

Opdracht : 1602511
Plaats : Amsterdam
Project : Nieuwbouw Kop Zuidas

Betreft : Beschouwing barrièrewerking Suitsuply Kop Zuidas
te
AMSTERDAM

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

Behandeld door : ir. H.W. Thijssen (088-5130239)

Kenmerk : R1602511-06

Datum : 18 juli 2017

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 Halfweg	Haarlemmerstraatweg 149B	1165 MK	Halfweg
Vestiging Suriname	Ds Martin Luther Kingweg 150	District Wanica	Suriname Tel. +597-488188



Inhoudsopgave

	Pagina
1. INLEIDING	3
2. PROJECTINFORMATIE	3
3. GRONDONDERZOEK.....	5
4. SCHEMATISERING VAN DE ONDERGROND	5
4.1 Geohydrologische schematisering.....	5
4.2 Grondwaterstanden en stijghoogten	6
4.3 Analyse grondwaterstroming	8
5. BESCHOUWING BARRIEREWERKING	10
5.1 Principe	10
5.2 Beoordeling risico opstuwing	10

1. INLEIDING

Dit rapport betreft de beschouwing van barrièrewerking door de aanleg van een tweelaags kelder onder het nieuw te realiseren Suitsupply nabij de RAI te Amsterdam.

Voor dit plan heeft Mos Grondmechanica de volgende rapporten uitgebracht:

- Rapport R1602511-01, d.d. 20 februari 2017, bevat het uitgevoerde grondonderzoek.
- Rapport R1602511-02, d.d. 24 mei 2017, bevat het op de resultaten van het voornoemde grondonderzoek gebaseerde funderingsadvies voor de bovengenoemde nieuwbouw.
- Rapport R1602511-03 bevat een eerste versie van het bemalingsadvies (nog exclusief extra verdiepte delen).
- Rapport R1602511-04, d.d. 16 juni 2017 bevat het damwandadvies.
- Rapport R1602511-05, d.d. 18 juli 2017 bevat het vergunningsonderbouwende bemalingsadvies.

Als constructeur is Van Rossum Raadgevende Ingenieurs Rotterdam BV betrokken bij dit project.

2. PROJECTINFORMATIE

Door de opdrachtgever is de volgende projectinformatie aangeleverd:

Het project betreft de nieuwbouw van het hoofdkantoor van Suitsupply op kavel C2, gelegen aan de Europaboulevard te Amsterdam.

Ten behoeve van dit project zijn de volgende relevante documenten beschikbaar gesteld:

- Van Rossum Raadgevende Ingenieurs Rotterdam BV,
 - tekening 'Plattegrond palenplan', kenmerk 9290 BAP1001, ongedateerd;
 - tekening 'Plattegrond kelder -2', kenmerk 9290 BAK2001, ongedateerd;
 - tekening 'Doorsnede A // as 2', kenmerk 9290 BA00S01, ongedateerd;
 - tekening 'Doorsnede B // as 3', kenmerk 9290 BA00S02, ongedateerd;
 - tekening 'Doorsnede C // as 4', kenmerk 9290 BA00S03, ongedateerd;
 - tekening 'Doorsnede D // as 5', kenmerk 9290 BA00S04, ongedateerd;
 - tekening 'Doorsnedes E en F', kenmerk 9290 BA00S05, ongedateerd;
- Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam,
 - projectnummer '70254', project 'Bouwlogistiek kavel C1', tekeningnr. '7133-10', bladnummer '01', onderdeel 'Beoogde situatie start bouw kavel C1, incl. bestaande situatie', fase 'ON', status 'Concept', d.d. 10-09-2012;
 - projectnummer '70291', project 'Functievrij maken kavel C1 en C2', tekeningnr. '7133-08', bladnummer '01', onderdeel 'Bestaande kabels en leidingen, proefsleuven en principedoorsneden', fase 'ON', status 'Ter Info', d.d. 21-11-2012

- projectnummer '70345', project 'Bouwrijp maken Kavel C2 Kop Zuidas', tekeningnr. '7978-03', bladnummer '1', onderdeel 'Kabels en leidingen, inclusief bestaande situatie', fase 'Definitief', status 'DTA', d.d. 12-10-2016;
- Gemeente Amsterdam, kenmerk '20160347 Ic/BE, onderwerp 'BVLC-kader Zuidas', d.d. 25-02-2016;
- MVSA Architects, projectnummer '362', project 'Suitsupply Kop Zuidas', onderwerp 'Schetsontwerp', 26 pagina met als inhoud 'Locatie, uitgangspunten, zichtbaarheid, bouwvolume, gevelconcept en plattegronden', d.d. 19-10-2016 (28-06-2016).

Uit deze documenten en aanvullende informatie van Van Rossum Raadgevende Ingenieurs Rotterdam BV wordt afgeleid dat de oppervlakte van de nieuwbouw circa 64,0 m × 31,0 m bedraagt. De nieuwbouw wordt onderkelderde, met een oppervlakte van circa 56,0 m × 31,0 m, met onderkant van de keldervloer op Peil -6,77 m = NAP -5,82 m.

3. GRONDONDERZOEK

Op 17 tot en met 21 februari 2017 zijn door Mos Grondmechanica de sonderingen 1 tot en met 7 en 9 tot en met 12 uitgevoerd tot een diepte van maaiveld -29,6 m à maaiveld -35,0 m (maximaal NAP -34,4 m). Sondering 8 is, wegens een obstakel in de ondergrond, niet dieper uitgevoerd dan circa maaiveld -0,4 m. Naast de conusweerstand (q_c) is de plaatselijke wrijving (f_s) gemeten. Uit de plaatselijke wrijving en de conusweerstand is het wrijvingsgetal (R_f) berekend. Dit getal geeft nader inzicht in de aanwezige grondsoorten.

Ter plaatse van sondering 2 is op 16 februari 2017 een boring uitgevoerd tot een diepte van 15 m onder maaiveld (maximaal NAP -14,8 m). De boring is, conform NEN-EN-ISO 22475-1, als verbuise puls boring uitgevoerd. Tijdens het boren zijn 15 ongeroerde monsters gestoken. De grondopbouw is, conform NEN 5104, in het veld beschreven en aansluitend, in de vorm van een veldboorstaat, geleverd aan ons laboratorium. In het laboratorium zijn de ongeroerde monsters nauwkeurig beschreven en zijn van 9 monsters de volumegewichten bepaald. De boring is afgewerkt met een freatische peilbuis en een peilbuis in het diepe watervoerende pakket (circa NAP -14 m).

De sondeer- en boorlocaties zijn door onze landmeetkundige afdeling in het terrein uitgezet en gewaterpast ten opzichte van NAP.

Voor de resultaten van dit grondonderzoek wordt verwezen naar Mos Grondmechanica rapport R1602511-01, d.d. 20-02-2017.

4. SCHEMATISERING VAN DE ONDERGROND

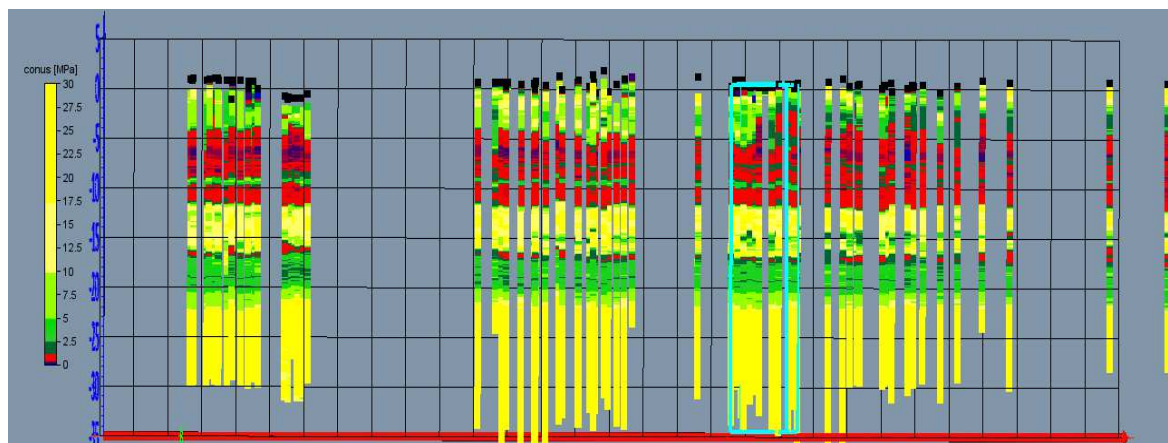
4.1 Geohydrologische schematisering

Met het oog op barrièrewerking is met name de topzandlaag van belang.

Uit het uitgevoerde grondonderzoek, uit de grondwaterkaart van Nederland (TNO) en uit RegisII.1 is de geohydrologische schematisering afgeleid. De ondergrond bestaat vanaf maaiveld uit een opgebrachte zandlaag, de oorspronkelijke deklaag tot NAP -11,5 m, gevolgd door de eerste zandlaag.

De oorspronkelijke deklaag bestaat uit een veenpakket, een wadzandlaag en de basisveenlaag. Voor de deklaag zijn geen parameters beschikbaar in de literatuur. De deklaag is relatief slecht doorlatend en vormt daarmee een scheiding tussen het aangebrachte topzandpakket en de dieper gelegen watervoerende pakketten.

Op basis van sonderingen uit diverse projecten in de omgeving is, op basis van de conuswaarde, een profiel van de ondergrond gemaakt (zie figuur 4-1). De sonderingen voor het huidige projecten liggen in de blauwe omkadering. De grondopbouw op locatie blijkt zeer goed vergelijkbaar met de grondopbouw van naburige projecten, waaronder het naastgelegen hotel NHOW.



Figuur 4-1 Doorsnede op basis van conusweerstand (verticale as diepte in m NAP)

De dikte van de ophooglaag varieert enigszins. Ook is lokaal sprake van meer siltig tot kleihoudend zand. In het algemeen reikt onderkant zandpakket tot circa NAP -5,0 m.

4.2 Grondwaterstanden en stijghoogten

Tijdens het uitvoeren van boring 2 op 16 februari 2017 is grondwater aangetroffen vanaf NAP -1,09 m.

In het boorgat van boring 2 zijn peilbuizen afgesteld. De waterstand in de peilbuis is enkele keren gepeild. De resultaten van de metingen zijn in tabel 4-1 opgenomen.

Tabel 4-1: Gemeten grondwaterstanden/stijghoogten

Peilbuisgegevens [m + NAP]			
nummer peilbuis		2-1	2-2
maaiveld		+0,31	+0,31
bovenkant peilbuis		+0,84	+0,80
diepte filter	van	-1,69	-13,29
	tot	-2,69	-14,29

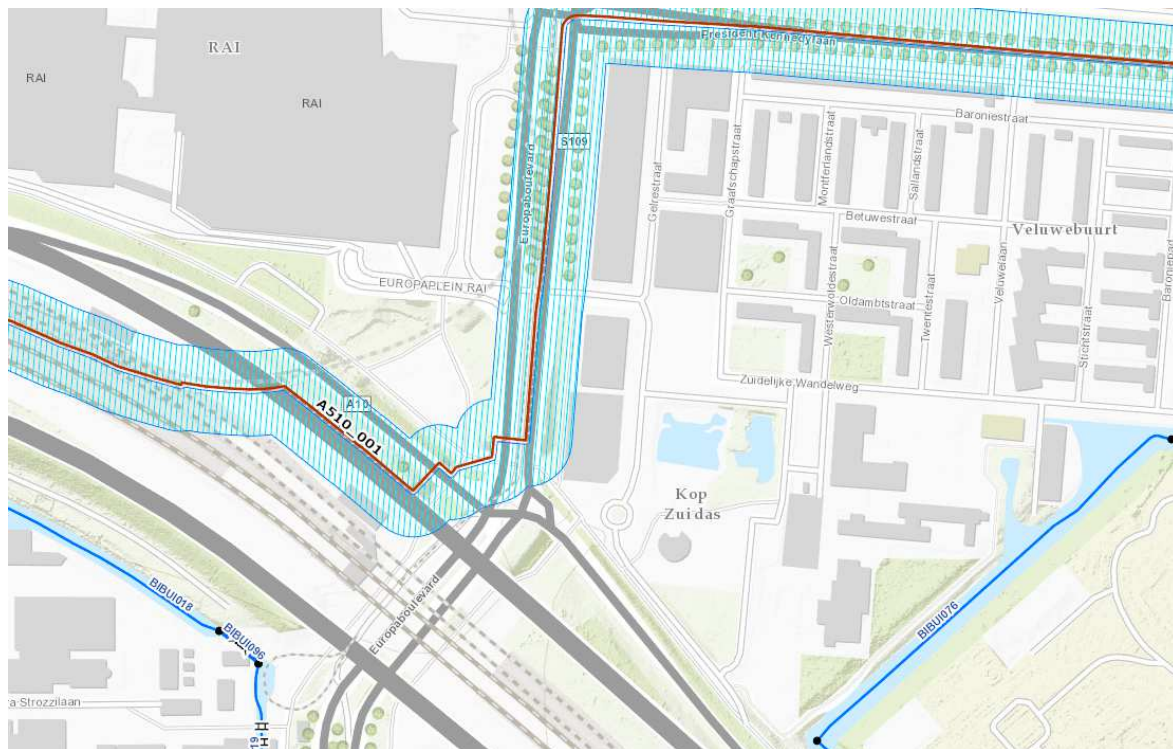
Grondwaterstanden en stijghoogten [m + NAP]		
16-02-2017 ⁽¹⁾	-1,15	-3,11
20-02-2017	-1,14	-3,06
14-03-2017	-	-3,64 ⁽²⁾
31-03-2017	-1,01	-3,07

⁽¹⁾ Direct na plaatsing van de peilbuis opgenomen en daardoor mogelijk minder betrouwbaar

⁽²⁾ Meting onder invloed van proefonttrekking bij NHOW-hotel

De locatie valt binnen de Binnendijkse en Buitenveldertse polder (streefpeil NAP -2,0 m). De grens loopt ter plaatse van de Europaboulevard en naar het westen toe ter plaatse van de A10 (zie figuur 4-

1). Het gebied ten westen van de Europaboulevard en ten noorden van de A10 behoort tot de Amstellands Boezem (streefpeil NAP -0,4 m).



Figuur 4-1 Ligging waterkering

Aan de westzijde van de Europaboulevard wordt de kelder gerealiseerd voor NHOW-hotel; Mos Grondmechanica voert hiervoor de monitoring uit. Hieruit blijkt de gemeten stijghoogte op locatie op 14 maart 2017 (zie tabel 4-2) onder invloed staat van een proefonttrekking bij het NHOW-hotel. Buiten de periode van onttrekkingen worden stijghoogten van circa NAP -3,0 m gemeten.

Uit de grondwaterkaart van Nederland (TNO; 1979) is af te leiden dat de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket op 28 augustus 1977 en op 14 december 1977 respectievelijk NAP -4,3 m en NAP -4,0 m bedroeg.

Uit het grondwaterarchief van Waternet zijn de gegevens van peilbuizen in de omgeving van het project opgevraagd. Van enkele relevante peilbuizen zijn in het grondwaterarchief gegevens aanwezig. De locaties van de peilbuizen zijn in bijlage D op een topografische ondergrond aangegeven. Ook zijn in bijlage D de tijdstijghoogtelijnen van de peilbuizen opgenomen. In tabel 4-2 is een aantal kenmerken van de peilbuizen aangegeven. Tevens is in deze tabel een aantal statistische grootheden van de gemeten grondwaterstanden opgenomen.

Tabel 4-2: Statistische uitwerking van een aantal peilbuizen van Waternet in de omgeving van het project

peilbuis	maaiveld [m + NAP]	filter		statistische eigenschappen			
		van [m + NAP]	tot [m + NAP]	HG [m + NAP]	GHG [m + NAP]	Gemiddelde [m + NAP]	GLG [m + NAP]
freatische peilbuizen (ophooglaag)							
F05203A	+5,69	-4,28	-5,28	-0,07	-0,29	-0,42	-0,54
F06015A	+7,12	-3,74	-4,74	-0,20	-0,43	-0,55	-0,69
F06041A	-0,10	-1,52	-2,52	-1,57	-1,59	-1,67	-1,74
F06042A	-0,38	-1,64	-2,64	-1,22	-1,32	-1,49	-1,64
F06103A	+0,65	-1,84	-2,84	+0,03	-0,38	-0,54	-0,81
F06104A	+0,71	-1,78	-2,78	-0,28	-0,33	-0,52	-0,73
F06142A	+0,21	-2,45	-3,45	-0,25	-0,44	-0,66	-0,89
F06198A	+0,87	-2,13	-3,13	-0,23	-0,29	-0,56	-0,74
F06199A	+0,68	-2,25	-3,25	-0,35	-0,47	-0,67	-0,90
F06263A	-0,59	-2,56	-3,56	-1,66	-1,75	-1,78	-1,82
F06267A	+0,35	-1,75	-2,75	-0,53	-0,66	-0,89	-1,09
stijghoogten in het watervoerend pakket							
F05203C	+5,69	-13,77	-14,77	-3,07	-3,12	-3,24	-3,38
F06015C	+7,12	-13,75	-14,75	-3,10	-3,15	-3,24	-3,35
F06198C	+0,87	-12,52	-13,52	-3,07	-3,10	-3,22	-3,32
F06199C	+0,68	-12,42	-13,42	-3,09	-3,15	-3,24	-3,36
F05203D	+5,69	-24,76	-25,76	-3,08	-3,13	-3,23	-3,36
F06015D	+7,12	-24,13	-25,13	-3,10	-3,13	-3,22	-3,30
F06198F	+0,87	-23,14	-24,14	-3,05	-3,10	-3,20	-3,29

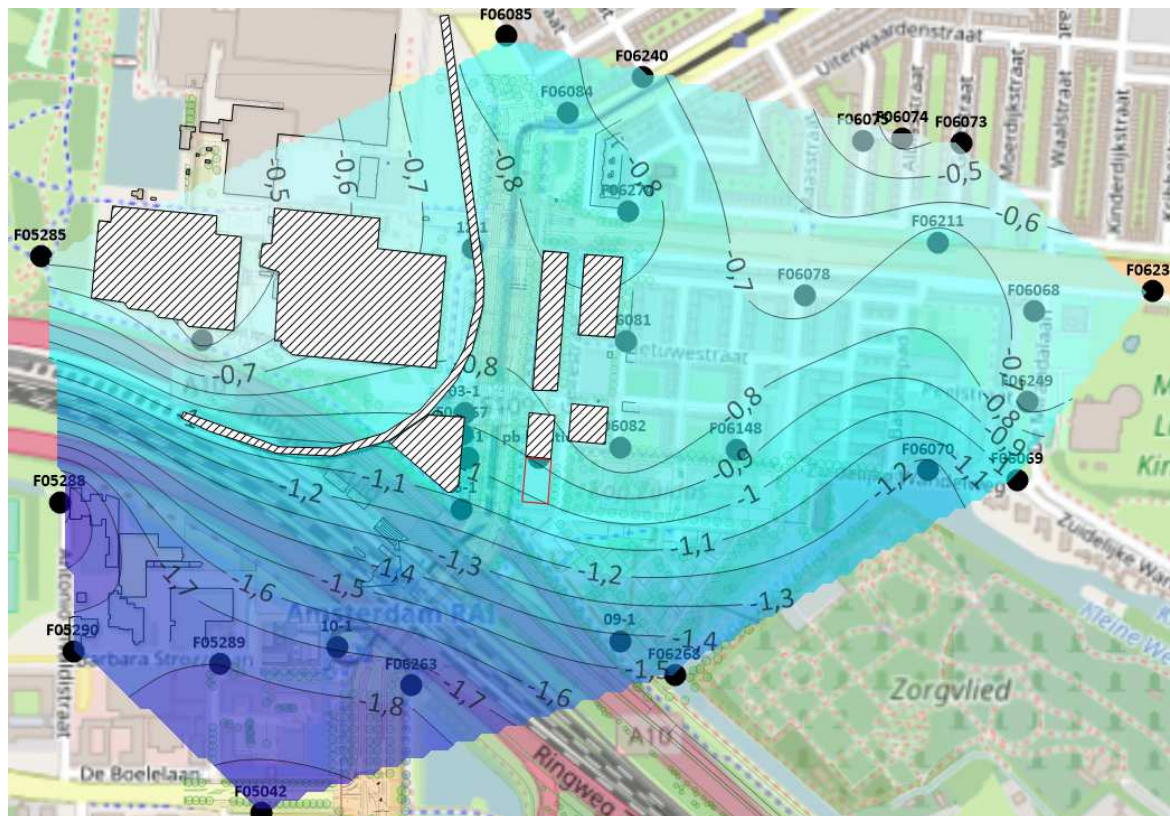
De GHG en GLG worden benaderd met de representatieve hoogste grondwaterstand (RHG) en representatief laagste (RLG) grondwaterstand. De RHG is de 90 percentielwaarde van de gemeten reeks grondwaterstanden, dit betekent dat 10% van de metingen een hogere waarde heeft dan de RHG. De representatieve laagste grondwaterstand (RLG) is gedefinieerd op de 10 percentielwaarde. Uit de definitie van de representatieve hoogste en de representatieve laagste grondwaterstand valt af te leiden dat deze met een bepaalde frequentie worden over- en onderschreden. Dit betekent dat de GHG niet als absoluut maximum grondwaterstand kan worden gehanteerd. En de GLG kan niet worden gehanteerd als absoluut minimum grondwaterstand. Ook de hoogst gemeten grondwaterstand (HG) kan niet worden beschouwd als een absoluut maximum grondwaterstand. Het is namelijk niet waarschijnlijk dat juist een meting van de grondwaterstand plaatsvindt als de grondwaterstand op het hoogste niveau staat.

In de bovenstaande tabel is de 90-percentiel gebruikt als benadering van de GHG en de 10-percentiel als benadering van de GLG.

4.3 Analyse grondwaterstroming

Door de aanleg van de metrotunnel en mogelijk andere ingrepen zijn in de loop der tijd mogelijke veranderingen opgetreden in grondwaterstanden en -stroming. Ten behoeve van een analyse van de grondwaterstroming zijn daarom alleen peilbuizen met recente meetreeksen gebruikt (en dan alleen de metingen vanaf 2007). Naast metingen van Waternet zijn ook een aantal peilbuizen van de monitoring van NHOW gebruikt. In figuur 4-2 is een interpolatie van de grondwaterstand weergegeven op basis van de beschikbare meetpunten in de omgeving. Met nadruk wordt aangegeven dat dit een

interpolatie betreft en geen resultaat van een grondwatermodellering; waterpeilen van watergangen zijn niet meegenomen in de interpolatie.



Figuur 4-2 Interpolatie van gemiddelde grondwaterstand [m NAP] na 2007

In figuur 4-2 zijn tevens bekende barrières weergegeven. De geplande nieuwbouw is rood omkaderd.

De grondwaterstroming is mede onder invloed van het lagere polderpeil ten zuiden van de A10. De huidige locatie is eveneens gelegen binnen de Binnendijkse en Buitenveldertse polder (streefpeil NAP -2,0 m), echter uit de metingen blijkt dat de grondwaterstand duidelijk hoger is.

Op basis van het isohypsenpatroon is in een groot gedeelte van het gebied nauwelijks stroming aanwezig, echter nabij de Kleine Wetering is wel degelijk sprake van stroming naar dit water.

5. BESCHOUWING BARRIEREWERKING

5.1 Principe

Door de aanleg van een kelder kan enerzijds opstuwung van water plaatsvinden en anderzijds een daling van de grondwaterstand. Door de aanwezigheid van een barrière (kelder), wordt de grondwaterstroming bemoeilijkt. Of merkbare opstuwung daadwerkelijk optreedt, is afhankelijk van de breedte van de barrière, het doorlaatvermogen van de grond waarin de barrière wordt aangebracht en de aanwezigheid van andere barrières (kelders, souterrains of afwijkende bodemopbouw) in de directe omgeving van het project. Verder moet er een verhang (stroming) aanwezig zijn in de grondwaterstand.

5.2 Beoordeling risico opstuwung

Ten westen is in het verleden een metrotunnel aangelegd die de topzandlaag geheel afsluit over een lengte van enkele honderden meters. De beschikbare peilbuismetingen wijzen erop dat deze tunnel een barrière vormt voor de stroming van het freatische grondwater. De stroming op locatie zal hierdoor naar verwachting noord-zuid georiënteerd zijn.

Ten noorden van de geplande locatie zijn al kelders aanwezig. Deze liggen volgens het opgestelde isohypsenpatroon bovenstrooms. De nieuw te realiseren kelder van Suitsupply bevindt zich in de schaduw van de bestaande kelders.

Geconcludeerd wordt derhalve dat de nieuw te realiseren kelder geen aanvullende barrière vormt voor de stroming van het freatische grondwater. Het toegevoegde effect op de freatische grondwaterstanden is dus (nagenoeg) nihil.

De gemiddelde grondwaterstand op de locatie wordt verwacht op circa NAP -0,9 à -1,0 m. De maximaal gemeten grondwaterstand in de naburige peilbuis met langjarige metingen bedraagt circa NAP -0,2 m; dit betreffen echter zeer kortdurende pieken. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bedraagt NAP -0,5 m. De maaiveldhoogte ter plaatse van de sonderingen bedraagt circa NAP +0,4 m. Uit het AHN blijkt dat in de omgeving vergelijkbare maaiveldhoogten voorkomen. De ontwatering bedraagt dus 0,9 m bij GHG. Dit is ruimschoots meer dan de gemeentelijke grondwaternorm (grondwaterdiepte tenminste 0,5 meter onder maaiveld).

Op grond van het bovenstaande wordt het niet noodzakelijk geacht om in het kader van de bouw van Suitsupply maatregelen te treffen ter voorkoming van opstuwung.

ir. H.W. Thijssen (088-5130239)

Rhoon, 18 juli 2017

Mos Grondmechanica B.V.

Contr. : d.o.



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

Tankbouwadvisie

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

