

MEMO

Project: De Entree te Amsterdam Onderdeel: OWB-kuip PHP-gebouw

Opdrachtgever:
GEO2 Engineering B.V.
Computerweg 11
3542 DP Utrecht



Tel. +31 (0)346 76 9046

Contactpersoon opdrachtgever:
ir. D. Wondergem

Opdrachtnemer:
LamersWater B.V.
Binderskampweg 28a
6545 CB Nijmegen



Tel. +31 (0)6 81 164181

Contactpersoon opdrachtnemer:
drs. L. Lamers

Projectnummer : A0512017
Kenmerk : PHP-gebouw 'De Entree' te Amsterdam
Datum : 18 maart 2020

Versiebeheer : 3

Opgesteld door:
drs. Lars Lamers
Paraaf:



d.d. 18 maart 2020

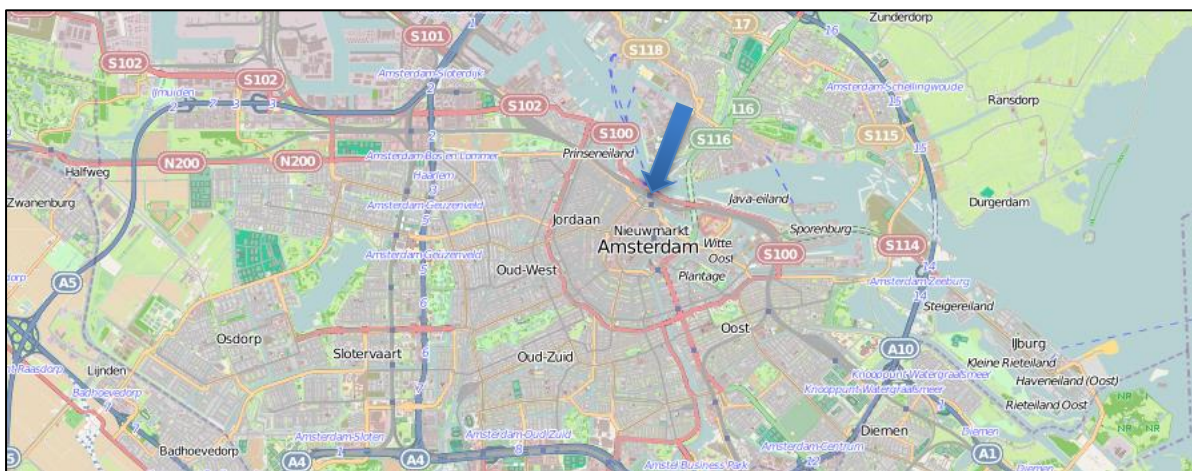
§ Inleiding

Voor het project De Entree te Amsterdam dient de bouwkuip voor het PHP-gebouw gerealiseerd te worden. Hoofdaannemer voor het uitvoeren van de werkzaamheden van dit project is Max Bögl Nederland B.V. De geotechnische uitwerking wordt verzorgd door GEO2 Engineering B.V.

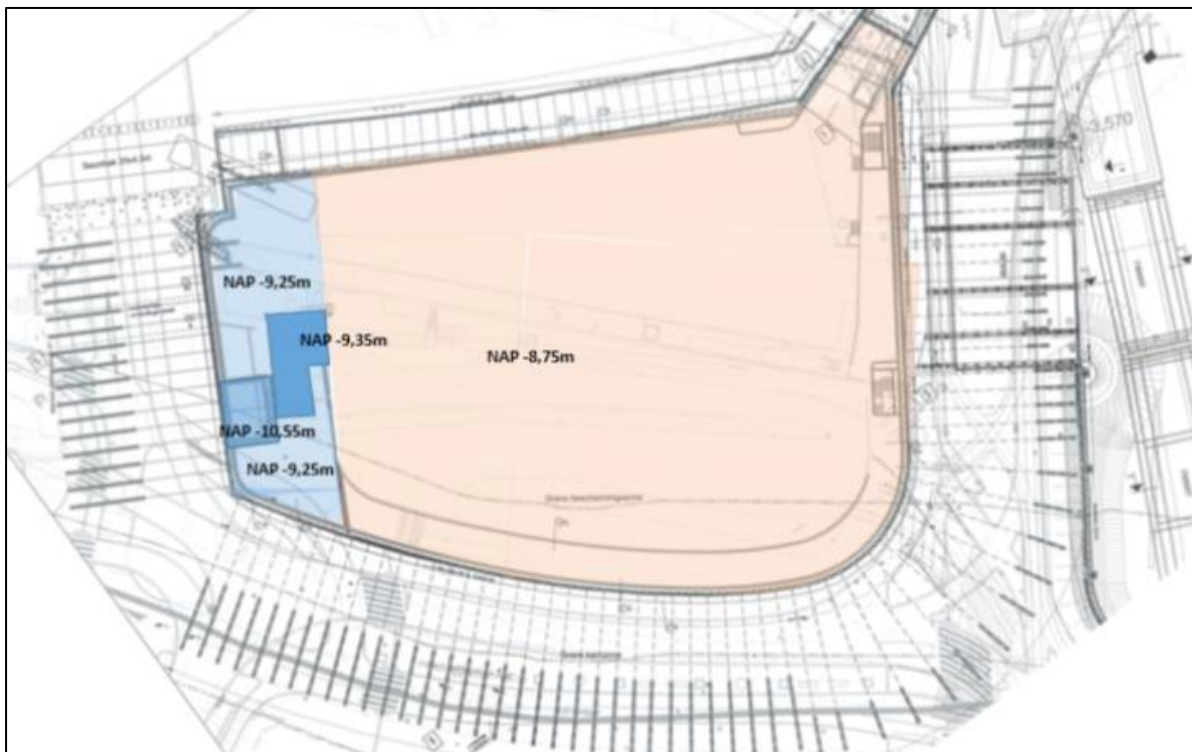
LamersWater B.V. heeft van GEO2 Engineering B.V. opdracht gekregen om een memo voor de realisatie van de bouwkuip van het PHP-gebouw op te stellen, met de focus op:

- 1) Onttrekkings- en lozingsdebiet gedurende het storten van het onderwaterbeton.
- 2) Onttrekkings- en lozingsdebiet t.b.v. het leegpompen van de bouwkuip.
- 3) De waterdrukverlaging direct onder het onderwaterbeton en de bijbehorende onttrekkings- en lozingsdebieten.

Onderstaande figuren presenteren de projectlocatie.



Figuur 1 – Projectlocatie met een blauwe pijl aangegeven. Bron: OSM.



Figuur 2 – Overzicht PHP Gebouw / bouwkuip en maximale ontgravingsniveaus (indicatief). Bron: GEO2 Engineering B.V., DEA-001929 / 117017.RA09, PHP Gebouw – Geotechnisch Ontwerp (UO) Bouwkuip en verankering, versie 2, 21-12-2018.

§ Geohydrologische parameters

De volgende bodemopbouw is aangehouden.

Tabel 1 – Bodemopbouw (Amsterdam profiel). Bron: GEO2 Engineering B.V., DEA-001929 / 117017.RA09, PHP Gebouw – Geotechnisch Ontwerp (UO) Bouwkuip en verankering, versie 2, 21-12-2018.

BK laag [m NAP]	OK laag [m NAP]	Omschrijving [-]	Geohydrologische laagscheidingen
+2,1 à +2,5	-0,9 à -2,0	Ophoogzand, los	Freatische watervoerende laag (deklaag)
-0,9 à -2,0	-3,8 à -5,2	Geul humeuze klei	1 ^e scheidende laag (deklaag)
-3,8 à -5,2	-5,5 à -6,0	Hollandveen	
-5,5 à -6,0	-8,0 à -10,0	Oude zeeklei	
-8,0 à -10,0	-11,7 à -12,3	Hydrobiaklei	
-11,7 à -12,3	-12,0 à -12,8	Basisveen	
-12,0 à -12,8	-14,5 à -15,5	Eerste zandlaag	1 ^e Watervoerende pakket
-14,5 à -15,5	-15,5 à -18,5	Allerød	2 ^e Scheidende laag
-15,5 à -18,5	-25,0 à 30,0	Tweede zandlaag	2 ^e Watervoerende pakket

Tabel 2 – Bodemopbouw (Geulprofiel). Bron: GEO2 Engineering B.V., DEA-001929 / 117017.RA09, PHP Gebouw – Geotechnisch Ontwerp (UO) Bouwkuip en verankering, versie 2, 21-12-2018.

BK laag [m NAP]	OK laag [m NAP]	Omschrijving [-]
+2,2 à +3,8	-3,0 à -7,0*	Ophoogzand, los
-3,0 à -7,0*	-12,0 à -20,5*	Wadzand, afwisselend zand- en kleilagen
-12,0 à -22,0*	-25,0 à 30,0	Tweede zandlaag

* De boven-/onderzijde van betreffende lagen verloopt sterk aangezien het een geul betreft.

Tabel 3 – Boven- en onderzijde grindlaag per locatie binnen de bouwkuip. Bron: Mail 10 oktober 2018 van ir. D. Wondergem.

Locatie [-]	Bovenzijde grindlaag [m NAP]	Onderzijde grindlaag [m NAP]	Opmerking [-]
Ingang	-8,5	-8,8	O.b.v. doorsnede EC-EC
Verdieping t.b.v. rolbaan	-9,7	-10,0	O.b.v. doorsnede EC-EC
Verdieping t.p.v. stijgpunt (noordoostzijde bij aansluiting met verbindingstunnel)	-9,5	-9,8	O.b.v. doorsnede VB-VB Wijziging: De verdieping t.p.v. het stijgpunt zal groter/doorgetrokken worden richting de damwand tussen het stijgpunt en de verbindingstunnel (rechts in doorsneden VB-VB) Zie de aanpassing in file '180911 - Aanpassing moot 4 en 5 nabij stijgpunt vanwege ontkoppelen bouwkuip php en tunnel.pdf'
Overig	-8,3	-8,6	O.b.v. doorsnede EC-EC

§ Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn aangehouden als maatgevend.

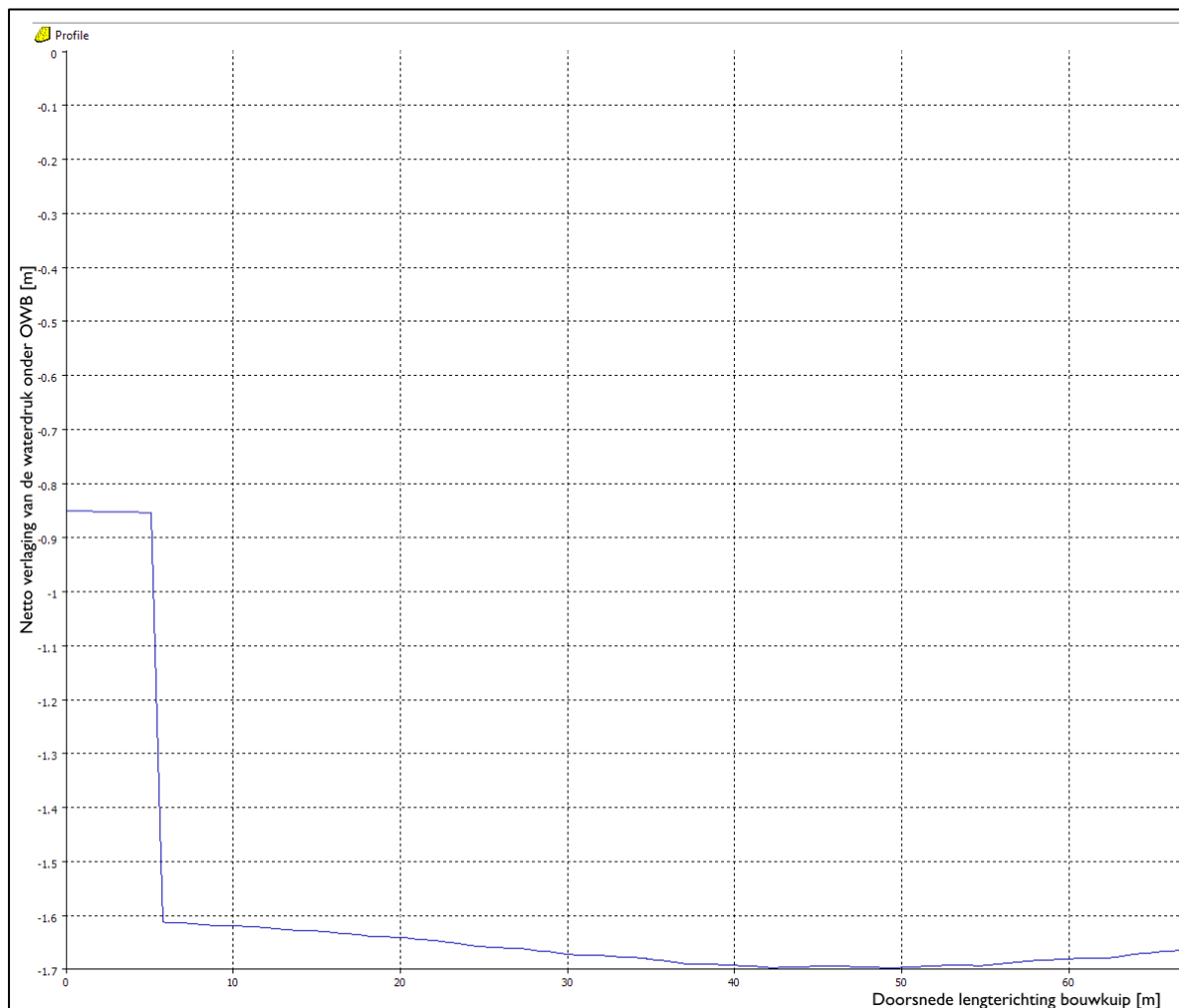
- Tijdens het storten van het onderwaterbeton, wordt een volume water van ca. 6.280 m³ onttrokken en geloosd met een debiet van ca. 100 m³/u. Hier is dan ook minimaal 62,8 uur (ca. 3 dagen) voor benodigd.
- Tijdens het leegpompen van de kuip, wordt een volume water van ca. 56.165 m³ onttrokken en geloosd met een debiet van ca. 100-120 m³/u. Hier is dan ook minimaal 562 uur (ca. 24 dagen) voor benodigd.
- Damwanden tot in 2^{de} scheidende laag.

- Freatische waterpeil bedraagt ca. 0,4 m -NAP en stijghoogte 1^{ste} watervoerend pakket bedraagt 1,5 m -NAP.
- In het uitgangspuntenrapport wordt gesproken over een te beheersen stijghoogte in de grindlaag direct onder de OWB van 2,5 m -NAP. In de notulen/vergadering, wordt gesproken over 3,0 m -NAP. Deze laatste is als maatgevend beschouwd.
- Het 1ste watervoerend pakket wordt gevoed vanuit eventuele slotlekkage i.c.m. lekkage/kwel door de 2de scheidende laag vanuit de 2de watervoerende laag.
- Inverse slotweerstand van 10^{-7} m/s.
- Aangehouden weerstand 2^{de} scheidende laag op 20 dagen. Verwachting is aanzienlijk hogere weerstand, resulterend in minder toestroom. Echter, op deze wijze wordt enige worst-case ingebouwd, om de technische haalbaarheid te toetsen van de drainage.
- De drains liggen maximaal 5 meter uit elkaar en bij voorkeur beginnend zo dicht mogelijk langs de damwanden, mocht daar sprake zijn van noemenswaardige slotlekkage. Max. 2,5 meter vanuit de damwanden.
- Het Amsterdam profiel is als maatgevend beschouwd.

§ Berekeningen verlaging waterdruk

Uit MicroFEM-berekeningen, d.m.v. een vlakverlaging, volgt dat max. 240 m³/d passief onttrokken dient te worden, gemiddeld gedurende de eerste twee dagen, om de stijghoogteverlaging van 1,5 m -NAP naar 3,0 m -NAP te realiseren in de 1^{ste} scheidende laag, direct onder het onderwaterbeton en mogelijk in het 1^{ste} watervoerend pakket. Vervolgens is het stationaire debiet ca. 220 m³/d. Door het gebruik van drainage zal dit beperkt hoger zijn.

NB. Opbolling tussen de drainagebuizen is niet gewenst, vandaar de dichtheid i.c.m. de grindlaag. Zie onderstaande doorsnede (figuur 3), waarbij berekend is dat de benodigde verlaging van de stijghoogte (3,0 – 1,5 = 1,5 m), i.c.m. de eerdergenoemde uitgangspunten, niet zorgt voor opbolling tussen de drainagebuizen.



Figuur 3 – Verlaging waterdruk onder OWB [m]. Benodigde verlaging is 1,5 m (= 1,5 m -NAP minus 3,0 m -NAP). Zie bijlage voor een grotere weergave. NB. De verlaging aan de rand van de kuip is ongeveer gelijk (ca. 0,1 meter verschil) aan de verlaging in het midden van de kuip, als gevolg van de grote dichtheid aan drainage onder het OWB, i.c.m. de grindlaag.

De drukverlaging buiten de kuip, wordt in de praktijk niet verwacht (<10 cm). Echter, nogmaals, voor de beschouwing van de opbolling is een zeer lage, niet te verwachten, weerstand aan de tweede scheidende laag toegekend. Dit om mogelijke lokale lekkages te beschouwen i.r.t. de opbolling.

§ Verplichtingen richting het bevoegd gezag

Bij het tijdelijk onttrekken van grondwater in de regio van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht / Waternet is het verplicht de onttrekking te melden bij een debiet dat hoger is dan 5 m³/uur en een bemalingsperiode langer dan 7 weken. De melding voor bemaling moet tenminste 4 weken voor start bemaling worden ingediend. Ten aanzien van de vergunningsplicht in de regio van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht / Waternet is het verplicht een vergunning aan te vragen bij een onttrekkingsdebiet van grondwater dat hoger is dan 50 m³/uur, een debiet dat hoger is dan 15.000 m³/maand en/of een bemalingsperiode langer dan 6 maanden.

Voor de lozingen dient een melding Besluit Lozen Buiten Inrichtingen gedaan te worden, wanneer, zoals beoogd, op het naastgelegen Open Havenfront wordt geloosd.

Tabel 3 – Overzicht verplichtingen

Onderdeel	Debiet [m ³ /u]	Waterbezwaar [m ³]	Duur [dagen]	Onttrekking	Lozing	Bevoegd gezag
Tijdens het storten OWB	100	6.280	3	.*	Melding BLBI	Waternet
Leegpompen kuip	100	56.165	28	.*	Melding BLBI	Waternet
Drukverlaging onder OWB	10-20 (<50 m ³ /u)	85.000 (<15.000 m ³ /mnd)	170 (<6 mnd)	Melding	Melding BLBI	Waternet

*Geen grondwateronttrekking.

Als gevolg van de lozing moet rekening gehouden worden met de zuiveringsheffing en/of verontreinigingsheffing, deze wordt verrekend door middel van vervuilingseenheden. De kosten per vervuilingseenheid zijn ca. € 55,-.

Sinds 1 januari 2012 is de grondwaterbelasting opgeheven.

§ Conclusies

De werkzaamheden zijn **meldingsplichtig** bij Waternet, voor het verlagen van de waterdruk onder het OWB.

Het wordt technisch haalbaar geacht om de stijghoogte (waterdruk) direct onder het OWB te verlagen van 1,5 m -NAP tot 3,0 m -NAP, mits aan de volgende voorwaarden wordt voldaan. Het passieve onttrekkingsdebiet zal maximaal 10-20 m³/u bedragen.

De drainagebuizen dienen;

- maximaal 5 meter uit elkaar te liggen en bij voorkeur beginnend zo dicht mogelijk langs de damwanden, mocht daar sprake zijn van noemenswaardige slotlekkage. Max. 2,5 meter;
- maximaal aangelegd te worden op 10 m -NAP. NB. Dit is afhankelijk van het betreffende compartiment;
- onderin de grindlaag aangelegd te worden (niet in een slecht doorlatende laag; klei/veen/leem) om enige opbolling altijd op te kunnen vangen en de toestroom te bevorderen;
- volledig geperforeerd te zijn over het horizontale deel (standaard mate van perforatie; 20-25 cm²/m);
- van PVC of HDPE te zijn met een minimale diameter van 80 mm;
- met een omhulling van synthetisch materiaal i.v.m. voorkomen vertering (polypropyleen of nylon),
- met haakse bochten (knetjes) en blinde buis naar het maaiveld te komen. Deze "haalleidingen" worden in de damwandkassen geplaatst.
- De "haalleidingen" worden aangeboord op 3,2 m -NAP, waarna deze via een verzamelleiding gekoppeld worden aan pomputjes. Hierin dient de verzamelleiding onder vrij verval af te wateren, waarna het water uit de kuip gepompt wordt. NB. Een gesloten systeem, werkend met onderdruk/vacuüm brengt het risico met zich mee, dat wanneer de pompen falen, de druk onder de OWB te hoog wordt. Bij een systeem onder vrij verval is dit uitgesloten en loopt in het slechtste geval, water terug de kuip in, waardoor evenwicht gegarandeerd wordt.

Aandachtspunten:

- Om te voorkomen dat de drainage niet correct functioneert, dient door middel van inspectie en begeleiding gegarandeerd te worden dat de drainage onderin de grindlaag is aangebracht.
- Monitoring van de grondwaterstanden/stijghoogtes direct buiten de kuip, wordt geadviseerd met behulp van enkele peilbuizen.
- De kwaliteit van al het te lozen water, dient te voldoen aan het Besluit Lozen Buiten Inrichting. Verwacht wordt dat met name het gehalte onopgeloste delen en de pH-waarde tot mogelijke overschrijding leiden. Hier dient dan ook extra op gemonitord te worden.

BIJLAGE – Drukverlaging [m] onder OWB

