

# Waterhuishouding Helianthuspark

Sprundel  
Hoefnagels Civiel Techniek



waterfeit  
ADVISEURS

## Inhoudsopgave

|       |                                                     |    |
|-------|-----------------------------------------------------|----|
| 1.    | Inleiding .....                                     | 2  |
| 1.1   | Ligging projectlocatie .....                        | 2  |
| 1.2   | Leeswijzer .....                                    | 3  |
| 2.    | Uitgangspunten .....                                | 4  |
| 2.1   | Brondocumenten .....                                | 4  |
| 2.2   | Beleid waterschap .....                             | 4  |
| 2.3   | Technische uitgangspunten watersysteem .....        | 4  |
| 2.4   | Maaiveldhoogtes .....                               | 5  |
| 2.5   | Oppervlaktewater .....                              | 6  |
| 2.6   | Geohydrologie .....                                 | 7  |
| 2.6.1 | Grondwaterstanden .....                             | 7  |
| 2.6.2 | Bodemopbouw .....                                   | 7  |
| 2.6.3 | Infiltratieonderzoek .....                          | 7  |
| 2.7   | Afvoerend verhard oppervlak en bergingsopgave ..... | 8  |
| 3.    | Toekomstige waterhuishouding .....                  | 10 |
| 3.1   | Rioolstructuur .....                                | 10 |
| 3.2   | Invulling bergingsopgave .....                      | 10 |
| 3.3   | Lediging waterbergende voorzieningen .....          | 12 |
| 3.3.1 | Lediging wadi 1 .....                               | 12 |
| 3.3.2 | Lediging laagtes .....                              | 12 |
| 3.4   | DWA afvoer .....                                    | 13 |
| 4.    | Conclusies .....                                    | 14 |

## BIJLAGEN

- Bijlage 1. Vlakkenkaart
- Bijlage 2. Gemeten grondwaterstanden
- Bijlage 3. Ondergrondmodel BRO GeoTop v1.6

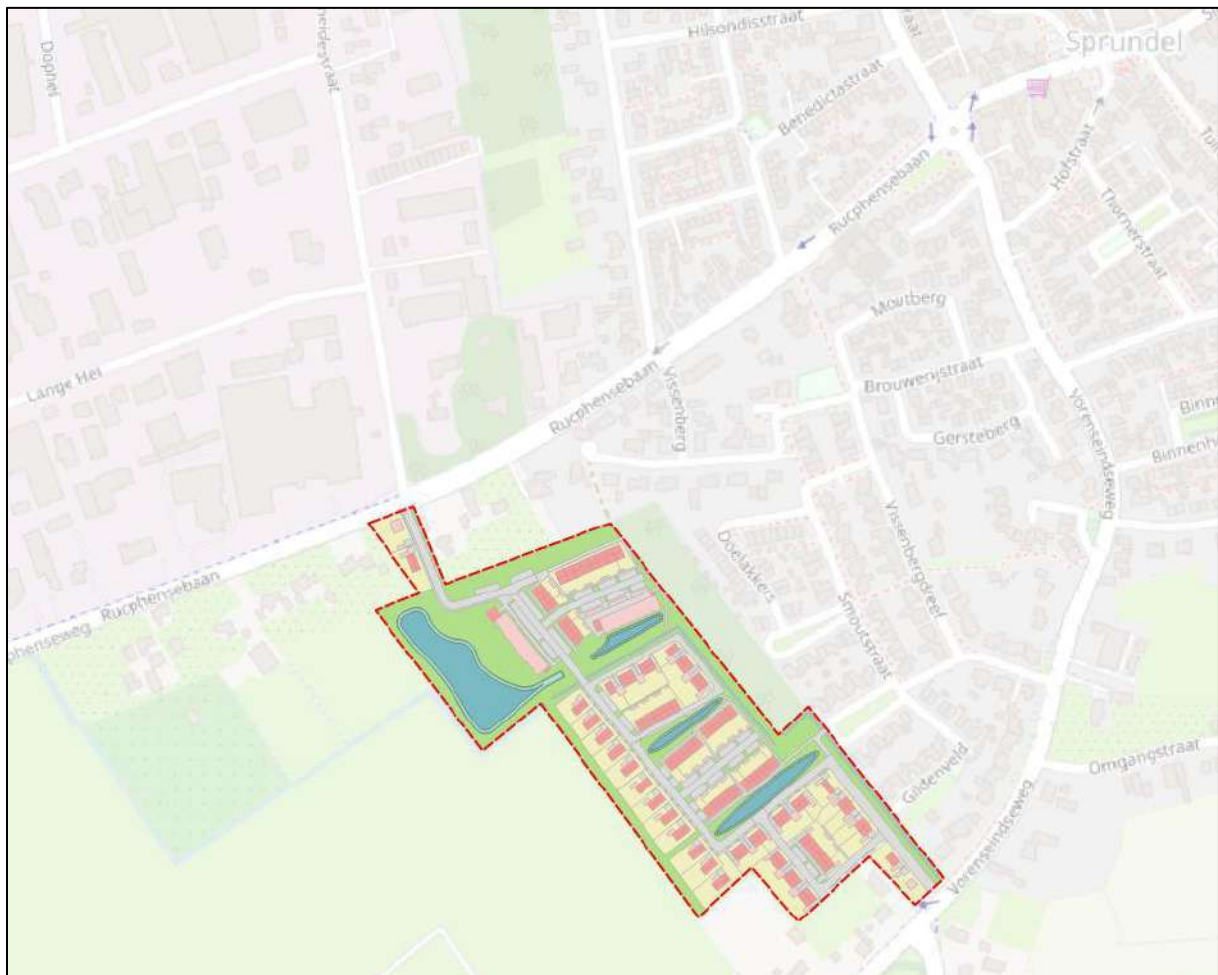
# 1. Inleiding

Hoefnagels Civiel Techniek is in opdracht van Somnium Real Estate uit Rijsbergen bezig met de civieltechnische voorbereiding van het plan Helianthuspark te Sprundel. Het plan staat ook bekend onder de naam Vissenberg 3.

Hoefnagels Civiel Techniek heeft Waterfeit Adviseurs gevraagd de waterhuishouding en de riolering voor het plan uit te werken. In dit rapport staat de toekomstige waterhuishouding inclusief het principeontwerp van de riolering beschreven. De hydraulische toetsing van de riolering inclusief bijbehorende stresstest wordt uitgewerkt in het nog op te stellen rioleringsplan.

## 1.1 Ligging projectlocatie

Het plangebied ligt aan de zuidwestzijde van de kern Sprundel, de ligging is weergegeven in afbeelding 1-1.



Afbeelding 1-1: Ligging plangebied

## 1.2 Leeswijzer

Dit rapport omvat het waterhuishoudingsplan voor het Helianthuspark in Sprundel. Hoofdstuk 2 belicht de uitgangspunten en in hoofdstuk 3 is de toekomstige waterhuishoudkundige situatie uitgewerkt.

## 2. Uitgangspunten

### 2.1 Brondocumenten

Bij het opstellen van dit plan is gebruik gemaakt van de volgende brongegevens:

- Tekening “Bestaande situatie jan.2024”, Hoefnagels, d.d. 31-01-2024, met aantekeningen;
- ‘gecombineerd (water) bodemonderzoek en infiltratieonderzoek ‘Voreneindseweg ong. ‘ Sprundel’’, GB50240146.R001-0, definitief, Wematech, 22-04-2024;
- Dinoloket;
- AHN4;
- Waterschapsverordening;
- Legger.

### 2.2 Beleid waterschap

Het beleid van het waterschap is vastgelegd in de Waterschapsverordening Waterschap Brabantse Delta 2024.

Bij een toename van 500 tot 10.000 m<sup>2</sup> aan verhard oppervlak geldt de algemene regel dat er een bergingsvoorziening met een minimale compensatie van 60 mm moet worden aangelegd. Bij een grotere toename van het verhard oppervlak kunnen afwijkende eisen worden gesteld vanuit het waterschap.

### 2.3 Technische uitgangspunten watersysteem

In de onderstaande tabel zijn gehanteerde uitgangspunten opgenomen.

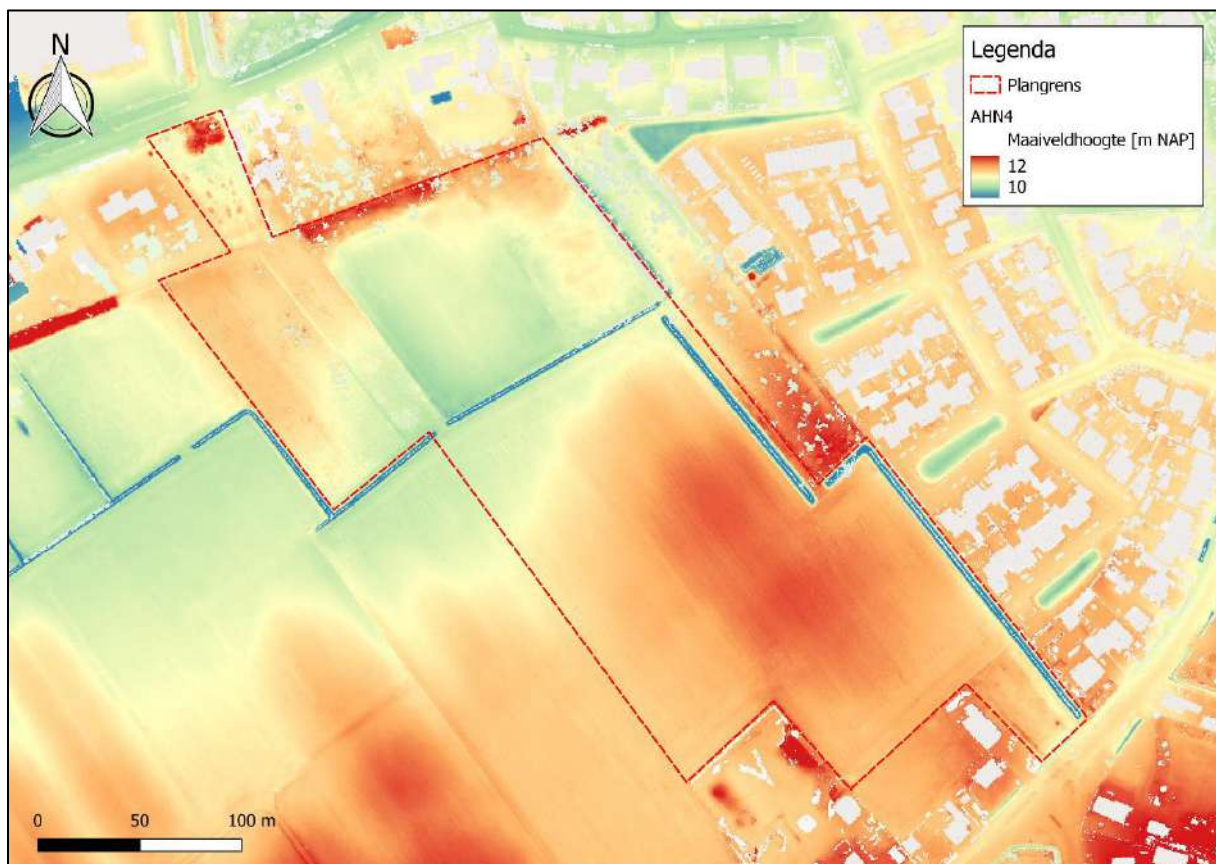
Tabel 2-1: Technische uitgangspunten

| Technische uitgangspunten ontwerp riolering | Uitgangspunt         | Bron                |
|---------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Minimale dekking op de buis                 | 1,20 m               | Waterfeit Adviseurs |
| Maximale putafstand                         | 80 m                 | Waterfeit Adviseurs |
| Tussenruimte kruisingen                     | 0,20 m               | Waterfeit Adviseurs |
| DWA leidingen PVC                           | PVC SN8              | Waterfeit Adviseurs |
| HWA leidingen PVC                           | PVC SN8              | Waterfeit Adviseurs |
| Minimale diameter HWA en DWA                | 250 mm               | Waterfeit Adviseurs |
| Afschot riolering HWA<br>DWA                | Geen<br>1:500        | Waterfeit Adviseurs |
| Droogweerafvoer                             | 12 liter/inwoner/uur | Waterfeit Adviseurs |
| Inwonerequivalent                           | 2,5 inwoner / woning | Waterfeit Adviseurs |

| Technische uitgangspunten ontwerp riolering | Uitgangspunt                | Bron                |
|---------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Ontwerpbelasting voor hydraulische toetsing | Bui09, geen water op straat | Waterfeit Adviseurs |
| Inspectieputten                             | Minimaal beton 800 x 800 mm | Waterfeit Adviseurs |

## 2.4 Maaiveldhoogtes

De huidige maaiveldhoogtes op basis van de AHN4 zijn weergegeven in afbeelding 2-1.



Afbeelding 2-1: Maaiveldhoogten in plangebied

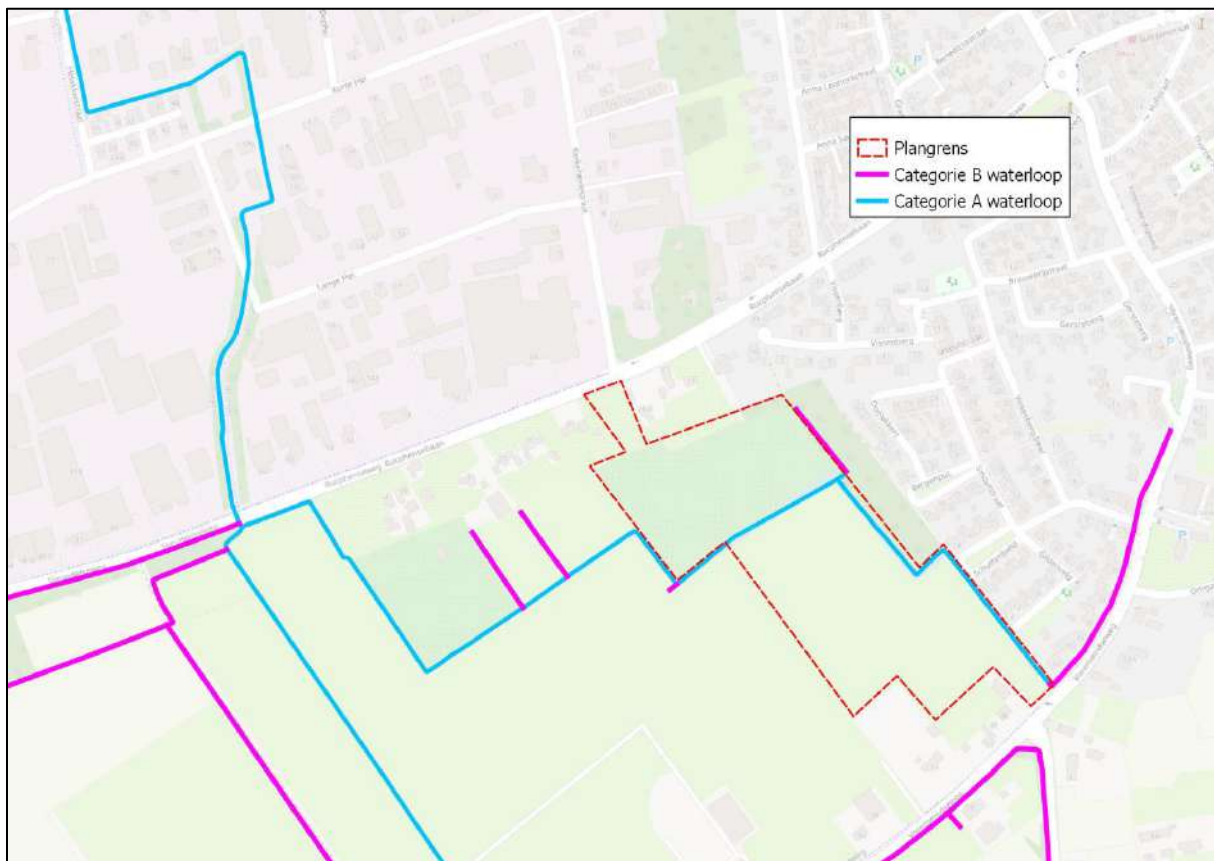
Binnen het plangebied varieert het maaiveldniveau van circa 12,00 meter NAP als hoogste punt tot 10,30 meter NAP als laagste punt. Langs de watergang die door het plangebied loopt, is het maaiveldniveau het laagst, en aan de noordkant van het plangebied bevindt zich het hoogstgelegen deel. De toekomstige hoogtes zijn indicatief weergegeven in afbeelding 2-2.



Afbeelding 2-2: toekomstige hoogtes

## 2.5 Oppervlaktewater

Het plangebied wordt doorkruist door een A-watergang en aan de noordoostzijde grenst het plangebied aan een B-watergang. De leggerwateren zijn weergegeven in afbeelding 2-3.



Afbeelding 2-3. Leggerwateren

De A-watergang voert af in noordwestelijke richting.

## 2.6 Geohydrologie

### 2.6.1 Grondwaterstanden

In het plangebied zijn twee peilbuizen geplaatst, de locaties van de peilbuizen zijn weergegeven in afbeelding 2-4. De tot nu toe gemeten grondwaterstanden zijn weergegeven in bijlage 2.

### 2.6.2 Bodemopbouw

Volgens de gegevens in het DINOlaket is de bodem van het plangebied hoofdzakelijk samengesteld uit zand, met verspreide leemlagen. Binnen de bovenste meter bevindt zich fijn zand, gevolgd door een dunne leemlaag, en daaronder liggen dikke lagen matig fijn zand. De bodemopbouw volgens het Geotop model is weergegeven in bijlage 3.

De leemlagen zijn ook aangetroffen bij het bodemonderzoek dat door Wematech is uitgevoerd. De aanwezigheid van leemlagen kan de infiltratiemogelijkheden mogelijk beperken, het is van belang eventuele leemlagen onder infiltratievoorzieningen te doorbreken.

### 2.6.3 Infiltratieonderzoek

In februari 2024 is door Wematech een infiltratieonderzoek uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven in tabel 2-2. De ligging van de meetlocaties is weergegeven in afbeelding 2-4.

Tabel 2-2: Resultaten infiltratieonderzoek

**Tabel 5.3.** K-waarden onverzadigde zone bepaald met constant head permeameter

| Nummer | RD-coördinaten              | Hoogte<br>(m tov NAP) | Boorgatdiepte<br>(cm-mv) | k-waarde<br>(m/dag) | Toetsing  |
|--------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| 101    | X: 99602.45<br>Y: 394058.65 | 11,23                 | 0,9                      | 0,92                | Vrij goed |
| 102    | X: 99624.48<br>Y: 394054.64 | 11,06                 | 0,8                      | 0,34                | Matig     |
| 103    | X: 99630.85<br>Y: 394030.12 | 11,06                 | 0,8                      | 0,23                | Matig     |
| 104    | X: 99647.89<br>Y: 394011.45 | 10,88                 | 0,8                      | 0,76                | Vrij goed |
| 105    | X: 99832.16<br>Y: 393918.44 | 11,44                 | 0,8                      | n.b. #              | -         |
| 106    | X: 99868.28<br>Y: 393948.37 | 11,75                 | 0,8                      | n.b. #              | -         |
| 107    | X: 99893.36<br>Y: 393966.71 | 11,55                 | 0,5 ##                   | 0,12                | Matig     |
| 108    | X: 99895.70<br>Y: 393981.12 | 11,44                 | 0,5 ##                   | 0,64                | Vrij goed |

#: n.b.: niet bepaald ivm hoge grondwaterstand  
##: boorgat minder diep ivm hoge grondwaterstand

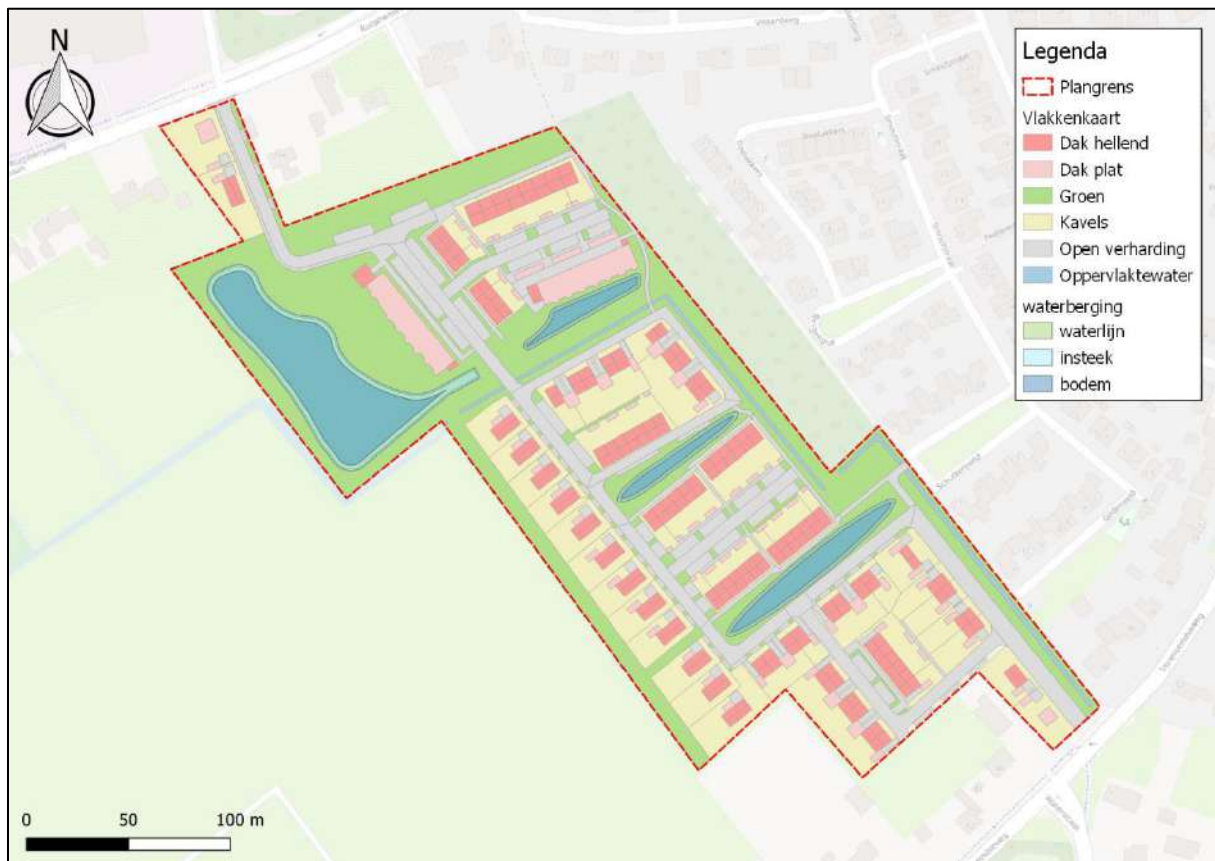


Afbeelding 2-4: meetlocaties infiltratieonderzoek en peilbuizen

De gemeten k-waarden liggen tussen 0,12 en 0,92 m/dag. De infiltratiecapaciteit is matig tot vrij goed.

## 2.7 Afvoerend verhard oppervlak en bergingsopgave

Op basis van het *stedenbouwkundig plan maart 2024* is een gebied dekkende vlakkenkaart opgesteld. Deze vlakkenkaart is weergegeven in afbeelding 2-5 en bijlage 1.



Afbeelding 2-5: Vlakkenkaart

Het afvoerend oppervlak per type verharding is weergegeven in tabel 2-4. Hierbij is 50% van de niet bebouwde kaveldelen meegerekend als open verharding.

Tabel 2-3: Afvoerend verhard oppervlak

| Type                      | Oppervlak [m <sup>2</sup> ] | Verhardingspercentage | Verhard oppervlak [m <sup>2</sup> ] |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Open verhard              | 14.040                      | 100%                  | 14.040                              |
| Kavels (50% open verhard) | 14.830                      | 50%                   | 7.415                               |
| Hellend dak               | 6.380                       | 100%                  | 6.380                               |
| Plat dak                  | 2.940                       | 100%                  | 2.940                               |
| Groen                     | 17.110                      | 0%                    |                                     |
| Water                     | 680                         | 0%                    |                                     |
| Wadi / laagtes            | 6.340                       | 0%                    |                                     |
| <b>Totaal</b>             | <b>62.320</b>               |                       | <b>30.775</b>                       |

In de huidige situatie is het plangebied volledig onverhard, de toename van het verhard oppervlak bedraagt 30.775 m<sup>2</sup>. Bij een toename van het verhard oppervlak tot 10.000 m<sup>2</sup> gelden er algemene regels voor de te realiseren waterberging, deze algemene regel gaat uit van 60 mm waterberging. In dit geval is de toename groter dan 10.000 m<sup>2</sup>, waardoor maatwerkvoorschriften kunnen gelden. Bij de uitwerking van dit plan is uitgegaan van een bergingsopgave van 60 mm. Bij een bergingsopgave van 60 mm moet in dit plan 1.847 m<sup>3</sup> waterberging worden gerealiseerd.

### 3. Toekomstige waterhuishouding

Het plangebied wordt voorzien van een gescheiden rioolstelsel. Aan de westzijde van het plangebied wordt een ruime waterbergende voorziening gerealiseerd (wadi 1), daarnaast worden er verspreid over het plangebied diverse kleinere voorzieningen gemaakt (laagtes 1, 2 en 3).

#### 3.1 Rioolstructuur

Het schetsontwerp voor de riolering en de waterbergende voorzieningen is weergegeven in afbeelding 3-1. In deze afbeelding is een persleiding weergegeven voor de afvoer van het afvalwater naar de Rucphensebaan, de persleiding wordt aangesloten op put I017A op de hoek van de Rucphensebaan en de Kerkheidestraat.



Afbeelding 3-1: Rioolontwerp

#### 3.2 Invulling bergingsopgave

In het plangebied moet 1.847 m<sup>3</sup> berging worden gerealiseerd. In het ontwerp zijn een grote wadi en een drietal laagtes opgenomen. In afbeelding 3-2 zijn de locaties van de waterbergende voorzieningen weergegeven. Met zwarte arceringen is ook weergegeven welke verharde oppervlakken rechtstreeks oppervlakkig afwateren naar de laagtes.

Wadi 1 krijgt de grootste bergingscapaciteit, voor deze wadi is een maximale waterdiepte van 50 centimeter aangehouden. De overige laagtes krijgen een maximale waterdiepte van 20 centimeter.

Voor zowel de wadi als de laagtes wordt uitgegaan van een talud van 1:4 en een maximale waterstand 20 onder de insteek. De laagtes worden voorzien van een slokop die afvoert naar het HWA stelsel. Wadi 1 wordt voorzien van een overloopvoorziening naar de naastgelegen A-watergang. Deze overloop wordt uitgevoerd als een verlaging in het maaiveld tussen de wadi en de A-watergang. Deze overloop wordt voorzien van een bescherming van waterbouwasfalt of andere beschermende constructie om uitspoelen te voorkomen.



Afbeelding 3-2: Locaties van de wadi's

Door het maaiveldverloop worden de waterbergende voorzieningen op verschillende hoogtes aangelegd. Wadi 1 is de laagst liggende voorziening. De hoogtegegevens van de waterbergende voorzieningen is weergegeven in tabel 3-1, de oppervlakken en de bergingscapaciteit per voorziening zijn weergegeven in tabel 3-2.

Tabel 3-1: Hoogtegegevens waterbergende voorzieningen

| Voorziening | Insteek<br>[m NAP] | waterlijn<br>[m NAP] | bodem<br>[m NAP] | Bergende diepte<br>[m] |
|-------------|--------------------|----------------------|------------------|------------------------|
| Wadi 1      | 11,00              | 10,80                | 10,30            | 0,50                   |
| Laagte 1    | 11,00              | 10,80                | 10,60            | 0,20                   |
| Laagte 2    | 11,00              | 10,80                | 10,60            | 0,20                   |
| Laagte 3    | 11,10              | 10,90                | 10,70            | 0,20                   |

Tabel 3-2: Oppervlakken en bergingscapaciteit waterbergende voorzieningen

| Voorziening | Oppervlak<br>insteek<br>[m <sup>2</sup> ] | Oppervlak<br>waterlijn<br>[m <sup>2</sup> ] | Oppervlak<br>bodem<br>[m <sup>2</sup> ] | Bergende<br>diepte<br>[m] | Berging<br>[m <sup>3</sup> ] |
|-------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Wadi 1      | 4.650                                     | 4.400                                       | 3.400                                   | 0,50                      | 1.950                        |
| Laagte 1    | 547                                       | 435                                         | 327                                     | 0,20                      | 76                           |
| Laagte 2    | 500                                       | 382                                         | 268                                     | 0,20                      | 65                           |
| Laagte 3    | 1.100                                     | 928                                         | 761                                     | 0,20                      | 169                          |
| Totaal      |                                           |                                             |                                         |                           | 2.260                        |

In tabel 3-2 is te zien dat de inhoud van wadi 1 groter is dan de bergingsopgave van 1.847 m<sup>3</sup>. De volledige bergingsopgave wordt in deze wadi ingevuld. De laagtes 1, 2 en 3 dragen bij aan het klimaatbestendig en waterrobuust maken van het plan. Met name bij hoge neerslagintensiteiten dragen de verspreid liggende laagtes bij aan een waterrobuust systeem doordat hemelwater tijdelijk kan worden geborgen in de laagtes als de afvoercapaciteit van het HWA stelsel tekort schiet. Het water dat afstroomt van de oppervlakken die rechtstreeks afvoeren naar de laagtes zal veelal lokaal infiltreren.

### 3.3 Lediging waterbergende voorzieningen

De gemeten k-waarden in het plangebied variëren tussen 0,12 en 0,92 m/dag. Hierbij moet opgemerkt worden dat de k-waarden zijn gemeten in februari 2024 in een extreem natte periode. Dit kan een negatieve invloed hebben gehad op de bepaling van de k-waarde. Ter plaatse van wadi 1 bedraagt de gemiddelde k-waarde 0,56 m /dag, bij laagte 3 is de gemiddelde k-waarde 0,38 m/dag.

#### 3.3.1 Lediging wadi 1

Voor de berekening van de ledigingstijd van de wadi is gerekend met een k-waarde van 0,5 m/dag. De infiltratiecapaciteit is gerekend over 100% van het bodemoppervlak en 40% van de taluds. De infiltratiecapaciteit bedraagt 79 m<sup>3</sup>/uur, de ledigingstijd van de wadi bedraagt 25 uur.

#### 3.3.2 Lediging laagtes

Om de laagtes voldoende snel te kunnen ledigen worden onder de laagtes drains aangelegd die het geborgen water vertraagd afvoeren naar het HWA stelsel. Aangezien de laagtes tussen de woningen liggen is een voldoende snelle lediging van de laagtes gewenst. Het water wordt via het HWA stelsel afgevoerd naar wadi 1, waar het water alsnog vertraagd wordt afgevoerd.

Voor de ondergrond wordt uitgegaan van een k-waarde van 0,3 m/dag. Onder de bodem van de laagtes worden een bodemverbetering toegepast en de drain wordt in een zandpakket gelegd, waardoor de k-waarde van de bodem aanzienlijk verbeterd. Voor de lediging van de laagtes ter plaatse van de bodemverbetering is de k-waarde van de grasmat maatgevend, de k-waarde voor een goed ontwikkelde grasmat is 0,5 m/dag. Daarnaast is rekening gehouden met infiltratie via 40% van het taludoppervlak met een k-waarde van 0,3 m/dag.

De ledigingstijd per laagte is weergegeven in tabel 3-3.

Tabel 3-3: Ledigingstijd laagtes

| Laagte | Infiltratie bodem<br>[m <sup>3</sup> /uur] | Infiltratie taluds<br>[m <sup>3</sup> /uur] | Totale infiltratie<br>[m <sup>3</sup> /uur] | Inhoud<br>[m <sup>3</sup> ] | Ledigingstijd<br>[uur] |
|--------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 1      | 6,8                                        | 0,5                                         | 7,3                                         | 76                          | 10                     |
| 2      | 5,6                                        | 0,6                                         | 6,2                                         | 65                          | 10                     |
| 3      | 15,9                                       | 0,8                                         | 16,7                                        | 169                         | 10                     |

### 3.4 DWA afvoer

Het afvalwater vanuit het plangebied wordt afgevoerd middels een gemaal en persleiding. De persleiding voert af naar put I017A op de hoek van de Rucphensebaan en de Kerkheidestraat. In het plangebied worden circa 160 woningen gerealiseerd. Bij een gemiddelde woningbezetting van 2,5 inwoner per woning bedraagt het inwoneraantal 400. De maatgevende DWA productie bedraagt 4,8 m<sup>3</sup>/uur.

## 4. Conclusies

Het concept waterhuishoudkundig plan is met de gemeente en het waterschap besproken en akkoord bevonden. De waterhuishouding zoals beschreven in dit definitieve plan is vrijwel gelijk aan het conceptplan. Op de locatie van laagte twee waren in het concept plan twee waterbergende voorzieningen opgenomen, deze zijn samengevoegd tot een grotere voorziening.

Bij de verdere uitwerking van het plan kunnen er nog kleine veranderingen worden doorgevoerd aan de bovengrondse inrichting. Zodra de inrichting definitief vastligt wordt het rioolsysteem hydraulisch getoetst en wordt een stresstest voor extreme neerslag uitgevoerd.

### **Aandachtspunt**

In de bodem komen leemlagen voor. Om de infiltratie naar de bodem te bevorderen is het van belang dat deze leemlagen worden doorbroken bij het aanleggen van de wadi en de laagtes.

## Colofon

|             |                                           |
|-------------|-------------------------------------------|
| Titel       | Waterhuishouding Helianthuspark, Sprundel |
| Projectcode | w24.024                                   |

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| Opdrachtgever | Hoefnagels Civiel Techniek |
|---------------|----------------------------|

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| Opgesteld door | Waterfeit Adviseurs |
|----------------|---------------------|

W: [www.waterfeit.nl](http://www.waterfeit.nl)

E: [info@waterfeit.nl](mailto:info@waterfeit.nl)

|           |                                       |                      |
|-----------|---------------------------------------|----------------------|
| Auteur(s) | ing. K.C. van Erp<br>Ir. L.C. Stigter | Datum<br>4 juni 2024 |
|-----------|---------------------------------------|----------------------|

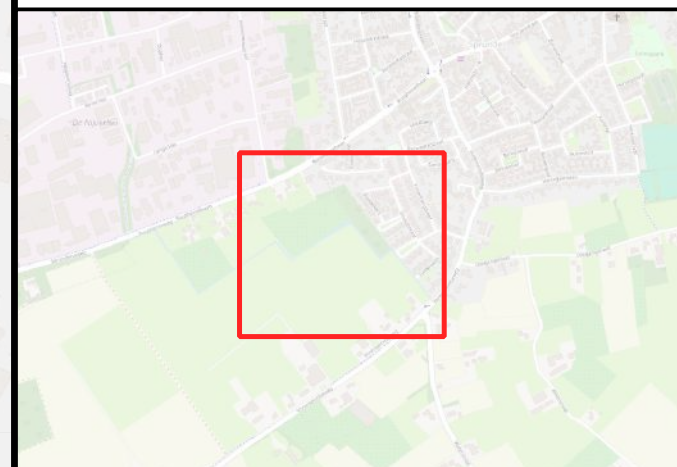
|            |                           |             |
|------------|---------------------------|-------------|
| Controleur | ing. W.P.A.M. Overheijden | 4 juni 2024 |
|------------|---------------------------|-------------|

Definitief 2

## **Bijlage 1.      Vlakkenkaart**



**Legenda**  
Plangrens



**waterfeit**  
ADVISEURS

**Helianthuspark Sprundel**

**Vlakkenkaart**

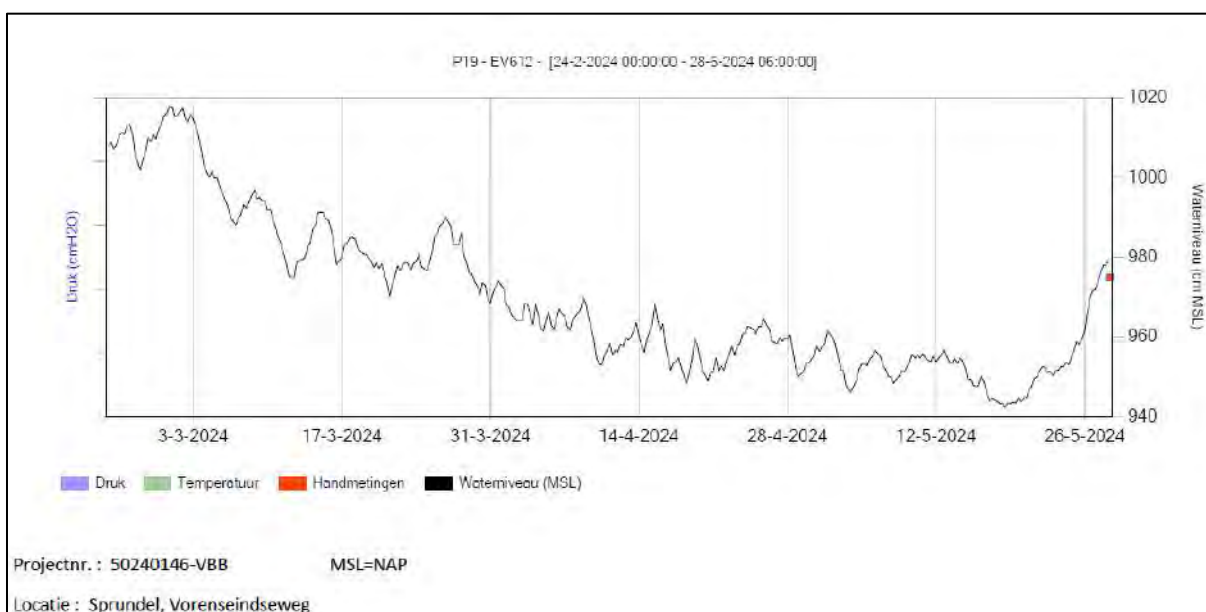
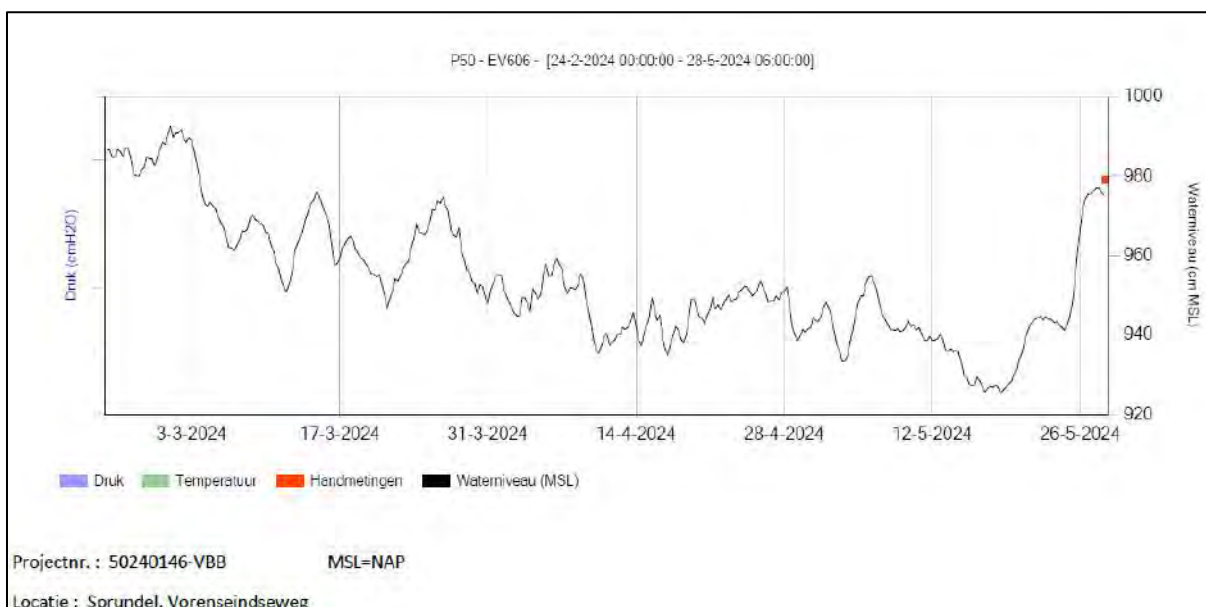
Datum: 31 mei 2024  
Project: w24.024

Getekend: ing. K. C. van Erp  
Formaat: A3  
Schaal: 1:1.750

0 50 100 150 200 m

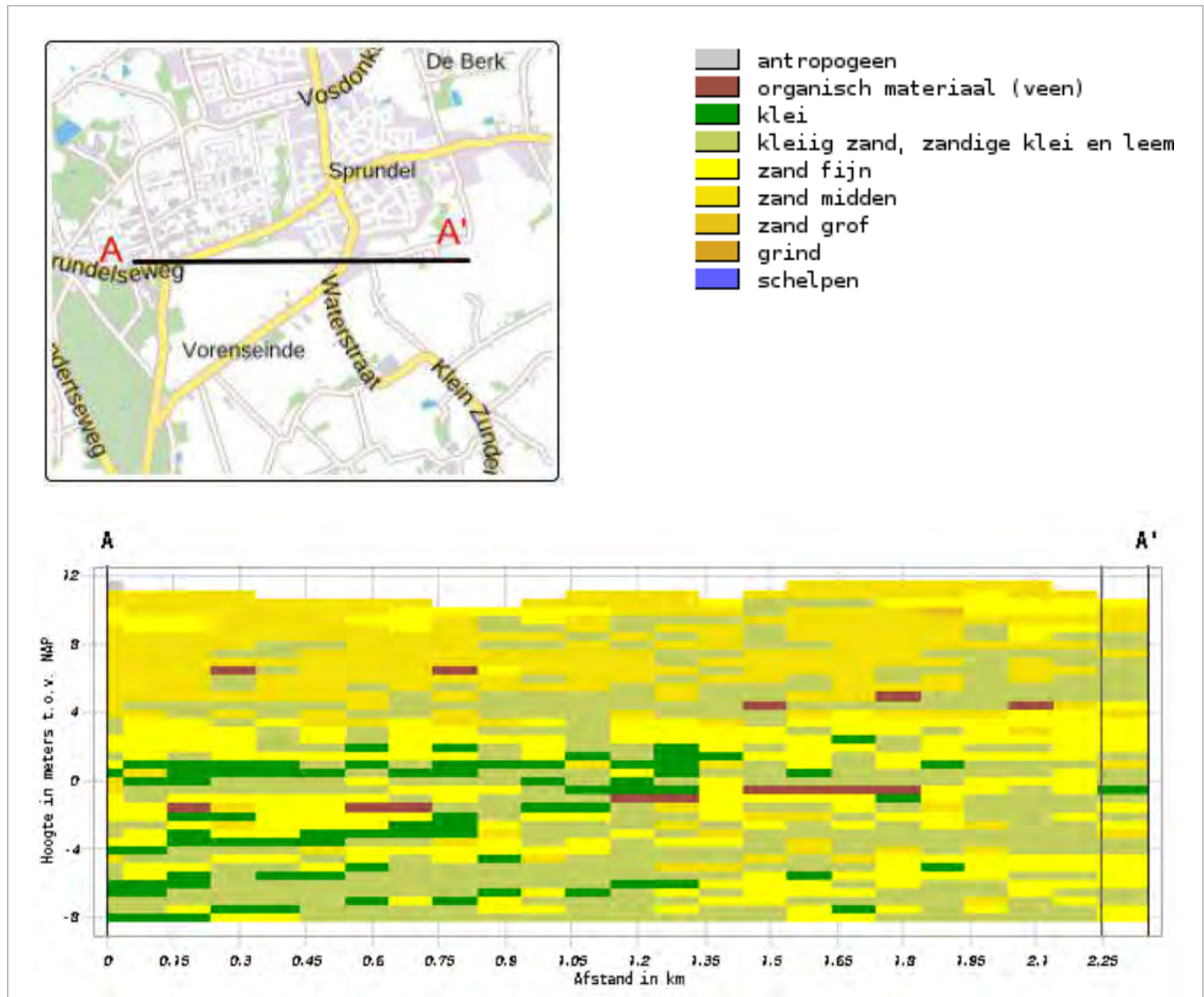


## Bijlage 2. Gemeten grondwaterstanden



### Bijlage 3. Ondergrondmodel BRO GeoTop v1.6

### Oost-west doorsnede



## Noord-zuid doorsnede

