

# NA-ISOLEREN VAN SPOUWMUREN

## Feiten en Fabels

29 september 2015

AaCee Bouwen en Milieu, Delft  
ir. A.C. van der Linden

TU Delft, Faculteit Bouwkunde,  
afdeling Architectural Engineering + Technology, sectie Climate Design  
ir. E.R. van den Ham

Onderzoek in opdracht van:

Milieu Centraal	ir. A. Dommering en drs. J.T. van Wieringen
RVO	drs. M.M.H. Wobben
Ministerie BZK	ir. R.A.A. Schillemans

Milieu Centraal  
Nicolaas Beetsstraat 2a  
3511 HE Utrecht

Tel 030 2305070  
[www.milieucentraal.nl](http://www.milieucentraal.nl)



# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave .....	2
1 Inleiding.....	3
2 Doel en werkwijze .....	4
2.1 Achtergrond en probleemstelling .....	4
2.2 Doelstelling .....	5
2.3 Werkwijze.....	5
3 Huidige praktijk rond na-isolatie van spouwmuren.....	6
3.1 Aantal geïsoleerde woningen en m <sup>2</sup> 's .....	6
3.2 Kwaliteitsbewaking na-isolatie spouwmuren .....	6
3.3 Garantievoorwaarden .....	8
3.4 Voorbeelden van klachten bij na-isolatie.....	8
3.5 Rapportage uitgevoerde SKG-IKOB inspecties 2014 .....	9
4 Na-isolatie van spouwmuren: mogelijke problemen.....	12
4.1 Overzicht van mogelijke problemen en bezwaren bij na-isolatie van spouwmuren .....	12
4.2 Risico op regendoorslag en schade aan metselwerk .....	13
4.3 Risico van koudebruggen .....	14
4.4 Overige mogelijke problemen die worden ondervangen door de URL.....	14
4.5 Vleermuizen in de spouw; Flora- en Faunawet.....	15
4.6 Gezondheidsrisico's van isolatiematerialen .....	15
4.7 Na-isolatie als eerste stap op weg naar energieneutraal .....	16
5 Conclusies en aanbevelingen .....	17
5.1 Conclusies uit het onderzoek.....	17
5.2 Aanbevelingen m.b.t. de uitvoeringsrichtlijnen .....	18
5.3 Aanbevelingen voor opdrachtgevers.....	18
5.4 Aanbevelingen voor uitvoerende bedrijven.....	19
5.5 Aanbevelingen m.b.t. de voorlichting over spouwisolatie .....	19
6 Literatuur en bronnen .....	20
BIJLAGE 1 Uitvoeringsrichtlijnen .....	22
BIJLAGE 2 Garantievoorwaarden VENIN .....	27
BIJLAGE 3 Overzicht geïnterviewden.....	29

# 1 Inleiding

Het na-isoleren van spouwmuren is één van de meest kosten-effectieve energiebesparingsmaatregelen bij bestaande woningen. Het is dan ook veel toegepast sinds de jaren '70. Tegelijk is het steeds een omstreden onderwerp geweest, met name vanwege de verhoogde kans op vochtproblemen die samenhangen met na-isolatie van spouwmuren. De laatste jaren worden ook vanuit de hoek van de energiebesparingsdeskundigen bezwaren opgeworpen tegen na-isolatie omdat het naar huidige maatstaven weinig effectief is en de noodzakelijk verdergaande isolatiemaatregelen in de weg zou staan. Ook staan de gezondheidseffecten van sommige gebruikte isolatiematerialen ter discussie.

Al met al is dit voor veel woningbezitters, zowel corporaties als particulieren, reden om terughoudend te zijn met het toepassen van na-isolatie van spouwmuren.

De overheid en milieuorganisaties spannen zich in om tot verdergaande energiebesparing in de bestaande woningvoorraad te komen. De vraag is of en onder welke voorwaarden in dat kader na-isolatie van spouwmuren verder gestimuleerd moet worden. Daartoe zijn in dit rapport de vragen en bedenkingen rond na-isoleren van spouwmuren geïnventariseerd. Aan de hand van interviews met deskundigen, literatuur onderzoek en toepassing van bouwfysische kennis worden deze vragen en bedenkingen onderbouwd met feiten, waar nodig genuanceerd en in sommige gevallen ontkracht.

In hoofdstuk 2 worden de achtergronden en aanpak van dit onderzoek beschreven.

Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de huidige stand van zaken rond na-isolatie van spouwmuren met de thans geldende richtlijnen.

Hoofdstuk 4 beschrijft, geordend naar de belangrijkste thema's, de vragen en bedenkingen rond spouwisolatie.

In hoofdstuk 5 worden conclusies getrokken en aanbevelingen voor leveranciers en afnemers gegeven.

Bijlage 1 bevat de "Eisen waaraan een te isoleren spouwmuur moet voldoen" conform de uitvoeringsrichtlijnen van SKG-IKOB.

Bijlage 2 geeft de "Garantievoorwaarden van VENIN"

Bijlage 3 toont de lijst van geïnterviewden waarvan de inbreng mede is gebruikt om te bepalen welke onderwerpen in deze rapportage moeten worden behandeld.

In de bij dit rapport horende achtergrondrapportage wordt meer in detail ingegaan op de "bouwfysische aspecten van na-isolatie van gevels".

## 2 Doel en werkwijze

### 2.1 *Achtergrond en probleemstelling*

In Nederland zijn de buitenwanden van de meeste woningen opgebouwd als "spouwmuur". De spouwmuur wordt sinds de jaren '20 van de vorige eeuw op grote schaal toegepast.

Voor die tijd bestonden de gevels uit massief metselwerk. Bij woningen meestal één steen dik (ca. 21 cm).

Een standaard spouwmuur bij een woning bestaat uit twee maal een halve steen (ca. 10,5 cm) met daartussen een luchtspouw met een breedte van 5,5-6 cm.

De belangrijkste functie van de spouw was "voorkomen van vochtdoorslag".

Immers de baksteen die voor de gevels gebruikt wordt is niet 100% waterdicht en hetzelfde geldt voor de voegen tussen de stenen.

Bij een massieve muur kan het regenwater daarom soms doordringen tot aan de binnenoppervlakte van de muur en daar schimmelvorming enz. veroorzaken.

Door de spouw komt het water niet meer verder naar binnen, maar loopt aan de binnenzijde van het buitenspouwblad naar beneden en wordt daar door "open stootvoegen" naar buiten afgevoerd.

De spouw had nog een tweede voordeel: "thermische isolatie". Voor hedendaagse begrippen maar een kleine verbetering, maar in de begintijd stelde het echt wel wat voor.

In 1964 werden voor het eerst eisen voor thermische isolatie voor dakisolatie vastgelegd in de Model Bouwverordening. In 1975 werden deze eisen verhoogd en uitgebreid met eisen voor gevelisolatie. Pas sinds midden jaren '70 worden spouwmuren van nieuwbouwwoningen dus geïsoleerd. De spouw wordt geheel of gedeeltelijk gevuld met isolatiemateriaal (platen mineraalwol, kunststofschuim, enz.). Het niveau van isolatie van nieuwbouwwoningen en gebouwen is daarna stelselmatig verhoogd; om op dit moment (2015) te voldoen aan de eisen zijn isolatiediktes van 10 cm of meer nodig.

Na de eerste oliecrisis (1973) is een begin gemaakt met het na-isoleren van spouwen. Via in het buitenspouwblad geboorde gaten wordt dan isolatiemateriaal in de spouw geblazen.

In de eerste jaren is ca. 2 miljoen m<sup>2</sup> bestaande spouwmuur per jaar geïsoleerd. Daarna zakte dit terug naar ca. 200.000 m<sup>2</sup> per jaar. Inmiddels zitten we weer ruim boven de 2 miljoen m<sup>2</sup> per jaar. In 2013 isoleerden de SKG-IKOB gecertificeerde bedrijven 2,58 miljoen m<sup>2</sup> [BZK marktinformatie 2010-2013]. Maar we zijn er nog lang niet en echt doorzetten doet het ook (nog) niet.

Voor een deel komt dit doordat er over het na-isoleren van spouwmuren nogal wat schrikverhalen de ronde doen. Een bloemlezing van enkele hiervan is opgenomen in figuur 2.1. Dit maakt het begrijpelijk dat veel huiseigenaren en instellingen het niet aan durven vanwege de vermeende nadelen: vochtdoorslag, schimmels aan de binnenzijde, enz.

In de meeste gevallen berusten deze verhalen echter op misverstanden of zijn inmiddels achterhaald, maar reële problemen worden door belanghebbenden soms ook te snel afgedaan als incidenten.

Om na-isolatie van spouwmuren verder te kunnen stimuleren is behoefte aan duidelijke voorlichting over de voor- en nadelen en waar nodig strengere voorwaarden en betere kwaliteitsborging.

"Na advies van de adviseur van ...B.V. dat ik mijn woning "probleemloos" kon isoleren heb ik constant problemen waaronder vochtvlekken in de buitenmuur. Het isoleren is in maart 2010 gebeurd en na de eerste winter waren er vochtvlekken onderlangs en tijdens de tweede winter ook op ter hoogte van de 2de etage." Reactie "Ik heb exact hetzelfde probleem."

"tja, die spouwmuur is niet voor niets zo een goed ontwerp. Die beide muren met de luchtlaag er tussen zijn niet voor niets zo ontworpen. Een muur is de draagconstructie de andere de buitenschil die regen en wind tegenhoud. Daarom moet men er geen materiaal inspuiten. Omdat er dan schimmel kan ontstaan door diverse redenen."

"Een makelaar: "ik zou er nooit aan beginnen, en ik taxeer een jaren 30 woning met volgespoten spouwmuur geen euro hoger er zijn kopers die er juist door af zouden kunnen haken". Sterker nog hij kon mij zo meenemen naar een aantal woningen die problemen ondervonden van na-isolatie... zoals vocht maar ook gevelschade.

Een bouwadvies bedrijf en aannemer: "niet aan beginnen te veel onzekere factoren; steensoort, voegwerk moet perfect zijn, geen weerkant, spouwmuur moet schoon zijn etc etc ."

"Ik heb wel eens gezien bij een blok huurwoningen waarbij de isolatie, vochtdoorslag gaf. Ze moesten toen de buitenmuren afbreken en de isolatie weer weghalen."

"Naisoleren van buitengevels door middel van spouwisolatie is en blijft kut. Ik zie het in mijn werk meer dan genoeg dat gevels zijn nageisoleerd en dat dan de spouwankers gewoon zijn weggevreten en de spouw zeiknat is."

*Figuur 2.1 Bloemlezing van probleemverhalen over na-isolatie van spouwmuren [diverse internetfora]*

## 2.2 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de al dan niet terechte bezwaren die bestaan tegen de toepassing van na-isolatie van spouwmuren. Het doel is om een goed onderbouwd onderscheid te maken tussen feiten en fabels, zodat de voorlichting en regelgeving daar op afgestemd kan worden.

Onterechte bezwaren dienen zo overtuigend mogelijk te worden weerlegd, voor terechte bezwaren wordt gezocht naar verantwoorde oplossingen, bijvoorbeeld in de vorm van aanvullende voorschriften voor de uitvoering en kwaliteitsborging.

## 2.3 Werkwijze

Om te komen tot een overzicht van de belangrijkste bezwaren die leven bij huiseigenaren, gebouweigenaren en professionals in de bouw zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Beschikbare literatuur, die terug gaat tot 1970, de beginjaren van na-isolatie
- Beschrijving van schadegevallen in vaktijdschriften
- Interviews met deskundigen uit de isolatiebranche, energieconsultants en beleidsmedewerkers (zie bijlage 3)
- Websites van isolatiebedrijven
- Voorlichtingssites over isolatie
- Consumenten fora

Een groot deel van de genoemde bezwaren is bouwfysisch van aard. Aan de hand van de bouwfysische basiskennis worden deze bezwaren gedetailleerd beschreven en genuanceerd of weerlegd.

## 3 Huidige praktijk rond na-isolatie van spouwmuren

### 3.1 Aantal geïsoleerde woningen en m<sup>2</sup>'s

Naar schatting zijn sinds de tweede helft van de jaren '70 bij 1,5 miljoen woningen de spouwen na-geïsoleerd.

Na een hausse eind jaren '70 begin jaren '80, een periode waarin ook wel eens wat mis ging, is het aantal woningen per jaar dat werd na-geïsoleerd teruggelopen.

Na 2000 is er weer een toename.

In de jaren 2010-2013 werden door de SKG-IKOB-gecertificeerde bedrijven (zie 3.2) de volgende aantallen m<sup>2</sup> spouwisolatie aangebracht [BZK-marktinformatie].

jaar	Aantal m <sup>2</sup> spouwvulling (x1.000)	Aantal woningen (schatting)
2010	1.297	20.000
2011	2.743	50.000
2012	2.142	40.000
2013	2.580	45.000

Naar schatting zijn er nog tussen de 1 en 1,5 miljoen woningen met een ongeïsoleerde spouwmuur.

### 3.2 Kwaliteitsbewaking na-isolatie spouwmuren

In Nederland wordt de kwaliteitsbewaking van het "na-isoleren" uitgevoerd door de certificerende instelling SKG-IKOB. Via SKG-IKOB leveren bedrijven hun diensten onder KOMO attest (prestatie-eisen materiaal/constructie) en certificaat (proces).

De eisen hiervoor zijn opgenomen in een beoordelingsrichtlijn (BRL 2110 van 12-04-2010 met wijzigingsblad d.d. 25-10-2012) en in uitvoeringsrichtlijnen per materiaal (URL 28-101/102/103/104/) d.d. 17-04-2013. Zie hiervoor [www.skgikob.nl](http://www.skgikob.nl).

De circa 30 bij de Vereniging van Erkende Na-Isolatiebedrijven in Nederland (VENIN) aangesloten isolatiebedrijven zijn verplicht om volgens de BRL/URL te werken. In totaal zijn circa 50 isolatiebedrijven SKG-IKOB gecertificeerd. Daarnaast zijn ook niet gecertificeerde bedrijven (meestal kleinere) actief.

De beschikbare materialen zijn:

- Geëxpandeerde polystyreenschuimparels
- Mineralewolvlokken (glaswol en steenwol)
- Ureumformaldehydeschuim (UF)
- Poly-urethaanschuim (PUR)
- Gesiliconiseerde perlite korrels (wordt niet of nauwelijks meer toegepast)

Met alle producten kunnen goede resultaten worden bereikt, mits er gewerkt wordt volgens de verwerkingsvoorschriften, waarbij met name de inspectie vooraf, of een bepaalde spouwmuur op zich wel de vereiste kwaliteiten heeft om geïsoleerd te worden van het grootste belang is.

Deze eisen zijn ook opgenomen in hoofdstuk 2 van de Uitvoeringsrichtlijnen, zie bijlage 1.

In de uitvoeringsrichtlijnen wordt aandacht besteed aan de aspecten:

- Aanwezigheid van optrekkend vocht in het metselwerk
- Scheuren in gevels en gebrekkig voegwerk
- Gevels met dampremmend buitenspouwblad (bijvoorbeeld geglazuurde steen)
- Kwaliteit van het metselwerk van het buitenspouwblad met het oog op het risico van vorstschade
- Minimale spouwbreedte
- Verontreinigde spouwen
- Hoge en lange ononderbroken gevels
- Ventilatie- en afvoerkanalen door de gevels
- Waterafvoeropeningen
- Ventilatie van de kruipruimte
- Ventilatie van platte daken
- Vochtbelasting van binnen uit
- Begrenzings van spouwen

De uitvoeringsrichtlijn geeft nadrukkelijk aan dat vooraf moet worden gecontroleerd of risicofactoren aanwezig zijn die het verantwoord aanbrengen van na-isolatie in de weg staan.

Per risicofactor is aangegeven onder welke voorwaarden na-isolatie kan worden toegepast en of nader onderzoek noodzakelijk is.

#### *Vooronderzoek*

De uitvoeringsrichtlijn zegt het volgende over het vooronderzoek.

"...

Los daarvan zal in alle gevallen ten minste vooronderzoek moeten plaatsvinden naar de volgende aspecten:

- de reeds aanwezige gebreken aan de gevel (scheurvorming, kwaliteit voegwerk);
- de vorstgevoeligheid van het metselwerk van het buitenspouwblad;
- de spouwbreedte;
- de eventuele vervuiling van de spouw.

Het is daarom noodzakelijk om, voor het isoleren, alle gevels (voor-, achter- en eventuele zijgevels) in- en uitwendig aan een kritisch onderzoek te onderwerpen (o.a. met behulp van een endoscoop)."

Het is niet in detail omschreven hoe dit onderzoek uitgevoerd moet worden, bijvoorbeeld op hoeveel plaatsen endoscopisch onderzoek gedaan moet worden en op hoeveel plaatsen de spouwdikte moet worden gemeten. Er wordt ook geen verslaglegging van het vooronderzoek voorgeschreven.

In enkele gevallen komt na het uitbrengen van een offerte (op afstand) een inspecteur langs die kijkt of de betreffende muren zonder meer geïsoleerd kunnen worden of dat er nog vuil, speciebaarden, enz. verwijderd moeten worden en of er mogelijk nog andere beperkende zaken zijn (ernstige koudebruggen, enz.).

Als er nog iets extra moet gebeuren volgt er uiteraard een meerwerk-offerte.

Veel bedrijven doen die inspectie, met name het met behulp van een endoscoop in de spouw kijken, pas direct voorafgaand aan het aanbrengen van de isolatie, de kans om iets te corrigeren is in zo'n geval minder, bovendien wordt de klant verrast met onverwacht "meerwerk". [Ook komt de ploeg die de uitvoering doet mogelijk wel in de verleiding om toch maar gewoon te isoleren ondanks dat er enkele kritische punten zijn. (red.)]

### 3.3 **Garantievoorwaarden**

De garantievoorwaarden van de VENIN zijn opgenomen in bijlage 2.

Het isolatiebedrijf garandeert gedurende de garantieperiode van 10 jaar

1. de deugdelijkheid van het materiaal en van de wijze van aanbrengen;
2. de in attesten of documentatie genoemde isolatiewaarde;
3. het rot- en schimmelproef zijn van de isolatie;
4. de spouwmuur isolatie geen spouwmuurankers aantast
5. dat het isolatiemateriaal geen vochtdoorslag veroorzaakt.
6. dat het isolatiewerk voldoet aan de kwaliteitseisen dan wel aan het daarover in de opdrachtbevestiging en toegezonden documentatie vermelde.

Voor opdrachtgevers is het goed om zich te realiseren dat in de garantievoorwaarden de volgende beperkende bepalingen staan:

- Deze garantie is beperkt tot het door het isolatiebedrijf verhelpen, herstellen of vervangen van gebreken aan het isolatiewerk of gedeelte(n) daarvan. Dit op een door het isolatiebedrijf te bepalen (werk)wijze waartoe de houder van het garantiebewijs het isolatiebedrijf de gelegenheid dient te geven. Overige (financiële) aanspraken zijn uitdrukkelijk uitgesloten.
- De garantieverplichtingen zijn gemaximaliseerd tot een bedrag, dat ten hoogste gelijk is aan het bedrag van de opdracht of aan een gedeelte daarvan, dat betrekking heeft op de woning of wooneenheid, waar zich de klacht voordoet.
- Gevolgschade is uitgesloten van de garantie

Dit betekent dat als bijvoorbeeld vochtdoorslag ontstaat en er een beroep op de garantie wordt gedaan het isolatiebedrijf de isolatie moet verwijderen/herstellen of vervangen, maar dat vochtschade aan de binnenmuur en interieur niet wordt vergoed. Het garantiebedrag is bovendien maximaal gelijk aan de opdrachtsom, bij een gemiddelde woning circa € 1.700. Het uitsluiten van gevolgschade komt overigens in praktisch alle garantievoorwaarden (in en buiten de bouw) voor. Uiteraard kan de opdrachtgever de aannemer aansprakelijk stellen voor de gevolgschade via een privaatrechtelijke procedure.

### 3.4 **Voorbeelden van klachten bij na-isolatie**

Klachten die in de huidige praktijk voorkomen zijn bijvoorbeeld:

- Onvolledige inspectie voorafgaand aan uitvoering. Dit betreft met name de voorinspectie van de spouw
- Afwerking van de boorgaten niet in kleur oude voegwerk
- Beschadiging van metselwerk door boorgaten
- Vervuiling in en rond de woning door morsen van isolatiemateriaal
- Vochtproblemen in de woning die al dan niet terecht in verband worden gebracht met de na-isolatie
- Onvolledig aangebrachte isolatie
- Vochtplekken in het metselwerk
- Vorstschade aan het metselwerk

Het is goed om te bedenken dat een belangrijk deel van de gesignaleerde klachten niet te maken heeft met een slechte kwaliteit van de na-geïsoleerde spouwmuur op zich (niet geheel gevuld, vochtproblemen, vorstschade, enz.) maar met de afwerking c.q. afhandeling van het project.



Ook van belang uiteraard, maar geen contra-indicatie voor het toepassen van spouwmuur na-isolatie op zich. Wel laat het zien dat men bij de keuze van het uitvoerend bedrijf ook op dit soort kwaliteitsaspecten moet letten.

Verder is het van belang zich te realiseren dat het aantal klachten in verhouding tot het uitgevoerde aantal m<sup>2</sup>'s zeer gering is. Een en ander blijkt uit de kwaliteitscontrole voor de gecertificeerde bedrijven door SKG-IKOB. Zie hierna voor de resultaten over het jaar 2014.

### **3.5 Rapportage uitgevoerde SKG-IKOB inspecties 2014**

De kwaliteitsbewaking bestaat uit twee delen. Enerzijds worden de bedrijven gecertificeerd op basis van de "Beoordelingsrichtlijn", zie paragraaf 3.2. Hiervoor wordt een jaarlijkse bedrijfsaudit uitgevoerd.

Daarnaast wordt per ca. 1500 m<sup>2</sup> uitgevoerde na-isolatie een inspectie op de uitvoering verricht. De bedrijven zijn verplicht om vooraf alle locaties te melden waar zij aan de slag gaan.

Op basis van deze meldingen plant SKG-IKOB de onaangekondigde steekproefsgewijze inspecties. Daarnaast kunnen de bedrijven zelf locaties voor inspectie aanwijzen, met een maximum van 10% van het totaal aantal m<sup>2</sup> spouwmuur die door een bedrijf zijn geïsoleerd.

In totaal zijn er in 2014 bijna 1100 inspecties uitgevoerd betrekking hebbend op ca. 2,2 miljoen aangemelde vierkante meters.

- Minerale wol ruim 650 inspecties
- PS parels bijna 400 inspecties
- PUR bijna 30 inspecties

Dit geeft ook een reëel idee van de verdeling van de producten over de markt.

Bij elke inspectie worden ca. 50 punten beoordeeld.

In totaal zijn er in 2014 dus ca. 55.000 controlepunten beoordeeld.

Van de 55.000 controle punten zijn ca. 400 controle punten beoordeeld als kritieke tekortkoming. Ruim 600 zijn beoordeeld als niet kritieke tekortkoming en er zijn 50 opmerkingen geplaatst als verbetervoorstel.

Een kritieke tekortkoming zou onder bepaalde omstandigheden kunnen leiden tot vochtproblemen of andere schade. Een als kritieke tekortkoming aangemerkt controle punt leidt in de praktijk maar in een enkel geval tot een echt probleem.

In de kaders op de volgende bladzijde wordt per product meer specifiek ingegaan op de inspectieresultaten.

### **Minerale wol (650 inspecties)**

#### Kritieke tekortkomingen

- Ruim 10 bij vooropname: verflagen te makkelijk beoordeeld als dampopen; vaak is ook bij de bewoner niet bekend wat voor verf er is aangebracht.
- Minder dan 10 bij de uitvoering: overschrijden maximale horizontale afstand boorgaten; dit is uiteraard niet de bedoeling maar het leidt zeker niet automatisch tot het niet goed vullen van de spouw.
- Ruim 30 t.a.v. de apparatuur: afstelling, druk niet goed, slang te lang, enz. Het proces als geheel is sterk afhankelijk van kwaliteit van de vakman. Als de regels goed worden gehanteerd leiden dit soort afwijkingen zeker niet vanzelf tot problemen.

#### Niet kritieke tekortkomingen

- Ruim 50: administratief - uitvoeringsrichtlijnen niet aanwezig; op kantoor is e.e.a. altijd wel aanwezig.
- Ruim 20: randvoorwaarden vooropname - conditie voegwerk. De inspectie is een moment opname en na de inspectie wordt alsnog het voegwerk vernieuwd, het komt helaas ook voor dat de klant niet bereid is te betalen ondanks dat het belang wordt aangegeven waardoor het achterstallig onderhoud niet wordt gedaan.
- Circa 40: randvoorwaarden vooropname - spouwinspectie bij iedere gevel. Het belang van de voorinspectie wordt onderschat. Wat wel een complicerende factor is, is dat elk bedrijf dat om een offerte wordt gevraagd in feite een voorinspectie zou moeten doen. Het is van belang dat de klant hierover goed wordt geïnformeerd vanuit een onafhankelijk platform.
- Circa 20: uitvoering - boorpatroon in verband
- Circa 30: uitvoering - vloerventilatie aantal correct aangebracht. Regelmatig ontstaan er problemen doordat er in de achtergevel grote glazen vlakken zitten, bijvoorbeeld een schuifpui, waardoor niet voor een standaard oplossing gekozen kan worden. Technische oplossingen zijn er wel, maar deze kosten meer; in veel gevallen heeft de klant dit er niet voor over.

### **PS parels (400 inspecties)**

#### Kritieke tekortkomingen

- Ruim 10 bij vooropname: verflagen te makkelijk beoordeeld als dampopen
- Circa 10 bij de uitvoering: overschrijden maximale horizontale afstand boorgaten
- Circa 100 t.a.v. materiaal: attest niet aanwezig, niet duidelijk met welk geattesteerd systeem wordt gewerkt. Er wordt gewerkt aan een methode om de materialen beter herkenbaar te maken.
- Circa 50 t.a.v. bindmiddelproef: verhoudingsgetal parels/lijm komt niet overeen met attest; ook hier geldt dat het materiaal goed identificeerbaar moet zijn.

#### Niet kritieke tekortkomingen

- Ruim 30: administratief - uitvoeringsrichtlijnen niet aanwezig
- Circa 20: randvoorwaarden vooropname - spouwinspectie bij iedere gevel
- Circa 10: uitvoering - vloerventilatie aantal correct aangebracht
- Circa 30: apparatuur - vulsling moet direct voor vulmond doorzichtig zijn om het materiaal dat wordt ingebracht te kunnen zien.

### **Pur (30 inspecties)**

#### Kritieke tekortkomingen

- Circa 5 t.a.v. materiaal: merk grondstof (geen duidelijke identificatie etikettering)

#### Niet kritieke tekortkomingen

- Circa 5 t.a.v. administratieve gegevens: uitvoeringsrichtlijnen niet aanwezig.

### *Conclusies en aanbevelingen mb.t. SKG-IKOB inspecties*

Het controle instrument van de steekproefsgewijze inspecties stimuleert de bedrijven tot het leveren van resultaten die aan de eisen voldoen.

Voor deze inspecties en voor het werk van de uitvoerende bedrijven zelf zijn er echter nog de volgende suggesties:

- Voorinspectie door het uitvoerend bedrijf dient ook werkelijk "tevooren" te gebeuren en niet net voorafgaand aan de uitvoering van de na-isolatie werkzaamheden.
- De resultaten van deze voorinspectie dienen schriftelijk te worden vastgelegd; onderzocht zou moeten worden of deze ook onderdeel kunnen uitmaken van de contractstukken.
- Verschaffen van heldere informatie over de resultaten van de kwaliteitscontrole door SKG-IKOB, met name wat betreft de inspecties.
- Vastleggen welke eventuele herstelwerkzaamheden uitgevoerd moeten worden indien bij inspectie ernstige tekortkomingen geconstateerd worden en hoe daarover moet worden gerapporteerd.

SKG-IKOB werkt aan een vernieuwing van de BRL en de URL's.

In het najaar hoopt zij deze te presenteren, tezamen met plannen om meer duidelijkheid te geven over de resultaten van de kwaliteitsbewaking

## 4 Na-isolatie van spouwmuren: mogelijke problemen

### 4.1 *Overzicht van mogelijke problemen en bezwaren bij na-isolatie van spouwmuren*

Op basis van de literatuur, publicaties op websites en interviews met deskundigen is een inventarisatie gemaakt van problemen en bedenkingen die rond het onderwerp na-isolatie van spouwmuren worden opgeroepen, zie tabel 4.1.

Tabel 4.1 overzicht van mogelijke problemen bij na-isolatie van spouwmuren

Oorzaak	Mogelijk gevolg	Toelichting in paragraaf / hfst rapp BF	in URL
<i>Inherente problemen bij het vullen van de spouw</i>			
Ontbreken van spouwventilatie	In duidelijk te benoemen specifieke situaties (matige kwaliteit steen, geglazuurde steen, enz.), kan vorstschade ontstaan omdat het metselwerk minder snel kan drogen	4.2 / BF 9	Ja
Opvullen van de spouw	In specifieke gevallen, zoals bij de aanwezigheid van speciebruggen kan regenwaterdoorslag door het isolatiemateriaal ontstaan	4.2 / BF 9	Ja
Opvullen van de spouw	Spouwankers van slechte kwaliteit kunnen sneller corroderen als de spouw gevuld wordt.	4.2 / BF 9	Ja
Aanwezige koudebruggen in de vorm van lateien en doorgaande vloeren	Oppervlaktecondensatie en/of schimmelgroei als gevolg van de koudebrugwerking. <i>Dit kan nooit het gevolg zijn van de spouwisolatie zelf, maar alleen ontstaan als door andere oorzaken de ventilatie in de woning/het gebouw is verminderd.</i>	4.3 / BF 6	Nee
Opvullen spouw / geen spouwventilatie	Schade aan metselwerk door toegenomen temperatuurverschillen, alleen bij grote ongedilateerde muurvlakken	4.2 / BF 9	Ja
Opvullen spouw / geen spouwventilatie	Vochtklachten in de gehele woning. <i>Dit kan nooit het gevolg zijn van de spouwisolatie zelf, maar alleen ontstaan als door andere oorzaken de ventilatie in de woning/het gebouw is verminderd.</i>	4.3 / BF 5	Nee
Opvullen spouw/ geen spouwventilatie	Schade aan houten kozijnen	4.2 / BF 9	Nee
Opvullen spouw / woonruimte dieren	Verdrijven vleermuizen	4.5	Nee
<i>Problemen die samenhangen met uitvoeringsgevoeligheid en duurzaamheid van het materiaal</i>			
Gedeeltelijk opvullen van de spouw / uitzakken van het isolatiemateriaal na verloop van tijd	Koudebruggeffect met oppervlakte condensatie en/of schimmelgroei als gevolg. <i>Dit kan nooit het gevolg zijn van het gedeeltelijk ontbreken of uitzakken van de spouwisolatie, maar alleen ontstaan als door andere oorzaken de ventilatie in de woning/het gebouw is verminderd.</i>	4.3 / BF 6	Nee
Uitzakken / vocht opnemen na verloop van tijd	Isolatiemateriaal verliest deel van zijn werking	4.3	Ja
Vervuiling in de spouw	Doorslag van regenwater	4.2	Ja
Onvoldoende afdichting openingen	Weglekken van isolatiemateriaal naar kruipruimte, buiten, spouw burens	4.4	Ja
Afsluiten ventilatie kruipruimte door spouwisolatie	Vochtige kruipruimte / aantasting houten vloeren / vocht en stank in de woning	4.4	Ja
<i>Gezondheidsrisico's</i>			
Toepassing glaswol/minerale wol	Vezels zouden in het binnenmilieu kunnen komen en longklachten veroorzaken; uit onderzoek blijkt dat dit risico uiterst beperkt is en mogelijk zelfs geheel afwezig.	4.6	Nee
Toepassing PUR	Tijdens en na het aanbrengen komen mogelijk schadelijke gassen vrij; gevoelige personen kunnen daarom tijdens het aanbrengen van de isolatie eventueel beter uit de buurt blijven.	4.6	Nee
<i>Isolatiewaarde en rentabiliteit</i>			
Geringe isolatiedikte	De haalbare $R_c$ van 1,7 komt niet in de buurt van de wenselijke $R_c$ van 4,5	4.7 / BF 7	Nee
Stapsgewijs isoleren	De rentabiliteit van verdergaande gevelisolatie wordt sterk verminderd als er al spouwisolatie is aangebracht	4.7 / BF 7	Nee

In tabel 4.1 is een overzicht gegeven van de problemen die in verband worden gebracht met na-isolatie van spouwmuren. Daarbij is aangegeven of het betreffende probleem wordt gedekt door de voorschriften in de uitvoeringsrichtlijnen (URL).

De in tabel 4.1 genoemde problemen worden hieronder nader toegelicht. Daarbij wordt voor een aantal zaken verwezen naar een meer gedetailleerde onderbouwing in de achtergrondrapportage "Bouwfysische aspecten rond het na-isoleren van spouwmuren".

## **4.2 *Risico op regendoorslag en schade aan metselwerk***

De spouwmuur is van oorsprong ontwikkeld om de problemen van regenwaterdoorslag bij steensmuren te verminderen. Regenwater dat bij zware regen door het buitenblad dringt kan de binnenmuur door de spouw niet meer bereiken.

Als de spouw gevuld wordt met een materiaal neemt de kans op regendoorslag weer toe. Bovendien wordt de spouw niet meer geventileerd zodat regenwater dat de muur binnendringt minder makkelijk kan verdampen.

In de beginjaren van de na-isolatie van spouwmuren werden soms ongeschikte vochtabsorberende isolatiematerialen toegepast, die veel problemen veroorzaakt hebben.

### *Regendoorslag door het isolatiemateriaal*

Onderzoek heeft aangetoond dat bij toepassing van een geschikt isolatiemateriaal de kans op regendoorslag niet toeneemt en dat de ventilatie van de spouw slechts marginaal bijdraagt aan de droging van het metselwerk [achtergrondrapport H8].

### *Vorstschade aan stenen*

Bij stenen met een dampremmende afwerking aan de buitenzijde, zoals geglazuurde stenen of met een dampdichte verflaag, is droging via de spouw wel van belang. Toepassing van spouwisolatie kan dan leiden tot vorstschade aan de stenen. De URL geeft dan ook aan dat in dergelijke gevallen de spouw niet geïsoleerd mag worden. Dit geldt ook voor bepaalde poreuze stenen.

### *Vervuilde spouw*

Bouwgebreken zoals een spouw die gedeeltelijk gevuld is met puin, kunnen regendoorslag veroorzaken. Als de spouw vervuild is moet deze eerst gereinigd worden anders is het niet verantwoord om isolatie aan te brengen. Dit is in de URL omschreven.

### *Corrosie van spouwankers*

Er zijn enkele schadegevallen bekend waar spouwankers zijn doorgeroest en als gevolg daarvan het buitenblad naar beneden is gevallen. Hierbij is in enkele gevallen ten onrechte na-isolatie van de spouw als mogelijke mede-oorzaak aangewezen.

De URL geeft aan dat de conditie van de spouwankers vooraf moet worden geïnspecteerd. Indien de spouwankers in goede conditie zijn en de juiste soort ankers is toegepast, is er geen risico dat na-isolatie tot corrosie zal leiden.

### **4.3 *Risico van koudebruggen***

Het achtergrondrapport hoofdstuk 6 besteedt aandacht aan het fenomeen koudebruggen. Dat zijn plekken in de gevel waar de thermische isolatie plaatselijk minder is. Dit heeft tot gevolg dat de oppervlaktetemperatuur binnen plaatselijk lager is en/of dat er plaatselijk meer warmte door de constructie gaat.

#### *Geen versterking koudebrugeffect*

In zijn algemeenheid kunnen koudebruggen de oorzaak zijn van vochtproblemen, maar er is aangetoond dat het aanbrengen van na-isolatie in een spouw onder geen enkele omstandigheid het effect van reeds aanwezige koudebruggen kan versterken. In de meeste gevallen vermindert spouwisolatie de koudebrugwerking.

#### *Ontbrekende of uitgezakte isolatie*

Het plaatselijk ontbreken of uitzakken van na-isolatie zorgt ook voor een koudebrug. De beoogde thermische isolatie wordt dan niet gehaald en het wordt dan ook aangemerkt als een bouwgebrek of uitvoeringsfout. Het plaatselijk ontbreken van isolatie zal echter niet leiden tot een vergroting van het risico op vochtproblemen.

#### *Vermindering ventilatie als onderliggende oorzaak*

In de gevallen waar na het aanbrengen van na-isolatie oppervlaktecondensatie en schimmelgroei is ontstaan, is dit vrijwel altijd toe te schrijven aan vermindering van de ventilatie als gevolg van de isolatiewerkzaamheden (kierdichting, plaatsing dubbelglas zonder adequate ventilatieroosters). Dit geldt ook voor algemene klachten over hoge vochtigheid in de woning, die soms ten onrechte worden toegeschreven aan de spouwmuurisolatie. Zie achtergrondrapport H5.

### **4.4 *Overige mogelijke problemen die worden ondervangen door de URL***

#### *Scheurvorming door temperatuuruitzetting bij grote ongedilateerde muurvlakken*

Bij een geïsoleerde spouw is het buitenspouwblad aan grotere temperatuurswisselingen onderhevig dan bij een ongeïsoleerde spouw. Bij grote muurvlakken zonder dilataties kunnen als gevolg van uitzetting en krimp scheuren ontstaan. In de URL worden daarom eisen gesteld aan de dilataties bij hoge en lange ononderbroken gevels.

#### *Weglekken isolatiemateriaal door onvoldoende afdichten openingen*

Voorkomen moet worden dat het isolatiemateriaal kan weglekken naar de kruipruimte, naar de spouw van de burens of via gevel doorvoeropeningen naar buiten of naar binnen. In de URL zijn voorschriften opgenomen om dergelijke lekkages te voorkomen.

#### *Afsluiten kruipruimteventilatie*

Indien door het aanbrengen van spouwisolatie de kruipruimteventilatie wordt afgesloten, kunnen vochtproblemen of geurproblemen in de kruipruimte ontstaan. De URL schrijft voor dat de kruipruimteventilatie moet worden gehandhaafd of hersteld na het aanbrengen van spouwisolatie.

## **4.5 *Vleermuizen in de spouw; Flora- en Faunawet***

De wettelijke eisen rond woningbouw staan in het Bouwbesluit. Voor na-isolatie van een bestaande spouwmuur is echter geen vergunning nodig aangezien er niets aan het uiterlijk of de constructie van de woning verandert. Waar men wel mee te maken kan krijgen zijn de regels van de Flora- en faunawet.

In Nederland leven 20 soorten vleermuizen, waarvan er 9 zeldzaam zijn.

De bescherming van vleermuizen is in Nederland geregeld in de Flora- en Faunawet. Zo is het 'verboden om nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van vleermuizen opzettelijk te beschadigen of te vernielen en of dieren opzettelijk te doden'. Internationaal zijn de dieren beschermd door de conventie van Bern en de Habitatrichtlijn.

Dit betekent dat bij aanwezigheid van vleermuizen de spouw niet zonder meer kan worden geïsoleerd. Een oplossing is om ruim voor het aanbrengen van de spouwmuurisolatie maatregelen treffen. Bijvoorbeeld door ervoor te zorgen dat de vleermuizen de spouw wel kunnen verlaten (bijvoorbeeld met een losse flap voor de opening waardoor ze naar binnenkomen), maar niet meer naar binnen kunnen.

Op grond van de Flora- en faunawet moet om de spouw te mogen laten vullen ook ontheffing worden aangevraagd bij de gemeente, dit geldt alleen indien vleermuizen in de spouw aanwezig zijn.

## **4.6 *Gezondheidsrisico's van isolatiematerialen***

In september 2013 hebben medische experts een brandbrief naar de Tweede Kamer gestuurd waarin zij waarschuwen voor de gezondheidsrisico's van steen- en glaswol en PUR. Naar aanleiding daarvan zijn de reeds bekende feiten over de gezondheidsrisico's van isolatiematerialen nogmaals tegen het licht gehouden.

Voor degenen die het materiaal verwerken gelden de normale ARBO regels en is er geen abnormaal risico. Ook voor bewoners geldt dit.

Uit onderzoek blijkt dat mineraalwolvezels niet kankerverwekkend zijn en ook geen aanleiding geven tot aandoeningen als longfibrose, omdat de vezels, als ze al in de longen komen, daar oplossen.

Wat betreft het eerste (kankerverwekkend) geeft een document van de World Health Organization uitsluitel:

IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, volume 81: Man-made vitreous fibres, IARC Press, 2002

Wat betreft de oplosbaarheid van de vezels (longfibrose) wordt verwezen naar:

Synthetic Vitreous Fibers: A Review Toxicology, Epidemiology and Regulations door David M. Bernstein, Consultant in Toxicology, Geneva, Switzerland in Critical Reviews in Toxicology, 37:839-886, 2007

De gezondheidseffecten van gespoten PUR als vloerisolatie worden op dit moment onderzocht bij het RIVM. Het PUR dat gebruikt wordt voor spouwmuur isolatie wordt niet gespoten, maar in de spouw gegoten. Rechtstreekse gezondheidseffecten voor de bewoners zijn niet te verwachten.

Voor mensen die op een of andere wijze al gesensibiliseerd zijn voor isocyanaten bestaat er mogelijk wel risico. In ieder geval tijdens het aanbrengen niet aanwezig zijn en extra ventileren tijdens de werkzaamheden en de weken erna lijkt aan te raden.

## 4.7 *Na-isolatie als eerste stap op weg naar energieneutraal*

Met na-isolatie van een spouw kan een warmteweerstand<sup>1</sup>  $R_c$  van circa 1,7 bereikt worden. De huidige bouwvoorschriften gaan uit van een minimale  $R_c$  voor de gevel van 4,5. Dit is ook wat minimaal nodig is om op termijn (streven 2050) energie-neutraliteit voor de gebouwde omgeving te kunnen bereiken.

### *Rentabiliteit*

In dat licht bezien kan de vraag worden gesteld of het wel verstandig is om een spouwmuur nu matig te isoleren, terwijl zeker is dat er in de toekomst nog verder geïsoleerd moet worden. De rentabiliteit van de toekomstige verdergaande maatregelen neemt daardoor immers sterk af, zie achtergrondrapport H 7.

Een voorbeeld:

- Spouwmuur na-isolatie bespaart circa 8 m<sup>3</sup> aardgas per m<sup>2</sup> per jaar en heeft een terugverdientijd van circa 4 jaar.
- Buitengevelisolatie op een ongeïsoleerde spouwmuur bespaart circa 12 m<sup>3</sup> aardgas per m<sup>2</sup> per jaar en heeft een terugverdientijd van circa 15 jaar.
- Buitengevelisolatie op een na-geïsoleerde spouwmuur bespaart circa 4 m<sup>3</sup> aardgas per m<sup>2</sup> per jaar en heeft een terugverdientijd van circa 40 jaar.

Uit het oogpunt van te bereiken energiebesparing is de beste oplossing om zo snel mogelijk te investeren in buitengevelisolatie én tegelijkertijd de spouw na te isoleren, tenzij het buitenspouwblad wordt verwijderd wat ook in veel gevallen gebeurt. Een niet gevulde spouw in een gevel met buitenisolatie kan namelijk aanleiding geven tot ongewenste luchtstromingen via die de spouw. Daarnaast telt de isolerende werking van de spouwvulling wel degelijk mee in het eindresultaat.

Als het niet mogelijk is om binnen vier jaar te investeren in buitengevelisolatie is het altijd zinvol om zo snel mogelijk na-isolatie aan te brengen. De investeerder moet dan wel (bij handhaven van het buitenspouwblad) de na-isolatie van de spouw plus het later aanbrengen van aanvullende isolatie als onderdeel van een compleet pakket maatregelen zien.

In de praktijk kijken veel investeerders en met name particulieren echter nog steeds naar afzonderlijke maatregelen met de focus op terugverdientijden.

### *Kans op inwendige condensatie bij verdergaande isolatie*

Als de spouwmuur is na-geïsoleerd en er wordt in een later stadium buitengevelisolatie aangebracht dan beïnvloedt dit het thermo-hygrisch gedrag van de constructie en kan in sommige gevallen inwendige condensatie plaatsvinden. Inwendige condensatie ontstaat als de waterdamp die van binnen in de woning door de constructie onderweg is naar buiten op een plaats komt waar de temperatuur lager is dan de dauwpuntstemperatuur, zodat daar condensatie plaatsvindt. Of dit inderdaad optreedt en in welke hoeveelheden hangt af van de plaats van de thermische isolatielaag en de dampdiffusieweerstand van de verschillende lagen. In hoofdstuk 8 van de achtergrondrapportage wordt dit vraagstuk nader uitgewerkt. De conclusie daar is dat bij normale binnenklimaatomstandigheden in woningen inwendige condensatie geen risico voor de constructie vormt.

---

<sup>1</sup> Voor nadere toelichting zie hoofdstuk 3 achtergrondrapportage Bouwfysische Aspecten



## 5 Conclusies en aanbevelingen

De voorlopige resultaten van dit onderzoek zijn op 9 juni 2015 besproken in een workshop met vertegenwoordigers van alle bij spouwmuur na-isolatie betrokken partijen. Uit het onderzoek en de feedback tijdens de workshop zijn de volgende conclusies en aanbevelingen naar voren gekomen:

- Technisch is er geen probleem als er sprake is van een goed vooronderzoek, uitgevoerd door een gecertificeerd bedrijf.
- Geloofwaardigheid is het probleem. Eenduidige informatievoorziening is daarom nodig met als afzenders intermediairs tussen overheid, markt en consument. Op de sites van o.a. Natuur en Milieu, Milieu Centraal, RVO, zou exact dezelfde informatie (pdf) te downloaden moeten zijn. Hetzelfde geldt voor de Vereniging Eigen Huis, Consumentenbond, SBRCURnet, enz.
- Ondersteuning van de boodschap vanuit overheid, bijvoorbeeld gemeenten (dicht bij de consument), kan de toepassing van spouwmuur na-isolatie stimuleren.
- Streven naar goede bedrijfspresentaties waarbij vanuit de branche en vanuit intermediairs het voortouw wordt genomen. Eenduidige en goede informatie is van groot belang.
- Overwegen om in offertes en andere communicatie de inspectie vooraf, de kwaliteitseisen voor de uitvoering en de nacontrole te benoemen.

Hierna wordt in een aantal paragrafen een en ander nog nader uitgewerkt en toegelicht.

### 5.1 *Conclusies uit het onderzoek*

De bezwaren tegen na-isolatie van spouwmuren bestaan uit risico's op vochtschade, mogelijke gezondheidsrisico's van de gebruikte isolatiematerialen en bezwaren met het oog op de rentabiliteit.

#### *Risico's op vochtschade*

Het aanbrengen van na-isolatie in spouwmuren is een maatregel die mits uitgevoerd met de nodige zorgvuldigheid tot uitstekende resultaten leidt. De gevallen waarin toch iets mis gaat worden breed uitgemeten en doorverteld. Daardoor heeft spouwmuur na-isolatie onterecht een slechte naam.

Vanaf begin jaren '70/'80 is de kwaliteitscontrole goed opgepakt (Bureau Kwaliteitsbewaking Spouwmuur-vullingen, "BKS").

Technisch/wetenschappelijk is afdoende aangetoond dat spouwmuurisolatie een verantwoorde maatregel is mits gewerkt wordt met SKG-IKOB gecertificeerde bedrijven. Door de intensieve kwaliteitsbewaking met inspecties bij de uitvoering zijn de risico's mogelijk zelfs lager dan bij andere bouwwerkzaamheden.

In de huidige praktijk doen zich relatief weinig problemen voor en die zijn voor het grootste deel toe te schrijven aan onvolledig of ondeskundig vooronderzoek en het niet naleven van de richtlijnen bij de uitvoering van het werk.

De VENIN-garantie bepalingen die zijn gekoppeld aan de SKG-IKOB richtlijnen dekken de belangrijkste risicofactoren. SKG-IKOB werkt aan een verbreding van de garantieregelingen.

### *Gezondheidsrisico's*

Bij de veel toegepaste materialen steen- en glaswol en PUR bestaan geen gezondheidsrisico's voor de verwerkers die de normale beschermingsmaatregelen zoals aangegeven in de ARBO regelgeving hanteren. Voor bewoners zijn er geen directe risico's bekend. Alleen wat betreft PUR bestaat mogelijk voor al eerder voor isocyanaten gesensibiliseerde mensen een risico. In ieder geval tijdens het aanbrengen niet aanwezig zijn en extra ventileren lijkt aan te raden.

### *Rentabiliteit*

Het aanbrengen van na-isolatie in de spouw is slechts een tussenstap in het bereiken van de benodigde isolatie voor energieneutrale gebouwen. Het aanbrengen van isolatie aan de buitenzijde van de gevel heeft altijd de voorkeur, maar in veel gevallen is dat technisch en financieel niet haalbaar. Als de komende vier jaar geen verdergaande isolatiemaatregelen gepland zijn is na-isolatie ook uit het oogpunt van rentabiliteit een verstandige maatregel. Uit bouwfysisch oogpunt is bij isoleren aan de buitenzijde of binnenzijde van de gevel het na-isoleren van de spouw noodzakelijk om ongewenste luchtstromen te voorkomen. Een uitzondering is isolatie aan de buitenzijde waarbij het buitenspouwblad eerst wordt verwijderd. Het verdient aanbeveling om de spouwmuur isolatie én de eventueel later aan te brengen buitengevelisolatie wat betreft economisch rendement als één maatregel te beschouwen.

## **5.2 Aanbevelingen m.b.t. de uitvoeringsrichtlijnen**

Het is aan te bevelen de BRL/URL op de volgende aspecten uit te breiden en aan te vullen.

### *Vooronderzoek*

De wijze waarop het vooronderzoek moet worden uitgevoerd dient meer in detail te worden omschreven. Voor elk van de genoemde aandachtspunten zou er duidelijk moeten worden omschreven onder welke condities na-isolatie wel en niet mag worden toegepast. Ook zou er een minimale verslaglegging van het vooronderzoek moeten komen die deel uitmaakt van de garantiebepalingen.

### *Nazorg/follow-up*

Indien tekortkomingen worden geconstateerd moet duidelijk zijn hoe deze tekortkomingen moeten worden verholpen en op welke wijze dit moeten worden gerapporteerd aan IKOB-BKB en opdrachtgever.

## **5.3 Aanbevelingen voor opdrachtgevers**

### *Let op juiste voorwaarden in de offerte*

Opdrachtgevers die na-isolatie laten uitvoeren moeten er op letten dat het betrokken bedrijf over een SKG-IKOB procescertificaat beschikt en bij voorkeur ook lid is van VENIN. In de kwaliteitseisen is een degelijk vooronderzoek inbegrepen, maar het kan geen kwaad dit nog eens afzonderlijk in het aannemingscontract op te nemen. De opdrachtgever moet zich ook realiseren dat uit het vooronderzoek kosten voor "meerwerk" voort kunnen komen als bijvoorbeeld specieresten enz. uit een spouw verwijderd moeten worden voordat de isolatie kan worden aangebracht.

#### *Garantievoorwaarden en aansprakelijkheid*

De huidige VENIN-garantievoorwaarden bieden een beperkte aansprakelijkheid in geval van vochtschade ook als die het gevolg is van de spouwmuurisolatie. Zoals in de meeste garantievoorwaarden valt "gevolgschade" ook bij VENIN in beginsel buiten de garantie. VENIN onderzoekt of het zin heeft de garantievoorwaarden op dit punt uit te breiden.

#### **5.4 Aanbevelingen voor uitvoerende bedrijven**

Uitvoerende bedrijven moeten zeer expliciet omgaan met het vooronderzoek. Dit zou in alle gevallen volledig los van de uitvoering (eerder) plaats moeten vinden. De resultaten zouden schriftelijk moeten worden vastgelegd en mogelijk ook worden bijgevoegd als bijlage bij de uitvoeringsovereenkomst. Onderzocht zou kunnen worden of het vooronderzoek ook als zelfstandig product aan de consument kan worden aangeboden.

#### **5.5 Aanbevelingen m.b.t. de voorlichting over spouwisolatie**

##### *Imagoverbetering*

Technisch/wetenschappelijk is afdoende aangetoond dat spouwmuurisolatie een verantwoorde maatregel is, maar het grootste probleem is het slechte imago dat er vanwege de problemen uit het verleden nog steeds aan kleeft. Als zich vochtproblemen voordoen wordt dat bijvoorbeeld direct toegeschreven aan de spouwisolatie ook als er een andere oorzaak is.

De voorlichting en communicatie zou zich nadrukkelijk kunnen richten op imagoverbetering.

## 6 Literatuur en bronnen

Het is verbazingwekkend, maar er is relatief weinig (wetenschappelijk) onderzoek aan spouwmuur na-isolatie gedaan. Na de eerste oliecrisis (1973) kwam het na-isoleren snel op gang en werd er o.a. door TNO onderzoek gedaan in opdracht van het Directoraat generaal van de Volkshuisvesting (Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, VROM). Voorlichting over na-isolatie werd gegeven door de Stichting Voorlichting Energiebesparing Nederland (SVEN). Dat betrof met name woningbouw. Ook bij de Rijksgebouwendienst werd een groot na-isolatieprogramma ontwikkeld: Stuurgroep Energiebesparing Rijksoverheid, SERO. Later werd dit omgevormd naar het Energie-Efficiencyprogramma Rijkshuisvesting (EER). Door de Rijksgebouwendienst werd structureel nacontrole verricht op de uitgevoerde projecten, onder andere via thermografie. Halverwege de jaren '80 zakte de aandacht voor na-isolatie weg en vond ook in het geheel geen onderzoek meer plaats. Sinds 2005 of daaromtrent staat het echter weer volop in de belangstelling. Uitstekend onderzoek, voortbordurend op het onderzoek van begin jaren '80 in Nederland is de laatste jaren uitgevoerd in België aan de Universiteit van Gent. Dit heeft geleid tot een publicatie van het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB), Technische Voorlichting (TV 246) van juni 2012.

### *Overzicht rapporten en publicaties*

ing. J.C. van Es, Bouwcentrum, rapport 4813, december 1975, Brandstofbesparing als gevolg van het verbeteren van de thermische isolatie van bestaande eengezinswoningen

ing. B.H. Vos, Stichting Voorlichting Energiebesparing, Apeldoorn, 1975? Fabels in isolatieland, wat is waar ... of niet waar

DGVH/VROM, juli 1981, Spouwmuurvullingen in praktijkomstandigheden  
DGVH/VROM, november 1985, Praktijkonderzoek achteraf gevulde spouwmuren

Afstudeerwerken Universiteit van Gent

J. Meeusen, Na-isolatie van spouwmuren, Promotor: prof. dr. ir.-arch. A. Janssens, Ugent, 4 juni 2006

T. Fiers (UGent, burgerlijk ingenieur-architect), Energiebesparing door na-isolatie van bestaande spouwmuren in de woningbouw, 2007-2008, promotor prof. A. Janssens.

S. Vonck (UGent, burgerlijk ingenieur bouwkunde), Analyse van kwaliteit en geschiktheid van materialen voor na-isolatie van bestaande spouwmuren, 2007-2008, promotor prof. A. Janssens.

J. Rummens (UGent, Master bedrijfseconomie), De energetische renovatie van het woningpark: economische analyse, 2008-2009, promotor prof. T. Verbeke.

P. Rammelaere (UGent, Master in de ingenieurwetenschappen: bouwkunde), Energierenovatie in de woningbouw: naar een correcte voorspelling van energiebesparing, 2009-2010, promotor prof. A. Janssens.

Prof. A. Janssens, Universiteit Gent, projectleider, Na-Isolatie van Bestaande Spouwmuren: analyse van kwaliteit en geschiktheid van materialen en uitvoeringstechnieken. Samenvattend eindrapport IWT TETRA-project 70127

Technische Voorlichting WTCB, TV 246, juni 2012  
Na-isolatie van spouwmuren door het opvullen van de luchtspouw

IKOB-BKB, 12 april 2010. Wijzigingsblad BRL 2110 d.d. 25-10-2012 en bijbehorende Uitvoeringsrichtlijnen URL 28-101 t/m 105 voor de verschillende materialen. Nationale Beoordelingsrichtlijn voor het KOMO attest en het KOMO procescertificaat voor het thermisch isoleren van bestaande spouwmuren met in situ materialen BRL 2110, Techniekgebied A7, Vastgesteld door CvD IKOB-BKB d.d. 2009-09-01  
Zie [www.ikobbkb.nl](http://www.ikobbkb.nl)

Voor verdere, meer uitgebreide literatuurverwijzingen wordt verwezen naar de afstudeerrapporten van met name Jeroen Meeusen en Sven Vonck en naar het WTCB rapport TV 246

# BIJLAGE 1 Uitvoeringsrichtlijnen

## Eisen waaraan een te isoleren spouwmuur moet voldoen (bron SKG-IKOB)

Hoewel in het algemeen spouwmuren van steenachtige constructies zonder bouwfysische bezwaren met isolatiemateriaal gevuld kunnen worden moet men, om de beoogde kwaliteit te krijgen, van tevoren attent zijn op een aantal beperkende factoren. In de hierna volgende hoofdstukken zal een aantal hiervan nader worden beschouwd. Los daarvan zal in alle gevallen ten minste vooronderzoek moeten plaatsvinden naar de volgende aspecten:

- de reeds aanwezige gebreken aan de gevel (scheurvorming, kwaliteit voegwerk);
- de vorstgevoeligheid van het metselwerk van het buitenspouwblad;
- de spouwbreedte;
- de eventuele vervuiling van de spouw.

Het is daarom noodzakelijk om, voor het isoleren, de gevelconstructie in- en uitwendig aan een kritisch onderzoek te onderwerpen (o.a. met behulp van een endoscoop). Om onder meer het uitvoerend bedrijf van de nodige informatie te voorzien moeten de vanuit dit vooronderzoek verkregen gegevens ordelijk en systematisch worden vastgelegd. Aan deze rapportage kunnen eveneens aanwijzingen worden toegevoegd, die betrekking hebben op andere, noodzakelijk aan te brengen, voorzieningen, zoals het aanbrengen/herstel van de ventilatievoorzieningen van de kruipruimte, en de ventilatievoorzieningen van platte daken, zijdelings begrenzingen van spouwen e.d.

### ***Gevels met tekenen van vochtschade***

Gevels, waaraan vochtproblemen worden waargenomen, mogen niet zondermeer worden geïsoleerd. Zo nodig moet in overleg met de opdrachtgever eerst maatregelen worden genomen om de oorzaak van die vochtproblemen op te lossen. Indien bijvoorbeeld de vochtplekken het gevolg zijn van optrekkend vocht, moeten eerst maatregelen worden genomen om dit gebrek op te lossen.

Vochtplekken op de binnenzijde van als spouwmuren uitgevoerde buitenmuren, die een gevolg zijn van oppervlaktecondensatie en die niet het gevolg zijn van spouwverontreinigingen, vormen geen bezwaar voor het vullen van de spouw.

### ***Scheuren in gevels en gebrekkig voegwerk***

Gevels, waarin scheuren in het buitenspouwblad voorkomen, moeten, na vaststellen van de oorzaak van de scheurvorming, ook wanneer binnenshuis geen vochtdoorslag is vast te stellen, worden gerepareerd, bijvoorbeeld door de scheuren uit te hakken en te vullen met specie. Gebrekkig voegwerk moet eveneens worden hersteld.

### ***Gevels met een dampremmend buitenspouwblad.***

Gevels met een buitenspouwblad van stenen met een hoge weerstand tegen dampdoorgang (bijv. geglazuurde baksteen of geglazuurde verblendsteen, tegels, mozaïekwerk e.d.) of gevels, voorzien van een sterk dampremmende afwerklaag (dichte verflagen, dicht buitenpleisterwerk enz.), mogen, in verband met het verhoogde risico op vorstschade, niet worden geïsoleerd.

Muurverven van het "ademende" type vormen geen bezwaar.

In geval getwijfeld wordt aan de toegepaste verfsoort(en) moet vooraf een specialistisch onderzoek worden uitgevoerd.

### ***Kwaliteit van het metselwerk van het buitenspouwblad met het oog op het risico van vorstschade***

In verband met een verhoogd risico op het ontstaan van vorstschade, moet de kwaliteit van het in het buitenspouwblad toegepaste metselwerk van tevoren nauwkeurig en kritisch worden beoordeeld. In twijfelgevallen is het inschakelen van specialisten voor nader onderzoek noodzakelijk.

### ***Gevels van betonstenen die een open structuur bezitten***

Met het oog op een te hoog risico op vochtdoorslag mogen gevels, waarvan het buitenspouwblad is opgetrokken uit betonstenen die een door en door open structuur vertonen, niet zondermeer worden geïsoleerd. Ter voorkoming van vochtdoorslag moeten aanvullende maatregelen worden getroffen.

### ***Spouwbreedte***

Bij het isoleren van "smalle" spouwen bestaat een verhoogde kans op vochtdoorslag. Om die reden mogen spouwen met een breedte minder dan 40 mm niet worden geïsoleerd. Voor PUR geldt 30 mm.

### ***Verontreinigde spouwen***

Bij het isoleren van spouwen die in meer of mindere mate ernstig verontreinigd zijn door speciebaarden, valspecie, puin, doorgemetselde stenen, doorstekende balkkoppen e.d., bestaat eveneens een verhoogde kans op vochtdoorslagproblemen. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan de grootte van de speciebaarden. In geval deze dusdanig groot zijn dat de ruimte tussen speciebaarden en binnenspouwblad minder dan 30 mm wordt moet ernstig rekening worden gehouden met de mogelijkheid van vochtdoorslag op die punten.

In die gevallen moeten de betreffende speciebaarden worden verwijderd of indien zulks vanwege de hoeveelheid speciebaarden onmogelijk is, moeten maatregelen getroffen worden die ervoor zorgen dat het buitenspouwblad beschermd wordt tegen vochtpenetratie.

Toelichting: Spouwmuren die reeds tijdens de bouw voorzien zijn van isolatieplaten (polystyreenschuimplaten, minerale wolplaten e.d.) kunnen eventueel door middel van naisolatie volledig geïsoleerd worden. Voorwaarde is echter dat er nog een voldoende brede (rest)spouw aanwezig is en dat de reeds aanwezige isolatieplaten in het algemeen vlak tegen het binnenspouwblad bevestigd zijn.

### ***Hoge en lange ononderbroken gevels***

Gevels met een doorlopende spouw, hoger dan 12,5 m, mogen niet dan na deskundig onderzoek worden geïsoleerd. Het onderzoek naar de eventuele mogelijkheid van spouwmuurisolatie moet uitgevoerd worden door een onafhankelijk bouwtechnisch onderzoek- en adviesbureau.

Het onderzoek zal zich moeten richten op de spanningen die ontstaan door verschil in thermische lengteveranderingen tussen binnen- en buitenspouwblad van de geïsoleerde gevels en op het verhoogde risico van vochtdoorslag als gevolg van de hevigheid van regen- en windaanvallen op grotere hoogte.

In dit verband zal ten minste onderzoek moeten worden gedaan naar:

- aantal, aard en hoedanigheid van de spouwankers;
- de toestand van metsel- en voegwerk;
- de eventuele aanwezigheid van scheuren in het metselwerk;
- de aard en de hoedanigheid van de aansluiting van de gevel tegen de dakconstructie.

Bij lange doorlopende gevels of geveldelen moet, indien niet aanwezig, om de 15 meter een dilatatie worden aangebracht.

## ***Nieuwbouw***

Indien bij nieuwbouw gekozen wordt voor het achteraf isoleren van de spouwmuren, moet reeds bij het ontwerp en bij de keuze van de bouwmaterialen rekening worden gehouden met de, later in dit hoofdstuk, omschreven beperkingen.

Een en ander impliceert tevens dat, zowel bij de planontwikkeling (ontwerp, bestek en bestektekeningen), als bij de uitvoering van de bouw (dagelijks toezicht) hiermee rekening moet worden gehouden. Bij het uitwerken van het definitieve ontwerp moeten bij voorkeur onder meer de constructiedetails zijn afgestemd op het achteraf isoleren.

In het bijzonder wordt hierbij gedacht aan de aansluitdetails kozijn- spouwmuur (o.m. kierafdichting), platte daken-spouwmuur (o.m. ventilatie), schuine daken-spouwmuur (o.m. afdichting spouw), ventilatie van de kruipruimte e.d.

De eisen die voortvloeien uit bovenbedoelde aansluitdetails moeten, ten behoeve van de uitvoering (dagelijks toezicht) duidelijk worden omschreven c.q. aangegeven in het bestek en op de bijbehorende bestek- c.q. werktekeningen.

Over het tijdstip waarop gedurende het bouwproces de isolatiewerkzaamheden worden uitgevoerd en de wijze waarop dat gebeurt (van buitenaf of van binnenuit de woning of het gebouw werkend), moeten in een vroegtijdig stadium duidelijke afspraken worden gemaakt tussen de bouwkundig aannemer en het uitvoerend bedrijf. Afspraken hieromtrent kunnen in het bestek worden vastgelegd.

In ieder geval zal met de uitvoering van de isolatiewerkzaamheden pas dan mogen worden aangevangen wanneer aan de volgende bouwtechnische voorwaarden is voldaan:

- de gevelafwerking moet in een zodanig stadium zijn dat er geen openingen meer aanwezig zijn, waardoor eventueel isolatiemateriaal naar buiten kan treden. Hierbij wordt o.a. gedacht aan het aanbrengen van raamdorpelstenen, vensterbanktegels, gevelaftimmerwerk e.d.;
- voorts moeten alle hiervoor genoemde bouwkundige voorzieningen zijn getroffen;
- indien vanaf de steiger gewerkt wordt moeten tijdelijke voorzieningen worden getroffen ten behoeve van het afdichten van de zgn. kortelingsgaten.

## ***Ventilatie- en afvoerkanalen door de gevels***

Aan ventilatie-, afvoerkanalen en andere openingen in de spouwmuur (bijv. doorvoeren van gevelkachels, wasemkappen, ventilatoren enz.) moet bijzondere aandacht worden besteed. Daar waar deze openingen in open verbinding met de spouw staan, moet de spouw ter plaatse van de openingen rondom met een daartoe geëigend materiaal worden afgedicht en moet een opening in het buitenspouwblad gemaakt worden; deze opening moet afgeschermd worden door een rooster.

Waar doorvoeren door de spouw reeds aanwezig zijn (bijv. in de vorm van een buis, een koker enz.) moet worden gecontroleerd in hoeverre deze intact zijn. Een gebrekkige doorvoer moet eerst worden hersteld.

Na het beëindigen van de isolatiewerkzaamheden moet het functioneren van de ventilatie- of afvoerkanalen worden gecontroleerd.

Toelichting: Het afdichten dient een tweeledig doel: enerzijds om te voorkomen dat de doorvoeropeningen door isolatiemateriaal worden verstopt en daardoor niet meer kunnen functioneren en anderzijds om te belemmeren dat langs geveldoorvoeren isolatiemateriaal zou kunnen uit treden.



### ***Waterafvoeropeningen***

Open stootvoegen aan de bovenzijde van het buitenspouwblad die dienden voor spouwventilatie moeten blijvend worden afgedicht. Open stootvoegen aan de voet van het buitenspouwblad, die een duidelijke afwateringsfunctie hebben, mogen niet worden afgedicht.

De open stootvoegen ten behoeve van de afwatering boven lateien, doorstekende vloeren, balkons, galerijen en soortgelijke constructies moeten onbelemmerd hun functie kunnen blijven vervullen.

Wanneer op genoemde plaatsen geen regenwaterafvoeropeningen aanwezig zijn, moeten deze door het uitvoerend bedrijf worden aangebracht.

Toelichting: Met het oog op mogelijke beschadiging van lood- of andere waterkerende slabben dient hierbij met de grootste voorzichtigheid te worden gewerkt.

### ***Ventilatie van de kruipruimte***

De ventilatie van de kruipruimte mag door het aanbrengen van het isolatiemateriaal niet worden geblokkeerd. In een aantal gevallen kunnen de bestaande ventilatievoorzieningen, eventueel na het treffen van de nodige maatregelen, worden gehandhaafd. Daar waar dat niet mogelijk is, moeten vervangende ventilatievoorzieningen worden aangebracht. Hierbij moet zorgvuldig worden gelet op het aantal (ventilerend oppervlak) en de verdeling (plaats) over de daarvoor in aanmerking komende gevels.

Extra aandacht moet worden besteed aan woningen die uit méér dan één beuk bestaan en waarbij dezelfde "beukenverdeling" ook voorkomt in de funderingsbalken. Indien een vervangende "pijpconstructie" wordt toegepast moet de inwendige diameter minimaal 40 mm zijn.

Eventueel oude, niet meer in gebruik zijnde, ventilatieopeningen in het binnenspouwblad moeten zoveel mogelijk blijvend worden afgedicht, om te voorkomen dat het isolatiemateriaal in de kruipruimte terecht komt.

Toelichting:

Nadrukkelijk wordt erop gewezen dat ook in die gevallen waar oorspronkelijk géén of onvoldoende c.q. gebrekkige ventilatievoorzieningen ten behoeve van de kruipruimte aanwezig waren, deze wel moeten worden aangebracht, ongeacht of het een houten of steenachtige vloer betreft.

Als richtlijn voor de omvang van de aan te brengen ventilatievoorzieningen van kruipruimten geldt bij houten vloerconstructies NEN 3253 (Indien de ventilatie-roosters worden aangebracht in tegenover elkaar liggende buitenmuren, moet de gezamenlijke vrije doorlaatopening in elke buitenwand 400 mm<sup>2</sup> per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte bedragen).

De onderzijden van de ventilatieopeningen mogen niet lager dan 100 mm boven het maaiveld liggen om toevallige afsluiting door bijvoorbeeld bladeren en planten te voorkomen. Zij moeten worden afgeschermd met zgn. "muisdichte" roosters. Ook bij een steenachtige vloerconstructie moet voldoende ventilatie voor de kruipruimte tot stand worden gebracht.

Hoewel hiervoor geen eenduidige richtlijn (norm) ten aanzien van de luchtdoorlatende openingen bestaat, moet in dit verband ten minste gedacht worden aan openingen van in totaal 100 mm<sup>2</sup> per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte in elk van twee tegenover elkaar liggende gevelvlakken. Het hierboven omschrevene geldt, zonder uitzondering, voor woningen en woongebouwen .

### ***Ventilatie van platte daken***

De ventilatie van platte daken mag via de daartoe bedoelde oorspronkelijke ventilatievoorzieningen door het ingebrachte isolatiemateriaal niet worden geblokkeerd. In die gevallen waar de dakventilatie in verbinding staat met de open spouw moeten bouwkundige maatregelen worden getroffen om de ventilatieopeningen af te schermen of moeten vervangende ventilatiekanalen worden gemaakt.

Toelichting:

Bij de meeste platdakconstructies waarvan het dragende gedeelte uit een houten balklaag bestaat, is ter vermindering van het risico van houtrot een passende ventilatie noodzakelijk.

In de voorkomende gevallen zijn van toepassing de richtlijnen aangegeven in NEN 3253: "Bouwkundige maatregelen ter bescherming van houtconstructies".

### ***Vochtbelasting van binnen uit***

Het is om verschillende redenen noodzakelijk om te voorkomen dat méér vocht in aanraking met het isolatiemateriaal komt dan onvermijdelijk is.

In bijzondere situaties zullen voor het isoleren eerst specifieke voorzorgsmaatregelen moeten worden getroffen zoals bijvoorbeeld het aanbrengen van een dampdichte afwerking aan de binnenzijde van de gevel.

Die situatie kan zich voordoen bij objecten waar met een extreme vochtproductie moet worden gerekend (wasserijen, textiel fabrieken, badhuizen, overdekte zwembaden, zuivelbedrijven enz.).

### ***Begrenzings van spouwen***

Het aanbrengen van isolatiemateriaal in een spouw mag géén aanleiding geven tot het ontstaan van een talud en/of het inbrengen van een niet gewenst materiaal in de spouwen van de aangrenzende, niet te isoleren, percelen.

Voor het aanbrengen van PS-schuim parels moet daarom ter plaatse van de woningscheiding een spouwafsluiting worden aangebracht.

Het aanbrengen van horizontale begrenzingen is in het algemeen niet toegestaan.

In geen geval mag echter door het aanbrengen van een horizontale begrenzing een situatie ontstaan waarbij zich boven het isolatiemateriaal nog een ongevolde open spouw bevindt.

## **BIJLAGE 2    Garantievoorwaarden VENIN**

A8724 Garantiebepalingen VENIN goedgekeurd op haar ledenvergadering van 26 juni 2008.

Dit zijn de minimumeisen waaraan uitvoerende leden van VENIN dienen te voldoen.

Uitvoerende isolatiebedrijven, leden van de Vereniging van Erkende Na-Isolatiebedrijven in Nederland (VENIN) zijn verplicht ten minste het onderstaande te garanderen.

Bij goed werk hoort een goede garantie, op uitvoering en materialen.

### Garantiebewijs

Opdrachtgever:

Isolatiebedrijf:

Het isolatiewerk:

Locatie / Adressen met huisnummer(s):

Start werkzaamheden d.d.:

Einde werkzaamheden d.d.:

Afgifte garantiebewijs d.d.:

Het isolatiebedrijf garandeert dat het isolatiewerk is uitgevoerd overeenkomstig de bij de start van de werkzaamheden van toepassing zijn de kwaliteitseisen\*).

Het isolatiebedrijf garandeert gedurende de garantieperiode:

1. de deugdelijkheid van het materiaal en van de wijze van aanbrengen;
2. de in attesten\*) of documentatie\*) genoemde isolatiewaarde;
3. het rot- en schimmelproof zijn van de isolatie;
4. de spouwmuur isolatie geen spouwmuurankers aantast
5. dat het isolatiemateriaal geen vochtdoorslag veroorzaakt.
6. dat het isolatiewerk voldoet aan de kwaliteitseisen dan wel aan het daarover in de opdrachtbevestiging en toegezonden documentatie vermelde.

Algemeen:

- Uitvoerende VENIN-leden zijn verplicht minimaal garantie af te geven als gesteld in deze garantievoorwaarden. Zij zijn daarbij uiteraard wel gerechtigd meer garantie te geven dan op dit garantiebewijs vermeld.
- De garantie heeft een looptijd van tien jaar vanaf het moment van gereedkomen van de isolatiewerkzaamheden en gaat in op het moment van de volledige betaling van het isolatiewerk. De garantie is alleen dan van toepassing indien voor het isolatiewerk een door het isolatiebedrijf ondertekend garantiebewijs is afgegeven onder vermelding van deze voorwaarden
- Een aanspraak op de garantie kan worden ingediend door de houder van het garantiebewijs onder overlegging van het origineel te samen met de betreffende factuur / facturen en betalingsbewijs / - bewijzen.
- Eventuele klachten over de uitvoering van de isolatiewerkzaamheden moeten schriftelijk binnen veertien dagen na ontvangst van de betreffende factuur worden ingediend.

- Aanspraken op de garantie dienen binnen twee weken nadat deze geconstateerd zijn / redelijkerwijs geconstateerd hadden kunnen worden, per aangetekend schrijven te worden ingediend bij het isolatiebedrijf. Aanspraken op de garantie dienen echter altijd te worden ingediend voordat de garantieperiode is verlopen, ongeacht het tijdstip waarop de schade is geconstateerd.
- Deze garantie is beperkt tot het door het isolatiebedrijf verhelpen, herstellen of vervangen van gebreken aan het isolatiewerk of gedeelte(n) daarvan. Dit op een door het isolatiebedrijf te bepalen (werk)wijze waartoe de houder van het garantiebewijs het isolatiebedrijf de gelegenheid dient te geven. Overige (financiële) aanspraken zijn uitdrukkelijk uitgesloten.
- De garantieverplichtingen zijn gemaximaliseerd tot een bedrag, dat ten hoogste gelijk is aan het bedrag van de opdracht of aan een gedeelte daarvan, dat betrekking heeft op de woning of wooneenheid, waar zich de klacht voordoet.

Uitgesloten zijn:

- Schade welke niet is terug te voeren zijn op materiaal- en / of montagefouten.
- Schade ten gevolge van externe invloeden, ongeacht de aard hiervan, anders dan door normaal gebruik.
- Indien door derden reparaties, vernieuwingen of wijzigingen aan het werk zijn verricht / aangebracht.
- Schade ontstaan door gebrekkig metsel- of voegwerk, of ingeval herstel- en/of onderhoudswerkzaamheden aan de gevel niet, niet tijdig of niet juist zijn uitgevoerd.
- Gevolgschade.

Bewaar dit garantiebewijs met de betreffende factuur en het betalingsbewijs, bijvoorbeeld bij de eigendomspapieren van uw woning.

\*) Kwaliteitseisen

De hieronder genoemde documenten, zoals ze van kracht waren op de startdatum van de werkzaamheden, zijn van toepassing op deze garantie.

Spouwmuurisolatie

- BRL 2110 Thermisch Isoleren van Bestaande Spouwmuren alsmede de van toepassing zijnde uitvoeringsrichtlijn
- KOMO-Attest van de leverancier van het isolatiemateriaal

Begane Grondvloer isolatie door PUR Bespuiting

- BRL 1332 Het sprayen van de onderkant van begane grondvloeren met CFK-vrij polyurethaan schuim
- KOMO-Attest van de leverancier van het isolatiemateriaal

Overige isolatiewerkzaamheden

Voor die werkzaamheden waarvoor geen door VENIN erkende onafhankelijk vastgestelde kwaliteitseisen zijn, garandeert het isolatiebedrijf dat het isolatiewerk voldoet aan de haar opdrachtbevestiging genoemde eigenschappen en meegezonden documentatie voor zover deze als zodanig in de opdrachtbevestiging zijn vermeld.

## BIJLAGE 3    Overzicht geïnterviewden

De interviews zijn gehouden in twee series.

Op basis van de eerste serie is een aantal zaken verder uitgezocht, waarvan bij de tweede serie interviews gebruik is gemaakt.

Op deze wijze hebben de interviews sterk bijgedragen aan het beeld van welke zaken in het onderzoek moesten worden betrokken.

Data	Betrokkenen	Bedrijf/Instelling
Serie 1		
141027	Pablo van der Laan	Ymere/adviseur strategische zaken
141028	Joop van Es	o.a. SKG-IKOB en klachtencie VENIN
141103	Rob van Boxtel	VENIN
141110	Willem Koppen	Koppen Projectontwikkeling
141113	Vincent Pot	Thermecon-E
Serie 2		
150204	Kristel Lageweg	Natuur & Milieu
150211	Bezoek Bouwbeurs	Gesprekken o.a. Koston en Pluimers
150227	Arnold Janssens	Universiteit van Gent
150309 (tel.)	Lieven Andringa	Winst uit je woning
150312	Frans Dam	Building Doctor (o.a. thermografie)
150319	Ivo Opstelten	Hogeschool Utrecht
150423	Hofland/Arends	SKG-IKOB, kwaliteitsbewaking