

# Projektering av en och samma livsmedelsbutik i 125 kommuner

När vi fick i uppdrag att anpassa en större livsmedelskedjas butikskoncept för den svenska marknaden kändes det som en förhållandevis enkel uppgift. Livsmedelsbutiker är traditionellt sätt inte särskilt komplicerade med avseende på brandskydd, framförallt inte när de är friliggande i ett plan och inte ingår i något större köpcentrum. Tanken var att använda en och samma butik i hela landet och med ett ordentligt projekteringsunderlag få en smidig process i landets kommuner. Inte kunde vi tänka oss att det kunde bli så olika. I denna artikel redovisar jag de erfarenheter vi har av projekteringen och myndighetshanteringen. Vår förhoppning är att vi ska väcka några tankar om vad som behöver göras för att samordna hanteringen mellan kommunerna. Att använda samma utformning av brandskyddet i en byggnad borde inte vara ett problem, oavsett om den uppförs i Tomelilla, Tidaholm eller Timrå. Boverkets byggregler är nationella tillämpningsföreskrifter och några lokala varianter borde inte existera, eller?

Livsmedelsbutiken är på grund av sin storlek en samlingslokal och därmed en Br2:a med krav på bärverk i R30, maximalt 30 meter till utrymningsväg, nödbelysning och utrymningslarm. I sitt ursprungliga utförande hade själva försäljningslokalen två utgångar direkt till det fria och en utgång via butikens lager. Vi fann ingen anledning avskilja lager och butik med en brandcellsgräns, då lag-

ringstiden är kort och flödet mellan lager och butik är stort.

Som rådgivare åt byggherren är det vår uppgift att se till att brandskyddet utformas på ett optimalt sätt, givet att samhällets krav uppfylls. Då vår uppdragsgivare hade planer på att uppföra ett hundratal butiker över hela landet var han naturligtvis intresserad av att hitta den mest kostnadseffektiva brandskyddslösningen. Han hade allt att vinna på att jobba med så kallade standardbutiker, där utformningen var densamma och det inte fanns något direkt utrymme för ändringar. Redan tidigt stötte vi på patrull. Vårt förslag på utformning av den utrymningsväg som gick via lagret otillades skarpt av räddningstjänsten i en av landets sydligaste kommuner. Utrymning genom en snabbbrullport kunde under inga omständigheter accepteras. Detta trots att snabbbrullporten hade försetts med funktioner som öppning vid aktivering av utrymningslarm och strömbortfall, en väl utmärkt nödöppningsknapp samt fotoceller som öppnar om någon kommer nära porten. Räddningstjänsten hävdade att rullporten är svårt att identifiera som utrymningsväg och det är svårt för obekanta att öppna den. Vår kund var inte intresserad av någon port bredvid dörren, främst på grund av utrymmesskäl. Inte heller var de intresserade av någon utgång på butikens kortsidor, då det inte fungerade med en standardiserade butiksinredningen. Vi beslöt oss då för att använda oss av analytisk dimensionering för att undersöka om det var möjligt att visa på tillfredsställande säkerhet trots att alla utgångar placeras längs samma fasad. Vi passade även på att undersöka om utrymningslarmet kunde utformas med manuell aktivering och ringklockor i stället för talat meddelande.

Analytisk dimensionering ställer högre krav på oss projektörer hur vi verifierar, kontrollerar och dokumenterar brandskyddet. För verifieringen valde vi att använda oss av en riskbaserad modell, där de osäkerheter som är förknippade med modellering av bränder och utrymning hanteras på ett omfattande och tydligt sätt. I stället för att välja ett eller några dimensionerande scenarier används fördelningar som beskriver alla relevanta utfall. Med hjälp av statistisk simulering, händelseträ och ekvationer kunde vi med vad som i en debattartikel kom att kallas

”15 sidor formler och 10 sidor matematik” visa att utrymningsvägarna kan placeras längs samma fasad och att utrymningslarmet kan utföras med manuell aktivering, ringklockor och tydlig skyltning.

Att använda analytisk dimensionering i dessa fristående skokartongliknande byggnader med låga hyllor och god överblick kan verka lite överdrivet. Detta är i och för sig sant, men undertecknad hade en modell redo att sjösättas samtidigt som vi i vår enfald trodde att ju mer omfattande verifiering desto fler frågetecken skulle vi undanröja och därmed få en smidigare process. Ack så fel vi hade! Jag har svårt att tänka mig ett enskilt byggprojekt som har väckt så mycket känslor runt om i räddningstjänst-Sverige. Det har skrivits debattartiklar, brev och yttranden, där man hävdade att vi med vårt ”moderna ingenjörsmässiga arbetssätt” har sänkt säkerheten i samlingslokaler. Ett antal räddningstjänster bildade en informell grupp för att hålla en enad och samordnad front mot vår uppdragsgivare. I flera fall har konstruktiv kritik mot verifieringen och dokumentationen varit befogad och den har fått oss att bli bättre på att kommunicera och redovisa våra analyser. Mycket kritik har berört tolkningar av otydligheter i byggreglerna, samt vilka krav som kan ställas på byggnaden och verksamheten utöver de som tas upp i Boverkets byggregler (BBR). En hel del kritik kommer också från felaktiga tolkningar av kraven i byggreglerna, där kommunen har lokalt utformade regler.

## Livsmedelsbyggnadens utformning

Livsmedelsbutikens försäljningslokal mäter cirka 20 gånger 70 m. Takhöjden är 3,3 meter och översta hyllplanet går 1,6 meter ovan golv. Oavsett var man befinner sig i lokalen kan man med lätthet finna de tre utrymningsvägarna, vilka alla är placerade längs samma fasad. Dock är avståndet mellan dem så pass stort att vi bedömt risken att mer än en ska blockeras av samma brand som försumbar. Brandskyddet består i princip enbart av ett manuellt aktiverat utrymningslarm i form av ringklockor samt personalutbildning i brandskydd och utrymnings säkerhet. Bärverk i tak skyddas av brandavskiljande konstruktion som håller minst R30.

I verifieringen skulle följande två frågor besvaras – var kan utrymningsvägarna

Artikelförfattare är **Fredrik Nystedt**, brandingenjör och teknisk licenciat, Øresund Safety Advisers AB, Malmö.



placeras och vilken typ av utrymningslarm kan användas? För att kunna värdera den beräknade risken använde vi insatsstatistik för kategorin handel från år 1998–2004. Under dessa år har det gjorts drygt 1 600 räddningsinsatser i handelsbyggnader och 58 personer har blivit lindrigt skadade eller värre. I vår riskvärdering ansåg vi att ”lindrigt skadad” i statistiken var det samma som att utsättas för kritiska förhållanden vid utrymning. Statistiken gav oss en risk att en person ska utsättas för kritiska förhållanden på drygt

brandsläckare som livsmedelsbutikerna utrustats med? Den fristående sakkunnig delade vår uppfattning att varken inomhusbrandposter eller automatisk aktivering av utrymningslarmet är ett krav enligt byggreglerna. Att det ska finnas redskap för manuell släckning av brand är en självklarhet. I valet mellan inomhusbrandposter och handbrandsläckare finns flera för- och nackdelar. Inomhusbrandposterna har god släckkapacitet, är något mindre flexibla och svårigheten att på ett snabbt och effektivt sätt använda dem

med tillhörande förordning och tillämpningsföreskrift (BBR).

## Räddningstjänsternas yttranden

Landets räddningstjänsters åsikter om placering av utrymningsvägar, val av släckredskap, behovet av brandgasventilation, aktivering av utrymningslarm, typ av utrymningslarm, skydd mot pyromandåd samt naturligtvis dokumentationen av den analytiska dimensioneringen är inte särskilt entydiga och kan lätt göra den som arbetar över kommungränser något frustrerad. Visserligen har säkerligen 80 procent av butikerna kunnat uppföras utan att räddningstjänsten förmedlat en avvikande uppfattning hur brandskyddet ska utföras. De resterande 20 procent har dock märkts rejält. Att det finns ett samband mellan graden av motstånd mot vår projektering och antalet brandingenjörer med examen från Lunds tekniska högskola efter 1997 på den aktuella räddningstjänsten kan jag inte med statistisk signifikans bevisa. Men, det är åtminstone en trend. Vi tror att det finns en frustration ute bland många räddningstjänster över att inte känna att man har rätt roll i byggprocessen och om att känna sig maktlös när man måste kunna bedöma utredningar och beräkningar som man varken har kunskap eller erfarenhet av. Där rollen upplevs oklar är det är upp till varje kommun hur man ska hitta ett vinnande samarbete mellan stadsbyggnadskontor och räddningstjänst.

De yttranden och kommentarer vi fått från landets räddningstjänster kan delas in i två grupper – de som berör den faktiska utformningen av byggnadens brandskydd och de som berör själva verifieringen av den analytiska dimensioneringen.

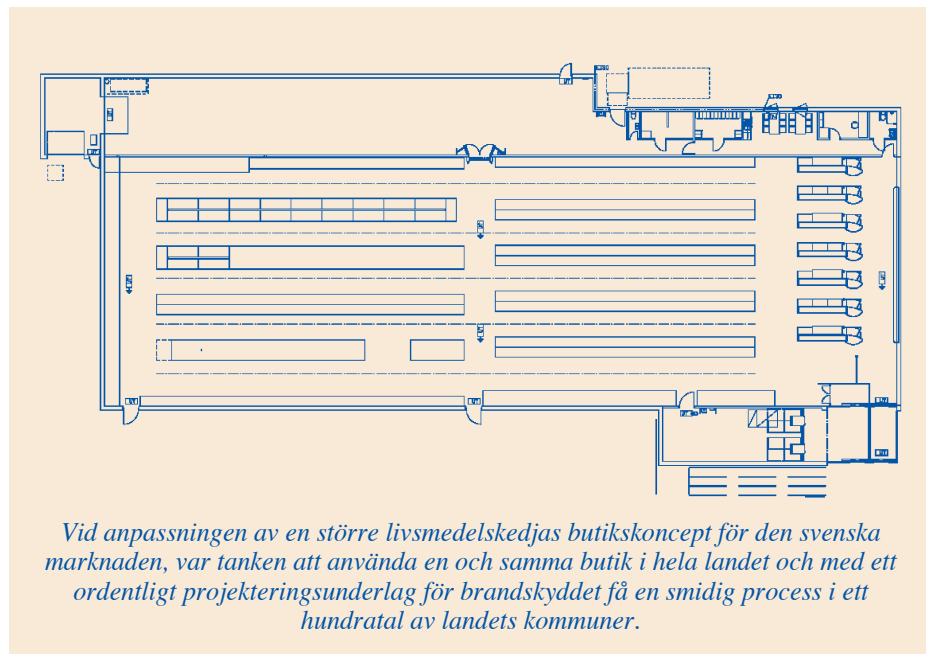
## Brandskyddets utformning

*Yttrande:* Öppningar för brandgasventilation ska ordnas på något sätt med tanke på att byggnaden utförs som en brandcell och ytan är över 600 kvadratmeter.

*Svar:* BBR ställer krav på brandgasventilation i källare, trapphus och på vindsvåningar (om byggnaden har fler än fyra våningsplan). Vidare ges råd att brandgasventilation ska finnas i större laboratorier och som ett sätt att förhindra brandspridning mellan närliggande byggnader. Inga av dessa förutsättningar råder för livsmedelsbutiken. Säkerheten för räddningstjänstens personal beaktas enligt anvisningar i BBR. Bärverket uppfyller brandteknisk klass R30 och att det är möjligt att nå branden via ett flertal in-trängningsvägar.

*Yttrande:* På ytor över 600 kvadratmeter i varuhus ska inomhusbrandposter med formstyv, centrumrullad slang installeras i erforderlig omfattning.

*Svar:* Traditionellt har livsmedelsbutiker bedömts som verksamhet med låg brandbelastning och långsamma brandförlopp. Vissa produktsortiment kan dock



*Vid anpassningen av en större livsmedelskedjas butikskoncept för den svenska marknaden, var tanken att använda en och samma butik i hela landet och med ett ordentligt projekteringsunderlag för brandskyddet få en smidig process i ett hundratal av landets kommuner.*

tre procent per brand som föranleder räddningsinsats. Riskmodellen använde sex scenarier bestående av tre olika brandplaceringar samt om personalen agerade på ett korrekt sätt eller inte. I konsekvensberäkningarna valdes värden från statistiska fördelningar för att representera olika brandförlopp, om utrymningsvägar var blockerade eller inte, hur många personer som fanns i lokalen samt deras besluts- och reaktionstider. Riskvärderingen visade att livsmedelsbutiken har en ”individrisk” som är c:a hälften så stor som den från statistiken. Den visade också att sannolikheten minskar efter hand som konsekvensen ökar.

## Granskning av fristående sakkunnig

Endast i två kommuner har räddningstjänsten fått stadsbyggnadskontoret att begära en granskning av projekteringen av en fristående sakkunnig. Detta är en rättighet som kommunen har då de upplever att byggherrens organisation inte kan uppvisa erforderlig kompetens, eller som i detta fall då man ansett att vår egenkontroll av projekteringen inte har varit tillräcklig.

Den första granskningen utfördes år 2003 och omfattade två specifika frågeställningar: 1) krävs automatisk aktivering av utrymningslarmet och 2) krävs inomhusbrandposter i stället för de hand-

ska inte underskattas. Handbrandsläckare har mindre räckvidd och verkanstid, men större flexibilitet. Den korta verkanstiden kan också vara en fördel då den som gör ett släckförsök inte stannar kvar för länge i byggnaden och äventyrar sin egen säkerhet. Med tanke på byggnadens rumshöjd och ett litet behov av långa kastlängder bedömdes de båda typerna av släckredskap som jämförbara. När det gäller aktiveringen av utrymningslarmet hade vi i riskanalysen visat att vinsterna med automatisk aktivering var förhållandevis små i en byggnad med så pass god överblickbarhet. Då larmknappar finns i samtliga kassor och på flera andra platser i lokalen bedömdes möjligheten till aktivering av larm från ”bemannad plats” vara god.

Den andra granskningen dröjde till år 2006 och var mer omfattande. Nu ville stadsbyggnadskontoret att hela projekteringen med fokus på ”personsäkerhet i händelse av brand” och ”yttertaketets bärförmåga vid brand” skulle granskas av en fristående sakkunnig. Återigen fann den fristående sakkunnige att kraven enligt byggreglerna generellt sätt var uppfyllda och att det projekterade brandskyddet ansågs som tillfredsställande och motsvara de krav som anges i Lag (1994:847) om tekniska egenskapskrav för byggnadsverk

innebära mycket snabba brandförlopp. Det är dock inte aktuellt med försäljning av brandfarlig vara och om så blir fallet ska den förvaras i brandsäkra skåp. Fördelen med inomhusbrandposter gentemot handbrandsläckare är den längre kastlängden. Butiken har låga hyllor och därmed inget behov av lång kastlängd. Det viktigaste är att snabbt kunna bekämpa elden och sedan utrymma byggnaden.

*Yttrande:* På lagret sker utrymning via en taksjutport. Denna ska kompletteras med en sidohängd dörr.

*Svar:* Taksjutporten som finns mellan lager och inlastning används dagligen av de anställda och har med vissa förbehåll accepterats i utrymningsväg från ej publika delar. Lagret är ingen utrymningsväg från byggnadens publika delar och porten är oberoende av strömförsörjning, då den öppnas med ett utväxlat handspel. Normalt sätt är den öppen och det finns ytterligare två utrymningsvägar från lagret.

*Yttrande:* Byggnadsnämnden kan inte utförda ett slutbevis för butiken eftersom räddningstjänsten inte godkänner utrymningslarmet.

*Svar:* Byggnadsnämnden kan inte ha direkta synpunkter på den tekniska lösningen. Däremot kan byggnadsnämnden genom räddningstjänsten ifrågasätta den tekniska kompetensen i projektet. Byggnadsnämnden kan kräva att en sakkunnig ska granska de aspekter i designen de har synpunkter på. Visserligen skulle räddningstjänsten inom ramen för Lag (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) hävda att brandskyddet är otillfredsställande. Men, det vore olyckligt om en lösning som bedöms uppfylla byggreglerna inte är tillfredsställande utifrån LSO.

*Yttrande:* Det bör tydligare framgå hur det säkerställs att personalen omedelbart agerar på ett korrekt sätt. Detta hör delvis ihop med systematiskt brandskyddsarbete som krävs i samband med lagen om skydd mot olyckor, men brandförsvaret uppfattar att det utgör en grundläggande del av brandskyddslösningen för byggnaden och anser att det bör innefattas i brandskydds-dokumentationen. Rutiner för utbildning av personalen, larmrutiner samt annat som behövs för att personalen ska kunna agera rätt vid brand bör redogöras för.

*Svar:* Rutiner för hur personalen ska agera vid en brand och utrymning finns redovisade i bilaga till brandskydds-dokumentationen. Det finns en utbildningsplan uppdelad i två nivåer där personalen och ansvariga ska tränas. Det är inom ramen för det systematiska brandskyddsarbetet som butiksinnehavaren ska visa att personalen har den kompetens som krävs. Skulle butiken brista i detta avseende måste självklart åtgärder vidtas.

### Verifieringen

*Yttrande:* Ni har jämfört butikens säkerhet som 99 procent med andra handelsbyggnader som har en säkerhet på 96 procent,

vilket bygger helt på statistik. Ni anger att detta är ett mått på "samhällets krav på trygg utrymning". Är samhället i detta fall vår kommun kallar vi inte det trygg utrymning!

*Svar:* Vi hävdar inte att säkerheten i byggnaden är 99 procent. Det vi säger är att om det börjar brinna och om branden inte släcks/självslocknar så kan man genomföra trygg utrymning i 99 procent av alla studerade scenarier. Detta jämförs sedan med ett statistiskt mått på brandsäkerheten i andra handelsbyggnader. Här tar vi inte hänsyn till brandfrekvensen och sannolikheten att branden tillväxer. I jämförelse med "andra handelsbyggnader" är säkerheten i butiken tre gånger högre. I vår analys tittar vi på 100 000 olika tillväxande bränder, där parametrar som berör brandförloppet och utrymningen har varierats. Av dessa bränder leder de allra flesta (99 procent) till att samtliga människor kan utrymma innan kritiska förhållanden. Det finns dock ett antal scenarier, där detta inte är möjligt. Dessa scenarier omfattar tillfällen då personalen inte agerar korrekt (utrymningslarmet startas ej och kunderna får inga anvisningar), samtidigt som brandförloppen är mycket snabba och persontätheten är mycket hög. I analysen har vi medvetet valt en låg sannolikhet för lyckat agerande från personalens sida. Att vi fortfarande kan utrymma byggnaden i 99 av 100 tillväxande bränder är en styrka, inte en svaghet.

Om vi skulle ha gjort en enklare analytisk dimensionering, utan händelseträdsanalys och hantering av osäkerheter, hade vi inte fått detta nyanserade resultat, utan beräkningarna hade visat på att byggnaden kan utrymmas utan problem. Men, det är vår skyldighet som projektörer att även genomföra känslighetsanalyser och undersöka vad som händer vid olika fel. Det är med anledning av detta som vi behöver acceptanskriterier för att kunna tolka hur fel det får lov att gå när väl "fel" inträffar. Byggreglerna ger ingen vägledning om detta utan "nöjer" sig med att utrymningen ska vara tillfredsställande vid brand (när allt går som det ska?).

*Yttrande:* Ni anger ett personantal som är lägre än 0,5 person per kvadratmeter. Vilken säkerhet skulle det vara i butiken om det alltid var 500 personer i den när det började brinna och vad händer om den ordinarie utgången blockeras helt vid brand?

*Svar:* Butikskedjan har uppgett 200 personer som maximal belastning vid särskilda tillfällen. Om det alltid skulle vistas 500 personer i butiken så innebär det att vid säkerheten minskar från 99 procent till 60 procent. Resultatet baseras på en beräkning där personantalet (som normalt sätt är en fördelning) tilldelas ett fast värde på 500, medan övriga parametrar tillåts variera. Det innebär en mycket orättvis bedömning av brandsäkerheten som inte

ligger i linje med den metod som valts. Om man i stället justerar det maximala personantalet i butiken till 500 i stället för 350 fås ett mer rättvisande resultat som tar hänsyn till mycket extrema toppar i anslutning till helger. Resultatet från analysen visar att individrisken ökar från en procent till två procent. Fortfarande är sannolikheten avtagande efterhand som konsekvensen ökar och risken är mindre än det uppsatta acceptanskriteriet på tre procent.

I analysen har det ursprungligen förutsetts att den ordinarie utgången inte kan blockeras helt, utan enbart blockeras delvis med kundvagnar eller dylikt. Effekten av att blockera denna utgång innebär att de personer som skulle ha använt denna utgång som första alternativ söker sig till de två andra utgångarna. Beräkningarna visar att individrisken i detta fall minskar från en procent till en halv procent. Anledningen till detta "öväntade" resultat är att det är värre att strypa flödet på en utgång, där många människor ska passera än att låta de gå till utgångar med fritt flöde. Vårt ursprungliga angreppssätt visade sig vara konservativt i detta avseende.

### Slutsatser

I vissa fall är det förvånande att se vilka krav som räddningstjänsten framför i samband med byggsamråd. En oerfaren byggherre kan känna sig tvingad att göra som räddningstjänsten säger, vilket i sin tur ger ökade byggkostnader. Att tillföra brandskydd ger givetvis en förbättring av säkerheten. Men om det handlar om åtgärder som ligger över vad som anses skäligt i byggreglerna ska det vara byggherrens eget önskemål och ingen annans.

Boverket har sedan ett antal år krävt att analytisk dimensionering och vid behov tillhörande riskanalys ska verifiera brand- och utrymningssäkerheten i byggnader, där brand kan medföra mycket stor risk för personskada. Men, det ges inte några särskilda råd hur analytisk dimensionering och riskanalyser ska utföras. Osäkerheten på vilka krav som ställs på verifiering och dokumentation är därför stora, både bland de som utför och de som granskar. Föreningen för brandteknisk ingenjörsvetenskap (BIV) har för snart två år sedan uppmanat Boverket att ta itu med detta problem och ge ut en rapport om "Analytisk dimensionering avseende personsäkerhet vid brand" med samma status som Boverkets rapport "Utrymningsdimensionering". En sådan rapport hade kunnat klargöra frågor kring scenarioval, metodval och acceptabel risk. Den skulle gynna hela branschen och stärka förtroendet för analytisk dimensionering.

För de som redan nu vill fördjupa sig i ämnet rekommenderar jag i första hand Brandskyddshandboken från Lunds tekniska högskola samt publikationer från deras forskning om acceptabel risk vid dimensionering av utrymningssäkerhet. ■