



RÅD OCH ERFARENHETER

BRANDSÄKERHET I KULTURHISTORISKA BYGGNADER







BILD: MELKER DAHLSTRAND

BRANDSÄKERHET I KULTURHISTORISKA BYGGNADER

INLEDNING	7
BRANDSKYDD I KULTURHISTORISKA BYGGNADER	9
ARBETSMETOD I SEX STEG	13
DÖRRMILJÖER	17
UTRYMNINGSVÄGAR	47
BRANDSEKTIONERING, BJÄLKLAG OCH BÄRVERK	61
FÖNSTER OCH GLAS	69
HANDBRANDSLÄCKARE	75
BRAND- OCH UTRYMNINGSLARM	79
VATTENSPRINKLER	85
BRANDGASVENTILATION	91
STIGARLEDNINGAR OCH INOMHUSBRANDPOSTER	97
VÄGLEDANDE MARKERING	103
NÖDBELYSNING	111
SKYLTAR	115
REFERENSER	123



INLEDNING

Våra kulturhistoriska byggnader är ovärderliga skatter som berättar om vår historia och bär på minnen från tidigare generationer. För att dessa byggnader ska kunna fortsätta vara levande mötesplatser krävs ett varsamt brandskydd som både skyddar och bevarar dess kulturhistoriska värden. Dessa två ambitioner kan förenas. Det kräver anpassade, eleganta och kreativa lösningar där man är noggrann med detaljerna, material och hantverket.

Denna publikation ger råd och exempel på hur brandskyddsåtgärder kan utformas med stor hänsyn till byggnadens, lokalens och miljöns förutsättningar. Vår förhoppning är att den ska inspirera och vägleda alla som arbetar med brandskydd i kulturhistoriskt värdefulla byggnader – från förvaltare och arkitekter till sakkunniga och myndigheter. Genom att visa hur brandskyddskrav kan möta bevarandekrav vill vi bidra till att vårt byggda kulturarv både skyddas och bevaras för framtida generationer.



BRANDSKYDD I KULTUR- HISTORISKA BYGGNADER

Vårt kulturarv engagerar och berör.

Det finns ett starkt samhällsintresse av ett levande kulturarv där historiska byggnader fortsätter att användas och vara öppna för allmänheten.

För att bevara och skydda dessa behöver vi ta hänsyn till flera viktiga aspekter när det gäller brandsäkerhet.

KAPITEL 1

Vårt kulturarv är en ovärderlig tillgång som engagerar och berör. Det finns ett starkt samhällsintresse av ett levande kulturarv där historiska byggnader fortsätter att användas och vara öppna för allmänheten. För att bevara och skydda dessa behöver vi ta hänsyn till flera viktiga aspekter när det gäller brandsäkerhet:

PERSONSÄKERHET I KULTURHISTORISKA BYGGNADER

Att säkerställa personsäkerheten i dessa byggnader är av yttersta vikt. I vissa fall finns det dock utmaningar. Komplexa planlösningar, smala trappor och dörrar försvårar en trygg utrymning. Långa gångavstånd och avsaknad av oberoende utrymningsvägar ökar riskerna vid en brand. Dessutom kan verksamheter i lokalerna omfatta besökare som är obekanta med miljön eller omfatta övernattande gäster. Variationer i personantal vid olika evenemang och närvaron av besökare med funktionshinder som inte kan använda trappor ställer ytterligare krav. För att säkerställa personsäkerheten krävs ofta kreativa lösningar där tekniska och organisatoriska åtgärder kombineras för att uppnå en tillfredsställande säkerhetsnivå.

EGENDOMSSKYDD – MER ÄN BARA LAGKRAV

Utöver att skydda människoliv måste fastighetsägaren också skydda den kulturhistoriskt värdefulla byggnaden från att förstöras av brand. Egendoms-skyddet är en utmaning eftersom lagstadgade krav på brandsäkerhet i liten utsträckning tar hänsyn till just detta. Det innebär att en byggnad kan uppfylla alla lagkrav för brandskydd men ändå riskera att brinna ner till grunden, så länge den kan brinna ner på ett säkert sätt. Fastighetsägaren behöver därför göra en bedömning av vilket brandskydd som krävs för att skydda själva byggnaden och dess kulturhistoriska värden. «Tillräckligt bra tycker jag »

brandskydd i detta sammanhang kan innebära att byggnaden kan skadas vid en brand, men att dess unika karaktär och historiska betydelse ändå bevaras.

VARSAMT FÖRHÅLLNINGSSÄTT VID VAL AV BRANDSKYDDSATGÄRDER

Varsamhet innebär att man respektfullt balanserar behovet av brandskydd med byggnadens kulturhistoriska värden. För varje kulturhistorisk byggnad krävs en individuell bedömning eftersom varje byggnad är unik med sina särskilda egenskaper och förutsättningar. Målet är att bevara byggnadens karaktär samtidigt som vi skapar ett tillräckligt bra brandskydd. Innan några brandskyddsåtgärder genomförs är det avgörande att noggrant undersöka och förstå byggnadens miljö och kulturhistoriska värden. Varje förändring måste övervägas noga och tydligt motiveras. När arbetet sedan utförs ska alla förändringar och borttagningar dokumenteras. När en byggnad behöver anpassas för bättre brandskydd ska man först undersöka om befintliga delar kan förbättras eller anpassas, innan man väljer att byta ut dem mot nya. Om nya delar ändå behövs måste de passa ihop med byggnadens ursprungliga karaktär och stil. En varsam metod är att göra brandskyddsåtgärder reversibla – det vill säga att de går att ta bort så att byggnaden kan återfå sitt ursprungliga utseende i framtiden. Detta betyder i praktiken att nya tillägg ska påverka den befintliga byggnaden så lite som möjligt. Om man måste ta bort gamla byggnadsdelar bör dessa sparas. När nya installationer monteras ska det göras utan att skada byggnadens stomme eller andra värdefulla delar. Målet är att bevara byggnadens historiska delar så orörda som möjligt. Därför ska man alltid försöka hitta lösningar som begränsar ingreppen och i stället utnyttjar byggnadens egna möjligheter för att skapa ett tillräckligt brandskydd.



Historiska brandskyddsåtgärder har inte bara ett kulturhistoriskt värde utan kan fortsatt vara fullt fungerande. Järnridån på Dramaten som installerades 1908 fungerar fortfarande och arbete pågår med att förbättra dess brandavskiljande funktion och driftsäkerhet.

FOTO AV DANIEL LARSSON

Begreppet varsamhet förklaras i Boverkets föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i händelse av brand i byggnader (BFS 2024:7). Där framgår att man, vid bedömning av om varsamhetskravet är uppfyllt, ska ta hänsyn till hur brandskyddsåtgärden respekterar byggnadens karaktär när det gäller proportioner, form och volym, val av material och utförande, färgsättning samt detaljomsorg och detaljeringsnivå. Brandskyddsåtgärden kan också behöva utföras med material och hantverksteknik som är anpassad till byggnadens ålder och karaktär.

SÄRSKILDA KRAV PÅ FÖR BYGGNADSMINNEN

Utöver de generella kraven på varsamhet så finns det specifika krav för byggnadsminnen, kyrkliga kulturminnen och statliga byggnadsminnen. För varje byggnadsminne finns skyddsbestämmelser som specificerar vilka delar som är skyddade och hur de ska vårdas. En brandskyddsåtgärd kan utgöra särskilda skäl för att bryta mot dessa bestämmelser. Då krävs dock tillstånd från Länsstyrelsen

(för byggnadsminnen och kyrkliga kulturminnen) eller Riksantikvarieämbetet (för statliga byggnadsminnen).

LÅNGSIKTIGHET OCH ROBUSTHET I FOKUS

Kulturhistoriska byggnader har ofta bevarats i flera århundraden och målsättningen är de ska fortsätta bevaras i evinnerlig tid. Därför är det av största vikt att brandskyddsåtgärder är hållbara och enkla att underhålla, samtidigt som de möjliggör framtida förändringar utan omfattande ingrepp. Brandskyddsåtgärder som är svåra att byta ut, såsom sprinklersystem behöver exempelvis ha en livslängd som överstiger den som är acceptabel i vanliga byggnader. Brandskyddsåtgärder behöver vara beprövade i liknande miljöer och robusta nog att stå emot tidens tand. Tillgång till teknisk kompetens för långsiktigt underhåll och tillgång till reservdelar är också avgörande faktorer.



ARBETSMETOD I SEX STEG

För att underlätta arbete med att åstadkomma
tillräckliga och varsamma brandskyddsåtgärder
föreslås en strukturerad arbetsmetod.

KAPITEL 2

Här beskrivs hur man kan gå till väga för att tillgodose behovet av brandskydd samtidigt som man tillvaratar byggnadens kulturhistoriska värden. För ett framgångsrikt genomförande krävs nära samverkan mellan ägare, verksamheten, brand-skyddskonsult, antikvarisk sakkunnig och myndigheter.

Arbetsmetod för att uppnå tillräckliga och varsamma brandskyddsåtgärder



Stegen förklaras närmare i följande avsnitt:

Kulturhistorisk inventering och värdering

Kunskap om befintliga kulturhistoriska värden ger förutsättningar för att utforma lämpliga brandskyddsåtgärder som tar hänsyn till byggnadens karaktär och historia. Normalt finns detta beskrivet i byggnadens vårdplan/program.

Det är därför lämpligt, och i många fall ett krav, att låta en antikvarisk sakkunnig medverka för att genomföra en kulturhistorisk inventering och värdering av miljön, byggnaden och de delar som kan komma att påverkas av brandskyddsåtgärder. När de kulturhistoriska värdena är identifierade, dokumenterade och tydliggjorda blir det lättare

att utforma varsamma brandskyddslösningar som bevarar byggnadens värden samtidigt som behovet av brandskydd kan tillgodoses.

Statusbesiktning av brandskyddet

En statusbesiktning av brandskydd innebär en noggrann inventering och bedömning av byggnadens brandskydd. Huvudsyftet är att skapa en helhetsbild över byggnadens brandskydd och tydliggöra vilka brister som finns i förhållande till personsäkerhet och egendomsskydd. Resultatet presenteras i en rapport med brister och åtgärdsförslag.

För mer detaljerad information om hur statusbesiktning ska genomföras, se SFV:s projekteringsanvisning "Framtagande av SBA dokumentation".

Utvärdering och val av åtgärder

I detta steg görs en systematisk bedömning av antikvarisk genomförbarhet samt tekniska, ekonomiska och användningsmässiga aspekter. Om en planerad åtgärd inte är genomförbar behöver nya, både tekniska och organisatoriska, förslag tas fram. Om det sedan visar sig att inga rimliga åtgärder finns kan det innebära att verksamheten måste förändras. Exempelvis kan man minska antalet personer i lokalen eller erbjuda guidade visningar i stället frigående besökare.

Valet av åtgärder för att skydda egendom beror på vilken ambitionsnivå som fastställs. I kulturhistoriskt värdefulla byggnader kan det behövas högre skydd än vad lagen kräver, särskilt om de är byggnadsminnen eller rymmer värdefulla föremål. Även samhällsviktig verksamhet där påverkan får stora konsekvenser eller särskilda krav från försäkringsbolag kan medföra behov av utökat brandskydd. Fastighetsägaren bestämmer ambitionsnivån i samråd med verksamheten och sakkunniga.



BILD: SFV/ERIKA BJURLING

Samråd och tillstånd

I detta steg hanteras tillståndsansökan. För brandskyddsåtgärder i kulturhistoriskt värdefulla byggnader krävs ofta tillstånd från Länsstyrelsen eller Riksantikvarieämbetet, beroende på byggnadens skyddsstatus. Vid mer omfattande åtgärder kan även bygglov och bygganmälan krävas.

För större eller svårbedömda åtgärder är det bra att ha ett tidigt samråd med tillsynsmyndigheten innan ansökan skickas in. Det underlättar processen och ökar chansen att hitta lösningar som både uppfyller brandskyddskraven och bevarar byggnadens kulturhistoriska värden. Räddningstjänsten kan också få möjlighet att granska ytterligare verifieringar, särskilt om detta sker inom ramen för ett tillsynsärende.

För mer detaljerad information om detta steg, se Riksantikvarieämbetets vägledningar för statliga byggnadsminnen respektive kyrkliga byggnadsminnen.

Genomförande av åtgärd

Åtgärden genomförs, detta steg kan innehålla upphandling, genomförande och projektledning. Antikvarisk medverkan sker enligt villkor i tillsynsmyndighetens beslut.

Utvärdering och dokumentation

När åtgärderna är genomförda görs en kvalitetskontroll. Både en antikvarisk slutrapport upprättas och ett sakkunnigutlåtande för brandskyddet. All relevant information dokumenteras och arkiveras för att man i framtiden ska kunna förstå vad som gjorts och varför. Dessutom uppdateras SBA-dokumentationen med beskrivning av brandskyddet och brandskyddsritningar. Åtgärder behöver systematiskt kontrolleras och underhållas för att fungera över tid.

I följande kapitel beskrivs olika aspekter av brandskydd för kulturhistoriskt värdefulla byggnader.



DÖRRMILJÖER

Dörren är en kritisk del av brandcellsgränser.

Först och främst behöver dörren vara stängd vid brand för att göra någon nytta. Därefter ska dörren vara tillräckligt tät för att begränsa brandgasspridning.

Slutligen så behöver dörren ha ett tillräckligt brandmotstånd. Utrymningsdörrar ska kunna öppnas snabbt och enkelt. Beslag behöver därför vara enkla att identifiera, förstå och manövrera.

KAPITEL 3

Historiska dörrar uppfyller givetvis ingen formell brandteknisk klass på det vis som dagens byggregler kräver. Brandmotståndet i trädörrar, särskilt tunnare fyllningar kan snabbt försvagas eftersom trä förkolnar med en hastighet på cirka 0,6–1 mm per minut enligt Eurokod 5 [2]. Även dörrbladets konstruktion och fyllningsindelning påverkar brandmotståndet. Dörren kan också böja sig på grund av att träytan vänd mot branden drar ihop sig, vilket möjliggör både brand- och brandgas-spridning. En kartläggning behöver därför göras av dörrens konstruktion och brandskydd.

Det finns flera olika metoder för att förbättra dörrars brandskydd:

- Brandskyddsmålning eller förstärkning med skivmaterial.
- Installation av silikonlist och svällande brandtättningslist.
- Förbättra infästning av dörrfyllningar och täta springor.
- Dörrstängare som i vissa fall även styrs av brandlarm.
- Tröskel, falltröskel, borstlist för att täta dörrens underkant.
- Förstärka gångjärn.
- Beslag för brand och utrymning.

Genomförandet av metoderna kräver noggrann hänsyn till byggnadens kulturhistoriska värden. Dörrar i publika delar har ofta ett högre kulturhistoriskt värde än dörrar i vindar och teknikrum, både för att man vid uppförandet gjorde dessa med högre kvalité samt att de har större påverkan på byggnadens karaktär.

Grundprincipen är att välja metoder som kräver så lite ingrepp som möjligt i dörrens ursprungliga struktur och utseende. Varje metod presenteras med rekommendationer, samt exempel från verkliga projekt som visar hur utmaningar har hanterats i praktiken.

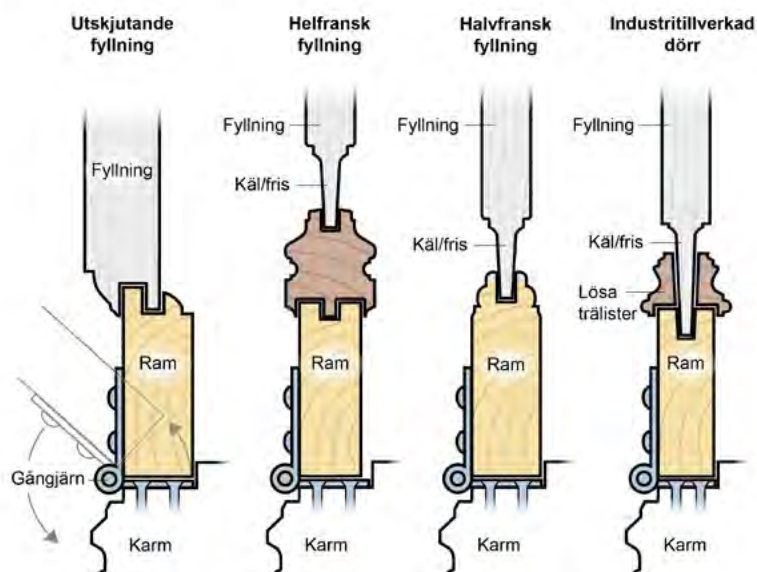
Ett lyckat arbete med att förbättra dörrmiljöer kräver nära samarbete mellan flera olika yrkesgrupper. Arkitekten och byggnadsantikvariern bidrar med sin expertis om byggnadens historiska värden och ser till att alla förändringar harmonierar med den ursprungliga arkitekturen. Brandskyddskonsulterna har en viktig roll i att säkerställa att lösningarna ger ett tillräckligt brandskydd. De specialiserade hantverkarna - snickare, målare och låssmeder - använder sin kunskap inom byggnadsvård för att skapa lösningar som både ser historiskt korrekta ut och uppfyller moderna krav.

EXEMPEL



Fyllningsdörrar, även kallade spegeldörrar eller ramverksdörrar är vanligt förekommande i kulturhistoriska byggnader. Dörren består av ram, fyllningar/spegel och sprintar. Antalet fyllningar och deras storlek varierar mellan olika tidsepoker och stilar.

BILD AV: FREDRIK SAARKOPPEL/BSL



Fyllningsdörrens konstruktion varierar stort. Sammansättning, tjocklek och profilering skiljer sig åt, vilket påverkar brandmotståndet.

BILD AV: FREDRIK SAARKOPPEL/BSL



BILD: ÅKE E:SON LINDMAN

DÖRRENS BEHOV AV BRANDMOTSTÅND

Behovet av brandmotstånd på en branddörr i en kulturhistorisk byggnad kan variera. Faktorer som påverkar bedömning är framför allt hur allvarlig brand som dörren utsätts för, samt konsekvens om branden sprids genom dörren.

Det finns fem huvudsakliga faktorer som påverkar brandens påverkan på branddörren: rumsstorlek, brandbelastning, placeringen av brännbart material, ytspridningen av flammor på väggar och tak samt om branden är bränsle- eller ventilationsstyrd.

Konsekvensen om branden sprids genom branddörren beror på brand- och utrymningsstrategin. Exempelvis kan behovet av brandmotstånd skilja beroende på om man kan förvänta sig en snabb utrymning eller om man ska kunna stanna kvar vid brand (vanligt i flerbostadshus). Finns automatiskt brand- och utrymningslarm ökar möjligheten för utrymning i brandens tidiga skede. Om branddörren sitter i en brandcellsgräns som är viktig för egendomsskyddet, exempelvis brandmur eller brandvägg kan detta medföra behov av högre brandmotstånd.

BRANDSKYDDSMÅLNING

Brandskyddsmålning är en metod som kan användas för att förbättra brandmotståndet hos befintliga dörrar genom att brandskyddsfärgen sväller vid värmepåverkan och fördröjer inbränning i träet. Brandskyddsfärg började användas redan i slutet på 1800-talet för att skydda trä mot brand på bland annat teatrar.

Brandskyddsfärg kan användas i flera olika syften:

- Brandskyddsfärg som förbättrar brandmotstånd för bärande konstruktioner finns för både stål och trä genom att isolera konstruktioner mot värme. Dessa färger kan klassificeras enligt SS-EN 13501-2 som exempelvis K210/B-s1,d0.
- Brandskyddsfärg som gör att träyttskikt blir svårare att antända och bidrar mindre till brandförloppet och rökspridning. Dessa färger kan klassificeras enligt SS-EN 13501-1 som exempelvis B-s1,d0.

I flera fall är det samma färg som förbättrar ytskikt och bärförmåga. En dörr är inte en bärande konstruktion men brandskyddsmålning som förbättrar bärande konstruktioner har samma skyddande principer som man vill använda för att öka brandmotståndet för dörrar.

Fördelarna med brandskyddsmålning är att den är enkel att utföra samtidigt som den inte påverkar dörrens profilering. Den möjliggör bevarande av originaldörren och den minimala viktökningen av färgen ökar inte belastningen på gångjärnen. Nackdelen är att den kan kräva bortskrapning av historiska färglager som kan innehålla unika pigment och målningstekniker.

Rekommendationer

Dekormålade dörrblad och dörrar med unika färgskikt bör inte brandskyddsmålas.

Innan brandskyddsmålning utförs bör dörrens material och konstruktion bedömas för att avgöra om målningen kommer att vara effektiv. Finns det flera speglar kan dessa ha olika tjocklek.

Brandskyddsfärgen kan appliceras antingen på hela dörrbladet, enbart speglarna eller enbart kälén (den tunnaste delen av speglarna) beroende på deras respektive trätjocklek och önskat brandmotstånd.

Vissa färgtyper är tjocka i konsistensen (som risgrynsgröt) för att effektivt kunna rollas på stålkonstruktioner. Dessa färgtyper kan späs med 5-10% vatten för att kunna penselstrykas på trä i flera strykningar, till en slät yta. En utspädning kan dock påverka den svällande funktionen, så detta måste ske i samråd med tillverkaren.

Transparent brandskyddslack kan ge ett mjölkigt utseende på ljusa trämaterial och kan ändra färgnyansen på underliggande färger. Utför provmålning på en mindre, dold del av dörren för att

observera hur färgen reagerar och påverkar ytskiktet över tid.

För att uppnå önskat brandmotstånd är färgtjockleken viktig. Brandskyddsfärgen måste appliceras enligt tillverkarens anvisningar gällande skiktjocklek och antal lager för att uppnå önskat brandmotstånd. Observera att det kan vara olika samband för våt- och torrfilmtjocklek för olika tillverkare. Färgtjockleken, både i vått och torrt tillstånd bör mätas, någonting som både kräver avancerad mätutrustning och kunskap.

Det är viktigt att tydligt specificera färg och metod i bygghandlingar för att säkerställa att avsett brandmotstånd uppnås. Slutresultatet påverkas starkt av målarens kunskap och noggrannhet.

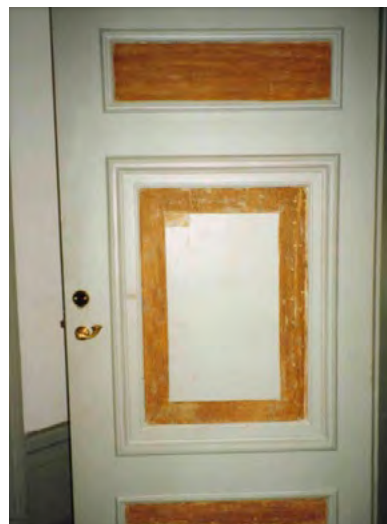
Naturliga rörelser i träet kan göra att brandskyddsfärgen spricker, flagar och tappar vidhäftning. Färgen kan även påverkas av stötar och slitage. Man behöver därför kontrollera färgens skick varje år och bättringsmåla när det behövs.

Toppfärg ger ett passande ytskikt och skyddar brandskyddsfärgen. Toppfärgen behöver vara godkänd av tillverkaren.

Det finns ett forskningsbehov för brandskyddsmålning av trädörrar. Här är några viktiga frågor som behöver undersökas:

- Kan man måla brandskyddsfärg direkt på gammal färg eller måste dörren skrapas ren först?
- Kan man måla över brandskyddsfärgen med linoljefärg?
- Kan brandskyddsfärgen lossna om man målar flera färglager?
- Hur påverkas skyddet om färgen blandas ut med vatten?
- Hur beständigt är skyddet över längre tid?
- Kan man ta bort brandskyddsfärgen utan att skada färglagren under?

EXEMPEL



På Stockholms slott påbörjades ett projekt med brandskyddsmålning av fyllningsdörrarna i slutet av 1990-talet, under ledning av dåvarande slottsarkitekten Ove Hidemark. Hur mycket av dörren som behövde renskrapas innan brandskyddsmålningen berodde på träets tjocklek och vilket brandmotstånd man ville uppnå. Som man kan se på bilderna från Slottsarkitektkontoret fanns det olika tillvägagångssätt: ibland renskrapades bara kälen (vänstra bilden), i andra fall hela fyllningen (mittenbilden). Eftersom fyllningarna kunde ha olika tjocklek behövde man också anpassa brandskyddsmålningen på olika sätt för olika fyllningar (högra bilden).

BILDER FRÅN SLOTTSSARKITEKTKONTORET



På Gripsholms slott kan man se tydlig skillnad på dörren före och efter brandskyddsåtgärden. På bilden till vänster visas dörren i sitt ursprungliga skick. På den högra bilden, efter att fyllningarna har behandlats med genomskinlig brandskyddslack, syns det att färgen har fått en gulaktig ton. Dörren har också försetts med branddörrstängare som går att ställa upp och en koordinator som styr stängningen.

BILDERNA ÄR TAGNA AV JAKOB STRÖMHOLM, HOS ARKITEKTER AB



På Gripsholms slott har man brandskyddsmålat båda sidorna av en dörr som leder till en utrymningstrappa. Dörren har försetts med en dörrstängare som styrs av brandlarmet. Man har också behövt justera fjädern i kammarlåset.

BILDER AV JAKOB STRÖMHOLM, HOS ARKITEKTER AB



Det är inte lätt att se med blotta ögat om en dörr har blivit brandskyddsmålad. För att denna viktiga information ska bevaras till framtiden rekommenderas att dörrarna märks, till exempel med texten "Brandskyddsmålad". På Stockholms slott har man löst detta genom att sätta små mässingsskyltar på gångjärnssidan av dörrarna. Det är också viktigt att ha en detaljerad dokumentation över alla brandskyddsmålade dörrar där man noterar information som vilken färgtillverkare som använts, vilken typ av färg det är och hur tjockt färglagret är. Detta gör det mycket enklare att underhålla dörrarna i framtiden.

BILD AV EMIL EGELTOFT

FÖRSTÄRKNING MED SKIVMATERIAL

Dörrar kan förstärkas genom att klä in dem med ett skivmaterial som ökar genombrinningstiden. Bedömning av brandmotstånd kan exempelvis utföras enligt Eurokod [2].

Rekommendationer

Förstärkning med skivmaterialet kan ändra kölbildning och profilering. Det kan vara särskilt tydligt i kanterna på fyllningarna. Om möjligt bör befintliga proportioner behållas.

Skivmaterialet behöver utvärderas noga för att hitta bästa kombination av brandmotstånd, vikt och antikvarisk varsamhet. För att förbättra brandmotståndet vill man gärna ha skivmaterial som är obrännbara och med så låg vikt som möjligt, exempelvis kalciumsilikat eller fibercement. Utifrån ett antikvariskt perspektiv bör dock träslag användas som matchar de ursprungliga dörrarna, vilket bidrar till en enhetlig och autentisk känsla. Sprickor i speglar kan tätas med träkilar. Limning

bör ske med ett högttemperaturlim, ibland även kallat brandklassat lim.

Använd traditionella färger och ytbehandlingsmetoder, såsom linoljefärg för förstärkta delar. För förstärkta fyllningsdörrar kan Trompe l'oeil eller dekorationsmåleri (exempelvis ådring) användas. Man kan även använda dekorativa element, lister, paneler och andra detaljer som är karakteristiska för byggnadens tidsperiod och stil.

Dörrblad och speglar kan enligt tillverkare förstärkas med brandskyddspapper innehållandes kisel eller grafit som sväller vid brand och som kan fästas på fyllningen. Detta innebär att man inte behöver ta bort alla historiska färglager. Brandskyddspapper ska inte målas över med brandskyddsfärg. Enligt tillverkare kan dörrspeglar med 4 mm tjocklek uppnå 20 min brandmotstånd och dörrspeglar med 6 mm tjocklek uppnår 30 min brandmotstånd. Några brandtester som verifierar brandskyddspapprets förmåga har dock inte hittats. [3]

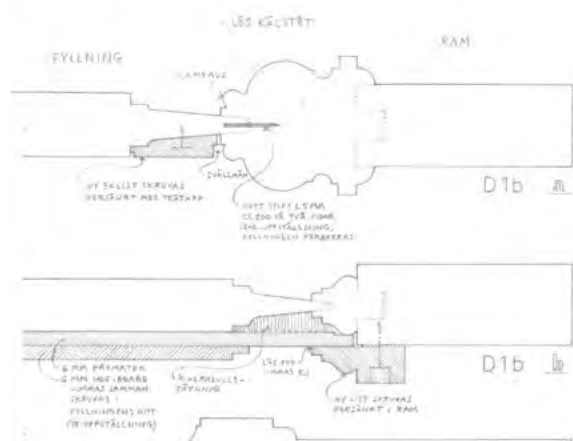
EXEMPEL



I Konserthuset i Stockholm har ett antal antikvariskt värdefulla dörrar som vetter mot ett utrymningstrapphus förstärks genom att de byggs på med en träskiva. Man försökte först att brandskyddsmåla dörrarna med brandskyddslack, men resultatet blev inget bra. Den vänstra bilden visar dörren före förstärkning. Snickeriet genomförde ett provexemplar (figur i mitten) som den antikvariskt sakkunnige i projektet inte tyckte överensstämde med originaldörrarnas lätta 20-tals klassicism. Ett nytt försök (till höger) genomfördes och accepterades. De påbyggda dörrarna har minst 25 mm trätjocklek i smalaste delarna vilket bedömdes motsvara EI 30.

BILDER AV VIKTOR WAHLSTEN

Dörrarna på Stockholms slott förstärktes på flera sätt. De övre och nedre fyllningarna, som är ungefär 8 millimeter tjocka, förstärktes bara i kälarna med en extra trälist. För att fyllningarna inte skulle falla ut vid brand fästes de med metallstift. Den mellersta fyllningen, som är 4 millimeter bred, förstärktes mer omfattande med 6 millimeter Promatect och 6 millimeter MDF. Alla hålrum fylldes med mineralull. För att bevara dörens utseende monterades nya trälister i ramen. Mellan skivorna lämnades en svällmån och fogarna lämnades olimnade. Slottsarkitekt Ove Hidemark var kritisk till denna lösning eftersom den förändrade både kälbildningen och profileringen, vilket gav dörrarna ett annat uttryck.



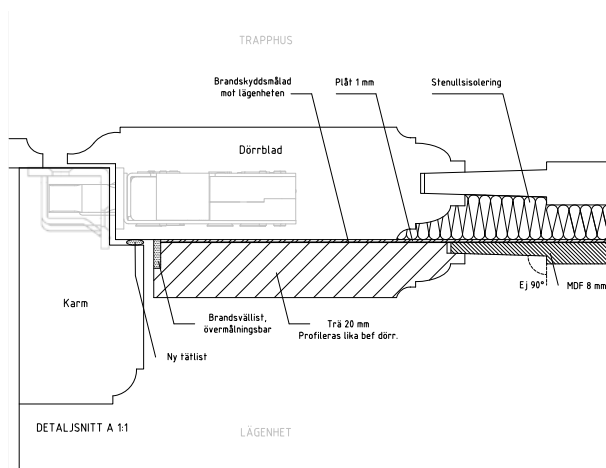
När man vill förbättra en fyllningsdörrs brandskydd kan man göra en så kallad halvsulning. Detta innebär att man bygger på ena sidan av dörren så att den blir exakt likadan som originalet. Det kan utföras på den sida av dörren som vetter mot det rum som är minst kulturhistorisk värdefullt. Eftersom dörren blir tjockare behöver man anpassa karmen med en fals. Den ökade tyngden kan också göra att man behöver sätta dit fler gångjärn och förstärka hur karmen sitter fast i väggen.

De vackert handsnidade spegeldörrarna som tillverkades 1696 för Stockholms slotts festväning fick ett extra brandskydd på 1890-talet. Detta gjordes genom att man monterade en plåtförstärkt träddörr, en så kallad Oskarsdörr, direkt på de ursprungliga snidade dörrbladen. Denna typ av förstärkning, där man bygger på dörren på ena sidan, kallas för halvsulning. På den höga bilden kan man se hur den plåtförstärkta träddörren är halvsulad på den handsnidade spegeldörren.

BILDER AV EMIL EGELTOFT

En fyllningsdörr i ett flerbostadshus från 1920-talet på Södermalm i Stockholm har förstärkts genom halvsulning. Den ursprungliga dörrens käl var bara 8 millimeter tjock. På insidan har man satt fast en 1 millimeter tjock stålplåt och lagt stenuellisulning mellan dörren och plåten. Plåten har målats med brandskyddsfärg. Ovanpå plåten har man limmat fast 8 millimeter MDF-skiva med fasade kanter och ett ramverk av trä som fästs med försänkta träskruvar. Med dessa åtgärder uppskattas brandmotståndet uppgå till EI 30. Dörren har också försetts med en silikonlist och en svällist som går att måla över. För att klara den ökade vikten har karmarnas fästen förstärkts och ett tredje gångjärn lagts till. Till sist målades dörren i samma färg som karmen och fodren runtom. Plåten i dörren ger ett ökat inbrottsskydd.

RITNINGEN ÄR GJORD AV JAKOB STRÖMHOLM, HOS ARKITEKTER AB



NYTILLVERKNING AV BRANDDÖRRAR

När det helt saknas dörrar eller när man inte kan förstärka de befintliga dörrarna på ett varsamt sätt kan ett bra alternativ vara att tillverka nya branddörrar. Genom att se till att de nya dörrarna ser ut precis som de gamla behåller byggnaden sitt historiska utseende. De nya dörrarna kan då tillverkas så att de klarar dagens krav på brandskydd och säkerhet, medan de ursprungliga dörrarna kan bevaras i magasin.

Rekommendationer

Vid nytillverkning av dörrar till kulturhistoriska byggnader är det viktigt att de nya dörrarna harmonierar med miljön och respekterar byggnadens arkitektoniska stil. Detta kan uppnås genom:

- Användning av samma hantverkstekniker som vid originaltillverkningen, såsom handhyvling, tappning och sinkning, för att bevara det genuina utseendet.
- Val av träslag och andra material som matchar de ursprungliga dörrarna, vilket bidrar till en enhetlig och autentisk känsla.
- Noggrann reproduktion av dekorativa element, lister, paneler och andra detaljer som är karakteristiska för byggnadens tidsperiod och stil.
- Användning av traditionella färger och ytbehandlingsmetoder, såsom linoljefärg.

EXEMPEL



För att harmonisera med inredningen i de angränsande rummen, utformades vissa oskarsdörrar som fyllningsdörrar med listverk i plåt och målades i anslutning till rummets färgsättning. Sidorna av dörrbladen som vetter mot smygen, samt branddörrarna i enklare utrymmen, är släta och enfärgade. De gamla vreden fick sitta kvar, men hakregellåsen byttes ut mot låshus med tryckesfall i stål som klarar kraven för branddörrar.

BILD AV EMIL EGELTOFT

När Tessin planerade Stockholms slott delade han in det i nitton separata delar med brandmurar, vilket var en direkt följd av den tidigare slottsbranden. I dessa brandmurar fanns dock endast träspegeldörrar. Efter att förödande bränder drabbat både Frederiksborgs och Christiansborgs slott i Danmark under 1880-talet blev Riksmarskalksämberet, som hade ansvar för de kungliga slotten, mycket oroad för att något liknande skulle kunna hända med Stockholms slott. Detta ledde till att slottsintendenten tillsammans med Stockholms brandchef genomförde en omfattande undersökning av slottets brandsäkerhet. Baserat på deras utredning ansökte Hovet om extra anslag på cirka 6,3 miljoner

kronor i dagens penningvärde för att genomföra nödvändiga brandskyddsåtgärder, vilket riksdagen godkände. Både statsministern och finansministern stödde beslutet eftersom de ansåg att åtgärderna var nödvändiga, brådskande och skulle vara kostnadseffektiva på lång sikt för att skydda landets mest värdefulla byggnad. En av de viktigaste åtgärderna var installationen av speciella plåtförstärkta trädörrar, som kom att kallas Oskarsdörrar, uppkallade efter den dåvarande kungen Oskar II. Oskarsdörrarna konstruerades av 36 millimeter tjockt trä med 3 millimeter stålplåt på båda sidor. Brandmotstånd bedöms motsvara EI 30/E 60.



På Stockholms slott nyttillverkades kopior på fyllningsdörrar som inte var lika kulturhistorisk värdefulla. På bilden visar snickarmästaren Torsten Gustafsson skillnaden mellan den nyttillverkade dörren (till vänster) och originaldörren. Dörren har breddats medan profilering och proportioner mellan fyllning, käl och ram behållits så långt det varit tekniskt möjligt. Brandmotståndet kunde med denna lösning ökas till ungefär EI 15.

BILD FRÅN TIDNINGEN BRAND OCH RÄDDNING NR 7 2001



Vid Stockholms Slotts Kommendantsflygel installerades 1997 en specialkonstruerad plåtbeklädd bräddörr. Den är uppbyggd av stående furuplank i dimensionen 45 x 145 mm och täcks av 0,8 mm stålplåt. Plåten är spikad i planken och viks runt hörnen, men möter inte motstående sidas plåt för att förhindra värmeledning genom konstruktionen. Varje planka är försedd med byglar av plattjärn som fästs med vagnsbult och mutter. Dörren är utrustad med inmålad dörrstängare, branddörrstängningsmagnet och brandsvällande lister. Konstruktionen bedöms uppfylla brandmotståndsklass EI 30.

BILD AV EMIL EGELTOFT



På Gripsholms Slott har en specialtillverkad branddörr med tillhörande brandglasparti installerats mot huvudtrappan. Dörren är designad för att smälta in i miljön genom att efterlikna en väggpanel, där gångjärnen har dolts för att bevara det historiska intrycket. För att skapa en sömlös övergång mellan vägg och dörr konstruerades även ett nytt paneltak. Dörrens konstruktion består av flera lager: innerst 22 mm HDF, följt av 0,5 mm aluminiumplåt, 30 mm mineralull, ytterligare ett lager 0,5 mm aluminiumplåt, och slutligen 22 mm slätspont som är synlig mot trapphuset. Dörren är målad med matt linoljefärg i samma kulör och glans som de befintliga takbjälkarna. Konstruktionen, som bedöms uppfylla brandklass E 60, är utrustad med både dörrstängare och dörruppställningsmagnet. Dörren är konstruerad av Jakob Strömholm från HOS Arkitekter AB.

BILD AV ANTON GRÄFORS



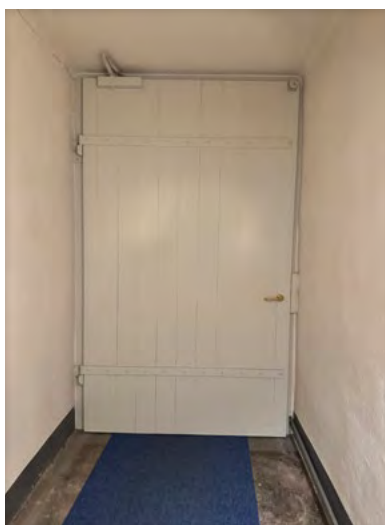
På Kommandantsflygeln vid Stockholms Slott tillverkades och installerades 1997 en ny fyllningsdörr. Fyllningens käl är som minst 15 mm tjock medan dörrens övriga fyllningar och ram har en minsta tjocklek på 35 mm. Dörren konstruerades för att uppfylla EI 15 men har därefter blivit brandskyddsmålad. Brandmotståndet bedöms därför nu uppfylla lägst EI 30. Dörren är utrustad med både dörrstängare och branddörrstängningsmagnet.

BILD AV EMIL EGELTOFT



På Stockholms slotts vindsutrymme har moderna branddörrar installerats i de befintliga brandmurarna. De ursprungliga historiska plåtdörrarna har bevarats och står permanent uppställda. De nya branddörrarna och tillhörande kabelstegar är medvetet utformade för att tydligt framstå som moderna tillägg i miljön. Branddörrarnas karmar har monterats utanpå murverket, vilket både skyddar stommen och tydliggör skillnaden mellan historiska och nutida element. Observera även skylten med texten "Tillsägelse till de passerande att stänga branddörren".

FOTO AV EMIL EGELTOFT



Nyttillverkad bräddörr och karm i korridor från 1997 på Kommendantsflygeln vid Stockholms Slott. Dörren, som är ritad av Ove Hidemark, består av spontad furu i dimensionen 45 x 145 mm med infällda tvärsålar. Bygel av plattjärn med vagnsbult och mutter i varje plank. Karmen har övermålad brandsvällande lister. Brandmotståndet bedöms uppfylla EI 30.

BILD AV EMIL EGELTOFT



En ny branddörr installerades på Stockholms slott 2010, och den har placerats så att den döljs i dörrsmygen. För att den uppställda branddörren skulle få plats gjordes dörröppningen medvetet smalare. Dörren är byggd med en inre ram av trä som är 24 millimeter tjock, med 12 millimeter HDF-skivor på båda sidor. Mellan HDF-skivorna har man fyllt med mineralull. Först har dörren målats med brandskyddsfärg och sedan täckts med linoljefärg. För att dörren ska se ut som en traditionell fyllningsdörr har man målat dörrspeglar i en teknik som kallas Trompe l'oeil (en målningsteknik som skapar en optisk illusion). Dörren bedöms uppfylla EI 60. Pardörrar där dörrbladen inte överlappar varandra (dörrblad utan fals) kräver tätning av glipan mellan dörrbladen. Bakom dörren är en brandlarmstyrd dörrstängare av glidskenetyp monterad. Konstruktionen är gjord av Jakob Strömholm från HOS Arkitekter AB.

BILD AV CHRISTER EDHOLM



BILD: ÅKE E:SON LINDMAN

DÖRRSTÄNGARE

Branddörrar som normalt är öppna eller frekvent passeras kan behöva dörrstängare som säkerställer att dörren är stängd vid brand. En dörrstängare stänger dörren automatiskt efter att den har öppnats manuellt. En dörr som alltid måste öppnas kan dock vara ett besvär vid vissa arbetsmoment vilket gör att personer mekaniskt ställer upp dörren, och då gör inte branddörren någon nytta längre. Då kan dörrstängaren i stället först aktiveras vid brandlarm, exempelvis genom att dörren ställs upp på magnet.

För dörrar till utrymmen som normalt är låsta minskar sannolikheten att personer ställer upp dörren. Om utrymmet används för mer än tillfällig vistelse och att personer kan tänkas utrymma via dörren finns ändå en risk att dörren glömmes att stängas efter personer utrymt via den. Desto viktigare brandcellsgränsen är för brandskyddet desto större är nyttan med dörrstängare eller dörrstängningsmagnet.

Dörrstängare kan exempelvis monteras på karmen, vara integrerad i dörren, integrerad i gångjärnen eller vara integrerad i golvet. Det finns dörrstängare som kan monteras med dörrstängarkroppen i karmsida/vägg.

I dörrstängare lagras den mekaniska energi som alstras när dörren öppnas i exempelvis en fjäder. Energin används sedan till att stänga dörren igen.

Stängningsrörelsen är i regel hydrauliskt dämpad. Dörrstängaren behöver ställas in korrekt och återkommande kontrolleras. Ofta kan stängningskraft, stängningsfart, tillslag och öppningsbroms justeras.

Rekommendationer

Dörrstängaren bör placeras så dolt som möjligt.

Karmöverföring för brandlarmsstyrning av dörrstängare bör placeras dolt, om den är placerad i gångjärn så syns den när dörren står uppställd.

Ibland så behöver dörrar stå öppna för att få ventilationen i alla rum ska fungera eller för att inbrottslarm ska fungera. I dessa fall behöver dörrstängaren först aktiveras vid brandlarm.

Det finns dörrstängare med inbyggd dörruppställningsfunktion vilket innebär att färre infästningspunkter behövs i dörren.

Om brandlarm saknas kan dörruppställningsfunktion styras av lokala rökdetektorer på vardera sida om dörren.

En nackdel med dörrstängare är att dörren blir tyngre att öppna vilket gör att tillgängligheten försämras. Det finns dörrstängare med Free swing-funktion, som medger att dörren rör sig fritt som om den inte hade en dörrstängare monterad. Först vid brandlarm aktiveras dörrstängaren. Om dörren ska möjliggöra utrymning för personer med funktionsvariation behövs dock normalt dörrautomatik.

EXEMPEL



På Gripsholms slott har man hittat ett diskret sätt att montera dörrstängaren. Glidskenan har placerats i dörrens nederkant så att den inte syns lika mycket. Själva dörrstängarens kropp sitter fast på ett metallfäste som är monterat i väggen. Konstruktion av Jakob Strömholm, HOS Arkitekter AB.

BILD AV ANTON GRÄFORS



Vid Gripsholms Slott genomfördes 2020 en anpassning av en plåtbeklädd bräddörr för att förbättra brandskyddet och minska slitaget på dörr och karm. En upp-och-ned monterad dörrstängare finns vid sidan om och under dörrbladets underkant, där dörrstängarhuset kläddes in med oljebränd plåt. Dörrstängarens arm utrustades med ett specialtillverkat spårat rullblock som löper på en stålskena monterad mot dörrbladets underkant. Dörren står uppställd under visningar och stängs automatisk vid brandlarm eller via en särskild dörrstängningsknapp. Den befintliga låskolven/klinkan modifierades för att få fallfunktion. Dörren justerades för korrekt stängning, och för att förhindra framtida skador på murverket installerades dörrstopp och en specialtillverkad bricka på det övre gångjärnets tapp för att avlasta infästningen. Konstruktion av Jakob Strömholm, HOS Arkitekter AB.

FOTO AV ANTON GRÄFORS



Inmålad dörrstängare av glidskenetyp på Stockholms Slott. Genom en genomtänkt urgröpning i dörrsmyggen kan dörrarna stå helt uppställda under verksamhet, vilket gör dörrstängaren helt osynlig. 1998 påbörjades ett omfattande arbete med att installera brandlarmsstyrda dörrstängare på de så kallade Oskarsdörrarna. Detta projekt har systematiskt fortskridit med installation på ett antal dörrar varje år. När tillstånd söktes hos Riksantikvarieämbetet presenterades två huvudsakliga argument: dels skulle slitaget på dörrarna minska eftersom manuell stängning varje kväll inte längre skulle behövas, dels skulle de ursprungliga brandmurarnas skyddande funktion förstärkas.

BILD AV EMIL EGELTOFT



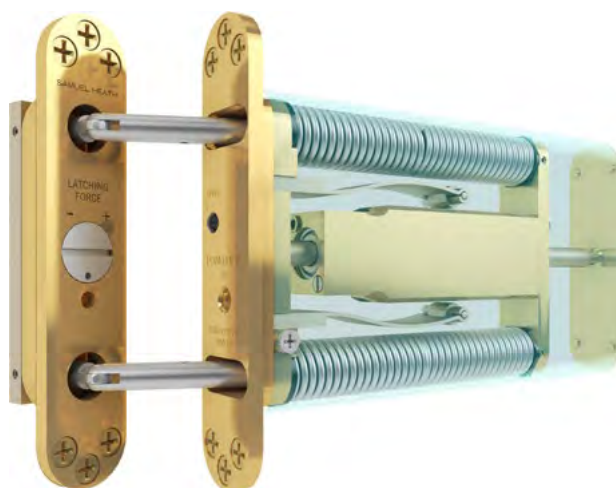
Här har man varit särskilt försiktig med monteringen genom att bara fästa dörrstängaren på dörrkarmen. På detta sätt undviker man att göra överkan på den värdefulla tapeten på väggen. Dörrstängaren är helt dold när dörren uppställd under normal användning.

BILD AV ERIKA HEDHAMMAR, RIKSANTIKVARIEÄMBETET (CC BY)



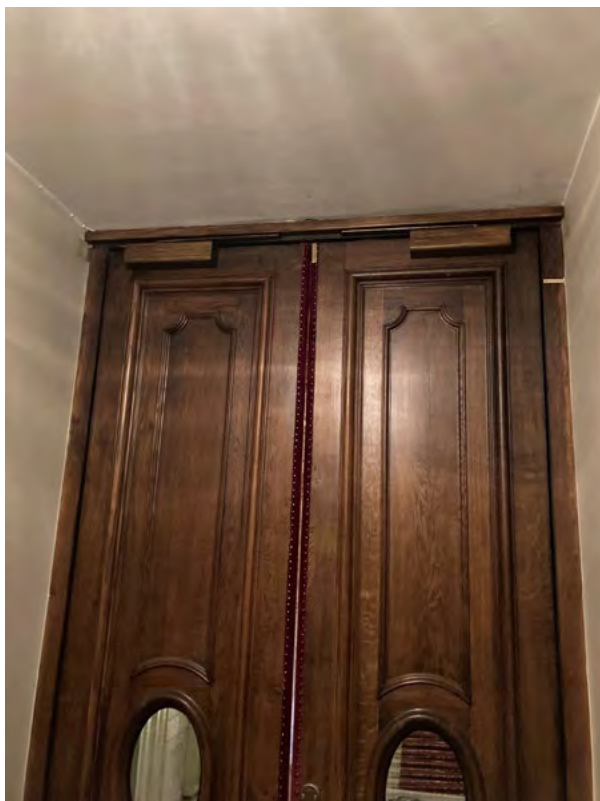
På Biskops Arnö har en dörrstängare med glidskena installerats på ett diskret sätt genom att både dörrstängaren och glidskenan har infällts i dörrbladet respektive karmen. Detta gör att dörrstängaren blir nästan helt osynlig i miljön.

BILD AV PASI SAHI



Den vänstra bilden visar dörrstängare som är infälld i dörrbladet. Den högra bilden visar den CE-märkta dörrstängarens inre fjäderkonstruktion.

BILD AV SAMUEL HEATH



Vid Kungliga Operan i Stockholm har en estetiskt mer tilltalande och diskret lösning för dörrstängning installerats. Den tidigare installationen bestod av en dörrstängare med extern koordinator och dörrhållarmagneter monterade på dörrbladet, där synliga sladdar och komponenter i olika färger och former störde det visuella intrycket. Den nya lösningen omfattar en branddörrstängare med inbyggd magnetuppställning och koordinator. För att skapa ett enhetligt utseende monterades en heltäckande list ovanför armsystemet, och samtliga komponenter målades in. Resultatet blev en betydligt renare och mer diskret installation som bättre harmonierar med byggnadens historiska karaktär.

LÖSNING OCH BILD AV MATS PEDERSEN



På Gripsholms slott har en specialanpassad branddörrstängningsknapp installerats ovanpå dörrkarmen. Konstruktionen består av en trækloss som innehåller en återfjädrande tryckströmställare. När knappen trycks in bryts 24-voltskretsen vilket aktiverar branddörrstängningen. Træklossen är fäst med lim och har målats för att matcha den omgivande väggytan i både kulör och glans.

KONSTRUKTION OCH FOTO AV JAKOB STRÖMHOLM



På Stockholms Slott har en branddörrstängningsknapp installerats på ett diskret sätt till vänster om dörröppningen. Knappen är utformad för att likna en traditionell ringklocka, vilket gör att den smälter in i den historiska miljön.

FOTOT ÄR TAGET AV EMIL EGELTOFT



Ett exempel på en dörrstängare där fjädermekanismen är inbyggd i dörrens gångjärn. Denna typ av dörrstängare har två viktiga nackdelar: den saknar CE-märkning och är svår att justera. När man inte kan justera stängningshastigheten ordentligt finns det risk att dörren stängs för snabbt, vilket i sin tur kan göra att branddörren inte stängs helt. Det är viktigt att notera att vissa dörrstängare är gjorda för vanliga dörrar i hemmiljö utan krav på brandfunktion.

BILD AV EMIL EGELTOFT



På Dalarö har man tagit fram en kreativ lösning för en äldre bräddörr som finns i en brandcellsgräns. Man har konstruerat en dörrstängare som fungerar enligt historisk princip. Systemet består av en vajer som är fäst i dörren och löper längs en horisontell järnskena monterad i dörrkarmen. I andra änden av vajern hänger en sten vars tyngd gör att dörren stängs av sig själv. Dörren har inget lås, men stenens tyngdkraft ser till att den hålls stängd.

FOTO AV MATTIAS SKJÖLDEBRAND

TÄTNINGSLISTER OCH TRÖSKLAR

Dörrens funktion är beroende av storleken på utrymmet mellan dörrblad och karm, som benämns springbredd. Både röktätheten och dörrens brandmotstånd halveras om springbredden överstiger 3 mm. [4]

En silikonlist och en svällande brandtättningslist samverkar på branddörrar för att ge ett skydd mot brand- och brandgasspridning. Det finns lister där båda dessa funktioner är integrerade.

Silikonlisten sitter runt dörrkarmen och bildar en tätning som begränsar spridning av kall rök, som är lika farlig att andas in som varm. Silikonlisten är värmebeständig och behåller sin funktion upp till ca 200°C.

En brandtättningslist expanderar 5–7 gånger sin ursprungliga tjocklek när temperaturen når 130–180°C. När listen sväller tätar den effektivt springor och öppningar mellan dörrblad och karm. Listerna finns tillgängliga i bredder från 10 till 30 mm och tjocklekar från 1,5 till 4 mm.

Branddörrar mot trapphus kan behöva vara täta även i dörrens underkant eftersom det finns en större risk att det kan finnas rök över hela dörrens höjd. Detta innebär att dörren exempelvis kan behöva förses med tröskel, tröskelautomat, borstlist eller annan liknande åtgärd. Tröskelautomat kallas även för tätningströskel, mekanisk tröskel och falltröskel.

Rekommendationer

Om branddörren har ett lägre brandmotstånd kan det vara tillräckligt med enbart silikonlister, men detta måste bedömas i varje enskilt fall.

Lister och trösklar kan påverka dörrens ursprungliga utseende och karaktär. Lister är inte synliga när dörren är stängd och kan göras diskreta i öppet läge om de målas över i samma färg som dörren eller karmen. Det är viktigt att tidigt undersöka med tillverkare om listen får målas över.

Många brandtättningslister rekommenderas att fräsas in i karmen eller dörrbladet eftersom detta gör den mindre synlig och ger ett bättre skydd mot mekaniskt slitage samt mindre risk för att listen lossnar. Fräsdjupet bör vara ca 0,5 mm djupare än listens tjocklek. Det finns även självhäftande produkter som kan monteras utan fräsning, men dessa kan i vissa fall vara mindre estetiskt tilltalande och lämna märken eller missfärgningar på originalytan.

Brandtättningslister bör bytas ut när får sprickor, brott eller förlorat sin flexibilitet.

Tröskelautomater kan monteras på dörrbladet eller fräsas in. Det finns även varianter som skruvas direkt under dörren utan infräsning.

EXEMPEL



En ny bräddörr tillverkades 1997 till Kommendantsflygeln på Stockholms Slott med brandsvällande lister. Dörren är konstruerad av spontad furu (45 x 145 mm) med tvärlår och snedsträva. Bygel av plattjärn är monterade med vagnsbult och mutter genom varje plank. Brandmotståndet bedöms uppfylla EI 30.

BILD AV EMIL EGELTOFT



På Läckö slott har en ny dörr tillverkats där dörrens nederkant anpassats genom utskärning för att följa trappans profil. En borstlist har monterats i dörrens nederkant, medan övriga kanter har försetts med silikonlist.

BILD AV JOHAN HANBERGER



FOTO: JOHAN BERNES

BESLAG FÖR UTRYMNING

Utrymningsdörrar ska kunna öppnas snabbt och enkelt, utan krångliga rörelser. Beslag behöver därför vara enkla att identifiera, förstå och manövrera. Dessutom får det inte krävas för stor kraft att öppna själva dörren. Därför ska utrymningsdörrar normalt kunna öppnas genom ett handtag som trycks nedåt eller att dörren trycks utåt. Separata nödutrymningsbeslag kan behövas om man vill att dörren ska vara låst och endast kunna öppnas vid utrymning.

Hur lätt det är att använda beslag för utrymning beror på om användarna har fått kunskap om hur handgreppen fungerar. Enkelheten på handgrepp påverkas därför om det är en publik lokal eller enbart guidade visningar. Möjligheten för personer med nedsatt syn eller kognitiva funktionsnedsättningar att öppna dörren behöver också beaktas.

Dörrbeslag som kräver två moment för att öppna,

som att både vrida ett vred och trycka ned ett handtag, tar längre tid att öppna jämfört med enklare beslag där man bara behöver trycka nedåt eller utåt.

Vred kan vara svårt att manövrera om många personer trycker mot dörren samtidigt, och bör därför undvikas vid högre personantal eller högre persontäthet nära dörren. Personer med funktionsvariation kan även ha svårt att få grepp om och vrida ett vred, särskilt om kåpa finns eller om vredet också öppnar dörren.

När bredden från båda dörrbladen behövs för utrymning måste båda dörrarna i en pardörr kunna öppnas enkelt. Det passiva dörrbladet kan då hållas stängt med en automatisk kantregel. När den aktiva dörren öppnas dras kantregeln in, och båda dörrarna kan öppnas. När dörrarna stängs låses kantregeln automatiskt igen.

Rekommendationer

Samarbete krävs mellan olika discipliner så att dörrmiljön som helhet kan uppfylla önskvärda krav på varsamhet, tillgänglighet, säkerhet, brand- och utrymnings säkerhet.

Handtag och beslag är ofta sådana detaljer som ger dörren dess egenart och autenticitet. Därför kan historiska låskistor behållas men "stelopereras" öppna.

I kulturhistoriskt värdefulla miljöer finns det möjligheter att kombinera moderna säkerhetskrav med historisk estetik. Befintliga beslag kan anpassas för att fungera som utrymningsbeslag, eller så kan nya beslag tillverkas som är tidstypiska i sitt utförande. Tekniken kan ofta byggas in så den inte syns.

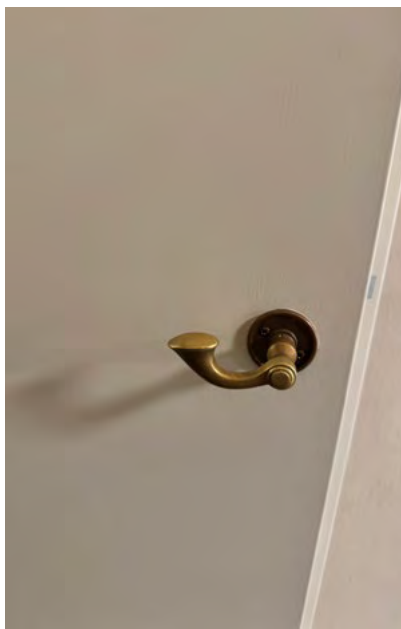
Koordinator för pardörrar som gör att dörrarna stängs i rätt ordning kan byggas in i dörrstängare.

Det finns inga myndighetskrav på att nödutrymningsbeslag alltid behöver vara utförda enligt SS-EN 179 så länge funktionen kan säkerställas. Vanliga trycken fungerar i många fall.

Nedan finns rekommendationer, sammanställda

från [5], för bedömning om befintliga beslag kan användas för tillfälliga besökare:

- A. Det ska vara möjligt att "gissa" sig till hur beslaget ska användas genom att titta på det. Om inte så krävs tydlig skyltning, särskilt om det finns undvika förväxlingsrisk med andra objekt på dörren.
- B. Beslaget ska vara placerat på en logisk höjd och plats för att underlätta för alla, inklusive personer med funktionsvariation.
- C. Beslaget ska ge tydlig återkoppling när det används korrekt, så att användaren vet att dörren är på väg att öppnas.
- D. Bygelhandtag är att föredra framför knoppar, och greppytan bör vara ovalt och grovt för att underlätta ett fast och bekvämt grepp.
- E. Det ska inte krävas stor kraft (högst 70 N) eller hög precision för att öppna beslaget, vilket underlättar för personer med nedsatt styrka eller motorik.
- F. Handtag ska kunna manövreras utan omfattande vridrörelser, och helst ska handleden hållas rak under manövreringen.



Det finns mängder med olika historiska beslag. Vissa är enkla identifiera, förstå och manövrera. Andra kan vara svårare att manövrera och mer likställda med vred. Bilder från vänster visar posthornstrycke, ringhandtag och kammarlås.

BILD TILL HÖGER MATS PEDERSEN, KULTURSMIDE. ÖVRIGA BILDER AV EMIL EGELTOFT

EXEMPEL



I denna installation har man kombinerat moderna och traditionella lösningar genom att montera nytillverkade kammarlås med funktion som utrymningsbeslag i brandgränser. Medan själva låshuset är av modern typ, har man valt att använda handsmidda trycken för att uppnå ett mer tidsenligt utseende. För att säkerställa en stabil och säker montering har trycket fästs med maskinskruv från rosetten till låshuset, där islagsmuttrar ger en stark infästning.

KONSTRUKTIONEN OCH BILD AV MATS PEDERSEN



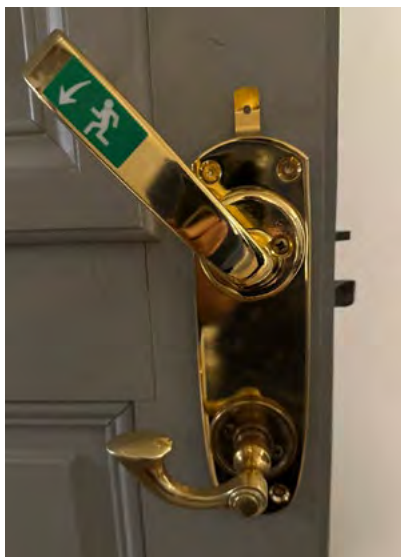
På Stenbockska palatset på Riddarholmen har nya kammarlås med en särskild teknisk lösning installerats i en brandcellsgräns. De traditionella kammarlåsen kräver normalt att handtaget vrids för att stänga dörren, men genom en konstruktion med dubbla fjädrar kan fallkolven här gå i lås automatiskt. Samtidigt har låsens yttre utformning ett tidsenligt utseende.

KONSTRUKTIONEN OCH BILD AV MATS PEDERSEN



Nödutrymningsbeslag i kombination med ett posthornstrycke på Wrangelska palatset i Stockholm.

CARL JOHAN ERIKSON



Nödutrymningsbeslag i mässing, Stockholm Slott.

BILD AV EMIL EGELTOFT



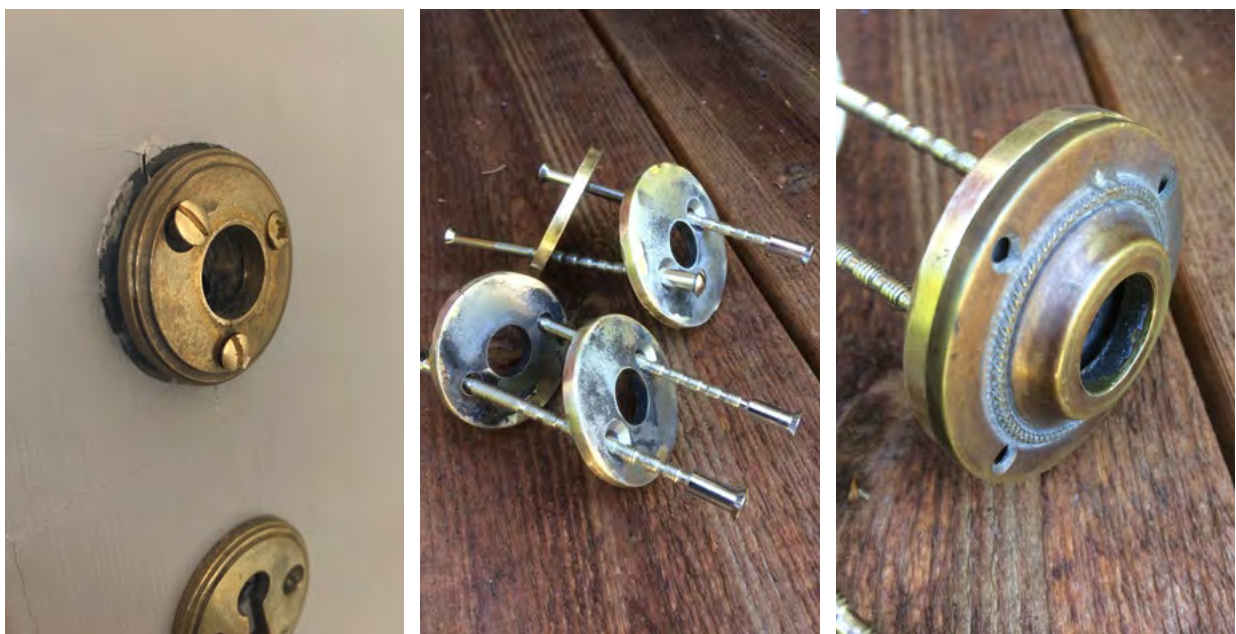
Nödutrymningsbeslag där ytbehandlingen har avlägsnats för att låta mässingen naturligt mörkna och få en åldrad patina.

BILD MATS PEDERSEN



På Gunnebo slott behövde slottscaféet ett nytt kammarlås som skulle vara lättmanövrerat från insidan. Efter samråd med arkitekt valdes en lösning med dubbla fjädrar i låset. Denna tekniska lösning möjliggör ett stadigt dörrtrycke samtidigt som dörren enkelt går i lås.

LÖSNING OCH BILD AV MATS PEDERSEN



I äldre byggnader är en vanlig utmaning att rosetterna till dörrtrycken är monterade med träskruv. När dörrar förses med dörrstängare eller blir trögare att öppna slits skruvhålen i träet snabbt ut. Att sätta i större skruvar ger bara en tillfällig förbättring eftersom det finns begränsat med trä att fästa i. För utrymningsdörrar är det särskilt viktigt att dörrhandtagen sitter ordentligt fast. När det gäller modernare instickslås som är förberedda för genomgående tryckesskruvar har en effektiv lösning utvecklats: en specialtillverkad montageplatta i stål där rosetten kan fästas med maskinskruv. Detta möjliggör att de ursprungliga vackra trycken kan bevaras samtidigt som monteringen blir stabil. För äldre lås finns en alternativ metod där man monterar genomgående skruv fram till låshuset och där fäster med islagsmuttrar, en teknik som bland annat har använts på flera dörrar i Bondeska palatset i Stockholm.

LÖSNING OCH BILDER AV MATS PEDERSEN



Vid Dramaten i Stockholm har man genomfört en varsam anpassning av moderna säkerhetsinstallationer för att bevara byggnadens historiska karaktär. Ett dörrparti har försetts med dubbla dörrautomatiker, medan det andra har utrustats med branddörrstängare med magneter. För att minimera det moderna intrycket har man dolt de tekniska installationerna genom att montera heltäckande kåpor över såväl dörrstängarhus som armsystem. Detta eliminerar den visuella påverkan av aluminiumdelar, kabelkanaler och synliga kablar. Lösningen uppfyller både kraven på utrymningsväg och brandgräns samtidigt som den respekterar byggnadens arkitektoniska värden.

BILD AV MATS PEDERSEN



UTRYMNINGS- VÄGAR

För att säkerställa personsäkerheten vid brand i en byggnad krävs det att personer kan upptäcka branden och utrymma byggnaden på ett säkert sätt.

Utrymningsvägarna måste vara utformade så att människor kan ta sig till en säker plats utan att bli instängda av brand eller rök. Det är viktigt att personer under utrymningen inte utsätts för farlig värme, giftig rök eller dålig sikt.

KAPITEL 4



BILD: SFV/ERIKA BJURLING

TILLGÅNG TILL UTRYMNINGSVÄG

För att säkerställa personsäkerheten vid brand i en byggnad krävs det att personer kan upptäcka branden och utrymma byggnaden på ett säkert sätt. Utrymningsvägarna måste vara utformade så att människor kan ta sig till en säker plats utan att bli instängda av brand eller rök. Det är viktigt att personer under utrymningen inte utsätts för farlig värme, giftig rök eller dålig sikt.

Utrymningsvägarna ska vara så utformade och placerade att om en väg är blockerad av brand eller rök ska den andra kunna användas. För mindre lokaler, entresoler eller där utrymningsvägen uppfyller höga krav på brandsäkerhet, kan en enda utrymningsväg i vissa fall vara tillräcklig.

Att komplettera med en ny utvändigt utrymnings-trappa på ett varsamt sätt är ingen enkel uppgift eftersom den får stor påverkan på byggnadens ursprungliga karaktär och arkitektoniska uttryck.

Rekommendationer

En ny utrymningsväg innebär noggranna överväganden kring konstruktion, materialval, placering och utformning.

EXEMPEL



I Hemsjö kyrka gjordes på initiativ från församlingen ytterligare en utrymningstrappa från läktaren. Det möjliggör att en fullstor kör kan vistas på läktaren utan att utrymningssäkerheten äventyras. Lösning utarbetades av en församlingsbo som var arkitekt. Länsstyrelsen invände inte.

FOTO: MATS SUNDQUIST



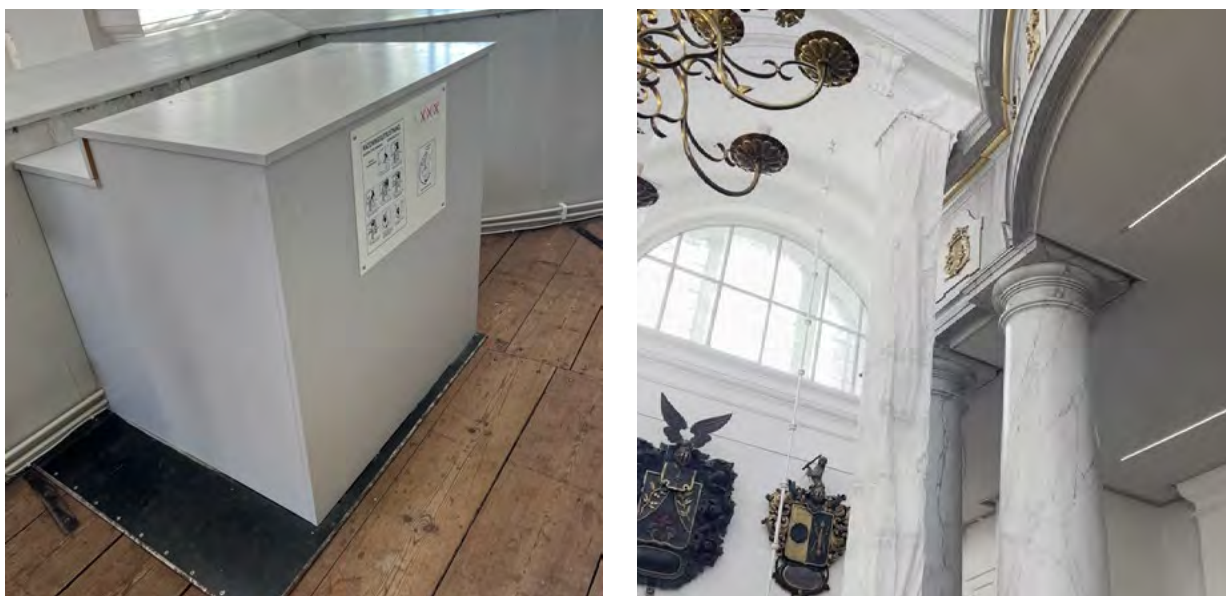
När verksamheten i Kastellet i Stockholm ändrades till festvåning för upp 120 personer behövde en ny utrymningstrappa anordnas. En ny utrymningsdörr togs upp i fasaden som utformades i tegel så den skulle se ut som en del av fasaden.

BILDER AV ADELAIDE KARLBERG



På byggnadsminnet Olssonska gården i Kalmar installerades 2018 en utvändig utrymningstrappa från andra våningen för att möjliggöra konferenser. Tidigare begränsades användningen av våningsplanet kraftigt då det bara fanns en utrymningsväg - maximalt 15 personer fick vistas där om brandvakt användes. Ett igensatt fönster från 1850-talet demonterades och öppningen förstörades ner till golvnivå för att ge plats åt en ny fönsterdörr. Dörren utformades för att exteriört efterlikna ett fönster, med panelklädd nederdel och återanvända locklistor. Alla ytor målades i samma kulörer som omkringliggande byggnadsdelar. Det ursprungliga fönstret har bevarats och förvaras på vinden. Trappan utfördes i stål för att minimera konstruktionens dimensioner och anpassades stilmässigt till den nya rampen vid huvudentrén. Alla metallytor förutom gallerdurken målades med linolfjärg i samma kulör som fasaden. Konstruktion av Staffan Strindberg.

BILD AV JAN WESTERGREN, KALMAR LÄNS MUSEUM



Fredrikskyrkan i Karlskrona 1 har anordnat en utrymningsväg från läktaren genom en nödrutschbana.

FOTON AV ULF LARSSON



I mangårdsbyggnaden på Siggebohyttans bergsmansgård från 1790-talet har man skapat en kreativ lösning för utrymningssäkerhet. Längs hela övre våningens södra sida mot gården finns en loftgång. För att kunna ta sig ut säkert från övervåningen, som används för visningar, har man installerat en nedfällbar utrymningstrappa. För att använda trappan måste man göra flera saker i rätt ordning - först dra i ett snöre, sedan släppa en spärr och till sist kliva på trappan så att den fälls ut. Eftersom detta system är mer invecklat än vanliga utrymningsvägar måste det finnas väldigt tydliga instruktioner för dem som ska använda det. Det kan också behövas utbildad personal som kan hjälpa till med att få ut trappan. När man har sådana här tekniskt avancerade lösningar behöver man ofta kontrollera att allt fungerar och göra underhåll oftare än vanligt. Lösningen har utvecklats av Elinor och Anders Magnerus.

FOTOT ÄR TAGET AV JONAS JANSSON FRÅN LÄNSSTYRELSEN I ÖREBRO LÄN



BILD: SFV/ELISABET HESSEBORN

SMALA DÖRRAR

Dörrbredden är viktig för utrymningssäkerheten. Den påverkar personflödet genom dörren. Dörrbredden i förhållande till antalet utrymmande kan göra att utrymmande behöver köa. Acceptabel kötid beror på hur snabbt kritiska förhållanden inträffar i lokalen.

Originaldörrar och portar är ofta viktiga för byggnadens kulturhistoriska värde. Att ändra dessa kan allvarligt skada byggnadens autenticitet, och antikvariska myndigheter är därför ofta restriktiva med att tillåta ändringar. Dessutom kan äldre byggnader ha bärande konstruktioner runt dörröppningarna, vilket gör att en breddning skulle kräva omfattande ingrepp i stommen.

Rekommendationer

Med stöd av analytisk dimensionering och andra kompletterande brandskyddsåtgärder kan det vara möjligt att smala dörrar ger en tillfredsställande utrymning.

EXEMPEL



Vid Högloftet på Skansen behövde den 90 centimeter breda dörren breddas. Man löste detta genom att skapa ett extra passivt dörrblad som kläddes med ursprungliga väggpanel, vilket gör att den ser ut att vara en del av husets fasad när dörren är stängd.

FOTO: STAFFAN HANSING



BILD: RAÄ/BENGT A. LUNDBERG

INÅTGÅENDE DÖRRAR

Utrymning genom inåtgående dörrar har länge ansetts vara problematiskt, främst på grund av risken för köbildning och hög persontäthet vid dörren, vilket kan förhindra eller begränsa möjligheten att öppna dörren. Ny forskning [6] pekar på att det inte nödvändigtvis är antalet personer som är den avgörande faktorn, utan snarare persontätheten direkt framför dörren. Studien visar att utrymning genom inåtgående dörrar kan fungera väl även med större personantal, förutsatt att persontätheten hålls under cirka 3 personer/m² i direkt anslutning till dörren. Men detta behöver bedömas för varje enskilt fall.

Att ändra slagriktningen på en dörr kan påverka byggnadens ursprungliga design och därmed dess kulturella och historiska värde.

Rekommendationer

Utrymning genom inåtgående dörrar inte är nödvändigtvis osäkert. Genom att säkerställa en låg persontäthet vid dörren, använda intuitiva dörrbeslag och genomföra andra åtgärder kan man i många fall skapa säkra utrymningsförhållanden även med inåtgående dörrar.

Genom att öka gångavståndet till dörren kan man minska persontätheten och underlätta öppningen. Fysiska hinder, som räcken eller avgränsningar, kan användas för att styra flödet av människor mot dörren och förhindra trängsel. Det är dock viktigt att dessa hinder är utformade på ett sätt som inte påverkar byggnadens estetik eller tillgänglighet.

Det finns även organisatoriska åtgärder där man håller dörren öppen under tider då många människor vistas i byggnaden. Man kan också ha särskilda utsedda i personalen som finns i dörrens omedelbara närhet för att snabbt kunna öppna den innan utrymmande personer anländer.

EXEMPEL



Karm med gångjärn vändes på Gripsholms Slott i utrymningsriktningen. Dörrarna har brandskyddsmålat på båda sidor och försetts med dörrstängare med elektromekanisk öppethållandefunktionen, koordinators och automatisk kantregel. Bild till vänster visar den inåtgående dörren och den högra bilden efter att dörrarna vänts.

BILD AV JAKOB STRÖMHOLM, HOS ARKITEKTER AB



I Härnevi kyrka från 1400-talet byggdes den stora kyrkporten om och fick en mindre integrerad utrymningsdörr i. Den stora porten öppnas inåt men den 1 m breda utrymningsdörren öppnas utåt. I Kyrkan får max 50 personer vistas. Lösning av Jakob Strömholm, HOS Arkitekter AB.

BILDER AV ANNA DAMELL LINDHOLM



BILD: JEANETTE HÄGGLUND

UTRYMNING VIA FÖNSTER

I kulturhistoriska byggnader kan fönster fylla en viktig funktion som utrymningsväg. Personer kan antingen själva ta sig ner på en stege, hoppa till mark eller krypa ut på mark. I vissa fall kan personerna behöva få hjälp av räddningstjänstens stegutrustning. En grundläggande förutsättning är att utrymningen kan ske på ett betryggande sätt utan att skada byggnadens kulturhistoriska värden.

För att säkerställa en trygg utrymning via fönster behöver hänsyn tas till höjden mellan fönstrets underkant och marknivån. Marken utanför ska vara säker att landa på. Hänsyn bör tas till kulturmiljön och vanliga blomrabatter kan normalt accepteras, men inte större buskar.

Ett fönster som ska användas för utrymning ska vara lätt att öppna och ha tillräckliga mått för att de flesta personer enkelt och säkert ska kunna ta sig ut. Fönstrets placering i väggen får inte vara för

högt över den invändiga golvnivån. När flera personer förväntas utrymma via fönstret är det särskilt viktigt att det är enkelt att ta sig ut genom fönstret.

Rekommendationer

En diskret lösning är utvändiga liststegar som målas i samma kulör som fasaden. Vid installation är det viktigt att välja material och infästningar som minimerar åverkan på fasaden, samtidigt som placeringen tar hänsyn till både praktisk funktion och estetiska värden.

Ett sätt att skapa större öppning för utrymning i ett dubbelfönster är att göra mittposten löstagbar eller fällbar. När mittposten följer med fönsterbågen vid öppning skapas en bredare passage. Fönstret behöver fortfarande vara stabilt och öppningsmekanismen ska vara enkel att förstå. Med denna lösning behålls fönstrets ursprungliga utseende när det är stängt.

EXEMPEL



Ett löstagbart fallskydd finns framför fönster på Stockholm Slott som ska användas för utrymning via räddningstjänstens höjdfordon.

BILD AV EMIL EGELTOFT



Utrymning genom fönstret i gästrummet på Närsholmens fyr är väl förberedd. En pall på insidan och en sittbänk på utsidan gör det enkelt att kliva ut genom fönstret vid behov. Det finns dock en viss risk med att använda lösa möbler som pallar för utrymning eftersom de kan flyttas eller tas bort. Utrymningsvägen är även tydligt skyltad.

FOTO: ERIKA HEDHAMMAR, RIKSANTIKVARIÉÄMBETET (CC BY)



Fredriksdals herrgård i Helsingborg är en byggnad som klassificeras som särskilt värdefull enligt Plan- och bygglagen. Under 2019 genomfördes en ombyggnation av ett fönster på byggnadens övre plan för att anpassa öppningen till en fungerande utrymningsväg. Fönsterbågarna öppnas utåt med ett nödutrymningsbeslag, och mittposten följer med ena bågen vid öppning. En enkel trätrappa har installerats framför fönsteröppningen för att underlätta passage.

BILD AV MARIA STRÄNG, REGIONMUSEET KRISTIANSTAD

UTRYMNINGSHISSAR OCH UTRYMNINGSPLATSER

En utrymningsplats är en avskild brandcell där personer som har svårt att själva ta sig ut via trappor kan invänta hjälp för fortsatt utrymning.

Utrymningshiss är en komplex lösning både ur brandsynpunkt och hissteknik. Syftet med en utrymningshiss är att den ska möjliggöra självständig utrymning för personer med rörelsenedsättning, det vill säga utan hjälp av räddningstjänst eller särskilt utbildad personal. Detta till skillnad från räddningshiss vars huvudsyfte är att underlätta räddningstjänstens insats i exempelvis höga byggnader.

Standarden SS 763510 "Krav på skydd av hissar för utrymning", som infördes 2022, gör det möjligt att använda en konventionell hiss för utrymning. Detta kräver analytisk dimensionering och nära samarbete med en hissakkunnig. Enligt standarden ska hissen skyddas genom att placeras i en särskild

brandcell, en så kallad hisszon. Skyddsnivån för denna hisszon anpassas efter den utrymningslösning som hissen ska ersätta eller kompensera för. Det innebär att skyddsbehovet varierar beroende på om hissen ska ersätta en utrymningsplats eller en utrymningstrappa.

Rekommendationer

Vid planering av en utrymningshiss krävs samordning mellan tillgänglighetskonsult, brandkonsult, hisskonsult, antikvarisk sakkunnig och verksamheten samt samråd med SFV:s el- och brandspecialist. Utan denna samordning riskerar man att missa viktiga delar för hissen, vilket kan leda till att den blir svår att få att fungera i praktiken.

SFV har gett ut en separat skrift

[Råd och erfarenheter för utrymningshissar.](#)

EXEMPEL



På Feskekörka i Göteborg används hiss för utrymning från entresol för personer som inte kan gå i trappor. Hissen som syns överst till vänster följer standarden SS 763510 och fungerar som vanligt vid brand. Hissen tas endast ur drift vid larm från värmedetektorer på markplanet under entresolen eller när rökdetektorer i hisstoppen aktiveras. En hissresa från entresol till markplan tar 1,5 minut. Eftersom avstånden till hissarna är korta och entréerna vid markplan fungerar som tilluft för brandgasventilation, bedöms säkerheten vara likvärdig som för gående personer. Brandrisken vid utrymningsvägarna minimeras genom att entréytan hålls fri från möbler och brännbart material, samt att rummen under entresolen är brandtekniskt avskilda.

BILD AV HIGAB/HEDVIG HARALDSDOTTER



I den fem meter tjocka ytermuren på Skansen Kronan i Göteborg byggdes en hiss in för att tillgängliggöra byggnaden. Vid brandlarm går hiss ner till markplan och dörrarna öppnas. hissen är genomgångsbar vilket gör att den nya tillgängliga entréporten fungerar som ytterligare en utrymningsväg. Från de övre planen finns en smal trappa och en utvändigt utrymningstrappa som installerades på 1990-talet. Det finns även utrymningsplatser med tvåvägskommunikation. På bilden syns och utrymningskyltar och tekniska installationer som har sammanförts till en stolpe.

FOTO AV BERT LEANDERSSON



BRAND- SEKTIONERING, BJÄLKLAG OCH BÄRVERK

Brandcellsgränser har en dubbel funktion
- de ska både säkerställa en säker utrymning
och ge räddningstjänsten goda förutsättningar
för att begränsa en brand, vilket är särskilt viktigt
för att skydda kulturhistoriska byggnader.

KAPITEL 5

Brandcellsgränser har en dubbel funktion - de ska både säkerställa en säker utrymning och ge räddningstjänsten goda förutsättningar för att begränsa en brand, vilket är särskilt viktigt för att skydda kulturhistoriska byggnader. Genom historien har brandmurar och bärande väggar av obrännbart material fungerat som effektiva barriärer som förhindrat omfattande brandspridning och skapat ett robust brandskydd. Det är därför viktigt att den brandbegränsande funktionen säkerställs och underhålls.

Mellanbjälklag i stenhus består oftast av trä. Mellan träbjälkarna gjordes blindbotten av utskottsvirke. På detta lades till en början en lertätning, sedan användes tidningspapper och senare tjärpapp. På detta lades en tung fyllning av kalkgrus, kolstybb, sand, koksaska (uppblandat med kutterspån) eller något annat som var lätt att skaffa till bygget. På bjälklaget lades sedan golvet. Golvet var till en början lagt med ospontat trävirke. På bjälkarnas undersida sattes spräckpanel i vilken en vassrösmatta fästes som underlag för putsen.

Vindar sågs tidigare som ett neutralt utrymme dit en brand fick sprida sig så länge den inte tog sig vidare till andra brandceller i byggnaden. En vanlig lösning sedan 1700-talet var att låta vindsbjälklaget utgöras av en brandbotten med en- eller tvåstenstegel. På detta ställdes sedan ett uppstolpat yttertak med bäring från yttervägg till yttervägg. Bjälklaget, eller brandbotten, var inte sammankopplat med takstolen i statisk mening och höll sig därför intakt även när den uppstolpade takkonstruktionen brann av.

Rekommendationer

Befintliga brandmurar utgör ett robust brandskydd och ska eftersträvas att bibehållas.

Bjälklag och eventuell blindbotten är svåra att undersöka utifrån. Bra underlag kan finnas i dokumentation från tidigare golvrenoveringar.

När man klarlagt konstruktionen i äldre träbjälklag går det att beräkna brandmotståndet enligt SS-EN 1995-1-2. Det finns även tumregler för att beräkna brandmotstånd i exempelvis rapport från byggforskningsrådet [8] .

Bjälklagets behov av brandmotstånd behöver bedömas analytiskt. Medan moderna byggnader ofta kräver 60 minuters brandmotstånd, kan en lägre nivå vara tillräcklig i äldre kulturhistoriska byggnader. Att försöka förstärka äldre bjälklag kan också vara ett nollsummespel då förstärkningens egentyngd inverkar negativt vid brandlastfallet.

Att byta den gamla fyllningen som kanske består av sågspån eller tyngre restprodukter mot obrännbar mineralull ger normalt ingen förbättring av brandmotståndet, men minskar risken för svårsläckta glödbränder i bjälklaget.

Om innertaket varit putsat och putsen avlägsnats helt eller delvis, till exempel runt håltagningar eller vid infästningar av undertak, måste detta återställas för att brandmotståndet i putsen ska få tillgodoräknas.

Vid målning av gjutjärnsstomme kan vidhäftningsprov göras om produkten inte typgodkännande. I detta fall behöver man ha ett nära samarbete med färgtillverkare.



Vid ombyggnaden av Kungshuset i Lund upptäcktes att bjälklagen var ihåliga. Konstruktionen medför att brand som brutit sig genom puts och träpanel kan använda bjälklagets hålrum som spridningsväg och därmed kringgå de brandcellsskiljande väggarna. För att begränsa brandspridningen drevades stenull ovanför brandcellsgränser. Stenullen var minst 30 centimeter bred och packades så hårt att den låg fast. Kablar och installationer i bjälklagets hålrum brandtätades.

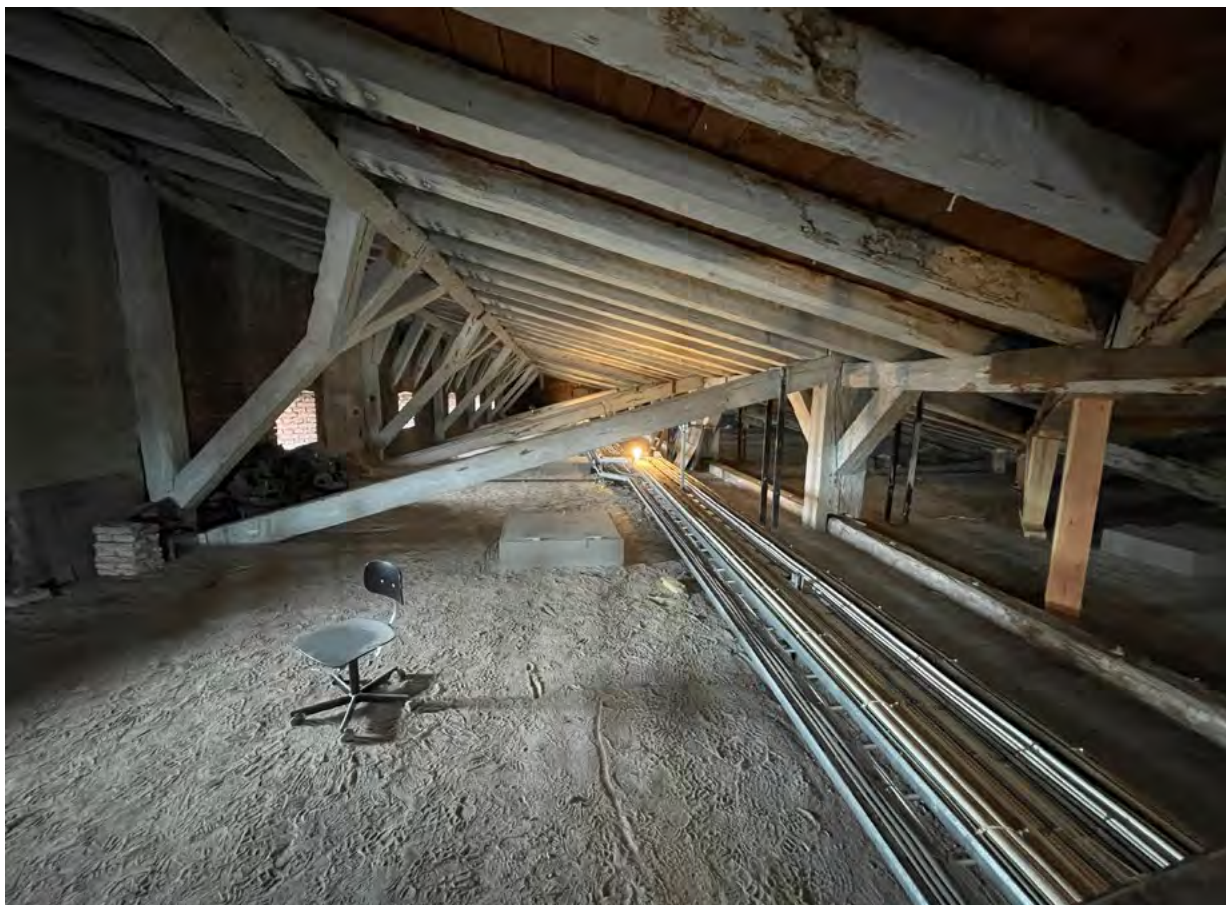
BILD AV ERIK ALMGREN

EXEMPEL



Brandbotten på Gripsholms Slottsvind. För att minska risken för brand så bör inget lättantändligt förvaras på vind. Då minskar risken att gnistor eller eldflakor som letar sig in utifrån får fäste, vilket sedan kan sprida sig till träkonstruktioner.

FOTO: EMIL EGELTOFT



Stockholms Slott har brandbotten med sandblandad lera på en del av vinden på grund av att takbjälklaget inte klarar belastningen av tegelstenar. Komplettering med detta skedde efter en brandskyddsinventering 1884. Stolen på bilden användes av byggnadsantikvarien under de 7 år som arbete med uppmätning av vinden pågick. De vita bjälkarna brandskyddsmålades samtidigt med Grahams Eldfärg som hade ett fantastiskt brandmotstånd men innehåller Asbest.

FOTO: EMIL EGELTOFT



Stockholms Slott har en 1,5–1,8 meter hög krypvind mellan innertaket och vindbjälklaget. Ursprungligen var både golv och tak i krypvinden öppna med synliga bjälkar, och flera krypvindar var sammankopplade genom öppningar i väggarna. Vid en brandskyddsinventering 1884 bedömdes dessa dolda utrymmen utgöra en allvarlig risk för brandspridning. Som åtgärd monterades panel och korrugerad plåt på undersidan av vindbjälklaget där brandbotten vilar. Alla öppningar i mellanväggarna murades igen och varje utrymme försågs i stället med en separat plåtlucka genom brandbotten för tillträde.

FOTO: KAROLINA LUNDQVIST 2007



Förstärkning av vindstrappa på Biskops Arnö.

BILD AV PASI SAHI



När Gamla riksarkivet uppfördes 1891 var brand-säkerheten viktig och byggnaden fick en obrännbar järnstomme. Den höga brandbelastningen i arkiven skulle dock ha lett till kollaps efter kort tid eftersom järnstommen snabbt tappat sin hållfasthet vid brand. Vid ombyggnaden 2008–2011 förbättrades därför brandmotståndet genom att pelare och balkar renskrapades och brandskyddsmålades. Med stöd av analytisk dimensionering kunde de dekorativa delarna, som hade tjockare gjutgods, behållas intakta.

BILD AV ÅKE E:SON LINDMAN



Gjutjärnsstommen på Östermalms saluhall är en av Stockholms äldsta och bäst bevarade. Saluhallen har tämligen låg brandbelastning samtidigt som dess volym är stor. En analytisk dimensionering bedömde att temperaturen från en 10 MW brand skulle vara mindre än stålets kritiska temperatur och fackverket behövde därför inte brandskyddsmålas. Pelarna som kunde utsättas för direkt flampåverkan behövde brandskyddsmålas för R 60 till 5,8 m från golvnivån.

FOTO: CAROLINE BERG, FASTIGHETSKONTORET STOCKHOLM STAD



FÖNSTER OCH GLAS

Fönster kan dels orsaka brandspridning invändigt mellan brandceller, och dels utvändigt till ovanliggande våning eller om fönster finns i vinkel i byggnaden. Fönster kan även ge brandspridning till intilliggande byggnad.

KAPITEL 6

Fönster kan dels orsaka brandspridning invändigt mellan brandceller, och dels utvändigt till ovanliggande våning eller om fönster finns i vinkel i byggnaden. Fönster kan även ge brandspridning till intilliggande byggnad.

Vanligt fönsterglas (kallas även för floatglas) har en dålig motståndskraft för brand. Det uppstår dragspänningar när dessa glas utsätts för värmepåverkan då glaset utvidgas kraftigt i mitten men inte i kanterna som täcks av fönsterramen.

Det innebär att vanligt fönsterglas normalt fallerar inom några minuter vid brandtest och kan därför inte anses inneha något egentligt brandmotstånd. Bristfällig tätning mellan fönsterrutan och dörrbladet eller vägg har även visat sig läcka rök vid brandprovningar.

Brandklassat glas är typgodkänt enligt SS-EN 13501-2 för att klara angiven brandteknisk klass under en viss tid (exempelvis E 30). Brandglas måste monteras med rätt material, på rätt sätt och med max typgodkänd glasstorlek.

REKOMMENDATIONER

Brandmotståndet i glaset behöver anpassas efter önskat brandmotstånd på dörren eller väggen. Ett högre brandmotstånd kan innebära en ökad glastjocklek och därmed också en ökad vikt, vilket kan påverka dörrens gångjärn.

Varje brandglas har monteringsanvisningar som

måste följas. I vissa fall kan det räcka med 1–2 mm felmontering för att glaset inte kan uppfylla sitt brandskydd.

Alternativet till brandglas kan vara att täcka för glastrutor och överljusfönster med skivmaterial. Detta kan dock innebära minskat dagsljusinsläpp och förändra upplevelse av interiören vilket måste beaktas.

Det kan vara både enklare och ge mindre påverkan på kulturvärdet att sätta in brandglaspartier i dörröppningar i stället för att bygga en vägg.

Om fönstret har högt kulturhistoriskt värde så kan det vara möjligt att sätta ett brandglas dolt innanför det skyddsvärda fönstret.

Genom att montera passande täcklister kan man dölja de stålvinklar som används för att fästa in brandglaset.

Användningen av säkerhetsfilm på vanligt glas ökar glasets motståndskraft och förbättrar dess sammanhållande egenskaper. Detta ger ett ökat skydd mot inbrott och vandalism som skulle kunna leda till anlagd brand.

Härdat eller laminerat glas som är minst 6 mm klarar normalt 300 °C under 30 min (kallas ibland 300/30-glas) och kan även reducera strålningsvärmens i viss mån. Dessa glas medför dock ingen formell brandklass men skulle kunna vara möjliga att använda i vissa fall beroende på önskat brandmotstånd och trolig brandpåverkan.

EXEMPEL



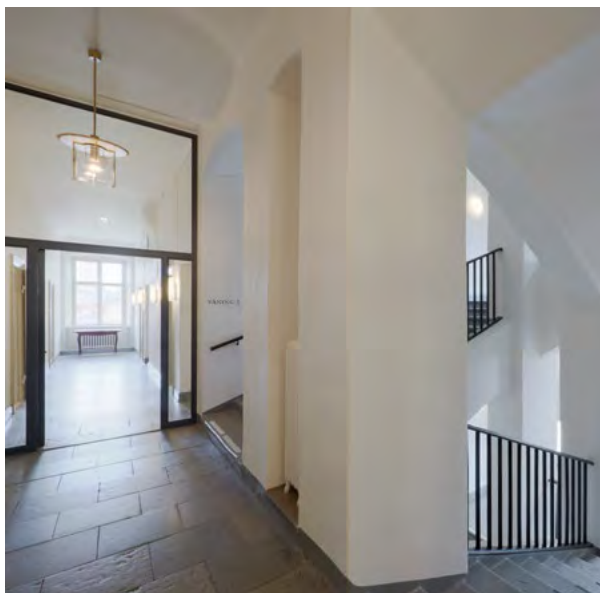
Dörröppning på Gripsholms Slott kompletterades med brandglas EW60 som är fäst i dolda L-formade stålskenor under täcklistor i kärnfuru. Täcklisterna är ytbehandlade likt intilliggande karm. Ambitionen var att brandglaset skulle infogas i harmoni med det historiska snickeriet och inte ska störa miljön. Konstruktion av Jakob Strömholm, HOS Arkitekter AB.

BILD AV ANTON GRÅFORS



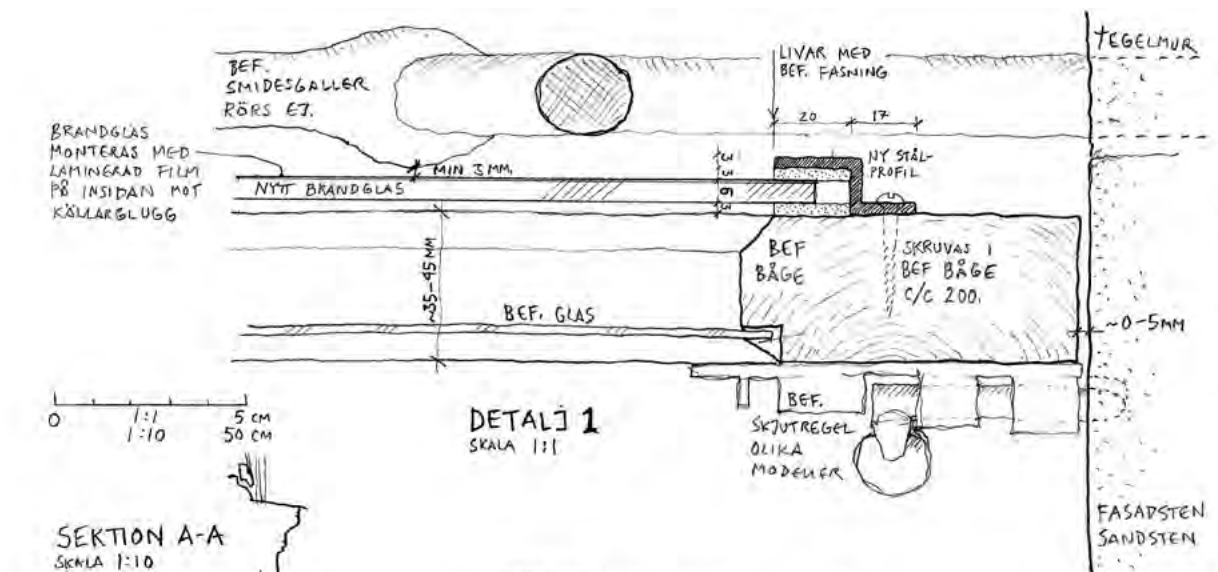
2021 installerades en brandklassad glasdörr i västra trapphuset på Vadstena Slott. Dörren monterades med gångstänger i murverket, utan infästning i trappstegen. Stålprofilerna lackerades i samma nyans som kalkstensgolvet. Dörren är normalt uppställd med dörrstängare som aktiveras vid brandlarm, och kablaget är dolt i bland annat smidesräcket. Åtgärden syftade till att förbättra utrymningssäkerheten i slottet, särskilt för bröllopssalen. Efter att andra alternativ bedömts som antikvariskt olämpliga, valde man att placera brandcellsgränsen i trapploppet. Enligt vårdprogrammet ska denna del av slottet bevaras på museal nivå, samtidigt som slottet ska vara tillgängligt för allmänheten. Trots viss negativ påverkan på rummens autenticitet och dokumentvärden ansågs åtgärden nödvändig för att möjliggöra fortsatt publik verksamhet i slottet.

BILDER AV BEATA NORDENMARK, AIX ARKITEKTER AB



Brandklassade glaspartier mot trapphuset i Sparreska palatset fick ett samtida uttryck. Glasdörr i brandteknisk klass E30 står uppställd på magnet. Lösning av Johan Anhborg, Ahrbom & Partner.

FOTO: ÅKE E:SON LINDMAN



Källarfönster på Stockholms Slott kompletterades 2015 med brandglas E30 placerat på insidan av befintligt glas. Anledning är att källarfönstret endast har 0,6 m till ovanförliggande fönster vilket innebär risk för brandspridning mellan brandceller. Brandglaset är fäst med stålprofiler på insidan av befintligt glas. Brandglaset monterades med 3 mm fogband för att möjliggöra luftglipor för ventilation mellan rutorna.

RITNING AV ELIAS BERNSVEDEN, HOS ARKITEKTER AB



På byggnadsminnet Olssonska gården nära Kalmar behövde ett fönster från 1850-talet brandskyddas på grund av en passerande utvändigt utrymningstrappa. Fönstret hade separata inner- och yttre bågar med spröjs. I stället för att ersätta hela fönstret med ett nytt brandklassat, utvecklade antikvarisk sakkunnig och arkitekt Staffan Strindberg en lösning där en brandskyddsklassad glasskiva placerades i mellanrummet mellan bågar. Metallisten som håller brandskyddsglasat monterades så lågt att den döljs av fönsterbågarna, vilket bevarade fönstrets ursprungliga utseende.

BILD AV JAN WESTERGREN, KALMAR LÄNS MUSEUM



På Stockholms Slott har man löst ventilationsbehovet och brandskyddet genom en genomtänkt fönsterkonstruktion. På insidan av de befintliga fönstren mot trapphuset har man kompletterat med brandklassade glaspartier. Sommartid står båda fönstren öppna för att säkerställa god ventilation. Det brandklassade fönstren är kopplade till brandlarmet och stängs automatiskt vid larm.

BILD AV EMIL EGELTOFT



HAND- BRANDSLÄCKARE

Handbrandsläckare är till för att i ett tidigt skede kunna släcka en mindre brand.

KAPITEL 7

Handbrandsläckare är till för att i ett tidigt skede kunna släcka en mindre brand.

Vissa släckmedel i handbrandsläckare kan skada museiföremål och kulturmiljöer. Man behöver därför göra en avvägning mellan släckarens släckeffektivitet och vilka potentiella skador som släckmedlet kan åstadkomma. RAÄ:s Vårda väl-blad [9] ger vägledning för att kunna välja lämplig handbrandsläckare i en kulturhistorisk miljö. Pulver är erfarenhetsmässigt svårt och dyrt att sanera i kulturhistoriska byggnader som kyrkor med kostnader som kan uppgå till flera hundra tusen.

Handbrandsläckare ska vara röda enligt både MSB och Arbetsmiljöverket eftersom den röda färgen associeras till brandbekämpningsutrustning vilket gör den lätt att upptäcka. I bostäder tillåts brandsläckare i andra färger eftersom en privatperson kan förväntas känna till exakt var de placerat sina brandsläckare. MSB bedömer också att det är bättre att privatpersoner har en strategiskt placerad brandsläckare i valfri färg än att inte ha någon alls. [10]

Rekommendationer

I ett rum med känsliga ytskikt eller där konstruktionen är skyddsvärd, kan handbrandsläckaren stå på ett eget golvstativ som passar in i miljön.

En röd brandsläckare kan placeras diskret men ändå lättillgängligt om man vill minimera dess visuella påverkan på rummet. Den kan exempelvis placeras i sekundära utrymmen, nischer eller bakom

möbler som inte hindrar åtkomst. Vid sådan dold placering blir brandsläckaren endast tillgänglig för utbildad personal som känner till byggnadens utformning. Det är då extra viktigt att placeringen är logisk och konsekvent så personalen enkelt kommer ihåg var släckaren finns. En dold placering kan dessutom minska risken för vandalisering. Skyltningen behöver anpassas efter att släckaren är dold för besökare, men utbildad personal som fått instruktioner och tillgång till ritningar ska kunna hitta den.

Brandsläckare ska placeras så att en brand kan släckas i ett tidigt skede. Tiden det får ta att hämta en släckare beror på hur snabbt branden kan upptäckas och hur snabbt den kan växa. Rådet om maximalt 25 meters gångavstånd kommer från en tid då släckare och pyttssprutor var betydligt tyngre, upp till 20 kg, och mer otympliga att hantera. [11] Med dagens lättare och mer användarvänliga släckare kan en riskbedömning i stället motivera att man koncentrerar släckarna till strategiska punkter, snarare än att strikt följa äldre avståndsregler. Om byggnaden har ett automatiskt brandlarm som garanterar tidig upptäckt av brand ger det mer tid att lokalisera och hämta en släckare, vilket kan kompensera för längre gångavstånd. Varje våningsplan måste ha egna släckare eftersom det både är tidskrävande och riskfyllt att förflytta släckare i branta trappor.

Brandsläckare kan även behövas utomhus för att möjliggöra släckinsatser vid exempelvis brand i vegetation eller på fasad.

EXEMPEL



Passande golvstativ i Katarina kyrka.

BILD AV EMIL EGELTOFT



Golvstativ i Vadstena klosterkyrka. Brandfilten finns eftersom levande ljus ofta används i närheten.

BILD AV EMIL EGELTOFT



Brandsläckare på Drottningholms Slottsteater är placerade diskret men lättillgängligt för att minimera den visuella påverkan på rummet.

FOTO: EMIL EGELTOFT



Utvändig släckare på Norrlanda Forngård, Gotland. Släckaren är placerad i en trälåda som smälter in i miljö samt skyddar släckaren.

FOTO: ERIKA HEDHAMMAR, RIKSANTIKVARIEÄMBETET (CC BY)



VID ELDFÄRA
SLÅ SÖNDER GLASET
TRYCK PÅ KNAPPEN

BRAND- OCH UTRYMNINGS- LARM

Brand- och utrymningslarm ökar kraftigt möjligheten att upptäcka brand i ett tidigt skede, vilket möjliggör snabba åtgärder för att begränsa skadorna.

KAPITEL 8

Brand- och utrymningslarm har olika funktioner men är i de flesta fall vara samma tekniska system. I vissa fall finns ett separat utrymningslarm med talat meddelande.

Brandlarmet ska upptäcka brand i ett tidigt skede för att möjliggöra släckinsats och aktiverar brandfunktioner som exempelvis stänga uppställda branddörrar, aktivera utrymningslarm och larma räddningstjänsten. Utrymningslarmet ska säkerställa att personer i byggnaden på ett effektivt sätt kan nås av information om lämpliga åtgärder vid brand eller utrymning.

Brandskyddsföreningens regler ska användas för att verifiera både funktion och tillförlitlighet. Dessa utgörs av SBF 110 för brandlarm och SBF 502 för utrymningslarm med talat meddelande. I SBF 110 anges att "Regelverket täcker inte alla variationer på byggnadens utformning eller på verksamheter. Av detta skäl kan det i ett eller flera avseenden bli aktuellt med avvikelser från regelverket." Detta öppnar för anpassade lösningar i kulturhistoriska byggnader baserat på analytisk dimensionering.

Rekommendationer

Brandlarm i kulturhistoriska byggnader ska vara utformade så att de med hög effektivitet har förmåga att detektera brand och brandgaser samtidigt som installationen tar hänsyn till och minimerar påverkan på byggnadens kulturhistoriska värden.

Val av detektortyp ska baseras på både detekteringsförmåga och estetisk/fysisk påverkan. I känsliga miljöer kan till exempel aspirerande system vara lämpliga då de tunna rören som används för att suga in luft till detektorn kan döljas diskret.

Rökdetektorer i känsliga miljöer kan målas in under förutsättning att man inte täpper för detektorns luftöppningar. Trådlösa rökdetektorer kan vara ett alternativ i utrymmen där kabeldragning inte enkelt kan utföras varsamt.

Vid placering av rökdetektor ska hänsyn tas till historiska innertak, stuckaturer och väggmålningar. Detektorn ska också placeras efter hur luften rör sig i rummet.

Infästningsmetod för detektorer och andra komponenter måste ske med hänsyn till kulturhistoriskt värdefulla byggnadsdetaljer och ytskikt.

Kablar ska synas så lite som möjligt och dragningarna ska anpassas för att påverka kulturhistoriska värdet så lite som möjligt. Röda brandlarmskablar kan ändra upplevelsen av rummet och störa den historiska färgskalan. SBF 110 tillåter annan mantelfärg om det är nödvändigt på grund av estetiska skäl. Brandlarmskablar bör i största möjliga mån dolt i befintliga tomrör eller i sekundära utrymmen som förråd. Placering och storlek på håltagningar väljs med omsorg och är inget som installatören själv ska bestämma.

Larmdon kan placeras diskret och om möjligt kan utrymningslarm med talat meddelande integreras med befintligt högtalarsystem under förutsättning att tillförligheten och förmågan blir godtagbar.

Skyltning av larmknappar, larmdon kan utföras med färgsättning och typsnitt som passar för miljön. I vissa fall kan hänsyn tas till larm- och utrymningsorganisationen vid utförande av skyltning för att minska mängden skyltar.

Placera gärna larmknappar och larmdon och liknande i utrymmen som har ett lägre kulturhistoriskt värde om det är möjligt.

EXEMPEL



Rökdetektor i Stenbockska palatset på Riddarholmen är monterad på en egen arm för att undvika att göra åverkan på ett skyddsvärt innertak. Rökdetektorn är även trådlös för att slippa kabeldragning. Lösning av Johan Anhborg, Ahrbom & Partner.

LÖSNING OCH BILD AV AHRBOM & PARTNER



I Drottningholms Slottsteaterns gustavianska miljö har rökdetektorer placerats diskret med dold kabeldragning, trots att central takplacering skulle ge snabbare detektion.

BILD AV EMIL EGELTOFT



På Rosendals slott används trådlösa rökdetektorer i känsliga utrymmen. På bilden syns en trådlös rökdetektor placerad i samma upphängning som ljuskronan.

BILD AV EMIL EGELTOFT



Inmålad rökdetektor från en kulthistorik byggnad i Norge.

FOTO: ERIKA HEDHAMMAR, RIKSANTIKVARIÉÄMBETET (CC BY)



Bilden visar en öppning för detektionsrör genom en takplanka. Aspirerande system kan göras i princip osynliga genom smart placering. Detektorn placeras exempelvis på vinden medan detektionsrören förs ned via små borrarade hål i taket. Alternativt kan transparenta tunna slangar dras diskret längs befintliga genomföringar för ljuskronor eller andra installationer.

FOTO AV MAGNUS ARVIDSON, RISE



I Stockholms Slott finns ett unikt stycke brandskyddshistoria bevarad. Sveriges första brandlarm installerades här 1916, och enligt byggnadsminnets skyddsbestämmelser får detta system inte tas bort. Flera av de ursprungliga larmknapparna från 1916 är fortfarande i drift genom att de kopplats samman med slottets nya brandlarm. När någon trycker på larmknappen tänds en indikeringstablå som är monterad ovanför knappen. Även om den ursprungliga skyltningen vid larmknapparna avviker från dagens standarder enligt brandlarmsreglerna har man valt att bevara dem. Detta fungerar i praktiken eftersom slottets personal får brandutbildning där de lär sig känna igen och förstå innebörden av den historiska skyltningen.

BILD AV EMIL EGELTOFT



VATTEN- SPRINKLER

En sprinkleranläggning begränsar eller släcker brand snabbt och effektivt. I Sverige har ingen någonsin omkommit av brand i en sprinklad byggnad. Systemet begränsar branden till startbrandcellen vilket även minskar egenomskadorna.

KAPITEL 9

En sprinkleranläggning begränsar eller släcker brand snabbt och effektivt. I Sverige har ingen någonsin omkommit av brand i en sprinklad byggnad. Systemet begränsar branden till startbrandcellen vilket även minskar egenomskadorna. När sprinklersystemet aktiveras resulterar det också i betydligt lägre brandtemperaturer och mindre sotproduktion, vilket sammantaget ger mindre omfattande brandskador.

Sprinklersystem finns i fyra huvudtyper. Våtrörssystem har ständigt vattenfyllda rör och aktiveras direkt när en sprinkler utlöser. Torrörssystem är fyllda med tryckluft som först måste släppas ut innan vattnet kan strömma in när en sprinkler aktiveras. Preaction-system kräver både signal från brandlarm och aktiverad sprinkler för att släppa ut vatten, vilket ger extra säkerhet mot oönskad vattenskada. Delugesystem saknar helt sprinklerbulber - i stället öppnas alla munstycken samtidigt vid aktivering, vilket kan vara lämpligt där särskilt snabb brandsläckning krävs.

Sprinklersystem kan installeras av för att säkerhetsställa personsäkerhet, egendomsskydd eller av tekniska skäl där man sprinkler exempelvis tillåter brännbara ytskikt i en utrymningsväg.

Installationen av sprinklersystem i kulturbyggnader är dock inte utan problem. En rapport från Brandforsk [12] visar att det finns ett antal tekniska problem med sprinklersystem i kulturbyggnader, till exempel läckage, frysning, korrosion och felaktiga aktiveringar. Drift och underhåll av sprinklersystem kan vara kostsamt.

Rekommendationer

Det finns en rapport [13] med rekommendationer för hur sprinklersystem i kulturhistoriskt värdefulla byggnader kan göras med tekniska lösningar som är långsiktigt hållbara och som innebär rimliga

drift- och underhållsbehov. Rapporten innehåller flera konkreta tekniska rekommendationer, nedan sammanfattas de viktigaste:

- Fullvolymsbassäng anläggs om inte anslutning till det allmänna vattenledningsnätet är möjlig.
- Våtrörssystem bör utföras av rör i rostfritt stål och/eller koppar alternativt av stålrör av typ handelstuber eller handelsrör.
- Torrörssystem, pre-actionsystem och delugesystem bör utföras av rör i rostfritt stål och/eller av koppar.
- Synliga rör med diskret förläggning och inmålning är att föredra framför dold förläggning av rör.
- Sprinkler med smältlänk eller cylindrisk termisk känselkropp bör användas framför sprinkler med glasbulb.
- Om risk för frysning föreligger bör sprinklersystemet utföras som antingen ett torrörssystem eller ett våtrörssystem där en eluppvärmd kabel förläggs mot sprinklerrören och rören förses med termisk isolering. Frysskyddsmedel bör inte användas.
- För utrymmen där felaktivering eller frysning av eventuellt kvarstående vatten kan medföra vattenskador bör ett pre-actionsystem av Typ A ("double interlock") användas.
- Sammanfogning av rör bör göras med beprövad teknik som svetsning (utanför byggnaden), gängning eller med flänsförband där vattenskador kan få stora konsekvenser.
- Installation av sprinkler i oinredda vindsutrymmen bör utföras enligt rekommendationerna i NFPA 13 alternativt bör särskilda godkända vindssprinkler användas.
- Byggnadstekniska åtgärder för att förhindra vattenskador bör övervägas.

EXEMPEL



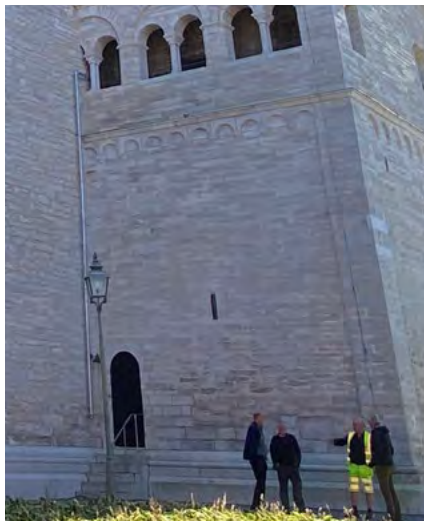
Sprinklersystemet i Nationalmuseum har installerats på ett unikt sätt som bevarar byggnadens historiska utseende. Sprinklerhuvuden, sugslang för aspirerande rökdetektor och det gröngrå ventilationsdonet har integrerats i takrosetter. Dessa är nytillverkade som exakta kopior av museets originalrosetter, med den skillnaden att mittendelen nu rymmer ett sprinklerhuvud.

BILD AV MELKER DAHLSTRAND



I Tidö kyrka installerades vattensprinkler 2012 med ett genomtänkt tillvägagångssätt för att minimera det visuella intrycket. Istället för att dölja rören, vilket skulle kunna kräva större ingrepp, valde man synlig rörförläggning med diskret placering och inmålning. Genom att använda klara rördimensioner kunde den visuella påverkan ytterligare reduceras. Under läktaren har sprinklerröret placerats bakom en bärande träbalk, vilket gör det osynligt från kyrkans mittgång. Systemet är utrustat med horisontella väggssprinkler.

FOTO: MAGNUS ARVIDSON, RISE



Vid Visby domkyrka på Gotland utfördes 2020 en total modernisering av tomrörssprinkler från 1959. Sprinklerhuvuden ersattes med moderna varianter och placering justerades och sprinkler kompletterades där det saknades. En brandkårsanslutning installerades längs fasaden, utformad för att likna ett galvaniserat stuprör. Ledningen placerades en bit ut från fasaden för att minimera antalet böjar och säkerställa ett tillräckligt vattenflöde. Olika estetiska lösningar övervägdes: man provade först att klä in hela röret i ett yttre rör för ett mer stuprörslikt utseende, men detta ansågs av Länsstyrelsen bli för grovt och förfulande. Ett försök att måla röret i ljusgrått gjordes också, men den matta ytan gjorde röret mer framträdande. Slutligen beslutades att lämna det galvaniserade röret omålat under fem år för att låta det åldras naturligt, då detta varken kräver underhåll eller sticker ut visuellt. De fem rörsvepen som inte var galvaniserade behandlades särskilt - efter experiment med saltpetersyra målades de slutligen med kallgalv i grått.

FOTON AV BYGGNADSANTIKVARIE ANNA PLAHN AB





BRANDGAS- VENTILATION

Brandgasventilation kan underlätta utrymning genom att hålla utrymningsvägarna fria från rök, underlätta räddningstjänstens insats genom att skapa bättre sikt, samt begränsa brandgas- och värmespridning för att minska skador på byggnaden och dess inventarier.

KAPITEL 10

Brandgasventilation kan underlätta utrymning genom att hålla utrymningsvägarna fria från rök, underlätta räddningstjänstens insats genom att skapa bättre sikt, samt begränsa brandgas- och värmespridning för att minska skador på byggnaden och dess inventarier. När brandgasventilationen är kopplad till personsäkerhet aktiveras den normalt både automatiskt och manuellt, medan system som främst syftar till egendomsskydd vanligtvis endast har manuell aktivering.

Brandgasventilation kan vara termisk genom luckor och fönster i tak eller högt placerade i väggar, eller mekanisk med fläktar. I kulturhistoriska byggnader kan fönster eller lanterniner anpassas för att fungera som brandgasventilation.

Rekommendationer

Befintliga byggnadsdelar som tornhuvar, lanterniner, ventilationsluckor och högt placerade fönster bör om möjligt användas för brandgasventilation. Öppningsmekanismer kan anpassas eller bytas ut

för att möjliggöra automatisk aktivering. Nya öppningar bör undvikas om möjligt.

Val av öppningsanordningar ska ta hänsyn till både funktion och estetisk/fysisk påverkan. Motorer och ställdon bör placeras diskret och anpassas till miljön. Befintliga gångjärn och beslag bör om möjligt bevaras och kompletteras vid behov.

Styrning av brandgasventilation kan ske via brandlarmet och/eller genom separata tryckknappar. Efter öppettid kan automatisk aktivering begränsas för att undvika skador vid onödiga larm. Aktivering kan då ske manuellt av räddningstjänsten.

Kabeldragning ska utföras varsamt och dolt där möjligt. Nya genomföringar ska planeras noggrant i samråd med antikvarisk expertis. Befintliga kabelvägar bör användas där det är möjligt.

Tilluft är viktigt för brandgasventilationens funktion och kan ofta ordnas via entréer och andra befintliga öppningar. Nya tilluftsöppningar bör undvikas om möjligt.

EXEMPEL



I stora trapphallen på Nationalmuseum finns automatisk brandgasventilation via motorstyrda i fönsterband högst upp. Vid öppning dras även solgardiner upp. Dörrar vid huvudentrén öppnas automatiskt med dörrautomatik för tilluft. Fönster stänger automatiskt när brandlarmet återställs. För att undvika skador vid falsklarm aktiveras brandgasventilation endast från styrta av räddningstjänsten efter öppetid.

FOTO AV ÅKE E:SON LINDMAN



I ett kulturhistoriskt värdefullt flerbostadshus installerades en kedjemotor för brandgasventilation av trapphuset. Motorn öppnar ett befintligt fönster och kan öppnas av räddningstjänsten med manöverdon på entréplanet. Lösningen ger minimal påverkan på ett öppningsbart fönster och är helt osynlig från utsidan. Installationen och kablarna i trapphuset kan döljas ytterligare genom inmålning.

BILD AV GEORG GUSTAFSSON



I Feskekörka i Göteborg installerades ett system för automatisk brandgasventilation för att underlätta utrymning. Systemet aktiverar tre underkantshängda fönster i vardera gavel som öppnas utåt, medan entrédörrar öppnas automatiskt för att släppa in frisk luft. Även om placeringen av frånluft inte är optimal, då den bör vara så högt som möjligt, skyddar lösningen ändå de utrymmande från kritiska förhållanden samtidigt som den är en varsam åtgärd. För att undvika skador vid falsklarm aktiveras brandgasventilation endast av räddningstjänsten efter öppettid.

BILD AV CARINA GRAN, HIGAB



Vid återuppbyggnaden av Katarina kyrka 1996 delades tornets och kupolens brandskydd in i sju separata brandceller, där varje cell har egen brandgasventilation. Urverksrummets fyra magnetstängda fönster öppnas automatiskt med fjädrar vid brand och skapar en ventilationsyta på 4 kvadratmeter. Systemet är konstruerat så att frisk luft strömmar in genom urverksrummets fönster och upp genom träkupolen, där åtta fönster i överkant öppnas för att ventilerar ut rök. Hela tornet är även skyddat med sprinkler.

BILD AV EMIL EGELTOFT



STIGARLEDNINGAR OCH INOMHUS- BRANDPOSTER

Stigarledningar består av fast monterade tomrör som trycksätts av räddningstjänsten för att enkelt få upp vatten till vindar och torn samt vanliga våningsplan som ligger högt upp i byggnader utan att behöva dra långa slangar.

KAPITEL 11



BILD: IDA BORG

Stigarledningar består av fast monterade tomrör som trycksätts av räddningstjänsten för att enkelt få upp vatten till vindar och torn samt vanliga våningsplan som ligger högt upp i byggnader utan att behöva dra långa slangar. Detta är särskilt värdefullt i trånga och branta trappor där utlagda slangar kan försvåra räddningstjänstens framkomlighet. Stigarledningar möjliggör därmed både säkrare och effektivare räddningsinsatser.

Historiskt var stigarledningar ursprungligen samma sak som inomhusbrandposter, som började installeras i vissa viktiga byggnader redan på 1800-talet. I dessa tidiga system hade strålrör och slang färdigkopplat till varje uttag och matades via kallvattennätet. På 1920-talet började man installera separata stigarledningar på grund av ökade krav på vattentryck och vattenflöde.

Inomhusbrandposter används som komplement eller ersättning för handbrandsläckare för att i ett tidigt skede kunna släcka en mindre brand. Historiskt har även pyttssprutor, pytspumpar och tappkransslangar kunna ansetts duga för att kunna släcka mindre bränder i fibröst material.

Rekommendationer

Det kan finnas möjligheter att dra ledningar dolt på utsidan av byggnaden eller invändigt i äldre skorstenar, kanaler eller schakt.

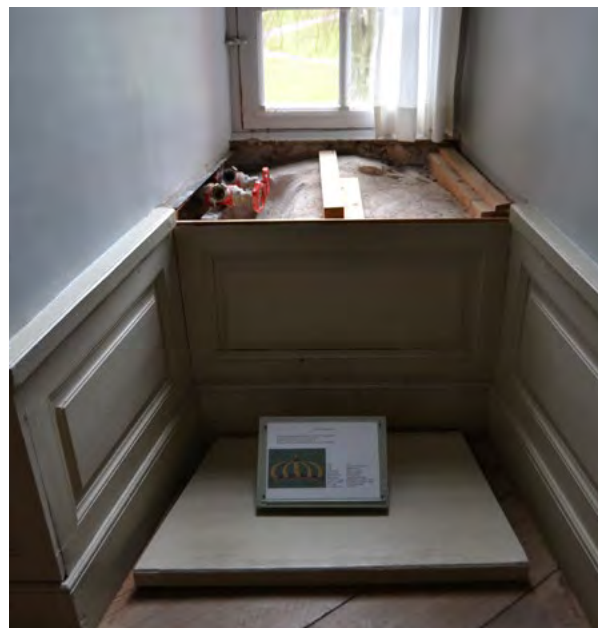
Inomhusbrandposten och stigarledningens uttag kan precis som släckare också placeras på dolda platser som bara är tillgängliga för utbildad personal som känner till byggnadens utformning. Placering om stigarledningarnas uttag behöver anges tydligt på byggnadens insatsplan.

EXEMPEL



Inomhusbrandposter i trapphuset på Läckö slott med vatten som dragits i handledaren.

FOTO AV BIRGER ENGSTRÖM



På Gripsholms Slott har man kompletterat med en utvärdig stigarledning som är gömd bakom stuprör. På våningsplanen finns uttag dolt placerade. Bilden till höger visar ett uttag gömt under en bänk, information om detta finns i insatsplanen och är inte skyltat på plats.

BILD TILL VÄNSTER AV AV EMIL EGELTOFT. BILD TILL HÖGER AV JIM SJÖBERG



Invändig inomhusbrandpost som är ansluten till sprinklersystemet (torrörssystem) i tornet på Katarina kyrka. Om brandposten används så aktiveras brandlarmet i byggnaden.

FOTO: EMIL EGELTOFT



Inomhusbrandpost dold i nisch på Drottningholms Slott.

BILD AV EMIL EGELTOFT



Utvändiga inomhusbrandsposter vid kyrka i Norge för att närboende ska kunna göra en snabb insats mot anlagd brand. Skåpet är uppvärmt.

FOTO: ERIKA HEDHAMMAR, RIKSANTIKVARIEÄMBETET (CC BY)



På ön Stora Kornö, belägen ungefär en halvtimmes båtfärd utanför Lysekil, finns flera brandskåp utplacerade i närheten av brandposter. Dessa brandskåp innehåller slangar och strålrör, vilket gör det möjligt för de boende att inleda en släckinsats innan räddningstjänsten anländer. Detta är särskilt viktigt att egendomsskador kan begränsas eftersom Stora Kornö ett riksintresse för kulturmiljövården enligt Miljöbalken. Tydliga instruktioner och regelbundna övningar tillsammans med räddningstjänsten underlättar för de boende att agera snabbt och effektivt. Brandposterna försörjs med vatten från öns egna pumpar.

BILDER AV MARIA RUNHEM



VÄGLEDANDE MARKERING

Vägledande markeringar kallas även hänvisnings- eller utrymningsskyltar. De används för att säkerställa att människor snabbt kan orientera sig, så att utrymning inte hindras eller fördröjs.

KAPITEL 12

Vägledande markeringar kallas även hänvisnings- eller utrymningsskyltar. De används för att säkerställa att människor snabbt kan orientera sig, så att utrymning inte hindras eller fördröjs.

Vägledande markeringar ska normalt vara belysta eller genomlysta skyltar. I vissa fall kan dock en vanlig skylt eller en efterlysande skylt vara mest lämpad.

En belyst skylt har symboler frästa i en genomskinlig skiva som är belyst från ena kanten. På en belyst skylt kommer belysningen bakifrån. En efterlysande skylt absorberar ljus från allmänbelysningen och avger sedan gradvis detta lagrade ljus i mörker utan behov av elektricitet.

Rummets arkitektoniska karaktär har stor betydelse för hur en utrymningsskylt uppfattas visuellt. I en sparsamt utformad miljö, där varje detalj är noggrant avvägd, kan en utrymningsskylt bli ett störande modernt inslag som bryter mot rummets avskalade estetik. Den gröna efterlysande färgen och skyltens standardiserade formspråk skapar en särskilt stark kontrast mot minimalistiska ytor och genomtänkta materialval.

I motsats till detta kan en utrymningsskylt paradoxalt nog bli mindre framträdande i ett rikt dekorerat rum. I miljöer med omfattande utsmyckning, förgyllningar, väggmålningar eller arkitektoniska detaljer, tenderar skylten att bli ett av många visuella element. Den försvinner då lättare in i den övergripande visuella komplexiteten, särskilt om placeringen är genomtänkt i förhållande till rummets befintliga dekorelement.

Det antikvariska perspektivet måste såklart vägas mot skyltens syfte att den ska synas tydligt.

Rekommendationer

Genom att välja skyltar vars designuttryck som harmonierar med byggnadens tidsepok och arkitektoniska stil kan ett mer enhetligt intryck skapas.

Armaturhusets material och ytbehandling spelar en avgörande roll för skyltens anpassningsförmåga. Särskilt aluminium erbjuder stor flexibilitet genom olika ytbehandlingsmetoder. Med sprutlackering kan armaturhuset få en kulör som samspelar med omgivande färgsättning. Pulverlackering möjliggör inte bara färganpassning utan kan även ge ytan en struktur som bättre överensstämmer med historiska material. Genom anodisering kan aluminiumytan ges ett utseende som efterliknar traditionella metallmaterial som mässing, brons eller guld, vilket kan vara särskilt värdefullt i historiskt värdefulla interiörer.

Utrymningsskyltens gröna färg kan göras mjukare med ett filter som matchar rummets färger. Det finns olika filter att välja mellan, men skylten måste fortfarande synas tydligt och vara lätt att känna igen som en utrymningsskylt.

Utrymningsskyltar ska synas tydligt men ljusstyrkan kan anpassas efter miljön. Det går även att aktivera skyltens maximala ljusstyrka vid brandlarm.

Skyltarnas ska ha en grön skiva med tydliga vita symboler, men höjden på skylten kan anpassas både efter betraktelseavståndet och den påverkan storleken får på den kulturhistoriska miljön.

Längs huvudgångstråk där man inte kan gå i annan riktning behövs inte alltid skyltar för att personer ska kunna orientera sig längs vägen. Detta kan möjliggöra att antalet skyltar kan optimeras.

Behovet av utrymningsskyltar är som störst där det vistas personer som inte kan förväntas ha god lokalkännedom, men skyltar är alltid viktiga för att man ska kunna orientera sig och hitta utrymningsvägar som man normalt inte använder. Visnings- och evenemangspersonal och guider som har till uppgift att initiera och vägvisa utrymnande påverkar också behovet av utrymningsskyltar.

Utrymningsskyltar med eget batteri kan behöva batterivärmare för oisolerade miljöer med minusgrader på vintern.

EXEMPEL



I Klosterkyrkan i Varnhem används en mobil utrymnings-skyld med 24 timmars batteribackup. Detta möjliggör flexibel placering efter behov, oberoende av tillgång till eluttag. Systemet kräver dock tydliga rutiner för laddning, vanligtvis varje kväll, för att säkerställa kontinuerlig funktion.

FOTO AV WESTAL



Den mobila utrymningsskylten på festvåningen i Stockholms Slott är ett varsamt alternativ utan byggnadsteknisk påverkan. Skylten drivs av batteri i golvfästet och bygger på en design från 1990-talet, ursprungligen utvecklad av Jan Hammargren på Ove Hidemarks arkitektkontor för Ståthållarämbetet. Lösningen utvecklades efter att räddningstjänsten krävt traditionella utrymningsskyltar ovanför dörrar, vilket Ståthållarämbetet ansåg olämpligt för slottsmiljön.

BILD AV EMIL EGELTOFT



I Stora Lundby Kyrka har utrymningsskylten integrerats väl i den rikt dekorerade miljön och framträder därför inte på ett störande sätt i besökarnas huvudsakliga siktlinje.

FOTO AV JONAS TOBIN



I Borgholm slottsruin har både utrymningsskyltning och nödbelysning samlats på en pelare som går från golv till tak. Ambitionen var att minimera både fysisk som estetisk åverkan på miljön.

FOTO AV LISOL.



Östgötateatern Linköping där armaturen Microscopium guld har använts för att få till bra möte mellan teaterns jugendstil och armaturens runda form.

BILD AV BERGDAHLS AB



En utrymningsskylt på Kalmar Slott hänger från i linor från taket eftersom väggen har ett skyddsvärt ytskikt som man inte får nyttja för infästning.

FOTO: JOHAN HANBERGER



I Kungliga Operans salong har man valt en subtil lösning för att markera utrymningsdörrarna genom att endast använda gröna lampor som markering.

BILD AV ALEXANDER ELIAS



Vid Kungliga Operan behövde de befintliga äldre utrymningsskyltarna kompletteras med nya. För att bevara den historiska miljöns karaktär skapades en specialtillverkad låda i mässing som utrymningsskylten kunde monteras i. Den utformades för att harmoniera med de befintliga armaturerna.

KONSTRUKTION OCH BILD AV MATS PEDERSEN



Efterlysande utrymningsskylt precis i blickfånget bakom altaret i Farhults kyrka. Eftersom skyltarna är enkla att montera sätts de ofta upp utan antikvarisk medverkan, vilket kan resultera i ogenomtänkt placering. Deras enkla utformning gör dem dessutom mindre lämpade för eleganta och påkostade miljöer.

FOTO AV JONAS DAHLIN



NÖDBELYSNING

Nödbelysningens syfte är att underlätta utrymning även vid strömavbrott. Den kan drivas med inbyggda batteri i varje armatur eller av en central batteribackup.

KAPITEL 13

Nödbelysningens syfte är att underlätta utrymning även vid strömavbrott. Den kan drivas med inbyggda batteri i varje armatur eller av en central batteribackup.

Rekommendationer

I kulturhistoriska byggnader kan moderna installationer som nödbelysning uppfattas som visuellt störande. Nya armaturer, kabeldragningar och håltagningar riskerar att påverka det ursprungliga utseendet, materialet och byggnadens detaljer, vilket kan minska det antikvariska värdet.

Ett sätt att gömma nödbelysningen är att bygga in den i befintliga armaturer som matas av ett centralt nödbelysningsaggregat, vilket även är en driftsäker lösning. Centrala nödbelysningsaggregat

placeras i andra mindre skyddsvärda utrymmen och kan normalt alltid utföras enligt standard.

Brandresistenta kablar kan behövas till centralmatad nödbelysning och denna kabel är normalt orange eller röd. Med en genomtänkt kabeldragning så kan eventuellt brandresistenta kablar undvikas inom känsliga utrymmen eller förläggas dolt. Övermålning av brandresistenta kablar får först ske efter samråd med kabeltillverkaren eftersom det kan påverka kabelns förmåga att upprätthålla funktionen vid brand.

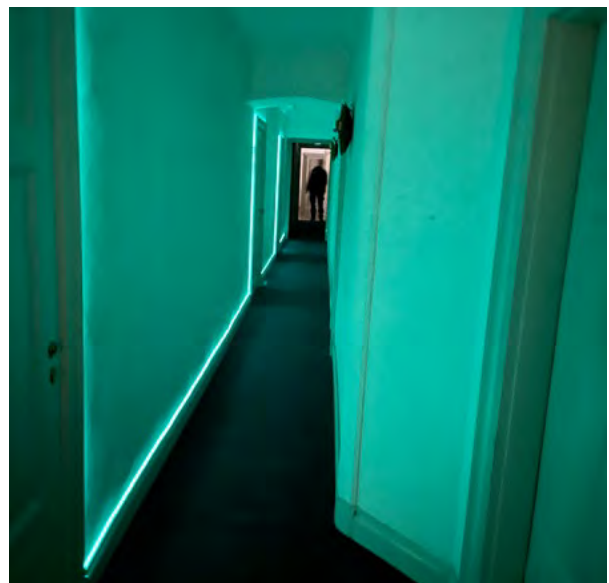
Nya nödbelysningsarmaturer bör harmoniera med byggnadens arkitektur och materialval. Diskreta, små och färgmässigt anpassade lösningar kan minska den visuella påverkan.

EXEMPEL



Drottningholms Slottsteater är världens enda bevarade 1700-talsteater där originalscenmaskineriet fortfarande används. På 1920-talet ersattes de brandfarliga vaxljusen med glödlampor i ljuskronor och lampetter, som efterliknade det ursprungliga ljuset. Salongen har genomlysta utrymningsskyltar och nödbelysning ovanför utrymningsdörrarna samt trappstegsbelysning monterad på undersidan av sittbänkarna. För att bevara den autentiska teaterupplevelsen släcks denna belysning av inspicienten före varje föreställning och tänds när akten är slut. Vid utrymning aktiveras belysningen både manuellt av inspicienten och automatiskt vid brandlarm. Personal assisterar besökare som behöver orientera sig under föreställningen.

BILD AV EMIL EGELTOFT



På gästvåningen vid Stockholms slott finns en tunn nödbelysningslinga längs golv- och dörrlisterna i korridoren. Ljusslingan matas av ett centralt nödbelysningsaggregat.

BILD FRÅN AV EMIL EGELTOFT



SKYLTAR

Skyltar ger viktig information om exempelvis utrymningsrutiner och säkerhetsregler, och markerar utrustning för brandskydd och första hjälpen.

KAPITEL 14

I detta avsnitt om skyltar berörs bland annat utrymningsplaner, informationsskyltar och brandpostskyltar.

Utrymningsplaner ska normalt finnas på arbetsplatser för att personer i förväg får kunskap om utrymningsstrategi och rutiner vid brand eller utrymning. Utrymningsplaner kan placeras på strategiska platser med hänsyn till den kulturhistoriska miljön.

Det vanligaste sättet för räddningstjänsten att säkerställa kontinuerlig vattentillgång är genom att ansluta till kommunens vattennät via brandposter. Inom större fastigheter kan det finnas brandposter som fastighetsägaren ansvarar för. För att lokalisera brandposten används en brandpostflagga som visar både riktning och avstånd till brandposten. Med hjälp av denna information kan räddningstjänsten mäta sig fram till lockets position, även om det skulle vara övertäckt.

Skylt som anger det största antalet personer som samtidigt får vistas i lokalen syftar till att påminna till exempel personal och ordningsvakter om lokalens begränsning. Den bör finnas i alla samlingslokaler eller där personantalet är begränsat

på grund av utrymning via räddningstjänsten och liknande. Det finns inga detaljkrav på skyltens utformning.

Rekommendationer

I publika lokaler där det finns utrymningslarm, tydlig vägledande markering och en utrymningsorganisation så är inte behovet av utrymningsplaner lika stort. Det kan vara mer effektivt att kommunicera relevant utrymningsvägar på informations- och orienteringstavlor som besökarna normalt använder.

För verksamheter där främmande kan övernatande ska utrymningsplaner finnas i alla gästrum och beskriva vad gäster förväntas göra vid brand eller utrymningslarm. Dessa behöver placeras väl synliga i gästrummet, men detta behöver inte nödvändigtvis vara på insidan av dörren.

Skyltar behöver inte vara fula utan kan anpassas med material, färg och typsnitt så de passar in i miljön.

Skylten behöver inte sitta på vägg, utan kan också vara monterad på en stolpe eller golvstativ.

EXEMPEL



Utrymningsplan på golvvställning i Gripsholms Slott.
FOTO AV ANTON GRÄFORS

Utrymningsplan

Evacuation plan

Vid brand
Fire action

- Tryck in en larmknapp för att aktivera utrymningslarm och larma räddningstjänsten.
Activate evacuation alarm by pressing the fire alarm button. Fire department will be alarmed.
- Släck branden om möjligt.
Extinguish the fire if possible.
- Utrynn via närmsta utrymningsväg eller via fönster med hjälp av räddningstjänsten.
Evacuate through the nearest exit route.
- Personer som behöver assistans vid utrymning, kan bege sig till utrymningsplats för att avvaktas hjälp med vidare utrymning.
Persons who need assistance during evacuation can go to the area of refuge to await assistance for further evacuation.
- Åsamlingsplats är utanför huvudentrén.
Assembly point is outside the main entrance.

Brandcellgräns

Brandlarmknapp

Handbrandsläckare

Fönsterutrymning via höjdfordon

Utrymningsväg

Utrymningsplats

Åsamlingsplats

Svenskundsavägen 17

Utrymningsplaner med utseende enligt SFV:s grafiska profil



Exempel på utskriven utrymningsplan som placerats i säng vid incheckning på ett vandrarhem i Norge.

FOTO: ERIKA HEDHAMMAR, RIKSANTIKVARIÉÄMBETET (CC BY)



Branddörrar på Stockholms slott från slutet på 1800-talet försågs med en symbol i form av två korslagda facklor som visar funktionen som branddörr samt nummer på vilken brandmur de sitter. Denna numrering finns även på fasaden på inre borggården.

BILD TILL VÄNSTER AV CHRISTER EDHOLM. BILD TILL HÖGER AV EMIL EGELTOFT



Personantalsskylt med anpassad färg och typsnitt från en källare på Stockholms Slott som enbart har en utrymningsväg.

BILD AV EMIL EGELTOFT



Vid Rosersbergs slott har man valt en särskild anpassning för brandpostskylten genom att placera den lågt intill grusytan. Detta har gjorts för att minimera dess visuella påverkan på den historiska slottsmiljön. Vanligtvis monteras dessa skyltar på en höjd av 2,2 meter över marken, men i detta fall har man alltså frångått standardhöjden för att minimera den visuella påverkan på slottsvyn.

BILD AV ALEXANDER MANDUSIC



I kulturhistoriska miljöer finns möjligheten att använda gjutna kopior av äldre brandpostskyltar, där färger och typsnitt anpassas för att passa omgivningen. Under första hälften av 1900-talet användes gjutna skyltar, som senare ersattes av skyltar i aluminium och därefter i plast. Dessa skyltar har en viktig funktion då de vägleder räddningstjänsten till brandposter där släckbilar kan fyllas med vatten. Skyltarna är försedda med siffror som anger avståndet i meter till brandposten i den riktning skylten visar. Detta är särskilt betydelsefullt under vintersäsongen när snö kan göra det svårt att lokalisera brandposten.

BILD AV GÖRAN SVENSSON





REFERENSER

- [2] Svensk standard, "Eurokod 5: Dimensionering av träkonstruktioner - Del 1-2: Allmänt - Brandteknisk dimensionering," SIS, 2006.
- [3] F. Lovén, A. Kriborg och M. Nyhage, "Äldre oklassade dörrar i brandcellsgräns," Brandforsk, 2024.
- [4] B. Östman, "Jämförande brandprovning på trädörrar," Trätek, 1988.
- [5] L. Kecklund, B. Hedskog och S. Bengtson, "Går det att öppna dörren när det brinner?," Brandforsk, 2003.
- [6] M. Forssberg, H. Frantzich, A. M. Elias och J. Lundin, "Brandforsk 2023:4 Evacuation through inward opening doors - Literature study and evacuation experiments," Brandforsk, 2023.
- [7] SIS, "SS 763510 - Krav på skydd av hissar för utrymning," SIS, 2022.
- [8] B. Kaj och M. Lennart, Brandmotstånd och ljudisolering i gamla hus med träbjälklag : utgångsläge och förbättringsåtgärder, Byggforskningsrådet, 1989.
- [9] Riksantikvarieämbetet, "Vårda väl - Handbrandsläckare i kulturhistoriska miljöer," Riksantikvarieämbetet, 2023.
- [10] MSB, "Brandsläckare," MSB, 24 09 2021. [Online]. Available: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/brandskydd/brandskyddsutrustning/brandslackare/>. [Använd 18 12 2024].
- [11] Statens brandinspektion, "Meddelanden 1966:3 Brand- och livräddningsredskap för byggnad," Statens brandinspektion, 1966.
- [12] M. Arvidson, E. Egeltoft och T. Godby, "Driftserfarenheter från sprinklerinstallationer i kyrkor och andra kulturhistoriskt värdefulla byggnader," Brandforsk, 2024.
- [13] M. Arvidsson, E. Egeltoft och T. Godby, "Rekommendationer för installation av sprinklersystem i kyrkor och andra kulturhistoriskt värdefulla byggnader," RISE, 2025.



BILD: MELKER DAHLSTRAND





