

NOTITIE

Onderwerp	Bemalingsplan - Werkpakket 2
Project	Verbouwing tramremise Havenstraat
Opdrachtgever	GVB
Projectcode	105242-62
Status	Definitief
Datum	28 september 2018
Referentie	105242-62/18-014.694
Auteur(s)	F.G. Versteegen MSc

Gecontroleerd door	drs. A. Biesheuvel
Goedgekeurd door	ing. R.A.R. Nelissen
Paraaf	



Bijlage(n)	Tekening 10_00_B1_06 - Plattegrond Begane grond - nieuw
------------	---

Aan	GVB	J. Hooijmans, mw. E. van Nierop, J. van Rosmalen
Kopie	-	

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het GVB is voornemens de remise aan de Havenstraat in Amsterdam verbouwen. Dit als gevolg van de aanschaf van een nieuw type tram (15G) welke andere vorm en afmeting heeft dan het bestaande materieel, waarop de remise momenteel is uitgelegd. Om het nieuwe type tram te onderhouden zijn er aanpassingen aan de remise noodzakelijk. Voor de verbouwing wordt werk onder de grondwaterspiegel voorzien voor verschillende locaties (werkkuilen) binnen de werkplaats.

Om op deze locaties droog te kunnen werken worden daarom bemalingen voorzien.

1.2 Doel

In deze notitie is bepaald wat het te verwachten waterbezwaar voor de verschillende locaties (werkkuilen) is en of voor de bemaling een vergunning nodig is of dat kan worden volstaan met een melding aan het bevoegd gezag.

Werkverwerving
20-12-2018
Doc.nummer : **413.**
Projectnr. : **19-023**
Verbouw tramremise Havenstraat
Werkkuil 5 & 6 en uitbouw
CALCULATIE STUKKEN



1.3 Relatie met project

Dit bemalingsadvies hoort bij het Definitief ontwerp - geotechniek - werkpakket 2 [ref. 8]. Dit omvat onder andere het ontwerp van de bouwkup van de werkkuilen 4, 5 en 6.

1.4 Leeswijzer

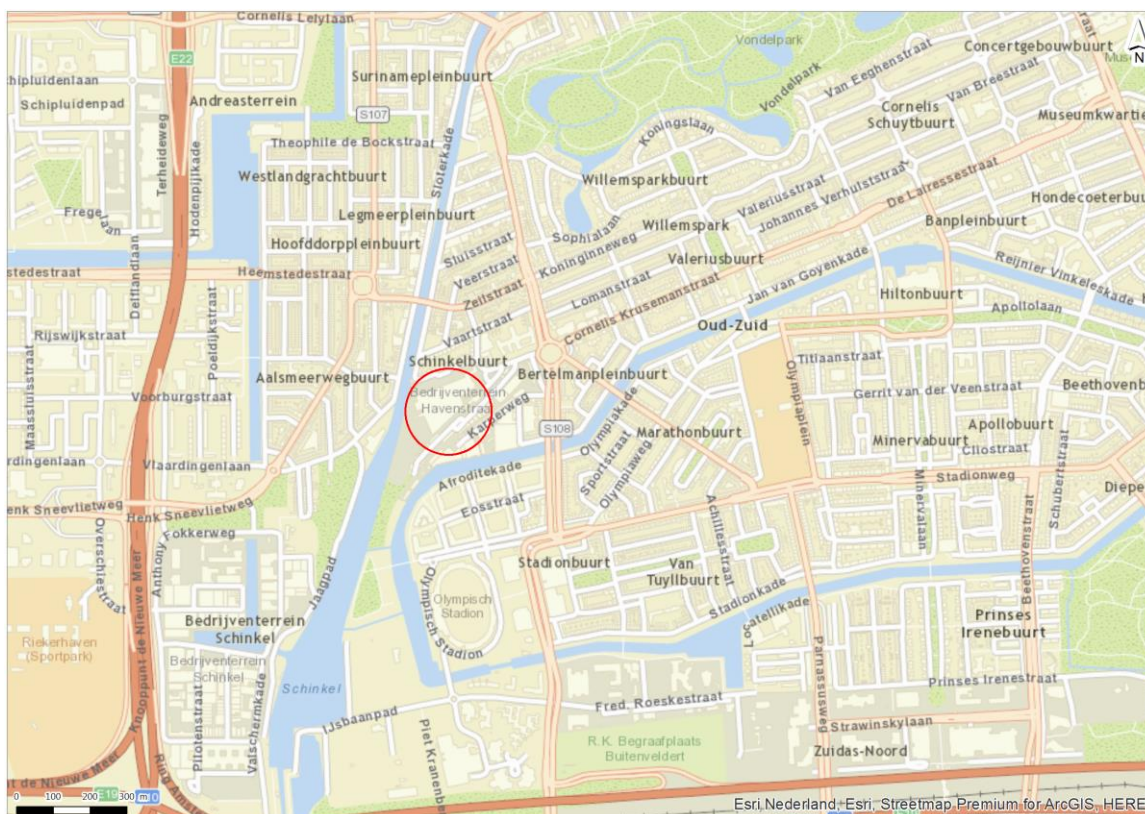
In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft de voorziene werkzaamheden. In hoofdstuk 4 is het waterbezwaar voor de locaties bepaald en is dit waterbezwaar vergeleken met de eisen en regels van het bevoegd gezag. Tot slot is in hoofdstuk 5 de conclusie gegeven.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Projectlocatie

Afbeelding 2.1 toont de locatie van de remise aan de Havenstraat in Amsterdam. De remise is gelegen tussen de Schinkel aan de westzijde en de Stadiongracht aan de zuidzijde.

Afbeelding 2.1 Projectlocatie

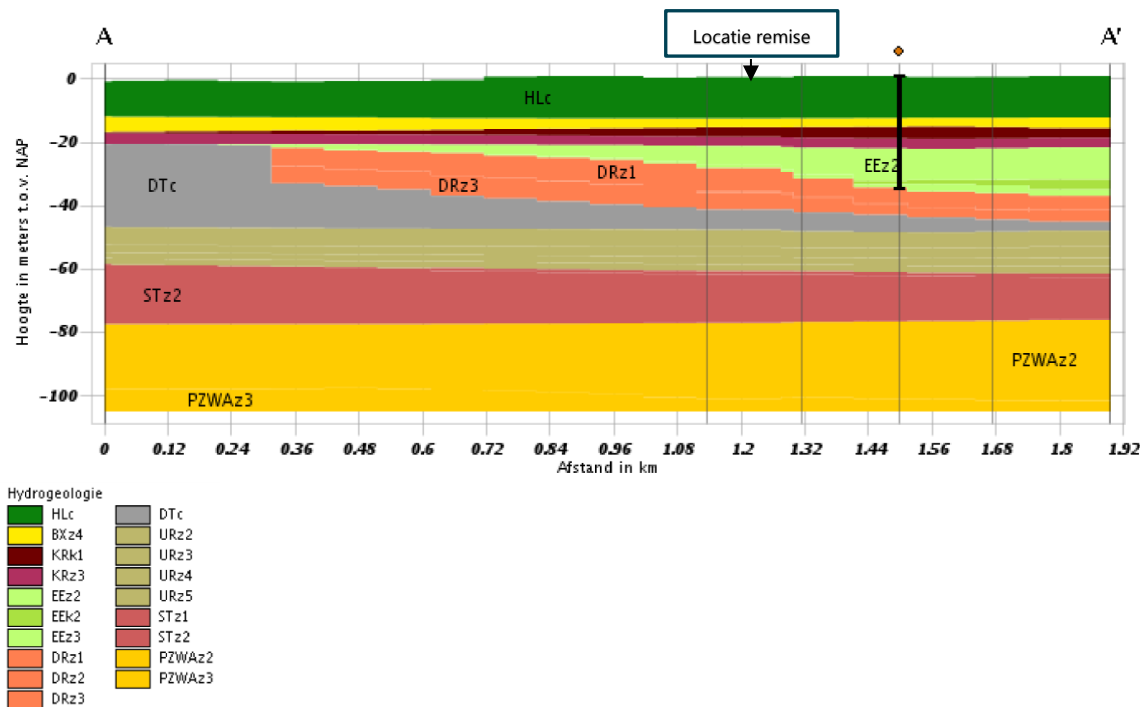


2.2 Bodemopbouw en geohydrologie

2.2.1 Regionale bodemopbouw

De regionale bodemopbouw is bepaald op basis van het REGIS II v2.2 ondergrondmodel zoals beschikbaar via DINO-Loket. Een west-oost doorsnede profiel is weergegeven in afbeelding 2.2.

Afbeelding 2.2 west - oost doorsnede profiel REGIS II v2.2 ondergrondmodel.



Uit de doorsnede volgt dat de bodemopbouw bestaat uit een holocene (HLc) deklaag van circa 13 m dikte. Daaronder bevinden zich de zanden van de Formatie van Boxtel (BXz4). Deze zijn gelegen op een laag kleiafzettingen behorende tot de Kreftenheye Formatie (KRk1). Onder deze formatie bevinden zich zanden van de Kreftenheye -, Eem - en Drentheformatie. Om te bepalen waaruit de holocene deklaag bestaat is gekeken naar een boorprofiel (afbeelding 2.3).

Afbeelding 2.3 Boorprofiel boring B25D0492 (links) met locatie boring (rechts).



Uit het boorprofiel volgt dat de bodem bestaat uit een klei- en veenlaag (Hollandveen) tot circa NAP -5 m. Daaronder een zandpakket (met klei-inschakeling) tot circa NAP -10 m. Tussen NAP -10 m en NAP -11,5 m is een kleipakket gelegen met aan de onderkant een veenlaag (Basisveen).

2.2.2 Lokale bodemopbouw en geohydrologische schematisatie

Om de bodemopbouw te bepalen zijn in het verleden diverse grondonderzoeken uitgevoerd op de projectlocatie:

- 1991, Omegam [ref. 1], 1 sondering en 1 boring;
- 2001, Fugro [ref. 2], 8 sonderingen en 2 handboringen;
- 2016, Fugro, [ref. 3], 5 sonderingen;
- 2017 en 2018, Grondslag [ref. 4 en 5], 8 boringen en 2 peilbuizen;
- 2018, Lankelma [ref. 6], 2 sonderingen en 2 handboringen.

Het grondonderzoek ter plaatse van werkkuil 4, 5 en 6 is uitgevoerd in 2016 door Fugro [ref. 3], in 2017 door Grondslag [ref. 4] en in 2018 zijn door Lankelma 2 boringen gemaakt [ref. 6]. In totaal zijn drie sonderingen en zes boringen voor deze locatie beschikbaar:

- sondering 3, 4 en 5 van [ref. 3];
- boringen 5, 6, 7 en 8 van [ref. 4];
- boringen 1 en 2 van [ref. 6].

In onderstaande tabel is de lokale bodemopbouw met geohydrologische schematisatie vastgesteld op basis van het genoemde bodemonderzoek en de gegevens uit DINO-Loket.

Tabel 2.1 bodemopbouw en geohydrologische schematisatie.

Van [m NAP]	Tot [m NAP]	lithologie	geohydrologie	inschatting geohydrologische parameter
0,7	-1,7	zand	deklaag (ophoogzand)	kD ca. 10 m ² /dag. (kh ca. 5 m/dag)
-1,7	-4,0	klei met veen (Hollandveen)	deklaag	c-waarde ca. 200 dagen (100 dagen / m klei)
-4,0	-9,0	wadafzettingen (klei, siltig, fijn zand)	deklaag (wadzandlaag)	kD ca. 3 m ² /dag (kh ca. 0,5 m/dag)
-9,0	-11,5	klei	deklaag	c-waarde ca. 500 dagen
-11,5	-11,8	basisveen	deklaag	c-waarde ca. 500 dagen
-11,8	ca. -40	zand	1 ^e watervoerend pakket (1 ^e , 2 ^e en 3 ^e zandlaag)	kD ca. 300 m ² /dag
ca. -40	dieper	gestuwde afzettingen	geohydrologische basis voor deze studie	

2.3 Watersysteem

De projectlocatie is gelegen tussen de Schinkel (westzijde) en de Stadiongracht (zuidzijde). Het peil in deze watergangen is gelijk aan het boezempeil van Amsterdam. Dit peil wordt gehandhaafd op NAP -0,4 m.

2.4 Grondwaterstand en stijghoogte

Freatische grondwaterstand

Gezien de ligging van de projectlocatie vlak naast de watergangen en het feit dat het bovenste deel van de deklaag uit relatief goed doorlatend ophoogzand bestaat is de verwachting dat de opbolling tussen de watergangen bij de projectlocatie beperkt is. De freatische grondwaterstand zal daarom in de buurt van het peil in de Schinkel en Stadiongracht liggen. Dit wordt bevestigd door momentopnamen die bij het grondonderzoek zijn uitgevoerd. De hoogst gemeten grondwaterstand tijdens het uitgevoerde grondonderzoek is NAP -0,3 m (dus opbolling van ca. 10 cm). Deze grondwaterstand wordt voor dit bemalingsadvies aangehouden.

Stijghoogte

De stijghoogte in het watervoerende pakket wordt beïnvloed door diepere polders op enige afstand van de projectlocatie. In 1991 is tijdens een bodemonderzoek bij de tramremise vastgesteld dat de stijghoogte op deze locatie circa NAP -2,5 m ligt. Deze waarde wordt voor dit onderzoek aangehouden. De lagere stijghoogte geeft aan dat er sprake is van inzijging vanuit de deklaag naar de diepere watervoerende pakketten.

2.5 Bekende verontreiniging bodem/grondwater

Uit uitgevoerd bodemonderzoek [ref. 5] is bekend dat er in de nabijheid van de projectlocatie verontreinigingen zijn aangetroffen in de bodem. In het onderzoek is voor twee deellocaties grondonderzoek uitgevoerd. Deellocatie I is dicht bij de locatie van de bouwkuip gelegen, zie onderstaande afbeelding. De rode lijn geeft globaal de locatie waar voor dit project een bouwkuip wordt aangelegd.

Afbeelding 2.4 Locatie uitgevoerd grondonderzoek



Het volgende is hierover opgeschreven [ref. 5]: 'De gestelde hypothese, dat ter plaatse van de onderzoekslocatie verhogingen aan diverse zware metalen, PAK en minerale olie worden verwacht op basis van voorgaand onderzoek, is bevestigd. Er zijn zowel op deellocatie I als II maximaal lichte verhogingen aan diverse zware metalen en minerale olie aangetoond. Op deellocatie I is de zandige grond indicatief. Altijd toepasbaar en de enige ondergrond indicatief kwaliteitsklasse Industrie. Het gemeten chloridegehalte bedraagt maximaal 601 mg/kg ds. Dit ligt onder de hergebruiksnorm (700 mg/kg ds).

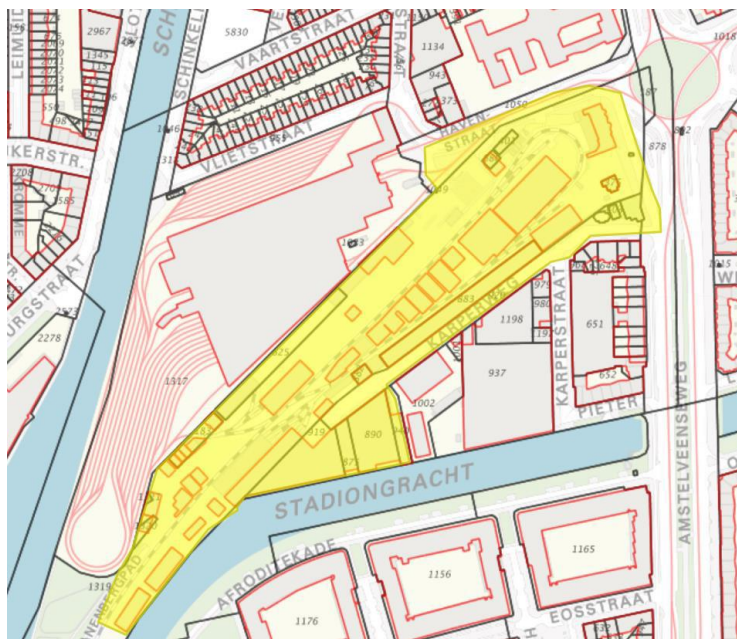
In het grondwater van peilbuis 1003 zijn lichte verhogingen aan barium en naftaleen gemeten. In het grondwater van peilbuis 1002 zijn geen verhogingen aangetoond."

Deellocatie I ligt niet binnen de bouwkuip van de projectlocatie maar ligt wel in de nabijheid. In het grondwater van nabijgelegen peilbuis 1002 zijn geen verhoogde concentraties aangetroffen.

Naast het bodemonderzoek bij deellocatie I is ten zuidoosten van de projectlocatie een groter verontreinigd gebied bekend. In het gehele geel gemarkeerde gedeelte in onderstaande afbeelding is [ref. 10]: 'vanaf maaiveld tot een diepte van 1,2 m matig tot sterk verontreinigd met diverse zware metalen (met name zink) en PAK aangetroffen. De ondergrond van 1,2 tot circa 3,5 m-mv is hoogstens licht verontreinigd met diverse zware metalen.'

Wat betreft de grondwaterkwaliteit in dit geel gemarkeerde gebied wordt het volgende beschreven [ref. 10]: 'In boven- en ondergrond zijn minstens 3 spots met mobiele verontreinigingen aanwezig, het merendeel waarschijnlijk veroorzaakt door lekkage en overslag van brandstof. Het betreft minerale olie en vluchtige aromaten in grond en grondwater.'

Afbeelding 2.5 Saneringslocatie Havenstraat Amsterdam



Voor het uitvoeren van de werkzaamheden en bemalingen dient dus rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van bodem- en grondwaterverontreiniging. Al zijn in de dichtstbijzijnde bemonsterde peilbuis (1002) geen verhoogde concentraties waargenomen.

3 WERKZAAMHEDEN

Er wordt één bouwkuip aangelegd voor de aanleg van de werkkuilen 4, 5 en 6. De afmetingen van deze bouwkuip zijn weergegeven in onderstaande tabel. Voor de bemalingsberekening is uitgegaan van één bouwkuip met de maximale omvang, gebaseerd op tekening 10_00_B1_06 (Definitief Ontwerp - Werkkuilen 4, 5 en 6 (werkpakket 2) - Plattegrond Begane grond - nieuw). Deze tekening is bijgevoegd als bijlage I.

Voor de berekening is uitgegaan van de maximale lengte en breedte van de bouwkuip. In de praktijk is de bouwkuip kleiner en zal het waterbezwaar daarom een worst-case benadering zijn.

Tabel 3.1 kenmerken bouwkuip en bemaling

	waarde	eenheid
lengte	43	m
breedte	21	m
bemalingsdiepte	-1,70	m NAP
freatische grondwaterstand	-0,30	m NAP
benodigde verlaging grondwaterstand	1,40	m
duur werkzaamheden	max. 6	maanden

De benodigde verlaging van de grondwaterstand is 1,4 m. De verlaging wordt ingesteld op NAP -1,70 m. Dit komt overeen met de onderkant van het ophoogzand. Er wordt dus verlaagd in goed doorlatend materiaal. Voorafgaand aan de bemaling worden de damwanden geplaatst. Onder het ophoogzand is klei met een

veenlaag aanwezig. De verwachting is dat er beperkt toestroom van grondwater door deze klei- en veenlaag is.

4 WATERBEZWAAR

4.1 Berekening waterbezwaar

Het waterbezwaar bestaat uit het eenmalig wegpompen van het aanwezige grondwater in de bouwkuip en vervolgens het in standhouden van de verlaging. Bij het in standhouden van de verlaging dient de hoeveelheid grondwater dat toestroomt te worden bemalen. Dat is gelijk aan het grondwater dat via de damwanden de bouwkuip binnen komt plus eventueel kwelwater dat via de onderzijde de bouwkuip binnen komt.

Voor het eenmalig leeg pompen van de bouwkuip is een bemaling van circa 380 m³ nodig (lengte x breedte x benodigde verlaging grondwaterstand x porositeit: $43 \times 21 \times 1,4 \times 0,3 = 380 \text{ m}^3$).

De toestroom via de damwanden is berekend met de formule van Sellmeijer. Hierbij is uitgegaan van lege sloten van de damwanden (inverse slotweerstand = $1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$). De toestroom via de onderzijde van de bouwkuip (via klei- en veenlaag) is berekend met behulp van Darcy. De berekende gecombineerde toestroom (via damwanden en via onderkant bouwkuip) is circa 1 m³/uur. Oftewel circa 25 m³/dag en 775 m³/maand.

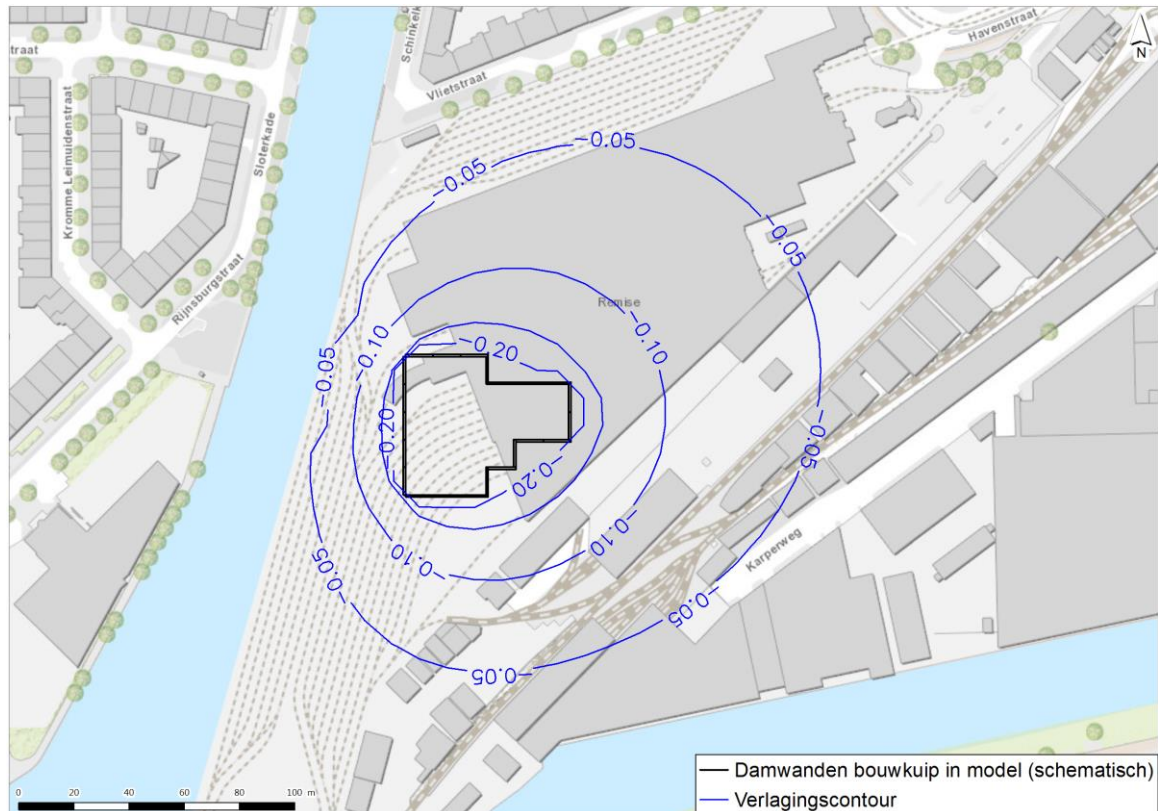
De duur van de bemaling is voor de werkkuiten 4, 5 en 6 is totaal maximaal zes maanden. Het totale waterbezwaar is dan (6 maanden x 775 m³/maand) + eenmalig leegpompen van de bouwkuip 380 m³ = 5.030 m³.

4.2 Omgevingseffect

Het omgevingseffect is berekend met behulp van een MODFLOW grondwatermodel. Er is een stationair model opgesteld, met een celgrootte van 10 x 10 m. Het model bestaat uit 3 modellen: dit zijn de bovenste drie lagen uit tabel 2.1 (ophooglaag, deklaag klei/veen en de wadzandlaag). Voor deze bemaling wordt niet verwacht dat er grondwater uit het 1^e watervoerende pakket wordt aangetrokken vanwege het lage stijghoogteniveau in dit pakket en de weerstand in de aanwezige slecht doorlatende lagen onder het bemalingsniveau.

Het berekende invloedsgebied (effect op grondwaterstand > 0,05 m) is weergegeven in afbeelding 4.1. In de afbeelding is te zien dat de bouwkuip schematisch in het model is ingevoerd. Vanwege de grootte van de modelcellen van 10 bij 10 m is het oppervlakte van de bouwkuip groter (in het model) dan het in de praktijk zal zijn. Daardoor is het berekende effect een worst-case benadering. Het berekende effect reikt maximaal circa 150 m vanaf het midden van de bouwkuip.

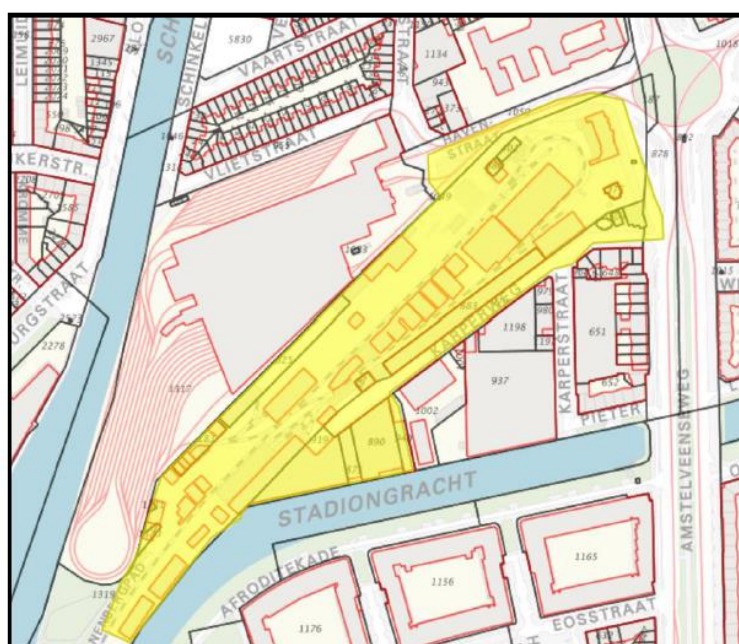
Afbeelding 4.1 Berekend omgevingseffect op de freatische grondwaterstand (in ophooglaag).



4.3 Omgevingseffect - saneringslocatie

Het berekende invloedsgebied valt binnen een saneringslocatie, zie geel gemarkeerde deel in afbeelding 4.2. Dit betekent dat bij de bemaling vervuild water opgepompt kan worden. De waterkwaliteit zal gemonitord moeten worden en zo nodig gezuiverd voordat het geloosd kan worden.

Afbeelding 4.2 Saneringslocatie Havenstraat Amsterdam



4.4 Toetsing waterbezwaar aan beleid bevoegd gezag

De projectlocatie ligt binnen het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi & Vecht. Hier zijn bouwputbemalingen buiten 'hogere gronden' en kwetsbare gebieden niet vergunningplichtig indien aan alle volgende eisen voldaan wordt:

- de bemaling vindt plaats buiten de kern- en beschermingszone van een waterkering;
- bij een bemaling in de buitenbeschermingszone is de verlaging < 2 m;
- de bemalingsduur is 6 maanden;
- bemalingsdebiet is lager dan 15.000 m³/maand;
- bemalingsdebiet is lager dan 50 m³/uur.

De onttrekking is niet vergunningplichtig maar dient wel te worden gemeld.

Gezien het lage onttrekkingsdebiet en een inpannige onttrekking, wordt voorgesteld het bemalingswater op hemelwaterriolering te lozen. Hiervoor dient een melding op grond van het Besluit lozen buiten inrichtingen te worden gedaan. Dit kan via het Omgevingsloket online worden gedaan. Omdat het grondwater waarschijnlijk verontreinigd is (gezien de ligging van de bemaling ten opzichte van de saneringslocatie), dient dit voor de lozing te worden gezuiverd. Indien geen hemelwaterriolering aanwezig is, wordt voorgesteld op het gemengde stelsel te lozen. Bij een lozing op het riool zijn gegevens over de grondwaterkwaliteit benodigd.

4.5 Verticaal evenwicht

De stijghoogte van het eerste watervoerende pakket is NAP -2,5 m. Dit ligt onder het ontgravingsniveau van de bouwkuip, waarmee het verticaal evenwicht na ontgraving voldoet.

4.6 Lozen verpompt grondwater

Het opgepompte grondwater dat met de bemaling van de bouwkuip oppompt wordt is mogelijk verontreinigd. In een nabijgelegen peilbuis, die bemonsterd is in het kader van uitgevoerd bodemonderzoek [ref. 5], is bekend dat hier geen verhoogde concentraties zijn gemeten. Echter, gezien de vele bekende bodemverontreinigingen in de directe omgeving van de projectlocatie is het te verwachten dat het verpompte grondwater verontreinigd is. Daarvoor zal het grondwater voordat het geloosd kan worden gemonitord moeten worden. Voorgesteld wordt het te lozen water elke dag minimaal één keer te bemonsteren. Mocht er verontreiniging aangetroffen worden hoger dan de lozingsnormen dan het water gezuiverd moeten worden voordat er verder geloosd kan worden.

5 CONCLUSIE

In deze notitie is het waterbezwaar en omgevingseffect bepaald van de bemaling aan de Havenstraat te Amsterdam. Hier is het vervoersbedrijf GVB voornemens de remise te verbouwen. Dit als gevolg van de aanschaf van een nieuw type tram (15G) welke andere vorm en afmeting heeft dan het bestaande materieel, waarop de remise momenteel is uitgelegd. Om het nieuwe type tram te onderhouden zijn er aanpassingen aan de remise noodzakelijk. Voor de verbouwing wordt werk onder de grondwaterspiegel voorzien voor verschillende locaties (werkkuilen) binnen de werkplaats.

Op basis van uitgevoerd bodemonderzoek is de geohydrologische schematisatie opgesteld. Op basis van deze schematisatie is het waterbezwaar voor de verlaging bepaald met een analytische formule (Sellmeijer en Darcy). Het omgevingseffect is vervolgens berekend met een stationair grondwatermodel (MODFLOW).

Het berekende waterbezwaar blijft ruim onder de door het bevoegd gezag gestelde limiet. De duur van de bemaling is ook korter dan de door het bevoegd gezag gestelde termijn (6 maanden). Voor de bemaling kan daarom worden volstaan met het doen van een melding.

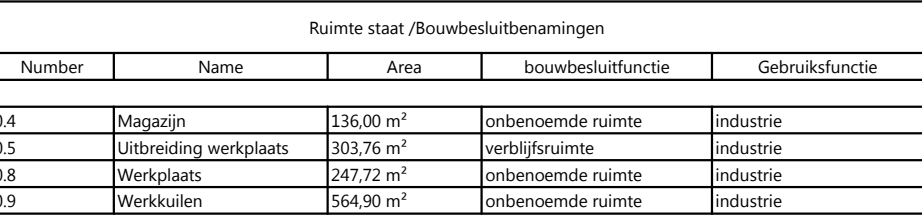
Het bepaalde invloedsgebied van de bemaling ligt binnen het gebied dat als saneringslocatie is vastgesteld. Omdat het grondwater dus waarschijnlijk verontreinigd is dient dit voor de lozing gemonitord en zo nodig gezuiverd te worden.

6 REFERENTIES

- 1 Grondonderzoek, Omegam, Wielendraaibank tramremise Havenstraat, 6206.0, 17 januari 1991.
- 2 Grondonderzoek, Fugro, Geotechnisch onderzoek betreffende renovatie tramremise A/D Havenstraat te Amsterdam, kenmerk X-8633, d.d. 8 augustus 2001.
- 3 Grondonderzoek, Fugro, Verbouwing GVB-tramremise Havenstraat Amsterdam, kenmerk 1016-0622-000, d.d. 8 november 2016.
- 4 Grondonderzoek, Grondslag, Verkennend bodemonderzoek Havenstraat 22 te Amsterdam, aanleg werkkuilen, project 23119, 15 november 2017.
- 5 Grondonderzoek, Grondslag, Verkennend bodemonderzoek Havenstraat 22 te Amsterdam, deellocaties 1 en 2, project 23119, 3 mei 2018.
- 6 Grondonderzoek, Lankelma, Grondonderzoek bij de GVB remise Havenstraat in Amsterdam, 18.20170, 26 juli 2018.
- 7 Tekening Gem, Wielendraaikuil Palenplan, 02196-20, 4 februari 1994.
- 8 Definitief ontwerp - geotechniek - werkpakket 2, Witteveen+Bos, definitief 26 september 2018.
- 9 Inspectie funderingspalen, Nebest, 30790, 26 januari 2017.
- 10 Omgevingsdienst Noordzeekanaal, brief aan Gemeente Amsterdam, Ontwerpbeschikking vaststelling ernst en spoedeisendheid en instemming saneringsplan ingevolge de Wet bodembescherming, Havenstraatterrein te Amsterdam, d.d. 24 juli 2018, zaaknummer 7128902.

I

BIJLAGE: TEKENING 10_00_B1_06 - PLATTEGROND BEGANE GROND - NIEUW



-  Hefplateau's
-  Werkgebieden Deuren
-  Looproutes
- Contour Tram 13G
- Contour Tram 15G
- Nieuwe Spoorstaven

Hekwerken, staalconstructies en bordessen zijn schematisch weergegeven.

Alle maten in het werk te controleren

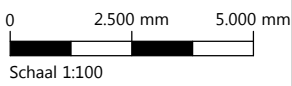
N.A.P. Hoogtematen van bestaande constructie gebaseerd op 3D scan Fugro 3-11-'17

BS (Bovenkant Spoorstaaf) Werkkuilen 4, 5 & 6 = 0,94 + N.A.P.
BS (Bovenkant Spoorstaaf) Werkkuilen 1 & 2 = 0,67 + N.A.P.

- * Element maakt onderdeel uit van een ander werkpakket en is alleen als ruimtereservering opgenomen op deze tekening

Indeling werkpakketten:

1. aanpassing verdiepte werkkol 1/2;
2. aanleg werkkol 4/5/6 en uitbouw;
3. arbo-ruimte, aanpassingen spoor 18/19 en aanpassingen gevel ter plaatse van spoor 18/19;
4. gebouwinstallaties;
5. bordessen en heflapelaats, inclusief katbalken.



Witteveen  Bos  Zwarts & Jansma
Architecten
2129

Concept

omschrijving wijziging						gewijzigd gecorr.		gezien	datum revisie
project									
Verbouwing Tramremise Havenstraat									
onderdeel									
Definitief Ontwerp - Werkkullen 4, 5 en 6 (werkpakket 2)									
Plattegrond Begane grond									
gezien	10-08-2018	DUM 6		schaal:	1:100		105242		
gecomroleerd	10-08-2018	SCHL3					project nr.		
getekend	10-08-2018	WVLSJ		formaat:	A0	toen nro.		BB	
	datum	naam	paraaf				tekening nr.		
GVB							v. schiedt Beeld Postbus wijk 4 9720 BT Groningen tel.: (030) 400001		
							Bouwkunde afdeling:		