

Vervuiling bij de afvoertrechter

Als onderdeel van het TVVL ST-beleidsplan wordt door de Expertgroep Sanitaire Technieken deelgenomen aan het jaarlijkse CIB-W062-symposium. CIB is de Franse afkorting voor International Council for Research and Innovation in Building and Construction. Het congres is opgezet om wereldwijd kennis uit te wisselen op het gebied van sanitaire installaties. In september 2011 organiseerde de universiteit van Aveiro in Portugal het symposium. Deelnemers uit verschillende landen presenteerden de resultaten van hun onderzoek. De Drainage Research Group van de Heriot Watt University in Edinburg in Schotland doet veel onderzoek naar de werking van hemelafvoerwatersystemen. Dit artikel gaat in op een onderzoek naar de invloed van ver-vuiling bij de afvoertrechter op de afvoercapaciteit van een UV-systeem.

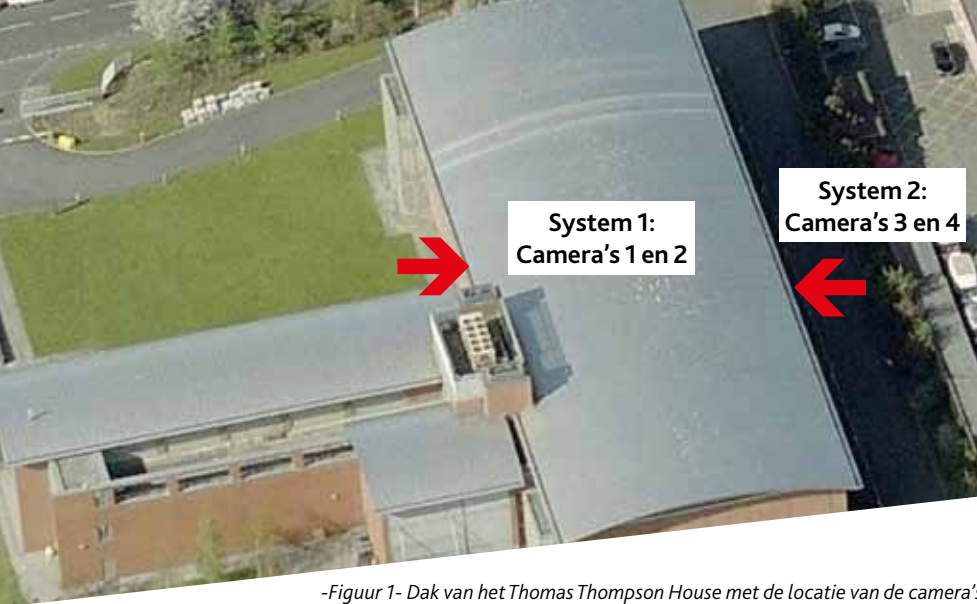
R.K. (Richard) Beattie, Drainage Research Group, The School of the Built Environment, Heriot Watt Universiteit, Schotland
Vertaling en bewerking W.G. (Walter) van der Schee, Wolter & Dros en W.J.H. (Will) Scheffer, TVVL Expertgroep ST

De afkorting UV staat voor de Finse woorden Umpi Virtaus, dat gesloten stroming betekent. Het UV-systeem werkt als een drukleidingsstelsel, waarbij gebruik wordt gemaakt van de beschikbare valhoogte tussen de speciale afvoertrechter en het einde van het systeem, waar het overgaat in het zogenaamde traditionele systeem (vrij verval). De toepassing van het UV-systeem voor het afvoeren van hemelwater is de afgelopen decennia toegenomen, aangezien het een efficiënt afvoersysteem is voor gebouwen met relatief grote dakoppervlakken. Het UV-systeem is in staat grote hoeveelheden hemelwater af te voeren op voorwaarde dat de instroom van de afvoertrechter overeenkomt met de ontwerp regenintensiteit. De Intergovernmental Panel on Climate Change voorspelt dat de omge-

vingstemperatuur in Engeland globaal met 0,2 °C per decennium zal stijgen met meer extreme buien als gevolg. Het is daarom van groot belang dat alle afvoertrechters vol-doende water krijgen toegevoerd en dat de toevoer naar een trechter niet wordt belemmerd door bijvoorbeeld vervuiling of andere obstakels. Dit artikel beschrijft onderzoek in het veld, gevolgd door onderzoek met laboratoriumopstellingen, naar de invloed van vervuiling bij afvoertrechters op de af te voeren volumestroom. Het betreft hier een onderdeel van een groter onderzoek aan de Heriot-Watt Universiteit, met de doelstellingen om de invloed van de klimaatverandering op de prestatie van UV-systemen te bepalen en een simulatieprogramma Roofnet voor UV-systemen te ontwikkelen.

■ KLIMAATVERANDERING

Het klimaat verandert en de enige manier om deze verandering te begrijpen en gevolgen voor de lange termijn te voorspellen, is gebruik te maken van computermodellen. In 2008 publiceerde het Intergovernmental Panel on Climate Change het Fourth Assessment Report [1]. Het rapport UK Climate Projections (UKCP09), 2009 [2], opgesteld in opdracht van meerdere overheidsinstanties in Groot-Brittannië, voorspelt eveneens op basis van computermodellen een klimaatverandering. De conclusies van deze studies zijn eensluidend: de temperatuur in de zomer stijgt gemiddeld met 3 à 4 oC in 2080 terwijl de gemiddelde regenval over geheel Groot-Brittannië daalt met een percentage tussen 11% en 27%. Dit zijn evenwel gemiddelde



-Figuur 1- Dak van het Thomas Thompson House met de locatie van de camera's











-Figuur 2- Twee camera's op een speciale constructie geïnstalleerd bij een afvoertrechter

waarden. Er treedt een belangrijk verschil op tussen de seizoenen, waarbij de winters natter worden en de zomers droger [4]. Sinds 1980 is in Schotland de buitentemperatuur met ongeveer 0,8 °C gestegen [5]. Met de voorspellingen van lange droge perioden en zware extreme regenbuien bestaat er een kans op het falen van hemelwaterafvoersystemen. In de relatief lange droge perioden zal zich meer vuil, aangevoerd door de wind en vogels, op het dak bevinden en bij extreme neerslag verzamelen bij de afvoertrechter.

■ CAMERA'S OP DAKEN

Het doel van dit onderdeel van de studie was de invloed te bepalen van het beperken van de doorlaat van de afvoertrechters ten gevolge van vervuiling en het gevolg voor de druk en stroming in het leidingsysteem bij verschillende volumestromen. De resultaten van dit onderzoek worden gebruikt om empirisch een verliescoëfficiënt te bepalen die kan worden gebruikt in een het rekenmodel Roofnet. Dit is een door de Heriot-Watt universiteit ontwikkeld simulatieprogramma voor UV-systemen. Het onderzoek begon met real time-opnamen van afvoertrechters op daken om de mate en het effect van vervuiling vast te stellen. Op de volgende twee locaties zijn camera's geïnstalleerd; het Thomas Thompson House in Edinburgh en het Ibrox Stadium in Glasgow. Op beide locaties werden de volgende gegevens geregistreerd:

- filmbelden van de afvoertrechters;
- regenintensiteit;
- windsnelheid en -sterkte;
- temperatuur en relatieve vochtigheid;
- waterdiepte in de goot;
- druk in de afvoerpijp.

System 1:		System 2:
	11 maart 2010: gereinigde afvoeren.	
	↓	
	2 juli 2010	
	↓	
	1 november 2010	
	↓	
	20 februari 2011: Dag voor reinigen	

-Figuur 3- Opnames van een vervuilde afvoertrechter

Het Thomas Thompson House (zie figuur 1) gebouwd in 1994, bekend als het Schots Nationaal Archief is eigendom van de Schotse regering en wordt onderhouden door de Schotse regering. Het dak heeft een oppervlak van ongeveer 2.100 m² met vijf onafhankelijke

UV-systemen. Van twee UV-systemen zijn de trechters voorzien van meetapparatuur en camera's; systeem 1 met twee afvoertrechters aangesloten op een afvoerleiding en systeem 2 met één afvoertrechter aangesloten op een afvoerleiding. Elke afvoertrechter is van

roestvaststaal met een inwendige diameter van 50 mm. De camera's registreerden iedere twee minuten een beeld, gedurende 24 uur per dag. Alleen de dagopnames waren bruikbaar en werden geanalyseerd omdat het niet is toegestaan om op het dak kunstlicht te plaat-

van de doorlaat vanaf 85% beïnvloedt de druk in de afvoerpip op PT1. Bij de geperforeerde cilinder treden drukvariaties op in de afvoerbuis beperking van de doorlaat vanaf 72%, zie figuur 9.

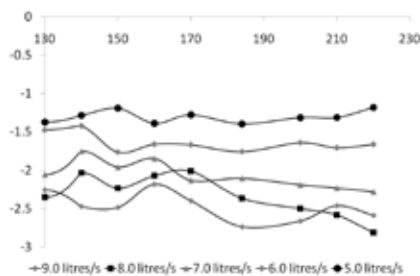
Het ontwerp van de bladvanger bij de afvoertrechter met ronde plaat en geperforeerde cilinder zijn nagenoeg gelijk; het percentage vrije doorlaat is vergelijkbaar. De onderzoekers stellen dat het ontwerp van de anti-vortex plaat invloed heeft op de drukvariaties tijdens de testen.

Test 4: Kunstmatig vuil op de ronde plaat

Figuur 10 toont een samenvatting van de meetresultaten van de testen waarbij de vrije doorlaat van de ronde plaat wordt beperkt met kunststof ringen. De grafiek toont hoe de onderdruk toeneemt bij een volumestroom van meer dan 3,0 l/s als de doorlaat van de afvoertrechter wordt beperkt. Tijdens observaties in het laboratorium bleek dat lucht toetreedt bij een kleinere vrije doorlaat, terwijl bij lage volumestromen lucht altijd aanwezig is omdat de instromende volumestroom te klein is om de gehele afvoerbuis te vullen. In figuur 11 is voor de geperforeerde opzetting te zien dat een grotere beperking van de vrije doorlaat leidt tot grotere onderdrukken; echter bij een beperking van 93% treedt een onregelmatigheid op waarbij de druk bij PT1 oploopt tot de atmosferische druk.

CONCLUSIES

Een afvoertrechter van een UV-systeem dient te voorkomen dat tijdens een regenbui met hoge intensiteit lucht in het leidingstelsel treedt. De onderzoekers stellen dat de karakteristieke werking van een afvoertrechter wel bekend was, maar niet hoe het systeem reageert op vuil rond de afvoertrechter. Dit onderzoek beschrijft een methode om vuil bij een hemelwaterafvoertrechter te registreren en visualiseren en om de invloed hiervan op het afvoersysteem te bepalen. De opnamen geven informatie over de samenstelling van het vuil dat zich verzamelt rond de afvoertrechter als regelmatig onderhoud achterwege blijft. Deze informatie is gebruikt om vuil in de laboratoriumexperimenten na te bootsen. De experimenten in het laboratorium bevestigden de theorie dat hoe groter de blokkade, des te groter de onderdruk in de afvoerbuis. De meetresultaten van beide typen afvoertrechters geven een goede correlatie tussen de massa vuil of blokkade en de toename van de onderdruk tijdens de laboratoriumexperimenten. De laboratoriumexperimenten tonen aan dat de druk in de afvoerleiding bij een volu-



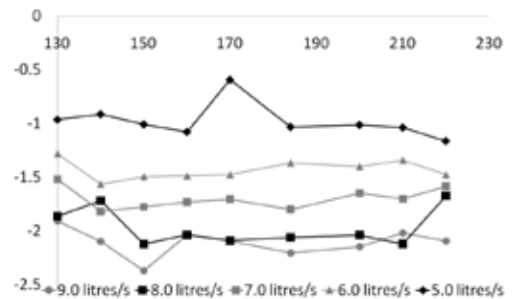
-Figuur -6- Druk gemeten op meetpunt PT1. Trechter met ronde plaat. Verschillende hoeveelheden vuil rond de bladvanger.

mestroom tussen de 1 en 9 l/s daalt bij een blokkade van de intrede bij de afvoertrechter. Bij de grotere volumestromen ondergaat de onderdruk in de afvoerleiding bij de ronde plaat een wijziging vanaf een doorlaatbeperking van 85% (zie figuur 8) en bij de geperforeerde cilinder vanaf 72% (zie figuur 9). Beide soorten afvoertrechters tonen een vergelijkbare trend in de grafieken. De meetresultaten verkregen uit het onderzoek worden gebruikt om het simulatiemodel Roofnet verder te ontwikkelen. Roofnet stelt de onderzoekers in staat om de werking van UV-systemen en de gevolgen van verschillende soorten vervuiling rond trechters te simuleren. Onderzoeksresultaten in de toekomst kunnen leiden tot aanbevelingen tot het aanpassen van de rekenmethodiek in de ontwerp-fase, extra aandacht voor noodoverlaten of aandacht voor regelmatig reinigen van de afvoertrechters.

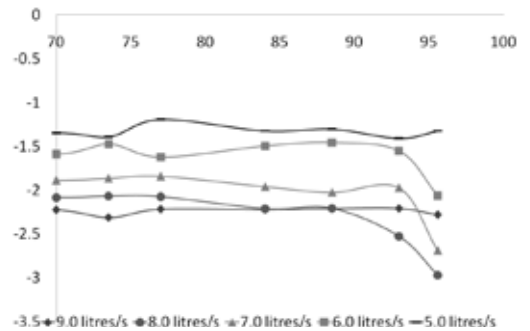
REFERENTIES

1. Scheffer, W.J.H., Het ontwerpen van sanitaire installaties, Elsevier 1989
2. Grossi, G. and Bacchi, B. (2008), A tool to investigate potential climate change effects on the efficiency of urban drainage systems. Proceedings 11th International Conference on Urban Drainage: Edinburgh, Scotland
3. IPCC AR4, Intergovernmental Panel on Climate Change, (2007): Summary for policymakers, An assessment of the IPCC, released November 2007: Spain, Published by IPCC, 2008
4. Defra: Department for Environment Food and Rural Affairs. Web site <http://www.defra.gov.uk/environment/climate/science/> accessed June 2011
5. Ukkip08, Jenkins, G.J, Perry, M.C. and Prior, M.K. (2007). The climate of the United Kingdom and recent trends. MET Office Hadley Centre, Exeter, UK
6. British Standard BS8490:2007 Guide to Siphonic Roof Drainage Systems. British Standards Publishing Limited: UK

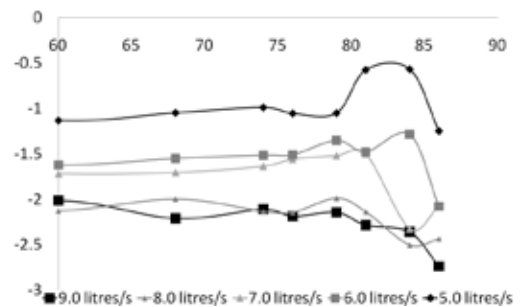
-Figuur -11- Druk gemeten op meetpunt PT1. Trechter met geperforeerde opzetting met verschillende percentages blokkade van de vrije doorlaat.



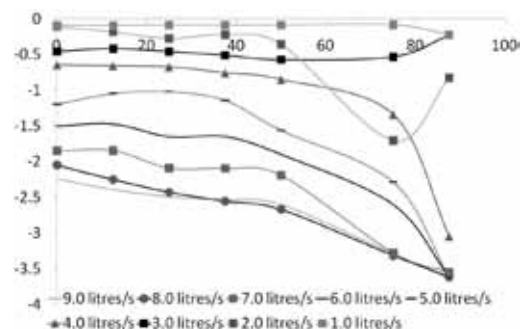
-Figuur -7- Druk gemeten op meetpunt PT1. Trechter met geperforeerde cilinder. Verschillende hoeveelheden vuil rond de bladvanger.



-Figuur -8- Druk gemeten op meetpunt PT1. Trechter met inlaatplaat met verschillende percentages blokkade van de vrije doorlaat.



-Figuur -9- Druk gemeten op meetpunt PT1. Trechter met geperforeerde cilinder met verschillende percentages blokkade van de vrije doorlaat.



-Figuur -10- Druk gemeten op meetpunt PT1. Trechter met plaat met verschillende percentages blokkade van de vrije doorlaat.

