

Memo

Van Rossum Raadgevende Ingenieurs Rotterdam
T.a.v. Dhr. R.E. van Alphen
Westblaak 5e
3012 KC ROTTERDAM
NL

Contactpersoon : H.W. Thijssen (088-5130239)
Betreft : Geohydrologische indicatie Plesmanweg 1-6

Geachte heer Van Alphen,

Aan de Plesmanweg te Den Haag wordt een bestaand monumentaal pand aangepast en wordt nieuwbouw uitgevoerd. Bij de nieuwbouw wordt overwogen een verdiept of halfverdiepte parkeerkelder aan te leggen. Deze memo betreft een eerste inschatting qua grondwaterstanden en geohydrologische grondopbouw. Hierbij wordt mede gebruik gemaakt van ervaring van Mos Grondmechanica in de omgeving voor diverse projecten. Op de locatie zelf is nog geen grondonderzoek uitgevoerd. Ten behoeve van een nadere inschatting is in het kader van dit project langs de locatie een beperkt grondonderzoek (sonderingen) uitgevoerd en zijn bestaande milieuecilbuizen opgezocht, ingemeten en gepeild.

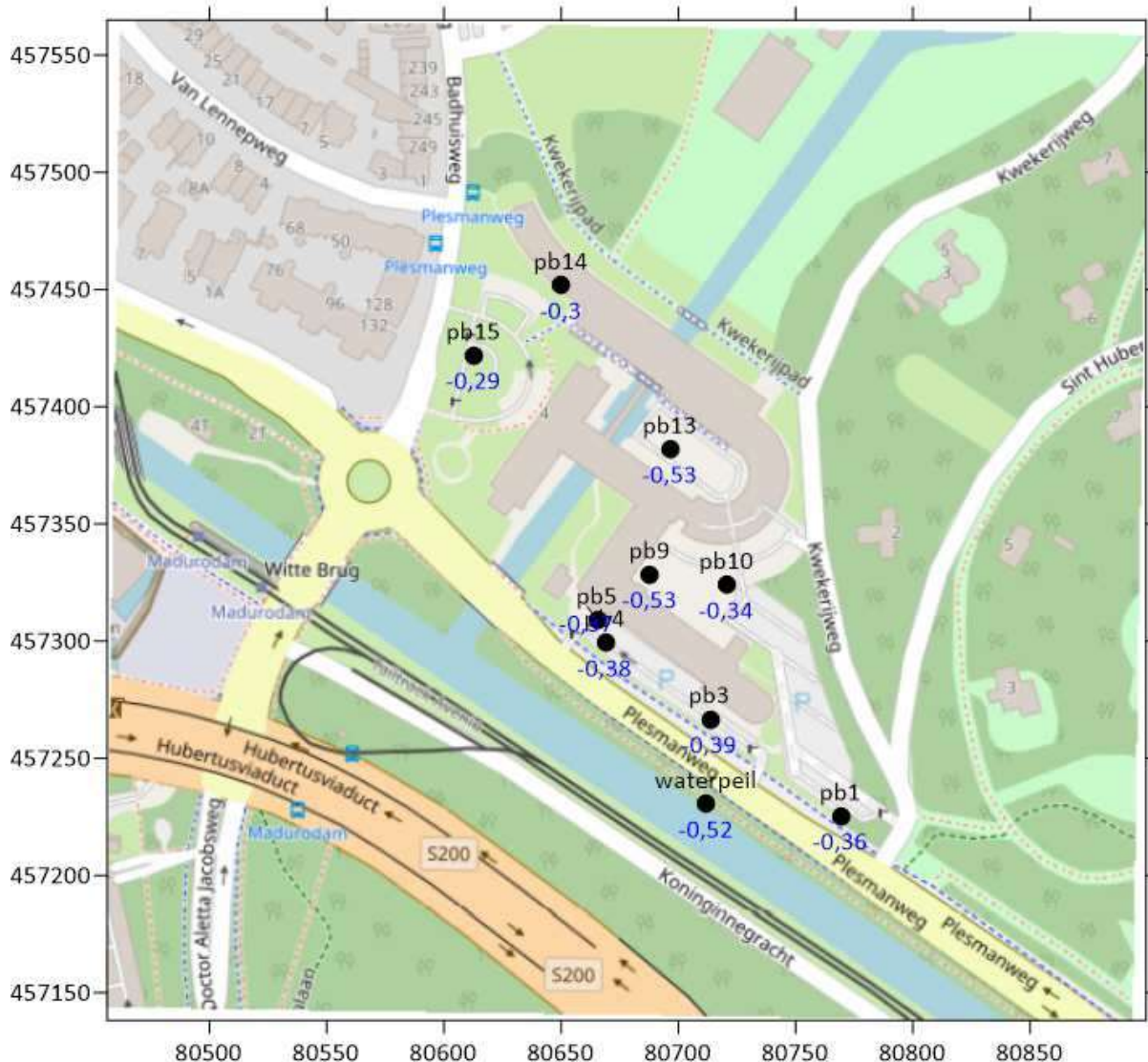
Op basis van het AHN wordt een maaiveldniveau van rond NAP +1,0 m verwacht, met overigens relatief grote verschillen over korte afstand (zie ook figuur 1). In de nabij omgeving komen ook duidelijk hogere maaiveldhoogten voor.



Figuur 1 Maaiveldhoogten volgens AHN3

Memo

Op 21 december 2017 zijn bestaande milieupeilbuizen opgezocht, ingemeten en gepeild. In figuur 2 zijn de locaties weergegeven alsmede de gemeten grondwaterstand op 21 december 2017. Opgemerkt wordt dat de peilbuizen zijn hernummerd.



Figuur 2 Gemeten grondwaterstand 21 december 2017

In peilbuis 3 is tijdelijk een zelfregistrerende datalogger opgehangen; deze is 19 januari 2018 weer verwijderd. In figuur 3 zijn de gemeten grondwaterstanden weergegeven.



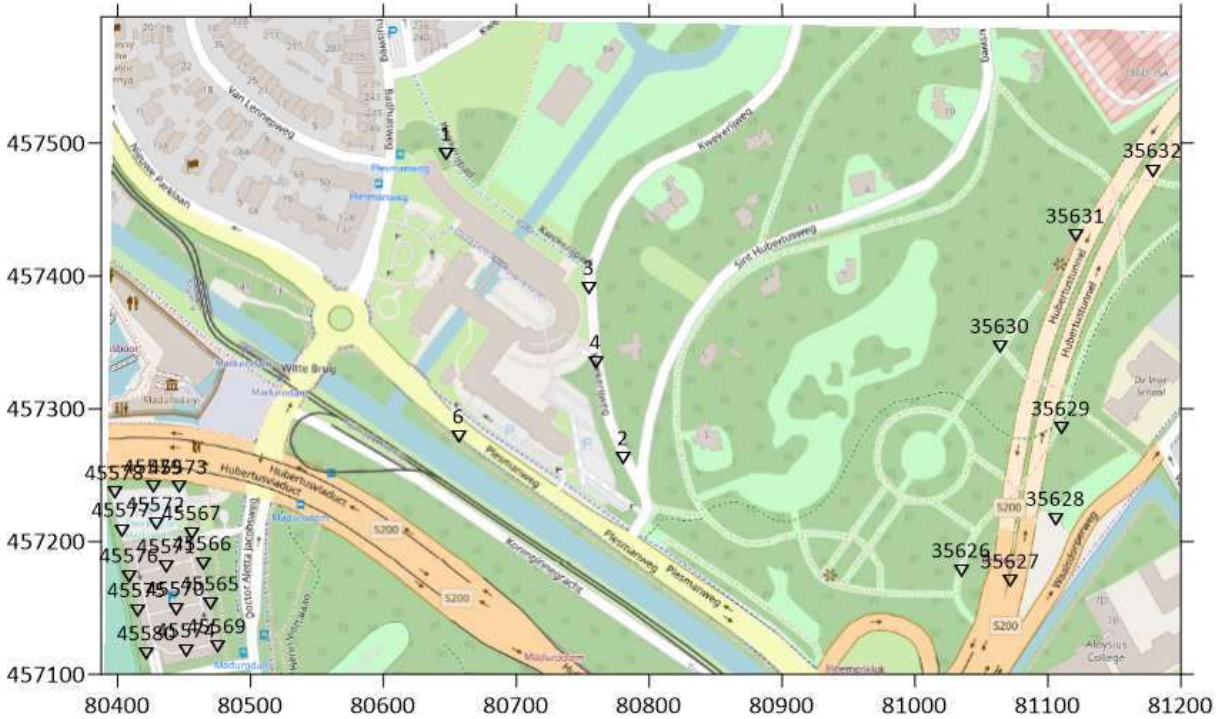
Figuur 3 Grondwaterstand peilbuis 3



Memo

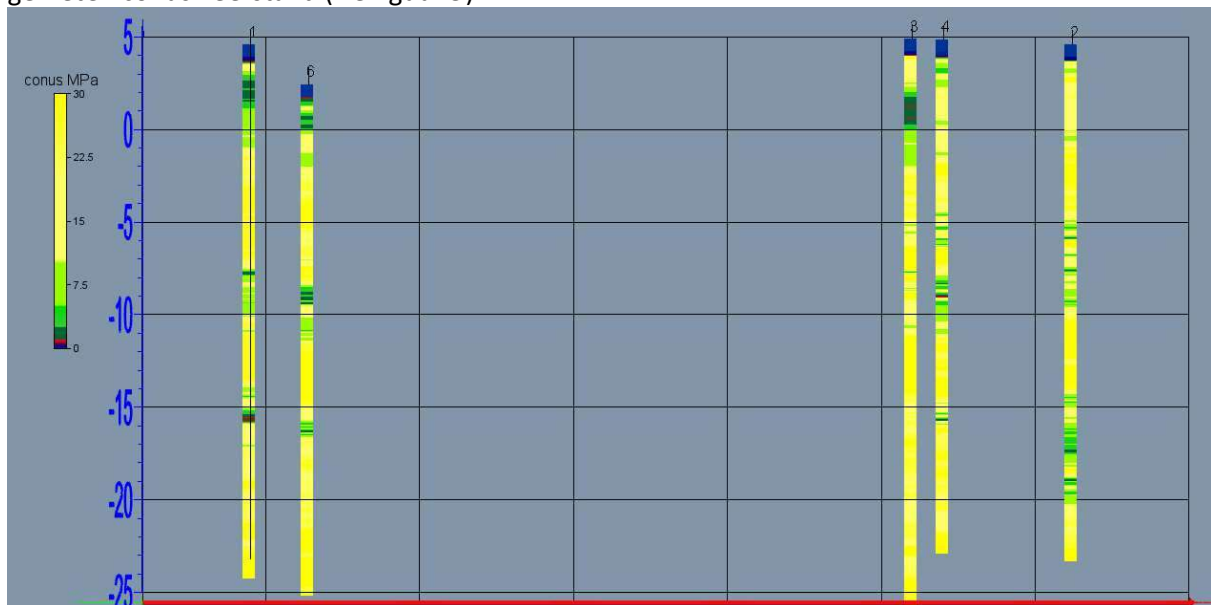
De meting is uitgevoerd in een natte periode. In de grafiek zijn enkele pieken zichtbaar ten gevolge van neerslag.

Op 19 januari 2018 zijn door Mos Grondmechanica de sonderingen 1 tot en met 4 uitgevoerd. Voor een ander project was aan de zuidkant in het verleden al sondering 6 beschikbaar. Daarnaast zijn sonderingen bij DinoLoket opgevraagd. In figuur 4 is het beschikbare onderzoek aangegeven.



Figuur 4 Beschikbare sonderingen in de omgeving

Op basis van de sonderingen rondom de projectlocatie is een profiel opgesteld op basis van de gemeten conusweerstand (zie figuur 5).



Figuur 5 Profiel op basis van sonderingen

Memo

Uit het profiel blijkt dat er geen sprake is van een continue aaneengesloten kleilaag op voldoende diepte om dienst te doen als waterremmende laag (onderafsluiting bouwput). Rond NAP -10 m zijn regelmatig kleilaagjes aanwezig (ook bij sonderingen in de omgeving) echter deze laag is niet continue aanwezig. Dit beeld wordt bevestigd door sonderingen op grotere afstand.

Mede op basis van een naburige project (500 m afstand) is het volgende afgeleid. Uit het uitgevoerde grondonderzoek, uit de grondwaterkaart van Nederland (TNO) en uit RegisII.1 is de geohydrologische schematisering afgeleid.

Regis II.1 en de grondwaterkaart vermelden geen parameters voor de holocene deklaag (duinzandpakket). Daarom is voor deze parameters een inschatting gedaan aan de hand van het sondeerbeeld.

In tabel 1 is de gehanteerde geohydrologische schematisering aangegeven.

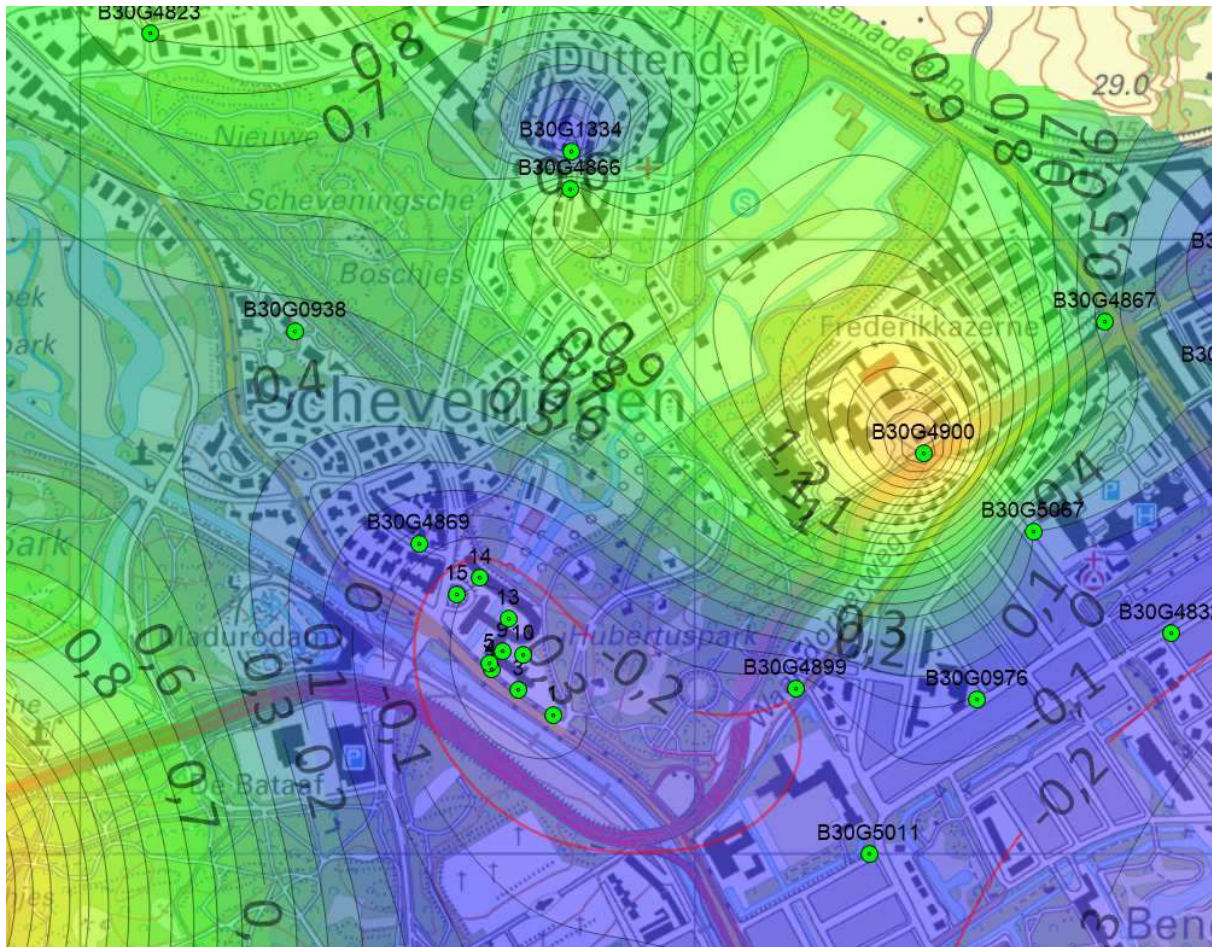
Tabel 1: Gehanteerde geohydrologische schematisering

grondlaag		geohydrologische eenheid	geohydrologische parameter	
van [m + NAP]	tot [m + NAP]		doorlaatvermogen [m ² /d]	weerstand [d]
+4 (=maaiveld)	-8	duinpakket	60	350
-8	-10		60	5
-10	-16		60	3
-16	-16		50	5
-16	-23		1.000	
-23	-23			
-23	-50	eerste watervoerend pakket	1.000	
-50	en verder	eerste scheidende laag ⁽¹⁾		∞

⁽¹⁾ De eerste scheidende laag wordt in deze situatie beschouwd als de geohydrologische basis

Op basis van peilbuismetingen uit DinoLoket (voornamelijk gebaseerd op het gemeentelijke meetnet) en de lokaal gemeten peilbuizen is door middel van interpolatie een contourplot gemaakt van de gemiddeld hoge grondwaterstand voor de periode 2001 tot heden. In figuur 6 zijn de gemiddeld hoge grondwaterstanden weergegeven alsmede de beschikbare peilbuislocaties.

Memo



Figuur 6 Gemiddeld hoge grondwaterstand [m NAP] door middel van interpolatie

Het open waterpeil van de ten zuiden gelegen Koninginnegracht bedraagt NAP -0,43 m (Delflands boezempeil). Gezien de contourplot heeft de gracht een duidelijke invloed op de grondwaterstand. Over het project heen heeft deze gracht een aftakking naar het noordoosten. Op de locatie zelf wordt een *gemiddeld* hoge grondwaterstand van circa NAP -0,2 m verwacht; dit is niet de maximale grondwaterstand.

De meest nabije peilbuis met langjarige metingen betreft B30G04869; het verloop van de grondwaterstand in de tijd is in figuur 7 opgenomen.



Figuur 7 Grondwaterstand peilbuis B30G04869



Memo

Voor een halfverdiepte kelder wordt een ontgravingsniveau verwacht van circa 2,5 m diepte, voor een verdiepte kelder circa 4,0 m. Uitgaande van maaiveld op circa NAP +1,0 m (aanneمة op basis van lage maaiveldhoogten bij peilbuizen) komt onderkant kelder uit op circa NAP -1,5 m respectievelijk NAP -3,0 m. Uitgaande van een grondwaterstand op circa NAP -0,2 m en 0,5 m verlaging onder ontgravingsniveau is een verlaging van de grondwaterstand nodig van 1,8 m respectievelijk 3,3 m.

Uitgaande van een uitvoering in fasen, met per fase een beperkt oppervlak in bemaling van circa 40 m bij 20 m, is een indicatief debiet nodig van circa 40 m³/u voor een halfverdiepte kelder tot circa 75 m³/u voor een eenlaags kelder. Exacte debieten hangen sterk af van daadwerkelijke ontgravingsniveau en grondopbouw op locatie. Met name de aan- of afwezigheid van waterremmende lagen kunnen een groot effect hebben op het uiteindelijke debiet. Uit het nu beschikbare grondonderzoek blijkt dat geen doorgaande kleilaag aanwezig is, wel zijn lokaal duidelijke stoorlagen aanwezig. Door het in totaal zandige karakter hebben deze stoorlagen slechts een beperkte invloed op het debiet.

Aangezien de ondergrond tot grote diepte voornamelijk uit zand met enkele stoorlagen bestaat heeft een toepassing van (diepe) damwanden maar een beperkte reductie op debiet en invloed op de omgeving.

Indien de onttrekking niet in milieubeschermingsgebieden plaatsvindt, zijn in het Hoogheemraadschap van Delfland bemalingen ten behoeve van het drooghouden van een bouwput niet vergunningsplichtig (algemene regels), indien:

- Het onttrekkingsdebiet kleiner is dan 50 m³/uur;
- De totale onttrekkingshoeveelheid kleiner is dan 200.000 m³.

In milieubeschermingsgebieden geldt de volgende regelgeving:

- Het onttrekkingsdebiet kleiner is dan 10 m³/uur;
- De onttrekkingshoeveelheid kleiner is dan 20.000 m³.

In figuur 8 is een uitsnede weergegeven van de kaart met milieubeschermingsgebieden van maart 2013. Hieruit blijkt dat de locatie is gelegen binnen een milieubeschermingsgebied voor grondwater en direct langs een waterwingebied.

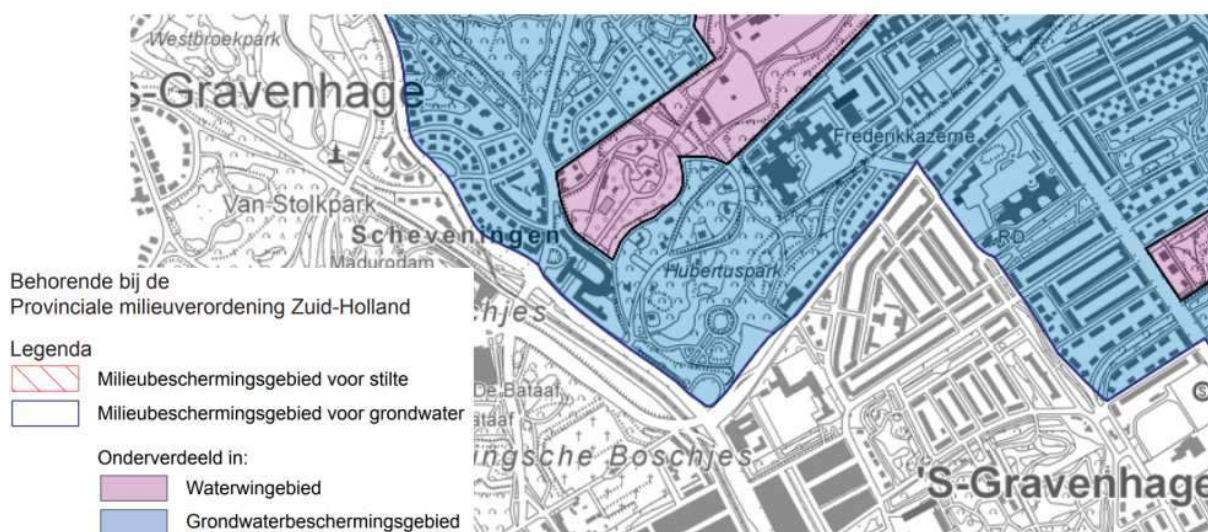
Voor de aanleg van een halfverdiepte of verdiepte kelder met bemaling zal een onttrekkingsvergunning noodzakelijk zijn.

Verder geldt dat voor (vergunning-)aanvragen na 16 mei 2017 voorafgaand aan de vergunningsaanvraag een aanmeldingsnotitie dient te worden ingediend op basis waarvan het bevoegd gezag binnen 6 weken een m.e.r.-beoordelingsbesluit moet nemen. Het m.e.r.-beoordelingsbesluit dient bij de vergunningsaanvraag te worden bijgevoegd.

In bepaalde gevallen kan het m.e.r.-beoordelingsbesluit inhouden dat een m.e.r.-procedure moet worden doorlopen.

De behandelingstermijn na indienen van een onderbouwde aanvraag bedraagt vervolgens 8 of 26 weken, afhankelijk van de door het waterschap te volgen procedure.

Memo



Figuur 8 Uitsnede beschermingsgebieden

Op circa 1 km ten noordoosten ligt de grens van een Natura2000 gebied; verwacht wordt dat de invloed van de bemaling niet (of nagenoeg niet) tot dit gebied reikt.

Het verkrijgen van de nodige vergunningen is op voorhand niet uitgesloten, wel dient dan veel aandacht te worden besteedt aan het in beeld brengen van de effecten op de omgeving en kunnen mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld retourbemaling) noodzakelijk zijn.

Hoogachtend,

H.W. Thijssen
Hoofd sectie geohydrologie

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Bijlagen:
sonderingen
metingen grondwaterstand bestaande peilbuizen

Sondering 1

Opracht : 1703404

Plaats : Den Haag

Datum : 19-01-2018

Project : Aanpassingen bebouwing Plesmanweg

Conus nummer : S10-CFII.1504

Soort conus : Elektrisch

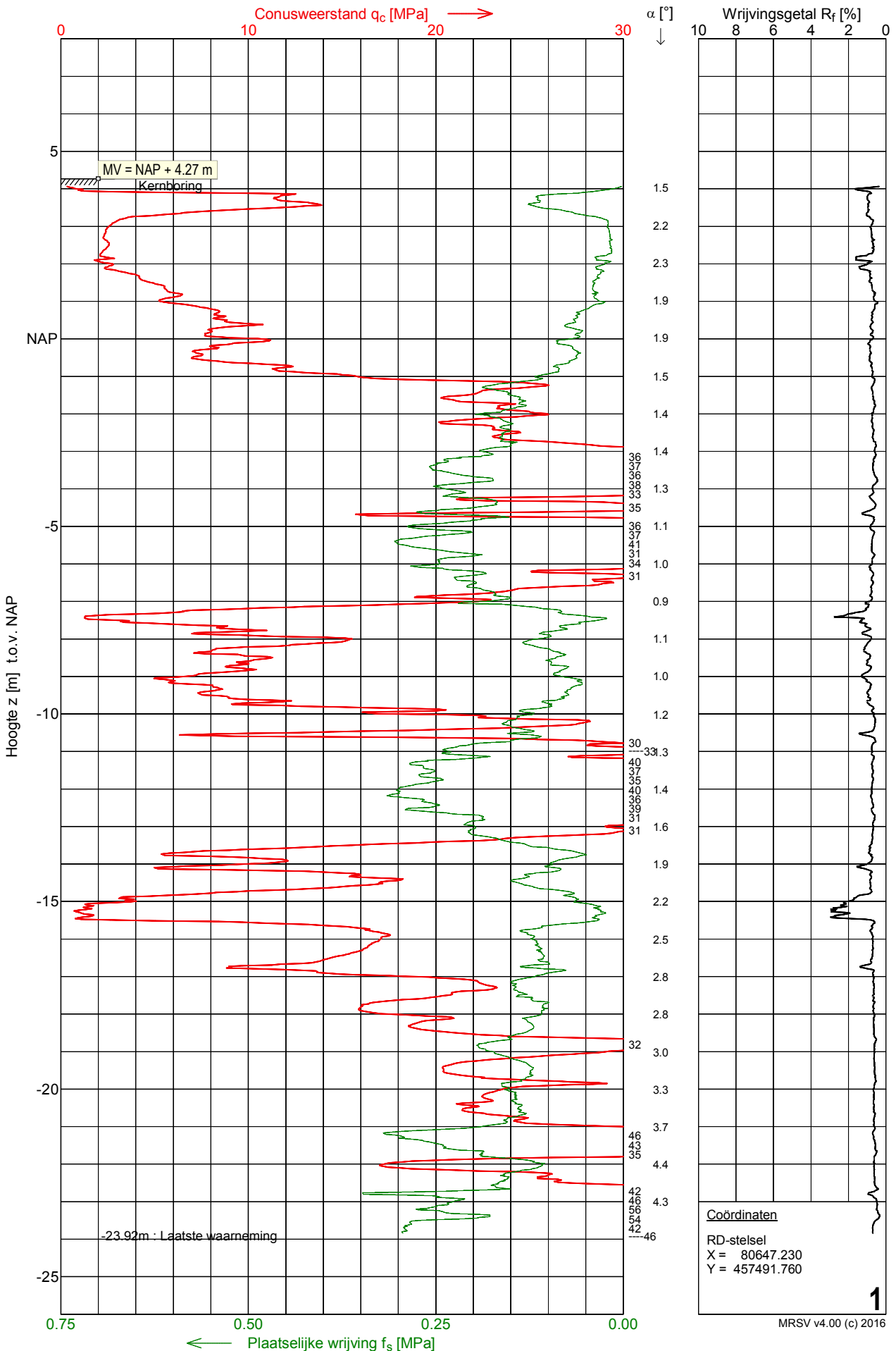
Opp. conuspunt : 1000 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1

Klasse 3, type TE1

Sondeerunit : SW5

Blad : 1 van 1



Sondering 2

Opdracht : 1703404

Conus nummer : S10-CFII.1504

NEN-EN-ISO-22476-1

Plaats : Den Haag

Soort conus : Elektrisch

Klasse 3, type TE1

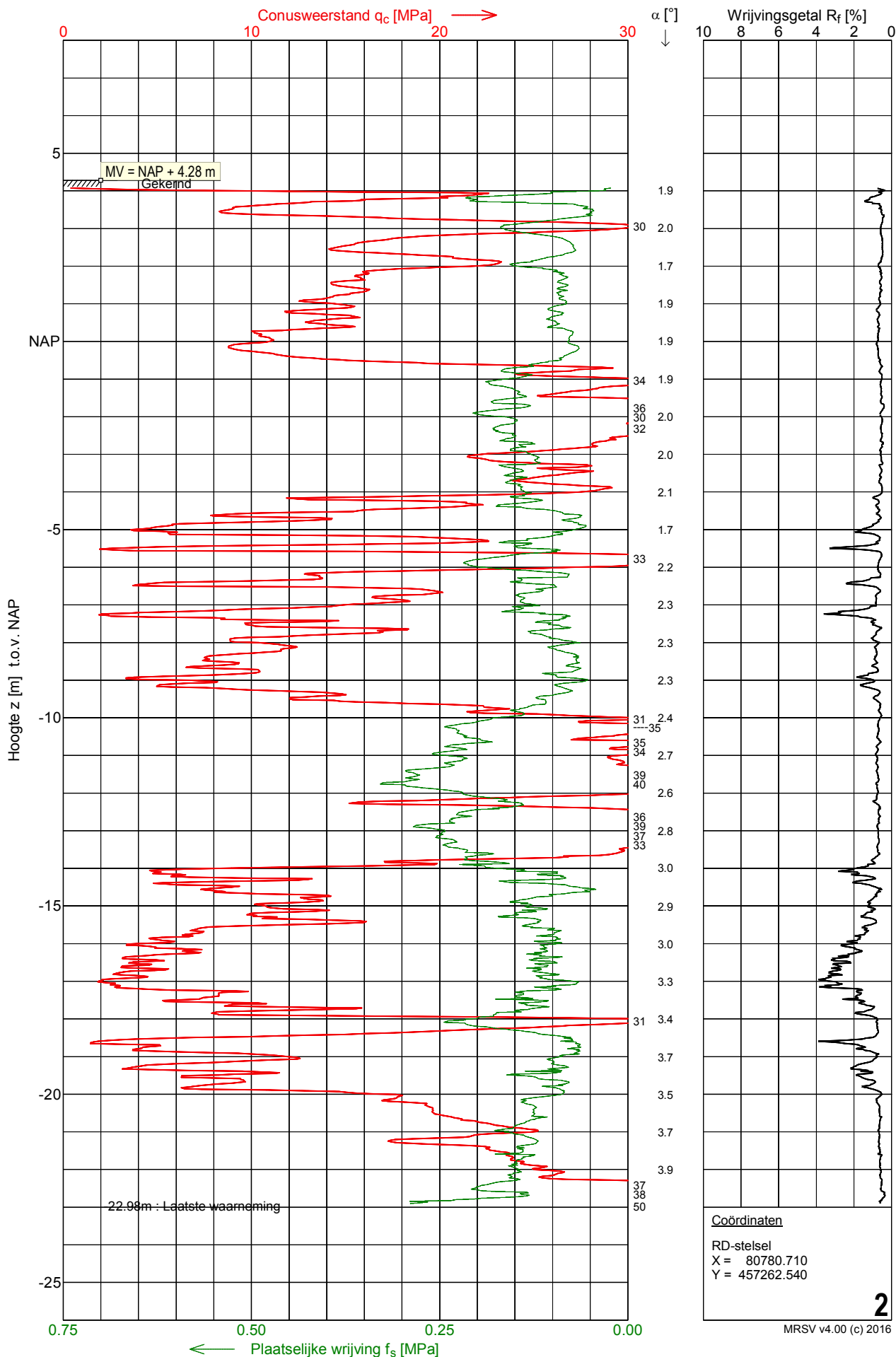
Datum : 19-01-2018

Opp. conuspunt : 1000 mm²

Sondeerunit : SW5

Project : Aanpassingen bebouwing Plesmanweg

Blad : 1 van 1

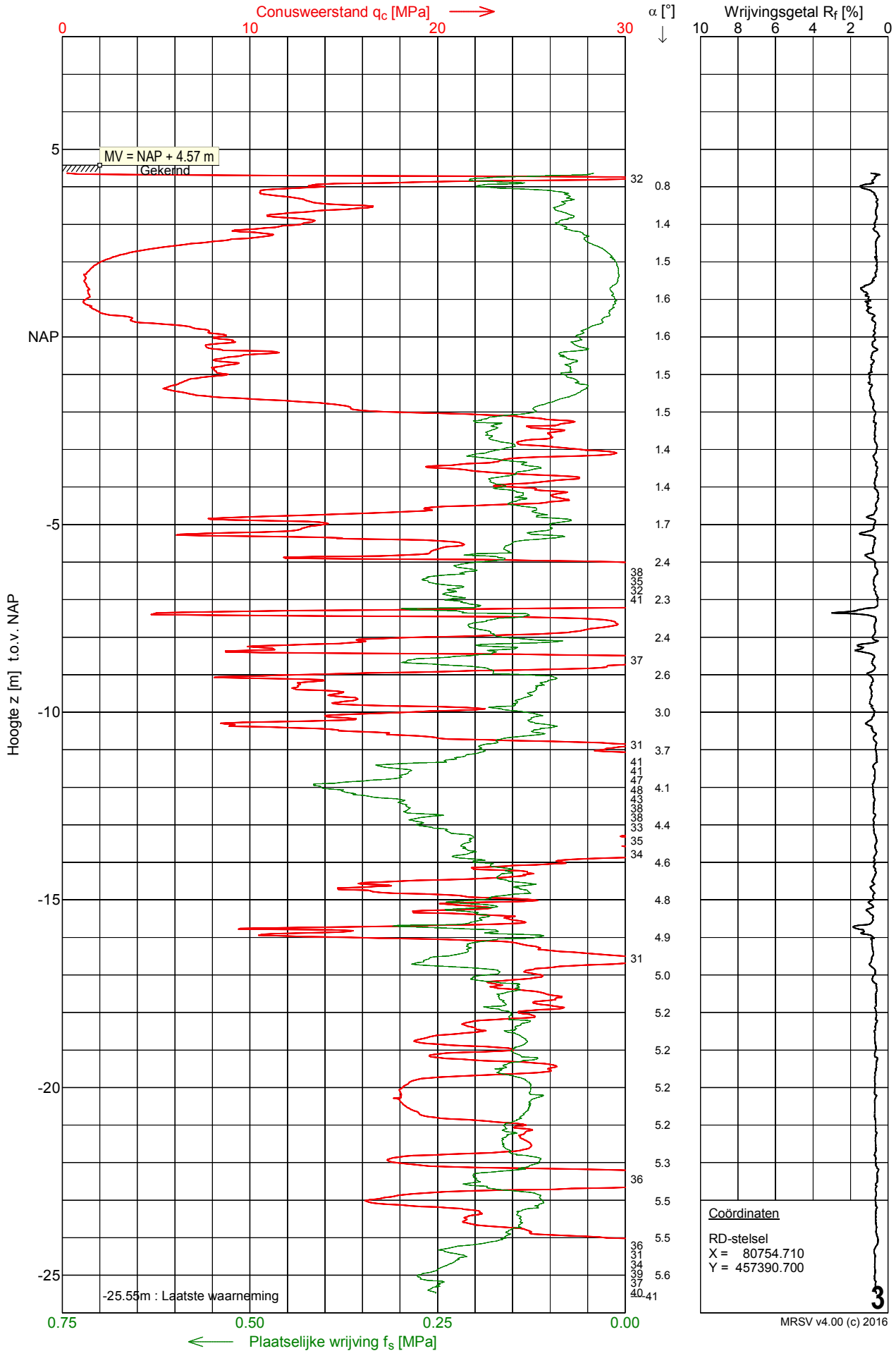


Sondering 3

Opdracht : 1703404
 Plaats : Den Haag
 Datum : 19-01-2018
 Project : Aanpassingen bebouwing Plesmanweg

Conus nummer : S10-CFII.1504
 Soort conus : Elektrisch
 Opp. conuspunt : 1000 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1
 Klasse 3, type TE1
 Sondeerunit : SW5
 Blad : 1 van 1



Sondering 4

Opdracht : 1703404

Plaats : Den Haag

Datum : 19-01-2018

Project : Aanpassingen bebouwing Plesmanweg

Conus nummer : S10-CFII.1504

Soort conus : Elektrisch

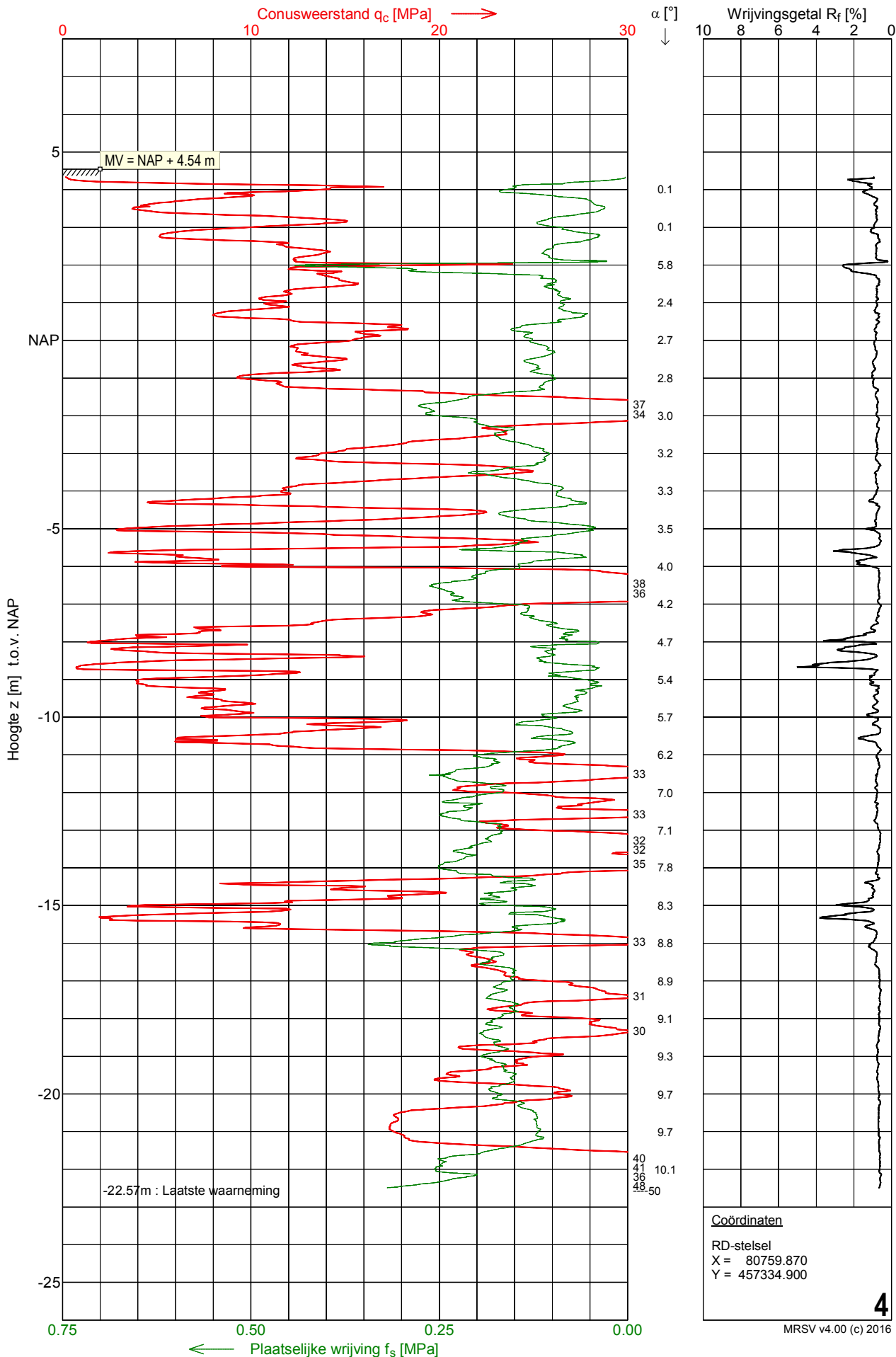
Opp. conuspunt : 1000 mm²

NEN-EN-ISO-22476-1

Klasse 3, type TE1

Sondeerunit : SW5

Blad : 1 van 1



Opdr.nr. 1703404
 Plaats Den Haag
 Datum 21-12-2017
 Projekt Aanpassingen bestaande bebouwing Plesmanweg 1-6

Meting uitgevoerd in RD stelsel

Coördinaten en hoogtematen peilbuizen

Locatie nummer	Peilbuis label	X [m] Opgemeten	Y [m] Opgemeten	Maaiveld [m] tov NAP	Bk peilbuis [m] tov NAP	Ok peilbuis [m] tov NAP
1	204	80769,33	457225,26	1,67	1,65	-1,49
2	niet aangetroffen					
3	pb03	80713,46	457266,60	1,59	1,53	-1,63
4	202	80668,81	457299,22	1,60	1,59	-1,72
5	15	80665,52	457308,99	1,59	1,50	-1,66
6	niet aangetroffen					
7	niet aangetroffen					
8	niet aangetroffen					
9	2	80688,00	457328,30	1,04	1,00	-1,89
10	-	80720,74	457323,85	1,20	1,08	-1,78
11	niet aangetroffen					
12	niet aangetroffen					
13	201	80696,66	457381,75	1,17	1,26	-1,80
14	1	80650,89	457447,99	3,79	3,91	-1,57
15	-	80612,88	457421,86	4,09	4,06	-1,94

N.b. Peilbuizen geplaatst door derden

Grondwaterstanden t.o.v. bovenkant peilbuis

Locatie nummer	datum 21-dec-17	datum 19-jan-18	datum	datum
1	1,99			
3	1,92	1,96		
4	1,97			
5	1,87			
9	1,35			
10	1,41			
13	1,61			
14	4,21			
15	4,35			

Grondwaterstanden t.o.v. NAP

Peilbuis nummer	datum 21-dec-17	datum 19-jan-18	datum	datum
1	-0,34			
3	-0,39	-0,43		
4	-0,38			
5	-0,37			
9	-0,35			
10	-0,33			
13	-0,35			
14	-0,30			
15	-0,29			

Meetpunt nummer	X [m] Opgemeten	Y [m] Opgemeten	Z [m] TOV NAP	Opmerking
3000	80712,04	457230,42	-0,52	waterpeil

Naam vast punt -
 Hoogte vast punt -
 Opgegeven door Rijkswaterstaat
 Gewaterpast door N.A. Kleij
 Datum waterpassing 21-12-2017
 Omschrijving vast punt Meting uitgevoerd met Leica RTK GPS systeem

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, electrisch, waterspanning, dissipatie, seismisch, magnetisch, geleidbaarheid, Bolconus, T-bar en slagsonderen

Geotechnisch boren en (on)geroerde monsternamen
Sonisch boren

Peilbuizen en waterspanningsmeters plaatsen
X, Y en Z metingen en Lintvoegmetingen
Plaatdruk-, CBR- 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 en CBR)
Cementbentoniet onderzoek

GEOMONITORING

Deformatiemeting (inclino- en extensometing)
(Grond)waterspanningsmeting
Zettingsmonitoring
Trillingsmonitoring (SBR)
Akoestische doormeten van palen (CUR 109)
Online meetgegevens via portal
Tankmonitoring (conform EEMUA 159)

MILIEU (MOS MILIEU B.V.)

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

Meer weten? Bezoek onze website www.mosgeo.com
Vragen? Mail ons op info@mosgeo.com
Offerte aanvragen? Mail ons op offerte@mosgeo.com

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
Warmte Koude Opslag
Omgekeerde Osmose.
Barrierewerking
Drainage
Infiltratie hemelwater

BEMALINGEN (MOS GRONDWATERTECHNIEK)

Bronbemaling
Ondergrondse energie-opslag
Pomp- en leidingsystemen
Brandputten

OVERIG

Funderingsonderzoek (F30), Heitoezicht,
Uitvoeringsbegeleiding

Mos Grondmechanica opereert structureel vanuit 5 vestigingen in Nederland en in Suriname. Via het zusterbedrijf Mosgeo b.v. worden wereldwijd projecten uitgevoerd, daar waar onze specifieke kennis en ervaring wordt gevraagd. In Liberia heeft Mosgeo b.v. een dochtermaatschappij: Mosgeo Liberia Inc.

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres :	Postbus 801, 3160 AA Rhoon	Centraal telefoonnummer :	+31(0)88-5130200
Hoofdkantoor Rhoon	Kleidijk 35	3161 EK	Rhoon
Vestiging Helmond	Vossenbeemd 90B	5705 CL	Helmond
Vestiging Almelo	Het Wendelgoor 13	7604 PJ	Almelo
Vestiging Amsterdam	Pleimuiden 8B	1046 AG	Amsterdam
Mosgeo B.V.	Kleidijk 35	3161 EK	Rhoon
Vestiging Suriname	Ds Martin Luther Kingweg 150	District Wanica	Suriname Tel. +597-488188



NOTITIE

Plesmanweg Saxofoon C.V.
p/a Impact Vastgoed B.V.
Postbus 21611
3001 AK ROTTERDAM

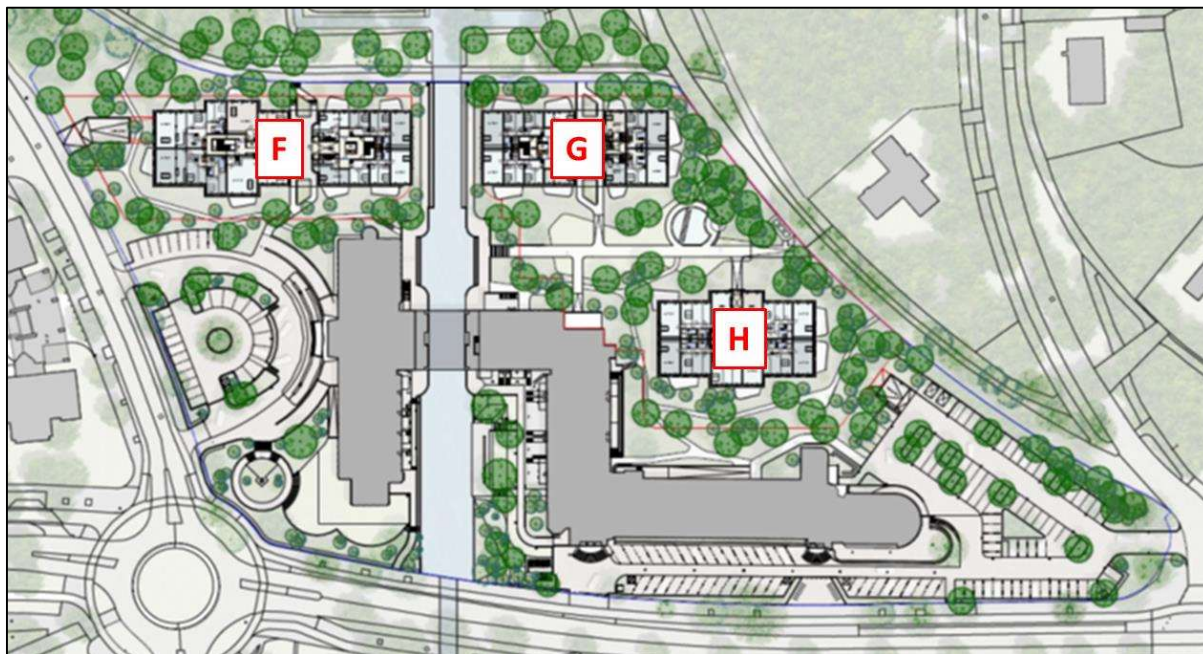
Contactpersoon : J. Vosdingh Bessem (088 - 513 02 22)
Betreft : Oriënterend funderingsadvies Plesmanduin te Den Haag

Beste heer Raaymakers,

Projectomschrijving

Het project betreft de ontwikkeling van woningbouw ter plaatse van het voormalige ministerie van Verkeer en Waterstaat. De bestaande bebouwing is deels monumentaal. Het gebouw, dat uit vier vleugels bestaat, is in twee fases tot stand gekomen. Het eerste bouwdeel is tussen 1938 en 1940 gebouwd. De voltooiing van het pand volgde tussen 1946-1949. Het kantoorgebouw is in de jaren tachtig van de twintigste eeuw uitgebreid. Het gebouw heeft dienst gedaan als hoofdkantoor van de KLM en als ministerie.

Het plan betreft de transformatie van het monumentale gebouw tot woningen en de sloop van de uitbreiding uit de jaren tachtig van de vorige eeuw. Ter plaatse van de te slopen bebouwing is de bouw van 3 appartementengebouwen (F t/m G) voorzien. Deze appartementengebouwen zullen worden voorzien van een 1-laags parkeerkelder.



Figuur 1: Overzicht nieuwbouw

Voor dit project zijn door Mos Grondmechanica reeds verschillende onderzoeken en adviezen uitgebracht. Een overzicht hiervan is samengevat in bijlage A.

NOTITIE

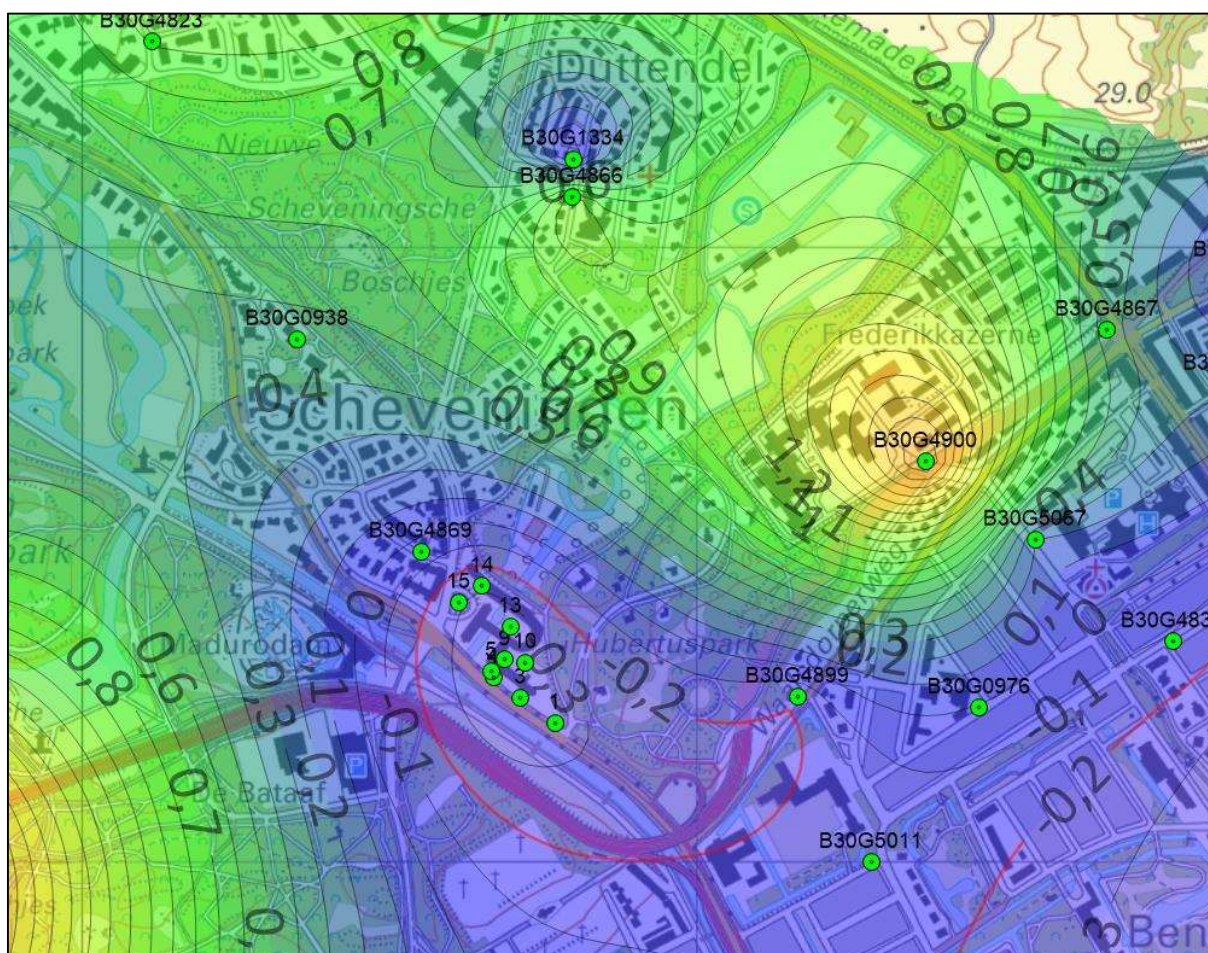
Bodemgesteldheid en grondwaterstand

Het tot op heden uitgevoerde grondonderzoek heeft plaatsgevonden rondom de nog aanwezige bebouwing en voldoet (nog) niet aan de eisen gesteld in de NEN 9997-1:2017 en heeft daarmee een oriënterend karakter. Voor de resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek wordt verwezen naar veldwerkrapport R1703404-02 d.d. 10 juli 2019.

Het maaiveldniveau ter plaatse van de sondeerlocaties varieerde ten tijde van de uitvoering van het grondonderzoek van NAP + 4,73 m tot NAP + 0,70 m.

Aan de hand van het beschikbare grondonderzoek is afgeleid dat de bodem vanaf maaiveld tot de maximaal verkende diepte van ca. NAP - 34,0 m nagenoeg volledig uit matig vast tot zeer vast gepakt zand bestaat. In de toplagen kan dit zand lokaal los gepakt zijn. Plaatselijk worden klei-insluitingen en een kleiige bijmenging aangetroffen. op de rand aan de zuidkant van de locatie wordt op een diepte tussen NAP - 15,0 m en NAP - 20,0 m een zandige kleilaag zichtbaar.

Op basis van peilbuismetingen uit het DINO-loket (voornamelijk gebaseerd op het gemeentelijke meetnet) en de lokaal gemeten peilbuizen is in notitie M1703404-02 door middel van interpolatie een contourplot gemaakt van de gemiddeld hoge grondwaterstand voor de periode 2001 tot 2018. In figuur 2 zijn de gemiddeld hoge grondwaterstanden weergegeven alsmede de beschikbare peilbuislocaties.



Figuur 2: Gemiddeld hoge grondwaterstand [m NAP] door middel van interpolatie

Het open waterpeil van de ten zuiden gelegen Koninginnegracht bedraagt NAP -0,43 m (Delflands boezempeil). Gezien de contourplot heeft de gracht een duidelijke invloed op de grondwaterstand. Over het project heen heeft deze gracht een aftakking naar het noordoosten. Op de locatie zelf wordt een gemiddeld hoge grondwaterstand van circa NAP -0,2 m verwacht.

NOTITIE

Oriënterend funderingsadvies

Het plan voorziet voor de fundering van de appartementengebouwen in een fundering op palen. Voor de fundering van de parkeerkelder wordt uitgegaan van een fundering op staal

Fundering op palen

Gelet op de projectgegevens en de opbouw en samenstelling van de ondergrond wordt uitgegaan van een trillingsvrij paalsysteem. In dit stadium worden 2 paalsystemen beschouwd, te weten een fundering op avegaarpalen en een fundering op in de grond gevormde, grondverdringende, geschroefde betonpalen met verloren punt (Fundex-palen of gelijkwaardig).

De berekeningen van de rekenwaarden van de maximale verticale paaldrukweerstand voor beide paalsystemen zijn gebaseerd op de geotechnische norm NEN 9997-1:2017 "Geotechnisch ontwerp van constructies".

Voor de berekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Volgens opgave van de constructeur bedraagt de rekenwaarde (UGT) voor de paalbelasting vanuit de constructie ($F_{c,d}$) 1800 kN (druk) per paal.
- De ondergrond is op de onderhavige bouwlocatie vrij weinig zettingsgevoelig. Er is derhalve geen rekening gehouden met het tot ontwikkeling komen van negatieve kleef langs de funderingspalen.
- De maximum paalschachtwrijving is berekend vanaf de bovenkant van de draagkrachtige zandlagen op ca. NAP - 1,0 m tot het geadviseerde paalpuntniveau. Hierbij is voor avegaarpalen een factor gehanteerd $\alpha_s = 0,006$, voor de Fundex-palen (o.g.) is een factor $\alpha_s = 0,009$ gehanteerd.
- De maximum puntweerstand zijn voor avegaarpalen berekend met een paalklassefactor $\alpha_p = 0,56$ en $q_{c,III} \leq 2,0$ MPa, voor de Fundex-palen (o.g.) is een factor $\alpha_p = 0,009$ gehanteerd. Voor de overige paalfactoren geldt: $\beta = s = 1,0$.
- Bij de berekeningen is in verband met de voorgenomen ontgraving rekening gehouden met een reductie van de vooraf gemeten conusweerstand conform art. 7.6.2.3(k) van NEN 9997-1:2017 (de wortelmethode).
- De rekenwaarden van de netto paaldrukweerstand zijn voor beide paalsystemen berekend. Hierbij zijn, conform NEN 9997-1:2017, de volgende factoren gehanteerd; $\xi = 1,39$ (1 sondering; niet-stijf bouwwerk), $\gamma_t (= \gamma_b = \gamma_{s,c}) = 1,20$.

Tabel 1: Rekenwaarden voor de netto paaldrukweerstand

Gebouw	Sonderingen	Paalpuntniveau in m t.o.v. NAP	Rekenwaarden voor de netto paaldrukweerstand in kN			
			Avegaarpaal		Fundex-paal (o.g.)	
			Ø 550 mm	Ø 600 mm	Ø 460/560 mm	Ø 540/660 mm
F	7, 16, 17	- 12,0	1950	2240	2400	3135
		- 19,0	1950	2195	2930	3630
G	3, 20 - 22	- 12,0*	1640	1870	2235	2840
		- 18,0	1980	2230	2620	3255
H	34, 36 - 39	- 12,0	1795	2050	2460	3150
		- 18,0**	1980	2230	2610	3225

* niet dieper, i.v.m. teruglopende paaldrukweerstand

** dit niveau is indicatief en is gebaseerd op sondering 34. Sondering 37 laat de aanwezigheid van een zandige kleilaag juist boven dit paalpuntniveau zien hetgeen van invloed is op de in rekening te brengen schachtwrijving. Dit paalpuntniveau kan alleen toegepast worden wanneer uit de nog uit te voeren sonderingen binnen de contouren van het gebouw blijkt dat deze zandige kleilaag niet aanwezig is.

NOTITIE

De maximale paalkopzakkingen in de bruikbaarheidsgrenstoestand bedragen (bij de maximale karakteristieke paalbelastingen) circa 15 à 20 mm voor avegaarpalen en circa 10 à 15 mm voor Fundex-palen (o.g.). Afhankelijk van de opbouw van ondergrond en de gekozen paalafmetingen bedragen de maximale zettingsverschillen, uitgaande van praktisch gelijke paalbelastingen, 5 à 10 mm.

De werkelijk optredende zettingen en zettingsverschillen zijn onder meer afhankelijk van de beschouwde locatie, de toegepaste paalafmetingen en de werkelijk optredende paalbelastingen.

Voor het installeren van Fundex-palen (o.g.) dient een boorinstallatie te worden toegepast met een voldoende grote capaciteit opdat de palen met het op de penetratiesnelheid afgestemde boormoment en "pull-down" kracht grondverdringend naar het beoogde paalpuntniveau kunnen worden geschroefd. Om het op diepte krijgen van de palen mogelijk te maken is het vermoedelijk noodzakelijk om groutinjectie toe te passen. Wij adviseren daarom om dit vooraf met de (beoogde) paalleverancier te bespreken, evenals de mogelijkheden voor een probleemloze installatie waarbij rekening dient te worden gehouden met de lokale omstandigheden (o.a. toegang en werkruimte).

Fundering op staal

De parkeergarage bevindt zich onder de nieuw te bouwen appartementen en voor het grootste deel onder het binnenterrein. De parkeergarage zal daar aan het oog worden onttrokken door een aanvulling met grond op het dak, zie figuur 3.



Figuur 3: Parkeergarage onder maaiveld

Gelet op de projectgegevens en de opbouw en samenstelling van de ondergrond is een fundering op staal goed mogelijk, zij het in combinatie met lokaal een grondverbetering.

Voor een vorstvrij aanlegniveau van de funderingselementen wordt een diepte van ten minste toekomstig maaiveld - 0,80 m geadviseerd. Uitgaande van de bovenkant keldervloer op NAP + 0,2 m wordt uitgegaan van een aanlegniveau van de funderingselementen van ca. NAP - 0,6 m.

Ter plaatse van sondering 36 bevindt zich direct onder het aanlegniveau een los gepakte zandlaag. Bij de sonderingen 3, 16, 34, 37 en 38 is het zandpakket onder het aanlegniveau eveneens losser gepakt. Geadviseerd wordt om bij deze sonderingen het zand te verdichten. Aandachtspunt hierbij is dat er waarschijnlijk sprake is van duinzand met een ronde korrelvorm hetgeen het verdichten bemoeilijkt. Mogelijk dient, met name bij sondering 36, een grondverbetering te worden toegepast waarbij wordt aangevuld met "scherp" zand. Tevens wordt geadviseerd om in een later stadium een onderzoek te doen naar de korrelvorm.

Het aanlegniveau van de fundering op staal dient na ontgraven met een lichte trilplaat in 4 gangen, kruislings en overlappend te worden verdicht.

NOTITIE

De berekening van de maximale weerstand (weerstandskracht) van de fundering is gebaseerd op de geotechnische norm NEN 9997-1:2017. De berekening van de rekenwaarden van de maximale verticale weerstand van staalfunderingen met een horizontaal funderingsoppervlak is gebaseerd op artikel 6.5.2.2 van NEN 9997-1:2017.

Bij de berekening van de maximale verticale weerstandskracht is een gemiddeld hoge grondwaterstand aangehouden van NAP - 0,2 m.

De maximale verticale weerstandskrachten ($R_{v,d}$) zijn berekend voor verschillende poerafmetingen en voor een dekking van 0,30 m en 0,80 m. Onder gronddekking wordt verstaan het minimale hoogteverschil tussen het aanlegniveau van funderingselementen en het (toekomstige) naastliggende maaiveld of de bodem van een kruipruimte. De berekeningsresultaten zijn opgenomen in tabel 2 en 3.

Tabel 2: Rekenwaarde draagkracht poerfundering (UGT) t.p.v. gebouw F en G

Poerafmeting L x B in m	Maximale verticale weerstandskracht ($R_{v,d}$) in kN	
	gronddekking d = 0,3 m	gronddekking d = 0,8 m
2,0 x 2,0	505	1085
2,2 x 2,2	660	1370
2,4 x 2,4	840	1700
2,6 x 2,6	1055	2070
2,8 x 2,8	1300	2485
3,0 x 3,0	1585	2950

Tabel 3: Rekenwaarde draagkracht poerfundering (UGT) t.p.v. gebouw H

Poerafmeting L x B in m	Maximale verticale weerstandskracht ($R_{v,d}$) in kN	
	gronddekking d = 0,3 m	gronddekking d = 0,8 m
2,0 x 2,0	470	1015
2,2 x 2,2	615	1285
2,4 x 2,4	785	1595
2,6 x 2,6	990	1950
2,8 x 2,8	1225	2350
3,0 x 3,0	1490	2795

Gezien de grondopbouw en lokaal uitgaande van een goed uitgevoerde grondverbetering kunnen, door zettingen van de onderliggende minder vast gepakte lagen, in de bruikbaarheidsgrenstoestand eindzakkingen van de funderingselementen optreden van circa 15 mm à 20 mm. Verder moeten zettingsverschillen van maximaal 5 mm à 10 mm worden verwacht. Een en ander is mede afhankelijk van de werkelijk optredende belastingen en belastingverschillen en de verschillen in opbouw van de ondergrond.

De zakkingen en zakkingsverschillen zullen grotendeels gedurende de bouw optreden.

NOTITIE

Ten behoeve van de dimensionering van de poeren als zijnde elastisch ondersteund kan voor permanente statische belastingen een beddingsconstante van ca. 12.000 kN/m³ worden gehanteerd.

Deze waarde is bedoeld voor berekeningen in de BGT en is gebaseerd op een analyse van het lange termijn vervormingsgedrag (methode Schmertmann) van de ondergrond onder invloed van een door de opdrachtgever opgegeven statische poerbelasting van 2100 kN (rekenwaarde). Voor de berekening is een representatieve waarde van 2100 kN / 1,35 = 1555 kN aangehouden.

Met vriendelijke groet,



J. Vosdingh Bessem
Senior Adviseur Geotechniek

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Bijlage A: Documentenoverzicht

Contr.: G.S.

