

Boele & van Eesteren  
Dhr. O. Cordilia  
Laan van Vredenoord 14  
2289 DJ Rijswijk ZH

CRUX Engineering BV  
Pedro de Medinalaan 3c  
NL-1086 XK Amsterdam

+31(0)20 494 30 70  
info@cruxbv.nl

cruxbv.nl

## Notitie

### 1 Inleiding

Ten behoeve van het project nieuwbouw De Hooch te Amsterdam worden de signalerings- en interventiewaarde bepaald voor het freatische pakket en de Wadzandlaag voor de projectlocatie (zie Figuur 1). Dit betreft een wijziging op het liggende monitoringsplan versie 4 (ref. [5]) naar aanleiding van de geïnstalleerde peilbuizen voor het project De Hooch.

De grondwaterstanden die recent (gestart per dd. 17-05-19) op de projectlocatie zijn gemeten (PB-01 t/m 03; [2]) worden vergeleken met historische data uit het meetnet van Waternet (ingezien op 13 juni 2019; zie Figuur 1 voor de verschillende meetlocaties). Beschikbaar gestelde data van tijdens de realisatie van de Boerenwetering garage [4] en het bemalingsadvies van Loots Grondwatertechniek [3] zijn indicatief geraadpleegd.

Op basis van alle data is een relevante peilbuis uit het Waternet database [1] gehaald die gelijkwaardig is met de grondwaterstanden op de projectlocatie en historie zodat een realistisch beeld van de grondwaterstanden bepaald is. De peilbuis van Waternet is hiervoor gehanteerd in verband met de lange duur van de meetreeks.

De volgende uitgangspunten en documenten zijn gehanteerd:

- [1] Waternet (maps.waternet.nl); in gezien 13-06-2019.
- [2] MOS Grondmechanica; Geomonitoring portal (monitoring.mosgeo.com); in gezien 13-06-2019.
- [3] Loots Grondwatertechniek; Bemalingsadvies + geohydrologisch onderzoek; kenmerk 10710615B.1; versie 5; dd. 22-10-18.
- [4] Data; verscheidene partijen *Loots Grondwatertechniek* en *BouwRisk BV*; kenmerken *RP456002*, *RP456001*, *Boerenwetering garage\_piezometer\_totaaloverzicht.xlsx*; dd. Divers.
- [5] CRUX; rapport *Monitoringsplan Pieter de Hoochstraat, Amsterdam*; kenmerk RA18274c4; dd. 17-04-19.

#### Onderwerp

Bepaling signalering- en interventiewaarden freatisch pakket en Wadzandlaag

#### Projectnummer

18534

#### Ons kenmerk

NT18534b2

#### Versie

2

#### Datum

10 juli 2019

#### Pagina's

6

#### Opgesteld

dr. T. Sweijen  
ing. R.D. van der Kamp

#### Gecontroleerd

ing. R.D. van der Kamp

#### Vrijgave

ing. A.T. Balder

#### Bijlagen

-

#### Formulier

RA-03-v19.0305

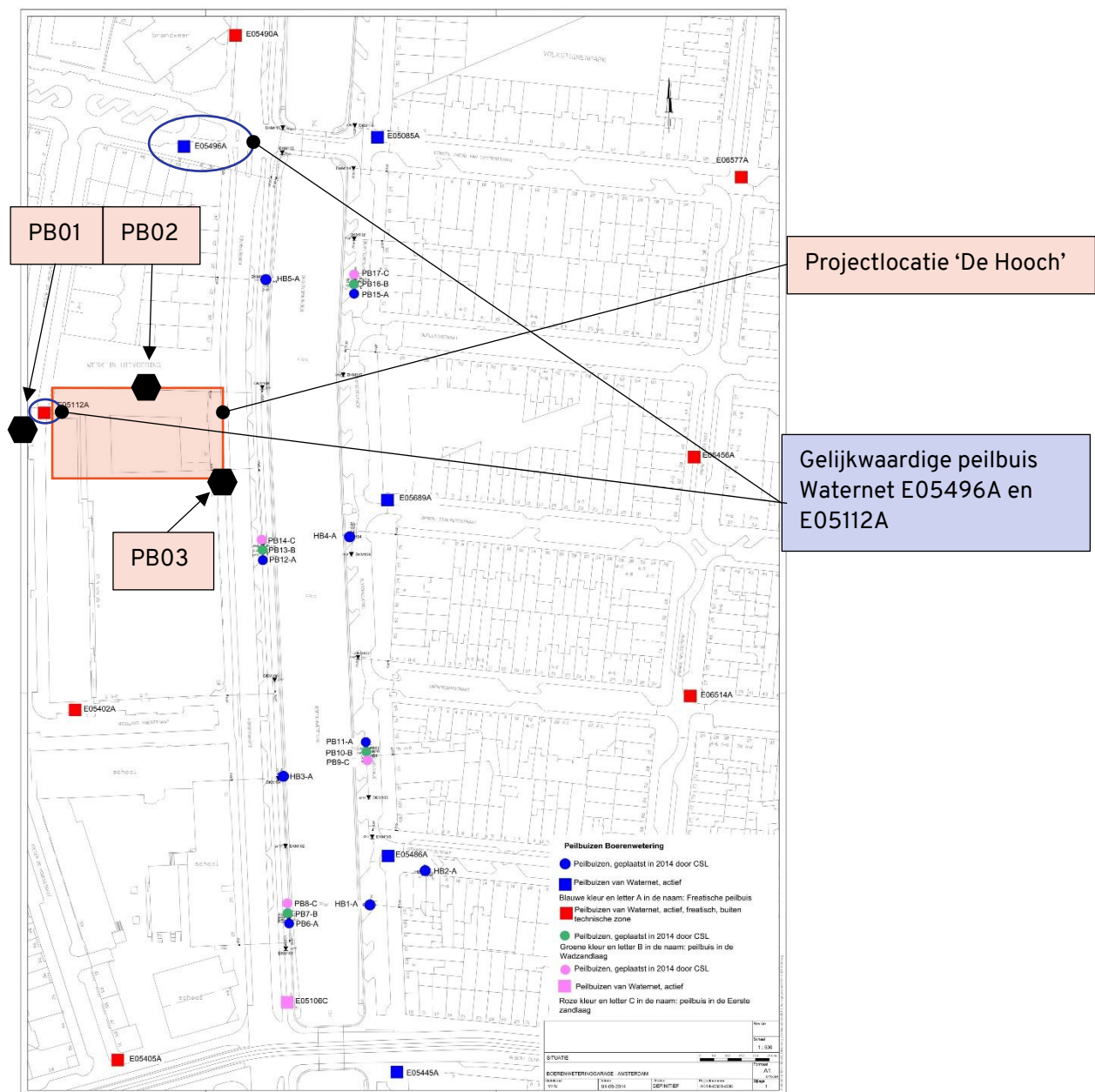
## 2 Grondwaterstanden op de projectlocatie (korte duur)

CRUX Engineering BV  
cruxbv.nl

Ons kenmerk  
NT18534b2

Pagina  
2/6

Op de projectlocatie De Hooch zijn recent op een drietal locaties op verschillende dieptes peilbuizen geplaatst om de grondwaterstand op locatie te monitoren (zie Figuur 1). Op elke locatie wordt op drie verschillende dieptes het grondwater gemonitord, namelijk in het freatisch pakket, de Wadzand laag en het 1<sup>e</sup> watervoerend pakket. De metingen zijn vanaf 17 mei 2019 gestart en hiermee is de duur van de metingen relatief kort. Daarom zijn deze metingen niet geschikt voor het bepalen van signalering- en interventiewaarden voor de grondwaterstanden (hiervoor is een tijdsreeks van een aantal jaren nodig). De metingen zijn wel gebruikt om de grondwaterstanden van omliggende peilbuizen van Waternet (met veel meer historische data) te verifiëren. Zie Tabel 1 voor een overzicht van de bandbreedtes van de grondwaterstanden.



Figuur 1 Locaties peilbuizen op en rondom de projectlocatie 'De Hooch'

Tabel 1 Bandbreedte grondwaterstanden (17-05-19 tot 13-06-19; [2])

Grondwaterstand (m NAP)		Maximum	Minimum
PB-01	Freatisch	-0,59	-0,82
	Wadzand	-0,12	-0,86
	1e Zandlaag	-2,60	-2,90
PB_02	Freatisch	-0,51	-0,92
	Wadzand	-1,17	-1,60
	1e Zandlaag	-2,10	-3,10
PB-03	Freatisch	-0,65	-0,74
	Wadzand	-0,58	-0,78
	1e Zandlaag	-2,57	-2,72

### 3 Grondwaterstanden rondom (lange duur)

Rondom de projectlocatie zijn Waternet peilbuizen actief die de freatische grondwaterstanden over een langere duur registreren. Tevens zijn er peilbuis gegevens beschikbaar van de peilbuizen van tijdens de realisatie van de Boerenwetering garage (historische korte duur gegevens). In Figuur 2 zijn de waterstanden in het freatisch pakket weergegeven.

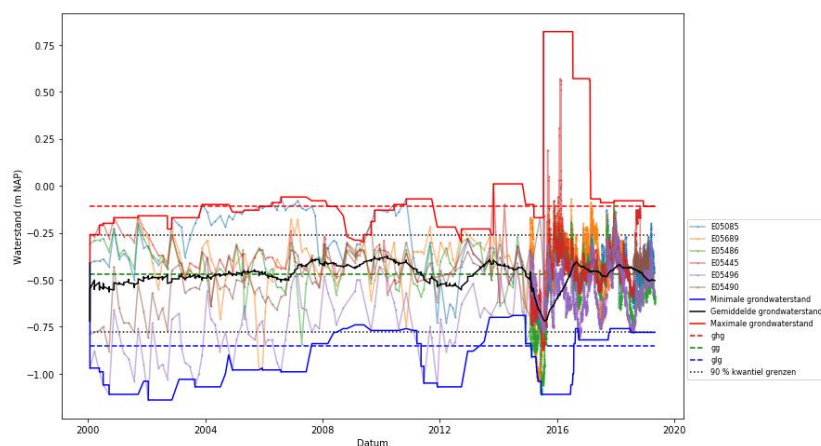
#### 3.1 Freatisch pakket

De freatische grondwaterstanden rondom de projectlocatie De Hooch (zie Tabel 1) komen het beste overeen met peilbuizen E05496A en E05112A uit de Waternet database [1]. Deze Waternet peilbuizen staat op een vergelijkbare afstand van de gracht 'Boerenwetering' als de projectlocatie De Hooch. Daarom wordt deze peilbuis als referentiepeilbuis gebruikt, waarmee de grondwater statistiek is bepaald voor de projectlocatie De Hooch.

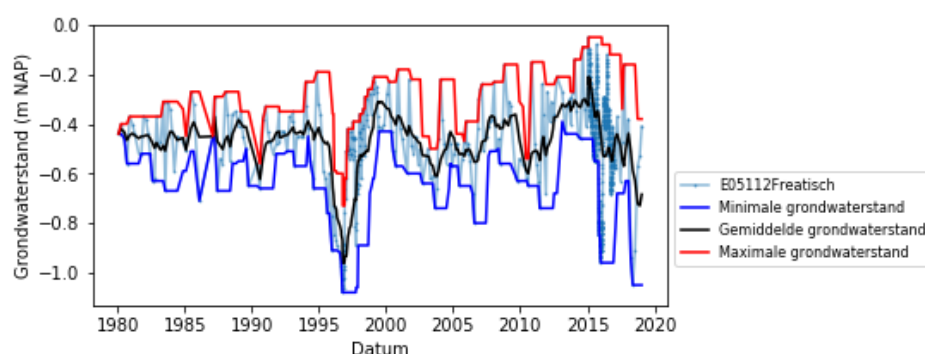
De GHG, GLG, GG, maximum en minimum waardes staan gegeven in Tabel 2. Om onderscheidt te maken tussen de afstand van de peilbuizen ten opzichte van de watergang Boerenwetering, worden de signalerings/interventie van het freatisch waterpeil van peilbuis PB01 gerelateerd aan peilbuis E05112A (immers die staat vlak naast peilbuis PB01) en peilbuizen PB02 en PB03 aan E05496A.

Het freatisch waterpeil nabij peilbuis PB01 fluctueert substantieel over tijd (zoals weergegeven in Figuur 3). In het verleden zijn hier lokaal grondwaterniveaus gemeten beneden NAP-1m, ook in de zomer van 2018 nog. Daarom wordt de signaleringswaarde hier gesteld op NAP -1,10m en de interventiewaarde op NAP -1,20.

Peilbuizen PB02 en PB03 worden gerelateerd aan, de GLG van het freatisch pakket, NAP -0,82m, en het absoluut minimum NAP -1,14m. Op basis hiervan is gesteld om de signaleringswaarde voor het freatisch water op NAP -0,95m te zetten. De interventiewaarde is gesteld op NAP -1,05m, afgerond 0,20m beneden de GLG van peilbuis E05496A. De signaleringswaarde valt tevens onder de waterstanden van de droge zomer uit 2018. Deze zomer was bijzonder droog, echter de waterstanden rondom de projectlocatie hebben voorheen lager gestaan dan in de zomer van 2018.



Figuur 2 Waterstand in het freatisch pakket op basis van grondwaterstanden van Waternet



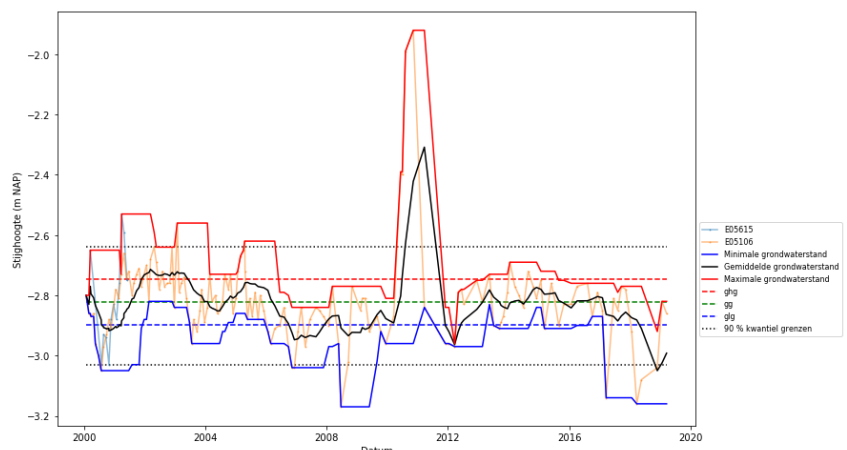
Figuur 3 Waterstand in het freatisch pakket voor peilbuis E05112Freatisch

Tabel 2 Statistiek freatische grondwaterstanden van actieve peilbuizen van Waternet. De maximum en minimumwaarden zijn bepaald over de gehele dataset, terwijl de GLG, GG en GHG alleen zijn bepaald van het jaar 2000 t/m heden.

Station	GLG	GG	GHG	Minimum	Maximum
E05085	-0,42	-0,33	-0,22	-0,85	-0,06
E05689	-0,54	-0,40	-0,27	-1,04	-0,07
E05486	-0,56	-0,45	-0,32	-1,11	-0,08
E05445	-0,48	-0,40	-0,25	-0,87	0,57
<b>E05496</b>	<b>-0,82</b>	<b>-0,71</b>	<b>-0,56</b>	<b>-1,14</b>	<b>0,82</b>
<b>E05112</b>	<b>-0,59</b>	<b>-0,48</b>	<b>-0,37</b>	<b>-1,08</b>	<b>-0,05</b>
E05490	-0,54	-0,48	-0,42	-0,88	-0,17

### 3.2 Wadzandlaag

Van de stijghoogte in het Wadzand zijn geen historische grondwaterstanden aanwezig rondom de projectlocatie. Hiervoor wordt dezelfde signalering- en interventiewaarden gehanteerd als voor het freatisch pakket. Dit omdat de bandbreedte van de stijghoogte in het Wadzand hetzelfde is als in het freatisch pakket (zie Tabel 1) en sterk afwijkt van de 1<sup>e</sup> zandlaag.



Figuur 4 Stijghoogte in de 1e zandlaag op basis van grondwaterstanden van Waternet

## 4 Vastgestelde signalering- en interventiewaarden

Op basis van peilbuis E05496A en PB-02 zijn onderstaande signalering- en interventiewaarden vastgesteld, respectievelijk afgerond 0,1m en 0,2m beneden de GLG van E05496A. Voor PB01 is op basis van peilbuis E05112A uitgegaan van een historisch laagst gemeten grondwaterstand van NAP-1m. Hetgeen hiervoor gebruikelijke waarden zijn in Amsterdam. Bekend is dat funderingshout zich in onverstoorde situatie minimaal 0,5m beneden de laagste grondwaterstand bevindt.

Grondwaterstanden [m NAP]		Signaleringswaarde	Interventiewaarde
Freatisch & Wadzand	PB01	-1,10	-1,20
	PB02	-0,95	-1,05
	PB03	-0,95	-1,05

De eerste zandlaag is onderhevig aan bemaling. De signaleringswaarde en interventiewaarde zijn in voorliggend memo niet beschouwd en blijven op de voorgestelde waarden behouden conform [5].

Grondwaterstanden [m NAP]	Signaleringswaarde	Interventiewaarde
1 <sup>e</sup> zandlaag (PB01 t/m PB03)	-3,31	-3,41

Opgemerkt wordt dat vanuit droogstand van houten paalkoppen en daarmee het risico op houtaantasting de freatische grondwaterstand, conform opgave van Waternet, niet lager mag zakken dan NAP -0,7m. Uit de afgeleide minimumwaarde van de freatische grondwaterstand blijkt echter dat de natuurlijke fluctuatie de grondwaterstand reeds tot onder dit niveau zakken. Dit dient aan Waternet gemeld te worden.

Op basis van het bemalingsadvies van Loots Grondwatertechniek [3] (par. 4.2 *Watervoerende laag 1: Freatisch pakket*) wordt door de spanningsbemaling een rekenkundige beïnvloeding verwacht van <0,05m op het freatisch pakket. In

de paragraaf wordt geacht de rekenkundige beïnvloeding te kunnen voorkomen door de damwanden waterdicht aan te brengen.

**CRUX Engineering BV**  
cruxbv.nl

Ons kenmerk  
NT18534b2

Pagina  
6/6

## **5 Mitigerende maatregelen**

In het geval dat de interventie waarde wordt overschreden dient samen met de opdrachtgever mitigerende maatregelen te worden bepaald. Voorbeelden zijn het dichten van eventuele lekkages of het bewateren van het freatisch pakket nabij de bouwput.