

Waterdetectie in gebouwen (1)

Het primaire doel van waterdetectie is vóórkomen van schade ten gevolge van water, dus anticiperen op een ongewenste situatie. De term 'wateroverlast-signalering' is nogal beperkt, omdat die in feite duidt op waterschade. Water moet juist in een zo vroeg mogelijk stadium worden gesignaleerd, om de schade tot het minimum te beperken. Dit eerste artikel behandelt detectieprincipes, diverse types sensoren, eigenschappen en uitvoeringsvormen, alsmede de belangrijkste componenten van een installatie voor waterdetectie. Het tweede artikel richt zich op de uitvoering en praktijkvoorbeelden.

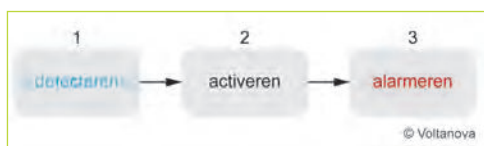
S. (Symen) Schoustra, Voltanova BV

Waterschade-preventie in gebouwen vereist een detectie-installatie die sterke overeenkomsten vertoont met een (brand) beveiligings-installatie of een inbraakalarm. Ze zijn namelijk gebaseerd op dezelfde oorzaak-gevolg-keten (figuur 1). We kunnen het systeem benaderen als een blackbox (2) met een input (1) en een output (3):

Ad 1) De input-component is een sensor die water detecteert. Hij levert een meet-signaal vanaf de te bewaken plek.

Ad 2) De daadwerkelijke signalering gebeurt in de watermelder. Zijn elektronische circuits bepalen of er sprake is van een ongewenste situatie met potentiële waterschade.

Ad 3) Het output-signaal bestaat uit een alarmering en/of een stuursignaal dat bij alarm een elektrisch apparaat in- of uitschakelt.



-Figuur 1-Samengevat: SENSOR + WATERMELDER + ALARM = installatie voor waterdetectie.

PROGRAMMA VAN EISEN

Elke situatie is anders, het aantal combinaties lijkt oneindig en de risico's verschillen per ruimte. De beste oplossing bestaat dus niet. Bovendien is de vraagarticulatie vanuit de opdrachtgever vaak ontoereikend voor het opstellen van een programma van eisen. Hier volgen twee extreme voorbeelden om dat te illustreren:

De klant wil het eenvoudigste wateralarm

De oplossing is de 'waterpieper'; een rond doosje met elektronica, een beeper (pieper), batterij en detectiecontacten aan de onderzijde. Alle systeemfuncties in één doosje, zonder hinderlijke bedrading! In een gebouw heb je er héél veel nodig, ze staan op plekken waar niemand ze kan horen, ze zijn gevoelig voor vals alarm, ze gaan meestal kapot nadat ze nat zijn geweest en het onderhoud (controleren van batterijen en werking) is arbeidsintensief. Het grootste deel van de tijd ('s nachts en in het weekend) heb je er niets aan omdat er geen mensen in de buurt zijn. Conclusie: alleen handig voor thuis in het aanrechtkastje of onder de boiler.

De klant wil de goedkoopste installatie

Met deze ontwerp eis als uitgangspunt kom je uit op één of hoogstens twee sensoren op

de laagste plekken in het gebouw, zoals de kelder of de vloer van de liftkoker. Uiteindelijk stroomt het water, al of niet na bouwkundige aanpassingen, via vloeren en trappen wel naar de laagste plek. Hier volstaat een goedkope installatie met minimale bekabeling en amper kans op vals alarm. Conclusie: tegen de tijd dat de melding komt is er vermoedelijk al sprake van een aanzienlijke waterschade.

Uit deze 'bijzondere' voorbeelden blijkt dat een installatie voor waterdetectie afgestemd moet zijn op de situatie m.b.t. gebouw, risico's en gebruikers. Uitgangspunt is altijd preventie (het voorkomen van schade) en de kernvragen zijn daarbij steeds dezelfde: waar moet gedetecteerd worden en welke actie is nodig bij een alarm?

DETECTEREN: WAAR EN WAT?

Detecteren doen we liefst zo dicht mogelijk bij de potentiële bron of oorzaak. Immers hoe eerder 'het waterprobleem' wordt gesignaleerd, des te kleiner de schade. Aanwezigheid van ongewenst water kan eigenlijk overal optreden; lekkage via het dak, een defect apparaat, een gesprongen (bevroren) leiding, losgeraakte slangen, smeltwater dat 'ergens' binnensijpelt, terugstromend rioolwater of

opkomend grondwater.

Uit de voorbeelden blijkt dat we externe (water van buitenaf) en interne (werktuig-bouwkundige installaties) oorzaken kunnen onderscheiden. Bij interne waterproblemen kan men de toevoer (waterleiding) afsluiten.

Voor een externe oorzaak is het bepalen van de gewenste maatregel veel lastiger. De belangrijkste oorzaken van binnendringend water:

- extreme weersomstandigheden (hoosbui, overstroming);
- ontwerp- en constructiefouten (dakconstructie, riolering HWA/VWA);
- achterstallig onderhoud (lekkages, verstopte afvoeren).

Het is niet realistisch een gebouw volledig te willen beveiligen tegen binnenkomend water. Om te beginnen dient men kansen en risico's in te schatten. Een archiefkelder en computer-ruimte komen sowieso in aanmerking voor waterdetectie. Hetzelfde geldt voor bijvoorbeeld kabelgoten en schakelkasten. In bijzondere situaties, zoals een historisch gebouw met lastig bereikbaar dak, kan een overloopsensor een probleem met de waterafvoer tijdig signaleren.

Interne oorzaken hangen vaak samen met de waterinstallaties binnen het gebouw. Dat kan betrekking hebben op reguliere leidingen voor drink- en warmtapwater, maar ook sprinklerleidingen of afvoeren naar het riool. Bijzondere aandacht verdienen de klimaatinstallatie (koelplafonds, LBK's), boilers en natte ruimtes zoals een keuken of een laboratorium. Denk ook aan aquaria, waterbassins (zowel m.b.t. lekkage- als overloopbeveiliging) en productieprocessen. Al tijdens de ontwerpfase van de technische installaties kan men rekening houden met plekken of situaties waar waterdetectie gewenst is.

■ ALARMEREN: HOE EN WIE?

Een belangrijke ontwerp vraag is hoe snel er gedetecteerd moet worden. Dit heeft alles te maken met de afweging risico vs. kosten en het voorkomen van valse meldingen. Een aantal voorbeelden ter verduidelijking:

- water onder een begane grondvloer (kruipruimte) is in grote delen van Nederland normaal. Hier kan een sensor (op bijv. 1 m onder een luik) een potentieel watergevaar signaleren;



-Figuur 2- Passieve RVS Watersensor voor puntdetectie

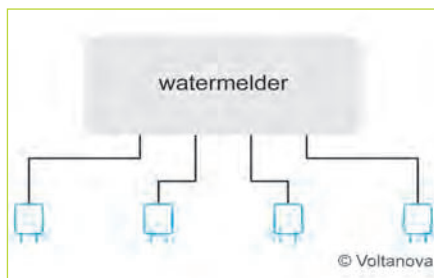
- voor een kelder wil men wel een melding dat er water op de vloer staat, maar het alarm mag niet reageren op vocht. Een vergelijkbare situatie betreft keukens, waar het dweilen van de vloer geen wateralarm mag veroorzaken;
- als leidingen in een plafond zijn weggewerkt is het van belang een optredende lekkage zo snel mogelijk vast te stellen. Watersensoren op de vloer hebben dan weinig nut.

Wie moet(en) in actie komen bij alarm? Het lijkt een eenvoudige vraag maar doorvragen leert dat de praktijk weerbarstig is. Per alarm-situatie moet men bepalen welke actie het meest zinvol is. Het is vrij nutteloos een sirene te laten loeien als er 'ergens' in het gebouw lekkage is. Zelfs wanneer mensen aanwezig zijn (zoals bewakers buiten werktijd) resulteert dat niet per definitie in een adequate maatregel. In een productieomgeving kan een flitslamp waarschuwen voor een machine die water lekt. In een klein utiliteitsgebouw is een sirene in de gang vaak afdoende en met een GSM melder is 24/7 alarmopvolging mogelijk. In andere situaties geeft men de voorkeur aan akoestisch of optisch alarm, met doorschakeling naar het GBS of de algemene beveiligingsinstallatie. Voor specifieke interne risico's is snel afsluiten van de watertoevoer meestal de beste methode om de schade tot het minimum te beperken. Denk aan een technische ruimte waar de watertoevoer wordt stopgezet zodra er water op de vloer ligt. Kortom, er is veel mogelijk.

■ SENSOREN

De functie van een sensor, binnen de context van dit artikel, is het detecteren van de aanwezigheid van water. Een watersensor maakt geen onderscheid tussen leidingwater, regenwater of vuil water. Watersensoren reageren op vrijwel alle vloeistoffen die water bevatten (uiteraard bestaan er ook sensoren voor andere vloeistoffen). Voor waterdetectie in gebouwen zijn de meest toegepaste principes:

1. mechanisch aangedreven schakelaar (elevatie);
2. verandering van weerstandswaarde (conductie).



-Figuur 3- Principeschema puntdetectie met meerdere sensoren

Ad 1) De opwaartse kracht van water kan dienen als signaalbron. Een elevatie-sensor reageert op niveauverandering van het wateroppervlak. Meestal is dit een vlotter sensor, met daarin een reed-relais of metalen kogel die voor het schakelcontact zorgt. Deze sensoren zijn handig voor het bewaken of regelen van de waterstand in een put of bassin. Een elevatie-sensor reageert niet snel op lekkages, omdat er al gauw een paar cm water nodig is voordat hij schakelt. Kleine vlotters hebben voldoende aan 10 mm en bieden ook uitkomst voor het detecteren van niet-geleidend demiwater of andere vloeistoffen. Het belangrijkste nadeel van elevatie-sensoren ligt in het mechanische aspect. Ze zijn gevoelig voor vuil en vragen relatief veel onderhoud, in de vorm van inspectie en/of periodieke reiniging.

Ad 2) De werking van een conductie-sensor berust op het feit dat water een lagere elektrische weerstand heeft dan lucht (de sensoromgeving in normale toestand). In zijn eenvoudigste vorm bestaat deze sensor uit twee metalen geleiders met daartussen isolerend materiaal. Dat kan al met twee RVS pennen, onder een bepaalde afstand gemoniteerd in een stukje teflon. Dit type sensor reageert alleen als er een niet-onderbroken watermassa tussen beide geleiders aanwezig is. Het is evident dat onderlinge afstand en formaat (oppervlak) van de detectie-contacten van invloed zijn op de gevoeligheid, oftewel hoe snel de sensor reageert.

Puntdetectie

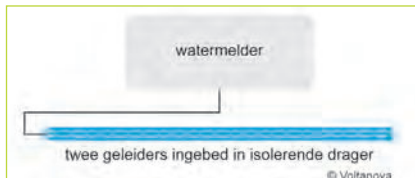
Binnen de groep conductie-sensoren onderscheiden we twee hoofdtypen; passief en actief.

De passieve sensor heeft een eenvoudige constructie en is bedrijfszeker. Hij wordt aangesloten op een melder, die de besturing (elektronica) verzorgt. Een melder kan meestal meerdere passieve sensoren monitoren. De actieve sensor is het slimme broertje, in feite een combinatie van sensor + watermelder in dezelfde behuizing. Hij heeft een voeding nodig voor zijn elektronische circuits en de aansturing van het interne alarmrelais. Conductie-sensoren, zoals hiervoor beschreven, vallen onder puntdetectie, wat betekent dat er op één specifiek punt (lees: de sensorlocatie) wordt gemeten. De juiste plek is van cruciaal belang voor een snelle detectie. In een bepaalde ruimte kan men de effectiviteit vergroten door meer dan één sensor te plaatsen.

Lijndetectie

Het integraal beveiligen van een watervoe-rende leiding is een ander verhaal. Om het lekkagerisico af te dekken zou men heel veel sensoren nodig hebben. Vergelijkbare situaties,

waar puntdetectie niet voldoet (of kostbaar wordt), betreffen kabelgoten en datacenterters. Hier biedt lijndetectie uitkomst. Simpel gezegd bestaat een lijndetector uit een rij (lijn) met een ontelbaar aantal sensoren. Op elk denkbaar punt -tussen begin en einde van deze detector- kan de aanwezigheid van water worden gemeten. De belangrijkste uitvoeringsvormen zijn detectielint, detectiekabel en detectiekoord.



-Figuur 4- Principeschema van watersensor voor lijndetectie

Een *detectielint* is een dunne band van textielweefsel met stroomgeleiders. Twee geïsoleerde geleiders zijn ingeweven in hygroscopisch materiaal, dat snel water opneemt. Enkele druppels water zijn voldoende om een alarm te genereren. Dit lint is bedoeld voor plekken die in de normale situatie kurkdroog zijn. Voor andere situaties is het veel te gevoelig, waardoor vals alarm ontstaat. (In feite is zo'n alarm niet vals, want de sensor deed wat hij moest doen.)

Een *detectiekabel* is een draadbundel met daarin twee stroomgeleiders. Twee niet-geïsoleerde metalen geleiders zijn met een aantal andere draden samengevlochten tot een kabelbundeltje, op zodanige wijze dat de blanke draden elkaar niet raken. Die tussen-draden worden soms gebruikt voor draadbreekcontrole. Zodra de detectiekabel ergens nat wordt fungeert het water als een schakelaartje tussen beide geleiders.

Een *detectiekoord* is een flexibele tussen-vorm met geïsoleerde stroomgeleiders. Detectiekoord bevindt zich qua gevoeligheid tussen detectielint en detectiekabel. Het is daardoor breed inzetbaar in gebouwen, m.n. onder watervoerende leidingen en buizen, in technische installaties en kabelgoten.



-Figuur 5- Deze leidingen zijn beveiligd met waterdetectie-koord

■ WATERMELDERS

Een watermelder bevat de elektronica voor het genereren van een alarm en vormt het brein van het waterdetectie-systeem. Hij controleert continu de aangesloten sensoren, die zich op verschillende plekken kunnen bevinden.

Ook bedieningsorganen en aansturing van alarmgevers -of tenminste een relais voor het uitgangssignaal- bevinden zich in de melder. Een watermelder ('het kastje') kent, afhankelijk van fabrikant en uitvoeringsvorm, allerlei benamingen. Bijvoorbeeld waterdetector, wateralarm, lekkage-alarm, lekmelder, detectie-unit, watersensor-versterker, detector-besturingsunit en detectie-regelsysteem. Een melder die meer dan één sensor kan monitoren noemt men soms waterdetectie-centrale, wat op zich een logische naam is. Echter, een gebouw heeft ook centrales voor beveiliging en communicatie, waar de watermelder op zijn beurt vaak een alarmsignaal naar toe stuurt. Om begripsverwarring te voorkomen geven we daarom de voorkeur aan de benaming watermelder.

Bij de eenvoudigste melder ('de pieper') zitten alle functies in één doosje. In een professionele installatie zijn deze functies gescheiden. Sommige melders hebben wel een relais-uitgang maar geen bedieningsorganen. Andere zijn voorzien van LED's voor optische controle, of een ingebouwde zoemer als (beperkt) akoestisch alarm.

De belangrijkste varianten t.b.v. de bouwtechniek zijn de watermelder voor externe (decentrale) sensoren en de decentrale watermelder met interne sensor. Beide uitvoeringen hebben een ingebouwd relais met schakelcontacten.

Watermelders voor externe sensoren kunnen rechtstreeks optische of akoestische melders -ter plekke of elders in het gebouw- aansturen. Decentrale watermelders met interne sensor (zoals de bekende Cavia) zijn in feite actieve watersensoren, omdat ze elektronica bevatten. Het zijn compacte kastjes, met schakelcontacten, die men in principe overal op de vloer kan plaatsen.



-Figuur 6- Decentrale watermelder op de vloer kan rechtstreeks aan GBS

■ ALARMAPPARATUUR

Bij een ongewenste situatie (lekkage of andere vorm van potentiële waterschade) moet de melder een alarmering verzorgen. In de meest eenvoudige vorm is dat een zoemer of knipperende LED op het bedieningspaneel. In de bouwtechniek gebruikt men vrijwel altijd externe actuatoren. De belangrijkste zijn:

a) *Optisch alarm* (flitslamp, knipperlamp)

b) *Akoestisch alarm* (sirene, hoorn)

Beide soorten alarmgevers komen voor in talrijke uitvoeringen. In eerste instantie selecteert men op voedingsspanning. Een 230V versie ligt voor de hand, omdat de voeding dan kan

plaatsvinden via het relais in de melder. Er bestaan eenvoudige alarmgevers en robuuste modellen, ook in weerbestendige IP65 uitvoering voor buitengebruik. In een woning kan een signaalhoorn in de meterkast al voldoende zijn, terwijl men in een kantoorpand wellicht per etage of zone een flitslamp wil.

c) Elektrische waterafsluiters

Als er sprake is van potentiële waterschade door leidingwater kiest men een actuator die de watertoevoer afsluit. Bij lekkage-alarm kan een elektrische klep (kogelkraan) of magneetafsluiter automatisch worden bediend. Deze afsluiters zijn leverbaar in de uitvoeringen NO (normally open) en NC (normally closed). Een NC-afsluiter laat alleen water door als hij voedingsspanning (meestal 230V) krijgt. Bij een lekkage-melding (en ook bij stroomstoring) valt de sturing weg en zal de klep de watertoevoer afsluiten. Een NO-afsluiter daarentegen laat water door in spanningsloze toestand en heeft dus alleen stroomverbruik tijdens de alarmtoestand.

d) Waterpomp

Automatisch inschakelen van een afvoerpomp is mogelijk in een kelder of andere plek waar het water niet boven een bepaald niveau mag uitkomen. Daarbij is een voorziening nodig die de pomp tijdig uitschakelt, om doorbranden van de motor te voorkomen. In feite valt dit onder de categorie niveauregeling, waar we hier niet verder op ingaan.

e) Overloopklep

Een variant van bovenstaand is een elektromagnetische klep, die open gaat wanneer de waterstand in een bassin of bovengrondse opslag te hoog is geworden. Een teveel aan water kan zo automatisch worden geloosd.

f) Extern alarmsignaal

In combinatie met het aansturen van bovenstaande apparaten kan de melder via een separaat (potentiaalvrij) contact tegelijkertijd een alarmering doorzetten naar:

- GBS installatie of PLC besturing;
- brand- en inbraak/beveiligingsinstallatie;
- GSM melder met SMS bericht.

Er bestaan ook watermelders met bijv. een LAN koppeling of een RS-485 interface. De techniek maakt vrijwel alles mogelijk, maar de detectieprincipes blijven dezelfde als hiervoor behandeld. Het uiteindelijke doel moet zijn dat de verantwoordelijke(n) bij alarm zo snel mogelijk maatregelen nemen, met minimale hinder voor anderen.

■ VERVOLG

In een vervolgartikel richten we ons op de uitvoeringsaspecten. Daarin wordt aan de hand van praktijkvoorbeelden aangetoond dat één totaaloplossing voor waterdetectie zelden de beste oplossing is.