

BRAND

BRANDENS UPPKOMST OCH SPRIDNING

BRANDENS UPPKOMST

ELD ELLER BRAND

Eld är en förbränningsprocess som sker under utveckling av ljus och värme, under kontrollerade former. Brand är "eld som kommit lös" och brinner utan kontroll.

BRANDENS VILLKOR

En brand förutsätter tre samtidigt uppträdande faktorer:

- bränsle (brännbara ämnen)
- luft (syre)
- värme (antändningstemperatur)

BRÄNSLE

Brännbara ämnen är sådana som vid förening med syre utvecklar mera värme än som behövs för den kemiska reaktionen. Brännbarheten kan indelas efter antändlighetsgrad:

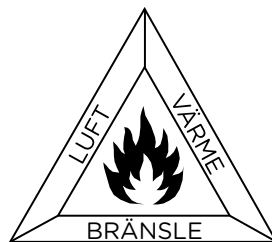
- Självständande ämnen - ämnen som kan börja brinna utan medverkan av yttre värmekälla (t.ex linoljeindränkt trasa)
- Lättantändliga ämnen - ämnen som vid tillräcklig finfördelning kan antändas med en tändsticka och förmår brinna vidare i luft (t.ex papper, trä (i stickor), de flesta textilier).
- Svårantändliga ämnen, som vid lokal upphettning visserligen kan antändas och brinna så länge upphettningen fortfar men inte förmår av sig självt brinna vidare i luft sedan upphettningen avslutats (t.ex vissa isoleringsmaterial och vissa plaster).
- Obrännbara ämnen är bl.a de vanliga byggnadsmaterialen betong, gips, glasull och tegel.

LUFT

Det för förbränningen erforderliga syret kommer i allmänhet från luften. En brands intensitet är beroende av syretillförseln. Sänkning av syrehalten kan släcka eller dämpa en brand.

VÄRME

När temperaturen hos ett brännbart ämne höjs till sin antändningstemperatur startar en hastig förbränning. Den för antändning erforderliga värmen kan erhållas genom öppen eld (t.ex tändsticka), upphettad kropp (t.ex svetsloppa), optiska fenomen (t.ex brännglas), elfenomen (t.ex ljusbåge) eller friktion (t.ex varmgång). Den brandtemperatur som uppnås beror på många olika faktorer, bl.a värmevärdet hos de brinnande ämnena (kJ/kg), förbränningshastigheten (bl.a beroende av finfördelningen), lufttillförseln och mängden utvecklade förbränningsgaser.



BRANDENS SPRIDNING

En brand kan spridas genom strålning, ledning och konvektion.

STRÅLNING

En värmestrålning sker alltid från varmare kroppar till kallare. Värmestrålningen är huvudsakligen osynlig (infraröda strålar). Strålningsintensiteten avtar med kvadraten på avståndet från strålningskällan. En brandspridning genom strålning orsakas alltså av att temperaturen i ett material blir så hög att det når sin antändningstemperatur. Obrännbara material minskar risken för brandspridning genom strålning t.ex gips och glasull.

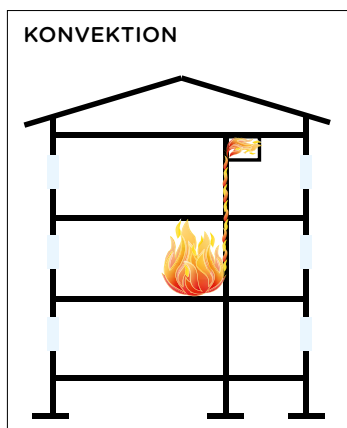
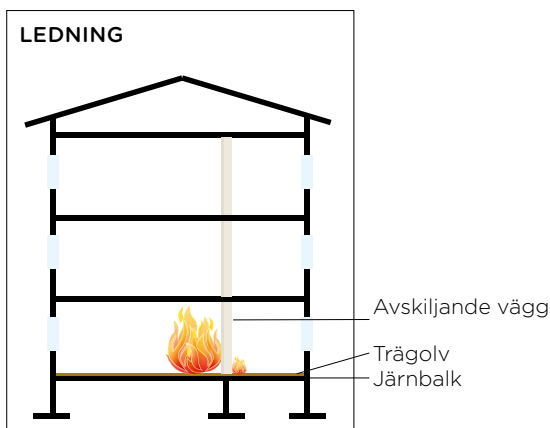
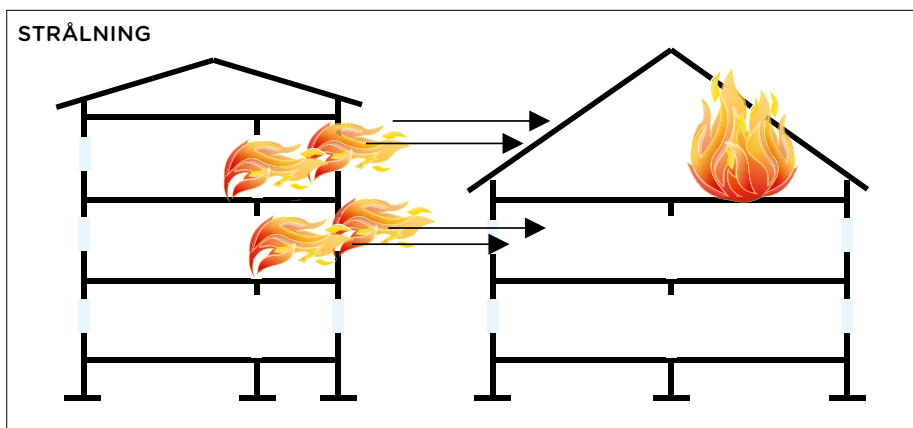
LEDNING

Värmeledning äger rum inuti ett ämne (fast kropp, vätska eller gas) eller från ett föremål till ett annat vid direkt kontakt. Metallerna är de bästa värmeledarna. Vätskor har liten ledningsförmåga och gaser ännu mindre. Vid brand kan värme spridas genom ledning även genom obrännbara material och konstruktioner.

En tunn vägg av t.ex betong är inget säkert hinder mot brandspridning. Eftersom metaller är goda värmeledare kan ledningsrör och liknande som genombryter väggar utgöra spridningsrisk.

KONVEKTION

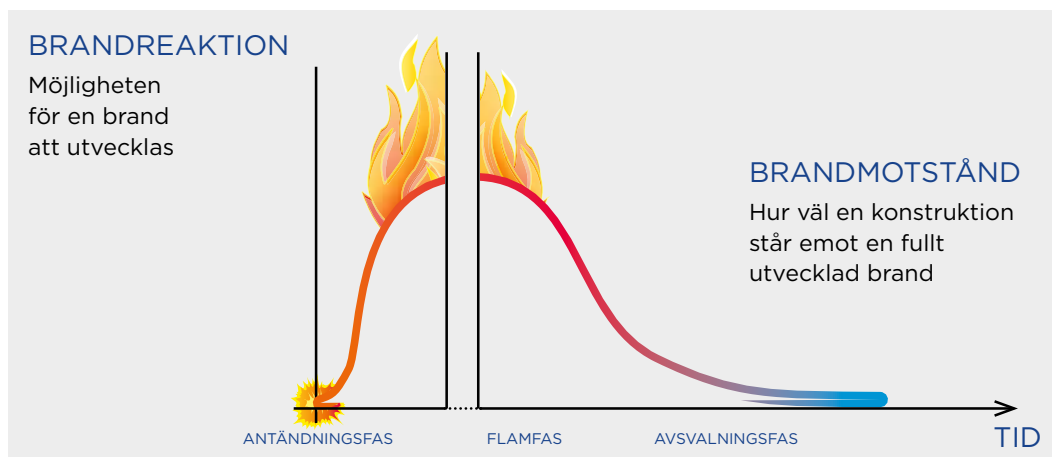
Vid en brand uppvärms de bildade förbränningsgaserna och den omgivande luften. Eftersom varma gaser är lättare än kalla, uppstår en konvektion eller värmeströmning av heta gasblandningar. Speciellt vid inomhusbränder kan sådana värmeströmmar vålla sekundära bränder på stora avstånd från brandhärden, dels genom antändning pga att brännbara ämnen upphettas till sin antändningstemperatur, dels därför att pga syrebrist oförbrända, brännbara gaser antänds då syretillgången blir tillräcklig. Sekundära bränder, efter brandspridning genom ventilationskanaler, korridorer etc, kan lättare begränsas om obrännbara och tändskyddande material används till väggar och tak.



BRAND I BYGGNAD

Brand i en byggnad kan få allvarliga konsekvenser. För att förhindra att en brand uppstår och sprids behövs goda kunskaper om brandförloppet, och hur olika material och byggnadskonstruktioner påverkar branden.

Den kanske viktigaste kunskapen är att kunna skilja på de två begreppen "brandreaktion" och "brandmotstånd", som enkelt delar in fasen före övertändning och fasen efter övertändning. Båda är avgörande för brandens utveckling, men i olika faser av brandförloppet.



BRANDREAKTION

Brandreaktion beror på materialen. Under den första fasen från det att något material i byggnaden antänds fram till övertändning, är det endast materialet, byggnads såväl som inredningsmaterialet som påverkar brandens utveckling. I denna första fas är det viktigaste kriteriet att snabbt kunna utrymma lokalen.

För detta krävs följande:

- Att materialen utvecklar minimalt med rök så att byggnaden kan utrymmas och människor inte blir förgiftade.
- Att flamspridningen är långsam eller obefintlig. Hur materialens yta beter sig vid en brand, s.k. "brandreaktion", är alltså av central betydelse i denna fas.

KLASSBETECKNINGAR FÖR MATERIAL, BEKLÄDNADER OCH YTSKIKT

Euro-klass	Beskrivning	Exempel
A1	Högsta brandtekniska klassen, kan inte kombineras med någon tilläggsklass. Obrännbart	Betong, glasroc F firecase
A2	Obrännbart, ska kombineras med tilläggsklass	De flesta obehandlade gipsskivor t.ex gyproc normal
B	Brännbara material i fallande skala, ska kombineras med tilläggsklass	Obehandlad Gyproc golvgipsskiva
C		Gipsskiva med normal papperstapet
D		Träpanel
E	Lägsta nivå som finns angiven i BBR	Vissa typer av cellplast
F	-	-

Klasserna A2, B, C, D kombineras alltid med någon av följande tilläggsklasser:

- s1 byggnadsdelen får avge mycket begränsad mängd med brandgaser.
- s2 byggnadsdelen får avge begränsad mängd med brandgaser.
- s3 inget krav på begränsad produktion av brandgaser.
- d0 brinnande droppar eller partiklar får inte avges från byggnadsdelen.
- d1 brinnande droppar eller partiklar får avges i begränsad mängd.
- d2 inget krav på begränsning av brinnande droppar och partiklar.

Tänk dock på att tillkommande ytskikt kan förändra klassningen.

Skiva gyproc GNE 13 normal: A2-s1,d0

Normal målningsbehandling på skiva gyproc GNE 13 normal: B-s1,d0

Vanlig papperstapet med ytvikt 175 g/m² på skiva gyproc GNE 13 normal: C-s2,d0.

K210/B-s1,d0 är beklädnadsklassen som tidigare benämndes tändskyddande beklädnad. Beklädnaden ska under 10 minuter förhindra bakomliggande brännbart material från antändning.

Våra produkters klassningar hittar du i kapitel **Produktegenskaper**.

BRANDMOTSTÅND

BRANDMOTSTÅND GÄLLER KONSTRUKTIONEN

I de fall branden får chans att utvecklas så att en övertändning sker, går det inte längre att rädda utrymmet där branden uppstod (i brandcellen). Istället är det viktigt att förhindra att branden sprider sig till angränsande utrymmen. Det är nu man använder begreppet så kallat "brandmotstånd" som helt och hållet är kopplat till konstruktionen. Kraven regleras i BBR, där olika byggnadstyper ska klara olika långa brandmotståndstider. När det gäller konstruktionens brandmotstånd hjälper det inte att titta på ytskiktsegenskaperna eller temperaturlågheten för enstaka produkter.

Här handlar det istället om hur hela kombinationen av material fungerar tillsammans i de olika konstruktionerna: väggar, golv, tak osv. Förståelsen för hur material samverkar i en konstruktion är ytterst viktig när det gäller att förhindra brandspridning. Då material ändrar form; vissa sväller och ökar i volym, medan andra krymper och brännbart material förkolnas vid upphettning, är det viktigt att se till hela konstruktionen. Konstruktionen måste testas i sin helhet och den blir inte brandsäker enbart för att ett material som tål höga temperaturer placeras i en godtycklig konstruktion.

KLASSBETECKNINGAR

Byggnadsdelar delas in beroende på funktion i följande klasser:

- R bärförmåga,
- RE bärförmåga och integritet (täthet),
- REI bärförmåga, integritet och isolering,
- E integritet,
- EI integritet och isolering,
- EI₁ eller EI₂ integritet och isolering för brandavskiljande fönster (som endast kan öppnas med verktyg, nyckel eller liknande) eller för branddörrar,
- EW integritet och begränsad strålning.

Beteckningarna åtföljs av ett tidskrav: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 eller 360 minuter. Klasserna kan kombineras med tilläggsbeteckningarna

- M mekanisk påverkan,
- S_a eller S₂₀₀ brandgastäthet för dörrar,
- C dörrar med dörrstängare i någon av klasserna C1-C5.

Betydelsen av brandklasser framgår i SS-EN 13501 del 1-6.

Exempel på klassbeteckningar: R 120, RE 60, REI 30, EI 130, EI 215/EW 30, EI 30, EI 60-C, E 15 och REI 60-M.

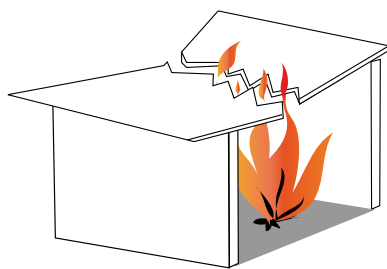
Observera att krav på brandskydd för arkiv är högre än vid normal brandklassning. Se mer information i kapitel **Specialväggar**.

Väggar som har krav med tillägget M för mekanisk påverkan måste förstärkas med ytterligare materialslag. Till exempel KLT-skivor, kontakta aktuell leverantör för mer information.

Beträffande relationer mellan EI och REI gäller att EI får ersättas med REI. Om byggnadsdelen har olika tidskrav för avskiljande EI resp bärande R gäller det högre kravet för den gemensamma klassen bärande och avskiljande REI.

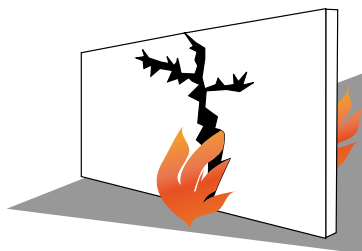
Exempel för en yttervägg som bär ett lägenhetsavskiljande bjälklag. Om kravet är EI 30 för väggen men R 60 för bjälklaget, betyder detta att ytterväggen ska byggas i klass REI 60.

Figuren visar exempel på brandkrav - bärande och avskiljande samt enbart avskiljande byggnadsdelar - för ett fyra våningar högt bostadshus, kraven är kopplade till byggnadens våningsantal.



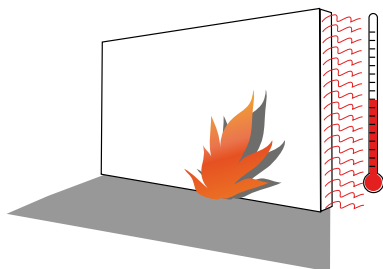
BÄRFÖRMÅGA - R

Den bärande byggnadsdelen ska vara utformad och dimensionerad så att materialbrott och instabilitet (knäckning, vippning, buckling o.dyl) undviks i händelse av brand.



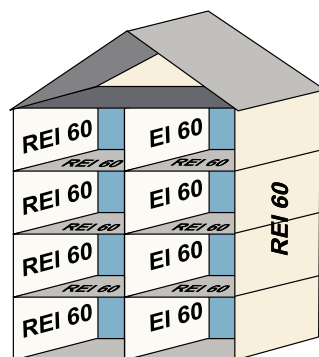
INTEGRITET - E

Byggnadsdelen ska bibehålla sin integritet under brandförloppet. Detta innebär att inga heta brandgaser eller lågor tillåts tränga igenom byggnadsdelen via sprickor, hål eller andra öppningar.



ISOLERING - I

Temperaturen på den oexponerade sidan av byggnadsdelen får inte överskrida gällande krav på temperaturgränser.



BRANDKRAV PÅ BYGGNADER

Byggnader delas in i fyra olika byggnadsklasser och sex olika verksamhetsklasser. Genom att ställa brandkrav på bärande konstruktionsdelar kan byggnaden motstå brand under en viss tid utan att kollapsa. För att hindra branden från att sprida sig inom en byggnad eller till andra byggnader ställs krav på brandavskiljande byggnadsdelar.

För att ta reda på vilka brandtekniska krav som ställs på en byggnad måste först byggnadsklass och verksamhetsklass bestämmas. Den fastställs med hänsyn till antal våningar, verksamheter och byggnadsyta.

Eftersom antalet våningar kan styra byggnadsklassen är det viktigt att utreda när exempelvis vind eller källare bör räknas som en våning. När byggnadens klass har bestämts, kan kraven på ytskikt i olika utrymmen, bärande och avskiljande förmåga, hämtas ur BBR, Boverkets byggregler kapitel 5 Brandskydd.

VINDS- OCH UNDERTAKSUTRYMMEN

Vinds- och undertaksutrymmen ska utformas så att skyddet mot brandspridning mellan brandceller upprätthålls. De ska dessutom utformas så att omfattande brandspridning begränsas.

Undertaksutrymmen som sträcker sig över flera brandceller ska vara avskilda i samma omfattning och i lägst samma brandtekniska klass som krävs för underliggande brandcellsskiljande väggar.

För att upprätthålla skyddet mot brandspridning mellan brandceller, bör särskild hänsyn tas till behovet av skydd mot brandspridning till och på vinden, och takkonstruktionens bärförmåga vid brand.

Risken för brandspridning från fönster via takfot till vind, som utgör en annan brandcell bör begränsas. Detta kan exempelvis ske genom att takfoten utförs med avskiljande förmåga i lägst klass EI 30. Dock finns det tillfällen då takfoten måste utföras tät, t.ex vid risk för horisontell brandspridning till annan brandcell.

Om vind och underliggande plan utgör skilda brandceller bör vinden delas in i brandceller om högst 400 m² med brandcellsgränser i lägst klass EI 30. Därutöver bör vindar i Br1-byggnader under samma förutsättning delas upp i delar om högst 1200 m² med brandcellsgränser i lägst klass EI 60. Uppdelning behöver inte göras om isole-

ringen i vindsbjälklaget är av klass A2-s1,d0 eller bättre och det endast finns en begränsad mängd brännbart material eller brännbara byggnadsdelar ovanför vindsbjälklaget. Byggnadsdelar bör då vara av lägst klass B-s1,d0.

VÄGGAR I TRAPPHUS SOM UTRYMNINGSVÄG

BBR ställer normalt krav på att bostäder och lokaler ska ha minst två utrymningsvägar, t.ex trapphus. I vissa fall accepteras ändå ett trapphus men då krävs att det utförs med speciellt brandskydd i klass Tr1 eller Tr2. För höga byggnader krävs det alltid brandskyddande trapphus, läs mer om detta i på Boverkets hemsida och i BBR.

I trapphus som klassats Tr1 eller Tr2 och som utgör den enda utrymningsvägen så påverkas uppbyggnaden av de omslutande väggarna.

I EKS 11 kan man läsa som allmänt råd att:

- I byggnader med högst 8 våningsplan bör väggarna dimensioneras för 4 kN/m²
- I byggnader med fler än 8 våningsplan bör väggarna dimensioneras för 6 kN/m²

Mer information finns i BBR respektive EKS 11

För att dimensionera Gyproc väggar för angivna laster se kapitel **Statik** / Dimensionering Gyproc Duronomic förstärkningsreglar.

BRANDSTOPP

Brandstopp har till uppgift att förhindra brandspridning genom kryppbränder i de håligheter som finns i lätta konstruktioner. Brandstopp placeras i byggnadsdelar och knutpunkter så att brandspridning till andra brandceller förhindras t.ex en luftspalt ovan fönster i en fasad eller en knutpunkt mellan bjälklag.

Brandstopp kan vara:

- Massiva brandstopp (lufttäta) t.ex trä eller gipsskivor
- Ventilerade brandavskiljande. Ofta av brandsvällande material och verifierade enligt gällande standarder.

GENOMFÖRINGAR

När installationer dras genom brandcellsskiljande byggnadsdelar är det viktigt att genomföringen utförs så att brandklassen bibehålls. Det valda brandtätningssystemet ska vara anpassat till den avskiljande konstruktionen.

BRANDMOTSTÅND GIPSSKIVOR

GIPSKÄRNAN

Gipsskivans kärna består huvudsakligen av gipskristaller (kalciumsulfat med kristallbundet vatten) enligt formeln $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Vid upphettning av gipsen frigörs det kristallbundna vattnet och avgår som vattenånga. Denna process kallas kalcinering och kräver stora mängder energi. Då en gipsskiva utsätts för brandpåverkan från ena sidan kalcineras den långsamt efterhand som energi avges från branden. Framför kalcineringsfronten överstiger temperaturen inte 100 °C.

Kalcineringsprocessen för en Gyproc normalgipsskiva pågår i ca 15–18 min och för en Gyproc protect F i ca 23–26 min. Även kalcinerad gips ger ett visst skydd vid brand och man måste beakta att det är många fler faktorer som spelar in för en konstruktions brandklassning.

Det är alltså det inbyggda vattnet som ger gipskärnan dess goda brandisolerande egenskaper.

KARTONGSKIKTEN

Gipskärnan i en gipsskiva är gjuten mellan två kartongskikt, som ger gipsskivan styrka och styvhet. Kartongens samverkan med gipskärnan hindrar den från att medverka till flamspridningen vid en brand. Den sprider alltså inte själv eld vidare över tak eller väggytor.

Skiva Gyproc normal har därför materialklassen A2 och skiva Glasroc F firecase som inte har någon kartong har högsta möjliga materialklass A1.

GIPSSKIVAN

Gipsskivan får sina brandisolerande egenskaper av gipskärnan, medan kartongskikten på ömse sidor om kärnan huvudsakligen ger de erforderliga hållfasthetsegenskaperna. Det brandfördröjande skyddet består av två var för sig viktiga faktorer.

Gipsskivan kan under viss tid

- hindra brandens genomträngning
- hindra stor temperaturökning hos material bakom skivan.

BRANDTEKNISKA BEDÖMNINGAR OCH DIMENSIONERINGSMETODER ENLIGT BBR

Det finns två olika metoder som kan användas enligt Boverkets byggregler (BBR) för dimensionering av passivt brandmotstånd i byggnader samt vilken dokumentation vi på Gyproc tillhandahåller för våra system.

1. STANDARDLÖSNINGAR

Gyproc system är i stor utsträckning provade i full skala enligt relevanta europeiska provningsstandarder, t.ex. SSEN 1364-1 och SSEN 1365-1. Dessa provningar ligger till grund för våra klassificeringsrapporter och typgodkännanden.

Dessa dokument är förstahandsvalet vid projektering och används när konstruktionen överensstämmer med de provade förutsättningarna. De ger en tydlig och entydig verifiering av brandmotstånd, t.ex. EI 30, EI 60 eller EI 120.

2. PROJEKTSPECIFIKA LÖSNINGAR

När en konstruktion avviker från klassificerade eller certifierade system kan brandmotståndet istället verifieras genom analytisk dimensionering. Denna metod ska i första hand baseras på underlag från provningsrapporter.

Analytisk dimensionering av brandkonsult ger flexibilitet vid speciallösningar och modifierade konstruktioner. Det är viktigt att bedömningen utförs systematiskt och baseras på spårbar relevant data samt dokumenteras korrekt.

TILLGÅNG TILL PROVNINGSRAPPORTER

Gyproc tillhandahåller, vid behov, relevanta provrapporter till brandkonsulter i projekt där våra system används. Dessa dokument kan användas som underlag vid analytisk dimensionering eller brandtekniska bedömningar. Kontakta Gyproc Teknisk Rådgivning för vägledning och rapporter.