

14 Rotterdam

Meer waterberging vermindert wateroverlast en maakt centrum van Rotterdam aantrekkelijker

Extreme neerslag vormt een lastige maar uitdagende opgave in een dichtbebouwd en dichtbevolkt gebied als het centrum van Rotterdam. Negatieve ervaringen met wateroverlast door hevige regenbuien hebben aangetoond dat het belangrijk is om meer ruimte te reserveren voor waterberging. Voor ontwerpers en technici is het een uitdaging om een aantrekkelijke buitenruimte en bouwwerken te ontwerpen, die waterbestendig zijn en waar nodig ook voor waterberging te gebruiken zijn. In het centrum van Rotterdam hebben de gemeente en het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard gezamenlijk veel extra bergingsruimte in het stedelijk watersysteem gecreëerd, zowel onder- als bovengronds. Het gekozen maatregelenpakket beperkt de regenwateroverlast in het centrum en maakt tegelijkertijd de stad aantrekkelijker.

| 171

Inhoud

- 14.1 Aanleiding, doel en aanpak
- 14.2 Situatieschets Rotterdam-Centrum
- 14.3 Analyse functioneren riool- en watersysteem bij extreme neerslag
- 14.4 Afweging en onderbouwing maatregelen
- 14.5 Effect van de uitgevoerde grote maatregelen
- 14.6 Visie op regenwaterafvoer in de stad

Auteurs

ir. Jorg Pieneman (gemeente Rotterdam), jn.pieneman@rotterdam.nl

ir. Daniël Goedbloed (gemeente Rotterdam, nu Waternet), daniel.goedbloed@waternet.nl

Met dank aan

Jason Zondag (gemeente Rotterdam), jat.zondag@rotterdam.nl

Mechiel van Appeldoorn (Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard), m.van.appeldoorn@hhs.nl

14.1 Aanleiding, doel en aanpak



Figuur 14.1 Regen in Rotterdam (foto Eric Fecken).

In 1999 en 2001 heeft het centrum van Rotterdam meerdere malen te kampen gehad met ernstige wateroverlast door hevige neerslag. De waterstanden in de singels stegen tot grote hoogten en het beeldenterras van de Westersingel kwam onder water te staan. Plaatselijk stond ook water op straat, waardoor de kelders van nabijgelegen winkels, kantoorpanden en woningen volstroonden. Ontwrichting van het stadscentrum en economische schade waren het gevolg. Niet bepaald een visitekaartje voor de stad.

Deze heftige buien vormden voor de gemeente en het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard aanleiding voor de volgende gezamenlijke acties:

- 1 Werkafspraken maken om het functioneren van het riool- en het oppervlaktewaterstelsel tijdens hevige neerslag beter op elkaar af te stemmen.
- 2 Gedupeerde bewoners in de omgeving van de Westersingel voorlichten en foldermateriaal over wateroverlast opstellen.
- 3 De mogelijkheid onderzoeken om de capaciteit van het oppervlaktewatertotaal Westersingel te vergroten.
- 4 Het Waterplan Centrum opstellen.

In 2002 is begonnen met het opstellen van het Waterplan Centrum. Het doel was te komen tot een probleemanalyse en een duidelijk maatregelenpakket. Het plan richt

zich op het vergroten van het waterbergend vermogen in het centrumgebied, zowel onder- als bovengronds. De diverse maatregelen (zie paragraaf 14.4) zijn deels al uitgevoerd en deels nog in uitvoering. In 2011 is het uitvoeringsprogramma bijgesteld aan de hand van de ervaringen met gerealiseerde projecten en nieuwe inzichten.

14.2 Situatieschets Rotterdam-Centrum

De ontstaansgeschiedenis van het stedelijk watersysteem in Rotterdam-Centrum gaat eeuwen terug. In het verleden waren er beduidend meer singels dan tegenwoordig. Watergangen zoals de Coolsingel en de Westblaak zijn gedempt voor de verstedelijking en de (auto)bereikbaarheid. Ook tijdens het wederopbouwprogramma na de Tweede Wereldoorlog zijn nog diverse singels gedempt, met puin afkomstig van het bombardement in 1940. Het resultaat is een dichtbebouwd en verhard stadscentrum met weinig open ruimte voor groen en water.

| 173



Figuur 14.2 De Coolsingel anno 1900 en 2013.

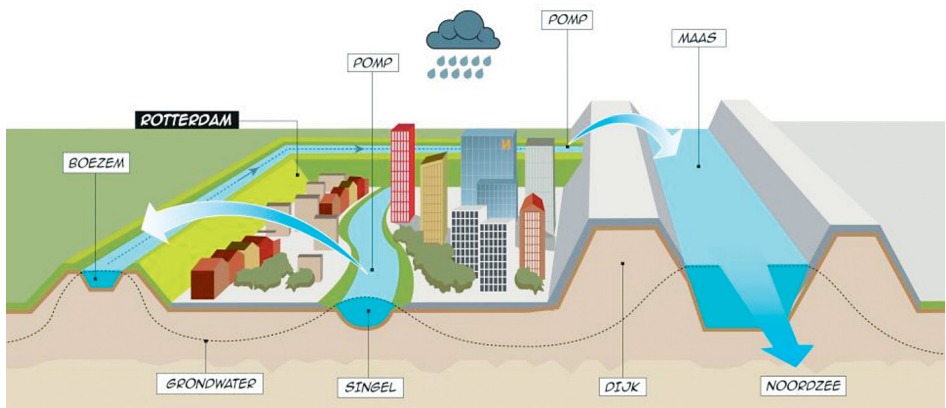
Het centrum van Rotterdam beslaat een oppervlakte van circa 330 ha. Hiervan is 210 ha bebouwd of verhard. Het oppervlaktewater in het centrum bestaat feitelijk nog maar uit één singel (de Westersingel) en enkele waterpartijen bij het Museumpark. Hierdoor bestaat slechts 2% van het gebied uit oppervlaktewater.

Het gemengde riool moet het grootste deel van de neerslag in het centrumgebied verwerken. Dit rioolstelsel heeft een grote berging ($15.790 \text{ m}^3 = 8,6 \text{ mm}$) en pompovercapaciteit (2 mm/h). Deze grote afvoercapaciteit is te danken aan het feit dat Rotterdam van oudsher bij hevige regen via persleidingen rechtstreeks rioolwater kan lozen in de Nieuwe Maas (pomp in figuur 14.4).

Een oppervlaktewatergemaal aan het einde van de Westersingel (nabij de Westzeedijk) houdt de singel op een peil van NAP - 2,40 m. Dit gemaal (met een beperkte afvoercapaciteit van $60 \text{ m}^3/\text{h}$) voert water via een persleiding af naar de Nieuwe Maas.

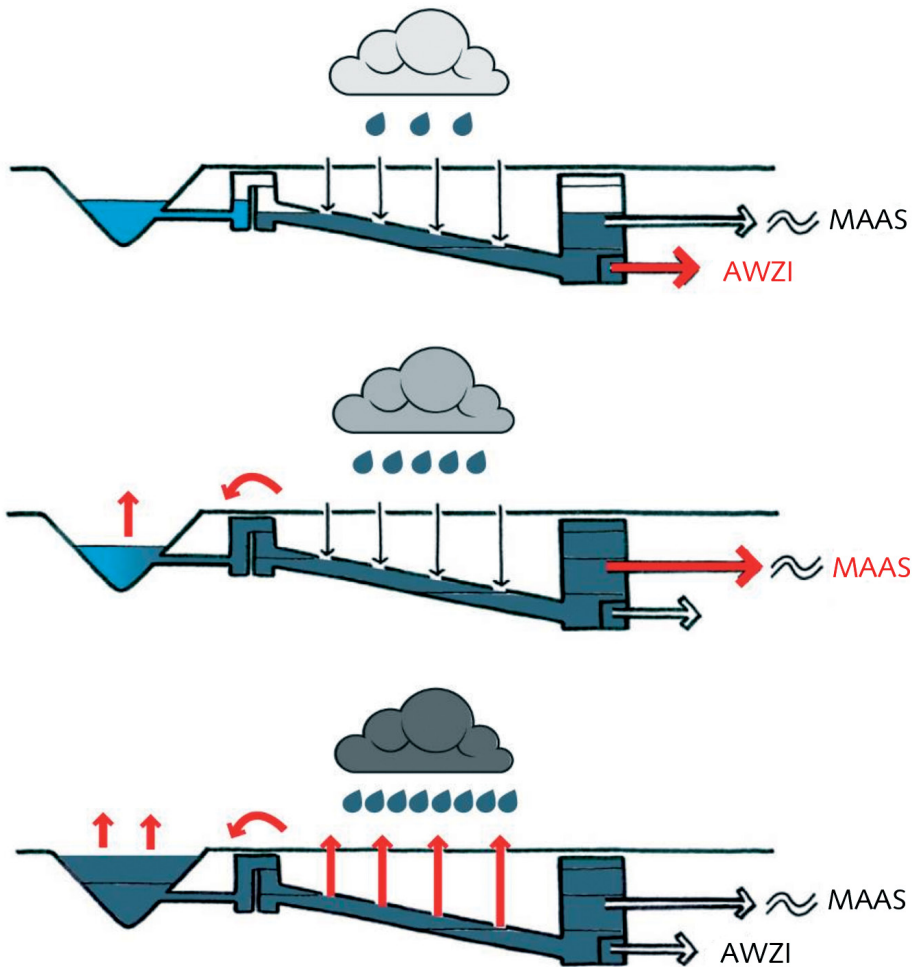


Figuur 14.3 Overzichtskaart Rotterdam-Centrum.



Figuur 14.4 Watersysteem Rotterdam-Centrum (Bron: De Urbanisten).

Bij normale regenbuien pompen de rioolgemalen het rioolwater naar de rioolwaterzuivering (rwzi). Bij hevige regen kan de gemeente via centrale aansturing voor diverse gebieden in de stad extra gemaalcapaciteit naar de rivier bijschakelen. Dit systeem van overstortbemaling beperkt overstortingen in de singel. Hierdoor komen overstortingen vanuit het gemengde rioolstelsel in de singel maar circa vier keer per jaar voor.



Figuur 14.5 Functioneren rioolstelsel in Rotterdam (Bron: De Urbanisten).

Oppervlaktewater en riolering

Rotterdam kent van oudsher een innige verbondenheid tussen het oppervlaktewater en de riolering. De riooloverstorten vormen de verbindende factor. Deze overstorten lagen vroeger op singelniveau, waardoor het (riool)gemaal het peil in de riolering en de singels reguleerde. De rioolgemalen voerden eigenlijk al het water uit de stad af naar de Nieuwe Maas. Met de komst van de rwzi's in de tweede helft van de vorige eeuw is de vervlechting deels opgeheven, om te voorkomen dat schoon oppervlaktewater de zuivering onnodig belast.

De singel kreeg een eigen gemaal en de overstorten werden toen verhoogd tot 20 cm boven het waterpeil in de singel. Het oppervlaktewatergemaal zorgt voor de verversing en afvoer van het water in de singel. Door de aanwezigheid van de overstortbemaling zijn deze oppervlaktewatergemalen destijds met een kleine capaciteit ontworpen, om alleen de neerslag te verwerken die rechtstreeks naar de singel stroomt.

Tijdens een piekbui kan het water in het riool tot boven de overstortdrempel stijgen en vindt een overstorting plaats. Omdat het oppervlaktewatergemaal klein is, stijgt dan ook het waterpeil in de singel. Tijdens hevige buien stijgt het waterpeil in de singel tot boven NAP - 2,20 m en 'verdrinkt' de overstort. De twee systemen gaan dan weer als één geheel functioneren. Dit betekent continue uitwisseling tussen riool- en oppervlaktewater. Het grotere rioolgemaal gaat dan net als vroeger ook het water vanuit de singel afvoeren. Pas bij extreme neerslag stijgt het waterpeil zodanig dat wateroverlast optreedt. Peilstijgingen van 50 cm en meer leiden rechtstreeks tot problemen met afstroming in de riolering en daarmee mogelijk tot water op straat. Als het maaiveld inundeert vanuit de singel, is sprake van een wateropgave.

14.3 Analyse functioneren riool- en watersysteem bij extreme neerslag

Tabel 14.1 geeft de hevigste neerslaggebeurtenissen in Rotterdam van de afgelopen jaren weer. Daarbij was steeds sprake van klachten, schade en aandacht in de media en de politiek.

Op 18 augustus 2001 viel in het centrum van Rotterdam 33 mm neerslag in één uur tijd. Dit leidde op diverse plekken tot grote overlast:

- ondergelopen kelders en souterrains;
- binnenstromend water bij kantoren en winkelpanden;
- water op woonstraten en hoofdrijwegen van het centrum;
- onbegaanbare tunnels rondom Rotterdam Centraal Station.

Tabel 14.1 Extreme neerslaggebeurtenissen Rotterdam op basis van regenduurlijnen.

Datum	Dagsom neerslag (mm)	Herhalingskans (T= x jr)	Maatgevende intensiteit	Herhalingskans (T= x jr)
9 aug 1999	57	25	48 mm, 3 uur	100
18 aug 2001	41	5	33 mm, 1 uur	25
19 sep 2001	107	> 100	nvt	< 1
4 juli 2005	52	10	26 mm, 2 uur	5
12 aug 2005	24	0,5	20 mm, 15 min	25
augustus 2006	natste augustus maand ooit met 300 mm			
8 juni 2007	32	1	32 mm, 30 min	50
9 juli 2007	50	10	27 mm, 50 min	10
16 juli 2007	75	100	nvt	<1
7 aug 2008	60	25	15 mm, 1 uur	1
14 juli 2011	75	100	18 mm, 2 uur	1
11 juni 2012	30	1	25 mm, 1 uur	5-10
9 sep 2013	58	25	58 mm, 13 uur	50
13 okt 2013	62	5	12 mm, 1 uur	5

| 177

In de Westersingel steeg het waterpeil enorm (zie figuur 14.6).



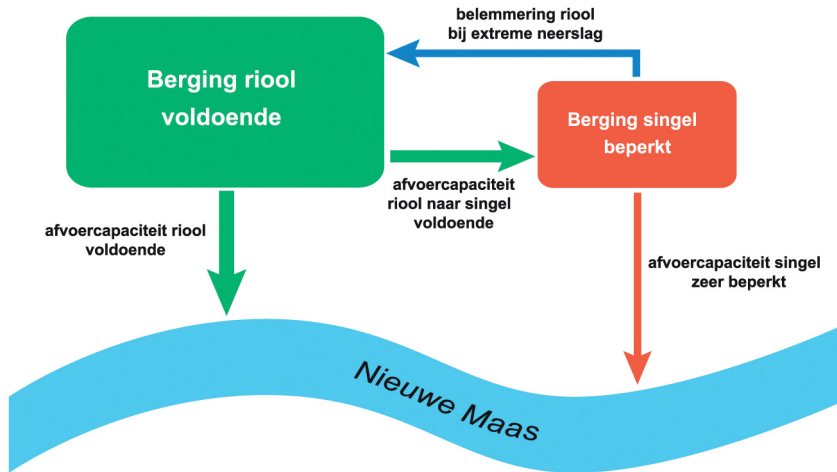
Figuur 14.6 Ondergelopen beeldenterras Westersingel na bui 18 augustus 2001.

De verwachting dat steeds vaker extreme buien zullen voorkomen, maakt de urgentie om iets aan de overlast te doen nóg groter.

Na analyse van het functioneren van het riool- en watersysteem in het centrum van Rotterdam hebben we de volgende conclusies getrokken:

- De berging en de afvoercapaciteit van het rioolsysteem zijn goed op orde.
- De berging en de afvoercapaciteit van het oppervlaktewater zijn te klein, waardoor bij extreme neerslag flinke peilstijgingen optreden.
- Deze peilstijgingen van het oppervlaktewater belemmeren de afvoer van het riool. Het rioolstelsel kan niet meer optimaal functioneren, waardoor wateroverlast optreedt.

178 |



Figuur 14.7 Bergings- en afvoercapaciteit riool- en watersysteem.

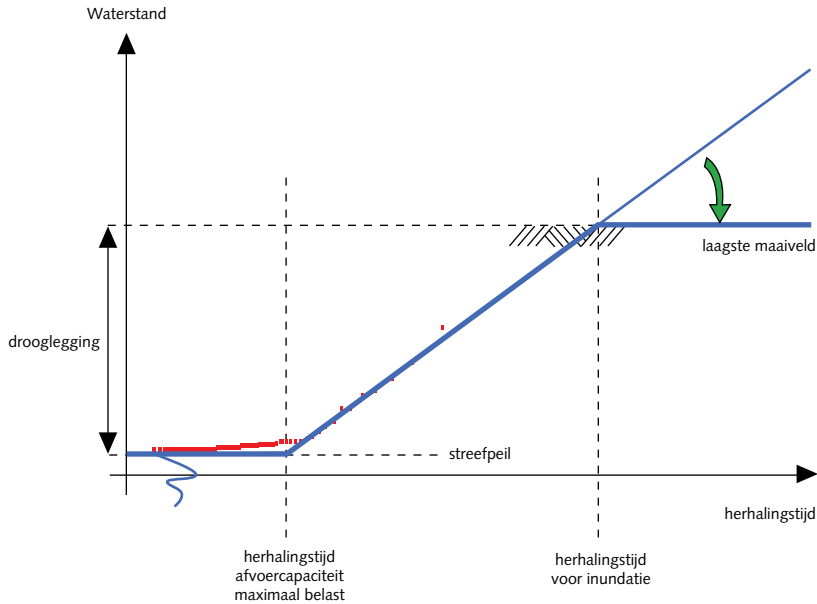
NBW-normen

Om te bepalen of het watersysteem in het centrum voldoet aan de eisen die het veranderende klimaat stelt, hebben we het systeem getoetst aan de normen uit het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). De NBW-normen gaan uit van een minimale herhalings-tijd voor een maximale hoeveelheid water op het maaiveld, gedifferentieerd naar grond-gebruik. Voor stedelijk gebied betekent dit dat het maaiveld niet vaker dan eens per 100 jaar mag inunderen. Dit is te toetsen door de maximale waterstand die eens in de 100 jaar te verwachten is, te vergelijken met het laagste maaiveldniveau.

Het laagste maaiveldniveau direct grenzend aan de Westersingel (waterpeil NAP - 2,40 m) ligt op ongeveer NAP - 1,05 m. Een peilstijging van 1,35 m is daarmee fysiek nog net mogelijk. Maar als normwaterstand hanteert het hoogheemradschap een maximaal waterpeil van NAP - 1,38 m. De maximaal toegestane peilstijging is daarmee 1,02 m. Deze toetshoogte is met een GIS-analyse van de putdekselhoogten in de directe omgeving van de Westersingel bepaald. Boven deze normwaterstand voldoet het systeem niet aan de NBW-normen voor inundatie vanuit oppervlaktewater.

Waterstandenanalyse

Voor het centrumgebied is een waterstandenanalyse uitgevoerd door de berekende maximale waterstanden uit de langjarige neerslagreeks over de periode statistisch te verwerken. Het resultaat is een waterstandoverschrijdingskansgrafiek (zie figuur 14.8).



Figuur 14.8 Waterstandoverschrijdingskansgrafiek (Bron: Nelen & Schuurmans).

De waterstandoverschrijdingskansgrafiek is een lijn die de waterstanden weergeeft als functie van de herhalingstijd. Bij zeer korte herhalingstijden ligt de lijn rond het normale streefpeil, bij grotere herhalingstijden stijgt de lijn mee met de maximaal te verwachten waterstand.

In tabel 14.2 staat de frequentie van optredende peilstijgingen in de Westersingel.

Tabel 14.2 Peilstijgingen vóór realisatie maatregelen.

Peilstijging	Waterstand	Frequentie
20 cm	NAP - 2,20 m	3 x per jaar
50 cm	NAP - 1,90 m	1 x per jaar
70 cm	NAP - 1,70 m	1 x per 2 jaar
102 cm	NAP - 1,38 m	1 x per 20 jaar
135 cm	NAP - 1,05 m	1 x per 100 jaar

De waterstanden die optreden door meer frequente buien zijn bepaald aan de hand van regenduurlijnen. Deze regenduurlijnen zijn afgeleid uit de neerslagreeks van het KNMI in De Bilt.

De berekende waterstand minus de normwaterstand is de wateropgave, oftewel: het deel van het water dat ervoor zorgt dat een deel van het maaiveld inundeert. Dit bergingstekort is voor het peilgebied van Rotterdam-Centrum becijferd op 18.000 m³.

14.4 Afweging en onderbouwing maatregelen

Bij het zoeken naar mogelijkheden om de capaciteit van het stedelijk watersysteem te vergroten, stonden de aantrekkelijkheid van de stad en de stedenbouwkundige kwaliteit centraal. We hebben de oplossing niet in capaciteitsvergroting van het riool gezocht. Aanleg van de daarvoor benodigde grote riolen is niet doelmatig. Bovendien ontbreekt daarvoor eenvoudig de ruimte in de al zeer volle ondergrond. Ook het graven van extra oppervlaktewater was in het centrum geen optie. Dan zou ten minste één extra Westersingel nodig zijn. Daarvoor is fysiek geen plaats, tenzij je bestaande gebouwen gaat slopen. Vanuit kostenooqpunt is dit (vooralnog) geen haalbare kaart.

Vier grote maatregelen

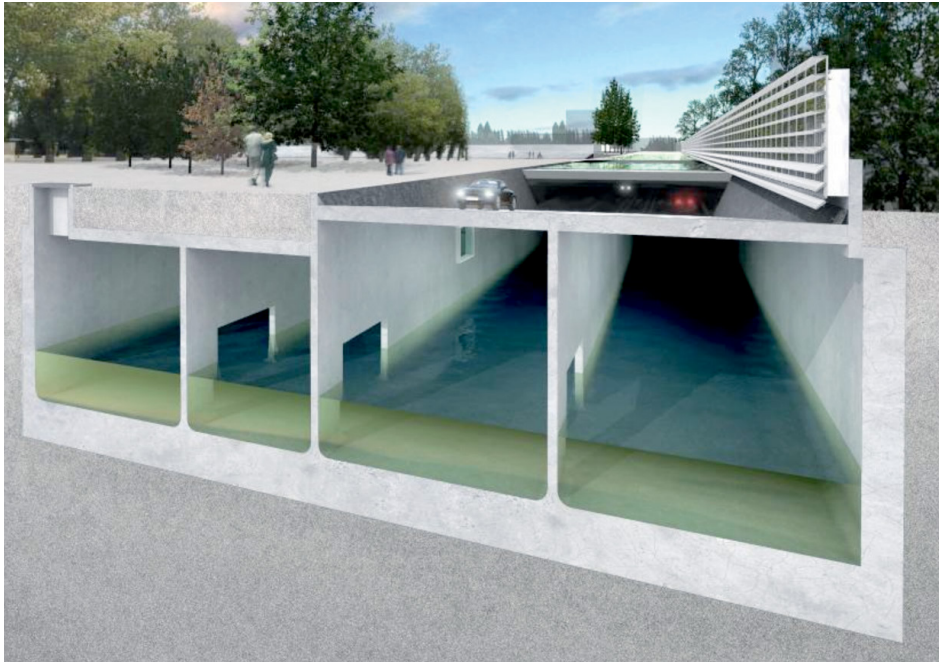
In Rotterdam-Centrum hebben we de volgende vier grote verbetermaatregelen getroffen:

- 1 De ondergrondse waterberging Museumparkgarage, kosten 11 miljoen euro.

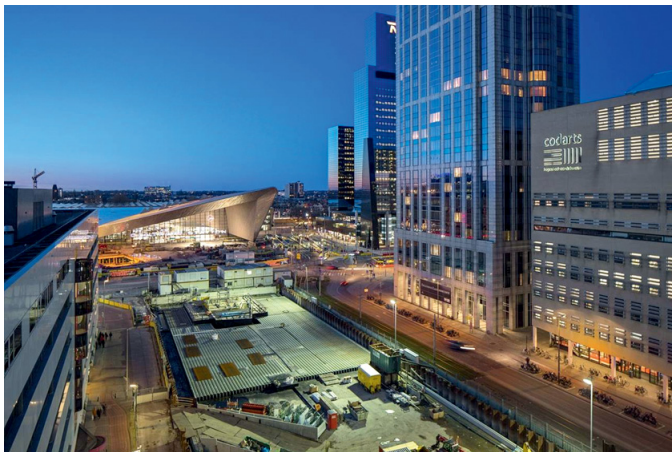
De komst van een nieuwe ondergrondse parkeergarage aan de rand van het centrum was aanleiding om meteen een waterberging te realiseren. Deze ondergrondse waterberging (OWB) ligt onder de inrit van de parkeergarage en is sinds de zomer van 2011 in gebruik. De berging heeft een capaciteit van 10.000 m³ (10 miljoen liter) en is direct aangesloten op het hoofdriool van het centrum.

- 2 Een waterberging in combinatie met de ondergrondse Kruispleingarage, kosten 1,1 miljoen euro.

Dit is in feite een ondergrondse oppervlaktewaterberging, een soort uiterwaard voor de Westersingel. De berging van 2.500 m³ maakt deel uit van het oppervlaktewaterstelsel en ligt boven op de nieuwe ondergrondse parkeergarage. Bij een stijging van het waterpeil in de Westersingel stroomt deze berging vol, waardoor de singel weer ruimte heeft. Na de bui, als het peil in de singel weer daalt, stroomt de berging vanzelf weer leeg. Deze berging is eind 2013 in gebruik genomen.



Figuur 14.9 Ondergrondse waterberging Museumparkgarage.

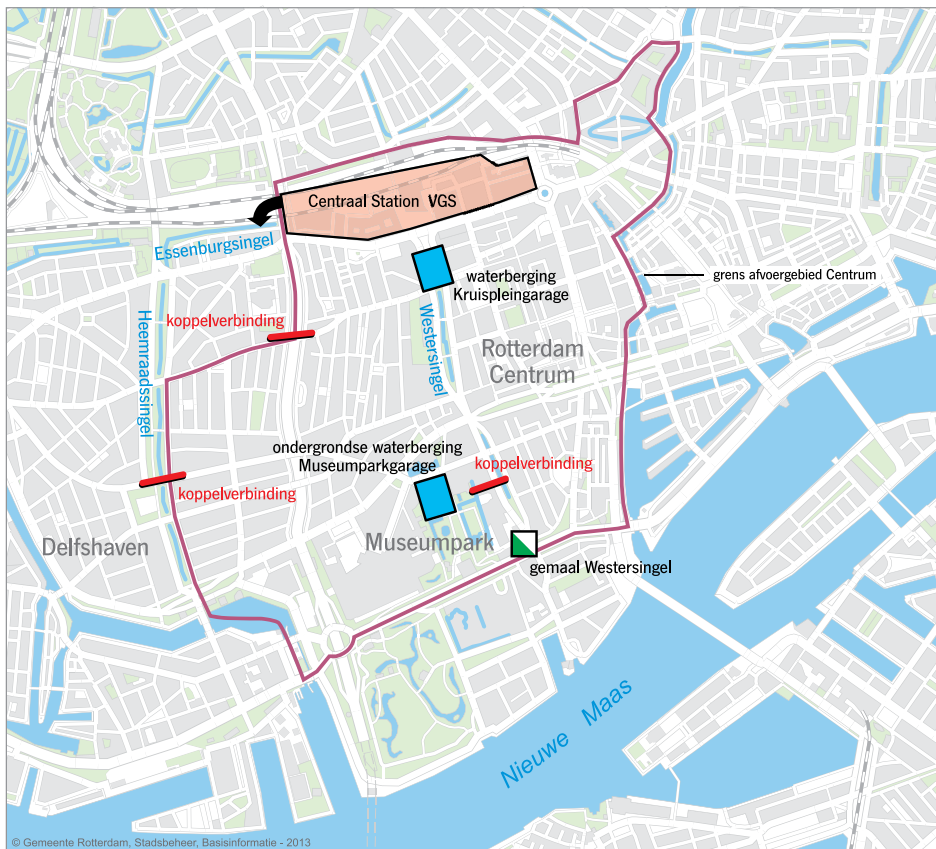


Figuur 14.10 Aanleg waterberging in de vorm van watershells boven op dak Kruispleingarage.

- 3 Sterke capaciteitsvergroting van het afvoerende rioolgemeal Westersingel door inzet reservepomp, kosten 0,4 miljoen euro.

Met het oog op kostenefficiency is bij de renovatie van het rioolgemeal Westersingel in 2010-2011 besloten de reserve overstortbemaalingspomp in te zetten als een reguliere pomp. Hierdoor is de kleine capaciteit van het oppervlaktewatergemaal voldoende en is vergroting dus niet nodig. Deze reservepomp in het rioolgemeal heeft een capaciteit van circa 2.000 m³/h. De rechtstreekse afvoer naar de rivier met aparte pompen komt slechts enkele keren per jaar voor (theoretisch tien keer). Deze pompen worden het grootste deel van de tijd dus niet gebruikt.

182 |



Figuur 14.11 Getroffen maatregelen in Rotterdam-Centrum.

4 Scheiden afvoer Centraal Station en omgeving, kosten 1,5 miljoen euro.

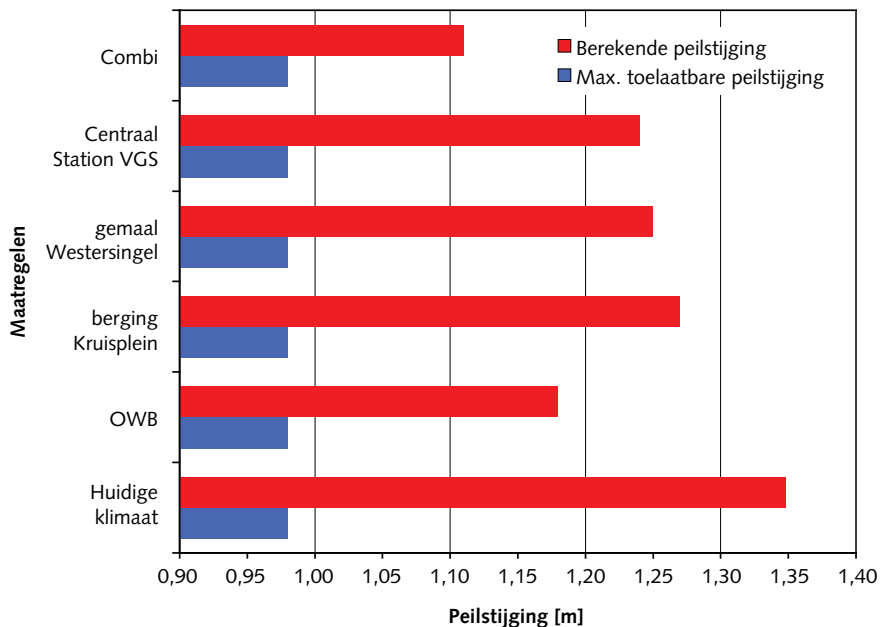
Bij de herinrichting van het gebied rondom het nieuwe Centraal Station en de toegangsweg Weena is een verbeterd gescheiden rioolstelsel aangelegd. In totaal is ongeveer 11,3 ha verhard oppervlak op het regenwaterriool aangesloten. De afvoer vindt plaats richting de Essenburgsingel, ten westen van het centrum. Hierdoor wordt de regenwaterafvoer van een groot verhard gebied in het centrum verplaatst naar het oppervlaktewatersysteem in Delfshaven.

Daarnaast hebben we enkele kleine aanpassingen in het rioolsysteem doorgevoerd, zoals de aanleg van koppelverbindingen tussen verschillende rioolafvoergebieden (zie figuur 14.11), om de aanwezige bergingsruimte beter te benutten. Ook zijn enkele duikers in het oppervlaktewatersysteem vergroot.

| 183

14.5 Effect van de uitgevoerde grote maatregelen

Het effect van de vier uitgevoerde maatregelen is vergeleken door voor elke individuele maatregel én alle maatregelen samen een waterstandenanalyse te maken voor de Westersingel. Figuur 14.12 geeft de berekende peilstijgingen bij T=100 weer.



Figuur 14.12 Peilstijgingen maatregelen bij neerslagreeks huidige klimaat.

De afzonderlijke maatregelen hebben bij extreme buien onvoldoende effect. De vier maatregelen samen zorgen voor een maximale peilstijging in de Westersingel van 1,11 m tot een waterpeil van NAP - 1,29 m. Vergeleken met het toetspeil van NAP - 1,38 m betekent dit dat de waterbergingsopgave daalt van oorspronkelijk 18.000 m³ naar 5.000 m³. Ondanks de getroffen maatregelen is er dus nog een restopgave. Hiervoor moeten we nog aanvullende waterbergende ruimte creëren. Het risico op inundatie vanuit de singel is wel gedaald: van eens in de 20 jaar naar eens in de 50 jaar.

Beperkingen rekenmodel

Bij de vergelijking zijn we wel tegen de beperkingen van het gebruikte rekenmodel aangelopen. De wijze waarop de maatregelen zijn gemodelleerd, is sterk van invloed op de uitkomsten. Door de rekenmethode lijkt het alsof de OWB Museumgarage slechts een beperkt positief effect heeft op (het tegengaan van) de peilstijgingen in de Westersingel. Daardoor lijkt de OWB geen doelmatige maatregel om wateroverlast te voorkomen. Maar omdat alleen is gekeken naar de Westersingel en de mogelijkheid tot snelle vulling van de berging niet is meegenomen, wordt het effect van de OWB onderschat. Zo is het invloedsgebied van de OWB veel groter dan dat van de overige maatregelen. De OWB ontlast, na het openzetten van de koppelverbinding, ook een groot deel van het rioolstelsel direct ten westen van het centrum, waardoor minder water op straat blijft staan bij de Heemraadssingel in Delfshaven.

184 |

De uitkomsten van de waterstandenanalyses en de berekende nog resterende waterbergingsopgave zijn dus slechts richtinggevend.

De praktijkproef

De vier grootschalige maatregelen in het centrum van Rotterdam hebben hun nut en noodzaak al bewezen tijdens regenbuien. Zo is de OWB sinds de ingebruikname in 2011 al zeker tien keer gevuld. Daarbij was vier keer sprake van volledige vulling. De eerste volledige vulling was tijdens de extreme bui van 14 juli 2011. Het waterpeil in de Westersingel steeg weer flink. Toch is de fysieke overlast in het centrum toen beperkt gebleven.

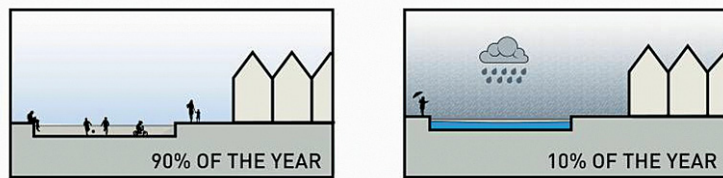
Samen hebben de vier maatregelen geleid tot minder overlastsituaties en minder overstortingen in de singel. Grootschalige wateroverlast heeft zich niet meer voorgedaan, maar een echte test met extreme neerslag in het centrum moet nog komen.

14.6 Visie op regenwaterafvoer in de stad

Tijdens de evaluatie van het Waterplan Centrum in 2011 hebben de gemeente en het hoogheemraadschap afgesproken om pas weer te investeren in nieuwe grootschalige maatregelen als we inzicht hebben gekregen in het functioneren in de praktijk tijdens meerdere neerslaggebeurtenissen.

Naast de vier al genomen maatregelen passen we nog andere (deel)oplossingen toe in Rotterdam. Deze zijn natuurlijk ook prima in het centrum te gebruiken. Deze generieke maatregelen dragen ieder voor zich weliswaar beperkt bij aan de waterbergende ruimte, maar gezamenlijk vormen ze toch een goede aanvulling voor het watersysteem.

- Vergroening van de stad. Met voorbeeldprojecten, waarbij diverse pleinen zijn vergroend en publiekscampagnes zoals ‘tegel eruit, groen erin’ willen we de stenige plekken in de stad vergroenen. We versterken de oorspronkelijke sponswerking van de stadsbodem en zorgen daarmee voor minder afvoer.
- Aanleg van waterpleinen met verdiepte delen die het regenwater opvangen en dit vertraagd afvoeren. Naast opvang van regenwater bij piekbuien zorgen waterpleinen voor een bijzondere openbare ruimte, een plek waar het ook leuk is als het regent.



Figuur 14.13 Waterpleinen (Bron: De Urbanisten).

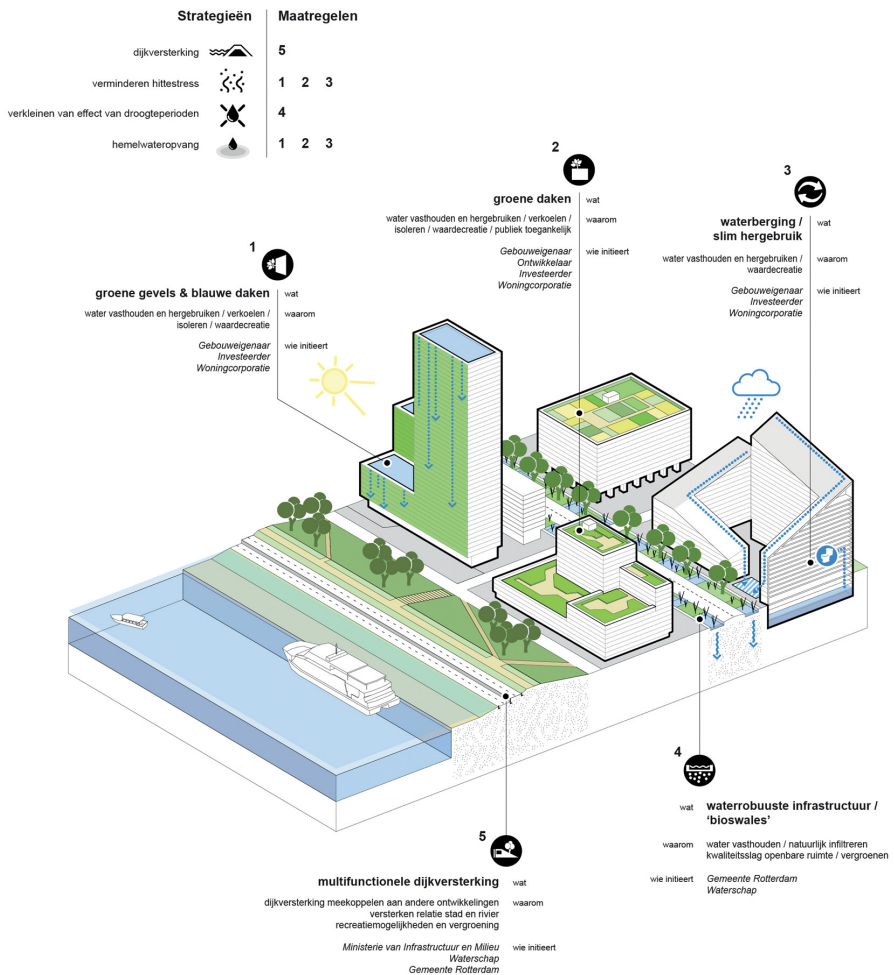
- Aanleg van waterpasserende verharding die infiltratie in de bodem mogelijk maakt. Het vertragende effect van straten met deze verharding is nuttig als er geen ruimte is om het gemengde rioolstelsel om te bouwen naar een gescheiden stelsel.
- Aanleg van groene daken die neerslag vasthouden. Om 1 m³ water te bergen, is ongeveer 50 m² groen dak nodig. De aanleg van groene daken is dan ook met name geschikt om de afvoer te vertragen, zodat in het rioolsysteem meer ruimte overblijft om water af te voeren. Volgens het hoogheemraadschap mogen de groene daken beleidsmatig niet worden gezien als oplossing voor de wateropgave, maar ze verminderen natuurlijk wel de wateroverlast.
- Dynamische sturing van de gemalen in combinatie met regenradar. Met vroegtijdige waarschuwing door de regenradar zijn waterstromen beter in de gewenste richting te sturen. In dit verband doet Rotterdam mee aan het internationale onderzoeksproject Raingain. Raingain is een regionale regenradar die de kwaliteit van de neerslagmetingen en de voorspelbaarheid van lokale verschillen verbetert.

Een adaptiestrategie voor de stad

Klimaatadaptatie is niet nieuw voor een deltastad als Rotterdam. We treffen al sinds jaar en dag maatregelen om beter te kunnen inspelen op hoge waterstanden, hevige neerslag en veranderingen daarin. De gemeente en de waterschappen werken daarbij samen aan water voor een aantrekkelijke en klimaatbestendige stad. Dit is het centrale thema van

alle waterplannen die voor de stad Rotterdam zijn opgesteld. We zien water niet als een bedreiging, maar als een kans.

Rotterdam zet vol in op een slimme combinatie van ruimtelijke functies in dichtstedelijk gebied. De aanpak heeft overeenkomsten met het concept 'meerlaagse waterveiligheid': preventie, combinatie met ruimtelijke ontwikkelingen en herstel. We creëren zo veel mogelijk waterbergingsruimte, bijvoorbeeld in combinatie met een parkeergarage of een stadsplein. Ondergronds en bovengronds, waarbij dit laatste een unieke extra



Figuur 14.14 Adaptatiestrategie voor de compacte stad (Bron: De Urbanisten)

mogelijkheid biedt om de uitstraling van de stad te vergroten. Water draagt zo bij aan de kwaliteit van de openbare ruimte en de gevolgen van regen in de stad worden zo voor iedereen op een positieve manier zichtbaar.

We werken volop samen met de ontwerpers van de buitenruimte aan een waterbestendige inrichting van de stad. De gereedschapskist daarvoor wordt nog steeds aangevuld. Zo participeert de gemeente in het 3Di-waterbeheer project om een 2D overstromingsanalyse met 1D-modellering van de stroming in de riolering en waterlopen te integreren. Hiermee willen we een realistisch fijnmazig beeld van de wateroverlast bij extreme neerslag in stedelijk gebied presenteren.

Meestal zijn hevige buien erg plaatselijk en treedt ernstige wateroverlast maar in een relatief klein gebied van de stad op. We hebben de gebieden met een waterbergingsstekort inmiddels in beeld, maar deze moeten we locatiespecifiek nog beter in kaart brengen. Dan kunnen we ook daar de maatregelen treffen om die overlast te verminderen en te voorkomen.