

Bilaga 3 – Höga byggnader

I samband med översynen har Boverket utrett behovet av förändrad reglering av kraven på brandskydd i höga byggnader.

När begreppet **hög byggnad** används i denna bilaga avses byggnader med fler än åtta plan ovan mark. När begreppet **mycket hög byggnad** används avses byggnader med fler än 16 plan ovan mark.

Bakgrund

Mycket höga byggnader blir allt vanligare i Sverige. Det finns minst 54 färdigställda byggnader med fler än 16 våningsplan. Det finns många planerade byggnader och byggnader under uppförande i Sverige med en höjd över 100 meter. Detta är ett tydligt trendbrott i förhållande till 00-talet där endast ett fåtal höga byggnader uppfördes.⁹⁸

Den befarade konsekvensen vid brand i en mycket hög byggnad är stor. Riskökningen för varje ytterligare våningsplan som läggs till byggnaden är inte nödvändigtvis linjär. En mycket hög byggnad ställer stora krav på räddningstjänstens personal som behöver förflytta sig högt upp, inte kan använda sin egen utrustning för att säkerställa brandvattenförsörjningen och inte kan nå byggnaden i hela sin höjd från utsidan. Samtidigt kan utrymningen försvåras och fördröjas av det stora antalet personer som kan befinna sig i byggnaden, den stora ansträngningen vid utrymning och den ökade tid som behövs för utrymning. De erfarenhetsbaserade byggreglerna har inte heller utvecklats för mycket höga byggnader. Det finns därför osäkerheter kring om de ger en tillräcklig säkerhetsnivå i mycket höga byggnader.

Sammantaget medför detta att högre, och objektsanpassade, krav kan behöva ställas på byggnadens brandskydd för att byggnaden med tillräcklig marginal ska uppnå samma säkerhetsnivå som en motsvarande, lägre byggnad.

Krav i BBR

Krav specifika för höga byggnader har funnits i svenska byggregler åtminstone så länge byggreglerna i Sverige varit nationella, det vill säga från andra halvan av nittonhundratalet. Säkerhetsnivån är därför definierad genom de

⁹⁸ WSP Brand & Risk (2021): Brandskydd i höga byggnader – Kunskapsunderlag. Boverkets diarienummer 4688/2020.

erfarenhetsbaserade utformningar som anges i byggreglerna. Mer specifikt handlar det huvudsakligen om:

1. Krav på att byggnader ska förses med brandskyddade trapphus, Tr1 eller Tr2, vid vissa våningsantal. Avsikten är att trapphus Tr1 ska innebära en högre skyddsnivå än trapphus Tr2.
2. Krav på stigarledning i trapphus i syfte att minimera behovet av slangdragning och minska räddningstjänstens fysiska ansträngning.

Genom ändringen av BBR år 2012 infördes ytterligare bestämmelser i byggreglerna i syfte att reglera höga byggnader, nämligen:

1. Byggnader med fler än 16 våningsplan ska hänföras till byggnadsklass Br0, vilket innebär att brandskyddet ska utformas genom analytisk dimensionering.
2. Byggnader med fler än 10 våningsplan ska förses med räddningshiss. Hissen är avsedd att användas av räddningstjänsten under en räddningsinsats.
3. För byggnader med en byggnadshöjd över 40 meter bör stigarledningar vara trycksatta.
4. Allmänt råd i BBRAD om utformning av utrymningshissar.

Beskrivning av problemet

Mot bakgrund av att höga byggnader blir vanligare, och att den reglering som infördes år 2012 i BBR behöver utvärderas, finns anledning att se över nuvarande regler med utgångspunkt i följande frågeställningar:

1. Vilket behov finns av att ändra eller komplettera de regler för höga byggnader som infördes år 2012?
2. Finns det skäl att anta att den säkerhetsnivå som följer av reglerna i höga byggnader inte är tillräcklig?
3. Är det möjligt att ändra reglerna i syfte att förenkla byggandet av höga byggnader?

Underlagsrapport

Boverket har låtit utreda och analysera frågeställningarna om brandskydd i höga byggnader. Utredningen i dess helhet finns i underlagsrapporten Brandskydd i höga byggnader – Kunskapsunderlag⁹⁹. Målet med uppdraget var att

⁹⁹ WSP Brand & Risk (2021): Brandskydd i höga byggnader – Kunskapsunderlag. Boverkets diarienummer 4688/2020.

utredningen skulle kunna tjäna som ett underlag för ny eller ändrad reglering vid föreliggande översyn av byggreglerna.

Utvärdering av regeländringarna införda 2012

Räddningshissar

Av avsnitt 5:734 BBR framgår att det i byggnader med fler än 10 våningsplan ska finnas minst en räddningshiss. Anledningen till att räddningshiss krävs vid fler än 10 våningsplan är att det för så höga byggnader skulle bli mycket krävande för räddningstjänsten att bära upp utrustning. Att kravet inträder vid just 10 våningsplan är för att det vid 10 plan ställs krav på två hissar i byggnaden enligt avsnitt 3:144 BBR.

I avsnitt 5:734 BBR anges vissa detaljer för hur räddningshissen ska skyddas och hur den ska vara utformad. För utformningen i övrigt hänvisas i allmänt råd till SS-EN 81-72. Standarden förutsätter att nationella byggregler ska ange nivån för vissa delar som är väsentliga för säkerhetsnivån i fråga om räddningshissen. I avsnitt 5:734 BBR saknas sådan precisering i vissa avseenden. Utifrån Boverkets kontakter med sektorn och underlagsrapporten kan konstateras att det innebär problem för tillämpningen i fråga om:

- Vilken storlek som krävs på utrymmet som förbinder hisschaktet med övriga utrymmen i byggnaden.
- Vilka åtgärder som ska vidtas för att hantera vatteninträngning i hisschaktet eller begränsa vattensamling i hissgruppen.
- Hur strömförsörjning ska ordnas till räddningshissen. Vid vilka scenarier ska strömförsörjningen fungera och i vilken utsträckning ska hissen kunna användas vid strömbortfall av den primära strömkällan.
- Hur räddningshissen ska vara placerad i förhållande till trapphus.

Utifrån Boverkets kontakter med sektorn och underlagsrapporten kan dessutom ytterligare problem med nuvarande regler konstateras:

- Att krav ställs på att förbindelse med räddningshissen ska ske genom en brandsluss har inneburit problem för förståelsen av syftet med utrymmet. Det har även skapat problem vid den praktiska tillämpningen avseende dörrstängare och täthet i hissdörrar, vilket lett till utformningar med trycksättning av hisschakt.
- Syftet med att det bör finnas två räddningshissar om våningsplanets area överstiger 900 m² samt hur dessa bör varade placerade i byggnaden uppfattas som oklart.

Boverket bedömer att det finns ett behov av att förändra nuvarande regler för räddningshissar samt precisera kraven ytterligare jämfört med vad som nu anges i avsnitt 5:734 BBR. Se vidare i avsnittet Förändrad och förtydligad reglering nedan.

Trycksatta stigarledningar

En trycksatt stigarledning är en stigarledning med egen vattenförsörjning kapabel att leverera det tryck och flöde som krävs för en räddningsinsats i byggnaden. Anledningen till att en byggnad behöver förses med en trycksatt stigarledning vid en viss höjd är att den utrustning som den kommunala räddningstjänsten normalt förfogar över inte är tillräcklig för att ge det tryck och vattenflöde som krävs vid en räddningsinsats i sådana höga byggnader.

Av allmänt råd i avsnitt 5:733 BBR framgår att stigarledningar bör vara trycksatta i byggnader med en byggnadshöjd över 40 meter. Hänvisning till någon standard eller motsvarande för hur den trycksatta stigarledningen ska vara utformad finns inte i BBR. Sedan 2019 tillhandahåller Brandskyddsföreningen regelverket SBF 504:1 Regler för trycksatt stigarledning. Regelverket beskriver ett sätt att utforma trycksatta stigarledningar.

I avsnitt 5:733 BBR saknas vissa väsentliga, nivåsättande preciseringar för utformningen av trycksatta stigarledningar. Utifrån Boverkets kontakter med sektorn och underlagsrapporten har konstaterats att det innebär problem vid tillämpningen i flera avseenden:

- För pumpar och deras kraftförsörjning är det otydligt vilka krav på tillförlitlighet och förmåga som är gällande.
- För vattenkällan är det otydligt vilka krav på tillförlitlighet och förmåga som är gällande.
- Det är otydligt för vilka scenarier som räddningstjänsten ska kunna göra vattenuttag från stigarledningen. Till exempel om sprinklersystemet ska ge erforderligt flöde och tryck samtidigt som stigarledningen, och om räddningstjänsten ska förväntas kunna göra flera släckinsatser i byggnaden samtidigt.
- Det är otydligt för vilka höjder och scenarier räddningstjänsten eventuellt kan förväntas hantera brandvattenförsörjningen med egen utrustning om den trycksatta stigarledningen inte fungerar som avsett.

Boverket bedömer att det finns ett behov av att precisera kraven på trycksatta stigarledningar ytterligare jämfört med vad som nu anges i avsnitt 5:733 BBR. Se vidare i avsnittet Förändrad och förtydligad reglering nedan.

Byggnader med fler än 16 våningsplan i byggnadsklass Br0

Genom ändringarna av BBR år 2012 infördes en ny byggnadsklass: byggnadsklass Br0. Enligt nuvarande regler ska byggnader med fler än 16 våningsplan hänföras till byggnadsklass Br0.

Brandskyddet i byggnader i byggnadsklass Br0 ska verifieras genom analytisk dimensionering. Allmänna råd om verifieringen finns i BBRAD. Där framgår bland annat att brandskyddet bör värderas i en helhetsbedömning utifrån byggnadens riskbild, och att de allmänna råden i BBR enbart kan användas i begränsad omfattning som referenssystem. Vidare framgår att brandskyddet åtminstone bör motsvara vad som gäller för närmast motsvarande byggnadsklass. Det anges även särskilt viktiga aspekter som kan vara aktuella att hantera i denna typ av byggnader.

Utifrån Boverkets kontakter med sektorn och underlagsrapporten kan konstateras att det uppfattas som tydligt:

- Vad som är den eftersträvade säkerhetsnivån i en byggnad i byggnadsklass Br0.
- Hur den högre risknivån i byggnader över 16 våningsplan kan kompenseras med säkerhetshöjande åtgärder.

Motivet till att införa byggnadsklass Br0 var bland annat att sådana byggnader är särskilt komplexa och unika och att det råder osäkerheter kring i vilken utsträckning det erfarenhetsbaserade byggreglerna innebär en tillräcklig säkerhetsnivå.

Mycket höga byggnader kan i någon utsträckning, åtminstone upp till ett visst antal våningsplan och för vissa verksamheter så som bostäder, kontor och hotell, förutsättas ha en likartad riskbild. De är därmed inte nödvändigtvis helt unika i de avseenden som är relevanta för säkerhet i händelse av brand och erforderligt byggnadstekniskt brandskydd.

Vidare ger underlagsrapporten vid handen att sedan år 2012 har uppskattningsvis ett femtiotal byggnader över 16 våningsplan färdigställt, projekterats eller påbörjats i Sverige. Det kan därmed antas att sektorn erhållit ökad kunskap och erfarenhet, och att genomförda projekt skapat praxis på området.

Det är därför inte självklart att alla byggnader med fler än 16 våningsplan fortfarande är att betrakta som unika byggnader med objektsspecifika riskbilder. Det kan därmed vara möjligt att fastslå preciserade krav för byggnader ännu högre än 16 våningsplan, i stället för att överlämna till byggherren att i det enskilda fallet verifiera att utformningen av byggnadens brandskydd ger en tillräcklig säkerhetsnivå.

Boverket bedömer att det finns ett behov av att förtydliga vad syftet och målet är med byggnadsklass Br0. Detta behöver göras i en bredare kontext, se vidare avsnitt 6.11.2.

Vidare bedömer Boverket att det finns anledning att klargöra om 16 våningsplan även fortsättningsvis framstår som en välgrundad gräns för då byggnader ska hänföras till byggnadsklass Br0, eller om det är möjligt att höja gränsen. Se vidare i avsnittet Förändrad och förtydligad reglering nedan.

Säkerhetsnivån för brandskydd i höga byggnader

Sprinklersystem

Genom ändringarna av BBR år 2012 ställdes krav på automatisk vattensprinkleranläggning eller på boendesprinklersystem i vissa vårdmiljöer. För andra byggnader finns inga bindande krav på att sprinklersystem ska installeras.

Underlagsrapporten anger att det internationellt är vanligt med krav på automatisk vattensprinkleranläggning eller någon form av boendesprinklersystem i höga byggnader. I vissa fall ställs krav i byggnader redan från två eller tre våningar.

En förklaring till detta skulle kunna vara att krav på sprinkler i andra länder inte alltid nödvändigtvis införts med målet att reducera risken i höga byggnader, men att det även får denna effekt.

Vidare anger underlagsrapporten att det finns ganska lite som tyder på att risken i höga byggnader i Sverige skulle vara väsentligt förhöjd, åtminstone vad gäller personer utanför startbrandcellen. En slutsats i underlagsrapporten är att tillfredställande brandskydd sannolikt kan erhållas även utan sprinkler i höga byggnader, åtminstone för vissa byggnadstyper och verksamhetsklasser och under förutsättning att det passiva brandskyddet är robust och detaljutförande samt underhåll är tillfredställande.

Antal trapphus

Bestämmelser för i vilka byggnader ett trapphus får utgöra enda utrymningsväg finns i avsnitt 5:322 BBR. Där anges att ett trapphus Tr1 får utgöra den enda utrymningsvägen från bostäder och kontor med mera om förutsättningarna för tillfredsställande utrymning finns. Som nivåställning för detta anges byggnader i högst 16 våningsplan i allmänt råd. Vidare anges att ett trapphus Tr2 får utgöra enda utrymningsvägen från bostäder i byggnader med högst 16 våningsplan och i kontor med mera i byggnader med högst åtta våningsplan.

Underlagsrapporten visar att när det gäller vilka byggnader som får utformas med enbart ett trapphus har Sverige relativt låga krav sett ur ett internationellt perspektiv. England, Danmark och Norge har något mer likartade krav som Sverige.

Det är dock vanskligt att rakt av jämföra med kraven i andra länder. Exempelvis behöver inte utrymningsstrategier och insatstaktiker vara desamma i andra länder som i Sverige. Vidare är utvecklingen av regelverk avseende brandskydd ofta reaktivt driven. Inträffade händelser och katastrofer kan förändra riskperceptionen och göra att krav föreskrivs, även då kraven inte nödvändigtvis är motiverade ur ett kostnads-nytta-perspektiv.

Underlagsrapporten anger att det är oklart om krav på minst två trapphus i höga byggnader skulle vara motiverat ur ett kostnads-nytta-perspektiv. Vidare anges också att ganska lite talar för att det är befogat att ställa ett generellt krav på två av varandra oberoende trapphus, givet att brandskyddets utformning i övrigt är robust.

Utformning av brandskyddade trapphus

Bestämmelser för utformningen av trapphus Tr1 och trapphus Tr2 finns i avsnitten 5:245 och 5:246 BBR. Utifrån Boverkets kontakter med sektorn och underlagsrapporten kan konstateras att flera saker uppfattas som problematiska eller otydliga:

- Den utformning av trapphus Tr1 som anges i allmänt råd med brandslussar öppna mot det fria tillämpas inte. Praxis är att i stället ersätta öppningarna mot det fria med trycksättning.
- Hur trycksättningssystem för trapphus Tr1 ska utformas.
- Om och i så fall hur trapphus Tr2 får ansluta till källarplan.
- Reglerna kan tolkas som att trapphus Tr1 får, men trapphus Tr2 inte får, utgöra tillträdesväg för räddningstjänsten för andra utrymmen än bostäder och kontor.

Boverkets slutsatser

Det finns inget som direkt talar för att säkerhetsnivån som följer av nuvarande regler för höga byggnader är otillräcklig. Utgångspunkten i översynen av byggreglerna är att kravnivån som följer av reglerna inte ska ändras. Ur detta får uttolkas att riskperceptionen är oförändrad och att värderingen av risken, till exempel riskaversionen mot katastrofer, därmed ska göras på samma sätt som tidigare.

Det finns därför inte något tydligt motiv för att höja säkerhetsnivån i höga byggnader, till exempel genom att föreskriva att de ska förses med sprinkler, eller att begränsa möjligheterna att utforma dem med ett enda trapphus som finns i nuvarande regler.

Boverket bedömer dock att det finns ett behov av att förändra preciseringarna avseende utformningen av trapphus Tr1 och Tr2 jämfört med vad som nu anges i avsnitten 5:245 och 5:246 BBR. Se vidare i avsnitt Förändrad och förtydligad reglering nedan.

Boverket har även övervägt om trapphus Tr1 skulle kunna kompletteras med, eller ersättas av, ett alternativ med trapphus Tr2 och utrymningshiss. Detta skulle ha potential att både ge två utrymningsvägar från en byggnad samtidigt som det förbättrar möjligheten till utrymning för personer med nedsatt rörelseförmåga. Till följd av begränsade resurser har detta inte varit möjligt att utreda inom ramen för översynen av byggreglerna. Sådana utformningar kan dock vara möjliga genom analytisk dimensionering.

Förändrad och förtydligad reglering

Räddningshissar

Förslag till förändrad reglering avseende räddningshissar finns i författningsförslaget. Var räddningshiss krävs framgår av 8 kap. 10 § författningsförslaget. Krav på utformningen av räddningshissar finns i 2 kap. 43 § författningsförslaget. Förslaget har även kommenterats i författningskommentarerna till dessa paragrafer.

När krävs räddningshiss och hur många räddningshissar krävs

I författningsförslaget ställs krav på att räddningshiss ska finnas i byggnader utifrån den faktiska nivåskillnaden som räddningspersonalen kan behöva förflytta sig. Detta är mer relevant för behovet av räddningshiss jämfört med att kravet är avhängigt antalet våningsplan i byggnaden. I byggnader med ett vertikalt avstånd från golv till golv på 3 meter innebär förslaget ingen skillnad eftersom avståndet till översta planet då blir 30 meter i en byggnad med 11 våningsplan. För byggnader med större våningshöjd medför författningsförslaget en kravhöjning, eftersom dessa byggnader enligt BBR kan uppföras utan krav på räddningshiss så länge byggnaden inte har fler än 10 våningsplan.

Nuvarande reglering med två räddningshissar om planet överstiger 900 m² saknar direkt motsvarighet i författningsförslaget. I stället finns ett generellt krav i 8 kap. 9 § på avstånd från tillträdesväg till den mest avlägsna delen i byggnaden. Vidare ställs kravet på räddningshiss utifrån behovet av tillträdesvägar, och inte utifrån byggnadens storlek i största allmänhet. Därmed fångas behovet

av fler räddningshissar in utifrån planets storlek och planlösning så att räddningstjänsten kan nå samtliga delar av ett plan. För att uppfylla kraven enligt 8 kap. 9 § om avstånd från tillträdesvägar och behov av flera tillträdesvägar kan flera räddningshissar fortsatt behövas i till exempel en mycket stor byggnad eller en byggnad där hela planet inte är åtkomligt från en räddningshiss.

Förbindelse mellan hisschakt och övriga utrymmen

Kraven i författningsförslaget för hur olika utrymmen får ansluta till varandra följer det koncept för brandceller som illustreras i Bilaga F i SS-EN 81-72:2020. Andra funktionsbaserade utformningar kan vara möjliga, men kräver analytisk dimensionering mot funktionskraven i 8 kap.

I författningsförslaget ställs krav på att räddningshissens hisschakt ska stå i förbindelse med andra utrymmen genom ett **insatsutrymme**, i stället för genom en brandsluss.

En brandsluss syftar till att ge ett utökat skydd mot spridning av brand och brandgaser mellan utrymmen med särskilt stort behov av skydd mot det. Utöver att hisschaktet blir skyddat är det nödvändigt att räddningshissen placeras på ett genomtänkt sätt i förhållande till trapphus. Tillgång till trapphus krävs av insatstaktiska skäl om räddningspersonalen inte önskar åka direkt till brandplanet, för att säkerställa en säker reträttväg för räddningspersonalen och för att skapa tillgång till vattenuttag från stigarledning. Det är därför nödvändigt att precisera hur räddningshiss ska vara placerad i förhållande till trapphus. Slutligen är det även av vikt att själva insatsutrymmet i sig är skyddat mot brand och brandgaser för att skapa ett säkert utrymme framför räddningshissen av insatstaktiska skäl och med hänsyn till räddningstjänstens säkerhet.

Det kan därför konstateras att syftet med utrymmet framför räddningshissen och de krav som ska ställas på det bara delvis motsvarar vad som gäller för en brandsluss. Det är därför lämpligt att införa ett nytt begrepp för utrymmet.

Att kravet på brandsluss ersätts av krav på ett insatsutrymme innebär att dörr mot hisschaktet med brandgastäthet inte krävs i syfte att skydda räddningshissen. Om det till ett insatsutrymme ansluter bostäder, kontor eller annan verksamhet ska räddningshissen dock vara försedd med system för trycksättning av hisschaktet om brandmotstånd för hissdörrar verifierats genom SS-EN 81-58:2018. Syftet med det är att skapa ytterligare en barriär som skyddar mot spridning av brand och brandgaser till hisschaktet, eftersom det annars bara krävs brandspridning via en enda dörr innan hissdörren kan påverkas av branden.

Strömförsörjning

Författningsförslaget innebär att krav på strömförsörjning av räddningshissen differentieras beroende på hur hög byggnaden är. För byggnader över 10 våningsplan är det, åtminstone upp till en viss gräns, möjligt för räddningstjänsten att använda trapphuset för att förflytta sig om räddningshissen inte fungerar som avsett. Det innebär att en räddningsinsats fortfarande kan genomföras, om än fördröjd och försvårad i och med att räddningspersonalen i stället måste använda trapporna.

En extern händelse som innebär strömbortfall utanför byggnaden kan förutsättas vara sällsynt. Det är rimligt att räddningspersonal kan förväntas använda trapporna upp till och med 50 meter vid ett sådant scenario. Boverket bedömer att det därför är rimligt att kraven på reservkraft differentieras beroende på om nivåskillnaden mellan angreppspunkt och det översta planet är mindre eller större än 50 meter.

Författningsförslaget innebär att en räddningshiss inte behöver förses med reservkraft där nivåskillnaden mellan angreppspunkt och det översta planet uppgår till högst 50 meter. Hisskorgen behöver dock kunna gå tillbaka till angreppspunkten vid strömbortfall för att räddningspersonal inte ska bli instängda om strömmen försvinner vid insats och personal befinner sig i hisskorgen. Det är inte tillräckligt att hissen vid ett sådant scenario går till närmaste stannplan eftersom det inte är självklart att detta stannplan är säkert för räddningspersonalen. Räddningshissen ska alltid ha skydd mot strömbortfall på grund av brand i byggnaden.

Där höjdskillnaden överstiger 50 meter är det nödvändigt att hissen är försedd med sekundär strömförsörjning så att hissen kan användas även vid ett scenario med strömbortfall till byggnaden, oavsett vad anledningen till strömbortfallet är. Utgångspunkten i standarden är att den sekundära strömförsörjningen ska vara tillräcklig för att köra hissen med märklast och märkhastighet under en period som motsvarar byggnadens brandmotståndstid. Mot denna bakgrund anges 90 minuter i föreskrift. Bestämmelsen kompletteras även med ett antal resor för att underlätta lösningar med UPS och batterier. Genom den angivna nivån åstadkoms även en säkerhetsmarginal för räddningstjänsten. Det är inte möjligt att tillgodose kravet med dubbla elserviser in till byggnaden, eftersom det inte ger ett skydd mot alla externa händelser som gör att byggnaden blir strömlös.

Övrigt

Storlek på hisskorg motsvarar vad som gäller i BBR. Minimimått i hisskorg krävs dock med hänsyn till räddningstjänstens behov av att transportera upp personal och utrustning vid en insats, och inte för att tillgodose behovet av sjuktransport med sjukbår vid andra händelser än brand. Minimimått på

insatsutrymmet i författningsförslaget motsvarar vad som anges i vägledningsdokument från flera räddningstjänster i storstadskommuner för vad som accepteras som minsta storlek. Därmed kan antas att detta utgör praxis. I praktiken kan större utrymme sannolikt förväntas, eftersom det är troligt att samma utrymme i byggnaden även tillgodoser andra föreskrifter, så som krav på utformning av trapphus Tr1 eller Tr2. I de fall ett utrymme anordnas enbart i syfte att vara insatsutrymme bör en utformning enligt minimåttet vara tillräckligt, eftersom ytterligare utrymme utan verksamhet i praktiken följer och kan användas av räddningstjänsten.

Krav på åtgärder för att hantera vatteninträngning i hisschaktet eller åtgärder för vattensamling i hissgropen har inte preciserats uttryckligen i författningsförslaget. Detta eftersom utgångspunkten i standarden är att sådana åtgärder ska vara vidtagna och Boverket inte finner anledning att i föreskrifterna modifiera vad som framgår av standarden.

Trycksatta stigarledningar

Förslag till förändrad reglering avseende stigarledningar finns i författningsförslaget. När stigarledning krävs framgår av 8 kap. 13 § författningsförslaget. Kraven på utformningen av stigarledningar finns i 2 kap. 42 § författningsförslaget. Förslaget har även kommenterats i författningskommentarerna till dessa paragrafer.

När krävs stigarledning

I författningsförslaget ställs krav på att stigarledning ska finnas i tillträdesvägar utifrån den faktiska nivåskillnaden som räddningstjänsten behöver dra slang och trycka upp brandvatten. Detta är mer relevant för behovet och för typen av stigarledning jämfört med att kravet är avhängigt byggnadshöjden.

Hänvisning till SBF 504:1

Boverket bedömer att det är nödvändigt att hänvisa till SBF 504:1 för verifiering av tillförlitlighet och förmåga för trycksatta stigarledningar. Se vidare avsnitt 6.2. Boverket finner dock skäl för att precisera vissa justeringar avseende de kravnivåer som följer av SBF 504:1. I det följande beskrivs och motiveras dessa justeringar samt justering jämfört med BBR avseende tillförlitlighet i vattenkällan samt det flöde som trycksatta stigarledningar ska medge.

Vattenkällans tillförlitlighet

Om allmän vattenledning utgör vattenkälla ställs i författningsförslaget inga särskilda krav på vattenkällans tillförlitlighet under förutsättning att räddningstjänsten kan försörja systemet med vatten om ledningssystemet inte fungerar. I praktiken innebär detta att intagsarmatur behöver finnas på systemets sug sida.

Räddningstjänsten ansvarar normalt för att framskaffa sitt brandvatten i de flesta andra byggnader. Boverket bedömer att det vid ett scenario där den ordinarie vattenkällan till stigarledningen inte fungerar, är rimligt att stigarledningen utformas så att räddningstjänsten kan försörja den med vatten. Det skulle till exempel kunna handla om ett scenario där vattentillförseln till byggnaden inte fungerar på grund av ett ledningsbrott i gata eller dylikt. I föreskrifterna behöver detta inte inskränkas till någon viss höjd, eftersom räddningstjänstens möjlighet att få fram vatten från brandpostnät, tankfordon med mera inte har någon koppling till byggnadens höjd inom det spann som omfattas av de preciserade kraven. För byggnader i byggnadsklass 0 kan det dock finnas andra behov som motiverar andra krav.

Flöde och vattenkällans volym

Krav på ett minsta flöde om 900 liter per minut för trycksatta stigarledningar anges i författningsförslaget, till skillnad från icke trycksatta stigarledningar som ska dimensioneras för ett totalt flöde på minst 600 liter per minut. För icke trycksatta stigarledningar är det dock i praktiken möjligt för räddningstjänsten att uppnå ett högre flöde eftersom flödet styrs av räddningstjänstens egna pumpar. Vidare är det möjligt för räddningstjänsten, vid en händelse där mer vatten krävs, att i viss mån komplettera med egna slangar och på så sätt utöka vattentillgången.

I högre byggnader, där trycksatt stigarledning krävs, har räddningstjänsten ingen möjlighet att utöka flödet i händelse av en mer omfattande brand eftersom flödet styrs av de pumpar som är installerade i byggnaden. Över en viss höjd har räddningstjänsten heller ingen möjlighet att komplettera med egen slang eftersom räddningstjänstens egna pumpar normalt inte kan uppnå de tryck som krävs på de höjder där trycksatt stigarledning är aktuellt. I händelse av en mer omfattande brand på ett plan mer än cirka 40 meter ovan angreppspunkten finns det därför begränsade eller inga möjligheter att förse räddningspersonalen med extra vatten. Boverket bedömer det därför som rimligt att en trycksatt stigarledning ska medge högre flöde än vad en torr stigarledning gör.

Om det för en byggnad i det enskilda fallet inte kan förutses scenarier där 900 liter per minut kan behövas är det möjligt att i stället reducera flödet genom analytisk dimensionering. Det kan till exempel handla om byggnader med små brandceller och obrännbara byggnadsmaterial.

Utgångspunkten är att erforderligt tryck och flöde i en trycksatt stigarledning ska kunna uppnås oberoende av vattenförsörjning av sprinklersystem om sådant förekommer i byggnaden. Undantag där ett lägre flöde medges om byggnaden är försedd med sprinklersystem preciseras därför inte i föreskriften. Även i detta avseende kan det vara möjligt att reducera dimensionerande flöde

genom analytisk dimensionering med hänsyn till byggnadens riskbild och möjliga scenarier.

Vidare framgår av författningsförslaget att om tank eller vattenmagasin utgör vattenkälla behöver inte det faktum att stigarledningen momentant ska kunna ge 900 liter per minut ligga till grund för dimensionering av den totala volymen. Detta under förutsättning att räddningstjänsten kan försörja systemet med vatten om ledningssystemet inte fungerar.

Om vattenkällan utgörs av tank eller vattenmagasin behöver denna heller inte nödvändigtvis ha en volym som motsvarar dimensionerande flöde under 45 minuter. Detta eftersom en teknisk lösning kan vara att till exempel en tank fylls på automatiskt från vattenledningsnätet samtidigt som uttag görs av räddningstjänsten. Det kan nämnas att sådan typ av utformning med återfyllning accepteras även för sprinklersystem.

Andra alternativ Boverket övervägt

Boverket har övervägt att införa möjligheten att tillgodoräkna räddningstjänsten som redundans för trycksatta stigarledningar. Det har framkommit att inte alla räddningstjänster nödvändigtvis har den utrustning och förmåga som skulle krävas för detta. Författningsförslaget har dock formulerats så att det är möjligt för sektorn att driva utveckling vidare om förutsättningarna ändras i framtiden. Exempelvis skulle det kunna göras i arbetet med Brandskyddsföreningens regler för trycksatt stigarledning.

Gränsen för Br0

När det handlar om väldigt höga byggnader kan fortsatt förutsättas att dessa är unika och behöver en unik verifiering och ett unikt brandskydd. Det är också rimligt att reglerna anger en övre gräns för när de preciserade kraven inte längre kan tillämpas utan närmare analys. En gräns för när en mycket hög byggnad ska hänföras till byggnadsklass Br0 behöver därför fortsatt finnas i reglerna.

I nuvarande regler går gränsen för Br0 vid byggnader med fler än 16 våningsplan. I en mening är detta en lämplig gräns eftersom räddningstjänsten vid fel i insatsstödjande system kan förväntas klara att använda trappor och åtminstone i viss utsträckning ordna brandvattenförsörjning i sådana byggnader, även om det kan innebära en fördröjd och försvårad räddningsinsats. En ökad preciseringsgrad i förslaget avseende räddningshissar och trycksatta stigarledningar innebär en mer preciserad samt differentierad nivå för byggnader över respektive under 50 meter (ungefärligen 16 våningsplan). Detta talar för att gränsen kan höjas.

Att höga byggnader blivit vanligare och att byggnaderna förefaller utformas med liknande brandskydd i praktiken talar också för att viss praxis har utvecklats. Det är onödigt försvårande och fördyrande att byggherren ska behöva analysera och avgöra vilket brandskydd som krävs i projekt av rutinkaraktär. Dels medför det ökade projekteringskostnader, dels skapar det osäkerheter och oförutsägbarhet.

Sammantaget bedömer Boverket därför att gränsen kan höjas. En rimlig höjning av gränsen bedöms vara 20 våningsplan. Ett motiv är att detta våningsantal ungefärligen överensstämmer med tillämpningsområdet för standarden SS-EN 12101-13, vilken hänvisning görs till i författningsförslaget för utformning av trycksättning av trapphus Tr1. Denna standard kan tillämpas för byggnader upp till och med 60 meter.

Möjligheten att använda brännbara fasader verifierade genom SP FIRE 105 i 5 kap. 48 § ligger dock kvar vid 16 våningsplan i författningsförslaget, trots att gränsen höjs till 20 våningsplan. Vid provningen accepteras brandspridning upp till andra planet ovanför brandrummet. För användning av fasadsystem över åtta plan ska därtill infallande strålning i mitten av fönster ovanför brandrummet understiga 80 kW/m^2 . Detta innebär att viss extern brandspridning i praktiken accepteras för en fasad provad enligt SP FIRE 105. För att inte säkerhetsnivån avseende utvändig brandspridning och utvändig räddningsinsats ska minska genom författningsförslaget krävs därför fortsatt analytisk dimensionering vid användande av fasader verifierade genom SP FIRE 105 i byggnader högre än 16 våningsplan.

I författningsförslaget framgår gränsen för byggnadsklass 0 i 2 kap. 5 §.

Brandskyddade trapphus som enda utrymningsväg

Under vilka förutsättningar brandskyddade trapphus kan utgöra enda utrymningsväg framgår av 7 kap. 11 § författningsförslaget.

I författningsförslaget kan trapphus Tr1 utgöra enda utrymningsväg i följande fall:

- Verksamhetsklass 1 i byggnader upp till och med 16 plan.
- Verksamhetsklass 3A, 3B och 3C i byggnader upp till och med 20 plan.

I författningsförslaget kan trapphus Tr2 utgöra enda utrymningsväg i följande fall:

- Verksamhetsklass 1 i byggnader upp till och med 8 plan.
- Verksamhetsklass 3A, 3B och 3C i byggnader upp till och med 16 plan.

För byggnader över 16 våningsplan med verksamhetsklass 1 är det fortsatt möjligt att genom analytisk dimensionering utforma byggnader med ett trapphus.

I BBR sammanfaller gränsen för trapphus Tr1 och trapphus Tr2 som enda utrymningsväg för flerbostadshus upp till och med 16 våningsplan. Ett trapphus Tr1 ger dock ett högre skydd och Boverket bedömer att trapphus Tr1 kan utgöra enda utrymningsväg för verksamhetsklass 3A, 3B och 3C upp till och med 20 plan.

Trapphus Tr1

Författningsförslaget avseende trapphus Tr1 har sin utgångspunkt i avsnitt 5:245 BBR, men med justeringar i syfte att förenkla tillämpningen och möta de problem som identifierats i avsnittet Säkerhetsnivån för brandskydd i höga byggnader ovan.

Sammanfattningsvis innebär författningsförslaget följande skillnader och förtydliganden jämfört med BBR avseende trapphus Tr1:

- Krav på att brandsluss ska vara öppen mot det fria ersätts av krav på att trapphus Tr1 ska skyddas av system för trycksättning.
- Analogt med krav för trapphus Tr2 differentieras skyddsnivån avseende slussar mellan bostäder och kontor respektive övriga utrymmen.
- Trapphus Tr1 får ansluta till källaren.
- Hur trapphus Tr1 får tillgodoräknas som tillträdesväg för räddningstjänsten harmoniseras med kraven för trapphus Tr2.
- Specialreglering av brandavskiljande förmåga för konstruktioner och dörrar tas bort.

I det följande beskrivs punkterna mer utförligt.

Författningsförslaget innebär att kravet i BBR att brandsluss ska vara öppen mot det fria ersätts av krav på att trapphus Tr1 ska förses med trycksättning. Boverkets uppfattning av hur nuvarande regler tillämpas är att utformningen med trycksättning har blivit praxis för trapphus Tr1. Utformning med brandslussar öppna mot det fria är föråldrad och tillämpas inte i praktiken. Boverket bedömer därför att reglerna behöver moderniseras och den föråldrade regleringen ersättas. Detta medför en ökad flexibilitet, eftersom trapphus med tillhörande slussar kan placeras på andra ställen i en byggnad än i omedelbar anslutning till en yttervägg utan att analytisk dimensionering krävs.

Syftet med trycksättningen är att ytterligare stärka skyddet mot brand- och brandgasspridning till trapphuset utöver det skydd som utformning med slussar

ger. Ett system för trycksättning medför till exempel att trapphuset kan hållas fritt från rök även när dörrar till brandutsatt utrymme är öppna vid en räddningsinsats via trapphuset. Mot bakgrund av att trycksättning införs som en utformning som accepteras utan analytisk dimensionering har även kraven avseende trycksättning setts över, se författningskommentarer till 2 kap. 44 och 45 §§ samt vidare nedan under avsnittet Trycksättning.

Av författningsförslaget följer att det mellan trapphus och bostäder, kontor och vissa utrymmen i översta planet alltid ska finnas en brandsluss. Detta motsvaras av den utformning som anges i det allmänna rådet till avsnitt 5:245 BBR. Mellan trapphuset och andra utrymmen ska alltid finnas en brandsluss följt av ett utrymme i egen brandcell. Detta kan uppfattas som en kravhöjning jämfört med nuvarande regler, men motsvarar den utformning som illustreras i såväl äldre byggregler som i Boverkets rapport Utrymningsdimensionering¹⁰⁰. Analogt med kraven för trapphus Tr2 blir kravnivån genom författningsförslaget därmed högre när det är fråga om andra utrymmen än bostäder, kontor med mera.

Motivet till att bostäder och kontor får stå i förbindelse med trapphuset genom enbart en brandsluss är att dessa utrymmen kan förutsättas medföra relativt förutsägbara bränder som räddningstjänsten har god förmåga och vana att hantera. En brand kan också förväntas upptäckas i ett tidigt skede. Andra utrymmen kan innebära ökade risker för stora och svårhanterliga bränder och brand- och brandgasspridning till trapphuset. Detta motiverar särskilt höga krav på skyddet och att ytterligare ett utrymme i egen brandcell krävs. Sådana utrymmen kan till exempel vara lägenhetsförråd som inte ligger i översta planet, butiker och garage.

Motivet till att vissa utrymmen i översta planet får stå i förbindelse med trapphuset genom enbart en brandsluss är att brand- och brandgasspridning till trapphuset från en brand i detta plan bedöms ha mindre potentiella konsekvenser för utrymningen av byggnaden i övrigt än motsvarande brand på annat plan.

Vidare finns i författningsförslaget inget som förhindrar trapphus Tr1 att fortsätta ned i källare eller stå i förbindelse med ett plan beläget under det plan som används för utrymning mot det fria. Detta innebär att hiss och trapphus får ansluta till källarplan. Det underlättar utformningen av höga byggnader, ökar flexibiliteten och möjliggör mer utrymmeseffektiva byggnader.

Enligt nuvarande regler får trapphus Tr1 inte stå i förbindelse med ett plan som är beläget under det plan som används för utrymning mot det fria. I äldre

¹⁰⁰ Boverket (2006): Utrymningsdimensionering.

byggregler har inte heller garage eller butiks-, förråds-, lager-, hantverks- och industrilokaler fått stå i förbindelse med motsvarande trapphus Tr1.

Källare kan i sig utgöra en särskild risk, vilket skulle kunna motivera att trapphus och hisschakt inte får stå i förbindelse med källare. Boverket bedömer dock att det skydd avseende brand- och brandgasspridning som krävs mot trapphuset för andra delar av byggnaden är tillräckliga även för källarplan. Det är svårt att motivera att trapphuset inte alls får stå i förbindelsen med källare, när det får stå i förbindelse med precis samma utrymmen om de är belägna i ett annat plan. Det framgår tydligt i författningsförslaget att kravet är brandsluss följt av utrymme i egen brandcell, oavsett i vilket plan i byggnaden utrymmet är beläget.

Vidare kan ett trapphus som fortsätter nedåt förbi planet för utrymning till säker plats medföra att utrymmande fortsätter ned i källaren i stället för att ta sig ut till det fria. Om sådan risk föreligger är trapphuset dock rimligen att betrakta som svårorienterat och omfattas därför av kraven på vägledande markering i 7 kap. 39 §. Konsekvensen ur detta perspektiv bedöms därför som begränsad.

Författningsförslaget innebär, genom krav i 8 kap. 8 §, att trapphus Tr1 som utgör enda utrymningspassage för något utrymme inte får utgöra tillträdesväg för räddningstjänsten, såvida det inte är fråga om bostäder, kontor eller utrymmen i översta planet där personer inte vistas varaktigt. Andra utrymmen ska förses med separat tillträdesväg. I 8 kap. 8 § författningsförslaget finns krav på att ingång till trädesväg ska vara lätt att identifiera och lokalisera. Detta har införts i syfte att förtydliga att tillträdesväg till exempelvis källare behöver vara utformad så att det finns förutsättningar för räddningstjänsten att i praktiken genomföra insats utan att behöva använda trapphuset. Eftersom samma behov finns för trapphus Tr2 och för tillträdesvägar överhuvudtaget inskränks kravet inte till att gälla byggnader med trapphus Tr1.

Motsvarande krav finns inte i nuvarande regler för trapphus Tr1, men kravet finns för trapphus Tr2. Eftersom brandsluss öppen mot det fria genom förslaget har ersatts av krav på trycksättning för trapphus Tr1 kan risken för brandgasspridning till trapphuset vid en räddningsinsats öka. Det är därför rimligt att samma krav avseende trapphus Tr1 som tillträdesväg gäller som för trapphus Tr2. Reglerna blir därmed också mer logiska i den meningen att kraven i detta avseende inte är lägre för trapphus Tr1 än vad de är för trapphus Tr2.

Författningsförslaget innebär också att högre krav ställs avseende brandteknisk klass på dörr mellan brandsluss och trapphus, vilken i BBR accepteras vara utformad i brandteknisk klass E 30-S₂₀₀C. I samband med att kravet på brandslussen är öppen mot det fria ersätts med krav på trycksättning kan detta inte längre accepteras, eftersom dörren kan förväntas utsättas för en större

påfrestning än då en öppen sluss före trapphuset avlastar dörren från värmepåverkan i större utsträckning. Kravet på dörren till trapphuset höjs därför till motsvarande nivå som gäller för brandslussar i övrigt.

Därutöver förenklas reglerna för trapphus Tr1 genom att samma krav som för dörrar, brandslussar och brandcellsgränser i övrigt gäller även för trapphus Tr1.

Förslag till förändrad reglering avseende trapphus Tr1 finns i 2 kap. 23 §. Förslaget har kommenterats ytterligare i författningskommentaren till denna paragraf.

Trapphus Tr2

Författningsförslaget avseende trapphus Tr2 har sin utgångspunkt i avsnitt 5:246 BBR, men med justeringar i syfte att förenkla tillämpningen och möta de problem som identifierats i avsnittet Säkerhetsnivån för brandskydd i höga byggnader ovan.

Sammanfattningsvis innebär författningsförslaget följande skillnader och förtydliganden jämfört med nuvarande regler avseende trapphus Tr2:

- Förtydliganden kring förbindelse med källare och räddningstjänstens tillträdesväg.
- Ändring av brandmotståndstid för dörr mot trapphus i byggnader upp till och med åtta våningsplan.

I det följande beskrivs punkterna mer utförligt.

Bestämmelsen i BBR om hur trapphus får stå i förbindelse med källarplan med hänsyn till räddningstjänstens insats upplevs svårtolkad. I författningsförslaget finns inget som förhindrar trapphus Tr2 att fortsätta ned i källare eller ansluta till ett plan beläget under det plan som används för utrymning mot det fria.

Detta innebär att hisschakt och trapphus får ansluta till källarplan. Samma krav gäller oavsett om en lokal är belägen i källarplan eller i ett annat plan i byggnaden. Det innebär att andra utrymmen än bostäder, kontor med mera endast får stå i förbindelse med trapphuset via en brandsluss. Trapphus Tr2 som utgör enda utrymningsväg får inte utgöra tillträdesväg för sådana utrymmen. Därmed krävs en annan tillträdesväg. Beroende på hur nuvarande regler har tolkats och tillämpats kan det underlätta utformningen av höga byggnader, öka flexibiliteten och möjliggöra mer utrymmeseffektiva byggnader.

I BBR anges olika klasser på dörr mot trapphus beroende på våningsantalet i byggnaden. Detta har ersatts med ett krav på dörren som är oberoende av våningsantalet. Syftet med ändringen är att minska antalet varianter på utformningar. Ändringen medför att kraven på dörren mot trapphus upp till och med åtta plan höjs från EI 30-S₂₀₀C till EI 60-S₂₀₀C. För byggnader under åtta

våningar blir det därmed en viss kostnadsökning för dörrar med högre brandmotstånd jämfört med kraven som följer av BBR. Mot bakgrund av att trapphus Tr2 främst förekommer i byggnader över åtta våningar där utrymning med hjälp av räddningstjänsten inte är aktuellt kommer antalet byggnader som berörs av kravhöjningen dock att vara begränsat. Ur ett individriskperspektiv finns det inte heller något argument för att kraven skulle vara annorlunda i en byggnad med färre våningsplan då det handlar om att skydda den enda utrymningsvägen för de boende oavsett vilken våning de befinner sig på.

Förslag till förändrad reglering avseende trapphus Tr2 finns i 2 kap. 24 §. Förslaget har kommenterats ytterligare i författningskommentaren till denna paragraf.

Trycksättning

System för trycksättning är i författningsförslaget en förutsättning för trapphus Tr1 och även för vissa utformningar av hisschakt till räddningshissar men kan även användas som alternativ till brandgasventilation av hisschakt i andra hissar. Reglerna behöver därför beskriva vilken tillförlitlighet och förmåga sådana system ska uppnå.

Kraven för trycksättning har anpassats till en ny standard på området, eftersom relevanta delar av SS-EN 12101-6 har ersatts av SS-EN 12101-13.

SS-EN 12101-13 innebär ett förtydligande och en förbättring av den föregående standarden, vilket förväntas resultera i mer robusta och välfungerande lösningar.

Jämfört med flera av de trycksättningslösningar som genom analytisk dimensionering installerats som ersättning för slussar öppna mot det fria i trapphus Tr1 är det troligt att tillämpningen av den nya standarden kommer medföra ökade kostnader och i många fall ta mer utrymme i anspråk.

Bakgrunden till det senare är att trycksättningssystem enligt SS-EN 12101-13 ska utformas för två huvudsakliga dimensioneringsfall:

1. När dörrar mot det trycksatta utrymmet är stängda ska systemet upprätthålla en tryckskillnad mellan trycksatt och ej trycksatt utrymme.
2. När dörrar mot det trycksatta utrymmet är öppna ska systemet upprätthålla ett minsta luftflöde genom dörrarna.

Dessa dimensioneringsfall är principiellt desamma som i SS-EN 12101-6:2006 och som hänvisas till i 5:526 BBR. Utifrån en studie utförd av SBUF¹⁰¹ om dimensioneringen av trycksatta trapphus i svensk kontext kan dock noteras att

¹⁰¹ Bengt Dahlgren (2017): Trycksättning av trapphus - risker och möjligheter, SBUF projektnr. 13210.

praxis inte är att följa standarden, i stället dimensioneras systemen enbart med hänsyn till kriteriet att upprätthålla en tryckskillnad mellan trycksatt och ej trycksatt utrymme, det vill säga punkt 1 ovan.

Då författningsförslaget baseras på den säkerhetsnivån som följer av SS-EN 12101-13 för att uppfylla de preciserade kraven för utformning av trapphus Tr1 är kostnadsökningar att vänta kopplade till systemens utformning och utrymmeskrav jämfört med dagens praxis. Detta kan huvudsakligen härledas till kriteriet om att upprätthålla luftflödet genom öppna dörrar, vilket förutsätter att luftströmmen genom dörröppningen har någonstans att ta vägen. I enkla fall kan detta lösas genom exempelvis tryckavlastningsspjäll i yttervägg eller tak, men för många utrymmen finns ingen direkt väg att leda ut luften, exempelvis för trapphallar belägna centralt i byggnader. I dessa fall behöver tryckavlastningen lösas på annat sätt än direkt till det fria och den vanligast förekommande lösningen är genom ett vertikalt tryckavlastningsschakt till vilket betjänade utrymmen ansluts med röckkontrollspjäll.

Den schaktarea som krävs för tryckavlastningen beror bland annat på luftflödet genom dörröppningarna, lufthastighet i schaktet och huruvida tryckavlastningen sker passivt eller aktivt (med fläkt). I standarden ges ett beräkningsexempel som medför en erforderlig schaktarea om $0,85 \text{ m}^2$ för en 10 våningar hög byggnad utformad med ett klass 1-system och med passiv tryckavlastning. För andra konfigurationer kan en större schaktarea krävas. I majoriteten av fallen bedöms dock schaktarean inte behöva vara större än $1\text{--}2 \text{ m}^2$.

Vid utformning av trycksättningssystem behöver hänsyn även tas till vindpåverkan så att ogynnsamma vindriktningar och eller vindhastigheter exempelvis inte innebär att systemets funktion uteblir eller att dörröppningskrafterna blir för höga. Beroende på systemutformning kan därför öppningar för uteluft och evakuering av brandgaser behöva placeras skyddade mot vind eller utföras med till exempel dubbla uteluftsintag som placeras i motsatta väderstreck.

Oaktat arean för tryckavlastningsschakt innebär författningsförslaget ökade kostnader för projektering och ventilationsutrustning (röckkontrollspjäll, styr- och reglerutrustning med mera) vid en direkt jämförelse med hur trycksättningssystemen utformas idag.

Med hänsyn till systemens kritiska funktion bedöms den i flera fall förbättrade förmågan och tillförlitligheten som följer av SS-EN 12101-13 vara motiverad även om det kan medföra högre kostnader. Trots att kostnaden för såväl projektering som installation av trycksättningssystem kan bli relativt hög förväntas den helt eller delvis kompenseras genom de besparingar som kan göras i andra avseenden, till exempel den yta som kan sparas och den ökade flexibiliteten till följd av att trapphus Tr1 kan utföras utan brandslussar öppna mot det fria.

Med avseende på trycksättning av räddningshissar finns i BBR inga lösningar där detta erfordras inom ramen för förenklad dimensionering. En mycket vanlig utformning är att trycksätta hisschaktet och genom analytisk dimensionering tillåta branddörrar till hisschaktet verifierade enligt SS-EN 81-58. Utformning av sådana trycksättningslösningar bör enligt 5:256 BBR utformas i enlighet med SS-EN 12101-6 eftersom trycksättningen av utrymmet är en förutsättning för brandskyddets utformning. Hänvisningen till SS-EN 12101-13 medför vissa anpassningar av kravnivå men är främst att betrakta som förenklingar och förtydliganden gentemot den tidigare standarden och väntas inte innebära några signifikant ökade kostnader jämfört med dagens krav.

Det generella kravet på trycksättning av hisschakt för räddningshissar innebär att det blir tydligare för räddningstjänsten vilken skyddsnivå som kan förväntas avseende brandgasspridning till räddningshissen. Vidare förväntas en tydligare hänvisning till trycksättningsstandarden leda till en likriktning av säkerhetsnivån gällande skyddet av räddningshissar i olika byggnader.

Förslag till förändrad reglering finns i 2 kap. 44 och 45 §§. Förslaget har kommenterats ytterligare i författningskommentarerna till dessa paragrafer.

Konsekvenser

Förenklade och mer preciserade regler

Sammantaget bedöms uppförandet av höga byggnader förenklas eftersom förslaget innebär följande:

- Kraven för trycksatta stigarledningar, räddningshissar, trapphus Tr1 och trapphus Tr2 preciseras och differentieras ytterligare jämfört med nuvarande regler. En mer preciserad säkerhetsnivå minskar osäkerheterna för byggherren och kan förväntas ge en mer likartad tillämpning för brandskyddet i höga byggnader. Det underlättar också verifiering av funktionsbaserade utformningar genom analytisk dimensionering.
- Gränsen för byggnadsklass 0 sätts till 20 plan ovan mark i jämförelse med 16 våningsplan i BBR. För byggnader i intervallet 17–20 våningsplan reducerar detta osäkerheterna för byggherren och minskar tidsåtgången vid projektering.

Säkerhetsnivån

Att trapphus Tr1 som utgångspunkt får utgöra enda utrymningsväg för verksamhetsklass 3A, 3B och 3C i byggnader upp till 20 våningsplan i stället för byggnader upp till 16 våningsplan innebär en sänkning av kravnivån jämfört med motsvarande krav i BBR. Ett trapphus Tr1 ger dock ett ytterligare skydd

som motiverar att det kan utgöra enda trapphus för fyra ytterligare våningsplan utan att analytisk dimensionering krävs. Att reglerna preciserar detta skapar också en ökad tydlighet.

Underlaget som sammanställts i underlagsrapporten är visserligen begränsat, men indikerar följande avseende brandskydd i mycket höga byggnader i Sverige:

- Byggnader med verksamhetsklass 1 högre än 16 våningsplan förefaller vanligen utformas med två trapphus eller med ett trapphus och automatisk vattensprinkleranläggning.
- Det förekommer byggnader med verksamhetsklass 3 högre än 16 våningsplan som utformats med ett trapphus Tr1 och utan automatisk vattensprinkleranläggning.
- Trapphus Tr1 utformas med trycksättning i stället för brandslussar med öppningar mot det fria.

I stort bedöms förslaget därför inte innebära någon skillnad mot hur BBR tillämpas. I praktiken kan byggnader även fortsättningsvis utformas med liknande brandskydd och motsvarande säkerhetsnivå som BBR medger.

I byggnader med fler än 20 våningsplan krävs även fortsättningsvis analytisk dimensionering för att verifiera att utformningen uppnår samma säkerhetsnivå som närmast jämförbara byggnad i byggnadsklass 1.

Eftersom riskbilden i en byggnad ökar med antalet våningsplan är det rimligt att säkerhetshöjande åtgärder vidtas för att kompensera för den ökade risken. Exempel på sådana åtgärder är fler eller mer skyddade trapphus och sprinklersystem. Exakt var gränsen går för när olika åtgärder behöver vidtas har inte klarlagts av Boverket, utan målet med den analytiska dimensioneringen för en byggnad högre än 20 våningsplan är att verifiera att säkerhetsnivån minst motsvarar vad som gäller för en motsvarande byggnad i 20 våningsplan.

Säkerhetshöjande åtgärder kan också vara nödvändiga att vidta för att ta höjd för osäkerheter kring hur stora riskerna är och osäkerheter huruvida den avsedda säkerhetsnivån faktiskt uppnås.

Räddningsinsatser

Förslaget innebär att kraven på insatsstödjande system i höga byggnader preciseras och differentieras ytterligare jämfört med nuvarande regler.

Författningsförslaget innebär att i byggnader där nivåskillnaden för räddningstjänsten understiger 50 meter (vilket motsvarar ungefärligen 16 våningsplan) kan räddningshiss utformas med en lägre tillförlitlighet jämfört med ännu

högre byggnader. Vid externa händelser som medför avbrott i strömförsörjningen till byggnaden innebär det att en räddningsinsats kan bli försvårad och fördröjd.

Konsekvenserna bedöms acceptabla eftersom det handlar om sällsynta händelser och eftersom det vid ett sådant scenario fortfarande är möjligt för räddningstjänsten att använda trapporna. I nuläget är det sannolikt relativt vanligt att redundans i kraftförsörjningen åstadkoms för räddningshissar genom dubbla elserviser. Detta innebär i princip enbart skydd mot en avgrävd kabel eller liknande scenario, och inget skydd mot andra externa händelser som orsakar bortfall av strömförsörjningen till byggnaden.

Författningsförslaget innebär att en utformning där hissdörrar till räddningshiss med brandmotstånd verifierat enligt SS-EN 81-58 tillsammans med övertrycksättning av hisschaktet uppfyller de preciserade kraven. Övertrycksättningen syftar till att komplettera hissdörrarna och förbättra skyddet mot inträngning av brandgaser i hisschaktet. Boverket bedömer att sådana utformningar är mycket vanligt förekommande i praktiken. I praktiken innebär författningsförslaget därför ingen betydande kravsänkning. Att överstrycksättning medges i de preciserade kraven ställer inte mindre krav på projektering, utförande och underhåll av ett sådant system jämfört med vad som är fallet enligt BBR.

Att förslaget ställer krav på att trycksatta stigarledningar ska medge ett flöde på 900 liter per minut innebär en ökad flexibilitet vid räddningsinsats och en ökad förmåga för räddningstjänsten att hantera mer omfattande och komplicerade scenarier i höga byggnader.

Boverkets bedömning är att förutsättningen för genomförande av räddningsinsatser i höga byggnader sammantaget blir minst lika god, och i vissa delar bättre, än vad som är fallet enligt BBR och nuvarande praxis vid tillämpningen av BBR.

Kostnadspåverkan

Gränsen för byggnadsklass 0 höjs från 16 till 20 våningsplan. Vid projektering av byggnader i intervallet 17–20 blir därför tidsåtgången mindre. För att uppskatta vilken kostnadspåverkan detta får på företagen behövs underlag i form av kostnadsminskningen som följer av minskad tidsåtgång vid projektering av ett sådant hus, antalet företag som producerar sådana hus samt antalet hus som produceras av varje företag per år.

Boverket bedömer att förslaget, för en byggnad mellan 17 och 20 plan, innebär en kostnadsminskning för en enskild projektering av brandskyddet på mellan 40 tusen kronor och 80 tusen kronor. Boverket har inte kunnat få fram någon statistik över antalet byggnader i det ovan nämnda intervallet som uppförs

varje år eller antalet företag som bedriver sådan produktion. Uppskattningsvis är det ett begränsat antal byggnader och företag som berörs, troligen mellan tio och tjugo. Denna osäkerhet försvårar betydligt en kostnadsberäkning som belyser den samlade kostnadsmässiga påverkan på företagen. Det kan dock sägas att kostnadsminskningen är väldigt liten i förhållande till den produktionskostnad som en byggherre möter vid produktion av ett 17-våningshus. Sammantaget pekar detta på att byggherrar, som följd av förslaget, inte drabbas av någon kostnadspåverkan av betydelse.

Vidare kan en kostnadsminskning förväntas avseende räddningshissar i byggnader upp till och med cirka 16 våningsplan i den mån sådana utformas med reservkraft i dagsläget. En uppskattning baserad på en rapport från 2020 är att reservverk eller UPS med batterier för räddningshiss medför en engångskostnad på cirka 150 tusen kronor och därefter en årlig drift- och underhållskostnad på cirka 20 tusen kronor.¹⁰²

Det högre kravet på flöde i trycksatta stigarledningar innebär en kostnadsökning. En uppskattning baserad på en rapport från 2022 är att kostnadsökningen för pumpar som medger ett flöde på 900 i stället för 600 liter per minut är i storleksordningen 200 tusen kronor.¹⁰³ Om inte allmän vattenledning ger erforderligt flöde tillkommer kostnad för tank eller vattenmagasin. För de lokaliseringar som normalt kommer i fråga för byggnader över 40 meter bör allmän vattenledning rimligen medge tillräckligt flöde. Att särskilda krav på tillförlitlighet för den allmänna vattenledningen genom författningsförslaget inte ställs under vissa förutsättningar underlättar i de fall den allmänna vattenledningen inte fullt ut uppfyller de krav som följer av SBF 504:1 avseende tillförlitlighet.

Förändrade regler för trapphus och slussar innebär en ökad flexibilitet och möjlighet att utnyttja ytan effektivare i höga byggnader.

¹⁰² Runefors, M., Sender, J. (2020): Tekniska lösningar för utformning av räddningshissar. SBUF rapport nr 2020/01.

¹⁰³ Aronsson, F., Lundberg, G. (2022): Trycksatta Stigarledningar. En utvärdering av SBF 504:1. Luleå tekniska universitet.