

Hur säkra är våra vårdlokaler?

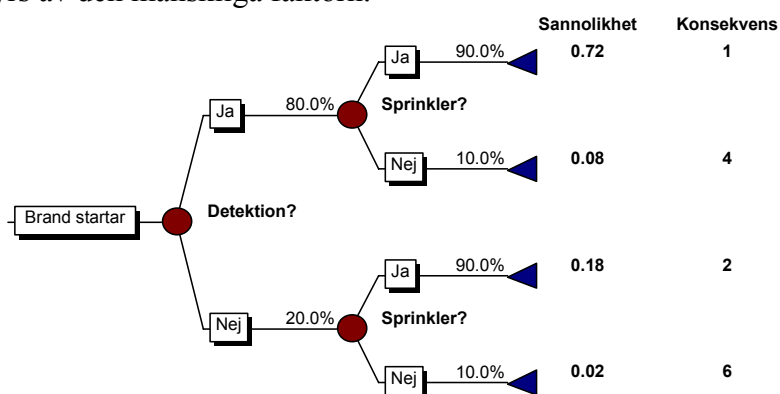
eller bättre brandskydd med riskbaserad dimensionering

Dagens funktionsbaserade byggregler är avsedda för traditionellt byggande och tillämpas bäst på enkla, okomplicerade byggnader som t ex bostäder och kontor. Men, för lokaler med särskilda förutsättningar som sjukhus, servicehus, stora köpcentra och vissa samlingslokaler är reglerna ibland ofullständiga. Med nyligen utvecklade metoder kan man på ett mer fullständigt sätt utvärdera säkerheten och jämföra olika brandskyddslösningar. Krav från myndigheterna som tidigare ansågs subjektiva kan nu befästas.

Fredrik Olsson

Brandingenjör, Sycon. Doktorand, Brandteknik, LTH

Det finns tre olika metoder att använda vid brandteknisk dimensionering av en byggnads brandskydd. Den enklaste – standardmetoden - använder tabellvärden och schabloner för att dimensionera brandskydd. Den följer de generella rekommendationerna på dörrbredd, längd till utrymningsväg mm som anges i reglerna. Fördelarna med metoden är att den är enkel och kräver inga specialistkunskaper. Metoden saknar dock kostnadseffektivitet och kan ses som oflexibel. Standardmetoden lämpar sig därför bäst för okomplicerade, traditionella byggnader. Brandingenjörsmetoden baseras på beräkningar och i en särskild utredning jämförs brandförlopp och utrymning för att uppskatta säkerheten. Ingenjören använder sig ett sk värsta troliga fall. Byggreglerna tillåter avsteg om en särskild utredning visar att byggnadens totala brandskydd inte blir sämre. Metoden är flexibel och ger utrymme för kreativa lösningar. Den främsta nackdelen är att det oftast förutsätts att alla installationer fungerar, dvs att brandlarmet, sprinkler, brandventilation löser sin uppgift. Statistik visar t ex att i två av tio fall fungerar det automatiska brandlarmet inte som det skall. Detta är något som vi måste ta hänsyn till när vi dimensionerar brandskydd. Det senast inom dimensionering genom beräkning är att använda en sk riskbaserad metod. Denna metod sätter upp ett händelsetråd (se Figur 1) där hänsyn tas till om brandskyddet fungerar eller inte. Det är även möjligt att ta med händelser som styrs av den mänskliga faktorn.

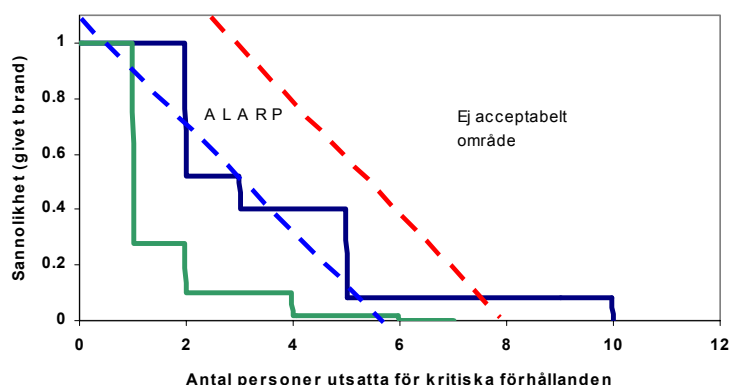


Figur 1 Händelseträdet beskriver vad som kan inträffa efter det att en brand uppstår. För varje delscenario beräknas sannolikhet och konsekvens.

Den riskbaserade metoden är en fullständig analys av vad som kan tänkas inträffa om det brinner i en byggnad. Metoden är även en utmärkt känslighetsanalys som kan utreda t ex hur variationer i brandens tillväxthastighet, utrymningsvägarnas tillgänglighet, detektionssystemets pålitlighet etc påverkar säkerheten. Metodens svårigheter är att konstruera händelseträden och att hitta värden på installationernas tillförlitlighet.

Införandet av de funktionsbaserade byggregler gav en rad fördelar såsom en utveckling av det byggnadstekniska brandskyddet, större flexibilitet och anpassningsmöjligheter till den enskilda byggnaden, samt totalt sätt billigare brandskydd med bibehållen säkerhet. Efter övergången till de funktionsbaserade byggreglerna har dock osäkerheten om en byggnad uppfyller kravet på tillräcklig säkerhet ökat. Den riskbaserade metoden är den finaste metod en projektör kan använda för att utvärdera brandskyddet. De nya dimensioneringsmetoderna ställer dock krav på myndigheterna att definiera vad som är "acceptabel" risk. Det är inte förrän riskkriterier finns fastställda som den riskbaserade metoden kommer att bli fullständigt anamman i konsultledet. Att översätta lagstiftningens krav till riskbaserade kriterier måste därför prioriteras. Forskning pågår vid Brandteknik, LTH med att ta fram förslag på riskkriterier för olika byggnadstyper och nyligen har en analys av sjukhus avslutats. För tillfället är den riskbaserade metodens mest lämpliga användningsområde att utvärdera alternativa brandskyddslösningar. Det är nu möjligt att ta bort de subjektiva och icke-kvantifierade termerna på skalan "mycket dålig" till "mycket god" när olika brandskyddslösningar jämförs.

Viktiga definitioner när man diskuterar risk är medelrisk, riskprofil, riskacceptans, riskuppfattning och riskkriterier. Risk betecknas vanligen som produkten av en händelses sannolikhet och konsekvens. Genom att beräkna dessa termer för alla tänkbara händelser som kan inträffa vid en brand så får man en riskprofil (se Figur 2). Riskprofilen visar hur ofta man kan förvänta sig en konsekvens som är lika med eller större än den som anges på x-axeln. Konsekvensen beskrivs som antalet människor utsatta för kritiska förhållanden.

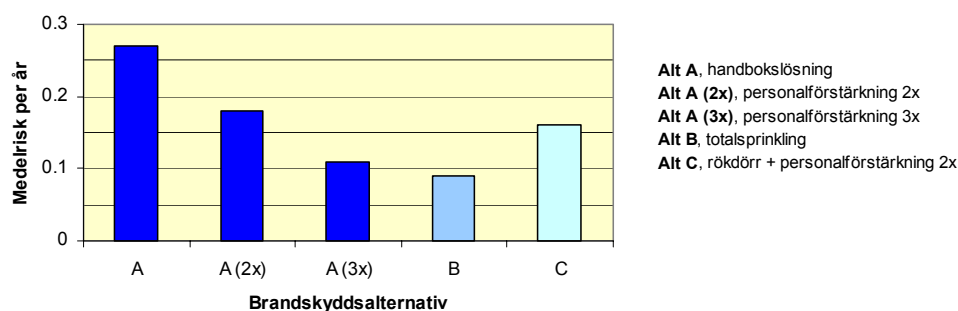


Figur 2 Riskprofilerna visar resultatet av en riskanalys där två olika brandskyddslösningar jämförs. Den nedre riskprofilen visar hur sprinkler förbättrar säkerheten i jämförelse med den risk man får då en schablonlösning används. De streckade linjerna är utgör gränserna för risktolerans.

Medelrisken beskriver den förväntade konsekvensen och riskprofilen visar spridningen. En brand med fyrtio förolyckade har samma medelrisk som fyrtio bränder där en person förolyckas. Riskprofilen ger därför ett bättre mått på aktuell säkerhet. Genom att jämföra riskprofilerna för de olika brandskyddsalternativen kan man avgöra vilken av de som förser byggnaden med det bästa skyddet. Det är också möjligt att härleda den kombination av brandskyddsåtgärder som för minsta totalkostnad åstadkommer en byggnad med acceptabel risknivå. I riskprofilen är det lämpligt att markera vilka risker som anses acceptabla. Området mellan det nedre och övre riskkriteriet kallas ALARP (As Low As Reasonable Practicable). Risker i detta området skall alltid reduceras om kostnaden är relevant till nyttan. När anses en risk vara acceptabel? Styrande i sammanhanget är den personliga riskuppfattningen och riskens valfrihet. Vi är villiga att acceptera vissa risker såsom rökning samt att vistas i trafiken. Vi har däremot mycket svårare att acceptera att en kärnkraftverk byggs i vår närhet.

Detta trots att antalet som omkommer i trafiken och av rökning klart överstiger antalet omkomna i kärnkraftsolyckor.

Att brandskyddskraven ibland är ofullständiga är det många som påpekat. På senare tid rasar debatten kring vilka krav som kan ställas på servicehus. Den analys av brandskydd på sjukhus som genomförts av Sycon och Brandteknik, LTH syftade till att ta fram förslag på "acceptabel" risk för sjukhus. Analysen genomfördes med hjälp av den riskbaserade metoden. Genom att betrakta säkerhet ur ett mer juridiskt perspektiv borde man kunna säga att byggnader som uppförs helt enligt de regler och normer som finns måste ha en säkerhetsnivå som anses accepterad av samhället. I analysen utvärderades säkerheten för tre olika brandskyddslösningar. Den första lösningen baserades på standardmetoden och var en s k handbokslösning i enlighet med dagens krav. Den andra lösningen innebar bland annat en totalsprinkling av byggnaden. Den tredje lösningen omfattade rökavskiljande dörrar samt ett larmsystem som ger personalförstärkning i händelse av brand. Riskprofilerna från analysen visar att standardmetoden utsätter relativt många personer för kritiska förhållanden i händelse av brand. Installationen av sprinkler reducerar medelrisken med 67 % medan minskningen är 33 % för det tredje alternativet. En viktig slutsats var att dagens brandlagstiftning inte ger tillräcklig personsäkerhet i sjukhus. En av de principer för riskvärdering som anges i "Värdering av risk" (Räddningsverket, 1997) bygger på att katastrofer skall i möjligaste mån undvikas. Det är inte förenligt med denna princip att sannolikheten att tjugo personer utsätts för kritiska förhållande är den samma som att en person gör det, vilket är fallet om sjukhuset uppförs enligt standardlösningen. Det finns idag ingen lagstiftning som reglerar den mest kritiska parametern – förhållandet mellan antal patienter och vårdare på en avdelning. Flertalet patienter inte kan utrymma utan vårdpersonalens hjälp. Kvoten mellan antalet patienter och vårdare blir därför mycket betydelsefull för säkerheten på sjukhus. Utredningen visar även att om sjukhuset byggs enligt handbokslösningen, men kompletteras med ett larmsystem som ger personalförstärkning i händelse av brand kan man reducera risken upp till 60%, beroende på förstärkningens storlek (se Figur 3).



Figur 3 *Figuren visar medelrisken att utsättas för kritiska förhållande på ett sjukhus per år. En sprinklerinstallation ger den lägsta risken, men med små organisatoriska förändringar kan man åstadkomma ett brandskydd med en acceptabel nivå.*

Genom att utvärdera brandskyddet med riskmetoden blir det lättare att fastställa om dagens krav är tillräckliga eller bör höjas. Det är sålunda möjligt att konstatera om den ena brandskyddslösningen är bättre än den andra osv. Argumenten övergår då från att vara subjektiva till att bli mer kvantifierade. Framtidens metod för brandteknisk dimensionering går ut på att redan från början specificera vilken risknivå som är acceptabel för bygganden. Utifrån den bestämda nivån har ett antal dimensionerande variabler härletts för tex brandtillväxt, reaktionstid och dörrbredd som när de används i dimensioneringen ger en byggnad med acceptabel risk.