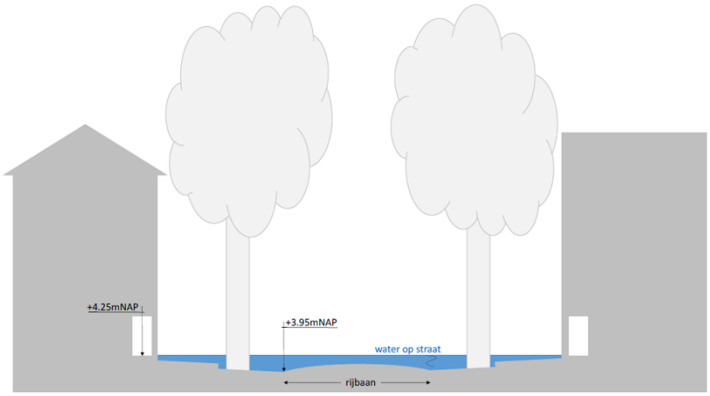
Memo

Onderwerp:	Verschillende varianten overdekte gracht
Auteurs:	Jordi Romp, Jet Lebbink
Datum:	25 maart 2024
Versie :	1

Doel
Het doel van de memo is om inzicht te geven in de verschillende varianten die onderzocht zijn.

Voorstudies overkluisde gracht
Bij de verschillende voorstudies die gedaan zijn om tot de oplossing van de overkluisde gracht te komen is gekeken naar welke oplossing robuust genoeg is om een 60mm per uur bui te kunnen afvoeren naar de zuivering zonder dat er water bij de bewoners van de laagst gelegen delen in hun woning naar binnen loopt. Daarbij is rekening gehouden met de volgende kengetallen die terug te zien zijn in onderstaande afbeelding.



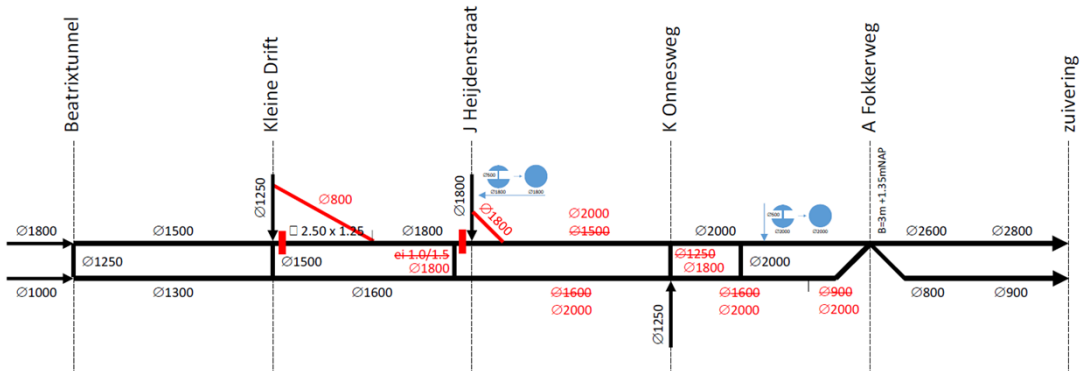
Figuur 8 dwarsprofiel aan de Kleine Drift. De drempels van de huizen bevinden zich op +4.25 mNAP en het laagste punt op de weg op +3.95 mNAP.

Hierin is te zien dat de vloerpeilen van de woningen in de laagstgelegen delen op 4,25m+NAP liggen en het water op straat dus niet boven dit peil mag komen tijdens een piek bui omdat het water met een hogere stand dan 4,25m+NAP in de woningen zal lopen. Het laagste maaiveldniveau van de weg nabij de kruising Kleine Drift en de Lorentzweg is 3,95m+NAP. Als de stand in het riool hoger wordt dan 3,95m+NAP doordat het niet snel genoeg weg kan zal er water op straat te zien zijn. In het onderzoek naar de verschillende scenario's is gekeken naar welke oplossing met meest effectief is en ten minste water in de woningen voorkomt bij een bui van 60mm in een uur. Ook is er gekeken welke oplossing de hoeveelheid water op straat tijdens een piek bui het meest zal reduceren zowel in hoeveelheid (m3) als ook in de tijd dat het water op straat staat (in minuten).

Grofweg zijn er 4 situaties doorgerekend en is daarvoor gekeken welke varianten op zichzelf mogelijk zijn om ook aan te leggen. De scenario's die meegenomen zijn bestaan uit:

- **Bestaande situatie**, hiervoor is gekeken naar hoeveel water er in de huidige situatie op straat staat bij een 60mm piek bui als er geen nieuwe maatregelen worden genomen anders dan er de afgelopen jaren al gedaan is zoals het afkoppelen van panden door meer hemelwater te infiltreren in de bodem. Deze methode wordt uitgevoerd middels een stresstest die de diameters van de afvoerende leidingen doorberekend ten opzichte van het afstromende hemelwater in combinatie met de droogweerafvoer tijdens een klimaatbui van 60 mm in een uur, met een kans op voorkomen van eens in de 100 jaar.
- Uit hydraulisch onderzoek is gebleken dat door meer dan 100 jaar aan aanpassingen aan het riool er meerdere bottlenecks in de hoofdafvoerleidingen door de Minckelersstraat zijn ontstaan die

extra opstuwing en een vertraagde afvoer veroorzaken. Een van de scenario's is het **oplossen van deze knelpunten** door delen van leidingen te vergroten, nieuwe putten te maken en bepaalde kruisende leidingen anders neer te leggen.



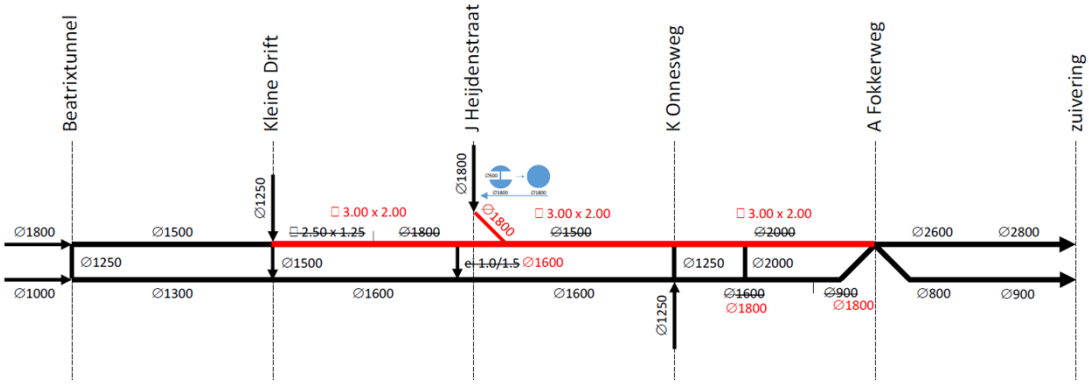
Figuur 1 Scenario knelpunten (rood) aanpassen

- Een ander scenario die is bekeken is het zogenaamde **4 parallel gelegen strengen** principe waarbij er naast de twee bestaande hoofdafvoerleidingen nog eens twee extra buizen worden aangelegd die met name de afvoer kunnen verwerken van rioolwater wat na de Beatrix tunnel nog extra op de twee hoofdafvoerleidingen gebracht wordt (dit betreft een groot riool in de Jan van der Heijdenstraat en de Kamerlingh Onnesweg, die afvoeren via het riool in de Minkelersstraat).



Figuur 2 Scenario 4 parallel gelegen strengen

- Tot slot is er het scenario waarbij er een grote nieuwe hoofdafvoer wordt aangelegd ofwel het scenario **overkluisde gracht** die obstakels voor afvoerend rioolwater wegneemt, meer ruimte en extra berging genereerd.



Figuur 3 Scenario overkluisde gracht

Classificatie: Intern

Daarnaast zijn deze scenario's ook doorberekend op kosten om de scenario's op kosteneffectiviteit te kunnen afwegen. De rekenresultaten van alle scenario's bij een bui van 60 mm in ene uur zijn verwerkt in onderstaand tabel:

	Hoeveelheid water op straat in (m3)	**Duur water op straat in (min) (water hoger dan 3,95m+NAP**	**Water in huis? (Water hoger dan 4,25m+NAP)**	**Kosten scenario**
Bestaande situatie	11.300	65	Ja	*1
Knelpunten oplossen	6.600	55	Ja	€13.000.000
4 Strengen parallel	5.600	30	Ja	€13.000.000
Overkluisde gracht	4.900	20	Nee	€17.900.000

*1 (Dit scenario gaat ervan uit dat er niks gedaan wordt wat niet wegneemt dat oude buizen en putten toch een keer vervangen moeten worden.)

Aanvullende informatie bij bepalen scenario's

Bij al deze maatregelen is verdergaand afkoppelen óók noodzakelijk

- om de toename van afvoeren bij intensievere regenbuien > 70 mm/uur te kunnen beperken
- om duurzaam om te gaan met regenwater en beschikbaar te stellen voor lokaal groen
- te verwachten innovatie: hergebruik

Infiltratie is wenselijk om groen van zoveel mogelijk water te voorzien, vooral in droge perioden. Veel regenwater verzameld met regenwaterriolen infiltreert al via de stadsvijvers. In 1221/oost gaat het hemelwater naar de RWZI, dus door hier af te koppelen wordt duurzamer omgegaan met hemelwater. Bij het scheiden van het gemengde stelsel in de toekomst in centrum/oost, zal nog meer regenwater via de gracht worden afgevoerd naar de vijvers en hier infiltreren. Het rioolstelsel wordt met de overkluisde gracht een stuk toekomstbestendiger omdat er tijdens piekbuien meer water tijdig afgevoerd kan worden en gelijktijdig biedt de overkluisde gracht een toekomstige schone hemelwaterafvoer voor als het gemengde stelsel in oost gescheiden is aangelegd.

Conclusie:

Voor het scenario van de overkluisde gracht oplossing zijn verschillende vooronderzoeken en variantenstudies uitgevoerd. Hierbij is de huidige situatie middels een stresstest en doorberekening van het stelsel meegenomen als uitgangspunt en zijn daarna verschillende opties en scenario's doorberekend. Het scenario van de overkluisde gracht is de enige variant waarbij bij een bui van 60 millimeter in 60 minuten geen water in de huizen stroomt van woningen op het laagstgelegen punt rondom de Kleine Drift en de Lorentzweg. Daarnaast is de oplossing toekomstgericht, omdat via de Gracht in de toekomst hemelwater uit de stad kan worden afgevoerd naar infiltrerende vijvers buiten de bebouwde kom. Alle knelpunten uit de hoofdafvoerleidingen richting de RWZI bij Anna's Hoeve weggenomen. Het water kan met deze aanpassing bij de daarvoor bestemde bufferbakken in oost terecht kan komen. De capaciteit van bakken van 44000 m3, welke zijn aangelegd voor de berging van het water uit centrum/1221 wordt hierdoor volledig benut.

Classificatie: Intern