

Bemalingsplan
Aanleg 2 laagse parkeergarage onder
appartementencomplex
Salt and Pepper aan de Haarlemmerweg 510 te Amsterdam

Markus bv
Halfweg

Projectnummer A2774 701

<i>Datum</i>	<i>Versie</i>
17-04-2020	Concept 1
29-09-2020	Definitief

Inhoud

1.	Inleiding	pag. 4
2.	Projectgegevens	pag. 5
2.1	Algemeen (bestaande gegevens)	pag. 5
2.2	Bouwplan en uitgangspunten	pag. 5
2.3	Bodemopbouw en geohydrologie	pag. 6
3.	Bemaling bouwput	pag. 6
3.1.	Debietberekening	pag. 6
3.2.	Onttrekkings- en bronconfiguratie	pag. 7
3.3	Afvoer	pag. 8
3.3.1	Leidingen	pag. 8
3.3.2	Meting hoeveelheden	pag. 8
3.4	Voeding	pag. 8
3.4.1	Energievoorziening	pag. 8
3.4.2	Reserve-energievoorziening	pag. 8
3.5	Alarmering en bewaking	pag. 8
3.6	Monitoring	pag. 9

Tabellen

1.	Aanlegdiepten	pag. 5
2.	Ontgraving/fasering	pag. 5
3.	Bodemschematisatie	pag. 6
4.	Bepaling debiet	pag. 6
5.	Bemalingsconfiguratie	pag. 7

Bijlage

1. Tekening bemaling tbv heien
2. Tekening bemalingsinrichting bouwput
3. Peilbuizentekening

Belangrijke telefoonnummers

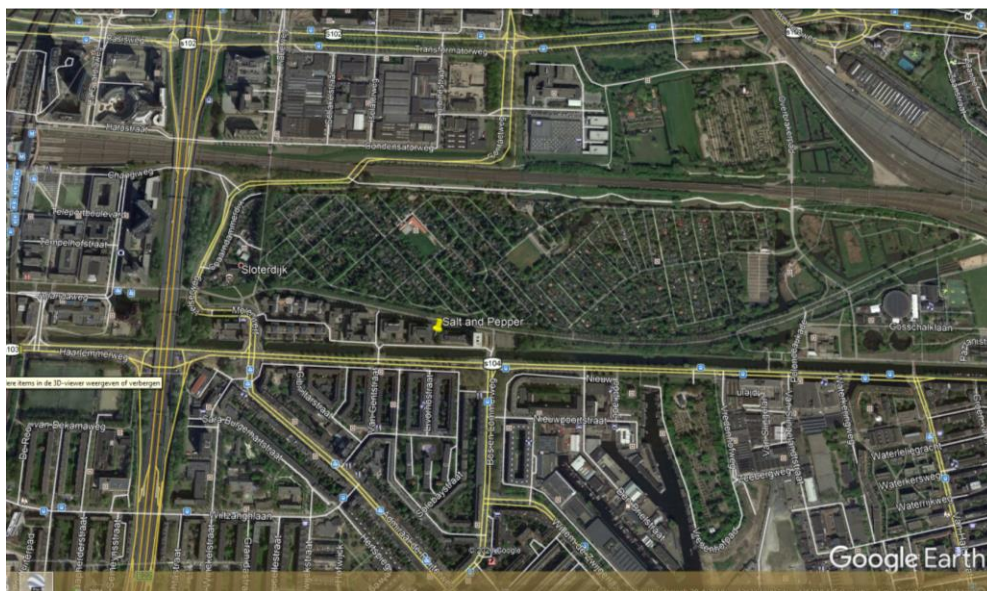
- | | | |
|----|-----------------------|----------------|
| 1. | Storingsdienst Buiten | 06 52 44 73 09 |
| 2. | Storingsdienst Binnen | 06 13 14 12 41 |

1. Inleiding

Markus bv heeft opdracht gegeven aan Mos Grondwatertechniek bv voor het opstellen van een bemalingsplan en het uitvoeren van de bemalingswerkzaamheden voor de bouw van een tweelaagse parkeergarage onder een appartementencomplex aan de Haarlemmerweg 510 te Amsterdam. De werklocatie is weergegeven in figuur 1.

De bemaling is noodzakelijk aangezien de geplande ontgravingen onder de heersende grondwaterstand en stijghoogte plaatsvinden.

Doel van het bemalingsplan is om inzicht te verkrijgen in de bemalingsmethode en configuratie.



Figuur 1: regionale situatie

2. Projectgegevens

2.1 Algemeen (bestaande gegevens)

Er is onder andere gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- “Vergunningsonderbouwend bemalingsrapport betreffende Kavel 1B en 2A Haarlemmerweg 510 te Amsterdam” van Fugro bv met referentie 1015-0536-010/010/020/023 d.d. 11 april 2019;
- “Vergunningsonderbouwend bemalingsrapport betreffende Kavel 1B en 2A Haarlemmerweg 510 te Amsterdam” van Fugro bv met referentie 1015-0536-010/010/020/023/34 d.d. 23 september 2020;
- “Tekening kelder -2” van Pieters Bouwtechniek bv met referentie 214104 DOK200 d.d. 11 april 2019.

2.2 Bouwplan en uitgangspunten

In het kader van nieuwbouw wordt aan de Haarlemmerweg 510 een tweelaagse parkeergarage gebouwd onder een appartementencomplex. De bouwput voor het bouwblok bestaat uit damwanden met een diepte van 19 meter - NAP. De ontgraving en de bouw van het blok wordt in 2 fasen bemalen. Eerst wordt er bemalen ten behoeve van het heien. Later wordt er bemalen voor het ontgraven van de bouwkuip.

De aanlegdiepten van de kelder zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: aanlegdiepten

Onderdeel	Afmetingen bouwput (m)	Aanlegdiepte (diepste deel) (m t.o.v. NAP)
Heien		
Drooghouden	140 x 34/58	+0,5
Bouwkuip		
Ok keldervloer	140x34/58	-6,5
Ok poer		-7,9
Ok diepe poeren en liftput		-7,9

Het ontgravingsniveau en de fasering van de nieuwbouw zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: ontgraving/fasering

Onderdeel	Bemalingsduur (indicatie, weken)	Afmetingen bouwput (m)	Ontgravingsdiepte (diepste deel) (m t.o.v. NAP)
Heien			
Drooghouden	10	140x34/58	-1
Bouwkuip			
Ok keldervloer	20	140x34/58	-6,8
Ok poer	20	13x7	-8,1
Ok diepe poer en liftput	8	5 x 3,6	-8,1

Voor het bemalingsplan zijn verder de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Huidige maaiveldhoogte: circa NAP +0,5 m(in de omgeving);
- Freatische grondwaterstand: NAP -1,0 m;
- Stijghoogte in de wadzandlaag: NAP -2,0 m;
- Stijghoogte 1e wvp: NAP -2,2 m;
- Oppervlaktewaterstand: NAP -0,6 m;
- Damwanddiepte: NAP -19,0 m;
- BouwPeil: NAP +0,5 m.

2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

Door Fugro bv is de bodemopbouw als volgt geschematiseerd:

Tabel 3: bodemschematisatie

Eenheid	Laag	Diepte [m t.o.v. NAP]		Grondsoort	Geohydrologische parameters		
		Van	Tot		C [d]	kD [m ² /d]	S [-]
Deklaag	T1	(mv) +0,5	-3,0/-3,8	Zand	600	20	0,25
	C1	-3,0/-3,8	-4,5/-5,2	Veen en top wadzand	100		
	T2	-4,5/-5,2	-12/-12,4	Wadzand		5	
	C2	-12/-12,4	-12,3/-12,7	Basisveen	270		
	T3	-12,3/-12,7	-15/-17,7	Eerste zandlaag		28	
	C3	-15/-17,7	-18/-19,2	Klei	150		
	T4	-16,5	--45	Eerste zandlaag		150	2E-4
C	Hydraulische weerstand slecht doorlatende laag						
kD	Doorlaatvermogen watervoerend pakket						
S	Bergingscoëfficiënt						

3. Bemaling bouwput

3.1 Debietberekening

Door Fugro bv is het debiet bepaald om per onderdeel de grondwaterstand te verlagen zodat droog kan worden ontgraven. Het berekende debiet is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 4: bepaling debiet

	Bemalingsduur (weken)	Verlagen tot (m t.o.v. NAP)	Debiet (m ³ /uur)
Heien			
Freatisch			
Drooghouden	10	-1	3 - 6
Bouwkuip			
<i>Freatisch + wadzand</i>			

Leegpompen	3	-6,8	16.000 m3
Ok keldervloer	20	-6,8	8 - 11
Ok diepe delen	20	-6,8	8 - 11
<i>Spanning</i>			
Ok diepe delen	40	-6,2	30 – 50

3.2 Onttrekkings- en bronconfiguratie

De bemaling voor het heien wordt uitgevoerd met horizontale drain. De bemaling van de bouwkuip wordt uitgevoerd met freatische verticale filterbemaling en spanningsbemaling in het eerste watervoerende pakket in combinatie met horizontale drainbemaling.

In tabel 5 wordt de voorgenomen configuratie in detail weergegeven.

Tabel 5: bemalingsconfiguratie

Onderdeel	Filter-diameter	Filterdiepte (m t.o.v. NAP)	Lengte drainage	Lengte perforatie	Aantal
Heien	80 mm	-3,0	80 m	75 m	11
Bouwkuip					
Verticaal freatisch	60 mm	-4,0		1 m	160
Verticaal 1e wvp	110 mm	-16,0		5,0 m	24
Horizontaal	80 mm	-6,8/-8,2	80 m	75 m	15
Retourbemaling					
Verticaal 1e wvp	160 mm	-40		20 m	3

Om tijdens het heien de bouwkuip te ontwateren en een stabiele ondergrond te maken voor de heistelling wordt binnen de damwanden met een kettinggraafmachine op 3,0 meter – NAP drain aangebracht. Op de drains sluiten wij elektrische pluierpompen aan.

De freatische bemaling wordt binnen de damwanden met verticale filters in de kassen uitgevoerd. De filterbemaling wordt met een spuitboorkraan geplaatst. Op de filters sluiten wij verzamelleidingen aan. Op de verzamelleidingen worden elektrische pluierpompen aangesloten. De pompen voeren het bemalingswater af via een zandvang en debiet meter naar het oppervlaktewater van de Haarlemmertrekvaart.

De spanningsbemaling in het eerste watervoerende pakket wordt uitgevoerd met 17 meterse deepwells, waarvan de onderste 4 meter is geperforeerd. De bronfilters worden met een zuigboorstelling aangebracht. In totaal brengen wij 24 bronnen aan. Een aantal bronnen zullen ook in de bouwkuip worden gepositioneerd. Door Markus bv wordt verzorgd dat de boorstelling boven de bouwkuip kan komen om de filters aan te kunnen brengen. Hiertoe mag de damwand niet verder dan 50 cm boven maaiveld uit steken. In de bronnen worden onderwaterpompen gehangen. Op de pompen

worden verzamelleidingen aangesloten. De verzamelleidingen voeren het bemalingswater af via een gespiegellaste persleiding naar drie retourbronnen ten westen van de bouwkuip. De retourbronnen worden met de zuigboormethode aangebracht. De eis van Waternet is dat ongeveer 27 m³/uur in de bodem wordt teruggebracht. Het grondwater dat niet in de retourbronnen kan worden teruggebracht zal via een zandvang en debietmeter op het oppervlaktewater van de Haarlemmertrekvaart worden geloosd.

Na het heien wordt de bouwkuip ontgraven. Het zo goed mogelijk leegpompen tijdens het ontgraven van de bouwputten wordt uitgevoerd met open bemaling. Doordat de bodemopbouw uit een deklaag tot 3/3,8 meter – NAP uit zand bestaat, zal met de filterbemaling niet al het grondwater uit de bouwput kunnen worden verwijderd. Er zal water op de veenlaag, die op 3/3,8 meter - NAP begint, blijven staan. Tijdens het ontgraven van de bouwput zal het onderste gedeelte in de veen en klei worden ontgraven. Om deze ontgraving te kunnen realiseren zal open bemaling met drainage en grondverbetering noodzakelijk zijn. De drain wordt door de grondwerker onder de grondverbetering ingegraven. Het uiteinde van de drain komt met een stuk blinde buis uit op een stromingsregelaar. Op de stromingsregelaars sluiten wij elektrische plunjerpompen aan. De pompen worden verdiept in de bouwkuip opgesteld. Daartoe dienen door het heibedrijf jukken aan de damwand te worden gelast waar wij onze pompen op plaatsen.

3.3 Afvoer

3.3.1 Leidingen

Het onttrokken freatische grondwater wordt via een HDPE snelkoppelaafvoerleiding geloosd op het oppervlaktewater van de Haarlemmertrekvaart. De diameter van de afvoerleiding zal 4" bedragen. Het maximale bemalingsdebiet zal 6 m³/uur bedragen. Voor het lozingspunt komen een 4" mechanische debietmeter en bezinkbak te staan.

Het bemalingswater afkomstig van de spanningsbemaling wordt via een 6" persleiding gevoerd naar drie retourbronnen die ten westen van de bouwkuip worden aangebracht. Het surplus van het spanningsbemalingswater wordt geloosd op het oppervlaktewater van de Haarlemmertrekvaart. Ook voor dit lozingspunt komt een debietmeter en een zandvang te staan. Voorafgaand aan de bemaling zullen er peilbuizen worden geplaatst. Uit deze peilbuizen nemen wij grondwatermonsters. Op basis van de watermonsters zullen wij bepalen of het bemalingswater moet worden gezuiverd alvorens het geloosd mag worden.

3.3.2 Meting hoeveelheden

De totale geloosde hoeveelheid grondwater zal door middel van een geijkte debietmeter gemeten worden. Deze watermeter zal zowel het momentane debiet als de totale hoeveelheid geloosd grondwater aangeven. De debietmeters zijn af fabriek voorzien van KIWA-keur. De watermeters zullen geplaatst worden in een recht gedeelte van de 4" leiding. Het rechte stuk voor de watermeter dient een lengte hebben van tenminste 10 maal de doorsnede van de leiding.

Het rechte stuk na de watermeter dient een lengte te hebben van tenminste 5 maal de doorsnede van de leiding. Door Mos Grondwatertechniek bv wordt de nulstand van de watermeter doorgegeven, door Markus bv dient de watermeter dagelijks te worden afgelezen en de afgevoerde hoeveelheid schriftelijk te worden vastgelegd.

3.4 Voeding

3.4.1 Energievoorziening

Voor de energievoorziening zal door Markus bv op een centrale locatie een stroompunt worden opgesteld. Voor de goede werking van de bemalingsinstallatie is het essentieel dat de stroomvoorziening apart geschakeld is van andere bouwstroomaansluitingen. Voor de freatische bemaling hebben wij 2 stroompunten van (380V) 3 fasen, 63A afgezekerd nodig aan de kopse kanten van de bouwkuip.

Voor de spanningsbemaling hebben wij 1 stroomaansluiting nodig van (380V), 3 fasen, 63A afgezekerd.

3.4.2 Reserve-energievoorziening

Om de energievoorziening van de deepwellpompen te garanderen zullen wij een noodstroomaggregaat in combinatie met een brandstoftank plaatsen.

3.5 Alarmering, bewaking en exactflow

Exactflow hoofd verdeelkasten (monitoring , bewaking en regulatie)

Na het installeren van de onderwaterpompen zullen deze worden aangesloten op onze (Exactflow) hoofd verdeelkasten. ExactFlow is een door Mos Grondwatertechniek ontwikkeld systeem welke de mogelijkheid biedt een bronbemaling 'op afstand' te bewaken, te monitoren en te reguleren.



Bij toepassing van een ExactFlow systeem worden de onderwaterpompen aangesloten op een aangepaste elektrische verdeelkast. Via deze verdeelkast kan de bronbemaling zo geprogrammeerd worden dat de gewenste grondwaterstand(en) nauwkeurig worden gehandhaafd en bewaakt, middels drukopnemers welke zullen worden afgehangen in peilbuizen rondom het te bemalen terrein of direct naast de onttrekkingsbronnen. Zo voorkomen wij dat er teveel grondwater zou kunnen worden onttrokken.

De ExactFlow regeling heeft een aantal ingebouwde zekerheden:

1. Eén of meerdere reservepompen schakelen automatisch in zodra de frequentiegeregelde pomp de gewenste waterstand niet kan handhaven;
2. Onze storingsdienst en desgewenst Markus ontvangen een SMS-alarmmelding zodra het waterpeil of de afgevoerde hoeveelheid water een bepaalde waarde bereikt. Tevens zal er bij uitvallen van (hoofd-) voeding en/ of pompen een alarm worden verzonden;

3. Waterstanden, waterhoeveelheden, etc. worden op een harde schijf opgeslagen en kunnen eenmaal per etmaal via een modemverbinding worden gedownload;
4. Het is mogelijk om op afstand instellingen te wijzigingen of tussentijdse controles uit te voeren.

Voeding:

Na de Exactflow hoofd verdeelkasten te hebben geplaatst en de pompen hierop te hebben aangesloten zullen de verdeelkasten van voeding dienen te worden voorzien, dit wordt door middel van een aansluiting op het net gerealiseerd. Ten behoeve van ondervanging van calamiteiten is een noodstroom aggregaat aangesloten welke 24 uur de stroom van het net overneemt bij een vollast belasting.

Gedurende normale werktijden wordt de installatie gecontroleerd door medewerkers van Markus bv. Tevens zal de installatie regelmatig worden gecontroleerd door de uitvoerder van Mos Grondwatertechniek bv.

3.6 Monitoring

Ten behoeve van het monitoren van de grondwaterstand- en stijghoogteverlagingen zullen door Mos Grondwatertechniek bv peilbuizen in de omgeving worden aangebracht.

Buiten de bouwput brengt Mos Grondwatertechniek bv zes peilbuizen aan van 3 meter diepte en zes peilbuizen van 14 meter diepte.

Eenmalig nemen wij grondwatermonsters uit een peilbuis op de bouwlocatie. Uit deze analyse moet het ijzergehalte blijken. Indien uit deze analyse een ijzergehalte hoger dan 5 mg/liter blijkt (BLBI) dan zullen wij een ontijzeringsinstallatie aanbrengen. Deze installatie zal bestaan uit een beluchtingstrap en een zandfilter. Het zandfilter wordt automatisch teruggespoeld in een vuilwaterbuffer. Via de schoonwaterbuffer wordt het water geloosd op oppervlaktewater.

In totaal 12 keer na start van de lozing zal Mos Grondwatertechniek bv monsters nemen van het onttrokken grondwater. Het eerste grondwatermonster wordt met 24-uurs spoed geanalyseerd. De grondwatermonsters zal Mos Grondwatertechniek bv laten analyseren op de standaard lozingsparameters van Waternet, te weten: onopgeloste bestanddelen, ijzer, pH, zuurstof en chloride.