

20 jan 2020



# Grondwateranalyse Julianapark

Studie naar de effecten van het herinrichten van het Julianapark  
Hillegom op de grondwatersituatie

Eindrapport



## Samenvatting

---

In dit onderzoek worden de verwachte effecten van de herinrichting van het Julianapark op de grondwaterstand bekeken. De beschikbare grondwater gerelateerde informatie wordt in een situatieschets samengevoegd.

Volgende effecten worden verwacht:

- Het verlagen van het maaiveld zal zeer waarschijnlijk leiden tot langdurige natte omstandigheden in het park.
  - Het bergingsvolumen van het park (470 m<sup>3</sup>) zal door de bodem waarschijnlijk niet snel genoeg afgevoerd kunnen worden, zodat eventueel langdurig water in het park kan blijven staan.
  - De toekomstige infiltratie en transportleidingen onder de straten ten oosten en noorden van het park worden onder het grondwaterniveau aangelegd en zullen een drainerende werking hebben.
- 

## Colofon

Documenttitel	. Grondwateranalyse Julianapark
Opdrachtgever	. Gemeente Hillegom
Verantwoordelijke bij opdrachtgever	. V. Lommerse
Status	. Eindrapport
Datum	. 20 januari 2020
Projectnummer	. 201004
Projectteam/Auteur	. L. Rolf
Kenmerk	AW_009_LR_201004
Collegiale toetsing door	. A. Roelandse
Vrijgegeven door	L. Rolf

---

### Disclaimer

De ideeën in dit voorstel zijn, voor zover deze niet al vooraf door de opdrachtgever zijn geformuleerd, eigendom van Acacia Water. Zonder schriftelijke toestemming van Acacia Water is het niet toegestaan om (delen ervan) voor te leggen aan derden.

---

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding en doel .....	1
1.2	Aanpak.....	1
<b>2</b>	<b>Gebiedsbeschrijving.....</b>	<b>2</b>
2.1	Ontwerp Julianapark .....	2
2.2	Maaiveld .....	3
2.3	Bodemopbouw .....	3
2.4	Riolering en drainage.....	4
<b>3</b>	<b>Grondwater.....</b>	<b>6</b>
3.1	Gemeten grondwaterstanden.....	6
3.2	Huidige situatie.....	7
3.3	Verwachte effecten.....	8
<b>4</b>	<b>Aanbeveling .....</b>	<b>10</b>
4.1	Gewenste ontwateringsdiepte.....	10
4.2	Drainageadvies.....	10
<b>5</b>	<b>Conclusie .....</b>	<b>11</b>

# 1

## Inleiding

### 1.1 Aanleiding en doel

Binnen de gemeente Hillegom wordt aan de Prinses Marijkestraat het Julianapark gerealiseerd. Op deze plek heeft de voormalige Hilmareschool gestaan. Deze school is nu gesloopt en door een burgerinitiatief heeft het college besloten ruimte te geven om hier een parkje te maken. De initiatiefnemers hebben hierin het voortouw genomen. Als randvoorwaarde heeft de gemeente gesteld dat het parkje ook als waterberging moet dienen bij extreme buien. Hiervoor wordt het maaiveld verlaagd.. Deze studie doet onderzoek naar de te verwachten hydrologische effecten in de omgeving als gevolg van deze ontgraving..



Figuur 1: Herinrichting van het Julianapark Hillegom (BWZ ingenieurs)

### 1.2 Aanpak

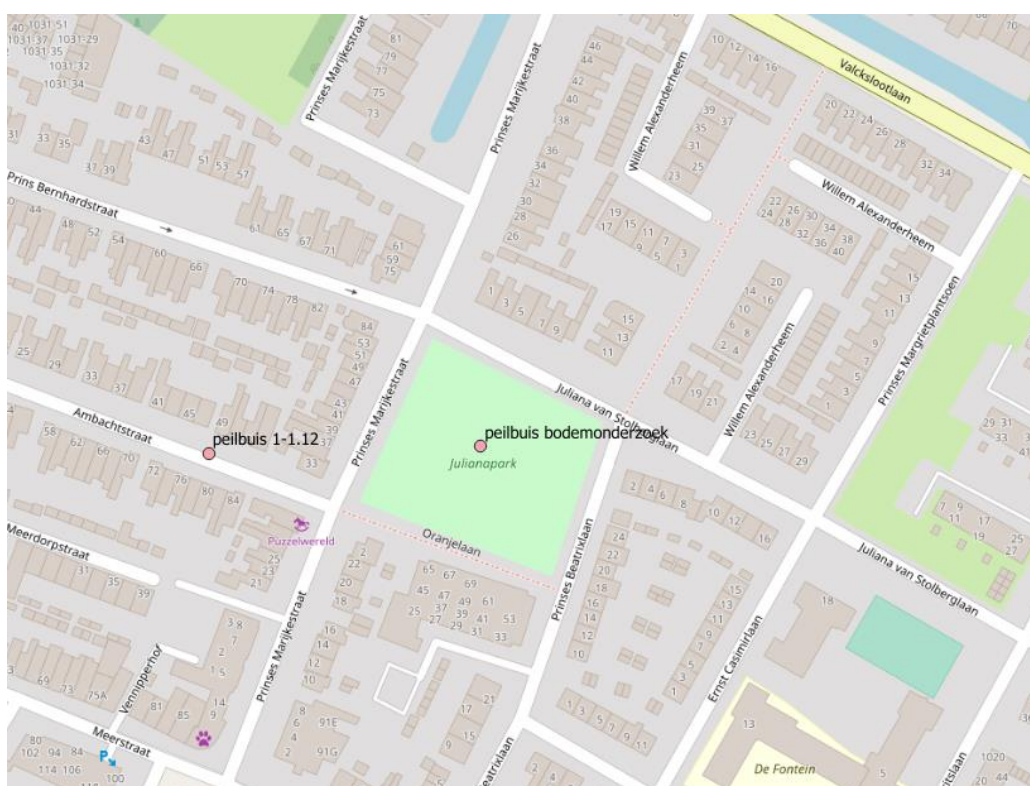
Om inzicht te krijgen in de verwachte effecten is de onderstaande aanpak toegepast. Ten eerste wordt de huidige grondwatersituatie in een situatieschets in kaart gebracht. Vervolgens wordt geanalyseerd hoe de toekomstige situatie, invloed op de grondwaterstand zal hebben. Hiervoor worden archiefgegevens verzamelt, waaronder:

- gegevens van aanwezige en geplande riolering en drainage (we gaan ervan uit dat de gemeente deze gegevens ter beschikking kan stellen);
- maaiveldniveau heden en gepland;
- proefondervindelijke infiltratiewaardes van parken/wadi's;
- bodemopbouw (uitgevoerde proefboringen op het terrein van het park);
- gemeten grondwaterstanden in de buurt.

# 2

## Gebiedsbeschrijving

Figuur 2 toont de ligging van het toekomstige Julianapark aan de Prinses Marijkestraat (westen), Juliana van Stolberglaan (noordoosten), Prinses Beatrixlaan (oosten) en Oranjelaan (zuiden). Verder zijn de locaties van twee grondwatermeetpunten getoond die voor dit onderzoek worden benut.



Figuur 2: Locatie van het toekomstige Julianapark. Locatie van 2 grondwatermeetpunten.

### 2.1 Ontwerp Julianapark

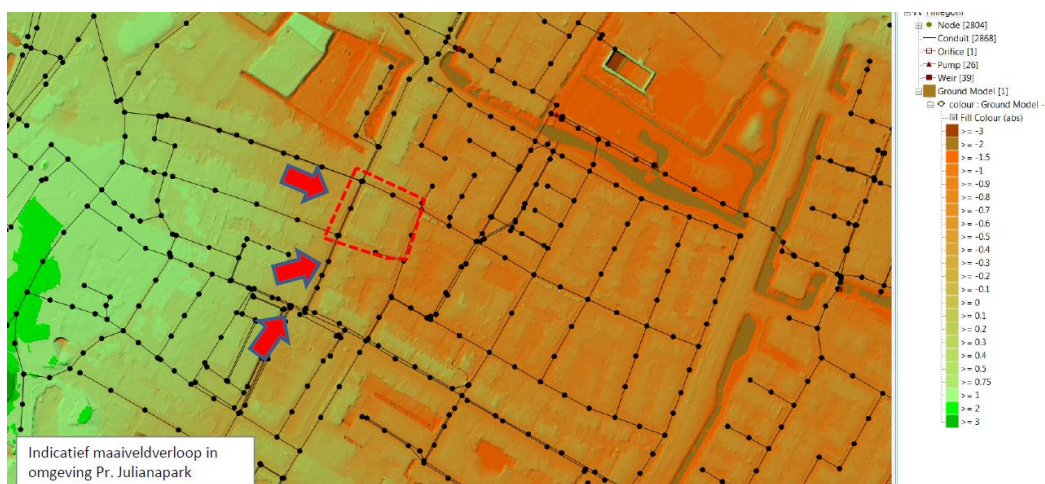
Het Julianapark zal een functie voor tijdelijke waterberging krijgen. Het maaiveld wordt verlaagd, zodat neerslag van de omliggende straten in het park verzameld kan worden. De maximale diepte van het stilstaende water zal ca. 40 cm bedragen. Het stilstaende water moet vervolgens in de grond infiltreren. Voor dit doeleinde worden wegen in het park opgebouwd uit half-verharding wat infiltratie bevordert.



Figuur 3: Ontwerp van het Julianapark Hillegom (BWZ ingenieurs, 4 november 2019)

## 2.2 Maaiveld

Figuur 4 toont de maaiveldhoogtes rondom het Julianapark. In een eerdere studie is berekend dat afstroming tijdens buien vooral uit westelijke en zuidwestelijke richting het park zal inlopen. Het maaiveld ligt globaal in het oosten van het park dieper (ca.  $-0,7$  m +NAP) dan in het westen (ca.  $-0,4$  m +NAP). Het ontwerp ziet een toekomstige minimale maaiveldhoogte van  $-0,85$  m +NAP voor.

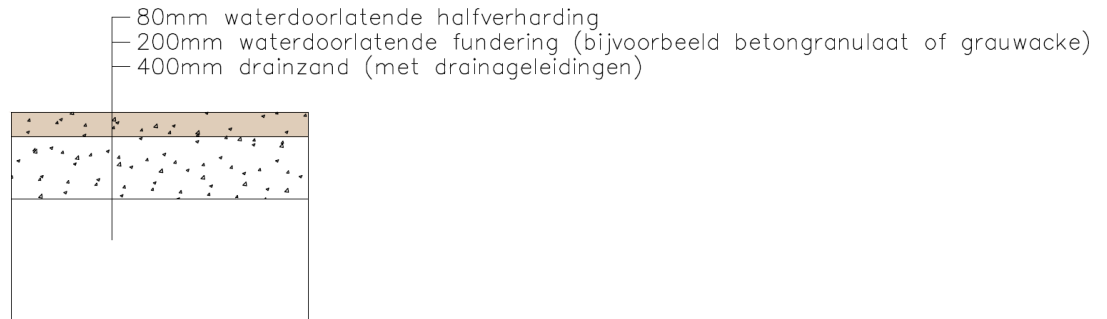


Figuur 4: Maaiveldhoogtes en afstroming rondom het Julianapark (Tijssen, Royal Haskoning DHV, 2018)

## 2.3 Bodemopbouw

De bodemopbouw op het terrein van het toekomstige Julianapark is in een eerdere studie onderzocht: De bodem van het terrein bestaat vanaf het maaiveld tot een diepte van circa 2,5 m-mv globaal uit zand. Vanaf een diepte van circa 2,5 m-mv tot de geboorde diepte van 3,0 m-mv bestaat de bodem uit veen.” (IDDS, 5 september 2017).

Het ontwerp kent op het gebied van toekomstige wegen in het park een ca. 70 cm diepe opbouw van waterdoorlatende halfverharding (zie Figuur 5). De fundering van de halfverharding dient droog te liggen, daarom zijn drainageleidingen in het drainzand gepland.



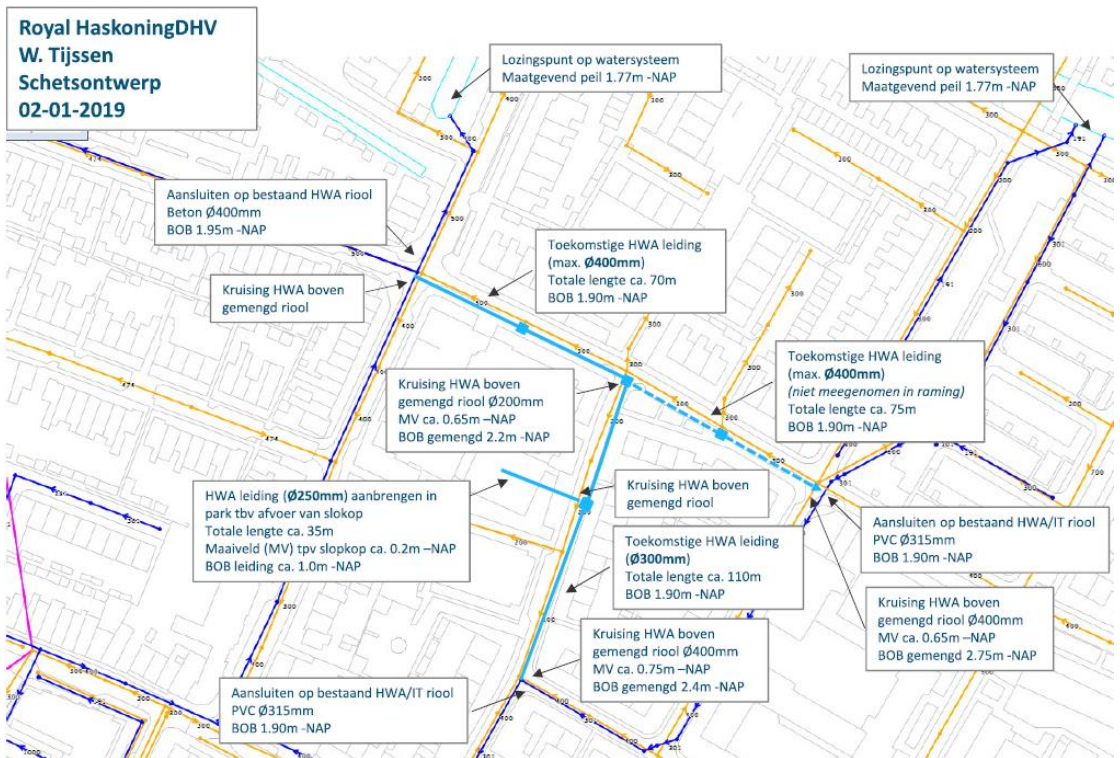
Figuur 5: Detail verhardingopbouw (Ontwerp Julianapark, BWZ Ingenieurs, 10 januari 2020)

## 2.4 Riolering en drainage

Onder de Prinses Marijkestraat ligt al een hemelwaterafvoerleiding (HWA) die ca. 80 m ten noorden van het park die op het oppervlaktewater afwatert (maatgevend peil: -1,77 m +NAP), zie Figuur 6. Verder ligt er een drietal infiltratie-transport hemelwaterafvoer (HWA/IT) leidingen van enkele meters lengte in de Juliana van Stolberglaan ten noorden van het Julianapark (niet getekend in Figuur 6). Bij een infiltratie- en transportriool ofwel IT-riool infiltreert de regen ondergronds via een met geotextiel omwikkelde, geperforeerde, horizontale buis in de bodem. Als de buis onder het grondwaterniveau ligt, kan het als drainage fungeren.

Op de bestaande HWA leiding wordt een nieuwe HWA/IT leiding aangesloten die onder de Prinses Beatrixlaan en Juliana van Stolberglaan komt te liggen. Deze HWA/IT leiding wordt op -1,9 m +NAP geïnstalleerd en zal een bepaalde drainerende werking hebben. Onder het park komt een stuk HWA/IT leiding te liggen waarop een slokop wordt aangesloten. De slokop beperkt de maximale waterberging in het park tot een hoogte van -0,4 m +NAP. Boven dit peil wordt het water, via de slokop en de HWA/IT leiding, naar het oppervlaktewater afgevoerd.

Er is geen ontwerp van een eventueel drainagesysteem onder het Julianapark beschikbaar. Volgens informatie vanuit BWZ ingenieurs dient er drainage onder wegen aangelegd te worden om de drooglegging van de half-verharding te waarborgen. Verder was er sprake van een mogelijk tweede voorziening om de grondwaterstanden structureel te beheren.



Figuur 6: Riool rondom het Julianapark. Donkerblauw: bestaand HWA riool; oranje: bestaand gemengd riool; licht blauw: toekomstige HWA / IT riool (Tijssen, Royal Haskoning DHV, 2 januari 2019)



# 3

## Grondwater

### 3.1 Gemeten grondwaterstanden

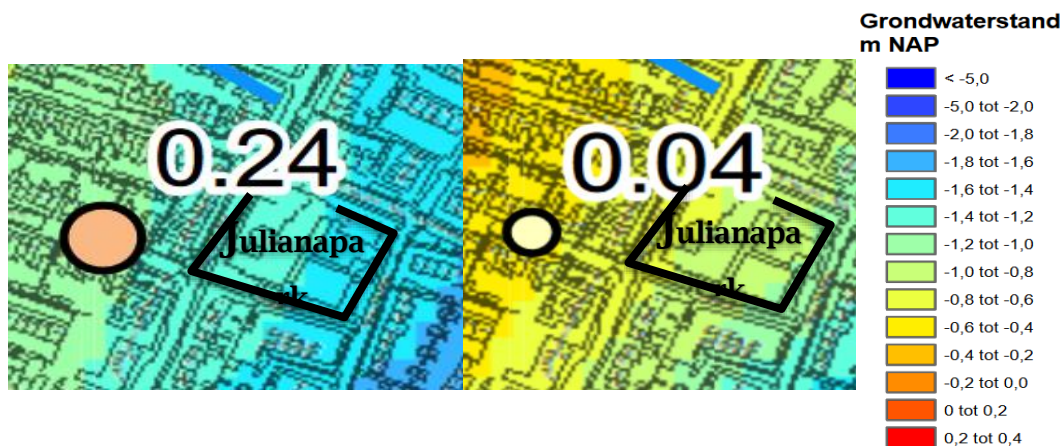
Grondwaterstanden werden in 2 peilbuizen waargenomen, 1 in het midden van het Julianapark en 1 in ter hoogte van de Ambachtstraat 49 (zie Figuur 2).

Voor meetpunt 1-1.12 is langdurige meetdata beschikbaar (zie Figuur 7). De gemiddelde grondwaterstand (sinds februari 2019) is -0,72 m +NAP (gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) -0,56 m +NAP; gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) -0,89 m +NAP).



Figuur 7: Tijdreeks grondwatermeetpunt 1-1.12 (warecowaterdata.com)

In de peilbuis die in het kader van het bodemonderzoek in het midden van het toekomstige Julianapark geplaatst is, werd een grondwaterstand van 1,48 m -mv gemeten in augustus 2017. Helaas is de peilbuis niet ingemeten t.o.v. NAP. Uit het parkontwerp en uit het AHN3 blijkt dat het maaiveld bij de locatie van deze peilbuis op ca. -0,2 m +NAP ligt. De gemeten grondwaterstand ligt dus op ca. -1,7 m +NAP, dus bijna op het niveau van het oppervlaktewater (peil -1,77 m +NAP) ca. 100 m ten noorden.



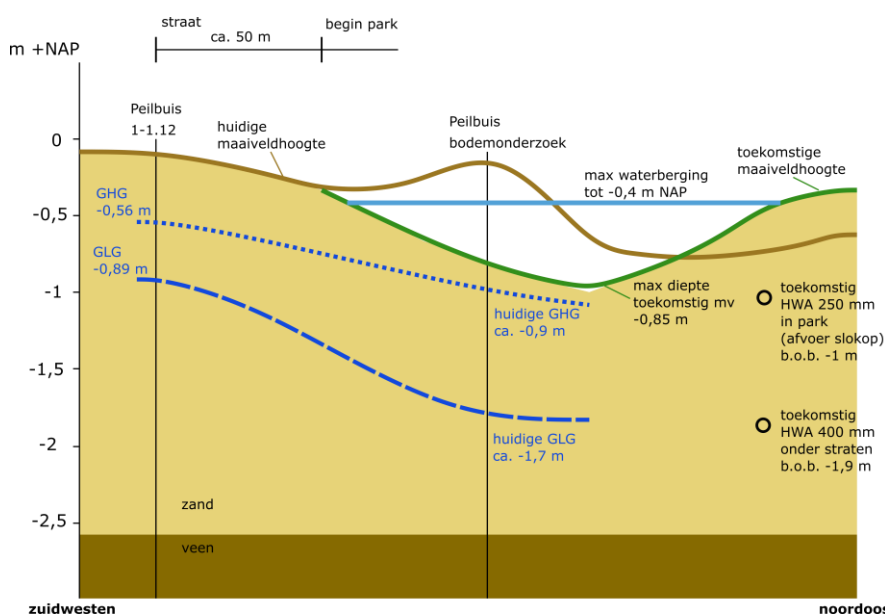
Figuur 8: berekende grondwaterstand GHG en GLG (huidige situatie) met afwijking van de meetwaarden van meetpunt 1-1.12 t.o.v. model (GLG +0,24 m; GHG +0,04 m)

Op basis van eerdere modelberekeningen van grondwaterstanden rondom het projectgebied is de grondwaterstand tijdens natte perioden GHG (20 dagen per jaar) - 0,80 tot -1,0 m +NAP (Figuur 8). In droge periode GLG is de grondwaterstand berekend op -1,6 tot -1,8 m +NAP. Dit komt overeen met de gemeten grondwaterstand in augustus 2017 ten tijde van het bodemonderzoek.

### 3.2 Huidige situatie

De grondwater gerelateerde informatie werd samengevat in een situatieschets (Figuur 9). Het is duidelijk dat er een groot verschil tussen grondwaterstanden in de zomerperiode (GLG) en de winterperiode (GHG) bestaat. In de zomer lijkt het peil afhankelijk van het oppervlaktewaterpeil. In de winter stijgt de grondwaterstand sterk tot -0.8 m NAP.

Daarnaast is er een verhang vanaf de Ambachtstraat in oostelijke richting naar het Julianapark. Dit is overeenkomstig met het lagere maaiveld van het terrein van het toekomstige park en met de regionale grondwaterstroming naar de dieper gelegen Haarlemmermeerpolder ten oosten van Hillegom.



Figuur 9: Schets huidige grondwatersituatie, maaiveld heden en ontwerp (horizontaal niet op schaal)

### 3.3 Verwachte effecten

#### 3.3.1 Droge situatie

Aangezien de relatief diepe grondwaterstanden in de huidige droge situatie, worden tijdens deze omstandigheden geen significante effecten op het grondwater door het verlagen van het maaiveld, verwacht. De geplande maaiveldhoogtes van min. -0,85 m +NAP liggen ruim boven de gemeten grondwaterstand (ca. -1,7 m +NAP) en zelf boven het huidige maaiveld op sommige plekken (min. -1,2 m +NAP).

#### 3.3.2 Natte situatie

Volgens de tegenwoordige planning wordt afstromend water van het omliggend wegdek tijdens stevige buien in het park tijdelijk geborgen. Het water zal vervolgens het grondwatersysteem aanvullen en vertraagd door het hemelwaterriool naar het dichtbij liggende oppervlaktewater afgevoerd worden. De maximale waterstand wordt beperkt door een slokop die op -0,4 m +NAP wordt geïnstalleerd. De totale bergingscapaciteit van het park zal 470 m<sup>3</sup> bedragen. Uitgaande van de berekende grondwaterstand in natte periode van -1,0 m NAP is een ontwerp met een bodemhoogte van 0,85m - NAP niet aan te bevelen. Gedurende langere tijd zal het park in de winter nat en drassig zijn.

Om de doorlatendheid van bodem van de infiltratievoorziening goed te houden wordt een ontwatering van 80 cm vereist (bron: Bot 2016). Infiltratievoorzieningen moeten zo ontworpen zijn, dat ze gedurende 85% van de tijd droogstaan om organismen de tijd te geven ze open te houden (bron: Rioned).

#### 3.3.3 Infiltratiecapaciteit

Onder de aanname dat ca. 2.000 m<sup>2</sup> van het park effectief bijdragen aan infiltratie van het bergingsvolume, en dat het gehele volume binnen 12 uur geïnfiltreerd zou moeten zijn, dan zou de bodem een infiltratie en afvoercapaciteit van ca. 500 mm/dag moeten hebben. Doorlatende verhardingen kunnen onder verzadigde omstandigheden vaak meer dan 700 mm/dag (30 mm/uur) infiltreren. Hoewel de infiltratie naar de bodem dus mogelijk is, kunnen dit soort hoeveelheden niet snel genoeg door de zandlaag alleen worden afgevoerd, zoals ook al blijkt uit de huidige hoge grondwaterstanden in de winter.

Zonder een drainagesysteem onder het park draagt het infiltratiewater bij aan de aanvulling van het grondwatersysteem. Ook wordt het water afgevoerd via de toekomstige HWA/IT buizen onder de omliggende straten welke dan als drainage fungeren.

Voor dit onderzoek zijn niet voldoende gegevens beschikbaar om de hydrologische werking van de toekomstige wadi te berekenen. Echter toont een eerste berekening op basis van een aantal aannames aan dat bij een fijn zandig pakket 50 mm/dag naar het HWA/IT riool getransporteerd kan worden zonder dat in het midden van het park (op de grootste afstand van het riool) grondwater boven het maaiveld komt te staan. Dit is onvoldoende om het bergingsvolume voldoende snel af te voeren.

### 3.4 Conclusie

Het lijkt zeer onwaarschijnlijk dat het grondwatersysteem voldoende diep ligt om een maaiveld verlaging tot -0,85 m NAP te kunnen aanleggen. Daarnaast zal het water, uitgaande van een bergingsvolume van het park (470 m<sup>3</sup>), naar verwachting niet binnen een acceptabele tijd (12 uur) worden afgevoerd. Dit betekent dat het wadi-systeem in het park gedurende langere periode water op maaiveld en zompige bodems optreden.

Dit leidt tot verdichting van de bodem van de wadi, waardoor de effectiviteit verder afneemt. Aan de westelijke en zuidelijke kanten van het park, waar geen HWA/IT riool aangebracht wordt, zou de infiltratie van water eventueel ook tot grondwateroverlast bij gebouwen kunnen leiden.

# 4

## Aanbeveling

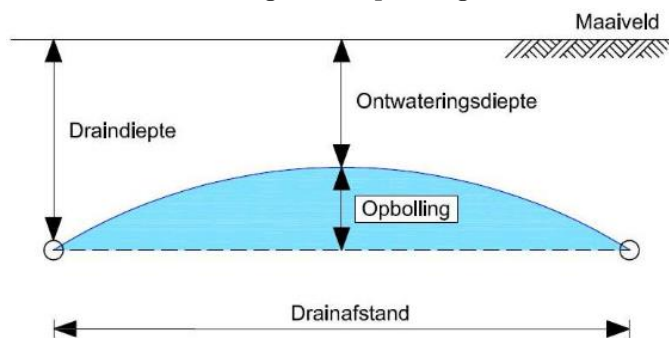
### 4.1 Gewenste ontwateringsdiepte

Voor parken en plantsoenen is een ontwateringsdiepte tussen 0,5 en 1,0 meter gewenst. Voor infiltratiereservoirs zou er ten minste een ontwateringsdiepte van 0,8 m aangehouden worden om opstuwing te voorkomen (Bot, 2016). Een hoge grondwaterstand t.o.v. het toekomstige maaiveldniveau is onwenselijk i.v.m. de vegetatie in het park en de droogleggingseisen voor de fundering van de half-verharding.

In droge situaties wordt deze ontwateringsdiepte waarschijnlijk gehaald. In natte situaties, tijdens de winter en als het park voor waterberging benut wordt, is er drainage nodig. Het wordt aanbevolen om één drainagesysteem aan te leggen op voldoende diepte om het bergingswater vertraagd af te voeren én de fundering van de half-verharding droog te houden.

### 4.2 Drainageadvies

Het ontwerp van het drainagesysteem eist een uitgebreider drainageadvies onder inachtneming van ontwerpcriteria zoals de ontwerpafvoer, bodemdoorlatendheid boven en onder de drain, toegestane opbolling, draindiameter en drainafstand.



Figuur 10: Schematisatie van begrippen die een rol spelen bij drainage.

De aanleg van drainage in het Julianapark kan invloed hebben op de grondwaterstanden buiten het projectgebied. Deze risico's moeten nader onderzocht worden als verder wordt gegaan met de aanleg van het drainagesysteem.

# 5

## Conclusie

In dit onderzoek worden de verwachte effecten van de herinrichting van het Julianapark op de grondwaterstand bekeken. De beschikbare grondwater gerelateerde informatie wordt in een situatieschets samengevoegd.

De waargenomen waterstanden op het terrein van het toekomstige park liggen significant lager dan in een nabij meetpunt in een aangrenzende straat. Dit is overeenkomstig met het lagere maaiveld van het terrein van het toekomstige park en met de regionale grondwaterstroming naar de dieper gelegen Haarlemmermeerpolder ten oosten van Hillegom.

Volgende effecten worden verwacht:

- Het verlagen van het maaiveld zal zeer waarschijnlijk leiden tot langdurige natte omstandigheden in het park.
- Het bergingsvolume van het park (470 m<sup>3</sup>) zal door de bodem waarschijnlijk niet snel genoeg afgevoerd kunnen worden zodat eventueel langdurig water in het park kan blijven staan.
- De toekomstige infiltratie en transportleidingen onder de straten ten oosten en noorden van het park worden onder het grondwaterniveau aangelegd en zullen een drainerende werking hebben.

Deze conclusies leiden tot volgende aanbevelingen:

- Aanleg van een drainagesysteem onder het park om voldoende drooglegging van het park te waarborgen is noodzakelijk. Hiervoor zou een gedetailleerd drainageadvies opgesteld moeten worden.
- Aanleg van grondwatermeetpunten op de stoepen rondom het park om de huidige grondwatersituatie beter in kaart te brengen en de effecten van de aanleg van het park te monitoren.



van Hogendorpplein 4  
2805 BM Gouda

Telefoon: 0182 - 686 424  
Internet: [www.acaciawater.com](http://www.acaciawater.com)  
Email: [info@acaciawater.com](mailto:info@acaciawater.com)