



# Isolera rätt

Pocketguide för hantverkare



JULI 2018

# Inledning

ROCKWOOL AB vill med denna handbok ge dig en överblick över produkter och tjänster som vi kan erbjuda. Syftet har varit att samla all relevant information du behöver i din vardag både när det gäller nybyggnation och tilläggsisolering.

Vi har lagt vikt vid att göra den så överskådlig som möjligt för att göra det lättare för dig att hitta det du söker och utföra ett korrekt isoleringsarbete.

De senaste ändringarna i Boverkets Byggregler, BBR, berör främst energihushållning i avsnitt 9. En förändring som har skett är att de fyra klimatzonerna har tagits bort och ersatts av geografiska justeringsfaktorer på kommunnivå. En liten skärpning av kraven har gjorts i vissa fall. Välisolerade och lufttäta konstruktioner är en förutsättning för att det ska vara möjligt att nå kraven.

Förändringarna i kraven är en viktig del i det miljö- och klimatpolitiska arbetet och skall bidra till att vi kan reducera vår energianvändning med 20% till år 2020.

Handboken vänder sig till dig som är byggnadsarbetare. Ha den alltid med dig och skulle du sakna några upplysningar, gå in på [www.rockwool.se](http://www.rockwool.se) eller ring oss på telefon 036-570 52 00.

Hälsningar

**ROCKWOOL AB**

# Innehåll

---

## Inledning

En stark medspelare på alla nivåer .....	4
www.rockwool.se .....	6

---

## Energi

Förändringar i BBR .....	8
BBR kravnivåer .....	14

---

## Bra att veta...

Vindtätning .....	18
Köldbryggor .....	24
Produktegenskaper .....	26
ROCKWOOL FLEXIBATTS .....	34
Ljudisolering .....	36
Brandisolering .....	38
Fukt och vattenavvisande .....	44

---

## Nybyggnad

Inledning .....	48
<b>NY</b> Konstruktioner med REDAir MULTI .....	54
Konstruktioner med REDAir FLEX och LINK .....	56
Ytterväggskonstruktioner .....	58
Takkonstruktioner .....	64
Mellanväggar .....	72
Mellanbjälklag .....	74

---

## Tilläggsisolering

Vindsbjälklag .....	76
Snedtak .....	77
Träregelväggar .....	78
Plankväggar .....	81
Krypgrund .....	82
Källar .....	83
Yttervägg .....	87
Fönster och dörrar .....	88
Ljudisolering .....	89

---

# En stark medspelare på alla nivåer

### ROCKWOOL i Sverige

ROCKWOOL AB står beredda var än i Sverige ditt projekt är placerat. Vår säljstyrka opererar lokalt och från våra fabriker får du leveranser till dörren/byggarbetsplatsen.

Säljaren från ROCKWOOL är din partner i vardagen då du jobbar med isoleringsprodukter och har frågor om isolering och projekthantering. Säljkåren, som täcker hela Sverige, backas dessutom upp av vår tekniska support. Hit kan du ringa och snabbt få svar på dina frågor om allt som rör isolering.

### ROCKWOOL i Skandinavien

Vi har i mer än 80 år arbetat över hela Skandinavien och vi erbjuder våra samarbetspartners:

- Effektiv produktion av kvalitetsprodukter
- Kapacitet och kompetens
- Strategiskt belägna fabriker

### ROCKWOOL i världen

ROCKWOOL koncernen är världens ledande producent av stenull. Koncernen grundades i Danmark 1937 och finns representerade i över 40 länder. ROCKWOOL har över 30 fabriker i världen.



## Viktigaste egenskaperna

Det finns många skäl till att stenull från ROCKWOOL är ett av de mest använda isoleringsmaterialen. Stenull har nämligen alla de viktigaste egenskaperna som krävs av en isolering vid byggnation:



**Obrännbarhet:** ROCKWOOL stenull tillverkas av den stenart som är bäst lämpad för ändamålet -diabas. ROCKWOOL stenull tål därför temperaturer upp till 1000 grader. En egenskap som spelar en avgörande roll vid brand.



**Ljud- och bullerreduktion:** ROCKWOOL stenull dämpar buller, reglerar ljud och förbättrar akustiken. En viktig faktor vid eftersträvan av ett behagligt inneklimat.



**Fuktavvisande:** ROCKWOOL stenull är fukt och vattenavvisande. Även om ROCKWOOL stenull ser våt ut då den utsätts för regn är det bara de yttersta få millimetrarna som är fuktiga. Fukten torkar snabbt ur. Dessutom är ROCKWOOL stenull diffusionsöppen och tillåter vattenånga att passera genom ullen utan att kondensera.



**Komfort och miljö:** En välisolerad byggnad kombinerat med god ventilation är ett bra och ekonomiskt sätt att säkra ett gott inneklimat. Genom att isolera sparar du på miljön. Redan tre veckor efter monteringen har en produkt från ROCKWOOL i genomsnitt sparat lika mycket energi- och CO2-utsläpp som förbrukades vid tillverkningen.

# www.rockwool.se

På [www.rockwool.se](http://www.rockwool.se) finns allt du kan tänka dig om isolering och energieffektivt byggande. Via olika ingångar från första sidan hittar du snabbt och enkelt information om produkter, konstruktioner, projektering och mycket annat som du har nytta av i din vardag.



## PRODUKTER

Vi har samlat all information om våra produkter och konstruktioner. På detta sätt blir det lättare att hitta den information du söker.



## BERÄKNINGSPROGRAM

ROCKWOOL erbjuder utan kostnad flera beräkningsprogram som kan underlätta för dig i ditt arbete. Det finns bland annat program som kan räkna ut energianvändning, U-värden för våra REDAir System.



## BROSCHYRER OCH DOKUMENTATION

På [www.rockwool.se](http://www.rockwool.se) finns ett omfattande broschyrmaterial som är delat inom de olika produktsortimenten. Här hittar du också bl.a. typgodkännanden, byggvarudeklarationer och säkerhetsdatablad.

# Förändringar i nya BBR

### Geografisk justeringsfaktor

Klimatzonerna har tagits bort och är ersatta av geografiska justeringsfaktorer ( $F_{\text{geo}}$ ). De geografiska justeringsfaktorerna följer kommunindelningen.

### Nytt uttryck

Under 2017 infördes en ny metod för att fastställa och beräkna byggnaders energiprestanda. Byggnadens energiprestanda uttrycks i primärenergi och benämns primärenergital och betecknas  $EP_{\text{pet}}$

### Ändring av byggnad

Sedan BBR 2013 finns regler som gäller vid ändring av byggnad. Vi tycker att de är så viktiga att vi gärna belyser dem igen.

Föreskrifterna om ändring är juridiskt bindande från den 1 januari 2013. De grundläggande kraven finns i lagen och förordningen. Reglerna blir nu tydligare i BBR.

Det är samma krav som gäller vid ändring som för nya byggnader, men kraven måste alltid anpassas utifrån ändringens omfattning, byggnadens förutsättningar, varsamhetskravet och förvanskingsförbudet.

När det gäller energi så finns vissa undantag som vi går igenom på sidan 16.

En ändring är en eller flera åtgärder som ändrar en byggnads konstruktion, funktion, användningssätt, utseende eller kulturhistoriska värde. Ändringsbegreppet omfattar alltså både tillbyggnad, ombyggnad och andra ändringar.



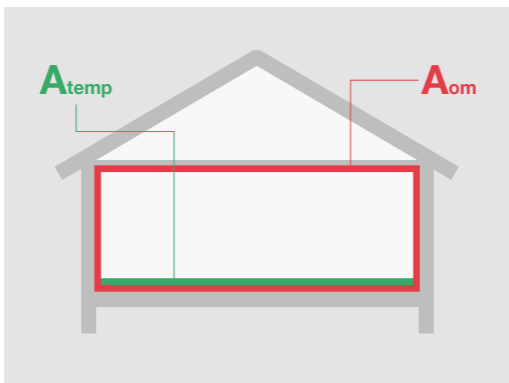
### När träder nya regler i kraft?

Oftast träder nya regler i kraft den 1:a juli samma år som de släpps och det brukar vara övergångsperiod på ett år. Kolla dock alltid på Boverkets hemsida.



## Säkerhetsmarginaler

BBR anger inte någon speciell beräkningsmodell för byggnadens primärenergital men anger att lämpliga säkerhetsmarginaler ska användas för att säkerställa att kraven uppfylls. En modell är att vid beräkning sikta på ett primärenergital som är 20% lägre än det krav som ställs på byggnaden.



### $A_{om}$

Sammanlagd area för omslutande byggnadsdelars ytor mot uppvärmda delar av bostäder eller lokaler. Med omslutande byggnadsdelar avses sådana byggnadsdelar som begränsar uppvärmda delar av bostäder eller lokaler mot det fria, mot mark eller mot delvis uppvärmda utrymmen.

### $A_{temp}$

Arean av samtliga våningsplan, vindsplan och källarplan för temperaturreglerade utrymmen, avsedda att värmas till mer än 10 °C, som begränsas av klimatskärmens insida. Area som upptas av innerväggar, öppningar för trappa, schakt och dylikt, inräknas. Area för garage, inom byggnaden i bostadshus eller annan lokalbyggnad än garage, inräknas inte.

## Normalår

Medelvärde av utomhusklimatet (t.ex. temperatur) under en längre tidsperiod (t.ex. 30 år).

## Specifik energianvändning

Det värde som beskriver byggnadens energiprestanda uttryckt som ett primärenergital. Primärenergitalet utgörs av byggnadens energianvändning, där energi till uppvärmning har korrigerats med en geografisk justeringsfaktor ( $F_{geo}$ ), multiplicerat med primärenergifaktor för energibärare och fördelat på  $A_{temp}$  (kWh/m<sup>2</sup> och år).

Byggnadens energianvändning är den energi som, vid normalt brukande, under ett normalår behöver levereras till en byggnad (köpt energi) för värme, kyla, tappvarmvatten och fastighetsenergi. Om handdukstork eller annan apparat installeras för uppvärmning, inräknas även denna energianvändning.

Med fastighetsenergi avses den fastighetsel som hör till byggnadens behov. Här ingår fast belysning i allmänna utrymmen och driftsutrymmen, värmekablar, pumpar, fläktar, motorer, styr- och reglerutrustning och liknande. Också externt lokalt placerad utrustning som försörjer byggnaden, exempelvis pumpar och fläktar inräknas.

Den energi som används för andra ändamål än värme, varmvatten eller ventilation (hushållsenergi och verksamhetsenergi) ingår inte i byggnadens energianvändning. Exempel på detta är belysning, datorer, TV, hushållsmaskiner och liknande.

Byggnadens primärenergital ska verifieras. Vid verifiering av byggnadens primärenergital ska byggnadens energianvändning fastställas enligt Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2016:12) om fastställande av byggnadens energianvändning vid normalt brukande och ett normalår, BEN.

Energianvändningen i byggnader ska enligt BBR normalårskorrigeras, vilket innebär att den ska korrigeras utifrån skillnaden mellan klimatet på orten under ett normalår och det verkliga klimatet under den period då byggnadens energianvändning mättes. Ett normalår är medelvärdet av utomhusklimatet (t.ex. temperatur) under en längre tidsperiod (t.ex. 30 år). Det är möjligt att korrigera den uppmätta energianvändningen med hänsyn till onormal varmvattenanvändning och vädring under mätperioden.

### **Klimatskärmens lufttätethet**

Byggnadens klimatskärm ska vara så tät att kraven på byggnadens primärenergital och installerad eleffekt för uppvärmning uppfylls. Nytt är att det nu finns krav på småhus och lokaler att luftläckage inte får överstiga  $0,6 \text{ l/s m}^2$  vid 50 Pa tryckskillnad.

### **Klimatskärmens värmeisolering**

Utöver kraven på energianvändning och lufttätethet ska alla byggnader också uppfylla ett krav på värmeisolering. Anledningen är att klimatskärmen inte ska bli allt för dåligt isolerad på grund av att den totala energianvändningen kan hållas inom kravnivån genom t.ex. effektiva eller på andra sätt fördelaktiga tekniska installationer.

## Geografiska justeringsfaktorer

Sverige är i BBR indelat i geografiska justeringsfaktorer som baseras på Sveriges kommunindelning. Tidigare fanns det fyra klimatzoner. Detta för att kravnivån bättre ska anpassas till de förutsättningar som råder i de olika delarna av landet. För mer information angående geografiska justeringsfaktorer se mer information på [www.rockwool.se](http://www.rockwool.se)



## BBR kravnivåer

### Alternativa krav för mindre byggnader

För småhus eller lokal där  $A_{temp}$  är mindre än 50 m<sup>2</sup> finns det inget krav på energiprestanda uttryckt som primärenergital. Däremot får den genomsnittliga värmegenomgångskoefficienten ( $U_m$ ) [W/m<sup>2</sup> \* K] inte överstiga ett visst tal. Se senaste BBR för mer information.

Om byggnaden efter ändring inte uppfyller de i avsnitt 9:2 angivna kraven på primärenergital, ska följande U-värden eftersträvas vid ändring i klimatskärmen. (Se tabell 9:92 i BBR)

Byggnadsdel	Uppvärmningssätt	
	Ej elvärm	Elvärm
Tak	0,13	0,08
Vägg	0,18	0,10
Golv	0,15	0,10
Fönster	1,30	1,10
Ytterdörr	1,30	1,10

Högsta U-värde (W/m<sup>2</sup>K) med alternativa krav.

För klimatskärmens lufttätet gäller att den ska vara så tät att läckaget ska vara mindre än 0,6 l/s\* m<sup>2</sup> vid 50 Pa tryckskillnad. Vid beräkning ska arean  $A_{om}$  användas.

Om  $A_{temp}$  är större än 60 m<sup>2</sup> ska byggnaden förses med anläggning för värmeåtervinning av ventilationsluften eller med värmepump.

Utöver detta gäller att elvärmda byggnader ( $A_{\text{temp}} 51\text{-}100 \text{ m}^2$ ) får högst ha en installerad eleffekt för uppvärmning på 5,5 kW.

### **Föreskrifter vid ändring av byggnad**

Ändringsreglerna omfattar alla befintliga byggnader. Alla typer av ändringar omfattas, stora som små. Tillbyggnad och ombyggnad är två varianter av ändring och ändringsreglerna gäller därför även för dessa.

#### **Kraven vid ändring av byggnad**

Samma tekniska egenskapskrav som gäller vid nybyggnad gäller nu även vid ändring. Vid ändring gäller kraven normalt bara för den ändrade delen. Kraven kan få anpassas och avsteg från dem får göras med hänsyn till

- Ändringens omfattning
- Byggnadens förutsättningar
- Varsamhetskravet
- Förvanskningförbudet

### **Tydliggörande av kravnivåerna**

Antalet möjliga ändringssituationer kan i det närmaste betraktas som oändligt. Detta gör att det inte är möjligt att i reglerna precisera kraven för varje enskild ändring. Syftet med ändringsreglerna är därför att tydliggöra hur man ska fastställa kravnivån i den enskilda situationen och var den lägsta godtagbara nivån ligger.

### Vad gäller vid renovering?

Vid tillbyggnad gäller samma krav som vid nybyggnad. I princip gäller även dessa regler vid ombyggnad och renovering, men beroende av omfattning av ändringarna så kan det vara svårt att utföra en energiberäkning på enskilda konstruktionsdelar. Därför finns det U-värden för olika konstruktionsdelar som enligt BBR ska eftersträvas. "Eftersträvas" betyder i detta fall "att kraven ska följas om det kan ske till i en sammanhanget skälig kostnad och inte medför negativa konsekvenser för övriga BBR-krav eller varsamhetskravet". Dvs att värdena inte får försämrats om det inte finns synnerliga skäl. Dessa skäl ska i så fall kunna redovisas till byggnadsnämnden. Dessa krav gäller även om man inte ansöker om bygglov.

Tabell 9:92 Krav på enskilda byggnadsdelar

$U_i$	[W/m <sup>2</sup> ,K]
$U_{\text{tak}}$	0,13
$U_{\text{vägg}}$	0,18
$U_{\text{golv}}$	0,15
$U_{\text{fönster}}$	1,20

Tänk på att det också till viss del finns krav för att behålla husets karaktär. Om du är osäker på vad som gäller kontakta byggnadsnämnden i din kommun.





## Rekommenderad isolermängd vid nybyggnad

Den optimala isoleringstjockleken beror på flera olika faktorer. Typ av energikälla, klimatförhållanden och byggnadens utformning har exempelvis stor inverkan på hur mycket isolering som behövs. Byggnadens totala energianvändning för värme och varmvattenberedning är det som styr utformningen.

För att säkra ett hållbart och energieffektivt byggande anger vi i tabellen nedan riktvärden för isoleringens tjocklek i olika konstruktioner. De kan visa sig vara större eller mindre än vad Boverkets Byggregler, BBR, kräver, men är ändå ett riktmärke.

Riktvärden för konstruktioner		
Byggnadsdel	Isolertjocklek (mm)	$U_i$ (W/m <sup>2</sup> K)
Ytterväggar med regelstomme	380	0,13
Ytterväggar med heltäckande utvändig isolering	365	0,12
Vindsbjälklag	600	0,07
Snedtak	440	0,09
Platta på mark	300	0,10
Industritak (underlag betong 150 mm)	380	0,10

Riktvärden för isoleringsmängd i olika konstruktioner.

$U_i$  är värmegenomgångskoefficient för byggnadsdel (W/m<sup>2</sup>K).

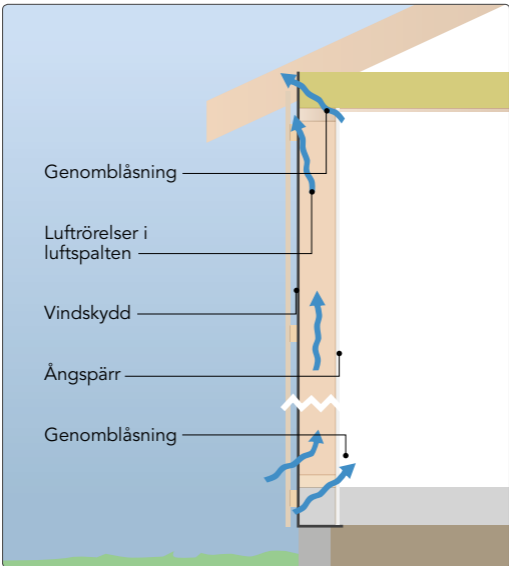
## Bra att veta...

### Vindtätning

Det är den stillastående luften i isoleringen som ger den goda isoleringsförmågan. Det är därför viktigt att skydda isoleringen mot luftrörelser med t ex ett vindskydd.

Det är bara i speciella fall när lufthastigheten är låg och konstruktionen för övrigt är lufttät som vindspärr kan uteslutas.

Ett vindskydd ska både hindra att luft passerar genom en konstruktion och att luft kommer in längs en luftspalt. Luft kan tränga in p.g.a ojämnt vindtryck längs vindskyddet i en lufttät konstruktion. Luft strömmar in i otätheter i vindskyddet och ut igen på ett annat ställe och reducerar därmed isoleringsförmågan.



Genomblåsning i konstruktionen kan också hindras av ångspärren eller med en lufttät stomme av t.ex. betong. I träkonstruktioner där det inte alltid är enkelt att helt undvika luftläckage hjälper vindsyddet till att minska energiförluster genom läckage i klimatskärmen.

För att genomblåsning av en konstruktion ska uppstå måste det vara skillnad i lufttrycket mellan insidan och utsidan. Detta kan förorsakas av stark vind utifrån eller via ventilationsanläggningen som ger för stort undertryck i byggnaden. Det kan också vara tryckskillnad p.g.a stor temperaturskillnad mellan ute- och inneluften som beror på byggnadens höjd.

Ett vindtätt skikt ska förutom stort luftmotstånd också ha ett lågt diffusionsmotstånd så att fukten i luften snabbt kan diffundera ut genom konstruktionen.

Det är viktigt att skarvar i det vindtäta skiktet och anslutningar mot övriga konstruktioner är lufttäta.

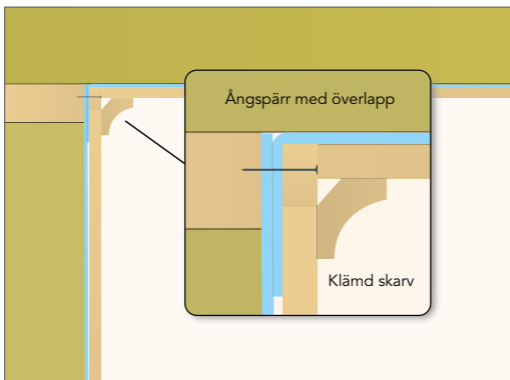
Vindsydd på rulle levereras normalt i full våningshöjd och rullas ut runt hela huset. Det betyder att skarvar minimeras och risken för luftläckage minskas.

## Ångspärr

I uppvärmda, lätta vägg- och takkonstruktioner ska en diffusionstät ångspärr monteras på isoleringens varma sida. Ångspärren ska hindra att varm och fuktig luft p.g.a konvektion eller diffusion kan tränga in i olika konstruktioner. Förutom att göra byggnaden diffusionstät gör också plastfolien byggnaden lufttät.

Fuktskyddsskikt av plastfolie ska ha redovisade egenskaper enligt SS-EN 13984:2013SS-EN. Ångspärren ska ha ett diffusionsmotstånd som är minst  $1,5 \times 10^6$  s/m och en rivhållfasthet som är lägst 60 N. Tjockleken på plastfolien ska vara minst 0,20 mm.

I byggnader som endast uppvärms del av året kan ångspärren ersättas med ett vindtätt skikt eller med en produkt som har ett variabelt ånggenomgångsmotstånd. Det tillåter konstruktionen att släppa igenom fukt som kan ventileras bort på insidan. Det betyder att om det råder osäkerhet om hur byggnaden kommer användas är det en fördel att använda en variabel ångbroms eftersom den då är förberedd för ett oregelbundet användande såväl på sommaren som på vintern.



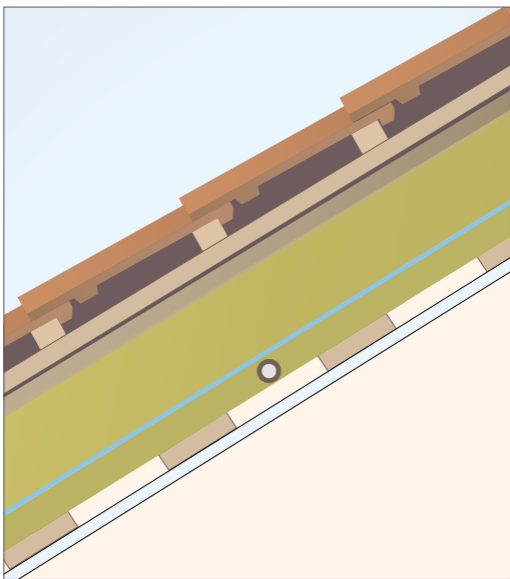
Exempel på plastfoliens övergång mellan tak och vägg

Håltagning och skarvning av plastfolien ska undvikas i så stor utsträckning som möjligt. I de fall genomföringar utförs ska de omsorgsfullt tätas med tejp. Skarvar i ångspärren ska tejpas och klämmas fast med överlapp för att det ska bli fullständigt tätt.

Det är en fördel att flytta in ångspärren åtminstone 45 mm från insidan av byggnadsdelen. Då ges bättre utrymme för dragning av elrör och man undviker punktering av ångspärren. Vid otätheter i ångspärren kan det uppstå konvektion som kan transportera varm fuktig luft ut i konstruktionen som kyls ned med risk för kondens.

### Tumregel för placering av ångspärr

Det ska alltid vara minst dubbelt så tjock isolering på utsidan av ångspärren som på insidan för att undvika kondens. Vid 45 mm isolering på insidan betyder det absolut minst 90 mm på utsidan (kalla sidan) av ångspärren. Aktuell lufttemperatur och relativ fuktighet har stor betydelse för hur ångspärren kan placeras. Därför ska ångspärrens placering alltid beräknas om osäkerhet råder.



Exempel på indragen ångspärr.

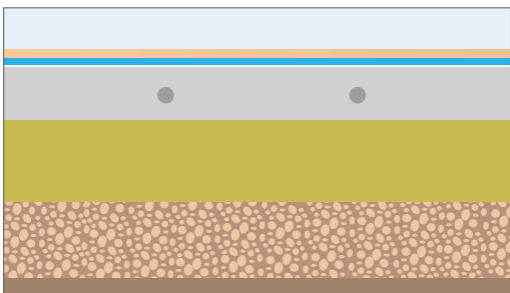
### Fuktspärr

Fuktspärren har till uppgift att skydda golvkonstruktioner med fuktkänsliga material, t.ex vissa limtyper eller fogmassor mot fukt från betongplattan. Fuktspärren är ofta ett krav från trägolvsleverantörerna om deras garantier ska gälla.

Här visas några olika placeringar av fuktspärren i förhållande till olika golvkonstruktioner. För ej fuktkänsliga golvbeläggningar t.ex. klinker eller liknande behövs ingen fuktspärr.



Fuktkänslig golvbeläggning, trägolv eller liknande. Betongen förutsätts vara uttorkad innan golvbeläggning läggs på.



Betongplatta med ingjutna värmeslingor och fuktkänslig golvbeläggning, trägolv eller liknande. Betongen förutsätts vara uttorkad innan golvbeläggning läggs på.

## Lufttätet

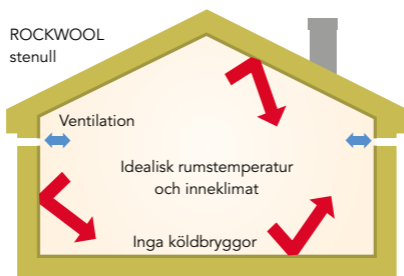
### Kan ett hus bli för tätt?

Äldre hus har ofta en hög luftväxling på grund av många otätheter vid t ex dörrar, fönster och skarvar. Detta är ett stort problem och skapar problem med inomhusklimatet. Okontrollerat luftläckage genom byggnadens klimatskärm kan förorsaka missfärgningar på insidan av väggar/tak m.m. och i värsta fall leda till fuktproblem, svagheter i konstruktionen och risk för mögelbildning som kan förorsaka astma och allergi. Utöver detta bidrar luftläckage framförallt till stora värmeförluster.

### Tätning och ventilation

Ett otätt hus är alltså dyrt att värma upp och därför ska det vara lufttätt. En familj producerar ca 10 liter vatten om dygnet i form av ånga från tvätt, matlagning, bad och utandning.

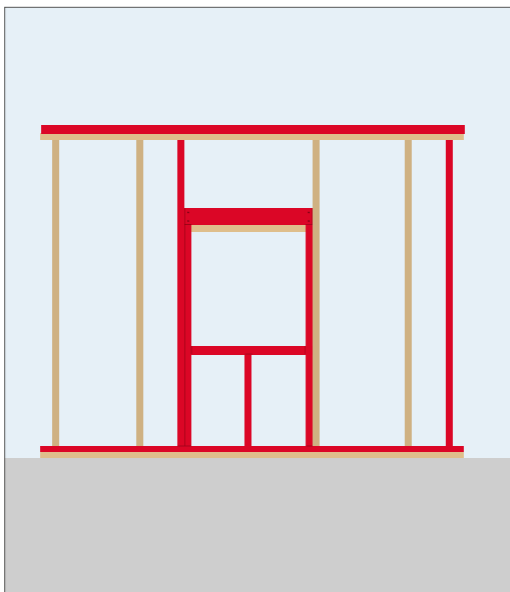
I bostäder ska ett ventilationssystem utformas för ett lägsta uteluftsflöde motsvarande 0,35 l/s per m<sup>2</sup> golvarea. Det motsvarar en luftväxling i hela byggnaden på minst 0,5 gång/timme. Ventilationssystemet kan utformas på olika sätt (självdreg eller mekaniskt) men oavsett valt ventilationssystem ska frisk luft tillföras kontrollerat via friskluftskanaler och inte genom otätheter. En balanserad ventilation gör också att värmeåtervinning av ventilationsluften blir enklare och effektivare.



## Köldbryggor

Köldbryggor är områden i en konstruktion som är sämre värmeisolerade än konstruktionen i övrigt. De kan medföra låga ytskiktstemperaturer med dammkondens och mögelbildning. Köldbryggor medför att värmeförluster ökar väsentligt vilket man måste ta hänsyn till vid beräkning av genomsnittlig värmegenomgångskoefficient,  $U_m$

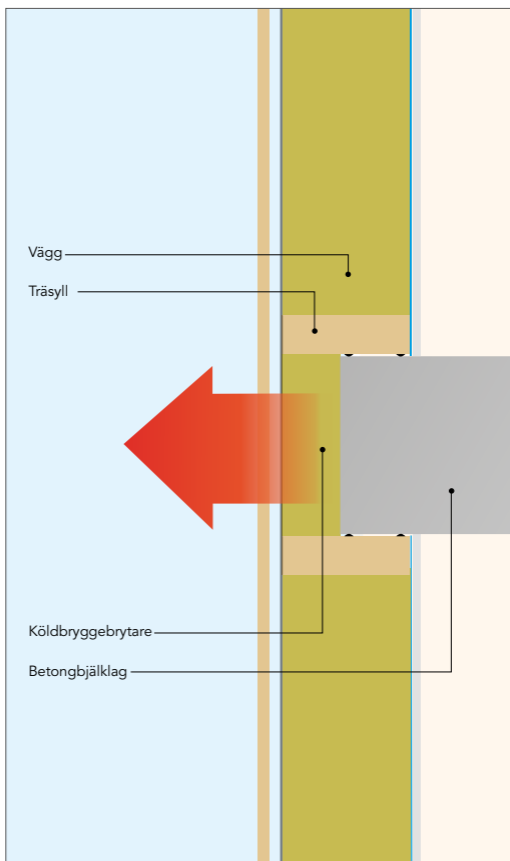
En isolerad regelvägg beräknas alltid med ett visst procentuellt innehåll av trä som bl.a. baseras på vilket centrumavstånd som används. Om t.ex. dubbla syllar och extra mycket trä används runt dörrar och fönster måste hänsyn till detta tas i U-värdeberäkningen.





## Köldbryggor

Bjälklagskanten i ett betongbjälklag är ett exempel på en köldbrygga som kan ge en betydlig reduktion av det totala U-värdet på ytterväggen. Om övergången isoleras blir den negativa effekten av köldbryggan mycket liten.

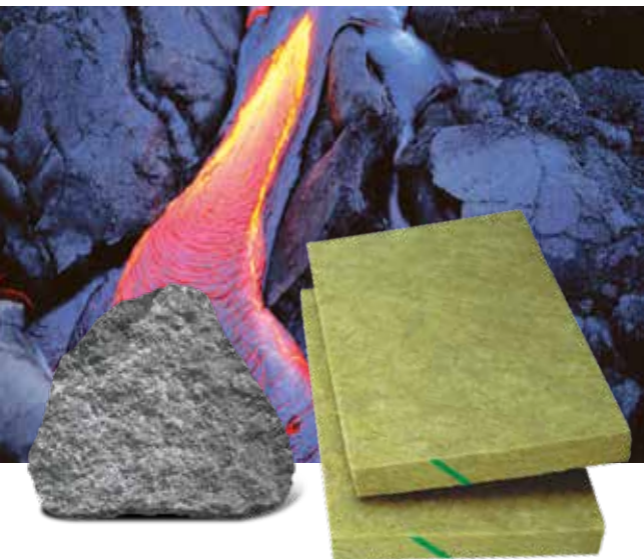


## Produktegenskaper

### Generellt

Det finns många skäl till att stenull är ett av de mest använda isoleringsmaterialen. Stenull har nämligen flera viktiga egenskaper som krävs vid användning, som värme-, brand-, fukt-, och ljudisolering. Dessutom är stenullsprodukter från ROCKWOOL smidiga att arbeta med, de är tryck- och formstabila.

ROCKWOOL stenull framställs av sten som blandas med bland annat kalk och smälts vid ca 1500°C. Den flytande stenmassan löper därefter genom en spinnkammare som slungar smält massa ut i små tunna trådar som kyls ner. Bindemedel tillsätts, och i de impregnerade stenullsprodukterna blir trådarnas yta belagda med en vattenavvisande film. Därefter härdas ullen vid hög temperatur.



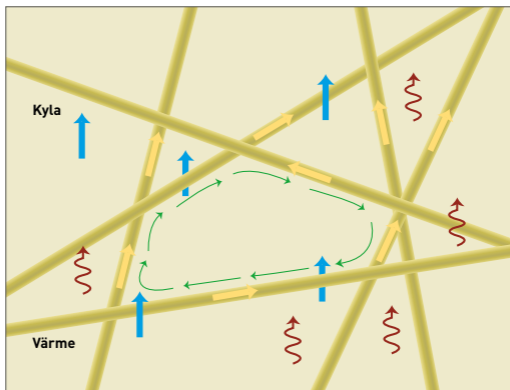


## Allmänt om ROCKWOOL stenullsfiber

Fibrer indelas i två huvudgrupper, oorganiska och organiska där ROCKWOOL stenullsfiber tillhör de oorganiska. Att fibern är oorganisk innebär att produkter från ROCKWOOL varken kan ruttna eller angripas av mögel. Syntetiska oorganiska glasartade fibrer förekommer också i form av lösull eller i mer bearbetade former t.ex. tråd, garn, väv m.m.

## Vad sker med värmen?

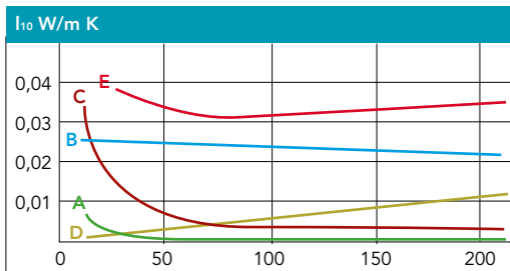
Den goda isoleringsförmågan i stenullsprodukterna från ROCKWOOL beror på att luften "packas in" mellan stenullsfibrerna så att luften står stilla. Lätt byggisolering består av 99% luft och 1% stenullsfibrer. Tunga isoleringsprodukter (t.ex. Markskiva) består till 94% av luft. Stenullsfibrerna är punktvis i beröring med varandra. Diametern på trådarna är ca 0,005 mm (1/20 av en människas hårstrå).



- Värmeledning genom trådarna
- Konvektion
- Värmeledning genom luft
- Strålning

### Värmeledning

Värmeledningen i stenullsprodukter från ROCKWOOL beror till stor del på materialets densitet som i sin tur påverkar den totala värmeisoleringsförmågan. Värmetransport kan ske på olika sätt genom materialet som visas nedan.



Olika värmeströmningsbidrag för ROCKWOOL stenull som beror av densitet.

### Konvektion **A**

Kurvan visar att konvektionsbidraget är försumbart vid en densitet på ca 20 kg/m<sup>3</sup> och uppåt.

### Värmeledning genom luft **B**

Värmeledning genom stillastående luft utgör det största bidraget till uppvärmning. Den beror mycket litet på densiteten eftersom fibrerna utgör en liten del av den totala volymen.

### Strålning **C**

Strålningsbidraget är starkt beroende av densiteten och är i hög grad beroende av temperaturen och ökar vid högre temperatur.

### Värmeledning genom stenullsmaterial **D**

Värmeströmmen växer här proportionellt med densiteten p g a större antal fibrer.

### Total värmeström **E**

Av kurvan framgår att det minimala värmeledningstalet uppmäts vid en densitet på ca 80 kg/m<sup>3</sup>.



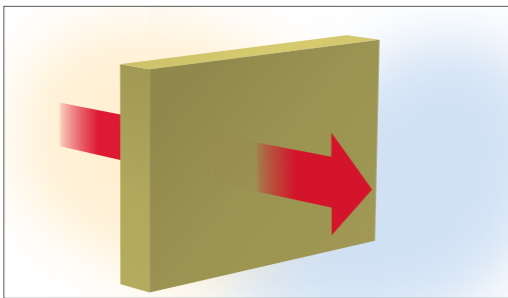
## Vad är lambda-värde?

Lambda-värde, även kallat värmeledningsförmåga eller värmekonduktivitet, är ett tal som redovisar ett materials isoleringsförmåga. Lambda-värdet anges med den grekiska bokstaven  $\lambda$ . Ju lägre ett materials lambda-värde är desto bättre isolerar det.

ROCKWOOL FLEXIBATTS, den mest använda stenullsprodukten, har  $\lambda$ -värde 37 eller 35 mW/mK.

En produkt som har  $\lambda$ -värde 40 mW/mK har ca. 8% sämre isoleringsegenskaper än ROCKWOOL FLEXIBATTS.

Vid val av isoleringsprodukt är det viktigt att inte bara se på priset utan också på hur väl materialet isolerar och vad detta innebär i relation till ökade kostnader för uppvärmning.



Ett materials lambda-värde anger, hur stor värmemängd, mätt i Wh som under loppet av 1 h leds genom 1 m<sup>2</sup> material med en tjocklek av 1 m, när temperaturskillnaden mellan de två ytorna är 1°C.

## Vad är $\lambda_D$ och $\Delta\lambda_w$ ?

$\lambda_D$  är ett deklarerat värde som mäts i laboratorium och är det värde som producenten anger för produkten. Det är oftast detta värde som används i U-värdesberäkningar men ibland måste man öka värdet med en korrektionsterm  $\Delta\lambda_w$  för fuktig miljö. För mineralull är dock korrektionstermen alltid 0.

### Vad är R-värde?

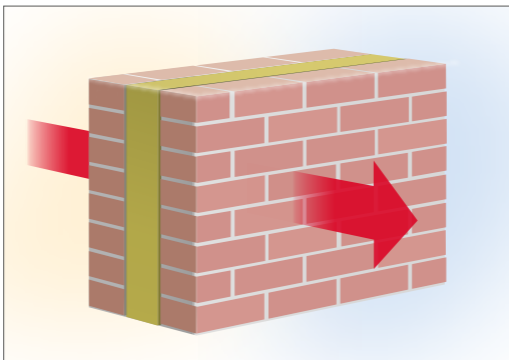
Värmemotståndet i en produkt anges med ett R-värde. Det är det värmemotstånd som en produkt har med en given tjocklek och ett bestämt  $\lambda$ -värde. Ju högre detta värde är desto bättre är isoleringsförmågan. R-värde beräknas genom att dividera tjocklek med  $\lambda$ -värde och anges i  $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ .

### Vad är U-värde?

U-värdet som också kallas för värmegenomgångskoefficient betecknar isoleringsförmågan i en konstruktion t.ex. en yttervägg och anges i  $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ . Ju lägre U-värdet är desto bättre isolerar konstruktionen.

#### Så definieras U-värde:

U-värdet anger hur stor värmemängd, mätt i Wh, som under en timme leds genom  $1 \text{ m}^2$  av konstruktionen när temperaturskillnaden mellan insida och utsida är  $1^\circ\text{C}$ .





### Den avgörande strukturskillnaden

Produkter från ROCKWOOL är formstabila på grund av stenullens speciella uppbyggnad.

I motsats till glasull, där de flesta fibrerna ligger vågrätt, finns det i skivorna från ROCKWOOL en större andel lodräta fibrer. Detta hjälper till att upprätthålla styvheten i skivan och gör att produkten blir "spänstigare" och tål högre mekanisk belastning.



Uppbyggnad av  
ROCKWOOL stenull



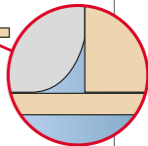
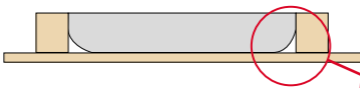
Uppbyggnad  
av glasull





En "spänstig" produkt är avgörande för att uppnå:

- Full utfyllnad i regelverket
- Minimalt med köldbryggor
- Upprätthållande av beräknat isoleringsvärde
- Obrännbar
- Säker fasthållning i regelverket så att skivan inte säckar ihop



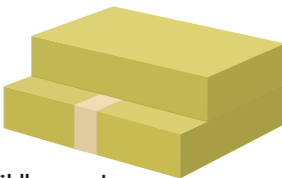
#### Risk för köldbryggor!

Materialet har tryckts ihop men felet syns inte. Reducerar isoleringsförmågan och kan ge svarta märken i taket.



#### Risk för köldbryggor!

Materialet står i "brygga" till följd av bristande tvärelasticitet. Kan medföra svarta märken i taket.



#### Inga köldbryggor!

Strukturen i ROCKWOOL stenull har tillpassats avstånden och gör det enkelt att isolera rätt och minska risken för köldbryggor.

## ROCKWOOL FLEXIBATTS™

Trä påverkas av värme, kyla och fukt. Därför kommer regelavstånden alltid att variera något. FLEXIBATTS är robusta och formstabila skivor. Den fjädrande sidan, märkt med ett grönt streck, tar upp toleranser på upp till 40 mm.

Fördelarna, speciellt för hantverkarna, med att använda FLEXIBATTS är många.

Det finns många fördelar med att använda FLEXIBATTS:

- Mindre mätning
- Mindre tillskärning
- Minimalt med spill
- Bättre utfyllnad - minimalt med köldbryggor
- Snabbare utläggning



1

### Sätt in!

Sätt in flexsidan med det gröna strecket mot regeln.



2

### Tryck ihop!

Tryck ihop skivan mellan reglarna.

3

### Släpp!

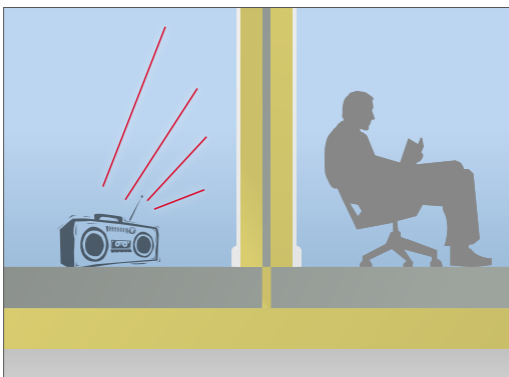
Släpp FLEXIBATTS som nu sluter helt tätt mellan reglarna utan köldbryggor.



## Ljudisolering

### Ljud?

Val av rätt isoleringsprodukt kan därför vara avgörande. I stenullsprodukter från ROCKWOOL är det fibrernas uppbyggnad med luftfyllda hålrum samt stenullens tyngd som bidrar till att skapa produktens låga luftgenomsläpplighetstal och därmed goda ljudabsorberande egenskaper.



### Ljudreduktion

#### 1 dB

En ändring som är så stor att den kan uppfattas.

#### 3 dB

En väsentlig förändring som tydligt kan märkas.  
Motsvarar en förändring av hörselintrycket med 20%.

#### 6 dB

Motsvarar en förändring av hörselintrycket med 35%.

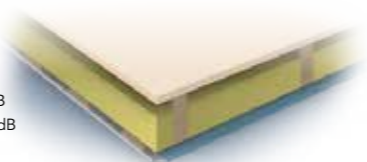
#### 10 dB

Motsvarar en förändring av hörselintrycket med 50%.



### Luftljud och stomljud:

- Luftljud ( $R'_w$ ) är ljud som sprider sig i luft från ljudkällor, Ju högre  $R'_w$ -värde, desto bättre är luftljudsisoleringen.
- Stomljud ( $L'_{n,w}$ ) är buller från bl.a stegljud som överförs i konstruktionen. Ju lägre  $L'_{n,w}$ -värde, desto bättre är stomljudsisoleringen.
- $C_{50-3150}$  innebär att frekvensområdet är från 50 Hz till 3150 Hz.



Luftljud  $R'_w = 35$  dB  
Stegljud  $L'_{n,w} = 78$  dB

### Lätta våningsskiljare:

I bostadshus med lägenheter i över- och undervåning ställs krav på både steg- och luftljud. Det är också viktigt att övergångar mellan golv/tak och vägg/tak ska utföras väl så att ljudet inte fortplantar sig vidare i konstruktionen.

### Tunga våningsskiljare:

I konstruktioner av betong uppfylls oftast kraven på luftljudsisolering men det kan krävas komplettering för stegljuds-isolering.

### Mellanvägg:

Det finns ofta inga krav på ljudisolering av innerväggarna i bostäder men det bidrar till en bättre inomhusmiljö.

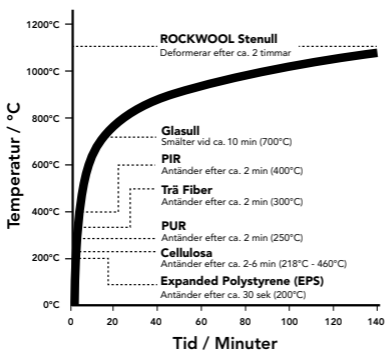
- 0 - 50% utfyllnad med FLEXIBATTS ger en reduktion på ca 4 - 6 dB.
- 50% till 100% utfyllnad med FLEXIBATTS ger ytterligare en reduktion på ca 2 - 5 dB.

## Brandisolering

### Stenull bidrar inte till ökad brandspridning

ROCKWOOL består i huvudsak av stenullsfibrer tillverkade av diabas, och det tillsätts endast små mängder med bindemedel och olja. ROCKWOOL stenull är klassificerad som obrännbart material, Euroklass A1 och A2. Stenull från ROCKWOOL bidrar därför inte till ökad brandbelastning i en byggnad och avger minimalt med rök och inga brinnande droppar. Produkten skyddar omgivande material under en lång tid av brandförloppet. I en träkonstruktion skyddar stenullen bjälkar och reglar. Detta kan utnyttjas vid dimensionering av bärande träkonstruktioner så att de kan göras enklare än om man använt annan typ av isolering eller inte isolerat alls.

### ROCKWOOL stenull kan motstå temperaturer över 1000°C



### ROCKWOOL stenull har goda brandegenskaper

Stenullsfibern i ROCKWOOL stenull tål upp till 1000°C utan att smälta. Bindemedlet försvinner i de yttersta lagren mot branden, men fibern fortsätter att isolera och skydda det underliggande materialet. Detta är en mycket viktig egenskap vid en brand. Stenull är ett effektivt material att använda för att skydda olika konstruktioner mot brand, t.ex. stålpelare, bjälkar, ventilationskanaler och skeppskonstruktioner.



## Brandklassning och övertändning

Brandklassningen av material anger hur snabbt och vid vilken grad en produkt bidrar till ett brandförlopp i ett litet rum samt hur mycket röken nedsätter sikten och om det produceras brinnande droppar eller partiklar.

**Hur giftig röken är anges dock inte vilket bör uppmärksammas.**

EU-klass	Egenskaper	Material exempel
<b>A1</b>	Obrännbart. Bidrar inte till en brand	Mineraler, t.ex. Ljudunderlagsskiva, Flexibatts
<b>A2</b>	Ingen övertändning. Mycket begränsat bidrag till brand	Mineraler, t.ex. HARDROCK energy
<b>B</b>	Ingen övertändning. Minimalt bidrag till en brand	Brandhämmad spånskiva
<b>C</b>	Övertändning efter mer än 10 min. Visst bidrag till en brand	Tapet på gips
<b>D</b>	Övertändning på mellan 2 och 10 min. Måttligt bidrag till brand	Träkonstruktioner generellt
<b>E</b>	Övertändning inom 2 minuter	Brandhämmad skumplast (XPS)
<b>F</b>	Ej bestämda egenskaper	Skumplast (EPS)

För brandklass A2-D ska det även anges tilläggsklass för rök (s) och brinnande droppar (d).

## Rökintensitet

Materialets rökutveckling är indelad i 3 nivåer. Kraven är:

<b>s1</b>	Mycket begränsad rökutveckling
<b>s2</b>	Begränsad rökutveckling
<b>s3</b>	Inga krav på graden av rökutveckling

## Brinnande droppar

Brinnande droppar är också indelad i 3 nivåer. Kraven är:

<b>d0</b>	Inga brinnande droppar eller partiklar
<b>d1</b>	Begränsad mängd brinnande droppar eller partiklar
<b>d2</b>	Inga krav på mängden brinnande droppar eller partiklar

### Byggnadsdelars brandmotstånd

I korthet beskriver brandmotståndet för en byggnadsdel hur länge den kan stå emot innan branden sprider sig till nästa brandcell eller mister bärigheten.

Konstruktionerna testas på olika metoder beroende på funktion av användningsområde. För avskiljande byggnadsdelar exponeras ena sidan mot ugnen för brandbelastning. Om konstruktionen ska vara bärande och inte avskiljande testas konstruktionen från båda sidor samtidigt, till exempel en invändig bärande skiljevägg i en bostad.

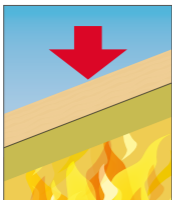
Konstruktioner som ska vara bärande påförs laster i testen. Byggnadsdelen utsätts för en brandpåverkan enligt en standardkurva under testperioden och avslutas när något av kriterierna inte längre uppfylls. Konstruktionerna klassificeras med beteckningar efter hur de är testade och hur länge de givna kriterierna uppfylls, till exempel REI30.





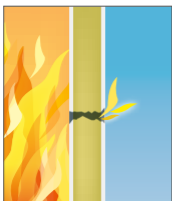


## Beteckningar och deras innebörd:



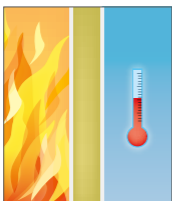
### **R** = Lastbärande konstruktion

Konstruktionen belastas med en definierad last under hela brandtesten där man bl.a mäter utböjning.



### **E** = Integritet

Konstruktionen tillåts inte få sprickor eller öppningar där genomträngning av varma gaser kan medföra antändning av konstruktionens oexponerade sida eller närliggande material.



### **I** = Isolering

Konstruktionen ska begränsa temperaturstigningen på oexponerad sida, som maximalt får vara 140°C i medel-temperaturökning eller 180°C i enskilda punkter.

## **M-Mekaniskt motstånd**

Konstruktionen ska klara att motstå en definierad last som faller ner från en viss höjd, samtidigt som kriterierna till R, E och/eller I uppfylls.

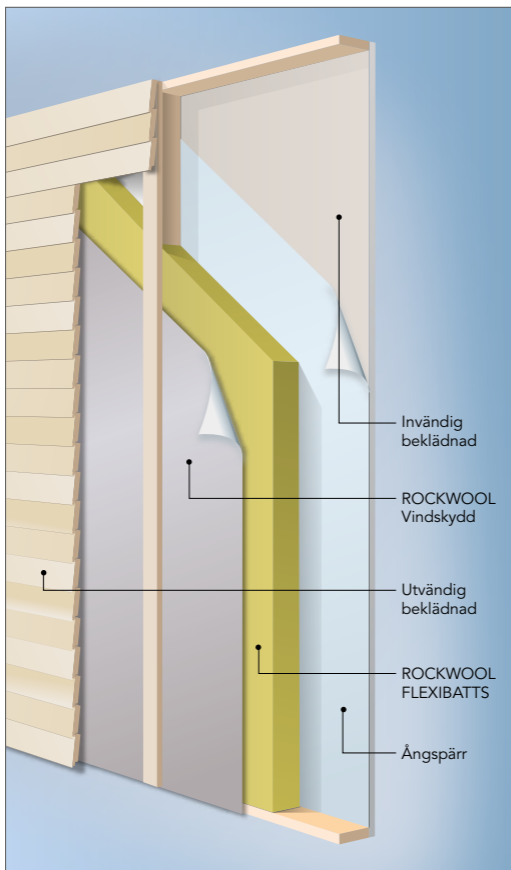
## **Tid**

Respektive klass har också en tidsangivelse om hur länge konstruktionen uppfyller klassen. Tiden är i minuter: 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240

Dessutom kan enskilda typer av brandprodukter även testas för:  
strålning (W), självstängning (C) och röktäthet (S).

### Yttervägg

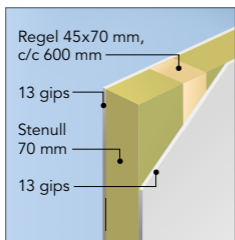
Ytterväggar kan både vara brandavskiljande och bärande. ROCKWOOL FLEXIBATTS motverkar branden och skyddar sidorna av reglarna mot förkolning så att bärförmågan på väggen består.



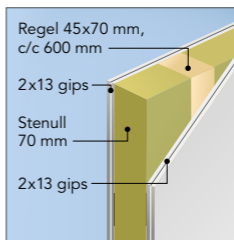


## Invändig bärande vägg

Invändiga bärande väggar kan påverkas av brand från bägge sidor samtidigt på grund av öppningar i väggen eller t.ex. genom dörröppning. Med ROCKWOOL FLEXIBATTS i väggen är reglarnas sidor skyddade mot branden och bidrar till att bärförmågan består.



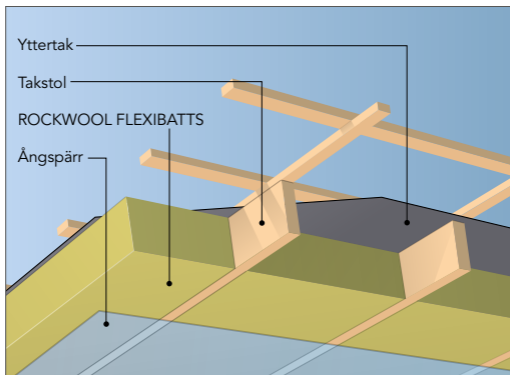
Exempel på brandklass EI 30 (Avskiljande), REI 15 (Bärande)



Exempel på brandklass EI 60 (Avskiljande), REI 30 (Bärande)

## Yttertak

Mellan olika lägenheter i t.ex. radhus krävs en brandcells-begränsande konstruktion. Med ROCKWOOL FLEXIBATTS i takkonstruktionen blir anslutningen mer flexibel och möjliggör förenklingar vid val av t.ex. invändig beklädnad.



## Fukt och vattenavvisande

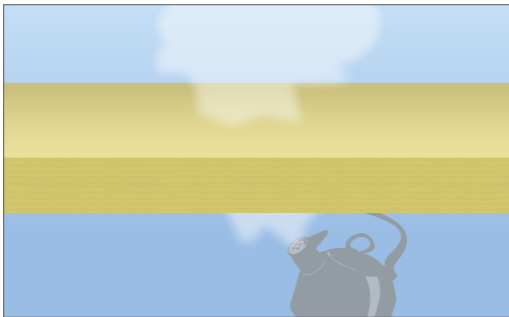
### Teori:

Luft innehåller alltid en viss mängd vattenånga. Vid en given temperatur kan luften inte innehålla mer än en viss mängd vattenånga (mättnadsånghalt). Vid en viss temperatur (daggpunkten) blir mättnadsånghalt och verklig ånghalt lika. Sänks temperaturen ytterligare kondenserar vattenångan och övergår till vattendroppar. När detta händer inne i en konstruktion kan det ge fuktskador och mögeltillväxt på organiskt material, t.ex träreglar och papp.

Transport av vattenånga/vatten genom material och konstruktioner kan ske på följande sätt; diffusion, konvektion, vattentryck och kapillärsugning.

### Diffusion

Diffusion är vandring av vattenmolekyler från ett område med hög ånghalt till ett område med lägre ånghalt. Ofta har vi högre ånghalt inomhus vilket innebär att fukten vandrar inifrån huset och ut genom väggar och tak. För att stoppa fuktvandring genom diffusion används diffusionsstöt plastfolie. Stenullsprodukter från ROCKWOOL är diffusionsöppna och kan snabbt transportera ut fukt som kommit in i isoleringen.





## Konvektion

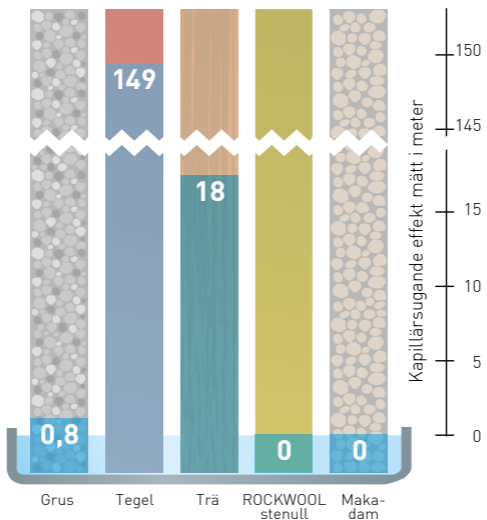
Konvektion är transport av vattenånga till följd av luftströmmar som uppstår av vind, skorstenseffekt eller övertrycksventilation. För att stoppa fuktvandring genom konvektion används lufttäta material i konstruktionens insida samt invändigt undertryck. Även små hål kan ge stor fukttransport vid stora tryckskillnader. Därför är det viktigt att vara noggrann vid tätningar med plastfolie.

## Vattentryck

Vattentryck uppstår ofta mot källarväggar med dåligt fungerande dränering. Vattnet pressas mot väggen och in i isolerskiktet. Därför är det viktigt med ett fungerande dräneringsskikt.

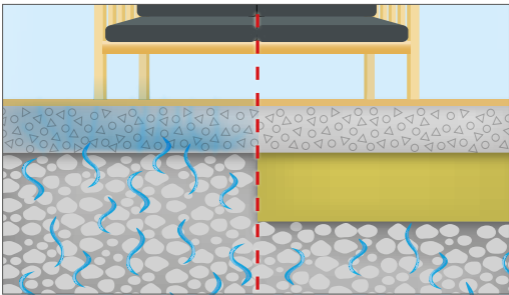
## Kapillärsugning

Kapillärsugning innebär ett materials förmåga att suga upp vatten. Stenullsprodukter från ROCKWOOL är inte kapillärsugande och suger alltså inte upp t.ex vatten eller fukt från marken. På grund av materialets grova struktur fungerar det istället kapillärbrytande och dränerande.



### Platta på mark

ROCKWOOL Markskiva ger ett effektivt och bra fuktskydd då produkten både är isolerande och kapillärbrytande, d.v.s suger inte upp fukt/vatten från marken under. Isoleringsplatta på undersidan görs dels för att minska värmeförlusterna men främst för att säkerställa att fukttransporten går inifrån och ut. Genom att isolera under plattan sänks temperaturen i marken vilket ger lägre maximal ånghalt i marken. Detta säkerställer att man inte får fukttransport (diffusion) från marken och upp genom betongplattan.



### Krypgrund

En uteluftsventilerad krypgrund ska ventileras med ventiler i grundmuren. För att hindra avdunstning och därmed minska fuktbelastningen i kryputrymmet bör en plastfolie läggas ut på marken. Den punkteras i lågpunkterna och avslutas en bit från grundmurskanten så att kondensvatten kan dräneras bort. Undersidan av träreglarna i bjälklaget isoleras med ett heltäckande isolerskikt för att höja temperaturen i konstruktionen och minska risken för skador.

Det är en fördel att isolera marken vilket höjer temperaturen i kryputrymmet och därmed ger en mindre avdunstning under den årstid då risken för hög luftfuktighet är störst.

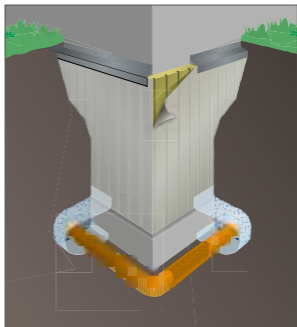


## Ytterväggar

Man eftersträvar alltid att tilläggsisolera konstruktioner utifrån för att höja temperaturen i den befintliga konstruktionen. Högre temperatur inne i en konstruktion betyder lägre relativ fuktighet (RF) vilket minskar risken för kondensation d.v.s fuktskador inne i konstruktionen. Använd en plastfolie på väggens insida som fungerar både som luft- och diffusionstätning. Med ROCKWOOL REDAir FLEX eller ROCKWOOL Västskustskiva fås ett heltäckande utvändigt isolerskikt utan något organiskt material. Därmed uppnås en högre temperatur på träreglarna i väggen och minskad risk för kondensation på kalla ytor.

## Källarväggar

Minimum 1/3 av den totala isoleringsmängden i en källaryttervägg bör ligga på utsidan. Då höjs temperaturen på insidan av väggen, kondensrisken minimeras, väggen blir torrare och risken för mögel och röta minskar.



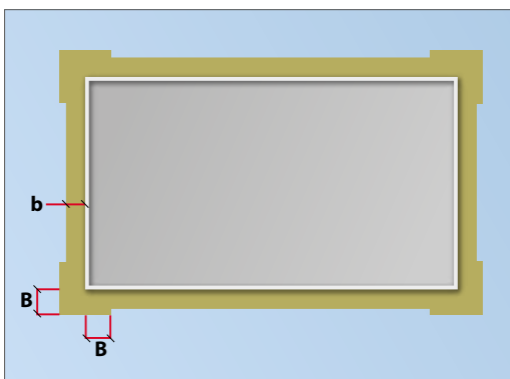
## Vindsbjälklag

När man tilläggsisolerar vinden sänker man temperaturen på vinden och detta ställer krav på lufttäthet (konvektion) och ångtäthet (diffusion) på vindsbjälklagets insida/undersida. Detta uppnås genom en plastfolie som är både lufttät och diffusionstät. Vinden ska ventileras med en luftspalt utmed takfot och ventiler i gavlarna.

# Nybyggnad

## Markisolering - Tjälisolering

Vid grundläggning på mark där risken för tjällyftning är stor, ska marken vid utåtgående hörn isoleras genom utläggning av ROCKWOOL Markskiva. Genom att isolera marken utmed sockeln minskas värmeförlusterna genom betongplattan.



Markisoleringen läggs horisontellt ut från grundkonstruktionen runt hela byggnaden. I hörn ökas bredden enligt skissen ovan. Tjocklekar och utkragningslängd för olika klimatzoner framgår av tabellen nedan.

Klimatzon	1	2	3	4	5	6	7	8
Isolertjocklek (mm)	50	50	70	100	100	150	170	180
Utkragningslängd, b (mm)	600	800	1000	1200	1500	2000	2200	2400
Ökning vid hörn, B (mm)	600	600	600	600	600	600	600	600

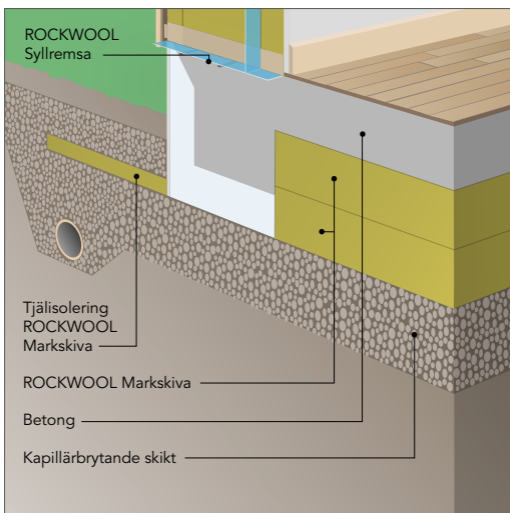


## Tjäldjupskarta över Sverige



## Platta på mark

Under betongplattan isoleras med ROCKWOOL Markskiva. Det kapillärbrytande skiktet består normalt av tvättad makadam, 8-16 mm, som ska vara minst 150 mm tjockt. Sockel eller kantbalk ska alltid isoleras, för att undvika värmeförluster genom kondens och hög relativ fuktighet i betongplattan.



### U-värde ( $W/m^2K$ ) - Mark av sand/grus

#### Isoleringstjocklek med ROCKWOOL Markskiva

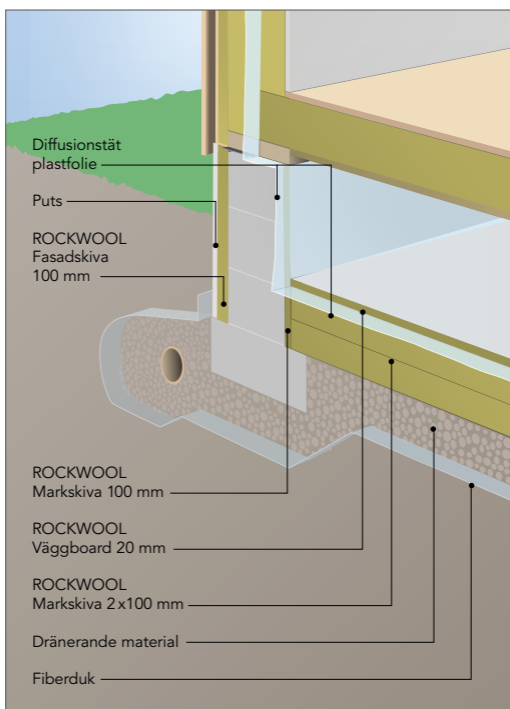
200	250	300	350	400
0,14	0,12	0,10	0,09	0,08

U-värde för en platta på mark beror bl.a. på betongplattans och kantbalkens dimensioner. För exakta U-värden kontakta ROCKWOOL.

## Varmgrund

I en varmgrund monteras huvudisoleringen i marken och kantbalken istället för i bjälklaget. Grunden ventileras mekaniskt med varm frånluft kopplat till husventilationen. Grunden ska göras helt lufttät för att undvika okontrollerat luftläckage och säkra att dålig luft, radon m.m. inte kommer in i bostaden. Marken byggs upp med ett dränerande lager. Därefter isoleras marken och grundmuren med ROCKWOOL Markskiva.

Plastfolien monteras på isoleringens varma sida så att den går obruten från yttervägg ner i varmgrundens.



## Källarvägg och källargolv

Minst 1/3 av den totala isolertjockleken i en källarvägg ska ligga på utsidan. Då höjs temperaturen på insidan av källarväggen, kondensrisken minimeras och väggen blir torrare. Markytan ska luta minst 1:20 (ca 3°) inom 3 m från byggnaden.

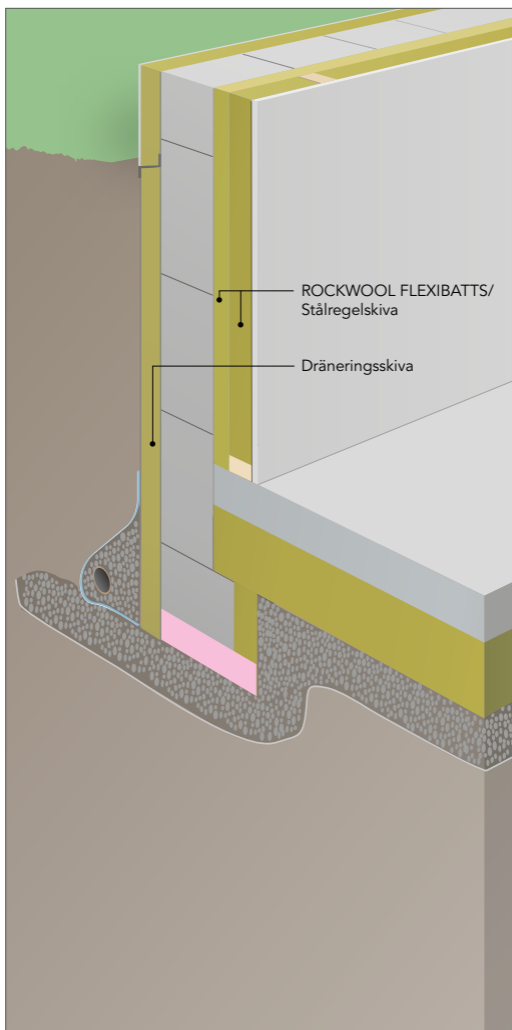
Hela källarväggens utsida ska putsas för att göra källarväggen lufttät. På insidan monteras ett regelverk av stål eller trä avskilt från väggen. Därefter isoleras hela utrymmet med FLEXIBATTS eller Stålregelskiva. Plastfolie används inte på källarväggar såvida inte merparten av väggen ligger över marknivå. Källargolvet byggs upp på samma sätt som en platta på mark.

U-värde (W/m <sup>2</sup> K) - Mark av sand/grus			
Isoleringstjocklek (mm)			
ROCKWOOL FLEXIBATTS	Dräneringsskiva		
	100	125	150
45+45	0,14	0,13	0,12
45+70	0,13	0,12	0,11

Avser vägg med 200 mm lättklinkerblock.

U-värde för en källarvägg beror bl.a. på marknivåns läge mm.

Kontakta ROCKWOOL för information.



# REDAir MULTI

REDAir MULTI är ett självständigt system som med fördel kan kombineras med REDAir LINK. REDAir MULTI är 100% oorganiskt fasadsystem, bestående av galvaniserande stålprofiler, pulverlackerade aluminiumbeslag och T-formade aluminiumprofiler.

- Fungerar lika bra för nybyggnation som renovering
- Passar i stort sett alla byggnadstyper
- Ingen höjdbegränsning
- Enkelt att anpassa för ditt projekt - designfrihet
- Välj i stort sett vilken fasadbeklädnad du önskar
- Vilka krav och regler?



**A** REDAir MULTI MR stålregel

**D** REDAir MULTI TP T-profil

**B** REDAir BATTS

**E** REDAir MULTI FB fixbeslag

**C** REDAir MULTI SC clips

## Fördelar vid nybyggnation

När det gäller nybyggnation är det viktigt att förhålla sig till gällande krav och regler för energianvändning. En utvändigt fasadisolering med REDAir MULTI ger nybyggnationen en effektiv isolering på ytterväggen. Konstruktionen är helt oorganisk och skapar minimalt med köldbryggor. Systemet fungerar för byggnation av att bygga vanliga hus, passivhus, lågenergihus eller nära-noll energihus. Därmed får man en framtidsäkrad byggnation som fungerar opitimalt år ut och år in.

## Fördelar vid renovering

Systemet REDAir MULTI är utvecklat speciellt för att säkra efterfrågan att kunna tilläggsisolera befintligt bostadsbestånd med ett oorganiskt ventilerat fasadsystem.

Det som efterfrågades utöver isoleringsförmågan var möjligheten att justera ojämnheter och skevheter i den gamla fasaden. Flera situationer hade uppdragats där gamla betongelement förskjutits eller skadats genom åren. Att justera dessa små avvikelser var svårt och tidsödande.

## Systemets komponenter

REDAir MULTI  
SC clips



REDAir MULTI  
MR stålregel



REDAir  
FLEX skruv



REDAir MULTI  
FB fixbeslag



REDAir MULTI  
FB glidbeslag



REDAir FLEX  
plastbricka

REDAir MULTI TP T-profil

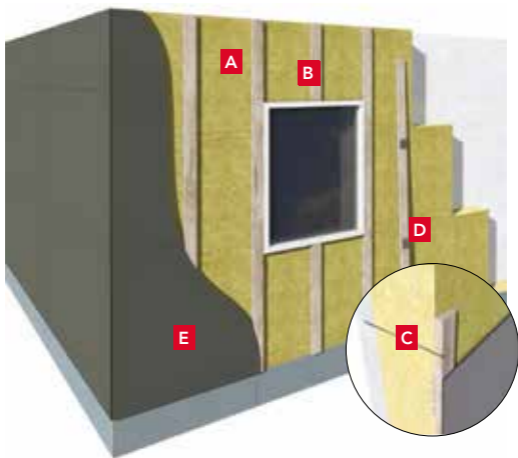


Läs mer om REDAir MULTI på  
[www.rockwool.se](http://www.rockwool.se)

# REDAir FLEX

REDAir FLEX är ett innovativt, ventilerat fasadsystem, som består av några få specialutvecklade komponenter. När de monteras ger det en stark, enkel och hållbar lösning som resulterar i en mycket bra totalekonomi.

- Kan användas till både nybyggnation och renovering
- Passar de flesta byggnadstyper
- Passar de flesta väggkonstruktioner
- Kan användas vid byggnadshöjd på upp till 30 meter.
- Lätt att anpassa – designfrihet
- Passar de flesta fasadbeklädnader



**A** Effektiv obrännbar isolering med REDAir Batts

**B** Brand- och mögelimpregnerade REDAir FLEX LVL-läkt

**C** Specialskruv anpassad till aktuellt underlag

**D** REDAir FLEX Friktionsplatta ger enkel och snabb montering

**E** Fritt val av fasadbeklädnad. Här ett exempel med ROCKPANEL



## REDAir LINK

REDAir LINK är en isolering som består av oorganisk stenull, komprimerad till en hård skiva. Den används främst som ett energieffektivt sätt att montera fönster eller dörrar, tillsammans med utvändigt isolering. REDAir LINK är en innovativ, enkel och energieffektiv produkt.

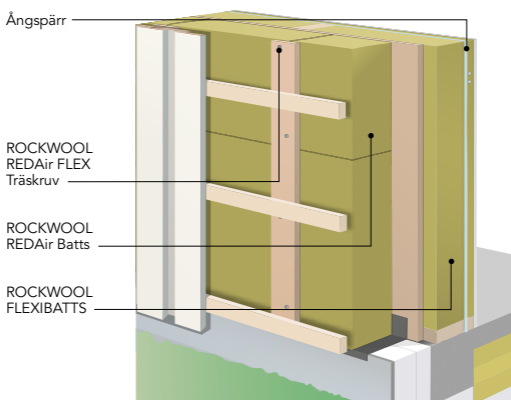
REDAir LINK är en stenullsprodukt som kompletteras med beslag för ihopsättning och montering. Tillsammans gör komponenterna det möjligt att montera fönster där det normalt bara finns mjuk isolering att förankra dem i. Alternativt hade det behövts träkonstruktioner med köldbryggor som följd.

REDAir LINK kan användas vid nybyggnation och vid renovering. REDAir LINK kan användas oavsett om stommen består av trä, betong, tegel eller lättbetong.



- Oorganisk och dimensionsstabil
- Opåverkad av fukt och temperatursvängningar
- Enkel och snabb montering
- Minimala köldbryggor
- Passar de flesta byggnadstyper

## Vägg: Yttervägg med REDAir FLEX



### U-värde ( $W/m^2K$ )

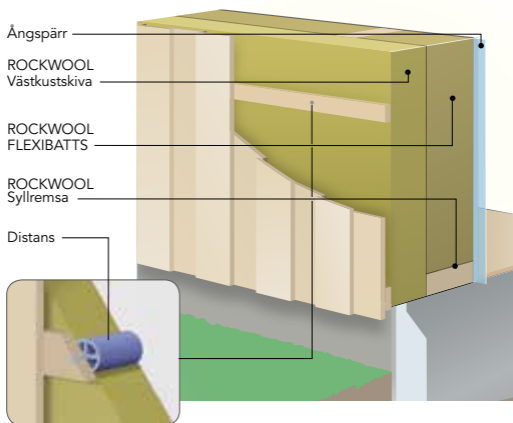
#### Isoleringstjocklek

FLEXIBATTS (mm)	REDAir Batts			
	100 mm	150 mm	200 mm	350 mm
70+120	0,129	0,108	0,092	0,065
70+145	0,120	0,102	0,088	0,063
70+170	0,113	0,096	0,084	0,061
70+195	0,107	0,092	0,080	0,059
70+220	0,101	0,087	0,077	0,057

ROCKWOOL REDAir Batts monteras utvändigt som ett heltäckande isolerskikt vilket betyder att hela den bärande delen av konstruktionen placeras varmt och fuktsäkert. Därmed undviks alla köldbryggor av träreglar i den yttre delen av väggen samtidigt som systemet möjliggör att total väggstjocklek kan optimeras.

REDAir Batts som har flexibel lång- och kortsida monteras tätt intill varandra på utsidan av den bärande väggen. Detaljerade monteringsanvisningar för REDAir FLEX System finns på ROCKWOOL hemsida.

## Yttervägg: Träreglor och västkustskiva



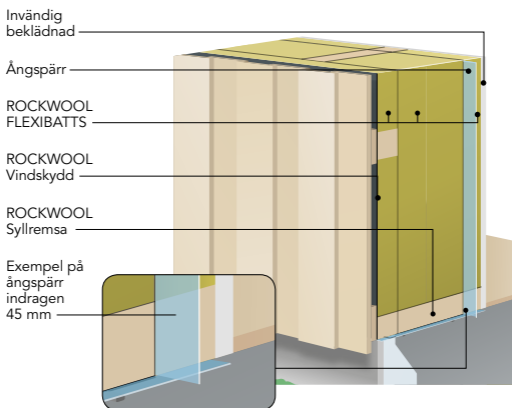
### U-värde (W/m<sup>2</sup>K)

#### Isoleringstjocklek

FLEXIBATTS (mm)	Västkustskiva	
	50 mm	80 mm
45+120	0,19	0,16
45+145	0,17	0,15
45+170	0,16	0,14
45+195	0,14	0,13
45+220	0,13	0,12

Genom att isolera den yttre delen av väggen med ROCKWOOL Västkustskiva fås en heltäckande isolering som bryter alla köldbryggor. Det betyder att U-värdet på väggen totalt blir bättre. Västkustskivans bättre isoleringsegenskaper gör väggen slankare. I en lufttät konstruktion gör Västkustskivan att det inte krävs något ytterligare utvändigt vindsydd. Västkustskiva levereras i full våningshöjd tillsammans med tillbehör för infästning.

## Yttervägg: träreglar och korslagd regelstomme



### U-värde ( $W/m^2K$ )

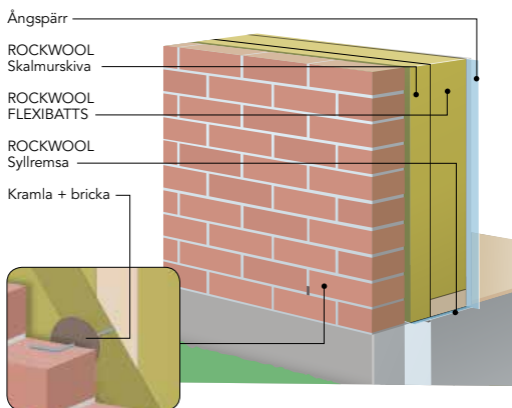
#### Isoleringstjocklek

FLEXIBATTS insida (mm)	FLEXIBATTS		
	45 mm	70 mm	95 mm
45+120	0,22	0,19	0,18
45+145	0,19	0,18	0,16
45+170	0,18	0,16	0,15
45+195	0,16	0,15	0,14
45+220	0,15	0,14	0,13

Innanför träpanelen och luftspalten monteras ett vindtätt skikt av ROCKWOOL Vindskydd. Detta är diffusionsöppet, skyddar mot vindinträning och hindrar luftrörelser i isoleringen. Montera ROCKWOOL FLEXIBATTS med förskjutna skarvar i respektive regelstomme.

På konstruktionens varma sida monteras ett diffusionstätt skikt, en ångspärr som hindrar fuktktransport via diffusion och konvektion genom konstruktionen. Mellan syll och betongplatta används ROCKWOOL Syllremsa som fuktskydd.

## Yttervägg: träreglar och tegelfasad



### U-värde (W/m<sup>2</sup>K)

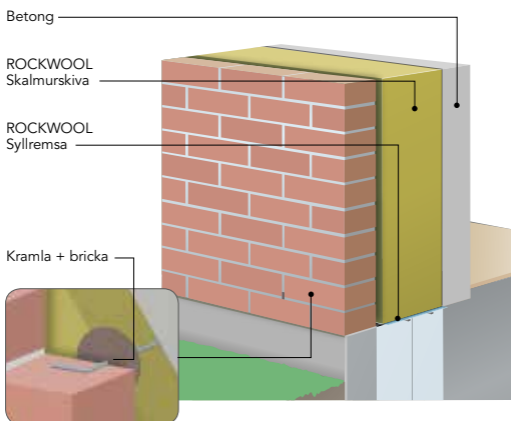
#### Isoleringstjocklek

FLEXIBATTS (mm)	Skalmursskiva				
	50 mm	80 mm	100 mm	120 mm	150 mm
45+120	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12
45+145	0,16	0,14	0,13	0,12	0,11
45+170	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10
45+195	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10
45+220	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09

Luftspalten mellan skalmur och ROCKWOOL Skalmursskiva bör vara minst 50 mm för att ventilationsfunktionen ska säkerställas. Regelverket isoleras med ROCKWOOL FLEXIBATTS och på utsidan av stommen monteras Regelverket isoleras med ROCKWOOL FLEXIBATTS och på utsidan av stommen monteras ROCKWOOL Skalmursskiva som i sig själv utgör ett tillräckligt vindskydd i en lufttät konstruktion.

I det andra tegelskiftet ska minst var fjärde stötfog vara öppen för att säkra dränering och ventilation. På insidan monteras ett diffusionstätt skikt, en plastfolie som hindrar fukttransport genom konstruktionen.

## Yttervägg: betong och tegelfasad



### U-värde ( $W/m^2K$ )

#### Isoleringstjocklek

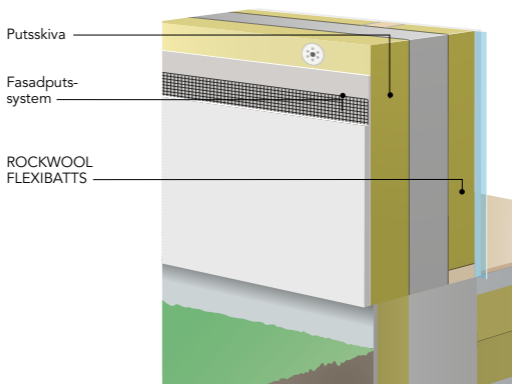
#### Skalmursskiva

100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm
0,28	0,20	0,15	0,13	0,11

Luftspalten mellan skalmur och ROCKWOOL Skalmursskiva bör vara minst 50 mm för att ventilationsfunktionen ska säkerställas. ROCKWOOL Skalmursskiva utgör i sig själv ett tillräckligt vindskydd, inget ytterligare skydd krävs. I det andra tegelskiftet ska minst var fjärde stötfog vara öppen för att säkra dränering och ventilation.

På insidan fungerar betongen som det luft- och diffusionstäta skiktet.

## Yttervägg: Betong med putsad fasad



### U-värde (W/m<sup>2</sup>K)

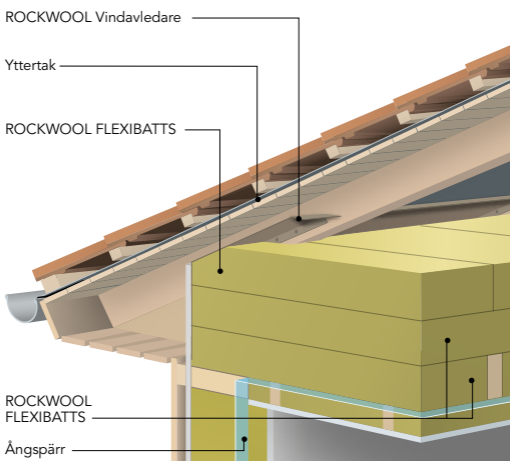
#### Isoleringstjocklek

FLEXIBATTS (mm)	Putsskiva				
	80 mm	100 mm	150 mm	180 mm	200 mm
45	0,28	0,24	0,18	0,15	0,14
70	0,24	0,21	0,16	0,14	0,13
95	0,21	0,19	0,15	0,13	0,12

Väggar av betong och mursten ska alltid utföras med störst andel isolering på utsidan för att undvika kondensrisk på insidan. På utsidan används en putsskiva som ger en heltäckande isolerlösning utan köldbryggor. Isoler-skivorna fästs direkt mot betongväggen och det finns flera olika putssystem på marknaden.

På insidan används FLEXIBATTS eller Stålskivregelskiva mellan reglar av trä eller stål. Därefter monteras en ångspärr och invändig beklädnad.

## Tak: Vindsbjälklag med skivor



### U-värde ( $W/m^2K$ )

#### Isoleringstjocklek

FLEXIBATTS insida (mm)	FLEXIBATTS					
	250 mm	300 mm	350 mm	400 mm	450 mm	500 mm
0	0,15	0,13	0,11	0,09	0,08	0,08
45	0,13	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07
70	0,13	0,11	0,09	0,08	0,07	0,07

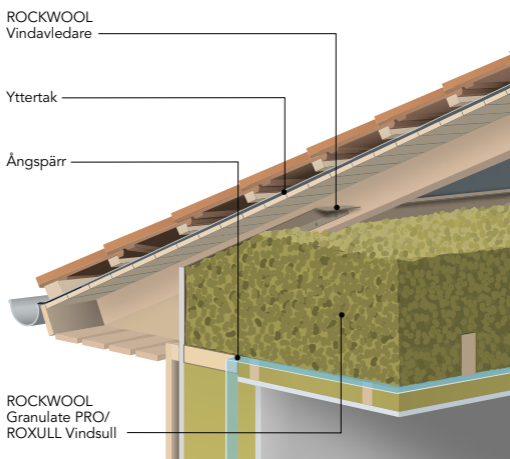
Takstolar cc 1200 mm

Ett kallt vindsutrymme ska ventileras genom en spalt utmed takfoten och genom ventiler på gavlarna. Ventilationsspalten vid takfoten ska vara ca 50 mm och anordnas med ROCKWOOL Vindavledare. Den används för att leda ventilationsluften upp över isoleringen och ska avslutas ca 150 mm över färdig isoleringsnivå.

I första lagret monteras ROCKWOOL FLEXIBATTS i samma tjocklek som underramen är hög. Därefter läggs isoleringsskivorna tätt intill varandra med förskjutna skarvar och gärna i flera skikt till önskad tjocklek. På insidan monteras en plastfolie, ett luft- och diffusionstätt skikt, som hindrar oönskat luftläckage genom konstruktionen.



## Tak: Vindsbjälklag med lösull



### U-värde (W/m<sup>2</sup>K)

#### Isoleringstjocklek

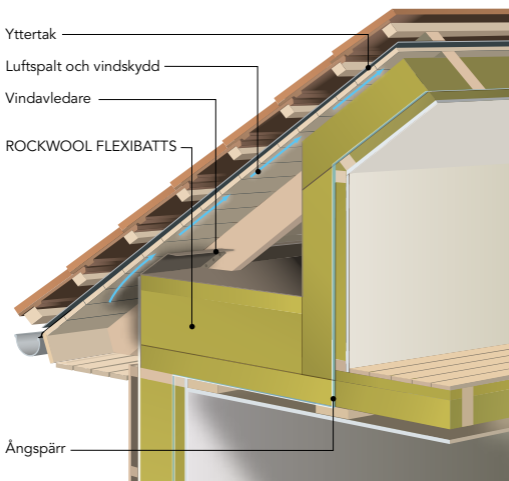
FLEXIBATTS insida (mm)	Granulate PRO					
	300 mm	400 mm	450 mm	500 mm	550 mm	600 mm
0	0,14	0,11	0,09	0,08	0,08	0,07
45	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07
70	0,12	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06

Takstolar cc 1200 mm

Ett kallt vindsutrymme ska ventileras genom en spalt utmed takfoten och genom ventiler på gavlarna. Ventilationsspalten vid takfoten ska vara ca 50 mm och anordnas med ROCKWOOL Vindavledare. Den används för att leda ventilationsluften upp över isoleringen och ska avslutas ca 150 mm över färdig isoleringsnivå.

För isolering med lösull på vindsbjälklag kan antingen en auktoriserad lösullsentreprenör anlitas eller så kan man utföra arbetet själv genom att kratta ut ull eller spruta den med Vindsullspruta från ROCKWOOL. På insidan monteras en plastfolie, ett luft- och diffusionstätt skikt, som hindrar oönskat luftläckage genom konstruktionen.

## Tak: Takstol med inredd vind



### U-värde ( $W/m^2K$ )

#### Isoleringstjocklek

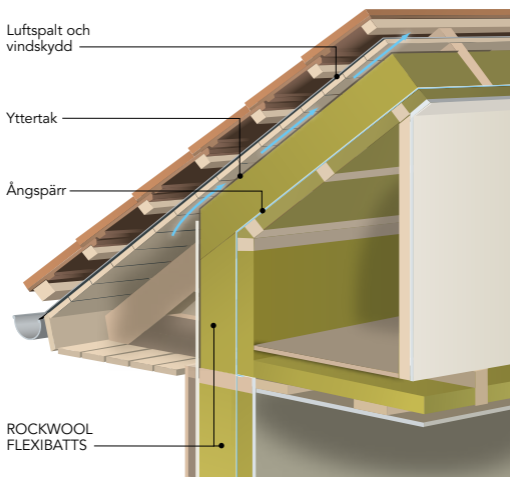
FLEXIBATTS insida (mm)	FLEXIBATTS			
	200 mm	250 mm	300 mm	350 mm
45	0,17	0,14	0,12	0,11
70	0,15	0,13	0,12	0,10
95	0,14	0,12	0,11	0,10

Takstolar cc 1200 mm

Vid takfoten monteras vindavledare på samma sätt som på ett vindsbjälklag. Mot yttertakets etableras luftspalt, ca 50 mm, som ger möjlighet till utluftning över snedtaget. Mellan golvreplarna monteras ROCKWOOL FLEXIBATTS i flera skikt och med förskjutna skarvar. I det översta lagret används ROCKWOOL Regel-skiva med vindskydd för att skydda isoleringen mot anblåsning. Stödbensväggen isoleras med ROCKWOOL FLEXIBATTS som kläs med vindskydd på utsidan.

På insidan monteras en plastfolie, ett luft- och diffusionstätt skikt, som hindrar oönskat luftläckage genom konstruktionen.

## Tak: Takstol med inredd vind



### U-värde (W/m<sup>2</sup>K)

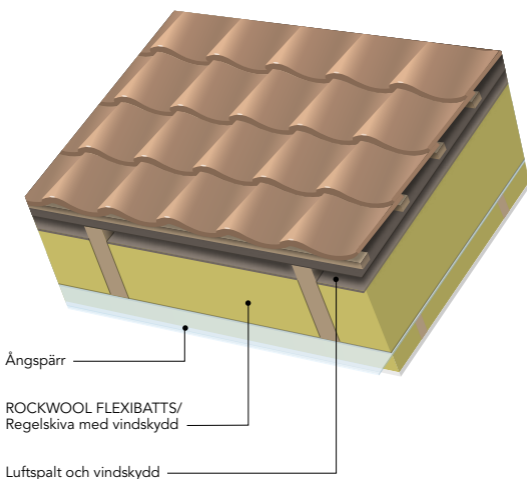
#### Isoleringstjocklek

FLEXIBATTS insida (mm)	FLEXIBATTS			
	200 mm	250 mm	300 mm	350 mm
45	0,17	0,14	0,12	0,11
70	0,15	0,13	0,12	0,10
95	0,14	0,12	0,11	0,10

Takstolar cc 1200 mm

Med denna lösning ventileras inte vindsutrymmet bakom stödbensväggen. Det luft- och diffusionstäta skiktet samt väggens huvudisolering placeras i den förhöjda ytterväggkonstruktionen. Snedtaket ventileras med en luftspalt som är ca 50 mm och den yttre delen isoleras med ROCKWOOL Regelskiva med vindskydd som skyddar isoleringen mot anblåsning. Resterande del i taket och ytterväggen isoleras med ROCKWOOL FLEXIBATTS i ett eller flera skikt och med förskjutna skarvar för att undvika köldbryggor. Montera plastfolie som tejpas och kläms med överlapp i övergång mellan vägg och tak.

## Tak: Snedtak med skivor

U-värde ( $W/m^2K$ )

## Isoleringstjocklek

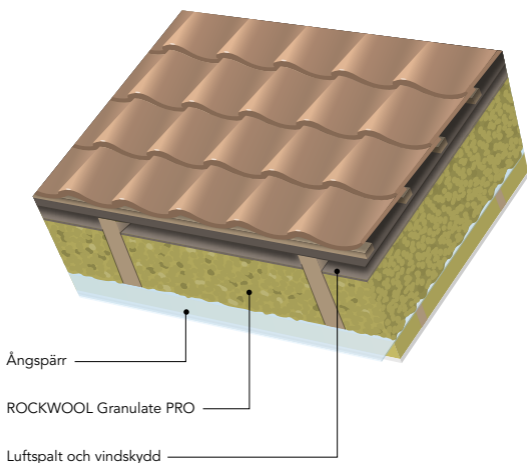
FLEXIBATTS insida (mm)	FLEXIBATTS				
	250 mm	300 mm	350 mm	400 mm	450 mm
0	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10
45	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09
70	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08

Takstolar cc 1200 mm

Snedtaget ventileras med en luftspalt som är ca 50 mm mot ytter-taket. Som luftspaltsbildare monteras en fuktbeständig papp- eller träfiberskiva alternativt används ROCKWOOL Regelskiva med vindskydd i det yttersta isolerskiktet. Vindskyddet ska vara tätt och ska skydda isoleringen mot anblåsning. Mellan takstolarna monteras ROCKWOOL FLEXIBATTS i ett eller flera skikt tätt intill varandra och med förskjutna skarvar.

På takstolarnas insida monteras plastfolie som tejpas och kläms i alla skarvar så att det blir helt luft- och diffusionstätt. Ett invändigt isolerskikt skapar ett utrymme för t.ex. elinstallationer.

## Tak: Snedtak med lösull



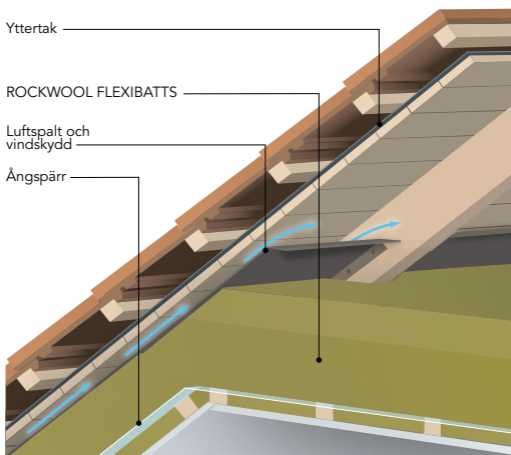
U-värde (W/m <sup>2</sup> K)				
Isoleringstjocklek				
FLEXIBATTS insida (mm)	200 mm	250 mm	300 mm	350 mm
45	0,17	0,14	0,12	0,11
70	0,15	0,13	0,12	0,10
95	0,14	0,12	0,11	0,10

Takstolar cc 1200 mm

Lösullsisolering av snedtak med ROCKWOOL Granulate PRO utförs av auktoriserade entreprenörer. Taket ventileras med en luftspalt som är ca 50 mm mot yttertaket. Som luftspaltsbildare monteras en fuktbeständig papp- eller träfiberskiva. Materialet ska skydda lösullen mot anblåsning och samtidigt vara styvt för att kunna motstå lösullens tryck speciellt i installationskedet.

På insidan monteras plastfolien som ska var helt tät och samtidigt stå emot de påfrestningar som blir av lösullen. Sist monteras glespanel eller regler för installationskikt innan lösullen installeras i varje takstolsfack.

## Tak: Hanbjälklag med skivor



### U-värde (W/m<sup>2</sup>K)

#### Isoleringsstjocklek

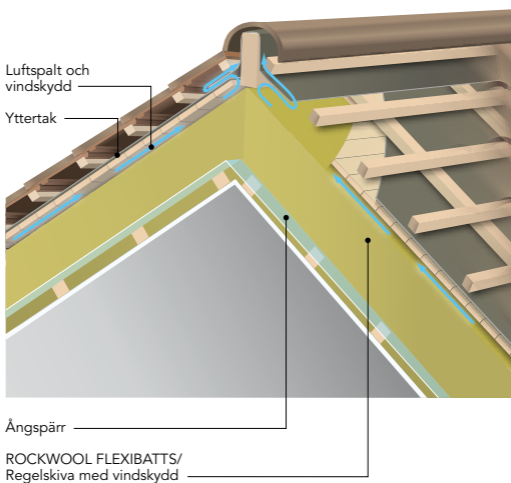
FLEXIBATTS insida (mm)	FLEXIBATTS					
	250 mm	300 mm	350 mm	400 mm	450 mm	500 mm
0	0,15	0,13	0,11	0,09	0,08	0,08
45	0,13	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07
70	0,13	0,11	0,09	0,08	0,07	0,07

Takstolar cc 1200 mm

Ett hanbjälklag har samma princip som ett vindbjälklag. Ventilations-luften från takfoten löper efter yttertakets undersida upp via vindavledare på hanbjälklaget som hindrar ventilations-luften att blåsa in i isoleringen. Ventilationsluften ventileras bort via gavelventiler. Hanbjälklaget isoleras med ROCKWOOL FLEXIBATTS i ett eller flera skikt tätt intill varandra och med förskjutna skarvar.

För att skydda isoleringen mot anblåsning kan översta skiktet bytas mot Regelskiva med vindskydd. På insidan monteras en plastfolie, ett luft- och diffusionstätt skikt, som hindrar oönskat luftläckage genom konstruktionen.

## Tak: Luftning genom ventileradnock



### U-värde (W/m<sup>2</sup>K)

#### Isoleringstjocklek

FLEXIBATTS insida (mm)	FLEXIBATTS				
	250 mm	300 mm	350 mm	400 mm	450 mm
0	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10
45	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09
70	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08

Takstolar cc 1200 mm

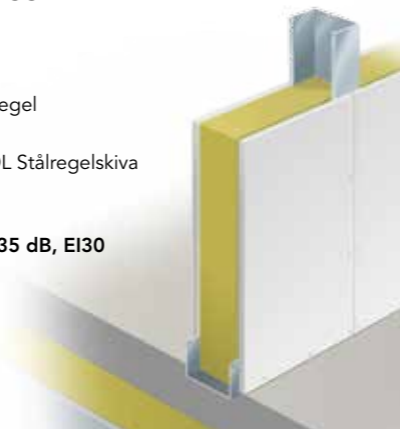
För att skapa större volym i huset kan snedtaket isoleras ända upp till taknocken. Det ställer speciella krav på att man tar hänsyn till ventilationen av takkonstruktionen. Ventilationsspalten utförs på samma sätt som i en hanbjälklagslösning men med skillnaden att ventilationsluften passerar ut genom öppning i nocken istället för via gavelventiler.

Öppningen i nocken skapas genom att yttertak och vindskydd ca 30 mm innan nockbrädan. På nockbrädan monteras takpapp som viks ner på båda sidor om nockbrädan och fästs mot ovasidan på ströläkten så att en luftspalt bildas in mot öppningen i yttertaket.

## Mellanväggar: Generellt

13 mm gips  
70 mm stålregel  
70 mm  
ROCKWOOL Stålregelskiva  
13 mm gips

**R'w ca. 30-35 dB, EI30**



### Generellt

Mellanväggar kan byggas upp som enkelt eller dubbelt regelverk med stål- eller träreglar. Normalt används gips som beklädnadsskiva men den kan också vara av annat material t.ex. träskivor. Hur väggen byggs upp och vilket material som används bestäms oftast med hänsyn till aktuella brand- och ljudkrav. Små otätheter eller kontakt mellan reglar kan ge en märkbar försämring av ljudreduktionen. Därför ska anslutningar mot vägg, tak och golv alltid fogas. Avskiljande väggar byggs upp med skilda regelstommar för att åstadkomma extra goda egenskaper.

### Isolera invändiga väggar med ROCKWOOL stenull:

- Det fördröjer brandspridning
- Enklare att ha olika temperatur i olika rum
- Ljud genom väggen reduceras märkbart

### Förbättring av ljudisolering i mellanvägg

Om väggen isoleras med ROCKWOOL isolering kan ljudnivån reduceras med 6-8 dB vilket av örat kan uppfattas som upp emot en halvering.



## Ljudisolering beroende av antal skivlager:

- Från 1+1 skivlager till 1+2 skivlager = 3 - 4 dB förbättring
- Från 1+1 skivlager till 2+2 skivlager = 5 - 6 dB förbättring

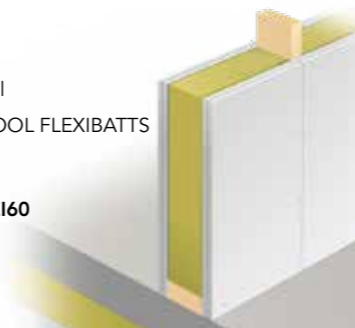
2 x 13 mm gips

45 x 70 mm regel

70 mm ROCKWOOL FLEXIBATTS

2 x 13 mm gips

**R'w ca. 40 dB, EI60**



2 x 13 mm gips

45 x 70 mm regel

70 mm ROCKWOOL FLEXIBATTS

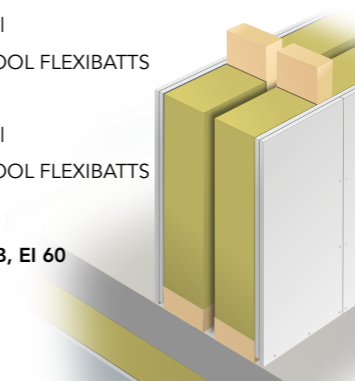
20 mm Luftspalt

45 x 70 mm regel

70 mm ROCKWOOL FLEXIBATTS

2 x 13 mm gips

**R'w ca. 55-60 dB, EI 60**



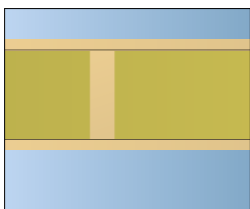
## Mellanbjälklag: Generellt

### Generellt

Mellanbjälklag som gränsar mot andra bostäder måste uppfylla krav på brandmotstånd och ljudreduktion.

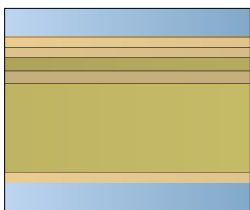
Genom att isolera ordentligt tillsammans med förbättrade konstruktionslösningar som flytande golv och nedhängda undertak löses detta på ett enkelt sätt.

### Ljudvärden för olika lösningar:



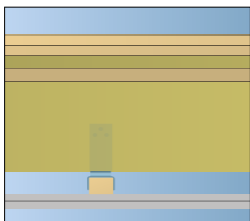
#### Baskonstruktion

- Luftljud R'w dB: 38-41
- Stegljud L'n, w dB: 80-83



#### Flytande golv med 20 mm ROCKWOOL Stegljudsskiva

- Luftljud R'w dB: 50-55
- Stegljud L'n, w dB: 58-63



#### Flytande golv med 20 mm ROCKWOOL Stegljudsskiva och undertak

- Luftljud R'w dB: 57-61
- Stegljud L'n, w dB: 53-49

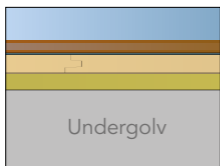
## Mellanbjälklag och flytande golv

På bjälklaget monteras ett spånskivegolv och därefter läggs ROCKWOOL Stegljudsskiva omlott och tätt intill varandra med den glasfiberbelagda sidan uppåt.

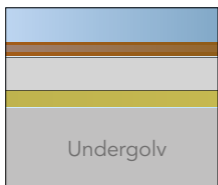
Vid väggar och dörrar samt under tung inredning läggs en 50-100 mm regel som understöttning.

På det flytande skiktet läggs tryckfördelande skivor som limmas i not och spont. Mot väggarna lämnas en ca 10 mm bred fog som tätas med elastisk fogmassa. Avjämningsmassa av betong kan också användas som tryckfördelande skikt ovanpå stegljudsskivan.

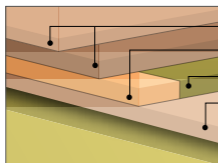
## Lösningar med flytande golv:



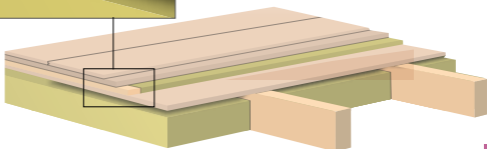
- 14 mm parkett
- Underlagsmaterial
- 22 mm spånskiva
- 20 mm ROCKWOOL Stegljudsskiva



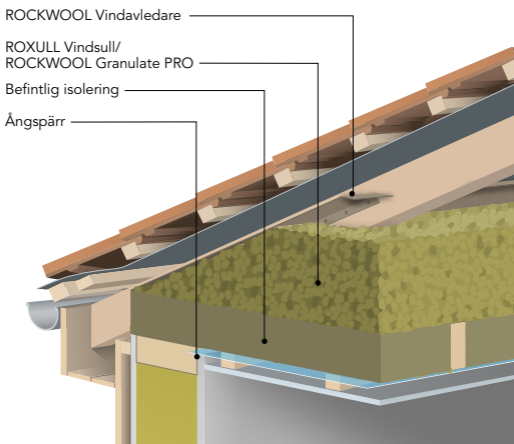
- 14 mm parkett
- Underlagsmaterial
- Avjämningsmassa
- Fiberduk
- 20 mm ROCKWOOL Stegljudsskiva



- Tryckfördelande skivor
- Regel 50-100 mm
- ROCKWOOL Stegljudsskiva
- Underlagsgolv



## Tilläggsisolering: Vindsbjälklag



U-värde (W/m<sup>2</sup>K)

Isoleringstjocklek

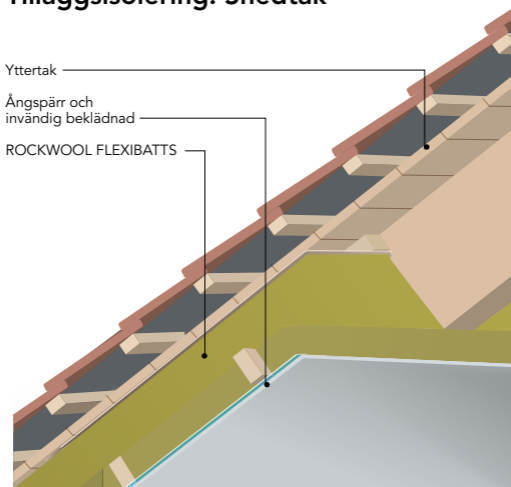
**ROXULL Vindsull/ ROCKWOOL Granulate PRO**

200 mm	300 mm	350 mm	400 mm	450 mm	500 mm
0,23	0,15	0,13	0,11	0,10	0,09

Efter tilläggsisolering på en kall vind blir utrymmet kallare och mer fukt känsligt eftersom mindre värme tillförs. Det är viktigt att vindsutrymmet ventileras lagom, varken för mycket eller för lite. Om vinden ventileras för mycket kan effekten bli negativ eftersom fuktig inomhus luft riskerar att sugas upp på vinden, framförallt om plastfolie saknas. Innan arbetet påbörjas ska bjälklaget kontrolleras och otätheter tätas noggrant.

Vinden ska göras möjlig för inspektion varför saker som t.ex. gångbrygga eller sarg vid vindslucka ska installeras. I takfoten monteras vindavledare för att leda ventilationsluften upp över isoleringen. Vinden isoleras med ROCKWOOL FLEXIBATTS i ett eller flera lager men oftast är det enklast att spruta hela vinden med lösull.

## Tilläggsisolering: Snedtak



U-värde (W/m<sup>2</sup>K)

Isolerings tjocklek

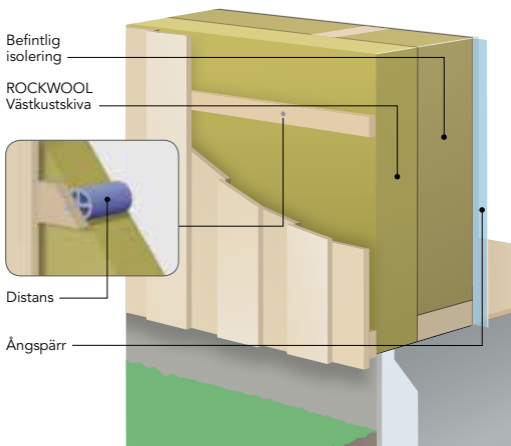
### ROCKWOOL FLEXIBATTS

100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm	350 mm
0,39	0,27	0,21	0,18	0,15	0,13

Om utrymmet medger utförs en tilläggsisolering av snedtak enklast från insidan. Mot yttertaket ska det finnas en luftspalt som är ca 30-50 mm, se ritningen nedan. En luftspaltbildande skiva av t.ex. papp monteras mellan takstolarna och utrymmet isoleras med ROCKWOOL FLEXIBATTS. Oftast krävs att ytterligare regler monteras under takbjälkarna för att nå tillräcklig isoleringstjocklek.

Om det är möjligt bör reglarna monteras i flera skikt för att bryta köldbryggor och skapa ett installationsskikt. Utrymmet mellan reglarna isoleras med ROCKWOOL FLEXIBATTS. För att hindra luft- och fukttransport genom konstruktionen monteras alltid en plastfolie på konstruktionens varma sida.

## Tilläggsisolering: Träregelväggar - med heltäckande isolering



### U-värde ( $W/m^2K$ )

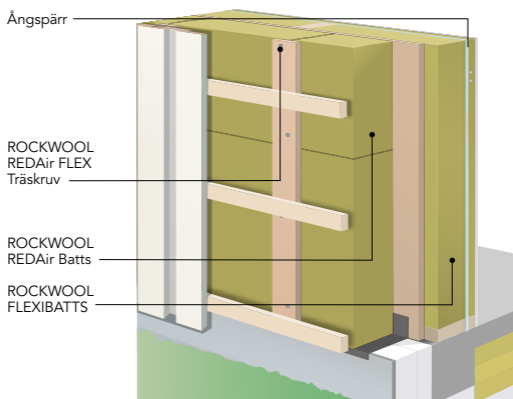
#### Isoleringstjocklek

Ny isolering (mm)	Bef. isolering				
	0 mm	30 mm	70 mm	100 mm	150 mm
50	0,44	0,33	0,30	0,25	0,20
80	0,32	0,26	0,24	0,24	0,17

Oavsett typ av isolering som används är utvändigt tilläggsisolering alltid ett bättre alternativ än invändig. På det sättet bryter man effektivt alla köldbryggor och temperaturen höjs i den befintliga konstruktionen.

Om man väljer ROCKWOOL Västskustskiva fås ett homogent isolerskikt utan några köldbryggor i den yttre delen av väggen. Den monteras direkt mot befintlig vägg utan något vindsydd, den fungerar i sig själv som ett vindsydd i en lufttät konstruktion. Väggen får ett totalt bättre värmemotstånd då isolerförmågan är bättre och andelen trä minimeras.

## Tilläggsisolering: Yttervägg med REDAir FLEX System



### U-värde (W/m<sup>2</sup>K)

#### Isoleringstjocklek

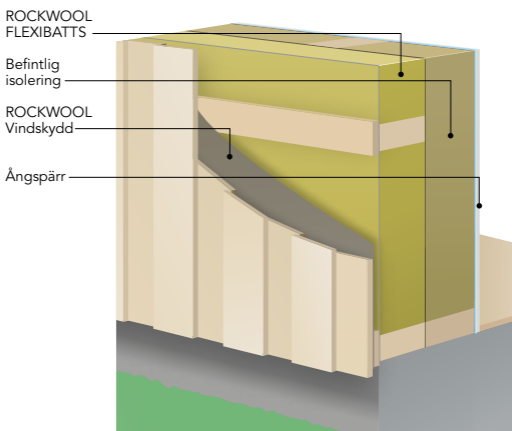
Ny Isolering (mm)	Bef. Isolering				
	0 mm	30 mm	70 mm	100 mm	150 mm
100	0,28	0,24	0,20	0,17	0,15
150	0,21	0,18	0,16	0,14	0,12
200	0,16	0,15	0,13	0,12	0,11
250	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09
300	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
350	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07

ROCKWOOL REDAir Batts monteras utvändigt som ett heltäckande isolerskikt vilket betyder att hela den bärande delen av konstruktionen placeras varmt och fuksäkert. Därmed undviks alla köldbryggor av träreglar i den yttre delen av väggen samtidigt som systemet möjliggör att total väggstjocklek kan optimeras.

REDAir Batts som har flexibel lång- och kortsida monteras tätt intill varandra på utsidan av den bärande väggen.

Detaljerade monteringsanvisningar för REDAir FLEX System finns på ROCKWOOL hemsida.

## Tilläggsisolering: Träregeleväggar - med FLEXIBATTS

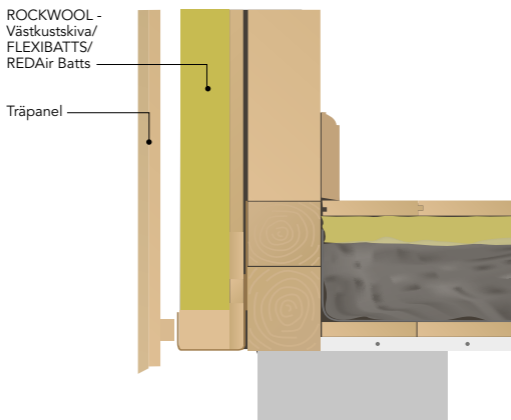


U-värde (W/m <sup>2</sup> K)					
Isoleringstjocklek					
Ny isolering (mm)	Bef. isolering				
	0 mm	30 mm	70 mm	100 mm	150 mm
45	0,56	0,38	0,35	0,29	0,22
70	0,43	0,32	0,30	0,25	0,20
95	0,35	0,27	0,26	0,22	0,18

ROCKWOOL FLEXIBATTS monteras mellan reglar på utsidan av den befintliga ytterväggen. Därefter monteras ROCKWOOL vindskydd som skyddar isolering mot anblåsning innan fasadbeklädnaden monteras.



## Tilläggsisolering: Plankväggar



U-värde (W/m<sup>2</sup>K)

Isoleringstjocklek

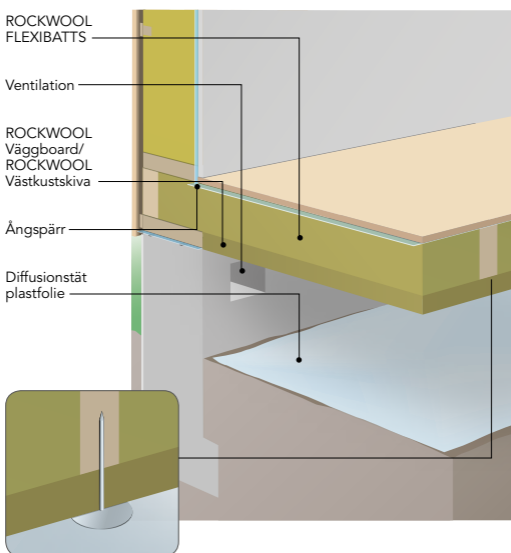
Ny isolering (mm)	Bef. isolering				
	0 mm	30 mm	70 mm	100 mm	150 mm
50	0,44	0,34	0,26	0,22	0,18
75	0,33	0,27	0,22	0,19	0,16
100	0,27	0,23	0,19	0,17	0,14

Plankväggar kan på samma sätt som träregelväggar tilläggsisoleras med ROCKWOOL FLEXIBATTS eller Västskustskiva. Kontrollera väggen och undersök om det finns några hålrum, täta i så fall till dem med isoleringsremсор. Om det uppstår luft rörelser i väggen kan isoleringsförmågan försämr as. Kontrollera också väggens luft- och diffusionstäthet på insidan. Om möjligt bör en ångspärr monteras för att undvika problem med oönskat luftläckage. En alternativ lösning är ROCKWOOL REDAir FLEX System som passar bra vid större isolertjocklekar.



Läs mer om REDAir FLEX  
på [www.rockwool.se](http://www.rockwool.se)

### Tilläggsisolering: Krypgrund



När en krypgrund tilläggsisoleras sänks temperaturen i grunden och den blir därmed känsligare för fuktrelaterade skador. På våren/sommaren när fuktig utomhusluft ventileras in i grunden är risken för kondens mot kalla ytor störst. Bäst förutsättning får man genom att rensa grunden från organiskt material, ordna med lagom ventilation och möjliggöra för ordentlig dränering av marken. Tänk också på att grunden ska vara inspekterbar.

Mellan bjälkarna monteras ROCKWOOL FLEXIBATTS och på undersidan ett heltäckande isolerskikt med t.ex. ROCKWOOL Väggbord eller Väst kustskiva. På marken läggs en plastfolie som avslutas en bit från grundmuren och punkteras i lågpunkter.

## Tilläggsisolering: Källargolv

En betongplatta som inte har befintlig underliggande isolering är svår att tilläggsisolera på ett bra och fukt-säkert sätt. Den bästa lösningen är att tilläggsisolera på konstruktionens kalla sida. Det betyder att allt befintligt material måste grävas bort i så stor utsträckning att det är möjligt att ersätta med ett nytt dränerande och isolerande skikt på undersidan. Resultatet blir ett varmt och torrt golv utan risk för kondens på betongplattans ovansida. Att tilläggsisolera på ovansidan utgör en risk eftersom betongplattan blir kallare och därmed fuktkänsligare. I enstaka fall och där man är medveten om riskerna kan det också bli aktuellt med en invändig åtgärd.

Om ett isolerat regelgolv läggs direkt på en betongplatta kan det lukta illa och mögel kan bildas. Om man lägger ett fuktskyddsskikt direkt på golvet förbättras förutsättningarna men fukthalten i betongplattan kommer att förbli hög även om den varierar med temperaturen. Därför rekommenderas inte denna lösning i de flesta fall.

Ett annat alternativ är att montera ett isolerskikt som ett flytande golv på befintlig betongplatta och därefter gjuta ett nytt golv ovanpå. En sådan lösning medför att temperaturen på golvet i rummet ökar och att konstruktionen generellt blir mindre fuktkänslig. Ytterligare en lösning är att montera ett undertrycksventilerat golv där övergolv och isolering separeras från betongplattan med en luftspalt.

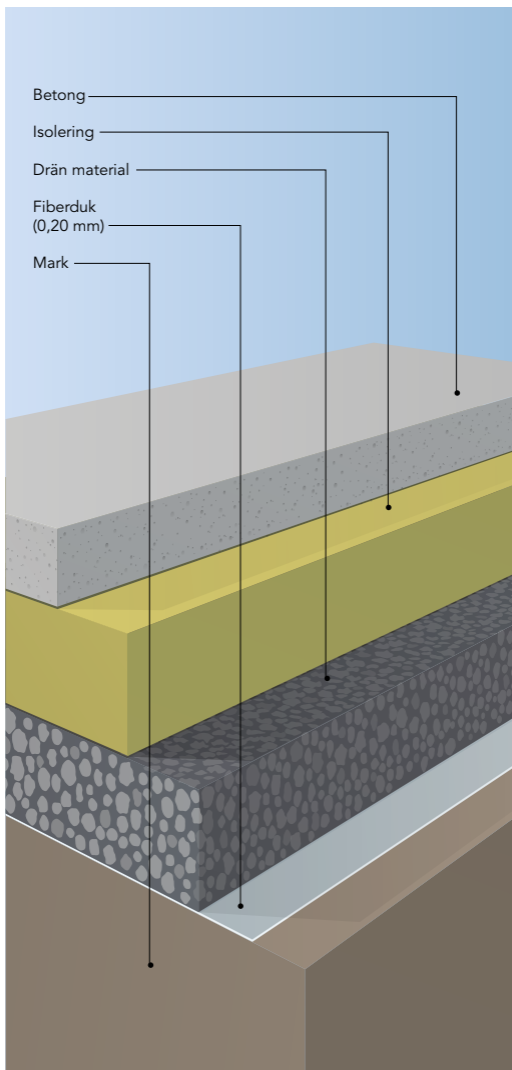
Genom ventilation under golvet och ut via öppningar utmed väggarna kan eventuell fukt, lukt och emissioner transporteras bort och därmed säkerställs ett friskt golv.

God ventilation och värme i källaren minskar allmänt risken för dåligt klimat oavsett isoleringsnivå. Det ska finnas friskluftventiler i vägg eller fönster och frånluftsventilation för att ta bort fuktig och dålig luft och samtidigt tillföra ny.

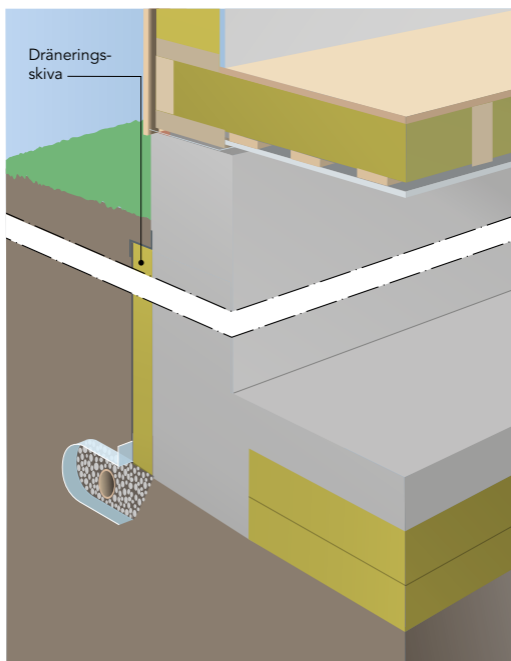


Läs mer om källare och systemlösningar som Nivell System på [www.rockwool.se](http://www.rockwool.se)

# Tilläggsisolering



## Tilläggsisolering: Källarvägg - utsida

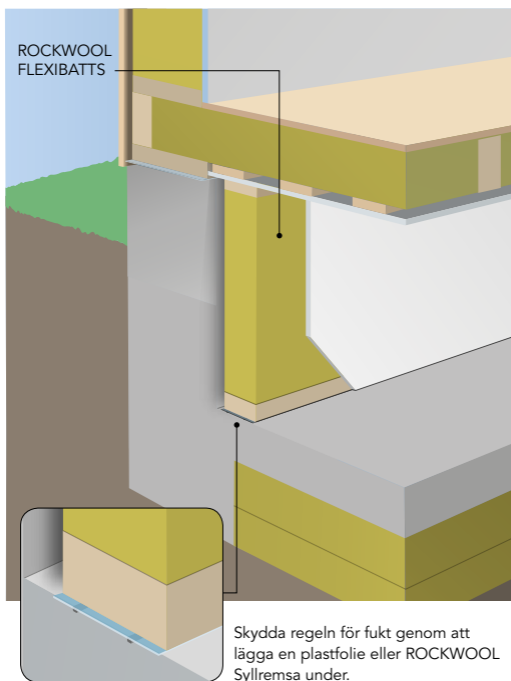


Ur fuktsynpunkt är det alltid bäst att tilläggsisolera en källarvägg utvändigt. Utvändig isolering bidrar till att hålla källarväggen varm och eftersom väggen samtidigt hålls torr minskas risken för fuktproblem.

Vid utvändig isolering används dräneringsskiva som ett isolerande och dränerande homogent skikt på utsidan.

Det är viktigt att man i samband med utvändigt isoleringsarbete på källarväggar också kontrollerar att markavvattning och dränering fungerar tillfredställande.

### Tilläggsisolering: Källarvägg - insida



Om man väljer att tilläggsisolera en källarvägg på insidan måste man först försäkra sig om att väggarna är torra året om. Invändig tilläggsisolering sänker temperaturen i den befintliga källarväggen vilket i sin tur betyder att risken för fuktproblem blir större. Vid invändig isolering bör isolertjockleken inte överstiga 70 mm och det är en fördel att använda stålreglar gentemot trä i en fuktkänslig miljö. Reglarna monteras avskilda från källarväggen och därefter isoleras hela utrymmet med ROCKWOOL FLEXIBATTS eller Stålregelskiva. Plastfolie ska inte användas på källarväggar såvida inte merparten av väggen ligger över marknivå.

## Tilläggsisolering: Yttervägg på insidan



### U-värde (W/m<sup>2</sup>K)

#### Isoleringstjocklek

Ny isolering (mm)	Bef. isolering				
	30 mm	50 mm	60 mm	100 mm	150 mm
45	0,39	0,32	0,26	0,23	0,18
70	0,32	0,28	0,23	0,20	0,16

Det är alltid bäst att tilläggsisolera utvändigt men eftersom det inte alltid går blir ibland invändig isolering aktuell. Nackdelen med att isolera på insidan är att befintlig vägg blir kallare och därmed mer känslig för fukt.

Börja med att kontrollera om det finns ett diffusionstätt skikt i väggen. Om det finns en plastfolie är det säkrast att ta bort den först då alltid minst 2/3 av den totala isoleringstjockleken ska finnas på plastfoliens kalla sida. På insidan monteras regler av stål eller trä avskilt från väggen och hela utrymmet mot väggen isoleras med FLEXIBATTS eller Stålregelskiva. Ångspärr monteras alltid innan väggbeklädnad i de fall det inte finns någon sedan tidigare.

### Tilläggsisolering: Fönster och dörrar

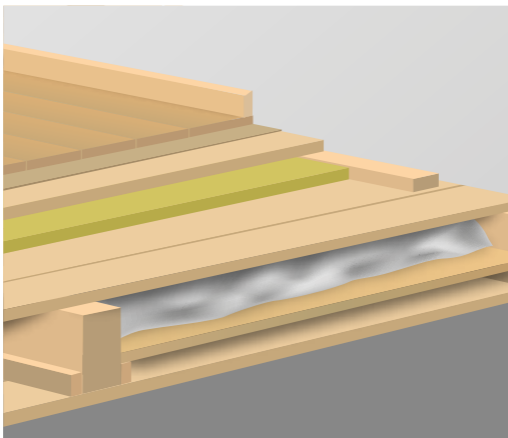


Det är mycket viktigt att täta och isolera utrymmet mellan fönster och dörrkarmar eftersom otätheter bl.a. bidrar till drag och oönskat luftläckage. Detta påverkar energianvändningen i hög grad. Hållrummet mellan karm och väggkonstruktion fylls i olika lager med ROCKWOOL drevremsa. På utsidan monteras ett expanderande fogband som ska vara diffusionsöppet men tätt mot slagregn.

Invändigt tätas utrymmet mellan vägg och karm med en elastisk fogmassa mot en bottningslist som gör anslutningen helt luft- och diffusionstät.



## Ljudisolering: Mellanbjälklag



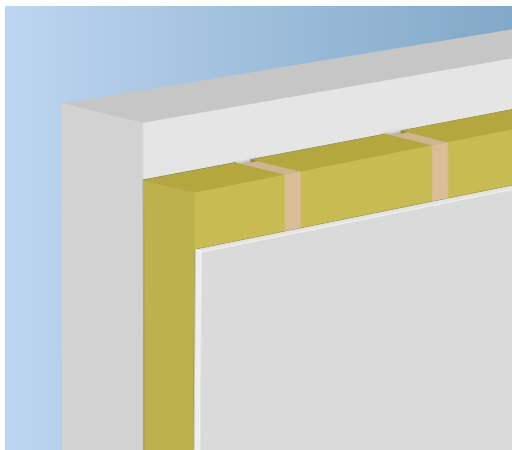
Mellanbjälklag av trä har som regel dåliga ljudisolerande egenskaper. Det kan förbättras genom t.ex. montering av ett flytande golv på ovansidan eller komplettering på undersidan med isolering och ett nytt innertak. Problem med luftljud förbättras bäst genom åtgärd på undersidan medan stegljudsproblem löses med stegljudsisolering på ovansidan.

Ljud kan också överföras mellan olika delar i byggnaden genom flanktransmission. Exempel på det är genomgående väggar och avloppsrör. För att åtgärden på bjälklaget ska få avsedd effekt bör också eventuella åtgärder med ljudöverföringar värderas.



Läs mer om flytande golv med ROCKWOOL Stegljudskiva i avsnittet "Nybyggnation" eller på [www.rockwool.se](http://www.rockwool.se)

### Ljudisolering: Mellanväggar



Lättväggar med enbart träpanel och utan isolering har dåliga ljudisolerande egenskaper men kan relativt enkelt förbättras. Själva väggen öppnas och isoleras med ROCKWOOL FLEXIBATTS och därefter kläs den med ett eller flera lager gipsskivor på varje sida.

För att förbättra ljudegenskaperna på tunga väggar av t.ex. betong kan en fristående lättvägg monteras i anslutning till den befintliga. Reglarna, t.ex. 70 mm breda, monteras med ett litet avstånd från väggen. Om reglarna får kontakt med väggen bakom försämras ljudegenskaperna på grund av flanktransmission. Beroende på om stål- eller träreglar används så isoleras därefter väggen antingen med ROCKWOOL FLEXIBATTS eller Stålregelskiva. Gipsskiva i ett eller flera lager monteras till sist mot reglarna.

ROCKWOOL AB förbehåller sig rätten att när som helst genomföra erforderliga produktförändringar. Tekniska specifikationer har därför angivits med förbehåll för ändringar.

ROCKWOOL är registrerat varumärken av ROCKWOOL AB.

Layout och grafisk produktion:  
3B Grafisk

Utgiven av ROCKWOOL AB. Eftertryck endast tillåtet efter skriftligt avtal med ROCKWOOL AB.

Juli 2018.

© Copyright ROCKWOOL AB

**Broschyrens begränsningar**

Broschyren ger en allmän orientering om produkternas användningsområden och lösningarna visar inte alla detaljer som kan behövas vid projekteringsarbete.

ROCKWOOL AB kan inte ta ansvaret för det resultat som uppnås vid användande av de olika produkterna då förbrukarnas slutliga användning ligger utanför vår kontroll.

ROCKWOOL AB reserverar sig för eventuella tryckfel i broschyren.

**ROCKWOOL AB**

Box 11505

550 11 Jönköping

[info@rockwool.se](mailto:info@rockwool.se)

[www.rockwool.se](http://www.rockwool.se)

