

Crux Engineering BV
Jefta Bouma
Pedro de Medinalaan 3C
1086XK Amsterdam



Memo

Datum: 9 april 2019
Betreft: aanvulling ten behoeve van wijziging watervergunning DMS2018-0011761
Uw adviseur: ing. E.J. Loots (06-53392188)
Ons projectnummer: 10770316M.4
Versie: 1
Uw referentie:

Geachte heer Bouma,

Bij het project uitbreiding WTC is de locatie van het retourveld en de startdatum gewijzigd. Op 20 maart 2019 is deze wijziging ingediend bij het Waterschap. Het Waterschap heeft gevraagd voor een aanvulling bestaand uit:

1. Invloedssfeer bemaling en retournering (zie hoofdstuk 1);
2. Opbarstberekeringen retourveld en waterbodem (zie hoofdstuk 2);
3. Monitoringsplan retourveld met o.a. actie- en alarmwaarden (omschreven in hoofdstuk 3);
4. Werkwijze herstel bodem retourveld na afloop (toegelicht in hoofdstuk 4).

In deze memo worden de aandachtspunten samengevat.

Het advies en de berekeningen zijn opgesteld conform de onderstaande wetgeving, normen, richtlijnen en protocollen:



Eurocode 7: Geotechniek
NEN 9997-1+C1:2012



Wetgeving Rijksoverheid
Waterwet



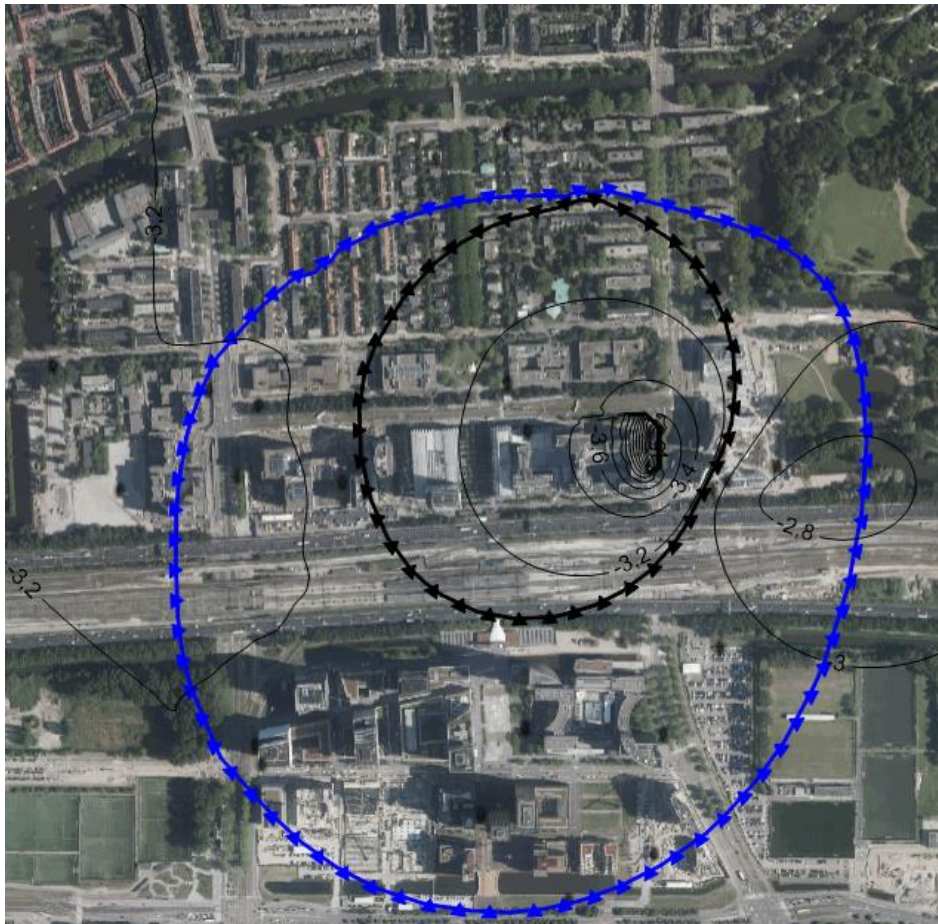
SBR190.03 Bemaling van bouwputten

SBR273.98 Leidraad voor het onderzoek naar de invloed van een grondwaterstands daling op de bebouwing

Op alle, door Loots Grondwatertechniek uitgebrachte adviezen en berekeningen, is de DNR 2011 van toepassing.

1 Invloedsfeer bemaling en retournering

Met hetzelfde grondwatermodel (zie details in het bemalingsadvies) zijn twee aanvullende berekeningen gemaakt waarbij de locatie van het retourveld is verplaatst. Het grootste onderdeel betreft poeren keldervloer as 30-33. Dit onderdeel is tevens het dichtst gelegen bij het retourveld. Voor de beschouwing invloedsfeer is dit onderdeel beoordeeld als maatgevend. In de onderstaande figuur zijn de verhanglijnen weergegeven. Daarnaast is de 5-centimeter-verlagingslijn (blauw gearceerd met driehoeken) conform vergunning en de 5-centimeter-verlagingslijn (zwart gearceerd met driehoeken) conform wijziging weergegeven in de figuren.



Figuur 1 - grondwaterstand [m+NAP] in watervoerende laag 3A tijdens realisatie poeren. Gearceerde lijnen betreft 5cm verlagingslijn, blauw=oude situatie (vergunning) en zwart=nieuwe situatie (wijziging)

Conclusie

Geconcludeerd wordt dat de invloedsfeer van de bemaling kleiner wordt doordat het retourveld dichterbij de locatie is gelegen.

2 Opbarstberekeringen retourveld en waterbodem

Ter plaatse van het retourveld wordt verwacht dat de stijghoogte met 0,3 à 0,5 m verhoogd. De bovengrens van de 'natuurlijke' stijghoogte/grondwaterstand in watervoerende laag 3 is NAP – 2,89 m. De stijghoogte wordt ter plaatse van het retourveld dus maximaal NAP – 2,39 m volgens de modelberekening.

De waterpartij in het Beatrixpark heeft een waterpeil van NAP – 0,4 m. De stijghoogte wordt niet verhoogd boven het waterpeil. De bodem tussen het opbarstniveau en het waterpeil heeft een hogere volumieke massa dan water.

Neerwaartse druk:

- NAP – 0,4 m tot NAP – 2,1 m (1,5 m water) = 15 kN/m²;
- NAP – 2,1 m tot NAP – 7 m veen (4,9 m) = 11 x 4,9 = 53,9 kN/m²;
- NAP – 7 m tot NAP – 10 m klei (3 m) = 3 x 17 = 51 kN/m²;
- NAP – 10 m tot NAP – 11,3 m veen (1,3 m) = 1,3 x 12 = 15,6 kN/m²;
- Totaal 15 + 53,9 + 51 + 15,6 = 135,5 kN/m² bruto. Materiaalfactor 0,9 x 135,5 = 122 kN/m².

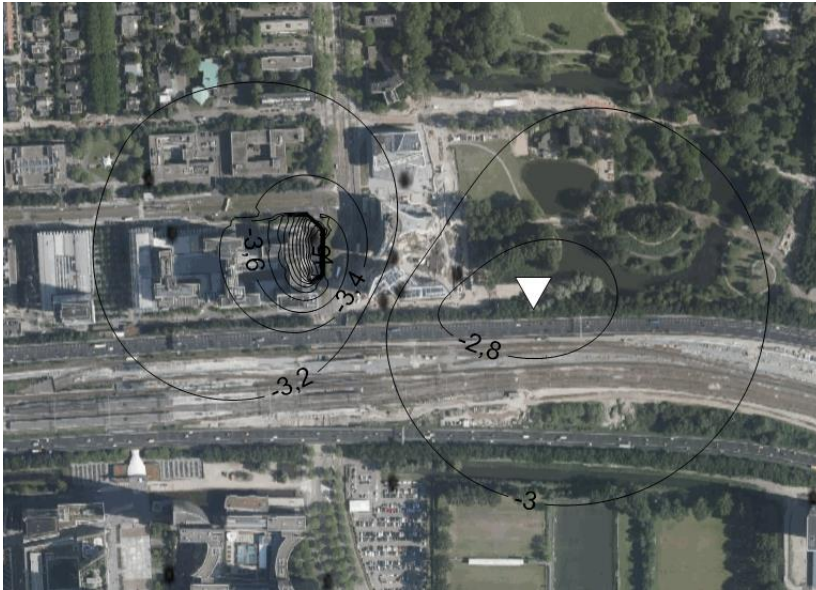
Opwaartse druk is (NAP – 2,39 m minus NAP – 11,3 m) x 10 kN/m³ = 89 kN/m²

Conclusie

Er is een veiligheid ten aanzien van opbarsten bij het retourveld van $122/89 \text{ kN/m}^2 = 1.37$. Geconcludeerd wordt dat de bodem niet zal opbarsten ten gevolge van de grondwaterstandverhoging ter plaatse van het retourveld.

3 Monitoringsplan retourveld

Op de locatie van het driehoek in figuur 2 wordt een peilbuis geplaatst met een filterstelling tussen NAP – 12 m en NAP – 13 m. De alarmwaarde van deze signaalwaarde is NAP – 2,4 m en de interventiewaarde is NAP – 2,0 m. Bij het bereiken van de interventiewaarde moet dit worden gemeld aan handhaving (Waternet) onderzocht worden waarom de stijghoogte meer toeneemt dan berekend.



Figuur 2 - locatie peilbuis watervoerende laag 3

4 Werkwijze herstel bodem retourveld na afloop werkzaamheden

De bodem tussen NAP – 3 m en NAP – 11,5 m moet worden afgedicht met zwelklei ter voorkoming dat de freatische grondwaterstand na de werkzaamheden zal zakken. De bemaler Henk van Tongeren) is BRL2100 (mechanisch boren) gecertificeerd en zal de bronnen afwerken op een wijze waardoor de polderbodem niet zal verslechteren.

Mocht u naar aanleiding van deze memo nog vragen hebben dan kunt u contact opnemen met ing. E.J. Loots via telefoon (06-53392188) en/of email (erik@lootsgwt.com).

Met vriendelijk groet,

ing. Erik Loots