

**Memo**

Red Company  
T.a.v. Dhr. G. van Estrik  
Antoine Platekade 1000  
3072 ME ROTTERDAM  
NL

Contactpersoon : XXXXXXXXXX  
Betreft : Bemaling bij sloop, Project RISE

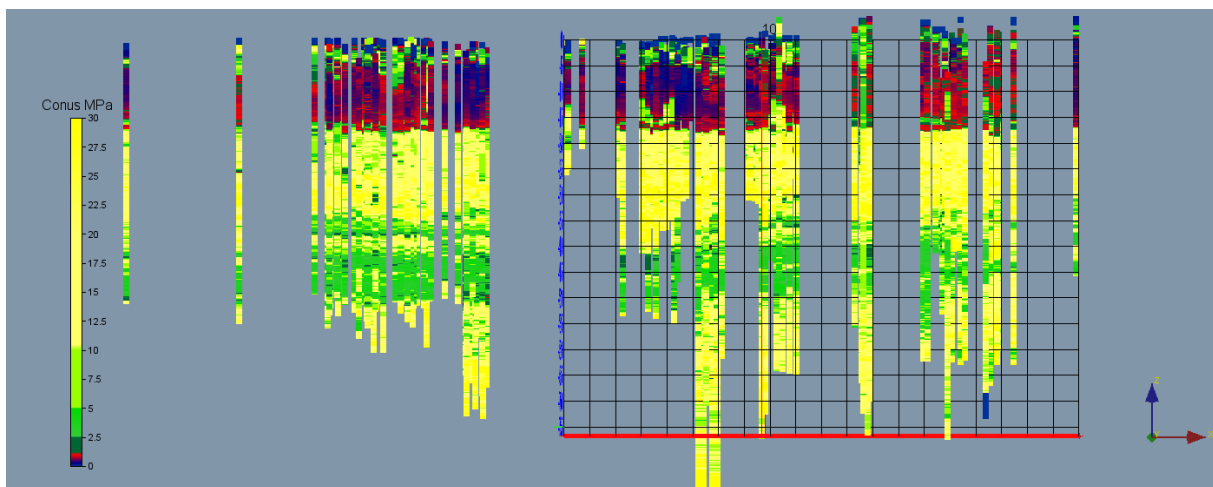
Geachte heer Van Estrik,

Nabij het Hofplein te Rotterdam is nieuwbouw voorzien, dit betreft project RISE. Op de locatie is bestaande bebouwing aanwezig. Voorafgaand aan de nieuwbouw wordt deze bebouwing gesloopt. Volgens opgave reiken de bestaande kelders tot maximaal 4 m-mv. De sloop van de bestaande kelders vindt plaats in den droge binnen damwanden die bedoeld zijn voor de nieuwbouw. Voor de nieuwbouw moet dieper worden ontgraven, dit gebeurt in den natte. Voor dit project is tevens een geohydrologische voorstudie uitgebracht onder kenmerk R2000582-02, d.d. 24 april 2020.

**Geohydrologische schematisering**

Op de locatie is grondonderzoek uitgevoerd, tevens is beschikbaar grondonderzoek uit de omgeving in de analyse meegenomen.

Op basis van de gemeten conusweerstand bij de sonderingen is een schematisch profiel gemaakt, zie figuur 1. Hierin zijn lagen met lage conusweerstand (typisch veen tot slappe klei) blauw tot rood, lagen met matige conusweerstand (typisch klei) groen en lagen met hoge conusweerstand (typisch zandlagen) geel. Links in de figuur betreft west, rechts betreft oost. De locatie is gelegen ter plaatse van de kolommen met een nummer aan de top. In het profiel is tevens gebruik gemaakt van sonderingen uit het archief van Mos Grondmechanica.



*Figuur 1 Doorsnede op basis van conusweerstand [MPa], diepte in m NAP*

Uit het uitgevoerde grondonderzoek en uit RegisII v2.2 is de geohydrologische schematisering afgeleid.

Het maaiveldniveau is op circa NAP +0 m aangetroffen. Vanaf maaiveld tot NAP -2,5 à -4,0 m is een puinhoudende topzandlaag aanwezig. Hieronder is tot circa NAP -16,5 m een slecht doorlatende Holocene deklaag aanwezig. Deze bestaat tussen NAP -2,5 à -4,0 m en NAP -4,0 à -5,0 m uit klei,

## Memo

tussen NAP -4,0 à -5,0 m en circa NAP -7,0 m uit veen en vervolgens tot circa NAP -15,5 m uit klei met variërende zand- en humusbijmenging. In de Holocene deklaag is tussen NAP -14,5 m en NAP -15,5 m volgens enkele sonderingen een dunne zandlaag aanwezig. Bekend is dat in de omgeving donken ('zandinsluitingen') aanwezig kunnen zijn die mogelijk in contact staan met het watervoerende pakket. RegisII v2.2 verschaft geen parameters voor de Holocene afzettingen. Op basis van ervaring is aan de topzandlaag een doorlaatfactor van 5 à 10 m/d toegekend.

Van NAP -16,5 m tot circa NAP -39 m is het eerste watervoerende pakket aanwezig, bestaande uit de Formatie van Kreftenheye. Dit verschilt van de niveaus in RegisII v2.2, waar een ondergrens van dit pakket van NAP -33 m is gegeven. RegisII v2.2 geeft voor dit pakket een kD-waarde van 360 m<sup>2</sup>/d. Op basis van ervaring (inclusief pompproeven) uit projecten in de nabije omgeving is echter een kD-waarde van dit pakket afgeleid tussen circa 800 en 1.200 m<sup>2</sup>/d; voor dit project wordt uitgegaan van een kD-waarde van circa 1.150 m<sup>2</sup>/d. Dit geeft een gemiddelde doorlaatfactor van circa 50 m/d. Tussen NAP -39 m en NAP -50 m zijn volgens RegisII v2.2 klei- of leemlagen aanwezig behorend tot de Formatie van Waalre. De verticale hydraulische weerstand bedraagt volgens Regis 3.300 dagen. Gezien de geringere dikte en ervaring is deze waarde gereduceerd tot 1.500 dagen.

Hieronder is tot NAP -63 m het tweede watervoerende pakket aanwezig bestaande uit zandige afzettingen van de Formaties van Peize en Waalre. Voor dit pakket is de kD-waarde volgens Regis toegepast (120 m<sup>2</sup>/d).

Hieronder zijn kleiige afzettingen van de Formatie van Waalre gelegen. De verticale hydraulische weerstand bedraagt volgens Regis 1.900 dagen. Deze afzettingen zijn voor dit project als geohydrologische basis beschouwd.

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 <sup>2</sup> /d]	weerstand [d]
+0,0 (=maaiveld)	-2,5 à -4,0	Holocene deklaag	20	750
-2,5 à -4,0	-16,5			1.200
-16,5	-24,5	eerste watervoerend pakket	400	0,5
-24,5	-29,5			250
-29,5	-39,0			500
-39	-50	eerste scheidende laag		1.500
-50	-63	tweede watervoerend pakket	120	
-63	-73	tweede scheidende laag <sup>(1)</sup>		∞

<sup>(1)</sup> De tweede scheidende laag wordt in deze situatie beschouwd als de geohydrologische basis

### Grondwaterstanden en stijghoogte

Op basis van metingen in de omgeving zijn vooralsnog de maatgevende grondwaterstanden en stijghoogten afgeleid.

Ten behoeve van de berekeningen voor het maximale debiet wordt in dit advies uitgegaan van een maatgevend hoge grondwaterstand van NAP -0,9 m. De actuele grondwaterstand dient voorafgaand aan de uitvoering te worden vastgesteld.

De gemiddeld hoge en lage stijghoogte (GHS en GLS) zijn vooralsnog bepaald op respectievelijk NAP -1,4 m en NAP -2,2 m. Ter verificatie worden peilbuizen geplaatst.

**Memo**

---

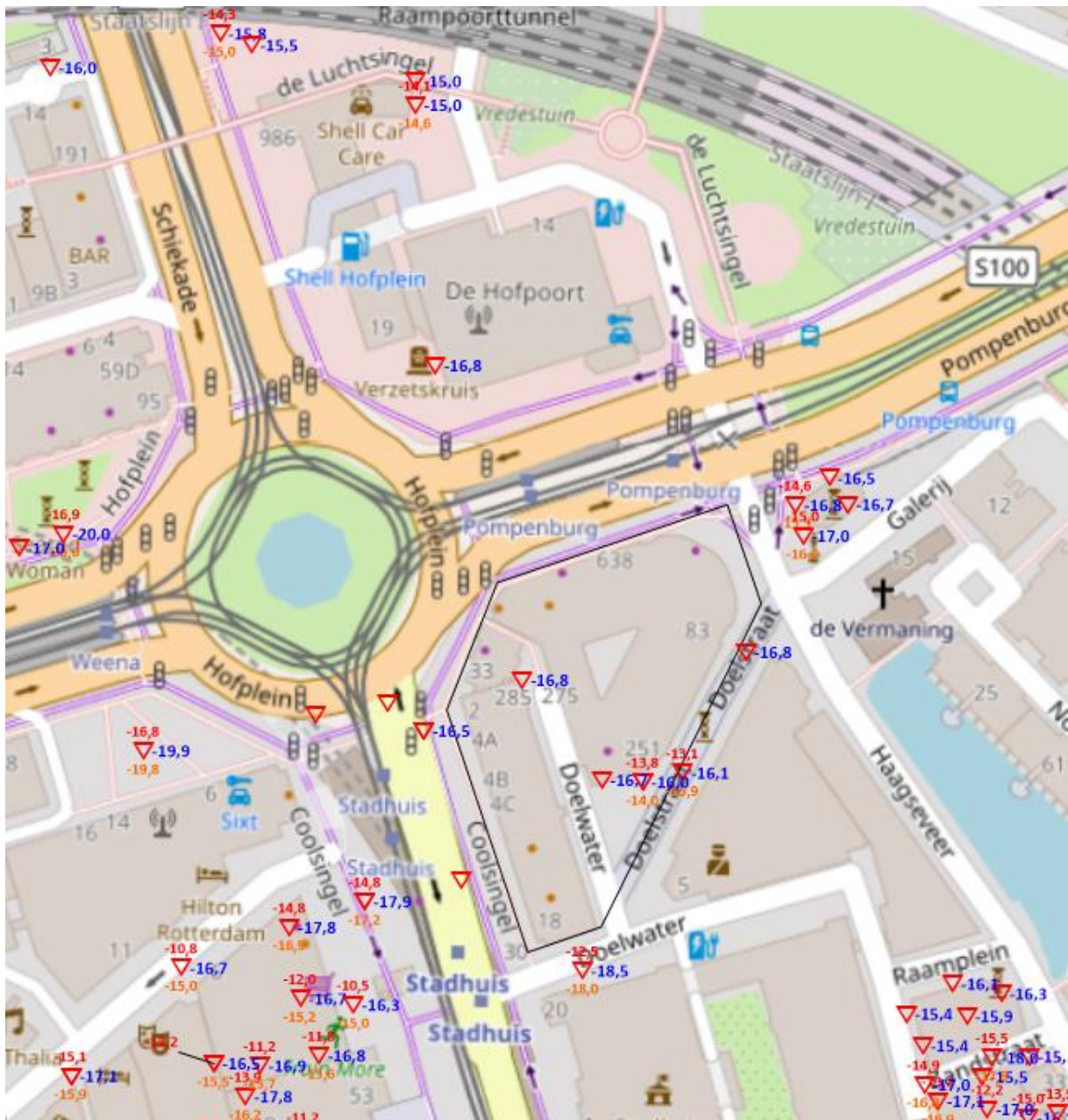
Ten behoeve van de berekeningen voor het maximale debiet wordt in dit advies uitgegaan van een maatgevend hoge stijghoogte van NAP -1,4 m in het eerste watervoerend pakket. De actuele stijghoogte dient voorafgaand aan de uitvoering te worden vastgesteld.

**Stabiliteit van de bodem van de bouwkuip**

Voor sloopwerkzaamheden wordt ontgraven tot maximaal 4 m-mv, dit is gelijk aan circa NAP -4,0 m. Voor de stijghoogte wordt uitgegaan van maximaal NAP -1,4 m.

Voor het opbarsten vanuit het diepere pakket is het mede van belang of in de deklaag donken aanwezig zijn; deze donken kunnen in contact staan met het watervoerende pakket. In dat geval is niet bovenkant watervoerend pakket maar bovenkant donk maatgevend. De nu beschikbare sonderingen zijn hierop geanalyseerd. In figuur 2 is, waar aangetroffen, per sondering uitgezet de bovenkant van een tussenzandlaag (donk, in rood) en onderkant (in oranje); in blauw is de bovenkant van het doorgaande watervoerende pakket aangegeven (waarden in m NAP). Het is niet altijd heel evident, want de tussenzandlaag (donk) kan naadloos overgaan in het watervoerende pakket. Maar aan de zuidzijde is wel risico op een hoge donk, lokaal (sondering 77660) is bovenkant zandige afzettingen daar op NAP -12,5 m aangetroffen. Overigens betreft dit geen 'schoon' zand en reiken hier de zandige en kleiige afzettingen tot NAP -18,5 m.

Memo



Figuur 1 Bovenkant donk (rood), onderkant donk (oranje en bovenkant wvp (blauw) [m NAP]

Uitgaande van sondering 77660 is het risico van opbarsten beschouwd.

Maatgevende sondering: 77660  
 Ontgravingsniveau: NAP -4,0 m;  
 Evenwichtsniveau: NAP -12,5 m;  
 Neerwaartse gronddruk:

van tot [m NAP]	dikte en aard grondlaag	neerwaarts
-4,0 tot -4,7	0,7 m klei ( $\gamma=16 \text{ kN/m}^3$ )	11,2 kN/m <sup>2</sup>
-4,7 tot -6,8	2,1 m veen ( $\gamma=11 \text{ kN/m}^3$ )	23,1 kN/m <sup>2</sup>
-6,8 tot -12,5	5,7 m zandige klei ( $\gamma=16 \text{ kN/m}^3$ )	91,2 kN/m <sup>2</sup>
totale neerwaartse gronddruk:		125,5 kN/m <sup>2</sup>

Gecorrigeerd met de partiële belastingfactor van 0,9 (NEN 9997-1: partiële factor voor weerstandbiedende, gunstig werkende blijvende belasting) bedraagt de rekenwaarde van de neerwaartse gronddruk 113 kN/m<sup>2</sup>. De maximaal toelaatbare stijghoogte onder het



**Memo**

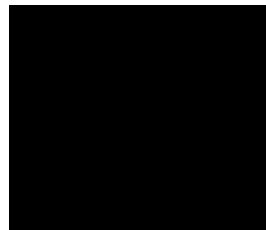
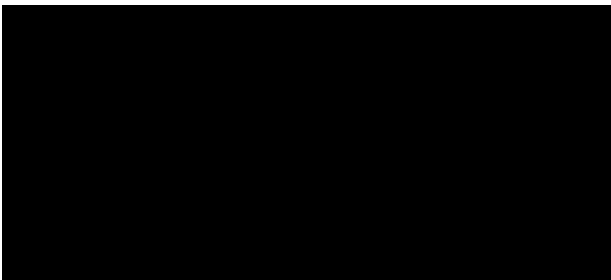
---

evenwichtsniveau bedraagt NAP -1,0 m. Als de stijghoogte in het watervoerende pakket tijdens de uitvoering hoger is dan NAP -1,0 m bestaat er gevaar dat de bouwputbodem opbarst. Voor de stijghoogte wordt uitgegaan van maximaal NAP -1,4 m zodat bij deze uitgangspunten geen risico van opbarsten is. Wel dient dit aspect nader te worden beoordeeld aan de hand van nog uit te voeren sonderingen.

**Bemaling**

De bemaling wordt uitgevoerd binnen een gesloten damwandkuip. Verder treedt naar verwachting geen risico van opbarsten op. Het stationaire waterbezwaar zal daardoor laag zijn. Wel dient eenmalig het water uit de kuip worden verpompt voor voldoende ontwatering. Aanbevolen wordt om voor deze fase verticale filters tot circa NAP -5,0 m te gebruiken plus aanvullend klokpompen. Door de uitvoering binnen een gesloten damwandkuip en gedurende een beperkte periode worden geen negatieve effecten buiten de bouwkuip verwacht.

Hoogachtend,





# 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  
Plaatdruk- 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.

Meer weten?

Vragen?

Offerte aanvragen?

Bezoek onze website [www.mosgeo.com](http://www.mosgeo.com)

Mail ons op [info@mosgeo.com](mailto:info@mosgeo.com)

Mail ons op [offerte@mosgeo.com](mailto:offerte@mosgeo.com)

## GEOTECHNISCH ADVIES

Paalfundering  
Fundering op staal  
Grondkerende constructies  
Bouwputontwerp  
Omgevingsbeïnvloeding (Plaxis)  
Zettingsanalyse (bouwrijp maken, opslagtanks)  
Taludstabiliteit  
Tankbouwadvies  
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