

FKAE 2024-0101

UTRYMNING GENOM INÅTGÅENDE DÖRRAR I DET KYRKLIGA KULTURARVET

Alexander Elias, Johan Lundin, Martin Forssberg & Staffan Bengtson



Svenska
kyrkan

Foto: Stefan Lindberg /Ikon

BSL

BRANDSKYDDSLAGET

Utrymning genom inåtgående dörrar i det kyrkliga kulturarvet

Författare:

Martin Forssberg, Alexander M. Elias, Johan Lundin, Staffan Bengtsson
Brandskyddslaget AB

Finansiär: Kyrkoantikvarisk ersättning (Dnr: FKAE 2024:0101)

Nyckelord: Utrymning, inåtgående dörrar, mänskligt beteende, analytisk dimensionering, antikvariskt värdefull, kulturarv, kyrkor

Abstract:

Kyrkobyggnader utgör en viktig del av det svenska kulturarvet och används fortfarande i stor utsträckning för publika sammankomster. Detta ställer krav på att byggnaderna uppfyller rimliga nivåer av säkerhet och tillgänglighet. Denna tillämpningsstudie undersöker under vilka förutsättningar dörrar med inåtgående slagriktning kan tillämpas i kyrkobyggnader av kulturhistoriskt värde, utan att äventyra personsäkerheten. Studien bygger på tidigare forskning om utrymning i befintliga kulturbyggnader och tillämpar dessa resultat på typkyrkor (stor stenkyrka, liten stenkyrka och liten träkyrka). Resultaten visar att utrymning genom inåtgående dörrar kan vara möjlig under vissa förutsättningar, där faktorer som gångavstånd, persontäthet, brandförlopp och tillgång till alternativa utrymningsvägar är avgörande. Studien ger praktiska rekommendationer för utformning och verifiering av sådana lösningar och utgör ett beslutsunderlag för skälighetsbedömning i specifika objekt. Resultaten bör dock inte tolkas som ett generellt godkännande av inåtgående dörrar i kyrkobyggnader.

Church buildings are a central part of Sweden's cultural heritage and continue to serve as venues for public gatherings. This place demands on ensuring reasonable levels of safety and accessibility. This applied study investigates the conditions under which inward-opening doors may be used in culturally significant church buildings without compromising life safety. Building on previous research on evacuation in heritage buildings, the study applies findings to typical church types (large stone church, small stone church, and small wooden church). The results indicate that evacuation through inward-opening doors can be feasible under certain conditions, with key factors including travel distance, occupant density, fire development, and availability of alternative escape routes. The study provides practical recommendations for design and verification and serves as a decision-making basis for case-specific reasonableness assessments. However, the findings should not be interpreted as a general approval of inward-opening doors in church buildings.

©Copyright: Brandskyddslaget AB

Contact details:

Brandskyddslaget AB
Långholmsgatan 27, 10 tr.
117 33 Stockholm, Sweden <https://brandskyddslaget.se/>
Telefon: +46 8-588 188 00

Förord

Den här rapporten utgör slutrapport i projektet "Utrymning genom inåtgående dörrar i det kyrkliga kulturarvet". Projektet finansierades av Kyrkoantikvarisk ersättning (Dnr FKAE 2024-0101) samt av Brandskyddslaget AB.

Projektet syftar till att tillämpa resultat från tidigare genomförd forskning avseende utrymning i befintliga kulturbyggnader, för att studera förutsättningar för att använda dörrar med inåtgående slagriktning i den svenska kyrkobebyggelsen - utan att personsäkerheten äventyras

Det har konstaterats finnas ett behov av vägledning och underlag för bedömning i avseende hur sådana lösningar kan utformas i praktiken. Behov ses även finnas för stöd vid ansättning av en praktisk tolkning av vilken skyddsnivå som bör erbjudas i offentliga lokaler och som allmänheten rimligen kan förvänta sig vid vistelse i sådana. Detta kan därigenom utgöra underlag för skälighetsbedömning i fall där dörrar med inåtgående slagriktning förekommer.

Projektet har genomförts av projektgrupp enligt nedan:

Johan Lundin	Projektledare, Brandskyddslaget
Martin Forssberg	Handläggare, Brandskyddslaget
Alexander Elias	Handläggare, Brandskyddslaget
Staffan Bengtson	Kvalitetssäkring, Brandskyddslaget

Projektgenomförandet har även möjliggjorts genom viktiga insatser från projektets referensgrupp. I denna ingick:

Lone-Pia Bach	Kungliga konsthögskolan
Joakim Lindqvist	Kyrkans försäkring
Stefan Särdaqvist	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
Erika Hedhammar	Riksantikvarieämbetet
Johan Gardelin	Riksantikvarieämbetet
Johan Thell	Riksdagsförvaltningen
Johan Hanberger	Statens Fastighetsverk
Helene Hanes	Statens Fastighetsverk
Pär Ström	Statens Historiska Muséer
Jenny Hansson	Svenska Kyrkan Bältingebygden
Cecilia Wannfors	Svenska Kyrkan Bältingebygden
Ann-Catrin Johansson	Svenska Kyrkan Kyrkokansliet
Boje Elebo	Svenska Kyrkan Ulricehamns Pastorat
Johan Stråhle	Svenska Kyrkan Västerås Stift
Kim Thorsell	Uppsala Brandförsvär

Författarna vill rikta ett stort tack till alla medverkande för gott samarbete under projektets gång. Tack även till Markus Dahlberg, Svenska Kyrkan Kyrkokansliet, för värdefull vägledning avseende utformningen av typkyrkor.

Sammanfattning

Kyrkobyggnader utgör en central del av det svenska kulturarvet och är ofta både arkitektoniskt unika och historiskt betydelsefulla. Samtidigt används dessa byggnader fortfarande idag i hög utsträckning för publika sammankomster i olika form. Detta ställer krav på att kyrkobyggnaderna uppfyller en nivå av säkerhet och tillgänglighet som allmänheten rimligen kan förvänta sig.

Denna tillämpningsstudie undersöker under vilka omständigheter dörrar med inåtgående slagriktning kan användas inom kyrkobyggnader av kulturhistoriskt värde, med hänsyn till både säkerhetsmässiga och kulturmiljömässiga aspekter.

Projektet syftar till att tillämpa resultat från tidigare genomförd forskning avseende utrymning i befintliga kulturbyggnader, för att undersöka möjligheten att använda dörrar med inåtgående slagriktning i den svenska kyrkobebyggelsen - utan att personsäkerheten äventyras. Det finns ett behov av vägledning i avseende hur sådana lösningar kan utformas i praktiken. Det finns även behov av stöd vid ansättning av en praktisk tolkning av vilken skyddsnivå som bör erbjudas i offentliga lokaler och som allmänheten rimligen kan förvänta sig vid vistelse i sådana. Detta kan därigenom utgöra underlag för skälighetsbedömning i fall där dörrar med inåtgående slagriktning förekommer.

Målet med projektet är att identifiera de förutsättningar under vilka utrymning genom inåtgående dörrar kan accepteras, samt att ta fram underlag och praktiska rekommendationer för sådan utformning och verifiering.

Normalt är det de byggregler som gällde vid byggnadens uppförande som gäller för befintliga byggnader. Trots detta kan det krävas tillkommande åtgärder i byggnader för att uppnå en skälig lägstanivå vilket regleras av Lag (2003:778) om skydd mot olyckor. Det finns dock ingen tydlig reglering av vad ett skäligt brandskydd innebär, utan en byggnadsspecifik bedömning behöver alltid göras. Ofta används nu gällande författningar som vägledning vid dessa bedömningar.

I samband med skälighetsbedömning av utrymnings säkerheten i äldre bebyggelse kan utrymningsförutsättningarna kopplat till dörrars slagriktning vara särskilt utmanande. Detta då skillnaden mellan traditionell utformning av ytterdörrar – som ofta är utförda med inåtgående slagriktning – och kravställning i nuvarande föreskrifter – där personantalet generellt begränsas till 30 personer vid inåtgående slagriktning – skiljer sig i stor utsträckning.

Användning av nutidens byggregler som måttstock för skäligt brandskydd kan få stor påverkan på möjlig verksamhet inom befintlig kyrkobebyggelse då personantalet begränsas till maximalt 30 personer vid inåtgående dörrar. Detta grundar sig i principen att dörrar i utrymningsvägar ska öppnas i färdriktningen för att minimera risken för uppkomst av köer och trängsel, vilket sekundärt bedömts kunnat öka risken för blockering av utrymningsdörrar. I praktiken innebär detta att många äldre kyrkobyggnader inte kan användas för större sammankomster utan omfattande påverkan på befintlig utformning.

Studier har visat att utrymning genom inåtgående dörrar är möjlig utan att personsäkerheten äventyras - under vissa förutsättningar. Primärt ses persontätheten framför dörren ha påverkan på möjligheten att öppna en inåtgående dörr vid utrymning. När dörren väl är öppen är personflödet genom en inåtgående dörr ungefär lika stort som flödet genom en utåtgående dörr. Persontätheten framför dörren vid öppningstillfället bedöms i sin tur påverkas bl.a. av gångavstånd, lokaldisposition och beslagning. Förutsättningar för att erhålla en låg persontäthet i anslutning till dörren är därför en nyckelfaktor vid tillämpning av utrymning genom inåtgående dörrar.

Även brandförloppets påverkan behöver beaktas vid bedömning av möjligheten att utrymma genom en inåtgående dörr. Detta på grund av bl.a. övertryck skapat av brandens resulterande termiska volymexpansion i rumsvolymen. Små lokaler och lokaler där ett snabbt brandförlopp kan förväntas har därför sämre förutsättningar att tillämpa utrymning genom inåtgående dörrar.

Utformningen av kyrkor i Sverige varierar stort beroende på bland annat del av landet och tidsepok för uppförandet. Det finns bevarade kyrkobyggnader i Sverige idag åtminstone från tidigt 1100-tal till modern tid. I den tillämpningsstudie av vetenskapliga slutsatser på typbyggnader som genomförs i aktuell rapport förs resonemang kring olika typkyrkors positiva och negativa egenskaper i förhållande till möjlighet till utrymning genom inåtgående dörr. Studerade typkyrkor omfattar *stor stenkyrka*, *liten stenkyrka* respektive *liten träkyrka*. I korthet kan det konstateras att positiva aspekter på möjlighet till nyttjande av dörr med slagriktning emot utrymningsriktningen kan identifieras i samtliga fall. Dock förekommer även utmaningar i förhållande till typbyggnadernas förutsättningar (t.ex. rumsvolym, materialens påverkan på potentiellt brandförlopp etc.), vilket rimligtvis bör påverka den samlade riskbilden.

Följande generella slutsatser kan dras utifrån projektet som helhet och studier av typkyrkor:

- Många kyrkor har goda byggnadstekniska förutsättningar att tillämpa utrymning genom inåtgående dörrar. Detta gäller framför allt kyrkor i obrännbara material, men även träkyrkor kan i många fall ha flertalet gynnsamma förutsättningar.
- Följande parametrar är särskilt viktiga att beakta vid bedömning av utrymningsförutsättningar och personantal kopplat till inåtgående dörrar i kyrkor:
 - Gångavstånd från utrymmandes startposition till den inåtgående dörren
 - Förekomst av flödesbegränsning längs väg till den inåtgående dörren (frångänglighet behöver dock beaktas)
 - Öppningsfunktion och dörrbeslagning
 - Risk för snabba brandförlopp och höga brandtryck i lokalen
 - Personantal och persontäthet
 - Tillgång till alternativa utrymningsvägar
 - Frångänglighet

Avslutningsvis är det viktigt att framhålla att denna rapport utgör ett beslutsunderlag som kan stödja vid bedömning, analys och slutsats i specifika objekt, men att resultaten inte bör tolkas som ett generellt godkännande av inåtgående dörrar i befintlig kyrkobebyggelse. Varje tillämpning måste bedömas utifrån sina unika förutsättningar. Ett tydligt ställningstagande i denna fråga är viktigt för att undvika att rapporten används som ett generellt godkännande av inåtgående dörrar i kyrkobyggnader.

Innehållsförteckning

1.	INLEDNING	6
1.1	Bakgrund	6
1.2	Syfte och mål.....	8
1.3	Omfattning och avgränsningar	8
2.	METOD	9
2.1	Litteraturstudie	9
2.2	Studie av branscherfarenheter	11
3.	LITTERATURSTUDIE	13
3.1	Lagstiftning och föreskrifter	13
3.2	Vetenskaplig litteratur	20
3.3	Statistik bränder i kyrkor.....	28
3.4	Slutsatser av litteraturstudie.....	30
4.	STUDIE AV BRANSCHERFARENHETER	31
4.1	Referensgruppsmöte	31
4.2	Enkät	31
4.3	Workshop.....	34
5.	TYPBYGGNADER.....	35
5.1	Stor stenkyrka	37
5.2	Liten stenkyrka.....	44
5.3	Liten träkyrka	51
6.	DISKUSSION	58
6.1	Normer, funktionskrav och föreskriftsutveckling	58
6.2	Skälighetsbedömning och variation i praktisk tillämpning	59
6.3	Tillsynsstrategier och kulturmiljökonflikter	60
6.4	Små lokaler, juridiska utfall och rumsliga förutsättningar	60
6.5	Fysisk dörrutformning och tekniska förutsättningar	61
6.6	Personflöde, lokalgeometri och rumslig styrning	61
6.7	Helhetssyn och samverkande parametrar	62
6.8	Beteenden vid utrymning och påverkan av brandförlopp.....	62
6.9	Antagonistiska hot och särskilda utrymningsscenarier	63
6.10	Personer med nedsatt rörelseförmåga	63
6.11	Räddningstjänstens insatsmöjligheter	63
6.12	Projektets tillämpning och slutsatser.....	64
7.	SLUTSATSER.....	65
	REFERENSER.....	67

1. Inledning

Kyrkobyggnader utgör en central del av det svenska kulturarvet och är ofta både arkitektoniskt unika och historiskt betydelsefulla. Samtidigt används dessa byggnader fortfarande idag i hög utsträckning för publika sammankomster i olika form. Detta ställer krav på att kyrkobyggnaderna uppfyller en nivå av säkerhet och tillgänglighet som allmänheten rimligen kan förvänta sig.

Denna tillämpningsstudie undersöker under vilka omständigheter dörrar med inåtgående slagriktning kan användas inom kyrkobyggnader av kulturhistoriskt värde, med hänsyn till både säkerhetsmässiga och kulturmiljömässiga aspekter.

1.1 Bakgrund

1.1.1 Regelverkets krav på utrymningsvägar

Det är normalt de byggregler som gällde vid byggnadens uppförande som gäller för befintliga byggnader. Trots detta kan det krävas tillkommande åtgärder i byggnader för att uppnå en skälig lägstanivå vilket regleras av Lag (2003:778) om skydd mot olyckor [1].

Det finns ingen tydlig reglering av vad ett skäligt brandskydd innebär, utan en byggnadsspecifik bedömning behöver alltid göras. Ofta används nu gällande författningar som vägledning vid dessa bedömningar. I samband med skälighetsbedömning av utrymningssäkerheten i äldre bebyggelse kan utrymningsförutsättningarna kopplat till dörrars slagriktning vara särskilt utmanande. Detta då skillnaden mellan traditionell utformning av ytterdörrar – som ofta är utförda med inåtgående slagriktning – och kravställning i nuvarande föreskrifter – där personantalet generellt begränsas till 30 personer vid inåtgående slagriktning – skiljer sig i stor utsträckning.

Användning av nutidens byggregler som måttstock för skäligt brandskydd kan få stor påverkan på möjlig verksamhet inom befintlig kyrkobebyggelse då personantalet begränsas till maximalt 30 personer vid inåtgående dörrar. Detta grundar sig i principen att dörrar i utrymningsvägar ska öppnas i färdriktningen för att minimera risken för uppkomst av köer och trängsel, vilket sekundärt bedömts kunnat öka risken för blockering av utrymningsdörrar. I praktiken innebär detta att många äldre kyrkobyggnader inte kan användas för större sammankomster utan omfattande påverkan på befintlig utformning.

Observera att en inåtgående dörr inte är odelat negativt för säkerheten i en byggnad. En inåtgående dörr är svårare att blockera utifrån, oavsett om orsaken är snödrivor, parkerade bilar, byggnadsställningar eller rentav antagonistisk. Vidare indikerar nyligen genomförd forskning att det kan förekomma situationer då dörrar som öppnas inåt inte medför någon personfara trots att personantalet överskrider 30 personer [2, 3, 4]. Detta bidrar till förbättrade möjligheter att genom analytisk dimensionering visa att annan utformning uppfyller byggreglernas funktionskrav på utrymningssäkerhet än att strikt följa allmänna råd eller preciserade krav.

1.1.2 Ingrepp i kulturhistoriska värden

Kyrkobebyggelsen i Sverige är en viktig del av det bevarade kulturarvet. Det finns i Sverige bevarade kyrkobyggnader från ca 1100-tal till nutid som genom sin utformning berättar en del av Sveriges byggnadshistoria och som är viktig att bevara. Även verksamheten inom aktuella byggnader spelar en viktig roll i berättandet av Sveriges historia. Exempelvis ingår delar av verksamheten, såsom luciafirande och religiösa traditioner kopplade till dop och bröllop, i den svenska tillämpningen av UNESCO:s konvention om immateriellt kulturarv. Detta medför ett behov av att bevara- och tillgängliggöra Sveriges kyrkliga kulturarv.

Ett byggnadstekniskt utförande med kyrkportar som öppnar inåt mot kyrkorummet utgör i praktiken norm i den kyrkliga bebyggelsehistorien. Detta bedöms vara gällande i alla fall från de tidiga medeltida kyrkorna fram till kyrkobebyggelse runtomkring sent 1800-tal då tydligare rikstäckande bygglagstiftning adresserar frågan om dörrars slagriktning [5, 6]. Anledningarna till det utbredda nyttjandet av inåtgående slagriktning för dörrar och portar i kyrkor och annan äldre bebyggelse går inte att helt tydligt fastslå. Teorier som formulerar bakgrunden till sådant byggnadstekniskt utförande cirkulerar dock kring teman som exempelvis möjlighet till nyttjande av byggnaderna i försvars- eller förvarssyfte, man byggde alltså för att medge möjlighet att stänga eller barrikadera portarna från insidan för skydd av människor eller värdefulla föremål. Andra teorier, vilka framför allt görs gällande i mer koncentrerad stadsbebyggelse, relaterar till trånga gatumiljöer och rent praktiska aspekter.

Oaktat den bakomliggande anledningen kan det utifrån ovan konstateras att äldre kyrkobebyggelse ofta är utförd med dörrar, kyrkportar och/eller sidoportar med inåtgående slagriktning. Detta står alltså i konflikt med samhällets nuvarande syn på hur man utformar dörrmiljöer i förhållande till personsäkerhet och säkerhet vid utrymning vid händelse av brand.

Att genomföra byggnadstekniska ingrepp i kyrkobyggnader med höga kulturvärden är ofta förenat med svårigheter. Många av dessa byggnader är skyddade enligt kulturmiljölagen och omfattas av särskilda bevarandekrav. Dörrar, portiker och andra byggnadsdetaljer är ofta original från medeltid eller tidig modern tid och utgör delar av byggnadens kulturhistoriska värde. Att byta ut eller ändra slagriktningen på sådana dörrar kan innebära ett alltför stort ingrepp i den kulturhistoriska miljön.

Ett alternativ till byggnadstekniska åtgärder som ofta lyfts i tidigare vägledningar kring brandskydd i kulturhistoriskt värdefulla miljöer kan vara organisatoriska åtgärder såsom att ställa upp dörrar vid verksamhet (med eller utan väsentlig funktion) eller att placera personal vid respektive inåtgående dörr som ska nyttjas vid utrymning [7, 8]. Detta kan vara en möjlig åtgärd men ställer stora krav på organisationen samt kan medföra en utökad kostnad för att kunna bedriva verksamhet i byggnaderna. Vidare kan uppställda dörrar till byggnaden medföra annan problematik kopplat till inomhusmiljön i form av kyla, regn, snö, vind och andra väderrelaterade förutsättningar.

1.1.3 Överenskommelsen mellan Staten och Svenska kyrkan

I den överenskommelse som träffades mellan svenska staten och Svenska kyrkan i samband med relationsändringen år 2000 (Skr. 2018/19:122) fastslås att det kyrkliga kulturarvet är en angelägenhet för hela samhället [9]. Staten har åtagit sig att bidra till bevarandet av detta arv genom bland annat kyrkoantikvarisk ersättning. Överenskommelsen betonar att kyrkobyggnader ska kunna användas och utvecklas, samtidigt som deras kulturhistoriska värden bevaras. Detta skapar ett spänningsfält mellan bevarande och funktion, där frågor om säkerhet och tillgänglighet måste vägas mot bevarandemål.

1.1.4 MSB:s föreskrifter och tillsyn

MSB:s föreskrifter om kommunal tillsyn enligt lagen om skydd mot olyckor (MSBFS 2021:8) [10] innehåller särskilda bestämmelser för byggnader med kulturhistoriskt värde. I 2 § anges att tillsynen särskilt ska beakta risken för allvarliga skador på kulturhistoriska värden. Detta innebär att brandskyddsåtgärder och andra säkerhetskrav inte får genomföras slentrianmässigt, utan måste anpassas till byggnadens unika förutsättningar. Samtidigt har kommunen ett ansvar, genom sin tillsynsverksamhet, att verka för att byggnader där allmänheten vistas uppfyller grundläggande krav på personsäkerhet.

Även i denna kontext återkommer alltså spår av målkonflikt mellan bevarande och skydd av kulturarvet å ena sidan, och personsäkerhet i förhållande till rimligen förväntad säkerhetsnivå å andra sidan. Denna konflikt förväntas lösas exempelvis genom krav på samråd mellan räddningstjänst och kulturvårdande myndigheter innan beslut om föreläggande (MSBFS 2021:8 12§).

1.1.5 Problemformulering

Mot denna bakgrund uppstår en central fråga: Under vilka omständigheter kan dörrar med motgående slagriktning tillåtas i kyrkobyggnader av kulturhistoriskt värde, utan att äventyra säkerheten eller orsaka oacceptabla ingrepp i byggnadens kulturvärden? Denna studie syftar till att belysa denna fråga genom en tillämpningsbaserad analys av forskningsläget, gällande regelverk, praktiska exempel och kulturmiljömässig hänsyn.

1.2 Syfte och mål

Projektet syftar till att tillämpa resultat från tidigare genomförd forskning avseende utrymning i befintliga kulturbyggnader [2], för att undersöka möjligheten att använda dörrar med inåtgående slagriktning i den svenska kyrkobebyggelsen - utan att personsäkerheten äventyras. Det finns ett behov av vägledning och underlag för bedömning i avseende hur sådana lösningar kan utformas i praktiken. Behov ses även finnas för stöd vid ansättning av en praktisk tolkning av vilken skyddsnivå som bör erbjudas i offentliga lokaler och som allmänheten rimligen kan förvänta sig vid vistelse i sådana. Detta kan därigenom utgöra underlag för skälighetsbedömning i fall där dörrar med inåtgående slagriktning förekommer.

Målet med utredningen är att identifiera de förutsättningar under vilka utrymning genom inåtgående dörrar kan accepteras, samt att ta fram underlag och praktiska rekommendationer för sådan utformning och verifiering.

1.3 Omfattning och avgränsningar

Projektet avgränsas till att omfatta utrymning genom inåtgående dörrar i kulturhistoriskt värdefulla kyrkobyggnader. Resultaten bedöms dock i viss utsträckning kunna tillämpas inom andra typer av kulturhistoriskt värdefulla byggnader. Andra brandtekniska- eller utrymningstekniska problemställningar omfattas inte.

Rapporten fokuserar på utrymning och mänskligt beteende vid utrymning på grund av brand. Utrymning på grund av annan fara än brand omfattas inte varför resultaten ska användas med försiktighet i dessa sammanhang.

Arbetet omfattar inte tillämpning vid tillbyggnad eller ombyggnad då gällande byggnadsföreskrifter tillämpas.

2. Metod

2.1 Litteraturstudie

Projektet inleds med en litteraturstudie som bygger vidare på studerat material i tidigare projekt [2], i delar som bedöms relevant för tillämpningsprojektets syfte och mål. I detta ingår en noggrann genomgång av tillämpliga författningar (BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. BFS 2024:5 (BBR 30), BFS 2024:7, Lag (2003:778) om skydd mot olyckor, MSBFS 2021:8) för att studera hur genomförd forskning kan tillämpas för att uppfylla föreskrifterna.

Litteraturstudien är uppdelad i tre sektioner. Den första sektionen ger en översikt av regelverk som styr utformningen vid nybyggnation, både nationellt och internationellt, samt en sammanfattning av relevanta juridiska processer och deras utfall. Syftet är att ta reda på hur policydokument hanterar utrymningssäkerhet vid olika dörrslagningsriktningar och att förstå hur myndigheter tolkar den aktuella lagstiftningen.

Den andra sektionen utgör en sammanställning och påbyggnad av den mer omfattande litteraturstudie som tidigare utförts i [2]. I denna studeras vetenskaplig litteratur mer direkt kopplad till olika identifierade påverkansparametrar och deras större eller mindre inverkan på möjligheten till säker utrymning som funktion av utrymningsdörrars slagriktning. Denna kompletterande studie genomförs för att identifiera ett mindre antal parametrar som kan bedömas som särskilt viktiga att beakta vid tillämpning av inåtgående dörrar som en del av utrymningsstrategin i befintliga kyrkor.

Slutligen genomförs en översyn av statistik för bränder i kyrkor och liknande byggnader. Denna sammanställning baseras på studie av data från MSB:s statistikdatabas och genomförs för att kartlägga omfattningen och storleken av bränder i kyrkomiljöer i Sverige.

2.1.1 Byggregler och arbetsmiljöföreskrifter

Gällande- och kommande byggregler och föreskrifter i Sverige erhålls från Boverkets hemsida. LSO erhålls genom riksdagens hemsida. MSBFS 2021:8 erhålls via MSB:s hemsida.

2.1.2 Domar och beslut i överklagandeärenden

Avseende domar och beslut i överklagandeärenden genomfördes sökning i databasen Infosoc [11]. Sökning genomfördes med sökorden:

- "Utrymning genom inåtgående dörrar"
- "Inåtgående dörrar"
- "Motgående dörrar"
- "Inåtgående slagriktning"

Ett antal domstolsavgöranden och myndighetsbeslut i överklagade ärenden enligt Lag (2003:778) om Skydd mot Olyckor kunde identifieras. Samtliga utav de studerade fallen har upprinnelse i tillsynsärenden samt utfärdande av föreläggande om åtgärd från kommunal räddningstjänst i enlighet med Lag (2003:778) om Skydd mot Olyckor samt MSBFS 2021:8. Aktuella handlingars relevans bedömdes utifrån dess tillämpning i kulturhistoriskt värdefulla byggnader.

2.1.3 Vetenskaplig litteratur

I den aktuella litteraturstudien sammanfattas tidigare utförd litteraturstudie genomförd av Forssberg, Frantzich, Elias & Lundin [2]. Denna kompletteras med en utökad kunskapsinhämtning i form av en översiktlig genomgång av vetenskapliga rapporter samt så kallad "grå litteratur" (exempelvis tekniska rapporter, vägledningar, policydokument, etc.). Litteraturstudiens huvudsakliga inriktning består av följande områden:

- Studier om utrymning genom inåtgående dörrar
- Personformationer
- Flöde genom dörrar
- Persontäthet
- Utformning av utrymningsdörrar
- Brandförloppets påverkan på inåtgående dörrar

Detta genomfördes med hjälp av sökning i vetenskapliga databaser (ex. Science Direct från Elsevier, Web of Science m.fl.) samt med hjälp av sökmotorn Google. Nyckelord eller fraser som använts är främst:

- Evacuation + inward opening door
- Evacuation flow + door
- Emergency exit + door hardware
- Evacuation + occupant density
- Evacuation group formation
- Evacuation efficiency + door opening
- Evacuation efficiency + obstacle

För att bredda litteraturunderlaget tilläts även följsökningar utifrån genomgången litteraturs referenser som del av informationsinhämtningen.

2.1.4 Statistik

Statistik sammanställdes genom sökningar i MSB:s statistikdatabas. I denna databas kan sortering utföras baserat på bl.a. byggnadstyp, brandorsak, brandens slutliga omfattning mm. Statistik sammanställdes både avseende omkomna i byggnader och räddningstjänstens insats i byggnader. Data filtrerades att omfatta byggnadskategorin "Kyrka, moské eller motsvarande". Byggnadstypen inkluderar; *Kyrka, moské eller annan religiös verksamhet. Krematorium, bönehus, församlingshem och byggnader för religiös barn- och ungdomsverksamhet (till exempel söndagsskola)*. En mer noggrann sortering av byggnader, t.ex. att statistiken endast skulle omfatta kyrkor, var inte möjlig inom ramen för detta arbete och den filtreringsfunktion som erbjuds i MSB:s publika sökfunktioner.

Statistik sammanställdes avseende parametrar som bedömdes vara relevanta för studiens syfte och mål. I detta innefattas brandorsak, brandens omfattning samt tid på dygnet.

2.2 Studie av branschfarenheter

Som en del av projektet utförs en studie av branschfarenheter från olika aktörer avseende hantering och upplevd risknivå av utrymning genom inåtgående dörrar. Diskussioner avseende erfarenheter från tillsynsänden, ombyggnadsprojekt och systematiskt brandskyddsarbete där frågan avseende utrymning genom inåtgående dörrar förs inom referensgruppen för att samla olika aktörers bild av problematiken. Diskussioner fördes initialt vid referensgruppsmöte. Därefter genomfördes en enkätstudie inom referensgruppen vilket följdes upp av en workshop där vidare diskussioner fördes avseende enkätens resultat.

2.2.1 Referensgruppsmöte

Tidigt i projektet genomfördes ett första referensgruppsmöte. Vid detta möte presenterades information om projektet inklusive dess syfte och mål. Inför referensgruppsmötet ombads deltagarna att förbereda sig genom att fundera på följande frågor som underlättade diskussionerna vid mötet:

1. Känner ni till fall där frågan om att använda inåtgående dörrar för utrymning dykt upp i projekt eller i förvaltning?
2. Hur gick resonemangen från olika aktörer när frågan var aktuell?
3. Genomfördes några åtgärder på dörren, utrymningsförutsättningarna i övrigt eller personantalet i lokalen med anledning av den inåtgående dörren?
4. Har ni stött på några förelägganden från räddningstjänsten/utfärdat några förelägganden med anledning av inåtgående dörr för utrymning?
5. Har ni stött på några domar från domstol avseende utrymning genom inåtgående dörrar?

Utifrån dessa frågor diskuterades erfarenheter av ärenden om inåtgående dörrar i kulturhistoriskt värdefulla miljöer.

2.2.2 Enkät

Efter referensgruppsmötet skickades en enkät ut till samtliga deltagare i referensgruppen. Enkäten syftade till att bygga vidare på diskussionerna vid referensgruppsmötet samt sammanställa svar i skriftlig form. Följande frågor ingick i enkäten:

1	Vilken typ av organisation representerar du?	• Fastighetsägare • Verksamhetsutövare • Statlig myndighet • Räddningstjänst • Försäkringsbolag • Brandskyddskonsult
2	Enligt nuvarande byggregler (ny- och ombyggnation) godtas inåtgående dörrar för utrymning i lokaler där köbildning ej förväntas uppstå. Detta förtydligas i allmänna råd som maximalt 30 personer. Ovanstående används ofta som vägledning även vid bedömning av befintliga byggnader. Anser du att det finns situationer där inåtgående dörrar kan användas för utrymning av mer än 30 personer på ett säkert sätt?	• Ja • Nej
2a	Om ja, ge exempel på gynnsamma förutsättningar för att medge personantal över 30 personer vid utrymning genom inåtgående dörrar.	Fritext

3	Känner ni till något projekt eller fall där det har gjorts en bedömning av, eller ett beslut om, huruvida det är möjligt att tillåta inåtgående dörrar för utrymning av fler än 30 personer?	• Ja • Nej
3a	Om ja, hur resonerade de olika aktörerna när frågan var uppe för diskussion?	Fritext
3b	Om ja, genomfördes några åtgärder för att öka utrymningssäkerheten? I så fall vilka?	• Dörren vändes • Personantalet begränsades • Analytisk dimensionering tillämpades • Ingen åtgärd • Annat
4	Anser du att kulturhistoriskt värdefulla byggnader kan tillåtas ha ett lägre personskydd vid brand än nya byggnader (som utförs enligt dagens föreskrifter)?	• Ja • Nej
4a	Om ja, varför och under vilka omständigheter? Om nej, varför inte?	Fritext
5	Vilken är den främsta risken med att nyttja inåtgående dörrar för utrymning av samlingslokaler?	Fritext
6	Vilka åtgärder kan underlätta utrymning genom inåtgående dörrar?	Fritext

2.2.3 Workshop

Workshop genomfördes med deltagare från referensgruppen. Under denna workshop genomfördes en presentation av delar av litteraturstudien. Detta gällde framför allt delar som omfattar statistik för bränder i kyrklig miljö.

Tre typbyggnader presenterades:

1. Liten träkyrka
2. Stor stenkyrka
3. Liten stenkyrka

Utformningen av dessa diskuterades för att redogöra för huruvida utformningen representerar kyrkobeståndet. Vidare diskuterades vilka utmaningar som finns avseende utrymning genom inåtgående dörrar i de aktuella kyrkorna, vilka åtgärder som kan vara aktuella, vilka utmaningar som finns utifrån antikvarisk synvinkel samt vilka utmaningar som finns för verksamheten.

3. Litteraturstudie

3.1 Lagstiftning och föreskrifter

3.1.1 Lag (2003:778) om skydd mot olyckor

Lag (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) [1] är den svenska lagstiftning som reglerar samhällets och individens ansvar för att förebygga och hantera olyckor. Den ersatte den tidigare räddningstjänstlagen (1986:1102) och syftar till att minska antalet olyckor och deras konsekvenser genom förebyggande åtgärder samt effektiv räddningstjänst. Tillämpning av LSO kan vara aktuellt för projektets syfte i samband med mindre ändringar av befintliga byggnader (t.ex. ändringar som inte är bygglovspliktiga samt hyresgäst Anpassningar).

I LSO 2 kapitlet 2§ framgår att:

”Ägare eller nyttjanderättshavare till byggnader eller andra anläggningar skall i skäligen omfattning hålla utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand eller annan olycka och i övrigt vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand.”

Det är kommunerna som, med stöd av 5 kapitlet 1§ LSO, genom sin räddningstjänst bedriver tillsyn över att enskilda följer denna lagstiftning.

Ovanstående anger ingen tydlig nivå för vad som kan betraktas som en skälig nivå för att hindra eller begränsa skador till följd av brand, utan en bedömning behöver ske i det enskilda fallet. I förarbeten till lagstiftningen framgår att myndigheten, vanligtvis räddningstjänsten, ska göra en avvägning av olika intressen innan föreläggande eller förbud beslutas [12]. Detta för att föreskrivna åtgärder inte ska medföra oskäliga kostnader eller svåra förluster för den som beslutet riktar sig mot. Ett sådant intresse skulle exempelvis kunna vara kulturhistoriska värden, såsom byggnader som skyddas av kulturmiljölagen [13]. Vid en avvägning ska dock intresset att bereda skydd mot olika typer av skador komma i första hand.

Enligt förarbeten till tidigare brandlag (1962:90) bör utgångspunkten vara att det normalt inte kan ställas högre krav på brandskydd än vad det gjorde i de byggregler som gällde vid byggnadens uppförande eller senaste ändring [14]. Det kan dock finnas särskilda omständigheter där en högre nivå än detta är motiverbart.

I handboken *Kommunal tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor* utgiven av MSB [15] ges vägledning bl.a. för vad som kan betraktas som skäliga åtgärder för den enskilde. Där anges att de nu gällande byggreglerna kan ge viss vägledning vid den bedömning som görs i samband med ett föreläggande. Man anger att följande ställningstaganden är vägledande även idag:

- *”De åtgärder som krävs vid brandsyn eller tillsyn ska inte vara oskäliga ur ekonomisk synvinkel, det vill säga de förväntade effekterna av åtgärderna ska överstiga kostnaderna.*
- *Vid avvägningen av åtgärdernas skälighet ska intresset att bereda skydd mot olika skador komma i första hand.*
- *Eventuella begränsade ekonomiska resurser hos den som blir föremål för krav på åtgärder ska inte föranleda eftergifter i kraven. Brist på pengar är med andra ord inte en ursäkt för att ha ett dåligt brandskydd.*
- *Som utgångspunkt går det inte att ställa krav på byggnadstekniska åtgärder som går utöver de som byggreglerna ställde krav på när byggnaden uppfördes eller ändrades. Ska ytterligare krav ställas behöver det föreligga särskilda omständigheter.”*

I handboken lyfts ett par exempel som kan vara vägledande för bedömning av huruvida särskilda omständigheter föreligger. MSB anger bl.a. följande:

”Om nivån på brandskyddet är väsentligt lägre än de krav som ställs vid nybyggnation och därmed kraftigt skiljer sig från vad medborgarna förväntar sig kan detta utgöra en särskild omständighet. (...)

Teknikutveckling har medfört att kostnaden för brandskydd har blivit avsevärt billigare än när byggnaden uppfördes och att åtgärden har stor effekt. Ett exempel på detta är brandvarnare. (...) Det är också möjligt att ny kunskap visar att befintliga brandskyddsåtgärder har stora brister, vilket kan motivera högre krav på brandskyddet än vad som ställdes i samband med senaste bygglovet.

Det kulturhistoriska värdet i en byggnad kan innebära att det i vissa fall föreligger särskilda omständigheter. I dessa fall är det kulturhistoriska värdet något som uppstått efter att byggnaden uppfördes och inget som de regler som gällde vid uppförandet tog hänsyn till. Det kan därför vara aktuellt att ställa andra krav på det byggnadstekniska brandskyddet än kraven i den bygglagstiftning som gällde när byggnaden uppfördes eller ändrades.

Där det finns stor risk för att personsäkerheten äventyras kan långtgående skyddsåtgärder vara motiverade och skäligen, utan att dessa åtgärder ses som alltför kostsamma. För en byggnad gäller exempelvis att de personer som befinner sig i huset kan utrymma, eller på annat sätt kan sättas eller sätta sig i säkerhet. Om det inte är möjligt att nå så hög personsäkerhet kan det finnas skäl att begränsa eller ändra verksamheten. Det kan också finnas skäl att i sådana fall ha en högre förmåga i den organisation som ansvarar för verksamheten, vilket kan föranleda behov av utbildning och övning.”

Det tydliggörs inte i LSO vilken typ av åtgärder som kan tillämpas. Här finns således möjlighet att genomföra likväl byggnadstekniska som organisatoriska åtgärder för att begränsa skador till följd av brand [16], till skillnad från byggföreskrifter från Boverket där organisatoriska åtgärder generellt inte kan ersätta byggnadstekniska åtgärder.

3.1.2 MSBFS 2021:8

I MSBFS 2021:8 [10] sammanställs föreskrifter och allmänna råd om hur kommuner ska planera och utföra sin tillsyn enligt lag (2003:778) om skydd mot olyckor. I allmänt råd till föreskriftens 2 § framgår att ett kriterium som bör vara vägledande vid prioritering av tillsyn är bl.a. om en brand kan innebära allvarliga skador på kulturhistoriska värden. Detta innebär att kulturhistoriska värden ska tas i beaktan när kommuner planerar och prioriterar sin tillsynsverksamhet. Detta får som följd att kyrkor och annan kulturhistoriskt värdefull bebyggelse i större omfattning kan förväntas inkluderas i tillsynsverksamheten. Det innebär dock inte att nybyggnadskrav bör gälla inom dessa byggnader. Vid tillsyn är det därför viktigt att definiera vad som ska skyddas och varför. I fallet med kulturbyggnader bör det primärt vara det kulturhistoriska värdet som ska skyddas [15].

I 12 § framgår att den som ansvarar för tillsynen vid behov ska genomföra samråd med kommunala förvaltningar eller statliga myndigheter innan beslut om föreläggande fattas. Detta syftar till att undvika att förelägga åtgärder som står i strid med annan lagstiftning. I tillhörande allmänt råd anges att samråd ska ske med länsstyrelsen när det avser byggnader skyddade enligt kulturmiljölagen (1988:950) samt med Riksantikvarieämbetet när det avser byggnader som är skyddade enligt förordningen (2013:558) om statliga byggnadsminnen. Sådant samråd kan vara av särskilt stor vikt i äldre kyrkobebyggelse då brandsäkerheten i denna typ byggnad bör bedömas med hänsyn till dess stora kulturhistoriska värde [16].

3.1.3 Domar och beslut i överklagandeärenden

I detta avsnitt sammanställs bedömningar avseende tillämpning av inåtgående dörrar för utrymning som gjorts i olika juridiska processer. Till detta hör både domar från tingsrätt, förvaltningsrätt och beslut från länsstyrelser avseende överklagande av förelägganden.

Rättsfall – PBL

Omfattningen av rättsfall i ämnet är förhållandevis begränsat. Ett fall har prövats i Nacka Tingsrätt avseende nekat slutbesked i ombyggnadsprojekt från lokal till café/vinotek där projektering har utförts enligt BBR 22 (motsvarande formulering som i BBR 30) [17]. Ärendet omfattade ett ombyggnadsprojekt där en befintlig lokal anpassades till café/vinotek. Lokalen hade en begränsad storlek. Efter analytisk dimensionering förordade projektören ett personantal på maximalt 50 personer med utrymning genom en inåtgående entrédörr. Detta kompletterades med bl.a. automatisk vattensprinkler och utrymningsväg i lokalens bakkant. Lösningen granskades av certifierad sakkunnig inom brandskydd, SAK 3, som ansåg att lösningen uppfyllde föreskriftskravet i BBR. Räddningstjänsten menade att köbildning framför dörren inte kunde uteslutas och att utförandet inte bör accepteras av stadsbyggnadskontoret. Stadsbyggnadskontoret väljer att gå på räddningstjänstens linje och nekar slutbesked. Både länsstyrelsen i Stockholm och mark- och miljödomstolen i Nacka tingsrätt gick på stadsbyggnadskontorets och räddningstjänstens linje, att det fanns fog för nekat slutbesked.

Rättsfall – LSO

I ett annat fall från 2024 prövade Förvaltningsrätten i Malmö ett mål i vilket en större aktör inom hotell/ restaurangverksamhet i Lund erhållit ett föreläggande från den kommunala räddningstjänsten. Det ursprungliga föreläggandet yrkade på åtgärder i form av vända inåtgående dörrar till del utav en samlingslokal. Alternativ till att vända slagriktning i form av att ta bort dörrar eller förse dessa med förregling i öppet läge mot en för verksamheten väsentlig funktion redovisades också i föreläggandet. Dörrarna i fråga är från 1899 och bedöms av verksamheten inneha ett bevarandevärde utifrån byggnadens historia. Organisatoriska åtgärder lyftes som ett möjligt alternativ, men tillbakavisades då det framkommit att verksamheten trots tidigare löften om sådana åtgärder inte lyckats hålla aktuella dörrar uppställda vid verksamhet med personantal över 30 personer. Vid överklagande hos länsstyrelsen avslogs överklagandet, varför klagande part lyfte ärendet till förvaltningsrätt. Även i förvaltningsrätten avslås överklagan. Av domen framgår att förvaltningsrätten ansett att nivån på brandskyddet bedömts som väsentligt lägre än den som kan förväntas i publika lokaler, vilket enligt förvaltningsrättens avgörande motiverar skälighetsbedömning i yrkande om vidtagande av åtgärder.

I ett mål från 2016 överklagar en verksamhetsutövare av mindre restaurangverksamhet länsstyrelsens tillbakavisande av tidigare överklagande gentemot föreläggande från Samhällsbyggnadsnämnden i Örnsköldsviks kommun. Det ursprungliga föreläggandet ålägger verksamheten att sänka personantalet i aktuell lokal (125 m²) från 42 personer till 30 personer, med anledning av att entrédörr är slagen mot utrymningsriktningen. Utöver entrédörren finns en alternativ utrymningsväg (ca 20 m mellan utrymningsvägar) slagen i utrymningsriktningen samt ytterligare en utrymningsväg via personalutrymme/kök. Föreläggandet utfärdas i samband med ett ägarbyte och lokalen har sedan tidigare nyttjats för likartad verksamhet med personantalsbegränsning om 42 personer. Förvaltningsrätten framhåller dock att det är motiverbart att åtgärder som tidigare inte krävts vid bygglov kan anses som behövliga ur brandbekämpningssynpunkt. Detta med hänvisning till att kraven kan ha förändrats i takt med förbättrad kunskap. Överklagandet avslås därmed av Förvaltningsrätten, som framhåller att det "anses föreligga stor risk för att köbildning uppstår i samband med utrymning".

Länsstyrelsebeslut

Länsstyrelsen i Skåne har gjort en bedömning av föreläggande från Räddningstjänsten Syd avseende skola där en dörr för utrymning är utförd inåtgående [18]. I detta fall går länsstyrelsen på räddningstjänstens linje. Beslutet motiveras med att det är många människor som ska utrymma och att dörren utgör utrymningsväg för två trapphus.

I ett annat fall har länsstyrelsen i Skåne upphävt Räddningstjänsten Syds föreläggande mot en gammal kyrkobyggnad i Veberöd, Lunds kommun, då åtgärden att vända dörrarna inte ansågs skäliga med hänsyn till kulturvärden och utrymningsförutsättningarna i övrigt [19]. Detta gällde en äldre byggnad med skydd av kulturmiljölagen.

Länsstyrelsen Hallands län genomförde en bedömning av en befintlig cafélokal i Varberg där verksamheten erlagts med föreläggande på grund av utrymning genom inåtgående dörr [20]. I det aktuella fallet bedrevs caféverksamhet i en äldre byggnad från 1700-talet. I detta fall görs, i motsats till kyrkobyggnaden i Veberöd, bedömningen att förutsättningar för brandskydd och utrymning bör prioriteras framför kulturvärden, ekonomiska intressen och samhällsintressen. Länsstyrelsen väljer därmed att gå på räddningstjänstens linje.

Länsstyrelsen i Södermanlands län beslutar att återföra ärende till förnyad handläggning för Gripsholms slott där Statens fastighetsverk blivit erlagt föreläggande bl.a. på grund av inåtgående dörrar [21]. I detta fall ansågs det inte vara tillräckligt utrett exakt vilka åtgärder som skulle vidtas eller varifrån maximala personantal i föreläggandet kom ifrån.

Under våren 2023 genomförde räddningstjänsten Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund ett flertal tillsynsbesök på kyrkor i Ulricehamns pastorat. I 14 av dessa förelades verksamheten att åtgärda inåtgående dörrar för utrymning [22-35]. Samtliga förelägganden överklagades av pastoratet och i samtliga fall upphävde länsstyrelsen i Västra Götaland det överklagade beslutet och återförvisade ärendet till räddningstjänsten då förutsättningarna avseende avvägning mellan godtagbart brandskydd och kulturhistoriska värden inte var klarlagda i tillräcklig utsträckning [36-49]. Efter återförvisandet har tre kompletterande förelägganden granskats av projektgruppen [50, 51, 52]. I dessa framgår att byggnadstekniska åtgärder har ersatts av organisatoriska åtgärder avseende ingrepp i inåtgående ytterdörrar. För inåtgående dörrar inom byggnaden har en koppling mot väsentlig funktion ansetts vara skäligt.

Motsvarande fråga har uppkommit vid tillsyn av åtta kyrkor i Lunds pastorat och Döjesbro församling. I dessa ärenden har Räddningstjänsten Syd belagt kyrkorna med förelägganden avseende dörrarnas slagriktning. Föreslagna lösningar från räddningstjänsten utgjordes av att vända dörrarna så att dessa slår i utrymningsriktningen, begränsa personantalet till 30 personer eller ställa upp dörrarna med koppling till en för verksamheten väsentlig funktion. Då aktuella åtgärder av olika anledningar var mycket betungande för församlingarna så överklagades samtliga ärenden till länsstyrelsen Skåne som upphävde räddningstjänstens förelägganden [53-60]. Räddningstjänsten överklagade länsstyrelsens beslut till förvaltningsdomstolen i Malmö som avlog överklagan på grund av en juridisk teknikalitet. Sakfrågan prövades således inte i denna instans.

Sammanfattning

Utifrån ovanstående kan det konstateras att de domar som finns tillgängliga inte accepterar inåtgående dörrar för utrymning av fler än 30 personer. Beslut från länsstyrelser varierar beroende på vilket objekt som omfattas. Det kan dock konstateras att många av de beslut som fattats inte har baserats på underlag från utförd forskning. Vad gäller kyrkor saknas till stor del vägledande domar. Hänvisning till forskningsrapporter i ämnet förekommer endast i åtta beslut från länsstyrelsen i Skåne avseende äldre kyrkor från 2024.

3.1.4 BBR 30

Boverket ger, med stöd av Plan- och byggförordningen [61], ut föreskrifter och allmänna råd om byggnaders utformning för tillämpning av plan- och bygglagen [62] genom Boverkets föreskrifter och allmänna råd BBR 30 BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. BFS 2024:5 [63]. Nuvarande byggregler är utformade med bindande föreskrifter med tillhörande allmänna råd. Om den utformning som framgår av det allmänna rådet uppfylls så uppfylls även föreskriften. Vid en utformning på annat sätt än vad som exemplifieras i det allmänna rådet krävs analytisk dimensionering som visar att den aktuella utformningen uppfyller funktionskravet, vilket i praktiken ofta innebär att den ska ha minst motsvarande säkerhetsnivå som vid utformning enligt det allmänna rådet.

I föreskriftstext i BBR 30 [63] avsnitt 5:335 anges att:

”Dörrar som ska användas för utrymning ska vara utåtgående i utrymningsriktningen och lätta att identifiera som utgångar. Inåtgående dörrar får endast användas om köbildning inte kan förväntas uppstå framför dörren. (...)”

I det tillhörande allmänna rådet tydliggörs föreskriften. Där anges att:

”(...) Köbildning förväntas inte uppstå i

- bostäder i verksamhetsklass 3 och boenderum i verksamhetsklass 4,*
- en lokal för maximalt 30 personer och där personerna har kännedom om miljön t.ex. klassrum i verksamhetsklass 2A, mindre kontor och verkstadsindustrier i verksamhetsklass 1 och entrédörr i bostadshus i verksamhetsklass 3,*
- en lokal för maximalt 30 personer och där personerna inte kan förväntas ha kännedom om miljön och gångavståndet till utrymningsvägen är högst 15 meter t.ex. sammanträdesrum i verksamhetsklass 1 eller 2A, butik, banklokal och serveringslokal i verksamhetsklass 2A. (...)”*

I föreskriften lyfts köbildningen som den centrala aspekt som behöver beaktas. Detta formuleras i det allmänna rådet som att köbildning inte förväntas uppstå vid maximalt 30 personer under vissa förutsättningar. Syftet med aktuella formuleringar är inte tydligt dokumenterad i regelverkets konsekvensutredning.

Kravställning avseende dörrars slagriktning har lång historia som hänvisar tillbaka till 1874 års kungliga byggnadsstadga för rikets städer [6] (gällde enbart för stadsbebyggelse). För biografer anges i SFS 1932:179 [64] kravställning att dörrar från dessa lokaler ska vara utåtgående med avsteg för lokaler avsedda för maximalt 10 personer (loge). Avsteg i kravställning om dörrslagning i utrymningsriktningen för klassrum med maximalt 30 elever framgår för första gången SBN 67 [65]. Bakgrunden till och syftet med kravställningen är dock inte tydligt dokumenterad i dessa regelverk och har inte tydligt framgått i de propositioner som kunnat studeras inom ramen för detta projekt. Frågans långa historia, där kravställningen i byggreglerna endast revideras i mindre omfattning, kan till viss del förklara den bristande dokumentationen av syftet med kravet.

3.1.5 BFS 2024:7

I byggregler som börjar gälla 1 juli 2025 [66] byts regelstrukturen jämfört med tidigare utformning. I stället för ett upplägg med bindande föreskrifter och icke-bindande, dock vägledande, allmänna råd ställs i stället funktionskrav som alltid ska uppfyllas. Dessa uppfylls antingen genom att tillämpa preciserade krav som också utgör föreskrifter eller genom att tillämpa analytisk dimensionering.

Det grundläggande funktionskrav, som alltid ska uppfyllas vid uppförandet av nya byggnader samt vid ombyggnation, som kan kopplas till utrymning genom inåtgående dörrar framgår av 7 kapitlet 4 § i BFS 2024:7. Där anges att:

”Byggnader ska vara utformade så att personer kan förflytta sig säkert i den utsträckning som krävs för att utrymma eller räddas på annat sätt med tillfredsställande säkerhet.”

Funktionskrav i föreskrifterna är generellt formulerade och det finns ingen vidare vägledning kring hur dörrar bör utformas utöver de preciserade kraven. Dörrars utformning/slagriktning regleras av preciserat krav i 7 kapitlet 33 §, där det anges att:

”Utrymningsdörrar och alternativa utrymningsdörrar ska vara utformade enligt något av följande alternativ:

1. *Slagdörr som öppnar i utrymningsriktningen.*
2. *Automatisk skjutdörr.*
3. *Slagdörr som öppnar mot utrymningsriktningen om högst 30 personer förväntas nyttja den samtidigt.*
4. *Manuell skjutdörr om högst 30 personer förväntas nyttja den samtidigt.”*

Vid personantal om maximalt 30 personer som nyttjar dörren samtidigt kan alltså inåtgående dörrar tillämpas. Till skillnad mot tidigare formulering i BBR 30 tydliggörs att det är personbelastningen mot den specifika dörren vid utrymningstillfället som avses och inte personbelastningen i en lokal eller byggnad som helhet.

I konsekvensutredningen till BFS 2024:7 beskrivs bakgrunden till kravet. Ingen skillnad i kravnivå beskrivs jämfört med befintlig formulering av krav i BBR 30, utan det hänvisas till att öppnandet av inåtgående dörrar kan försvåras eller omöjliggöras av köbildning. Detta är samma formulering som tidigare fanns i BBR 30, se avsnitt 3.1.4.

Boverket publicerar även vägledningar för sina föreskrifter på PBL kunskapsbanken [67]. Här anges att syftet med kravet är att *”dörrar ska vara lätta att passera och inte heller påverka utrymningsflödet negativt”*. Vidare lyfts även här att köbildning framför dörren är en viktig aspekt att beakta för att öppnandet av dörren inte ska försvåras eller omöjliggöras. Personers fördelning i lokalerna, utrymningsstrategi och risk för blockerade dörrar för utrymning är viktiga aspekter att beakta vid dimensionering då det kan påverka dörrens användande.

Utifrån formulering i föreskriften, konsekvensutredning och vägledning från Boverket kan det konstateras att Boverket bedömer köbildning framför dörren som en viktig aspekt att beakta vid dimensionering av inåtgående dörrar. Detta är samma problematik som tidigare lyfts i BBR även om formuleringen har ändrats och tydliggjorts.

3.1.6 Ändring och ombyggnation

Det finns en viktig skillnad mellan ändring och ombyggnad. Vid en ändring gäller kraven bara för den del som ändras (PBL 2010:900, 1 kap 4§) [62]. Ändringen kan vara väldigt liten, och då kan det vara tillräckligt att byggnadens egenskaper inte försämrats. Men vid ombyggnad kan krav ställas på hela byggnaden, även de delar som inte påverkas av de planerade ändringarna.

Ombyggnad är en typ av ändring där hela byggnaden eller en stor del av den förändras på ett sätt som gör att byggnaden får ett nytt utseende eller funktion. Vad som räknas som en påtaglig förändring förklaras inte exakt i Boverkets föreskrifter (BFS 2024:7), men man hänvisar till BBR 30 (BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2024:5) som kan ge en vägledning. I BBR 30 anges följande:

”För att en ändring av en byggnad ska anses medföra en påtaglig förnyelse, så ska åtgärden

- *vara bygglovs- eller anmälningspliktig,*
- *medföra en stor ekonomisk investering, samt*
- *ha en sådan karaktär och omfattning att byggnaden påtagligt förnyas.”*

Om inte alla tre villkor är uppfyllda, räknas det inte som en ombyggnad utan som en vanlig ändring. För att bedöma om en åtgärd innebär en påtaglig förnyelse måste man se på hela projektet. Flera faktorer kan spela in, till exempel om:

- Det görs stora förändringar i planlösningen,
- Byggnaden används eller inreds för något helt annat ändamål,
- Det görs stora ingrepp i byggnadens stomme,
- Eller om nästan alla tekniska system byts ut.

Denna bedömning är viktig för att avgöra huruvida byggreglerna ska uppfyllas i sin helhet eller om åtgärder ska begränsas enbart till den ändrade delen. Observera att tidigare förutsättningar avseende exempelvis personantal fortsatt ska gälla vid ändring.

Gemensamt avseende ändring både enligt BBR 30 och BFS 2024:7 är att motsvarande säkerhetsnivå som gäller för nya byggnader ska uppfyllas, men att detta kan ske på andra sätt än vad som anges i föreskrifter i BBR 5:1-5:7 (för BBR 30) alternativt kapitel 1-8 (för BFS 2024:7). Aspekter såsom varsamhet, förbud mot förvanskning och eventuella museala miljöer kan påverka bedömningen. I vissa fall kan avsteg från föreskrifterna göras med hänsyn till antikvariska värden, godtagbar utrymningssäkerhet ska dock alltid uppfyllas.

För att ytterligare konsolidera både ansvar för och möjligheten till anpassning av kravställning vid ändringar utifrån en byggnads kulturhistoriska förutsättningar, lyfts denna aspekt särskilt fram i Plan- och bygglagen (2010:900), 8 kap. 17 §, som lyder [62]:

17 § *Ändring av en byggnad och flyttning av en byggnad ska utföras varsamt så att man tar hänsyn till byggnadens karaktärsdrag och tar till vara byggnadens tekniska, historiska, kulturhistoriska, miljömässiga och konstnärliga värden.*

Detta innebär att alla ändringar av en byggnad ska ske varsamt, med särskild hänsyn till risken för förvanskning av kulturhistoriskt betydelsefulla attribut. Kravet gäller enligt lag oavsett ändringens omfattning eller syfte, och är tillämpligt både på byggnadens inre och yttre delar. Det är dessutom oberoende av om åtgärden är bygglovs- eller anmälningspliktig.

Ytterligare förtydligande ges i 8 kap. 7 § PBL, där det fastslås att de tekniska egenskapskrav som anges i 8 kap. 4 § – bland annat krav på brandsäkerhet – kan anpassas med hänsyn till byggnadens förutsättningar samt till bestämmelserna om varsamhet och förbud mot förvanskning enligt 8 kap. 13 och 17 §§.

Utifrån denna lagstiftning framgår det tydligt att bevarandet av kulturarvet i den byggda miljön är av stor vikt. Eventuella ingrepp i sådana byggnader ska därför alltid ske med beaktande av de kulturhistoriska värden som föreligger.

3.1.7 Internationell lagstiftning

På samma sätt som i de svenska byggreglerna förekommer reglering av nyttjande av inåtgående dörrar för utrymning i flera länders bygglagstiftning. Kravnivån varierar dock markant, vilket kan tyda på att kravformuleringar snarare utgör produkter av kulturella arv och samhällsutveckling än förankring i praktisk erfarenhet. I Tabell 1 förutsättningar för användandet av inåtgående dörrar vid utrymning, baserat på ett urval av länders bygglagstiftning. Notera att vissa länder reglerar antalet personer i rummet som dörren betjänar, medan andra reglerar antalet personer som förväntas använda dörren som sådan.

Tabell 1. Reglering av möjlighet till användning av inåtgående dörrar för utrymning.

Land och lagrum	Reglering i bygglagstiftning, avseende förutsättningar för acceptans av inåtgående dörr vid utrymning
Sverige, BBR 30 [68]	Från lokaler för maximalt 30 personer.
Sverige, BFS 2024:7 [66]	Genom dörrar som förväntas nyttjas av maximalt 30 personer.
Norge, TEK17 [69]	Från brandceller för maximalt 10 personer.
Danmark, BR18 [70]	Genom dörrar som förväntas nyttjas av maximalt 150 personer.
USA, NFPA 101 [71]	Från lokaler för maximalt 50 personer.
Storbritannien, BS 9999:2017 [72]	Genom dörrar som förväntas nyttjas av maximalt 60 personer.
Australien, NCC [73]	Från lokaler med maximal golvarea om 200 m ²

3.2 Vetenskaplig litteratur

Det kan konstateras att omfattningen av tillgänglig vetenskaplig litteratur och studier avseende möjligheten till utrymning genom dörrar som slår mot utrymningsriktningen är begränsad. Problematiken adresseras i viss mån i ett antal studier, och tangerar i delar vetenskaplig litteratur avseende utrymningsflöden och gruppformationer vid personers förflyttning mer generellt. Li och Xu [74] beskriver till exempel förutsättningar vid utrymning genom olika utformningar av dörrar och påpekar att inåtgående dörrar är att föredra i en klassrumskonfiguration eftersom dörrbladet då inte inkräktar på utrymmet i korridoren utanför. Samma aspekt behandlas även av Svensson [75], men ur perspektivet att personer med synnedsättning kan ha svårigheter att röra sig i en korridor om ett dörrblad svänger ut i korridoren. Svensson rekommenderar därför att dörrar som vetter mot korridorer öppnas inåt i rummet, såvida dörren inte ingår i en utrymningsväg. Ingen utav dessa studier behandlar dock de grundläggande förutsättningarna och utmaningarna vid utrymning genom dörrarna som sådana.

Gällande mer generella studier avseende personflöden vid förflyttning av personer i grupp återfinns en stor mängd underbyggd forskning. I dessa studeras exempelvis gruppdyamik och personformationer vid förflyttning [76], påverkan på personflöden utifrån demografi och fysiska förutsättningar [77, 78]. På ett mer övergripande plan kan det därmed konstateras förekomma en gedigen kunskapsbas avseende människors beteende och förflyttning, både avseende normalflöden och vid utrymning. Förhållanden och inverkan parametrar vid utrymnings genom inåtgående dörrar har dock behandlats i mindre utsträckning. Detta ses som en möjlig förklaring till den stora variationen mellan olika länders i kravställning avseende accepterade förutsättningar och personantal vid utrymning genom inåtgående dörrar.

Det förekommer dock ett mindre antal studier som specifikt behandlar möjligheten till utrymning genom inåtgående dörrar. Frågeställningar och omfattning av dessa skiljer sig dock något åt, från undersökande av personflöden till risk för köbildning [3, 79, 2, 80]. I följande underkapitel sammanställs och tolkas slutsatser från dessa studier i delar av relevans för den aktuella rapportens syfte.

3.2.1 Studier om utrymning genom inåtgående dörrar

I studier genomförda vid Lunds universitet har inåtgående dörrars påverkan på utrymningsförloppet studerats [79, 3]. Dessa båda studier har utrett problematiken dels genom litteraturstudier, dels genom praktiska försök. I dessa försök har 60 respektive 56 försökspersoner fått passera dörröppningar med varierande utförande. Jämförelser gjorts mellan flöden över öppning med inåtgående respektive utåtgående dörr samt hur dessa variationer tenderar att ge upphov till köbildning framför dörren eller ej.

En slutsats som författarna är samstämmiga om är att det främst är persontätheten som avgör huruvida köbildning uppstår eller ej, snarare än det faktiska personantalet. I detta har man även undersökt hur den utrymmande gruppens flödesdynamik och beteende vid utrymning fungerar vid utrymning över olika dörrkonfigurationer [80]. Vidare konstaterar man i de båda studierna, utifrån dessas förutsättningar, att inåtgående dörrar lämpar sig lika bra om inte bättre för utrymning av minst 50 personer.

Försök i större skala har utförts av Forssberg, Frantzich, Elias och Lundin [2]. I denna studie genomfördes utrymningsförsök med 95 personer för flertalet olika scenarier där olika parametrar undersöktes avseende möjligheten att utrymma genom inåtgående dörrar. Problematiken med inåtgående dörrar är inte köbildningen i sig, utan möjligheten att öppna en inåtgående dörr i ett initialt skede av utrymningsförloppet. Liksom tidigare nämnda studier framgår att persontätheten har en stor inverkan på detta, medan det faktiska personantalet har mycket liten påverkan på möjligheten att öppna dörren. Som en del av försöken genomfördes "stresstest" med mycket höga persontätheter framför den inåtgående dörren. I dessa scenarier observerades det ingen svårighet att öppna dörren vid persontätheter på maximalt ca 3 personer/m². Vid högre persontätheter observerades något större svårigheter vid öppningsförfarandet, där personer nära dörren behövde samarbeta i större utsträckning genom att flytta på sig för att dörren skulle kunna öppnas.

Forssberg m.fl. [2] identifierar två viktiga förutsättningar för att säker utrymning genom inåtgående dörrar ska vara möjlig:

- Att lokalerna har en utformning som är gynnsam för att uppnå en låg persontäthet framför dörren.
- Att dörren har en beslagning som medför ett enkelt öppningsförfarande.

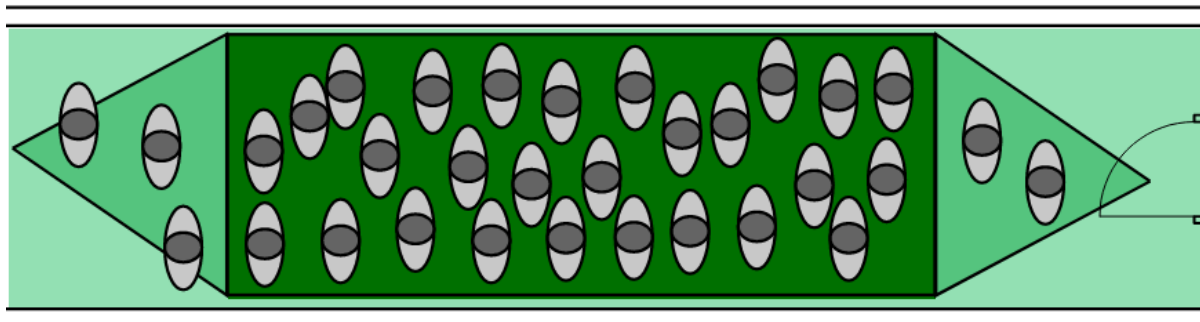
Den första punkten kan bland annat gynnas av ett gångavstånd från de utrymmandes startposition till dörren på minst 5 m eller förekomst av någon form av strypning av personflödet (korridor, trappa, dörröppning eller liknande) innan de utrymmande når fram till dörren.

Aktuella studier har inte tagit hänsyn till en eventuell påverkan på utrymningsförloppet av personer med funktionsnedsättning. Detta har studerats av Ivansson & Enochsson [81] där resultaten indikerar en begränsad påverkan på utrymningsförutsättningarna vid närvaro av personer som använder rullstol och kryckor. Det kunde konstateras att öppningsförfarandet till viss del påverkades om personer med nedsatt rörelseförmåga nådde först fram till en inåtgående dörr men att stora svårigheter inte uppstod. Vidare kunde det konstateras att graden av hjälpbeteende från normalgående personer var hög. Det kan vidare konstateras att sannolikheten att en person med nedsatt rörelseförmåga når först fram till dörren minskar med förlängda gångavstånd förutsatt att det finns spatiala förutsättningar att passera dessa personer längs vägen fram till dörren.

3.2.2 Personformationer

Huruvida köbildning uppstår framför en dörr eller ej bedöms som ovan nämnt vara beroende av persontätheten, och därigenom även av hur personfördelningen framför dörren ser ut.

När en grupp av människor förflyttar sig tenderar en typisk fördelning att uppstå helt naturligt. Den sektion av gruppen där flest människor rör sig formas som en rektangel, där gånghastigheten till stor del styrs av den närmast framförvarande personen. Längst fram i gruppen uppstår en spets, där personer rör sig mer fritt och oberoende av andra människor. Detta resulterar i en högre gånghastighet och därmed en spridning av personer, vilket i sin tur leder till en lägre persontäthet. I gruppens slut bildas en "svans" där gånghastigheten är lägre, vilket i sin tur innebär att persontätheten även i denna del är lägre (se Figur 1) [2, 76].



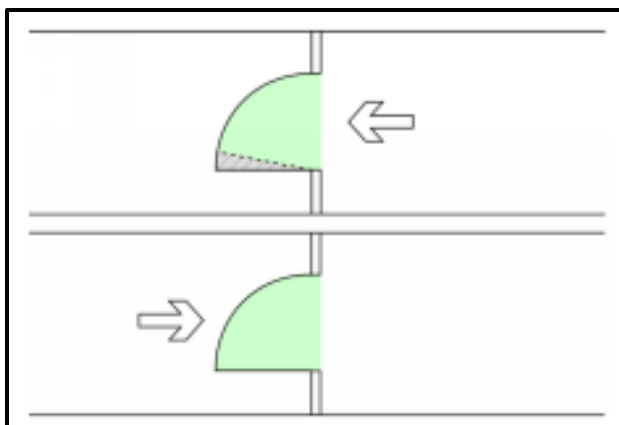
Figur 1. Personfördelning vid förflyttning i grupp, figur baserad på [76] och [79].

Vid en utrymningssituation har det påvisats att detta mönster förstärks på så vis att den främre spetsen blir än mer utdragen, då gånghastigheter naturligt är högre. Enligt samma princip blir "svansen" i gruppens slut kortare [76]. Det kan vidare antas att detta rörelsemönster förstärks i situationer där tillgänglig bredd är begränsad, ex. i korridorer. Detta då möjligheten för personer i mittensegmentet att passera framförvarande person är begränsad. I större lokaler, utan direkta förträngningar och högre grad av rörelsefrihet förväntas den bakre delen av gruppen av personer sprida ut sig i större utsträckning. Detta medför att persontätheten generellt blir något lägre. Även i sådana situationer har det i genomförda försök kunnat iaktas en tydlig spets i gruppens främre del, och gruppens form intar en mer tydlig konformad struktur [2].

Att personformationen utformar sig i ett mer ordnat mönster vid förflyttning genom smalare passager såsom en korridor iaktas i [82], och bekräftas genom försök genomförda av Forssberg m.fl. [2]. När människor rör sig i en grupp tenderar vi att försöka anpassa vår rörelse till personerna vi har runtomkring oss på ett effektivt sätt. Till exempel går människor generellt sett inte i rader, en bakom den andra, om bredden tillåter två personer att gå bredvid varandra. I stället utvecklar sig snarare ett mönster där personer placerar sig växelvis till höger och vänster för att skapa utrymme framför sig, och så att avståndet till personen framför inte blir ett hinder [18]. Vid sådant beteende kan ett mer eller mindre tydligt sack-mönster iaktas i gruppformationen. Detta beteende förväntas uppstå fram till en nivå av persondensitet där individen inte längre kan påverka förhållandena och personformationen blir mer oordnad [2].

En anledning till att flödet genom inåtgående dörrar fungerar lika bra som genom utåtgående dörrar kan återkopplas till flödets utseende. I och med att persontätheten i gruppens början generellt är lägre än gruppens huvuddel kan de första personerna utan vidare svårighet öppna dörren utan hinder från övriga utrymmande. Denna tendens ökar med ett ökat gångavstånd från startposition till dörren [2].

Vidare kan man även utifrån genomförda studier hävda att en inåtgående dörr verkar gynnsamt på personflödet i och med att denna inte "skuggar" personflödesbilden och därigenom ger en större optimering av passagens fria mått, se Figur 2 nedan [79]. Situationen bedöms primärt aktuell för dörrar som är försedda med dörrstängare.

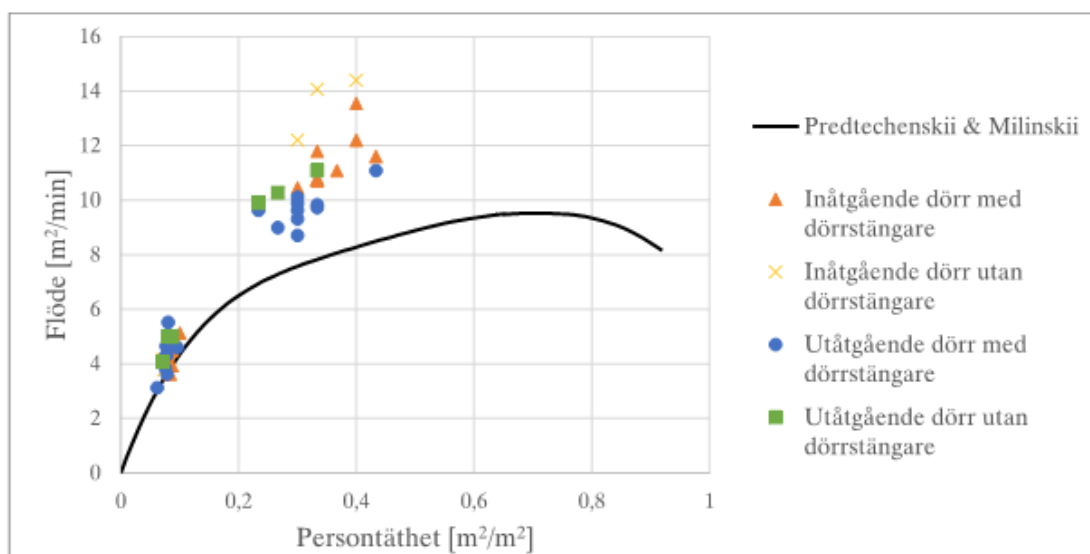


Figur 2. Princip för tillgänglig utrymningsbredd genom en dörr beroende av utrymningsriktning [79].

Vid genomförda försök med persontäthet upp till 2,5 personer/m² kunde personformationer enligt ovan beskriven teori konstateras uppstå utifrån slutsatser i [79]. En så hög persontäthet framför dörren att det innebar svårigheter att öppna den uppstod aldrig. Utifrån försöken förstärks troligtvis det typiska utseendet på gruppens formation med längre gångsträcka, men kunde ändå tydligt urskiljas redan vid de genomförda försökens relativt korta gångsträckor. Fenomenet observerades även i försök genomförda av Forssberg m.fl. [2] där det kunde konstateras att det redan vid en gångsträcka på ca 5 m uppstår en förhållandevis tydlig spets i början av den utrymnande gruppen. Detta tyder på att sådana typiska personformationer uppstår redan i utrymningens tidiga skede.

3.2.3 Flöde genom dörr

I försök genomförda vid Lunds universitet studerades även flöden genom dörröppningen som funktion av huruvida dörren var inåt- eller utåtgående. I nedanstående Figur 3 presenteras resultat från Lennartsson och Weyler [79], där det framgår att försök med utrymning genom inåtgående dörr resulterade i minst lika höga personflöden som försök med utåtgående dörr. Försöken genomfördes vid utifrån studien definierad "låg persontäthet" (1,33 personer/ m²) och "hög persontäthet" (2,5 personer/ m²). Det ska vidare noteras att även den låga persontätheten är att betrakta som relativt hög vid jämförelse med dimensionerande personantal för exempelvis konferensrum, kontor eller museum (0,7, 0,1 respektive 0,25 personer/m²) enligt BBR 30, tabell 5:333.



Figur 3. Personflöden som funktion av olika dörrkonfigurationer [79].

I figuren syns även samband för personflöde över en 0,9 meter bred öppning, bestämt av Predtechenskii och Milinskii [76]. Detta samband baseras på personflödesberäkningar enligt en hydraulisk modell, vilket innebär att en grupp av personer betraktas som en homogen massa som strömmar genom en öppning. Dessa beräkningar tar hänsyn till parametrar som personernas gånghastighet, persontäthet samt utrymningsvägens bredd. Enligt denna teori kan det konstateras att personflödet genom en öppning ökar med ökad persontäthet, upp till en persontäthet om ungefär $0,7 \text{ m}^2/\text{m}^2$ (dimensionslöst mått persontäthet¹), där den sedan avtar till följd av köbildning framför öppningen [76].

Liknande resultat uppvisades i försök genomförda av Babayan [3], där den inåtgående dörren, även i det fallet, visade sig resultera i likvärdiga eller högre personflöden över utrymningsvägen. I dessa försök genomfördes bland annat scenarion där 56 personer i grupp fick utrymma genom en dörröppning med antingen inåtgående eller utåtgående dörr. I dessa försök mättes den totala utrymningstiden som genomsnitt av försöksserierna till 37 sekunder för inåtgående dörr, respektive 41 sekunder för utåtgående dörr. Viss köbildning framför utrymningsvägen noterades i båda fallen, men denna uppstod först efter det att dörren hade öppnats, varför svårigheter att få upp dörren till följd av köbildning ej uppstod [3].

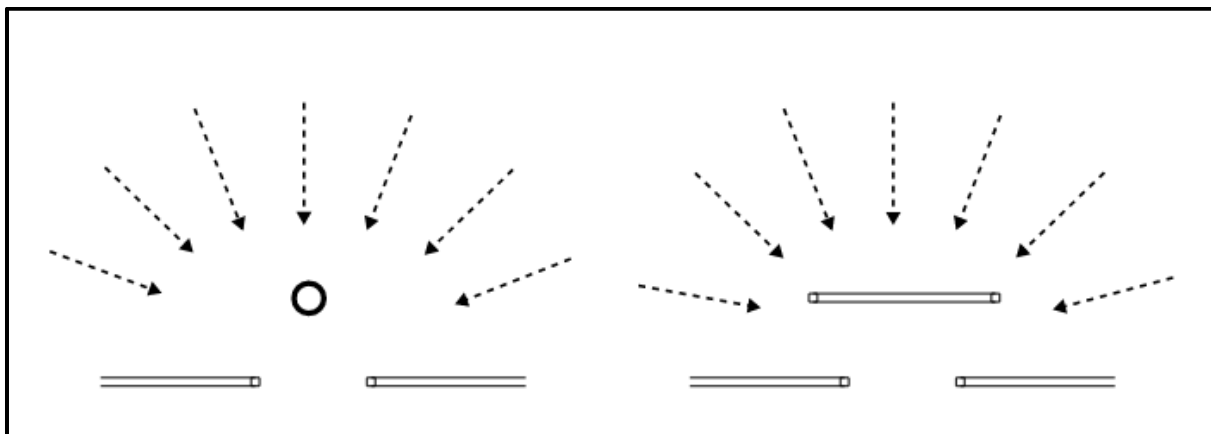
I försök genomförda av Forssberg m.fl. [2] genomfördes en analys av det övergripande personflödet från dess att dörren öppnats till den sista personen passerar genom dörren för respektive scenario. Vid jämförelse mellan inåtgående- och utåtgående dörrar kunde ingen skillnad observeras för det övergripande flödet. Det genomfördes även en analys av det initiala skedet av gruppens förflyttning genom dörren. Detta genom att studera personflödet för de första fyra-, fem- respektive sex personerna som passerade genom dörren. I detta fall kunde man observera att utrymningsens initiala skede var något långsammare för inåtgående dörrar än för utåtgående dörrar då den person som först når fram till dörren behöver stanna till och dra dörren mot sig innan passage kan ske, något som inte krävs i samma utsträckning vid utrymning genom utåtgående dörrar.

Utöver ovanstående förekommer även ett antal studier i vilka utrymningsförloppet, och mer specifikt personflöde genom öppningar, studerats som funktion av olika typer av hinder eller rumsgeometrisk påverkan framför öppningen [83-87]. Ingen utav dessa studier är direkt inriktad på att studera möjlighet att öppna inåtgående dörrar vid utrymning utan adresserar snarare möjligheten att, genom introduktion av objekt i utrymningsvägen, ordna personformationer till mer strukturerade mönster och därigenom uppnå högre personflöden genom öppningar. Även om studiernas syfte inte är desamma som aktuell studie så kan det konstateras att delar utav grundproblematiken som adresseras ändå är densamma. Det vill säga undersökande av rumsgeometrins och dörrmiljöns inverkan på personformationer, och därigenom även på den resulterande persontätheten i anslutning till en utrymningsdörr. Studierna är strukturerade på likartade vis, där man genom försök eller simuleringar jämfört situationer med och utan hinder framför en dörröppning, se Figur 4. Hinder som studerats utgörs av pelare eller avskiljande vägg/panel placerade med varierande avstånd och läge i förhållande till bakomvarande öppning.

¹ Den dimensionslösa persontätheten beräknas utifrån kvoten mellan den area som ett givet antal personer upptar genom den area som de befinner sig inom. Som schablon upptar en person iförd klädsel motsvarande "sommarkläder" $0,1 \text{ m}^2$.

Denna persontäthet beräknas således genom ekvationen $\frac{n*f}{\delta*l}$, där n = antal personer, f = ockuperad yta för en person, δ = områdets bredd och l = områdets längd [76]. Omräkning av $0,7 \text{ m}^2/\text{m}^2$ enligt ovan ger alltså 7 personer/ m^2 invid dörröppning vid passage.

Slutsatserna från dessa studier är mer eller mindre samstämmiga i att introduktion av ett hinder framför utrymningsöppningen medför ett mer strukturerat personflöde med mindre omfattande trängsel och därigenom även högre personflöden och kortare utrymningstider. Omfattningen av hindrets påverkan på utrymningsförloppet varierar dock mellan de olika studierna, naturligt utifrån skillnader i försöksuppställning. Det ska dock noteras att utrymningsförutsättningarna för personer med funktionsnedsättning inte omfattas av aktuella studier, något som behöver beaktas vid tillämpning av denna typ av åtgärder.



Figur 4. Schematisk visualisering av försöksuppställningar i [83, 84, 85, 86, 87] (författarnas förenkling).

Resultat enligt ovan bedöms vara i linje med slutsatser från studien utförd av Forssberg m.fl. [2] där liknande påverkan på personformation i en utrymnande grupp, och därigenom påverkan på personflöde och resulterande persontäthet framför utrymningsdörr kunde konstateras.

3.2.4 Persontäthet

Slutsatser från studierna [79, 3, 80, 2] är samstämmiga om att det primärt är persontätheten som påverkar möjligheten att utrymma genom inåtgående dörrar och inte det faktiska personantalet. En hög persontäthet, över 3 personer/m², i direkt anslutning till dörren försvårar i enlighet med [2] öppnandet av dörren. Vid så höga persontätheter krävs en högre grad av samarbete mellan de utrymnande för att dörren ska kunna öppnas fullt och för att maximera flödet av personer genom dörröppningen. Vid lägre persontätheter observerades inga problem med att öppna dörren, oavsett de utrymnandes startavstånd från dörren eller lokaldisposition.

Utifrån ovan kan det i enlighet med studerad litteratur finnas en möjlig risk förknippat med användande av inåtgående dörrar i situationer där en mycket hög persontäthet förväntas i direkt anslutning till dörren.

Det bör, för att sätta ovanstående slutsatser i en kontext utifrån svensk bygglagstiftning, också noteras att 3 personer per kvadratmeter är den högsta dimensionerande genomsnittliga persontätheten som används i svenska byggregler (gäller för verksamheter som pubar, barer och liknande). Det är dock viktigt att påpeka att detta utgör den dimensionerande persontätheten för ett rum som helhet ("initial" eller "global" persontäthet i kontrast till "resulterande" eller "lokal" persontäthet) och därför inte är direkt jämförbar med resulterande persontäthet i direkt anslutning till dörren vid utrymning.

I [2] kunde det konstateras att den initiala persontätheten inte hade någon inverkan på möjligheten att öppna dörren i försöksuppställningar där gångavståndet till dörren översteg fem meter. Däremot kunde en hög initial persontäthet, över 3 personer/m², påverka möjligheten att öppna dörren vid kortare gångavstånd. Detta antyder ytterligare att gångavståndet vid utrymning har en inverkan på den utrymnande gruppens personformation, och därigenom även på den resulterande persontätheten i gruppens "spets" när den når fram till utrymningsdörren.

Ytterligare en iakttagelse i [2] är att deltagarna i utrymningsförsöken tenderade att självmant, och relativt snabbt i utrymningsförloppet, etablera en personformation med en persontäthet om ungefär 2–3 personer/m² när de förflyttade sig mot utrymningsdörren. Detta förutsatt att passagen längs gångsträckan var obehindrad (dvs. utan korridor). Detta fenomen observerades oberoende av den initiala persontätheten, förutom i scenarier där deltagarna startade i direkt anslutning till dörren [2].

Vid de tidigare genomförda studierna om utrymning genom inåtgående dörrar har personers förflyttning mot dörren påbörjats simultant för samtliga personer. Detta är en konservativ förutsättning vid försöken eftersom varseblivningstid och förberedelsetid kan förväntas variera i viss utsträckning inom populationen [88, 89, 90, 91]. Då tid till påbörjad förflyttning varierar kan en lägre persontäthet framför dörren förväntas i och med att utrymmande personer påbörjar sin förflyttning vid olika tillfällen. Detta gäller såvida populationen initialt inte befinner sig i direkt anslutning till dörren.

3.2.5 Utformning av utrymningsdörr

Utöver de parametrar som är direkt kopplade till hur utrymmande personer rör sig mot, och genom, en dörr konstateras det i genomförda studier att dörrmiljön som sådan utgör en viktig faktor vid bedömning av lämplighet i nyttjande av inåtgående dörrar för utrymning [2]. I detta avseende har parametrarna dörrbeslag samt öppningskraft, samt dess inverkan på utrymningsförloppet studerats genom utrymningsförsök.

I de genomförda försöken kunde det konstateras att öppningskraften till synes inte är av någon större betydelse för möjligheten att utrymma genom inåtgående dörr. Detta utifrån bedömning av utrymningsfall genom dörr med vertikal dörröppningskraft mellan 45-100 N. Värt att notera i sammanhanget är att övre gräns för vertikal kraft vid öppning av dörr enligt gällande samt kommande byggregelverk (BBR 30 resp. BFS 2024:7) uppgår till 150 N.

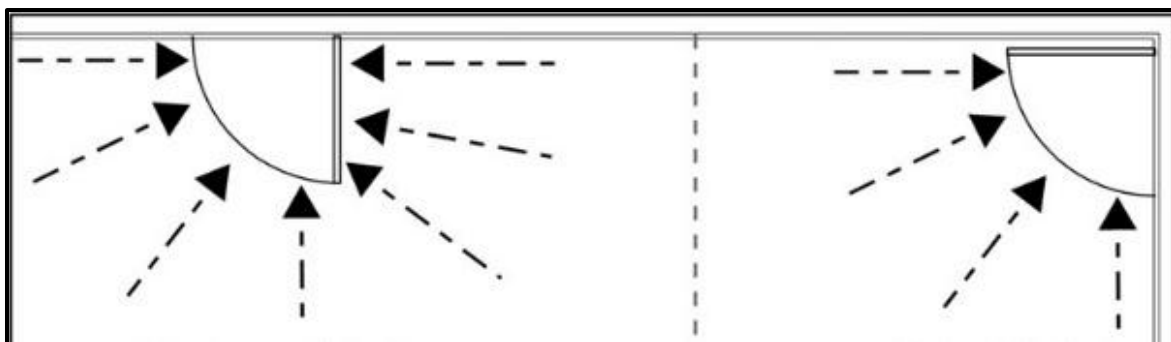
En aspekt som i genomförda studier konstateras ha väsentlig inverkan på möjligheten till utrymning genom inåtgående dörrar är utformning av dörrbeslag. I genomförda försök kunde det iakttagas att beslag som krävde tvåhandsfattning för manövrering, dvs. kombination av dörrtrycke och låsvred, medförde en något längre tid från det att första utrymmande person nådde dörren till det att utrymningsdörren kunde öppnas och fullt personflöde uppnås. I aktuell kontext kan denna fördröjning av öppningsmomentet medföra viss risk för uppbyggnad av köbildning bakifrån och ett resulterande tryck mot dörrbladet. Dvs. det "försprång" som första personen har enligt teori i avsnitt 3.2.1-3.2.2 försvinner och kan därmed inte bidra till enkelt öppningsförfarande av dörren. Detta kan i sin tur medföra vissa svårigheter vid öppning av inåtgående dörr.

Vid försök genomförda med beslag som kunde manövreras med enhandsfattning och enkel manöver observerades inga större fördröjningseffekter orsakade av öppningsmanövern som sådan.

Det kan således utifrån tillgängligt underlag konstateras att viktiga aspekter att beakta vid nyttjande av inåtgående dörrar för utrymning är att beslagets utformning säkerställer ett enkelt öppningsförfarande samt att ytan framför dörren utformas med gynnsamma förutsättningar för att säkerställa en låg persontäthet vid dörrens öppnande.

Huruvida dörrens placering i förhållande till rumsgeometri har en signifikant inverkan på möjligheten att på säkert vis öppna en inåtgående dörr vid utrymning eller ej är inte helt klarlagt utifrån studerad litteratur. I [2] diskuteras denna fråga och det konstateras att det inte finns tillräckliga belägg för att fastslå huruvida dörrplacering centrerat mitt på en väggyta, kontra placering mot ett hörn underlättar eller försvårar utrymningsprocessen.

Det fysiska hinder som en vägg i ett innerhörn utgör kan möjligen underlätta dörröppningen i det initiala skedet genom att minska trycket på ena sidan av dörren, se Figur 5. Å andra sidan kan väggen också ha motsatt effekt och göra det svårare att öppna dörren, om personer kan fastna mellan dörrbladet och väggen och därmed försvåra öppning av dörren.



Figur 5. Teoretiska tryckprofiler mot inåtgående dörrblad.

3.2.6 Brandförloppets påverkan

Brandförloppets påverkan på utrymningsmöjligheterna är en aspekt som behöver behandlas vid bedömning av huruvida en inåtgående dörr kan tillämpas för utrymning. Forssberg m.fl. [2] sammanställer i sin litteraturstudie slutsatser från ett antal brandutredningar där inåtgående dörrar kan ha påverkat skadeutfallet. I fyra av de studerade incidenterna har omkomna personer påträffats i anslutning till inåtgående dörrar [92, 93, 94, 95]. Alla dessa bränder har som gemensam nämnare att brandförloppet var mycket snabbt, något som påverkat skadeutfallet. Utifrån dessa brandutredningar är det inte klarlagt i vilken utsträckning som dörrens slagriktning påverkat skadeutfallet.

Det har också observerats omkomna i anslutning till inåtgående dörrar för branden i Ozone disco nightclub [96]. I detta fall finns det dock många försvårande förutsättningar som bedöms påverka utfallet i större utsträckning än de inåtgående dörrarna. Exempelvis var persontätheten i lokalen extremt hög. Loggboken för den aktuella kvällen angav 350 kunder och 40 anställda inom de 50 m² som klubben utgjorde. Ytskikt i tak utgjordes av äggkartonger och ytskikt av brännbart skum fanns på väggar och i anslutning till DJ-bås vilket påverkade brandförloppet på så sätt att branden spreds mycket snabbt. Det finns även rapporter som anger att ordningsvakter låste dörren utifrån då de trodde att det pågick ett upplopp inne i nattklubben.

En annan aspekt som behöver beaktas vid tillämpning av inåtgående dörrar för utrymning är möjligheten att öppna dörren vid en brand är en annan aspekt som behöver beaktas vid tillämpning av inåtgående dörrar för utrymning. Hostikka och Janardhan [97] genomförde en studie med både praktiska försök och datasimuleringar av tryckuppbyggnad vid brand i en lägenhet. Bakgrunden utgjordes av att finska brandmän haft svårighet att öppna inåtgående lägenhetsdörrar vid insats. Flera försök genomfördes i en ca 60 m² stor lägenhet. Dessa omfattade likväl helt öppna-, normalt utformade och helt stängda ventilationskanaler. Man såg vid försöken att tryckuppbyggnaden i lägenheten i många fall blev så stor att svårigheter att öppna dörren upplevdes innan fönster brast. Små lokaler med snabba brandförlopp bör således vara mindre lämpliga för tillämpning av utrymning genom inåtgående dörrar. Även hur tät en byggnad är påverkar lokalens tryckuppbyggnad och således möjligheten att öppna dörren.

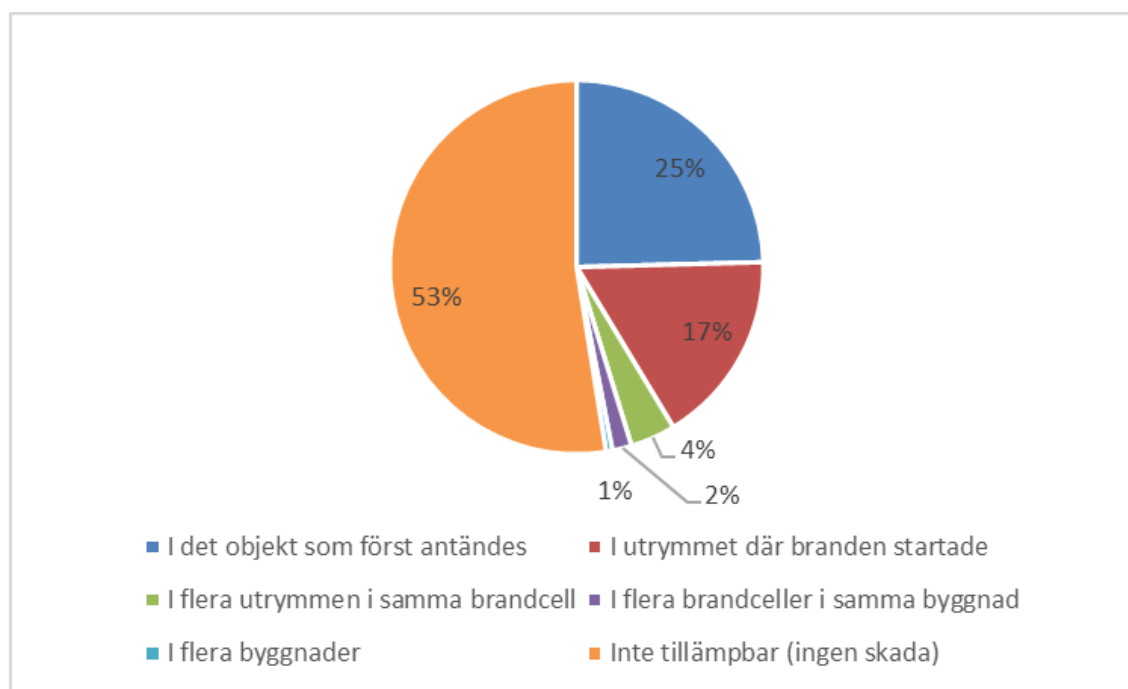
3.3 Statistik bränder i kyrkor

Att människor omkommer eller skadas allvarligt vid bränder i kyrkor är ovanligt. Mellan åren 2008-2023 omkom endast en person i byggnader tillhörande kategorin "Kyrka, moské eller motsvarande"² [98]. Den aktuella dödsbranden utgörs av person som tänt på sig själv inne i kyrkan. MSB³ redovisar följande sammanfattning från deras dödsbrandsdatabas:

"En man som tänt på sej själv inne i kyrkan. På plats finner RSG mannen på utsidan som får hjälp av två kvinnor. Rökdykarna hjälper till att vårda personen. Vattenslang dras fram för att kyla. Personal på plats har släckt den matta som antänts av den brandfarliga vätska som mannen använts sej utav. Rdl kontrollerar inne i kyrkan och säkerställer att branden är släckt. Automatlarm."

Mellan åren 2018-2023 har sex personer skadats, varav fem personer enbart blivit omhändertagna på plats och en person blivit transporterad till vårdenhet [99].

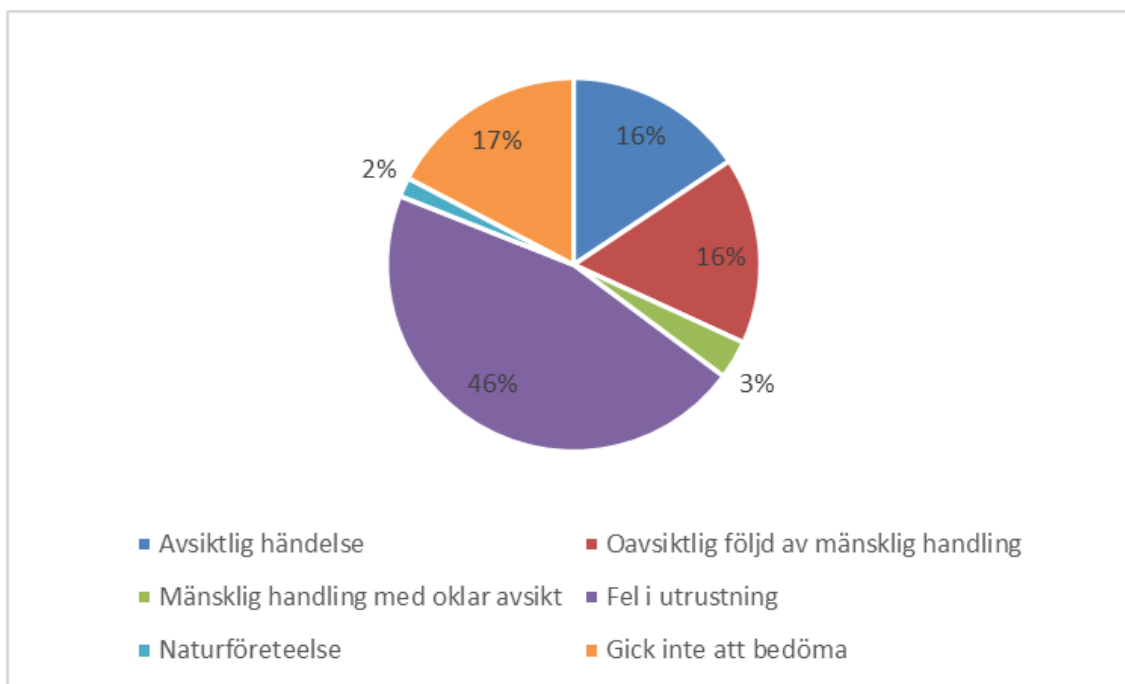
Antalet bränder i aktuell byggnadskategori uppgick till totalt 179 stycken under åren 2018-2023 vilket motsvarar ett genomsnitt på ca 30 bränder/år [100]. Omfattningen av dessa bränder redovisas i Figur 6 där det framgår att 94% av inträffade bränder begränsades till startutrymmet. Den vanligaste orsaken till brand i byggnadskategorin är "Fel i utrustning" med 46% av bränderna medan 35% av bränderna utgjordes av olika former av mänskliga handlingar (avsiktlig, oavsiktlig eller oklar avsikt), se Figur 7. Statistiken avser händelser där någon uttryckande enhet från kommunal räddningstjänst kom fram till platsen och den utlösande händelsen var brand eller brandtillbud i byggnad. Bränderna är förhållandevis jämnt utspridda över dygnets timmar med en viss tyngdpunkt mot eftermiddag och kväll, se Figur 8 [101]. Inga tydliga trender kan observeras för bränder med stor omfattning utifrån tid på dygnet.



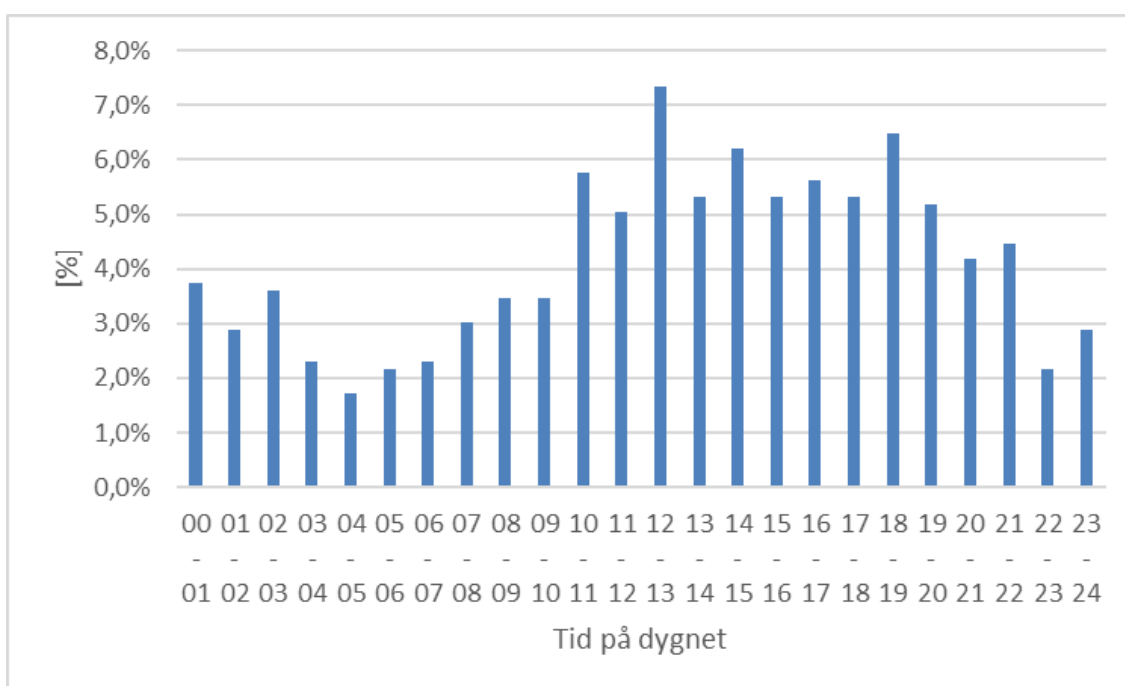
Figur 6. Omfattning av bränder i byggnadskategorin "Kyrka, moské eller motsvarande" mellan åren 2018-2023.

² Byggnadstypen omfattar: Kyrka, moské eller annan religiös verksamhet. Krematorium, bönehus, församlingshem och byggnader för religiös barn- och ungdomsverksamhet (till exempel söndagsskola).

³ Mail från Joakim Ekberg, MSB, 2025-03-28.



Figur 7. Förmodad huvudorsak för bränder i byggnadskategorin "Kyrka, moské eller motsvarande" under åren 2018-2023.



Figur 8. Fördelning över tid på dygnet för byggnadskategorin "Kyrka, moské eller motsvarande" mellan åren 1998-2023.

I Riksantikvarieämbetets rapport *Kyrkan brinner!* [102] anges ungefär motsvarande statistik avseende bränders orsak, där har dock endast 17 bränder studerats. I rapporten konstateras att skadorna generellt är större i träkyrkor än i stenkyrkor.

3.4 Slutsatser av litteraturstudie

I de domar som identifierats och studerats har domstolen gjort bedömningen att det föreligger risk för köbildning vid de aktuella dörrarna. Länsstyrelsens beslut, som är första instans vid överklagan av förelägganden, varierar mellan de olika fallen. Det förekommer både beslut om att vända dörrar, att inte vända dörrar samt organisatoriska åtgärder. Utifrån beskrivningen av lokalerna där dörrar vänts är aktuella lokaler förhållandevis små och det lyfts inte några aspekter som är särskilt gynnsamma för användning av inåtgående dörrar för utrymning. Det kan dock konstateras att en vanlig bedömning i rättsliga sammanhang är att inåtgående dörrar bör vändas om dessa används vid utrymning. Aktuella fall avser befintliga byggnader vid tillsynsärendet eller vid bygglovsärendet för ändring av befintlig byggnad. Flera av fallen inom kulturhistoriskt värdefulla kyrkor har resulterat i att dörrar inte vänts utan att organisatoriska åtgärder vidtas. Det kan konstateras att de domar och överklagandeärenden som studerats i denna litteraturstudie i de allra flesta fall inte hänvisar till någon genomförd forskning i ämnet och att de fall som studerats i flera fall har varit små lokaler med icke gynnsamma förutsättningar för att tillämpa inåtgående dörrar för utrymning.

Kraven i föreskrifter och allmänna råd i nu gällande byggregler (BBR 30) och krav enligt preciserade krav i kommande byggregler (BFS 2024:7) har i grunden liknande formuleringar, med vissa nyanserade skillnader. Boverket lyfter köbildning som en viktig aspekt att beakta vid dimensionering. Möjlighet till analytisk dimensionering finns dock utifrån båda regelverken.

Vid ändring tillämpas nybyggnadsregler för de ändrade delarna. I samband med en ändring av en befintlig lokal behöver det utredas huruvida utrymningsförutsättningarna påverkas.

Studier har visat att utrymning genom inåtgående dörrar är möjligt utan att personsäkerheten äventyras under vissa förutsättningar. Det är primärt persontätheten framför dörren som påverkar möjligheten att öppna en inåtgående dörr vid utrymning. När dörren väl är öppen är personflödet genom en inåtgående dörr ungefär lika stort som flödet genom en utåtgående dörr. Persontätheten framför dörren vid öppningstillfället bedöms påverkas bl.a. av gångavstånd, lokaldisposition och beslagning. Förutsättningar för att erhålla en låg persontäthet i anslutning till dörren är därför en nyckelfaktor vid tillämpning av utrymning genom inåtgående dörrar.

Även brandförloppets påverkan behöver beaktas vid bedömning av möjligheten att utrymma genom en inåtgående dörr. Detta på grund av bl.a. övertryck skapat av brandens resulterande termiska volymexpansion i rumsvolymen. Små lokaler och lokaler där ett snabbt brandförlopp kan förväntas har därför sämre förutsättningar att tillämpa utrymning genom inåtgående dörrar.

Viktiga parametrar att beakta vid en eventuell tillämpning av inåtgående dörrar för utrymning kan utifrån litteraturstudien sammanfattas till punktlista nedan:

- Gångavstånd från startposition till den inåtgående dörren
- Förekomst av flödesbegränsning längs väg till den inåtgående dörren
- Öppningsfunktion och dörrbeslagning
- Risk för snabba brandförlopp och höga brandtryck i lokalen
- Personantal och persontäthet
- Tillgång till alternativa utrymningsvägar
- Frångänglighet

4. Studie av branscherfarenheter

4.1 Referensgruppsmöte

Under det inledande referensgruppsmötet fördes diskussioner om utrymningsproblematik i kulturbyggnader i allmänhet och kulturhistoriskt värdefulla kyrkor i synnerhet. Erfarenheter delades från objekt där frågan avseende utrymning genom inåtgående dörrar varit aktuellt.

En vanlig erfarenhet var att organisatoriska åtgärder vidtagits vid tillfällen med höga personantal. Detta innebar i de aktuella fallen att personal placerades vid den aktuella inåtgående dörren för att kunna öppna denna i ett tidigt skede av ett utrymningsförlopp. Denna lösning accepterades i de aktuella fallen av både församling och räddningstjänst. Åtgärden krävs inte när personantalet i kyrkan understiger 30 personer.

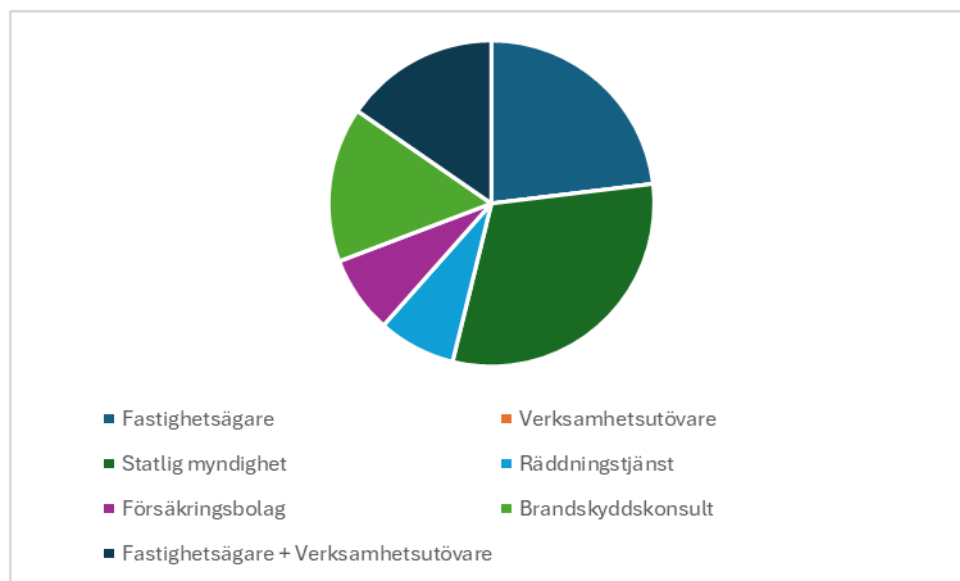
Under referensgruppsmötet fördes även diskussioner om brandförlopp inom äldre byggnader. Det konstateras att brandförlopp för traditionell möblering generellt är långsammare än för modern inredning. Detta ger förbättrade förutsättningar för utrymning i kulturbyggnader jämfört med moderna byggnader både generellt och utifrån möjligheten att utrymma genom inåtgående dörrar (baserat på slutsatser från [2]). Det finns flera exempel på brandtekniska försök som indikerar detta [103, 104].

En fråga lyftes under referensgruppsmötet om huruvida bränder i kyrkor inträffar under tidpunkter då personer kan förväntas befinna sig där. Detta då erfarenheten var att många bränder i kyrkor är anlagda och därav sannolikt inträffar t.ex. nattetid när personer inte förväntas befinna sig i kyrkan. Utifrån statistik från bränder i kyrkor, se avsnitt 3.3, finns dock inga indikationer på detta.

Deltagare i referensgruppen konstaterar att det även kan finnas problematik vid nyttjande av utåtgående dörrar med hänsyn till risk för att dessa blockeras av snödrivor mm. Detta är primärt aktuellt för alternativa utrymningsdörrar som inte används som entréer. Detta bör dock vara något som hanteras som en del av det systematiska brandskyddsarbetet vid evenemang.

4.2 Enkät

En enkätstudie genomfördes med deltagare från referensgruppen som behandlade olika aspekter avseende utrymning genom inåtgående dörrar. Totalt erhöles svar från 13 deltagare med en fördelning enligt Figur 9.



Figur 9. Fördelning mellan typ av organisation.

Samtliga tillfrågade (100%) svarar "Ja" på frågan om det finns situationer där fler än 30 personer kan utrymma genom inåtgående dörrar på ett säkert sätt. Åsikterna kring vilka förutsättningar som påverkar möjligheten att tillämpa inåtgående dörrar varierar något. Flera svar omfattar många olika typer av åtgärder där det konstateras att en helhetsbedömning behöver göras men att de listade förutsättningarna kan påverka bedömningen. En god organisation samt låg risk för kritiska förhållanden/snabba brandförlopp var aspekter som lyftes fram av fler svarande.

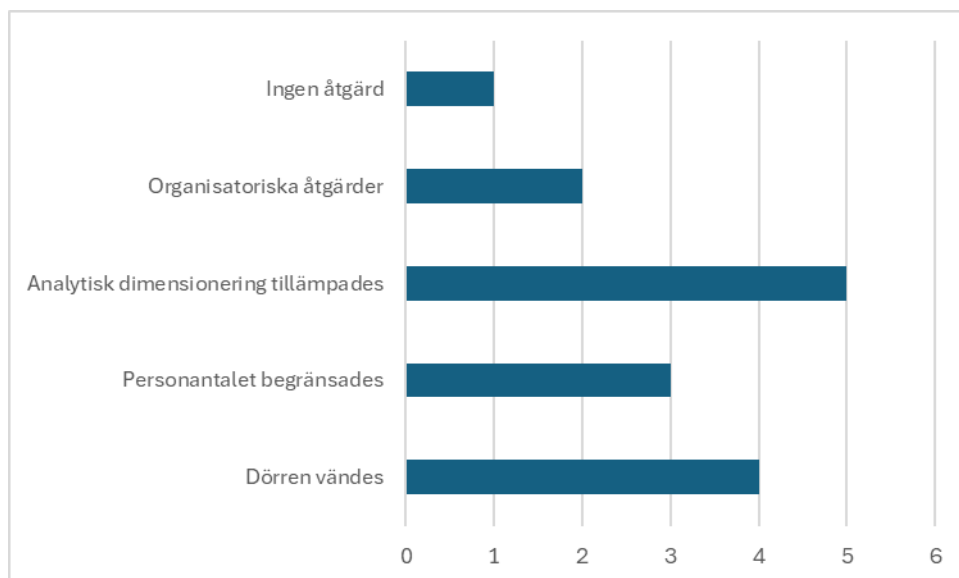


Figur 10. Parametrar som kan påverka möjligheten att utrymma genom inåtgående dörrar.

Av de som svarat på enkäten har 10 st (ca 80 %) kännedom om ett eller flera projekt, tillsynsärenden eller liknande där en bedömning av eller beslut om tillämpning av inåtgående dörrar för utrymning har gjorts. I dessa fall har följande diskussioner förts:

- Flera olika fall med olika utfall. I de fall där inåtgående dörrar accepterats har detta gjorts med hänsyn till organisatoriska åtgärder samtidigt som ombyggnation av dörrparti har inneburit alltför stor påverkan på det kulturhistoriska värdet enligt länsstyrelsen. I de fall där ombyggnation inte stått i konflikt med Kulturmiljölagen har dörrar vänts.
- Resonemang om att åtgärden är stor eller komplicerad i förhållande till den förhöjda risk som en inåtgående dörr medför. Organisatoriska åtgärder eller andra åtgärder har varit aktuella i flera olika fall.
- Analytisk dimensionering har utförts avseende utrymningsmöjligheten. Länsstyrelse och domstol har tillfrågats avseende bedömning av kulturhistoriskt värde.
- Erfarenhet av att många räddningstjänster är skeptiska till lösningen och att många brandkonsulter är försiktiga i sin bedömning.
- Möjligheten att vända dörren utreddes med hänsyn till kulturvärdet.
- Analytisk dimensionering av en känd lokal utfördes av brandskyddskonsult. Hänsyn togs till typ av verksamhet, beslagning, att dörren var entrén, låg persontäthet och tidig varning.

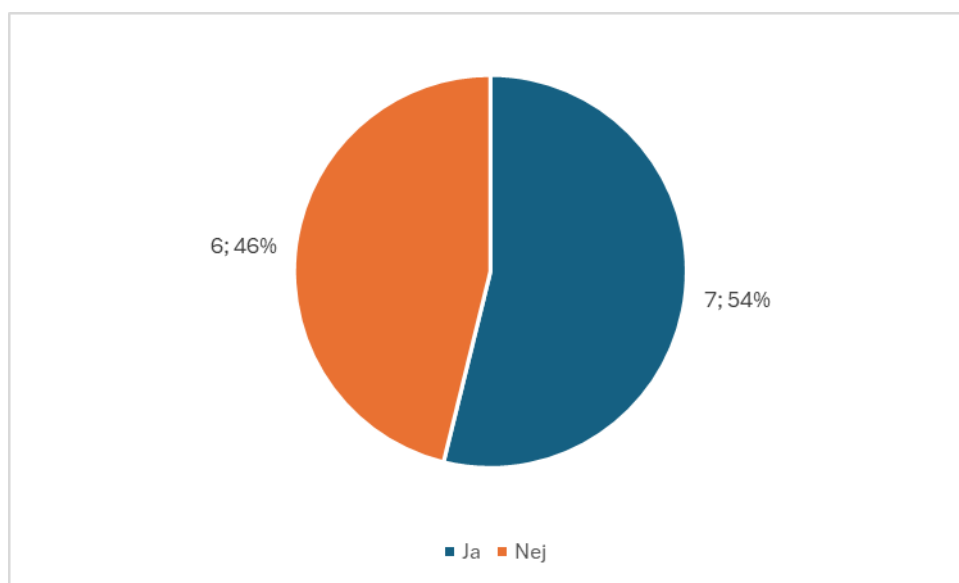
De fall som diskuterats ovan mynnade ut i olika typer av åtgärder för att verksamheten skulle kunna fortsätta bedrivas. Åtgärder framgår av Figur 11. Observera att dessa i vissa fall har kombinerats för ett och samma objekt.



Figur 11. Åtgärder i projekt/fall där frågan om utrymning genom inåtgående dörrar behandlats.

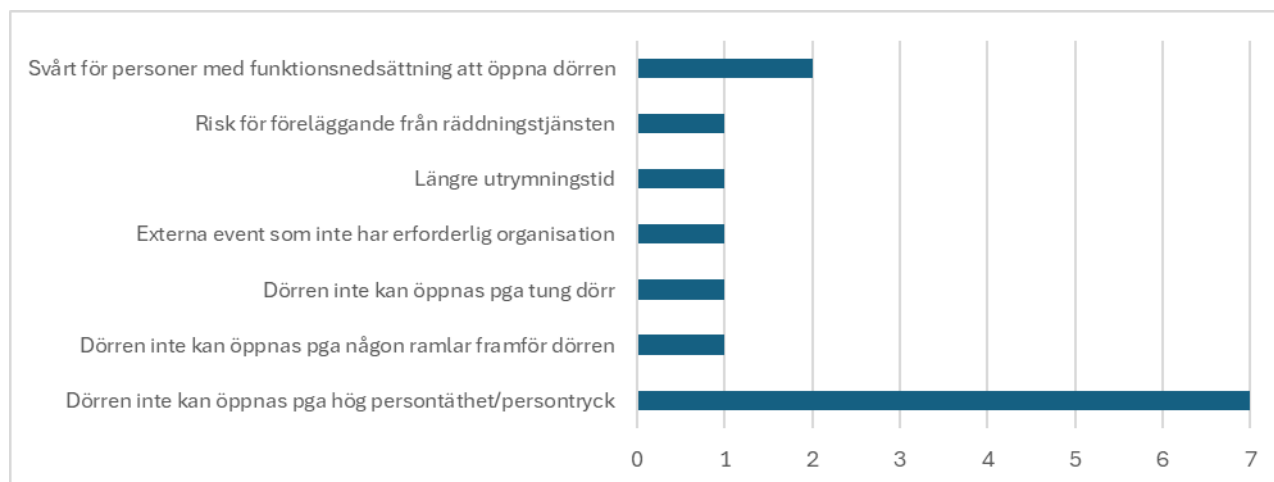
På frågan om kulturhistoriskt värdefulla byggnader kan tillåtas ha ett lägre personskydd vid brand än nya byggnader som utformas enligt dagens regelverk är referensgruppen delad, se Figur 12.

I fritextdelen av enkäten nyanseras svaren. Där framgår att flera personer som svarat "Nej" på frågan inte anser att personskyddet kan vara lägre, men att det bör kunna uppnås motsvarande personskydd på annat sätt än genom de byggnadstekniska åtgärder som anges i byggreglerna. Av de som svarat "Ja" på frågan anges att personskyddet kan vara lägre men att någon form av grundnivå måste upprätthållas (skäligt brandskydd). Det poängteras även att brandskyddet inte nödvändigtvis är sämre bara för att den byggnadstekniska utformningen inte uppfyller nuvarande krav.



Figur 12. Anser du att kulturhistoriskt värdefulla byggnader kan tillåtas ha ett lägre personskydd vid brand än nya byggnader (som utförs enligt dagens föreskrifter)?

Den främsta risken som upplevs från referensgruppen är att dörren inte kan öppnas av olika anledningar, framför allt på grund av en hög persontäthet eller ett högt tryck mot dörren. Även risken för att personer med funktionsnedsättningar kan ha svårt att öppna inåtgående dörrar lyfts.



Figur 13. Vilken är den främsta risken med att nyttja inåtgående dörrar för utrymning av samlingslokaler?

Följande åtgärder listas av referensgruppen som gynnsamma för att kunna tillåta utrymning genom inåtgående dörrar:

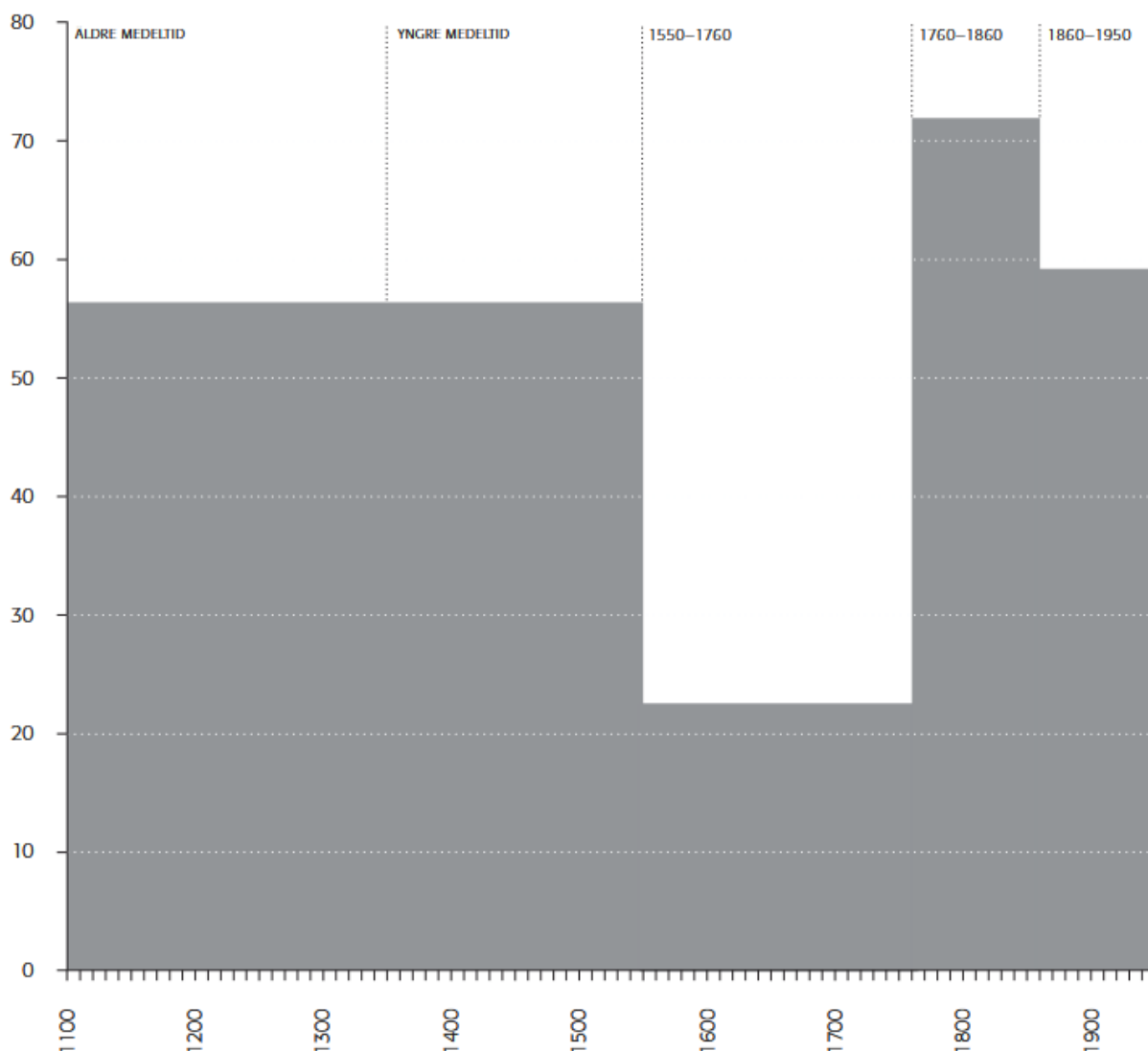
- Organisatoriska åtgärder
 - Person som öppnar dörren vid utrymning
 - Styra utrymningsflöden (utrymningsledare, muntlig information vid start av evenemang eller gudstjänst)
 - Praktiska utrymningsövningar vid känd population
- Flödesbegränsare framför dörren
- Markeringar i golvet som tydliggör dess öppnande och förhindrar ansamling av personer framför dörren
- Lätt att öppna dörrar
 - Enkla beslag som funkar
 - Låg dörröppningskraft
- Vid pardörrar att båda dörrbladen kan öppnas oberoende av det andra
- God belysning i anslutning till dörren
- Förlängt gångavstånd till dörren
- Flertalet oberoende utrymningsvägar
- Låg persontäthet i lokalen som helhet
- Minska risk för uppkomst av brand
- Minska risken för snabba brandförlopp
- Fast uppställda dörrar
- Tidig indikering av brand (brand- och utrymningslarm)
- Gynnsam möblering av lokalen

4.3 Workshop

Workshop hölls med referensgruppen 2025-03-26 där frågeställningar som diskuterats i avsnitt 4.1-4.2 diskuterades vidare. Vidare fördes diskussioner om utförandet av de typbyggnader som redovisas i avsnitt 5, detta för att dessa ska ha en representativ utformning utifrån kyrkobebyggelsen i Sverige samt att dess förutsättningar avseende nyttjande av inåtgående dörrar diskuterades. Resultaten från workshopen arbetas in i beskrivningen av respektive typbyggnad i avsnitt 5.

5. Typbyggnader

Utformningen av kyrkor i Sverige varierar stort beroende på bland annat del av landet och tidsepok för uppförandet. Det finns bevarade kyrkobyggnader i Sverige idag åtminstone från tidigt 1100-tal till modern tid, se Figur 14 [5]. Många av kyrkorna har historiskt byggts med majoriteten obrännbara material, och en tydlig succession från konstruktioner i trä till tegel kan tydligt urskiljas från medeltid och framåt. Kyrkor i trä förekommer också i något mindre utsträckning men kan vara vanligare i vissa regioner, se figur 190 i [5, s. 362].



Figur 14. Nybyggda kyrkor. Antal anger nybyggnader per årtionde. Figur från [5].

Traditionellt i kyrkobyggnader har entrédörrar utformats med inåtgående slagriktning. Anledningarna till det utbredda nyttjandet av inåtgående slagriktning för dörrar och portar i kyrkor och annan äldre bebyggelse går inte att helt tydligt fastslå. Teorier som formulerar bakgrunden till sådant byggnadstekniskt utförande cirkulerar dock kring teman som exempelvis möjlighet till nyttjande av byggnaderna i försvars- eller förvarssyfte, man byggda alltså för att medge möjlighet att stänga eller barrikadera portarna från insidan för skydd av människor eller värdefulla föremål. Andra teorier, vilka framför allt görs gällande i mer koncentrerad stadsbebyggelse, relaterar till trånga gatumiljöer och rent praktiska aspekter.

I detta avsnitt presenteras tre typbyggnader som utgörs av kyrkor vilka bedöms vara representativa för Svenska kyrkans byggnadsbestånd. Utformningen av byggnaderna presenteras och dess förutsättningar att nyttja inåtgående dörrar för utrymning diskuteras. Typbyggnadernas utformning samt angivna personantal i byggnaden baseras på förutsättningar i verkliga kyrkor, men har anpassats för att illustrera vissa byggnadsutformningar. Detta för att belysa viktiga aspekter kopplat till utrymningssäkerhet vid utrymning genom inåtgående dörrar. Notera att de personantal som exemplifieras i typbyggnaderna i huvudsak avser sätta verksamhetens omfattning i en kontext som går att relatera till. Observera även att dessa generaliseringar inte går att göra i det enskilda fallet. Vid bedömning av utrymningssäkerheten i en specifik kyrka måste dess unika förutsättningar ligga till grund för en individuell prövning i det aktuella fallet.

Aspekter kopplat till byggnadens antikvariska värde beaktas ej specifikt då lokala förutsättningar och enskilda detaljer i den specifika kyrkan påverkar detta i stor utsträckning. Vid bedömningar i detta avsnitt förutsätts att det finns ett högt kulturhistoriskt värde i kyrkobyggnaden och att ändring av slagriktning inte kan ske utan att påverka detta. Bedömning ska alltid göras i samråd med antikvarisk kompetens då resultaten i denna rapport ska tillämpas.

För respektive typbyggnad görs en bedömning av de aspekter som identifierades som viktiga i litteraturstudien och av referensgruppen:

- Gångavstånd från startposition till den inåtgående dörren
- Förekomst av flödesbegränsning längs väg till den inåtgående dörren
- Öppningsfunktion och dörrbeslagning
- Risk för snabba brandförlopp och höga brandtryck i lokalen
- Personantal och persontäthet
- Tillgång till alternativa utrymningsvägar
- Frångänglighet

Förutsättningar för typbyggnader och resonemang som förs nedan kan nyttjas vid bedömning av möjlighet att tillämpa inåtgående dörrar för utrymning av befintliga kyrkor. Det ska dock noteras att en platsspecifik bedömning behöver genomföras för respektive objekt utifrån dess förutsättningar. Bedömningen avgränsas även till att endast omfatta förutsättningar för att nyttja inåtgående dörrar, inte utrymningsförutsättningarna som helhet.

5.1 Stor stenkyrka

5.1.1 Beskrivning av byggnaden

Denna typ av byggnad utgör en större kyrka i stadsmiljö uppförd i huvudsak i obrännbara material såsom sten och tegel. Exempel på sådana kan vara Stora Kopparbergs kyrka och Lunds domkyrka, se Figur 15 och Figur 16. Antagna förutsättningar för typbyggnaden framgår av Tabell 2.



Figur 15. Stora Kopparbergs kyrka. ⁴



Figur 16. Lunds domkyrka. ⁵

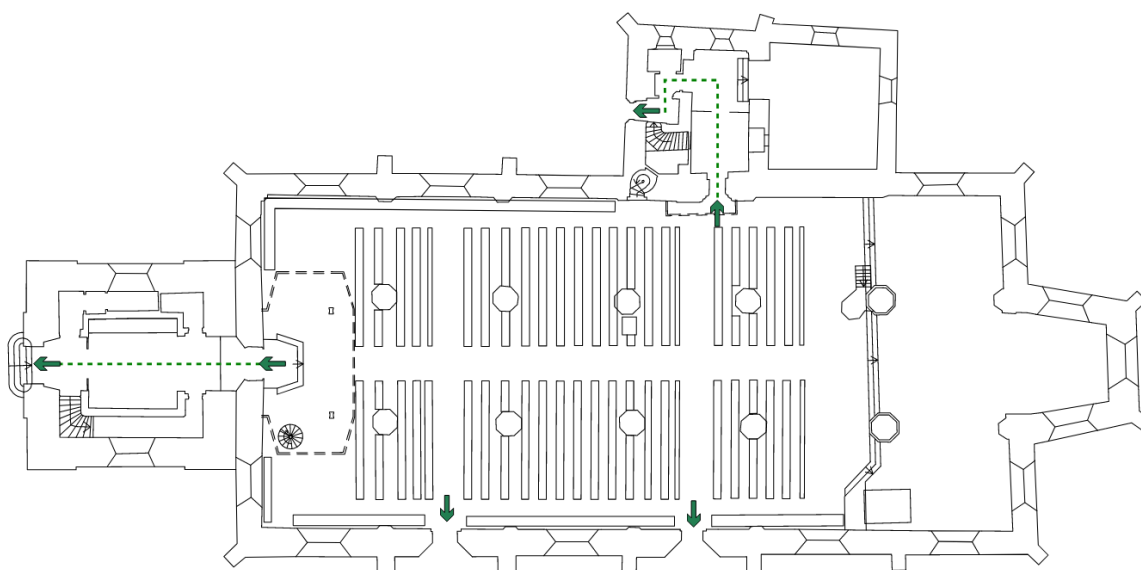
⁴ <https://www.svenskakyrkan.se/falun/storakopparbergskyrka>

⁵ <https://www.svenskakyrkan.se/lundsdomkyrka/lunds-domkyrkas-byggnadshistoria>

Tabell 2. Beskrivning av förutsättningar för typbyggnaden "Stor stenkyrka".

Representativitet	Representativ för större stadsbebyggelse, men kan undantagsvis även förekomma på landsbygden.
Konstruktion	Generellt obrännbara material inom kyrkorummet, såsom tegel, puts och kalklimfärg. Brännbara konstruktioner kan finnas i bjälklag, på vind och i torn. Kyrkorummets innertak utförs med obrännbara ytskikt. Träkonstruktioner kan finnas i begränsad omfattning inne i kyrkorummet såsom i anslutning till läktare och liknande.
Volym	Takhöjd - Varierande i takvalven mellan ca 10-15 m Area – Ca 500 m² inom kyrkorummet Volym – Ca 6 250 m³ inom kyrkorummet
Utrymningsstrategi	Entrédörr via vapenhus, via sakristia vidare till det fria samt sidoportar. Se Figur 17.
Dörrar för utrymning	Dörrar till det fria utförs generellt inåtgående. Dörrar inom byggnaden, exempelvis till sakristia och vapenhus utförs utåtgående i utrymningsriktningen. Äldre smidesbeslag med vred och skjutregel.
Personantal	500 personer.
Frångänglighet	Entrédörr och en av sidoportarna utförda frångängliga. Rullstolsplatser placeras inom gången mellan bänkrader.
Brand-/utrymningslarm	Brand- och utrymningslarm finns inom byggnaden. Detektion via aspirerande system inom kyrkorummet.

Typbyggnadens utrymningsvägar framgår av Figur 17. Volym och ytskiktsmaterial inom kyrkan antas vara utformade enligt vad som framgår av Figur 18. Beslagning av dörrar antas utformas enligt Figur 19.



Figur 17. Planlösning för typbyggnaden "Stor stenkyrka".



Figur 18. Exempel på Typutförning volym och ytskiktsmaterial.



Figur 19. Beslagning av inåtgående dörrar för utrymning.

5.1.2 Utmaningar och gynnsamma utformningar för typbyggnaden

Personantal

Utmaningen i denna byggnadstyp är att personantalet är högt, i detta fall 500 personer, men även ännu större personantal kan vara aktuellt beroende på byggnad. I de förelägganden som studerats inom ramen för detta utvecklingsprojekt görs ofta jämförelsen mot nuvarande byggföreskrifter där 30 personer accepteras vid utrymning genom inåtgående dörrar. Det maximala önskade personantalet i denna byggnad är väsentligt högre än så och ett personantal som överskrider 30 personer kan förväntas både vid evenemang, men potentiellt även under andra tillfällen än evenemang då stadskyrkor ofta besöks av turister och andra personer med intresse för kultur och byggnadskonst.

Personantalet medför även att konsekvensen vid en misslyckad utrymning blir större. Om utrymning inte är möjlig kan ett större antal personer skadas av branden än i en mindre kyrka.

Lokalkännedom

Till följd av att de större stenkyrkorna rymmer ett högt personantal, samt så denna typ av kyrkobyggnader i stadsmiljöer ofta utgör attraktiva besöksmål kan det inte förväntas att personer som vistas i byggnaden har god lokalkännedom.

Det kan vidare konstateras att förhållandet mellan kyrkans personal och antalet besökare är lågt, vilket medför att möjligheten för personal att bistå vid utrymning kan antas vara begränsad.

Volym och brandförlopp

En stor fördel inom denna typbyggnad är den stora volymen. Takhöjden kan antas variera inom kyrkan men kan i många fall förväntas uppgå till mellan 10-15 m inom kyrkorummet. Detta innebär att det kommer att ta lång tid för kritiska förhållanden att uppstå inom lokalerna, vilket medför en mindre stressfylld utrymningssituation.

Inom denna byggnadstyp är brandbelastningen mycket begränsad. Denna utgörs primärt av kyrkbänkar i massivt trä samt eventuella läktare med träkonstruktion. I övrigt är möbleringen begränsad och konstruktioner respektive ytskikt är generellt utförda som obrännbara.

Inom större kyrkor finns ofta läktare där det kan finnas sittplatser för besökare, orgel eller plats för kyrkokören. Läktaren är ofta uppförd i trä och placerad i anslutning till kyrkans entré. I vissa fall placeras även garderob under läktaren. Dessa ytor kan ge upphov till ett snabbare brandförlopp än vad som i övrigt kan förväntas i kyrkorummet. Detta då kläder idag ofta har en stor andel plastmaterial som brinner snabbt, och då läktaren är utförd i brännbar konstruktion. Vidare riskerar en sådan brandplacering medföra att byggnadens huvudentré blockeras, vilket är den väg som flest personer kan förväntas känna till och således vilja välja [105].

Antalet dörrar

I det aktuella exemplet antas samtliga dörrar till det fria som nyttjas för utrymning vara utförda med inåtgående slagriktning. Detta i kombination med det höga personantalet kan medföra en hög konsekvens för kyrkan då eventuella åtgärder kopplat till utrymningssäkerheten skulle krävas på flera dörrar. Detta både avseende kostnad för åtgärden och att åverkan kan bli aktuell för flera dörrar som kan ha höga kulturhistoriska värden.

Att det finns flera dörrar för utrymning är dock positivt kopplat till alternativa utrymningsvägar om någon utrymningsväg skulle blockeras av någon anledning, samt att räddningstjänsten kan utföra livräddande insatser från flera håll vilket ökar flexibiliteten för räddningsinsatsen.

Räddningstjänstens insats

Den aktuella typbyggnaden utgörs primärt av större kyrkor i stadsmiljö. Det kan förväntas att räddningstjänsten har en kortare insatstid vilket medför förbättrade möjligheter till en tidig räddningsinsats i lokalen.

Brand- och utrymningslarm

Denna typ av kyrka utgör ofta ett landmärke för staden där den är uppförd. Detta innebär att det ofta finns ett brand- och utrymningslarm inom byggnaden. Brand- och utrymningslarmet medför att en tidig detektion kan förväntas vilket innebär att utrymning kan ske i brandens tidiga skede vilket förbättrar utrymningsmöjligheterna.

5.1.3 Bedömning

I detta avsnitt genomförs en bedömning av de förutsättningar som i litteraturstudien och vid referensgruppsmöten har identifierats som viktiga att beakta kopplat till möjligheten att utrymma genom inåtgående dörrar.

Gångavstånd

Gångavståndet till de inåtgående dörrarna varierar beroende på vilken dörr som avses. Inåtgående dörr i huvudentré och inåtgående dörr vid utrymning via sakristia nås via ett visst gångavstånd från den yta där besökare befinner sig. Gångavståndet överskrider generellt de fem meter där gynnsamma effekter avseende persontäthet har observerats i tidigare studier [2].

Sidodörrar till det fria är placerade i förhållandevis nära anslutning till de personer som sitter närmast dessa. Personantalet på den närmsta raden kan dock förväntas vara förhållandevis lågt och besökarna i byggnaden är utspridda i bänkraderna vilket medför att gångavståndet till dörrarna från andra besökare än de som sitter på den närmsta raden generellt överskrider fem meter. Vidare kan gånghastighet vid förflyttning i bänkrader antas vara lågt relativt personer som rör sig fritt och oberoende av hinder. Detta bedöms bidra positivt till uppkomst av en gynnsam personformation i den utrymnande gruppen (jmf. Figur 1, avsnitt 3.2.2).

Flödesbegränsning

Vid utrymning via huvudentré och sakristia finns flödesbegränsning längs väg till den inåtgående dörren i form av utåtgående slagdörr till vapenhus respektive sakristia. Detta medför att personflödet kommer att struktureras innan utrymnande personer når fram till dörren. Detta bedöms, i enlighet med tidigare genomförda studier, vara gynnsamt för utrymningsförutsättningarna [2].

Gemensamt för utrymningsförutsättningarna för samtliga inåtgående dörrar är att personantalet är ordnat i bänkrader. Detta bidrar till att personformationerna ordnas ut ur bänkraderna samt att ett något förlängt gångavstånd upprätthålls till dörrarna, vilket är gynnsamt för öppningsförfarandet. Personformationerna som når dörren kommer inte att utgöras av en homogen massa som förflyttar sig mot dörren utan snarare som en rektangel med en tydlig spets där lägre persontäthet kan förväntas, se Figur 1, avsnitt 3.2.2.

Brandförlopp och brandtryck i lokalen

Dödsfall i anslutning till inåtgående dörrar inträffar, utifrån slutsatser i genomförd litteraturstudie, primärt inom lokaler med snabba brandförlopp. Detta kan delvis härledas till att brandförloppet i sig medför kortare tid till kritiska förhållanden, men även att utrymnande kan förväntas agera mer stressat vilket i sin tur kan påverka den resulterande persontätheten nära dörren. Vidare medför snabba brandförlopp och/eller små volymer att höga brandtryck kan uppkomma vilket gör det problematiskt att öppna dörrarna över huvud taget, se avsnitt 3.2. Risken för detta är liten i typbyggnaden i och med lokalernas stora volym.

Den aktuella byggnaden har en utformning som innebär att brandförloppet förväntas vara långsamt. Detta med hänsyn till den begränsade brandbelastningen, i majoritet obrännbara konstruktioner och den mycket stora volymen inom lokalen. Detta medför en förväntad lång tid till kritiska förhållanden och låga brandtryck vilket är gynnsamt avseende utrymning genom inåtgående dörrar. Med hänsyn till att äldre byggnadskonstruktioner ofta är otäta begränsas uppbyggnaden av brandtryck i lokalen.

Öppningsfunktion och dörrbeslagning

En viktig aspekt vid utrymning genom inåtgående dörrar är att dörrars beslagning medför ett enkelt öppningsförfarande med ett handgrepp. Beslag utgörs i detta fall av en kombination av vred samt en mindre skjutregel. Detta utförande utgör inte ett enkelt öppningsförfarande och bedöms vara skäligt att beakta särskilt vid bedömning av utrymningssäkerheten i kyrkan.

Vid icke bemannade tider, då det kan finnas ett lägre antal besökare i kyrkan (även om detta ibland kan vara högre än 30 personer), och vid mindre evenemang bedöms det skäligt att öppningsrutinen för kyrkan innefattar att låsa upp vredet på sidoportarna men låta skjutregeln fortsatt vara stängd. Vid dessa tidpunkter bedöms risken att personer inom lokalerna utsätts för kritiska förhållande samt risken för trängsel i anslutning till de inåtgående dörrarna vara mycket lågt med hänsyn till kyrkans volym och persontätheten i lokalerna.

Vid evenemang med höga personantal i kyrkan bedöms det skäligt att (utöver att vredet på sidoportarna låses upp) en kyrkvärd med kännedom om dörrarnas funktion placeras i anslutning till respektive dörr med uppgift att öppna dörren vid nödfall.

Alternativ till ovanstående kan vara att permanent åtgärda beslagningen på dörrarna så att dessa utförs lätt öppningsbar med ett enkelt handgrepp.

Persontal och persontäthet

Personantalet i kyrkan uppgår till maximalt 500 personer. Detta kan förväntas vid särskilda tillfällen (högtider, bröllop etc.) vilket innebär en ungefärlig persontäthet av 1,0 person/m². I dessa fall finns alltid en organisation inom kyrkan som har möjlighet att assistera utrymning. Kyrkan kan även förväntas ha öppet för besökare under dagtid, utan omfattande bemanning. Vid dessa tillfällen är personantalet lägre vilket medför en låg persontäthet och förbättrade förutsättningar att utrymma genom inåtgående dörrar.

Det är dock inte den globala persontätheten som är av störst intresse vid bedömning av möjlighet att utrymma genom en inåtgående dörr utan den lokala persontätheten direkt framför dörren vid öppningstillfället. Förutsättningarna för en låg persontäthet framför dörren är i detta fall förhållandevis god baserat på de förutsättningar som anges i avsnitt ovan om Gångavstånd och Flödesbegränsning. Till detta kan tilläggas att personer inom lokalen inte förväntas påbörja sin förflyttning mot utrymningsvägarna simultant, utan snarare fördröjt inbördes i den utrymnande populationen motsvarande ungefär en lognormal fördelning [88, 89]. Detta medför ytterligare förbättrade förutsättningar för en låg persontäthet i anslutning till dörren vid en utrymningssituation vilket är gynnsamt för öppningsförfarandet.

Tillgång till alternativa utrymningsvägar

Inom byggnaden finns flertalet alternativa utrymningsvägar. Detta medför en flexibilitet avseende utrymningsförloppet då personantalet kan fördelas på flera dörrar. Personantalet som nyttjar respektive dörr blir då lägre än vid tillgång till färre dörrar vilket kan vara gynnsamt för persontätheten i anslutning till dörren vid öppningstillfället.

Frångänglighet

Personer med nedsatt rörelseförmåga, t.ex. personer som använder rullstol eller kryckor, kan i viss mån påverka möjligheten att öppna dörren initialt om dessa personer är bland de första som når dörren. Detta bör beaktas vid planering av platser för rullstolar. Förutsatt att platser för personer som använder rullstol inte placeras i anslutning till de inåtgående dörrarna och att det föreligger ett visst gångavstånd till den inåtgående dörren och att det längs vägen finns möjlighet att passera långsamtgående personer eller personer i rullstol är sannolikheten förhållandevis låg att dessa personer når först fram till dörren. Detta med hänsyn till den förväntat lägre gånghastigheten för personer som förflyttar sig med hjälpmedel [106, 107]. Att personer i rullstol eller med annan nedsatt rörelseförmåga når först fram till dörren medför inte heller per automatik att denna inte kan öppnas i en utrymningssituation.

5.1.4 Sammanvägd bedömning

Den aktuella byggnadstypen bedöms ha goda förutsättningar att tillämpa utrymning genom inåtgående dörrar. Detta trots att det är en byggnadstyp som vid vissa tillfällen förväntas ha höga personantal. Snabba brandförlopp har i litteraturstudien identifierats som en omständighet då det föreligger utökade risker förknippade med utrymning genom inåtgående dörrar. Med hänsyn till den stora volymen, låg risk för hastiga brandförlopp och lång tid till kritiska förhållanden bedöms risken för ett snabbt brandförlopp, med en stressfylld utrymningssituation som följd, vara låg. Snabba brandförlopp kan dock förekomma vid ansamlingar av en större mängd brännbart material i anslutning till brännbara konstruktioner, såsom garderober under brännbara läktare. Detta bör beaktas vid bedömning för att minska risken för snabba brandförlopp i lokalen som kan påverka utrymningsförfarandet i lokalerna.

Persontätheten invid en dörr vid tillfället för öppnande av dörren kan bland annat påverkas av gångavstånd fram till dörren och huruvida personflödet stryps längs vägen fram till aktuell dörr. I detta fall är, vid höga personantal, besökare ordnade i bänkrader vilket innebär en naturlig strypning av personflödet längs vägen fram till sidoportarna. För dörr via vapenhus respektive sakristia finns även en passage genom en utåtgående dörr längs väg till den inåtgående ytterdörren som förstärker det ordnade personflödet. Vidare medför dessa förutsättningar att ett förhållandevis långt gångavstånd från majoriteten av besökarna föreligger vilket minskar persontätheten i den utrymmande gruppens spets. Ett förhållandevis lågt personantal (personerna på den bänkrad som är i anslutning till de inåtgående sidoportarna) kan förväntas befinna sig i dörrarnas direkta närhet men bedöms inte medföra en risk för trängsel invid dörren.

Dörrars beslagning behöver ses över och hanteras vid de tillfällen då större evenemang hålls i kyrkan. Detta då beslagen utgörs av en öppningsfunktion som inte är intuitiv och som kräver flerstegsmanöver. Denna problematik kan hanteras genom:

1. Organisation – Personal befinner sig i anslutning till dörren med möjlighet att öppna denna direkt vid händelse av utrymning.
2. Byte av beslag – Beslag byts eller åtgärdas så att dörr är öppningsbar med ett enkelt enhandsgrepp.

5.2 Liten stenkyrka

5.2.1 Beskrivning av byggnaden

Denna typ av byggnad utgör en mindre kyrka på landsbygden, i huvudsak (sånär som på takkonstruktionen) uppförd av obrännbara material såsom sten, tegel eller annat murverk. Exempel på sådana kan vara Gullereds kyrka och Boda kyrka, se Figur 20 och Figur 21. Antagna förutsättningar för typbyggnaden framgår av Tabell 3.



Figur 20. Gullereds kyrka. ⁶



Figur 21. Boda kyrka. ⁷

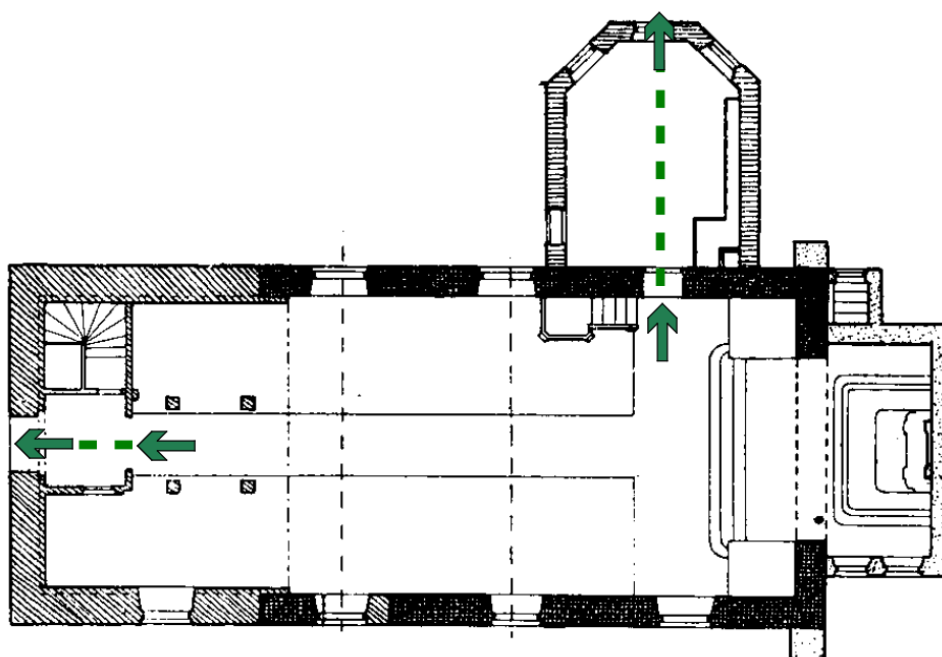
⁶ <https://www.svenskakyrkan.se/ulricehamn/gullereds-kyrka>

⁷ <https://www.svenskakyrkan.se/kil/boda-forsamling>

Tabell 3. Beskrivning av förutsättningar för typbyggnaden "Liten stenkyrka".

Representativitet	Representativ för mindre orter på landsbygden.
Konstruktion	Generellt obrännbar byggnadskonstruktion såsom tegel, eller sten. Träkonstruktioner kan förekomma i bjälklag, på vind och i torn. Innertak i kyrkorummet kan vara av trä eller obrännbara material.
Volym	Takhöjd - ca 4-5 m Area – Ca 150 m ² inom kyrkorummet Volym – Ca 675 m ³ inom kyrkorummet
Utrymningsstrategi	Entrédörr via vapenhus samt via sakristia vidare till det fria. Se Figur 22.
Dörrar för utrymning	Dörrar till det fria utförs generellt inåtgående. Dörrar inom byggnaden utförs utåtgående i utrymningsriktningen. Äldre smidesbeslag med vred och skjutregel.
Personantal	100 personer.
Frångänglighet	Entrédörr är utförd frångänglig. Rullstolsplatser placeras inom gången mellan bänkrader.
Brand-/utrymningslarm	Brand- och utrymningslarm finns inte inom byggnaden.

Typbyggnadens utrymningsvägar framgår av Figur 22. Volym och ytskiktsmaterial inom kyrkan kan utformas enligt vad som framgår av Figur 23. Beslagning av dörrar antas utformas enligt Figur 24.



Figur 22. Planlösning för typbyggnaden "Liten stenkyrka".



Figur 23. Exempel på typutförning volym och ytskiktsmaterial.



Figur 24. Beslagning av inåtgående dörrar för utrymning.

5.2.2 Utmaningar och gynnsamma utformningar för typbyggnaden

Personantal

Personantalet i en mindre kyrka är relativt begränsat i förhållande till andra typer av större samlingslokaler. Även om antalet personer förvisso överstiger det gränsvärde om maximalt 30 personer som anges vid nybyggnation bedöms det begränsade personantalet medge ökad möjlighet till samverkan vid utrymning, kommunikation inom gruppen samt överblick.

Utöver ovan kan det antas att förhållandet mellan personal i kyrkans egen organisation och antalet besökare är mer gynnsamt än motsvarande situation i en större kyrka.

Lokalkännedom

Mindre landsortskyrkor har besökare som i större utsträckning har en koppling till kyrkan jämfört med de större stadskyrkorna. Detta medför en större grad av lokalkännedom än vad som kan förväntas inom stadskyrkorna vilket torde påverka utrymningsförutsättningarna i positiv bemärkelse. Under bröllop, begravningar, dop etc. kan det dock inte säkerställas att besökarna har kännedom om lokalernas utformning, såsom exempelvis dörrens slagriktning. Förutsättningarna att orientera sig är dock bättre inom en mindre lokal än inom en större vilket utgör en positiv förutsättning för byggnadstypen.

Volym och brandförlopp

Jämfört med större stenkyrkor är både takhöjd och area i kyrkorummet mer begränsad i denna byggnad, vilket medför en mindre volym och således potentiellt kortare tid till uppkomst av kritiska förhållanden för utrymning. Det kan dock konstateras att volymen är större än inom många andra typer av byggnader vilket innebär att tiden till kritiska förhållanden trots allt förväntas vara lång vid jämförelse med många nybyggda lokaler.

Detta är även kopplat till den, i många fall låga brandbelastningen inom lokalerna, vilket medför ett långsamt växande brandförlopp. Risk för höga brandtryck bedöms vara låg, både med hänsyn till volymen i lokalerna, förväntat brandförlopp, tryckavlastningspunkter (fönster och liknande) och den stora sannolikheten av stora läckage av luft inom äldre konstruktioner.

Antalet dörrar

Små kyrkor har generellt färre utrymningsvägar än inom större kyrkor. I den aktuella typbyggnaden antas det finnas två dörrar för utrymning, men det finns också många exempel på kyrkor med enbart en utrymningsväg. Detta medför en minskad flexibilitet i utrymningsförfarandet. Antalet utrymningsvägar inom en byggnad behöver beaktas vid bestämning av personantal inom en byggnad samt vid tillämpning av inåtgående dörrar för utrymning.

Utrymningsstrategi med endast en utrymningsväg påverkar utrymningsförutsättningarna från lokalerna, men bedöms inte vara kopplat direkt till förutsättningar att tillämpa utrymning genom inåtgående dörrar. Risken att den enda utrymningsvägen slås ut av inledande brandförlopp eller annan anledning bedöms vara överordnad risken att en inåtgående dörr inte kan öppnas.

Räddningstjänstens insats

Många landsortskyrkor är belägna i glesbygdsområden där insatstiden från räddningstjänsten kan förväntas vara lång. Detta både på grund av lång framkörningstid och att stor andel av Sveriges räddningstjänst på landsbygden utgörs av deltidstationer och brandvärn. Även om utrymningskonceptet i lokaler likt den aktuella inte bygger på utrymning assisterad av den kommunala räddningstjänsten bör avsaknaden av möjlighet till tidig insats tas i beaktande vid utformning av byggnadens brandskydd som helhet.

Brand- och utrymningslarm

Förekomsten av brand- och utrymningslarm kan variera inom denna typ av kyrka. I typbyggnaden antas brand- och utrymningslarm saknas vilket medför en långsammare detektion och senare påbörjad förflyttning mot utgångar.

5.2.3 Bedömning

Gångavstånd

Inåtgående dörr i huvudentré och inåtgående dörr vid utrymning via sakristia nås via ett visst gångavstånd från den yta där besökare befinner sig. Viss del av gångavståndet fredas av att båda utrymningsvägarna nås via angränsande utrymme (vapenhus eller sakristia). Gångavståndet för en utrymnande grupp personer kan antas uppgå till ca fem meter, vilket är ett indikerat gränsvärde där gynnsamma effekter avseende persontäthet har observerats i tidigare studier [2]. Personintensiv verksamhet omfattar normalt inte utrymmen likt sakristia eller vapenhus, vilket medför att dessa utrymmen kan antas rymma ett fåtal personer.

Flödesbegränsning

Vid utrymning via huvudentré och sakristia finns flödesbegränsning längs väg till den inåtgående dörren i form av utåtgående slagdörr till vapenhus respektive sakristia. Detta medför att personflödet kommer att ordnas innan utrymnande personer når fram till dörren vilket är gynnsamt för utrymningsförutsättningarna.

Gemensamt för utrymningsförutsättningarna är att personantalet är ordnat i bänkrader. Detta bidrar till att personformationerna ordnas ut ur bänkraderna samt att ett något förlängt gångavstånd upprätthålls till dörrarna, vilket är gynnsamt för öppningsförfarandet. Personformationerna som når dörren kommer inte att utgöras av en homogen massa som förflyttar sig mot dörren utan snarare som en rektangel med en tydlig spets där lägre persontäthet kan förväntas, se Figur 1 avsnitt 3.2.2.

Brandförlopp och brandtryck i lokalen

Den aktuella byggnaden har en utformning som innebär att brandförloppet förväntas vara långsamt. Detta med hänsyn till den begränsade brandbelastningen, i majoritet obrännbara konstruktioner och volymen inom lokalen. Detta medför en förväntad lång tid till kritiska förhållanden och låga brandtryck vilket är gynnsamt avseende utrymning genom inåtgående dörrar. Med hänsyn till att äldre byggnadskonstruktioner ofta är otäta begränsas uppbyggnaden av brandtryck i lokalen.

Det kan dock förekomma snabbare brandförlopp kopplat till större ansamlingar av brännbart material, såsom kläder i garderob eller förvaring av exempelvis sittdynor, i anslutning till brännbara konstruktioner såsom läktare. Denna problematik behöver hanteras för att minska sannolikhet och konsekvens av bränder i dessa utrymmen.

Öppningsfunktion och dörrbeslagning

En viktig aspekt vid utrymning genom inåtgående dörrar är att dörrars beslagning medför ett enkelt öppningsförfarande med ett handgrepp. Beslag utgörs i detta fall av en kombination av vred samt en mindre skjutregel. Detta utförande utgör inte ett enkelt öppningsförfarande och bedöms vara skäligt att beakta särskilt vid bedömning av utrymningssäkerheten i kyrkan.

Vid mindre evenemang, såsom mindre gudstjänster och liknande, bedöms det skäligt att öppningsrutinen för kyrkan innefattar att låsa upp vredet på dörrarna men låta skjutregeln fortsatt vara stängd. Detta kan kombineras med tydlig skyltning om dörrens öppningsfunktion. Vid dessa tidpunkter bedöms risken att personer inom lokalerna utsätts för kritiska förhållanden, samt risken för trängsel i anslutning till de inåtgående dörrarna vara mycket lågt med hänsyn till brandbelastning samt persontätheten i lokalerna.

Vid ett för den aktuella kyrkan större evenemang kan det förutsättas att det finns en viss organisation som kan bidra positivt till utrymningen. En skillnad mellan en större kyrka och en mindre kyrka är storleken på organisationen, dvs. antalet personer som representerar verksamhetens organisation och som är närvarande i lokalerna under evenemanget och utgöra del av en utrymningsorganisation. Det kan antas vara svårare för en mindre församling att upprätthålla en redundans avseende bemanning, vilket behöver beaktas vid nyttjandet av inåtgående dörrar för utrymning och implementering av organisatoriska åtgärder.

Trots ovanstående bedöms riskerna inom den aktuella byggnadstypen vara förhållandevis låga jämfört med andra typer av samlingslokaler. Detta med hänsyn till god överblickbarhet, goda förutsättningar avseende gångavstånd och flödesbegränsning samt långsamma brandförlopp, varför behovet av organisation eller byte av beslag i många fall är lågt. Rutiner om upplåsning och eventuell kompletterande instruktion om öppningsfunktion kan ofta vara tillräcklig för byggnadstypen även vid komplicerad beslagning.

Personantal och persontätthet

Personantalet i kyrkan uppgår till maximalt 100 personer. Detta kan förväntas vid särskilda tillfällen (högtider, bröllop etc.) vilket innebär en ungefärlig persontätthet av 0,7 personer/m². I dessa fall kan en viss organisation inom kyrkan som har möjlighet att assistera utrymning förväntas, men redundansen vid personalbortfall är inte lika god som inom de större organisationerna.

Det är dock inte den globala persontättheten som är av störst intresse vid bedömning av möjlighet att utrymma genom en inåtgående dörr utan den lokala persontättheten direkt framför dörren vid öppningstillfället. Förutsättningarna för en låg persontätthet framför dörren är i detta fall förhållandevis god baserat på de förutsättningar som anges i avsnitt ovan om Gångavstånd och Flödesbegränsning, även om gångavståndet är mer begränsat i detta fall än i de större kyrkorna. Kyrkbänkar och dörrar innan utrymmande personer når den inåtgående dörren utgör dock gynnsamma förutsättningar för låg persontätthet och strukturerad gruppformation då personerna når dörren.

Tillgång till alternativa utrymningsvägar

I typbyggnaden antas två utrymningsvägar finnas. Detta är gynnsamt om en brand uppstår med placering sådan att ingen av dessa blockeras. Om en brand uppstår inom, eller i anslutning till, sakristia eller vapenhus uppstår dock ett behov av att samtliga personer ska utrymma via en och samma dörr. Detta medför en hög belastning på den alternativa dörren. Försök i [2] har dock visat att det inte är personantalet i sig som påverkar utrymningsförutsättningarna genom inåtgående dörrar, utan persontättheten lokalt framför dörren vid öppningstillfället. Enligt ovan bedöms gynnsamma förutsättningar för upprätthållande av låga resulterande persontättheter vid öppningsögonblicket medges inom aktuell typbyggnad.

Frångänglighet

Personer med nedsatt rörelseförmåga, t.ex. personer som använder rullstol eller kryckor, kan i viss mån påverka möjligheten att öppna dörren initialt om dessa personer är bland de första som når dörren. Detta bör beaktas vid planering av platser för rullstolar. Förutsatt att platser för personer som använder rullstol inte placeras i anslutning till de inåtgående dörrarna och att det föreligger ett visst gångavstånd till den inåtgående dörren och att det längs vägen finns möjlighet att passera långsamtgående personer eller personer i rullstol är sannolikheten förhållandevis låg att dessa personer når först fram till dörren. Detta med hänsyn till den förväntat lägre gånghastigheten för personer som förflyttar sig med hjälpmedel [106, 107]. Att personer i rullstol eller med annan nedsatt rörelseförmåga når först fram till dörren medför inte heller per automatik att denna inte kan öppnas i en utrymningssituation.

5.2.4 Sammanvägd bedömning

Den aktuella byggnadstypen bedöms ha goda förutsättningar att tillämpa utrymning genom inåtgående dörrar. Byggnadens utformning medför inte att snabba brandförlopp förväntas. Lokalerna är utformade med till stor del obrännbara material och volymen är förhållandevis stor. Detta minskar risken för ett snabbt brandförlopp, med en stressfylld utrymningssituation som följd.

Inom typbyggnaden är besökare vid sammankomster resulterande i större personantal ordnade i bänkrader vilket innebär en naturlig strypning av personflödet längs vägen fram till utrymningsdörrarna. Bänkraderna medför även att ett visst gångavstånd kommer att föreligga mellan besökarnas startposition och den inåtgående dörren. För utrymningsdörrarna finns även en passage genom en utåtgående dörr längs väg till den inåtgående ytterdörren som förstärker det ordnade personflödet. Vidare medför även dessa förutsättningar att ett förhållandevis långt gångavstånd från majoriteten av besökarna föreligger vilket minskar persontätheten i den utrymmande gruppens spets.

Dörrars beslagning bedöms behöva hanteras vid evenemang i kyrkan. Detta då beslagen utgörs av en öppningsfunktion som inte är intuitiv och som kräver flerstegsmanöver. Med hänsyn till förutsättningar diskuterade ovan bedöms en organisatorisk åtgärd att säkerställa att vred inte behöver nyttjas i många fall vara tillräcklig inom typbyggnaden.

5.3 Liten träkyrka

5.3.1 Beskrivning av byggnaden

Denna typ av byggnad utgör en mindre kyrka på landsbygden, uppförd helt eller till största del i trä. Såväl långhuskyrkor som korskyrkor förekommer. Exempel på sådana kan vara Grönahögs kyrka och Alsters kyrka, se Figur 25 och Figur 26. Byggnadstypen kan också förekomma i städernas samlade kulturmiljöer såsom Seglora kyrka på Skansen, Stockholm. Antagna förutsättningar för typbyggnaden framgår av Tabell 4.



Figur 25. Grönahögs kyrka. ⁸



Figur 26. Alsters kyrka. ⁹

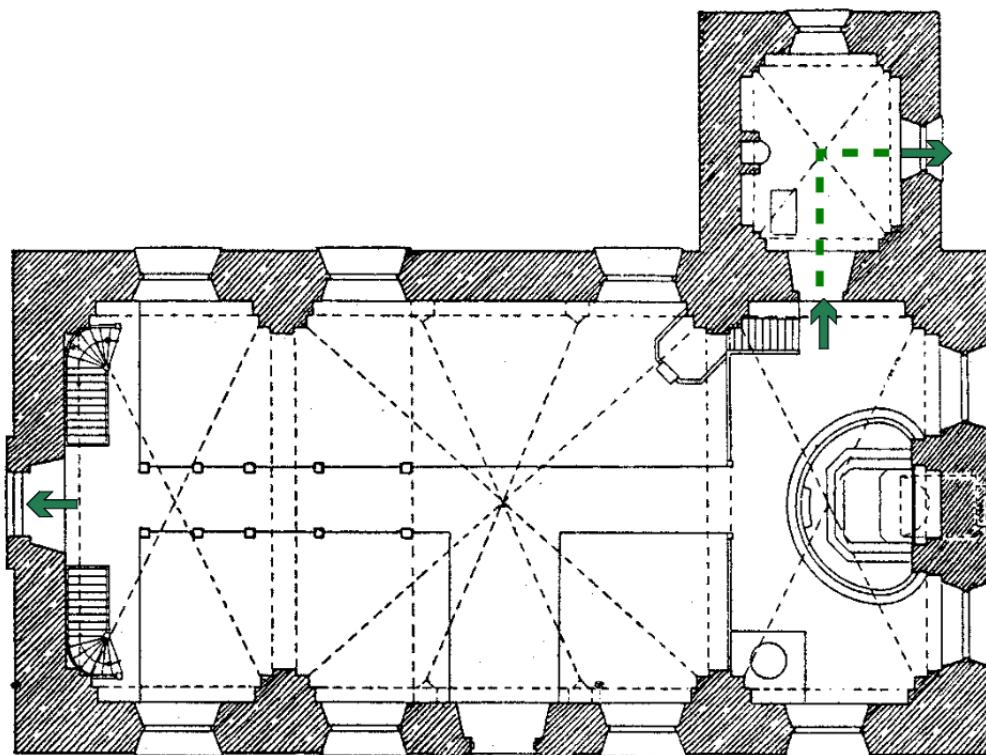
⁸ <https://www.svenskakyrkan.se/ulricehamn/gronahogs-kyrka>

⁹ <https://www.svenskakyrkan.se/karlstad/alsters-kyrka-an>

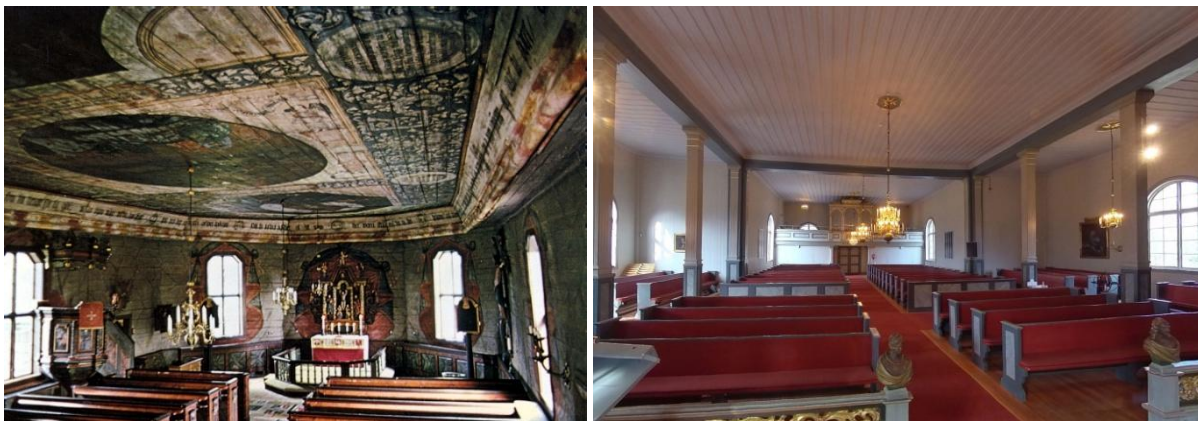
Tabell 4. Beskrivning av förutsättningar för typbyggnaden "Liten träkyrka".

Representativitet	Representativ för mindre orter på landsbygden.
Konstruktion	Brännbar byggnadskonstruktion i sin helhet eller i huvudsak.
Volym	Takhöjd - ca 4-5 m Area – Ca 150 m ² inom kyrkorummet Volym – Ca 675 m ³ inom kyrkorummet
Utrymningsstrategi	Entrédörr samt via sakristia vidare till det fria. Se Figur 27.
Dörrar för utrymning	Dörrar till det fria utförs generellt inåtgående. Dörr till sakristia utåtgående i utrymningsriktningen. Äldre smidesbeslag med vred och skjutregel.
Personantal	100 personer.
Frångänglighet	Entrédörr är utförd frångänglig. Rullstolsplatser placeras inom gången mellan bänkrader.
Brand-/utrymningslarm	Brand- och utrymningslarm finns inte inom byggnaden.

Typbyggnadens utrymningsvägar framgår av Figur 27. Volym och ytskiktsmaterial inom kyrkan kan antas vara utformade enligt vad som framgår av Figur 28. Beslagning av dörrar antas utformas enligt Figur 29.



Figur 27. Planlösning för typbyggnaden "Liten träkyrka".



Figur 28. Exempel på typutformning volym och ytskiktmaterial.



Figur 29. Beslagning av inåtgående dörrar för utrymning.

5.3.2 Utmaningar och gynnsamma utformningar för typbyggnaden

Personantal

Personantalet i en mindre kyrka är relativt begränsat i förhållande till andra typer av större samlingslokaler. Även om antalet personer förvisso överstiger det gränsvärde om maximalt 30 personer som anges vid nybyggnation bedöms det begränsade personantalet medge ökad möjlighet till samverkan vid utrymning, kommunikation inom gruppen samt överblick.

Utöver ovan kan det antas att förhållandet mellan personal i kyrkans egen organisation och antalet besökare är mer gynnsamt än motsvarande situation i en större kyrka.

Lokalkännedom

Mindre landsortskyrkor har besökare som i större utsträckning har en koppling till kyrkan jämfört med de större stadskyrkorna. Detta medför en större grad av lokalkännedom än vad som kan förväntas inom stadskyrkorna vilket torde påverka utrymningsförutsättningarna i positiv bemärkelse. Under bröllop, begravningar, dop etc. kan det dock inte säkerställas att besökarna har kännedom om lokalernas utformning, såsom exempelvis dörrens slagriktning. Förutsättningarna att orientera sig är dock bättre inom en mindre lokal än inom en större vilket utgör en positiv förutsättning för byggnadstypen.

Volym och brandförlopp

Jämfört med större kyrkor är både takhöjd och area i kyrkorummet mer begränsad i denna byggnad mindre, vilket medför en mindre volym och således potentiellt kortare tid till kritiska förhållanden. Det kan dock konstateras att volymen är större än inom många andra typer av byggnader vilket innebär att tiden till kritiska förhållanden trots allt förväntas vara lång vid jämförelse med många nybyggda lokaler.

Till skillnad från stenkyrkorna utgörs konstruktionen i denna typbyggnad av brännbara material som skulle kunna medföra en snabbare brandspridning när konstruktionen involveras i brandförloppet. Detta kan i sin tur bidra till en kortare tid till uppkomst av kritiska förhållanden för utrymmande. Massiva träkonstruktioner och äldre byggnadsmaterial tenderar dock att utgöra en mindre brandrisk än moderna byggnadsmaterial, se avsnitt 3.2.6. Ett snabbt brandförlopp skulle dock kunna inträffa då mer moderna material i exempelvis kläder eller sittdynor ansamlas på samma ställe. Denna aspekt bedöms vara viktig att beakta vid bedömning av brandsäkerhet och utrymning i synnerhet i mindre träkyrkor.

Risk för höga brandtryck bedöms vara låg, både med hänsyn till volymen i lokalerna, förväntat brandförlopp och stora läckage av luft inom äldre träkonstruktioner.

Då byggnaden inte har ett brand- och utrymningslarm kan en brand inom angränsande utrymmen medföra en risk för snabba brandförlopp. Inom typbyggnaden skulle ett sådant utrymme kunna utgöras av exempelvis sakristia, vindsutrymme eller klocktorn. En brand inom ett angränsande utrymme som saknar brandlarmsdetektering riskerar att växa sig stor utan att detta upptäcks. Då kyrkans byggnadskonstruktion är utförd av brännbart material finns risk för en snabb brandspridning till och inom kyrkorummet, om branden sprider sig dit. Ett automatiskt brand- och utrymningslarm med detektion inom angränsande utrymmen bedöms således som en lämplig åtgärd inom byggnadstypen.

Antalet dörrar

Små kyrkor har generellt färre utrymningsvägar än inom större kyrkor. I den aktuella typbyggnaden antas det finnas två dörrar för utrymning, men det finns också många exempel på kyrkor med enbart en utrymningsväg. Detta medför en minskad flexibilitet i utrymningsförfarandet. Antalet utrymningsvägar inom en byggnad behöver beaktas vid bestämning av personantal inom en byggnad samt vid tillämpning av inåtgående dörrar för utrymning.

Utrymningsstrategi med endast en utrymningsväg påverkar utrymningsförutsättningarna från lokalerna, men bedöms inte vara kopplat direkt till förutsättningar att tillämpa utrymning genom inåtgående dörrar. Risken att den enda utrymningsvägen slås ut av inledande brandförlopp eller annan anledning bedöms vara överordnad risken att en inåtgående dörr inte kan öppnas.

Räddningstjänstens insats

Många landsortskyrkor är belägna i glesbygdsområden där insatstiden från räddningstjänsten kan förväntas vara lång. Detta både på grund av lång framkörningstid och att stor andel av Sveriges räddningstjänst på landsbygden utgörs av deltidstationer och brandvärn. Även om utrymningskonceptet i lokaler likt den aktuella inte bygger på utrymning assisterad av den kommunala räddningstjänsten bör avsaknaden av möjlighet till tidig insats tas i beaktande vid utformning av byggnadens brandskydd som helhet.

Brand- och utrymningslarm

Förekomsten av brand- och utrymningslarm kan variera inom denna typ av kyrka. I typbyggnaden antas brand- och utrymningslarm saknas vilket medför en långsammare detektion och senare påbörjad förflyttning mot utgångar. Detta bedöms dock, av flera anledningar, utgöra en viktig åtgärd både av utrymnings-skäl men även kopplat till egendomsskyddet då en tidig detektion medför förbättrade förutsättningar att genomföra en tidig insats.

5.3.3 Bedömning

Gångavstånd

Inåtgående dörr vid utrymning via sakristia nås via ett visst gångavstånd från den yta där besökare befinner sig. Viss del av gångavståndet fredas av att denna utrymningsväg nås via angränsande utrymme (sakristia). Gångavståndet kan antas uppgå till ca fem meter vilket är ett gränsvärde där gynnsamma effekter avseende persontäthet har observerats i tidigare studier [2].

Huvudentrén leder direkt till det fria. Denna väg nås från kyrkans gångstråk och är placerad med ett förhållandevis kort gångavstånd till kyrkbänkarna. Ett gångavstånd från närmaste bänkraden på minst fem meter kan inte säkerställas. Ett visst gångavstånd fredas dock av att personerna är placerade längs bänkraderna vilket medför att majoriteten av personerna i byggnaden kommer att ha ett visst gångavstånd från startpositionen till den inåtgående dörren.

Flödesbegränsning

Vid utrymning via sakristia finns flödesbegränsning längs väg till den inåtgående dörren i form av utåtgående slagdörr till sakristia. Detta medför att personflödet kommer att ordnas innan utrymnande personer når fram till dörren vilket är gynnsamt för utrymningsförutsättningarna.

Gemensamt för utrymningsförutsättningarna via båda utrymningsvägarna är att personantalet är ordnat i bänkrader. Detta bidrar till att personformationerna ordnas ut ur bänkraderna samt att ett något förlängt gångavstånd upprätthålls till dörren, vilket är gynnsamt för öppningsförfarandet. Personformationerna som når dörren kommer inte att utgöras av en homogen massa som förflyttar sig mot dörren utan snarare som en rektangel med en tydlig spets där lägre persontäthet kan förväntas, se Figur 1 avsnitt 3.2.2.

Denna struktur kan förväntas vara mindre tydlig vid utrymning via huvudentrén vid avsaknad av vapenhus än om detta hade funnits. Bänkradernas påverkan på strukturen och gångstråkets korridorsliknande utformning kan dock förväntas medföra en ordnad personformation vid förflyttning mot dörren. Med anledning av detta bedöms det som relevant att på andra vis säkerställa att den lokala personformationen i direkt anslutning till de inåtgående kyrkportarna bibehålls låg, exempelvis genom organisatoriska åtgärder.

Öppningsfunktion och dörrbeslagning

En viktig aspekt vid utrymning genom inåtgående dörrar är att dörrars beslagning medför ett enkelt öppningsförfarande med ett handgrepp. Beslag utgörs i detta fall av en kombination av vred samt en mindre skjutregel. Detta utförande utgör inte ett enkelt öppningsförfarande och bedöms vara skäligt att beakta särskilt vid bedömning av utrymnings-säkerheten i kyrkan.

Vid mindre evenemang, såsom mindre gudstjänster och liknande, bedöms det skäligt att öppningsrutinen för kyrkan innefattar att låsa upp vredet på dörrarna men låta skjutregeln fortsatt vara stängd. Detta kan kombineras med tydlig skyltning om dörrens öppningsfunktion. Vid dessa tidpunkter bedöms risken att personer inom lokalerna utsätts för kritiska förhållande samt risken för trängsel i anslutning till de inåtgående dörrarna vara mycket lågt med hänsyn till persontätheten i lokalerna.

Vid en för kyrkan större sammankomst kan det förutsättas att det finns en viss organisation som kan bidra utrymningen. En viktig skillnad mellan en större kyrka och en mindre kyrka är dock storleken på organisationen. Det är svårare för en mindre församling att upprätthålla en redundans avseende bemanningen. Detta behöver beaktas vid nyttjandet av inåtgående dörrar för utrymning.

Då aktuell byggnadstyp riskerar att ge upphov ett snabbare brandförlopp än motsvarande stenkyrka, med en mer stressfylld utrymningssituation som följd, bedöms det föreligga ett större behov av att säkerställa ett enkelt öppningsförfarande i en mindre träkyrka. Detta gäller särskilt vid utrymning via huvudentré där dörren nås direkt från kyrkorummet och de gynnsamma personformationer som förekommer vid ett visst gångavstånd eller tydlig flödesbegränsning inte med lika stor säkerhet kan säkerställas för den till dörren först ankommande gruppen. I det aktuella fallet bedöms organisatoriska åtgärder eller åtgärdande av beslag vara skäliga för att kunna nyttja inåtgående dörrar för utrymning.

Brandförlopp och brandtryck i lokalen

Brandförloppet i denna typ av byggnad riskerar att vara snabbare än i stenkyrkorna, se även resonemang i avsnitt 5.3.2. Detta gäller särskilt då en brand vuxit sig stor inom angränsande utrymme och snabbt sprider sig inom kyrkorummet. Vid brandstart inom kyrkorummet, där höga personantal kan förekomma, förväntas dock generellt brandförloppet inte vara oacceptabelt snabbt med hänsyn till massiva träkonstruktioner och andra äldre material, se avsnitt 3.2.6. Det kan dock förekomma snabba brandförlopp kopplat till större ansamlingar av brännbart material, såsom kläder i garderob eller förvaring av exempelvis sittdynor, i anslutning till brännbara konstruktioner såsom läktare. Denna problematik behöver hanteras för att minska sannolikhet och konsekvens av bränder i dessa utrymmen.

Lokalernas volym och otäta konstruktioner medför låga brandtryck mot dörren vilket medför goda förutsättningar att kunna öppna en inåtgående dörr. Dolda utrymmen, såsom ytor under läktare med garderob eller annan förvaring, behöver dock beaktas vid bedömning av brandförloppet i lokalerna.

Personantal och persontäthet

Personantalet i kyrkan uppgår till maximalt 100 personer. Detta kan förväntas vid särskilda tillfällen (högtider, bröllop etc.) vilket innebär en ungefärlig persontäthet av 0,7 personer/m². I dessa fall kan en viss organisation inom kyrkan som har möjlighet att assistera utrymning förväntas, men redundansen vid personalbortfall är inte lika god som inom de större organisationerna.

Det är dock inte den globala persontätheten som är av störst intresse vid bedömning av möjlighet att utrymma genom en inåtgående dörr utan den lokala persontätheten direkt framför dörren vid öppningstillfället. Förutsättningarna för en låg persontäthet framför dörren är i detta fall förhållandevis god baserat på de förutsättningar som anges i avsnitt ovan om Gångavstånd och Flödesbegränsning, även om gångavståndet till huvudentrén är mer begränsat i detta fall än i de tidigare exemplen. Kyrkbänkarna och mittgångens utformning utgör dock gynnsamma förutsättningar för låg persontäthet och strukturerad gruppformation då personerna når dörren.

Det bedöms dock vara av stor betydelse att säkerställa en låg persontäthet i direkt anslutning till den inåtgående kyrkporten. Detta kan exempelvis ske genom organisatoriska åtgärder eller annan begränsning av vistelse inom lokalen.

Tillgång till alternativa utrymningsvägar

I typbyggnaden antas två utrymningsvägar finnas. Detta är gynnsamt om en brand uppstår så att ingen av dessa slås ut. Om en brand uppstår inom, eller i anslutning till, sakristia eller huvudentré uppstår dock ett behov att samtliga personer ska utrymma via en och samma dörr. Detta medför en hög belastning på den alternativa dörren. Försök i [2] har dock visat att det inte är personantalet i sig som påverkar utrymningsförutsättningarna genom inåtgående dörrar, utan persontätheten lokalt framför dörren vid öppningstillfället. Enligt ovan bedöms relativt gynnsamma förutsättningar för upprätthållande av låga resulterande persontätheter vid öppningsögonblicket medges inom aktuell typbyggnad.

Frångänglighet

Personer med nedsatt rörelseförmåga, t.ex. personer som använder rullstol eller kryckor, kan i viss mån påverka möjligheten att öppna dörren initialt om dessa personer är bland de första som når dörren. Detta bör beaktas vid planering av platser för rullstolar. Förutsatt att platser för personer som använder rullstol inte placeras i anslutning till de inåtgående dörrarna och att det föreligger ett visst gångavstånd till den inåtgående dörren och att det längs vägen finns möjlighet att passera långsamtgående personer eller personer i rullstol är sannolikheten förhållandevis låg att dessa personer når först fram till dörren. Detta med hänsyn till den förväntat lägre gånghastigheten för personer som förflyttar sig med hjälpmedel [106, 107]. Att personer i rullstol eller med annan nedsatt rörelseförmåga når först fram till dörren medför inte heller per automatik att denna inte kan öppnas i en utrymningssituation.

5.3.4 Sammanvägd bedömning

Den aktuella byggnadstypen bedöms ha förutsättningar att tillämpa utrymning genom inåtgående dörrar, förutsatt att vissa förutsättningar uppfylls eller hanteras. Byggnadens utformning kan, beroende på brandplacering och startföremål, medföra att snabbare brandförlopp kan inträffa i lokalerna. Även om konstruktionen är utförd med brännbara material, så är volymen stor vilket har positiv inverkan på tiden till dess att kritiska förhållanden för utrymning uppstår.

Vid brand inom avskilda utrymmen kan det finnas en risk för ett snabbt brandförlopp när branden sprider sig till kyrkorummet, med en stressfylld utrymningssituation som följd. I träkyrkor, med avskilda och obebodda utrymmen, bedöms det därför skäligt att installera ett automatiskt brand- och utrymningslarm som kan initiera en utrymning i brandens tidiga skede. Även ansamlingar av en större mängd brännbart material i anslutning till brännbara konstruktioner, såsom garderober under brännbara läktare, bör beaktas vid bedömning för att minska risken för snabba brandförlopp i lokalen.

Inom typbyggnaden är besökare ordnade i bänkrader vilket innebär en naturlig strypning av personflödet längs vägen fram till utrymningsdörrarna. Bänkraderna medför även att ett visst gångavstånd kommer att föreligga mellan besökarnas startposition och den inåtgående dörren. Vid utrymning genom sakristia finns även en passage genom en utåtgående dörr längs väg till den inåtgående ytterdörren som förstärker det ordnade personflödet. Detta är dock inte fallet vid utrymning via huvudentré där lika tydliga personformationer fram mot dörren inte nödvändigtvis kan säkerställas.

Dörrars beslagning behöver hanteras vid evenemang i kyrkan. Detta då beslagen utgörs av en öppningsfunktion som inte är intuitiv och som kräver flerstegsmanöver. Denna problematik kan hanteras genom:

1. Organisation – Personal befinner sig i anslutning till dörren med möjlighet att öppna denna direkt vid händelse av utrymning.
2. Byte av beslag – Beslag byts eller åtgärdas så att dörr är öppningsbar med ett enkelt enhandsgrepp.

6. Diskussion

6.1 Normer, funktionskrav och föreskriftsutveckling

Utrymning genom inåtgående dörrar har historiskt använts för byggnader i varierande omfattning, och accepteras även i viss mån enligt dagens föreskrifter. Det kan dock konstateras att nyttjande av inåtgående slagriktning i det historiska perspektivet till synes utgjort normen vid uppförande av kyrkobyggnader.

Både i nuvarande- och kommande byggföreskrifter från Boverket finns förutsättningar under vilka inåtgående dörrar accepteras för utrymning. Här lyfts köbildning i anslutning till dörren som den primära risken och att detta kan hanteras genom att begränsa personantalet till maximalt 30 personer. Ett alternativt angreppssätt i förhållande till problematiken gällande befintliga byggnader kan vara att tillämpa organisatoriska åtgärder vid tillfällen då personantalet överskrider 30 personer. En möjlighet som finns för befintliga byggnader då LSO accepterar detta till skillnad mot Boverkets föreskrifter.

Att köbildning som följd av större personantal är den primära risken vid utrymning genom inåtgående dörrar är dock inte i linje med den forskning som finns i ämnet, vilken snarare visar att det är persontätheten i anslutning till dörren vid öppning som påverkar utrymningsförutsättningarna genom inåtgående dörrar. Personantalet i lokalen kan såklart i viss mån påverka sannolikheten för hög persontäthet i anslutning till dörren när den ska öppnas, men det bedöms primärt vara lokaldispositionen, beslagning och förväntade brandförlopp inom lokalen som påverkar möjligheten att utrymma genom en inåtgående dörr. Även lokalkännedom och kännedom om hur dörren är utformad bör kunna påverka utrymningsförutsättningarna.

Generellt kan det konstateras att den kravformulering som under många år förekommit i svensk bygglagstiftning och dess tydliggörande föreskrifter (t.o.m. BBR 30), utifrån resultat från flertalet genomförda studier, inte fångar den primära risken vid utrymning genom inåtgående dörrar. Detta då formuleringen utgår från risk för "köbildning", utan att närmare definiera vad detta innebär eller hur sådan påverkar möjligheten till öppning av en dörr samt efterföljande utrymningsflöde över en öppning. Utifrån samtliga analyserade studier har det kunnat konstateras att någon form av "kö" eller förhöjd persontäthet har uppstått framför utrymningsdörr eller öppning, detta oaktat dörrens slagriktning samt även i de fall då utrymning endast skett över en öppning. Det kan alltså sägas att själva köbildningen, eller den resulterande persontätheten som sådan, endast har en negativ inverkan på utrymningsmöjligheten i de fall då den når sådana höga nivåer att öppning av dörren i det initiala skedet försvåras eller omöjliggörs genom fysiskt hinder förorsakat av den utrymmande gruppen. Tvärt emot detta har det utifrån flertalet av de studerade försöken kunnat konstateras att ett visst mått av förhöjd resulterande persontäthet medför högre utrymningsflöden över en dörröppning.

Det är alltså möjligheten att öppna dörren som behöver beaktas, inte köbildningen som sådan. Problematik i regeltolkningen uppstår därmed när ett odefinierat begrepp som "köbildning" anslås som funktionskrav i föreskrift utan vidare nyansering eller förtydligande av vilken typ av situation som man önskar undvika.

Vidare kopplas risken för "köbildning", sannolikt i brist på andra entydiga definitioner eller evidens, till ett specifikt personantal på 30 personer i de allmänna råden till föreskriften. Detta görs, likt många andra kravformuleringar, baserat på bästa tillgängliga kunskap och lång tradition. I och med detta finns en viss risk att rådtexten ser förbi de faktorer som egentligen påverkar möjligheten till effektiv utrymning genom dörröppningar. Personantalet i en lokal påverkar i sig enligt ovan inte direkt risken för höga resulterande persontätheter framför dörren, vilket de facto är det scenario som snarare kan medföra risk för svårigheter att öppna en dörr.

Ny formulering i kommande föreskrifter (BFS 2024:7) tydliggör kravet något genom att hänvisa till personantalet som förväntas nyttja den aktuella dörren samtidigt, snarare än att hänvisa till personantalet i lokalen som helhet. Utifrån tillhörande konsekvensutredning samt Boverkets vägledning framgår fortsatt köbildning som den primära riskkällan att beakta.

Funktionskraven i BFS 2024:7 är generellt formulerade vilket medför flexibla förutsättningar att vid jämförelse mot nybyggnadsregler och vid skälighetsbedömning kunna utföra analytisk dimensionering och tolkningar av funktionernas påverkan på personsäkerheten. I den kommande regelverksformulering hänvisar föreskriftskravet, vilket också är det som lämpligen utgör grund för jämförelse av skyddsnivå, till att "byggnader ska vara utformade så att personer kan förflytta sig säkert i den utsträckning som krävs för att utrymma". I tidigare formulering (BBR 30) resulterar förhållandet mellan föreskrift och rådtext i att bedömning eller analys genomförs mot ett tydligare definierat funktionskrav där grundförutsättningen är att alla dörrar ska vara utåtgående förutom där köbildning inte förväntas uppstå. Här är alltså begreppet "köbildning" mer centralt.

Vägledning förväntas dock sökas av många aktörer i den brandskyddsnivå som redovisas i preciserade krav. Då aktuell formulering i preciserat krav, konsekvensutredning och vägledning missar de primära mekanismerna för utrymnings säkerhet vid användning av inåtgående dörrar vid utrymning rekommenderas att föreskrifterna vid nästa revidering formuleras utifrån risk för uppkomst av farlig trängsel kompletterat med en högre grad av nyansering av begreppet, snarare än att endast hänvisa till risk för köbildning framför dörren. På detta vis kan myndighetsrepresentanter och projektörer göra en mer träffsäker analys av utrymningsförutsättningarna till grund för bedömning av skälighet i förhållande till personsäkerhet och ordalydelse i Lag (2003:778) om skydd mot olyckor 2 kap. 2 §, då vägledning vid denna bedömning ofta söks i nuvarande föreskrifter. Detta medför ett behov av att tydligare redogöra för vad som avses med "farlig trängsel", på samma vis som att tydlig definition av det tidigare begreppet "köbildning" historiskt saknats. Sådant förtydligande kan antingen utgå från faktiska tröskelvärden avseende resulterande persontäthet vilka då behöver bestämmas empiriskt, alternativt från en mer funktionsbaserad formulering avseende den faktiska risken, dvs. svårighet att öppna en inåtgående dörr till följd av fysiska hinder från trängsel.

6.2 Skälighetsbedömning och variation i praktisk tillämpning

Vilka krav som kan ställas på en befintlig lokal varierar beroende av flera olika aspekter.

Nybyggnadskrav för utrymningsdörrars utformning gäller generellt endast när en ändring är så pass stor att den kan betraktas som en ombyggnation eller då ändringen påverkar en lokals utrymningsförutsättningar. I alla andra fall behöver en skälighetsbedömning utföras i enlighet med LSO. Vid en sådan bedömning behöver brand- och utrymnings säkerheten bedömas som en helhet, samt i ljuset av det övergripande syftet med en eventuell myndighetstillsyn.

Bedömningarna kan skilja sig mellan olika aktörer i ganska stor utsträckning beroende på kunskap, erfarenhet och kännedom om den aktuella byggnaden. Sådant problematik kan iakttas i de rättsfall och juridiska processer som studerats. Variationen kan medföra en osäkerhet för fastighetsägare och verksamheter i sin planering och prioritering av åtgärder i en lokal. Vägledning vid bedömning torde således vara av intresse för såväl fastighetsägare och nyttjanderättshavare som för myndighetsrepresentanter.

6.3 Tillsynsstrategier och kulturmiljökonflikter

En trend utifrån genomförd genomgång av tillsynsärenden och länsstyrelsebeslut är att det i större omfattning ställs förhöjda krav på åtgärder kopplade till inåtgående dörrar och andra aspekter rörande utrymningssäkerhet i svenska kyrkor. En anledning kan vara revidering av MSBFS 2021:8 [10] som reglerar hur kommuner ska planera och utföra sin tillsyn vad gäller skäligt brandskydd enligt LSO. I föreskriften anges explicit att kommunen regelbundet ska göra tillsyn i byggnader med högt kulturhistoriskt värde, en kategori som många kyrkor tillhör. Anledningen till att MSB har specificerat just kulturbyggnader i föreskriften är för att skydda vårt kulturarv, dvs. i första läget ett egendomsskydd. Däremot har det inte funnits någon avsikt att generellt höja brandskyddsnivån i kyrkor. Vårt att notera är att MSB inte berör just utrymningssäkerheten i kyrkor överhuvudtaget i detta sammanhang.

Motivet till kravställning för ökad utrymningssäkerhet i studerade tillsynsärenden ses ofta vara att kyrkobyggnaden inte uppfyller de utrymningsförutsättningar som gäller i nybyggnadsreglerna. Detta bedöms vara en onyanserad ståndpunkt då det utifrån LSO krävs särskilda omständigheter om högre krav ska ställas än vid byggnadens uppförande. Som exempel har ett flertal tillsynsförelägganden påträffats vari krav framläggs om att antingen kraftigt begränsa personantalet i kyrkor med inåtgående dörrar alternativt byta slagriktning på dörrarna, med motivet att undvika köbildning. Att ändra slagriktning kan vara problematiskt då det står emot byggnadens kulturhistoriska värde, något som kommunens räddningstjänst behöver beakta i sin tillsyn.

Tillsynsmyndigheten ska beakta om den åtgärd de tänkt ställa krav på kan stå i strid med annan lagstiftning, så som kulturmiljölagen. Den åtgärd som kommunens räddningstjänst ställer krav på ska inte vara mer betungande än den faktiska nyttan med åtgärden. Med betungande räknas både den faktiska kostnaden för åtgärden, men även vilka konsekvenser åtgärden medför för byggnadens kulturhistoriska värde och funktion. Att införa kraftiga personantalsbegränsningar i befintliga kyrkor medför dessutom, i strid mot syftet med föreskriften, att tillgången till svenskt kulturarv kraftigt begränsas. Vidare framgår av MSBFS 2021:8, 12 § att den som ansvarar för tillsynen vid behov ska genomföra samråd med kommunala förvaltningar eller statliga myndigheter innan beslut om föreläggande fattas. Detta syftar till att undvika att förelägga åtgärder som står i strid med annan lagstiftning. I tillhörande allmänt råd till denna föreskrift anges att samråd ska ske med länsstyrelsen när det avser byggnader skyddade enligt kulturmiljölagen (1988:950), samt med Riksantikvarieämbetet när det avser byggnader som är skyddade enligt förordningen (2013:558) om statliga byggnadsminnen. Sådant samråd kan vara av särskilt stor vikt i äldre kyrkobebyggelse då brandsäkerheten i denna typ byggnad bör bedömas med hänsyn till dess kulturhistoriska värde [16].

6.4 Små lokaler, juridiska utfall och rumsliga förutsättningar

De rättsfall som finns har omfattat små lokaler där köbildning (och hög persontäthet) i anslutning till dörren inte har kunnat uteslutas. Även om personantalet i samtliga studerade fall numerärt endast överstigit 30 personer med ca 10-20 personer har persontätheten enligt de studerade juridiska processerna inte kunnat säkerställas vara låg i anslutning till dörren, vilket har bedömts kunna medföra en riskfylld köbildning och svårigheter att utrymma. Vidare har små lokaler mindre gynnsamma förutsättningar avseende brandförlopp och risk för snabb brandspridning då kritiska förhållanden kan uppstå snabbare i små volymer. För specifikt kyrkor är rättsläget mer oklart och prejudikat saknas till stor del.

Utifrån den aktuella kontexten kan det konstateras att gynnsamma situationer generellt kan sägas råda i avseende om rumsvolym och takhöjd i kyrksalar. Detta medger i enlighet med resonemang i avsnitt 5 att möjligheten till nyttjande av inåtgående dörrar i sådana miljöer torde vara större. I sammanhanget är det dock viktigt att ta sannolika brandförlopp och den dimensionerande brandbelastningen i beaktande vid bedömning.

6.5 Fysisk dörrutformning och tekniska förutsättningar

Utformningen av dörren skulle kunna påverka utrymningsmöjligheterna. Beslag som medför ett enkelt öppningsförfarande med enhandsgrepp har visats påverka tillämpningen i stor utsträckning. Även dörrbladets bredd skulle kunna påverka möjligheten att öppna en dörr. I kyrkomiljöer är dörrar och portar ofta utformade med dimensioner som inte följer nutida standardiserade byggnadssätt och dörrbredder med både smala och väl tilltagna passagemått kan antas förekomma. Ett bredare dörrblad medför att dörren blir tyngre samt under öppningen behöver svepa över en större yta vilket skulle kunna vara ogynnsamt vid öppningsförfarande involverande en inåtgående dörr.

Varierad dörröppningsbredd har inte studerats i detta eller tidigare projekt varför inga konkreta slutsatser avseende dörrbreddens påverkan kan dras i mer än spekulativa termer. De försök som utförts har involverat ungefär 50-100 personer och i dessa har det konstaterats att ingen större problematik att utrymma genom en inåtgående dörr föreligger under vissa förutsättningar. Att ett personflöde pågår genom en redan öppnad dörr under en längre tid bedöms, i avseende på inåtgående dörrar, som oväsentligt för utrymningssäkerheten. Personantalet i en lokal som sådant bedöms spela en mindre roll avseende utrymningsmöjligheten genom en inåtgående dörr, men det är okänt hur aspekter kopplat till utökade krav på dörren påverkar utrymningsförutsättningarna. Tillämpning av en lösning med utrymning genom inåtgående dörrar i lokaler med mycket höga personantal bör således göras med försiktighet.

En lösning som förekommer i flertalet ärenden är att ställa upp dörrarna med koppling mot en för verksamheten väsentlig funktion. Detta skulle kunna vara en möjlig lösning i vissa fall. Ofta är dock äldre dörrars utformning sådan att tekniska ingrepp i dörren kan vara svåra att säkerställa utan att markant förvanska dess utformning. Detta behöver utredas i respektive fall. Det kan även medföra annan problematik såsom kyla, vind och regn samt problematik vid eventuell utrymning via angränsande brandcell. I många fall bedöms dock tydliga, skriftliga instruktioner kunna utgöra en organisatorisk lösning för verksamheten utan att kräva dyra och komplicerade tekniska installationer i en i övrigt bevarad kyrkobyggnad.

Kyrkors karaktäristiska drag med stor rumsvolym och population ordnad i bänkrader är ofta gynnsam i ett utrymningsperspektiv. Denna utformning skiljer sig i stor utsträckning mot andra typer av samlingslokaler som finns i samhället där tid till kritiska förhållanden kan förväntas vara väsentligt kortare vilket medför en mer stressfylld utrymningssituation och mindre gynnsamma förutsättningar för utrymning genom inåtgående dörrar.

6.6 Personflöde, lokalgeometri och rumslig styrning

Personflödet genom en inåtgående dörr har i samtliga genomförda studier visat sig ungefär motsvara personflödet genom en utåtgående dörr, givet motsvarande dörröppningsbredder. Utifrån denna bakgrund har personflödet genom en dörröppning inte studerats vidare i denna rapport.

Den initiala persontätheten för populationen har visat sig påverka persontätheten framför dörren endast i liten utsträckning förutsatt att ett visst gångavstånd föreligger mellan startpunkten och den inåtgående dörren. Positiva effekter har även kunnat konstateras som funktion av någon form av flödesbegränsande geometri, vilken bidrar till att strukturera gruppformation vid utrymning och därigenom även underlätta öppnandet av en inåtgående dörr även om denna inte påverkar persontätheten i någon större utsträckning. Detta har även i tidigare studier kunnat konstateras ha positiv inverkan på personflöde genom öppning (se avsnitt 3.2.3), och därmed även på utrymningsförloppet i sin helhet. Vidare medför en sådan konstruktion i många fall att utrymmet framför dörren "fredas" med följden att gångavstånden till dörren förlängs från populationens startposition.

Vid bedömning av utrymningsförutsättningarna från befintliga kyrkobyggnader bör detta därmed beaktas om inåtgående dörrar utgör en del av utrymningsstrategin. Gynnsamma förutsättningar kan uppnås på flertalet olika sätt, exempelvis genom utrymning via vapenhus eller annat angränsande utrymme som leder till inåtgående utrymningsdörr, flödesbegränsningar orsakade av fast inredning etc. Det är dock av stor vikt att bedömning och eventuell analytisk dimensionering alltid utgår från lokalens och verksamhetens förutsättningar som helhet, och att samspelet av samtliga påverkande parametrar beaktas. Vidare behöver det beaktas att flödesbegränsande lokalutformning inte medför en försämrade framkomlighet till dörren eller att denna medför en ökad risk för fall, att fastna eller skada på utrymmande personer.

6.7 Helhetssyn och samverkande parametrar

I enlighet med ovanstående bedöms det utifrån genomförd studie vara viktigt att i det individuella fallet beakta helheten vid bedömning av lämplighet för nyttjande av inåtgående dörrar för utrymning av en specifik lokal. Detta då samtliga påverkande parametrar genom sammanvägd effekt resulterar i den samlade riskbilden för en utrymningssituation. Som exempel har det i det studerade underlaget kunnat konstateras att beslag har stor inverkan på möjligheten att öppna en inåtgående dörr i en utrymningssituation, men även om beslagning utförs på adekvat vis kanske inte sådan åtgärd på egen hand väger upp för omständigheter som riskerar att ge upphov av ett mycket snabbt brandförlopp (större mängd brännbara ytskikt, brännbar fast- och lös inredning etc.) eller risk för höga persontätheter nära dörren. För att kunna erhålla en acceptabel nivå av utrymningssäkerhet fordras i ett sådant fall sannolikt att samverkan från flera positivt inverkan parametrar säkerställs, och att den totalt sammanvägda risken därmed blir acceptabel.

Observera, att det faktum att en dörr öppnas utåt inte per automatik innebär att utrymnings-säkerheten är god. Vid utåtgående slagriktning tillkommer andra typer av aspekter som även de kan ha påverkan på möjligheten till säker utrymning ut ur kyrkorummet. Exempelvis fordras sådan slagriktning åtgärder för att säkerställa att dörrrens funktion inte hindras av snö, parkerade bilar, byggnadsställningar eller allmän dysfunktionalitet.

6.8 Beteenden vid utrymning och påverkan av brandförlopp

I de genomförda försök som studerats, se avsnitt 3.2, har utrymning skett under relativt kontrollerade former, och i avsaknad av psykologiska och fysiologiska effekter från exempelvis brandrök. Vidare har försöken utförts repetitiva med samma population flertalet gånger vilket kan medföra en förbättrad lokalkännedom vid senare försök. Detta medför förvisso att de insamlade underlagen inte fullt ut återspeglar förutsättningar vid faktisk utrymning vid brand, men dataunderlagets kvalitet bedöms trots detta vara tillräckligt tydliga för att ge en entydig vägledning kring personodynamikens effekter vid utrymning. Det kan vidare konstateras, i enlighet med [2], att personer vid en utrymningssituation generellt tenderar att agera rationellt och att ett hjälpbeteende uppvisas [108, 109]. Det kan dock antas att beteendet hos utrymmande personer påverkas av den situation de befinner sig i. I lokaler med mycket snabba brandförlopp kan det antas att tid för beslut, överblick och möjlighet till kommunikation är begränsad. Något som i sin tur skulle kunna ha en effekt på personers handlande och utrymningssituationens utfall. Inga studier har dock påträffats som på något vis behandlar eller kvantifierar denna faktor.

Vid de tidigare genomförda studierna om utrymning genom inåtgående dörrar har personers förflyttning mot dörren påbörjats simultant för samtliga personer. Detta är en konservativ förutsättning vid försöken eftersom varseblivningstid och förberedelsestid kan förväntas variera i viss utsträckning inom populationen [88, 89, 90, 91]. Då tid till påbörjad förflyttning varierar kan en lägre persontäthet framför dörren förväntas i och med att utrymmande personer påbörjar sin förflyttning vid olika tillfällen. Detta gäller såvida populationen initialt inte befinner sig i direkt anslutning till dörren.

6.9 Antagonistiska hot och särskilda utrymningsscenarier

Utöver ovan är det även möjligt att utrymningsbeteende kan variera till följd av det aktuella hotets karaktär. Beteenden hos utrymmande skulle kunna vara annorlunda, exempelvis vid en hotsituation förorsakad av antagonistiskt hot jämfört med ett brandscenario. Detta är ingenting som explicit studerats inom ramarna för detta arbete, men bedöms inte direkt motsäga gjorda iakttagelser eller dragna slutsatser. Vidare studier bedöms dock erfordras på detta område för att skapa ett tydligare och mer väl underbyggt bedömningsunderlag. Det kan vidare konstateras att varken aktuell bygglagstiftning eller LSO omfattar skydd mot antagonistiska hot.

6.10 Personer med nedsatt rörelseförmåga

Påverkan av personer med nedsatt rörelseförmåga har studerats i examensarbete genomfört vid avdelningen för Brandteknik vid Lunds Tekniska Högskola [81]. I genomförda försök finns indikationer på att förekomst av personer med nedsatt rörelseförmåga samt deras hjälpmedel för förflyttning utrymningsförutsättningarna i begränsad omfattning. Om personer med funktionsnedsättning är bland de första som når dörren kan viss påverkan observeras även om någon problematik inte uppstod i studien. Tolkning av beteenden i de utrymmande grupperna påvisar snarare en större grad av hjälpbeteende och ett mer omfattande samarbete runtomkring just dessa individer. Personer som använder hjälpmedel såsom rullstol och kryckor kräver även en större yta för att kunna röra sig i lokalerna vilket påverkar persontätheten, lokalt kring dessa personer, positivt. Notera dock att refererade försök är utförda i kontrollerad miljö samt utan externa påverkansfaktorer i form av brandrök, värme etc. samt som repetitiva försök med samma population.

Det kan vidare konstateras att personer med nedsatt rörelseförmåga generellt rör sig långsammare än personer som inte behöver hjälpmedel för att flytta sig [106, 107]. Förutsatt att personer med nedsatt rörelseförmåga inte placeras i anslutning till den inåtgående dörren och att det finns ett visst gångavstånd fram till dörren minskar sannolikheten att dessa personer är bland de första att nå fram till dörren. Längs vägen till den inåtgående dörren bör det finnas spatiala förutsättningar för att kunna passera personer med nedsatt rörelseförmåga för att minska negativ påverkan från dessa personer på öppningsförfarandet. Frångängligheten bör beaktas vid bedömning av utrymningsförutsättningarna i form av att studera placering av rullstolar i aktuell lokal och vid behov flytta dessa längre från dörren.

6.11 Räddningstjänstens insatsmöjligheter

Vid planering och utformning av lokaler och byggnader utgör räddningstjänstens möjlighet till säker och effektiv insats en faktor som behöver vägas in. Dörrslagriktning är inte en parameter som normalt regleras i bygglagstiftning eller arbetsmiljölagerstiftning i förhållande till räddningsmanskapets insatsmöjligheter utöver övergripande funktionskrav i Plan och byggförordning (2011:338) 3 kap. 8 §. Sådan konkret reglering förekommer enbart relaterat till utrymning. Trots detta kan aspekter relaterade till släck- och räddningsinsats beaktas i de fall dörrslagriktningen väsentligt bedöms påverka möjligheterna till sådant arbete. Dörrslagriktningens positiva eller negativa inverkan på inträngnings- och insatsmöjligheter kan variera från fall till fall och behöver bedömas utifrån den aktuella kontexten.

En möjlig aspekt att beakta kan exempelvis vara risken för att personer inifrån en lokal blockerar dörr för inträngning. Sådan situation kan potentiellt uppstå om inåtgående utrymningsdörr blockeras av alltför hög resulterande persontäthet i den utrymmande gruppen eller om utrymmande förlorat medvetenhet i anslutning till dörren. Detta föranleder ytterligare att det bedöms vara av stor vikt att lokalutformning och dörrmiljö utformas för att minimera risken att inåtgående utrymningsdörr ej kan öppnas vid utrymning. Det kan konstateras utifrån bedömning av typbyggnaderna att risken för detta är låg i många kyrkor kopplat till de stora volymerna och lång tid till kritiska förhållanden.

Vidare exempel på aspekter som kan påverka räddningstjänstens insatsmöjligheter är risken för att nedfallen lös eller fast inredning blockerar en dörr, samt avsaknaden av möjlighet till nyttjande av dörrblad som skydd mot utströmmande varma brandgaser eller flash-over fenomen vid inträngning. Vid bedömning avseende omfattning av påverkan och risk för uppkomst av oönskade scenarier relaterat till räddningstjänstens insatsmöjligheter bör de sammantagna utrymningsförutsättningarna, samt sannolika brandförlopp tas i beaktning. Detta kan göras genom att väga in brandegenskaper hos, samt placering av, fast och lös inredning, möjligheter till aktiv eller passiv tryckavlastning och brandgasventilering av brandrummet, samt förutsättningarna för att snabbt och säkert utrymma en lokal vid händelse av brand eller annan olyckshändelse.

6.12 Projektets tillämpning och slutsatser

Genomfört projekt har i enlighet med angivet under avsnitt 1.2 syftat till att tillämpa resultat från tidigare genomförd forskning i ett sammanhang som berör tillämpning i det kyrkliga kulturarvet. Målsättning har vidare varit att utifrån lärdomar från dessa tidigare studier kunna utforma en vägledning avseende hur olika påverkansparametrar inverkar på mer eller mindre lämpliga lokalutformningar i avseende om nyttjande av inåtgående dörrar för utrymning. Detta har genomförts, och slutsatser avseende sådana påverkansparametrar sammanställs i avsnitt 7.

7. Slutsatser

Följande slutsatser kan dras utifrån problembilden:

- Inåtgående dörrar är vanligt förekommande inom äldre kyrkobyggnader och ändring av dess utformning kan vara problematisk ur ett antikvariskt perspektiv.
- Bedömning av skälighetsnivå för utrymning genom inåtgående dörrar i kulturhistoriskt värdefulla byggnader varierar stort mellan branschaktörer och prejudicerande domar saknas till stor del.
- Nu gällande byggregler kan endast i begränsad omfattning nyttjas som referensnivå vid bedömning av personantal och utrymningsstrategi för äldre bebyggelse. En platsspecifik bedömning är nödvändig i respektive fall.
- Dödsbränder är mycket ovanliga i kyrkor.

Följande slutsatser kan dras utifrån erfarenheter från praktiken:

- Vidtagna åtgärder för att hantera problematik med utrymning genom inåtgående dörrar i praktiska exempel varierar i hög grad. Både byggnadstekniska-, verksamhetsrelaterade- och organisatoriska åtgärder förekommer.
- Andra utformningar, såsom kyrkor med en enda utrymningsväg eller garderober och förråd i anslutning till brännbara konstruktioner, bedöms ha en större påverkan på personsäkerheten i byggnader än inåtgående dörrar.

Följande generella slutsatser kan dras utifrån projektet som helhet och studier av typkyrkor:

- Många kyrkor har goda byggnadstekniska förutsättningar att tillämpa utrymning genom inåtgående dörrar. Detta gäller framför allt kyrkor i sten, men även träkyrkor kan i många fall ha gynnsamma förutsättningar.
- Följande parametrar är särskilt viktiga att beakta vid bedömning av utrymningsförutsättningar och personantal kopplat till inåtgående dörrar i kyrkor:
 - Gångavstånd från utrymmandes startposition till den inåtgående dörren
 - Förekomst av flödesbegränsning längs väg till den inåtgående dörren (frångänglighet behöver dock beaktas)
 - Öppningsfunktion och dörrbeslagning
 - Risk för snabba brandförlopp och höga brandtryck i lokalen
 - Personantal och persontäthet
 - Tillgång till alternativa utrymningsvägar
 - Frångänglighet
- Då en befintligt kulturhistoriskt värdefull kyrka bedöms ha brister som inte medger en gynnsam utformning för inåtgående dörrar behöver åtgärder vidtas varsamt. Åtgärder kan vidtas avseende:
 - Byggnadsteknisk utformning (t.ex. flödesbegränsningar, långa gångavstånd och brand- och utrymningslarm).
 - Begränsning av verksamhet (t.ex. begränsning av personantal).
 - Organisatoriska åtgärder (t.ex. bemanning vid dörr, ställa upp dörr eller andra åtgärder för att underlätta exempelvis dörrens öppnande).

MSB är tydlig i sina föreskrifter, MSBFS 2021:8 12 §, med att utrymningsproblematiken inte ensidigt ska hanteras av räddningstjänsten vid tillsyn, utan att samråd måste ske med kulturvårdande myndigheter för att hantera krav på såväl brandsäkerhet som bevarande utan onödiga inskränkningar i verksamheten.

Avslutningsvis är det viktigt att framhålla att denna rapport utgör ett beslutsunderlag som kan stödja vid bedömning, analys och slutsats i specifika objekt, men att resultaten inte bör tolkas som ett generellt godkännande av inåtgående dörrar i befintlig kyrkobebyggelse. Varje tillämpning måste bedömas utifrån sina unika förutsättningar. Ett tydligt ställningstagande i denna fråga är viktigt för att undvika att rapporten används som ett generellt godkännande av inåtgående dörrar i kyrkobyggnader.

Referenser

- [1] Försvarsdepartementet, *Lag (2003:778) om Skydd mot Olyckor*, Sveriges Riksdag, 2003.
- [2] M. Forssberg, H. Frantzich, A. Elias och J. Lundin, "Evacuation through inward opening doors - Literature study and evacuation experiments," Brandskyddslaget; Division of Fire Safety Engineering, Lund University, Stockholm; Lund, 2023.
- [3] L. Babayan, "Utrymning genom inåtgående dörrar," Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet, Lund, 2017.
- [4] A. Lennartsson och M. Weyler, "Dörrkonfigurationens påverkan på flödet genom öppningar," Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet, Lund, 2017.
- [5] Riksantikvarieämbetet, Sockenkyrkorna. Kulturarv och bebyggelsehistoria, Stockholm: Riksantikvarieämbetet, 2008.
- [6] Kungahuset, "Kongl. Maj:ts Nådiga Byggnadsstadga för riktets städer," Kungahuset, Stockholm, 1874.
- [7] Räddningsverket & Riksantikvarieämbette, Brandskydd i kulturbyggnader - Handbok om brandsyn och brandskyddstekniska åtgärder i kulturhistoriskt värdefulla byggnader, Räddningsverket & Riksantikvarieämbette, 1997.
- [8] T. Broström, L. Lindblad, M. McNamee, T. Raquette, M. Försth, J. Sandström, M. Arvidson, R. McNamee, A. Steen-Hansen och S. Carlsten, "Brandsäkerhet för byggnader med kulturvärden - En kunskapsöversikt," Brandforsk, Ekerö, 2021.
- [9] Regeringen, "Det kyrkliga kulturarvet, Skr. 2018/19:122," Regeringskansliet, Stockholm, 2019.
- [10] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter och allmänna råd om hur kommunen ska planera och utföra sin tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," MSB, MSBFS 2021:8.
- [11] Infosoc, "Infosoc databas," [Online]. Available: <https://infosoc.se/>. [Använd Januari 2025].
- [12] Regeringen, "Regeringens proposition - Reformerad räddningstjänstlagstiftning," Regeringen, Stockholm, Prop. 2002/03:119.
- [13] Kulturdepartementet, "Kulturmiljölag (1988:950)".
- [14] G. Adolf, "Nr 12 Kongl. Maj:ts proposition till riksdagen med förslag till brandlag och brandstadga m.m.," Stockholm, 1962.
- [15] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Kommunal tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor, Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2022.
- [16] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "I skälighetsomfattning - Ett urval av överklagade tillsynsärenden om brandskydd," MSB, 2015.
- [17] *Dom - Mål nr P 7247-16*, 2017.
- [18] *Överklagande av beslut enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor på fastigheten Söderport 8, Malmö*, 2022.
- [19] *Överklagande av beslut enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor på fastigheten Veberöd 52:1, Lunds kommun*, 2023.
- [20] *Överklagande av Räddningstjänsten Västs beslut 2018-01-04, dnr 2017-001317 avseende tillsynsföreläggande på fastigheten Apotekaren 12 i Varbergs kommun*, 2020.
- [21] *Överklagande av beslut om föreläggande enligt lagen om skydd mot olyckor, Gripsholms slott 1:1 i Strängnäs kommun*, 2022.
- [22] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Blidsbergs Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [23] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Brunns Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.

- [24] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Böne Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [25] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Dalums Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [26] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Finnekumla Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [27] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Grönahögs Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [28] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Gullereds Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [29] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Humla Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [30] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Hössna Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [31] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Knätte Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [32] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Kölaby Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [33] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Kölingareds Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [34] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Liareds Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [35] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Timmele Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2022.
- [36] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Blidbergs kyrka, 2023.*
- [37] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Brunns kyrka, 2023.*
- [38] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Böne kyrka, 2023.*
- [39] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Dalum kyrka, 2023.*
- [40] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Finnekumla kyrka, 2023.*
- [41] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Grönahögs kyrka, 2023.*
- [42] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Gullereds kyrka, 2023.*
- [43] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Humla kyrka, 2023.*
- [44] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Hössna kyrka, 2023.*
- [45] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Knätte kyrka, 2023.*
- [46] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Kölaby kyrka, 2023.*
- [47] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Kölingareds kyrka, 2023.*
- [48] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Liareds kyrka, 2023.*
- [49] *Överklagande av beslut om förelggande enligt lagen om skydd mot olyckor - Timmele kyrka, 2023.*
- [50] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Brunns Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2024.
- [51] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Finnekumla Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2024.

- [52] Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, "Timmele Kyrka - Föreläggande efter tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor," Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund, Borås, 2024.
- [53] Överklagande av beslut enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor på fastigheten Karaby 44:1, Kävlinge kommun, 2024.
- [54] Överklagande av beslut enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor på fastigheten Stångby 30:1, Lunds kommun, 2024.
- [55] Överklagande av beslut enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor på fastigheten Vallkärre 23:1, Lunds kommun, 2024.
- [56] Överklagande av beslut enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor på fastigheten Dagstorp 23:1, Kävlinge kommun, 2024.
- [57] Överklagande av beslut enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor på fastigheten Hoby 26:1, Lunds kommun, 2024.
- [58] Överklagande av beslut enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor på fastigheten Hofterup 34:1, Kävlinge kommun, 2024.
- [59] Överklagande av beslut enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor på fastigheten Håstad 30:1, Lunds kommun, 2024.
- [60] Överklagande av beslut enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor på fastigheten Igelösa, Lunds kommun, 2024.
- [61] Landsbygds- och infrastrukturdepartementet , *Plan- och byggförfordning (2011:338) med ändringar till och med SFS 2017:102.*
- [62] Landsbygds- och infrastrukturdepartementet , *Plan- och bygglag (2010:900) med ändringar till och med SFS 2017:267.*
- [63] Boverket, "Boverkets byggregler (föreskrifter och allmänna råd), BBR 30," Boverket, Karlskrona, BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. BFS 2024:5.
- [64] SFS, Förordning med vissa bestämmelser angående biografer och filmföreläsning, Stockholm, 1932:179.
- [65] Statens Planverk, Svensk Byggnorm 67, SBN 67, Stockholm: Statens Planverk, 1967.
- [66] Boverket, Boverkets föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i händelse av brand i byggnader, Karlskrona: Boverket, BFS 2024:7.
- [67] Boverket, "Utformning av utrymningsdörrar," 16 December 2024. [Online]. Available: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken>. [Använd 20 Januari 2025].
- [68] Boverket, "Boverkets byggregler (föreskrifter och allmänna råd), BBR 30," Boverket, Karlskrona, BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. BFS 2024:5.
- [69] Direktoratet for byggkvalitet, "Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning," Direktoratet for byggkvalitet, Oslo, 2021.
- [70] Social- og Boligstyrelsen, Bygningsreglementet, BR18, København: Social- og Boligstyrelsen, 2023.
- [71] National Fire Protection Association, "NFPA 101, Life Safety Code," NFPA, Quincy, 2021.
- [72] British Standards Institution, BS 9999: Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings, British Standards Institution, 2017.
- [73] Australian Building Codes Board, "National Construction Code 2022," Australian Building Codes Board, 2022.
- [74] Z. Li och W. Xu, "Pedestrian evacuation within limited-space buildings based on different exit design schemes," *Safety Science*, vol. 124, 2020.
- [75] E. Svensson, Bygg ikapp handikapp, Stockholm: Svensk Byggtjänst, 2015.
- [76] V. Predtechenskii och A. Milinskii, "Planning for Foot Traffic Flow in Buildings," Stroiizdat, Moskva, 1969.

- [77] P. Thompson, D. Nilsson, K. Boyce och D. McGrath, "Evacuation models are running out of time," *Fire Safety Journal*, vol. 78, pp. 251-261, 2015.
- [78] D. Nilsson, P. Thompson, D. McGrath, K. Boyce och H. Frantzich, "Crowd safety: prototyping for the future. Summary report showing how the science for "pedestrian flow" can keep up with demographic change," Division of Fire Safety Engineering, Lund University, Lund, 2020.
- [79] A. Lennartsson och M. Weyler, "Dörrkonfigurationens påverkan på flödet genom öppningar," Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet. (Ännu ej publicerad. Används med författarnas godkännande), Lund, 2017.
- [80] L. Babayan, A. Lennartsson, A. Mossberg och M. Weyler, "Utrymning med inåtgående dörrar," *Bygg & Teknik*, pp. 33-36, Juni 2018.
- [81] H. Ivansson och M. Enochsson, "Utrymning genom inåtgående dörrar - Påverkan av personer med nedsatt rörelseförmåga," Avdelningen för Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lund, 2025.
- [82] G. Larsson och J. Friholm, "Evaluation of measurement methods for determining individual movement in crowds," Division of Fire Safety Engineering, Lund University, Lund, 2019.
- [83] D. Helbing, L. Buzna, A. Johansson och T. Werner, "Self-Organized Pedestrian Crowd Dynamics: Experiments, Simulations, and Design Solutions," *Transportation Science*, vol. 39, nr 1, pp. 1-24, 2005.
- [84] Y. Zhao, M. Li, X. Lu, L. Tian, Z. Yu, K. Huang, Y. Wang och T. Li, "Optimal layout design of obstacles for panic evacuation using differential evolution," *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 465, pp. 175-194, 2017,.
- [85] G. Frank och C. Dorso, "Room evacuation in the presence of an obstacle," *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 390, nr 11, pp. 2135-2145, 2011.
- [86] D. Yanagisawa, A. Kimura, A. Tomeda, R. Nishi, Y. Suma, K. Ohtsuka och K. Nishinari, "Introduction of Frictional and Turning Function for Pedestrian Outflow with an Obstacle," *Physical Review E*, vol. 80, 2009.
- [87] E. Holgersson och E. Lindström, "Olika utrymningsvägars påverkan på personflöde och riskbild," Brandteknik Lunds tekniska högskola, Lunds Universitet, Lund, 2017.
- [88] M. Forssberg och J. Kjellström, "Förberedelseidens variation vid utrymning," Division of Fire Safety Engineering, Lund University, Lund, Sweden, 2017.
- [89] M. Forssberg, J. Kjellström, H. Frantzich, A. Mossberg och D. Nilsson, "The variation of pre-movement time in building evacuation," *Fire Technology*, vol. 55, nr 6, pp. 2491-2513, 2019.
- [90] R. Lovreglio, E. Kuligowski, S. Gwynne och K. Boyce, "A Pre-Evacuation Database for Use in Egress Simulations," *Fire Safety Journal*, vol. 105, nr April, pp. 107-128, 2019.
- [91] H. Frantzich, "Tid för utrymning vid brand," Räddningsverket, Karlstad, 2001.
- [92] "Grue Church fire, Norway. May 26, 1822," [Online]. Available: https://nn.wikipedia.org/wiki/Brannen_i_Grue_kyrkje.
- [93] "Triangle shirtwaist factory. Report on fire March 25, 1911. The Ashe Building," The New York Board of Fire Underwriters, New York.
- [94] NFPA, "Cocoanut Grove Night Club Fire, Boston, MA, November 28," Fire Investigations, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1942.
- [95] NFPA, "Dupont Plaza hotel fire. San Juan, Puerto Rico. December 31," Fire Investigations, National Fire Protection Association, Quincy, MA, 1986.
- [96] M. H. Chua och D. L. Silva, "Ozone Disco Tragedy - Could've been prevented? An analysis on its structure," 2013.
- [97] S. Hostikka och R. K. Janardhan, "Pressure management in compartment fires," Aalto University, Esbo, 2016.

- [98] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "A30. Antal omkomna vid brand i annan byggnad än bostad per verksamhet och år," [Online]. Available: <https://statistik.msb.se>. [Använd 28 Februari 2025].
- [99] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "B23. Antal skadade personer vid byggnadsbrand per verksamhet, vårdbehov och år," [Online]. Available: <https://statistik.msb.se>. [Använd 28 Februari 2025].
- [100] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "B21. Antal bränder och brandtillbud i byggnad per verksamhet och år," [Online]. Available: <https://statistik.msb.se>. [Använd 28 Februari 2025].
- [101] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "B20. Antal bränder och brandtillbud i byggnad per verksamhet/bostadstyp, timme och år," [Online]. Available: <https://statistik.msb.se>. [Använd 28 Februari 2025].
- [102] Riksantikvarieämbetet, "Kyrkan brinner! Vad händer sedan?," Riksantikvarieämbetet, Stockholm, 2004.
- [103] *UL: Modern vs. Legacy Fuel*. [Film]. USA: Firehouse, Endeavor business media, 2015.
- [104] *UL FSRI Home Furnishings Comparison (Natural vs. Synthetic)*. [Film]. USA: Fire Safety Research Institute (FSRI), 2020.
- [105] J. Sime, "Movement toward the familiar: Person and place affiliation in a fire entrapment setting," *Environment and Behaviour*, vol. 17, nr 6, pp. 697-724, 1985.
- [106] A. Brand och M. Sörqvist, Utrymningssäkerhet för rörelsehindrade, Lund: Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2000.
- [107] M. Nisser, Utrymningssäkerhet för rörelsehindrade, Karlstad: Räddningsverket, 2001.
- [108] R. Fahy, G. Proulx och L. Aiman, "'Panic' and human behaviour in fire," i *Human behaviour in fire, Proceedings of the 4th International Symposium*, Robinson College, Cambridge, 2009.
- [109] W. Węgrzyński och D. Nilsson, *The Myth of Panic with Daniel Nilsson*, Fire Science Show, 2024.