



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

SPIE Kabel- en Leidingtechniek B.V.

Pieter Mastebroekweg 8
7942 JZ MEPEL

Leeuwarden, 19 november 2021
Kenmerk Gasunie: I.013609.01
Ons kenmerk: SOL013950.GH(KP4)
Status: Definitief

**Onderwerp: Geohydrologisch rapport knelpunt 4 (Z-540-01-KR-0019) verleggingen
verbreding A2 't Vonderen - Kerensheide**

Geachte

Hierbij ontvangt u het geohydrologisch rapport voor de geplande verlegging ter plaatse van knelpunt 4 (Z-540-01-KR-019) van het Gasunieproject 'Verleggingen verbreding A2 't Vonderen - Kerensheide'.

Indien u hierover nog vragen en/of opmerkingen heeft, kunt u contact opnemen met ondergetekende

Met vriendelijke groet
WSP Nederland B.V.

Verificatie
SPIE Kabel- en Leidingtechniek B.V.

Projectmanager

Projectmanager

Bijlage(n)

- Geohydrologisch rapport knelpunt 4 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 4



Stantec



Geohydrologisch rapport
Verlegging A2 't Vonderen - Kerensheide, knelpunt 4

In opdracht van:
WSP Nederland B.V.

Opgesteld door:

Projectnummer:
M21B0003

Projectnummer opdrachtgever:
SOL013950

Documentnaam:
M21B0003_SOL013950GM-D_Knelpunt 4.r02

Datum:
19 november 2021

Versie	Vrijgegeven door	Datum
M21B0003_SOL013950GM-D_Knelpunt 4.r02		19 november 2021

Postadres
Postbus 270
2600 AG DELFT
T 015 7511600

Bezoekadres
Poortweg 4D
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, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 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

Waterbezwaar GHG (m ³)	122.400 - 244.800
Waterbezwaar GWS (m ³)	19.135 - 38.270
Maximaal uurdebiet (m ³ /uur)	286
Stationair uurdebiet GHG (m ³ /uur)	170
Stationair uurdebiet GWS (m ³ /uur)	27
Stationair uurdebiet GLG (m ³ /uur)	0

Overige punten van belang

Theoretische reikwijdte (in meter)	820 meter (GHG); 280 meter (GWS); geen bemaling (GLG)
Zettingsrisico	Nee
Overige risico's	Nee
Opbarstrisico	Nee
Geadviseerde bemalingswijze	Bronbemaling met filterstelling tot 7,0 m -mv
Beschermingszone / attentiegebied i.v.m. onttrekking	Grondwaterbeschermingsgebied: Meldingsplichtig
Eisen conform Waterwet	Grondwateronttrekking: Vergunningplichtig bij GHG; meldingsplichtig bij GWS Lozing op Julianakanaal: Niet vergunning- en/of meldingsplichtig Lozing op overig oppervlaktewater: Vergunningplichtig bij GHG; meldingsplichtig bij GWS
Beschermings- of kernzone van een waterkering	Nee
Peilbuizen*	K4-MB02 t/m 04 (filterdiepte 4,0 - 5,0 m -mv)
IJzer totaal (mg/l)*	1,7 - 6,9
IJzer 2+ (mg/l)*	< 0,2 - 0,4
Chloride (mg/l)*	88 - 100
Indamprest (mg/l)*	816 - 1.060
Benodigdheid van zuiverende maatregelen*	Op basis van de gemeten waarden aan ijzer en de indamprest (onopgeloste bestanddelen) zijn, bij lozing op het 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.

* Deze resultaten volgen uit de samenvattende rapportage omtrent het uitgevoerde bodemonderzoek op deze locatie (WSP Nederland B.V., kenmerk SOL01390GM-D, d.d. 23 september 2021). Deze rapportage is opgenomen als bijlage 1.

Inhoudsopgave

Samenvatting

1.0 Inleiding	1
2.0 Gegevens en uitgangspunten	3
2.1 Geologie en geohydrologie	3
2.2 Grondwaterstanden en stijghoogtes	6
3.0 Bemalingsadvies	8
3.1 Uitgangspunten	8
3.2 Opbarstrisico	8
3.3 Waterbezwaar	9
3.4 Waterwet onttrekking	11
4.0 Lozing	12
4.1 Lozingseisen Rijkswaterstaat	12
4.2 Waterwet lozing	12
4.3 Kwaliteit lozingswater	13
5.0 Invloed van de bemaling	14
5.1 Inleiding	14
5.2 Reikwijdte	14
5.3 Zettingen	15
5.4 Overzicht van overige risico's	15
5.5 Monitoring	21
6.0 Civieltechnische randvoorwaarden	22
7.0 BRL12010	23
7.1 Checklist gegevens	24
7.2 Checklist risico's	26

Bijlage 1: Gegevens uitgevoerd grond- en grondwateronderzoek

Bijlage 2: Ligging van de geplande werkputten

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

Adres	Nabij Maaseikerweg 6 te Oud-Roosteren
Gemeente	Echt-Susteren
Provincie	Limburg
Waterschap / Hoogheemraadschap	Waterschap Limburg
Routekaart Gasunie	Z-540-01-KR-019-A21
X-coördinaat (RD)	185.767
Y-coördinaat (RD)	343.090
Maaiveldhoogte (m NAP)	+28,2 tot +29,9

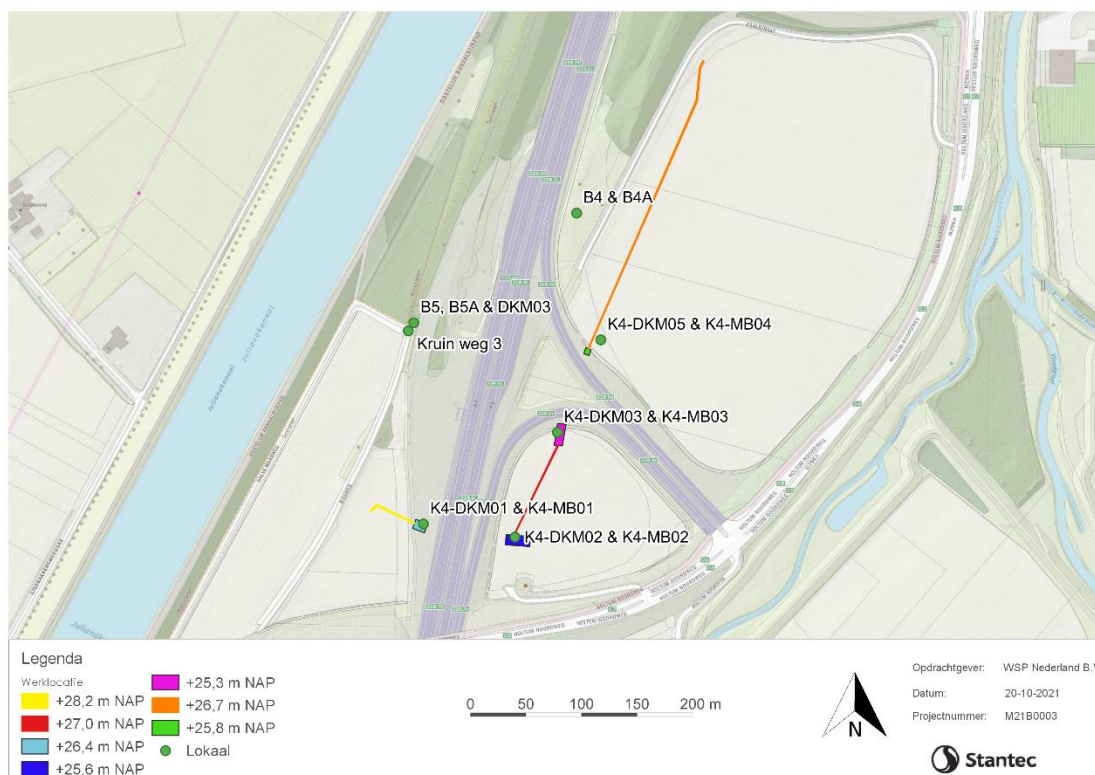
Het graven van de werkputten vindt plaats tot onder de grondwaterstand. Om de werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren dient bemaling toegepast te worden. Het doel van deze geohydrologische rapportage is het bepalen van het te verwachten waterbezwaar, de benodigde debieten en de reikwijdte van 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 2.

Tabel 2: Configuratie werkputten

Werkput	KN-4 Gedeelte Westzijde A2		KN-4 Gedeelte Oostzijde A2 (zuidelijk)		KN-4 Gedeelte Oostzijde A2 (noordelijk)	
	Sleuf	Ontvangst-put	Sleuf	2 x Persput	Sleuf	Ontvangst-put
Maaiveldhoogte (m NAP)	+29,9	+29,9	+28,5	+28,5	+28,2	+28,2
Afmetingen putbodem (m x m)	52,0 x 1,0	3,0 x 3,0	83,0 x 1,0	3,0 x 12,0	260,0 x 1,0	3,0 x 3,0
Putdiepte (m -mv)	1,7	3,5	1,5	Max. 3,2	1,5	2,4
Ontwateringsdiepte (m -mv)	2,0	4,0	1,8	Max. 3,7	1,8	2,9
Afmetingen aan maaiveld (m x m)	52,0 x 4,4	6,0 x 6,0	83,0 x 4,0	6,0 x 15,0	260,0 x 4,0	6,0 x 6,0
Talud	1:1					
Duur werkzaamheden (dagen)	42					

De volgende figuren geven de locatie van de werkputten weer.



Figuur 1: Ligging van de werkputten inclusief de putdieptes. Eventuele representatieve boringen uit DINOloket zijn weergegeven in oranje, peilbuizen uit DINOloket in blauw en lokale sonderingen, boringen en peilbuizen zijn weergegeven in groen.

2.0 GEGEVENS EN UITGANGSPUNTEN

2.1 GEOLOGIE EN GEOHYDROLOGIE

De volgende boringen en sonderingen nabij de werklocatie zijn bekend.

Tabel 3: Gegevens boringen en sonderingen

Boring	Bron	Diepte (m)	Maaiveld-hoogte (m NAP)	Datum uitvoering	Opmerking
K4-DKM01 t/m K4-DKM03, K4-DKM05 & K4-MB01 t/m K4-MB04	Koops*	Max. 10,0	+28,5 tot +30,0	10 juli 2021	Ter plaatse van de werklocatie
DKM03, B3, B4, B4A, B5, B5a en Kruin weg 3	Fugro**	Max. 33,4	+28,4 tot +29,5	18 mei 2020	
B60A0083	DINOloket	22,0	+28,4	1 jan. 1942	Circa 100 meter ten westen van de werklocatie
B60A1850		15,0	+28,8	4 dec..2000	
B60A0274		19,2	+28,7	8 jan. 1975	Circa 600 meter ten zuid-oosten van de werklocatie

* De boorstaten en sondeergrafieken volgen uit het geotechnisch onderzoek van Koops Grondmechanica (kenmerk 2020-1430, d.d.10 juli 2021). Deze rapportage is onderdeel van de samenvattende rapportage van WSP Nederland B.V. welke is opgenomen als bijlage 1.

** De boorstaten en sondeergrafieken volgen uit het geotechnisch onderzoek van Fugro (kenmerk 2319-159384, d.d. 18 mei 2020). Deze rapportage is onderdeel van de samenvattende rapportage van WSP Nederland B.V. welke is opgenomen als bijlage 1.

2.1.1 Lokale bodemopbouw

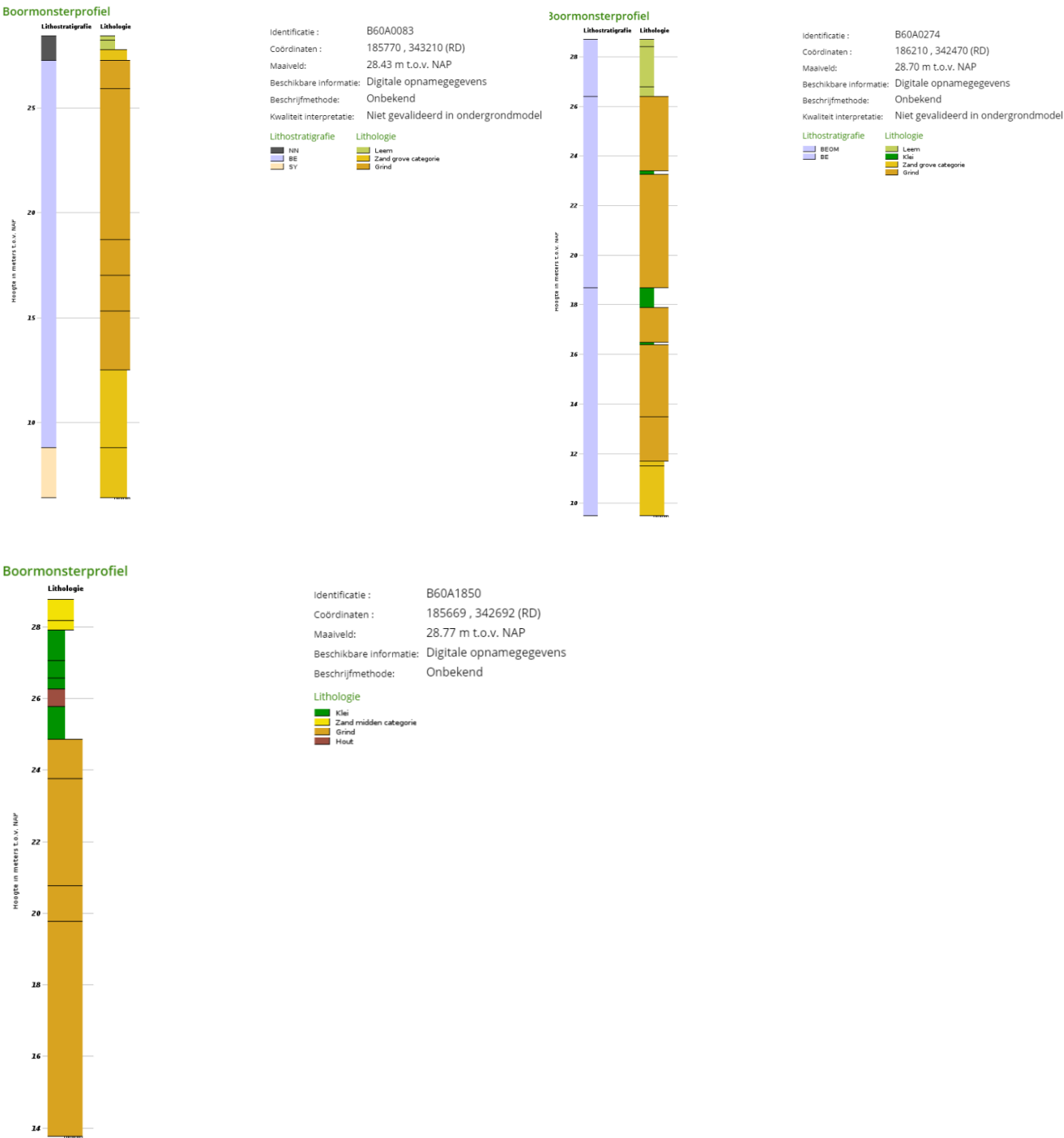
Onderstaande tabel toont de bodemopbouw die afgeleid is uit de lokaal geplaatste boringen en sonderingen, uitgevoerd door Koops Grondmechanica en Fugro.

Tabel 4: Lokale bodemopbouw ter plaatse van de werkput

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Hoofd-lithologie	Bijmenging / korrelgrootte	Bijzonderheden / opmerkingen
0 tot 1,4	+29,9 tot +28,5	Zand	Siltig, grindig	-
1,4 tot 2,4	+28,5 tot +27,5	Klei	Siltig	De kleilaag is niet overal aanwezig en varieert in diepte en dikte
2,4 tot 22,9	+27,5 tot +7,0	Grind	Matig tot zeer grof	-
22,9 tot 32,4	+7,0 tot -2,5	Zand	Matig fijn tot matig grof, zwak siltig, zwak grindig	De zandlaag begint plaatselijk op 12,0 m +NAP

2.1.2 Regionale bodemopbouw

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

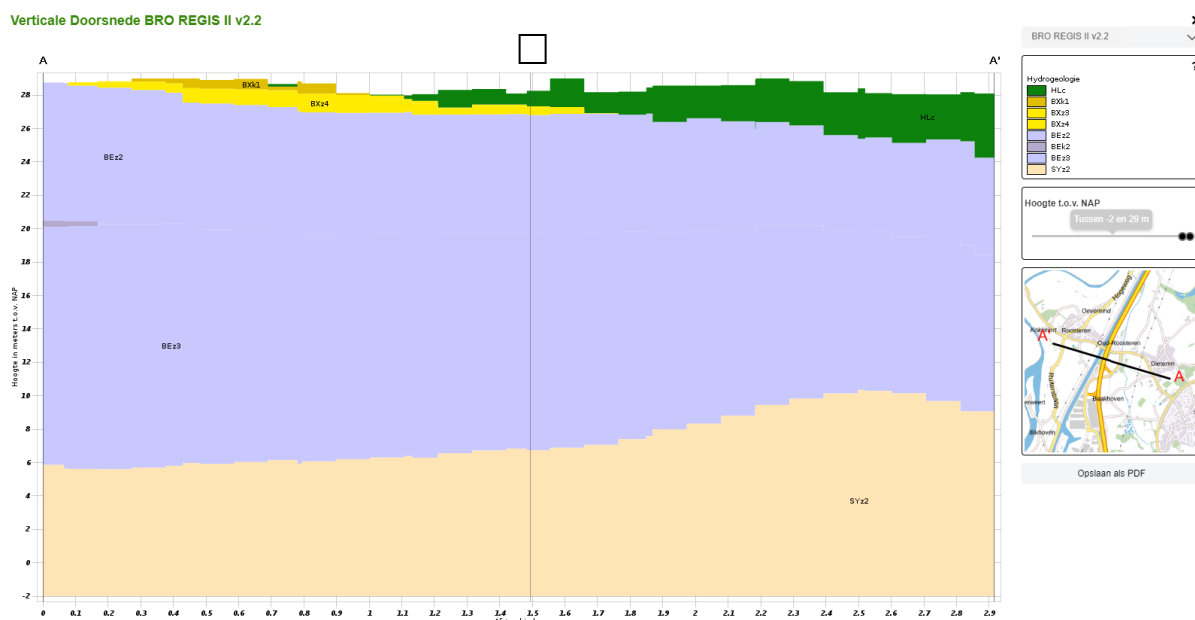


Figuur 2: Boringen uit DINOloket.

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

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Lithologie	Bijmenging / korrelgrootte	Bijzonderheden / opmerkingen
0 tot 2,0	+29,9 tot +27,9	Zand	Grindig, siltig	Plaatselijk kan sprake zijn van leem
2,0 tot 5,1	+27,9 tot +24,8	Klei	Siltig	-
5,1 tot 17,4	+24,8 tot +12,5	Grind	Grof, zandig	Plaatselijk kunnen kleilaagjes aanwezig zijn
17,4 tot 23,5	+12,5 tot +6,4	Zand	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 werklocatie (wit vierkant). De donkergroene laag betreft de Holocene deklaag, gele, blauwe en beige lagen zijn zandafzettingen. De bruine laag betreft een kleilaag.

Op basis van het geohydrologisch dwarsprofiel uit REGIS is ter plaatse van de werklocatie sprake van de volgende bodemopbouw.

Tabel 6: Geohydrologische bodemopbouw (REGIS II)

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Lithologie	Horizontale doorlatendheid Kh (m/dag)	Weerstand c (dagen)
0 tot 2,6	+29,9 tot +27,3	Holocene afdeklaag	-	-
2,6 tot 3,0	+27,3 tot +26,9	Zand	4 - 6	-
3,0 tot 23,0	+26,9 tot +6,9	Grind	200 - 250	-
23,0 tot 57,5	+6,9 tot -27,6	Zand	13 -15	-

2.1.3 Interpretatie bodemopbouw

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

Tabel 7: Gehanteerde bodemopbouw

Laagdiepte (van...tot...m -mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Lithologie	Bijmenging / korrelgrootte	Horizontale doorlatendheid Kh (m/dag)	Weerstand c (dagen)
0 tot 1,4	+29,9 tot +28,5	Zand	Matig grof, kleiig	4 - 6	-
1,4 tot 2,4	+28,5 tot +27,5	Klei	Siltig	-	50 - 100
2,4 tot 23,0	+27,5 tot +6,9	Grind	Grof	150 - 300	-
23,0 tot 57,5	+6,9 tot -27,6	Zand	-	10 - 20	-

2.2 GRONDWATERSTANDEN EN STIJGHOOGTES

Onderstaande tabel en figuren tonen de gemeten stijghoogte grondwaterstanden.

Tabel 8: Peilbuizen en grondwaterstanden

Peilbuis	Bron	Filter (m NAP)	Maaiveld- hoogte (m NAP)	GWS (m NAP)	GHG (m NAP)	GLG (m NAP)	Datum	Opmerking
K4-MB02	Koops	+24,6 tot +23,6	+28,6	+25,1	-	-	30 maart 2021	Stijghoogte, ter plaats van de werklocatie
K4-MB03		+24,8 tot +23,8	+28,8	+25,1	-	-	23 april 2021	
K4-MB04		+24,6 tot +23,6	+28,6	+24,8	-	-	3 mei 2021	
B60A0357	DINO- loket	+17,0 tot +15,0	+28,0	-	+25,2	+23,8	1984-2018	Stijghoogte, circa 550 meter ten noorden van de werklocatie
B60A2563		+26,3 tot +25,3	+30,6	-	+27,6	+26,4	2010-2017	Stijghoogte, circa 1.600 meter ten zuidwesten van de werklocatie
B60A0359		+16,2 tot +14,2	+29,2	-	+26,2	+24,8	1984-2018	Stijghoogte, circa 1.160 meter ten westen van de werklocatie

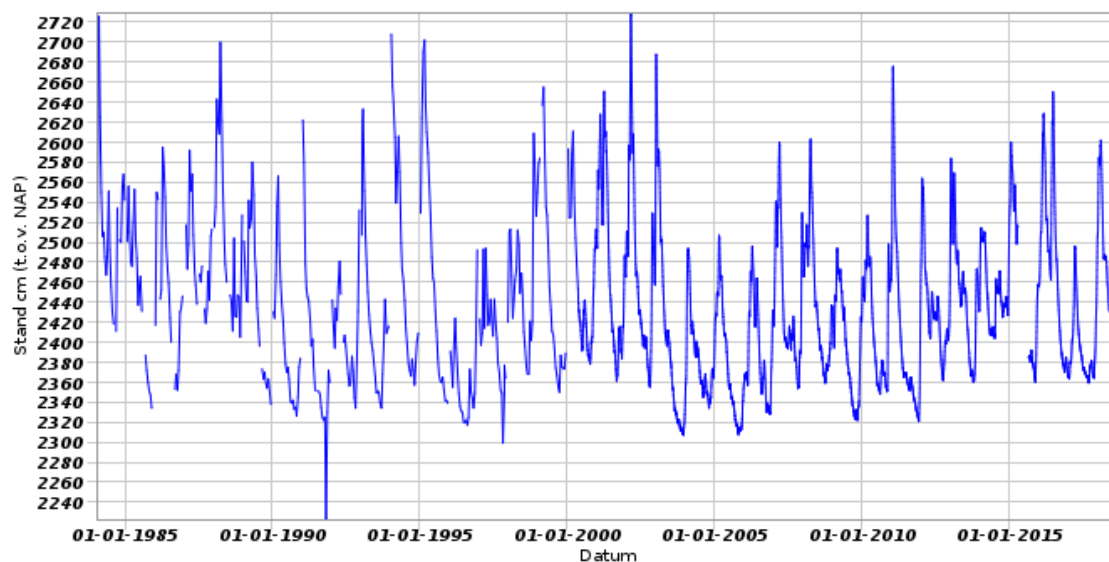
Grondwaterstanden

Identificatie: B60A0357

Identificatie buis: B60A0357-001

Coördinaten: 186020, 343745 (RD)

Maaiveld: 28.04 m t.o.v. NAP



Figuur 4: Tijdreeks van een stijghoogte gemeten in een DINO peilbuis.

2.2.1 Hydrologisch systeem

In verband met de vermoedelijke aanwezigheid van een sliblaag in de Vloedgraaf en Waterkerende damwanden in het Julianakanaal, wordt geen extra toevoer van bemalingswater uit de watergangen 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 een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bepaald. In de volgende tabel worden de gehanteerde waarden weergegeven.

Tabel 9: Gehanteerde grondwaterstanden

Grondwaterstand	
GHG	26,2 m +NAP
GWS	25,1 m +NAP
GLG	23,8 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 10: Uitgangspunten bepaling opbarstrisico en berekening waterbezwaar

Werkputconfiguratie					
Zie tabel 2					
Bodemopbouw					
Laagdiepte (van...tot...m-mv)	Laagdiepte (van...tot...m NAP)	Lithologie	Bijmenging / korrelgrootte	Horizontale doorlatendheid Kh (m/dag)	Weerstand c (dagen)
0 tot 1,4	+29,9 tot +28,5	Zand	Matig grof, kleiig	4 - 6	-
1,4 tot 2,4	+28,5 tot +27,5	Klei	Siltig	-	50 - 100
2,4 tot 23,0	+27,5 tot +6,9	Grind	Grof	150 - 300	-
23,0 tot 57,5	+6,9 tot -27,6	Zand	-	10 - 20	-
Grondwaterstanden					
Grondwaterstand					
GHG		26,2 m +NAP			
GWS		25,1 m +NAP			
GLG		23,8 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.

Ter plaatse van de werkputten kunnen tot een diepte van circa 27,0 m +NAP kleilagen variërend in dikte voorkomen. De kleilagen bevinden zich boven de GHG stijghoogte, waardoor er geen sprake kan zijn van opbarsten.

3.3 WATERBEZWAAR

Op basis van de reeds beschreven geologie, geografie en de geohydrologie is een numeriek grondwater-model 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 7 zijn weergegeven.

In de bemalingsberekeningen is tevens een onvolkomenheidsfactor opgenomen in verband met de veelvoorkomende situatie dat de filterstelling niet gelijk is aan de laagdikte. Deze factor (tussen 0 en 1) wordt berekend aan de hand van de filterlengte en de verzadigde laagdikte. De onvolkomenheidsfactor wordt in bovenstaande formules vermenigvuldigd met de laagdikte.

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 stijghoogte pakket, lage debieten, lage doorlatendheden, kleiig pakket of dunne zandlaag), bronbemaling middels verticale filters (stijghoogte 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

Bij de berekening van het waterbezwaar is uitgegaan van bronbemaling met verticale onttrekkingsfilters met volledig gesleufde filters tot 7,0 m -mv, zodat een ontwateringsdiepte van 0,3 m -putbodem bereikt 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 voorbereiding nodig. Voor de berekening van het waterbezwaar wordt uitgegaan van twee extra bemalingsdagen voor het voorbereiden van de werkput. Na twee dagen voorbereiden (met een extra hoog debiet) is de werkput droog en kunnen de werkzaamheden van start gaan.

De te verwachten duur van de werkzaamheden is gegeven door de opdrachtgever en bedraagt 36 dagen. Samen met de voorbereiding (twee dagen) vormt dit een totale bemalingsduur van 38 kalenderdagen. De werkputten staan gelijktijdig in bemaling. Hier is bij de berekening van het waterbezwaar rekening mee gehouden.

3.3.3 Waterbezwaar

Onderstaande tabellen geven het te verwachten waterbezwaar weer voor een bemaling onder GHG en GWS. Het totale waterbezwaar is afgerond op een veelvoud van 100 m³.

Tabel 11: Het berekende waterbezwaar op basis van de te verwachten GHG

Werkput	Bemalings- duur (dagen)	Benodigde verlaging (m)	Initieel debiet (m ³ /dag)	Stationair debiet (m ³ /dag)	Totaal waterbezwaar (m ³)
Sleuf westzijde A2	2 + 42	0	-		
Ontvangstput westzijde A2		0,3*			
Sleuf oostzijde A2 (zuidelijk)		0			
Zuidelijke persput		1,1	990 - 1.975	790 - 1.580	43.055 - 70.310
Noordelijke persput		1,4	2.010 - 4.025	1.610 - 3.220	71.645 - 143.290
Sleuf oostzijde A2 (noordelijk)		0	-		
Ontvangstput oostzijde A2 (noordelijk)		0,9			
Totaal		Max. 1,4	3.440 - 6.875	2.750 - 5.500	122.400 - 244.800

* Door de bemaling in de nabijgelegen werkputten wordt er voldoende verlaging gecreëerd in werkput 'Ontvangstput oostzijde A2 (noordelijk)' en 'Ontvangstput westzijde A2' waardoor op beide locaties geen bemaling noodzakelijk is.

Tabel 12: Het berekende waterbezwaar op basis van de verwachte GWS

Werkput	Bemalings- duur (dagen)	Benodigde verlaging (m)	Initieel debiet (m ³ /dag)	Stationair debiet (m ³ /dag)	Totaal waterbezwaar (m ³)
Sleuf westzijde A2	2 + 42	0	-		
Ontvangstput westzijde A2					
Sleuf oostzijde A2 (zuidelijk)					
Persput 1 oostzijde A2 (zuidelijk)					
Persput 2 oostzijde A2 (zuidelijk)		Max. 0,3	540 - 1.075	430 - 860	19.135 - 38.270
Sleuf oostzijde A2 (noordelijk)		0	-		
Ontvangstput oostzijde A2 (noordelijk)					
Totaal		Max. 0,3	540 - 1.075	430 - 860	19.135 - 38.270

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 6.875 m³ per dag ofwel circa 286 m³ per uur bedragen (worst-case, initieel debiet). Onder GWS-condities is het maximale debiet 1.075 m³ per dag ofwel circa 45 m³ per uur bedragen (worst-case, initieel debiet).

Het gemiddelde te verwachten 'stationaire' debiet ten tijde van de bemaling bedraagt circa 170 m³ per uur (GHG) en 27 m³ per uur (GWS). Onder GLG is geen bemaling noodzakelijk.

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. 13-03-2019). 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.

Op basis van het te verwachten waterbezwaar onder GHG-condities is onderhavige bemaling **vergunningplichtig** in het kader van de Waterwet.

Op basis van het te verwachten waterbezwaar onder GWS is onderhavige bemaling **meldingsplichtig** in het kader van de Waterwet.

4.0 LOZING

Bij lozing van bemalingswater moet eerst bepaald worden of lozing op oppervlaktewater mogelijk is voordat er op riolering geloosd gaat worden.

4.1 LOZINGSEISEN RIJKSWATERSTAAT

Rijkswaterstaat is bevoegd gezag indien er wordt geloosd op het Julianakanaal.

De lozingseisen zijn via een vergunningscheck van het omgevingsloket bepaald. Indien meer dan 5.000 m³ per uur geloosd zal worden op het oppervlaktelichaam in beheer van het Rijk is de lozing vergunningsplichtig. Indien maximaal 5.000 m³ per uur wordt geloosd op het oppervlaktelichaam is de lozing niet meldings- of vergunningsplichtig.

Hierop bestaat één uitzondering: als het brengen of onttrekken van water samenhangt met een lozing van stoffen die vergunningsplichtig is op grond van artikel 6.2 van de Waterwet, dan is het brengen of onttrekken van de genoemde hoeveelheden ook vergunningsplichtig bij een instroomsnelheid die lager is dan 0,3 m/s. Het is immers handiger om alle voorschriften voor het brengen, onttrekken en lozen in één vergunning op te nemen.

Als er voor het brengen of onttrekken van water geen vergunning is vereist, geldt wel de zorgplicht van artikel 6.18 van het Waterbesluit. Deze zorgplicht houdt in dat bij het onttrekken en brengen van water nadelige gevolgen voor de ecologische toestand van oppervlaktewaterlichamen en voor het peilbeheer zoveel mogelijk moeten worden voorkomen. Er zijn nog geen algemene regels ter uitwerking van deze zorgplicht vastgesteld. Rijkswaterstaat (als beheerder van de rijkswateren) kan wel maatwerkvoorschriften stellen ter uitwerking van de zorgplicht. Maatwerkvoorschriften kunnen betrekking hebben op de periode en de locatie van de handeling.

Op basis van het te verwachten debiet is, bij lozing op het Julianakanaal, de lozing **niet meldingsplichtig en niet vergunningsplichtig**.

4.2 WATERWET LOZING

Waterschap Limburg is bevoegd gezag indien er geloosd wordt op een oppervlaktelichaam, niet zijnde het Julianakanaal.

In de 'Algemene regel waterkwantiteit: brengen van water in een oppervlaktelichaam' wordt vrijstelling verleend van het verbod, bedoeld in artikel 3.4 van de Keur voor het brengen van water aan een oppervlaktelichaam 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.

Op basis van het te verwachten waterbezwaar onder GHG-condities is lozing op oppervlaktewateren, niet zijnde het Julianakanaal, **vergunningplichtig** in het kader van de Waterwet.

Op basis van het te verwachten waterbezwaar onder GWS-condities is lozing op de Geleenbeek **meldingsplichtig** in het kader van de Waterwet. Indien er op een secundair water wordt geloosd is de lozing vergunningsplichtig.

4.3 KWALITEIT LOZINGSWATER

De kwaliteit van het lozingswater is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 13: Kwaliteit lozingswater

K4-MB02 t/m 04 (filterdiepte 4,0 - 5,0 m -mv)	
IJzer totaal (mg/l)*	17 - 6,9
IJzer 2+ (mg/l)*	< 0,2 - 0,4
Chloride (mg/l)*	88 - 100
Indamprest (mg/l)*	816 - 1.060

* Deze resultaten volgen uit de samenvattende rapportage omtrent het uitgevoerde bodemonderzoek op deze locatie (WSP Nederland B.V., kenmerk SOL01390GM-D, d.d. 23 september 2021). Deze rapportage is opgenomen als bijlage 1.

Op basis van de gemeten waarden aan ijzer en de indamprest (onopgeloste bestanddelen) 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.

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 7.0 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 stijghoogte pakket met infiltrerend hemelwater (het neerslagoverschot) of beperkt zal worden door nabijgelegen oppervlaktewater.

De bemaling van de werkput vindt gedurende 44 dagen plaats.

De theoretische reikwijdte (0,05 meter verlagingcontour) van de tijdelijke verlaging van de stijghoogte en de 0,5 meter verlagingcontour bij bemaling onder GHG zijn weergegeven in onderstaande figuur.



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

5.3 ZETTINGEN

Zettingen kunnen optreden in zettingsgevoelige lagen als de grondwaterstand of de stijghoogte daalt tot beneden de GLG.

De stijghoogte 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.

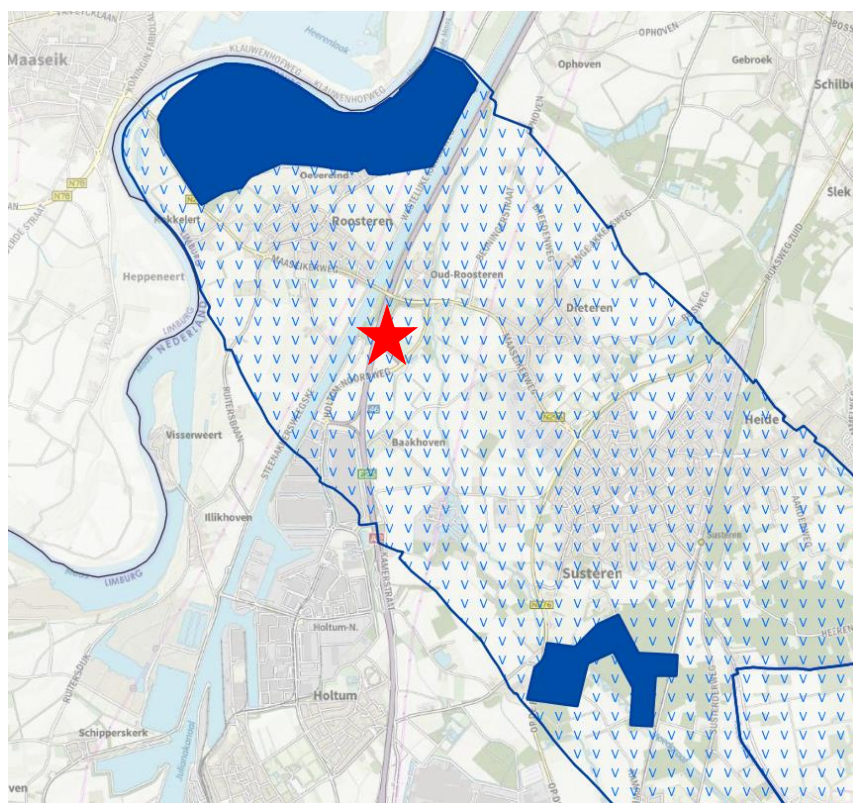
5.4 OVERZICHT VAN OVERIGE RISICO'S

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 waterwingebied of grondwaterbeschermingsgebied, zoals kan worden geconcludeerd op basis van onderstaande figuur.



Figuur 6: Een overzichtskaart met in het blauw waterwingebieden. De blauwe vinkjes geven het grondwaterbeschermingsgebied weer en de werklocatie is aangeduid met een rode ster.

De locatie bevindt zich in een grondwaterbeschermingsgebied. Uit de Omgevingsverordening Limburg Artikel 4.3.1. lid 1 blijkt dat Artikel 4.2.3, met uitzondering van onderdelen a en m, van kracht zijn in grondwaterbeschermingsgebieden. Uit artikel 4.2.3 blijkt dat de volgende verboden gelden:

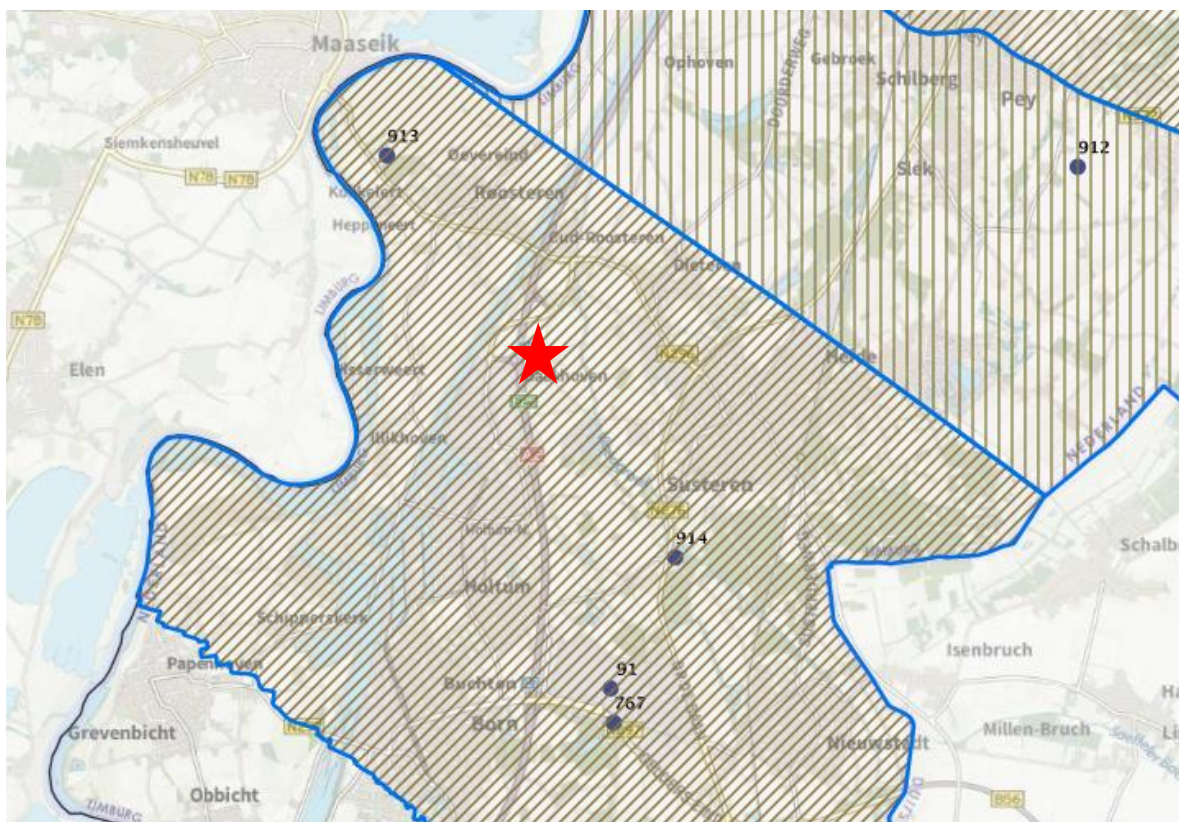
- a. een bouwwerk te bouwen;
- b. schadelijke stoffen voorhanden te hebben, te vervoeren of te gebruiken of in de bodem te brengen of te doen brengen;
- c. constructies van welke aard ook, tot stand te brengen of te veranderen met het doel het vervoeren, bergen, op- of overslaan, storten of verzinken van schadelijke stoffen door, op of in de bodem mogelijk te maken;
- d. begraafplaatsen, terreinen voor de uitstrooiing van as of dierbegravingen 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 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 en de beperkte duur van de bemaling.

Boringsvrije zone

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



Figuur 7: Een overzichtskaart met werklocatie ter plaatse van de rode ster. De boringsvrije zones zijn de gearceerde gebieden.

De locatie bevindt zich in de Roerdalslenk II. In de omgevingsverordening Limburg is het volgende opgenomen:

Artikel 4.4.1 Roerdalslenk

1. Het is in het gebied Roerdalslenk binnen en buiten inrichtingen verboden:
 - a. een boorput, een bodemenergiesysteem of een aardwarmtesysteem te maken of hebben of de grond te roeren, dieper dan de bovenkant van de Bovenste Brunssumklei;
 - b. 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 de Bovenste Brunssumklei kunnen aantasten.
2. Het voornemen tot het maken van een boorput, het aanleggen van een bodemenergiesysteem of het roeren van grond in de Roerdalslenk dieper dan 20 meter beneden het maaiveld in zone I, 30 meter in zone II of 80 meter in zone III tot aan de Bovenste Brunssumklei en ieder voornemen in zone IV, wordt vier weken tevoren schriftelijk gemeld aan gedeputeerde staten.
3. Bij het maken en sluiten van een boorput wordt de Beoordelingsrichtlijn Mechanisch boren BRL SIKB 2100, als bedoeld in de Regeling bodemkwaliteit in acht genomen.

Indien de gestuurde avegaarboring tot een diepte van maximaal 30 meter onder maaiveld wordt gerealiseerd, zijn de werkzaamheden **niet meldingsplichtig en niet vergunningplichtig** in het kader van de omgevingsverordening Limburg met betrekking tot graafwerkzaamheden in de boringsvrije zone.

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 stijghoogte 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. Voor de gebieden die zich wel kenmerken als natuur maar niet onder de bovengenoemde categorische indelingen vallen worden er geen nadelige consequenties verwacht ten gevolge van de geplande werkzaamheden.

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 lijden 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 en klei.

Er wordt geen significante schade verwacht aan de landbouwgewassen ten gevolge van de bemaling in verband met de diepte van het grondwater en de kleiige toplaag.

5.4.5 Grondwaterverontreinigingen

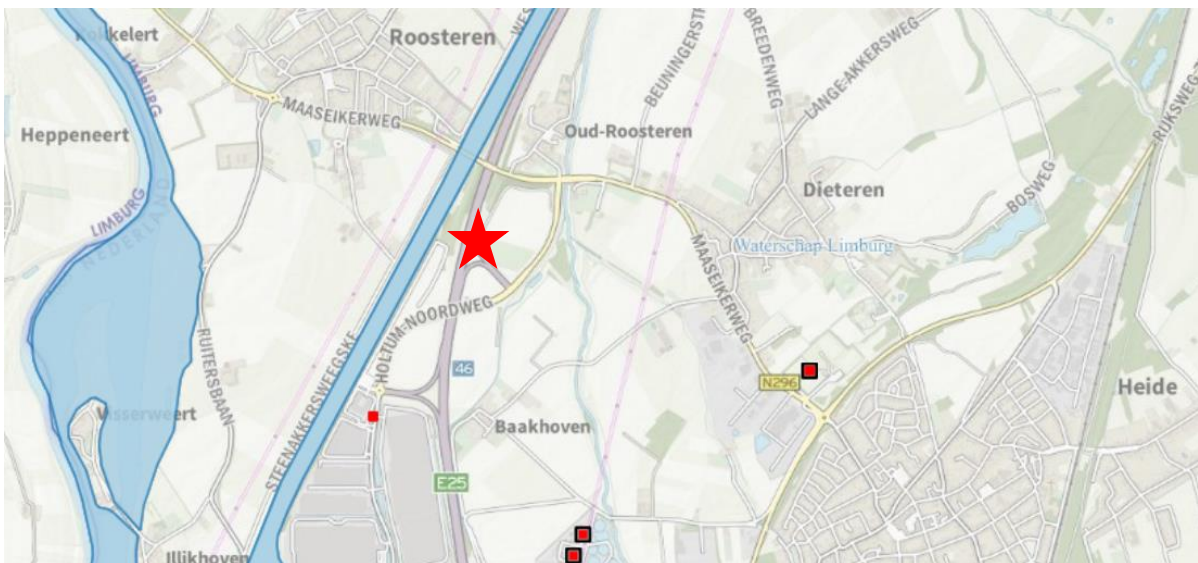
Indien er mobiele verontreinigingen binnen het invloedsgebied aanwezig zijn, moet worden nagegaan in welke mate deze door de voorgenen bemaling worden beïnvloed en of dit acceptabel is of dat mitigerende maatregelen moeten worden genomen. Een verontreiniging mag in het kader van de Wet Bodembescherming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

Om een indicatie te krijgen van de bodem- en grondwaterkwaliteit binnen het invloedsgebied van de bemaling, is de Bodemrisicokaart van Stantec geraadpleegd (<http://www.stantec.com/nl/services/soil-risk-map>). Deze kaart bevat een verzameling van verschillende openbaar beschikbare bodemkwaliteitsgegevens zoals Wbb-gevallen, historische overzichten, eerder uitgevoerde bodemonderzoeken en de bodemkwaliteitskaart.

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

Er is een grondwateronttrekking bekend op circa 800 meter ten zuiden van de geplande werkput. Vermoedelijk betreft het een industriële onttrekking. De locatie van deze onttrekking is weergegeven op onderstaand figuur.



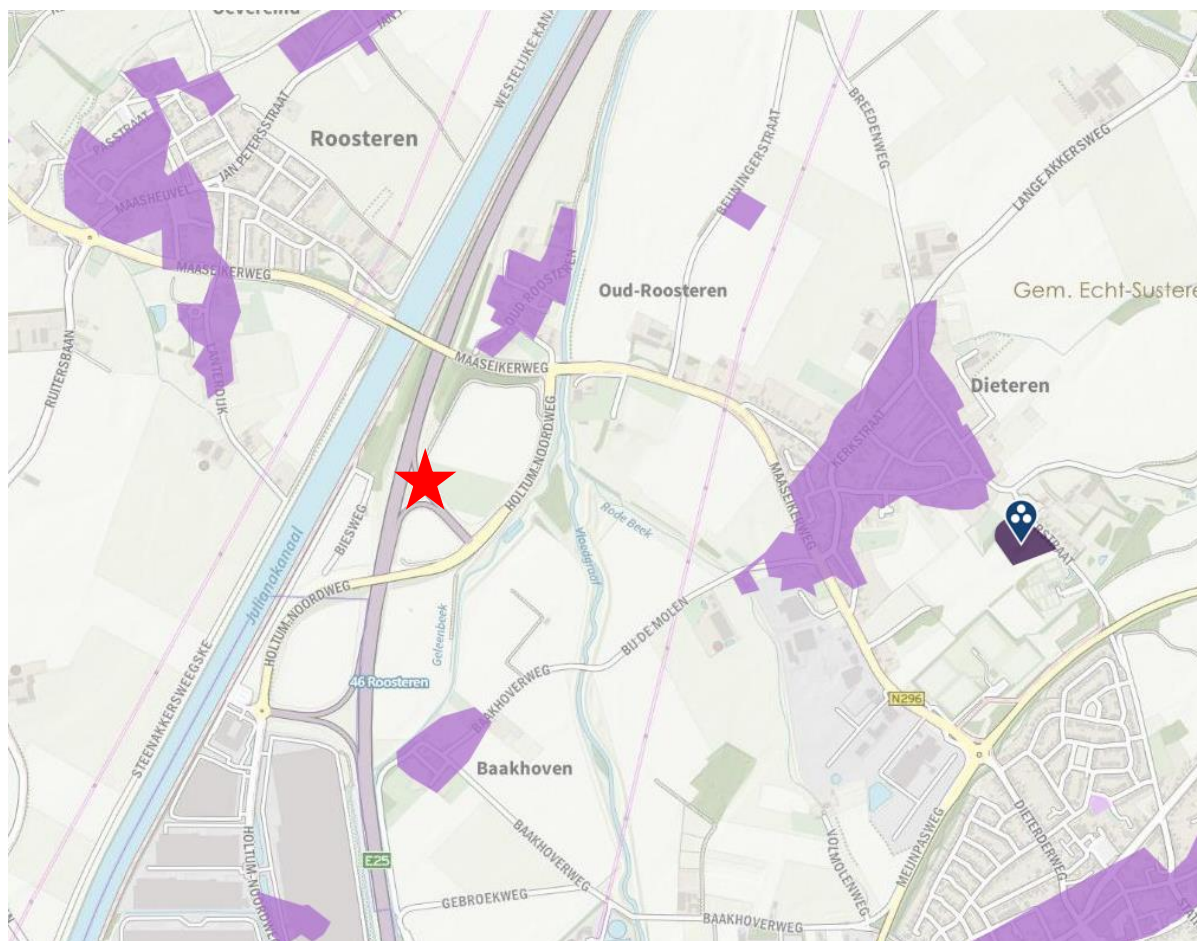
Figuur 8: Een overzichtskaart met in het rood de verschillende grondwateronttrekkingen in de regio. De werklocatie bevindt zich ter plaatse van de rode ster.

In verband met de grote afstand tot onttrekking en de korte duur van de bemaling wordt geen significante invloed van de bemaling op de grondwateronttrekkingen verwacht.

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 gemeente Echt-Susteren (bron: <https://www.sam-limburg.nl/document/121/248/een-archeologische-verwachtings--en-beleidsadvieskaart-voor-de-gemeente-echt-susteren-i-1.html>). 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 het volgende figuur zijn archeologische waarden nabij de projectlocatie weergegeven.



Figuur 9: Een overzichtkaart met in het paars terreinen van hoge archeologische waarde. De werklocatie bevindt zich ter plaatse van de rode ster.

Op basis van deze kaart ligt het invloedsgebied van de bemaling nabij een gebied met een hoge archeologische waarde. De ontgraving van de werkputten zelf valt echter niet binnen deze gebieden. Het is de vraag in hoeverre de bemaling invloed heeft op de archeologische resten. In het verleden hebben waarschijnlijk soortgelijke werkzaamheden met bemalingen plaatsgevonden.

Gezien de geringe zetting, korte bemaling, de geplande uitvoering in de zomer met een klein debiet en waarschijnlijk historische vergelijkbare onttrekkingen, wordt onacceptabele invloed op de archeologische gebieden niet verwacht.

5.4.8 Upconing van zout of brak grondwater

In de verschillende peilbuizen (filterstelling tussen 23,6 en 24,8 m +NAP) is door WSP Nederland B.V. een chlorideconcentratie van maximaal 100 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 4. Hieruit volgt dat ter plaatse van knelpunt 4 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 gesignaleerd of de minimaal benodigde ontwateringsdiepte daadwerkelijk wordt gerealiseerd.

Op basis van onze inschatting van de risico's is monitoring in verband met mogelijk negatieve effecten in de omgeving niet nodig.

6.0 CIVIELTECHNISCHE RANDVOORWAARDEN

De boring onder de A2 en onder de op- en afrit van de A2 worden uitgevoerd middels een avegaarboring. Hiervoor geldt dat tijdens het boren de onderzijde van de gehele boorlijn 0,5 meter boven de GWS moet zitten. Voor de boring onder de A2 kom je dan uit op een diepte van 26,4 m +NAP (westzijde) en 26,1 m +NAP (Oostzijde). Voor de boring onder de op- en afrit van de A2 kom je dan uit op een diepte 25,8 m +NAP (zuidzijde) en 25,8 m +NAP (noordzijde).

Er is door ons een inschatting gemaakt van de kans dat het grondwater zich hoger bevindt dan 25,8 m +NAP tijdens de zomerperiode van juni tot en met augustus.

Methode

Er zijn twee peilbuizen geanalyseerd B60A0357001 en B60A0359. Alle bekende data van de zomer (juni tot september) van 1991 t/m heden zijn hiertoe gebruikt. Tot en met 2000 werden beide peilbuizen twee maandelijks gemeten. Hierna werden de peilbuizen vaker gemeten. Om de data van voor 2000 een gelijke weging te geven als de data na 2000 is ervoor gekozen om alleen stijghoogtes gemeten op de 15^e en 29^e dag van de maand op te nemen voor alle data van na 2000.

Op basis van de beschikbare data is vervolgens de kans berekend dat de grondwaterstand zich boven de 25,8 m +NAP in de zomer bevindt.

Resultaten

In onderstaande tabel zijn de resultaten van beide peilbuizen weergegeven voor de grondwaterstand in de zomer.

Tabel 14: Gehanteerde grondwaterstanden van juni tot en met augustus in de periode 1991-2021

Peilbuis	Aantal gebruikte meetpunten	Aantal metingen <25,8 m +NAP	Aantal metingen >25,8 m +NAP	Kans op te hoge grondwaterstand van >25,8 m NAP (%)
B60A0357001	109	107	2	1,8
B60A0359	54	48	6	11

Conclusie

De peilbuizen die gebruikt zijn bevinden zich op respectievelijk 550 en 1160 meter afstand van de werklocatie. Om deze reden is er een verhoogde mate van onzekerheid. Aangezien peilbuis B60A0357001 het dichtstbijzijnde is en qua kenmerken het meest overeenkomt met de graaflocatie, wordt deze als het meest relevant geacht.

De verwachting is dat de grondwaterstand zich ten tijde van uitvoer van de werkzaamheden **niet** hoger dan 25,8 m +NAP bevindt. De kans op een grondwaterstand groter dan 25,8 m +NAP in de zomer wordt ingeschat op circa 10%.

Indien dit met grotere zekerheid vastgesteld dient te worden, kan overwogen worden om een datalogger te installeren op de locatie zelf.

Waterbezwaar

Voor de volledigheid is in onderstaande tabel het te verwachten waterbezwaar opgenomen indien deze grondwaterstand optreedt tijdens de uitvoering. Het totale waterbezwaar is afgerond op een veelvoud van 100 m³.

Tabel 15: Het berekende waterbezwaar op basis van een GWS van 25,8 m +NAP

Werkput	Bemalings- duur (dagen)	Benodigde verlaging (m)	Initieel debiet (m ³ /dag)	Stationair debiet (m ³ /dag)	Totaal waterbezwaar (m ³)
Sleuf westzijde A2	2 + 42	0	-		
Ontvangstput westzijde A2					
Sleuf oostzijde A2 (zuidelijk)					
Persput 1 oostzijde A2 (zuidelijk)		0,7	560 - 1.125	450 - 900	20.025 - 40.050
Persput 2 oostzijde A2 (zuidelijk)		1,0	1.575 - 3.150	1.260 - 2.520	56.070 - 112.140
Sleuf oostzijde A2 (noordelijk)		0	-		
Ontvangstput oostzijde A2 (noordelijk)		0,5*			
Totaal		Max. 1,0	2.140 - 4.275	1.710 - 3.420	76.095 - 152.190

* Door de bemaling in de nabijgelegen werkputten, wordt er voldoende verlaging gecreëerd in werkput 'Ontvangstput oostzijde A2 (noordelijk)' en 'Ontvangstput westzijde A2', waardoor op beide locaties geen bemaling noodzakelijk is.

Op basis van het te verwachten waterbezwaar bij een GWS van 25,8 m +NAP is onderhavige bemaling **vergunningplichtig** in het kader van de Waterwet.

7.0 BRL12010

7.1 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. Stijghoogte 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 lozings-eisen 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: 19-11-2021	Collegiale toets door: Datum: 19-11-2021		

7.2 CHECKLIST RISICO'S

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

Potentieel gevaar	Aanwezig?	Toelichting
Combinatie met (zwaar) transport materiaal/materieel	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	Niet beschouwd
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	Niet beschouwd
Andere mogelijke geaccumuleerde effecten	☐ ja ☐ nee ☒ n.v.t.	Niet beschouwd
Collegiale toets		
Opgesteld door:	Collegiale toets door:	
Datum: 19-11-2021	Datum: 19-11-2021	

Bijlagen

- Bijlage 1: Gegevens uitgevoerd grond- en grondwateronderzoek
Bijlage 2: Ligging van de geplande werkputten

Bijlage 1: Gegevens uitgevoerd grond- en grondwateronderzoek

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

SPIE Kabel- en Leidingtechniek B.V.

Pieter Mastebroekweg 8
7942 JZ MEPPPEL

Leeuwarden, 23 september 2021
Kenmerk Gasunie: I.013609.01
Ons kenmerk: SOL013950GM-D
Status: Definitief (V2)

**Onderwerp: Grondwater- en grondmechanisch onderzoek verleggingen verbreding A2
't Vonderen - Kerensheide, knelpunt 4 (Z-540-01-KR-019) te 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 4 (Z-540-01-KR-019) te Roosteren.

Onderstaand zijn de gegevens met betrekking tot de plaatsing van de monsternamen van het grondwater en de resultaten van het grondwateronderzoek weergegeven. De uitgevoerde sonderingen, mechanische boringen en grondmechanische analyses zijn weergegeven in bijlage 3. In bijlage 4 zijn de in 2020 uitgevoerde sonderingen en mechanische boringen welke zijn uitgevoerd door Fugro NL Land 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 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.

De analyses zijn uitgevoerd door 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.



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 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

Het grondwater uit de mechanisch geplaatste peilbuizen K4-MB02 en MB03 is bemonsterd op 30 maart 2021 door Deze monsternamen zijn, in afwijking van de norm, direct na plaatsing bemonsterd. Dit omdat de peilbuizen mogelijk geen week mochten blijven staan in het akkerland. Het KIWA logo is derhalve niet van toepassing op deze monsternamen.

Op 23 april is peilbuis K4-MB03 nogmaals bemonsterd door
Peilbuis K4-MB02 was niet meer aanwezig. Voor peilbuis K4-MB03 zijn hieronder alleen de gegevens van de tweede bemonstering opgenomen.

Tot slot is peilbuis K4-MB04 bemonsterd op 3 mei 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.

Tabel 1: Peilbuisgegevens

PEILBUIJS	FILTERDIEPTE (M -MV)	GRONDWATER- STAND (M -MV)	GRONDWATER- STAND (M NAP)	BELUCHT (JA/NEE)	PH	EGV (µS/CM)	TROEBELHEID (NTU)
K4-MB02	4,0 - 5,0	3,50	+ 25,09	nee	6,9	1.016	46
K4-MB03	4,0 - 5,0	3,77	+ 25,07	nee	6,6	877	29
K4-MB04	4,0 - 5,0	3,79	+ 24,80	nee	8,5	1.044	338

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.

Analyseresultaten

In onderstaande tabel zijn de analyseresultaten van de geanalyseerde lozingsparameters opgenomen. De analysestaten zijn opgenomen als bijlage 2.

Tabel 2: Analyseresultaten lozingsparameters grondwater

PEILBUIS	K4-MB02 *	K4-MB03	K4-MB04
PARAMETER	4,0 - 5,0	4,0 - 5,0	4,0 - 5,0
DATUM MONSTERNAME	30 MAART 2021	23 APRIL 2021	3 MEI 2021
pH	7,0	6,8	7,6
Arseen (µg/l)	< 1	< 1	< 1
Mangaan (µg/l)	640	120	320
Ijzer totaal (mg/l)	6,5	1,7	6,9
Ijzer (mg/l)	0,054	< 0,05	< 0,05
Ijzer (2+) (mg/l)	< 0,2	0,3	0,4
Indamprest (mg/l)	816	672	1.060
Chloride (mg/l)	96	88	100
CZV (mg/l)	< 5	7,7	5,4
Kjeldahl-stikstof (mgN/l)	< 0,5	0,7	0,9

* Opgemerkt wordt dat de resultaten van peilbuis K4-MB02, vanwege het direct na plaatsing bemonsteren, als indicatief beschouwd moeten worden.

Voor vragen kunt u contact opnemen

Met vriendelijke groet,
WSP Nederland B.V.

Projectmanager



OVERZICHT BIJLAGE(N)

Bijlage 1

Regionale ligging van de onderzoekslocatie

Bijlage 2

Analysecertificaten grondwater

Bijlage 3

Grondmechanisch onderzoek KOOPS

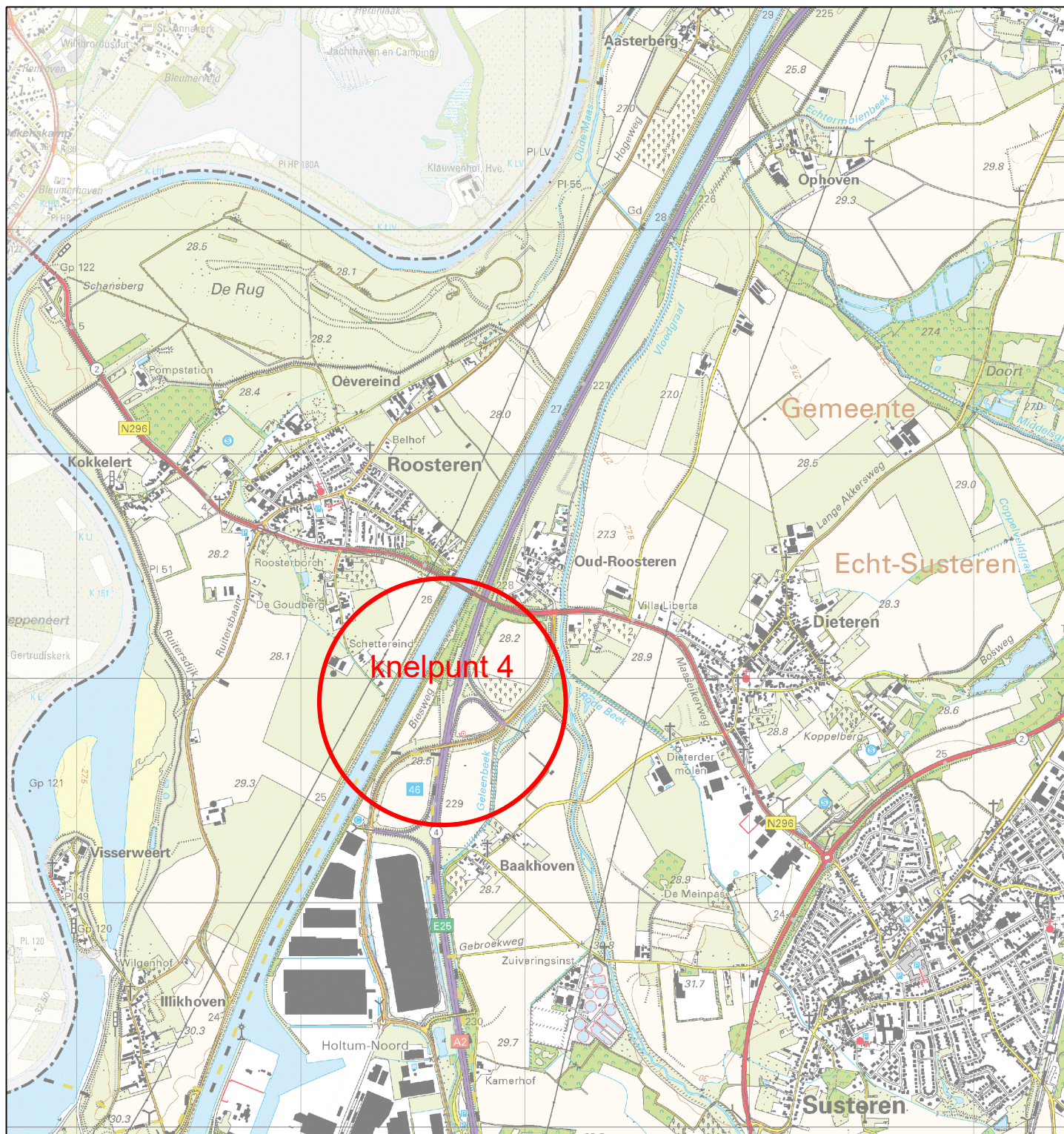
Bijlage 4

Grondmechanisch onderzoek Fugro

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 4)

Projectnummer: SOL013950GM-D

Tekenaar:

Documentnaam: SOL013950MK.dwg

Gezien door:

Bijlage: 1

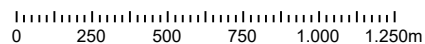
Datum: 22 september 2021



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

Formaat: A4

Schaal: 1:25.000



BIJLAGE

2

ANALYSECERTIFICATEN
GRONDWATER

Analyserapport

WSP Nederland BV

Postbus 422
8901 BE Leeuwarden

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Verleggingen A2 't Vonderen-Kerensheide
Uw projectnummer : SOL013950
SGS rapportnummer : 13433552, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer : 1VCS4RUJ

Rotterdam, 09-04-2021

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 A2 't Vonderen-Kerensheide
 Projectnummer SOL013950
 Rapportnummer 13433552 - 1

Orderdatum 31-03-2021
 Startdatum 31-03-2021
 Rapportagedatum 09-04-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Grondwater	K2-MB02-1-1 K2-MB02-1-1 K4-MB02		
002	Grondwater	K4-MB03-1-1 K4-MB03-1-1 K4-MB03		

Analyse	Eenheid	Q	001	002
pH		Q	7.0 ¹⁾	7.1 ¹⁾
temperatuur t.b.v. pH	°C		19.7	19.9
METALEN				
arsen	µg/l	Q	<1	<1
mangaan	µg/l	Q	640	1200
ijzer totaal	µg/l		6500	4600
ijzer	µg/l	Q	54	<50
ijzer (2+)	mg/l		<0.2	<0.2
ANORGANISCHE VERBINDINGEN				
indamprest	mg/l	Q	816	728
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN				
chloride	mg/l	Q	96	100
CZV	mg/l	Q	<5	<5
kjeldahl-stikstof	mgN/l	Q	<0.5	<0.5

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

WSP Nederland BV

Projectnaam Verleggingen A2 't Vonderen-Kerensheide
Projectnummer SOL013950
Rapportnummer 13433552 - 1

Orderdatum 31-03-2021
Startdatum 31-03-2021
Rapportagedatum 09-04-2021

Voetnoten

- 1 De conserveringstermijn van het monster is overschreden. Dit heeft mogelijk de representativiteit van het monster beïnvloed.

Paraaf :

WSP Nederland BV

Projectnaam Verleggingen A2 't Vonderen-Kerensheide
 Projectnummer SOL013950
 Rapportnummer 13433552 - 1

Orderdatum 31-03-2021
 Startdatum 31-03-2021
 Rapportagedatum 09-04-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
pH	Grondwater	conform NEN-EN-ISO 10523
arseen	Grondwater	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
mangaan	Grondwater	Idem
ijzer totaal	Grondwater	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
ijzer	Grondwater	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
ijzer (2+)	Grondwater	Conform NEN-ISO 6332
indamprest	Grondwater	Conform NEN 6499 en conform NEN-EN 15934
chloride	Grondwater	Conform NEN-ISO 15923-1
CZV	Grondwater	Conform NEN 6633:2006/A1:2007
kjeldahl-stikstof	Grondwater	Eigen methode (voorbehandeling conform NEN 6646, meting conform NEN-EN-ISO 11732)

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	B5966421	31-03-2021	30-03-2021	ALC207
001	G6792195	31-03-2021	30-03-2021	ALC236
001	H7527667	31-03-2021	30-03-2021	ALC281
001	F5848753	31-03-2021	30-03-2021	ALC227
001	B1927403	31-03-2021	30-03-2021	ALC204
001	F5848752	31-03-2021	30-03-2021	ALC227
001	H7527664	31-03-2021	30-03-2021	ALC281
001	B5966422	31-03-2021	30-03-2021	ALC207
001	U3188340	31-03-2021	30-03-2021	ALC247
002	U3188346	31-03-2021	30-03-2021	ALC247
002	B5966423	31-03-2021	30-03-2021	ALC207
002	F5848754	31-03-2021	30-03-2021	ALC227
002	H7527680	31-03-2021	30-03-2021	ALC281
002	B5966424	31-03-2021	30-03-2021	ALC207
002	G6792201	31-03-2021	30-03-2021	ALC236
002	B1927397	31-03-2021	30-03-2021	ALC204
002	H7527671	31-03-2021	30-03-2021	ALC281
002	F5848750	31-03-2021	30-03-2021	ALC227

Paraaf :

Analyserapport

WSP Nederland BV

Postbus 422
8901 BE Leeuwarden

Blad 1 van 3

Uw projectnaam : verleggen a2
Uw projectnummer : SOL013950MK-D
SGS rapportnummer : 13449295, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer : QP34Q6IH

Rotterdam, 28-04-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOL013950MK-D. 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

Analyserapport

WSP Nederland BV

Projectnaam verleggen a2
 Projectnummer SOL013950MK-D
 Rapportnummer 13449295 - 1

Orderdatum 23-04-2021
 Startdatum 23-04-2021
 Rapportagedatum 28-04-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
001	Grondwater	K4-MB03-1-1 K4-MB03-1-1 K4-MB03	
Analyse	Eenheid	Q	001
pH		Q	6.8
temperatuur t.b.v. pH	°C		18.0
METALEN			
arseen	µg/l	Q	<1
mangaan	µg/l	Q	120
ijzer totaal	µg/l		1700
ijzer	µg/l	Q	<50
ijzer (2+)	mg/l		0.3
ANORGANISCHE VERBINDINGEN			
indamprest	mg/l	Q	672
DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN			
chloride	mg/l	Q	88
CZV	mg/l	Q	7.7
kjeldahl-stikstof	mgN/l	Q	0.7

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analysrapport

WSP Nederland BV

Projectnaam verleggen a2
 Projectnummer SOL013950MK-D
 Rapportnummer 13449295 - 1

Orderdatum 23-04-2021
 Startdatum 23-04-2021
 Rapportagedatum 28-04-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
pH	Grondwater	conform NEN-EN-ISO 10523
arseen	Grondwater	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
mangaan	Grondwater	Idem
ijzer totaal	Grondwater	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
ijzer	Grondwater	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
ijzer (2+)	Grondwater	Conform NEN-ISO 6332
indamprest	Grondwater	Conform NEN 6499 en conform NEN-EN 15934
chloride	Grondwater	Conform NEN-ISO 15923-1
CZV	Grondwater	Conform NEN 6633:2006/A1:2007
kjeldahl-stikstof	Grondwater	Eigen methode (voorbehandeling conform NEN 6646, meting conform NEN-EN-ISO 11732)

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	U3188322	23-04-2021	23-04-2021	ALC247
001	B1927426	23-04-2021	23-04-2021	ALC204
001	B5966412	23-04-2021	23-04-2021	ALC207
001	F5902140	23-04-2021	23-04-2021	ALC227
001	H7470697	23-04-2021	23-04-2021	ALC281
001	B5966411	23-04-2021	23-04-2021	ALC207
001	G6791683	23-04-2021	23-04-2021	ALC236
001	F5848763	23-04-2021	23-04-2021	ALC227
001	H7470696	23-04-2021	23-04-2021	ALC281

Paraaf :

Analyserapport

WSP Nederland BV

Postbus 422
8901 BE Leeuwarden

Blad 1 van 3

Uw projectnaam : Kerenesheide
Uw projectnummer : SOL013950MK
SGS rapportnummer : 13454497, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer : AZHFSTUF

Rotterdam, 10-05-2021

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project SOL013950MK. 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

Analyserapport

WSP Nederland BV

Projectnaam Kerenesheide
Projectnummer SOL013950MK
Rapportnummer 13454497 - 1

Orderdatum 03-05-2021
Startdatum 03-05-2021
Rapportagedatum 10-05-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
001	Grondwater	K4MB04-1-1 K4MB04-1-1 K4-MB04 (400-500)	
Analyse	Eenheid	Q	001
pH		Q	7.6
temperatuur t.b.v. pH	°C		19.7
<i>METALEN</i>			
arseen	µg/l	Q	<1
mangaan	µg/l	Q	320
ijzer totaal	µg/l		6900
ijzer	µg/l	Q	<50
ijzer (2+)	mg/l		0.4
<i>ANORGANISCHE VERBINDINGEN</i>			
indamprest	mg/l	Q	1060
<i>DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i>			
chloride	mg/l	Q	100
CZV	mg/l	Q	5.4
kjeldahl-stikstof	mgN/l	Q	0.9

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Analyserapport

WSP Nederland BV

Projectnaam Kerenesheide
Projectnummer SOL013950MK
Rapportnummer 13454497 - 1

Orderdatum 03-05-2021
Startdatum 03-05-2021
Rapportagedatum 10-05-2021

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
pH	Grondwater	conform NEN-EN-ISO 10523
arseen	Grondwater	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
mangaan	Grondwater	Idem
ijzer totaal	Grondwater	Ontsluiting conform NEN-EN-ISO 15587-1, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885
ijzer	Grondwater	Conform NEN-EN-ISO 17294-2
Ijzer (2+)	Grondwater	Conform NEN-ISO 6332
indamprest	Grondwater	Conform NEN 6499 en conform NEN-EN 15934
chloride	Grondwater	Conform NEN-ISO 15923-1
CZV	Grondwater	Conform NEN 6633:2006/A1:2007
kjeldahl-stikstof	Grondwater	Eigen methode (voorbehandeling conform NEN 6646, meting conform NEN-EN-ISO 11732)

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	H7527573	03-05-2021	03-05-2021	ALC281
001	U3188337	03-05-2021	03-05-2021	ALC247
001	F5902127	03-05-2021	03-05-2021	ALC227
001	B5807029	03-05-2021	03-05-2021	ALC207
001	H7527572	03-05-2021	03-05-2021	ALC281
001	B6114857	03-05-2021	03-05-2021	ALC207
001	F5902131	03-05-2021	03-05-2021	ALC227
001	B1927394	03-05-2021	03-05-2021	ALC204
001	G6791685	03-05-2021	03-05-2021	ALC236

Paraaf :

BIJLAGE

3

GRONDMECHANISCH
ONDERZOEK KOOPS

Geotechnisch onderzoek

Project Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide Knelpunt 4

Projectnummer 2020-1430

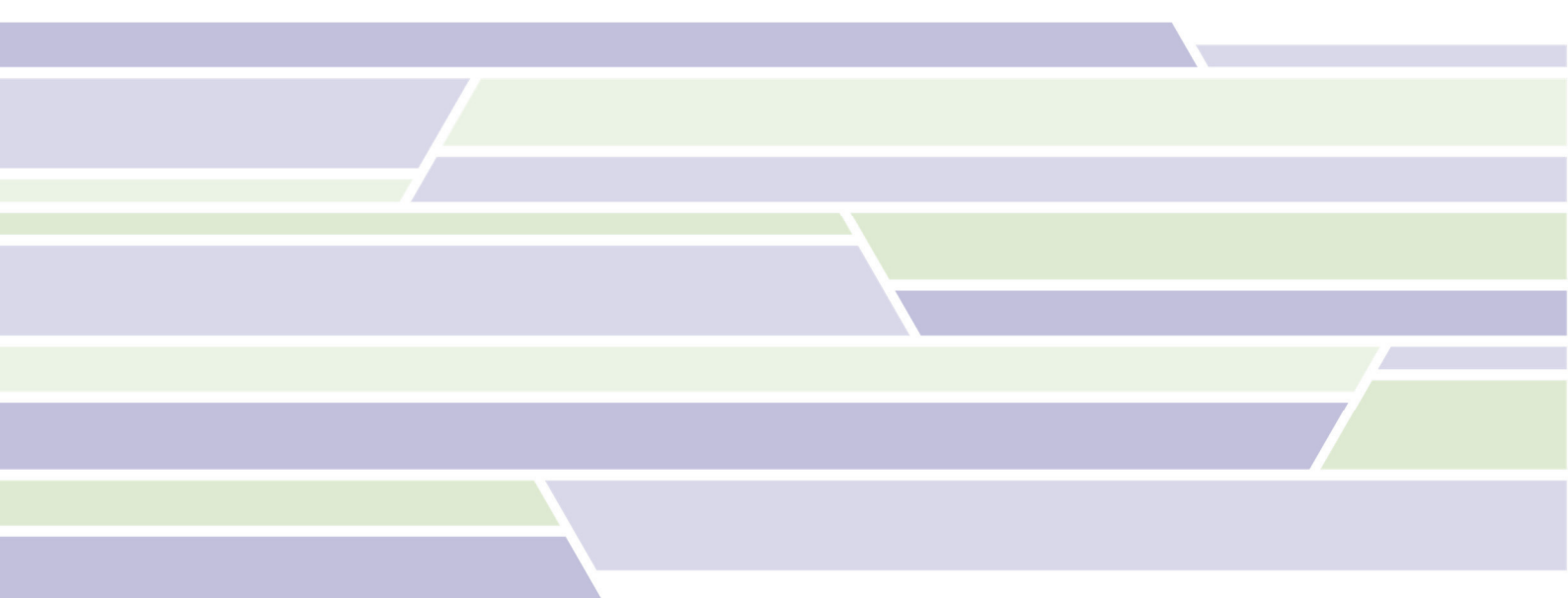
Opdrachtgever WSP Leeuwarden

Uw projectnummer SOL013950

Datum Roden, 10 juli 2021

Opgesteld door

- Bijlagen**
- Situatiekening
 - Sondeergrafieken K4-DKM01, K4-DKM02, K4-DKM03 en K4-DKM05
 - Boorstaten K4-MB01 t/m K4-MB04
 - 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

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:

- 4 diepsonderingen met meting van de plaatselijke kleef (code DKM) tot ca. 7 - 10 m-maaiveld;
- 4 mechanische boringen met geroerde en ongeroerde monsternamen tot een diepte van ca. 10 m-maaiveld;

In verband met vaste grindlagen was het niet mogelijk om de sonderingen 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 K4-DKM01, K4-DKM02, K4-DKM03 en K4-DKM05 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 4 mechanische boringen zijn uitgevoerde 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 K4-MB01 t/m K4-MB04 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 9 monsters;
- Bepaling korrelverdeling van 3 monsters;
- Handvinproef (torvane) op 7 monsters;



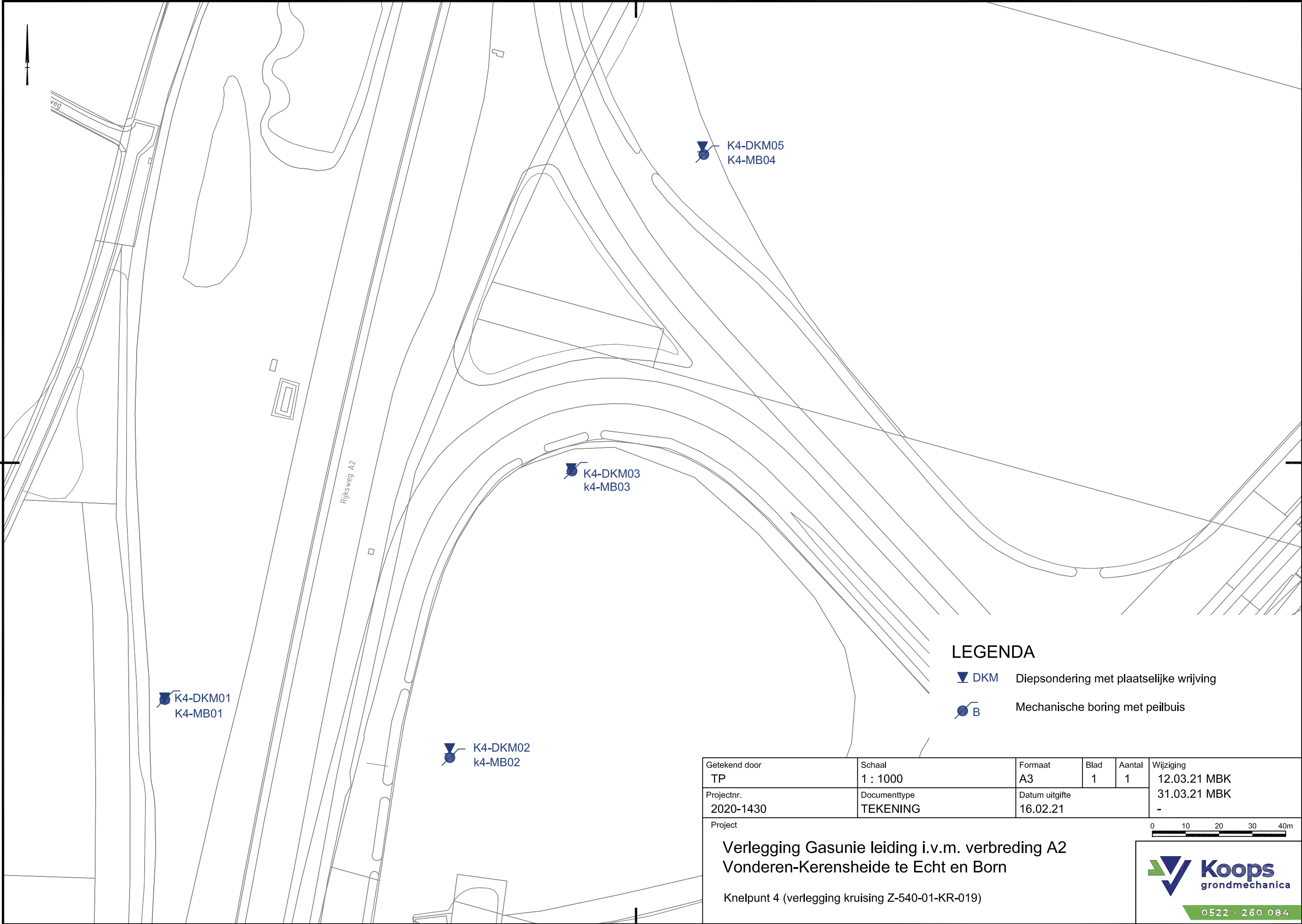
- Fotograferen van 7 geroerde en ongeroerde monsters;

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

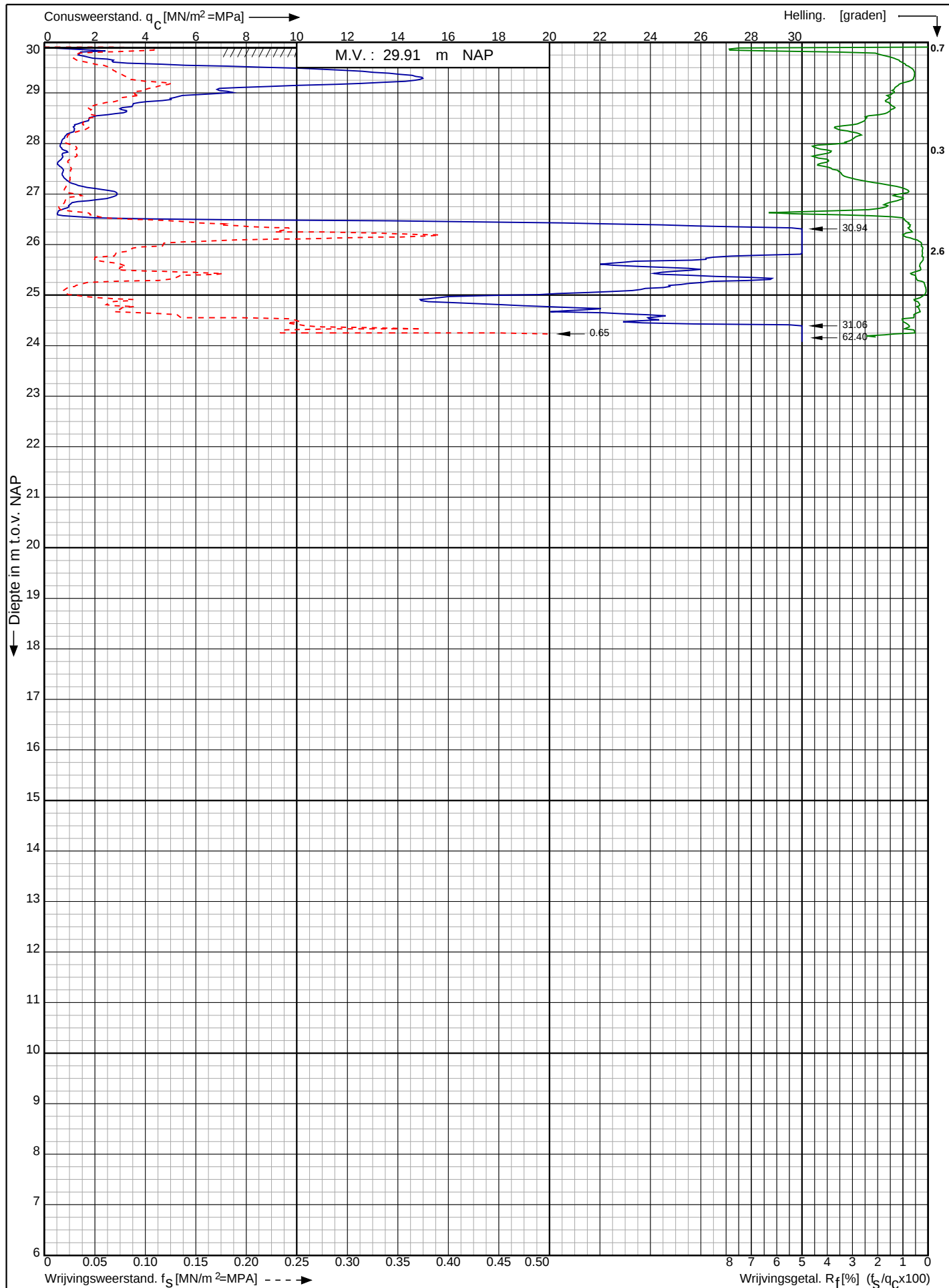
-  DKM Diepsondering met plaatselijke wrijving
-  B Mechanische boring met peilbuis

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					0 10 20 30 40m
Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide te Echt en Born					
Knelpunt 4 (verlegging kruising Z-540-01-KR-019)					
 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 = 185629.67 Y = 342817.10

Opdr. nr. : 2020-1430

Datum uitv. : 30-3-2021

Sond. nr. : K4-DKM01

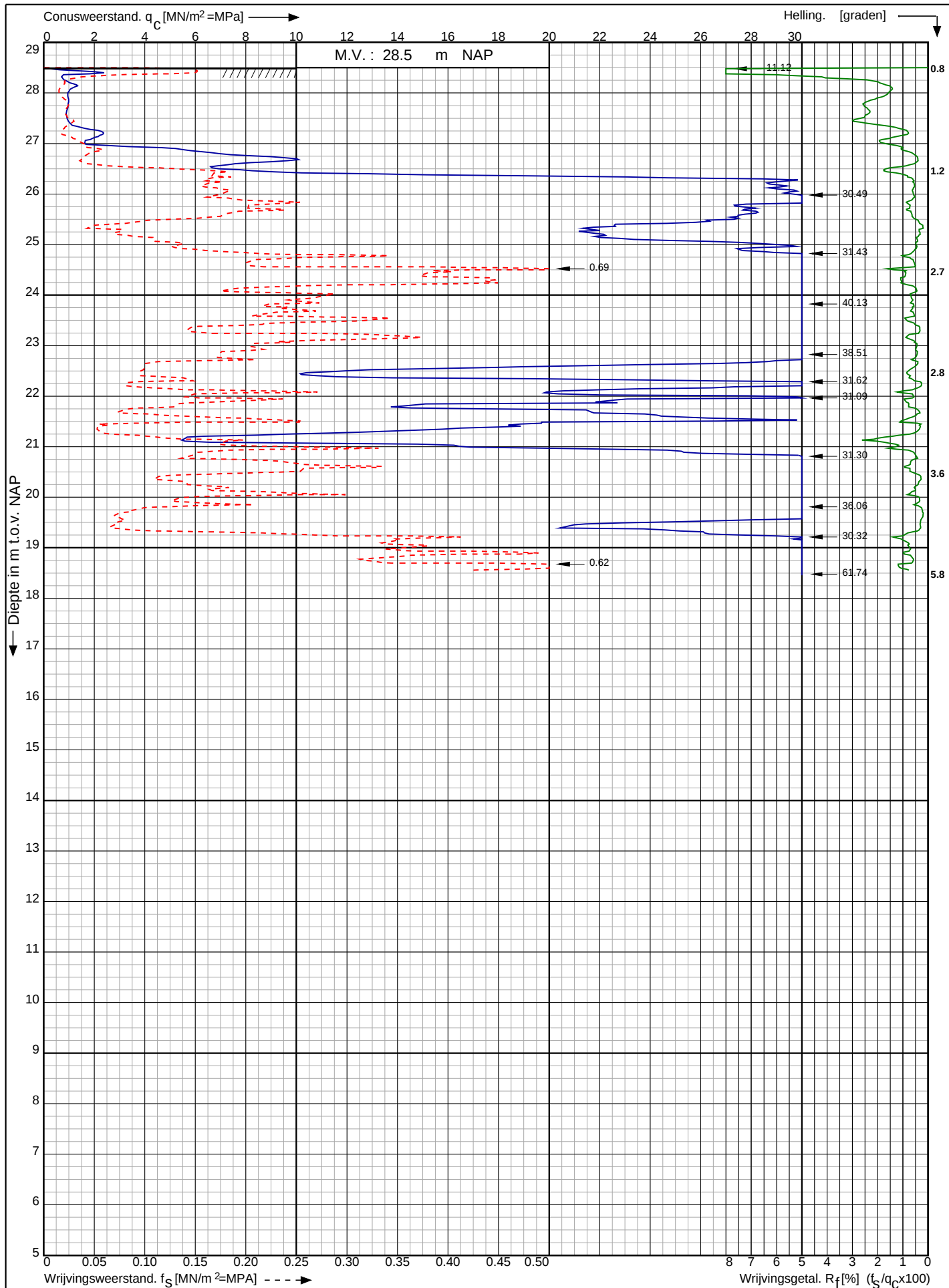


0522 - 260 084

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 = 185715.23 Y = 342801.89

Opdr. nr. : 2020-1430

Datum uitv. : 29-3-2021

Sond. nr. : K4-DKM02

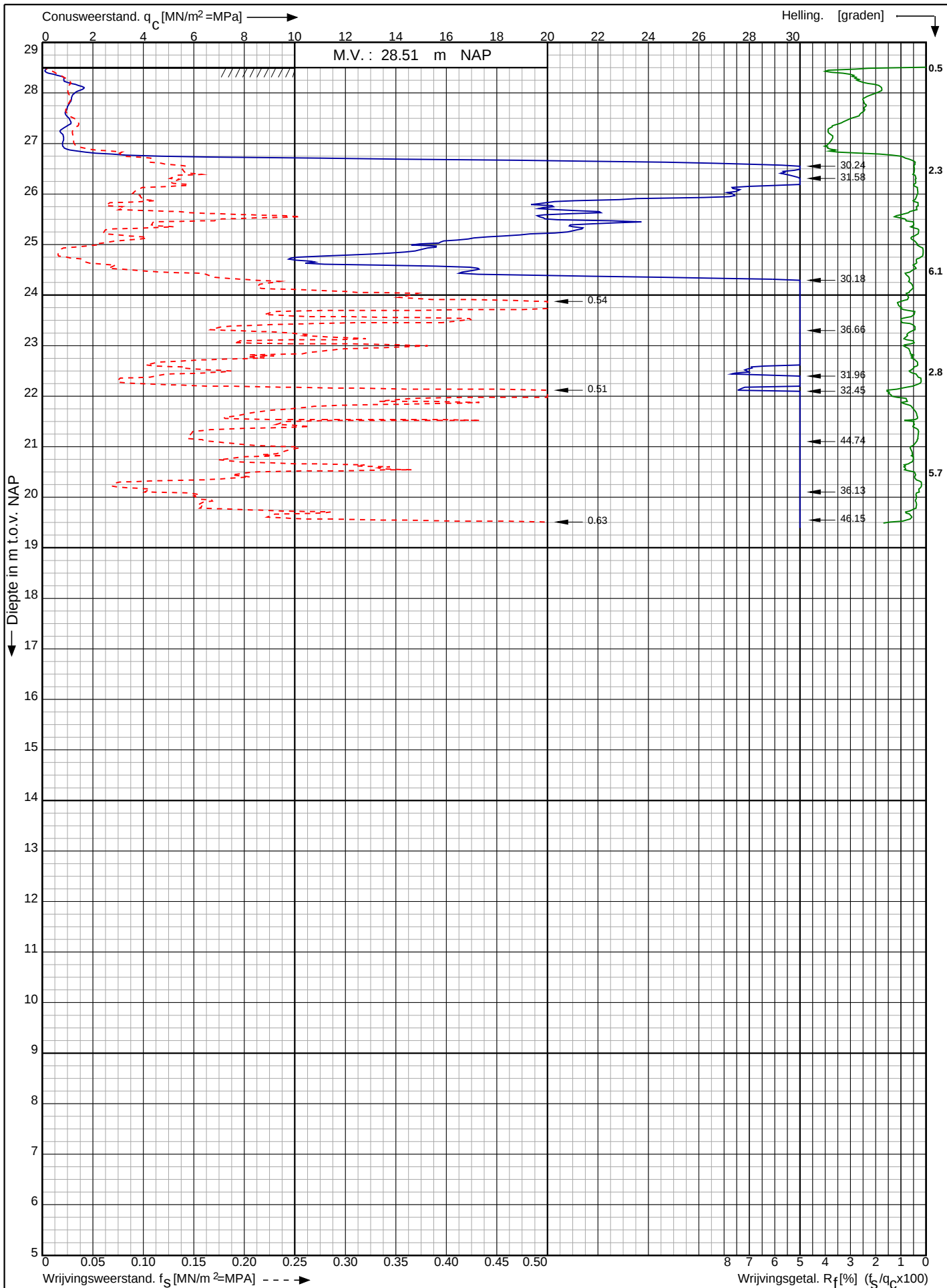


0522 - 260 084

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 = 185751.69 Y = 342885.89

Opdr. nr. : 2020-1430

Datum uitv. : 29-3-2021

Sond. nr. : K4-DKM03

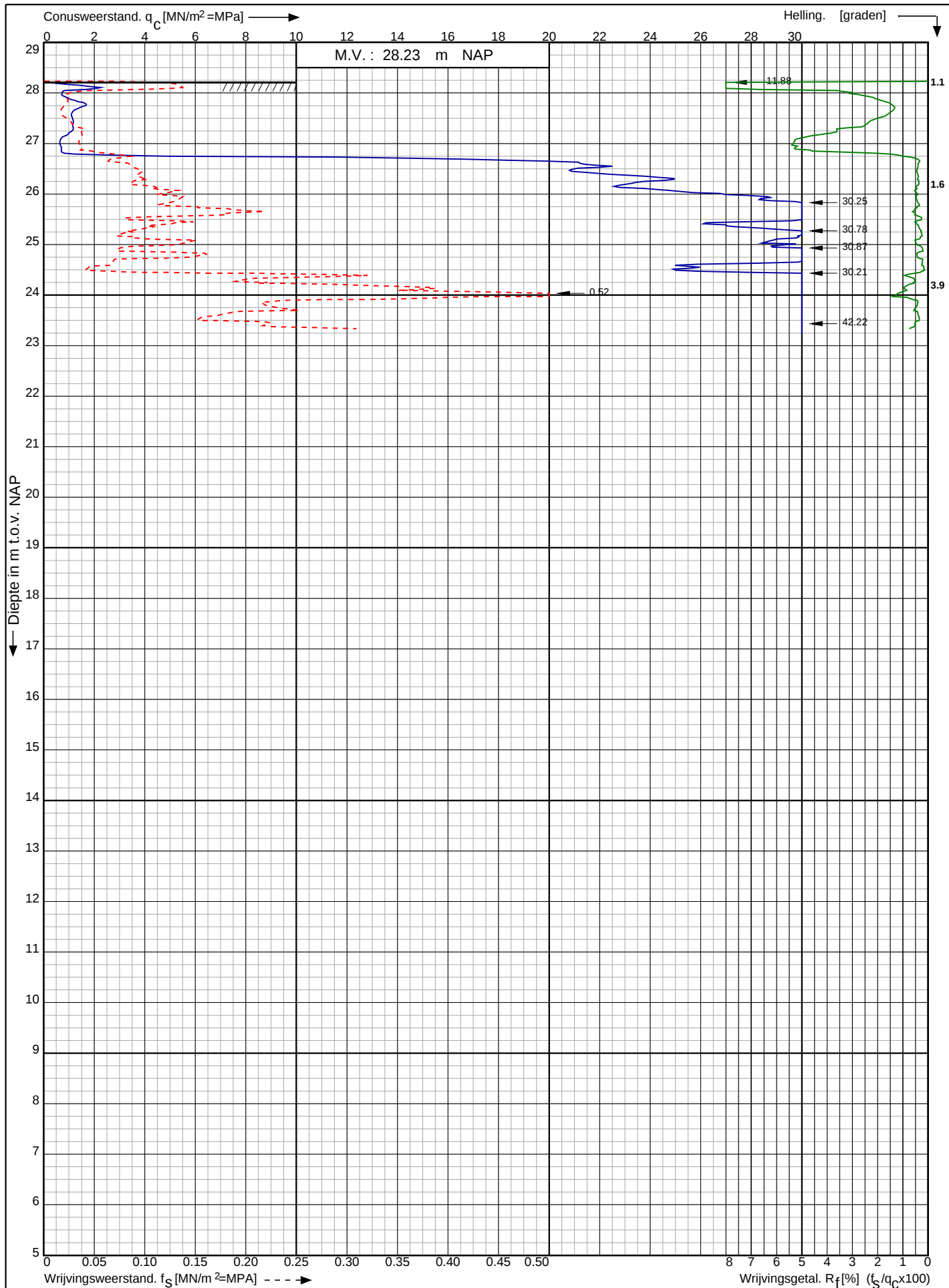


0522 - 260 084

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 = 185791.11 Y = 342982.43

Opdr. nr. : 2020-1430

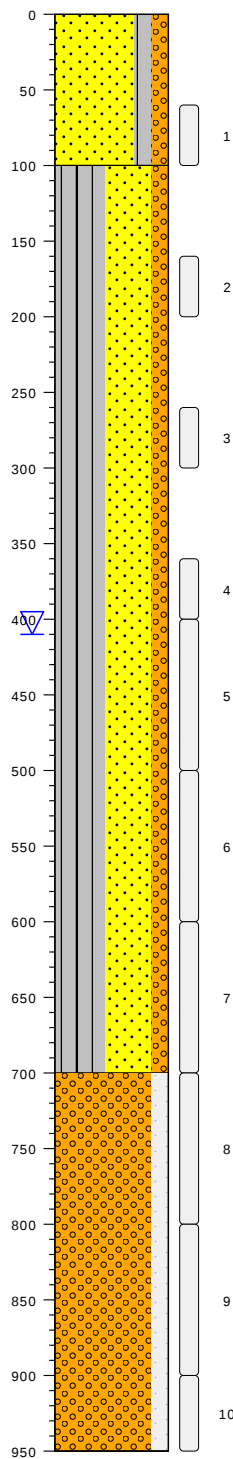
Datum uitv. : 30-3-2021

Sond. nr. : K4-DKM05



0522 - 260 084

K4-MB1



/ cm-NAP 2992
ZAND, siltig, met grind, fijn150tot200um, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, pulsboor

2892
SILT, sterk zandig, met grind, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, pulsboor

2292
GRIND, met keitjes, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, siltbrokjes veel, pulsboor

2042

type **grondboring**
datum **26-05-2021**
boormeester
x **185629.74**
y **342818.13**
beschrijflocatie **veld**
beschrijfprocedure **iso14688d1v2019c2020**
beschrijfkwaliteit **klasse2ongeroerd**
boorprocedure **sikb2001vanaf v6.0**
boortechniek **mechanisch pulsen**
type maaiveld **grasland**
bemonsteringsprocedure **iso22475d1v2019**

bodemprofielen **schaal 1:50**

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

K4-MB1

1000
10

type **grondboring**
datum **26-05-2021**
boormeester
x **185629.74**
y **342818.13**
beschrijflocatie **veld**
beschrijfprocedure **iso14688d1v2019c2020**
beschrijfkwaliteit **klasse2ongeroid**
boorprocedure **sikb2001vanaf v6.0**
boortechniek **mechanisch pulsen**
type maaiveld **grasland**
bemonsteringsprocedure **iso22475d1v2019**

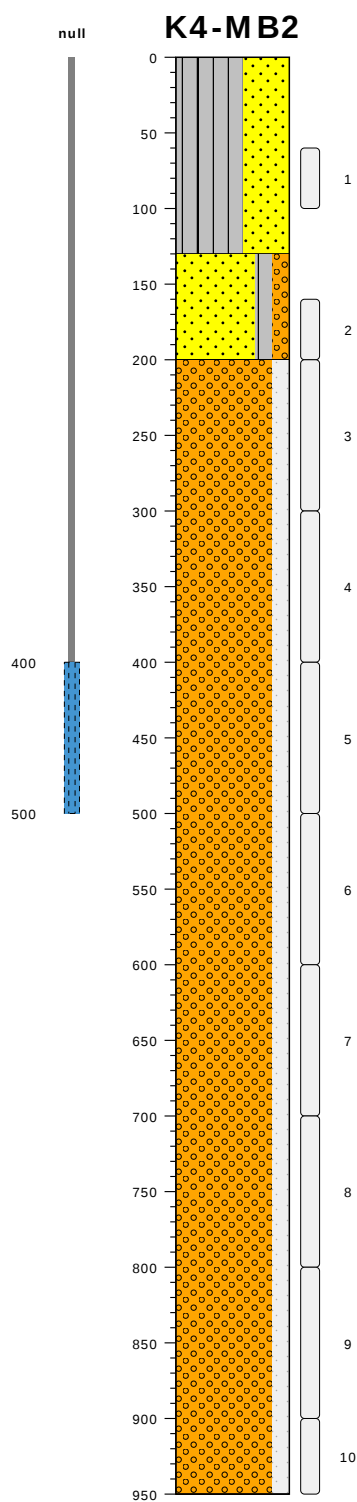
GRIND, met keitjes, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, siltbrokjes veel,
pulsboor

2042

1992

bodemprofielen **schaal 1:50**

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



/ cm-NAP 2859

SILT, sterk zandig, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, pulsboor

2729

ZAND, siltig, met grind, middelgrof200tot300um, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, siltbrokjes veel, pulsboor

2659

GRIND, met keitjes, grof, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, pulsboor

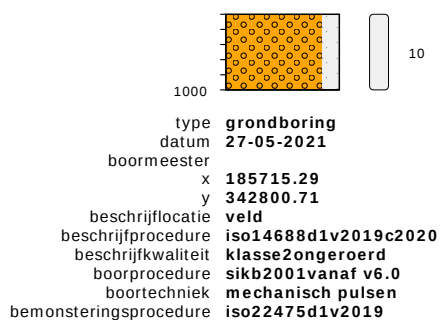
type **grondboring**
datum **27-05-2021**
boormeester
x **185715.29**
y **342800.71**
beschrijflocatie **veld**
beschrijfprocedure **iso14688d1v2019c2020**
beschrijfkwaliteit **klasse2ongeroid**
boorprocedure **sikb2001vanaf v6.0**
boortechniek **mechanisch pulsen**
bemonsteringsprocedure **iso22475d1v2019**

1909

bodemprofielen schaal 1:50

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

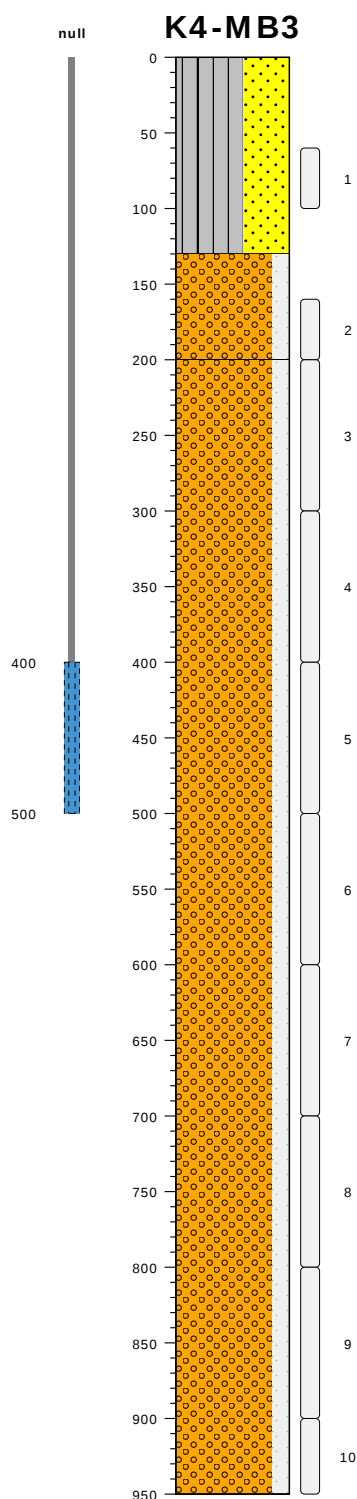
K4-MB2



GRIND, met keitjes, grof, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, pulsboor

bodemprofielen **schaal 1:50**

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



/ cm-NAP 2884
SILT, sterk zandig, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, pulsboor

2754
GRIND, met keitjes, grof, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, siltbrokjes
weinig, pulsboor

2684
GRIND, met keitjes, grof, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, pulsboor

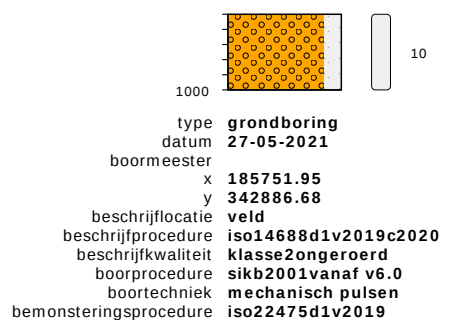
type **grondboring**
datum **27-05-2021**
boormeester
x **185751.95**
y **342886.68**
beschrijflocatie **veld**
beschrijfprocedure **iso14688d1v2019c2020**
beschrijfkwaliteit **klasse2ongeroerd**
boorprocedure **sikb2001vanaf v6.0**
boortechniek **mechanisch pulsen**
bemonsteringsprocedure **iso22475d1v2019**

1934

bodemprofielen **schaal 1:50**

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

K4-MB3



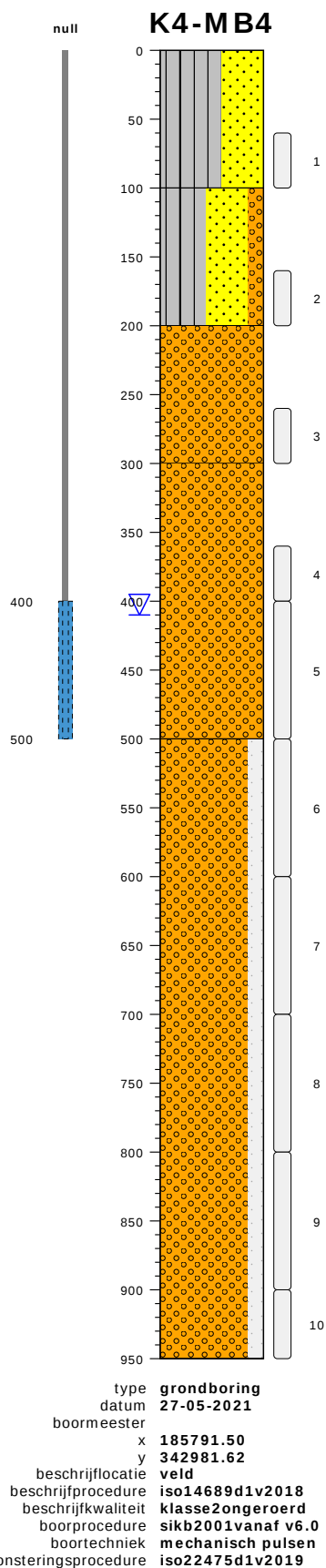
GRIND, met keitjes, grof, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, pulsboor

1934

1884

bodemprofielen **schaal 1:50**

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

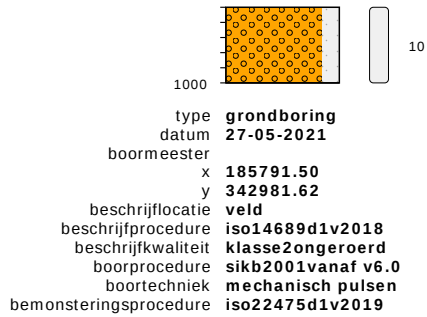


	/ cm-NAP	2859
SILT, sterk zandig, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, pulsboor		
SILT, sterk zandig, met grind, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, pulsboor		2759
GRIND, fijn, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, siltbrokjes veel, pulsboor		2659
GRIND, middelgrof, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, siltbrokjes veel, pulsboor		2559
GRIND, met keitjes, grof, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, pulsboor		2359
		1909

bodemprofielen schaal 1:50

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

K4-MB4



GRIND, met keitjes, grof, waargenomen geleidelijk, lichtbruin, kalkloos, pulsboor

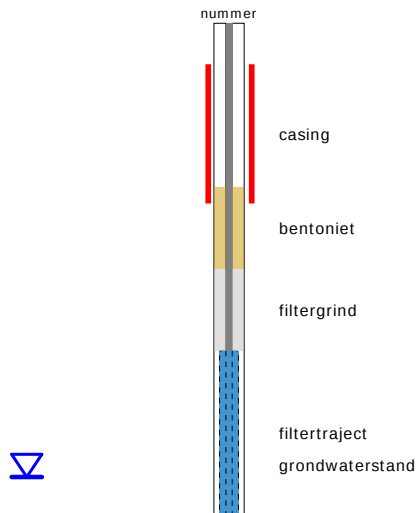
1909

1859

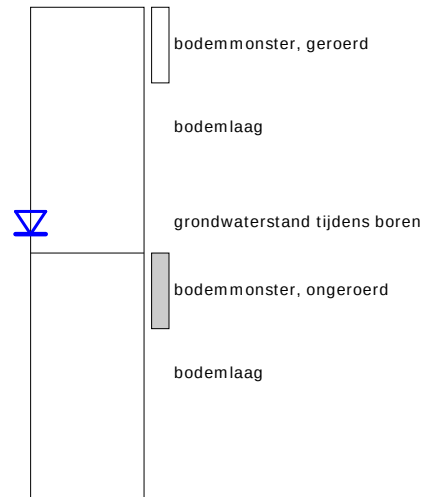
bodemprofielen **schaal 1:50**

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

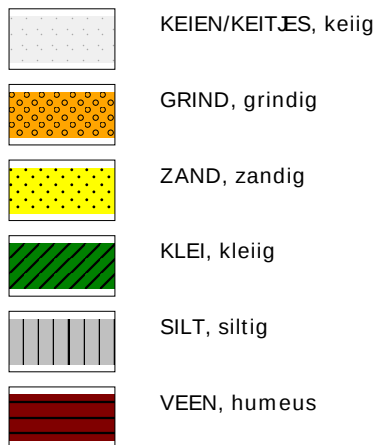
PEILBUIS



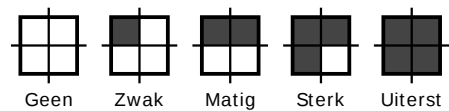
BORING



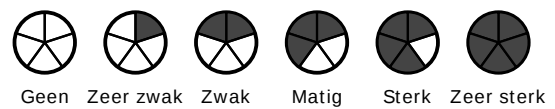
GRONDSOORTEN



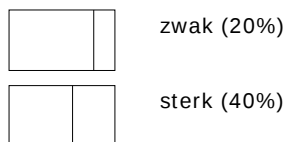
OLIE OP WATER REACTIE



GEUR INTENISTEIT



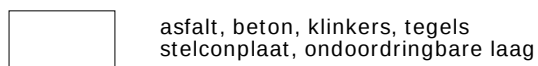
MATE VAN BIJMENGING



GRADATIE ZAND

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

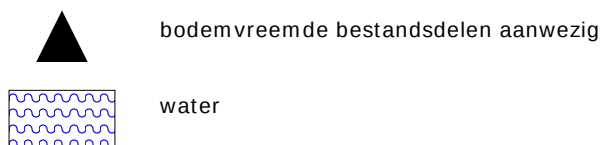
VERHARDINGEN



GRADATIE GRIND

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

OVERIG



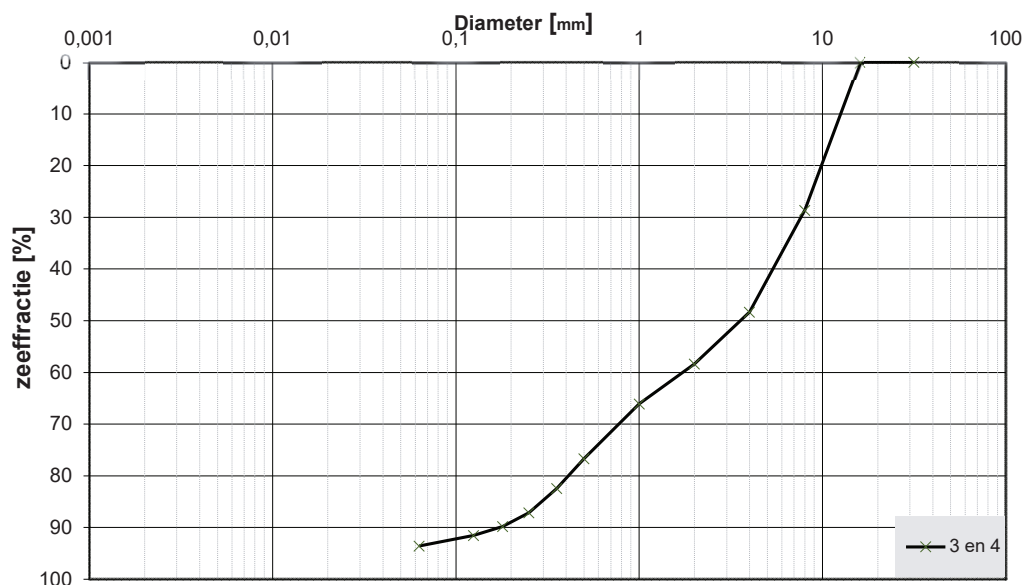
BESCHRIJVING BODEMLAAG

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: K4-MB03
Monsternummer: 3 en 4
Diepte m-mv: 2,00-4,00

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			0,0	28,6	48,3	58,4	66,1	76,7	82,4	87,1	89,8	91,5	93,6

Monsternr.	Grind mediaan [Mg] [mm]	fijnheids modulus	D10	D50	D60	Cu D60/D10	
3 en 4	3,29	6,29	2,02	3,29	3,46	1,71	

Algemene Informatie:

Classificatie volgens NEN-EN-ISO: 14688-1

3 en 4	GRIND, fijn, sterk zandig, met keitjes en keien, 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.: Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide

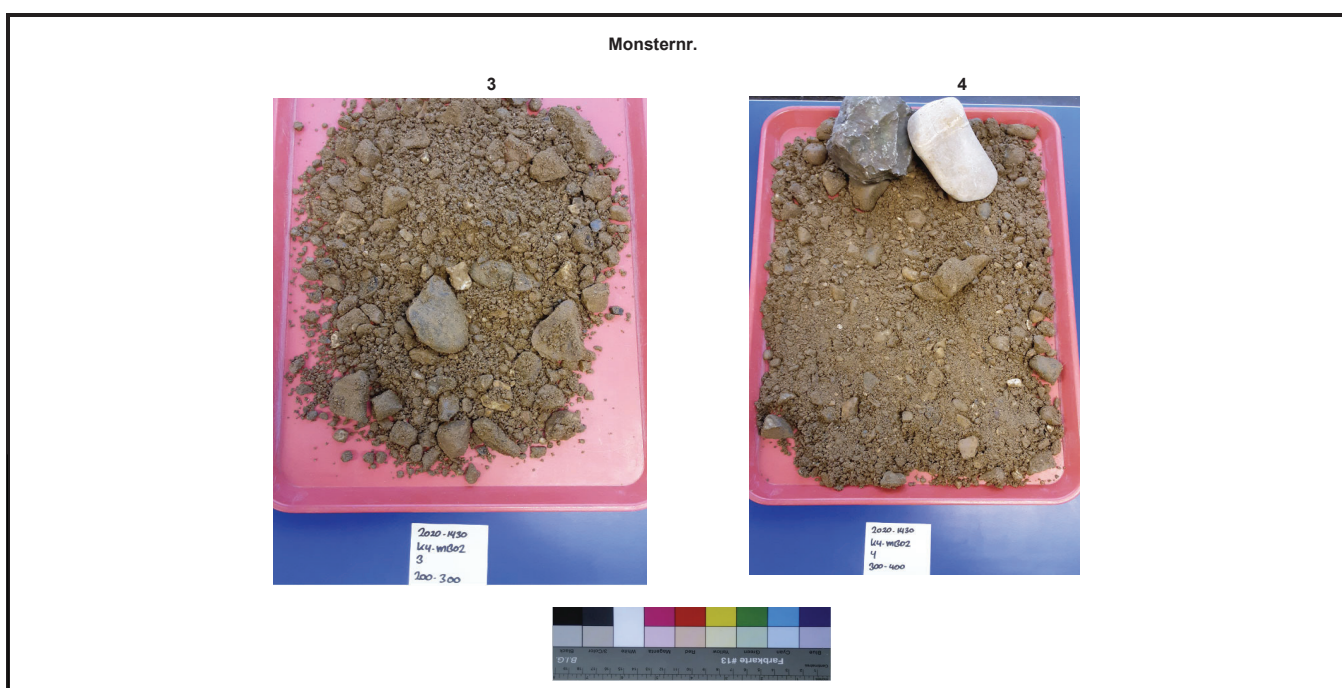
Projectnr.: 2020-1430

Datum: 25-5-2021

Labtec:

Datum: 25-5-2021

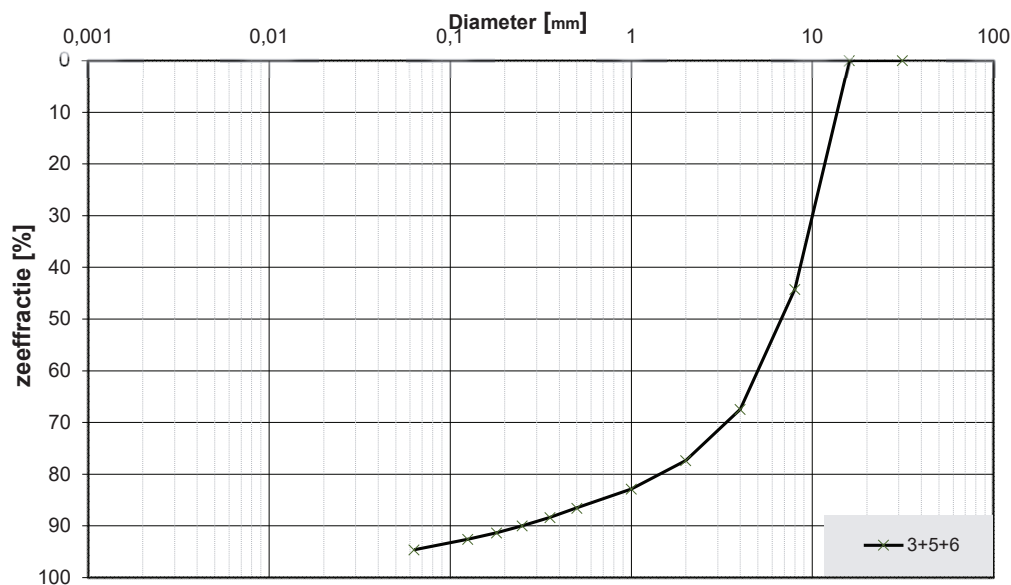
Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K4-MB02	3	2,00-3,00	GRIND, fijn, sterk zandig, met keitjes, kalkloos, licht bruin
K4-MB02	4	3,00-4,00	GRIND, fijn, sterk zandig, met keitjes en keien, kalkloos, licht bruin

Project omschr.: Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide
Project nummer: 2020-1430
Boringnummer: K4-MB03
Monsternummer: 3+5+6
Diepte m-mv: 2,00-6,00

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							
	3+5+6			0,0	44,2	67,4	77,4	82,9	86,5	88,3	90,0	91,3	92,6	94,6

Monsternr.	Grind mediaan [Mg]	fijnheids modulus	D10	D50	D60	Cu	
	[mm]					D60/D10	
3+5+6	11,07	7,21	2,50	11,07	11,30	4,52	

Algemene Informatie:

Classificatie volgens NEN-EN-ISO: 14688-1

3+5+6	GRIND, middelgrof, met keitjes en keien, zwak zandig, kalkloos, lichtbruin

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

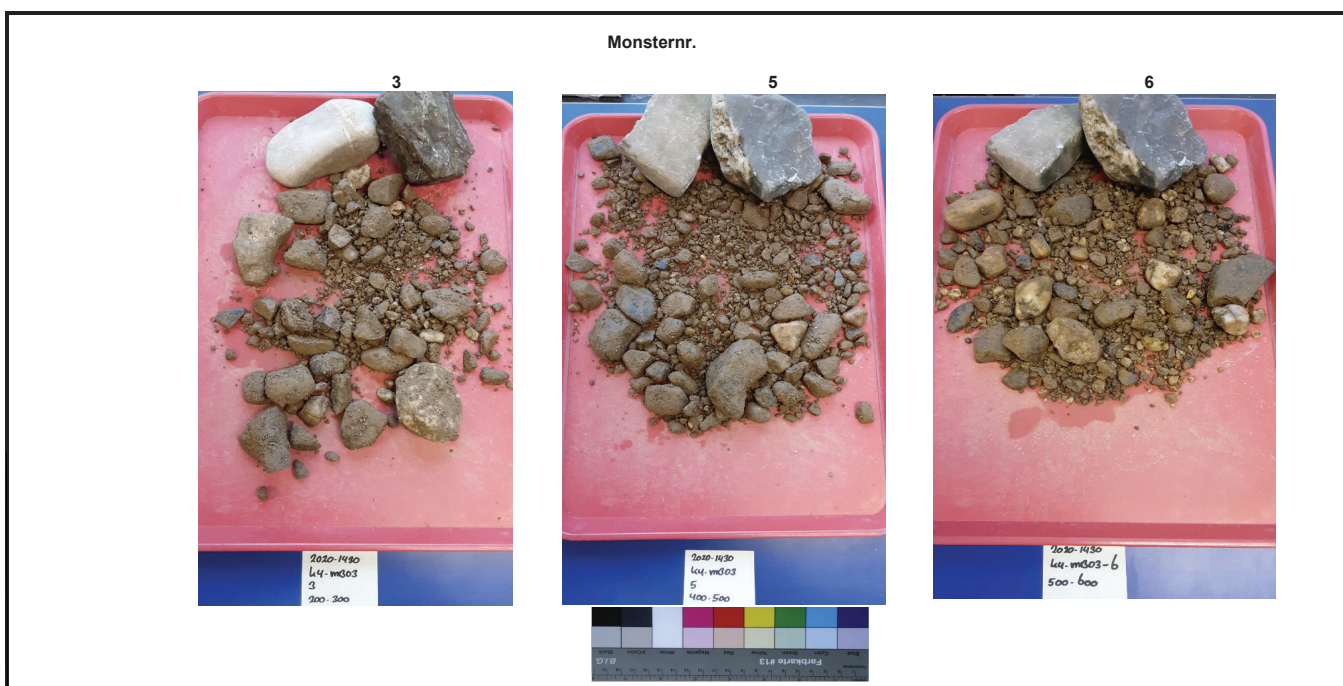
Projectnr.: 2020-1430

Datum: 28-5-2021

Labtec:

Datum: 28-5-2021

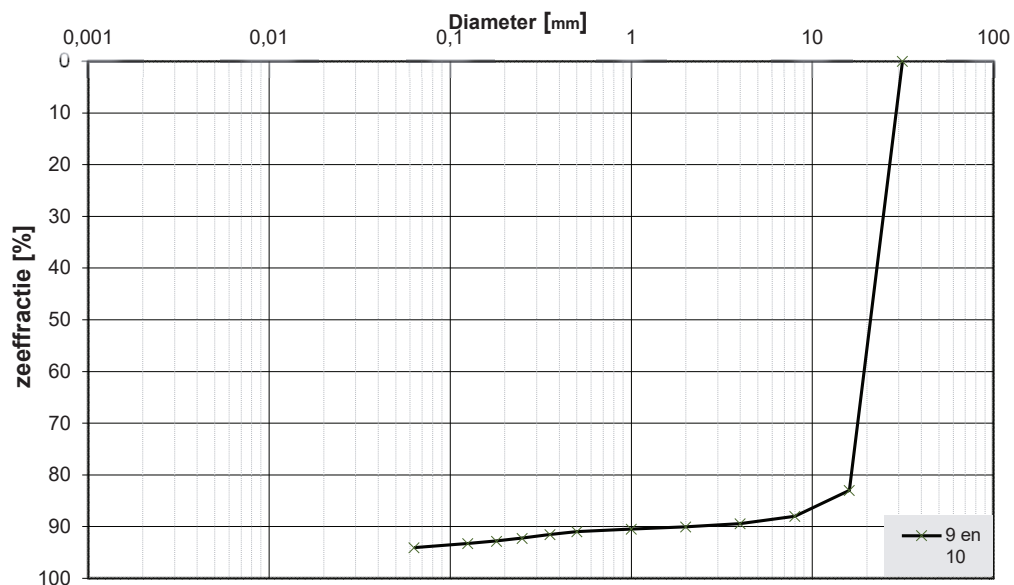
Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K4-MB03	3	2,00-3,00	GRIND, middelgrof, met keitjes en keien, zwak zandig, kalkloos, lichtbruin
K4-MB03	5	4,00-5,00	GRIND, middelgrof, met keitjes en keien, zwak zandig, kalkloos, lichtbruin
K4-MB03	6	5,00-6,00	GRIND, middelgrof, met keitjes en keien, zwak zandig, kalkloos, lichtbruin

Project omschr.: Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide
Project nummer: 2020-1430
Boringnummer: K4-MB04
Monsternummer: 9 en 10
Diepte m-mv: 8,00-10,00

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							
9 en 10			83,0	88,0	89,4	90,0	90,5	91,0	91,5	92,2	92,8	93,3	94,1	

Monsternr.	Grind mediaan [Mg]	fijnheids modulus	D10	D50	D60	Cu	
	[mm]					D60/D10	
9 en 10	13,38	9,02	6,93	13,38	13,44	1,94	

Algemene Informatie:

Classificatie volgens NEN-EN-ISO: 14688-1

9 en 10	GRIND, middelgrof, zwak zandig, 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.: Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen-Kerensheide

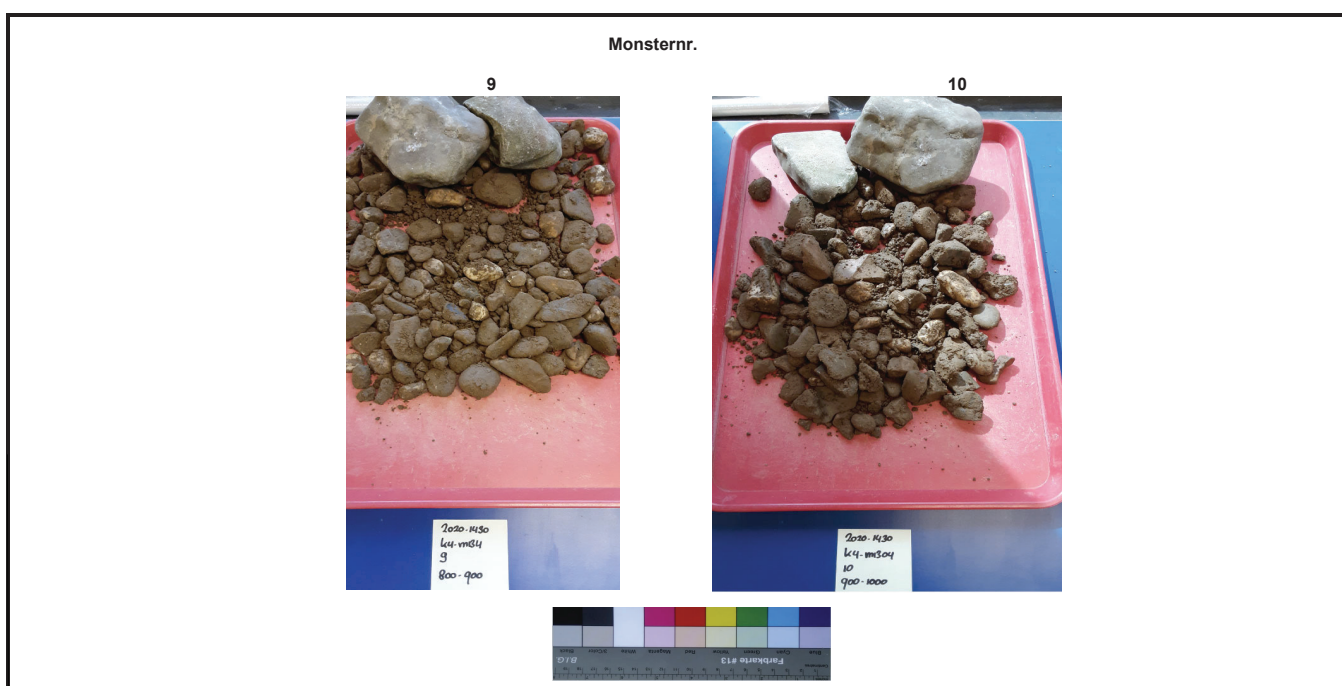
Projectnr.: 2020-1430

Datum: 28-5-2021

Labtec:

Datum: 28-5-2021

Foto's monsters



Boring	Monster	Diepte	Grondsoort
nummer	nummer	m-mv	
K4-MB04	9	8,00-9,00	GRIND, middelgrof, met keitjes, zwak zandig, lichtbruin
K4-MB04	10	9,00-10,00	GRIND, fijn, met keitjes, zwak zandig, lichtbruin

BIJLAGE

4

GRONDMECHANISCH
ONDERZOEK FUGRO



Verleggingen Z-540 te Roosteren

Rapportage geotechnisch onderzoek | Roosteren

2319-159384 | 18-05-2020

Definitief

N.V. Nederlandse Gasunie

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Verleggingen Z-540 te Roosteren
Documentnaam	Rapportage geotechnisch onderzoek
Fugro-projectnr.	2319-159384
Fugro-documentnr.	2319-159384-21-R02_KNP4
Versienummer	2.0
Versiestatus	Definitief
Fugro Entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Pop Dijkemaweg 72a Postbus 9440 9703 LP Groningen T 050 54 12432

Klantgegevens

Klant	N.V. Nederlandse Gasunie
Adres klant	Postbus 19 , 9700 MA GRONINGEN
Contactpersoon klant	

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	10-04-2020	Definitief	Initiële versie			
2.0	18-05-2020	Definitief	B4A en B5A			

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
		Projectmanager Geo-Projecten

Inhoudsopgave

1. Rapportageoverzicht
2. Situatiekening(en)
3. Sondeergrafiek(en)
4. Boorstaten
5. Laboratoriumresultaten
6. Verklaring parameters uit korrelverdeling
7. Toelichting geotechnisch onderzoek
8. Legenda terreinproeven

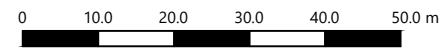
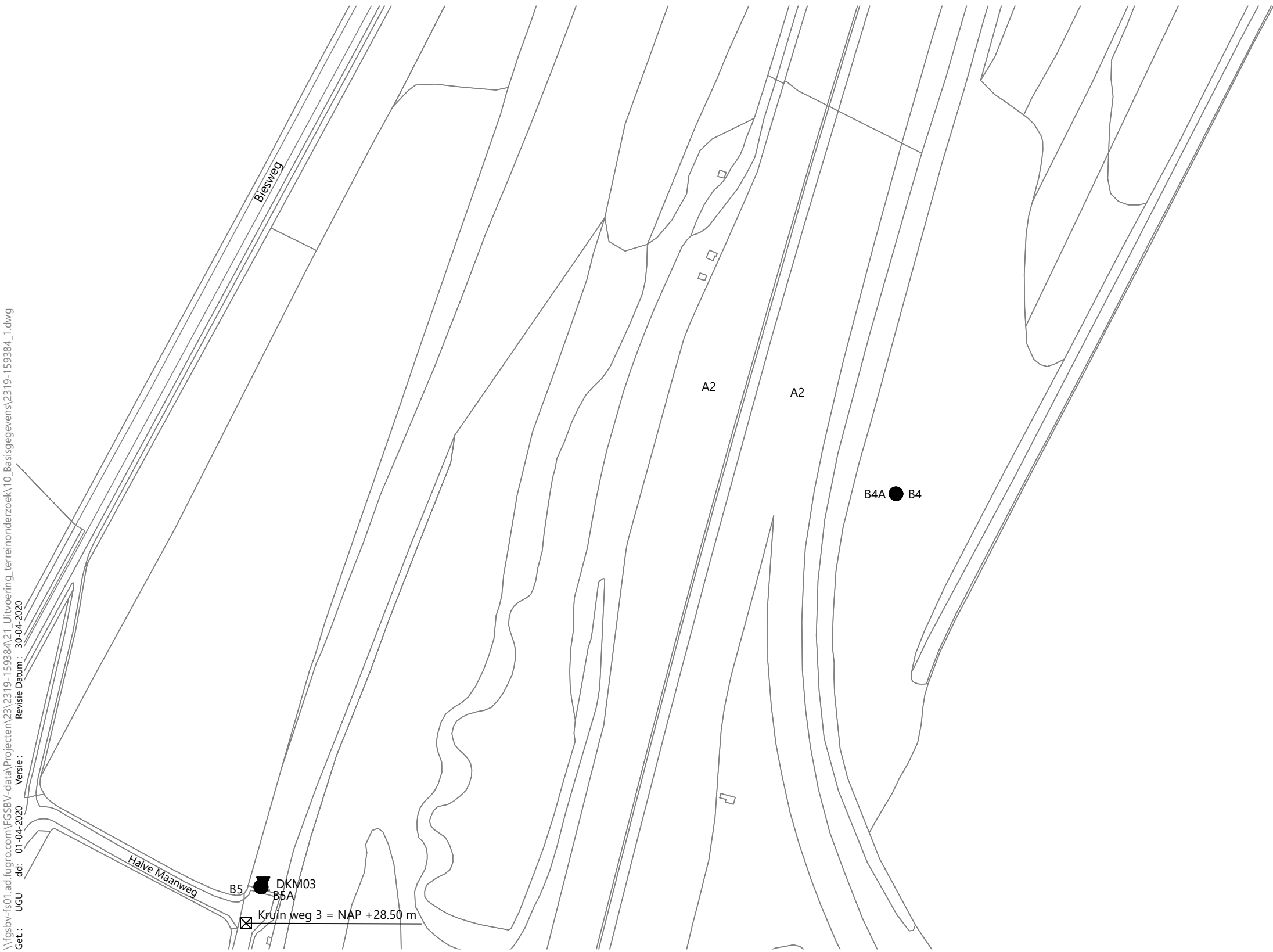
Rapportageoverzicht

Projectnaam: Verleggingen Z-540 te Roosteren
Fugro-projectnr.: 2319-159384

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m) t.o.v. NAP	Grondwater- stand (m) t.o.v. NAP	Opmerking
	X	Y			
DKM03	185624.0	342992.9	+28.56		* Onderzoekslocatie verplaatst i.v.m. bereikbaarheid
B3	185876.3	343186.2	+28.30	+26.30	*
B4	185768.2	343081.5	+29.47	+25.17	*
B4A	185768.1	343081.5	+29.52	+21.04	
B5	185623.5	342991.9	+28.45	+25.85	*
B5A	185623.4	342992.0	+28.40	+23.52	
Kruin weg 3	185620.1	342983.7	+28.50		T.p.v. DKM03

* = Gestaakt, max. totaaldruk
i.v.m. grind/keien

\\fsgbv-fs01.ad.fugro.com\FGSBV-data\Projecten\23\2319-159384\21_Uitvoering_terrainonderzoek\10_Basisgegevens\2319-159384_1.dwg
Get.: UGU dd: 01-04-2020 Versie: 30-04-2020



Schaal 1 : 1000



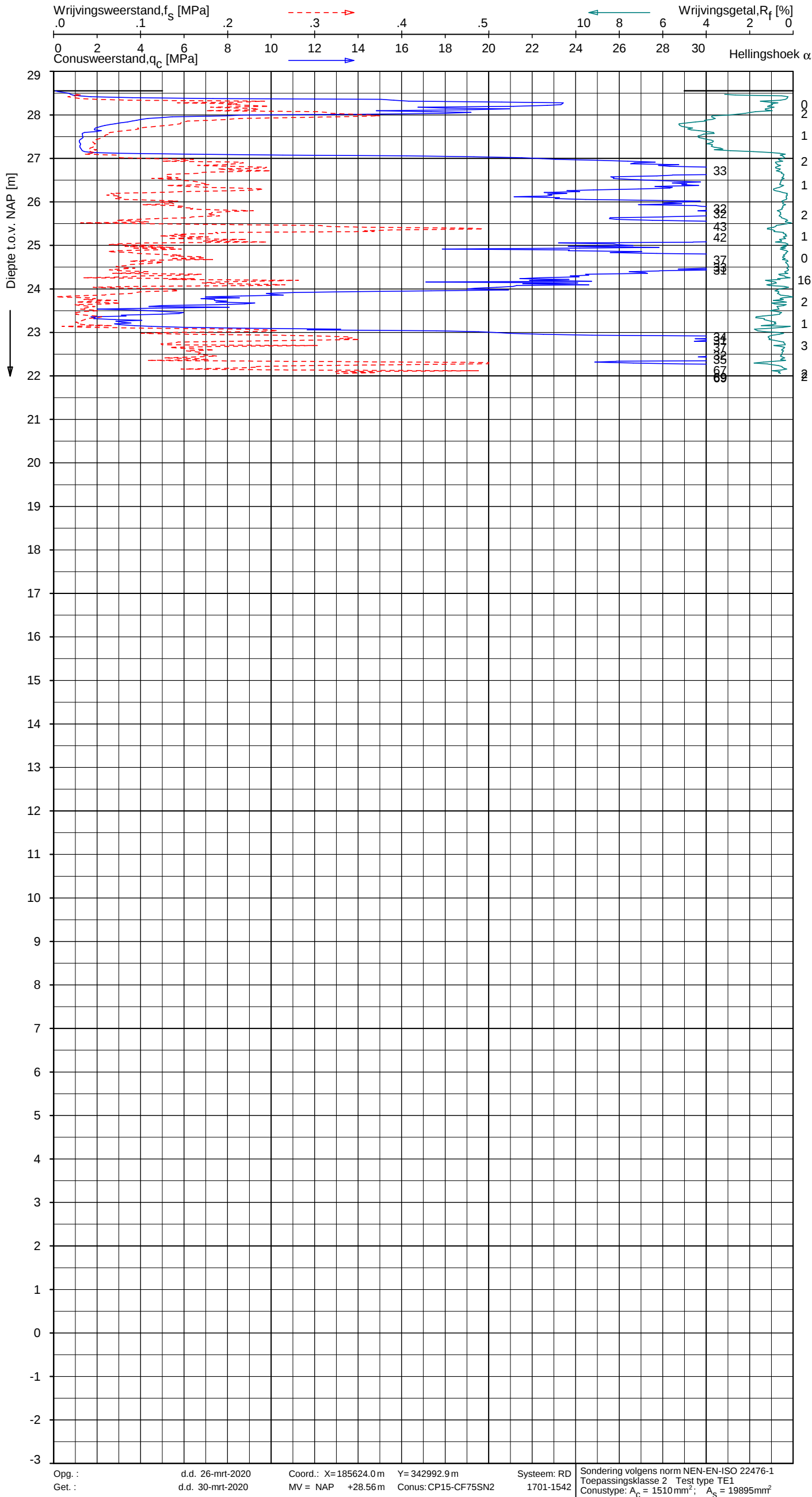
Wijziging	A	30-04-2020	B4A en B5A	LM
-----------	---	------------	------------	----

SITUATIE

VERLEGGINGEN Z-540 TE ROOSTEREN

Opdr.: 2319-159384

Bijl. : 1A



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

VERLEGGINGEN Z-540 TE ROOSTEREN EN ECHT

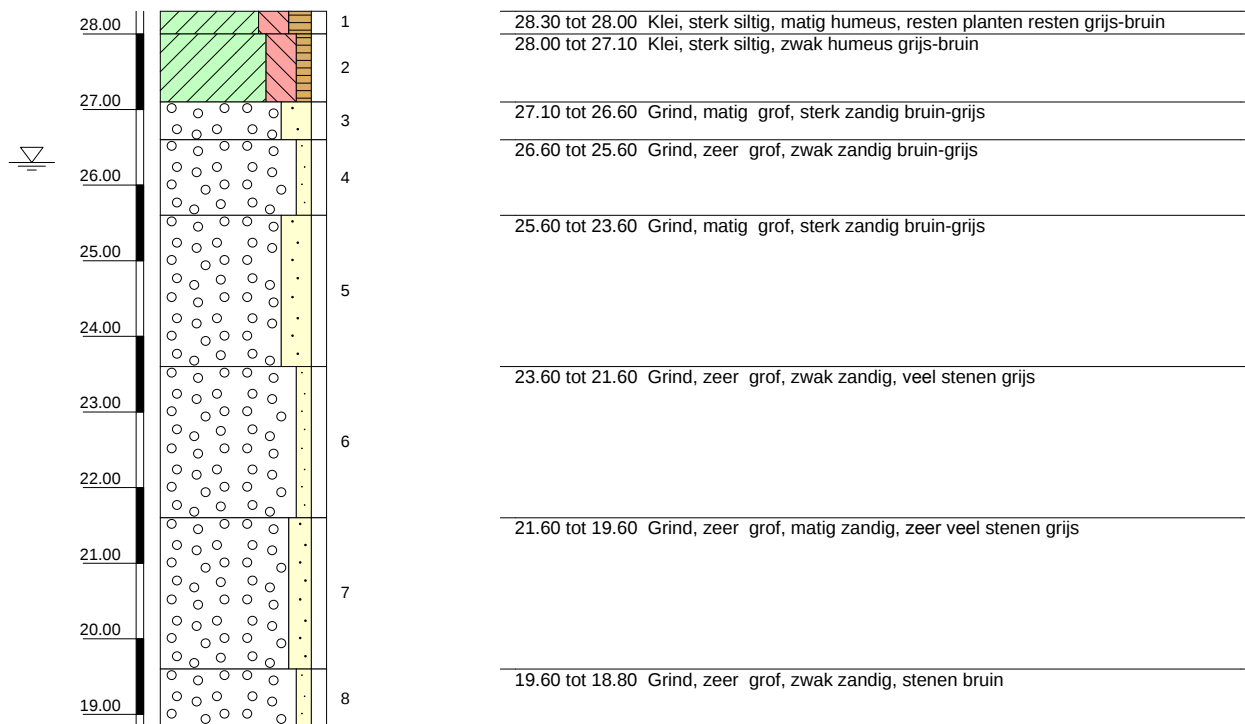
Opdr. 2319-159384
Sond. DKM03

Boring: B3

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990) [Q]



Algemene opmerking:

X: 185876.3

Y: 343186.2

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 26.30

MV (m tov NAP): 28.30

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloeistof:

Datum boring: 24-03-2020

Boormeester:

Datum laboratorium classificatie: 15-04-2020

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Verleggingen Z-540 te Roosteren

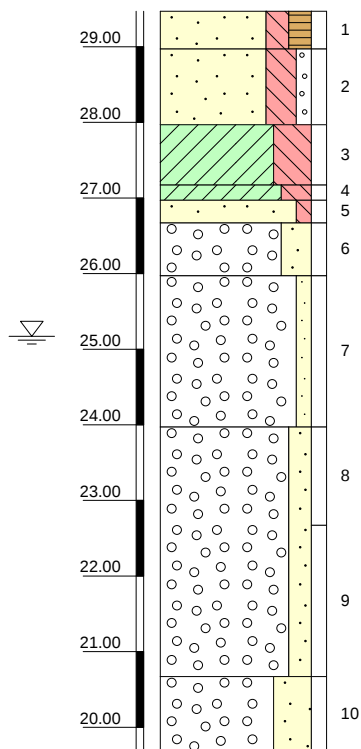
2319-159384

Boring: B4

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990) [Q]



29.47 tot 28.97	Zand, matig grof, matig siltig, matig humeus, resten klei, resten planten resten bruin
28.97 tot 27.97	Zand, matig grof, sterk siltig, zwak grindig, resten roest bruin
27.97 tot 27.17	Klei, uiterst siltig, resten roest bruin-grijs
27.17 tot 26.97	Klei, sterk siltig, resten roest bruin
26.97 tot 26.67	Zand, zeer grof, zwak siltig, resten roest bruin
26.67 tot 25.97	Grind, zeer grof, sterk zandig bruin
25.97 tot 23.97	Grind, zeer grof, zwak zandig, zeer veel stenen grijs
23.97 tot 20.67	Grind, zeer grof, matig zandig, veel stenen grijs
20.67 tot 19.67	Grind, matig grof, uiterst zandig, stenen grijs

Algemene opmerking:

X: 185768.2

Y: 343081.5

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 25.17

MV (m tov NAP): 29.47

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloeistof:

Datum boring: 25-03-2020

Boormeester:

Datum laboratorium classificatie: 15-04-2020

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Verleggingen Z-540 te Roosteren

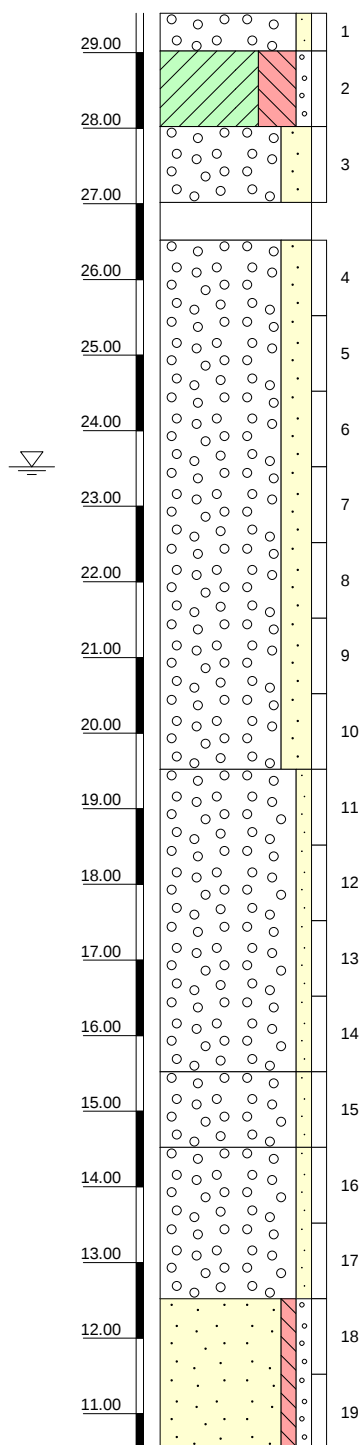
2319-159384

Boring: B4A

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990) [Q]



29.52 tot 29.02	Grind, zeer grof, zwak zandig bruin
29.02 tot 28.02	Klei, uiterst siltig, zwak grindig bruin
28.02 tot 27.02	Grind, matig grof, sterk zandig grijs-bruin
27.02 tot 26.52	Geen monster
26.52 tot 19.52	Grind, matig grof, sterk zandig grijs-bruin
19.52 tot 15.52	Grind, fijn, zwak zandig bruin
15.52 tot 14.52	Grind, zeer grof, zwak zandig grijs
14.52 tot 12.52	Grind, fijn, zwak zandig, stenen grijs
12.52 tot 10.52	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig grijs

Versie 2020-01-30

Algemene opmerking:

X: 185768.1

Y: 343081.5

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 23.52

Bodem (m tov NAP): 29.52

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloeistof:

Datum boring: 27-04-2020

Boormeester:

Datum laboratorium classificatie: 08-05-2020

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Verleggingen Z-540 te Roosteren en Echt

2319-159384

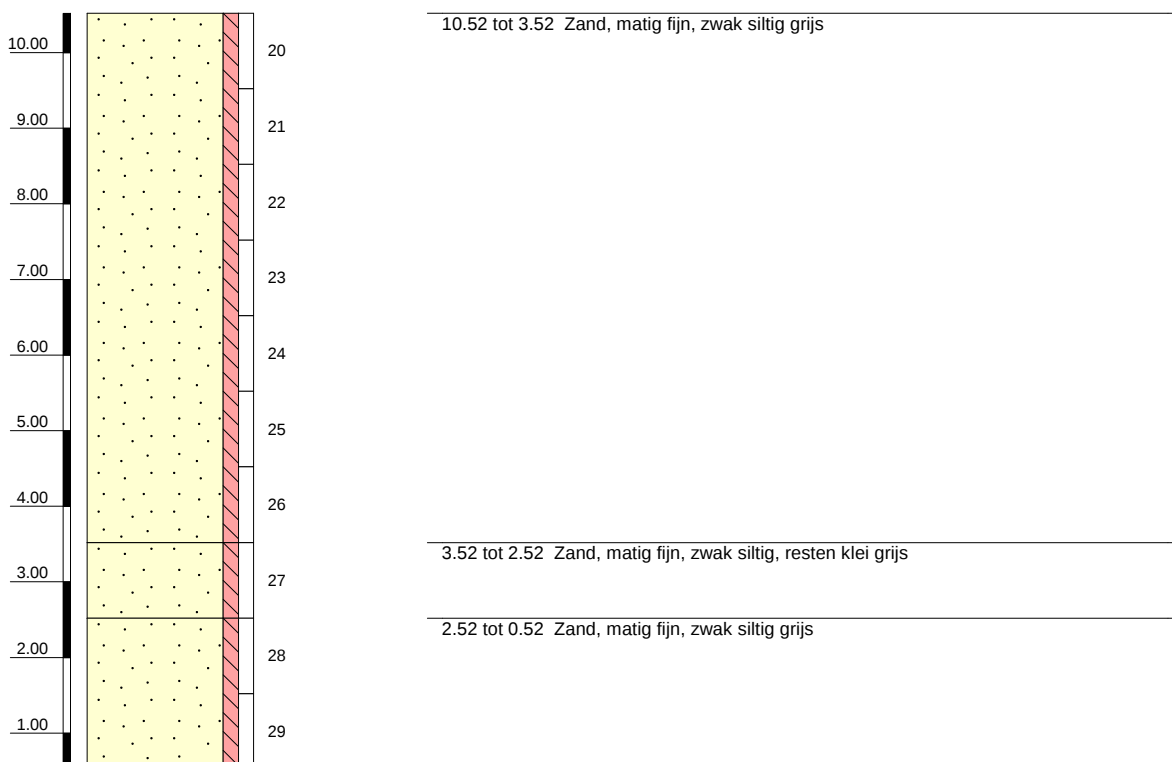
Boring: B4A

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Classificatie van onverharde grondmonsters

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990) [Q]



Versie 2020-01-30

Algemene opmerking:

X: 185768.1

Y: 343081.5

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 23.52

Bodem (m tov NAP): 29.52

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloestof:

Datum boring: 27-04-2020

Boormeester:

Datum laboratorium classificatie: 08-05-2020

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Verleggingen Z-540 te Roosteren en Echt

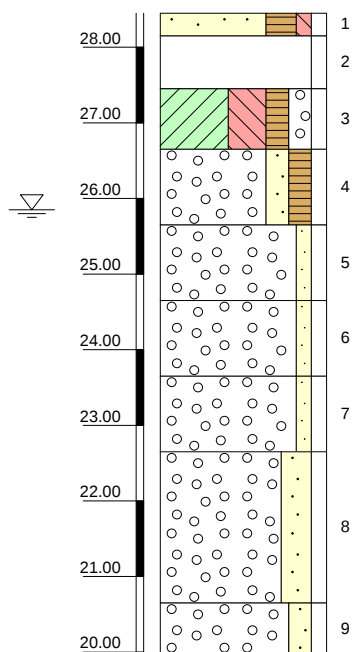
2319-159384

Boring: B5

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990) [Q]



Classificatie van onverharde grondmonsters

28.45 tot 28.15	Zand, matig grof, zwak siltig, sterk humeus, resten planten resten, donker grijs
28.15 tot 27.45	Stenen, keien
27.45 tot 26.65	Klei, uiterst siltig, matig humeus, matig grindig bruin-grijs
26.65 tot 25.65	Grind, zeer grof, matig zandig, matig humeus grijs-bruin
25.65 tot 24.65	Grind, zeer grof, zwak zandig bruin
24.65 tot 23.65	Grind, zeer grof, zwak zandig grijs-bruin
23.65 tot 22.65	Grind, zeer grof, zwak zandig grijs-bruin
22.65 tot 20.65	Grind, zeer grof, sterk zandig bruin
20.65 tot 19.95	Grind, matig grof, matig zandig grijs

Algemene opmerking:

X: 185623.5

Y: 342991.9

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 25.85

MV (m tov NAP): 28.45

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloeistof:

Datum boring: 26-03-2020

Boormeester:

Datum laboratorium classificatie: 15-04-2020

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Verleggingen Z-540 te Roosteren

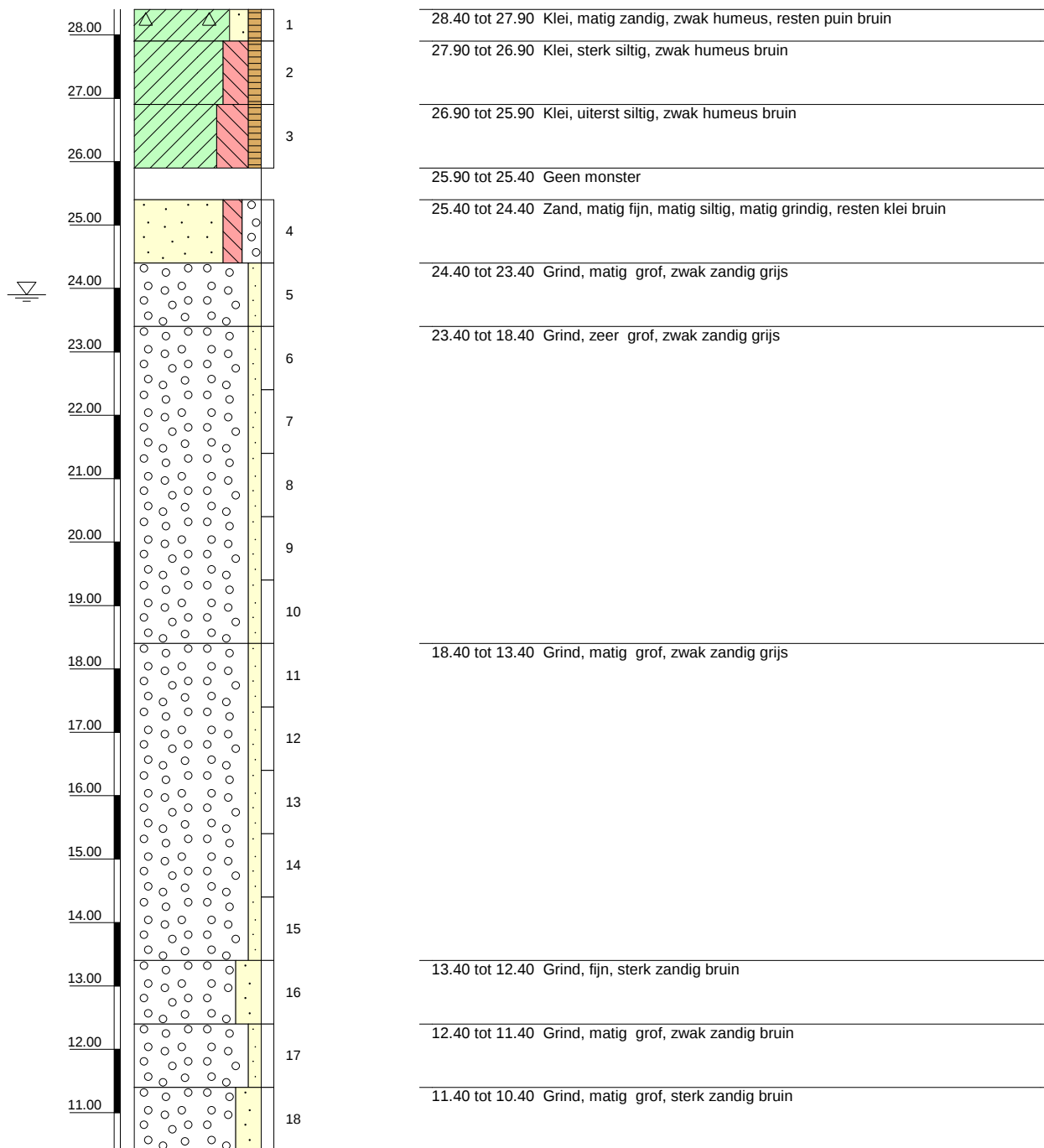
2319-159384

Boring: B5A

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990) [Q]



Versie 2020-01-30

Algemene opmerking:

X: 185623.4

Y: 342992.0

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 23.90

Bodem (m tov NAP): 28.40

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloeistof:

Datum boring: 24-04-2020

Boormeester:

Datum laboratorium classificatie: 08-05-2020

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Verleggingen Z-540 te Roosteren en Echt

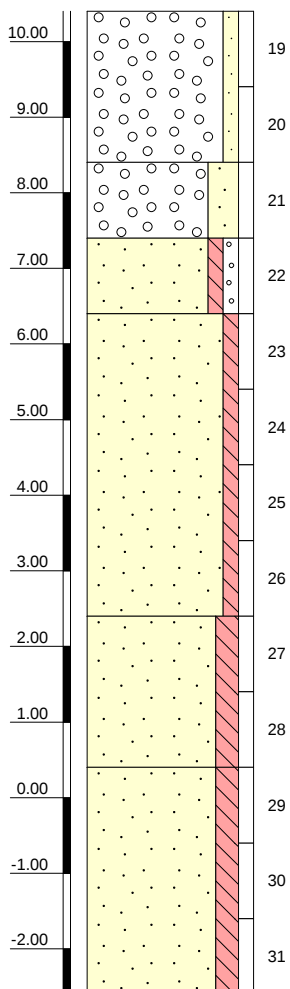
2319-159384

Boring: B5A

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990) [Q]



Classificatie van onverharde grondmonsters

10.40 tot 8.40 Grind, matig grof, zwak zandig bruin

8.40 tot 7.40 Grind, matig grof, sterk zandig grijs

7.40 tot 6.40 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig grijs

6.40 tot 2.40 Zand, matig fijn, zwak siltig grijs

2.40 tot 0.40 Zand, matig grof, matig siltig, resten klei grijs

0.40 tot -2.60 Zand, matig grof, matig siltig grijs-bruin

Algemene opmerking:

X: 185623.4

Y: 342992.0

Coördinatenstelsel: RD

GWS (m tov NAP): 23.90

Bodem (m tov NAP): 28.40

GHG (m tov NAP):

GLG (m tov NAP):

Boorvloeistof:

Datum boring: 24-04-2020

Boormeester:

Datum laboratorium classificatie: 08-05-2020

Geclassificeerd door:

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

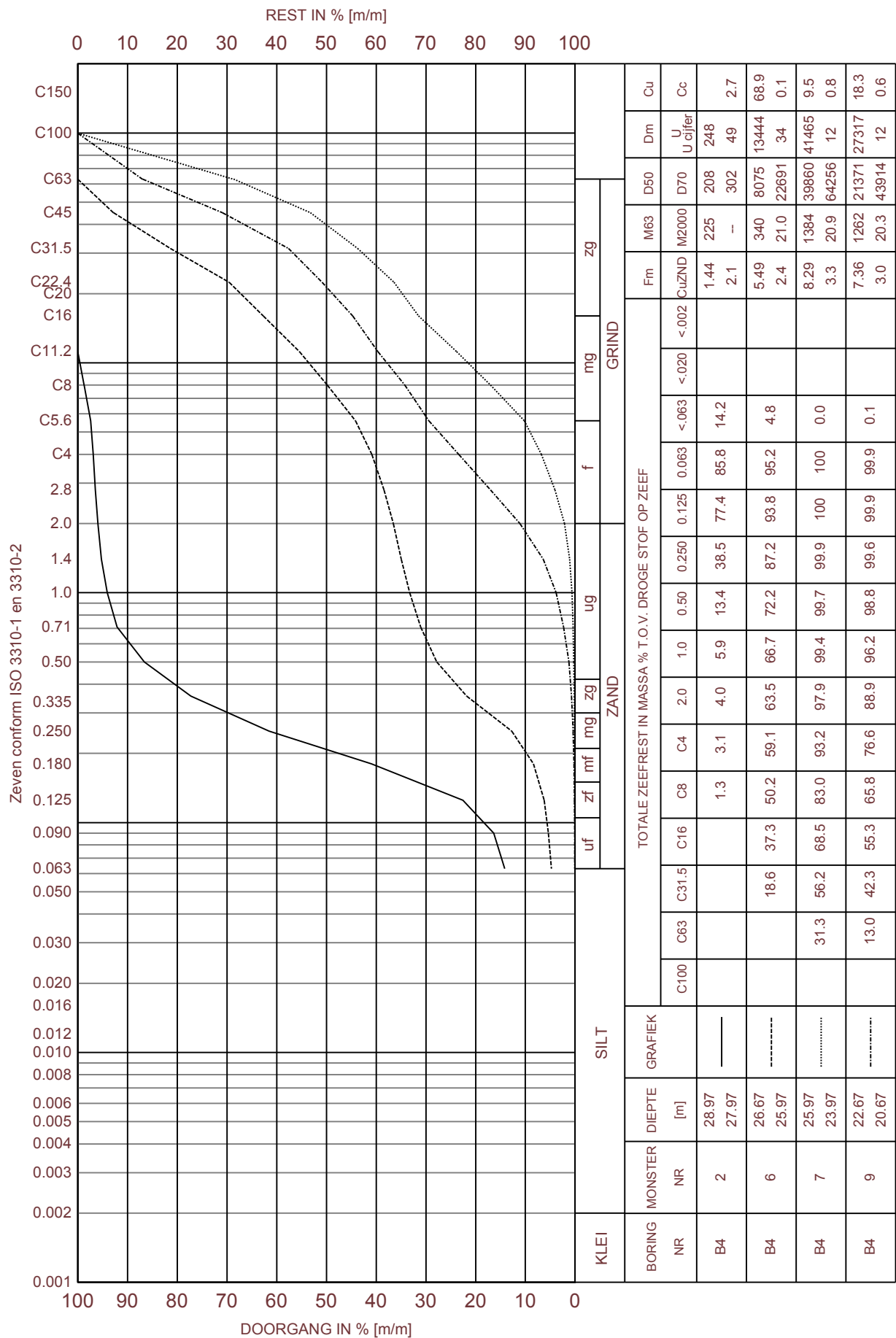
Verleggingen Z-540 te Roosteren en Echt

2319-159384



Opdr. 2319-159384

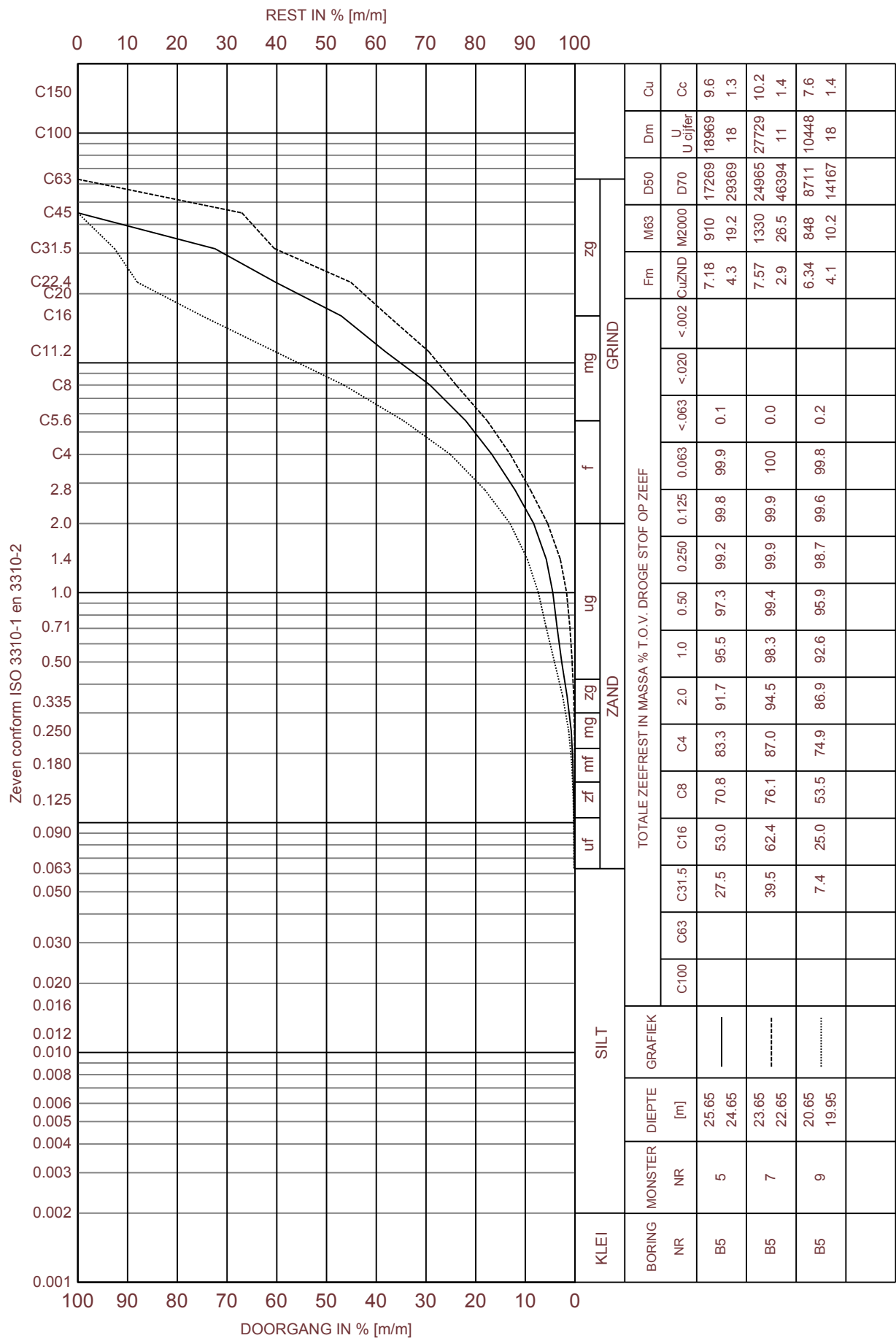
Verleggingen Z-540 te Roosteren en Echt



KORRELVERDELINGSDIAGRAM

Verleggingen Z-540 te Roosteren en Echt

Opdr. 2319-159384



Opm.: Diepte is in meters tov. N.A.P.

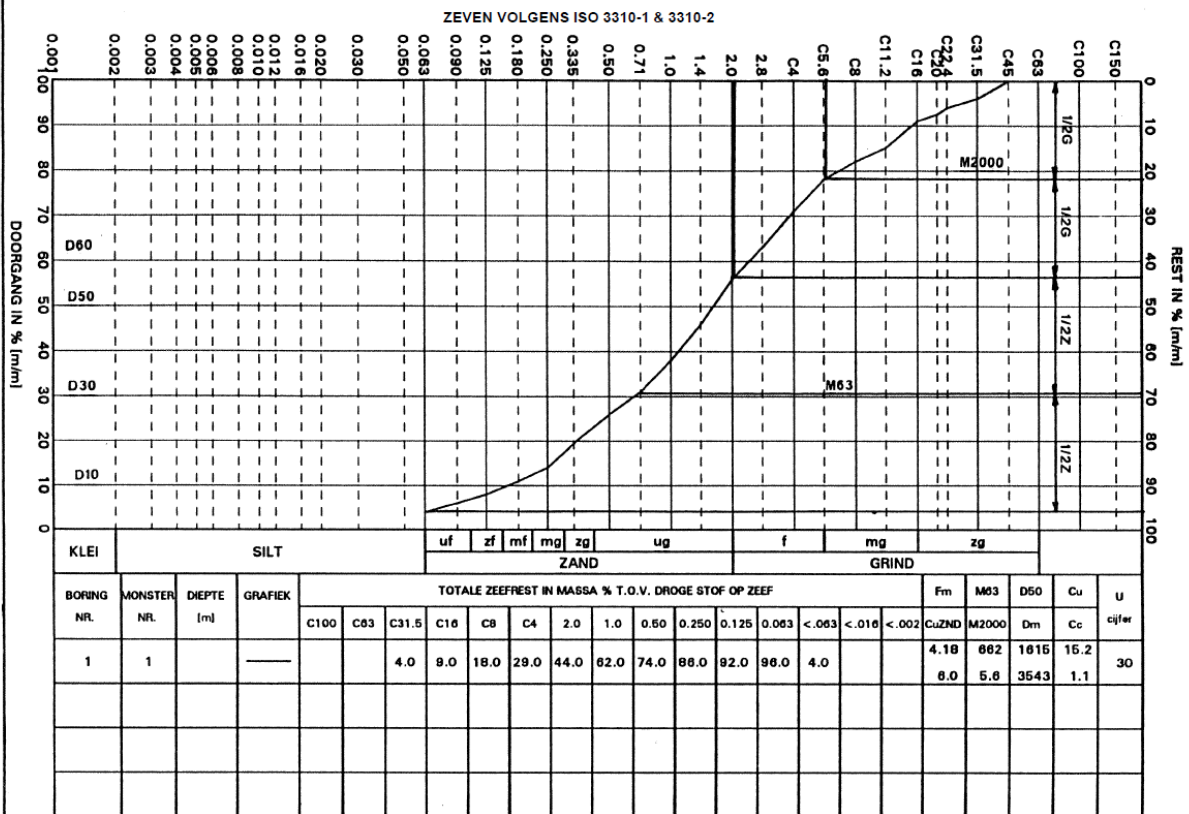
KORRELVERDELINGSDIAGRAM

Verleggingen Z-540 te Roosteren en Echt

Opdr. 2319-159384

VERKLARING PARAMETERS UIT KORRELVERDELING

KORRELVERDELINGSDIAGRAM



Toelichting geotechnisch onderzoek

Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

Indien de hoogte en coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD bedragen de maximale afwijking van de meting van de coördinaten ca. 10 cm en de maximale afwijking van de meting van de hoogte ca. 5 cm. Bij projecten waarbij de sonderingen zijn gerefereerd aan een lokaal vast punt bedraagt de maximale afwijking in de hoogte ca 5 cm. De maximale afwijking in de maatvoering door middel van traditioneel uitzetten met een meetband bedraagt ca. 25 cm.

Indien de onderzoekslocaties niet zijn gerefereerd aan een vaste referentiehoogte wijkt het onderzoek af van de gestelde eisen in de NEN-EN-ISO 22476-1.

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

Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage 'Continu Elektrisch Sonderen'.

Boren

Mechanisch boorwerk wordt verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis wordt verwijderd met behulp van een puls (niet-cohesieve gronden) en/of een avegaarboor (cohesieve gronden).

Bij handboren wordt gebruik gemaakt van een edelmanboor (cohesieve gronden) en een handpuls (niet-cohesieve gronden).

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

Peilbuizen worden gepresenteerd op de betreffende boorstaten. De boringen met peilbuis zijn met bijbehorend symbool aangegeven op de situatietekening.

Ongeroerde monsternamen bij het mechanisch boren kan plaatsvinden door:

- Een Ackermann steekbus te slaan of te drukken;
- Een Pistonbus te drukken;
- Een Gelpush monster te drukken.

Bij handboren worden ongeroerde monsters genomen met een Van der Horst-steekapparaat.

De tijdens het boren genomen geroerde monsters worden in het veld globaal geïdentificeerd. Als er laboratoriumonderzoek volgt na het veldwerk, worden in het laboratorium de monsters gedetailleerd geclassificeerd en/of geïdentificeerd. Bij eventuele verschillen tussen de veld- en laboratorium-identificatie is de laboratoriumidentificatie bepalend.

Op het beschrijven van grond is de NEN-EN-ISO 14688-1 of NEN 5104 van toepassing. Op de boorstaat staat aangegeven welke NEN Norm gehanteerd is.

(Grond)waterstand

De gemeten (grond)waterstand(en) betreffen een eenmalige opname en zijn bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

Kwaliteitsborging

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro NL Land B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2015 en VCA ** 2008/5.1.

De kalibratiesheet(s) van de gebruikte conus(sen) kunnen op verzoek worden toegestuurd.

Continu elektrisch sonderen

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de 'elektrische kleefmantelconus', waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving – Veldproeven – Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm² met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm² boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Het basisoppervlak van de conus mag tussen 500 en 2000 mm² variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm² en een manteloppervlak van 20000 mm².

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in NEN-EN-ISO 22476-1 vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen heeft een lengte van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek* heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepteaanduiding als gevolg van 'scheef sonderen' wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de

* Lunne and Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

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.*

Tabel 1: Wrijvingsgetal per grondsoort

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.

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990][†], die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangsparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

Genormaliseerde conusweerstand:

$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Vergelijking 1

Genormaliseerd wrijvingsgetal

$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

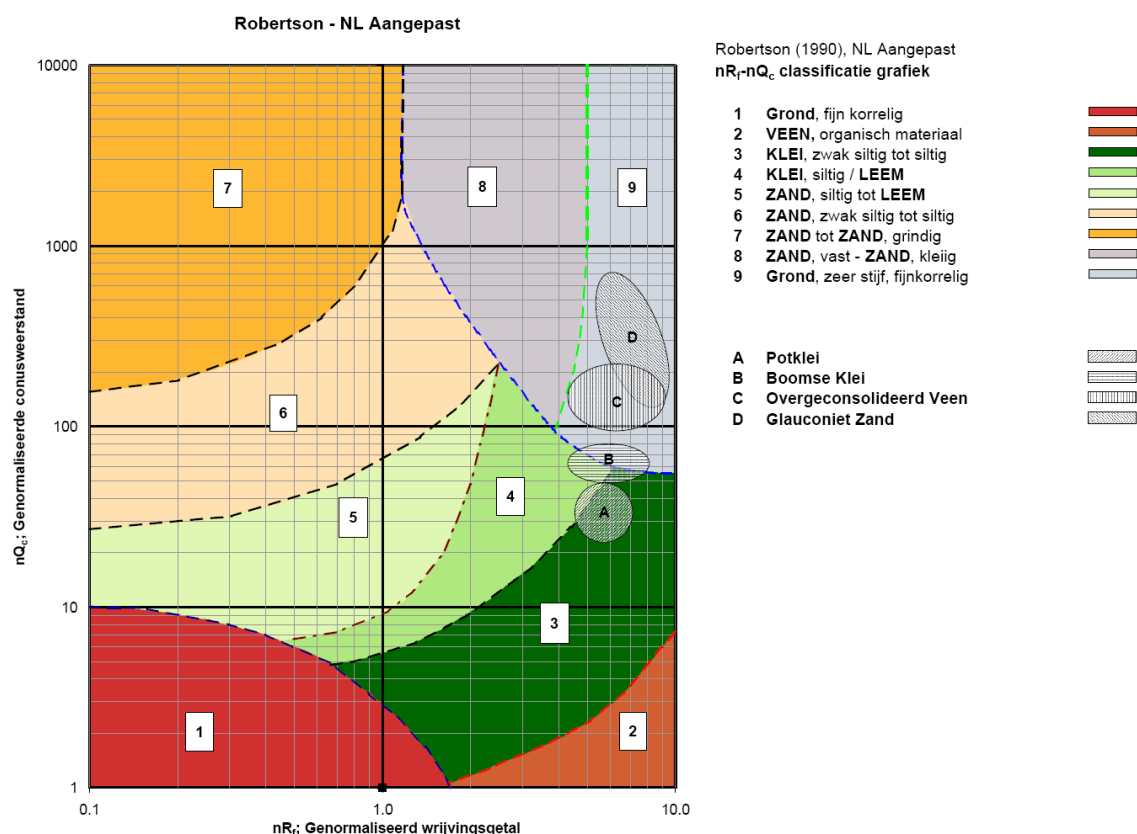
Vergelijking 2

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

[†] Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-158

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven;
- er is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5 \text{ MPa}$ en $R_f > 5 \%$ wordt de grond als veen geïnterpreteerd.



Figuur 1: Classificatiegrafiek Robertson (1990), aangepast voor Nederlandse grondsoorten

Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

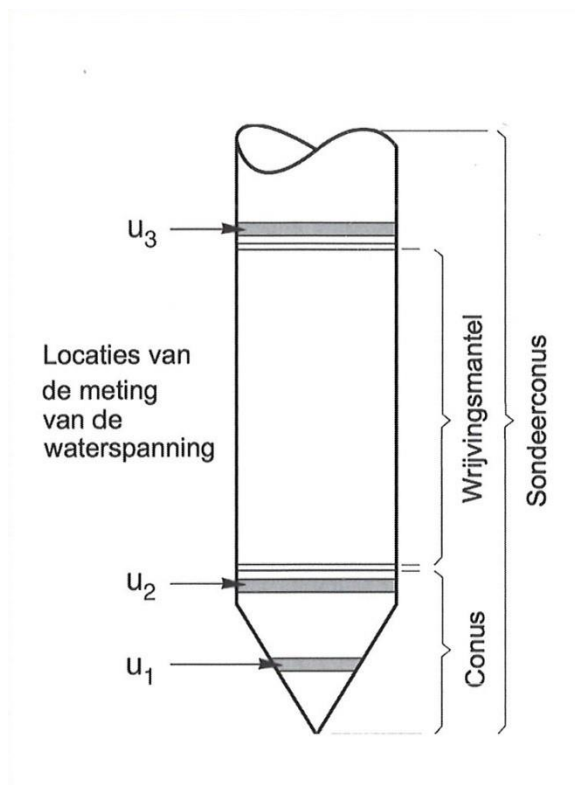
Tabel 2: Overzicht andere conustypen met toepassingsmogelijkheden

Type meting	Meetresultaten	Toepassingsmogelijkheden
Waterspanning	Waterspanning ter plaatse van de punt	■ registreren waterremmende lagen; ■ indicatie stijghoogte grondwater; ■ classificatie / gelaagdheid bodem.
Magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	■ blindgangeronderzoek; ■ onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers); ■ onderzoek paalpuntniveau / schoorstand funderingspalen; ■ onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden.
Geleidbaarheid	Elektrische geleiding grond en grondwater	■ indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens; ■ onderzoek verspreiding verontreiniging.
Temperatuur	Temperatuurmeting op verschillende diepten	■ warmteoverdracht in de bodem; ■ bepaling temperatuurgradiënt.
Schuifgolfsnelheid (seismisch)	Dynamische bodemparameters op verschillende diepten	■ machinefunderingen; ■ windturbinefunderingen.
Versnelling	Versnellingen op verschillende diepten	■ heittrillingen; ■ verkeerstrillingen
MIP (Membrane Interface Probe)	Verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	■ bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (Rapid Optical Screening Tool)	Verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	■ bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen
HPT (Hydraulic Profiling Tool)	Doorlatendheid	■ niet-stationaire grondwatermodellen ■ ontwerp bemalingen; ■ onderzoek infiltratiecapaciteit (DSI); ■ beoordeling pipinggevoeligheid dijken.

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (piëzo-conus) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten.

Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 2). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 2: Schematische weergave sondeerconus met meting van waterspanning

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontvlucht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f^s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningsindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningsindex B_q

Met de wateroverspanningsindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekening houdend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningsindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \frac{\beta \cdot (u_1 - u_o)}{q_{net}}$$

Vergelijking 3

$$B_q = \frac{(u_2 - u_o)}{q_{net}}$$

Vergelijking 4

Waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 . Standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand
- q_t = $q_c + (1 - a) \cdot \{\beta(u_1 - u_o) + u_o\}$ voor een filter in de conuspunt
- = $q_c + (1 - a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m³ en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing in de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing achter de punt;
- u_o = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in tabel 3 gegeven.

Tabel 3: β -factor per grondsoort

Grondgedrag	β -factor
Normaal geconsolideerde klei	0,6 – 0,8
Licht overgeconsolideerde klei	0,5 – 0,7
Sterk overgeconsolideerde klei	0,0* – 0,3
Leem, samendrukbaar	0,5 – 0,6
Leem, vast en dilatant gedrag	0,0* – 0,2
Zand, siltig, los gepakt	0,2 – 0,4
Opmerking: * = Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.	

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in klei overeen met circa 1/2 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm *EN-ISO 22476-1 'Electrical cone and piezocone testing'* ontwikkeld. In de norm *EN-ISO 22476-1* is de nauwkeurigheid van de meetresultaten gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd. In de Europese tabel van sondeerclassen worden de sondeerclassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie tabel 4.

Tabel 4: Overzicht toepassingsklassen *EN-ISO 22476-1*

Toepassing-klasse	Test type	Gemeten parameter	Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a	Maximum lengte tussen metingen	Gebruik	
					Grondsoort	Interpretatie
1	TE2	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G,H
2	TE1 TE2	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Waterspanning ^d ■ Helling ■ Sondeerlengte	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	■ Conusweerstand ■ Mantelwrijving ■ Sondeerlengte	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*

Opmerking:

Uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk.

- a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik.
- b Volgens ISO 14688-2:
- A homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) (typische gronden met $q_c < 3$ MPa);
 - B gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand 5 MPa $\cdot$ $q_c < 10$ MPa);
 - C gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand 1,5 MPa $\cdot$ $q_c < 3$ MPa) en zeer dichte zanden ($q_c > 20$ MPa);
 - D zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3$ MPa) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20$ MPa).
- c G Vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid.
 G* Indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid.
 H Interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid.
 H* Interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid.
- d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast.

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b uit *NEN 9997-1* worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand niet realistisch om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen.

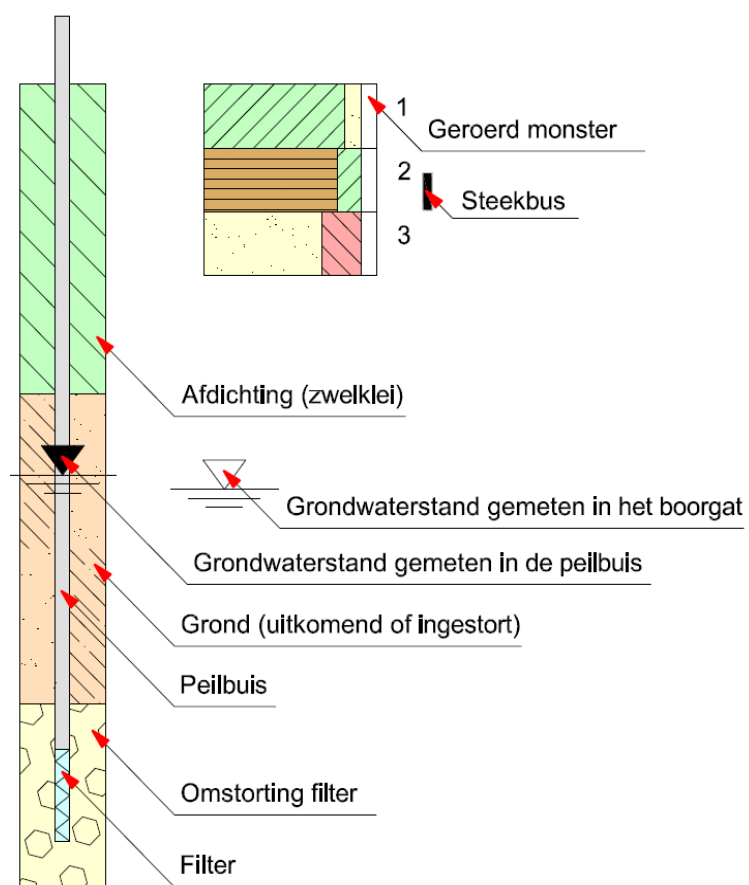
Voor sondering in toepassingklasse 1 worden speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik toegepast. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van recente kalibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) hoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan *EN-ISO 22476-1*.

Legenda terreinproeven

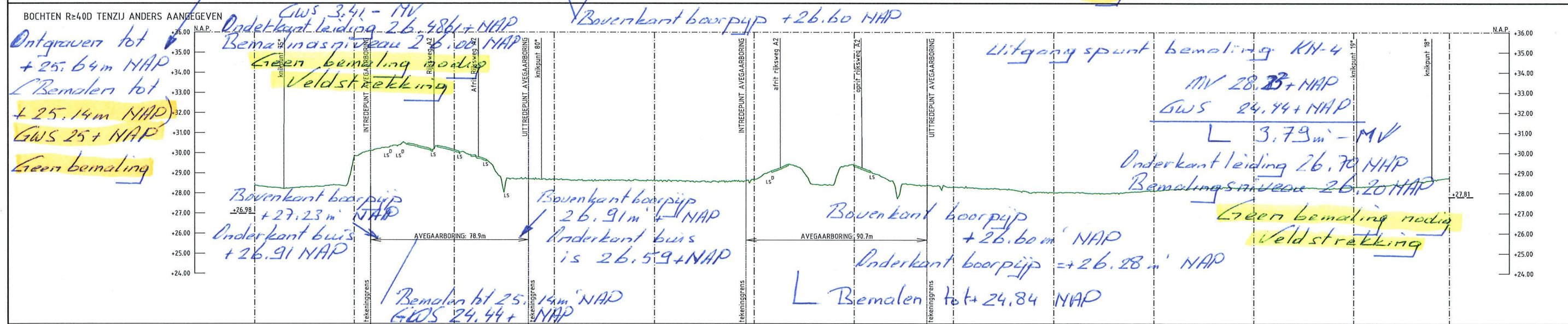
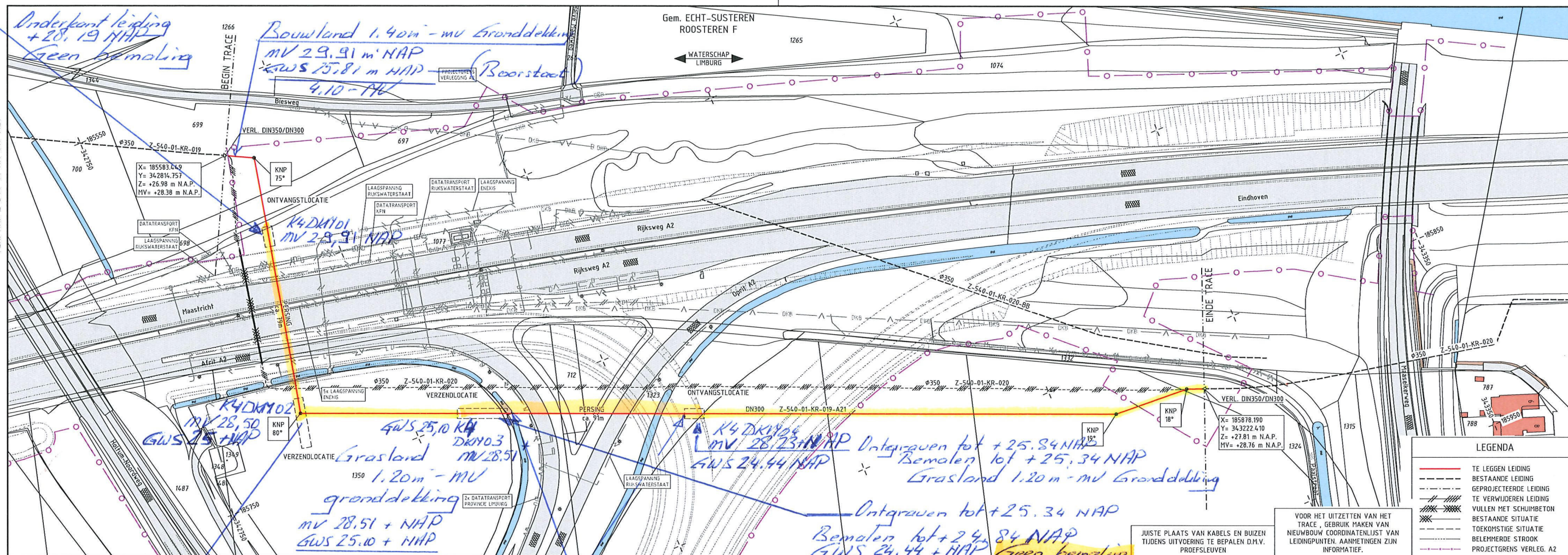
Boringen / Peilbuizen		Sonderingen	
	Handboring nog niet uitgevoerd		Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd		Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis		Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
	Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen		Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
	Mechanische boring nog niet uitgevoerd		Slagsondering uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd		Handsondering uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis		Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen		Multigrondwatersondering uitgevoerd
	Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen		Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd
	Boring uitgevoerd door derden		Sondering met bolconus uitgevoerd
	Boring uitgevoerd met peilbuis door derden		Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd
	Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd		Waterspanningsmeter uitgevoerd
	Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd		Sondering uitgevoerd door derden
Overige symbolen			Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden
	Meetpunt		Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd
	Hoogtemaat		Hellingmeterbuis uitgevoerd
Type sonderingen		Toegevoegde metingen	
D	Diepsondering	KM	Meting van de plaatselijke kleef
HS	Handsondering	P	Meting van de waterspanning
S	Slagsondering	M	Meting van de magnetische veldsterkte
		G	Meting van de geleidbaarheid
		S	Meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
		T	Meting van de temperatuur

Peilbuis



Bijlage 2: Ligging van de geplande werkputten

Remalen 6/125.14 NAD



DETAILS						A						B					
PIJPMATEN DN300 x 7mm W.D. m.u.v.						PP						PP					
BEKLEDING PE m.u.v.																	
AFSTAND						TOR-nippel						TOR-nippel					
N.A.P. MAAIVELD						ZIE DETAIL						ZIE DETAIL					
BOVENK. P.IJP MAAIVELD 140m m.u.v.						ZIE DETAIL						ZIE DETAIL					
SLOOTBODEM 100m m.u.v.						ZIE DETAIL						ZIE DETAIL					

BIJBEHORENDE TEKENINGEN

DETAIL	TEKENING TITEL	TEKENING NR.

MATERIAALSTAAT

STALEN PIJP			OVERIGE MATERIALEN			OVERIGE MATERIALEN		
LENGTE	DIAM.	W.D.	BEKL.	MAT.	MAT.CODE	AANT.	OMSCHRIJVING	MAT.CODE

LEGENDA

- AANKUIPAAI
- REEPAAI
- SCHEMPAAI
- VUEPAAI MET KEGEL
- VUEPAAI MET DAKJE
- DARFWAND
- ZINKERBORD

SITUATIE SCHAAL 1 : 1000

PROFIEL LENGTESCHAAL 1 : 1000
HOOGTESCHAAL 1 : 100

ONTWERPDruk 40bar STERKTE BEPR. VOLGENS CSW-N-9

TITEL
ROUTEKAART
Ø350 LEIDING SANDERBOUT - HELMOND
VERLEGGING KNELPUNT 4 - A2 ROOSTEREN Z-540-01

STATUS

GEKEURD DOOR: [] AFS. [] PAS. [] © 2021 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE

GECONFECTIONEERD DOOR: [] AFS. [] PAS. [] CRISDHOF VAN DE WIEGHE
DIVERSE WIJZIGINGEN

VEER AFGEKEURD: [] AFS. [] PAS. [] SEPAAL
ZIE TEK. DATUM 14 LUGTVAAR
2020-02-03

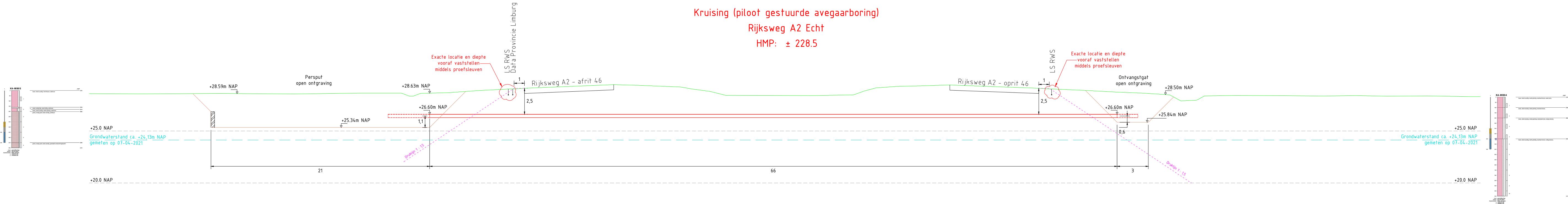
[] B & O NEE
[] VERBAAT NUMBER

gasunie

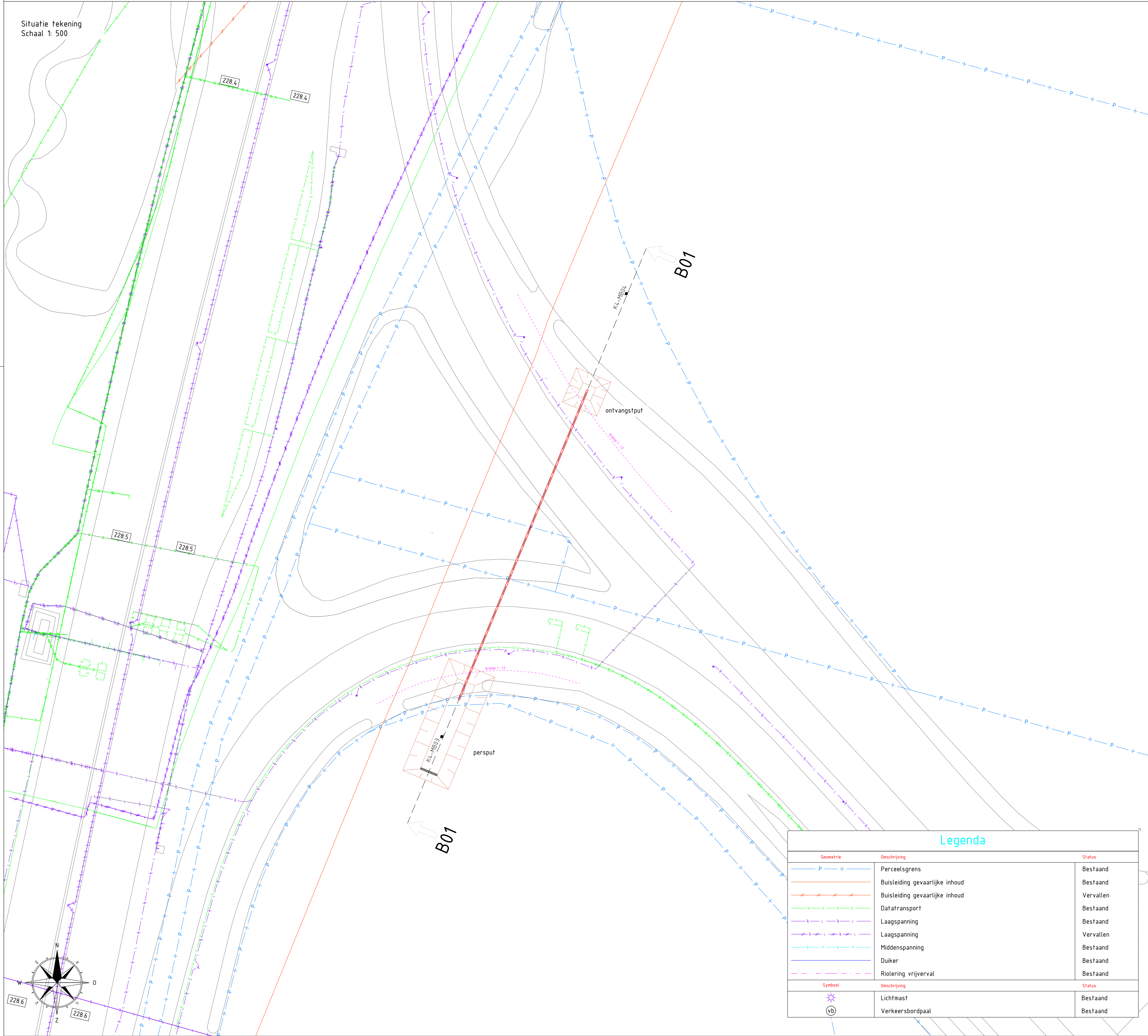
KONTOORNOMMER:
0136092.01

PROJECTNAAM:
A1 Z-540-01-KR-019-A21

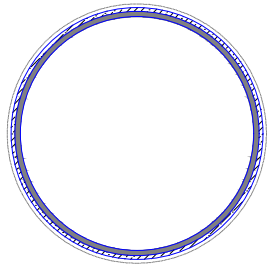
Kruising (piloot gestuurde avegaarboring)
Rijksweg A2 Echt
HMP: ± 228.5



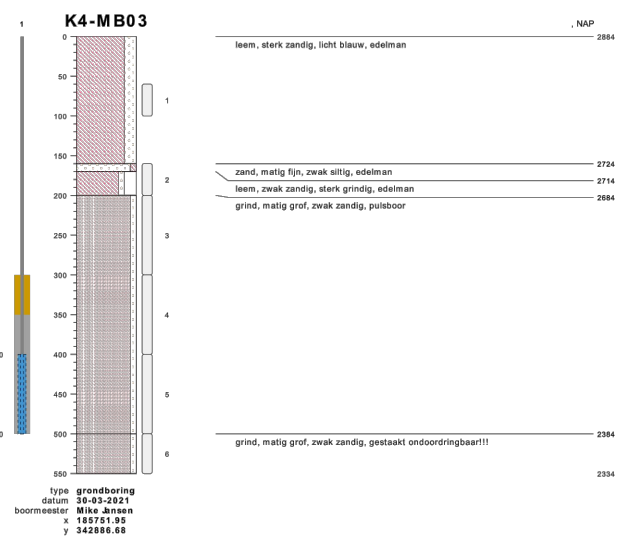
Situatie tekening
Schaal 1: 500



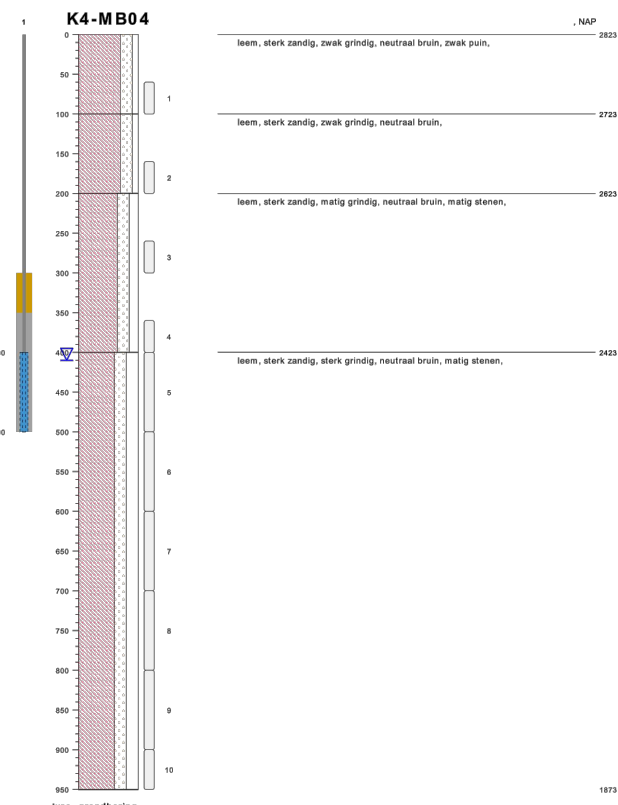
Detail



Boorgatdiameter Ø 343 mm
Stalen buis Ø 323 mm uitwendig
W.D. 7,1mm, L245NE/ME, coating dikte 5 mm
t.b.v. gasteiding Gasunie

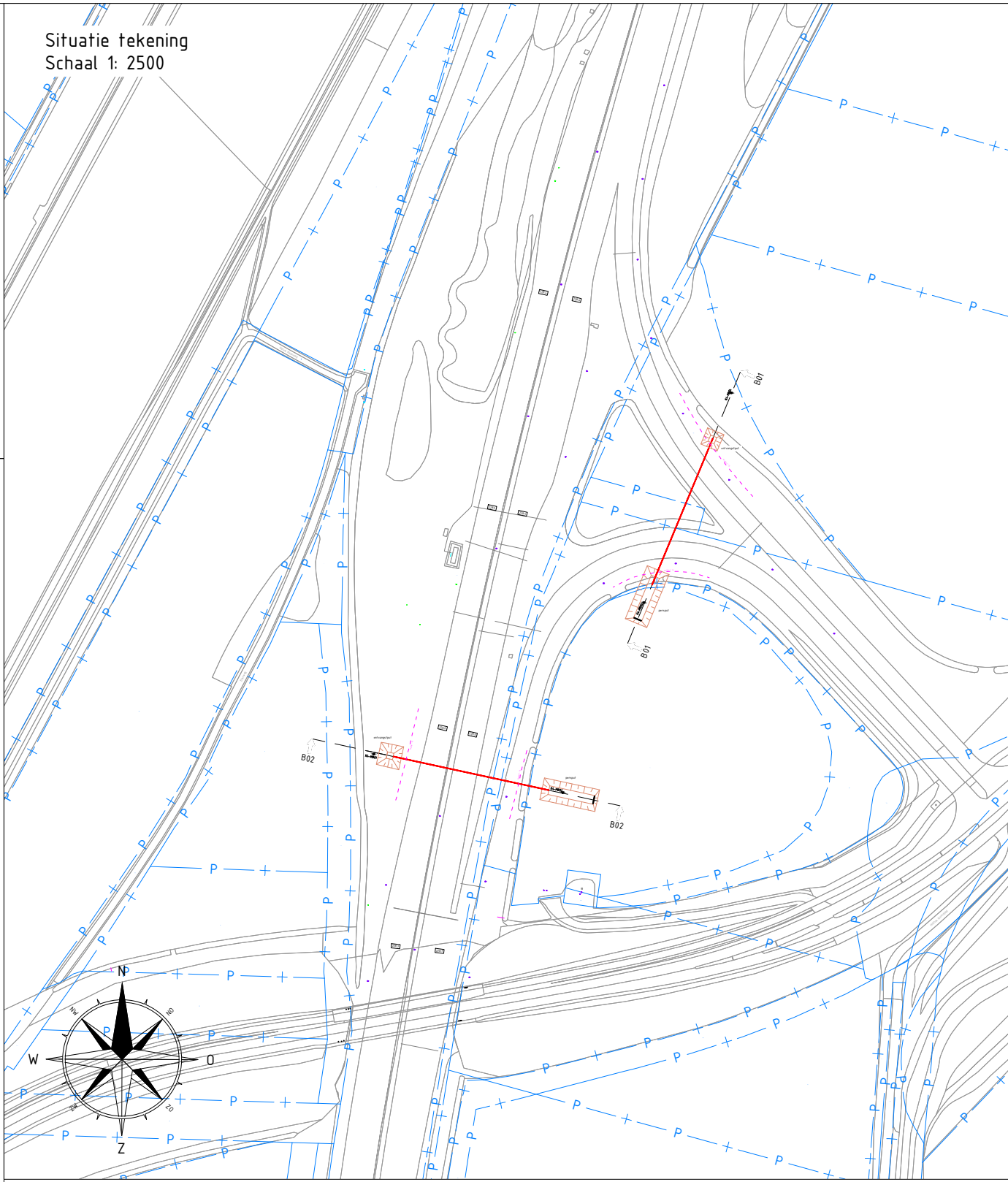


bodemprofielen schaal 1:50
onderzoek Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen - Kerenheide
projectcode 2026-1439
getekend conform NEN 5104



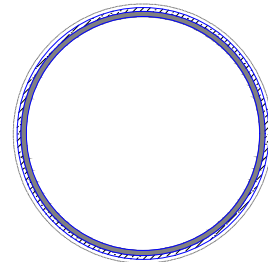
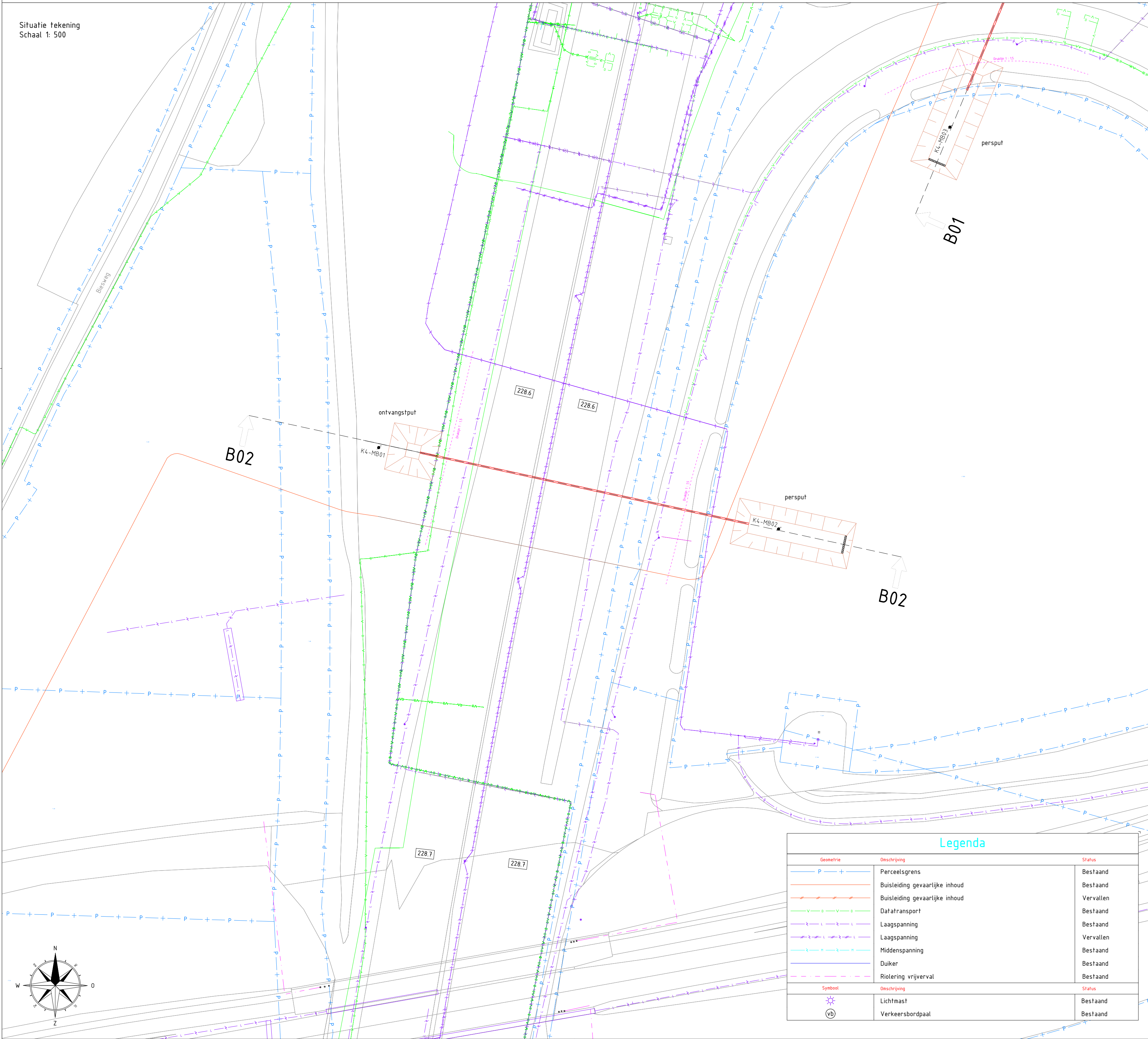
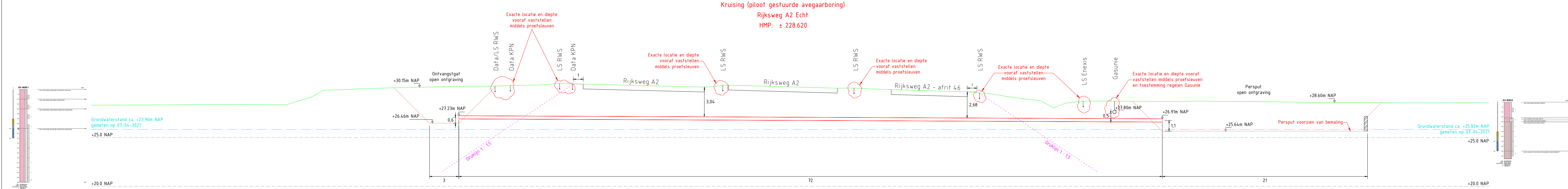
bodemprofielen schaal 1:50
onderzoek Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen - Kerenheide
projectcode 2026-1439
getekend conform NEN 5104

Situatie tekening
Schaal 1: 2500

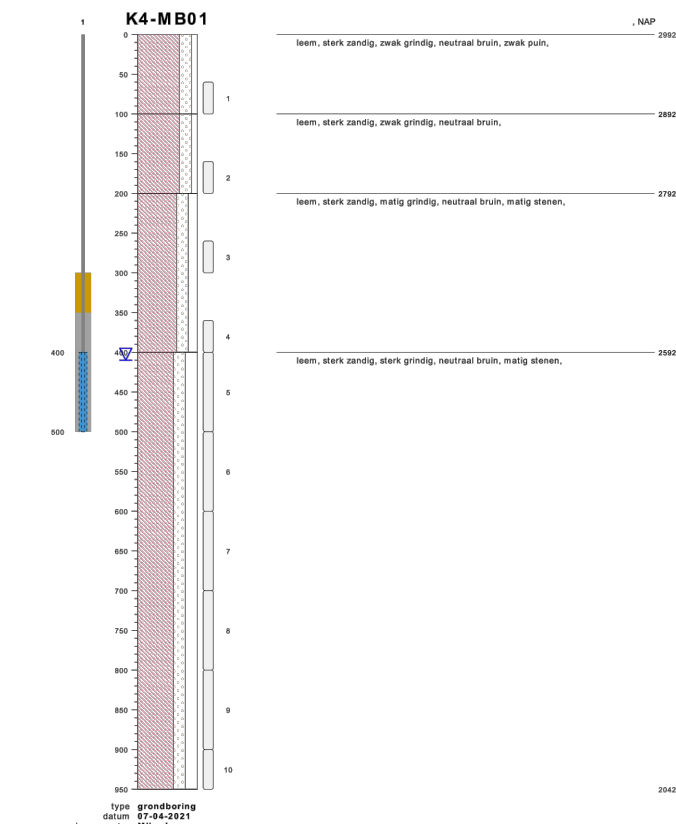


OPMERKINGEN:
- Open ontgraving persput buiten druklijnen afrit Rijksweg A2,
- Boorlengte 66 meter, overlengte getekend in lengteprofiel (4 lengtes van 18 meter),
- Ontvangstgat 3x3 meter;
- Exacte diepte van kabels/leidingen opzoeken conform aangegeven locaties.

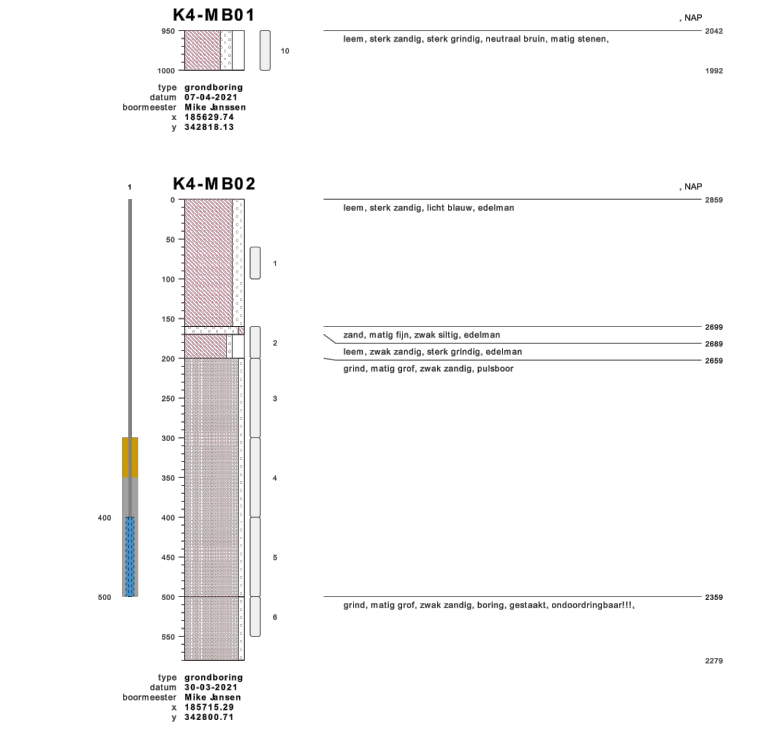
D					
C					
B					
A	Tekstuele wijzigingen			28-05-2021	
Wijz.	Omschrijving	Getekend	Goedgekeurd	Datum	Vrijgave
Projectomschrijving Verlegging KP4 Rijksweg A2 afrit 46 te Roosteren Z-540-01-KR-019-A21				 Simon Homburgstraat 17 5431 NN Cuijk www.hollanddrilling.nl info@hollanddrilling.nl Tel: 0485 - 74 50 40	
Locatie T.h.v. afrit 46 / km 228.5 (Rijksweg A2) te Roosteren					
Onderdeel OFT Ø 323 mm ST, W.D. 7.1mm, L245NE/ME, lengte 66 m1					
Tekeningnummer: 20_20675-01A-KP4-B01-HD-P		Projectnummer: 20/20675			
Opdrachtgever: SPIE					
Projectnummer opdrachtgever:					
Getekend:		Formaat: A1		Vrijgave voor uitvoering:	
Datum: 07-05-2021		Status: Vergunning			



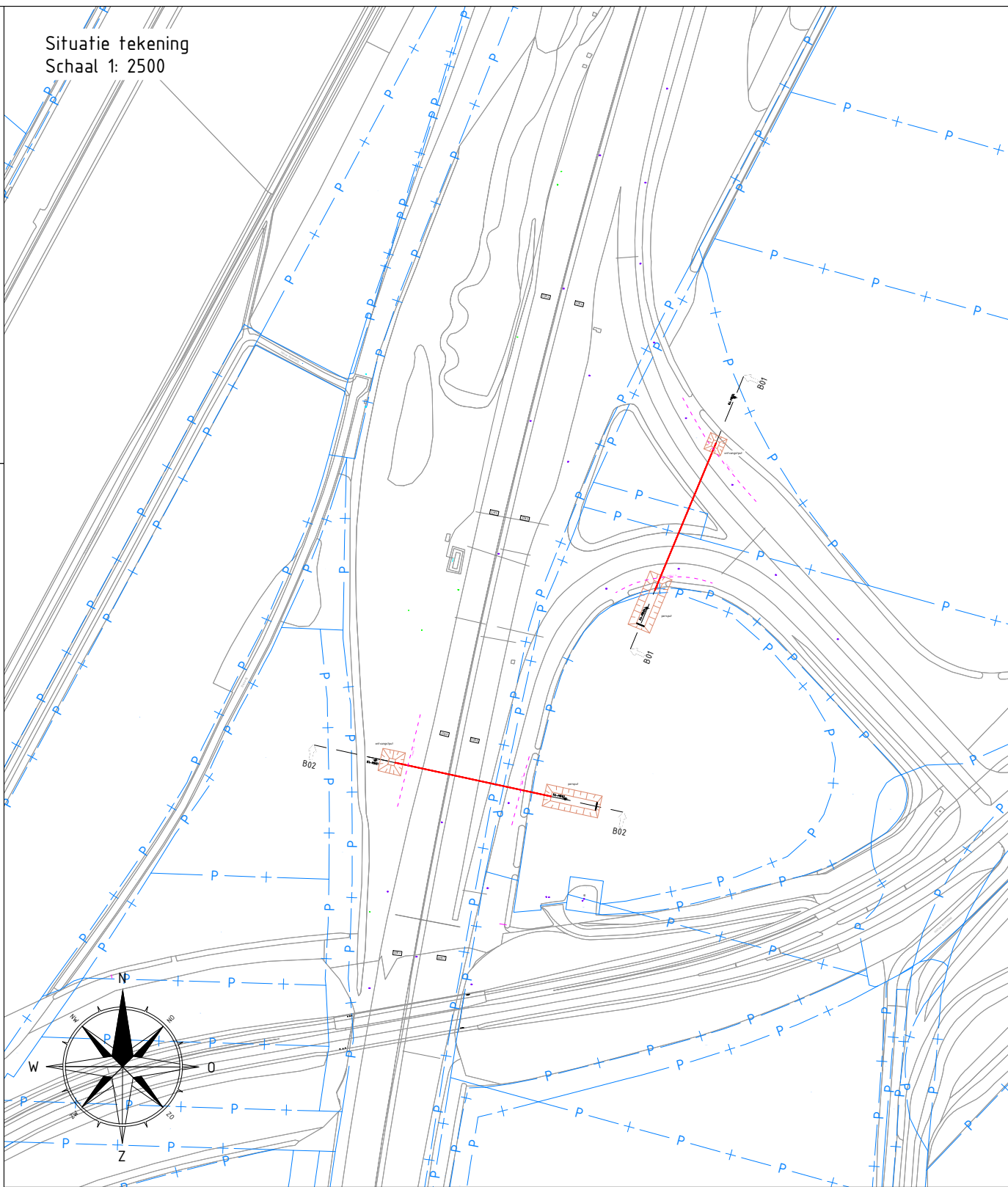
Boorgatdiameter Ø 343 mm
Stalen buis Ø 323 mm uitwendig
W.D. 7,1mm, L245NE/ME, coating dikte 5 mm
t.b.v. gasteiding Gasunie



bodemprofielen schaal 1:50
onderzoek Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen - Kerensheide
projectcode 2020-1430
getekend conform NEN 5104



bodemprofielen schaal 1:50
onderzoek Verlegging Gasunie leiding i.v.m. verbreding A2 Vonderen - Kerensheide
projectcode 2020-1430
getekend conform NEN 5104



- OPMERKINGEN:
- Open ontgraving persput buiten druklijnen afrit Rijksweg A2;
 - Boorlengte 72 meter (4 lengtes van 18 meter);
 - Ontvangstgat 3x3 meter;
 - Exacte diepte van kabels/leidingen opzoeken conform aangegeven locaties;
 - Persput voorzien van bemaling

D					
C					
B					
A	Tekstuele wijziging			28-05-2021	
Wijz	Omschrijving	Getekend	Goedgekeurd	Datum	Vrijgave
Projectomschrijving: Verlegging KP4 Rijksweg A2 afrit 46 te Roosteren Z-540-01-KR-019-A21					
Locatie: T.h.v. km 228.620 (Rijksweg A2) te Roosteren					
Onderdeel: OFT Ø 323 mm ST, W.D. 7.1mm, L245NE/ME, lengte 72 m1					
Tekeningnummer: 20_20675-01A-KP4-B02-HD-P		Projectnummer: 20/20675			
Opdrachtgever: SPIE		Projectnummer opdrachtgever:			
Getekend:	Formaat: A1	Vrijgave voor uitvoering			
Datum: 07-05-2021	Status: Vergunning				



Simon Homburgstraat 17
5431 NN Cuijk
www.hollanddrilling.nl
info@hollanddrilling.nl
Tel: 0485 - 74 50 40