

**Attesthouder**

CALDURAN Kalkzandsteen  
Einsteinstraat 5  
3846 BH HARDERWIJK  
T: +31 (0)341 464 000  
E: info@calduran.nl  
I: www.calduran.nl

## Dragende binnenwanden Dragende wanden van Calduran Kalkzandsteen

**Verklaring van SKG-IKOB**

Dit attest is op basis van BRL 1008 'Dragende binnen- en buitenwanden' d.d. 21-03-2013 inclusief wijzigingsblad d.d. 01-07-2016 afgegeven conform het vigerende Reglement voor Attestering, Certificatie en Inspectie van SKG-IKOB.

De prestatie van de bovengenoemde dragende binnen- en buitenwanden 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 de bovenstaande dragende binnen- en buitenwanden samengestelde bouwdelen de prestaties leveren zoals opgenomen in dit attest en de dragende binnen- en buitenwand voldoet aan de in dit attest opgenomen eisen van het Bouwbesluit, mits:
  - Wordt voldaan aan de in dit attest vastgelegde technische specificatie en toepassingsvoorwaarden;
  - De vervaardiging van de dragende binnen- en buitenwand 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 de onderdelen van de dragende binnen- en buitenwanden, noch op de samenstelling van en/of montage van de bouwdelen.

Voor SKG-IKOB



ir. H.A.J. van Dartel  
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 2 bladzijden.

SKG-IKOB Certificatie  
Poppenbouwing 56  
4191 NZ Geldermalsen

Postbus 202  
4190 CE Geldermalsen

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



### Bouwbesluit

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

**INHOUDSOPGAVE**

<b>1</b>	<b>TECHNISCHE SPECIFICATIE</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>TECHNISCHE SPECIFICATIE ONDERDELEN EN MATERIALEN</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PRESTATIES IN DE TOEPASSING</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>PRESTATIES OP GROND VAN HET BOUWBESLUIT</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1</b>	<b>VEILIGHEID</b>	<b>7</b>
<b>2.1.2</b>	<b>GEZONDHEID</b>	<b>8</b>
<b>2.1.3</b>	<b>ENERGIEZUINIGHEID EN MILIEU</b>	<b>10</b>
<b>2.2</b>	<b>OVERIGE PRESTATIES IN DE TOEPASSING</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>VERWERKINGSVOORSCHRIFTEN</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>TITELS VERMELDE DOCUMENTEN</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>WENKEN VOOR DE AFNEMER</b>	<b>14</b>

## 1. TECHNISCHE SPECIFICATIE

### 1.1 ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED

Dit attest heeft betrekking op dragende binnenwanden (inclusief binnenspouwblad), in de zin van het Bouwbesluit als onderdeel van inwendige- dan wel uitwendige verticale scheidingsconstructies. De gelijmde kalkzandsteenblokken of -elementen maken deel uit van deze wandconstructies. De blokken/elementen kunnen worden toegepast in de gebruiksfuncties zoals omschreven in artikel 1.1 van het Bouwbesluit.

### 1.2 TECHNISCHE SPECIFICATIE ONDERDELEN EN MATERIALEN

#### 1.2.1 Eigenschappen blokken en elementen

##### 1.2.1.1 Uiterlijk en afmetingen

De lijmblokken / elementen zijn rechthoekige, massieve blokken eventueel met vellingkanten. Zij zijn voorzien van koppelings/sluitsystemen zoals messing en groef en van duim- of dookgaten.

Een passtuk is een op maat gemaakt deel van een element.

Tabel 1. Globale afmetingen

	blokken	elementen
breedte (dikte)	100 - 300 mm	100 - 300 mm
lengte	150 - 450 mm	1000 mm
hoogte	25 - 300 mm	300 - 650 mm

Zie voor de exacte afmetingen de documentatie van Calduran.

Voor maattoleranties gelden de in de prestatieverklaring van de producent opgenomen tolerantieklasse.

De blokken / elementen dienen te voldoen aan de maattoleranties voor de categorie T2 (thin layer mortar/lijm mortel) uit NEN-EN 771-2.

##### 1.2.1.2 Druksterkte en volumieke massa

De druksterkte wordt aangeduid met de benaming CS 12 enz. waarbij het getal de waarde van de druksterkte  $f_b$  in N/mm<sup>2</sup> geeft volgens NEN-EN 771-2 (beproefd volgens NEN-EN 772-1) genormaliseerd volgens NEN-EN 1996-1-1, inclusief nationale bijlage, bijlage NB-A. De volumieke massa is de bruto volumieke massa (inclusief 4% vocht) in kg/m<sup>3</sup> volgens NEN-EN 771-2 (beproefd volgens NEN-EN 772-13).

Tabel 2 assortiment blokken en elementen naar type kalkzandsteen

	Type
<b>blokken</b>	CS 12 *
	CS 20 *
<b>elementen</b>	CS 12
	CS 20
	CS 36
	CS 44

\* ook als vellingkantblokken

Classificatie van de volumieke massa is bepaald conform NEN-EN 771-2. Voor de volumieke massa geldt de in de prestatieverklaring van de producent opgenomen dichtheidsklasse.

## 1.2.2 Eigenschappen van de lijm mortels

### 1.2.2.1 Hoedanigheid

De lijm mortels zijn poedervormige bindmiddelen die volgens het verstrekte voorschrift moeten worden aangemaakt met (leiding)water. De lijm mortelspecie dient te worden aangebracht met speciaal gereedschap zodat na verharding een gelijkmatige lijm mortellaag in de lintvoeg van  $2 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$  (gemeten als gemiddelde over 10 metingen) "vol en zat" wordt verkregen, met individueel geen waarden onder de 1,0 mm en boven de 3,0 mm, en een stootvoeg "vol en zat". De lijm mortel wordt geleverd als 'zomermortel' en als 'wintermortel' die volgens voorschrift in bepaalde perioden van het jaar moeten worden gebruikt conform de verwerkingsvoorschriften van de producent.

### 1.2.2.2 Sterkte-eigenschappen

De lijm mortel voldoet aan NEN-EN 998-2. De sterkte-eigenschappen zijn bepaald volgens deze norm. De druksterkte na 28 dagen is  $\geq 12,5 \text{ N/mm}^2$ . De buigtreksterkte na 28 dagen is  $\geq 4,5 \text{ N/mm}^2$ . De hechtsterkte na 28 dagen is  $\geq 0,4 \text{ N/mm}^2$ . De toegestane waarde van de hechtsterkte na 1 dag onderdompeling, is na 1, 7 en 28 dagen overeenkomstig het KOMO-productcertificaat.

De lijm mortel, zomerkwaliteit, haalt de vereiste waarden van de hechtsterkte zowel op zeer droge als zeer vochtige blokken/elementen. De lijm mortel, winterkwaliteit, haalt de vereiste waarden van de hechtsterkte al bij temperaturen omstreeks  $0^\circ \text{ C}$ .

## 1.2.3 Specificatie van de wandconstructies

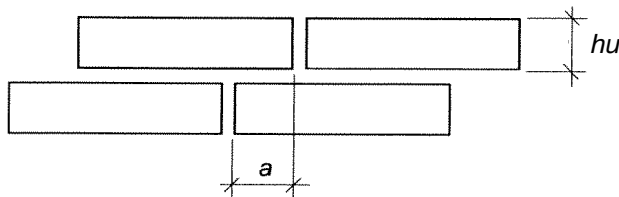
### 1.2.3.1 Metselverband

De wandconstructie wordt gerealiseerd door kalkzandsteenblokken/ –elementen in verband te verwerken. Conform NEN-EN 1996-1-1 paragraaf 8.1.4.1 dient het steenverband te worden uitgevoerd op de volgende wijze:

- $a \geq 0,4 \text{ hu}$ , maar niet kleiner dan 40 mm voor  $\text{hu} < 250 \text{ mm}$ .

waarin hu is de hoogte van de laag (zie figuur 1).

- $a \geq 0,2 \text{ hu}$ , maar niet kleiner dan 100 mm voor  $\text{hu} > 250 \text{ mm}$



Figuur 1 – Overlappingslengte a

In aanvulling op het voorgaande geldt dat ook bij hoeken of aansluitingen waar de overlapping van de stenen niet minder is dan de wanddikte van de wand waarop wordt aangesloten, mag worden gesproken van metselwerk dat in verband is uitgevoerd.

### 1.2.3.2 Kimconstructie

De constructeur dient op te geven welke kimmortel gebruikt moet worden.

Bij het lijmen van kalkzandsteen wanden dient eerst een kimconstructie gemaakt te worden. Dit om een vlakke ondergrond te verkrijgen. Hiervoor worden kimblokken in een kimmortel gesteld. De sterkte van de kimmortel dient afgestemd te zijn op de draagkracht van de wand. Voor de kimmortel gelden de kwaliteiten/mengverhoudingen (volumedelen) volgens tabel 3.

Tabel 3. kimmortel kwaliteiten en mengverhoudingen

Wanden van kalkzandsteen CS 12	Wanden van kalkzandsteen CS 20	Wanden van kalkzandsteen CS 36 en CS 44
Prefab mortel * $\geq M7,5$ of Calduran Kimfix*	Prefab mortel * $\geq M10$ of Calduran Kimfix*	Calduran Kimfix* $\geq M25$
1C:½K : 4½Z (samengesteld op het werk)*		
1C:3Z + eventueel 10% lijm mortel (samengesteld op het werk)*		

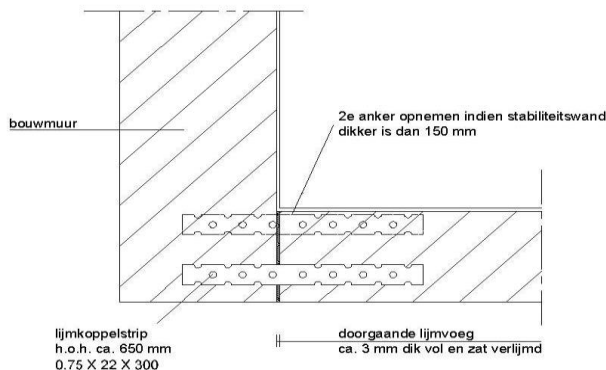
\* Eigenschappen alle mortels conform NEN-EN 998-2.

Ten behoeve van koudebrug onderbrekingen kan er gebruik worden gemaakt van de ISO-kim<sup>®</sup> blokken. Een onderzoeksrapport door Adviesburo Nieman is opvraagbaar bij Calduran. De ISO-kimblokken<sup>®</sup> zijn toepasbaar bij wanden tot en met een druksterkte van CS 20.

### 1.2.3.3 Constructieve verticale aansluitingen

Aansluitingen aan wanden met een constructieve functie (stabiliteitswanden en dergelijke) worden voor gebouwen tot 11,0 m hoog in principe, afhankelijk van de constructie, uitgevoerd met een loodvoeg. Er dient een lijkoppelstrip in de lintvoegen opgenomen te worden met een maximale hart op hart maat van 650mm. Bij een wanddikte groter 150 mm dienen dit minimaal 2 lijkoppelstrips te zijn. Zie figuur 2.

Figuur 2



### 1.2.3.4 Opleggingen

Betonvloeren kunnen direct op de kalkzandsteenwand worden gelegd zonder tussenvoeging van oplegmateriaal. De bovenzijde van de wand dient vlak te worden uitgevoerd. Bij in het werk te storten vloeren is het aan te bevelen een scheidingslaag van PE-folie aan te brengen. Het toepassen van oplegmateriaal (zoals vilt) kan de constructie negatief beïnvloeden. Een en ander dient altijd door de verantwoordelijke hoofdconstructeur te worden beoordeeld.

### 1.2.3.5 Sleuven

De gesommeerde breedte van de verticale sleuven, met een diepte van maximaal 40 mm en een breedte van maximaal 15 cm, mag maximaal 15% van de beschouwde breedte van de wand bedragen (per m<sup>2</sup>). Voor de uitgangspunten en afwijkende situaties wordt verwezen naar Dossier 5876 van Adviesbureau ir. J.G. Hageman B.V. Dit rapport is opvraagbaar bij Calduran Kalkzandsteen.

### 1.2.4 Overige materialen

De navolgende materialen kunnen door Calduran Kalkzandsteen worden meegeleverd:

#### 1.2.4.1 Calduran Kimfix<sup>®</sup>

Kimfix<sup>®</sup> wordt geleverd met een druksterkte,  $f_m$  van 25 N/mm<sup>2</sup>, bepaald overeenkomstig NEN-EN 1015-3.

#### 1.2.4.2 Spouwankers

Spouwankers kunnen geleverd worden in zowel een A2 als een A4 kwaliteit (zie voor de toepassing NEN-EN 1996-1-1 artikel 3.8.2).

- A2 kwaliteit komt overeen met een corrosievast staal AISI 304 volgens NEN-EN 10088-1;
- A4 kwaliteit komt overeen met een corrosievast staal AISI 316 volgens NEN-EN 10088-1.

#### 1.2.4.3 Lijkoppelstrip

Lijkoppelstrippen kunnen worden meegeleverd in de kwaliteit A2 met een dikte van 0,75 mm en een breedte van 22 mm volgens NEN-EN 845-1.

#### 1.2.4.4 Overige ankers

Zowel voor starre als voor dilaterende verankeringen in de lijmvoegen zijn diverse speciale verankeringmiddelen leverbaar, zie de documentatie van Calduran.

#### 1.2.4.5 Centreerdoken

Centreerdoken zijn kunststof doken bestemd om te worden geplaatst in een dookgat van een element ten behoeve van de horizontale centrering van het daarboven te plaatsen element.

#### 1.2.4.6 ISO-kim<sup>®</sup>

De ISO-kim<sup>®</sup> is een isolatiekimblok met een hoge warmteweerstand en een hoge drukvastheid, welke speciaal is ontwikkeld om koudebruggen te voorkomen (Een onderzoeksrapport opgesteld door Adviesburo Nieman is opvraagbaar bij Calduran.)

#### 1.2.4.7 Calduran Flexschuim<sup>®</sup>

Flexschuim<sup>®</sup> is een blijvend elastisch en zeer licht indrukbaar schuim dat speciaal is ontwikkeld voor de vulling van flexibele voegen.

#### 1.2.4.8 Lijmbak/ -schep

Zowel de bak als de schep zijn uit kunststof of RVS vervaardigd en zijn ontwikkeld voor het in de juiste dikte aanbrengen van de lijm mortel. De bak en de schep zijn er voor de wanddikten van 100 mm tot en met 300 mm.

## 2. PRESTATIES IN DE TOEPASSING

### 2.1 PRESTATIES OP GROND VAN HET BOUWBESLUIT

#### BOUWBESLUITINGANG

Nr	afdeling	grenswaarde / bepalingsmethode	prestaties	opmerkingen i.v.m. toepassing
2.1	Algemene sterkte van de bouwconstructie	Uiterste grenstoestand, bepaling volgens NEN-EN 1990-serie	Per project worden door of namens de opdrachtgever berekeningen en/of tekeningen opgesteld	Zie § 2.2.1.1, materiaalgrootheden tabel 4 en toepassingsvoorwaarden.
2.2	Sterkte bij brand	Uiterste grenstoestand, berekening volgens NEN-EN 1992, 1993, 1994, 1995, 1996 of 1999 dan wel bepaald conform NEN 6069	Bepaald volgens NEN 6069	Zie § 2.2.1.2 en toepassingsvoorbeelden tabel 6
		Brandwerendheid met betrekking tot bezwijken ten minste 30 minuten	> 90 tot 240 minuten afhankelijk van constructie en belasting	Zie § 2.2.1.2 en toepassingsvoorbeelden tabel 6
2.8	Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie	Brandklasse A1 volgens NEN-EN 13501-1	Brandklasse A1 volgens NEN-EN 13501-1	Zie § 2.2.1.3
2.9	Beperking van het ontwikkelen van brand en rook	Bijdrage brandvoortplanting ten minste brandklasse D volgens NEN-EN 13501-1 Rookklasse ten minste s2 volgens NEN-EN 13501-1	Brandklasse A1 volgens NEN-EN 13501-1	Zie § 2.2.1.4
2.10	Beperking van uitbreiding van brand	WBDBO ten minste 30 minuten volgens NEN 6068	WBDBO 90 – 240 minuten	Zie § 2.2.1.5 en toepassingsvoorbeelden tabel 7.
2.11	Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook	WBDBO ten minste 30 minuten volgens NEN 6068	WBDBO 90 – 240 minuten	Zie § 2.2.1.6 en toepassingsvoorbeelden tabel 7.
3.1	Bescherming tegen geluid van buiten, nieuwbouw	Karakteristieke geluidwering ten minste 20 dB(A) volgens NEN 5077	Door of namens de opdrachtgever per project te bepalen afhankelijk constructie	Zie § 2.2.2.1 en toepassingsvoorbeelden.
3.2	Bescherming tegen geluid van installaties, nieuwbouw	Karakteristieke installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB in het aangrenzend verblijfsgebied, bepaald volgens NEN 5077	Door of namens de opdrachtgever per project te bepalen afhankelijk constructie	Zie § 2.2.2.2
3.3	Beperking van galm, nieuwbouw	Geluidsabsorptie bepaald volgens NEN-EN 12354-6	Door of namens de opdrachtgever per project te bepalen afhankelijk constructie	Zie § 2.2.2.3.
3.4	Geluidwering tussen ruimten, nieuwbouw	Het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil en het gewogen contact-geluidniveau bepaald volgens NEN 5077	Door of namens de opdrachtgever per project te bepalen afhankelijk constructie	Zie § 2.2.2.4 en toepassingsvoorbeelden
3.5	Wering van vocht	Waterdicht volgens NEN 2778	Per project te beoordelen door of namens opdrachtgever	Zie § 2.2.2.5.
		Controle prestaties conform tabel 3,26; factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte van ten minste 0,5 volgens NEN 2778	Per project te beoordelen door of namens opdrachtgever	Zie § 2.2.2.5.
		Wateropname gemiddeld $\leq 0,01$ kg/(m <sup>2</sup> .s <sup>1/2</sup> ) en overall $\leq 0,2$ kg/(m <sup>2</sup> .s <sup>1/2</sup> ) volgens NEN 2778	Per project te beoordelen door of namens opdrachtgever	Zie § 2.2.2.5.
3.10	Bescherming tegen ratten en muizen	Geen openingen breder dan 0,01 m	Geen openingen breder dan 0,01 m indien uitvoering conform attest	Zie § 2.2.2.6.
5.1	Energiezuinigheid, nieuwbouw	Warmteweerstand $R_c \geq 3,5$ m <sup>2</sup> .K/W volgens NEN 1068	Per project te beoordelen door of namens opdrachtgever	Zie § 2.2.3.1.
		Lucht volumestroom (van het totaal aan gebieden en ruimten) $\leq 0,2$ m <sup>3</sup> /s volgens NEN 2686	Per project te beoordelen door of namens opdrachtgever	Zie § 2.2.3.2,

## 2.1.1 Veiligheid

### 2.1.1.1 Algemene sterkte van de bouwconstructie, BB-afdeling 2.1

Dat de scheidingsconstructie vervaardigd met gelijkde kalkzandsteenblokken/ -elementen voldoet aan de betreffende afdeling uit het Bouwbesluit wordt bepaald met behulp van berekeningen conform NEN-EN1996-1 inclusief Nationale Bijlage met inachtneming van de in NEN-EN 1991-1 inclusief Nationale Bijlage genoemde fundamentele en bijzondere belastingcombinaties.

Per project worden door of namens de opdrachtgever berekeningen en eventueel tekeningen opgesteld, waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de hiervoor genoemde afdeling van het Bouwbesluit 2012.

#### Toepassingsvoorwaarden

Bij de berekeningen conform NEN-EN 1996-1 dient te worden uitgegaan van de in tabel 4 gegeven materiaalgrootheden welke zijn bepaald overeenkomstig NEN-EN 1996-1-1 inclusief Nationale Bijlage, artikel 3.6.

Tabel 4. Materiaalgrootheden lijmwerkconstructies

Materiaalgrootheid	CS 12	CS 20	CS 36	CS 44
Karakteristieke waarde van de metselwerk druksterkte ( $f_k$ ) in N/mm <sup>2</sup>	6,61	10,21	16,82	19,95
Rekenwaarde van de metselwerk druksterkte ( $f_d$ ) in N/mm <sup>2</sup> CC2 – CC3	3,89	6,01	9,98	11,74
Karakteristieke buigtreksterkte ( $f_{xk2}$ ) in N/mm <sup>2</sup> CC2 – CC3	0,30	0,30	0,30	0,30
Rekenwaarde elasticiteitsmodulus ( $E_{\perp}$ ) of ( $E_{\parallel}$ ) in N/mm <sup>2</sup>	4.627	7.147	11.774	13.965
Rekenwaarde lineaire uitzettingscoëfficiënt ( $\alpha$ ) in K <sup>-1</sup>	$8 \times 10^{-6}$	$8 \times 10^{-6}$	$8 \times 10^{-6}$	$8 \times 10^{-6}$

#### Stabiliteit van niet in een woongebouw gelegen woningen

De stabiliteit van eengezinswoningen met dragende wanden van kalkzandsteen dient bepaald te worden volgens NEN-EN 1996-1-1 inclusief Nationale Bijlage en/of NPR 9096-1-1.

### 2.1.1.2 Sterkte bij brand, BB afdeling 2.2

Dat de scheidingsconstructies vervaardigd met gelijkde kalkzandsteenblokken of -elementen voldoen aan genoemde afdeling van het Bouwbesluit is bepaald overeenkomstig NEN 6069. De hierna gegeven toepassingsvoorbeelden voldoen hieraan.

#### Toepassingsvoorbeelden

De brandwerendheid op bezwijken van dragende verticale scheidingsconstructies van kalkzandsteen is afhankelijk van onder andere de dikte van de wand, de belasting, de hoogte van de wand en de aansluitdetails.

In tabel 5 is een overzicht gegeven van de brandwerendheid op bezwijken van dragende verticale scheidingsconstructies van massieve kalkzandsteen voor een maximale verdiepingshoogte van 3 m en een belasting van 0,40 N/mm<sup>2</sup> cq. 0,48 N/mm<sup>2</sup>.

Tabel 5. Brandwerendheid op bezwijken

Type kalkzandsteen	Wanddikte in mm	Belasting in N/mm <sup>2</sup>	Brandwerendheid
Alle typen	100	0,40	> 90 minuten
	120	0,40	> 120 minuten
	150 – 175 - 200	0,40	> 200 minuten
	>214	0,48	> 360 minuten

### 2.1.1.3 Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie, BB afdeling 2.8

De scheidingsconstructies vervaardigd met onderling door middel van Calduran-lijmmortel verlijmd kalkzandsteen zijn onbrandbaar bepaald overeenkomstig (Euro)brandklasse A1 conform NEN-EN 13501-1.

Kalkzandsteen voldoet aan brandklasse A1 zonder verdere noodzaak tot testen (cwft) dit is vastgelegd in de beslissing 96/603/EC van de Europese Commissie.

#### Toepassingsvoorwaarde

De invloed van eventuele bekledingsmaterialen, coatings, afwerkklagen en dergelijke is niet bij de beoordeling betrokken. Dergelijke toepassingen dienen per geval door of namens de opdrachtgever te worden beoordeeld.

### 2.1.1.4 Beperking van ontwikkelen van brand en rook(bijdrage tot brandvoortplanting), BB afdeling 2.12

De bijdrage tot de brandvoortplanting van onafgewerkte scheidingsconstructies van kalkzandsteen voldoet aan (Euro)brandklasse A1 conform NEN-EN 13501-1.

Kalkzandsteen voldoet aan brandklasse A1 zonder verdere noodzaak tot testen (cwft) dit is vastgelegd in de beslissing 96/603/EC van de Europese Commissie.

#### Opmerking

Producten die voldoen aan (Euro)brandklasse A1 zijn onbrandbaar, hierbij geldt dat bij brand rook niet van toepassing is.



### Toepassingsvoorwaarden

De bijdrage tot het ontwikkelen van brand en rook wordt mede bepaald door de afwerking van de wandconstructies. De toegepaste afwerking dient door of namens de opdrachtgever te worden beoordeeld op deze aspecten.

#### 2.1.1.5 Beperking van uitbreiding van brand (WBDBO), BB afdeling 2.10

Dat de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten en tussen gebouwen voldoet aan de genoemde afdeling uit het Bouwbesluit dient door of namens de opdrachtgever per project te worden beoordeeld. De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag dient te worden bepaald overeenkomstig NEN 6068, waarbij gebruik kan worden gemaakt van de in tabel 6 gegeven brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie welke is bepaald overeenkomstig NEN 6069.

### Toepassingsvoorbeelden

Voor de bepaling van de branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten en tussen gebouwen kan gebruik worden gemaakt van de in tabel 6 gegeven waarden van de brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van onafgewerkte wandconstructies met een verdiepingshoogte tot 3,0 m en in massieve kalkzandsteen bepaald conform NEN 6069.

Tabel 6. Brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie\*)

Type kalkzandsteen	Wanddikte in mm	Brandwerendheid
Alle typen	100	> 90 minuten
	120	> 120 minuten
	150 – 175 - 200	> 240 minuten
	>214	> 360 minuten

\*) Exclusief afwerkklagen.

#### 2.1.1.6 Verdere beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook, BB afdeling 2.11

Dat de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten en tussen gebouwen voldoet aan de genoemde afdeling uit het Bouwbesluit dient door of namens de opdrachtgever per project te worden beoordeeld. De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag dient te worden bepaald overeenkomstig NEN 6068, waarbij gebruik kan worden gemaakt van de in tabel 6 gegeven brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie welke is bepaald overeenkomstig NEN 6069.

Bij afgifte van dit attest-met-productcertificaat was er nog geen Ministeriele regeling van kracht dat betrekking had op de weerstand tegen rookdoorgang.

### Toepassingsvoorbeelden

Voor de bepaling van de weerstand tegen rookdoorgang tussen ruimten kan gebruik worden gemaakt van de in tabel 7 gegeven waarden voor onafgewerkte wandconstructies in massieve kalkzandsteen tot een verdiepingshoogte van 3,0 m. Eventuele afwerkklagen dienen door of namens de opdrachtgever op dit aspect beoordeeld te worden.

Tabel 7. Rookwerendheid van wandconstructies

Type kalkzandsteen	Wanddikte in mm	Rookwerendheid
Alle typen	100	> 135 minuten
	120	> 180 minuten
	150 – 175 - 200	> 360 minuten
	>214	> 540 minuten

## 2.1.2 Gezondheid

#### 2.1.2.1 Bescherming tegen geluid van buiten, BB afdeling 3.1

De bescherming tegen geluid van buiten is in kader van dit attest niet beoordeeld. Door of namens de opdrachtgever dient per project te worden aangetoond dat de karakteristieke geluidwerendheid van de uitwendige scheidingsconstructies (inclusief ramen, ventilatieopeningen etc.) voldoet aan de gestelde eisen.

De beproevingen dienen uitgevoerd te worden volgens NEN 5077. De berekeningen dienen uitgevoerd te worden volgens NEN-EN12354-3. Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift zijn opgenomen in NPR 5272.

#### 2.1.2.2 Bescherming tegen geluid van installaties, BB afdeling 3.2

Door of namens de opdrachtgever dient met betrekking tot de bescherming tegen geluid van installaties per project te worden aangetoond dat wordt voldaan aan de gestelde eisen, bepaald overeenkomstig NEN 5077.

#### 2.1.2.3 Beperking van galm, BB afdeling 3.4

Door of namens de opdrachtgever dient per project de totale geluidsabsorptie te worden bepaald overeenkomstig NEN-EN 12354-6 of wordt voldaan aan de gestelde eisen.

De geluidsabsorptiecoëfficiënt van kalkzandsteen bedraagt  $\alpha = 0,03$  (500 – 1000 Hz).





#### 2.1.2.4 Geluidwering tussen ruimten, BB afdeling 3.4

Dat de scheidingsconstructies voldoen aan de genoemde afdeling uit het Bouwbesluit, is bepaald conform NEN 5077. Bij toepassing van de gespecificeerde scheidingsconstructies met een dikte van minimaal 100 mm wordt voldaan aan de eis  $D_{nT,A,k} \geq 32$  dB.

Aangezien de isolatie van contactgeluid in hoofdzaak door de constructie van de vloeren wordt bepaald en maar in zeer geringe mate door de aansluitende wanden, is het niet mogelijk om de  $L_{nT,A}$  in de beoordeling te betrekken.  $D_{nT,A,k}$  is in het kader van dit attest-met-productcertificaat niet bepaald. Dit aspect dient per project door of namens de opdrachtgever te worden beoordeeld.

Tabel 8 voor eengezinswoningen en tabel 9 voor woongebouwen geven voorbeelden van woningscheidende wanden die voldoen aan  $D_{nT,A,k} \geq 52$  dB en  $L_{nT,A} \geq 54$  dB.

Tabel 8: Eengezinswoningen

Omschrijving	Woningscheidende wanden			
	Enkelvoudige wand		Ankerloze spouwmuur	
Wanddikte	300 mm	250 mm	2 x 120 mm	2 x 150 mm
Volumieke massa	$\geq 1750$ kg/m <sup>3</sup>	$\geq 2200$ kg/m <sup>3</sup>	$\geq 1750$ kg/m <sup>3</sup>	$\geq 1750$ kg/m <sup>3</sup>

Tabel 9: Woongebouwen

Omschrijving		Woningscheidende wanden			
		Enkelvoudige wand		Ankerloze spouwmuur	
Woning-scheidende vloeren	$\geq 800$ kg/m <sup>2</sup>	300 mm	250 mm	2 x 214 mm	2 x 175 mm
	$\geq 500$ kg/m <sup>2</sup> + verend opgelegde dekvloer met $\Delta L_{in} \geq 10$ dB	300 mm	250 mm	2 x 214 mm	2 x 175 mm
	$\geq 400$ kg/m <sup>2</sup> + verend opgelegde dekvloer met $\Delta L_{in} \geq 13$ dB	300 mm	250 mm	2 x 214 mm	2 x 175 mm
	Volumieke massa	$\geq 1750$ kg/m <sup>3</sup>	$\geq 2200$ kg/m <sup>3</sup>	$\geq 1750$ kg/m <sup>3</sup>	$\geq 2200$ kg/m <sup>3</sup>

#### Toepassingsvoorwaarden

De volumieke massa van de kimconstructie mag niet lager zijn dan 900 kg/m<sup>3</sup>.

#### 2.1.2.5 Wering van vocht, BB afdeling 3.5

##### Temperatuurfactor, BB artikel 3.22

Dat de scheidingsconstructies, zoals bedoeld in BB afdeling 5.3, voldoen aan de eis met betrekking tot de factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte  $\geq 0,50$ , voor woonfuncties geldt  $\geq 0,65$ , is bepaald overeenkomstig NEN 2778. De hierna gegeven toepassingsvoorbeelden voldoen aan de gestelde eisen.

##### Toepassingsvoorbeelden

De toepassingen en de toepassingsvoorwaarden zijn verwoord in NPR 2652.

#### 2.1.2.6 Bescherming tegen ratten en muizen, BB afdeling 3.10

In de in dit attest opgenomen details van uitwendige scheidingsconstructies komen geen onafsluitbare openingen voor die breder zijn dan 0,01 m.

Indien de wandconstructie wordt uitgevoerd conform de in dit attest opgenomen verwerkingsvoorschriften en bijbehorende details wordt aan de gestelde eisen voldaan.

**2.1.3 Energiezuinigheid, BB afdeling 5.1**

**2.1.3.1 Thermische isolatie, BB artikel 5.3**

Door of namens de opdrachtgever dient de warmteweerstand te worden bepaald overeenkomstig NEN 1068. Voor het berekenen van de thermische isolatie van de wandconstructie kan gebruik worden gemaakt van de in de prestatieverklaring van de producent opgenomen warmtegeleidingscoëfficiënt.

**2.1.3.2 Beperking luchtdoorlatendheid, BB artikel 5.4**

Conform genoemde afdeling van het BB dient het totaal aan uitwendige scheidingsconstructies van een woning of van een verwarmd gebouw, alsmede inwendige scheidingsconstructies tussen een woning en een niet in die woning gelegen ruimte, tussen een verwarmd gebouw en een niet in dat gebouw gelegen ruimte, geen grotere luchtvolumestroom te hebben dan 0,2 m<sup>3</sup>/s bepaald overeenkomstig NEN 2686.

De luchtvolumestroom door wanden zonder doorvoeren en openingen is verwaarloosbaar.

Door of namens de opdrachtgever dient per project te worden bepaald overeenkomstig NEN 2686 of aan de gestelde eis met betrekking tot de luchtvolumestroom wordt voldaan.

## 2.2 AANVULLENDE PRIVAATRECHTELIJKE PRESTATIES (BRL hoofdstuk 5)

### 2.2.1 Sterkte van de bouwconstructie onder invloed van excentrische verticale belasting,

De blokken/elementenwanden zoals gespecificeerd in dit attest, zijn ten minste bestand tegen verticale excentrische belasting van 400 kg zoals beschreven in de beoordelingsrichtlijn.

### 2.2.2 Sterkte van de bouwconstructie tegen schokken

De wanden zoals gespecificeerd in dit attest, tot een wandhoogte van 3 m, zijn bestand tegen schokbelastingen zoals beschreven in de beoordelingsrichtlijn.

### 2.2.3 Vormveranderingen

De in dit attest gespecificeerde wanden, uitgevoerd zoals omschreven in hoofdstuk 1 en met inachtneming van de verwerkingsvoorschriften, zullen onder invloed van excentrische verticale belasting van 200 kg niet meer doorbuigen dan 0,002 maal de hoogte van de wand met een maximum van 5 mm.

Onder invloed van een schokbelasting van 120 Nm is de tijdelijke doorbuiging van de wand niet groter dan 20 mm.

Ten gevolge van een gelijkmatig verdeelde belasting van 230 N/m<sup>2</sup> is de doorbuiging niet groter dan 0,002 maal de hoogte van de wand met een maximum van 5 mm.

### 2.2.4 Uiterlijk aanzien en vlakheid

De in dit attest gespecificeerde wanden, uitgevoerd zoals omschreven in hoofdstuk 2 en met inachtneming van de verwerkingsvoorschriften, kunnen een regelmatig oppervlak opleveren zonder zichtbare gebreken.

### 2.2.5 Voorzieningen voor afbouw en afwerking

De in dit attest gespecificeerde wanden, bieden de mogelijkheid tot:

- het aanbrengen van de gebruikelijke afwerkingen zoals behang en verf;
- het aanbrengen van de gebruikelijke of speciale middelen voor het ophangen van lichte voorwerpen (schilderijen, lichte huishoudelijke apparaten, e.d.); hieraan wordt geacht te worden voldaan door ophangmiddelen, die een kracht van 0,1 kN evenwijdig aan de wand en een uittrekkraft van 0,25 kN kunnen weerstaan;
- het aanbrengen van gebruikelijke of speciale middelen voor het ophangen van zware voorwerpen (wandmeubels, sanitair, verwarmingsapparatuur, etc.);
- het in de wand aanbrengen van elektrische leidingen;
- het aanbrengen van water-, verwarmings- en gasleidingen.

### 2.2.6 Duurzaamheid

#### 2.2.6.1 Behoud van prestatie

De in dit attest gespecificeerde wanden, uitgevoerd zoals omschreven in hoofdstuk 2 en met inachtneming van de verwerkingsvoorschriften, zullen onder invloed van normaal te verwachten invloeden duurzaam zijn en de in dit attest omschreven gebruikswaarden behouden.

#### 2.2.6.2 Bestandheid tegen schokken

De in dit attest gespecificeerde wanden, uitgevoerd zoals omschreven in hoofdstuk 2 en met inachtneming van de verwerkingsvoorschriften, zullen onder invloed van een serie schokken met een zacht lichaam met een energie van 60 Nm, met een hard voorwerp van 10 Nm resp. 2,5 Nm geen moeilijk te herstellen beschadigingen tonen die de duurzaamheid van de wanden nadelig beïnvloeden.

#### Inbraakwerendheid

Voor dragende wanden van kalkzandsteen zijn met betrekking tot inbraakwerendheid geen regels van toepassing.

Voor inbraak bereikbare ramen, deuren en kozijnen maken geen onderdeel uit van de te leveren blokkenwanden of elementenwanden van kalkzandsteen. Door of namens de opdrachtgever dient per project te worden beoordeeld conform NEN 5096 of aan de gestelde eis wordt voldaan.

#### 2.2.6.3 Bestandheid tegen vorst

Er is in het kader van dit attest geen prestatie vastgesteld.

#### **Toepassingsvoorwaarden**

De wanden zoals gespecificeerd in dit attest zijn niet geschikt om toegepast te worden als buitenspouwblad.



### 3. VERWERKINGSVOORSCHRIFTEN

#### 3.1 Algemeen

De verwerking vindt plaats overeenkomstig de "Uitvoeringsrichtlijn Lijmwerkconstructies Kalkzandsteen en Cellenbeton" van SKG-IKOB, Publikatie Nr. PBL0358. Afwijkingen of bijzonderheden zijn verder toegelicht in dit hoofdstuk. Bij strijdigheid prevaleren de in dit attest opgenomen verwerkingsvoorschriften.

#### 3.2 Transport en opslag

Bij vervoeren, lossen en opslag van de kalkzandsteen mogen geen ontoelaatbare beschadigingen ontstaan (vooral t.b.v. schoon lijmwerk; zie BRL 1004).

Opslag dient te geschieden op een schone, droge en vlakke ondergrond zodat de blokken of elementen stabiel staan en er geen water en vuil in kan trekken. Voor het optassen van de pakketten de voorschriften van de producent aanhouden. Niet in folie geleverde pakketten afdekken met een zeil o.i.d. tegen regen en vuil op een zodanige wijze dat ventilatie mogelijk blijft. Lijm- en kimmortel worden geleverd in zakken. Zowel het transport als de opslag dient droog te geschieden.

#### 3.3 Verwerking

De kalkzandsteenblokken en -elementen moeten 'vol en zat' worden gelijmd met Calduran lijm mortel. Voor het metselverband zie par. 2.4.1.

Voor de lintvoegdikte zie par. 2.3.1.

De lijm mortel dient te worden verwerkt conform de verwerkingsrichtlijnen van de betreffende producent (vermeld op de zakken of anderszins).

##### 3.3.1 Kimconstructie

De kim kan worden uitgevoerd door middel van kalkzandsteen kimblokken. Deze kimblokken dienen zuiver vlak, waterpas zowel in langs- als in dwarsrichting en op hoogte aan de draad te worden aangebracht met de in par.2.4.2 genoemde mortels met een hoogte van 20 mm á 30 mm ± 10 mm.

De stootvoegen worden met lijm mortel aangezet. Alvorens met het stellen van de blokken of elementen kan worden aangevangen, dient de kimconstructie zodanig te zijn uitgehard, dat deze na het plaatsen van het bovenliggende lijmwerk niet uitzakt. De kimconstructie moet volledig op de onderliggende vloer dragen c.q. rusten.

##### 3.3.2 Lijm mortel

Bij toepassing van kalkzandsteen moet het aanbrengen van de lintvoegen langer dan 1 m geschieden met behulp van de lijm mortelbak; de schuif van deze bak dient zodanig op maat te zijn afgesteld, 4 mm, dat na verwerking een blijvende lintvoegdikte van 2 mm resteert. Bij het lijmen van de lintvoegen de lijm niet verder dan 2 m vooruit na het laatst geplaatste blok of element aanbrengen.

De lijm mortel voor de stootvoegen wordt met behulp van de lijm mortelschep van beneden naar boven aangebracht op een dusdanige wijze dat een stootvoeg ontstaat van circa 3 mm (vol en zat).

##### 3.3.3 Ankers

Ingelijmde ankers dienen volledig ingebed te zijn en geheel met lijm mortel te zijn aangewerkt.

#### 3.4 Dilataties

Wanden dienen gedilateerd te worden volgens de dilatatie richtlijn van Calduran. Bij de elementen dienen dilataties volgens de wanduitslagen van Calduran te worden uitgevoerd. Bij blokken dient een projectgericht dilatatie-advies te worden ingewonnen. Spouwen van (ankerloze) spouwmuren moeten vrij zijn van mortel- c.q. lijmresten, steen en andere ongerechtigheden die een ongewenste verbinding tussen beide spouwbladen kunnen bewerkstelligen.

Bij toepassing van vellingblokken in kalkzandsteen wordt in principe stootvoegloos verlijmd tenzij bijzondere eisen worden gesteld (bijvoorbeeld t.b.v. geluidseisen of eisen ten aanzien van luchtdichting of de rookdoorgang).

#### 3.5 Afwerking van de wanden

Reparaties van beschadigde blokken/elementen, het aanwerken van elektriciteitsdozen en het vullen van sleuven ten behoeve van leidingen, dienen te worden verricht met een vul- en vlakmiddel op basis van gemodificeerd gips of een cementgebonden mortel. In vochtige ruimten dient een cementgebonden mortel te worden toegepast. De verdere afwerking kan daarna op verschillende wijzen plaatsvinden met producten op basis van gemodificeerd gips of met cementgebonden mortels.

Bij spuitwerk dienen de verwerkingsvoorschriften van de producent van de pleister in acht te worden genomen.

Bij de aansluitingen van de wand en plafond dient de afwerklaag te worden ingesneden.

Tegels kunnen direct met behulp van een elastisch blijvende tegelijm worden aangebracht; afhankelijk van de verwerkingsvoorschriften van de lijm producent dient al of niet een voorstrijk middel te worden aangebracht.

Indien de wand niet vlak is, kan de wand uitgevlakt te worden met een cementgebonden mortel, waarna de tegels met een elastisch blijvende tegelijm aangebracht kunnen worden.

Om de geluidsisolatie te bereiken zoals vermeld in 4.2.4 dienen alle kieren en gaten zorgvuldig met mortel of kit te worden afgedicht. Ter plaatse van dilataties dient de mortel of gips in de dilatatievoeg gedrukt te worden waarbij de dikte van de mortel of gips in de dilatatievoeg minimaal gelijk moet zijn aan de breedte van de dilatatievoeg.



#### 4. TITELS VERMELDE DOCUMENTEN

##### a. In de Beoordelingsrichtlijn vermelde documenten.

NEN 1068	Thermische isolatie van gebouwen. Rekenmethoden.
NEN 2686	Luchtdoorlatendheid van gebouwen. Meetmethoden.
NEN 2690	Luchtdoorlatendheid van gebouwen - Meetmethode voor de specifieke luchtvolumestroom tussen kruipruimte en woning
NEN 2778	Vochtwering in gebouwen. Bepalingsmethoden.
NEN 5077	Geluidwering in gebouwen. Bepalingsmethoden voor de grootheden voor luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidwering van scheidingsconstructies en geluidniveaus, veroorzaakt door installaties.
NEN 6068	Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten.
NEN 6069	Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen.
NEN-EN 771-2	Specificaties voor metselstenen - Deel 2: Kalkzandsteen
NEN-EN 772-1	Beproevingmethoden voor metselstenen - Deel 1: Bepaling van de druksterkte
NEN-EN 772-13	Beproevingmethoden voor metselstenen - Deel 13: Bepaling van de netto en bruto schijnbare volumieke massa van metselstenen (uitgezonderd natuursteen)
NEN-EN 998-2	Specificaties voor mortels voor metselwerk - Deel 2: Metselmortel
NEN-EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigengewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen, inclusief nationale bijlage
NEN-EN 1996-1-1	Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk – Deel 1-1: Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk, inclusief nationale bijlage
NEN-EN 12354-3	Geluidwering in gebouwen - Berekening van de akoestische eigenschappen van gebouwen met de eigenschappen van bouwelementen - Deel 3: Luchtgeluidisolatie tegen geluiden van buitenaf
NEN-EN 13501-1	Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag
NPR 2652	Vochtwering in gebouwen. Wering van vocht van buiten en binnen. Voorbeelden van bouwkundige details.
SKG-IKOB PBL0358	Uitvoeringsrichtlijn lijmwerkconstructies met kalkzandsteen en cellenbeton; uitgave SKG-IKOB
Bouwbesluit:	Bouwbesluit 2012 (Stb. 2011, 416, laatstelijk gewijzigd door Stb. 2017, 494) en de Regeling Bouwbesluit 2012 Stcrt. 2011, 23914, laatstelijk gewijzigd door Stcrt. 2017, 73470)

##### b. Niet in de Beoordelingsrichtlijn vermelde documenten.

NEN-EN 771-2	Specificaties voor metselstenen - Deel 2: Kalkzandsteen
NEN-EN 772-1	Beproevingmethoden voor metselstenen - Deel 1: Bepaling van de druksterkte
NEN-EN 772-13	Beproevingmethoden voor metselstenen - Deel 13: Bepaling van de netto en bruto schijnbare volumieke massa van metselstenen (uitgezonderd natuursteen)
NEN-EN 845-1	Specificaties voor nevenproducten voor steenconstructies - Deel 1: Spouwankers, muurankers, raveel-/gordingschoenen en ondersteuningsproducten
NEN-EN 998-2	Specificaties voor mortels voor metselwerk - Deel 2: Metselmortel
NEN-EN 1015-3	Beproevingmethoden voor mortel voor metselwerk - Deel 3: Bepaling van de consistentie van mortelspecie (met schoktafel)
NEN-EN 1745	Metselwerk en metselwerkproducten - Methoden voor het vaststellen van de ontwerpwaarden voor de thermische eigenschappen
NEN-EN 10088-1	Corrosievaste staalsoorten - Deel 1: Lijst van corrosievaste staalsoorten
NPR 5272 2003	Geluidwering in gebouwen - Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van NEN-EN 12354-3
Dossier 5876	Adviesbureau Hageman

## 5. WENKEN VOOR DE AFNEMER

Bij aflevering van:

De in de technische specificatie vermelde producten inspecteren of:

- geleverd is wat is overeengekomen;
- de producten geen gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke, voor zover deze de toepasbaarheid nadelig beïnvloeden;

De in de verwerkingsvoorschriften vermelde producten:

- door keuring nagaan of deze voldoen aan de specificatie, zoals opgenomen in dit Attest;
- voor zover deze producten zijn geleverd onder KOMO Attest nagaan of het merk en de wijze van merken juist zijn en de producten geen gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke, voor zover deze de toepasbaarheid nadelig beïnvloeden.

Indien op grond van het bovenstaand gestelde tot afkeuring wordt overgegaan, contact opnemen met:

- CALDURAM Kalkzandsteen

en zo nodig met

- SKG-IKOB Certificatie BV

Opslag, transport en verwerking doen uitvoeren overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften die in dit Attest zijn opgenomen.

De toepassingsvoorwaarden, die in dit attest zijn opgenomen, in acht nemen.

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.