



Buildwise

Magazine

Editie
Technische
installaties



Shutterstock

jul-aug
2025

P08. Circulatiesystemen voor sanitair warm water

P18. Onderhoud van warmtepompen

P24. Gebouwautomatisering

Inhoud

Buildwise Magazine jul-aug 2025



04

Opslag en productie van SWW:
PCM-batterij of elektrische boiler?



06

Waterbesparende toiletten:
een probleemloze afvoer!



08

SWW-circulatiesystemen:
het ontwerp maakt het verschil



10

Tips voor de stabiele plaatsing
van een douchebak



12

Residentiële ventilatie met zakkenfilters:
geen zorgen over filteronderhoud



14

Verwarmen op lage temperatuur
dankzij het koelsysteem



16

Ventilatie van publieke gebouwen:
oplossingen voor bestaande gebouwen



18

Onderhoud van warmtepompen:
te inspecteren elementen



20

Hoe beperk je het geluid
van een warmtepomp?



22

Onderhoud van technische
installaties: structureer je data



24

Gebouwautomatisering:
nieuwe Europese eisen op komst



26

Connection Tour



27

Beurzen en evenementen

Databeheer: een belangrijke uitdaging voor de installatiesector

De bouwsector zet beslissende stappen naar een toenemende digitalisering. Deze evolutie krijgt vorm door het gebruik van nieuwe technologieën zoals scanning, drones, 360°-camera's en IoT-apparaten (*Internet of Things*). We horen vaak zeggen dat data het nieuwe zwarte goud zijn. Deze vergelijking wijst op het **potentieel van het gebruik van deze gegevens** om heel wat uitdagingen aan te gaan, van de verbetering van de productiviteit en de efficiëntie tot de aanpak van energetische problemen.

Voor de sector van de technische installaties is het vanzelfsprekend om deze gegevens optimaal te gebruiken. Deze maken het immers mogelijk de werking van de installaties bijna in realtime te controleren en bij te sturen om het verbruik te verlagen, het comfort van de gebruikers te verbeteren of afwijkingen zoals waterlekken te detecteren. Een efficiënt databeheer draagt ook bij aan de implementatie van een **preventief onderhoud** van de installaties (zie [Buildwise-artikel 2024/04.08](#)). Er liggen volop kansen voor bedrijven in de sector van de technische installaties, op voorwaarde dat ze deze massa aan informatie kunnen beheren.

Er zijn heel wat kansen voor bedrijven in de sector van de technische installaties, op voorwaarde dat ze de informatiemassa kunnen beheren.

Dit beheer roept logischerwijs vragen op. De eerste stap is de structurering van de data (zie pagina's 22-23). Op korte termijn zullen tools gebaseerd op artificiële intelligentie (AI) het mogelijk maken om deze gegevens volop in te zetten, maar ook om de **data van verschillende toestellen**



A handwritten signature in black ink, likely belonging to Charlotte Euben.

Charlotte Euben,
Innovation Manager

met elkaar te verbinden. Tijdens een recente workshop, georganiseerd door het Technisch Comité 'Verwarming en klimaatregeling' werd de impact van AI, zowel op korte als op lange termijn, geanalyseerd en besproken. Zo maken een aantal pioniers hier al gebruik van. Toch kwamen tijdens de bijeenkomst ook wat onzekerheden naar voren over de duurzaamheid en de maatschappelijke voetafdruk van deze nieuwe technologie. Naar onze mening moet AI gezien worden als een **hulpmiddel ten dienste van de mens**: de kernactiviteiten van de installateurs zullen niet veranderen, maar bepaalde aspecten ervan zullen wel makkelijker worden.

Om het potentieel van de gegevens ten volle te benutten en de hele sector te ondersteunen, werd ons **Data Connection Center (DCC)** opgezet. Deze demonstratieruimte biedt professionals de kans om de mogelijke toepassingen van monitoringgegevens, IoT-apparaten en innovaties in reële omstandigheden te ontdekken. Naast demonstraties leent de infrastructuur zich ook voor de ontwikkeling van proef- en innovatieprojecten.



Het DCC kan op afspraak bezocht worden op onze locatie in Zaventem. Schrijf je snel in door de QR-code hiernaast te scannen.



Opslag en productie van SWW: PCM-batterij of elektrische boiler?

Buildwise heeft een aantal batterijen bestudeerd die gebruikmaken van een faseovergangsmateriaal om sanitair warm water te produceren. Een van deze batterijen werd vergeleken met een klassieke geëmailleerde elektrische boiler. Het resultaat: een compactere, duurzamere oplossing die weinig onderhoud vergt, maar wel 2 tot 4,5 keer meer kost.

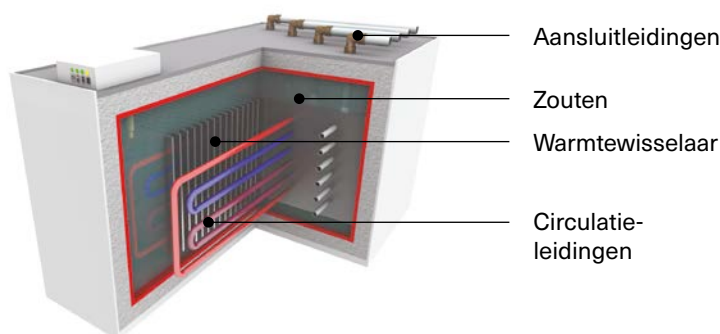
C. Jacques, B. Poncelet, Buildwise

Hoe werkt een PCM-batterij?

In tegenstelling tot een klassieke boiler die sanitair warm water (SWW) opslaat, **neemt een PCM-batterij (Phase Change Material) thermische energie op in latente vorm** door middel van faseovergang. Deze batterij maakt gebruik van een specifiek materiaal – vaak een gehydrateerd zout – dat bij een bepaalde temperatuur van toestand verandert, meestal rond de 60 °C voor de productie van sanitair warm water.

Opslag van warmte

Wanneer het PCM zijn faseovergangstemperatuur bereikt, smelt het en verandert het van een vaste stof in een vloeistof. Bij deze overgang wordt een grote hoeveelheid energie – ook wel 'latente warmte' genoemd – geabsorbeerd zonder de temperatuur van het materiaal te verhogen. Dit principe maakt het mogelijk om meer thermische energie op te slaan voor hetzelfde volume als een klassiek systeem. Net zoals een boiler wordt een PCM-batterij opgeladen door een elektrische weerstand (zie afbeelding 1) of een externe warmtebron (bv. warmtepomp of thermische zonnepanelen).



1 Doorsnede en interne onderdelen van de beproefde PCM-batterij.

Afgifte van warmte

Wanneer koud water door de warmtewisselaar stroomt die in het PCM ingebouwd is, zal dit materiaal stollen. Hierbij wordt de opgeslagen warmte afgegeven, waardoor het sanitair water onmiddellijk verwarmd wordt. Zolang het materiaal zijn faseovergangstemperatuur (≈ 60 °C) behoudt, geeft het een constante en stabiele energie af.

Het belangrijkste verschil tussen een PCM-batterij en een elektrische boiler zit in de manier waarop de energie opgeslagen wordt. De keuze zal afhangen van de praktische voordelen van elke technologie.

Resultaten van vergelijkende proeven

Buildwise voerde proeven uit om de prestaties van een PCM-batterij (V40 ⁽¹⁾ = 105 l) te evalueren in vergelijking met een geëmailleerde elektrische boiler (V40 = 114 l).

Tenzij anders vermeld, zijn de voorgestelde resultaten specifiek voor de beproefde modellen, onder welbepaalde omstandigheden. Ze kunnen dus niet veralgemeend worden. De prestaties kunnen verschillen naargelang het merk en de configuratie van de batterij.

Aandachtspunten voor PCM-batterijen

- **Compactheid:** de beproefde PCM-batterij is ongeveer 1,5 keer compacter dan de beproefde elektrische boiler voor een gelijkwaardige hoeveelheid energie. Terwijl

⁽¹⁾ Volume gemengd warm water van 40 °C, verkregen door sanitair warm water uit de boiler of de PCM-batterij te mengen met koud water van 10 °C.

boilers vaak verticaal staan (sommige kunnen op de muur bevestigd worden) en enkel aan de onderzijde aangesloten kunnen worden, moet de bestudeerde PCM-batterij noodzakelijkerwijs horizontaal geplaatst worden (op de vloer, in een kast ...), maar biedt ze verschillende aansluitingsmogelijkheden (links, rechts of aan de achterzijde).

- **Levensduur:** de beproefde PCM-batterij heeft een garantie van 10 jaar (7.500 cycli) en zou tot 40.000 cycli kunnen gaan, wat overeenstemt met een levensduur van zo'n 50 jaar voor twee cycli per dag. De garantie van geëmailleerde elektrische boilers bedraagt over het algemeen 5 jaar (soms verlengd tot 10 jaar) en de geschatte levensduur zo'n 10 tot 15 jaar.
- **Flexibiliteit:** naast de productie van sanitair warm water kan de beproefde PCM-batterij ook gebruikt worden voor (voor)verwarming, afhankelijk van het aantal geïntegreerde wisselaars (maximaal twee).
- **Onderhoud:** als de waterhardheid minder dan 15 °f bedraagt, is er geen regelmatig onderhoud nodig, wat niet het geval is bij boilers (bv. vervanging van de anode).
- **Destratificatie:** dit fenomeen, dat optreedt in boilers, vermindert de werkelijk beschikbare hoeveelheid sanitair warm water ten opzichte van het opgeslagen volume. PCM-batterijen daarentegen behouden alle opgeslagen energie.
- **Initiële kostprijs:** een PCM-batterij kost 2 tot 4,5 keer meer dan een gelijkwaardige elektrische boiler in termen van volume en configuratie ⁽²⁾.
- **Bijkomende uitrustingen:** de fabrikant legt heel wat accessoires op die de kostprijs en de benodigde ruimte voor de installatie verhogen:
 - een thermostatische driewegmengkraan, die de temperatuur van het sanitair warm water (die tot wel 75 °C kan gaan) beperkt om de leidingen te beschermen en verbranding te voorkomen
 - een drukverminderaar
 - een waterverzachter, als de hardheid van het koude water hoger is dan 15 °f (heel gebruikelijk in België)
 - een expansievat, al is deze ook aanbevolen voor een traditionele boiler
 - een bypassventiel, bij een aansluiting op een warmtepomp zonder geïntegreerde klep.

Equivalente criteria

- **Sanitairwarmwatertemperatuur:** bij het aftappen varieert de temperatuur naargelang de toestand van het PCM (van 75 tot 45 °C als de elektrische weerstand uit staat).

⁽²⁾ Deze prijsvergelijking heeft betrekking op zowel het beproefde PCM-batterijmodel als alle PCM-batterijmodellen van dezelfde fabrikant. De prijzen kunnen variëren naargelang de fabrikant, het volume en het aantal wisselaars. Bijkomende uitrustingen worden niet in beschouwing genomen.



2 Proefpost waarin de prestaties van een PCM-batterij (1) vergeleken worden met die van een geëmailleerde elektrische boiler (2).

Bij een boiler is de temperatuur vrij stabiel en daalt hij geleidelijk. Aangezien de taptemperatuur meestal tussen 38 en 42 °C ligt, merkt de gebruiker een variatie boven de 45 °C ongeveer meestal niet op.

- **Reactiviteit:** zowel bij de boiler als de PCM-batterij is het water aan de uitgang onmiddellijk op zijn maximale temperatuur.
- **Energie-efficiëntie:** om dezelfde hoeveelheid warmte te produceren, verbruikt de beproefde PCM-batterij 8 % minder elektrische energie dan de boiler (met ongeïsoleerde leidingen).
- **Elektrische oplaadtijd:** de tijd die nodig is om de twee oplossingen volledig op te laden is vrij identiek (de PCM-batterij laadt ongeveer 1,1 keer sneller op dan de boiler, bij een gelijkwaardig elektrisch vermogen).
- **Fotovoltaïsch zelfverbruik:** beide systemen kunnen elektrische energie opslaan in thermische vorm dankzij een vermogensomvormer die het vermogen van de elektrische weerstand regelt, waardoor het zelfverbruik van de fotovoltaïsche productie geoptimaliseerd wordt.
- **Aanwezigheid van legionella:** dit criterium werd niet onderzocht bij deze proeven. 

Dit artikel werd opgesteld in het kader van de Technologische Dienstverlening C-Tech, gesubsidieerd door Innoviris.

Waterbesparende toiletten: een probleemloze afvoer!

Technische Voorlichting (TV) 265, gewijd aan het ontwerp en de dimensionering van afvalwaterafvoerinstallaties, heeft betrekking op spoelvolumes van 6 liter of meer. Nieuwe aanbevelingen hebben nu tot doel om de plaatsing van waterzuinigere toiletten te vergemakkelijken: een aanpasbaar spoelvolume, gecombineerd met een beperking van de lengte en het aantal bochten in de leiding, rekening houdend met het gedrag van de gebruikers.

T. Delwiche, L. Vos, C. Jacques, B. Poncelet, B. Bleys, Buildwise

Vermindering van het waterverbruik

Waterbesparende toiletten verbruiken ongeveer 4,5 liter water voor de grote spoeling en 2 liter voor de kleine spoeling. Dit type installatie verlaagt niet alleen de waterfactuur, maar heeft ook een positieve impact op milieu en maatschappij, wat nog belangrijker is omdat **België tot de landen behoort dat risico loopt op waterschaarste**. De vermindering van het spoelvolume heeft echter een weerslag op de capaciteit om vaste stoffen te transporteren, waardoor de kans op verstopping toeneemt.

Voorkeur voor een instelbaar spoelvolume

Het risico op verstopping kan beheerst worden door te kiezen voor instelbare spoelvolumes die indien nodig tot

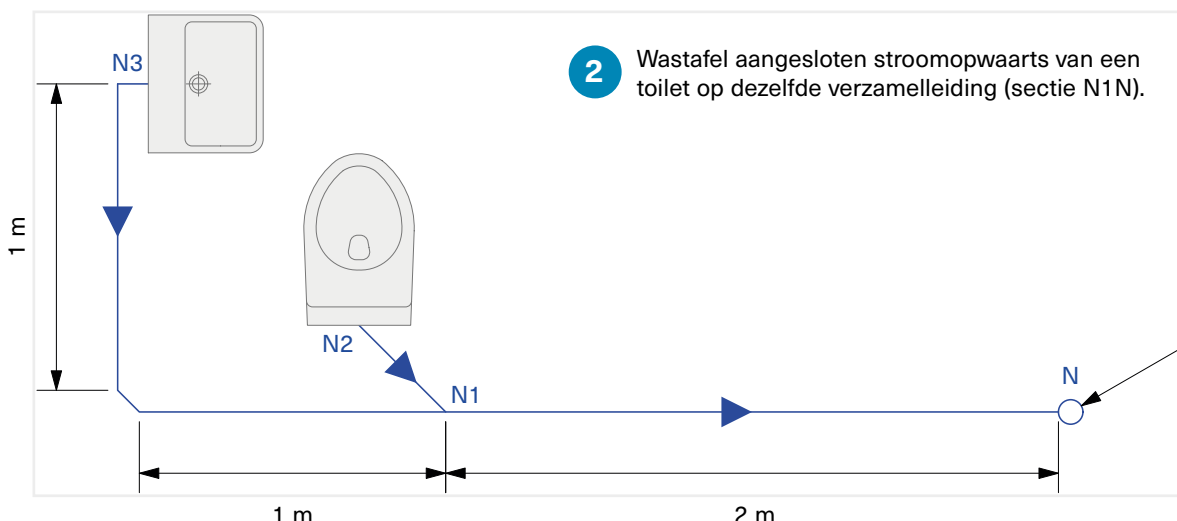
minstens 6 liter kunnen gaan. Voor optimale prestaties moet het afvoersysteem gedimensioneerd worden voor een spoelvolume van 6 liter. Om te voorkomen dat het spoelvolume vergroot moet worden, is het aangeraden de lengte van de leiding en het aantal bochten te beperken (in vergelijking met wat voorgesteld wordt in **TV 265**).

Uitvoering van afvoerproeven

Buildwise heeft proeven uitgevoerd met een waterbesparend toilet (zie afbeelding 1). De proefopstelling bestond uit een leiding met een diameter van 90 mm en twee bochten van 45°, zonder eindverluchting. We maten de afstand die afgelegd werd door een mengsel van kunstmatige ontlasting en papier. De resultaten worden weergegeven in tabel A op de volgende pagina.

1 Proefopstelling uitgerust met doorzichtige leidingen.





2 Wastafel aangesloten stroomopwaarts van een toilet op dezelfde verzamelleiding (sectie N1N).

Aangezien vaste stoffen dikwijls in de leiding achterblijven en bij een volgende spoeling pas weggespoeld worden, vonden we de aanwezigheid van een hoopje vaste stoffen tussen twee opeenvolgende spoelingen aanvaardbaar. Op basis van deze aanname werd de toelaatbare lengte van de leiding bepaald.

Beperking van de leidinglengte en het aantal bochten

Voor één toilet, aangesloten op een standleiding door middel van een leiding met een diameter van 90 mm, raden we aan om de lengte van deze leiding en het aantal bochten te beperken tot de waarden uit tabel A hieronder. Om het spoelvolumen te kunnen verhogen tot 6 liter, moet het afvoersysteem ook voldoen aan de voorschriften uit TV 265, die in bepaalde gevallen een eindverluchting of een aangepaste dimensionering voorziet.

A Toelaatbare lengte voor een afvoerleiding met een diameter van 90 mm.

Helling	Toelaatbare lengte	Aantal bochten (de bocht bij de uitgang van het toilet niet meegerekend)
0,5 %	4,5 m	1
1 %	5,5 m	2
1,5 %	8 m	3
2 %	10 m	3

Aanwezigheid van andere sanitaire toestellen

Het toilet is vaak aangesloten op een verzamelleiding waarin het afvalwater van andere toestellen terechtkomt. Afbeelding 2 toont dat de verzamelleiding (sectie N1N) het water van de aansluitleidingen van het toilet (sectie N2N1) en de wastafel (sectie N3N1) opvangt.

De **toestellen stroomopwaarts van het toilet** kunnen bijdragen aan het transport van de vaste stoffen. Als het maximale debiet van deze toestellen echter kleiner is dan 0,8 l/s, wat het geval is voor de wastafel (0,5 l/s), is deze bijdrage onvoldoende (*). In dat geval gelden dezelfde aanbevelingen als voor één toilet, over de volledige lengte van de leiding die het toilet verbindt met de standleiding (sectie N2N).

Gedrag van de gebruikers

Om vaste stoffen af te voeren, moet altijd de grote spoeling (4,5 l) gebruikt worden, zelfs als het enkel papier betreft, omdat de kleine spoeling (2 l) slechts een beperkte transportcapaciteit heeft. Op plaatsen waar gebruikers niet vertrouwd zijn met de voorzieningen, installeren sommige exploitanten daarom liever toiletten met één knop.

Dit artikel werd opgesteld in het kader van de Normen-Antenne 'Water en daken', gesubsidieerd door het NBN. De aanbevelingen uit dit artikel zijn het resultaat van een studie die uitgevoerd werd voor de Cluster H₂O (Tweed vzw), met de steun van Circular Wallonia en het Herstelplan van Wallonië.

(*) Het maximale debiet voor verschillende sanitaire toestellen wordt vermeld in tabel 2 van TV 265.

SWW-circulatiesystemen: het ontwerp maakt het verschil

Behalve in eengezinswoningen is het meestal noodzakelijk om circulatiesystemen voor sanitair warm water (SWW) te installeren in gebouwen. Deze kunnen echter leiden tot een aanzienlijk energieverbruik. De installateurs worden dus best al bij de ontwerpfase betrokken om de kosten voor de uitvoering en het gebruik te beperken.

B. Poncelet, C. Jacques, Buildwise

Waarom een circulatiesysteem voor sanitair warm water installeren?

SWW-circulatiesystemen hebben twee belangrijke doelen:

- de **wachttijd verminderen** tussen het openen van de kraan en de werkelijke aankomst van het SWW aan het tappunt
- **het SWW op een minimumtemperatuur houden** om de ontwikkeling van bepaalde bacteriën, zoals legionella, te voorkomen.

Soms wordt de aanwezigheid van een circulatiesysteem opgelegd door gewestelijke reglementeringen.

In een eengezinswoning?

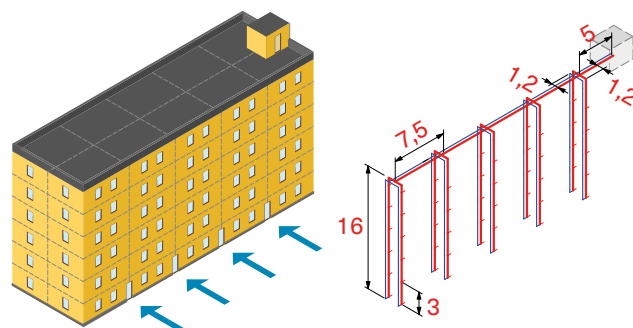
In principe is het in een eengezinswoning **niet noodzakelijk** om een SWW-circulatiesysteem te installeren, op voorwaarde dat de tappunten zich niet te ver van de warmtegenerator bevinden (over het algemeen niet meer dan 15 m) of dat de leiding die de warmtegenerator verbindt met de tappunten niet te veel water bevat (maximaal 3 l). Is dit niet het geval, dan kan het interessant zijn om een tweede, kleinere warmtegenerator te installeren, zoals een SWW-productietoestel onder de gootsteen.

En in andere gebouwen?

In de meeste gevallen is het **noodzakelijk** om een SWW-circulatiesysteem te installeren. Dankzij een aantal strategieën is het mogelijk om de warmteverliezen die ermee gepaard gaan, te beperken. Ter illustratie van de voorgestelde oplossingen werden simulaties uitgevoerd op een gebouw met 60 appartementen verdeeld over zes verdiepingen, met een stookruimte op het dak (zie afbeelding 1).

De **basisconfiguratie** van het net met SWW-circulatiesysteem is als volgt:

- de vertrek- en retourcollectoren zijn op het dak geïnstal-



1 Basisconfiguratie.

leerd (buiten het beschermde volume)

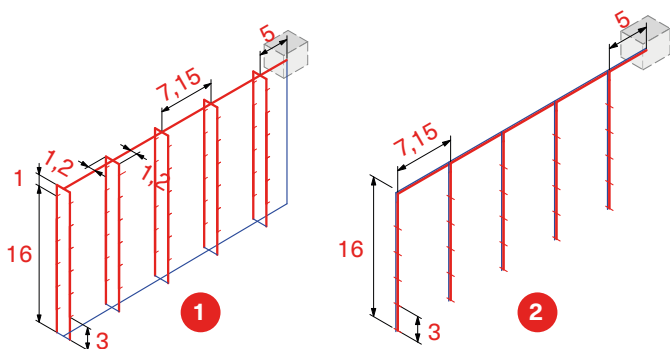
- één circulatiesysteem voedt zes boven elkaar liggende appartementen (dus tien circulatiesystemen)
- de leidingen en verbindingen zijn geïsoleerd volgens de EPB (versie van kracht in Vlaanderen).

Als we ervan uitgaan dat elk appartement bewoond wordt door een gemiddeld huishouden (2,41 personen), waarbij elke bewoner 35 liter water per dag verbruikt bij 60 °C, dan komt dit overeen met een jaarlijkse nuttige vraag van zo'n 1.825 kWh per appartement. In de basisconfiguratie bedragen de warmteverliezen 560 kWh/jaar per appartement. Dit komt neer op een energievervalsing van meer dan 30 % van de nuttige vraag!

Strategie 1: de lengte van de SWW-leidingen beperken

Er zijn twee goedkopere varianten mogelijk op de basisconfiguratie, zowel op het vlak van investering als van gebruik (zie afbeelding 2 op de volgende pagina).

Variant 1: de lengte van de retourleidingen inkorten door de **retourcollector tegenover de vertrekcollector te installeren**. De warmteverliezen dalen dan met 15 % ten opzichte van de basisconfiguratie.



2 Beperking van de lengte van de sanitairwarmwaterleidingen: varianten 1 en 2.

Variant 2: de vochtige ruimten (keukens, badkamers) van twee aangrenzende appartementen in één gemeenschappelijke verticale schacht verzamelen, waardoor **één circulatiesysteem twee appartementen per verdieping bedient**. De warmteverliezen dalen dan met 38 % ten opzichte van de basisconfiguratie.

Strategie 2: de circulatiesystemen door het beschermde volume laten lopen

Het geniet de voorkeur om de circulatiesystemen **door het beschermde volume** te laten lopen. Hierdoor blijven de verliezen beperkt en kan een deel ervan hergebruikt worden voor ruimteverwarming tijdens het koude seizoen.

Variant 3: de leidingen in het beschermde volume verplaatsen (bv. in het verlaagde plafond van de gang op de bovenste verdieping). De warmteverliezen dalen dan met 10 % ten opzichte van de basisconfiguratie.

Strategie 3: een performante en continue isolatie garanderen

Gezien de hoge temperatuur van het sanitair warm water (55 tot 60 °C) is het essentieel om te zorgen voor een performante en continue isolatie:

- **performante isolatie:** voldoen aan de eisen van de EPB-regelgeving of ze overtreffen

Variant 4: het isolatievermogen van de leidingen op het dak verdubbelen (van 50 naar 100 mm). De warmteverliezen dalen dan met meer dan 20 % ten opzichte van de basisconfiguratie.

- **doorlopende isolatie:** onderbrekingen in de isolatie bij beugels, koppelingen (bochten, T-stukken), kranen (afsluitkranen, regelventielen) en accessoires (pompen) vermijden. Uit een onderzoek is gebleken dat de efficiëntie van de warmteweerstand van de leidingen daalt:
 - met 50 % als alleen de leidingen geïsoleerd zijn

- met 25 % als de leidingen en koppelingen geïsoleerd zijn
- met 10 % als de leidingen, koppelingen, kranen en accessoires geïsoleerd zijn.

Variant 5: de koppelingen in de basisconfiguratie niet isoleren. De warmteverliezen stijgen dan met 54 %.

Variant 6: de kranen en accessoires isoleren. De warmteverliezen dalen dan met 17 % ten opzichte van de basisconfiguratie.

Strategie 4: kiezen voor buis-in-buis-circulatiesystemen

Het is ook mogelijk om speciale circulatiesystemen te installeren, waarbij de retourleiding in de vertrekleiding gestoken wordt (buis-in-buis). Deze oplossing resulteert in:

- een aanzienlijke vermindering van de warmteverliesoppervlakte van de leidingen
- een beperkte benodigde ruimte in verticale schachten (één leiding)
- een vermindering van het aantal beugels en dus van de installatietijd.

Variant 7: de circulatiesystemen vervangen door buis-in-buis-modellen. De warmteverliezen dalen dan met 24 % ten opzichte van de basisconfiguratie.

Gecombineerde strategieën

Het is uiteraard ook mogelijk om verschillende strategieën te combineren. Door bijvoorbeeld de varianten 2, 3 en 6 toe te passen, dalen de warmteverliezen met 55 % ten opzichte van de basisconfiguratie: ze bedragen dan nog maar 250 kWh/jaar per appartement in plaats van 560!

Dit artikel werd opgesteld in het kader van de Normen-Antenne 'Water en daken', gesubsidieerd door het NBN. Het is gebaseerd op de resultaten van een ontwikkelingsproject in opdracht van VEKA, in samenwerking met Wonen in Vlaanderen.



Tips voor de stabiele plaatsing van een douchebak

Wanneer de randen van een douchebak bij belasting kunnen bewegen (zakken of doorbuigen), zal de soepele voeg tussen de betegeling en de douchebak herhaaldelijk uitrekken en weer samengedrukt worden. Dit kan na verloop van tijd leiden tot een breuk, waardoor er vocht achter deze soepele voeg terecht kan komen. Een goede ondersteuning van de douchebak is dus essentieel.

B. Bleys, J. Van den Bossche, Buildwise

Om vochtdoorslag doorheen de betegelde muren van een douche te vermijden, moet je achter de betegeling een waterwerende cementering of een dichtingssysteem (zie [Buildwise-artikel 2024/03.06](#)) aanbrengen. Zorg daarnaast voor een **duurzame waterdichte aansluiting** tussen dit dichtingssysteem en de douchebak door deze laatste goed te ondersteunen en een aparte dichtingsstrook te voorzien. Het is ook belangrijk om de soepele voegen tussen de betegeling en de douchebak jaarlijks te onderhouden, aangezien ze de eerste barrière tegen vocht vormen. Bij

schade moeten ze tijdig vervangen worden (zie ook [TV 227](#) en [Buildwise-artikel 2022/03.07](#)).

Plaatsingsmethoden van douchebakken

Opbouw met volledige ondersteuning of verhoogde opbouw

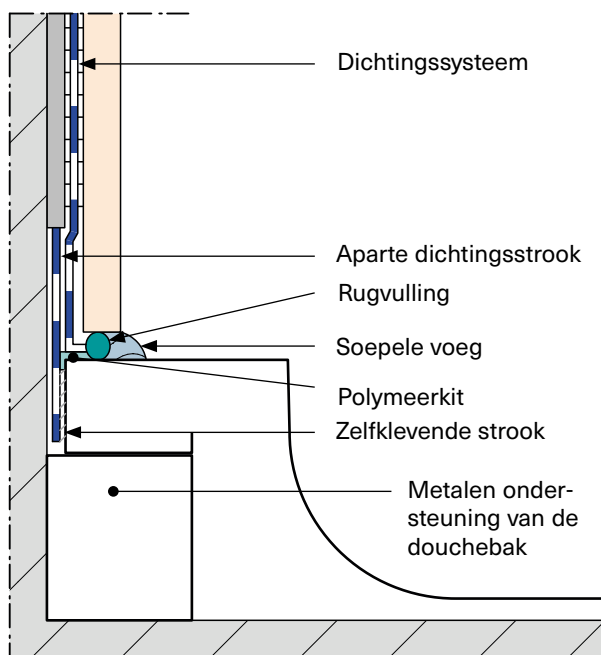
Bij deze traditionele plaatsing wordt de douchebak **rechtstreeks op een stabiele ondergrond** geplaatst waarbij hij enkele centimeter uitsteekt boven de naastliggende vloer-afwerking. De bak moet dan over de volledige onderzijde contact maken met de vloer. Vaak wordt de bak hiervoor op een laag flexibele mortel of lijm geplaatst. De randen van de bak moeten doorlopend ondersteund worden, bijvoorbeeld door middel van metalen profielen, die bevestigd worden in de muren van de douche (zie afbeelding 1). De randen die niet aan muren grenzen, kunnen ondersteund worden door blokken (bv. bakstenen of cellenbetonblokken).

Als de douchebak voldoende stijf is, kan de volledige ondersteuning vervangen worden door **blokken** (bv. bakstenen of cellenbetonblokken) die onder de douchebak geplaatst worden. De ondersteuning van de rand van de douchebak gebeurt dan op dezelfde manier als bij een volledige ondersteuning.

Uitsluitend opspuiten met PUR is niet geschikt omdat het onvoldoende stevigheid en ondersteuning onder de douchebak biedt.

Inbouw

Een ingebouwde plaatsing bestaat erin de douchebak (bijna) volledig **in de vloer te verzinken**, zodat de bovenzijde gelijk



1 Plaatsing in opbouw met volledige ondersteuning.

ligt met de badkamervloer (inloopdouche). Deze methode vereist een uitsparing in de dekvloer ter grootte van de bak met ruimte voor de afvoer eronder.

Plaatsing met montageframe en/of op poten

Hierbij wordt de douchebak op verstelbare poten of een montageframe geplaatst. Dit frame bestaat uit horizontale profielen die ondersteund worden door verticale steunen in de hoeken en op vaste afstanden, opgegeven in de montagevoorschriften van de fabrikant (bv. om de 50 cm). Dit creëert ruimte voor de sifon en afvoerleidingen onder de bak zonder de vloer open te moeten breken.

Voldoende stijve douchebakken kunnen ook uitsluitend met poten ondersteund worden, zonder horizontaal montageframe. Hierbij is het cruciaal dat de bak waterpas staat en stabiel op alle poten rust. Ook hier moeten de instructies van de fabrikant gevolgd worden.

Voorschriften voor de plaatsing

In functie van het type douchebak kunnen de plaatsingsvoorschriften en de noodzaak voor ondersteuning verschillend zijn. Het is steeds aanbevolen de voorschriften van de fabrikant te volgen. **Douchebakken uit acryl** zijn bijvoorbeeld licht en enigszins flexibel, waardoor ze een goede ondersteuning vereisen. Dit kan met behulp van een

montageframe dat de volledige rand draagt. **Douchebakken uit staal of email** zijn stijver en moeten op minder punten ondersteund worden.

Bij de plaatsing van de douchebak is het essentieel dat de **ondergrond voldoende stabiel** is en dat de overgebrachte lasten opgevangen kunnen worden zonder indrukking van de ondergrond.

Een **betonnen ondergrond** is zeer stabiel en vormvast en is dus geschikt voor zware douchebakken. Een betonvloer is doorgaans echter iets minder vlak.

Een goede (cementgebonden) **dekvloer** biedt een vlakke en stabiele ondergrond. Het is belangrijk dat de dekvloer voldoende dik en uitgehard is, zodat deze niet verzakt of verpulvert onder het gewicht van de douchebak. Bij isolerende dekvloeren en een plaatsing op poten moeten de poten op een versteving (bv. plaat van 10 x 10 cm) bovenop de dekvloer geplaatst worden om inzakking van de poten te voorkomen.

Houten vloeren (houten balklaag met planken/OSB) zijn gevoeliger voor doorbuiging. Een bijkomende versteving kan noodzakelijk zijn.

Soms wordt een douchebak op een **bestaande tegelvloer** geplaatst. Hoewel tegels hard en stabiel kunnen zijn, moet je zeker zijn dat de tegels goed hechten en de onderlaag stevig is.

Een douchebak mag nooit rechtstreeks op een **onverharde ondergrond**, zoals zand, geplaatst worden.



A Voor- en nadelen van de verschillende plaatsingsmethoden.

Plaatsingsmethode	Opbouw	Inbouw	Montageframe en/of poten
Voorbeeld	 Shutterstock	 Shutterstock	 MEPA
Toegankelijkheid	⚠ Beperkt	✅ Groot	❌ Klein
Opbouwhoogte	⚠ Beperkt	✅ Geen	❌ Groot
Bereikbaarheid van de leidingen	❌ Moeilijk	❌ Moeilijk	✅ Goed
Noodzaak van een vlakke ondergrond	❌ Hoog	❌ Hoog	✅ Lager

Residentiële ventilatie met zakkenfilters: geen zorgen over filteronderhoud

Zakkenfilters worden al jaren toegepast in ventilatiesystemen van grote gebouwen. Minder bekend is dat ze ook belangrijke voordelen bieden voor residentiële balansventilatiesystemen (type D). Zo verbeteren fijne zakkenfilters niet alleen merkbaar de kwaliteit van de aangevoerde buitenlucht, maar behouden ze een stabiele en lage drukval doorheen de tijd — zonder dat er tussen de jaarlijkse filtervervangingen onderhoud nodig is.

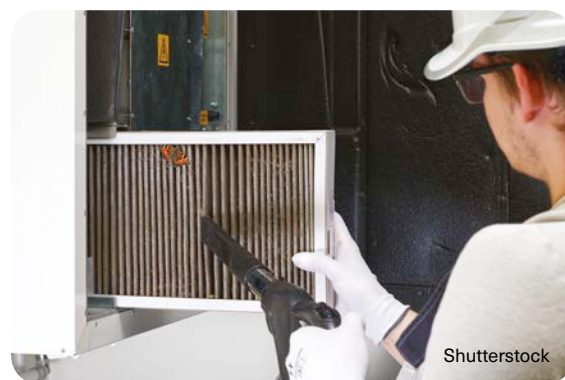
J. Van Herreweghe, S. Caillou, Buildwise

Context en huidige situatie

In residentiële ventilatiesystemen worden standaardfilters geplaatst om het ventilatietoestel te beschermen tegen stof en vuil. Meestal zijn dit ISO Coarse-filters (G4) (*). Voor een vermindering van de fijnstofbelasting ($PM_{2,5}$) in de toevoerlucht kunnen deze filters vervangen worden door een fijnere ISO ePM₁- of ePM_{2,5}-filter (F7).

Luchtfilters zijn verkrijgbaar in verschillende vormen. De meest voorkomende zijn:

- de gevouwen paneelfilter (zie afbeelding 1)
- de zakkenfilter (zie afbeelding 2).



1 Gevouwen paneelfilter.

Paneelfilters: compact, maar snel verstopt

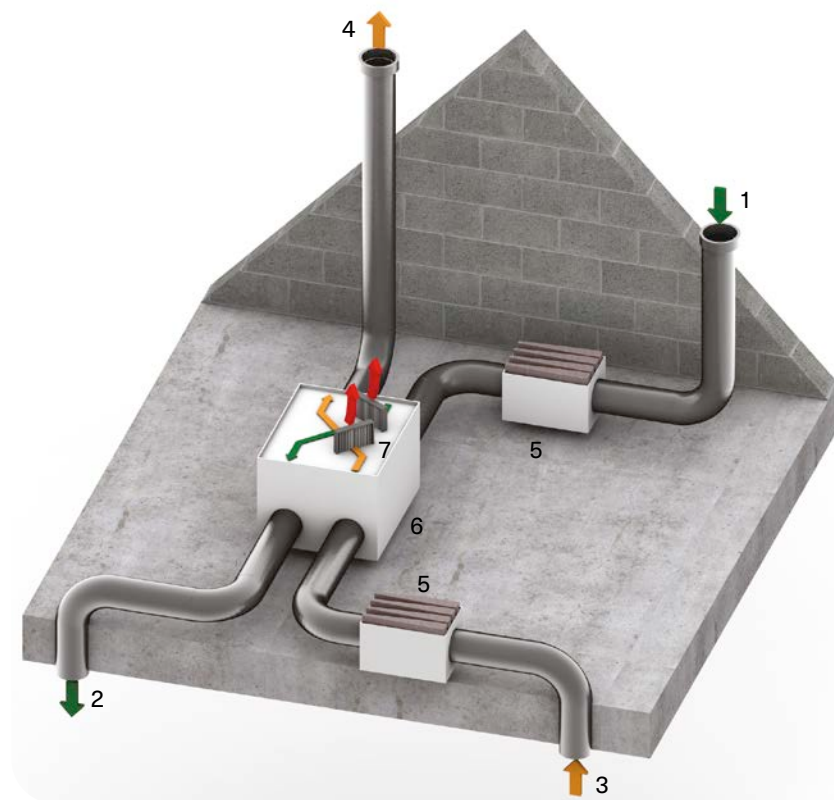
Residentiële systemen maken gebruik van gevouwen paneelfilters die in de ventilatiegroep geschoven worden (zie afbeelding 1). Door hun vorm hoopt vuil zich echter snel op aan het oppervlak. Dit resulteert in een sterke toename van de drukval over de filter, wat dan weer kan leiden tot een verminderd ventilatiedebiet en/of een hoger energieverbruik.

Om dit te beperken, is een **regelmatig onderhoud** vereist, bijvoorbeeld door de filters driemaandelijks te stofzuigen en minstens jaarlijks te vervangen. Eigen praktijkmetingen tonen bovendien aan dat de huidige fijne filters in ventilatiegroepen de fijnstofbelasting slechts beperkt verminderen.



2 Zakkenfilter in een filterbox.

(*) Voor de benaming van de filters wordt gebruikgemaakt van de classificatie volgens de huidige norm NBN EN 16890-1:2017. Tussen haakjes wordt de classificatie volgens de vroegere norm NBN EN 779 vermeld, omdat deze benamingen in de praktijk nog steeds gehanteerd worden.



1. Aanvoerlucht
2. Toevoerlucht
3. Extractielucht
4. Afvoerlucht
5. Filterbox met zakkenfilter
6. Balansventilatiegroep
7. Verwijdering van de standaardfilters uit de ventilatiegroep

3 Schematische voorstelling van de toepassing van zakkenfiltratie bij residentiële balansventilatie.

Zakkenfilters: performanter én onderhoudsvriendelijker

Zakkenfilters bestaan uit meerdere zakken van filtermateriaal die in een frame geplaatst zijn (zie afbeelding 2 op de vorige pagina). Deze filters hebben meerdere voordelen ten opzichte van een gevouwen paneelfilter. Door hun omvang is een directe installatie in de ventilatiegroep echter niet mogelijk. Daarom worden ze in **filterboxen** vóór de ventilatiegroep op de aanvoer- en extractielucht aangebracht (zie afbeelding 3). De gevouwen paneelfilters die standaard in de ventilatiegroep zitten, mogen eruit gehaald worden.

De plaatsing van een zakkenfilter (bv. een $ePM_{2,5}$ 70 %-filter (F7)) in de filterbox aangesloten op de aanvoerlucht beschermt het systeem en verbetert de luchtkwaliteit. Uit praktijkervaring blijkt dat deze zakkenfilters **geen tussentijds onderhoud** (stofzuigen) vereisen, maar dat het volstaat om de aanvoerfilter eenmaal per jaar te vervangen. De gebruikte aanvoerfilter kan vervolgens hergebruikt worden als extractiefilter. Hierdoor hoeft je jaarlijks slechts één nieuwe filter aan te kopen, wat een duidelijke besparing oplevert. In combinatie met het lagere energieverbruik dankzij de beperkte drukval, zorgt dit ervoor dat je de investering in de filterboxen op drie jaar terugverdiend hebt.

Proefresultaten

Het ontwerp uit afbeelding 3 werd ontwikkeld op basis van een onderzoek waarin we een jaar lang de prestaties en drukval van verschillende filtertypes bestudeerden. Vervolgens werd het ontwerp toegepast op een residentieel balansventilatiesysteem en gedurende twee jaar opgevolgd.

De resultaten tonen aan dat een $ePM_{2,5}$ 70 %-zakkenfilter (F7) de **$PM_{2,5}$ -fijnstoffractie in de toevoerlucht gemiddeld met 59 % vermindert**. Dit volstaat in het algemeen om de concentratie terug te dringen tot onder de grenswaarde van $5,0 \mu g/m^3$ die vastgelegd is door de Wereldgezondheidsorganisatie.

Uit metingen blijkt dat de filter na twee jaar nog steeds goed presteert. Meer nog: de **filterefficiëntie is zelfs gestegen tot 68 %**, wat te verklaren is door de vorming van een filterkoek. Bovendien blijft de stijging van de drukval – zelfs zonder onderhoud – beperkt: van 30 naar 34 Pa bij een debiet van $120 m^3/h$. Dit komt doordat zakkenfilters een groter oppervlak voor luchtfiltratie bieden, waardoor ze minder snel verstopt raken.

Microbiologische analyse bewijst dat de filter zelfs na twee jaar **geen invloed heeft op het aantal en de soorten schimmels** in de toevoerlucht, ondanks dat hij door zijn installatie op de aanvoerlucht voor de warmtewisselaar blootgesteld wordt aan vochtige lucht. De filter kan dus na een jaar als aanvoerfilter gebruikt te zijn, zonder probleem nog een jaar als afvoerfilter dienen.

Nog ruimte voor optimalisatie

De huidige filterboxen (500 x 300 x 300 mm) en zakkenfilters nemen relatief veel ruimte in. Gezien hun uitzonderlijke prestaties is het echter interessant om dit **ontwerp te verbeteren**, bijvoorbeeld door kortere boxen en kortere filters met meer zakken te ontwikkelen. Verder zou ook een **universele aansluiting** op de ventilatiegroep, ongeacht het merk, het werk van de installateur kunnen vereenvoudigen. 

Dit artikel werd opgesteld in het kader van het 'Out2In'-project en de Technologische Dienstverlening C-Tech, gesubsidieerd door Innoviris.

Verwarmen op lage temperatuur dankzij het koelsysteem

Veel kantoorgebouwen zijn uitgerust met vierpijpe eindunits, die het mogelijk maken om verschillende ruimtes tegelijkertijd te verwarmen (verwarmingsbatterij) en te koelen (koelbatterij). Door de grotere omvang van de koelbatterijen kunnen ze bij renovaties gebruikt worden voor lagetemperatuurverwarming, in combinatie met een warmtepomp.

X. Kuborn, Buildwise
P. Despierres, Heat 4T°

Initiële configuratie

In de initiële configuratie vóór de renovatie (zie afbeelding 1) wordt het warme water op hoge temperatuur (bv. 80 °C) geproduceerd door een of meer stookketels, terwijl het koude water (bv. 6 °C) door een koelmachine aangemaakt wordt.

Een vierpijpe eindunit (zie afbeelding 2) is aangesloten op een warmwaterdistributiecircuit en een koudwaterdistributiecircuit. Afhankelijk van de behoeften van de gebruikers wordt elke unit afzonderlijk gevoed door een van de twee circuits, voor verwarming of koeling.

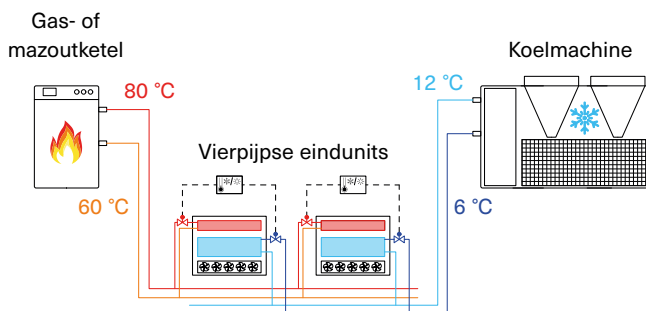
In deze eindunits is de verwarmingsbatterij kleiner dan de koelbatterij, omdat het temperatuurverschil (ΔT) tussen het watercircuit en de omgeving groter is bij verwarming dan bij koeling (zie tabel A).

Om het brandstofverbruik te verminderen, kan de **stookketel vervangen worden door een lucht-waterwarmtepomp**. Deze werkt het best bij watertemperaturen onder de 45 °C

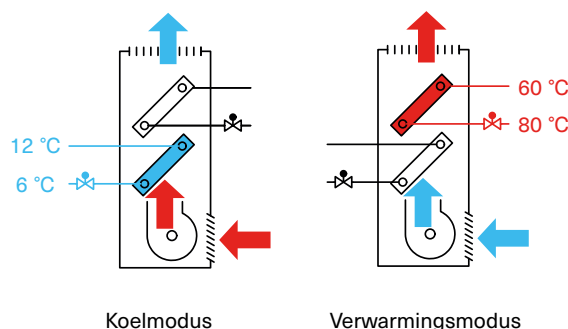
A Voorbeeld van temperatuurverschil (ΔT) voor de verwarming en koeling van kantoren.

	Verwarming	Koeling
T_{gem} vloeistof	70 °C (regime 80-60 °C)	9 °C (regime 6-12 °C)
T_{gem} omgeving	20 °C	27 °C
ΔT	50 °C	18 °C

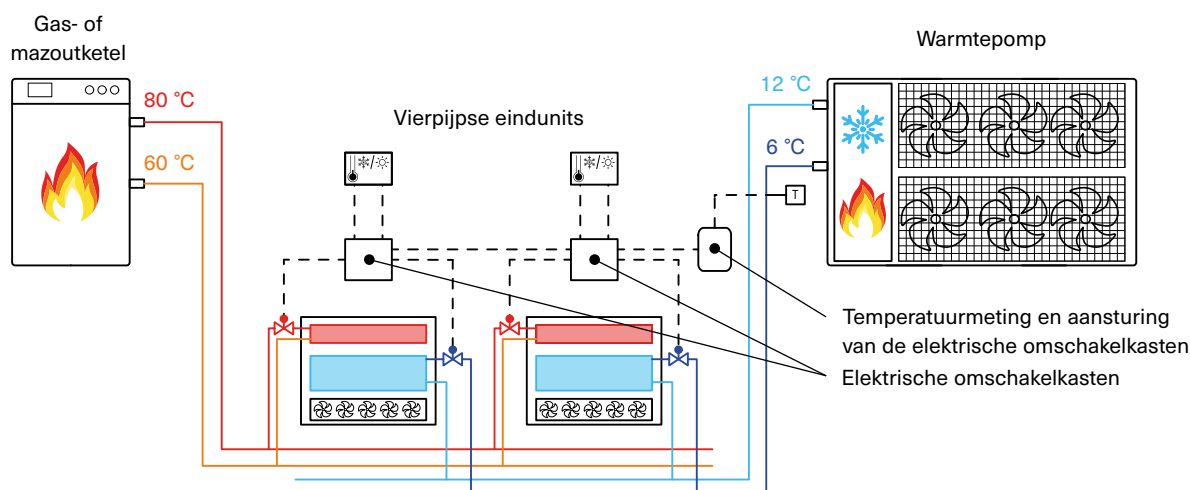
en hogere debieten dan de ketel. De bestaande leidingen en warmteafgiftesystemen moeten dus compatibel zijn met dit nieuwe temperatuurregime en deze nieuwe debieten. Aangezien de verwarmingsbatterijen gedimensioneerd zijn voor een hoge temperatuur, zullen ze niet langer voldoende vermogen leveren als de temperatuur naar 45 °C daalt. Bovendien brengt de toename van het debiet ook meer lawaai in de leidingen en een hoger elektriciteitsverbruik voor de circulator met zich mee.



1 Courante initiële configuratie voor de verwarming en koeling van kantoorgebouwen.



2 Vierpijpe eindunit in koel- en verwarmingsmodus.



3 Vervanging van de koelmachine door een omkeerbare tweepijpse warmtepomp.

Oplossingen voor lagetemperatuurverwarming met koelbatterijen

Een eerste oplossing is om de **stookketel te behouden en de bestaande koelmachine te vervangen door een vierpijpse warmtepomp** die tegelijkertijd kan verwarmen. Aangezien de bestaande koelmachine in eerste instantie niet aangesloten is op het verwarmingsnet, moeten er nieuwe leidingen gelegd worden naar het warmwaterdistributiecircuit. Er moet ook een geschikt regelsysteem geïnstalleerd worden om de warmte- en koudeverdeling door de nieuwe warmtepomp te beheren (bv. omschakelkleppen en sturing).

Het leggen van nieuwe leidingen is niet altijd eenvoudig, vooral niet als de stookketel ver verwijderd is van de koelmachine. Bovendien zal de warmtepomp in verwarmingsmodus op hoge temperaturen moeten werken, wat de efficiëntie vermindert. Bij erg koud weer is het vermogen mogelijk niet voldoende en moet de stookketel overnemen. De warmtepomp zal de ketel dan moeten aansturen.

Een tweede oplossing is om de **stookketel te behouden en de koelmachine te vervangen door een omkeerbare tweepijpse warmtepomp** (zie afbeelding 3), die alleen aangesloten is op het koudeverdeelnet. Dit net is perfect geschikt voor lagetemperatuurverwarming (42/36 °C), aangezien de koelbatterijen groter zijn. In dat geval zijn de hydraulische aanpassingen minimaal. De omkeerbare warmtepomp is efficiënter dan de stookketel en goedkoper dan het vierpijpse model. Een tweepijpse warmtepomp kan echter niet tegelijkertijd verwarmen op lage temperatuur en koelen. De regeling van de eindunits moet dan:

- bij een verwarmingsvraag de verwarmingsbatterij kunnen activeren (klep openen) wanneer de ketel in werking is
- bij een verwarmingsvraag de koelbatterij kunnen activeren wanneer de warmtepomp in verwarmingsmodus staat
- bij een koelingsvraag de koelbatterij activeren wanneer de warmtepomp in koelmodus staat.

De regelaars van de bestaande eindunits laten dit type regeling echter niet toe. Ze zijn bijvoorbeeld niet in staat om de koelbatterij te activeren wanneer er een verwarmingsvraag is. Hiervoor bestaan twee oplossingen:

- **de bestaande regelaars vervangen door programmeerbare regelaars:** de nieuwe regelaars zijn geprogrammeerd om de koelbatterij (en niet de verwarmingsbatterij) te activeren wanneer ze (via hun communicatiebus) de informatie ontvangen dat de warmtepomp in verwarmingsmodus staat
- **de bestaande regelaars aanpassen:** hierbij wordt het commando van de bestaande regelaar elektrisch omgeschakeld, zodat de koelbatterij geactiveerd wordt in plaats van de verwarmingsbatterij, wanneer het koudwater net warm is. Deze omschakeling wordt geregeld door de temperatuur van het koudwater net te meten (zie afbeeldingen 3 en 4).



Dit artikel werd opgesteld in het kader van de Technologische Dienstverlening C-Tech, gesubsidieerd door Innoviris.



4 Aanpassing van de regeling van een eindunit (Heat 4T®-systeem).

Ventilatie van publiek toegankelijke gebouwen: oplossingen voor bestaande gebouwen

Veel publiek toegankelijke gebouwen beschikken niet over een ventilatiesysteem. Bovendien zijn er in bestaande gebouwen tal van technische beperkingen die het ontwerp van een dergelijk systeem bemoeilijken. De oplossingen die in dit artikel voorgesteld worden, zijn geschikt voor de renovatie van bestaande gebouwen en kunnen de investeringskosten in bepaalde gevallen met wel 70 % doen dalen in vergelijking met de klassieke systemen.

S. Bernard, S. Caillou, Buildwise

Het belang van de binnenluchtkwaliteit en de rol van ventilatie voor de gezondheid van de gebruikers is algemeen bekend. Tijdens de coronapandemie bleek uit het hoge besmettingsrisico in publiek toegankelijke gebouwen dat deze ruimten onvoldoende geventileerd worden. Deze gebouwen moeten dus uitgerust worden met een ventilatiesysteem om een **goede binnenluchtkwaliteit** te garanderen.

Op reglementair vlak worden momenteel nieuwe richtlijnen opgesteld over de luchtkwaliteit in publiek toegankelijke gebouwen, op basis van de wet van 6 november 2022. Deze nieuwe eisen zullen stapsgewijs ingevoerd worden.

Aanvullende informatie over de geldende normen en reglementeringen (EPB, reglementering voor werkplekken, reglementering voor publiek toegankelijke ruimten) is te vinden op de website van de [Normen-Antenne 'Ventilatie en indoor air quality'](#).

Ventilatie: een uitdaging in bestaande gebouwen

In bestaande gebouwen brengen het ontwerp en de installatie van een ventilatiesysteem grote technische uitdagingen met zich mee. Zo is de **beschikbare ruimte** voor de ventilatiegroep en de kanalen vaak beperkt. Dit bemoeilijkt de integratie van het systeem doordat het veel ruimte in beslag neemt en een mogelijks aanzienlijke impact kan hebben op de gebouwschil. De **investeringskosten** schrikken de exploitanten dikwijls ook af.

Als oplossing voor deze beperkingen werden in het PublicVent-project verschillende innovatieve ventilatieconcepten onderzocht. Naast een toereikende luchtkwaliteit bieden deze systemen ook een aantal voordelen ten opzichte van de klassieke systemen die vereist zijn voor nieuwe gebouwen, zoals een kleinere ingenomen ruimte en lagere investeringskosten.

Systeem C hal

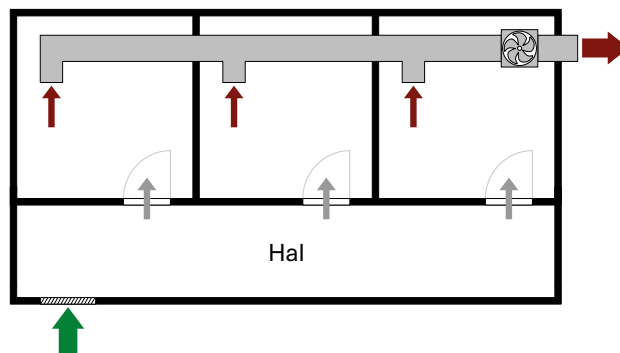
Het systeem C hal is gebaseerd op het principe van het systeem C (natuurlijke toevoer en mechanische afvoer) met de volgende bijzonderheid: de natuurlijke toevoer bevindt zich in een hal of gang naast de te ventileren ruimte (zie afbeelding 1 op de volgende pagina).



Om de integratie in bestaande gebouwen te vergemakkelijken, kan de toevoeropening bijvoorbeeld gemaakt worden door de beglazing van een raam te vervangen door een rooster. Deze oplossing vermindert de impact op de gebouwschil en vereenvoudigt de installatie, vooral wanneer de raamkaders niet vervangen hoeven te worden.

Dit principe heeft ook andere voordelen ten opzichte van het klassieke systeem C: doordat de opening in een onbezette ruimte geplaatst is, vermindert het risico op koude tocht in de winter en op geluidshinder van buitenaf.

Dit systeem kan bijvoorbeeld toegepast worden in kleine restaurants en toneelzalen waar de beschikbare ruimte voor het ventilatiesysteem beperkt is.



→ Toevoer → Doorstroming → Afvoer

1 Principe van het systeem C hal: de natuurlijke toevoer bevindt zich in een hal of gang.

Boostsysteem

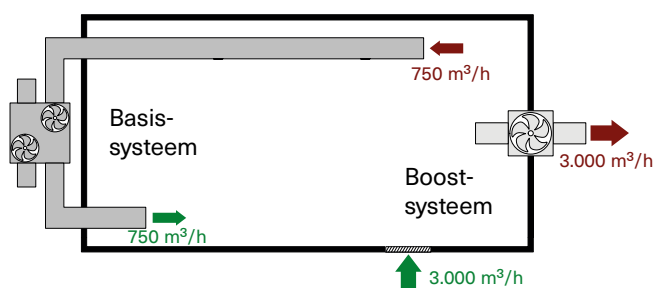
Het boostsysteem is bijzonder geschikt voor ruimtes met verschillende bezettingsgraden, zoals een polyvalente zaal.

Het principe is gebaseerd op de combinatie van twee systemen (zie afbeelding 2):

- **een balansventilatiesysteem (met dubbele stroom) met warmteterugwinning**, gedimensioneerd voor de ventilatiebehoefte voor het hoofdgebruik van de ruimte (750 m³/h in het voorbeeld van afbeelding 2)
- **een boostsysteem**, gedimensioneerd voor een hogere ventilatiebehoefte (secundair gebruik van de ruimte). Dit is een systeem met enkele stroom, eventueel gedecentraliseerd, om de ingenomen ruimte en de kosten te beperken (3.000 m³/h in het voorbeeld van afbeelding 2).

Laten we het voorbeeld nemen van een polyvalente zaal die geschikt is voor 30 personen bij normaal gebruik tot 150 personen voor evenementen zoals feestjes of recepties. De ontwerpdebieten, berekend voor een eis van 25 m³/h per persoon, worden vermeld in tabel A.

Vergeleken met één enkel systeem met balansventilatie met een capaciteit van 3.750 m³/h neemt de combinatie van twee systemen minder ruimte in beslag en is deze goedkoper, terwijl de warmteterugwinning behouden blijft voor het hoofdgebruik van de ruimte.



→ Toevoer → Afvoer

2 Combinatie van een basissysteem met balansventilatie (dubbele stroom) en een boostsysteem met enkele stroom.

A Voorbeelden van ontwerpdebieten voor de combinatie van een basissysteem en een boostsysteem voor een polyvalente zaal.

Type installatie	Aantal personen	Ontwerpdebiet
Basissysteem	30	750 m ³ /h
Boostsysteem	120	3.000 m ³ /h
Combinatie van de systemen	150	3.750 m ³ /h

Dit artikel werd opgesteld in het kader van het 'PublicVent'-project, gesubsidieerd door de FOD 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie' en de Technologische Dienstverlening C-Tech, gesubsidieerd door Innoviris.



Samen gaan we de uitdaging aan!

In de volgende fase van het 'PublicVent'-project willen we een of meer van deze innovatieve oplossingen in gebouwen implementeren om hun werking in de praktijk te beoordelen. **We zijn dus op zoek naar publiek toegankelijke gebouwen** (met of zonder ventilatiesysteem) die we voor dit onderzoek kunnen gebruiken. Ken jij een geschikt gebouw? Contacteer ons door de QR-code te scannen.

Onderhoud van warmtepompen: te inspecteren elementen

Warmtepompen moeten onderhouden worden om optimale prestaties te behouden, hun levensduur te garanderen en het risico op storingen en lekken van koudemiddelen in de atmosfeer te beperken. De hoge installatie- en elektriciteitskosten zijn ook een stimulans om dit onderhoud uit te voeren. In dit artikel vind je een overzicht van de belangrijkste aandachtspunten bij het onderhoud van huishoudelijke lucht-waterwarmtepompen.

X. Kuborn, B. Poncelet, Buildwise

Reglementering

Tenzij anders vermeld door de fabrikant, zouden warmtepompen **minstens één keer per jaar** onderhouden moeten worden. Alle ingrepen aan het koudemiddelcircuit moeten uitgevoerd worden door een koeltechniker van categorie 1.

In onze drie gewesten is een regelmatig onderhoud van warmtepompen verplicht. Hieronder valt ook de controle op lekken van koudemiddel. Onder een bepaalde drempelwaarde, die afhankelijk van het gewest bepaald wordt door het vermogen van de warmtepomp (12 kW) of door de hoeveelheid koudemiddel (5 t CO₂-eq.), is dit periodieke onderhoud echter niet verplicht.

Onderhoud van een warmtepomp

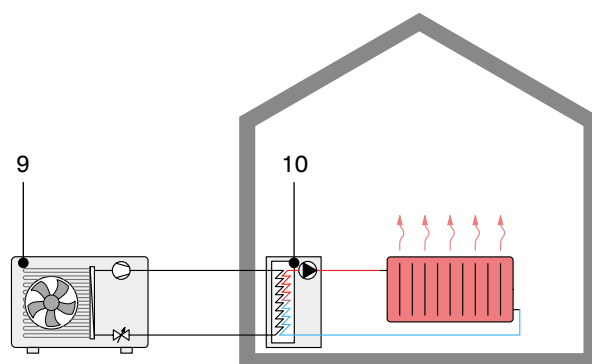
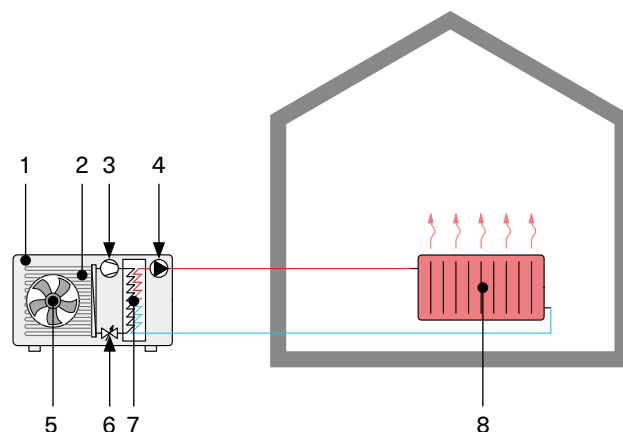
Voor je met het onderhoud begint, raden we aan om de warmtepomp aan te zetten en te luisteren of je ongewone geluiden hoort, zoals schurende of trillende geluiden. Schakel vervolgens de warmtepomp uit, koppel de stroomtoevoer los en wacht enkele minuten voordat je verdergaat.

De volgende paragrafen gaan dieper in op de belangrijkste technische onderdelen van een warmtepomp (zie afbeelding 1) die geïnspecteerd moeten worden, namelijk:

- de regeling en elektrische aansluiting
- de compressor
- de ontspanner
- de verdamper en buitenunit
- de condensor.

Regeling en elektrische aansluiting

Sommige warmtepompen zijn uitgerust met instrumenten die het mogelijk maken om, bijvoorbeeld via een mobiele app of een controlescherm, algemene parameters over de toestand van de warmtepomp te bekijken en informatie te



- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Monoblock | 6. Ontspanner |
| 2. Verdamper (verwarmingsmodus) | 7. Condensor (verwarmingsmodus) |
| 3. Compressor | 8. Warmteafgiftesysteem |
| 4. Circulator | 9. Buitenunit |
| 5. Ventilator | 10. Binnenunit |

1 Schematische weergave van de verschillende onderdelen van een warmtepomp.

geven over:

- een drukval in het koudemiddelcircuit (bron van rendementsverlies)
- het aantal keren dat de warmtepomp per dag of per jaar opstart (belasting van de compressor)
- het niveau van oververhitting en onderkoeling
- de prestaties van de installatie.

De werking van de vierwegklep, die de cyclus omkeert (ontdooi- of koelmodus), moet ook gecontroleerd worden.

Tijdens het onderhoud is het belangrijk om de volgende elementen na te kijken:

- het foutenlogboek
- de elektrische aansluitingen op de aansluitblokken en de aarding
- de bescherming van de onderdelen die gevoelig zijn voor regen en vocht (bv. moederbord en omvormer).

Compressor

De compressor (zie afbeelding 1, nr. 3), die zich in een gesloten behuizing bevindt, moet nooit onderhouden worden. Bij een defect moet hij vervangen worden. Bij elke opstart wordt een kleine hoeveelheid olie naar het koudemiddelcircuit gestuurd, die na enige tijd terugkeert naar de compressor. Om een goede smering te garanderen en de levensduur van de compressor te verlengen, beperkt de regeling van de warmtepomp het aantal opstarts tot ongeveer zeven à acht per uur.

Ontspanner

De ontspanner (zie afbeelding 1, nr. 6) regelt de drukval en het koudemiddeldebiet door de doorstroomsectie van het koudemiddel te wijzigen. Hij past zijn positie voortdurend aan om goede werkingsomstandigheden voor de verdamper te garanderen. De aanwezigheid van onzuiverheden (bv. soldeerresten) en/of vocht in het koudemiddelcircuit kan leiden tot de verstopping of bevrozing van de ontspanner, met een slechte werking van de warmtepomp tot gevolg. Tijdens het onderhoud moet je:

- nagaan dat de positie van de ontspanner regelmatig verandert
- de toestand van de filterdroger, die zich stroomopwaarts van de ontspanner bevindt, controleren en deze indien nodig vervangen.

Verdamper en buitenunit

In verwarmingsmodus brengt de verdamper (zie afbeelding 1, nr. 2) de warmte uit de buitenlucht over op het koudemiddel, met behulp van buizen die het koudemiddel bevatten en lamellen die de warmteuitwisseling bevorderen. Een ventilator (zie afbeelding 1, nr. 5) zorgt voor een geforceerd luchtdebiet op de verdamper.



Het onderhoud bestaat uit de reiniging en controle van:

- de ventilatorbladen om het nominale luchtdebiet te garanderen, de geluidshinder te beperken en de levensduur van de ventilator te verlengen
- de lamellen van de verdamper volgens de voorschriften van de fabrikant (bv. met een zachte borstel en een specifiek reinigingsproduct of met een stoomreiniger). Als er lamellen verbogen zijn, is het aangeraden om ze weer recht te zetten met een geschikte kam
- de opvangbak en de afvoer van de condensaten om verstopping te voorkomen
- de isolatie van de buizen die het water of het koudemiddel bevatten
- de voorzieningen voor akoestische isolatie (bv. isolatieplaten en *silentblocs*)
- de volledige unit, omdat het op een schone machine gemakkelijker is om oliesporen te vinden, die duiden op een lek. De reiniging moet altijd gebeuren volgens de voorschriften van de fabrikant om te voorkomen dat de kwaliteit van de oppervlakken aangetast zou worden.

Condensor

In verwarmingsmodus zorgt de condensor (zie afbeelding 1, nr. 7) ervoor dat de warmtepomp de warmte die aan de buitenlucht onttrokken is, overdraagt aan het water in het verwarmingscircuit. Dit is meestal een platenwarmtewisselaar, die gevoelig is voor de aanwezigheid van slib en vervuiling. Tijdens het onderhoud moet je daarom:

- de kwaliteit van het vulwater nagaan en de filter of de slibafscheider op de retourleiding van het verwarmingscircuit reinigen (zie ook [TV 278](#))
- de druk in het hydraulische circuit controleren en, indien nodig, de bron van eventuele lekken opsporen (bv. de expansievaten en automatische ontluchters nakijken)
- de andere elementen inspecteren die de waterkwaliteit kunnen beïnvloeden en de condensor kunnen vervuilen (bv. expansievat en opslagvat). 

Dit artikel werd opgesteld in het kader van het COOCK-project 'RECOVER', gesubsidieerd door VLAIO.

Hoe beperk je het geluid van een warmtepomp?

Het geluid van warmtepompen kan storend zijn. Om mogelijke hinder voor eigenaars en omwonenden te voorkomen, hou je best bij het ontwerp al rekening met de geluidsvoorwaarden. Dit kan dankzij een doordachte keuze en plaatsing, zelfs op kleinere percelen. Slechts in uitzonderlijke gevallen zijn bijkomende geluidsbeperkende maatregelen, zoals een omkasting, noodzakelijk.

A. Dijckmans, Buildwise

Geluidsvoorwaarden

De Belgische norm NBN S 01-400-1 legt een aantal beperkingen op voor het geluid dat door technische installaties in en buiten een woning geproduceerd wordt. De criteria in deze norm gelden als regels van de goede praktijk voor woongebouwen. In bepaalde gevallen is een gewestelijke of lokale regelgeving van toepassing (zie [Buildwise-artikel 2023/01.14](#)). Tenslotte geeft de [Vlaamse code van goede praktijk](#) richtlijnen voor het geluid van buitenunits van kleine, residentiële warmtepompen.

Keuze en plaatsing van de buitenunit

Hoeveel geluid een toestel produceert, wordt aangegeven door het **geluidsvermogensniveau** (L_{WA}). Het geluidsvermogen bij normale werking kan je terugvinden op het Ecodesign-label. Bij maximaal vermogen maakt een warmtepomp meer geluid dan in normale werkingsmodus; een te klein gedimensioneerde warmtepomp zal langer op maximaal vermogen draaien. Een correcte dimensionering in functie van de warmte- en koudevraag is dus ook vanuit akoestisch standpunt belangrijk. Wanneer de buitenunit zonder de nodige

trillingsontkoppeling gemonteerd werd (zie [Buildwise-artikel 2019/05.02](#)), kan deze extra contactgeluid produceren.

Het geluidsvermogensniveau (L_{WA}) verschilt van het **geluidsdruk-niveau** (L_{pA}) dat je op een zekere afstand van de warmtepomp waarneemt. Om de geluidsvoorwaarden te controleren, moet je het geluidsdruk-niveau inschatten op basis van het geluidsvermogensniveau en de positionering van het gekozen toestel. Eenvoudige rekentools en uitgewerkte gevalstudies die rekening houden met afstandsverzwakking, reflecties en afscherming van bestaande constructies kunnen helpen bij de optimale plaatsingskeuze (zie kader 'Gevalstudie' op de volgende pagina).

Oplossingen bij bestaande installaties

Bij reeds geïnstalleerde warmtepompen kunnen **eenvoudige maatregelen** soms volstaan om het geluid te verminderen. Een eerste is om het toestel te controleren op defecten. Ga ook na dat de warmtepomp regelmatig onderhouden wordt en dat de nodige trillingsontkoppeling voorzien is. Een aangepaste instelling kan de hinder op kritische momenten beperken, bijvoorbeeld via een stille nachtmodus.

Als dit niet volstaat, kan een geluidsscherm of een geluidsdempende omkasting nodig zijn. Let wel op een correcte luchtcirculatie om rendementsverlies te vermijden. Een andere optie is de buitenunit verplaatsen.

Dit artikel werd opgesteld in het kader van het COOCK-project 'RECOVER', gesubsidieerd door VLAIO, en de Technologische Dienstverlening C-Tech, gesubsidieerd door Innoviris.

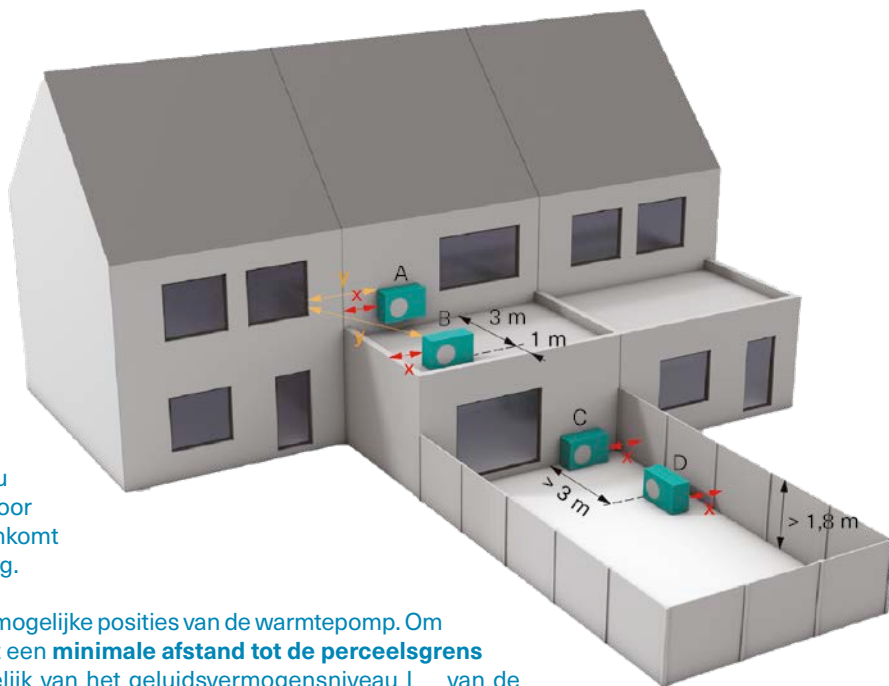
Binnenkort verschijnt een **Innovation Paper** waarin de akoestische aandachtspunten bij warmtepompen verder toegelicht worden en eenvoudige gevalstudies besproken worden. Buildwise ontwikkelt momenteel ook een **rekentool** waarmee je de geluidsvoorwaarden in een specifieke situatie kan controleren.



Gevalstudie

Een rijwoning met uitbouw wordt uitgerust met een warmtepomp. De tuin is volledig afgeschermd door een 1,8 m hoge tuinmuur. Waar kan je de buitenunit plaatsen als het geluidsdrukniveau L_{pA} bij de burenen niet hoger mag zijn dan 40 dB, zoals bepaald in de norm NBN S 01-400-1?

In ons voorbeeld werd het geluidsdrukniveau op het perceel geëvalueerd op een hoogte van 1,5 m. Voor het geluidsdrukniveau aan het raam werd een correctie toegepast voor de gevelreflectie, zodat het resultaat overeenkomt met de situatie zonder een naburige woning.



De afbeelding hiernaast toont verschillende mogelijke posities van de warmtepomp. Om te voldoen aan de geluidsvoorwaarde, moet een **minimale afstand tot de perceelsgrens** gerespecteerd worden (afstand x), afhankelijk van het geluidsvermogensniveau L_{WA} van de buitenunit (zie tabel A). Uit deze gevalstudie kunnen we een aantal algemene bevindingen afleiden:

- de minimale afstanden voor de warmtepomp met een geluidsvermogensniveau van 60 dB zijn **moeilijk haalbaar bij rijwoningen en appartementen**. Een stillere warmtepomp zorgt voor minder akoestische beperkingen bij de plaatsing
- een **plaatsing tegen de gevel** (posities A en C) is **nadeliger** dan een vrije plaatsing (posities B en D). De gevel weerkaatst immers een deel van het geluid
- **zonder tuinmuur** ($> 10 \text{ kg/m}^2$; bv. gemetste muur, betonplaten of volhouten wand) is een plaatsing in de tuin (posities C en D) soms niet mogelijk op smalle percelen zonder bijkomende geluidsbeperkende maatregelen. Let op: een haag en open of lichte schuttingen (bv. draadafsluiting met folie, rietmat, wilgenmat of open houten panelen) houden het geluid niet tegen en werken niet als akoestische afscherming
- op het dak (posities A en B) kan de unit iets dichter bij de perceelsgrens geplaatst worden, omdat de **dakrand het geluid deels afschermt**. Zorg wel voor voldoende afstand tot opengaande ramen en ventilatieroosters in naburige woningen (afstand y)
- bij de installatie op het dak is een **trillingsontkoppelde opstelling** cruciaal. Zonder trillingsisolatie kan het dak mee trillen en extra geluid afstralen, zowel naar de eigen woning binnen als naar buiten toe. Als de stabiliteit het toelaat, is het bij lichte daken aangeraden om de buitenunit op een verzwarende sokkel te plaatsen
- hoewel er geen voorwaarden zijn voor het **geluid op het eigen perceel**, houd je hier bij de plaatsing toch best rekening mee. Bespreek dit met de bouwheer en voorzie een minimale afstand tot het terras en tot opengaande ramen en ventilatieroosters van slaapkamers.

A Minimale afstanden om te voldoen aan een geluidsvoorwaarde van 40 dB bij de burenen.

Positie	Minimale afstanden (*)	
	Warmtepomp $L_{WA} = 60 \text{ dB}$	Warmtepomp $L_{WA} = 55 \text{ dB}$
A	$x \geq 2 \text{ m}$ en $y \geq 7 \text{ m}$	$x \geq 1 \text{ m}$ en $y \geq 4 \text{ m}$
B	$x \geq 2 \text{ m}$ en $y \geq 5 \text{ m}$	Steeds voldaan
C	$x \geq 3 \text{ m}$ (zonder tuinmuur: $x \geq 7 \text{ m}$)	$x \geq 1,5 \text{ m}$ (zonder tuinmuur: $x \geq 3,5 \text{ m}$)
D	$x \geq 2,5 \text{ m}$ (zonder tuinmuur: $x \geq 5 \text{ m}$)	Steeds voldaan (zonder tuinmuur: $x \geq 3 \text{ m}$)

(*) De waarde 'x' stemt overeen met de afstand tot de dichtstbijzijnde perceelsgrens en 'y' met de afstand tot het dichtstbijzijnde opengaande raam van de naastliggende woning.

Onderhoud van technische installaties: structureer je data

Onderhoudsgegevens kunnen een krachtig instrument zijn voor optimalisatie ... op voorwaarde dat ze gestructureerd zijn! Een goede manier om deze informatie efficiënt te organiseren, is gebruikmaken van gestandaardiseerde classificatiesystemen, zoals deze die in BIM-modellen (*Building Information Model*) toegepast worden. Onderhoudsbedrijven die vandaag al voor deze aanpak kiezen, kunnen zich gunstig positioneren in het strategisch gebruik van operationele gegevens en de overgang naar een predictief onderhoud voorbereiden.

S. Bernard, J. Vinel, Buildwise
D. Vanderlinden, VMA Maintenance

Tijdens de gebruiksfase van het gebouw speelt het onderhoudsbedrijf een sleutelrol om de prestaties van de technische installaties en het comfort van de gebruikers te garanderen.

Het gebruik van een **computerondersteund onderhouds-beheersysteem** (CMMS voor *Computerized Maintenance Management System* of FMIS voor *Facility Management Information System*) is essentieel, vooral voor bedrijven die verantwoordelijk zijn voor grote gebouwen. De voornaamste

functie van deze tools bestaat erin om preventieve en correctieve onderhoudsactiviteiten in te plannen en op te volgen met behulp van werkorders (ook wel 'tickets' genoemd). Elke fase van het proces wordt gedocumenteerd, van de eerste aanvraag tot de afronding van de onderhoudsingreep. Deze documentatie is dus een waardevol hulpmiddel om **inzicht te krijgen in de onderhoudsprestaties en verbeterpunten te identificeren**.

Gegevens, ja, maar wel gestructureerd!

In sommige organisaties worden onderhoudsingrepen gerapporteerd in een vrij veld, dat de technicus handmatig moet invullen om de uitgevoerde taak te beschrijven. Deze aanpak biedt een grote operationele flexibiliteit, maar is niet erg geschikt voor de exploitatie van de gegevens. De diversiteit aan formuleringen en het ontbreken van een coherente structuur beperken immers de mogelijkheden voor een grootschalige statistische analyse.

Voor een efficiënt gebruik van de interventierapporten is het cruciaal om de **informatie te structureren**: de gegevens worden dan ingevoerd in goed gedefinieerde velden in plaats van in vrije tekst. Deze methode vergemakkelijkt niet alleen de analyse, maar dient ook om de impliciete kennis van de technici beter vast te leggen.

Het structureren van tickets brengt echter organisatorische veranderingen in het rapportageproces met zich mee. Toch **begin je best al snel met deze ontwikkeling** om een toereikende en bruikbare gegevensgeschiedenis op te bouwen. Zoals we tijdens een proefproject al vaststelden, is het immers niet mogelijk om tickets met vrije tekst achteraf te structureren: het risico op interpretatiefouten is te groot om de betrouwbaarheid van de analyse te garanderen.





1 Luchtbehandelingscentrale met NLBE-SfB-classificatie in een BIM-model.

Waar beginnen?

De invoering van een **classificatie per type installatie** is een belangrijke eerste stap, die al concrete voordelen oplevert. Deze informatie kan gebruikt worden om tendenzen te identificeren op basis van het type installatie, zoals het aantal storingen, de frequentie ervan en de seizoensgebondenheid. Deze indicatoren helpen met name om te bepalen welke installaties als eerste geanalyseerd moeten worden voor een overgang naar een predictief onderhoud.

Voor dit soort toepassingen zijn de BIM-referentiesystemen bijzonder relevant. In de context van bouwprojecten wordt het classificatiesysteem **NLBE-SfB** in België en Nederland aanbevolen voor de functionele classificatie van elementen. Dit is een geoptimaliseerde versie van het NL-SfB, het resultaat van een harmonisatie tussen de twee landen. Dit systeem identificeert de gebouwelementen met behulp van een code van maximaal vier cijfers, die elk een hiërarchisch niveau vertegenwoordigen. Een warmtepomp heeft bijvoorbeeld code (56.21), die als volgt opgebouwd is:

- **niveau 1: (5):** technische installaties
- **niveau 2: (56):** verwarmings- en koelings-installaties
- **niveau 3: (56.2):** centrale productie
- **niveau 4: (56.21):** warmtepomp.

Meer informatie over de classificatiesystemen en BIM vind je terug op onze website.

In de praktijk laten steeds meer CMMS-tools toe om een link te maken met een bestaand BIM-model. Bij de rapportering kan de technicus dan de betreffende installatie rechtstreeks vanuit de 3D-weergave van het gebouw selecteren of via een QR-code die op de installatie aangebracht is.

Nog een stapje verder

De classificatie van de interventies per type installatie is essentieel, maar volstaat niet om het volle potentieel van de interventierapporten te benutten. Het is ook cruciaal om de **interventies te categoriseren op basis van hun aard**, waarbij op zijn minst een onderscheid gemaakt wordt tussen curatief en preventief onderhoud. Door het onderhoudsplan te integreren in de CMMS-tool kan deze informatie automatisch ingevuld worden bij de aanmaak van het ticket, zonder handmatige actie van de technicus.

Andere velden kunnen toegevoegd worden om de informatie in de tickets aan te vullen, maar ze moeten zorgvuldig gedefinieerd worden om de invoering van de gegevens niet onnodig lastig te maken voor de technici. Over het algemeen zou alle informatie die vooraf automatisch ingevoerd kan worden (bv. datum, tijd en naam van de technicus), al daadwerkelijk ingevuld moeten zijn.

Door de **technici inspraak te geven** in de invoering van deze nieuwe manier van werken, vergroot hun betrokkenheid en verbetert de kwaliteit van de ingevoerde gegevens. Dankzij hun kennis van het terrein kunnen ze concrete, praktijkgerichte oplossingen vinden die direct bruikbaar zijn om de kwaliteit te verbeteren.

Voor sommige informatie, zoals de symptomen of oorzaken van storingen, bestaat er geen standaardsysteem voor categorisatie of uniforme nomenclatuur. De interne ontwikkeling van een dergelijk systeem is mogelijk, maar blijft een uitdaging. 

Dit artikel werd opgesteld in het kader van het 'PREMAi'-project en de Technologische Dienstverlening C-Tech, beide gesubsidieerd door Innoviris. Dit project wil de kloof overbruggen tussen informatie uit gebouwbeheersystemen en onderhoudswerkzaamheden.

Gebouwautomatisering: nieuwe Europese eisen op komst

Het energielandschap verandert heel snel: warmtepompen, elektrische voertuigen, hernieuwbare energieproductie ... Om optimaal met deze situatie om te gaan, werken technische gebouwsystemen best zoveel mogelijk samen. Een slim en centraal systeem kan dan hun energieverbruik in kaart brengen, verliezen opsporen en hun werking optimaliseren. Ook de wetgeving, in Europa en in België, zet hierop in.

P. D'Herdt, Buildwise

Europese regelgeving en focus op gebouwmodernisering

De Europese Richtlijn voor de energieprestatie van gebouwen 2024/1275 (*Energy Performance of Buildings Directive* of kortweg EPBD) behandelt heel wat eisen voor de energetische maatregelen in gebouwen. Sinds 2018 focust de richtlijn ook op de **modernisering van gebouwen en de integratie van slimme technieken**, zoals:

- het opsporen van technische problemen of energieverliezen

- het informeren en sensibiliseren van de gebouwgebruiker over zijn energieverbruik
- het detecteren en verhelpen van gebreken die een impact hebben op de levensduur van componenten.

Naast energiebesparingen ziet Europa ook **economische voordelen** die gebouwautomatisering kan opleveren door de verlenging van de levensduur van installaties en een efficiënter beheer van het elektriciteitsnetwerk en de opgewekte hernieuwbare energie. De vaststellingen gelden zowel voor nieuwe als voor bestaande gebouwen.



Eisen voor gebouwautomatisering: welke gebouwen, wat, wanneer?

De EPBD introduceert een aantal eisen voor gebouwautomatisering die stapsgewijs ingevoerd worden. Sinds 2025 zijn deze van toepassing op **niet-residentiële gebouwen** met grote technische installaties (vermogens groter dan 290 kW); vanaf 2030 gelden ze ook voor niet-residentiële gebouwen met kleinere installaties (vermogens vanaf 70 kW). In de gebouwen in kwestie moet een **gebouwautomatiseringssysteem** (*Building Automation & Control System* of BACS) voorzien worden dat een aantal acties kan vervullen:

- **energiemonitoring en controle:** het energieverbruik permanent controleren, bijhouden, analyseren en bijsturen
- **benchmarking en informatie:** de energie-efficiëntie van installaties toetsen, efficiëntieverliezen opsporen en de installatieverantwoordelijke informeren
- **compatibiliteit en interoperabiliteit:** communicatie en interactie met verbonden systemen en andere apparaten in het gebouw mogelijk maken.

Daarnaast zullen er voor de gebouwen met grote installaties nog twee bijkomende eisen ingevoerd worden: ten laatste eind mei 2026 moet de **binnenmilieukwaliteit** (*Indoor Environmental Quality* of IEQ) gemonitord worden en ten laatste eind 2027 moet er een **automatische lichtregeling** (*Lighting Control*) geïnstalleerd zijn die reageert op basis van aanwezigheidsdetectie. Vanaf 2030 zullen beide eisen ook gelden voor niet-residentiële gebouwen met kleinere installaties.

Wat **residentiële gebouwen** betreft, zijn de eisen voor automatisering alleen van toepassing op nieuwe gebouwen of op gebouwen die een grondige renovatie ondergaan. Hierbij hoeft er geen specifiek systeem geplaatst te worden, maar moeten er in het gebouw wel een aantal functies voorzien worden om in te spelen op het veranderende energielandschap. Deze kunnen doorgaans door een EMS (*Energy Management System*) vervuld worden:

- **monitoring en informatie:** een permanente elektronische opvolging van de efficiëntie en informatie aan de gebruiker in geval van afwijkingen en/of nood aan onderhoud
- **controle:** doeltreffende mogelijkheden om opwekking, distributie, opslag en gebruik van energie te optimaliseren
- **interactie met het elektriciteitsnet:** de mogelijkheid om het energieverbruik aan te passen op basis van externe signalen.

Wat betekent dit voor de Belgische gebouwen en installaties?

De Europese lidstaten zetten een Europese Richtlijn om in regelgeving. In België is dit een regionale bevoegdheid.

De basiseis voor niet-residentiële gebouwen met installaties met hoge vermogens, namelijk de installatie van een gebouwautomatiseringssysteem, is de enige die al formeel omgezet is in elk van de gewesten.

De implementatie verschilt op dit moment licht van gewest tot gewest, voor verschillende aspecten:

- **de geïmplementeerde gebouwen:** in Vlaanderen moeten alleen niet-residentiële gebouwen met installaties met een nominaal vermogen van meer dan 290 kW aan de eis voldoen. In Wallonië en Brussel is de eis ook van toepassing op gemengde gebouwen die zowel residentiële als niet-residentiële eenheden bevatten. Als meer dan 50 % van de vloeroppervlakte een niet-residentiële bestemming heeft, moet het gebouw aan de eis beantwoorden
- **timing:** in Vlaanderen en Wallonië moeten de gebouwen uiterlijk op 31 december 2025 in orde zijn met de eis; in Brussel werd de deadline van 1 januari 2025 vooropgesteld
- **beschrijving van de eisen:** in Vlaanderen zijn de verplichte eigenschappen letterlijk overgenomen uit de EPBD. In Brussel en Wallonië wordt verwezen naar de norm NBN EN ISO 52120-1:2021 (*) en moet de gebouwautomatisering voldoen aan klasse B van deze norm.

De norm NBN EN ISO 52120-1:2021 bevat een gestructureerde lijst van verschillende mogelijke slimme diensten in een gebouw en de mate waarin deze meer geavanceerde functies kunnen leveren (functionaliteitsniveaus). Via een classificatiesysteem wordt vastgelegd aan welke functies minimaal beantwoord moet worden om een bepaalde klasse te halen.

Opportunities en noden

De Europese eisen rond gebouwautomatisering zullen eigenaars ertoe aanzetten om dergelijke systemen te ontdekken. Installateurs kunnen hen daarbij adviseren of oriënteren naar de meest zinvolle oplossingen. Tegelijk opent de aanwezigheid van de verplichte hard- en software ook een aantal opportuniteiten voor installateurs om aan hun klanten **bijkomende betalende diensten** rond opvolging, energie-advies en optimalisatie aan te bieden.

Verdere toelichting en bijstand, in de vorm van informatie, praktijkondersteuning, inspectierichtlijnen en eventueel training, is echter noodzakelijk. Zowel bij de gewesten zelf als bij Buildwise zijn er initiatieven aan de gang om de praktische implementatie van de eis te ondersteunen en de opportuniteiten maximaal te benutten – door de gebouwgebruikers én de bouwprofessionals. 

Dit artikel werd opgesteld in het kader van de Technologische Dienstverlening C-Tech, gesubsidieerd door Innoviris.

(*) De regelgeving verwijst voor beide gewesten nog naar de norm NBN EN 15232. Deze norm werd ingetrokken en vervangen door de norm NBN EN ISO 52120-1. Inhoudelijk zijn beide normen quasi identiek.

Connection tour

GRATIS NETWORKING, DRINKS, FOOD EN FUN!

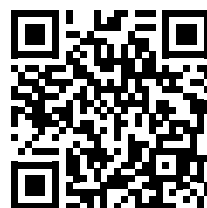


Win tijd met kwaliteit

04.09 Diepenbeek | 23.09 Zolder | 25.09 Middelkerke
26.09, 30.09 Kapelle-op-den-Bos | 01.10, 02.10 Gent

Slimmer en sneller werken op de werf?

Tijdens de Connection Tour in jouw buurt ontdek je handige oplossingen die je werk vooruithelpen én zorgen voor betere kwaliteit. Start je project met de juiste bouwdetails, slimme meetmethodes en vlotte werkafspraken. Zo vermijd je fouten, herstelwerk en onnodige kosten. **Scan de QR-code voor meer info!**





Beurzen en evenementen

Install Day

Dé bijeenkomst van het jaar voor de professionals uit de sector van de technische installaties gaat dit jaar door op **vrijdag 17 oktober**.

Ontdek de laatste trends op het vlak van installaties via technische presentaties, demonstraties, referentiedocumenten, speciaal ontwikkelde apps en zoveel meer.

Stel al je vragen aan onze Buildwise-specialisten of deel je verwachtingen met hen.

Je vindt alle info op www.installday.be.



Shutterstock



Buildwise Zaventem

Maatschappelijke zetel en kantoren
Kleine Kloosterstraat 23
B-1932 Zaventem
Tel. 02/716 42 11

E-mail: info@buildwise.be

Website: buildwise.be

- Technisch advies – Publicaties
- Beheer – Kwaliteit – Informatietechnieken
- Ontwikkeling – Valorisatie
- Technische goedkeuringen – Normalisatie

Buildwise Limelette

Avenue Pierre Holoffe 21
B-1342 Limelette
Tel. 02/655 77 11

- Onderzoek en innovatie
- Vorming
- Bibliotheek

Buildwise Brussels

Dieudonné Lefèvrestraat 17
B-1020 Brussel
Tel. 02/716 42 11

Colofon

Een uitgave van Buildwise (voordien Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf), inrichting erkend bij toepassing van de besluitwet van 30 januari 1947.

Verantwoordelijke uitgever: Olivier Vandooren, Buildwise,
Kleine Kloosterstraat 23, B-1932 Zaventem

Dit is een tijdschrift van algemeen informatieve aard. De bedoeling ervan is de resultaten van het bouwonderzoek uit binnen- en buitenland te helpen verspreiden.

Het, zelfs gedeeltelijk, overnemen of vertalen van de teksten van dit tijdschrift is slechts toegelaten mits schriftelijk akkoord van de verantwoordelijke uitgever.

Taalkundige herziening: J. Beauclercq

Vertaling: J. Beauclercq

Lay-out: J. Beauclercq en J. D'Heygere

Illustraties: G. Depret en Q. van Grieken

Foto's Buildwise: M. Sohie et al.

Ook geïnteresseerd in de edities 'Gebouwschil' of 'Afwerkingen'?

Editie 'Gebouwschil'

Verschijnt in april en oktober en wordt exclusief verstuurd naar:

- algemene aannemers
- schrijnwerkers en glaswerkers
- ruwbouwaannemers
- aannemers in dichtings- en dakwerken



Editie 'Afwerkingen'

Verschijnt in juni en december en wordt exclusief verstuurd naar:

- parketleggers en tegelzetters
- schilders en plaatsers van soepele vloerbekledingen
- natuursteenbedrijven
- plafonneerders en stukadoors

Ook de algemene aannemers en schrijnwerkers ontvangen deze editie.

