

# Brand och ljud



Jämförelse mellan  
vanlig spånskiva och  
cement-spånskiva.

## Elam Oy

Vanha Porvoontie 36  
FIN-04600 MÄNTSÄLÄ  
Phone: +358 (0)19 687 1103  
Fax: +358 (0)19 6871115  
E-mail: [elam@elam.fi](mailto:elam@elam.fi)  
[www.elam.fi](http://www.elam.fi)

### Brandklass av Elam-inredningskivor:

Med cementspånskiva B-s1, d0.

Med träskiva (spånskiva, MDF, plywood) D-S2, d0.

# Brandegenskaper av Elam-Panel

**CWFT-produkter** (Klasser för reaktion vid brandpåverkan för träbaserade skivor, EU-kommissionens beslut 15.5.2007):

## Cementbundna spånskivor (EN 634-2) klass: **B-s1, d0**.

vad kan beskrivas enligt följande:

- B** Panelen ger ett mycket begränsat bidrag till brand.
- s1** Panelen ger ett obetydligt bidrag till rökutveckling.
- d0** Panelen avger inga brinnande föremål eller droppar.

Slitsade och perforerade paneler är ej brandklassade som tändskyddande beklädnad utan måste monteras mot material som har erforderligt brandmotstånd. Infällda icke brandgodkända armaturer får ej monteras.

Gammal typgodkännande av Elam-paneler:  
Sitac typgodkännandebevis 1011/89:  
Tändskyddande beklädnad med ytskikt klass I

## Byggnadsvaror

Byggnadsvaror indelas i klasser beroende på hur de medverkar till uppkomst och spridning av brand samt rökutveckling och bildning av brinnande droppar.

Brandegenskaper enligt Europeiska kommissionens beslut 96/603/EG, 2000/605/EG och 2003/424/EG:

- A1** Icke brännbara material Inget bidrag
- A2** Icke brännbara material Inget märkbart bidrag
- B** Brännbara material Mycket begränsat bidrag
- C** Brännbara material Begränsat bidrag
- D** Brännbara material Bidrar till brandutveckling
- E** Brännbara material Stort bidrag till brandutveckling
- F** Brännbara material Ej A1-E

## Byggnads brandklass

Brandklasserna för byggnader är P1, P2 och P3.

## Byggnadsdelar

Bärande och sektionerande byggnadsdelar indelas i klasser beroende på hur de motstår brand. Kraven som ställs på byggnadsdelar beskrivs med följande beteckningar:

- R** bärförmåga
- E** integritet
- EI** integritet och isoleringsförmåga
- M** slaghållfasthet i brandsituation.

Brandmotståndstiden i minuter anges efter beteckningarna R, REI, RE, EI, E med ett av följande tal: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 eller 240. Beteckningen som bildas härigenom anger byggnadsdelens brandklass.



**E1 FINLANDS BYGGBESTÄMMELSESAMLING TABELL 8.2.2 KLASSKRAV FÖR INVÄNDIGA YTOR**

Användningssätt	Objekt	Byggnadens brandklass		
		P1	P2 *	P3
Bostäder	väggar och tak golv	D-s2, d2 <sup>1)</sup> —	B-s1, d0 <sup>2)</sup> —	D-s2, d2 <sup>1)</sup>
Inkvarteringsutrymmen	väggar och tak golv	D-s2, —	d2 B-s1, d0 —	D-s2, d2 —
Vårdinrättningar	väggar och tak golv	B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1	B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1	D-s2, d2 —
Samlings- och affärsutrymmen – brandbelastning under 600 MJ/m <sub>2</sub> ja – arealen är <300 m <sub>2</sub>	väggar och tak golv	D-s2, d2 —	B-s1, d0 —	D-s2, d2 —
– arealen är över 300 m <sub>2</sub>	väggar och tak golv	C-s2, d1 —	B-s1, d0 —	D-s2, d2 —
– brandbelastning 600 MJ/m <sub>2</sub>	väggar och tak golv	B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1	B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1	B-s1, d0 —
Arbetsplatsutrymmen	väggar och tak golv	D-s2, d2 <sup>1)</sup> —	B-s1, d0 <sup>2)</sup> —	D-s2, d2 —
Produktions- och lagerutrymmen – brandfarlighetsklass 1	väggar och tak golv	D-s2, d2 D <sub>FL</sub> -s1	B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1	D-s2, d2 —
– brandfarlighetsklass 2	väggar och tak golv	B-s1, d0 A2 <sub>FL</sub> -s1	B-s1, d0 A2 <sub>FL</sub> -s1	B-s1, d0 A2 <sub>FL</sub> -s1
Bilreparationsverkstäder och -servicestationer, bilgarage (för bilgarage finns möjlighet till lättnader i enlighet med del E4 av ByggbS)	väggar och tak golv	B-s1, d0 A2 <sub>FL</sub> -s1	B-s1, d0 A2 <sub>FL</sub> -s1	B-s1, d0 A2 <sub>FL</sub> -s1
Vindar och källare – bruksvindar – oanvända vindar samt låga vindsutrymmen och hålrum i vindsbjälklag – källarutrymmen i allmänhet	golv övre sidan av vindsbjälklag väggar och tak golv	A2 <sub>FL</sub> -s1 B-s1, d0 C-s2, d1 D <sub>FL</sub> -s1	D <sub>FL</sub> -s1 B-s1, d0 B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1	D <sub>FL</sub> -s1 — D-s2, d2 D <sub>FL</sub> -s1
– utrymmen för teknisk service	väggar och tak golv i pannrum väggar och tak golv	B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1 A2 <sub>FL</sub> -s1	B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1 A2 <sub>FL</sub> -s1	B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1 A2 <sub>FL</sub> -s1
Utgångar	väggar och tak golv	A2-s1, d0 <sup>3)</sup> D <sub>FL</sub> -s1	B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1	B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1
Inre korridorer i inkvarterings- och arbetsplatsutrymmen Bastur	väggar och tak golv väggar och tak golv	B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1 D-s2, d2 —	B-s1, d0 D <sub>FL</sub> -s1 D-s2, d2 —	B-s1, d0 —Bastur D-s2, d2 —

**Beteckningar i tabellen:**

— = inget krav

**Anmärkningar till tabellen:**

1) Mindre delar av väggytorna kan beklädas med byggnadsvara utan klass.

2) Mindre delar av väggytorna kan beklädas med byggnadsvara av klass D-s2, d2. Detta gäller även väggar försedda med skyddsbeklädnad.

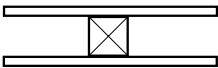







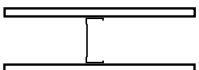




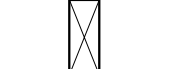



3) Mindre delar av vägg- och takytor kan beklädas med byggnadsvara av klass B-s1, d0.

**Klassificering av byggnadsdelar med avseende på brandmotstånd**

Klassificeringssystemet för byggnadsdelar med avseende på brandmotstånd baserar sig på EN-standarder: klassificeringsstandarder, provningsmetodstandarder, standarder för utvidgad användning av testresultat (s.k. EXAP-standarder) och standarder för branddimensionering av bärande konstruktioner (Eurocode). Uppfyllande av brandmotståndsvillkoret för byggnadsdelar påvisas antingen genom provning, beräkning, kombination av provnings- och beräkningsresultat eller med hjälp av godkänd tabelldimensionering.

I regel påvisas sektioneringsförmåga genom provning. Undantag från detta är betongväggar och -plattor samt murade väggar, vars minimitjocklekar har ställts upp i tabellform för olika brandtidsklasser (EN 1992-1-2, EN 1996-1-2). Dessutom kan sektioneringsförmågan hos vissa slantväggar påvisas genom beräkning (EN 1995-1-2 samt nationell bilaga).

Följande väggkonstruktion gjord av Elam-panel och cementspånskiva. Eldmotståndstid med Nordtest Method 005 när temperaturen stiger på baksidan upp till 140 grader (jämför med ISO 834):

Avskiljande icke bärande vägg på trästomme:		Panel tjocklek mm	Stomme mm	Densitet av mineralull kg/m <sup>3</sup>	Vägg tjocklek mm	Ljud isolering dB	Brand motstånd min
1		8	42x42			32...35	15
2		10	92x42	17		44...48	30
3		8	68x42	30		40...44	30
4		8	92x42	30		44...46	60
5		8	2x68x42	30		48...56	90
<b>Avskiljande bärande vägg på trästomme:</b>							
1		10	92x42	17	112	44...48	30
2		8	92x42	30	108	44...46	30
3		8	138x42	30	154	44...48	60
<b>Avskiljande icke bärande vägg på stålstomme:</b>							
1		8	68x42			32...35	15
2		10	x42	17		44...46	30
3		8	68x42	30		40...44	30
4		8	92x42	30		44...48	60
5		10	2x68x42	30		48...57	90
<b>Takkonstruktion på trästomme:</b>							
1		12	Takpanel monterad på trästomme min. 45x170mm, cc *1200mm).				15
2		2x8	Takpanel monterad på trästomme min. 45x170mm, cc 200mm). Mellan panel och stomme gles träläkt 92x22mm cc 250mm. Mineralull min. 17 kg/m3. Tjocklek 140mm.				30
3		8	Takpanel monterad på trästomme min 45x170mm, cc 1200mm). Mellan panel och stomme gles träläkt 72x32mm cc 180mm. Mineralull min. 17kg/m3. Tjocklek 140mm. På mineralull skall vara en tät vindskyddspanel.				30
4		8	Takpanel monterad på trästomme min 44x42mm, cc 600mm). Mellan panel och stomme gles träläkt 92x22mm cc 150mm. Mineralull min. 17kg/m3. Tjocklek/42mm. På mineralull skall vara en tät vindskyddspanel.				30

## Skyddsbeklädnad

Den mot utrymmet vända ytan av beklädnad som under en bestämd tid skyddar bakomliggande konstruktion mot antändning, förkolning eller annan skada.

Räknade motståndstider:

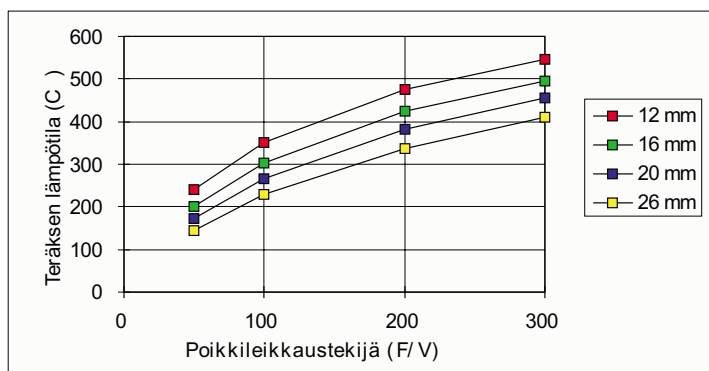
Tjocklek mm	Tid min
8	10
10	15
12	18
16	24
20	30
24	36
37	56

## Cementspånkiva som tändsdyddande beklädnad för stålkonstruktion:

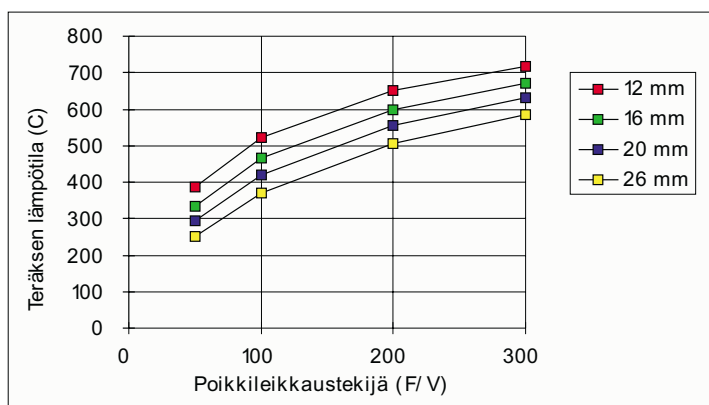
Stålbalkens temperatur i konstruktion, skyddad med cementspånkiva med olika (F/V)-värden och skivtjocklek.

Efter provningstider 30, 60, och 90 minuter.

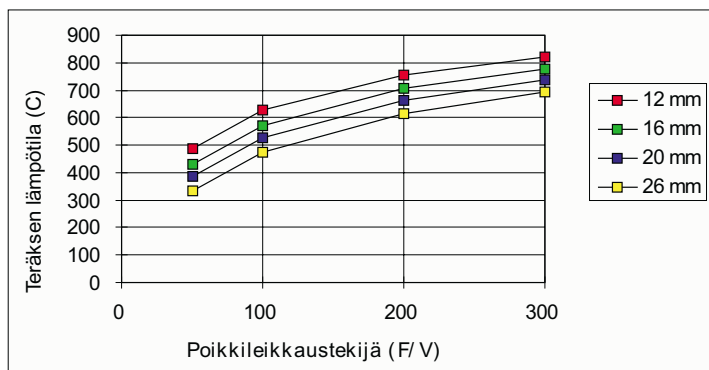
t = 30 min



t = 60 min

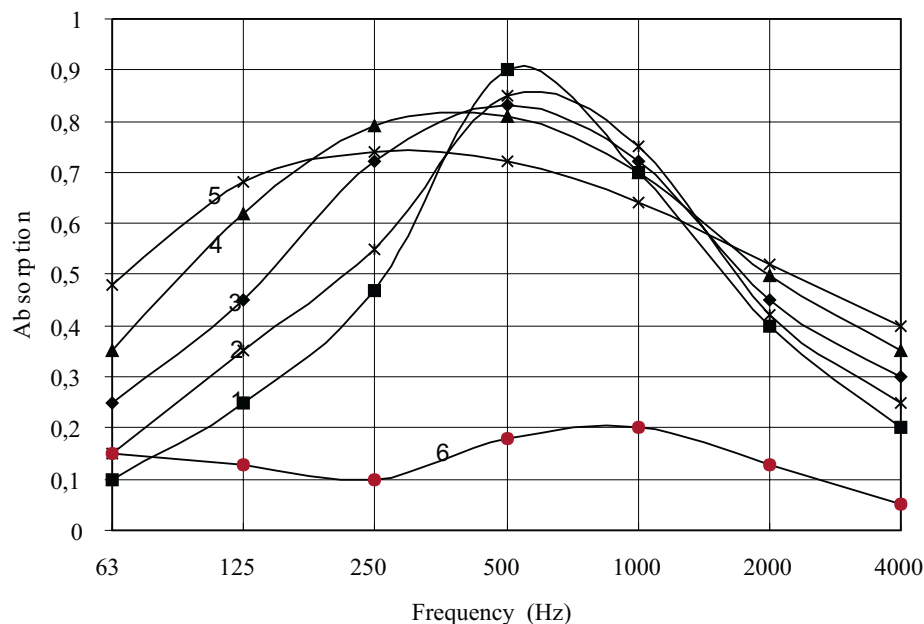


t = 90 min

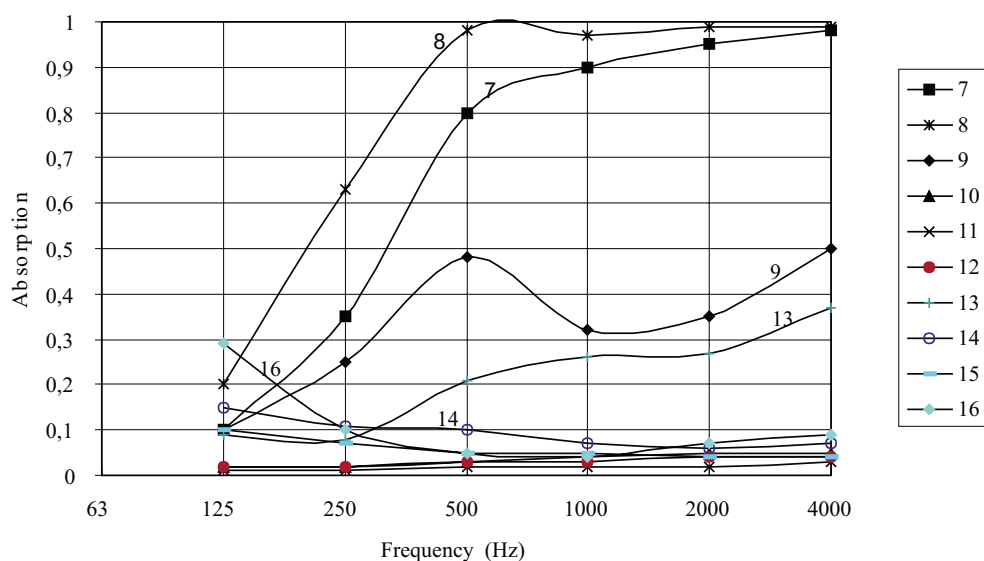


# Ljud

## Ljudabsorption av Elam akustikskiva:



## Ljudabsorption av andra byggmaterial:



1. Hållareal 10-15%, ej mineralull, luft mellanrum bakom panelen 30...50 mm.
2. Hållareal 10-15%, mineralull 30...50 mm
3. Hållareal 10-15%, mineralull 30 mm, mellanrum bakom panelen 200 mm
4. Hållareal 10-15%, mineralull 30 mm, mellanrum bakom panel 300 mm
5. Hållareal 10-15%, mineralull 200 mm, mellanrum bakom panelen 200 mm
6. Panel utan perforering, ej mineralull, mellanrum bakom panelen 30...50 mm
7. Akustik mineralull 30 mm
8. Akustik mineralull 50 mm
9. Låg densitet träfiberskiva
10. Tegelmur
11. Betongvägg
12. Vinyl matta på betonggol
13. Textilmatta på betonggol
14. Trägol
15. Panelvägg
16. Gipsväggar

Baksidan av Elam-paneler kan beläggas med svart akustikfilt.

Akustisk design är viktigt i stora utrymmen som arenor, konserthallar mm. Både tal och bakgrundsljud måste kontrolleras. Utrymmet måste vara väl avstämt för sin användning. Överföringen av ljudvågorna från tal, sång och musik, från den som framträder, till åhörare måste vara optimal. Ljudabsorbenter som har hög ljudabsorptionsförmåga i vanligen förekommande frekvensomfång behövs ofta i arkitektonisk akustik. I sådana fall där resonansljud förekommer och hög absorptionförmåga önskas är perforerade paneler med runda hål eller paneler med slitsade hål vida använt.

För att nå bästa möjliga absorption även i flera frekvenser kan utrymmet bakom perforerade alternativt slitsade paneler fyllas med poröst material som mineralull.

Akustikskivor används av både akustiska och arkitektoniska skäl. För att finna rätt lösning för tal, sång och musik kan en kombination av släta och perforerade Elam akustikpaneler ge den bästa lösningen.

Perforerade paneler dämpar och släta paneler återspeglar ljudet. Träytan ger panelerna bra egenskaper och förmåga som ett musikinstrument. Ljudreducering i byggnad är grundad i två delar: ljudisolering och ljudabsorption. När bra ljudisolering mellan två rum är nödvändig måste väggkonstruktionen vara tjock, tung och fast. Perfekt ljudabsorption har en ljudabsorptionskoefficient som ett, medan perfekt reflektor har en koefficient som noll. God ljudabsorption påverkar:

Efterklang i rummet och  
Ljuddämpning

Perforerade (och slitsade) Elam akustikpanelernas effektivaste funktion som resonansljuddämpare är vid mellanhöga och låga frekvenser. Bakom panelen finns oftast ett mellanrum för luft som förbättrar funktionen.

Ljudabsorption och akustikpaneler beror på:

Hålarea

Ju större hålarea, desto högre absorption vid mellanhöga frekvenser

Avstånd från bakgrund:

Större avstånd gör kurvan jämnare.

Mineralull bakom panelen:

Mineralull gör kurvan jämnare. Tunn plast eller väv kan användas bakom skiva, om nödvändigt.

Total ekvivalent absorption area kan kalkyleras med att sammanfatta alla ytor, möbler osv.

"Sabines formel":

$$T = 0,16 \times V/A$$

$$A = \alpha \times \text{area}$$

T = efterklangstid (s)

V = rummets volym (m<sup>3</sup>)

A = total absorptionsyta (m<sup>2</sup>) (=tillsammans rummets alla ytor)

$\alpha$  = ljud absorption coefficient

Med denna formel och tidigare diagram kan behov av Elam-akustik värderas i olika rumstyper.

### Exempel:

Konferensrum, längd 10 m, bredd 5 m, höjd 3 m.

Golv area 50 m<sup>2</sup> och V= 150 m<sup>3</sup>

Önskad efterklangstid T=0,8

$$A = 0,16 \times V/T = 30 \text{ m}^2$$

	Material:	$\alpha$	A
Golv	Vinylmatta på betong	0,03 x (5x10) m <sup>2</sup>	= 1,5
Vägg	Gipsskiva	0,05 x (3x30) m <sup>2</sup>	= 4,5
Tak	Elam-panel, slät	0,15 x (5x10) m <sup>2</sup>	= 7,5
Absorptionsarea tillsammans			13,5
Behov av extra absorptionsarea		30 - 13,5 = 16,5	
Behov av Elam -akustik ( $\alpha$ 0,6 i medeltal)		16,5/0,6 = 27,5 m <sup>2</sup>	

## Rekommenderade efterklangstider

	Efterklangstid (s) 250...400 Hz
Musikhallar	0,8...1,5
Kontor	0,5...0,6
Datarum	0,5
Aula och korridor	0,8...1
Trappor	1,0...1,5
Mötesrum, stora	0,8
Klassrum	0,6
Butiker	0,5...1,5
Daghem	0,6...0,8
Restauranger	0,6
Storkök	0,5
Industri företag	0,5
Simhallar	1,0...1,5
Åldringshem	0,6
Sporthallar	1,2...1,5

## Ljudabsorption av cement spånskiva:

Tjocklek	Kritisk koinsidens frekvens	Ljud isolering
(mm)	(Hz)	R(dB)
8	6300	27
10	5000	29
12	4200	30
16	3100	32
18	2800	31
20	2500	32
24	2100	33
28	1800	34

