



Bebouwd gebied kampt met extreme neerslag

Een arrest van de rechtbank Middelburg laat zien dat de rioleringsbeheerder er bij het functioneren van zijn systeem verstandig aan doet te anticiperen op de effecten van extremere neerslag. De inrichting van het bebouwde gebied speelt daarbij vaak een cruciale rol.

IR. H. VAN LUIJTELAAR / DR. IR. J. KLUCK

De voorzieningenrechter in Middelburg heeft op 10 juni 2009 een gemeente veroordeeld tot 'het treffen van zodanige maatregelen dat daarmee de overstroming van de tuin en het huis van eisers door tijdelijk op straat geborgen hemelwater wordt voorkomen'. Het beroep van de gemeente op artikel 5:38 van het Burgerlijk Wetboek (BW), dat bepaalt dat lagere erven het water ontvangen dat van hoger gelegen erven van nature afloopt, vindt naar het oordeel van de voorzieningenrechter geen toepassing. Deskundigen hebben namelijk vastgesteld dat de

wateroverlast voor een groot deel het gevolg is van het door de gemeente aangebrachte straatprofiel. In artikel 10.33 van de Wet milieubeheer (Wm) en artikel 9a van de huidige Wet op de waterhuishouding heeft de gemeente de zorgplicht opgelegd gekregen voor de inzameling en het transport van stedelijk afvalwater (waaronder hemelwater). De rechter vindt dat de gemeente hier niet aan deze zorgplicht heeft voldaan. De rechter interpreteert de zorgplicht ruimer dan tot op heden gebruikelijk was. Na deze uitspraak is duidelijk dat het noodzakelijk is om, naast de afvoercapaciteit van het rioelstelsel, ook de verwerkingscapaciteit van water op straat te beoordelen.

Nieuw gezichtspunt

Het arrest van Middelburg (zaak Kapelle) is voor veel rioleringsbeheerders een nieuw gezichtspunt. De toetsing van het hydraulisch functioneren wat betreft 'water op straat' was tot voor kort volledig gericht op de afvoercapaciteit van het rioelstelsel. Met de effecten van water op straat werd vrijwel geen rekening gehouden. Vanwege meerdere redenen gaat dat nu veranderen.

Ten eerste staat het onderwerp wateroverlast

nu meer in de belangstelling als een mogelijk effect van klimaatontwikkeling en is daarmee een politiek gevoelig onderwerp geworden. Daarnaast is wateroverlast altijd een aantrekkelijk onderwerp voor de regionale pers.

Door klimaatontwikkeling neemt de kans op extremere buien toe. Dit betekent dat er meer en langduriger water op straat komt te staan en dat dus ook de kans op overlast toeneemt.

De kans op wateroverlast neemt ook toe doordat de impliciete veiligheid van waterberging op straat is afgenomen: bouwpeilen zijn vaak te laag, stoerpranden worden steeds minder toegepast en steeds meer gebouwen krijgen een toegang beneden straatpeil.

Tot slot bieden nieuwe ontwikkelingen in rekenmodellen meer mogelijkheden om de effecten van het verwerken (bergen en afvoeren) van water op straat zichtbaar te maken. De technieken om de benodigde gegevens te inventariseren worden goedkoper en toegankelijker.

Water op straat

Rioelstelsels werden traditioneel gedimensioneerd op een bui met een regenintensiteit van 60 of 90 l/s/ha. Sinds de invoering van de Leidraad riolering wordt de afvoercapaciteit van een rioelstelsel naar de overstorten (overlopen van het stelsel) gedimensioneerd op ontwerp-bui 08, met een herhalings-tijd T = 2 jaar.

Bij extreme buien bergt een gemengd rioelstelsel circa 9 tot 13 millimeter neerslag en voert het circa 0,5 tot 1 millimeter per uur af naar de zuivering en circa 24 tot 32 millimeter per uur naar de overstorten. Als het harder regent, komt er onvermijdelijk water op straat te staan. Dit is



Wadi met beperkte overloopcapaciteit, bij droog weer en tijdens een extreme bui.

meestal tijdelijk, omdat de afvoercapaciteit naar de overstorten relatief groot is. Voor bewoners is dit de afgelopen decennia nauwelijks een punt van aandacht geweest, afgezien van incidentele problemen op kwetsbare locaties.

Daar waar de capaciteit voor het verwerken (bergen en afvoeren) van neerslag op straat beperkt is, kan overlast ontstaan. Een bekend voorbeeld is een laag punt in een hellend gebied, waar water vanuit een groot gebied zich verzamelt op een klein oppervlak. In de situatie van het arrest was sprake van een straat die direct afwaterde op een perceel dat lager lag dan de weg. Wateroverlast is fundamenteel iets anders dan de vakterm 'water op straat'. Water op straat is een onvermijdelijk gevolg van de manier waar op we onze systemen dimensioneren. Bij wateroverlast gaat het over ernstige hinder, (im)materiële schade of een te groot gevaar voor de volksgezondheid.

Berekeningen

Voor het verwerken van extreme neerslaghoeveelheden in bebouwd gebied speelt het effect van het bergen van water op straat meestal een belangrijke en soms essentiële rol. In de traditionele herberekening van het functioneren van het rioelstelsel wordt het effect van water op straat niet expliciet meegenomen. Onbewust werkt de buffercapaciteit van water op straat dus als een extra veiligheid.

Nieuwe rekentechnieken maken het mogelijk om het effect van de buffercapaciteit van water op straat beter te kwantificeren. Naast het functioneren van de riolering kan men ook het bergen en afvoeren van water op straat meenemen in het simuleren van de effecten van

extreme neerslag in bebouwd gebied. De hamvraag is welke bui een bebouwd gebied moet kunnen verwerken in relatie tot een acceptabele hoeveelheid overlast of schade. Denk daarbij aan buien met een herhalings-tijd in de orde van 10 tot 25 jaar of extremer aan 100 tot 1.000 jaar.

Extreme neerslag

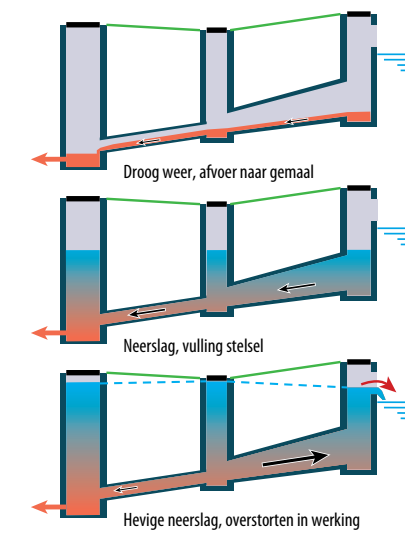
Voor de meeste gemeenten is wateroverlast in woningen onacceptabel; uitgangspunt kunnen dan herhalings-tijden zijn in de orde van 1.000 tot 10.000 jaar. Toch zijn er situaties waar gemiddeld één keer per vijf tot tien jaar water in woningen staat. Gelukkig zijn dit uitzonderingen, die vaak niet zijn te verhelpen zonder extreem zware en dus kostbare maatregelen. Soms kiest men er dan voor de overlast te accepteren en de inci-

dentele schade te vergoeden. Een lastig punt bij het definiëren van maatgevende extreme neerslag in het bebouwde gebied, is het gebrek aan informatie over kortdurende neerslag. De statistiek van de extreme neerslag in Nederland is grotendeels gebaseerd op 100-jaarmetingen van uursommen van het KNMI-meetpunt in De Bilt. Er zijn slechts 35 automatische KNMI-stations in Nederland, die meten met een interval van tien minuten. De korte interval is nodig om piekwaarden te registreren. Extreme neerslag valt echter vaak zeer lokaal, zodat de kans groot is dat een extreme bui niet is gemeten. Zware buien komen daarom misschien vaker voor dan we veronderstellen volgens de officiële statistiek.

In de pers verschijnen regelmatig berichten over een extreme bui die ergens is geregistreerd.



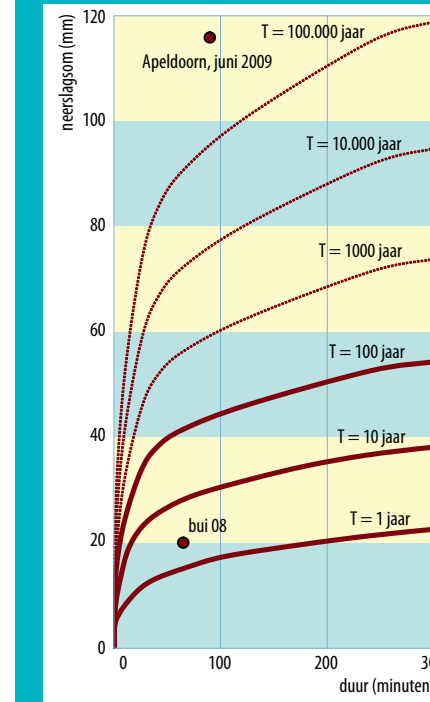
Overloop van een wadi via een kolk.



RIOELSTELSEL
Werking van het rioelstelsel onder normale omstandigheden.



WATEROVERLAST
Extreme neerslag kan water op straat of wateroverlast veroorzaken.



REGENDUUR
Regenduurlijnen met ontwerp-bui 08, waarop de afvoercapaciteit van het rioelstelsel naar de overstorten is gedimensioneerd, en met de extreme bui in Apeldoorn van juni 2009.

Vaak ontbreekt als essentiële informatie de bijbehorende neerslagduur. Die wordt vaak niet gemeten. De extremiteit van een bui is dan lastig te bepalen.

Het aantal neerslagmeetpunten in Nederland is veel groter dan het officiële netwerk. Naast de weeramateurs zijn er waterschappen en steeds meer gemeenten die neerslag meten. Mede door de ontwikkeling van de apparatuur en datacommunicatie komt er meer en meer gedetailleerde informatie beschikbaar. Door het toenemende aantal nauwkeurig neerslagregistraties wordt de kans groter dat een extreme bui door een regenmeter wordt gevangen.

'Expert judgement'

De neerslagstatistiek is traditioneel meer gericht op het landelijke gebied. Het is misschien niet toevallig dat de statistiek voor die toepassing beter geschikt is. De extremen voor de kleinere ruimte en tijdschalen zijn voor het landelijke gebied niet (of veel minder) relevant. Voor het bebouwde gebied is neerslaginformatie nodig op de meest gedetailleerde tijd- en ruimteschaal. Die informatie is momenteel onvoldoende beschikbaar. Ook internationaal onderkent men dit probleem steeds nadrukkelijker.

Bij gebrek aan informatie voor het bebouwde gebied is het noodzakelijk extreme neerslaghoeveelheden te schatten met 'expert judgement'. Het is belangrijk om verder te kijken dan de officiële statistiek van De Bilt. De nauwkeurigheid van de schatting steekt niet op een paar

millimeter neerslag meer of minder. Het gaat niet om exacte herhalings-tijden, maar om een realistisch, breed gedragen beeld van wat we bijvoorbeeld een zeer of minder extreme gebeurtenis noemen. Het doel is primair om de effecten van extreme neerslag in samenhang met mogelijke maatregelen in het bebouwde gebied zichtbaar te maken. Zo is het mogelijk de effecten op verschillende gebieden te vergelijken en een keuze te maken hoe ver men wil gaan bij het realiseren van maatregelen tegen wateroverlast.

100 mm in een uur

Anticiperend op de ontwikkeling van het klimaat en de toename van extreme neerslaghoeveelheden kunnen rioelbeheerders zich voor hun bebouwd gebied gerichte vragen stellen: hoe verwerkt de bebouwde omgeving een zeer extreme neerslaghoeveelheid van 100 millimeter in een uur? Hoeveel water wordt er direct afgevoerd, hoeveel water past er op straat, hoeveel loopt er via de straat naar laaggelegen gebieden waar het geen kwaad kan, en waar gaat het mis? Dit experiment geeft een grof beeld bij hoeveel neerslag het mis gaat en waar de kwetsbare punten in een systeem zitten. Het is een manier om eens door een andere bril naar de inrichting van het bebouwde gebied te kijken.

Harry van Lujtelaar is werkzaam bij Stichting RIONED. Jeroen Kluck is werkzaam bij Tauw.

Jaar	Locatie	Neerslag (mm)	Duur (uur)	Omgerekend (mm/uur)
1963	Haaksbergen	60	0,3	180
1994	Wervershoof	40	0,3	160
1951	Boskoop	72	0,5	144
1994	Tiel	61	0,5	126
2004	Gouda	26	0,3	104
1975	Rotterdam	45	0,5	90
2000	Wijk bij Duurstede	45	0,5	90
1997	Twente	29	0,3	87
1932	Groningen	86	1,0	86
1997	Gemert	81	1,3	65
2002	Roosendaal	97	1,5	65
2001	Honselaarsdijk	95	1,5	63
1905	De Bilt	30	0,5	61
1917	De Bilt	30	0,5	60

EXTREME BUIEN

Tabel met extreme buien, niet opgenomen in officiële statistieken.

APELDOORN

Een voorbeeld van extreme neerslag is de bui die in juni 2009 in Apeldoorn is geregistreerd door een weeramateur. Er is toen 115 millimeter gevallen in 1,5 uur. Het opmerkelijke van deze bui was dat deze leidde tot een forse hoeveelheid water op straat, maar slechts een relatief beperkt aantal schadegevallen dat is gemeld.

Om een inschatting te maken van de herhalings-tijd van deze bui, is deze uitgezet in een grafiek met regenduurlijnen. De lijnen voor T = 1.000, 10.000 en 100.000 jaar zijn in deze grafiek geëxtrapoleerd, vanuit het verloop van de lijnen voor T = 1, 10 en 100 jaar. De afstanden tussen de lijnen zijn bij een toename van de herhalings-tijd met een factor 10 ongeveer gelijk gehouden. Het is een grove (onwetenschappelijke) benadering met als doel enig gevoel te krijgen bij de extremiteit van een gebeurtenis. Ter vergelijking is ook ontwerp-bui 08 uit de Leidraad riolering aangegeven, met een neerslaghoeveelheid van bijna 20 millimeter in een uur. De herhalings-tijd van de gebeurtenis in Apeldoorn is volgens deze benadering meer dan 100.000 jaar. De vraag is nu of deze gebeurtenis zo zeldzaam is, of dat de officiële statistiek met de regenduurlijnen hier een vertekend beeld geeft. Er is ook een officieuze lijst met extreme buien van meer dan 60 mm/uur. Uitgezet in de regenduurlijngrafiek ligt de herhalings-tijd van de meeste van deze buien boven 100 jaar.