

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

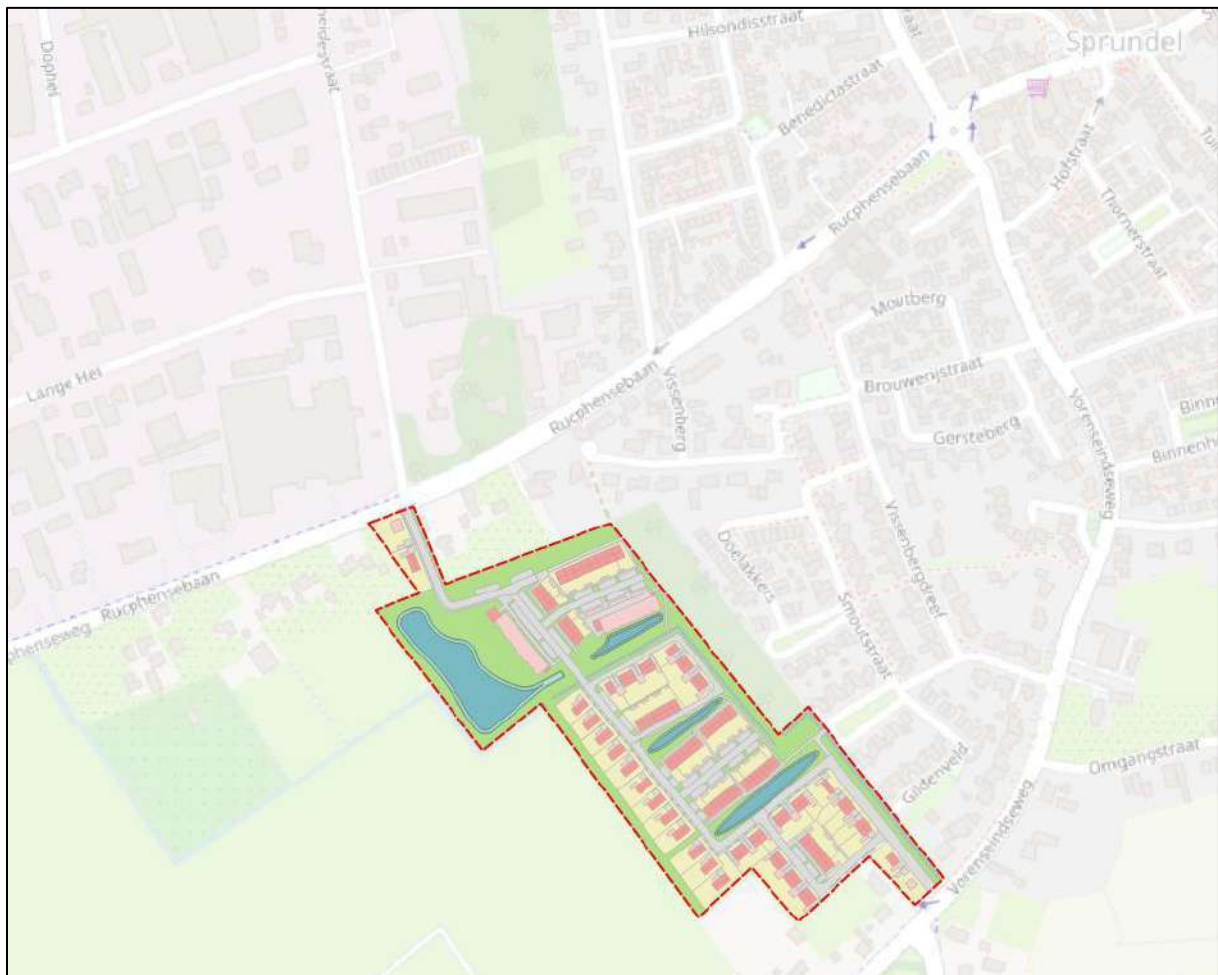
1. Inleiding

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 m² 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.

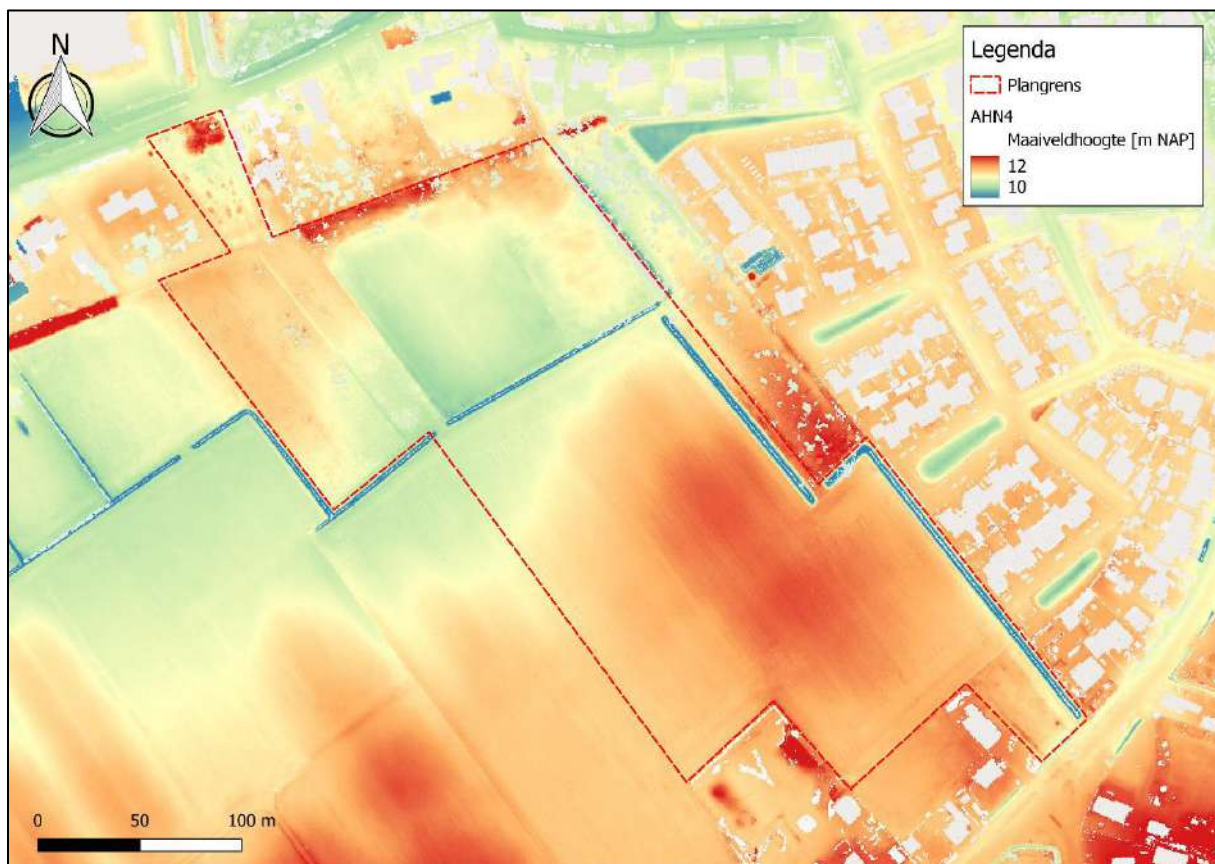
Tabel 2-1: Technische uitgangspunten

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 DWA	Geen 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

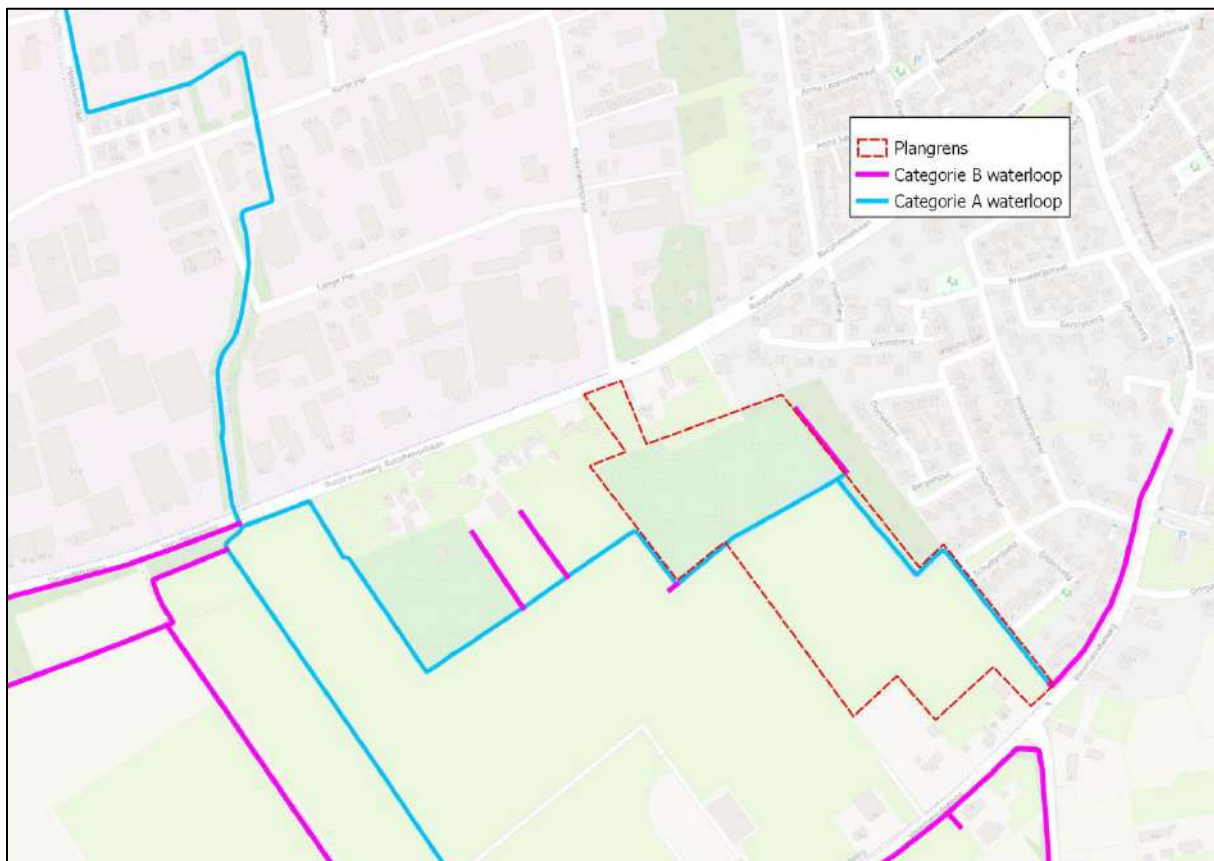
Binnen het plangebied varieert het maaiveldniveau van circa 12,00 meter NAP als hoogste punt tot 10,30 meter NAP als laagste punt. Langs de watergang die door het plangebied loopt, is het maaiveldniveau het laagst, en aan de noordkant van het plangebied bevindt zich het hoogstgelegen deel. De toekomstige 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 DINOloket 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 (m tov NAP)	Boorgatdiepte (cm-mv)	k-waarde (m/dag)	Toetsing
I01	X: 99602.45 Y: 394058.65	11,23	0,9	0,92	Vrij goed
I02	X: 99624.48 Y: 394054.64	11,06	0,8	0,34	Matig
I03	X: 99630.85 Y: 394030.12	11,06	0,8	0,23	Matig
I04	X: 99647.89 Y: 394011.45	10,88	0,8	0,76	Vrij goed
I05	X: 99832.16 Y: 393918.44	11,44	0,8	n.b.#	-
I06	X: 99868.28 Y: 393948.37	11,75	0,8	n.b.#	-
I07	X: 99893.36 Y: 393966.71	11,55	0,5##	0,12	Matig
I08	X: 99895.70 Y: 393981.12	11,44	0,5##	0,64	Vrij goed

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

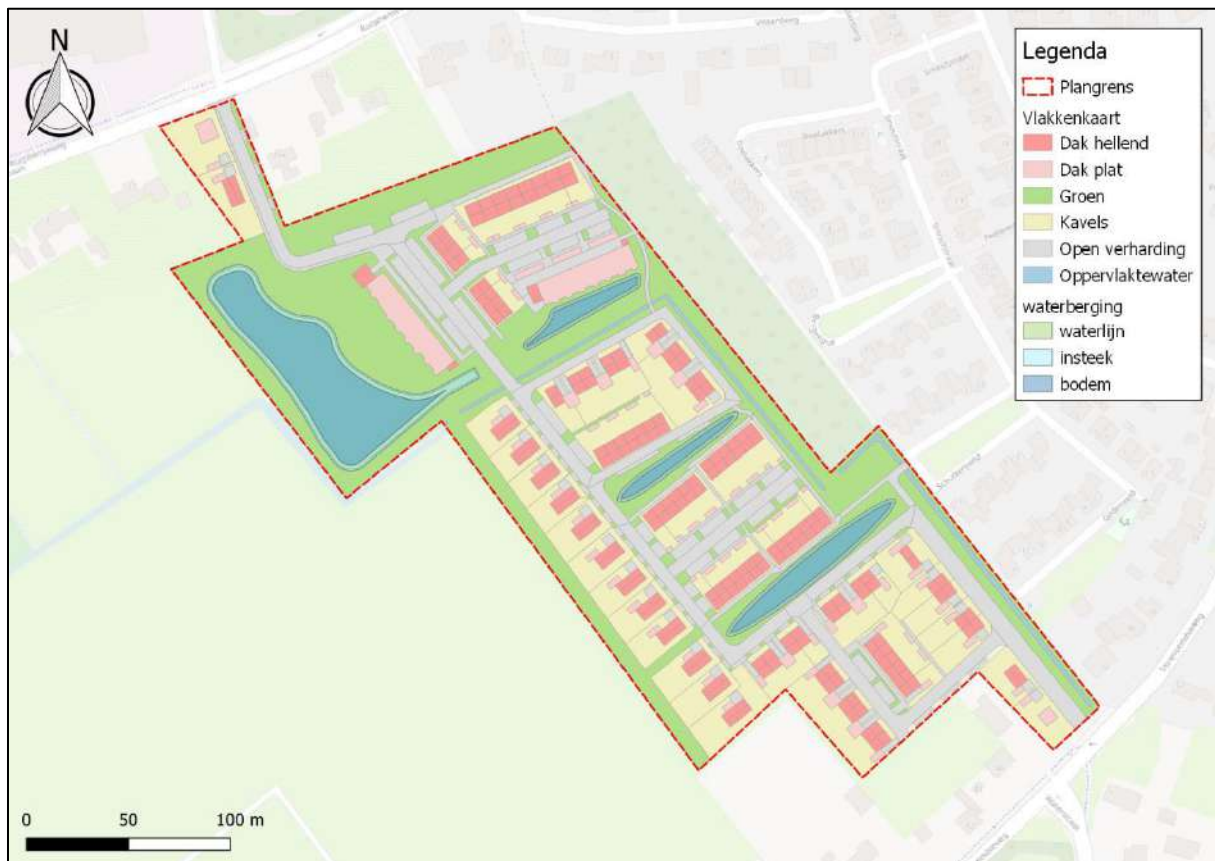


Afbeelding 2-4: meetlocaties infiltratieonderzoek en peilbuizen

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 ²]	Verhardingspercentage	Verhard oppervlak [m ²]
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%	
Totaal	62.320		30.775

In de huidige situatie is het plangebied volledig onverhard, de toename van het verhard oppervlak bedraagt 30.775 m². Bij een toename van het verhard oppervlak tot 10.000 m² 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 m², 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 m³ 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 m³ 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 [m NAP]	waterlijn [m NAP]	bodem [m NAP]	Bergende diepte [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 insteek [m ²]	Oppervlak waterlijn [m ²]	Oppervlak bodem [m ²]	Bergende diepte [m]	Berging [m ³]
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 m³. 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 m³/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 [m ³ /uur]	Infiltratie taluds [m ³ /uur]	Totale infiltratie [m ³ /uur]	Inhoud [m ³]	Ledigingstijd [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 m³/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

E: info@waterfeit.nl

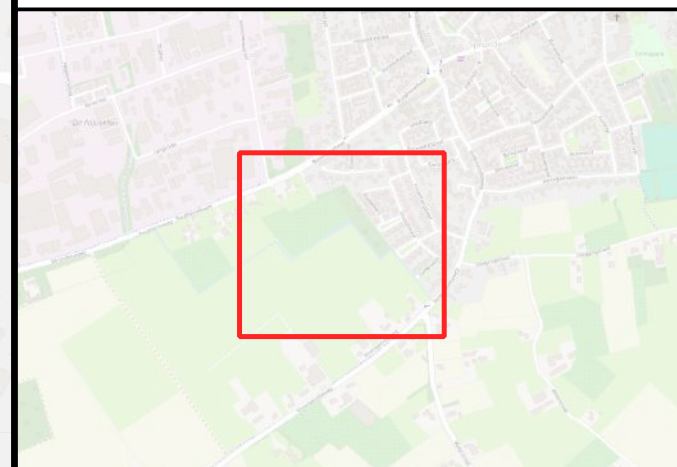
Auteur(s)	ing. K.C. van Erp Ir. L.C. Stigter	Datum 4 juni 2024
Controleur	ing. W.P.A.M. Overheijden	4 juni 2024

Definitief 2

Bijlage 1. Vlakkenkaart



Legenda
Plangrens



waterfeit
ADVISEURS

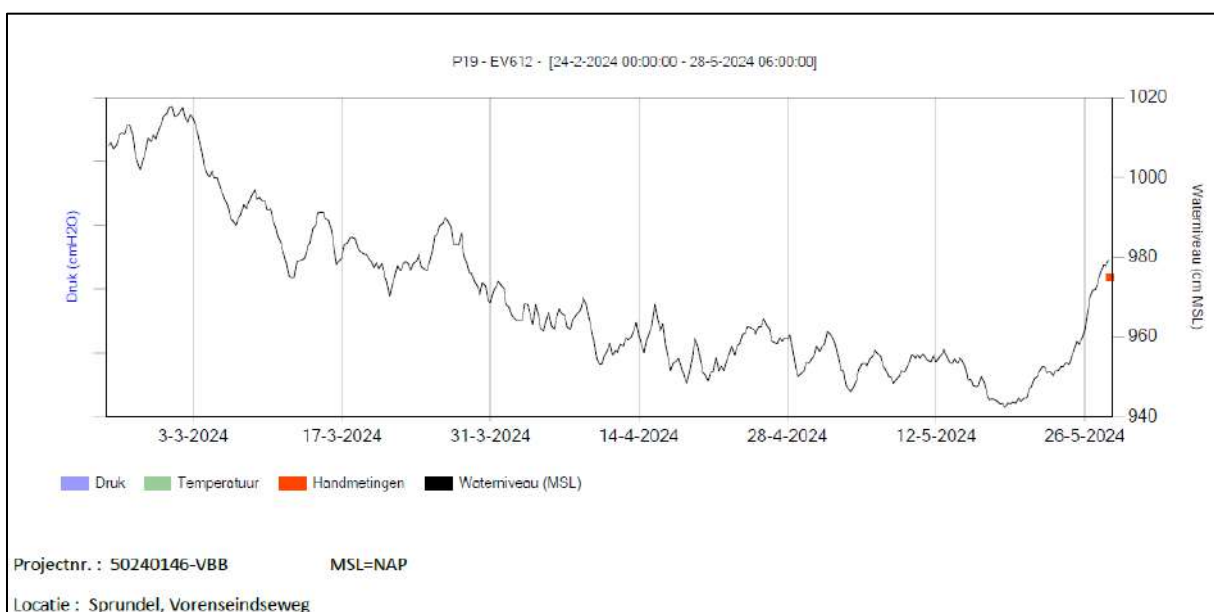
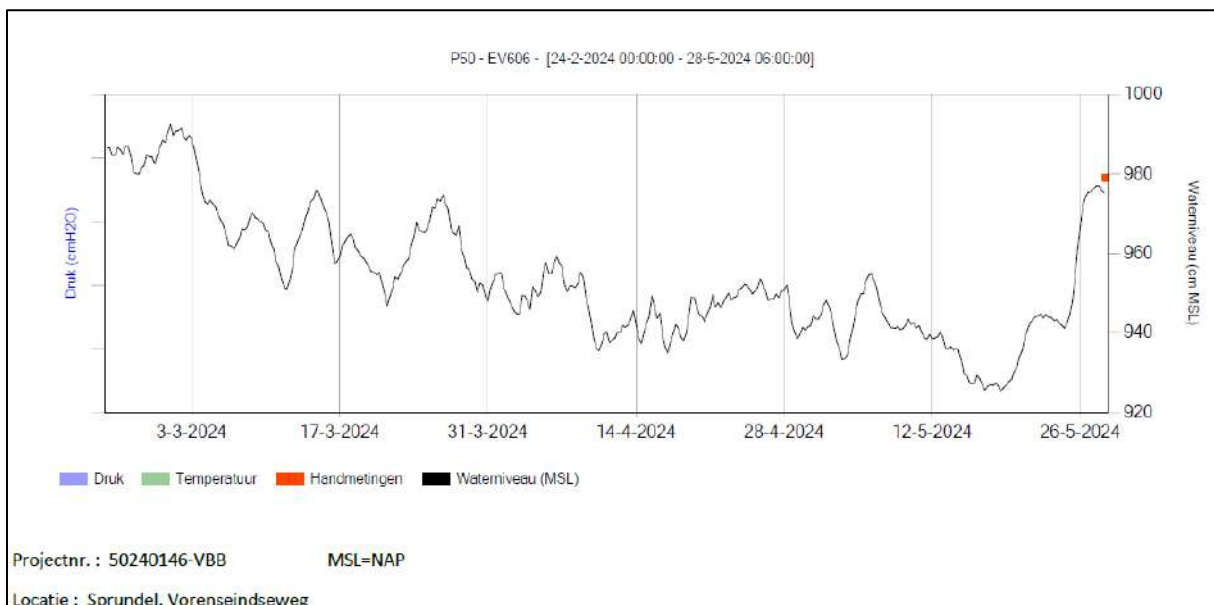
Helianthuspark Sprundel

Vlakkenkaart

Datum: 31 mei 2024
Project: w24.024
Getekend: ing. K. C. van Erp
Formaat: A3
Schaal: 1:1.750

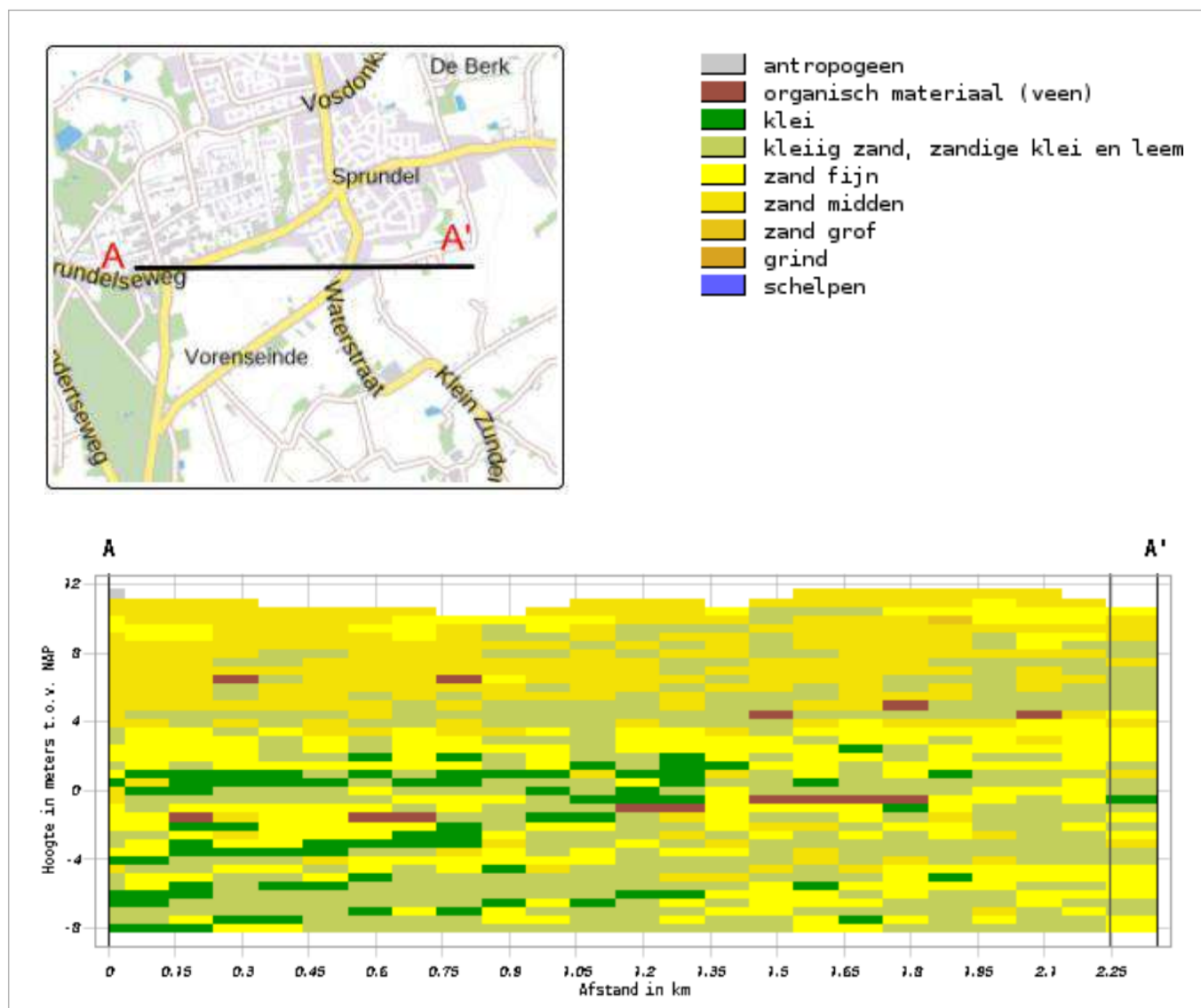
0 50 100 150 200 m

Bijlage 2. Gemeten grondwaterstanden

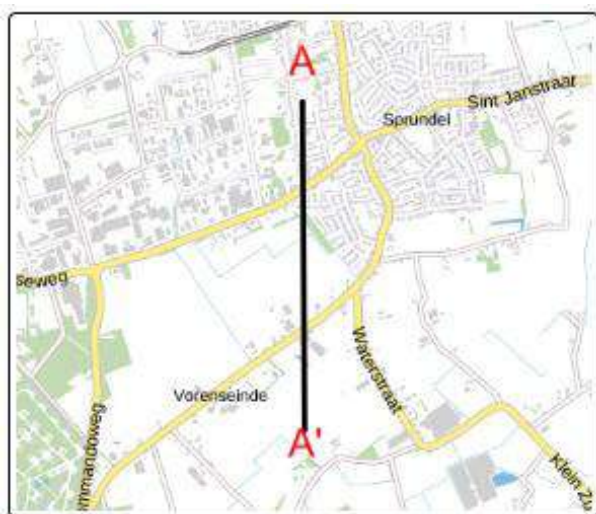


Bijlage 3. Ondergrondmodel BRO GeoTop v1.6

Oost-west doorsnede



Noord-zuid doorsnede



-  antropogeen
-  organisch materiaal (veen)
-  klei
-  kleiig zand, zandige klei en leem
-  zand fijn
-  zand midden
-  zand grof
-  grind
-  schelpen

