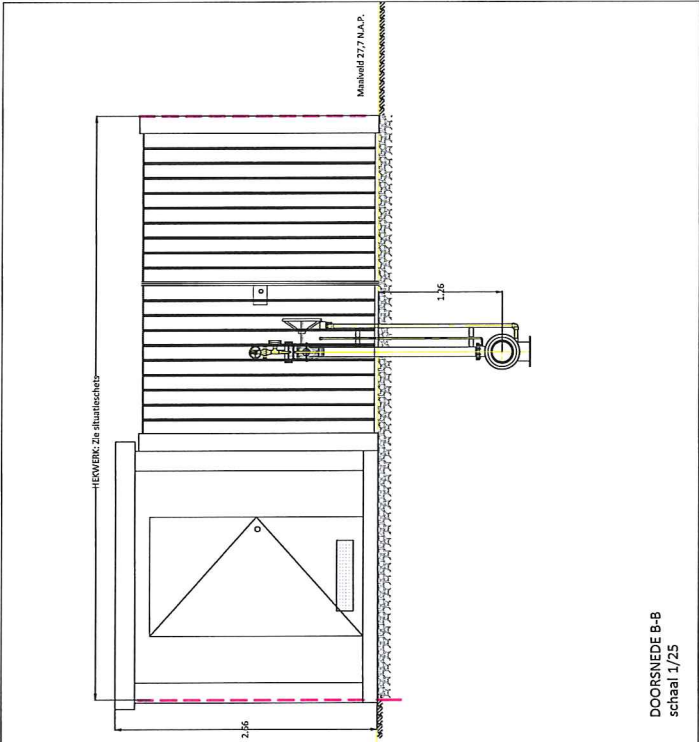
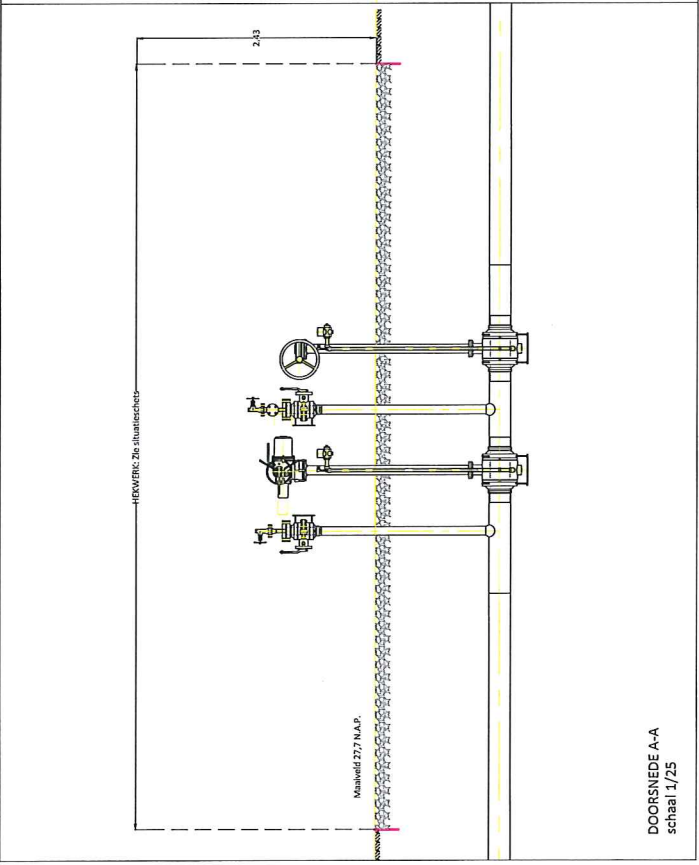
Tekst: PPS-15-LD-05

Aanpassing 8" PRB-leiding i.v.m. A2VK-project
Afsluitpost 43 nabij Middelgraaf

SCHAL A1 #

PLAATS: Eindhoven (Nederland)

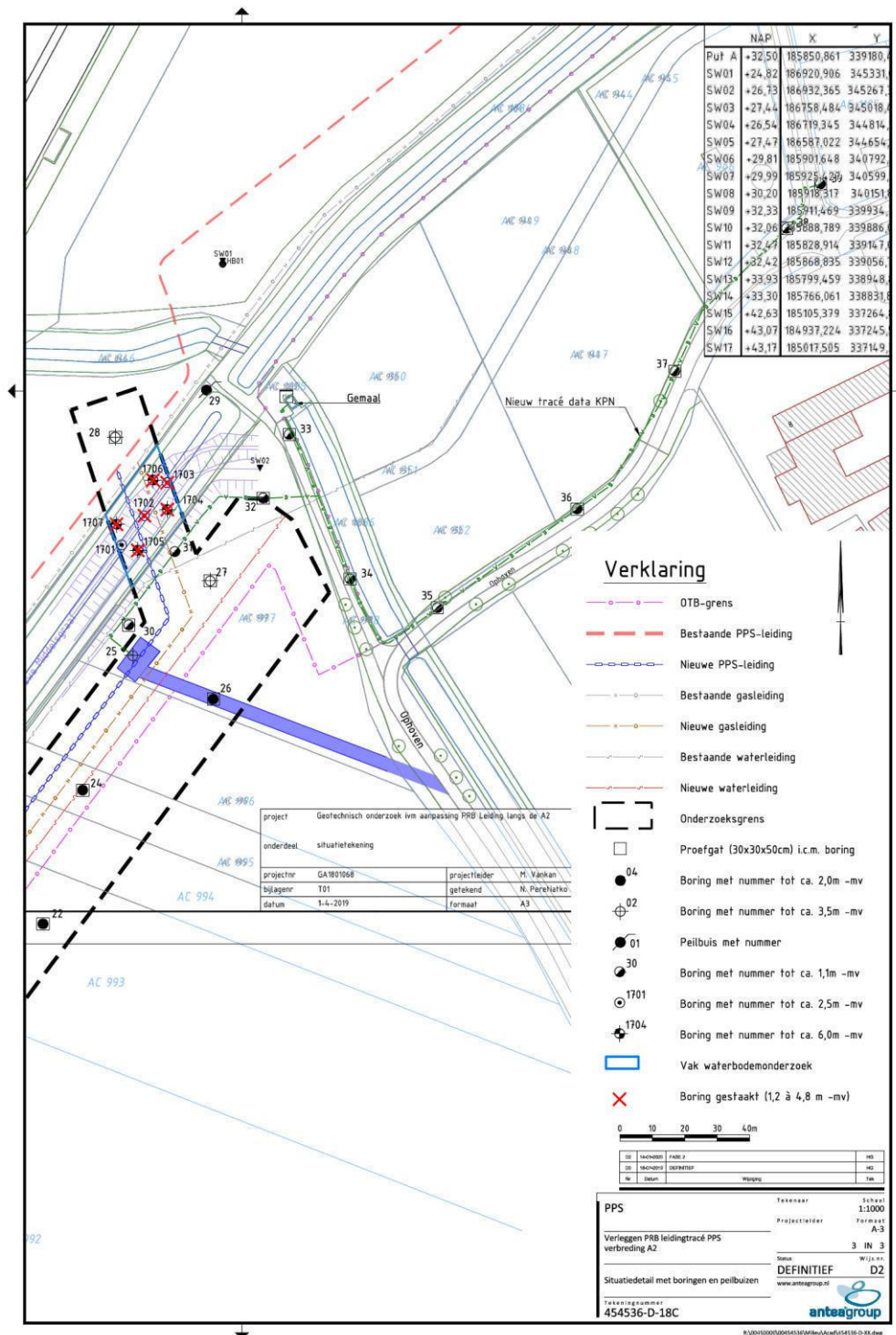
STRAAT: nabij Ophoven

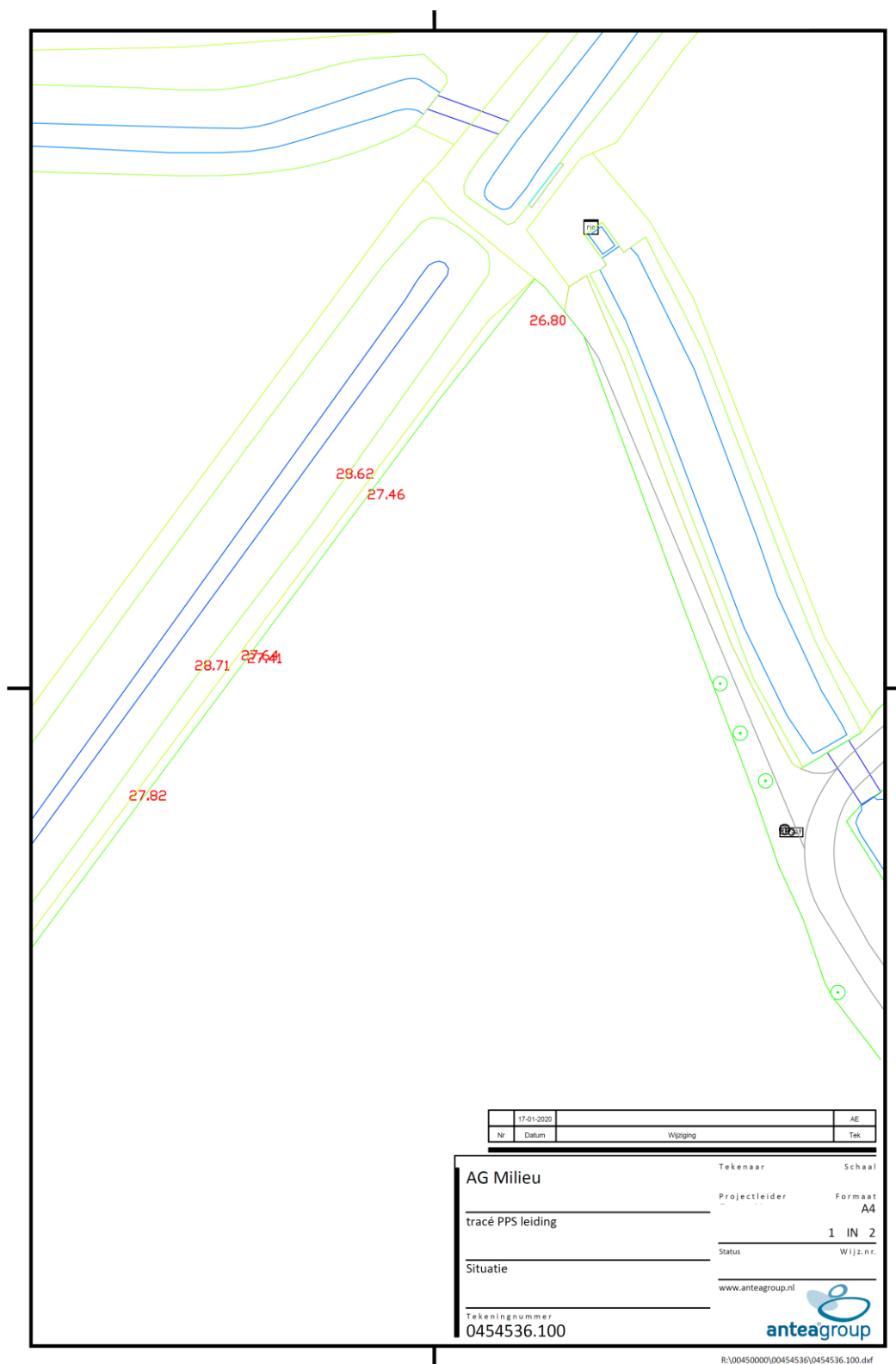


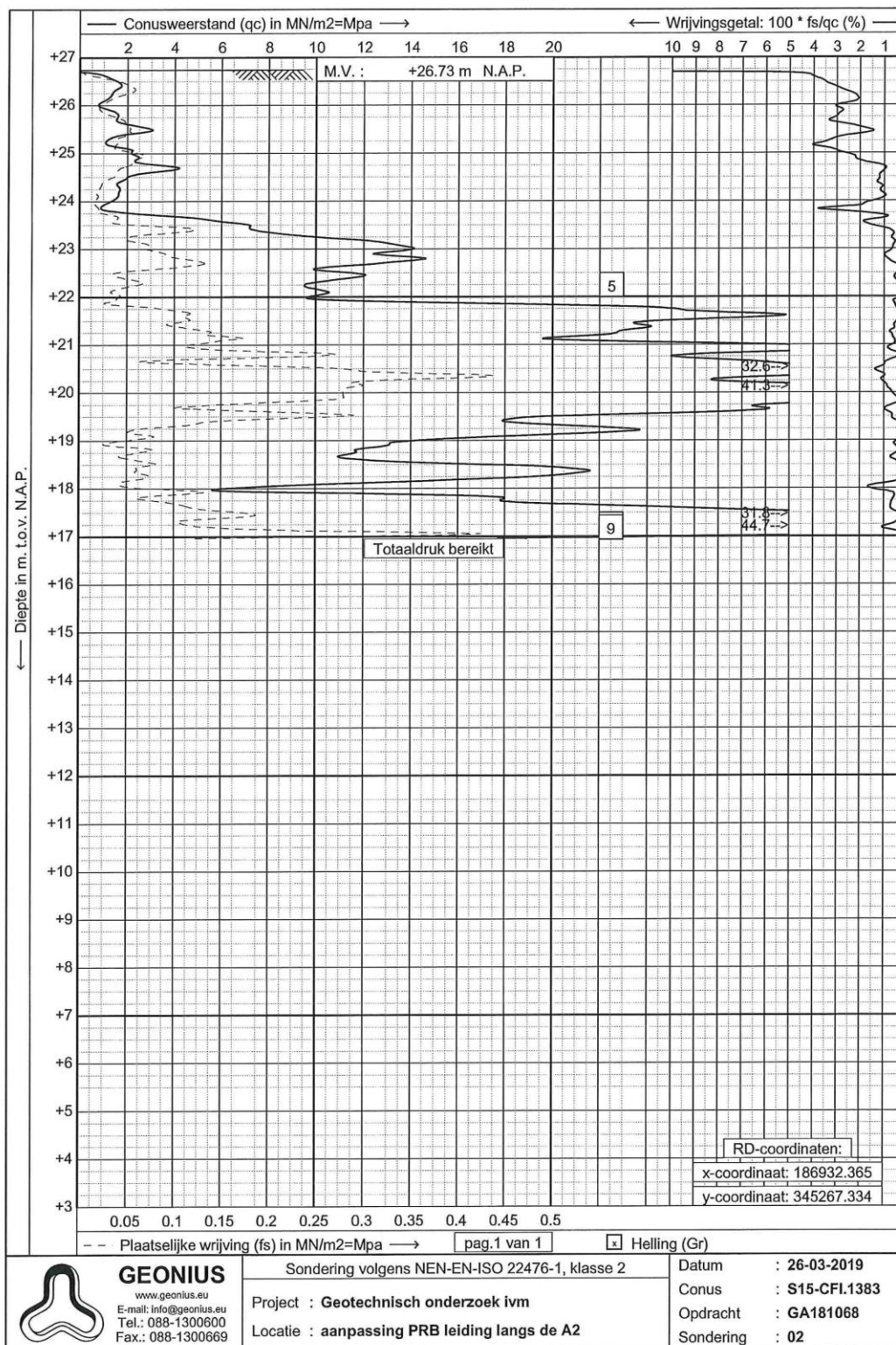
VOORBEELDFOTO'S



Bijlage 2 Resultaten grondonderzoek







PPS_Echt_Susteren

Projectnr. 454536_ECHT_SUS_AR
 17-01-2020



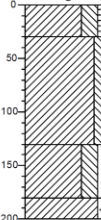
Nummer gat: 024

Datum: 17-12-2019

Boormeester:

Lengte gat: 0,00

Breedte gat: 0,00



- ▲ 30 akker
Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, donkerbruin, Edelmanboor, zeer compact; klei? of LZ1?
- ▲ 130
Klei, sterk siltig, zwak grindig, zwak roesthoudend, grijs, Edelmanboor, compact; gr tot 8mm
- ▲ 180
Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor, zeer compact

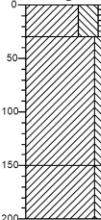
Nummer gat: 025

Datum: 17-12-2019

Boormeester:

Lengte gat: 0,00

Breedte gat: 0,00



- ▲ 30 akker
Klei, uiterst siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, donkerbruin, Edelmanboor, zeer compact; klei? of LZ1?
- ▲ 130
Klei, matig siltig, matig roesthoudend, donker beীগrijs, Edelmanboor, zeer compact; klei? of LZ1? Op 140 klein afslag VST
- ▲ 180
Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor, zeer compact of LZ1

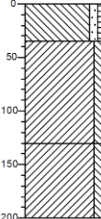
Nummer gat: 026

Datum: 17-12-2019

Boormeester: Gerjan Sophie

Lengte gat: 0,00

Breedte gat: 0,00



- ▲ 30 akker
Leem, zwak zandig, zwak humeus, zwak roesthoudend, donkerbruin, Edelmanboor, zeer compact; klei? K51?
- ▲ 130
Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, donker bruin/grijs, Edelmanboor, zeer compact; klei? of LZ1?
- ▲ 180
Klei, matig siltig, zwak roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor, zeer compact of LZ1

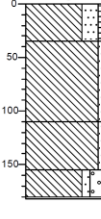
Nummer gat: 027

Datum: 11-12-2019

Boormeester: Gerjan Sophie

Lengte gat: 0,00

Breedte gat: 0,00



- ▲ 30 akker
Leem, sterk zandig, zwak humeus, zwak roesthoudend, donkerbruin, Edelmanboor, zeer compact; klei?
- ▲ 130
Leem, zwak zandig, matig roesthoudend, donkergrijs, Edelmanboor, zeer compact; klei?
- ▲ 180
Leem, zwak zandig, zwak roesthoudend, grijs, Edelmanboor, zeer compact
- ▲ 182
Leem, zwak zandig, sterk grindig, matig roesthoudend, donker bruinoranje, Edelmanboor
Grind, matig grof, donker bruinoranje, Edelmanboor, gestaakt

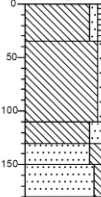
Nummer gat: 030

Datum: 11-12-2019

Boormeester: Gerjan Sophie

Lengte gat: 0,00

Breedte gat: 0,00



- ▲ 30 akker
Leem, zwak zandig, zwak humeus, zwak roesthoudend, donkerbruin, Edelmanboor, zeer compact; klei?
- ▲ 130
Leem, zwak zandig, lenzen roest, donkergrijs, Edelmanboor
- ▲ 180
Leem, sterk zandig, sporen roest, grijs, Edelmanboor, compact
- ▲ 182
Zand, zeer fijn, sterk siltig, sporen roest, grijs, Edelmanboor
- ▲ 185
Zand, matig fijn, matig siltig, sporen roest, donker bruinbeige, Edelmanboor

Bijlage 3 Algemene richtlijnen uitvoering

ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR DE UITVOERING VAN GRONDVERBETERINGEN (gebaseerd op NEN 9997-1:2016-§6.9)

Algemeen

Voor aanvang van de uitvoering van ontgravingen en grondverbeteringen moeten de navolgende zaken bekend of gecontroleerd te zijn:

- Voldoet de uitvoering aan de gestelde uitgangspunten van het rapport zoals bodemopbouw en grondwaterniveau, ontgravingsdiepte, aanlegniveau en afmetingen fundering.
- De locaties waar sonderingen(en boringen) zijn gemaakt in relatie tot het funderingsplan.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de te maken fundering.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de sondeer(- en boor)locaties.
- Het funderingsplan met de afmetingen en aanlegniveaus van de funderingselementen.

Grondwater/bemaling

Tijdens de uitvoering van de graafwerkzaamheden moet het grondwaterniveau zonodig worden verlaagd, zodanig dat de bodem van de put droog is en de grondwaterstand zich beneden de invloedssfeer van de verdichtingsapparatuur bevindt. Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan mede afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, de ondergrond en de gebruikte verdichtingsapparatuur, een "drijfzand"-situatie ontstaan. Eén en ander heeft tot gevolg dat verdichting onmogelijk wordt. Over het algemeen zal een verlaging van het grondwaterniveau met hulp van een bemaling tot 0,5 m onder de putbodem het gewenste resultaat opleveren.

De grondwaterspiegel mag niet méér worden verlaagd dan voor een goede uitvoering van de graafwerkzaamheden noodzakelijk is, dit vanwege ongunstige invloeden op de omgeving. Ook de bemalingsduur moet om dezelfde redenen zoveel mogelijk worden beperkt. In voorkomende gevallen is het mogelijk een kwalitatief goede grondverbetering te realiseren door optimale afstemming van ontgravingsdiepte, laagdikte, grondwaterniveau en verdichtingsapparatuur.

Ter controle van de stijghoogte van het grondwater kan worden overwogen vooraf één of meer peilbuizen te plaatsen.

Milieu

Er wordt op gewezen dat milieuaspecten mede met betrekking tot aan- en afvoer van grond en lozing van grondwater niet binnen het kader van deze opdracht vallen.

Belendingen

Nagegaan moet worden of de noodzakelijke ontgravingen zonder risico voor de belendingen kunnen worden uitgevoerd. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen, incl. de funderingswijze van de draagconstructie en de beganegrond vloeren. Dit geldt in het bijzonder voor ontgravingen dieper dan het aanlegniveau van de fundering van op staal gefundeerde belendingen. Dergelijke ontgravingen verminderen de draagkracht van de bestaande fundering en dienen daarom zoveel mogelijk te worden voorkomen. Daarnaast is de bouwkundige staat, waarin de panden zich bevinden, van belang.

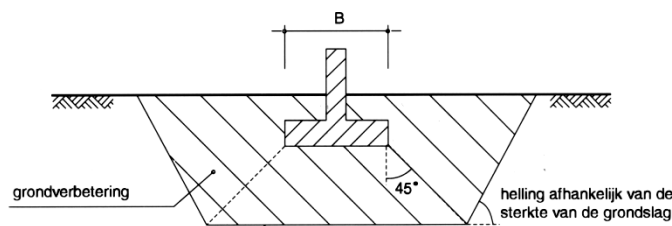
Ontgraving

Bij afwezigheid van invloed van belendingen, ondergrondse kabels en leidingen kunnen de ontgravingen met een beperkte diepte worden uitgevoerd onder een talud van ca. 1 : 1. Hierbij is verondersteld dat langs de insteek van het talud geen zwaar materieel wordt geplaatst of zware materialen worden opgeslagen. Voor meer informatie wordt verwezen naar publicatieblad P no 25 "Putten en Sleuven" van de Arbeidsinspectie.

Voor elk bouwdeel moet het graafwerk worden begonnen bij de sondering, waar het diepste ontgravingsniveau is geadviseerd. Op deze wijze kunnen in het werk aan de hand van de aangetroffen grondlagen de overgangen naar minder diepe ontgravingsniveaus worden vastgesteld. Deze overgangen moeten geleidelijk of trapsgewijs worden uitgevoerd in samenhang met de laagdikten van de grondverbetering.

Nadat de geadviseerde ontgravingsniveaus zijn bereikt, moet bij een staalfundering met een handsondeerapparaat worden gecontroleerd of zich direct onder dit niveau nog samendrukbare laagjes bevinden die niet bij de sondering zijn aangetroffen. Deze controle moet vooral tussen de sonderingen (en boringen) intensief worden uitgevoerd. Worden dergelijke laagjes aangetroffen dan dienen deze laagjes, tenzij anders in het rapport is aangegeven, verder te worden verwijderd en vervangen door een grondverbetering.

De bodem van de ontgraving moet en zodanige breedte hebben, dat deze buiten het spannings-spreidingsgebied van de fundering ligt. Tenzij in het rapport anders is vermeld moet de grondverbetering tenminste worden aangebracht binnen een gebied waarin de belasting onder 45° spreidt, zie Figuur 3.



Figuur 3 Principe grondverbetering

Het ontgravingsvlak moet worden verdicht wanneer dat tijdens de graafwerkzaamheden is verstoord. Dit is alleen mogelijk wanneer zich onder het ontgravingsniveau niet cohesieve grond bevindt.

Indien de grondslag (bodem van de put of sleuf) uit niet-cohesief materiaal bestaat zoals zand of grind (met een laag leemgehalte) dient de bodem te worden verdicht met een trilplaat. De mate van de verdichting dient te worden gecontroleerd, bijvoorbeeld met een handsondeerapparaat. Daarbij geldt als criterium dat de conusweerstand minimaal evenredig met de diepte moet toenemen tot minimaal 2,5 MPa op 0,1 m en 5 MPa op 0,3 m diepte. Hierna kan de werkvloer voor de fundering worden gestort of – bij een ontgravingsniveau beneden het aanlegniveau – de eerste laag van de grondverbetering worden aangebracht.

Indien de staalfundering direct op vaste klei- (bijvoorbeeld op potklei); leem- of löss- afzettingen wordt aangelegd en geen grondverbetering is geadviseerd dient de laatste 0,1 m voorzichtig te worden afgeschaafd, zodat de klei; leem of löss beneden het ontgravingsniveau niet wordt geroerd. Om vervolgens verweking van de grondslag door neerslag te voorkomen moet zo snel mogelijk na ontgraven op de bodem van de ontgraving een bescherm laag (bijvoorbeeld zand) van ten minste 0,1 m worden aangebracht. Cohesief materiaal zoals klei; leem en löss kan namelijk niet of nauwelijks worden verdicht.

Zandaanvulling grondverbetering

Indien het geadviseerde ontgravingsniveau lager ligt dan het aanlegniveau van de fundering moet een grondverbetering worden toegepast tot de onderkant van de fundering, en in het geval dat de vloeren op staal worden gefundeerd tot onderkant vloer.

Voor de uitvoering dienen de volgende richtlijnen te worden gevolgd:

- *Het aanvulmateriaal moet laagsgewijs worden aangebracht en mechanisch worden verdicht door middel van trilapparatuur. De laagdikte moet zijn afgestemd op de verdichtings-apparatuur. Het is niet toegestaan een grondverbetering uit te voeren, waarbij aanlempen of inwateren van zand wordt toegepast.*
- *De laagdikte dient tijdens het verdichten bij voorkeur hooguit 0,3 m te bedragen.*
- *Bij voorkeur zal een grondverbetering tot een iets hoger peil (ca. 0,1 m) moeten worden uitgevoerd dan het aanlegniveau van de fundering, waarna de overhoogte voorzichtig weer wordt verwijderd.*
- *De aanvullingen van de bouwput rondom kelders en/of verdiepte funderingen moeten als grondverbetering worden uitgevoerd indien deze aanvulling binnen de invloedssfeer van een hoger gelegen bestaande of aan te brengen fundering ligt.*

Kwaliteitseisen zand grondverbetering

Indien als aanvulmateriaal zand wordt gebruikt, dan moet dit aan de volgende eigenschappen voldoen:

- *de korrelfractie kleiner dan 0,016 mm dient lager te zijn dan 5 gewichtsprocenten.*
- *de korrelfractie kleiner dan 0,063 mm dient lager te zijn dan 10 gewichtsprocenten.*
- *de gelijkmatigheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} moet tenminste 2 zijn. D_{60} = zeefopening met een doorval van 60 gewichtsprocenten. D_{10} - zeefopening met een doorval van 10 gewichtsprocenten;*
- *het humusgehalte (gloeiverlies) mag ten hoogste 3 gewichtsprocenten bedragen;*
- *de korrelvorm dient bij voorkeur enigszins hoekig te zijn;*
- *over het algemeen wordt een goede verdichting verkregen bij een vochtpercentage van ongeveer 6 á 12%. Indien het materiaal óf te nat óf te droog is wordt zelden de vereiste verdichting verkregen.*
- *middels proctor-proeven kan het optimale watergehalte van het materiaal worden bepaald in relatie tot de hoogst verkregen dichtheid bij een constante hoeveelheid toegevoegde energie.*

Indien zand wordt toegepast dat niet geheel aan voorgenoemde eisen voldoet dan kan, ten koste van meer verdichtingsenergie en/of mogelijke vertraging bij ongunstige weersomstandigheden, soms toch nog het gewenste resultaat worden bereikt.

- in plaats van zand kunnen ook andere korrelige materialen worden toegepast zoals stolgrind, puingranulaat en dergelijke. Hierbij geldt echter een gelijkmatigheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} van tenminste 3.*

Verdichting

Het verdichten van de zandaanvulling moet laagsgewijs, zoveel mogelijk in kruislings gerichte gangen, worden uitgevoerd (minimaal 4 gangen). Ter indicatie zijn in onderstaande tabel gegevens verstrekt ten behoeve van de aan te wenden verdichtingsapparatuur. Eén en ander dient te worden afgestemd op de kwaliteit van het zand en het te verdichten oppervlak.

Gewicht trilplaat in kN	Centrifugekracht in kN	Capaciteit m ² /uur	Laagdikte in m
1,5 á 2	15	200	0,15
2 á 3,5	30	300	0,20
3,5 á 5	40	400	0,30

Opgemerkt wordt dat de in de fabriekspecificatie opgegeven dieptewerking geen maatstaf is voor de toe te passen laagdikte, noch garantie biedt voor het verkrijgen van voldoende verdichting op het diepste niveau.

Aangezien het effect van de trilapparatuur zeer snel met de diepte afneemt, moet bij een grotere laagdikte rekening worden gehouden met forse toename van het aantal benodigde gangen. De effectiviteit en daarmee het aantal benodigde gangen is ook afhankelijk van het onderhoud en de slijtage van de apparatuur. Wanneer zware trilapparatuur wordt gebruikt, moet op het funderingsniveau nagetrild worden met een lichte trilplaat omdat een zware trilplaat of trilwals de bovenste ca. 15 cm niet verdicht maar juist losschudt.

Controle verdichting

Controle op de kwaliteit van de aangebrachte grondverbeteringen kan geschieden op de volgende wijze:

- verkenning met het visiteerijzer. Hiermee kan meteen na het aanbrengen van een laag een indruk worden verkregen van de bovenste verdichting van deze laag.*
- mechanische (lichte)slagsonderingen. Hierbij kan het volledige aangebrachte pakket achteraf worden gecontroleerd.*
- sonderingen (CPT NEN 5140). Indien de aangebrachte grondverbetering berijdbaar is voor een sondeertruck kan op deze wijze het volledige aangebrachte pakket achteraf worden gecontroleerd.*
- handsonderingen. Vanwege de beperkte penetratie mogelijkheden kan hiermee een pakket van maximaal 50 cm diepte worden gecontroleerd. In combinatie met voorboren is deze diepe enigszins te vergroten.*

- *in-situ-dichtheidsbepalingen. Met volumesteekringen worden monsters genomen waarvan de dichtheid wordt bepaald. Ook nucleaire dichtheidsmetingen kunnen worden gebruikt.*

Stijfheidseigenschappen op aanlegniveau van de fundering kunnen worden gecontroleerd door middel van plaatdruk- en CBR-proeven.

Eisen aangebrachte grondverbetering

Voor kwaliteitsbeoordeling van de aangebrachte grondverbeteringen worden in het algemeen de volgende kwalitatieve maatstaven gehanteerd:

- *De indringing van een visiteerijzer met een doorsnede van 8 mm mag niet meer dan 10 à 15 cm bedragen.*
- *De conusweerstand moeten tot een diepte van ca 0,5 m gelijkmatig toenemen tot ca. 5 MPa. Hieronder moeten de conusweerstand een waarde bereiken van ca 10 MPa op 1 m diepte. Bij hoge funderingsdrukken en vervormingsgevoeligheid van het bouwwerk dienen hogere waarden te worden aangehouden.*
- *De beoordeling van de gemeten dichtheid moet worden gerelateerd aan de uit de proctor-proeven verkregen maximale dichtheid. De gemeten dichtheid dient minimaal 95 à 98 % van de standaard (maximale) proctor-dichtheid te bedragen.*

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Wim Duisenbergplantsoen 21
6221 SE MAASTRICHT
Postbus 959
6200 AZ MAASTRICHT

www.anteagroup.nl

Copyright © 2019

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.

BIJLAGE

7

GEOTECHNISCH
ONDERZOEK GEONIUS

Geotechnisch onderzoek

T.b.v. een gestuurde boring nabij Oud-Roosteren 61 - Geleenbeek te Susteren
GA200009.057.R01.V1.0

Uw kenmerk: EN10827
15 juni 2020



Geotechnisch onderzoek

T.b.v. een gestuurde boring nabij Oud-Roosteren 61 - Geleenbeek te Susteren
Documentnummer GA200009.057.R01.V1.0

Uw kenmerk: EN10827
15 juni 2020

Opdrachtgever
Van Vulpen B.V.
Postbus 231
4200AE Gorinchem

Auteurs
Werkvoorbereider
Collegiale toets

+31 88 130 06 00
info@geonius.nl
Postbus 1097
6160 BB Geleen

Geonius.nl

Functie	Naam	Paraaf
Werkvoorbereider		
Collegiale toets		

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Grondonderzoek.....	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Diepsondering	5
2.3	Machinale boring	5
2.4	Korrelgrootteverdeling	5
2.5	Grondwater	6
2.6	Inmeting	6

Bijlagen

- Bijlage 1 Situatiekening
- Bijlage 2 Sondeergrafiek
- Bijlage 3 Machinale boring
- Bijlage 4 Bodemclassificatie
- Bijlage 5 Korrelgrootteverdelingsdiagrammen

1 Inleiding

Door Van Vulpen B.V. werd aan Geonius Geotechniek B.V. opdracht gegeven een geotechnisch grondonderzoek uit te voeren nabij Oud-Roosteren 61 - Geleenbeek te Susteren. Dit onderzoek was nodig voor een geplande gestuurde boring.

Voorliggend rapport bevat de resultaten van het grondonderzoek. Het grondonderzoek is uitgevoerd conform NEN 1997-2 (Geotechnisch ontwerp Deel 2: Grondonderzoek en beproeving), welk deel vormt van de basis van Eurocode 7.

2 Grondonderzoek

2.1 Algemeen

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn in mei 2020 een diepsondering tot ca. 4,5 m- maaiveld en een machinale boring tot ca. 15 m- maaiveld uitgevoerd. De sondering is op het voornoemde niveau gestrand in vaste grindlaag en kon niet dieper worden doorgezet wegens het bereiken van de maximale sondeerdruk. Hieronder is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven.

2.2 Diepsondering

De sondering is genummerd GA200009.057 SW01. De diepsondering is gemaakt met een elektrische conus waarbij de conusweerstand continu wordt gemeten, elektrisch geregistreerd en digitaal vastgelegd. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1.

Bij de sondering is tevens de lokale wrijving gemeten. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit niet alleen voor wat betreft de sterkte van de bodem maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige ongeroerde grondlagen.

De verhouding tussen de wrijvingsweerstand van de kleefmantel en de weerstand aan de conuspunt, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft voor iedere grondsoort een andere waarde. Voor een gladde elektrische conus gelden bij veel voorkomende ongeroerde gronden onder de grondwaterstand ongeveer de navolgende relaties:

Tabel 2.1: interpretatie van het wrijvingsgetal

Wrijvingsgetal in %	Grondsoort
0.3 – 1.5	Zand, grof tot fijn
1.5 – 2.5	Silt (leem)
2.5 – 5.0	Klei
> 5.0	Veen

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen.

In de elektrische conus bevindt zich een hellingmeter. Hierdoor is controle mogelijk op een eventueel afwijken van de verticaal. Bijzondere afwijkingen zijn niet vastgesteld.

2.3 Machinale boring

Om de bodemlagen nader te verkennen is op de locatie tevens een machinale boring (GA200009.057 MB01) tot ca. 15 m- maaiveld uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd volgens NEN 5104. De boorstaat is opgenomen in de bijlagen.

2.4 Korrelgrootteverdeling

Tijdens de boorwerkzaamheden zijn per meter boordiepte en per laagscheiding geroerde grondmonsters genomen t.b.v. zeefproeven en het bepalen van korrelverdelingsdiagrammen. Door de opdrachtgever is

vervolgens een selectie gemaakt van vier grondmonsters waarop wij de zeefproeven hebben uitgevoerd en de korrelverdelingsdiagrammen van hebben opgesteld.

Er is gekozen voor grondmonsters afkomstig uit de volgende dieptes:

- NAP +15,67m – NAP +14,67m
- NAP +17,67m – NAP +16,67m
- NAP +20,67m – NAP +19,67m
- NAP +23,67m – NAP +22,67m

Het grondmonster, dat genomen is tussen NAP +23,67 m en NAP +22,67 m, bestaat voor een grote percentage uit twee grote keien waardoor een goede zeefanalyse niet mogelijk bleek te zijn. Derhalve is besloten om het grondmonster afkomstig uit NAP +22,67 m – NAP +21,67 m te analyseren, omdat dit grondmonster een reëlere beeld geeft van de werkelijkheid. Beide monsters zijn afkomstig uit dezelfde laag (NAP +25,67 m – NAP +18,67 m).

Om de fractieverdeling van de korrels van verschillende grondsoorten te kunnen bepalen wordt gebruikt gemaakt van een stapel zeven. Door het mechanische zeven worden delen groter van 63 micron gescheiden.

Nadat het monster is gedroogd, wordt het materiaal gezeefd op een zevenreeks m.b.v. een schudtafel. Het materiaal wat na schudden op elke zeef achterblijft, wordt terug gewogen en cumulatief verwerkt in een uitwerkingsprogramma. De korrelverdelingsdiagrammen zijn gegeven in de bijlagen.

2.5 Grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in het sondeer-/boorgat naar de actuele grondwaterstand gepeild. Het resultaat van de peiling is gepresenteerd in de onderstaande tabel.

Tabel 2.2: peiling grondwaterstand

Sondering	Maaiveldniveau t.o.v. NAP [m]	Sondeer-/boorgat ingestort t.o.v. maaiveld [m]	Grondwaterstand t.o.v. maaiveld [m]	Niveau t.o.v. NAP [m]
SW01	+26,20	-1,0	-	+25,60
MB01	+27,67	--	-5,0	+22,67

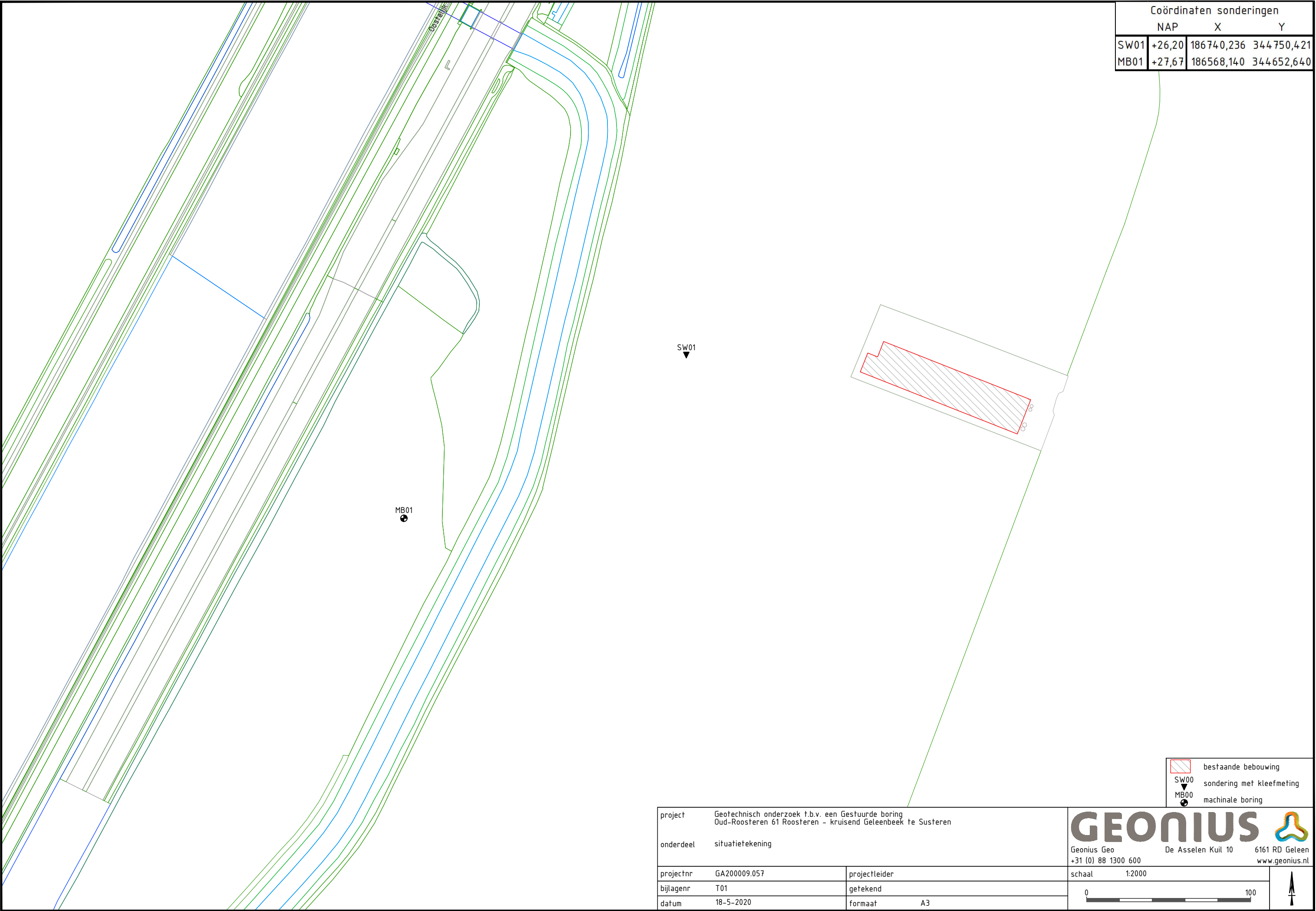
Het betreft hierbij slechts een eenmalige opname en kan slechts als indicatie gelden. Daarnaast kan als gevolg van spanningswater, lagenopbouw en lokale omstandigheden een afwijkende waarde worden aangetroffen. Wij wijzen erop dat de grondwaterstand van seizoen tot seizoen kan verschillen en in nattere jaargetijden mogelijk hoger wordt aangetroffen dan thans het geval is. Exacte grondwaterstanden kunnen alleen middels peilbuismetingen worden verkregen.

2.6 Inmeting

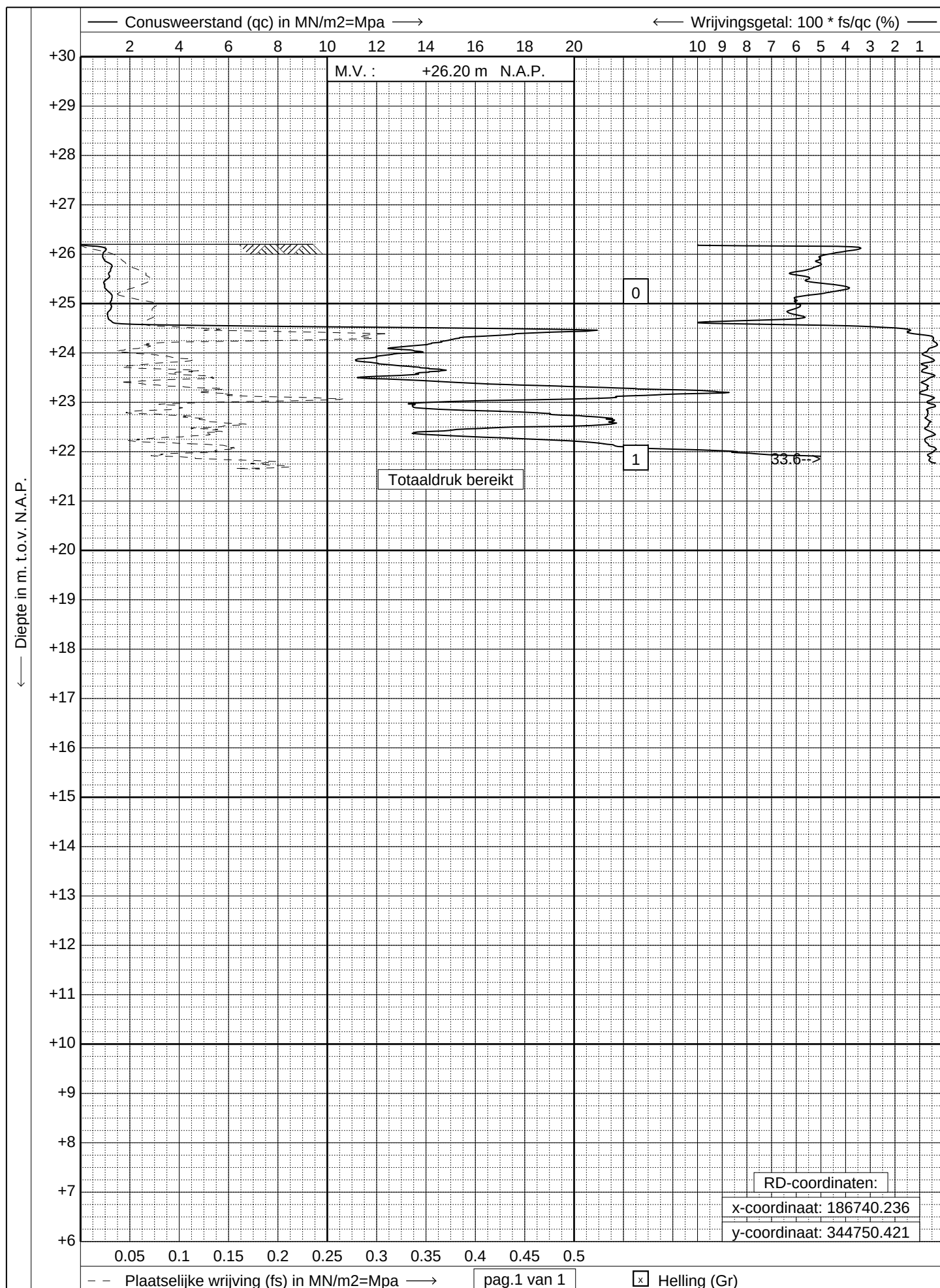
De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GA200009.057.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De sondeergrafiek en de boorstaat zijn getekend ten opzichte van NAP.

Het onderzoekspunt is met behulp van 06-GPS ingemeten t.o.v. het Rijksdriehoekstelsel en NAP (nauwkeurigheid ca. 0,10 m). Alle gegevens van de inmetingen zijn een momentopname en zijn alleen te gebruiken voor voorliggend onderzoek.

Bijlage 1 Situatietekening



Bijlage 2 Sondeergrafiek



GEONIUS

www.geonius.eu
E-mail: info@geonius.eu
Tel.: 088-1300600
Fax.: 088-1300669

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : **Geotechnisch onderzoek Gestuurde boring**

Locatie : **Oud-Roosteren 61 - Geleenbeek Susteren**

Datum : **30-04-2020**

Conus : **S15-CFI.1761**

Opdracht : **GA200009-057**

Sondering : **01**

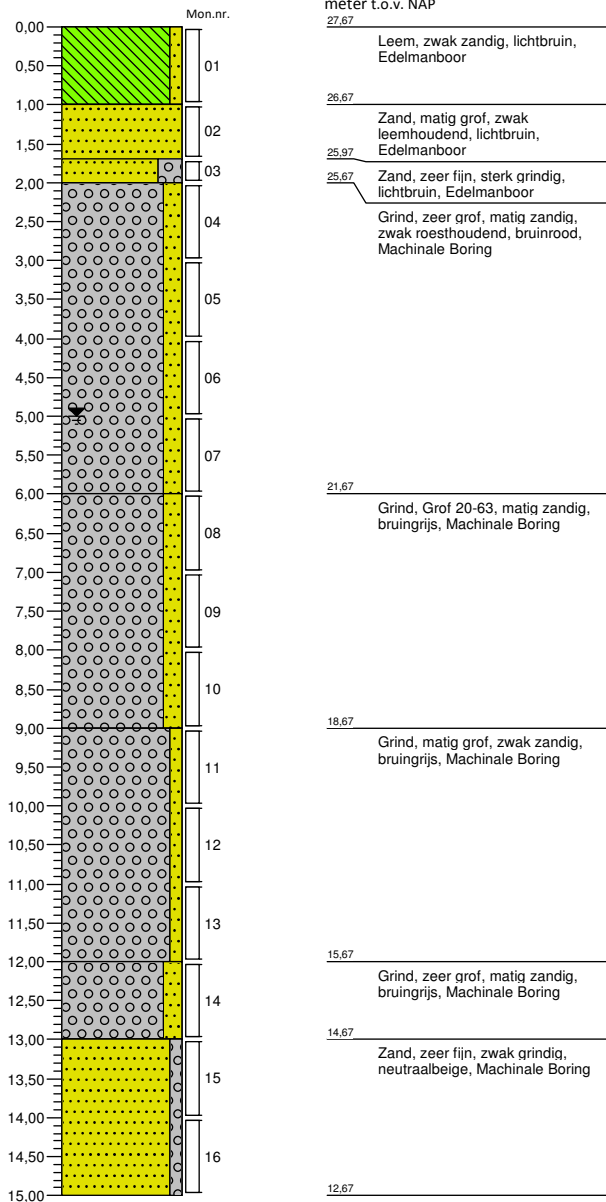
Bijlage 3 Machinale boring

Boring:

MB01

Datum : 14-05-2020
Coördinaten X - Y : 186568.14 - 344652.64

meter t.o.v. NAP



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

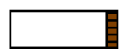
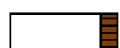
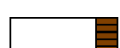
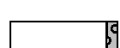
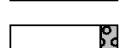
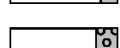
klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

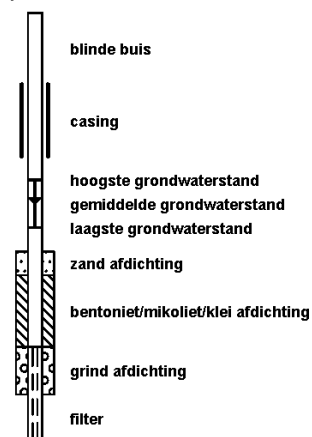
monsters

	geroerd monster
	ongeroid monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

peilbuis



Bijlage 4 Bodemclassificatie

Bodemclassificatie

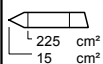
← m t.o.v. NAP

27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3



Klei, siltig, humeus

Zand, grofkorrelig, tot grindig



GEONIUS

Test according ISO 22476-1

Project : **Gestuurde boring**
Lokatie : **Langereweg te Born**
Positie : **186740.236, 338935.385**

Datum : **30-4-2020**
Conusnr. : **S15-CFI.1761**
Projectnr. : **GA200009-057**
Sondeernr. : **01**

Bijlage 5 Korrelgrootteverdelingsdiagrammen



Korrelgrootteverdelingsdiagram

Project: Gestuurde boring

Maaiveld (m NAP): 27,67

Opdrachtnr.: GA200009.057

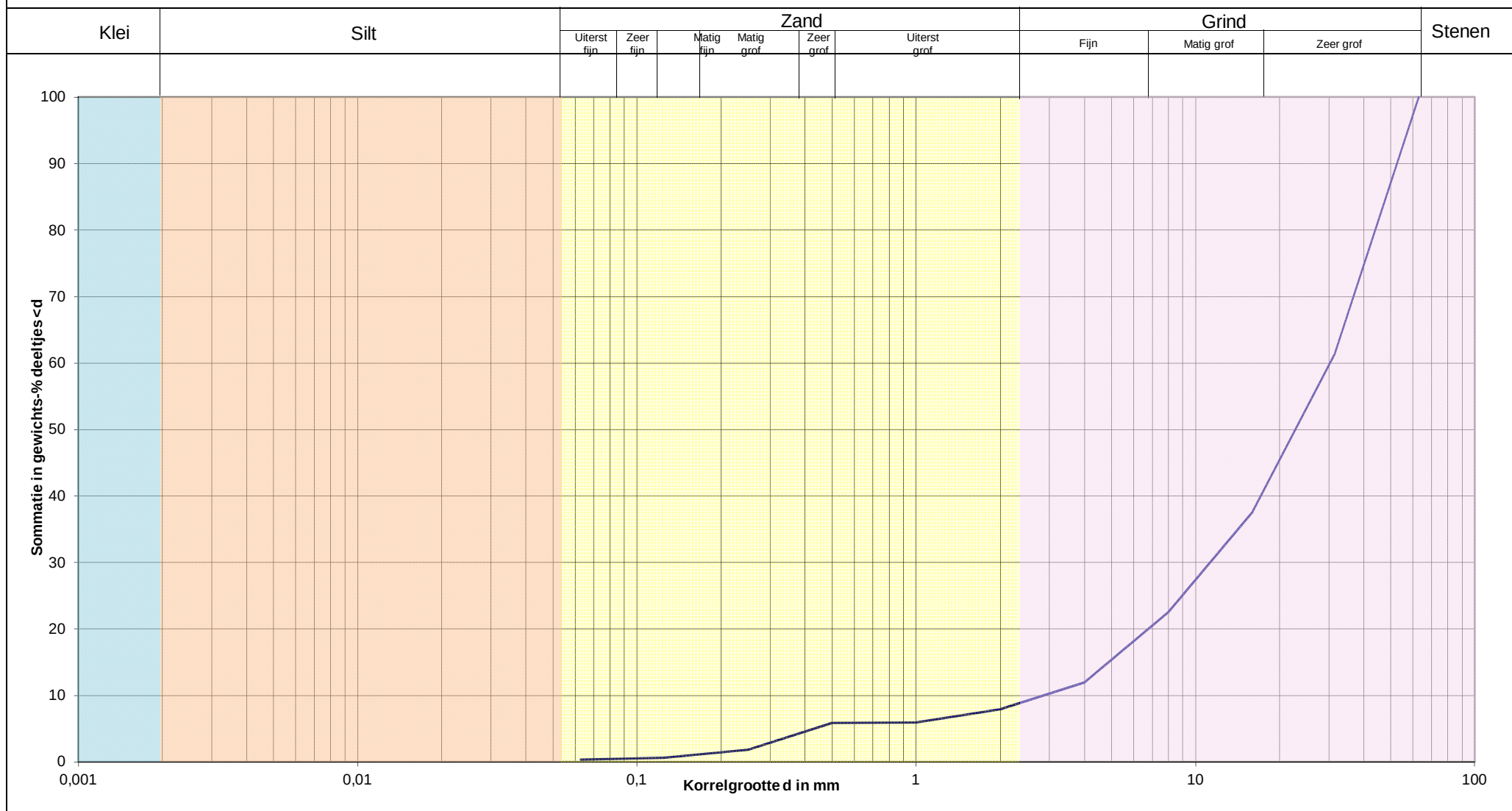
Locatie: Oud Roosteren te Susteren

Diepte (m -maaiveld): 12 - 13

Datum: 2 juni 2020

Monsternr.: 14

Diepte (m +/-NAP): 14,67 - 15,67



Gebruikte zeven (mm) met cumulatieve gewichtspercentages door zeef heen

0,063	0,125	0,250	0,500	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	31,5	
0,3	0,6	1,9	5,9	5,9	7,9	11,9	22,5	37,6	61,3	



Korrelgrootteverdelingsdiagram

Project: Gestuurde boring

Maaiveld (m NAP): 27,67

Opdrachtnr.: GA200009.057

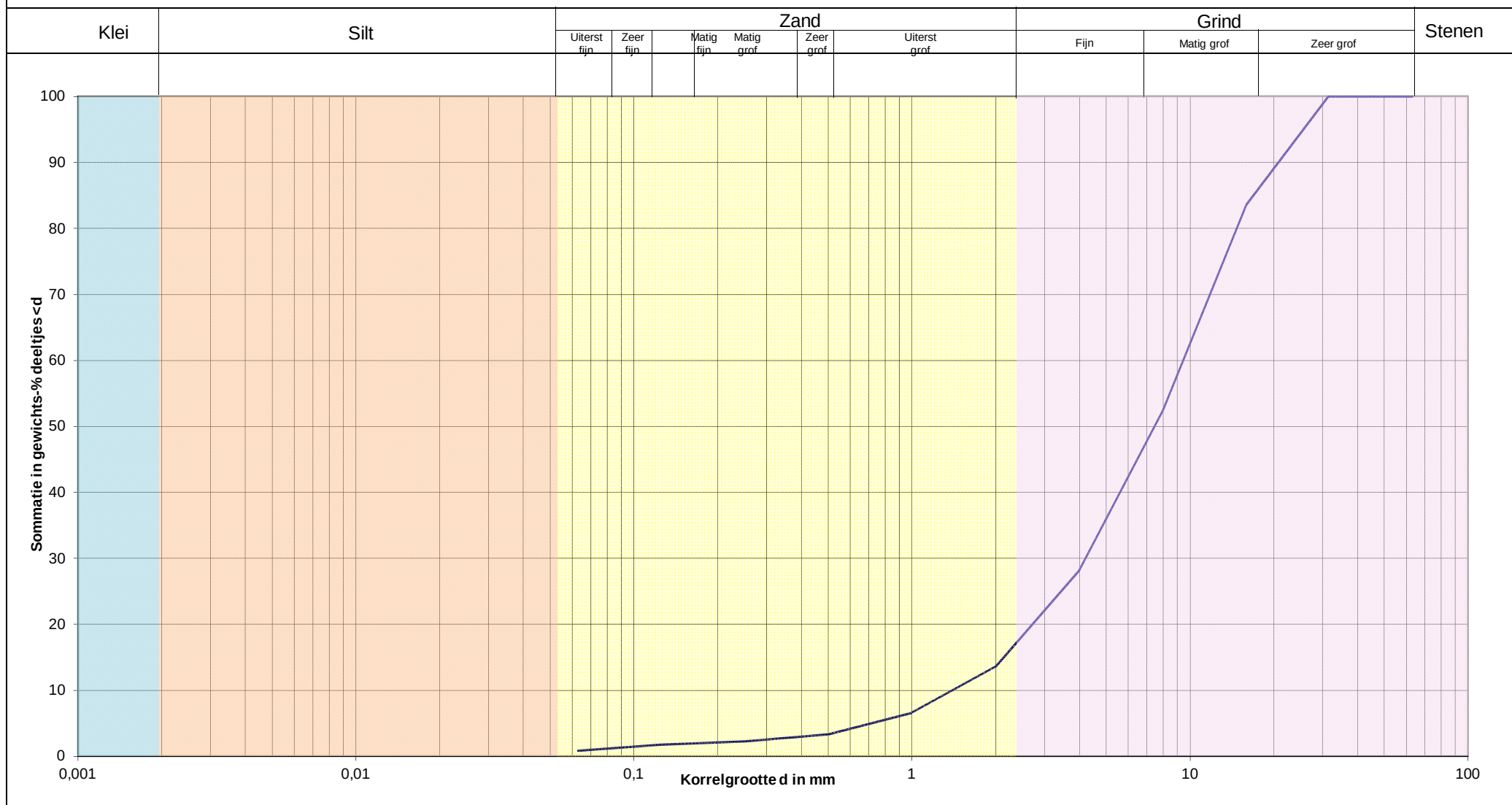
Locatie: Oud Roosteren te Susteren

Diepte (m -maaiveld): 10 - 11

Datum: 2 juni 2020

Monsternr.: 12

Diepte (m +/-NAP): 16,67 - 17,67



Gebruikte zeven (mm) met cumulatieve gewichtpercentages door zeef heen

0,063	0,125	0,250	0,500	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	31,5	
0,9	1,8	2,3	3,3	6,6	13,6	28,2	52,4	83,6	100,0	



Korrelgrootteverdelingsdiagram

Project: Gestuurde boring

Maaiveld (m NAP): 27,67

Opdrachtnr.: GA200009.057

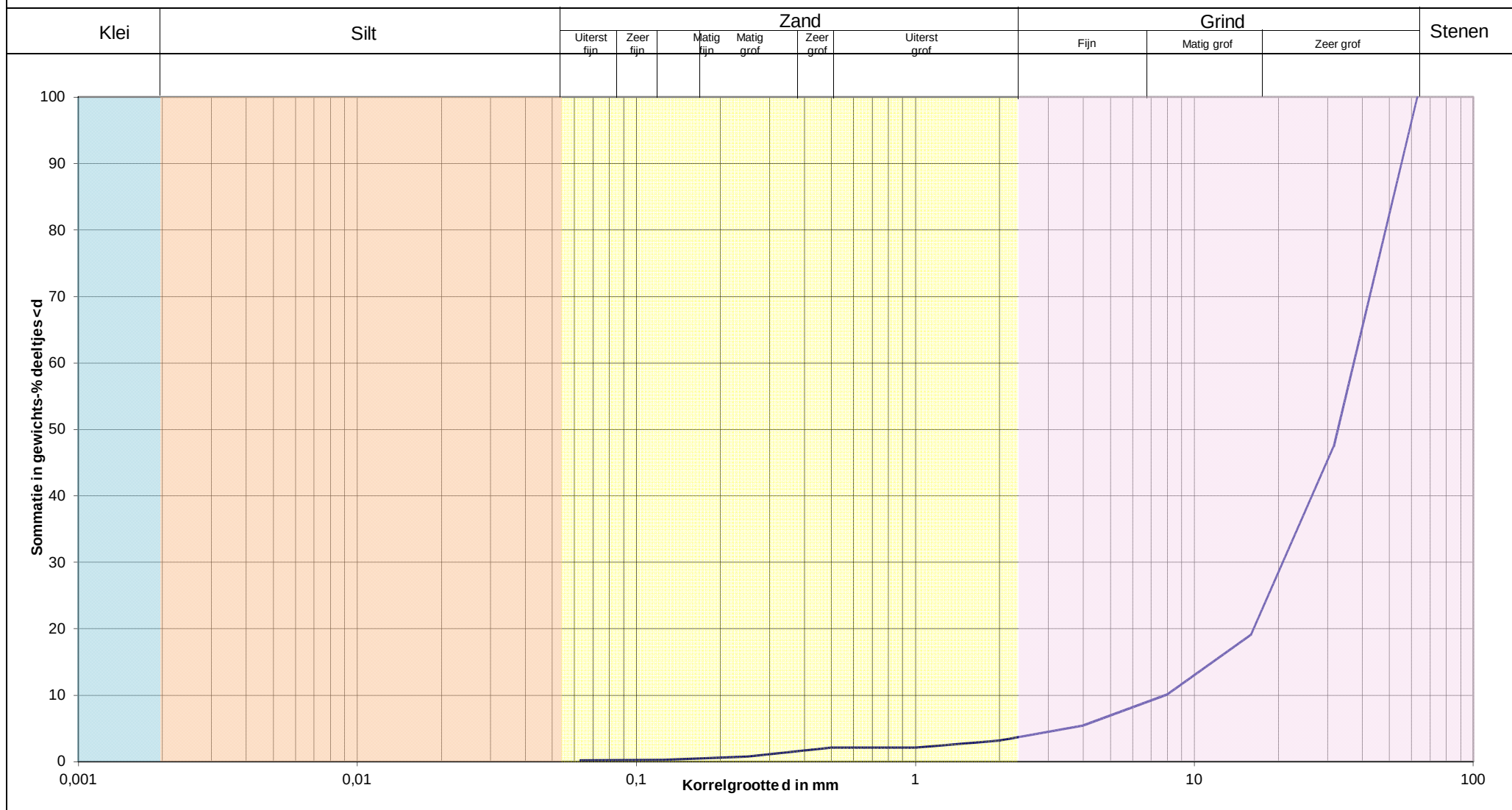
Locatie: Oud Roosteren te Susteren

Diepte (m -maaiveld): 7 - 8

Datum: 2 juni 2020

Monsternr.: 9

Diepte (m +/-NAP): 19,67 - 20,67



Gebruikte zeven (mm) met cumulatieve gewichtpercentages door zeef heen										
0,063	0,125	0,250	0,500	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	31,5	
0,2	0,3	0,7	2,1	2,1	3,2	5,4	10,1	19,1	47,3	



Korrelgrootteverdelingsdiagram

Project: Gestuurde boring

Maaiveld (m NAP): 27,67

Opdrachtnr.: GA200009.057

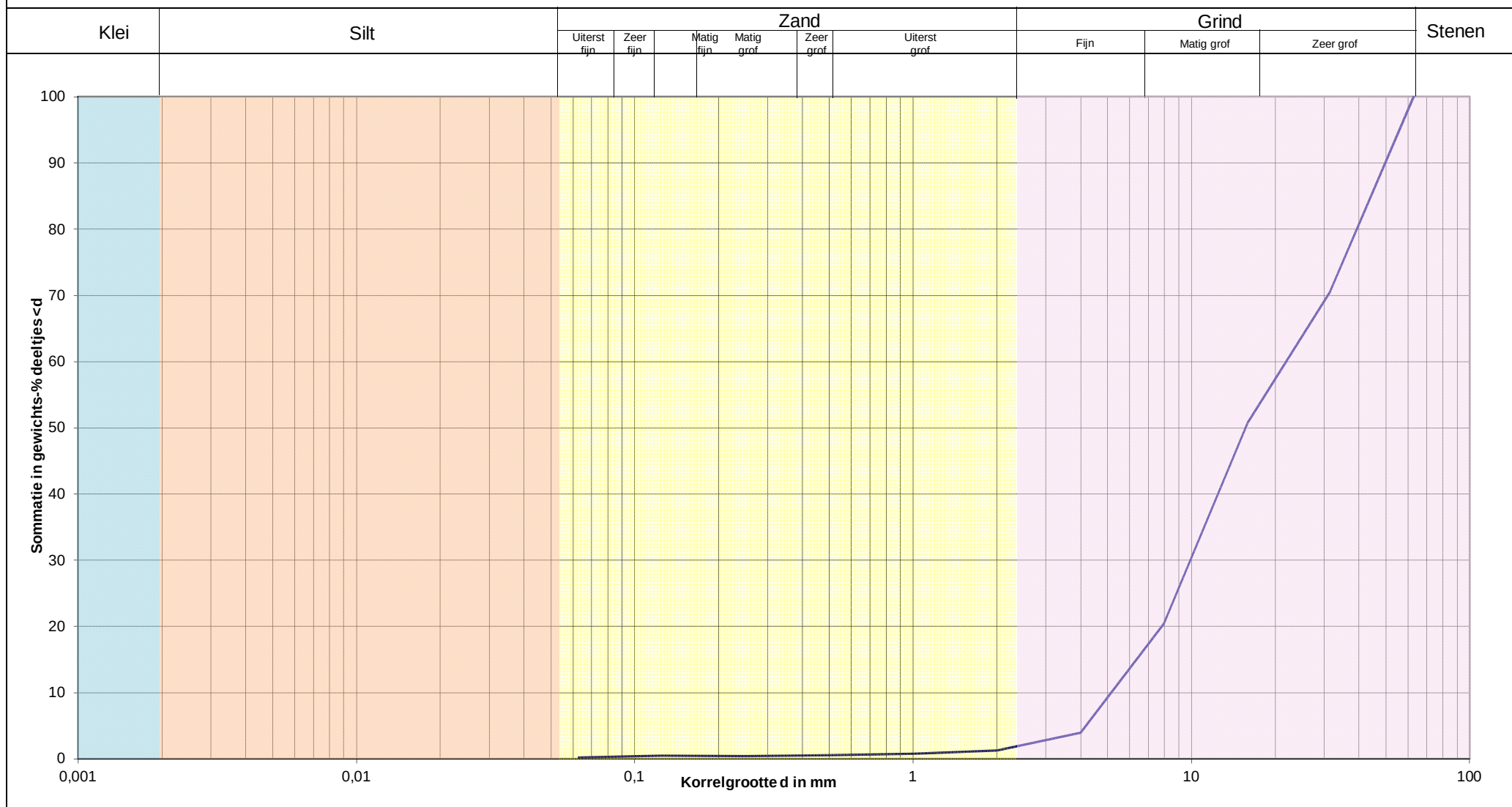
Locatie: Oud Roosteren te Susteren

Diepte (m -maaiveld): 5 - 6

Datum: 2 juni 2020

Monsternr.: 7

Diepte (m +/-NAP): 21,67 - 22,67



Gebruikte zeven (mm) met cumulatieve gewichtspercentages door zeef heen

0,063	0,125	0,250	0,500	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	31,5	
0,2	0,5	0,4	0,6	0,8	1,2	4,0	20,5	50,8	70,5	

Geonius.nl

Geonius is een middelgroot interdisciplinair ingenieursbureau met brede expertise binnen de GWW- en bouwsector. Door onze unieke combinatie van vakkennis op het gebied van wegen, geotechniek, milieu, geodesie, water, ruimtelijke ontwikkeling, landschap, archeologie en ecologie zijn wij goed in staat mee te denken met de klant en projecten zelfstandig uit te voeren. Grenzen tussen de verschillende divisies vervagen, waardoor steeds meer projecten integraal door ons worden uitgevoerd.

Geonius hecht veel waarde aan een informele, positieve bedrijfscultuur, het welzijn van medewerkers en maatschappelijke betrokkenheid.



Wegen



Geotechniek



Milieu



Geodesie



Water



Ruimtelijke ontwikkeling



Landschap

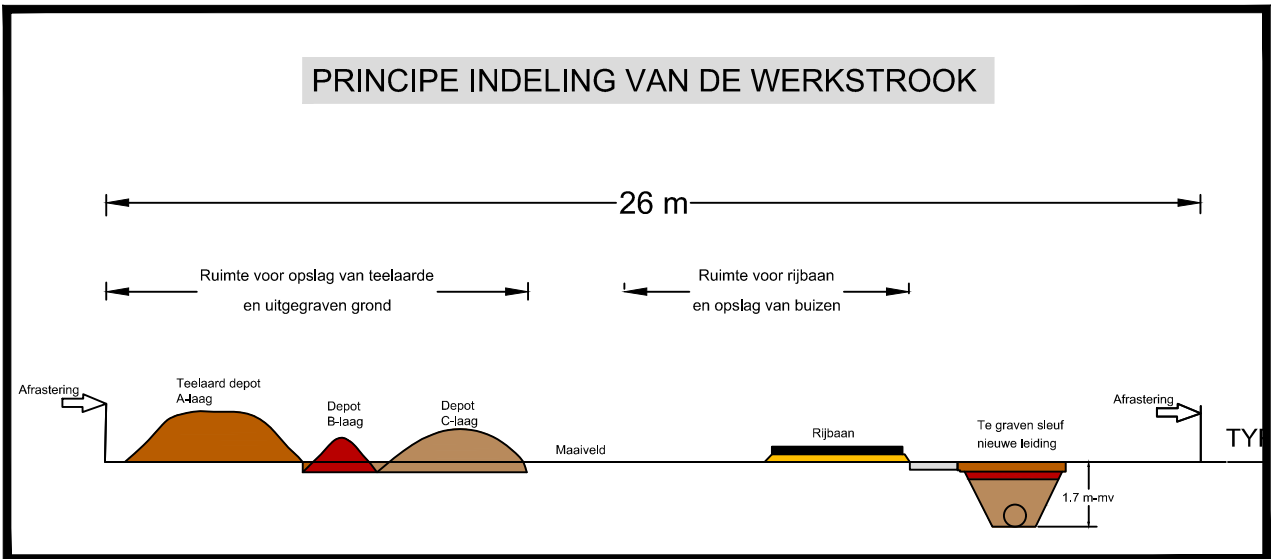
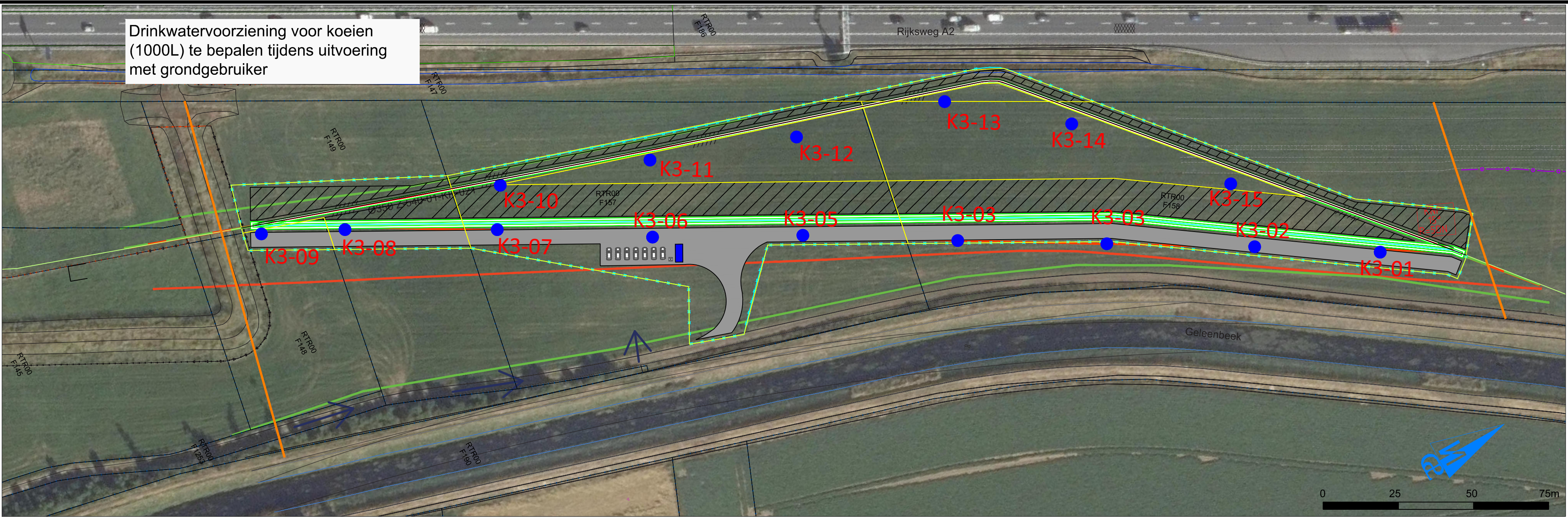
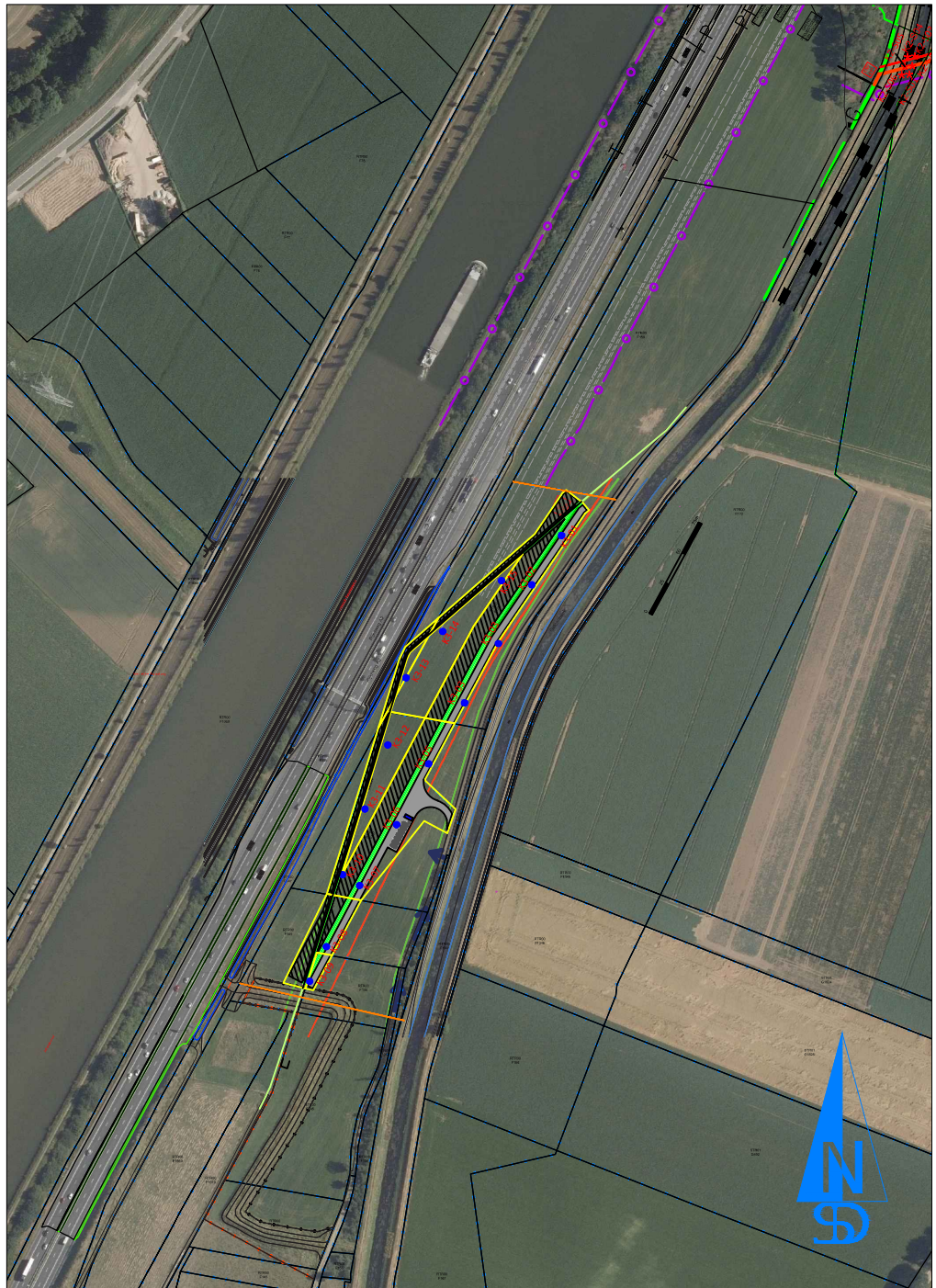
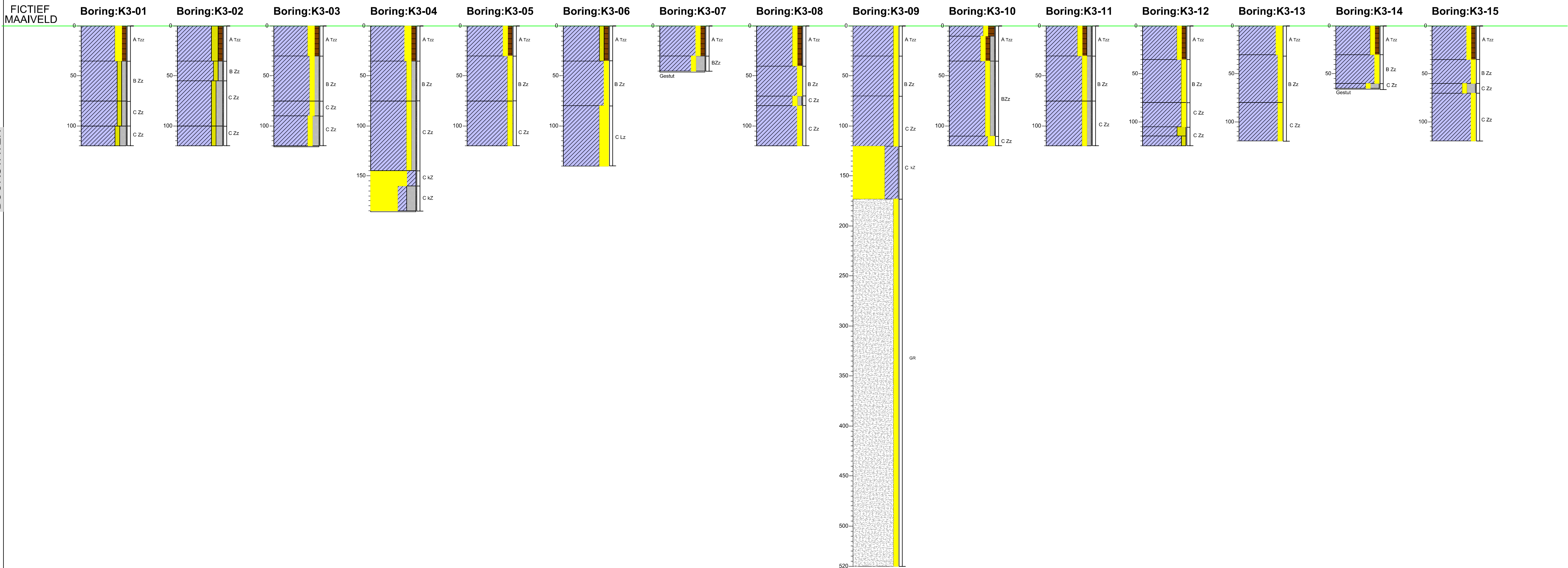


Archeologie



Ecologie

Bijlage 2: Onderzoeksgegevens knelpunt 3



1. BEMALINGSDEBIET	Volgens bemalingsadvies
2. TEELAARDEDIKTE (m/org.stofgeh./<2mu)	dikte: 0,30 a' 0,35 m. org. stof: ca. 3,6 %, lutum ca. 9,6 %
3. ONTGRAVEN TEELAARDE VOLGENS TYPE	3
4. ONTGRAVEN 2e LAAG (m)	B-laag (0,3 a' 0,45 m.)
5. RIJBAANVERSTEVIGING	1,1m³/m¹ (vast) zand op doek op de A-laag
6. AFWERKING	Woelen en Cultivator met vaste tand
7. BEMESTING	Zuivere compost (200 ton/hectare)

LEGENDA BOORSTATEN

CONFORM NEN 5104	CONFORM STIBOKA
Humus	Zwak
Klei	Matig
Zand	Sterk
Grind	Uiterst
Veekerende afzetting	

CONFORM STIBOKA	TE
TZL	Teelaarde, zandige leem
TLZ	Teelaarde, lemig zand
LZ	Lemig zand
ZL	Zandige leem
GR	Grind
Tzz	Teelaarde, zware zavel
Lk	Lichte Klei
Lz	Lichte zavel
kZ	kleig Zand
Zz	Zware zavel
SLZ	Sterk Lemig Zand
ZLG	Zandige leem Grindhoudend
ZG	Zandig Grind

LEGENDA / OPMERKINGEN

BORING	GRONDOPSLAG
TE LEGGEN LEIDING	BOUWPLAATSBEVEILIGING
BESTAANDE LEIDING	NIEUW TE LEGGEN LEIDINGWERK
TE VERWIJDEREN LEIDING	TE ROOIEN LEIDINGWERK
VELDKANTOOR	NOODLEIDING
SCHAFTVOORZIENING	BESTAAND LEIDINGWERK OPDRACHTGEVER
RIJPLATEN	BOUWHEKKEN
DRAGLINESCHOTTEN	VEEKERENDE DRAAD
ONTGRAVING	GLADDE DRAAD
OPSLAGCONTAINER	

DRINKWATERLEIDING HDD 600 STAAL (GECEMENTEERD)
INDUSTRIEWATERLEIDING HDD 700 STAAL (GECEMENTEERD)
RUWWATERLEIDING HDD 500 HDPE

WO	28-04-2021	DEFINITIEF	EERSTE UITGAVE	HNA	MBG
VERSIE	DATUM	STATUS	BESCHRIJVING	TEK.	TGGK
Ruimte & Ontwikkeling					
Milieu					
Archeologie					
Explosieven					
Water					
Asbest					
Bouw					
Infra					
IDDS GROUP					
SCHAAL 1:1000					
FORMAAT: A1					
PROJECT: VONDEREN-KERENSHEIDE					
KNELPUNT 3 OUD ROOSTEREN					
TITEL: CULTUURTECHNISCHE KAART					
PROJECT NR. 2008P028/MBG					
TEKENING NR. P028-02					
REV.					
BLAD VAN 0011_001					

WSP Nederland BV

Postbus 422
8901 BE Leeuwarden

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Kp3 Oud Roostern
Uw projectnummer : SOL013950MK-C
SYNLAB rapportnummer : 13409798, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer : X64KQGX8

Rotterdam, 03-03-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOL013950MK-C. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters zoals deze door SYNLAB ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SYNLAB is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SYNLAB Analytics & Services B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden of het SYNLAB laboratorium in Frankrijk (99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers) is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Technical Director

Projectnaam Kp3 Oud Roostern
Projectnummer SOL013950MK-C
Rapportnummer 13409798 - 1

Orderdatum 24-02-2021
Startdatum 24-02-2021
Rapportagedatum 03-03-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Grondwater (AS3000)	K3-09-1-1	K3-09-1-1	K3-09 (250-350)
Analyse	Eenheid	Q	001	
METALEN				
ijzer totaal	µg/l		1000	
ijzer (2+)	mg/l		<0.2	
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN				
chloride	mg/l	S	49	
onopgel.best./zwev.stof	mg/l	Q	22	
monstervolume tbv analyse	ml		500	

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door  RVA.

Paraaf :

Analyserapport

Projectnaam Kp3 Oud Roostern
Projectnummer SOL013950MK-C
Rapportnummer 13409798 - 1

Orderdatum 24-02-2021
Startdatum 24-02-2021
Rapportagedatum 03-03-2021

Monster beschrijvingen

001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Paraaf :

Analyserapport

Projectnaam Kp3 Oud Roostern
Projectnummer SOL013950MK-C
Rapportnummer 13409798 - 1

Orderdatum 24-02-2021
Startdatum 24-02-2021
Rapportagedatum 03-03-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
ijzer totaal	Grondwater (AS3000)	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
ijzer (2+)	Grondwater (AS3000)	Conform NEN-ISO 6332
chloride	Grondwater (AS3000)	Conform AS3140-2 en conform NEN-ISO 15923-1
onopgel.best./zweev.stof	Grondwater (AS3000)	Conform NEN-EN 872

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	F5789681	23-02-2021	23-02-2021	ALC227
001	G6894759	23-02-2021	23-02-2021	ALC236
001	B1927396	23-02-2021	23-02-2021	ALC204
001	B5966441	23-02-2021	23-02-2021	ALC207
001	G6791708	23-02-2021	23-02-2021	ALC236
001	U3186054	23-02-2021	23-02-2021	ALC247
001	F5789678	23-02-2021	23-02-2021	ALC227

Paraaf :

Bijlage 3: Inrichtingstekening knelpunt 2

Bijlage 4: Inrichtingstekening knelpunt 3



Drinkwatervoorziening voor koeien
(1000L) te bepalen tijdens uitvoering
met grondgebruiker

- LEGENDA
- Veldkantoor
 - Schaftvoorziening
 - Rijplaten
 - Draglineschotten
 - Ontgraving
 - Opslagcontainer
 - Grondopslag
 - Bouwplaatsbeveiliging
 - Nieuw te leggen leidingwerk
 - Te rooien leidingwerk
 - Noodleiding
 - Bestaand leidingwerk opdrachtgever
 - Bouwhekken
 - Veekerende draad
 - Gladde draad



MAATVOERING IS INDICATIEF EN IN HET WERK TE CONTROLEREN

Opdrachtgever: gasunie	Project Nr.:	20024	Fase:		
	Tekening Nr.:	20024-K03	Voorbereiding		
	Schaal:	1:2000	Status:		
	Revisie:	0	CONCEPT		
Project: VERLEGGING VERBREDING A2 'T VONDEREN - KERENSHEIDE (COMBI)					
Betreft: TERREININRICHTING KNELPUNT 3					
SPIE Kabel- en Leidingtechniek B.V. Pieter Mastebroekweg 8 7942 JZ MEPPPEL Tel.: 088- 494 43 01 www.spie.com			Naam	Datum	Paraaf
		Getekend:		1-12-20	
		Gecontroleerd:		1-12-20	
		Voor akkoord:			
Dit document is eigendom van SPIE Kabel- en Leidingtechniek B.V. en auteursrechtelijk beschermd. Niets uit dit document mag gereproduceerd of anderszins overgenomen, gekopieerd of verspreid worden zonder schriftelijke toestemming van de auteur.					Formaat: A3