

Opdrachtgever:

Bouwcombinatie Vastbouw Koopmans V.O.F
Marssteden 66
7547 TD Enschede

Samenstelling rapportage:

Huisman Traject BV
De Corridor 21 H
3621 ZA Breukelen

www.huismantraject.nl
info@huismantraject.nl

Projectnummer	:	HT200096
Datum	:	14 juni 2021
Document Status	:	Concept

Opgesteld door:	paraaf	Datum	Status
G.M. (Gerson) van Luijk		14-06-2021	Concept

Gecontroleerd door:	paraaf	Datum	Status
E. (Evert) Huisman		14-06-2021	Concept



Bemalingsadvies

HT200096-B2 Concept

Olympiade
Amstelveen

Inhoudsopgave

01	Inleiding	3
02	Projectgegevens	4
03	Schematische weergave bouwput	5
04	Bodemopbouw & Grondwaterstand	7
4.1	Bodemopbouw	7
4.2	Grondwater	8
05	Omgeving	10
5.1	Historische context	10
5.2	Belendingen, groen, verontreinigingen en WKO's	11
5.3	WRK Leidingen	11
06	Bemaling	12
6.1	Configuratie en fasering	12
6.2	Grondwatermodel – debiet en invloed	17
07	Monitoring i.r.t. bemaling	20
7.1	Grondwater	20
7.3	Deformatiemeting en bouwkundige opname	22
8	Werkvolgorde	24
9	Overheden	25
9.1	Onttrekking	25
9.2	Lozing	25
9.3	Kosten	26
5.4	Projectlocatie	26
10	Slot	27
	Bijlagen	29
Bijlage 1	Projectlocatie	29
Bijlage 2	Evenwichtsberoeeningen sloop bestaande kelder	30
Bijlage 3	Evenwichtsberoeeningen nieuwbouw parkeerkeldervloer	31
Bijlage 4	Bronlocaties spanningsbemaling	33
Bijlage 5	Sonderingen	34

01 Inleiding

Algemeen

Bouwcombinatie Vastbouw Koopmans V.O.F. is de ontwikkeling opgestart van het project Olympiade te Amstelveen. Ten behoeve van het traject omtrent de advisering en de realisatie van de bouwkuip voor dit project hebben zij Huisman Traject B.V. ingeschakeld. Voorliggend document betreft het bemalingsadvies. De focus van dit bemalingsplan is het inzichtelijke maken van de methodiek van bemalen. Het huidige plan valt onder het overzichtsdocument Bouwputadvies Versie 2.0 d.d. 25 mei 2021.

Algemene projectgegevens	
Opdrachtgever:	Bouwcombinatie Vastbouw Koopmans V.O.F.
Projectnaam:	Olympiade
Projectlocatie:	Startbaan Amstelveen
Geschatte tijdsduur ondergrondse werkzaamheden:	50 weken (ca. 1 jaar)
Start uitvoering:	2021/2022



Doelstelling bouwputadvies:

- *Overzicht bouwput, bodemopbouw, hydrologie en omgeving conform bouwputadvies*
- *Configuratie bemaling freatische laag*
- *Configuratie spanningsbemaling watervoerend pakket*

Rapportage op basis van de volgende ontvangen documenten en uitgangspunten:

- Bouwputadvies & bemalingsadvies ABO Geomet Geotechniek
- Sonderingen Geosonda
- Palenplan IMD Ingenieurs
- Overzicht grondwerk Koopmans

02 Projectgegevens

Uitgangspunten		
Schematische weergave Bouwput		
Peil	NAP -1,57 m ¹	
Maaiveld	NAP -3,82 m ¹ tot -4,59 m ¹	
Maaiveld (gemiddeld)	NAP -4,20 m ¹	
Oppervlak bestaande kelder	6300 m ²	
Oppervlak bestaande poeren	330 m ²	
Onderkant bestaande keldervloer	NAP -6,30 m ¹	Peil -4,73 m ¹
Onderkant poeren bestaande keldervloer	NAP -7,00 m ¹	Peil -5,43 m ¹
Afmetingen kelder	230 x 77 m ¹	
Oppervlakte kelder	17.710 m ²	
Bovenzijde keldervloer	NAP -4,95 m ¹	Peil -3,38 m ¹
Onderzijde keldervloer	NAP -5,25 m¹	Peil -3,68 m¹
Onderzijde souterrain poer	NAP -5,65 m ¹	Peil -4,08 m ¹
Afmeting souterrain poer	1,5 x 0,6 m ²	
Onderzijde woontoren balk	NAP -5,55 m ¹	Peil -3,98 m ¹
Onderzijde woontoren poer (volgens Stippenplan)	NAP -5,95 m ¹	Peil -4,38 m ¹
Ontgravingsdiepte woontoren poer	NAP -6,10 m¹	Peil -4,53 m¹
Afmeting woontoren poer	2,8 x 2,8 m ²	
Ontgravingsdiepte liftput	NAP -6,80 m¹	Peil -5,23 m¹
Afmeting liftput	3,0 x 4,5 m ²	
Fundatietype	Prefab betonpalen	

Bodemopbouw		
Maaiveld (sonderingen)	NAP -3,82 m ¹ tot -4,40 m ¹	
Maaiveld (gemiddeld)	NAP -4,20 m ¹	
Toplaag van zand	Tot NAP -5,00 m ¹	Waterdoorlatende toplaag
Kleilaag, silthoudend	Tot NAP -10,50 m ¹	Slecht watervoerende laag
Holocene veenlaag	Tot NAP -11,00 m ¹	Slecht watervoerende laag
Pleistocene zandlaag	Tot NAP -29,50 m ¹ *	1 ^e watervoerend pakket
Rekenwaarde bovenkant pleistocene zandlaag (HT)	NAP -10,50 m ¹	1 ^e watervoerend pakket

* Einddiepte is maximale verkenningdiepte sondering: NAP -29,50 m¹

Grondwaterstanden	
Waterpeil oppervlakte water (Geomet)	NAP -4,80 tot -5,40 m
Freatische grondwaterstand hoog (TNO)	NAP -4,70 m
Freatische grondwaterstand gemiddeld (TNO)	NAP -5,10 m
Freatisch grondwaterstand laag (TNO)	NAP -5,40 m
Meetreeks freatisch pakket naburig project (HT)	NAP -4,40 tot -5,40 m
Rekenwaarde waterstand freatisch pakket (HT) *	NAP -4,50 m
Stijghoogte 1 ^e watervoerende pakket (Geomet)	NAP -4,17 m
Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket hoog (TNO)	NAP -4,00 m
Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket gemiddeld (TNO)	NAP -4,25 m
Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket laag (TNO)	NAP -4,70 m
Meetreeks stijghoogte wvp naburig project (HT)	NAP -4,30 tot -4,60 m
Rekenwaarde stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket (HT) *	NAP -4,00 m

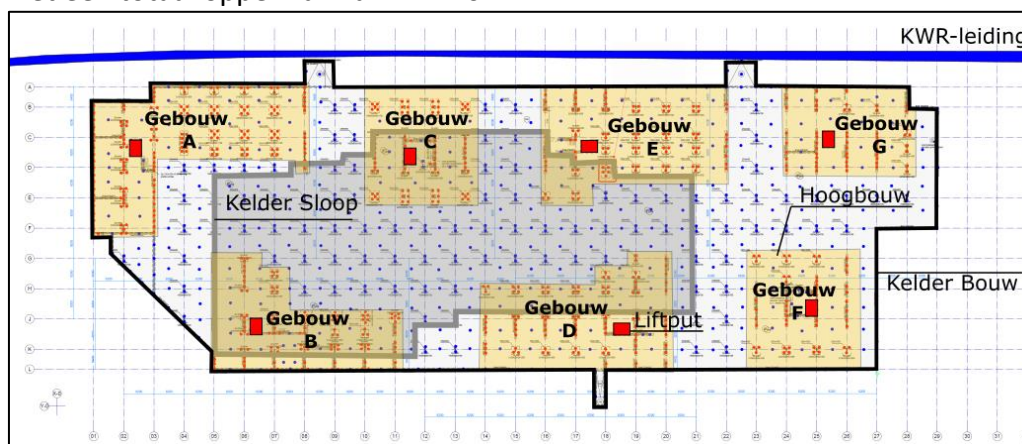
* De vast gestelde rekenwaarde is een realistische waarde waar het gaat om de waardering van debiet, invloed gebied, verticaal evenwicht, etc., welke gelden voor de tijdelijke situatie. Wanneer gerekend wordt aan een definitieve situatie voor constructieve uitgangspunten gelden mogelijk andere rekenwaarden gelieerd aan worstcase scenario's ! Aan de bovenstaande waarden kunnen dus geen rechten worden ontleend!

03 Schematische weergave bouwput

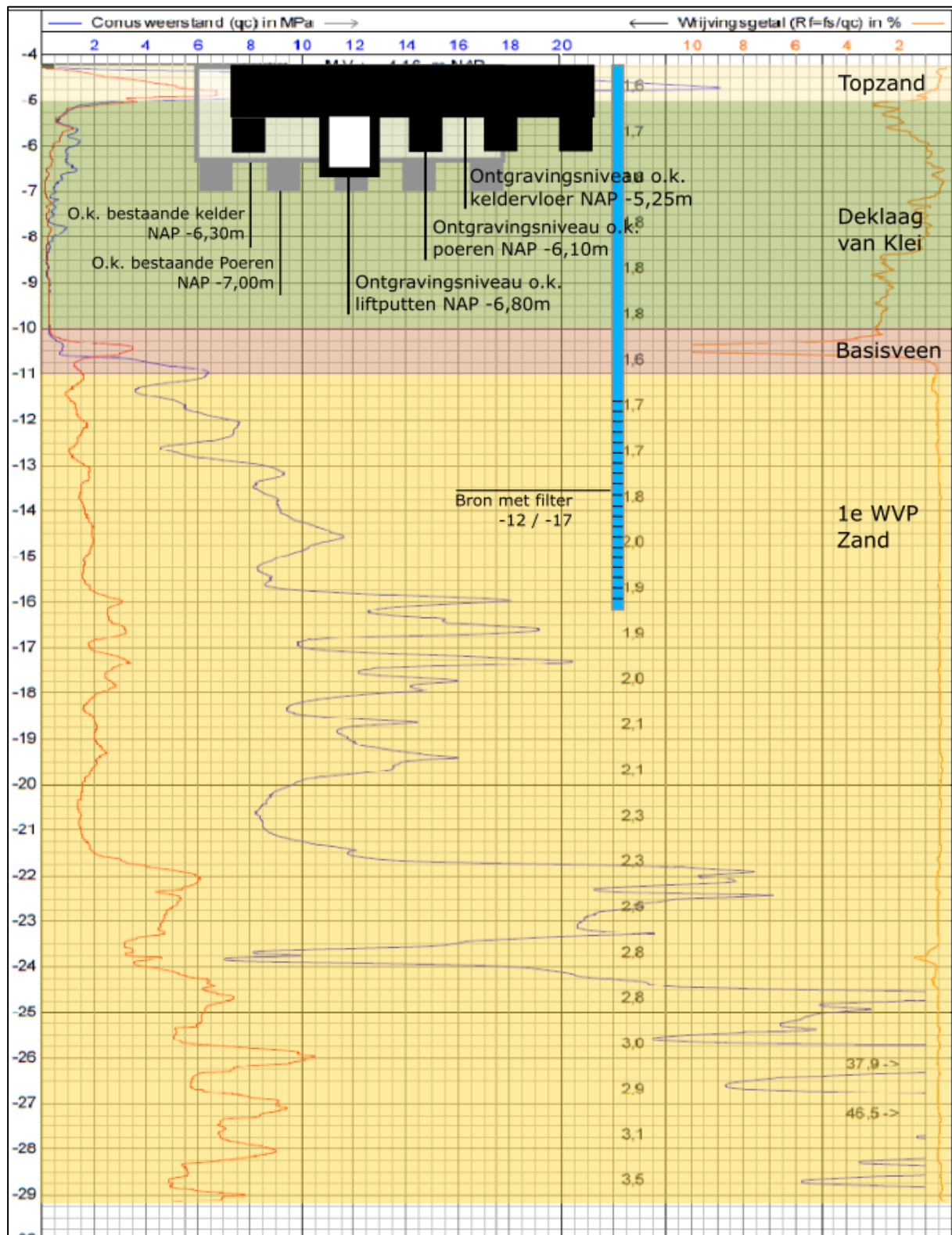
De werkzaamheden in grote lijnen voor het werk Olympiade bestaan uit het slopen van het bestaande pand en het realiseren van een nieuwbouw project. Het bestaande pand betreft het oude HP gebouw. Onder het bestaande pand bevindt zich een kelder met een oppervlak van ca. 6.300m². Ook deze kelder inclusief poeren worden voor de nieuwbouw gesloopt. Ontgraving gaat tot NAP -6,1m voor de keldervloer en plaatselijk tot NAP -7,0m voor de poeren.



Het nieuwbouw project bestaat uit een zevental gebouwen. Onder het gehele bouwoppervlak komt een doorlopende parkeerkelder. De kelder heeft een afmeting van 230 meter bij 77 meter met een totaal oppervlak van 17.710 m².



Voor het realiseren van de bouwput is gekozen voor een open ontgraving. Beide de ruimte en de ondergrond laten dit toe. De bovenzijde van de keldervloer is vastgesteld op NAP -4,95 m. Voor de ontgravingsdiepte houden wij (incl. werkvloer) de onderzijde van de keldervloer aan (NAP -5,25 m). Wanneer men tot keldervloerniveau is afgegraven dient er dieper gegraven te worden tot poerniveau (NAP -6,10 m). Formaat van de maatgevende poeren bedragen ca. 2,8 x 2,8 x 1,1m. De poeren worden geplaatst in een stramien van ca. 4,1 x 8,2 m (ontgravingsoppervlakte). Voor de zeven liftputten wordt ontgraven tot NAP -6,80m.



04 Bodemopbouw & Grondwaterstand

4.1 Bodemopbouw

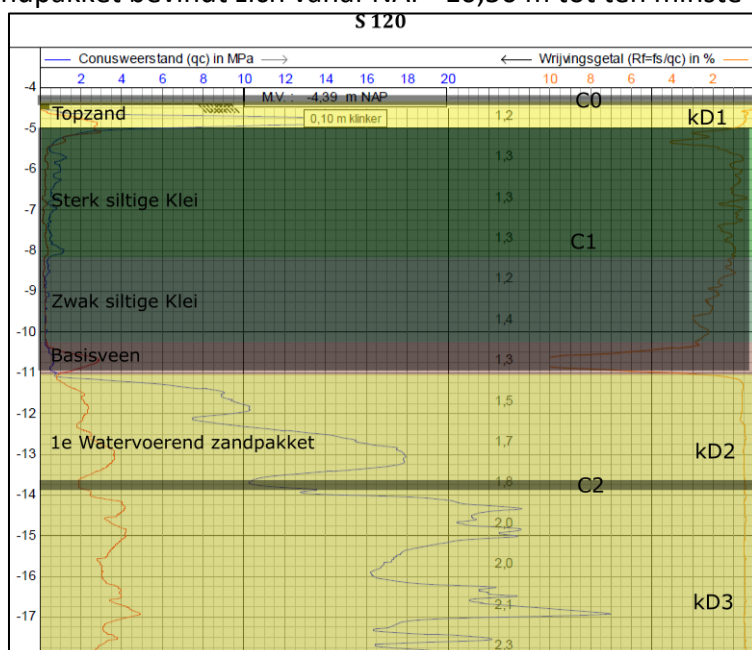
De opbouw van de bodem geeft aan welke hydrologische regimes aanwezig zijn. Wanneer we te maken hebben met een grofkorrelige laag (grint en zand), dan zal deze een hoge waterdoorlatendheid hebben en dus veel potentie tot het voeren van grondwater. Bij fijnkorrelige lagen (klei en veen) zal weinig watervoerende potentie zijn met een lage waterdoorlatendheid; deze lagen sluiten vaak de watervoerende lagen af.

Bodemopbouw		
Maaiveld (sonderingen)	NAP -3,82 m ¹ tot -4,40 m ¹	
Maaiveld (gemiddeld)	NAP -4,20 m ¹	
Toplaag van zand	Tot NAP -5,00 m ¹	Waterdoorlatende toplaag
Kleilaag, silthoudend	Tot NAP -10,50 m ¹	Slecht watervoerende laag
Holocene veenlaag	Tot NAP -11,00 m ¹	Slecht watervoerende laag
Pleistocene zandlaag	Tot NAP -29,50 m ¹ *	1 ^e watervoerend pakket
Rekenwaarde bovenkant pleistocene zandlaag (HT)	NAP -10,50 m ¹	1 ^e watervoerend pakket

* Einddiepte is maximale verkenningdiepte sondering: NAP -29,50 m¹

Navolgende afbeelding toont de maatgevende sondering. Er zijn reeds ca. 25 sonderingen uitgevoerd, daar waar mogelijk. Na de sloop van het bestaande pand zullen de overige sonderingen worden uitgevoerd. Naar verwachting zullen deze geen significant ander beeld geven van de bodemopbouw in vergelijking tot de huidige kennis. Dit concluderen wij op basis van de relatieve uniformiteit van de uitgevoerde sonderingen.

Het maaiveld op locatie is gemeten tussen de NAP -3,82 m en NAP -4,40 m, waarbij het gemiddelde op NAP -4,20 m is vastgesteld. De toplaag van zand varieert van ca. 0,50 m tot 1,50 m dikte en is lokaal afwezig. Deze laag wordt gevolgd door een silthoudende kleilaag met basisveen tot een diepte van ca. NAP -10,50 m. Op een enkele locatie loopt de deklaag dieper door tot NAP -13,50 m, het algemene beeld echter geeft een onderkant deklaag op ca. NAP -11,00 m. De holocene laag van basisveen is ca. 0,50 m dik en is consistent aanwezig. Het 1^e watervoerend zandpakket bevindt zich vanaf NAP -10,50 m tot ten minste NAP -29,50 m.



4.2 Grondwater

Men dient de grondwaterniveaus van alle watervoerende zones in het holoceen en pleistoceen goed te onderscheiden in historisch perspectief. We maken onderscheid tussen het freatische grondwater in de deklaag, welke de vrije grondwaterstand onder maaiveld is, en de stijghoogte van het grondwater in het 1^e watervoerende pakket. Deze laatst genoemde stijghoogte is de potentiële hoogte tot waar het water in de watervoerende laag wil stijgen. Zij is normaliter hoger dan de top van de watervoerende laag zelf. Hierdoor ontstaat er een waterdruk op de deklaag, welke in evenwicht staat met het gewicht van de deklaag. Het is van belang om dit evenwicht te aller tijden te behouden, wil de deklaag niet opbarsten.

Grondwaterstanden	
Waterpeil oppervlakte water (Geomet)	NAP -4,80 tot -5,40 m
Freatische grondwaterstand hoog (TNO)	NAP -4,70 m
Freatische grondwaterstand gemiddeld (TNO)	NAP -5,10 m
Freatische grondwaterstand laag (TNO)	NAP -5,40 m
Rekenwaarde waterstand freatisch pakket (HT) *	NAP -4,50 m
Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket hoog (TNO)	NAP -4,00 m
Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket gemiddeld (TNO)	NAP -4,25 m
Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket laag (TNO)	NAP -4,70 m
Rekenwaarde stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket (HT)*	NAP -4,00 m

* Zie 02 Projectgegevens.

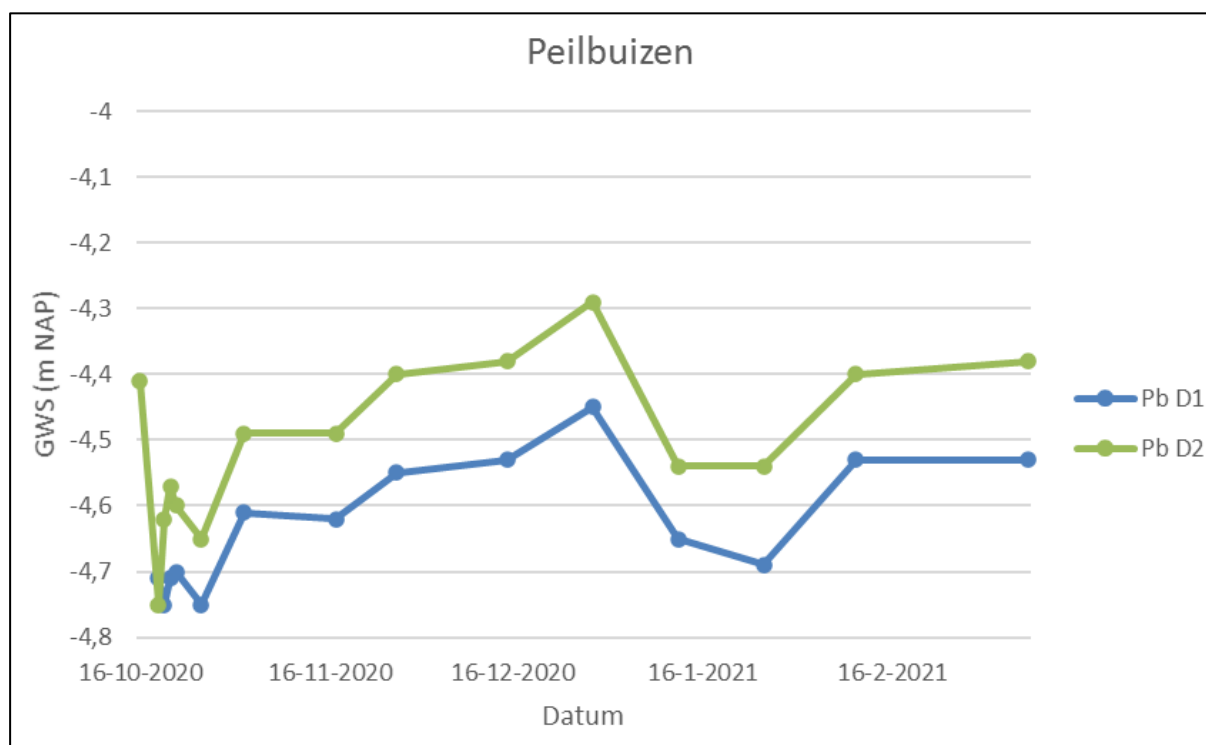


Op Dinoloket zien we dat de meest nabij gelegen peilbuizen op redelijke afstand (ca. 1 km) bevinden. Daarnaast zijn er op het Dinoloket in de nabije omgeving geen meetgegevens aanwezig van de stijghoogte in de pleistocene zandlaag. De bovenstaande afbeelding geeft de meetreeks voor de freatische grondwaterstand weer.

Uit het bouwputadvies van ABO Geomet valt op te maken dat er op locatie 2 freatische peilbuizen en 2 peilbuizen tot in het watervoerend pakket geplaatst zijn. Hierbij zijn de volgende waterstanden door ABO Geomet gemeten, de hoogste stand in rood gekleurd.

Overzicht waarnemingen ABO Geomet				
Datum	PB 1 (Freatisch)	PB 2 (Freatisch)	MDF 1 (stijghoogte)	MDF 2 (stijghoogte)
02-03-2019 (dag van plaatsen)	NAP -6,36 m	NAP -6,19 m	NAP -4,43 m	NAP -4,33 m
07-03-2019	NAP -5,10 m	NAP -4,80 m	NAP -4,17 m	NAP -4,26 m
09-04-2019	NAP -5,12 m	NAP -4,85 m	NAP -4,21 m	NAP -4,31 m
08-05-2019	NAP -5,19 m	NAP -4,91 m	NAP -4,26 m	NAP -4,37 m
Gegevens HT	NAP -4,40 tot NAP -5,40 m		NAP -4,00 tot NAP -4,50 m	

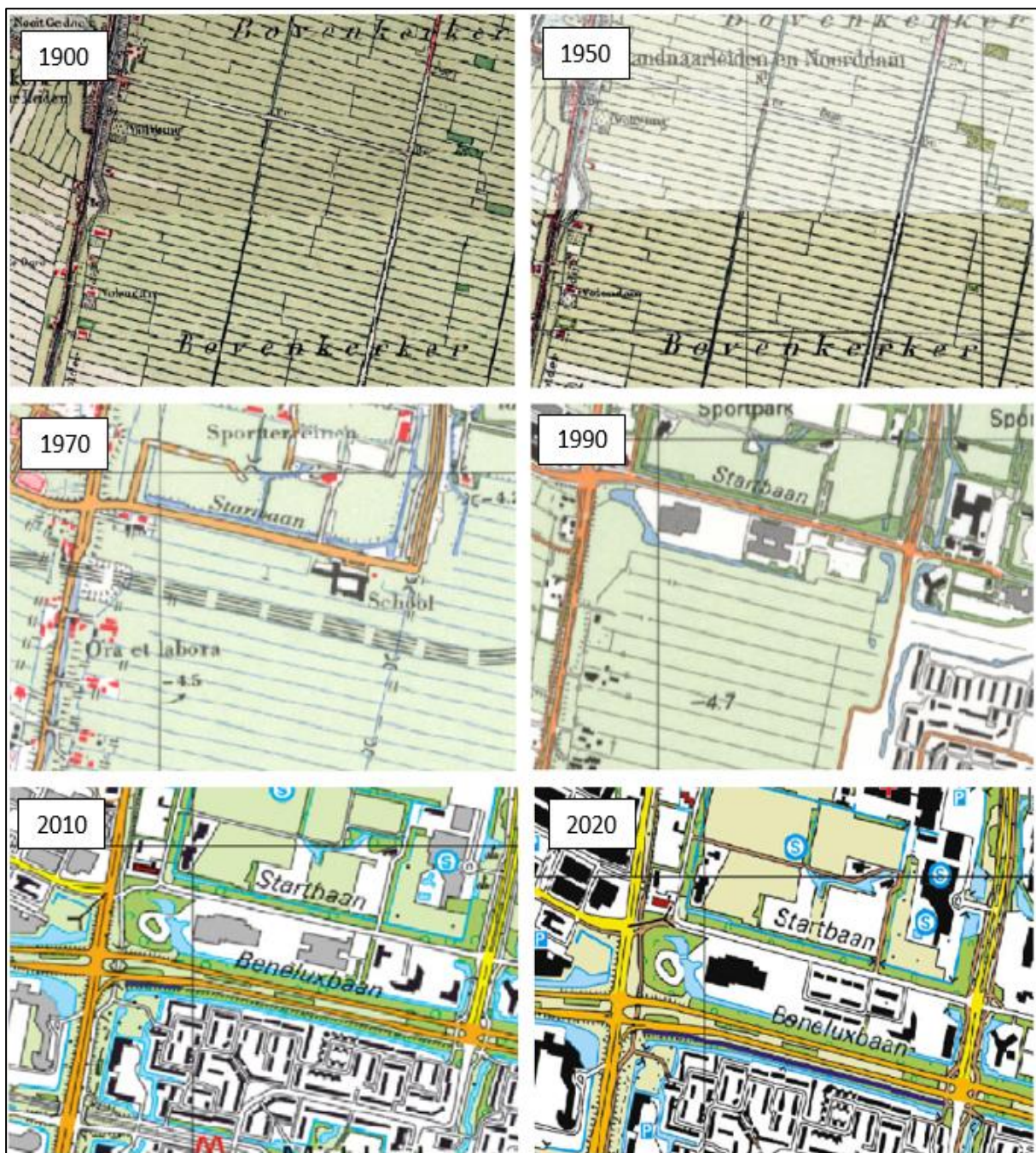
Daarnaast zijn er peilbuismetingen van de stijghoogte aanwezig uit eigen archief (Pb-d1 & Pb-d2 Startbaan 8), zoals onderstaande grafiek weergeeft. De GHG en huidige rekenwaarde van NAP -4,0 m door ABO Geomet voor de stijghoogte lijkt daarmee een realistisch genomen waarde.



05 Omgeving

5.1 Historische context

De projectlocatie geeft historisch geen grote veranderingen weer. Voor 1950 bestond het gebied uit een polderlandschap. In de jaren zeventig is de huidige Startbaan aangelegd en wordt het gebied langzaam bebouwd. Het huidige pand uit de jaren tachtig zal voor de nieuwbouw worden gesloopt. Direct ten oosten is zeer recent een nieuwbouwwijk gerealiseerd met eengezinswoningen en appartementencomplexen.



5.2 Belendingen, groen, verontreinigingen en WKO's

Belendingen / panden

Gezien de recente ontwikkeling van het gebied is er in de directe omgeving met name panden van de jaren zeventig of jonger aanwezig. Aanname is dat deze panden voldoende zijn gefundeerd en geen realistische risico loopt op schade door zettingen of trillingen.

Openbaar groen

Landschapsinrichting is zeer recent. Hierdoor is het mogelijk dat tijdens droogte extra bewatert dient te worden, daar jonge bomen in algemene zin minder diep wortelen. Er is geen sprake van een gebied in het kader van Natura 2000 of archeologisch hoge verwachting in de directe omgeving.

Verontreinigingen

Uit een eerste scan via bodemloket komen in de omgeving geen speciale aandachtlocaties naar voren. Nader onderzoek is noodzakelijk bij het opstellen van een bemalingsplan.

WKO

Er bevinden zich een aantal open en gesloten WKO systemen in de nabijheid van de bouwlocatie. In relatie tot de open systemen betreft het nog aan te brengen systemen of zeer recentelijk aangebrachte systemen. De woonwijk direct ten oosten beschikt over meerdere gesloten systemen. Verwachting is dat de bemaling nihil effect heeft op het functioneren van de WKO bronnen.

5.3 WRK Leidingen

Onder het fietspad aan de Startbaan lopen een tweetal leidingen van WRK (Watertransport maatschappij Rijn Kennemerland). De WRK leidingen zijn waterleidingen vanuit Nieuwegein naar de Amsterdamse Waterleiding duinen bij Zandvoort waar het wordt geïnfiltreerd in de duinen. Deze leidingen zijn sinds 2003 onder beheer van Waternet en PWN.

De werkzaamheden vallen binnen de invloedssfeer van de leidingen. Het gaat hierbij om de werkzaamheden voor het heien van de prefab palen, de ontgraving en de bemaling, welke in het huidige plan beschreven is. De verwachte zettingen van de leiding door het verkeer zijn zeer beperkt. Naast zettingen door verkeersbelasting bestaat er het risico op een verlaging van de freatische waterstand. Wanneer deze verder wordt verlaagd dan de natuurlijke fluctuatie kan dit zettingen van samendrukbare lagen tot gevolg hebben. Over het algemeen kan gesteld worden dat het risico tot zetten van de WRK leiding veroorzaakt wordt door zettingen van bodemlagen onder de leiding. De lokale bodemopbouw is relatief slecht waterdoorlatend. Hierdoor is het effect op de omgeving in de praktijk zeer gering. Alleen wanneer meer zandige pakketten (lokaal) aanwezig zijn zal een verlaging zich ook ter plaatse van de WRK leiding manifesteren. De noodzakelijke verlaging in het freatische pakket is bovendien zeer gering. Een combinatie van verlaging en een bodemopbouw van klei met een lage waterdoorlatendheid worden minimale verlagingen verwacht van de waterstand (freatisch) bij de leidingen zelf. Hierdoor is er minimaal risico op zettingen door bemaling. Ten einde dit te controleren dient een gedegen monitoring. De metingen van eerder werk aan de Startbaan geven een indicatie van het effect van een bemaling op de leiding. Hieruit bleek geen tot nauwelijks effect waarneembaar. De data hiervan is opgenomen in de bijlage.

06 Bemaling

6.1 Configuratie en fasering

De bemaling zal ten tijde van twee werkfase actief zijn, te weten de sloop fase en de nieuwbouw fase. Ten tijde van beide fases is een bemaling van de toplaag / het freatische pakket noodzakelijk als ook een spanningsbemaling voor het watervoerende pakket.

In relatie tot de spanningsbemaling zijn in de bijlage evenwichtsberekeningen toegevoegd, welke per fase het risico tot opbarsten van de deklaag berekenen. De berekeningen tonen dat tijdens de sloop er een risico bestaat ten tijde van het slopen van de poeren en tijdens de bouwphase met name tijdens het ontgraven en realiseren van de poeren en met name de liftputten. De bemaling kan als volgt worden samengevat:

Bemaling	
SLOOP-FASE	NIEUWBOUW-FASE
Freatische bemaling middels open bemaling	Freatische bemaling van de deklaag/topzand middels drainage: 1. Hei-fase 2. Bouwput-fase
Spanningsbemaling WVP middels 7 bronnen rondom de te slopen kelder	Spanningsbemaling WVP middels 7 bronnen nabij de liftputten

6.1.1 Freatische bemaling sloop-fase

Uitgangspunt tijdens het slopen van de kelder is dat de bovenbouw reeds is gesloopt en afgevoerd. Tijdens de sloop zal vrijkomend grondwater worden verwerkt middels vuilwater pompen (open bemaling). Toestromend water bestaat uit neerslag-overschot en toestromend water vanuit de waarschijnlijk bestaande grondverbetering onder de te slopen keldervloer en het freatische pakket of opgesloten lagen. Na de sloop zal onder de grondverbetering een drainage worden aangebracht. Deze kan eventueel stapsgewijs worden geactiveerd tijdens de sloop om toestromend water en kwel te controleren.

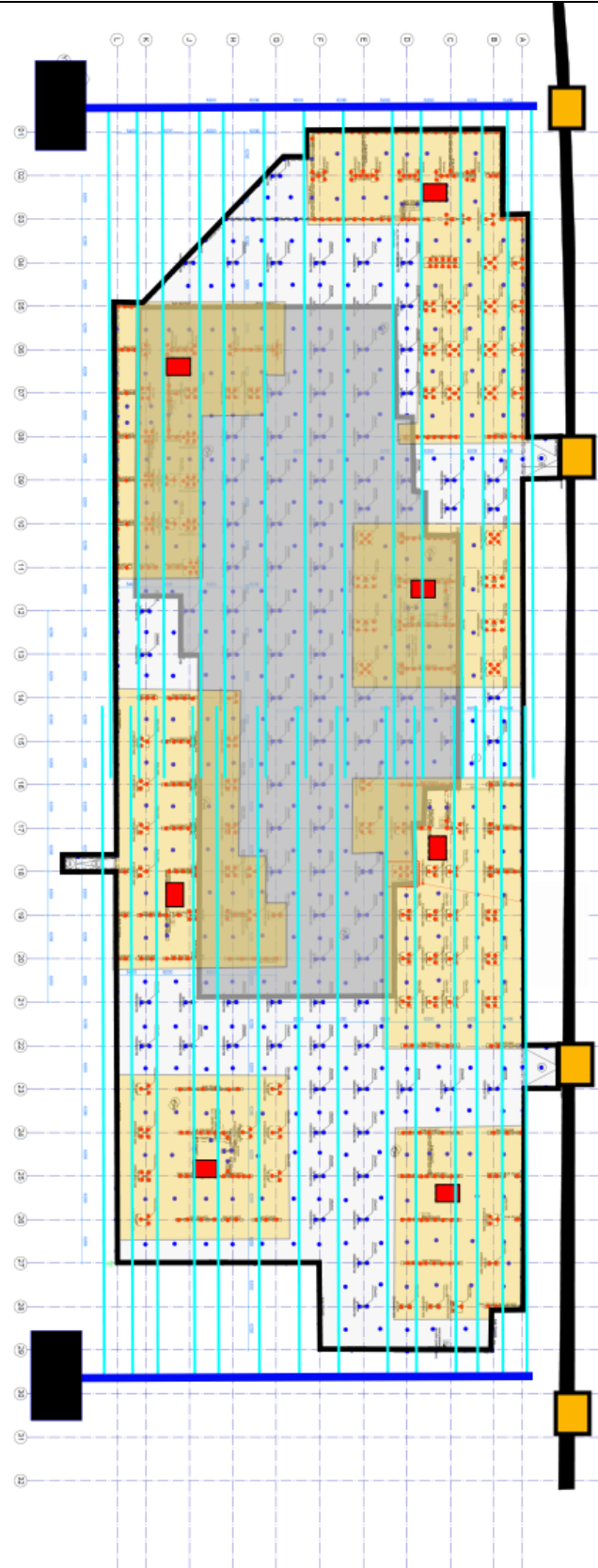
6.1.2 Freatische bemaling nieuwbouw-fase

Uitgangspunt is dat de werkzaamheden binnen een droge bouwput uitgevoerd kunnen worden waarvoor een freatische bemaling t.b.v. de gehele ontgraving benodigd is. Deze bemaling bestaat uit het aanbrengen van een drainage met h.o.h. afstand van 5 à 6 meter aangesloten op vacuümpompen. De drainage kan met het grondwerk handmatig worden ingebracht tijdens de verschillende uit te voeren fases per bouwblok (volgorde is aangegeven in schematisch afbeelding op navolgende pagina's). Alternatief is om reeds voor de graafwerkzaamheden de drainage machinaal in te brengen. In relatie tot de tweede optie kan deze tevens dienst doen voor het draineren van de ondergrond tijdens de hei-fase. Anderzijds zal tijdens de hei fase een separate drainage gewenst zijn om drijfzand situaties te voorkomen.

Configuratie

- Drainage aangebracht in grondverbetering op ca. NAP -6,4m
- Werkwijze en locatie drainage in overleg met grondwerker
- Drainage Ø80mm
- Aan te brengen door grondwerker tijdens ontgraven of machinaal
- Aansluiten op luchtpotten en vacuümpomp
- Lozing via waterbak en debietmeter op oppervlaktewater.

Indicatieve overzichtstekening van drainage tijdens de nieuwbouw-fase



6.1.3 Spanningsbemaling sloop en nieuwbouw

De sloop van de kelder wordt in delen uitgevoerd, waardoor extra gewicht kan worden gerealiseerd in de kelderbak door het sloop materiaal deels in de kelder te laten. De kelderbak dient strooksgewijs te worden gesloopt, waardoor het waterbezwaar van de spanningsbemaling kan worden beperkt. Uitgangspunt is stroken van ca. 5 meter, waarbij aangevuld wordt met zand tot vloerniveau van de toekomstige nieuwbouw.

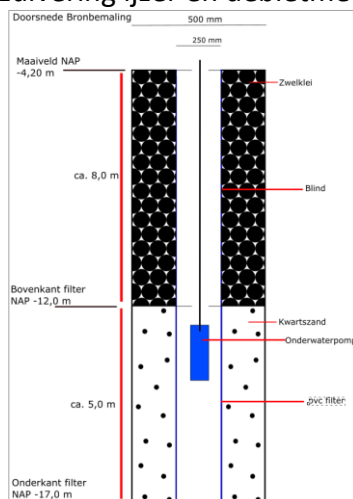
Voor de sloop van de kelder en met name in relatie tot de poeren is geen evenwicht van de deklaag en is er een risico op opbarsten. Een spanningsbemaling is dientengevolge vereist tijdens de sloop. De stijghoogte dient verlaagd te worden tot NAP -4,6m à NAP -5,2m. De huidige stijghoogte ligt rond NAP -4,4m. Evenwichtsberekeningen zijn hiertoe opgesteld en in de bijlage toegevoegd. Geadviseerd wordt tot het aanbrengen van een zevental bronnen rondom de kelder. Locaties zijn aangegeven in de afbeelding op navolgende pagina.

Wanneer de zeven bronnen voor de sloop worden aangebracht kunnen tevens de drie extra bronnen voor de nieuwbouw worden aangebracht, zodat de gehele spanningsbemaling in een enkele fase wordt aangebracht en mogelijk sloop- en graafwerkzaamheden simultaan uitgevoerd kunnen worden, wanneer gewenst. Opgemerkt dient te worden dat met het simultaan uitvoeren van werkzaamheden het waterbezwaar van de spanningsbemaling mogelijk te hoog wordt. Het activeren van de bronnen dient in overleg met de grondwerker te worden ingepland en uitgevoerd.

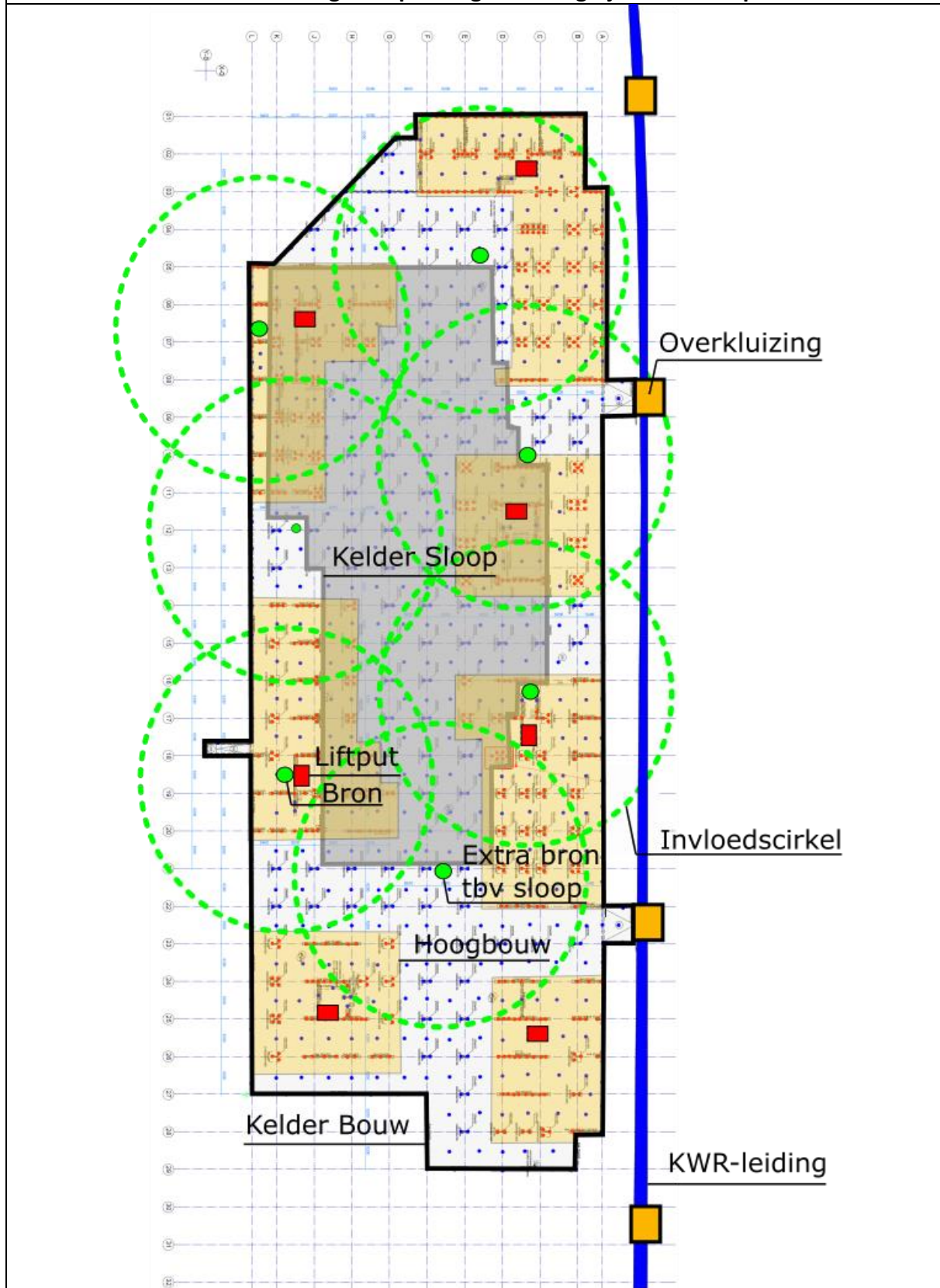
Voorstel is om de bronnen te activeren tijdens het realiseren van de liftputten (verlaging tot ca. NAP -5,0m) en tijdens het realiseren van de poeren te gebruiken ter verificatie van de maximaal toegelaten stijghoogte van NAP -4,4m. Verwachting is dat de actieve bemaling voor de liftputten voldoende verlaging realiseert om tevens de poeren veilig te realiseren.

Configuratie bronnen

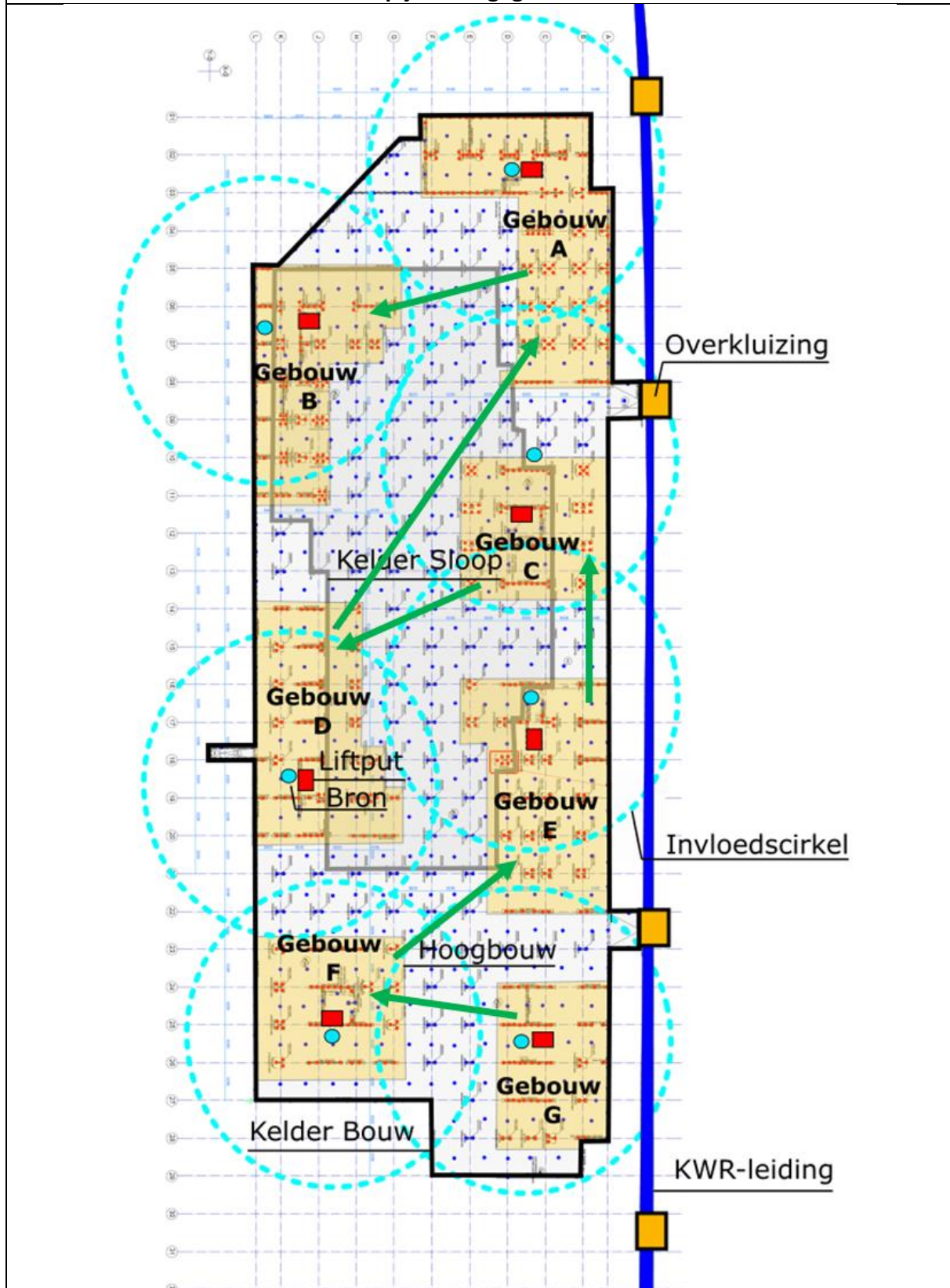
- Bronnen met filterstelling tussen NAP -12m en NAP -17m
- Aanbrengen van in totaal 10 bronnen met rotary boring op vooraf aangegeven locaties
- Ø 500 boorgat met Ø 250 filterbuis
- Omstorting met grint of goed-doorlatend filterzand
- Eén onderwaterpomp per bron
- Drie extra bronnen buiten sloop bestaande bouw
- Activeren van bronnen per fasering van de sloop alsmede de nieuwbouw
- Noodstroom en alarm geïnstalleerd
- Lozing via waterbak met zuivering ijzer en debietmeter op oppervlaktewater



Overzichtstekening van spanningsbemaling tijdens de sloop-fase



Overzichtstekening van spanningsbemaling tijdens de nieuwbouw-fase met fasering in pijlen aangegeven



6.2 Grondwatermodel – debiet en invloed

Ter indicatie van de bemaling is een model opgesteld om de te verwachten onttrekkingsdebieten te kunnen onderbouwen. Dit model is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- de bodemopbouw en de grondwaterstandsgegevens, zoals weergegeven in dit rapport;
- een grondwaterstandsverlaging onder het werk- c.q. ontgravingsniveau, zoals eerder is aangegeven in de projectgegevens.

De berekeningen zijn uitgevoerd met eindige elementen programma MicroFEM voor een stationaire situatie. De geohydrologische opbouw ten behoeve van de modellering is geschematiseerd in navolgende tabel. De bemaling zal plaats vinden in laag kD1 (horizontale bemaling in de freatische laag) en kD2 (spanningsbemaling in het watervoerende pakket).

Modellaag	Type modellaag	Weerstand (dagen)	Doorlaatvermogen (m ² /dag)	Dikte lag (m)
C0	drainageweerstand	50		
kD1	Watervoerende topzand		5	1
C1	Waterremmende deklaag	1000		5
kD2	Watervoerend		220	8
C2	Waterremmend	5		3
kD3	Watervoerend		500	

Op basis van de uitgevoerde sonderingen door de opdrachtgever beschikbaar gesteld, zijn de waterdoorlatendheidsparameters vastgesteld. Het vaststellen van de parameters blijft een benadering. Afwijkingen van de berekeningen t.o.v. de werkelijkheid kunnen veroorzaakt worden door discontinuïteiten in de ondergrond.

Resultaten berekeningen

Op basis van genoemde uitgangspunten staan in onderstaande tabel de berekende debieten weergegeven.

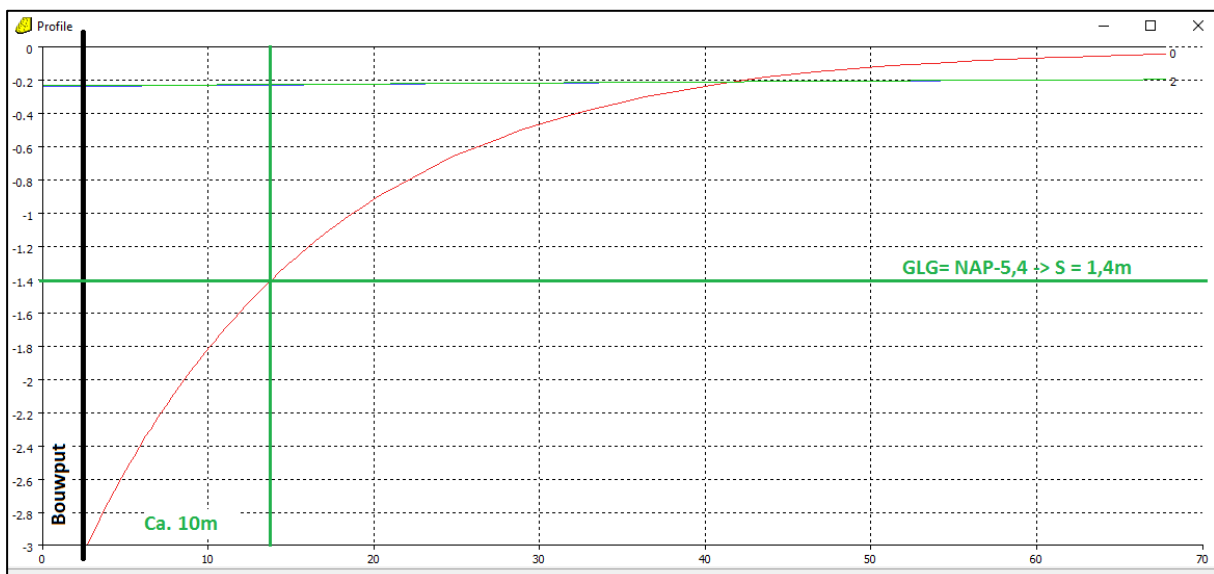
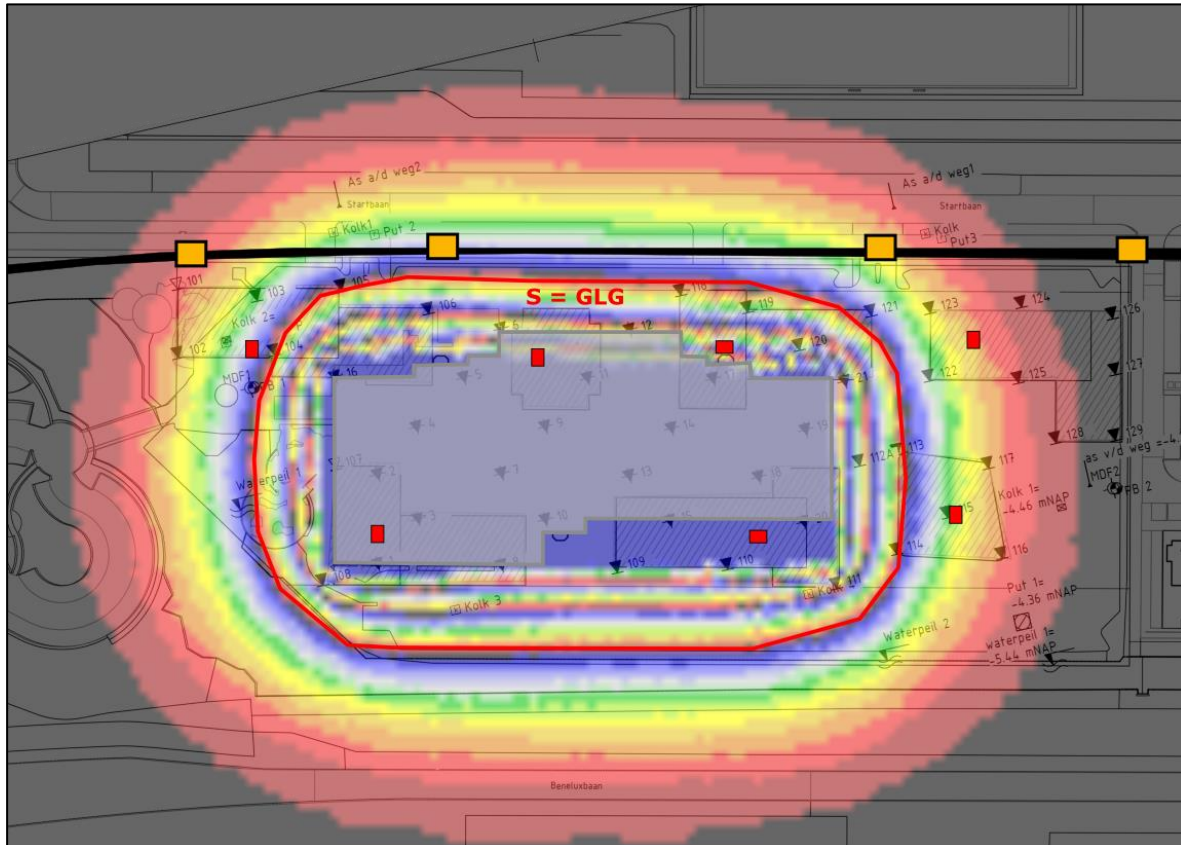
Bouwfase	Verlaging (NAP m)	GWS reken (NAP m)	GWS GLG (NAP m)	Verlagen (m)	Debiet (m ³ /uur)	Afstand GLG (m)
Freatisch sloop	-7,0	-4,0	-5,4	3,0	20	10
WVP sloop	-5,0	-4,0	-4,6	1,0	40	40
Totaal Fase Sloop (max)					60	
Freatisch bouwput	-6,1	-4,0	-5,4	2,1	15	5
WVP bouwput	-5,0	-4,0	-4,6	1,0	35	40
Totaal Fase Nieuwbouw (max)					50	

Worst case is gedurende de bemaling langdurig de GHG aanwezig. Is dat geval is de toestroom naar de bemaling groter.

Voornaamste invloed op de omgeving zal worden veroorzaakt door de spanningsbemaling, welke een invloedssfeer heeft van ca. 40m. De freatische bemaling heeft een invloedssfeer van ca. 10m, wat redelijk kort op het werk is. In de navolgende afbeeldingen worden de verlagingcontouren weergegeven in het freatisch pakket en in het watervoerend pakket. Beide situaties zijn tijdens de sloop fase, welke leidend is.

In de afbeeldingen is de buitenste lijn de 5cm verlagingscontour ten opzichte van de GLG. Dit komt dus overeen met een verlagings tot NAP -5,45m in het freatisch pakket en tot NAP -4,75m in het watervoerend pakket. Hierbij wordt tevens nog opgemerkt dat freatisch ook nog lagere waarden zijn gemeten, maar dit kan lokaal sterk verschillen.

Onderstaande afbeelding geeft de 5cm isohypsecontouren ten opzichte van de freatische rekenwaarde tijdens de sloofphase. Te zien is dat de GLG-isohypse in principe binnen de perceelgrenzen ligt.



07 Monitoring i.r.t. bemaling

Om de bouwkuip en de kelder te kunnen realiseren zullen er werkzaamheden uitgevoerd moeten worden welke hun weerslag zullen hebben op haar omgeving. Voorliggend document gaat in op de effecten van de grondwateronttrekking. Tijdens dit proces is het van belang de omgeving op diverse onderdelen te monitoren. Afhankelijk van de omgeving kunnen dan besluiten worden genomen met betrekking tot de uitvoering. Ook is monitoring van belang om risico's te kunnen bepalen en de noodzaak van maatregelen af te wegen. Tot slot is monitoring van belang omdat de verschillende overheden dit als eis stellen. In voorliggend document zal enkel worden ingegaan op de omgevingsmonitoring horende bij de bemaling.

7.1 Grondwater

De bemaling zal zich richten op zowel het freatische pakket en het watervoerende pakket. Het grondwater in de freatische toplaag zal binnen de bouwput worden beheerst. Dit zal minimaal effect hebben op de omgeving daar deze laag met name bestaat uit klei en veen, welke een lage waterdoorlatendheid heeft. De spanningsbemaling in het watervoerende pakket zal worden uitgevoerd in fases, waardoor het waterbezwaar en daarmee het effect naar de omgeving beperkt wordt. De verlaging in zowel het freatische grondwater als de stijghoogte van het watervoerende pakket zal worden gemonitord met peilbuizen.

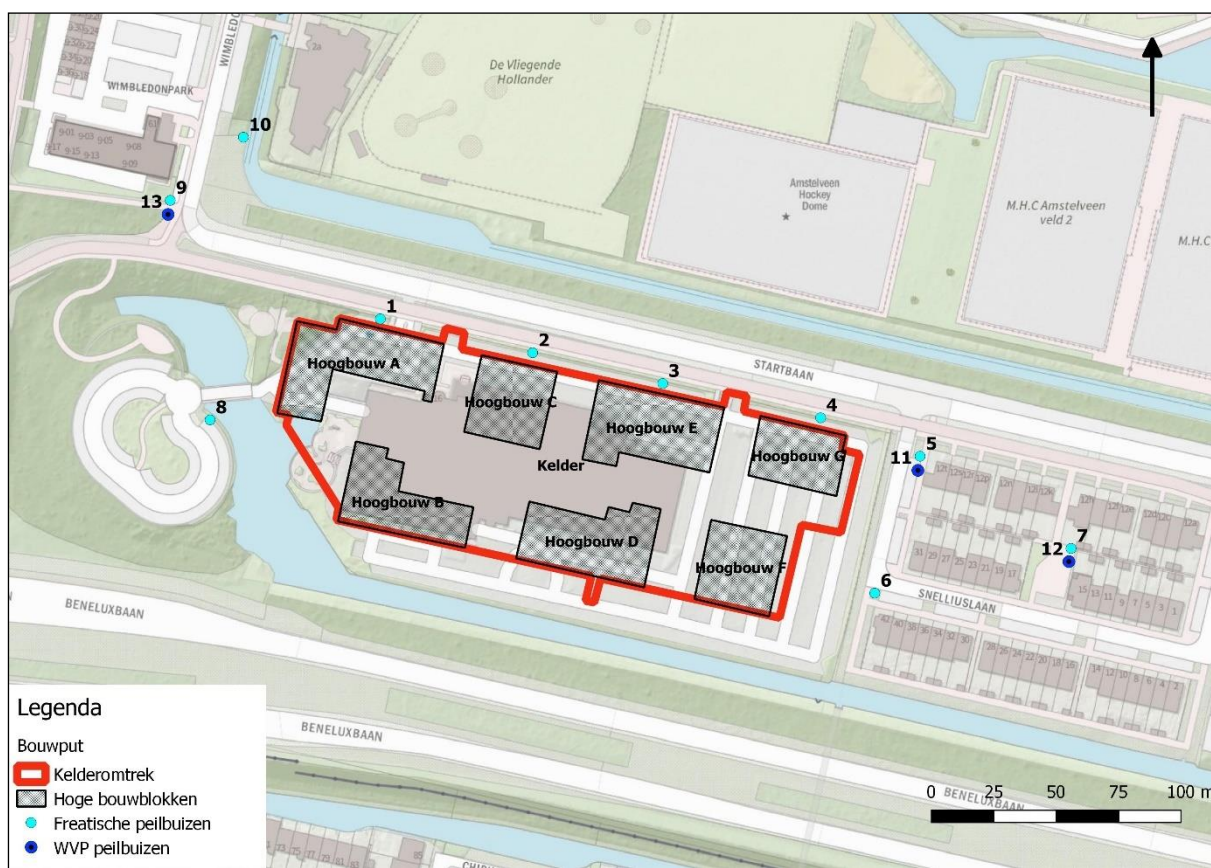
Lozing en kwaliteit

De onttrekking van ca. 5 à 20 m³/uur van het freatische pakket wordt geloosd op het open water. Er is een hoge verwachting dat het grondwater uit het diepere watervoerende pakket gezuiverd dient te worden i.r.t. een hoog ijzergehalte alvorens geloosd op het open water. Naar verwachting zal het debiet variëren tussen 20 en 45 m³/uur. Dit komt neer op een totaal debiet van 25 tot maximaal 60 m³/uur. De uitvoerder dient dagelijks de debietmeterstanden op te nemen en bij te houden, niet alleen een startmeting en eindmeting!

Het bemalingswater zal in de eerste week van de start bemonsterd en geanalyseerd worden op basis van lozingsparameters. Aanname is dat deze geen schadelijke stoffen bevat en als schoon kan worden gezien; uit ervaring blijkt wel een hoog ijzergehalte mogelijk te zijn met betrekking tot het diepe grondwater uit het watervoerende pakket. Hiertoe dient een zuivering, zoals een voldoende gedimensioneerde stro-filter. Ons advies is om voor de werkzaamheden het te onttrekken grondwater te analyseren middels aanwezige peilbuizen. Hierdoor kan tijdig een inschatting worden gemaakt tot het toepassen van een correct functionerende waterbehandeling.

Monitoring invloed bemaling

De beschreven invloed van de bemaling zal worden gemonitord middels het aanbrengen en regelmatig meten van peilbuizen in de omgeving. Het gaat in totaal om 10 stuks freatische peilbuizen, waarvan vier stuks in relatie tot de WKR leidingen. Daarnaast tevens drie stuks peilbuizen in het diepere watervoerende pakket. Onderstaande figuur geeft de voorstellocaties van deze omgevingspeilbuizen weer. Afhankelijk van de uitvoering kan hier van worden afgeweken. Naast peilbuizen voor de omgeving wordt tevens geadviseerd in de bouwput peilbuizen te plaatsen ter controle van de gewenste verlaging.



Signaal & actiewaarden

Peilbuizen rondom de projectlocatie geven waterstanden uit het verleden welke fluctueren. Hierop gebaseerd hebben wij de volgende grenswaarden aangegeven voor de verschillende watervoerende pakketten. Na het uitvoeren van de nulmetingen kan worden bepaald de voorgestelde grenswaarden aan te passen, bijvoorbeeld door het voorkomen van een lokaal extreem lage grondwaterstand. Bij het overschrijden van de actiewaarde dient in overleg met belanghebbende beheersmaatregelen te worden paraat gezet. Dit kan variëren van een retourbemaling tot een extra waterkering aanbrengen of de werkzaamheden aanpassen. Wanneer de grenswaarde wordt overschreden dienen deze te worden geïmplementeerd. Onderstaande tabel geeft een aanzet tot de te gebruiken waarden.

Waarde*	Freatisch	WVP**
Natuurlijke fluctuatie	NAP -4,8 m à NAP -5,4 m	NAP -4,0 m à -4,7 m
Signaalwaarde	NAP -5,30 m	NAP -4,60 m
Actiewaarde	NAP -5,45 m	NAP -4,75 m
Grenswaarde	NAP -5,75 m	NAP -5,00 m

* Let op: peilbuizen binnen de bouwput gelden andere grenswaarden.

** Let op: waarden zijn gebaseerd op maximale toegestane verlagingen voor de omgeving, niet maximale stijghoogte i.r.t. opbarsten bouw.

7.3 *Deformatiemeting en bouwkundige opname*

Om te kunnen constateren wat de effecten van de bemaling-werkzaamheden zijn op de belendende gebouwen en objecten is het van belang dat de omgeving wordt gemonitord op eventuele deformaties. Deze worden uitgevoerd middels de zogenaamde deformatiemetingen. Voorstel is de deformatiemetingen uit te voeren op de volgende belendingen en objecten:

- Woningen recente nieuwbouw ten oosten (13 stuks)
- Panden ten noorden (9 stuks)
- WRK-leiding (6 stuks)
- Maaiveld fietspad (8 stuks én 5 FENO ankers)

Woningen en panden

In relatie tot de woningen gaat het met name om de nieuwbouw wijk direct aangrenzend ten oosten van de bouw. Deze woningen zijn goed gefundeerd en hebben een laag risico profiel. De panden ten noorden betreffen de woonflat Wimbledon uit 1974 inclusief garageboxen en een nieuwbouw kantine met bouwjaar 2004. De belendingen worden in de z-richting ingemeten.

WRK leiding en maaiveld

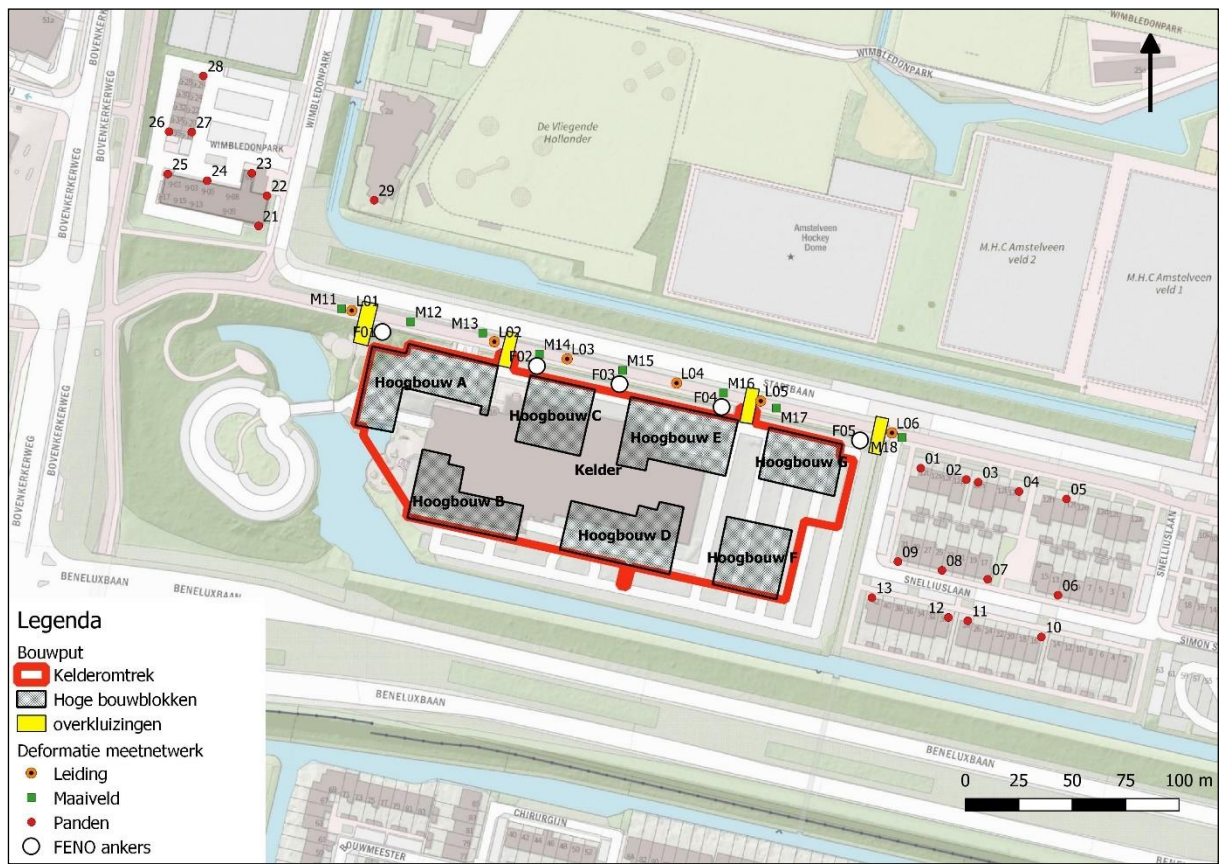
Daar de WRK leidingen op korte afstand van de werkzaamheden lopen, dienen deze te worden opgenomen in het meetnetwerk. Meetpunten worden passend gemaakt en op locatie aangemeten. Het gaat om zes locaties om te kunnen controleren dat de leiding niet verzakt tijdens de werkzaamheden. Op navolgende pagina staat een voorstel voor de locatie van de meetpunten aangeven. Ook worden er acht maaiveld meetpunten aangebracht, waarvan vier gelijk met de leiding-meetpunten en vier ertussen zullen worden gepositioneerd. Met aanvullend vijf FENO-ankers kan beter worden vastgesteld of mogelijke zettingen het straatwerk betreffen of de werkelijke bodem. Geadviseerd wordt om de deformatiemeetpunten gedurende de eerste weken relatief vaak te monitoren, daarna is een relatief stabiele situatie en wordt derhalve de monitoringsfrequentie daarop aangepast.

Signaal- en actiewaarden

De belendingen worden in de z-richting ingemeten. Voor de deformatiemetingen op de woningen wordt een signaalwaarde aangehouden van 3mm. Bij bereiken van 5mm wordt een actie verwacht. Afhankelijk van de werkzaamheden is dit bijvoorbeeld een aanvullende meting, overleg aangaande de uitvoering en/of aanpassen van de werkwijze.

Voor leidingen kunnen door de beheerder separate eisen worden gesteld. Het inmeten van deze punten wordt geadviseerd in zowel de z-richting als de xy-richting. Uit de ruime ervaring met het monitoren en de omgangseisen vanuit overheden heeft Huisman Traject de actie- en grenswaarde op respectievelijk 15 en 20mm vast gesteld. Het e.e.a. afhankelijk van overleg met de beheerder en overheden.

Waarde	Panden	Maaiveld	Leiding XY
Signaalwaarde	3 mm	5 mm	10 mm
Actiewaarde	5 mm	10 mm	15 mm
Grenswaarde	7 mm	15 mm	20 mm



8 Werkvolgorde

Navolgende werkvolgorde is opgesteld om een indicatie te geven in de onderlinge belangen. De werkvolgorde is deels gebaseerd op de uitvoeringsplanning van Koopmans (16-12-2020). Onderstaande werkvolgorde is toepasbaar op navolgend parkeervloer bouwfasen: G, F, E, C, D, A & B. De definitieve planning zal voor de hoofdaannemer worden opgemaakt.

Stap	Omschrijving
I.	Aanbrengen overkluizingen (vier stuks) i.r.t. WRK leidingen (planning is week 25)
II.	Aanbrengen 10 bronnen conform voorstellocaties
III.	Sloop kelder in stroken met behulp van open bemaling en activering van desgewenste bronnen (spanningsbemaling)
IV.	Aanbrengen grondverbetering tot vloerniveau inclusief drainage op ca. NAP -6,4m
V.	Ontgraven overige deel met behulp van open bemaling en activering van desgewenste bronnen (spanningsbemaling)
VI.	Aanbrengen grondverbetering van ca. 60cm (tot NAP -5,9m) inclusief drainage in grindkoffers op ca. NAP -6,4m
VII.	Verdichten grondverbetering gehele bouwlocatie en check draagkracht met penetrologger
VIII.	Aanbrengen palen vanaf vloerniveau NAP -5,3m met actieve drainage
IX.	Start Nieuwbouw per fasering Gebouw G -> F -> E -> C -> D -> A -> B
X.	Ontgraven naar o.k. funderingselementen en controle stijghoogte -> eventueel activeren desgewenste bronnen (spanningsbemaling)
XI.	Koppen snellen
XII.	Realiseren liftputten en activering desgewenste bronnen (spanningsbemaling)
XIII.	Kist aanbrengen, storten fundering en ontkisten, egaliseren grondwerk, spanningsbemaling afschalen
XIV.	Realiseren keldervloer zonder spanningsbemaling & overzetten naar nieuwe fase
XV.	Einde fase parkeerkeldervloer
XVI.	Start bovenbouw

9 Overheden

9.1 Onttrekking

Voor het onttrekken van grondwater op de projectlocatie is Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht / Waternet het bevoegd gezag. Het waterschap stelt dat indien het bemalingsproces niet langer duurt dan 6 maanden en niet meer wordt onttrokken dan max. 50 m³/uur, 15.000 m³/maand en niet dieper wordt bemalen dan 9 m¹ - mv kan worden volstaan met een meldingsprocedure. Deze procedure duurt circa een viertal weken. Van belang is dat ook bij een meldingsprocedure van een bemaling met enige omvang een bemalingsplan wordt opgesteld.

Indien de restricties zoals hierboven vernoemd wordt overschreden zal een vergunningsprocedure moeten worden opgestart. Deze procedure duurt officieel ca. 6 maanden, maar wordt in realiteit in een korter tijdsbestek afgerond. Er dient een bemalingsadvies te worden opgesteld.

Maximaal onttrekkingsdebiet binnen meldingsprocedure
Normaal
50 m ³ /uur
15.000 m ³ /maand (20 m ³ /uur)
< 6 maanden

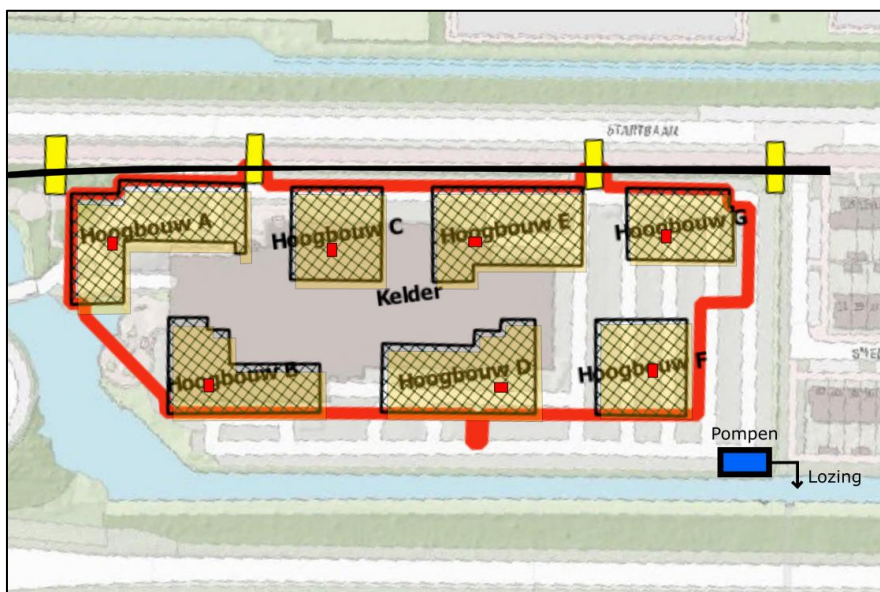
9.2 Lozing

Voor het lozen van bemalingswater kan worden gekozen voor retourfilters, lozen op open water of lozen op het riool. In de eerste twee instanties is het waterschap bevoegd gezag. Het lozen van onttrokken grondwater op de bodem is toegestaan, een melding volstaat in dit geval. Bij deze melding dient een bemalingsplan en wateranalyse te worden toegevoegd. Voor het lozen op oppervlaktewater is eveneens een melding voldoende wanneer aan de gestelde eisen wordt voldaan (zie de navolgende tabel). Echter is het wel noodzakelijk dat de watergang het te lozen debiet aan kan. De bepaling van de maximum debiet dient in overleg met het waterschap worden bepaald. Bij lozingen boven dit debiet dient er een vergunningsaanvraag te worden gedaan welke is voorzien van de benodigde plannen en analyseresultaten van het grondwater (te lozen water).

Maximaal lozingsdebiet melding		
Oppervlaktewater (Waterschap)	Retourbemaling (Waterschap)	Riolering (Gemeente)
Debiet in overleg	Afhankelijk van onttrekking	5 m ³ /uur
50 mg/L onopgeloste stoffen	Gesloten systeem	300 mg/L onopgeloste stoffen
Geen visuele verontreinigingen		< 8 weken

Binnen de melding/vergunning kan het bevoegd gezag afwijken van de gestelde limieten. Vanuit de overheid geniet retourbemaling de voorkeur. Het lozen op oppervlaktewater volgt daarna. De praktische en financiële situatie bepaald, in overleg met het bevoegd gezag, wat de beste methode voor de lozing is.

De waterkwaliteit is mede bepalend voor de toestemming/vergunning. Indien er stoffen in het water voorkomen die niet voldoen aan de gestelde eisen (parameters) kan inzet van zuiveringsinstallaties noodzakelijk zijn. Veelal is het gebruik van een waterbak voldoende voor een te hoog gehalte zwevende stoffen of een strofilter voor een geringe overschrijding van het ijzergehalte.



9.3 Kosten

De grondwaterbelasting is in haar geheel komen te vervallen voor bronbemalingen. Dit geldt echter niet voor provinciale en waterschapbelastingen.

Wat betreft de grondwaterheffing, dient er, wanneer binnen de provincie Noord-Holland een onttrekking plaats vindt, een heffing te worden voldaan van circa € 0,02 per m³.

Voor het lozen van bronneringswater rechtstreeks op een oppervlaktewaterlichaam of in de riolering, moeten respectievelijk verontreinigingsheffing en/of zuiveringsheffing worden betaald. Dit geldt voor alle lozingen, ongeacht of voor de lozing een vergunning nodig is of dat de lozing alleen hoeft worden gemeld. Voor deze heffingen geldt als grondslag de vervuilingswaarde van de stoffen die in een kalenderjaar worden geloosd.

Resterende kosten waar rekening mee moet worden gehouden zijn:

- Bemonsteringskosten
- Aanbrengen lozingspunt
- Eventuele registratiekosten aanvraag bij overheden
- registratie watermeter standen en peilbuizen en het bijhouden van een logboek
- plaatsen en verwijderen peilbuizen
- Kosten lozing op riool

5.4 Projectlocatie

Op basis van het verwachte onttrekkingsdebiet en de bemalingsduur zal voor voorliggend project een watervergunning noodzakelijk zijn. We adviseren als uitgangspunt lozen op het oppervlakte water. Advies is om een vergunningsaanvraag uit te voeren en hiermee tijdig te starten. Een vergunning dient te worden aangevraagd bij het waterschap Waternet.

In de vergunning dient met name in relatie tot de spanningsbemaling gecontroleerd te worden in hoeverre een te hoog ijzer gehalte de noodzaak van een zuivering vereist. Voor de werkzaamheden wordt daarmee geadviseerd een analyse te nemen van het grondwater middels een diepe peilbuis.

Eventuele wijzigingen na het indienen van de vergunning kan mutaties opleveren aan de bemalingsconfiguratie, werkvolgorde en/of monitoring

10 Slot

Voor u ligt het bemalingsadvies van het project Olympiade te Amstelveen. Het betreft de sloop van bestaande bouw inclusief kelder en poeren. Hierbij gaat het om een kelderoppervlak van 6.300 m². Bij het slopen wordt er afgegraven naar een maximale diepte van NAP -7,0m. In het nieuwbouwproject wordt een kelder gerealiseerd met een oppervlakte 17.710 m². In een open ontgraving wordt er gegraven naar maximaal NAP -6,80m voor de zeven liftputten. De drainage zal zich bevinden in silthoudend klei van de deklaag die loopt tot het veenpakket op ca. NAP -10,50 m. Het 1^e watervoerend zandpakket begint op ca. Nap -11,00 m.

Voor de sloop en nieuwbouw is een spanningsbemaling nodig om het openbarsten van de deklaag tegen te gaan. Evenwichtsberekeningen voor beide fases zijn hiervoor uitgevoerd.

Er is een verlaging van ca. 1,0m nodig in relatie tot de rekenwaarde van het watervoerende pakket. Deze verlagingen dienen op de locaties te worden toegepast, op korte afstand van de liftputten, zodat de effecten naar de omgeving minimaal worden gehouden en de bemaling meest effectief is.

De bronnen dienen niet gelijktijdig te worden ingesteld. Berekeningen voor het debiet en effectengebied zijn wel zo gedimensioneerd mochten (bijna) alle bronnen tegelijkertijd worden geactiveerd. Dit kan onverhoopt gebeuren, wanneer de planning dit (tijdelijk) zo doet uitkomen.

Vanuit het freatische pakket is berekend dat tijdens de sloop ca. 20 m³/uur wordt onttrokken en tijdens de nieuwbouw 15 m³/uur. De sloop is wel een significant kleiner oppervlakte, maar anderzijds een stuk dieper. In relatie tot het invloedsgebied verwachten we dat op een afstand van ca. 10m uit de bouwput tot de gemiddeld lage grondwaterstand wordt verlaagd.

De spanningsbemaling zal wederom voor de sloop intensiever zijn dan voor de nieuwbouw. Voor de nieuwbouw is met name ten tijde van de liftputten een bronbemaling noodzakelijk en een zeer lichte verlaging in relatie tot het realiseren van de poeren. Het verwachtte debiet is in deze fase 35 m³/uur, terwijl dit ten tijde van de sloop ca. 40 m³/uur zal zijn. De mate van verlagen hangt samen met de noodzaak gebaseerd op gemeten waardes van de stijghoogte op het moment van werkzaamheden. Het invloedsgebied, waarbinnen de verlaging tot de gemiddeld lage grondwaterstand valt is ca. 40m.

Bouwfase	Verlaging (NAP m)	GWS reken (NAP m)	GWS GLG (NAP m)	Verlagen (m)	Debiet (m ³ /uur)	Afstand GLG (m)
Freatisch sloop	-7,0	-4,0	-5,4	3,0	20	10
WVP sloop (gehele traject)	-5,0	-4,0	-4,6	1,0	40	40
Totaal Fase Sloop (max)					60	
Freatisch bouwput	-6,1	-4,0	-5,4	2,1	15	5
WVP bouwput (liftputten)	-5,0	-4,0	-4,6	1,0	35	40
Totaal Fase Nieuwbouw (max)					50	

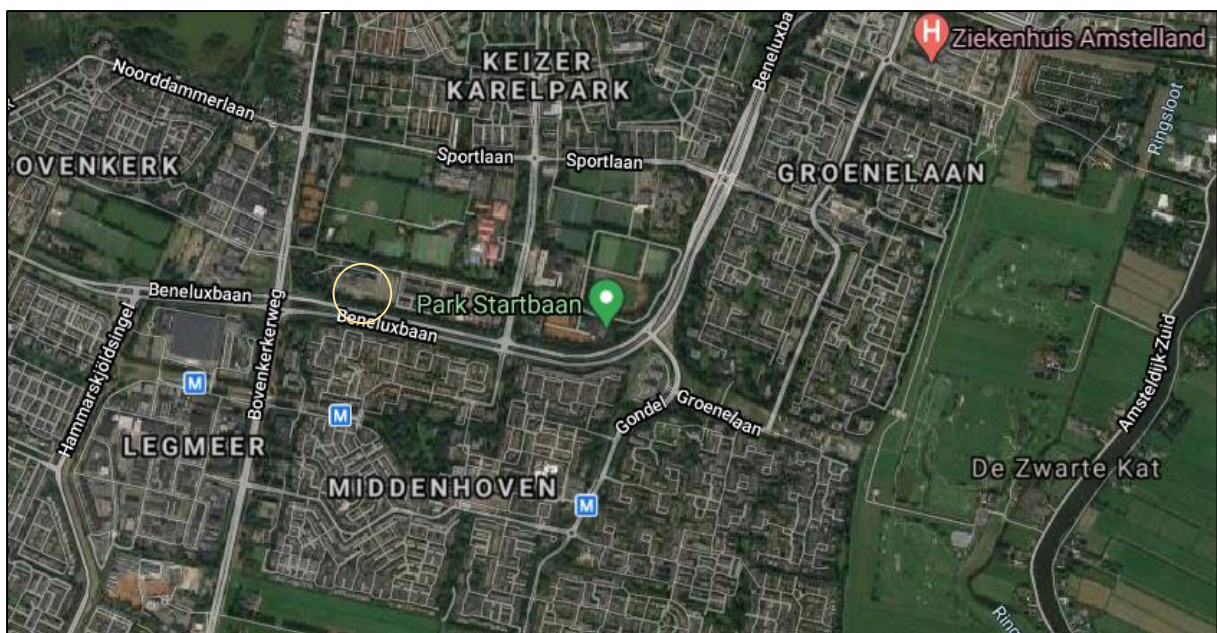
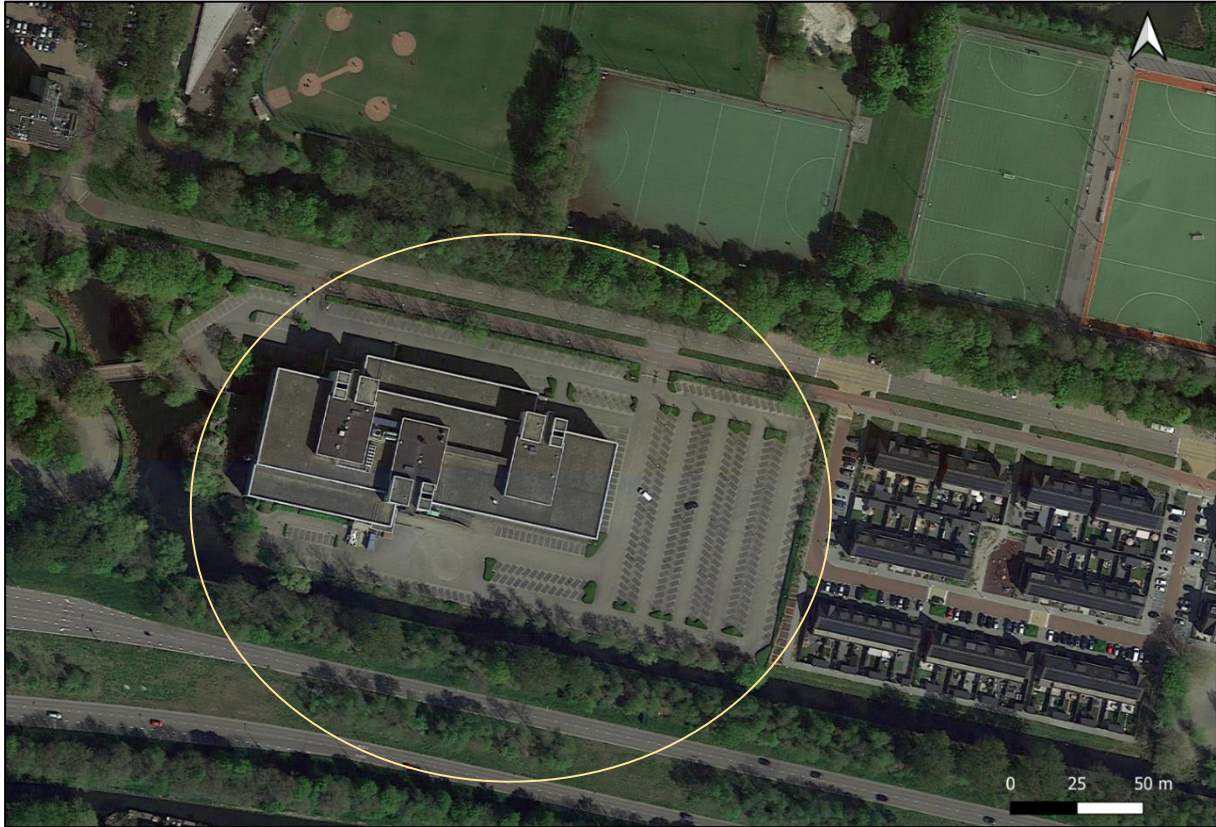
Voor dit project wordt aangeraden om een vergunning aan te vragen bij het waterschap betreft het onttrekken en lozen van grondwater. Hierbij gaat het om waterschap Amstel, Gooi en Vecht.

Het monitoren tijdens de bouwfase heeft als doel om de activiteiten te controleren naar de omgeving toe. Grondwateranalyse, grondwater- en deformatiemetingen zijn benodigd om effecten van bemalen te volgen op de omgeving en in het bijzonder op de WRK leidingen.

De benodigde en beoogde activiteiten beschreven in dit rapport zorgen gezamenlijk voor een kwalitatief en veilig project. Wij vragen de opdrachtgever de uitgangspunten van het huidige rapport te blijven controleren in de vervolgwerkzaamheden.

Bijlagen

Bijlage 1 Projectlocatie



Bijlage 2 Evenwichtsberekeningen sloop bestaande kelder

Keldervloer in stroken van 5 meter

		Projectnummer:	HT200096						
		Projectnaam:	Olympiade Amstelveen			Dichtheid taludsamenstelling:			18,0 kN/m ³
		Situatie:	Strookgewijs slopen			Dikte resterende deklaag:			4,2 m
		Gebaseerd op:	uitgevoerde sonderingen			Hoogte talud:			1,1 m
		Stijghoogte watervoerend pakket:	-4 m NAP			Breedte helling:			0,1 m
		Onderkant deklaag:	-10,5 m NAP			Radius sleuf:			2,5 m
Laag	Laagcode		bovenzijde	onderzijde	laagdikte	kN/m ³	kN/m ²	F_schouder	kN/m ²
1	O	Ontgraving	-6,30	-6,30	0,00	0,00	0,00	0,37	6,99
2	k	Zand	-6,30	-6,30	0,00	18,00	0,00		
3	e	Zwak zandige klei	-6,30	-8,00	1,70	15,00	25,50		
4	c	Matig siltige klei	-8,00	-10,00	2,00	13,00	26,00		
5	a	Veen	-10,00	-10,50	0,50	12,00	6,00		
6			-10,50	-10,50	0,00	0,00	0,00		
Neerwaartse grondruk watervoerendpakket							64,49		
Totaal neerwaartse grondruk met veiligheid 1,1							58,63		
Opwaartse waterspanning watervoerendpakket							65,00		
Verschil							-6,37	kN/m ²	voldoet niet
Verschil - Zonder Veiligheid							-0,51		voldoet niet
Benodigde verlaging in m							0,64	à	0,05
Benodigde verlaging NAP in m							-4,64	à	-4,05

Poeren van ca. 2 m x 2 m

		Projectnummer:	HT200096						
		Projectnaam:	Olympiade Amstelveen			Dichtheid taludsamenstelling:			17,0 kN/m ³
		Situatie:	Poeren			Dikte resterende deklaag:			3,5 m
		Gebaseerd op:	uitgevoerde sonderingen			Hoogte talud:			1,0 m
		Stijghoogte watervoerend pakket:	-4 m NAP			Breedte helling:			0,1 m
		Onderkant deklaag:	-10,5 m NAP			Radius sleuf:			1,0 m
Laag	Laagcode		bovenzijde	onderzijde	laagdikte	kN/m ³	kN/m ²	F_schouder	kN/m ²
1	O	Ontgraving	-6,30	-7,00	0,70	0,00	0,00	0,64	10,87
2	k	Zand	-7,00	-7,00	0,00	18,00	0,00		
3	e	Zwak zandige klei	-7,00	-8,00	1,00	15,00	15,00		
4	c	Matig siltige klei	-8,00	-10,00	2,00	13,00	26,00		
5	a	Veen	-10,00	-10,50	0,50	12,00	6,00		
6			-10,50	-10,50	0,00	0,00	0,00		
Neerwaartse grondruk watervoerendpakket							57,87		
Totaal neerwaartse grondruk met veiligheid 1,1							52,61		
Opwaartse waterspanning watervoerendpakket							65,00		
Verschil							-12,39	kN/m ²	voldoet niet
Verschil - Zonder Veiligheid							-7,13		voldoet niet
Benodigde verlaging in m							1,24	à	0,71
Benodigde verlaging NAP in m							-5,24	à	-4,71

Bijlage 3 Evenwichtsberekeningen nieuwbouw parkeerkeldervloer

Keldervloer

		Projectnummer:	HT200096						
		Projectnaam:	Olympiade Amstelveen			Dichtheid taludsamenstelling:		n.v.t. kN/m³	
		Situatie:	Keldervloer inclusief grondverbetering			Dikte resterende deklaag:		n.v.t. m	
		Gebaseerd op:	uitgevoerde sonderingen			Hoogte talud:		n.v.t. m	
		Stijghoogte watervoerend pakket:	-4 m NAP			Breedte helling:		n.v.t. m	
		Onderkant deklaag:	-10,5 m NAP			Radius sleuf:		n.v.t. m	
Laag	Laagcode		bovenzijde	onderzijde	laagdikte	kN/m³	kN/m²	F_schouder	kN/m²
1	O	Ontgraving	-4,20	-5,25	1,05	0,00	0,00	n.v.t.	n.v.t.
2	k	Zand	-5,25	-5,50	0,25	18,00	4,50		
3	e	Zwak zandige klei	-5,50	-8,00	2,50	15,00	37,50		
4	c	Matig siltige klei	-8,00	-10,00	2,00	13,00	26,00		
5	a	Veen	-10,00	-10,50	0,50	12,00	6,00		
6			-10,50	-10,50	0,00	0,00	0,00		
7			-10,50	-10,50	0,00	0,00	0,00		
8			-10,50	-10,50	0,00	0,00	0,00		
9			-10,50	-10,50	0,00	0,00	0,00		
		Neerwaartse grondruk watervoerendpakket					74,00		
		Totaal neerwaartse gronddruk met veiligheid: 1,1					67,27		
		Opwaartse waterspanning watervoerendpakket					65,00		
						Verschil	2,27	kN/m²	voldoet wel
					Verschil - Zonder Veiligheid		9,00	kN/m²	voldoet wel

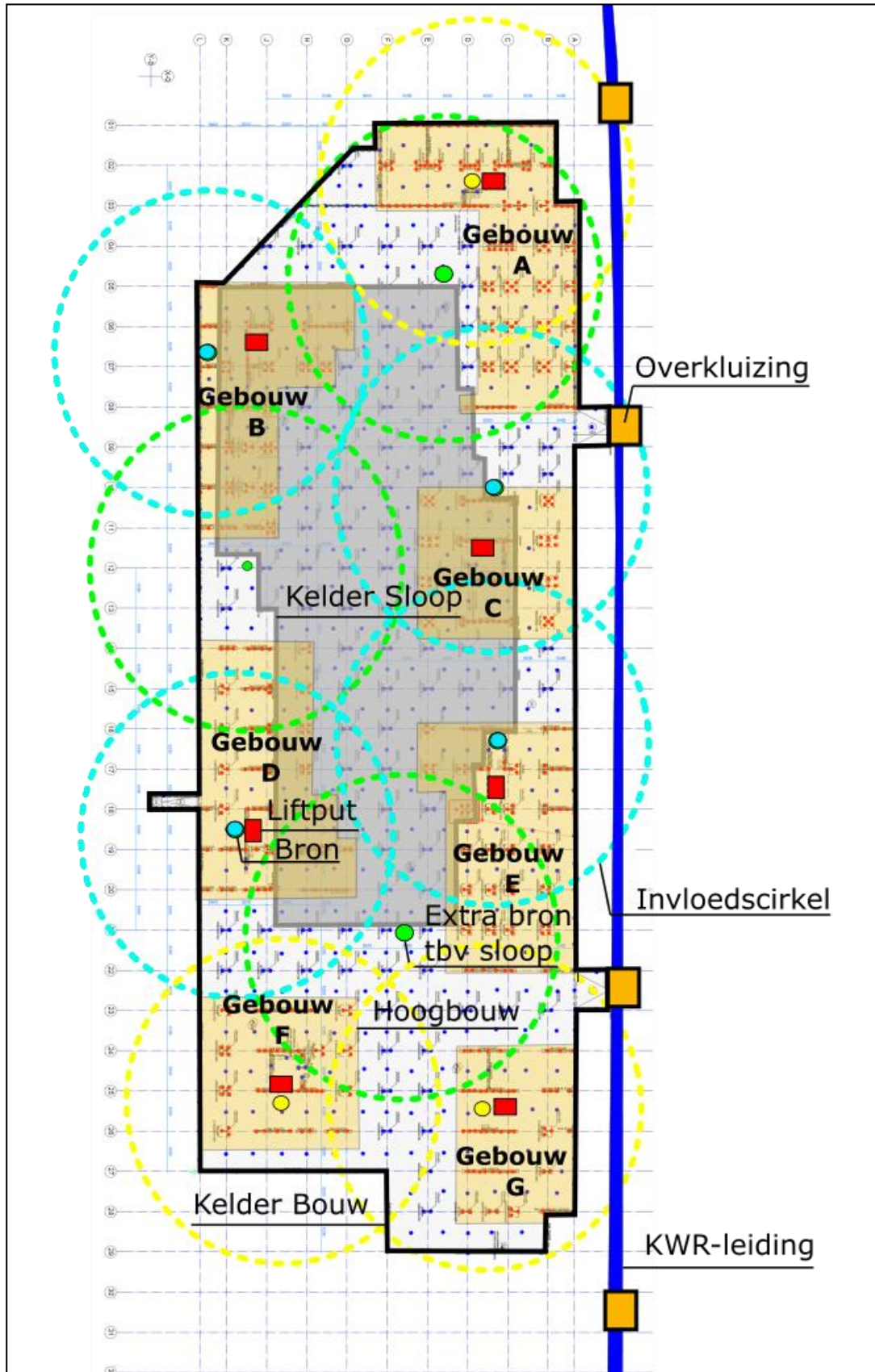
Poeren met stramien 4,1 m x 8,2 m

		Projectnummer:	HT200096						
		Projectnaam:	Olympiade Amstelveen				Dichtheid taludsamenstelling:	18,0 kN/m³	
		Situatie:	Poeren (gem.)				Dikte resterende deklaag:	4,4 m	
		Gebaseerd op:	uitgevoerde sonderingen				Hoogte talud:	0,8 m	
		Stijghoogte watervoerend pakket:	-4 m NAP				Breedte helling:	0,1 m	
		Onderkant deklaag:	-10,5 m NAP				Radius sleuf:	2,0 m	
Laag	Laagcode		bovenzijde	onderzijde	laagdikte	kN/m³	kN/m²	F_schouder	kN/m²
1	O	Ontgraving	-5,25	-6,10	0,85	0,00	0,00	0,48	6,92
2	k	Zand	-6,10	-6,10	0,00	18,00	0,00		
3	e	Zwak zandige klei	-6,10	-8,00	1,90	15,00	28,50		
4	c	Matig siltige klei	-8,00	-10,00	2,00	13,00	26,00		
5	a	Veen	-10,00	-10,50	0,50	12,00	6,00		
6			-10,50	-10,50	0,00	0,00	0,00		
7			-10,50	-10,50	0,00	0,00	0,00		
8			-10,50	-10,50	0,00	0,00	0,00		
9			-10,50	-10,50	0,00	0,00	0,00		
		Neerwaartse grondruk watervoerendpakket					67,42		
		Totaal neerwaartse gronddruk met veiligheid 1,1					61,29		
		Opwaartse waterspanning watervoerendpakket					65,00		
						Verschil	-3,71	kN/m²	voldoet niet
						Verschil - Zonder Veiligheid	2,42		voldoet wel
						Benodigde verlaging in m	0,37	à	0,00
						Benodigde verlaging NAP in m	-4,37	à	-4,00

Liftputten van 4,5 m x 3,0 m

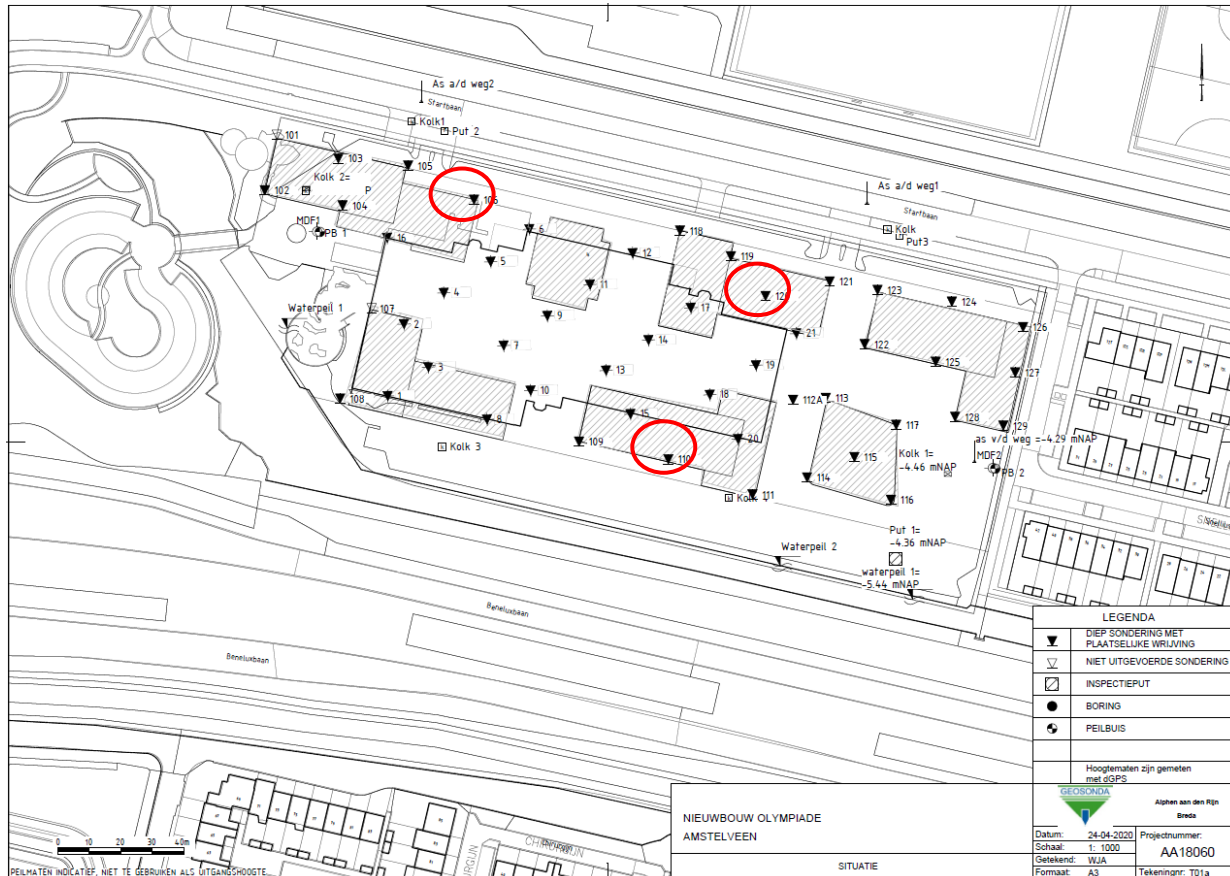
		Projectnummer:	HT200096						
		Projectnaam:	Olympiade Amstelveen				Dichtheid taludsamenstelling:	17,5 kN/m ³	
		Situatie:	Liftputten				Dikte resterende deklaag:	3,7 m	
		Gebaseerd op:	uitgevoerde sonderingen				Hoogte talud:	1,5 m	
		Stijghoogte watervoerend pakket:	-4 m NAP				Breedte helling:	0,2 m	
		Onderkant deklaag:	-10,5 m NAP				Radius sleuf:	2,0 m	
Laag	Laagcode		bovenzijde	onderzijde	laagdikte	kN/m ³	kN/m ²	F_schouder	kN/m ²
1	O	Ontgraving	-5,25	-6,80	1,55	0,00	0,00	0,40	10,58
2	k	Zand	-6,80	-6,80	0,00	18,00	0,00		
3	e	Zwak zandige klei	-6,80	-8,00	1,20	15,00	18,00		
4	c	Matig siltige klei	-8,00	-10,00	2,00	13,00	26,00		
5	a	Veen	-10,00	-10,50	0,50	12,00	6,00		
6			-10,50	-10,50	0,00	0,00	0,00		
7			-10,50	-10,50	0,00	0,00	0,00		
Neerwaartse grondruk watervoerendpakket							60,58		
Totaal neerwaartse grondruk met veiligheid 1,1							55,07		
Opwaartse waterspanning watervoerendpakket							65,00		
Verschil							-9,93	kN/m ²	voldoet niet
Verschil - Zonder Veiligheid							-4,42		voldoet niet
Benodigde verlaging in m							0,99	à	0,44
Benodigde verlaging in NAP							-4,99	à	-4,44

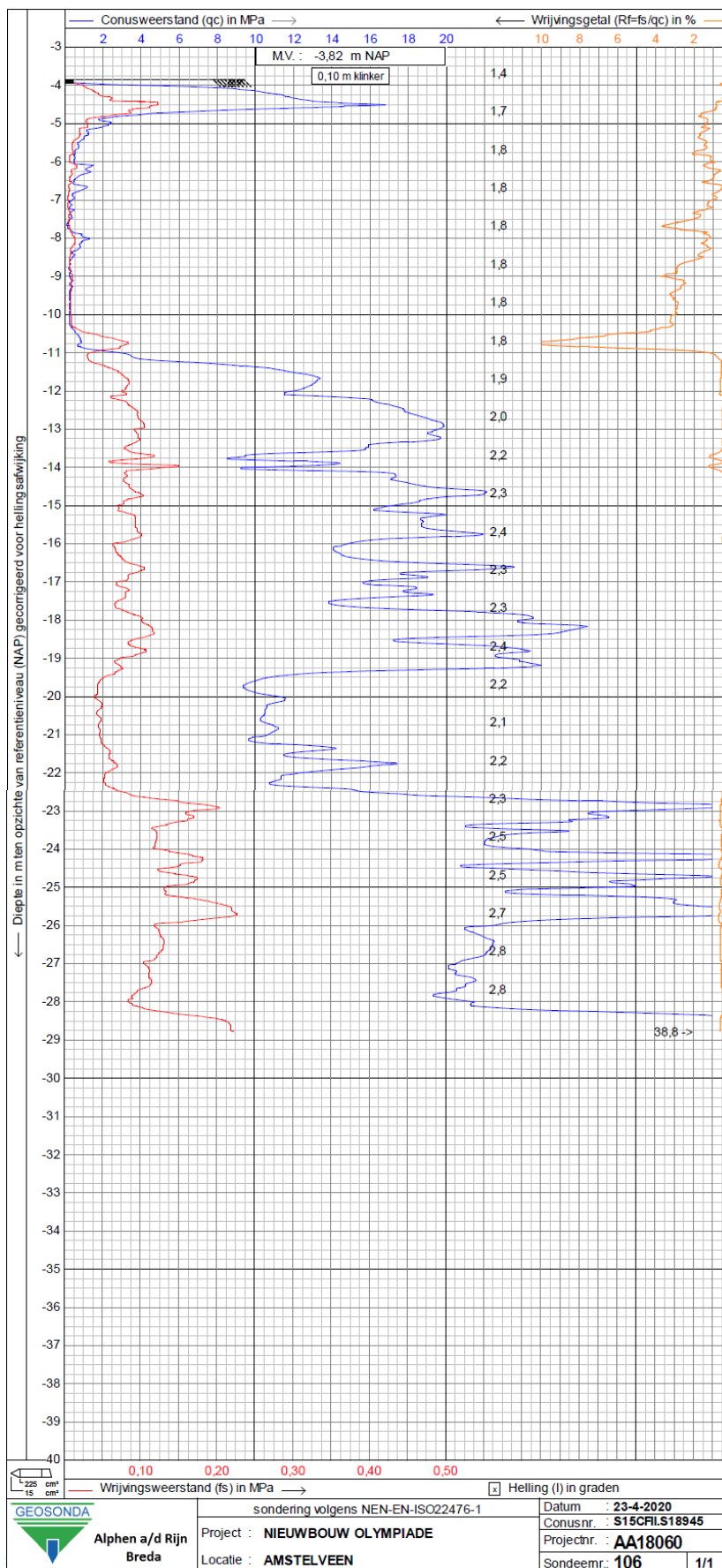
Bijlage 4 *Bronlocaties spanningsbemaling*

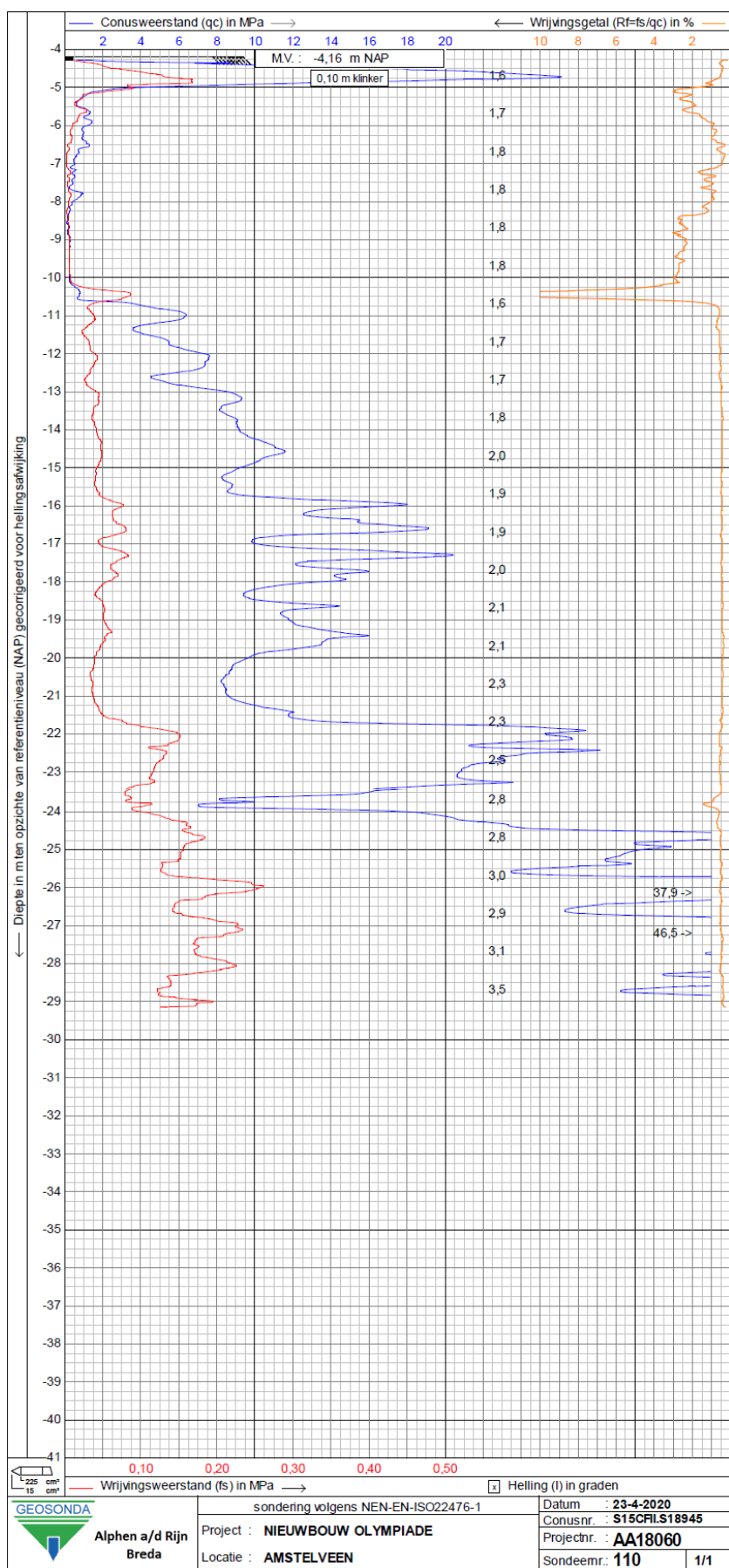


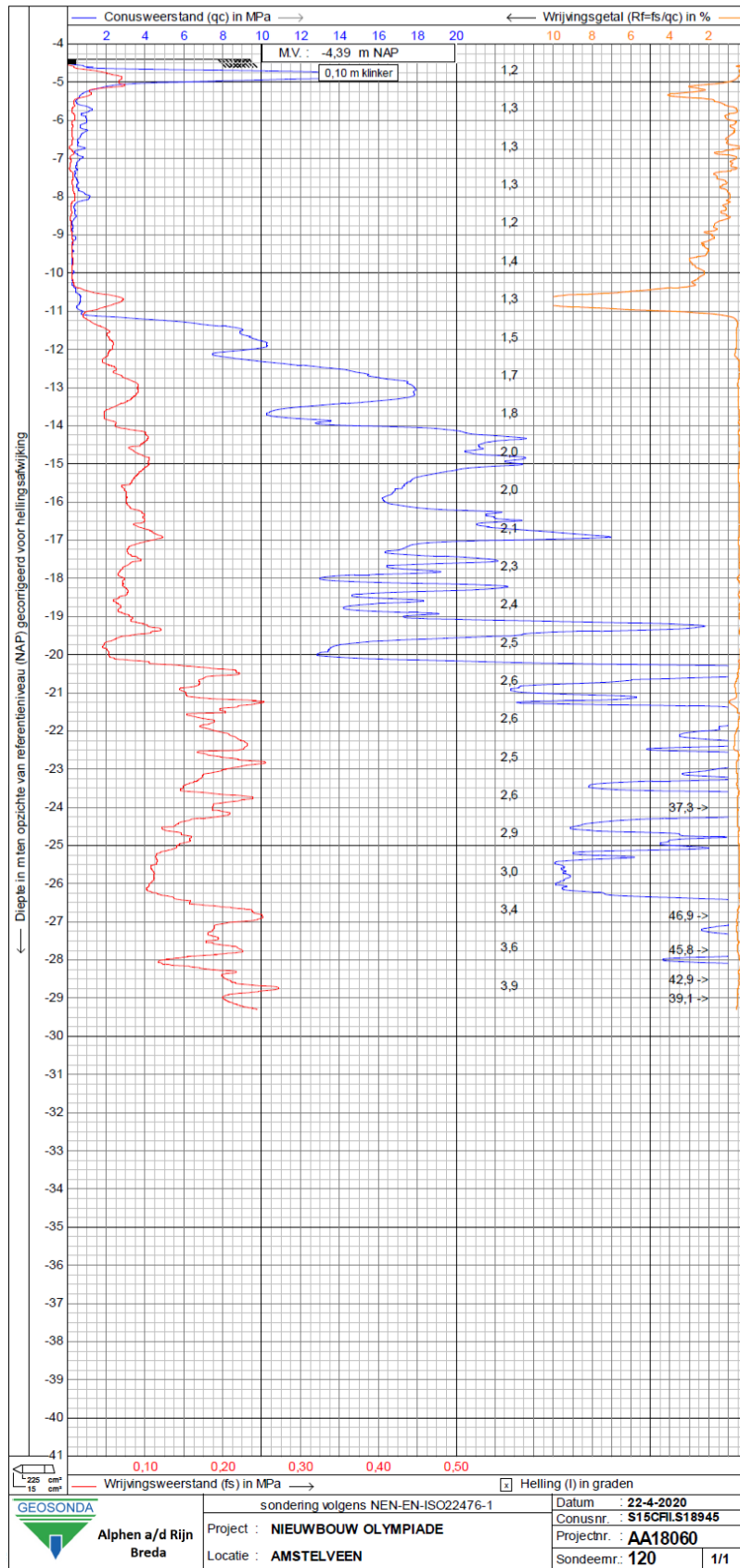
Bijlage 5 Sonderingen

Bijgevoegde sonderingen in dit rapport zijn rood omcirkeld







S 120


Disciplines

Adviezen & Engineering:

- Bouwputadvies / Bemalingsadvies / Modelberekeningen
- Vergunning-onderbouwende rapportage / Effecten rapportage
- Monitoringsplan
- Bestek-ondersteunende rapportage
- Hulp bij aanbesteden / Bouwteam
- Second Opinion / QuickScan / Variantenstudie
- Begroting / Financiële beoordeling
- Fundatietechniek
- Keerwandberekeningen

Expertise & Monitoring:

- Pulsboringen / Handboringen / Sonderingen
- Peilbuizen / Dataloggers / Grondwaterstanden / Stijghoogte
- Grondwater monsters en analyses / Pompproeven
- Trillingsmetingen
- Deformatiemetingen / Hoogtemetingen / XYZ-Metingen
- Inclinometingen op damwanden
- Bouwkundige opname / Scheurmetingen
- Begaanbaarheidsonderzoek

Begeleiding & Management:

- Meldingen / Vergunningen
- Administratie naar overheden
- Projectmanagement / Directievoering / Detachering
- Bouwteams
- Data management

Huisman Traject B.V.

De Corridor 21 H
3621 ZA Breukelen

Telefoon: 0346 - 26 33 26

www.huismantraject.nl
Info@huismantraject.nl