

Door de voorziene klimaatverandering en menselijke ingrepen in bebouwd gebied neemt de kans op schade en overlast als gevolg van op extreme neerslag toe. Aan gezien in die situaties het water gewoonweg niet meer in het riool past, is het voor gemeenten aan te raden om - naast de ondergrondse afvoercapaciteit - ook de afvoer via (en berging op) het maaiveld te beoordelen en te evalueren wat er in zo'n geval gebeurt. En of maatregelen in zo'n geval gewenst zijn.

Wat betekent dat nu?

# Anticiperen

## op extreme neerslag in de stad

Het onderzoeksprogramma 'Anticiperen op extreme neerslag in de stad' van de Hogeschool van Amsterdam ontwikkelt een toepasbare aanpak voor de omgang met hemelwater op straat. Het onderzoeksteam onder leiding van Jeroen Kluck bestaat uit ervaringsdeskundigen die werkzaam zijn bij Royal HaskoningDHV, Grontmij en Nelen en Schuurmans. Het onderzoek wordt begeleid door een consortium bestaande uit de gemeenten Eindhoven, Apeldoorn, Bergen, Beverwijk en Waternet, Stichting RIONED, Tauw en de URBANISTEN.

Het onderzoek wordt gefinancierd vanuit RAAK, een subsidiemogelijkheid om aan de hogescholen onderzoek voor de praktijk uit te voeren.

In dit artikel gaan we in op drie onderdelen:

1. Waarom moeten gemeente anticiperen op extreme neerslag?
2. De bovengrond is van belang
3. Eenvoudige aanpak voor anticipatie

### Waarom anticiperen op extreme neerslag?

Ten eerste omdat het steeds vaker hard regent. Uit ons onderzoek blijkt dat in de afgelopen 30 jaar sprake is van een toename van de zware buien die tot eens in de twee jaar voorkomen. Trends in extreme buien zijn niet aan te tonen, want daar is nog onvoldoende historische neerslagdata voor beschikbaar. Maar klimaatdeskundigen zijn het in hoge mate eens over de voortzetting van de temperatuurstijging als gevolg van klimaatverandering. Omdat warmere lucht meer vocht kan bevatten, zal dit er toe leiden dat er vaker extreme buien zullen vallen en dat deze ook heviger worden. Naast veranderingen in de neerslag zijn er andere factoren die maken dat wateroverlast vaker optreedt dan vroeger. De oppervlakte van het bebouwde gebied is in de laatste 30 jaar met meer dan 50 procent toegenomen en binnen bestaand gebied is de inrichting in veel gevallen ingrijpend verslechterd voor de berging en afvoer van water. Ten slotte heeft de jarenlange focus op reductie van de vuiluitwerp er voor gezorgd dat stelsels zijn aangepast, soms ten koste van de afvoercapaciteit bij extremen. Al deze factoren zorgen voor een toename van de kwetsbaarheid van ons hemelwatersysteem. Stichting RIONED geeft in haar visie

(Rioned, 2007) aan dat we moeten accepteren dat door toename van hevige buien vaker water op straat zal staan. Wat wel en niet acceptabel is en hoeveel geld aan maatregelen wordt uit gegeven, zijn lokale keuzes. Hierin heeft de gemeente de centrale rol.

De gemeente heeft ook een zorgplicht voor het doelmatig inzamelen en verwerken van afvloeiend hemelwater. Dit is een inspanningsverplichting met een grote beleidsvrijheid. Bij de invulling van deze zorgplicht dient de gemeente een goede afweging te maken tussen het nemen van maatregelen en de kans op mogelijke schade door wateroverlast. De VNG (VNG, 2007) beveelt gemeente aan om de gebieden die kwetsbaar zijn voor wateroverlast en de kwetsbaarheid van daarin aanwezige panden te kennen.

Door de kwetsbare plekken in de stad te kennen, kan geanticipeerd worden op extreme neerslag. Het oplossen van deze kwetsbare plekken kan als opgave meegenomen worden in toekomstige (herinrichting)projecten en beleid. Hiermee voorkomen we dat we later spijt krijgen van gemiste kansen. Door mee te liften met herinrichtingprojecten en andere ingrepen in de ruimtelijke ordening kunnen ook de kosten van de ingreep beperkt blijven en kan wateroverlast voorkomen worden. Het resultaat is een robuuster regenwaterafvoersysteem en klimaatadaptatie. Tenslotte is met de eenvoudige aanpak die wij later in dit artikel beschrijven op een relatief snelle en eenvoudige manier mogelijk om inzicht te krijgen in de kwetsbare gebieden.

### De bovengrond is van belang

De bovengrond is om verschillende redenen van belang. Ten eerste zal bij extreme buien het water niet meer het riool instromen, maar bovengronds af gaan stromen. Knelpunten zullen ook bovengronds optreden: tunnels, wegen, parken en gebouwen die onderlopen. Hierdoor heeft het onderwerp een raakvlak met alle beleidsvelden in de openbare ruimte.

Maatregelen zullen we vaak ook bovengronds moeten nemen. Dat vergt ook afstemming met de verschillende beleidsvelden. Wat kan er gedaan worden in het profiel van de weg en hoe maken we dit zodat dit nog past bij de uitstraling van de weg, die de verkeerskundige voor ogen heeft. Kan water tijdelijk in het park

geborgen worden en welke inrichtingsmaatregelen horen hierbij? Kan de huidige beplanting wel tegen deze waterberging?

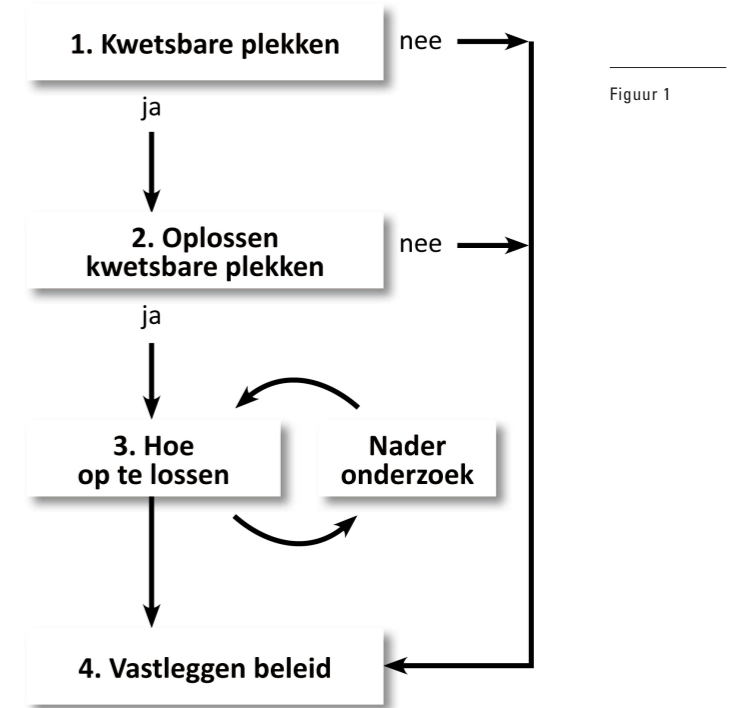
In ons onderzoek hebben we onder andere gekeken naar de verandering van de kortdurende buien en een vergelijking gemaakt van de verschillende modellen. Om te bepalen waar de kwetsbare plekken voor wateroverlast liggen, kan gebruik gemaakt worden van verschillende modellen. Ook hier is het meenemen van de bovengrond bij de modellen van belang. Uit ons onderzoek naar modellen (van Dijk et al, 2012) die gebruikt kunnen worden om de kwetsbare plekken te berekenen, blijkt dat het belangrijk is een maaiveldanalyse van de bovengrondse stroming van water uit te voeren. De wijze waarop is daarbij minder van belang. De vergelijking van de modellen laat zien dat in de meeste gevallen een analyse van de maaiveldhoogten ongeveer hetzelfde inzicht geeft als de meest nauwkeurige modelopzet met koppeling van bovengronds en ondergronds systeem.

### Een eenvoudige aanpak

Voor het anticiperen op extreme neerslag hebben we een eenvoudige aanpak opgesteld, waarmee zowel partijen die overtuigd zijn van het nut van het anticiperen op extreme neerslag als partijen die dat niet zijn kunnen beginnen. De aanpak werkt van grof naar fijn en naar gelang er problemen (te verwachten) zijn of dure maatregelen worden verwacht, kan van de grove naar de fijne aanpak worden overgestapt. Kenmerkend is vervolgens dat we ten eerste het functioneren bij een zeer extreme bui analyseren. In figuur 1 staat de aanpak schematisch weergegeven. We starten met een analyse (1). Hier bepalen we met behulp van een maaiveldanalyse en een extreme bui (bijvoorbeeld 60 mm/uur) waar water komt te staan. In deze stap nemen we ook, indien aanwezig, de praktijksituatie mee. Het doel van de analyse is inzicht te krijgen hoe de regenwaterafvoer bij zeer extreme neerslag functioneert. Hoe kwetsbaar is een dorp of stad voor extreme buien en waar liggen deze kwetsbare plekken dan? (2) Vervolgens gaan we samen met de verschillende beleidsvelden (onder andere water, verkeer, groen RO) bepalen of het noodzakelijk is deze plekken aan te pakken. Dit is maatwerk. Indien het nodig is deze plekken aan te pakken, rijst de vraag hoe (3). Bij een eenvoudige maatregel zal deze vaak ter plekken bedacht kunnen worden, bijvoorbeeld het verhogen van een stoeprand. Indien de maatregel duur en/of onzeker is, is nader onderzoek nodig. Bijvoorbeeld door met complexere gekoppelde (boven- en ondergrond)modellen berekeningen te maken. Vanzelfsprekend kan uit de voorgaande stappen ook volgen dat geen nader onderzoek of maatregel nodig is, of zelfs dat er geen kwetsbare plekken zijn. Dit resultaat kan opgenomen worden in het beleid (GRP). De maatregelen kunnen op lange of korte termijn uitgevoerd gaan worden. Om te zorgen dat de maatregelen ook genomen worden, dienen deze verankerd te worden in plannen (4).

### Verankering in beleid

De beleidsuitgangspunten voor het omgaan met extreme neerslag komen in het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP). In het GRP wordt ook de financiering van de maatregelen geregeld. Ook als er uit de berekeningen blijkt dat er geen kwetsbare plekken zijn - of als we besluiten geen maatregelen te nemen - kan dit met onderbouwing opgenomen worden in het GRP. Mocht er toch wateroverlast optreden of daar vragen over komen dan kan verwezen worden naar het GRP. Voor de verankering van de maatregelen kan onderscheid gemaakt worden tussen de realisatie op korte en lange termijn. Tevens is het nodig de maatregel of voorziening te verankeren als



Figuur 1

deze gerealiseerd is. Dit om te voorkomen dat deze bij de volgende herinrichting van de straat of park weer weggehaald wordt. Maatregelen voor de lange termijn kunnen hun plek krijgen in de structuurvisie. De structuurvisie is een vormvrije planvorm. Hierin kunnen zowel zoekgebieden als concrete locaties voor waterberging aangegeven worden. De structuurvisie is kaderstellend voor het bestemmingsplan. Om waterbergingslocaties juridisch te verankeren, zullen ze opgenomen moeten worden in het bestemmingsplan. In het bestemmingsplan kunnen zowel bovengronds als ondergronds voorzieningen vastgelegd worden.

### Normering

Voor het rioolsysteem wordt veelal de norm gehanteerd dat bij een bui die theoretisch gezien eenmaal per twee jaar voorkomt geen water op straat mag optreden. De vraag rijst of voor het bovengrondse afvoersysteem ook een norm gehanteerd kan worden. Bijvoorbeeld bij een bui die theoretisch eenmaal per 100 jaar voorkomt, mag er geen water in de woningen lopen analoog aan de normen aan het nationaal bestuursakkoord water voor inundatie vanuit oppervlaktewater. We hebben hier bewust niet voor gekozen. Er zijn grote onzekerheden wat er precies gebeurt bij een extreme bui. De neerslag is zeer variabel (tussen de 40 en 70 mm in een uur na klimaatontwikkeling), de modellering is onzeker (Hoe snel stroomt water in of uit de riolering? Stroomt ook water van onverhard toe?), maar ook wat we willen is onduidelijk (de ene tunnel die onder water loopt is de andere niet). Door inzicht te geven in wat er bij zeer extreme neerslag zou kunnen gebeuren - en vervolgens de betrokkenen (de gemeente) zelf te laten beoordelen of maatregelen nodig zijn en wat die zouden kunnen zijn - kan worden bereikt dat in een traject in gang wordt gezet, waarin in de loop der jaren de robuustheid van het stedelijke gebied wat betreft wateroverlast sterk verbeterd wordt. De aanpak gaan we nu toetsen in de praktijk. Begin 2013 organiseren wij verschillende gemeenten werkateliers. ■

\*) Auteurs zijn werkzaam bij de Hogeschool van Amsterdam.

### Literatuur

- Rioned (2007), Klimaatverandering, hevige buien en riolering: Visie van Stichting Rioned
- VNG (2007), Van rioleringszaak naar gemeentelijke watertaak, De wet gemeentelijke wettaken toegelicht.
- E. van Dijk, J. van der Meulen, J. Kluck en J.H.M. Straatman (2012), Vergelijking modelconcepten voor bepaling water-op-sstraat: Gevoeligheid voorspelling water-op-sstraat voor keuze modelconcept en parameterkeuze. WT-afvalwater, jaargang 12, nr1, februari 2012, pp 74-89.