



# Flerbostadshus i trä

Med miljöanpassade och brandsäkra isolerlösningar

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN



## Hållbart byggande



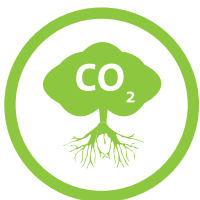
Kyotopyramiden.

Vi har bostadsbrist i de flesta av Sveriges kommuner och urbaniseringstakten är här bland den snabbaste i Europa. Många bostäder måste byggas på mycket kort tid och fokus ligger på kostnadseffektiva flerbostadshus. Samtidigt är det viktigt att byggnationen ska vara hållbar, brandsäker och med bra ljudmiljö. Är detta verkligen möjligt? Kan vi förena alla miljö- och kvalitetskrav samtidigt som det ska gå snabbt och vara lönsamt för alla parter? Vi på ISOVER tror det är möjligt att möta framtidens krav och vi visar här våra förslag på tekniska och miljöanpassade

lösningar för hållbar och brandsäker isolering av just flerbostadshus i trä.

Debatten om CO<sub>2</sub>-utsläpp från byggnader omfattar nu inte bara driftsfasen utan även själva byggprocessen. Vi är därför stolta att vi var den första svenskproducerande mineralullstillverkaren som publicerade en komplett LCA-analys av vår storsäljare, ISOVER UNI-skiva 35. Vi kan konstatera att dess prestanda beträffande CO<sub>2</sub>-utsläpp ligger på cirka hälften av våra konkurrerande mineralullsprodukter för flerbostadshus.

## CO<sub>2</sub>-utsläpp från byggprocessen



I Almedalen 2014 höll ISOVER seminarium om att det ur ett CO<sub>2</sub>-perspektiv är en bra affär för såväl konsument som miljö och kommande generationer att öka kraven på låg energianvändning, till passivhusnivå. Vid samma tillfälle släppte IVA en rapport som visade att CO<sub>2</sub>-utsläppen från själva uppförandet av ett flerbostadshus står för nästan 50 procent av CO<sub>2</sub>-utsläppen räknat över hela byggnadens livstid, 50 år. Detta ger ökat fokus på hur vi bygger och sannolikt svänger branschen från betong- till ökad andel träkonstruktioner.

År 2015 var ISOVER i Almedalen under temat hållbart byggande för själva byggprocessen av flerbostadshus. Hållbarhetsfrågan är lika aktuell och nu finns fakta beträffande skillnaden i CO<sub>2</sub>-utsläpp mellan flerbostadshus i betong och trä. IVLs rapport från "Kvarteret Strandparken" 2016 visar att CO<sub>2</sub>-utsläppen

från byggprocessen mer än halveras om man bygger i trä i stället för i betong ("Kvarteret Blå Jungfrun").

Vi visar här våra förslag på tekniska och miljöanpassade lösningar för hållbar och brandsäker isolering av flerbostadshus med ISOVER glasull och ULTIMATE. Detta för att bättre möta kommande krav och för att minska CO<sub>2</sub>-utsläppen från byggprocessen ytterligare för mineralullsisoleringen. Vår lösning ger 35 procent reduktion jämfört med en traditionell mineralullslösning!

Om man skulle jämföra ISOVERs lösning med en annan som använder en alu-beklädd cellplastprodukt med samma termiska prestanda för konstruktionen, skulle skillnaden beträffande CO<sub>2</sub>-utsläpp bli ännu större: Mer än 300 procent!



# Innehåll

Hållbart byggande	2
CO <sub>2</sub> -utsläpp från byggprocessen	2
Hållbart byggande sedan mer än 80 år	4
När materialet spelar roll – gör vi miljövalet lättare	4
Svensktillverket	5
I ett energieffektivt hus måste alla delar hålla lika hög nivå	6
Konstruktioner som spar boyta	7
Nya energihushållningskrav i BBR 2015 och nära-nollenergibyggnader 2021	8
EPD – Environmental Product Declaration	10
CO <sub>2</sub> -utsläpp	11
ISOVER tar den nya generationen konstruktionslösningar in i BIM-världen	12
Brandkraven skiljer sig beroende på byggnadens höjd	14
Dimensionering av optimala och effektiva konstruktionslösningar	15
Konstruktioner - Träreglar	16
Mellanväggar	16
Ytterväggar	18
Lägenhetsskiljande väggar	20
Mellanbjälklag	21
Vindsbjälklag	22
Snedtak	23
Modultak med perforerad gips	24
ISOVERs brandtätningssystem	25
Brandnyckel för brandtätning EI-krav	26
Flerbostadshus i massivträ	27
Konstruktioner - Massivträ	28
Ytterväggar	28
Snedtak	29
Mellanbjälklag	30
Lägenhetsskiljande väggar	31

# Hållbart byggande sedan mer än 80 år

ISOVER är en av Sveriges ledande isolerleverantörer. Sedan mer än 80 år har vi på ISOVER samlat på oss kunskap som är en stor tillgång för oss idag. Vi är en del av den franska koncernen Saint-Gobain som utvecklar, tillverkar och distribuerar byggmaterial för framtidens hem. Lösningar som gör livet komfortabelt, mer ekonomiskt och miljömässigt hållbart. Koncernen har

utvecklat lösningar sedan mer än 350 år tillbaka och inom Saint-Gobain satsades mer än 400 miljoner euro på forskning och utveckling år 2015. Med en stark, internationell koncerntillhörighet kan vi på ISOVER ta ansvar för att möta de globala utmaningarna inom energi, tillväxt och miljö. Både för drift och produktion av en byggnad.

## När materialet spelar roll – gör vi miljövalet lättare

Bostadsbristen i Sverige är stor och behovet stort att snabbt bygga effektiva och komfortabla bostäder med minimal miljöpåverkan.

På ISOVER tar vi utmaningen på största allvar och jobbar aktivt med innovationer och processförbättringar för att sänka våra produkters miljöpåverkan. Miljövarudeklarationer är en viktig del i vår ambition. Som första mineralullsproducent i Sverige kan vi presentera en livscykelanalys från vaggan till graven i form av en EPD – Environmental Product Declaration – för vår storsäljande isolerprodukt ISOVER UNI-skiva 35 samt för vår lösullsprodukt ISOVER InsulSafe®.

Få material slår ISOVERs glasull när det gäller att skapa brandsäkra, fuktsäkra och platsbesparande konstruktioner med litet miljöavtryck. Vi är väl positionerade för Miljöbyggnad, LEED och BREEAM och våra lätta produkter har klassning A+ enligt Green Guide.

### Ett hjärta av ull

Glasull är ett lätt, starkt, spänstigt och obrännbart isolermaterial tillverkat i Sverige på vår fabrik i skånska Billesholm sedan mer än 80 år. Tack vare sina mekaniska egen-

skaper är det möjligt att klara bra termiska isolervärden med låg vikt och att komprimera produkten upp till en femtedel (1/5) av sin ursprungliga volym. Detta minskar miljöbelastningen för såväl produktion som för transport.

Idén att använda återvunnet glas som råvara till glasullen kom tidigt och är också en nyckel till framgång. ISOVERs glasull består idag av garanterat 70 procent återvunnet glas.

Som komplement till glasull använder vi ISOVER ULTIMATE mineralull. ISOVER ULTIMATE är ett mineralullsmaterial med samma goda egenskaper som traditionell glasull när det gäller isolerförmåga, obrännbarhet, hantering, miljö och totalekonomi.

Den stora skillnaden ligger i ISOVER ULTIMATEs höga temperaturtålighet och därmed extra höga förmåga att motstå brand. Genom att kombinera ULTIMATE med ISOVER Premium glasull öppnar sig möjligheter att skapa platsbesparande, brandsäkra och energieffektiva flerbostadshus upp till åtta våningar.



# Svensktillverkat

Mer än nittio procent av det isolermaterial som ISOVER levererar inom Sverige produceras i fabriken i skånska Billesholm. Vi är förstas enormt stolta över vår svenska historia och viktigast av allt är att det ger oss full kontroll på våra produkters livscykel, vilket genererar oss och våra kunder viktiga miljöfördelar.

## Nära våra kunder

Att så stor del av våra transporter sker inom landet ger oss möjlighet att optimera dem, med målet att hålla klimatpåverkan så låg som möjligt. Att vi dessutom komprimerar våra produkter gör att varje transport innehåller maximalt med isolering. Leveranserna sker oftast via tåg eller lastbil, vi har till och med en egen tågstation inne på fabriken.

## Återvunnet i retur

Garanterat 70 % av glasullen från ISOVER har tillverkats av återvunnet glas. Det betyder att vi gör en samhällstjänst och befriar svenska återvinningsföretag från flaskor och annat glas varje år. Att smälta återvunnet glas istället för att tillverka nytt innebär så klart mindre miljöbelastning.

## Anpassade lösningar för nordiska klimatet

Vi vet vad som krävs när det gäller att bygga varma, komfortabla och ombonade hem för Sveriges långa land. Med allt vad det innebär av temperatur- och årstidsvariationer och varierande klimatzoner. Idag har vi hunnit samla på oss massor av kunskap och erfarenhet inom hållbart byggande vilket är en stor tillgång för oss och för våra kunder.

## Lokal och global

ISOVER är idag en av få kompletta leverantörer av isolerlösningar i Sverige. I sortimentet finns isolerprodukter i glasull, ULTIMATE och stenull av varumärket ISOVER, extruderad cellplast av varumärket Dow STYROFOAM™. Att ISOVER dessutom är en del av en global koncern Saint-Gobain, med en världsledande position inom isolerteknik ger oss möjlighet att ligga i den absoluta framkanten när det gäller innovationer.

## Premiumprodukter

ISOVERs bästa premiumprodukter har ett lambda-värde på 0,031 W/m·°C. Det är marknadens lägsta för mineralull och öppnar unika möjligheter att både bygga energismart och öka boytan.



Med ISOVER Premium och ISOVER Vario® Xtra har vi skapat möjligheter för lufttäta och fukt-säkra samt kompakta lösningar till fördel för byggarna och de boende: Enklare montage med färre komponenter, slankare konstruktioner som kan torka ut och som ger fler invändiga kvadratmeter boyta.

## Högsta brandklass

ISOVERs mineralull (glasull, ULTIMATE och stenull) hamnar alla i den högsta brandklassen, Euroklass A1 eller A2, vilket står för obrännbart material. Detta uppnås utan tillsats av brandhämmare, mineralull har denna funktion helt naturligt.



## Smarta förpackningar

Med smarta förpackningar bidrar vi till enklare hantering, lägre kostnader och mindre miljöbelastning. Ett bra exempel är vårt emballage av återvinningsbar polyeten.

## God akustik på köpet

Med mineralull från ISOVER får du ljuddämpning på köpet, vid isolering av exempelvis en yttervägg eller ett tak. En mellanvägg med glasull ger cirka 7 dB extra ljudreduktion jämfört med en oisolerad mellanvägg. Det låter kanske inte mycket men motsvarar mer än en halvering av ljudstyrkan!



## Låg vikt men tung prestanda

Träkonstruktioner med ISOVER glasull och ULTIMATE väger mindre än 1/5 av motsvarande sandwich-element i betong för samma termiska prestanda. Ännu ett tungt vägande skäl för flerbostadhus i trä med ISOVERs lösningar.



# I ett energieffektivt hus måste alla delar hålla lika hög nivå

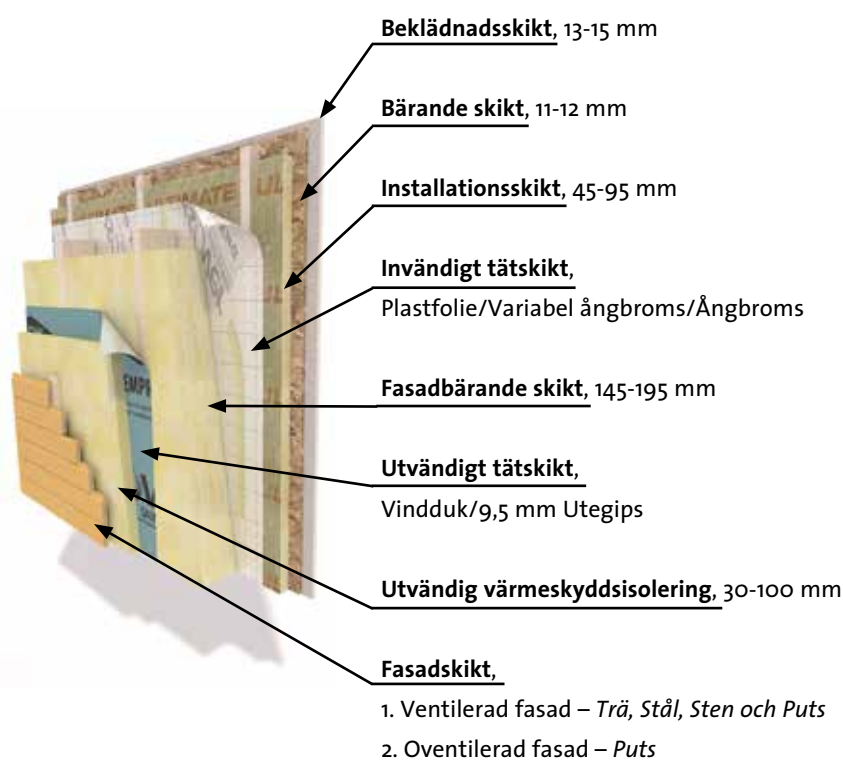
– Vi kallar det systemtänk

För att nå hela vägen fram till en energieffektiv byggnad måste varje byggnadsdel betraktas som en del i ett system, och hela byggnaden fungera som en helhet. Först då blir utväxlingen av de enskilda komponenterna maximal.

Detta sätt att tänka är helt i samklang med BBRs krav på energihushållning, där byggnaden måste ses som ett slutet energisystem för att kraven ska uppfyllas.

## Framtidens hus

Konceptet **MULTICOMFORT** by Saint-Gobain, bygger på en unik kombination av de senaste innovationerna inom isolering. En välisolerad och tät klimatskärm tillsammans med ett energieffektivt ventilationssystem och bra akustik inomhus gör inomhusmiljön behaglig, temperaturen jämn och luften frisk att andas.



## Bygga lufttätt är rätt

God lufttätthet och fuktsäkerhet är en förutsättning för att klara de nya kraven på effektiv energianvändning. Med ISOVER Vario®-systemet har vi utvecklat en effektiv lösning för hållbart byggande, både vad gäller termisk prestanda och lufttätthet. I systemet ingår en rad tätningskomponenter som gör att såväl skarvar som andra byggnadsdelar kan göras lufttäta.

## Kompakta tak i system

Att bygga kompakta tak utan luftspalt är ett nytt sätt att tänka tak. Ett icke-ventilerat tak har flera fördelar; enklare och säkrare konstruktion, högre lufttätthet, platsbesparing och hög fuktsäkerhet. Isoleringen läggs direkt mot råsponen när insidan tätas med den variabla ångbromsen ISOVER Vario® Xtra och de specialanpassade tejper som finns inom systemet.

## Slanka väggkonstruktioner

Med vårt Premiumsortiment av glasullprodukter gör vi det möjligt att bygga brandsäkra och energieffektiva väggar med minimal tjocklek och olika typer av ytskikt.

För en arkitekt eller byggherre innebär detta en möjlighet att skapa fler sköna kvadratmeter boyta.

## Grundisolering som tål tuffa tag

Vårt sortiment av Dow STYROFOAM™-produkter ger kompakta lösningar med hög isolerförmåga, hög belastningstålighet och lång livslängd.

## När brandkraven är höga

En konstruktions förmåga att motstå brand är en kombination av beståndsdelarnas gemensamma funktion. Som till exempel glasull, gipsskivor, skruvar och reglar.

ISOVER glasull och ISOVER ULTIMATE är obrännbara material som inte bidrar till brandutveckling och som därför kan användas till brandsäkra konstruktioner.

# Konstruktioner som spar boyta

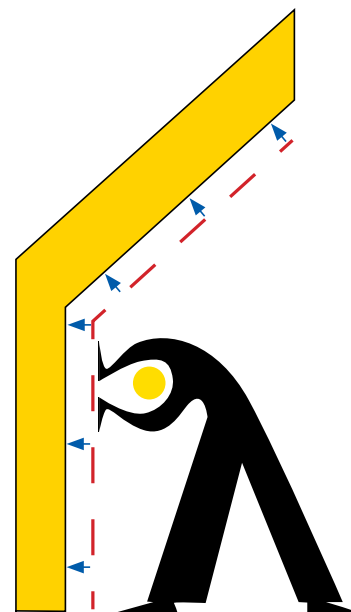


Verkligt effektiv isolering är ett viktigt medel när klimatförändringarna kräver snabba åtgärder och energisparmålen är höga. Hur effektiv isoleringen kan bli ser vi på

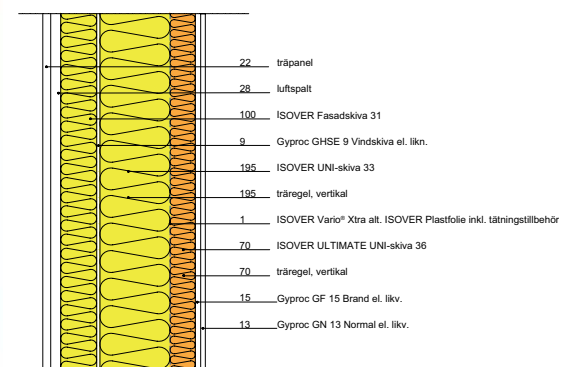
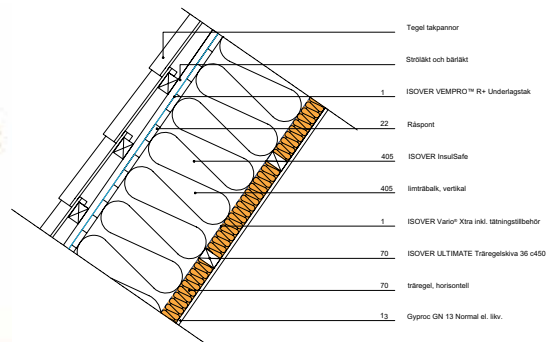
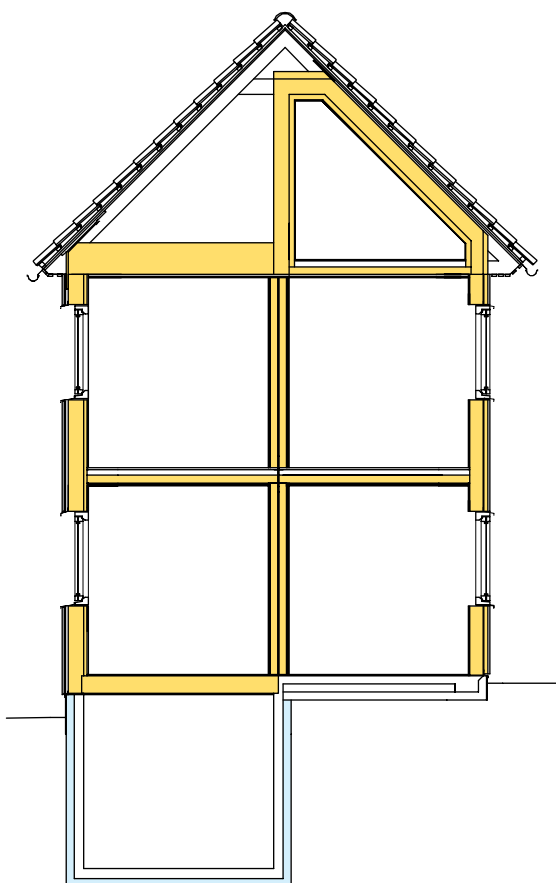
ISOVER som en öppen fråga. Flera gånger har vi satt ny branschstandard för det viktiga lambdavärdet\* på isoleringsprodukter, nu senast sänkte vi från lambda 0,036 till lambda 0,035 för vår storsäljare ISOVER UNI-skiva 35. Och än är inte sista ordet sagt, vi har fler sänkningar på väg!

Med vår Premiumisolering flyttar vi gränserna för vad som är möjligt. Det låga lambdavärdet gör inte bara isoleringen effektivare utan möjliggör också tunnare konstruktioner, vilket skapar nya möjligheter att bygga smäckrare väggar och tak utan att isoleringseffekten minskar. För en yttervägg med U-värde 0,13 W/m<sup>2</sup>·°C kan vi spara 140 mm på tjockleken jämfört med ett sandwich-element i betong med EPS-isolering. Denna besparing kan ge miljoner tillbaka i värde och hyra. Arkitekter och byggkonstruktörer får mer utrymme för kreativitet och den totala byggekonomi blir bättre.

\* Ju lägre lambdavärde, desto bättre isolervärde.



*Spara boyta både för väggar och tak med våra smarta Premium-lösningar. Läs mer på [www.isover.se/premium](http://www.isover.se/premium).*



# Nya energihushållningskrav i BBR 2015 och nära-nollenergibyggnader 2021

Den 1 mars 2015 trädde Boverkets nya regler för energihushållning, BBR 22 avsnitt 9, i kraft. De nya reglerna bygger på samma princip som förut – alltså köpt energi och för eluppvärmda hus även installerad effekt. I nya BBR har ytterligare en klimatzon tillkommit och kraven skärpts med upp till 18 procent för flerbostadshus och lokaler i södra Sverige!

Detta skulle exempelvis kunna innebära att en vägg som tidigare hade U-värde 0,16 W/(m<sup>2</sup>·K) nu behöver ett U-värde om 0,13 W/(m<sup>2</sup>·K).

Att åstadkomma en förbättring av U-värdet kan ske med en tjockare vägg eller med effektivare isolering.

Våra Premiumlösningar kan spara mer än 140 mm i tjocklek på väggen jämfört med en sandwich-vägg i betong och därmed skapa större uthyrningsbar boyta.

Isolering är världens enklaste recept för att spara in på energianvändningen i alla typer av livsmiljöer. Eftersom bostäder och lokaler står för ungefär 40 procent av Sveriges totala energianvändning finns här en enorm potential till förbättring.

Fokus på hållbart byggande och mindre CO<sub>2</sub>-utsläpp sätter fokus på lätta konstruktioner i trä. För att dessa ska kunna bli brandsäkra för byggnader upp till åtta våningar krävs obrännbar mineralull som isolering. Vi har i kommande beskrivning kombinerat ISOVER glasull och ISOVER ULTIMATE utifrån våra grundprinciper om hur man bör bygga för att uppnå dagens krav med hänsyn på specifik energianvändning, brandsäkerhet, lufttäthet och för att skydda konstruktionen mot fukt.

Med kunskap och innovationer gör vi vardagen enklare för alla som vill vara med och konstruera och bygga framtidens hus.

## Ändrade kravnivåer i BBR

(kWh/m<sup>2</sup> A<sub>temp</sub> och år)

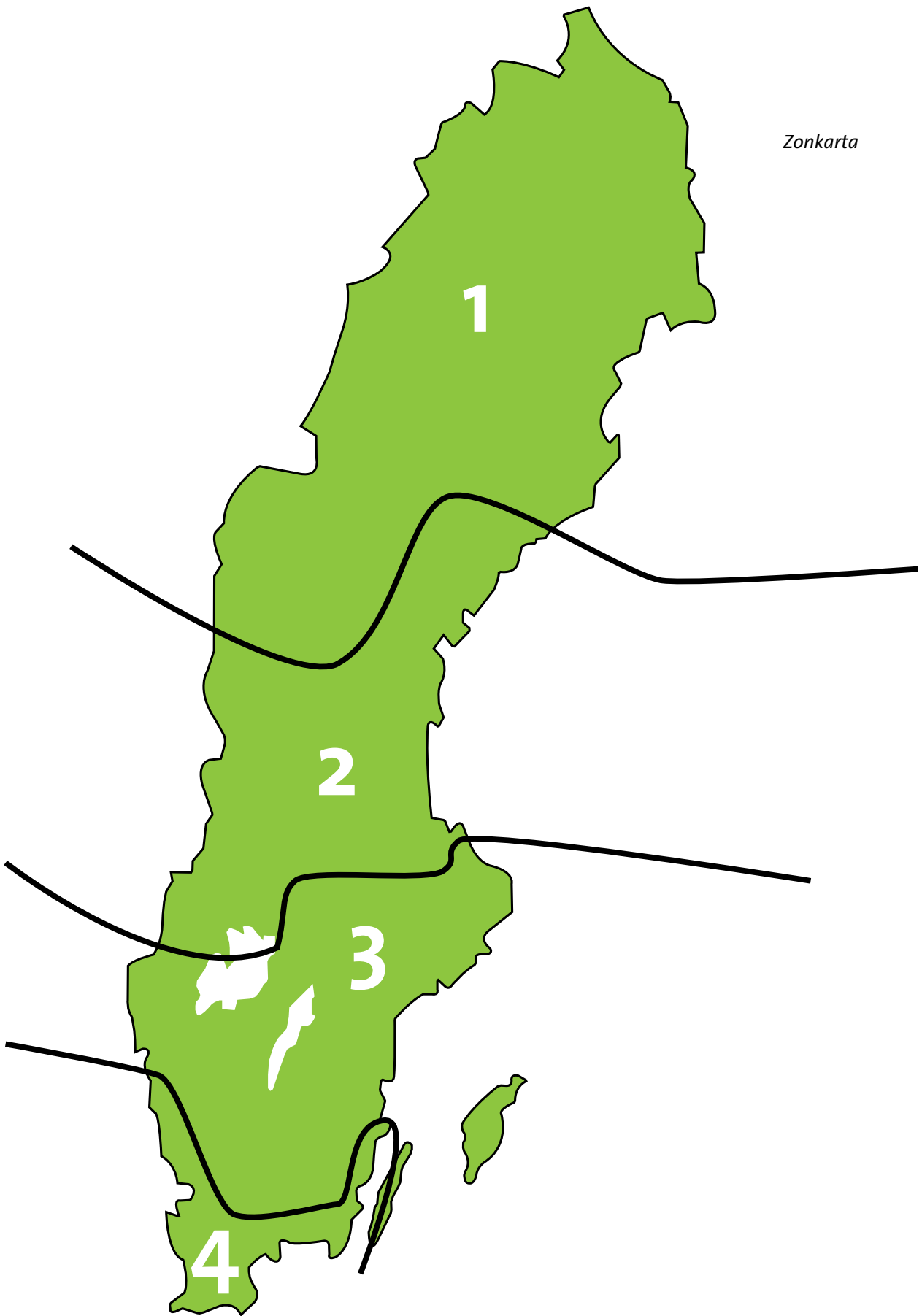
Flerbostadshus	Zon 1		Zon 2		Zon 3		Zon 4	
	Ej eluppv.	Eluppv.	Ej eluppv.	Eluppv.	Ej eluppv.	Eluppv.	Ej eluppv.	Eluppv.
BBR 2015	115	85	100	65	80	50	75	45
BBR 2012	130	95	110	75	90	55	90	55
Skärpning BBR 2015/BBR 2012 (%)	12 %	11 %	9 %	13 %	11 %	9 %	17 %	18 %

Lokaler	Zon 1		Zon 2		Zon 3		Zon 4	
	Ej eluppv.	Eluppv.	Ej eluppv.	Eluppv.	Ej eluppv.	Eluppv.	Ej eluppv.	Eluppv.
BBR 2015	105	85	90	65	70	50	65	45
BBR 2012	120	95	100	75	80	55	80	55
Skärpning BBR 2015/BBR 2012 (%)	13 %	11 %	10 %	13 %	13 %	9 %	19 %	18 %

## Nära-nollenergibyggnader, NNE

Från och med januari 2021 ska alla nya byggnader vara nära-nollenergibyggnader (NNE). Nya byggnader som används och ägs av offentliga myndigheter är nära-nollenergibyggnader redan efter den 31 december 2018. Det är tre respektive fem år tills dessa krav träder i kraft. Nivåerna för NNE förväntas definieras av Boverket under 2016.





Zonkarta

1

2

3

4

# EPD

## – Environmental Product Declaration



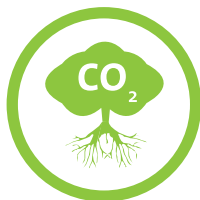
EPD är en miljödeklaration av produktens totala miljöbelastning "från vaggan till graven". Man tar alltså hänsyn till alla delar av produktens livscykel, från att råmaterial bryts, transporteras till fabrik, produceras, transporteras till arbetsplatsen, installeras, används för att sedan rivs/återvinnas.

EPD utförs enligt en internationell standard, ISO 14025 och EN 15804.

ISOVER har en tydlig målsättning att kontinuerligt minska miljöpåverkan, bland annat genom innovationer, aktiva val av ingående komponenter i produkten samt processförbättringar. Miljövarudeklarationer är en viktig del i den ambitionen och har utförts av en oberoende tredje part, vilket säkerställer att produkternas miljöprestanda kan jämföras på ett objektivt och sakligt sätt. Den färdiga EPDn publiceras genom EPD Norge som är medlem i Ecoplattform.



# CO<sub>2</sub>-utsläpp



I ISOVERs beräkningar för att bedöma minskningen av CO<sub>2</sub>-utsläppen från isoleringen för ett flerbostadshus jämfört med en traditionell lösning har officiella EPDs för lätt isolering använts för mineralullsisoleringen\*.

Ett flerbostadshus med fyra våningar och 500 m<sup>2</sup> boyta i varje plan har varit basen för beräkningen. Därmed också de krav som ställs på en sådan byggnad. Som tjocklek för isoleringen i de olika byggdelen har följande använts: 245 mm yttervägg, 70 mm mellanvägg, 190 mm lägenhetsskiljande vägg, 190 mm mellanbjälklag och 500 mm tak.

För enkelhetens skull har lätt mineralullsisolering använts i hela konstruktionen som korrekt jämförelse. För att bedöma ISOVERs CO<sub>2</sub>-utsläpp har konstruktioner enligt vårt brandkoncept valts ut.

Jämförelse kan inte göras för ett flerbostadshus med högpresterande cellplastisolering, då denna inte kan användas i alla konstruktioner av brand- eller akustikskäl. För en yttervägg är dock skillnaden beträffande CO<sub>2</sub>-utsläpp mer än 300 procent, till ISOVERs mineralulls fördel.

Under Almedalen 2016 släppte IVL/IVA, IVL Svenska Miljöinstitutet/Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien, en rapport om hur mycket CO<sub>2</sub> ett flerbostadshus i trä\*\* släpper ut jämfört med ett motsvarande i betong\*\*\*. Denna visar på möjlighet till mer än halvering av CO<sub>2</sub>-utsläppen för själva byggprocessen av trähuset.

\* EPDs från Rockwool stenull, PAROC stenull, IVP e.V., ISOVER UNI-skiva 35 och ISOVER ULTIMATE

\*\* Kvarteret Strandparken

\*\*\* Kvarteret Blå jungfrun





# ISOVER tar den nya generationen konstruktionslösningar in i BIM-världen

Building Information Modeling (BIM) är en av branschens stora utmaningar med potential att förändra hela byggprocessen. Smarta "byggmoduler" gör det möjligt för föreskrivare att snabbt och enkelt välja de konstruktionslösningar som optimerar byggnaden för bästa prestanda. ISOVER lanserade nyligen fyra konstruktionslösningar med unika mer värden för arkitekter och föreskrivare som vill skapa framtidens energieffektiva hus med tunna väggar och slanka, lätta tak.

ISOVER har en ledande position som innovatör av framtidens energieffektiva, hållbara och brandsäkra isolerkonstruktioner. Nyckeln till framgången är kombinationen av isolermaterial med marknadens bästa isolervärde, innovativa system för luft- och fuktätning samt moderna konstruktionslösningar.

## Ventilerad och dränerad fasad

De två konstruktionslösningarna för tunna, energieffektiva ytterväggar som nu lanseras inom BIMobject® omfattar ventilerad och dränerad fasad.

För moderna träkonstruktioner i ytterväggarna har ISOVER ett ordentligt försprång eftersom vi har marknadens bästa termiska prestanda för mineralull. Båda lösningarna för

ventilerad och dränerad fasad bygger på platsbesparande, hållbara, brandsäkra och fukt-säkra konstruktioner.

## Oventilerade och kompakta snedtak

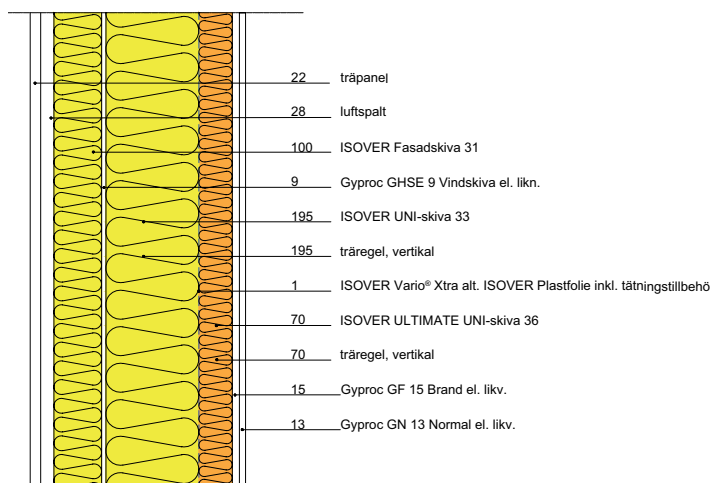
Två lösningar för kompakta och oventilerade snedtak tar också steget in i BIM-världen. Konstruktioner som bland annat bygger på ISOVERs innovativa och variabla ångbroms ISOVER Vario® Xtra.

Moderna lösningar för oventilerade tak skapar unika möjligheter att skapa slanka och fukt-säkra takkonstruktioner vid exempelvis renovering av snedtak, men även vid nybyggnation.

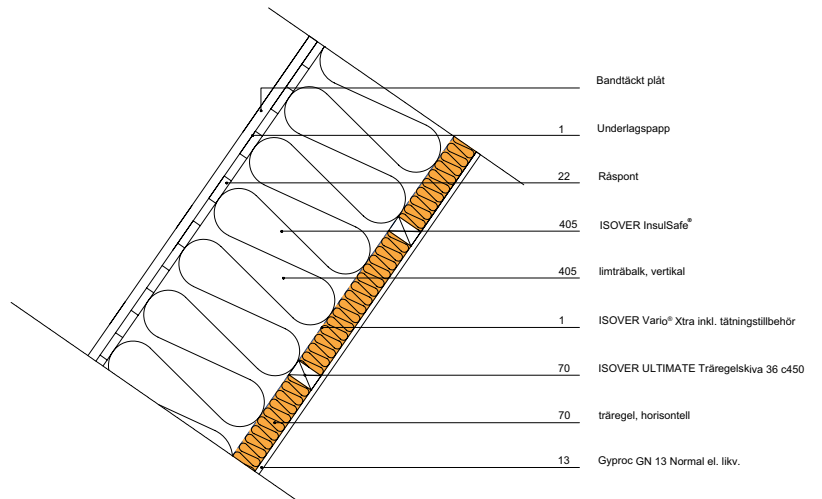
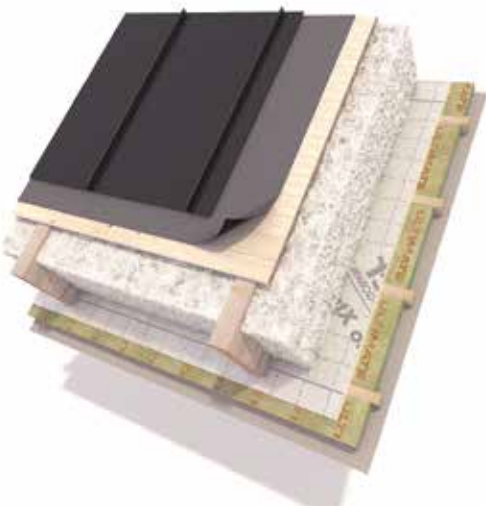
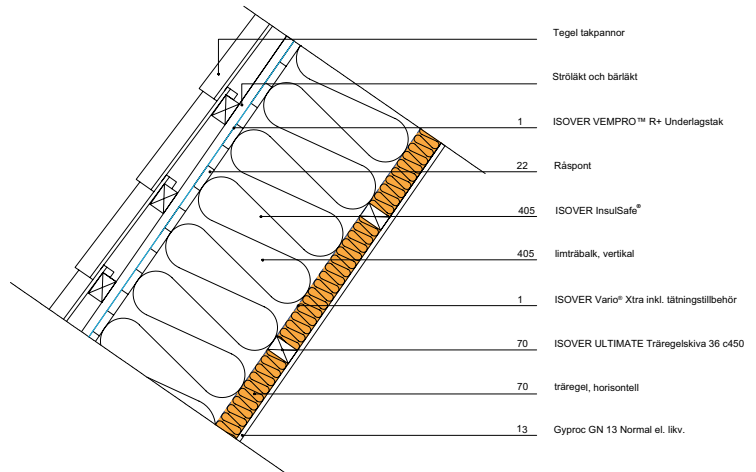
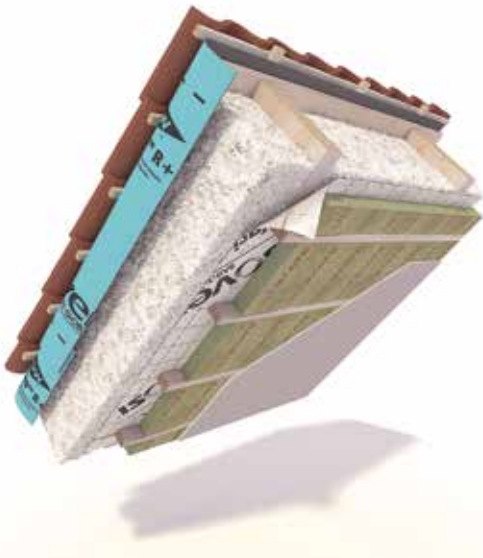
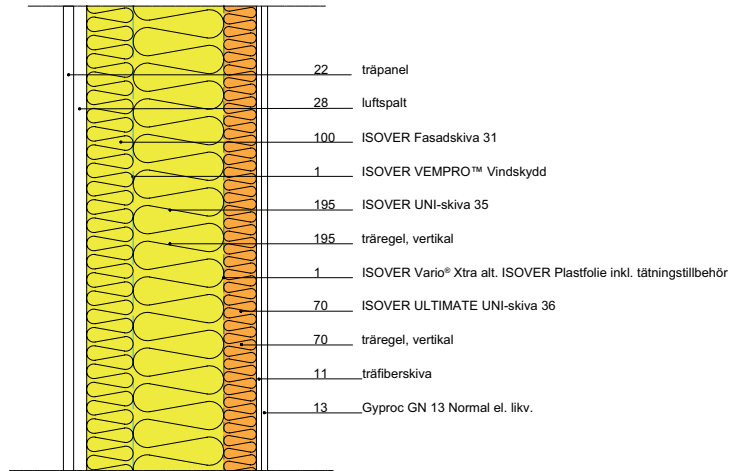
## Fler lanseringar i pipeline

Ett BIM-objekt är en konstruktionssammansättning som bär på smart information inom flera område (exempelvis U-värde, brandmotstånd, miljö, akustik etc.) med viktiga konstruktionsdata och som gör det möjligt att optimera byggnaden för bästa prestanda. Genom att göra lösningar tillgängliga via BIMobject® ger ISOVER möjlighet för föreskrivarna att göra val utifrån högsta prestanda inom energieffektivitet, brand, miljö och akustik.

ISOVER representerar den nya generationen byggteknik, och vi jobbar aktivt för att lansera ännu fler av våra innovationer som BIM-objekt.



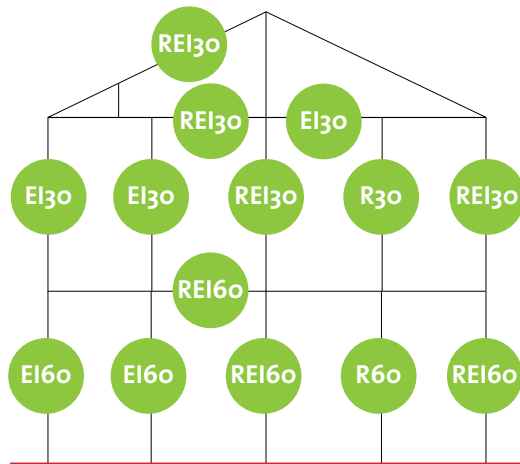




Se våra konstruktionslösningar i detalj på [www.isover.se](http://www.isover.se)

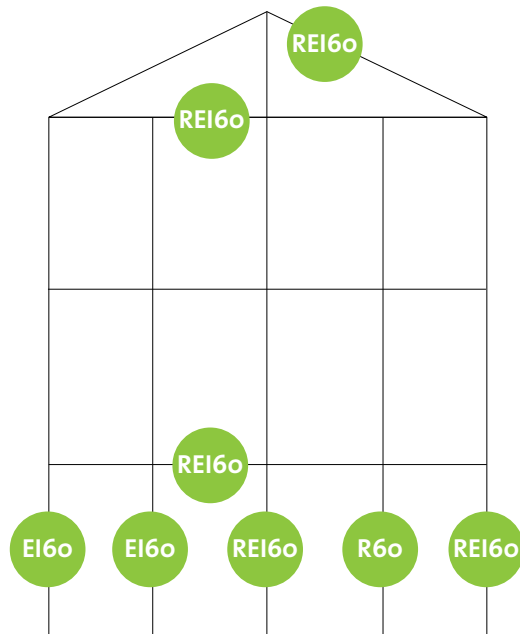
# Brandkraven skiljer sig beroende på byggnadens höjd

## 1-2 våningar



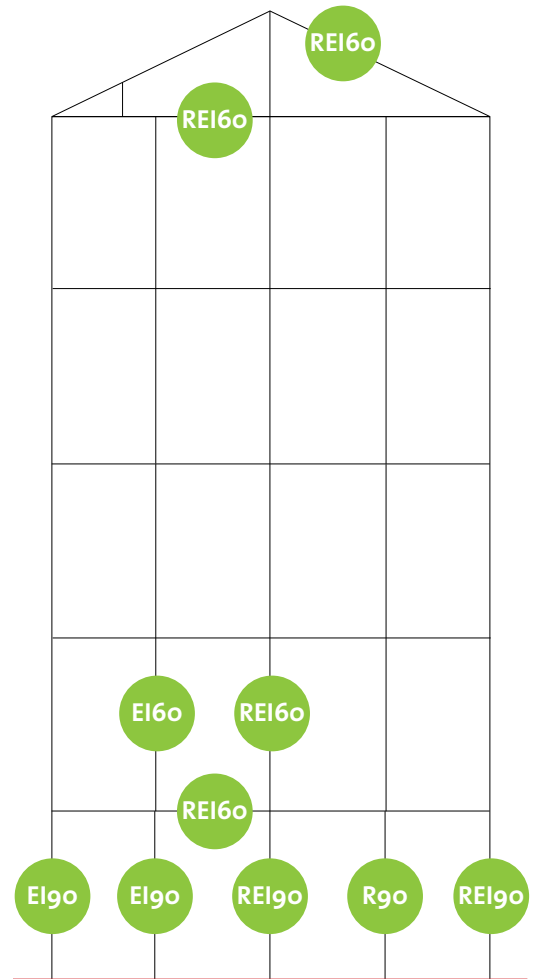
För byggnader med 1-2 våningar kan konstruktionsdelarna ha ett brandmotstånd mellan 30 till 60 minuter.

## 3-4 våningar



För byggnader med 3-4 våningar ska konstruktionsdelarna ha ett brandmotstånd om 60 minuter.

## 5 våningar eller högre



För byggnader med 5 våningar eller högre ska konstruktionsdelarna ha ett brandmotstånd mellan 60 till 90 minuter.

# Dimensionering av optimala och effektiva konstruktionslösningar

På de kommande sidorna finns förslag på ett antal optimala och effektiva konstruktionslösningar. Dessa lösningar kan användas som hjälp vid dimensionering av flerbostadshus, med avseende på funktionskrav; energi, brand, fukt och ljud.

Med hänsyn enbart på byggnadsdelens brandmotståndskrav, är konstruktionerna bedömda och testade efter den europeiska standarden EN 13501-2, som definierar brandmotstånd och brandklasser för byggnadsdelar och konstruktionselement.

Alla produkter och skikt arbetar tillsammans, till ett komplett system, som klarar funktionskravet och installationer som är infällda i ULTIMATE, är godkända med standard eldosor, 30 – 60 minuter i minst 45 mm ULTIMATE och 90 minuter i minst 70 mm.

Konstruktionerna klarar dagens krav enligt BBR. I konstruktionsavsnittet har vi valt att redovisa ljudreduktion  $R'w$ .

Ljudreduktion har omdefinierats i ljudklassningsstandarden för bostäder SS 25267 och i Boverkets byggregler (BBR), och heter numera ljudnivåskillnad. BBR har valt en förenklad symbolik för begreppet  $R'$ , till DnT.

Skillnaden mellan  $R'$  och DnT, är att DnT generellt är en tuffare utvärdering. Som tumregel är DnT 1 dB lägre än  $R'$ . Boverket och SIS har tagit konsekvensen och anpassat kraven till DnT-metoden genom att då minska kravsiffran i 1 dB, både i BBR och i Ljudklassningsstandarden. Konstruktionerna i följande avsnitt är försiktigt bedömda i samband med ljudsimulering och med hänsyn till den nya ljudklassningsstandarden.

Ett alternativ till traditionella regelkonstruktioner är massivträ. Vi beskriver längre fram i broschyren våra rekommenderade lösningar för att uppnå hög prestanda med stöd av egna beräkningar och Martinsons handbok för KL-trä. Läs mer på sidan 27.



Y 4.1

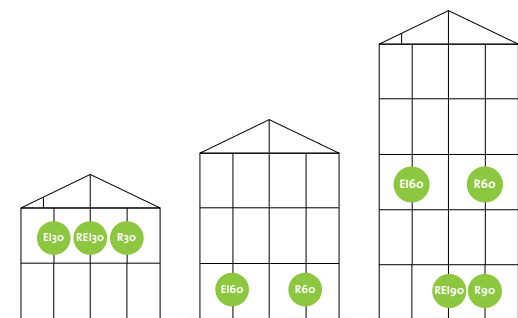


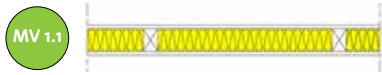
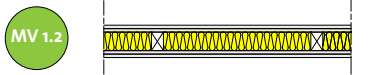
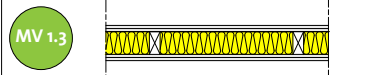
Y:420.1

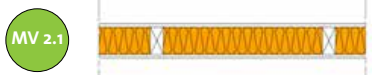

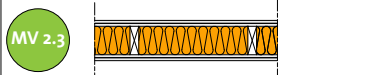
Inom Saint-Gobain har vi gemensamt utvecklat ett tvåstegstätat och P-märkt tjockputssystem, Weber Serporoc Premium 32 från vindskydds-skiva till färdig puts. Systemet är mycket robust, högpresterande och ska installeras av Weber certifierad fasadentreprenör.

# Mellanväggar

## Brandklass och ljudreduktion



Väggnr.			
Vägg tjocklek	96 mm	120 mm	151 mm
Material Tråkonstruktion	13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 70 mm träregel c 600 70 mm ISOVER Träregelskiva Glasull 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 70 mm träregel c 600 70 mm ISOVER Easy Träregelskiva 39 c600 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 95 mm träregel c 600 95 mm ISOVER Träregelskiva Glasull 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.
Brand	1-sidig EI30	1-sidig EI60	2-sidig EI60 REI60
Last i brandfall			12 kN/m
Virke	C14	C14	C14
Ljud: $R'$ $R'_w + C$ <small>50-3150</small>	ca. 30* dB lågt värde	ca. 40* dB ca. 37* dB	ca. 45* dB ca. 41* dB

Väggnr.			
Vägg tjocklek	121 mm	120 mm	205 mm
Material Tråkonstruktion	13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 95 mm träregel c 600 95 mm ISOVER ULTIMATE 36 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 95 mm träregel c 600 95 mm ISOVER ULTIMATE 36 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 145 mm träregel c 600 145 mm ISOVER ULTIMATE 36 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.
Brand	1-sidig EI60	1-sidig REI30 2-sidig R30 kortl. 1/2	1-sidig EI60 REI90
Last i brandfall		16,7 kN/m 16,7 kN/m	33,3 kN/m
Virke	C24	C14	C24
Ljud: $R'$ $R'_w + C$ <small>50-3150</small>	ca. 37* dB lågt värde	ca. 44* dB ca. 41* dB	ca. 46* dB ca. 43* dB

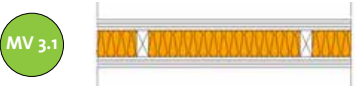
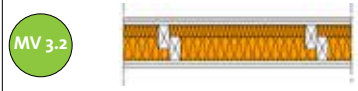
Brandpåverkan på vilken sida av konstruktionen visas tydligt med siffran;

1-sidig brandpåverkan visar att branden startar på ena sidan av konstruktionen.

2-sidig brandpåverkan visar att branden startar på båda sidor om konstruktionen.

\* En försiktig bedömning har gjorts i samband med simuleringar, vilket innebär att väggarnas ljudreduktion kan avvika positivt från de redovisade värdena.



Väggnr.		
Vägg tjocklek	173 mm	200 mm
Material Träkonstruktion	13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 95 mm träregel c 600 kortl. 1/3 & 2/3 av höjden 95 mm ISOVER ULTIMATE 36 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 2 x 95 mm träregel c 600 förskjutna till total tjocklek 140 mm 45 mm ISOVER ULTIMATE 36 95 mm ISOVER ULTIMATE 36 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.
Brand	2-sidig R60	2-sidig R90
Last i brandfall	16,7 kN/m	41,7 kN/m
Virke	C24	C24
Ljud: $R_w^*$ $R_w^* + C_{50-3150}$	ca. 48* dB ca. 44* dB	ca. 46* dB ca. 43* dB

Brandpåverkan på vilken sida av konstruktionen visas tydligt med siffran;

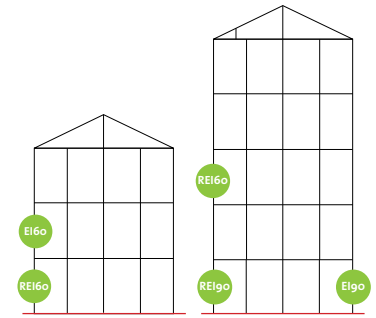
1-sidig brandpåverkan visar att branden startar på ena sidan av konstruktionen.

2-sidig brandpåverkan visar att branden startar på båda sidor om konstruktionen.

\* En försiktig bedömning har gjorts i samband med simuleringar, vilket innebär att väggarnas ljudreduktion kan avvika positivt från de redovisade värdena.

# Ytterväggar

U-värde, ljudreduktion och brandklass

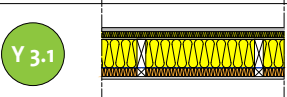
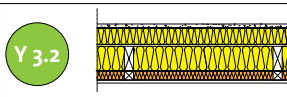
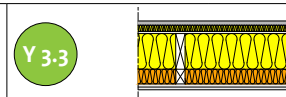


Väggnr.	Y 1.1	Y 1.2	Y 1.3
Vägg tjocklek	305 mm (inkl. ventilerat och dränerat fasadsystem)	325 mm (inkl. ventilerat och dränerat fasadsystem)	330 mm (inkl. ventilerat och dränerat fasadsystem)
U-värde: W/m <sup>2</sup> ·°C	0,18	0,15	0,15
Material Träkonstruktion	Ventilerad fasadbeklädnad 30 mm Fasadskiva 31 9 mm gipsskiva, Gyproc GHSE Vindskiva el. likv. 145 mm ISOVER UNI-skiva 35 145 mm träregel c600 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie 45 mm ISOVER ULTIMATE UNI-skiva 36 45 mm träregel c600 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	Ventilerad fasadbeklädnad 50 mm Fasadskiva 31 9 mm gipsskiva, Gyproc GHSE Vindskiva el. likv. 145 mm ISOVER UNI-skiva 33 145 mm träregel c600 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie 45 mm ISOVER ULTIMATE UNI-skiva 36 45 mm träregel c600 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	Ventilerad fasadbeklädnad 30 mm Fasadskiva 31 9 mm gipsskiva, Gyproc GHSE Vindskiva el. likv. 170 mm ISOVER UNI-skiva 33 170 mm träregel c600 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie 45 mm ISOVER ULTIMATE UNI-skiva 36 45 mm träregel c600 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.
Brand	1-sidig EI60	1-sidig REI60	1-sidig EI60
Last i brandfall		41,7	41,7
Virke	C14	C14	C14
Ljud: R' <sub>w</sub> R' <sub>w</sub> +C <sub>50-3150</sub>	ca. 52* dB ca. 44* dB	ca. 52* dB ca. 44* dB	ca. 52* dB ca. 44* dB

Väggnr.	Y 2.1	Y 2.2	Y 2.3
Vägg tjocklek	294 mm (inkl. ventilerat och dränerat fasadsystem)	329 mm (inkl. ventilerat och dränerat fasadsystem)	332 mm (inkl. ventilerat och dränerat fasadsystem)
U-värde: W/m <sup>2</sup> ·°C	0,18	0,15	0,15
Material Träkonstruktion	Ventilerad fasadbeklädnad 30 mm Fasadskiva 31 9 mm gipsskiva, Gyproc GHSE Vindskiva el. likv. 145 mm ISOVER UNI-skiva 35 145 mm träregel c600 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie 45 mm ISOVER ULTIMATE UNI-skiva 36 45 mm träregel c600 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.	Ventilerad fasadbeklädnad 50 mm Fasadskiva 31 9 mm gipsskiva, Gyproc GHSE Vindskiva el. likv. 145 mm ISOVER UNI-skiva 33 145 mm träregel c600 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie 45 mm ISOVER ULTIMATE UNI-skiva 36 45 mm träregel c600 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.	Ventilerad fasadbeklädnad 80 mm Fasadskiva 31 9 mm gipsskiva, Gyproc GHSE Vindskiva el. likv. 120 mm ISOVER UNI-skiva 35 120 mm träregel c600 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie 45 mm ISOVER ULTIMATE UNI-skiva 36 45 mm träregel c600 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.
Brand	1-sidig EI60	1-sidig EI60	1-sidig EI60
Last i brandfall			41,7
Virke	C14	C14	C14
Ljud: R' <sub>w</sub> R' <sub>w</sub> +C <sub>50-3150</sub>	ca. 47* dB ca. 39* dB*	ca. 55-57* dB ca. 45-46* dB	ca. 53-55* dB ca. 43-45* dB

\* För optimal luftljudsisolering, främst vid trafikbuller, blir den bästa effekten om de två vertikala träreglarna inte är ihopbyggda och att gipsskiva Gyproc H Storm är placerad bakom ISOVER Fasadskiva 31.

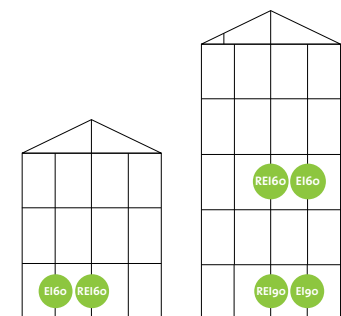
Även ökat antal av gipsskivor invändigt ger positiv effekt med hänsyn till sänkning av ljudnivåskillnaden.

Väggnr.			
Vägg tjocklek	264 mm (inkl. oventilerat och dränerat fasadsystem)	289 mm (inkl. oventilerat och dränerat fasadsystem)	327 mm (inkl. oventilerat och dränerat fasadsystem)
U-värde: W/m <sup>2</sup> •°C	0,18	0,15	0,15
Material Träkonstruktion	20 mm Putsbruk 30 mm Weber Therm 371 Premium 32 9 mm gipsskiva, Gyproc GHSE Vindskiva el. likv. 145 mm ISOVER UNI-skiva 33 145 mm träregel c600 Folie 45 mm ISOVER ULTIMATE UNI-skiva 36 45 mm träregel c600 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.	20 mm Putsbruk 80 mm Weber Therm 371 Premium 32 9 mm gipsskiva, Gyproc GHSE Vindskiva el. likv. 120 mm ISOVER UNI-skiva 35 120 mm träregel c600 Folie 45 mm träregel c600 45 mm ISOVER ULTIMATE UNI-skiva 36 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.	20 mm Putsbruk 30 mm Weber Therm 371 Premium 32 9 mm gipsskiva, Gyproc GHSE Vindskiva el. likv. 170 mm ISOVER UNI-skiva 33 170 mm träregel c600 Folie 70 mm ISOVER ULTIMATE UNI-skiva 36 70 mm träregel c600 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.
Brand	1-sidig EI60	1-sidig EI60	1-sidig EI90
Last i brandfall			40,5
Virke	C14	C14	C18
Ljud: R' <sub>w</sub> R' <sub>w</sub> +C 50-3150	ca. 48-50* dB ca. 39-40* dB	ca. 49-54* dB (52-57* dB med 2*GF15 invändigt) ca. 41-42* dB (44-45* dB med 2*GF15 invändigt)	ca. 52-55* dB ca. 44-45* dB

\* För optimal luftljudsisolering, främst vid trafikbuller, blir den bästa effekten om de två vertikala träreglarna inte är ihopbyggda och att gipsskiva Gyproc H Storm är placerad bakom ISOVER Fasadskiva 31. Även ökat antal av gipsskivor invändigt ger positiv effekt med hänsyn till sänkning av ljudnivåskillnaden.

# Lägenhetsskiljande väggar

## Ljudreduktion och brandklass



Väggnr.	LV 1	LV 2	LV 3
Vägg tjocklek	232 mm	252 mm	260 mm
Material Träkonstruktion	13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 70 mm träregel c 600 70 mm ISOVER Träregelskiva Glasull 40 mm ISOVER ULTIMATE 36 (45 mm) 70 mm ISOVER Träregelskiva Glasull 70 mm träregel c 600 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 95 mm träregel c 600 95 mm ISOVER ULTIMATE 39 Luft 95 mm ISOVER ULTIMATE 39 95 mm träregel c 600 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 95 mm träregel c 600 95 mm ISOVER ULTIMATE 39 Luft 95 mm ISOVER ULTIMATE 39 95 mm träregel c 600 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.
Brand	1-sidig EI60	1-sidig REI60	1-sidig EI60 1-sidig REI60
Last i brandfall		12 kN/m	16,7 kN/m per vägghalva 16,7 kN/m per vägghalva
Virke	C14	C14	C24
Ljud: $R_w^*$ $R_w^* + C_{50-3150}$	ca. 60-62* dB ca. 54-55* dB	ca. 60* dB ca. 54* dB	ca. 62* dB ca. 55* dB

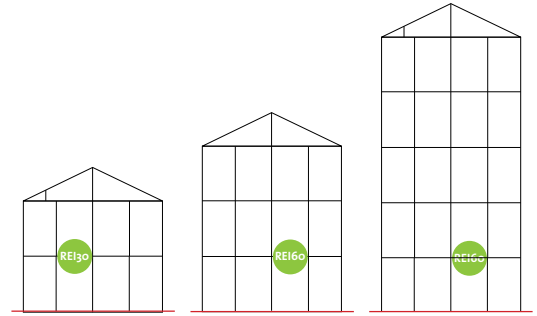
Brandpåverkan på vilken sida av konstruktionen visas tydligt med siffran;  
1-sidig brandpåverkan visar att branden startar på ena sidan av konstruktionen.

\* En försiktig bedömning har gjorts i samband med simuleringar, vilket innebär att väggarnas ljudreduktion kan avvika positivt från de redovisade värdena.



# Mellanbjälklag

## Ljudreduktion och brandklass



Bjälklag nr.	MB 1	MB 2	MB 3
Totaltjocklek	233 mm	359 mm	296 mm
Material Träkonstruktion	22 mm spånskiva 45 x 170 mm träregel c 600 45 mm ISOVER Träreghelskiva Glasull 28 x 70 mm glespanel c 300 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	18 mm spånskiva 300 mm lättbalk c600 95 mm ISOVER Träreghelskiva Glasull 45 mm ISOVER ULTIMATE 36 (vid installation av standard takeldosa) 28 x 70 mm glespanel 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	22 mm spånskiva 45 x 220 mm träregel c 600 145 mm ISOVER Träreghelskiva Glasull 45 mm ISOVER ULTIMATE 36 (vid installation av standard takeldosa) 28 x 70 mm glespanel c 300 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.
Brand	1-sidig REI30	1-sidig REI30	1-sidig REI60
Last i brandfall	5 kN/regel	5 kN/regel	7 kN/regel
Virke	C24	300 Lättregel	C18
Ljud: $R'_{w} + C_{50-3150}$ $L'_{n,w} + C_{150-2100}$	ca. 35* dB ca. 80* dB	ca. 40* dB ca. 80* dB	ca. 40* dB ca. 80* dB

Brandpåverkan på vilken sida av konstruktionen visas tydligt med siffran;

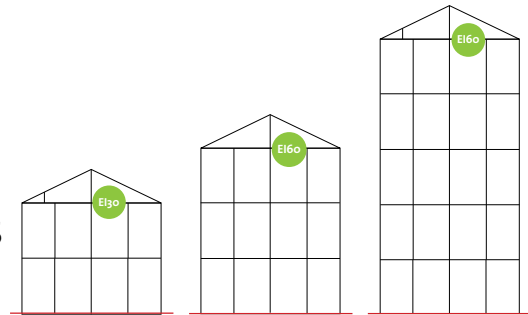
1-sidig brandpåverkan visar att branden startar underifrån om inget annat anges.

\* En försiktig bedömning har gjorts i samband med simuleringar, vilket innebär att bjälklagens ljudreduktion kan avvika positivt från de redovisade värdena.

Mellanbjälklag kan få mycket bättre ljudnivåskillnad vid fullisolering och stegljudsnivån förbättras om man bygger på flytande golv. Placera en isoleringsboard ovanpå spånskivan och därefter två tryckfördelande skivmaterial så hindras stegljuden att vandra genom bjälklaget.

# Vindsbjälklag

U-värde, ljudreduktion och brandklass

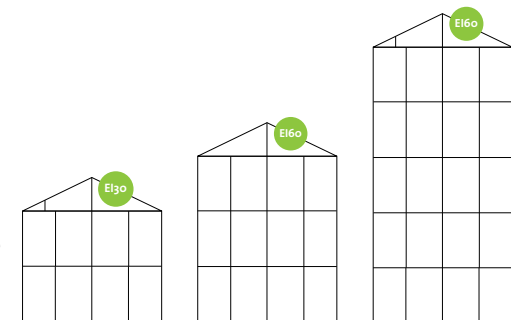


Bjälklag nr.	V1	V2	V2	V2
Isolertjocklek	550 mm		550 mm	
U-värde: W/m <sup>2</sup> ·°C	0,08		0,08	
Material Träkonstruktion	550 mm ISOVER InsulSafe® 45 x 195 mm träregel c 1200 C24 1 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie 28 x 70 mm glespanel c 300 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal		550 mm ISOVER InsulSafe® 45 x 195 mm träregel c 1200 C24 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie 28 x 70 mm glespanel c 300 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GEE ErgoLite el. likv.	
Brand	1-sidig	1-sidig	1-sidig	1-sidig
	EI30	REI30	EI60	REI60
Last i brandfall		7		5
Virke	C24		C24	
Ljud: R <sub>w</sub> +C <sub>50-3150</sub> R <sub>w</sub> +C <sub>125-3150</sub>	ca. 53* dB ca. 40* dB		ca. 53* dB ca. 40* dB	

\*Värden på ljudnivåskillnad är inklusive yttertak av betongpannor och råspont.

# Snedtak

## U-värde, ljudreduktion och brandklass



Snedtak nr.	S 1.1	S 1.2	S 1.3
Totaltjocklek	510 mm (exklusive yttertak)	481 mm (exklusive yttertak)	483 mm (exklusive yttertak)
U-värde: W/m <sup>2</sup> ·°C	0,08	0,09	0,09
Material Träkonstruktion	Tegeltakpannor 45 x 70 mm Bärläkt 25 x 70 mm Ströläkt ISOVER VEMPRO™ R+ Underlagstak 22 mm Råspont 63 x 405 mm Limträbalk 405 mm ISOVER InsulSafe® ISOVER Vario® Xtra inkl. tätningstillbehör 45 x 70 mm Träregel c450 45 mm ISOVER ULTIMATE Träreghelskiva 36 c450 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	Tegeltakpannor 45 x 70 mm Bärläkt 25 x 70 mm Ströläkt ISOVER VEMPRO™ R+ Underlagstak 22 mm Råspont 63 x 405 mm Limträbalk 405 mm ISOVER InsulSafe® ISOVER Vario® Xtra inkl. tätningstillbehör 28 x 70 mm Glespanel c300 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	Tegeltakpannor 45 x 70 mm Bärläkt 25 x 70 mm Ströläkt ISOVER VEMPRO™ R+ Underlagstak 22 mm Råspont 63 x 405 mm Limträbalk 405 mm ISOVER InsulSafe® ISOVER Vario® Xtra inkl. tätningstillbehör 28 x 70 mm Glespanel c300 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GEE ErgoLite el. likv.
Brand	1-sidig EI30	1-sidig REI30	1-sidig EI30 1-sidig REI30 1-sidig EI60 1-sidig REI60
Last i brandfall		**	**
Virke	C24	C24	C24
Ljud: R <sub>w</sub> +C <sub>50-3150</sub> R <sub>w</sub> +C <sub>125-3150</sub>	ca. 48* dB ca. 37* dB	ca. 48* dB ca. 37* dB	ca. 48* dB ca. 37* dB

\* En försiktig bedömning har gjorts i samband med akustiska simuleringar, vilket innebär att takets ljudreduktion kan avvika positivt från de redovisade värdena. Värden på ljudnivåskillnad är inklusive yttertak av betongpannor och råspont. Konstruktion utan luftspalt gör att ljudnivåskillnaden kan bli något bättre.

\*\* Brandfallet ej dimensionerade vid bostadshus

Snedtak nr.	S 2.1	S 2.2
Totaltjocklek	481 mm (exklusive yttertak)	483 mm (exklusive yttertak)
U-värde: W/m <sup>2</sup> ·°C	0,09	0,09
Material Träkonstruktion	Tegeltakpannor 45 x 70 mm Bärläkt 25 x 70 mm Ströläkt ISOVER VEMPRO™ R+ Underlagstak 22 mm Råspont 25 mm luftspalt 20 mm ISOVER Takfotsystem 33, vindavledare 63 x 405 mm Limträbalk 405 mm ISOVER InsulSafe® ISOVER Vario® Xtra inkl. tätningstillbehör 28 x 70 mm Glespanel c300 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GN Normal el. likv.	Tegeltakpannor 45 x 70 mm Bärläkt 25 x 70 mm Ströläkt ISOVER VEMPRO™ R+ Underlagstak 22 mm Råspont 25 mm luftspalt 20 mm ISOVER Takfotsystem 33, vindavledare 63 x 405 mm Limträbalk 405 mm ISOVER InsulSafe® ISOVER Vario® Xtra inkl. tätningstillbehör 28 x 70 mm Glespanel c300 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv. 13 mm gipsskiva, Gyproc GEE ErgoLite el. likv.
Brand	1-sidig EI30	1-sidig REI30 1-sidig EI60 1-sidig REI60
Last i brandfall		**
Virke	C24	C24
Ljud: R <sub>w</sub> +C <sub>50-3150</sub> R <sub>w</sub> +C <sub>125-3150</sub>	ca. 48* dB ca. 37* dB	ca. 48* dB ca. 37* dB

\* En försiktig bedömning har gjorts i samband med akustiska simuleringar, vilket innebär att takets ljudreduktion kan avvika positivt från de redovisade värdena. Värden på ljudnivåskillnad är inklusive yttertak av betongpannor och råspont.

\*\* Brandfallet ej dimensionerade vid bostadshus

# Modultak med perforerad gips

– Brandmotståndskrav 30 minuter



Tak nr.	LT1	LT2
Totaltjocklek	268 mm	293 mm
U-värde	0,170 W/m <sup>2</sup> ·°C	0,180 W/m <sup>2</sup> ·°C
Material Träkonstruktion	12 mm spånskiva 45 x 70 2 x 45 mm ISOVER Träregelrulle Glasull 45 x 145 mm träregel c 1200 95 mm ISOVER Träregelskiva Glasull 45 mm ISOVER ULTIMATE 36 ISOVER Vario® Xtra 28 x 70 mm glespanel c 300 13 mm gipsskiva, typ perforerad, se kommentar	12 mm plywood 45 x 95 30 mm luftspalt 70 mm ISOVER Träregelrulle Glasull 45 x 145 mm träregel c 1200 95 mm ISOVER Träregelskiva Glasull 45 mm ISOVER ULTIMATE ISOVER Vario® Xtra alt. ISOVER Plastfolie 28 x 70 mm glespanel c 300 13 mm gipsskiva, typ perforerad, se kommentar
Brand	1-sidig E130	1-sidig E130
Kommentarer	Perforerad gips: Gyptone Quattro 50 alt. Tectopanel Quadril	Perforerad gips: Gyptone Quattro 50 alt. Tectopanel Quadril
Ljud: $R_{w,C}^{tr,50-3150}$ $R_{w,C}^{tr,50-3150}$	ca. 30* dB ca. 25* dB	ca. 28* dB ca. 23* dB

Brandpåverkan på vilken sida av konstruktionen visas tydligt med siffran.

1-sidig brandpåverkan visar att branden startar underifrån om inget annat anges.

\* Uppskattade ljudvärde.



# ISOVERs brandtätningssystem

– Brandteknisk klass EI30 - 90

Isolerprodukter som ingår i brandtätningssystemet:



ISOVER Oplastat Drev – glasull



ISOVER Tätfiber – glasull



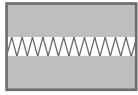
ISOVER Fogfiber – glasull



ISOVER ULTIMATE Drev



ISOVER ULTIMATE Tätfiber



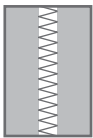
# Brandnyckel för brandtätning EI-krav

## Brandförlopp i horisontell riktning

Anslutande material	EI30	EI60	EI90	Dimension (mm)	Antal (st)	Minsta fogdjup (mm)	Max fogbredd (mm)	Drevprodukt
Trä - Trä				30 x 95	2	95	20	ISOVER Tätfiber – glasull
		*		20 x 60	2	70	20	ISOVER Oplastat Drev – glasull
				30 x 100	2	95	20	
		*		20 x 60	2	95	20	ISOVER Fogfiber – glasull
				40 x 95	2	95	40	ISOVER ULTIMATE Drev
				30 x 95	2	95	40	ISOVER ULTIMATE Tätfiber
Trä - Betong				40 x 95	2	95	40	
				30 x 95	2	95	40	
Stål - Betong				30 x 95	2	120	30	ISOVER ULTIMATE Tätfiber
				30 x 95	2	100	40	
Betong - Betong		**		30 x 95	2	100	40	ISOVER ULTIMATE Drev
				40 x 95	1	100	20	ISOVER ULTIMATE Tätfiber

\* Fogen drevas och täcks med träfoder 12 x 44 mm på båda sidor eller annat träbaserat material med minst samma brandmotstånd.

\*\* Fogen drevas och täcks med minst 10 mm silikonsträng av BOSTIK Build & Sanitary Sealants på en sida (brand).



## Brandförlopp i vertikal riktning

Anslutande material	EI30	EI60	EI90	Dimension (mm)	Antal (st)	Minsta fogdjup (mm)	Max fogbredd (mm)	Drevprodukt
Trä - Trä				30 x 95	2	95	20	ISOVER Tätfiber – glasull
		**		20 x 60	2	70	20	ISOVER Oplastat Drev – glasull
				40 x 95	2	95	40	ISOVER ULTIMATE Tätfiber
				40 x 95	2	95	20	
				40 x 95	2	95	40	ISOVER ULTIMATE Drev
			***	30 x 95	2	95	40	
Trä - Betong		***		30 x 95	2	95	40	
		**		30 x 95	2	120	30	
Stål - Betong		**		30 x 95	2	100	30	ISOVER ULTIMATE Tätfiber
Betong - Betong				40 x 95	1	100	20	ISOVER ULTIMATE Tätfiber

\*\* Fogen drevas och täcks med minst 10 mm silikonsträng av BOSTIK Build & Sanitary Sealants på en sida (brand).

\*\*\* Fogen drevas och täcks med minst 10 mm silikonsträng av BOSTIK Build & Sanitary Sealants på båda sidor.

# Flerbostadshus i massivträ

Ett alternativ till modul- eller panelement i trä är att bygga flerbostadshus i massivträ. Detta anses som ett flexibelt alternativ av arkitekter och föreskrivare och innebär ofta lägre grad av prefabricering.

Vi har såklart lösningarna för ett effektivt och hållbart byggande även för detta alternativ. Konstruktionsritningar på följande sidor visar alternativa konstruktioner, som du också hittar på vår hemsida [www.isover.se](http://www.isover.se).

Dessa är värderade utifrån Martinsons KL-trä-handbok och de krav som ställs för ett flerbostadshus med 8 våningar.

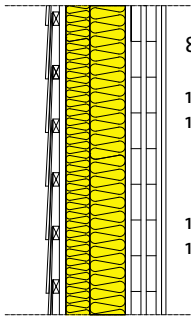
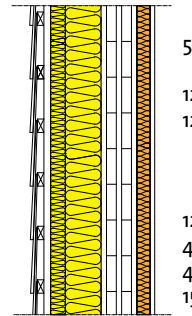
Vi tackar Folkhem för deras stöd till att kunna åstadkomma dessa ritningsunderlag, som till stor del är baserade på flerbostadshuset i "Kvarteret Strandparken".

För denna byggnad har IVL gjort sin nya LCA-studie, som visar att CO<sub>2</sub>-utsläppen från själva byggprocessen kan reduceras med mer än 50 % utifrån samma konstruktionsförutsättningar (platta på mark med samma energianvändning 55 kWh/(m<sup>2</sup>•år)) jämfört med motsvarande konstruktion i betong ("Kvarteret Blå Jungfrun").



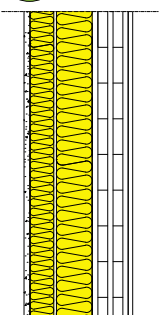
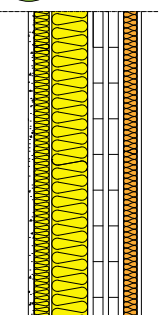
# Flerbostadshus i massivträ

## Ytterväggar - Ventilerad fasad

Väggnr.	Y 4.1	Y 4.2
Material Träkonstruktion	 <p>80 mm ISOVER Fasadskiva 31 + distanshylsa ISOVER VEMPRO™ Vindskydd 120 mm träregel c600 120 mm ISOVER UNI-skiva 35 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie inkl. tätningstillbehör 120 mm KL-trä 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.</p>	 <p>Ventilerad fasadbeklädnad 50 mm ISOVER Fasadskiva 31 + distanshylsa ISOVER VEMPRO™ Vindskydd 120 mm träregel c600 120 mm ISOVER UNI-skiva 35 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie inkl. tätningstillbehör 120 mm KL-trä 45 mm träregel c450 45 mm ISOVER ULTIMATE UNI-skiva 36 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand alt Gyproc HABITO</p>
Vägg tjocklek	402 mm	416 mm
U-värde: W/m <sup>2</sup> ·°C	0,157	0,153
Brand 1-sidig	REI90*	REI90*
Last i brandfall	-	-
Ljud: R' R' <sub>w</sub> <sup>w</sup> +C 50-3150	ca. 47 dB -	ca. 47 dB -

\*) Bedömd utifrån Martinson handbok för KL-trä.

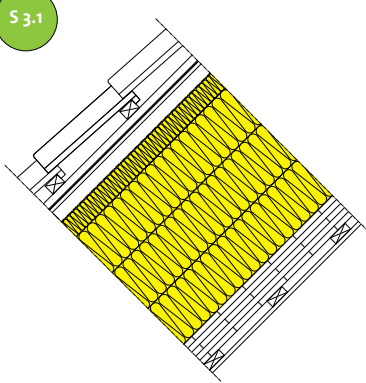
## Ytterväggar - Putsad fasad

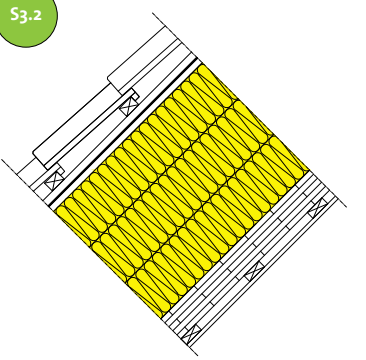
Väggnr.	Y 4.3	Y 4.4
Material Träkonstruktion	 <p>20 mm Putsbruk 80 mm Weber Therm 371 Premium 32 9 mm Glasroc H Storm 120 mm träregel c 600 120 mm ISOVER UNI-skiva 35 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie inkl. tätningstillbehör 120 mm KL-trä 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.</p>	 <p>20 mm Putsbruk 50 mm Weber Therm 371 Premium 32 9 mm Glasroc H Storm 120 mm träregel c 600 120 mm ISOVER UNI-skiva 35 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie inkl. tätningstillbehör 120 mm KL-trä 45 mm träregel c450 45 mm ISOVER ULTIMATE UNI-skiva 36 15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand alt Gyproc HABITO</p>
Vägg tjocklek	365 mm	380 mm
U-värde: W/m <sup>2</sup> ·°C	0,161	0,156
Brand 1-sidig	REI90*	REI90*
Last i brandfall	-	-
Ljud: R' R' <sub>w</sub> <sup>w</sup> +C 50-3150	ca. 54 dB ca. 50 dB	ca. 53 dB ca. 48* dB

\*) Bedömd utifrån Martinson handbok för KL-trä.



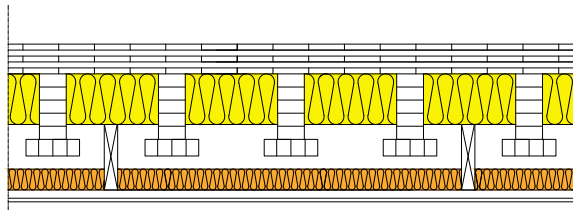
## Snedtak

Väggnr.	S 3.1	
Material Träkonstruktion		<p>38 mm Tegeltakpannor 38x56 Bärläkt</p> <p>25 mm 25x38 Strörläkt</p> <p>1 mm underlagspapp</p> <p>12 mm plywood</p> <p>45 mm luftspalt ISOVER VEMPRO™ Vindskydd</p> <p>70 mm ISOVER Skalmursskiva 33 + distanshylsor</p> <p>495 mm 45x495 Limträbalk c765</p> <p>3x170 mm ISOVER UNI-skiva 35 ISOVER Vario® Xtra el. ISOVER Plastfolie inkl. tätningstillbehör</p> <p>100 mm KL-trä</p> <p>28 mm 28x70 glespanel c300</p> <p>15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.</p>
Totaltjocklek	780 mm	
U-värde: W/m²·°C	0,063	
Brand 1-sidig	REI60*	
Last i brandfall	-	
Ljud: R <sup>w</sup> R <sup>w</sup> +C <sub>50-3150</sub>	-	

Väggnr.	S 3.2	
Material Träkonstruktion		<p>38 mm Tegeltakpannor 38x56 Bärläkt</p> <p>25 mm 25x56 Strörläkt</p> <p>1 mm ISOVER VEMPRO™ R+ Underlagstak</p> <p>22 mm råspont</p> <p>495 mm 45x495 Limträbalk c765</p> <p>3x170 mm ISOVER UNI-skiva 35 ISOVER Vario® Xtra inkl. tätningstillbehör</p> <p>100 mm KL-trä</p> <p>28 mm 28x70 glespanel c300</p> <p>15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.</p>
Totaltjocklek	675 mm	
U-värde: W/m²·°C	0,073	
Brand 1-sidig	REI60*	
Last i brandfall	-	
Ljud: R <sup>w</sup> R <sup>w</sup> +C <sub>50-3150</sub>	-	

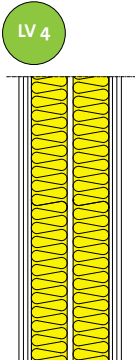
\*) Bedömd utifrån Martinson handbok för KL-trä.

## Mellanbjälklag

<p>Väggnr.</p> <p>Material Träkonstruktion</p>		<p>14 mm parkett</p> <p>3 mm aorolen</p> <p>100 mm KL-trä</p> <p>220 mm 90x220 liv</p> <p>56 mm 56x180 fläns</p> <p>170 mm ISOVER UNI-skiva 35</p> <p>220 mm träregel c1200</p> <p>70 mm ISOVER ULTIMATE UNI-skiva 36</p> <p>28 mm 28x70 glespanel c300</p> <p>15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.</p>
Totaltjocklek	530 mm	
Brand 1-sidig	REI90*	
Last i brandfall	-	
Ljud: $R'_w$ $R'_w + C_{50-3150}$	ca. 56 dB ca. 54 dB	

\*) Bedömd utifrån Martinson handbok för KL-trä.

## Lägenhetsavskiljande vägg

<b>Väggnr.</b>  <b>Material</b> <b>Träkonstruktion</b>		<p style="text-align: center;">LV 4</p> <p>15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.          15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.          12 mm plywood          120 mm träregel c 600          120 mm ISOVER UNI-skiva 35          Luft          120 mm ISOVER UNI-skiva 35          120 mm träregel c 600          12 mm plywood          15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.          15 mm gipsskiva, Gyproc GF Brand el. likv.</p>
<b>Vägg tjocklek</b>	344 mm	
<b>Brand 1-sidig</b>	REI60*	
<b>Last i brandfall</b>	-	
<b>Ljud:</b> R' R' <sub>w</sub> +C <sub>50-3150</sub>	- ca. 60 dB	

\*) Bedömd utifrån Martinson handbok för KL-trä.

# ISOVER i Almedalen 2016

## ”Bygg mer för fler och minska CO<sub>2</sub>-utsläppen - en omöjlig ekvation?”

Det råder bostadsbrist i Sverige och det byggs flerbostadshus på en nivå som vi inte sett sedan 2006. Ändå räcker det inte till för att möta behovet, som är som störst i segmentet ”kostnadseffektiva och billiga” bostäder. De stora aktörerna på marknaden har i stort övergett plattformar inom lättbyggnadsteknik och satsat på betong, som gör att man klarar produktion i alla väder men detta har drivit upp både kostnader, resursutnyttjande och byggtiderna är ofta

långa. 2014 släppte IVA/IVL sin studie om flerbostadshuset Blå Jungfrun som visade att CO<sub>2</sub>-utsläppen från själva byggprocessen var lika stora som de som skapades under driften på 50 år. 2016 släpps motsvarande studie för ett flerbostadshus i trä. Detta byggs snabbare, ger möjlighet till fler m<sup>2</sup> invändig boyta, ger mindre CO<sub>2</sub>-utsläpp och fuktproblemen kan idag lösas.

Vill du veta mer?  
Besök vår hemsida  
[www.isover.se/almedalen](http://www.isover.se/almedalen).



*Läs mer här!*

Saint-Gobain Sweden AB  
ISOVER  
267 82 Billesholm  
Tel 042-840 00  
[info@isover.se](mailto:info@isover.se)  
[www.isover.se](http://www.isover.se)