

# Rioleringsplan

## Langestraat te Wijk en Aalburg

### Bazalt wonen



ADCIM b.v.  
Rembrandtlaan 650  
3362 AW Sliedrecht  
Tel. 0184 677500  
Fax. 0184 617790  
Info: algemeen@adcim.nl



## Verantwoording

**Titel** : Rioleringsplan Langestraat, te Wijk en Aalburg

**Projectnummer** : 20220133

**Documentnummer** : 20220133-D-WA-002

**Status** : Definitief

**Datum** : 11 april 2023

**Auteur(s)** : TB

**E-mail adres** : algemeen@adcim.nl

**Gecontroleerd** : AK

# Inhoudsopgave

<b>1. INLEIDING .....</b>	<b>4</b>
1.1. Aanleiding .....	4
1.2. Doelstelling .....	4
1.3. Randvoorwaarden hydraulische toetsing .....	4
1.4. Maatvoering en materiaalkeuze .....	4
1.5. Leeswijzer .....	4
<b>2. ALGEMEEN .....</b>	<b>5</b>
2.1. Beschrijving plangebied.....	5
2.2. Maaiveldverloop en natuurlijke afstroming .....	5
2.3. Oppervlaktewater .....	6
2.4. Waterkeringen .....	7
<b>3. RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN .....</b>	<b>9</b>
<b>4. HWA-STELSEL .....</b>	<b>10</b>
4.1. Hydraulische belasting .....	10
4.2. Ontwerp HWA-stelsel .....	12
4.3. Berekeningsresultaten .....	13
4.3.1. Uitstroomvoorzieningen .....	19
4.3.2. Volume in HWA-stelsel .....	21
4.3.3. Stijghoogte in wadi's .....	22
<b>5. DWA-STELSEL .....</b>	<b>23</b>
5.1. Hydraulische belasting .....	23
5.2. Ontwerp DWA-stelsel .....	23
5.3. Berekeningsresultaten .....	24
5.3.1. Berging .....	24
<b>BIJLAGEN.....</b>	<b>25</b>
Bijlage 1: Oppervlakken tekening .....	26
Bijlage 2: Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel ontwerpbui L09 (T=5) .....	27
Bijlage 3: Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel ontwerpbui L10 (T=10) .....	29
Bijlage 4: Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel regenduurlijn T=100+10% .....	31

# 1. Inleiding

## 1.1. Aanleiding

Door Basalt wonen wordt in Wijk en Aalburg de ontwikkeling Langestraat voorbereid. Deze woonwijk wordt gerealiseerd aan de zuidzijde van de kern van Wijk en Aalburg. In het waterhuiskundige plan (versie 20220133-D-WA-001, d.d. 11 april 2023), welke reeds door ADCIM is opgesteld voor 'De Langestraat', wordt een opzet gegeven voor de verschillende toe te passen rioleringsssystemen. Deze systemen worden in onderliggende nader beschreven en uitgewerkt.

## 1.2. Doelstelling

Doelstelling van deze rapportage is te komen tot een ontwerp van het rioolsysteem dat de goedkeuring heeft van de gemeente Altena en het Waterschap van Rivierenland en daarmee kan dienen als basis voor de bestekvoorbereiding van het bouw- en woonrijp maken van het plan.

## 1.3. Randvoorwaarden hydraulische toetsing

Voor het hydraulisch ontwerp van de riolering is de berekeningsmethode volgens de Kennisbank Stedelijk Water gevolgd. De berekening vindt plaats door een bepaalde, niet-stationaire ontwerp-bui te simuleren. Hierbij is de functionele eis dat het stelsel nog juist moet voldoen aan ontwerp-bui L09 (herhalings-tijd van 5 jaar) en er in die situatie geen water op straat mag optreden.

Voor meer extreme neerslasituaties is er getoetst of de mate van water op straat niet zodanig groot wordt dat er daadwerkelijk wateroverlast ontstaat. Voor zulke situaties is het nodig dat de afvoercapaciteit naar de uitstroomvoorziening voldoende groot is. Deze eis wordt getoetst aan de hand van een hydraulische berekening met bui L10 (herhalings-tijd van 10 jaar). In deze situatie mag er geen wateroverlast op treden in de zin van dat het water niet boven de banden uit mag komen.

Ten behoeve van de berekening van de berging in de wadi's is gebruik gemaakt van regenduurlijnen Buishand en Velds  $T=10+10\%$  en  $T=100+10\%$ .

## 1.4. Maatvoering en materiaalkeuze

De maatvoering van de diverse onderdelen van het watersysteem zullen berekend worden met behulp van een hydraulisch rekenmodel. Hiervoor zal gebruik gemaakt worden van het hydraulische rekenprogramma SOBEK, versie 2.16.004.

## 1.5. Leeswijzer

- |                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Hoofdstuk 2</b> | In dit hoofdstuk wordt een algemene plangebied beschrijving weergegeven, met hierin beschreven het maaiveld verloop, het oppervlaktewater en de bodemopbouw. |
| <b>Hoofdstuk 3</b> | In dit hoofdstuk worden de randvoorwaarden en uitgangspunten voor het opstellen van de berekeningen en het ontwerp gegeven.                                  |
| <b>Hoofdstuk 4</b> | In dit hoofdstuk wordt het HWA-stelsel beschreven en door middel van hydraulische berekeningen nader onderbouwd.   |
| <b>Hoofdstuk 5</b> | In dit hoofdstuk wordt het DWA-stelsel beschreven en door middel van hydraulische berekeningen nader onderbouwd.   |

## 2. Algemeen

### 2.1. Beschrijving plangebied

De kern Wijk en Aalburg is gelegen in de Provincie Noord-Brabant. Als gevolg van een fusie behoort Wijk en Aalburg sinds 2019 tot de gemeente Altena. In de kern Wijk en Aalburg wonen ca. 6.500 inwoners. Aan de noordzijde van Wijk en Aalburg bevindt zich de kern Veen. Ten oosten het oppervlaktewater de Afdedamde Maas. Aan de zuidzijde bevindt zich het Heusdensch Kanaal. Aan de westkant bevinden zich percelen die voor agrarische doeleinden ingericht zijn. De uitbreiding bevindt zich aan de zuidzijde van de kern Wijk en Aalburg. Het huidige terrein wordt gebruikt deels ten behoeve van volkstuinen. In figuur 1 worden indicatief de grenzen van het plangebied weergegeven.



figuur 1      Indicatieve ligging plangebied

### 2.2. Maaiveldverloop en natuurlijke afstroming

Met behulp van de AHN4 is een hoogtekkaart gemaakt van het te ontwikkelen gebied en de directe omgeving. Deze hoogtekkaart is weergegeven in figuur 2, waarbij indicatief de contouren van het te ontwikkelen gebied met een gele stippellijn zijn opgenomen. Uit de hoogtekkaart van het huidige maaiveld volgt dat de zuidzijde van het plangebied relatief wat dieper ligt dan de rest van het plangebied. Aan de zuidkant, net buiten het plangebied, stijgt het maaiveld snel. Hier is een kering gesitueerd. De gemiddelde maaiveldhoogte aan de noordkant van het plangebied bedraagt 1,75 m + NAP en aan de zuidkant 0,75 m + NAP.



figuur 2 Hoogtekaart omgeving plangebied

### 2.3. Oppervlaktewater

Het plangebied is gelegen in het beheergebied van Waterschap Rivierenland in het stroomgebied Alm en Biesbosch. In figuur 3 is een uitsnede van de legger met daarin de categorisering van de waterlopen en eventueel aanwezige kunstwerken weergegeven. Daarnaast is het plangebied gelegen in peilgebied: LHA336. Het plangebied grenst aan de zuidzijde aan een A-watergang. Middels een bestaande B-watergang watert het plangebied af op de eerdergenoemde A-watergang. Door het aanbrengen van extra verharding en het dempen van watergangen voor het te realiseren werk, zal er gecompenseerd moeten worden met nieuw oppervlaktewater. In tabel 1 zijn de streefpeilen van het peilgebied uiteengezet.

tabel 1 Huidige streefpeilen plangebied conform peilbesluit

Peilgebied	Winterpeil [m t.o.v. NAP]	Zomerpeil [m t.o.v. NAP]
LHA336	-0,30	-0,20



figuur 3 Uitsnede van de legger WSRL

## 2.4. Waterkeringen

Nabij het plangebied is een regionale waterkering gesitueerd. Voorheen was dit een primaire waterkering, in het ontwerpproces van onderhavig plan is de status van de waterkering aangepast naar een regionale waterkering. In figuur 4 is een uitsnede van de legger met daarin de situering van het plangebied en de beschermingszones van de waterkering weergegeven. Zoals weergegeven valt het plangebied buiten de beschermingszone(s) van de regionale kering. Voorheen viel een groot deel van het plangebied binnen de beschermingszones van de primaire kering.

Het werken binnen beschermingszones van een regionale waterkering is vergunning plichtig. Hiermee dient in de nadere planvorming rekening mee gehouden te worden. Van belang is dat er gewerkt wordt buiten het profiel van vrije ruimte.



**figuur 4 Plangebied in relatie tot situering beschermingszones waterkering**



### 3. Randvoorwaarden en uitgangspunten

Voor het HWA en DWA-systeem gelden de volgende overkoepelende uitgangspunten (e.e.a. conform de HIOR-gemeente Altena)

- Het riolerings tracé dient bij voorkeur in de as van de weg te worden aangelegd.
- De h.o.h. afstand tussen verschillende buizen dient in bovenaanzicht minimaal 1,20 m te bedragen.
- De minimale nominale diameter bedraagt 300 mm voor zowel het HWA als het DWA-riool;
- Voor hoofdriolen geldt een dekking van minimaal 1,00 m t.o.v. het maaiveld;
- Alle kruisende leidingen dienen minimaal met 200 mm tussenruimte te worden aangelegd;
- De maximale afstand tussen de inspectieputten bedraagt 70 m.
- De minimale afstand vanaf het hart van een boom tot de riolering bedraagt 2,50 m;
- Voor het rioleringsstelsel in woongebieden dient een gescheiden stelsel te worden toegepast;
- Onder de riolering wordt 400 mm E-bodemas toegepast.
- Dakvlakken dienen rechtstreeks op het nabij gelegen open water te worden afgevoerd. Dakvlakken niet grenzend aan open water aansluiten op het HWA stelsel;
- Regenwaterafvoer ter plaatse van de brandgangen dient aan te sluiten op het hemelwaterriool;
- Tijdens ontwerpbeurt L09 (T=5) mag geen water-op-sstraat optreden;
- Tijdens een bui met een intensiteit van 75 mm per uur, gedurende een uur, mag er water op straat optreden, maar mag er geen water in de woningen komen;
- Materiaal buizen diameter  $\leq$  500 mm PVC kleur grijs RAL 7037 klasse SN 8;
- Materiaal buizen diameter  $>$  500 mm gewapend beton.

## 4. HWA-stelsel

In dit hoofdstuk zal de belasting op het HWA-stelsel toegelicht worden, waarna het ontwerp gepresenteerd wordt. Middels berekeningen wordt aangetoond dat het voldoet aan de gestelde hydraulische randvoorwaarden.

### 4.1. Hydraulische belasting

De hydraulische belasting op het HWA-stelsel wordt veroorzaakt door afwaterend oppervlak. Op basis van de ontwerptekeningen is het afwaterend oppervlak richting het nieuwe HWA-stelsel bepaald. Het afwaterende oppervlak bestaat uit het dakoppervlak, wegvlakken, half verharding, wadioppervlak en de tuinen. Het plangebied is riool-technisch opgeknipt in drie onderdelen, 'Noord', 'Langestraat' en 'Zuid'. De reden van de verdeling van de gebieden is de maaiveldhoogte. Alle drie de gebieden bergen individueel water. Echter zijn ze met elkaar verbonden middels een overstortvoorziening. Dit is gedaan om alle afstromende oppervlakten te verdelen over de bergingen. Vervolgens kan het via een overstort op oppervlaktewater op het oppervlaktewater overstorten waarna het uit het gebied stromen. Voor de ligging van de onderdelen en de situering van de wadi's zie figuur 5 en figuur 7.

In verband met het de aanwezigheid van een bestaande wellocatie ter hoogte van wadi 4 is het stedenbouwkundigplan aangepast en hierbij is wadi 2 komen te vervallen.



figuur 5 Afstroming gebieden

Het afstromend oppervlak dat direct op het oppervlaktewater loost is bepaald en is niet met het HWA-stelsel verbonden. Een samenvatting van het afwaterend oppervlak is weergegeven in tabel 1 tot en met tabel 3. Voor de oppervlakkenbepaling wordt verwezen naar bijlage 1.

**tabel 1 Afwaterend oppervlak HWA-stelsel 'Noord'**

Type	Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
Daken tot 250 m <sup>2</sup>	1.795
Daken 250 tot 600 m <sup>2</sup>	1.530
Tuinen tot 250 m <sup>2</sup>	2.849
Tuinen 250 tot 600 m <sup>2</sup>	4.754
Verharding	4.283
Half-verharding	818
Wadi	1.909
<b>Totaal:</b>	<b>17.938</b>

**tabel 2 Afwaterend oppervlak HWA-stelsel 'Langestraat'**

Type	Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
Verharding	1.283
Wadi	175
<b>Totaal:</b>	<b>1.458</b>

**tabel 3 Afwaterend oppervlak HWA-stelsel 'Zuid'**

Type	Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
Daken 250 tot 600 m <sup>2</sup>	729
Tuinen tot 250 m <sup>2</sup>	487
Tuinen 250 tot 600 m <sup>2</sup>	2.185
Verharding	1.131
Wadi	1.387
<b>Totaal:</b>	<b>5.919</b>

**tabel 4 Afwaterend oppervlak HWA-stelsel 'Oppervlaktewater'**

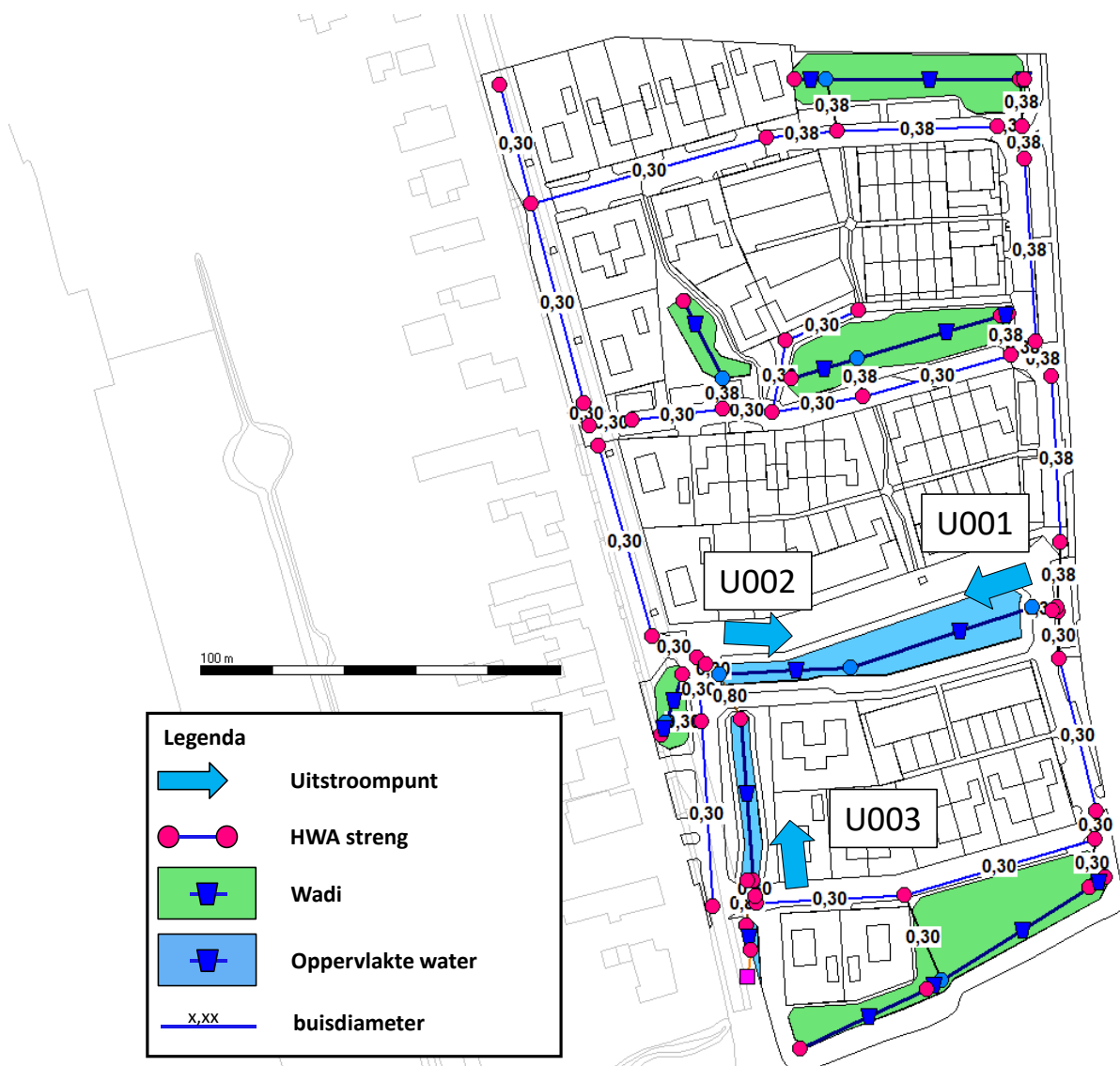
Type	Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
Daken tot 250 m <sup>2</sup>	938
Daken 250 tot 600 m <sup>2</sup>	162
Tuinen tot 250 m <sup>2</sup>	353
Tuinen 250 tot 600 m <sup>2</sup>	478
Verharding	1.440
Half-verharding	113
<b>Totaal:</b>	<b>3.484</b>

## 4.2. Ontwerp HWA-stelsel

Aan de hand van de in hoofdstuk 3 beschreven randvoorwaarden en uitgangspunten is een ontwerp opgesteld van de riolering. Een overzicht hiervan is gegeven in figuur 6. Het stelsel wordt voor het grootste deel uitgevoerd in PVC Ø315mm strengen. Een deel van de uitstroomvoorzieningen in de wadi's en het Noord/Oostelijke gedeelte worden er PVC Ø400mm strengen toegepast.

Het stelsel heeft drie uitstroompunten op het oppervlaktewater. Aangezien gebied Noord hoger ligt dan de andere gebieden zal er via een overstort op gebied Zuid gestort worden. Dit gebeurt voor een betere verdeling van de bering en resulteert in minder water op straat in gebied Noord.

De overstorten op het oppervlaktewater dienen uitgevoerd te worden met een debietbegrenzer ten behoeve van de lediging van het stelsel. De vertraagde afvoer dient gebaseerd te zijn op 1,5 l/s/ha. Hieruit volgt dat de vertraagde afvoer voor U001 en U003 gezamenlijk ca. 13 m<sup>3</sup>/uur dient te bedragen en voor U002 1 m<sup>3</sup>/uur.



figuur 6 Overzicht HWA stelsel

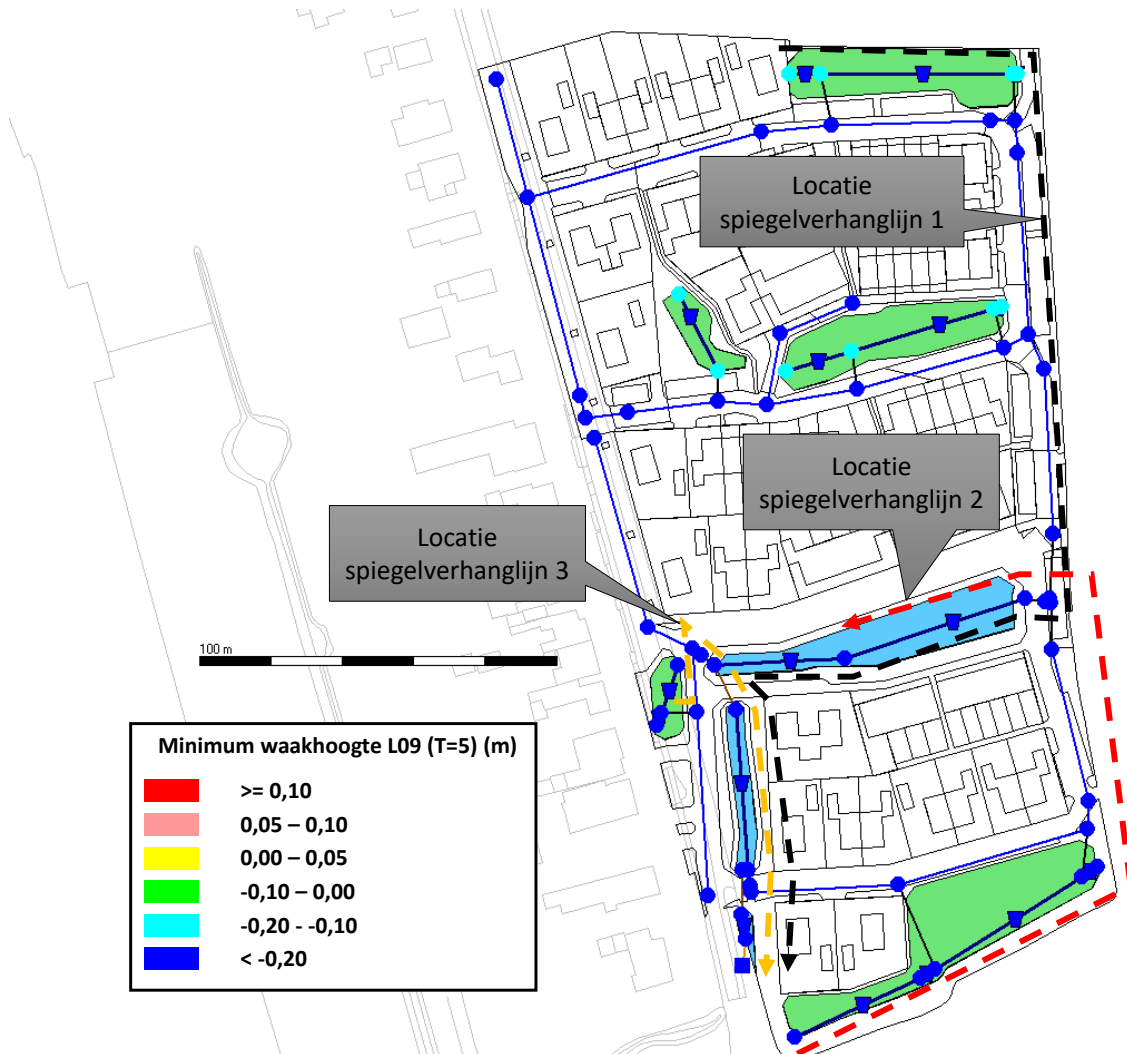


figuur 7 Locatie wadi's

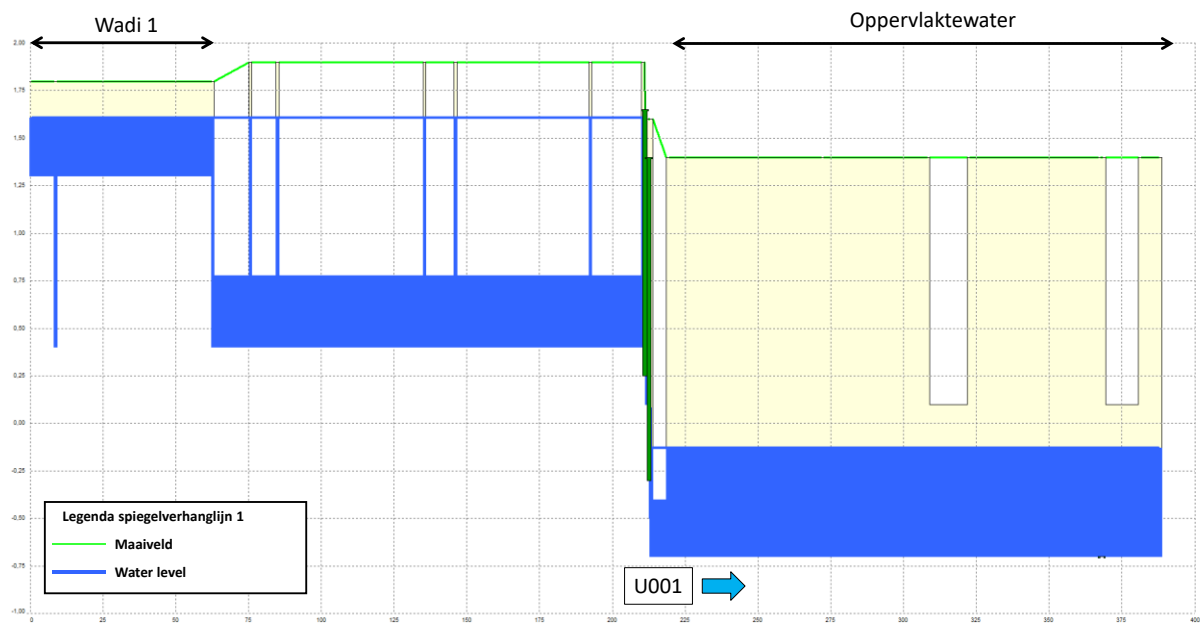
### 4.3. Berekeningsresultaten

Het stelsel is getoetst aan de hand van ontwerpbuïen L09 (T=5), L10 (T=10) en T100+10% de resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 8, figuur 12 en figuur 16.

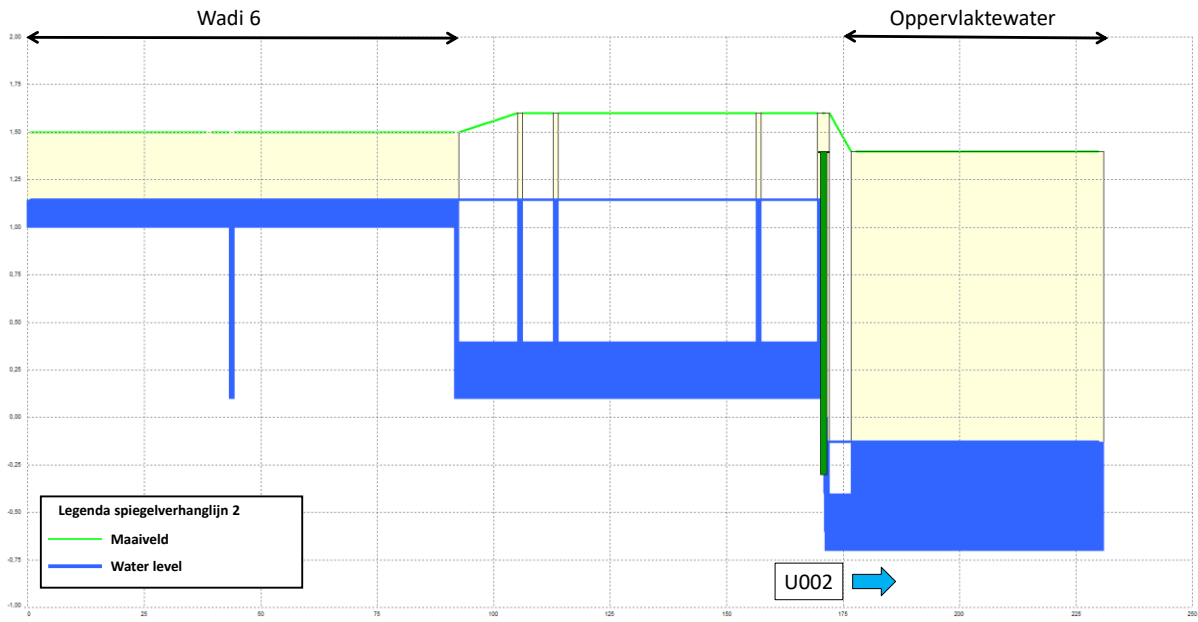
Hieruit volgt dat tijdens ontwerpbuï L09 erin bijna het gehele stelsel een minimale waakhoogte aanwezig is van 0,20 m, op wadi's 1, 3 en 4 na. Bij deze is er een minimale waakhoogte van 0,10-0,20m. Tijdens ontwerpbuï L10 wordt er geen wateroverlast verwacht. Bij de T=100+10% is er geen wateroverlast echter is er in het noord/westen van het gebied 0,05-0,10 m water op straat tussen voor ongeveer 10/15 minuten. Het verloop van de optredende spiegelverhanglijnen is weergegeven in figuur 9 tot en met figuur 11 en figuur 13 tot en met figuur 15 en figuur 17 tot en met figuur 19. Hieruit wordt geconcludeerd dat het stelsel voldoet aan de gestelde randvoorwaarden.



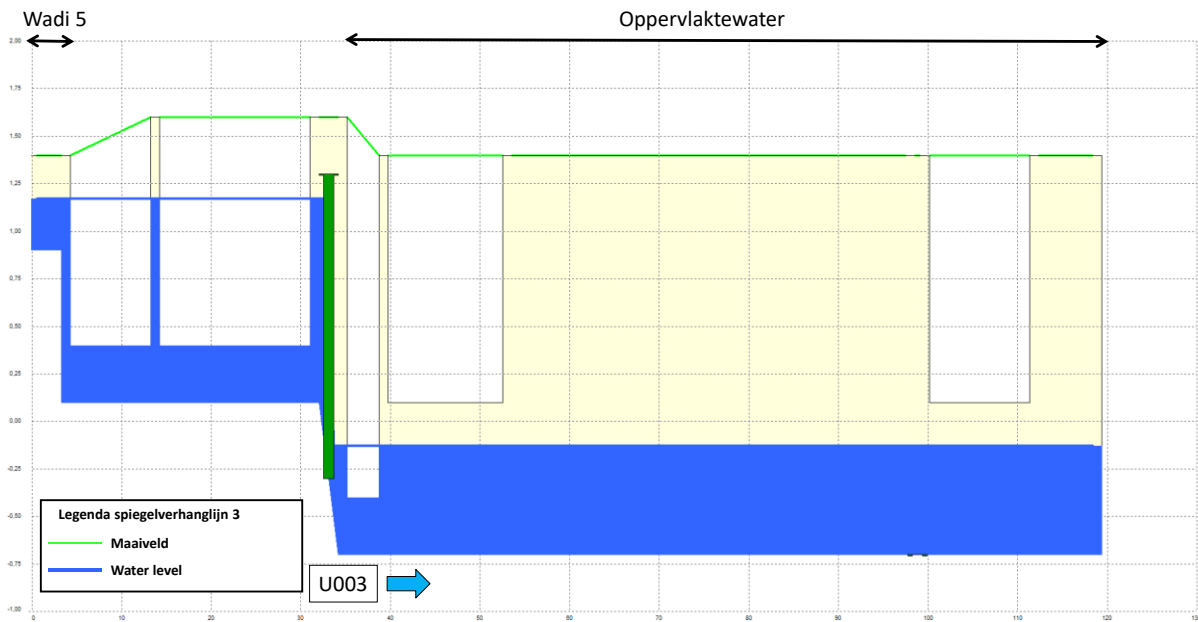
figuur 8 Minimum waakhoogte in HWA-stelsel tijdens ontwerpbui L09 (T=5)



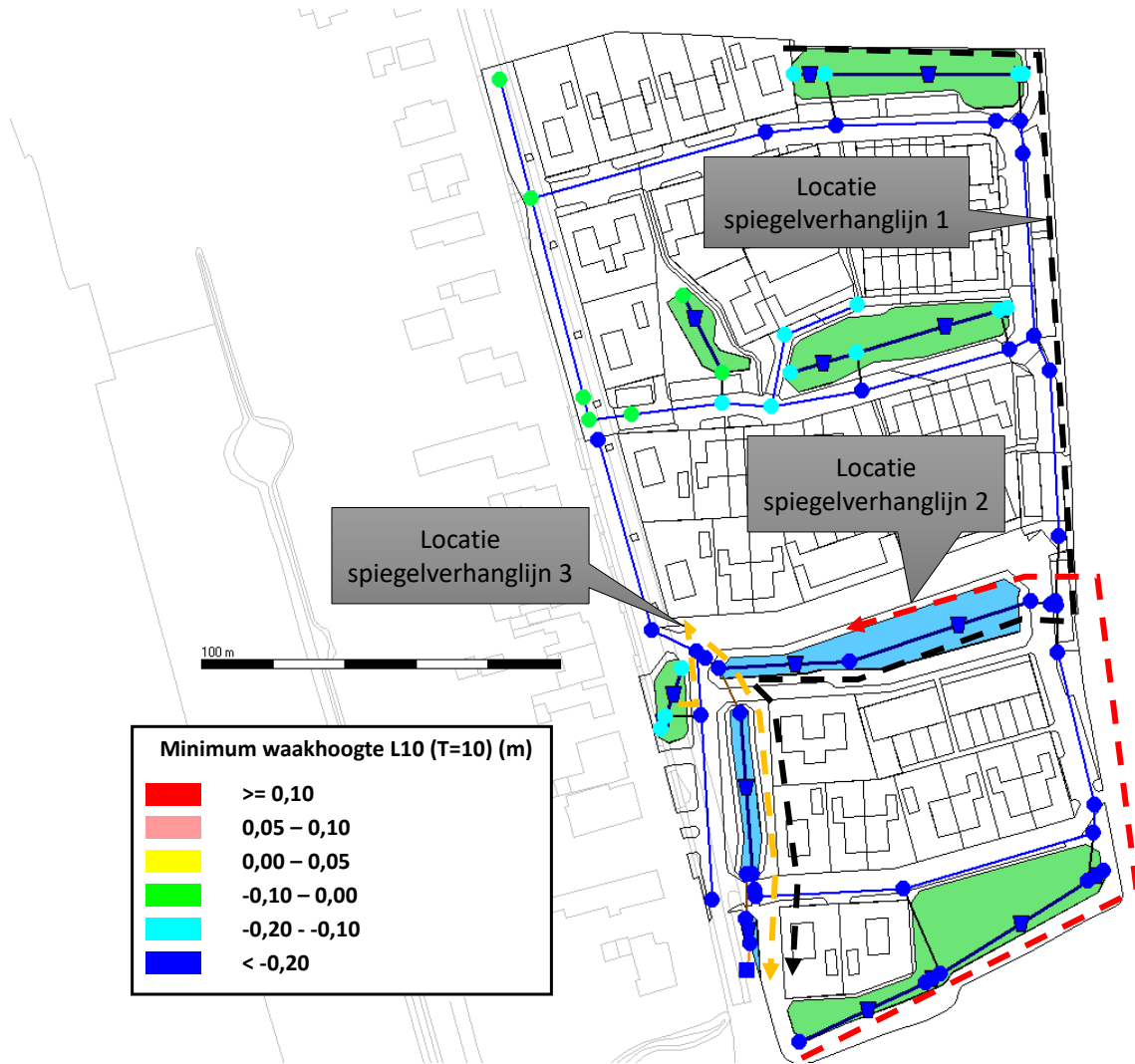
figuur 9 Verloop maximale spiegelverhanglijn in locatie 1 tijdens ontwerpbui L09



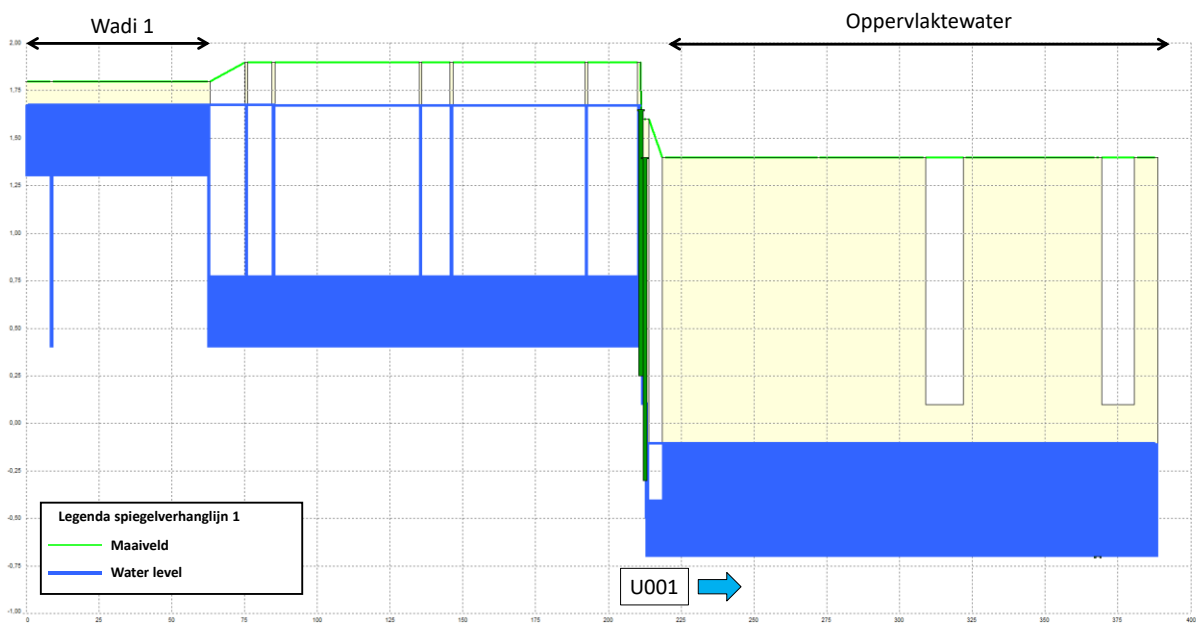
figuur 10 Verloop maximale spiegelverhanglijn in locatie 2 tijdens ontwerp bui L09



figuur 11 Verloop maximale spiegelverhanglijn in locatie 3 tijdens ontwerp bui L09

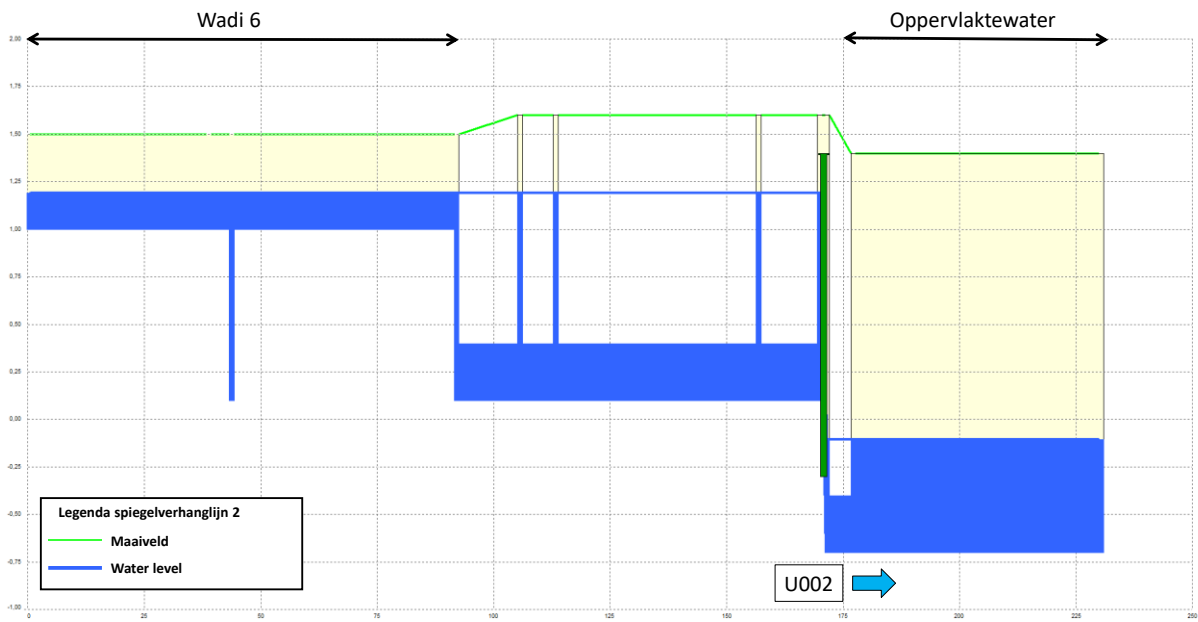


figuur 12 Minimum waakhogte in HWA-stelsel tijdens ontwerpbui L10 (T=10)

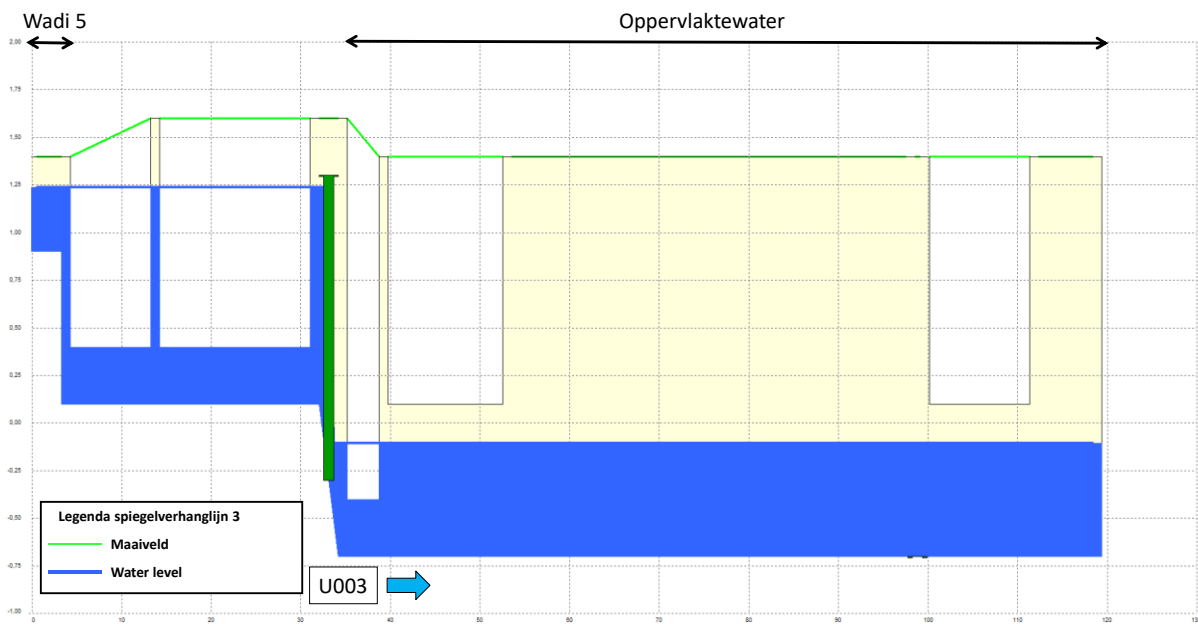


figuur 13 Verloop maximale spiegelverhanglijn in locatie 1 tijdens ontwerpbui L10





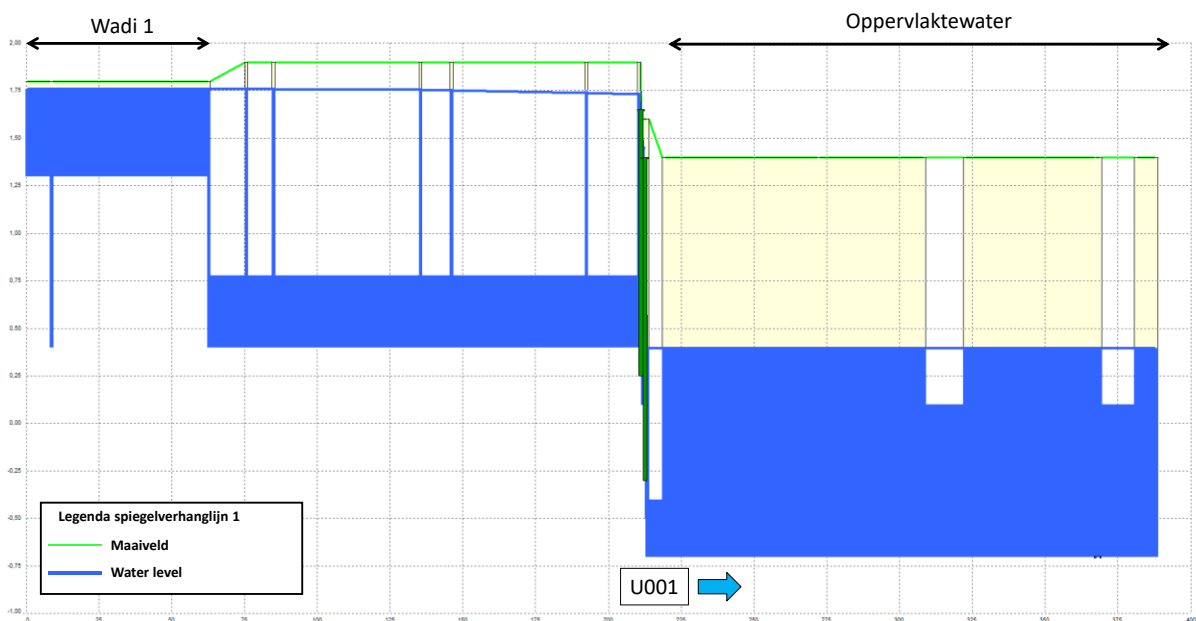
figuur 14 Verloop maximale spiegelverhanglijn in locatie 2 tijdens ontwerp bui L10



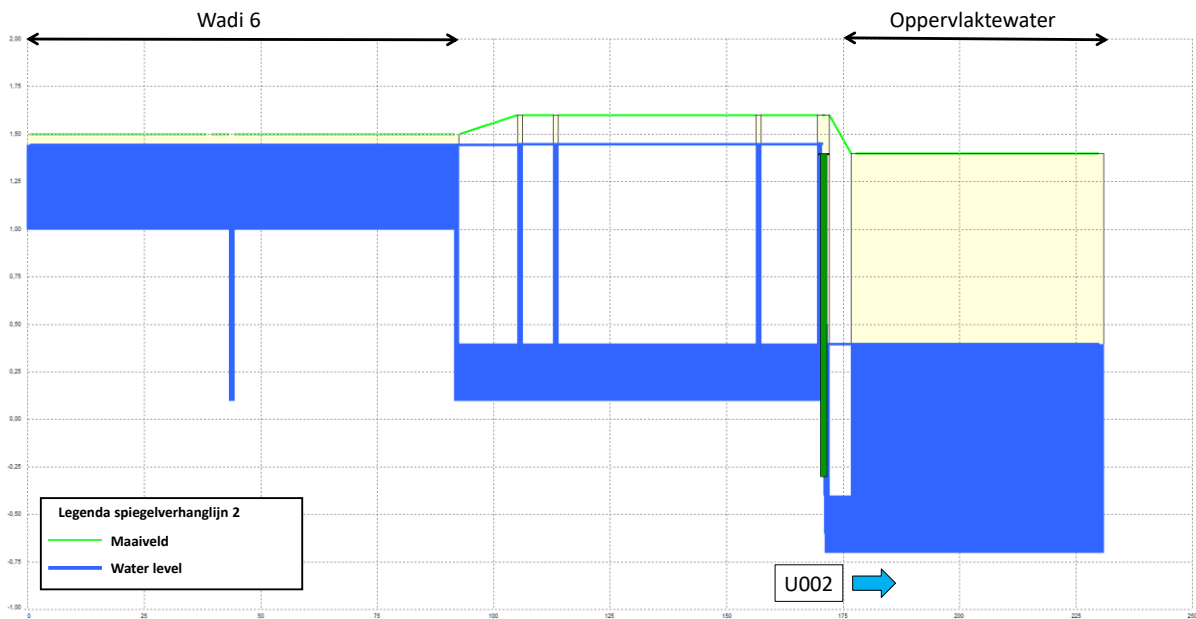
figuur 15 Verloop maximale spiegelverhanglijn in locatie 3 tijdens ontwerp bui L10



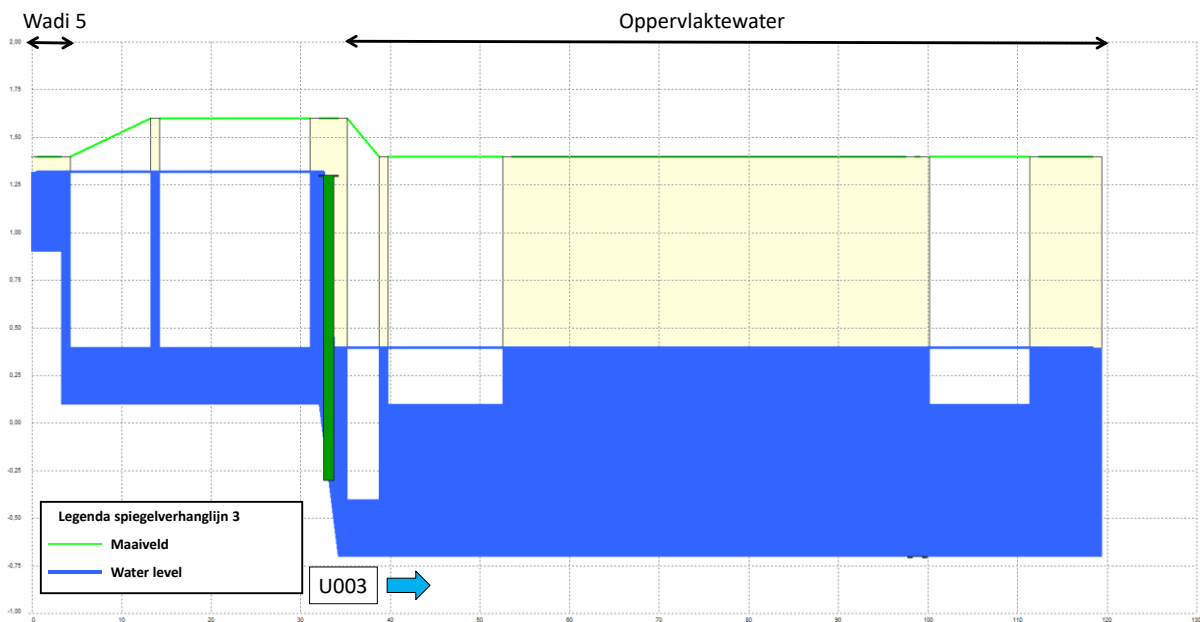
figuur 16 Minimum waakhoogte in HWA-stelsel tijdens ontwerpbui T100+10%



figuur 17 Verloop maximale spiegelverhanglijn in locatie 1 tijdens ontwerpbui T100+10%



figuur 18 Verloop maximale spiegelverhanglijn in locatie 2 tijdens ontwerpbui T100+10%



figuur 19 Verloop maximale spiegelverhanglijn in locatie 3 tijdens ontwerpbui T100+10%

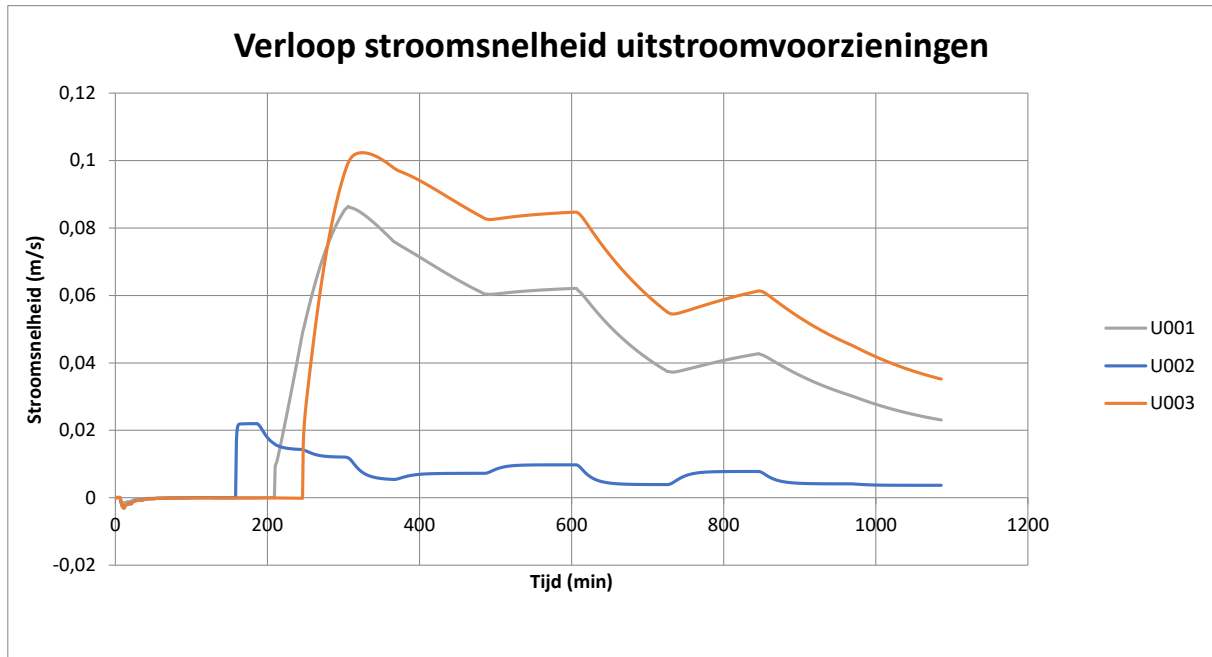
#### 4.3.1. Uitstroomvoorzieningen

Het HWA-stelsel is voorzien van drie vrij uitstroomvoorzieningen: U001, U002 en U003. De maximale optredende stroomsnelheid en het maximale debiet is bepaald tijdens ontwerpbui T+100+10%. Hier is voor gekozen, omdat het stelsel bij een L09 en L10 geen uitstroom heeft en bij een T+100+10% wel. Een overzicht van de maximaal optredende waarden is weergegeven in tabel 4. Het verloop van de stroomsnelheid en het debiet tijdens ontwerpbui T=100+10% over de tijd is weergegeven in figuur 20 en figuur 21.

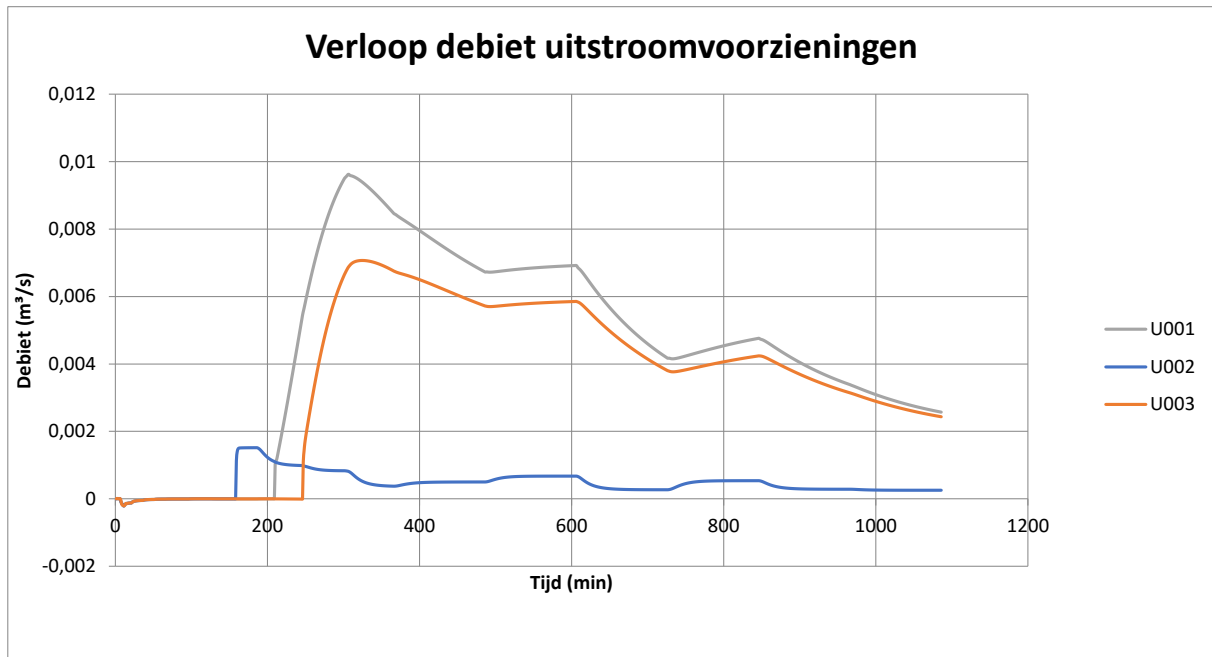
Uit de gegevens volgt dat bij alle uitstroomvoorzieningen de stroomsnelheid lager wordt dan de grenswaarde voor uitspoelen van 0,10 m/s, waardoor bodem- en taludbescherming niet nodig zijn.

**tabel 4** Maximaal optredende waarden uitstroomvoorzieningen

Uitstroomvoorziening	Diameter (mm)	Max. stroomsnelheid tijdens ontwerpbeurt L09 (m/s)	Max. debiet tijdens ontwerpbeurt L09 (m <sup>3</sup> /s)
U001	400	0,09	0,0015
U002	315	0,02	0,0015
U003	315	0,10	0,0071



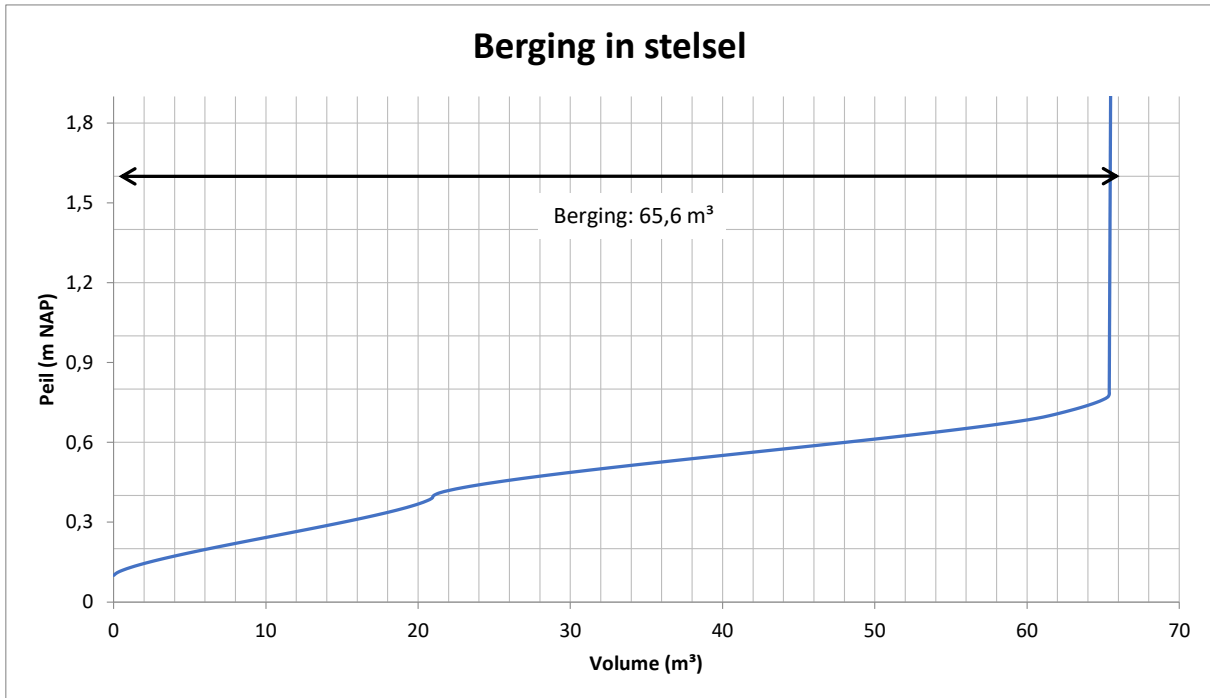
**figuur 20** Verloop stroomsnelheid t.p.v. uitstroomvoorzieningen



**figuur 21** Verloop debiet t.p.v. uitstroomvoorzieningen

#### 4.3.2. Volume in HWA-stelsel

Aangezien het HWA-stelsel niet altijd gevuld is, is er sprake van een berging in het HWA-stelsel. Voor de volledigheid is de berging van het systeem in onderstaande figuren weergegeven. Het HWA-stelsel heeft een berging van ca. 65,6 m<sup>3</sup> water. Zie figuur 22



figuur 22 berging in HWA-systeem

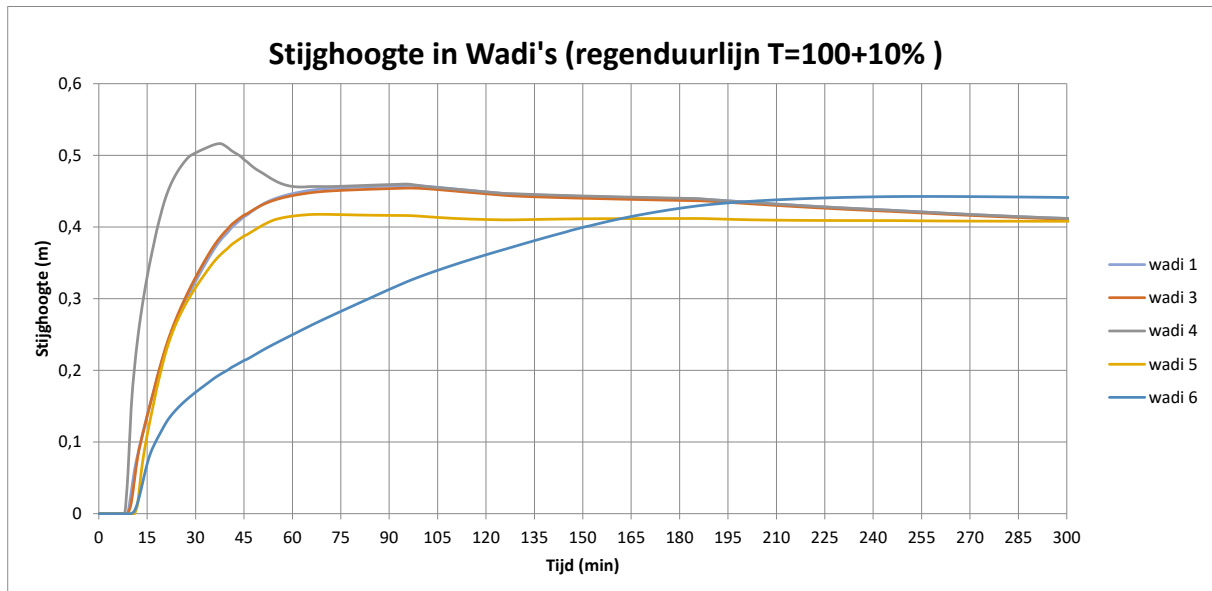
Voor de volledigheid is de beschikbare berging in de wadi's gecontroleerd ten opzichte van het waterhuishoudkundigplan. Hieruit volgt dat de bergingsberekening gelijk blijft en er evenveel berging wordt gecreëerd als in het waterhuishoudkundigplan.

tabel 5 Berging in wadi's

	Wadi 1	Wadi 2	Wadi 3	Wadi 4	Wadi 5	Wadi 6
Vlak [m <sup>2</sup> ]	559	0	539	86	75	938
Talud [m <sup>2</sup> ]	300	0	280	146	100	449
Talud onder drempel [m <sup>2</sup> ]	238	0	222	115	78	357
Diepte [m]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Diepte onder drempel [m]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Berging [m <sup>3</sup> ]	271,2	0	260	57,4	45,6	446,6
Totaal [m <sup>3</sup> ]						1080,8

### 4.3.3. Stijghoogte in wadi's

Aan de hand van het hydraulisch model is de stijghoogte van het water in de wadi's bepaald. Voor het bepalen van de stijghoogte van het water in de wadi's wordt gebruik gemaakt van regenduurlijn Buishand en Velds T=100+10%. In figuur 23 is de stijghoogte in de wadi's voor regenduurlijn T=100+10% weergegeven. Hierin is weergegeven dat tijdens regenduurlijn T=100+10% de wadi's zich tot maximaal 0,44 m boven wadibodem vullen. De vertraagde stijghoogte van wadi 6 is te verklaren door de manier hoe het systeem zich vult. Aangezien wadi's 1, 3 en 4 met elkaar verbonden zijn lopen die eerst vol. Vervolgens loopt het via een overstort naar wadi 6 waar het later geborgen kan worden.



figuur 23 Stijghoogte in wadi's T=100+10%

## 5. DWA-stelsel

In dit hoofdstuk zal de belasting op het DWA-stelsel toegelicht worden, waarna het ontwerp gepresenteerd wordt. Middels berekeningen wordt aangetoond dat het voldoet aan de gestelde hydraulische randvoorwaarden.

### 5.1. Hydraulische belasting

De hydraulische belasting wordt veroorzaakt door de DWA-belasting vanuit de woningen. Binnen het plangebied worden naast de woningen geen andere bebouwing gerealiseerd, wel wordt het plangebied aangesloten op het bestaande gemeentelijke stelsel. Conform de Kennisbank Stedelijk Water wordt er een DWA-piekproductie aangehouden van 12 liter per inwoners per uur. De dagproductie wordt verdeeld over 10 uur, waardoor de dagproductie 120 liter per inwoner per dag bedraagt. Het aantal inwoners is gebaseerd op de hoeveelheid te realiseren woningen. Conform de Kennisbank Stedelijk Water wordt aangenomen dat er per woning 2,5 inwoners woonachtig zijn. Het totaal aantal woningen bedraagt:

- 62 grondgebonden woningen;
- 28 appartementen.

Het totaal aantal inwoners komt hierdoor uit op  $90 \times 2,5 = 225$  inwoners. Door het aantal inwoners te vermenigvuldigen met de piekproductie kan de belasting op het bestaande stelsel berekend worden. In totaal komt de DWA-piekproductie hiermee uit op:  $225 \text{ inwoners} \times 12 \text{ l/uur} = 2700 \text{ l/uur} = 2,7 \text{ m}^3/\text{uur}$ . De dagproductie bedraagt  $225 \text{ inwoners} \times 120 \text{ l/dag} = 27 \text{ m}^3/\text{dag}$ .

### 5.2. Ontwerp DWA-stelsel

Het DWA-stelsel is een apart bemalingsgebied wat middels een vrij verval stelsel afvoert op een ledigingsemaal, waarmee het afvalwater verpompt wordt naar het bestaande gemeentestelsel. Het stelsel wordt uitgevoerd in PVC Ø315mm strengen. Voor een overzicht van het nieuwe DWA-ontwerp wordt verwezen naar figuur 24.



figuur 24 Overzicht DWA stelsel

### **5.3. Berekeningsresultaten**

Gezien de zeer geringe belasting is een hydraulische berekening van de aanvoerende leidingen niet zinvol.

#### **5.3.1. Berging**

Met behulp van de lengte en de inhoud van de diverse strengen is de berging in het stelsel bepaald. Hieruit volgt dat er ca. 49,2 m<sup>3</sup> berging aanwezig is in het nieuwe stelsel. Met een DWA-productie van ca. 27 m<sup>3</sup>/24 uur is de beschikbare berging goed voor ca. 44 uur berging tijdens een calamiteit. Indien de berging in het stelsel niet voldoende is tijdens een calamiteit dient de DWA-productie per as afgevoerd te worden. Daarnaast sluit het stelsel middels vrij verval aan op het bestaande stelsel, het functioneren van dit stelsel is ten tijden van schrijven niet meegenomen in de bergingsberekening. Echter wordt met de bergingsberekening aangetoond dat het plangebied voldoende berging heeft voor de eigen DWA productie.



## Bijlagen

## Bijlage 1: Oppervlakken tekening

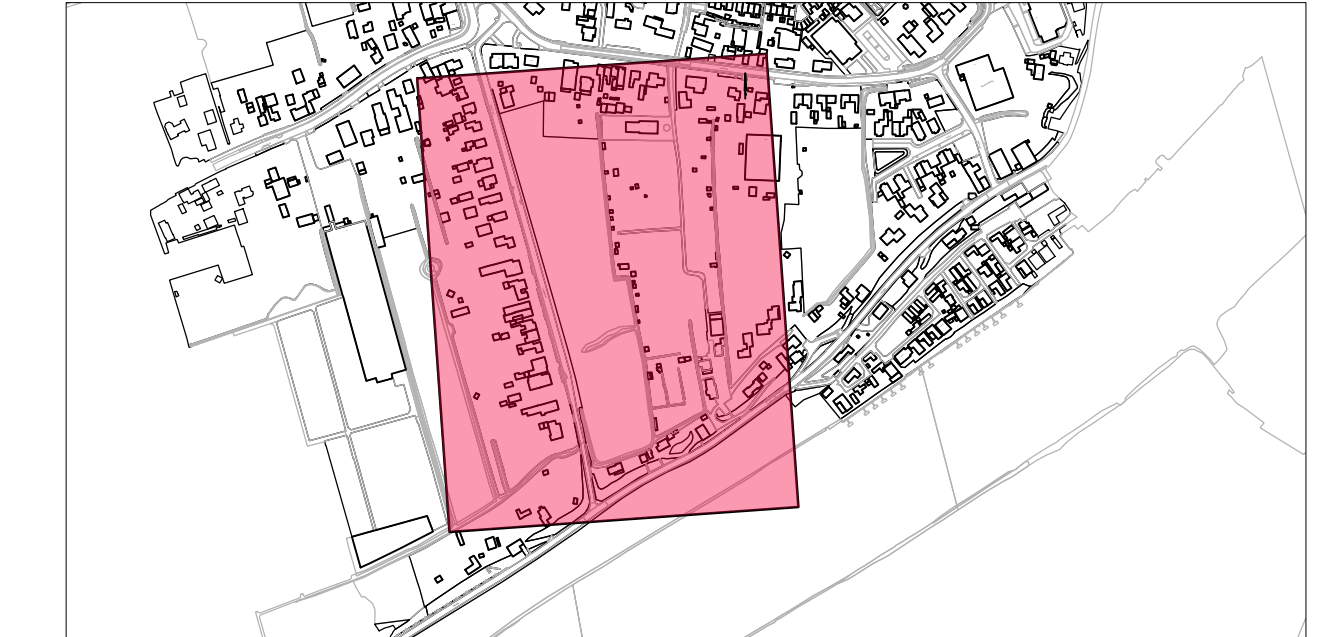


### Legenda

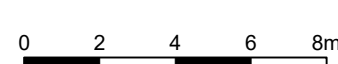
- Wadi 18.28.38.4 Daken, percelen tot 250 m<sup>2</sup> (1.795 m<sup>2</sup>)
- Wadi 18.28.38.4 Daken, percelen 250 tot 600 m<sup>2</sup> (1530 m<sup>2</sup>)
- Wadi 18.28.38.4 Tuinen, percelen tot 250 m<sup>2</sup> (2.849 m<sup>2</sup>)
- Wadi 18.28.38.4 Tuinen, percelen 250 tot 600 m<sup>2</sup> (4.754 m<sup>2</sup>)
- Wadi 18.28.38.4 Verharding (4.283 m<sup>2</sup>)
- Wadi 18.28.38.4 Half verharding (818 m<sup>2</sup>)
- Wadi 18.28.38.4 Groen (2.150 m<sup>2</sup>)
- Wadi's 18.28.38.4 (1.909 m<sup>2</sup>)
  
- Oppervlakte water Daken, percelen tot 250 m<sup>2</sup> (938 m<sup>2</sup>)
- Oppervlakte water Daken, percelen 250 tot 600 m<sup>2</sup> (162 m<sup>2</sup>)
- Oppervlakte water Tuinen, percelen tot 250 m<sup>2</sup> (353 m<sup>2</sup>)
- Oppervlakte water Tuinen, percelen 250 tot 600 m<sup>2</sup> (478 m<sup>2</sup>)
- Oppervlakte water Verharding (1.440 m<sup>2</sup>)
- Oppervlakte water Half verharding (113 m<sup>2</sup>)
- Oppervlakte water Groen (1.195 m<sup>2</sup>)
- Oppervlakte water Water (1.153 m<sup>2</sup>)
  
- Wadi 5 Verharding (1.283 m<sup>2</sup>)
- Wadi 5 Groen (285 m<sup>2</sup>)
- Wadi 5 (115 m<sup>2</sup>)
  
- Wadi 6 Daken, percelen 250 tot 600 m<sup>2</sup> (729 m<sup>2</sup>)
- Wadi 6 Tuinen, percelen tot 250 m<sup>2</sup> (487 m<sup>2</sup>)
- Wadi 6 Tuinen, percelen 250 tot 600 m<sup>2</sup> (2.185 m<sup>2</sup>)
- Wadi 6 Verharding (1.131 m<sup>2</sup>)
- Wadi 6 Groen (1.324 m<sup>2</sup>)
- Wadi 6 (1.387 m<sup>2</sup>)
- Totaal: 34.906 m<sup>2</sup>**

- Grensgebied wadi's
- werkgrans

### Situatie



Gebouwsituatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken  
 Maten in meters, tenzij anders vermeld  
 Puntmeten in meters f.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld  
 Materieel in mm, tenzij anders vermeld  
 Diameter in mm, tenzij anders vermeld



**ADCM**  
 Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu

Reerbrandtlaan 650  
 3362 AW Sliedrecht  
 Telefoon: +31 (0) 78 477500  
 Email: algemeen@adcm.nl

Project: **WHHP Langestraat  
te Wijk en Aalburg**  
 Opmaker: **Bazalt wonen**  
 Onderdeel: **Oppervlakte  
Situatie te maken werk**

Concept

Rev.	Vrijgiving	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Formaat
A.	Oppervlakte aangepast	23-06-2022	TB	AK	20220331	83	A3-81cm
B.	Aangepast stedenbouwkundigplan	20-03-2023	TB	AK		Bijlagennummer	Schaal
							(1:50)
							Bestandnaam
					095_178_AK	15-05-2022	20220331-CB3.dwg

## Bijlage 2: Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel ontwerp bui L09 (T=5)

### Information about Simulation =====

SOBEKVersion : Sobek Advanced Version 2.16.004  
Case Name : 2023-04-12 HWA

Simulation Mode : Run RR (Rainfall-Runoff), 1DFLOW (Rural) and 1DFLOW  
(Urban) module sequentially

Start : 12-april-2023 12:10:10  
End : 12-april-2023 12:10:19

Rainfall-Runoff Module used : Yes  
Channel Module used : Yes  
Sewer Module used : Yes  
River Module used : No  
1D Morphology Module used : No  
1D2D Module used : No  
Real Time Control Module used : No  
Water Quality Module used : No  
Emission Module used : No  
Ground Water Module used : No  
Simulation parallel : No  
Flow modules unsteady : Yes  
2D Water Quality Module used : No  
Delft3D Flow used : No  
Delft3D WAQ used : No

Network imported or started : FromScratch  
Network imported at : 7-11-2022 10:06:29

### Overview of Rainfall Runoff Module =====

#### Results 3B calculation

Rainfall file : \URB215\FIXED\STNBUI09.BUI  
Evaporation file : \URB215\FIXED\3B\EVAPOR.PLV  
Timestep size (s) : 60  
Simulated period (hours) : 2.00 for number of Events= 1

#### Summary results Sobek-RR Urban model

Total area (m2) : 28800.00  
Total rainfall (m3) : 846.72  
Total evaporation (m3) : 0.31  
Total infiltration depressions (m3) : 30.70  
Total infiltration from runoff (m3) : 0.00  
Total storage change (m3) : 16.92  
Total inflow sewer excl. DWD (m3) : 798.79  
Total DWA (m3) : 0.00  
Total inflow sewer (m3) : 798.79  
Balance error (m3) : 0.00 ( 0.0000%)  
Maximum balance error in simulation: 0.00

### Overview of Flow Module =====

Under License to : Salf

### Numerical Parameters Used =====

Accuracy Level : Low Speed/More Accurate  
Structure Stability Factor : 0  
Theta : 1.00  
Maximum Courant number : 1.00  
Epsilon value Volume (m3/s) : 0.00010000  
Epsilon value Level (m) : 0.00010000

Threshold Values ...



Flooding (m) : 0.01000  
Drying (m) : 0.00100  
  
Min. Length Reach Segment (m) : 1.00  
Relaxation Factor (0..1) : 1.00  
Structure Dynamics Factor : 1.00  
Maximum Iterations : 8  
Gravity g (m/s<sup>2</sup>) : 9.81  
Fluid Density (m<sup>3</sup>) : 1000.00  
upwindculvert (-) : 1  
Relaxation structures alfa (-) : 0.90  
Timestep size (s) : 60.0000  
Lowest Timestep (s) : 0.0164  
Largest Timestep (s) : 60.0000

External structure Spilled volume (m<sup>3</sup>)  
l\_TB\_38 27.7236

Boundaries in (m<sup>3</sup>) : 0.00  
Boundaries out (m<sup>3</sup>) : 0.00  
Structures in (m<sup>3</sup>) : 0.00  
Structures out (m<sup>3</sup>) : 27.72  
Lateral disch. in (m<sup>3</sup>) : 798.79  
Lateral disch. out (m<sup>3</sup>) : 0.00  
Storage (m<sup>3</sup>) : 771.07  
Error (m<sup>3</sup>) : -0.00

Initial conditions

=====

Rainfall Runoff Module : user defined  
Flow Module : user defined

Version Information of Modules

=====

Vervang : 4-6-2020 18:49:26, Version: 4.05.012  
Caseman : 4-6-2020 18:51:00, Version: 4.07.03  
CmUtil : 4-6-2020 18:50:06, Version: 4.07.03  
CmUpdate : 4-6-2020 18:49:40, Version: 4.07.03  
Sobek\_3B (RR) : 4-6-2020 18:53:50, Version: 3.216.28.56981  
Parseen : 4-6-2020 18:53:58, Version: 2.08.002.54560  
Parseen2D : 4-6-2020 18:54:30, Version: 1.04.001.54559  
RTC : 4-6-2020 18:54:06, Version: 3.216.004.56039  
EM : 4-6-2020 18:51:04, Version: 1.00.0001  
WQInt : 4-6-2020 18:52:32, Version: 3.00.03.55966  
Delwaq1 : 4-6-2020 18:52:16, Version: 5.06.00.7073  
Delwaq2 : 4-6-2020 18:52:16, Version: 5.06.00.7073  
Waterbal : 4-6-2020 18:52:16, Version: 2.00.04  
Simulate : 4-6-2020 18:51:36, Version: 2.13.0024

SOBEKVersion = Sobek Advanced Version 2.16.004  
Case Name = 2023-04-12 HWA

### Bijlage 3: Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel ontwerp bui L10 (T=10)

#### Information about Simulation =====

SOBEKVersion : Sobek Advanced Version 2.16.004  
Case Name : 2023-04-12 HWA

Simulation Mode : Run RR (Rainfall-Runoff), 1DFLOW (Rural) and 1DFLOW  
(Urban) module sequentially

Start : 12-april-2023 12:06:45  
End : 12-april-2023 12:06:54

Rainfall-Runoff Module used : Yes  
Channel Module used : Yes  
Sewer Module used : Yes  
River Module used : No  
1D Morphology Module used : No  
1D2D Module used : No  
Real Time Control Module used : No  
Water Quality Module used : No  
Emission Module used : No  
Ground Water Module used : No  
Simulation parallel : No  
Flow modules unsteady : Yes  
2D Water Quality Module used : No  
Delft3D Flow used : No  
Delft3D WAQ used : No

Network imported or started : FromScratch  
Network imported at : 7-11-2022 10:06:29

#### Overview of Rainfall Runoff Module =====

##### Results 3B calculation

Rainfall file : \URB215\FIXED\STNBUI10.BUI  
Evaporation file : \URB215\FIXED\3B\EVAPOR.PLV  
Timestep size (s) : 60  
Simulated period (hours) : 2.00 for number of Events= 1

##### Summary results Sobek-RR Urban model

Total area (m2) : 28800.00  
Total rainfall (m3) : 1028.16  
Total evaporation (m3) : 0.29  
Total infiltration depressions (m3) : 29.01  
Total infiltration from runoff (m3) : 0.00  
Total storage change (m3) : 15.48  
Total inflow sewer excl. DWD (m3) : 983.38  
Total DWA (m3) : 0.00  
Total inflow sewer (m3) : 983.38  
Balance error (m3) : 0.00 ( 0.0000%)  
Maximum balance error in simulation: 0.00

#### Overview of Flow Module =====

Under License to : Salf

#### Numerical Parameters Used =====

Accuracy Level : Low Speed/More Accurate  
Structure Stability Factor : 0  
Theta : 1.00  
Maximum Courant number : 1.00  
Epsilon value Volume (m3/s) : 0.00010000  
Epsilon value Level (m) : 0.00010000

Threshold Values ...



Flooding (m) : 0.01000  
Drying (m) : 0.00100  
  
Min. Length Reach Segment (m) : 1.00  
Relaxation Factor (0..1) : 1.00  
Structure Dynamics Factor : 1.00  
Maximum Iterations : 8  
Gravity g (m/s<sup>2</sup>) : 9.81  
Fluid Density (m<sup>3</sup>) : 1000.00  
upwindculvert (-) : 1  
Relaxation structures alfa (-) : 0.90  
Timestep size (s) : 60.0000  
Lowest Timestep (s) : 0.0164  
Largest Timestep (s) : 60.0000

External structure Spilled volume (m<sup>3</sup>)  
l\_TB\_38 27.7236

Boundaries in (m<sup>3</sup>) : 0.00  
Boundaries out (m<sup>3</sup>) : 0.00  
Structures in (m<sup>3</sup>) : 0.00  
Structures out (m<sup>3</sup>) : 27.72  
Lateral disch. in (m<sup>3</sup>) : 983.38  
Lateral disch. out (m<sup>3</sup>) : 0.00  
Storage (m<sup>3</sup>) : 955.65  
Error (m<sup>3</sup>) : -0.00

Initial conditions

=====

Rainfall Runoff Module : user defined  
Flow Module : user defined

Version Information of Modules

=====

Vervang : 4-6-2020 18:49:26, Version: 4.05.012  
Caseman : 4-6-2020 18:51:00, Version: 4.07.03  
CmUtil : 4-6-2020 18:50:06, Version: 4.07.03  
CmUpdate : 4-6-2020 18:49:40, Version: 4.07.03  
Sobek\_3B (RR) : 4-6-2020 18:53:50, Version: 3.216.28.56981  
Parsen : 4-6-2020 18:53:58, Version: 2.08.002.54560  
Parsen2D : 4-6-2020 18:54:30, Version: 1.04.001.54559  
RTC : 4-6-2020 18:54:06, Version: 3.216.004.56039  
EM : 4-6-2020 18:51:04, Version: 1.00.0001  
WQInt : 4-6-2020 18:52:32, Version: 3.00.03.55966  
Delwaq1 : 4-6-2020 18:52:16, Version: 5.06.00.7073  
Delwaq2 : 4-6-2020 18:52:16, Version: 5.06.00.7073  
Waterbal : 4-6-2020 18:52:16, Version: 2.00.04  
Simulate : 4-6-2020 18:51:36, Version: 2.13.0024

SOBEKVersion = Sobek Advanced Version 2.16.004  
Case Name = 2023-04-12 HWA

## Bijlage 4: Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel regenduurlijn T=100+10%

### Information about Simulation =====

```

SOBEKVersion           : Sobek Advanced Version 2.16.004
Case Name              : 2023-04-12 HWA

Simulation Mode        : Run RR (Rainfall-Runoff), 1DFLOW (Rural) and 1DFLOW
(Urban) module sequentially

Start                 : 12-april-2023 11:51:58
End                  : 12-april-2023 11:52:07

Rainfall-Runoff Module used : Yes
Channel Module used       : Yes
Sewer Module used        : Yes
River Module used        : No
1D Morphology Module used : No
1D2D Module used         : No
Real Time Control Module used : No
Water Quality Module used : No
Emission Module used     : No
Ground Water Module used : No
Simulation parallel      : No
Flow modules unsteady    : Yes
2D Water Quality Module used : No
Delft3D Flow used       : No
Delft3D WAQ used        : No

Network imported or started : FromScratch
Network imported at       : 7-11-2022 10:06:29
  
```

### Overview of Rainfall Runoff Module =====

#### Results 3B calculation

```

Rainfall file           : \URB215\FIXED\10010%18.BUI
Evaporation file        : \URB215\FIXED\3B\EVAPOR.PLV
Timestep size (s)      : 60
Simulated period (hours) : 18.08 for number of Events= 1
  
```

#### Summary results Sobek-RR Urban model

```

Total area (m2)           : 28800.00
Total rainfall (m3)       : 2351.26
Total evaporation (m3)    : 5.85
Total infiltration depressions (m3) : 190.35
Total infiltration from runoff (m3) : 0.00
Total storage change (m3) : 27.32
Total inflow sewer excl. DWD (m3) : 2127.75
Total DWA (m3)           : 0.00
Total inflow sewer (m3)   : 2127.75
Balance error (m3)       : -0.00 (-0.0000%)
Maximum balance error in simulation: 0.00
  
```

### Overview of Flow Module =====

```

Under License to       : Salf
  
```

### Numerical Parameters Used =====

```

Accuracy Level          : Low Speed/More Accurate
Structure Stability Factor : 0
Theta                  : 1.00
Maximum Courant number  : 1.00
Epsilon value Volume (m3/s) : 0.00010000
Epsilon value Level (m)   : 0.00010000
  
```

Threshold Values ...





Flooding (m) : 0.01000  
Drying (m) : 0.00100  
  
Min. Length Reach Segment (m) : 1.00  
Relaxation Factor (0..1) : 1.00  
Structure Dynamics Factor : 1.00  
Maximum Iterations : 8  
Gravity g (m/s<sup>2</sup>) : 9.81  
Fluid Density (m<sup>3</sup>) : 1000.00  
upwindculvert (-) : 1  
Relaxation structures alfa (-) : 0.90  
Timestep size (s) : 60.0000  
Lowest Timestep (s) : 0.0164  
Largest Timestep (s) : 60.0000

External structure Spilled volume (m<sup>3</sup>)  
l\_TB\_38 250.6676

Boundaries in (m<sup>3</sup>) : 0.00  
Boundaries out (m<sup>3</sup>) : 0.00  
Structures in (m<sup>3</sup>) : 0.00  
Structures out (m<sup>3</sup>) : 250.67  
Lateral disch. in (m<sup>3</sup>) : 2127.74  
Lateral disch. out (m<sup>3</sup>) : 0.00  
Storage (m<sup>3</sup>) : 1877.08  
Error (m<sup>3</sup>) : -0.00

Initial conditions

=====

Rainfall Runoff Module : user defined  
Flow Module : user defined

Version Information of Modules

=====

Vervang : 4-6-2020 18:49:26, Version: 4.05.012  
Caseman : 4-6-2020 18:51:00, Version: 4.07.03  
CmUtil : 4-6-2020 18:50:06, Version: 4.07.03  
CmUpdate : 4-6-2020 18:49:40, Version: 4.07.03  
Sobek\_3B (RR) : 4-6-2020 18:53:50, Version: 3.216.28.56981  
Parsen : 4-6-2020 18:53:58, Version: 2.08.002.54560  
Parsen2D : 4-6-2020 18:54:30, Version: 1.04.001.54559  
RTC : 4-6-2020 18:54:06, Version: 3.216.004.56039  
EM : 4-6-2020 18:51:04, Version: 1.00.0001  
WQInt : 4-6-2020 18:52:32, Version: 3.00.03.55966  
Delwaq1 : 4-6-2020 18:52:16, Version: 5.06.00.7073  
Delwaq2 : 4-6-2020 18:52:16, Version: 5.06.00.7073  
Waterbal : 4-6-2020 18:52:16, Version: 2.00.04  
Simulate : 4-6-2020 18:51:36, Version: 2.13.0024

SOBEKVersion = Sobek Advanced Version 2.16.004  
Case Name = 2023-04-12 HWA