

**Hoofdvestiging**

Strijkviertel 30, 3454 PM De Meern

T: 030 - 666 1746 | F: 030 - 666 4854

I: www.vandijktech.nl | E: info@vandijktech.nl**Nevenvestiging**

Overspoor 9, 1688 JG Nibbixwoud

T: 0229 - 578 123 | F: 0229 - 578 847

E: nibbixwoud@vandijktech.nl**GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.**

Datum: 02-05-2017 (concept bouwput- en bemalingsadvies)
23-06-2017

Opdrachtnr.: 116256

Project:

BEMALINGSADVIES*t.b.v. aanvraag watervergunning*Nieuwbouw parkeergarage kavel 1b en 2b
Gustav Mahlerlaan te Amsterdam

Opdrachtgever: BAM Wonen bv
t.a.v. de heer M. Schaap
Postbus 12890
1100 AW Amsterdam

Constructeur: Ingenieursbureau Goudstikker-de Vries b.v.
t.a.v. de heer A. Dijkstra
Postbus 10009
1301 AA Almere
T : 036 5483400
E: a.dijkstra@goudstikker.nl

Geotechnisch adviseur: ing. M.J. Helsloot

KvK Utrecht: 30128364
BTW nr: NL 803.844.451.B01

IBAN: NL26 RABO 0156884186
BIC: RABO NL 2U

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING.....	3
2. UITGANGSPUNTEN	3
2.1 Grondbeschrijving.....	3
2.2 Grondwaterstanden.....	3
2.3 Ontwerpuitgangspunten - kelders.....	4
2.4 Ontwerpuitgangspunten - fundering en damwanden.....	4
3. BOUWPUTADVIES	5
3.1 Inleiding.....	5
3.2 Uitgangspunten.....	5
3.3 Controle stabiliteit.....	5
4. BEMALINGSADVIES.....	6
4.1 Inleiding.....	6
4.2 Berekeningsmethode spanningsbemalingen kavel 1b en kavel 2b verdiept deel	6
4.3 Bemalingsparameters	7
4.4 Onttrekking spanningsbemaling eerste watervoerend zandpakket kavel 1b en 2b - verdiept.....	7
4.5 Secundaire invloeden onttrekkingsdebiet kavel 1b en 2b	7
4.6 Samenvatting onttrekkingen t.b.v. aanvraag watervergunning.....	8
4.7 Voorstel bemalingsinstallaties.....	9
5. EFFECTEN	9
5.1 Freatisch grondwater	9
5.2 Verlaging stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket	9
5.3 Zetting.....	10
5.4 Begroeiing	10
5.6 Mobiele verontreinigingen.....	10
6. MONITORING	10
7. AANVRAAG WATERVERGUNNING	11
7.1 Te vergunnen onttrekkingsdebiet.....	11
7.2 Te vergunnen debiet voor het lozen op oppervlaktewater en retourveld	11
7.3 Bemonstering	11
8. SAMENVATTING / OPMERKINGEN	11

Bijlagen:

1. Resultaten geotechnisch bodemonderzoek
2. Resultaten peilbuizen Waternet
3. Ontwerptekeningen
4. Debietberekeningen
5. Contourlijnen spanningsbemaling en retourbemaling
6. Positie monitorings peilbuizen
7. Positie retourveld

Datum: 02-05-2017 (concept) 23-06-2017	Nieuwbouw parkeergarage kavel 1b en 2b aan de Gustav Mahlerlaan te Amsterdam	Opdrachtnr. : 116256
Controle	Bemalingsadvies t.b.v aanvraag watervergunning	Pagina 2

1. INLEIDING

Op 6 maart 2017 is door BAM Wonen bv uit Amsterdam opdracht verstrekt voor het opstellen van diverse geotechnische adviezen. Deze rapportage heeft betrekking op het concept bouwput- en bemalingsadvies voor de realisatie van een parkeerkelder met één en twee lagen onder het appartementencomplex van de kavels 1b en 2b aan de Gustav Mahlerlaan te Amsterdam.

Voor het opstellen van deze rapportage is gebruik gemaakt van het door ons bureau uitgevoerd geotechnisch bodemonderzoek. In april 2017 zijn in de eerste fase zes sonderingen (S4, S14, S15, S18, S19 en S20) verricht. De overige 30 sonderingen (S1 t/m S3, S5 t/m S13, S17, S17 en S21 t/m S36) zullen in een later stadium worden gerealiseerd. De resultaten van dit onderzoek, met de bijbehorende waterpasstaat en situatietekening zijn als bijlage 1 toegevoegd.

Op basis van aanvullende gegevens wordt hierbij het bemalingsadvies tbv. aanvraag watervergunning verstrekt.

2. UITGANGSPUNTEN

2.1 Grondbeschrijving

Ten tijde van het geotechnische onderzoek en ter plaatse van de onderzoekingspunten is het terrein ingemeten tussen NAP-1,02 m (sondering S20) en NAP-0,84 m (sondering S18).

Aan de hand van de resultaten uit verkregen geotechnisch onderzoek is de grondopbouw globaal als volgt geschematiseerd:

- Vanaf het maaiveld bevindt zich een top zand pakket tot ca. NAP-2,0 m à NAP-3,7 m.
- Onder het top zandpakket is het holocene afdekpakket aanwezig tot ca. NAP-11,2 m à NAP-11,5 m, bestaande uit veen- en kleilagen.
- Vanaf ca. NAP-7,5 m tot ca. NAP-8,5 m bevindt zich het los gepakt, silthoudend wadzandpakket.
- Onder het wadzandpakket bevinden zich afwisselend klei- en veenlagen tot ca. NAP-11,2 m à NAP-11,5 m.
- Vanaf ca. NAP-11,2 m à NAP-11,5 m bevindt zich tot ca. NAP-17,5 m à NAP-18,5 m het eerste watervoerend zandpakket. Dit pakket is los tot matig gepakt en tussen NAP-17,5 en NAP-18,5 kunnen klei-insluitingen voorkomen.
- Vanaf ca. NAP-17,5 m à NAP-18,5 m bevindt zich het tweede watervoerend zandpakket. Dit pakket is vast tot zeer vast gepakt.

2.2 Grondwaterstanden

De peilbuizen zullen in de volgende fase worden geplaatst. Voor nu worden de resultaten van de peilbuizen van Waternet gebruikt.

Voor inzicht in de historie van grondwaterstanden zijn de peilbuisgegevens van Waternet geraadpleegd. De resultaten hiervan zijn ter informatie als bijlage 2 aan dit rapport toegevoegd.

Op basis van deze resultaten wordt de stijghoogte van het eerste en tweede watervoerend zandpakket vastgesteld op gemiddeld NAP-3,2 m en niet hoger dan NAP-3,00 m. De freatische grondwaterstand zal zich, afhankelijk van het seizoen zich tussen ca. NAP-1,25 m en ca. NAP-1,75 m bevinden. Verwacht wordt dat de grondwaterstand in het wadzandpakket zich verhoudt rond de freatische grondwaterstand.

Datum: 02-05-2017	Nieuwbouw parkeergarage kavel 1b en 2b aan de Gustav Mahlerlaan te Amsterdam	Opdrachtnr. : 116256
Controle/RV	Bouwput- en bemalingsadvies concept	Pagina 3

2.3 Ontwerputgangspunten - kelders

Voor de geplande bouw van de kelder zijn de verkregen ontwerptekeningen, alsmede een eigen interpretatie, als bijlage 3 met een bijlage aan dit rapport toegevoegd. Hierbij is voorzien in de bouw van een kelder met een één laags deel (blok 2B) en een twee laags deel (blok 1B) middels een damwandconstructie met een totale omvang van ca. 100 m x 50 m. Aan de hand van uw informatie zijn de volgende uitgangspunten samengevat. Hierbij is het bouwpeil voor beide delen gecorrigeerd naar

Peil = NAP-0,530 m:

Blok 2B- 1 laagse kelder met een verdiept deel

- Totale omvang: 53,10 m x 43,50 m
- Bovenkant keldervloer: peil – 3,350; NAP-3,880 m
- Aanlegniveau keldervloer (400 mm dik): NAP-4,280 m
- Aanlegniveau funderingspoeren (1350 mm dik): NAP-5,230 m
- Aanlegdiepte drainerend zandbed: NAP-5,280 m

Blok 2B- verdiept deel

- Omvang verdiept deel: 31,80 m x 16,20 m
- Bovenkant keldervloer: peil – 4,750; NAP-5,280 m
- Aanlegniveau keldervloer (400 mm dik): NAP-5,680 m
- Aanlegniveau funderingspoeren (1350 mm dik): NAP-6,330 m
- Aanlegdiepte drainerend zandbed: NAP-6,680 m

Blok 1B- 2 laagse kelder

- Totale omvang: 43,80 m x 43,20 m
- Bovenkant keldervloer: peil – 6,270; NAP-6,800 m
- Aanlegniveau keldervloer (400 mm dik): NAP-7,200 m
- Aanlegniveau funderingspoeren (1350 mm dik): NAP-8,150 m
- Aanlegdiepte drainerend zandbed: NAP-8,200 m

2.4 Ontwerputgangspunten – fundering en damwanden

Gezien de opbouw van de ondergrond dient de nieuwbouw op palen te worden gefundeerd. Op dit moment is gekozen voor de toepassing van een combi-paal, waarbij als eerste grondverdringend wordt geboord en vervolgens de paal af te vullen met beton een prefab kern wordt geplaatst.

Naast een palenfundering dient in een grondkerende voorziening te worden voorzien. Bij de aansluitingen met eerder uitgevoerde bouwdelen met een gelijksoortige kelderdiepte zal een hardhouten damwand worden toegepast. Aan de straatzijde, tussen blokken 1B en 2B en aan de zijde van blok 3 met een minder diepe kelder zal een stalen damwand worden toegepast.

Op dit moment denken wij hierbij aan damwandplanken AZ-26 of zwaardere met een lengte / inbeddingsdiepte van ca. 14 m / NAP-14,0 m. Afhankelijk van mogelijkheden om de damwand te ontlasten, verwachten wij dat deze wand op ten minste 1 niveau dient te worden gesteund met een stempelraam of een verankering. Hiermee wordt zowel het freatisch bovenzandpakket, wadzandpakket, als ook een klein deel van het 1^{ste} watervoerend zandpakket afgesloten.

Datum: 02-05-2017	Nieuwbouw parkeergarage kavel 1b en 2b aan de Gustav Mahlerlaan te Amsterdam	Opdrachtnr. : 116256
Controle/RV	Bouwput- en bemalingsadvies concept	Pagina 4

3. BOUWPUTADVIES

3.1 Inleiding

De geplande bouwputten van blok 1B en 2B, voorzien van een 1-laagse of een 2-laagse kelder, worden door damwanden worden omsloten. Ook de aanpalende blokken 1A, 2A, 3 en 4 zijn voorzien van een 1-laagse of een 2-laagse kelder. Geplande en aanwezige kelders liggen dieper dan de onderzijde van het freatisch bovenzandpakket, waarmee dit zandpakket wordt afgesloten. Verondersteld wordt dat rondom en onder de aanwezige kelderconstructies een zandkraag aanwezig is, waarin zich water kan verzamelen. Door deze aandrang, zal, zij het gering, enig lekkage door de sloten van de houten damwanden te verwachten zijn.

3.2 Uitgangspunten

Bij ontgravingen in deze grondslag dient de putbodem op stabiliteit te worden gecontroleerd. Hierbij wordt beoordeeld in hoeverre neerwaarts gewicht van resterende, waterdichte grondlagen de opwaartse waterdruk tegen de onderzijde van deze afzetting voldoende kunnen compenseren.

Voor het verkrijgen van een droge en werkbare bouwputbodem adviseren wij een drooglegging aan te houden van ca. 0,5 m onder aanlegniveau. Bij de stabiliteitstoets van kavel 2b is gerekend vanaf de onderzijde van het drainage zandbed tot NAP-3,7 m. Bij de stabiliteitstoets van kavel 1b is gerekend vanaf de onderzijde van de keldervloer NAP-6,2 m. het drainage zandbed dient hier in stroken van maximaal 1,0 m te worden aangebracht. Op deze manier blijft de benodigde verlaging van de stijghoogte beperkt.

Voor het gewicht van het grondmassief zijn de volgende volumieke massa's aangehouden. Deze waarden zijn op basis van onze ervaring en tabel 2 b uit NEN 9997-1+C1:2012 gekozen en staan weergegeven in tabel 1.

Tabel 1, volumieke massa's

Laagdiepte [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	Volumieke massa (droog/nat) [kN/m ³]
van 3,7 tot -4,8 m	veen	10,5 / 10,5
-4,8 m tot -6,0 m	Klei, slap	14,5 / 14,5
-6,0 m tot -7,9 m	Klei, matig	16 / 16
-7,9 m tot -8,7 m	wadzand	17 / 17
-8,7 m tot -10,7 m	Klei, matig	16 / 16
-10,7 m tot -11,2 m	basisveen	12 / 12
Vanaf -11,2 m	zand	20 / 20

Voor de partiële factor op de volumieke massa is $\gamma_f = 1,1$ gehanteerd.

3.3 Controle stabiliteit

Voor de stabiliteit wordt het wadzand volledig ontlast tot het ontgravingsniveau. De stabiliteitstoets wordt gedaan over het eerste watervoerend zandpakket voor de één laags kelder op kavel 2b en twee laags kelder op kavel 1b.

Waterdruk

De waterdruk op het vergelijkingsvlak van NAP-11,25 m bedraagt, uitgaande van een stijghoogte van niet hoger dan NAP-3,00 m, dan maximaal: $U_{dst,d} = (11,25 - 3,00) \cdot 10 = 82,50 \text{ kN/m}^2$

Met voorgaande gegevens kan worden geconcludeerd dat bij ontgravingen tot maximaal ca. NAP-5,50 m er sprake is van een stabiel evenwicht (veiligheidsfactor is 1,1) en bij ontgravingen tot maximaal ca. NAP-6,00 het evenwicht labiel is (veiligheidsfactor is 1,0).

Waterdrukverlaging

Voornoemde impliceert tevens dat

- 1) Voor blok 1b uitsluitend voor het verdiepte deel een spanningsbemaling nodig is, waarbij de waterdruk tijdelijk met een rekentechnisch maximum van 1,85 m van ca. NAP-3,00 m tot ca. NAP-4,85 m wordt verlaagd.
- 2) Voor blok 2b een spanningsbemaling nodig is voor de hele kelder, waarbij de waterdruk tijdelijk met een rekentechnisch maximum van 4,00 m van ca. NAP-3,00 m tot ca. NAP-7,00 m wordt verlaagd.

4. BEMALINGSADVIES

4.1 Inleiding

Afhankelijk van de actuele grondwaterstand, het aanlegniveau en de gewenste drooglegging kan de noodzakelijke onttrekking worden bepaald. Voor de realisatie van de kelder is naast een bouwputbodembemaling, een ontlasting van het wadzan, en een spanningsbemaling in het eerste watervoerend zandpakket noodzakelijk.

Wij zijn uitgegaan van een:

- stijghoogte niet hoger dan ca. NAP-3,00 m
- freatische grondwaterstand tussen ca. NAP-1,25 m en ca. NAP-1,75 m

Voor deze rapportage is als uitgangspunt aangehouden dat de damwanden het eerste watervoerend zandpakket niet noemenswaardig afsluit.

4.2 Berekeningsmethode spanningsbemalingen kavel 1b en kavel 2b verdiept deel

De theoretische grondslag voor het verwerken van de waarnemingen volgt uit het feit, dat het tijdens de pompproef opgewekte stromingsveld bij benadering kan worden berekend met de door dr. ir. G.J. de Glee in zijn proefschrift "Over grondwaterstromingen bij wateronttrekking door middel van putten", Delft 1930, ontwikkelde formule:

$$\Delta h_w(r) = \frac{Q_0}{2\pi \cdot k \cdot D} \cdot K_0\left(\frac{r}{\lambda}\right)$$

Hierin is:

Δh_w = verlaging van grondwaterstand/stijghoogte [m]

Q_0 = debiet bemaling [m³/dag]

k = doorlaatcoëfficiënt [m/dag]

D = dikte watervoerend pakket [m]

K_0 = Bessel functie [-] van de tweede soort en van de orde nul

r = afstand tot geschematiseerd centrum van ronde bouwput [m]

λ = spreidingslengte [m], waarbij $\lambda = \sqrt{k \cdot D \cdot c}$ en c is de hydraulische weerstand tegen verticale grondwaterstroming van de weerstandbiedende laag [m]

Voor de berekeningen van de te verwachte onttrekking is de locatie en de schematische bodemopbouw ingevoerd in M-Well versie 16.1, ontwikkeld door Deltares. De berekeningen zijn volgens bovenstaande methode uitgevoerd.

Datum: 02-05-2017	Nieuwbouw parkeergarage kavel 1b en 2b aan de Gustav Mahlerlaan te Amsterdam	Opdrachtnr. : 116256
Controle/RV	Bouwput- en bemalingsadvies concept	Pagina 6

4.3 Bemalingsparameters

Voor de bepaling van het waterbezwaar hebben wij navolgende geohydrologische parameters gehanteerd.

Tabel 2, parameters onttrekking

Cluster	Dikte [m]	Hydraulische weerstand C [dagen]	Transmissiviteit KD [m ² /dag]	Elasticiteit [kPa]	Bergingscoëfficiënt S [-]
Aquitard 1	7,0	1000	-	600	$1,15 \cdot 10^{-1}$
Aquifer 1 (wadzand)	1,0	-	5	40.000	$2,45 \cdot 10^{-4}$
Aquitard 2	2,5	40	-	1.500	$1,64 \cdot 10^{-2}$
Aquifer 2 (WVZ 1)	6,5	-	350	75.000	$8,50 \cdot 10^{-4}$
Aquitard 3	1,0	30	-	25.000	$3,92 \cdot 10^{-4}$
Aquifer 3 (WVZ 2)	20,0	-	1.250	500.000	$3,92 \cdot 10^{-4}$

De gemiddelde equivalente bouwputstraal bij kavel 1b is maximaal ca. $r_{eq} = 28,0$ m

De gemiddelde equivalente bouwputstraal bij kavel 2b is maximaal ca. $r_{eq} = 15,0$ m (verdiept deel)

4.4 Onttrekking spanningsbemaling eerste watervoerend zandpakket kavel 1b en 2b - verdiept

Met bovengenoemde bemalingsparameters en inschattingen zijn met de gebruikelijke theorieën van De Glee debietberekeningen opgesteld.

In bijlage 4 zijn de resultaten van deze berekening toegevoegd. Hierbij wordt opgemerkt dat de bemalingsparameters enigszins zijn aangepast, omdat bekend is dat een retourbemaling zal worden toegepast.

Voor het verdiepte deel van kavel 2b is voor een maximale verlaging van de waterdruk met 1,85 m tot NAP-4,85 m een onttrekking berekend van maximaal ca. 71 m³/uur.

Voor kavel 1b is voor een maximale verlaging van de waterdruk met 4,00 m tot NAP-7,00 m een onttrekking berekend van maximaal ca. 180 m³/uur.

In bijlage 5 zijn met het software programma M-Well, de verlaginglijnen en invloed retourbemaling gepresenteerd enerzijds op een topografische onderlegger en anderzijds in een kleurtje, waarbij negatieve getallen een verhoging impliceren.

4.5 Secundaire invloeden onttrekkingsdebiet kavel 1b en 2b

Naast een spanningsbemaling is voor het drooghouden van de bouwput en het ontlasten van het wadzandpakket een onttrekking ingeschat van maximaal 10 à 15 m³/uur. Deze extra onttrekking wordt bepaald door

Neerslag:

Bij een bouwputoppervlak van totaal gemiddeld ca. 100,0 x 50,0 m en neerslag gedurende langere, nattere perioden (ca. 0,015 à 0,020 m³/m²/dag) hebben wij een onttrekking door neerslag berekend van ca. 75,0 à 100,0 m³/dag, ofwel gemiddeld ca. 4,0 m³/uur.

Kwel:

Door het potentiaalverschil tussen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte is enige kwel uit de dieper gelegen zandlaag te verwachten. Dit kan aan de hand van de volgende formule worden bepaald:

$$Q_k = (\phi - h) \cdot A / c$$

h= grondwaterstand in de put [m] (NAP-6,7 m)

ϕ = stijghoogte in watervoerende laag [m] (NAP-4,3 m)

A= oppervlakte put [m²] (5.000 m²)

c= hydraulische weerstand waterremmende laag [dagen] (400 dagen)

De hoeveelheid kwelwater bedraagt dan 30,0 m³/dag, ofwel 1,25 m³/uur.

Damwandsloten – stalen damwanden:

Datum: 02-05-2017	Nieuwbouw parkeergarage kavel 1b en 2b aan de Gustav Mahlerlaan te Amsterdam	Opdrachtnr. : 116256
Controle/RV	Bouwput- en bemalingsadvies concept	Pagina 7

De maximale hoogte waarover water de bouwput kan binnentreden bedraagt ca. 8,0 m en een maximale lekkage uit de sloten (0,005 m³/m²/dag), dit komt neer op ca. 12,0 m³/dag, ofwel ca. 0,50 m³/uur.

Damwandsloten – houten damwanden:

De maximale hoogte waarover water de bouwput kan binnentreden bedraagt ca. 0,5 m en een maximale lekkage uit de sloten (0,5 m³/m²/dag), dit komt neer op ca. 75,0 m³/dag, ofwel ca. 3,50 m³/uur.

Ontlasting wadzand:

Om opbarsten te voorkomen is een verlaging van de waterdruk nodig in het wadzand van ca. 3,0 m tot ca. NAP-6,2 m (onderzijde keldervloer kavel 1b). Op basis van onze ervaringen schatten wij in dat bij een bouwput met deze omvang (100 m x 50 m) een debiet van ca. 10,0 m³/dag te verwachten is, ofwel ca. 0,4 m³/uur.

4.6 Samenvatting onttrekkingen t.b.v. aanvraag watervergunning

Bemalingsduur

Start bemaling januari 2018 met blok 2B

Start bemaling blok 1B maart 2018 (8 weken later)

Eind bemaling blok 1B oktober 2018 (38 weken later)

Onttrekkingen

*) Ontwatering bouwputbodem en wadzand door neerslag, lekkages en kwel,
maximaal ca. 15 m³/uur voor het hele veld en
maximaal ca. 10 m³/uur voor veld blok 2b in de eerste 8 weken

*) Spanningsbemaling verdiept deel blok 2B rekentechnische verlaging 1,85 m; onttrekking
maximaal 71 m³/uur; 1.700 m³ per dag. Deze bemaling is nodig tot het moment dat het zandbed en
kelderconstructie als massa aanwezig is (4 weken in en in de eerste 8 weken).

*) Spanningsbemaling 2-laagse kelder blok 1B rekentechnische verlaging 4,00 m; onttrekking
maximaal 180 m³/uur; 4.327 m³ per dag. Deze bemaling is nodig tot het moment dat het zandbed en
kelderconstructie als massa aanwezig is, op sterkte is en uit de palenfundering ca. 17,5 kN/m² aan trek kan
worden opgenomen (6 weken in en wel in week 9 t/m 14 van de bemaling)

Voor de aanvraag van de watervergunning is onderstaand overzicht samengesteld

Onttrekkingen	m ³ /uur	m ³ /dag	weken	Totaal (m ³)
Blok 2b				
putbodem en wadzand	10	240	8	13.440
Spanningsbemaling – verdiept deel	71	1.704	Waarvan 4	47.712
Blok 1b				
pubodem en wadzand icm 2b	15	360	30	75.600
spanningsbemaling	180	4.320	Waarvan 6	181.440
Maximaal	195	4.680	38	318.192

4.7 Voorstel bemalingsinstallaties

Wij gaan er van uit dat voor zover als mogelijk, als eerste de damwanden en paalfundering zullen worden geplaatst.

Voor wat betreft de noodzakelijke bemalingen maken wij onderscheid in:

- a) bouwputbodembemaling middels een horizontaal bepompte drainage, aangelegd in of net onder het drainage-zandbed
- b) een bemaling in het wadzandpakket, aangetroffen tussen ca. NAP-6,00 m en ca. NAP-9,00 m, met ontlastfilters, die tijdens het ontgraven geregeld op ontgravingsniveau worden afgezaagd en
- c) een spanningsbemaling middels Deep-wells, in het zandpakket aangetroffen vanaf ca. NAP-10,50 m.

De bemalingen kunnen gedurende de bouw worden beperkt of gestaakt op het moment dat de kelderconstructie waterdicht en afdoende zwaar is, afdoende wordt geballast of aan palenfundering trek wordt ontleend. Ook het moment dat damwandplanken worden getrokken is een criterium.

Voor de bouwputbodembemaling, per dient een horizontaal bepompt drainage onderin of net onder het drainage-zandbed te worden aangebracht. Hierbij denken wij aan een ca. 39-tal 5"-drains met een hart-op-hart afstand van ca. 4,0 m. Opgemerkt wordt dat wanneer de drains worden aangebracht, er voor moet worden gewaakt dat deze niet ter plaatse van de geprojecteerde palen komen te liggen.

Voor de diepere bemalingen in het wadzand en doorgaand zandpakket opteren wij voor een verticale filterbemaling; geplaatst in de kassen van de damwanden.

De verticale filters (tijdens het ontgraven afgekort) voor het ontlasten van het wadzandpakket, dienen over de hele kelderomvang te worden geplaatst en wel ca. 30 stuks met een hart op hart afstand van ca. 6 m, waarbij, uitmondend in het drainage-zandpakket het filterdeel zich tussen ca. NAP-8,00 m en ca. NAP-9,00 m bevindt

Voor de spanningsbemaling wordt een Deep-well bemaling toegepast met een filterafstelling van NAP-12,00 m tot NAP-16,00 m.

5. EFFECTEN

5.1 Freatisch grondwater

Gezien de aanwezigheid van watervasthoudende kleilagen en het gegeven van de toepassing van damwanden, kan worden aangenomen dat er geen noemenswaardige (meetbare) verlagingen behoudens de seizoensgebonden variatie van grondwaterstanden in het freatisch afdekpakket en het wadzandpakket. Bij de aansluitingen met aanpalende kelders, waar houten damwanden zullen worden geplaatst is deze op voorhand niet volledig uit te sluiten.

5.2 Verlaging stijghoogte 1^e watervoerend pakket

Onttrekking van grondwater zal in de (directe) omgeving van de onttrekkingslocatie leiden tot verlaging van de stijghoogte in het 1^e watervoerend pakket. Voor het te hanteren debiet is uit de formule van De Glee een verhanglijnen-grafiek afgeleid. De reikwijdte van de spanningsbemaling, waarbij nog 5 cm verlaging is te verwachten bedraagt maximaal 1.950 m. De 10 cm verlaging is berekend op maximaal 1.500 m vanuit de hart van de bouwput, waarbij wordt opgemerkt dat is uitgegaan van een stijghoogte van ca. NAP/3,00 m en dat er sprake is dat zich op dergelijke afstand zich al een nieuw hydrostatisch verhang heeft kunnen instellen.

Datum: 02-05-2017	Nieuwbouw parkeergarage kavel 1b en 2b aan de Gustav Mahlerlaan te Amsterdam	Opdrachtnr. : 116256
Controle/RV	Bouwput- en bemalingsadvies concept	Pagina 9

5.3 Zetting

Met een bemalingsduur (spanningsbemaling) van ca. 6 weken- deel B en gezien het overwegend watervasthoudend vermogen van aangetroffen kleilagen, zal uitsluitend rond circa NAP-11,0 m de circa 0,5 m dikke basisveenlaag enige zetting kunnen ondergaan van evenwel niet meer dan circa 1,0 cm, daar invloeden van spanningsbemalingen van aanpalende kelders reeds zijn opgetreden.

5.4 Begroeiing

Gezien de aanwezigheid van watervasthoudende kleilagen kan worden aangenomen dat binnen of buiten het reguliere groei- en bloeiseizoen, geen schadelijke droogstand van groenvoorzieningen te verwachten zijn.

5.6 Mobiele verontreinigingen

Bij de provincie Noord-Holland zijn geen gegevens bekend omtrent grondwaterverontreinigingen en/of lopende grondwatersaneringen. Bij de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (ODNZK) zijn eveneens geen gegevens voorhanden omtrent grondwaterverontreinigingen en/of lopende grondwatersaneringen binnen een straal van 750 m van het onderhavige plangebied.

Aangenomen wordt dat er binnen het invloedsgebied geen sprake is van grondwaterverontreinigingen in het 1^e watervoerende pakket

6. MONITORING

In samenspraak met aannemer en bemaler kan voor zover de gegevens bekend zijn, een uitvoeringsplan en een monitoringsplan worden voorgesteld. Een bemalingsplan inclusief opgave van afmetingen, capaciteit, vermogen en dergelijke dient door de bemaler te worden verzorgd.

Monitoring waterstanden

Om de freatische grondwaterstanden, grondwaterstanden in het wadzandpakket en de stijghoogte in het 1^{ste} watervoerend zandpakket te kunnen volgen dienen aanvullende peilbuizen te worden geplaatst. Op dit moment zijn een negental-posities voorzien; hiervoor wordt verwezen naar bijlage 6

- 1) Aan de Beethovenstraat ter hoogte van de aansluiting van blok 2A met blok 1A
- 2) Aan de Gustav Mahlerlaan ter hoogte van de aansluiting van blok 2A met blok 2B
- 3) Aan de Gustav Mahlerlaan ter hoogte van de aansluiting van blok 2B met blok 4
- 4) Aan de Gustav Mahlerlaan ter hoogte van de aansluiting van blok 4 met blok 6
- 5) Aan de George Gerswinlaan ter hoogte van de aansluiting van blok 4 met blok 3
- 6) Aan de Boelelaan ter hoogte van de aansluiting van blok 5 met blok 3
- 7) Aan de Boelelaan ter hoogte van de aansluiting van blok 3 met blok 1B
- 8) Aan de Boelelaan ter hoogte van de aansluiting van blok 1B met blok 1A
- 9) Aan de Boelelaan hoek Beethovenstraat ter hoogte blok 1B

Filterstellingen (ca. 1,0 m)

Per positie zijn 3 peilbuizen benodigd met filterstellingen van

- a) Freatisch water: ca. NAP-1,50 m tot ca. NAP-2,50 m
- b) Wadzandpakket: ca. NAP-8,00 m tot ca. NAP-9,00 m
- c) 1^{ste} wvzp: ca. NAP-12,00 m tot ca. NAP-13,00 m

Datum: 02-05-2017	Nieuwbouw parkeergarage kavel 1b en 2b aan de Gustav Mahlerlaan te Amsterdam	Opdrachtnr. : 116256
Controle/RV	Bouwput- en bemalingsadvies concept	Pagina 10

Frequentie

Navolgende termijn voor wat betreft de monitoring wordt voorgesteld:

- 1 week voor aanvang, na plaatsing monitoringsfilters
2 keer controle vooraf,
- Gedurende de (spannings)bemaling de meetfrequentie opvoeren tot
1 maal daags en
- Nadat de bemaling gestopt is een nacontrole van
2 maal gedurende 1 week of totdat de oorspronkelijke stijghoogte zich heeft hersteld

De waarnemingen dienen aansluitend aan de meting te worden vastgelegd en gerapporteerd.

7. AANVRAAG WATERVERGUNNING

7.1 Te vergunnen onttrekkingsdebiet

Op basis van paragraaf 4.6; pagina -8- zijn voor de onttrekkingen onderstaande maxima verwoord c.q herhaald.

- Totale bemalingsduur; 38 weken
- Totaal onttrekking: circa 318.000 m³.
- Maximaal 195 m³/uur
- Maximaal 4.680 m³dag
- Maximaal 32.760 m³/week
- Maximaal 140.400 m³/maand

7.2 Te vergunnen debiet voor het lozen op oppervlaktewater en retourveld

Het onttrokken grondwater uit bouwputbodem en wadzandpakket zal op het oppervlaktewater ten zuiden van het plangebied (ter hoogte van De Boelelaan) worden geloosd. Er zal worden aangevraagd voor maximaal 50 m³/uur; gedurende maximaal 38 weken.

Het onttrokken grondwater uit het 1^{ste} wvzp zal worden geretourneerd langs de Boelelaan op een afstand van ca. 200 m tot ca. 350 m uit de bouwput. Er zal worden aangevraagd voor maximaal 170 m³/uur. De locatie is weergegeven op een situatietekening (google maps, zie bijlage 7).

7.3 Bemonstering

De bemonstering en analyses op lozingsparameters, van het freatisch grondwater, wadzandpakket alsmede het grondwater uit het 1^e watervoerende pakket dienen nog te worden uitgevoerd.

8. SAMENVATTING / OPMERKINGEN

Voor de geplande kelders; kavel 1b en 2b aan de Gustav Mahlerlaan te Amsterdam is de bemaling voor het bouwen van deze kelders beschouwd. De noodzakelijke grondkerende constructie met een stalen damwand en waar mogelijk met een hardhouten damwand zal separaat aan dit rapport nog worden berekend.

Met onze uitgangspunten voor wat betreft onttrekkingen en bemalingsduur dient een aanvraag van een onttrekkings- / lozingsvergunning bij Waternet namens Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht te worden opgesteld.

Hiervoor navolgende criteria gehanteerd:

Datum: 02-05-2017	Nieuwbouw parkeergarage kavel 1b en 2b aan de Gustav Mahlerlaan te Amsterdam	Opdrachtnr. : 116256
Controle/RV	Bouwput- en bemalingsadvies concept	Pagina 11

- a) onttrekking > 50 m³/uur (lage gronden), > 150 m³/uur (hoge gronden),
- b) onttrekking > 15.000 m³/maand (lage gronden), > 65.000 m³/maand (hoge gronden) en/of
- c) bemalingsduur > 6 maanden

Ook inzake lozen dienen meldingen c.q. vergunningen bij de betreffende autoriteit worden aangevraagd. Afhankelijk van de waterkwaliteit dient mogelijk rekening te worden gehouden met zuiverende voorzieningen. De kwaliteit van het freatisch water, wadzand en spanningswater moet dus nog worden geanalyseerd.

Op basis van onze bemalingsberekeningen, kan een onttrekkings- en lozingsvergunning worden aangevraagd met navolgende samenvatting:

- Totale bemalingsduur; 38 weken
- Totaal onttrekking: circa 318.000 m³.
- Maximaal 195 m³/uur
- Maximaal 4.680 m³/dag
- Maximaal 32.760 m³/week
- Maximaal 140.400 m³/maand

Het onttrokken grondwater uit bouwputbodem en wadzandpakket zal op het oppervlaktewater ten zuiden van het plangebied (ter hoogte van De Boelelaan) worden geloosd. Er zal worden aangevraagd voor maximaal 50 m³/uur.

Het onttrokken grondwater uit het 1^{ste} wvzp zal worden geretourneerd langs de Boelelaan op een afstand van ca. 200 m tot ca. 350 m uit de bouwput. Er zal worden aangevraagd voor maximaal 170 m³/uur.

Opgemerkt wordt dat de berekening van het waterbezwaar gebaseerd is op aannames en mogelijk door heterogeniteit van de ondergrond enigszins kan afwijken. In het geval de grondwaterstand hoger of lager staat dan de door ons aangehouden zal het waterbezwaar navenant meer of minder zijn.

De vacuümpompen dienen te worden uitgerust met een (geijkte) debietmeter ter controle van de hoeveelheid opgepompt en geloosd grondwater.

Tevens wordt opgemerkt dat actuele grondwaterstanden voor aanvang van de bouw dient te worden geverifieerd en gedurende de bemaling te worden gecontroleerd, teneinde grotere verlagingen dan strikt noodzakelijk te voorkomen..

In het vertrouwen u hiermede van dienst te zijn geweest,
verblijven wij

hoogachtend,
van Dijk geo- en milieutechniek b.v.



ing. R. Vermeer.
(directeur)



ing. M.J. Helsloot
(geotechnisch adviseur)

Datum: 02-05-2017	Nieuwbouw parkeergarage kavel 1b en 2b aan de Gustav Mahlerlaan te Amsterdam	Opdrachtnr. : 116256
Controle/RV	Bouwput- en bemalingsadvies concept	Pagina 12