

55BJ C9F 'CDD9F J @5? H9K 5H9F ·

.....NI =89@=>? '899@'? @9=K 9; ?K 5FH=9F



**Commissie
Grondwater**
Oud Hillegersberg

Vestiging Amstelveen
Postbus 6
1180 AA Amstelveen
t 020 750 46 00
f 020 750 46 99

Vestiging Deventer
Zutphenseweg 51
7418 AH Deventer
t 0570 66 09 10
f 0570 66 09 19

info@wareco.nl
www.wareco.nl

Aanvoer oppervlaktewater zuidelijk deel Kleiwegkwartier

Discussienotitie

Uitgebracht aan:

Commissie grondwater Oud Hillegersberg

Auteur ir. P.J.M. den Nijs

Kenmerk BR47A NOT2010829

Datum 30-08-2016

Notitie

Datum: 30 augustus 2016
Betreft: **Discussie notitie aanvoer oppervlaktewater zuidelijk deel Kleiwegkwartier, Rotterdam**
Kenmerk: BR47A, NOT20160829
Bestemd voor: Commissie grondwater Oud Hillegersberg
Ter attentie van: de heer S. de Jong
Opgesteld door: ir. P.J.M. den Nijs

Inleiding

In het zuidelijk deel van het Kleiwegkwartier worden momenteel lage grondwaterstanden waargenomen. Hiermee wordt bedoeld dat de grondwaterstanden gedurende het grootste deel van het jaar en op grote schaal lager worden aangetroffen dan het bovenste funderingshout van veel bebouwing. De gevolgen hiervan zijn onder andere versnelde maaiveldafval en dus eerder onderhoud aan wegen, schade aan ondergrondse infrastructuur en schade aan de houten paalfunderingen van de bebouwing. Uit onderzoek op bouwblokniveau naar de kwaliteit van de paalfunderingen komt het beeld naar voren dat veel funderingen in principe goed zijn en nog vele decennia lang probleemloos zouden kunnen functioneren, indien de grondwaterstand gedurende het jaar voldoende hoog zou zijn. De huidige grondwaterstand zoals nu aanwezig, zal onherroepelijk binnen afzienbare tijd leiden tot kostbaar funderingsherstel.

De gemeente is voornemens om maatregelen te treffen om de grondwaterstand in het gebied te verhogen. Het aanleggen van infiltratiedrains in de Rozenlaan en Uitweg (planning uitvoering in 2019) is in voorbereiding. Deze drains worden vooralsnog aangesloten gedacht op het open water met het peil NAP -2,85 m. Het aanvoeren van water voor de aanvulling van het grondwater in dit wijkdeel, het te hanteren grondwaterpeil en de snelheid van uitvoering van maatregelen, worden als een probleem ervaren. De eigenaren willen zo snel mogelijk een zo hoog mogelijk grondwaterpeil in de wijk. Dit is de reden geweest voor de grondwatercommissie van Hillegersberg om aan Wareco de volgende vragen te stellen:

1. Wat zijn de technische mogelijkheden om water aan te voeren vanuit de Rotte (peil -1,0 m)?
2. Wat zijn de technische mogelijkheden om het grondwater in de nabijheid van de voorgenomen infiltratieleiding Uitweg-Rozenlaan op een niveau van NAP -2,65 m te brengen, in plaats van het door de gemeente voorgenomen peil van NAP -2,85 m?
3. Wat zijn indicatief de kosten van aanleg en onderhoud van de drainageleiding Uitweg - Rozenlaan NAP -2,85 m en van Uitweg-Rozenlaan NAP -2,65 m?

De beantwoording op deze vragen zou moeten bijdragen aan het vergroten van het inzicht in de haalbaarheid van technische oplossingen om oppervlakte water aan te voeren in het gebied.

Alvorens concreet tot beantwoording van de vragen over te gaan maak ik graag gebruik van de gelegenheid om enige opmerkingen te maken over het stedelijk watersysteem en

de mogelijkheden daar regulerend in op te treden. Wareco is al meer dan 35 jaar actief in het ontwerpen en operationaliseren van maatregelen gericht op grondwaterbeheer. In veel gemeenten zijn wij in de loop der jaren verantwoordelijk geweest voor grondwaterregulerende leidingsystemen. Wij zijn ook betrokken geweest bij het ontwerp van de infiltratievoorziening in Hillegersberg-Noord. Ook op dit moment hebben wij op dit onderwerp vele projecten in uitvoering.

Watertekort

In het Kleiwegkwartier worden de optredende lage grondwaterstanden in verband gebracht met de aanwezige rioolleidingen en aangebrachte drainageleidingen. Ook speelt wegzijging naar diepere bodemlagen een rol en zal door toenemende verharding en klimatologische veranderingen in neerslag en verdamping, het grondwater minder worden aangevuld. De grondwaterstand zal in de toekomst daardoor dalen. Het watertekort in de wijk is nu al aanwezig en zal zonder maatregelen dus verder toenemen. Een proces wat overigens ook in andere dichte binnensteden wordt waargenomen.

Een oplossing hiervoor is het systematisch aanvullen van het grondwater met een leidingsysteem. Een combinatie van drainage- en infiltratieleidingen in het openbaar terrein wordt veel toegepast. In veel gevallen wordt direct aangesloten op beschikbaar open water. Het leidingsysteem in Hillegersberg-Noord is daar een voorbeeld van. Het infiltratiesysteem voorziet het openbaar terrein van water waarmee een grondwaterpeil ter plaatse van het openbaar terrein op openwaterpeil wordt gerealiseerd. Het is dus technisch gezien goed mogelijk om een grondwatertekort aan te vullen.

Groeisysteem

Een voor een wijk ontworpen leidingensysteem zal doorgaans niet in zijn geheel in een keer worden aangelegd. Het leidingennet moet dan ook gezien worden als een groeisysteem waarbij iedere keer als een werk in de wijk wordt voorbereid direct helder is welke leidingen in welke straat moeten worden aangelegd. Op basis van een visie over het uiteindelijke systeem kan het gebeuren dat in straten behalve infiltratie/drainageleidingen ook bijvoorbeeld transportleidingen moeten worden aangelegd om later aansluiten van wijkdelen mogelijk te maken. Oude, beschikbare, drainageleidingen kunnen (tijdelijk) worden opgenomen in het systeem. Zo ontstaat in de loop der tijd een volledig systeem. Recent onderzoek heeft aangetoond dat zorgvuldig ontworpen en aangelegde systemen een vergelijkbare levensduur hebben als een rioolsysteem (circa 60 jaar). Hierdoor is gecombineerde aanleg, onderhoud en vervanging met het rioolsysteem goed mogelijk.

Kleiwegkwartier

De omstandigheden in de bodem ter plaatse van het Kleiwegkwartier zijn voor aanvulling van het grondwater relatief gunstiger dan bijvoorbeeld in Hillegersberg-Noord. Vanwege het niet aanwezig zijn van kortsluitingen naar diepere bodemlagen waardoor water zou kunnen wegstromen is minder wateraanvoer noodzakelijk. Een ander gunstig aspect is ook gelegen in de bodemopbouw. De straatcunetten in het Kleiwegkwartier bestaan inmiddels uit een dikke zandlaag. Door ophogingen en aanvullingen van oude waterlopen zijn deze ondergrondse "zandbanen" ontstaan. Deze zandbanen zijn goed in staat om water op te nemen en te verdelen door de goede doorlatendheid van het zand. Paalfunderingen grenzend aan de zandbaan zullen direct het verhogend effect merken. De wijk met haar bodemopbouw is feitelijk uitstekend geschikt om grondwaterpeilbeheer toe te passen.

Grondwaterpeil en leidingensysteem

Het grondwaterpeil kan bij een slim ontwerp van het leidingensysteem in eerste instantie op openwaterpeil (NAP -2,85 m) worden ingezet. Blijkt later uit bijvoorbeeld metingen dat een hoger peil noodzakelijk is, dan kan dat worden gerealiseerd door het plaatsen van pompen in het systeem. Er kan een systeem worden ontworpen waarbij achteraf (dus na aanleg) ingeregeld kan worden naar behoefte.

Een genoemd knelpunt betreft de aanvoer van water naar de wijk. Er is geen open water in de wijk beschikbaar. De aanvoerroutes van omliggend water zijn relatief groot en ingewikkeld. De vraagstellingen betreffen dan ook deze situaties.

Beantwoording vragen

1. *Wat zijn de technische mogelijkheden om water aan te voeren vanuit de Rotte (peil NAP -1,0 m)?*

Het beoogd grondwaterpeil binnen het Kleiwegkwartier is NAP -2,85 m/ NAP -2,65 m. Beide peilen zijn lager dan het peil in de Rotte. Het water uit de Rotte zou eenvoudig onder vrij verval naar de wijk moeten kunnen stromen.

De technische uitvoering van een dergelijke verbinding is complex. Er kan niet een eenvoudige buisverbinding worden aangebracht omdat daarmee de waterkering wordt doorbroken en daarmee de kans op overstroming toeneemt. Er zal slechts onder zeer veel aanvullende voorwaarden toestemming door de beheerder van de waterkering worden verleend.

Een hevelconstructie in combinatie met vlotters in ontvangstopputten in de wijk die afsluiten bij een bepaalde stijghoogte in de wijk zijn mogelijk, maar technisch ingewikkeld en intensief in onderhoud en beheer. Daarnaast is de bedrijfszekerheid discutabel. Wij hebben in het verleden een dergelijke constructie voor de gemeente Gouda ontworpen, maar daar is indertijd vanwege de genoemde nadelen in de praktijk van afgeweken. De ontwerptekeningen van deze constructie zijn niet meer in ons archief aanwezig. Doorgaans wordt (zo ook in Gouda) in dit soort situaties met een hoog peil naar een lager peil gekozen voor een ontwerp met een pomp. Hiermee is op eenvoudige wijze de sturing te regelen en is het onderhoud en beheer eenvoudig binnen bekende structuren in de beheerorganisatie op te nemen. Wij adviseren ook hier deze lijn te volgen. Dus hoewel vrij verval mogelijk is, adviseren wij toch, ingeval de inlaat van water vanaf deze zijde dient plaats te vinden, om een pomp toe te passen.

Bijkomend voordeel van een pompsysteem is dat de locatie van de ontvangstopput (de startput) binnen de wijk met meer vrijheid kan worden gekozen. De wijk is groot en daardoor zijn er grote afstanden te overbruggen met vrijval (gesloten) transportleidingen. Door de locatie van de startput slim te kiezen, kunnen afstanden worden verkort. Overigens dient voor de drainagefunctie van het systeem bij afvoer vanuit de wijk naar de Rotte ook gebruik te worden gemaakt van een pomp. Deze pomp wordt doorgaans in de startput aangebracht, waarbij de afvoer met een persleiding naar het open water wordt gerealiseerd.

In de specifieke situatie in het Kleiwegkwartier verwachten wij overigens dat bij aansluiting op de Rotte een drainagepomp nog lange tijd niet noodzakelijk zal blijken. In eerste instantie heeft het drainageleidingsysteem zelf een nivellerend effect op de grondwaterstand. Gedraineerde water wordt door het leidingsysteem eerst over de wijk verspreid naar wijkdelen met een lage grondwaterstand waar infiltratie uit het systeem zal plaatsvinden. Daadwerkelijke afvoer zal pas optreden als de infiltratie voltooid is. Afvoer uit de wijk wordt pas verwacht als het systeem nagenoeg in zijn geheel is aangelegd. De

putten- en leidingconfiguratie zouden wat ons betreft wel moeten worden ontworpen op de toekomstige noodzakelijke pomp.

2. *Wat zijn de technische mogelijkheden om het grondwater in de nabijheid van de voorgenomen infiltratieleiding Uitweg-Rozenlaan op een niveau van NAP -2,65 m te brengen, in plaats van de door de gemeente voorgenomen peil van NAP -2,85 m?*

Aansluiting van het drainage/infiltratie systeem op open water met een peil van NAP -2,85 m zal plaatsvinden middels een zogenaamde startput. De verbinding tussen het open water en de startput wordt doorgaans met een gesloten leiding met grote diameter gemaakt. De startput heeft daarmee altijd het openwaterpeil beschikbaar. In geval (achteraf) een hoger infiltratiepeil wordt gewenst is de startput ook uit te rusten met een pomp. Doorgaans wordt dan vanwege de pompsturing en de noodzakelijke berging een tweede startput geplaatst waarin het water op het hogere peil wordt gepompt. De wijziging betreft dus een extra put met verbindingen en een pomp. De benodigde capaciteit van de pomp is relatief gezien klein.

Een andere situatie kan ontstaan ingeval het ontwerp wordt uitgewerkt met een pomp bij het inlaatpunt. Vanuit het inlaatpunt wordt dan water door een persleiding naar de startput gepompt. Deze situatie is ook geschetst bij vraag 1. Hierbij is door middel van pompsturing eenvoudig een hoger peil in te stellen. Voor de drainagefunctie van het systeem is in deze situatie overigens ook een pomp nodig in de startput. Hiervoor geldt hetzelfde als eerder gesteld dat wij verwachten dat deze pomp pas op termijn daadwerkelijk zal moeten gaan afvoeren.

Het ontwerp met een pomp bij het inlaatpunt geeft ontwerpmogelijkheden voor het leidingverloop. De persleiding is met belangrijk veel meer vrijheidsgraden aan te leggen dan een grote diameter buis onder vrij verval. Zou het bijvoorbeeld niet mogelijk zijn op korte termijn een kruispunt op te graven voor een vrijvervalleiding dan is een gestuurde boring een eenvoudige uitvoeringsmethode voor een persleiding.

3. *Wat zijn indicatief de kosten van aanleg en onderhoud van de drainageleiding Uitweg Rozenlaan NAP -2,85 m en van Uitweg-Rozenlaan NAP -2,65 m?*

Om voor voldoende aanvoer van water te zorgen in de wijk, is uitgegaan van de aanleg van een gesloten transportsysteem in de Uitweg-Rozenlaan met een diameter van 300 mm tot 600 mm. Daarnaast dienen gezien de grote breedte van de weg aan beide zijden geperforeerde infiltratieleidingen (diameter 160 mm) te worden aangelegd. In [bijlage 1](#) is een eerste schets van het transportsysteem weergegeven, inclusief de daarbij gebruikte uitgangspunten ([bijlage 1a](#)). In deze [bijlage](#) is onze visie op aanvoer van water in de gehele wijk opgenomen. Een wijkgericht drainage/infiltratieplan behelst nadere uitwerking van een dergelijke visie.

In [bijlage 2](#) zijn eerst de kosten berekend van het systeem in de Uitweg en Rozenlaan aangesloten onder vrij verval op het open water. Vervolgens zijn bij deze kostenopgave ook de aanvullende kosten opgegeven voor de wijziging van het peil van NAP -2,85 m naar NAP -2,65 m. Deze aanvullende kosten zijn berekend op circa € 30.000,00 exclusief BTW. De onderhoudskosten zijn met deze peilwijziging te vermeerderen met circa € 2.000,00 exclusief BTW per jaar.

Ook bij deze aansluiting op het open water kan er voor gekozen worden om ook bij het peil van NAP -2,85 m gebruik te maken van een pomp. Hiermee kan dan in de wijk een

optimale plaats voor de startput worden gezocht. Vanwege de relatief eenvoudig aan te leggen persleiding (kleinere diameter; minder diep aanleggen) kan de pomp vlakbij het open water worden aangebracht en de startput verder in de wijk worden gesitueerd. Een persleiding onder een kruispunt door kan een goede methode zijn om een verbinding te maken zonder werkzaamheden op het kruispunt te hoeven uitvoeren. De kosten voor een gestuurde boring onder bijvoorbeeld het kruispunt Rozenlaan/Kleiweg zijn door ons op circa € 25.000 exclusief BTW geraamd. In bijlage 2 variant B zijn de kosten geraamd met een inlaatpunt bij de uitweg waarbij een persleiding wordt gelegd naar de startput ten zuiden van de Kleiweg. Ter plaatse van de kruising Kleiweg/Rozenlaan is hierbij gekozen om de persleiding met een gestuurde boring onder het volledige kruispunt door te voeren. De totale verschillkosten tussen een vrijverval leiding naar de startput en de persleiding naar de startput bedragen circa € 50.000 exclusief BTW.

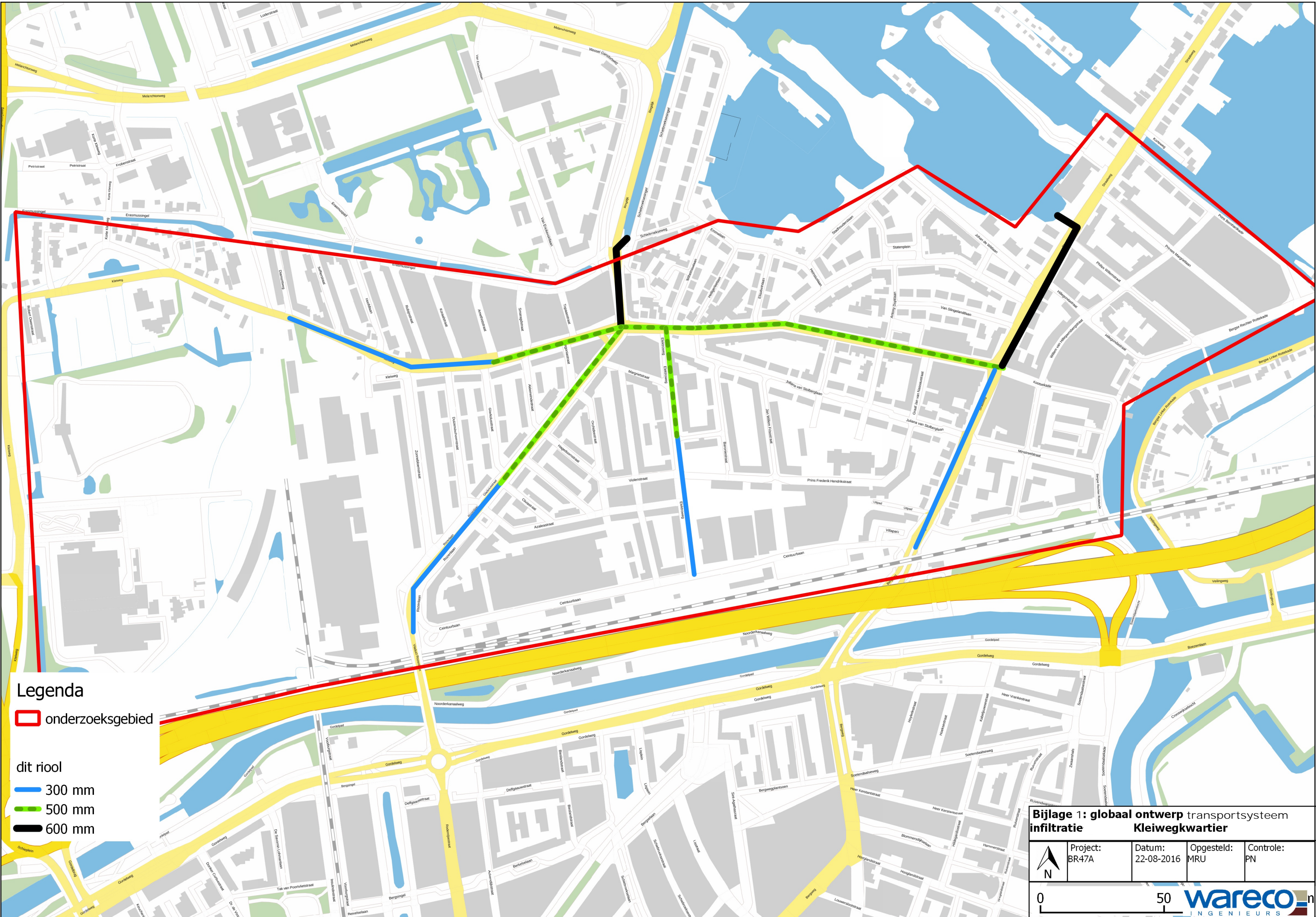
Aanbevelingen

Wij adviseren de gemeente om een toekomstbestendig, wijkgericht drainage/infiltratiesysteem te (laten) ontwerpen zodat geen kansen verloren gaan bij openbare werken in de wijk.

Aanbevolen wordt om op basis van een wijkgericht drainage/infiltratiesysteem met toekomstige openbare werken in de wijk de benodigde leidingen aan te leggen. De kosten voor aanleg van het systeem zijn dan aan te houden op circa € 150,00 tot € 180,00 per strekkende meter uitgaande van gelijktijdige vernieuwing van het riool in het cunet.

Er zijn in gedeelten van de wijk al drainageleidingen aangelegd. Aanbevolen wordt om deze leidingen te controleren op mogelijke inzet voor infiltratie. Blijken deze leidingen bruikbaar, dan kunnen deze leidingen in het ontwerp worden opgenomen. Een praktijkproef met enkele stengen kan hier eenvoudig duidelijkheid over verschaffen.

Aanbevolen wordt een systeem te ontwerpen met naregel functionaliteiten. Dat wil zeggen dat het systeem na aanleg in staat moet kunnen zijn om een hoger peil mogelijk te laten zijn. Op basis van grondwaterstandsmetingen gericht op de prestaties van het systeem kan dan, onderbouwd, besloten worden voor peilaanpassing.



Legenda

 onderzoeksgebied

- dit riool
-  300 mm
 -  500 mm
 -  600 mm

Bijlage 1: globaal ontwerp transportsysteem infiltratie Kleiwegkwartier

	Project: BR47A	Datum: 22-08-2016	Opgesteld: MRU	Controle: PN
---	-------------------	----------------------	-------------------	-----------------

0 50 

Bijlage 1a: Uitgangspunten dimensionering transportsysteem voor infiltratie Kleiwegkwartier:

- Bbronnen: rapport 'waterhuishouding Kleiwegkwartier, historie en effectenstudie', gemeente Rotterdam, 13 januari 2016/DINoloket.
- Freatische grondwaterstand tussen NAP -2,4 m en NAP -3,55 m, gemiddeld NAP -2,8 m.
- Stijghoogte 1^e watervoerende pakket gemiddeld NAP -4,00 m.
- Weerstand scheidende laag minimaal 2.000 dagen.
- Wegzijing in droge periode 0,5 mm/dag.
- Gemiddelde zomerverdamping stedelijk gebied 2 mm/dag (hoeveel water verdampt de stad? H2O, oktober 2015).
- Inschatting riool lekkage 1 mm/dag op basis van enkele riool lekkages met een debiet van 0,1 l/min per m¹ (het sluipende gevaar van een zweetende voeg, vakblad Riolering 2012); 1 m riool per 200 m² oppervlak.
- In totaal 3,5 mm/dag infiltratie benodigd over gehele gebied.
- Totaal oppervlakte gebied aangesloten op startput Rozenlaan: 43 ha, benodigd infiltratiedebiet 1.509 m³/dag (63 m³/uur), rekening houdend met mogelijkheid particulier gebied aan te sluiten.
- Op basis van bovenstaande uitgangspunten is de hoofdafvoer van het infiltratiesysteem ontworpen, zie [bijlage 1](#). Dit zijn gesloten leidingen om het infiltratiewater het gebied in te brengen.
- Daarnaast zijn er drainage-infiltratieleidingen (diameter 160 mm) nodig in elke straat, en in de brede straten twee leidingen (oa Kleiweg, Straatweg, Rozenlaan).
- Aanlegdiepte hoofdsysteem 1,95 m -mv (gemiddelde mv hoogte NAP -1,6 m, aanleg onder oppervlaktewaterpeil NAP -2,85 m) ; leidingen rond 160 mm op 1,65 m -mv.
- Indien gekozen wordt voor een pomp met een persleiding is uitgaande van een maximale stroomsnelheid van 1 m/s de benodigde diameter 160 mm.

Bijlage 2:
 Globale kostenraming DIT-riool Uitweg-Rozenlaan
 Variant A

Uitgangspunten:

Gecombineerde uitvoering aanleg/vervangen van riolering
 Opnemen en aanbrengen verhardingen niet meegenomen
 Oppervlaktewaterpeil NAP -2,85 m
 Aanvoerleiding vanaf Schiebroekse ringvaart nabij Uitweg tot aan Rozenlaan-Ceintuurbaan
 Instelniveau basisprincipe drainage-infiltratieriool NAP -2,85 m
 Drainage-infiltratieleiding 2-zijdig in de Rozenlaan, aan de randen van het openbaar gebied, nabij particulier terrein
 Aantallen aan de hand van bijlage 3: Globaal ontwerp hoofdroute DIT-riool Kleiwegkwartier
 Lozingskosten onttrekkingswater (bemaling) voor rekening van opdrachtgever

Omschrijving van werkzaamheden	Aantal	Eenheid	Prijs per eenheid	Prijs	Totaal prijs
<u>Aanvoerput met lamellensysteem (filterput)</u>					
Bemaling rondom put tijdens werkzaamheden	1	EUR	€ 1.000,00	€ 1.000,00	
Grondwerk t.b.v. aanvoerput	1	EUR	€ 1.000,00	€ 1.000,00	
Leveren en aanbrengen instroompunt met krooshek/vuilvervang	1	st	€ 4.000,00	€ 4.000,00	
Leveren en aanbrengen aanvoerput met lamellensysteem	1	st	€ 10.000,00	€ 10.000,00	
Inregelen lamellensysteem	1	EUR	€ 1.000,00	€ 1.000,00	
					€ 17.000,00
<u>Regelput/startput</u>					
Bemaling rondom put tijdens werkzaamheden	1	EUR	€ 1.000,00	€ 1.000,00	
Grondwerk t.b.v. regelput/startput	1	EUR	€ 1.000,00	€ 1.000,00	
Leveren en aanbrengen regelput/startput (excl. pomp, optioneel zie stelpost)	1	st	€ 7.000,00	€ 7.000,00	
					€ 9.000,00
<u>Aanvoerleiding</u>					
Bemaling (enkelzijdig aan de sleuf)	725	m	€ 15,00	€ 10.875,00	
Ontgraven sleuf, 5,0 m ³ p/m	3625	m ³	€ 3,00	€ 10.875,00	
Leveren en aanbrengen hoofdaanvoerleiding kunststof ø630 mm	150	m	€ 90,00	€ 13.500,00	
Leveren en aanbrengen hoofdaanvoerleiding kunststof ø500 mm	300	m	€ 60,00	€ 18.000,00	
Leveren en aanbrengen hoofdaanvoerleiding kunststof ø315 mm	275	m	€ 25,00	€ 6.875,00	
Leveren en aanbrengen inspectieput kunststof ø800 mm	12	st	€ 1.100,00	€ 13.200,00	
Leveren en aanbrengen putafdekking	12	st	€ 350,00	€ 4.200,00	
Aanvullen sleuf, 5,0 m ³ p/m	3625	m ³	€ 3,00	€ 10.875,00	
					€ 88.400,00
<u>Drainage-infiltratieleiding, 2-zijdig in de Rozenlaan</u>					
Bemaling (enkelzijdig aan de sleuf)	1150	m	€ 12,50	€ 14.375,00	
Ontgraven sleuf, 3,0 m ³ p/m	3450	m ³	€ 5,00	€ 17.250,00	
Leveren en aanbrengen infiltratiedrainage kunststof ø160 mm	1150	m	€ 30,00	€ 34.500,00	
Leveren en aanbrengen grindkoffer 500x500 mm (0,25 m ³ p/m)	288	m ³	€ 65,00	€ 18.687,50	
Leveren en aanbrengen drainageput kunststof ø600 mm	19	st	€ 850,00	€ 16.150,00	
Leveren en aanbrengen putafdekking	19	st	€ 350,00	€ 6.650,00	
Aanvullen sleuf, 2,75 m ³ p/m	3.163	m ³	€ 3,00	€ 9.487,50	
Afvoeren overtollige grond, 0,25 m ³ p/m	288	m ³	€ 20,00	€ 5.750,00	
					€ 122.850,00
<u>Inmeten en reviseren leidingwerk</u>					
Schoon opleveren leidingwerk (doorspuiten en inspecteren)	1.875	m	€ 5,00	€ 9.375,00	
Inmeten en reviseren leidingwerk	1	EUR	€ 2.500,00	€ 2.500,00	
					€ 11.875,00
					Subtotaal: € 249.125,00
<u>Staatkosten</u>					
Eénmalige kosten (buitenbeschouwing i.v.m. gecombineerd rioolwerk HWA en VWA)	0	EUR	€ -	€ -	
Algemene kosten, winst en risico en uitvoeringskosten	15,0%			€ 37.368,75	
Onvoorzien	10,0%			€ 24.912,50	
Hulpvoorzieningen t.b.v. aan kabels en leidingen	1	EUR	€ 10.000,00	€ 10.000,00	
					€ 72.281,25
<u>Stelpost (optioneel) t.b.v. wijzigingen instelniveau drainage-infiltratieriool naar NAP -2,65m</u>					
Leveren en montage pomp in regelput/startput, incl. schakelkast	1	EUR	€ 20.000,00		
Monitoringsysteem (plaatsen, installeren, inregelen en monitoren)	1	EUR	€ 10.000,00		
Onderhoudskosten pomp, per jaar	1	EUR	€ 2.000,00		
Doorspuiten aanvoer- en drainage-infiltratieleiding, per jaar bij NAP -2,85 m en NAP -2,65 m	1	EUR	€ 3.750,00		
Globale kostenraming aannemingsprijs (indicatie) excl. btw				Totaal: € 321.406,25	

Bijlage 2
 Globale kostenraming DIT-riool Uitweg-Rozenlaan
 Variant **B**

Uitgangspunten:

Gecombineerde uitvoering aanleg/vervangen van riolering
 Opnemen en aanbrengen verhardingen niet meegenomen
 Oppervlaktewaterpeil NAP -2,85 m
 Aanvoerleiding vanaf Schiebroekse ringvaart nabij Uitweg tot aan Rozenlaan-Ceintuurbaan
 Instelniveau basisprincipe drainage-infiltratieriool NAP -2,85 m
 Drainage-infiltratieleiding 2-zijdig in de Rozenlaan, aan de randen van het openbaar gebied, nabij particulier terrein
 Aantallen aan de hand van bijlage 3: Globaal ontwerp hoofdroute DIT-riool Kleiwegkwartier
 Lozingskosten onttrekkingswater (bemaling) voor rekening van opdrachtgever

Omschrijving van werkzaamheden	Aantal	Eenheid	Prijs per eenheid	Prijs	Totaal prijs
<u>Aanvoerput met lamellensysteem (filterput)</u>					
Bemaling rondom put tijdens werkzaamheden	1	EUR	€ 1.000,00	€ 1.000,00	
Grondwerk t.b.v. aanvoerput	1	EUR	€ 1.000,00	€ 1.000,00	
Leveren en aanbrengen instroompunt met krooshek/vuilvang	1	st	€ 4.000,00	€ 4.000,00	
Leveren en aanbrengen aanvoerput met lamellensysteem	1	st	€ 10.000,00	€ 10.000,00	
Inregelen lamellensysteem	1	EUR	€ 1.000,00	€ 1.000,00	
					€ 17.000,00
<u>Regelput/startput met pomp</u>					
Bemaling rondom put tijdens werkzaamheden	1	EUR	€ 1.000,00	€ 1.000,00	
Grondwerk t.b.v. regelput/startput	1	EUR	€ 1.000,00	€ 1.000,00	
Leveren en aanbrengen regelput/startput	1	st	€ 7.000,00	€ 7.000,00	
Leveren en montage pomp in regelput/startput, incl. schakelkast	1	EUR	€ 20.000,00	€ 20.000,00	
Monitoringsysteem (plaatsen, installeren, inregelen en monitoren)	1	EUR	€ 10.000,00	€ 10.000,00	
					€ 39.000,00
<u>Aanvoerleiding</u>					
Bemaling (enkelzijdig aan de sleuf)	725	m	€ 15,00	€ 10.875,00	
Ontgraven sleuf, 4,5 m ³ p/m	3190	m ³	€ 3,00	€ 9.570,00	
Leveren en aanbrengen hoofdaanvoerleiding kunststof ø160 mm (persleiding)	150	m	€ 45,00	€ 6.750,00	
Leveren en aanbrengen hoofdaanvoerleiding kunststof ø500 mm	300	m	€ 60,00	€ 18.000,00	
Leveren en aanbrengen hoofdaanvoerleiding kunststof ø315 mm	275	m	€ 25,00	€ 6.875,00	
Leveren en aanbrengen inspectieput kunststof ø800 mm	12	st	€ 1.100,00	€ 13.200,00	
Leveren en aanbrengen putafdekking	12	st	€ 350,00	€ 4.200,00	
Aanvullen sleuf, 4,5 m ³ p/m	3190	m ³	€ 3,00	€ 9.570,00	
Gestuurde boring kruising Rozenlaan-Kleiweg	1	EUR	€ 25.000,00	€ 25.000,00	
					€ 104.040,00
<u>Drainage-infiltratieleiding, 2-zijdig in de Rozenlaan</u>					
Bemaling (enkelzijdig aan de sleuf)	1150	m	€ 12,50	€ 14.375,00	
Ontgraven sleuf, 3,0 m ³ p/m	3450	m ³	€ 5,00	€ 17.250,00	
Leveren en aanbrengen infiltratiedrainage kunststof ø160 mm	1150	m	€ 30,00	€ 34.500,00	
Leveren en aanbrengen grindkoffer 500x500 mm (0,25 m ³ p/m)	288	m ³	€ 65,00	€ 18.687,50	
Leveren en aanbrengen drainageput kunststof ø600 mm	19	st	€ 850,00	€ 16.150,00	
Leveren en aanbrengen putafdekking	19	st	€ 350,00	€ 6.650,00	
Aanvullen sleuf, 2,75 m ³ p/m	3.163	m ³	€ 3,00	€ 9.487,50	
Afvoeren overtollige grond, 0,25 m ³ p/m	288	m ³	€ 20,00	€ 5.750,00	
					€ 122.850,00
<u>Inmeten en reviseren leidingwerk</u>					
Schoon opleveren leidingwerk (doorspuiten en inspecteren)	1.875	m	€ 5,00	€ 9.375,00	
Inmeten en reviseren leidingwerk	1	EUR	€ 2.500,00	€ 2.500,00	
					€ 11.875,00
					Subtotaal: € 294.765,00
<u>Staatkosten</u>					
Eénmalige kosten (buitenbeschouwing i.v.m. gecombineerd rioolwerk HWA en VWA)	0	EUR	€ -	€ -	
Algemene kosten, winst en risico en uitvoeringskosten	15,0%			€ 44.214,75	
Onvoorzien	10,0%			€ 29.476,50	
Hulpvoorzieningen t.b.v. aan kabels en leidingen	1	EUR	€ 10.000,00	€ 10.000,00	
					€ 83.691,25
<u>Stelpost (optioneel)</u>					
Onderhoudskosten pomp, per jaar	1	EUR	€ 2.000,00		
Doorspuiten aanvoer- en drainage-infiltratieleiding, per jaar bij NAP -2,85 m en NAP -2,65 m	1	EUR	€ 3.750,00		
Globale kostenraming aannemingsprijs (indicatie) excl. btw				Totaal: € 378.456,25	