Maatregelenstudie

Waterberging Drunen – Elshout



SWECO

Sweco Nederland B.V.	Handelsregister 30129769		
Onderwerp	Maatregelen waterhuishouding Drunen en Elshout SSW Heusden		
Projectnummer	51035489	Gecontroleerd door	
Klant	Gemeente Heusden		
Auteur	[redacted]		
Datum	01-09-2026	Vrijgegeven door	
Versie	D2		
Documentreferentie	[redacted]		

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4
1.1 Aanleiding 4
1.2 Doel 5
1.3 Leeswijzer 5
1.4 Bronvermelding 5

2 Maatregelen 6
2.1 Riooloverstort Stationsstraat 6
2.2 Verbinding Spoorsloot – watergang Naulandseweg 7
2.2.1 Zinkerconstructie 8
2.2.2 Watergang 8
2.2.3 Bergingsbassin 8
2.2.4 Uitlaatconstructie waterberging 9

3 Hydraulische controleberekening 11
3.1 Uitgangspunten 11
3.1.1 Model 11
3.1.2 Scenario's 11
3.1.3 Neerslag 11
3.1.4 Initiële condities 12
3.2 Resultaten 13
3.2.1 Riolering 13
3.2.2 Oppervlaktewatersysteem 14
3.2.3 Risicopanden 16
3.2.4 Instroomconstructie zinker onderdoor de A59 17

4 Conclusie en aanbevelingen 20
4.1 Conclusies 20
4.1.1 Riolering Stationsstraat 20
4.1.2 Oppervlaktewatersysteem 20
4.1.3 Risicopanden 20
4.2 Aanbevelingen 21

Bijlage 1 – Inundatiekaarten
Bijlage 2 – Grafieken modelresultaten

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Gemeente Heusden is voornemens een aantal waterhuishoudkundige ingrepen uit te voeren in de kernen Drunen en Elshout. Het gaat om maatregelen die zijn voorgesteld in het Systeemoverzicht Stedelijk Water (SSW) dat in 2022 door Sweco is opgesteld voor de gemeente. De maatregelen zijn gericht op het verminderen van wateroverlast in stedelijk gebied en het vergroten van de buffer- en afvoercapaciteit van het lokale watersysteem.

De gemeente treft momenteel voorbereidingen voor de uitvoering van enkele van deze maatregelen, zie figuur 1-1. Het gaat specifiek om:

- de realisatie van een overstort van het gemengd riool in de Stationsstraat op de Spoorsloot (Drunen);
- het verbinden van de Spoorsloot met de watergang, parallel aan de Naulandseweg, door middel van een sifon en een verbinding die afwatert in noordelijke richting;
- het realiseren van een retentiebuffer tussen de Spoorsloot en Naulandseweg.

De gemeente heeft Sweco gevraagd om het Voorlopig Ontwerp van de maatregelen hydraulisch door te rekenen en dit te verbeteren en te optimaliseren indien mogelijk.



Figuur 1-1: Te realiseren waterhuishoudkundige maatregelen Drunen Elshout

1.2 Doel

Deze rapportage is opgesteld in opdracht van de gemeente Heusden en het Waterschap. Het doel van deze maatregelenstudie is het hydraulisch doorrekenen en optimaliseren van de onderstaande maatregelen:

- riooloverstort Stationsstraat Drunen;
- realisatie verbinding Spoorsloot met watergang Naulandseweg, inclusief bergingsbassin.

De rapportage en berekeningen zijn voortgekomen uit een samenwerking tussen de gemeente en het waterschap.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport bestaat uit de volgende hoofdstukken:

- in hoofdstuk 2: worden de maatregelen toegelicht;
- in hoofdstuk 3: worden de hydraulische berekeningen behandeld;
- in hoofdstuk 4 volgen de conclusies en aanbevelingen.

1.4 Bronvermelding

[1] Ontwerptekening Waterberging Drunen-West Elshout. Gemeente Heusden, 13-04-2026.
[2] SSW Heusden, NL22-648800269-24428_D1. Sweco, 30-06-2022.

2 Maatregelen

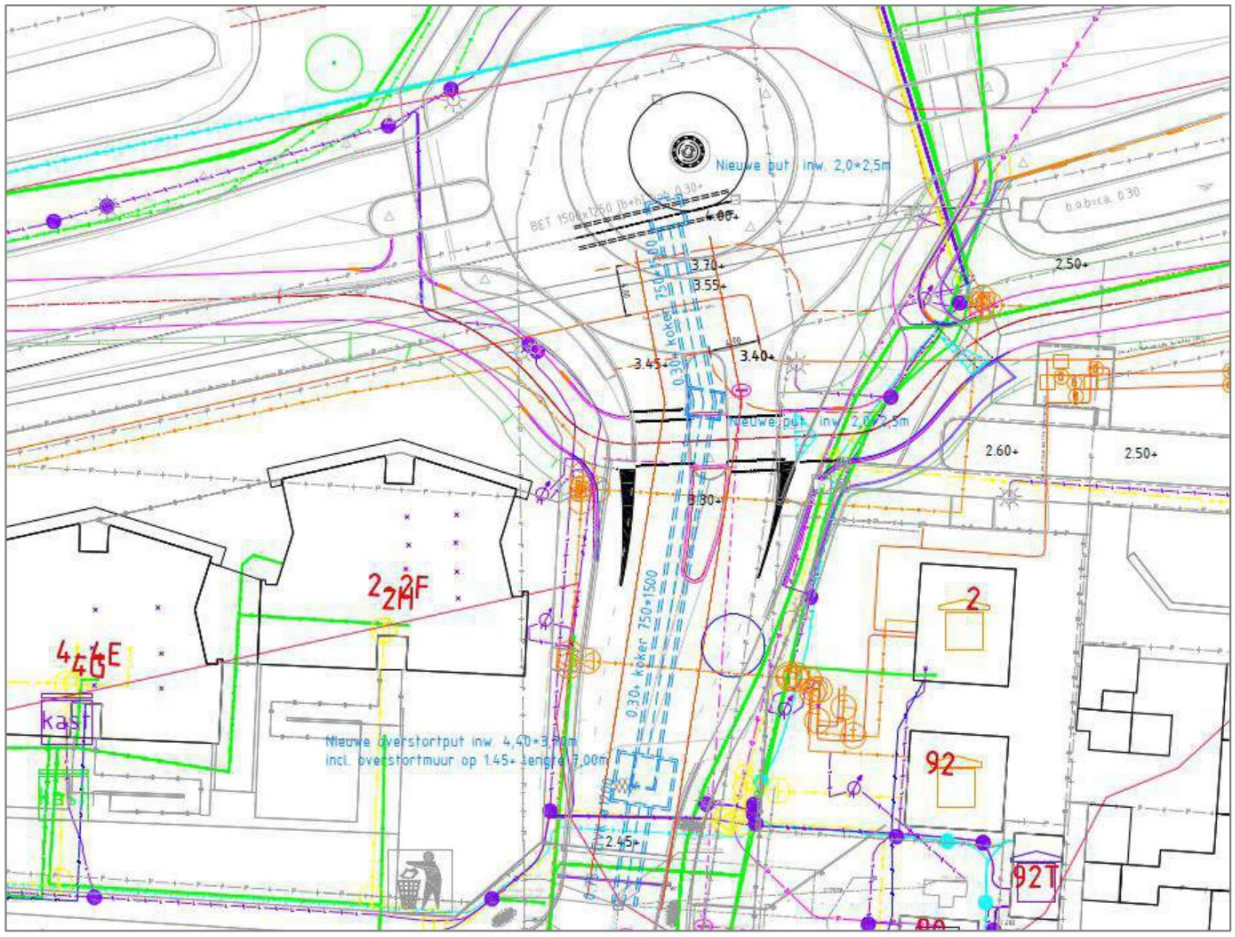
In dit hoofdstuk worden de door de gemeente uit te voeren maatregelen omschreven.

2.1 Riooloverstort Stationsstraat

In de Stationsstraat ligt een gemengd riool. Geconstateerd is dat op deze locatie water op straat blijft staan bij extreme neerslag. Om de rioolwaterstand tijdens extreme neerslaggebeurtenissen te verlagen, is voorgesteld om een overstort op het oppervlaktewater te realiseren. De overstortput wordt gerealiseerd ten zuiden van de kruising van de Spoorlaan en Stationsstraat (rotonde) en zal het gemengd riool en de duiker onder de rotonde Spoorlaan – Stationsstraat met elkaar verbinden.

Figuur 2-1 toont de locatie van de overstortconstructie in de ontwerptekening. Hieronder volgt een omschrijving van het ontwerp:

- de overstortput wordt met een leiding met een diameter van Ø1200 mm en een b.o.b. van NAP +0,75 m aangesloten op het gemengd riool (put 110324);
- de drempelhoogte van de overstortmuur wordt gerealiseerd om NAP +1,45 m, de drempelbreedte bedraagt 6 meter;
- tussen de overstortput en de duiker wordt een kokerleiding aangelegd met een hoogte van 750 mm, een breedte van 1500 mm en een b.o.b. van NAP +0,3 m.

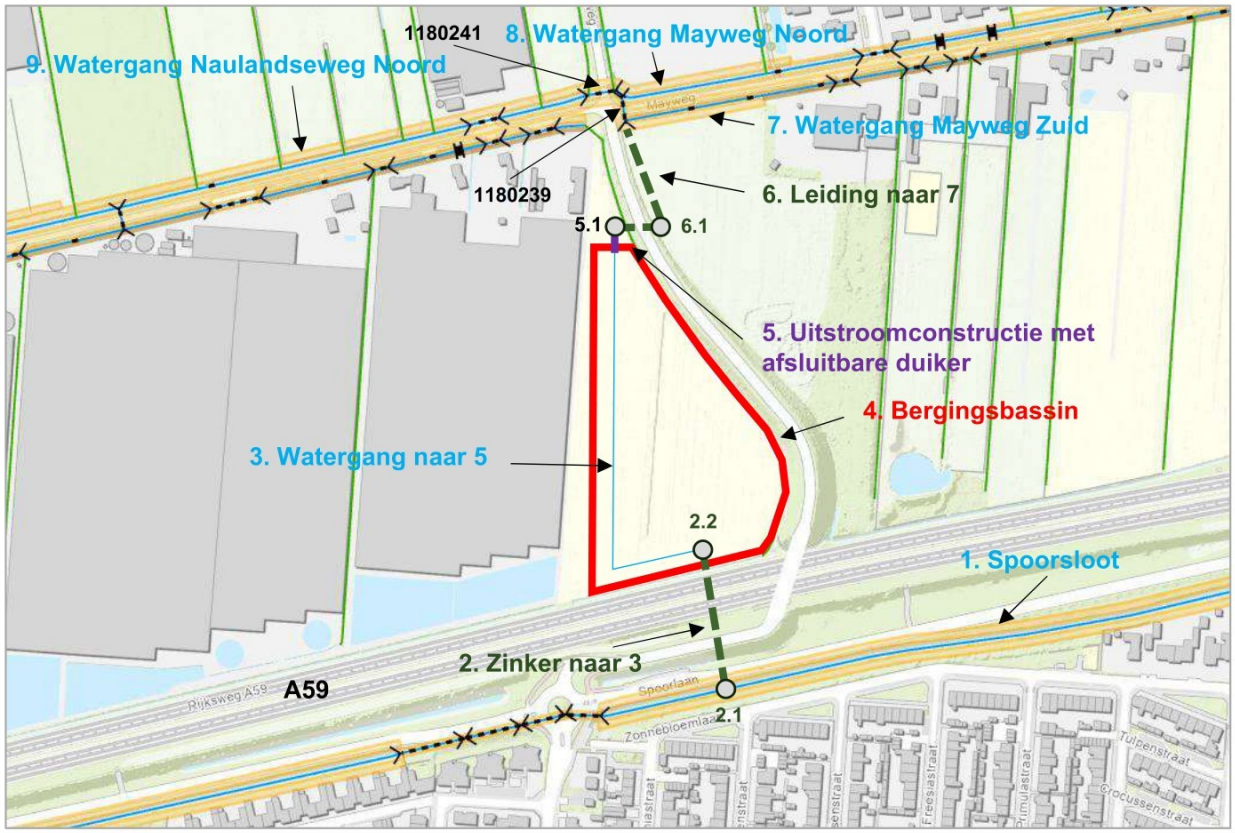


Figuur 2-1: Ontwerptekening overstortconstructie Stationsstraat

2.2 Verbinding Spoorsloot – watergang Naulandseweg

Tussen de Spoorsloot en de watergang ten zuiden van de Mayweg wordt een verbinding gerealiseerd. Deze bestaat uit een watergang en een bergingsbassin. Het doel van het bassin is het opvangen van piekafvoeren uit stedelijk gebied, met een waterstandsdaling in het watersysteem van Drunen-noord bij hevige neerslag als gevolg. Met de doorlaat richting het noorden moet het watersysteem in Drunen-noord verder worden ontlast, zonder negatieve afwenteling in de omgeving van de Naulandseweg/Mayweg. De verbinding bestaat uit de volgende componenten (zie figuur 2-2):

1. bestaande Spoorsloot;
2. een zinker ten behoeve van het kruisen van de A59;
3. een watergang, deze wordt gerealiseerd ten noorden van de A59;
4. een bergingsbassin met kering, dit komt om de watergang heen te liggen;
5. constructie met elektrisch afsluitbare duiker voor afvoer vanuit bergingsbassin noordzijde waterberging;
6. leiding voor omleiden afvoer bergingsbassin richting watergang Mayweg Zuid;
7. bestaande watergang Mayweg Zuid, hier wordt de afvoer van de waterberging op aangesloten;
8. bestaande watergang Mayweg Noord;
9. bestaande watergang Naulandseweg Noord, de afvoer vanuit de waterberging loopt via 7 en 8 naar deze watergang door middel van duikers.



Figuur 2-2: Schematische weergave Voorlopig Ontwerp

2.2.1 Zinkerconstructie

De zinkerconstructie dient voor de afvoer van water uit de Spoorsloot richting het bergingsbassin en is nodig voor het kruisen van de A59. Omdat het watersysteem in Elshout en omgeving en het watersysteem van Drunen in een ander peilvak liggen, wordt voorgesteld een overloopdrempel boven het streefpeil te realiseren voor het behoud van de peilscheiding.

Daarnaast dient de inlaat verhoogd te worden om zo de afvoer richting het westen bij neerslag-gebeurtenissen met een lagere intensiteit te behouden. Op deze wijze wordt het systeem beter schoongespoeld wanneer de riooloverstorten in werking treden. De zinkerconstructie bestaat uit:

- een instroomconstructie (2.1) in de Spoorsloot:
  - peilgebied: IIIHH, toekomstig streefpeil NAP +0,8 m;
  - put met overstortdrempel en doorlaat;
  - afmetingen: 7 x 2 meter;
  - niveau overstortdrempel: NAP +1,0 m, niveau doorlaat: NAP +0,8 m, zie paragraaf 3.2.4;
  - breedte overstortdrempel: 6,0 m, zie paragraaf 3.2.4;
  - bereik overstortmessen tot NAP +1,10 m;
  - de put wordt uitgerust met een stroomprofiel en ontluchting;
- een betonnen duiker onder de A59 (2):
  - binnendiameter: Ø1600 mm;
  - b.o.b. op NAP -3,2 m bij inlaatconstructie;
  - een afschot van 1:500;
- een uitstroomconstructie (2.2):
  - peilgebied: IIIII, winterpeil: NAP+0,5 m, zomerpeil: NAP +0,6 m;
  - put met uitstroombak / duiker;
  - afmetingen: 4 x 2 meter;
  - uitstroomopening: 3 x 1 meter (breedte x hoogte);
  - onderkant uitstroomopening op NAP +0,6 m;
  - de putten en duikers worden uitgevoerd in beton;
  - de put wordt uitgerust met zandvang van 50 cm diep en stroomprofiel;
  - in de watergang wordt direct achter de uitstroomconstructie bescherming aangebracht.

2.2.2 Watergang

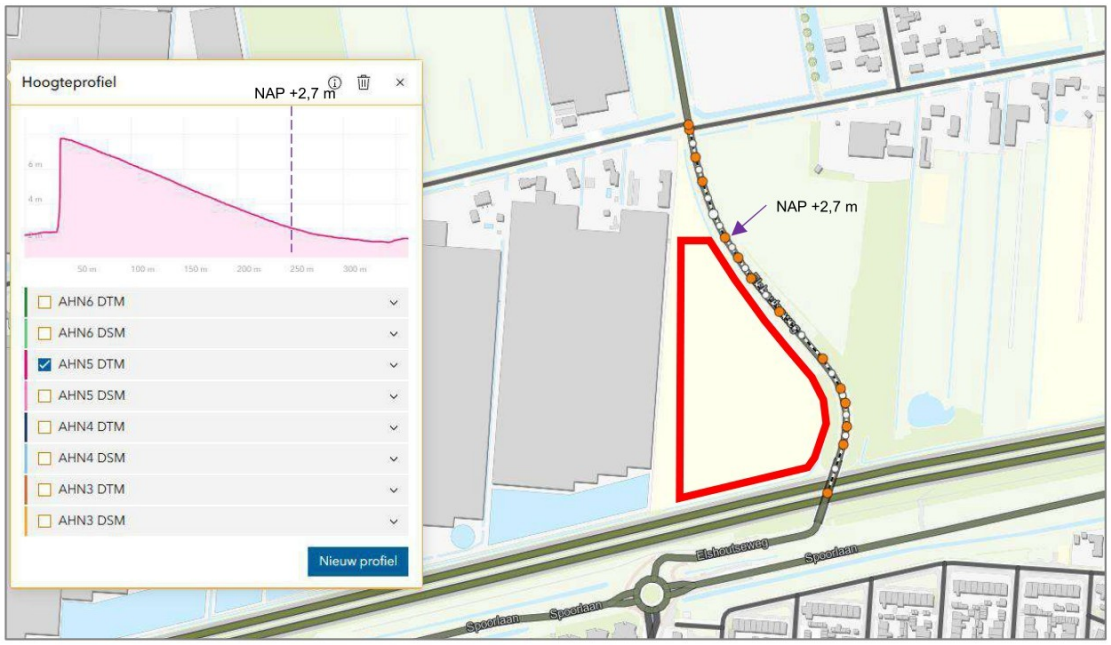
Ten noorden van de zinkerconstructie wordt een watergang aangelegd. Deze watergang komt te liggen in het bergingsbassin. De afmetingen van de watergang volgen hieronder:

- een bodemniveau van NAP -0,2 m;
- een bodembreedte van 1 meter;
- een talud van 1:2.
- de totale breedte van de watergang is 7 m tussen de taludinsteek;
- de opening van de uitstroomconstructie (paragraaf 2.2.1) past in het profiel van de watergang (breedte dwarsdoorsnede op NAP +0,6 m: 4,2 m).

2.2.3 Bergingsbassin

Het bergingsbassin dient voor het bergen van piekafvoeren vanuit de Spoorsloot.

- De bodemhoogte komt op NAP +1,3 m te liggen, dit is 20 cm boven lokale GHG (NAP +1,1 m).
- Het bassin wordt omdijkt:
  - De dijk krijgt een minimale hoogte van NAP +3,0 m.
  - Er is geen overloop voorzien op het bergingsbassin.



Figuur 2-3: Hoogteligging Elshoutseweg

2.2.4 Uitlaatconstructie waterberging

Aan de noordkant van de waterberging worden een uitlaatconstructie en leiding gerealiseerd voor het reguleren en afleiden van de afvoer vanuit de waterberging richting de watergang ten zuiden van de Mayweg (7):

- Het bergingsbassin moet kunnen afvoeren richting de watergang ten zuiden van de Mayweg, zolang daar geen inundatie optreedt.
- Bij hevige neerslag wordt de afvoer richting de watergang ten zuiden van de Mayweg geknepen, zodat de afvoerpiek uit stedelijk gebied tijdelijk in het bassin geborgen wordt.
- Bij extreme omstandigheden wanneer inundatie dreigt op te treden in de watergang ten zuiden van de Mayweg (NAP +1,3 m), dient de afvoer richting de watergang volledig gestremd te worden. Zo wordt negatieve afwenteling richting het noorden, met extra schade aan landbouwpercelen en bebouwing als gevolg, voorkomen.
- De afvoer van het oppervlaktewater vanaf de watergang ten zuiden van de Mayweg verloopt richting het westen via een bestaande duiker onder de Mayweg (7 naar 8, code: 1180239) met b.o.b. op NAP +0,22 m en een bestaande duiker onder de Elshoutseweg (8 naar 9, code: 1180241).

De uitlaatconstructie van de waterberging (5) is als volgt ontworpen:

- Een elektrisch afsluitbare duiker met een diameter van Ø700 mm en een b.o.b. op NAP + 0,30 m. De duiker wordt afgesloten wanneer de waterstand in de watergang ten zuiden van de Mayweg boven NAP +1,3 m stijgt.
- Een geknevelde uitstroomput (5.1), beton, 1,2 x 1,2 m (inwendig), ten noorden van de waterberging en ten westen van de Elshoutseweg, waarin de elektrisch afsluitbare duiker uitkomt.
- Het maaiveld bij de uitstroomput komt te liggen op NAP +1,40 m, met 10 cm waking ten opzichte van het waterpeil waarbij de afsluitbare duiker wordt afgesloten.

Vanaf de uitlaatconstructie wordt de afvoer via een leiding (6) onder de Elshoutse weg door afgeleid naar de watergang ten zuiden van de Mayweg (7). Deze leiding bestaat uit de onderstaande componenten.

- Een duiker, beton Ø700 mm met een b.o.b. op NAP +0,3 m die vanuit de geknevelde uitstroomput van de uitstroomvoorziening (5.1) onder de Elshoutseweg doorloopt naar een geknevelde put ten oosten van de Elshoutseweg (6.1).
- Een geknevelde put (6.1), beton, 1,2 x 1,2 m (inwendig), ten oosten van de Elshoutseweg. Deze wordt aangelegd om de afvoer naar het noorden af te buigen.
- Een duiker, beton Ø700 mm met een b.o.b. op NAP +0,3 m, vanuit de geknevelde put ten oosten van de Elshoutse weg (6.1) die doorloopt naar de watergang ten zuiden van de Mayweg (7).

Er wordt gekozen om de putten ten noorden van de waterberging te knevelen, zodat ongewenste inundatie direct ten westen en oosten van de Elshoutseweg als gevolg van het falen van de afsluitconstructie, wordt voorkomen.

3 Hydraulische controleberekening

De maatregelen zijn hydraulisch doorgerekend om de effecten inzichtelijk te maken en eventuele verbeterpunten voor het ontwerp te signaleren. Hiervoor is gebruik gemaakt van de rekensoftware InfoWorks ICM. In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en resultaten van de modelstudie beschreven.

3.1 Uitgangspunten

3.1.1 Model

Voor de hydraulische berekeningen is het integraal Infoworks model (2D-1D) van de huidige situatie van gemeente Heusden gebruikt. Dit model is opgesteld voor het SSW dat in 2022 is uitgevoerd [2] en bevat de volgende componenten:

- riolering, inclusief inloop daken (1D);
- oppervlaktewatersysteem (1D);
- maaiveld (2D).

3.1.2 Scenario's

Huidige situatie

De referentiesituatie betreft de huidige situatie zoals in het SSW uit 2022. In het Infoworks-model van de huidige situatie is in overleg met Waterschap Aa en Maas een aanpassing doorgevoerd. Het waterschap heeft aangegeven dat duiker 1180328, gelegen westelijk van de kruising van de Naulandseweg en Zeedijk, afgesloten is. Dit was niet meegenomen in het model van de huidige situatie van het SSW en is aangepast.

Toekomstige situatie

De toekomstige situatie is de huidige situatie met daarin de maatregelen verwerkt. De autonome maatregelen, zoals afkoppelen, zijn niet meegenomen in de toekomstige situatie. De riooloverstort in de Stationsstraat in Drunen op de Spoorsloot, de verbinding tussen de Spoorsloot en waterbering (sifon A59), de waterberging en de verbinding tussen de waterberging en de watergang ten zuiden van de Mayweg (doorlaat en duikers, zie paragraaf 2.2.4) zijn in het model geïntegreerd. De resultaten zijn vergeleken met die van de huidige situatie om de effecten te kunnen toetsen.

In het model zijn de randen van de waterberging in het maaiveldmodel verwerkt op basis van het meest recent ontwerp. Daarbij is gekozen om voor de kruinhoogte van de kering minimaal NAP +3,0 m te nemen, zodat deze niet kan overlopen.

3.1.3 Neerslag

Om een compleet beeld te krijgen bij het functioneren van het maatregelenpakket, zijn buien met verschillende herhalingstijden doorgerekend. Daarbij is onder andere gerekend met de volgende standaardbuien uit de Leidraad Riolering (module C2100), de corresponderende herhalingstijden zijn van toepassing op het huidig klimaat:

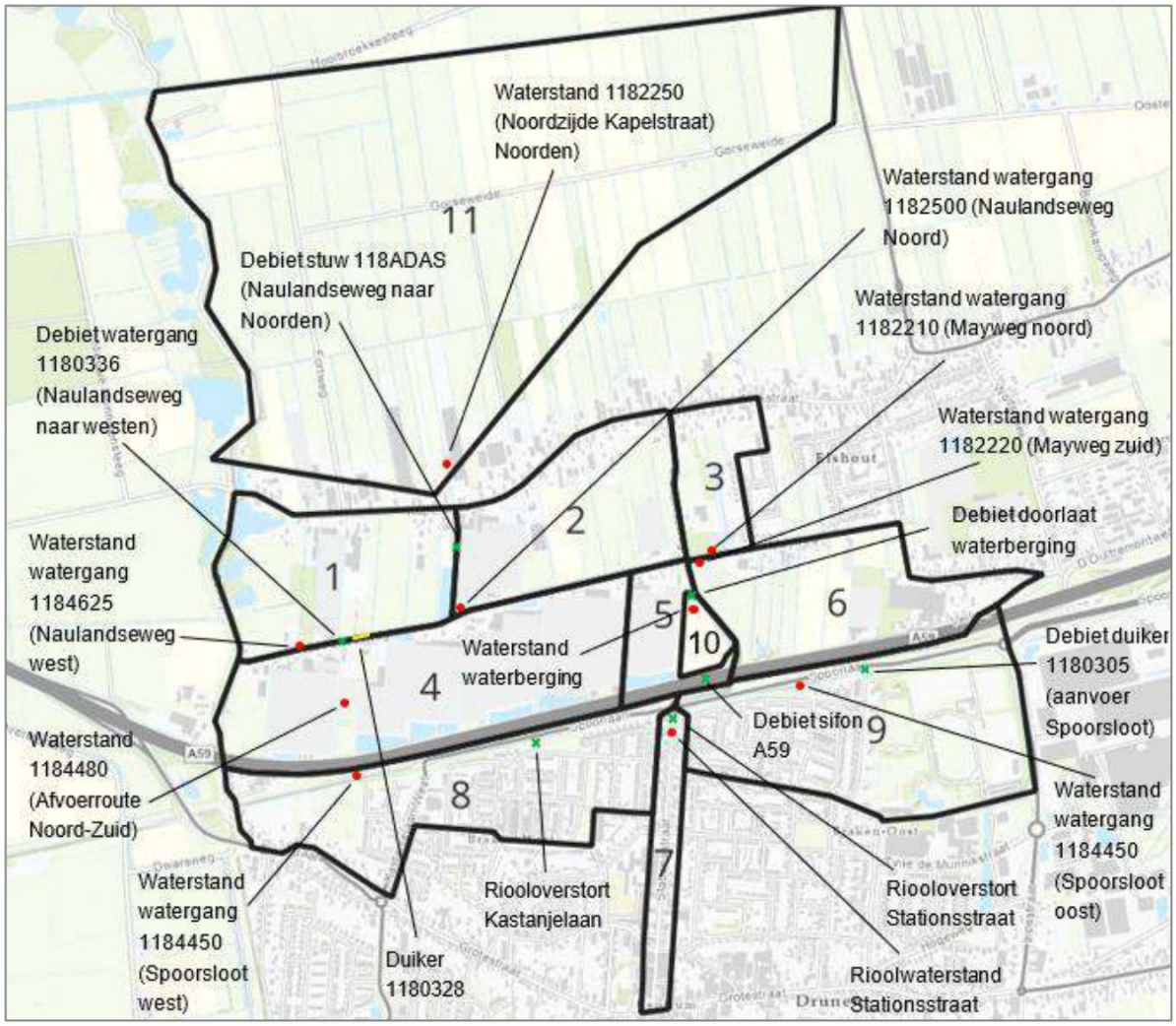
- bui06 (T=1, 16,8 mm);
- bui08 (T=2, 19,8 mm);
- bui09 (T=5, 29,4 mm);
- bui10 (T=10, 35,7 mm).

Daarnaast zijn er ook extremere neerslagscenario's doorgerekend, de corresponderende herhalingstijden zijn van toepassing op het klimaat in 2050:

- blokbui 70 mm in één uur (T=100);
- blokbui 90 mm in één uur (T=250);
- blokbui 160 mm in twee uur (T=1.000).

3.1.4 Initiële condities

Voor de initiële condities zijn dezelfde condities aangehouden als voor het SSW Heusden. Er is uitgegaan van de jaargemiddelde grondwaterstanden en oppervlaktewaterstanden. Soortgelijke condities treden met name in het zomerhalfjaar op. De buien waarmee gerekend is, zijn extreem en kortdurend van aard, dergelijke buien komen voornamelijk in de zomer voor.



Figuur 3-1: Aanduiding deelgebieden analyse inundatievolumes en punten analyse waterstanden en debieten. Deelgebied 7 bevat geen oppervlaktewater. Deelgebied 5 bevat een zaksloot ten noorden van de A59 richting het westen. Deelgebied 10 bevat oppervlaktewater in de toekomstige situatie (bergingsbassin). Het oostelijk deel van de watergang ten zuiden van de Naulandseweg (ten oosten van duiker 1180328 tot aan Elshoutseweg) behoort tot deelgebied 2.

3.2 Resultaten

In deze paragraaf worden de resultaten van de modelstudie beschreven. In bijlage 1 zijn verschilkaarten weergegeven, daarbij is het verschil in waterdiepte op het maaiveld tussen de huidige en toekomstige situatie weergegeven. Een groene kleur betekent een afname in waterdiepte en een rode kleur een toename. Er wordt daarbij specifiek gekeken naar de Stationsstraat (stedelijk gebied) en het oppervlakte-watersysteem tussen Drunen en Elshout (landelijk gebied). Figuur 3-1 toont de gebieden en locaties waarvoor de resultaten geanalyseerd zijn. Tabel 3-1 toont de omschrijving van de deelgebieden.

Tabel 3-1: Omschrijving deelgebieden analyse inundatievolumes / water op straat

Deelgebied	Naam deelgebied	Locatie analyse debiet	Locatie analyse waterstand / water op straat
1	Naulandseweg Noord-West	Watergang 1180336 (Naulandseweg naar westen)	Watergang 1184625
2	Naulandseweg Noord-Oost	Stuw 118ADAS (Naulandseweg naar noorden)	Watergang 1182500
3	Mayweg Noord	-	Watergang 1182210
4	Naulandseweg Zuid-West	-	Watergang 1184480
5	Naulandseweg Zuid-Oost	-	-
6	Mayweg Zuid	-	Watergang 1182210
7	Stationsstraat	Riooloverstort Stationsstraat	Put 110324
8	Drunen Noord-West	Riooloverstort Kastanjelaan	Watergang 1184450 (west)
9	Drunen Noord-Oost	Duiker 1180305	Watergang 1184450 (oost)
10	Waterberging	Debiet doorlaat waterberging	Waterstand waterberging
11	Elshout-Noord	-	Waterstand 1182250

3.2.1 Riolering

Rioolwaterstand Stationsstraat

Tabel 3-2 toont het effect van de maatregelen op de rioolwaterstand in de Stationsstraat, bovenstrooms van de te realiseren overstortput. Te zien is dat de rioolwaterstand aanzienlijk daalt door de realisatie van de riooloverstort en de waterberging ten noorden van de Spoorsloot. De grootste waterstandsdaling wordt bereikt bij Bui09 en Bui10. Dit hangt samen met de daling van de waterstand in de Spoorsloot door de aanleg van de waterberging (zie paragraaf 3.2.2).

Tabel 3-2: Verschil rioolwaterstand Stationsstraat na uitvoeren maatregelen in meters

Deelgebied	Locatie	Bui06	Bui08	Bui09	Bui10	70 mm	90 mm	160 mm
7	Rioolwaterstand Stationsstraat (Put 110324)	-0,20	-0,37	-0,48	-0,47	-0,33	-0,28	-0,17

Inundatievolume Stationsstraat

Tabel 3-3 toont het verschil in inundatievolume tussen de huidige situatie en de toekomstige situatie met maatregelen. Bij Bui10 en de blokbui van 70 mm in een uur wordt de grootste reductie bereikt van het volume water op straat ten opzichte van de huidige situatie. Dit hangt samen met de daling van de waterstand in de Spoorsloot door de aanleg van de waterberging (zie paragraaf 3.2.2).

Tabel 3-3: Verschil volume Stationsstraat na uitvoeren maatregelen in m³

Deelgebied	Omschrijving	Bui06	Bui08	Bui09	Bui10	70 mm	90 mm	160 mm
7	Stationsstraat	0	-12	-175	-600	-654	-398	-278

Overstortvolume Stationsstraat

Tabel 3-4 toont het overstortvolume van de nieuwe riooloverstort in de Stationsstraat. In bijlage 2 zijn de grafieken te zien van de overstortdebieten bij de verschillende buien. Geconstateerd wordt dat vanaf de blokbui van 70 mm oppervlaktewater het gemengd riool in loopt bij de overstort in de Stationsstraat bij het uitzakken van de waterstanden na afloop van de buien.

Tabel 3-4: Totaal overstortvolume overstort Stationsstraat over een periode van 3 uur per bui in m³

Deelgebied	Locatie	Bui06	Bui08	Bui09	Bui10	70 mm	90 mm	160 mm
7	Overstort Stationsstraat	335	999	3.463	5723	12.607	11.957	12.597

Overstortvolume Kastanjelaan

De maatregelen hebben ook invloed op de bestaande riooloverstort in de Kastanjelaan (NAP +1,03 m), ten westen van de Stationsstraat (deelgebied 8, zie figuur 3-1). De maatregelen resulteren in een vermindering van het overstortdebiet op deze locatie, zie tabel 3-5. De vermindering is het grootst bij Bui10 en de blokbui van 70 mm. De grafieken van het overstortdebiet zijn opgenomen in bijlage 2. Op deze locatie is bij Bui10 en de stresstestbuien sprake van enige rioolinloop, in de toekomstige situatie vermindert de rioolinloop vanwege de lagere oppervlaktewaterstanden

Tabel 3-5: Vermindering overstortvolume overstort Kastanjelaan over een periode van 3 uur per bui in m³

Deelgebied	Locatie	Bui06	Bui08	Bui09	Bui10	70 mm	90 mm	160 mm
8	Riooloverstort Kastanjelaan	-90	-370	-1.849	-2.790	-2.412	-1.496	-555

Conclusie

Geconcludeerd wordt dat de rioolwaterstand en het inundatievolume in de Stationsstraat dalen door de realisatie van de nieuwe overstort in de Stationsstraat. Gekeken naar tabellen 3-4 en 3-5, kan worden geconstateerd dat het totaal overstortvolume van beide overstorten op de Spoorsloot toeneemt. Het overstortvolume van de Kastanjelaan neemt af ten opzichte van de huidige situatie, echter zijn de overstortvolumes in de Stationsstraat groter dan de afname in het overstortvolume van de Kastanjelaan. Er is dus sprake van een stijging van het totale overstortvolume in Drunen-noord. Dit overstortvolume wordt geborgen in de nieuwe waterberging.

3.2.2 Oppervlaktewatersysteem

Inundatie

Tabel 3-6 toont de verandering van de hoeveelheid water op maaiveld in m³ per deelgebied door toedoen van de maatregelen. Over het algemeen hebben de maatregelen bij lichtere buien (Bui06 tot en met Bui10) een beperkte invloed, er treed bij deze buien geen inundatie of water op straat op (zie bijlage 1). Bij de zwaardere buien (blokbui 70 mm in 1 uur en blokbui 90 mm in een uur) is het effect duidelijker zichtbaar: in veel deelgebieden neemt het volume water op maaiveld af (groene waarden). Het gaat met name om het gebied rondom de Spoorsloot (deelgebieden 8 en 9) en het gebied ten noordwesten van de Naulandseweg (deelgebied 1). In het gebied ten noorden en zuiden van de Mayweg en rondom het oostelijk deel van de Naulandseweg is een minimale toename van het inundatievolume te zien vanaf Bui09. De verschilkaarten in bijlage 1 tonen dat dit verschil niet leidt tot een significante stijging van de waterdiepte op maaiveld.

Tabel 3-6: Overzicht verandering volume water op maaiveld in m³ in toekomstige situatie

Deelgebied	Omschrijving	Bui06	Bui08	Bui09	Bui10	70 mm	90 mm	160 mm
1	Naulandseweg Noord-West	0	0	0	-1	-2.444	-2.368	-14
2	Naulandseweg Noord-Oost	1	2	43	86	17	-158	-694
3	Mayweg Noord	0	0	24	30	-67	21	39
4	Naulandseweg Zuid-West	0	0	0	-4	-319	-766	5
5	Naulandseweg Zuid-Oost	0	0	0	0	-2	14	23
6	Mayweg Zuid	-1	0	55	81	77	31	86
7	Stationsstraat	0	-12	-175	-600	-654	-398	-278
8	Drunen Noord-West	7	1	-205	-134	-2.826	-2.669	-4.400
9	Drunen Noord-Oost	-3	-79	-419	-433	-5.279	-9.862	-4.948
11	Elshout-Noord	0	-1	1	1	-284	-1.115	-303

Verder is te zien dat de maatregelen bijdragen aan een vermindering van het volume water op straat, de grootste vermindering wordt bereikt bij Bui10 en de blokbui van 70 mm in 1 uur. Vanaf bui 10 wordt de waterberging benut en bij een blokbui vanaf 70 mm is de berging volledig gevuld.

Waterstanden

Tabel 3-7 toont het verschil in de waterstand bij het treffen van de maatregelen ten opzichte van de huidige situatie. Daarnaast zijn in bijlage 2 enkele grafieken van de waterstanden toegevoegd. Uit de tabel kan worden afgeleid dat de waterstand in de Spoorsloot het meest daalt bij Bui09 tot de blokbui van 70 mm. Bij deze buien treed in de huidige situatie geen inundatie op.

Daarnaast is te zien dat er bij Bui09 en Bui10 sprake is van een toename van de waterstand in het oppervlaktewater in het gebied ten noorden van de waterberging. Dit komt door het doorlaatdebiet van de waterberging. Vanaf een blokbui van 70 mm treedt benedenstrooms van de waterberging een waterstand hoger dan NAP +1,30 m op. Vanaf deze waterstand wordt de doorlaat gesloten (zie bijlage 2). De sluitingsduur loopt bij de buien met een lagere herhalingstijd op.

Bij de zwaardere neerslagscenario's is te zien dat de waterstand rondom de Spoorsloot zakt door de maatregelen. Vanaf de blokbui van 70 mm is het effect van de waterberging op de lokale waterstand rondom de Mayweg en het oostelijk deel van de Naulandseweg verwaarloosbaar. Ten noorden van Elshout (deelgebied 11) zijn de effecten van de maatregelen nihil.

Tabel 3-7: Overzicht waterstandsdaling in m op verschillende locaties Deelgebieden 5, 7 en 10 ontbreken, omdat in de huidige situatie hier geen watergangen aanwezig zijn (zie figuur 3-1)

Deelgebied	Locatie	Bui06	Bui08	Bui09	Bui10	70 mm	90 mm	160 mm
1	Naulandseweg noord-west (watergang 1184625)	-0,06	-0,08	-0,13	-0,09	0,00	0,00	-0,01
2	Naulandseweg noord-oost (watergang 1182500)	0,02	0,04	0,07	0,02	0,01	0,00	-0,01
3	Waterstand Mayweg noord (watergang 1182210)	0,04	0,06	0,1	0,05	0,01	-0,01	-0,02
4	Waterstand afvoerroute zuid-noord (watergang 1184480)	-0,07	-0,1	-0,16	-0,15	-0,07	-0,05	-0,01
6	Waterstand Mayweg zuid (watergang 1182210)	0,04	0,07	0,13	0,06	0,01	-0,01	-0,01
8	Spoorsloot west (watergang 1184450)	-0,08	-0,09	-0,14	-0,16	-0,09	-0,07	-0,05
9	Spoorsloot oost (watergang 1184450)	-0,14	-0,14	-0,15	-0,20	-0,21	-0,14	-0,08
11	Kapelstraat noordzijde (watergang 1182250)	-0,02	-0,01	-0,01	-0,02	0,01	0,00	0,00

Debieten

Tabel 3-8 toont het effect van de maatregelen op de debieten bij een aantal punten in het oppervlaktewatersysteem. Daarnaast zijn in bijlage 2 grafieken van de debieten bij deze punten toegevoegd.

Tabel 3-8: Overzicht verandering totale debieten op verschillende locaties (over eerste drie uur) in m³

Deelgebied	Locatie	Bui06	Bui08	Bui09	Bui10	70 mm	90 mm	160 mm
2	Naulandseweg naar noorden (Stuw 118ADAS)	279	610	1.478	1.863	2.196	883	-391
9	Aanvoer Spoorsloot uit oosten (Duiker 1180305)	104	194	800	1.190	5.341	3.162	1.092
1	Naulandseweg naar westen (Watergang 1180336)	-1.128	-1.446	-2.432	-3.315	-1.769	-897	-250

Op basis van de tabel wordt het volgende geconstateerd:

- in het algemeen is er sprake van een toename van de aanvoer richting de Spoorsloot vanuit het oosten;
- daarnaast neemt de afvoer vanuit de watergang ten noorden van de Naulandseweg richting het noorden toe;
- de afvoer van de duiker onder de Naulandseweg (code: 1180336) richting het noordwesten neemt af.

3.2.3 Risicopanden

Op basis van de berekende waterdieptes zijn de risicopanden afgeleid. Daarbij is de onderstaande methode aangehouden:

- zowel water op straat / maaiveld op openbaar en particulier terrein zijn in beschouwing genomen;
- voor ieder pand is vervolgens binnen een straal van 2 m de maximale waterstand genomen;
- de maximale waterstand per pand is vervolgens ingedeeld in de volgende klassen:
  - 0 cm tot 5 cm water op straat;
  - 5 cm tot 10 cm water op straat;
  - 10 cm tot 20 cm water op straat;
  - meer dan 20 cm water op straat.

Tabel 3-9 toont voor ieder deelgebied het aantal risicopanden per klasse voor stresstestbuien voor de huidige en toekomstige situatie en het verschil tussen de huidige en toekomstige situatie. Daarnaast zijn de risicopanden ook toegevoegd aan de waterdieptekaarten in bijlage 1. De volgende conclusies worden getrokken:

- In grote lijnen is door de maatregelen een verschuiving van risicopanden naar lagere klassen te zien.
- Ten noorden van de waterberging (deelgebieden 1, 2, 3, 4, 5, 6 en 11) is er geen sprake van een toename van het aantal risicopanden met meer dan 5 cm water op straat/maaiveld.
- In de kern Drunen (deelgebieden 7, 8 en 9) is te zien dat het aantal risicopanden met meer dan 10 cm op straat in de toekomstige situatie afneemt bij de stresstestbuien:
  - Voornamelijk in deelgebied 9 (Drunen Noord-Oost) is een grote afname te zien van het aantal risicopanden met meer dan 10 cm water op straat. Dit gebied ligt direct ten zuiden van de Spoorsloot, bij de toekomstige inlaat van de sifon onder de A59.
  - In deelgebied 7 (Stationsstraat) is de afname van het aantal risicopanden met een waterdiepte van meer dan 10 cm bij alle stresstestbuien beperkt.
  - In deelgebied 8 (Drunen Noord-West) is bij alle stresstestbuien een afname van het aantal risicopanden met een waterdiepte van meer dan 10 cm te zien.

Tabel 3-9: Risicopanden bij verschillende neerslagscenario's huidige en toekomstige situatie

Deelgebied	Naam	Situatie	70mm				90mm				160 mm			
			0-5 cm	5-10 cm	10-20 cm	> 20 cm	0-5 cm	5-10 cm	10-20 cm	> 20 cm	0-5 cm	5-10 cm	10-20 cm	> 20 cm
1	Naulandseweg Noord-West	Huidig	29	1	3	1	22	0	1	11	24	0	1	9
1	Naulandseweg Noord-West	Toekomstig	31	0	2	1	22	1	0	11	24	0	1	9
1	Naulandseweg Noord-West	**Verschil**	**2**	**-1**	**-1**	**0**	**0**	**1**	**-1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
2	Naulandseweg Noord-Oost	Huidig	33	15	18	11	26	17	20	14	21	16	18	22
2	Naulandseweg Noord-Oost	Toekomstig	33	16	17	11	26	17	20	14	21	17	17	22
2	Naulandseweg Noord-Oost	**Verschil**	**0**	**1**	**-1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**-1**	**0**
3	Mayweg Noord	Huidig	56	14	13	0	52	13	15	3	46	12	16	9
3	Mayweg Noord	Toekomstig	56	14	13	0	42	13	15	3	46	12	16	9
3	Mayweg Noord	**Verschil**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
4	Naulandseweg Zuid-West	Huidig	41	2	3	6	31	4	7	10	20	3	10	19
4	Naulandseweg Zuid-West	Toekomstig	46	0	4	2	36	2	6	8	20	3	10	19
4	Naulandseweg Zuid-West	**Verschil**	**5**	**-2**	**1**	**-4**	**5**	**-2**	**-1**	**-2**	**0**	**0**	**0**	**0**
5	Naulandseweg Zuid-Oost	Huidig	7	0	0	0	5	1	1	0	1	2	0	4
5	Naulandseweg Zuid-Oost	Toekomstig	7	0	0	0	5	1	1	0	1	2	0	4
5	Naulandseweg Zuid-Oost	**Verschil**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
6	Mayweg Zuid	Huidig	39	11	14	22	35	12	14	25	21	12	21	32
6	Mayweg Zuid	Toekomstig	39	11	16	20	35	12	15	24	21	12	21	32
6	Mayweg Zuid	**Verschil**	**0**	**0**	**2**	**-2**	**0**	**0**	**1**	**-1**	**0**	**0**	**0**	**0**
7	Stationsstraat	Huidig	7	22	40	43	3	15	38	56	1	12	25	74
7	Stationsstraat	Toekomstig	11	26	36	39	5	16	38	53	1	12	26	73
7	Stationsstraat	**Verschil**	**4**	**4**	**-4**	**-4**	**2**	**1**	**0**	**-3**	**0**	**0**	**1**	**-1**
8	Drunen Noord-West	Huidig	406	396	242	17	327	413	276	45	276	393	281	111
8	Drunen Noord-West	Toekomstig	412	403	232	14	342	409	272	38	299	388	284	90
8	Drunen Noord-West	**Verschil**	**6**	**7**	**-10**	**-3**	**15**	**-4**	**-4**	**-7**	**23**	**-5**	**3**	**-21**
9	Drunen Noord-Oost	Huidig	197	281	173	27	134	225	254	65	50	130	231	267
9	Drunen Noord-Oost	Toekomstig	210	276	169	23	171	271	202	34	85	189	188	216
9	Drunen Noord-Oost	**Verschil**	**13**	**-5**	**-4**	**-4**	**37**	**46**	**-52**	**-31**	**35**	**59**	**-43**	**-51**
11	Elshout-Noord	Huidig	16	0	0	1	16	0	0	1	16	0	0	1
11	Elshout-Noord	Toekomstig	16	0	0	1	16	0	0	1	16	0	0	1
11	Elshout-Noord	**Verschil**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

3.2.4 Instroomconstructie zinker onderdoor de A59

De gemeente wil het water bij kleinere neerslaggebeurtenissen in de Spoorsloot naar het westen afvoeren. Dit om doorspoeling achter de bestaande overstort Kastanjelaan te waarborgen. Dit kan door een overloopdrempel te plaatsen bij de instroomconstructie van de te realiseren zinker onder de A59. Om de effecten van de aanwezigheid van een overloopdrempel te inventariseren, zijn drie extra scenario's (2, 3 en 4) toegevoegd aan het Infoworks-model. Deze zijn gebaseerd op de situatie met maatregelen:

- scenario 1: instroomconstructie zonder overloopdrempel;
- scenario 2: overloopdrempel bij instroomconstructie zinker met kruinhoogte van NAP +0,8 m en breedte van 6 meter;
- scenario 3: overloopdrempel bij instroomconstructie zinker met kruinhoogte van NAP +1,2 m en breedte van 6 meter;
- scenario 4: overloopdrempel bij instroomconstructie zinker met kruinhoogte van NAP +1,5 m en breedte van 6 meter.

Bij het analyseren van de resultaten is specifiek gekeken naar de debieten, waterstanden en inundatievolumes rondom de Spoorsloot en de watergangen langs de Mayweg en de Naulandseweg. Daarnaast zijn de scenario's alleen doorgerekend bij met een neerslagintensiteit van Bui09 tot de blokbui van 90 mm in een uur, aangezien op basis van de voorgaande resultaten verwacht word dat de effecten met name zichtbaar zijn bij deze buien.

Waterstanden

Tabel 3-10 toont de waterstanden bij de verschillende scenario's. Scenario 1 betreft de situatie met maatregelen, zoals beschreven in de voorgaande paragrafen en scenario's 2 tot en met 4 de varianten met overloopdrempel. Te zien is dat de aanwezigheid van een overloopdrempel bij de inloopconstructie van de sifon met name effect heeft bij Bui09 en Bui10:

- bij een drempelhoogte van NAP +1,5 m (scenario 4) wordt de afvoer richting de waterberging dermate gestremd dat de effecten ervan afnemen, de waterstanden komen dan meer overeen met de huidige situatie;
- bij een drempelhoogte van NAP +0,8 m en NAP +1,2 m (scenario 2 en 3) is weinig verschil te zien met scenario 1.

Tabel 3-10: Overzicht verandering totale waterstand op verschillende locaties bij plaatsing inlaatdrempel sifon A59 t.o.v. huidige situatie

Deelgebied	Locatie	Bui09				Bui10				70 mm				90 mm			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Naulandseweg noord-west (watergang 1184625)	-0,13	-0,13	-0,11	-0,03	-0,09	-0,09	-0,07	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Naulandseweg noord-oost (watergang 1182500)	0,07	0,08	0,07	-0,02	0,02	0,03	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01
3	Waterstand Mayweg noord (watergang 1182210)	0,10	0,11	0,10	-0,01	0,05	0,06	0,06	0,02	0,01	0,01	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
6	Waterstand Mayweg zuid (watergang 1182210)	0,13	0,14	0,13	0,01	0,06	0,08	0,07	0,03	0,01	0,01	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
8	Spoorsloot west (watergang 1184450)	-0,14	-0,13	-0,10	-0,02	-0,16	-0,15	-0,13	-0,08	-0,09	-0,09	-0,09	-0,08	-0,07	-0,07	-0,07	-0,06
9	Spoorsloot oost (watergang 1184450)	-0,15	-0,15	-0,12	0,00	-0,20	-0,19	-0,16	-0,09	-0,21	-0,20	-0,20	-0,18	-0,14	-0,14	-0,14	-0,13

Inundatie

Tabel 3-11 toont een overzicht van de totale verandering van het inundatievolume bij de verschillende scenario's. In grote lijnen wordt het volgende geconstateerd:

- de aanwezigheid van de inlaatdrempel draagt bij aan een vermindering van de afvoer richting het noorden bij een lagere neerslagintensiteit (Bui09 en Bui10), waardoor het inundatievolume in de Spoorsloot en omgeving vermindert;
- ten zuiden van de waterberging leidt de drempel tot minder afname van het inundatievolume ten opzichte van de huidige situatie (2022) in met name het noordwestelijk deel van Drunen (tot 400 m^3 bij 70 mm in scenario 4).

Tabel 3-11: Overzicht verandering totale inundatievolumes op verschillende locaties bij plaatsing inlaatdrempel sifon A59

		Bui09				Bui10				70 mm				90 mm			
Deelgebied	**Omschrijving**	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Naulandseweg Noord-West	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-2.444	-2.422	-2.389	-2.319	-2.368	-2.338	-2.269	-2.127
2	Naulandseweg Noord-Oost	43	-2	-2	-2	86	38	38	38	17	17	16	14	-158	-172	-226	-327
3	Mayweg Noord	24	0	0	0	30	1	1	0	-67	-72	-82	-100	21	12	-24	-96
4	Naulandseweg Zuid-West	0	0	0	0	-4	-4	-3	-2	-319	-319	-325	-325	-766	-765	-772	-769
5	Naulandseweg Zuid-Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	-2	14	-54	-175	-498
6	Mayweg Zuid	55	2	2	2	81	26	27	26	77	76	74	71	31	28	17	-7
7	Stationsstraat	-175	-246	-245	-245	-600	-661	-650	-628	-654	-646	-630	-591	-398	-393	-378	-344
8	Drunen Noord-West	205	-28	-27	-26	-134	-369	-349	-275	-2.826	-2.766	-2.669	-2.456	-2.669	-2.605	-2.462	-2.149
9	Drunen Noord-Oost	-419	-580	-576	-574	-433	-597	-586	-572	-5.279	-5.221	-5.124	-4.905	-9.862	-9.743	-9.507	-9.049
11	Elshout-Noord	1	-1	-1	-1	1	-5	-5	-5	-284	-322	-390	-471	-1.115	-1.125	-1.185	-1.258

Debieten

Tabel 3-12 toont een overzicht van de totale verandering van het debiet op een aantal locaties. In grote lijnen wordt het volgende geconstateerd:

- Door toedoen van de overloopdrempel neemt de afvoer richting het westen (via de Spoorsloot naar Naulandseweg west) minder af. Er gaat dus meer water richting het westelijk deel van de Spoorsloot. Bij Bui09 en een hogere neerslagintensiteit is er echter sprake van een klein verschil.
- Bui06 en Bui08 staan niet in de tabel, maar wanneer wordt gekeken naar de waterstanden in de huidige situatie in de Spoorsloot bij deze buien wordt geconstateerd dat de afvoer bij deze buien in scenario's 3 en 4 meer in westelijk richting omgeleid zal worden. De maximale waterstanden bij Bui06 en Bui08 blijven namelijk onder NAP +1,20 m.

Tabel 3-12: Overzicht verandering totale inundatievolumes op verschillende locaties bij plaatsing inlaatdrempel sifon A59

Locatie	**Bui09**				**Bui10**				**70 mm**				**90 mm**			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Naulandseweg naar noorden	1.478	1.491	1.201	-4	1.863	1.967	1.811	1.139	2.196	2.135	2.030	1.865	883	822	672	389
Aanvoer Spoorsloot uit oosten	800	819	733	46	1.190	1.251	1.275	722	5.341	5.459	5.272	5.193	3.162	3.101	3.007	2.846
Naulandseweg naar westen	-2.432	-2.444	-1.959	-398	-3.315	-3.347	-3.123	-1.788	-1.769	-1.688	-1.548	-1.311	-897	-837	-663	-298

Conclusie en dimensionering inlaatdrempel sifon

Het volgende wordt geconcludeerd:

- De inlaatdrempel zorgt bij een lage neerslagintensiteit (Bui08 en lager, herhalingstijd > T=2 en minder dan 19,8 mm in een uur) dat het debiet meer richting het westen wordt geleid. Bij een lagere neerslag-intensiteit wordt verwacht dat de doorspoeling dan beter is.
- Vanaf Bui06 stort het gemengd riool in Drunen in de toekomstige situatie over bij de riooloverstorten in de Kastanjelaan en Stationsstraat (zie bijlage 2). De aanwezigheid van de inlaatdrempel zal bij buien met een lagere intensiteit zorgen voor een betere doorspoeling richting het westen, wanneer de drempelhoogte op NAP +1,20 m ligt.
- Bij zwaardere neerslaggebeurtenissen wordt het functioneren van de waterberging niet belemmerd zolang de drempel niet hoger dan NAP +1,20 meter wordt geplaatst.

Gezien de bovenstaande bevindingen wordt aangeraden om:

- Een inlaatdrempel te plaatsen bij de instroomconstructie van de te realiseren sifon onder de A59.
- De drempel van de instroomconstructie aan te leggen op een hoogte van NAP +1,0 m. Op basis van de resultaten in dit rapport wordt verwacht dat met deze drempelhoogte de afvoer in de Spoorsloot grotendeels richting het westen wordt afgeleid bij buien met een herhalingstijd > T=2. Daarmee blijft doorspoeling zoveel mogelijk gegarandeerd bij neerslag met een lage intensiteit, terwijl rioolinloop bij de riooloverstort in de Kastanjelaan (NAP +1,03 m) zoveel mogelijk voorkomen.
- Om doorstroming richting het westen mogelijk te maken, wordt aangeraden een geknepen doorlaat op NAP +0,8 m te realiseren in de instroomconstructie. Met de doorlaat wordt een peilscheiding gehandhaafd tussen de peilgebieden in Drunen en Elshout (Drunen NAP +0,8 m, Elshout NAP +0,6 m), terwijl enige doorstroming richting het noorden mogelijk blijft.
- Een breedte van 6 m aan te houden. Uit de modelstudie is gebleken dat het maximale debiet door de sifon bij een inlaatdrempel met deze breedte (4,0 m^3/s bij blokbui 90 mm) net iets lager uitvalt dan het maximaal debiet door de sifon zonder inlaatconstructie (4,2 m^3/s bij blokbui 90 mm).

4 Conclusie en aanbevelingen

4.1 Conclusies

4.1.1 Riolering Stationsstraat

Op basis van de bevindingen in dit rapport worden in grote lijnen de volgende conclusies getrokken over de effecten van de maatregelen op het functioneren van de riolering in de Stationsstraat:

- Door de realisatie van de extra riooloverstort in de Stationsstraat en de aanleg van de waterberging nemen de rioolwaterstand en het volume water op straat aanzienlijk af. Voornamelijk bij Bui09 tot en met de blokbui van 70 mm is er sprake van een afname, de waterberging treedt bij deze buien in werking.
- De overstorten in de Stationsstraat en Kastanjelaan treden in werking vanaf Bui06 (T=1, 16,8 mm). In de toekomstige situatie zal de overstort vanuit de Kastanjelaan verminderen vanwege de extra riool-overstort in de Stationsstraat.
- Geconstateerd wordt dat er vanaf een blokbui van 70 mm in één uur water via de overstort het riool in loopt vanuit de watergang in de Stationsstraat. Dit komt doordat de rioolwaterstand bij zwaardere buien sneller uitzakt dan de oppervlaktewaterstand en er sprake blijft van een hoge oppervlaktewaterstand.
- Ook bij de bestaande riooloverstort in de Kastanjelaan loopt er water het riool in. In de huidige situatie vanaf Bui09, in de toekomstige situatie vanaf een blokbui van 70 mm in een uur.

4.1.2 Oppervlaktewatersysteem

Op basis van de berekeningsresultaten worden de volgende conclusies getrokken over de effecten van de maatregelen op het functioneren van het oppervlaktewatersysteem tussen Drunen en Elshout:

- Bij de leidraadbuien (Bui08 tot en met Bui10) is te zien dat de waterstanden in de Spoorsloot aanzienlijk afnemen. Daarnaast nemen de waterstanden in het watersysteem direct ten noorden van de water-berging toe door de toename van de aanvoer van water via de doorlaat van de waterberging. Er treedt vrijwel geen extra inundatie op bij de Naulandseweg en Mayweg en omgeving.
- Bij de stresstestbuien is te zien dat er een kleinere waterstandsdaling optreedt in de Spoorsloot en omgeving. Het inundatievolume rondom de Spoorsloot neemt daardoor af. In het noordelijk deel van het watersysteem is bij de stresstestbuien vrijwel geen invloed te zien op de oppervlaktewaterstanden. Er treedt vrijwel geen extra inundatie op bij de Naulandseweg en Mayweg en omgeving.

4.1.3 Risicopanden

Bij de stresstestbuien is het aantal risicopanden per neerslagscenario geïnventariseerd voor de huidige en toekomstige situatie.

- In de kern Drunen is een aanzienlijke afname van het aantal risicopanden met meer dan 10 cm en meer dan 20 cm water op straat door toedoen van de maatregelen. De afname is het grootst in het gebied ten zuiden van de Spoorsloot en ten oosten van de Stationsstraat.
- In het gebied ten noorden van het bergingbassin (Naulandseweg en Mayweg en omgeving) is in de toekomstige situatie nauwelijks een verschil te zien met de huidige situatie, gekeken naar het aantal risicopanden. Er is dus geen sprake van een negatieve invloed.

4.2 Aanbevelingen

Op basis van de bevindingen in dit rapport wordt het volgende aanbevolen:

- Aanbevolen wordt om een terugslagklep te realiseren achter de riooloverstort in de Stationsstraat, zodat er geen oppervlaktewater het gemengd stelsel in kan lopen.
- Aangeraden wordt om de overstortdrempel van de inlaatconstructie van de sifon onder de A59 op NAP +1,0 m te realiseren en 6 m aan te houden voor de drempelbreedte:
  - bij neerslaggebeurtenissen met een lagere intensiteit (> T=2) wordt de riooloverstort doorgevoerd richting het westen;
  - de inloop van oppervlaktewater bij de riooloverstort in de Kastanjelaan (NAP +1,03 m) wordt daarmee zoveel mogelijk voorkomen bij buien met een lage neerslagintensiteit (> T=2);
  - bij buien met een hogere neerslagintensiteit blijven de effecten op de rioolwaterstand hetzelfde ten opzichte van een situatie zonder overloopdrempel.
- Aangeraden wordt om een geknepen doorlaat te realiseren in de inlaatconstructie van de sifon onder de A59, op gelijke hoogte met het bovenstrooms streefpeil (NAP +0,8 m). Zo kan enige doorstroming in de waterberging zal plaatsvinden richting het noorden.

Bijlage 1 – Inundatiekaarten

Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen