

Helianthuspark Sprundel

Rioleringsplan en stresstest
Hoefnagels Civiel Techniek BV



waterfeit
ADVISEURS

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	2
1.1	Ligging projectlocatie	2
1.2	Leeswijzer	2
2.	Uitgangspunten	3
2.1	brondocumenten	3
2.2	Afvoerend oppervlak	3
2.3	Bergingsopgave	4
2.4	Hydraulische toetsing	4
3.	Ontwerp	6
3.1	Rioolstructuur	6
3.1.1	HWA	6
3.1.2	DWA	7
3.2	Bergingsvoorzieningen	7
3.3	Terreinhoogtemodel	8
4.	Hydraulisch functioneren	10
4.1	Toetsing bui09	10
4.2	Toetsing afvoercapaciteit bij geheel gevulde wadi's	10
4.3	Stresstest 70 mm in een uur	11
4.4	Lediging wadi	12
4.5	DWA	12
5.	Conclusie	14

BIJLAGEN

- Bijlage 1. rioolontwerp
- Bijlage 2. Berekende waterstanden bui09
- Bijlage 3. Stresstest 70mm

1. Inleiding

Aan de zuidwest zijde van de kern Sprundel in de gemeente Rucphen wordt de woonlocatie Helianthuspark ontwikkeld. Hoefnagels Civiel is betrokken bij de civieltechnische voorbereiding van dit plan en heeft Waterfeit Adviseurs gevraagd om het waterhuishoudkundig plan en het rioleringsplan op te stellen voor deze ontwikkeling. Het waterhuishoudkundig plan is opgeleverd op 3 juni 2024. In dit rioleringsplan is het rioolontwerp verder uitgewerkt en hydraulisch getoetst. Tevens is een stresstest berekening uitgevoerd met een rioleringsmodel met maaiveldmodel. Deze stresstestberekening geeft inzicht in de het optredende water op straat bij extreme neerslag.

1.1 Ligging projectlocatie

De projectlocatie ligt aan de zuidwestzijde van de kern Sprundel. De ligging van het projectgebied is weergegeven in afbeelding 1-1.



Afbeelding 1-1: ligging projectlocatie

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten besproken, zoals brondocumenten en technische eisen. Hoofdstuk 3 beschrijft het ontwerp en in hoofdstuk 4 is het hydraulisch functioneren beschreven. De conclusies worden in hoofdstuk 5 besproken.

2. Uitgangspunten

2.1 brondocumenten

- “Waterhuishouding Helianthuspark, Sprundel”, definitief 2, Waterfeit Adviseurs, 4 juni 2024;
- Tekening ‘VO Helianthuspark_vlakvulling.dxf’, Hoefnagels Civiel, 3 december 2024;
- AHN4.

2.2 Afvoerend oppervlak

In het waterhuishoudkundig plan is een bepaling van het afvoerend verhard oppervlak opgenomen. Bij de nadere uitwerking van het plangebied zijn er enkele kleine wijzigingen doorgevoerd in het ontwerp, waardoor het afvoerend verhard oppervlak is gewijzigd. In afbeelding 2-1 en tabel 2-1 zijn de nu bepaalde afvoerende verharde oppervlakken en de oppervlakken uit het waterhuishoudkundig plan weergegeven.



Afbeelding 2-1: Verhard oppervlak

Tabel 2-1: Afvoerend verhard oppervlak

Type	Verhard oppervlak Waterhuishoudkundig plan [m ²]	Verhard oppervlak rioleringsplan [m ²]	Vershil [m ² / %]
Open verhard	14.040	12.896	-1.144
Kavels (50% open verhard)	7.415	8.887	1.472
Hellend dak	6.380	7.337	957
Plat dak	2.940	2.365	-575
Totaal	30.775	31.485	710 m² (+2%)

Voor het bepalen van het verhard oppervlak is gebruik gemaakt van tekening 'VO Helianthuspark_vlakkvulling.dxf' van 3 december 2024.

Bij het bepalen van het afvoerend verhard oppervlak zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Groen komt niet tot afstroming;
- Daken zijn 100% verhard;
- Open verharding is 100% verhard;
- Kavels zijn 50% verhard.

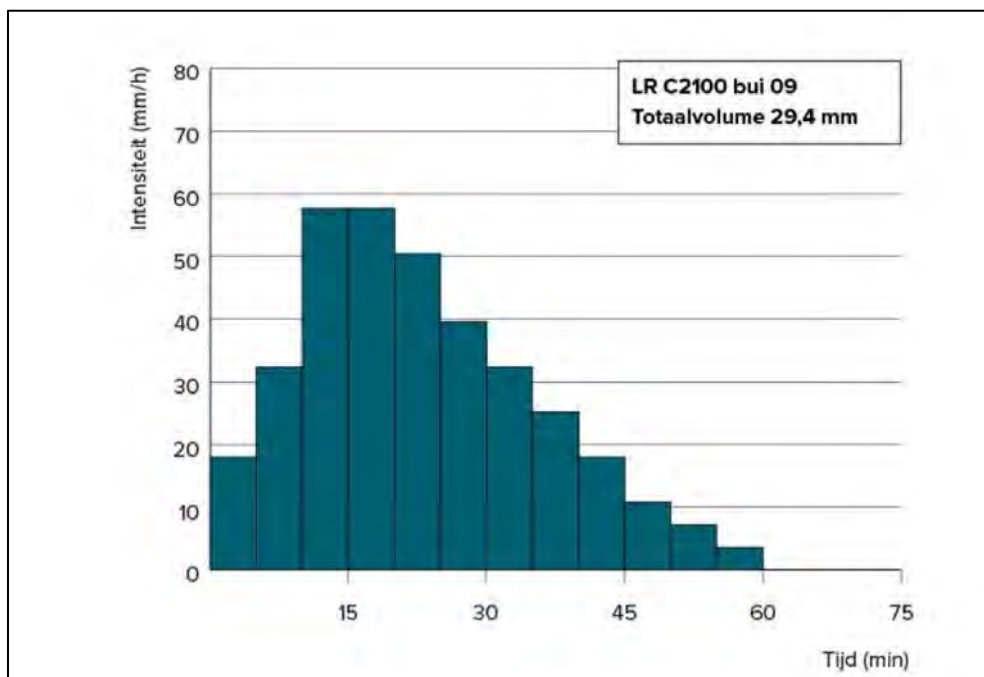
2.3 Bergingsopgave

De bergingsopgave bedraagt 60 mm over de toename van het verhard oppervlak. In het plangebied is in de huidige situatie geen verharding aanwezig, de toename van het verhard oppervlak is 31.485 m², de bijbehorende bergingsopgave bedraagt 1.889 m³

2.4 Hydraulische toetsing

Het rioolontwerp is hydraulisch getoetst met het softwarepakket Infoworks ICM op bui09 en een 70 mm blokbui met een duur van één uur. In afbeelding 2-2 is het hydrogram van bui09 weergegeven. Deze bui heeft een herhalingsstijd van eens in de vijf jaar.

Bij bui09 mag geen water op straat worden berekend. Het functioneren bij extreme neerslag, 70 mm in één uur, is inzichtelijk gemaakt met een rioleringsmodel met maaiveldmodel. Bij overbelasting van het rioleringsmodel treedt het water uit de putten van het model en stroomt over het maaiveldmodel. Met deze berekening wordt inzicht verkregen in de locaties die gevoelig zijn voor waterhinder.



Afbeelding 2-2: Hydrogram bui09 (Kennisbank Rioned)

3. Ontwerp

3.1 Rioolstructuur

In het plangebied wordt een gescheiden rioolstelsel aangelegd. De rioolstructuur is weergegeven in afbeelding 3-1.



Afbeelding 3-1: Rioolstructuur

3.1.1 HWA

Het hemelwater wordt in het plangebied met een HWA stelsel ingezameld en getransporteerd naar een grote wadi aan de noordwestzijde van het plangebied. Vanuit deze wadi infiltreert het water naar de bodem. Als de wadi geheel gevuld raakt kan deze overlopen naar de naastgelegen A-watergang.

In het plangebied zijn ook nog drie kleinere wadi's aanwezig. De direct aan deze wadi's grenzende oppervlakken voeren oppervlakkig af naar deze wadi's (zie paragraaf 3.3.3). Deze kleine wadi's hebben een overloop naar het HWA stelsel.

De benodigde HWA diameters zijn weergegeven in afbeelding 3-2. De hydraulische toetsing van het stelsel staat in hoofdstuk 4.



Afbeelding 3-2: HWA diameters

3.1.2 DWA

Het afvalwater wordt met een DWA stelsel ingezameld en getransporteerd naar een DWA gemaal. Dit gemaal komt direct ten noorden van de watergang die het plangebied doorkruist. Het gemaal verpompt het afvalwater naar het bestaande vrijvalstelsel ten noorden van het plangebied, de lozingsput is I017A. De twee meest noordelijk gelegen woningen voeren het afvalwater rechtstreeks onder vrij verval af naar het bestaande stelsel in de Rucphensebaan.

Het DWA stelsel wordt volledig uitgevoerd in PVC250mm.

Het totale rioolontwerp is weergegeven op de tekening in bijlage 1.

3.2 Bergingsvoorzieningen

In het plangebied is één grote wadi opgenomen aan de noordwestzijde van het plangebied. Daarnaast zijn er drie kleinere wadi's aanwezig tussen woonblokken. De waterbergende voorzieningen zijn genummerd weergegeven in afbeelding 3-3.



Afbeelding 3-3: Waterbergende voorzieningen

Verharde oppervlakken die direct grenzen aan de wadi's 2, 3 en 4 voeren waar mogelijk oppervlakkig af naar deze wadi's.

De gegevens van de wadi's zijn weergegeven in tabel 3-1.

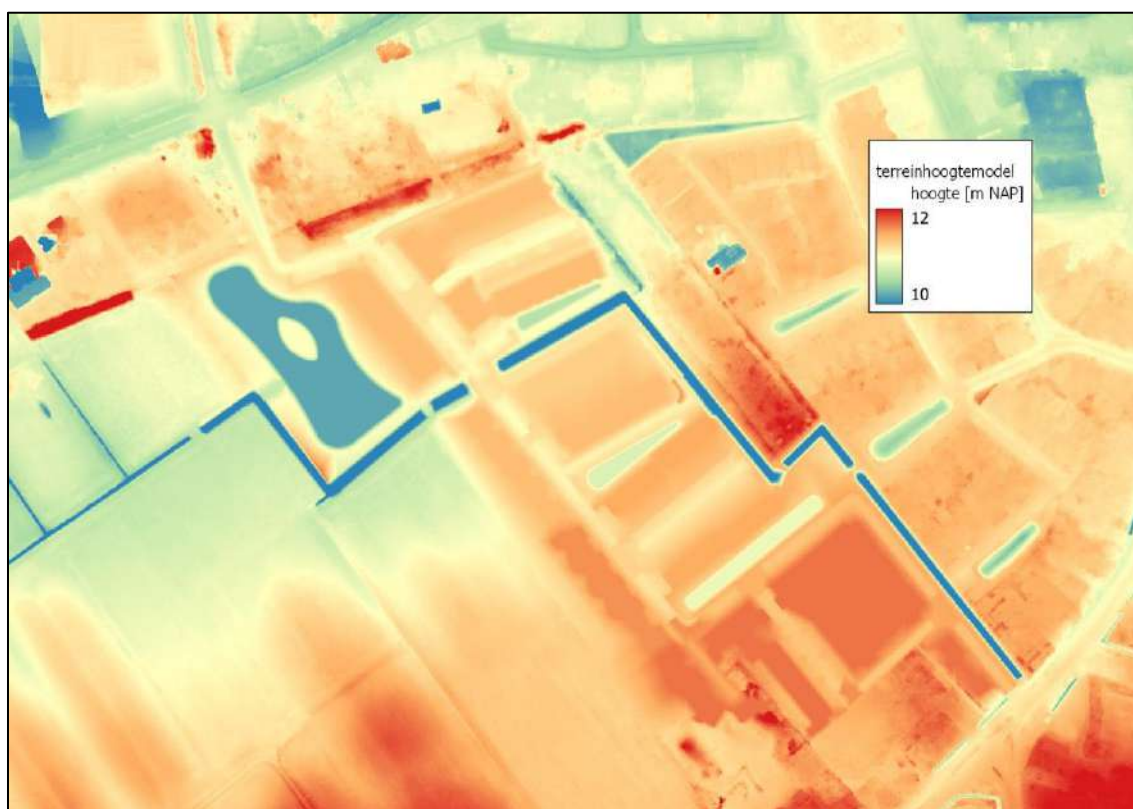
Tabel 3-1: gegevens waterbergende voorzieningen

wadi	Oppervlak bodem [m ²]	Oppervlak waterlijn [m ²]	Hoogte bodem [m+NAP]	Hoogte overloop [m+NAP]	Bergende diepte [m]	Inhoud [m ³]
1	3.415	4.115	10,2	10,7	0,5	1.883
2	167	248	10,6	10,8	0,2	42
3	328	425	10,8	11,0	0,2	75
4	559	710	10,9	11,1	0,2	127
Totaal						2.127

De taluds van de wadi's zijn 1:4.

3.3 Terreinhoogtemodel

Ten behoeve van de stresstest berekening is een terreinhoogtemodel opgesteld. Dit terreinhoogtemodel is opgebouwd op basis van de ontwerphoogtes binnen het plangebied, aangevuld met AHN4 hoogtes buiten het plangebied. Het terreinhoogtemodel is weergegeven in afbeelding 3-4.



Afbeelding 3-4: terreinhoogtemodel

4. Hydraulisch functioneren

4.1 Toetsing bui09

Het hemelwaterstelsel is ontworpen op de eis “geen water op straat bij bui09”. De berekende waakhoogten in de putten zijn weergegeven in afbeelding 4-1. Er wordt geen water op straat berekend, waarmee het stelsel voldoet aan de gestelde eisen.

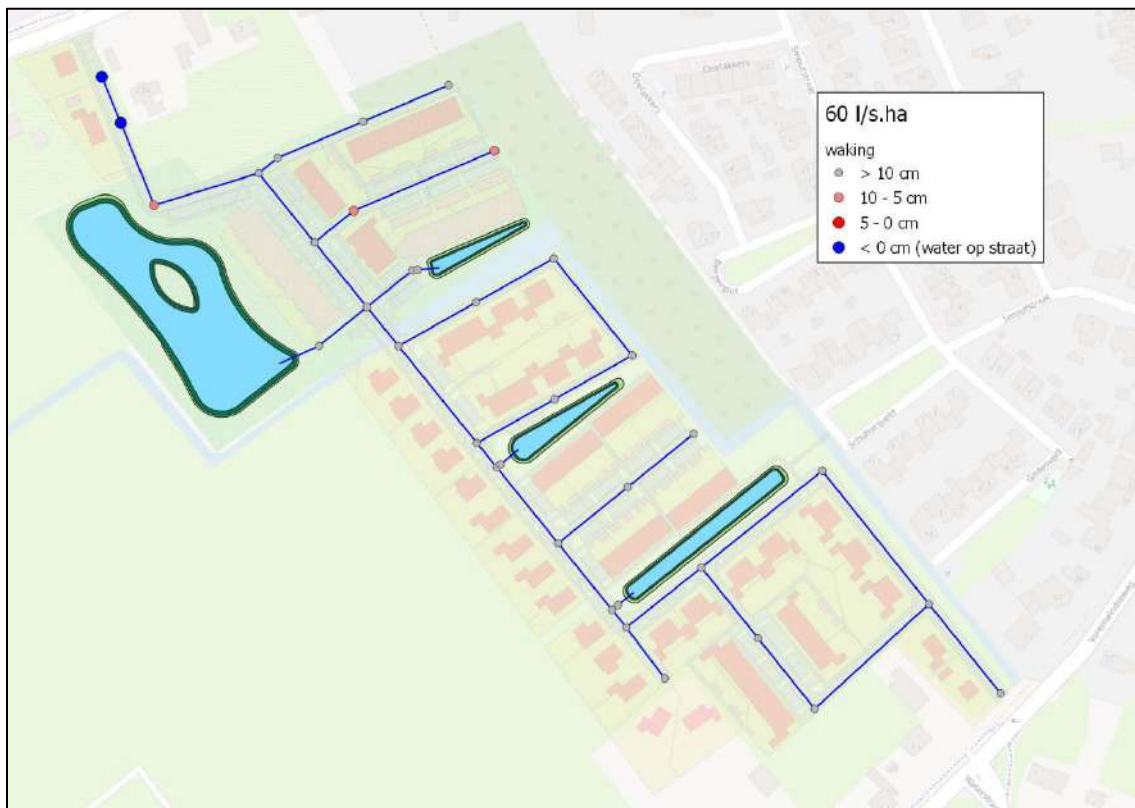


Afbeelding 4-1: waking bui09

De berekende waterstanden per put zijn weergegeven in bijlage 2.

4.2 Toetsing afvoercapaciteit bij geheel gevulde wadi's

Er zijn geen eisen gesteld aan het hydraulisch functioneren van het systeem bij geheel gevulde wadi's. De afvoercapaciteit is getoetst met een neerslagintensiteit van 60 l/s.ha bij geheel gevulde wadi's. De rekenresultaten zijn weergegeven in afbeelding 4-2.

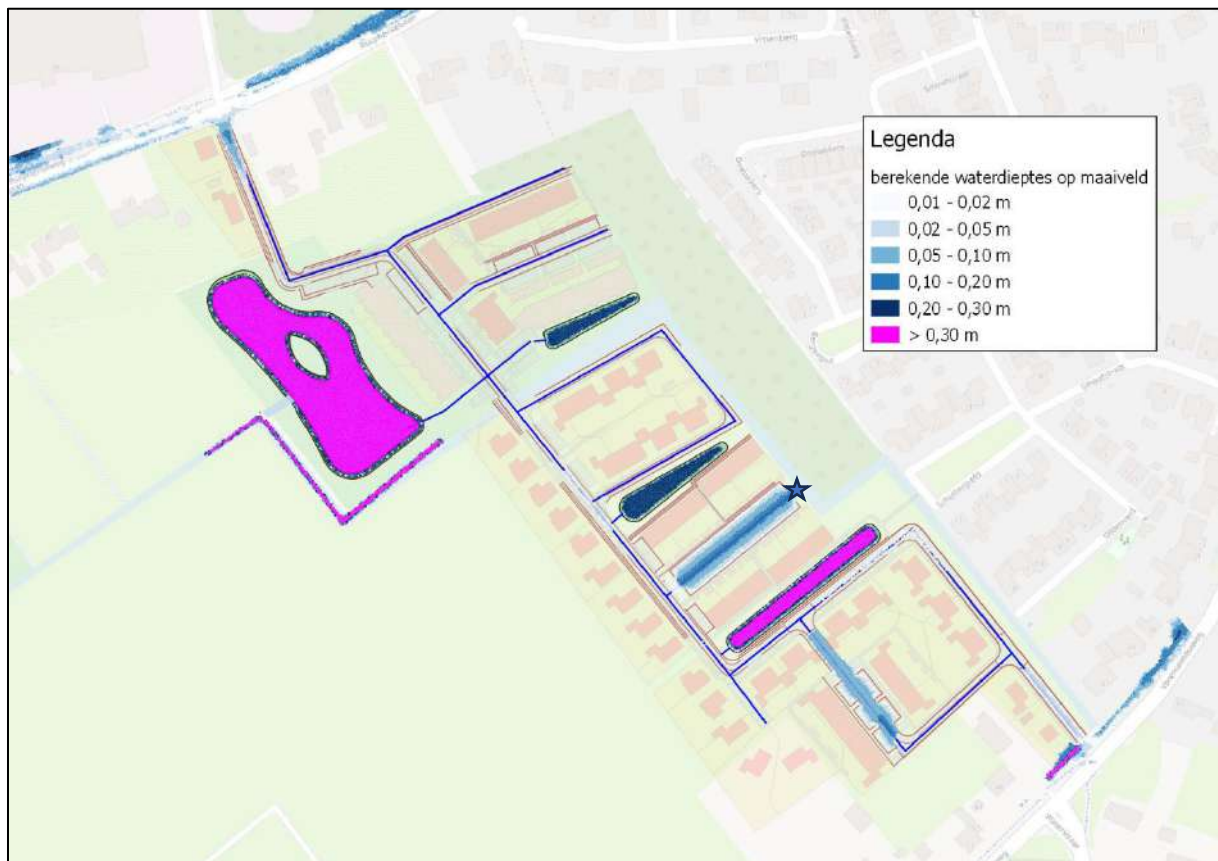


Afbeelding 4-2: hydraulisch functioneren geheel gevulde wadi's en 60 l/s.ha

In afbeelding 4-2 is te zien dat aan de noordzijde van het plangebied water op straat wordt berekend. Doordat het plangebied holle wegen heeft is de verwachting dat dit niet tot overlast leidt.

4.3 Stresstest 70 mm in een uur

Ten behoeve van de hemelwaterstresstest is een rioleringsmodel met maaiveldmodel opgesteld. Het model is doorerekend met een stationaire neerslag van 70 mm in een uur, gedurende een uur. In afbeelding 4-3 en bijlage 3 zijn de berekende waterstanden op het maaiveld weergegeven.



Afbeelding 4-3: waterstanden op maaiveld

In de afbeelding is te zien dat tussen twee woonblokken (nabij de ster op de afbeelding) veel water op straat wordt berekend. Dit water op straat leidt niet tot schade en is acceptabel. De hoeveelheid water op straat is echter eenvoudig te verminderen door het maaiveld bij de ster te verlagen zodat het water oppervlakkig kan afstromen naar de naastgelegen watergang. Deze maaiveldverlaging wordt in het verdere ontwerp meegenomen.

4.4 Lediging wadi

De grote wadi, wadi 1, heeft de grootste waterdiepte en daarmee de langste ledigingstijd. Volgens het waterhuishoudkundig plan is de reken k-waarde voor het gebied 0,5 m/dag.

Conform de kennisbank stedelijk water van stichting Rioned is de infiltratiecapaciteit van de wadi berekend met een bodemfactor van 1 en een wandfactor van 0,4. De totale infiltratiecapaciteit van de wadi bedraagt 77 m³/uur, de ledigingstijd van de wadi is 24 uur. De ledigingstijd van de kleine wadi's is korter, omdat deze minder diep zijn.

4.5 DWA

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.

In het plan wordt een DWA stelsel aangelegd met leidingen PVC250mm, met een verhang van 1:500. De maximale vullingsgraad in het DWA stelsel bedraagt 16%.

De totale lengte van het DWA stelsel is 1150 m, de bergingscapaciteit in de DWA leidingen bedraagt 50 m³. De dagelijkse DWA productie bedraagt 48 m³/dag (uitgaande van 120 l/inwoner/dag). Het stelsel kan meer dan 24 uur DWA bufferen bij een eventuele pompuitval. Bij deze berekening is geen rekening gehouden met de berging in de putten.

5. Conclusie

In het plan Helianthuspark wordt een gescheiden rioolstelsel aangelegd. De bergingsopgave wordt voornamelijk ingevuld in een grote wadi aan de noordwestzijde van het plangebied. Tussen de woonblokken worden nog enkele kleine wadi's gerealiseerd.

Het rioolontwerp kan bui09 verwerken zonder dat er water op straat wordt berekend. Volgens de uitgevoerde stresstest wordt er bij 70 mm neerslag in een uur op enkele locaties water op straat berekend, maar ontstaat er geen schade. De hoeveelheid water op straat kan op één locatie eenvoudig worden verminderd door de berm richting de naastgelegen watergang iets te verlagen. Dit wordt in het verder ontwerp meegenomen.

Colofon

Titel	Helianthuspark Sprundel, Rioleringsplan en stresstest
Projectcode	[Projectcode]

Opdrachtgever	Hoefnagels Civiel Techniek BV
---------------	-------------------------------

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

W: www.waterfeit.nl

E: info@waterfeit.nl

Auteur(s)	ir. L.C. Stigter	Datum
		19 december 2024

Controleur	ing. H.P.J. Scheepers	19 december 2024
------------	-----------------------	------------------

Concept

Bijlage 1. rioolontwerp



- Legenda
- Rijbaan bss keiformaat kleur n.t.b.
 - Parkeervak bss keiformaat kleur n.t.b.
 - trottoir betontegels 30x30x6 kleur n.t.b.
 - Grasbetontegels 40x60x12
 - Plantvak invulling n.t.b.
 - Grasmengsel, soort n.t.b.
 - groen op percelen, invulling n.t.b.
 - laarzenpad
 - trottoirband 13/15x25
 - opkultband 10x20
 - Insteek wadi
 - Insteek watergang
 - HWA riool met diameter en bob
 - DWA riool met diameter en bob
 - Persleiding
 - Dukker met diameter en bob
 - Te planten boom soort / maat n.t.b.
 - Bestaande boom

05					
04					
03					
02					
01					
Wijziging	Datum	aard vd wijziging	Status	Concept	Blad
Projectnr.					1
Opdrachtgever					
Somnium Real Estate postbus 69 4890 AB Rijsbergen					
Project					
Helianthuspark te Sprundel					
Omschrijving					
Voorlopig Ontwerp met rioleringsplan					
Formaat	A0	Schaal	1 : 500	Datum	18-10-2024



De lange Maeten 1
4741 T2 HOEVEN
Tel. 06 22 64 09 64
info@hoefnagelscivil.nl

Civieltechnisch ontwerp
Berekeningen en ontwerpen
Projectbegeleiding
Grondversterking
Hoofdwatervragen

Bijlage 2. Berekende waterstanden bui09

In afbeelding B2-1 zijn de putnummers uit het hydraulische rekenmodel weergegeven. In Tabel B2-1 zijn de berekende waterstanden en waking weergegeven.



Afbeelding B2-1: putnummers

Tabel B2-1: berekende waterstanden en waking

putnr	waterstand [m NAP]	maaiveld [m NAP]	waking [m]
HWA1	11,34	11,16	0,18
HWA2	11,35	11,29	0,06
HWA3	11,28	11,16	0,12
HWA4	11,25	11,02	0,23
HWA5	11,13	10,66	0,47
HWA6	11,15	10,80	0,35
HWA7	11,11	10,96	0,15
HWA8	11,04	10,80	0,24
HWA9	11,10	11,10	0,01
HWA10	10,87	10,67	0,20
HWA11	10,80	10,55	0,26
HWA12	10,77	10,47	0,30
HWA13	10,72	10,27	0,45

putnr	waterstand [m NAP]	maaiveld [m NAP]	waking [m]
HWA14	10,56	11,16	0,60
HWA15	10,51	11,02	0,51
HWA16	10,51	11,07	0,56
HWA17	10,62	11,17	0,55
HWA18	10,64	11,00	0,36
HWA19	10,65	11,00	0,35
HWA20	10,67	11,25	0,58
HWA21	10,67	11,32	0,65
HWA22	10,65	11,24	0,59
HWA23	10,65	11,07	0,42
HWA24	10,66	11,00	0,34
HWA25	10,68	10,75	0,07
HWA26	10,68	10,91	0,23
HWA27	10,43	11,20	0,77
HWA28	10,67	11,17	0,50
HWA29	10,80	11,09	0,29
HWA30	11,10	11,11	0,01
HWA31	11,33	11,37	0,04
HWA32	11,34	11,51	0,17
HWA33	10,96	11,42	0,46
HWA34	10,85	11,16	0,31
HWA35	10,69	11,04	0,35

Bijlage 3. Stresstest 70mm



Legenda

berekende waterdieptes op maaiveld

- 0,01 - 0,02 m
- 0,02 - 0,05 m
- 0,05 - 0,10 m
- 0,10 - 0,20 m
- 0,20 - 0,30 m
- > 0,30 m



waterfeit
ADVISEURS

Helianthuspark Sprundel

Stresstest - rioleringsmodel met maaiveldmodel - 70 mm blokbui 1 uur

Datum: 17 december 2024
Project: w24-079

Getekend: ir. L.C. Stigter
Formaat: A2
Schaal: 1:1.250

0 90 180 m