

Notitie



Projectnummer: 20180055
Betreft: Waterhuishoudkundige aspecten ontwikkeling Kerckelant, Werkendam
Auteur: AK
Gecontroleerd: DAB
Status: Definitief
Datum: 28-08-2018

Inhoud

1. Inleiding	2
2. Randvoorwaarden en uitgangspunten	2
3. Berekening watercompensatie	3
3.1. Waterberging	3
3.1.1. Berging in wadi	4
3.1.2. Berging in waterbergende fundering	5
3.1.3. Combinatie waterberging	5
3.2. Grondwaterstanden	5
4. Hydraulische berekeningen riolering	7
4.1. DWA systeem	7
4.1.1. Hydraulische belasting	7
4.1.2. Ontwerp DWA systeem	7
4.1.3. Berging DWA stelsel	8
4.2. HWA systeem	8
4.2.1. Ontwerp HWA systeem	9
4.2.2. Berekening waterberging	10
4.2.3. Afvoerleidingen	11
Bijlagen	15
Bijlage 1: Uitvoergegevens Sobek HWA stelsel tijdens ontwerpbui L09 (T=5)	16
Bijlage 2: Uitvoergegevens Sobek HWA stelsel tijdens 75 mm in één uur	18

1. Inleiding

In Werkendam wordt in opdracht van Zwaluwe Projectontwikkeling B.V. het project 'Plan Kerckelant te Werkendam' uitgevoerd. Aan Adcim B.V. is gevraagd het plan om te zetten naar besteksniveau. Onderdeel hiervan is het in beeld brengen van de waterhuishouding en hier een passend advies voor op te stellen. In onderhavige notitie zal dit gedaan worden.

Een overzicht van de planlocatie is weergegeven in figuur 1.



figuur 1 Indicatie plangebied binnen gele contour

2. Randvoorwaarden en uitgangspunten

Bij het opstellen van dit plan zijn de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten aangehouden:

- Bestaand verhard oppervlak wordt bepaald aan de hand van de GBKN en aan de hand van de door Adcim uitgevoerde inmeting van het terrein;
- Nieuw verhard oppervlak wordt bepaald aan de hand van de ontwerptekening;
- Er wordt vanuit gegaan dat 80% van de percelen (m.u.v. de stegen) verhard wordt;
- Er zal een gescheiden rioolstelsel aangebracht worden. Het nieuwe DWA systeem zal aansluiten op het gemeentelijk rioolstelsel. Het nieuwe HWA systeem zal aansluiten op de duiker die aanwezig is in de rijbaan van Kerckelant;
- Hydraulische berekeningen worden uitgevoerd conform de methode zoals beschreven in de Kennisbank Stedelijk Water;
- Er zal getoetst worden aan de hand van twee ontwerpbuizen. Tijdens ontwerpbui L09 (T=5) dient er geen 'water op straat' voor te komen. Daarnaast wordt gekeken in hoeverre het stelsel stressbestendig is aan de hand een bui van 75 mm in 1 uur. Tijdens deze bui dient de mate van overlast beperkt te blijven;
- Er is bij dit bureau niks bekend over het functioneren van het bestaande gemeentelijke stelsel. Er wordt daarom vanuit gegaan dat de maatgevende optredende spiegelverhanglijn zich op 0,50 m onder MV bevindt op de locatie waarop aangesloten wordt;

- Extra verhard oppervlak dient gecompenseerd te worden conform de beleidsregels van Waterschap Rivierenland (WSRL).

3. Berekening watercompensatie

Om de benodigde watercompensatie in beeld te brengen is het noodzakelijk een oppervlaktebalans op te stellen. Dit is gedaan op basis van de randvoorwaarden zoals beschreven in hoofdstuk 2.

tabel 1 Oppervlakkenbalans

Onderdeel	Oppervlak bestaand (m2)	Oppervlak nieuw (m2)		
Bebouwing	1673	0		
Percelen verhard (80%)	0	3451,2		
Verharding	1603	1825		
Totaal verharding	3276	5276,2	Saldo verharding (m2)	2000,2
			Vrijstelling (m2)	0
			Compensatienorm (m3/ha)	436
			Toegestane peilstijging (m)	0,3
			Benodigde compensatie (m2)	290,6957
			Benodigde berging (m3)	87,2
Water	0	0	Balans graven/dempen plangebied (m2)	0
			Waterbalans (positief getal is overschot) (m2)	-290,696
			Benodigde compensatie bij bergende fundering	
			compensatienorm bij bergende fundering (m3/ha)	664
			Benodigde berging(m3)	133
Onverhard	3836	973	Saldo onverhard (m2)	-2863
Percelen onverhard (20%)	0	862,8		
Totaal	7112	7112		

Uit tabel 1 volgt dat er ca. 2.000 m² aan extra verhard oppervlak gerealiseerd wordt, bij uitvoering van het plan. Hiervoor is het noodzakelijk om compenserende maatregelen te treffen. Wanneer dit in open water gebeurt dient er ca. 436 m³/ha verhard oppervlak gecompenseerd te worden, bij een peilstijging van 0,30 m. Deze norm geldt voor regenduurlijn T=10+10%. Er moet dan 87 m³ water geborgen kunnen worden.

Naast deze norm is er nog de norm dat tijdens regenduurlijn T=100+10% het water op mag lopen tot aan maaiveld. Tijdens deze norm moet er 664 m³/ha aan water geborgen worden. Dit betekent dat er in het totaal 133 m³ water geborgen dient te kunnen worden bij een peilstijging tot aan maaiveld.

3.1. Waterberging

Door de opdrachtgever is een afweging gemaakt tussen de toepassing van een waterbergende fundering of de toepassing van een systeem met wadi's. Er is gekozen voor de het combineren van een wadi met een waterbergende fundering. In figuur 2 is aangegeven op welke locaties de wadi en de waterbergende fundering gerealiseerd worden.



figuur 2 Locatie waterberging

3.1.1. Berging in wadi

Voor de wadi is bepaald welke hoeveelheid water hierin geborgen kan worden. Gezien de taluds van 1:4 is de waterstand in de wadi bepalend voor de hoeveelheid berging. Gekeken is naar de mogelijke hoeveelheid berging bij een waterstand van 0,30 m in de wadi (toegestane peilstijging tijdens regenduurlijn T=10+10%) en een waterstand van 0,50 m in de wadi (toegestane peilstijging tijdens regenduurlijn T=100+10%). Bij de laatste gebeurtenis staat de wadi vol. De mogelijke berging is weergegeven in tabel 2. Hieruit volgt dat de wadi kan compenseren voor een verhard oppervlak van 1.000 m² $((1.000 \times 436) / 10.000) = 44 \text{ m}^3$. Het overige deel van de toegenomen verharding dient geborgen te worden in het waterbergende pakket.

tabel 2 Mogelijke berging in wadi

Peilstijging	0,30 m stijging	0,50 m stijging
bodemoppervlak (m2)	117,5	117,5
talud oppervlak (m2)	59	104,8
berging boven bodem (m3)	35,25	58,75
berging boven talud (m3)	8,9	26,2
berging totaal (m3)	44,1	85,0

Wanneer er meer water valt dan in de T=10+10% situatie stijgt het water boven de slokop uit (deze wordt namelijk op 0,30 m boven de wadibodem aangebracht). Het ontvangende oppervlaktewater stijgt dan echter ook, waardoor het peil in de wadi toch opzet tot een stijging van 0,50 m, waarmee de wadi volledig benut wordt.

3.1.2. Berging in waterbergende fundering

Zoals blijkt uit paragraaf 3.1.1 kan er in de wadi ca. 44 m³ water geborgen worden wat ter compensatie geldt voor een verhard oppervlak van 1.000 m². Er is een verhardingstoename van 2.000 m², waaruit volgt dat de waterbergende fundering nog voor 1.000 m² aan verhard oppervlak dient te compenseren. Voor een waterbergende fundering geldt als norm dat regenduurlijn T=100+10% volledig geborgen dient te kunnen worden. Dit betekent dat er 1.000 m² x 664 m³/ha / 10.000 = 66,4 m³ water geborgen dient te worden in de waterbergende fundering. Als waterbergende fundering wordt hardsteen toegepast met een holle ruimte percentage van ca. 40%. Onder de rijbaan wordt een waterbergende fundering aangebracht met een oppervlak van ca. 500 m² en een dikte van 0,40 m. Hierin kan 500 m² x 0,40 m x 40% = 80 m³ water geborgen worden wat voldoende is.

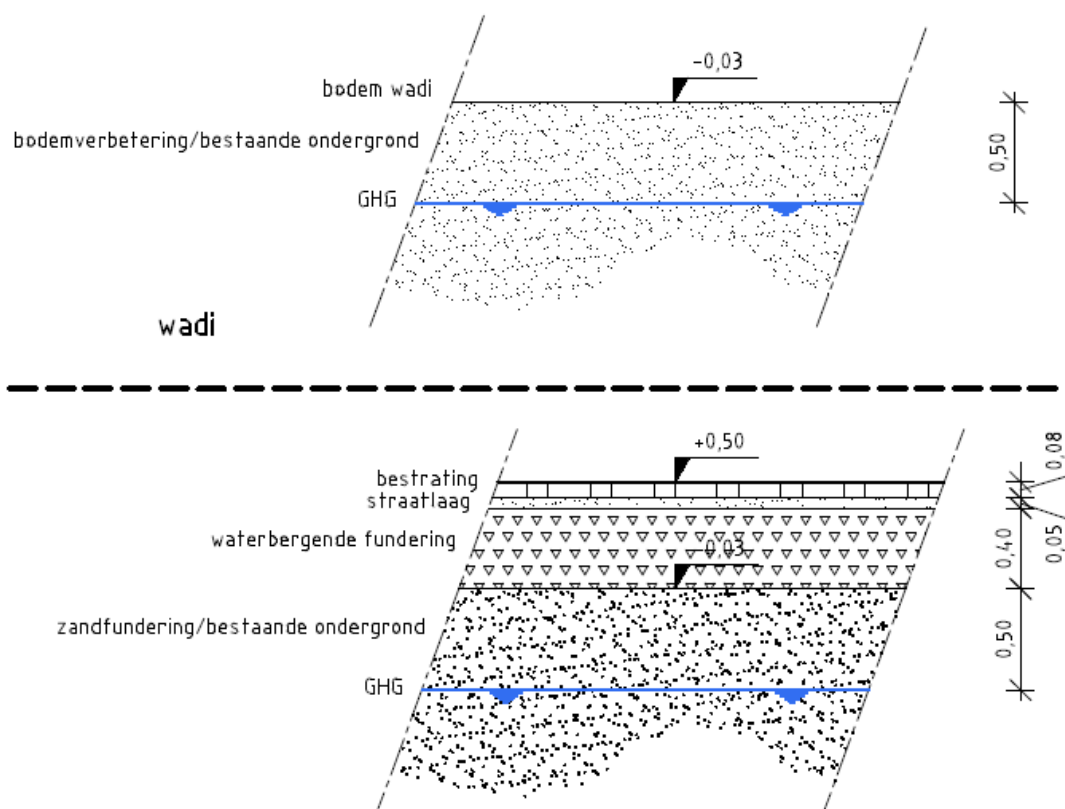
3.1.3. Combinatie waterberging

Aangezien er twee verschillende systemen aangebracht worden om het water te bergen dient de afstemming goed te zijn. Voorkomen moet worden dat zo onoverzichtelijk wordt dat bij aanpassingen in de toekomst het systeem niet meer functioneert. In verband hiermee wordt er voor gekozen de bodem van de wadi dezelfde hoogte te geven als de onderkant van het waterbergende pakket. Door de twee systeem middels een IT-buis met elkaar te verbinden loopt de waterstand gelijkmatig op en kan de belasting dus ook gelijkmatig verdeeld worden. E.e.a. wordt nader uitgewerkt in paragraaf 4.2.

3.2. Grondwaterstanden

Om een wadi of waterbergende fundering toe te kunnen passen dient de grondwaterstand niet te hoog te zijn. Tussen de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en de onderkant van de wadi/waterbergend pakket dient minimaal 0,50 m aanwezig te zijn, om in geval van een hoge grondwaterstand alsnog gebruik te kunnen maken van de waterberging. Een schematische weergave hiervan is weergegeven in figuur 3.

De toekomstige maaiveldhoogte bevindt zich op ca. +0,50 m t.o.v. NAP en de wadi heeft een diepte van 0,50 m. Dit betekent dat de bodem van de wadi op ca. 0,00 m t.o.v. NAP gerealiseerd wordt. De bodem van de waterbergende fundering wordt hieraan gelijk gesteld, waaruit volgt dat het waterbergende pakket een dikte heeft van 0,50 m (+0,50 - 0,00) - 0,13 (bestrating + straatlaag) = 0,37 m. Dit zal afgerond worden naar 0,40 m, waardoor de bodem van de wadi op 0,03 m - NAP gerealiseerd wordt, evenals de onderkant van de waterbergende fundering.



waterbergende fundering

figuur 3 Schematische weergave benodigde ruimte tussen GHG en bodem onderkant waterberging

In het geval van een wadi, waar geen mogelijkheid is tot infiltratie dient een IT-riool aangebracht te worden om de berging te ledigen. Gezien de grondslag is infiltratie niet mogelijk. Het IT-riool wordt (via een gesloten afvoerleiding) aangesloten op een duiker, waardoor de grondwaterstand het peil aan zal nemen van het oppervlaktewater. Het plangebied bevindt zich in peilgebied LHA202, met zowel een zomerpeil als winterpeil van 0,80 m – NAP. Dit zal ook de G.H.G. zijn.

Met een bodemdpte van 0,03 m – NAP kan uitgerekend worden wat de maximale waarde van de G.H.G. kan zijn. De GHG mag maximaal: $-0,03 - 0,50 = -0,53$ m – NAP zijn. Hier wordt aan voldaan.

4. Hydraulische berekeningen riolering

Voor de nieuw te realiseren woningen dient er riolering aangebracht te worden. Er zal een gescheiden stelsel aangebracht worden. Het DWA systeem zal lozen op het gemeentelijke gemengde stelsel en het HWA systeem op een duiker die in beheer en eigendom is van de gemeente.

4.1. DWA systeem

In deze paragraaf wordt het DWA systeem toegelicht.

4.1.1. Hydraulische belasting

Binnen het plangebied worden 30 nieuwe woningen gerealiseerd. Conform de Kennisbank Stedelijk Water is de woningbezetting 2,5 personen per woningen en is de DWA productie 120 l/pers/dag, wat verdeeld wordt over 10 uur. Hiermee komt de piekbelasting op 12 l/pers/uur. In het totaal is dit dus $30 \times 2,5 \times 12 = 900 \text{ l/uur} = 0,9 \text{ m}^3/\text{uur}$.

Overigens wordt er in de huidige situatie ook DWA afgevoerd vanuit het plangebied, aangezien er binnen de plangrenzen in de huidige situatie een verzorgingstehuis gesitueerd is. De DWA productie vanuit het verzorgingstehuis is onbekend. Vanuit de Kennisbank Stedelijk Water wordt als maatgevende belasting 15l/h/persoon voorgeschreven. Het aantal wooneenheden in het te amoveren deel van het verzorgingstehuis is ca. 70 st. Hiermee komt de piekbelasting op 1,05 m³/uur. Dit is meer dan in de toekomstige situatie, waardoor er ten aanzien van de DWA productie een verbetering optreedt.

4.1.2. Ontwerp DWA systeem

Om dit af te voeren wordt deels gebruik gemaakt van het bestaande gemengde stelsel en er worden twee nieuwe DWA strengen aangebracht die op het bestaande gemengde stelsel aangesloten worden. Voor een schematische weergave van de manier van afwateren wordt verwezen naar figuur 4.



figuur 4 Schematisch ontwerp DWA systeem

Het hydraulisch functioneren van de nieuwe DWA strengen is afhankelijk van het functioneren van het bestaande gemengde stelsel. Gezien de zeer beperkte belasting is de toepassing van PVC Ø250 mm voor het nieuwe stelsel ruim voldoende. De gemeente schrijft een minimale diameter van Ø315 mm voor, deze wordt toegepast. Slecht functioneren van het bestaande stelsel heeft direct invloed op het functioneren van het nieuwe stelsel. Wanneer dit het geval is dient dit in het bestaande stelsel opgelost te worden.

4.1.3. Berging DWA stelsel

In het nieuwe systeem kan water geborgen worden. In het totaal wordt er ca. 60 + 35 m aan riolering PVC Ø315 mm aangebracht. Dit betekent een berging van 7,4 m³, wat ten goede komt aan het bestaande gemengde stelsel.

4.2. HWA systeem

Zoals in hoofdstuk 3 beschreven is, worden er binnen het plangebied een wadi en een waterbergende fundering aangebracht. De werking hiervan en het aan te brengen HWA systeem zal in dit hoofdstuk beschreven worden.

Aan de hand van de ontwerptekeningen is het afwaterend oppervlak bepaald. Een samenvatting hiervan is weergegeven in tabel 3. Het groen zal niet aangesloten worden op het rioolmodel. In tabel 4 is weergegeven welke hoeveelheid af zal wateren op het nieuwe rioolstelsel incl. de wadi en waterbergende fundering. Het overige deel van de verharding zal afwateren op de bestaande duiker.

tabel 3 Afwaterend oppervlak totaal

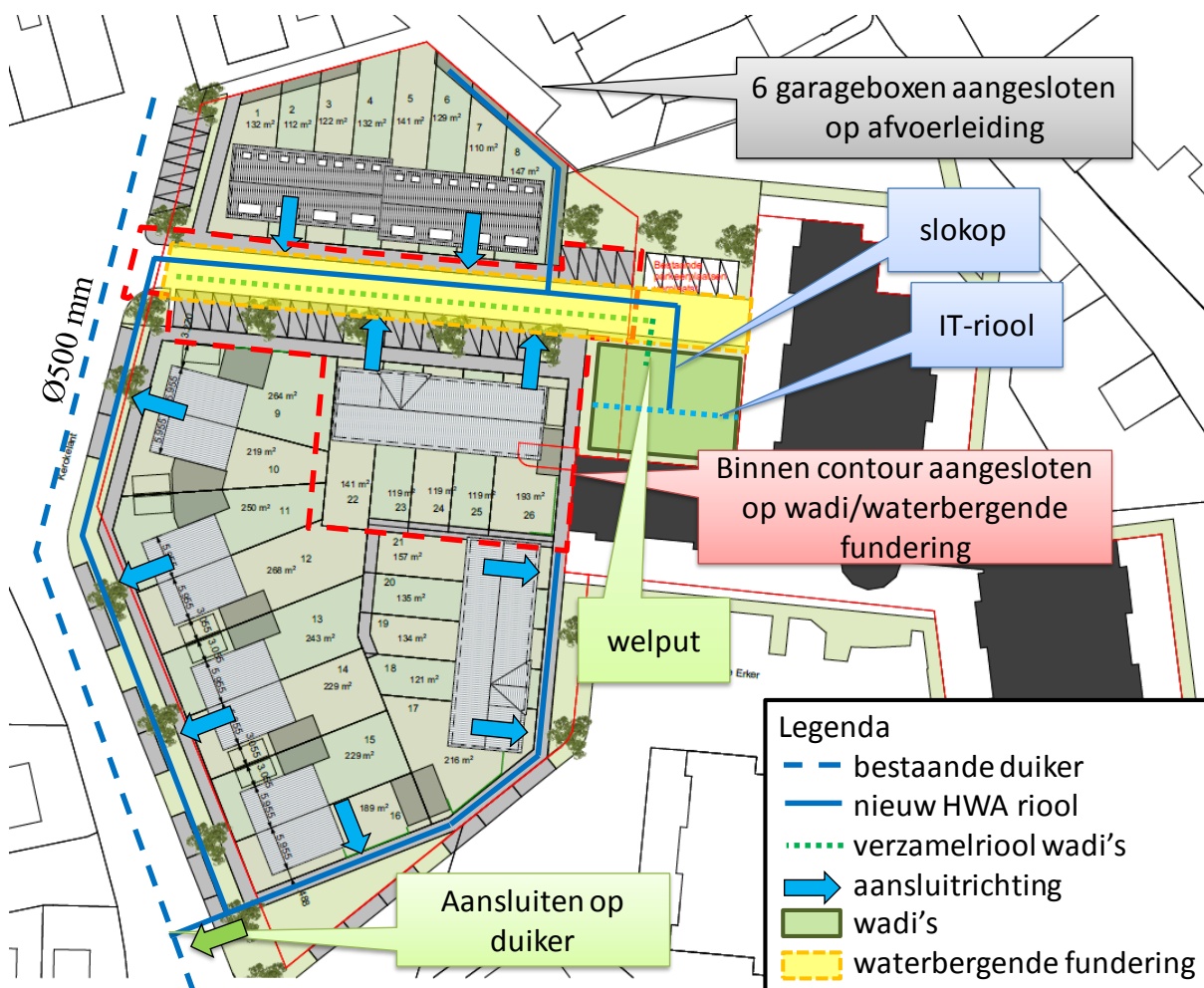
Type	Oppervlakte (m ²)
Percelen incl. brandgangen (80%)	3.451
Wegvlak	1.825
Groen	973
Garageboxen	186
totaal	6.435

tabel 4 Afwaterend oppervlak op model

Type	Oppervlakte (m ²)
Percelen incl. brandgangen (80%)	3.451
Wegvlak	1.733
Garageboxen	186
totaal	5.370

4.2.1. Ontwerp HWA systeem

In de rijbaan van Kerckelant bevindt zich een bestaande duiker. Door de gemeente is aangegeven dat deze duiker gebruikt kan worden voor de afvoer van hemelwater (hier mag éénmalig op aangesloten worden). Voor de ontwikkeling zal een nieuw stelsel aangebracht worden, wat gecombineerd wordt met de wadi en de waterbergende fundering t.b.v. de benodigde watercompensatie. Zie figuur 5 voor een schematische weergave van de HWA riolering.



figuur 5 Schematisch ontwerp HWA systeem

4.2.2. Berekening waterberging

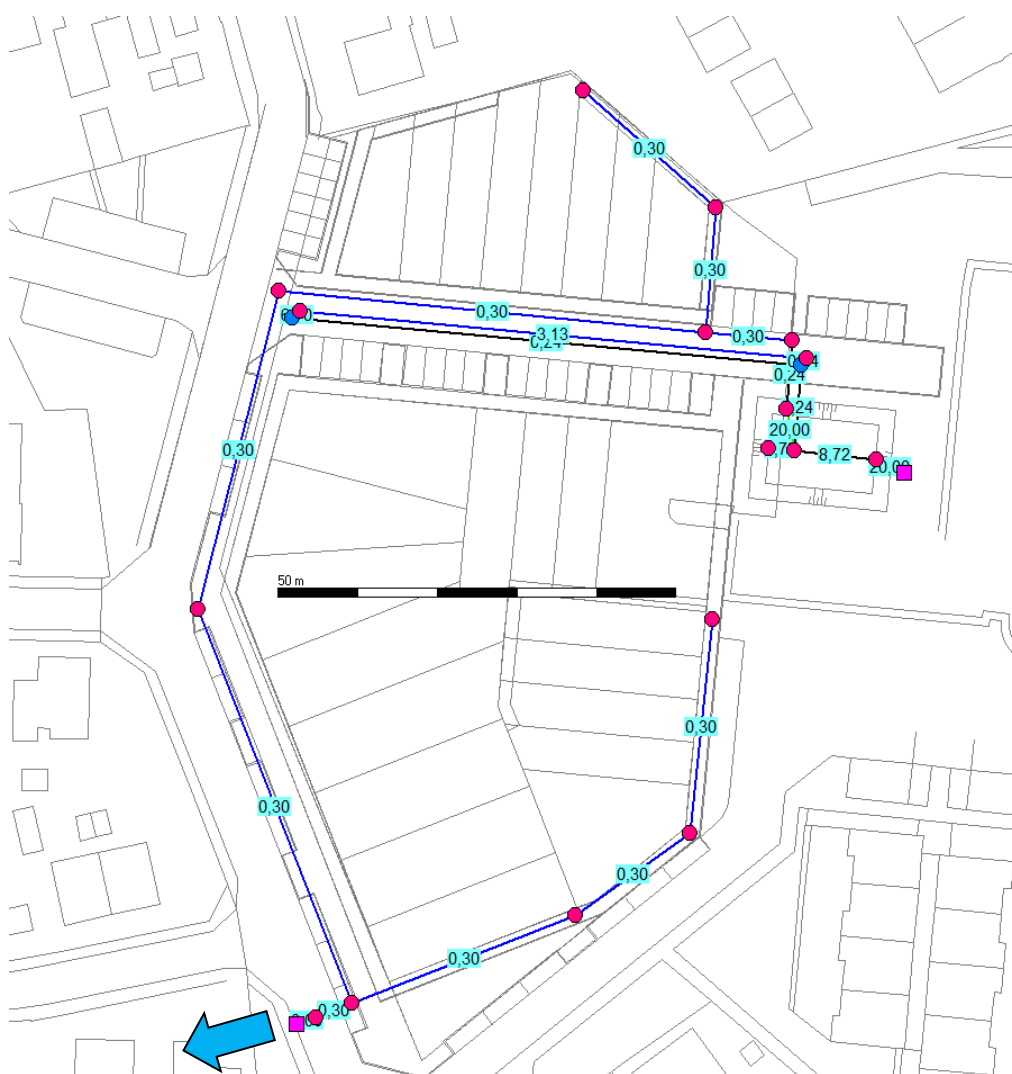
Om te kunnen fungeren als compenserende maatregel dient de aangesloten hoeveelheid verharding overeen te komen met de inhoud van de waterbergende voorzieningen. Conform tabel 1 bedraagt dit 2.000 m² aan verhard oppervlak. Door de verharding en de woningen parallel aan de verharding aan te sluiten op de waterbergingen wordt er 1.100 (verharding) + 0,8 x (679 + 940) (percelen) = 2.395 m² aangesloten op de waterbergende voorzieningen. Dit is meer dan de hoeveelheid verharding waarvoor de waterbergende voorzieningen compenseren. Om calamiteiten te voorkomen dient er in de wadi een slokop aangebracht te worden met een hoogte van 0,30 m boven bodempeil (breedte: 1,00 m). Hierdoor zal de overtollige neerslag overstorten naar het oppervlaktewatersysteem, terwijl de vereiste hoeveelheid geborgen wordt onder het slokop niveau.

Om de voorzieningen te vullen en te ledigen dient er een IT-buis aangebracht te worden onder de waterbergende fundering. Zowel huis- als kolkaansluitleidingen kunnen hierop aangesloten worden. Deze IT-buis wordt op de laagste plek in de wadi aangesloten op een welput. Wanneer de waterstand in de IT-buis gaat oplopen gaat zowel de waterbergende fundering als de wadi zich vullen. Om te voorkomen dat er kwelwater aangetrokken wordt dient de IT-buis met minimale dekking (1,00 m) aangebracht te worden. Om het stelsel vertraagd te laten ledigen wordt er onder de wadi een aparte IT-buis aangebracht met bodemverbetering welke aangesloten wordt op de afvoerleiding richting de duiker (achter de slokop). Voor de grondverbetering in de wadi dient rekening gehouden te worden met een k-waarde van 0,50 m/dag. De k-waarde van de ondergrond kan bij een goede grasmat

aangehouden worden op 0,50 m/dag. De infiltratiecapaciteit bedraagt (rekening houden met alleen infiltratie via de bodem) $117,5 \text{ m}^2$ (bodemoppervlak wadi) $\times 0,50 \text{ m/dag} = 58,75 \text{ m}^3/\text{dag}$. Met een vulling van 0,50 m is de ledigingstijd dan $165 \text{ m}^3 / 58,75 \text{ m}^3/\text{dag} = 67,5 \text{ uur}$. Via deze manier van infiltreren wordt er automatisch vertraagd afgevoerd.

4.2.3. Afvoerleidingen

Binnen het plan worden een aantal HWA leidingen aangebracht die aansluiten op de bestaande duiker. Deze zijn doorgerekend met behulp van het hydraulische rekenprogramma Sobek. Een overzicht van het gemaakte rekenmodel is weergegeven in figuur 6. Hierin zijn zowel de aansluitleidingen (PVC Ø315 mm), als de wadi en waterbergende fundering gemodelleerd. Aangezien het functioneren van de duiker onbekend is, is voor de pieksituatie uitgegaan van een waterstand van 0,50 m beneden maaiveld, wat neer komt op 0,10 m – NAP.

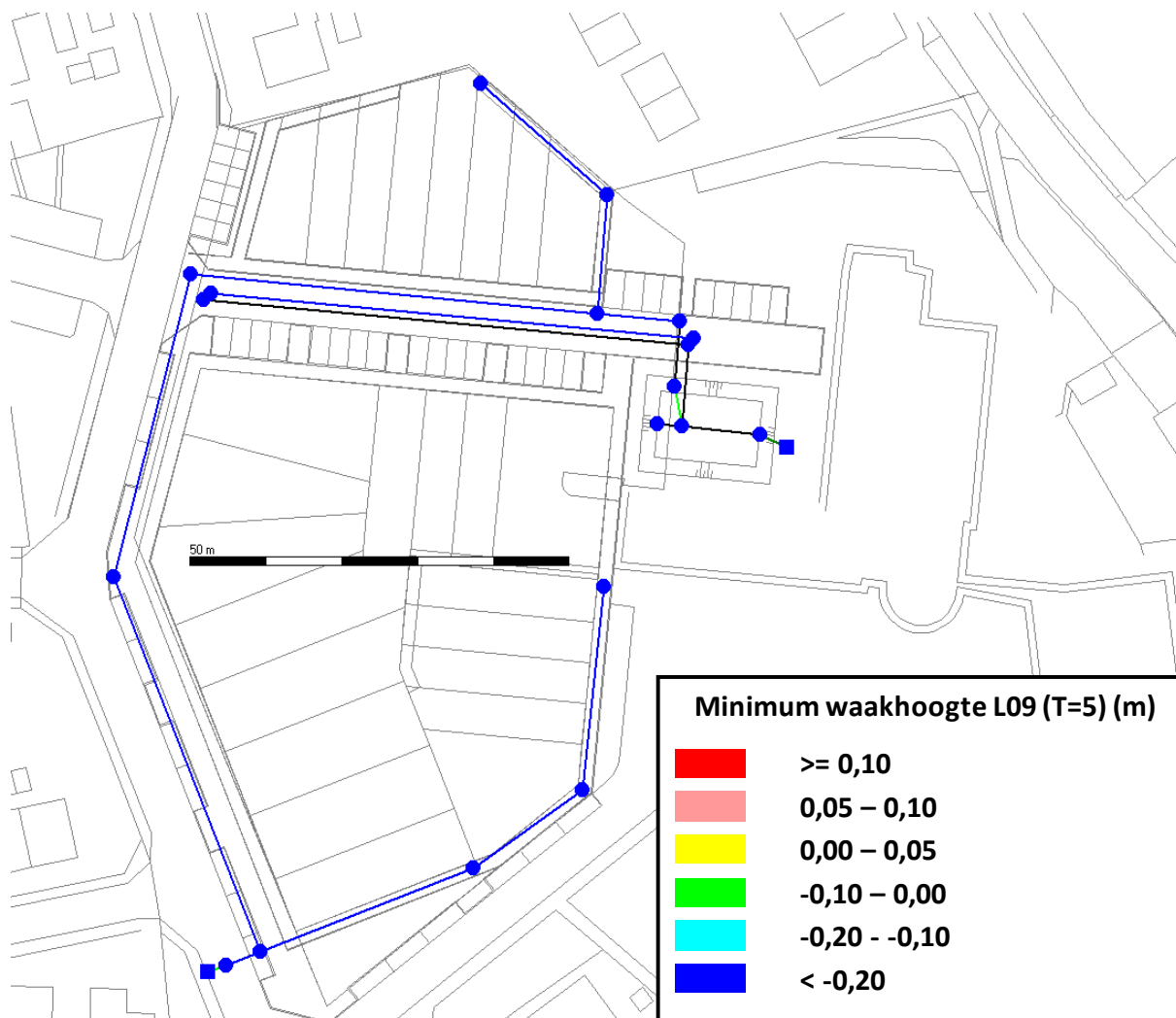


figuur 6 Overzicht hydraulisch rekenmodel

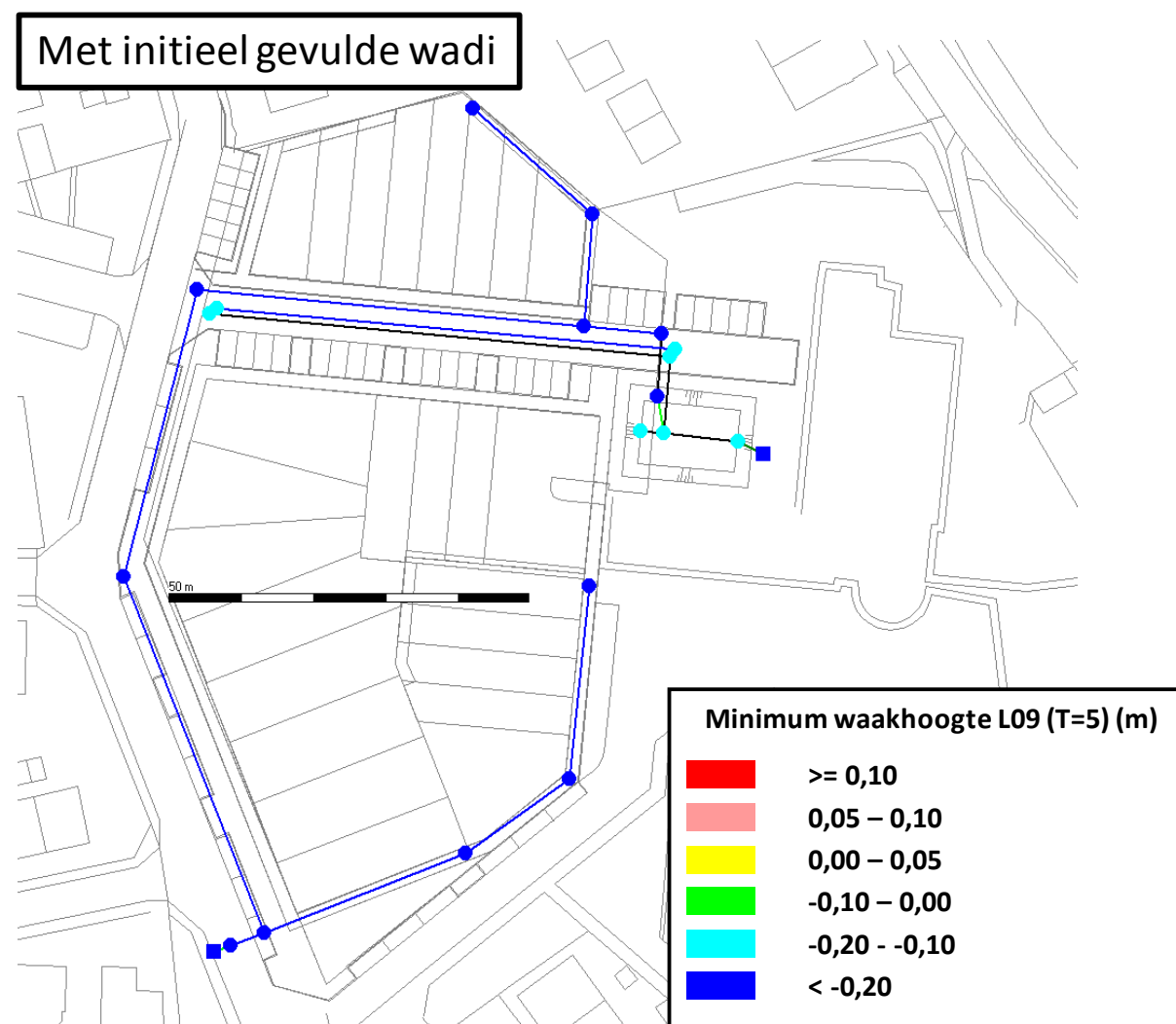
Het hydraulisch functioneren van het systeem tijdens ontwerpbeurt L09 (T=5) en tijdens een neerslaggebeurtenis van 75 mm in één uur is weergegeven in respectievelijk figuur 7 en figuur 9. Uit

deze figuren volgt dat er in het systeem ruim voldoende waakhogte is tijdens de doorgerekende situaties. Hieruit wordt geconcludeerd dat het stelsel hydraulisch voldoet.

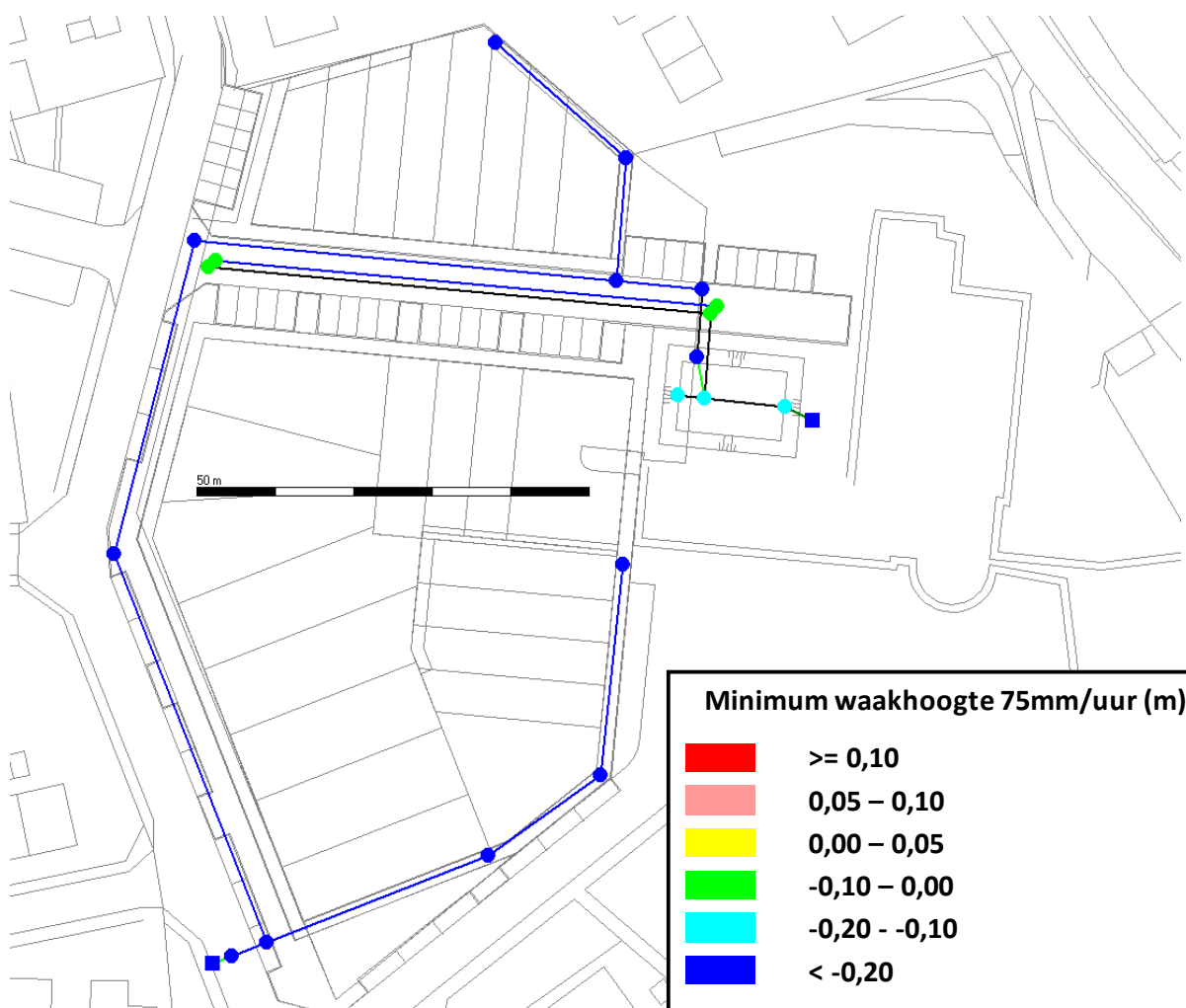
Daarnaast is er nog gekeken naar wateroverlast tijdens ontwerpbui L09 bij een reeds gevulde wadi en waterbergende fundering (tot slokopniveau). Het functioneren tijdens deze gebeurtenis is weergegeven in figuur 8, waaruit blijkt dat er tijdens deze gebeurtenis geen water op straat optreedt.



figuur 7 Minimum waakhogte in HWA systeem tijdens ontwerpbui L09 (T=5)



figuur 8 Minimum waakhoogte in HWA systeem tijdens ontwerpbui L09 (T=5) met een initieel gevulde wadi en waterbergende fundering



figuur 9 Minimum waakhoogte in HWA systeem tijdens neerslaggebeurtenis van 75 mm in een uur

Bijlagen

Bijlage 1: Uitvoergegevens Sobek HWA stelsel tijdens ontwerpbui L09 (T=5)

Information about Simulation

=====

```

SOBEKVersion           : Sobek Advanced Version 2.15.003
Case Name               : 23-07-2018 HWA systeem met wadi en waterbergende
fundering

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

Start                   : 23-juli-2018 14:13:18
End                     : 23-juli-2018 14:13:27

Rainfall-Runoff Module used : Yes
Channel Module used       : No
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        : 12-6-2018 12:12:38

```

Overview of Rainfall Runoff Module

=====

Results 3B calculation

Rainfall file	: \SOB215UR\FIXED\STNBUI09.BUI
Evaporation file	: \SOB215UR\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)	: 5370.00
Total rainfall (m3)	: 157.88
Total evaporation (m3)	: 0.03
Total infiltration depressions (m3)	: 3.18
Total infiltration from runoff (m3)	: 0.00
Total storage change (m3)	: 0.50
Total inflow sewer excl. DWD (m3)	: 154.17
Total DWA (m3)	: 0.00
Total inflow sewer (m3)	: 154.17
Balance error (m3)	: 0.00 (0.0000%)
Maximum balance error in simulation:	0.00

Overview of Flow Module

=====

Under License to : ADCIM BV

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/s²) : 9.81
Fluid Density (m³) : 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 (m³)
l_12 107.1417
l_20 2.8322

Boundaries in (m³) : 0.00
Boundaries out (m³) : 0.00
Structures in (m³) : 0.00
Structures out (m³) : 109.97
Lateral disch. in (m³) : 154.17
Lateral disch. out (m³) : 0.00
Storage (m³) : 44.20
Error (m³) : -0.00

Initial conditions

=====

Rainfall Runoff Module : user defined
Flow Module : user defined

Version Information of Modules

=====

Vervang : 22-10-2013 16:50:12, Version: 4.05.012
Caseman : 22-10-2013 16:50:12, Version: 4.07.03
CmUtil : 22-10-2013 16:50:12, Version: 4.07.03
CmUpdate : 22-10-2013 16:50:12, Version: 4.07.03
Sobek_3B (RR) : 7-1-2016 18:09:36, Version: 3.214.21.43860
Parsen : 13-11-2015 15:12:44, Version: 2.06.062.43061
Parsen2D : 17-6-2016 10:53:22, Version: 1.03.001.45686
Flow (Delftflow) (Details Below) : 3-8-2016 16:18:08, Version: 1.01.00.46968
RTC : 17-6-2016 12:35:10, Version: 3.214.005.41603
EM : 22-10-2013 16:50:12, Version: 1.00.0001
WQInt : 13-4-2016 12:57:20, Version: 2.03.08
Delwaq1 : 15-6-2016 14:31:28, Version: 5.05.00.6201
Delwaq2 : 15-6-2016 14:31:28, Version: 5.05.00.6201
Waterbal : 22-10-2013 16:50:12, Version: 2.00.04
Simulate : 20-1-2016 16:39:18, Version: 2.13.0023

Detailed Information about Flow (DelftFlow):

=====

Intel Fortran RTL Message Catalog V15.0-103 March 03 2015
Deltares, DELFTIO Version 1.09.00.6403, Aug 03 2016, 15:15:02
Deltares, DELTARES_COMMON Version 1.00.00.6403, Aug 03 2016, 15:14:51
Deltares, Authorisation module, Version 5.05.00.275, Jan 20 2016, 14:19:54
FlexNet Licensing v11.12.0.0 build 136775 (ipv6) i86_n3 (lmgr.lib), Copyright (c) 1988-2013
Flexera Software LLC. All Rights Reserved.
Deltares, DELFTFLOW Version 1.01.00.46968, Aug 3 2016, 15:14:47
Deltares, SOBEKSIM Version 4.08.035.46968, Aug 3 2016, 15:14:45
Deltares, NEFIS Version 5.08.02.5573 (Win32), Nov 8 2015, 22:29:41
Deltares, WL_OPENMI_SUPPORT Version 1.00.00.46968, Aug 3 2016, 15:14:45
Deltares, GW_SOBEK Version 0.08.00.46968, Aug 3 2016, 15:14:45

SOBEKVersion = Sobek Advanced Version 2.15.003

Case Name = 23-07-2018 HWA systeem met wadi en waterbergende fundering
--

Bijlage 2: Uitvoergegevens Sobek HWA stelsel tijdens 75 mm in één uur

Information about Simulation

=====

```

SOBEKVersion           : Sobek Advanced Version 2.15.003
Case Name               : 23-07-2018 HWA systeem met wadi en waterbergende
fundering

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

Start                   : 27-augustus-2018 16:12:02
End                     : 27-augustus-2018 16:12:13

Rainfall-Runoff Module used : Yes
Channel Module used       : No
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       : 12-6-2018 12:12:38

```

Overview of Rainfall Runoff Module

=====

Results 3B calculation

Rainfall file	: \SOB215UR\FIXED\75MMUUR.BUI
Evaporation file	: \SOB215UR\FIXED\3B\EVAPOR.PLV
Timestep size (s)	: 60
Simulated period (hours)	: 2.08 for number of Events= 1

Summary results Sobek-RR Urban model

Total area (m2)	: 5369.00
Total rainfall (m3)	: 402.68
Total evaporation (m3)	: 0.03
Total infiltration depressions (m3)	: 3.18
Total infiltration from runoff (m3)	: 0.00
Total storage change (m3)	: 0.50
Total inflow sewer excl. DWD (m3)	: 398.97
Total DWA (m3)	: 0.00
Total inflow sewer (m3)	: 398.97
Balance error (m3)	: 0.00 (0.0000%)
Maximum balance error in simulation:	0.00

Overview of Flow Module

=====

Under License to : ADCIM BV

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/s²) : 9.81
Fluid Density (m³) : 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 (m³)
l_12 284.9266
l_20 2.1690

Boundaries in (m³) : 0.00
Boundaries out (m³) : 0.00
Structures in (m³) : 0.00
Structures out (m³) : 287.10
Lateral disch. in (m³) : 398.97
Lateral disch. out (m³) : 0.00
Storage (m³) : 111.87
Error (m³) : 0.00

Initial conditions

=====

Rainfall Runoff Module : user defined
Flow Module : user defined

Version Information of Modules

=====

Vervang : 22-10-2013 16:50:12, Version: 4.05.012
Caseman : 22-10-2013 16:50:12, Version: 4.07.03
CmUtil : 22-10-2013 16:50:12, Version: 4.07.03
CmUpdate : 22-10-2013 16:50:12, Version: 4.07.03
Sobek_3B (RR) : 7-1-2016 18:09:36, Version: 3.214.21.43860
Parsen : 13-11-2015 15:12:44, Version: 2.06.062.43061
Parsen2D : 17-6-2016 10:53:22, Version: 1.03.001.45686
Flow (Delftflow) (Details Below) : 3-8-2016 16:18:08, Version: 1.01.00.46968
RTC : 17-6-2016 12:35:10, Version: 3.214.005.41603
EM : 22-10-2013 16:50:12, Version: 1.00.0001
WQInt : 13-4-2016 12:57:20, Version: 2.03.08
Delwaq1 : 15-6-2016 14:31:28, Version: 5.05.00.6201
Delwaq2 : 15-6-2016 14:31:28, Version: 5.05.00.6201
Waterbal : 22-10-2013 16:50:12, Version: 2.00.04
Simulate : 20-1-2016 16:39:18, Version: 2.13.0023

Detailed Information about Flow (DelftFlow):

=====

Intel Fortran RTL Message Catalog V15.0-103 March 03 2015
Deltares, DELFTIO Version 1.09.00.6403, Aug 03 2016, 15:15:02
Deltares, DELTARES_COMMON Version 1.00.00.6403, Aug 03 2016, 15:14:51
Deltares, Authorisation module, Version 5.05.00.275, Jan 20 2016, 14:19:54
FlexNet Licensing v11.12.0.0 build 136775 (ipv6) i86_n3 (lmgr.lib), Copyright (c) 1988-2013
Flexera Software LLC. All Rights Reserved.
Deltares, DELFTFLOW Version 1.01.00.46968, Aug 3 2016, 15:14:47
Deltares, SOBEKSIM Version 4.08.035.46968, Aug 3 2016, 15:14:45
Deltares, NEFTIS Version 5.08.02.5573 (Win32), Nov 8 2015, 22:29:41
Deltares, WL_OPENMI_SUPPORT Version 1.00.00.46968, Aug 3 2016, 15:14:45
Deltares, GW_SOBK Version 0.08.00.46968, Aug 3 2016, 15:14:45

SOBEKVersion = Sobek Advanced Version 2.15.003

Case Name	= 23-07-2018 HWA systeem met wadi en waterbergende fundering
-----------	--