

# BRANSCH- REGLER

Robust brandskydd för modulhus  
med träregelstomme – Flerbostadshus

# Innehåll

Inledning.....	2
Termer .....	4
Vindsbjälklag.....	5
Vindsförråd.....	7
Dolda utrymmen.....	9
Genomföringar .....	11
Balkonger .....	13
Fasader .....	14
Egenkontroll .....	15
Granskning av brandskydd.....	16

## Inledning

Boverkets regler för brandskydd fokuserar i flera avseenden på personskydd. För att minska egendomsskadornas omfattning i händelse av brand finns ett behov av att stärka egendomsskyddet i utöver vad som föreskrivs i Boverkets regler för brandskydd. För att möta behovet av bättre egendomsskydd har trähusindustrin tagit fram branschregler, presenterade i detta dokument. Branschreglerna avser flerbostadshus över två plan för modulhus med träregelstomme.

Robusta lösningar presenteras för att minska skador till följd av vindsbränder, spridning av brand och brandgaser i dolda utrymmen och genomföringar. Även krav på fasader, balkonger och egenkontroller behandlas i branschreglerna.

### AVGRÄNSNINGAR

Föreliggande branschregler omfattar inte specifika krav för solceller, batterilager, garage eller avstånd mellan byggnader även om hänsyn måste tas till detta vid projektering och riskbedömning. Det framgår av brandskyddsdokumentationen hur dessa faktorer hanteras avseende skydd mot brand. Reglering av ovan nämnda faktorer sker i andra regelverk och vägledningar såsom exempelvis "Säker Sol".

## UPPBYGGNAD

Föreliggande branschregler kompletterar Boverkets regler för brandskydd för att ge ett mer robust egendomsskydd. Branschreglernas kravställning är uppbyggd i tre nivåer:

- **Funktionskrav:** övergripande, målformulerade krav som anger vilken skyddsnivå eller funktion brandskyddet ska uppnå i en byggnad, utan att i detalj beskriva hur detta ska göras. De uttrycker vad som ska uppnås, inte hur. Funktionskraven ska alltid uppfyllas.
- **Verifierbara krav:** kvantifierbara egenskaper som definierar vad som anses ge en tillräcklig skyddsnivå för att uppfylla funktionskraven. De verifierbara kraven ska alltid uppfyllas.
- **Exempel på lösningar:** praktiska tillämpningar som visar hur funktionskraven och de verifierbara kraven kan uppfyllas. Dessa exempel är framtagna utifrån brandprover och/eller kvantitativa beräkningar, kompletterade med kvalitativa resonemang. De har utvecklats i samarbete med hustillverkare för att säkerställa byggbarhet och kostnadseffektivitet.

De verifierbara kraven, och därmed funktionskraven, kan uppfyllas på olika sätt: antingen genom att följa de exempel på lösningar som presenteras, eller genom att visa att kraven uppfylls med produkttegenskaper, provningar och/eller beräkningar.

# Termer

---

■ **Egendomsskydd** – Skydd av fysisk egendom mot skador, förlust eller förstörelse till följd av brand, inbrott, översvämning eller andra olyckor. Inom brandskydd avser egendomsskyddet åtgärder för att begränsa skador på byggnader, inventarier och andra materiella tillgångar vid händelse av brand.

■ **Brandmotstånd** – En byggnadsdels eller en konstruktions förmåga att bibehålla sin funktion vid brand. Detta inkluderar funktionen bärförmåga (R), integritet (E) samt isolering (I), vilket uttrycks i minuter (t.ex. EI 30, REI 60).

■ **Brandgas** – En gasblandning som utvecklas vid brand, bestående av gasformiga förbränningsprodukter och varm luft.

■ **Brandbarriär** – En komponent eller konstruktion som syftar till att begränsa spridning av brand och/eller brandgaser inom en byggnad, ofta genom att dela upp byggnaden i brandceller. Exempel är brandavskiljande väggar, tak- och golvkonstruktioner samt tätningar runt genomföringar.

■ **Dolt utrymme** – Icke beträdbara delar av en byggnad utan någon egentlig användning annat än för till exempel förläggning av tekniska installationer eller liknande. Exempel på dolda utrymmen är undertaksutrymmen, installationsschakt, installationsgolv, mellanväggar, bjälklag och mellanmoduler i modulhus. Ett dolt utrymme behöver inte nödvändigtvis utgöras av ett hålrum, utan kan också vara fylld med exempelvis isolering.

■ **Plastad tätfiberremsa** – En typ av brandbarriär bestående av en obränn-

bar (klass A1 eller A2) mineralullsremsa med plastbeläggning, som används för att begränsa brand- och brandgasspridning genom fogar eller modulskarvar i konstruktioner. Plasten, tillsammans med isolering, ökar lufttätheten och skyddar mot mekanisk påverkan.

■ **Modulhus** – Byggnad bestående av prefabricerade tredimensionella moduler, även kallade volymer, som sätts samman av planelement i en fabrik. Modulerna byggs upp av väggar, golv- och takbjälklag. Förutom själva stommen monteras även beklädnader, installationer och inredning, t.ex. köks- skåp. Efter att modulerna färdigställts förses de med väderskydd innan de transporteras till byggplats där de monteras till färdig byggnad.

■ **Modulskarv** – Ett utrymme mellan två prefabricerade moduler som uppstår när dessa staplas på och intill varandra. Modulskarvar är kritiska ur brandskyddssynpunkt och måste behandlas med lämpliga tätningar och brandavskiljande material för att säkerställa att brand- och ljudkrav uppfylls.

■ **Konstruktionsbrand** – En brand som sker i stommen, bärande och/eller avskiljande byggnadsdelar. Konstruktionsbränder är ofta glödbränder med en långsam spridning men som kan pågå under lång tid.

■ **Genomföring** – En plats där installationer som rör, kablar eller ventilationskanaler passerar genom brandavskiljande byggnadsdelar. Genomföringar måste brandtätas korrekt för att inte påverka byggnadsdelens brandavskiljande förmåga.

# Vindsbjälklag

För att ge ett bättre skydd mot vindsbränder och öka egendoms- skyddet behöver vindsbjälklaget uppgraderas i syfte att minska skador på byggnaden i händelse av en vindsbrand. Vindsbränder i byggnader som enbart utgår från Boverkets regler för brandskydd har visat sig kunna orsaka kostsamma skador i trämodulhus. Skälet är den kombinerade på- verkan av höga temperaturer ovanifrån och att släckvatten över tid riskerar att tränga ner i underliggande konstruktion. För att ge ett bättre skydd mot skador ska bjälklaget begränsa spridning av både brand och släckvatten.

## ETT ROBUST VINDSBJÄLKLAG BEHÖVER KLARA AV FÖLJANDE FYRA UTMANINGAR:

1. Begränsa brandspridning ner i underliggande konstruktion som kan leda till svårbekämpade konstruktionsbränder.
2. Begränsa släckvatten från att ta sig ner i konstruktionen.
3. Bära vikten från släckvatten som sugts upp av isoleringen och blir stående på vindsbjälklaget.
4. Bära tyngden från nedfallande delar av takkonstruktionen.

*Följande verifierbara krav och exempel på lösning förutsätter en total brand- belastning på högst 800 MJ/m<sup>2</sup>.*

## FUNKTIONSKRAV

Vindsbjälklag ska vara skyddade på ett sådant sätt att skada (från vatten, brand och brandgas) på nedanliggande plan (som tillhör annan brandcell) till följd av brand och/eller släckning av brand på vind begränsas.

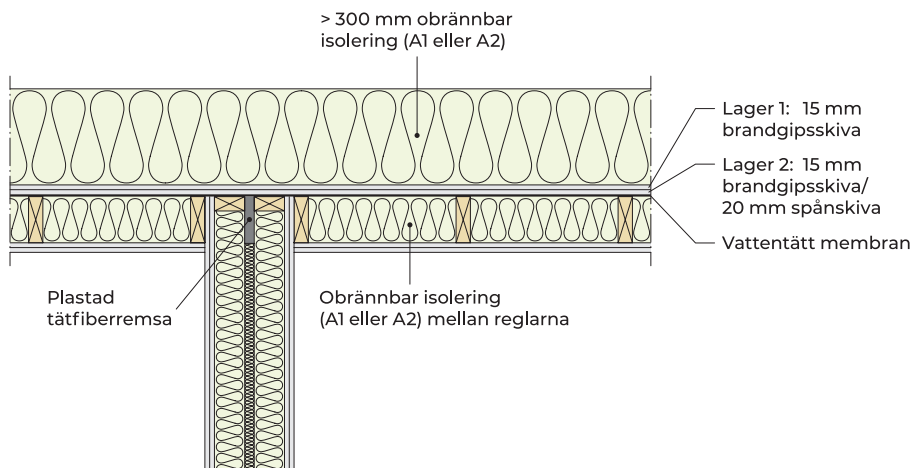
## VERIFIERBARA KRAV

- Stommateriell under skyddande skikt på vindsbjälklag ska, obeaktat ovanliggande mineralullsisolering, klara 60 minuter brand enligt standardbrandkurva utan att stommateriell börjar förkolas.
- Isolering ovanpå och i vindsbjälklag ska vara obrännbar (klass A1 eller A2).
- Vindsbjälklag ska begränsa att släckvatten tar sig ner i konstruktionen genom en heltäckande barriär över vinden.
- Vindsbjälklaget ska förutom belastning av släckvatten (100 liter/m<sup>2</sup>) även klara nedfallande takkonstruktion motsvarande en utbredd last i form av dubbla egenvikten (för att ta hänsyn till dynamiskt beräkningsfall) av takkonstruktionen (inklusive installationer) i brottgränstillståndet brand. Snölast ska inkluderas i takkonstruktionens egenvikt i stället för släckvattnets vikt om snölasten överskrider vikten av släckvatten (100 liter/m<sup>2</sup>).
- Kallvind sektioneras till hälften av kravet i Boverkets regler för brandskydd, alltså från 400 m<sup>2</sup> till 200 m<sup>2</sup>. Sektioneringens konstruktion skall uppfylla Boverkets krav EI 30 på sektionering av vind.

## EXEMPEL PÅ LÖSNING

### Uppbyggnad vindsbjälklag (ovanifrån och ner, se figur):

- Obrännbar (klass A1 eller A2) isolering minst 300 mm.
- Lager 1: 15 mm brandgips (över hela vindsutrymmet).
- Lager 2: 15 mm brandgips alternativt 20 mm spånskiva lägst P5/P6 (över hela vindsutrymmet), på max s600 mm på underliggande bärverk.
- Vattentätt membran som begränsar spridning av släckvatten nedåt i byggnaden (över hela vindsutrymmet ut till fasadliv), ska placeras mellan lager 1 och 2, alternativt direkt under lager 2.
- Obrännbar (klass A1 eller A2) isolering mellan reglar i vindsbjälklag.
- Toppen av modulskarvar mot vind ska förses med tätslutande brandtätning i form av plastade tätfiberremсор. Det dolda utrymmet i modulskarven fylls i övrigt med obrännbar (klass A1 eller A2) isolering.



Vindsbjälklag, exempel på lösning.

# Vindsförråd

Förråd på vind innebär en risk för ökad brandbelastning då boende förvarar brännbart material i dessa. Vindsförråd ökar även risken för att brand kan uppstå. De ökande riskerna med vindsförråd jämfört med en kallvind måste hanteras för att inte riskera byggnadens robusthet ur brandsynpunkt.

Följande verifierbara krav och exempel på lösning förutsätter en total brandbelastning på högst 800 MJ/m<sup>2</sup> inom respektive brandcell, vilket medför att den permanenta brandbelastningen kan behöva reduceras.

## **FUNKTIONSKRAV**

Förrådsbjälklag ska vara skyddat på ett sådant sätt att skada (från vatten, brand eller brandgas) på nedanliggande plan (som tillhör annan brandcell) till följd av brand och/eller släckning av brand på vind begränsas. Brandspridning ska även begränsas till intilliggande brandceller.

## **VERIFIERBARA KRAV**

Bjälklaget ska uppfylla samma verifierbara krav som för vindsbjälklag utan vindsförråd, se ovan, när det gäller brandskydd mot underliggande utrymmen i annan brandcell, samt EI 60 i horisontell riktning mot andra brandceller.

## EXEMPEL PÅ LÖSNING

**Minst två av följande åtgärder ska uppfyllas i vindsförråd för att få ett fullgott skydd mot brandspridning:**

- Brandlarm enligt SBF 110. Ska förses med vidarekoppling till larmcentral som larmar räddningstjänst och ha fullständig övervakning av brandcell.
- Sektionering av förråd i brandceller om maximalt 100 m<sup>2</sup>.
- Automatiskt släcksystem anpassat för aktuell brandbelastning, geometri och användning, till exempel i enlighet med SBF 120:8 Regler för automatiskt vattensprinklersystem. Det automatiska släcksystemets funktion ska säkerställas i brandskyddsdocumentationen.



# Dolda utrymmen

Brandspridning via dolda utrymmen utgör en utmaning för räddningstjänsten vid en brand varför åtgärder mot brandspridning i dolda utrymmen är en central del i ett robust egendomsskydd. Förutom att branden kan spridas som glödbränder i dolda utrymmen kan brandgaser färdas längre sträckor om inte barriärer mot brand och brandgasspridning byggs in i konstruktionerna. Dolda utrymmen i modulhus är till exempel de smala spalterna mellan modulerna som bland annat finns för att uppfylla ljudkrav. Ett robust egendomsskydd måste även ställa krav på brand- och brandgasspridning till och i de dolda utrymmena.

## ROBUST BRANDSKYDD AV ETT DOLT UTRYMME INNEBÄR ATT:

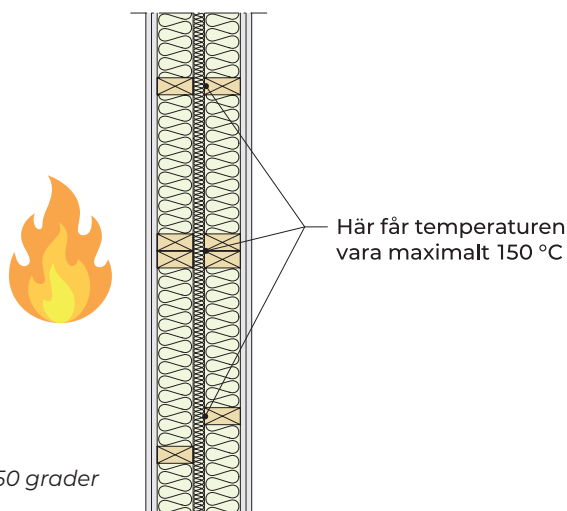
1. Spridning av brand in i det dolda utrymmet begränsas
2. Vidare spridning av brand och brandgas inne i det dolda utrymmet begränsas

## FUNKTIONSKRAV

Åtgärder ska vidtas för att spridning av brand och brandgaser ska begränsas i dolda utrymmen.

## VERIFIERBARA KRAV

- Vägg mot dolt utrymme ska vara utformad så att brännbart material på motstående sida av det dolda utrymmet får en maximal temperatur på 150 °C, se figur (hälften av antändningstemperaturen 300 °C för trä). Detta vid ensidig brandpåverkan motsvarande standardbrand i 60 minuter.
- Vertikala modulskarvar ska fyllas med obrännbar isolering (A1 eller A2) i form av skiva eller att vägghalvorna förses med isolering med övermått.
- Modulskarvar tätas runt om med brandbarriär för att begränsa rökspridning.



Verifierbara krav, kravet på 150 grader på motsatt sida (vy uppifrån).

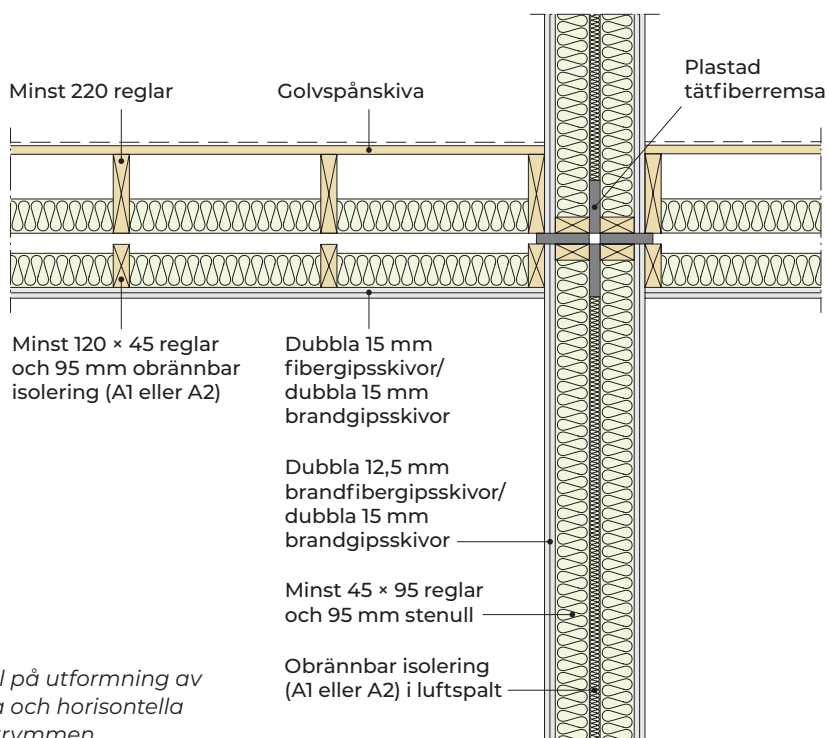
## EXEMPEL PÅ LÖSNING

### Uppbyggnad vertikala modulskarvar, se figur:

- Dubbla 12,5 mm brandfibergips, alt. dubbla 15 mm brandgips
- Min 45x95 mm reglar med stenull
- Modulskarv tätas runt om med plastade tätfiberremсор
- Modulskarv fylls med obrännbar (klass A1 eller A2) isolering
- Min 45x95 mm reglar med stenull
- Dubbla 12,5 mm brandfibergips, alt. dubbla 15 mm brandgips

### Uppbyggnad horisontella modulskarvar (brand underifrån, se figur):

- Golvspånskiva
- Golvreglar med tillräcklig bärförmåga (> 220 mm, ej brandpåverkade)
- Modulskarv tätas runt om med plastade tätfiberremсор
- Min 45x120 mm reglar med obrännbar (klass A1 eller A2) isolering 95 mm
- Dubbla 15 mm fibergips, alt. dubbla 15 mm brandgips



Exempel på utformning av vertikala och horisontella dolda utrymmen.

# Genomföringar

Genomföringar kan vara den svagaste länken i brandavskiljande byggnadsdelar. Under ett brandförlopp fungerar varenda rör- eller kabelhål som en potentiell ventil, där brandgaser riskerar att söka sig igenom otätheter. Brandgaser kan antända brännbara material på baksidan av genomföringen inne i väggen. Om hålet mynnar i ett dolt utrymme, till exempel ett installationsschakt, blir spridningsvägen svår att nå för släckning. Risk för glödbränder föreligger och dess spridningsvägar är svårbekämpade för räddningstjänsten.

En utmaning med brandklassade genomföringar för till exempel en EI 60 vägg är att dessa är testade på ett helt väggsystem, det vill säga skivor – mellanrum – skivor. En robust genomföring måste begränsa brand och brandgaser att ta sig in i det dolda utrymmet mellan modulerna. För modulhus behöver brandkraven ställas för enbart halva väggen det vill säga genom skivorna in till hålrummet, inte från lägenhet till lägenhet som är det normala. Detta medför att de tätningssystem som används behöver verifieras genom enskilda tester i ett provningslaboratorium.

## **FUNKTIONSKRAV**

Åtgärder ska vidtas för att spridning av brand och brandgaser ska begränsas via genomföringar för att inte försämra byggnadsdelens brandskydd.

## **VERIFIERBARA KRAV**

Genomföringen får inte försämra byggnadsdelens (t.ex. halva lägenhetsskiljande väggkonstruktionen) brandmotstånd.

## EXEMPEL PÅ LÖSNINGAR

- **Elkablar** förläggs i antingen flexrör eller VP-rör vilka smälter och brinner upp vid en brand och måste därför tätas med en svällande brandfogmassa. Grafitbaserade produkter ska användas då de sväller bättre än akrylbaserade produkter.
- **Apparat-, kopplings- och takdosor** medför relativt stora hål genom vägg- och takskivor och kan därför utgöra en uppenbar svaghet i brandavskiljning. Placering och utförande måste därför beaktas tidigt i projekteringen. Placering av dosor på ett avstånd mindre än 100 mm från träreglar utgör en risk för tidig kolning och därmed risk för brandspridning. För att hantera denna risk placeras en 15 mm gipsskiva, minst 200 mm lång, mellan dosa och träregel. Eldosor måste som minimum vara brandklassade med svällande material i botten och fixerade. Ett alternativ är att bakom eldosan placera en gipsskiva med svällande material (grafitbaserat) som täcker upp större area än själva dosan. Det svällande materialet får då ett bra stöd som tvingar expansionen av materialet mot håltagningen.
- **Brännbara rör** i till exempel olika plastmaterial ger endast ytterst begränsat brandskydd och måste därför tätas med en svällande brandfog. Utförande av brandtätning ska ske på ett sådant sätt att den är brandstryppande, det vill säga tätar det hål som uppstår när röret brunnit bort. Tätningen kan ske antingen med brandmanschett eller svällande brandfog (grafitbaserad). Fog/stryppare ska uppfylla minst samma brandtekniska klass som byggnadsdelen som genombryts. I de flesta fall innebär detta samma brandklass som de skivor som genomföringen passerar igenom.
- **Obrännbara rör** förutsätts vara opåverkade av branden och i de fallen ska det säkerställas att brandspridning via värme samt av brandgaser inte förekommer. För att begränsa brandspridning via till exempel ventilationsrör kan brandisolering av delar av röret krävas samt tillräckligt avstånd till brännbara material. För att säkerställa täthet mot brandgasspridning via springor mellan rör och skivmaterial behöver brandtätning utföras. Detta kan ske som en V-fog med brandklassad tätmassa.

# Balkonger

Balkongplattor kan utföras i brännbara eller obrännbara material. För brännbara plattor är det viktigt att säkerställa att de inte bidrar till brandspridning längs med fasad. Med balkonger inkluderas även loftgångar.

## FUNKTIONSKRAV

Balkongplattor och räcken, oavsett material, ska inte bidra till utväldig brandspridning mellan brandceller.

## VERIFIERBARA KRAV

### **Balkongplattor och räcken, ska uppfylla följande krav:**

- Balkongplattans undersida är utförd i lägst brandteknisk klass A2 och uppfylla lägst K210.
- Eventuell luftspalt mellan balkongplatta och yttervägg ska brytas för att begränsa brandspridning via spalten.
- Om balkongräcken är av trä ska de uppfylla:
  - Materialet i räcket ska ha lägst brandteknisk klass B.
  - Materialleverantör ska tillhandahålla en underhållsplan, inklusive metod för att säkerställa produktens funktion över tid.

# Fasader

Brännbara fasader utgör en risk för ökad brandspridning via fasad. Risken för fasadbränder har aktualiserats internationellt sedan branden i Grenfell i England. Det pågår ett intensivt utvecklingsarbete av fasadsystem samt krav och provningsstandarder för dessa.

## **FUNKTIONSKRAV**

Fasadmaterial ska begränsa brandspridning mellan brandceller och fungera förutsägbart över tid.

## **VERIFIERBARA KRAV**

**Fasadsystem ska uppfylla följande krav:**

- SP Fire 105
- EN 16755 (baserat på SBI-tester enligt RISEs ställningstagande).
- Leverantör ska tillhandahålla en underhållsplan, inklusive metod för att säkerställa produktens funktion över tid.

# Egenkontroll

För ett robust egendomsskydd krävs inte bara godkända tekniska lösningar, det måste också säkerställas att dessa utförs på rätt sätt i fabrik och på byggplats.

## **KRAV**

Alla kritiska moments utförande, i fabrik och på byggplats, som påverkar brandskyddets funktion ska dokumenteras med tydlig spårbarhet som möjliggör verifiering och efterhandskontroll.

# Granskning av brandskydd

För att säkerställa att ställda krav på brandskydd verkligen implementeras i byggnader fordras granskning av byggsystemets utformning och specifika lösningar av fristående brandkonsult (får vara anställd på samma brandkonsultföretag men ska vara oberoende projektet). Brandkonsulten ska förutom att vara erfaren inom projektering av trähus även ha god kännedom om aktuella branschregler.

## **KRAV**

- Innan en ny lösning, eller modifiering av de verifierade exempellösningar som presenteras i branschreglerna, införs i byggsystemet ska det säkerställas att lösningen uppfyller de verifierbara kraven.
- Handlingar rörande byggnadens brandskydd ska granskas av fristående brandkonsult för att säkerställa att dessa uppfyller kraven i både gällande Boverkets regler för brandskydd och branschreglerna som anges i detta dokument.



