

Björn Uppfeldt, Stålbyggnadsinstitutet
Bernt Johansson, Luleå tekniska universitet
Milan Veljkovic, Luleå tekniska universitet
Peter Collin, Luleå tekniska universitet
Ove Lagerqvist, Luleå tekniska universitet
Jörgen Thor, Brandskyddslaget
Anders Ranby, Briab
Kjell Fallqvist, Brandkonsulten Kjell Fallqvist
Thomas Järphag, NCC Teknik

Angående ert brev 2012-02-20 om EKS och bärverk i hallbyggnader

Sammanfattningsvis vill Boverket framhålla att vi inte delar de slutsatser ni drar av hur regelverket sett ut de senaste 50 åren där ni hävdar att det i praktiken inte funnits några krav på bärförmåga vid brand för tak i hallbyggnader som är samlingslokaler.

Boverket anser att en förändring av regelverket skett över tiden, men att kraven varit i stort lika med ett krav på 30 minuters bärförmåga vid brand med vissa undantag för mindre områden och byggnadsdelar.

EKS 8

Innan vi går in på äldre regler vill vi förtydliga hur vi anser att EKS 8 ska tillämpas, då det enligt er råder en infekterad debatt om det i branschen.

För att kunna göra en ändamålsenlig tolkning av regelverket som helhet är det viktigt att utgå från de övergripande reglerna i lag och förordning. I plan- och byggförordningen (SFS 2011:338) anges att ett byggnadsverk ska vara utförmat så att dess bärförmåga vid brand kan antas bestå under en bestämd tid.

Detta är alltså ett krav i sig som är oberoende av övriga krav i händelse av brand. Hur lång denna tid ska vara är däremot inte preciserat i lagstiftningen utan en uttolkning måste göras utifrån syftet med reglerna. Till stöd för den tolkningen har Boverket utfärdat dels föreskrifter som är bindande dels allmänna råd som är nivåsättande rekommendationer.

I föreskriften framgår att bärverk kan utföras utan brandteknisk klass endast i de fall risken för personskador till följd av kollaps är ringa. Som hjälp för tolkningen vad som innebär ringa risk finns i rådstext en modell som i Br2-byggnader tillåter ett maximalt skadeområde på en radie av 11 m utöver ett brandpåverkansområde på 20 m².

Vid tillämpningen av de allmänna råden är det Boverkets uppfattning att det endast är det skadeområde som framgår av figuren C-2 i EKS som får vara skadat, därav formulering maximalt skadeområde. Inom detta område får bärverk under vissa förutsättningar kollapsa, deformeras eller falla till marken. Utanför detta område får däremot inga skador ske.

Som vägledning till vad som inte är att betrakta som skada kan definitionen av kollaps användas. Det innebär att inga bärverksdelar utanför skadeområdet får kollapsa, det vill säga förlora sin bärförmåga. Mindre nedböjningar som ej innebär kollaps bör däremot kunna accepteras. Att tillåta att bärverk hänger ner till tre meters höjd utanför maximalt skadeområdet eller liknande bedömningar finns inte enligt Boverkets uppfattning utrymme för i den förenklade metod som finns i EKS.

Boverket vill i sammanhanget framhålla att detta är en förenklad modell och att reglerna ska passa för alla stommaterial. Möjlighet finns alltid att istället använda analytisk dimensionering i de fall man vill göra en anpassad dimensionering för ett särskilt material och en specifik byggnad.

Äldre regelverk

Ni påstår i ert brev att man i Sverige i mer än 50 år kunnat bygga halltak i motsvarande Br2-byggnader utan formella krav under vissa förutsättningar.

Boverket delar som vi inledningsvis påtalat inte denna syn. Snarare har regelverket utvecklats under en lägre period i takt med samhället i övrigt. Detsamma gäller även för den lagstiftning som Boverket och dess föregångare skrivit sina byggföreskrifter utifrån. Grundkravet har dock varit relativt likt, dvs 30 minuters bärförmåga vid en brand utifrån standardbrandkurvan, med undantag för mindre delar av bärverket.

Förändringar i lagstiftningen är bland annat att brandmännens säkerhet ska beaktas, vilket infördes i förordningen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk mm 1994.

I samband med att BBR infördes 1994 skedde också en del förändringar i föreskrifterna, dels genom att begreppet samlingslokal kom att omfatta alla lokaler över 150 personer där personer med mindre god lokal kännedom kan förväntas vistas, och dels att undantaget för 150 m² togs bort till förmån för en mer generell skrivning om att mindre byggnadsdelar kunde accepteras kollapsa.

I branschhandböcker (SBF, Svensk byggtjänst) har dock tolkningen varit att de begränsade delar som angavs i BBR kunde antas motsvara tidigare råd i SBN och NR på maximalt 150 m². I LTH:s handbok har däremot inget mått angivits då en bedömning av områdets storlek har ansetts behöva göras mot bland annat räddningstjänstens säkerhet och övriga faktorer som tidigare fanns i BBR 5:81.

I samband med EKS 7 återinfördes en yta i regelverket, men nu som en cirkel på knappt 600 m² istället för tidigare 150 m² som inte var begränsad av någon geometrisk form.

Kostnadskonsekvensbeskrivning

I ert brev skriver ni att en striktare tolkning än den ni förespråkar kommer leda till väsentligt ökade kostnader som Boverket i så fall måste konsekvensutreda. Boverket vill i det sammanhanget påtala att i den mån reglerna förtydligas för att de ska tillämpas enhetligt så som de varit avsedda sedan en lång tid tillbaka är det inte att anse som en kostnadsökning. Om felaktig tillämpning i viss mån förekommit med billigare lösningar är det med andra ord inget argument för att utreda konsekvenserna av att följa reglerna. När Boverket och andra myndigheter skriver bindande regler förutsätts att branschen följer dessa.

Ni påstår vidare bland annat att takplåten måste kläs in med dubbelgips för att uppfylla kraven med kraftigt ökade kostnader som följd. Boverket vill framföra att den förenklade modellen i EKS medför att ca 600 m² takplåt kan tillåtas påverkas jämfört med tidigare regelverk som åtminstone sedan 1980 varit 150 m². Byggnadens stabilitet i övrigt vid brandlastfallet borde kunna lösas på ett sätt så att en begränsad skada på plåten inte medför kollaps av hela byggnaden.

Risk för personskador

I ert brev framför ni att ingen omkommit i hallbyggnader i Sverige till följd av takras vid brand i hallbyggnader.

Samhällets säkerhetsnivå är satt för att undvika såväl enskilda skador som större katastrofer. I samlingslokaler har samhället valt att ställa ett krav på bärformåga vid brand i lägst klass R30 eftersom det kan vistas flera hundra eller till och med tusentals personer där. Detta i kombination med att det sedan 1994 tydligt framgår att räddningsmanskapets säkerhet ska beaktas gör att Boverket anser det som ett högst relevant krav. Att vi glädjande nog varit förskonade från stora katastrofer i t.ex. köpcentrum med många personer innebär inte man kan sänka kraven.

Angående kollaps av byggnader i USA och England

Ni hemställer att Boverket dementerar det ni anser vara direkta felaktigheter i ett arbetsdokument från Boverket från 2009 (bifogas).

I aktuellt dokument står inte att brandmän omkommit som en direkt följd av att takkonstruktionen kollapsade. Däremot anges att de omkom i samband med att taken kollapsade. Boverket ser ingen anledning att ändra eller ta tillbaks några formuleringar i den typen av dokument. Vad det gäller Boverkets ståndpunkt bör hänvisning däremot kunna ske till detta ärende snarare än till det tidigare dokumentet.

Vi vet idag mer om dessa bränder även om de fortfarande inte är helt utredda med bland annat rättegång i England. Som ni skriver var brandmännen högst sannolikt omkomna när takkonstruktionen kollapsade.

Det Boverket ville lyfta fram var att byggnaderna kollapsade i samband med att ett flertal brandmän omkom och att det bland annat ledde till problem att utföra räddningsinsatser och söka efter försvunna brandmän.

Så här i efterhand kan vi hålla med om att formuleringen att de omkom i samband med att taken rasade kan uppfattas som otydlig.

I handläggandet av detta ärende har teknisk doktor Björn Mattsson och juristen Anders Larsson deltagit.

Med vänlig hälsning



Madelaine Hjortsberg
enhetschef



Anders Johansson
brandingenjör

Bilaga:

Boverkets arbetsdokument daterat 2009-12-21 med dnr: 1234-5210/2009

Michael Strömgren

ÄRENDET AVSLUTAT

Förtydligande angående särskild utredning enligt Boverkets byggregler avsnitt 5:81

Med anledning av att Boverket får många frågor kring brandskydd av bärande konstruktion i vissa byggnadstyper, främst en- och tvåplans hallbyggnader, avser Boverket med detta PM att klargöra syfte och motiv med gällande bestämmelser.

Tredje stycket i BBR 5:81 medger idag att under vissa förutsättningar kan göra undantag från tabellerna 5:821a och 5:821b som gäller vid dimensionering genom klassificering. Föreskriften har stått oförändrad från BFS 1993:57 men däremot förändrades det allmänna rådet genom BFS 2008:6 genom att ytterligare ett förtydligande av möjliga undantag lades till. I tidigare föreskrifter, främst Svensk byggnorm och Nybyggnadsreglerna, fanns undantag exemplifierade med en högre detaljeringsgrad än idag.

Tidigare föreskrifter

Svensk Byggnorm (SBN, gällande 1967-1989) och Nybyggnadsreglerna (NR, gällande 1989-1994) hade krav på bärförmåga vid brand kopplat till byggnadsklass. Klasserna brandhärdig respektive brandsäker byggnad motsvarar i stort dagens byggnadsklassificering Br2 respektive Br1 även om vissa betydande skillnader finns. För andra byggnader (motsvarande Br3) krävdes normalt inte någon särskild bärförmåga vid brand. I den senare byggnadstypen (Br3) tillhörde bland annat envåningsbyggnader med färre än 600 personer (däremot inte vårdanläggning och skola). För både brandhärdig och brandsäker byggnad fanns i SBN och NR vissa grundkrav (minst 30 minuters brandmotstånd) men under vissa förutsättningar fanns möjlighet till undantag för bl.a. takkonstruktionen. Undantagen utvecklades något över åren för att i NR beskrivas på följande vis:

NR 8:21 (BFS 1988:18)

/.../

I tabellerna A och B angiven brandteknisk klass behöver inte tillämpas i följande fall:

/.../

c) En takkonstruktion i annan en- eller tvåvåningsbyggnad än småhus.

I detta fall förutsätts

att byggnaden saknar vind eller har vind som inte kan utnyttjas,
att en brännbar takkonstruktion inomhus skyddas mot brand underifrån med täandskyddande beklädnad,
att värmeisoleringen i taket är av obrännbart material, samt
att takkonstruktionen i en vårdanläggning, skola eller samlingslokal dessutom är så utförd att en primär skada av brand inte leder till svår förstörelse utanför ett angränsande område om högst 150m², se vidare avsnitt 6:163.

I NR avsnitt 6:163 framgår vad som avses med olyckslast, fortskridande ras och primär skada.

I samband med att nybyggnadsreglerna gavs ut upphörde utgivning av kommentarer eller handböcker från centrala myndigheten. Istället överläts utgivning av vägledning och handböcker till byggsektorn. De handböcker som var aktuella då var bland annat *Brandskydd Nybyggnadsregler* (Svenska Brandförsvärsföreningen, SBF) och *Byggvägledning 8* (Hans Ohlson, Svensk Byggtjänst). I SBF:s handbok, s109, konstaterar man att en strikt tolkning av den sista punkten under NR 8:21 (begränsning till 150m²) innebär att ett oisolerat bärverk inte kan användas i en vånings varuhus för fler än 600 personer. I *Byggvägledning 8* redovisas att den primära skadan innebär den skada som en brand direkt kan orsaka och att svår förstörelse endast tillåts inom ett angränsande område om högst 150m².

Avsnitt 5:81 i Boverkets byggregler

Nuvarande skrivning i BBR 5:81 lyder:

Efter särskild utredning kan, i vissa fall, konsekvenserna av sammanstörtning accepteras. Avsteg från de i tabellerna 5:821a och 5:821b angivna brandtekniska klasserna kan då göras. Då så sker får utrymnings säkerheten inte försämräs och riskerna för räddningstjänstpersonalen samt påverkan på omgivningen inte öka. Byggnadsdelar för vilka sammanstörtning accepteras ska vara så belägna att de lätt kan identifieras och observeras. (BFS 2005:17).

Allmänt råd

Exempel på byggnadsdelar som avses i tredje stycket är takfot, balkong och icke brandavskiljande undertak, eller andra byggnadsdelar som inte leder till instabilitetsbrott. (BFS 2008:6).

Övergängen från NR till BBR gjordes framförallt med syftet att göra reglerna funktionsbaserade för att inte hindra den tekniska utvecklingen. Det

fanns inget generellt syfte att förändra säkerhetsnivån förutom på vissa områden. Av de områden där man valde att höja säkerheten ingick bland annat klassificeringen av byggnader efter deras skyddsbehov. Vid tillkomsten av BBR förändrades definitionen av Br2-byggnader (motsvarande tidigare brandhärdig byggnad) så att denna innefattade enplansbyggnader med samlingslokal för fler än 150 personer (tidigare 600 personer). Denna skärpning genomfördes med hänsyn till att den potentiella konsekvensen av brand är stor i sådana byggnader.

Den nya definitionen av Br2-byggnader medförde begränsningar för brandskyddet i denna typ av lokal. Fortsatt ges dock möjligheten att göra undantag från klassificeringstabeller under vissa förutsättningar som i BBR 1994 förtydligats. Den nya föreskriften medger undantag givet några förutsättningar som bägge har kopplingar tillbaka till NR.

- det generella kravet är att personsäkerheten inte får försämrats
- att kollaps av byggnadsdelar kan förutsägas genom att man kan observera byggnadsdelen

Exempel ges på byggnadsdelar för vilka undantag kan göras och var ursprungligen takföt, balkong och icke-brandavskiljande undertak. Med förtydligandet av föreskriften är det uppenbart att man inte avser byggnadsdelar som har betydande funktion för byggnadens bärförmåga och stabilitet. Föreskriften ger samtidigt möjlighet till vissa undantag som har funnits tidigare men kravet på särskild utredning innebär en högre bevisbörda jämfört med vad som angavs i NR. Genom en ändring 2008 (BFS 2008:6) framgår detta än tydligare genom tillägget "andra byggnadsdelar som inte leder till instabilitetsbrott". I konsekvensutredningen förtydligas tillägget med att syftet är att undvika spröda eller plötsliga brott samt att begränsning av potentiellt skadeområde vid primär skada bör begränsas. Givet detta tillägg och att samtliga krav uppfylls kan vissa lösningar accepteras även om sammanstörtning kan ske i ett tidigare skede. Boverket har däremot fått indikationer på att det finns stora skillnader hur särskilda utredning enligt 5:81 tillämpas och att det inträffar att man bortser från en eller flera av förutsättningarna.

Undantaget som medges i 5:81 innebär att man kan acceptera sammanstörtning tidigare, dvs. efter en kortare tid än tabellerna för dimensionering enligt klassificering. Vid dimensionering enligt klassificering utsätts byggnadsdelarna för standardbrandkurvan som inte direkt är jämförbar med en verklig brand. Eftersom den särskilda utredningen förutsätter en analys av utrymnings- och räddningsförlopp måste en bedömning göras av vilka bränder som är realistiska. Vid bedömningen bör hänsyn tas till om branden kan bli övertänd innan personer har lämnat byggnaden och få ett så intensivt förlopp att personer inte hinner ut. I vissa fall kan man visa att endast lokal brand blir dimensionerande för utrymnings- och räddningsförlopp men och då ska faktorerna enligt nedan beaktas. Genom analys, med beaktande av faktorerna nedan, kan man bestämma om

utrymnings- och räddningsförlopp är avklarad innan övertändning kan inträffa.

Faktorer som påverkar utrymningsförhållanden bör dels vara hur man uppfyller byggreglernas krav på utrymning, t.ex. om man rakt av följer s.k. förenklad dimensionering eller gör avvikelser från denna. Vidare bör andra faktorer beaktas som kan påverka utrymningen, t.ex. utrymningsmöjligheterna för de som vistas i byggnaden, lokalens överblickbarhet och om det finns dolda utrymnen eller andra delar av byggnaden där branden kan tillväxa utan upptäckt.

Brandförloppet bör beaktas genom att ta hänsyn till lagerhöjd, potentiella effektutveckling, brandens placering i förhållande till byggnadsdelen (t.ex. brand i höglager vid hörnpelare eller vid stag som stabiliserar stora delar av byggnaden) och om oskyddad isolering är brännbar. Brandens placering i förhållande till byggnadsdelen kan få stor betydelse för vilken termisk påverkan som kan förväntas.

Konstruktionens egenskaper bör beaktas genom att för de byggnadsdelar som är relevanta beakta sannolikheten för, och konsekvensen av brott, givet att brand har inträffat. I denna bedömning bör man beakta följande faktorer för byggnadsdelens betydelse för byggnadens bärförmåga och stabilitet:

- (1) potentiellt skadeområdet på grund av primär skada och angränsande område – detta område kan vara större än NR:s 150m² även om detta kan vara en lämplig storleksordning.
- (2) brottets karaktär, t.ex. om brottet kan ske genom sprött materialbrott (till skillnad från ett långsammare, segare brott), eller om det finns risk för instabilitetsfenomen (t.ex. om det är ett stag eller takplåt som stabiliserar byggnaden). I bedömningen bör hänsyn tas till hur brottet sker, t.ex. om väggar riskerar att falla utåt eller bryta brandcellsgränser vilket exempelvis kan påverkas av hur infästningar är utformade.
- (3) byggnadsdelens betydelse för byggnadens stabilitet. Konstruktioner kan utformas med redundans för att undvika att enskilda byggnadsdelar kan få stor betydelse för hela byggnadens stabilitet.

Tendenser i Sverige och internationellt

Det är i samlingslokaler som de största brandkatastroferna genom tiderna har inträffat, t.ex. Backafallsbranden i Göteborg 1998 då 63 personer omkom. Ändå är det ovanligt med personskador i denna typ av lokaler (Br2-byggnader) men med stora personantal följer också att konsekvensen kan bli stor vid en olycka. Det är inte ovanligt att brand inträffar i butiker, som t.ex. kan utföras som Br2-byggnader. Som exempel kan nämnas det flertal bränder som inträffat i varuhus i Södertälje under 2008-2009 och som har lett till stora skador.

I USA inträffade 2007 en olycka vid en brand i ett varuhus (Charleston Sofa Super Store) då nio brandmän omkom när de blev instängda i samband med att takkonstruktionen kollapsade. Räddningsinsatsen föranledes av att det fanns personer instängda i byggnaden och under räddningsinsatsen blev brandförloppet kraftigt och stålstommen tappade sin bärformåga. I Storbritannien den andra november 2007 omkom då fyra brandmän under en insats (Atherstone on Stour) i samband med att takkonstruktionen kollapsade.

Internationellt pågår ett arbete med att utveckla brandskyddet för byggnadstyper som ingår i definitionen av Br2, framförallt större varuhus (eng. warehouse). Problemen som har uppmärksammas är det allt vanligare konceptet med stora butiker som innehåller höglager där stora personantal vistas. Bränder i hyllor som är högt lagrade kan få så pass snabb spridning och intensitet att inte ens sprinklersystem klarar av att hantera bränderna (NFPA, Tupperware). Anledningen till att brandskyddet uppmärksammas är på grund av att man idag lagrar större mängder brännbart material på ett sätt som gör att branden kan få en snabb, kraftig utveckling.

Sverige har i Europa bland de lägsta kraven för Br2-byggnader i ett plan med stora personantal. De flesta övriga länder i Europa, med undantag för Storbritannien och Norge, har minst krav motsvarande R30. I Storbritannien ses detta över med anledning av branden i Atherstone on Stour. I Norge krävs normalt R15 men möjlighet ges till alternativ utformning i vissa fall men det är oklart om en oskyddad takkonstruktion verkligen uppfyller föreskrifterna. Att övriga nordiska länder inte medger en oskyddad takkonstruktion kan ha en koppling till NKB-rapport nr 37 Byggtekniskt brandskydd (1980). Denna blev klar ungefär samtidigt som det kvantifierade kravet på begränsat skadeområdet (150 m^2) infördes i SBN i Sverige. I NKB-rapporten som man enades om på nordisk nivå finns ett förslag där man medger undantag för byggnader i en- och två plan som inte är samlingslokal, dvs. industri, lagerlokal och liknande. Dessutom fanns ytterligare ett villkor för att man skulle kunna acceptera undantaget ”at konstruksjonen er uten betydning for bygningens stabilitet”.

Alternativa lösningar

Boverkets byggregler ger även möjligheter till alternativa lösningar och för bärformåga vid brand är det möjligt att tillämpa analytisk dimensioneringsmetoder som kan ge flexiblare lösningar. Exempel på hur detta kan tillämpas är med hjälp av aktiva eller passiva system som kontrollerar utveckling och spridning av brand, t.ex. brandgasventilation, sprinkler, sektionering eller takmonterade röskärmar. Med nya metoder så som bättre modellering av brandförlopp, temperaturpåverkan på konstruktion och konstruktionens beteende kan man optimera brandskyddet av konstruktionen.

Det finns ett behov av mer kunskap inom detta område vilket kräver nya utvecklings- och forskningsinsatser. Exempel på inriktning på sådana insatser kan vara utformning av robusta konstruktioner som har gynnsamt beteende vid brand och begränsat skadeområde. Andra områden är probabilistiska, eller riskbaserade metoder, för utvärdering av brottsannolikheter.

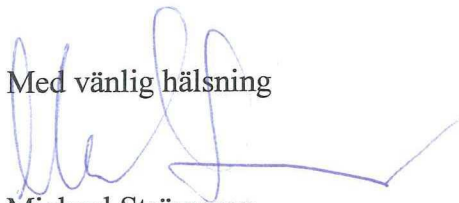
Slutsats

Boverket ökade kraven på enplansbyggnader genom att gränsen för samlingslokal sänktes från 600 personer till 150 personer 1994. Avsikten med den särskilda utredning som krävs enligt 5:81 är inte att medge undantag från byggnadsdelar som har betydelse för byggnadens stabilitet och bärförmåga. För att genomföra undantag av takkonstruktionen krävs en bedömning där man beaktar ovan nämnda faktorer och att dessa kan redovisas vid kontroll. För att kontrollen ska kunna ske på ett effektivt sätt bör den särskilda utredningen samt hur man har beaktat faktorerna dokumenteras.

Sådana avsteg som avses förutsätter hög kompetens vilket särskilt bör beaktas vid byggsamrådet.

I ärendets juridiska handläggning har Anders O Larsson deltagit. I ärendets konstruktionstekniska handläggning har Anders Sjelvgren deltagit.

Med vänlig hälsning



Michael Strömgren
Brandingenjör