

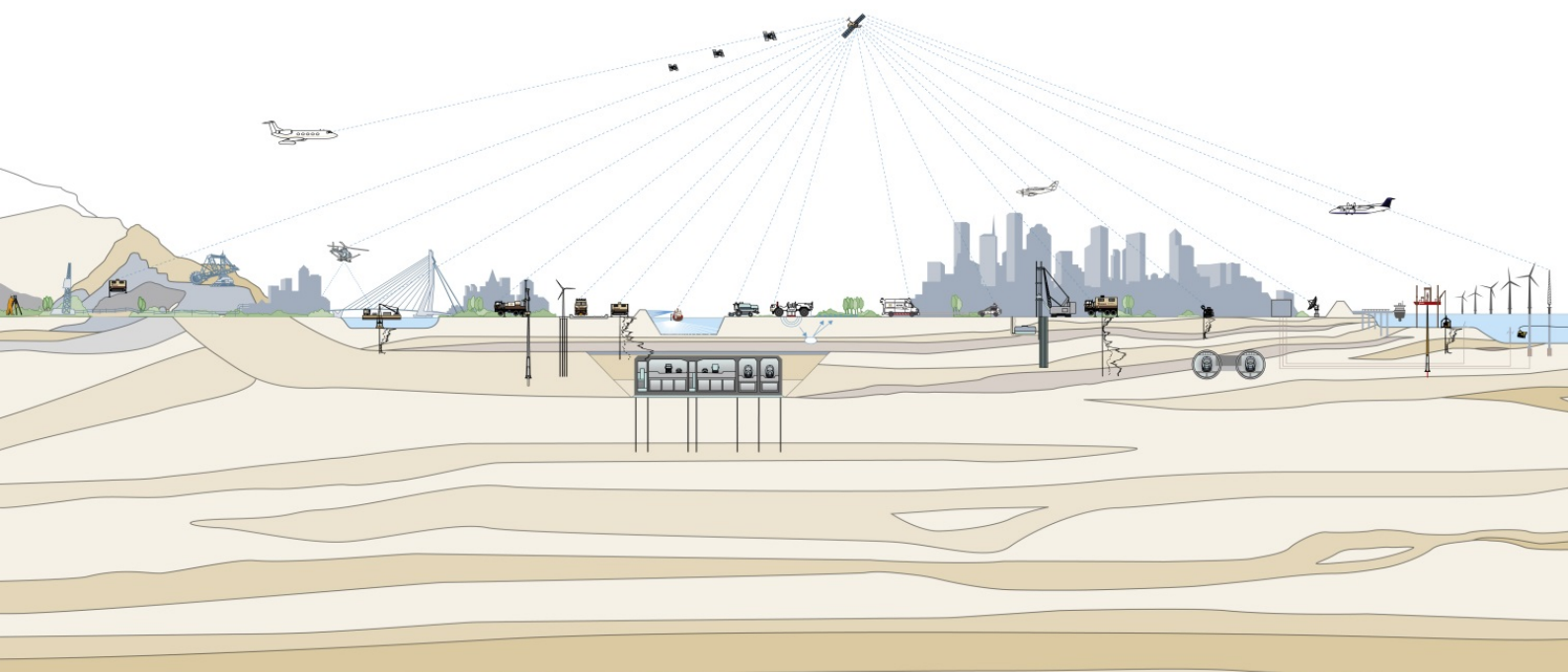
**Vergunningonderbouwend bemalingsadvies
Buiksloterham kavel 18/19**

Document Nr.: 1119-0017-001

Versie: 1.0

Datum: 22 juli 2019

× Gemeente
×
× Amsterdam



VERGUNNINGONDERBOUWEND BEMALINGSADVIES
BUIKSLOTERHAM KAVEL 18/19

Opdrachtgever Gemeente Amsterdam Ingenieursbureau
Postbus 12693
1100 AR Amsterdam

Opdrachtnemer Fugro NL Land B.V.
Veurse Achterweg 10
2264 SG Leidschendam
T.: 070 31 11333

Projectleider ing. V. Lubbers
Teammanager Hydrologie

Versiebeheer

1.0	Initiële versie	MRD	VL	VL	22-07-2019
Rev	Omschrijving	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	1
1. INLEIDING	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Doel	3
1.3 Gebruikte gegevens	3
2. PROJECTOMSCHRIJVING	5
2.1 Huidige en toekomstige situatie	5
2.2 Uitvoeringswijze	6
2.3 Omgevingsaspecten	7
2.3.1 Bebouwing	8
2.3.2 (Grondwater)verontreiniging	10
2.3.3 Bodemenergiesystemen en overige grondwateronttrekkingen	11
2.3.4 Stedelijk groen en natuur	12
2.3.5 Archeologische gebieden	12
2.3.6 Overige omgevingsaspecten	12
3. GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE	13
3.1 Bodemopbouw en geohydrologische schematisering	13
3.2 Open water	14
3.3 Grondwaterstand/stijghoogte	14
4. BENODIGDE VERLAGINGEN EN BEMALINGSBEREKENING	16
4.1 Benodigde verlagingen en te bemalen lagen	16
4.1.1 Wadzandlaag (Laag 3)	17
4.1.2 Eerste zandlaag (laag 5)	17
4.2 Resultaten bemalingsberekening	19
4.2.1 Waterbezwaar	19
4.3 Lozing bemalingswater	21
4.4 Conceptueel bemalingsplan	21
5. VERWACHTE VERLAGINGEN EN OMGEVINGSASPECTEN	23
5.1 Verlagingen in de omgeving	23
5.2 Zettingen	23
5.3 Omliggende bebouwing	24
5.4 Freatische grondwaterverontreinigingen projectlocatie	25
5.5 VOCI-verontreiniging projectlocatie	25
5.6 Grondwaterverontreinigingen Papaverweg 46-48 en 50	26
5.7 Stedelijk groen en natuur	27
5.8 Bodemenergiesystemen	27
5.9 Overige omgevingsaspecten	27

6.	MONITORINGSPLAN	28
6.1	Registratie debieten	28
6.2	Monitoring grondwaterstanden omgeving	28
6.2.1	Grenswaarde	29
6.2.2	Algemeen	30
6.3	Monitoring spanningsbemaling	30
7.	WATERVERGUNNING EN M.E.R.-BEOORDELINGSPLICHT	31
7.1	Vergunning onttrekking	31
7.2	M.e.r.-beoordelingsplicht	31
7.2.1	Kenmerken van de activiteit	32
7.2.2	Plaats van de activiteit	32
7.2.3	De kenmerken van het potentiële effect van de activiteit	32
7.2.4	Conclusie ten aanzien van m.e.r.-beoordeling	32
7.3	Algemeen	33
8.	ADVIES EN AANDACHTSPUNTEN BEMALING	34
8.1	Risico's en aandachtspunten op de projectlocatie	34
8.2	Risico's en aandachtspunten in de omgeving	35

BIJLAGEN

- A. OVERZICHTSTEKENING TE VERWIJDEREN STRUCTUREN**
- B. LIJST TE BEMALEN ONDERDELEN EN TE VERWACHTEN DEBIETEN**
- C. GRONDWATERSTANDS-/STIJGHOOGTEGEGEVENS**
 - C.1 Freatisch
 - C.2 Wadzand
 - C.3 Eerste zandlaag

VERGUNNINGONDERBOUWEND BEMALINGSADVIES

BUIKSLOTERHAM KAVEL 18/19

SAMENVATTING

ALGEMENE GEGEVENS	
Opdrachtnummer Fugro	1119-0017-001
Locatie	Papaverweg te Amsterdam-Noord
Betreft	Vergunningonderbouwend bemalingsadvies
RD-coördinaten (globaal)	X = 121.875 m en Y = 490.100 m
Kadastrale aanduiding	Gemeente Amsterdam, sectie K, percelen 11171
Doel rapport	<ul style="list-style-type: none"> ■ verkrijgen van inzicht in de te onttrekken/lozen hoeveelheid grondwater; ■ inzicht verkrijgen in de effecten van de bemalingen op de omgeving; ■ verkrijgen van een Watervergunning (voor de onttrekking/lozing); ■ het aangeven van de mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving; ■ het vaststellen van eventuele risico's, aandachtspunten en onzekerheden en het benoemen van mogelijke oplossingsrichtingen.

GEGEVENS ONTGRAVING		
Ontgravingswijze	Open ontgraving / Sleufbekisting / Binnen damwanden	●
Maaiveldniveau	NAP +1,5 à +0,7 m	●
Lengte x breedte x diepte	Groot aantal formaten, zie bijlage B.	●
Verlagen tot	Van NAP -0,5 tot maximaal NAP -6,5 m	●
Bemalingsduur	2,5 jaar	●

GEGEVENS ONDERGROND EN GRONDWATER			
Beschikbaar onderzoek	RPS Veld en laboratoriumonderzoek, Grontmij Geotechnisch advies, OMEGAM, Archiefsonderingen Waternet		●
Globale bodemopbouw en laagdikte	Zand (watervoerend)	Laagdikte: ca. 2 à 4 m	●
	Klei en veen (waterremmend)	Laagdikte: ca. 2 à 4 m	
	Wadzand (beperkt watervoerend)	Laagdikte: ca. 6 à 7 m	
	Klei (waterremmend)	Laagdikte: ca. 1 à 2 m	
	Zand (watervoerend)	Laagdikte: ca. 3 à 4 m	
	Klei (waterremmend)	Laagdikte: ca. 1 m	
	Zand (watervoerend)	Laagdikte: ca. 13 à 17 m	
Grondwaterstand / Stijghoogte m t.o.v. NAP	Hoog: +0,6 à +0,2 / +0,2 à -0,2 / -0,1 à -0,5 Gemiddeld: -1,2 / -1,5 / -1,8 Laag: -1,6 / -1,9 / -2,2		●

DEBIET/VERGUNNING/LOZING/INVLOEDSGEBIED		
Beheersgebied	Waterschap Amstel, Gooi en Vecht	●
Vergunningplichtig	Ja	●
Afvoer bemalingswater	Via het Johan van Hasseltkanaal (Rijkswaterstaat) Via het riool lokaal (Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied)	●
Max. invloedsgebied	Ca. 100 m freatisch Ca. 175 m eerste zandlaag	●

● niet beschouwd
 ● goed
 ● matig
 ● onvoldoende

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het project betreft het bouwrijp maken van het voormalige AVI-GEB-terrein in Amsterdam-Noord. Op het terrein heeft een afvalverwerkingsinstallatie gestaan. Het gebied is gelegen aan de Papaverweg en ligt aan het westelijke uiteinde van het Johan van Hasseltkanaal. Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten $X = 121.875$ m en $Y = 490.100$ m. De projectlocatie is in figuur 1.1 op een luchtfoto weergegeven.



Figuur 1.1: Projectlocatie aan de Papaverweg te Amsterdam, stadsdeel Noord (bron ondergrond: Esri)

In een eerder stadium zijn de bovengrondse onderdelen van de oude installatie al verwijderd, waardoor het terrein in de huidige situatie een open terrein betreft, deels braakliggend en deels verhard in gebruik als stadscamping voor campers. Ondergronds bevinden zich in de huidige situatie houten en betonnen funderingspalen, bassins, kelders en leidingen. Voor het bouwrijp maken van de twee kavels (18 en 19) dienen al deze ondergrondse constructies verwijderd te worden. Om alle onderdelen te verwijderen zijn bemalingen benodigd.

Door Fugro is in een eerder stadium een uitgangspuntennotitie opgesteld voor dit project onder rapportnummer 1119-0017-000.R01 d.d. 25-03-2019.

Op basis van de bemalingsduur zullen de bemalingen op het terrein vergunningplichtig zijn. Door een wijziging van het Besluit MER inzake de m.e.r.-beoordeling zijn (in principe) alle grondwateronttrekkingen die onder de vergunningplicht vallen m.e.r.-beoordelingsplichtig. Dit houdt in dat voor al de vergunningplichtige bemalingen de m.e.r.-beoordelingsprocedure doorlopen moet

worden, voorafgaand aan het starten van de vergunningprocedure. Waternet heeft tijdens het overleg van 11 april 2019 toegezegd dat de m.e.r.-beoordelingsnotitie integraal met het vergunningonderbouwend advies kan worden opgesteld en worden ingediend.

Dit rapport betreft het bemalingsadvies ter onderbouwing van de vergunningaanvraag. Het bemalingsadvies is opgesteld conform de beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 12000, protocol 12010 – Voorbereiden melding of vergunning. Fugro is voor het tot de opdracht en beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 12000 behorende protocol 12010 gecertificeerd door Alfa Bureau voor certificering onder nummer 2016-556 43.12. Het certificaat is geldig tot 12-11-2019.

1.2 Doel

Deze rapportage is opgesteld voor de benodigde tijdige grondwaterstandsverlagingen voor het verwijderen van objecten uit de ondergrond.

Het doel van deze rapportage is:

- verkrijgen van inzicht in de te onttrekken/lozen hoeveelheid grondwater;
- inzicht verkrijgen in de effecten van de bemalingen op de omgeving;
- verkrijgen van een Watervergunning (voor de onttrekking/lozing);
- het aangeven van de mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving;
- het vaststellen van eventuele risico's, aandachtspunten en onzekerheden en het benoemen van mogelijke oplossingsrichtingen.

1.3 Gebruikte gegevens

Voor deze notitie zijn de volgende gegevens gebruikt welke zijn verstrekt door de opdrachtgever:

1. Overzichtstekening diepte onderkant funderingen kavel 18 & 19, d.d. 18-01-2018
2. Indicatie benodigde hulpconstructies, Saneren en functievrij maken Kavel 18 en 19, Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam, d.d. 15-10-2018
3. Overzicht gebouwen + bemaling, Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam, d.d. 12-03-2019
4. Bouwkuip inhoud + Bemalingstijd, Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam, d.d. 12-03-2019
5. Veld en laboratoriumonderzoek Kavel 18 / 19, RPS, d.d. 17-09-2018
6. Conceptrapport Bouwrijp maken AVI/GEB-Terrein Amsterdam-Noord, OMEGAM, project (12)10.760
7. Geotechnisch advies Kade AVI-GEB Terrein te Amsterdam Noord, Grontmij Advies & Techniek, referentienummer: 1803172A00-R18-CON, d.d. 04-12-2000
8. Archiefsonderingen Waternet
9. Notitie grondwaterstanden en oppervlaktewater, Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam, d.d. onbekend
10. Bodem- en verhardingsonderzoek en nader asbestonderzoek Papaverweg vml. 53-59 in Amsterdam, Antea Group, projectnummer 431388, d.d. 18-01-2019
11. Bodem- en verhardingsonderzoek en nader asbestonderzoek Papaverweg vml. 53-59 fase II in Amsterdam, Antea Group, projectnummer 434710, d.d. 25-01-2019
12. Saneringsonderzoek Kop Distelweg/Papaverweg (Distelweg 90-94, Papaverweg 55 En Johan Van Hasseltkanaal-West) Te Amsterdam-Noord, Tauw, Projectnummer 4419109, d.d. 17-02-2012

13. Grondwateronderzoek en modellering Distelweg/Papaverweg Amsterdam-Noord, Tauw, projectnummer 4419109, d.d. 21-03-2006
14. Aanvullend onderzoek VOCl verontreiniging noordelijk van GTI terrein (Papaverweg 46-48 te Amsterdam), Buro Boot, documentnummer P16-0345-001, d.d. 24-06-2016
15. Actualiserend en nader bodem- en verkennend asbestonderzoek Conform NEN 5740, NTA 5755 en NEN 5707, Buro Boot, documentnummer P16-0345-067, d.d. 23-04-2018
16. Nader bodemonderzoek VOCl conform NTA 5755, Buro Boot, documentnummer P16-0345-069, d.d. 24-04-2018
17. Aanvullend onderzoek VOCl-verontreiniging grondwater Papaverweg 55-59 e.o. te Amsterdam, Antea Group, projectnummer 434710 concept revisie 0.1, d.d. 20-06-2019 P16-0345-067

Daarnaast zijn door Fugro de volgende bronnen geraadpleegd:

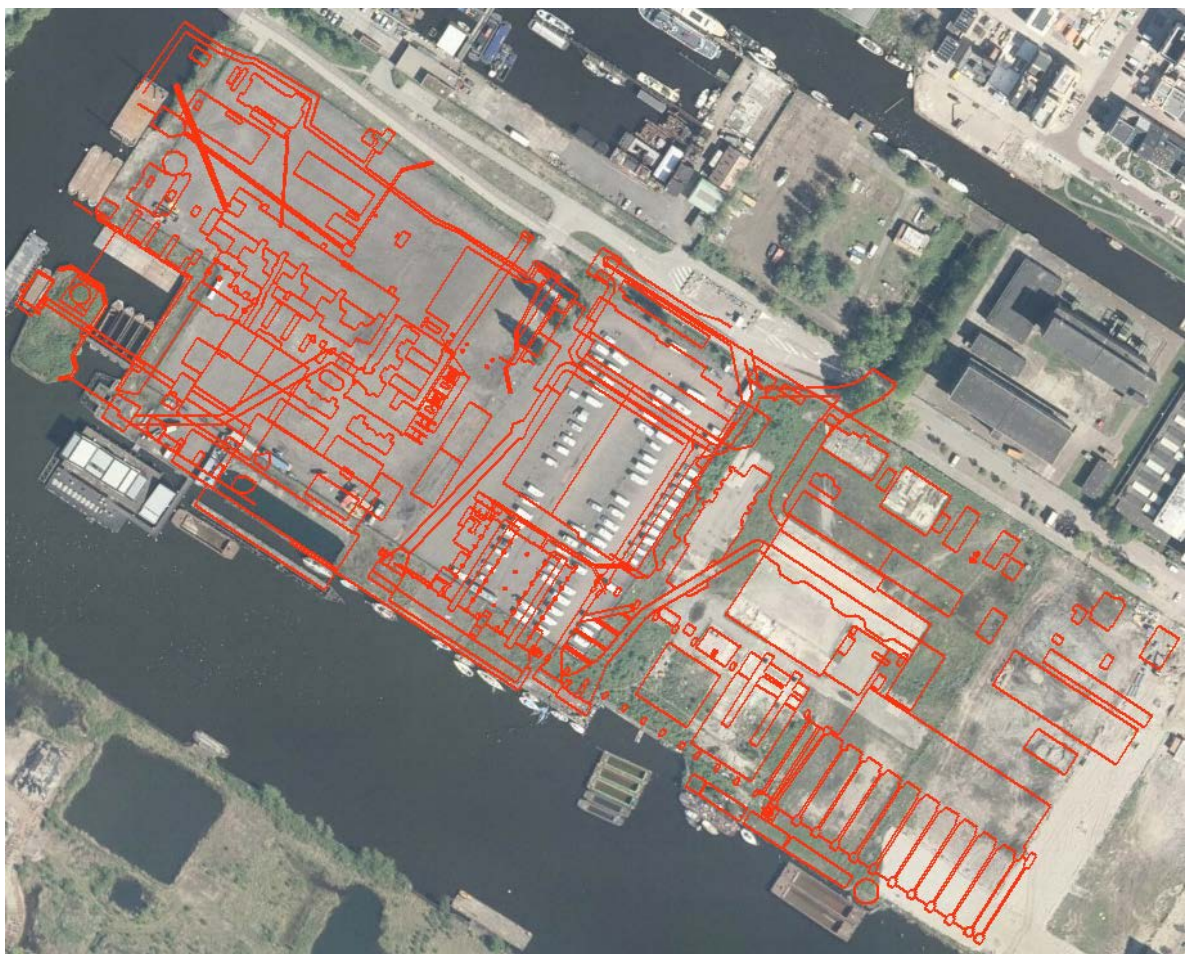
18. REGIS II v2.2, TNO
19. Peilbuizenmeetnet Waternet
20. Bodemrapportagetool Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied
21. BAG-viewer
22. WKO-tool Nederland
23. Atlas Leefomgeving
24. Atlas Natuurlijk Kapitaal
25. Legger Waterschap Amstel, Gooi en Vecht

2. PROJECTOMSCHRIJVING

2.1 Huidige en toekomstige situatie

Het voormalige AVI-GEB-terrein heeft globaal de afmetingen van 165 x 435 m en ligt ingesloten tussen de Papaverweg (noordzijde), de Ridderspoorweg (oostzijde) en open water (zuid- en westzijde). In een eerder stadium zijn de bovengrondse bouwdelen op het terrein gesloopt. Op dit moment is de projectlocatie een open terrein, deels braakliggend (onverhard) en deels in gebruik als stadscamping voor campers (verhard). In de ondergrond bevinden zich een groot aantal objecten zoals houten en betonnen funderingspalen, bassins, kelders en leidingen.

Ter impressie van de omvang van de structuren is een overzichtsaafbeelding met de te contouren van de te verwijderen ondergrondse structuren weergegeven in figuur 2.1.



Figuur 2.1: Contouren aanwezige structuren (bron ondergrond: Esri)

In de nabije toekomst wordt op deze locatie een wijk gerealiseerd met een woon-, werk- en horecafunctie. Een overzicht van de contouren van de kavels en nieuwe bebouwing is weergegeven in figuur 2.2.



Figuur 2.2: Contouren kavels (oranje) en nieuwe bebouwing (rood)

Voor de transformatie naar de nieuwe functies zijn werkzaamheden in de ondergrond vereist, zoals:

- Aanleg paalfundatie voor bebouwing;
- Aanleg kelders;
- Aanleg cunetten, riolering, kabels en leidingen;
- Mogelijke andere voorzieningen (afval-/glascontainers, bodemenergiesystemen, etc.).

Om conflicten tussen de huidige en toekomstige ondergrondse objecten te voorkomen wordt het terrein geschikt (bouwrijp) gemaakt voor de nieuwbouwplannen. Onderdeel hiervan is het verwijderen van ondergrondse objecten en het uitvoeren van saneringswerkzaamheden.

2.2 Uitvoeringswijze

Door de grote verscheidenheid in de afmetingen en de diepten van de te verwijderen onderdelen zijn de definitieve uitvoeringswijzen nog niet vastgesteld. De uitvoeringswijze is afhankelijk van de volgende punten:

- Omvang (en breedte) van het onderdeel;
- Het aanlegniveau van het onderdeel;
- Mogelijke beïnvloeding verontreinigingen;
- Mogelijke beïnvloeding overige omgevingsaspecten buiten het terrein.

Door de opdrachtgever is vanuit geotechnisch perspectief een (conservatief) maximaal ontgravingsniveau aangehouden van NAP -1,0 m waarbij onder een open ontgraving kan worden ontgraven. Bij diepere onderdelen dienen damwanden te worden toegepast. Een uitzondering hierop is

het toepassen van een sleufbekisting bij leidingwerk tot een diepte van NAP -2,5 m. Door de opdrachtgever is een tekening beschikbaar gesteld met een overzicht van deze hulpconstructies. Deze tekening is bijgevoegd als bijlage A.

De definitieve uitvoeringswijze per onderdeel is tot op heden niet vastgesteld en is ter keuze van de uitvoerende partij. Zodanig zijn conservatieve uitgangspunten gekozen met betrekking tot de uitvoeringswijze, zodat een voldoende ruime vergunning voor de bemalingen wordt aangevraagd. Voor het advies wordt ervan uitgegaan dat:

- Er in open ontgraving kan worden gewerkt tot een diepte van NAP -2,0 m (onder een talud van 1:1,5);
- Er voor leidingwerk in een sleufbekisting zal worden gewerkt tot een diepte van NAP -2,5 m;
- Voor het inschatten van het totale waterbezwaar wordt uitgegaan van losse bemalingen. In de praktijk is het waarschijnlijker dat verschillende onderdelen gezamenlijk/gelijktijdig worden bemalen.
- Voor de berekening van het maximale uurdebiet is uitgegaan van een selectie van te verwijderen onderdelen die gelijktijdig worden bemalen;
- Voor de beschouwing van de omgevingseffecten is uitgegaan van gelijktijdige bemaling van al de onderdelen (maatgevend).

Voorts wordt opgemerkt dat er voor de damwanden wordt gerekend met een inbeddingdiepte die de wadzandlaag doorkruist, maar de eerste zandlaag niet afsluit. Voor de dimensionering van de damwanden wordt uitgegaan van de door de opdrachtgever opgegeven dimensionering, die is bijgevoegd als bijlage A.

Op basis van bron 1, 2 en 3 is een lijst samengesteld met daarin aangegeven welke uitvoeringswijze als uitgangspunt is gehanteerd voor de verschillende onderdelen. Per onderdeel is aangegeven of het uitgangspunt is sloop in open ontgraving, sloop binnen een sleufbekisting of sloop binnen grond- en waterkerende damwanden. Dit overzicht is bijgevoegd als bijlage B.

Opgemerkt dient te worden dat aan de rand van het terrein zich een asput (CN-08 diepe asput) bevindt met een aanlegniveau van NAP -11,3 m. Deze put wordt vooralsnog niet beschouwd vanwege de zeer grote diepte, de geringe omvang van de put en de locatie van de put gelegen aan de rand van het terrein. Voor deze locatie wordt voorgesteld om te bekijken of er een conflict ontstaat met de nieuwbouwplannen. Als dat niet het geval is, kan deze put mogelijk worden afgewerkt op een dusdanige wijze dat er geen risico's aanwezig zijn voor de omgeving (mogelijk is dat nu ook al het geval en zijn geen verdere werkzaamheden nodig).

2.3 Omgevingsaspecten

Rondom het projectgebied bevinden zich meerdere kwetsbare objecten en bodemfuncties. In deze paragraaf is een overzicht weergegeven van deze aspecten. Bij diverse bronnen (zie paragraaf 1.3) zijn gegevens opgevraagd omtrent verontreinigingen, (beschermde) natuurgebieden, archeologie, WKO bronnen en Rijksmonumenten. De relevante omgevingsaspecten zijn vastgesteld zoals weergegeven in tabel 2.1. De weergegeven afstand en richting is ten opzichte van het dichtstbijzijnde te bemalen onderdeel.

Op basis van deze inventarisatie kan een risico-inschatting worden gemaakt voor de omgevingsbeïnvloeding en of compenserende maatregelen noodzakelijk zijn. Daarnaast wordt inzicht verkregen in de meest risicovolle bemalingslocaties.

Tabel 2.1: Relevante omgevingsaspecten

Aspect	Bron	Aanwezig	Afstand en richting
Bebouwing op staal	BAG viewer	Onbekend	-
Bebouwing op houten palen	BAG viewer	Archiefonderzoek	50 m NO
Monumentale bebouwing	Atlas leefomgeving	Nee	-
Mogelijke (grondwater) verontreiniging	Diverse rapporten versterkt door opdrachtgever	Ja	Op projectlocatie en terrein ten noorden
WKO	WKO-tool Nederland	Ja	100-150 m O 200-250 m N
Overige onttrekkingen	WKO-tool Nederland	Ja	230 m N
Stedelijk groen en natuur	Google Maps	Ja	Direct N 100 m O
Landbouw	Google Maps	Nee	-
Natuurnetwerk Nederland	Atlas leefomgeving	Nee	-
Grondwaterbeschermingsgebied	Atlas leefomgeving	Nee	-
Waterwingebied	Atlas Natuurlijk Kapitaal	Nee	-
Boringsvrije zone	Atlas Natuurlijk Kapitaal	Nee	-
Archeologisch waardevol terrein	Atlas leefomgeving	Nee	-
Waterkeringen	Legger Waterschap Amstel, Gooi en Vecht	Nee	-

2.3.1 Bebouwing

Ten noorden van de Papaverweg op ca. 25 m van de dichtstbijzijnde te verwijderen onderdelen, aan de Papaverweg 46-48 en 50, bevinden zich enkele gebouwen waarvan op basis van de BAG de bouwjaren niet geheel duidelijk zijn. Om de bouwjaren en funderingswijzen vast te stellen is archiefonderzoek uitgevoerd.

Daarnaast bevinden zich op 10 à 20 m ten oosten van de dichtstbijzijnde onderdelen recent (2018, 2019) gebouwde appartementencomplexen. Deze complexen zijn gefundeerd op betonnen palen. Mogelijk zijn deze gebouwen tevens onderkelderd.

Een overzichtskaart van de omliggende bebouwing en hun bouwjaren is weergegeven in figuur 2.3.



Figuur 2.3: Bouwjaren omliggende bebouwing (bron: BAG, Archief Gemeente Amsterdam, Esri)

Door het uitvoeren van een archiefonderzoek zijn de funderingswijzen van de bebouwing aan de noordzijde van de Papaverweg vastgesteld. De bevindingen zijn gepresenteerd in figuur 2.4. De bebouwing is voornamelijk op betonpalen gefundeerd. Voor een gedeelte van de bebouwing zijn geen gegevens beschikbaar over de fundering. Verder is één pand op houten palen gefundeerd. De hoogte van het funderingshout is onbekend.



Figuur 2.4: Bouwjaren omliggende bebouwing (bron: BAG, Archief Gemeente Amsterdam, Esri)

2.3.2 (Grondwater)verontreiniging

VOC

Ten zuiden van de projectlocatie, aan de overzijde van het Johan van Hasseltkanaal, aan de Distelweg zijn als gevolg van bedrijfsmatige activiteiten VOC (vluchtige chloorkoolwaterstoffen) in de bodem terecht gekomen. Dit betreft een mobiele grondwaterverontreiniging. Hier is door Tauw nader onderzoek naar verricht (bron 12 en 13). Door de noordoostelijke stromingsrichting van het diepe grondwater, van het IJ naar de polders, heeft deze verontreiniging in het diepe grondwater zich richting de projectlocatie verplaatst.

Door Antea Group (bron 17) is er tussen maart en juni 2019 in opdracht van de Gemeente Amsterdam nader onderzoek verricht naar het voorkomen van vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen op de projectlocatie. Hiervoor zijn meerdere peilbuizen geplaatst op de projectlocatie met filters op verschillende dieptes in de freatische laag, de wadzandlaag, en de eerste en tweede zandlaag.

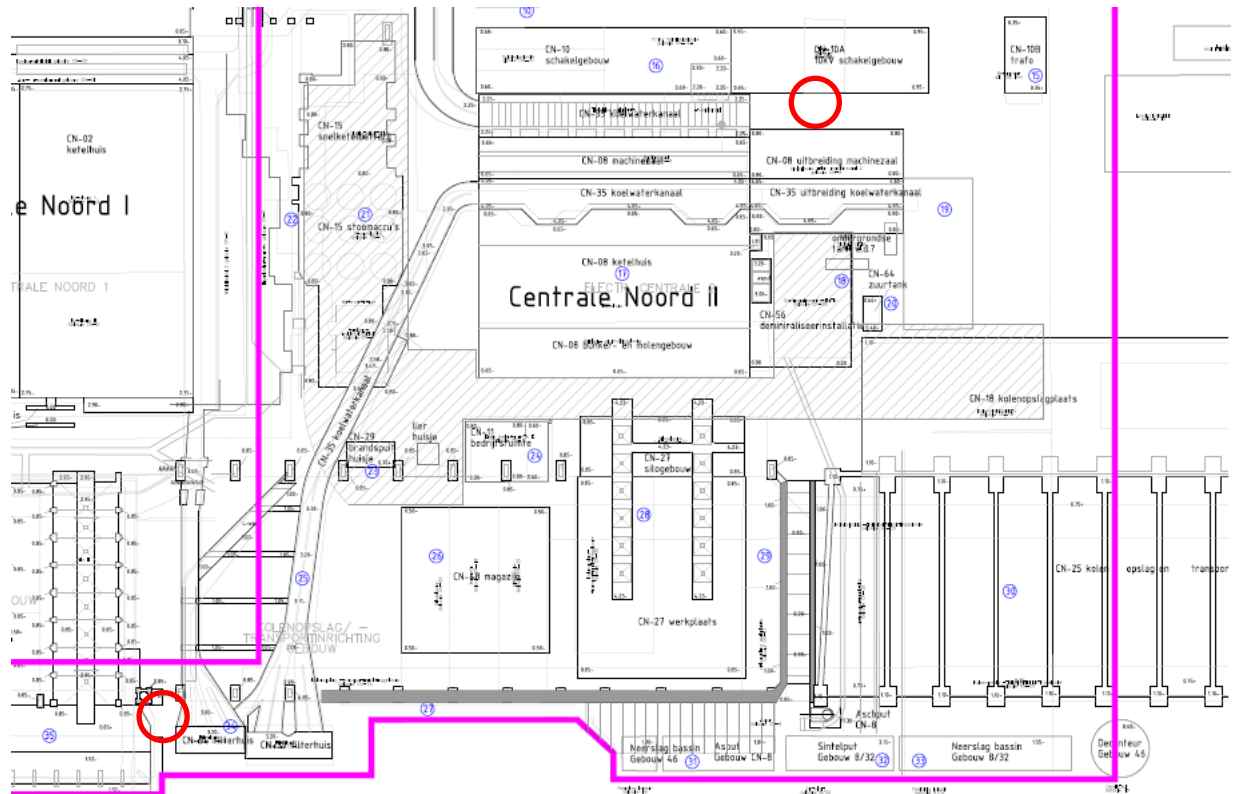
Op basis van de uitgevoerde metingen is vastgesteld dat er waarschijnlijk geen bronlocatie op het terrein aanwezig is. Er bevinden zich licht verhoogde waarden aan VOC in de eerste zandlaag. In de onderste helft van de tweede zandlaag bevinden zich sterk verhoogde concentraties.

Ten noorden van de projectlocatie aan de overzijde van de Papaverweg bevindt zich een tweede verontreinigingsbron van VOC ter plaatse van het voormalige GTI-terrein. Hier bevinden zich verontreinigingen rond het gedempte Papaverkanaal in de freatische laag en de diepere lagen. Hierover is door BOOT Organiserend Ingenieursburo B.V. onderzoek gedaan (bron 16).

Freatische verontreinigingen projectlocatie

Op basis van het uitgevoerde milieukundige onderzoek door Antea Group (bron 11) is er sprake van een ernstige bodemverontreiniging over het hele terrein in de (ondiepe bodem) met zware metalen, PAK en plaatselijk ook minerale olie en asbest. Deze verontreinigingen zijn aanwezig tot een diepte van maximaal circa 2 m-mv.

Daarnaast is op twee deellocaties sprake van een sterke grondwaterverontreiniging met minerale olie. Deze locaties bevinden zich bij de Centrale Noord II en bij de bunker ten zuiden van het silogebouw. Deze locaties zijn in figuur 2.5 op een ondergrond aangeven. Omdat deze locaties door de aanwezigheid van objecten niet in zijn geheel konden worden onderzocht, is er mogelijk verontreiniging aanwezig onder de constructies en is er mogelijk sprake van een ernstige geval van grondwaterverontreiniging. Plaatselijk is er sprake van sterk verhoogde gehalten aan arseen en barium, welke vermoedelijk verhoogde natuurlijke achtergrondwaarden betreffen. In het grondwater zijn verder maximaal licht tot matig verhoogde gehalten aan onderzochte stoffen gemeten.



Figuur 2.5: Locaties sterke grondwaterverontreinigingen minerale olie (rood) (bron: Bodem- en verhardingsonderzoek en nader asbestonderzoek fase II, Antea Group)

In het freatische grondwater zijn geen verontreinigingen met VOCI aangetoond en zijn geen waarnemingen gedaan die er op zouden kunnen duiden dat sprake is geweest van een verontreinigingsbron van VOCI op het terrein. Tevens zijn bij dit onderzoek in het grondwater tot 15 m-mv geen verhoogde gehalten aan VOCI aangetoond.

Freatische verontreinigingen aangrenzende percelen

Voor het terrein direct ten noorden, ter plaatse van de Papaverweg 50, is informatie opgevraagd bij de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied. Uit deze informatie blijkt dat er zich een ernstige grondwaterverontreiniging met minerale olie bevindt op het terrein. Hiervoor is een saneringsplan opgesteld. De huidige status hiervan is onbekend. Mogelijk is deze verontreiniging reeds gesaneerd als wordt gestart met de verwijderen van de constructies op de projectlocatie.

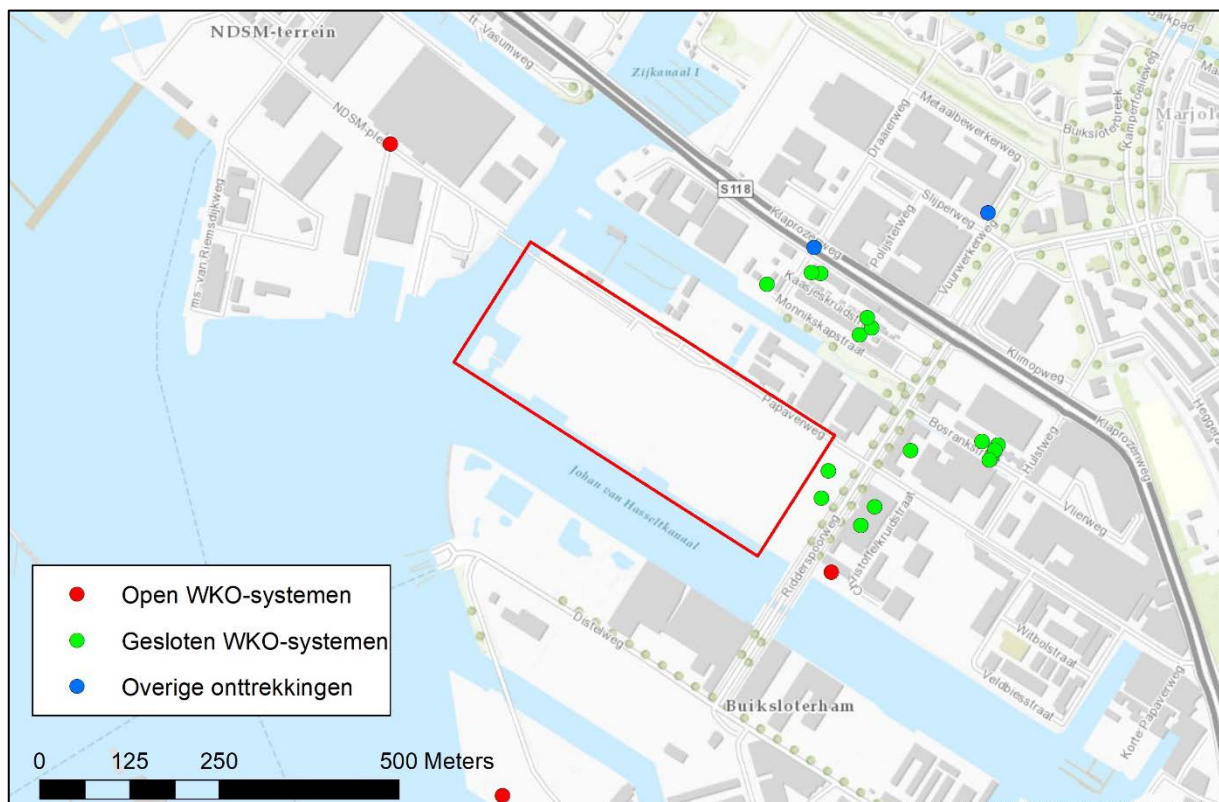
Voorts is er door BOOT Organiserend Ingenieursburo B.V. onderzoek gedaan naar verontreinigingen op het GTI-terrein ter plaatse van de Papaverweg 46-48. Uit dit milieukundig bodemonderzoek blijkt dat het grondwater op dit terrein lokaal zeer sterk (boven de interventiewaarde) is verontreinigd met zink. Verder zijn er lokale verontreinigingen boven de streefwaarde van barium, minerale olie, benzeen en naftaleen. De grondwaterverontreinigingen bevinden zich hoofdzakelijk aan de noord en noordoostzijde van het terrein.

2.3.3 Bodemenergiesystemen en overige grondwateronttrekkingen

Op 130 m ten zuidoosten van de projectlocatie bevindt zich een open bodemenergiesysteem. Daarnaast bevinden zich op 80 m ten oosten twee gesloten systemen. De vermoedelijke diepte van deze systemen

ligt tussen de NAP -70 à -160 m. Een overzichtskaart van de bodemenergiesystemen is weergegeven in figuur 2.6.

De dichtstbijzijnde grondwateronttrekkingen bevinden zich op ca. 200 en 375 m ten noordoosten van de projectlocatie. Er zijn geen verdere gegevens bekend over deze onttrekkingen bij Fugro.



Figuur 2.6: Overzichtskaart bodemenergiesystemen en overige onttrekkingen (bron: Wkotool)

2.3.4 Stedelijk groen en natuur

Direct ten noorden aan de Papaverweg bevinden zich enkele bomen. Daarnaast bevinden zich aan de Ridderspoorweg op 80 m ten zuidoosten van het terrein enkele jonge bomen. Gebieden met de functie natuur zijn niet aanwezig binnen een straal van 5.000 m van de projectlocatie.

2.3.5 Archeologische gebieden

Het dichtstbijzijnde archeologische monument bevindt zich op ca. 500 m ten noordoosten van het terrein, langs de Buiksloterdijk.

2.3.6 Overige omgevingsaspecten

Het projectgebied is niet gelegen in een boringsvrije zone, een beschermingsgebied voor bronnen van drinkwater of een provinciale milieuverorderingsgebied.

3. GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE

3.1 Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

Door de opdrachtgever is het volgende grondonderzoek beschikbaar gesteld:

- RPS, Veld en laboratoriumonderzoek Kavel 18 / 19 (2018, bron 5): 13 sonderingen met kleefmetingen tot ca. NAP -28 m, 8 boringen tot maximaal NAP -14 m inclusief bepaling volumieke gewichten;
- Grontmij, Geotechnisch advies Kade AVI-GEB Terrein te Amsterdam Noord (2000, bron 7): 19 sonderingen met kleefmeting tot een diepte van NAP -29 à -32 m;
- OMEGAM, Conceptrapport Bouwrijp maken AVI/GEB-Terrein Amsterdam-Noord (1997, bron 6): 15 sonderingen met kleefmetingen tot ca. NAP -25 m, 5 boringen tot ca. NAP -8,0 m inclusief bepaling volumieke gewichten;
- Archiefsonderingen Waternet (bron 8): 71 sonderingen, hoofdzakelijk zonder kleefmeting.

Op basis van deze onderzoeken zijn de maatgevende bodemprofielen en geohydrologische parameterwaarden afgeleid. De bodemopbouw is (geohydrologisch) geschematiseerd en weergegeven in tabel 3.1. De parameterwaarden die behoren bij de geohydrologische schematisering zijn eveneens in de tabel opgenomen. Hierbij is de weerstand tegen verticale grondwaterstroming door een waterremmende laag weergegeven met een c-waarde en is het horizontaal doorlaatvermogen van een watervoerende laag weergegeven met een kD-waarde. Bij het toekennen van de parameterwaarden is om inzicht te krijgen in de mogelijke spreiding van uitkomsten een bandbreedte aangehouden, waarbij naast de verwachtingswaarde een boven- en ondergrens is ingeschat. De resultaten van de kolom positief leiden tot de lage waterbezwaren en de set parameterwaarden in de kolom negatief tot de hoge waterbezwaren.

Tabel 3.1: Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

Laag	Diepte [ca. m NAP]	Bodembeschrijving	Typering	Parameterwaarden c [dagen] / kD [m ² /dag]			
				c /kD	positief	verwachting	negatief
0	+1,5 à +0,7	Maaiveld	Infiltratieoppervlak	c	250	200	150
1	+1,5 à +0,7	Ophoogzand met lokaal kleilagen en -lenzen*	Watervoerend	kD	10	15	20
	tot -0,5 à -4,0						
2	-0,5 à -4,0	Veen en klei	Waterremmend	c	600	500	400
	tot -5,2 à -6,0						
3	-5,2 à -6,0	Wadafzetting (afwisselend zandig en kleiig)**	(Beperkt) watervoerend	kD	10	15	20
	tot -12,0 à -12,2						
4	-12,0 à -12,2	Klei en veen	Waterremmend	c	100	75	50
	tot -12,5 à -13,6						

Laag	Diepte [ca. m NAP]	Bodembeschrijving	Typering	Parameterwaarden c [dagen] / kD [m ² /dag]			
				c /kD	positief	verwachting	negatief
5	-12,5 à -13,6	Zand (1 ^e zandlaag)	Watervoerend	kD	30	35	40
	tot						
	-16,2 à -16,5						
6	-16,2 à -16,5	Klei en lokaal veen (plaatselijk slecht ontwikkeld)	Waterremmend	c	50	30	10
	tot						
	-17,3 à -17,5						
7	-17,3 à -17,5	Zand (2 ^e zandlaag)	Watervoerend	kD	250	400	550
	tot						
	-30 à 35						

* De freatische laag varieert sterk in samenstelling door de verschillende toegepaste ophoogmaterialen. Gezien deze de sterk kleiige toplagen zich zeer lokaal bevinden is uitgegaan van een overwegend zandige toplaag. Als gevolg hiervan kunnen de onttrokken debieten en verlagingen lokaal kleiner uitvallen.

** Tevens zijn er locaties waar de wadzandlaag minder goed ontwikkeld is. Voor de modelberekeningen wordt de goed ontwikkelde wadzandlaag aangehouden die zich op het overgrote deel van het terrein bevindt.

Vanaf ca. NAP -30 à -35 m wordt op basis van REGIS II v2.2 (bron 14) een kleilaag verwacht. Deze laag wordt in onderhavige rapportage als geohydrologische basis beschouwd.

3.2 Open water

Direct ten westen van de projectlocatie bevindt zich het zijkanaal I en direct ten zuiden bevindt zich het Johan van Hasseltkanaal. Beiden open wateren staan in directe verbinding met het IJ. Het waterpeil wordt beheerst op een niveau van NAP -0,4 m. De diepte van de waterbodem bedraagt ca. NAP -5 m. In de modelberekening is rekening gehouden met een weerstand van 15 dagen ter plaatse van het open water.

Langs het open water is een kadeconstructie aanwezig. Direct buiten deze kadeconstructie zullen damwanden geplaatst worden in het kanaal voor de sloop van de kade. De kadeconstructie is niet meegenomen in de berekeningen.

3.3 Grondwaterstand/stijghoogte

Door de Gemeente Amsterdam is in drie geplaatste peilbuizen en één Waternet-peilbuis de freatische grondwaterstand gemeten tussen februari en oktober 2018. Door de sterkwisselende samenstelling van de toplaag en het verschil in afstand tot het oppervlaktewater variëren de grondwaterstanden sterk op het terrein.

Voor het vaststellen van de stijghoogten in de eerste zandlaag zijn gegevens opgevraagd bij Waternet van één peilbuis op de projectlocatie en vier peilbuizen in de omgeving (op 400-600 m afstand). Tevens zijn door Fugro gegevens opgevraagd van een peilbuis op de projectlocatie die is afgesteld in de wadzandlaag. De peilbuislocaties en de tijd-stijghoogtegrafieken zijn opgenomen in bijlage C.

Op basis van de hierboven genoemde grondwaterstands-/stijghoogtegegevens zijn de voor de beschouwing van de benodigde bemalingen representatieve grondwaterstanden en stijghoogten afgeleid zoals is weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2: Raming grondwaterstand en stijghoogte op de projectlocatie

Laag	Hoog [NAP m]	Gemiddeld [NAP m]	Laag [NAP m]
1	+0,6 à +0,2	+0,2 à -0,2	-0,1 à -0,5
3	-1,2	-1,5	-1,8
5	-1,6	-1,9	-2,2

Opgemerkt dient te worden dat de stijghoogten in de eerste zandlaag in de vijf opgevraagde peilbuizen zich tussen NAP -2,3 en -3,0 m bevonden tussen maart 2018 en het recentste meetpunt maart 2019. Dit is mogelijk het gevolg van een of meerdere spanningsbemalingen in de omgeving.

De in tabel 3.2 gepresenteerde waarden worden als uitgangsgroundwaterstand/-stijghoogte beschouwd voor de berekening van de bemaling, maar mogen niet zonder meer worden gebruikt voor andere (ontwerp)doeleinden. De aangenomen, maatgevende waarden zijn niet tot stand gekomen met behulp van een statistische analyse.

4. BENODIGDE VERLAGINGEN EN BEMALINGSBEREKENING

Gezien het grote aantal te verwijderen objecten/structuren, is voor het vaststellen van de indicatieve benodigde verlagingen en debieten een selectie gemaakt van structuren met verschillende aanlegniveaus en oppervlakten. Op basis van deze berekeningen kan een inschatting worden gemaakt van de verwachte debieten voor de overige structuren en de verlagingen in de omgeving. Een overzicht van de gekozen structuren en de afmetingen hiervan zijn weergegeven in tabel 4.1.

Voor de uitvoeringswijze van de opgegeven onderdelen worden de uitgangsuitvoeringswijze uit paragraaf 2.2 toegepast.

Tabel 4.1: Selectie te verwijderen structuren

Onderdeel		Aanleg-niveau	Oppervlakte structuur	Type ontgraving
		[m NAP]	[m ²]	
V-20	Tijdelijke werkplaats	+0,5	330	Open ontgraving
CN-10B	Trafo	+0,4	95	Open ontgraving
CN-11	Bedrijfsruimte	-0,8	155	Open ontgraving
V-04	Administratiegebouw	-0,7	300	Open ontgraving
V-02	Sorteergebouw hoofdedeelte	-0,9	360	Open ontgraving
CN-25	Kolenopslag en transportinrichting	-1,1	4285	Open ontgraving
CN-22	Was- bad- en schaftlokaal (enkel verdiept onderdeel)	-1,5	35	Open ontgraving
-	Koelwaterleiding nabij V-01	-2,0	125	Sleufbekisting
CN-24	Silo dieper gedeelte	-3,0	130	Damwanden*
V-11.5	Machinezaal kanaal diep (kanaalput)	-5,1	145	Damwanden*
V-11.1	Vuilnisbunker	-6,0	780	Damwanden*

* inheineiveau dient met berekeningen vastgesteld uit te worden, voor de bemalingsberekeningen is uitgegaan van een inheineiveau tot in de 1^e zandlaag waarbij deze niet volledig wordt afgesloten (maatgevend)

4.1 Benodigde verlagingen en te bemalen lagen

Voor het verwijderen van de ondergrondse structuren wordt uitgegaan dat een verlaging van 0,5 m onder de onderzijde van de structuren benodigd is voor grote onderdelen. Hierbij kan met groot materieel in de ontgraving worden gewerkt. Mogelijk kan voor sommige objecten worden volstaan met een kleinere verlaging. Voor kleinere onderdelen kan worden volstaan met een verlaging van 0,3 m.

Door het ontgraven en het verwijderen van de structuren neemt de neerwaartse belasting af. Gezien de aanlegniveaus van de structuren zich lager dan de stijghoogte in de wadzandlaag (laag 3) en de eerste zandlaag (laag 5) bevinden, bestaat er een risico dat (bij onvoldoende veiligheid) de bodem kan opbarsten of dat er welvorming optreedt. Conform de NEN 9997-1, hoofdstuk 10, dient ten opzichte van elk niveau sprake te zijn van verticale stabiliteit van de ontgraving. Bij de stabiliteitsberekeningen dient de neerwaartse belasting van de grond te worden vermenigvuldigd met een (partiële materiaal) factor 0,9.

Bij het geotechnische en laboratoriumonderzoek uitgevoerd door Omegam (bron 6) zijn vijf boringen geplaatst waarbij de volumieke zijn bepaald tot ca. NAP -12 à -13. Daarnaast zijn bij het door RPS

uitgevoerde geotechnische en laboratoriumonderzoek (bron 5) bij drie boringen volumieke gewichten bepaald tot ca. NAP -6 m en bij twee boringen tot ca. NAP -14 m.

Op basis van deze volumieke gewichten is de verticale stabiliteit beschouwd voor verschillende situaties.

4.1.1 Wadzandlaag (Laag 3)

Door de diepte van verschillende structuren bestaat er een risico tot opbarsten vanuit de wadzandlaag (laag 3). Dit speelt met name op de locaties waar de wadzandlaag goed watervoerend / zandig ontwikkeld is. Er is enige variatie in de ontwikkeling van de wadzandlaag op de projectlocatie.

Het maatgevende moment hiervoor is de situatie direct na het verwijderen van de objecten/structuren. Hierdoor neemt de neerwaartse belasting af. Op basis van de in de twee hierboven beschreven onderzoeken bepaalde volumieke gewichten is in tabel 4.2 een indicatief maximaal ontgravingsniveau vastgesteld waarbij geen spanningsbemaling of ontlasting nodig zal zijn in de wadzandlaag. Bij de aangehouden hoge uitgangsstijghoogte in de wadzandlaag van NAP -1,2 m bedraagt dit niveau ca. NAP -2,0 m.

Tabel 4.2: Stabiliteitsberekening laag 3 wadzandlaag

Bodemopbouw: Omegam boring C6-431				
Niveau [ca. NAP m]	Typering	Dikte laag [ca. m]	Volumiek gewicht γ [ca. kN/m ³]	Neerwaartse belasting [ca. kN/m ²]
-2,0	Ontgravingsniveau			
-2,0 tot -3,9	Ophoogklei	1,9	14,7	27,9
-3,9 tot -4,8	Hollandveen	0,9	10,4	9,4
-4,8 tot -5,3	Klei (wad)	0,5	17,0	8,5
-5,3	Opbarstniveau		TOTAAL:	45,8
Toepassing materiaalfactor 0,9:			41,2	
Toelaatbare stijghoogte:			NAP -1,2 m	
Verticaal stabiel:			Ja	

De beschouwde bodemopbouw en bijbehorende volumieke gewichten zijn conservatief gekozen. Door de sterk wisselende bodemopbouw in de toplaag kan het daadwerkelijk maximale ontgravingsniveau afwijken en kan dieper worden ontgraven zonder bemaling in de wadzandlaag. Daarnaast kunnen doordat de wadzandlaag lokaal slecht ontwikkeld is verschillen aanwezig zijn in de stijghoogte in deze laag. Geadviseerd wordt in het werk enkele peilbuizen te plaatsen in laag 3 en deze te monitoren en hierop de noodzaak om de laag te bemalen met actieve bemaling of met ontlastbronnen vast te stellen. Voorts kan als het gevolg van taludwerking de verticale stabiliteit toenemen, waardoor er dieper kan worden ontgraven dan dit niveau.

4.1.2 Eerste zandlaag (laag 5)

Daarnaast zijn er enkele structuren aanwezig die mogelijk verwijderd dienen te worden met een spanningsbemaling. Deze objecten betreffen het kanaal in de machinezaal/kanaalput (V-11.5) en de vuilnisbunker (V-11.1) uit tabel 4.1. Daarnaast bevindt zich er tevens een asput (CN-08 diepe asput) op

het terrein met een aanlegniveau van NAP -11,3 m. Deze put wordt vooralsnog niet beschouwd vanwege de zeer grote diepte, de geringe omvang van de put en de locatie van de put gelegen aan de rand van het terrein. Voor deze locatie wordt voorgesteld om te bekijken of er een conflict ontstaat met de nieuwbouwplannen. Als dat niet het geval is, kan deze put mogelijk worden afgewerkt op een dusdanige wijze dat er geen risico's aanwezig zijn voor de omgeving (mogelijk is dat nu ook al het geval en zijn geen verdere werkzaamheden nodig).

Gezien de wisselende bodemopbouw op het terrein is voor het beschouwen van de stabiliteit voor de kanaalput en de vuilnisbunker uitgegaan van de maatgevende boring en volumieke gewichten. De stabiliteitsberekening voor de kanaalput is weergegeven in tabel 4.3. Bij deze maatgevende bodemopbouw en een hoge uitgangsstijghoogte van NAP -1,6 m is de bodem stabiel.

Tabel 4.3: Stabiliteitsberekening V-11.5 kanaalput vanuit laag 5 eerste zandlaag

Bodemopbouw: RPS boring 009D				
Niveau [ca. NAP m]	Typering	Dikte laag [ca. m]	Volumiek gewicht γ [ca. kN/m ³]	Neerwaartse belasting [ca. kN/m ²]
-5,1	Ontgravingsniveau			
-5,1 tot -10,2	Klei (sterk zandig)	5,1	17,7	90,3
-10,2 tot -10,7	Veen	0,5	11,6	5,8
-10,7 tot -12,2	Zand	1,5	18,7	28,1
-12,2 tot -13,0	Veen en klei	0,8	14,0	11,2
-13,0	Opbarstniveau		TOTAAL:	135,3
Toepassing materiaalfactor 0,9:			121,8	
Toelaatbare stijghoogte:			NAP -0,7 m	
Verticaal stabiel:			Ja	

De stabiliteitsberekening voor de vuilnisbunker is weergegeven in tabel 4.4. Bij deze maatgevende bodemopbouw en een hoge uitgangsstijghoogte van NAP -1,6 m is de bodem instabiel. De stijghoogte dient bij een hoge stijghoogte te worden verlaagd met ca. 0,7 m.

Tabel 4.4: Stabiliteitsberekening V-11.1 vuilnisbunker vanuit laag 5 eerste zandlaag

Bodemopbouw: RPS boring 009D				
Niveau [ca. NAP m]	Typering	Dikte laag [ca. m]	Volumiek gewicht γ [ca. kN/m ³]	Neerwaartse belasting [ca. kN/m ²]
-6,0	Ontgravingsniveau			
-6,0 tot -10,2	Klei (sterk zandig)	5,1	17,7	74,3
-10,2 tot -10,7	Veen	0,5	11,6	5,8
-10,7 tot -12,2	Zand	1,5	18,7	28,1
-12,2 tot -13,0	Veen en klei	0,8	14,0	11,2
-13,0	Opbarstniveau		TOTAAL:	119,4
Toepassing materiaalfactor 0,9:			107,5	
Toelaatbare stijghoogte:			NAP -2,3 m	
Verticaal stabiel:			Nee	

Een overzicht van de benodigde grondwaterstands- en stijghoogteverlagingen voor de geselecteerde onderdelen ten opzichte van de hoge uitgangsgroundwaterstand (NAP +0,4 m) en -stijghoogte is opgenomen in tabel 4.5.

Tabel 4.5: Benodigde verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte ten opzichte van een hoge uitgangsgroundwaterstand en -stijghoogte

Onderdeel	Uitvoeringswijze	Grondwaterstand (laag 1) verlagen tot / verlaging		Stijghoogte (laag 3) verlagen tot / verlaging		Stijghoogte (laag 5) verlagen tot / verlaging	
		[m NAP]	[m]	[m NAP]	[m]	[m NAP]	[m]
V-20 Tijdelijke werkplaats	Open ontgraving	0,0	0,4	-	-	-	-
CN-10B Trafo	Open ontgraving	0,0	0,4	-	-	-	-
CN-11 Bedrijfsruimte	Open ontgraving	-1,3	1,7	-	-	-	-
V-04 Administratiegebouw	Open ontgraving	-1,2	1,6	-	-	-	-
V-02 Sorteergebouw hoofdgedeelte	Open ontgraving	-1,4	1,8	-	-	-	-
CN-25 Kolenopslag en transportinrichting	Open ontgraving	-1,6	2,0	-	-	-	-
CN-22 Was- bad- en schaftlokaal (enkel verdiept onderdeel)	Open ontgraving	-1,8	2,2	-	-	-	-
- Koelwaterleiding nabij V-01	Sleufbekisting	-2,5	-2,9	-	-	-	-
CN-24 Silo dieper gedeelte (verdiept gedeelte)	Damwanden*	-3,5	3,9	-3,3	2,2	-	-
V-11.5 Machinezaal kanaal diep	Damwanden*	-5,6	6,0	-4,9	3,8	-	-
V-11.1 Vuilnisbunker	Damwanden*	-6,5	6,9	-6,5	5,4	-2,3	0,8

4.2 Resultaten bemalingsberekening

4.2.1 Waterbezwaar

Op basis van de vastgestelde uitvoeringswijze en benodigde verlagingen zijn vier varianten onderscheiden:

- Open bemaling;
- Sleufbemaling;
- Bemaling in een gesloten bouwput;
- Bouwput met een spanningsbemaling.

Om inzicht te krijgen in het waterbezwaar en de grondwaterstandsverlagingen in de omgeving als gevolg van de bemaling zijn met het softwarepakket MicroFEM stationaire bemalingsberekeningen uitgevoerd. Voor alle bemalingen met gesloten bouwputten zijn analytische berekeningen uitgevoerd. Het berekende waterbezwaar is opgenomen in tabel 4.6.

Tabel 4.6: Waterbezwaar

Onderdeel		Uitvoerings- wijze	Aanleg- niveau	Debiet		
			[m NAP]	Eenmalig [m³]	Per uur [m³/uur]	Per dag [m³/dag]
V-20	Tijdelijke werkplaats*	Open ontgraving	+0,5	-	1 à 2	20 à 40
CN-10B	Trafo*	Open ontgraving	+0,4	-	1 à 2	20 à 40
CN-11	Bedrijfsruimte*	Open ontgraving	-0,8	-	3 à 5	75 à 125
V-04	Administratiegebouw*	Open ontgraving	-0,7	-	4 à 7	85 à 160
V-02	Sorteergebouw hoofdedeelte*	Open ontgraving	-0,9	-	4 à 7	85 à 160
CN-25	Kolenopslag en transportinrichting*	Open ontgraving	-1,1	-	15 à 25	350 à 600
CN-22	Was- bad- en schoftlokaal (enkel verdiept onderdeel)*	Open ontgraving	-1,5	-	3 à 6	75 à 150
-	Koelwaterleiding nabij V-01*	Sleufbekisting	-2,0	-	3 à 5	60 à 100
CN-24	Silo dieper gedeelte (enkel verdiepte onderdelen, beiden gelijktijdig)*	Damwanden*	-3,0	170 à 340**	≤ 1 ***	10 à 15***
V-11.5	Machinezaal kanaal diep **	Damwanden*	-5,1	230 à 460**	≤ 1 ***	15 à 20***
V-11.1	Vuilnisbunker **	Damwanden*	-6,0	1.250 à 2.600 **	5 à 15 ****	110 à 260 ****
<p>* In de beginfase kan zowel door de instationaire fase als door de aanwezigheid van holle ruimten het waterbezwaar aanzienlijk groter zijn.</p> <p>** Betreft het debiet dat eenmalig uit de bouwkuip dient te worden gepompt. Het opgegeven debiet betreft een grove schatting gezien dit sterk afhankelijk is van eventuele holle ruimten in de structuren.</p> <p>*** Betreft debieten kwel en slotlekkage van de damwanden.</p> <p>**** Betreft spanningsbemaling en slotlekkage van de damwanden.</p>						

Afhankelijk van de uitgangsgroundwaterstand, de wijze van bemalen en de snelheid waarmee de benodigde verlaging wordt gerealiseerd kan het waterbezwaar in de instationaire beginfase van de bemaling hoger zijn.

Op basis van de berekende waterbezwaren, de oppervlakten van de onderdelen en de aanlegdieptes zijn indicatieve waterbezwaren opgenomen in de lijst van onderdelen (Bijlage B). Voor het ramen van de debieten is uitgegaan van de aanname dat elke open bemaling onafhankelijk van overige bemalingen wordt uitgevoerd. Bij gelijktijdige bemalingen kan het waterbezwaar mogelijk lager uitvallen. Mogelijk benodigde bemalingen voor het knippen van funderingspalen en voor de eventuele uitvoering van grondsanereringen zijn niet beschouwd.

Door de opdrachtgever zijn voor alle gesloten bouwputten en de sleufbemalingen ramingen van de bemalingsduur opgegeven. Op basis van de uitgangspunten voor deze bemalingsduren zijn daarnaast inschattingen gemaakt voor de duur van de bemalingen voor de werkzaamheden in open ontgraving.

Op basis van deze bemalingsduren zijn totale debieten geraamd. Deze zijn tevens opgenomen in bijlage B. Het totale maximale debiet van alle werkzaamheden wordt geraamd op 430.000 à 760.000 m³. Opgemerkt wordt dat dit het debiet betreft tegenover de hoge uitgangsgroundwaterstand en -stijghoogte.

Door optredende lagere grondwaterstanden/stijghoogten en gelijktijdige uitvoering zal het werkelijke debiet vermoedelijk aanzienlijk lager uitvallen.

4.3 Lozing bemalingswater

Bij lozing op het open water is Rijkswaterstaat bevoegd gezag. De waterregeling bepaalt dat een watervergunning is vereist voor het brengen van meer dan 5.000 m³/uur water in een rijkswater. Het lozen van een kleinere hoeveelheid moet gemeld worden. Voor het lozen van VOCL-houdend water geldt een norm van maximaal 20 µg/L.

Op basis van het verwachte debiet geldt wel de zorgplicht uit het Waterbesluit. Deze zorgplicht houdt in dat bij het lozen van het water nadelige gevolgen voor de ecologische toestand van oppervlaktewaterlichamen en voor het peilbeheer zoveel mogelijk moeten worden voorkomen. Rijkswaterstaat kan maatwerkvoorschriften stellen ter uitwerking van de zorgplicht. Maatwerkvoorschriften kunnen betrekking hebben op de periode en de locatie van de handeling.

Mogelijk is het voor lokale bemaling vanwege de afstand niet logistiek niet mogelijk te lozen op het oppervlaktewater. In dit geval kan er mogelijk geloosd worden op het riool. Hiervoor is de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied het bevoegd gezag. Geadviseerd wordt in een zo'n vroeg mogelijk stadium contact op te nemen met het bevoegd gezag betreffende de kwaliteit van het te lozen grondwater en de capaciteit van het riool.

Vermoedelijk dient het bemalingswater te worden gezuiverd voor een gedeelte van de bemalingen alvorens het geloosd kan worden op het open water of de riolering.

4.4 Conceptueel bemalingsplan

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke bemalingsinstallatie kan worden toegepast voor het bereiken van de benodigde verlagingen voor de verschillende bouwputten en op welke wijze de werkzaamheden kunnen worden gemonitord. Hierbij wordt opgemerkt dat het conceptuele plannen betreffen die moeten worden gezien als een voorstel voor de mogelijke wijze van bemalen of monitoren.

De grondwaterstandsverlaging kan worden gerealiseerd door middel van verticale filters in de topzandlaag. Mogelijk dienen voor grote betonnen oppervlakten gaten geboord worden om de grondwaterstand hieronder te kunnen verlagen door middel van aanvullende filters/klokpompen.

Voor het ontlasten van de wadzandlaag kunnen filters worden afgesteld in deze laag en afgewerkt worden op het ontgravingsniveau. Voorts kunnen voor de spanningsbemaling verticale filters worden toegepast aan de buitenzijde van de damwanden met het filter afgesteld tussen NAP -13,5 en -15,5 m. Deze dienen niet dieper te worden geplaatst omdat er het risico bestaat dat deze dan in de scheidende laag tussen NAP -13,5 en -15,5 m eindigen.

Een gerenommeerde bemaler kan naar eigen inzicht en ervaringen tot een andere bemalingsinstallatie besluiten. Het definitief ontwerp van de bemalingsinstallatie dient daarom in overleg met de bemaler te worden vastgesteld en bij voorkeur aan Fugro te worden voorgelegd ter controle. Het toepassen van een andere bemalingswijze dan in dit hoofdstuk is voorgesteld kan een ander waterbezwaar en een

ander invloedsgebied van de bemaling tot gevolg hebben. De bemaling dient in elk geval zo te zijn ingeregeld dat niet meer wordt verlaagd dan strikt noodzakelijk is.

Voorts dient er bij de dimensionering van de bouwput rekening te worden gehouden met een aanvullend waterbezwaar van 0,1 m³/uur of 0,3 m³/dag per vierkante meter oppervlak van de bouwput bij maatgevende buien van 10 mm/uur of 30 mm/dag.

5. VERWACHTE VERLAGINGEN EN OMGEVINGSASPECTEN

De bemalingen op de projectlocatie leiden tot verlagingen van de grondwaterstand in de omgeving. In dit hoofdstuk worden voor de in paragraaf 2.3 genoemde omgevingsaspecten de verlagingen van de maatgevende verlagingssituatie gepresenteerd en verwachte effecten op basis van deze verlagingen.

5.1 Verlagingen in de omgeving

In deze paragraaf worden verlagingen van de grondwaterstand/stijghoogte in de omgeving gepresenteerd in tabelvorm.

Freatisch (laag 1)

Indicatieve te verwachte verlagingen voor freatische bemalingen ten opzichte van een hoge grondwaterstand voor drie verlagingssituaties zijn weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1: Berekende stationaire verlagingen t.o.v. een hoge grondwaterstand (NAP +0,4 m)

Verlaging	Afstand tot ontgraving [m]					
	5	10	25	50	75	100
0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	-
1,0	0,8	0,6	0,3	0,2	0,05	-
2,0	1,6	1,1	0,5	0,3	0,2	0,05

Wadzandlaag (laag 3)

Bij een ontgraving dieper dan NAP -2,0 m dient de stijghoogte in de wadzandlaag te worden verlaagd door middel van een spanningsbemaling/ontlasting. Vanaf hetzelfde ontgravingsniveau worden ook damwanden toegepast die deze laag afsluiten waardoor er geen verlagingen in de omgeving worden verwacht voor deze laag.

Eerste zandlaag (laag 5)

De verwachte verlagingen tegenover een hoge stijghoogte voor de bemaling in de eerste zandlaag zijn weergegeven in tabel 5.2.

Tabel 5.2: Berekende stationaire verlagingen t.o.v. een hoge stijghoogte (NAP -1,6 m)

Verlaging	Afstand tot ontgraving [m]					
	5	10	25	50	75	100
0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05

5.2 Zettingen

Bij het verlagen van de grondwaterstand of stijghoogte onder de historisch opgetreden lage grondwaterstand of stijghoogte kunnen zettingen van cohesieve lagen, zoals klei- of veenlagen, voorkomen. Hierdoor kunnen zakkingen ontstaan van het maaiveld en (ondergrondse) infrastructuur.

Door de ligging van de bemalingen worden er voornamelijk verlagingen verwacht op het eigen terrein. Voorts dient opgemerkt te worden dat voor de aanleg van de huidige structuren naar aller

waarschijnlijkheid al veelvuldig bemalingen zijn toegepast, waardoor zettingen al hebben plaats gevonden. Er worden kortdurende verlagingen van maximaal 0,5 m onder de gemiddeld lage grondwaterstand verwacht voor de bemaling voor het verdiepte gedeelte van het Was-, bad- en schaftlokaal (CN-22). Door de beperkte verlagingen buiten het projectterrein en de eerder opgetreden verlagingen door de bemalingen voor de huidige structuren worden geen tot zeer beperkte zettingen verwacht buiten het terrein.

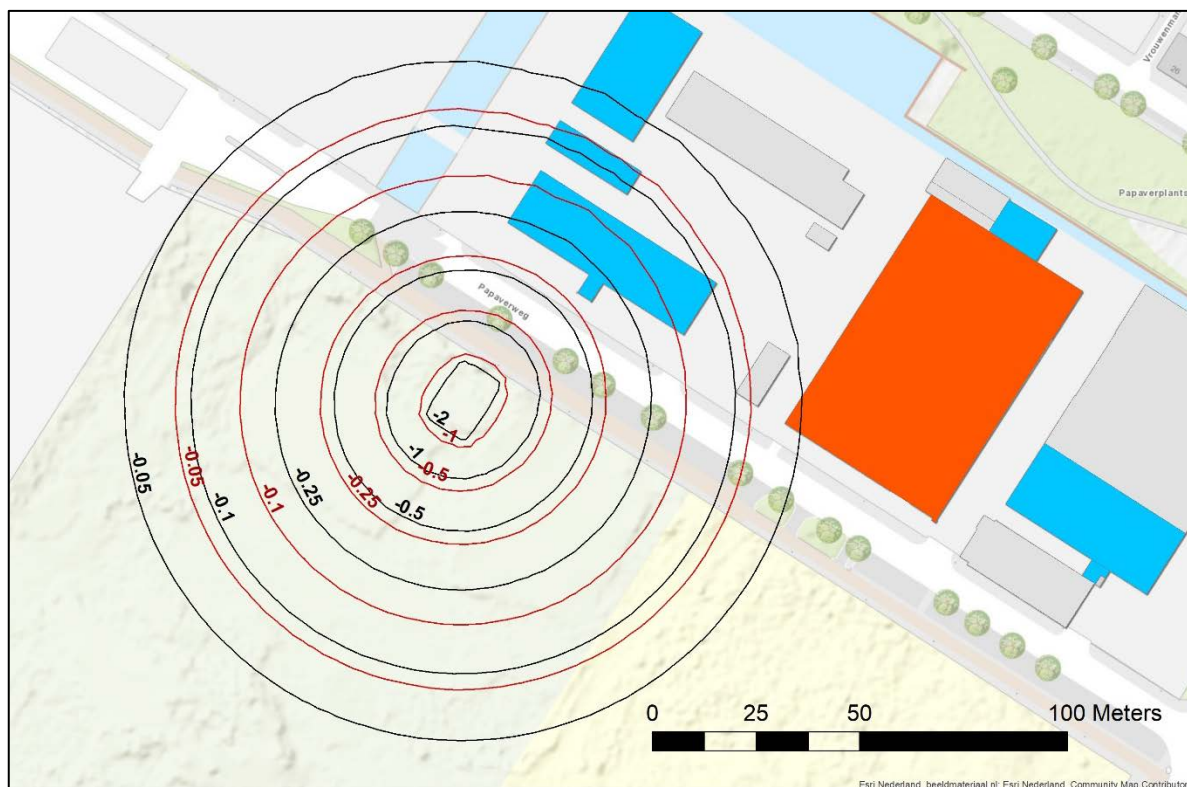
Voor het verwijderen van het diepste onderdeel, de vuilnisbunker, dient de stijghoogte te worden verlaagd tot NAP -2,3 m. In de vijf opgevraagde peilbuizen zijn in 2018 en 2019 veelvuldig lagere stijghoogten waargenomen. Er worden hierdoor geen zettingen verwacht als gevolg van de spanningsbemaling.

5.3 Omliggende bebouwing

Bij de bebouwing op 25 m ten noorden van het projectgebied aan de Papaverweg kunnen door de bemalingen op het terrein verlagingen optreden van de freatische grondwaterstand. In ieder geval één en mogelijk meerdere panden zijn hier gefundeerd op houten palen. Voor de panden met onbekende funderingen wordt conservatief aangenomen dat deze tevens op houten palen zijn gefundeerd.

Houten paalfunderingen zijn kwetsbaar voor verlagingen van de grondwaterstand tot onder het paalkopniveau. De paalkoppen kunnen in dat geval gaan rotten of worden aangetast door schimmels. Droogstand van de houten funderingspalen dient dan ook tot een minimum te worden beperkt. Bij een kortdurende droogstand van in goede staat verkerende houten palen zal er geen schade optreden. Indien er in het verleden droogstand is opgetreden, bijvoorbeeld door bemalingen uitgevoerd voor de aanleg van de nu te verwijderen objecten/structuren of sprake is van structurele droogstand, kunnen de palen reeds aangetast zijn. De daadwerkelijke invloed van de bemaling op de houten palen kan pas worden vastgesteld indien het paalkopniveau, de staat van de palen en de bemalingsduur bekend zijn.

In figuur 5.1 zijn de verlagingen zichtbaar voor de bemaling voor het verdiepte gedeelte van het Was-, bad- en schaftlokaal. Dit onderdeel betreft de maatgevende bemaling voor de omgevingsbeïnvloeding aan de noord grens vanwege de diepte. Bij deze beschouwing is een conservatieve aanname gemaakt dat deze bemaling ca. 2 weken zal duren. Er worden op basis hiervan kortdurende verlagingen verwacht van maximaal ca. 0,05 m ter plaatse van het dichtstbijzijnde gebouw met onbekende fundering. Bij gelijktijdige uitvoering van overige onderdelen of bij het onverhoopt langer duren van deze bemaling worden verlagingen van maximaal 0,1 m (bij de ingeschatte lage grondwaterstand) ter plaatse van het gebouw op houten palen en het direct ten westen gelegen pand met onbekende fundering. Er zijn geen nadere gegevens bekend over de funderingen van deze twee panden. Gezien de verwachte beperkte bemalingsduur, worden geen nadelige effecten verwacht voor de fundering. Geadviseerd de grondwaterstand nabij de bebouwing te monitoren en indien voor lange tijd, tegen de verwachting in, verlagingen onder de gemiddeld lage grondwaterstand voorkomen een retourbemaling toe te passen.



Figuur 5.1: Verlagingen bemaling CN-22 Was-, bad- en schaftlokaal (verdiept gedeelte) tegenover een hoge grondwaterstand (zwart, NAP +0,4 m) en een lage grondwaterstand (rood, NAP -0,5 m)

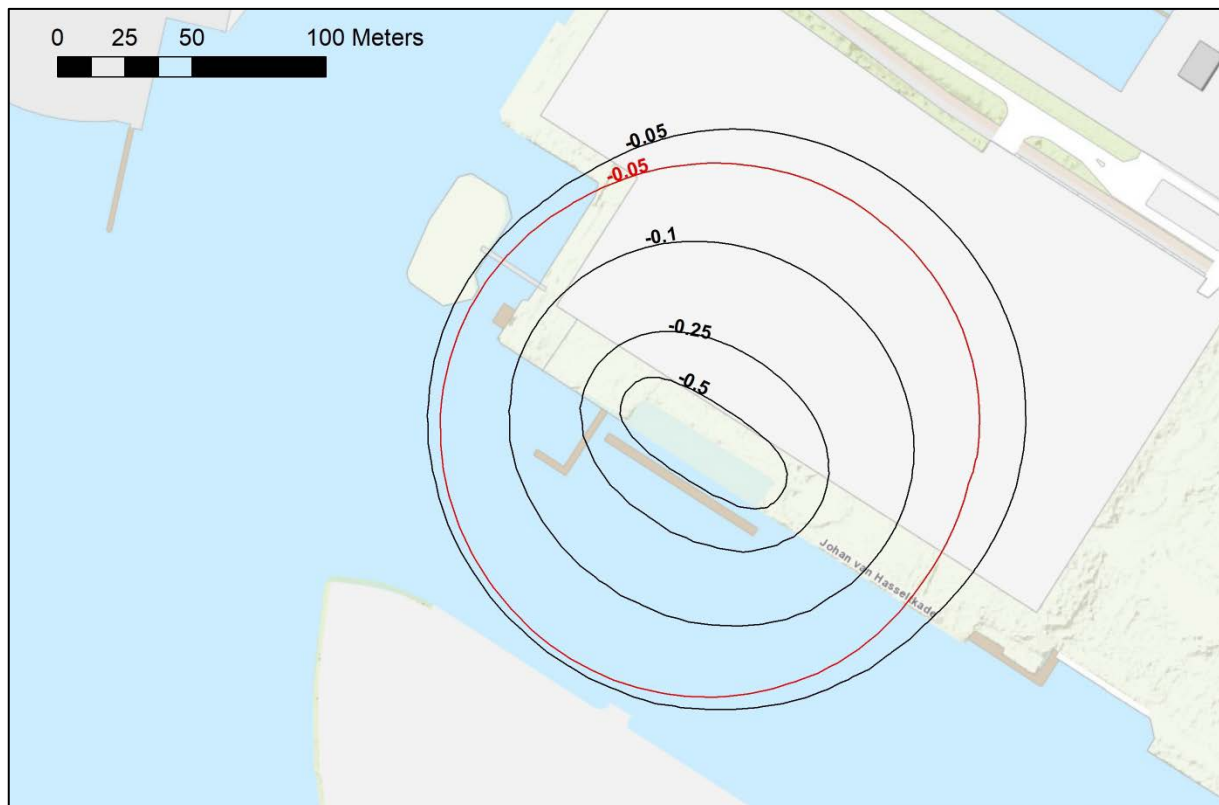
5.4 Freatische grondwaterverontreinigingen projectlocatie

Op het terrein zijn twee sterke grondwaterverontreinigingen aangetroffen van minerale olie in het freatische grondwater. Deze locaties bevinden zich bij de Centrale Noord II en bij de bunker ten zuidoosten van het silogebouw (CN-24). Bij de bemalingen rond deze structuren dient rekening te worden gehouden met het moeten zuiveren van het bemalingswater. Mogelijk kunnen deze locaties als eerst worden behandeld en gesaneerd. Als alternatief kunnen deze lokale verontreinigingen worden geïsoleerd door middel van het toepassen van folieschermen of damwanden.

5.5 VOCl-verontreiniging projectlocatie

Door het onttrekken van grondwater ten behoeve van het verlagen van de stijghoogte bestaat er een risico op het onttrekken van of het verplaatsen van sterk verontreinigd grondwater. Een bemaling in de eerste zandlaag is voor één locatie noodzakelijk; namelijk de vuilnisbunker. Uit het door Antea Group uitgevoerde onderzoek (bron 17) blijkt dat de sterk verhoogde concentraties zich in de onderste helft van de tweede zandlaag (laag 7) bevinden ter plaatse van het projectgebied. Door de beperkte hoeveelheid water die onttrokken wordt uit de tweede zandlaag is het de verwachting dat er geen sterk verhoogde concentraties uit deze laag worden onttrokken.

De berekende stationaire verlagingen ten opzichte van de aangehouden hoge stijghoogte voor de spanningsbemaling zijn weergegeven in figuur 5.2. Opgemerkt dient te worden dat de verlagingen ten zuiden door de hogere stijghoogten, ter wille van het oppervlaktewater, vermoedelijk lager uitvallen.



Figuur 5.2: Verlagenen spanningsbemaling vuilnisbunker laag 5 (zwart) en laag 7 (rood) bij een hoge stijghoogte (NAP -1,6 m)

Het debiet van de spanningsbemaling bedraagt bij een hoge stijghoogte ca. 5 à 10 m³/uur. Door de aanwezige scheidende laag tussen de eerste en tweede zandlaag is het debiet dat onttrokken wordt uit laag 7 als het gevolg van het verlagen van de stijghoogte in laag 5 zeer beperkt (<0,5 m³/uur).

Bij lozing op Het IJ en daarmee ook het Johan van Hasseltkanaal dient als lozingsnorm te worden uitgegaan van 20 µg/L. In de verontreinigingspluim is door Antea Group (bron 17) een concentratie van 16 µg/L aangetroffen in de eerste zandlaag. Naar verwachting zal de concentratie van het bemalingswater lager uitvallen doordat ook water uit de rest van de omgeving wordt onttrokken.

De duur van de spanningsbemaling kan naar verwachting significant worden beperkt door de wanden van de bunker eerst te slopen en alleen de sloop van vloer met spanningsbemaling uit te voeren. Hiermee is geen rekening gehouden in de raming voor de debieten.

Geadviseerd wordt om het concentratieverloop met de tijd vast te stellen. Afhankelijk van de omvang en de duur van de bemaling kan sprake zijn van oplopende concentraties.

5.6 Grondwaterverontreinigingen Papaverweg 46-48 en 50

Ter plaatse van het GTI-terrein blijkt een tweede bron van VOCl. Deze bron ligt aan het gedempte Papaverkanaal. Hier bevinden zich in de freatische en de diepere lagen afbraakproducten. Ter plaatse van de freatische VOCl-contour op dit terrein worden geen verlagingen verwacht.

Daarnaast bevinden zich tevens enkele grondwaterverontreinigingen met zware metalen en koolwaterstoffen op dit terrein. Bij de dichtstbijzijnde verontreinigingen worden verlagingen verwacht van maximaal 0,1 m voor het verwijderen van het verdiepte deel van het schaftlokaal. Gezien de verwachte korte duur en de beperkte verlaging wordt er geen significante verplaatsing verwacht. Voor overige bemalingen worden er ter plaatse geen verlagingen verwacht.

Voorts is er een saneringslocatie voor minerale olie aanwezig ter plaatse van de Papaverweg 50. De huidige status hiervan is onbekend. Mogelijk is deze verontreiniging reeds gesaneerd als wordt gestart met het verwijderen van de ondergrondse constructies. Op deze locatie worden verlagingen verwacht van maximaal 0,5 m. Geadviseerd wordt de status hiervan te achterhalen. Indien er nog verontreinigingen aanwezig zijn, kan het verdiepte deel van het schaftlokaal mogelijk worden uitgevoerd binnen damwanden of waterkerende schermen.

5.7 Stedelijk groen en natuur

Ter plaatse van de bomen aan de Papaverweg ten noorden van de projectlocatie worden verlagingen verwacht van maximaal 0,5 m onder de lage grondwater. Daarnaast bevinden zich aan de Ridderspoorweg op 80 m ten zuidoosten enkele jonge bomen. Hier worden bij de bemalingen met de beschreven uitvoeringswijzen geen verlagingen onder de lage grondwaterstand verwacht. Geadviseerd wordt de begroeiing aan de Papaverweg te monitoren en indien nodig kunnen de bomen periodiek van water worden voorzien.

5.8 Bodemenergiesystemen

Er bevinden zich enkele bodemenergiesystemen rondom het projectgebied. De vermoedelijke diepte van deze systemen ligt tussen de NAP -70 à -160 m. Doordat de spanningsbemaling voor de vuilnisbunker zich op 350 tot 400 m afstand bevindt van deze systemen worden er ter plaatse geen verlagingen verwacht van het diepe grondwater en worden er daarom geen negatieve effecten verwacht.

5.9 Overige omgevingsaspecten

Er bevinden zich verder geen bebouwing op staal, monumentale bebouwing, landbouwgebieden, natuurgebieden en waterkeringen in het invloedsgebied. Het projectgebied is verder ook niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied, een waterwingebied of een boringsvrije zone.

6. MONITORINGSPLAN

Het monitoren van de effecten van de (bemalings)werkzaamheden op de omgeving vormt een belangrijk onderdeel van de kwaliteitsborging en risicobeheersing van het werk. Door een goede monitoring kunnen vertragingen tijdens de aanleg worden voorkomen. Daarnaast is onze ervaring dat een goede monitoring geruststellend werkt voor bevoegd gezag en bewoners in de directe omgeving. Tevens kunnen aan de hand van de monitoring onvolkomenheden of het risico van overschrijding van de vergunde hoeveelheden worden gesignaleerd. Voorts kan achteraf worden beoordeeld of eventueel gemelde schades door de bemaling kunnen zijn veroorzaakt.

6.1 Registratie debieten

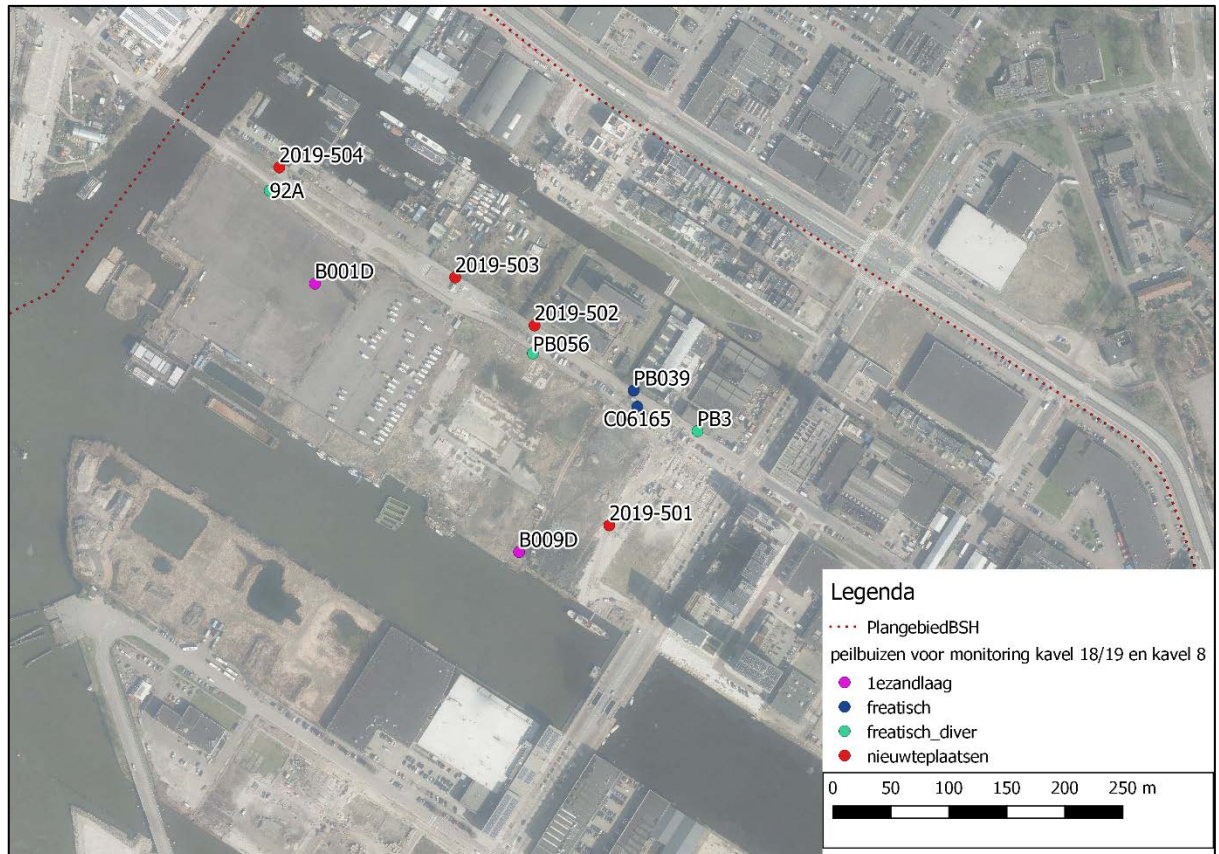
Voor zowel het onttrekken als het lozen van het grondwater, het functioneren van de bemalingsinstallatie, het toetsen aan de regelgeving en in het kader van heffingen, is het noodzakelijk dat de hoeveelheden onttrokken/geloosd grondwater elke werkdag worden gemeten met behulp van geijkte debietmeters en worden geregistreerd in een logboek.

Meetfrequentie debieten:

- 1 keer: nulmeting vlak voor de start voor aanvang van een bemaling;
- 1 keer per werkdag tijdens de bemaling;
- 1 keer: eindmeting na stopzetten bemaling.

6.2 Monitoring grondwaterstanden omgeving

De primaire effecten van de bemaling zijn de verlagingen van de grondwaterstand. Daarom wordt geadviseerd de grondwaterstand in diverse peilbuizen regelmatig te monitoren. Op basis van de berekende verlagingen in de omgeving in relatie tot de omgevingsaspecten worden er beperkte risico's op de omgeving verwacht ter plaatse van de bebouwing en de verontreinigingen aan de Papaverweg 46-48 en 50. Door de Gemeente Amsterdam zijn freatische peilbuizen geplaatst aan de rand van het terrein. Voorts zijn tevens twee peilbuizen geplaatst in de eerste zandlaag om de stijghoogte te monitoren. Een overzicht van de locaties is weergegeven in figuur 6.1.



Figuur 6.1: Geplaatste peilbuizen monitoring Gemeente Amsterdam

De grondwaterstanden kunnen telemetrisch of handmatig worden gemonitord. Indien gekozen wordt voor het handmatig monitoren wordt aanbevolen de volgende meetfrequentie aan te houden:

- 2 keer nulmeting: 1 keer ca. 1 week voor de start en 1 keer vlak voor de start van de bemaling;
- 1e week bemaling en tijdens bemaling sanering in peilbuis 3: elke werkdag tijdens de bemaling;
- Resterende bemalingsduur: 3 keer per week, indien de metingen 2 weken stabiel zijn (afwijkingen van maximaal 0,05 m) overgaan op 1 à 2 keer per week;
- 2 keer eindmetingen: 1 keer vlak na stopzetten bemaling en ca. 1 week na einde bemaling.

6.2.1 Grenswaarde

Gezien de beperkte verwachte verlagingen wordt voorgesteld de gemiddeld lage grondwaterstand van NAP -0,5 m aan te houden voor alle freatische peilbuizen aan de buitenzijde van het terrein. Bij overschrijding van deze grenswaarde dient de relatie te worden gelegd tussen de bemalingen en de lage grondwaterstand. Opgemerkt wordt dat als genoemde waarde wordt overschreden er per se sprake is van een risico op schade. Dit is een veilig gekozen waarde welke aanleiding vormt om de monitoring, met name bij kwetsbare omgevingsaspecten, te intensiveren.

Bij monitoringspeilbuizen nabij het stedelijk groen wordt bij overschrijding van de grenswaarde geadviseerd om de vegetatie tijdens het groeiseizoen te monitoren en bij het ontbreken van neerslag periodiek water toe te dienen. Geadviseerd wordt een hoger grenswaarde van NAP -0,2 m voor de het stedelijk groen ten tijde van het groeiseizoen.

Bij monitoringspeilbuizen nabij de bebouwing op houten palen en onbekende funderingen ten noorden van het terrein (peilbuizen C06165, PB039 en PB3) wordt bij overschrijding van de grenswaarde van NAP -0,5 m geadviseerd de gerealiseerde verlaging in de bouwput te controleren en zo nodig het debiet te verlagen. Opgemerkt wordt dat bij kortdurende verlagingen geen risico's worden verwacht. Indien in tegenstelling tot de verwachte verlagingen toch langdurige verlaging beneden NAP -0,5 m optreden kan worden overgeschakeld tot een (beperkte) retourbemaling aan de Papaverweg.

6.2.2 Algemeen

Voorts wordt geadviseerd ten aller tijden een of enkele freatische peilbuizen buiten het invloedsgebied van de bemaling te monitoren om de relatie te kunnen leggen tussen de bemalingen en eventuele verlagingen van de grondwaterstand.

Om te controleren of het bemalingssysteem voldoende en niet te veel verlaagd dient nabij de bouwputten tevens een of enkele peilbuizen geplaatst te worden.

6.3 Monitoring spanningsbemaling

Voor de spanningsbemaling bij de vuilnisbunker wordt geadviseerd de stijghoogte in de twee geplaatste peilbuizen in de eerste zandlaag te monitoren voorafgaand aan de bemaling om inzicht te krijgen in (het verloop van) de stijghoogte en zo de benodigde verlaging vast te stellen. In de opgevraagde Waternet-peilbuizen zijn in 2018 en 2019 stijghoogten waargenomen waarbij geen spanningsbemaling benodigd is. Zo kan een inschatting worden gemaakt van het te verwachten debiet.

Voor de kwaliteit wordt geadviseerd om tijdens de uitvoering van de spanningsbemaling het verloop van de concentratie VOCl in het bemalingswater in de tijd te monitoren. Afhankelijk van de omvang en de duur van de bemaling kan sprake zijn van oplopende concentraties. Bij lozing op water in beheer bij Rijkswaterstaat dient de lozingsnorm van 20 µg/L te worden aangehouden.

7. WATERVERGUNNING EN M.E.R.-BEOORDELINGSPLICHT

7.1 Vergunning onttrekking

De projectlocatie is gelegen in het beheersgebied van het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. De bemalingen zijn **vergunningplichtig** door de bemalingsduur (langer dan 6 maanden). De watervergunning dient bij Waternet (bevoegd gezag) te worden aangevraagd.

In tabel 7.1 is een overzicht gepresenteerd van de aan te vragen debieten gebaseerd op tabel 4.6, en een totaal debiet op basis van de ingeschatte bemalingsduur per onderdeel. Deze debieten en totale duur zijn naar verwachting aan de hoge kant; dit om ruimte in de uitvoering binnen de vergunning te houden.

Tabel 7.1: Aan te vragen debieten

	Uurdebiet [m ³ /uur]	Dagdebiet [m ³ /dag]	Maanddebiet [m ³ /maand]	Totaal debiet [m ³]
Onttrekking	100	2.400	75.000	760.000
Lozing Rijkswaterstaat	100	2.400	75.000	760.000
Lozing ODNZKG	5	120	3.600	108.000

7.2 M.e.r.-beoordelingsplicht

Door een wijziging van het Besluit MER inzake de m.e.r.-beoordeling zijn alle grondwateronttrekkingen die onder de vergunningplicht vallen **m.e.r.-beoordelingsplichtig**. Dit houdt in dat voor al de vergunningplichtige bemalingen de m.e.r.-beoordelingsprocedure doorlopen moet worden, voorafgaand aan het starten van de vergunningprocedure.

De volgende procedure dient gevolgd te worden:

- Door de initiatiefnemer moet een aanmeldingsnotitie worden opgesteld;
- Het bevoegd gezag moet een m.e.r.-beoordelingsbesluit nemen. Dit besluit hoeft niet in de Staatscourant gepubliceerd te worden;
- De initiatiefnemer moet het m.e.r.-beoordelingsbesluit bij de vergunningaanvraag voegen.

Waternet heeft tijdens het overleg van 11 april 2019 toegezegd dat er voor de m.e.r.-beoordeling geen aparte notitie dient te worden opgesteld, maar dat de m.e.r.-beoordeling kan worden geïntegreerd in het vergunningonderbouwend rapport.

Voor de m.e.r.-beoordeling zijn, volgens de criteria uit de m.e.r.-richtlijn (Bijlage III van de Europese richtlijn m.e.r.), de volgende drie criteria verplicht:

1. Kenmerken van de activiteit
2. Plaats van de activiteit
3. De kenmerken van het potentiële effect van de activiteit

In deze paragraaf wordt de informatie voor m.e.r.-beoordeling beschreven. Op basis hiervan kan bevoegd gezag de beslissing nemen of het noodzakelijk is om voor de activiteit “tijdelijke bemalingswerkzaamheden voor de bouwfase”. Het doel van de paragraaf is:

- Het mogelijk maken om te beoordelen of de bemaling m.e.r.-plichtig is;

- Het aangeven van de mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving.

Voor de m.e.r.-beoordeling dient te worden beschreven wat er gaat gebeuren en wat de te verwachten effecten op het milieu kunnen zijn. Mitigerende maatregelen (negatieve effecten voorkomen) worden hierbij meegenomen, compenserende maatregelen niet (het negatieve effect is dan namelijk al opgetreden). De omgevingsaspecten en mitigerende maatregelen dienen zodanig te worden beschreven dat bevoegd gezag deze kunnen beoordelen aan de hand van de

7.2.1 Kenmerken van de activiteit

De activiteiten betreffen het bemalen voor de sloop van verschillende ondergrondse funderingsonderdelen en afvoerkanalen. De bovengrondse onderdelen zijn reeds gesloopt. De onderdelen bevinden zich onder de grondwaterstand en dienen te worden verwijderd voor het ontwikkelen van het terrein. Het terrein wordt in de toekomst ingericht als woongebied. Voor het funderen en het aanbrengen van overige ondergrondse infrastructuur (zoals kabels, leidingen en ondergrondse afvalcontainers) dient de ondergrond obstakelvrij te worden gemaakt. Voor de verdere kenmerken van de activiteiten wordt verwezen naar de projectomschrijving in hoofdstuk 2.

7.2.2 Plaats van de activiteit

De projectlocatie bevindt zich aan de Papaverweg in Buiksloterham, te Amsterdam-Noord. Het terrein betreft een oud industriegebied. In de omgeving bevinden zich voornamelijk bedrijventerreinen en nieuwbouwactiviteiten. Voor nadere gegevens betreffende de kenmerken van de activiteiten wordt verwezen naar de projectomschrijving in hoofdstuk 2.

7.2.3 De kenmerken van het potentiële effect van de activiteit

Door de voorgenomen bemalingen worden beperkte risico's verwacht in de omgeving. Door eerdere bemalingen in de omgeving voor onder andere de huidige infrastructuur wordt het risico op optredende zettingen als zeer beperkt beschouwd. Verder worden er als het gevolg van de bemaling beperkte risico's verwacht betreffende het stedelijk groen en de bebouwing op houten palen ten noorden van het terrein. Aanbevolen wordt hier door middel van monitoring, het toepassen van retourbemaling bij dreigende droogstand van de palen en het toedienen van water voor stedelijk groen eventuele schade te voorkomen. Voor de nadere gegevens betreffende de verwachte effecten op het milieu/de omgeving wordt verwezen naar hoofdstuk 5.

7.2.4 Conclusie ten aanzien van m.e.r.-beoordeling

Deze m.e.r.-beoordelingsnotitie is opgesteld voor de activiteit "tijdelijke grondwateronttrekking". Uit de voorgaande hoofdstukken blijkt dat de tijdelijke bemalingen niet leiden tot nadelige of onomkeerbare (milieu)effecten op het projectterrein of in de (directe) omgeving van het gebied. Op basis hiervan is het ons inziens niet noodzakelijk om een m.e.r. te laten opstellen voor de tijdelijke bemalingswerkzaamheden voor de bemalingswerkzaamheden.

7.3 Algemeen

Voor het aanvragen van een onttrekkingsvergunning geldt op basis van Keur van 2017 in principe een (verkorte) **proceduretermijn van 8 weken**, nadat de aanvraag ontvankelijk is verklaard en het besluit voor de m.e.r.-beoordeling is genomen (ca. 6 weken). Waternet heeft tijdens het overleg van 11 april 2019 toegezegd dat voor deze vergunningaanvraag uitgegaan mag worden van een proceduretermijn van 8 weken voor de m.e.r.-beoordeling en de watervergunning.

De vergunningaanvraag voor de onttrekking dient, bij voorkeur zo spoedig mogelijk, bij bevoegd gezag (Waternet) te worden ingediend. De bemalingen moeten na afloop ook weer worden afgemeld. Voor de lozing dient contact te worden opgenomen met Rijkswaterstaat voor lozen op het oppervlaktewater en de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied voor de lozing op de riolering. De vergunningaanvraag kan via het omgevingsloket online (<https://www.omgevingsloket.nl>), OLO, samen met de melding van de lozing worden gedaan. De daadwerkelijke aanvang van de bemaling dient doorgaans uiterlijk 5 werkdagen van tevoren bij (de toezichthouder van) Waternet te worden gemeld.

Voorts wijzen wij u erop dat bevoegd gezag voorschriften zal verbinden aan de bemaling/lozing. Door deze voorschriften nauwkeurig op te volgen kunnen problemen tijdens en na de bemaling worden voorkomen. Tevens dient rekening te worden gehouden met een heffing, die per onttrokken m³ grondwater moet worden betaald. Voor zowel het onttrekken als het lozen van het grondwater is het in het kader van eventuele heffingen noodzakelijk dat de hoeveelheden onttrokken grondwater elke werkdag worden gemeten met behulp van geijkte debietmeters en worden geregistreerd in een logboek.

8. ADVIES EN AANDACHTSPUNTEN BEMALING

Op basis van voorgaande hoofdstukken zijn in dit hoofdstuk enkele aandachtspunten en adviezen opgenomen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in risico's en aandachtspunten op de locatie en in omgevingsrisico's.

8.1 Risico's en aandachtspunten op de projectlocatie

Voor de bemaling en de uitvoering in het algemeen zijn de volgende risico's en aandachtspunten vastgesteld:

- Aanwezigheid van onvoorziene ondergrondse objecten, waardoor:
 - Vertraging kan ontstaan;
 - Schade kan ontstaan.
- Mogelijke aanwezigheid van holle ruimten onder de te verwijderen constructies waardoor:
 - Kortdurend groter waterbezwaar afgemalen moet worden;
 - Meer aanvulling van grond nodig is.
- Puin in de ondergrond, waardoor:
 - Bij het aanbrengen van damwanden trillingen kunnen ontstaan en/of niet de gewenste diepte kan worden bereikt;
 - Vertraging ontstaat;
 - Het waterbezwaar groter is dan verwacht door de aanwezigheid van meer "holle ruimtes";
 - Het aanbrengen van de bemalingsinstallatie lastig is.
- Knippen van funderingspalen;
 - Mogelijk conflicteren achterblijvende palen met de te plaatsen damwanden en/of nieuw te plaatsen palen. In dit geval dienen deze getrokken te worden;
 - Bij het trekken kan kortsluiting ontstaan tussen freatisch pakket en dieper gelegen zandlagen waardoor lokaal de freatische grondwaterstand wordt verlaagd en hierbij grondwaterverontreinigingen zich in de diepte kunnen verspreiden;
 - Door het trekken van de funderingspalen ontstaat ruimte welke wordt opgevuld door omliggend materiaal. Hierdoor kunnen zettingen ontstaan.
- Realiseren voldoende verlaging van de freatische grondwaterstand;
 - De onderzijde van sommige objecten is gelegen in een klei-/veenlaag waardoor het lastig is om voldoende verlaging te realiseren.
 - Mogelijk dienen voor grote betonnen oppervlakten gaten geboord te worden om de grondwaterstand hieronder te kunnen verlagen door middel van aanvullende filters/klokpompen.
- Hoger waterbezwaar dan verwacht: dit kan leiden tot uitloop op de vergunning hetgeen een overwegend administratief aspect is. Daarnaast kan dit leiden tot een zuiveringsinstallatie van onvoldoende omvang. Door tijdens het werk ruimte in de bouwen voor proefbemalingen kan dit tijdig worden bijgestuurd;
- Langere bemalingsduur door andere methode uitvoerende partij en/of vertraging kan leiden tot een vergunning die niet strookt met de uitvoering en tot andere omgevingsaspecten. Met name voor het effect op de grondwaterverontreinigingen resulteert een langere duur in een grotere beïnvloeding.
- De bemalingen dienen in het werk te worden gemonitord en op basis van de opgedane ervaring dient de verwachting over de debieten en bemalingsduur te worden bijgesteld en indien nodig te worden gecommuniceerd naar het bevoegd gezag.

8.2 Risico's en aandachtspunten in de omgeving

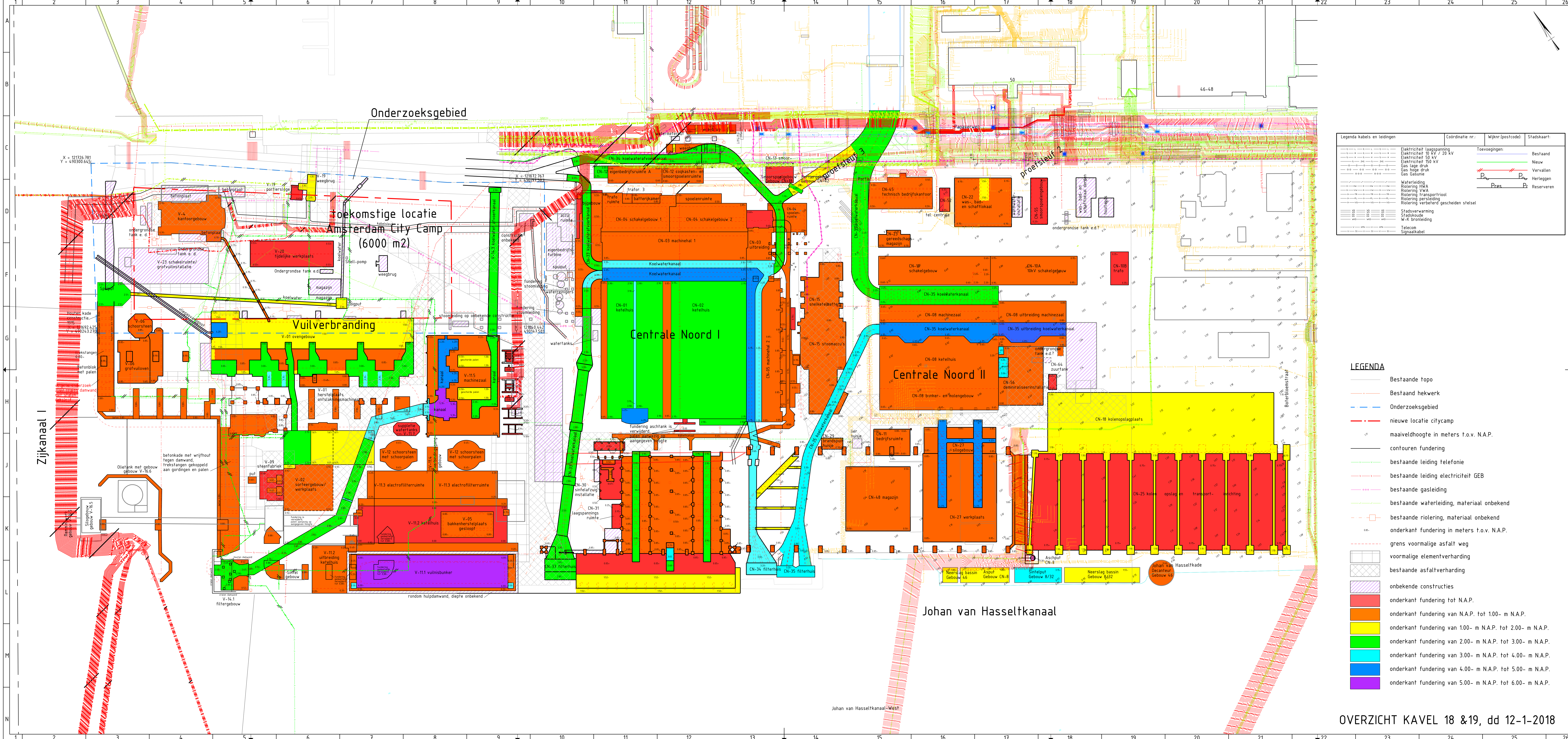
Voor de bemaling en de ontgraving zijn de volgende risico's en aandachtspunten vastgesteld:

- Zettingen: buiten de kavels 18/19 worden geen noemenswaardige zettingen verwacht door de verlaging van de grondwaterstand. Door ontgravingen op korte afstand van bijvoorbeeld te Papaverweg kunnen vervormingen optreden. Beide aspecten dienen ten tijde van het werk geverifieerd te worden met monitoring. Door het toepassen van grond- en waterkerende damwanden/schermen en/of retourbemalingen kan dit aspect worden beheerst;
- Droogstand houten paalfunderingen: dit speelt op de Papaverweg 46/48, waar verlagingen van maximaal 0,1 m onder de lage grondwaterstand wordt verwacht. Dit dient door monitoring tijdens het werk te worden gecontroleerd. het toepassen van grond- en waterkerende damwanden/schermen en/of retourbemalingen kan dit aspect worden beheerst;
- Beïnvloeding grondwaterverontreinigingen: de status ten noorden van het projectgebied dient nader te worden onderzocht en indien deze nog niet gesaneerd is de verlagingen hier te worden gemonitord en indien nodig beheerst door middel van waterkerende schermen/damwanden;
- Stedelijk groen: dit wordt in beperkte mate verwacht en kan door het periodiek toedienen van water worden beheerst.

BIJLAGEN

- A. OVERZICHTSTEKENING TE VERWIJDEREN STRUCTUREN**
- B. LIJST TE BEMALEN ONDERDELEN EN TE VERWACHTEN DEBIETEN**
- C. GRONDWATERSTANDS-/STIJGHOOGTEGEGEVENS**
 - C.1 Freatisch
 - C.2 Wadzand
 - C.3 Eerste zandlaag

A. OVERZICHTSTEKENING TE VERWIJDEREN STRUCTUREN



Legenda kabels en leidingen	Coördinatie nr.:	Wijknr Ipostcode:	Sladskaart:
Elektriciteit laagspanning		Toevoegingen:	Bestaand
Elektriciteit 10 kV / 20 kV		Nieuw	Nieuw
Elektriciteit 50 kV		Vervallen	Vervallen
Elektriciteit 150 kV		Herleggen	Herleggen
Gas lage druk		Pres	Pres
Gas hoge druk		Pr	Pr
Gas Gasunie			
Waterleiding			
Riolering HWA			
Riolering VWA			
Riolering transportriool			
Riolering persleiding			
Riolering verbeterd gescheiden stelsel			
Stadsverwarming			
Stadskoude			
W-K bronleiding			
Telecom			
Signaalkabel			

LEGENDA	
Bestaande topo	
Bestaand hekwerk	
Onderzoeksgebied	
nieuwe locatie citycamp	
maaielhooft in meters t.o.v. N.A.P.	
contouren fundering	
bestaande leiding telefonie	
bestaande leiding electriciteit GEB	
bestaande gasleiding	
bestaande waterleiding, materiaal onbekend	
bestaande riolering, materiaal onbekend	
onderkant fundering in meters t.o.v. N.A.P.	
grens voormalige asfalt weg	
voormalige elementverharding	
bestaande asfaltverharding	
onbekende constructies	
onderkant fundering tot N.A.P.	
onderkant fundering van N.A.P. tot 1.00- m N.A.P.	
onderkant fundering van 1.00- m N.A.P. tot 2.00- m N.A.P.	
onderkant fundering van 2.00- m N.A.P. tot 3.00- m N.A.P.	
onderkant fundering van 3.00- m N.A.P. tot 4.00- m N.A.P.	
onderkant fundering van 4.00- m N.A.P. tot 5.00- m N.A.P.	
onderkant fundering van 5.00- m N.A.P. tot 6.00- m N.A.P.	

B. LIJST TE BEMALEN ONDERDELEN EN TE VERWACHTEN DEBIETEN

Gesloten bouwputten

Codering	Gebouwen	Diepte o.k. fundering [m NAP]	Afmeting [m]	Oppervlakte bouwput [m2]	Verlaging Laag 1	Verlaging Laag 3	Verlaging Laag 5	Eenmalig waterbezwaar [m3]	Waterbezwaar [m3/uur]	Schatting bemalingsduur [Dagen]	Totaal debiet [m3]
1	Spuiput nabij V-06	-2.5	13 x 9	190	Ja	Ja	Nee	110 à 220	< 1	173	800 à 1.400
3	Zuigput	-2.7	4,5 x 4,5	41	Ja	Ja	Nee	30 à 50	< 1	7	30 à 60
5	V-01 Ovengebouw	-4.2	80 x 28	1752	Ja	Ja	Nee	1.610 à 3.220	3 à 5	96	8.000 à 14.500
6	Kanaal ten zuiden van V-01 Ovengebouw	-3	25,5 x 2,5	82	Ja	Ja	Nee	60 à 110	< 1	6	70 à 140
7	V-02 sorteergebouw noordwest	-2.7	14 x 10,5	259	Ja	Ja	Nee	160 à 320	< 1	19	270 à 510
8	V-11.5 machinezaal kanaal ondiep	-4.2	19 x 8	1022	Ja	Ja	Nee	940 à 1.880	1 à 3	86	4.500 à 8.100
	V-11.5 machinezaal	-0.3	39 x 29		Ja	Ja	Nee				
	V-14.3 koelwater afvoerkanaal zuid	-2.5	58 x 3,5		Ja	Ja	Nee				
9	V-11.5 machinezaal kanaal diep	-5.1	13 x 11	209	Ja	Ja	Nee	230 à 460	< 1	30	600 à 1.100
10	Koelwaterkanaal Filtergebouw V-14.1	-3	75 x 4,5	879	Ja	Ja	Nee	600 à 1200	1 à 2	43	1.600 à 2.900
11	V-14.1 filtergebouw	-2.9	14 x 12	203	Ja	Ja	Nee	130 à 270	< 1	193	1.100 à 2.000
12	V-11.1 vuilnisbunker	-6	60 x 13	1282	Ja	Ja	Ja	1.640 à 3.280	5 à 10	285	33.000 à 77.000
13	CN-33 Filterhuis	-2.9	12 x 8,5	304	Ja	Ja	Nee	200 à 400	< 1	18	300 à 600
14	CN-33 Koelwaterkanaal Zuid	-3	115 x 3	1280	Ja	Ja	Nee	870 à 1.740	1 à 3	72	3.300 à 5.900
	CN-33 Koelwaterkanaal Noord	-2.4	45 x 3		Ja	Ja	Nee				
15	CN-34 Koelwaterkanaal	-2.4	125 x 4	689	Ja	Ja	Nee	390 à 770	< 1 à 2	33	800 à 1.800
16	CN-01 ketelhuis west	-3.1	53 x 27	4557	Ja	Ja	Nee	4.280 à 8.570	4 à 8	365	43.000 à 80.500
	CN-35 Koelwaterkanaal ketelhuis	-4.1	47 x 8,5		Ja	Ja	Nee				
	CN-01 Koelwaterkanaal Ketelhuis diep	-4.2	115 x 5		Ja	Ja	Nee				
	CN-01 ketelhuis west zuidelijk dieper gedeelte	-4.3	11 x 6		Ja	Ja	Nee				
	CN-01 Koelwaterkanaal Ketelhuis ondiep	-3.2	125 x 2,5		Ja	Ja	Nee				
	CN-02 ketelhuis oost	-2.8	56 x 29		Ja	Ja	Nee				
17	CN-24 Silo dieper gedeelte West	-3	43 x 3	255	Ja	Ja	Nee	170 à 350	< 1	24	350 à 650
18	CN-24 Silo dieper gedeelte Oost	-3	43 x 3	241	Ja	Ja	Nee	160 à 330	< 1	10	250 à 450
19	CN-24 Verdiept deel Silogebouw 1	-3.7	5 x 3	60	Ja	Ja	Nee	50 à 100	< 1	24	100 à 200
	CN-24 Verdiept deel Silogebouw 1	-2.6	4 x 3		Ja	Ja	Nee				
20	CN-34 Kanaal bij Filterhuis	-3.6	35 x 4	268	Ja	Ja	Nee	210 à 430	< 1	19	400 à 800
21	CN-34 Filterhuis	-3.2	12 x 4	761	Ja	Ja	Nee	550 à 1.100	<1 à 2	220	4.900 à 8.900
	CN-35 Filterhuis	-3.2	15 x 4		Ja	Ja	Nee				
22	CN-35 Koelwaterkanaal Zuid	-4	100 x 4	466	Ja	Ja	Nee	410 à 820	<1 à 2	44	1.000 à 2.000
23	CN-35 Koelwaterkanaal Noord	-2.6	80 x 7	1144	Ja	Ja	Nee	690 à 1.370	1 à 2	62	2.100 à 4.900
24	CN-35 Koelwaterkanaal ketelhuis uitbreiding	-4.7	26 x 8,5	1751	Ja	Ja	Nee	1.790 à 3.570	3 à 5	132	10.600 à 20.700
25	CN-27 Werkplaats en Silogebouw diepe funderingsonc	-4.2	35 x 24	770	Ja	Ja	Nee	710 à 1.420	1 à 2	73	2.400 à 4.900
26	CN-8 Aschput	-4.4	6 x 5	28	Ja	Ja	Nee	30 à 50	< 1 à 2	6	190 à 220
27	Sintelput gebouw 8/32	-3.2	100 x 12	1273	Ja	Ja	Nee	920 à 1.830	3 à 4	240	19.000 à 26.000
Totaal:											139.000 à 267.000

Sleufbekisting

Codering	Gebouwen	Diepte o.k. fundering [m NAP]	Afmeting [m]	Oppervlakte bouwputbodem [m2]	Verlaging freatisch	Verlaging Wadzand	Verlaging Eerste Zandlaag	Waterbezwaar [m3/uur]	Schatting bemalingsduur [Dagen]	Totaal debiet [m3]
2	Koelwaterleiding nabij V-01	-2	81 x 1,5	125	Ja	Nee	Nee	3 à 5	8	600 à 1.000
4	V-14.3 koelwater afvoerkanaal	-2.5	58 x 3,5	345	Ja	Nee	Nee	3 à 5	17	1.200 à 2.100
Totaal:										1.800 à 3.100

Open bemalingen

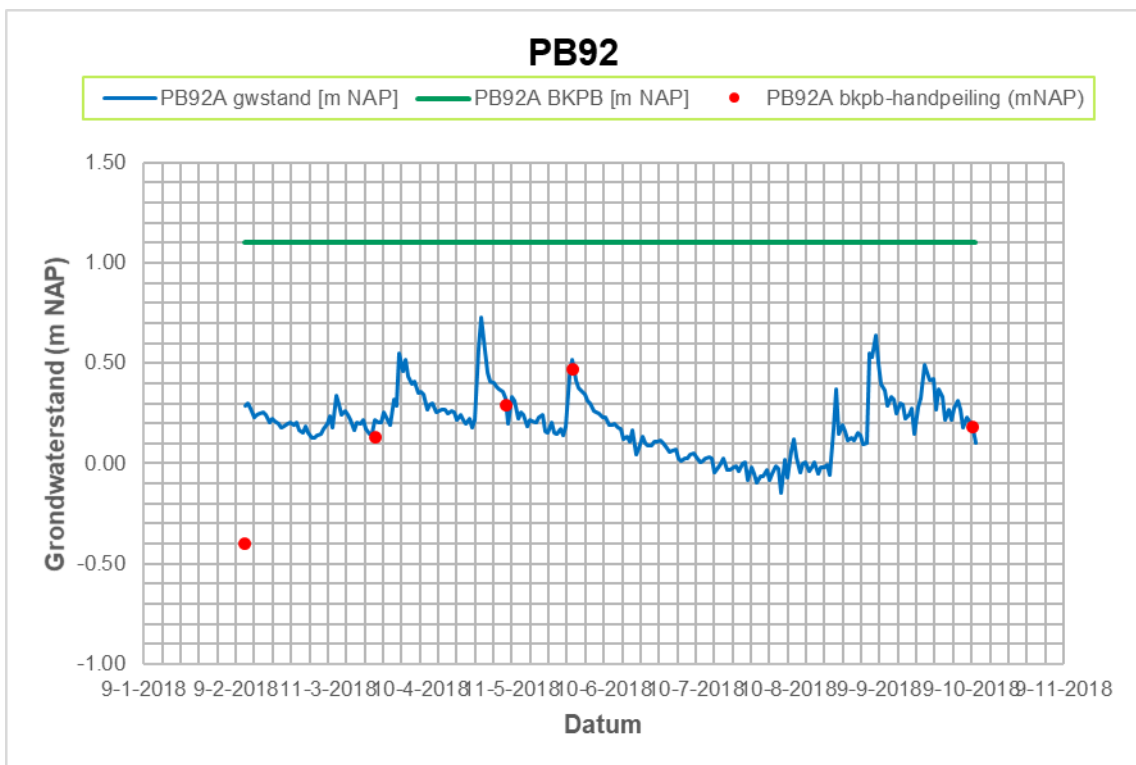
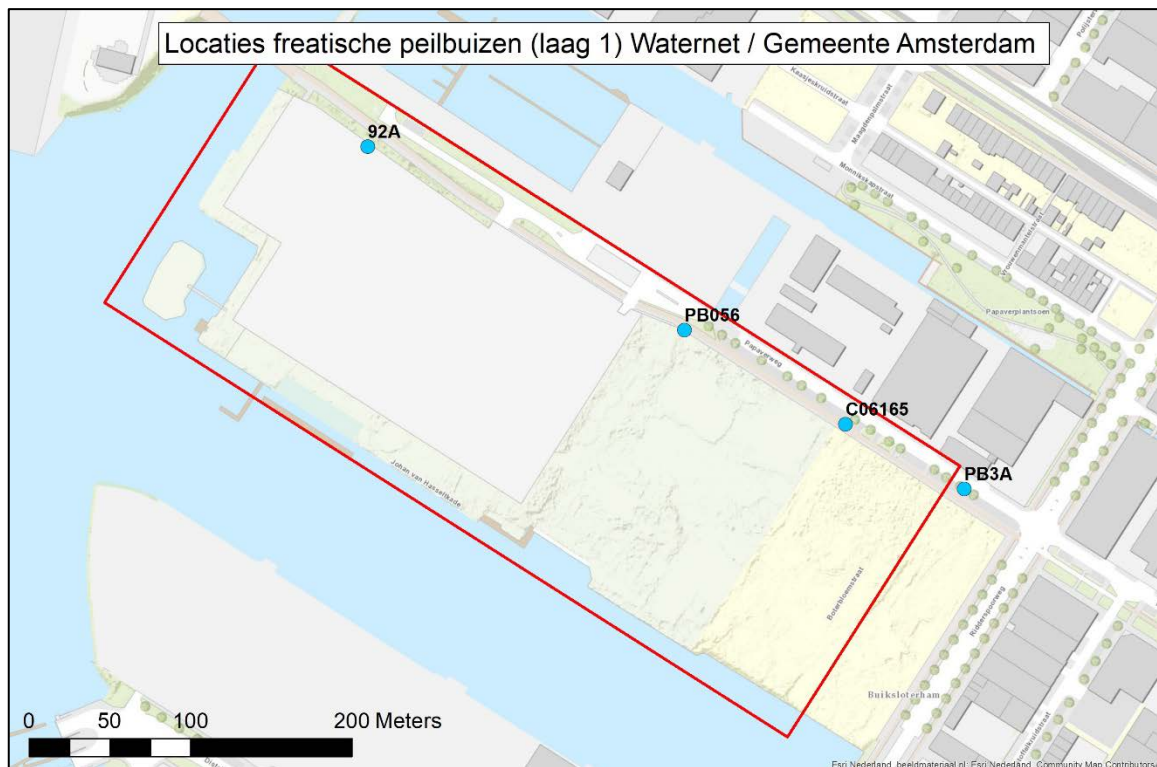
Codering	Gebouwen	Diepte o.k. fundering [m NAP]	Afmeting [m]	Oppervlakte bouwputbodem [m2]	Verlaging freatisch	Verlaging Wadzand	Verlaging Eerste Zandlaag	Waterbezwaar [m3/uur]	Schatting bemalingsduur [Dagen]	Totaal debiet [m3]
C.1	V-09 steenfabriek	0.6	13 x 10	130	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	7	200 à 800
C.2	V-16.3 breker gebouw	0.6	10 x 9,5	95	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	7	200 à 800
C.3	V-11.7 Suppletie watertanks	0.5	11 x 5	55	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	7	200 à 900
C.4	V-19 portierstage	0.5	6 x 4,5	30	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	8	200 à 900

C.5	V-20 Tijdelijke werkplaats	0.5	33 x 10	330	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	6	100 à 700
C.6	CN-10B trafo	0.4	13 x 7	95	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	7	200 à 900
C.7	CN-52 tel centrale	0.4	9 x 4	40	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	8	200 à 900
C.8	CN-64 zuurtank	0.4	6 x 3	20	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	8	200 à 900
C.9	CN-13 Smoorspoelgebouw	0.2	10 x 7	70	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	8	200 à 900
C.10	CN-55 Smoorspoelengebouw	0.2	18 x 7	130	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	8	200 à 900
C.11	CN-56 demineraliseerinstallatie	0	23 x 18	415	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	10	1.400 à 2.300
C.12	V-11.2 ketelhuis	0	67 x 15	1005	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	12	1.700 à 2.900
C.13	V-16.6 Oiletank met gebouw	0	12 x 12	145	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	8	200 à 1.000
C.14	V-16-1 overgangsggebouw	0	9 x 8	75	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	8	200 à 1.000
C.15	CN-04 spoelenruimte (noord)	-0.5	18 x 3,5	65	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	9	200 à 1.100
C.16	CN-30 Sintelafzuiginstallatie	-0.5	16 x 9	145	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	10	200 à 1.200
C.17	CN-45 technisch bedrijfskantoor	-0.5	26 x 12	315	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	12	300 à 1.500
C.18	CN-48 magazijn	-0.5	25 x 25	625	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	17	2.400 à 4.100
C.19	V-12 schoorsteen met schoorpalen (2 maal)	-0.5	15 x 12	180	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	10	300 à 1.300
C.20	CN-07 bijgebouw westgevel	-0.6	50 x 10	500	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	16	2.300 à 3.900
C.21	CN-10 Schakelgebouw	-0.6	44 x 11	485	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	16	2.300 à 3.800
C.22	CN-12 coqkasten- en smoorspoelenruimte	-0.6	16 x 7	115	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	10	200 à 1.200
C.23	CN-12 Eigenbedrijfsruimte A	-0.6	21 x 7	150	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	10	200 à 1.200
C.24	CN-46 Decanteurgebouw	-0.6	11 x 11	125	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	10	200 à 1.200
C.25	CN-08 Ketelhuis	-0.7	47 x 30	1410	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	34	5.000 à 8.300
C.26	CN-22 was- bad- en schaftlokaal	-0.7	23 x 19	440	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	16	2.300 à 3.900
C.27	CN-23 Gereedschapsmagazijn	-0.7	12 x 6,5	80	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	9	200 à 1.100
C.28	CN-28 ruimte 13	-0.7	11 x 3	35	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	8	200 à 1.000
C.29	V-04 Administratiegebouw	-0.7	25 x 12	300	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	13	1.900 à 3.200
C.30	V-11.2 uitbreiding ketelhuis	-0.7	18 x 15	270	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	13	1.900 à 3.100
C.31	V-11.3 electrofilterruimte	-0.7	52 x 11	575	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	19	2.700 à 4.500
C.32	V-11.4 verbinding gebouw	-0.7	9,5 x 4,5	45	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	9	200 à 1.000
C.33	V-11-1 remmingwerk	-0.7	65 x 6	390	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	15	2.200 à 3.600
C.34	CN-04 batterijkamer	-0.8	9 x 3	30	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	8	200 à 1000
C.35	CN-08 Machinezaal en uitbreiding	-0.8	74 x 8,5	630	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	21	3.000 à 5.000
C.36	CN-11 bedrijfsruimte	-0.8	14 x 11	155	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	11	300 à 1.300
C.37	CN-15 Stoomaccus	-0.8	60 x 18	1080	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	30	4.400 à 7.300
C.38	V-04 Verwarmingskoker kantoor	-0.8	35 x 0,5	20	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	8	200 à 1.000
C.39	V-05 bakkenherstelplaats gesloopt	-0.8	21 x 10	210	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	12	1.800 à 2.900
C.40	V-13 loopbrug	-0.8	30 x 1,5	45	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	9	200 à 1.100
C.41	V-16.4 luchtbrug (fundering 3 stuks)	-0.8	3 x 1,5	5	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	8	200 à 900
C.42	Betonkade nabij V-09	-0.8	51 x 9	460	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	17	2.500 à 4.200
C.43	Kadeconstructie nabij V-06	-0.8	44 x 6,5	290	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	14	2.000 à 3.300
C.44	CN-03 Machinehal 1 / CN-04 Schakelgebouwen	-0.9	91 x 26	2370	Ja	Nee	Nee	20 tot 30	63	30.000 à 45.000
C.45	CN-04 Schakelgebouw 1	-0.9	25 x 10	250	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	14	3.600 à 6.500
C.46	CN-04 Schakelgebouw 2	-0.9	30 x 10	300	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	15	3.900 à 7.100
C.47	CN-04 spoelenruimte (noordoost)	-0.9	7,5 x 5	20	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	8	200 à 1.000
C.48	CN-05 Machinehal 2 incl. kabelkanaal	-0.9	60 x 12	720	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	24	6.500 à 11.700
C.49	CN-24 Silogebouw	-0.9	40 x 38	1520	Ja	Nee	Nee	20 tot 30	43	20.600 à 30.900
C.50	CN-27 Werkplaats en Silogebouw	-0.9	45 x 29	1305	Ja	Nee	Nee	20 tot 30	38	18.200 à 27.300
C.51	CN-29 Brandspuithuisje	-0.9	8,5 x 4,5	40	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	9	200 à 1.000
C.52	CN-31 Laagspanningsruimte	-0.9	9 x 4	40	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	9	200 à 1.000
C.53	V-02 soortgebouw west	-0.9	13 x 10	130	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	11	2.900 à 5.200
C.54	V-02 sorteergebouw hoofd	-0.9	20 x 18	360	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	16	4.300 à 7.700
C.55	V-03 bad/ schaftgebouw	-0.9	19 x 8	155	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	11	3.000 à 5.500
C.56	V-06 grofvuilovens	-0.9	18 x 12	310	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	15	4.000 à 7.200
C.57	V-06 schoorsteen	-0.9	9,5 x 9,5	95	Ja	Nee	Nee	6 tot 10	10	1.400 à 2.400
C.58	V-11-6 openluchtrafo	-0.9	35 x 8	280	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	14	3.800 à 6.900
C.59	V-24 grofvuilbreekinstallatie	-0.9	20 x 5	100	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	10	2.700 à 4.900
C.60	Sintelgebouw	-0.9	7,5 x 7,5	60	Ja	Nee	Nee	1 tot 5	9	200 à 1.100
C.61	CN-10A Schakelgebouw	-1	34 x 11	375	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	17	4.600 à 8.300
C.62	CN-32 doorgang kolenpark	-1	35 x 6,5	230	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	14	3.600 à 6.500
C.63	CN-18 kolenopslagplaats	-1.1	90 x 28	2520	Ja	Nee	Nee	20 tot 30	77	36.800 à 55.200
C.64	CN-25 kolenopslag en transportinrichting	-1.1	102 x 42	4285	Ja	Nee	Nee	20 tot 30	125	59.900 à 89.800
C.65	Weegbrug (2 stuks)	-1.1	19 x 4	80	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	10	2.600 à 4.800
C.66	V-11.5 machinezaal geschorde palen (2 maal)	-1.3	13 x 5	65	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	10	2.600 à 4.700

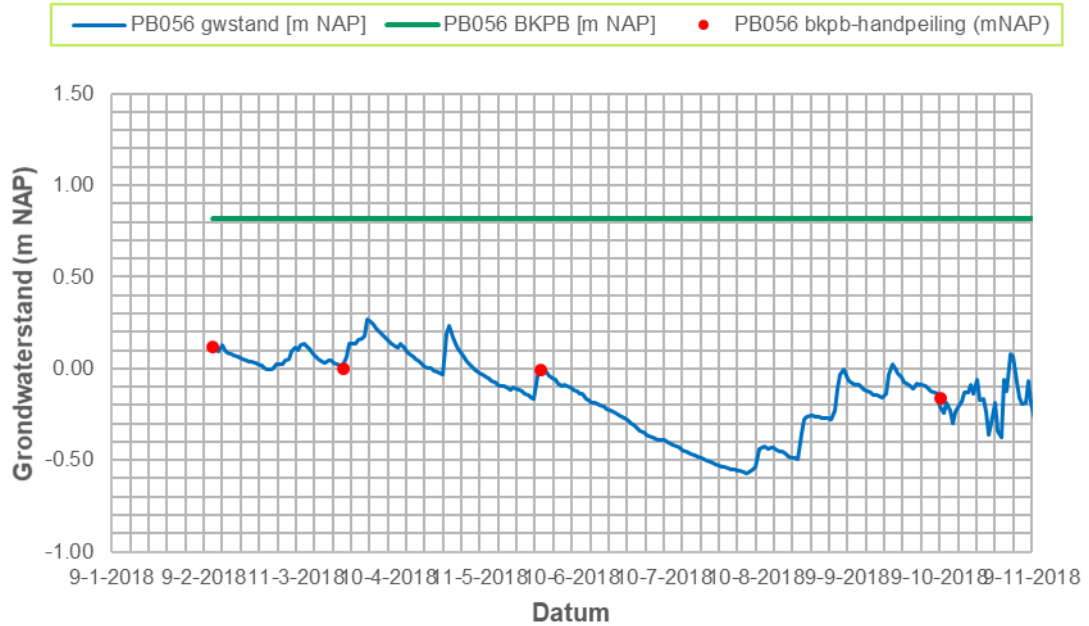
C.67	V-19 weegbrug	-1.4	10 x 6,5	65	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	10	2.600 à 4.800
C.68	Schorpalen	-1.5	65 x 8	520	Ja	Nee	Nee	20 tot 30	26	12.700 à 19.000
C.69	CN-08-32 Neerslag Bassin 8/32	-1.6	32 x 8	260	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	18	4.700 à 8.500
C.70	V-02 sorteergebouw noordoost	-1.7	14 x 8,5	120	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	13	3.300 à 6.000
C.71	CN-08 Asput gebouw	-1.8	20 x 8	160	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	15	3.800 à 7.000
C.72	Neerslag Bassin Gebouw 46	-1.8	8 x 8	65	Ja	Nee	Nee	11 tot 20	11	2.800 à 5.100
Totaal:										291.100 à 486.100

C. GRONDWATERSTANDS-/STIJGHOOGTEGEGEVENS

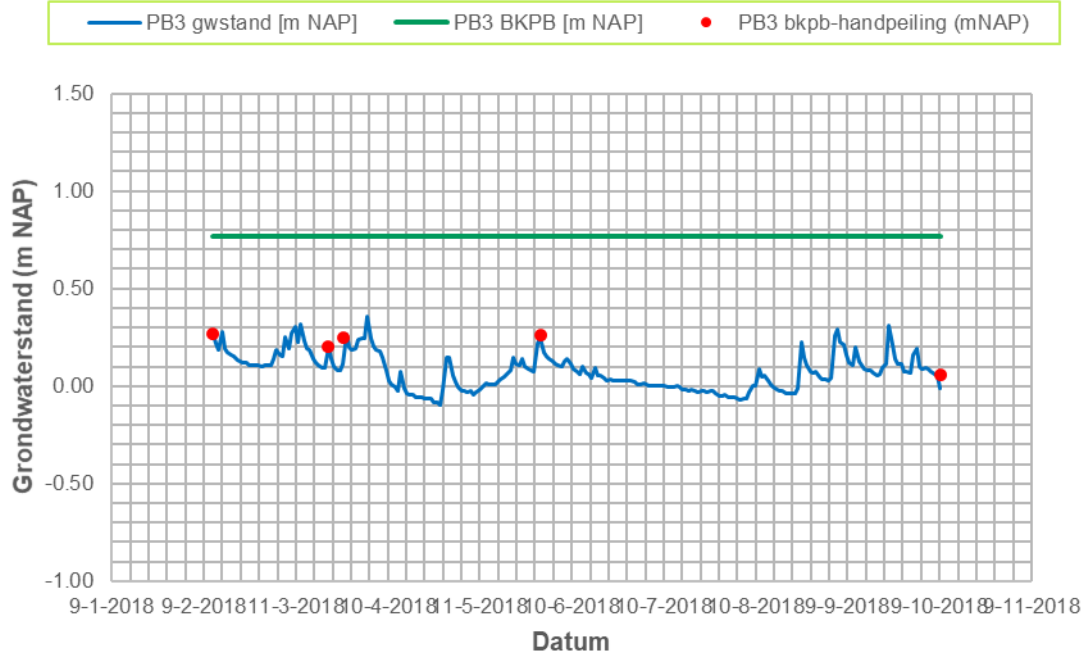
C.1 FREATISCH

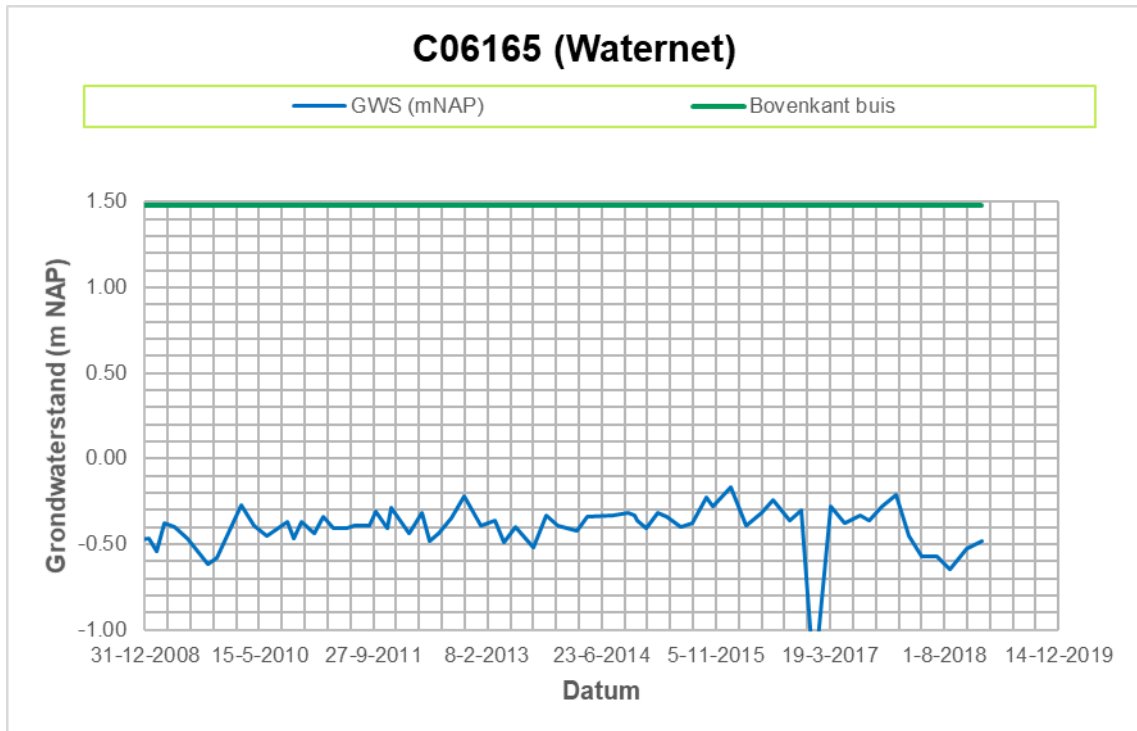


PB56

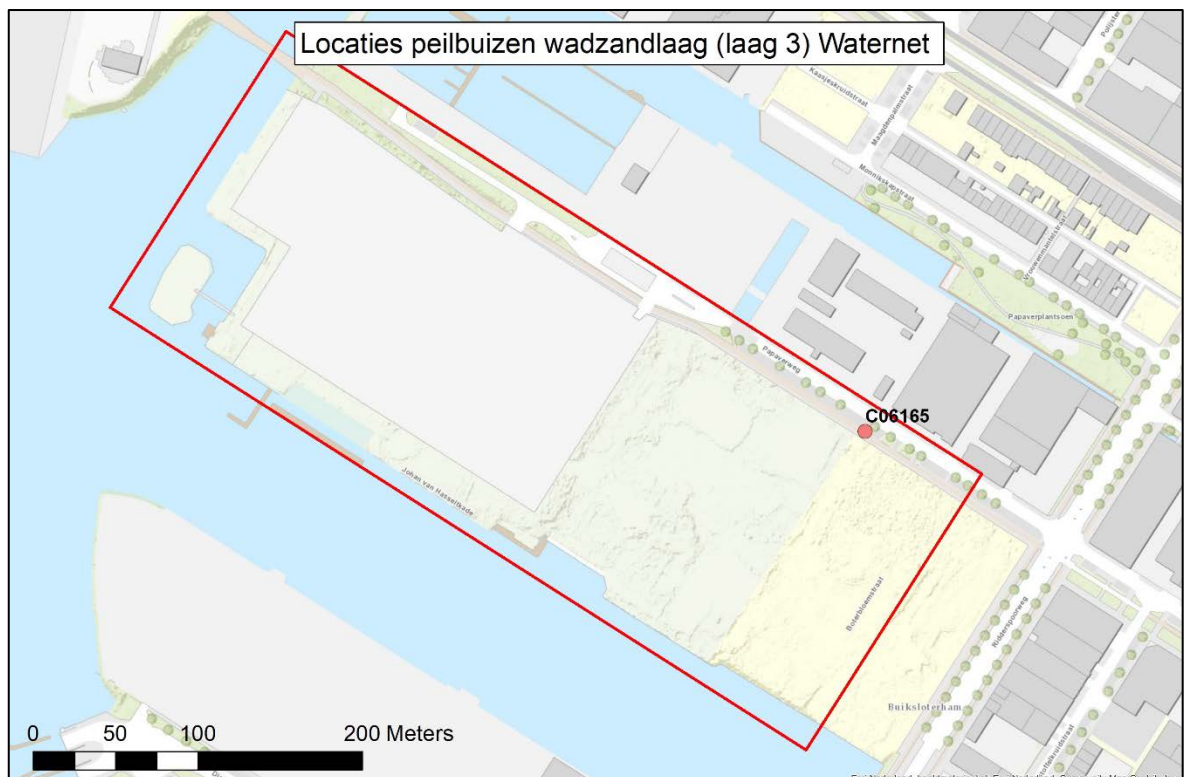


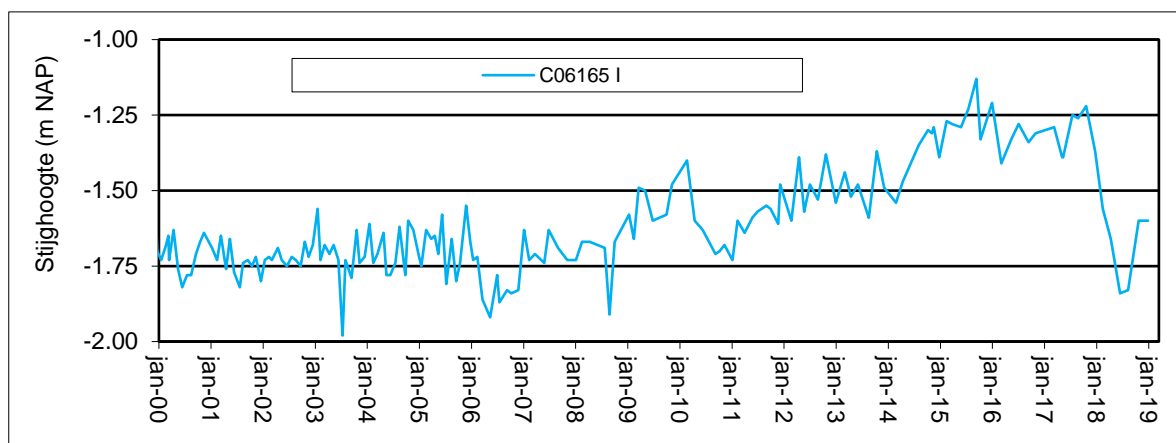
PB3





C.2 WADZAND





C.3 EERSTE ZANDLAAG



