

MEMO

betreft : **Waterhuishoudings- en rioleringsplan**
 project : Herinrichting Defensieterrein Merwedekanaal Utrecht
 opdrachtgever: : BPD•ASR Vastgoedontwikkeling
 projectnummer : 15031
 documentnr. : 15031-WHPL
 datum : 2 juli 2016
 status : **CONCEPT**
 opgesteld door : Wilko Loeve
 gecontroleerd door : ---

Inleiding

BPD•ASR Vastgoedontwikkeling is bezig met de herontwikkeling van het voormalige defensieterrein aan de Overste den Oudenlaan te Utrecht. Het plangebied maakt onderdeel uit van de transformatie van de Merwedekanaalzone.

Voor de "nieuwe stadswijk aan het Merwedekanaal" is door de Gemeente, in nauwe samenwerking met de ontwikkelaar, een stedenbouwkundig Programma van Eisen opgesteld (SPvE). De gemeente ambieert een *gezonde en duurzame stad* en wordt er voor de kanaalzone ingezet op hoogwaardige kwaliteit van de leefomgeving. Om het plangebied een aangenaam verblijfsklimaat te geven ruimte gegeven aan groen, infiltratie en onbedekte bodem. Door SVP Architectuur en Stedenbouw is een (voorlopig) stedenbouwkundig plan opgesteld.

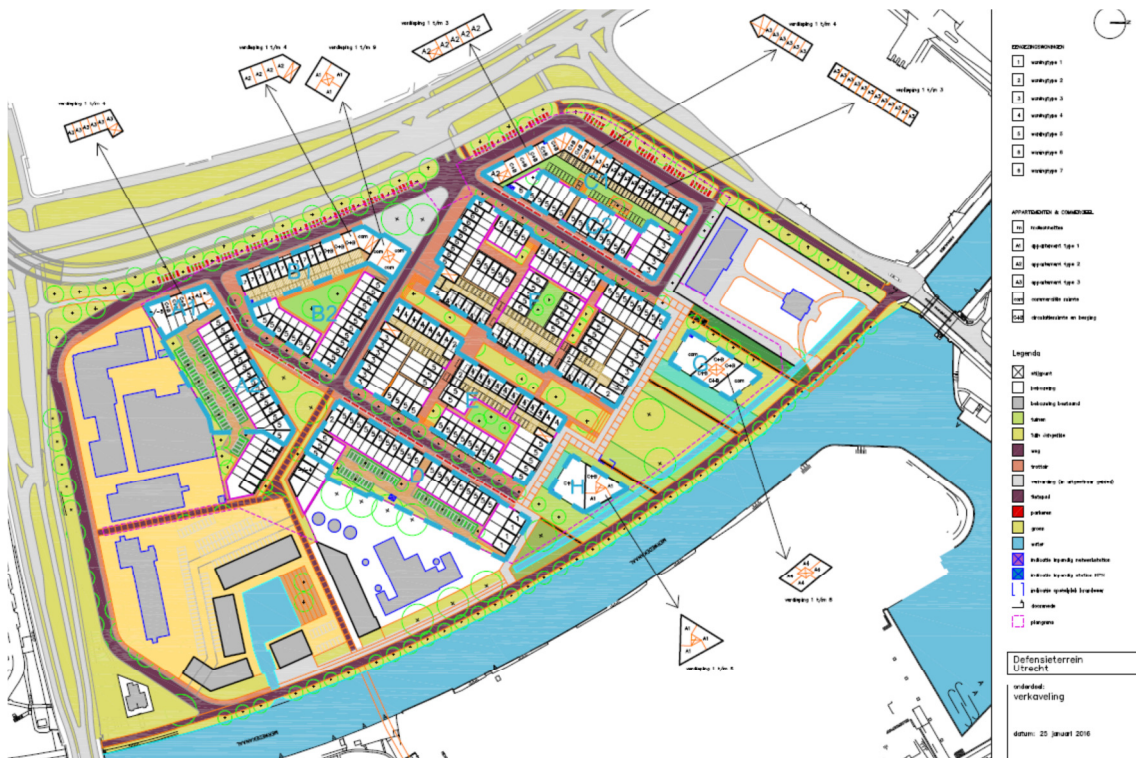


fig. 1 Stedenbouwkundig plan, januari 2016



'Defensieterrein Overste den Oudenlaan' wordt omsloten door de Overste den Oudenlaan, Dr. M.A. Tellegenlaan, Kanaalweg en een bedrijventerrein aan de Kanaalweg/Wilhelminalaan te Utrecht. Het terrein is voor een groot gedeelte bebouwd met opslagloodsen en verhard met parkeervoorzieningen.

Binnen het plangebied bevinden zich enkele spots met verontreinigingen. Hiervoor is een saneringsplan opgesteld. In dit rapport is tevens aandacht voor Niet-Gesprongen-Explosieven en archeologie.

Het huidige terrein is nog in eigendom van de staat (defensie) en zal na uitvoeren van de sanering worden overgedragen aan de Gemeente Utrecht. De Gemeente draagt het terrein weer over aan de ontwikkelaar.

Evers adviesburo voor civieltechniek bv is door de ontwikkelaar gevraagd een waterhuishoudings- en rioleringsplan op te stellen voor het plangebied. Als voorbereiding voor het opstellen van het plan is er contact geweest met de Gemeente Utrecht en het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR).

Heeft hoogheemraadschap heeft een notitie opgesteld waarin en een hoog ambitieniveau wordt beschreven. Dit sluit aan op het hoge ambitieniveau van de Gemeente, zoals beschreven in het SPvE.

Het plan, zoals in deze memo beschreven, is uitgewerkt op tekening 15031.00-SORIO, Schetsontwerp riolering en waterhuishouding.



Inhoud

1.	Ontwerp waterhuishouding hemelwater.....	4
1.1	Uitgangspunten	4
1.1.1	Documenten en eisen	4
1.1.2.	Bestaande situatie	4
1.1.3	Nieuwe situatie	6
1.1.4	Ruimtelijke adaptatie	9
1.2	Bergings- en infiltratievoorzieningen.....	9
1.2.1	Infiltratierool	9
1.2.2	Bovengrondse afvoer	10
1.2.3	Wadi's	10
1.2.4	Waterpasserende verhardingen	12
1.2.5	Infiltratiekratten	13
1.2.6	Overige afvoer	14
1.2.7	Oppervlaktewater	14
1.2.8	Samenvatting berging.....	14
1.3	Alternatieven	15
1.3.1	Algemeen	15
1.3.2	Waterplein	15
1.3.3	Groene of bruine daken	15
1.3.4	'Tegels eruit, groen er in'	16
2.	Ontwerp vuilwaterafvoer	17
2.1	Uitgangspunten	17
2.2	Rioolstelsel	17

1. Ontwerp waterhuishouding hemelwater

1.1 Uitgangspunten

1.1.1 Documenten en eisen

Uitgangspunten voor de uitwerking van dit plan zijn de volgende documenten:

- Stedenbouwkundigplan, versie 25 januari 2016;
- Stedenbouwkundig Programma van Eisen, versie januari 2016;
- Leidraad riolering;
- Handboek watertoetsproces, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, versie 3 mei 2015;
- Notitie waterhuishouding nieuwbouw defensieterrein, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, 31 maart 2016;
- Saneringsplan Overste Den Oudenlaan 20 te Utrecht, maart 2015;
- Handboek Openbare Ruimte Gemeente Utrecht, versie december 2014;
- Grondwatercontourenkaarten Gemeente Utrecht, 14 maart 2013.

1.1.2. Bestaande situatie

Afvoerend verhard oppervlak

Het plangebied heeft binnen de demarcatiegrens een oppervlakte van ca. 7 hectare. Op basis van de aangeleverde digitale ondergrond (GBKN) en luchtfoto's is het bestaand afvoerend verhard oppervlak geïnventariseerd.

In de huidige situatie bestaat 86% van het plangebied uit afvoerend verhard oppervlak (dak- en terreinverharding (zie bijlage 1).

Type	Oppervlak (m ²)	Percentage verhard
daken	32.851	100%
wegverhardingen	26.819	100%
groen	9.680	0%
water	0	0%

tabel 1: Oppervlakten bestaande situatie

Riolering

Er zijn geen gegevens bekend over de ligging van het bestaande riool op het terrein. Vanuit de digitale ondergrond met de riolering in de openbare ruimte kan herleid worden dat er verschillende uitleggers naar het terrein lopen. Er wordt uitgegaan dat alle afvoerend verhard oppervlak wordt geloosd op het openbare riool. Mogelijk lozen er dakafvoeren aan de zijde van de Kanaalweg rechtstreek op de bestaande watergang.

Grondwater

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ligt tussen de 0,4 en 0,5 m+ N.A.P.. Uitgegaan wordt van een GHG op 0,45 m+ N.A.P.. De gemiddelde grondwaterstand ligt op ca. 0,25 m+ N.A.P. en de gemiddelde laagste stand op 0,1 m+ N.A.P..

Er zijn geen gegevens bekend waaruit blijkt of het Merwedekanaal invloed heeft op de grondwaterstanden.

Oppervlaktewater

Tussen het plangebied en de Kanaalweg ligt een tertiaire watergang welke in beheer is van de Gemeente Utrecht. Tijdens het uitvoeren van een hoogtemeting is het waterpeil van deze watergang gemeten op 0,32 m+ N.A.P.. Door de Gemeente Utrecht is een profiel aangeleverd

van toekomstige inrichting van de Kanaalweg, in dit profiel is een waterstand aangegeven van 0,60 m+ N.A.P.. De inrichting van de Kanaalweg incl. de verdere uitwerking en eventuele verbreding van de watergang wordt uitgewerkt door of namens de Gemeente Utrecht. De resultaten van eventuele lozing vanuit het plangebied op deze watergang zal in die uitwerking worden meegenomen.

Het is niet duidelijk of en waar de watergang aangesloten is op een primaire watergang. In de huidige situatie loopt de watergang over in een duiker onder het parkeerterrein op het Jaarbeursterrein. Mogelijk is er een verbinding met of overstort op het Amsterdam-Rijnkanaal.

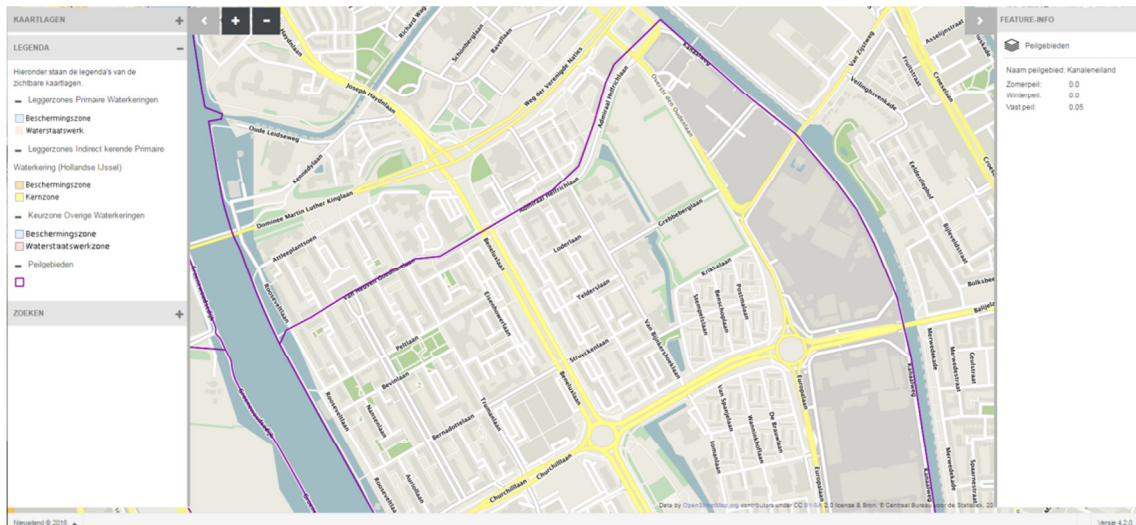


fig. 2 Peilgebied (bron: <http://hdsr.webgispublisher.nl/?map=HDSR-Data-Deler>)

Het plangebied ligt in het peilgebied Kanaleneiland. Watergangen binnen dit peilgebied hebben een vast peil op 0,05 m+ N.A.P..

Ten oosten van het plangebied ligt het Merwedekanaal. Het kanaal is in beheer van Rijkswaterstaat. Het waterpeil van het Merwedekanaal ligt op 0,58 m+ N.A.P. en heeft een maximale stijghoogte tot 0,80 m+ N.A.P.

Aan de westzijde van Kanaleneiland ligt het Amsterdam-Rijnkanaal met een vast peil op 0,04 m- N.A.P.

Hoogteligging

Het plangebied ligt op ca. 2.00 m+ N.A.P.. In februari 2016 is een meting uitgevoerd van de omgeving van het plangebied. Hierbij zijn maaiveldhoogten tussen de 2.35 en 1.95 m+ N.A.P. gemeten.

Na uitvoering van de sanering wordt het plan, in een overleg tussen de ontwikkelaar en de Gemeente, op een nader te bepalen niveau afgewerkt.

Bodemopbouw

Vanaf het maaiveld tot ca. 0,5 m-mv is tijdens onderzoeken t.b.v. de sanering een zandige laag aangetroffen. Van 0,5 m-mv tot maximaal 2,5 m-mv wordt de zandige laag afgewisseld met kleilaagjes.



Bodemverontreinigingen

De ernstige bodemverontreinigingen worden gesaneerd tot een maximale diepte van 2,5 m-mv. In het traject van 0 tot 1,0 m-mv wordt aanvullend gesaneerd tot de functieklassen wonen. Na de sanering zal de bovenste meter voldoen aan de bodemfunctieklassen wonen volgens het Besluit Bodemkwaliteit.

Na uitvoeren van de sanering vormen eventuele restverontreinigingen geen belemmering voor infiltratie van regenwater in de ondergrond.

K-waarde

Er is geen k-waarde-meting uitgevoerd. Omdat de bodem grotendeels opgebouwd is uit matig fijn tot grof zand wordt de k-waarde geschat op 1,5 – 4,0 m/d.

De berging in de ondergrond wordt niet meegenomen in de berekening met uitzondering van de 5 mm berging in grondverbetering rond infiltratiebuizen conform het Handboek Openbare Ruimte (volgnr. 510).

Aansluitende projecten

In het gebied rond het Defensieterrein zijn projecten in voorbereiding, te weten Hoogwaardig Openbaar Vervoer Gemeente Utrecht (HOV Z80, Overste den Oudenlaan, en Z90, Dr. M.R. Tellegenlaan) en het ontwikkelingsproject Wilhelminahaven (Kanaalweg aan zuidzijde van het plangebied).

De rioleringswerkzaamheden van de Z80 en de Wilhelminahaven staan in relatie met het aan te brengen riool op het Defensieterrein.

Bij de uitwerking van het plan wordt het riool vanuit de Wilhelminahaven verbonden via een nieuwe uitlegger binnen de Z80 met het riool in de Overste den Oudenlaan.

De ontwerphoogte binnen-onderkant-buis (bob) van het riool in de Wilhelminahaven ligt op 0.70 m-N.A.P. (diam. 400 mm), de aansluithoogte van de aanpassing aan het riool Z80 heeft een bob-hoogte van 1.20 m-N.A.P. (diam. 500 mm).

1.1.3 Nieuwe situatie

Oppervlakken nieuwe situatie

Het bruto oppervlak van het plangebied bedraagt ca. 7 ha.

In onderstaande tabel zijn de type oppervlakten en hoeveelheden in de nieuwe situatie opgenomen (zie bijlage 2):

Type	Oppervlak (m ²)	Percentage verhard
daken, hoogbouw	5.574	100%
daken, laagbouw	12.097	100%
wegverhardingen, openbaar (rijbanen, parkeervakken en trottoirs, incl. boomvakken in de verharding)	23.270	100%
wegverhardingen semi-openbaar (rijbanen, parkeervakken en voetpaden)	2.927	100%
wegverhardingen privé (rijbanen, parkeervakken en voetpaden)	3.581	100%
tuinen	13.246	75%
overig groen (openbaar, semi-openbaar en privé)	12.833	0%
water	0	0%

tabel 2: Oppervlakken nieuwe situatie

⇒ Totaal afvoerend verhard oppervlak is 57.384 m².



Het afvoerend verhard oppervlak is ca. 81% van het totale oppervlak. In de nieuwe situatie is een **afname** afvoerend verhard oppervlak van 5% t.o.v. de huidige situatie.

In het handboek Watertoetsproces van het HRSR is aangegeven dat de ontwikkeling niet mag leiden tot een verslechtering van het huidige functioneren van het watersysteem, de veiligheid en de waterketen. Deze minimale ambitie (stand-still) wordt binnen dit project reeds gehaald omdat er binnen het plangebied een afname is van het verhard oppervlak.

Nieuwe maaiveldhoogten

In de uitwerking van het Schetsontwerp van het plangebied zijn globaal nieuwe maaiveldhoogten aangegeven. Het gemiddelde ontwerpmaaiveld komt op 2.40 m+ N.A.P., waarbij het centrale deel van het gebied 0,70 m hoger komt te liggen.

Er moet binnen het plangebied een drooglegging van minimaal 1,0 meter gerealiseerd worden.

Ambities, eisen en mogelijkheden

Binnen het stedenbouwkundige plan is ruimte voor diverse bergings- en infiltratievoorzieningen. Het ambitieniveau van de Gemeente Utrecht, beschreven in het SPvE, en van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, beschreven in de notitie waterhuishouding defensierrein, is hoog.

Ambities:

- beleving van water centraal stellen;
- schoon hemelwater terug brengen in de natuur;
- gescheiden stelsel, hemelwater infiltreren vanuit riolering;
- elk bouwblok heeft een eigen oplossing voor zijn deel van de wateropgave (waarbij is afgesproken om alle bouwblokken binnen het plan te zien als 1, waardoor compensatie mogelijk is);
- groen en/of bruine daken;
- waterpasserende verhardingen
- bergingscapaciteit 45 mm per m² afgekoppeld afvoerend verhard oppervlak (T=10+20%).

Eisen:

- waterkwaliteitstrits 'gescheiden inzamelen – gescheiden afvoeren - gescheiden verwerken';
- waterkwantiteitstrits 'vasthouden – bergen – afvoeren';
- ondergrondse bergingsvoorzieningen dienen gereinigd en in zijn geheel geïnspecteerd te kunnen worden;
- toepassen van waterpasserende verhardingen alleen in rechtstanden rijbanen;
- rioolstelsel moet minimaal een neerslaggebeurtenis T=2 jaar kunnen verwerken;
- minimale waakhoogte in putten is 200 mm.

Mogelijkheden:

- bovengrondse afvoer van hemelwater, bovengrondse bergings- en infiltratiesystemen, waterspeeltuin etc. t.b.v. beleving van het water;
- infiltratievoorzieningen om water terug te brengen in de natuur;
- wegprofiel in het stedenbouwkundigplan heeft op de meeste plaatsen voldoende ruimte voor een gescheiden stelsel t.b.v. waterkwaliteitstrits en kwantiteitstrits;
- groen en/of bruine daken op (delen) van de te realiseren bebouwing t.b.v. kwantiteitstrits (groene/bruine daken mogen voor 60% als afvoerend verhard oppervlak worden meegerekend);
- waterpasserende verhardingen op parkeerterreinen t.b.v. kwantiteitstrits;
- verhardingsoppervlakten verkleinen door pleinen en brede voetgangersgebieden te onderbreken door groenvakken.

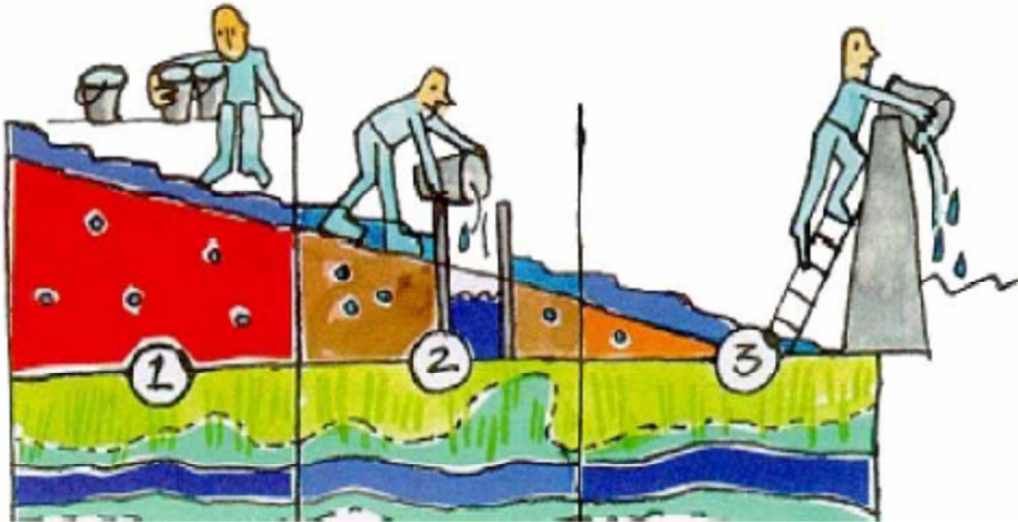


fig. 3 Trits 'vasthouden – bergen – afvoeren'

Tijdens een van de overlegmomenten met de Gemeente Utrecht is aangegeven dat de afdeling beheer de voorkeur geeft aan een robuust systeem. De ontwikkelaar heeft aangegeven dat groene daken (op laagbouw) niet hun voorkeur heeft i.v.m. het opwekken van zonne-energie.

Door het vasthouden van water en het toepassen van groen en onverharde buitenruimte wordt het "hitte-stress-effect" in de wijk laag gehouden.

Hergebruik, vasthouden, bergen en afvoeren

Hergebruik: Vanuit veiligheid en kosten zal het hemelwater binnen het plan niet worden hergebruikt binnen het watersysteem van de woningen.

Vasthouden en bergen: Omdat de GHG en de geschatte k-waarde gunstig zijn zal het hemelwater binnen het project worden vastgehouden en geïnfiltreerd in de bodem. Er wordt niet gerekend met 'berging op straat'. Bij de uitwerking van het hoogtepian moet er rekening mee worden gehouden dat het water bij extreme neerslag geen schade veroorzaakt.

Afvoeren: Door infiltratie wordt het water afgevoerd naar de ondergrond (de natuur). Bij extreme neerslag moet er een escape zijn naar het oppervlaktewater.

Berekening

Afvoerend verhard oppervlak:	57.384 m ²
Minimale bergingseis (ambitieniveau):	45 mm
Minimaal te realiseren berging (ambitieniveau):	2.583 m ³

<i>Minimale berging Handboek Openbare Ruimte</i>	<i>12 mm</i>
<i>Te realiseren berging:</i>	<i>689 m³</i>

1.1.4 Ruimtelijke adaptatie

Het klimaat verandert: Hogere temperaturen, een sneller stijgende zeespiegel, nattere winters, heftigere buien en kans op drogere zomers. Daar moeten we, ook volgens het KNMI, in de toekomst in Nederland rekening mee houden. De verwachting van het KNMI is dat het klimaat in Nederland in 2050 ongeveer overeen zal komen met het huidige klimaat in Zuid-Frankrijk. Maar ook nu al is de klimaatverandering merkbaar.

Extreme neerslag, droogte en hitte kunnen leiden tot maatschappelijke ontwrichting. Dit geeft aanleiding om aanpassing van de inrichting van de bebouwde omgeving aan het veranderende klimaat te agenderen en aan te werken. Dit beleid is vorig jaar vastgelegd in de Deltabeslissing voor Nederland. In de deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie heeft het Deltaprogramma voorstellen opgenomen om de ruimtelijke inrichting van Nederland klimaatbestendig en waterrobuust te maken. Alle overheden en marktpartijen zijn daar samen verantwoordelijk voor. De Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie heeft als doel:

- de bebouwde omgeving is in 2050 nog steeds aantrekkelijk om te leven;
 - uiterlijk in 2020 zijn ruimtelijke ingrepen klimaatbestendig opgebouwd en getoetst.
- Gemeente Utrecht heeft samen met 8 andere overheden deze deltabeslissing onderschreven en werkt samen in de Coalitie Regio Utrecht aan de opgaven.

Klimaatverandering heeft effecten op grote schaal maar ook op de kleine schaal van een stad. Door de toenemende hoeveelheid verharding in steden wordt het steeds moeilijker om water makkelijk weg te krijgen.

1.2 Bergings- en infiltratievoorzieningen

1.2.1 Infiltratieriool

De meest robuuste manier van bergen is om binnen het plangebied een infiltratieriool aan te leggen. Binnen het plan kan ca. 1.440 m betonnen infiltratieriool gelegd worden, waarvan 1.400 m met een diameter van 600 mm en 40 m met een diameter van 400 mm. In totaal wordt in het riool 401 m³ geborgen. Grotere diameter rioolbuis is niet mogelijk.

Rond het riool wordt de sleuf aangevuld met 0,9 m³/m drainzand. Drainzand heeft een poriënvolume van 30%. In het cunet is altijd vocht aanwezig, o.a. door de capillaire werking van het grondwater. Voor de berekening van de bergingscapaciteit van de grondverbetering rond de buis is uitgegaan van een poriënvolume van 20%, dit geeft een berging van 259 m³.

Bij een maaiveld van 2.40 m+N.A.P. en een minimale dekking van 1,30 m kan het infiltratieriool met een bob-hoogte van ca. 0,42 m+N.A.P. worden aangelegd en ligt daarmee op het niveau van de GHG. De berging van het riool kan in de meeste tijd optimaal benut kan worden, bij grondwaterstanden hoger dan 0.42 m+N.A.P. treed er bergingsverlies op. Dit kan voorkomen worden door het riool afwijkend van het handboek van de Gemeente Utrecht met 1,20 m dekking aan te brengen.

Overstort van het systeem wordt gerealiseerd op de watergang langs de Kanaalweg doormiddel van 2 overstortputten. De drempels van de overstorten hebben een breedte van minimaal 1 m. Het drempelpeil dient 0,3 m hoger te liggen dan maximale waterstand in de watergang. Omdat de gemeten hoogte en het peil dat wordt genoemd in het SPvE afwijkt van gegeven peilhoogte van het peilgebied waar het plan zich in bevindt, wordt uitgegaan van een drempelpeil van 0.70 m+ N.A.P..

Het hydraulisch functioneren van het riool is in een eenvoudig statisch model gezet (bijlage 3). Uit de berekening blijkt dat het rioolstelsel voldoende capaciteit heeft om een neerslag met een herhalingsstijd van 1x per 2 jaar (T=2), bui 8 uit de leidraad riolering, te verwerken zonder dat

de druklijnen in de putten boven de waakhoogte komt. Ook een bui T=5 kan, zonder water op straat worden afgevoerd.

NOG NAREKENEN EN UITWERKEN

1.2.2 Bovengrondse afvoer

Binnen het plan is niet overal ruimte om een gemengd rioelstelsel aan te leggen. Op deze locatie wordt het regenwater bovengronds afgevoerd door middel van goten. De goten stromen uit op een kolk, welke aangesloten is op het It-riool.

Een van de ambities is om de beleving van het water centraal te stellen. Deze ambitie is te realiseren door het water van de hoger gelegen centrale as ook bovengronds af te voeren. Tussen de voetpaden en de groenstrook worden goten gelegd, welke afstromen richting het kanaal.



fig. 4 Bovengrondse afvoer ('t Podium Apeldoorn)

De goten dienen met voldoende afschot aangelegd te worden. Hiermee dient bij de uitwerking van het hoogteplan rekening gehouden te worden. Aan de goten wordt in dit plan geen bergingscapaciteit toegekend.

1.2.3 Wadi's

Binnen het plangebied liggen grote groenstroken die voor een deel ingericht kunnen worden als wadi. In combinatie met bovengronds afvoeren van neerslag in de centrale as wordt hiermee de beleving van het water nog meer centraal gesteld. In het plangebied kan 4.035 m² groenstrook worden ingericht als waterbergende voorziening

door middels van wadi's of infiltratievelden. In deze voorzieningen kan, bij een veilige waterstand van maximaal 300 mm, ca. 1.210 m³ worden geborgen.



fig. 5 Wadi-zone in groenstrook ('t Podium Apeldoorn)

De wadi bij de centrale groene as wordt gecombineerd met speelvoorzieningen. Door de relatie water en spelen te combineren krijgt het water naast beleving ook een uitdagend karakter, waardoor buitenspelen leuk wordt. Waterberging draagt hierdoor bij aan de fysieke en sociale gezondheid van de bewoners van de wijk.

De vormgeving en inrichting zal in samenspraak met de landschapsarchitect in de VO-fase verder worden vormgegeven.



fig. 6 Speelelementen in wadi-zone (Tussen de Lanen Doorwerth)

Voor een goede infiltratie van het water in de bodem wordt de bodem van de wadi opgebouwd

uit een laag van 300 mm zand en daarboven een leeflaag van 300 mm grondmengsel bestaande uit 75% zand en 25% grond.

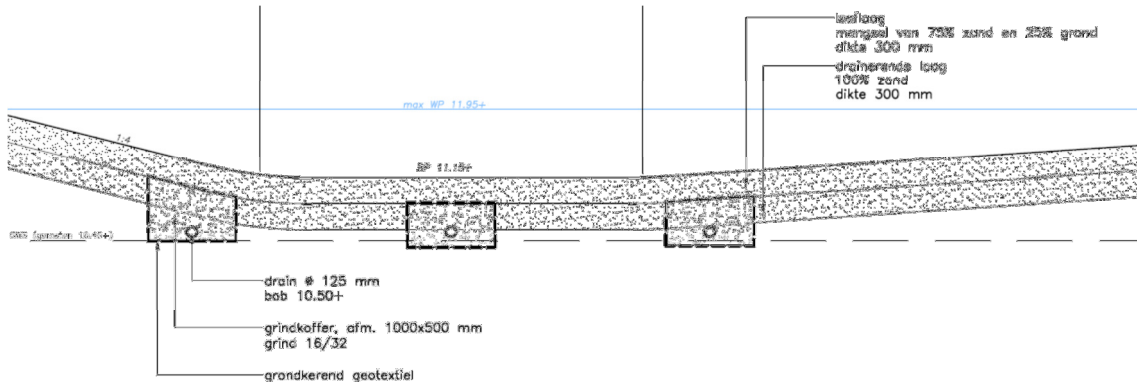


fig. 7 Principedoorsnede opbouw bodem wadi

De wadi's moeten worden voorzien van een overstortvoorziening of een bovengrondse escape waarmee overtollig water bij extreme neerslag weg kan stromen richting het IT-riool of het open water.

1.2.4 Waterpasserende verhardingen

De fundatie van de wegverhardingen op de parkeerterreinen van de semi-openbare en private ruimten worden benut voor waterberging. Door het toepassen van waterpasserende stenen wordt het water dat op het oppervlakte valt direct naar de bergings-/infiltratievoorziening afgevoerd. Waterdoorlatende stenen vragen een goed veegonderhoud om te voorkomen dat het systeem vanaf de bovenzijde dichtslibt, tevens dient het voegmateriaal een keer vervangen te worden om een goede waterafvoer te garanderen. Daarom is er voor gekozen om alleen de rijbanen uit te voeren met waterpassende verharding en parkeervakken onder afschot aan te leggen richting de rijbaan. De fundering onder de parkeervakken worden wel uitgevoerd in met een waterbergende constructie waardoor de bergingscapaciteit wordt vergroot.



fig. 8 Principe berging in wegfundatie

Het hoogheemraadschap stelt in haar handboek watertoetsproces dat bij toepassing van waterpasserende verharding er een k-waarde van 1,0 m/d of meer moet zijn. De te verwachte k-waarde binnen het plangebied is hoger.

Er zijn verschillende funderingsmaterialen in de handel voor waterbergende wegfunderingen. De bergingscapaciteit de materialen verschilt. Bij de uitwerking van dit plan is uitgegaan van een gemiddeld waterbergend vermogen van 33%. Een constructie met lava 0/32 heeft zelfs een bergend vermogen van 48%!

De dikte van de funderingen worden 300 mm.

Binnen de semi-openbare ruimte wordt 2.210 m² fundering aangebracht, hiermee wordt een berging gerealiseerd van 219 m³.

Op het private deel wordt 2.622 m² fundering gerealiseerd, dit heeft een bergingscapaciteit van 260 m².

Bij de verdere uitwerking van het plan in de VO-fase dient per voorziening een overstortvoorziening meegenomen te worden. Dit kan gerealiseerd worden door een drain in de constructie aan te brengen waardoor het water vertraagd wordt afgevoerd, of door het plaatsen van een kolk die als overstort fungeert als het systeem vol is en er water op straat komt. De overstortvoorzieningen moeten worden aangesloten op het IT-riool. Extra aandacht vragen de lager gelegen parkeerterreinen.

1.2.5 Infiltratiekragen

De daken van de grondgebonden woningen en maisonnettes worden aangesloten op infiltratiekragen in de tuinen of aanliggend private groen. Per woning wordt een cluster van 6 kratten aangebracht (afm. krat 1000x500x390 mm). Hiermee wordt ca. 258 m³ neerslag geborgen.

De afvoer van de daken van de hoogbouw wordt geborgen in velden van infiltratiekragen. Deze kratten worden gerealiseerd in de groenstroken binnen de semi-openbare en private ruimten. In deze velden hebben een bergingscapaciteit van 112 m³.



fig. 9 Infiltratiekragen

De locaties van de dakafvoeren zijn bepalend of het hele dak wordt aangesloten op de kratten of dat een deel wordt aangesloten op de kratten. Dakafvoeren aan de voorzijde van de woningen kunnen via afvoer over het straatoppervlak afstromen naar de voorzieningen in de openbare ruimte

De dakafvoeren moeten worden voorzien van een bladvanger. Deze vangen het grove vuil af voordat het in het systeem komt en fungeren als overstort bij extreme buien waarbij het systeem volledig gevuld is. Tussen de dakafvoeren en de infiltratiekratten worden zandvangputten geplaatst waarin het kleine vuil wordt opgevangen en deze niet in het infiltratiesysteem komen.

1.2.6 Overige afvoer

De voetpaden langs groenstroken voeren bovengronds af naar de aanliggende groenstroken. De oppervlaktes van de verhardingen zijn meegenomen in de berekeningen van het infiltratierool. Aan de smallere groenstroken is geen bergingscapaciteit toegerekend, de bredere groenstroken kunnen worden ingericht als wadi's. Bij de uitwerking van het hoogtepian in de VO-fase dient er rekening mee gehouden te worden dat de voetpaden naar de groenstroken kunnen afwateren en dat het water bij extreme neerslag via de groenstroken kan wegstromen.

Het afvoerend verhard oppervlak van de tuinen is bepaald op 75% van de tuinen, omdat tuinen in binnenstedelijke gebieden grotendeels verhard worden en afstromen richting de openbare ruimte. Aan de tuinen is daarom geen berging toegekend.

1.2.7 Oppervlaktewater

Binnen het plan ligt geen oppervlaktewater. De watergang langs de Kanaalweg is niet meegenomen in de bergingsberekeningen. Wel dient deze watergang als escape voor de afvoer van regenwater bij extreme buien.

Bij de uitwerking van de Kanaalweg door de Gemeente Utrecht dient hier rekening mee gehouden te worden.

1.2.8 Samenvatting berging

De berging voor het gehele plangebied bedraagt:

Deelgebieden	bergingsvoorz.	afv. verh. opp (m ²)	berging (m ³)	berging (mm)
Wegverhardingen openbare ruimte	in riool	23.270	400,9	80,4
	in grondverb.		259,2	
	in wadi's		1.210,5	
Semi-openbaar	in wegfundering	2.927	218,8	74,7
Private-gebied	in wegfundering	3.581	259,6	72,5
Daken laagbouw	in kratten	12.097	257,6	21,3
Daken hoogbouw	in kratten	5.574	112,1	20,0
Tuinen	geen	9.935		
Totaal		57.384	2.718,7	47,4

tabel 3: Samenvatting berging ontwerp

⇒ Er wordt voldaan aan de bergingseis van 12 mm en het ambitieniveau om een berging te hebben van 45 mm wordt gehaald.

Bij de verdere uitwerking van het schetsontwerp naar voorlopig en definitief ontwerp moeten de berekeningen van de bergingscapaciteit bijgewerkt te worden, waarbij de doelstelling is om de in deze memo berekende bergingscapaciteit minimaal te handhaven

1.3 Alternatieven

1.3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden alternatieven aangedragen waarmee de in hoofdstuk 1.2 beschreven bergingsvoorzieningen minder groot gedimensioneerd kunnen worden.

1.3.2 Waterplein

Bij de entree van de wijk is in het stedenbouwplan en plein gesitueerd. Dit plein kan ingericht worden als "waterplein" waarbij beleving van het water centraal staat. In overleg met de landschapsarchitect zal dit plein vormgegeven worden en gekeken worden op waterberging binnen het ontwerp mogelijk is..



fig. 10 Waterplein (Bellamyplein Rotterdam)

1.3.3 Groene of bruine daken

De daken van de woningen en appartementen worden voorzien van platte daken. Hierdoor is het mogelijk om de daken (of deel daarvan) in te richten als groene of bruine daken. Groene of bruine daken geven een reductie van 40% van het afvoerend verhard oppervlak. Per 100 m² groen of bruin dak is dit 1,8 m³ minder berging. Wanneer 50% van het dakoppervlak van de hoogbouw wordt uitgevoerd geeft dit een reductie van 50 m³, dit is gelijk aan ca. 167 m² wadi.

Met de komst van stadslandbouw heeft het groene dak er een dimensie bij gekregen. Naast de waterbuffering, CO₂-afbraak en reductie van hittestress draagt het dak bij aan de lokale voedselproductie.



1.3.4 'Tegels eruit, groen er in'

De tuinen van de woningen zijn voor 75% meegenomen in berekening van het plan. Door in de informatievoorziening naar de kopers en huurders er op te wijzen dat bomen en planten in een groene tuin bijdragen aan een schonere lucht door het filteren van fijn stof, een groenere tuin aanzienlijk koeler is tijdens warmere dagen, het regenwater beter wordt afgevoerd en een groene tuin vlinders, bijen, vogels en zelfs egels aantrekt, kan het percentage worden verlaagd. Wanneer 5 m² meer groen in een tuin wordt toegepast levert dit al een reductie op van 10% verhard oppervlak, dit komt overeen met de berging van ca. 198 m² wadi.

Kortom: Met een groenere tuin wordt bijgedragen aan een duurzaam & gezonde leefomgeving!



2. Ontwerp vuilwaterafvoer

2.1 Uitgangspunten

Uitgangspunten voor de uitwerking van dit plan zijn de volgende documenten:

- Stedenbouwkundigplan, versie 25 januari 2016;
- Leidraad riolering;
- Handboek Openbare Ruimte Gemeente Utrecht, versie december 2014.

2.2 Rioolstelsel

In het plangebied worden tussen de 400 en 550 wooneenheden gebouwd (grondgebonden woningen, maisonnettes en appartementen). Bij het opstellen van het plan is hier nog geen definitief besluit over genomen.

Bij een gemiddelde bezetting van 2,5 inwoner per woning en een maatgevende belasting huishoudelijk afvalwater van 12 liter/bewoner/uur komt dit op een vuilwaterafvoer (dwa) van 12,0-16,5 m³/u.

Binnen het plangebied staat 2.875 m² (23 * 125) aan commerciële ruimte gepland. Hiervoor wordt 2 liter/seconde/ha (=7,2 m³/u/ha) gehanteerd conform de kengetallen van kantoren.

<i>invulling bebouwing</i>	<i>aantal</i>	<i>afvoerdebiet (m³/u)</i>
wooneenheden	550 st	16,5
commerciële ruimten	2.875	2,1
Totaal		18,6

tabel 4: Afvoercapaciteit dwa

Wanneer de commerciële ruimten als horeca-ruimten worden ingericht moeten andere kengetallen worden gehanteerd. Het plan zal hierop moeten worden aangepast. Bij horecaruimten moeten ook vetvangputten worden geplaatst. Deze putten komen in beheer van de exploitant van de ruimte.

Het riool wordt aangesloten op het riool in de Overste de Oudenlaan. Hiervoor wordt binnen het project Z80 een uitlegger van rond 500 mm naar het plangebied gelegd. Vanuit het project Wilhelminahaven komt een riool rond 400 mm, welke via het plangebied op het riool in de Overste den Oudenlaan moet worden aangesloten.

Bij de riolen zijn bepalend voor de hoogteligging van het riool.

Het riool is niet dynamisch berekend. Dit is niet mogelijk omdat er geen gegevens bekend zijn van de systemen aan de voor en achterzijde van het plangebied. De Gemeente kan op basis van dit plan het systeem toevoegen aan hun totale systeem, waarop het geheel dynamisch gecontroleerd kan worden.

bijlage 1

verdeling oppervlakken bestaande situatie

bijlage 2

verdeling oppervlakken nieuwe situatie

bijlage 3
hydraulische berekening
IT-riool

