

Notitie

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

Aan: Jos Groeneveld (De Mispelaar)
Luuk Postmes (gemeente Eindhoven)
Brian Voesten (gemeente Eindhoven)
Erik van Kroonenburg (Waterschap de Dommel)

Van: Hilde van Daal, Onno de Vrind

Datum: 18 mei 2016

Kopie: Marc Gommers

Ons kenmerk: N010_T&P_BE3023

Classificatie: Definitief

Onderwerp: Wegverlegging Weijerbeemd GDC Acht te Eindhoven
Hydraulische beoordeling inclusief uitwerking dempen watergang

Inleiding

Voor de gewenste uitbreiding van Prologis (DC3) is het noodzakelijk om aanpassingen te verrichten aan de huidige wegenstructuur. De markt vraagt namelijk om grote kavels, waardoor de wens is om twee percelen samen te voegen en hiervoor een gedeelte van de weg Weijerbeemd te verleggen. Bovendien wordt het met verleggen van de weg de spreiding van verkeer richting de ontwikkeling van Cure verbeterd. In deze notitie wordt ingegaan op de effecten die de voorgenomen wegverlegging heeft op de waterhuishouding.

Op het industrieterrein GDC-Noord spelen momenteel, naast de wegverlegging van de Weijerbeemd, meerdere ontwikkelingen. Om te toetsen wat hiervan de invloed is op het riool- en oppervlakte-watersysteem zijn hydraulische modelberekeningen uitgevoerd. Hierbij is het rioolstelsel met de nieuw bekende uitgangspunten (aansluitingen e.d.) en nieuwe ontwikkelingen, zoals het verleggen van de Weijerbeemd, opnieuw doorgerekend. Daarnaast is het oppervlaktewatersysteem toegevoegd aan het model, zodat meer inzicht verworven kan worden in de werking van de watergangen die richting de groenzone (waterbergingen) lopen.

In de periode december / januari zijn diverse berekeningen uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn vastgelegd in een tweetal notities (d.d. 15 december 2015 en 28 januari 2016). De hierin beschreven knelpunten ter hoogte van de Schakel, de Weijerbeemd en de Mispelhoefstraat zijn op 2 februari 2016 met onder andere de gemeente en De Mispelaar doorgenomen. Het waterschap heeft de notities tevens doorgenomen en hierop gereageerd. In het overleg van 2 februari zijn afspraken gemaakt wie welke oplossing op zich neemt, waarna in de periode maart – mei in overleg met de gemeente en het waterschap nog enkele optimalisaties zijn doorgevoerd.

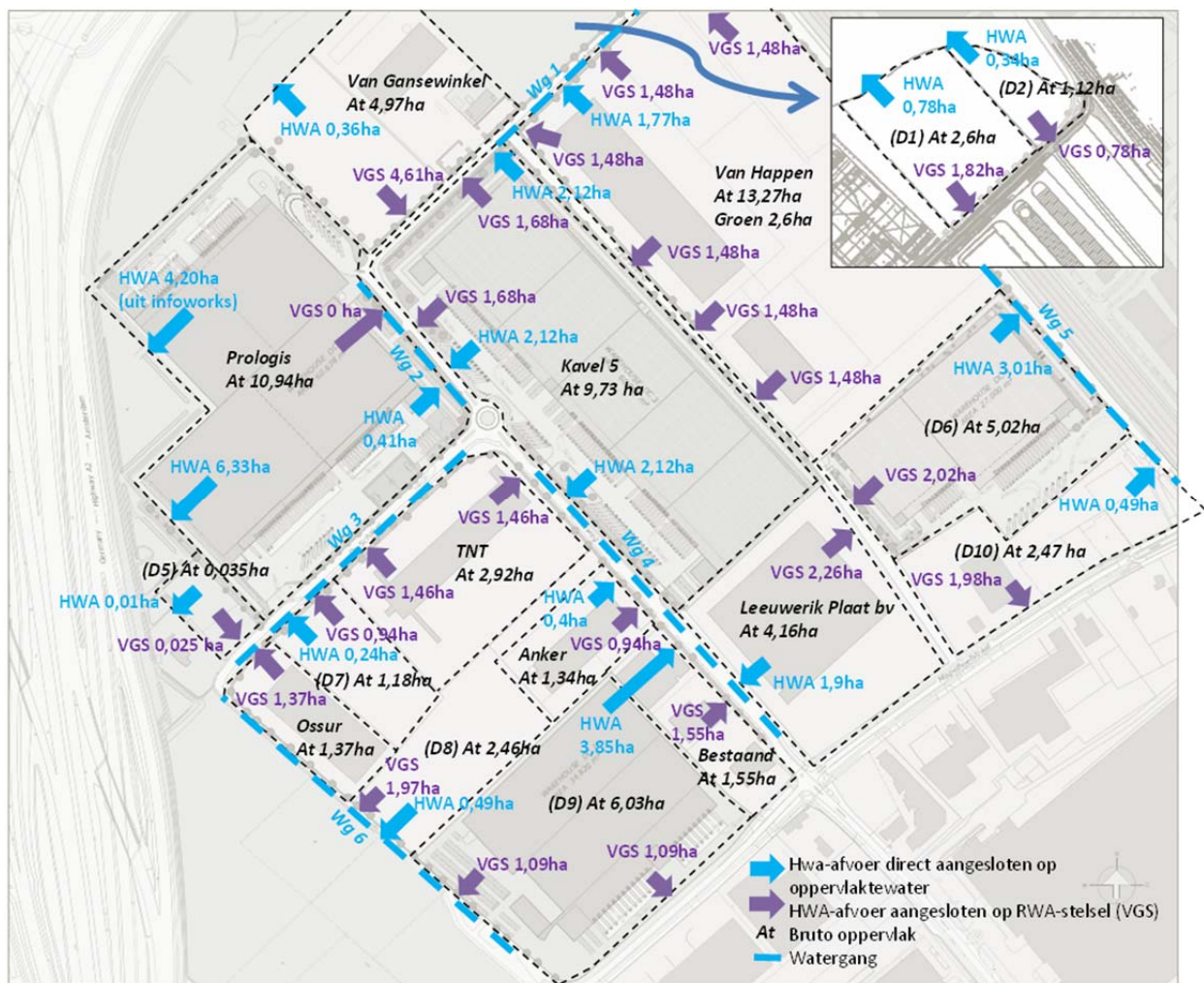
In deze notitie wordt als eerste een overzicht gegeven van de uitgangspunten en wijzigingen ten opzichte van eerdere modelberekeningen. Vervolgens worden alle hydraulische knelpunten besproken. Daarna wordt verder ingegaan op de effecten van het verleggen van de Weijerbeemd en de maatregel die De Mispelaar voornemens is om te treffen om het knelpunt dat als gevolg van verlegging van de weg ontstaat weg te nemen.

Uitgangspunten en wijzigingen hydraulisch model

De modelberekeningen van het hemelwaterstelsel zijn uitgevoerd aan de hand van de laatste stand van zaken met betrekking tot de hemelwateraansluitingen. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen schoon hemelwater (HWA) en mogelijk verontreinigd hemelwater (RWA). Het HWA wordt direct aangesloten op het oppervlaktewatersysteem; het RWA wordt aangesloten op het verbeterd gescheiden stelsel (VGS). Daarnaast zijn de watergangen toegevoegd aan het model.

In figuur 1 is een overzicht gegeven van de aangesloten verhardingen op het hemelwatersysteem zoals opgenomen in het model. Wijzigingen ten opzichte van de eerdere berekeningen (december 2015):

- Perceel (D10 in figuur 1) gelegen aan de Mispelhoefstraat in het zuidoosten van GDC-acht is toegevoegd aan het model. Toekomstige verhardingen zijn op basis van de verdeling 80/20 RWA(VGS)/HWA aangesloten op het hemelwaterstelsel;
- Op basis van de laatste inrichtingstekeningen van Prologis (van DC2b) is een beperkt deel (0,41ha) van het HWA aangesloten op de watergang in de Achtseweg-Noord.



Figuur 1: Overzicht hemelwaterafwatering verhardingen GDC-acht

Verder is er bij de berekeningen er vanuit gegaan dat de maatregelen zoals aangegeven in de notitie van 15 december 2015 uitgevoerd zijn of worden. Wijzigingen conform de eerdere berekeningen zijn:

Maatregelen t.b.v. kavel 5 (wegverlegging)

- De hemelwaterstreng in de Weijerbeemd (rond 1000 mm) wordt doorgelegd tot aan de rwa-riolering in de Achtseweg-Noord, waar tevens een aansluiting op het oppervlaktewater (watergang langs Achtseweg-Noord welke aangesloten is op de waterberging) wordt gerealiseerd. De bestaande hemelwaterstreng in de rijbaan vanaf Weijerbeemd richting rotonde wordt verwijderd. De drempelconstructie in de rwa-riolering halverwege Weijerbeemd (nabij de inrit van Van Happen) wordt eveneens verwijderd.

Maatregelen de Schakel

- Aanbrengen van duiker $\varnothing 1250\text{mm}$ aan westzijde van de Schakel (b.o.b. op NAP +15,5m). Hierdoor wordt de watergang naast de Schakel gekoppeld met de waterbergingen naast de A2; *Vergroting van de bestaande duikers aan de oostzijde van de waterberging van $\varnothing 600\text{mm}$ naar $\varnothing 1250\text{mm}$ is niet meegenomen in de berekening.*
- Watergang naast de Schakel verbreden en verdiepen tot NAP +16,3m, bodembreedte 1,6m zodat de watergang aan de Achtseweg-Noord goed kan afwateren.
- Aanbrengen van drietal duikers $\varnothing 1250\text{mm}$ t.b.v. inritten Ossür en TNT (b.o.b. op een hoogte van NAP +16,3m).
- Ter hoogte van kavel 5 wordt de insteek van de watergang aan de zijde van de kavels opgehoogd tot een hoogte van minimaal NAP +17,9m.

Met het treffen van bovengenoemde maatregelen ten behoeve van De Schakel kan het oppervlaktewatersysteem het aanbod aan overstortend regenwater verwerken (zie ook notitie 15 december). De resterende knelpunten zijn navolgend beschreven.

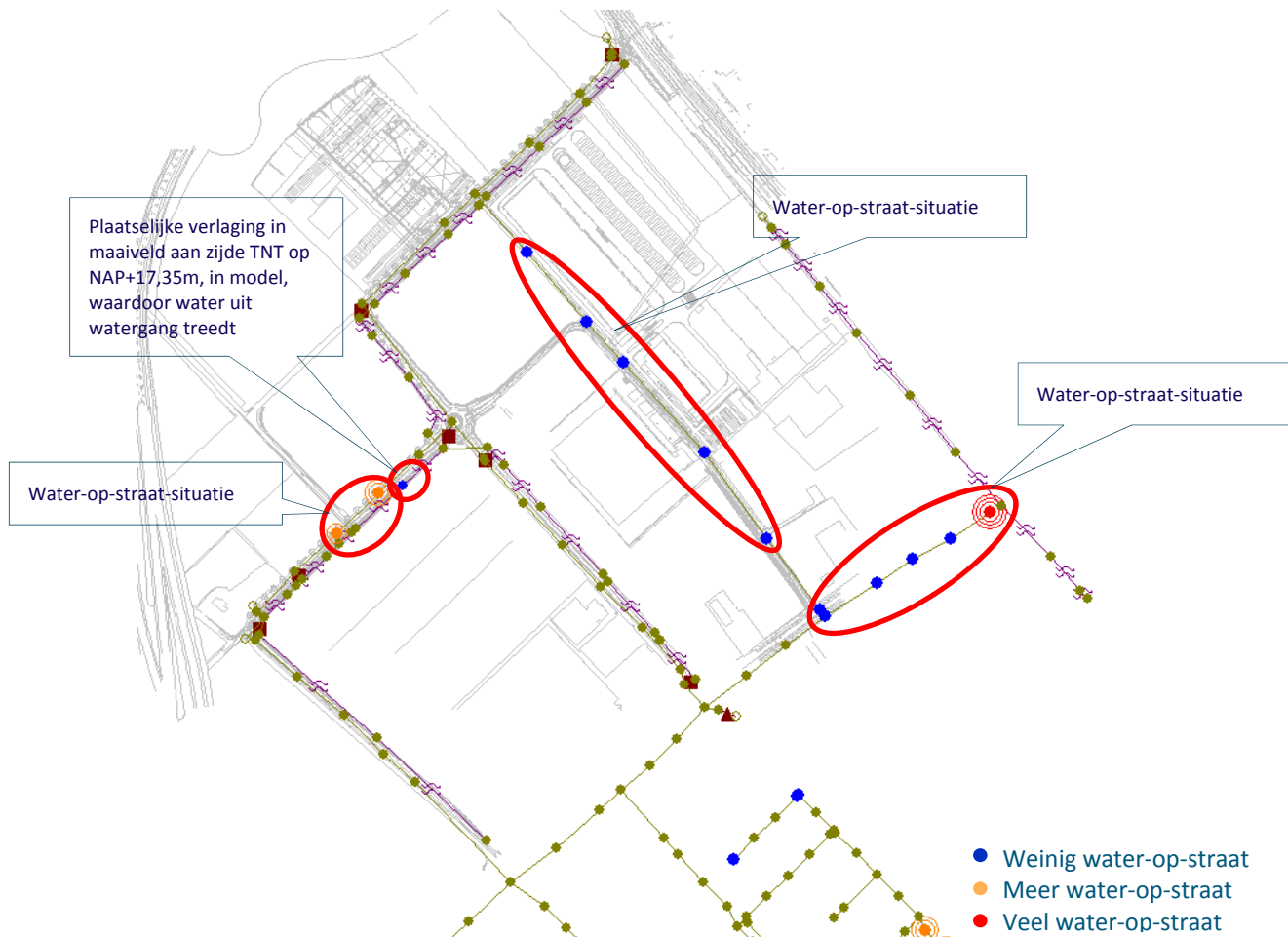
Knelpunten waterhuishouding

Op basis van de modelberekeningen worden in figuur 2 de resultaten weergegeven na het doorrekenen van een bui 08 conform Leidraad Riolering. De wijzigingen en maatregelen zoals hierboven aangegeven zijn in het model doorgevoerd. Bij de berekeningen is uitgegaan van een lege retentievoorziening op NAP +16,8m.

Aan de hand van het gewijzigde model worden de volgende knelpunten berekend:

- *Weijerbeemd*
De stijghoogte van het water in het stelsel in de Weijerbeemd komt boven het maaiveld uit waardoor er water-op-sstraat komt te staan;
- *Oostzijde Mispelhoefstraat*
Ook op deze locatie wordt water-op-sstraat berekend. Ter hoogte van de spooronderdoorgang zal door het verlaagde maaiveld veel water-op-sstraat optreden.
- *De Schakel*
Op twee locaties wordt in de rijbaan water-op-sstraat berekend. De druklijnen in het stelsel worden opgestuwd door een combinatie van een klein rwa-riool ($\varnothing 300\text{mm}$ en $\varnothing 400\text{mm}$) met een te groot aanbod aan hemelwater.
Daarnaast treedt aan de zijde van het TNT-terrein mogelijk water uit de watergang doordat in het model een verlaging in het maaiveld (NAP+17,35m) aanwezig is.

De knelpunten ontstaan bij een bui 08 conform de Leidraad Riolering; bui 08 heeft een herhalingstijd van eens in de twee jaar ($T=2$). Verder is in overleg met de gemeente gerekend met een *lege* retentievoorziening op NAP +16,8m. Beide uitgangspunten zijn *minimaal* benodigd voor een goede hydraulische capaciteit van het stelsel. Geadviseerd wordt dan ook om voor alle drie de knelpunten een oplossing te zoeken en uit te voeren, zodat een robuust hemelwatersysteem op het GDC acht-terrein wordt gerealiseerd.

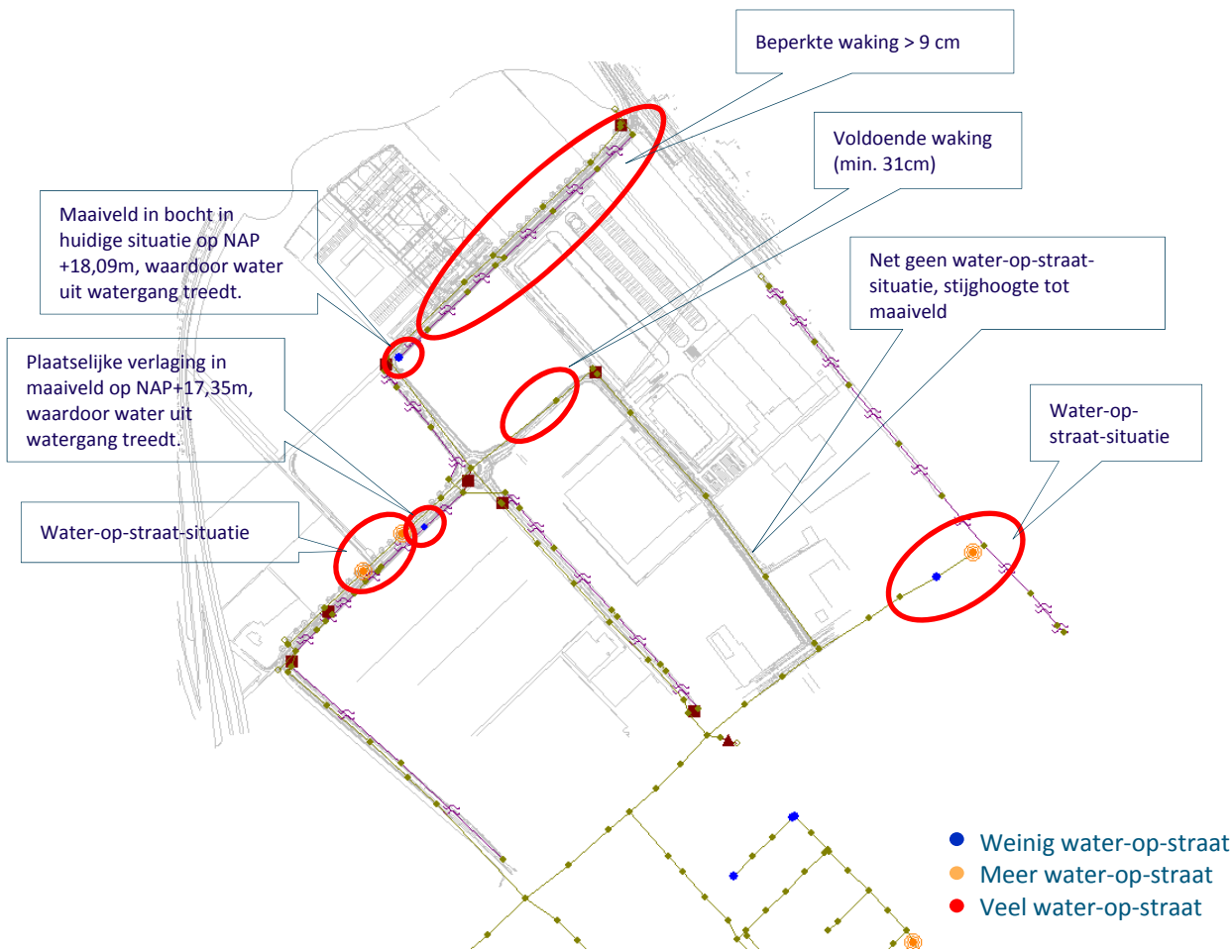


Figuur 2: Resultaten bij een bui 08 conform Leidraad Riolerings- Situatie waarbij maatregelen t.h.v. Schakel en kavel 5 zijn getroffen. Gerekend met een LEGE retentie op NAP +16,8m.

Om inzicht te krijgen in de effecten van de wegverlegging zijn in figuur 3 de resultaten weergegeven, waarbij de maatregelen ten behoeve van de Schakel zijn doorgevoerd en waarbij de huidige te verwijderen Weijerbeemd is behouden. Voor de berekening is de helft van de verharding van kavel 5 op de rwa-leiding in de te verwijderen Weijerbeemd gezet. Te zien is dat met deze uitgangspunten water-op-sstraat wordt berekend in de Mispelhoefstraat. Deels geldt dit ook voor het zuidelijke deel van de Weijerbeemd. Het verleggen van de Weijerbeemd heeft geen effect op het knelpunt in de Schakel; de water-op-sstraat situatie is gelijk aan de berekening waarbij de Weijerbeemd is verlegd.

Verder valt op dat de stijghoogte in het rwa-riool bij de Achtseweg-Noord toeneemt tot een niveau boven een gewenste minimale waking van 30 cm. Dit komt doordat in deze berekening de koppeling tussen rwa-riolerings en oppervlaktewater ter hoogte van de nieuwe Weijerbeemd niet aanwezig is. Kennelijk neemt als gevolg van de nieuw bekende verdeling van water afkomstig van Van Gansewinkel en de ontwikkeling van Cure de stijghoogte hier tot een ongewenst niveau toe. Bij de nadere uitwerking van een oplossing voor de Weijerbeemd en Mispelhoefstraat dient hier rekening mee gehouden te worden.

Geconcludeerd kan worden dat het knelpunt in de Weijerbeemd, Mispelhoefstraat en Achtseweg-Noord een bestaand probleem is (in het geval dat het industrieterrein volledig is ontwikkeld). Het verleggen van de Weijerbeemd zal dit probleem wel verergeren.



Figuur 3: Resultaten bij een bui 08 conform Leidraad Rioleringsituatie waarbij maatregelen t.h.v. Schakel en kavel 5 zijn getroffen maar waarbij de bestaande Weijerbeemd is behouden (helft van verharding kavel 5 op rwa-stelsel). Gerekend met een LEGE retentie op NAP +16,8m.

Oplossingen knelpunten Weijerbeemd / Mispelhoefstraat / Achtseweg Noord

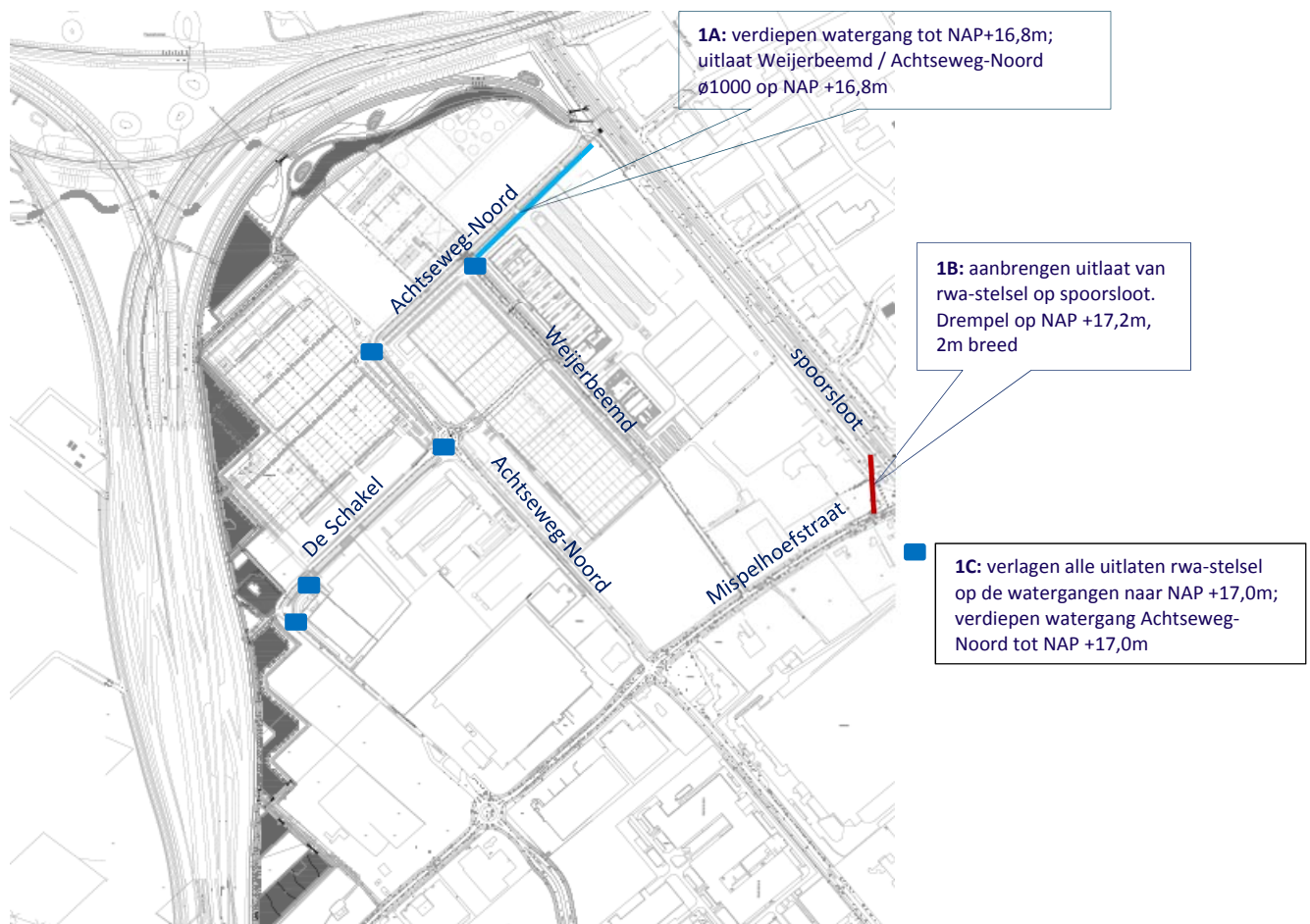
Gelet op de resultaten van de berekeningen worden de knelpunten van het verleggen van de Weijerbeemd en de bestaande problematiek aan de Weijerbeemd, Mispelhoefstraat en Achtseweg-Noord samen beschouwd. In de basis is hierbij als uitgangspunt gekozen dat bij de nieuwe Weijerbeemd het rwa-riool tot aan de Achtseweg-Noord doorgetrokken wordt met een rond 1000 mm met een b.o.b. van NAP+ 15,87m. Nabij de Achtseweg-Noord wordt een overloopvoorziening op het oppervlaktewater gerealiseerd. Daarnaast wordt, om de drukhoogte in het rwa-riool van de Achtseweg-Noord te verlagen, een koppeling tussen het rwa-riool van de Achtseweg-Noord en het rwa-riool van de Weijerbeemd gerealiseerd. Dit betreft een buis rond 300 mm met een b.o.b. van NAP+ 17,20 m. Hiermee is het knelpunt in de rwa-riolering van de Achtseweg-Noord opgelost (waking bij een bui-08 is 38 cm), waarbij de verdeling van water over de rwa-overloopvoorzieningen niet teveel beïnvloed wordt. Met een volwaardige koppeling tussen het riool in de Achtseweg-Noord en de Weijerbeemd met bijvoorbeeld een rond 1000 mm zou dit namelijk niet het geval zijn en zou een substantieel deel van het water van het rwa-riool van de Achtseweg-Noord via de overstort van de Weijerbeemd richting berging gaan stromen.

Achtereenvolgens zijn de resultaten van de berekeningen voor mogelijke oplossingen voor de knelpunten in de Weijerbeemd en Mispelhoefstraat gegeven:

- 1A Verdiepen oostelijk deel watergang in de Achtseweg-Noord tot een bodemhoogte van NAP +16,8m. De uitlaat (Ø1000mm) van het rwa-stelsel ter hoogte van de kruising

- Weijerbeemd/Achtseweg-Noord wordt verlaagd naar NAP +16,8m en voorzien van een terugslagklep (om te voorkomen dat water van de berging terug het riool in loopt. Nb. Terugslagklep is niet meegenomen in de berekeningen);
- 1B Aanbrengen van een uitlaat aan de oostzijde van het rwa-stelsel in de Mispelhoefstraat op de spoorloot. Uitlaat wordt op een hoogte van NAP+17,2m aangelegd met een overstortbreedte van 2m;
- 1C Verlagen van alle uitlaten van het rwa-stelsel op de watergangen tot een hoogte van NAP +17,0m. Het oostelijke deel van de watergang in de Achtseweg-Noord wordt verdiept tot een bodemhoogte van NAP +17,0m.
- 1A+1B Een combinatie van de te nemen maatregelen.
- 1A+1B+1C Een combinatie van de te nemen maatregelen.

In figuur 4 is een overzicht gegeven van de mogelijke oplossingen. Nb. De oplossingen voor het resterende knelpunt bij de Schakel worden in een apart traject (los van deze notitie) in overleg met de ontwikkelaar (Goevaers) en de gemeente nader beschouwd.



Figuur 4: Overzicht ligging locaties mogelijke oplossingen knelpunt Weijerbeemd en Mispelhoefstraat

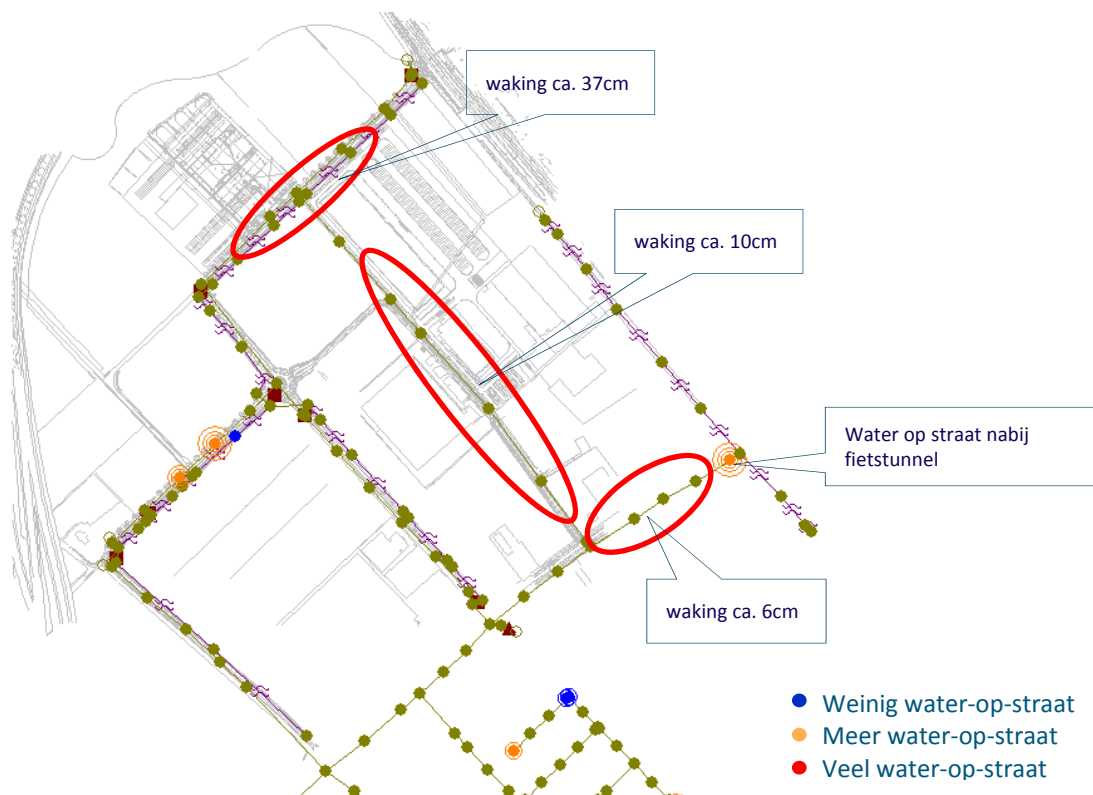
In de figuren 5, 6 en 7 zijn de resultaten van oplossing 1A, een combinatie van oplossing 1A+1B en een combinatie van oplossing 1A+1B+1C weergegeven. De berekeningen zijn uitgevoerd met een bui 08 conform Leidraad Riolering en een lege retentievoorziening (NAP +16,8m).

Uit de berekeningen blijkt dat met maatregel 1A het water-op-sraat in de Weijerbeemd en Mispelhoefstraat aanzienlijk afneemt (zie figuur 5). De effecten van het verleggen van de Weijerbeemd worden hiermee gecompenseerd. Bovendien neemt met deze maatregel het bestaande knelpunt (zie figuur 3) in de Weijerbeemd en Mispelhoefstraat af. De Mispelaar neemt deze maatregel op in het plan voor de wegverlegging van de Weijerbeemd. In de Achtseweg-Noord is met het verleggen van de Wijerbeemd voldoende waking aawezig.

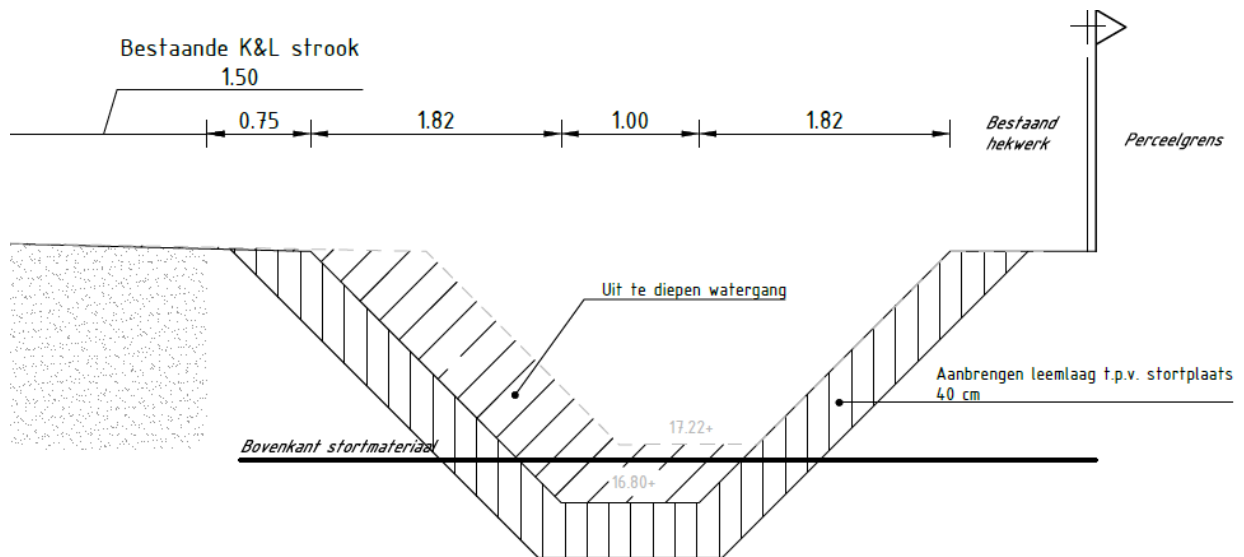
Het uitdiepen en verbreden van de watergang, als onderdeel van oplossing 1A, wordt uitgevoerd rekening houdend met de aanwezige stortlocatie. Hierbij wordt de leem, die in de huidige watergang aangebracht is om contact tussen stortmateriaal en oppervlaktewater te voorkomen, terug aangebracht (principe eindsituatie zie figuur 5a). Verder wordt opgemerkt dat uit de berekeningen blijkt dat de watergang langs de Achtseweg-Noord in de nieuwe situatie voldoende afvoercapaciteit heeft om het water uit de rwa-overstort richting berging af te voeren.

Hoewel maatregel 1A het water-op-sraat grotendeels wegneemt, wordt er wel een beperkte waking van minimaal 6cm berekend. Een aanvullende maatregel ten behoeve van knelpunt Mispelhoefstraat is nodig om voor voldoende waking in het stelsel te zorgen en water op straat nabij de fietstunnel te voorkomen.

In figuur 6 zijn de resultaten van het combineren van maatregel 1A+1B weergegeven. Een combinatie van maatregel 1A+1B zorgt voor voldoende waking in het stelsel ter hoogte van de Weijerbeemd, de Mispelhoefstraat en de Achtseweg-Noord. Additioneel kan er nog voor gekozen worden om de overstorten te verlagen (maatregel 1C). Dit levert nog circa 3 cm extra waking op (zie figuur 7). In het overleg van 2 februari is besloten deze en nog eventuele andere mogelijkheden nader te beschouwen. Dit wordt (door de gemeente) in een separaat proces nader opgepakt.



Figuur 5: Resultaten bij een bui 08 conform Leidraad Riolering- Maatregelen 1A; t.h.v. Achtseweg-Noord is watergang verdiept naar NAP +16,8m. Gerekend met een LEGE retentie op NAP +16,8m



Figuur 5a: Dwarsprofiel uit te diepen watergang langs de Achtseweg-Noord



Figuur 6: Resultaten bij een bui 08 conform Leidraad Riolerings- Maatregelen 1A en 1B; Verdiepen watergang Achtseweg-Noord tot NAP 16,8+, en uitlaat westzijde Mispelhoefstraat NAP +17,2m, breed 2m. Gerekend met een LEGE retentie op NAP +16,8m



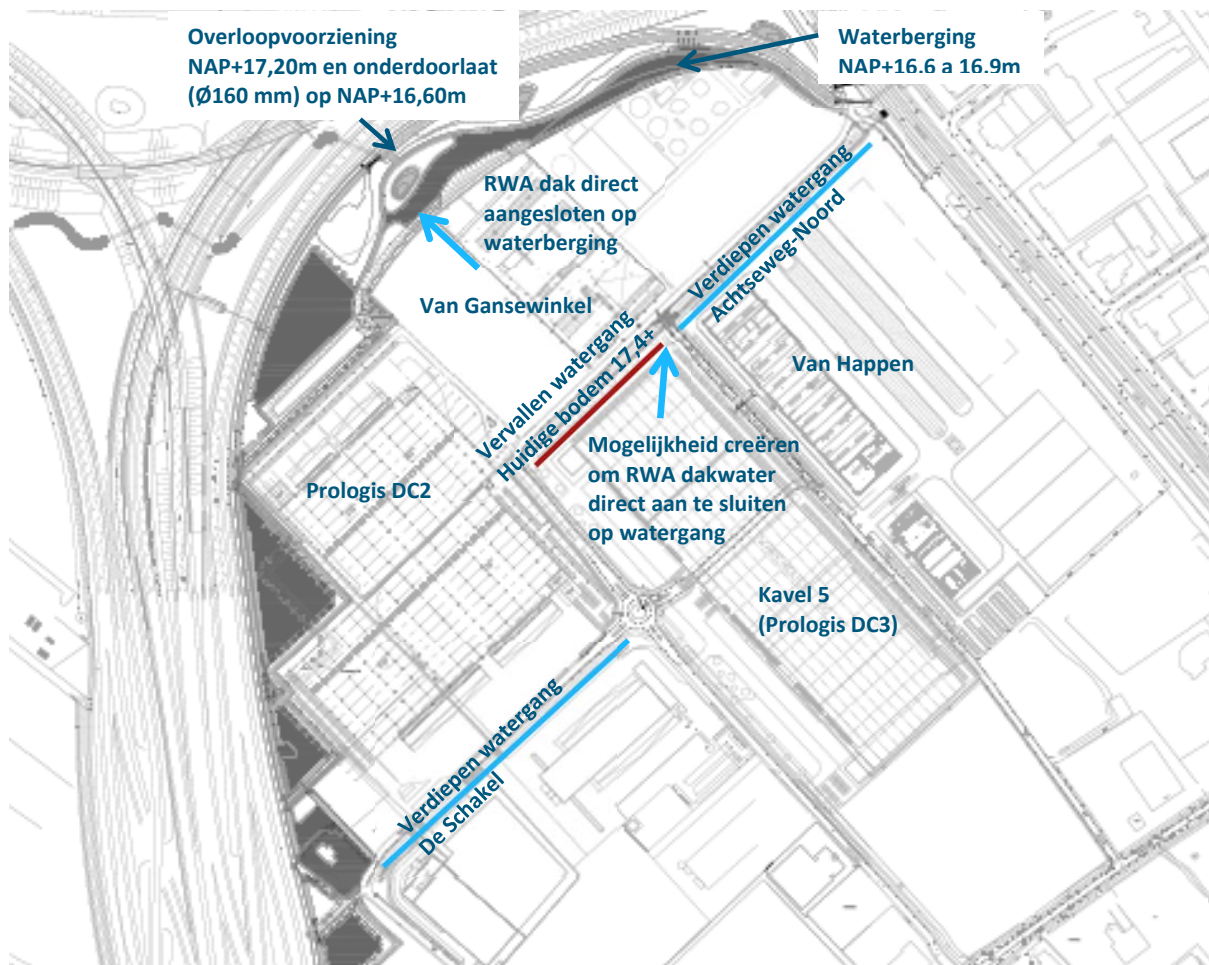
Figuur 7: Resultaten bij een bui 08 conform Leidraad Riolerings- Maatregelen 1A, 1B en 1C; Verdiepen watergang Achtseweg-Noord tot NAP 16,8+, aanbrengen uitlaat westzijde Mispelhoefstraat NAP +17,2m (breedte 2m) en verlagen ALLE uitlaten op NAP +17,0m. Gerekend met een LEGE retentie op NAP +16,8m

Watergang kavel 5

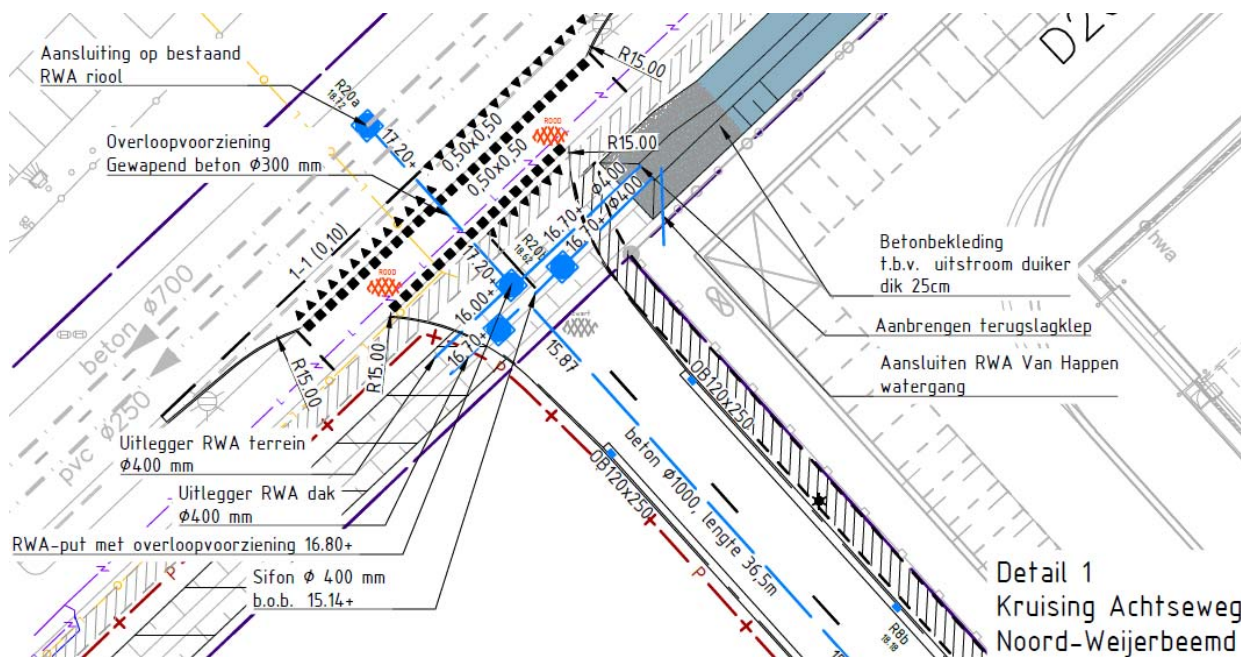
In 2006 is het bedrijventerrein uitgelegd op de op dat moment te verwachten ontwikkelingen. Inmiddels hebben Van Gansewinkel en Van Happen een gedeelte van het terrein in gebruik genomen en krijgt de voorgenomen ontwikkeling van Prologis DC3 op kavel 5 vorm. Naar aanleiding van deze ontwikkelingen heeft de Mispelaar de wens om de sloot aan de Achtseweg-Noord ter hoogte van kavel 5 te dempen. Dit is mogelijk omdat:

- Het RWA-dakwater van Van Gansewinkel direct op de waterberging ten noorden van het terrein aangesloten is.
- Het niet strikt noodzakelijk is om voor de voorgenomen ontwikkeling van kavel 5 (Prologis DC3) de watergang te handhaven om hier RWA-dakwater op aan te sluiten.
- Met het dempen van de watergang gaat geen bergingscapaciteit verloren.

Op figuur 8 is de situatie en de te dempen watergang weergegeven. Navolgend volgt nog een nadere toelichting op de voorzieningen om kavel 5 op het riool- en oppervlaktewatersysteem aan te sluiten en wordt nader ingegaan op het behoud van de bergingscapaciteit in het watersysteem.



Figuur 8: Te vervallen watergang (bruine lijn)



Figuur 9: Detail aansluiting terreinriolering kavel 5 op riool- en oppervlaktewatersysteem

RWA-aansluiting kavel 5

Figuur 9 geeft het detail van de aansluiting van de riolering van kavel 5 op het riool- en oppervlakte-watersysteem weer. Bij de overstortvoorziening van het RWA-riool in de nieuwe Weijerbeemd wordt een uitlegger gerealiseerd. Hier kan de RWA-terreinriolering van kavel 5 op aangesloten worden.

Aanvullend hierop wordt parallel aan deze uitlegger en overstortvoorziening een duiker onder de weg aangelegd. Hier kan het HWA-dakwater van kavel 5 op aangesloten worden, waarmee dit water direct op het oppervlaktewater kan lozen.

Voorafgaand aan de uitvoering van beide voorzieningen (t.b.v. RWA-terrein en HWA-dak) zal in afstemming met de ontwikkelaar van de kavel nog afstemming plaatsvinden over de exacte maatvoering hiervan. Bij wijzigingen worden de gemeente en het waterschap hiervan op de hoogte gesteld.

Compensatie bergingscapaciteit

De waterberging van GDC-Acht Noord is gelegen op een hoogte variërend tussen NAP+16,6 a 16,9 m. Ter hoogte van de Ekkersrijt is een overloopvoorziening aanwezig (zie figuur 8). Deze voorziening zorgt ervoor dat het water vertraagd op de Ekkersrijt wordt geloosd. Dit via een relatief kleine doorlaat (rond 160 mm) op een hoogte van NAP+16,6 m. Daarnaast is hier een overloopvoorziening op NAP+17,2 m aangebracht. Bij hevige neerslag is sprake van verhang in de watergang gelegen aan de Achtseweg-Noord. Uit de hydraulische berekeningen blijkt dat de waterstand in de te dempen watergang oploopt tot circa NAP+17,8 m. De slootbodem van de te dempen watergang is gelegen op NAP+17,4 m. Met een waterdiepte van 40 cm bergt de watergang 115 m³ water.

Het verlies aan berging wordt ruimschoots gecompenseerd door het verdiepen van de watergang tussen de nieuwe Weijerbeemd en waterberging (watergang gelegen ten noorden van Van Happen, profiel zie figuur 5). Hiermee neemt het bergend vermogen van deze watergang namelijk toe met 275 m³. Dit met als uitgangspunt een waterstand van NAP+17,8 m. Bovendien zorgt de Mispelaar (in het kader van een ander vraagstuk binnen het GDC-terrein) er tevens voor dat de watergang aan de Schakel verdiept en verbreed wordt. Hiermee wordt ook het bergend vermogen aan de westzijde van het GDC-terrein vergroot.

Hydraulische berekeningen

Het dempen van de sloot is tevens doorgerekend in het hydraulisch model. De berekende waterstanden in het oppervlaktewater en de berekende waking in de RWA-riolering is vergelijkbaar te noemen, zie figuur 10.



Figuur 10: Resultaten bij een bui 08 conform Leidraad Riolerings- Maatregelen 1A en 1B; Verdiepen watergang Achtseweg-Noord tot NAP 16,8+, en uitlaat westzijde Mispelhoefstraat NAP +17,2m, breed 2m. Gerekend met een LEGE retentie op NAP +16,8m en gedempte watergang noordzijde kavel 5