

Verduurzamen van woningen tot gasloos door hoogwaardige en betaalbare spouwmuurisolatie DEI720002

Dit project is mede tot stand gekomen met Topsector Energiesubsidie van het Ministerie van Economische Zaken

BAM Wonen bv

**Verduurzamen van woningen tot gasloos door hoogwaardige en betaalbare
spouwmuurisolatie DEI720002**

Documentnummer BW-221129-R-00021-JA

Opdrachtgever

1.0	Definitief	HK	30-11-2022						
0.1	Concept	HK	29-11-2022						
Revisie	Status	Opsteller	Datum	Geverifieerd	Datum	Vrijgegeven	Datum		

© Niets van dit rapport mag worden verveelvoudigd, openbaar gemaakt en / of overhandigd aan derden, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van BAM Wonen bv.

Opsteller

Naam Hans Kerkhof
Telefoon 0621263122
E-mail hans.kerkhof@bam.com
Bedrijf BAM Wonen bv
Adres Marconibaan 2, 3439 MS Nieuwegein
Postbus 25, 3430 AA Nieuwegein
Telefoon +31 (0)30 630 55 30
www.bamwonen.nl

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel van het project	1
1.3	Deelnemers aan het project	1
2.	Opzet DEI project 72002	2
2.1	Airofill Innovative Wall	2
2.2	Gasloos zonder voorzetgevels	2
2.3	Partner	2
3.	Airofill Innovative Wall	3
3.1	Productie	3
3.2	Certificering	3
4.	Gasloos zonder voorzetgevels	4
5.	Conclusies en aanbevelingen	5
5.1	Airofill Innovative Wall	5
5.2	Fits verduurzamingsaanpak	5

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Huidige renovatieoplossingen om woningen van het gas af te halen zijn gebaseerd op een voorzetgevel tegen de buitengevel (duur en wijzigt het aanzicht van de woning), aansluiting op een warmtenet (niet overal beschikbaar) of binnen-voorzetgevel (zeer arbeidsintensief en grote impact voor bewoners). Hierdoor stagneert het aantal aardgasloze renovaties. Door een beter en eenvoudiger isolatieconcept te introduceren waarmee een verduurzaming kan worden gereduceerd, zal men sneller, met minder overlast en goedkoper woningen naar aardgasvrij kunnen renoveren, waardoor de verduurzaming van woningen in Nederland kan worden opgeschaald.

1.2 Doel van het project DEI720002

De oplossing wordt gezocht in het ontwikkelen van een nieuw isolatieconcept waarmee de spouwmuren van woningen snel met een hoogwaardig isolatiemateriaal gevuld kunnen worden, die zó goed isolerend werkt dat er geen dure voorzetgevel nodig is om woningen van het gas af te halen. Het nieuwe isolatieconcept is gebaseerd op de grondstof Aerogel (een zeer fijn poeder o.b.v. silicium met een warmtegeleiding van 0,015). Takkenkamp Isolatie heeft een procedé ontwikkeld om Aerogel te verwerken tot een soort schuim, Airofill Innovative Wall Insulation genaamd. Dit materiaal heeft een warmtegeleiding van 0,02, en hardt uit naar een vaste vorm. Ingebracht in een spouwmuur van 6 cm leidt dit tot een minimale RC-waarde van 2,3. Doelstelling van het project is het integreren van het nieuwe isolatiemateriaal in een nieuw isolatieconcept en het valideren van het nieuwe isolatieconcept in een aantal woningen.

1.3 Deelnemers aan het project

Het project wordt uitgevoerd door BAM Wonen BV (penvoerder), BAM Bouw en Techniek BV, BAM Techniek BV en Takkenkamp Isolatie BV. BAM Wonen is verantwoordelijk voor de toepassing van de nieuwe isolatie bij renovatieprojecten, mede-ontwikkelaar en mede-tester van de oplossing in de pilots; BAM Bouw en Techniek berekent lineaire koudebrug van woningen met de nieuwe isolatie; BAM Techniek monitort de energieprestaties van de woningen met nieuwe isolatie; Takkenkamp Isolatie ontwikkelt het isolatiemateriaal en de opgeschaalde productie- en aanbrengtechniek, en test mede de oplossing in de pilots. De renovatieoplossing zal getest worden in 2 renovatieprojecten

2. Opzet DEI project 720002

Het project kent 2 hoofdpunten: het ontwikkelen en opschalen van de productie van het innovatieve isolatiemateriaal Airofill en het ontwikkelen van een verduurzamingsconcept "gasloos zonder voorzetgevels".

2.1 Airofill Innovative Wall

Het ontwikkelde materiaal bestaat uit een vaste stof in korrelvorm (aerogel) en een aantal vloeistoffen. De basis aerogel isoleert tot wel 8x beter dan conventionele isolatiematerialen. Dit bracht Takkenkamp op het idee om deze stof toe te passen in een materiaal voor na-isolatie van spouwmuren.

2.2 Gasloos zonder voorzetgevels

Om een woning gasloos te kunnen maken moet de netto warmtevraag omlaag gebracht worden. Dit komt door de beperkte capaciteit van een warmtepomp (bij woningen 4 – 6 kW) ten opzichte van een gasketel (>20kW). De netto warmtevraag wordt bepaald door het samenspel van mate isolatie van de schil (dak, gevels, beglazing etc), kwaliteit van de luchtdichting, het rendement van de ventilatie en de aanwezigheid c.q. inperking van de lineaire koudebruggen. Factoren als zoninstraling en interne warmtelast zijn bij renovatie minder beïnvloedbaar. Daarnaast zijn er limieten aan de diverse na-isolatie oplossingen bij renovatie door de aanwezige constructies. Een goed voorbeeld zijn de spouwmuren: deze hebben een spouw van 50 of 60mm wat de limiet bepaald van de isolatiedikte.

Vooraf bij hoekwoningen is er relatief veel warmteverlies door de kopgevel en is de isolerende prestatie gelimiteerd tot de dikte van de spouw. Voor het verduurzamen van woningen naar gasloos zonder voorzetgevels is een hogere isolatie waarde nodig dan de traditionele isolatiematerialen. BAM Wonen Renovatie Concepten heeft een hoge expertise in conceptueel renoveren en heeft onderzoeken gedaan naar mogelijke toepassingen van Aerogel in verduurzaming naar gasloze of Nul Op de Meter woningen.

2.3 Partner

De partner BAM Bouw en Techniek heeft in dit traject geadviseerd in bouwfysica en monitoring.

3. Airofill Innovative Wall

3.1 Productie

Het ontwikkelde materiaal bestaat uit een vaste stof in korrelvorm (aerogel) en een aantal vloeistoffen. Omdat aerogel een hydrofoob materiaal is, is dit lastig homogeen te vermengen. Tijdens de 1e fase van de ontwikkeling is dit intensief vermengd met een labmenger op kleine schaal (max. 1 liter).

Hoewel dit concept prima voldeed kwamen er bij het nadenken over de opschaling veel bezwaren; de benodigde ketelgrootte, onder andere het intensieve reinigen na gebruik, het materiaalverlies bij dit reinigen (achtergebleven residu en water).

Dit resulteerde in een aantal randvoorwaarden waarmee we op zoek zijn gegaan naar opschaalbare mengtechnieken. Na uitvoerig literatuuronderzoek zijn we terecht gekomen bij een wereldwijde speler op dit gebied, welke veel mengtechnieken gebruikt in haar machines. Middels deze mengtechniek hebben we het materiaal voor de testwoningen laten produceren. Inmiddels is gestart met de bouw van een fabriek in Zelhem waar het materiaal door Takkenkamp geproduceerd zal worden.

Met betrekking tot het aanbrengen van het materiaal in een spouwmuur zijn de eerste proefwoningen met een omgebouwde mortelpomp na-geïsoleerd. Ook hierbij is uitvoerig onderzoek gedaan naar mogelijke pomptechnieken om het materiaal vanuit een auto/aanhanger door ca 60 M1 slang te verplaatsen en middels een vulmond in de spouw aan te brengen. De moeilijkheid hierbij was het feit dat het materiaal niet vloeibaar is, wel enigszins vloeibaar te maken is, maar dan nog bestaat uit een door vloeistof gebonden droge stof.

Uiteindelijk bleek een “wormpomp” de meest voor de hand liggende pomptechniek. Dit is op kleine schaal getest, op grote schaal testen was niet mogelijk omdat een dergelijk pomp (met de voor ons juiste parameters) niet beschikbaar was voor kort gebruik. Hiertoe is overgegaan tot aanschaf van een mobiele oplossing voor opslag, transport en pompmechanisme waarmee de test projecten bediend konden worden.

3.2 Certificering

Een nieuw isolatiemateriaal telt pas echt mee als deze beschikt over een gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring. Binnen dit DEI project zijn diverse laboratorium proeven gedaan zoals verouderingstesten en warmteweerstand metingen. Bureau Controle en Registratie Gelijkwaardigheid heeft de testen geaccordeerd en de verklaringen gepubliceerd. Deze kunnen gebruikt worden om de energieprestaties van gebouwen te berekenen,

4. Gasloos zonder voorzetgevels

BAM Wonen Renovatie Concepten heeft diverse configuraties van maatregelen doorgerekend op hun energetische prestatie. Doelstelling was een verduurzaming naar gasloos zonder voorzetgevels. De configuraties zijn doorgerekend op een veel voorkomende referentiewoning uit de wederopbouw periode. De berekeningen zijn zowel volgens de NTA8800 (voor labelen) als NEN7120 (EPV) gedaan.

De volgende resultaten zijn op de maatgevende (hoekwoningen) bereikt:

Normering	Warmtebehoefte
NTA8800	<41kWh/m ²
NEN7120	<50kWh/m ²

Naast het vullen van de spouwen zijn de volgende maatregelen nodig om deze waarden te bereiken:

Onderdeel	Maatregel
Dak	Isoleren
Kozijnen / glas	Isolatieglas
Luchtdichting	Kierdichting opwaarderen
Ventilatie	WTW
Vloer	Isoleren
Lineaire koudebruggen	Zo nodig inpakken

Een belangrijke rol heeft het inventariseren en herberekenen van de lineaire koudebruggen gespeeld. Door de precieze verliezen te weten kan de ingreep op maat gemaakt worden en de beste energetische score bereikt worden. Er is een database opgebouwd met meest voorkomende lineaire koudebruggen waardoor het precies rekenen van de energieprestaties in het vervolg eenvoudig mogelijk is.

5. Conclusies en aanbevelingen

5.1 Airofill Innovative Wall

Takkenkamp heeft als antwoord op de gewenste hogere isolatie waarden bij na-isolatie van spouwmuren een hoogwaardige spouwmuurisolatie ontwikkelt die twee keer zo hoog presteert als traditionele producten. Het is een uniek, gepatenteerd product gebaseerd op nanotechnologie en het bevat 80% aerogel.

De Airofill Innovative Wall Insulation wordt volgens de geldende na-isolatie uitvoeringsrichtlijnen, als een crème in vloeibare vorm in de spouwmuur aangebracht. Airofill Innovative Wall Insulation expandeert niet en bij het aanbrengen worden geen toevoegingen van blaasmiddelen gebruikt. Na geringe droogtijd verkrijgt de crème haar definitieve uitgeharde vorm en prestatie.

WARMTEWEERSTAND

Isolatiedikte (mm)	Rd* waarde m ² *K/W	Rc* waarde m ² *K/W
30	1,5	1,39
40	2,0	1,74
50	2,5	2,08
60	3,0	2,43
70	3,5	2,77
80	4,0	3,12

* Rd waarde materiaal conform gedeclareerde lambda waarde
 ** Rc waarde constructie conform BCRG kwaliteitsverklaring



Geconcludeerd kan worden dat binnen dit DEI project het isolatiemateriaal succesvol is ontwikkeld. Het product is op de markt gebracht en er zal vraag-gestuurd opgeschaald worden in de productiecapaciteit.

Meer informatie? Neem contact met ons op:

Airofill BV
 Ambachtsweg 10
 7021 BT Zelhem
 Telefoon: 0314 - 622 134
 Email: info@airofill.nl
 Website www.airofill.nl

5.2 Fits verduurzamingsaanpak

BAM Wonen Renovatie Concepten heeft met dit innovatieve isolatiemateriaal een nieuw verduurzamingsconcept ontwikkelt welke het mogelijk maakt om naar Nul Op de Meter te verduurzamen zonder dat er voorzetgevels toegepast hoeven te worden. Met een NOM woning is het mogelijk om een Energie Prestatie Vergoeding als cashflow te innen. De NOM aanpak met Airofill Innovative Wall is opgenomen in de Fits aanpak.

Fits is de meest rendabele manier om bestaande rijwoningen te verduurzamen. Hoe hoogwaardiger de verduurzaming van een woning, hoe hoger de energiestatatievergoeding (EPV). Voor een maximale EPV

blijft verduurzamen met voorzetgevels het beste. Maar met Fits is het nu ook mogelijk om de warmtevraag te beperken tot onder de EPV-grens, vanwege een innovatief hoogwaardig isolatiemateriaal. Hierdoor is een voorzetgevel niet meer strikt noodzakelijk om te verduurzamen en om toch een EPV te ontvangen. De hoge isolatiewaarde, onze jarenlange ervaring en onze bewezen concepten maken dat wij een prestatiegarantie kunnen afgeven aan u en uw huurders. De huurder zit er warmpjes bij en u voldoet aan de verduurzamingseisen en dat op een rendabele manier.

Interesse in een vrijblijvend gesprek over de mogelijkheden van Fits voor u? Neem dan contact op met Tom Stolker: +31 6 52 75 70 87 – tom.stolker@bam.com of met Henry Jongerden: +31 6 31 00 71 76 – henry.jongerden@bam.com

Meewerken aan onze verduurzamingsprojecten met een natuurlijke fit voor onze opdrachtgevers en zo een bijdrage leveren aan een duurzamere woonomgeving? Neem dan contact met ons op.

<https://www.bamwonen.nl/verduurzamen-met-fits-past-iedereen>