

Totale eigen- domskosten

Isolatie levert een wezenlijke bijdrage aan de bedrijfszekerheid van huishoudelijke en industriële apparatuur: het verhoogt de energie-efficiëntie, voorkomt condensvorming, ondersteunt corrosiebescherming, vermindert de geluidshinder en houdt industriële processen in beweging. Als er ongeschikte materialen worden gekozen, kunnen de kosten voor onderhoud, reparatie en eventuele daaruit voortvloeiende kosten al snel vele malen hoger uitvallen dan de verwachte besparingen.

www.armacell.nl



Neem
verantwoorde
**investerings-
beslissingen**





De productprijs vormt alleen het zichtbare topje van de ijsberg. Onderhouds-, reparatie-, vervangings- en bijkomende kosten als gevolg van schade aan het gebouw zijn verborgen onder de oppervlakte en blijven dikwijls buiten beschouwing bij de besluitvorming omtrent investeringen.

NEEM VERANTWOORDE INVESTERINGSBESLISSINGEN

Bij het bepalen van apparatuurisolatie moeten de technische prestaties en betrouwbaarheid van de installatie altijd doorslaggevend zijn. Alleen naar de prijs kijken kan zowel voor bouwers als voor exploitanten van gebouwen duur uitpakken. Als er ongeschikte bouwmaterialen worden gekozen en gebruikt, kunnen de kosten voor onderhoud, reparatie en eventuele daaruit voortvloeiende kosten – zoals schade aan het gebouw of productieverliezen als gevolg van stilstand – al snel vele malen hoger uitvallen dan de verwachte besparingen.

Isolatie levert een wezenlijke bijdrage aan de bedrijfszekerheid van huishoudelijke en industriële apparatuur: het verhoogt de energie-efficiëntie, voorkomt condensvorming, ondersteunt corrosiebescherming, vermindert de geluidshinder en houdt industriële processen in beweging. Elastomere isolatieproducten zorgen voor hogere prestaties, een langere levensduur en een hogere efficiëntie van apparatuur in gebouwen en in de industrie. Desondanks wordt voor isolatie slechts een verwaarloosbaar deel van de totale installatiekosten van de technische apparatuur vrijgemaakt – vaak amper 1%. Iedereen die in zo'n traject verkeerd bezuinigt, betaalt daar op de lange termijn waarschijnlijk een hoge prijs voor.

Technische prestaties moeten de doorslag geven

In deze reeks artikelen hebben we laten zien, dat de warmtegeleidingscoëfficiënt (λ -waarde) van een materiaal een belangrijke technische factor is bij de isolatiekeuze. Maar het is niet de enige. Condensvorming aan het leidingsoppervlak en een stijging van de warmtegeleidingscoëfficiënt tijdens de levensduur worden alleen voorkomen als het materiaal tegen vochtopname wordt beschermd. Enerzijds ontstaat er vocht door condensvorming op het oppervlak van leidingen met een lijntemperatuur die lager is dan de omgevingstemperatuur. Anderzijds kan, door het verschil in dampdruk, waterdamp in de isolatie terechtkomen en het materiaal doorweken. De waterdampdiffusieweerstand (μ -waarde) geeft aan tot hoeveel maal hoger de transmissieweerstand van een laag bouw materiaal is, in vergelijking met een statische luchtlaag van dezelfde dikte en temperatuur.

Moisture penetration must be prevented

Het binnendringen van vocht moet worden voorkomen

Water heeft een veel hogere warmtegeleidingscoëfficiënt dan de meeste isolatiematerialen. Opname van vocht leidt daarom altijd tot verhoging van de warmtegeleidingscoëfficiënt van het isolatiemateriaal en vermindering van het isolatievermogen. Bij elk vol.-% vochtgehalte neemt de warmtegeleidingscoëfficiënt toe en het isolatie-effect af. De gevolgen zijn niet alleen hogere energieverliezen, maar ook een daling van de oppervlaktetemperatuur. Als deze onder het dauwpunt komt, treedt er op het oppervlak van de leiding condensvorming op. Alleen als de warmtegeleidingscoëfficiënt van het isolatiemateriaal niet aanzienlijk toeneemt als gevolg van binnendringend vocht, kan gewaarborgd worden dat de oppervlaktetemperatuur ook na vele jaren van gebruik boven het dauwpunt blijft. Het geniepige van binnendringend vocht is dat het onzichtbaar 'achter de schermen' plaatsvindt. Condensvorming vindt plaats onder de isolatie op het oppervlak van de leiding. Vaak is pas duidelijk dat het isolatiemateriaal niet functioneert wanneer er water uit het systeemplafond druppelt of zich ijs vormt op de leiding.

CONDENSFORMING – DE DODELIJKE VIJAND VAN ISOLATIE

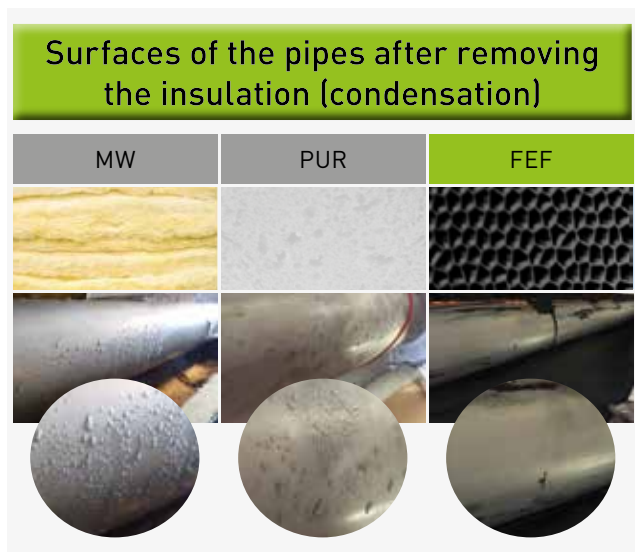
Kortom, bij de keuze van het isolatiemateriaal is de belangrijkste vraag hoe goed dit beschermd is tegen vochtopname. Zoals uit onderzoek van het Fraunhofer Instituut voor Bouwfysica (Stuttgart, Duitsland) blijkt, zijn Armaflex isolatiematerialen zeer goed beschermd tegen vochtopname. Zelfs tijdens de relatief korte testperiode hadden zich al aanzienlijke hoeveelheden vocht opgehoopt onder de isolaties van PUR en van mineraalwol. Ondanks de gemiddelde testomstandigheden kon de dampremmende laag van de PUR- en mineraalwol de opname van waterdamp niet tegenhouden. Daarentegen werd er geen vocht opgenomen in het elastomere isolatiemateriaal en bleef het oppervlak van de leiding droog. Terwijl de met FEF geïsoleerde leiding zelfs na 33 dagen geen tekenen van condensvorming vertoonde, liet de isolatie met minerale vezels het meteen bij het begin van de test al afweten.

Gevolgen op lange termijn van binnendringend vocht

Om de langetermijneffecten van vochtopname te onderzoeken, simuleerde het Fraunhofer Instituut hoe de isolatiematerialen zich zouden gedragen gedurende een periode van tien jaar. Terwijl de warmtegeleidingscoëfficiënt (λ) van FEF na tien jaar met slechts een kleine 15% toenam, kwam de λ -waarde van minerale wol 77% hoger uit en die van de PUR-isolatie zelfs 150%.

Condensvorming aan het leidingsoppervlak en een stijging van de warmtegeleidingscoëfficiënt tijdens de levensduur kunnen alleen worden voorkomen als het materiaal tegen vochtopname wordt beschermd. De door producenten vermelde warmtegeleidingscoëfficiënt moet beschouwd worden als de oorspronkelijke waarde of de “droge λ -waarde”. Het kan alleen in combinatie met de weerstand tegen waterdampdiffusie bepalend zijn voor de materiaalkeuze. Anders gezegd: een isolatiemateriaal met een uitstekende “droge λ -waarde” maar een geringe weerstand tegen waterdampdiffusie is een slechte keuze.

Als het isolatiemateriaal doordrenkt is, vormt het toegenomen energieverbruik meestal nog het kleinste probleem. Schimmel, structurele schade, corrosie onder de isolatie (CUI) of verstoring van industriële processen door onderhoud en stilstand kunnen hoge onkosten tot gevolg hebben.





Meer info

Alle informatie over de campagne
vindt u op www.armacell.nl





Meer info

Alle informatie over de campagne vindt u op www.armacell.nl



CUI – PEPPERDUUR PROBLEEM

CUI is verraderlijk: de corrosie vindt buiten het zichtveld plaats – onder de isolatie – en wordt vaak pas ontdekt als er al grote schade is ontstaan. CUI treedt doorgaans op bij leidingen met lijntemperaturen tussen 0°C en 175°C, temperaturen boven 50°C zijn daarbij bijzonder kritiek. Het gevaar neemt ook toe bij apparatuur die onregelmatig of onder verschillende temperaturen wordt gebruikt. Bij schommelende temperaturen kan condensvorming ontstaan in het isolatiemateriaal, en het oppervlak van leidingen bereiken. Alleen al de olie-, gas- en petrochemische industrie loopt daardoor – elk jaar opnieuw! – een schade op van ongeveer 1 biljoen dollar. Volgens een onderzoek van de Amerikaanse ExxonMobil Chemical Company is 40 tot 60% van de onderhoudskosten aan pijpleidingen te wijten aan CUI (corrosie onder isolatie).

Isolatie alleen kan installatiecomponenten niet afdoende beschermen tegen corrosie. Goedgekozen isolatiesystemen kunnen de bescherming daartegen wél doeltreffend ondersteunen. De keuze van het materiaal bepaalt of de isolatie corrosiegevaar beperkt of corrosieve processen juist bevordert.

Beschermingsgraad tegen corrosie

In hoeverre kunnen verschillende isolatiesystemen het gevaar van CUI verminderen?

Dit was de vraag waarop Armacell in een nader onderzoek het antwoord zocht. De test werd uitgevoerd door InnCoa, een organisatie in Neustadt/Donau (Duitsland), die zich heeft gespecialiseerd in corrosietesten. De twee FEF isolatiesystemen kwamen als beste uit de test: het elastomeer schuim met volledige hechting (systeem B) behaalde zelfs de hoogste score: RP 10. Nergens op het oppervlak van de leiding werd ook maar enig spoor van corrosie aangetroffen. De volledige hechting van de isolatiematerialen verhoogde de op zich al hoge corrosiebescherming van FEF. Het isolatiesysteem met glasvezel behaalde daarentegen slechts een RP van 4 tot 5, terwijl het polyurethaansysteem al evenmin verder kwam dan een RP van 5. De grootste schade door corrosie werd geconstateerd op het monster met steenwol. Het aangetaste oppervlak bedroeg tussen 5 en 10% van het totale oppervlak van de leiding. Dat leverde een RP van 3 op.

De test toonde ondubbelzinnig aan dat flexibele elastomeer schuimen met een gesloten celstructuur, die beschikken over een 'geïntegreerde dampremmende laag', toleranter reageren op kleine defecten in ommanteling en isolatie, dan andere isolatiesystemen. Dringt er vocht binnen in de andere isolatiesystemen en bereikt dat het oppervlak van de leiding, dan is CUI doorgaans het gevolg.





BETROUWBAARHEID VAN DE INSTALLATIE

De onderzoeksresultaten van onafhankelijke, externe instituten bevestigen de uitmuntende ervaringen, die men over de hele wereld al tientallen jaren opdoet met FEF-isolatiematerialen. Het materiaal met gesloten celstructuur, lage warmtegeleidingscoëfficiënt en hoge weerstand tegen waterdampdiffusie biedt installatiecomponenten duurzame bescherming tegen condensvorming en energieverlies, en beperkt het corrosiegevaar tot een minimum. Zoals vaak wordt geconstateerd tijdens onderhoudswerkzaamheden, vertoont apparatuur, die geïsoleerd is met Armaflex, ook tientallen jaren na installatie nog steeds geen spoor van corrosie. Interne en externe testen toonden aan dat Armaflex zelfs ruim 25 jaar na installatie nog steeds de waarden bezit, zoals gegarandeerd op het moment van productie. Om te waarborgen dat het isolatiesysteem jarenlang betrouwbaar blijft, is het niet alleen van wezenlijk

belang de isolatiedikte exact te berekenen en systeem-compatibele accessoires te gebruiken, maar ook dat de materialen vakkundig en volgens de instructies van de producent worden geïnstalleerd.

Professionele uitvoering is een must

De technische prestaties van een isolatiemateriaal spelen een doorslaggevende rol bij de keuze van een product. Maar alleen als het materiaal op de bouwlocatie – ook onder moeilijke omstandigheden – probleemloos kan worden aangebracht, kan de werking van de apparatuur op lange termijn worden gewaarborgd. Om uit te zoeken in hoeverre verschillende technische isolatiematerialen eenvoudig kunnen worden aangebracht, voerde Armacell praktijktesten uit met vier gangbare isolatiesystemen voor koude toepassingen. De onderzochte materialen waren een elastomeer isolatiemateriaal

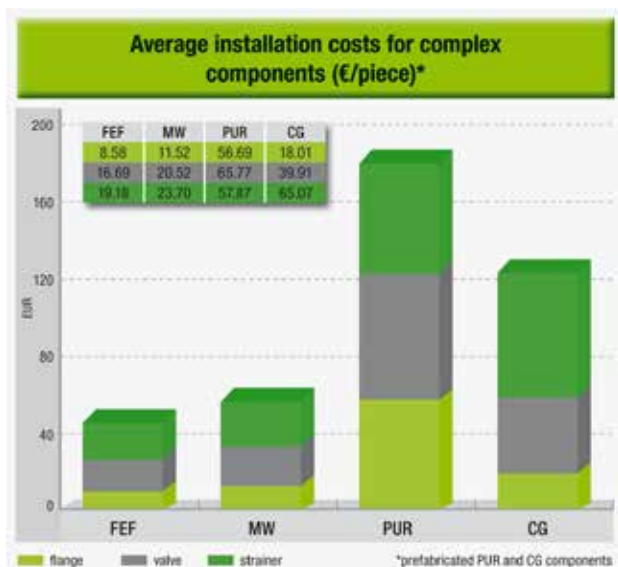
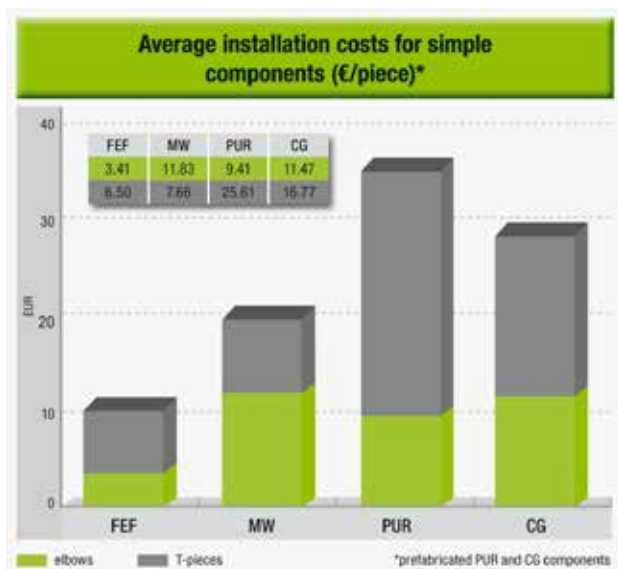
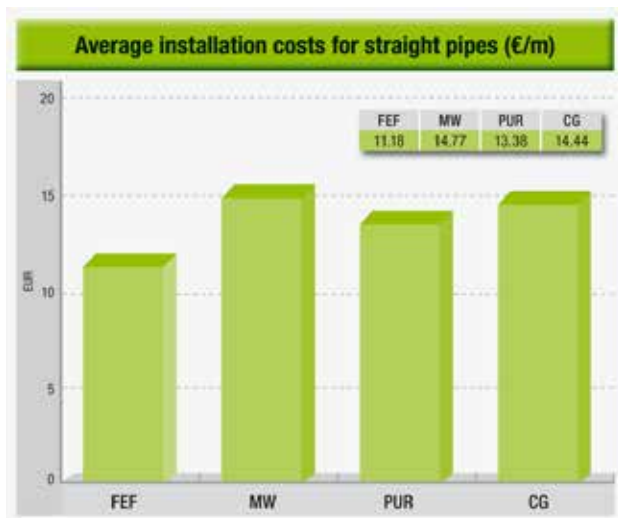


(FEF), cellulair glas (CG), PUR en een met aluminium bedekt mineraalwolsysteem voor koude toepassingen (MW).

FEF's en cellulair glas zijn isolatiematerialen met een gesloten celstructuur en een zeer hoge weerstand tegen waterdampdiffusie. In tegenstelling tot mineraalwol en PUR heeft geen van die producten een extra dampremmende laag nodig: altijd een zwak punt in het isolatieconcept. Zowel bij de installatie als tijdens latere onderhoudswerkzaamheden raakt de kwetsbare aluminiumfolie gemakkelijk beschadigd, waardoor waterdamp het isolatiesysteem kan binnendringen. Terwijl scheuren in de gladde aluminiumfolie van een PUR-product vrij goed zichtbaar zijn, blijven ze vaak onopgemerkt in de aluminium roosterfolie van de zachte mineraalwol. Zoals u in de toepassingsvideo van een bekende fabrikant zelf kunt zien, beschadigde zelfs de behoedzame en speciaal

In some European countries, the use of mineral wool in cold applications is severely restricted. In Germany, DIN 4140 stipulates that it is only allowed if a double jacket is installed. In Belgium, according to Typebestek/105, mineral wool may only be used on pipes with a minimum temperature of 13 °C. By using open-cell insulation materials in cold applications specifiers and installers are taking an incalculable risk, which can cost them dearly. Manufacturers of mineral-fibre products currently advertise that their insulation materials can also be used in cold applications. Even if these systems are explicitly marketed as cold insulation materials, they are open-cell mineral-fibre products with an aluminium foil.

TOTAL INSTALLED COSTS



getrainde isoleerder, terwijl hij een onderdeel bouwde, de kwetsbare dampremmende laag zonder dat hij het in de gaten had. De verwerkingstijd is een doorslaggevende factor voor de totale installatiekosten van een project. Armacell onderzocht de installatiesnelheid van de verschillende technische isolatiematerialen in toepassingstesten. Elk materiaal werd in 20 verschillende situaties geïnstalleerd en de gemiddelde installatietijd werd vastgesteld. De cijfers links zijn de gemiddelde kosten (materiaal en installatie) van de verschillende isolatiematerialen. Door de relatief hoge materialenprijs en het hoge materiaalverbruik voor mineraalwol leidingprofielen en aluminium tape is dit systeem het duurst op rechte buizen.

De verschillen komen nóg scherper in beeld bij de productie van eenvoudige componenten: de kosten voor mineraalwol zijn bijna twee keer zo hoog als die voor elastomeer materiaal. Het gebruik van geprefabriceerde bochten en T-stukken van PUR of cellulair glas brengt zelfs tot 200 procent hogere kosten met zich mee! De situatie is vergelijkbaar met complexe componenten. Ook hier rijzen de kosten de pan uit als PUR en cellulair glas worden gebruikt. Vergeleken met de door de isoleerder zelf vervaardigde FEF-componenten zijn de geprefabriceerde cellulaire glascomponenten bijna drie keer, en die van PUR zelfs ruim vier keer zo duur.

Case study: Vergelijking van de kosten voor isolatiewerkzaamheden

Om de impact van deze kostenverschillen op een concreet bouwproject aan te tonen, ging Armacell een stap verder en voerde op basis van deze berekeningen een case study uit. Startpunt was een doorsnee aanbesteding voor koude-isolatiewerkzaamheden. Het project betreft een uitbreiding van de productiefaciliteit van een Amerikaans chemisch bedrijf in Baden-Württemberg (Duitsland). Er werd 30 miljoen dollar geïnvesteerd in de nieuwbouw: op een totale oppervlakte van 11.500 m² verzezen extra faciliteiten voor productie, opslag, laboratoria en kantoren.

De aanbesteding voor de koude-isolatie-werkzaamheden betrof de isolatie van 1.241 m aan rechte leidingen (DN 15 – DN 200) en 1.223 componenten. De verschillende leidingdiameters en installatiehoogtes werden in de berekening meegenomen en opgenomen in de hierboven beschreven testresultaten. Afhankelijk van hun complexiteit werden de te isoleren componenten (bijv. kleppen, kogelkleppen, warmtewisselaars etc.) toegewezen aan de te testen componenten. Naast de materiaalkosten werden ook de arbeidskosten (60 euro p/u) meegenomen. Alle benodigde items en toebehoren werden voor elk isolatiemateriaal afzonderlijk beoordeeld en berekend.

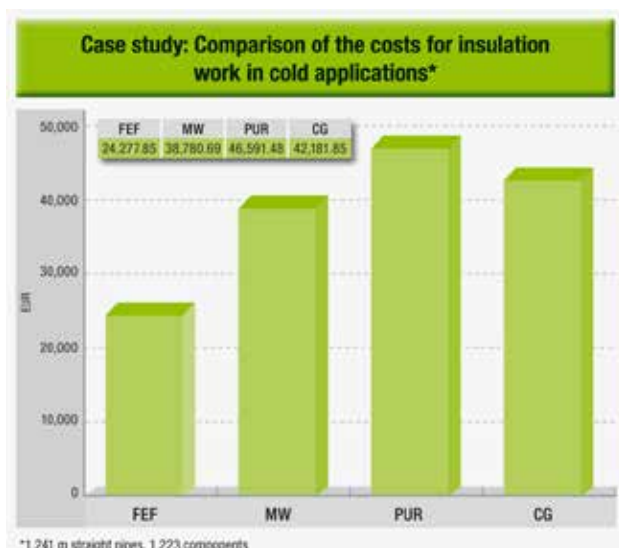
Onderstaande afbeelding maakt duidelijk dat het gebruik van FEF-isolatiematerialen een aanzienlijke kostenbesparing oplevert: projectuitvoering met een mineraalwolsysteem voor koude toepassingen zou bijna 60% duurder zijn geweest. Bij gebruik van cellulair glas waren de kosten zelfs 70% hoger uitgevallen. Het PUR-systeem was bijna twee keer zo duur geweest als het elastomeer isolatiemateriaal.

Focus op kosten tijdens de totale levensduur

Als het gaat om technische isolatie, krijgen degenen die slechts oog hebben voor de laagste materiaalprijs, uiteindelijk de rekening gepresenteerd. De totale installatiekosten, d.w.z. materiaal- en arbeidskosten, moeten altijd worden vergeleken. Veel investeringsbeslissingen worden uitsluitend genomen op basis van de aanschafprijs. Terwijl

de kosten tijdens de bedrijfsvoering vaak vele malen hoger liggen dan de investeringskosten... Die zijn moeilijk te berekenen, worden over het hoofd gezien of te laag ingeschat. In de aanpak van Total Cost of Ownership (TCO – totale eigendomskosten) wordt rekening gehouden met alle kosten verbonden aan aanschaf en gebruik van goederen. Hierbij wordt niet alleen de aankoopprijs meegenomen, maar worden alle te maken kosten vooraf begroot. Zo kunnen verborgen kosten worden opgespoord voordat men een investeringsbeslissing neemt. Bij technische isolatiematerialen gaat het niet alleen om investeringskosten, maar ook om kosten voor onderhoud, reparatie, vervanging én de mogelijk daaruit voortvloeiende kosten als gevolg van operationele stilstand of gebouwschade.

Een feit waarmee men zelden rekening houdt bij de apparatuurkeuze is, dat isolatiemateriaal weliswaar geld kost, maar dat het in de loop van de gebruiksduur aanzienlijk méér geld bespaart. Wil men alleen aan de minimumeisen voldoen en de aankoopprijs zo laag mogelijk houden, dan blijft het enorme besparingspotentieel van technische isolatie gedurende tientallen gebruiksjaren helaas onbenut. Voor hogere isolatieniveaus – d.w.z. isolatiediktes die groter zijn dan die welke strikt noodzakelijk zijn om condensvorming te voorkomen – moet men iets dieper in de beurs tasten. Maar die betalen zichzelf tijdens hun gebruiksduur vaak ruimschoots terug en openen al na een paar jaar de deur naar aanzienlijke financiële besparingen.



AUTHOR

Georgios Eleftheriadis
 Armacell Manager Technical
 Marketing EMEA

All data and technical information are based on results achieved under the specific conditions defined according to the testing standards referenced. Despite taking every precaution to ensure that said data and technical information are up to date, Armacell does not make any representation or warranty, express or implied, as to the accuracy, content or completeness of said data and technical information. Armacell also does not assume any liability towards any person resulting from the use of said data or technical information. Armacell reserves the right to revoke, modify or amend this document at any moment. It is the customer's responsibility to verify if the product is suitable for the intended application. The responsibility for professional and correct installation and compliance with relevant building regulations lies with the customer. This document does not constitute nor is part of a legal offer to sell or to contract.

At Armacell, your trust means everything to us, so we want to let you know your rights and make it easier for you to understand what information we collect and why we collect it. If you would like to find out about our processing of your data, please visit our [Data Protection Policy](#).

© Armacell, 2020. ® and TM are trademarks of the Armacell Group and are registered in the European Union, United States of America, and other countries. 00445 | Part-6 Total Cost Ownership | KnowHow | 102020 | EMEA | NL

ABOUT ARMACELL

As the inventors of flexible foam for equipment insulation and a leading provider of engineered foams, Armacell develops innovative and safe thermal, acoustic and mechanical solutions that create sustainable value for its customers. Armacell's products significantly contribute to global energy efficiency making a difference around the world every day. With 3,135 employees and 24 production plants in 16 countries, the company operates two main businesses, Advanced Insulation and Engineered Foams. Armacell focuses on insulation materials for technical equipment, high-performance foams for high-tech and lightweight applications and next generation aerogel blanket technology. For more information, please visit www.armacell.com

For product information, please visit:
www.armacell.nl


MAKING A DIFFERENCE AROUND THE WORLD