



HB Adviesbureau
adviseurs en ingenieurs



Toets klimaatbui

Burgemeestersbuurt te West-Graftdijk



In opdracht van

Naam: Stadswerk072
Postadres: Herculesstraat 71
Postcode + plaats: 1812 PE Alkmaar
Contactpersoon: Dhr. T.X. Pouwels

Projectnummer: **22HB0110**
Datum: 21-08-2023
Opgesteld door: ir. M. Admiraal
Gecontroleerd door: ing. T. de By
Versie: 2

HB Adviesbureau

Bezoekadres: Comeniusstraat 7, 1817 MS Alkmaar
Krijn Taconiskade 412, 1087 HW Amsterdam
Telefoonnummer: 088-4720600
E-mail: info@hbadvies.nl
Internet: www.hbadvies.nl



Inhoudsopgave

1. ...Inleiding	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doel	1
1.3 Opbouw	1
2. ...Uitgangspunten	2
3. ...Hydraulische rekenresultaten	5
3.1 Klimaatbui 70 mm in 1 uur	5
3.2 Klimaatbui 100 mm in 1 uur	6
4. ...Conclusies en advies	12

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In opdracht van Stadswerk072 verzorgt HB Adviesbureau het advies en de engineering voor de reconstructie van de Burgemeestersbuurt te West-Graftdijk in de gemeente Alkmaar, zie afbeelding 1.

Aanleiding voor de werkzaamheden is het vervangen van de riolering, welke plaatselijk in een slechte staat verkeert. Ter voorbereiding is het Rioolplan¹ opgesteld die de basis vormt voor de toetsing van de klimaatbui. Een klimaatbui is een zeldzame extreme neerslagsituatie.



Afbeelding 1. Contour Burgemeestersbuurt te West-Graftdijk

1.2 Doel

Het doel is te onderzoeken of de berging van het huidige maaiveld bij een klimaatbui voldoende is zonder dat er een berekende waterdiepte tegen een pand is. De basis voor dit onderzoek is het ontworpen rioleringsmodel¹.

1.3 Opbouw

Dit rapport bestaat uit de volgende opeenvolgende onderdelen:

- Uitgangspunten
- Hydraulische rekenresultaten en ingezoomd op 4 knelpunten
- Conclusies en adviezen

¹ Titel: 'Hydraulische riolberekening West-Graftdijk', Kenmerk: 'R01-22HB0110RIOOL-V03', dd: '17-08-2023'

2. Uitgangspunten

Hydraulisch model

Het ontworpen rioolstelsel vormt de basis van de toetsing van de klimaatrobustheid met betrekking tot wateroverlast van de Burgemeestersbuurt. Als uitgangspunt is in totaal 200% dakoppervlak meegenomen van alle bestaande bebouwing (1x 100% op hemelwaterriolering plus 1x 100% op het gemengde rioolstelsel). Dit is een worst-case benadering resulterend in een (klimaat)robuust rioolontwerp. In de toetsing van de klimaatbui wordt een maaiveldmodel gekoppeld aan het hemelwaterrioolstelsel en het gemengde rioolstelsel. Deze koppeling zorgt bij overbelasting van de rioolstelsel voor uitwisseling van het water tussen beide stelsels. Het uitgangspunt van een hemelwaterbelasting van 200% dakoppervlak resulteert daardoor in onrealistisch hoog berekende waterdiepte op maaiveld. Daarom is het uitgangspunt van de hemelwaterbelasting dat 50% van het dakoppervlak op het hemelwater rioolstelsel is aangesloten en 50% van het dakoppervlak op het gemengde rioolstelsel.

Op het maaiveldmodel komt het hemelwater dat op openbaar onverhard oppervlak valt ook tot afstroming. De achtertuinen komen niet tot afstroming en de voortuinen wateren voor 50% af. Het water op maaiveld kan niet infiltreren door het verhard oppervlak en infiltreert met een snelheid van 10 mm/uur door het onverhard oppervlak.

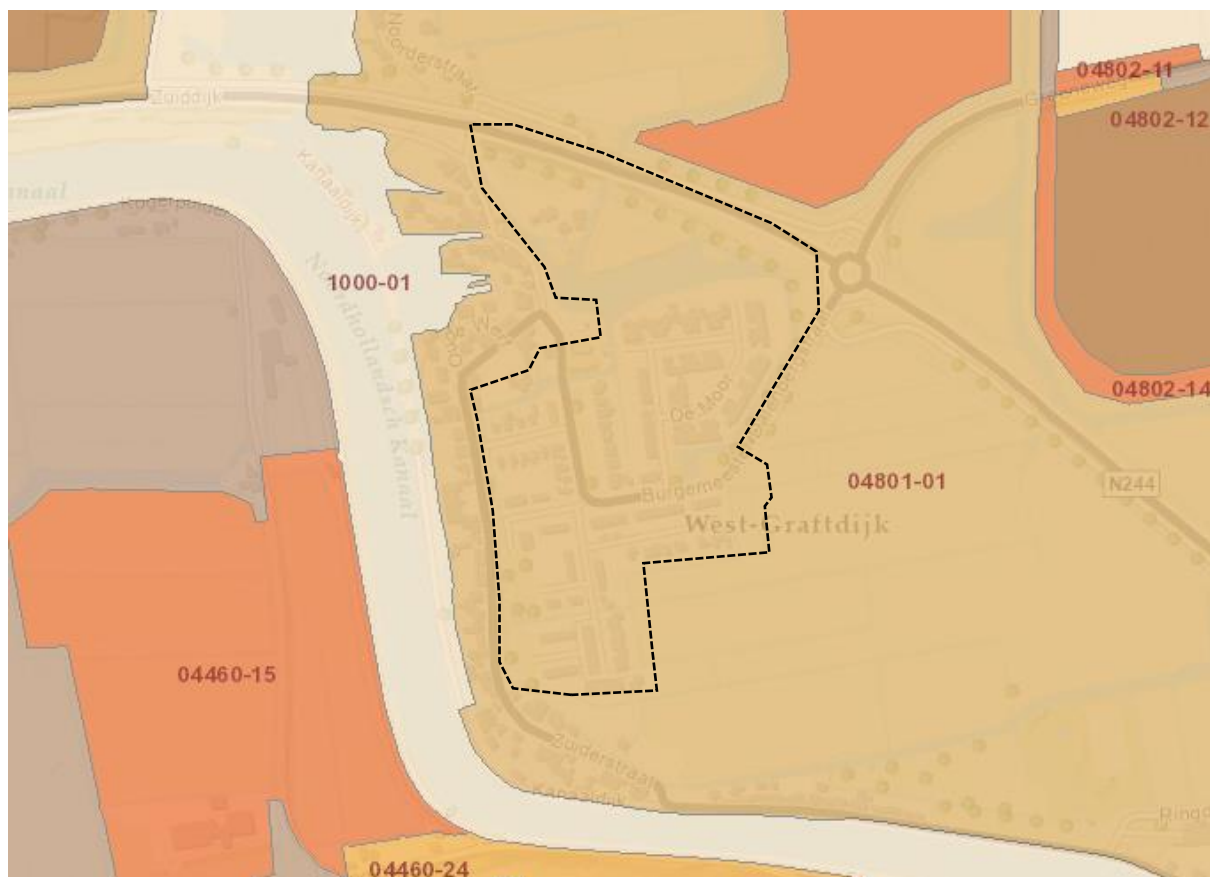
Toetsingskader

Het integrale riool- en maaiveldmodel moet een klimaatbui (blokbuï) 70 mm in 1 uur kunnen verwerken² zonder dat er schade aan gebouwen ontstaat. Met betrekking tot de modelresultaten uit dit onderzoek: er mag geen waterdiepte van meer dan 2 cm tegen de gevels worden berekend. Voor extra inzicht in de waterrobustheid van het hemelwatersysteem is een klimaatbui 100 mm in 1 uur doorgerekend.

² Titel: 'Basisveiligheidsniveau klimaatbestendige nieuwbouw 3.0', Kenmerk: 'Basisveiligheidsniveau-Klimaatbestendige-nieuwbouw.pdf', dd: 'juni 2022'

Drooglegging

De basis voor het maaiveldmodel is het maaiveldbestand van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN4). De grens van het maaiveldmodel is met de zwarte stippellijn weergegeven in afbeelding 2. Het oppervlaktewater (peilgebied 04801-01)³ heeft een ondergrenspeil van NAP -2,35 m in de zomer. De rijbanen in het projectgebied hebben een relatief laagste maaiveld variërend van NAP -1,92 en -1,63 m. Dit geeft een drooglegging van relatief 0,43 en 0,72 cm.

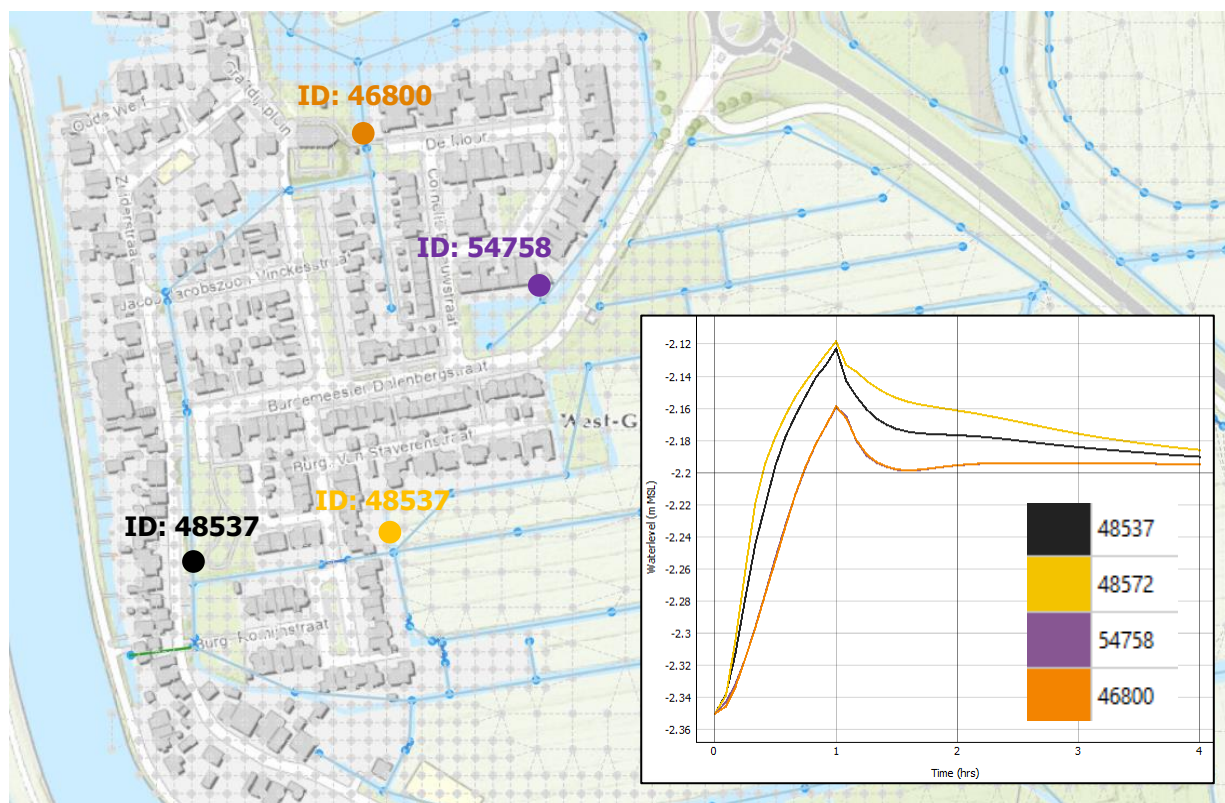


Afbeelding 2. Grens maaiveldmodel (zwartgestippelde lijn) en peilgebieden waterschap

³ <https://kaarten.hhnk.nl/portal/apps/experiencebuilder/experience/?draft=true&id=4b8e18b9fa2a4b2593a4450ea456ec30&page>

Dynamisch waterpeil bij 70 mm in 1 uur

Van het oppervlaktewatersysteem is een dynamisch hydraulische berekening gemaakt bij blokbui 70 mm in 1 uur (3Di rekenresultaat van het waterschap). Het resultaat is te zien in afbeelding 3. Te zien is dat resultaatpunten **48537** en **48537** de hoogste peilstijging kennen van 23 cm. Op resultaatpunten **46800** en **54758** is er sprake van een peilstijging van 19 cm. Deze peilstijgingen blijven onder de minimaal berekende drooglegging van 0,43 m. Deze rekenresultaten zijn meegenomen in de hydraulische rekenresultaten.

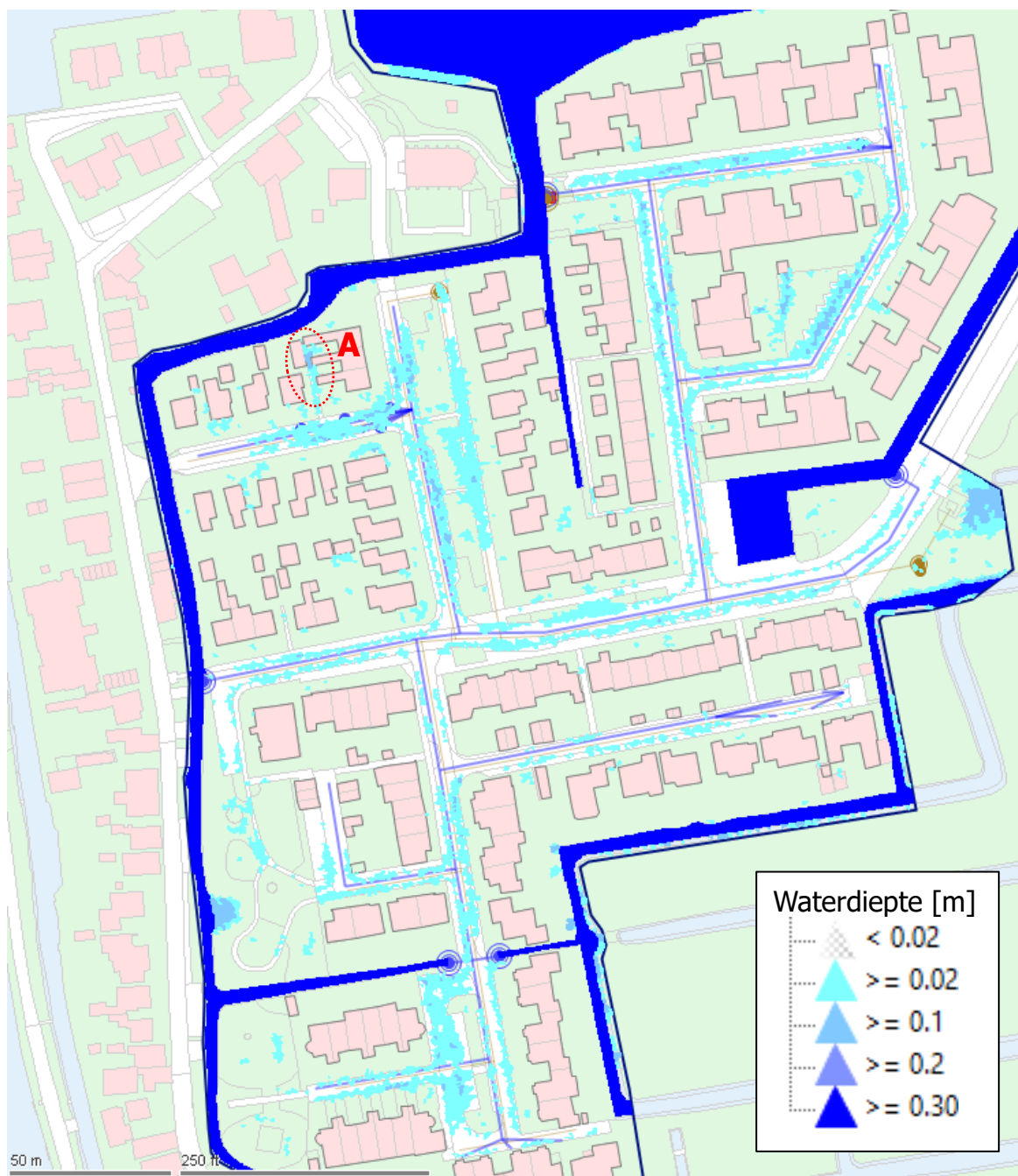


Afbeelding 3. 3Di rekenresultaat bij een blokbui 70 mm in 1 uur (ontvangen op 24-08-2023)

3. Hydraulische rekenresultaten

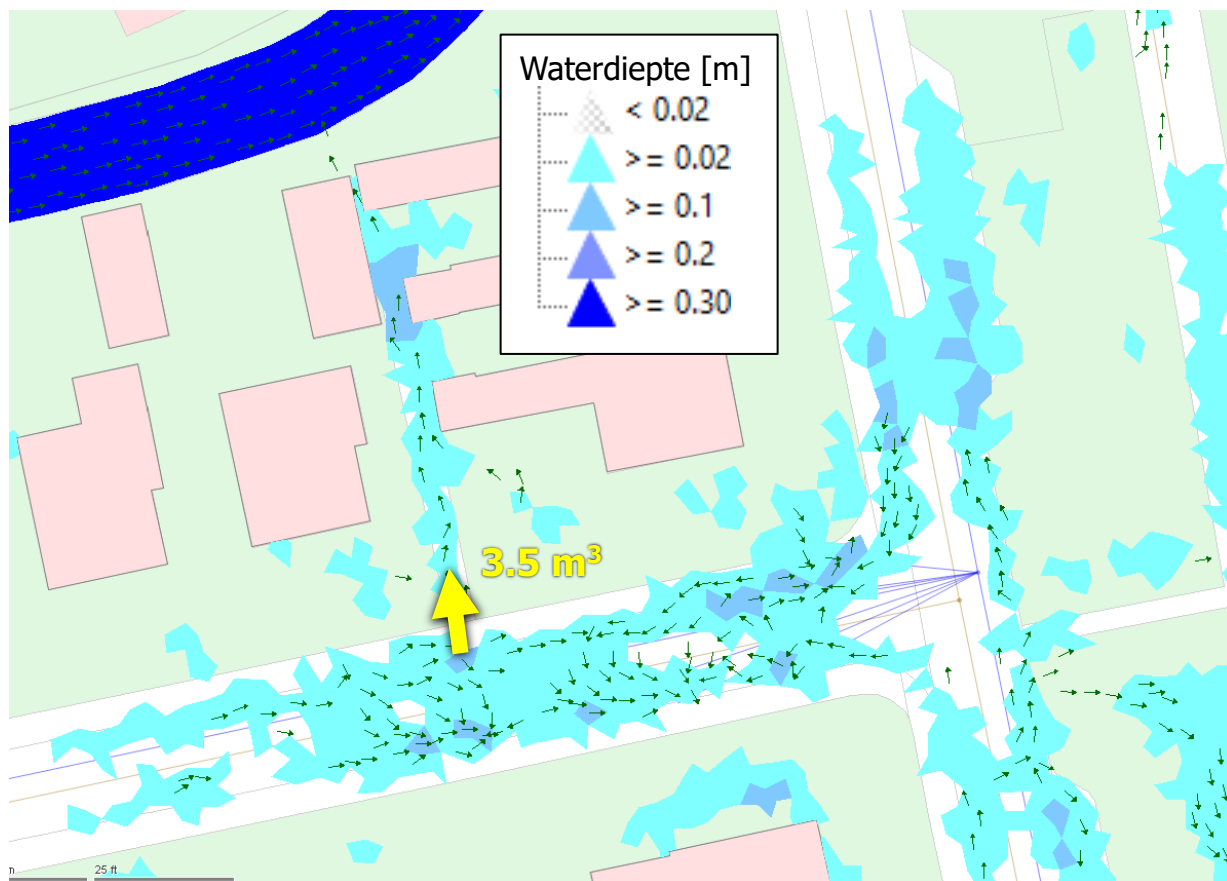
3.1 Klimaatbui 70 mm in 1 uur

Afbeelding 4 toon de rekenresultaten met de maximaal berekende waterdiepte op maaiveld bij een klimaatbui 70 mm in 1 uur. Er is in totaal 1 kwetsbare locatie, zie locatie A. Op deze locatie wordt minimaal 2 cm tegen de buitenkant van een pand berekend. De volgende alinea gaat hier verder op in.



Afbeelding 4. Waterdiepte op maaiveld resultaten bij een klimaatbui 70 mm in 1 uur

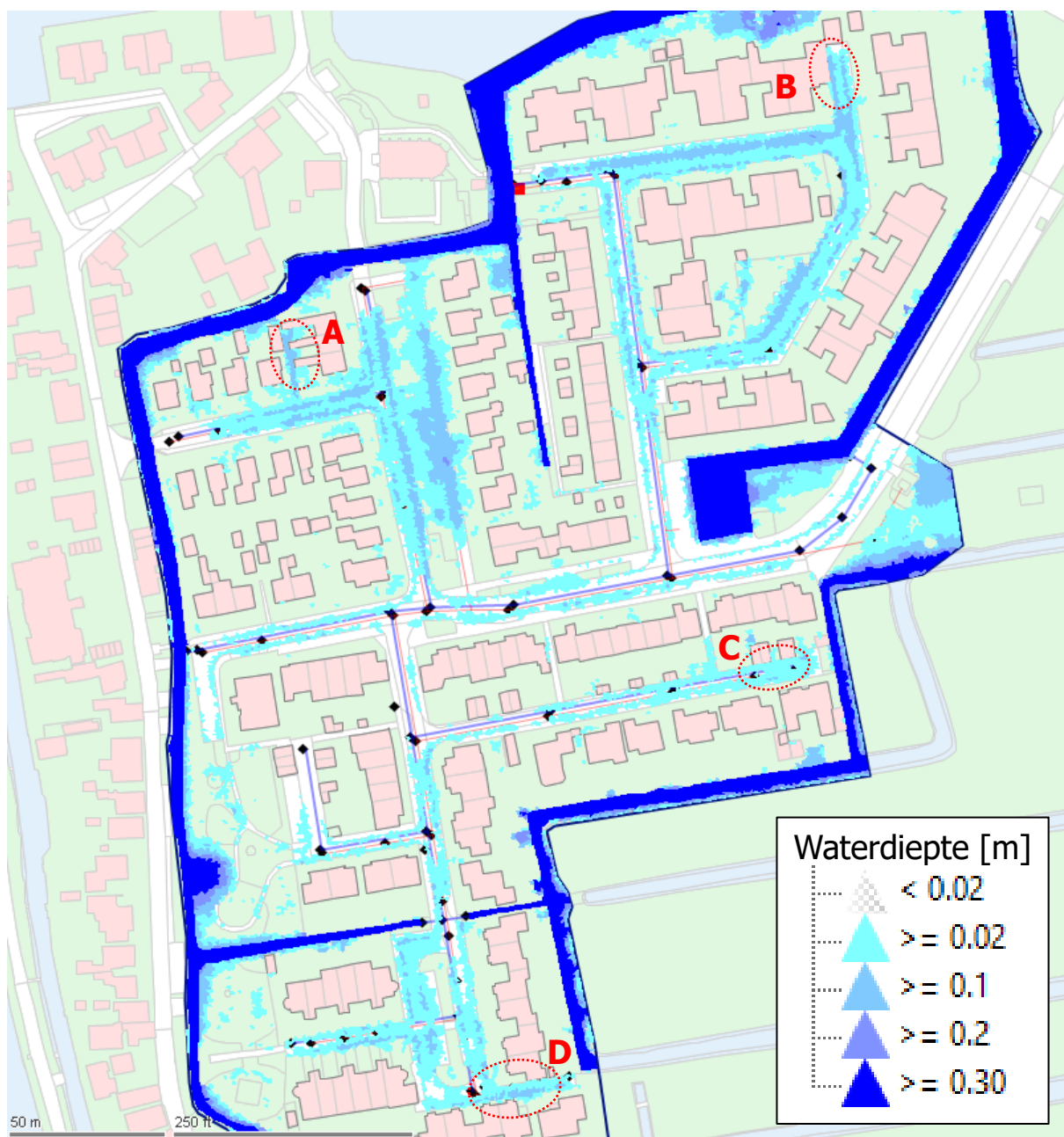
Ter plaatse van de Jacob Jacobszoon Vinckesstraat 7 wordt water tegen de gevel berekend, zie afbeelding 4. Hier ontstaat een plas water van ongeveer $3,5 \text{ m}^3$. Deze hoeveelheid is overtollig water van de berekende water-op-sstraat, zie afbeelding 5. Vanaf de straat ontstaat een stroming met een cumulatief volume van ongeveer $3,5 \text{ m}^3$ naar het achterpad. Deze stroming duurt ongeveer 15 minuten. Geadviseerd wordt de groenvoorzieningen langs de P.P. Kroonstraat te verlagen tot NAP -2,00 m en overtollig hemelwater op straat hier eenvoudig in laten afstromen.



Afbeelding 5. Locatie A: Maximaal berekende stroomrichting (gele pijl) over maaiveld bij bui 70 mm/uur.

3.2 Klimaatbui 100 mm in 1 uur

Afbeelding 6 toon de rekenresultaten met de maximaal berekende waterdiepte op maaiveld bij een klimaatbui 100 mm in 1 uur. Er zijn in totaal 4 kwetsbare locaties te onderscheiden, zie locatie A t/m D in het rood. Dit zijn locaties waar de maximaal berekende waterdiepte tegen de buitenkant van een woning, schuur of berging komt te staan.

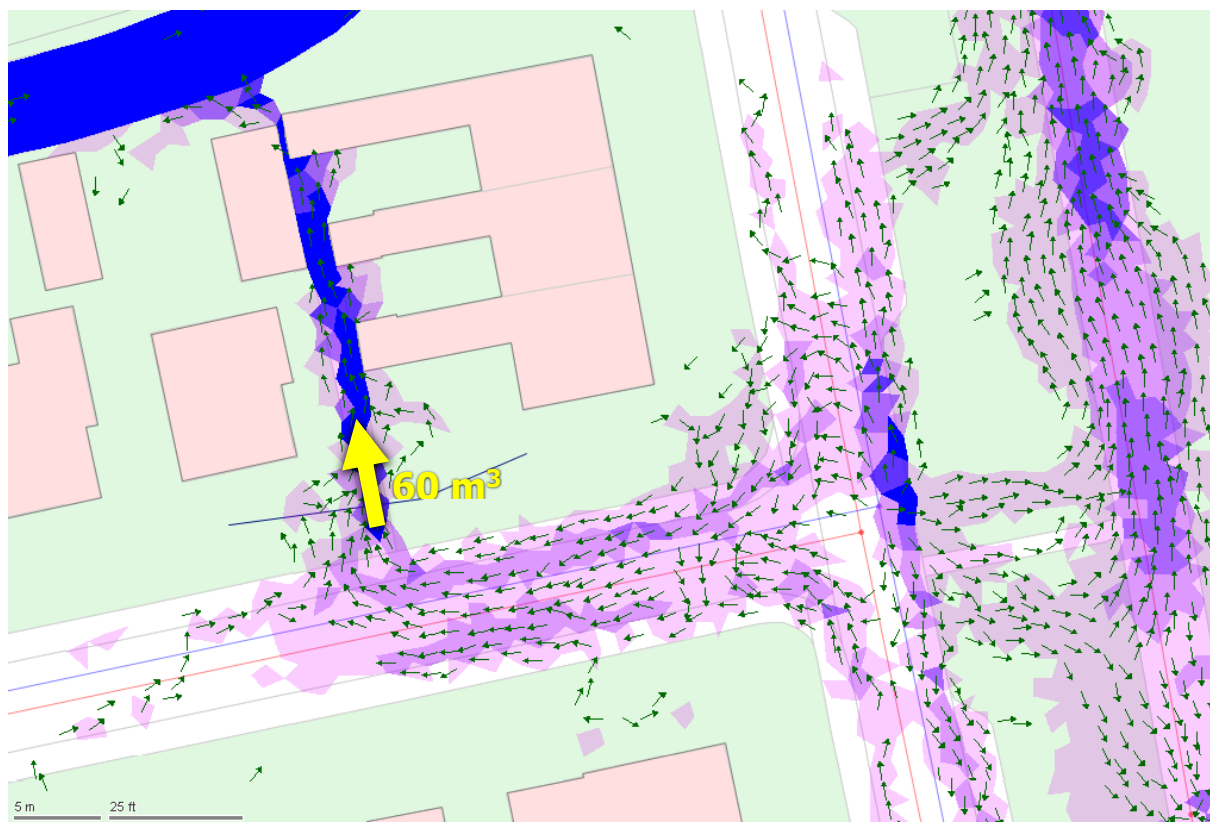


Afbeelding 6. Waterdiepte op maaiveld resultaten bij een klimaatbui 100 mm in 1 uur

3.2.1 Kwetsbare locatie A

Ter plaatse van de Jacob Jacobszoon Vinckesstraat 7 wordt water tegen de gevel berekend, zie afbeelding 6. Hier wordt de stroming van water op straat via een lager gelegen achterpad naar het oppervlaktewater berekend. Tussen de panden is er een versmalling die zorgt voor opstuwning van het water in het achterpad. Hierdoor ontstaat er een maximale waterdiepte van ongeveer 20 cm.

Afbeelding 7 toont de stroombanen ter plaatse van kwetsbare locatie A. Te zien is dat het water over straat naar het achterpad stroomt. In totaal stroomt ongeveer 60 m³ water van de straat naar het achterpad. Deze stroming duurt ongeveer 1 uur. Een oplossingsrichting is de hoeveelheid van 60 m³ water vast te houden in verlaagd groen langs de P.P. Kroonstraat.



Afbeelding 7 Locatie A: Maximaal berekende stroomrichting (gele pijl) over maaiveld bij bui 100mm/uur.

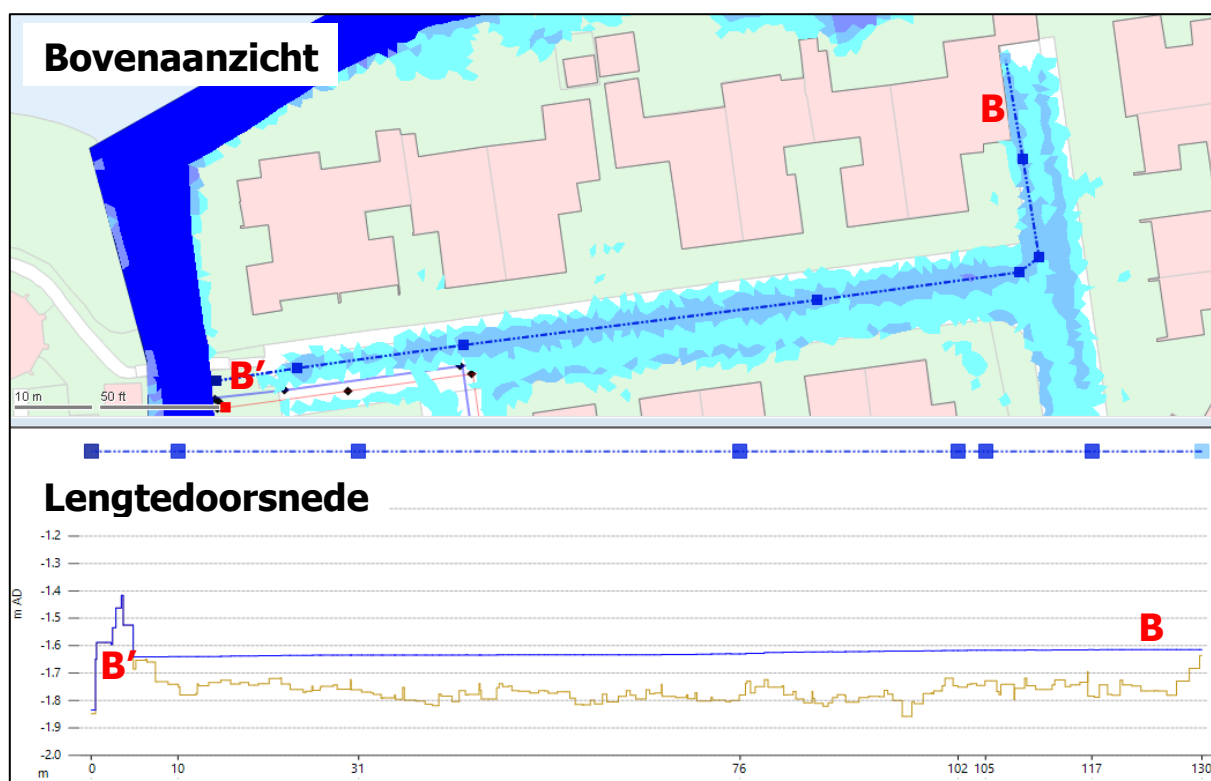
3.2.2 Kwetsbare locatie B

Deze locatie bevindt zich ter plaatse van woning De Moor 30, zie afbeelding 8. Hier wordt een plas water tegen de gevel berekend gedurende 50 minuten met een maximale waterdiepte van ongeveer 17 cm. Afbeelding 9 toont de lengtedoorsnede van punt B over de rijbaan naar het oppervlaktewater. Te zien is dat het maaiveld varieert tussen NAP -1,80 en -1,70 m. Tussen de rijbaan en het oppervlaktewater is er een hoger maaiveld met een hoogte van ongeveer maximaal NAP -1,50 m, zie punt B' in afbeelding 9.

Een oplossingsrichting is het aanpassen van de rijbaanhoogte, zodat het water eerder op het midden van de weg blijft staan (hol-wegprofiel) in plaats van tegen de gevel. Een andere oplossingsrichting is het verwijderen van de verhoging in het maaiveld, zie punt B'. Hierdoor kan het overtollig hemelwater op straat vrij afstromen naar het oppervlaktewater over het maaiveld.



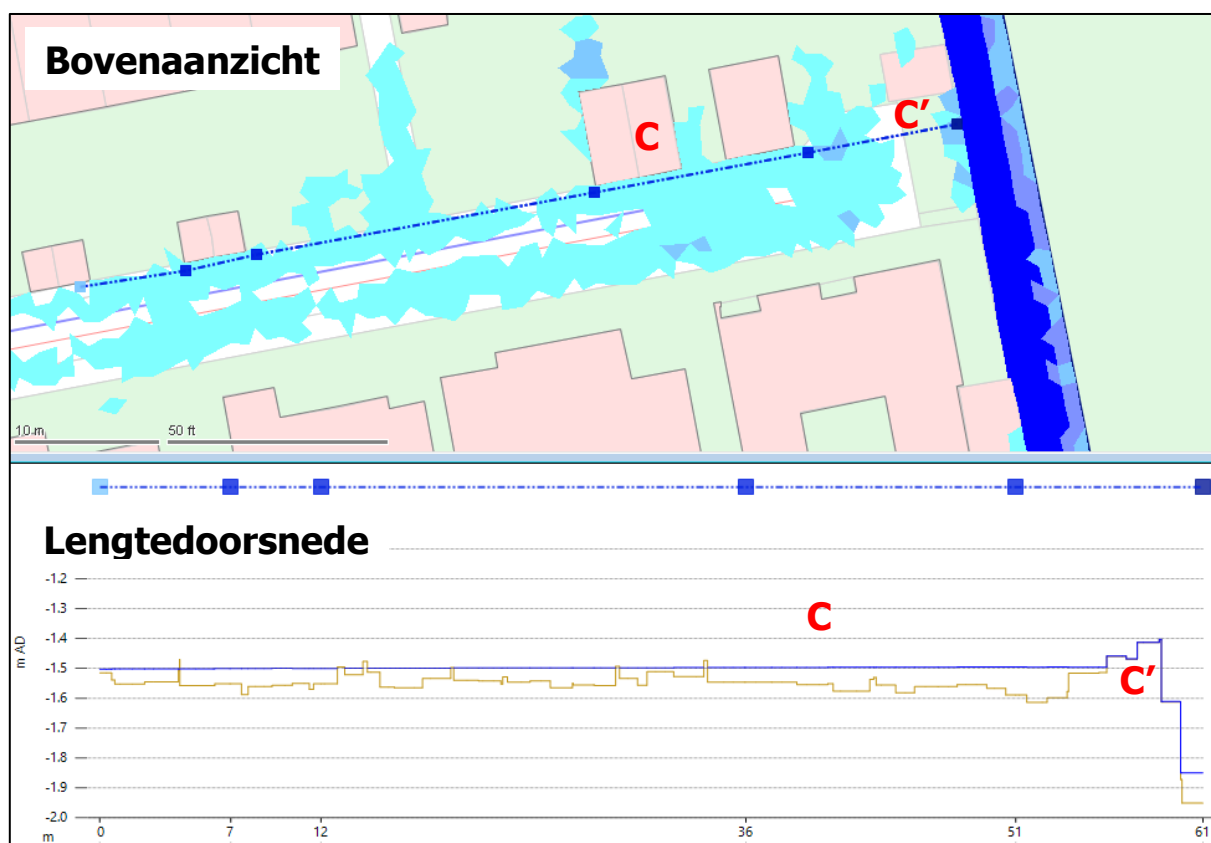
Afbeelding 8. Google Streetview afbeelding van berekende wateroverlastlocatie B



Afbeelding 9 Locatie B: Lengtedoorsnede maximaal berekende waterlevel (blauwe lijn) over maaiveld (bruine lijn)

3.2.3 Kwetsbare locatie C

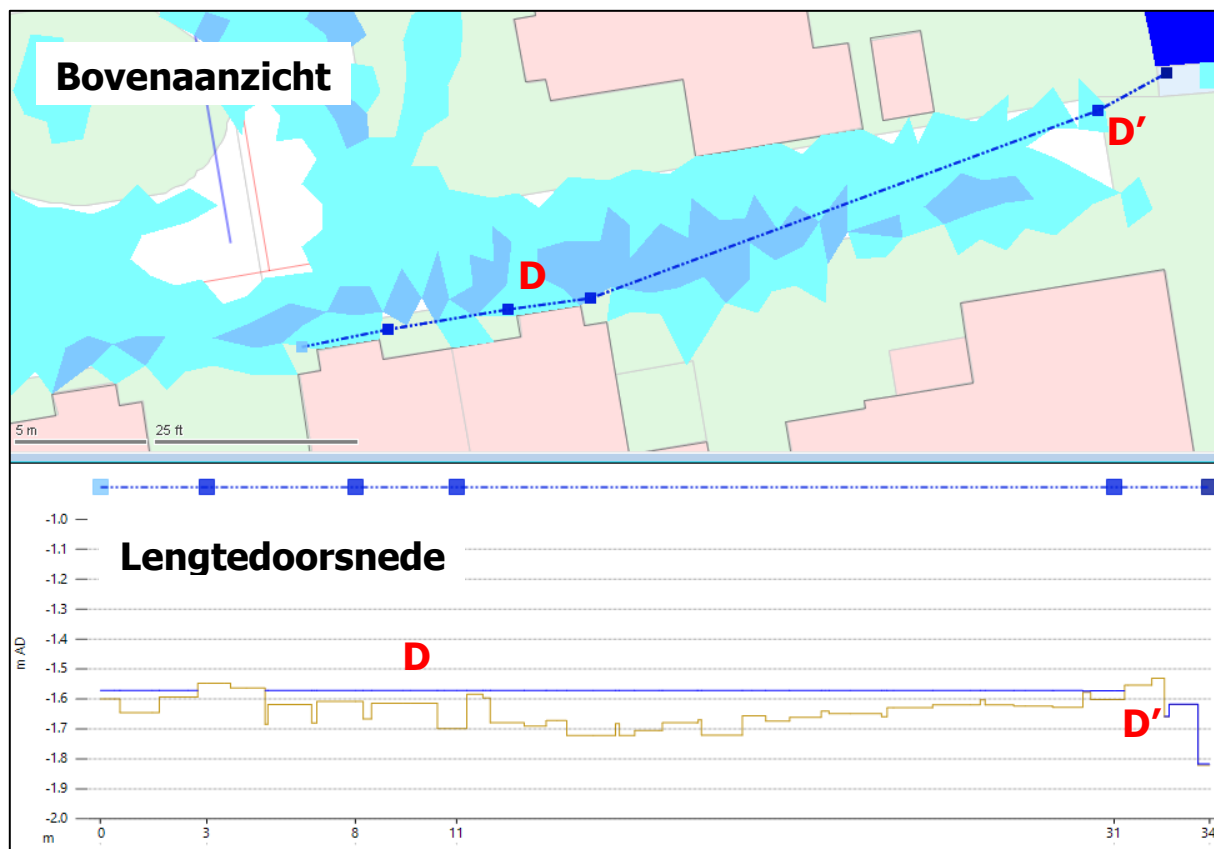
Deze locatie bevindt zich ter plaatse van woning Burgemeester van Staverenstraat 10. Hier ontstaat een plas water straat gedurende 60 minuten met een maximale waterdiepte van ongeveer 10 cm. Afbeelding 10 toont de lengtedoorsnede van punt C over de rijbaan naar het oppervlaktewater. Te zien is dat het maaiveld varieert tussen NAP -1,50 en -1,60 m. Tussen de rijbaan en het oppervlaktewater is er een verhoging van het maaiveld van ongeveer maximaal NAP -1,40 m, zie punt C'. Een andere oplossingsrichting is het verwijderen van de verhoging in het maaiveld, zie punt C'. Hierdoor kan het overtollig hemelwater op straat vrij afstromen naar het oppervlaktewater over het maaiveld.



Afbeelding 10. Locatie C: Lengtedoorsnede maximaal berekende water-op-sstraat bij bui 100mm/uur

3.2.4 Kwetsbare locatie D

Deze locatie bevindt zich ter plaatse van woning Burgemeester Romijnstraat 48. Hier wordt een plas water straat berekend gedurende 40 minuten met een maximale waterdiepte van ongeveer 13 cm. Afbeelding 11 toont de lengtedoorsnede van punt D over de rijbaan naar het oppervlaktewater. Te zien is dat het maaiveld varieert tussen NAP -1,60 en -1,70 m. Tussen de rijbaan en het oppervlaktewater is er een verhoging van het maaiveld van bijna NAP -1,55 m, zie punt D'. Een andere oplossingsrichting is het verwijderen van de verhoging in het maaiveld, zie punt D'. Hierdoor kan het overtollig hemelwater op straat vrij afstromen naar het oppervlaktewater over het maaiveld.



Afbeelding 11. Locatie D: Lengtedoorsnede maximaal berekende water-op-sstraat bij bui 100mm/uur

4. Conclusies en advies

Als vervolg op het rioolplan voor de Burgemeestersbuurt te West-Graftdijk is een toets klimaatbui uitgevoerd. In deze opdracht is een maaiveldmodel gekoppeld aan het opgestelde rioolmodel voor het rioolplan. Met een klimaatbui 70 mm in 1 uur en 100 mm in 1 uur is de klimaatrobuustheid van de Burgemeestersbuurt inzichtelijk gemaakt.

Uit de berekening met een klimaatbui 70 mm in 1 uur komt één kwetsbare locatie (locatie A) voor wateroverlast naar voren. Ter plaatsen van de Jacob Jacobszoon Vinckesstraat 7 stroomt $3,5 \text{ m}^3$ overtollig hemelwater via een achterpad naar de gevel van panden. Een oplossingsrichting is om de groenvoorzieningen langs de P.P. Kroonstraat te verlagen tot NAP -2,00 m en overtollig hemelwater op straat hier in laten afstromen. Geadviseerd wordt deze oplossingsrichting nader technisch uit te werken.

Uit de berekening met een klimaatbui 100 mm in 1 uur komen vier kwetsbare locaties (locatie A tot en met D) voor wateroverlast naar voren. Vanzelfsprekend komt locatie A nu ook weer naar voren. Bij de andere drie locaties (De Moor 30, Burgemeester van Staverenstraat 10, Burgemeester Romijnstraat 48) wordt gedurende 45 tot 60 minuten water tegen de gevel van een woning berekend. Deze plas water-op-saat wordt opgehouden door een verhoging in het maaiveld naar het oppervlaktewater. Een oplossingsrichting is deze verhoging te verwijderen zodat het water-op-saat makkelijker over het maaiveld kan afstromen naar het oppervlaktewater. Geadviseerd wordt deze oplossingsrichting civieltechnisch nader uit te werken.