

**Attesthouder**

Airofill BV  
Handelsweg 1  
7021BZ Zelhem  
T: +31 (0)314 622 134  
E: info@airofill.nl  
I: www.airofill.nl

## Na-isolatie van spouwmuren met AIROFILL EPS

**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](http://www.komo.nl). De gebruikers van dit attest worden geadviseerd op [www.skgikob.nl](http://www.skgikob.nl) te controleren of dit document nog geldig is.  
Dit attest bestaat uit 7 bladzijden

SKG-IKOB Certificatie  
Poppenbouwing 56  
4191 NZ Geldermalsen

Postbus 202  
4190 CE Geldermalsen

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



## 1. TECHNISCHE SPECIFICATIE

### 1.1 ONDERWERP

Onderwerp van dit attest is AIROFILL EPS, een in situ isolatiesysteem bestaande uit gebonden parels. De parels bestaan uit geëxpandeerd polystyreenschuim (EPS).

Het systeem wordt gekenmerkt door EPS-schuimparels met een grijze kleur en een bindmiddel op dispersiebasis. De grijze kleur van de parels is te danken aan de toevoeging van grafiet.

Het systeem is bestemd voor het na-isoleren van bestaande spouwmuren met als doel om de warmteweerstand van de gevelconstructie aanmerkelijk te verhogen. De isolatie wordt aangebracht door middel van een inblaastechniek 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 AIROFILL EPS als toepassing in na-isolatie van spouwmuren zijn geldig indien het product voldoet aan de onderstaande voorwaarden:

#### Componenten

	Component A - Parels	Component B - Bindmiddel
Handelsbenaming	AIROFILL EPS	AIROFILL GLUE
Volumieke massa bij 20 °C	± 14,4 kg/m <sup>3</sup>	1000 - 1050 kg/m <sup>3</sup>
Viscositeit bij 20 °C	n.v.t.	20 mPa·s - 60 mPa·s
Droogstofgehalte	n.v.t.	35 %
Kleur	Grijs	Wit
Opslagtemperatuur	n.v.t.	Vorstvrij

#### Identificatiecodering

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



**Producteigenschappen**

<b>Kenmerk</b>	<b>Bepalingsmethode</b>	<b>Eis BRL</b>	<b>Waarde</b>
Karakteristiek van de parels	BRL 2110	EPS-schuimparels moeten nagenoeg bolvormig zijn en een gesloten cellulaire structuur bezitten	Voldoet aan de eis
Bindmiddel - minimale filmvormingstemperatuur	ISO 2115	Geen eis	< 1 °C
Afmetingen van parels	BRL 2110	Pareldiameter 5,6 mm – 6,3 mm: ≤ 1,5 massa% Pareldiameter > 6,3 mm: geen	Voldoet aan de eis
Volumieke massa van ongebonden parels	BRL 2110	≥ 13 kg/m <sup>3</sup>	± 14,4 kg/m <sup>3</sup>
Volumieke massa van gebonden parels	BRL 2110	≥ 15 kg/m <sup>3</sup>	± 17,0 kg/m <sup>3</sup>
Wateropneming	BRL 2110	De op een watervlak geplaatste kuben mogen na 4 weken niet meer dan 10 mm zijn gezonken	Voldoet aan de eis
Corrosiviteit verzinkt staal	BRL 2110	Geen verschil in corrosie tussen ingebedde en niet ingebedde delen van de ankers	Voldoet aan de eis

## Apparatuur

Voor het verwerken van het isolatiesysteem dient gebruik te worden gemaakt van een pneumatische inblaasmachine met een spuitpistool van minimaal 14,5 mm. Deze machine dient zodanig te worden ingesteld dat de volgende parel – lijm verhouding geldt.

## Verhouding parel – lijm

Losse parels: 166 liter

Bindmiddel: 1 liter

Bij de genoemde minimale en maximale lijmpopbrengst is 5% afwijking t.o.v. bovengenoemde verhouding parel - lijm aangehouden

Onderstaande tabel geeft de kalibratie instellingen van de machine weer bij gebruikmaking van een testzak van 80 liter.

parels	lijm	
	minimaal	maximaal
test	ml/min.	ml/min.
in sec.	ml/min.	ml/min.
30	918	1015
31	888	982
32	861	951
33	835	922
34	810	895
35	787	870
36	765	845
37	744	823
38	725	801
39	706	780
40	688	761
41	672	742
42	656	725
43	640	708
44	626	692
45	612	676
46	599	662
47	586	648
48	574	634
49	562	621

parels	lijm	
	minimaal	maximaal
test	ml/min.	ml/min.
in sec.	ml/min.	ml/min.
50	551	609
51	540	597
52	530	585
53	520	574
54	510	564
55	501	553
56	492	544
57	483	534
58	475	525
59	467	516
60	459	507
61	451	499
62	444	491
63	437	483
64	430	476
65	424	468
66	417	461
67	411	454
68	405	448
69	399	441

parels	lijm	
	minimaal	maximaal
test	ml/min.	ml/min.
in sec.	ml/min.	ml/min.
70	393	435
71	388	429
72	382	423
73	377	417
74	372	411
75	367	406
76	362	400
77	358	395
78	353	390
79	349	385
80	344	380
81	340	376
82	336	371
83	332	367
84	328	362
85	324	358
86	320	354
87	317	350
88	313	346
89	309	342

parels	lijm	
	minimaal	maximaal
test	ml/min.	ml/min.
in sec.	ml/min.	ml/min.
90	306	338
91	303	334
92	299	331
93	296	327
94	293	324
95	290	320
96	287	317
97	284	314
98	281	311
99	278	307
100	275	304
101	273	301
102	270	298
103	267	296
104	265	293
105	262	290
106	260	287
107	257	284
108	255	282
109	253	279

parels	lijm	
	minimaal	maximaal
test	ml/min.	ml/min.
in sec.	ml/min.	ml/min.
110	250	277
111	248	274
112	246	272
113	244	269
114	242	267
115	239	265
116	237	262
117	235	260
118	233	258
119	231	256
120	229	254
121	228	252
122	226	249
123	224	247
124	222	245
125	220	244
126	219	242
127	217	240
128	215	238
129	213	236

parels	lijm	
	minimaal	maximaal
test	ml/min.	ml/min.
in sec.	ml/min.	ml/min.
130	212	234
131	210	232
132	209	231
133	207	229
134	206	227
135	204	225
136	202	224
137	201	222
138	200	221
139	198	219
140	197	217
141	195	216
142	194	214
143	193	213
144	191	211
145	190	210
146	189	208
147	187	207
148	186	206
149	185	204



## 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	Waterdicht volgens NEN 2778.	Een spouwmuur met een volledig gevulde spouw met dit isolatiesysteem is waterdicht conform NEN 2778.	
		Factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte $\geq 0,5$ of $0,65$ volgens NEN 2778.  Opmerking: In het geval dat er sprake is van verbouw (artikel 3.24) geldt het rechtens verkregen niveau.	De aan te houden rekenwaarde ( $\lambda_{\text{reken}}$ ) voor de warmtegeleidingscoëfficiënt bedraagt $0,041 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ .	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 $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ volgens NEN 1068  Opmerking: In het geval dat er sprake is van verbouw (artikel 5.6) of tijdelijke bouw (artikel 5.7) geldt een eis van ten minste $1,3 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ .	Toepassingsvoorbeelden berekend volgens NEN 1068.  $R_c$ –waarden van toepassingsvoorbeelden, berekend volgens NEN 1068.  De warmtegeleidingscoëfficiënten zijn bepaald volgens NEN-EN 12667. Uit de meetresultaten zijn de gedeclareerde waarden ( $\lambda_D$ ) en de rekenwaarden ( $\lambda_{\text{reken}}$ ) berekend volgens NEN 1068.  $\lambda_D = 0,034 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ $\lambda_{\text{reken}} = 0,041 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	Voor $R_c$ -waarden zie 2.2 warmteweerstand toepassingsvoorbeelden en de bijhorende toelichting.

## 2.2 WARMTEWEERSTAND TOEPASSINGSVOORBEELDEN

Voor een volledig met dit isolatiesysteem gevulde spouwmuur gebaseerd op een binnenspouwblad van 100 mm kalkzandsteen en buitenspouwblad van 100 mm baksteen metselwerk, welke met 4 RVS spouwankers per m<sup>2</sup> (Ø anker = 4,0 mm en  $\lambda_{\text{reken}} = 15 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ) zijn verbonden, mogen afhankelijk van de spouwbreedte de in navolgende tabel vermelde  $R_c$ -waarden worden gehanteerd.

### **$R_c$ -waarden**

Spouwbreedte [mm]	50	60	70	80	90	100	150
$R_c$ -waarde spouwmuur [m <sup>2</sup> ·K/W]	1,32	1,54	1,77	2,00	2,22	2,45	3,58

Toelichting op berekening warmteweerstand volgens NPR 2068

De berekening van de warmteweerstand vindt plaats met formule 3:

$$R_c = \frac{\sum R_m + R_{si} + R_{se}}{1 + \alpha} - R_{si} - R_{se}$$

waarin:  $R_c$  is de warmteweerstand van de constructie, in m<sup>2</sup>·K/W  
 $R_m$  is de warmteweerstand van iedere laag waaruit de constructie is opgebouwd, in m<sup>2</sup>·K/W;  $R_m = d / \lambda$   
 $R_{si}$  is de warmteovergangsweerstand aan de binnenzijde, waarvoor de waarde 0,13 (m<sup>2</sup>·K/W) is gehanteerd.  
 $R_{se}$  is de warmteovergangsweerstand aan de buitenzijde, waarvoor de waarde 0,04 (m<sup>2</sup>·K/W) is gehanteerd.  
 $\alpha$  is een correctiefactor voor inwendige convectie en/of uitvoeringsinvloeden, waarvoor de waarde 0,05 is gehanteerd.

De isolatielaag die wordt doorbroken door spouwankers wordt in deze berekening beschouwd als een quasi homogene laag, waarvan de warmteweerstand wordt berekend volgens formule 5 van NPR 2068:  $R_m = d / \lambda'$ .

In deze formule is  $\lambda'$  de effectieve warmtegeleidingscoëfficiënt van deze quasi homogene laag die moet worden berekend volgens § 11.4 van NEN 1068 met formule 30:

$$\lambda' = (\lambda_{iso} A_{iso} + \lambda_{fa} A_{fa}) / (A_{iso} + A_{fa})$$

waarin:  $\lambda_{iso}$  is de warmtegeleidingscoëfficiënt van het isolatiemateriaal bepaald volgens bijlage D.2 in W/(m·K);  
 $\lambda_{fa}$  is de warmtegeleidingscoëfficiënt van het spouwankermateriaal in W/(m·K);  
 $A_{iso}$  is de (netto) oppervlakte van de isolatielaag, in m<sup>2</sup>  
 $A_{fa}$  is de (totale) doorsnede-oppervlakte van de spouwankers in m<sup>2</sup>

De rekenwaarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt van het isolatiemateriaal bepaald volgens D.2 met de formule D.1:

$\lambda_{\text{reken}} = \lambda_D \times F_A \times F_T \times F_M$ , waarin  $F_A$ ,  $F_T$  en  $F_M$  correctiefactoren zijn. Voor  $F_T$  en  $F_M$  is de waarde 1 gehanteerd én voor  $F_A$  de waarde 1,2\*.

\* $F_A$  is een correctiefactor voor veroudering met de waarde 1 voor fabrieksmatig vervaardigde isolatiematerialen. Voor de niet-fabrieksmatig vervaardigde isolatiematerialen wordt de waarde ontleend aan de tabel D.2. Gebonden EPS-schuimparel, zoals gespecificeerd in dit attest, is een niet-fabrieksmatig vervaardigd isolatiemateriaal. Uit de tabel D.2 volgt de waarde 1,2.

$F_T$  is een correctiefactor voor de invloed van de temperatuur en  $F_M$  is een correctiefactor voor vochtinvloeden, beide met de waarde 1.

### **Warmtegeleidingscoëfficiënt**

Warmtegeleidingscoëfficiënt	Symbol	Waarde
Gedeclareerde waarde	$\lambda_D$	0,034 W/(m·K)
Rekenwaarde	$\lambda_{\text{reken}}$	0,041 W/(m·K)

### 3. VOORWAARDEN VERWERKING

Verwerking dient te worden uitgevoerd conform paragraaf 5.2 van URL 28-101.

De specificatie van de te gebruiken vulapparatuur (zoals merk, type en instellingen), de verhouding parel - lijm en het toe te passen vulopeningenpatroon dienen overeen te stemmen met de bij SKG-IKOB gedeponeerde gegevens.

Tijdens de verwerking dient de luchttemperatuur  $\geq$  aan de minimale filmvormingstemperatuur van het bindmiddel.

### 4. MERKEN

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



attest  
SKGIKOB.011732

### 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 aanbrengen van spouwisolatie. Raadpleeg hiertoe het SKG-IKOB-overzicht op [www.skgikob.nl](http://www.skgikob.nl).
4. Controleer of dit attest nog geldig is, raadpleeg hiertoe het SKG-IKOB-overzicht op [www.skgikob.nl](http://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 <sup>1</sup>

BRL 2110	Nationale Beoordelingsrichtlijn voor het KOMO attest en het KOMO procescertificaat voor het thermisch isoleren van spouwmuren met in situ materialen
NEN 1068	Thermische isolatie van gebouwen – Rekenmethoden
NPR 2068	Thermische isolatie van gebouwen – Vereenvoudigde rekenmethoden
NEN 2778	Vochtwerking in gebouwen – Bepalingsmethoden
URL 28-101	Uitvoeringsrichtlijn - Aanbrengen spouwmuurisolatie met EPS-schuimparels

Bouwbesluit 2012 en bijbehorende Ministeriële Regelingen

<sup>1</sup> De juiste publicatiedata en eventuele wijzigingsbladen van de genoemde documenten staan vermeld in de nationale beoordelingsrichtlijn BRL 2110.