

# Leidingbreuk eerder opmerken door bewaking uitgaande hoeveelheid drinkwater

De breuk van een grote drinkwaterleiding kan aanzienlijke gevolgen hebben: klanten krijgen onaangekondigd geen of minder water uit de kraan, het uitstromende water kan schade aan de omgeving toebrengen en grote hoeveelheden drinkwater gaan verloren. Genoeg redenen om de gebroken leiding zo snel mogelijk op te sporen, te isoleren en het lek te dichten. Oasen en Waterbedrijf Groningen gaan daarom over tot het bewaken van de uitgaande stroom (flow) van pompstations, zodat een alarm afgaat bij grote afwijkingen die duiden op een mogelijke leidingbreuk.

Als een (grote) leidingbreuk enkele uren onopgemerkt blijft, gaat veel water verloren. Dit resulteert in een afname van de watervoorraad in reinwaterkelders en reservoirs. Wanneer 's nachts een grote leidingbreuk ontstaat, kan het gevolg zijn dat er niet genoeg water op voorraad is om de ochtendpiek op te vangen. In dat geval kan de waterdruk, zelfs na het isoleren van de kapotte leiding, lager zijn. Bovendien zal het nodig zijn de uitgaande druk van het pompstation te verlagen om de vraag kunstmatig te reduceren.

Een breuk in een drinkwaterleiding kan op verschillende manieren opvallen, bijvoorbeeld door het wegvallen van de druk bij het pompstation. De druk zal kortdurend wegzakken. De automatische regeling van de pompen zorgt echter in de meeste gevallen voor een verhoging van het toerental van de pompen en/of een bijschakeling van

pompen tot de druk weer op het normale niveau is. De uitgaande druk van het pompstation zal dus meestal niet veranderen door een leidingbreuk. Alleen wanneer het lek groter is dan de pompcapaciteit van het pompstation, valt de druk bij het pompstation weg. Als de uitgaande druk te ver daalt (bijvoorbeeld onder de 200 kPa), gaat het alarm automatisch af. Een plotselinge verandering van de uitgaande stroom bij het pompstation kan ook duiden op een breuk in de waterleiding. Door de automatische regeling van de pompen zal bij een leidingbreuk vanzelf meer water verpompt worden. Dit is waarneembaar als een plotselinge stijging in de trend van de uitgaande stroom van het pompstation. Dit betekent wel dat voor het vaststellen van een (mogelijke) leidingbreuk, iemand de trend van de uitgaande stroom moet bewaken. Door de verdergaande automatisering van de drinkwater-

voorziening komt het steeds vaker voor dat de drinkwaterproductie en -distributie automatisch verlopen. Delen van de dag en de gehele nacht worden trends van drukken en stromen niet door iemand bewaakt. Bij een leidingbreuk kan de druk ook lokaal wegzakken. Klanten die op dat moment water willen gebruiken, merken dat er geen of weinig waterdruk is en nemen contact op met het drinkwaterbedrijf. Ten slotte kan door een leidingbreuk een grote hoeveelheid water de straat op stromen of kunnen lager gelegen stukken land onder water lopen. Wanneer bewoners dit zien, nemen ze ook vaak contact op met het drinkwaterbedrijf.

Veel leidingbreuken worden hierdoor kort na het ontstaan ontdekt. Er zijn echter ook leidingbreuken die pas uren na het ontstaan ontdekt worden. Denk bijvoorbeeld aan een nachtelijke leidingbreuk: er is niemand op

Op 4 mei jl. kwam in Leiderdorp en omgeving minder tot geen water uit de kraan. De oorzaak was een lekkage in een drinkwaterleiding van 500 millimeter. De lekkage ontstond om 05.45 uur. De monteurs van Oasen hadden het lek om 08.15 uur geïsoleerd, zodat de waterdruk vanaf dat moment herstelde. Er stroomde veel water weg door het lek. De uitgaande stroom naar de regio Leiderdorp liep op het moment van de leidingbreuk op tot ongeveer 1.900 kubieke meter per uur, terwijl dat normaal gesproken op dat tijdstip 400 kubieke meter zou zijn. Er liep dus per uur zo'n 1.500 kubieke meter water weg via de lekkage. Het water stroomde met een snelheid van ongeveer twee meter per seconde uit de kapotte leiding. Door de leidingbreuk is in totaal circa 4.000 kubieke meter drinkwater verloren gegaan (hetgeen

overeenkomt met 40 procent van het dagverbruik). Hierdoor liep een weiland onder water. Door de locatie waar de breuk optrad, bleef de schade aan de omgeving beperkt.

Vanwege het tijdstip van de leidingbreuk (05.45 uur op een doordeweekse dag) zakte de druk bij de klanten weg tijdens de ochtendpiek. Hierdoor werd de leidingbreuk snel opgemerkt. Oasen ontving tussen 05.45 en 08.00 uur 150 telefonische meldingen van klanten over te lage druk. Ruim 1.800 klanten bezochten de internetpagina van Oasen voor informatie over de storing. Relatief kort na het ontstaan van de leidingbreuk kon daarom begonnen worden naar het zoeken en vervolgens het isoleren van de kapotte leiding.

De gescheurde leiding (500 mm), met op de achtergrond het ondergelopen weiland (foto: Fotoburo Martin Droog).



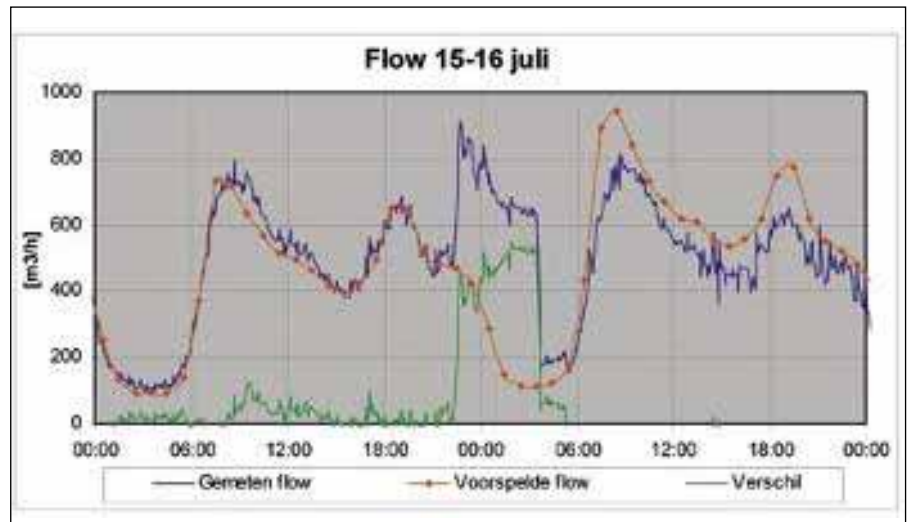
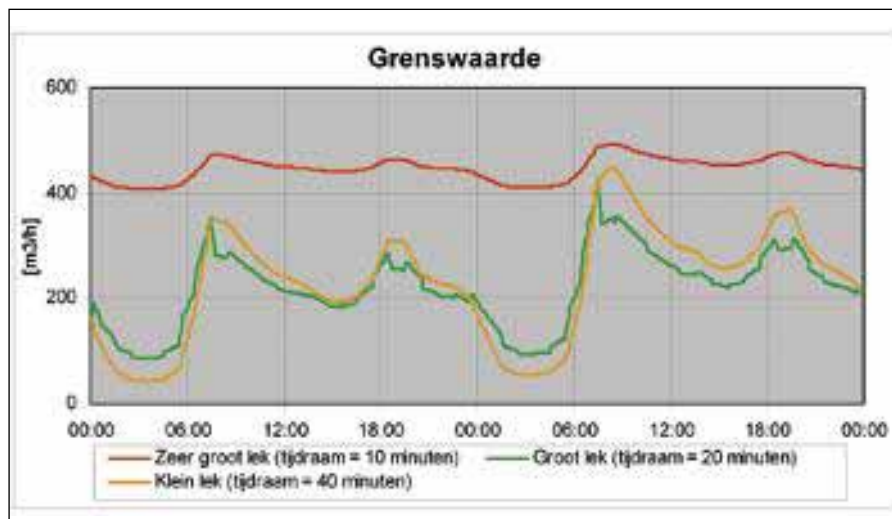
het pompstation die een afwijking van de stroom kan waarnemen, de klanten slapen en merken dus niet dat de druk laag is. Niemand loopt op straat en ziet een straat of weiland onder water lopen. In de situatie dat de lekkage niet groter is dan de pompcapaciteit, gaat ook de uitgaande druk op het pompstation niet omhoog, zodat er geen automatisch alarm is.

Een voorbeeld is de breuk van een leiding van 400 millimeter van Waterbedrijf Groningen nabij pompstation Nietap. Op (zaterdag) 29 mei jl. om 02.00 uur ging de leiding kapot en stroomde circa 1.000 kubieke meter water per uur weg. De leidingbreuk werd vanwege het nachtelijke tijdstip niet direct ontdekt. Om 10.00 uur was de kapotte leiding geïsoleerd. In totaal is circa 8.000 kubieke meter drinkwater verloren gegaan. Als gevolg van de leidingbreuk bedroeg de voorraad in de reinwaterkelder van pompstation Nietap zaterdagochtend slechts de helft van de normale voorraad. Het was vervolgens nodig de productie sterk op te voeren om de rest van de dag voldoende water beschikbaar te hebben. Een watertekort bleef uit, omdat het incident plaatsvond bij een relatief lage watervraag.

### Onderzoek bewaking uitgaande stroom

Zoals hierboven aangegeven zorgt de automatische pompregeling ervoor dat bij veel leidingbreuken de uitgaande druk op het pompstation niet verandert. De bewaking van de uitgaande druk zal daarom meestal niet tot een alarm leiden. De uitgaande stroom verandert echter wel sterk bij een leidingbreuk. Om in dat geval toch vroegtijdig te kunnen alarmeren, is Oasen een onderzoek begonnen naar bewaking van de uitgaande stroom. Hierbij zijn geregistreerde flows (vijf minuten-waarden) van het voorzieningsgebied Leiderdorp en omstreken van de periode 2004-2008 geanalyseerd. In het logboek van afdeling Distributie is genoteerd welke incidenten er op welke data zijn geweest. Een voorbeeld van de gemeten stroom bij leidingbreuk is weergegeven in afbeelding 1.

Afb. 2: Grenswaarde op basis waarvan gealarmeerd wordt. Afhankelijk van de voorspelde stroom en de gekozen instellingen.



Afb. 1: Voorspelde en gemeten stroom bij een leidingbreuk. Om 22.50 uur ontstaat een lekkage in een leiding met een doorsnede van 500 millimeter.

Uit het onderzoek bleek dat alle grote lekkages snel (binnen 20 minuten) en veel kleinere lekken na lagere tijd (40 tot 50 minuten) waren te detecteren, zonder dat te veel valse alarmen optraden.

### Methodiek leidingbreukdetectie

Dit resultaat werd bereikt met een methode voor de detectie van een leidingbreuk op basis van bewaking van de uitgaande stroom. De actueel gemeten stroom wordt vergeleken met de voorspelde (zie afbeelding 1). De voorspelling van de stroom wordt gegenereerd door het prognosemodel OPIR, dat zowel Oasen als Waterbedrijf Groningen gebruiken voor de aansturing van de drinkwaterinfrastructuur. Hoewel OPIR de stroom alleen per uur of kwartier voorspelt, geeft het programma middels interpolatie tussen de waarden toch op elk moment een 'actueel voorspelde' waarde.

Het principe van de detectiemethode is dat een alarm volgt wanneer het verschil tussen meting en voorspelling groter is dan de drempelwaarde gedurende een instelbaar tijdsraam. Het bijzondere aan de methode is dat de drempelwaarde niet constant is, maar afhangt van de voorspelde waarde. Op deze

wijze kan de detectie plaatsvinden met een lage drempelwaarde als de voorspelling betrouwbaar is (gevoelige detectie) en met een hogere als de voorspelling minder betrouwbaar is (om valse alarmen te vermijden). De betrouwbaarheid is hoog als het (absolute) verbruik en de verbruiksverandering laag zijn. De betrouwbaarheid is lager wanneer het (absolute) verbruik en de verbruiksverandering hoog zijn.

### Verschillende detectiemodules

Er zijn vier instellingen waarmee de gevoeligheid (onder verschillende omstandigheden) van een detectiemodule is in te stellen. De instellingen dienen zodanig gekozen te worden dat bij een zo klein mogelijk verschil tussen meting en voorspelling een alarm volgt, zonder dat (te veel) valse alarmen optreden. Afhankelijk van de instellingen detecteert een module grote lekken (grote afwijking, snelle alarmering) of kleinere lekken (kleinere afwijking bij betrouwbare voorspelling, tragere alarmering). Door meerdere detectiemodules parallel actief te maken, kunnen zowel grote lekken snel gedetecteerd worden als kleinere lekken met enige tijdsvertraging. In afbeelding 2 is de trend van de grenswaarde weergegeven in dezelfde tijdsperiode als afbeelding 1. Hierin is te zien dat lekken groter dan 400 kubieke meter per uur onder alle omstandigheden snel zijn te detecteren (rode lijn) en kleinere lekken vooral 's nachts met enige vertraging (oranje lijn).

### Praktijkproeven

Zowel Oasen als Waterbedrijf Groningen gaan de komende maanden de detectiemethode in praktijk toepassen. De eerste maanden zullen de instellingen zodanig afgesteld moeten worden, dat het aantal valse alarmen tot een minimum beperkt blijft. Daarna is het wachten op een leidingbreuk. De eerste incidenten zullen uitwijzen of en hoe snel na het ontstaan de leidingbreuken gedetecteerd kunnen worden.

**Martijn Bakker (DHV)**  
**Onno Brunklau (Oasen)**  
**Bas Swildens (Waterbedrijf Groningen)**