

Bergende inhoud van 2.400 m³ met watershellsysteem

Parkeergarage Kruisplein krijgt waterberging op dak

De bouw van de ondergrondse parkeergarage op het Rotterdamse Kruisplein wordt ook benut om de wateroverlast in het centrum van de stad aan te pakken. Een waterberging op het dak van de garage dient als overloop voor de Westersingel bij hevige regen.

DR.IR. A.P. ALLAART / ING. C. PORTENGEN /
IR. D.J.P. GOEDBLOED

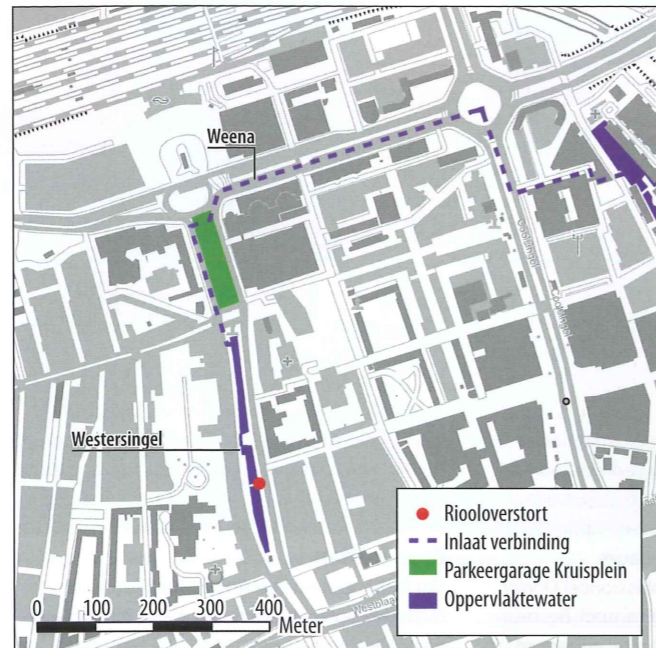
Sinds mei 2009 is op het Kruisplein in Rotterdam de bouw van een ondergrondse parkeergarage in uitvoering (zie de artikelen in *Land+Water* 4 en 5/2012). Onderdeel hiervan is ook de bouw van een ondergrondse waterberging, die bij intensieve neerslag als overloop dient voor de nabijgelegen Westersingel. Het watersysteem in het Centrum (rioolstelsel en oppervlaktewater) kan bij hevige regenbuien de grote hoeveelheid regenwater niet verwerken, waardoor het waterpeil in de Westersingel zodanig stijgt dat er wateroverlast in de omgeving ontstaat. De waterberging komt boven op de garage en de ondergrondse rotonde, waar het parkerende verkeer zich verdeelt over de Kruispleingarage en de Schouwburgpleingarage.

Wateroverlast Centrum

De waterberging is een van de maatregelen uit het Waterplan Centrum, vastgesteld in 2006 door de Gemeente Rotterdam en het Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard. Het hoogheemraadschap is de belangrijkste subsidiënt, de gemeente (afdeling Watermanagement) is opdrachtgever. Opdrachtnemer

IN 'T KORT - ONTWERP/UITVOERING

- Waterberging boven op dak Kruispleingarage met bergende inhoud van 2.400 m³
- Extra waterbergingscapaciteit vermindert wateroverlast Centrum Rotterdam
- Watershellsysteem heeft constructief gezien geen invloed op de parkeergarage
- Geïntegreerd ontwerp en realisatie parkeergarage, berging en inrichting openbare ruimte



SITUATIE
Situatie van de waterberging garage Kruisplein.

is Ingenieursbureau Rotterdam, dezelfde uitvoeringsorganisatie als van de Kruispleingarage.

Parkeergarage en waterberging zijn in 2008 in één bestek op de markt gezet en begin 2009 gegund aan Besix in Brussel. Naar verwachting wordt het project medio 2013 opgeleverd, waarna de waterberging in gebruik kan worden genomen.

Uit de analyse in het Waterplan Centrum over de wateroverlast bleek dat het Centrum kampte met een groot waterbergingsstekort van circa 38.000 m³. Dit is te vergelijken met het graven van vier extra Westersingels, ruimte die in het dichtbebouwde centrum van Rotterdam niet aanwezig is. Daarom zijn alternatieve maatregelen bedacht, waarbij vooral de integratie met en het meeliften in bestaande bouwplannen werd gezocht. Voorbeelden hiervan zijn de ondergrondse Waterberging Museumpark, een op het gemengde rioolstelsel aangesloten waterberging van 10.000 m³ onder de inrit van een parkeergarage van 1.150 plaatsen (medio 2011 opgeleverd en operationeel) en het afkoppelen en omleiden van het regenwater van het Centraal Station en omgeving naar het westelijk gelegen watersysteem van de Essenburgsingel.

Bergingsprincipe

Een andere goede kans om de waterhuishouding in het centrum verder te verbeteren was de geplande bouw van de parkeergarage onder het Kruisplein, gelegen aan de kop van Westersingel. Boven op het dak van de parkeergarage is een

waterberging van circa 2.400 m³ geprojecteerd. Het is één van de laatste uitvoeringsmaatregelen uit het Waterplan Centrum.

In feite is de waterberging een ondergrondse uiterwaard van de Westersingel. Als het waterpeil in de Westersingel door hevige regen stijgt, stroomt water naar de waterberging op het dak van de parkeergarage. Als het waterniveau in de Westersingel weer daalt, stroomt de berging leeg. Dit gebeurt gemiddeld twee maal per jaar. De meeste tijd staat de berging leeg.

De waterberging heeft meetapparatuur om het waterpeil te meten. Dit wordt online gemonitord in de Centrale Meld- en Regelkamer van de afdeling Watermanagement.

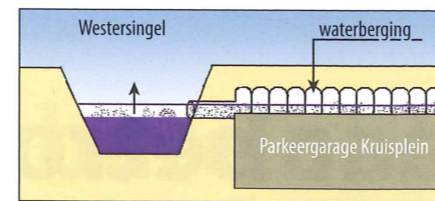
Na gebruik wordt de waterberging schoon-gepoeld door het inlaten van oppervlaktewater van de Binnenrotte, aangevoerd via een bestaande ondergrondse suppletieleiding. Het water en achtergebleven vuil worden geloosd op het rioolstelsel.

Op diverse plaatsen is de waterberging vanaf maaiveld toegankelijk via inspectieluiken.

Constructie

De berging is zodanig ontworpen dat het beheer en noodzakelijk onderhoud minimaal zijn. Zo zijn er geen mechanische installaties om de waterberging te ledigen. Het grootste deel van het water stroomt vanzelf terug naar de Westersingel en het laatste deel wordt onder vrij verval afgelaten op het rioolstelsel.

Voor de waterberging wordt het zogenaamde



WATERBERGING

Principe van de waterberging, feitelijk een ondergrondse uiterwaard van de Westersingel.

'watershellsysteem' gebruikt, een vaak toegepast systeem voor het aanbrengen van waterbergingen onder wegen en pleinen. Het bestaat uit in elkaar grijpende cassettes op ondersteuning, waardoor zonder zware constructies een vrije ruimte wordt gecreëerd.

Constructief gezien heeft de waterberging geen invloed op de parkeergarage. Waar nu een open ruimte met ondersteuning komt, zou anders grond op het dak rusten. De ondersteuning brengen de dakbelasting van de waterberging over op het dak van de parkeergarage.

De watershells worden, nadat de parkeergarage constructief volledig is afgebouwd, op het dak van de parkeergarage aangebracht. Op de dakrand van de parkeergarage wordt rondom een betonnen wand van 0,8 meter opgericht, waartussen de watershells worden geplaatst.

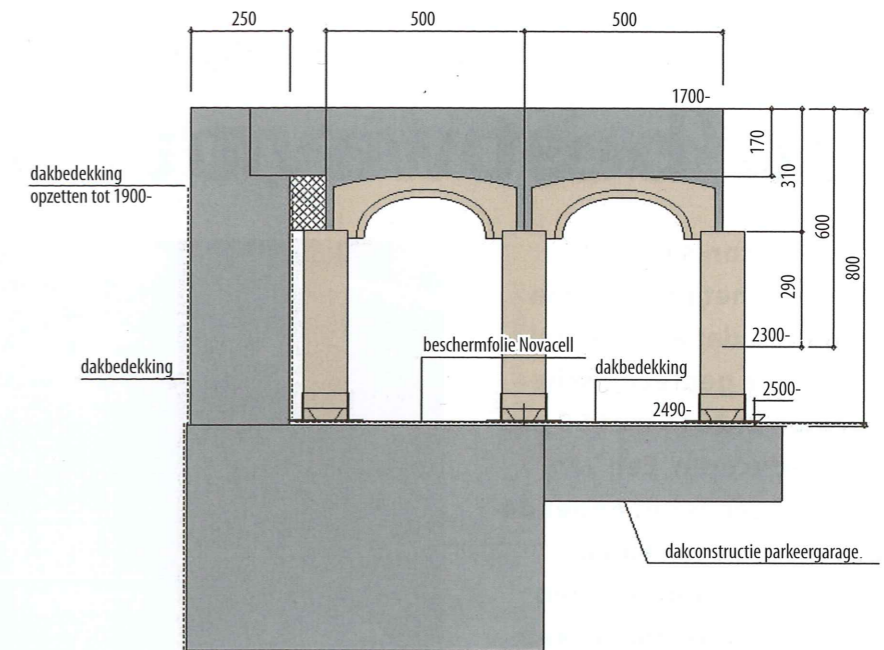
De berging is circa 170 x 33 m², met een totale constructiehoogte van 0,8 meter. De bodem van de waterberging wordt gevormd door het dak van de parkeergarage en de ondergrondse rotonde. Dit dak ligt gemiddeld op NAP -2,5 meter, ongeveer 2 meter onder maaiveld.

Watershells

De watershells bestaan uit ondersteuning van pvc-buizen met een diameter van 110 millimeter, die afgedekt worden met een kunststofcassette. De pvc-buizen staan in een raster van 0,5 x 0,5 meter en worden onderling verbonden door de cassettes. Over de cassettes en in de pvc-buizen wordt beton gestort, zodat het dak van de berging uiteindelijk wordt gevormd door een gewapend betonnen vloer van gemiddeld 0,17



Een watershellsysteem in uitvoering (dit is niet de parkeergarage Kruisplein).



WATERSHELL

Opbouw van het watershellsysteem op parkeergarage Kruisplein.

meter. Hierdoor blijft de maximale waterhoogte in de berging beperkt tot 0,65 meter. Een grotere hoogte is niet zinvol, omdat dan het waterniveau in de Westersingel teveel moet stijgen om de berging te kunnen vullen. De totale opslagcapaciteit is circa 2.400 m³ water.

Boven de waterberging wordt de openbare ruimte van het Kruisplein nieuw ingericht: een looproute in natuursteen die de verbinding vormt tussen het nieuwe station Rotterdam CS en de binnenstad van Rotterdam. Een randvoorwaarde voor het ontwerp was het realiseren van voldoende gronddekking om bomen te kunnen planten. De bomen staan al gereed in de gemeentekwekerij om bij de opening van het nieuwe station het plein zijn definitieve uitstraling te geven.

Uitvoering

Omdat onder de waterberging een parkeergarage ligt, moet de waterdichtheid van het dak van de garage gegarandeerd zijn. Deze eis zou ook gelden zonder waterberging, omdat de parkeergarage volledig onder de grondwaterspiegel ligt. Om lekkage te voorkomen, wordt het dak van de garage volledig afgespoten met 4 millimeter spuitbitumen. Vóór het aanbrengen van dit bitumen wordt het betonwerk licht aangestraald om een goede hechting te verkrijgen.

De wanden van de berging worden in het werk gestort, 0,8 meter hoog en 0,3 meter dik. Vanaf deze wanden wordt gestart met het plaatsen van de pvc-buizen, hart-op-hart 0,5 meter. Deze buizen worden aan de onderzijde afgedicht met een kunststofdeksel (diameter 150 millimeter). Dit deksel zorgt voor voldoende lastspreiding op de bitumenondergrond en voorkomt dat er beton uit de pvc-buizen loopt tijdens het volstorten. Gelijk met het plaatsen van de buizen worden de cassettes aan de bovenzijde aangebracht, waardoor een maatvast geheel

ontstaat. Als het plaatsen van de watershells voldoende is gevorderd, volgt het aanbrengen van een wapeningsnet op de cassettes. Na gereedkomen van het vlechtwerk wordt het beton gestort. Om scheurvorming door krimp te beperken, wordt het dak in meer fasen gestort. Ook logistiek is dat wenselijk. Wanneer de berging gereed is, worden aan de noordzijde twee aansluitingen gemaakt op een spoelleiding. Aan de zuidzijde wordt de berging met een leiding aangesloten op de Westersingel. Daar komt ook de aansluiting op het vuilwaterriool.

Om de berging in de exploitatiefase te kunnen inspecteren, wordt ze vanaf het maaiveld bereikbaar via inspectieputten. Maar door het grote aantal steunpunten onder de watershells is de toegankelijkheid van de kelder zeer beperkt.

Stand van het werk

Momenteel is het dak van de garage in uitvoering. Nadat de prefab betonnen lambdaliggers zijn afgewerkt met een betonnen druklaag, wordt in december 2012 gestart met de waterberging.

De bouwkuip van de aangrenzende ondergrondse rotonde wordt nu ontgraven. Na het storten van het onderwaterbeton en aansluitend het betonwerk wordt in mei 2013 het laatste gedeelte van de waterberging aangelegd. De verwachting is dat de waterberging in juli 2013 in gebruik wordt genomen.

Albert Allaart is projectleider bij de Gemeente Rotterdam, Ingenieursbureau. Kees Portengen is directievoerder UAV bij de Gemeente Rotterdam, Ingenieursbureau. Daniël Goedbloed is opdrachtgever, Gemeente Rotterdam, Watermanagement. Met medewerking van Sander Hoogewoning, opdrachtgever, Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard.