



Köldbryggor

Köldbryggor består av icke isolerande material som förbinder en kall yta med en varm yta, t ex ute med inne.



Foto: Ivana Kildsgaard

Årets vintermode: Prickigt och rutigt

Bilderna är från Kalhäll i norra Stockholm. Husen är byggda 2004. Är prickarna och ränderna kallare eller varmare än sin omgivning?

Frosten får inte fäste

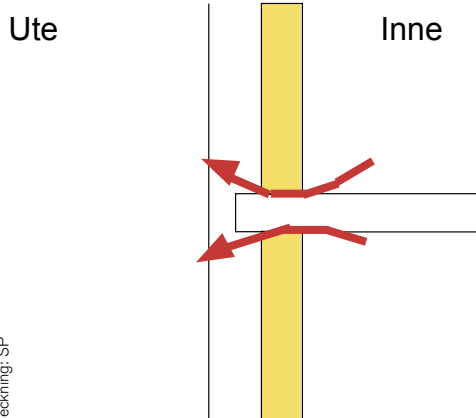
De mörka partierna är varmare än omgivningen. Så mycket varmare att frosten inte får fäste.



Foto: Ivana Kildsgaard

Köldbryggan förbinder ute med inne

Köldbryggor ger en ökad värmeförlust. De kan också orsaka problem med yt-kondens. Dessutom blir det gärna smutsigt på kalla ytor.



Teckning: SP



Sten:
3,0 W/(m·K)

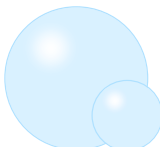
Snö (packad):
0,6 W/(m·K)



Aluminium:
240 W/(m·K)

Bilder från Wikipedia

Luft:
0,025 W/(m·K)



Lambda-värde (W/(m·K))

Hur bra ett material isolerar anges av dess lambda-värde. Ett lågt lambda-värde betyder att bara lite värme kan transporteras genom materialet. Ett högt värde innebär att betydligt mer värme transporteras.

Här är några exempel på olika materials lambda-värden. Som ni ser har sten fem gånger högre lambda-värde än packad snö.

Igloon kan byggas hälften så tjock

En igloo tillverkad av 30 cm packad snö är bättre isolerad än en gammal stenkyrka med 60 cm tjocka väggar.

Vi isolerar våra byggnader för att i första hand förhindra att värmen försvinner ut. Av den här jämförelsen kan vi konstatera att sten inte är något bra isolermaterial. Packad snö isolerar ungefär 5 gånger bättre än sten.

Men snön har en stor nackdel. Den isolerar bara vid minusgrader.

1 cm isolermaterial motsvarar 60 cm sten

De vanligaste isoleringsmaterialen vi använder i våra byggnader är mineralull, cellplast och cellulosa. Dessa material isolerar ungefär 15 ggr så bra som den packade snön som används till igloon. Det skulle bara behövas 1 cm tjock isolering för att uppnå samma isoleringsvärde som stenkyrkan med 60 cm tjocka väggar har.

På övre bilden ser vi en cellplastskiva av polystyren (den vita) och två mineralullsskivor. Den gula är glasull och den bruna är stenull. På de nedre bilderna ser vi lösull av cellulosa, överst träull och under pappersull (återvunna tidningar).

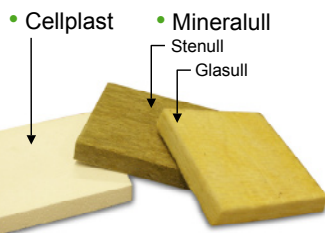
Dessa isoleringsmaterial har god isoleringsförmåga och i regel lambda-värden mellan 0,030 och 0,045 W/(m K).

Det är luften som isolerar

Det är luften som isolerar i ett isoleringsmaterial (det finns undantag då gas eller vakuum används, men det tillhör ovanligheterna vad gäller byggnadsisoleringar). Här ser vi en mineralullsskiva.

Materialfibrerna är utformade för att hålla luften stilla. Det är också viktigt att minimera värmeledningen i själva fibrerna. På bilden här ser ni att fibrerna ligger mer eller mindre parallellt och vinkelrätt mot flödesriktningen. Detta för att minska värmeledningen.

Foto: SP



• Cellplast
• Mineralull
Stenull
Glasull

• Cellulosa

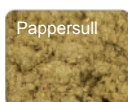


Foto: SP



Stenull

Lösull och skivor



Glasull

Lösull och skivor



Foto: SP

Mineralull – sten eller returglas

Mineralullen delas in i stenull och glasull och finns både som skivor och lösull. Stenullen tillverkas av diabas (en stenart) och koks. Glasullen tillverkas av returglas (80%) och sand.

Stenullen är oftast lite tyngre och har en lite mörkare brunaktig färg än den lättare och gulare glasullen. Det är bindemedlet i glasullsskivan som ger den gula färgen - jämför med lösullen som är vit.

Både stenull och glasull klassas som obrännbart material. En nackdel med mineralull kan vara att den kliar och sticks vid hantering.

Cellplast – limmad eller uppblåst

Cellplast av polystyren tillverkas som skivor och delas in i expanderad och extruderad, s.k. EPS och XPS.

EPS är expanderad styrencellplast som limmas samman till skivor. XPS är extruderad styrencellplast den tillverkas genom att styrencellplasten 'blåses upp' med hjälp av koldioxid.

Cellplasten är betydligt tätare med avseende på både fukt och luft än mineralull. En fördel med cellplast är att den är ganska stabil, det kan utsättas för tryck och används vanligen som isolering under platta på mark.

EPS och XPS har i stort sätt samma isoleringsförmåga. XPS har fördelen att tåla lite högre belastningar och dessutom är den tätare än EPS.

EPS



Foto: SP

XPS



Finns även i andra färger



Träfibrer som lösull

och i skivor



Foto: SP



Återvinningspapper som lösull

Linullsskivor



Cellulosa – trä eller returpapper

Cellulosaisolering består antingen av träfibrer, s.k. träull, eller av återvinningspapper. Här ser vi lösull av trä och återvinningspapper, en träullsskiva och en linullsskiva. Cellulosaisoleringen är mer kompakt än mineralulls-produkterna och många cellulosa-försäljare motiverar produkten med att den minimerar risken för att konvektion ska uppstå på öppna vindsbjälklag.

Konvektion är när luften rör sig inne i materialet. Varmluft i botten på ett vindsbjälklaget stiger upp genom isoleringen om denna inte är tillräckligt lufttät. Med de isolertjocklekar (300 – 500 mm) och de densiteter (15-40 kg/m³) som vi använder i Sverige för öppna bjälklag föreligger det inte någon risk med konvektion för något material.

Ett skäl till att använda cellulosaisolering är ofta att det upplevs mer miljövänligt att använda en returprodukt, men man får inte glömma att det tillsätts både flamskyddsmedel (borsyra) och kemikalier för att förhindra mikrobiell påväxt.

Produkten är mycket dammig då den är torr.



Foto: SP

Vakuumisolering=
0,008 W/(m•K)

Vakuum är fyra gånger bättre

Vakuumisoleringar är något som blir allt vanligare. Vakuumet förhindrar både värmeledning och konvektion vilket ger det extremt låga lambda-värdet. Det är mer än 4 ggr så bra som de traditionella isolermaterialen.

En nackdel är att de kan bara användas i konstruktioner där de är skyddade. Går det hål på folien så försvinner vakuumet och isolerförmågan försämras.

Arbetsutförandet är viktigt!

För att erhålla rätt isoleringsvärde på produkten är arbetsutförandet viktigt.



Foto: Thermoflock

För lösull som inte är en färdigprodukt är arbetsutförandet så viktigt att produktens typgodkännande inte gäller om inte arbetet utförs av någon som har "beslut om tillverkningskontroll" (= typgodkänd lösullsblåsare).

Lösullsblåsaren måste kunna spruta så materialet får rätt densitet och tjocklek. Sprutaren ska också kontrollera tätheten och att vindavledare på vinden är utformat på rätt sätt så att inte kall uteluft kan blåsa in i isoleringen.

Isoleringssskivan ska fylla upp hela utrymmet mellan reglarna, det får inte finnas några luftspalter vare sig vid sidan, framför eller bakom.

Till höger är isoleringen vänd åt fel håll. Fibrerna tillåter värmeledning i flödesriktningen vilket försämrar (ökar) lambdavärdet med ca 0,005 W/(m K).

Ett dåligt arbetsutförande kan upptäckas med hjälp av thermografering.



Foto: SP

Dåligt tillpassad isoleringsskiva



Isoleringen är vänd åt fel håll

Thermografering visar kalla partier

Vid en thermografering upptäcks kalla partier. De kan vara orsakade av köldbryggor, luftläckage eller dåligt utförd isolering.

På bilden visas takvinkeln för ett rum med ytterväggar. Träreglarna i taket syns tydligt som kalla partier. Vi ser också att själva takvinkeln är kall. Förutom att den innehåller extra regler (hammarband) så ligger ytan i halvsugga dvs den får inte samma uppvärmning av strålning som en plan vägg. Detta syns ännu tydligare i hörnet.

Mitt på väggen syns en mörkare fläck som kan vara orsakad av bristfällig isolering.

Vill man vara säker på att kalla partier inte är orsakade av kalldrag kan man övertrycka byggnaden under thermograferingen för att förhindra att kall luft tränger in.

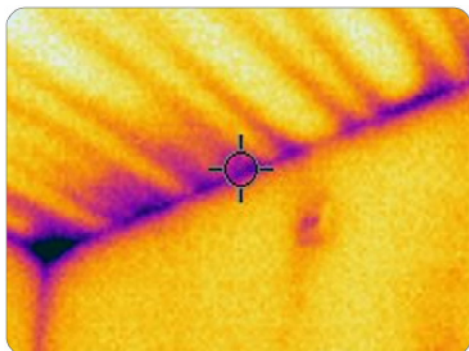
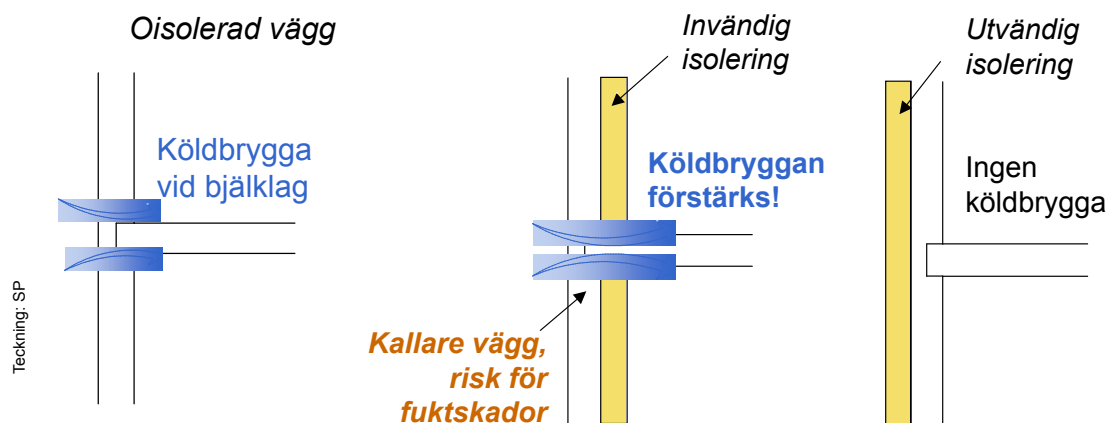


Foto: SP

Tilläggsisolering av yttervägg



Vid tilläggsisolering är det viktigt att ta hänsyn till köldbryggor och i möjligaste mån försöka bygga bort dem.

Invändig tilläggsisolering gör ytterväggen kallare. Det leder till att köldbryggan förstärks.

Invändig eller utvändigt tilläggsisolering ger samma energibesparing mitt på väggytan men vid anslutningar och köldbryggor blir det stor skillnad. Säkraast är utvändigt isolering.