

RICHTLIJN

THERMISCHE ISOLATIE VAN BESTAANDE SPOUWMUREN MET FoamConnect⁺



Copyright © 2022 Stichting Het Isolatie Gilde

Op dit document is auteursrecht van toepassing. Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt worden in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch of door fotokopieën, opname, of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Het Isolatie Gilde.

INHOUDSOPGAVE

DEFINITIES EN TERMINOLOGIE	3
1. INLEIDING.....	5
1.1. ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED	5
1.2. TOTSTANDKOMING.....	5
1.3. GELDIGHEID EN ACTUALISATIE	5
2. PROCEDURE VOOR HET VERKRIJGEN VAN EEN KWALITEITSVERKLARING	6
3. EISEN AAN HET UITVOEREND BEDRIJF.....	7
4. EISEN AAN HET PRODUCT	8
5. EISEN AAN HET ISOLATIEPROCES.....	9
5.1. VOORONDERZOEK EN VERKOOP	9
5.2. UITVOERING	13
5.3. NAZORG	18
6. INSTANDHOUDING VAN DE KWALITEITSVERKLARING	20
6.1. CONTROLE OP HET UITVOEREND BEDRIJF.....	20
6.2. CONTROLE OP HET PRODUCT	20
6.3. CONTROLE OP HET ISOLATIEPROCES	20
REFERENTIES	22
BIJLAGE A: BEPALING VAN DE THERMISCHE WEERSTAND	23
A.1. BEPALING VAN DE THERMISCHE WEERSTAND VAN DE ISOLATIELAAG (R_D -WAARDE)	23
A.2. BEPALING VAN DE THERMISCHE WEERSTAND VAN DE SPOUWMUUR (R_C -WAARDE)	24
BIJLAGE B: BEPALING VAN DE VERWACHTE ENERGIE- EN KOSTENBESPARING	27
B.1. VERWACHTE AARDGASBESPARING	27
B.2. VERWACHTE KOSTENBESPARING	27
BIJLAGE C: KLACHTENFORMULIER	28
BIJLAGE D: VOORBEELD DOSSIER.....	29
BIJLAGE E: FORMULIER PROCESCONTROLE	33
BIJLAGE F: KOMO ATTEST SKGIKOB.012593.01.NL.....	37

DEFINITIES EN TERMINOLOGIE

In dit hoofdstuk is een overzicht opgenomen van de meest belangrijke termen en bijbehorende definities.

Spouwmuur	Een gevelconstructie bestaande uit een buitenspouwblad van metselwerk en een binnenspouwblad bestaande uit metsel- of lijmwerk, met daartussen een – al dan niet (gedeeltelijk) met isolatiemateriaal gevulde – luchtspouw. Vanaf 1920 werden spouwmuren gebouwd in Nederland. Naast het bouwjaar van het gebouw (vindbaar in de Basisregistraties Adressen en Gebouwen), zijn spouwmuren aan de buitenzijde te herkennen aan het metselverband. Spouwmuren bestaan in de regel uit twee halfsteensmuren, welke normaliter in halfsteensverband worden gemetseld.
Na-isolatie	De toepassing van isolatiemateriaal in de lege luchtspouw van een bestaande spouwmuur.
Her-isolatie	De toepassing van isolatiemateriaal in een reeds na-geïsoleerde spouwmuur, waarbij het aanwezige isolatiemateriaal wordt aangevuld.
FoamConnect ⁺	Een schuim dat op locatie (in-situ) wordt gevormd door het opschuimen van een hars, waarna een verharder wordt toegevoegd.
Thermische geleidbaarheid (λ -waarde; in $W\ m^{-1}\ K^{-1}$)	Een materiaalconstante die aangeeft hoe goed een materiaal warmte geleidt; isolatiematerialen hebben een lage λ -waarde.
Thermische weerstand (R-waarde; in $m^2\ K\ W^{-1}$)	Het vermogen van een materiaal om warmtestroming tegen te gaan. Dit is afhankelijk van de λ -waarde en de dikte van het materiaal.
Isolatieproces	Het proces bestaande uit drie opeenvolgende fasen (vooronderzoek en verkoop, uitvoering en nazorg) dat wordt doorlopen bij de thermische isolatie van bestaande spouwmuren.
Opdrachtgever	Een (rechts)persoon die heeft verzocht, dan wel ingestemd, met het uitvoeren van ten minste de eerste van de drie fasen van het isolatieproces.
Certificaathouder	Een bedrijf dat is gecertificeerd door Het Isolatie Gilde.
Verkoper	Een persoon die namens de certificaathouder verantwoordelijk is voor de eerste van de drie fasen van het isolatieproces (vooronderzoek en verkoop).

Procescertificaat Een kwaliteitsverklaring waarin Het Isolatie Gilde verklaart dat de certificaathouder werkt conform onderhavige richtlijn. Derhalve mag een deugdelijke thermische isolatie van het betreffende constructieonderdeel door de certificaathouder worden verwacht.

Onder een deugdelijke thermische isolatie van het betreffende constructieonderdeel wordt verstaan dat de thermische isolatie van de spouwmuur uitsluitend leidt tot:

1. Een homogene verhoging van de thermische weerstand (R_C -waarde) van de spouwmuur.
2. Een toename van de luchtdichtheid van het gebouw.
3. Een dichtere benadering van de oppervlaktetemperatuur van de binnenwand ten opzichte van de binnentemperatuur.

Voorgaande leidt tot een hogere energie-efficiëntie van het gebouw, alsmede tot een verhoging van het thermisch comfort.

De vulgaten in het buitenspouwblad worden nagenoeg onzichtbaar hersteld. Daarnaast mag worden verwacht dat de opdrachtgever adequaat wordt geïnformeerd over de technische en financiële aspecten van de maatregel, alsmede over zaken met betrekking tot de planning van de werkzaamheden.

1. INLEIDING

In dit hoofdstuk worden het onderwerp en toepassingsgebied van onderhavige richtlijn besproken, alsmede de totstandkoming en actualisatie ervan.

1.1. ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED

Deze richtlijn voor de thermische isolatie van bestaande spouwmuren met FoamConnect⁺ is uitsluitend van toepassing op gevelconstructies van steenachtige materialen. Hoewel de techniek voornamelijk voor het na-isoleren van bestaande gebouwen wordt gebruikt, is de richtlijn daarnaast toepasbaar in het geval van her-isolatie. Her-isolatie met FoamConnect⁺ is toegestaan indien het reeds in de spouw aanwezige isolatiemateriaal ureaformaldehyde (UF), minerale wol of alfa flex folie is.

Verder is onderhavige richtlijn toepasbaar op nieuwbouw. Hierbij wordt opgemerkt dat – in tegenstelling tot het niet-vergunningsplichtige isoleren van bestaande gebouwen – de eisen van het Bouwbesluit 2012 (artikelen 5.3 en 5.6) wel van toepassing zijn in het geval van nieuwbouw en vergunningsplichtige verbouw.

1.2. TOTSTANDKOMING

Onderhavige richtlijn is het resultaat van een ontwerpgericht onderzoeksproject (PDEng) aan de afdeling Bouw/Infra van de Universiteit Twente van 01-02-2016 tot 31-01-2018, in opdracht van Het Isolatie Gilde.

De laatste wijziging van onderhavige richtlijn heeft plaatsgevonden op 1 juni 2020.

1.3. GELDIGHEID EN ACTUALISATIE

Onderhavige richtlijn kan in de toekomst worden geactualiseerd als resultaat van veranderende wet- en regelgeving, innovaties op isolatiematerialen, -materieel en -processen en voortschrijdende inzichten met betrekking tot het voorgaande. Certificaathouders zullen tijdig worden voorzien van, en worden geïnformeerd over de geactualiseerde richtlijnen en de ingangsdata hiervan, die tevens het einde van de geldigheid van de tot dan toe gehandhaafde richtlijnen aanduiden. De actueel geldige richtlijn wordt opgenomen op de website van Het Isolatie Gilde.

2. PROCEDURE VOOR HET VERKRIJGEN VAN EEN KWALITEITSVERKLARING

Om in het bezit te komen van een procescertificaat dient het aanvragende bedrijf zijn interesse kenbaar te maken bij Het Isolatie Gilde. Laatstgenoemde zal daarop binnen zes werkweken een toelatingsonderzoek starten. In dit toelatingsonderzoek wordt beoordeeld of het aanvragende bedrijf voldoet aan de eisen uiteengezet in deze richtlijn, met betrekking tot het bedrijf (Hoofdstuk 3), het gebruikte product (Hoofdstuk 4) en het isolatieproces (Hoofdstuk 5).

Het toelatingsonderzoek omvat derhalve een bedrijfsbezoek, inzage in de relevante documenten en ten minste twee projectbezoeken (uitvoeringsfase, zie Hoofdstuk 5). Het toelatingsonderzoek kan met drie beoordelingen worden afgesloten:

Negatieve beoordeling	Het toelatingsonderzoek wijst uit dat het bedrijf, het product en/of het isolatieproces niet voldoen aan de eisen gesteld in onderhavige richtlijn, en er is geen reden om aan te nemen dat dat in de nabije toekomst wel het geval zal zijn. Er wordt geen procescertificaat afgegeven.
Beoordeling wordt uitgesteld	Het toelatingsonderzoek wijst uit dat hoewel het bedrijf, het product en/of het isolatieproces op het moment niet voldoen aan de eisen gesteld in onderhavige richtlijn, er sterke aanwijzingen zijn dat het aanvragende bedrijf hier binnen afzienbare tijd aan zal/kan voldoen. De beoordeling wordt uitgesteld. Op een nader overeen te komen moment zal een nieuw toelatingsonderzoek worden uitgevoerd, hetgeen kan worden afgesloten met een positieve dan wel negatieve beoordeling.
Positieve beoordeling	Het toelatingsonderzoek wijst uit dat het bedrijf, het product en het isolatieproces voldoen aan de eisen gesteld in onderhavige richtlijn. Na het ondertekenen van de overeenkomst wordt het procescertificaat afgegeven.

3. EISEN AAN HET UITVOEREND BEDRIJF

Teneinde in aanmerking te komen voor een procescertificaat, dient een bedrijf ten minste te voldoen aan de volgende eisen:

3.1. Inschrijving bij de Kamer van Koophandel

Het bedrijf dient ingeschreven te staan bij de Kamer van Koophandel. Als bewijs daarvan dient een recent (< 1 jaar oud) KvK-uitreksel aan Het Isolatie Gilde te worden overlegd.

3.2. Aantal projecten

Het bedrijf dient maandelijks ten minste vier projecten uit te voeren waarop onderhavige richtlijn van toepassing is.

3.3. Inwerken van nieuwe medewerkers

Het bedrijf dient te beschikken over een inwerkprocedure voor nieuwe medewerkers teneinde deze vertrouwd te maken met de organisatie van het bedrijf en de werkwijzen binnen het bedrijf zoals voorgeschreven in onderhavige richtlijn.

3.4. Medewerking en dossiervorming

Het bedrijf dient medewerking te verlenen bij bedrijfsbezoeken, product- en procescontroles. Het bedrijf dient derhalve ook te beschikken over een systeem voor – bij voorkeur digitale – dossiervorming. Zie Hoofdstuk 6.

Voorts dient de certificaathouder Het Isolatie Gilde tijdig te informeren over eventuele wijzigingen met betrekking tot de zaken vermeld in deze richtlijn. Daarbij valt te denken aan wijzigingen in de bedrijfsstructuur, procedures of het gebruikte isolatieproduct.

3.5. Financiële verplichtingen

Het bedrijf dient te voldoen aan de overeengekomen financiële verplichtingen ten aanzien van Het Isolatie Gilde.

Voorts dient het bedrijf voldoende kredietwaardig te zijn en derhalve te beschikken over een positief kredietwaardigheidsoordeel gebaseerd op de kredietscore zoals bepaald in een kredietcheck.

4. EISEN AAN HET PRODUCT

Onderhavige richtlijn heeft betrekking op de toepassing van FoamConnect⁺ in spouwmuren;

- ISSO codering 20210023GK
- KOMO attest SKGIKOB.012593.01.NL

Het KOMO attest is opgenomen in Bijlage F van deze richtlijn.

5. EISEN AAN HET ISOLATIEPROCES

Drie opeenvolgende fasen in het isolatieproces worden onderscheiden:

1. Vooronderzoek en verkoop
2. Uitvoering
3. Nazorg

De richtlijnen voor elk van deze fasen worden in dit hoofdstuk behandeld.

5.1. VOORONDERZOEK EN VERKOOP

Het vooronderzoek heeft een indicatief karakter en dient het doel een algeheel beeld te verkrijgen van de geschiktheid van de bestaande spouwmuren voor de toepassing van FoamConnect+. Naast deze bouwkundige randvoorwaarden worden er eisen gesteld aan de informatievoorziening door de verkoper.

UITWENDIGE INSPECTIE

De uitwendige inspectie omvat een optische beoordeling van de gevels.

5.1.1 Staat van de gevels

Gevels met tekenen van vocht- of vorstschade mogen niet worden geïsoleerd voordat de gebreken die hieraan ten grondslag liggen zijn verholpen. Scheuren in gevels en gebrekkig voegwerk moeten voor of kort na het toepassen van de isolatiemaatregel worden hersteld.

5.1.2 Materiaal van het buitenspouwblad

Gevels met een dampremmend, of zelfs dampdicht, buitenspouwblad (geglazuurde baksteen of tegelwerk), dan wel met een dampremmende of dampdichte afwerklaag (zoals een dampremmende verflaag of dampremmend pleisterwerk) mogen niet worden geïsoleerd vanwege het risico op vorstschade.

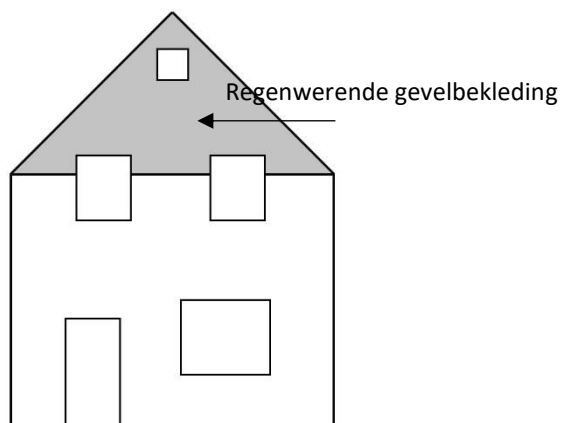
Gevels met een hoge porositeit mogen niet worden geïsoleerd, tenzij maatregelen (hydrofoberen) worden genomen om de wateropneming te verminderen. Voorbeelden van poreuze stenen zijn gekliste kalkzandsteen en betonsteen.

5.1.3 Maximale hoogte van de spouwmuur

Spouwmuren hoger dan 12,5 meter mogen niet worden geïsoleerd, tenzij door deskundig onderzoek kan worden vastgesteld dat de verhoogde kans op vochtdoorslag als gevolg van slagregen beperkt blijft tot een aanvaardbaar niveau.

Een gevel dient over de gehele hoogte van de spouw te worden geïsoleerd. In afwijking hiervan mag het gedeelte van de spouwmuur boven een volledig te vullen spouw

ongeïsoleerd blijven wanneer dit geveldeel is voorzien van een regenwerende bekleding, voor zover deze regenwerende bekleding zich uitstrekt tot het dak. Zie Figuur 5.1.



Figuur 5.1: In dergelijke gevallen mag het bovenste gedeelte van de spouwmuur ongeïsoleerd blijven

INWENDIGE INSPECTIE

De steekproefsgewijze inspectie van de spouw wordt uitgevoerd met een endoscoop, eventueel aangevuld met infrarood metingen, en dient ten minste tweemaal plaats te vinden op elk van de gevels: éénmaal op kniehoogte en eenmaal op schouderhoogte.¹ Voor gevels langer dan tien meter dient de inspectie te worden uitgebreid, zoals te zien in Tabel 5.1. Na het afronden van de inwendige inspecties dienen de boorgaten te worden afgedicht met specie of vergelijkbare reparatiematerialen (zoals cementkit).

Tabel 5.1: Aantal inwendige inspecties voor gevellengtes

Gevellengte (m)	# Inwendige inspecties per gevel	Opmerkingen
<10	2	1 op kniehoogte en 1 op schouderhoogte
10-20	4	2 op kniehoogte en 2 op schouderhoogte
20-30	6	3 op kniehoogte en 3 op schouderhoogte
Etc.	Etc.	Etc.

5.1.4 Spouwbreedte

De spouwbreedte dient bij elke inwendige inspectie te worden gemeten. Indien de spouwbreedte bij één of meer van de metingen minder dan 40 mm bedraagt, mag de spouwmuur niet geïsoleerd worden.

5.1.5 Staat van de spouw

De staat van de spouw dient bij elke inwendige inspectie te worden beoordeeld. Indien spouwvervuiling geconstateerd wordt, mogen spouwmuren niet geïsoleerd worden voordat dit verwijderd is. Onder spouwvervuiling wordt verstaan: de aanwezigheid van speciebaarden, valspecie of puin waardoor het binnen- en buitenspouwblad met elkaar in

¹ In het geval van her-isolatie en aanvullende isolatie dient het endoscopisch onderzoek te worden uitgebreid in de uitvoeringsfase, teneinde een completer beeld van het reeds aanwezige isolatiemateriaal te verkrijgen.

contact zijn, of waardoor de luchtspouw van een zodanig kleine breedte is dat bij isolatie geen vulling mag worden verwacht ter plaatse van de vervuiling.

5.1.6 Staat van de spouwankers

De staat van de spouwankers dient bij elke inwendige inspectie te worden beoordeeld. Indien bij de steekproef blijkt dat spouwankers sterk gecorrodeerd zijn, dient de opdrachtgever te worden geadviseerd de constructieve veiligheid van de spouwmuurconstructie te laten onderzoeken.

Spouwmuren met sterk gecorrodeerde spouwankers mogen niet worden geïsoleerd alvorens herstellende maatregelen zijn genomen, zoals het toepassen van renovatie spouwankers.

5.1.7 Spouwmuren beneden maaiveld

Wanneer spouwmuren zich (gedeeltelijk) beneden maaiveld bevinden, dient gecontroleerd te worden of water wordt afgevoerd vanuit de bodem van de spouw. Indien er aanwijzingen zijn dat dit niet het geval is, dienen maatregelen te worden genomen om dit gebrek te verhelpen, alvorens deze spouwmuren worden geïsoleerd.

5.1.8 Aanwezigheid van beschermde inheemse diersoorten

De wet natuurbescherming (voorheen: flora- en faunawet) kent een zorgplicht (artikel 1.11) en verbiedt het opzettelijk verstoren van dieren behorende tot een beschermde inheemse diersoort, alsmede het beschadigen en vernielen van hun voortplantings- of rustplaatsen (artikel 3.5). Derhalve mogen spouwmuren in dergelijke gevallen niet worden geïsoleerd zonder de daarvoor noodzakelijke ontheffingen, welke kunnen worden verleend door Gedeputeerde Staten (artikel 3.8).

VENTILATIE

5.1.9 Het afsluiten van de spouw ter plaatse van ventilatie- en afvoerkanalen

Indien ventilatie- of afvoerkanalen in open verbinding staan met de spouw, moet de spouw ter plaatse van deze kanalen worden afgesloten om te voorkomen dat de kanalen worden verstopt door het isolatiemateriaal.

5.1.10 Ventilatie van de kruipruimte

De ventilatievoorzieningen ten behoeve van kruipruimteventilatie mogen niet worden afgesloten door het isolatiemateriaal. Indien het niet mogelijk is de bestaande ventilatievoorzieningen te handhaven, moeten er vervangende ventilatievoorzieningen worden geïnstalleerd.

Hierbij moet worden gedacht aan 100 mm² ventilerend oppervlak per m² vloeroppervlak. In afwijking hiervan kan met minder ventilatie worden volstaan wanneer de kruipruimte-

bodem is of wordt voorzien van folie en/of bodemisolatie.

Voorts is het van belang de ventilatieroosters zo te plaatsen dat de gehele kruipruimte wordt geventileerd. Daarnaast worden de ventilatieroosters bij voorkeur 5 tot 10 cm boven maaiveld geïnstalleerd.

5.1.11 Ventilatie van daken

De ventilatievoorzieningen ten behoeve van de ventilatie van de houten balken van daken mogen niet worden afgesloten door het isolatiemateriaal. Indien het niet mogelijk is de bestaande ventilatievoorzieningen te handhaven, moeten er vervangende ventilatievoorzieningen worden geïnstalleerd.

BINNENCONDITIES

5.1.12 Luchtdichtheid van het binnenspouwblad

Vanwege het risico dat formaldehyde de woning binnendringt als gevolg van de isolatiemaatregel bij een onvoldoende luchtdicht binnenspouwblad, dient het binnenspouwblad te zijn voorzien van bepleistering.

Openingen in het binnenspouwblad moeten – al dan niet tijdelijk – worden afgedicht alvorens het isolatiemateriaal wordt toegepast. Spouwmuren die aan de bovenzijde (onder het dak) open zijn, moeten daar blijvend worden afgedicht.

5.1.13 Hoge vochtbelasting van binnenuit

Wanneer er sprake is van een hoge vochtbelasting van binnenuit, zoals bij overdekte zwembaden, moeten maatregelen worden genomen om vochtschade door overmatige condensatie te voorkomen. Hierbij valt te denken aan het aanbrengen van een dampremmende of dampdichte afwerking aan de binnenzijde (dus niet de spouwzijde) van het binnenspouwblad.

VERKOOP

5.1.14 Informatievoorziening aan de opdrachtgever

De beoordeling van de spouwmuren op de geschiktheid ervan voor isolatie met FoamConnect+ kent drie mogelijke uitkomsten:

1. Isolatie van de spouwmuur met FoamConnect+ is niet mogelijk. De opdrachtgever dient te worden geïnformeerd over de reden(en) hiervan.
2. Isolatie van de spouwmuur met FoamConnect+ is mogelijk, mits bepaalde gebreken zullen worden verholpen alvorens de isolatiewerkzaamheden worden uitgevoerd.
3. Isolatie van de spouwmuur met FoamConnect+ is mogelijk zonder dat eerst herstelwerkzaamheden nodig zijn.

Indien de isolatie van de spouwmuur mogelijk is (2 en 3), dient de verkoper de opdrachtgever ten minste te informeren over de volgende zaken:

- a. Eventuele gebreken (vocht- of vorstschade, scheuren, gebrekkig voegwerk [5.1.1], te hoge porositeit van het buitenspouwblad [5.1.2], spouwvervuiling [5.1.5], gecorrodeerde spouwankers [5.1.6], belemmering van de afvoer van water vanuit de spouw [5.1.7]), indien deze geconstateerd zijn, en de actie die erop moet volgen.
- b. Of en hoeveel vervangende of aanvullende ventilatievoorzieningen dienen te worden geïnstalleerd (overeenkomstig 5.1.10 en 5.1.11), indien dat het geval is.
- c. Welke gevels of geveldelen wel en niet zullen worden geïsoleerd en of het nodig is maatregelen (snoeien of verwijderen van begroeiing, verwijderen van luiken, etc.) te treffen om gevels of geveldelen toegankelijk te maken.
- d. De dikte van de aan te brengen isolatielaag (spouwbreedte) en de corresponderende R_D - en/of R_C -waarde, berekend conform NTA 8800:2020. Zie bijlage A.
- e. Een realistische indicatie van de energiebesparing die de maatregel oplevert, uitgedrukt in de verwachte besparing in GJ thermische energie of m^3 aardgas. Zie bijlage B.
- f. In hoeverre de vulopeningen zichtbaar zullen blijven na het afronden van de werkzaamheden (inclusief voegherstel).
- g. Het feit dat de luchtdichtheid van het gebouw enigszins zal toenemen als gevolg van de isolatiemaatregel. Enerzijds heeft dit positieve gevolgen voor het energiegebruik, anderzijds kan het nodig zijn meer te ventileren dan voorheen.
- h. Op welke termijn de uitvoering kan geschieden en de verwachte duur van de werkzaamheden. Een datum (of meerdere data) dient (dienen) te worden afgesproken wanneer de overeenkomst voor het uitvoeren van de werkzaamheden tot stand komt.
- i. De totale kosten van de werkzaamheden voor de opdrachtgever, alsmede een specificatie hiervan, inclusief eventueel meerwerk. Ter bepaling van de kosten voor de opdrachtgever dient het geveloppervlak exclusief gevelopeningen (ramen en deuren) te worden berekend op basis van metingen met een afstandsmeter. Verder is de spouwbreedte van belang voor de kostenbepaling. Voor particuliere opdrachtgevers dient het bedrag inclusief btw te worden vermeld. Verder moeten de wijze en het moment van betaling worden vermeld.

5.1.15 Omgang met de opdrachtgever

Voordat de inspectie aanvangt, dient de verkoper uit te leggen wat de inspectie inhoudt en waarom deze wordt uitgevoerd, alvorens toestemming te vragen aan de opdrachtgever voor het uitvoeren van de inspectie.

5.2. UITVOERING

MATERIAAL EN MATERIEEL

5.2.1 Vervoer en opslag van materialen

De twee componenten van het FoamConnect⁺, hars en verharder, moeten op een dusdanige wijze worden vervoerd en opgeslagen dat verontreiniging en vochtintrede worden voorkomen. Beide componenten moeten worden opgeslagen bij temperaturen als voorgeschreven door de fabrikant, in vaten die zijn beschermd tegen corrosie. Blootstelling

aan direct zonlicht en open vuur moeten worden voorkomen. De vaten dienen duidelijk gemerkt te worden om verwisseling te voorkomen.

Ten minste de volgende productgegevens dienen op het werk aanwezig te zijn (eventueel digitaal):

- Houdbaarheidsdatum en leverancier van de beide componenten van het FoamConnect⁺.
- De door de leverancier van de beide componenten van het FoamConnect⁺ meegeleverde veiligheidsinformatiebladen.
- De ISSO gecontroleerde kwaliteitsverklaring voor het FoamConnect⁺.

5.2.2 Vulapparatuur

De vulapparatuur omvat:

- Het injecteerpistool. Niet eerder dan in het injecteerpistool worden de componenten van het FoamConnect⁺ gemengd.
- Een manometer.
- Een transparante vulslang met een lengte van 3,0 tot 3,5 meter. De in het injecteerpistool intensief gemengde componenten worden via de vulslang in de spouw geïnjecteerd.
- Een pompinstallatie of drukvaten voor het transport van de componenten naar het injecteerpistool. Drukvaten dienen met een manometer te zijn uitgerust.
- Een compressor voor het opwekken van de voor de schuimvorming noodzakelijke perslucht.
- Een vat voor de harscomponent en een vat voor de verharder.
- Transportslangen voor de twee componenten en de perslucht.

5.2.3 Productcontrole

Alvorens de toepassing van het isolatiemateriaal in de spouw aanvangt, dient een visuele controle op het FoamConnect⁺ te worden uitgevoerd, alsmede een meting van de breektijd. Daartoe wordt, gebruikmakend van de vulapparatuur als genoemd onder 5.2.2, een emmer gevuld met schuim. De productcontrole dient te worden uitgevoerd op een beschermde plaats, dat wil zeggen niet in de felle zon of in harde wind. De emmer met schuim wordt gemerkt en ten minste zes weken bewaard om de kwaliteit van het schuim te monitoren.

De visuele controle omvat een beoordeling van het schuim op homogeniteit en stabiliteit. De breektijd heeft betrekking op de tijd tussen het verlaten van het laatste schuim uit de vulslang en het stollen van het schuim. Dit wordt gemeten met een stopwatch. De gevonden breektijd moet tussen 20 en 90 seconden liggen.

Na werkonderbrekingen dient de hierboven beschreven productcontrole te worden herhaald. Gedurende de werkzaamheden, en in het bijzonder na werkonderbrekingen, dienen visuele controles uitgevoerd te worden op het stromen van de componenten.

TOEPASSING VAN HET MATERIAAL

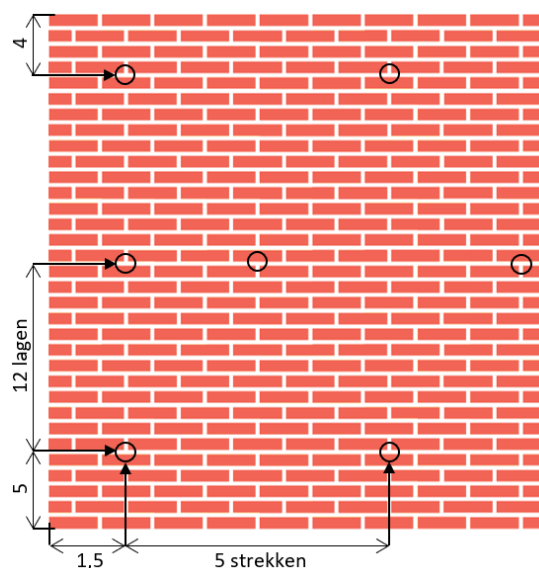
5.2.4 Begrenzing van de spouw

Wanneer de spouwmuren van een appartement, tussenwoning of één van de woningen van een twee-onder-een kapwoning worden geïsoleerd, moet voorkomen worden dat isolatiemateriaal terecht komt in de spouwmuren anders dan die van het te isoleren object. Daartoe dient een nauwkeurig vulgatenpatroon te worden gehanteerd. Zie ook 5.2.5.

5.2.5 Het boren van vul- en ventilatieopeningen

Vulopeningen dienen te worden geboord in het buitenspouwblad, op de kruisingen van horizontale (lint-) en verticale (stoot-) voegen. De diameter van de boor moet zodanig worden gekozen dat enerzijds het inblaaspistool zonder problemen kan worden ingestoken en uitgehaald, en anderzijds de stenen zo weinig mogelijk worden beschadigd.

De vulopeningen dienen te worden geboord in een driehoekpatroon (zie Figuur 5.2). Rond gevelopeningen (ramen en deuren), en aan de uiteinden van gevels dient dit patroon te worden aangepast (Figuren 5.2 en 5.3).



Figuur 5.2: Vulopeningen (waalformaat baksteen)

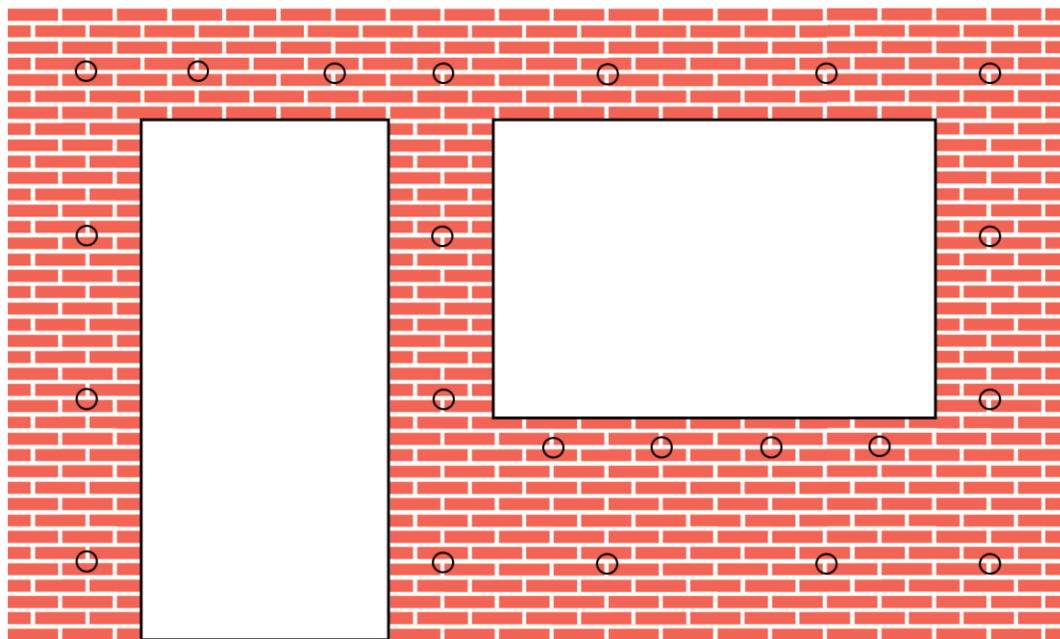
De onderste vulopeningen dienen vijf steenlagen (circa 30 cm) boven maaiveld te worden aangebracht. De bovenste vulopeningen mogen maximaal vier steenlagen (circa 25 cm) van het horizontale geveleinde worden geboord. Daarnaast moeten de vulopeningen 1,5 strek (circa 35 cm) van het verticale geveleinde worden geboord.

De afstand tussen de vulopeningen moet zodanig zijn dat het schuim een naastgelegen vulopening kan bereiken binnen de breetijd. Als uitgangspunt kan – bij waalformaat baksteen en spouwbreedtes tot 60 mm – een horizontale afstand tussen de vulopeningen van 5 strekken, en een verticale afstand van 12 lagen worden aangehouden. Bij spouwbreedtes groter dan 60 mm wordt een horizontale afstand van 4 strekken, en een verticale afstand van 10 lagen aangehouden. Daarnaast dient een kleinere afstand tussen de vulopeningen gehanteerd te worden onder gevelopeningen (zoals ramen). Zie Figuur 5.3.

Overeenkomstig moet er een zodanige afstand tussen de laatste verticale rij vulopeningen voor een woningscheidende wand, zoals bedoeld in 5.2.4, worden gehanteerd, dat het schuim de spouwmuren van het naastgelegen object niet bereikt.

Alvorens de ventilatieopeningen ten behoeve van kruipruimteventilatie worden geboord, dient de kruipruimte gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van leidingen die hierdoor beschadigd zouden kunnen raken. Openingen in de opgaande wanden van de kruipruimte waardoor isolatiemateriaal via de spouw in de kruipruimte terecht zou komen, dienen te worden afgedicht.

Naast vul- en ventilatieopeningen, kunnen controleopeningen worden geboord. Anders dan vulopeningen worden controleopeningen louter gebruikt om te zien of het schuim een bepaald punt in de spouw heeft bereikt.



Figuur 5.3: Aangepast vulpatroon rond gevelopeningen

Met het vullen van de spouw mag niet worden begonnen alvorens alle vul-, ventilatie en controleopeningen in een gevel zijn geboord. Ook op de aangrenzende gevels dienen de vul- en ventilatieopeningen over een breedte van ten minste twee meter, en over de gehele hoogte van de gevels, te zijn geboord. Voor lange gevels moeten de gaten over een lengte van ten minste tien meter, en over de gehele hoogte van de gevel, zijn geboord alvorens mag worden begonnen met het vullen van de spouw met isolatiemateriaal.

Verder moeten de ventilatiepijpen ten behoeve van kruipruimteventilatie worden geplaatst voordat wordt begonnen met het vullen van de spouw met isolatiemateriaal.

5.2.6 Het vullen van de spouw

Het isolatiemateriaal moet worden geïnjecteerd door de geboorde vulopeningen, beginnend in een hoek onderaan de gevel. In de naastgelegen vulopening wordt een indicatorstokje geplaatst. Het isolatiemateriaal wordt geïnjecteerd totdat dit de naastgelegen vulopening heeft bereikt, hetgeen kan worden waargenomen door het bewegen van het indicatorstokje. Dit proces wordt herhaald voor alle vulopeningen op die

hoogte. Zo wordt horizontaal omhoog gewerkt, tot de gehele gevel is gevuld. Dit proces wordt herhaald voor de overige gevels.

Bij het injecteren van het isolatiemateriaal door het laatste vulgat bovenaan een gevel, zijn er geen vulgaten meer beschikbaar om een indicatorstokje in te plaatsen. De controleopening kan hiervoor worden gebruikt.

5.2.7 Weersomstandigheden

FoamConnect+ mag niet worden toegepast wanneer de buitentemperatuur lager of hoger is dan de verwerkingstemperatuur als voorgeschreven door de leverancier van het product. Te lage of te hoge temperaturen hebben een negatieve invloed op de schuimvorming.

5.2.8 Het afdichten van vul- en controleopeningen

Wanneer het isolatiemateriaal is aangebracht moeten de vul- en controleopeningen worden afgedicht met specie, in een kleur die – na drogen – lijkt op die van de bestaande voegen. Hierbij moet ook worden gelet op de stijl van de voeg. Voorts is het van belang de vulopeningen over de gehele diepte van de steen te vullen met specie.

5.2.9 Open stootvoegen

Open stootvoegen ten behoeve van afwatering (onderaan de gevel of boven lateien, aanbouwen, balkons, etc.) mogen niet worden afgedicht. Open stootvoegen die enkel dienen voor spouwventilatie moeten blijvend worden afgedicht met specie in een kleur die – na drogen – lijkt op die van de bestaande voegen.

VEILIGHEID, GEZONDHEID EN SERVICE

5.2.10 Veiligheid en gezondheid van personeel

Voor de regels omtrent de veiligheid en gezondheid van het uitvoerend personeel, wordt verwezen naar het arbeidsomstandighedenbesluit, de arbeidsomstandighedenregeling en de arbeidsomstandighedenwet. In het bijzonder wordt gewezen op de Arbouw informatiebladen met betrekking tot het werken op hoogte (A-blad Ladders en trappen), stofvrij werken (Kwartsstof te lijf), hand-armtrillingen en het werken in besloten ruimten. Zie Referenties.

Met betrekking tot het werken op ladders wordt opgemerkt dat wanneer de stahoogte hoger is dan 5 meter (maximaal 7,5 meter), en/of de effectieve statijd langer is dan 2 uur (maximaal 4 uur), de keuze voor een ladder moet worden onderbouwd en overlegd alvorens de werkzaamheden plaatsvinden (zie Arbouw A-blad Ladders en trappen).

Verder wordt gewezen op de wettelijke verplichting een Risico-Inventarisatie en -Evaluatie (RI&E) uit te laten voeren. Voorts wordt opgemerkt dat een opdrachtgever kan vereisen

dat het bedrijf (dan wel individuele medewerkers) Veiligheid, gezondheid en milieu Checklist Aannemers (VCA) gecertificeerd is (zijn).

De werkzaamheden zoals beschreven in deze sectie (5.2) dienen altijd te worden uitgevoerd in een ploeg van ten minste twee personen. Wanneer de kruipruimte betreden moet worden, blijft ten minste één van de personen erbuiten. Degene die in de kruipruimte aan het werk is, staat voortdurend in contact met degene erbuiten. Alvorens een kruipruimte wordt betreden, dient de zuurstofconcentratie gemeten te worden (zie Arbeid-advies Werken in besloten ruimten).

De te gebruiken persoonlijke beschermingsmiddelen volgen uit het voorgaande. Eventuele aanvullende te gebruiken persoonlijke beschermingsmiddelen gerelateerd aan het gebruikte isolatieproduct volgen uit rubriek 8 van de relevante veiligheidsinformatiebladen als genoemd onder 5.2.1.

5.2.11 Veiligheid en gezondheid omgeving

Personen anders dan het uitvoerend personeel van het isolatiebedrijf en de keurmeester (inspecteur) van Het Isolatie Gilde, evenals (huis)dieren, dienen een gepaste afstand tot de werkzaamheden te bewaren. Indien voertuigen van het isolatiebedrijf (gedeeltelijk) op de openbare weg worden geparkeerd, dienen pylonen te worden geplaatst.

5.2.12 Omgang met de opdrachtgever

Alvorens de isolatiewerkzaamheden aanvangen, dient de werkschrijving te worden voorgelegd aan, en te worden bevestigd door, de opdrachtgever. Verder dienen de bewoners of gebruikers van het gebouw erop te worden geattendeerd dat tijdens het vullen van de spouw met isolatiemateriaal, er binnen wat stof zal vrijkomen.

Als beschadigingen worden veroorzaakt aan eigendommen van de opdrachtgever of derden, moeten deze hierover worden geïnformeerd. Een afspraak dient te worden gemaakt over herstel of compensatie, indien dit aan de orde is.

Na het afronden van de isolatiewerkzaamheden, dient het gebouw netjes te worden achtergelaten. Dat wil zeggen dat objecten die tijdelijk zijn verwijderd om de gevel toegankelijk te maken, worden teruggeplaatst. Afval wordt opgeruimd en afgevoerd door het isolatiebedrijf. Denk hierbij ook aan het verwijderen van resten van het schuim. Bij voorkeur wordt de opdrachtgever gevraagd een visuele controle op de gevels uit te voeren na het afronden van de werkzaamheden, zodat eventuele tekortkomingen alsnog direct kunnen worden verholpen.

5.3. NAZORG

5.3.1 Klachtenbehandeling

De certificaathouder dient elke klacht van de opdrachtgever in behandeling te nemen. Dat wil zeggen dat elke klacht dient te worden gehoord. Indien er naar het oordeel van de

certificaathouder sprake is van een gegronde klacht, dient deze binnen een redelijke termijn te worden verholpen, mits de opdrachtgever hieraan meewerkt. Een omschrijving van de klacht, alsmede de wijze waarop deze is afgehandeld, dient door de certificaathouder te worden opgegeven aan Het Isolatie Gilde. Een formulier ten behoeve hiervan is opgenomen in Bijlage C. Een digitaal formulier is beschikbaar op de website van Het Isolatie Gilde.*

Wanneer een opdrachtgever niet akkoord is met de wijze waarop de klacht is afgehandeld door de certificaathouder, kan deze zich melden bij Het Isolatie Gilde, welke dan een onderzoek instelt (zie Sectie 6.3).

5.3.2 Monitoren

Bij wijze van meerwerk kan worden overeengekomen dat het isolatiebedrijf na het afronden van de werkzaamheden een controle op het resultaat uitvoert. Deze bestaat ten minste uit een infraroodmeting van de geïsoleerde gevels en een visuele controle op de afgedichte vulopeningen.

Indien met de infraroodmeting wordt vastgesteld dat er mogelijk sprake is van een inhomogene vulling, dient aanvullend endoscopisch onderzoek te worden uitgevoerd. Wanneer een inhomogene vulling zo inderdaad wordt vastgesteld, dient het isolatiebedrijf dit gebrek te verhelpen door middel van her-isolatie. Voor het verhelpen van dit gebrek of andere gebreken mogen geen extra kosten in rekening worden gebracht.

Thermografisch (infrarood) onderzoek van de gevels kan alleen plaatsvinden wanneer de buitentemperatuur aanmerkelijk lager is dan de binnentemperatuur. Als uitgangspunt kan worden genomen dat het verschil tussen de binnen- en buitentemperatuur ten minste 10 °C moet zijn.

6. INSTANDHOUDING VAN DE KWALITEITSVERKLARING

Het procescertificaat wordt voor onbepaalde tijd afgegeven. Steekproefsgewijs controleert Het Isolatie Gilde of certificaathouders aan de in deze richtlijn gestelde eisen voldoen. Het Isolatie Gilde kan het certificaat intrekken wanneer zij heeft vastgesteld dat de certificaathouder niet langer aan alle in deze richtlijn gestelde eisen voldoet.

6.1. CONTROLE OP HET UITVOEREND BEDRIJF

De controles op het uitvoerend bedrijf hebben betrekking op de zaken vermeld in Hoofdstuk 3.

6.2. CONTROLE OP HET PRODUCT

Ten minste de volgende productgegevens dienen op het werk aanwezig te zijn (eventueel digitaal, zie ook 5.2.1):

- Merk, type en leverancier van het gebruikte isolatieproduct.
- De ISSO gecontroleerde kwaliteitsverklaring, dan wel het KOMO attest voor het gebruikte isolatieproduct.
- Het (de) veiligheidsinformatieblad(en) behorende bij het gebruikte isolatieproduct.

6.3. CONTROLE OP HET ISOLATIEPROCES

Controles vinden plaats op elk van de drie fasen van het isolatieproces, en wel op drie niveaus:

- 6.3.1 De certificaathouder wordt geacht een dossier te vormen vanaf het eerste contact met de opdrachtgever. In dit dossier wordt ten minste het volgende opgenomen:
- a. Alle onder 5.1.14 genoemde zaken. Bij voorkeur worden foto's van elk van de gevels toegevoegd. Dit dossier wordt geacht tijdens de uitvoering en in de nazorgfase aanwezig te zijn op het werk.
 - b. De resultaten van de productcontrole (5.2.3), de diameter van de boor en de afstand tussen vulopeningen (5.2.5). Bij voorkeur worden foto's van vulopeningen en aangebrachte vervangende ventilatievoorzieningen toegevoegd.
 - c. Eventuele klachten na het uitvoeren van de werkzaamheden en de wijze waarop deze zijn afgehandeld, alsmede de resultaten van het eventuele monitoren.

Een voorbeeld hiervan is opgenomen in Bijlage D.

- 6.3.2 Onaangekondigde inspecties vinden plaats tijdens de uitvoeringsfase. Het Isolatie Gilde streeft naar een controlefrequentie van 1 op de 1500 m² spouwmuurisolatie. Een formulier ten behoeve hiervan is opgenomen in Bijlage E.
- 6.3.3 Wanneer een opdrachtgever aan Het Isolatie Gilde kenbaar maakt ontevreden te zijn over de manier waarop met een klacht wordt omgegaan door de certificaathouder, kan Het Isolatie Gilde een onderzoek instellen. Voor dit onderzoek brengt Het Isolatie Gilde een bedrag van €175,- in rekening, te voldoen door de opdrachtgever.

Voor het onderzoek zal de keurmeester van Het Isolatie Gilde het dossier als vermeld onder 6.3.1 opvragen en de situatie ter plaatse beoordelen. Wanneer uit het onderzoek blijkt dat het bedrijf de werkzaamheden aantoonbaar onbehoorlijk (dat wil zeggen: in strijd met onderhavige richtlijn) heeft uitgevoerd, dient het isolatiebedrijf het (de) vastgestelde gebrek(en) kosteloos te (laten) herstellen, dan wel in nader overeen te komen compensatie te voorzien.

Daarnaast wordt het bedrag van €175,- voor de inspectie door de keurmeester van Het Isolatie Gilde kwijtgescholden wanneer blijkt dat het bedrijf de werkzaamheden aantoonbaar onbehoorlijk heeft uitgevoerd.

Er vindt geen inhoudelijke controle op naleving van de arbowet, het arbobesluit, de arboregeling en de wet natuurbescherming plaats.

REFERENTIES

Arbeidsomstandighedenbesluit:	https://wetten.overheid.nl/BWBR0008498/2020-12-02
Arbeidsomstandighedenregeling:	https://wetten.overheid.nl/BWBR0008587/2020-08-01
Arbeidsomstandighedenwet:	https://wetten.overheid.nl/BWBR0010346/2020-12-01
Arbouw A-blad Ladders en trappen:	https://www.volandis.nl/media/3753/20002426-a-blad-ladders.pdf
Arbouw Hand-armtrillingen:	https://www.volandis.nl/media/2076/17094787-advies-hand-armtrillingen.pdf
Arbouw Kwartsstof te lijf (werkgevers):	https://www.volandis.nl/media/1150/16063832-kwartsstof-bedrijven.pdf
Arbouw Kwartsstof te lijf (werknemers):	https://www.volandis.nl/media/1151/16063832-kwartsstof-werknemer.pdf
Arbouw Werken in besloten ruimten:	https://www.volandis.nl/media/3791/20002426-advies_werkeninbeslotenruimtes.pdf
Basisregistraties Adressen en Gebouwen:	https://bagviewer.kadaster.nl
Bouwbesluit 2012:	https://wetten.overheid.nl/BWBR0030461/2020-10-01
ECN Beleidsstudies en RIGO. <i>Besparingsgetallen energiebesparende maatregelen. 2012</i>	
NTA 8800:2020 + A1. Energieprestatie van gebouwen - Bepalingsmethode.	
Wet natuurbescherming:	https://wetten.overheid.nl/BWBR0037552/2020-01-01

BIJLAGE A: BEPALING VAN DE THERMISCHE WEERSTAND (NORMATIEF)

A.1. BEPALING VAN DE THERMISCHE WEERSTAND VAN DE ISOLATIELAAG (R_D -WAARDE)

Formule E.1 van NTA 8800:2020 geeft de methode voor de bepaling van de warmteweerstand van bouwmaterialen:

$$R = \frac{d_N}{\lambda} \quad \text{A.1}$$

Waarin;

d_N De nominale dikte van het materiaal (m)

λ De warmtegeleidingscoëfficiënt van het materiaal ($\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$)

Overeenkomstig kan de R_D -waarde van de aan te brengen isolatielaag worden verkregen door de dikte hiervan (spouwbreedte; in m) te delen door de rekenwaarde voor de warmtegeleidingscoëfficiënt (λ_{calc}) van het isolatiemateriaal (in $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$). De rekenwaarde voor de warmtegeleidingscoëfficiënt van het isolatiemateriaal wordt normaliter opgenomen in het KOMO attest van het product. Wanneer alleen een gedeclareerde warmtegeleidingscoëfficiënt (λ_D) voorhanden is, kan deze omgerekend worden naar de λ_{calc} conform formule E.3 van NTA 8800:2020:

$$\lambda_{\text{calc}} = \lambda_D \times F_T \times F_M \times F_A \times F_{\text{conv}} \quad \text{A.2}$$

Waarin;

λ_D De gedeclareerde warmtegeleidingscoëfficiënt van het isolatiemateriaal ($\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$)

F_T Een conversiefactor voor de invloed van de temperatuur (-)

F_M Een conversiefactor voor vochtinvloeden (-)

F_A Een conversiefactor voor veroudering (-)

F_{conv} Een correctiefactor voor de invloed van convectie (-)

De waarden in Tabel A.1 mogen gehanteerd worden voor de conversiefactoren, overeenkomstig Secties E.2.1.2 – E.2.1.5 van NTA 8800:2020.

Tabel A.1: Waarden van conversiefactoren

Conversiefactor	Waarde	
	Bestaande bouw	Nieuwbouw
F_T	1,00	1,00
F_M	1,00	1,00
F_A	1,44	1,25
F_{conv}	1,00	1,00

In Tabellen A.2 en A.3 zijn λ_{calc} -waarden voor verschillende λ_D -waarden van het isolatiemateriaal weergegeven voor de bestaande bouw, respectievelijk nieuwbouw. De gedeclareerde waarde voor de warmtegeleidingscoëfficiënt van FoamConnect⁺ bedraagt $0,032 \text{ W m}^{-1} \text{K}^{-1}$.

A.2. BEPALING VAN DE THERMISCHE WEERSTAND VAN DE SPOUWMUUR (R_C -WAARDE)

Formule C.2 van NTA 8800:2020 geeft de methode voor de bepaling van de warmteweerstand van een spouwmuur:

$$R_C = \frac{R_T}{1+\theta} - R_{si} - R_{se} \quad A.3$$

Met:

$$R_T = R_{si} + \sum_i (R_{m;i}) + R_{se} \quad A.4$$

En:

$$\theta = R_T \times \Delta U \quad A.5$$

Waarin;

R_T	De warmteweerstand van een totale constructie zonder correctie op de U-waarde ($\text{m}^2 \text{ K W}^{-1}$)
R_C	De warmteweerstand van het constructieonderdeel ($\text{m}^2 \text{ K W}^{-1}$)
R_{si}	De warmteovergangsweerstand aan het inwendig oppervlak ($\text{m}^2 \text{ K W}^{-1}$)
R_{se}	De warmteovergangsweerstand aan het uitwendig oppervlak ($\text{m}^2 \text{ K W}^{-1}$)
$R_{m;i}$	De warmteweerstand van constructielaag i ($\text{m}^2 \text{ K W}^{-1}$)
ΔU	De toeslagfactor voor eventuele convectie, ankers, regenwater/drainage en bouwkwaliteit ($\text{W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$)

Tabel C.2 van NTA 8800:2020 geeft de volgende warmteovergangsweerstanden voor verticale scheidingsconstructies grenzend aan buitenlucht:

R_{si}	0,13 $\text{m}^2 \text{ K W}^{-1}$
R_{se}	0,04 $\text{m}^2 \text{ K W}^{-1}$

Overeenkomstig A.4 kan R_T nu berekend worden als de som van R_{calc} waarden van het binnenspouwblad, het buitenspouwblad, de pleister, en (het isolatiemateriaal in) de spouw, plus R_{si} en R_{se} .

Ten slotte wordt ΔU bepaald overeenkomstig sectie 8.2.2.2.2 van NTA 8800:2020:

$$\Delta U = \Delta U_a + \Delta U_{fa} + \Delta U_r \quad A.6$$

Waarin;

ΔU_a	Een toeslagfactor voor convectie (-)
ΔU_{fa}	Een toeslagfactor voor spouwankers (-)
ΔU_r	Een toeslagfactor voor een omgekeerd dak (-)

Waarde:

Zie A.7
Zie A.8
0 (n.v.t.)

Met:

$$\Delta U_a = \Delta U'' \times \left(\frac{R_1}{R_T} \right)^2 \quad \text{A.7}$$

Waarin;

$\Delta U''$ De correctiefactor voor convectie ($\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$)
 R_1 De warmteweerstand van de isolatielaag ($\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$)
 R_T De warmteweerstand van de totale constructie, met verwaarlozing van thermische bruggen ($\text{m}^2 \text{K W}^{-1}$)

Waarde:

0,01
 R_D (zie Bijlage A.1)

En:

$$\Delta U_{fa} = \alpha_{fa} \times \left(\frac{R_1}{R_T} \right)^2 \quad \text{A.8}$$

Met:

$$\alpha_{fa} = \left(0.8 \times \frac{d_{fa}}{d_{iso}} \right) \times \frac{(n_{fa} \times \lambda_{fa} \times A_{fa})}{d_{iso}} \quad \text{A.9}$$

Waarin;

d_{fa} De indringingsdiepte van de spouwankers in de isolatielaag (m)
 d_{iso} De dikte van de isolatielaag (m)
 n_{fa} Het aantal spouwankers per m^2 (m^{-2})
 λ_{fa} De warmtegeleidingscoëfficiënt van de spouwankers ($\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$)
 A_{fa} De netto-oppervlakte van de dwarsdoorsnede van een spouwanker (m^2)

Waarde:

Spouwbreedte
 Spouwbreedte
 4
 50
 $A_{fa} = \pi \times \left(\frac{2}{1000} \right)^2$

De R_C -waarden voor de geïsoleerde spouwmuurconstructie zijn voor verschillende λ_D - en λ_{calc} -waarden van het isolatiemateriaal en spouwbreedtes voor de bestaande bouw weergegeven in Tabel A.2, en voor nieuwbouw in Tabel A.3. Hierbij gelden de volgende aannames voor de R_{calc} waarden van het buitenspouwblad, het binnenspouwblad en de pleister:

Buitenspouwblad	100 mm baksteen metselwerk	$\lambda_{calc} = 0,990 \text{ W m}^{-1} \text{K}^{-1}$	$R_{calc} = 0,101 \text{ m}^2 \text{K W}^{-1}$
Binnenspouwblad	100 mm kalkzandsteen	$\lambda_{calc} = 1,520 \text{ W m}^{-1} \text{K}^{-1}$	$R_{calc} = 0,066 \text{ m}^2 \text{K W}^{-1}$
Pleister	4 mm gips	$\lambda_{calc} = 0,520 \text{ W m}^{-1} \text{K}^{-1}$	$R_{calc} = 0,008 \text{ m}^2 \text{K W}^{-1}$

Alternatief zijn de R_C -waarden uit de ISSO verklaring van het relevante isolatieproduct van toepassing in het geval van niet-vergunningsplichtige na-isolatie.

THERMISCHE ISOLATIE VAN BESTAANDE SPOUWMUREN MET FoamConnect⁺
Richtlijn S03 d.d. 20 mei 2022

Tabel A.2: R_C -waarden van de geïsoleerde spouwmuurconstructie voor verschillende λ_D -waarden van het isolatiemateriaal en spouwbreedtes (bestaande bouw)

λ_D (W m ⁻¹ K ⁻¹)	0,030	0,031	0,032	0,033	0,034	0,035	0,036	0,037	0,038	0,039
λ_{calc} (W m ⁻¹ K ⁻¹)	0,043	0,045	0,046	0,047	0,049	0,050	0,052	0,053	0,055	0,056
Spouwbreedte (mm)	40	1,05	1,03	1,00	0,98	0,95	0,93	0,91	0,89	0,88
	50	1,27	1,24	1,20	1,17	1,15	1,12	1,10	1,07	1,05
	60	1,49	1,45	1,41	1,37	1,34	1,31	1,28	1,25	1,22
	70	1,70	1,65	1,61	1,57	1,53	1,49	1,46	1,43	1,39
	80	1,91	1,86	1,81	1,77	1,72	1,68	1,64	1,60	1,57
	90	2,13	2,07	2,01	1,96	1,91	1,86	1,82	1,78	1,74
	100	2,34	2,28	2,21	2,16	2,10	2,05	2,00	1,95	1,87

Tabel A.3: R_C -waarden van de geïsoleerde spouwmuurconstructie voor verschillende λ_D -waarden van het isolatiemateriaal en spouwbreedtes (nieuwbouw)

λ_D (W m ⁻¹ K ⁻¹)	0,030	0,031	0,032	0,033	0,034	0,035	0,036	0,037	0,038	0,039
λ_{calc} (W m ⁻¹ K ⁻¹)	0,038	0,039	0,040	0,041	0,043	0,044	0,045	0,046	0,048	0,049
Spouwbreedte (mm)	140	3,71	3,60	3,50	3,40	3,31	3,23	3,15	3,07	3,00
	160	4,20	4,07	3,96	3,85	3,75	3,65	3,56	3,47	3,39
	180	4,68	4,54	4,41	4,29	4,17	4,07	3,96	3,87	3,77
	200	5,15	5,00	4,86	4,73	4,60	4,48	4,37	4,26	4,16
	220	5,62	5,46	5,30	5,16	5,02	4,89	4,77	4,65	4,54
	240	6,09	5,91	5,74	5,59	5,44	5,30	5,16	5,04	4,92
	260	6,55	6,36	6,18	6,01	5,85	5,70	5,56	5,42	5,29
	280	7,00	6,80	6,61	6,43	6,26	6,10	5,95	5,80	5,66
	300	7,46	7,24	7,04	6,85	6,67	6,50	6,33	6,18	6,03

BIJLAGE B: BEPALING VAN DE VERWACHTE ENERGIE- EN KOSTENBESPARING (INFORMATIEF)

B.1. VERWACHTE AARDGASBESPARING

Overeenkomstig de in 2012 gepubliceerde *Besparingsgetallen energiebesparende maatregelen* (zie Referenties), mag voor woningen met een spouwbreedte van 50 mm een aardgasbesparing van grofweg 8 m³ per m² geïsoleerde spouwmuur per jaar worden verwacht. Voor smallere spouwen zal de aardgasbesparing kleiner zijn, en voor grotere spouwbreedtes zal de aardgasbesparing groter zijn.

Hierbij wordt opgemerkt dat de werkelijke aardgasbesparing van dit kengetal kan afwijken vanwege verschillen in de precieze thermische weerstand van de (geïsoleerde) spouwmuurconstructie (zie Bijlage A), de specifieke karakteristieken van de woning, het bewonersgedrag en het weer.

B.2. VERWACHTE KOSTENBESPARING

Door de verwachte jaarlijkse aardgasbesparing te vermenigvuldigen met de gasprijs, kan de verwachte jaarlijkse kostenbesparing als gevolg van het verminderde gasverbruik berekend worden. Door de totale kosten van de maatregel te delen door de jaarlijkse kostenbesparing voor het verminderde aardgasverbruik, kan de terugverdientijd geschat worden.

Voorts wordt gewezen op de volgende websites van Milieu Centraal, waar opdrachtgevers indicaties voor de verwachte energie- en kostenbesparingen als gevolg van spouwmuurisolatie kunnen vinden:

Isoleren en besparen: <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/energiezuinig-huis/isoleren-en-besparen/>

Verbeterjehuis: <https://www.verbeterjehuis.nl/>

BIJLAGE C: KLACHTENFORMULIER (NORMATIEF)

BEDRIJFSGEGEVENS <i>(certificaathouder)</i>			
Bedrijfsnaam			
Contactpersoon			
Adres		Huisnummer	
Postcode		Plaats	
Telefoonnummer			
E-mailadres			

GEGEVENS OPDRACHTGEVER	
Naam	
Adres	
Postcode	
Telefoonnummer	
E-mailadres	
Type gebouw	☐ Bestaande bouw (<i>bouwjaar:</i>) ☐ Nieuwbouw ☐ Woning ☐ Utiliteitsgebouw, namelijk:

KLACHT	
Datum vooronderzoek	
Datum uitvoering	
Datum indienen klacht	
Omschrijving van de klacht	

KLACHTAFHANDELING				
Is de klacht gegrond naar het oordeel van de certificaathouder?	Ja	☐	Neen	☐
Reden				
Indien er sprake is van een gegronde klacht: Op welke wijze is deze verholpen?				
Datum afhandelen klacht				
Is de opdrachtgever akkoord met de klachtafhandeling?	Ja	☐	Neen	☐
Reden				

BIJLAGE D: VOORBEELD DOSSIER (INFORMATIEF)

EERSTE CONTACT MET OPDRACHTGEVER

Dossiernummer:				
Datum:				
Verantwoordelijke:				
Verzoek:	<i>Spouwmuurisolatie met FoamConnect⁺</i>			
Type isolatie	☐ Na-isolatie	☐ Her-isolatie	☐ Aanvullende isolatie	☐ Onbekend
Type gebouw	☐ Bestaande bouw (<i>bouwjaar:</i>) ☐ Nieuwbouw			
	☐ Woning			
	☐ Utiliteitsgebouw, namelijk:			

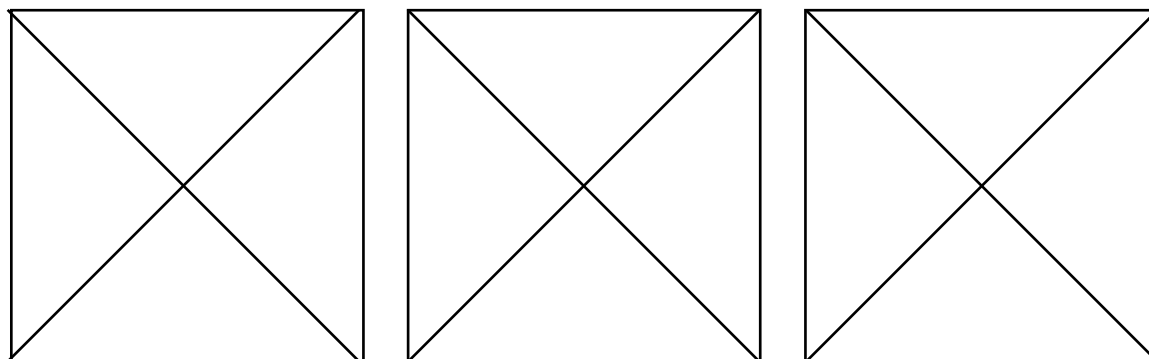
Contactgegevens opdrachtgever	Naam			
	Adres			
	Postcode en plaats			
	Telefoonnummer			
	E-mailadres			

Geplande datum en tijd vooronderzoek:	
--	--

VOORONDERZOEK EN VERKOOP

Dossiernummer:	
Datum:	
Verantwoordelijke:	

		Locatie
Gebreken	☐ Vocht- of vorstschade, scheuren, gebrekkig voegwerk	
	☐ Dampremmend buitenspouwblad	
	☐ Te hoge porositeit buitenspouwblad	
	☐ Gevels hoger dan 12,5 m	
	☐ Spouwbreedte < 40 mm	
	☐ Spouwvervuiling	
	☐ Gecorrodeerde spouwankers	
	☐ Beschermdediersoorten in de spouw	
Oordeel	☐ Isolatie is niet mogelijk ☐ Isolatie is mogelijk mits ☐ Isolatie is mogelijk zonder dat eerst herstelwerkzaamheden nodig zijn.	
Prijsvorming	Spouwbreedte:	mm
	Oppervlak te isoleren gevels:	m ²
	Hoeveelheid toe te passen isolatiemateriaal:	m ³ €
	Meerwerk	€
	- vervangende ventilatievoorzieningen	
	- spouwborstels	
	- verwijderen van begroeiing	
	- monitoren	
	- etc.	
	Relevante subsidieregelingen	- €
	Totale kosten (incl. btw)	€
Prestatie	R _D -waarde	m ² K W ⁻¹
	R _C -waarde	m ² K W ⁻¹
	Verwachte energiebesparing	m ³ gas
Uitvoeringsdatum (indicatief)		

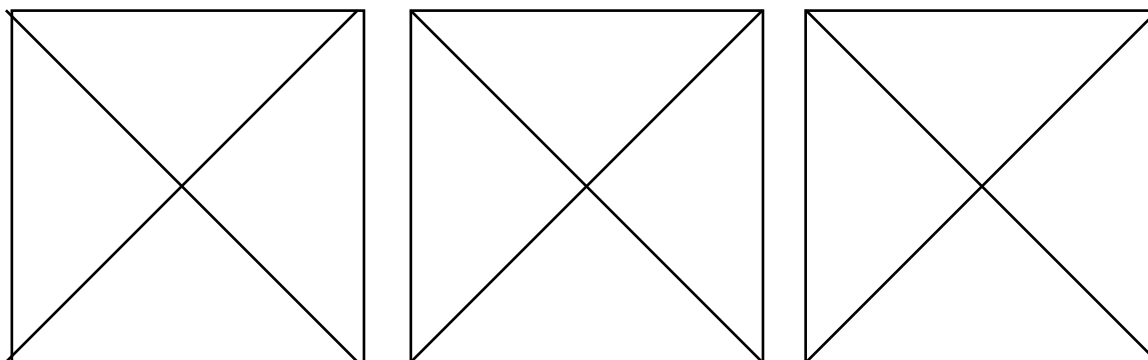


Foto's van gevels en gebreken (eventueel endoscoopbeelden en infraroodmetingen)

UITVOERING

Dossiernummer:	
Datum:	
Verantwoordelijken:	

Productcontrole	Merk, type, houdbaarheidsdatum en leverancier van het isolatieproduct:	
	Breectijd	(s)
Vulopeningen	Diameter boor	mm
	Onderlinge afstand vulopeningen	strekken lagen



Foto's van vulopeningen en ventilatievoorzieningen

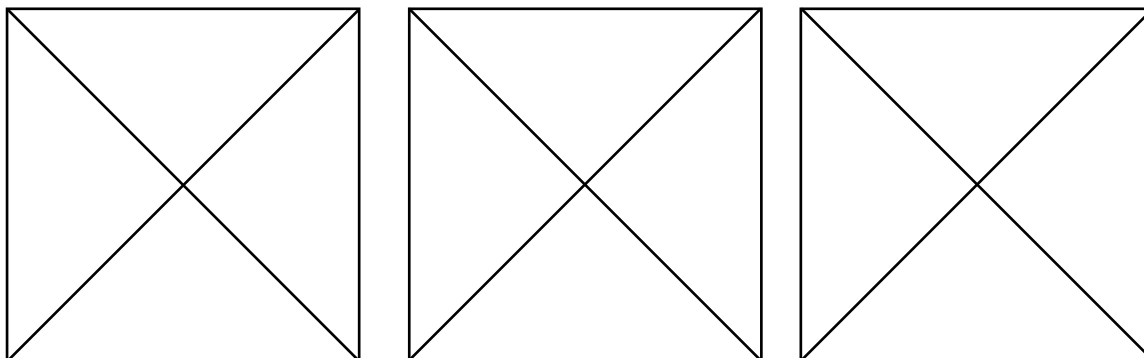
NAZORG – KLACHTENBEHANDELING

Voeg klachtenformulier in (Bijlage C).

NAZORG - MONITOREN

Dossiernummer:	
Datum:	
Verantwoordelijke:	

Oordeel	
Te verhelpen gebreken	
Datum herstelwerkzaamheden	



Foto's van infraroodmetingen en herstelde vulgaten

BIJLAGE E: FORMULIER PROCESCONTROLE (NORMATIEF)

	Ja	Nee	Opmerkingen
VOORONDERZOEK EN VERKOOP			
Uitwendige inspectie			
De gevels zijn vrij van vocht- en vorstschade.			
De gevels zijn vrij van gebrekkig voegwerk en scheuren, dan wel is aantoonbaar dat het gebrekkig voegwerk of de scheuren kort na het toepassen van de isolatiemaatregel wordt (worden) hersteld.			
De gevels hebben geen dampremmend of dampdicht buitenspouwblad, dan wel een dampremmende of dampdichte afwerklaag.			
De porositeit van de gevels is niet te hoog, dan wel zijn er aantoonbaar maatregelen (hydrofoberen) genomen om de wateropneming te verminderen.			
De te isoleren spouwmuren zijn lager dan 12,5 meter, dan wel is er aantoonbaar door deskundig onderzoek vastgesteld dat de verhoogde kans op vochtdoorslag als gevolg van slagregen beperkt blijft tot een aanvaardbaar niveau.			
Inwendige inspectie			
De spouwbreedte bedraagt ten minste 40 mm en stemt overeen met de in de werkomschrijving en offerte/factuur opgegeven spouwbreedte.			
Er is geen sprake van spouwvervuiling, dan wel wordt spouwvervuiling verwijderd alvorens het isolatiemateriaal wordt toegepast.			
De spouwankers zijn niet sterk gecorrodeerd, dan wel zijn er herstellende maatregelen (renovatie spouwankers) genomen.			
Water wordt afgevoerd vanuit de bodem van de spouw.			

Ventilatie			
De spouw wordt afgesloten ter plaatse van ventilatie- of afvoerkanalen die in open verbinding staan met de spouw.			
De kruipruimte wordt voldoende geventileerd na het toepassen van de isolatiemaatregel.			
De houten balken van daken worden voldoende geventileerd na het toepassen van de isolatiemaatregel.			
Binnencondities			
Openingen in het binnenspouwblad zijn (tijdelijk) afgedicht. Spouwmuren die aan de bovenzijde (onder het dak) open zijn, worden blijvend afgedicht.			
Er is geen sprake van een hoge vochtbelasting van binnenuit.			
UITVOERING			
Materiaal en materieel			
Het (de) isolatieproduct(en) worden zodanig vervoerd en opgeslagen dat verontreiniging en vochtintrede worden voorkomen.			
Er is documentatie betreffende het merk, het type en de leverancier van het (de) gebruikte isolatieproduct(en) aanwezig.			
De ISSO gecontroleerde kwaliteitsverklaring, dan wel het KOMO attest voor het gebruikte isolatieproduct is aanwezig en geldig.			
Het (de) veiligheidsinformatieblad(en) behorende bij het gebruikte isolatieproduct zijn aanwezig.			
De productcontrole wordt uitgevoerd zoals voorgeschreven in onderhavige richtlijn en de gevonden breektijd stemt overeen met de in het KOMO attest opgegeven waarde, dan wel met de waarde opgegeven door de leverancier van de beide componenten van het FoamConnect ⁺ . Het schuim is homogeen en stabiel.			

Toepassing van het materiaal			
De isolatiewerkzaamheden worden uitgevoerd in overeenstemming met de werkschrijving. De werkschrijving wordt (indien mogelijk) voorgelegd aan de opdrachtgever.			
Een zorgvuldig boorpatroon wordt gehanteerd ter hoogte van woningscheidende wanden, teneinde te voorkomen dat isolatiemateriaal terecht komt in de spouwmuren anders dan die van het te isoleren object.			
De vulopeningen worden geboord in het buitenspouwblad.			
Het vulpatroon zoals voorgeschreven in onderhavige richtlijn wordt toepast.			
Alvorens ventilatieopeningen ten behoeve van kruipruimteventilatie worden geboord, wordt de kruipruimte gecontroleerd op de aanwezigheid van leidingen die hierdoor beschadigd zouden kunnen raken.			
Openingen in de opgaande wanden van de kruipruimte waardoor isolatiemateriaal via de spouw in de kruipruimte terecht zou komen, worden (tijdelijk) afgedicht.			
Alle vul- en ventilatieopeningen in een gevel, en over een breedte van ten minste twee meter op aangrenzende gevels, worden geboord alvorens het isolatiemateriaal wordt toegepast.			
De ventilatiepijpen ten behoeve van kruipruimteventilatie worden geplaatst alvorens het isolatiemateriaal wordt toegepast.			
De spouw wordt gevuld in de volgorde als voorgeschreven in onderhavige richtlijn (per gevel horizontaal werkend van beneden naar boven). Er wordt gebruik gemaakt van indicatorstokjes.			
De buitentemperatuur is niet lager of hoger dan de verwerkingstemperatuur als voorgeschreven door de fabrikant of leverancier van de beide componenten van het FoamConnect ⁺ .			

THERMISCHE ISOLATIE VAN BESTAANDE SPOUWMUREN MET FoamConnect⁺
Richtlijn S03 d.d. 20 mei 2022

De vulopeningen worden afgedicht met specie, in een kleur en stijl die – na drogen – lijkt op die van de bestaande voegen.				
Open stootvoegen ten behoeve van afwatering blijven gehandhaafd. Open stootvoegen die enkel dienen voor spouwventilatie worden blijvend afgedicht met specie in een kleur die – na drogen – lijkt op die van de bestaande voegen.				
Veiligheid, gezondheid en service				
De veiligheid en gezondheid van de omgeving wordt in acht genomen.				
Het gebouw wordt netjes achtergelaten na het afronden van de isolatiewerkzaamheden.				
Afronding				
Uitvoeringsploeg	Bedrijf: Naam: Naam: Handtekening: Handtekening: Opmerkingen:			
Keurmeester	Naam: Handtekening: Datum:			

BIJLAGE F: KOMO ATTEST SKGIKOB.012593.01.NL

Attesthouder

Stichting Het Isolatie Gilde
Weverstraat 36
7545 TL Enschede
T: +31 (0)000000000
E: info@isolatiegilde.nl
I: www.isolatiegilde.nl

Na-isolatie van spouwmuren met Foam Connect

Verklaring van SKG-IKOB

Dit attest is op basis van BRL 2110 d.d. 12-04-2010, inclusief wijzigingsblad d.d. 29-07-2015, afgegeven conform het vigerende Reglement voor Attestering, Certificatie en Inspectie van SKG-IKOB.

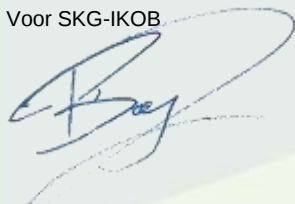
De prestatie van het bovengenoemde na-isolatiesysteem als thermische in situ isolatie in bestaande spouwmuren is beoordeeld in relatie tot het Bouwbesluit en de uitgangspunten voor de beoordeling worden periodiek herbeoordeeld.

Op basis daarvan verklaart SKG-IKOB dat:

- De met het bovenstaande na-isolatiesysteem thermisch geïsoleerde bestaande spouwmuren de prestaties leveren zoals opgenomen in dit attest en thermisch geïsoleerde bestaande spouwmuren voldoen aan de in dit attest opgenomen eisen van het Bouwbesluit, mits:
 - Wordt voldaan aan de in dit attest vastgelegde technische specificatie en toepassingsvoorwaarden.
 - De uitvoering van thermische isolatie in bestaande spouwmuren met in situ isolatie materialen geschiedt overeenkomstig de in dit attest vastgelegde voorschriften en/of verwerkingsmethoden.

In het kader van dit attest vindt geen controle plaats van de productie van het na-isolatiesysteem, noch op de samenstelling van en/of verwerking van in situ isolatie in bestaande spouwmuren.

Voor SKG-IKOB



ing. J. Bogaard
Certificatiemanager

Het attest is voorts opgenomen in het overzicht op de website van Stichting KOMO: www.komo.nl. De gebruikers van dit attest worden geadviseerd op www.skgikob.nl te controleren of dit document nog geldig is.
Dit attest bestaat uit 6 bladzijden

SKG-IKOB Certificatie
Poppenbouwing 56
4191 NZ Geldermalsen

Postbus 202
4190 CE Geldermalsen

T 088-2440100
info@skgikob.nl
www.skgikob.nl



ATTEST 

 BY KOMO®

Bouwbesluit

Product is:
Eenmalig beoordeeld
op prestatie in de
toepassing.
Herbeoordeling
minimaal elke 5 jaar

1. TECHNISCHE SPECIFICATIE

1.1 ONDERWERP

Onderwerp van dit attest is een in situ vervaardigd vast stationair isolatieschuim voor het na- en her-isoleren van bestaande spouwmuren. In uitgeharde toestand betreft het een reactieproduct van twee componenten: een hars en een schuimmiddel.

Het systeem is bestemd voor het na- en her-isoleren van bestaande spouwmuren met als doel om de warmteweerstand van de gevelconstructie aanmerkelijk te verhogen. De isolatie wordt aangebracht door middel van een injecteertechniek via tijdelijk aangebrachte vulopeningen. Deze techniek is zowel toepasbaar bij bestaande bouw als bij nieuwbouw.

1.2 PRODUCT- EN SYSTEEMSPECIFICATIE

De uitspraken in dit attest voor het isolatieschuimsysteem als toepassing in spouwmuren zijn geldig indien het product voldoet aan de onderstaande voorwaarden:

Componenten

	Component A	Component B
Leverancier	St.IsolatieGilde	St.IsolatieGilde
Handelsbenaming	FoamConnect® hars	FoamConnect® react
Volumieke massa bij 20 °C	1150 kg/m ³	1000 kg/m ³
Viscositeit bij 20 °C	80-120 mPa.s	40 – 60 mPa.s
Leveringseenheid	1000 liter IBC	1000 liter IBC
Houdbaarheid	3 maanden	2 jaar
Opslagtemperatuur	Vorstvrij	Vorstvrij
Verwerkingstemperatuur	1 °C – 45 °C	1 °C – 45 °C
Mengverhouding	1,5 tot 1,8 liter / minuut	1,5 tot 1,8 liter / minuut

Let op: De componenten dienen beschermd te zijn tegen vorst en zon! Productie datum en houdbaarheidsdatum dienen te zijn vermeld op de verpakking en mogen niet worden overschreden.

Identificatiecodering

De componenten van het isolatieschuimsysteem, zoals gespecificeerd in dit attest, zijn identificeerbaar door middel van de in de technische specificatie vermelde handelsbenamingen.



Producteigenschappen

Kenmerk	Bepalingsmethode	Eis BRL	Waarde
Breectijd	BRL 2110	≥ 20 s	38 s
Karakteristiek	BRL 2110	Het isolatieschuim resp. celstructuur moeten tenminste aan karakteristiek B en celpatroon 2 voldoen	Voldoet aan de eis
Neutralisatiegetal	BRL 2110	Geen eis	0,053
Schijnbare volumieke massa	BRL 2110	≥ 10 kg/m ³	16,1 kg/m ³ $\pm$ 0,6
Gedrag bij verhitten	BRL 2110	Bij verwarmen tot 70 °C mag de celstructuur van het droge schuim niet zichtbaar veranderen	Voldoet aan de eis
Wateropneming	BRL 2110	De op een watervlak geplaatste kuben mogen na 4 weken niet meer dan 10 mm zijn gezonken	Voldoet aan de eis
Krimp	BRL 2110	De gemiddelde lineaire krimp mag niet meer bedragen dan 7%	Voldoet aan de eis
Formaldehyde afgifte	BRL 2110	De gemiddelde formaldehyde afgifte mag niet meer bedragen dan 700 mg per 100 g droog schuim	603,7 mg/100 g
Corrosiviteit tegenover verzinkt staal	BRL 2110	Geen verschil in corrosie tussen ingebedde en niet ingebedde delen van de ankers	Voldoet aan de eis



2. PRESTATIES IN DE TOEPASSING

2.1 PRESTATIES OP GROND VAN HET BOUWBESLUIT

Bouwbesluitingang

Nr.	Afdeling	Grenswaarde/ bepalingsmethode	prestaties volgens kwaliteitsverklaring	opmerkingen i.v.m. toepassing
3.5	Wering van vocht van buiten	Waterdicht volgens NEN2778.	Van het isolatieschuim mag worden geacht geen nadelige invloed te hebben op de waterdichtheid van het binnenspouwblad.	Gevels met een doorlopende spouw hoger dan 12,5 m, mogen alleen na deskundig onderzoek worden geïsoleerd
		Factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte $\geq 0,5$ of $0,65$ volgens NEN 2778. Opmerking: In het geval dat er is van verbouw (artikel 3.24) geldt het rechtens verkregen niveau.	Vermelding van de aan te houden rekenwaarde voor de warmtegeleidingscoëfficiënt.	Temperatuurfactor te bepalen met rekenmethode aangegeven in NEN 2778, die onder meer gebruik maakt van de rekenwaarde voor de warmtegeleidingscoëfficiënt van het isolatiemateriaal
5.1	Energiezuinigheid, nieuwbouw	Warmteweerstand $R_c \geq 4,5$ m ² ·K/W volgens NEN 1068 Opmerking: In het geval dat er is van verbouw (artikel 5.6) of tijdelijke bouw (artikel 5.7) geldt een eis van ten minste 1,3 m ² ·K/W.	Toepassingsvoorbeelden berekend volgens NEN 1068 die voldoen aan $R_c \geq 1,3$ m ² ·K/W; respectievelijk vermelding van aan te houden rekenwaarde voor de warmtegeleidingscoëfficiënt.	Voor gegevens t.b.v. de berekening van de Rc-waarde zie 2.2 warmteweerstand

2.2 WARMTEWEERSTAND

Warmtegeleidingscoëfficiënt

	Symbool	Waarde [W/(m·K)]
Gedeclareerde waarde	λ_D	0,033
Rekenwaarde	λ_{reken}	0,047

Toelichting op berekening warmteweerstand volgens NEN 1068

De berekening van de warmteweerstand vindt plaats met de formule:	$R_c = \frac{\sum R_m + R_{si} + R_{se}}{1 + \beta} - R_{si} - R_{se}$
Waarin:	
R_c is de warmteweerstand van de gehele muurconstructie, in $m^2 \cdot K/W$	
R_m is de warmteweerstand van iedere laag waaruit de muurconstructie is opgebouwd, in $m^2 \cdot K/W$; $R_m = d / \lambda$	
R_{si} is de warmteovergangswaarde aan de binnenzijde, waarvoor de waarde 0,13 ($m^2 \cdot K/W$) is gehanteerd.	
R_{se} is de warmteovergangswaarde aan de buitenzijde, waarvoor de waarde 0,04 ($m^2 \cdot K/W$) is gehanteerd.	
β is een correctiefactor voor inwendige convectie en/of uitvoeringsinvloeden. Volgens bijlage A.1.2. van NEN 1068 is de waarde 0,051	

3. VOORWAARDEN VERWERKING

De verwerking dient te worden uitgevoerd conform de uitvoeringsrichtlijn URL 28-103. Voorts dient men zich strikt te houden aan de verwerkingsvoorschriften van de grondstoffenleverancier. Deze voorschriften dienen daarom altijd op het werk aanwezig te zijn.

Om tot een goed eindresultaat te komen is het nodig dat, behalve het strikt naleven van de uitvoerings- en verwerkingsrichtlijnen, aandacht wordt geschonken aan een aantal bouwkundige randvoorwaarden. De volgende aspecten dienen dan ook nadrukkelijk in beschouwing te worden genomen:

- de vochtbelasting van het isolatie materiaal (status bakstenen, voeg- en metselwerk);
- aard en kwaliteit van de spouw (spouw diepte, spouw vervuiling);
- muurdoorbrekingen;
- ventilatievoorzieningen t.b.v. de kruipruimte;
- de eventuele aanwezigheid van bijzondere koudebruggen.

Zo nodig moeten herstelmaatregelen worden genomen aan bijvoorbeeld het voegwerk van de gevel, etc.

Deze maatregelen moeten altijd vóór het uitvoeren van de isolatiewerkzaamheden worden getroffen.

Verder wordt verwezen naar de vigerende URL 28-103.

Vervoer van materialen

Bij het vervoer van de grondstoffen die voor het vervaardigen van het isolatieschuim nodig zijn dient men zich strikt te houden aan de voorschriften vastgelegd in de VLG (Reglement Vervoer over Land van Gevaarlijke stoffen).



4. MERKEN

De houder heeft het recht om het attestmerk te voeren volgens nevenstaand voorbeeld



attest
SKGIKOB.012593

5. WENKEN VOOR DE AFNEMER

1. Bij aflevering inspecteren of:
 - geleverd is wat is overeengekomen.
 - het merk en de wijze van merken juist zijn.
 - de producten geen zichtbare gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke.
2. Indien u op grond van het hiervoor gestelde tot afkeuring overgaat, neem dan contact op met:
 - de attesthouder en zo nodig met
 - SKG-IKOB.
3. Een juiste verwerking van het product in specifieke situaties kan worden zeker gesteld door gebruik te maken van applicatiebedrijven die beschikken over een KOMO-procescertificaat voor het thermisch isoleren van bestaande spouwmuren met in situ materialen. Raadpleeg hiertoe het SKG-IKOB-overzicht op www.skgikob.nl.
4. Controleer of dit attest nog geldig is, raadpleeg hiertoe het SKG-IKOB-overzicht op www.skgikob.nl.
5. Indien op een bouwproduct een Europese geharmoniseerde technische specificatie van toepassing is, mogen de uitspraken in dit KOMO attest niet worden gebruikt ter vervanging van de CE-markering op dat bouwproduct en/of ter vervanging van de bijbehorende verplichte prestatieverklaring.

6. DOCUMENTENLIJST ¹

Publieksrechtelijke documenten:

Bouwbesluit 2012 en bijbehorende Ministeriële Regelingen

NEN 1068:2012/C1:2014 nl Thermische isolatie van gebouwen – Rekenmethoden

NEN 2778:2015 nl Vochtwerking in gebouwen – Bepalingsmethoden

NEN 2690:1991/A2:2008 nl Luchtdoorlatendheid van gebouwen - Meetmethode voor de specifieke luchtvolumestroom tussen kruipruimte en woning

Privaatrechtelijke documenten:

BRL 2110 Beoordelingsrichtlijn voor het KOMO attest en het KOMO procescertificaat 'Voor het thermisch isoleren van bestaande spouwmuren met in situ materialen'

URL 28-103 Uitvoeringsrichtlijn – Aanbrengen spouwmuurisolatie met ureumformaldehyde (UF) – schuim

NEN-EN 12667 Thermische eigenschappen van bouwmaterialen en producten – Bepaling van de warmteweerstand volgens de methode met afgeschermd "hot plate" en de methode met warmtestroommeter – Producten met een gemiddelde en een hoge warmteweerstand.

NEN-EN 15100-1 Materialen voor de thermische isolatie van gebouwen - In-situ gevormde producten van ureumformaldehydeschuim (UF) - Deel 1: Specificatie voor het schuimsysteem vóór installatie

¹ De juiste publicatiedata en eventuele wijzigingsbladen van de genoemde documenten staan vermeld in de BRL 2110.

Overige documenten:

VLG Reglement Vervoer over Land van Gevaarlijke stoffen

AI-26 Veiligheidsinformatiebladen en werkplek-etikettering

