

Återbruk av brandskyddskomponenter



Dokumenttyp:	Forskningsrapport
Rapportnamn:	Återbruk med brandperspektiv – En konceptstudie kring återbruk av dörrar, version 1.0
Rapportnummer:	BSL 2022:02
Årtal för utgivning:	2022
Författare:	Felicia Klint Björn Hedskog
Finansiär:	Brandskyddslaget
Version:	1.0

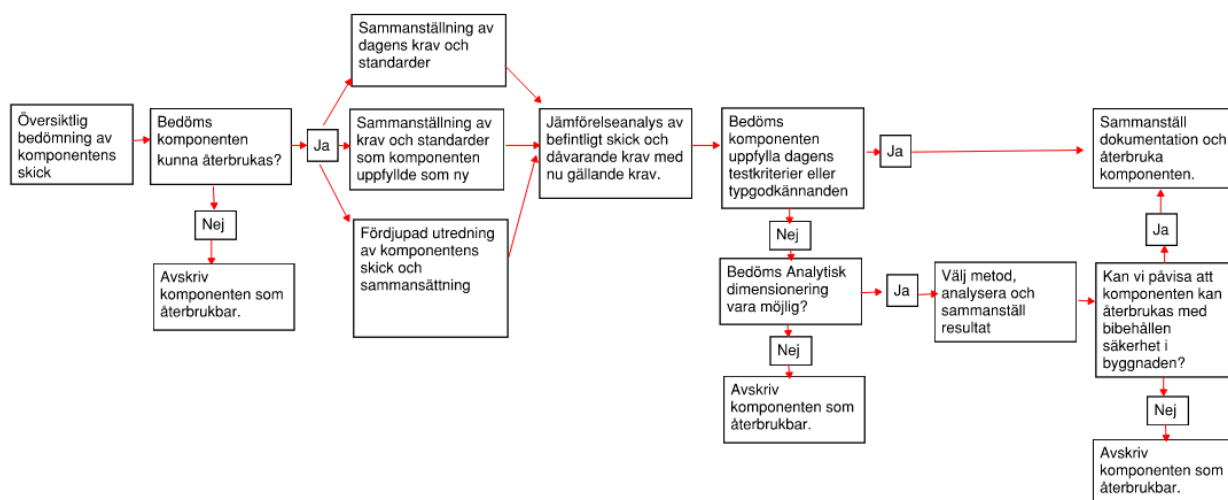
Sammanfattning

Återbruk av komponenter där det ställs brandtekniska krav på komponenten förekommer idag i liten utsträckning. Detta bedöms bero på att det inte finns så stor erfarenhet inom området samt att det inte heller finns någon branschpraxis för hur återbruk av brandklassade produkter bör genomföras.

I detta arbete har möjligheten till återbruk av brandtekniska komponenter undersökts. Som ett första steg identifierades en möjlig arbetsmetod för att bedöma om brandtekniska komponenters går att återbruka. Den arbetsmetoden har sedan applicerats på komponenten "brandklassade dörrar".

I arbetet har underlag för bedömning av komponentens befintliga skick sammanställts och krav i äldre och nuvarande regelverk kartlagts. Detta har sedan legat till grund för bedömningen av vad en komponent uppfyller och vad den ska uppfylla. Genom en jämförelseanalys går det att se skillnaden mellan en äldre och en ny komponent, vad som krävs för möjliggöra återbruk och vilka analytiska metoder som kan behöva användas.

I de fall det krävs stora insatser för att återställa en skadad komponent, i vårt fall en dörr, eller att det bedöms svårt att med analytisk dimensionering påvisa en brandklass eller funktion bör komponenten avskrivas som "ej återbrukbar med brandfunktion". Detta innebär att komponenten kan återbrukas men inte inom områden där det ställs krav på brandteknisk klass. Under arbetets slutskede utvecklades sedan den tänkta arbetsmetoden till den flödesprocess som anges i figuren nedan. Flödesprocessen redovisar hur utvärderingen av en brandteknisk komponents återbrukspotential kan genomföras.



I detta arbete har det inte kunnat påvisas att en komponent kan återbrukas enbart genom att jämföra befintligt skick med nyskick hos en komponent. Ytterligare åtgärder bedöms nödvändiga innan återbruk är möjligt. De områden som inom ramen för detta arbete, har identifierats vara intressant att undersöka vidare med avseende på återbruk är:

- *Provning av äldre komponenter med kompletterande åtgärder.* För det studerade fallet med branddörrar konstateras att RISE tidigare har observerat att en äldre dörr ställer sig sämre mot en ny dörr vid brandprovning. Finns möjlighet att återbruka ett stort antal äldre dörrar av samma typ och uppbyggnad, bedöms provning av dörren ändå vara en möjlig väg framåt. Dörren bör då förstärkas i den omfattningen att det är bedöms troligt att den sedan uppfyller testkriterierna. Erfarenheter från sådana försök bör sammanställas centralt för att över tid bygga upp en informationsbank av hur äldre dörrar, med kompletterande åtgärder, ställer sig mot nya testade dörrar. Informationsbanken kan sedan användas för att göra ingenjörsmässiga bedömningar inför nya tester eller vid dimensionering av brandskydd i byggnader.
- *Förstörande provning i kombination med beräkningar av brandmotstånd.* För exempelvis branddörrar bedöms en annan möjlig väg framåt vara att göra ett förstörande prov för att kartlägga dörrarnas principiella uppbyggnad. Utifrån hur dörren är uppbyggd går det sedan att bedöma eller beräkna brandmotståndet. Detta bör kunna likställas med typgodkännande där en dörrs brandtekniska egenskaper uppskattas. Metoden bedöms vara gångbar då flera komponenter av samma typ och uppbyggnad finns att tillgå. Det beräknade brandmotståndet för en komponent bör kunna användas även för de resterande dörrarna givet att de har samma status som den undersökta komponenten.
- Brandskyddstekniska komponenter återbrukas i funktioner där de inte behöver uppfylla några brandtekniska krav.

För att underlätta och utveckla förutsättningarna för återbruk av brandskyddskomponenter i större skala bedöms det vara nödvändigt med en anpassning av dagens regelverk. Regelverken idag väldigt strikta kring vilka brandskydds krav som ska uppfyllas samt hur de brandskyddstekniska egenskaperna ska verifieras för att uppnå en brandteknisk klass. Samtidigt behöver inte en upprustad äldre dörr nödvändigtvis sänka den totala säkerheten i en byggnad.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	3
1. INLEDNING	6
1.1 Bakgrund	6
1.2 Syfte och mål.....	7
1.3 Frågeställningar.....	7
1.4 Avgränsningar	7
2. FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ÅTERBRUK AV BRANDSKYDDSKOMPONENTER	8
2.1 Provnings enligt SS-EN13501.....	8
2.2 Typgodkännanden.....	8
2.3 Verifiering av avsteg från byggregler	8
3. UTMANINGAR MED ÅTERBRUK	9
4. METODIK	9
4.1 Översiktlig bedömning av komponentens befintliga skick	10
4.2 Sammanställning av dagens regelverk och standarder	10
4.3 Kartläggning av äldre standarder och krav	10
4.4 Fördjupad analys av komponentens befintliga skick	10
4.5 Jämförelseanalys mellan en äldre och en ny komponent	11
4.6 Kartläggning av översiktliga vägar framåt.....	11
4.7 Bedömning av en komponents återbrukspotential	11
5. KONCEPTSTUDIE BRANDKLASSADE DÖRRAR.....	11
5.1 Översiktlig bedömning av dörrens befintliga skick	12
5.2 Sammanställning av dagens regelverk och standarder	13
5.3 Kartläggning av äldre regelverk och standarder.....	14
5.4 Typgodkännande.....	15
5.5 Fördjupad analys av dörrens befintliga skick.....	15
5.6 Jämförelseanalys mellan en dörrs befintliga skick och nybyggnadskrav	16
5.7 Val av analytisk dimensioneringsmetod	17
5.8 Utvärdering av komponentens återbrukspotential	18
6. FÖRESLAGEN FLÖDESPROCESS FÖR BESTÄMMANDE AV EN KOMPONENTS ÅTERBRUKSPOTENTIAL	19
7. DISKUSSION OCH FORTSATT ARBETE	19
8. SLUTSATSER.....	20
9. REFERENSER	22
BILAGA A.....	24
BILAGA B.....	26

1. Inledning

1.1 Bakgrund

De senaste decennierna har klimatet på jorden förändrats. I FN:s klimatrapport /1/ framkommer det att klimatet förändrats med konsekvenser som ökande temperaturer, smältande glaciärer, ökande havsnivåer och extremväder så som orkaner och torka. Klimatförändringarna har med mycket stor sannolikhet påverkats av människan genom ökade utsläpp av växthusgaser, exempelvis var koldioxidnivåerna 2019 det högsta som uppmätts under 2 miljoner år /1/. Som ett svar på ökade utsläpp antog Europeiska Kommissionen i juli 2021 ett klimatpaket. Klimatpaketet är föreslagna åtgärder för att minska utsläpp av växthusgaser med 55 % till 2030, räknat från år 1990s nivåer, och till helt klimatneutralt till 2050 /2/.

I Sverige står fastighets- och byggsektorn för cirka en femtedel av Sveriges klimatpåverkan och cirka en tredjedel av det totala avfallet i landet /3/. Samtidigt materialåtervinns eller återbrukas en försvinnande liten del av avfallet. Byggbranschen måste ställa om mot en mer cirkulär produktion där återvinningsgraden är högre. I dagens samhälle strävar vi mot att återbruk ska bli en naturlig del av en byggnads liv. I mitten av augusti 2021 presenterade IVL Svenska miljöinstitutet en rapport /4/ som pekar på outnyttjad klimatbesparingspotential och marknadspotential inom byggbranschen. Rapporten har studerat möjlighet och potential för återbruk inom den del av byggsektorn som innefattar bostäder och lokaler i Göteborgsregionen. Återbrukets klimatbesparingspotential har uppskattats till ca 3 300 ton koldioxidekvivalenter per år och under 2021 bedöms så mycket som 14,6 miljarder kronor investeras i den marknad där återbruksrelaterade tjänster har möjlighet att etableras /4/. Aktörer som sysslar med återbruk finns men är idag få och måste bli fler.

Ett steg i rätt riktning mot miljömålen är att regeringen den första juli 2021 beslutade att för alla bygglov, med vissa undantag, ska en klimatdeklaration upprättas /5/. Den nya regleringen innebär att byggherrar ska redovisa vilken klimatpåverkan som nybyggnationen medför. Syftet är dels att minska klimatpåverkan från byggandet, dels för att på sikt implementera kraftigare åtgärder som minskar utsläppen. Däremot ställs det ännu inga krav på tillåten klimatpåverkan.

Ett annat stort steg i rätt riktning mot miljömålen är att Regeringen i februari 2022 tog ett beslut om att ge Boverket i uppdrag att utveckla arbetet med omställning till en cirkulär ekonomi inom bygg- och fastighetssektorn för att bidra till att uppfylla Sveriges miljö- och klimatmål /6/. Förhoppningsvis mynnar uppdraget ut i en klarare strategi och konkreta åtgärdsförslag för att öka möjligheterna för återbruk. Uppdraget ska redovisas i december 2024.

Ett område inom byggbranschen där det idag inte förekommer återbruk i någon större omfattning, men där det bör finnas stor potential, är vid utformningen av byggnaders brandtekniska lösningar. Brandklassade komponenter förekommer mer eller mindre inom alla byggnader men det finns idag ingen branschpraxis som specifikt reglerar återbruk av dessa. Området är ännu relativt outforskat men parallellt med arbetet med denna rapport genomfördes även ett arbete av LTH, finansierat av bland annat Brandforsk, där möjligheten till återbruk av brandklassade komponenter undersöktes /7/. LTHs rapport beskriver förutsättningarna för, och diskuterar möjligheterna till, återbruk av brandtekniska komponenter och byggnadsmaterial.

För att kunna minska klimatpåverkan vid byggnation finns en vinning i att undersöka möjligheter att påvisa säkerhetsnivån hos äldre brandskyddstekniska komponenter och genom dessa möjliggöra återbruk av komponenten. Det finns dock vissa utmaningar som begränsar möjligheten till återbruk, vilka beskrivs vidare i avsnitt 3.

Återbruk av en komponent kan definieras på flera olika sätt. I denna rapport kommer återbruk av komponenter att hänvisas till återanvändning inom en ny byggnad.

1.2 Syfte och mål

Syftet med denna rapport är att undersöka möjligheterna för återbruk av brandskyddstekniska installationer och komponenter.

Målet är att skapa en metod för att utvärdera återbruksmöjligheterna för brandtekniska komponenter. Målet innefattar även att applicera och utvärdera metoden på branddörrar.

1.3 Frågeställningar

Rapporten kommer att utgå följande frågeställningar:

- Hur skulle en metod/process för att undersöka möjligheter till återbruk av brandskyddskomponenter kunna se ut?
- Hur kan en komponents återbrukspotential bedömas utifrån gällande och historiska standarder?
- I vilken utsträckning påverkar det befintliga skicket komponentens återbrukspotential?
- I vilken utsträckning kan analytisk dimensionering användas för att återbruka brandklassade komponenter?
- Går det att göra en generell bedömning kring återbrukspotentialen för olika brandklassade komponenter?

1.4 Avgränsningar

I denna rapport berörs endast återbrukspotential utifrån ett brandskyddsperspektiv, vilket innebär att nedanstående delar ej beaktas ytterligare.

Utöver krav på den brandskyddstekniska klassen av komponenter ställs även andra funktionskrav på som påverkar återbrukspotential av dessa. Oavsett om komponentens eller installationens brandskyddsförmåga är tillräcklig för att återbrukas i byggnaden, kan återbrukspotential begränsas av andra funktionskrav. Dessa kan exempelvis utgöras av:

- Inbrottsskydd/skalskydd,
- Akustik,
- Energi,
- Sanitært.

Det ska dock påpekas att ingrepp i brandklassade komponenter för att uppfylla funktionskrav utifrån andra egenskaper riskerar att förändra komponenterna, och därmed dess brandskyddstekniska förmåga, och bör göras med försiktighet.

Konceptstudien, se avsnitt 5, fokuserar på den vanligaste kategorien av dörrar, nämligen slagdörrar. Övriga dörrtyper såsom hissdörrar och skjutdörrar inkluderas inte i rapportens omfattning. Utifrån den litteratur som har studerats utgår denna rapport från dörrar monterade i en karm.

En komponent kan bestå av många delar där varje del kan ha en påverkan på de brandtekniska egenskaperna. För att identifiera hur varje del skiljer sig från dagens krav behövs en omfattande utredning. Detta har, med avseende på tidsaspekten, inte genomförts detta arbete.

Återbruk av en komponent kan definieras på flera olika sätt. I denna rapport avser begreppet återbruk att en komponent återanvänds inom en ny byggnad, eller i samband med ombyggnader där omfattningen medför att kraven för nybyggnad ska uppfyllas. Därmed inkluderar inte studien möjligheten att återbruka produkter i samband med ändring och ombyggnad som omfattas av BBR 5:8, Krav på brandskydd vid ändring av byggnader.

En annan möjlig väg för att möjliggöra återbruk som inte inkluderas i rapporten är då återbruket skulle kunna betraktas som en mindre avvikelse enligt BBR 1:21. Detta eftersom denna väg bedöms vara väldigt projektspecifik samt personberoende hos handläggaren på berörd byggnadsnämnd.

2. Förutsättningar för återbruk av brandskyddskomponenter

Projektering och installation av byggnadstekniskt brandskydd är under konstant utveckling då nya rön och innovationer för branschen framåt. Utöver att produkter och material utvecklas, så tas även nya provningsmetoder fram. Detta medför att installationer och komponenter provade enligt tidigare standarder, ej per automatik är godkända att använda i nybyggnationer utifrån gällande regelverk. Dessutom slits installerade komponenter vilket innebär att det inte går att säkerställa att de upprätthåller samma brandskydd över tid.

Utformningen av en byggnad regleras av Plan- och bygglagen (2010:900) 8 kap 4 §. Lagen ställer där krav på byggnaders tekniska egenskaper, som är väsentliga för bland annat säkerhet i händelse av brand. För att uppfylla dessa har Boverket givit ut byggregler med föreskrifter och allmänna råd som syftar till att skapa en lägsta nivå av säkerhet i en byggnad.

De allmänna råden i BBR ger exempel på vilken nivå som anses som acceptabel, vilket förenklar för byggherrar och projektörer att utforma en säker byggnad. Dock medför dessa att återbruk utifrån ett brandskyddsperspektiv försvåras. Detta eftersom komponenterna antingen ska vara testade och uppfylla kriterier i SS-EN 13501 eller uppfylla typgodkännande enligt avsnitt 1:4 Boverkets byggregler BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. BFS 2020:4 (BBR 29). För komponenter finns det dessutom flera krav än de som ställs i BBR, exempelvis CE-märkning och krav från andra professioner.

2.1 Provning enligt SS-EN13501

BBR anger att krav på brandcellsskiljande konstruktioner utgår ifrån SS-EN 13501, del 1-6. En komponents brandtekniska klass kan således påvisas genom att komponenten testas enligt aktuell standard. För dörrar med brandteknisk klass anger BBR att klass EI XX kan utformas i lägst klass EI2 15/EW XX, där XX står för den tid i minuter som brandmotståndet motsvarar.

2.2 Typgodkännanden

Typgodkännande regleras även i Plan- och bygglagen som säger följande:

”Material, konstruktioner och anordningar får typgodkännas för användning i byggnadsverk. Ett sådant typgodkännande får endast meddelas av någon som är ackrediterad för uppgiften enligt Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 765/2008 av den 9 juli 2008 om krav för ackreditering och marknadskontroll i samband med saluföring av produkter och upphävande av förordning (EEG) nr 339/93 och 5 § lagen (2011:791) om ackreditering och teknisk kontroll eller som uppfyller motsvarande krav enligt bestämmelser i ett annat land inom Europeiska unionen eller Europeiska ekonomiska samarbetsområdet”.

Detta medför således att historiskt typgodkända material och komponenter inte nödvändigtvis är typgodkända enligt dagens regelverk.

2.3 Verifiering av avsteg från byggregler

Avsteg från de allmänna råden innebär att det behövs påvisas att funktionskraven uppfylls på annat sätt än genom att följa de allmänna råden. För att kunna visa att funktionskraven uppfylls ska det brandtekniska skyddet verifieras antingen kvalitativt eller kvantitativt.

Avsteg från de allmänna råden får göras om det kan verifieras att avsteget medför att motsvarade säkerhetsnivå ändå kan uppnås. Utifrån BBR är det möjligt att verifiera säkerhetsnivån av återbrukade brandskyddstekniska komponenter genom analytisk dimensionering. Analytisk dimensionering, utifrån BBRAD /8/, kan göras med tre olika metoder:

- Verifiering med kvalitativ bedömning
- Verifiering med scenarioanalys
- Verifiering med kvantitativ riskanalys

För att kunna återbruka en komponent inom en ny byggnad då komponenten inte bedöms uppfylla nu gällande typgodkännanden eller provningskriterier ska någon av ovanstående metoder användas för att påvisa att en likvärdig skydds nivå kan upprätthållas. En eller flera av metoderna ovan kan användas för att göra detta.

3. Utmaningar med återbruk

I många fall förekommer det kravställningar som utgör utmaningar för återbruk. Sådana utmaningar som kopplas till återbruk av bygg- och fastighetsprodukter har lyfts av både IVL Svenska miljöinstitutet /9/ och i Arkitektens återbruksmetodik av White Research Lab /10/. Några av de utmaningar som har identifierats kunna påverka möjligheten till återbruk är:

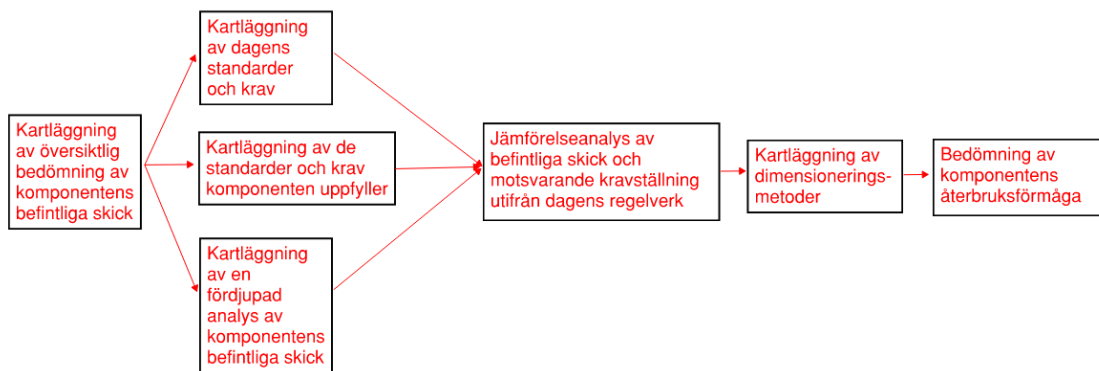
- Vem som ansvarar för komponentens garantier och försäkringar. Genom att montera ner exempelvis en dörr och sedan montera upp den inom en ny byggnad kan garantin gå förlorad.
- De krav som ska upprätthållas och som grundas i lagstiftning. Kraven kan behandla farliga ämnen, ljud och tillgänglighet, reklamationsrätt och garantier, eventuella framtida krav.
- Komponentens tekniska delar som ska uppfylla vissa funktions- och miljökrav. Det kan finnas material som komponenten består av som inte är godkända utifrån dagens miljökrav, exempelvis eternit.
- För vissa komponenter ställs det krav på CE-märkning. Detta innebär att komponenten ska uppfylla hälso-miljö och säkerhetskraven i relevanta direktiv /11/. Det ska vid återbruk därför säkerställas att komponenten uppfyller flera krav än de brandtekniska.

4. Metodik

I följande avsnitt, samt figur 1, redogörs den metodik som använts för att undersöka brandskyddskomponenters återbrukspotential. Arbetssättet under studien har varit iterativ där nedanstående metod utgår från att en komponent har testats mot antingen en svensk eller europeisk standard. Metoden bedöms vara begränsad till komponenter som tidigare kravställt av provning eller teststandard, exempelvis AXX eller EI XX dörrar som testats enligt tidigare teststandarder.

Metoden utgår från att en komponent sitter på plats inom en byggnad och där den sedan plockas ner för att återbrukas inom en ny. Metoden utgår därför från att vi kan ta reda på information kring brukslitage. I faktiska projekt kan det dock förekomma att komponenten redan plockats ner och förvaras i ett lager innan denna återbrukas vilket påverkar tillgänglig information.

Först görs en översiktligt bedömning av en komponents skick, med fokus på att avgöra om komponenten bör undersökas vidare eller direkt kan avskrivas på grund av skick. Då en komponent i den översiktliga bedömningen bedömts kunna återbrukas görs en vidareanalys. De kravställningar som har ställs på en komponent och vilket skick komponenten uppfyller har kartlagts vidare. Detta har gjorts genom identifiering av de kravställningar som ställdes på komponenten som ny. Det har även gjorts en mer ingående bedömning av en komponents utformning, exempelvis materialegenskaper och deformationer. För att veta vilka krav som ställs på en ny komponent sammanställs även dagens krav och testmetoder. Komponentens befintliga skick och kravställning jämfördes sedan med de krav som ställs mot en ny komponent, dagens krav, i en jämförelseanalys. Skillnaderna mellan en äldre komponent och en ny komponent bedöms kunna verifieras genom en analytisk dimensionering. Därför har det kartlagts en del av de dimensioneringsmetoder som kan användas för att undersöka en komponents brandklass. Utifrån kartläggningen av en komponents befintliga skick, vilka krav som ställs på komponenten idag, vilka skillnader som finns, hur skillnaderna påverkar de brandtekniska kraven och hur dessa skillnader kan hanteras med olika dimensioneringsmetoder görs en bedömning av åtgärder och möjligheter för återbruk.



Figur 1 Den metod som använts i arbetet för att undersöka en komponents återbrukspotential.

De olika momenten som har genomförts i detta arbete beskrivs ingående i följande avsnitt.

4.1 Översiktlig bedömning av komponentens befintliga skick

En komponent som varit i bruk under längre tid kan påverkas av ålder eller skador som i sin tur ger upphov till bland annat deformationer eller ändrade materialegenskaper. Exempelvis kan trä deformeras vid belastning eller stål utsatts för korrosion. Om en komponent är i mycket dåligt skick med stora skador eller om det tidigt framgår att komponenten är utförd i ett material som idag inte får användas vid byggnation kan kostnaderna för att möjliggöra återbruk överstiga den nytta som återbruk innebär.

En första översiktlig bedömning av en komponents befintliga skick behöver därför göras först för att snabbt kunna avskriva sådana komponenter som inte bör utredas vidare. Den första översiktliga bedömningen genomförs företrädesvis via en okulärbesiktning.

4.2 Sammanställning av dagens regelverk och standarder

Vid nybyggnation, ombyggnation eller vid större ändringar ska en brandskyddskomponent uppfylla nybyggnadskraven i de gällande regelverken. Detta innebär att även en äldre komponent ska uppfylla nybyggnadskrav när komponenten placeras inom en ny byggnad.

För att identifiera vilka krav och testmetoder som en ny komponent ska uppfylla gjordes en sammanställning av de krav som ställs i BBR samt testmetoder i gällande standarder.

4.3 Kartläggning av äldre standarder och krav

Egenskaper hos olika brandskyddskomponenter utvecklas konstant och teststandarder för typgodkännande har förändrats genom åren. Äldre brandtekniska komponenter kan därmed vara testade mot olika standarder även inom samma byggnad eller tillämpningsområde.

För att identifiera vilka krav som brandskyddskomponenter tidigare har uppnått genomfördes en litteraturstudie av äldre standarder och kravställningar. Det bedöms inte vara rimligt att kartlägga alla standarder och regelverk som har funnits. Detta med avseende på den tidsaspekt som finns. Vilka standarder och regelverk som kartlagts har valts utifrån tillgänglighet och standardens ålder.

4.4 Fördjupad analys av komponentens befintliga skick

Givet att komponenten efter en första visuell kontroll bedöms vara möjlig att återbruka behöver en fördjupad analys genomföras för att klargöra komponentens sammansättning och uppbyggnad.

För att identifiera möjliga "dolda skador" vilka ofta förekommer till följd av ålder och användning genomfördes en litteraturstudie med fokus på hur komponentens egenskaper kan undersökas vidare. Detta innefattar skador och deformationer som uppkommer inom en komponent och som inte går att bedöma genom en okulär besiktning. Detta kan, men inte enbart, innefatta att material inne i komponenten ändrat egenskaper med avseende på temperatur eller luftfuktighet.

4.5 Jämförelseanalys mellan en äldre och en ny komponent

Detta steg syftar till att identifiera vad som skiljer en äldre och en ny brandskyddskomponent. Jämförelseanalysen grundas på tidigare litteratur och jämförelser av provmetoder.

I jämförelseanalysen sammanställs de skillnader som finns mellan dagens regelverk och äldre regelverk samt hur skillnaderna påverkar den brandtekniska klassen.

4.6 Kartläggning av översiktliga vägar framåt

Påvisar resultatet från tidigare steg att dagens regler och standarder uppfylls kan komponenten återbrukas utan vidare utredning. Konstaterar eller bedöms att den aktuella komponenten inte fullt ut uppfyller dagens krav i befintligt skick krävs att analytisk dimensionering enligt avsnitt 3.1 tillämpas. Val av metod och tillvägagångssätt för den analytiska dimensioneringen varierar troligen mellan olika komponenter och deras status.

Aktuellt arbete har inte gått på djupet med olika möjliga tillvägagångssätt för analytisk dimensionering utan en enklare DELFI undersökning har gjorts med seniora konsulter på Brandskyddslaget /12/ och bland de möjliga tillvägagångssätt som bedömts som möjliga är olika typer av brandprovning, olika typer av beräkningar samt sammanvägande riskbedömningar.

4.7 Bedömning av en komponents återbrukspotential

Utifrån insamlad information kring en komponents befintliga skick i form av ålders- och bruksrelaterade skador, vilka krav som komponenten uppfyllde som ny och dagens krav har en sammanställning genomförts kring huruvida en komponent bör kunna återbrukas. Den samlade bedömningen utgick ifrån följande punkter:

- Material som komponenten är uppbyggd av, exempelvis om ej tillåtna material finns. I de fall otillåtna material förekommer bör komponenten inte återbrukas. Material som idag inte är tillåtna är exempelvis eternit och bromerade flamskyddsmedel.
- Skillnader mellan den standard som en komponent tidigare har testats mot och dagens standard. I de fall skillnaderna mellan en äldre och en ny komponenten är stora kan större åtgärder för återbruk krävas. Detta i form av omfattande undersökningar i kombination med kompletterande åtgärder enligt nedan. Vid mycket stora skillnader kan återbrukspotentialen vara begränsad.
- Komponentens befintliga skick jämfört med då komponenten var ny. När en äldre komponent inte uppfyller dagens krav kommer åtgärder krävas för att stärka den brandtekniska klassen. I vilken omfattning kompletterande och stärkande åtgärder behövs för en komponent bedöms utifrån de skillnader som identifierats.
- Verifiering av att valda åtgärder medför att nivån på komponentens brandskyddsförmåga blir tillräcklig. Måste göras via analytisk dimensionering.

5. Konceptstudie brandklassade dörrar

Den metodik som beskrivs i avsnitt 4 används i kommande avsnitt för att undersöka möjligheten till återbruk av brandklassade dörrar. Metoden kan komma att behövas justeringar för att anpassas till andra komponenter.

De dörrar som inte kommer att undersökas i denna rapport beskrivs under avsnitt 1.4 Avgränsningar.

5.1 Översiktlig bedömning av dörrens befintliga skick

5.1.1 Allmänt kring åldrande av dörrar

För att veta om en branddörr kan vara aktuell att återbruka på något sätt behöver dörrens allmänna status först bedömas. Ur brandskyddshänseende är det inte ovanligt att äldre dörrar kan vara att betrakta som uttjänta och inte längre lämpar sig för återbruk.

I en rapport av SP (nuvarande RISE) har påverkan av en dörrs brandavskiljande egenskaper med avseende på ålderspåverkan studerats /13/. Rapporten beskriver hur material påverkas över tid och vilken effekt detta kan ha för olika delar av en byggnad. För brandklassade dörrar har ålder en stor påverkan på dörrens integritet (täthet) då bland annat svällister hos brandklassade dörrar med tiden förlora egenskapen att svälla vid en viss temperatur och till rätt storlek. Det beskrivs även att lister som används för att förbättra dörrens akustiska egenskaper med tiden kan bli brännbar vilket påverkar dörrens brandtekniska klass.

En annan, äldre rapport /28/, tar upp observationer om att det vid jämförelseprov av trädörrar förekom att rök spreds genom dörrar redan vid 1-3 minuter vilket, enligt rapporten, kan bero på att tätningsslistan avgav rök. Samma rapport poängterar vikten av att en trädörr är i fuktjämnvikt i samband med provning samt att fuktkvoten är tillräckligt hög då dessa faktorer påverkar den uppmätta brandtekniska klassen.

Stål är generellt sett ett bra material att återbruka. Enligt Prodevelopment bedöms stål som inte utsatts för varken utmattning, brandpåverkan, eller rostangrepp inneha samma tekniska egenskaper som när stålet var nytt /14/. Då brandklassade dörrar oftast utgör en sammansatt konstruktion kan inte samma generella slutsats dras för dörren som helhet.

Ett exempel på detta är att brandklassade dörrar med fyllningsmaterial av gips. Utsätts dessa typer av branddörrar för temperaturer över 45 °C under en längre period förändras de brandtekniska egenskaperna hos gipset då kristallvattnet temporärt (eller permanent) avgår från produkten /13/. En annan orsak till att dörrar i brandcellsgräns över tid får ett försämrat skydd anses, i Sp:s rapport, vara att det ofta skapas en glipa mellan dörrens övre kant och dörrkarmen. Dörrar som har hängt under en längre tid behöver därför ofta justeras för att brandavskiljningen ska upprätthållas /13/.

En annan risk med äldre ståldörrar är att det isolerande materialet inuti dörren kan ha sjunkit ihop och inte längre är fördelat på samma sätt som då dörren monterades. Detta kan medföra sämre isolerande egenskaper för vissa delar av dörren.

5.1.2 Första visuell bedömning av en branddörr

Utifrån dialog med ett antal konsulter inom Brandskyddslaget /12/ sammanfattas vanliga brister och punkter som kan inkluderas i undersökningen av en branddörrs status.

Undersökningen av branddörrar kan delas in i en "Första visuell bedömning" respektive "demonterande alt förstörande undersökning". Därtill kan även nämnas att det är möjligt att använda någon form av scanning-metod för att avgöra statusen på fyllningen inuti branddörrar av stål. Se vidare avsnitt 5.5 för demonterande och förstörande provning.

Den första översiktliga bedömningen av en branddörrs status bedöms kunna göras i form av visuell kontroll i kombination med enkla fysiska ingrepp. Vid den initiala bedömningen bör följande frågor ställas:

- "Allmäntillstånd/Helhetsintryck" – går det att direkt kategorisera dörr och/eller dörrkarmen om uttjänt?
- Vilken märkning har dörren (CE-märkning/typgodkännande)?
- Är dörren uppbyggd av ett, idag, otillåtet material?
- Är dörren skev?
- Är stålet i gångjärnen utmattade?

- Finns det håltagning i dörren som inte tätats eller tätats felaktigt? (kan vara för dörrstängare, låscylindrar etc.)
- Finns springor och otätheter mellan dörr och karm då dörren är i stängt läge?
- Finns andra fysiska skador som kan påverka brandklassen, ex. revor, bucklor mm?
- Är befintliga glaspartier utbytta till felaktig klass?
- Finns bortmonterade trösklar?
- Finns funktion hos falltrösklar?
- Avsaknad och/eller skadade svällister?
- Finns skador i ev. brandskyddsmålning?
- Defekt/Felaktigt justerad tillhållning som förhindrar att dörren stängs alternativt att dörren saknar tillhållning (fallet griper inte in i slutblecket)?
- Hur ser infästning och tjocklek på dörrspeglar ut? (tunnaste delen på dörrspegel eller i spegelns instick i ramen utgör dörren svagaste del)
- Vad är ramens tjocklek på trädörrar?
- En första indikation på dörrens status avseende fyllningsmaterial kan vara knacka på dörren och jämföra ljud och "känsla" för olika delar av dörren.
 - o Trädörrar – är dörren massiv?
 - o Ståldörrar – har fyllnadsmaterialet sjunkit ihop?

Vid brister kopplat till ovanstående punkter kommer någon form av åtgärd att behövas för att säkerställa dörrens brandtekniska klass. Uppmärksammas brister vid beaktande av punkterna ovan behöver det även göras en bedömning av att aktuella brister går att åtgärda för att det ska vara möjligt att återbruka dörren. Bedöms det inte vara möjligt att åtgärda eventuella brister går det inte heller att återbruka dörren med hänvisning till dess brandtekniska egenskaper.

5.2 Sammanställning av dagens regelverk och standarder

De nuvarande standarderna som har identifierats för branddörrar är SS EN 13501 som kom år 2002. Denna standard beskriver bland de krav som ställs på en dörr för att den ska kunna uppfylla en brandklass. Detta avser branddörrar monterade i karm.

För en ny dörr ska uppfylla integritetskravet (E) får det exempelvis inte förekomma kontinuerligt med flammor på den oexponerade sidan. För isoleringskravet (I) får dörren exempelvis inte överstiga 140 °C på dörrens oexponerade sida samt den maximala punkttemperaturen ska inte överstiga 180 °C.

För brandklassade dörrar finns det även strålningskrav (W). Klarar dörren isoleringskraven enligt ovan uppnås även kravet för strålning. En brandklassad dörr uppnår även strålningskraven ifall strålningen inte uppgår till 15 kW/m² 1 meter från dörren på den oexponerade sidan.

Den provmetoden som idag används för att testa dörrars brandtekniska klass är EN1363. Denna standard uppkom som en första version 1999 har sedan uppdaterats i flera omgångar, även om den temperaturkurva, standardbrandkurvan, som används i provmetoden är samma kurva som använts sedan cirka 100 år tillbaka.

Vid provning ska följande delar uppfyllas:

- Tryckgradient på ca 8.5 Pa/m över objektets höjd, mindre variationer får förekomma.
- Vid provningar läggs det neutrala tryckplanet vanligtvis på höjden 50 cm från golvet.
- Omgivande temperaturen ska vara mellan 10-40 grader i början av testet.
- Temperaturen ska inte variera mer än 15 °C i ugnen.
- Temperaturerna mäts med plattermoelement.
- Bomullstuss används vid test av integritet

5.3 Kartläggning av äldre regelverk och standarder.

Historiskt så har samhället strävat efter att uppnå en accepterad säkerhetsnivå vilken i sig har ändrats över tid. Genom årtionden har därför lagar och standarder utvecklats för att förenkla och säkerställa denna process. Från år 1946 kom de första byggreglerna. Innan 1946 gällde lokala bestämmelser och vilka krav som ställdes på byggnader kunde därmed skilja sig åt mellan olika delar av landet /15/.

I bilaga B redovisas nedanstående regelverk mer detaljerat. I bilagan, under respektive regelverk, beskrivs även testmetoder som regelverken hänvisar till.

Tabell 1 Regelverk för brandklassade dörrar.

År	Regelverk	Brandklasser	Testmetoder
1932	SFS 1932 Nr 179	Brandsäker Brandhärdig Flamskyddad	Test av SP (RISE) meddelande 66
1946	BABS 1946	Brandsäker, Klass A Brandhärdig, Klass B Flamskyddad, Klass C Prövningstider i timmar anges efter respektive bokstav.	Fastställande enligt SP (RISE), meddelande 66
1950	BABS 1950	Samma som ovan	Statens provningsanstalts meddelande 105, meddelande 66
1960	BABS 1960	Samma som ovan	Fjärde upplagan av meddelande 66
1967	Svensk byggnorm SBN 67/ BABS 1967	Obrännbart material, klass A Brännbart material, klass B Prövningstider i minuter anges efter respektive bokstav.	Samma som ovan
1980	Svensk byggnorm SBN 75 och SBN 80	Obrännbart material, klass A Brännbart material, klass B Material utan brandteknisk krav på temperatur, klass F Prövningstider i minuter anges efter respektive bokstav.	Provning och typgodkännande av material framkommer i PFS 1980:2 och 1980:4. Utkommer godkännandelista B där godkända produkter listas.
1989	Nybyggnadsreglerna BFS 1988:18	Obrännbart material, klass A Brännbart material, klass B Prövningstider i minuter anges efter respektive bokstav.	SIS 02 48 20 (ISO 834).

		Brandklass AE används istället för A i dörrar där krav på extra skydd ställs mot höga temperaturer.	
1994	Boverkets byggregler 1993:58	BFS Integritet (E) Isolering (I)	SIS 02 48 20 eller ett naturligt brandförlopp Typgodkännande enligt provning eller via beräkningar

År 2000 kom Euroclass-systemet som är ett system för provning och klassificering av byggprodukters brandegenskaper. Det nya systemet arbetades in i BBR 11 där större ändringar gjordes i brandskyddskapitlet. Från BBR 10 och BBR 11 gjordes därmed en ändring av dörrklasserna.

5.4 Typgodkännande

Typgodkännande är ett bevis på att dörren överensstämmer med de krav som ställs på dörren. Under 1993 kom riktlinjer för råd kring typgodkännanden /16/. I dessa riktlinjer nämns bland annat standarderna SIS 02 48 20, NT FIRE 008, ISO 3008, NT FIRE 009 och ISO 3009 för provning av integritet och isolering.

I ett samtal med RISE /17/ påpekades det att typgodkännande inte behövde innebära att en dörrtyp har blivit testad genom provning utan det kan även innebära att dörren blivit bedömda och godkända av ett typgodkännandeorgan, exempelvis RISE.

5.5 Fördjupad analys av dörrens befintliga skick

I ett nästa steg för att bedöma en branddörrens status kan olika typer av metoder, processer och verktyg användas. Den fördjupade analysen bör även inkludera dörrkarmen och möjligheten att demontera och återmontera denna.

Vet, eller misstänker, vi att en dörr är brandskyddsmålad kan färgtjocklek/påmålad mängd mätas upp och användas i bedömningen av dörrens brandtekniska klass.

Andra mer generella undersökningsmetoder kan betraktas som demonterande alternativt förstörande undersökningar. Demontering kan omfatta:

- glasningslister,
- låskistor,
- tätninglister
- dörrkarmar och drevning
- infästningar
- dörrstängare

Förstörande undersökning kan utgöras av håltagning genom borring eller sågning för att ta reda på dörrens sammansättning, nedmontering av dörrlister och dörrkarm. Den förstörande provningen kan även inkludera genomförande av olika brandtester av typdörr och dörrkarm (möjligt att genomföra då flera/många dörrar finns att tillgå).

På Boverkets hemsida /18/ skriver de att det enkelt går att testa en dörrs täthet. Det ena testet är att kolla så att inget ljus sipprar igenom. Det andra testet är att sätta ett vanligt papper mellan dörren och karm och sedan stänga dörren. Ifall pappret enkelt kan dras igenom den stängda dörren är dörren inte tät. Ifall det inte går att dra igenom pappret när dörren är stängd är dörren för tät. Om pappret kan dras igenom, inte för enkelt och inte heller går sönder, är tätheten lagom. Detta test avser att snabbt kunna identifiera dörrens täthet, vidare verifiering av tätheten kommer att krävas för att uppfylla nybyggnadskrav.

5.6 Jämförelseanalys mellan en dörrs befintliga skick och nybyggnadskrav

5.6.1 Skillnader mellan standarder och regelverk

Brandtekniska klasser

Enligt konsekvensutredningen som gjordes vid ändring av standard SIS 02 48 20 och SS EN 13501-2 år 2001 var det godtagat att använda A klass istället för EI klass eftersom det skulle bli enklare att tolka föreskriften /19/. Konsekvenserna av att A-klass kan användas i stället för EI-klass bedöms vara marginell. Standarderna SIS 02 48 20 och SS EN 13501-2 använder samma brandutvecklingskurva och kravkriterier, dock varierar detaljer kring brandugnsens och mätutrustningens utformning vilken kan påverka resultatet.

På 50-60-talet testades dörrar i klasserna C-¼ och C-½. Enligt SP arbetsrapport 1987:06 /28/ motsvarar brandklassen på dessa dörrar B15 respektive B30 i Meddelande 66.

Provmetod

I äldre standarder används termoelement för att mäta temperatur. Hur temperaturen mäts har utvecklats med tiden och sedan den europeiska standarden infördes i Sverige mäts temperaturen med plattermoelement. Plattermoelementen är större än de tidigare termoelementen. Detta innebär att plattermoelement även mäter strålningstemperatur. De nya elementen är inte lika känsliga för konvektiv värme i brandförloppets början då ugnen är kall. Vid fem olika tester enligt ISO 834 /20/ där temperaturer uppmättes med både plattermoelement och termoelement visade tre av fem tester att det blir samma eller lägre temperaturer vid användning av plattermoelement. I alla fallen utom en var den uppmätta temperaturen lägre för plattermoelementen de första tio minuterna än för termoelementen /20/. Vid jämförelse av olika tester enligt ISO 834 kan en 60 minuter brandklass variera med tio minuter vid användning av plattermoelement jämfört med mindre termoelement /20/. Vid jämförande prov av trädörrar /33/ användes bland annat plattermoelement utöver de termoelement som anges i standarden NT FIRE 008. Vid jämförelse mellan plattermoelementen och termoelementen framkom det att plattermoelementen uppmätte lägre temperaturer vid testet för att sedan bli sammanfallande med termoelementens.

För att testa integritet hålls en bomullstuss på den oexponerade sidan. Vid en brand ska bomullstussen varken börja brinna eller glöda under den tid dörren ska uppfylla erforderlig brandklass. Bomullstussen används idag och har identifierats användas i brandtester sedan nybyggnadsreglerna och troligtvis från BABS 1967 där kravställningen är att bakomliggande material inte ska antändas.

Temperatur

Vid brandprovning av byggnadskomponenter klassade i klass A och klass B fick temperaturen vid brandprovning inte överstiga 140 °C på den oexponerade sidan 1967. Utifrån nybyggnadsreglerna ska dörrars oexponerade sida vid brandpåverkan maximalt uppgå till en temperatur på 200 °C i genomsnitt och 240 °C i begränsande områden. I dagens regelverk (BBR 29) framkommer det att högst 280 °C i genomsnitt och 330 °C i enstaka punkter. Temperaturkraven på brandklassade dörrar har minskat med nya regelkrav då dörrar idag får vara cirka 100 °C varmare än dörrar klassade i A och B.

I BBR 19, avsnitt 5:2311, andra stycket (BFS 2011:6) framkommer det att dörrar i klass EI får ersättas av A-klass under förutsättning att dörren har ytskiktssklass A2-s1, d0 samt om temperaturstigningen är högst 280 °C i genomsnitt och 330 °C i enstaka punkter. Från ett PM av SP från 2012 får en typgodkänd branddörr i A-klass med samma tidskrav som där det ställs krav på EI-klass. Detta kommer att gälla ståldörrar då dessa är utformade i obrännbart material.

5.6.2 Skillnader utifrån ålderspåverkan

De identifierade skadorna och ålderspåverkan i avsnitt 5.1 samt avsnitt 5.5 kan påverka den brandtekniska klassen på flera sätt. I Tabell 2 nedan visas några av de skillnader som ålderspåverkan kan ha på en brandklassad dörr jämfört med en ny.

Tabell 2 Sammanställning kring åverkan hos en dörr och hur dess brandtekniska klass påverkas.

Typ av åverkan på dörr	Påverkan på brandtekniskklass
Skevhet	Över tid skapas en glipa mellan dörr och karm vilket gör att dörren inte längre är tät.
Utmattade gångjärn	Om en dörr används ofta kan gångjärnen påverkas och tröttnas ut. Detta kan innebära att risk för att dörren lossnar.
Håltagning i dörr	Isolerande egenskapen försämras
Springor och otätheter	Täthetskraven uppfylls inte
Fysiska skador	Isolering och täthet kan påverkas
Felaktigt glas i glasdörrar	Dörrens hela brandklass kan påverkas.
Svag infästning i spegeldörrar	Dörren sitter inte under avsedd tid utan trillar ner.
Bortmonterade trösklar	Täthetskraven mot framförallt trapphus påverkas.
Falltrösklar	Täthetskraven mot framförallt trapphus påverkas.
Skadade eller obefintliga svällister	Tätheten mot varma brandgaser påverkas.
Skadad brandskyddsmålning	Dörrens isolerande egenskaper försämras.
Defekt/felaktigt justerad tillhållning alternativt att dörren saknar tillhållning	Förhindrar att dörren stängs
Ihopsjunket fyllnadsmaterial	Högre temperaturer på icke brandutsatt sida.
Glasningslister	Glasningslisterna riskerar att inte hålla glaspartiet på plats.
Dörrkarmar och drevning	Högre temperaturer och läckage av brandgaser.
Infästningar	Kan medföra att dörren inte sitter uppe under avsedd tid.

5.7 Val av analytisk dimensioneringsmetod

För att möjliggöra en hantering av de skillnader som identifierats mellan en äldre dörr och en ny dörr måste ett analytiskt tillvägagångssätt bestämmas. Tillvägagångssättet baseras på de skillnader som framkommit samt komponentens status och utgår från någon av metoderna beskrivna i BBRAD. Tillvägagångssättet användes sedan för att verifiera att användandet av aktuell dörr medför att rätt säkerhetsnivå uppfylls för den byggnad som dörren ska placeras inom.

Analytisk dimensionering kan genomföras på olika sätt; kvalitativ bedömning, scenarioanalys eller kvantitativ riskanalys.

- Kvalitativ bedömning baseras på logiska resonemang, statistik, provningar m.m.
- Scenarioanalys utgår från att komponenten utsätts för en eller flera scenarier. Verifieringen baseras senare på tester eller beräkningar och accepterade krav för komponenten.

- Kvalitativ riskanalys baseras på fördelning av variabler i beräkningar och tester. Detta kan göras genom en känslighetsanalys eller osäkerhetsanalys där variabler får variera för att undersöka hur dessa påverkas av förändringar.

Möjliga vägar fram gällande analytisk dimensionering för återbruk av komponenter som inte fullt ut uppfyller dagens krav har i denna studie identifierats som:

1. Brandprovning av typkomponenter enligt nu gällande testmetoder.
2. Brandtester av enklare förfarande som bedöms kunna påvisa vissa specifika egenskaper. Exempel kan vara brandegenskaper hos ytskikt eller genombrinningstiden för träkomponenter.
3. Bedöma produktens prestanda genom att påvisa kravuppfyllnad genom beräkning. Exempel på detta kan vara värmeledning för brandavskiljande byggnadsdelar och komponenter. En sådan beräkning innebär att komponentens uppbyggnad först måste klargöras.
4. Punkterna 1-3 i kombination med kompletterande åtgärder.
5. Kan 1-3 inte till fullo påvisa att de uppfyller kravet för en likvärdig ny komponent kan en jämförandeanalys eventuellt tillämpas för att påvisa att byggnadens totala säkerhet ändå är tillfyllest.

Den analytiska dimensioneringen ska även påvisa om, och i så fall hur, dörren som ska återbrukas behöver kompletteras/åtgärdas för att erforderlig säkerhetsnivå kan uppnås. I vilken mån analytisk dimensionering kan tillämpas ska grundas i litteraturstudier, kvalitativa bedömningar samt skillnader identifierade i den jämförande analysen.

Som återbruk tillämpas idag finns det ofta lite information om de dörrar som ska användas. Avsaknaden av information beror på att dörrarna redan har monterats ner och förvaras i lager, detta innebär att det ofta saknas information om exempelvis dörrens täthet och skevhet. För dessa dörrar där det finns informationsluckor kommer det att krävas flera former av analytisk dimensionering för att påvisa erforderlig brandklass.

5.8 Utvärdering av komponentens återbrukspotential

5.8.1 Analys av potentiellt användningsområde inklusive åtgärder

De krav som en brandklassad dörr behöver uppfylla har förändrats med tiden. Det finns även större skillnader mellan de äldre testmetoderna och dagens regelverk. Testutrustning, dörrars klassning (exempelvis A och B klass till EI klass), samt kravställning för brandteknisk klass har förändrats med tiden. När den europeiska standarden kom var det enbart testutrustningens utformning som förändrades. Detta kom att påverka att branddörrar testade mot äldre standarder skulle ha svårt att uppnå kraven i den nya standarden. Vid jämförelse av den nya och äldre testmetoder framkommer det att tiden som de brandklassade dörrarna uppnår varierar, bara vid mätning av temperatur med plattermoelement jämfört med de äldre termoelementen kan tiden för den brandtekniska klassen variera med 10 minuter även om temperaturen generellt blir lägre med plattermoelement.

Det bedöms förekomma för stora skillnader mellan en dörr testad mot äldre testmetoder jämfört med dagens krav. Detta med hänsyn till alla delar i dörren som ska uppfylla dagens krav. Detta påverkar förutsättningar för att kunna göra en generell bedömning kring återbruk. Detta innebär även att det behövs mer information, främst i form av prover, för att identifiera hur en äldre dörr förhåller sig mot dagens krav. Brandtester av äldre dörrar enligt dagens standard är möjliga att genomföra och kostnaden för att göra detta hos RISE ligger i spannet 120 000 kr -130 000 kr för en ståldörr. Ska dörren endast testas i en riktning är priset ca 90 000 kr.

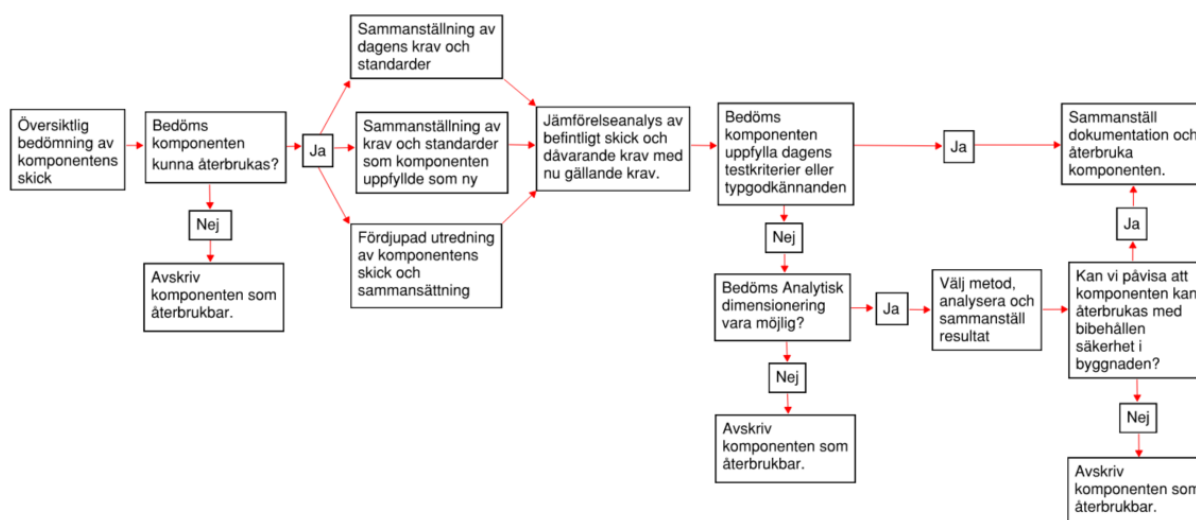
RISEs erfarenhet från att ha testat äldre, tidigare typgodkända dörrar, i nyskick mot den senaste standarden är att dessa klarade sig mycket mediokert. En stor anledning till detta är idag testas dörrar från båda hållen medan typgodkända dörrar provades med öppningsriktningen ut från ugnen. Skillnaden i resultat har visat sig vara stor /14/. RISE bedömning är därför att sannolikheten att få

gynnsamt utfall från ett test av en äldre, använd dörr, bedöms vara låg. Både vad gäller avskiljande och isolerade egenskaper. Betraktar vi specifikt ståldörrar bedömer RISE att en gammal A60 dörr inte med säkerhet ens kommer att uppfylla EI₂15 avseende temperaturen. Kraven gällande täthet bedöms även den vara osäker och det är mer lite slumpmässigt om kraven uppfylls.

En äldre dörr kan dessutom ha slitage och ålderspåverkan från tidigare användning vilken kan bidra till att dörrens brandcellsavskiljande egenskaper minskar. I flera fall bedöms det möjligt att stärka dörren med exempelvis nya lister, rikta upp dörren, brandskyddsmåla. Med åtgärder kan det dock inte gå att påvisa att en dörr uppfyller de krav som ställd på en ny utan att genomfört någon form av verifiering.

6. Föreslagen flödesprocess för bestämmande av en komponents återbrukspotential

I figuren nedan redovisas den process som tagits fram i arbetet genom att utveckla arbetsmetoden i metodavsnittet. Processen utgår från hur arbetsprocessen kan se ut vid återbrukande av en brandteknisk komponent. Processen kan komma att behövas att justeras beroende på komponent då det kan finnas ytterligare saker att se över eller delar som inte är relevanta, exempelvis för sprinkler där regelverket inte tillåter återbruk av komponenter.



Figur 2 Föreslagen flödesprocess för bestämmande av en komponents återbrukspotential

Utifrån utförda bedömningar och verifieringar kan det konstateras om komponenten kan återbrukas eller inte. Resultatet av en genomförd analys ska sammanställs i en rapport/PM och för de fall komponenten kan återbrukas nyttjas den vid nyproduktionen givet de förutsättningar som påvisats.

7. Diskussion och fortsatt arbete

Arbetet för att kunna bestämma en komponents brandtekniska egenskaper har enbart applicerats på dörrar. Det går därför inte att göra en generell bedömning kring om arbetsmetoden eller flödesprocessen i avsnitt 6 kan användas generellt för flera olika komponenter. Det kan komma att behövas justeringar i föreslagen process för att anpassa denna till andra komponenter.

Utifrån den samlade informationen i detta arbete bedöms det inte möjligt att göra en generell bedömning av en dörr som en gång blivit brandklassad utan någon typ av verifiering. Det bedöms även vara svårt att kunna klassa om en äldre dörr utan några ytterligare åtgärder enligt de uppgifter som framkommit från RISE. Detsamma bedöms gälla generellt för komponenter.

För dörrar kommer det även att behövas göra en individuell bedömning för att säkerställa i vilken utsträckning det befintliga skicket påverkar dörrens brandtekniska klass.

För att snabbt kunna göra en bedömning huruvida återbruk bör undersökas vidare har en lista för byggherrar tagits fram. Ifall det i denna lista bedöms vara lämpligt att undersöka vidare en komponent bör en sakkunnig brand rådfrågas för vidare verifiering:

- Är komponenten hel? Vid större skador som hål, korrosion eller större deformationer är det svårt att åtgärda skadorna och komponenten kan inte återbrukas.
- Används farligt material? I de fall skadliga material, som exempelvis asbest, används kan det finnas krav på att dessa fasas ut.
- Finns det många liknande komponenter? Vid flera liknande komponenter, som exempelvis samma typ av dörr, kan det vara möjligt att dra slutsatser för ett flertal komponenter vid undersökning av endast en av dem vilket gör processen mer kostnadseffektiv. Flera typer av undersökningar gör även att den specifika komponent som undersöks förstörs, varför tillgång till flera likvärdiga komponenter är en förutsättning för att kunna återbruka.

De områden som identifierats som rimliga vägar att undersöka vidare gällande bestämmande av äldre dörrars brandtekniska klass är:

- Provning av äldre dörrar med kompletterande åtgärder. RISE har tidigare sett att en äldre dörr ställer sig sämre mot en ny dörr vid brandprovning. Vid kompletterande åtgärder förstärks dörren vilket kan förbättra dess brandtekniska egenskaper. Vid testning av flera dörrar kan detta skapa en informationsbank av hur äldre dörrar, med kompletterande åtgärder, ställer sig mot nya testade dörrar.
- Förstörandeprov för att se dörrens uppbyggnad och sedan beräkningar kring brandmotstånd. Detta skulle likställas med de äldre typgodkännande där en dörrs brandtekniska egenskaper kunde uppskattas.
- Utvärdering av dagens regelverk. Dagens regelverk är väldigt strikta med vad en dörr ska klara och hur det ska verifieras för att uppnå en brandteknisk klass. Regelverket behöver ses över då en upprustad äldre dörr inte nödvändigtvis sänker säkerheten i en byggnad.

I rapporten kring återbruk upprättad av LTH /7/ kommer författarna fram till att det behövs mera forskning inom området för att kunna möjliggöra återbruk. Det finns idag inget i regelverken, förutom för sprinkler, som förhindrar återbruk. Däremot anger även rapporten från LTH att det finns flera utmaningar i regelverken som försvårar återbruk. Vid tillkommande regelverk och standarder föreslår författarna att förhållandet till äldre regelverk ska utredas och hur komponenten förhåller sig över tid testas. /7/ Detta för att möjliggöra framtida återbruk.

8. Slutsatser

De senaste 20 åren har det inte förekommit någon större förändring mellan standarder för brandklassade dörrar. Däremot har utformningen av testerna samt utrustningens noggrannhet gjort att det blir svårt för en dörr att klara dagens krav genom att enbart testas mot en ny standard. Detsamma bedöms gälla generellt för olika komponenter och inte enbart dörrar.

För att lättare kunna återanvända brandklassade dörrar bör det undersökas vidare hur kompletterande åtgärder påverkar en komponents brandpåverkan vid provning. I avsnitt 6 presenteras den process som kan användas vid bestämmande av en komponents återbruksmöjligheter där det ställs krav på brandteknisk klass. Sammanfattningsvis går det att säga att så länge man inte kan påvisa att komponenten uppfyller aktuell standard måste analytisk dimensionering i någon form användas för att möjliggöra återbruk.

Det befintliga skicket har en stor påverkan för en komponents återbrukspotential. För dörrar som under lång tid påverkas av flera påfrestningar kan otätheter och försämrade materialegenskaper uppkomma. I vissa fall kan en komponent, i detta fall en dörr, innefatta skador så stora att det inte går att återställa eller att kostnaderna för att återställa är stora, exempelvis om materialet inne i dörren packat ihop.

För att snabbt kunna göra en bedömning huruvida möjligheten till återbruk bör undersökas vidare har en lista för byggherrar tagits fram, se nedanstående lista. Ifall det i denna lista bedöms vara lämpligt att undersöka en komponent vidare bör en sakkunnig brand rådfrågas:

- Är komponenten hel? Vid större skador som hål, korrosion eller större deformationer är det svårt att åtgärda skadorna och komponenten kan inte återbrukas.
- Används farligt material? I de fall skadliga material, som exempelvis asbest, används kan det finnas krav på att dessa fasas ut.
- Finns det många liknande komponenter? Vid flera liknande komponenter, som exempelvis samma typ av dörr, kan det vara möjligt att dra slutsatser för ett flertal komponenter vid undersökning av endast en av dem vilket gör processen mer kostnadseffektiv. Flera typer av undersökningar gör även att den specifika komponent som undersöks förstörs, varför tillgång till flera likvärdiga komponenter är en förutsättning för att kunna återbruka.

I arbetet har det inte framkommit huruvida det går att göra en generell bedömning för olika komponenter. Utifrån kartläggningen av brandklassade dörrar bedöms det däremot vara svårt att göra en generell bedömning för en viss typ av komponent. För dörrar konstateras även att en individuell bedömning för respektive dörr behöver göras med avseende på dörrens allmänna skick. Detta eftersom det skicket kan variera beroende på dörrens utformning samt vart dörren är placerad. Däremot bedöms det vara möjligt att göra en generell bedömning för liknande dörrar med samma typ av slitage. I denna rapport framkommer det vilka utmaningar som finns med återbruk och vilka vägar framåt som anses som rimliga för att kunna återbruka brandklassade dörrar.

9. Referenser

- /1/ IPCC (2021). Climate Change 2021 The Physical Science Basis.
- /2/ European Commission (2021). European Green Deal: Commission proposes transformation of EU economy and society to meet climate ambitions. European Commission- Press release. Brussels 14 July 2021.
- /3/ Boverket (2021). Bygg och fastighetssektorns uppkomna mängder och avfall. <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer--aktuell-status/avfall/> [2021-07-14]
- /4/ Wennersjö, Herhardsson m.fl. 2021. Etablering av en storskalig marknad för återbruk i bygg och fastighetssektorn. IVL Svenska Miljöinstitutet 2021. ISBN: 978-91-7883-293-4.
- /5/ Regeringskansliet (2021) Ny reglering om klimatdeklarationer <https://www.regeringen.se/artiklar/2021/07/ny-reglering-om-klimatdeklarationer/> [2022-02-14]
- /6/ Finansdepartementet (2022). Uppdrag att utveckla arbetet med omställning till en cirkulär ekonomi i byggsektorn. Regeringsbeslut Fi2019/01146, Fi2022/00506.
- /7/ McNamee, M. Göras, T. Wetterqvist, C. Lundh, K. Blomqvist, P. Blomqvist, S. (2021). Hållbar hantering av byggavfall, återbruk av brandklassade produkter. Avdelningen för Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2021
- /8/ Boverket (2013). Boverkets ändring av verkets allmänna råd (2011:27) om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd. BFS 2013:12. BBRAD3
- /9/ Lindholm, C.L, Gerhardsson, H, m.fl. 2018. Återbruk av möbler och interiöra byggprodukter Utvärdering och arbetsguide baseras på erfarenheter från IVL:s lokalanpassningar. ISBN 978-91-88787-97-2
- /10/ Joahnsson, B. 2017. Arkitektens återbruksmetodik. White Research Lab. White arkitekter AB.
- /11/ Svenska institutet för standarder, u.å. CE- märkning. <https://www.sis.se/standarder/ce-markning/> [Hämtad 2021-10-25]
- /12/ Dialog med Johan Lundin, Staffan Bengtson, Viktor Wahlsten, Thomas de Korostenski Brandskyddslaget 2021-2022.
- /13/ Boström, L. 2002. Ageing effects on the fire resistance of building structures. SP Fire Technology. SP Report 2002:29. Brandforsk Project 322-011.
- /14/ ProDevelopment. (2021). Återbruk av stål. <https://prodevelopment.se/hallbarhet/aterbruk-av-stal/> [Hämtad 2021-11-15]
- /15/ Boverket. 2019. Byggregler – en historisk översikt. [2021-08-26]
- /16/ Boverket (1995). Riktlinjer för typgodkännande brandskydd. Boverket, byggavdelning, Karlskrona, Upplaga 2:6.
- /17/ Telefonsamtal med Pär Johansson, RISE, 2022-03-17 kl 8.30.
- /18/ Boverket (2020). Brandtekniska klasser för branddörrar. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-byggregler/brandskydd/branddorrar/> [Hämtad 2021-11-15].

-
- /19/ Boverket (2018). Sammanställning av brandskyddsdelarna i Boverkets konsekvensutredningar.
<https://www.boverket.se/contentassets/11d6b1ba87d243ed9dc60dc8d8c3ba32/2018-02-slutversion-konsoliderad-ku-brandskydd.pdf> [Hämtad 2021-08-12].
- /20/ Wickström. U, 1994. The Plate thermometer – a simple instrument for reaching harmonized fire resistance tests. Fire Technology Second Quarter 1994, s. 195-208.

Bilaga A

SS EN 13501

Standarden SS EN 13501 godkändes 2003 och har sedan uppdaterats i tre omgångar. I standarden anges de krav som ställs på en dörr för att det ska kunna uppfylla en brandklass.

I den europeiska standarden ska en brandklassad dörr uppfylla följande med avseende på integritet:

- Sprickor i dörren får inte vara större än en given dimension.
- Bomullstussen ska inte antändas.
- Det får inte förekomma kontinuerligt med flammor på den oexponerade sidan.

Vid testning ska alla tre metoder användas.

Isoleringskravet för brandklassade dörrar är enligt nedan:

- I_1 : Medeltemperaturen på dörrens oexponerade sida ska inte överstiga 140 °C och den maximala punkttemperaturen ska inte överstiga 180 °C. Temperaturen vid dörrens ram får inte överstiga 180 °C. Temperaturen vid ramen mäts 100 mm från kanten.
- I_2 : Medeltemperaturen på dörrens oexponerade sida ska inte överstiga 140 °C och den maximala punkttemperaturen ska inte överstiga 180 °C. Temperaturen vid dörrens ram får inte överstiga 360 °C. Temperaturen vid ramen mäts 100 mm från kanten.

För brandklassade dörrar finns det även strålningskrav (W). Klarar dörren isoleringskraven enligt ovan uppnås även kravet för strålning. En brandklassad dörr uppnår även strålningskraven ifall strålningen inte uppgår till 15 kW/m² 1 meter från dörren på den oexponerade sidan.

EN1363

EN 1363 kom som första version 1999 och har sedan uppdaterats i två omgångar. EN 1363 specificerar provmetoden för att bestämma brandteknisk klass.

I samband med att vi övergick till det europeiska systemet för brandmotståndsprovning och klassificering ändrades definitionen av brandexponeringen. Själva temperaturkurvan som följs den så kallad standardbrandkurvan följer i stort sett den drygt hundra år gamla kurvan från USA.

Utrustning och metod

Vid brandmotståndsprovning uppstår en tryckgradient på ca 8.5 Pa/m över objektets höjd. Trycket kan variera med +/- 5 Pa fram tills 10 min in i testet, efter det ska variationen inte vara mer än 2 Pa. Tryckgradienten beror på densitetsskillnaden mellan atmosfären i den varma ugnen och den utanför ugnen. Vid provningar läggs det neutrala tryckplanet vanligtvis på höjden 50 cm från golvet. Konsekvensen av detta är att det i tröskelhöjd sugas in luft i ugnen och i ovankant försöker det trycka ut rökgaser vilket överensstämmer med beteendet hos en naturlig brand i ett ventilerat rum.

Den omgivande temperaturen ska vara mellan 10-40 grader i början av testet. Temperaturen ska inte variera mer än 15 °C i ugnen, 4 °C omgivande temperatur och i övrigt får temperaturen inte variera mer än °C.

Temperaturerna på den kalla sidan av objektet mäts med plattermoelement fastlödda på kopparbrickor. Dessa kopparbrickor sitter under små isoleringspads vilket gör att temperaturen är högre än den egentliga yttemperaturen.

Under brandprov av vertikala konstruktioner mäts ofta deformationen hos objektet med trådgivare eller laserinstrument.

Bomullstussen som används vid test av integritet ska vara i 100 % obehandlat bomull. Tussen ska torkas i en ugn vid 100 °C i minst 30 minuter.

Mätning och krav

Mätmetoden för att mäta temperatur i Europeiska brandmotståndsprövningsugnar ändrades i slutet på 90-talet då man började föreskriva att man ska använda plattermoelement vid temperaturreglering. Även definitionen av temperatur inom ISO, (ISO 834) bygger nu på mätningar med plattermoelement.

Vid testning av integriteten placeras en bomullstuss mot dörrens kant. Vid test får brandgaser från dörren inte antända bomullstussen.

Bilaga B

SFS 1932 Nr 179

I början av 1930 kom Svensk författarsamling SFS 1932 Nr 179 där brandsäkerheten uppmärksammades för att avskilja byggnadsdelar. I anvisningen nämns brandsäker byggnadsdel, brandhärdig byggnadsdel samt flamsäker byggnadsdel för att bestämma huruvida byggnadsdelen klarar av att motstå brand. Vid bestämning av brandtekniskklass genomfördes tester för varje byggnadsdel, det fanns på denna tid ingen hänvisning till en viss standard /21/. Testerna genomfördes av statens provningsanstalt (nuvarande RISE) som därmed bestämde byggnadsdelens brandmotstånd. SFS 1932 Nr 179 anger de kriterier som ställs på en byggnadsdel för att klassas som brandsäker, brandhärdig eller flamskyddad.

Kriterierna omfattar:

- Brandsäker byggnadsdel, byggnadsdelen har en betryggande hållfastighet vid brand och vattenbesprutning motsvarande vägg av bränt murtegel på minst 10 cm.
- Brandhärdig byggnadsdel, byggnadsdelen har en hållfastighet vid brand och vattenbesprutning motsvarande vägg av plank med dubbelsidig beklädnad av spräckmedel, rörning och puts. Rörning och puts eller likvärdig beklädnad betecknas brandhärdig beklädnad.
- Flamskyddad byggnadsdel, byggnadsdelen har ett skydd mot antändning och spridning av brand under motsvarande tid som en plankvägg med 4 mm asbestcementskivor. Asbestskivor på 4 mm eller likvärdig beklädnad betecknas flamskyddande beklädnad. (SFS 1932 Nr 179)

Definitionerna finns även i SP:s meddelande 66. I meddelande 66 finns även en förteckning över de byggnadsdelar som undersökts där det dokumenterats vilken brandklass respektive byggnadsdel tillhör /22/.

BABS 1946

Eftersom det sedan tidigare kunde ställas olika krav på byggnader började man sträva efter att inrätta enhetliga byggnadsregler i hela landet. Som svar på detta infördes BABS 1946 som anger de första anvisningarna till byggnadsstadgan, denna handling gällde fram till den 1 April 1950.

BABS 1946 använder samma klasser (brandsäker, brandhärdig och flamskyddad) som tidigare anvisning SFS 1932 Nr 179. Med avseende på dörrar kom det i BABS 1946 krav på att branddörr skall användas i brandväggar samt att branddörren ska ha samma brandtekniska klass som brandväggen.

Även i denna byggnadsstadga anges det att det är SP (RISE) som fastställer den brandtekniska klassen. I figuren nedan visas sambandet mellan brandteknisk klass och provningstider som användes vid bestämning av brandteknisk klass/23/.

Brandteknisk klass	Beteckning	Brandprovningstid	Vattenbesprutning
Brandsäker klass A—8	Brs A—8	8 tim.	8 min.
» » A—4	Brs A—4	4 »	4 »
» » A—2	Brs A—2	2 »	2 »
Brandhärdig » B—1	Brh B—1	1 »	1 »
Flamskyddad » C—½	Fls C—½	½ »	—

Figur 3 Klassificering av brandteknisk klass utifrån brandprovning och vattenbesprutning. BABS 1946 Bilaga 2

Från 1946 så förses brandklassade dörrar en förteckning (meddelande nr 66 från statens provningsanstalt) som anger motsvarande testad brandteknisk klass /26/.

BABS 1950

Från BABS 1946 till BABS 1950 skedde inga större förändringar med avseende på brandtekniska klasser. Det hänvisas till att dörrar ska vara godkänd av Statens provningsanstalts meddelande 105 /24/. I meddelande 105 finns bestämmelser för brandprovning som används för att klassificera brandtekniska dörrar och luckor. Dörrar och luckor som uppfyller en viss brandteknisk klass förses med skylt som hänvisar till tillverkare och klass.

BABS 1960

I BABS 1960 anges samma brandtekniska klasser som för BABS 1950 och BABS 1946 /23, 24, 25/. I BABS 1960 anges det även ett samband mellan utrymmets brandbelastning och erforderlig brandprovningstid som används vid test av brandteknisk klass för byggnadsdelen. Se figuren nedan där värden avser trä och material med liknande värmevärde.

Nya brandtekniska definitioner på byggnadsdelar, material beklädnader och ytskikt kom med BABS 1960 som fastställdes i december 1959. Statens provningsanstalt Meddelande 66 har innan BABS 1960 uppkommit i tre upplagor. Den fjärde upplagan av Meddelande 66 hade BABS 1960 som utgångspunkt. Den femte upplagan av Meddelande 66 uppkom i litteraturstudien.

Vid bestämning av brandteknisk klass utgick provtiderna från brandcellens brandbelastning, se figur 4. Brandbelastning bestämdes utifrån allt förekommande brännbart material (inklusive inredning och byggnadsstomme. Tabellen avser trä. Tillämpning för andra material kunde göras genom att multiplicera vikten med det aktuella materialets värmevärde och sedan dividera med värmevärdet för trä. Vidbestämelse av brandteknisk klass på en dörr omfattas, enligt Meddelande 66, hela dörren inklusive dörrblad, karm, lås, gångjärn m.m.

Brandbelastning kg/m ²	50	100	200	300
Provningstid tim.	1	2	4	8

Figur 4 Sambandet mellan brandbelastning och brandprovningstid som anges i BABS 1960 samt i meddelande 66.

Vid provning gjordes detta mot en normalbrand med temperaturstegring enligt figur 5 nedan.

Provningstid, timmar och min.	0 ⁰⁵	0 ¹⁰	0 ³⁰	1 ⁰⁰	2 ⁰⁰	4 ⁰⁰	8 ⁰⁰
Temperatur °C	540	679	821	924	1028	1132	1238

Figur 5 Normalbrandkurva som anges i BABS 1960 samt i meddelande 66.

För att förstå hur byggnadsdelarna är uppbyggda anger Meddelande 66 definitioner på obrännbart byggnadsmaterial, brännbart byggnadsmaterial samt svårbrännbart byggnadsmaterial som anger olika materials egenskaper vid brand. Definitionerna lyder enligt nedan:

”Obrännbart byggnadsmaterial är sådant material, som vid provning enligt fastställd metod icke brinner eller avger brännbara gaser.

Brännbart byggnadsmaterial är sådant material, som icke uppfyller fodringarna för obrännbart byggnadsmaterial.

Svårbrännbart byggnadsmaterial är sådant brännbart material, som vid provning enligt fastställd metod endast avger ringa mängd brännbara gaser.” /26/

Brandteknisk klass på byggnadsdelar delas in i klasser enligt tidigare (klass A till C samt tid i timmar). Klasserna utgår från bärförmåga, stabilitet vid brand samt byggnadsdelens förmåga att hindra eldens genomgång i ovanstående klasser. Brandsäker byggnadsdel ges klass A och ska klara att ge en betryggande stabilitet i minst en timme. En brandhärdig byggnadsdel ges byggnadsdelen klass B. För brandhärdig byggnadsdel får eventuellt obrännbart material inte antändas tidigare än 10 minuter och byggnadsdelen ska vara stabil i minst 30 minuter. Brandhämmande byggnadsdel ges betäckning C.

Svensk byggnorm SBN 67/ BABS 1967

I svensk byggnorm SBN 67 /27/ används klassbeteckning A och B följt av en siffra som anger tiden i minuter som dörren uppfyller respektive klass. Klass A innebär att dörren är uppbyggt av ett material som helt består av obrännbart material. Klass B innebär att dörren är uppbyggt av ett material som är brännbart. Material klassas enligt:

- Obrännbart material anses vara material där materialets temperaturökning vid testning inte överstiger ugnstemperaturen med mer än ett visst värde utifrån Statens provningsanstalt metodbeskrivning Br 1.
- Svårantändligt material anses vara de material där en förbränning av materialet inte fortgår när upphettning av materialet stoppas utifrån Statens provningsanstalt metodbeskrivning Br 2.
- Tändskyddande beklädnader anses vara de material som vid antändning hindrar att bakomliggande material antänds under minst tio minuter utifrån Statens provningsanstalts metodbeskrivning Br 3.

Vid provning testas dörrarna för det brandförlopp som kan förekomma i det utrymme som de är avsedda för. Vid brandprovning av byggnadskomponenter klassade i klass A och klass B fick temperaturen vid brandprovning inte överstiga 140 °C på den oexponerade sidan /28/.

Branddörrar är enligt lagstiftningen dörrar som uppfyller kraven på en avskiljandegräns i lägst klass A 60. Dörrar som anges som branddörrar kan därför anses uppfylla minst klass A 60. Däremot finns dörrar i brandcellsgränser som uppfyller lägst brandklass B 15, exempelvis mellan bostadslägenheter och brandteknisk avskild korridor.

Svensk byggnorm SBN 75 och SBN 80

I SBN 75 och SBN 80 används klassbeteckningarna A och B enligt SBN 67 ovan /29, 30/. Dessutom tillkommer klass F i SBN 80 vilket betecknar ett material som inte uppfyller brandtekniska krav gällande maximal temperatur på brandsidan. Provning och tygodkännande av material framkommer i PFS 1980:2 och 1980:4.

Det kommer även årliga Godkännandelista B där produkter som uppfyller kraven ur brandskyddssynpunkt listas.

Nybyggnadsreglerna BFS 1988:18

BFS 1988:18 tillkom 1989 och tillhör de första byggreglerna efter införandet av plan- och bygglagen /31/. De brandtekniska klasser som används för dörrar i denna utgåva är som tidigare A och B följt av en siffra som anger hur länge dörren uppfyller kraven i minuter. Till skillnad från tidigare regelverk tillkommer brandklass AE som används istället för A i dörrar där krav på extra skydd ställs mot höga temperaturer.

Brandteknisk klassificering sker enligt SIS 02 48 20 (ISO 834). Krav på den brandavskiljande komponenten är att de ska vara täta och värmeisolerande. Dörrars oexponerade sida får vid brandpåverkan som maximalt uppgå till en temperatur på 200 °C i genomsnitt och 240 °C i begränsande områden. Klassificeringen kan även göras utifrån beräkningar.

SIS 02 48 20, ISO 834

Testmetoden användes i nybyggnadsreglerna fram till 1993 då den svenska standarden ersattes med den europeiska standarden i Boverkets byggregler (BBR 11).

Testmetoden reglerar bland annat ugnens egenskaper som tryck och temperatur, testutrustningen och material.

Utrustning

Testugnen ska klara av att testa både vätskor och gasbränslen. Ugnen ska även klara att värme testmaterialet på en till fyra sidor. Ugnens material ska bland annat ha en densitet som understiger 1000 kg/m^3 och vara smalare än 50 mm. Det ställs höga krav på testutrustningens tillförlitlighet. Ugnens temperatur får enbart ha en skillnad i temperatur på $\pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$ och för tryck enbart $\pm 2 \text{ Pa}$. Under testets gång får uppmätt temperatur inte variera mer än $100 \text{ }^\circ\text{C}$ från standardbrandkurvan. Omgivande temperatur ska vara $20 \text{ }^\circ\text{C}$ med en variation på 10 grader.

Trycket är linjärt och varierar som en funktion av temperaturen med ett medelvärde på 8 Pa per meter. Trycket ska vara relativt trycket utanför vid samma höjd. Trycket för brandklassade dörrar ska vara 0 vid 0,5 m över golv. Trycket på toppen ska inte överstiga 20 Pa.

I testet används en bomullstuss för att mäta integritet. Bomullstussen ska vara 20 mm tjock och 100 mm fyrkant och ska väga 3 g-4 g. Bomullen ska torka i en ugn sedan innan och förvaras torrt innan användning.

Mätning

Dörrens oexponerad yta ska mätas med termoelement enligt nedan. Kablarna till termoelementen ska vara 0,5 mm i diameter och plattan ska vara 0,2 mm tjock och 12 mm diameter. Varje termoelement ska vara försedd med isolering på $30 \times 30 \times 2 \text{ mm}$ med en variation på maximalt 0,5 mm. Isoleringen ska ha en densitet på $900 \text{ kg/m}^3 \pm 100 \text{ kg/m}^3$.

Vid testning av integriteten placeras en bomullstuss mot dörrens kant. Vid test får det strömma kalla brandgaser från dörren så länge bomullstussen antänds.

Boverkets Byggregler BBR

Boverkets byggregler kom 1994 med föreskrifter och allmänna råd. Det är detta regelverk som används idag även om reglerna kontinuerligt ses över och ändras sedan 1994.

I den första versionen av boverkets byggregler, BBR1 BFS 1993:58, anges det att komponenter i brandklassade delar ska vara täta (E-krav) och värmeisolerade (I-krav) så att brand inte kan spridas till den opåverkade sidan. Komponenterna ska klara detta under den tid som anges i den brandtekniska klassen. Brandpåverkan utformas enligt antingen SIS 02 48 20 eller ett naturligt brandförlopp, verifiering av brandklass kan ske antingen genom att provat komponenten eller via beräkningar.

År 2000 kom Euroclass-systemet som är ett system för provning och klassificering av byggprodukters brandegenskaper. Systemet togs fram av EU-kommissionen och berör främst ytskikt och golv /ref/. Det nya systemet arbetades in i BBR 11 där större ändringar gjordes i brandskyddskapitlet. Från BBR 10 och BBR 11 gjordes därmed en ändring av dörrklasserna. Den nya standarden SS-EN 13501-2 har samma brandutvecklingskurva och samma kravkriterier som tidigare standars. Däremot finns skillnader i hur brandugnen regleras samt utformning och användning av utrustning /19/.

Riktlinjer för typgodkännande brandskydd

Riktlinjerna innehåller råd för typgodkännanden /32/. Dessa råd kom 1993 och upphörde att gälla 1 januari 2012.

De allmänna råden specificerar vilka standarder som olika klassningar ska uppfylla. I riktlinjerna anges beteckningarna E (integritet) och I (Isolering) som används på dörrar i brandklassade avskiljningar.

För att ett material ska uppfylla integritetskraven under en viss tid ska följande uppfyllas under samma tid:

- Materialet får enbart släppa igenom enstaka lågor som har en varaktighet på under 10 sekunder.
- Materialet ska inte släppa igenom varma gaser eller rök som kan antända en bomullstuss vid testning mot SIS 02 48 20, NT FIRE 008 och ISO 3008.
- Materialet får inte kollapsa.

För att ett material ska uppfylla isoleringkraven under en viss tid vid provning mot SS 02 48 28, NT FIRE 009 och ISO 3009. Materialet ska uppfyllas följande under samma tid som anges brandklass:

- Grupp 1: Medeltemperaturstegring på 140 °C och en maximal stegring på 180 °C för enstaka punkter
- Grupp 2: Medeltemperaturstegring på 280 °C och en maximal stegring på 330 °C för enstaka punkter
- Grupp 3: Inga temperaturkrav

Enligt riktlinjerna /32/ överensstämmer EI klassningen med F, AE och B klass som finns i NKBs (Nordiska kommittén för byggbestämmelser) produktregler 1 utgivna 1985.

För dörrar i EI klass ska dessa uppfylla täthet samt isolering enligt grupp 1 ovan. I en rand-zon på 100 mm från kanten på dörrblad samt ut från kanten på karm ska kraven för grupp 3 uppfyllas. Dörrar i E klass ska vara tät och isolerat enligt grupp 3 ovan.

NT FIRE 008, ISO 3008

Provningsmetoden användes i Norden men det fanns variationer i testutrustningen. Exempelvis varierar ugnsdimensionerna i Finland, Sverige, Danmark och Norge. En dörrs brandtekniska förmåga kan därmed påverkas beroende på vilket land dörren är testad i. Nedanstående utgår från ett test utfört i Sverige som baseras på NT FIRE 008 /33/.

Utrustning och metod

Ugnens dimensioner är 3 x 3 x 1,8 meter. Ugnens värmeledningsförmåga uppgår till runt 0,4 W/m °C vid 800 °C. Värmeledningskapaciteten uppgår till cirka 1000 J/kg °C vid 800 °C.

Ugnstemperaturen mäts med termoelement placerade cirka 100 mm in i ugnen. Ugnens temperatur utgår från brandutvecklingskurvan men ska vara cirka 840 °C efter att testet pågått i 30 minuter.

Brandtryckets neutrallager ska ligga cirka 1/3 av branddörrens höjd.

För att testa integriteten används en bomullstuss.

Mätning och krav

Temperaturen på dörrens exponerade sida mäts med hjälp av termoelement, temperaturen mäts på dörrkarmen.

Vid testning av integriteten placeras en bomullstuss mot dörrens kant. Vid test får brandgaser från dörren inte antända bomullstussen.

-
- /21/ Kungl. Maj:TS Förordning. 1932. SFS 1932 NR 179 Kungl. Maj:TS Förörning med vissa bestämmelser angående biografer och filmvisning. Scannad och avskriven av Värmlands Brandhistoriska klubb. <https://brandhistoriska.org/wp-content/uploads/2020/02/1932-Biograff%C3%B6rordningen-SFS-1923-197.pdf> [2021-07-13]
- /22/ Teknisk Tidsskrift. Häfte 14. 1935-04-06 <http://runeberg.org/tektid/1935a/0150.html> [Hämtad 2021-11-15]
- /23/ Kungliga byggnadsstyrelsens publikationer 1946:1. Anvisningar till byggnadsstadgan.
- /24/ Kungliga byggnadsstyrelsens publikationer 1950:1. Anvisningar till byggnadsstadgan.
- /25/ Kungliga byggnadsstyrelsens publikationer 1960:1. Anvisningar till byggnadsstadgan.
- /26/ Pettersson. O, Larsson. G,. (1964). Meddelande 66 Brandteknisk klassificering. Upplaga 5. Svensk reproduktions AB. Stockholm.
- /27/ Statens planverk (1968). Svensk Byggnorm 67. Boktryckeri AB Thule, Stockholm, Version 2.
- /28/ Månsson. L, (1987). Brandisolering i ombyggnadsprojekt med träbjälklag. SP Arbetsrapport 1987:06
- /29/ Statens planverk (1983). Svensk byggnorm, BSN 1980. Redaktion och produktion Liberförlag, Stockholm, Version 2.
- /30/ Statens planverk (1979). Svensk byggnorm, BSN 1980. Libertryck Stockholm, Stockholm, Version 3.
- /31/ Boverket (2020). Boverkets nybyggnadsregler, NR, från 1989 till 1994. <https://www.boverket.se/sv/lag--ratt/aldre-lagar-regler--handbocker/aldre-regler-om-byggande/nr-fran-1989-till-1994/> [Hämtad 2021-08-12].
- /32/ Boverket (1995). Riktlinjer för typgodkännande brandskydd. Boverket, byggavdelning, Karlskrona, Upplaga 2:6.
- /33/ Östman, B (1988). Jämförande brandprovning av trädörrar. Träteknikcentrum, Rapport P 8802016.