

Röckkanal

Med installationssäkerhet i fokus



SkorstensFolket - Alltid rätt lösning för varje hus!

2008

Värmens natur

Läs allt om hur värme överförs och undvik fällorna när du installerar skorstenen.

Sid 1-2



Så får du rätt brandskydd

Det enkla sättet att säkra bjälklaget.

Sid 2-4



Energi & Effekt

Skillnaden på energi och effekt, energiomvandlingar och energiinnehåll.

Sid 5



Certifikat

CE-märkning, typgodkännande och byggproduktcertifikat. Vad står de olika certifikaten för?

Sid 6-7



Värmens natur

All energi omvandlas i slutändan till värme

Den transport av energi som uppstår vid temperaturskillnader kallas *värmeöverföring*. Värme kan överföras genom *ledning*, *konvektion* och *strålning*. I verkligheten överförs värme genom en kombination av de tre sätten.

Värmeledning

Vi kan inte sätta oss på en plåt som är 90 grader varm men vi kan sätta oss på en så varm träbänk, till exempel i bastun. Vi kan bada bastu därför att trä leder värme dåligt. Bastulaven känns till en början het men efter en liten stund känns det som om bastulaven svalnar. Det beror på att det bara är värmen från ytan av träet som överförs till vår hud, värmen inne i träet leds mot ytan så långsamt att den helt enkelt inte hinner överföras till oss under den korta tid vi badar.

Det som leder ström leder värme

Så är det alltid med värmeledning, när två material står i kontakt med varandra breder

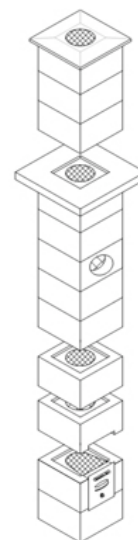
Material	Värmeledningstal	I förhållande till kolstål
Koppar	400	8,9
Kolstål	45	1
Rostfritt stål	15	0,33
Tegel	1,5	0,03
Trä	0,2	0,004
Mineralull	0,05	0,001

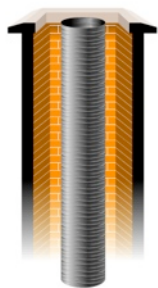
Vi kan inte sätta oss på en plåt som är 90 grader varm. Varför bränner vi oss då inte när vi badar bastu? Svaret ges i tabellen.

värmen från det varmare materialet ut sig i det kallare. För vissa material är värmeledningsförmågan proportionell mot dess elektriska ledningsförmåga. Man anger värmeledningsförmåga i *Watt per meter och kelvin (W/m K)*. För byggnadsmaterial anges värmeledningsförmåga ofta med den grekiska bokstaven λ (lambda). Värmeledningsförmågan ska inte blandas samman med begreppet *värmemotstånd* som anger byggnadsmaterialets isoleringsförmåga. Värmemotståndet är beroende av hur bra materialet leder värme och beräknas genom att värmeledningstalet inverteras och multipliceras med materialets tjocklek. Värmemotståndet kan

anges med bokstaven *R* och ges enheten *kvadratmeter och kelvin per Watt*. Ibland används värmemotståndets inverterade värde under namnet *U-värde*, som beskriver hur god isoleringsförmåga en hel byggnadsdel bestående av olika material har. En äldre beteckning på U-värde är K-värde.

Ju varmare ett material blir, desto mer värme leder det. Även materialets fukthalt och omgivande lufttryck spelar roll för värmeledningsförmågan. I tabellen bredvid ges några exempel på värmeledningsförmåga för olika material.





Konvektion

När en gas eller vätska strömmar förbi en yta sker ett värmeutbyte som kallas konvektion.

Om varm luft strömmar mot oss känns det varmare. Värmen i luften överförs till oss och hela tiden ersätter ny varm luft den som redan har lämnat värme.

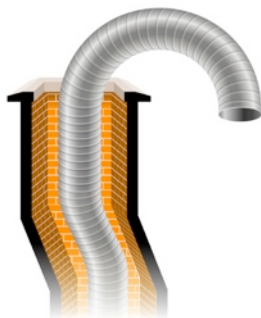
Därför placeras element under fönster

När den kalla luften vid fönstret träffas av värmen från elementet minskar densiteten hos luften och den uppvärmda luften stiger mot taket. Det gör att ny luft strömmar upp från golvet och värms upp, och så vidare. I bastun avger den 90 gradiga luften värme till vår hud. Värmeöverföringen genom konvektion är i bastun låg. Vi kan vistas i bastun lång tid utan att bli överhettade, även om kroppstemperaturen hela tiden ökar. Värmeöverföringen genom konvektion förbättras dock kraftigt om lufthastigheten ökar. Om vi blåser på armen bränns det.

Konvektion anges med ett värmeövergångstal, α (a). Jämför i tabellen olika storleksordningar för olika typer av strömning:

Strömning	Värmeövergångstal	I förhållande till luft
Konvektion i luft	5	1
Konvektion i vatten	500	100
Strömmande vatten i rör	23 000	4 600
Kokande vatten	25 000	5 000

Vi kan inte vistas i 90 gradigt vatten, men vi kan vistas i så varm luft. Om vi skulle hålla fingret i det 90 gradiga vattnet skulle värmeöverföringen genom konvektion från vattnet till huden öka 100 gånger. Huden skulle snabbt värmas upp till närmare 90 grader och vi skulle få en brännskada.



Strålning

Alla föremål har ett värmeutbyte genom strålning med omgivningen.

I bastun känns strålningen tydligt ju närmare bastuaggregatet vi sitter. Om vi håller handen mot aggregatet blir det varmare på den sidan av handen som är vänd mot aggregatet. Handens andra sida är i skugga för värmestrålningen. Tänk på hur skuggor skapas runt saker i vanlig belysning, värmestrålningen fungerar i det avseendet likadant.

Strålningen avtar med avståndet

Strålningsvärmen avtar med avståndet från värmekällan. Om avståndet fördubblas minskar strålningsvärmen med en faktor om 4. En braskamin med brandskyddsavståndet 10 centimeter får hela 4 gånger bättre brandskydd om avståndet ökas till 20 centimeter.

Infraröd strålning

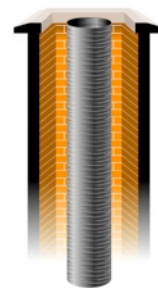
Värmestrålning är elektromagnetisk strålning i våglängdsområdet strax över synligt ljus. Värmestrålning är detsamma som infraröd strålning. Den infraröda strålningen kallas för värmestrålning för att den utan att synas känns som värme.

Alla föremål avger värmestrålning

Och normalt kan alla föremål också ta upp (absorbera) värmestrålning men även reflektera värmestrålning. Ett trägolv känns varmare att gå på än ett stengolv. Trägolvet tar åt sig det mesta av strålningen utan att reflektera särskilt mycket. Stengolvet som är mer blankt reflekterar istället en hel del värme. Jämför med en blank plåt. Den är ett bra värmeskydd runt en eldstad eftersom den reflekterar ungefär 90 % av strålningen. En mineritskiva absorberar 95 % och reflekterar endast 5 %.

En spegel reflekterar allt ljus från rummet

Det är därför man kan se sig själv i spegeln. Reflektion fungerar på ungefär samma sätt som en boll som studsar mot en plan yta. Rakt infallande strålning reflekteras samma väg tillbaka, snett infallande strålning reflekteras åt motsatt håll, men med samma vinkel. Rakt infallande strålning



värmer bättre än snett infallande strålning. En kamin placerad mot en rak vägg behöver ett större brandskyddsavstånd än en kamin som står i ett hörn.

Bättre brandskydd

Vi kan sitta på bastulaven i het luft men vi kan inte sitta på en het plåt eller doppa fingret i hett vatten

Låter det självklart? Genom att utgå från denna självklarhet är det lätt att installera skorstenen brandsäkert. Bastulaven av trä överför värme mycket långsammare till huden än den lika varma plåten och vattnet värmer upp fingret 100 gånger snabbare om vi doppar fingret i det, än vad luften i bastun gör.

Den långsamma värmen

Isoleringen runt skorstenen är som träet i bastulaven, den leder värme så långsamt att ytan på skorstenen inte hinner bli lika het som stålet i kontakt med rökgaserna. Luftspalten mellan skorstenen och träväggen överför värme från skorstenen till träet genom konvektion på samma sätt som luften i bastun överför värme till huden, träet värms upp långsamt utan att bli överhettat. Därför är luftspalten överlägsen som brandskydd, luft är dålig på att överföra värme genom konvektion och strålningen minskar kraftigt med avståndet!

Bryt ledningen

Värme leds på samma sätt som ström. En kopparkabel leder utmärkt *längs med* trådarna i kabeln men sämre *vinkelrätt* mot trådarna och har kabeln ett brott leds strömmen inte alls. Isolering är sammanbundna fibertrådar med luft mellan fibrerna. Följaktligen leder isoleringen värme bättre *längs med* fibrerna än vinkelrätt mot dem. I bjälklaget är det alltid bäst att ha en luftspalt mellan skorstenen och brännbart material. Men när vi behöver isolera utrymmet mellan skorstenen och brännbart material i ett vinds- eller takbjälklag gäller samma sak som när vi sätter oss på bastulaven, det gäller att överföra värmen så långsamt som möjligt. Genom att montera isoleringen med fibrerna uppåt förs det mesta av värmen uppåt genom isoleringen utan att överföras till det brännbara materialet.

Brandsäkra bjälklaget

Provningsmetoderna för hur du bygger skorstenen förutsätter att du inte efterisolerar - men mot kylan måste du isolera. Det är ju så man bygger in värmen. Det är därför viktigt att skorstenen är provad också med isolerat bjälklag - som Skorstensfolkets Expo Inox.

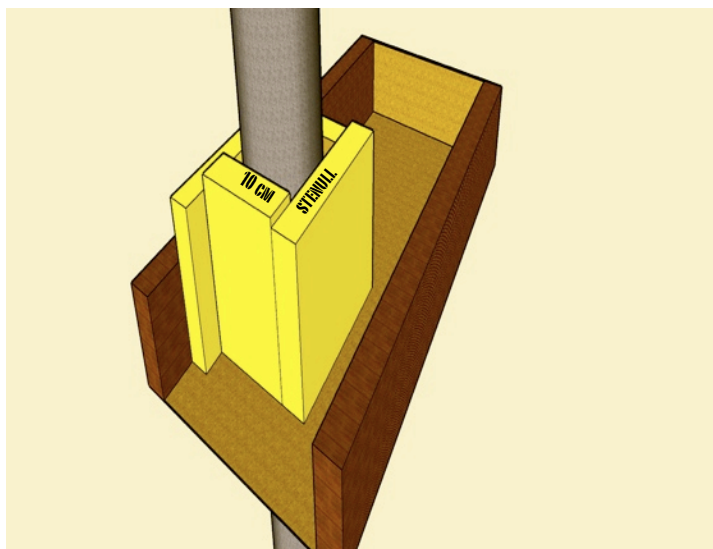
Så isolerar du säkert

Luftspalten i bjälklaget överför värme som luften i bastun, långsamt och utan att överhetta. Isoleringen överför värme som bastulaven, det blir varmare än i luft men det blir inte hett förrän efter en lång stund.

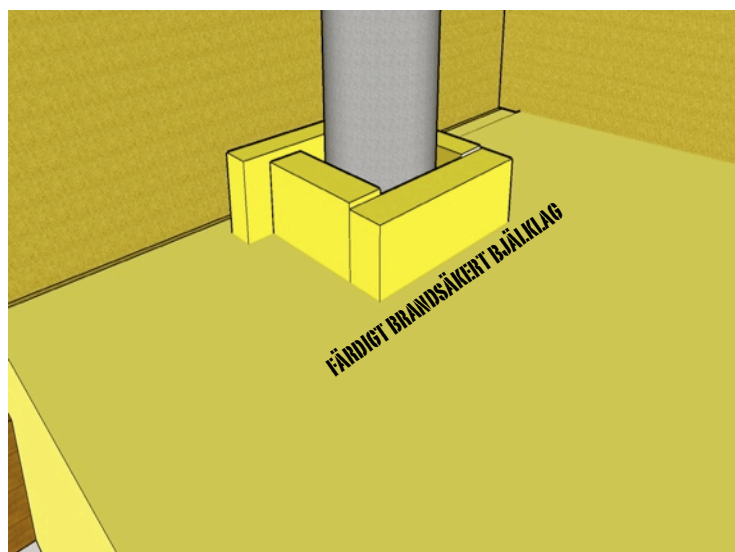
Bjälklaget mot det fria måste vara isolerat, annars blir ju huset avkylt på nolltid. Men att isolera är att bygga in värmen. När du isolerar runt skorstenen sparas värmen från skorstenen i isoleringen och i isoleringsskiktet finns trävirket, så se upp!

Brandskyddsavståndet anger normalt det *minsta* nödvändiga *luftade* avståndet mellan skorstenen och trävirket. Så visst borde det vara självklart att ett *större* avstånd behövs när du överför värmen på ett effektivare sätt än med hjälp av luft och dessutom *lagrar* värmen i isoleringen?

Det första knepet är att vända isoleringsskivorna uppåt, så att värmen till största delen leds uppåt. Det andra knepet är att bara använda stenull som tål högre värme än glasull. Det tredje och sista knepet är att fördubbla brandskyddsavståndet från 50 till 100 millimeter!



Steg 1. Placera ut 10 centimeter tjocka stenullsskivor runt skorstenen. Låt skivorna sticka upp 10 centimeter ovanför bjälklagsisoleringens färdiga bygghöjd. Isolerskivan mot närmaste träbjälke läggs som en sköld, så att inga skarvar i isoleringen uppstår mellan bjälken och skorstenen.



Steg 2. Isolera färdigt bjälklaget. (Om bjälklaget redan är isolerat när installationen utförs, är det bara att flytta undan bjälklagsisoleringen under tiden steg 1 utförs.)

Bäst i test

Vi tror att kunderna först och främst tittar på priset när skorstenen ska köpas. Också vi tittar på priset. Det är därför vi håller priset lågt och bra. Men priset visar inte om skorstenen är bra.

Här är några exempel på vad det är som gör skorstenen bra. Skorstensfolkets Sveriges värden är orangea.

Kräv ett högt värmemotstånd. Det är det exakta måttet på hur varm skorstenen blir på utsidan och avgörande för vilket brandskyddsavstånd som behövs.

Expo Inox: 0,53 m²/K W

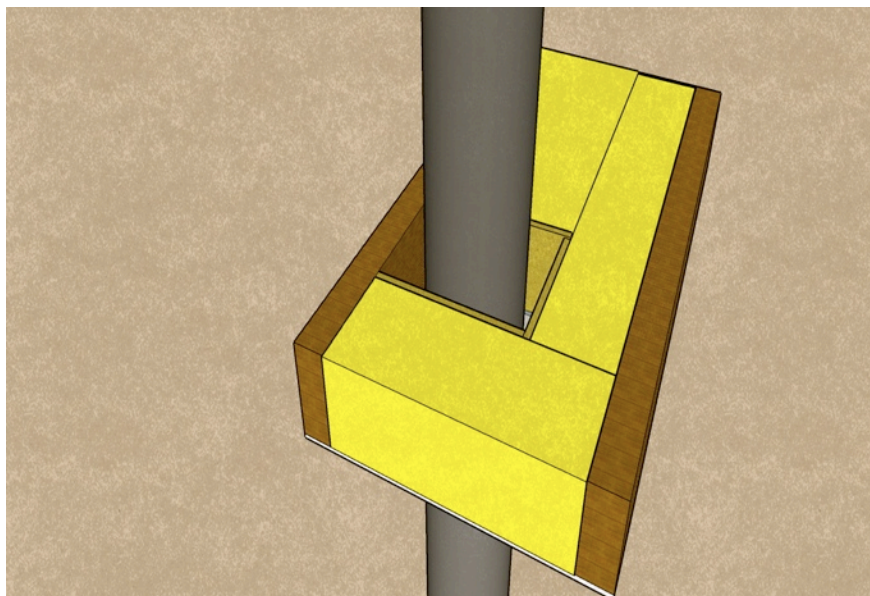
Det är inte många skorstenar som har bättre värde.

Jämför stålqualiteten. Det är det exakta måttet på stålets värmetalighet, korrosionsmotstånd och tjocklek.

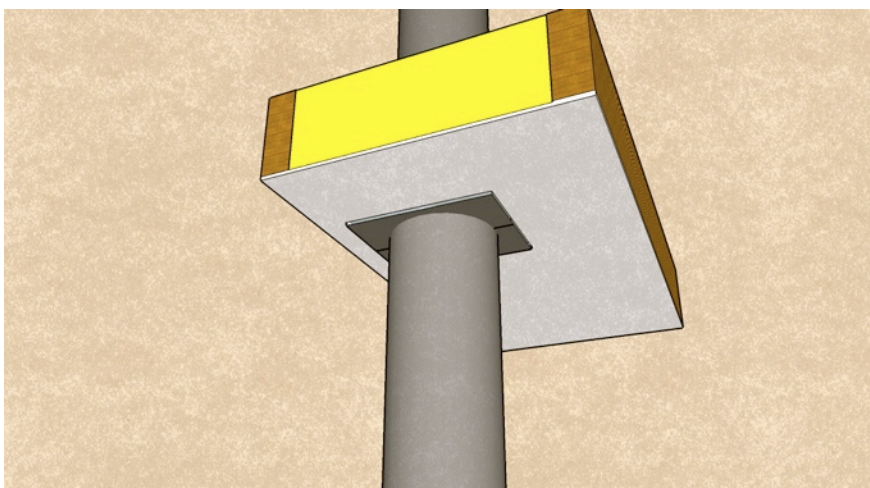
Expo Inox: L50050

Hittar du en skorsten med lägre siffror är det inte säkert att den är tillverkad för vedeldning i kaminer, pannor, kakelugnar och liknande eldstäder. Men vår skorsten är det.

När du inte behöver isolera



Som minst har man alltid 50 millimeter luft till närmaste träbjälke. Genom att bygga en låda av byggskivor säkrar du avstånden.



Det är lätt att dölja arbetshålet när installationen är klar med en snygg innertaksplåt i samma färg som skorstenen.



All energi blir till slut värme

Energi kan inte skapas eller förstöras utan bara omvandlas i olika former. Ökning av en sorts energi leder alltid till minskning av en annan sorts energi. Det måste vara så, annars skulle en evig process skapas. En maskin som gick utan tillförsel av energi utifrån, en evighetsmaskin.

Energi är arbete



All energi har förmåga att utföra arbete. Värme är bara en av många energiformer. Värme strömmar alltid från varmt till kallt, till exempel från värmepannan till kallvattnet i rörsystemet. När en sorts energi ökar minskar en annan sorts energi. Temperaturen sjunker efter hand vattnet strömmar igenom rörsystemet eftersom det går åt energi för att transportera vattnet från pannan till vattenkranen eller elementet - arbetet kostar.

Några energiformer

- elenergi från elnätet
- mekanisk energi från motorer
- rörelseenergi hos en bil i rörelse
- kemisk energi från bränslen

Energi och effekt



Det kan vara svårt att skilja på energi och effekt. Men i grunden anger effekt *energi per tidsenhet*, alltså effekt • tid = energi.

Vi eldar i en kamin med effekten 8 kW under tre timmar och får ut energin 24 kWh.

Effektssorter

Effekt anges i Watt (W), kW och MW. Äldre enheter är hk, kcal/h och Mcal/h.

Effektomräkning

Effekt	
1 000 W =	1 kW
1 000 kW =	1 MW
1 hk =	0,74 kW
1 kcal/h =	1,16 W
1 Mcal/h =	1,16 kW

Energiomvandlingar



I en bil omvandlas energi på flera olika sätt. Genom att bensinen förbränns i cylindrarna omvandlas bensinens kemiska energi till värmeenergi. Värmeenergin omvandlas av kolvarna, vevaxeln, växellådan, drivaxlarna och kardanen till mekanisk energi, så att hjulen rullar. En del av värmeenergin behövs inte och kyls bort av kylaren. När bilens hastighet ökar skapas friktion mot luften och friktionen värmer upp den omgivande luften. Den mekaniska energin som driver hjulen omvandlas till rörelseenergi hos bilen, och när bilen bromsas omvandlas rörelseenergin till värme i bromsarna. Det gör bromsskivor och bromsbelägg heta. I eldstäder omvandlas bränslets kemiska

energi till värme. Värmen i lågan omvandlas till värmestrålning och heta rökgaser. Värme överförs till eldstadsväggarna som i sin tur överför värme till rummet. För alla energiomvandlingar gäller att den **tillförda värmen** är lika mycket som den **bortförda värmen**. Vidare gäller att **nyttig energi i procent + förluster i procent = 100 %**. Därför är **verkningsgrad** detsamma som **nyttig energi dividerat med tillförd energi**.

Olika verkningsgrader

Eldstad	η
Braskamin	70-80 %
Kakelugn	75-80 %
Öppen spis	5-10 %
Gjutjärns-kamin	ca 50 %

Energiinnehåll

Vid förbränning frigörs olika mycket energi:

- 1 kg olja ger ca 11,4 kWh
- 1 kg gasol ger ca 12,8 kWh
- 1 kg ved ger ca 4,2 kWh

Under ett år går det åt ca 25 000 kWh (90 000 MJ) för att värma en normalstor villa. En vanlig spisplatta har en **effekt** på ca 1 kW och den normalstora villan drar ca 10 kW **värmeeffekt** när det är kallt ute.

Energisorter

Energi anges i Wattsekund (Ws), Joule (J), kilowattimme (kWh) och MWh. Äldre enheter är kcal och Mcal

Energiomräkning

Energi	
1 Ws =	1 J
1 000 Ws =	1 kWh
1 kWh =	3 600 Ws
1 kcal =	4,19 kWh
1 Mcal =	1,16 kWh

Skorstenar utan gränser

CE-märkning ger fritt marknadstillträde inom EU, men vad står märkningen för? Och vilka andra certifikat finns det?



Typgodkännande

Förr bestod byggreglerna av detaljkrav baserade på beprövade lösningar. Till exempel skulle en tegelskorsten muras med ett visst murbruk och vissa tegelstenar. Muraren skulle hålla 10 centimeters avstånd till brännbart material eller mura en utkragning att lägga upp takbjälken på. Reglerna speglade den svenska byggnadskulturen och vårt nordiska klimat. För "säkerhets skull" tog man i litet när reglerna skrevs så att husen blev "rejala".

Problemet var att bara en typ av skorsten var godkänd: tegelskorstenen. Så när de första stålskorstenarna dök upp på marknaden bröt de mot reglerna, "för det var ju inte så man brukade göra". För att inte stoppa tekniska innovationer införde myndigheterna systemet med typgodkännande. Tillverkaren fick då hos myndigheten utföra tester av produkten, och om myndigheten fann att produkten var tillräckligt säker, fick tillverkaren ett certifikat som visade detta, ett *typgodkännandebevis*.

Ett typgodkännandebevis är än i våra dagar ett bevis på att en produkt uppfyller de svenska kraven. SkorstensFolkets renoveringsprodukter **FuranFlex** och **SkorstensFolkets tätningsmassa** är typgodkända. Men när man CE-märker skorstensprodukter upphör typgodkännandet att gälla. Det är möjligt för tillverkaren att CE-märka när det finns en europeisk standard inom produktområdet.

CE-märkning

Den fria marknaden är en av EU:s viktigaste principer. För att förverkliga den inre marknaden infördes allmänna bestämmelser för olika sektorer och produktgrupper. På så vis slapp man långdragna processer för teknisk verifiering av varje enskild produkt, och handelshinder och varutullar kunde undvikas.

Alla EU-länder har fått ändra sina lagar så att de anger samma väsentliga säkerhetskrav som produkterna som släpps på marknaden måste uppfylla. Men för att tillverkarna ska veta hur de grundläggande säkerhetskraven uppfylls krävs även tekniska specifikationer. Dessa tas fram av organ behöriga inom industriell standardisering. När sedan den färdiga produkten uppfyller standarden accepteras produkten av de olika medlemsländernas myndigheter. Man har noggrant sett till att standarderna verkligen ger kvalitetsgaranti för produkterna som överensstämmer med dem, annars skulle systemet inte fungera. Dessutom kontrollerar myndigheterna efterlevnaden inom sitt territorium.

En CE-märkt skorsten har alltså vissa deklarerade egenskaper som tillverkaren har det fulla ansvaret för. SkorstensFolkets stålskorsten **Expo Inox** är tillsammans med våra böjbara skorstensrör och vår blockskorsten **Scancore** CE-märkta.

(Läs mer om CE-märkning på s. 7).

Byggproduktcertifikat

Ett byggproduktcertifikat är ett slags mellanting mellan typgodkännandebevis och CE-märkning. Certifikatet ökar produktens trovärdighet på den svenska marknaden då ett så kallat *ackrediterat organ* bestyrker produktens deklarerade egenskaper.

Vid certifieringen utgår man från riktlinjerna för typgodkännande och i många fall från redan gjorda provningar för CE-märkning.

SkorstensFolkets CE-märkta böjbara skorstensrör och vår CE-märkta stålskorsten **Expo Inox** är även byggproduktcertifierade.



(forts. från s.6).

CE-märkning

EN 1856-1-T450-N1-W-V2-L50050-G50, så står det på vår stålskorsten **Expo Inox**. Så här läser du ut de olika beteckningarna:

EN 1856-1

Bokstäverna anger att skorstenen är tillverkad efter en europeisk standard. På så vis vet man att de väsentliga säkerhetskraven har följts vid tillverkningen. Siffrorna anger vilket nummer standarden har. 1856-1 är den standard som gäller för flerväggiga systemskorstenar av metall.

T450

Här anges skorstenens temperaturklass i grader Celsius. Den högsta rökgastemperaturen får under drift inte överstiga värdet. Vår temperaturklass är den näst högsta. Övriga temperaturklasser är: T80, T100, T120, T140, T160, T200, T250, T300, T400, T600.

N1

N1 är den täthetsklass som vår skorsten uppfyller. N1 är den bästa klassen för undertryck, men det finns även täthetsklasser för övertryck. När man vill prova tätheten för N1 gör man det via läckagemätning, gränsen för godkänt resultat är 2 l/s m² vid 40 Pa provtryck. Övriga täthetsklasser är: N2, H1, H2, P1, P2.

W

Här anger vi skorstenens kondensbeständighet. W står för "wet", eller "våt" (våta rökgaser). Det visar att stålet i vår skorsten är kondensokänsligt, vilket placerar oss i den bästa klassen. Den andra klassen heter D, som står för "dry", alltså "torrt" (torra rökgaser).

V2

Det här visar skorstenens korrosionsbeständighet. Siffran 2 visar att skorstenen har testats för och visat sig motstå korrosion vid eldning med gas, olja, fotogen och fasta bränslen. Andra klasser som finns är V1, V3 och Vm.

L50050

Det här rökkanalens materialspecifikation. L betyder "liner" (ungefär "foderrör"). 50 visar metallegeringen och 050 materialtjockleken, 0,5 millimeter.

G50

G visar att vår skorsten har klarat det tuffa soteldstestet. 50 är det minsta brandskyddsavstånd som alltid måste finnas till brännbart material, i millimeter.

De olika egenskaperna

De deklarerade egenskaperna är olika mycket "värda". Så här rangordnas de:

- T600 > T450 > T400 > T300 > T250 > T120 > T100 > T80

- P > N

- W > D

- W3 > W2 > W1

- D3 > D2 > D1

- G > O

- xx (låg) > xx (hög)

T är temperaturklass

P är täthetsklasser för övertryck

N är täthetsklasser för undertryck

O är icke-soteldstestad

G är soteldstestad

1 är för eldning med gas och gasol

2 är för eldning med lätt eldningsolja, fotogen och ved i öppna spisar (utöver gas och gasol)

3 är för eldning med alla bränslen (utom spannmål)

xx är minsta brandskyddsavstånd

W är kondensklass för våtdrift

D är kondensklass för torrdrift

Legeringsgrupper

Materialgrupp Beteckning

L10 EN AW Al Si 12 (A) och Cu<0,1 %, Zn<0,15 %

L11 EN AW-AL 99,0 (A)

L12

L13 EN AW-Al MgSi

L20 X5CrNi 18-10

L30 X2CrNi 18-9

L40 X5CrNiMo 17-12-2

L50 X2CrNiMo 17-12-2

L60 X2CrNiMo 17-12-3

L70 X1NiCrMoCu 25-20-5

I Sverige standardiserade korrosionsklasser för flerväggiga metallskorstenar

Godkända för gaseldning

L11030
L11040
L11050
L11070
L11100
L11150
L12030
L12050
L12150

Aluminiumkorstenar

Godkända för gas- och oljeeldning

L20030
L20040
L20060
L30030
L30040
L30050
L30060
L30100

Rostfria stål

Godkända för gas- och oljeeldning

L40020
2xL40020
L40040
L40050
L40060
L40100
L50030
L50040

Rostfria syrafasta stål

Godkända för vedeldning

L50050
L50060
L50100
L60010
L60030
L60060
L60100
L70060
L70100

Rostfria syrafasta stål

SS	Din	USA ASTM	EN
SS 2333	W.1.4301	TP 304	L20
SS 2337	W.1.4541	TP 321	L20
SS 2352	W.1.4306	TP 304L	
SS 2348	W.1.4404	TP 316L	L50
SS 2343	W.1.4436	TP 316	
SS 2350	W.1.4571	TP 316 Ti	

Lösningen på skorstensproblem!

Otäta skorstenar eller skador efter soteld. Kondensproblem efter pannbyte eller byte av bränsle, vi har de rätta lösningarna. Våra entreprenörer är auktoriserade och certifierade och ger 10-års garanti på både arbete och material. FuranFlex är vårt flaggskepp - med 25-års garanti.



SkorstensFolket - Alltid rätt lösning för varje hus!

2008

Skorstensfolket Sverige AB

Box 22316

104 22 STOCKHOLM

Tfn: 08-651 79 00

Fax: 08-651 75 01

E-post: kansli@skorstensfolket.nu

www.skorstensfolket.nu

