

Notitie

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water & Maritime

Aan:

Van:

Datum: 3 november 2023

Kopie:

Ons kenmerk: BJ1639-WM-231103-0945

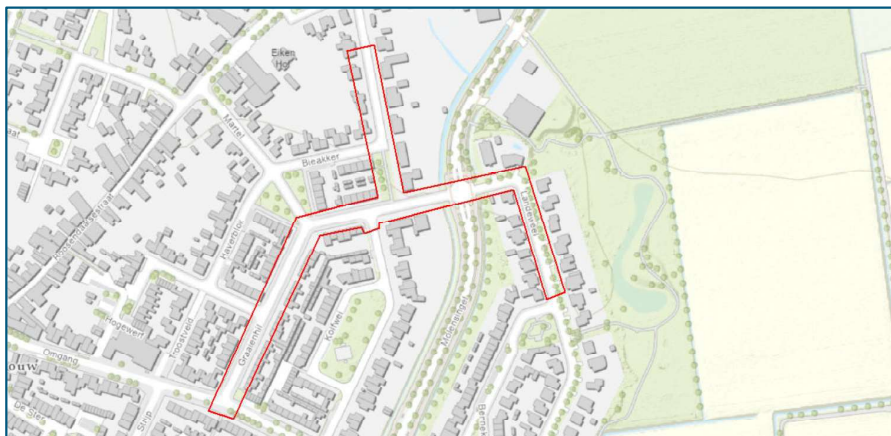
Classificatie: Projectgerelateerd

Goedgekeurd door:

Onderwerp: Hemelwaterstructuurplan Wouw, hydraulische ontwerp gebied B en de impact op 't Loopje

1 Inleiding

In de kern Wouw staat er voor komend jaar een reconstructie gepland van de straat Graaienhil en een deel van de straat Landeweel. In figuur 1 is de globale werkgrens weergegeven.



Figuur 1 Projectgrens

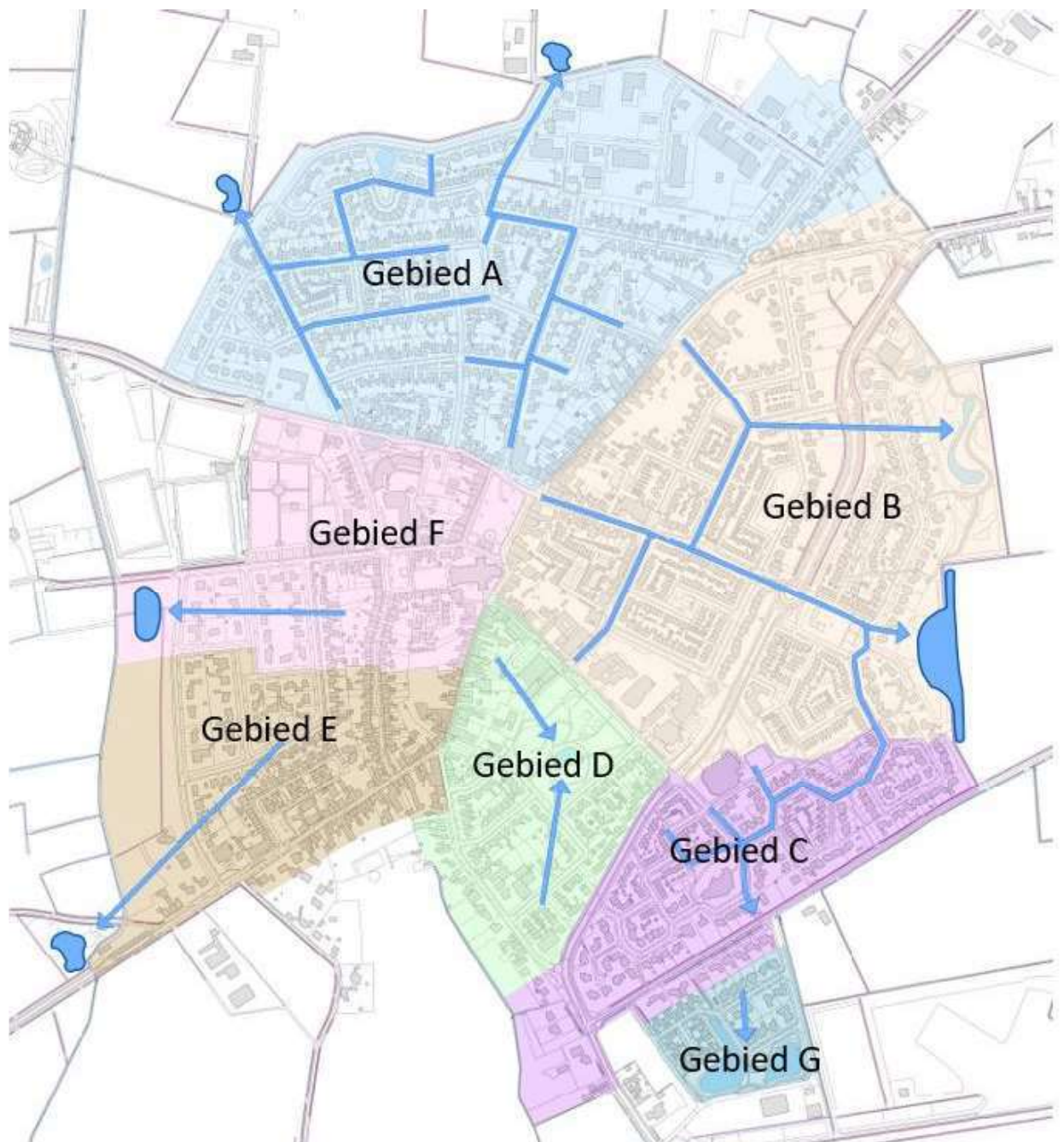
In verband met de kwetsbare hemelwaterafvoer in Wouw is besloten om naast vergroting van de gemengde riolering een hemelwatersysteem aan te leggen, die in latere fasen uitgebreid kan worden. In Tot voor kort was er nog geen hemelwaterstructuur voor Wouw uitgewerkt. Voorafgaand aan het hydraulisch ontwerp is een globale hemelwaterstructuur uitgewerkt en is voor het gebied waar de Graaienhil en Landeweel in valt een hydraulisch ontwerp opgesteld.

Deze notitie geeft een overzicht van de toekomstige indeling van de kern Wouw voor de afwatering van het hemelwater en geeft de afmetingen die nodig zijn voor het toekomstige hemelwatersysteem van het gehele afstromingsgebied waar de Graaienhil en Landeweel onderdeel van uitmaakt. Tevens wordt aangegeven welke berging benodigd is in de verschillende fasen, zodat voldaan wordt aan het beleid van waterschap Brabantse Delta.

2 Afstromingsgebieden Wouw

De eerste stap om bij het opstellen van een hemelwaterstructuurplan is om de kern Wouw in te delen in toekomstige afstromingsgebieden. Deze zijn bepaald op basis van de ligging van de maaiveldhoogte (AHN4) en op basis van de aanwezige afvoerstructuren.

In figuur 2 is een overzicht weergegeven van de afstromingsgebieden. De bergingslocaties zijn globaal weergegeven en zijn niet getoetst op haalbaarheid. In een later stadium, bij de verdere uitwerking dienen deze locaties geverifieerd te worden.



Figuur 2: Toekomstige afstromingsgebieden kern Wouw

3 Uitgangspunten hydraulisch ontwerp hemelwaterleidingen

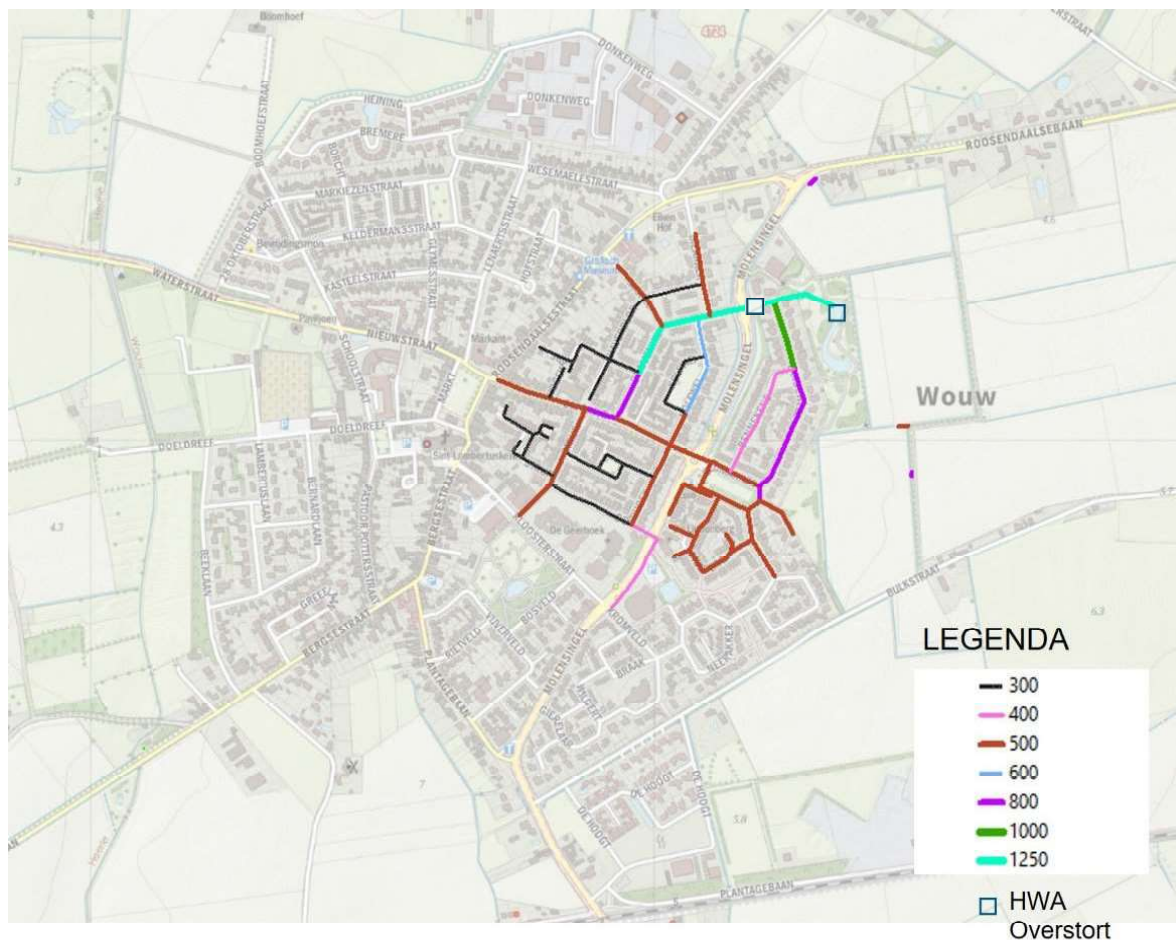
Gebied B, waarin het projectgebied zich bevindt, werken we verder uit, zodat duidelijk wordt welke afmetingen nodig zijn om het hemelwater te kunnen transporteren naar de rand van de kern. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd bij het hydraulische ontwerp:

- Het beleid van het waterschap geldt:
 - Infiltreren gaat voor lozen.
 - Algemene regel: Afkoppelen tussen 500-10.000 m² retentie met gedoseerde afvoer op oppervlaktewater: 600 m³/ha (dit is boven op berging op straat en riolering).
 - Afkoppelen >10.000 m² keurvergunning nodig maatwerk. Uitgangspunten maatwerk:
 - retentie 600 m³/ha (dit is boven op berging op straat en riolering) met gedoseerde afvoer op oppervlaktewater
 - locatie lozingspunt is van invloed op retentie omvang
 - infiltratie/groene daken vermindert de retentie omvang
 - retentie opgaaf kan worden vermindert indien afgekoppeld m² positieve invloed heeft op de waterkwaliteit
 - door het afkoppelen mag geen overschrijding van de wateroverlast normen plaatsvinden dan wel de kans op wateroverlast verhogen
 - geen aanvullende kosten voor beheer/onderhoud voor 3^e/wbd
- Nieuwe rioleringssystemen worden, conform het beleid van de gemeente Roosendaal, op bui 10 uit de landelijke Kennisbank Riolering ontworpen;
- Het integrale model van BRP Wouw is ingezet om de hemelwaterstructuur te ontwerpen;
- Op basis van het bodemonderzoek dat is uitgevoerd voor het project Graaienhil & Landeweel is geconstateerd dat infiltratie van hemelwater niet tot de mogelijkheden behoort.
- Het peil in de WADI Landeweel is niet bekend. Om die reden is in het ontwerp een reële drempelhoogte aangehouden van 1,20 m onder het laagste maaiveld van het afstromingsgebied. Dit komt op een drempelhoogte van NAP +3,80 m;
- In figuur 2, die de hemelwaterstructuur weergeeft, is ter hoogte van de Blomakker een tweede bergingslocatie voor gebied B weergegeven. Omdat op dit moment niet duidelijk is of deze daadwerkelijk gerealiseerd kan worden zijn de afmetingen van de buizen zo ontworpen dat het systeem blijft functioneren ook al wordt deze tweede berging in de toekomst niet gerealiseerd. Daarmee houden we maximale flexibiliteit richting de toekomst;
- Voor het ontwerp van de diameters gaan we ervan uit dat het hemelwater vrij kan uitstromen in de WADI. Indien in de praktijk de waterstand hoger komt neemt tijdens het oplopen van de waterstand de capaciteit van de riolering langzamerhand af;
- Voor het af te koppelen oppervlak wordt uitgegaan van 100% wegen en 50% van de daken. De overige verharding blijft aangesloten op de vuilwaterriolering die onderdeel uitmaakt van de gemengde riolering;
- In totaal kan er 9,75 ha in de toekomst afgekoppeld worden op het te realiseren hemelwaterstelsel van gebied B;
- In fase 1 (uitvoering van het afkoppelproject Graaienhil) wordt 1,22 ha verhard oppervlak afgekoppeld op de hemelwaterriolering.

- Voor het project Graaienhil & Landeweel geldt dat er meer dan 10.000 m² wordt afgekoppeld. Dit betekent dat er een keurvergunning nodig is. Er geldt maatwerk. Conform het overleg van 17 **mei 2023** is afgesproken dat op basis van hydraulische berekeningen de impact op de watergang 't Loopje wordt weergegeven. Deze berekeningen zijn in voorliggende notitie uitgewerkt.
- Er wordt ten behoeve van het hydraulische ontwerp geen rekening gehouden met klimaat adaptieve maatregelen die op het maaiveld worden uitgevoerd. Bij het ontwerp van de openbare ruimte wordt naar verwachting 10% minder verharding aangebracht en vervangen door groen. Bij het hydraulische ontwerp houden we hier in eerste instantie geen rekening mee;
- De WADI in de Landeweel dient bij verdere uitbreiding van het hemelwatersysteem geschikt gemaakt te worden, zodat het hemelwater opgevangen en geborgen kan worden. Dit betekent dat de WADI uitgediept dient te worden;
- Het bergen van hemelwater is bij uitvoering van het afkoppelproject Graaienhil nog niet nodig. Bij verdere uitbreiding van het hemelwatersysteem dient de WADI te worden verdiept, zodat er voldoende hemelwater geborgen kan worden. E.e.a. is afhankelijk van de grootte van de uitbreiding van het systeem.
- Lediging van de hemelwaterriolering vindt plaats via eenemaal. Deze mag een gemiddelde capaciteit hebben van 2 l/s/ha. Middels tijdschakelingen kan de gemiddelde pompcapaciteit in de verschillende fases geregeld worden.
- Lediging van de WADI kan plaatsvinden middels infiltratie (nog te onderzoeken) of middels geknepen afvoer richting de watergang gelegen parallel aan de Molensingel.
- Er wordt een noodoverlaat gerealiseerd op de watergang parallel aan de Molensingel. De drempelhoogte van deze noodoverlaat is NAP + 4,50 m. Dit is een halve meter onder het laagste maaiveld van gebied B.

4 Hydraulisch ontwerp gebied B

In figuur 3 is het hydraulische ontwerp weergegeven van de hemelwaterriolering voor gebied B. De afmetingen zijn in verschillende kleuren weergegeven. De hoofdtransportleiding loopt in de Graaienhil richting de Landeweel. Dit is een Ø1250 mm. In de Landeweel ligt eveneens een transportleiding Ø800 - Ø1000 mm die hemelwater van het zuidelijk gelegen deel kan transporteren naar de WADI. Verdere uitbreiding van het gebied met bijvoorbeeld de Kloosterstraat en de Roosendaalsestraat is mogelijk als er ter hoogte van de Blomakker een tweede lozingslocatie/ berging wordt gerealiseerd. Indien dit kansrijk is kan ervoor gekozen worden om alvast grotere diameters in de die richting aan te leggen. Voor nu is daar nog niet voor gekozen.



Figuur 3: Overzicht diameters vanuit het hydraulische ontwerp

5 Realisering fase 1

Fase 1 afkoppelen Graaienhil en Landeweel

Zoals in de inleiding van deze notitie al is aangegeven zal er in de kern Wouw gefaseerd worden afgekoppeld. Fase 1 is het afkoppelen van de Graaienhil en deel van de Landeweel. De bestekstekening voor het project is aangegeven in onderstaande afbeelding.



Figuur 4: Bestekstekening Fase 1

Berging

In fase 1 wordt de hoofdstructuur van de hemelwatertransportriolering aangelegd met grote afmetingen (Ø800, Ø1000 en Ø1250mm) zodat op deze riolering in de toekomst delen van gebied B hierop aangesloten kunnen worden.

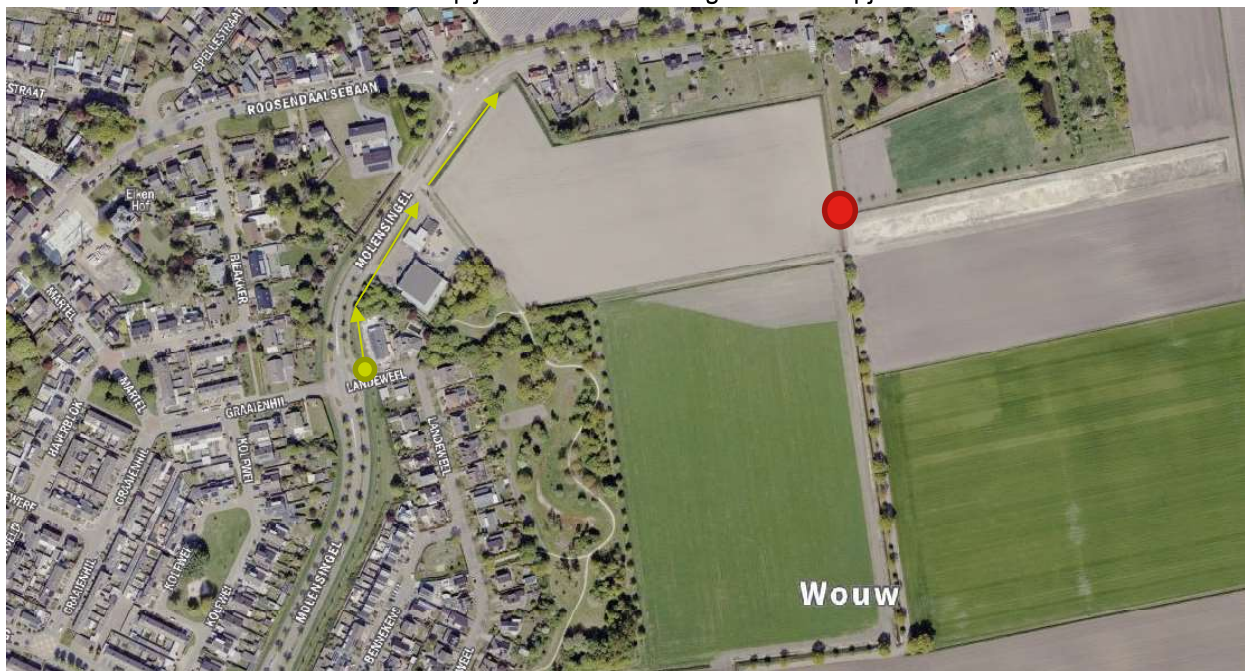
Het verhard oppervlak dat afgekoppeld wordt van de gemengde riolering en aangesloten wordt op de hemelwaterriolering is ca. 1,22 ha. De berging die aanwezig is in de hemelwaterriolering heeft een volume van 757 m³ (671m³ in de leidingen en 86m³ in de putten). Dit komt overeen met 62 mm berging. Deze berging voldoet daarmee aan het beleid van het waterschap.

Noodoverlaat

Ondanks dat het hemelwatersysteem in fase 1 62 mm berging bevat, kan in het geval van aanhoudende of extreme regenval voorkomen dat het systeem helemaal gevuld raakt. Om het risico op schade door wateroverlast te verminderen wordt het hemelwatersysteem voorzien van een noodoverlaat.

De locatie van de noodoverlaat is in figuur 4 en 5 aangegeven met een gele stip. Deze loost na volledige vulling de berging in het hemelwatersysteem het overtollige water op de B-watergang van de Molensingel die gelegen is aan de oostkant van de weg. We hebben gekozen voor deze locatie, omdat:

1. Deze locatie binnen de scope van het project valt.
2. Het peil van deze watergang niet wordt beïnvloed door de nieuw aangelegde stuw (met bergingsvoorziening, die het waterschap heeft gerealiseerd in 't Loopje t.b.v. de NBW opgave. Naar verwachting kan vanuit het plangebied niet geloosd worden bovenstrooms van deze stuw. De locatie aan de Molensingel wordt niet beïnvloed door de stuw. In figuur 5 is de locatie van de nieuwe stuw aangegeven met een rode stip. Ten oosten van deze stip is de langgerekte gegraven oppervlaktewaterberging op de luchtfoto te zien. De groen/gele stip geeft de locatie van de noodoverlaat weer en pijlen de afvoerrichting naar 't Loopje.



Figuur 5: Situatie Wouw met de nieuw aangelegde stuw en de oppervlaktewaterberging

De drempelhoogte van de noodoverlaat is gekozen op NAP+4,50 m. Dit is een halve meter onder het laagste maaiveld binnen afstromingsgebied B.

Ledigingsgemaal

Nabij de noodoverlaat wordt een hemelwatergemaal gerealiseerd. Dit gemaal zorgt voor langzame lediging (landelijke afvoer) van het hemelwatersysteem en loost het hemelwater eveneens op de watergang van de Molensingel. Het afgekoppelde hemelwater komt dan niet meer in de zuivering terecht.

Door de hemelwaterriolering via dit gemaal te ledigen kan de berging, die aanwezig is in de hemelwaterriolering volledig worden ingezet. Dit voorkomt piekafvoeren op de ontvangende watergang en benedenstrooms op 't Loopje. De capaciteit van het ledigingsgemaal wordt 57 m³/h. Deze capaciteit

is groter dan voor fase 1 nodig is en daarmee is de gemeente op de toekomst voorbereid. Dit betekent wel dat het gemaal een tijdschakelregeling moet krijgen om de landelijke afvoer van 2 l/s/ha niet te overschrijden. Dit komt overeen met een debiet van 8,8 m³/h.

De tijdschakeling dient zo ingeregeld te worden dat de pomp 9,25 minuten per uur mag draaien. Alleen dan voldoet het gemaal aan de landelijke afvoer die door het waterschap opgenomen wordt in de vergunning.

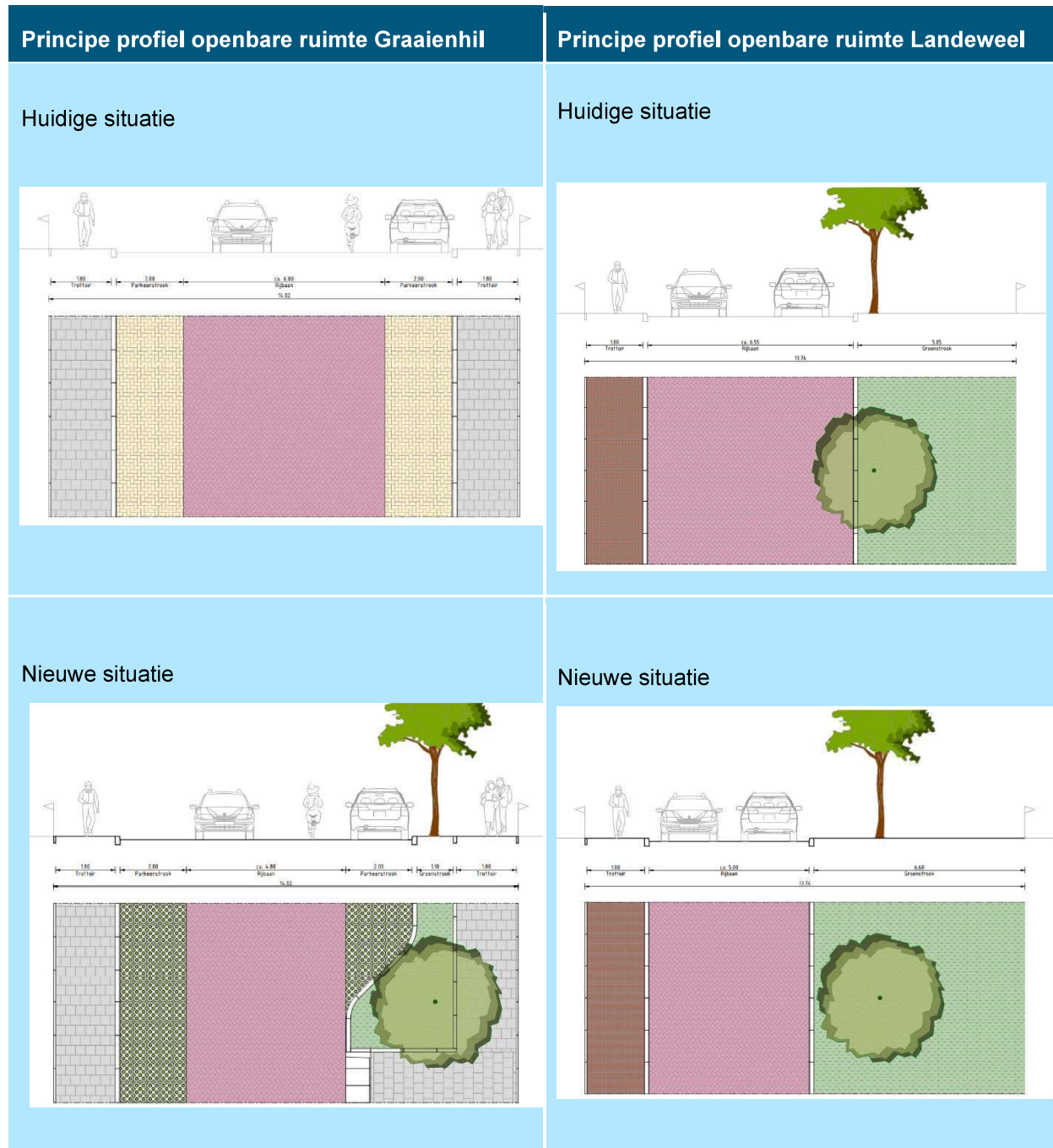
Beheersing grondwater

De grondwaterstand in de omgeving van de Landeweel fluctueert van NAP +3,60 m tot NAP +4,9 m. Verderop richting het centrum van Wouw is de grondwaterstand niet bekend. Het laagste maaiveld in de Graaienhil is ca. NAP +5,11 m. Dit betekent dat de norm voor de ontwateringsdiepte (0,7 m-mv) naar verwachting niet gehaald wordt. Beheersing van de grondwaterstand door middel van de aanleg van drainage is daarom nodig. De drainage dient zo ingesteld te worden dat alleen de overschrijding van de ontwateringsdiepte wordt gedraineerd.

Klimaat adaptieve maatregelen

Naast de realisering van een gescheiden rioolstelsel wordt ook de inrichting van de openbare ruimte opnieuw ontworpen. Daarbij zijn alle de functies van de openbare ruimte geïnventariseerd en worden integrale keuzes gemaakt voor ieder thema. Voor klimaatadaptatie zijn de mogelijkheden beperkt, in verband met de beperkte ondergrondse en bovengrondse ruimte. Om de Graaienhil en de Landeweel klimaat adaptiever te maken wordt de verharding met ca. 10% gereduceerd en worden waar mogelijk bomen geplaatst. Het groen wordt lager aangelegd, zodat water kan infiltreren. Figuur 6 geeft de profielen van de straten van de huidige situatie en van de nieuwe situatie weer.

Te zien is dat voor de Graaienhil een groenstrook wordt gerealiseerd en de parkeerplaatsen worden uitgerust met grasbetonstenen. De rijbaan van de Landeweel wordt versmald, waardoor er meer ruimte voor groen ontstaat. Verdergaande klimaat adaptieve maatregelen zijn niet mogelijk met behoud van de andere functies van de openbare ruimte.



Figuur 6 Profielen van de huidige en nieuwe situatie

Hydraulische berekeningen fase 1

Op basis van hydraulische berekeningen met het integrale model van de riolering en oppervlaktewater is de belasting/ impact op het oppervlaktewater in beeld gebracht op basis van 3 gebeurtenis buien, te weten:

- Bui 8 conform de kennisbank riolering (19,8 mm in één uur) Dit is de (oude) normbui t.b.v. het van de ontwerp riolering)
- Composiet bui T10 van Stowa 2019 (53,2 mm in 10 uur bui)
- Blokbui 60 mm in één uur, met als doel te bepalen wat de belasting is op de watergang bij 60 mm regenval.

In tabel 1 zijn de maximale overstortdebieten en de totaal volumes weergegeven die via de riooloverstorten van het gemengde rioolstelsel en de hemelwater noodoverlaat van fase 1 op 't Loopje worden geloosd. In totaal zijn in het model 3 lozingslocaties die lozen op 't Loopje, gelegen bovenstrooms van de duiker onder de Roosendaalsebaan, te weten:

1. Riooloverstort met bergbezinkvoorziening aan de Roosendaalsebaan
2. Riooloverstort met bergbezinkvoorziening aan de Gierelaar
3. Noodoverlaat van fase 1 op de kruising Landeweel en de Molensingel.

De volumes en debieten van deze drie lozingslocaties zijn in onderstaande tabel opgeteld, zodat we het totale lozingsvolume en maximale piekdebiet met elkaar kunnen vergelijken.

Tabel 1 Overstortdebieten en volumes bij bui 08 en composietbui T10 voor de huidige situatie en de situatie na realisatie van fase van project Graaienhil & Landeweel

Scenario	Gesommeerd maximaal overstortdebiet (m ³ /s)	Totaal overgestorte volume(m ³)
Huidige situatie bui 8	1,86	2.710
Na realisatie fase 1: bui 8	1,81	2.588
Huidige situatie: composietbui T10	2,43	9.618
Na realisatie fase 1: composietbui T10	2,42	9.022
Huidige situatie: 60 mm in één uur	2,34	12.735
Na realisatie fase 1: 60 mm in één uur	2,30	11.940

De resultaten laten zien dat bij alle doorgerekende buien de piekdebieten verminderen en de totaal volumes die worden geloosd afnemen.

In feite zijn dit de debieten en volumes van de gemengde riolering, omdat de noodoverlaat van de hemelwaterriolering van fase 1 in alle gevallen niet loost. Dit is conform verwachting, want de berging van de hemelwaterriolering is groter dan de buivolumen. Wel zal tijdens en na de bui het hemelwatergemaal een debiet van gemiddeld 8,8 m³/h lozen.

In Bijlage 1 zijn de grafieken weergegeven van de overstortdebieten die tijdens de buien optreden.

6 Realisering vervolg fasen

6.1 Fase 2 uitbreiding waterberging in Park Landeweel

Om een robuust watersysteem te creëren en de mogelijkheid te hebben om in de toekomst meer af te koppelen is de gemeente voornemens om in het Park Landeweel de bestaande WADI uit te breiden en geschikt te maken voor berging van hemelwater.

Schetsontwerp waterberging

Figuur 7 geeft een bovenaanzicht van het schetsontwerp van de waterberging. De bestaande WADI wordt uitgediept en geherprofileerd tot een bodemhoogte van NAP +3,50 m. Vanuit de uitstroomvoorziening van de hemelwaterriolering tot aan de bestaande WADI wordt een watergang gegraven die onderdeel wordt van de WADI. Dit om te voorkomen dat de transportleiding verder doorgelegd hoeft te worden.



Figuur 7: Schetsontwerp uitbreiding WADI in Park Landeweel

Aanvullende berging

Naast het hemelwatersysteem dat in fase 1 met 757 m³ aan berging wordt aangelegd komt er conform het schetsontwerp in totaal 880 m³ berging bij. Na realisatie en in gebruik name van de WADI ontstaat dan een totale berging van 1637 m³. Uitgaande van het beleid van het waterschap dat 60 mm berging benodigd is kan in totaal 2,73 ha worden afgekoppeld. Dit betekent dat met de berging in Park Landeweel na fase 1 nog 1,55 ha kan worden afgekoppeld.

Lediging wadi

Tijdens de werkvoorbereiding t.b.v. realisatie van de wadi dient onderzocht te worden op welke wijze de WADI kan ledigen. Daarbij dient eerst gekeken te worden naar de infiltratiemogelijkheden. Indien dat niet mogelijk blijkt kan lediging van de WADI plaatsvinden via het hemelwaterstelsel en het ledigingsgemaal.

Ledigen op het Loopje aan de oostkant van de WADI is naar verwachting niet mogelijk, omdat de waterstanden bovenstrooms van de nieuw aangelegde stuw te hoog worden, waardoor de WADI zelfs vol kan lopen vanuit 't Loopje. De bestaande verbinding tussen 't Loopje en de WADI dient verwijderd te worden.

6.2 Fase 3 Na afkoppelen van het gehele deelgebied B (lange termijn)

Het hydraulische ontwerp van de riolen in gebied B geeft de mogelijkheid om maximaal 9,75 ha af te koppelen. Het totale hemelwaterstelsel bevat, conform het hydraulische ontwerp, 1.370 m³ berging. Samen met de berging van het schetsontwerp (WADI) komt dit uit om 2.250 m³ berging. Dit komt overeen met ca. 23 mm voor het totale hemelwatersysteem. Indien gewenst/ mogelijk kan gekozen worden voor verdere uitbreiding van park Landeweel. Dit dient de gemeente in haar afweging nog mee te nemen. Ook kan voor het afstromingsgebied extra berging gevonden in het de groene ruimte ten oosten van de Grobbendonk. De ledigingspomp van het hemelwatersysteem doet er ca. 39 uur over om het hemelwatersysteem (inclusief WADI) te ledigen. Op zich is dit voor het systeem functioneren acceptabel.

BELANGRIJK

1. Doordat het afkoppelgebied in de eindfase aanzienlijk groter is moeten bij fase 3 de duikers in de watergang, gelegen langs de Molensingel vergroot worden naar Ø1000 mm om het hemelwater vanuit de noodoverlaat te kunnen ontvangen.
2. De bestaande duiker tussen de WADI in Park Landeweel en 't Loopje dient verwijderd of dichtgezet te worden ter voorkoming van inloop van oppervlaktewater vanuit 't Loopje.

Ook voor deze laatste fase zijn hydraulische berekeningen gemaakt. Bij deze berekeningen is het gehele ontwerp meegenomen van deelgebied B en de WADI in Park Landeweel conform het schetsontwerp. Onderstaande tabellen geven de resultaten weer. In Bijlage 2 zijn de grafieken met de debieten in de tijd weergegeven.

Tabel 1 Overstortdebieten en volumes bij bui 08

Scenario bui 8	Overstortdebiet totaal (m ³ /s)	Overstort volumes totaal (m ³)
Huidige situatie bui 8	1,86	2.710
Lange termijn bui 8	0,38	1.018
Verschil Lange termijn en huidig	-1.48	-1.692

Te zien is dat bij bui 8 (19,8 mm in één uur) in de lange termijn situatie nog maar weinig volume tot overstorting komt. Het hemelwatersysteem heeft voldoende berging om het gehele bui volume te bergen en het gemengde rioolstelsel is door het afkoppelen veel minder belast, waardoor zowel de piekdebieten als de totaal volumens aanzienlijk verminderen.

Tabel 2 Overstortdebieten en volumes bij composietbui T10 (53,2 mm in 10 uur bui)

Scenario Composiet T10	Overstortdebiet totaal (m ³ /s)	Overstort volumes totaal (m ³)
Huidige situatie T10	2,43	9.618
Lange termijn T10	3,14	7.083
Verschil Lange termijn en huidig	+ 0,71	-2.535

De resultaten van de composiet bij T10 is te zien dat het lozingsvolume flink wordt gereduceerd, doordat er met de realisatie van het hemelwatersysteem een aanzienlijke hoeveelheid berging wordt toegevoegd aan het stedelijke watersysteem van Wouw. De piekcapaciteit op 't Loopje is in deze situatie wel hoger. Dit komt omdat we met het realiseren van het hemelwatersysteem de afvoercapaciteit van het totale stedelijk watersysteem aanzienlijk hebben vergroot. Om de stijging van de piekdebieten te kunnen reduceren dient naast de berging in de wadi van Park Landeweel ca. 500 m³ extra berging te worden aangelegd.

Tabel 3 Overstortdebieten en volumes bij 60 mm in 1 uur

Scenario 60 mm	Overstortdebiet totaal (m ³ /s)	Overstort volumes totaal (m ³)
Huidige situatie 60 mm	2,32	12.735
Lange termijn 60 mm	3,12	10.435
Vershil Lange termijn en huidig	+ 0,80	-2.300

Ook bij de blokbui van 60 mm in één uur zien we dat het totaal lozingsvolume afneemt en het piekdebiet toeneemt. Door extra berging aan te leggen kan het piekdebiet verder worden gereduceerd.

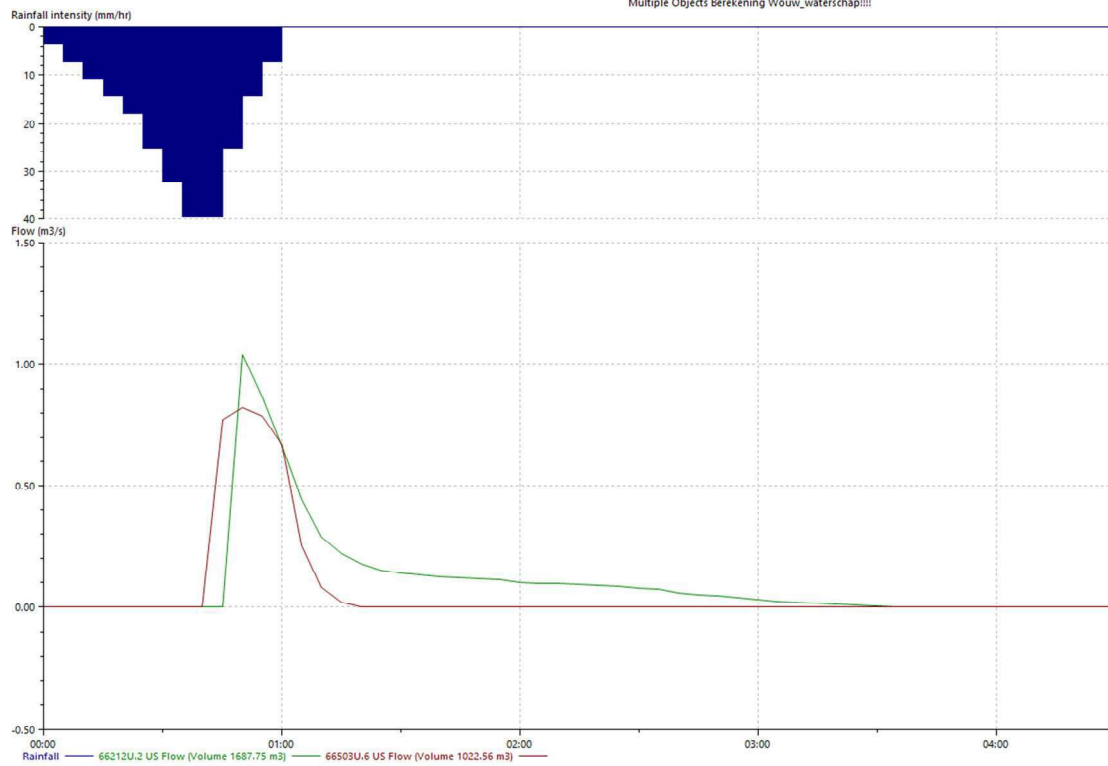
7 Conclusie

Het afkoppelproject Graaienhil/ Landeweel (afkoppelproject fase 1) bevat voldoende berging in de aan te leggen hemelwaterriolering. Er hoeft geen aanvullende berging te worden gerealiseerd om te voldoen aan het beleid van het waterschap. Zowel de volumens als piekdebieten die geloosd worden op 't Loopje nemen af. Na de bui wordt de hemelwaterriolering leeg gepompt richting 't Loopje. Daarmee wordt de RWZI ontlast.

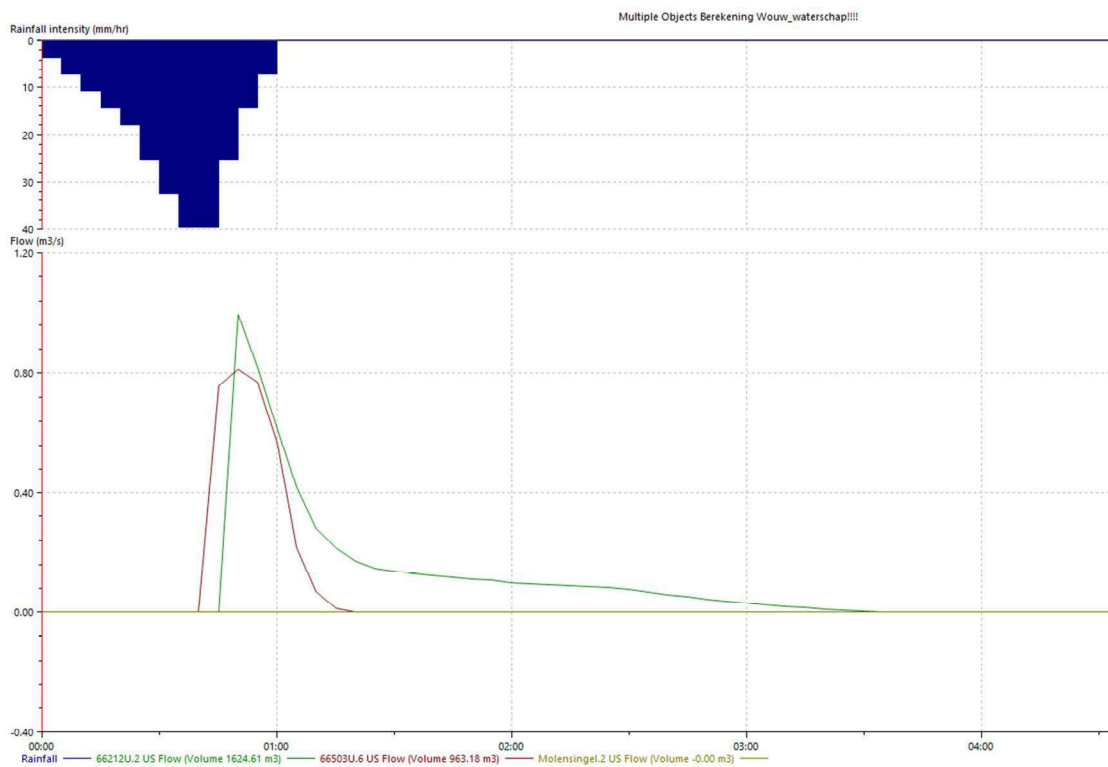
Voorafgaand aan uitbreiding van fase 1 dient aanvullende berging te worden gerealiseerd in het Park Landeweel. Voor zover bekend staat er voor de komende jaren geen afkoppelproject meer gepland. Dit betekent dat de gemeente niet direct deze berging hoeft te realiseren, maar dit op termijn kan inplannen.

Op lange termijn (bij realisatie van het gehele afkoppelproject voor deelgebied B) dient er naast de berging in Park Landeweel aanvullende berging te worden gezocht om de piekbelastingen op 't Loopje verder te reduceren.

Bijlage 1 Overstort grafieken bui 8 huidige situatie en na realisatie fase 1

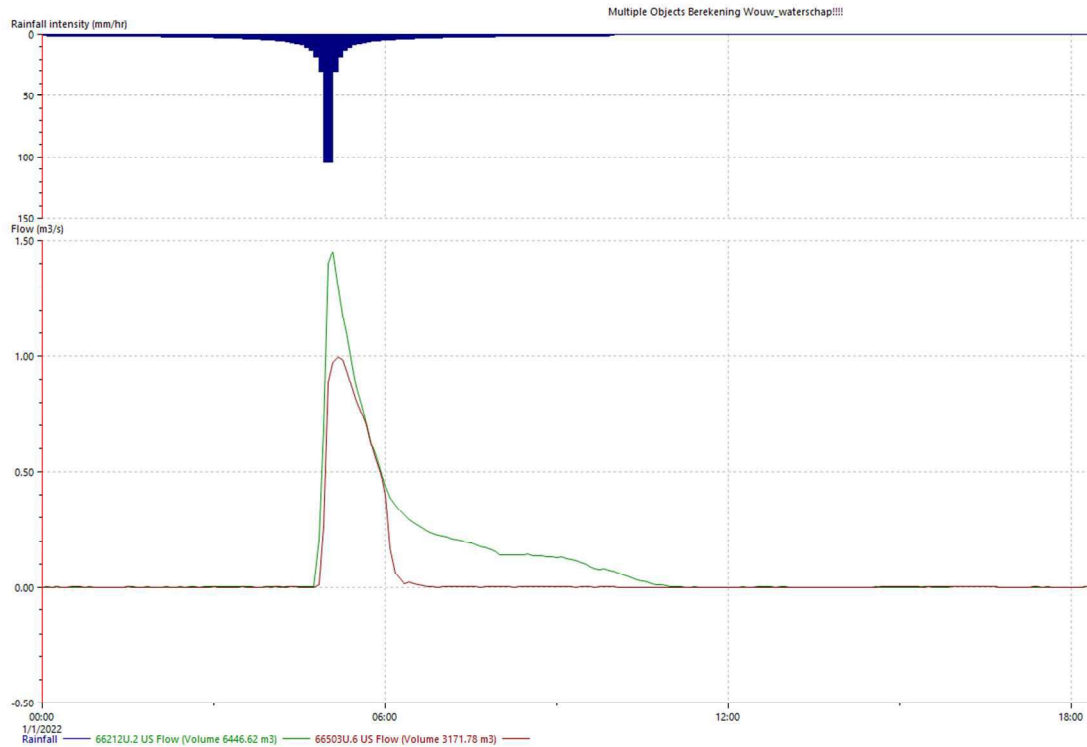


Figuur 8 Bui 8 huidige situatie

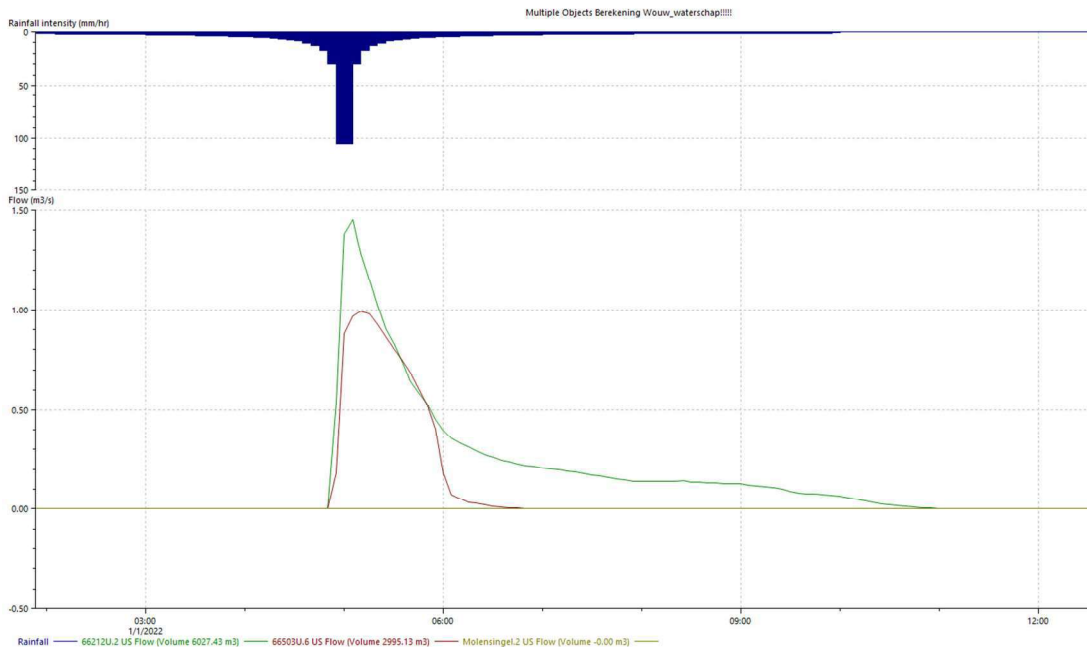


Figuur 9 Bui 8 na realisatie fase 1

Bijlage 1 Overstort grafieken composietbui T10 huidige situatie en na realisatie fase 1

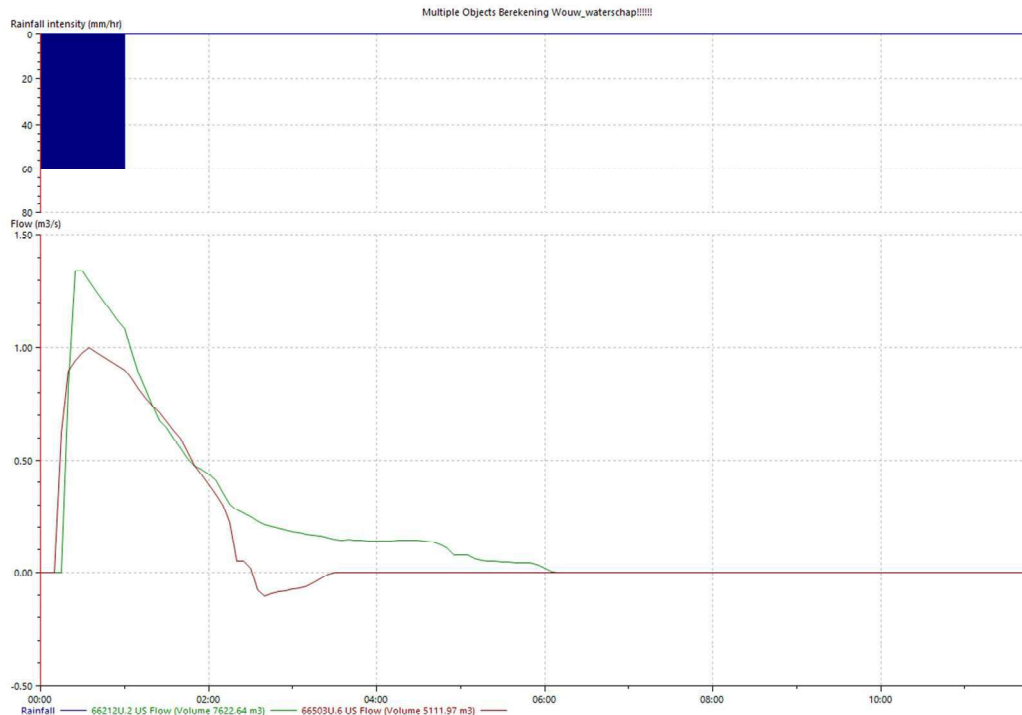


Figuur 10 T10 huidige situatie

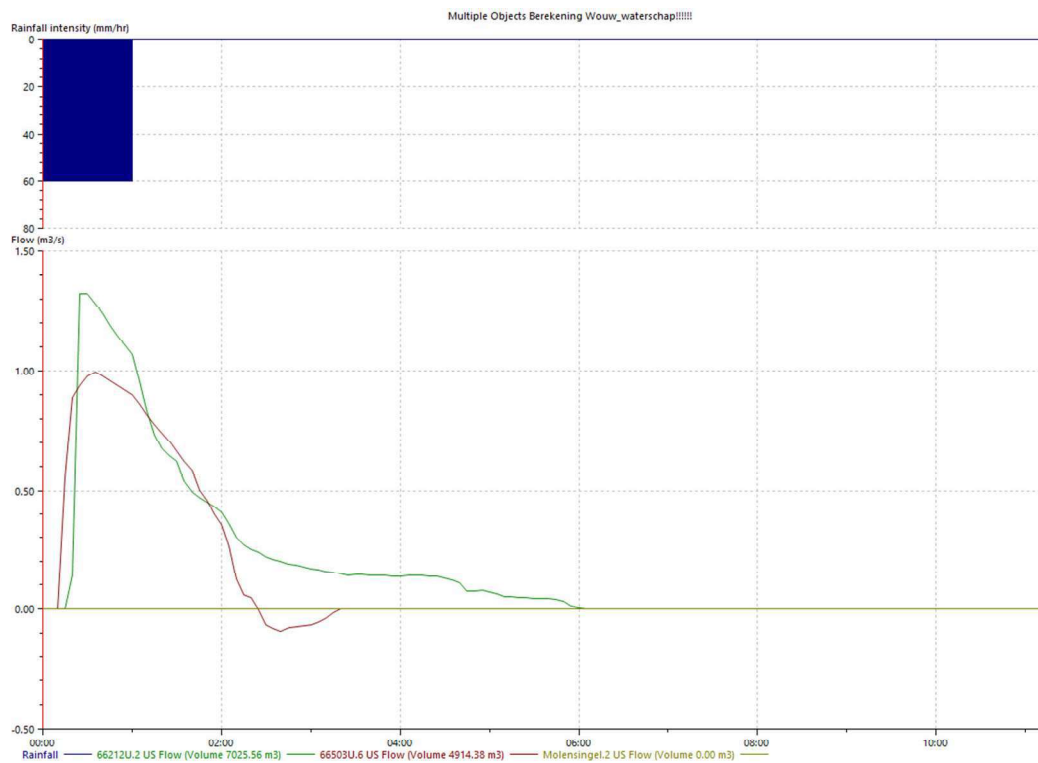


Figuur 11 T10 na realisatie fase 1

Bijlage 1 overstort grafieken bui 60 mm in 1 uur huidige situatie en na realisatie fase 1

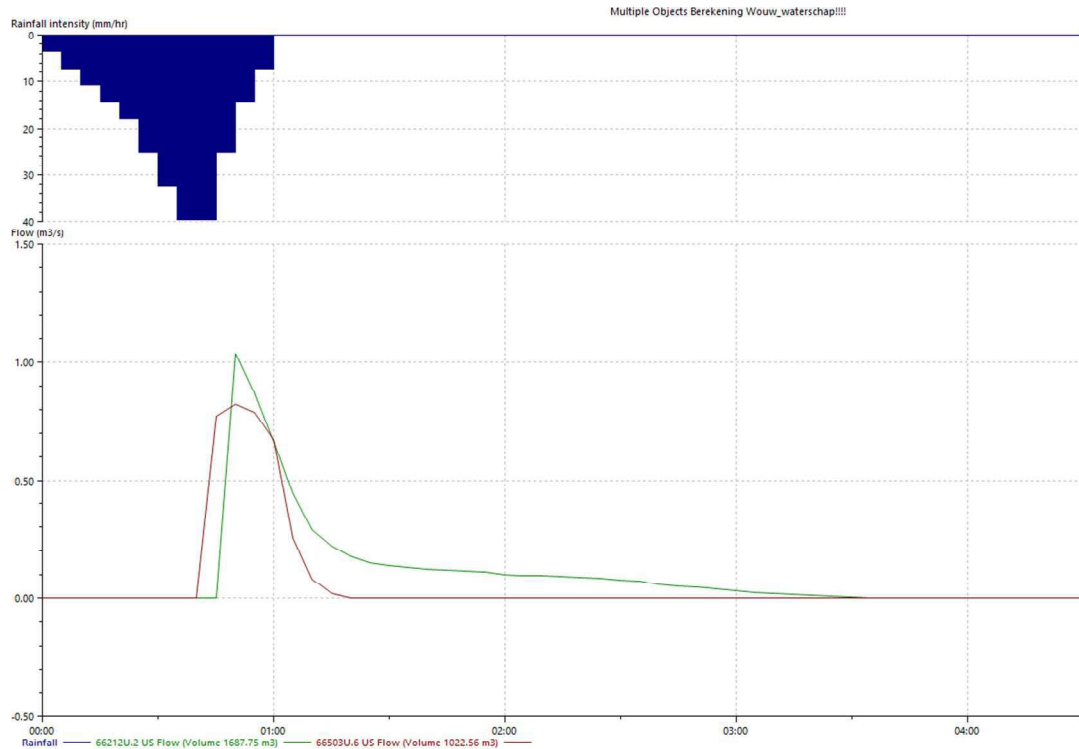


Figuur 12 60 mm in één uur huidige situatie

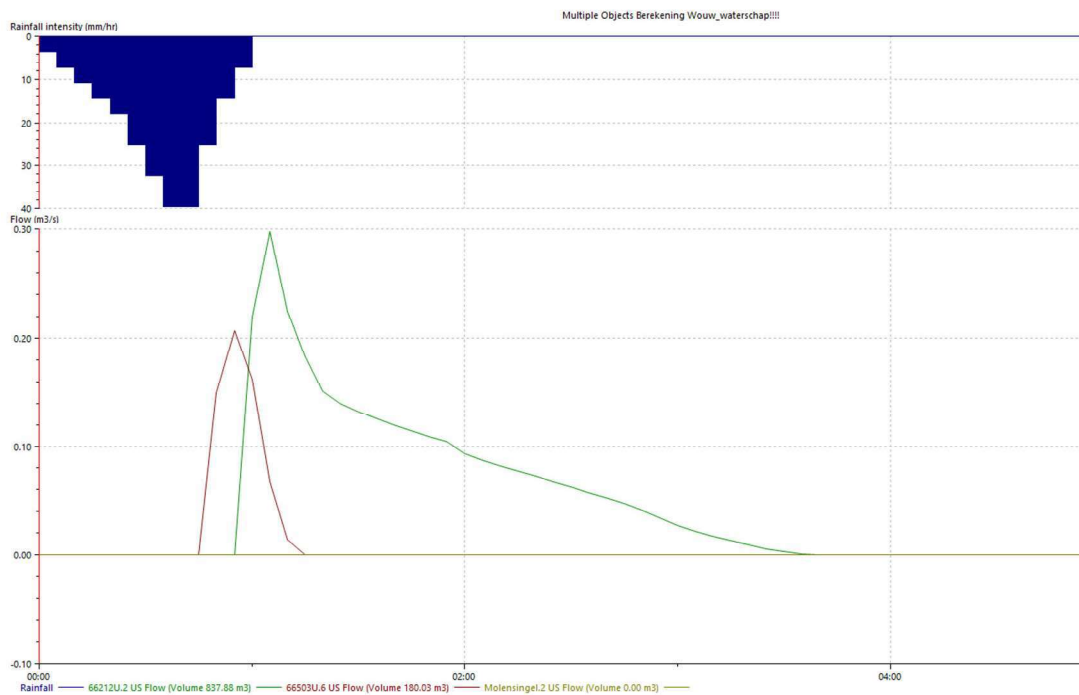


Figuur 13 60 mm in één uur na realisatie fase 1

Bijlage 2 overstort grafieken bui 8 huidige situatie en na realisatie deelgebied B

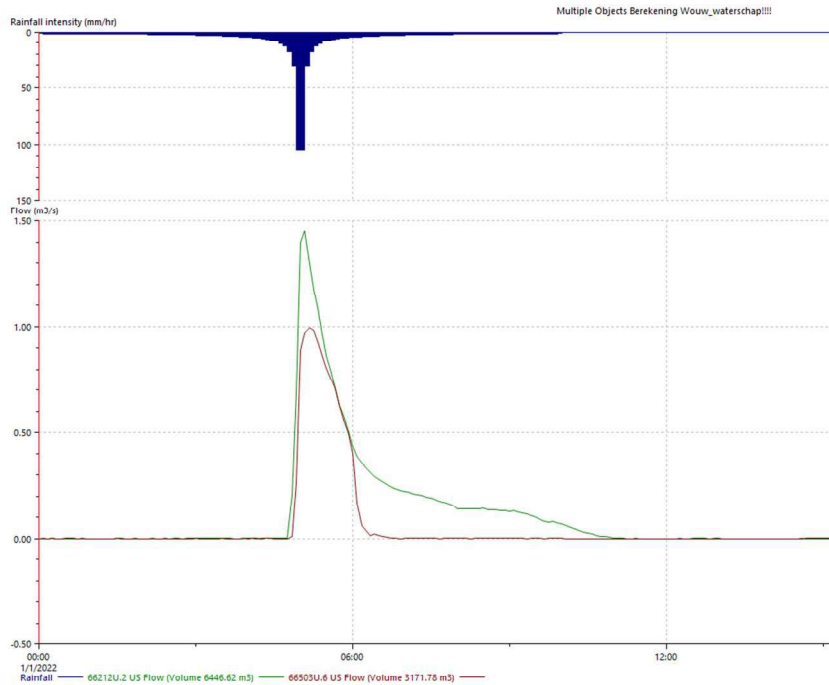


Figuur 14 Bui 8 huidige situatie

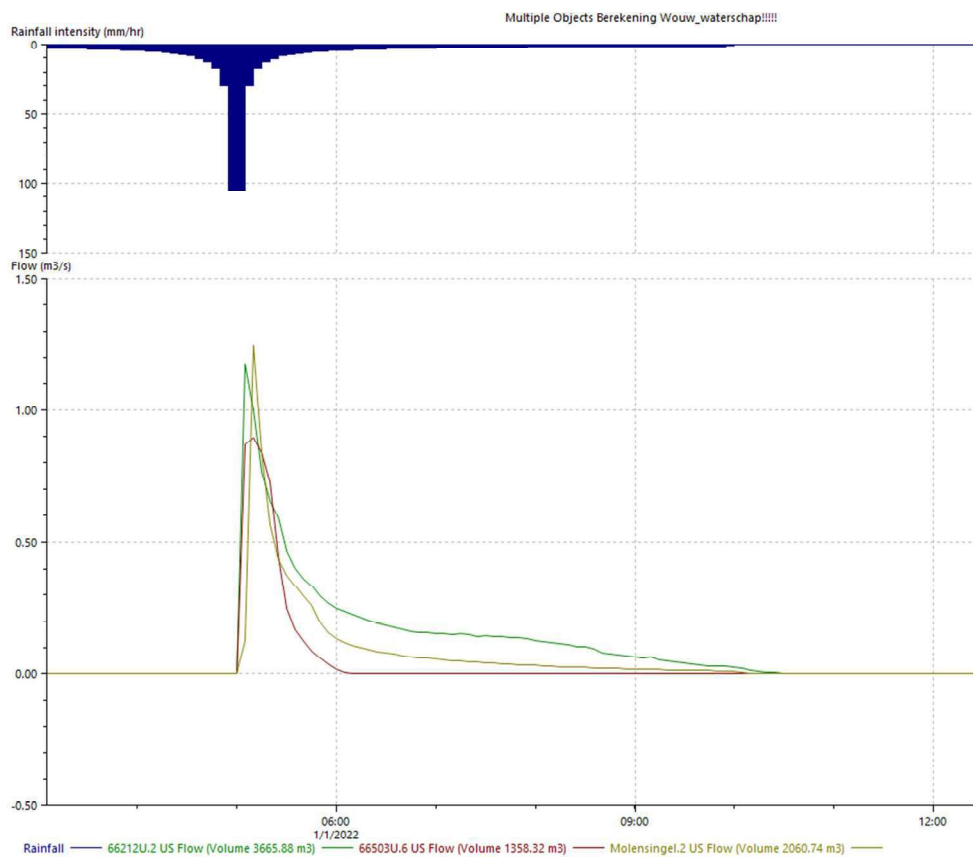


Figuur 15 Bui 8 na realisatie totale deelgebied B

Bijlage 2 overstort grafieken composietbui T10 huidige situatie en na realisatie deelgebied B

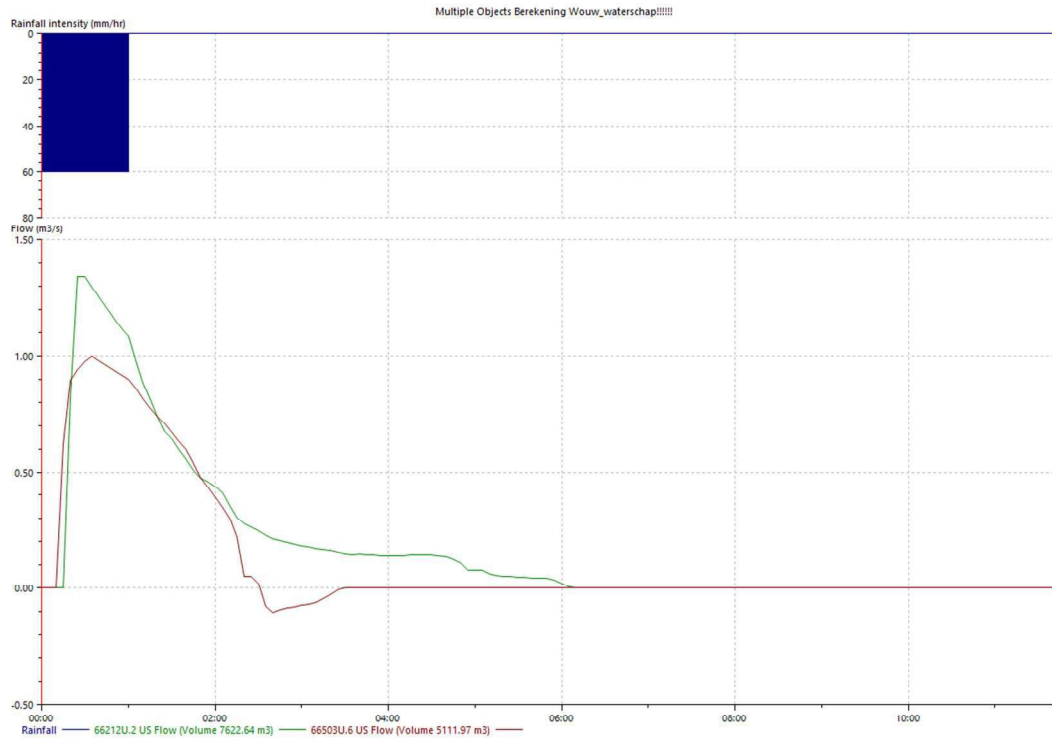


Figuur 16 composietbui T10 huidige situatie

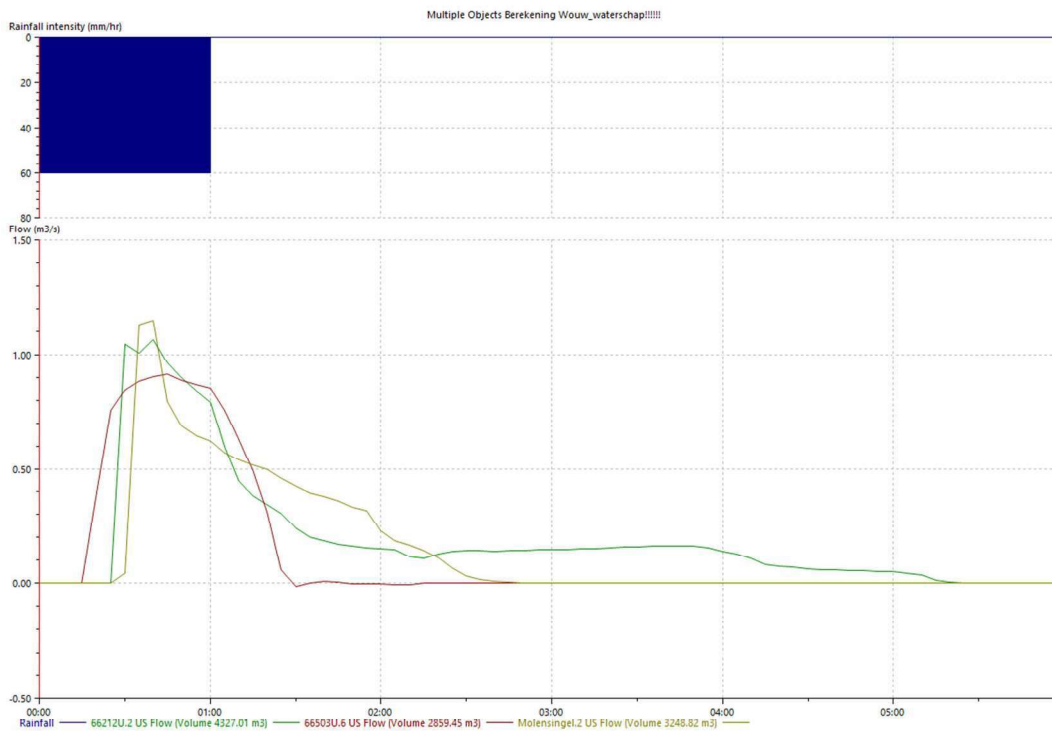


Figuur 17 composietbui T10 na realisatie totale deelgebied B

Bijlage 2 overstort grafieken 60 mm in één uur huidige situatie en na realisatie deelgebied B



Figuur 18 60 mm in één uur huidige situatie



Figuur 19 60 mm in één uur na realisatie totale deelgebied B