

Konsekvensutredning – Boverkets allmänna råd om brandbelastning, BBRBE

Titel: Konsekvensutredning – Boverkets allmänna råd (2013:11) om
brandbelastning, BBRBE
Utgivare: Boverket juni 2013
Dnr: 1201-326/2013

Publikationen kan beställas från:
Boverket, Publikationsservice, Box 534, 371 23 Karlskrona
Telefon: 0455-35 30 50 eller 35 30 56
Fax: 0455-819 27
E-post: publikationsservice@boverket.se
Webbplats: www.boverket.se

Rapporten finns som pdf på Boverkets webbplats.

Boverket 2013

Innehåll

Övergripande svar på frågor i konsekvensutredningsförordning	5
Bakgrund	5
Inledning	9
Utgångspunkter	9
Mål.....	9
Arbetsmetod	10
Tidigt samråd.....	10
Remissförfarandet.....	10
Nordisk jämförelse.....	10
Konsekvenser av reglerna	11
Detaljbeskrivningar.....	11
Övrigt.....	16
Bilaga 1	18
Litteraturlista.....	18

Övergripande svar på frågor i konsekvensutredningsförordning

I detta avsnitt finns övergripande svar på frågeställningarna enligt förordningen (2007:1244) om konsekvensutredning vid regelskrivning.

Bakgrund

Boverket handbok om brandbelastning gavs ut 2008. Denna handbok behöver nu revideras till följd av att Boverkets byggregler (BBR) avsnitt 5 har reviderats och att bärförmåga vid brand numer återfinns i Boverkets konstruktionsregler, EKS.

I BBR och i EKS har man bland annat övergått från brandbelastning per omslutningsarea till brandbelastning per golvarea.

Beskrivning av problemet och vad man vill uppnå

Då det sker hänvisningar till handboken både i BBR och i EKS har Boverket beslutat att göra ett allmänt råd av handboken för att tydligare göra det till en del av regelverket.

Brandbelastningen i en byggnad är i vissa fall avgörande för det brandskydd som krävs. Exempelvis ökar kravet på brandcellsgränser med ökande brandbelastning. Genom att det finns allmänna råd om brandbelastning gör det att reglerna i BBR och EKS kan tillämpas på ett mer entydigt och rättsäkert sätt.

Beskrivning av alternativa lösningar för det man vill uppnå och vilka effekterna blir om någon reglering inte kommer till stånd

Alternativa lösningar

1. Reglerna arbetats in i Boverkets byggregler samt i Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd, BBRAD.
2. Uppdaterar handboken utan att göra om det till allmänna råd.
3. Inte göra några förändringar i befintlig handbok (nollalternativ).

Effekter om inte regleringen görs

Det finns redan idag en handbok från Boverket om brandbelastning. Denna går att använda även om dess status är något otydlig då det hänvisas till den från allmänna råd. I handboken förekommer även vissa felaktigheter i förhållande till nuvarande byggregler. Mot bakgrund av detta har Boverket uteslutit nollalternativet, dvs. alternativ tre.

Eftersom en revidering är nödvändig har vi valt alternativ ett, att göra ett allmänt råd då det ligger i linje med motsvarande reglering inom Boverkets område.

Alternativ två att införa motsvarande information i övriga föreskrifter (BBR, BBRAD och EKS) har bedömts som ett mer omfattande arbete som även blir otydligare för användaren, jämfört mot att samla all information om brandbelastning i ett eget allmänt råd.

Uppgifter om vilka som berörs av regleringen

Alla som jobbar med brandskyddet i en byggnad, samt länsstyrelser och kommunernas byggnadsnämnder.

Uppgifter om kostnadsmässiga och andra konsekvenser regleringen medför och en jämförelse av konsekvenserna för de övervägda regleringsalternativen

Vid framtagande av allmänna råd ska en konsekvensutredning genomföras som identifierar, kvantifierar (beskriva) och värderar (bedöma) konsekvenserna, ekonomiska och andra, som bedöms ske.

De resurser som läggs på att utreda konsekvenserna av en regeländring bör ligga i paritet med de uppskattade ekonomiska och andra konsekvenserna av regeländringen dvs. bedöms dessa vara stora så ska konsekvenserna utredas noggsamt. Att utreda noggsamt innebär att inte bara identifiera utan även kvantifiera och värdera konsekvenserna om detta är möjligt. Miniminivån är att endast identifiera konsekvenserna.

Eftersom det redan finns en handbok med, i stora drag, motsvarande information som det hänvisas till från BBR, EKS och BBRAD innebär en övergång till allmänna råd en mindre kostnads- och regelmässig konsekvens än om helt nya regler hade tagits fram. Allmänna råd om brandbelastning är ett stöd för att veta vilken kravnivå man ska välja när man följer BBR och EKS. Kostnaden för regleringen ligger alltså sedan tidigare i dessa regelverk.

I och med att vissa källor till missförstånd justeras i det allmänna rådet gentemot tidigare handbok kan snarare en minskad kostnad bli följd av regleringen.

Bedömning av om regleringen överensstämmer med eller går utöver de skyldigheter som följer av Sveriges anslutning till Europeiska unionen

Regleringen överensstämmer med de skyldigheter som följer av Sveriges anslutning till Europeiska unionen. Förslaget har inga konsekvenser för fri handel av varor och tjänster.

Bedömning av om särskilda hänsyn behöver tas när det gäller tidpunkten för ikraftträdande och om det finns behov av speciella informationsinsatser

Ingen särskild hänsyn behövs utan ju tidigare rådet börjar gälla desto bättre förutsättningar finns för att få en likartad och rättsäker tillämpning av lagstiftningen.

Boverket kommer att jobba med information på webben, nyhetsbrev etc. för att informera byggbranschen om att rådet finns.

Beskrivning av antalet företag som berörs, vilka branscher företagen är verksamma i samt storleken på företagen

Generellt så berörs samtliga konstruktionsföretag och entreprenadföretag som åtar sig att stå för uppförande och ändring av byggnader, professionella byggherrar, byggmaterialindustrier m.fl. verksamma i byggsektorn vid förändringar i BBR. Detta är ett allmänt råd till BBR och EKS.

Enligt data från Statistiska Centralbyrån fanns det drygt 20 000 verk-samma företag som sysslade med byggentreprenad 2011. En stor andel, 60 procent, av företagen hade noll anställda dvs. var ensamföretagare. Sammantaget sysselsatta företagen cirka 74 000 personer. Det finns även ett stort antal specialiserade byggentreprenörer. SCB redovisar knappt 70 000 specialiserade bygg- och anläggningsentreprenörer vilka syssel-sätter cirka 170 000 personer.¹

I praktiken är det de konsult- och ingenjörfirmor som ger underlag till entreprenörer och byggare enligt ovan som direkt nyttjar det allmänna rådet. De brandkonsulter och konstruktörer som direkt använder brand-belastning i sin projektering uppskattas till ca 500 personer.

Beskrivning av vilken tidsåtgång regleringen kan föra med sig för företagen och vad regleringen innebär för företagens administrativa kostnader

Eftersom mycket av informationen redan finns i en handbok från Boverket blir skillnaden i tidsåtgång marginell. Om något bör tidsåtgån-gen minska då det är samma enhet för brandbelastning som används i BBR och EKS som i det allmänna rådet om brandbelastning.

Beskrivning av vilka andra kostnader den föreslagna regleringen medför för företagen och vilka förändringar i verksamheten som företagen kan behöva vidta till följd av den föreslagna regleringen

Den föreslagna regleringen medför inga andra kostnader eller behov att verksamhetsförändringar för företagen.

Beskrivning av i vilken utsträckning regleringen kan komma att påverka konkurrensförhållandena för företagen

Förändringen skapar tydligare regler vilket torde innebära att kon-kurrensen sker på ett mer likartat sätt.

Beskrivning av hur regleringen i andra avseenden kan komma att påverka företagen

Den föreslagna förändringen innebär ingen ytterligare påverkan.

Beskrivning av om särskilda hänsyn behöver tas till små företag vid reglernas utformning

Syftet med BBR och EKS, vilka detta allmänna råd är allmänt råd till, är att säkerställa samhällets miniminivå för säkerhet vad gäller krav på byggnader. Någon särskild hänsyn till små företag kan av denna anledning inte tas. Rådet bedöms inte heller särskilt beröra småföretagare.

Övriga konsekvenser

Förslaget bedöms inte ge några särskilda konsekvenser ur följande perspektiv:

- Miljö
- Jämställdhet
- Barn
- Tillgänglighet

Inledning

Utgångspunkter

Den 1 januari 2012 trädde BBR 19 (BFS 2011:26) ikraft. Till denna revidering av BBR hade hela avsnitt 5 om brandskydd arbetats om. Reglerna om bärförmåga vid brand fanns tidigare i BBR avsnitt 5:8 samt i Boverkets konstruktionsregler, BKR (vilka upphävdes den 1 januari 2011 med övergångsbestämmelser fram till 2 maj 2011). Från den 2 maj 2011 kan enbart EKS tillämpas vad avser bärförmåga vid brand. I samband med att bärförmåga vid brand lades i EKS gjordes vissa revideringar.

Ändringarna i BBR avsnitt 5 om brandskydd innebär att hänvisningar i handboken inte längre stämmer. Vid revideringarna har man övergått till att definiera brandbelastning per golvarea istället för som tidigare per omslutningsarea. Det senare används i handboken. Dessutom finns det oklarheter i handboken om permanent brandbelastning och hur man ska använda en reduktionsfaktor för brandbelastning när en byggnad är försedd med automatisk vattensprinkler.

Då reduktion av brandbelastning inte ingår i det allmänna rådet finns inte längre risk att reduktion av brandbelastningen på grund av installation av vattensprinkleranläggning kan ske två gånger. Först i beräkning av brandbelastning och sedan vid tillämpning av EKS.

Mål

Målet med att ta fram allmänna råd om brandbelastning är att

1. uppdatera det som har påverkats av revideringarna av BBR och EKS
2. förtydliga vad som gäller om permanent brandbelastning samt
3. förtydliga hur reduktionsfaktorn för brandbelastning kan användas när en byggnad förses med automatisk vattensprinkler.

Arbetsmetod

Arbetet med att ta fram förslag till allmänt råd med tillhörande konsekvensutredning har drivits av Boverkets brandingenjörer. I projektet har även jurist och projektadministratör deltagit.

Tidigt samråd

Boverket hade i ett tidigt skede, 2012-05-09, innan projektet startade, en dialog med Boverkets referensgrupp för brandskydd om en revidering av handboken om brandbelastning. Vid detta tillfälle bad vi gruppen komma in med synpunkter på vad som de ansåg behövde revideras i handboken.

Remissförfarandet

Förslaget har skickats ut på remiss enligt särskild sändlista. Boverket har informerat på webben om remissen. Alla som så önskade har haft möjlighet att svara på remissen. Remisstiden var mellan 11 mars och 22 april 2013.

Nordisk jämförelse

Nordisk samverkan för att undvika gränshinder

Bostadsministrarna i Sverige och Norge tog 2011 ett initiativ för att minska hindren för att handla över de nordiska gränserna genom att starta ett samarbete för att kartlägga de upplevda gränshindren mellan de nordiska länderna.

Ett led i detta projekt har också varit att de nordiska länderna ska remittera sina föreslagna regler till varandra.

Denna remiss skickades till våra nordiska grannar så att de ska ha möjlighet att ge synpunkter på aktuellt förslag och ge kommentarer som underlättar nordisk harmonisering.

Konsekvenser av reglerna

Detaljbeskrivningar

Beskrivningarna av förändringarna görs mot Boverkets handbok om brandbelastning då det allmänna rådet ersätter den handboken.

Den största förändringen gäller en tydlig uppdelning och koppling till förenklad och analytisk dimensionering enligt BBR. Därutöver är mindre förändringar gjorda.

1 Allmänt

Ändring

Ny text som beskriver syftet med det allmänna rådet samt tydligare kopplar innehållet till förenklad och analytisk dimensionering. Detta ersätter kapitel 2.1 i brandbelastningshandboken.

Motiv

Eftersom det nu finns ett system på plats för förenklad och analytisk dimensionering underlättar det om även detta allmänna råd förhåller sig till det systemet.

Konsekvens

Det upplägg som brandbelastningshandboken har haft liknar mycket den indelning som förenklad och analytisk dimensionering ger. Att koppla detta allmänna råd till förenklad och analytisk dimensionering innebär därför inte någon större skillnad.

Tydligare regelverk.

1.1 Termologi

Ändring

Fler termer definieras här än i handboken.

Vissa begrepp som tidigare har definierats i handboken men på annan plats samlas nu tillsammans med övriga definitioner.

Konsekvent används endast brandbelastning per golvarea och inte omslutningsarea i definitioner och övriga delar av rådet.

Motiv

Definitionerna samlas på ett ställe.

Konsekvens

Ingen jämfört med tidigare handbok.

Kommentar

Huruvida entresolplan räknas till golvarean avgörs i varje enskilt fall. Normalt kan en mindre entresol av gallerdurk eller likande antas ingå i den totala golvarean (ej räknas som extra yta) vilket ger ett konservativt värde på brandbelastningen/m².

2 Bestämning av brandbelastning med förenklad dimensionering

Ändring

En tabell med intervall, som stämmer överens med intervallen i BBR och EKS, har tagits fram där olika verksamheter har lagts in. Denna tabell ersätter en tabell med variabel brandbelastning, samt skrivningar om permanent brandbelastning.

Tidigare har brandbelastning för bostads- och kontorslägenheter, skolor, hotell personbilsgarage, livsmedelsbutiker, lägenhetsförråd och jämnförbara brandceller beskrivits direkt i äldre utgåvor av BBR. I BBR 19 hänvisades enbart till brandbelastningshandboken. Dessa kategorier skrivs nu in direkt i detta allmänna råd.

För lager till livsmedelsbutik och butiker i köpcentrum kan lager som motsvarar brandbelastningen i butiken antas ingå i samma kategori, medan lager av typen höglager eller motsvarande lager bör kategoriseras som lager med mer än 1600 MJ/m².

Motiv

Tabellen innebär att i förenklad dimensionering behöver man inte ta ställning till variabel och permanent brandbelastning utan kan enbart läsa av tabellen. Alla verksamheter finns inte upptagna i tabellen. För jämnförbara verksamheter kan tabellen fortsatt användas i övrigt gäller analytisk dimensionering.

Motivet är att samla det som har med brandbelastning på ett ställe då detta är ett allmänt råd som ska användas tillsammans med BBR, BBRAD och EKS.

Konsekvens

För de som enbart använder BBR innebär det att man måste läsa på ett ställe till för att läsa ut vissa krav i BBR. Detta var dock redan nödvändigt i BBR 19. För övriga blir det en förenkling då kraven för brandbelastning samlas på ett ställe.

I det förenklade fallet blir det lättare för användaren då man inte behöver bedöma hur pass den permanenta brandbelastningen ska räknas med eller inte.

Kommentar

Ur *Konsekvensutredningen för revideringen (BFS 2011:26) av avsnitt 5 Brandskydd i Boverkets byggregler, BBR (BFS 2011:26)*:

Begreppet utrymme definieras i TNC 95. När det används i BBR ersätter det begreppet *bostäder och lokaler* för att förenkla texten och i de fall det behövs även täcka in utrymmen som tidigare har fallit mellan stolarna.

Det innebär att tidigare skrivningar om t.ex. lägenhetsförråd nu innefattas i *utrymmen i verksamhetsklass 3*.

3 Bestämning av brandbelastning med analytisk dimensionering**3.1 Allmänt**

Motsvarande text i brandbelastningshandboken var kapitel 2.2.

Ändring

Partialkoefficienten för brandbelastning har strukits ur ekvationen för dimensionerande brandbelastning.

Brandrummet ersätts med utrymmet.

I övrigt redaktionella ändringar.

Motiv

Värdet för partialkoefficienten har normalt satts till 1 då det saknas statistiskt underlag för andra värden.

Utrymmet, vilket är ett begrepp som används i definitionen av brandbelastning, ersätter det tidigare begreppet brandrummet för att öka tydligheten med vad som avses.

Konsekvens

Ingen jämfört med tidigare handbok.

Ökad tydlighet.

3.2 Permanent brandbelastning

Motsvarande text i brandbelastningshandboken var kapitel 2.2.2.

Ändring

Delar av texten är flyttad till 1.1 Termologi.

En skrivning om val av permanent brandbelastning läggs till i de fall som den inte är känd.

Motiv

Definitionerna samlas på ett ställe.

Då permanent brandbelastning har varit en del av bedömningen när olika verksamheter har kategoriserats inom ramen för förenklad dimensionering har skrivningarna om permanent brandbelastning tagits bort där och finns nu enbart under analytisk dimensionering. Ett värde på 200 MJ/m^2 ges dock fortfarande för de fall som den permanenta brandbelastningen inte är känd, vilket motsvarar råd om 50 MJ/m^2 omslutningsarea i tidigare handbok.

Konsekvens

Underlättar för användaren då ett värde anges i de fall man inte har en känd permanent brandbelastning.

Kommentar

Värdet 200 MJ/m^2 motsvarar grovt att väggar och tak är klädda med träpanel. Om beräkning av permanent brandbelastning ger ett högre värde än 200 MJ/m^2 bör det användas i stället.

3.3 Variabel brandbelastning

Motsvarande text i brandbelastningshandboken var kapitel 2.2.3.

Ändring

Delar av texten är flyttad till 1.1 Termologi.

Det exempel som fanns med i handboken tas inte med i det allmänna rådet.

Motiv

Definitionerna samlas på ett ställe.

Exemplet var otydligt.

Konsekvens

Ingen jämfört med tidigare handbok.

Kommentar

Andra fördelningar än de som presenteras i rådet (normal- och lognormalfördelning) kan användas beroende på tillgången till data, t.ex. Gumbalfördelning.

3.4 Skyddad brandenergi

Motsvarande text i brandbelastningshandboken var kapitel 2.2.4.

Ändring

Delar av texten är flyttad till 1.1 Termologi.

Tillägg i det allmänna rådet om när brandenergi kan betraktas som skyddad. Det kopplar till skrivningen för oskyddad brandenergi – att den bör betraktas som oskyddad om man inte har någon annan uppgift.

Motiv

Definitionerna samlas på ett ställe, i övrigt ingen skillnad mot handboken.

Konsekvens

Ingen jämfört med tidigare handbok.

3.5 Oskyddad brandenergi

Motsvarande text i brandbelastningshandboken var kapitel 2.2.5.

Ändring

Delar av texten är flyttad till 1.1 Termologi. I övrigt ges enbart rekommendationen att $\psi_{pi}=1,0$. Detta ger ett konservativt värde vilket rekommenderades i handboken.

Motiv

Definitionerna samlas på ett ställe.

Konsekvens

Ingen jämfört med tidigare handbok.

Kommentar

Man bör alltid utgå från att all brandbelastning är oskyddad om man inte har någon annan uppgift.

3.6 Förbränningsbeteende

Motsvarande text i brandbelastningshandboken var kapitel 2.2.6.

Ändring

Mycket av den text som fanns i brandbelastningshandboken om förbränningsbeteende återfinns nu här i konsekvensutredningen. Se kommentaren nedan.

Nytt allmänt råd om att förbränningen bör antas vara fullständig ($m=1$) om kunskap om annat inte kan visas.

Motiv

Förtydligande hur man bör förhålla sig till förbränningsbeteende.

Konsekvens

Tydligare för användaren vad som gäller.

Kommentar

Begreppet förbränningsbeteende användes i handboken och återfinns i eurokod (SS-EN 1991-1-2). I annan litteratur används begreppet förbränningseffektivitet synonymt med förbränningsbeteende.

Större delen av beräkningsunderlaget som används vid dimensionering av brandskydd i bärande konstruktioner kommer från försök med träbaserade bränslen. Andra typer av brandenergi än trä kan uttryckas med motsvarande energimängd. Dock blir uppskattningen mycket grov, eftersom man inte tar hänsyn till det brännbara materialets förbränningsegenskaper så som karaktär, form, storlek, fördelning och lagringsdensitet.

4 Underlag till bestämning av brandbelastning

Motsvarande text i brandbelastningshandboken var Bilaga A.

Ändring

Tabell med data av effektiv förbränningsvärme för brännbara material läggs i ett eget kapitel.

Motiv

Hänvisning görs i kapitel 3.1 till tabelldata. För att göra rådet mer lättläst läggs tabellen i ett eget kapitel i förhållande till avsnitt 3 som innehåller metodbeskrivning.

Konsekvens

Ingen

5 Statistisk mätdata, variabel brandbelastning

Motsvarande tabeller i brandbelastningshandboken var tabell 2.

Ändring

Tabeller om variabel brandbelastning för olika verksamheter läggs i ett eget kapitel.

Motiv

En konsekvens av att förenklad dimensionering läggs in i en egen tabell, med intervall som motsvarar de intervall som finns i BBR, är att tabellen för variabel brandbelastning för olika verksamheter strukits från den delen av rådet. Men i kapitel 3.3 hänvisas det till dessa värden varför tabellen har lagts till i kapitel 5 för de fall de behövs inom ramen för analytisk dimensionering.

Konsekvens

Informationen finns kvar och värdena kan därmed fortsatt användas.

Kommentar

Att hela lagringshöjden bör beaktas innebär att värdena kan behöva justeras i de fall man har onormalt hög lagringshöjd (takhöjd) i förhållande till vad som är att anse som normal lagringshöjd i den specifika verksamheten.

Övrigt

Reduktionsfaktor för automatisk vattensprinkleranläggning

I det allmänna rådet, i förhållande till handboken om brandbelastning, så stryks reduktionsfaktorn för automatisk vattensprinkleranläggning.

Motivet till det är att reduktionsfaktor regleras i EKS.

Tidigare har detta kunnat misstolkas genom att först tillämpa reduktionsfaktorn i handboken och därefter reduktionsfaktorn i EKS. Då reduktionsfaktorn inte är tänkt att användas två gånger står det inget om denna faktor i detta allmänna råd.

Följändringar i BBR, EKS och BBRAD

I BBR 19, EKS 8 och BBRAD 2 hänvisas det till Boverkets handbok om brandbelastning. Hänvisningen till handboken ersätts med en hänvisning till det allmänna rådet om brandbelastning.

I BBR berörs avsnitt 5:12, 5:233 och 5:531.

I EKS berörs 15§ kap. 1.1.2. Här stryks delar av det allmänna rådet som inte längre är giltiga på grund av att handboken och det allmänna rådet inte har samma innehåll.

I BBRAD berörs kapitel 4, Verifiering av avskiljande förmåga mellan brandceller, brandförlopp samt Ventilationstekniskt brandskydd, brandförlopp och kapitel 5 brandförlopp.

Dessutom görs det en ändring i BBR tabell 5:331. Hänvisningen till verksamheter med låg brandbelastning flyttas till det allmänna rådet om brandbelastning kapitel 2.

Bilaga 1

Litteraturförteckning

Valorisation project - Natural Fire Safety Concept (2001), CEC Agreement 7215-PA/PB/PC-042 & CEC Agreement 7215-PA/PB/PC-057, CEN/TC 250/SC1 N 300 A, Steel Structure F6

Kumar, S., & Rao, C. V. S. K. (1995). Fire Load in Residential Buildings. *Building and Environment*, 30(2), 299–305.

Bryl, S. (1975), “Brandbelastung in Hochbau”, Schweizerische Bauzeitung, special reprint from. 93. Nr. 17 pp. 243 – 249

Bryl, S. (1974), Brandbelastung im Stahlbau, Teil III. Brandbelastung in Bürogebäuden, ECCS-III-74-2-D, European Convention for Constructional Steelwork, Rotterdam

Hadjisophocleous, G. (2010). A Survey of Fire Loads in Elementary Schools and High Schools. *Journal of Fire Protection Engineering*, 20(1), 55–71.

Pettersson, O., Magnusson, S. E., Thor, J., (1976), Fire Engineering Design for Steel Structures, Publ 50, Swedish Institute for Steel Construction, Stockholm

European recommendations for the Fire Safety of Steel Structures; Ch 2 (1981), Fire Exposure, Fire safety of Steel Structures, Technical Committee 3, European Convention for Constructional Steelwork, Brussels

Zalok, E., Hadjisophocleous, G. V., & Mehaffey, J. R. (2009). Fire loads in commercial premises. *Fire and Materials*, 33(September 2008), 63–78. doi:10.1002/fam

England JP, Young SA, Hui MC and Kurban N (2000). Guide for the Design of Fire Resistant Barriers and Structures, Warrington Fire

Research (Aust) Pty. Ltd. and Building Control Commission, Melbourne, Australia

National Research Council of Canada (NRCC), International Code Council (ICC), Department of Building and Housing, N. Z. (DBH), & Australian Building Codes Board (ABCB). (2005). International Fire Engineering Guidelines (pp. 1–415).

Hadjisophocleous, G., Zalok, E., (2003) A Survey of Fire Loads in Commercial Premises, Department for Civil and Environmental Engineering, Carleton University, Ottawa

Beilage 2 der SIA-Dokumentation 81, (1984), Brandriskobewertung/Berechnungsverfahren SIA, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich

Robertson, A. F. & Gross, D., (1970), Fire Load, Fire Severity and Fire Endurance, Special Technical Publication, 464, American Society for Testing and Materials, Philadelphia

Gross, D., (1977), Measurements of fire loads and calculations of fire severity, 9, (1) Special Fire Symposium Issue, Part I, Center for Fire Research, National Engineering Laboratory, National Bureau of Standards, Washington D.C

Schneider, U. & Max, U., (1984), Brandlasterhebungen in Industrie, Stahlhallen; unpublished research report, supplied by Prof Schneider, Gesamthochschule, Kassel

Hadjisophocleous, G., Zalok, E., (2004) Development of Design Fires for Commercial Buildings, Department for Civil and Environmental Engineering, Carleton University, Ottawa

Zhao, B., & Kruppa, J. (2002). Structural Behaviour of an Open Car Park Under Real Fire Scenarios. Second International Workshop “Structures in Fire” (pp. 337–350).

Ingason, H. (2006). Design Fires in Tunnels. Safe & Reliable Tunnels. Innovative European Achievements. Second symposium. (pp. 1–11).