

ONDERWERP

verkenning maatregelen wateroverlastvermindering Amersfoort
Soesterkwartier

PROJECTNUMMER

30078927

DATUM

4 augustus 2021

ONZE REFERENTIE

D10030568:45

VAN

Joost Veurink

AAN

Torsten Kooistra (Gemeente Amersfoort)

KOPIE AAN

Lukas Oosterbaan (Arcadis)

1 Inleiding

In het Soesterkwartier in Amersfoort komt bij hevige regenbuien wateroverlast voor. Met name rond de Palmstraat en de Hulststraat in dit gebied is de situatie ernstig: hier komt regelmatig wateroverlast voor en er is een aanzienlijk risico op schade. Om het risico op overlast en schade te beperken wil de gemeente het water uit de wijk sneller kunnen afvoeren. Hiervoor wil de gemeente hemelwaterriolen aanleggen. Om op de juiste plaatsen de juiste riolen te kunnen aanleggen, wil de gemeente inzicht krijgen in de benodigde afmetingen van de hemelwaterleidingen. De gemeente heeft twee vragen:

1. Langs welke tracés moeten hoofdafvoeren worden aangelegd tussen het Soesterkwartier en de Eem en hoe moeten deze leidingen worden gedimensioneerd;
2. Hoe moet de afvoerstructuur binnen de wijk Soesterkwartier worden gedimensioneerd om het water naar de hoofdafvoerleidingen te kunnen afvoeren.

De gemeente heeft Arcadis gevraagd om deze vragen te beantwoorden. Arcadis heeft hiervoor berekeningen uitgevoerd. In deze memo zijn de gehanteerde uitgangspunten, rekenresultaten en conclusies beschreven waarmee deze vragen worden beantwoord.

Daarnaast heeft de gemeente Arcadis een urgente vraag gesteld over het effect van een hemelwaterriool in de Violenstraat en Berkelstraat in het Soesterkwartier:

- Heeft het aanleggen van een hemelwaterleiding door de Violenstraat en de Berkelstraat naar het HWA-riool in de Mijnbouwweg een gunstig effect heeft op het risico op wateroverlast aan de zuidzijde van het Soesterkwartier?

Op deze vraag wordt apart in deze memo ingegaan.

2 Context en situatieschets

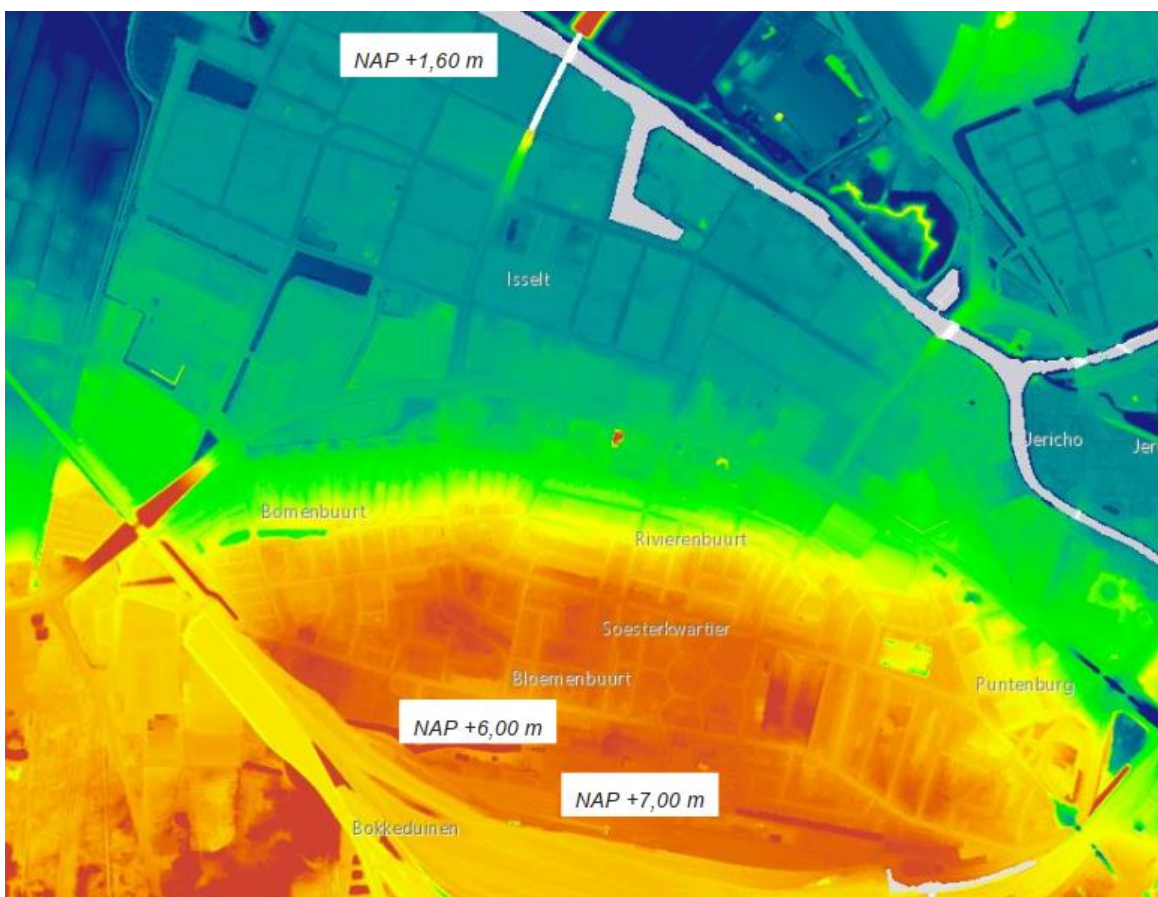
Het Soesterkwartier is een wijk uit de jaren '40/'50 en is gelegen op een flank van de Utrechtse Heuvelrug. De wijk zich laat kenmerken doordat er weinig oppervlaktewater aanwezig is en veel verharding. De riolering in de wijk heeft bij hevige buien te weinig capaciteit om het water snel genoeg af te voeren zonder dat overlast ontstaat. Met name in de Palmstraat en de Hulststraat komt bij hevige neerslag regelmatig water-op-straat voor, dit brengt een risico op schade met zich mee. Uit stresstestberekeningen blijkt dat bij extreme buien grootschalig wateroverlast kan optreden. Dit beeldt wordt herkend in de praktijk. Voor de Palmstraat en Hulststraat speelt mee dat deze straten gedeeltelijk in een laagte liggen waarbij het water niet over maaiveld kan wegstromen. Als de riolering overbelast raakt, komt water hier al snel op maaiveld te staan. Verder speelt mee dat de wagenwerkplaats, een hallencomplex bij het spoor, is aangesloten op het gemengd riool waardoor een groot oppervlak naar het riool afvoert. Het riool is hierop niet ontworpen.

De gemeente wil het Soesterkwartier klimaatbestendig maken. Hiervoor lopen er verschillende trajecten:

- De wagenwerkplaats wordt afgekoppeld waarbij het uitgangspunt is dat geen regenwater meer wordt afgevoerd (ook niet bij extreme neerslag) door water vast te houden en te infiltreren;
- Er worden nieuwe woningen gebouwd nabij het spoor. Ook hiervan stroomt er geen regenwater af (ook niet bij extreme neerslag).
- De gemeente heeft met Arcadis een traject doorlopen waarin kansen zijn verkend om in de wijk water vast te houden in de openbare ruimte.
- De gemeente bouwt de riolering om van een gemengd naar een gescheiden stelsel. De gemeente verwacht door de combinatie van maatregelen de wijk klaar te kunnen maken voor de toekomst en wateroverlast te kunnen voorkomen.

Cruciaal bij het voorkomen van wateroverlast is dat water dat niet in de wijk kan worden vastgehouden, snel moet kunnen worden afgevoerd. Binnen het Soesterkwartier zijn de mogelijkheden hiervoor beperkt doordat weinig oppervlaktewater aanwezig is waar water naar toe kan worden afgevoerd. Water moet daarom worden afgevoerd naar de Eem, ten noorden van het Soesterkwartier en het bedrijventerrein De Isselt, dat tussen het Soesterkwartier en de Eem in ligt. Het Soesterkwartier wordt omgebouwd naar een gescheiden stelsel, de afvoercapaciteit van het bestaande hemelwaterriool van het Soesterkwartier naar de Eem (in de Mijnbouwweg) is te klein.

Kenmerkend voor het Soesterkwartier en de omgeving is de hoogteligging van het gebied. Dit bepaalt op hoofdlijnen afvoerrichtingen van het water. Het Soesterkwartier ligt op maximaal NAP +7,00 m, de Palmstraat en Hulstraat liggen in een lokale laagte (NAP +6,00 m), het bedrijventerrein De Isselt ligt aanzienlijk lager. In figuur 1 is een hoogtekartaal weergegeven.

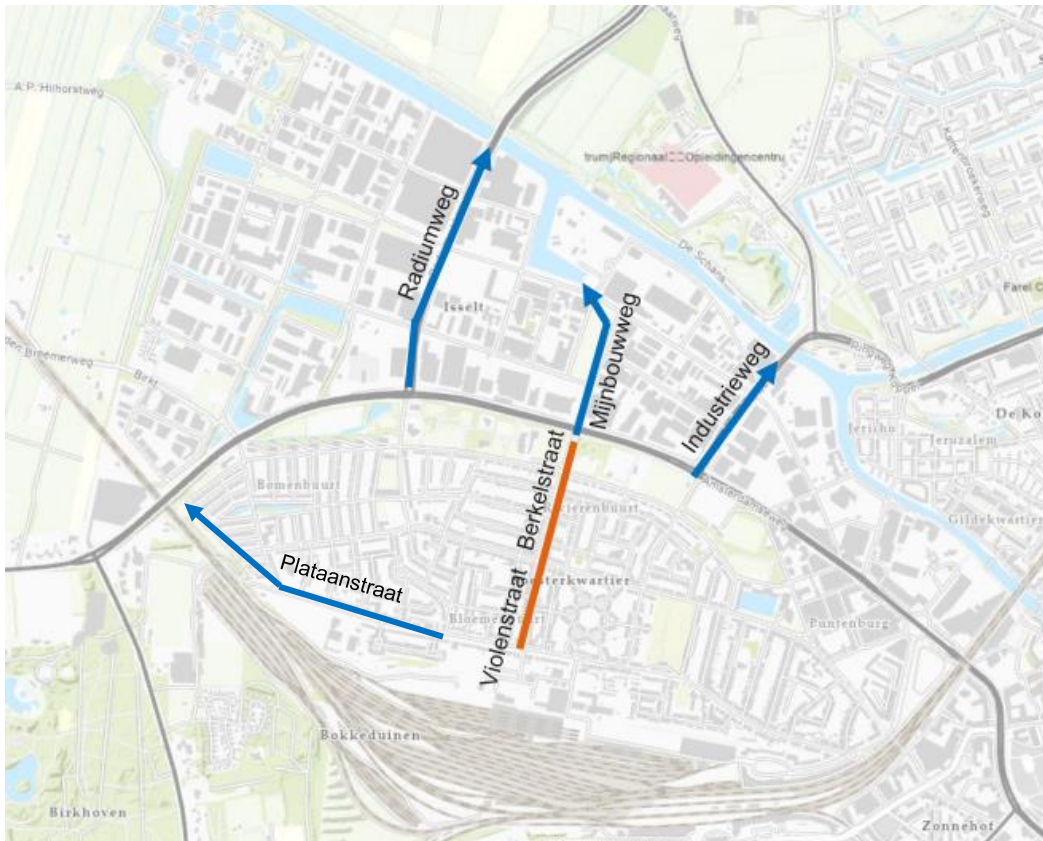


Figuur 1. Indicatie van de hoogteligging van het maaiveld in Soesterkwartier (NAP +7,00 m), de Palmstraat en Hulstraat (NAP +6,00 m) en het maaiveld nabij de Eem (NAP +1,60 m)

3 Uitwerking vraagstelling

Uit een verkenning is naar voren gekomen dat drie tracés in aanmerking komen voor het afvoeren van water vanuit het Soesterkwartier naar de Eem (de tracés zijn weergegeven in onderstaande figuur):

1. Via de Radiumweg / N199;
2. Via de Mijnbouwweg (bestaand HWA-riool aanwezig);
3. Via de Industrieweg



Figuur 2. Beoogde tracés voor het afvoeren van hemelwater uit het Soesterkwartier

Binnen de studie is verkend welke tracés noodzakelijk zijn en waar kansen liggen voor het afvoeren van water vanuit het Soesterkwartier. Daarnaast is onderzocht hoe het water vanuit de wijk naar deze hoofdtracés kan worden afgevoerd.

Tegelijkertijd wil de gemeente inzicht krijgen in het mogelijke effect van een hemelwatertracé in de Violenstraat en de Berkelstraat op met name de water-op-straat situatie aan de Palmstraat en de Hulststraat (deze vraag is met prioriteit beantwoord).

4 Uitgangspunten

Voor de modelberekeningen is als basis het model gebruikt dat Arcadis heeft opgebouwd voor het BRP van Amersfoort, waarin de maatregelen die de gemeente op korte termijn gaat uitvoeren in het Soesterkwartier zijn opgenomen. Dit betreft voornamelijk het aanleggen van verschillende hemelwaterriolen die al zijn ontworpen.

In het model van het BRP is verharding van wegen en daken opgenomen (waarop in de simulatieberekeningen de neerslag valt). Deze verharding voert af naar de riolering. Waar de riolering onvoldoende capaciteit heeft, komt water op het maaiveld terecht en kan het over het maaiveldmodel tot afstroming komen. Van het Soesterkwartier en De Isselt is een kolkenbestand beschikbaar waarin 90% van de kolken aanwezig is. Deze kolken zijn aan het model

toegevoegd. Het model is zo aangepast, dat het ook mogelijk is om neerslag 'op het maaiveld' te laten vallen. Neerslag stroomt in dit geval over het maaiveld af en waar het water kolken bereikt stroomt het de riolering in (neerslag op daken komt ook in dit model direct in het riool terecht). In dit model wordt de werkelijke situatie nauwkeuriger nagebootst, maar doordat ook neerslag op onverhard oppervlak terecht komt, komt er meer water tot afstroming. Uit berekeningen is gebleken dat met dit model dermate veel water tot afstroming komt dat het waarschijnlijk is dat hiermee sprake is van een overschatting van de werkelijke situatie. Eén van de factoren waardoor dit wordt veroorzaakt kan zijn dat infiltratie bijvoorbeeld niet plaatsvindt in het maaiveldmodel waarop de neerslag valt.

Voor de berekeningen in het kader van dit project is ervoor gekozen om zowel het model te gebruiken dat is gebouwd voor het BRP, als het aangepaste model waarin neerslag op het maaiveld valt.

In het model is het watersysteem opgenomen binnen het bedrijventerrein De Isselt, om berekeningen zo nauwkeurig mogelijk te laten aansluiten bij de werkelijke situatie en eventuele opstuwung in het watersysteem mee te nemen in de afvoercapaciteit van de riolering.

De gemeente hanteert de volgende uitgangspunten ten aanzien van het voorkomen van wateroverlast:

- Bui 10: geen water op straat
- Blokbui 74 mm/1 u: geen schade/wateroverlast

Voor het project zijn, afhankelijk van scenario's, gemengde stelsels in het rekenmodel omgebouwd naar gescheiden systemen. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het bestaande gemengd stelsel blijft gehandhaafd, dit stelsel is belast met de droogweerafvoer en neerslag van 100% van het dakoppervlak in de wijk.
- Naast het gemengd stelsel is een HWA-stelsel opgenomen. Dit stelsel wordt ontworpen om de neerslag van 100% van de openbare verharding en 50% van de daken af te kunnen voeren.
- Het HWA-stelsel is via kolken en putten verbonden met het maaiveld. Het gemengd stelsel heeft geen interactie meer met het maaiveld.

5 Vergroten riool/HWA-riool Violenstraat-Berkelstraat

Het aanleggen van een hemelwaterriool in de Violenstraat-Berkelstraat geeft aanzienlijke verlichting op het risico op water-op-sstraat nabij de Palmstraat en Hulststraat en wordt daarom gezien als 'no-regret'-maatregel. Vooral bij matig-extreme buien (zoals 46 mm/u) is er een aanzienlijk effect zichtbaar. Hierbij is uitgegaan van een diameter Ø500 mm in de betreffende straten.

De gemeente streeft ernaar om binnen de Palmstraat en Hulststraat berging te realiseren waar water uit de straten zelf geborgen wordt. Het afvoeren van water dient vooral om de omgeving (zoals de Soesterweg) te ontlasten en te voorkomen dat water vanuit deze omgeving naar de Palmstraat en Hulststraat stroomt. De gemeente moet nader vaststellen hoe maatregelen in de tijd worden uitgevoerd.

Geconstateerd is dat de situatie aan de Palmstraat en Hulststraat zodanig is dat het lastig is om overlast te voorkomen en dit relatief grootschalige aanpassingen vraagt. Maar ook bij grootschalige maatregelen blijven er risico's dat de locatie bij extreme neerslag gevoelig blijft voor wateroverlast. Kenmerkend is de lage ligging van het gebied en het risico dat water uit de omgeving naar dit deel afstroomt. Daarom moet iedere verbetering die kan worden geboekt worden gezien als winst en bij voorkeur worden aangegrepen.

6 Verkenning hoofdtracés

Onderzocht is welke hoofdtracés benodigd zijn om regenwater snel genoeg af te voeren uit het Soesterkwartier, zonder dat schade ontstaat en waarbij het risico op water-op-sstraat aanzienlijk wordt beperkt. Op basis van modelberekeningen zijn verschillende scenario's getoetst. Hiervoor is gebruikt gemaakt van extreme (blok)buien van 74 en 46 mm/uur. Uit de toetsing is gebleken dat minimaal twee hemelwaterafvoeren vanaf het Soesterkwartier richting de Eem benodigd zijn om het risico op schade door hevige of extreme buien in de toekomst te beperken.

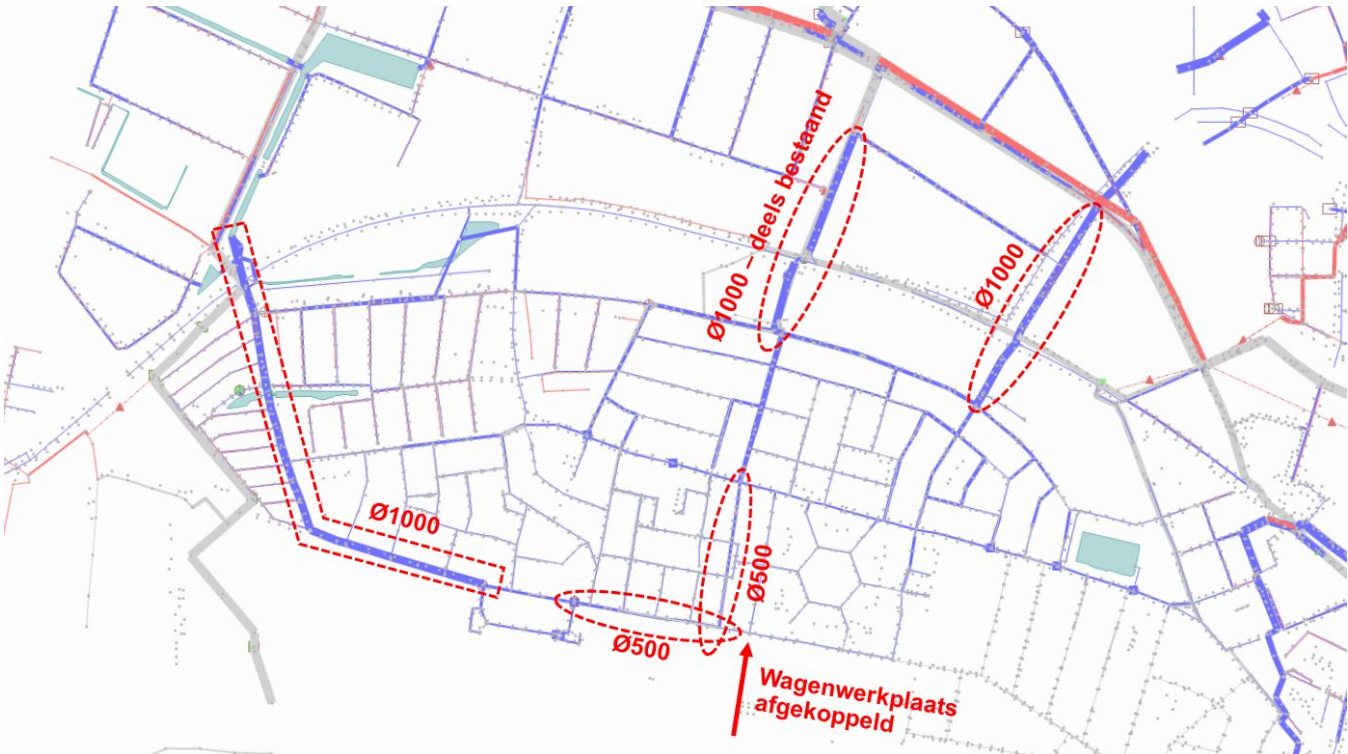
Een derde afvoertracé kan zinvol zijn om bij hevige buien water-op-sstraat te voorkomen, maar de doelmatigheid van dit tracé moet nader worden afgewogen.

Naast het (deels) bestaande hemelwatertracé in de Mijnbouwweg (dit tracé begint nu nog buiten het Soesterkwartier), is een hemelwaterriool benodigd in de Industrieweg (Ø1000 mm) richting de Eem. De aanleg van dit laatste tracé is effectief, de hoeveelheid water-op-sstraat in het gehele Soesterkwartier neemt af. Daarnaast is het tracé haalbaar, omdat in de toekomst diverse ontwikkelingen zullen plaatsvinden in de omgeving. De ontwikkeling van de tracés in de Mijnbouwweg en Industrieweg hebben de hoogste prioriteit omdat hiermee verbetering kan worden geboekt op de grootste knelpuntlocaties. Hiermee zijn dit 'no-regret'-maatregelen. Het effect van de maatregelen spreidt zich uit over het gehele Soesterkwartier en is bijvoorbeeld ook zichtbaar bij de Palmstraat en Hulststraat. Wel is het van belang dat het rioolstelsel binnen het Soesterkwartier wordt geoptimaliseerd, zodat water vanuit de wijk ook snel genoeg naar de hoofdtracé kan afstromen. Hierop wordt nader ingegaan in hoofdstuk 7 van deze memo.

In aanvulling op beide tracés is onderzocht wat de toegevoegde waarde is van de ontwikkeling van een derde tracé. De noodzaak van het realiseren van een derde tracé moet volgen uit een doelmatigheidsafweging die nog moet worden gemaakt. Dit kan ook op de middellange termijn nog worden gedaan. In verhouding tot de omvang van de investering is de maatregel minder effectief dan de eerder genoemde tracés. Toch kunnen toekomstige ontwikkelingen leiden tot de wens om een derde tracé te realiseren. Dit kan afhankelijk zijn van ontwikkelingen in het gebied en nieuwe kennis over extreme neerslag in de toekomst. Daarnaast kunnen ook de beperkte kansen om wateroverlast binnen het Soesterkwartier op te lossen meespelen in combinatie met de mate waarin overlast voorkomt. Als in de periode tot aan de eventuele aanleg van een derde tracé werkzaamheden plaatsvinden aan kruisingen van grote wegen waar het derde tracé is voorzien, kan worden overwogen om hier alvast kleine delen van het tracé aan te leggen, zodat belangrijke wegen in de nabije toekomst bijvoorbeeld niet opnieuw gesloten hoeven te worden voor werkzaamheden. Deze maatregelen kunnen worden gezien als 'no-regret'-maatregel, zonder dat een besluit genomen is over de realisatie van het gehele derde tracé.

Voor een derde tracé vanuit het Soesterkwartier zijn twee tracés onderzocht. Het eerste tracé volgt de Radiumweg (N199), het tweede tracé volgt de Plataanstraat naar de vijvers bij de Amsterdamseweg. In beide situaties is uitgegaan van een diameter Ø1000 mm. Uit een toetsing met het rekenmodel blijkt dat het effect van beide tracés ongeveer gelijk is. Wat effectiviteit betreft is er geen voorkeur voor een tracé. Het tracé via de Plataanstraat wordt door de gemeente als 'beter haalbaar' gezien. Daarom ligt het voor de hand dat dit tracé in de toekomst eventueel verder wordt uitgewerkt. Het derde afvoertracé vanuit het Soesterkwartier wordt gezien als effectief om het risico op water-op-sstraat of schade te beperken en het effect op het berekende water-op-sstraat is aanzienlijk, met name bij de Palmstraat en Hulststraat. De aanleg van het tracé betreft echter een lange termijnoplossing waarmee forse investeringen zijn gemoeid. De technische uitvoerbaarheid moet nader worden verkend. Daarbij spelen ook aanwezige bomen in het tracé een rol die de uitvoering van het tracé in de weg kunnen staan. Op langere termijn kan de gemeente een doelmatigheidsafweging maken waarbij wordt vastgesteld of het derde tracé in het uitvoeringsprogramma wordt opgenomen.

In figuur 1 is een overzicht weergegeven met de ligging van de verschillende tracés.



Figuur 1. Overzicht maatregelen afvoertracés.

In bijlage 1 zijn de rekenresultaten opgenomen waarop de hierboven beschreven bevindingen zijn gebaseerd.

7 Optimalisatie afvoer binnen het Soesterkwartier

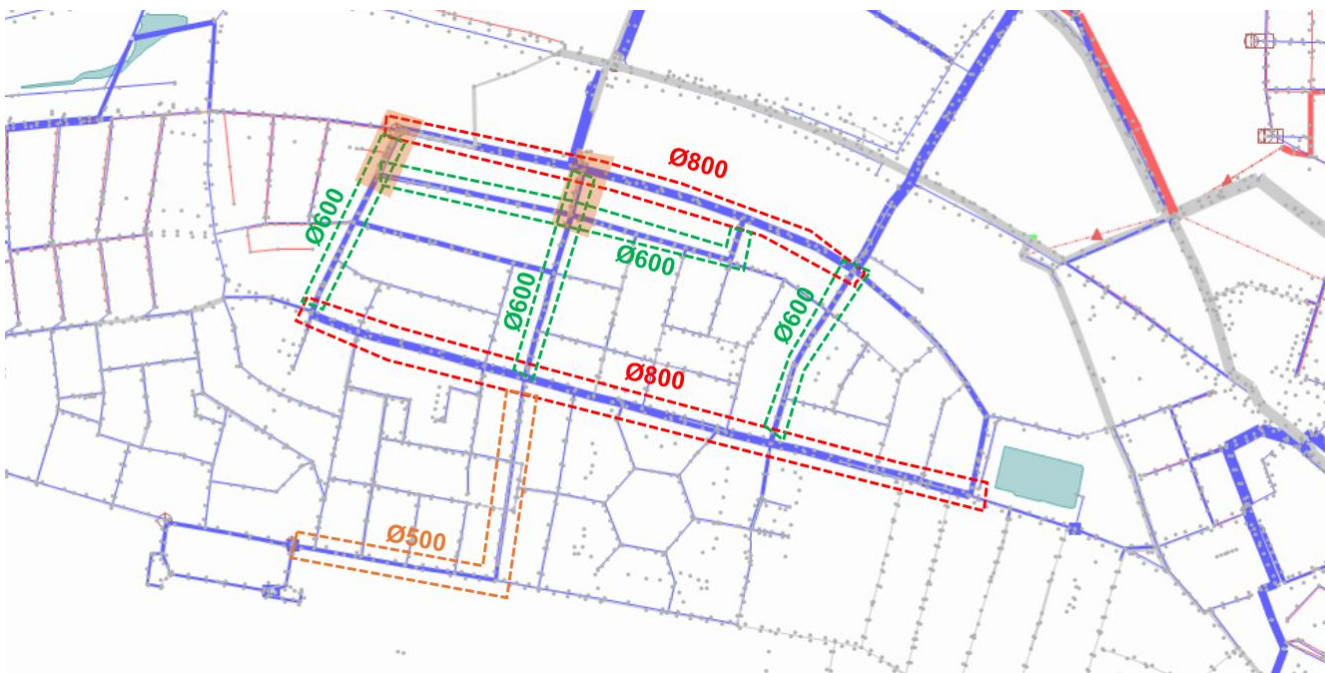
Het hemelwatersysteem binnen het Soesterkwartier is geoptimaliseerd met als resultaat een aantal randvoorwaarden voor het nadere ontwerp van het hemelwatersysteem in het gebied. Deze randvoorwaarden dienen om het water vanuit het Soesterkwartier snel genoeg te kunnen afvoeren naar de hoofdtracés. Dit hoofdstuk beschrijft het resultaat van de uitgevoerde optimalisatie en de onderbouwing van deze randvoorwaarden. Voor de uitgevoerde optimalisatie is ervan uitgegaan dat twee afvoerleidingen worden gerealiseerd vanuit het Soesterkwartier naar de Eem. De realisatie van deze tracés wordt gezien als doelmatig en haalbaar. Omdat voor het derde tracé nog een doelmatigheidsafweging moet worden gemaakt, is ervan uitgegaan dat dit tracé vooralsnog niet wordt gerealiseerd.

De grootste bottleneck in het afvoeren van water vanuit het Soesterkwartier in noordelijke richting ligt in de beperkt beschikbare ruimte in straten in de zuid-noord-richting voor het aanleggen van voldoende grote riolen. Het profiel van de straten is krap. Dit bemoeilijkt de afvoer van water in deze richting. Door middel van een analyse van de werking van het systeem, onderbouwd met modelberekeningen, is vastgesteld dat het (zover mogelijk) vergroten van leidingen van zuidelijke naar noordelijke richting de enige oplossing is om het water uit de wijk af te voeren naar de Eem. Voor de gemaakte berekeningen is gebruik gemaakt van standaardbui 10 uit de Kennisbank Stedelijk Water van Rioned. Hierbij is nagestreefd dat water-op-sstraat wordt voorkomen.

Om water door de wijk te verspreiden naar de leidingen die water van zuidelijke naar noordelijke richting afvoeren, is het noodzakelijk om een groot riool aan te leggen in de wijk in west-oost-richting (in de Noordewierweg Ø800 mm). Daarnaast moet het water benedenstrooms van de wijk worden 'ingezameld' en afgevoerd naar de afvoertracés in de Mijnbouwweg en Industrieweg. Ook hiervoor is in de west-oost-richting een groot riool benodigd (in de Dollardstraat Ø800 mm).

Uit berekeningen blijkt dat leidingen met een diameter Ø700 mm in de Gouwestraat, Berkelstraat en de Merwedestraat noodzakelijk zijn als 'zuid-noord-verbindingen' om water af te voeren en water-op-straat bij bui 10 te voorkomen. Met name in de omgeving van de Spaarnestraat bestaat een gevoelige locatie voor water-op-straat. De omvang van de genoemde straten waar verbindingen zijn beoogd is echter beperkt waardoor in de praktijk naar verwachting een maximale diameter van Ø600 mm haalbaar is. Dit leidt ertoe dat aanvullend op de drie genoemde verbindingen een extra afvoer noodzakelijk is in de Spaarnestraat en (deels) de Hunzestraat. Ook in deze situatie blijft echter een risico op water-op-straat bestaan in de Spaarnestraat. In bijlage 2 zijn rekenresultaten weergegeven waarmee de genoemde bevindingen zijn onderbouwd.

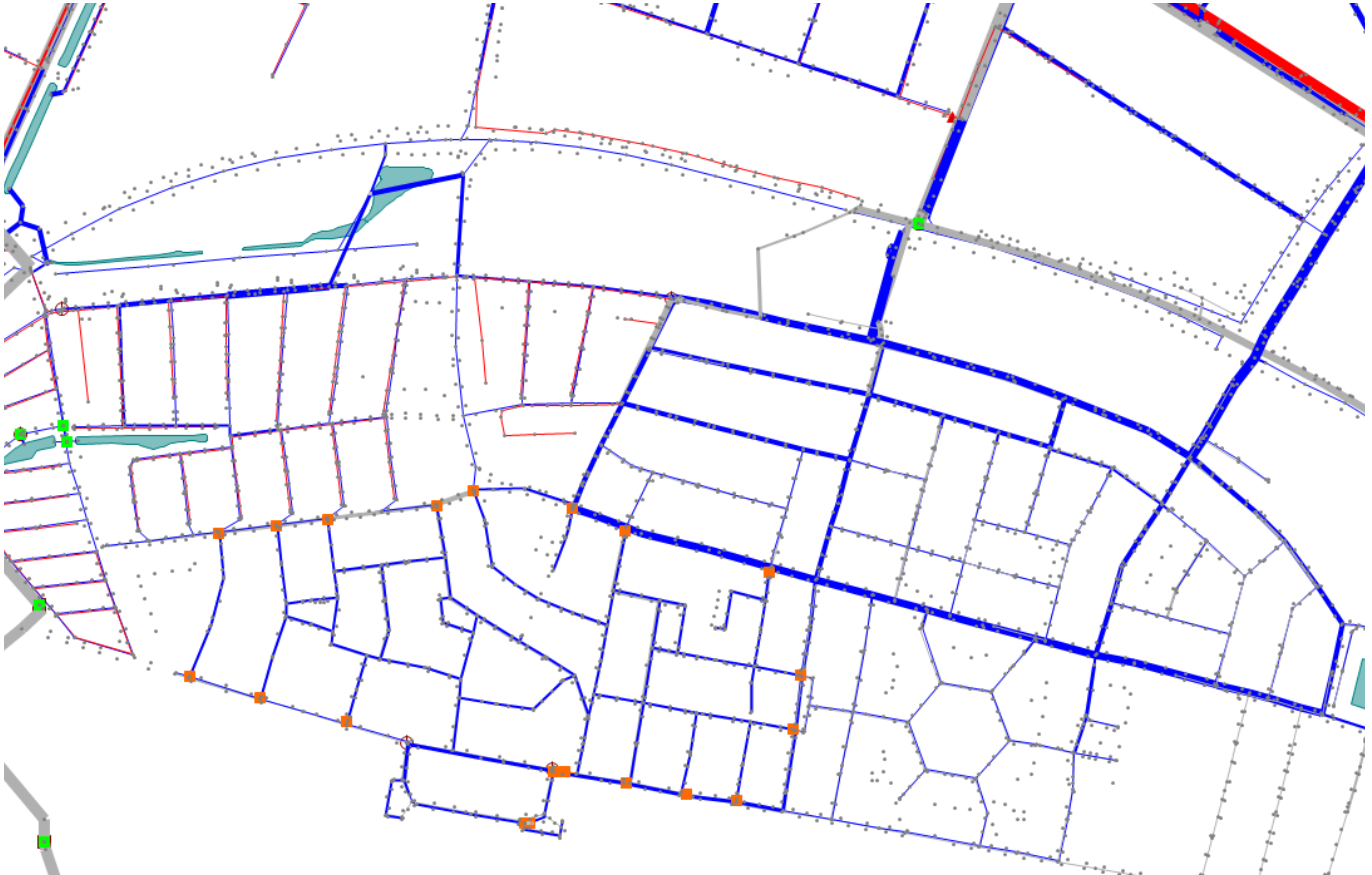
Het maaiveld in de omgeving van de Spaarnestraat is sterk hellend, waardoor afvoercapaciteit over straat mogelijk kan worden benut en risico's op schade beperkt blijven. Er is nagegaan of er sprake is van een risico op water-op-straat bij extreme buien. Op basis van een bui van 74 mm/u zijn maximale waterstanden in beeld gebracht. Het risico op schade blijkt beperkt. Bij enkele woningen stroomt water door tuinen en stroomt het richting panden. Of dit in de praktijk optreedt wordt betwijfeld. Muurtjes en schuttingen in achtertuinen zijn niet aanwezig in het model waardoor resultaten gemakkelijk kunnen afwijken van de praktijk. Bij een toekomstige herinrichting wordt aanbevolen om het maaiveld zodanig in te richten, dat water via de Gouwestraat en de Berkelstraat over het maaiveld kan afstromen naar de Dollardstraat. Concreet betekent dat er bijvoorbeeld bij het plaatsen van eventuele verkeersdrempels en verhogingen rekening moet worden gehouden met een ongehinderde waterstroom in noordelijke richting, naar de Dollardstraat.



Figuur 2. Totaaloverzicht maatregelen binnen het Soesterkwartier. Leidingvergrotingen Ø800 mm in rood, Ø600 in groen, Ø500 in oranje. Oranje vlakken geven locaties van maaiveldaanpassingen aan.

De gemeente overweegt om een deel van het rioolsysteem in het Soesterkwartier (het gebied ten noorden van de Palmstraat-Hulststraat) uit te voeren als IT-riool. Dit betekent dat er drempels in de riolering worden aangebracht zodat de riolering na een bui vol water blijft staan en water kan infiltreren in de ondergrond. De drempels kunnen een beperking van de afvoercapaciteit met zich meebrengen. Daarom is getoetst of het aanbrengen van drempels en een IT-systeem leidt tot knelpunten. Hiervoor is een modelberekening uitgevoerd waarbij er is uitgegaan van een drempelbreedtes van 1,00 m en een drempelhoogtes die 1 m onder maaiveld liggen. Verder zijn leidingen uitgevoerd in een diameter Ø400 mm omdat dit de berging in het IT-systeem bevordert. Uit de berekening blijkt dat water-op-straat in het gebied niet toeneemt en dat het aanbrengen van drempels dus geen negatief effect heeft. Uit de berekeningen blijkt daarnaast dat het risico op water-op-straat afneemt. Dit wordt verklaard doordat de grotere

diameters (Ø400 mm) een grotere afvoercapaciteit met zich meebrengen. In figuur 3 zijn de locaties van de drempels, waarmee de modelberekening is uitgevoerd, weergegeven.



Figuur 3. Overzicht met beoogde locaties drempels (oranje vierkanten) en het gebied met IT-riolering binnen de drempels

8 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In het Soesterkwartier in Amersfoort komt bij hevige regenbuien wateroverlast voor. Met name rond de Palmstraat en de Hulststraat in dit gebied is de situatie ernstig: hier komt regelmatig wateroverlast voor en er is een aanzienlijk risico op schade. Om het risico op overlast en schade te beperken, wil de gemeente het water uit de wijk sneller kunnen afvoeren. Hiervoor zijn drie onderzoeksvragen beantwoord:

- Heeft het aanleggen van een vergroot hemelwaterriool in de Violenstraat en Berkelstraat een gunstig effect op de situatie nabij de Palmstraat en de Hulststraat (deze maatregel wordt op korte termijn uitgevoerd);
- Welke hoofdtracés benodigd zijn om water uit de wijk voldoende snel af te voeren om wateroverlast of schade te voorkomen;
- Welke aanpassingen aan het riool binnen het Soesterkwartier moeten worden doorgevoerd om water voldoende snel naar de hoofdtracés te kunnen afvoeren om wateroverlast of schade te voorkomen.

Het aanleggen van een hemelwaterriool in de Violenstraat-Berkelstraat geeft aanzienlijke verlichting op het risico op water-op-straat nabij de Palmstraat en Hulststraat en wordt daarom gezien als 'no-regret'-maatregel. Vooral bij matig-extreme buien (zoals 46 mm/u) is er een aanzienlijk effect zichtbaar. Hierbij is uitgegaan van een diameter Ø500 mm in de betreffende straten.

De gemeente streeft ernaar om binnen de Palmstraat en Hulststraat berging te realiseren waar water uit de straten zelf geborgen wordt. Het afvoeren van water dient vooral om de omgeving (zoals de Soesterweg) te ontlasten en te voorkomen dat water vanuit de omgeving naar de Palmstraat en Hulststraat stroomt.

Geconstateerd is dat de situatie aan de Palmstraat en Hulststraat zodanig is dat het lastig is om overlast te voorkomen en dit relatief grootschalige maatregelen vraagt. Maar ook bij grootschalige maatregelen blijven er risico's dat de locatie bij extreme neerslag gevoelig blijft voor wateroverlast. Daarom wordt bij voorkeur iedere verbetering die kan worden geboekt worden gerealiseerd.

Om water vanuit het Soesterkwartier af te voeren naar De Eem zijn twee tracés benodigd via de Mijnbouwweg en de Industriegeweg (beide Ø1000 mm). Het tracé in de Mijnbouwweg is grotendeels bestaand. Beide tracés zijn doelmatig en haalbaar. Deze maatregelen worden gezien als 'no-regret'-maatregelen. Om voldoende water te kunnen afvoeren via beide leidingen is een optimalisatie van het rioolsysteem binnen het Soesterkwartier noodzakelijk. Het effect van beide tracés op het risico op wateroverlast is aanzienlijk.

Ook het realiseren van een derde tracé vanuit het Soesterkwartier heeft een duidelijk effect op het water-op-sstraat binnen het Soesterkwartier maar gaat gepaard met hogere kosten. De doelmatigheid van deze oplossing is daarom kleiner dan de eerder genoemde tracés in de Industriegeweg en Mijnbouwweg. Op langere termijn moet een doelmatigheidsafweging voor het derde tracé worden gemaakt. Omdat deze afweging op langere termijn kan worden gemaakt, kan wellicht ook het werkelijke effect van de gerealiseerde maatregelen worden meegewogen.

Voor het derde tracé zijn twee varianten onderzocht: een afvoertracé via de Radiumweg (N199) of via de Plataanstraat. De scenario's verschillen onderling niet in effectiviteit, maar de haalbaarheid van een tracé in de Plataanstraat is aanzienlijk groter en heeft daarom de voorkeur. Als in de periode tot aan de eventuele aanleg van een derde tracé werkzaamheden plaatsvinden aan kruisingen van grote wegen waar het derde tracé is voorzien, kan worden overwogen om hier wel vast kleine delen van het tracé aan te leggen, zodat belangrijke wegen in de nabije toekomst bijvoorbeeld niet opnieuw gesloten hoeven te worden voor werkzaamheden. Deze maatregelen kunnen worden gezien als 'no-regret'-maatregel.

Om het water vanuit het Soesterkwartier voldoende snel te kunnen afvoeren naar de hoofdtracés, zijn er verschillende randvoorwaarden aan het ontwerp van het rioolsysteem binnen het Soesterkwartier zelf gedefinieerd. Samengevat betreft dit de volgende maatregelen (in figuur 2 in deze memo zijn deze maatregelen grafisch weergegeven):

- Leidingen Ø500 mm Violenstraat en Berkelstraat;
- Leidingen Ø800 in de Noordewierweg en Dollardstraat;
- Leidingen Ø600 in de Gouwestraat, Berkelstraat, Merwedestraat en in het tracé van deels de Spaarnestraat en Hunzestraat;
- Het maaiveld zodanig inrichting dat water via de Gouwestraat en Berkelstraat ongehinderd in noordelijke richting naar de Dollardstraat afstroomt.

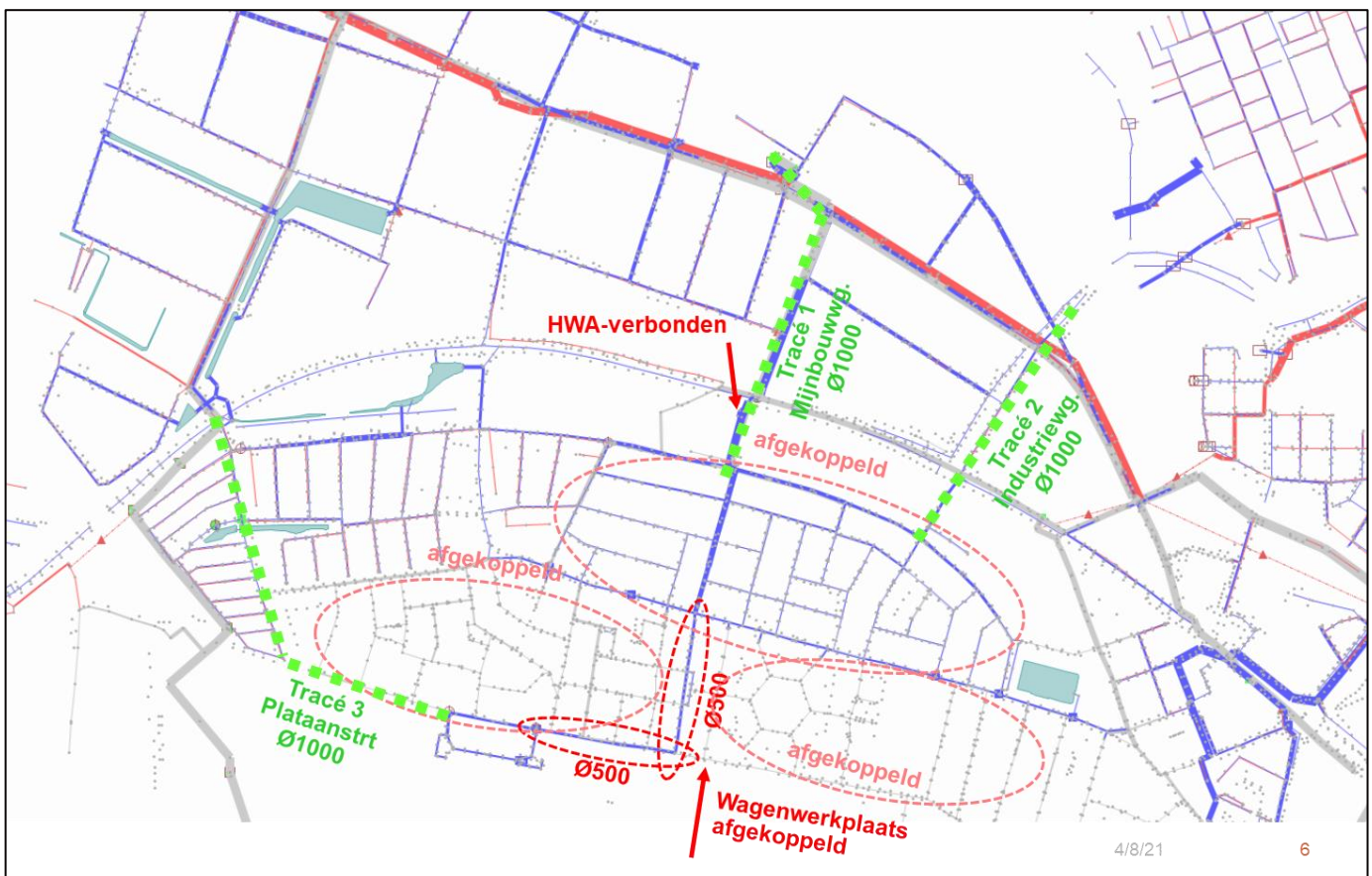
Een belangrijk aandachtspunt is dat door het treffen van maatregelen in het Soesterkwartier water zich gemakkelijker van zuid naar noord en van west naar oost binnen het Soesterkwartier kan verplaatsen. Mocht het in de toekomst niet haalbaar blijken om beoogde verbindingen aan te leggen in de Gouwestraat, Berkelstraat, Merwedestraat, Spaarnestraat en Hunzestraat in de afmetingen die zijn voorzien, kan dit ertoe leiden dat het risico op wateroverlast, zoals aan de Spaarnestraat binnen het Soesterkwartier, toeneemt doordat water onvoldoende snel in noordelijke richting kan worden afgevoerd.

Bijlage 1 – Rekenresultaten verkenning hoofdtracés

Er is onderzocht wat de effectiviteit is van verschillende afvoertacés vanuit het Soesterkwartier naar De Eem. Hiervoor zijn verschillende scenario's onderzocht. In deze bijlage zijn de scenario's en rekenresultaten beschreven.

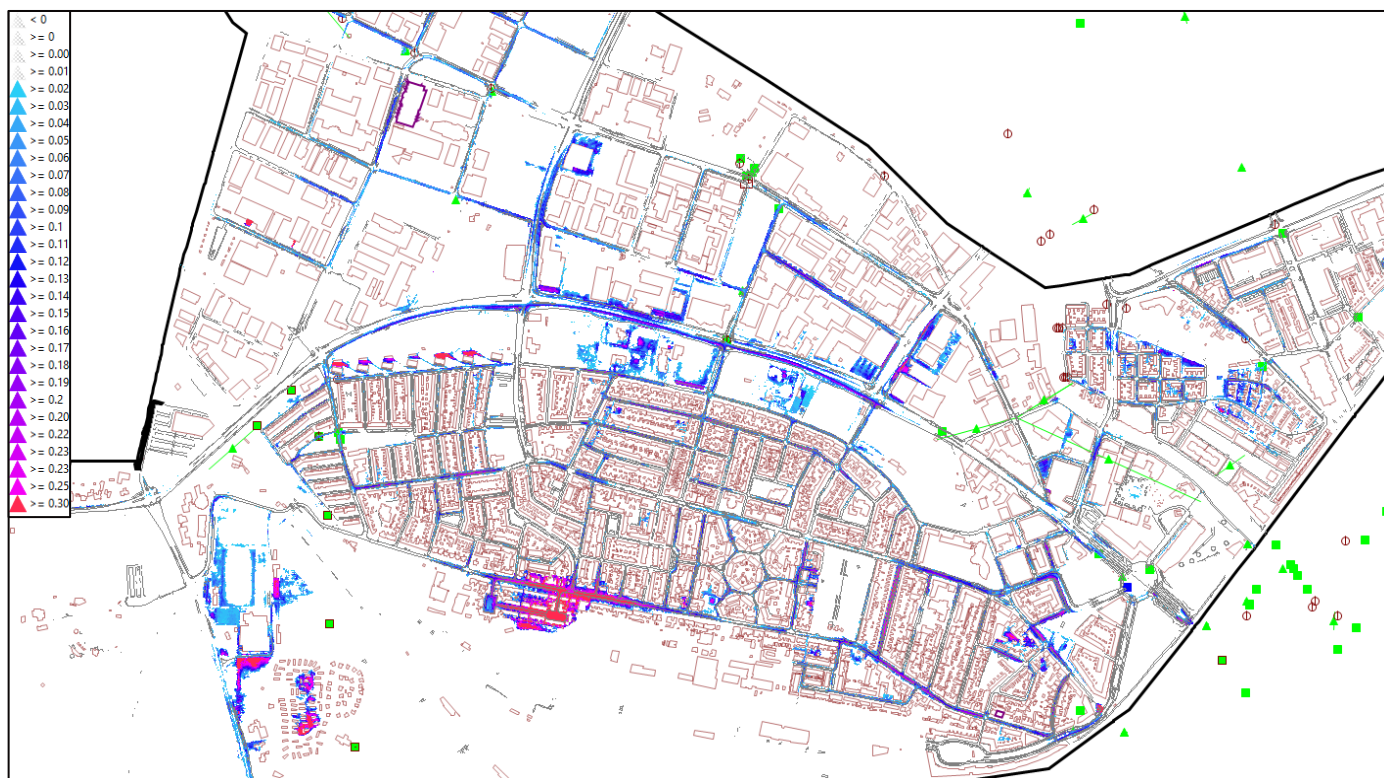
Voor de toetsing is gebruik gemaakt van verschillende rekenmodellen waarbij is gerekend met neerslag direct op het maaiveldmodel en neerslag op alleen wegen en daken die (via een inloopmodel) direct afvoert naar de riolering. In de figuren in deze bijlage zijn de resultaten weergegeven van het model waarbij neerslag alleen op wegen en daken valt.

In onderstaande figuur is een totaaloverzicht weergegeven van de maatregelen die in de scenario's genoemd in deze bijlage zijn gebruikt. In deze bijlage zijn de maatregelen nader toegelicht.



Figuur 1. Overzicht maatregelen die deel uitmaken van de verschillende scenario's

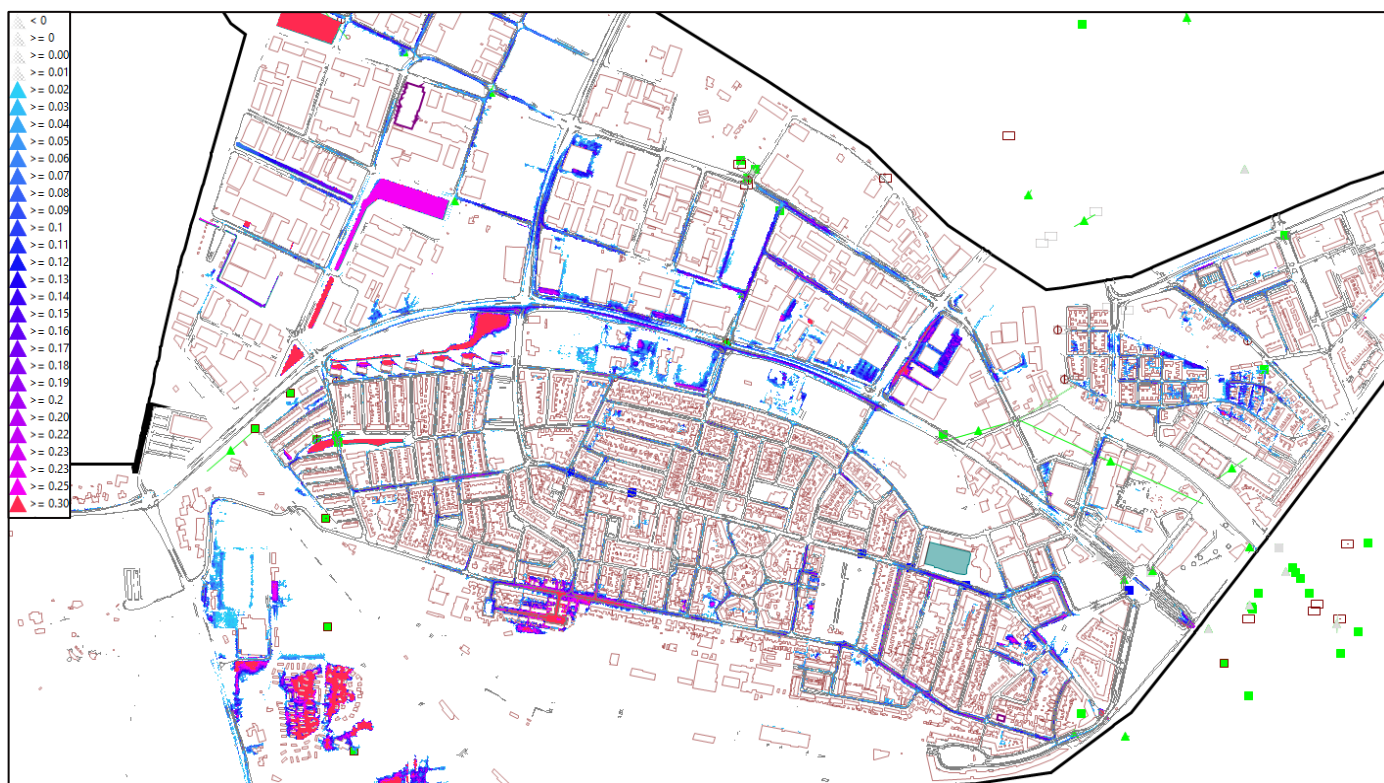
In onderstaande figuur is het rekenresultaat van de huidige situatie weergegeven.



Figuur 1. Huidige situatie, bui 74 mm/u.

In de uitgangssituatie is, ten opzichte van de huidige situatie, afgekoppeld in het gebied tussen de Noorderwierweg, het Isseltseveld en de Dollardstraat, is de wagenwerkplaats afgekoppeld, is een HWA-riool aangelegd in de Violenstraat en Berkelstraat en is een HWA-riool naar de Mijnbouwweg aangelegd Ø1000 mm. Het rekenresultaat is in onderstaande figuur weergegeven. De maatregelen hebben de volgende effecten:

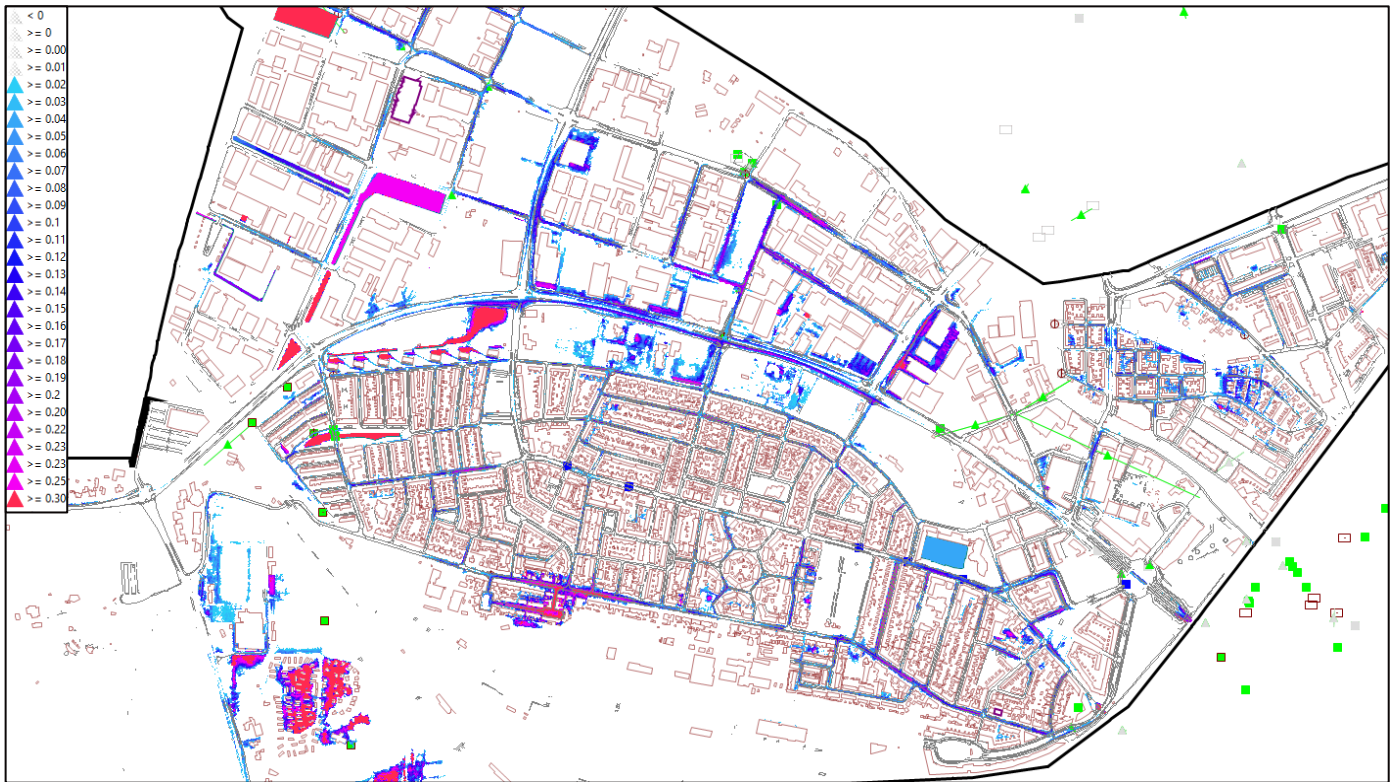
- Afname water-op-straat in het Soesterkwartier;
- Aanzienlijke verbetering water-op-straat situatie Palmstraat-Hulststraat bij matig-extreme neerslag bij een bui van 46 mm/u), een beperkte verbetering bij extreme neerslag (bui 74 mm/u);
- Toename water-op-straat aan de Spaarnestraat en bedrijventerrein De Isselt. De oorzaak ligt in een verhoogde afvoer vanuit het Soesterkwartier, het water kan echter (nog) niet goed wegstromen naar De Eem;
- Geconcludeerd is dat het riool in alleen de Mijnbouwweg onvoldoende capaciteit heeft voor het afkoppelen van het gehele Soesterkwartier. Op basis van het resultaat binnen dit scenario is geconcludeerd dat één afvoertracé onvoldoende afvoercapaciteit biedt om overlast te voorkomen;
- Het vergroten van het riool in de Mijnbouwweg kan leiden tot verbetering, maar wordt als niet doelmatig gezien omdat het riool al bestaat.



Figuur 2. Rekenresultaten uitgangssituatie, bui 74 mm/u.

Als toevoeging op de uitgangssituatie is een HWA-riool in de Industrieweg getoetst. Het rekenresultaat is weergegeven in onderstaande figuur. Het effect hiervan is als volgt:

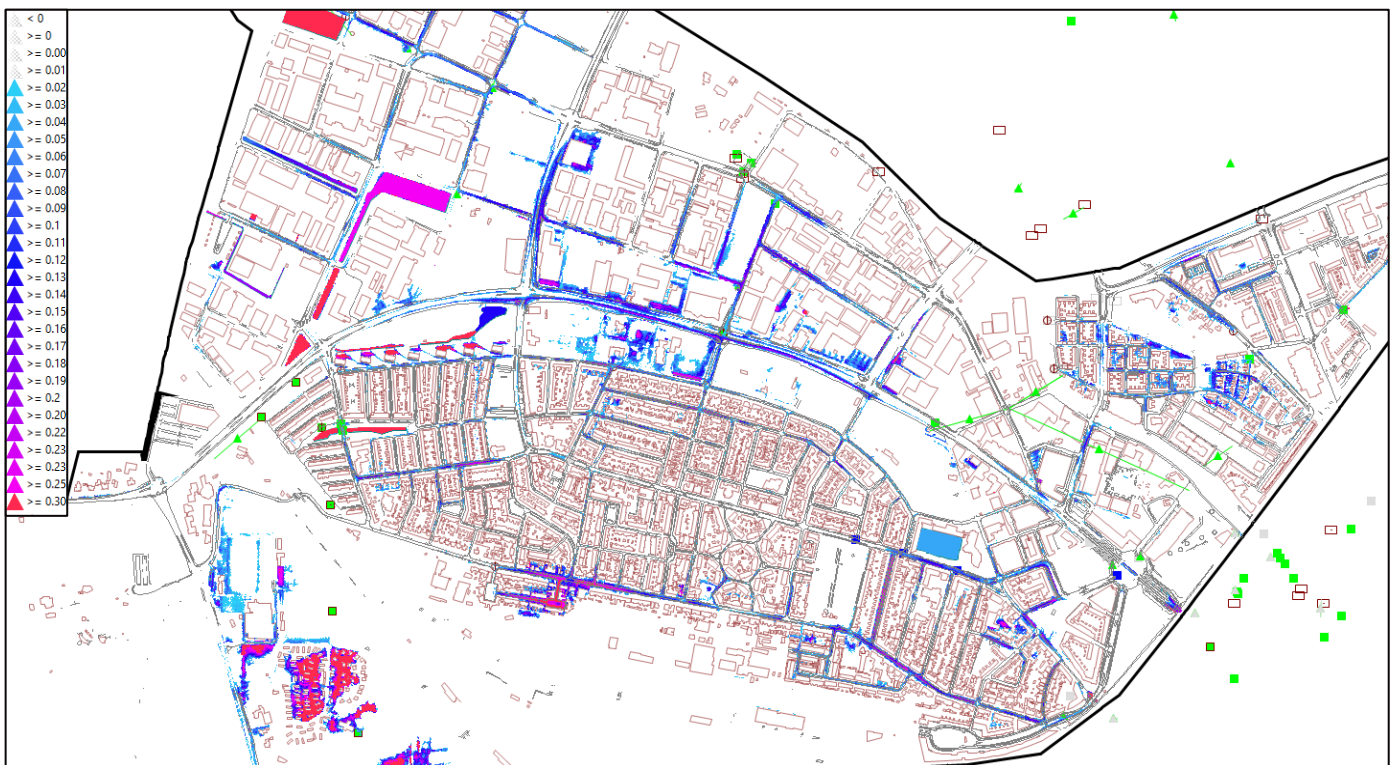
- Afname van het water-op-straat in met name de Isselt;
- De afvoercapaciteit volstaat om aanzienlijke verbetering te boeken binnen het Soesterkwartier.



Figuur 3. In aanvulling op de uitgangssituatie een HWA-riool in de Industrieweg.

Indien ook in overige delen van het Soesterkwartier wordt afgekoppeld en een HWA-systeem wordt aangelegd, volstaan de twee tracés om aanzienlijke verbetering te boeken en het risico op schade of overlast te verkleinen. Wel is het noodzakelijk om binnen het Soesterterkwartier maatregelen te treffen voor voldoende afvoer naar het noorden, anders leidt verder afkoppelen tot meer water-op-straat in het Soesterkwartier doordat water zich makkelijker kan verspreiden en daarmee sneller in lager gelegen gebieden terecht komt zoals de Palmstraat en de Hulststraat.

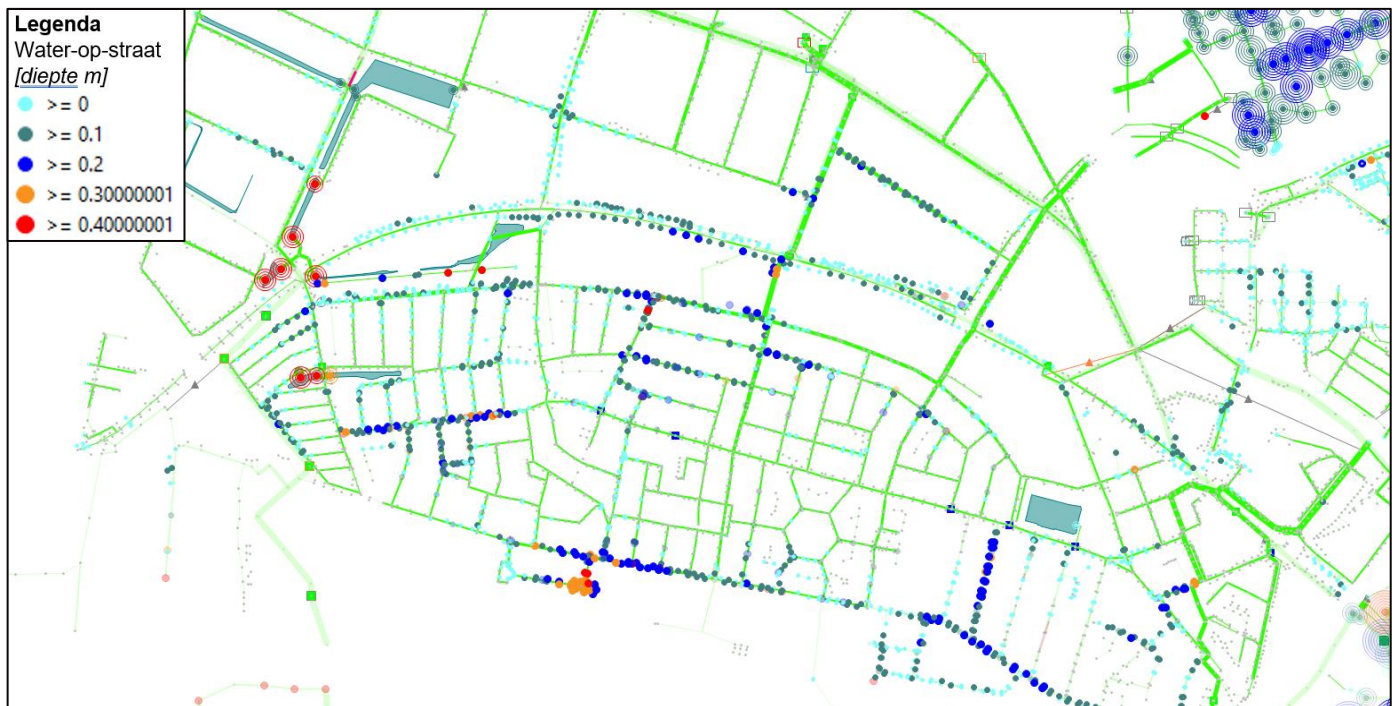
Het realiseren van een derde tracé leidt tot verdere verbetering in het Soesterkwartier. Met name in de omgeving van de Palmstraat en Hulstraat is dit zichtbaar. In figuur 4 is het rekenresultaat weergegeven van een tracé in de Plataanstraat.



Figuur 4. Effect van een derde tracé (Plataanstraat) naast de beoogde tracés in de Mijnbouwweg en Industrieweg.

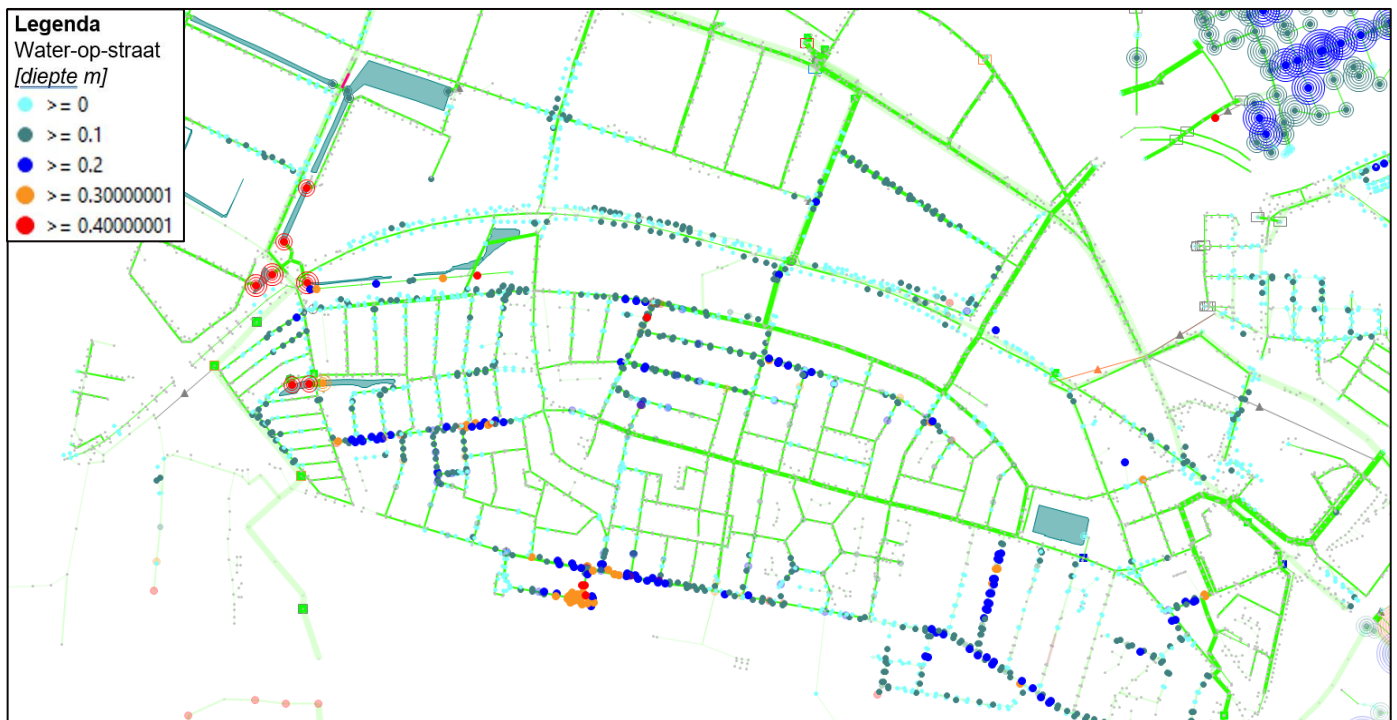
Bijlage 2 – Rekenresultaten optimalisatieberekeningen hwa-systeem binnen het Soesterkwartier

In deze bijlage zijn rekenresultaten beschreven van de optimalisatie van het beoogde hemelwatersysteem binnen het Soesterkwartier. In figuur 1 is de water-op-sstraat situatie weergegeven in de uitgangssituatie die voor deze berekeningen is gehanteerd. Dit betreft de situatie waarin is afgekoppeld binnen het Soesterkwartier (alle gemengde riolering is omgebouwd naar een gescheiden systeem) en waarin HWA-riolen aanwezig in de Mijnbouwweg en de Industrieweg naar de Eem (Ø1000 mm).



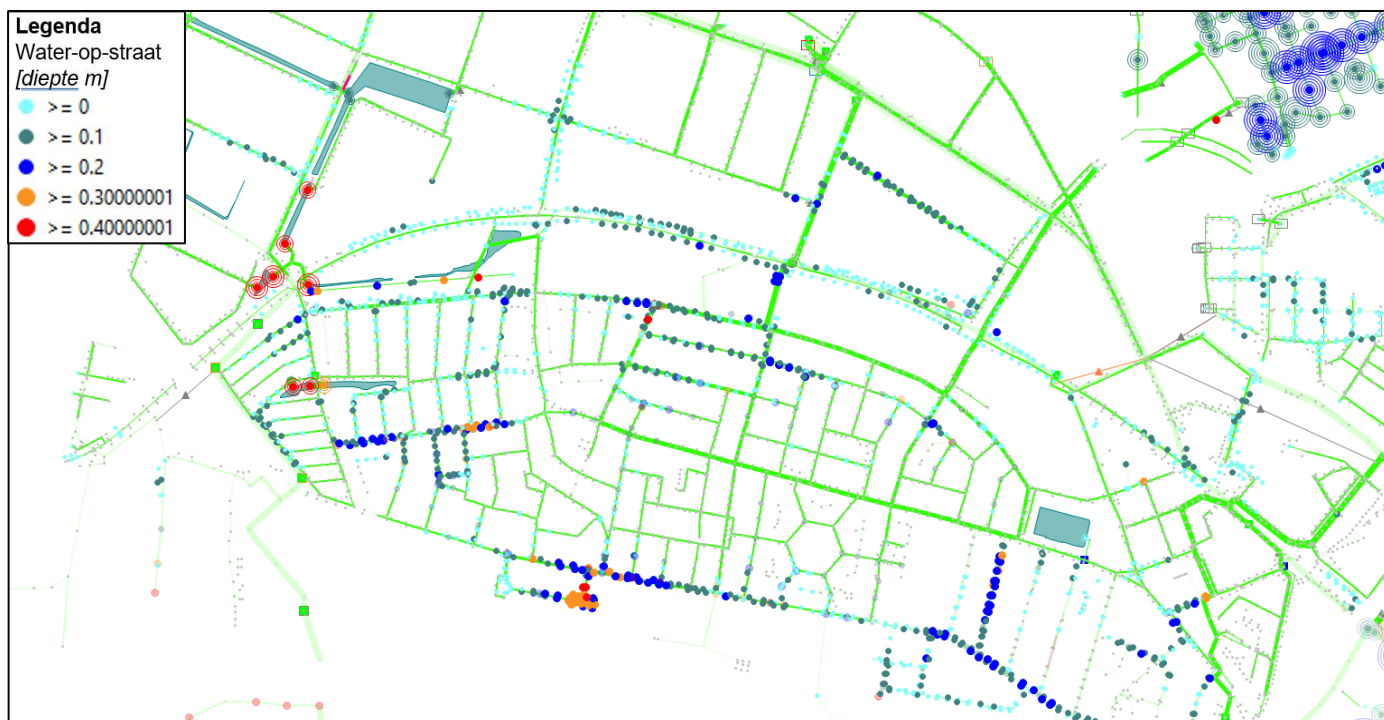
Figuur 1. Rekenresultaten bui 10, uitgangssituatie: afgekoppeld in het Soesterkwartier en HWA-riolen in de Mijnbouwweg en de Industrieweg.

Door het aanleggen van HWA-riolen in de Noordewierweg en de Dollardstraat (diameter Ø800 mm) kan water uit de wijk worden verspreid over verschillende beoogde zuid-noord-verbindingen. Dit leidt tot het beter benutten van het HWA-riool in de Industrieweg (afname water-op-sstraat aan de Dollardstraat) en het afvoeren van meer water richting de Spaarnestraat (meer water-op-sstraat). In drie zuid-noord-verbindingen (Gouwestraat, Berkelstraat en Merwedestraat) zijn in eerste instantie leidingen met een diameter Ø500 mm beoogd.



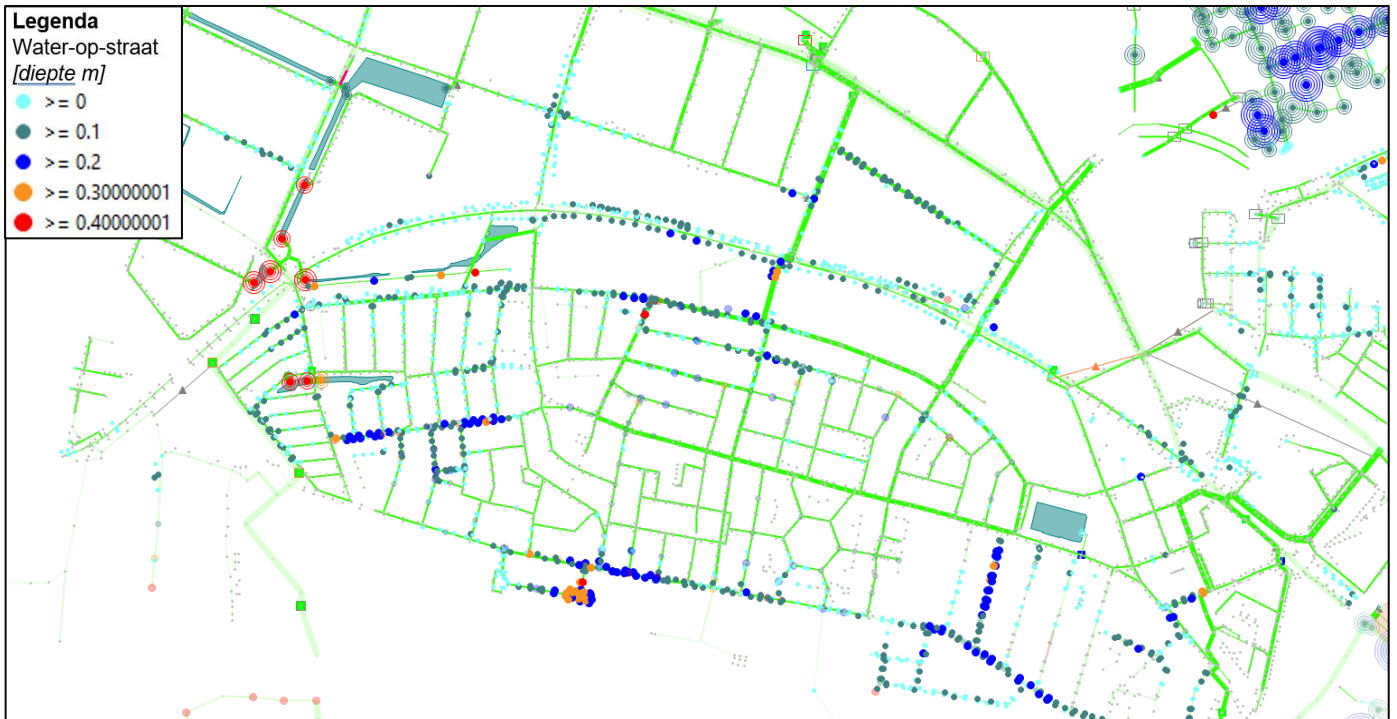
Figuur 2. Rekenresultaten bui 10, afvoerriolen in de Noordewierweg en Dollardstraat (Ø800 mm) en in de Gouwestraat, Berkelstraat en Merwedestraat (Ø500 mm)

Des te groter de drie zuid-noord-verbindingen zijn, des te meer water uit het Soesterkwartier kan worden afgevoerd. Als in de drie verbindingen een diameter Ø600 mm wordt gehanteerd, is er nog steeds een knelpunt aan de Spaarnestraat, ten oosten van de Berkelstraat. Zie figuur 3.



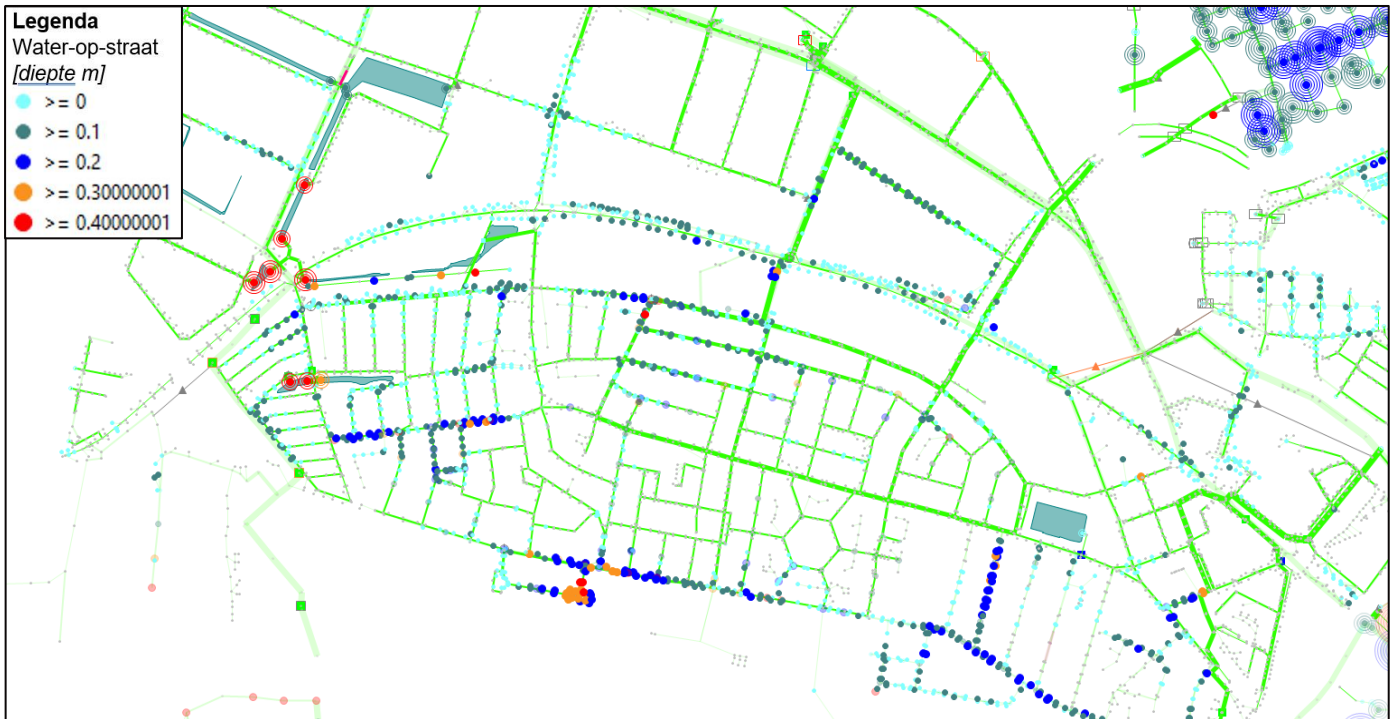
Figuur 3. Rekenresultaten bui 10, afvoerriolen in de Noordewierweg en Dollardstraat ($\varnothing 800$ mm) en in de Gouwestraat, Berkelstraat en Merwedestraat ($\varnothing 600$ mm)

Des te groter de zuid-noord-verbindingen zijn, des te meer water uit de wijk kan worden afgevoerd. Leidingen met een diameter $\varnothing 700$ mm in de zuid-noord-verbindingen blijken echter nodig om bij bui 10 water-op-sstraat te voorkomen. Zie figuur 4. Er is echter twijfel of dergelijke diameters praktisch inpasbaar zijn in de betreffende (smalle) straten.



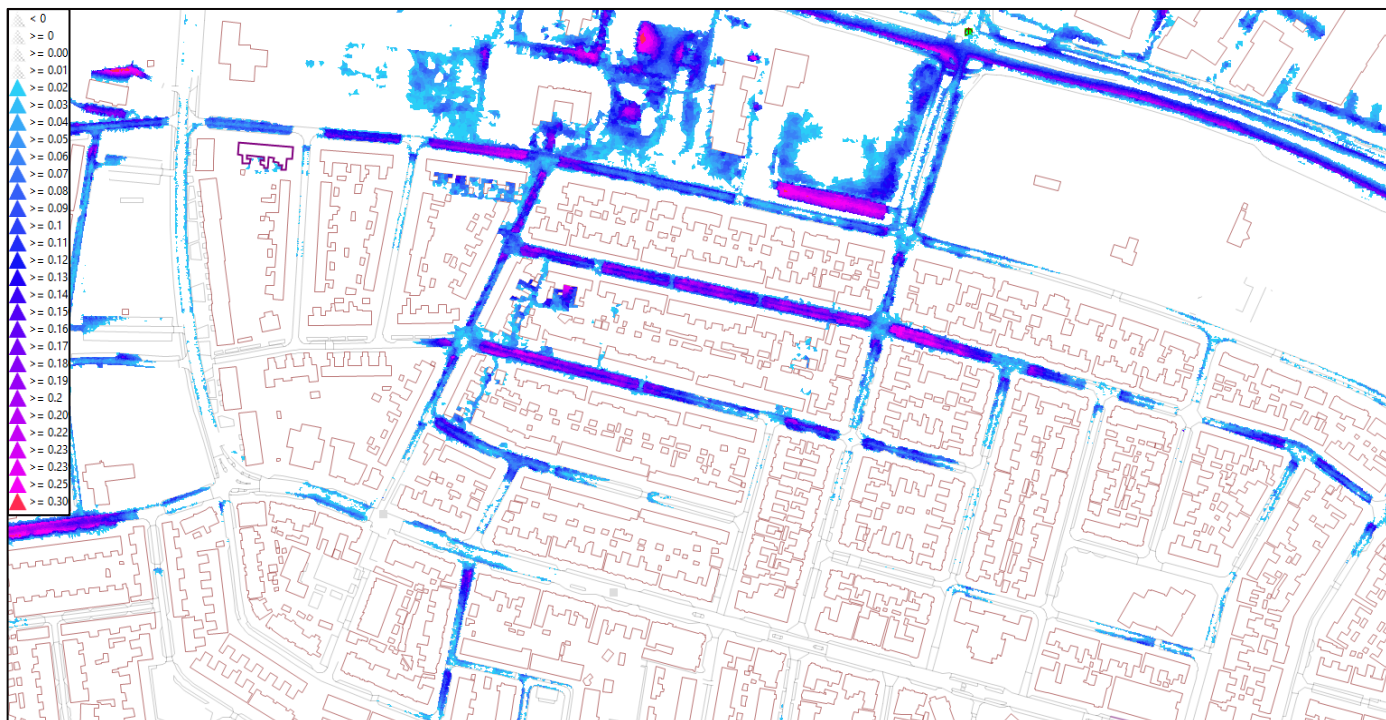
Figuur 4. Rekenresultaten bui 10, afvoerriolen in de Noordewierweg en Dollardstraat ($\varnothing 800$ mm) en in de Gouwestraat, Berkelstraat en Merwedestraat ($\varnothing 700$ mm)

Als alternatief op het vergroten van de drie zuid-noord-verbindingen naar een diameter ($\varnothing 700$ mm) is als alternatief een extra tracé gevonden via (een deel van) de Spaarnestraat (tussen de Berkelstraat en de Huznestraat) en de Hunzestraat (tussen de Spaarnestraat en de Dollardstraat). Door in dit tracé en de drie eerder genoemde zuid-noord-verbindingen een diameter te hanteren van ($\varnothing 600$ mm), is er voldoende afvoercapaciteit.

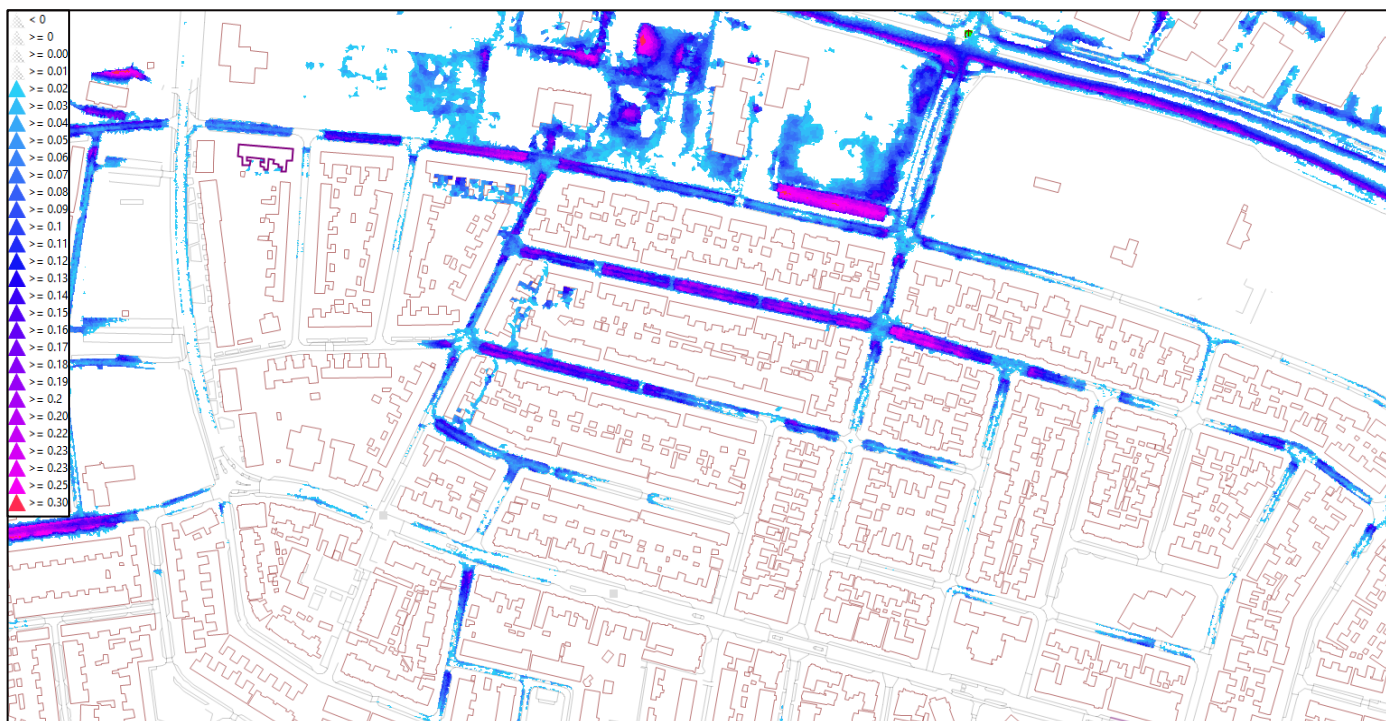


Figuur 5. Rekenresultaten bui 10, afvoerriolen in de Noordewierweg en Dollardstraat (Ø800 mm), in de Gouwestraat, Berkelstraat en Merwedestraat (Ø600 mm) en in (een deel van) de Spaarnestraat en Hunzestraat (Ø600 mm).

Aan de Spaarnestraat is nog steeds sprake van water-op-sstraat. Er is getoetst wat gevolgen zijn bij extreme neerslag. De risico's lijken beperkt. In figuur 6 is de situatie weergegeven met leidingen Ø600 mm de Gouwestraat, Berkelstraat en Merwedestraat, in figuur 7 de situatie met diameters Ø700 mm in de genoemde straten.



Figuur 6. Maximaal berekende waterstanden bui 74 mm/u, leidingen Ø600 mm de Gouwestraat, Berkelstraat en Merwedestraat



Figuur 7. Maximaal berekende waterstanden bui 74 mm/u, leidingen Ø600 mm de Gouwestraat, Berkelstraat en Merwedestraat