

Tekniska byten vid installation av sprinkler i byggnader

Tekniska byten vid installation av sprinkler används idag mer eller mindre regelmässigt av konstruktörer och brandkonsulter, men i flertalet fall är dessa inte verifierade genom vedertagen metodik. Stora skillnader i tillämpningen är vanliga, vilket kan äventyra brandsäkerheten och minska tilltron till den brandtekniska dokumentationen. Det är också stora skillnader mellan de nordiska länderna trots relativt likartade byggregler och byggnadskultur.

En vetenskaplig metod för att verifiera tekniska byten har nyligen tagits fram vid Lunds universitet. Den gäller både för boendesprinkler och konventionell sprinkler. Metoden implementeras nu både i nordisk standardisering och i nordiska handböcker.

Tidigare har sprinkler mest använts inom industrin för att skydda produktionsutrustningar. På senare år har de börjat införas även i bostäder, med huvuduppgiften att rädda liv. Industrisprinkler kräver extra teknisk utrustning och har oftast särskilda vattentankar och pumpar, medan boendesprinkler kopplas till vanliga vattenledningssystem. Med det nordiska projektet ”Tekniska byten vid installation av sprinkler i byggnader” har vi velat tydliggöra att boendesprinkler är minst lika tillförlitliga som industrisprinkler.

Av alla som omkommer i bränder, dör 80 procent i sin egen bostad. För att kunna förbättra brandstatistiken är sprinkler i bostäder troligen mest effektivt.

Bakgrund och samarbete

Det nationella svenska projektet ”Boendesprinkler räddar liv” genomfördes runt millennieskiftet. Syftet var att introducera boendesprinkler i Sverige och förklara teknikens möjligheter, fördelar och värde



samt att utarbeta råd och riktlinjer anpassade till svenska förhållanden. Det resulterade bland annat i två skrifter [1, 2].

Nordiskt samarbete om boendesprinkler startade 2007 på norskt initiativ från Opplysningskontoret for sprinkleranlegg (OFS) vid Norsk brannvernforening. Målet är att få en nordisk samsyn inom området för att sedan kunna agera på europeisk nivå.

Grunderna för det nordiska samarbetet lades vid en nordisk workshop i Danmark i april 2007. Vi enades om två inriktningar, senare har en tredje del tillkommit:

1. *Gemensamma regler för installation av boendesprinkler*. Arbetet leddes av norsk sprinklerindustri. Det blev färdigt på rekordtid och resulterade i standarden INSTA 900-1, som i Sverige fått numret SS 883001:2009 [3].

2. *Riktlinjer för tekniska byten*. Utgångspunkten var de svenska riktlinjerna som togs fram i det svenska projektet ”Boendesprinkler räddar liv”. Arbetet anförtroddes åt SP Trätec och har resulterat i flera publikationer [4–8]. Det sammanfattas i denna artikel.

3. *Vattendimma*, en särskild sprinklerteknik som används främst på fartyg. Tekniken finns även som portabla sprinkleranordningar och fungerar bra i vissa sammanhang. Arbetet pågår och leds från Sintef i Norge.

Det nordiska samarbetet involverar forskare, brandmyndigheter, organisationer, brandkonsulter och industri.

Tekniska byten idag

Fyra tekniska byten verifierades i handboken *Boendesprinkler räddar liv* [1]. Dessa var brännbar fasad i fler än två våningar, minskade krav på skydd mot brandspridning via fönster, minskade krav på ytskikt i bostäder samt ökat gång-

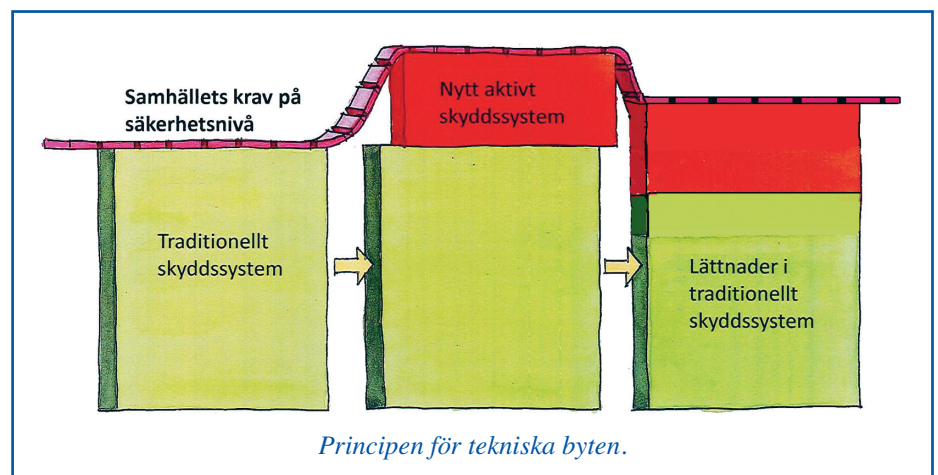
avstånd till utrymningsväg. Ytterligare ett antal tekniska byten identifierades, men dessa ansågs vara så pass specifika att det inte kunde göras någon allmängiltig verifiering. För dessa tekniska byten skulle analytisk dimensionering användas för att visa att samhällets krav på brandsäkerhet uppfylls. Inga anvisningar gavs för hur en sådan analytisk dimensionering skulle få utföras. Det nordiska arbetet är därför en direkt fortsättning på det svenska projektet.

Ny metod för att verifiera tekniska byten

En ny metod för att vetenskapligt verifiera tekniska byten har utvecklats av *Fredrik Nystedt* vid Lunds tekniska högskola [4]. Kunskapen om sprinklers verkningsätt och tillförlitlighet har sammanfattats i en separat norsk rapport [5].

När projektören väljer att göra avsteg från de allmänna råden i byggreglerna ska analytisk dimensionering tillämpas, vilket kräver en verifiering av brandsäkerheten. Arbetsgången vid verifiering innebär att projektören först gör en analys av verifieringsbehovet, för att sedan välja verifieringsmetod, ta fram acceptanskriterier och att fastställa former för kontroll av projekteringen. Tre principiellt skilda verifieringsmetoder kan användas: kvalitativ bedömning, scenarionanalys och kvantitativ riskanalys. Valet av metod styrs av flera faktorer som exempelvis brandskyddslösningens komplexitet och hur konservativt den har valts samt antalet avsteg och tillägg i förhållande till förenklad dimensionering.

Analytisk dimensionering av brandskydd i byggnader har under några år varit ett aktuellt och omdebatterat ämne. Forskning har identifierat flera brister när det gäller verifiering, dokumentation och





Träfasad i flera våningar är ett exempel på tekniskt byte. Bilden visar sexvånings trähus i Sundsvalls inre hamn.

kontroll av brandskyddsprojekteringar samt föreslagit arbetsmetoder för att komma till rätta med dessa brister. Formerna för projektering med analytisk dimensionering hittills varit både ofullständiga och otydliga.

Sprinkler och tekniska byten är en fråga som i stort sett handlar om den tillförlitlighet som en sprinkleranläggning har för att lösa en viss skyddsuppgift. När sprinklersystemet fungerar behövs minimalt med annat brandskydd. Problematiken blir därför koncentrerad till att kunna avgöra den minsta möjliga nivån på övriga brandskyddsåtgärder som behövs vid de bränder där sprinklersystemet inte fungerar som avsett. Ett centralt begrepp i sammanhanget är "risk", vilket innebär att säkerheten värderas genom att beakta både sannolikheten och konsekvensen av aktuella scenarier.

När sprinklersystemets skyddsuppgifter har definierats är det möjligt att gå igenom olika delar av brandskyddet och beskriva på vilket sätt det går att utföra tekniska byten i sprinklade byggnader. Följande principer kan tillämpas:

- Bränder kan tillåtas att växa snabbare om det finns ett sprinklersystem eftersom branden ändå kommer att kontrolleras eller släckas innan den kan orsaka skador på människor. När tekniska byten görs för exempelvis ytskikt är det viktigt att valda material inte minskar sprinklersystemets effektivitet och att en minsta nivå på yt-

skikt bibehålls. Ytskikt med sämre klass än D kan till exempel aldrig accepteras.

- Brandgaser kan tillåtas att spridas i större omfattning i sprinklade byggnader eftersom sprinklersystemet kommer att begränsa den mängd brandgaser som produceras. När tekniska byten görs är det betydelsefullt att beakta både toxicitet och siktbarhet.

- Ett sprinklersystem kan ersätta andra brandskyddsåtgärder som verkar för att begränsa spridning av brand mellan brandceller. Verifieringen av det tekniska bytet görs genom att konstatera att sannolikheten för ett otillgängligt sprinklersystem är mindre än den för den ersatta åtgärden.

- Ett sprinklersystem möjliggör också en reduktion av avskiljande och bärande föråtgärder, om risken för brandspridning och kollaps hålls inom vad som tolereras som ett resultat av förenklad dimensionering.

Sprinklers inverkan på brandförloppet

Sprinklersystemen påverkar brandförloppet genom att släcka branden alternativt kontrollera dess utveckling. Därmed påverkas mängden värme, rök och giftiga gaser från branden. Sprinklersystemet påverkar brandens utveckling innan förhållandena i brandrummet kan hota människor som befinner sig där. Temperaturen och koncentrationen av giftiga brandgaser blir så pass låg att det finns gott om tid att utrymma, eller till och med att stanna

kvar i rummet. Sikten kan minska när sprinklersystemet aktiveras, speciellt i nära anslutning till sprinklerhuvudet, men siktförhållandena är generellt sätt bättre i en sprinklad byggnad än med samma brand i en osprinklad byggnad. Sammanfattningsvis visar försök i boendemiljöer att det produceras en hel del rök, men att denna inte är speciellt giftig eller varm vilket ger en liten påverkan på människor som befinner sig i brandrummet. Endast de personer som befinner sig i brandens omedelbara närhet bedöms kunna utsättas för allvarlig skada.

Sprinklersystemet påverkar också brandens effektutveckling som i de flesta fall minskar rejält. Minskningen beror i huvudsak på brandens storlek när sprinklern aktiveras, vad som brinner och hur väl vattnet når branden. Försök i mindre rum visar att tvåzonsskiktningen upphör efter sprinkleraktivering, men inte i större rum, där skiktningen behålls en bit bort från branden och brandgaserna stannar därmed i det övre varma brandgaslagret.

Sprinklersystem är tillförlitliga installationer och data från amerikanska National Fire Protection Association (NFPA) visar en kombinerad tillförlitlighet, det vill säga att sprinklersystemet aktiveras och är effektivt i 90 till 95 procent. Den huvudsakliga orsaken till utebliven aktivering är att systemet varit avstängt. Dimensionerande brandscenario och dimensionerande brand är centrala begrepp vid analytisk dimensionering. Statistik och erfarenheter från inträffade bränder visar att konsekvenserna av en brand är små, när sprinklersystemet aktiveras. Personskador inträffar sällan och egendomsskadorna minskar drastiskt.

Ett sprinklersystem är dimensionerat för att antingen släcka eller kontrollera en brand. Sprinklersystemet utgör därför en viktig del av brandskyddet i byggnaden, vilket möjliggör tekniska byten med andra brandskyddsåtgärder som annars hade krävts. Sprinkler kan användas för att lösa följande uppgifter: kontrollera brandens tillväxt, kontrollera spridning av brandgaser, begränsa brandspridning inom och till annan byggnad och förebygga kollaps. Men sprinkler kan inte förhindra antändning, möjliggöra utrymning eller möjlig-



Invändiga beklädnader är ett annat exempel på tekniskt byte. Bilden visar interiör från Vetenskapsstaden i Stockholm.

göra räddningsinsats. För de sistnämnda uppgifterna krävs brandskyddsåtgärder som gör det möjligt att effektivt utrymma byggnad och på ett säkert sätt göra en räddningsinsats.

Miljövänlig teknik

Sprinkler är en miljövänlig teknik. Livslängden hos byggnadskonstruktioner och komponenter kan förväntas öka genom minskat antal bränder. Ökad livslängd är i sin tur en viktig positiv faktor i till exempel livscykelanalyser. Miljöbelastningen från bränder kan också generellt sett förväntas minska.

En annan positiv miljöfaktor är att behovet av kemiskt brandskydd för att uppfylla olika passiva brandskyddskrav kan förväntas minska. På så sätt kan byggnadsmaterial som till exempel trä fortsatt ingå i det naturliga kretsloppet.

Mindre släckvatten behövs vid de bränder som trots allt uppstår, vilket i sig är en positiv miljöfaktor. Dessutom behöver vattenförsörjningen till byggnader inte i lika hög grad dimensioneras efter räddningstjänstens behov, vilket ger både ekonomiska och miljömässiga fördelar.

Några negativa miljökonsekvenser kan inte förväntas.

Verifierade tekniska byten

Projektet har mött stort intresse från byggherrar och arkitekter, som vill ha större variation och frihet när de planerar och designar byggnader. Även brandkonsulter välkomnar nya riktlinjer i sina uppdrag att brandtekniskt dimensionera byggnader.

Den nya metoden för att verifiera tekniska byten kommer därför att tillämpas på några konkreta fall, bland annat de som tidigare använts. Möjligheter att kunna kombinera olika tekniska byten ska också specificeras [6].

En kortversion på svenska kommer att utarbetas [7], liknande den som kom i samband med handboken *Boendesprinkler räddar liv*. Den ska fungera som en länk mellan den vetenskapliga redogörelsen och de som vill kunna tillämpa den nya metoden i byggprojekt.

Resultaten kommer också att implementeras i den nordisk-baltiska handboken *Brandsäkra trähus 3*, som beräknas bli klar vintern 2011.

Nordisk standardisering

Delar av den nya metoden för att verifiera tekniska byten håller på att omformas till en nordisk standard inom INSTA [8]. Det gäller framförallt rapportens annex om vägledning. Tanken med en nordisk standard är att Boverket och motsvarande nordiska myndigheter ska kunna hänvisa till tillförlitliga metoder och låta dem bli vägledande för brandtekniska dokumentationer inom området.

Tanken är också att göra materialet tillgängligt i Europa, där sprinkler i bostäder fortfarande är ganska ovanligt. I Storbritannien sprinklas framför allt skolor och fängelser. I Sverige används boendesprinkler mest i vård- och äldreboenden, där de skapar mer hemlika miljöer som inte behöver ha den strikta uppdelningen av utrymningsvägar med omöblerade korridorer.

Våra resultat förväntas således få genomslag även internationellt, till exempel inom europeisk standardisering inom CEN, där resultatet redan redovisats inom en arbetsgrupp för Fire safety engineering. På så sätt öppnas för ytterligare global samverkan. ■

Referenser

[1]. Östman B, Arvidson M & Nystedt F. *Boendesprinkler räddar liv. Erfarenheter och brandskyddsprojektering med nya möjligheter*. Träteknik Publikation 0202007, 2002.

[2]. *Installation av boendesprinkler, SBF Rekommendationer*. Svenska Brandförsvarsförbundet, 2002.

[3]. INSTA 900-1. *Residential sprinkler systems – Part 1: Design, installation and maintenance*. Nordisk Standard 2009. (Svensk standard SS 883001:2009).

[4]. Nystedt F. *Verifying Alternatives in Buildings with Fire Sprinkler Systems*. Department of Fire Safety Engineering

and Systems Safety. Lund University, Sweden. Report 3150, 2011.

[5]. Jensen G & Hauke A-M. *Sprinkler Performance Knowledge Database*. Cowi Fire Research Report 02/2010.

[6]. Nystedt F. *Verified Design Alternatives in Buildings with Fire Sprinklers*. Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety. Lund University, Sweden. Under arbete 2011.

[7]. Östman B. *Tekniska byten vid installation av sprinkler*. SP Kontenta. Under arbete 2011.

[8]. *prINSTA XX. Fire safety design in sprinkler buildings – Guidance on verifying design alternatives*. Utkast till nordisk standard, 2011.