

# Calduran producteigenschappen

Bouwtechniek en Voorlichting  
Postbus 97  
NL 3840 AB Harderwijk  
Telefoon +31 341 464 004

**Kalkzandsteen is een steenachtig materiaal voor het opbouwen van dragende en niet-dragende binnenwanden. Kalkzandsteen is leverbaar in diverse formaten, kwaliteiten en druksterktes. Wanden van kalkzandsteen hebben een hoge draagkracht en brandwerendheid.**

## Eigenschappen

- Mengsel ongebluste kalk (calciumcarbonaat, 5%) en vochtig zand(95%);
- In de reactor reageert het mengsel en ontstaat het calciumhydrosilicaat;
- Het mengsel wordt tot stenen, blokken of elementen gedrukt. Daarna vindt de verharding in een z.g.n. autoclaaf plaats bij ongeveer 200 °C en 14 bar. Tijdens de verharding zal de gebluste kalk oplossen en het oppervlak van de zandkorrels oplossen. Hierbij ontstaat een bindmiddel tussen de zandkorrels waardoor de kalkzandsteen zijn sterkte verkrijgt
- Calduran kalkzandsteen is leverbaar in diverse formaten, kwaliteiten en druksterktes: stenen, metselblokken, lijm- en vellingblokken, elementen en Hoogbouwelementen<sup>®</sup>. De productspecifieke informatie is vermeldt op het desbetreffende productblad;
- Elementen en Hoogbouwelementen<sup>®</sup> worden geleverd als bouwsysteem. De wanden worden uitgetekend en de passtukken worden gezaagd;
- Waterbestendig;
- Glad oppervlak;
- Witte/lichtgrijze kleur.

## Toepassing

Calduran kalkzandsteen is bedoeld voor onderstaande situaties:

- Dragende en niet-dragende binnenspouwbladen;
- Bouwmuren en scheidingswanden;
- Funderingen;
- Buitenspouwbladen tot 250 mm onder het maaiveld;
- Andere wandconstructies.
- Gebruik bij het lijmen of metselen een mortel die geschikt is voor kalkzandsteen dat een glad en sterk zuigend oppervlak heeft. Calduran levert hiervoor Calduran lijm mortel (voor lijmblokken en elementen), Metselfix<sup>®</sup> (voor metselstenen en metselblokken) en Kimfix<sup>®</sup> (voor het stellen van kimblokken).

**Tabel met leverbare druksterktes**

	NBN EN 771-2	
	Benaming	Genormaliseerde druksterkte (N/mm <sup>2</sup> ) volgens PTV 21-003 N/mm <sup>2</sup>
Blokken en elementen	CS 20	20
	CS 25	25
Calduran Hoogbouwelementen <sup>®</sup>	CS 36	35
	CS 44	45

**Eigenschappen kalkzandsteen producten**

Dampdiffusieweerstandsgetal:	$\mu \approx 12$	
Lineaire uitzettingscoëfficiënt:	$\alpha_t = 8 \times 10^{-6} \text{ m}/(\text{m}^*\text{K})$	
Warmtegeleidingscoëfficiënt:	kalkzandsteen (CS16, CS20 & CS25)	Calduran Hoogbouwelementen <sup>®</sup> (CS36 & CS44)
	$\lambda_{\text{droog}} = 0,86 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$	$\lambda_{\text{droog}} = 1,37 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$
Soortelijke warmte:	$c = 840 \text{ J}/(\text{kg}.\text{K})$	
Hygrische lengteverandering:	HL = ca. 0,35 mm/m	
Geluidsabsorptiecoëfficiënt:	$\alpha = 0,03$ (500 – 1000 Hz)	
Brandbaarheid:	Onbrandbaar; Europese klasse A1	
Waterabsorptie:	10 tot 18% (m/m)	
Lichtreflectiefactor:	0,4 – 0,5	
Volumieke massa:	kalkzandsteen (CS20 & CS25)	Calduran Hoogbouwelementen <sup>®</sup> (CS36 & CS44)
	- klasse 1.8: 1600-1800 kg/m <sup>3</sup> - klasse 2.0: 1800-2000 kg/m <sup>3</sup>	- klasse 2.4: 2200-2400 kg/m <sup>3</sup>

## Wandeigenschappen

### Brand

De brandwerendheid van wanden wordt bepaald volgens NBN-EN 1364-1 NBN-EN 1364-2 met wanden van 3 meter hoog. De in de tabel genoemde waarden zijn ook geldig voor vellingblokken waarvan de stootvoegen niet zijn verlijmd.

Brandwerendheid in min		
Wanddikte in mm	niet-dragend	dragend
67	≥ 45	-
100	≥ 90	≥ 90
120	≥ 120	≥ 120
150/175/200	≥ 240	≥ 200
≥ 214	≥ 480	≥ 360

### Geluid

Voor de inpassing van de nieuwe Belgische norm NBN S 01-400-1 "Akoestische criteria voor woongebouwen", kunnen met Calduran Kalkzandsteenelementen als wandsysteem, de perfecte en economisch haalbare eisen voor lucht- en contactgeluidisolatie van woningscheidende wanden tussen appartementen en rijwoningen worden gerealiseerd.

Calduran Kalkzandsteen is een zwaar en hoogwaardig bouw materiaal met een volumegewicht van ca. 1750 kg per m<sup>3</sup> en in de grondstoffensamenstelling voor Hoogbouwelementen tot zelfs 2200 kg per m<sup>3</sup>.

De eisen die worden gesteld in de NBN S 01-400-1 met betrekking tot de luchtgeluidisolatie hebben twee kwaliteitsniveaus. Als standaard het "Normaal akoestisch comfort" waarbij er van uitgegaan wordt dat hier een tevredenheid van 70% van de bewoners mee bereikt kan worden en een "Verhoogd akoestisch comfort" van + 4dB waarmee een tevredenheid van 90% van de bewoners in de akoestische beleving van hun woning mee bereikt kan worden. Verder wordt onderscheid gemaakt in Appartementen en een 4dB hogere eis voor Appartementen indien de slaapruidten van twee appartementen beiden aan de woningscheiding gelegen zijn en voor Rijwoningen.

Geluidseisen		
Woningscheiding	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Appartementen	$D_{RT,W} \leq 54$ dB	$D_{RT,W} \leq 58$ dB
Appartementen met gespiegelde slaapruidten	$D_{RT,W} \leq 58$ dB	$D_{RT,W} \leq 62$ dB
Rijwoningen	$D_{RT,W} \leq 58$ dB	$D_{RT,W} \leq 62$ dB

De genoemde waarden hebben betrekking op vereisten waaraan afgewerkte gebouwen moeten voldoen. Om hier in de ontwerpfase rekening mee te kunnen houden zijn door Calduran Kalkzandsteen van de volgende wanddikten, de respectievelijke wandgewichten en gemeten geluidwaarden in tabellen aangegeven

## Enkelvoudige wanden in Appartementen

Bij massieve wanden wordt de luchtgeluidsisolatie bijna volledig bepaald door de oppervlaktemassa van de wand. Doordat in Appartementengebouwen de eisen voor geluidsisolatie zowel horizontaal als verticaal hetzelfde zijn is een enkelvoudige gemene muur verreweg de beste oplossing.

Enkelvoudige gemene muur van Calduran Kalkzandsteenelementen		
Wanddikte mm	Elementtype	Beoordeelde Luchtgeluidisolatie $R'_{W,R}$ in dB
175	EH175	54,0
200	E200	53,0
214	E214	53,5
214	EH214	56,0
250	EH250	58,0
300	E300	57,5
300	EH300	60,0

De beoordeelde waarden voor de luchtgeluidisolatie zijn gebaseerd op de directe geluidsoverdracht gemeten in een laboratorium. In het ontwerp dient rekening gehouden te worden met een juiste detaillering van de aansluitende wand- en vloerdelen ter beperking van de flankerende geluidsoverdracht. Ook kan door een slechte uitvoering de geluidsisolatie afnemen. In de praktijk wordt hiervoor gemiddeld 3dB van de gemeten waarden in mindering gebracht.

## Appartementen

Geadviseerd wordt om in Appartementen voor de woningscheidende wanden en een Normaal akoestisch comfort een enkelvoudige gemene muur toe te passen, uitgevoerd in Calduran Kalkzandsteen Hoogbouwelementen, met een wanddikte van tenminste 250 mm (EH250), of Calduran Kalkzandsteen elementen met een wanddikte van 300 mm (E300). Bij een verhoogd akoestisch comfort kan een extra voorzetwand noodzakelijk zijn.

## Ankerloze spouwmuren en Rijwoningen

Een woningscheidende wand van dubbele kalkzandsteenwanden waartussen een spouw van tenminste 40 mm en zonder koppeling tussen de beide spouwbladen, noemt men een "Ankerloze spouwmuur". Een dergelijke woningscheidende constructie geeft een extra hoog comfort voor Rijwoningen.

Ankerloze spouwmuur van Calduran kalkzandsteenelementen		
Wanddikte mm	Elementtype wanddikte-spouw-wanddikte (mm)	Beoordeelde Luchtgeluidisolatie $R'_{W,R}$ in dB
2 x 120	E120-60-E120	65,0
2 x 150	E150-60-E150	67,0
2 x 175	EH175-60-EH175	69,0

## Rijwoningen

Geadviseerd wordt om bij Rijwoningen voor de woningscheidende wand de genoemde ankerloze spouwmuur toe te passen, voor beide kwaliteitsniveaus, uitgevoerd in een wanddikte van tenminste 2 x 120 mm en een spouwwijdte van minimaal 40 mm.

Bij de uitvoering met een verhoogd akoestisch comfort een spouwwijdte van tenminste 60 mm aanhouden.

Verder dient rekening gehouden te worden met een voor ankerloze spouwmuren specifieke detaillering, zoals:

Een verdiepte spouw doorlopend van minstens 600 mm afstand tussen de bovenzijde van de fundering en de onderzijde van de eerste vloerplaat,

Vermijd elke doorkoppeling via spouwankers,

De betonnen draagvloeren steunen op beide deelwanden zonder de spouw te doorbreken,

Een goede uitgevoerde zwevende dekvloer op de benedenverdieping,

Verzorgde uitvoeringsdetails ter hoogte van de aansluitingen met het dek,

Door de snede te laten doorlopen in het gevelmetselwerk, kan men zelfs een bijkomende verbetering tot stand brengen.

In een studie uitgevoerd door het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB) "Geluidisolatie tussen rijwoningen" wordt uitgebreid in gegaan op deze materie. Tevens is een publicatie beschikbaar van Adviesbureau Diadals Peutz met praktische ontwerpadviezen over "geluidisolatie tussen appartementen".

Een kopie van deze rapporten zijn eventueel via Calduran verkrijgbaar. Voor meer informatie staan onze technische adviseurs u gaarne te woord.

## Overige wanden

Enkelvoudige muur van Calduran Kalkzandsteenelementen		
Wanddikte mm	Elementtype	Beoordeelde Luchtgeluidisolatie $R'_{w,R}$ in dB
67	E67	40
100	E100	44
120	E120	47
150	E150	50

## Metselwerksterkte

### Druksterkte van kalkzandsteen lijm- en metselwerk

De druksterkte van kalkzandsteen metselwerk volgens NBN EN 1996-1-1 + ANB, art. 3.6.1.2

Karakteristieke druksterkte:  $f_k = K * f_b^\alpha$

Lijmwerk:  $K= 0,8$  en  $\alpha= 0,85$

Onderstaande tabel met lijmwerk geldt voor massieve kalkzandsteenproducten die verwerkt zijn met Calduran lijm mortel met een voegdikte van ca. 2 mm. Calduran lijm mortel heeft een druksterkte van 12,5 N/mm<sup>2</sup>.

Druksterkte lijmwerk		
Steen kwaliteit	Genormaliseerde druksterkte $f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	Representatieve druksterkte $f_k$ (N/mm <sup>2</sup> )
CS20	20	10,21
CS25	25	12,34
CS36	35	16,43
CS44	45	20,33

Het draagvermogen van Calduran elementen volgens de NBN B24-301 kan ook bepaald worden door proeven op verdiepingshoge muren van proeven in het Laboratorium Magnel te Gent. Daarmee kan bij een steenkwaliteit van CS20 een karakteristieke druksterkte  $f_k$  van de muur aangehouden worden van 13 N/mm<sup>2</sup>. Rapportage opvraagbaar bij afdeling Bouwtechniek en Voorlichting met Calduran rapportnummer: 0931. De voorkeur bestaat echter voor de officiële regelgeving volgens de Eurocode aan te houden.

Dit productblad is met grootste zorg samengesteld. Nochtans kan Calduran Kalkzandsteen bv geen verantwoordelijkheid aanvaarden voor enige schade, van welke aard dan ook, voortkomend uit gebreken van de inhoud van dit informatieblad. Calduran Kalkzandsteen behoudt zich het recht voor te allen tijde zonder voorafgaande kennisgeving productspecificaties aan te passen.