



Jeroen Langeveld, Royal Haskoning/TU Delft  
Eduard Schilling, Gemeente Nijmegen

# ‘Extreme’ neerslag en riolering in de praktijk: een ‘T=10’ in Nijmegen in beeld gebracht

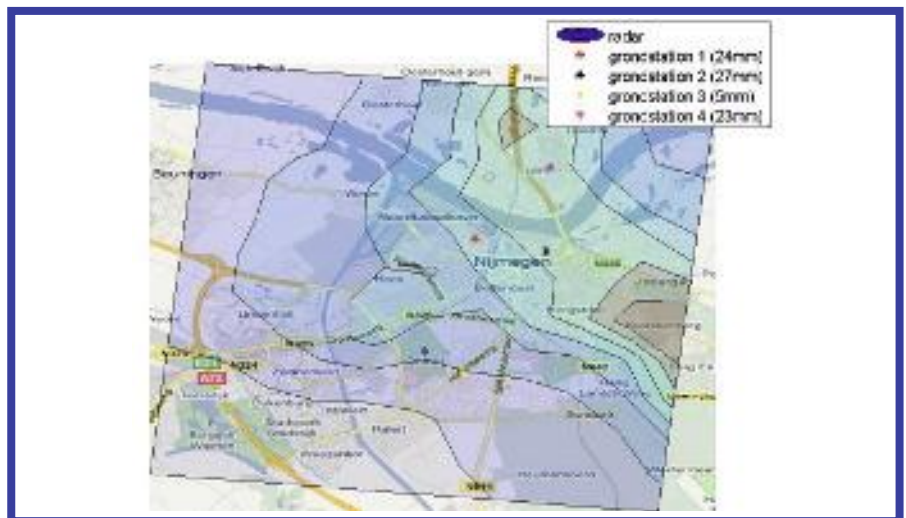
**De natte maand augustus heeft bij veel gemeenten weer eens duidelijk gemaakt dat het weer zich niet houdt aan de ontwerpnorm voor rioolstelsels van ‘T=2’. De extreme neerslag legt feilloos de zwakke plekken in de rioolstelsels en de ontvangende oppervlaktewateren bloot. Dit biedt de riolering- en waterbeheerders de mogelijkheid om op een relatief eenvoudige wijze veel te leren over het functioneren van het rioolstelsel en oppervlaktewater in de praktijk. Dit artikel beschrijft de wijze waarop de gemeente Nijmegen de ‘T=10’-bui van 27 juni 2009 in beeld heeft gebracht en welk inzicht dit heeft opgeleverd in het functioneren van het stelsel.**

**D**e gemeente Nijmegen is al enkele jaren actief bezig met het meten en monitoren van haar rioolstelsel. De meetgegevens zijn ook gebruikt voor het toetsen en verbeteren van het rekenmodel<sup>1)</sup>. De gemeente beschikt hiermee over een behoorlijk goed beeld van het functioneren van het rioolstelsel onder normale condities.

Zaterdagmiddag 27 juni 2009 viel in Nijmegen een pittige zomerbui, die leidde tot wateroverlast in delen van de stad. Deze bui heeft laten zien wat er gebeurt onder extremere condities. De gemeente Nijmegen is naar aanleiding van deze bui direct aan de slag gegaan om zoveel mogelijk gegevens te verzamelen over het verloop van de bui, het functioneren van het rioolstelsel, pompen en overstorten en de wateroverlast. Hierbij bleek dat de ‘nieuwe’ media juist bij extremere buien veel bruikbare informatie op kunnen leveren bij de analyse van wateroverlast. Saillant detail is dat tijdens de bui de pompen van het hoofdgemaal door blikseminslag waren uitgevallen. Dit heeft geen effect gehad op de wateroverlast aan de andere, hoger gelegen, kant van de stad, maar wel geleid tot extra overstortend volume.

## Beschikbare informatie

Om de oorzaak en omvang van de wateroverlast vast te kunnen stellen, is de gemeente Nijmegen aan de slag gegaan om alle beschikbare informatie vast te leggen. Hierbij zijn de volgende informatiebronnen gebruikt: neerslagmetingen uit het meetnet van de gemeente en de



Afb. 1: Locaties van de regenmeters en daar overheen de gemeten neerslag van de buienradar.

regenradar, niveaumetingen uit hetzelfde meetnet en bij het gemaal, debietmetingen bij het hoofdgemaal, beeldmateriaal van internet, informatie van regionale media op internet, bezoek ter plekke tijdens de bui (zaterdag), meldingen van wateroverlast bij de gemeente, brandweer, het waterservicepunt van Nijmegen en ontstoppingsbedrijven én bezoek ter plekke op maandag 29 juni.

## Neerslagmetingen

De gemeente Nijmegen beschikt over vier regenmeters verspreid over de stad (zie afbeelding 1).

De bui van 27 juni is van zuid naar noord getrokken over het oostelijk deel van de stad. De neerslag had een sterk lokaal karakter. Bij drie neerslagmeters is neerslag gemeten die overeenkomt met een herhalingstijd van T=10, maar bij een neerslagmeter die net buiten de kern van de bui lag, was slechts sprake van een T=0.5. De ongekalibreerde neerslagradar gaf wel een goed beeld van het gebied met de grootste neerslag, maar week in absolute zin enorm af van de neerslag die is gemeten door de regenmeters. Door beide bronnen te combineren is een aardig beeld ontstaan van de verdeling van de neerslag over het gebied.

Dit illustreert eens te meer het belang van een lokaal net van regenmeters met een redelijke ruimtelijke resolutie.

**Niveaumetingen**

De gemeente Nijmegen beschikt over een hydraulisch meetnet. Van overstorten en de meeste bijzondere constructies, zoals interne bergingsvijvers, wordt het niveau gemeten.

**Foto's en filmpjes**

Direct na de bui verscheen op internet (meestal via youtube.com en omroepgelderland.nl) een groot aantal foto's en filmpjes van de hoeveelheid water op straat. Deze beelden leveren behoorlijk 'harde' informatie op, doordat deze niet is gekleurd (behalve dan soms voorzien van een licht cynische muzikale omlijsting als 'zachtjes tikt de regen..' van Rob de Nijs). De filmpjes hebben vooral duidelijk gemaakt hoe snel na het begin van de bui sommige straten waren veranderd in snelstromende beken. Overigens blijven dergelijke beelden niet altijd voor langere tijd beschikbaar; het is van belang deze beelden kort na een gebeurtenis te verzamelen.

**Reacties/discussies op internet**

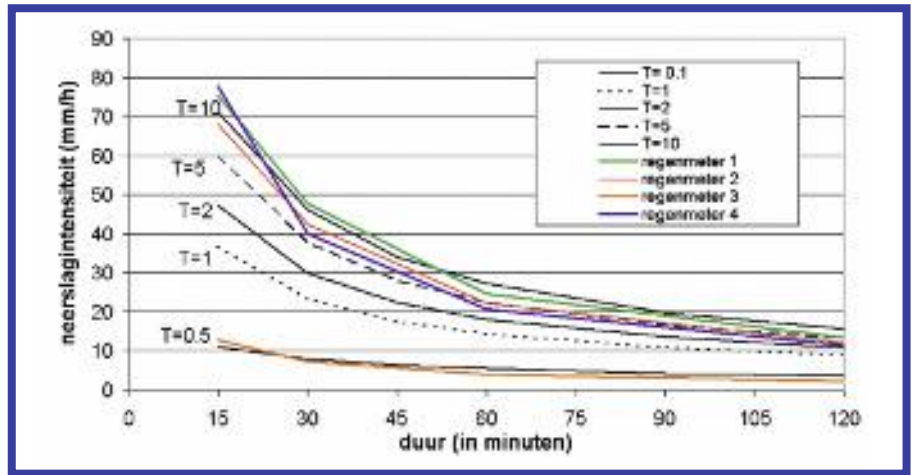
Op diverse internetfora is uitgebreid over de wateroverlast 'gediscussieerd'. Deze informatie is meer gekleurd dan het beeldmateriaal, maar bevat ook concrete opmerkingen als: 'In mijn straat was het water binnen 20 minuten weer verdwenen'. Dergelijke opmerkingen zijn erg handig bij het verkrijgen van een overzichtsbeeld van de wateroverlast.

**'Veldbezoek' tijdens bui**

De eerste auteur woont in het deel van Nijmegen waar de bui overheen trok. Toen duidelijk was dat het een serieuze bui was, heeft hij een rondje gereden door de stad om te zien wat er aan de hand was. Dit 'veldbezoek' bleek erg handig bij het interpreteren van de overige gegevens, omdat uit eigen waarneming is vastgesteld tot waar de stroming van water over straat plaatsvond.

**Meldingen van wateroverlast**

In totaal zijn 193 meldingen van wateroverlast binnengekomen (zie afbeelding 3): 65 meldingen bij de meldkamer van de brandweer, 41 bij het gemeentelijke waterservicepunt of de bel- en herstellijn en 50 bij ontstoppings- of schoonmaakbedrijven. In totaal 16 van de 193 meldingen zijn hierbij via meerdere kanalen gemeld. Bij deze bui zijn dus slechts 41 meldingen binnengekomen bij de gemeente. Dit laat zien dat burgers niet goed weten waar zij naartoe moeten met hun meldingen en daarnaast dat het alleen afgaan



Afb. 2: Gemeten neerslagintensiteit en duur.



Afb. 3: Adressen en locaties met een melding van wateroverlast.

op de gemeentelijke meldingen slechts een beperkt beeld laat zien.

**Waarnemingen achteraf**

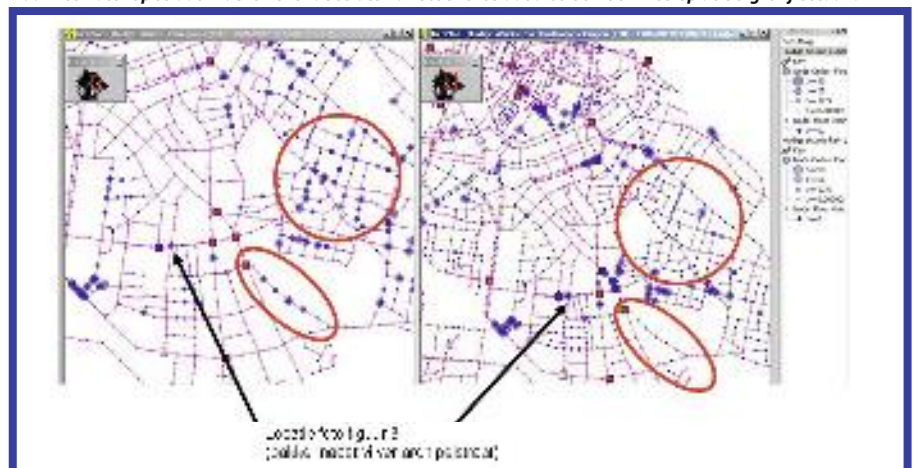
De tweede auteur heeft op maandagmorgen een ronde gemaakt langs de belangrijkste locaties. Op dat moment waren de gevolgen voor het ontvangende oppervlaktewater en het leegpompen van ondergelopen kelders nog goed zichtbaar. In een fotooverslag zijn peilstijgingen achter overstorten in oppervlaktewater vastgelegd. Dit was eenvoudig door de vuilafzettingen tot tientallen centimeters boven het normale waterpeil. Straten waar een paar dagen daarvoor het water door stroomde, bleken weer behoorlijk schoon. Dit betrof immers

geen rioolwater, maar regenwater dat niet meer in het riool paste.

**Analyse van de informatie**

Met het beschikbare rekenmodel is een simulatie uitgevoerd op de 'standaard' manier van rekenen, waarmee normaal berekeningen met betrekking tot water op straat worden uitgevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van de neerslaggegevens van de vier regenmeters. Daarnaast is een berekening uitgevoerd met de meest eenvoudige manier om de stroming van water over straat mee te nemen in Infoworks (Overland flow). Hierbij wordt aangenomen dat boven alle rioolleidingen een wegprijs ligt met een vaste in te stellen

Afb. 4: Vergelijking wijze van berekenen. De rood omcirkelde gebieden geven veel water op straat in traditionele berekeningen (links) en nauwelijks met het meenemen van stroming over straat (rechts). Dit klopt met de praktijk, waar het water op straat in deze hellende straten direct over straat afstroomt en niet 'op de berg' blijft staan.



breedte en kanthoogte. Dit wegprofiel wordt vervolgens als ééndimensionaal stroomprofiel doorgerekend.

Afbeelding 4 geeft een indruk van de rekenresultaten op de locatie van de wateroverlast die op de foto van pagina 28 te zien is. Bij de normale manier van rekenen (het linker plaatje in afbeelding 4) is op die locatie nauwelijks sprake van water op straat en blijft het water op een groot aantal bovenstroomse locaties boven de put staan. Met het toepassen van het Infoworksprogramma blijkt dat de wateroverlast bij de bakker op de foto wel degelijk wordt berekend.

Uit de vergelijking van gemeten en berekende waterstanden bij de overstorten blijkt dat het model met toepassing van de module Overland flow de meting beter benaderde dan met de normale wijze van berekenen, maar dat de overeenkomst tussen meting en model niet zo goed was als bij minder heftige buien. Dit kan wellicht voor een deel verklaard worden uit de sterke ruimtelijke variatie van de neerslag, die door de regenmeters onvoldoende in beeld wordt gebracht.

### Meerwaarde analyseren effecten extreme buien

Extreme buien komen gelukkig niet heel vaak voor. Voor de rioleringsbeheerder betekent dit dat hij nauwelijks kansen heeft om de kwaliteit van de rekenmodellen voor dergelijke situaties te toetsen en dat hij beperkt inzicht heeft in de reactie van het rioolstelsel op extreme neerslag. Dit maakt dat het van groot belang is om, zodra de mogelijkheid zich voordoet, alle beschikbare informatie te benutten om het inzicht in het functioneren van het stelsel te vergroten. Dit artikel heeft laten zien dat het beeldmateriaal dat 'spontaan' beschikbaar komt bij extreme buien, een grote meerwaarde heeft bij de analyse van de effecten ervan.

De inhoudelijke analyse toont aan dat in ieder geval in hellende gebieden de traditionele wijze van berekenen van water op straat niet veel toegevoegde waarde heeft. De stroming van water over straat speelt hierbij een grote rol. In de gebruikte modellering is alleen de stroming van dat deel van het water over straat meegenomen dat op straat komt doordat de druklijn op het niveau van het maaiveld ligt. In Nijmegen is het zo dat al vrij snel water over straat gaat stromen, doordat dit water de straatkolken niet bereikt of er langs stroomt. Dit is bij meerdere buien tijdens veldbezoek geconstateerd. Dit deel van het water over straat is in de modellering nog niet meegenomen, maar heeft lokaal een zeer grote invloed op het optreden van wateroverlast. Het modelleren van dit gedrag vereist echter zeer gedetailleerde gegevens over de ligging van het maaiveld en de kolken, die lang niet altijd voorhanden is.

Daarnaast heeft de bui van 27 juni 2009 laten zien welke voorkeursroute het water over straat neemt. Hier zou de wegbeheerder rekening mee moeten houden bij de inrichting van de openbare ruimte. Dat de praktijk weerbarstig is, laat de foto hierboven zien. Juist op de plaats van de wateroverlast is een nieuwe verkeersdrempel aangelegd om de scholieren te beschermen. Deze drempel is



een aardig obstakel voor het geval Nijmegen nogmaals een pittige bui te verwerken krijgt. Bij een vergelijkbare bui zal de drempel zorgen voor meer opstuwing en daarmee lokaal mogelijk tot meer wateroverlast.

### Conclusies

- De gemeente Nijmegen heeft door actief te reageren een schat aan informatie verzameld over het functioneren van het rioolstelsel onder extreme omstandigheden. De gemeente staat nu voor de opgave om deze kennis te vertalen in het rioleringsbeheer gecombineerd met het weg- en groenbeheer;
- Centrale registratie van wateroverlast blijkt geen luxe, maar noodzaak om adequaat het (afval)watersysteem te optimaliseren;
- De verzamelde gegevens bieden daarnaast de mogelijkheid om te onderzoeken op welke wijze stroming van water over straat het best kan worden opgepakt met behulp van rekenmodellen. Dit artikel heeft hiertoe een eerste aanzet gegeven;
- Elke neerslagsituatie is uniek. Het goed interpreteren van de effecten vergt steeds opnieuw kennis en ervaring. De combinatie van meetgegevens, meldingen, veldonderzoek en rekenmodellen en vakkennis levert een goede basis voor rioleringsbeheer;

- In het gemeentelijk rioleringsplan van Nijmegen is aangegeven dat eens in de twee jaar water op straat gedurende 30 minuten acceptabel is. Hoewel de bui van 27 juni extreem was, bleek het water op straat binnen een uur afgevoerd te zijn. Ofwel, het rioolstelsel blijkt behoorlijk te functioneren en kan ook nog wel wat 'klimaatverandering' verstouwen;
- Op 27 juni is het proefschrift van Hans Korving over een risicogebaseerde beoordeling van gemengde rioolstelsels bevestigd in het feit dat riooloverstorten niet zelden worden veroorzaakt of verergerd door pompuitval;
- Ten slotte biedt deze casus de mogelijkheid voor het verkennen van de beleidsmatige vraag of een T=10 met 'slechts' 25 millimeter neerslag wel zou mogen leiden tot wateroverlast. Met andere woorden: welk beschermingsniveau tegen wateroverlast zou je als inwoners van Nijmegen of Nederland mogen verwachten?

### LITERATUUR

- 1) Langeveld J., E. Schilling, P. de Haas en M. Reijniersse (2009). Integrale optimalisatiestudie van het afvalwatersysteem in Nijmegen. H<sub>2</sub>O nr. 10, pag. 30-34.

**Afb. 5: Gemeten en berekend niveau bij overstort Houtstraat met behulp van de standaard manier van rekenen en met het meerekenen van de stroming over straat.**

