

Correctief onderhoud van sanitaire installaties

Als onderdeel van het TVVL ST-beleidsplan wordt door de Expertgroep Sanitaire Technieken deelgenomen aan het jaarlijkse CIB-W062 symposium. CIB staat voor International Council for Research and Innovation in Building and Construction. Het congres dient om wereldwijd kennis uit te wisselen op het gebied van sanitaire installaties. In september 2012 organiseerde de Heriot Watt University van Edinburgh het symposium. Deelnemers uit verschillende landen presenteerden de resultaten van hun onderzoek. Janice Yen van de Jinwen University of Science and Technology doet onderzoek naar het onderhoud van sanitaire installaties in gebouwen. Dit artikel gaat in op het correctieve onderhoud in hoogbouw.

C.J. (Janice) Yen, Assistent professor in Environment and property management, Jinwen University of Science and Technology, Taiwan
Vertaling en bewerking W.G. van der Schee, Wolter & Dros, en W.J.H. Scheffer, TVVL Expert-groep Sanitaire Technieken

In Taiwan wordt voor de levensduur van een gebouw ongeveer veertig jaar aangehouden. Omdat de eerste hoogbouw ontstond in de zestiger jaren is op dit moment de verlenging van de levensduur van de gebouwen een serieus onderwerp in Taiwan. Gebouwonderhoud is te onderscheiden in drie verschillende soorten: cyclisch onderhoud, preventief onderhoud en correctief onderhoud. Mevrouw Janice Yen van de Jinwen University of Science and Technology in Taiwan heeft het onderhoud in een realistische situatie in hoogbouw onderzocht en de drie soorten onderhoud voor zes verschillende disciplines binnen een gebouw vergeleken. Het gebouw waar dit artikel betrekking op heeft, is een zeer groot en hoog gebouw en is globaal te verdelen in twee gebieden: een verhuurd deel met kantoren en woningen en een openbaar deel met winkels en horeca.

LEVENSDUUR GEBOUW

De levensduur van een gebouw omvat meerdere fasen: ontwerp, realisatie, opleveren, gebruik en sloop. Het onderhoud van een gebouw heeft ten doel de technische staat ervan te behouden of terug te brengen naar een niveau dat nodig wordt geacht voor de door het gebouw te vervullen functies. Optimaal en adequaat onderhoud van de gebouwinstallaties, zoals de elektrische installaties, klimaatinstallaties, leidingwater- en afvoerinstallaties, zijn daarbij van cruciaal belang om de levensduur van een gebouw te verlengen. Onderzoek in Taiwan toont aan dat de gebouwkwaliteit afneemt na een periode van tien à vijftien jaar [1]. Het verlengen van de levensduur van hoogbouw is op dit moment een actueel en belangrijk aandachtspunt in Taiwan, aangezien de eerste hoogbouw in de zestiger jaren ontstond. De bouwregelgeving in Taiwan bepaalt dat een gebouw met meer dan

zestien verdiepingen of met een hoogte van meer dan 50 meter hoogbouw is.

In Taiwan is weinig vlakke bouwgrond beschikbaar. Langs de kust bevindt zich een relatief smalle vlakke strook, maar al snel landinwaarts ontstaan bergen. Daarom is er een trend gaande dat gebouwen steeds hoger worden en de installaties daarmee omvangrijker en complexer. De International Facility Management Association (IFMA) definieert Facility Management als een professie die meerdere disciplines omvat om de functionaliteit van een gebouw te waarborgen [2]. De Chartered Institute of Building (CIOB) onderscheidt drie soorten onderhoud: cyclisch onderhoud, preventief onderhoud en correctief onderhoud [3], zie tabel 1.

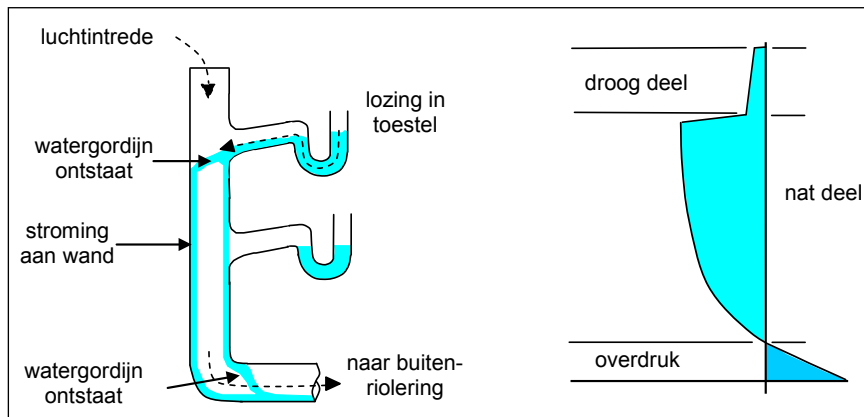
Voor een gebouw met een levensduur van veertig jaar bedragen de exploitatiekosten tot 70% van de totale life cycle kosten (LCC). Dit geeft aan dat de exploitatiekosten een belang-

soort onderhoud	Definitie
Cyclisch onderhoud	Onderhoud met een min of meer regelmatig terugkerend karakter.
Preventief onderhoud	Onderhoud op gezette intervallen waarbij niet gestuurd wordt op de noodzaak van het bezoek. De uitvoering verloopt volgens een vast schema en is niet afhankelijk van het gebruik.
Correctief onderhoud	Gebreken herstellen na bijvoorbeeld de melding van een klacht of een constatering van een persoon.

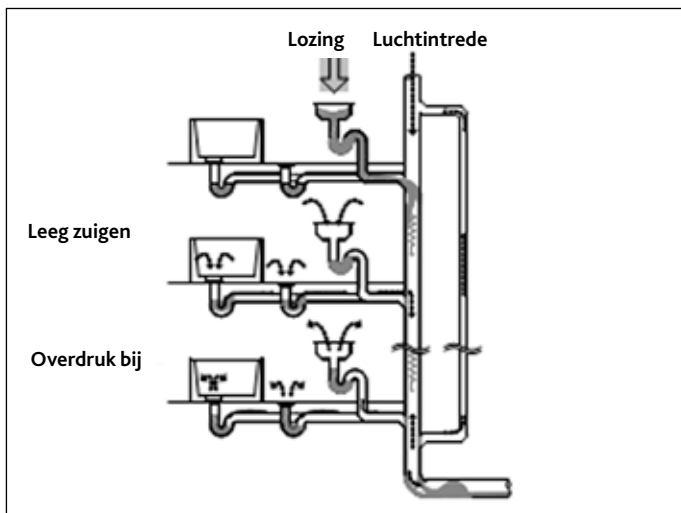
-Tabel 1- Overzicht met drie soorten onderhoud

Discipline	Voorbeelden
Bouwkunde	Reparaties aan hang- en sluitwerk, muren repareren en schilderen, gordijnen repareren, kasten repareren.
Sanitaire installaties	Lekkages, storingen aan drinkfonteinen, verstoppingen in closets, urinoirs, afvoerputten en afvoerleidingen.
HVAC-installaties	Ruimtetemperatuur te hoog of te laag, lekkages in ventilatorconvectoren, stankklachten, geen koeling, te weinig luchttoevoer.
Brandbeveiligingsinstallaties	Storingen aan de elektrische voeding, storingen aan kleppen, storingen aan brandmelders.
Elektrische installaties	Geen spanning, overbelasting, storingen aan apparaten ten gevolge van een onderbreking van de voeding.
Interne huisvesting	Toename van de elektriciteitsafname, verhuizingen.

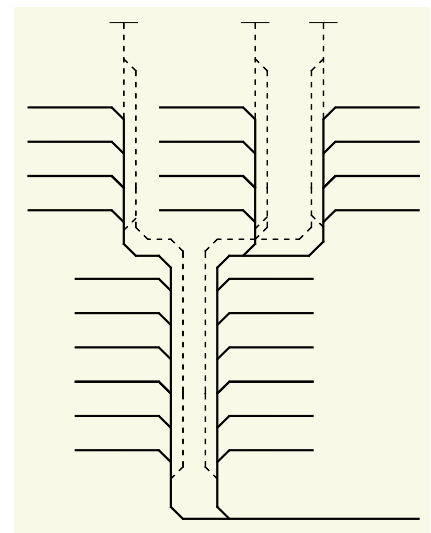
-Tabel 2- Zes disciplines binnen het onderzoek naar correctief onderhoud met voorbeelden



-Figuur 1- Stroming in de leidingen van een afvoersysteem met het gestileerd drukverloop in de standleiding



-Figuur 2- Luchtstroming in parallel ontspanningssysteem



-Figuur 3- Vereenvoudigd prinscipeschema binnenriolering

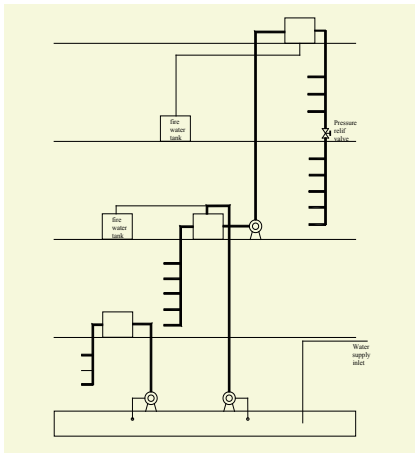
rijke overweging moeten zijn bij het maken van keuzes tijdens de ontwerpfase.

Om het correctieve onderhoud van het gebouw met de installaties te beoordelen, onderscheiden de onderzoekers zes disciplines: bouwkunde, sanitaire installaties, HVAC-installaties, brandbeveiligingsinstallaties, elektrische installaties en interne huisvesting, zie tabel 2. Van het onderzochte gebouw bedroegen de bouwkosten ongeveer 1,5 miljard euro en het gebouw is nu acht jaar in gebruik.

■ GEBOUWRIOLERING

In een standleiding met een primair ontspanningssysteem treden ten gevolge van lozingen van-uit sanitaire toestellen drukvariaties op die afhankelijk zijn van de hoogte van het lozingspunt, het lozingsvolume, de diameter en de lengte van de standleiding. In een ongunstige situatie kunnen deze factoren leiden tot extreme positieve en negatieve drukken in de standleiding met het leegblazen van het waterslot van stankafsluiters en stankoverlast tot gevolg (zie figuur 1). In wetenschappelijke kringen in Taiwan is over het fenomeen van het afvoeren van water in een standleiding en de daarbij optredende drukken in de standleiding in hoogbouw reeds veel gediscussieerd en gepubliceerd (Cheng, 2008) [4]. In Taiwan wordt voor de gebouwrilering in hoogbouw het parallel ontspanningssysteem toegepast. Het parallel ontspanningssysteem is in staat om grote drukverschillen in de standleiding te elimineren (zie figuur 2).

Figuur 3 toont in een sterk vereenvoudigde vorm het prinscipeschema van de gebouwrilering voor huishoudelijk afvalwater. De diameter van het onderste deel van de standleiding is 250 mm. In de Nederlandse richtlijnen (NTR 3216 [5]) wordt als alternatief voor het primaire ontspanningssysteem onder



-Figuur 4- Vereenvoudigd prinsieschema leidingwaterinstallatie

andere genoemd het direct parallel ontspanningssysteem waarbij de ontspanningsleiding direct naast de standleiding op elke bouwlaag in verbinding staat met de standleiding.

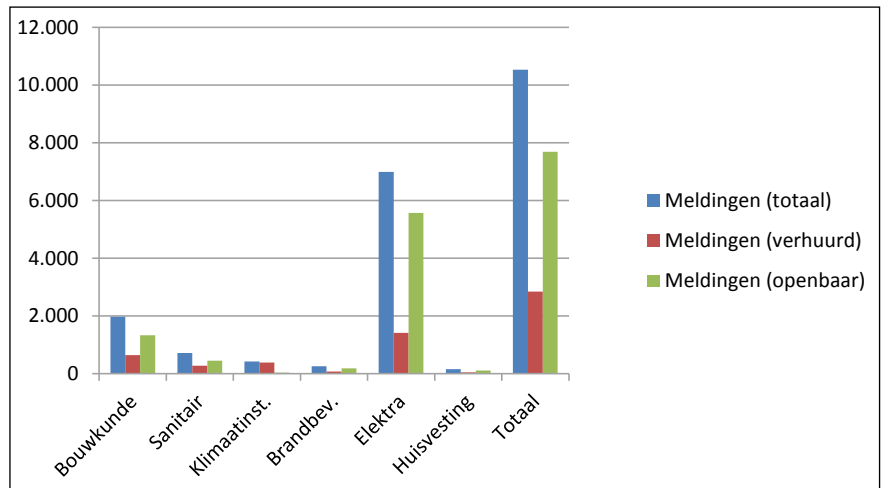
Leidingwaterinstallatie

De leidingwaterinstallatie van het gebouw bestaat globaal uit een drinkwaterreservoir in de kelder, meerdere drukverhogingsinstallaties, drinkwaterreservoirs op de verdiepingen, toevoerleidingen, drukreducerende ventielen en warmtapwaterbereiders. Figuur 4 toont in een sterk vereenvoudigde vorm het prinsieschema van de leidingwaterinstallatie.

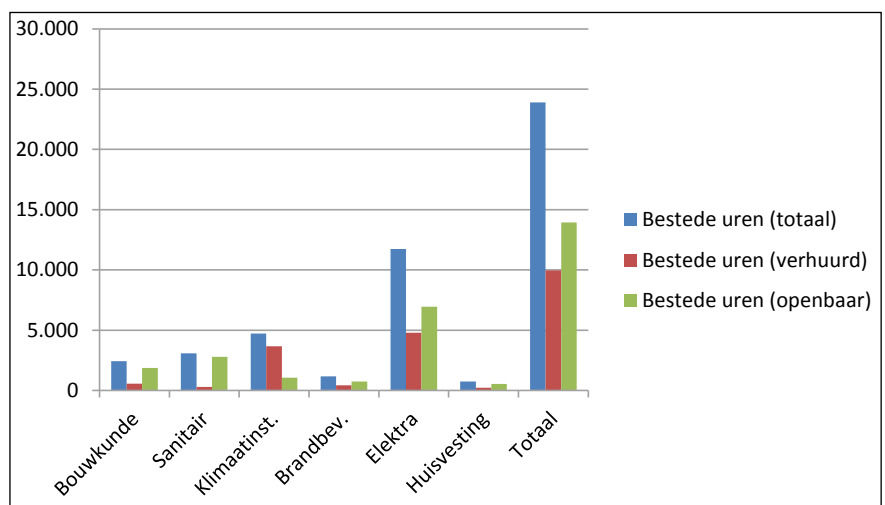
RANGORDE

Om een indicatie te krijgen welke plaats het correctieve onderhoud aan de sanitaire installaties inneemt in het totale correctieve onderhoud, zijn voor de zes disciplines het aantal meldingen en bestede uren voor correctief onderhoud op een rijtje gezet. Figuur 5 toont over 2010 en 2011 de rangorde in aantal meldingen en bestede uren van het correctieve onderhoud voor het verhuurde deel en het openbare deel. In het verhuurde deel bedroeg het aantal meldingen voor correctief onderhoud 2.842, wat overeenkomt met 27% van het totaal van 10.535. In het verhuurde deel bedroeg het aantal bestede uren aan correctief onderhoud 9.964 uur, wat overeenkomt met 42% van het totaal van 23.892 uur. In het openbare deel zijn de aantallen respectievelijk 7.693 (73%) en 13.928 uur (58%).

Figuur 6 is duidelijk zichtbaar dat de elektrische installatie het meeste correctieve onderhoud vraagt in zowel het verhuurde als openbare deel van het gebouw. De belangrijkste factor hierin is de grote hoeveelheid aan verlichting, speciale verlichtingsapparatuur en het elektronisch ballastsysteem hoog in het gebouw. Het correctieve onderhoud aan de bouwkunde staat in zowel het verhuurde als openbare deel op de tweede plaats. Echter, in aantal bestede



-Figuur 5- Aantal afgehandelde meldingen van correctief onderhoud in het gebouw in 2010 en 2011



-Figuur 6- Aantal bestede uren correctief onderhoud in het gebouw in 2010 en 2011

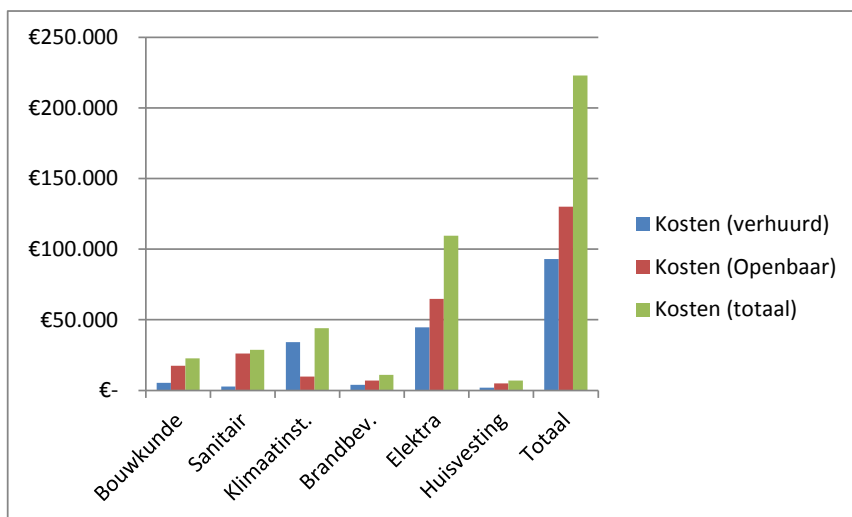
uren staat correctief onderhoud op de vierde plaats, aangezien het hier vaak gaat om eenvoudige ingrepen zoals reparaties aan sloten en gordijnen.

Correctief onderhoud aan sanitaire installaties staat in bestede uren in het openbare deel op de tweede plaats en in het verhuurde deel op de vierde plaats (zie figuur 6). Het belangrijke

verschil in afgehandelde meldingen tussen het verhuurde en openbare deel zijn de uren benodigd voor het verhelpen van verstoppingen in de gebouwriolering in het openbare deel, in combinatie met het herstellen van de sanitaire toestellen. De verstoppingen in de gebouwriolering worden veroorzaakt door het wegspoelen van tissues en andere vaste delen

REGELGEVING IN NEDERLAND

Het Bouwbesluit 2012 schrijft in artikel 1.16 voor dat installaties functioneren overeenkomstig de op de installaties van toepassing zijnde voorschriften, dat de installaties adequaat worden beheerd, onderhouden en gecontroleerd, en dat de installaties zodanig worden gebruikt dat geen gevaar voor de gezondheid of de veiligheid ontstaat dan wel voortduurt. De zorgplichten in de Drinkwaterwet en het Drinkwaterbesluit stellen dat een eigenaar van een leidingwaterinstallatie verantwoordelijk is voor het in stand houden van de kwaliteit van die in-stallatie. In Waterwerkblad 1.4 G Beheer van leidingwaterinstallaties en ISSO-publicatie 55.5 Beheer en onderhoud collectieve leidingwaterinstallaties zijn deze voorschriften verder uitgewerkt. ISSO-publicatie 55.5 geeft richtlijnen voor het beheren en onderhouden van collectieve installaties. De basis voor het onderhoud is het opstellen van een onderhoudsanalyse als onderdeel van het beheer. De publicatie geeft een model voor een beheer- en onderhoudsplan waarvan gebruikt gemaakt kan worden bij de onderhoudsanalyse en de uitvoering van het onderhoud. NTR3216 'Riolering van Bouwwerken' bevat eveneens een apart hoofdstuk over het beheer en onderhoud van rioleringsinstallaties.



-Figuur 7- Kosten correctief onderhoud in het gebouw in 2010 en 2011

die niet in de riolering thuishoren. Daarnaast worden onder andere de volgende storingen gemeld: laag water in reservoirs, waterlekages, te kleine volumestroom aan de kraan op de hoogste verdieping, stankoverlast door het ontbreken van een waterslot in de stankafsluiter, water uit een closetpot op de begane grond door een te hoge druk in de standleiding. In het kader is uitgelegd hoe het onderhoud aan leidingwaterinstallaties in Nederland is geregeld.

■ ONDERHOUDSKOSTEN

Voor wat betreft de kosten aan correctief onderhoud zijn de getallen voor de zes disciplines eveneens op een rijtje gezet. In figuur 7 is te zien dat het correctief onderhoud aan de sanitaire installatie qua kosten op de tweede plaats staat. In het openbare deel bedragen de kosten 11,7% van het totale correctief onderhoud, het op twee na hoogste. Figuur 7 geeft ook aan dat de sanitaire installaties tezamen

met de elektrische installatie in het openbare deel de belangrijkste financiële posten zijn in het correctief onderhoud.

De kosten voor correctief onderhoud die in rekening worden gebracht in het verhuurde deel, bedragen het uurloon van een monteur maal het aantal uren. In het openbare deel worden de kosten voor het correctief onderhoud voornamelijk betaald uit een standaard bijdrage per maand. Om de kosten van correctief onderhoud tussen het verhuurde deel en het openbare deel te kunnen vergelijken met die in het verhuurde deel, zijn in beide posten het aantal uur vermenigvuldigd met een uurloon van een monteur.

■ CONCLUSIE

In vergelijking met de onderzochte disciplines nemen de sanitaire installaties qua kosten voor correctief onderhoud, na elektrische installaties en klimaatinstallaties, de derde plaats in. In het openbare deel treden meer verstop-

pingen in de gebouwrilering op dan in het verhuurde deel van het gebouw. Bezoekers van het winkelcentrum gebruiken de sanitaire toestellen niet altijd voor het echte doel waar ze voor bedoeld zijn. In de realisatiefase moeten deze ervaringen meegenomen worden; houd de afvoerleidingen eenvoudig bereikbaar en breng extra voorzieningen aan om de gebouwrilering snel te kunnen ontstoppen. In de realisatiefase zijn dat beperkte extra kosten die tijdens de gehele levensduur van een gebouw profijt opleveren, zowel praktisch als financieel.

De resultaten van het onderzoek worden gebruikt om het ontwerpproces te verbeteren en de exploitatiekosten te verlagen.

■ LITERATUURLIJST

1. C.L. Cheng, A physical study of plumbing lifecycle in apartment houses, Building and Environment, Vol.36, No.9, pp.1049-1056, 2001
2. IFMA, <http://www.ifma.org/>
3. Alan Spedding, CIOB Handbook of Facilities Management 2nd Edition, The Chartered Institute of Building, 1995
4. C.L. Cheng, C.J. Yen, W.H. Lu, K.C. Ho, An Empirical Approach to Peak Air Pressure on 2-Pipes Vertical Drainage Stack, Journal of the Chinese Institute of Engineers, Vol.31, No.2, pp.199-213, 2008.
5. NTR 3216, Riolering van bouwwerken - Richtlijnen voor ontwerp, uitvoering en beheer, ISSO, Rotterdam, april 2012
6. Ontwerpen van sanitaire installaties, ISSO, Rotterdam, januari 2008.
7. ISSO 55.5, Beheer en onderhoud leidingwater collectieve leidingwaterinstallaties, ISSO, Rotterdam, oktober 2012.

Bij Solid Air is elke luchtbehandelingskast uniek



Bij Solid Air Luchtbehandeling doen we niet aan standaardoplossingen. Ieder apparaat is uniek, omdat iedere klantvraag dat ook is. Wij leveren modulaire luchtbehandelingskasten op maat, al of niet met generatieve wtw of met wtw op basis van adiabatische koeling.

Solid Air is ook de bedenker en producent van de Aeolus; de enige compacte HR wtw-unit die werkelijk compleet en geheel stekkerklaar wordt geleverd.



tel +31 (0)20 696 69 95
 mail@solid-air.nl
 www.solid-air.nl

Good climate, better performance!