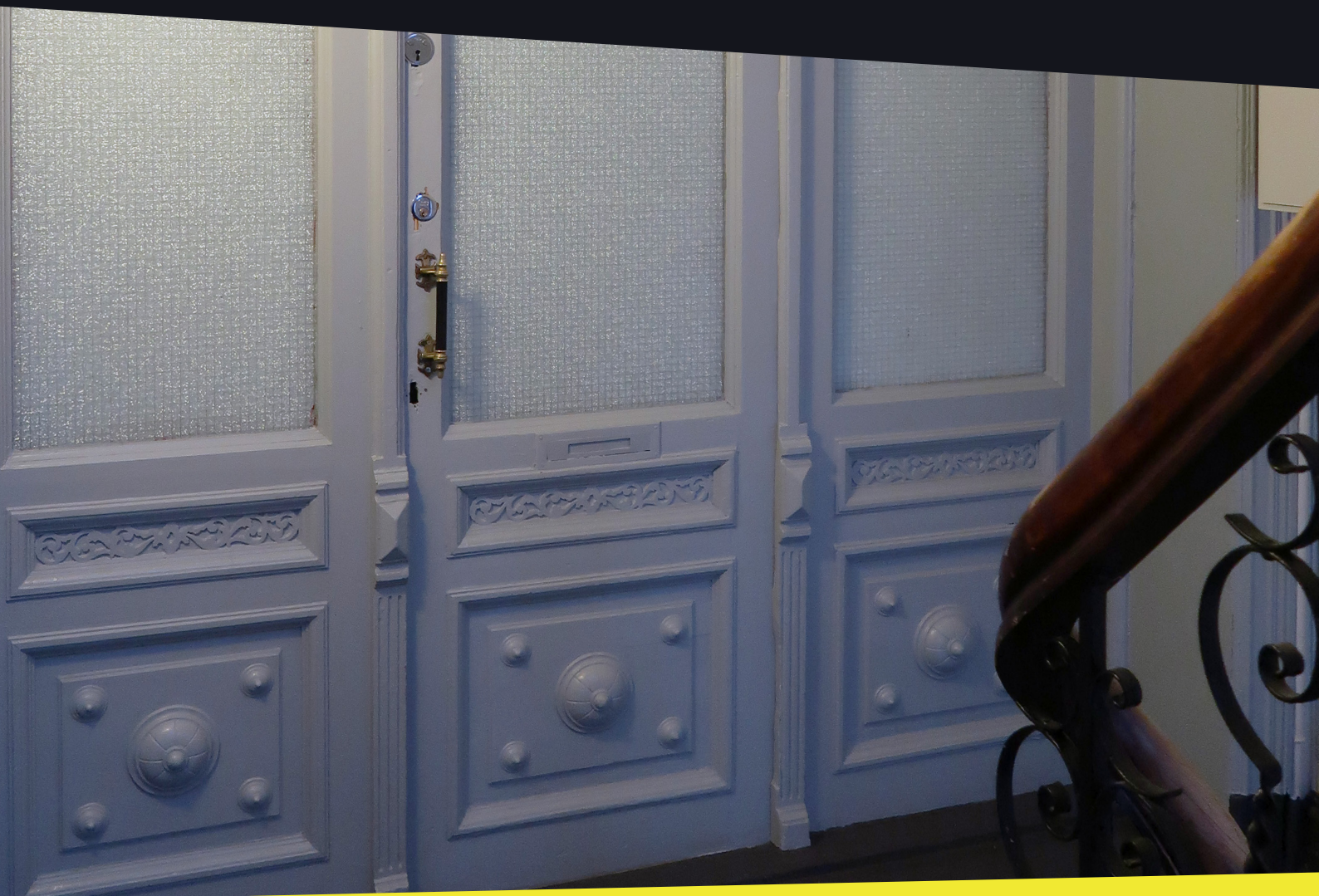
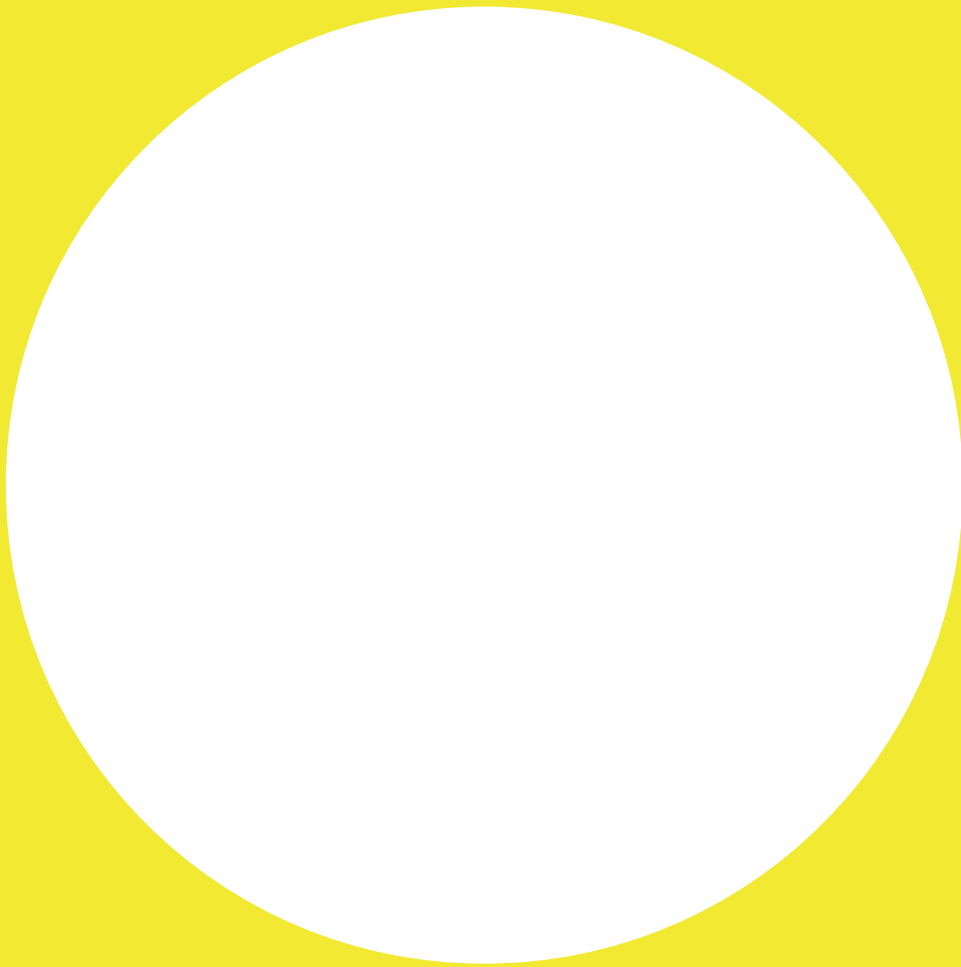


Veileder - Brannteknisk oppgradering av verneverdige tredører





FRIC Rapport D3.2-2022.04b

Forfattere: Anne-Marit Haukø, SINTEF, Barbro Wedvik, NIKU, Mikael Bergius, RISE Fire Research

Kvalitetssikring: Brynhild Garberg Olsø, SINTEF

Tittel: Veileder - Brannteknisk oppgradering av verneverdige tredører

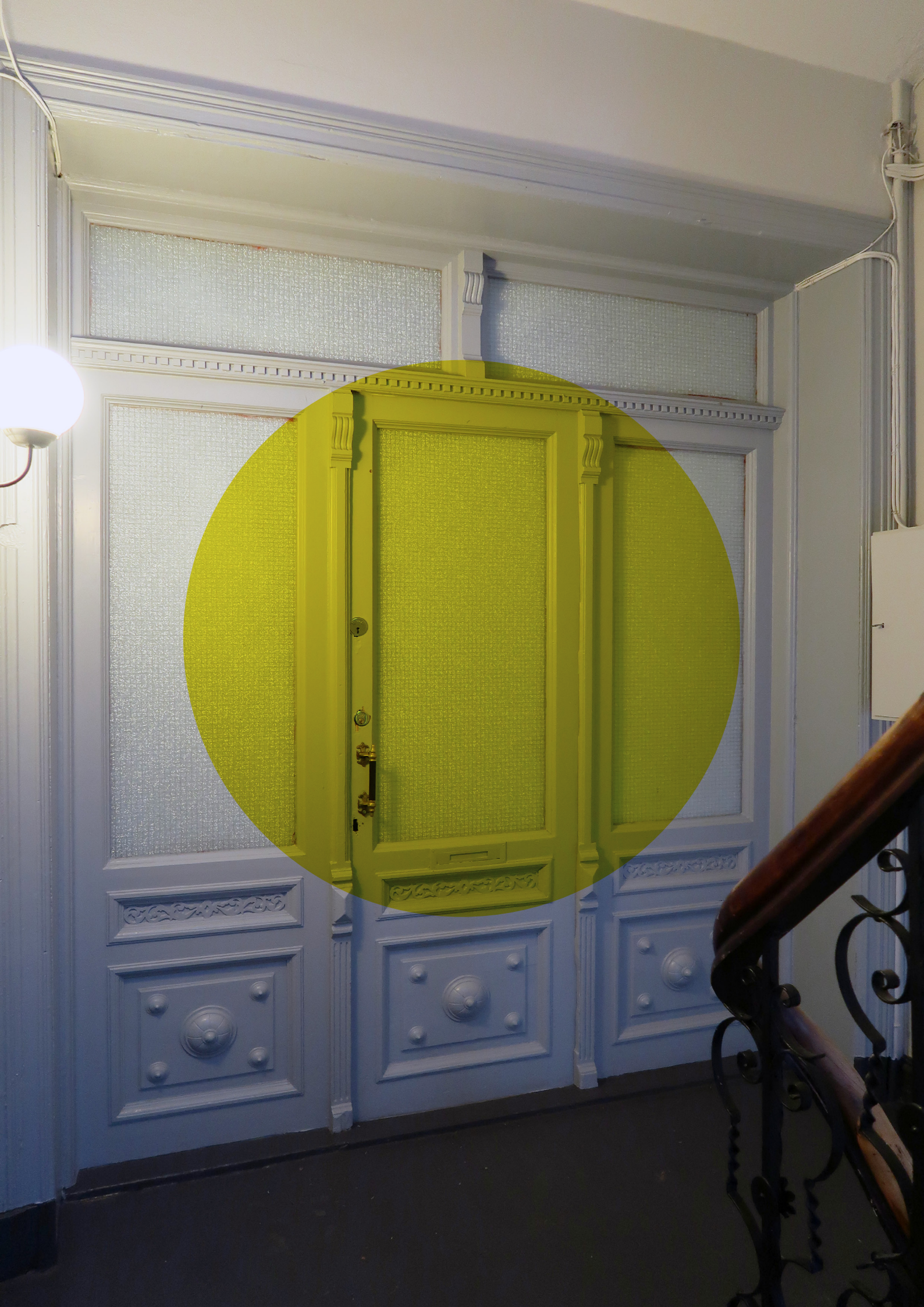
Forsidefoto: NIKU

Foto side 3: TBRT

Utgiver: FRIC Fire Research and Innovation Centre

Trondheim, februar 2023

ISBN 978-91-89757-73-8



Sammendrag

Gamle tredører kan være et av de svakere punktene med hensyn til brannmotstand i leilighetsbygg.

Denne veilederen foreslår hvordan glass, platekledninger, tetningslister, dørkarmer, lås og beslag kan monteres for at døren kan oppnå en forventet brannmotstand på ca. 30 minutter (som om døren ville bli brannmotstandstestet).

Den eneste tiltenkte bruken av denne veilederen er når bytte av dør på grunn av antikvariske hensyn ikke er mulig eller ønskelig.

Denne typen gamle dører har typisk en tykkelse på 40-50 mm, med glass i øvre del og en tynnere trefylling i nedre del. Av antikvariske hensyn bør inngrepene på dørene være minst mulig inngripende og mest mulig reversible.

Det ble utført totalt fire branntester, med to små dørmodeller i hver test. Ulike løsninger for montering av brannsikkert glass, gipsplater og tettelister ble testet. Hovedkonklusjonene fra branntestene er:

- Glass må ha minimum brannmotstand på 30 minutter (integritet og isolasjon) og være forsvarlig festet med stålrammer eller stålvinkler
- Tynnere deler av døren som trefyllinger kan oppgraderes med steinull og 12,5 mm robust gipsplate type R
- Rundt dørbladet skal det monteres både gummlist og ekspanderende list
- Spalten mellom dørkarm og vegg skal tettes med steinull og branntettemasse

Innhold

Sammendrag	1
Innhold	2
Forord	3
1 Bakgrunn og forutsetninger	4
2 Bevaring av verneverdige dører	4
3 Veileder	8
3.1 Montering av brannsikkert glass	8
3.2 Montering av platekledninger.....	13
3.3 Montering av tetningslister.....	15
3.4 Dørkarm	15
3.5 Lås og beslag	16
4 Bibliografi	17

Forord

Brannforsknings og innovasjonssenteret (FRIC) startet opp våren 2019. Målet er å øke kunnskapen innen brannsikkerhet for å ta optimale beslutninger og utvikle bedre løsninger som gir økt brannsikkerhet i bygninger. FRIC ledes av RISE Fire Research i Trondheim, med NTNU og SINTEF som forskningspartnere. FRIC har samarbeidspartnere fra offentlige organisasjoner, brannrådgivere, produsenter og leverandører av byggevarer og bygningsinstallasjoner, samt eiendomsutvikling og -forvaltning. Forskningscenteret er finansiert av alle partnere, i tillegg til midler fra Norges forskningsråd, program BRANNSIKKERHET, prosjektnummer 294649. (www.fric.no)

Dette dokumentet er utarbeidet innenfor *Oppgave 5 Løsninger for oppgradering av verneverdige rømningsdører* i *Prosjekt 3.1 Nye byggematerialer* innen FRIC. Det er en videreføring av første og andre del av prosjektet, som resulterte i rapporten *Fire performance of escape route doors in cultural heritage buildings A state-of-the-art review* [1] og rapporten *Rehabilitated escape route doors - Mounting of glass, boards and sealing lists* [2]. Vi vil takke Giovanni Scilipoti i SINTEF for oversettelse av originaldokumentet fra engelsk til norsk.

RISE Fire Research, SINTEF og NIKU – Norsk Institutt for Kulturminneforskning har hatt et tett samarbeid i dette prosjektet. Vi vil takke følgende FRIC-partnere for å bidra til diskusjoner og innspill i flere prosjektmøter i løpet av 2021, samt sponing:

- Christian Widén -Björk, Trøndelag Brann- og Redningstjeneste IKS
- Torgeir Brurok, Trøndelag Brann- og Redningstjeneste IKS
- Pilkington Deutschland AG for sponing av brannsikkert glass

Trondheim/Oslo, 10.02.2023



Anne-Marit Haukø
SINTEF Community



Barbro Wedvik
NIKU



Mikael Bergius
RISE Fire Research

1 Bakgrunn og forutsetninger

Denne veilederen presenterer mulige løsninger for montering av glass, platekledninger, tettelist, dørkarmer, lås og beslag ved oppgradering av brannmotstanden til gamle verneverdige tredører. Veilederen omhandler inngrep på selve døren i tilfeller hvor dette er nødvendig. Metodikken er basert på småskala brann testing og kunnskap fra tidligere erfaringer.

Følgende forutsetninger og forbehold ligger til grunn for bruk av veilederen:

- Dørene som ble brukt i småskala brann testing var av laminert tre og hadde en tykkelse på 40 mm. Dørbladet skal være av massivtre og ha en tykkelse på minst 40 mm.
- Oppgradering etter veilederen kan øke dørenes brannmotstand opp til ca. 30 minutter. Siden hver dør er unik i alder, tykkelse, tresort, fuktinnhold osv., vil det være usikkerhet knyttet til den faktiske brannmotstanden som oppnås.
- Dørene som ble brukt i småskala brann testing målte 0,58 m x 1,34 m, mens standard dørmål ofte er rundt 0,9 m x 2,0 m. Høyere dører er mer utsatt for bøyning under varmeeksponering, noe som kanskje ikke ble reflektert i testresultatet.
- Dørene som ble brukt i småskala brann testing var nye dører laget av laminert tre, ikke massivtre. Imidlertid er forkullingshastigheten for de to lik; 0,65 mm/min for massivtre og 0,5 – 0,65 mm/min for laminert tre [6]. Forskjellen anses ikke å ha vesentlig effekt på resultatet.
- Ved sikring av rømningsvei skal bygget ses som en helhet, og det skal vurderes kompensere tiltak. Se [5].
- Avstanden fra kanten av dørbladet til glassfeltåpningen skal gi en stabil ramme og må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Det brannsikre glasset er vanligvis tykkere enn vanlig glass, og derfor tyngre, og maksimal størrelse må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Glasset som ble brukt i brann testingen hadde et areal på 0,4 m² og veide 12,6 kg.
- Åpninger som brevluker el.l skal tettes for å hindre brannspredning.

2 Bevaring av verneverdige dører

Dørene som beskrives i denne veilederen er typisk originale trapperomsdører i eldre leilighetsbygg av mur, se Figur 2-1. Slike gamle leilighetsbygg i mur har vegger av bærende murstein, trebjelker i gulvet og takkonstruksjoner i tre, og mange av dem er kategorisert som verneverdige. Flere leilighetsbygg i tre har også samme type dører. På grunn av konstruksjonen er de gamle leilighetsbyggene sårbare for brann. Byggene har etasjeskiller med trebjelkelag og hulrom i konstruksjonen. Dette øker risikoen for rask brannspredning i bygget og behov for brann teknisk oppgradering.



Figur 2-1

Typisk original trapperomsdør i eldre verneverdig leilighetsbygg i mur. [Foto: NIKU]

Trapperomsdørene er kritiske elementer for å hindre brannspredning og holde rømningsveiene trygge. Derfor er deres funksjon og tilstand avgjørende for brannsikkerheten i bygningen. Tretti minutters brannmotstand er preakseptert ytelse som vanligvis kreves for leilighetsdører til trapperom i henhold til Byggteknisk forskrift [3].

Kravet om oppgradering oppstår når et behov for risikoreduksjon eller et høyere brannsikkerhetsnivå for en bygning erkjennes. Oppgradering av dører kan være en del av en helhetlig brannsikkerhetsplan for bygninger. Økte krav til brannsikkerhet gjør at bevaringen av slike trapperomsdører i gamle bygårder er under press, og nye brannklassifiserte dører har erstattet mange gamle dører.

Det er tidligere presentert ulike løsninger i retningslinjer for oppgradering av gamle tredører som alternativ til utskifting. Disse retningslinjene har imidlertid ikke gitt detaljerte tekniske beskrivelser av utprøvde løsninger og prosjektering, og utførelse av de enkelte tiltak er tillagt private rådgivere og entreprenører. Følgelig er tiltakene av varierende kvalitet og standard, noen ganger med upassende endringer som forårsaker betydelige antikvariske tap. Denne veiledningen har som mål å bidra til at de inngripende tiltakene som gjøres på de gamle dørene forstyrrer minst mulig av originalmaterialet og fungerer tilfredsstillende som brannsikring.

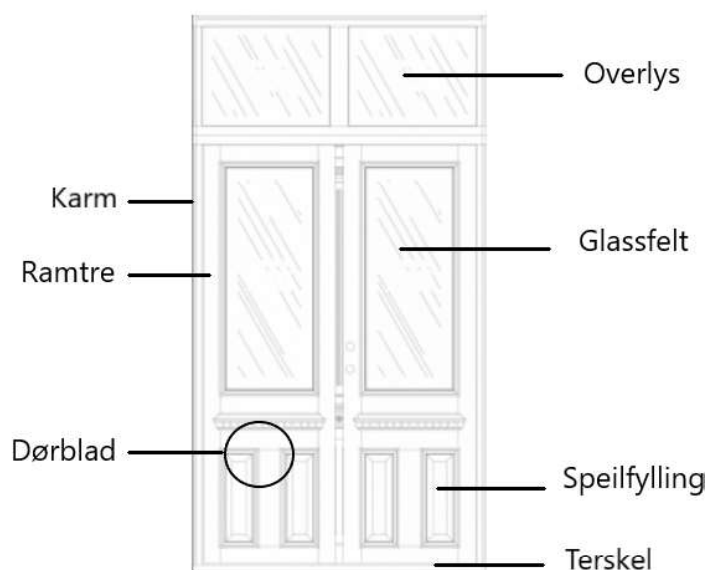
Ved sikring av rømningsveier skal bygget ses som en helhet, og det skal vurderes kompensierende tiltak. I det følgende omtales kun inngripende løsninger med sikte på å øke den brannskillende funksjonen til dørene. Av antikvariske grunner bør inngrepene på dørene være

minst mulig inngripende og mest mulig reversible. Andre viktige egenskaper ved løsningene er lav risiko for feil i utførelsen og lang levetid på produktene. Løsningene som foreslås anses å potensielt ha lang levetid. Eventuelle fremtidige endringer skal gjøres i henhold til en helhetlig brannsikkerhetsplan for bygningen.

Brannhemmende overflatebehandling (FR) har noen ganger blitt foreslått for økt brannmotstand på tynt treverk. I dette prosjektet er bruk av FR-maling eller lakk utelatt siden mulighetene for jevnlig kontroll på innsiden av leilighetsdører er begrenset og risikoen for feil er betydelig på grunn av kompleksiteten i utførelse og vedlikehold.

Døregenskaper

Tradisjonelle trefyllingsdører ble ofte laget av massivt tre av furu. Rammedelene ble vanligvis satt sammen med plugg eller kiler. Disse dørtypene har normalt en tykkelse på 40-50 mm. I den øvre delen av dørbladet er ofte plassert et glassfelt. Mange dører har også glassfelt over dørbladet (overlys). Nedre del av dørbladet har ofte speilfyllinger av trepanel, ca 10 mm i de tynneste partiene. Figur 2-2 viser typisk terminologi brukt for trefyllingsdører.



Figur 2-2 typisk terminologi brukt for trefyllingsdører (Illustrasjon: Jømna Brug/Tekst: SINTEF)

Flotte dekorasjoner og store glassfelter mot fellesarealer gjør disse dørene til en stor del av byggets arkitektoniske uttrykk. I bygninger som fortsatt har originale trapperomsdører mellom leiligheter og trapperommet, er dette som regel pent dekorerte fyllingsdører i tre, med forseggjorte listverk. I glassfeltene er det opprinnelig brukt vanlig enkeltglass, ofte med et «syretset» dekorativt mønster. Slikt glass har svært dårlig brannmotstand.

Ved å legge til eller bytte ut det originale glasset med brannsikkert glass kan de originale lysåpningene i dørene og gjennomlyset til trapperommet beholdes. Det er ønskelig å beholde det originale glasset, men dersom dette ikke er mulig på grunn av plassmangel kan det fjernes.

Falser og listverk bør modifieres minst mulig. Dersom listverk må løsnes fra sin opprinnelige posisjon bør de oppbevares og gjerne gjenbrukes på dørbildet.

I det følgende presenteres en nyutviklet veileder, basert på resultater fra branntesting av ulike løsninger for montering av brannklassifisert glass, gipsplater og tetningslister.

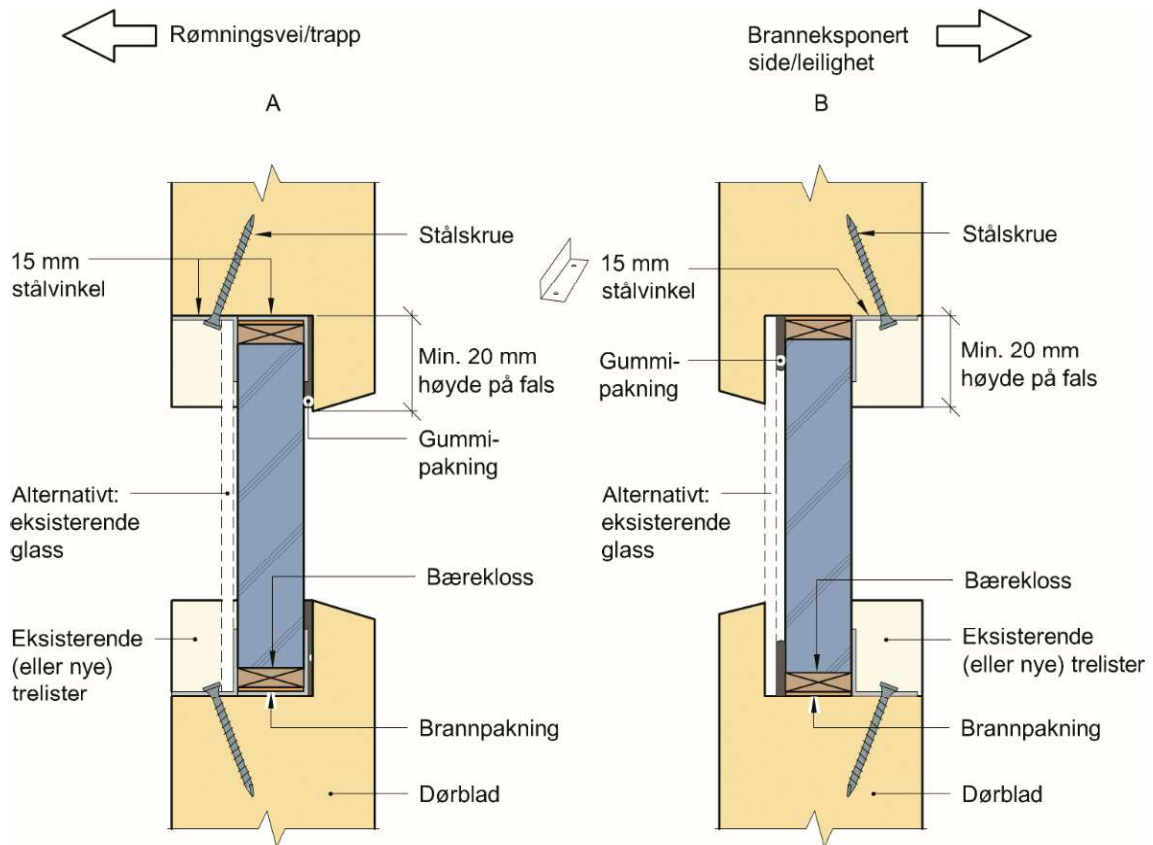
3 Veileder

3.1 Montering av brannsikkert glass

Rømningsdører med glass skal oppgraderes ved å erstatte glasset med et brannsikkert glass, som har en brannmotstand på minimum 30 minutter for integritet og isolasjon. Det er flere måter å montere det brannklassifiserte glasset på, avhengig av tilgjengelig plass i falsen, og om originalglasset er montert på trapperomssiden eller på leilighetssiden av døren.

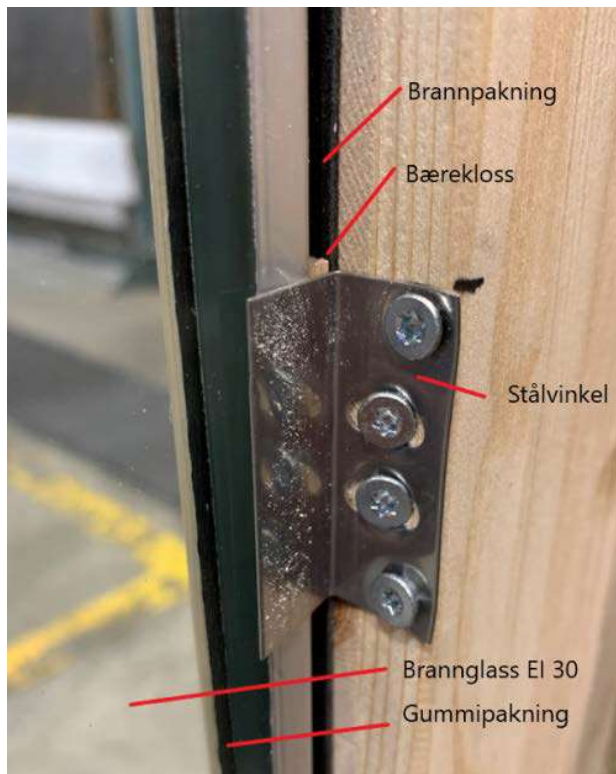
Figur 3-1 viser forslag til hvordan brannsikkert glass kan monteres som erstatning for originalglasset eller, om mulig, som et supplement på innsiden av originalglasset:

- Hvis det er mulig, bør eksisterende fals i vinduskarmen brukes. Dersom det er for liten plass til glass, gummipakning og stålvingler, må en dypere spalte freses ut. Falsen bør være minst 20 mm i høyden på alle sider for å sikre at det brannsikre glasset holdes på plass på den ueksponeerte siden av døren, se Figur 3-1. Tykkelsen på treet på den ueksponeerte siden er ikke kritisk siden det ikke vil bli utsatt for brann.
- En gummipakning i silikon plasseres tett inntil falsen, på alle fire sider. Gummipakningen holder glasset på plass og har ingen brannteknisk funksjon.
- Det monteres 15x1 mm brannpakninger på alle fire sider rundt glasset.
- Bæreklosser av hardtre for glass er plassert på alle fire hjørner rundt glasset (lik plassering som 15x15 mm stålvingler).
- Brannklassifisert glass plasseres på bæreklossene og skyves mot gummipakningen.
- 15x15 mm stålvingler plasseres på den branneksponeerte siden av glasset, for å holde glasset på plass. Stålvinglene festes med 40 mm stålskruer. Stålvinglene er plassert ca. 100 mm fra hvert hjørne, deretter maks 300 mm fra hverandre. Skruene skal festes på skrå innover.
- For estetiske hensyn kan stålvinglene skjules bak trelistene. Listene vil ikke ha en funksjon når det gjelder brannmotstand.



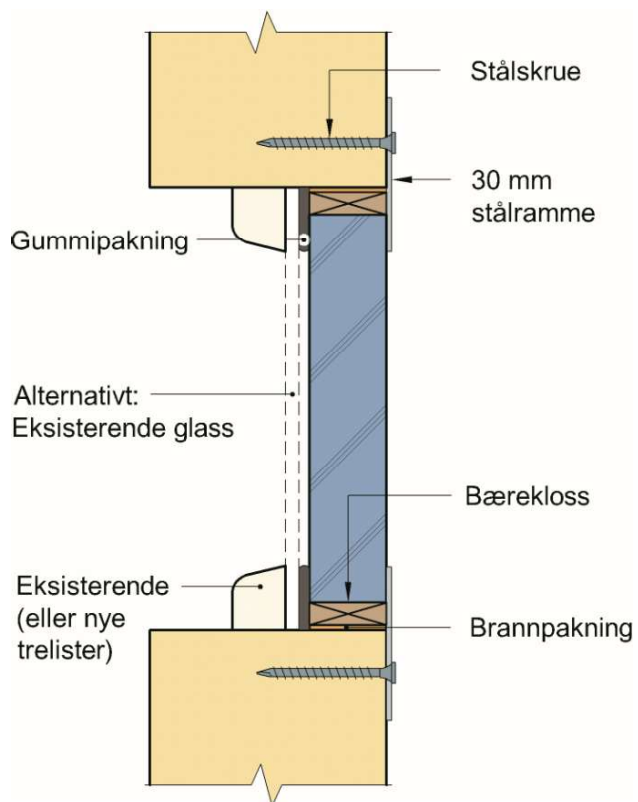
Figur 3-1 Mulige måter å montere brannteknisk glass på

- Alternativ A: Brannsikkert glass montert i falsen på trapperomssiden av døren, festet med trelister (nye eller eksisterende) og stålvinkler på begge sider av glasset. Når treet på branneksponert side av døren har brent bort, vil stålvinkelen fortsatt holde glasset på plass.
- Alternativ B: Brannsikkert glass montert i falsen på leilighetssiden av døren, festet med trelister og stålvinkler på leilighetssiden av glasset. Se Figur 3-2 for monteringsdetaljer.
- Innendørs hvor eksisterende glass er festet med kitt, kan både alternativ A og B benyttes.



Figur 3-2 Detalj av montering av brannsikkert glass med stålvinkler. Stålvinklene kan skjules bak trelister av estetiske hensyn.

Dersom det ikke er nok plass inne i vinduskarmen for 15x15 mm stålvinkler, er det en mulig løsning å montere det brannsikre glasset i flukt med innsiden av døren (på leilighetssiden av døren). Figur 3-3 viser løsningen. Glasset skal holdes på plass med en 30 mm stålramme festet med 40 mm stålskruer. Se Figur 3-4 for monteringsdetaljer.

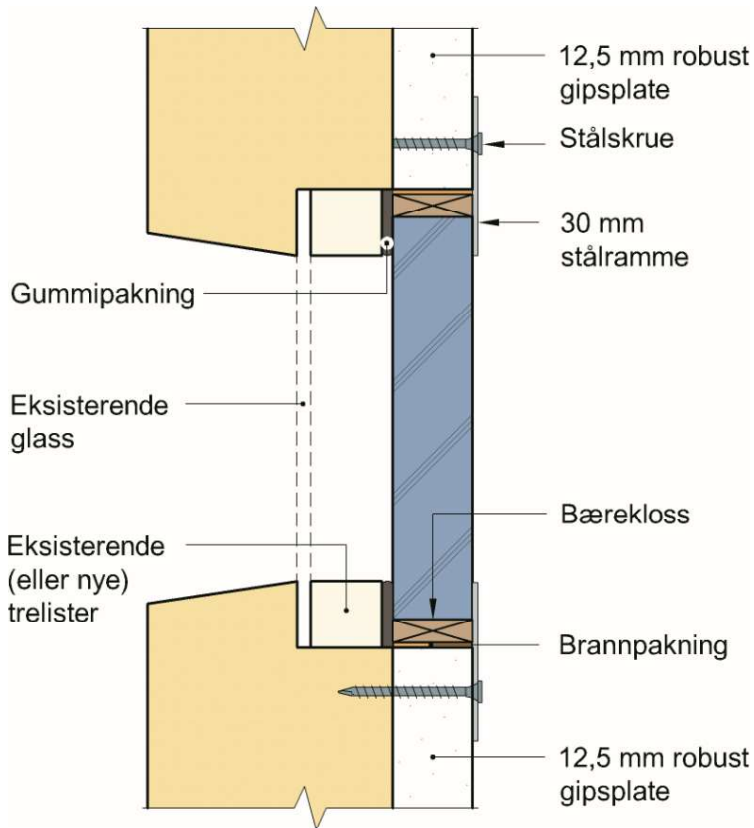


Figur 3-3 Montering av brannsikkert glass i flukt med innside dør, festet med stålramme på leilighetssiden av døren.



Figur 3-4 Detalj for montering av 30 mm stålramme. Stålrammen kan skjules bak trelister av estetiske hensyn.

Dersom det er flere små glassfelter i døren som holdes på plass med sprosser, og det ikke er nok plass inne i vinduskarmen, er det en mulig løsning å montere det brannsikre glasset på utsiden og la en 12,5 mm tykk robust gipsplate ta vekten av glasset. Figur 3-5 viser løsningen. Glasset skal holdes på plass med en 30 mm stålramme festet med 40 mm stålskruer.



Figur 3-5 Montering av brannklassifisert glass utenfor vindusrammen, festet med stålramme

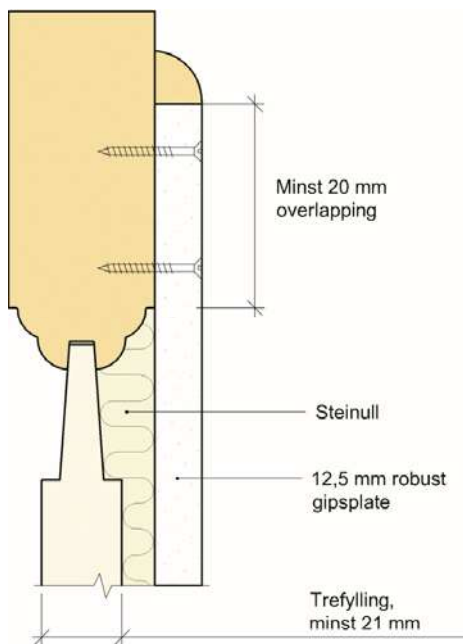
Eksempler på produkter som kan brukes til montering av glass er vist i Figur 3-6.



Figur 3-6 Gummipakning (venstre) og brannpakning (høyre)

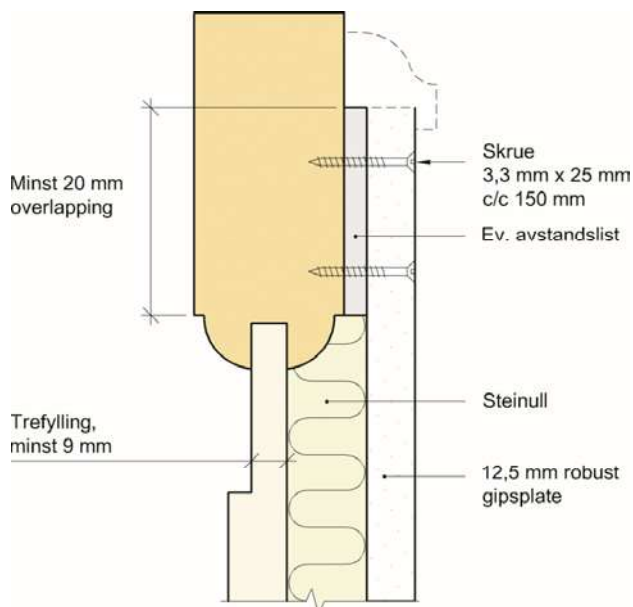
3.2 Montering av platekledninger

En beskyttende platekledning plassert på den ene siden er et alternativ når du ønsker å beholde dørbledets utseende på den andre siden, for eksempel mot trapperom. Hvis trefyllingen er minst 21 mm tykk, kan du fylle ut de tynnere delene av trefyllingen med trykkfast steinull, som kuttes og limes med trelim og festes som vist i Figur 3-7.



Figur 3-7 Ensidig tildekking på dørbled når trepanelet er minst 21 mm. Løsningen er basert på [4].

Dersom trepanelet er tynnere enn 21 mm, skal det legges inn minst 20 mm steinull mellom trefylling og platekledning. Se Figur 3-8. På det tynneste skal trefyllingen være minst 9 mm tykk. Dersom det ikke er nok plass til steinullen, skal det monteres avstandslist. Skrulengden må tilpasses tykkelsen på avstandslisten. Type skruer som brukes må være i henhold til gipsplateleverandørens monteringsanvisning.



Figur 3-8 Ensidig tildekking av dørblad når tykkelsen på trefyllingen er mindre enn 21 mm. Løsningen er basert på [4].

På grunn av røff bruk av inngangsdører anbefales det å bruke 12,5 mm robuste gipsplater type R som kledning. Disse platene forventes å ha en brannmotstand lik som for 15 mm branngipsplater og 12,5 mm fibergipsplater; ca. 30 minutter. Se Figur 3-9 for monteringsdetaljer.



Figur 3-9 Detalj for montering av steinull og robust gipsplate over trefylling

3.3 Montering av tetningslister

Det er to alternativer for røyksetting rundt døren; ekspanderende lister eller gummilister. Ekspanderende lister utvider seg på varme og vil kun fungere når temperaturen i brannrommet har blitt høy nok. Kald røyk tidlig i brannutviklingen vil slippe forbi den ekspanderende listen. Derfor må det i tillegg monteres en gummilist for å stoppe kald røyk. Begge typer lister må freses inn i dørbladets karm eller inn i dørbladet for å sikre at de sitter riktig og gir en robust løsning. Se Figur 3-10 for monteringsdetaljer.

Gummilistene bør være laget av silikon (silikon smelter ikke tidlig i brannforløpet).



Figur 3-10 Detalj for montering av ekspanderende list og tetningslist

3.4 Dørkarm

Området mellom dørkarm og vegg kan være et svakt punkt i konstruksjonen. Et eksempel på hvordan du lager en brannsikker løsning mellom dørkarmen og veggen er gitt nedenfor:

- Størrelsen på spalten mellom dørkarmen og veggen kan være ca. 10-20 mm.
- Fyll spalten med steinull.
- Avslutt med å påføre branntettemasse langs spalten på begge sider av døren.


3.5 Lås og beslag

Lås og beslag har en viktig rolle under brann for å sikre at dørbladet kan opprettholde integriteten. Generelle regler å vurdere er:

- Låsen og kjernen til håndtaket skal være laget av metall med et smeltepunkt på minst 850 ° C, for eksempel stål. Låsen bør ha et grep på minst 12-13 mm.
- Det må vurderes om hengslene må byttes ut med sterkere hengsler, spesielt hvis det monteres brannsikkert glass eller gipsplate som gir en vektøkning til døren. Det kan også vurderes å legge til et ekstra hengsel i toppen av dørbladet for å supplere de eksisterende.
- Der det er installert dørlukkere, må det vurderes om koblingspunktene skal forsterkes på grunn av den mulige høyere vekten til dørbladet. Eventuelle koblingspunkter skal ikke gå gjennom selve dørbladet.

4 Bibliografi

- [1] Wedvik, Barbro; Storesund, Karolina. *Fire performance of escape route doors in cultural heritage buildings A state-of-the-art review*. Trondheim, Norge: Fire research and innovation center (FRIC) 2020 35 s.
- [2] Haukø, Anne-Marit, Wedvik, Barbro. *Rehabilitated escape route doors - Mounting of glass, boards and sealing lists*. Trondheim, Norge: Fire Research and Innovation Center (FRIC) 2021 19 s, Norway.
- [3] DiBK. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. 15.09.2017.
- [4] SINTEF Byggforsk 734.503 *Brannteknisk forbedring av gamle trefyllingsdører*. Norge, februar 2016.
- [5] SINTEF Byggforsk 720.315 *Brannteknisk utbedring av murgårder fra perioden 1870-1940*. Norge, 2007.
- [6] NS-EN 1995-1-2:2004+NA:2010 *Eurokode 5: Prosjektering av trekonstruksjoner - Del 1-2: Brannteknisk dimensjonering*. Standard Norge, 2004.



Vi jobber for å øke
brannsikkerheten og gjøre
din hverdag tryggere

PARTNERE



FORSKNINGSPARTNERE:

RISE Fire Research AS

SINTEF

Norges tekniske-
naturvitenskapelige
universitet (NTNU)

BRUKER PARTNERE:

Trøndelag brann - og
redningstjeneste (TBRT)

Trøndelag Fylkeskommune

Direktoratet for
samfunnssikkerhet og
beredskap (DSB)

Direktoratet for byggkvalitet
(DiBK)

Multiconsult Norge AS

Rambøll Norge AS

Asplan Viak AS

Hunton Fiber AS

Rockwool International AS

CBI Norge AS

Kingspan Holdings (IRL)
Limited

Danfoss Fire Safety A/S

EC Dahls Eiendom AS

NIKU Oslo

Telia Norge AS

Gassco

Treindustrien

Stora Enso Wood Products

OY Ltd.



FRiC

www.fric.no