

Betreft : Grondonderzoek en funderingsadvies voor het
plaatsen van een verdeelstation, type BSK1600.36,
aan de Columbus 30

te

ALMELO

Ordernummer: 183874

Opdrachtgever : Alfén bv

T.a.v. 5.1.2e

Postbus 1042

1300 BA ALMERE

NL

Behandeld door :

5.1.2e

5.1.2e

Kenmerk : R2203235-01

Datum : 30 januari 2023

Inhoudsopgave

	Pagina
1. OPDRACHT.....	3
2. GRONDONDERZOEK.....	3
3. STAALFUNDERING.....	3
3.1 Keuze funderingstype	3
3.2 Minimaal vereiste ontgravingsniveaus	3
3.3 Berekening maximale draagkracht	4
3.4 Zakkingen in de gebruikssituatie	4
3.5 Beddingconstante	4
3.6 Uitvoering	4
 Bijlage A Sondeergrafiek	
Bijlage B Boring	
Bijlage C Schouwformulier	
Bijlage D Foto's	
Bijlage E Waterpasstaat	
Bijlage F Situatietekening	
Bijlage G Algemene uitvoeringsrichtlijnen	

1. OPDRACHT

In verband met de plaatsing van een station, type BSK1600.36, aan de Columbus 30 te Almelo, ontvingen wij van Alfen B.V. te Almere, opdracht tot het uitvoeren van een sondering en het opstellen van een funderingsadvies.

Dit rapport bevat de resultaten van bovengenoemde werkzaamheden.

2. GRONDONDERZOEK

Op 25 januari 2023 is door MOS Grondmechanica B.V. een grondonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het station. Het grondonderzoek omvatte de uitvoering van een sondering tot een diepte van circa maaiveld $-15,0$ m (circa NAP $-4,8$ m). Tijdens het uitvoeren van het grondonderzoek is het grondwater aangetroffen op een diepte van circa maaiveld $-1,5$ m (NAP $+8,8$ m). Hierbij wordt opgemerkt dat deze gemeten grondwaterstand slechts een momentopname is en dat onder invloed van spanningswater, lagenopbouw, lokale omstandigheden en seizoensafhankelijke factoren, de waarde hiervan sterk kan afwijken. De genoemde sondeergrafiek is opgenomen in de bijlage A.

3. STAALFUNDERING

3.1 Keuze funderingstype

Gelet op de projectgegevens (station met een eigen gewicht van 2400 kN en een grondoppervlak van circa $16,1$ m x $3,7$ m) en de opbouw en samenstelling van de ondergrond is een fundering op staal mogelijk.

Hierna wordt een advies voor een fundering op staal uitgewerkt. Dit advies is gebaseerd op de geotechnische norm NEN 9997-1: 2017 "Geotechnisch ontwerp van constructies".

3.2 Minimaal vereiste ontgravingsniveaus

Het aanlegniveau van het station bedraagt huidig maaiveld $-2,6$ m (circa NAP $+7,7$ m). Op het aanlegniveau van het station is matig dicht gepakt zand aanwezig. Op basis hiervan is een grondverbetering niet noodzakelijk. De ondergrond op het het aanlegniveau van het station dient voldoende verdicht te worden met behulp van een middelzware trilplaat.

Op het aanlegniveau van het station moet, door middel van bijvoorbeeld handsonderingen, de pakkingsdichtheid worden gecontroleerd. Indien de conusweerstand van de zandondergrond $\geq 4,0$ MPa zijn, kan het station zonder aanvullende maatregelen worden geplaatst. Indien deze waarde niet wordt gehaald dan moet de ondergrond beter worden verdicht of moet een beperkte grondverbetering worden aangebracht.

Voor de algemene uitvoeringsrichtlijnen voor het aanbrengen van een grondverbetering wordt verwezen naar bijlage G.

3.3 Berekening maximale draagkracht

Bij een funderingsplaat is de verticale weerstand van de ondergrond niet maatgevend. De toelaatbare belasting is namelijk aanzienlijk groter dan de optredende funderingsdruk.

3.4 Zakkingen in de gebruikssituatie

In de ondergrond komen binnen de invloedsdiepte van het station geen belangrijke stoorlagen voor. Naar verwachting komen in de ondergrond zettingen tot ontwikkeling van maximaal 5 à 10 mm.

Deze zettingen zullen grotendeels tijdens de aanleg tot ontwikkeling komen.

3.5 Beddingconstante

Voor het constructieve ontwerp van de vloer kan voor statische belastingen, worden uitgegaan van een verticale beddingconstante van de ondergrond van minimaal $k_v = 10.000$ à 12.000 kN/m^3 .

3.6 Uitvoering

Tijdens het uitvoeren van het grondonderzoek is het grondwater aangetroffen op een diepte van circa circa maaiveld $-1,5 \text{ m}$ (NAP $+8,8 \text{ m}$). Op basis hiervan is een bemaling noodzakelijk. Geadviseerd wordt om voor aanvang van de werkzaamheden de actuele grondwaterstand te controleren.

Het grondwater mag zich, ten behoeve van het te verdichten van het zand, niet binnen $0,50 \text{ m}$ onder het te verdichten oppervlak bevinden.

Voor algemene richtlijnen voor de uitvoering van ontgravingen en grondverbeteringen voor staalfunderingen wordt verwezen naar bijlage G.

Opgesteld door:

5.1.2e

5.1.2e

Enter, 30 januari 2023

Mos Grondmechanica B.V.

5.1.2e

Contr. : 5.1.2e

5.1.2e

Bijlage A

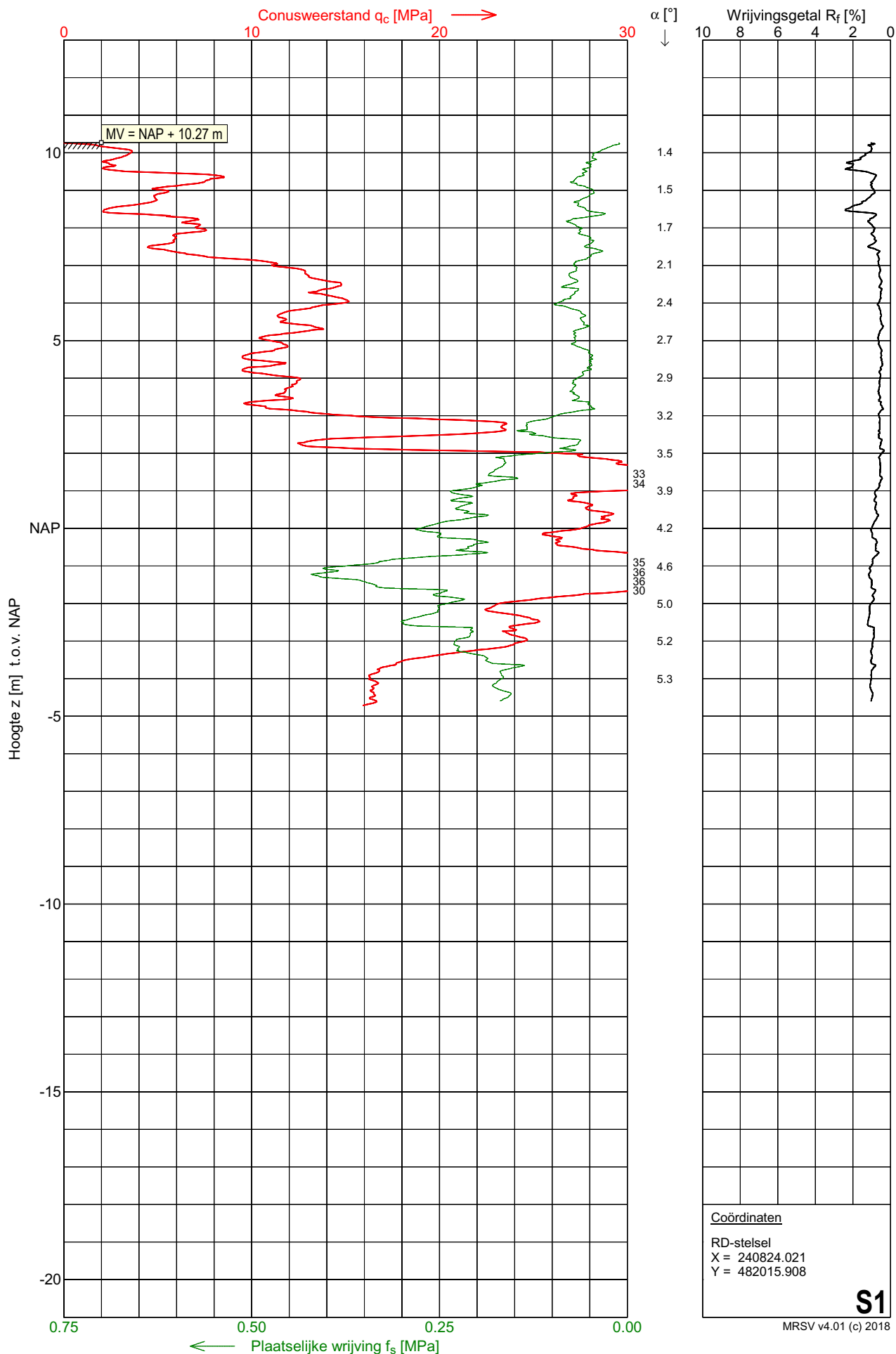
Sondeergrafiek

Sondering S1

Opdracht : 2203235
Plaats : Almelo
Datum : 25-01-2023
Project : Verdeelstation aan de Columbus 30

Conus nummer : S15-CFII.1969
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW15
Blad : 1 van 1

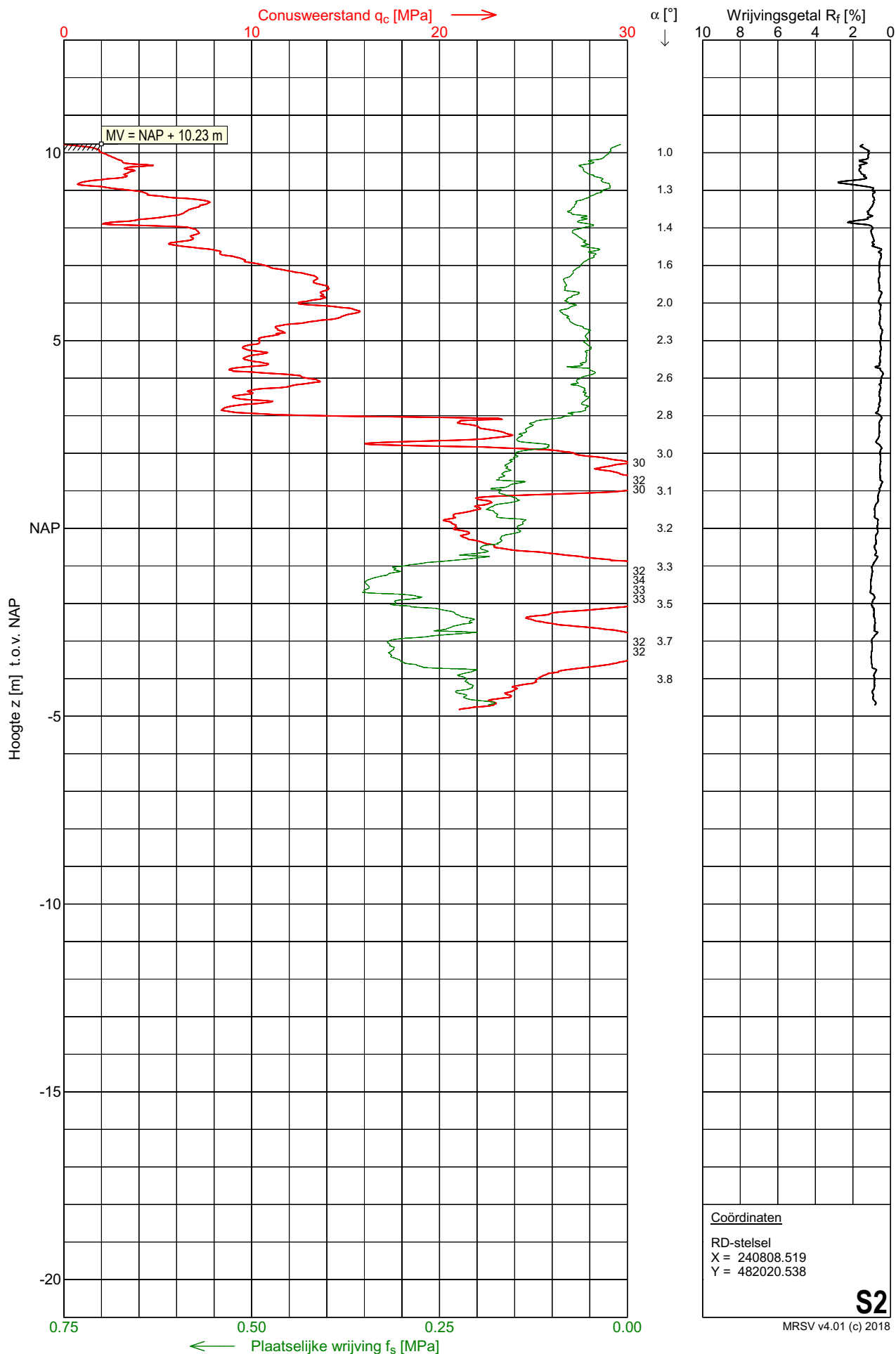


Sondering S2

Opdracht : 2203235
Plaats : Almelo
Datum : 25-01-2023
Project : Verdeelstation aan de Columbus 30

Conus nummer : S15-CFII.1969
Soort conus : Elektrisch
Opp. conuspunt : 1500 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
Klasse 3, type TE1
Sondeerunit : SW15
Blad : 1 van 1



Bijlage B

Boring

Opdracht : 2203235
Plaats : Almelo
Project : Verdeelstation aan de Columbus 30

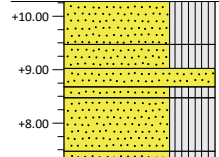
BOORBESCHRIJVING

Identificatie (veld)

NEN-EN-ISO 14688-1:2019+NEN 8990:2020

BORING : B3

Datum : 27-01-2023 X, Y (RD) : 240816.145, 482017.740 Boormethode : Hand
Maaiveld : NAP +10.27 m Boormeester : EB
GWS : NAP +8.82 m Beschrijver : EB
Conditie monsters : QM5 geroerd, veldvochtig Beschrijfkwaliteit : B3

Boorprofiel	Laag nr.	Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Omschrijving grondlaag gras	Kleur
	1	1 +10.27 +9.47	Zand (fijn), siltig, zwak organisch	donkerbruin
	2	2 +9.47 +9.02	Zand (fijn), siltig	bruinigrijs
	3	3 +9.02 +8.67	Zand (fijn)	beige
	4	4 +8.67 +8.47	Zand (fijn), siltig, zwak organisch	donkerbruin
	5	5 +8.47 +7.47	Zand (fijn), siltig	grijs
	6	6 +7.47 +7.27	Zand (fijn), siltig	grijs

Afwerking boorgat

Diepte [m t.o.v. NAP] van tot	Aanvulmateriaal
+10.27 +7.27	opgeboorde grond

Legenda boorbeschrijving (grondsoorten conform NEN-EN-ISO 14688-2:2019+NEN 8991:2020)

Grind



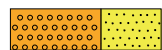
Grind, siltig



Grind, kleiig



Grind, zwak zandig



Grind, sterk zandig

Zand



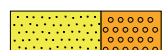
Zand, siltig



Zand, kleiig



Zand, zwak grindig



Zand, sterk grindig

Silt



Silt, zwak grindig



Silt, sterk grindig



Silt, zwak zandig



Silt, sterk zandig

Klei



Klei, zwak grindig



Klei, sterk grindig



Klei, zwak zandig



Klei, sterk zandig

Veen



Veen



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

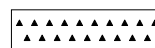


Veen, siltig



Veen, kleiig

Overig



Puin



Water



Wegverhardingsmateriaal



Kleistop / afdichtpellets



Geroerd monster



Bus met ongeroerd monster



Grondwaterstand tijdens boren



Stijghoogte in peilbuis



Peilbuisfilter



Zandvang

Afkortingen

CRS	Constant Rate of Strain test
DSS	Direct Simple Shear test
SDR	Samendrukkingsproef
TRX	Triaxiaalproef
KVD	Korrelverdeling
VGM	Bepaling volumegewicht monster (zonder verdere beproeving)
VGB	Bepaling totaal volumegewicht bus

Bijlage C

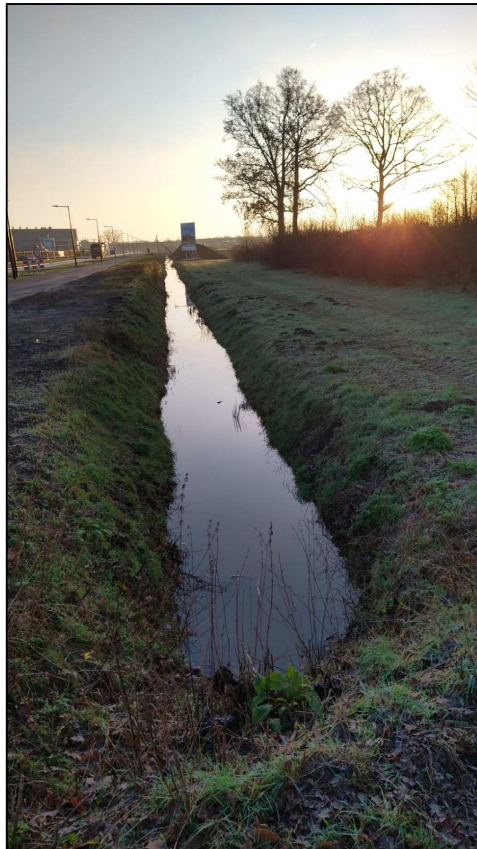
Schouwformulier

Schouwformulier Trafo.

Onderdeel		Opmerkingen
Algemeen		
Projectnummer	2203235	
Plaatsnaam	Almelo	
Straat / Nummer	Newton	kruising Wolbeslanden
Perceel		
Toestemming t.b.v. betreding perceel	ja	
Melding bij perceeleigenaar		
Reactie van perceeleigenaar		
Datum reactie perceeleigenaar		
Beplanting verwijderen	nee	valt deels in sloot
Grondwater-beschermings gebied	nvt	
Uitvoering/Plaatsing trafo		
Rijplaten nodig t.b.v. uitvoering	ja	
Niet vermijdbaar parkeren t.b.v. uitvoering	nee	
Niet vermijdbaar transport t.b.v. uitvoering	nee	
Transport over prive/eigenweg	nee	
Verkeersmaatregelen treffen t.b.v. uitvoering	nee	
Omlegging verkeersstromen	nee	
Afwijkende werktijden	nee	
Klicmelding		
Aanvullende kliceisen	nee	
Meldingen gemaakt t.b.v. klic meldingen	nee	
Reacties leidingeigenaren	nee	
Datum reactie leidingeigenaren	nee	
Foto's		
Foto 1 : Overzicht		
Foto 2 : Plaats Trafo		
Foto 3 : Toegang tot locatie		
Opmerkingen en bijzonderheden		

Bijlage D

Foto's







Bijlage E

Waterpasstaat

Opdracht : 2203235

Plaats : Almelo

Project : Verdeelstation aan de Columbus 30

COÖRDINATEN EN HOOGTEMATEN

Inmeetdatum : 18-01-2023

Ingemeten door : EB

Coördinatenstelsel : RD

Metingen uitgevoerd met RTK GPS systeem

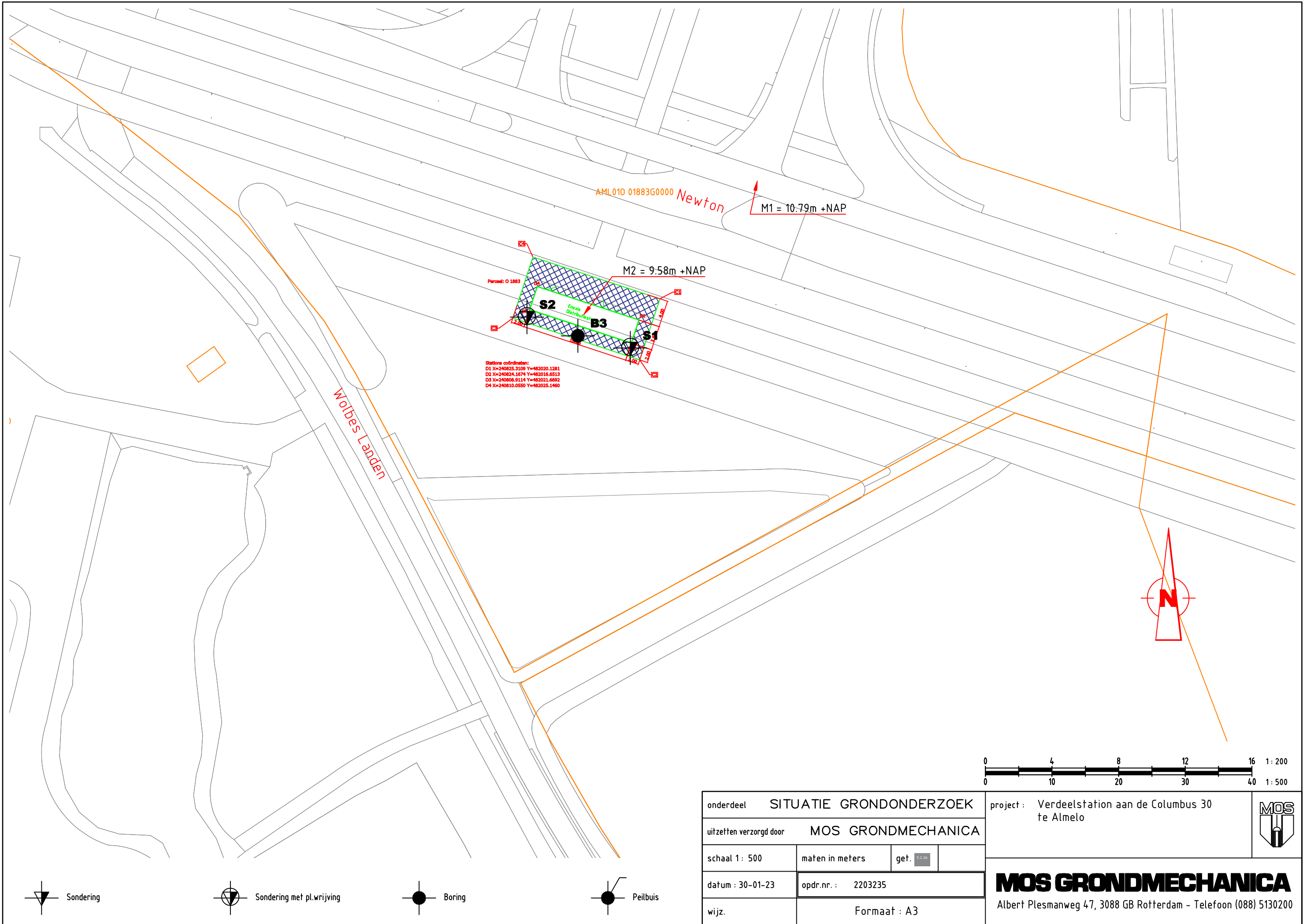
SONDERINGEN						
Sondeernummer	X[m] opgegeven	Y[m] opgegeven	X[m] ingemeten	Y[m] ingemeten	Z[m] t.o.v. NAP	Verplaatsing [m]
S1	240825.31	482020.12	240824.02	482015.91	10.27	4.40
S2	240808.91	482021.66	240808.52	482020.54	10.23	1.19

BORINGEN						
Boringnummer	X[m] opgegeven	Y[m] opgegeven	X[m] ingemeten	Y[m] ingemeten	Z[m] t.o.v. NAP	Verplaatsing [m]
B3	-	-	240816.15	482017.74	10.27	-

OVERIGE LOCATIES						
Naam / omschrijving	X[m] opgegeven	Y[m] opgegeven	X[m] ingemeten	Y[m] ingemeten	Z[m] t.o.v. NAP	Verplaatsing [m]
M1 / PUT	-	-	240843.09	482041.04	10.79	-
M2 / SLOOT	-	-	240816.97	482020.84	9.58	-

Bijlage F

Situatietekening



Bijlage G

Algemene uitvoeringsrichtlijnen

ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR DE UITVOERING VAN ONTGRAVINGEN EN GRONDVERBETERINGEN VOOR STAALFUNDERINGEN

Voor de aanvang van de uitvoering van ontgravingen / grondverbeteringen voor staalfunderingen moeten de volgende zaken bekend zijn:

- Het funderingsplan met de afmetingen en aanlegniveaus van de funderingselementen, hierop dienen de locaties waar de sonderingen (en boringen) zijn gemaakt te zijn aangegeven.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de te maken funderingen.
- De maaiveldhoogten ter plaatse van de sondeer(- en boor)locaties.
- Het grondonderzoek en het bijbehorende funderingsadvies.

Indien het geadviseerde ontgravingsniveau lager ligt dan het aanlegniveau moet een grondverbetering worden toegepast. Voor elk bouwdeel moet het graafwerk worden begonnen bij de sondering, waarvoor het diepste ontgravingsniveau is geadviseerd. Op deze wijze kunnen in het werk de overgangen naar minder diepe ontgravingsniveaus worden vastgesteld. Deze overgangen moeten geleidelijk of (bij abrupte overgangen in ontgravingsniveaus) terrasgewijs worden uitgevoerd in samenhang met de laagdikten van de grondverbetering.

De ontgravingen kunnen in het algemeen worden uitgevoerd onder een talud van circa 1:1. Bij een grondprofiel waarbij water uit het talud kan treden zijn extra maatregelen nodig. Verder is verondersteld dat langs de insteek van het talud geen zwaar materieel wordt geplaatst of zware materialen worden opgeslagen en dat de grondwaterstand permanent ten minste 0,5 m beneden het actuele ontgravingsniveau blijft of wordt gehouden.

Nadat de geadviseerde ontgravingsniveaus zijn bereikt, moet bij een staalfundering op zand met een handsondeerapparaat worden gecontroleerd of zich direct onder dit niveau nog samendrukbare laagjes bevinden. Deze controle moet vooral tussen de sonderingen (en boringen) intensief worden uitgevoerd. Worden dergelijke laagjes aangetroffen, dan moeten ze worden verwijderd en vervangen door zand of een ander hiervoor goedgekeurd materiaal. Vervolgens moet de bodem van de put of sleuf worden verdicht met een trilapparaat. Het te verdichten materiaal dient een vochtgehalte te hebben dat rond het optimum ligt van de Proctorproef. De mate van verdichting moet worden gecontroleerd, bijvoorbeeld met een handsondeerapparaat. Daarbij geldt als criterium dat de conusweerstand met de diepte moet toenemen tot minimaal 2,5 MPa op 0,10 m en 5 MPa op 0,30 m diepte. De mate van verdichting kan ook worden gerelateerd aan de uit (vooraf gemaakte!) Proctorproeven verkregen maximale Proctor-dichtheid. Hierbij moet de dichtheid, die in situ wordt gecontroleerd, ten minste 98% bedragen met een gemiddelde dichtheid van ten minste 100%. Hierna kan de werkvloer voor de fundering worden gestort of - bij een ontgravingsniveau beneden het aanlegniveau - de eerste laag van de grondverbetering worden aangebracht.

Soms blijkt (ook na verdichten) dat de hiervoor gestelde verdichtingseis niet (of niet meteen) wordt bereikt. Dit kan door diverse redenen of door een combinatie van dergelijke redenen worden veroorzaakt. Hierbij valt onder meer te denken aan een onvoldoende drooglegging, een te hoog vochtgehalte, een minder gunstige gradatie en of het gebruik van te zware verdichtingsapparatuur die minder goed in staat is om de zeer oppervlakkige lagen goed te verdichten.

In geval van twijfel dient in overleg met de geotechnisch adviseur te worden bepaald hoe hier verder mee omgegaan moet worden. De geotechnisch adviseur zal dan veelal op basis van eenvoudige metingen eerst willen weten of het aanwezige materiaal in principe geschikt is (controle via

handboringen, in geval van twijfel korrelverdelingen laten bepalen en of een in situ geschiktheidsproef uitvoeren) en dat de drooglegging voldoende is (peilbuismetingen).

Het zand voor de grondverbetering moet mineraal, matig grof materiaal zijn en mag ten hoogste 5 gewichtsprocenten (van de korrels) aan korrels kleiner dan $16\text{ }\mu\text{m}$ en ten hoogste 10 gewichtsprocenten aan korrels kleiner dan $63\text{ }\mu\text{m}$ bevatten. Het gehalte aan organische stof (gloeiverlies) moet kleiner zijn dan of gelijk zijn aan 3 gewichtsprocenten. De grondverbetering moet in lagen met een dikte van maximaal 0,3 m worden aangebracht. Iedere laag moet in minimaal 4 gangen, die elkaar kruisen en overlappen, mechanisch worden verdicht, waarbij voor iedere laag de reeds geformuleerde verdichtingseis geldt. Indien de bovenlaag door het gebruik van relatief zware trilapparatuur is losgeschud, moet het funderingsniveau met een lichte trilplaat worden afgetrild, voordat de werkvloer van de fundering wordt gestort. Voor de controle van de mate van verdichting gelden de bovenvermelde criteria.

De breedte van de grondverbetering moet op de bodem van de put of sleuf ten minste $B + 2d$ respectievelijk $L + 2d$ bedragen. Hierbij zijn B en L respectievelijk de breedte en de lengte van de fundering en d de dikte van de grondverbetering.

Soms wordt een staalfundering op klei (bijvoorbeeld op potklei), leem of löss aangelegd. In dit geval moet de laatste 0,1 m zo voorzichtig worden afgeschaafd, dat de klei, leem of löss beneden het ontgravingsniveau niet wordt geroerd. Om vervolgens verweking van de grondslag door neerslag te voorkomen moet zo snel mogelijk na ontgraving op de bodem van de ontgraving een beschermlaag (van bijvoorbeeld folie of 0,1 m stampbeton) worden aangebracht.

Extra aandacht moet worden besteed aan ontgravingen naast, dan wel nabij een bestaande, op staal gefundeerde belending. Dit geldt in het bijzonder voor ontgravingen dieper dan het aanlegniveau van de bestaande fundering. Dergelijke ontgravingen verminderen de draagkracht van de bestaande fundering en dienen daarom zo veel mogelijk te worden vermeden. Indien dergelijke ontgravingen noodzakelijk zijn dan moet worden nagegaan of speciale maatregelen moeten worden genomen.

Tijdens het verdichten van grondlagen moet de grondwaterstand zich minimaal 0,5 m beneden het ontgravingsniveau bevinden. Is dit niet het geval dan moet een bemaling worden geïnstalleerd, die in staat moet zijn de grondwaterstand tot ten minste dit niveau te verlagen. Deze verlaging moet zijn gerealiseerd voordat met ontgraven het vereiste niveau is bereikt.

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

In twijfelgevallen ten aanzien van de uitvoering of andere omstandigheden is het raadzaam de geotechnische adviseur te raadplegen.

Tot slot maken wij u erop attent dat Mos Grondmechanica beschikt over:

- Deskundig opzichters voor de begeleiding van alle grond- en funderingswerken.
- Goede apparatuur en medewerkers voor het controleren van de gerealiseerde verdichting(en).
- Laboratoriumfaciliteiten voor het keuren van de geschiktheid van het materiaal voor de grondverbetering.

(7 april 2015)

Opdracht : 2203235
Plaats : Almelo
Project : Fundatie verdeelstation aan de Columbus 30

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Hieronder treft u de dienstverlening van Mos Grondmechanica b.v. aan. Voor specifieke diensten die niet direct in het overzicht terug zijn te vinden kunt u uiteraard vrijblijvend contact met ons opnemen.



VELDWERK

Sonderen op land, water en in beperkte ruimte, elektrisch, waterspanning, dissipatie, seismisch, magnetisch, geleidbaarheid, Bolconus, T-bar en slagsonderen

Geotechnisch boren en (on)geroerde monsternamen
Peilbuizen en waterspanningsmeters plaatsen
X, Y en Z metingen en Lintvoegmetingen
Plaatluk- en CPM proeven
In situ doorlatenheidsproeven

LABORATORIUM

Classificatie proeven (o.a. vol. gewicht, KVD, PI)
Samendrukkingsproeven (Oedometer en CRS)
Triaxiaalproeven
DS en DSS-proeven
Doorlatenheidsproeven
Dichtheidsbepaling (Proctor)
Cementbentoniet onderzoek

GEOMONITORING

Deformatiemeting (inclino- en extensometing)
(Grond)waterspanningsmeting
Zettingsmonitoring
Trillingsmonitoring (SBR)
Online meetgegevens via portal

MILIEU (MOS MILIEU B.V.)

Verkennd-, nader- en saneringsonderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)
Saneringsbegeleiding. Waterbodemonderzoek.
Vergunning aanvragen.
2nd Opinion / Contra-Expertise Bodemonderzoeken.

GEOTECHNISCH ADVIES

Paalfundering
Fundering op staal
Grondkerende constructies
Bouwputontwerp
Omgevingsbeïnvloeding (Plaxis)
Zettingsanalyse (bouwrijp maken, opslagtanks)
Taludstabiliteit
Tankbouwadvis
Trillingsprognose
Schade expertise
Review en 2nd Opinion

GEOHYDROLOGISCH ADVIES

Bemalingen (incl. retourbemalingen)
Vergunningsaanvragen
Pompproeven
Omgekeerde Osmose
Barrièrewerking
Drainage
Infiltratie hemelwater

BEMALINGEN (MOS GRONDWATERTECHNIEK)

Bronbemaling
Ondergrondse energie-opslag
Pomp- en leidingsystemen
Brandputten

OVERIG

Uitvoeringsbegeleiding

Meer weten?
Vragen?
Offerte aanvragen?

Bezoek onze website www.mosgeo.com
Mail ons op info@mosgeo.com
Mail ons op offerte@mosgeo.com

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres: Albert Plesmanweg 47, 3088 GB Rotterdam Tel: +31(0)88-5130200 www.mosgeo.com
Mos Grondmechanica BV is gevestigd in Rotterdam met nevenvestigingen in Amsterdam, Enter en Helmond.



Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens geanonimiseerd op grond van:

Wet	Artikel	Omschrijving	Pagina's
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	1, 4, 20