

Hydraulische nota - P.014843: Scheldekaai Antwerpen

1. ALGEMENE BESCHRIJVING EN SITUERING

Het projectgebied is gelegen in de Jordaenskaai en de Ernest Van Dijckkaai. Het tracé van het project wordt op onderstaande figuur in **rood** aangeduid. Er zal een verdiepte kaaiweg aangelegd worden in de Jordaenskaai en de Ernest Van Dijckkaai binnen het projectgebied. De Suikkerrui zal hierdoor bovengronds aansluiten op het Steenplein. In het wegdek van de Ernest van Dijckkaai en Jordaenskaai worden een aantal openingen gemaakt zodat de onderliggende verdiepte kaaiweg zichtbaar wordt vanuit de maaiveld.

In de huidige toestand is een rui aanwezig in de Suikkerrui die het hemelwater verzamelt en op de Zeeschelde (=bevaarbare waterloop cat 0) aansluit. Gezien haar getijdegevoeligheid bepaalt de Schelde of het gedeelte van de riolering dat afstroomt naar de zuivering van Antwerpen-Zuid kan overstorten naar de Schelde of niet. De sturing van deze lozing gebeurt volautomatisch (via RTC in de modellering). Indien het waterpeil in de ruien of collectoren hoger is dan het alarmpeil (3.03m TAW) en de Schelde een halve meter lager staat dan de ruimond (1.36m TAW) zal er water overstorten uit de riolering naar de Schelde. Dat wil zeggen dat er meer dan 50% van de tijd niet kan geloosd worden op de Schelde. Aquafin meldt (vergadering dd. 03-02-2021) dat het doorvoerdebiet in de aansluitput op de collector oorspronkelijk ingesteld was op 6DWA. Dit werd later bijgesteld in functie van de vullingsgraad zodat de buffer in het opwaartse stelsel optimaal benut wordt. Deze aanpassing is reeds opgenomen in het aangeleverde model toestand A.

In de rui aan de Suikerui zijn aan beide zijden DWA-leidingen opgehangen en werden de huizen zo veel als mogelijk afgekoppeld. Deze DWA-leidingen sluiten aan op de Ruiencollector ter hoogte van het Steenplein.

Door de aanleg van de nieuwe verdiepte kaaiweg ontstaat een interferentie tussen de bestaande rui en de nieuwe verdiepte kaaiweg. Bijkomend wordt de nieuwe verdiepte kaaiweg aangelegd op de locatie waar de bestaande gemengde leidingen in de Jordaenskaai en de Ernest Van Dijckkaai gelegen zijn.

In het voorliggende ontwerp wordt de bestaande rui die interfereert met de verdiepte kaaiweg vervangen door een nieuwe rui die de bestaande rui opvangt en afwaarts terug op de bestaande rui aansluit. Deze nieuwe rui wordt voorzien als sifon (ten gevolgen van de diepte van de verdiepte kaaiweg).

Vanaf de Ernest Van Dijckkaai 2A wordt een nieuwe RWA-stelsel aangelegd dat via het zuiden rondom de verdiepte kaaiweg geleid wordt en stroomafwaarts van de sifon op de nieuwe rui aangesloten wordt. In eerste instantie werd het idee onderzocht om rechtstreeks aan de sluiten op de rui. Om uitvoeringstechnische redenen werd ervoor gekozen om het RWA-stelsel toch rondom de verdiepte kaaiweg te leiden. In het zuidelijke deel zouden dan 2 aparte strengen op de rui aansluiten. Een noordelijke en een zuidelijke.

- De rui is eerder als gemengde streng te beschouwen. Je zal de bering van het hemelwater van de projectzone dus moeten afschermen van de rui. Zeker als er in de toekomst op infiltratie zou kunnen gewerkt worden, indien de infiltratieproeven en grondwaterstanden dit toelaten. Gemengd water infiltreren in de ondergrond is onaanvaardbaar.
- Op beide takken zou een overstort met wervelventiel moeten geplaatst worden. Voor de aansluiting op de rui. Door de persput van de sifon op de rui is hier nog weinig plaats over om 2 extra hydraulische structuren te plaatsen. Bijkomend zijn de aangesloten verharde oppervlakte op de noordelijke tak van het zuidelijke gedeelte beperkt waardoor het doorvoerdebiet onvoldoende kan afgeknepen worden om de beschikbare berging te vullen. Ook de plaatsing van een extra put en wervelventiel zal een aanzienlijke meerkost zijn.

- In het zuidelijk deel zou dan een koker van 2400x800mm of 3900x500mm moeten geplaatst worden om de benodigde berging te kunnen aanleggen. In de zone tussen de wanden van de verdiepte kaaiweg en de woningen aan de oostzijde is slechts een beperkte werkruimte beschikbaar. Kokers van deze afmetingen zijn niet uitvoerbaar in deze zone.
- Bijkomend zou de toekomst gehypothekeerd worden. In de toekomst zullen alle stroomopwaartse straten naar de schelde aansluiten. Voor de afgekoppelde verharde oppervlaktes kan in de groenzone langs het Steenplein door middel van infiltratiekratten berging voorzien worden (zie later in het rapport). De afkoppeling van de stroomopwaartse straten zal uiteraard straat per straat gebeuren. Door de stedelijke omgeving is het niet onrealistisch dat deze straten niet, of onvoldoende, berging kunnen voorzien binnen de projectzone van deze straat. Er zal dan een doorvoer moeten gecreëerd worden naar de groenzones ter hoogte van het Steenplein waar de berging (in de vorm van kratten) kan uitgebouwd worden. Dit kan enkel gebeuren door een RWA-streng die rondom de verdiepte kaaiweg aansluit op de zones waar de kratten kunnen komen. Omdat er ook hier een scheiding moet blijven tussen RWA van het project en het water van de rui. Dit zou willen zeggen dat de ganse projectzone opnieuw moet opgebroken worden om deze verbinding aan te leggen. Ook dit is onaanvaardbaar.

Vanaf de Jordaenskaai 25-25B wordt een nieuwe RWA-stelsel aangelegd dat via het noorden rondom de verdiepte kaaiweg geleid wordt en stroomafwaarts van de sifon op de nieuwe rui aangesloten wordt. Dit nieuwe RWA-stelsel vangt ter hoogte van de Burchtgracht het bestaande RWA-stelsel vanuit de Burchtgracht op. De verdiepte kaaiweg zelf wordt voorzien van een pompstation voor de afwatering van de toegangshellingen en de openingen die in het wegdek boven op de verdiepte kaaiweg voorzien worden. Het pompstation wordt op het zuidelijke RWA-stelsel aangesloten.

Tussen R07 en R18 wordt geen RWA-stelsel voorzien. In het ontwerp zal de bestaande ondergrondse parkeergarage die in deze zone aanwezig is aangesloten worden op de verdiepte kaaiweg zodat deze vanuit de verdiepte kaaiweg bereikbaar is. In dit gedeelte zal gebruik gemaakt worden van dienstleidingen voor de afvoer van het hemelwater. De dienstleidingen worden niet mee opgenomen in de modellering.

De bestaande ruiecollector kent niet het verloop (of tracé) uit het aangeleverde model. De bestaande collector buigt af en loopt in het noordelijke gedeelte van de projectzone zelfs doorheen de verdiepte kaaiweg. Dit impliceert dat de bestaande collector moet verplaatst worden. In overleg met Aquafin (vergadering dd. 03-02-2021) werd beslist om in het noordelijke gedeelte de collector te verplaatsen tot naast de wand van de verdiepte kaaiweg. Aquafin meldde tijdens het overleg dat het voor hun ook een optie is om het aansluitpunt op de collector te verplaatsen naar het oosten, zodat ook in het zuidelijke gedeelte van het projecttracé de collector recht kan aangelegd worden in plaats van met een bocht. Dit impliceert wel dat de complexe aansluitput (inclusief sturing) opnieuw zal moeten gebouwd worden en dat de sifon op de ruien langer zal moeten worden om hier de kruising nog te kunnen realiseren. Om deze redenen werd dit voorstel niet weerhouden en werd de collector enkel in het noordelijke gedeelte verplaatst.

De bestaande ruiecollector zal dus enkel vervangen worden op de locatie waar deze interfereert met de nieuwe verdiepte kaaiweg. Er worden 2 nieuwe inspectieputten op de bestaande ruiecollector geplaatst en hiertussen wordt de bestaande ruiecollector vervangen. De nieuwe collector kan gerealiseerd worden door de bestaande collector in dienst te houden en gelijktijdig de nieuwe parallelle buis aan te leggen. Zodra deze parallelle buis aangelegd is kunnen de aansluitputten op de bestaande collector gerealiseerd worden. Op deze manier moet de waterafvoer slechts gedurende beperkte tijd onderbroken worden en kan mogelijks het verpompen van het debiet van de collector vermeden worden.

Vanaf de Ernest Van Dijckkaai 2A wordt een nieuw DWA/gemengd-stelsel aangelegd dat via de zuidzijde rondom de verdiepte kaaiweg geleid wordt en ter hoogte van de Vlasmarkt rechtstreeks op de ruiecollector aansluit (vergadering dd. 03-02-2021). Deze nieuwe DWA/gemengde-leiding vangt de bestaande vuilwaterleidingen vanuit de Haverstraat, Vlasmarkt en Ernest Van Dijckkaai op. De rechtstreekse aansluiting van de DWA ter hoogte van de Vlasmarkt zal vuilvracht op een andere (meer stroomafwaartse) bak van het rioleringsstelsel aansluiten dan nu het geval is. Aquafin ziet dit niet als problematisch (vergadering dd. 03-02-2021) aangezien er niet echt kan gesproken worden van een gescheiden stelsel en de rui mee geïntegreerd is in de afwatering naar de collector door de sturing van de lozing.

De bestaande DWA-aansluitingen die in de rui in de Suikerrui ophangen zullen op een diepere geperste leiding aangesloten worden ten gevolgen van de diepte waarop deze toekomen. Het aanleggen van een leiding op deze diepte in open sleuf is technisch niet mogelijk. Indien gekozen wordt voor een geperste leiding op grote diepte kunnen de huisaansluitingen weer niet gemaakt worden. Daarom werd gekozen voor een diepe geperste leiding voor de opvang van het bestaande DWA-stelsel uit de Suikerrui, en een minder diepe leiding in open sleuf voor de huisaansluitingen en verhardingen van de Ernest Van Dijckkaai. Op deze minder diepe leiding worden de bestaande gemengde strengen vanuit de Haverstraat, Vlasmarkt en Ernest Van Dijckkaai eveneens opgevangen.

Vanaf de Jordaenskaai 25-25B wordt een nieuwe DWA/gemengd-stelsel aangelegd dat ter hoogte van de Burchtgracht op het bestaande stelsel in de Jordaenskaai aansluit. Deze nieuwe DWA/gemengde-leiding vangt de bestaande vuilwaterleidingen vanuit de Kuipersstraat, Palingbrug en Burchtgracht op. Door de aansluiting op het bestaande stelsel in de Jordaenskaai kan een omleiding rondom de verdiepte kaaiweg vermeden worden en blijft de bestaande afwateringszin behouden.

In de Palingbrug zijn 2 gemengde takken aanwezig. De noordelijke tak is erg diep gelegen, waar de zuidelijke tak minder diep ligt. De zuidelijke tak wordt op het nieuwe DWA/gemengde-stelsel in de Jordaenskaai aangesloten. Voor de noordelijke tak is dit ten gevolgen van de diepteligging niet mogelijk. De noordelijke tak is ter hoogte van de kruising met de Repenstraat vermaasd. Het gedeelte ten westen van de Repenstraat watert af naar de Jordaenskaai, waar het gedeelte ten oosten van de Repenstraat richting Burchtgracht afwatert. De noordelijke tak zal ter hoogte van de Jordaenskaai afgesloten worden. Tussen de Jordaenskaai en de Repenstraat kan eventueel een uitvullingsbeton in de leidingen geplaatst worden om zo de afwateringzin om te keren. Omdat de tegenhelling slechts beperkt is en Infoworks tijdens de initialisatie het gedeelte van de leidingen dat in tegenhelling gelegen is reeds vult werden er in de modellering geen verder aanpassingen doorgevoerd om de vloeit van de buis te optimaliseren.



Fig. 1.1 Aanduiding van de projectzone.

2. BESCHRIJVING VAN DE VERSCHILLENDE MODELTOESTANDEN

Het model toestand A van Antwerpen centrum werd door Aquafin ter beschikking gesteld (dd. 25-11-2020). In het kader van de dimensionering van het project werd een DWA, DWA + en RWA modellen aangemaakt.

In het DWA model (model voor dimensionering DWA-stelsel) worden binnen de projectzone de gebouwen voor 100% op het gemengde stelsel aangesloten en worden de wegoppervlaktes op het RWA-stelsel aangesloten.

In het DWA+ model (=Toestand B) worden binnen de projectzone de gebouwen voor 50% op het gemengde stelsel aangesloten en voor 50% op het RWA-stelsel en worden de wegoppervlaktes op het RWA-stelsel aangesloten.

In het RWA model (=Toestand D) worden binnen de projectzone de gebouwen voor 50% op het gemengde stelsel en voor 50% op het RWA-stelsel aangesloten en worden de wegoppervlaktes op het RWA-stelsel aangesloten. In het RWA model worden de straten die nu gemengd naar de projectzone afwateren verondersteld in de toekomst (=toestand D) met een RWA-stelsel af te wateren naar het nieuwe RWA-stelsel in de projectzone.

Er dient geen doorrekening met restverharding te gebeuren aangezien het ontwerp de aanleg van een DWA/Gemengd stelsel voorziet.

3. TOEKENNEN TOEVOERENDE VERHARDE OPPERVLAktes

Met behulp van de Infoworks functionaliteit 'Area Take-Off' werd de bepaling en toekenning van de toevoerende en effectief aangesloten (verharde en onverharde) oppervlaktes uitgevoerd. De dak polygonen werden binnen de projectzone overgenomen uit het GRB. De rijbaan werd binnen de projectzone overgenomen van de ontwerpplannen. Buiten de projectzone werden geen aanpassingen doorgevoerd. De oppervlakte van de verdiepte kaaiweg werd handmatig in de subcatchment van het pompstation opgenomen.

De hangaars langs het Steenplein wateren momenteel rechtstreeks af naar de Schelde. De stad zou het hemelwater van deze daken graag opvangen in een ondergrondse tank voor herbruik. De overloop van deze tank zal terug naar de Schelde moeten aangesloten worden en niet naar het RWA-stelsel van het voorliggende project.

4. INWONERSEQUIVALENTEN

De Inwoners Equivalenten die in het aangeleverde model toestand A ingebracht zijn werden nog toegekend door middel van de population density waardoor er een foutief evenwicht van het aantal IE aanwezig is per overstort. Aquafin leverde per tak het aantal IE's uit AWIS (telling per adres is opgenomen in AWIS) aan. Op basis van de aangeleverde IE's werden de IE's die in het model opgenomen zijn per tak vermeerderd. Concreet werden onderstaande aanpassingen gedaan:

- Tak 1 Ernest Van Dijckkaai: in het model zijn 139IE's aanwezig. In Awis 726IE's. De ingerekende IE's in subcatchment 42413d1 werden vermeerderd met 587IE's (=590IE's in totaliteit).
- Tak 1 Suikerrui: in het model zijn 544IE's aanwezig. In Awis 671IE's. De ingerekende IE's in subcatchment 42752 werden vermeerderd met 127IE's (=137IE's in totaliteit).
- Tak 2 Suikerrui: in het model zijn 635IE's aanwezig. In Awis 136IE's. De IE's uit AWIS lijken hier niet correct in functie van het aantal woningen die aangesloten worden. In overleg met Aquafin werden de IE's uit het referentiemodel behouden.
- Tak 2 Ernest Van Dijckkaai: in het model zijn 121IE's aanwezig. In Awis 587IE's. De ingerekende IE's in subcatchment 40352d2 werden vermeerderd met 466IE's (=469IE's in totaliteit).
- Tak collector: in het model zijn 43450.28IE's aanwezig. In Awis 47708IE's. Er werd een subcatchment 40352d2 toegevoegd met 4257.72IE's.

Door de ontwikkeling van het voorliggende project worden een aantal takken in 2 verdeeld. In de modellering werd hiermee als volgt omgegaan:

- Tak 1 Ernest Van Dijckkaai: 726IE's te verdelen over 8 adressen is 60.5 IE's per adres. Dus op de noordelijke tak 5 adressen of adressen of 302.5IE's en op de zuidelijke tak 3 adressen of 423.5IE's. In sub 41006 werden 302.5IE's ingerekend. Als we de subcatchemnts van de zuidelijke tak vergelijken met deze van het referentiemodel toestand A werden er 194IE's ingerekend waar dit 423.5IE's moeten zijn. In subcatchment 42413d1 werden de IE's verhoogd met 229.5IE's (=232.5IE's in totaliteit).
- Tak 2 Ernest Van Dijckkaai: Als we de subcatchemnts van deze tak vergelijken met deze van het referentiemodel toestand A werden er 47811.68IE's ingerekend waar dit 47708IE's moeten zijn. In subcatchment 40352d2 werden de IE's vermindert met 103.68IE's (=4154.04IE's in totaliteit).



Fig. 4.1 IE's AWIS.

5. OP- EN AFWAARTSE RANDVOORWAARDEN

De Zeeschelde is een bevaarbare waterloop (cat 0) en valt onder het beheer van de Vlaamse Waterweg. De Zeeschelde is een waterloop die onderhevig is aan een getijdenwerking. Het waterpeil op de Zeeschelde wordt stroomafwaarts van de projectzone permanent gemonitord ter hoogte van de Waaslandtunnel (de locatie wordt op onderstaande figuur in groen aangeduid). Hier werden het voorbije jaar waterstanden tussen -1m TAW (LW) en 6.7m TAW (HW) geregistreerd. (bron: waterinfo.be)

Het gemiddeld laagtij op de Zeeschelde bedraagt ongeveer 0m TAW en het gemiddeld hoogtij 5mTAW. Onder invloed van springtij of sterke noordwestelijke wind kunnen veel hogere peilen waargenomen worden.

Bijkomende informatie omtrent de waterpeilen is terug te vinden op de Schelde Monitor. Dit is een Vlaams-Nederlands kennis- en informatieportaal rond onderzoek en monitoring in het Schelde-estuarium. Dit portaal biedt een overzicht van het onderzoekslandschap en een uitgebreide collectie literatuur. Naast informatie worden ook meetwaarden en dataproducten afkomstig van diverse databronnen ontsloten. (www.scheldemonitor.org)



Fig. 5.1 Locatie monitor.

In de modellering werd in uitlaat 40005 naar de schelde een variabel waterpeil tussen 0.47m TAW en 5.76m TAW opgelegd. In de modelering wordt dus reeds rekening gehouden met de getijdenwerking van de schelde. Het gemiddeld laagtij en het gemiddeld hoogtij op de schelde stemmen vrij goed overeen met de opgelegde peilen. Er werden dan ook geen aanpassingen doorgevoerd aan het opgelegde waterpeil.

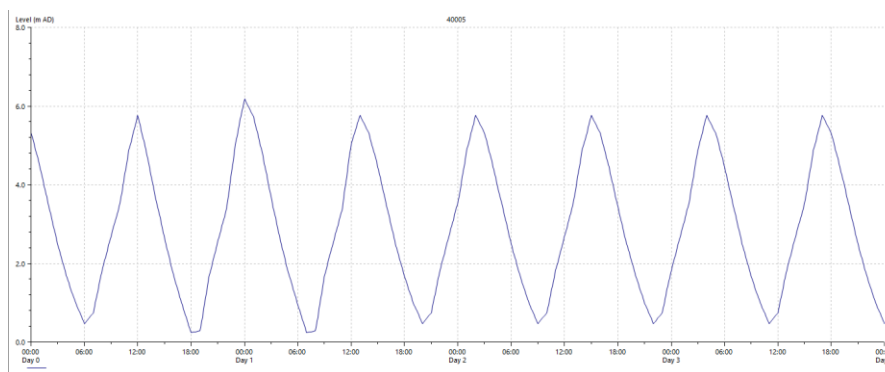


Fig. 5.1 Opgelegde waterpeil in de schelde.

6. GEHANTEERDE RICHTLIJNEN

Voor de dimensionering werd rekening gehouden met de nieuwe composietbuizen (anno 2013), en een afstroming van 0.9 voor verharde oppervlaktes.

Onderstaande buffer en lozingsvoorwaarden werden door de Vlaamse waterweg vooropgesteld:

- Maximaal doorvoerdebiet: 20l/s/ha
- Minimaal buffervolume: 250m³/ha verharding

7. HYDRAULISCHE CONTROLES

7.1 DIMENSIONERING RWA-STELSEL

7.1.1 DIMENSIONERING POMPSTATION

Ter hoogte van de verdiepte kaaiweg onder de Ernest van Dijckkaai ter hoogte van de Suikerrui kan het hemelwater dat in de verdiepte kaaiweg verzameld wordt onmogelijk gravitair worden afgevoerd, vermits de bodem van het ontvangende RWA-stelsel hoger gelegen is dan het afwateringsstelsel van de verdiepte kaaiweg. Een gedwongen afvoer in de vorm van pompen is dus een noodzaak. Een pomp wordt voorzien ter hoogte van het Steenplein. Er zullen kolken geplaatst worden voor de afvoer van de afwaterende oppervlaktes (max. 250m² per kolk) in de verdiepte kaaiweg. Deze kolken zullen dan met een PVC verbindingsleidingen DN160mm verbonden worden met verzamelleiding die het debiet afvoert naar de pompput. De pompput zal dan ingepast worden onder de fietsersparking.

Naast het verpompen van het hemelwater, dient eveneens aandacht te worden geschonken aan de afvoer van het eventuele lekdebiet van de constructie van de verdiepte kaaiweg. Daar er geen gegevens beschikbaar zijn omtrent de doorlaatbaarheid van de wanden, wordt gerekend met de maximaal toelaatbare doorlaatbaarheid die wordt toegepast bij waterdichtheidsproeven op betonbuizen en putten, zoals weergegeven in het standaardbestek voor wegenbouw. De daar beschouwde k-factor bedraagt 0,1 l/m²/uur.

Het lekwater van de wagens in de parkeergarage zal verzameld worden en door een kleine pomp verpompt worden naar het RWA-stelsel langs de verdiepte kaaiweg. Men zou deze pomp ook kunnen aansluiten op de pomp die de afwaterende oppervlaktes van de verdiepte kaaiweg verpompt. Een aparte afvoer naar het RWA-stelsel is gunstiger naar pomputval toe dan aansluiting op het pompstation van de verdiepte kaaiweg. De pomp voor het lekwater van de verdiepte kaaiweg werd in de modellering verwaarloosd daar het slecht zeer kleine debieten betreft.

7.1.1.1 ONTWERPDEBIET EN BUFFERVOLUME

De pomp werden gedimensioneerd op een neerslaggebeurtenis met een terugkeerperiode van 100 jaar en een buiduur van 10 minuten. In functie van de aangesloten oppervlaktes, het af te voeren debiet en het gegeneerde piekdebiet bij dergelijk bui wordt een pomp gekozen en de bijhorende buffer (*tussen aanslagpeil pomp en laagste maaiveld in de verdiepte kaaiweg*) bepaald.

De aangesloten verharde oppervlakte op de pompunit bedraagt 7370m². Het pompdebiet werd vastgelegd op **25l/s**. Het benodigde buffervolume in de pompkelder bedraagt hierbij 198m³ (terugkeerperiode van 100 jaar). Onderstaande volumes zijn in de pompput aanwezig tussen het aanslagpeil van de pomp en het laagste maaiveld.

- **PS:** de pompput heeft een grondvlak van 121m² (24.2mx5m) met aanslagpeil = -2.03m TAW en laagste maaiveld = 0.87m TAW. De kamer heeft een hoogte van 2.5m en de schacht wordt verwaarloosd in de berging. De pompput heeft dus een buffervolume van 230m³ tussen aanslagpeil en onderzijde kamer.

Er werd dus voldoende berging uitgebouwd in de pompput voor een bui met een terugkeerperiode van 100 jaar en een buiduur van 10 minuten.

Tevens wordt een buffervolume bij pomputval voor T=5 jaar en 6 uur voorzien. Het benodigde buffervolume in de pompkelder bedraagt hierbij **229m³** van zuid naar noord (0.737ha x 14.4l/s/ha). Bovenstaande berekening toont aan dat er in de pompput eveneens voldoende berging aanwezig is voor pomputval bij T=5 jaar en 6 uur.

De verticale wanden van de verdiepte kaaiweg en keerwand hebben een oppervlakte van 4280m² (2140m²x2), wat dus een lekdebiët van 0.119l/s oplevert. Dit debiet zal dus bijkomend door de pomp verpompt moeten worden.

Er werd 1 effectieve pomp en 1 reservepomp voorzien.

7.1.1.2 HET WERKINGSVOLUME

Een tweede criterium bij het ontwerp van pompputten is dat de berging in de pompput (*tussen het aan- en afslagpeil van de pomp*) voldoende groot dient te zijn zodat de pomp maximaal 10 maal per uur aanslaat. Het minimale werkingsvolume van de pomp bedraagt:

$$V_{\text{werking}} = (Q_{\text{pomp}} * 0,9) / (N * n) \text{ [m}^3\text{]}$$

Met :

- V_{werking} : werkingsvolume [m³]
- Q_{pomp} : pompdebiët [l/s]
- N : aantal gelijkwerkende pompen [1 stuk]
- n : aantal starts per uur [10 starts]

$$V_{\text{werking}} = (Q_{\text{pomp}} * 0,9) / (1 * 10) \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_{\text{werking}} = 2.25\text{m}^3$$

Het werkingsvolume bedraagt voor een pomp van 25l/s is dus 2.25m³. Onderstaande volumes zijn in de pompput aanwezig tussen het aan- en afslagpeil van de pomp.

- **PS:** bodem pompput -2.63m TAW met afslagpeil -2.33m TAW (bodem +30cm) en aanslagpeil -2.03m TAW (afslagpeil +30cm) en grondvlak van 121m². De pompput heeft een buffervolume van 36.3m³ tussen aan- en afslagpeil.

De berging tussen aan-en afslagpeil is dus voldoende groot zodat de pomp niet meer dan 10 maal per uur aanslaat.

7.1.1.3 DIMENSIONERING PERSLEIDING

De diameter van de (*horizontale*) persleiding moet zich tussen de minimale en maximale toegelaten snelheden van 0.7m/s en 2.0m/s bevinden. Onderstaand worden een aantal mogelijkheden opgelijst:

PS:

- DN160 SDR11 PN16 → 1.86m/s
- DN180 SDR11 PN16 → 1.47m/s
- DN200 SDR11 PN16 → 1.19m/s
- DN225 SDR11 PN16 → 0.94m/s
- DN250 SDR11 PN16 → 0.76m/s

7.1.1.4 INSTROOM IN POMPUNIT

Het hemelwater wordt in de verdiepte kaaiweg verzameld via waterafvoergoten en roosters. Deze waterafvoergoten en roosters dienen naar de pompunit af te wateren met een leiding. De afvoercapaciteit van deze leiding moet groter zijn dan het gegenereerd debiet bij T=100 jaar met een buiduur van 10min ($286\text{l/s}=0.737\text{ha}\times 388\text{l/s.ha}$) en het lekwater debiet (0.119l/s). Deze afvoerbuizen dienen dus een minimale afvoercapaciteit van 286.119l/s te hebben.

In de zuidzijde heeft de verdiepte kaaiweg een helling van 53‰ en wordt 0.21ha verharding afgevoerd. De afvoercapaciteit van deze leiding moet groter zijn dan het gegenereerd debiet bij T=100 jaar met een buiduur van 10min ($82\text{l/s}=0.21\text{ha}\times 388\text{l/s.ha}$) en het lekwater debiet (0.024l/s voor $2\times 440\text{m}^2$). Deze afvoerbuizen dienen dus een minimale afvoercapaciteit van 82.024l/s te hebben. Als de buizen opgehangen worden in de parking onder de bodem van de verdiepte kaaiweg en dus een helling van 53‰ hebben zal een PVC buis DN250mm volstaan voor de afvoer van de afwaterende verharde oppervlaktes.

In de noordzijde heeft de verdiepte kaaiweg een helling van 56‰ en wordt 0.201ha verharding afgevoerd. De afvoercapaciteit van deze leiding moet groter zijn dan het gegenereerd debiet bij T=100 jaar met een buiduur van 10min ($78\text{l/s}=0.201\text{ha}\times 388\text{l/s.ha}$) en het lekwater debiet (0.023l/s voor $2\times 420\text{m}^2$). Deze afvoerbuizen dienen dus een minimale afvoercapaciteit van 78.023l/s te hebben. Als de buizen opgehangen worden in de parking onder de bodem van de verdiepte kaaiweg en dus een helling van 56‰ hebben zal een PVC buis DN250mm volstaan voor de afvoer van de afwaterende verharde oppervlaktes.

In het centrale deel heeft de verdiepte kaaiweg nauwelijks helling en wordt 0.326ha (centraal deel) + 0.201ha (noord) verharding afgevoerd. De afvoercapaciteit van deze leiding moet groter zijn dan het gegenereerd debiet bij T=100 jaar met een buiduur van 10min ($204\text{l/s}=0.527\text{ha}\times 388\text{l/s.ha}$) en het lekwater debiet (0.094l/s voor $2\times 1280\text{m}^2$ en $2\times 420\text{m}^2$). Deze afvoerbuizen dienen dus een minimale afvoercapaciteit van 204.094l/s te hebben. Als de buizen opgehangen worden in de parking onder de bodem van de verdiepte kaaiweg en dus een helling van 1‰ hebben zal een betonnen buis DN600mm noodzakelijk voor de afvoer van de afwaterende verharde oppervlaktes

7.1.2 DIMENSIONERING NIEUWE RUI

Omdat geen model toestand D ter beschikking is is het onmogelijk om na te gaan of de bestaande rui in toestand D (=bij afkoppeling van het volledig opwaartse stelsel) voldoende afvoercapaciteit heeft. Dit kan enkel nagegaan worden in een volledig model toestand D. De modelopbouw van een volledig model toestand D zit niet in de scope van de studie. De nieuwe rui onder de verdiepte kaaiweg werd zodoende gedimensioneerd dat deze minimaal dezelfde sectie heeft als de bestaande rui. Doordat de nieuwe rui met een grotere helling aangelegd zal worden dan de bestaande kan gesteld worden dat de nieuwe rui een grotere afvoercapaciteit heeft dan de bestaande rui.

De bestaande rui heeft een knijpende functie ter hoogte van 42759.1. In overleg met Aquafin (vergadering dd. 03-02-2021) werd door Aquafin gesteld dat deze knijp geen hydraulische functie heeft en niet dient behouden te blijven.

In een technische deelstudie (uitgevoerd door SBE en Technum i.o.v. De Vlaamse Waterweg) ontwerp (mobiele) waterkering is rekening gehouden met het feit dat de stad Antwerpen de ruïencollector zou aanpassen zodat eventueel instromend Scheldewater bij falende mobiele kering kan worden gebufferd in de ruïencollector om op die manier de gevolgschade te beperken (er stroomt dan minder water de stad binnen). Dit is een belangrijke randvoorwaarde om de schade in de stad (en dus ook het risico) te kunnen beperken als de waterkering zou falen. Dit impliceert dat de berging die nu in de huidige rui aanwezig is ook in het nieuwe ontwerp aanwezig moet zijn. Dit kwam ook als voorwaarde naar voor tijdens de vergadering dd. 03-02-2021 met Aquafin. De sifon kan niet in rekening gebracht worden als berging gezien deze altijd vol met water zal staan.

Omdat de sifon geen deel uitmaakt van de buffering werd de sifon opgebouwd uit **4 buizen DN1600mm** om zo de technische uitvoerbaarheid te bevorderen. De sifon heeft dan een totale sectie van 8m^2 wat voldoende is om de afvoer te waarborgen in overeenstemming met de kleinste sectie van de huidige rui (7.3m^2).

De nieuwe rui werd gedimensioneerd als een koker $6000 \times 3000\text{mm}$. Onderstaande berekening toont aan dat de oppervlakte van de nieuwe rui (18m^2) veel groter is dan deze van de bestaande rui (7.3m^2). Daarbovenop wordt de nieuwe rui met meer helling aangelegd dan de bestaande wat de afvoercapaciteit enkel nog zal verhogen. Onderstaande berekening toont ook aan dat in de nieuwe rui (exclusief de sifon 873.9m^3) evenveel berging aanwezig is als in de bestaande rui (843m^3).

Indien de eis komt te vervallen waarin gesteld wordt dat in de nieuwe rui evenveel berging aanwezig moet zijn als in de oude rui zou een koker **$2500 \times 3000\text{mm}$** (7.5m^2) al voldoende zijn om de afvoer te waarborgen in overeenstemming met de kleinste sectie van de huidige rui. Indien voor de veiligheid toch graag de grootste sectie van de bestaande rui aangehouden wordt is een koker $5500 \times 3000\text{mm}$ (16.5m^2) voldoende.

BESTAANDE RUI:

Linknr	Storage (m^3)	Lenght (m)	Surface (m^2)
42756.1	243	14.9	16.3
40781.1	63	3.8	16.5
42759.1	35	4.6	7.6
40885.1	28	3.7	7.6
40884.1	14	1.8	7.7
M_0125.1	292	21	13.9
M_0126.1	66	9	7.3
41486.1	102	13.9	7.3
TOTAAL	843		

NIEUWE RUI:

Linknr	Storage (m^3)	Lenght (m)	Surface (m^2)	
42756.1	109	6.7	16.3	
KAAI_B03.1	84	5.6	15	
Persput R03	62.4	N.v.t.	N.v.t.	
KAAI_R03.1	71.2	35.4	2.0	SIFON
KAAI_R03.2	71.2	35.4	2.0	SIFON
KAAI_R03.3	71.2	35.4	2.0	SIFON
KAAI_R03.4	71.2	35.4	2.0	SIFON
Persput R02	149.5	N.v.t.	N.v.t.	
KAAI_R02.1	432	18	24	
KAAI_R01.1	40	5.5	7.3	BESTAANDE RUI
TOTAAL	873.9			

7.1.3 BEPALING BENODIGD BUFFERVOLUME

In onderstaande tabellen wordt een oplisting gemaakt van de aangesloten verharde oppervlaktes binnen en opwaarts van het project voor toestand B en D en de bijhorende minimale berging en maximale doorvoerdebiet. Het project kan worden opgedeeld in een zuidelijk en noordelijk gedeelte. Onderstaand wordt beschreven waar en hoeveel berging er per deel uitgebouwd wordt.

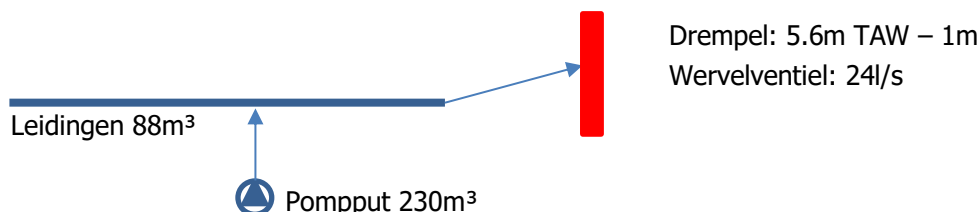
ZUID:

In **toestand B** (= na de werken) wordt 1.247ha verharde oppervlakte aangesloten vanuit het project. Voor deze verharde oppervlaktes dient er een minimale berging van **309m³** te worden uitgebouwd. Het maximale doorvoerdebiet naar afwaarts mag hierbij **24.9l/s** bedragen. Het minimaal te voorzien infiltratieoppervlak is dan **499m²**.

In **toestand D** (= uiteindelijke toestand als alles afgekoppeld is) dient er **271m³ extra** berging te worden voorzien voor de opwaarts afgekoppelde delen met een minimaal infiltratieoppervlak van **184m²**. Het doorvoerdebiet naar afwaarts kan hierbij verhoogd worden naar **34.1l/s**.

Op de zuidelijke tak werd ter hoogte van OV1 een drempel (5.6m TAW – drempellengte=1m) en een wervelventiel geplaatst om zo de berging in het nieuwe RWA-stelsel maximaal te benutten. In het opwaartse RWA-stelsel is 88m³ berging aanwezig. In de pompput is nog eens 230m³ berging aanwezig. In totaliteit werd dus **318m³** berging uitgebouwd.

In toestand B bedraagt het doorvoerdebiet bij T=20 jaar door dit wervelventiel 24l/s. Hierbij stort bij T=20 jaar nog 121m³ over.

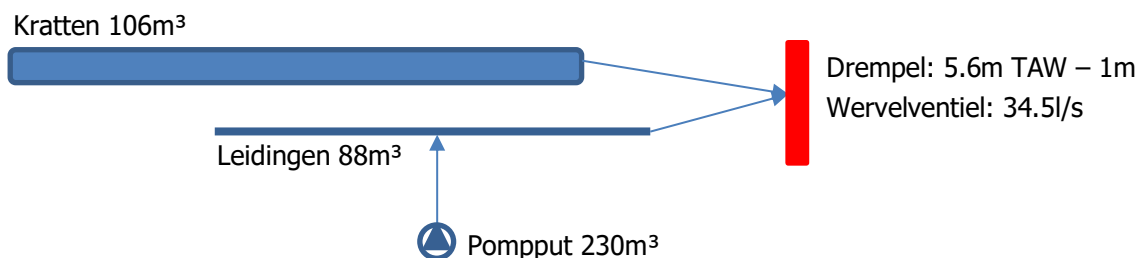


De leidingen aan de oostzijde kunnen niet uitgevoerd worden in infiltratieleidingen door de aanwezigheid van oude en vermoedelijk niet waterdichte kelders. De leidingen aan de westzijde zouden eventueel wel als infiltratieleidingen kunnen uitgevoerd worden. Er zijn nog geen infiltratieproeven ter beschikking. Een virtuele boring op DOV geeft aan dat er in de bovenste 3m formatie van Vlaanderen aanwezig is. Dit bestaat uit grof zand, fijn zand en klei met veen. De gemiddelde infiltratiecapaciteit van zandleem (7.45mm/u) werd voorlopig gehanteerd tot infiltratieproeven ter beschikking zijn. Er zijn eveneens nog geen metingen van de grondwaterstanden ter beschikking. Bij de verdere uitwerking van het project zal op basis van infiltratieproeven en grondwatermetingen moeten nagegaan worden of het westelijke deel als infiltratieleidingen kan uitgevoerd worden.

Voor **toestand D** zou een totale berging van 580m^3 moeten gerealiseerd worden. In de pompput en leidingen is reeds 318m^3 aanwezig. Er dient dus nog een berging van 262m^3 te worden gerealiseerd. Indien deze berging opgenomen wordt vult de uitgebouwde berging zich niet naar behoren. De uitgebouwde berging is te groot in verhouding tot de aangesloten oppervlaktes. Rekening houdend met 80m^2 per woning dient voor de bepaling van de berging 0.904ha ingerekend te worden of 226m^3 . Waar rekening houdend met de reële oppervlakte 0.280ha slechts 70m^3 berging zou moeten uitgebouwd worden, wat dus 156m^3 minder is. In de modellering werd dan ook slechts **106m^3** bijkomende berging uitgebouwd in toestand D.

Deze berging wordt gerealiseerd door de aanleg van ondergrondse kratten langs de hangaars naar het zuiden. Er zijn nog geen infiltratieproeven ter beschikking. Een virtuele boring op DOV geeft aan dat er in de bovenste 3m formatie van Vlaanderen aanwezig is. Dit bestaat uit grof zand, fijn zand en klei met veen. De gemiddelde infiltratiecapaciteit van zandleem (7.45mm/u) werd voorlopig gehanteerd tot infiltratieproeven ter beschikking zijn. De wanden van de kratten zullen infiltreren. Er zijn eveneens nog geen metingen van de grondwaterstanden ter beschikking. Bij de verdere uitwerking van het project zal op basis van infiltratieproeven en grondwatermetingen moeten nagegaan worden of de kratten kunnen infiltreren. Voorlopig werd van het meest nadelige voor het afwaartse stelsel uitgegaan en werd geen infiltratie in rekening gebracht.

Het doorvoerdebiet naar afwaarts wordt beperkt door middel van een wervelventiel (wat een doorvoerdebiet van **34.5l/s** genereerd bij $T=20$ jaar in toestand D.



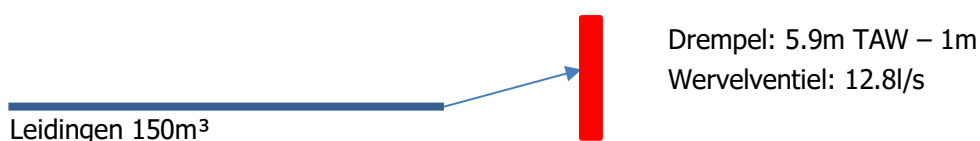
NOORD:

In **toestand B** (= na de werken) wordt 0.223ha verharde oppervlakte aangesloten vanuit het project en 0.280ha stroomopwaarts van het project vanuit de Burchtgracht. Voor de afgekoppelde verharde oppervlaktes in de Burchtgracht werd nog geen berging uitgebouwd. De berging voor de afgekoppelde verharde oppervlaktes in de Burchtgracht zal dus bijkomend in voorliggend project uitgebouwd worden. Voor deze verharde oppervlaktes dient er een minimale berging van **147m³** te worden uitgebouwd. Het maximale doorvoerdebiet naar afwaarts mag hierbij **11.7l/s** bedragen. Het minimaal te voorzien infiltratieoppervlak is dan **233m²**.

In **toestand D** (= uiteindelijke toestand als alles afgekoppeld is) dient er **381m³ extra** berging te worden voorzien voor de opwaarts afgekoppelde delen met een minimaal infiltratieoppervlak van **336m²**. Het doorvoerdebiet naar afwaarts kan hierbij verhoogd worden naar **33.4l/s**.

Op de noordelijke tak werd ter hoogte van OV4 een drempel (5.9m TAW – drempellengte=1m) en een wervelventiel geplaatst om zo de berging in het nieuwe RWA-stelsel maximaal te benutten. In het nieuwe opwaartse RWA-stelsel is **150m³** berging aanwezig.

In toestand B werd het kleinst toegestane wervelventiel (m.b.t. verstoppingsgevaar) gehanteerd. Het doorvoerdebiet door het wervelventiel bedraagt bij T=20 jaar **12.8l/s** wat iets meer is dan het maximaal toegestane doorvoerdebiet van 11.7l/s. Bij T=20 jaar treedt er geen overstorting op.



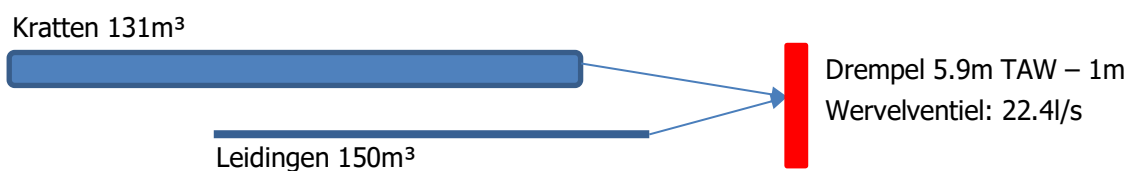
De leidingen aan de oostzijde kunnen niet uitgevoerd worden in infiltratieleidingen door de aanwezigheid van oude en vermoedelijk niet waterdichte kelders. De leidingen aan de westzijde zouden eventueel wel als infiltratieleidingen kunnen uitgevoerd worden. Er zijn nog geen infiltratieproeven ter beschikking. Een virtuele boring op DOV geeft aan dat er in de bovenste 3m formatie van Vlaanderen aanwezig is. Dit bestaat uit grof zand, fijn zand en klei met veen. De gemiddelde infiltratiecapaciteit van zandleem (7.45mm/u) werd voorlopig gehanteerd tot infiltratieproeven ter beschikking zijn. Er zijn eveneens nog geen metingen van de grondwaterstanden ter beschikking. Bij de verdere uitwerking van het project zal op basis van infiltratieproeven en grondwatermetingen moeten nagegaan worden of het westelijke deel als infiltratieleidingen kan uitgevoerd worden.

Voor **toestand D** zou een totale berging van 451m³ moeten gerealiseerd worden. In de pompput en leidingen is reeds 150m³ aanwezig. Er dient dus nog een berging van 301m³ te worden gerealiseerd. Indien deze berging opgenomen wordt vult de uitgebouwde berging zich niet naar behoren. De uitgebouwde berging is te groot in verhouding tot de aangesloten oppervlaktes. Rekening houdend met 80m² per woning dient voor de bepaling van de berging 1.072ha ingerekend te worden of 268m³. Waar rekening houdend met de reële oppervlakte 0.39ha slechts 98m³ berging zou moeten uitgebouwd worden, wat dus 170m³ minder is. In de modellering werd dan ook slechts **131m³** bijkomende berging uitgebouwd in toestand D.

Deze berging wordt gerealiseerd door de aanleg van ondergrondse kratten langs de hangaars naar het noorden. Er zijn nog geen infiltratieproeven ter beschikking. Een virtuele boring op DOV geeft aan dat er in de bovenste 3m formatie van Vlaanderen aanwezig is. Dit bestaat uit grof zand, fijn zand en klei met veen. De gemiddelde infiltratiecapaciteit van zandleem (7.45mm/u) werd voorlopig gehanteerd tot infiltratieproeven ter beschikking zijn. De wanden van de kratten zullen infiltreren. Er zijn eveneens nog geen metingen van de grondwaterstanden ter beschikking. Bij de verdere uitwerking van het project zal op basis van infiltratieproeven en grondwatermetingen moeten

nagegaan worden of de kratten kunnen infiltreren. Voorlopig werd van het meest nadelige voor het afwaartse stelsel uitgegaan en werd geen infiltratie in rekening gebracht.

Het doorvoerdebiet naar afwaarts wordt beperkt door middel van een wervelventiel (wat een doorvoerdebiet van **22.4l/s** genereerd bij T=20 jaar in toestand D.



Naam en code waterloop	Zeesschelde (0de cat)						
Locatie	ZUID	bestaande toestand A		na uitvoering project (toestand B)		Bij volledige uitbouw hemelwaterstelsel (toestand D)	
Afwaartse randvoorwaarde (m TAW)	0.47m TAW - 5.76m TAW	Binnen project (ha)	Opwaarts aangesloten (ha)	Binnen project (ha)	Opwaarts aangesloten (ha)	Binnen project (ha)	Opwaarts aangesloten (ha)
Verharde oppervlakken							
Wegenis	op rioleringsstelsel aangesloten (1)	0	0	1.077	0	1.077	0.180
	reeds voorzien van bronmaatregelen	0	0	0	0	0	0
overige private percelen	werkelijk aangesloten verharde oppervlakte (3)	0	0	0.170	0	0.170	0.280
	80 m² x aantal percelen (4)	0	0	20BW (0.16)	0	20BW (0.16)	113BW (0.904)
	reeds voorzien van bronmaatregelen	0	0	0	0	0	0
Totaal	op rioleringsstelsel aangesloten (1) + (3)	0	0	1.247	0	1.247	0.460
in rekening te brengen oppervlaktes voor dimensionering bronmaatregelen cfr. code van goede praktijk (1) + (4)		0	0	1.237	0	1.237	1.084
Te nemen bronmaatregelen binnen projectgebied							
	maximaal doervoerdebiet (l/s)			24.9		34.1	
	309			0	309	271	
	499			0	499	184	
genomen bronmaatregelen							
Doorvoeropening	debiet (l/s)	Nvt					
	volume (m³)	Nvt					
overstort	debiet (l/s)	Nvt					
	volume (m³)	Nvt					
Naam en code waterloop	Zeesschelde (0de cat)						

Locatie	NOORD	bestaande toestand A		na uitvoering project (toestand B)		Bij volledige uitbouw hemelwaterstelsel (toestand D)	
Afwaartse randvoorwaarde (m TAW)	0.47m TAW - 5.76m TAW	Binnen project (ha)	Opwaarts aangesloten (ha)	Binnen project (ha)	Opwaarts aangesloten (ha)	Binnen project (ha)	Opwaarts aangesloten (ha)
Verharde oppervlakken							
Wegenis	op rioleringsstelsel aangesloten (1)	0	0	0.223	0.140	0.223	0.450
	reeds voorzien van bronmaatregelen	0	0	0	0	0	0
overige private percelen	werkelijk aangesloten verharde oppervlakte (3)	0	0	0.080	0.140	0.080	0.390
	80 m² x aantal percelen (4)	0	0	7BW (0.056)	21BW (0.168)	7BW (0.056)	134BW (1.072)
	reeds voorzien van bronmaatregelen	0	0	0	0	0	0
Totaal	op rioleringsstelsel aangesloten (1) + (3)	0	0	0.303	0.280	0.303	0.840
in rekening te brengen oppervlaktes voor dimensionering bronmaatregelen cfr. code van goede praktijk (1) + (4)							
Te nemen bronmaatregelen binnen projectgebied		0	0	0.279	0.308	0.279	1.522
	maximaal doervoerdebiet (l/s)			11.7		22.9	
	minimaal buffervolume (m³)			70	77	70	381
	minimaal infiltratieoppervlakte (m²)			121	112	121	336
genomen bronmaatregelen							
Doorvoeropening	debiet (l/s)	Nvt					
	volume (m³)	Nvt					
overstort	debiet (l/s)	Nvt					
	volume (m³)	Nvt					

7.1.4 SIMULATIES (MODEL RWA)

Bij simulatie met een regenbui met een retourperiode van 2 jaar is de capaciteit, van de nieuw ontworpen leidingen, groter dan het af te voeren debiet. Bij T=2 jaar blijft de verhanglijn in de nieuw ontworpen leidingen 50cm onder het maaiveld.

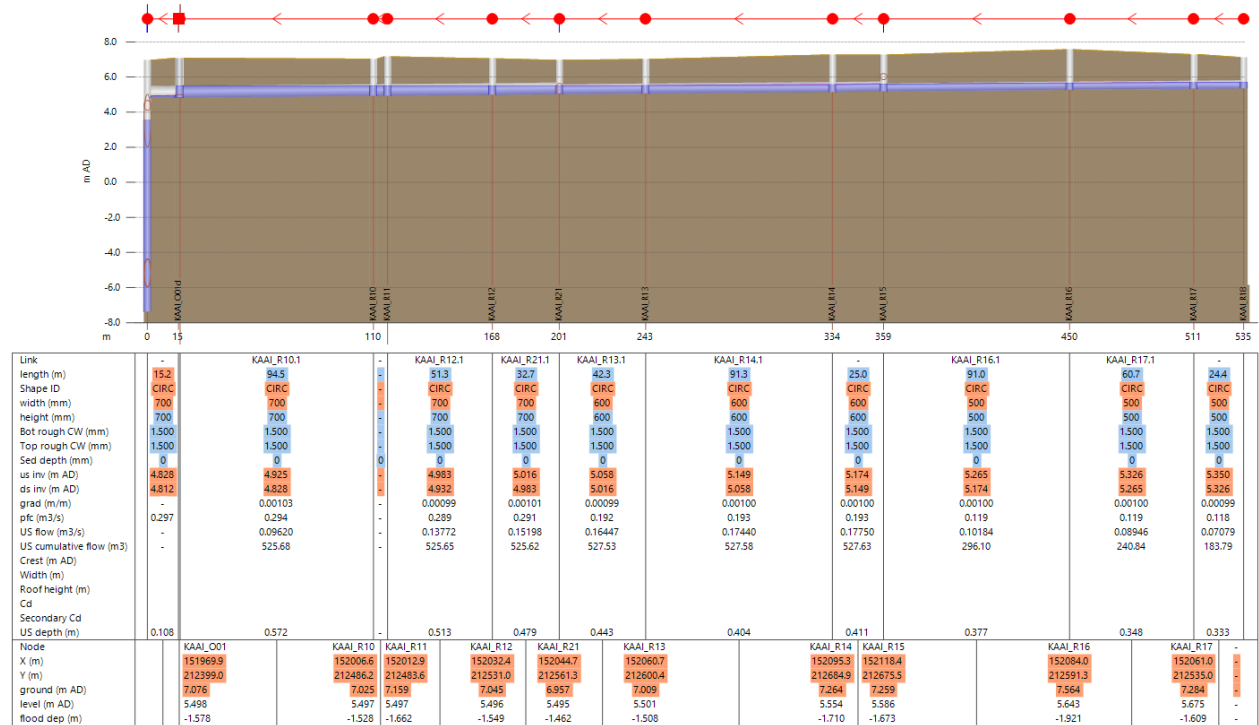


Fig. 7.1.4.1 Verhanglijn in het nieuwe RWA-stelsel bij T=2 jaar in RWA model - Noordzijde.

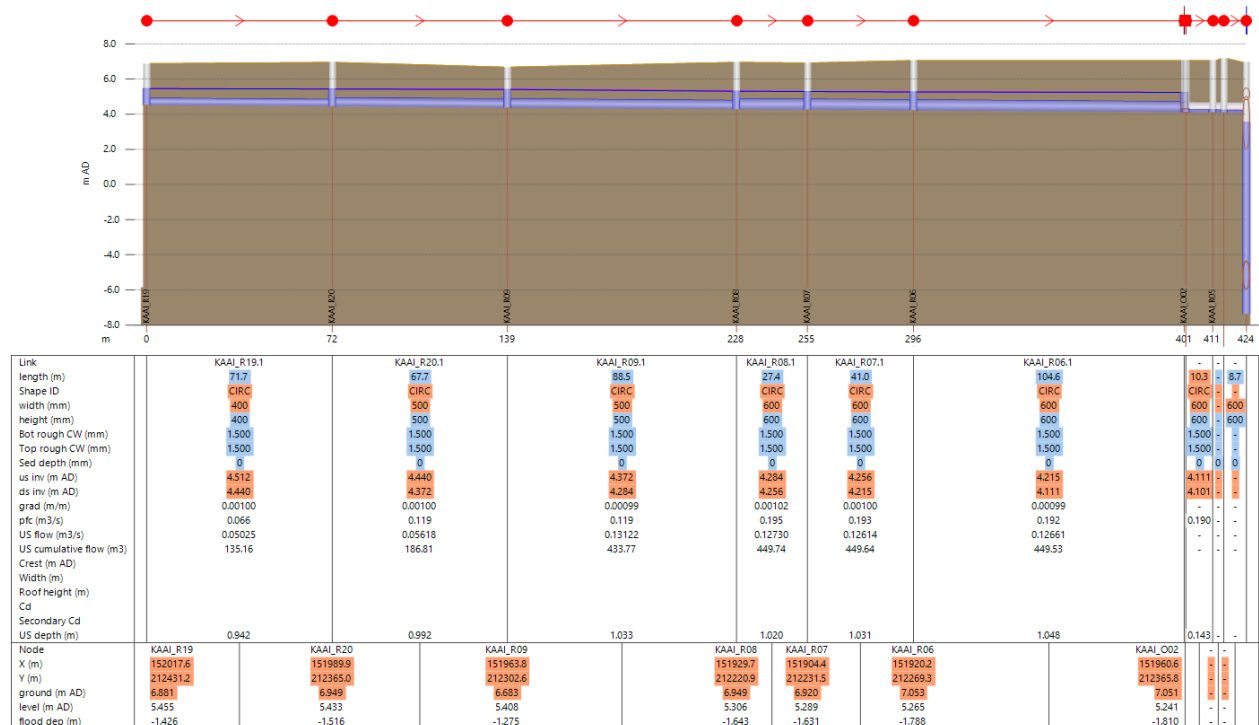


Fig. 7.1.4.2 Verhanglijn in het nieuwe RWA-stelsel bij T=2 jaar in RWA model - Zuidzijde.

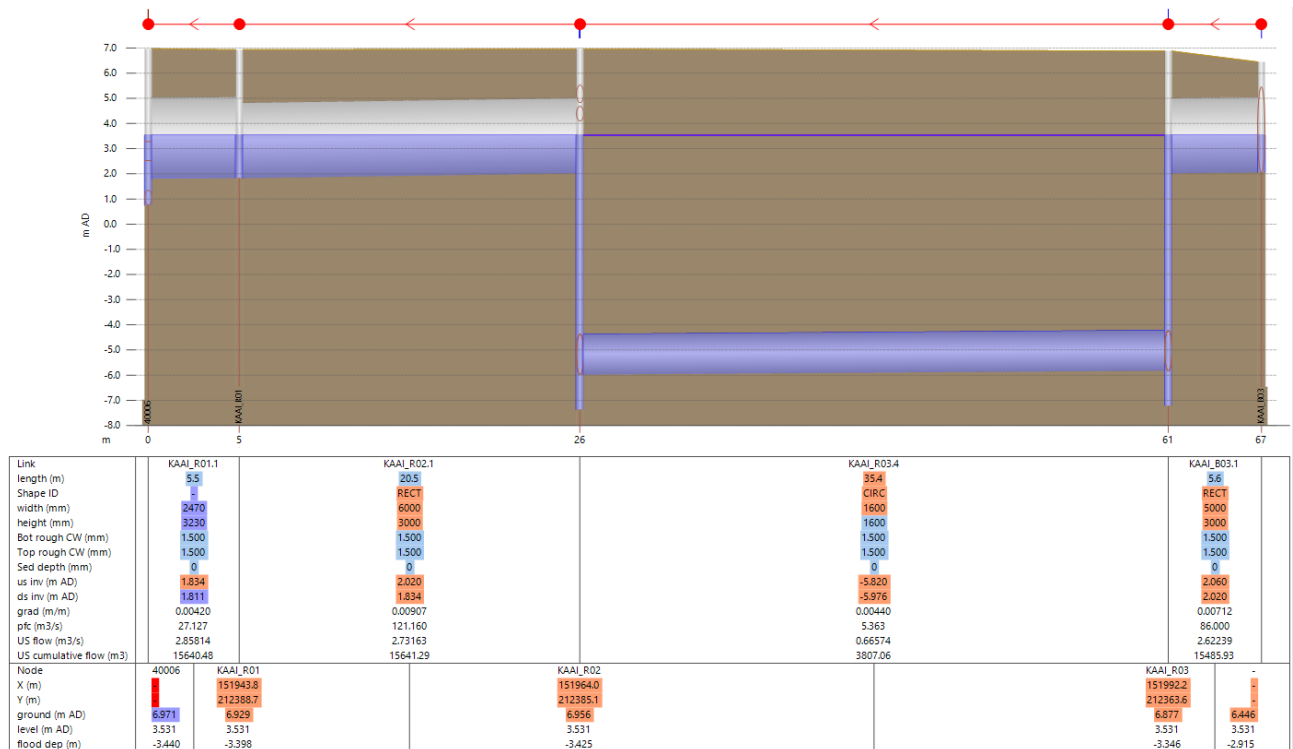


Fig. 7.1.4.3 Verhanglijn in het nieuwe RWA-stelsel bij T=2 jaar in RWA model – Nieuwe rui.

Bij T=5 jaar en T=20 jaar treedt geen bijkomende wateroverlast op in de opwaarts aangesloten strengen.

Bij de berekening met een regenbui met retourperiode van 20 jaar blijft de verhanglijn in de nieuw ontworpen leidingen onder het maaiveld.

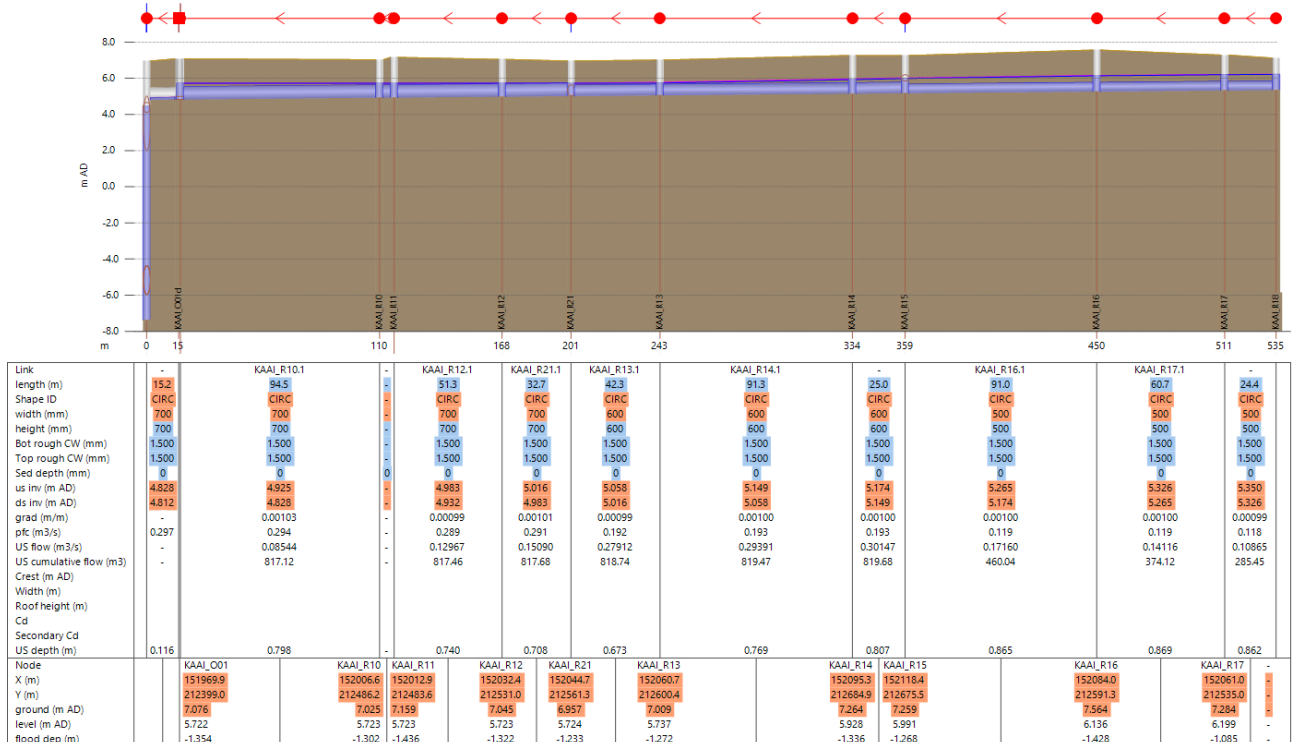


Fig. 7.1.4.4 Verhanglijn in het nieuwe RWA-stelsel bij T=20 jaar in RWA model - Noordzijde.

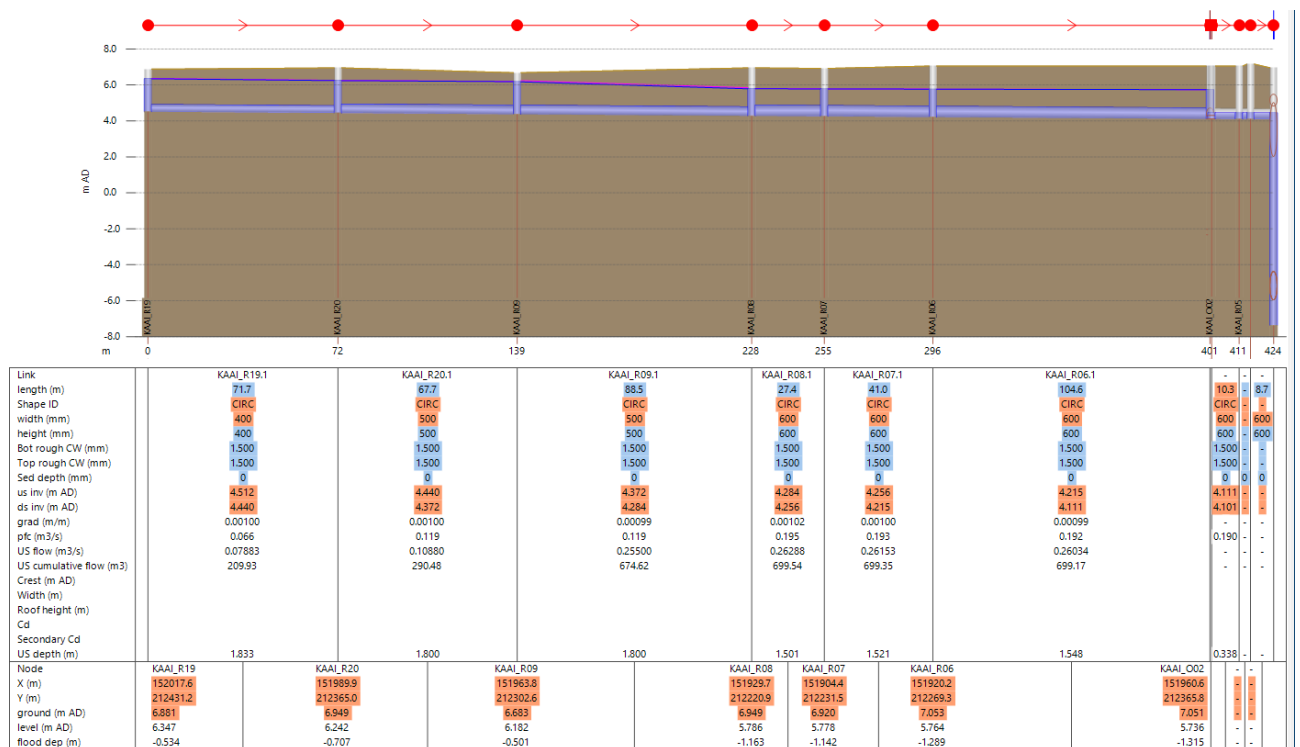


Fig. 7.1.4.5 Verhanglijn in het nieuwe RWA-stelsel bij T=20 jaar in RWA model - Zuidzijde.

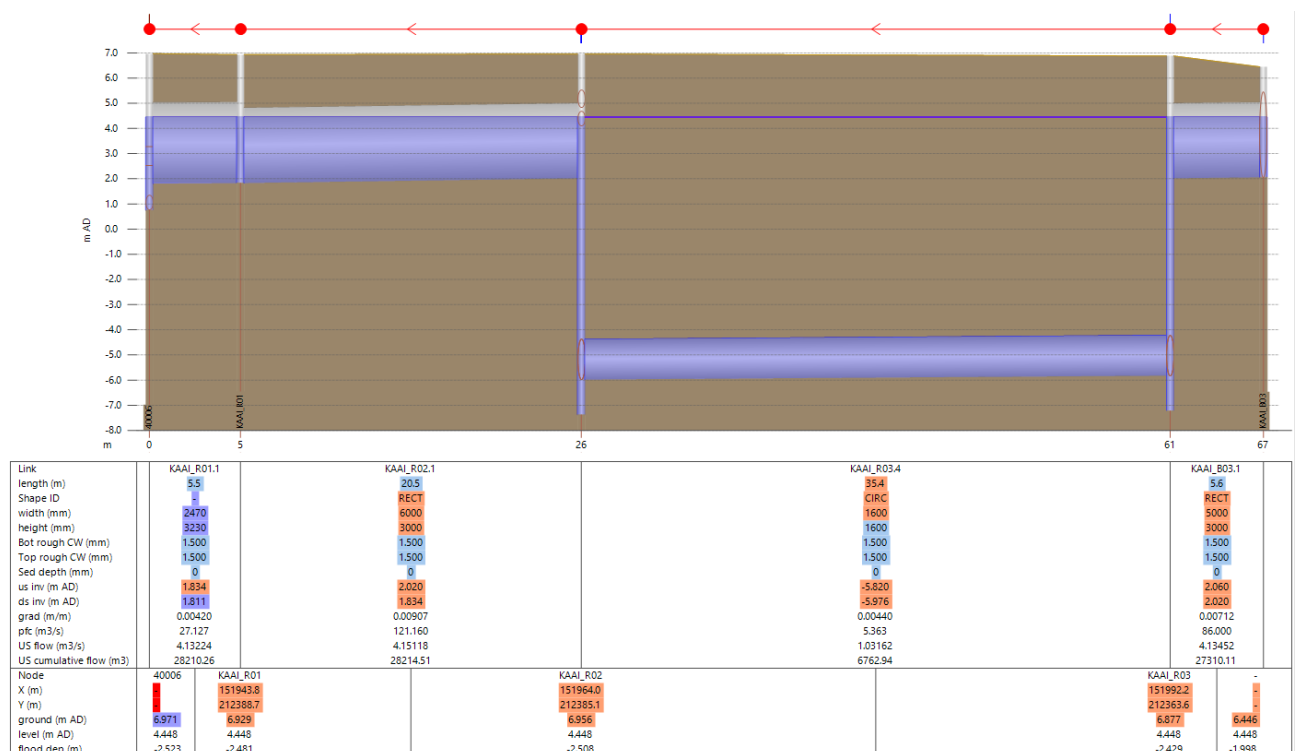


Fig. 7.1.4.6 Verhanglijn in het nieuwe RWA-stelsel bij T=20 jaar in RWA model – Nieuwe rui.

7.1.5 SIRIO

Er dient berekening met Sirio te gebeuren aangezien berging uitgebouwd wordt binnen het voorliggende dossier. Er werd een model toestand B opgebouwd in Sirio, hierbij werd nog geen infiltratie in rekening gebracht aangezien nog geen gegevens ter beschikking zijn omtrent de infiltratiecapaciteit en grondwaterstanden.

ZUID:

Het zuidelijke deel werd gemodelleerd door 2 bakken. Een bak voor het pompstation van de verdiepte kaaiweg en een bak voor het zuidelijke rioleringsstelsel. Onderstaand wordt toegelicht hoe de bakken in Sirio opgebouwd werden.

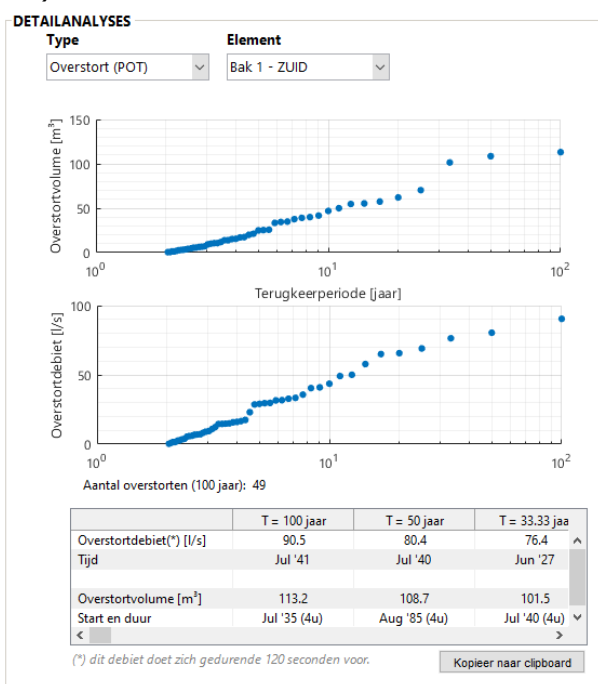
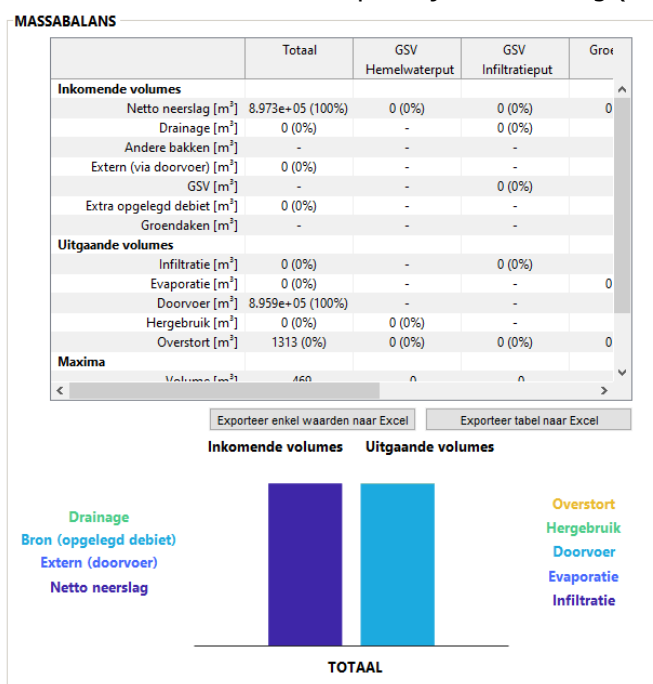
➤ **BAK PS verdiepte kaaiweg:**

De aangesloten oppervlakte op het pompstation bedraagt 0.737ha. Als drempelpeil werd het laagste maaiveld in de verdiepte kaaiweg gehanteerd. De overstort treedt niet in werking in Sirio dus dit is OK. De berging in de pompput werd vereenvoudigd als rechthoekige dwarsdoorsnede in de modellering opgenomen.

➤ **BAK ZUID:**

De aangesloten oppervlakte op de leidingen exclusief pompstation bedraagt 0.510ha. Het drempelpeil van de overstort werd opgegeven (5.6m TAW). Het debiet door het wervelventiel werd zodoende ingesteld dat bij T=20 jaar 24.9l/s doorgevoerd wordt naar afwaarts.

De overstort treedt in Sirio in werking bij T=20 jaar wat ook in Infoworks het geval is. De overstort naar afwaarts treedt 49 keer op 100 jaar in werking (113m³).



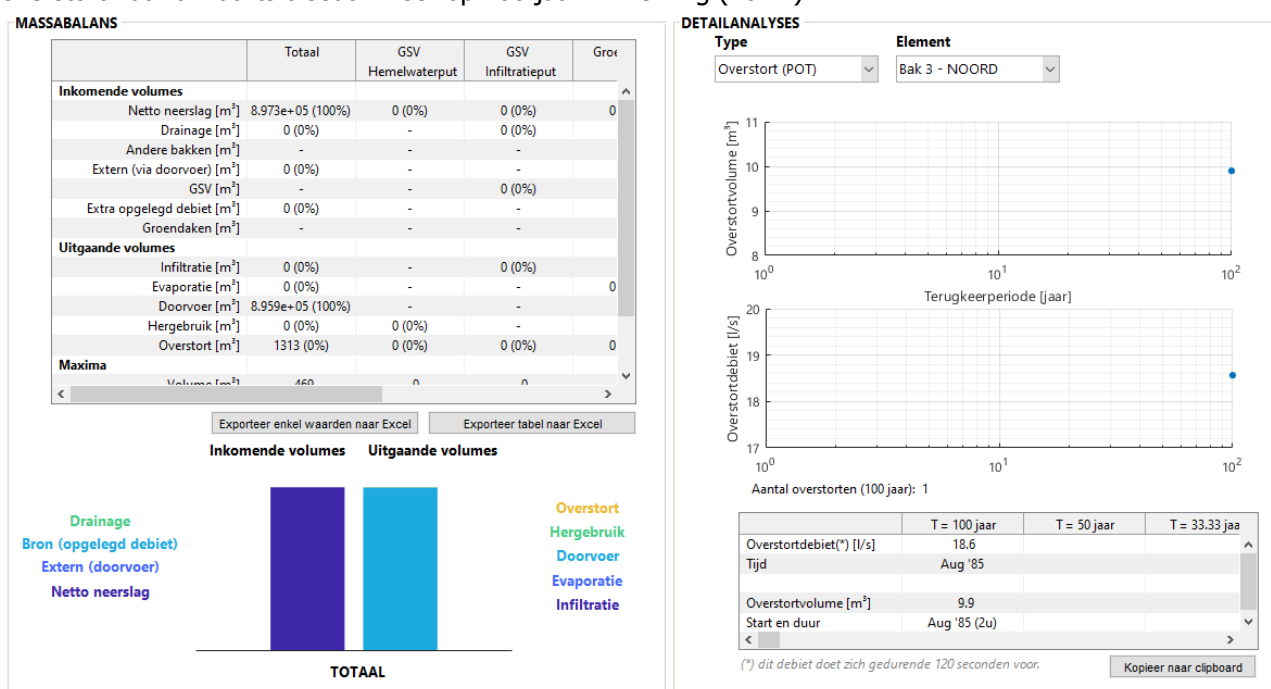
NOORD:

Het noordelijke deel werd gemodelleerd door 1 bak.

➤ **BAK NOORD:**

De aangesloten oppervlakte op de leidingen bedraagt 0.303ha vanuit het voorliggende project en 0.280ha vanuit de Burchtgracht. Het drempelpeil van de overstort werd opgegeven (5.9m TAW). Het debiet door het wervelventiel werd zodoende ingesteld dat bij T=20 jaar 12.7l/s doorgevoerd wordt naar afwaarts.

De overstort treedt in Sirio NIET in werking bij T=20 jaar wat ook in Infoworks het geval is. De overstort naar afwaarts treedt 1 keer op 100 jaar in werking (10m³).



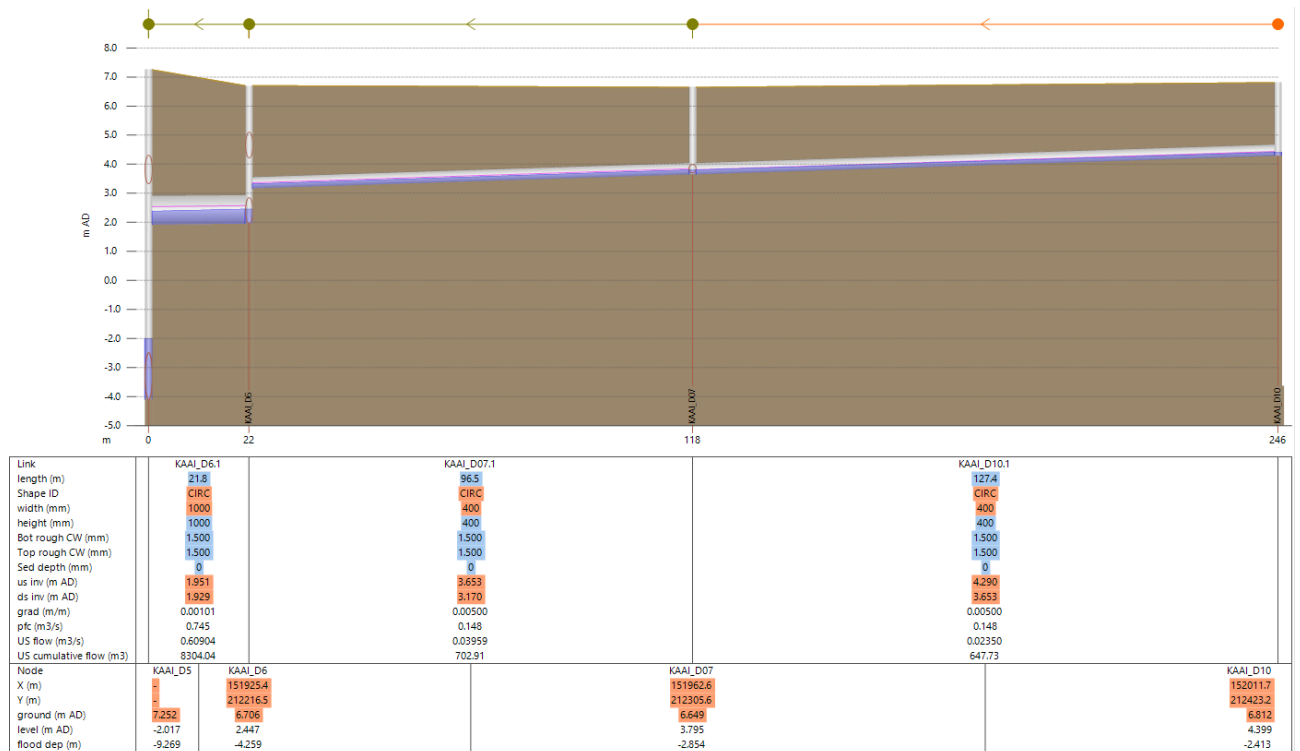


Fig. 7.2.1.2 Verhanglijn in het nieuwe DWA/gemengde -stelsel bij T=2 jaar in DWA model - Zuid-zijde.

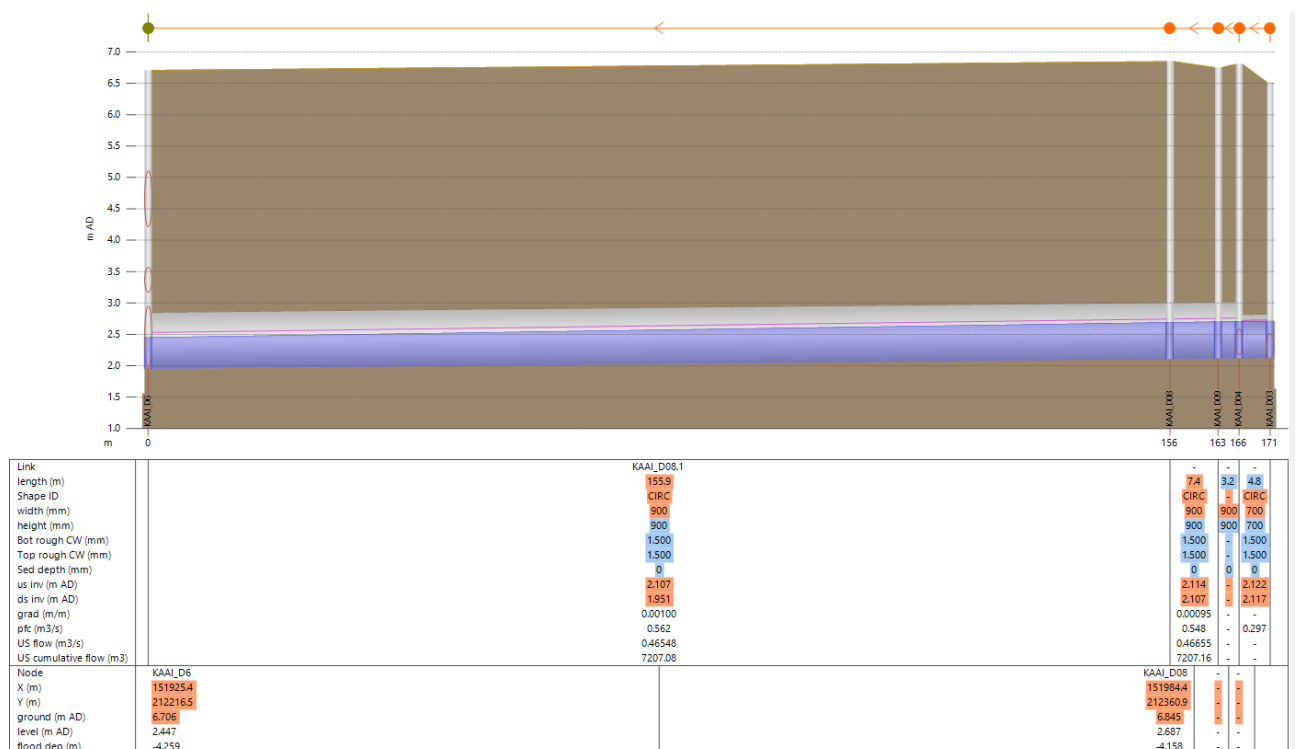


Fig. 7.2.1.3 Verhanglijn in het nieuwe DWA/gemengde -stelsel bij T=2 jaar in DWA model - Zuid-zijde persleiding.

Om de impact van het project op eventueel aanwezige kelderaansluitingen te controleren wordt er een vergelijking gemaakt van de druklijn voor een retourperiode $T = 5$ jaar tussen toestand A en de ontworpen DWA toestand. In onderstaande tabel worden de waterpeilen uit toestand A vergeleken met deze uit het DWA model bij $T=5$ jaar.

Knoop in toestand A	Waterpeil toestand A (m TAW)	Knoop in toestand B	Waterpeil toestand B (m TAW)	Daling waterpeil (cm)
40352	3.869	40352	3.548	32.1
40352d2	3.869	40352d2	3.554	31.5
41598	3.869	KAAI_D28	3.49	37.9
42114	3.869	KAAI_D6	2.447	142.2
40416	3.869	KAAI_D07	3.795	7.4
41432	3.869	KAAI_D07	3.795	7.4
42115	3.869	KAAI_D07	3.795	7.4
41433	3.869	KAAI_D08	2.687	118.2
42758	3.867	KAAI_D08	2.687	118
40886	3.867	KAAI_D10	4.399	-53.2
41006	3.867	KAAI_D10	4.399	-53.2
41005	3.867	KAAI_D26	5.098	-123.1
41183	3.867	KAAI_D29	5.001	-113.4
41280	3.867	KAAI_D29	5.001	-113.4
41302	3.869	KAAI_D24	4.971	-110.2
42413d1	3.87	KAAI_D23	4.557	-68.7
42413	3.87	KAAI_D23	4.557	-68.7
42413d2	3.87	KAAI_D23	4.557	-68.7
41863	3.87	KAAI_D23	4.557	-68.7
41295	3.867	KAAI_D22	3.535	33.2
41283	3.867	KAAI_D22	3.535	33.2
40728	3.867	KAAI_D21	3.535	33.2
41012	3.867	41012	3.535	33.2

Er is een stijging van de verhanglijn waar te nemen. Kelderonderzoek is dus noodzakelijk met het huidige ontwerp. In de zone tussen Ernest van Dijckkaai 1-3 en Jordaenskaai 5-7 werden de nieuwe DWA-leidingen minder diep geplaatst als de bestaande. Een diepere plaatsing van deze leidingen is uitvoeringstechnisch niet mogelijk. Kelderonderzoek zal dus zeer belangrijk zijn.



Fig. 7.2.1.4 Stijgende verhanglijn – Kelderonderzoek noodzakelijk.

Bij T=5 jaar en T=20 jaar treedt geen bijkomende wateroverlast op in de opwaarts aangesloten strengen.

Bij de berekening met een regenbui met retourperiode van 20 jaar blijft de verhanglijn in de nieuw ontworpen leidingen onder het maaiveld.

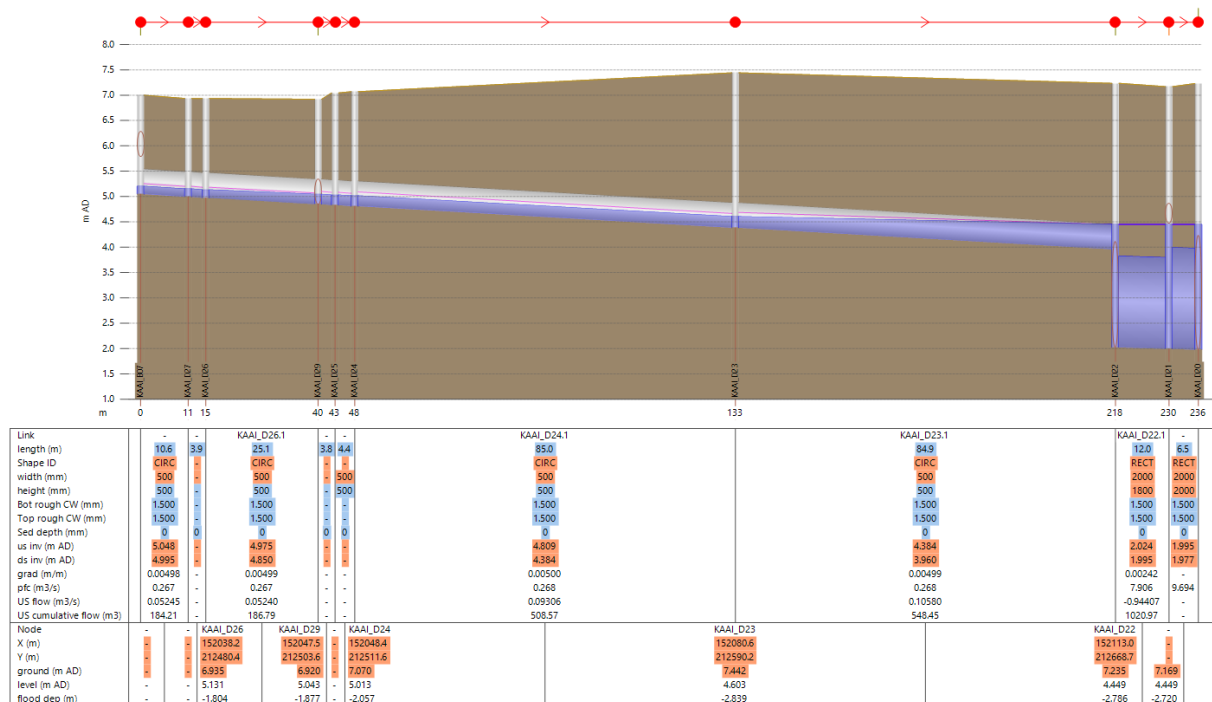


Fig. 7.2.1.5 Verhanglijn in het nieuwe DWA/gemengde-stelsel bij T=20 jaar in DWA model - Noord-zijde.

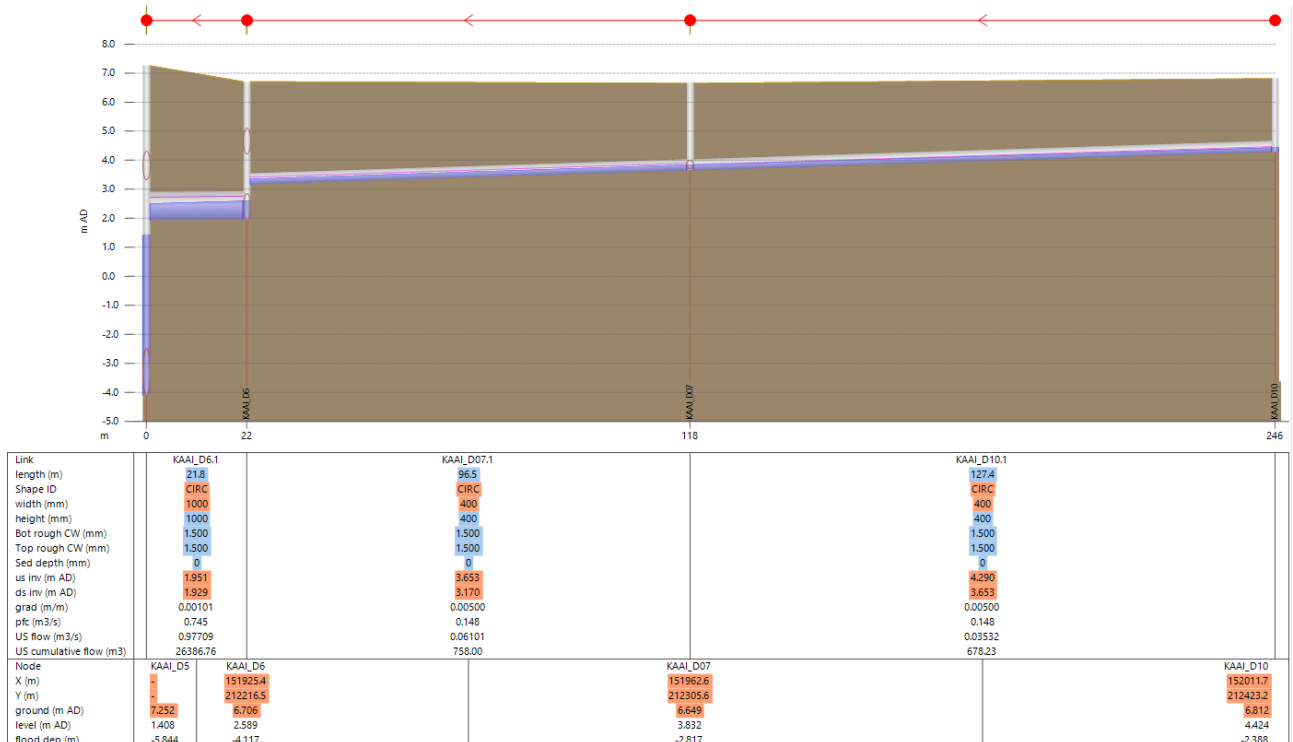


Fig. 7.2.1.6 Verhanglijn in het nieuwe DWA/gemengde -stelsel bij T=20 jaar in DWA model - Zuid-zijde.

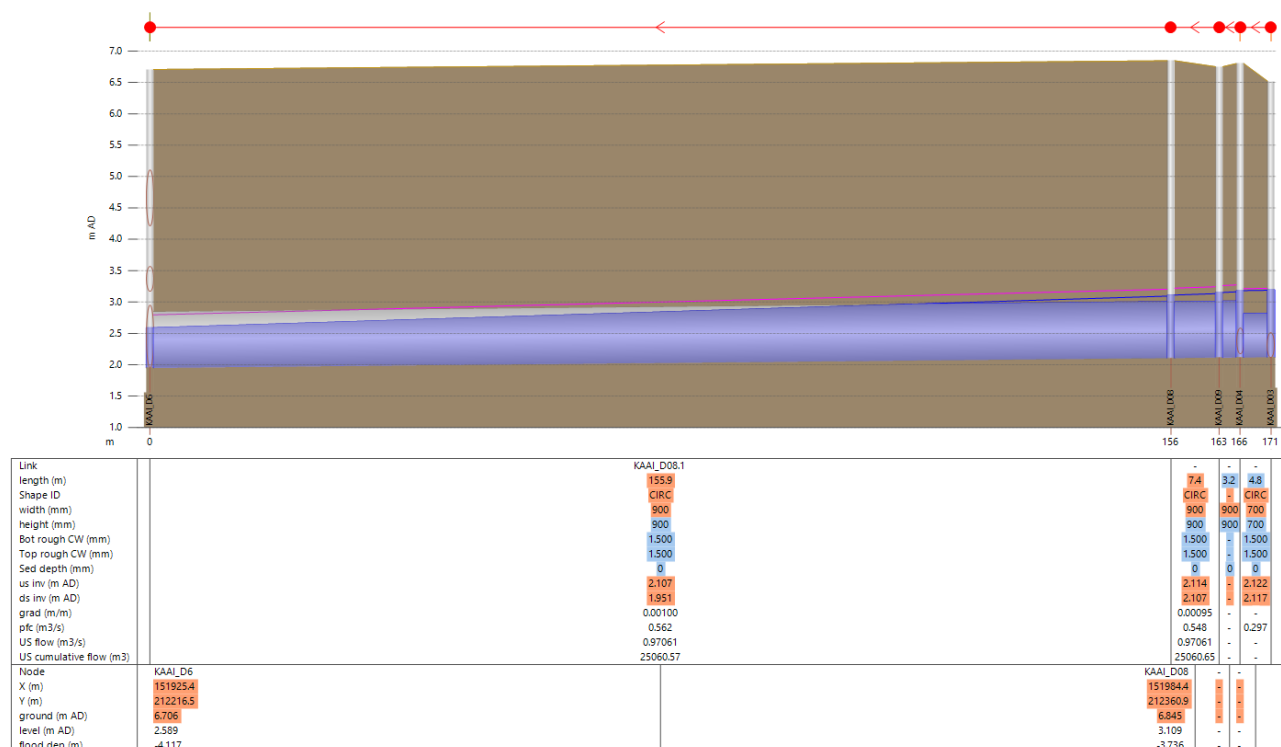


Fig. 7.2.1.7 Verhanglijn in het nieuwe DWA/gemengde -stelsel bij T=20 jaar in DWA model – Zuid-zijde persleiding.

De hydraulische studie (buffervolumes, lozingsdebieten en overstortfrequenties) dient nog afgestemd te worden met Aquafin en De Vlaamsewaterweg.

Opgesteld te Hasselt op 31 maart 2021 door

Priscilla Meuris
Expert Hydraulics
Transport Infrastructure

Christa Milliau
Cluster Manager
Transport Infrastructure