

Brandskyddsbeskrivning

Färgarplan

Nybyggnad av bostäder

Kvarter:	Färgarplan
Kommun:	Stockholm
Uppdragsnummer:	P22-0145
Uppdragsgivare:	Folkhem Trä AB
Författare:	Daniel Rosberg
Kvalitetsgranskare:	Björn Yndemark
Godkänt av:	Björn Yndemark
Handlingsstatus:	Underlag för detaljplan
Datum:	2022-11-23

Yndemark
Hellsten
Rosberg

Innehåll

1	Inledning	3
1.1	Syfte och omfattning	3
1.2	Dimensionerande förutsättningar.....	3
1.3	Dimensioneringsmetod	5
2	Utrymning	6
2.1	Utrymningsstrategi	6
2.2	Frångänglighet	7
2.3	Gångavstånd	7
2.4	Passagemått	7
2.5	Framkomlighet	8
3	Skydd mot uppkomst av brand	8
3.1	Matlagningsanordningar	8
3.2	Garage.....	8
4	Skydd mot brandspridning inom brandcell	8
4.1	Ytskikt och beklädnader (tak, väggar och golv).....	9
4.2	Rörisolering	9
4.3	Kablar.....	9
5	Skydd mot brand- och brandgasspridning inom byggnad	9
5.1	Brandcellsindelning och brandteknisk klass.....	9
5.2	Brandcellsskiljande konstruktioner och byggnadsdelar	10
5.3	Genomföringar.....	10
5.4	Ytterväggar	11
5.5	Särskilda utrymnen/byggnadsdelar.....	11
6	Skydd mot brandspridning mellan byggnader	12
6.1	Avstånd mellan byggnader.....	12
6.2	Taktäckning	12
7	Ventilationsbrandskydd	12
8	Bärförmåga vid brand	13
9	Brandtekniska installationer	14
9.1	Boendesprinkler.....	14
9.2	Brandgasventilation.....	14
9.3	Brandvarnare	15
9.4	Belysning och skyltning	16
10	Räddningstjänstens insatsmöjligheter	16
10.1	Åtkomlighet.....	16
10.2	Tillträde	16
10.3	Markbrandposter.....	17
11	Övriga brandtekniska åtgärder	17
11.1	Handbrandsläckare.....	17
12	KONTROLLPLAN	17
13	BRANDSKYDD UNDER BYGGTID	17
14	KONTROLL OCH UNDERHÅLL AV BRANDSKYDD I DRIFTSKEDET	18
BILAGOR	18	

1 Inledning

1.1 Syfte och omfattning

Syftet med denna handling är att redovisa hur brandskyddet ska säkerställas samt att redovisa förutsättningarna för byggnadernas användning. Ändras hela eller delar av byggnadernas utförande eller användning krävs att brandskyddet omvärderas och vid behov anpassas.

Denna handling har upprättats som underlag för detaljplan i projektets tidiga skede. Detta innebär att i huvudsak principer och systemval redovisas. Projektörer för respektive område ansvarar för att brandskydd enligt denna beskrivning inarbetas i respektive beskrivning och aktuella ritningar.

Sammanfattning

Syftet med detta stycke är att redovisa en sammanfattning av hur brandskyddet ska säkerställas för byggnaderna inom projektet Färgarplan. En brandskyddsbeskrivning har upprättats som underlag för detaljplan i projektets tidiga skede. Detta innebär att i huvudsak principer och systemval redovisas. Byggnaderna utförs i byggnadsklass Br1. Dimensionering av brandskyddet har sin utgångspunkt i förenklad dimensioneringsmetodik. Delar av brandskyddet har dock dimensionerats analytiskt. Boendesprinkler installeras vilket medför att fasader kan, med undantag för markplan, utföras med brännbart material. För att klara brandspridningsrisken mellan byggnaderna utförs ytterväggarna i klass EL60 med undantag för fönster som enligt genomförd analytisk dimensionering kan utföras utan brandklass. och boendesprinkler installeras. Trapphus utförs som tr2-trapphus vilket medför att utrymning kan ske utan medverkan från räddningstjänsten.

Omfattning

Brandskyddsbeskrivningen omfattar samtliga tre byggnader.

Underlag/ritningar

Underlag för upprättande av denna handling utgörs av ritningsunderlag (skisser) daterat 2022-11-08, upprättat av General Architecture.

Revideringar

Denna handling utgör en första version och innehåller därmed inga revideringar.

1.2 Dimensionerande förutsättningar

Byggnadsbeskrivning

Samtliga byggnader är i 6 plan samt källare.

Avstånd mellan byggnad A och B samt B och C understiger 8 meter. Avstånd till övriga byggnader överstiger 8 meter.

Byggnadens stomme är i KL-trä. Fasader utförs på plan 1 i obrännbart material samt på plan 2-6 i träpanel. Taktäckning utgörs av papp.

Byggnadsklass

Byggnaderna utförs i byggnadsklass Br1.

Verksamhet och personantal

Utrymmen i byggnaderna är indelade i verksamhetsklasser (Vk) enligt Tabell 1:

Tabell 1 Indelning av byggnaden i verksamhetsklasser.

Lokal/utrymme	Vk	Förutsättningar
Garage, källarutrymmen, förråd, teknikutrymmen.	1	Lokal för personer med god lokalkännedom, med förutsättningar att själva sätta sig i säkerhet, som kan förväntas vara vakna
Lokal på entréplan	2A	Lokal för max 150 vakna personer där flertalet har förutsättningar att själva sätta sig i säkerhet.
Bostäder	3A	Bostad för sovande eller vakna personer med god lokalkännedom, som till stor del har förutsättningar att själva sätta sig i säkerhet.

Lokaler med särskilda krav

Av Tabell 2 framgår utrymmen med särskilda krav inom byggnaderna.

Tabell 2 Lokaler med särskilda krav.

Definition	Utrymme
Utrymningsväg	Trapphus, Tr2-trapphus, slussar och brandslussar
Tr2-Trapphus	Trapphus i hus A, B och C
Garage	Garage i källare
Brandsluss	Sluss mellan garage och trapphus

Brandbelastning

Byggnaden dimensioneras för en brandbelastning understigande 800 MJ/m² golvyta.

Räddningstjänstens insats och förmåga

Utrymningsdimensioneringen förutsätter inte medverkan av räddningstjänsten.

1.3 Dimensioneringsmetod

Regelverk

Gällande regelverk är:

- Plan- och bygglagen samt Plan- och byggförordning, PBL (SFS 2010:900 med ändringar) och PBF (SFS 2011:338 med ändringar)
- Boverkets byggregler, BBR 29 (BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. BFS 2020:4)
- Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder), EKS 12 (BFS 2011:10 med ändringar t.o.m. BFS 2022:4)
- Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd, BBRAD3 (BFS 2011:27 med ändringar tom BFS 2013:12)
- Boverkets allmänna råd om brandbelastning, BBRBE1 (BFS 2013:11)

Med hänseende på vägledande markeringar, nödbelysning och handbrandsläckare beaktas dessutom tillämpliga delar av:

- Arbetsplatsens utformning, AFS 2020:1, Arbetsmiljöverkets Författningssamling
- Lag om skydd mot olyckor

Fastighetsägarens egen ambition

Fastighetsägarens egen ambition avseende brandskydd överensstämmer med kraven i gällande lagstiftning.

Förenklad dimensionering

Dimensionering av brandskyddet har sin utgångspunkt i förenklad dimensioneringsmetodik. Delar av brandskyddet har dock dimensionerats analytiskt, se Tabell 3.

Analytisk dimensionering

Tabell 3 Krav som tillgodoses genom analytisk dimensioneringsmetodik.

Föreskrift	Verifieringsmetod	Redovisning av verifiering	Sammanfattning
5:61 Skydd mot brandspridning mellan byggnader	Kvantitativ	Se Bilaga 2.	Avstånd mellan byggnader understiger 8 m. Hanteras genom strålningsberäkningar.
5:246 Trapphus Tr2	Kvalitativ bedömning	Se avsnitt 5.5.3	Utrymmen (RS i markplan) med tillfällig vistelse mynnar i direkt i Tr2-trapphus istället för sluss.

5:2552 Fläktar i drift vid brand	Scenario-analys	Verifiering sker i bygghandlings-skede	Ventilationssystemet kan utföras med fläkt i drift.
5:553 Fönster i yttervägg	Kvalitativ bedömning	Verifiering sker i senare skede	Fönster tillhörande olika brandceller bör kunna placeras med vertikalt avstånd på mindre än 1,20 meter.
5:52 Material, ytskikt och beklädnad	Kvalitativ bedömning	Verifiering sker i senare skede	Vissa invändiga ytskikt i lägenheter och lokaler bör kunna utföras i lägst klass D-s2,d0.

Mindre avvikelser

Inga mindre avvikelser gentemot gällande regelverk har medgivits.

Kvalitetskontroll

Denna handling omfattas av internkontroll i enlighet med YHR:s kvalitetssystem. Detta innebär bland annat att annan brandkonsult granskar förutsättningar och redovisade lösningar av brandskyddet.

2 Utrymning

2.1 Utrymningsstrategi

Samtliga lokaler där personer vistas mer än tillfälligt ska ha tillgång till minst två av varandra oberoende utrymningsvägar. Om bostaden eller lokalen har fler än ett plan ska det finnas minst en utrymningsväg från varje plan.

En utrymningsväg är utgång till en säker plats, eller ett utrymme i en byggnad som leder från en brandcell till en sådan utgång.

Tillgång till utrymningsvägar redovisas i Tabell 4 nedan.

Tabell 4 Utrymningsvägar

Utrymme	Huvudsaklig utrymningsväg	Alternativ utrymningsväg 1	Alternativ utrymningsväg 2
Garage/källare	Trapphus Hus A/B/C	Trapphus Hus A/B/C	Trapphus Hus A/B/C
Lägenheter i Hus A, B och C	Tr2 trapphus i respektive byggnad	-	-

Lokal i bottenplan	Dörr till det fria	-	-
--------------------	--------------------	---	---

Dörr direkt till säker plats får vara den enda utrymningsvägen från utrymmen i markplanet för mindre lokaler i verksamhetsklass 2A om gångavstånd till utrymningsväg är högst 15 meter och utrymningsvägen är synlig från huvuddelen av lokalen eller bostaden, och antalet personer inte överstiger 30 st.

En enda utrymningsväg accepteras för

- driftutrymmen, bostadsförråd och cykelrum eftersom de utgör utrymmen där människor endast vistas tillfälligt. Detta förutsätter dock att gångavstånd till utrymningsvägen är högst 30 m.
- bostäder i verksamhetsklass 3 i byggnader med högst 16 våningsplan. Förutsatt att gångavstånd till utrymningsväg är högst 30 meter, antalet personer i varje brandcell inte överstiger 50 stycken och utrymningsvägen utgör Tr2-trapphus.

Utrymmen för starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1kV AC ska utformas enligt SS-EN 61936-1.

2.2 Frångänglighet

Utrymning av personer med funktionshinder från lokaler sker via dörr direkt till det fria.

2.3 Gångavstånd

Gångavstånd till närmsta utrymningsväg eller annan brandcell får generellt inte överstiga 45 meter där sammanfallande väg räknas med en faktor 1,5.

Gångavstånd i lägenheter, förråd och tekniska utrymmen där tillgång endast finns till en utrymningsväg får inte överskrida 30 meter.

Gångavstånd i lokal i markplan där det endast finns tillgång till en dörr direkt till det fria får inte överskrida 15 meter.

Gångavstånd inom sluss till Tr2-trapphus får inte överstiga 10 meter.

2.4 Passagemått

Utrymningsvägar och väg till utrymningsväg utförs med fri bredd om minst 0,90 meter och fri höjd om minst 2,00 meter. Ledstänger och liknande får inkräkta med högst 0,10 meter per sida i utrymningsvägen.

Dörröppningar utförs med fri bredd om minst 0,80 meter och med fri höjd om minst 2,00 meter.

Avstånd mellan en dörr och trappa eller ramp ska vara minst 0,80 meter.

Krav på möbler regleras även i Lag om skydd mot olyckor. Eventuella möbler i utrymningsväg, eller i väg till utrymningsvägar, får aldrig inkräkta på det fria passagemåttet för utrymning. Bord inom utrymningsvägar utförs fast monterade i golvet.

2.5 Framkomlighet

Dörrar som ska användas för utrymning ska vara lätta att öppna och passera, och vara lätt identifierbara som utgångar. De utförs generellt utåtgående i utrymningsriktningen och ska kunna öppnas med ett nedåtgående trycke eller genom att dörren trycks utåt.

Inåtgående dörrar accepteras från bostäder, källare, och slussar till Tr2-trapphuset på varje våningsplan då köbildning inte förväntas att uppstå vid utrymning.

Dörrar ska placeras så att de i öppet läge inte hindrar utrymning för andra personer.

Öppningsfunktionen för dörrar i eller till utrymningsväg ska överbrygga samtliga eventuella låsanordningar som kan vara låsta när personer befinner sig i lokalerna.

Låsvred kan användas i en lokal för högst 50 personer. Vred som används för att också öppna dörren (manövrerar även tryckesfallet) accepteras ej. Kåpa som täcker vred utformas så att den lätt kan forceras med en hand.

Låsta dörrar med fördröjd öppning får inte förekomma.

Dörröppning till/från bostäder kan ske med nyckel, vilket accepteras eftersom dörrarna betjänar högst 10 personer vilka kan förväntas ha tillgång till nyckel.

3 Skydd mot uppkomst av brand

Byggnaderna erhåller uppvärmning via fjärrvärme. Inga särskilda åtgärder för att förhindra uppkomst av brand erfordras.

3.1 Matlagningsanordningar

Skyddsavstånd från ovasidan av elektrisk spis till brännbart material eller spisfläkt ska vara minst 0,5 meter.

3.2 Garage

Uppvärmning i garage ska inte ske med öppen låga, öppen glödspiral eller annan anordning som kan orsaka brand eller explosion. Rensluckor i garage utformas så att de är täta och så att temperaturen på luckorna begränsas.

4 Skydd mot brandspridning inom brandcell

De byggmaterial och byggprodukter som används ska ha bedömda egenskaper i de avseenden som har betydelse för byggnadens förmåga att uppfylla ställda krav. Byggprodukters egenskaper kan bedömas genom t.ex. CE-märkning eller typgodkännande. Byggprodukter vars egenskaper bedömts med CE-märkning innebär inte automatiskt att produkten bedömts motsvara alla ställda krav, utan enbart att byggherren ska ha tilltro till den deklaration av produktens egenskaper som medföljer. Vilka egenskaper som krävs framgår av denna handling.

Material i byggnadsdelar och fast inredning ska ha sådana egenskaper eller ingå i byggnadsdelar på sådant sätt att de vid brand inte ger upphov till antändning eller snabb brandspridning och inte heller utvecklar stora mängder värme eller brandgas.

Material i tak, väggar och golv samt för fast inredning får inte deformeras vid ringa brandpåverkan och inte falla ner eller på annat sätt förändras så att risken för personskador ökar.

4.1 Ytskikt och beklädnader (tak, väggar och golv)

I Tabell 5 nedan följer de krav som ställs på ytskikt av byggnadsdelar och fast inredning.

Tabell 5 Ytskiktskrav i byggnaden.

Lokal	Takytkskikt	Väggytskikt	Golvytkskikt
Generellt	B-s1,d0 *	C-s2,d0	
Trapphus, slussar brandslussar	B-s1,d0 *	B-s1,d0 *	Cfi-s1
Hisskorg	D-s2,d0	D-s2,d0	D-s2,d0
Garage	B-s1,d0 *	B-s1,d0 *	

*fäst på material av A2-s1,d0 eller på beklädnad i lägst klass K210/B-s1,d0

avsteg får göras för mindre byggnadsdelar

Vissa trätytor bedöms kunna utföras exponerade då sprinkler installeras i byggnaderna.

Omfattningen och utförandet ska verifieras i särskild utredning.

4.2 Rörisolering

Ytskikt på större rörinstallationer utförs enligt ytskiktskravet för angränsande ytor på väggar, tak och golv eller i klass A2L-s1,d0. Om den sammanlagda exponerade omslutningsarean på rörinstallationer är mindre än 20 % av angränsande vägg- eller takyta ska rörisoleringen uppfylla lägst följande klasser:

- B_L-s1,d0 där omgivande ytor har kravet B-s1,d0.
- C_L-s3,d0 där omgivande ytor har kravet C-s2,d0.
- D_L-s3,d0 där omgivande ytor har kravet D-s2,d0.

4.3 Kablar

Kablar och upphängningsanordningar ska utformas och installeras så att de inte bidrar till en snabb brandspridning eller producerar stora mängder värme och brandgaser.

5 Skydd mot brand- och brandgasspridning inom byggnad

5.1 Brandcellsindelning och brandteknisk klass

Brandcellsindelningen redovisas även på brandskyddsskisser (Bilaga 1).

Följande utrymmen utförs som egna brandceller:

- Utrymmen i olika verksamhetsklasser
 - Bostadslägenheter (varje lägenhet egen brandcell)
 - Respektive lokal på markplan
 - Förråd i källaren

- Garage
- Miljörum
- BV/RS Förråd
- Verkstad
- Cykelpool
- Teknikrum (elrum, fläktrum etc.)
- Tvättstuga
- Trapphus och Tr2-trapphus
- Sluss till trapphus Tr2
- Brandsluss mellan garage och trapphus Tr2
- Hisschakt

Samma brandcell får inte omfatta utrymmen inom fler än två plan.

Brandceller ska vara högst 1250 m² stora om inte byggnaden utformas med särskilt skydd mot omfattande brandspridning.

5.2 Brandcellsskiljande konstruktioner och byggnadsdelar

Samtliga brandcellsavskiljande konstruktioner och byggnadsdelar ska uppfylla angivna brandtekniska klasser från båda sidor, d.v.s. oavsett mot vilken sida av konstruktionen/byggnadsdelen brandpåverkan sker, om inget annat anges. Genomföringar, upplag och förband ska särskilt beaktas så att brandcellen upprätthåller sin avskiljande funktion.

5.2.1 Väggar och bjälklag

Brandcellsskiljande väggar och bjälklag utförs i lägst klass EI 60.

5.2.2 Fönster och glasade partier

Fönster och glaspartier i brandcellsgräns utförs generellt i motsvarande klass som omgivande byggnadsdel, d.v.s. lägst klass EI1 60 (EI2 60).

Fönster i fasad tillhörande olika brandceller bedöms kunna utföras med ett vertikalt avstånd på ca 1,0 meter med hänsyn tagen till boendesprinklern utan behov av brandklassade fönster inom 1.2 meters avstånd. Utförandet ska verifieras genom analytisk dimensionering.

Brandklassade fönster får endast vara öppningsbara med verktyg, nyckel eller liknande.

5.2.3 Dörrar, portar, luckor

Dörrar i brandcellsgräns utförs generellt i samma klass som väggar i lägst klass EI 60-C.

Dörrar till mellan Tr2-trapphus och hisshall utformas i lägst klass EI 30-S₂₀₀C.

Lägenhetsdörrar mot sluss utförs i lägst EI 30-Sa.

Övriga dörrar till utrymningsvägar/slussar utförs i lägst klass EI 60-S₂₀₀C.

Dörrar till bostäder i verksamhetsklass 3, hissmaskinrum och teknikutrymmen behöver ej förses med dörrstängare.

5.3 Genomföringar

Genomföringar av installationer i brandcellsskiljande konstruktioner ska brandtätas med brandtätningssmet och produkt i samma brandtekniska klass som den genombrutna

konstruktionen och med bedömda egenskaper. Produkter som används ska vara CE-märkta. Metoden ska kunna verifieras med installationsanvisningar och intyg i form av ETA-godkännande eller typgodkännande. Om avvikelser sker från metoder som kan verifieras med ett ETA- eller typgodkännande ska verifieringen ske med hjälp av analytisk dimensionering.

Genomföringar i KL-trä studeras i detalj i senare skede.

Entreprenörens egenkontroll ska innefatta planritningar som gör det möjligt att identifiera var genomföringar i brandcellsgränser förekommer och vilka verifierade brandtätningmetoder som använts. Före- och efterfoto på genomföringen ska utgöra del i egenkontrollen.

5.4 Ytterväggar

Ytterväggar i byggnader i klass Br1 ska utformas så att

1. den avskiljande funktionen upprätthålls mellan brandceller,
2. brandspridning inuti väggen begränsas,
3. risken för brandspridning längs med fasadytan begränsas,
4. risken för personskador till följd av nedfallande delar av ytterväggen begränsas.

För uppfyllande av punkt 1:

Ytterväggen ska utformas så att den avskiljande funktionen mellan brandceller upprätthålls genom att ytterväggskonstruktionen har en avskiljande funktion motsvarande EI 60.

För uppfyllande av punkt 2:

Ytterväggen ska utformas på ett sådant sätt att en brand inuti väggen hindras från att sprida sig förbi avskiljande konstruktion.

För uppfyllande av punkt 3:

Fasadbeklädnaden utförs i lägst klass D-s2,d2 då byggnaden förses med automatiskt släcksystem samt att fasadytan i bottenvåningen utförs i material i lägst A2-s1,d0 (obrännbar).

För uppfyllande av punkt 4:

Ytterväggen ska utformas så att så att risken för nedfallande byggnadsdelar, såsom glassplitter, mindre putsbitar och liknande begränsas.

5.5 Särskilda utrymmen/byggnadsdelar

Följande utrymmen/byggnadsdelar ska skyddas brandtekniskt mot andra brandceller där hänsyn tas till yttorlek och risk för brandspridning:

- Hiss
- Schakt
- Luftsluss/brandsluss

5.5.1 Hiss

Hisschakt utförs i egen brandcell. Hissdörrar utförs med brandmotstånd EI 60 verifierat enligt SS-EN 81-58. Hisschaktet utformas med brandgasventilation som dimensioneras analytiskt i ett senare skede.

5.5.2 Schakt

Ventilationsschakt utförs som egna brandceller i brandteknisk klass EI 60 och i obrännbara material. Brännbara rör och kablar skiljs av brandtekniskt i klass EI 15 inom schakt.

Elanslutningar till utrustning kopplad till ventilationssystemet godtas inom ventilationsschakt såvida de inte krävs för systemets brandskyddsfunktioner.

Övriga installationsschakt tillhör planets/lokalens brandcell och gjuts igen i bjälklag i lägst brandteknisk klass EI 60.

5.5.3 Luftsluss/brandsluss

Brandsluss ska finnas mellan garage och trapphus samt mellan andra utrymmen än lägenheter och Tr2-trapphus.

Brandslussen ska vara en egen brandcell och avskild från angränsande utrymmen i lägst klass EI 60 och ha dörrar i klass EI 60-S_{200C}. Brandslussen ska vara så stor att den kan passeras utan att mer än en dörr behöver vara öppen samtidigt.

Utrymmen i markplan (benämnda som RS) med tillfällig vistelse mynnar direkt i Tr2-trapphus istället för sluss. Detta är ett avsteg från förenklad dimensionering men bedöms som acceptabelt utifrån analytisk verifiering enligt följande:

- Utrymmena förses med en dörr till det fria vilken kan utgöra tillträdesväg för räddningstjänsten. Därmed kommer utrymmet inte att stå i förbindelse med trapphuset vid en eventuell insats.
- Dörr mot trapphusen utformas i EI 60-S_{200C}.
- Ytskiktet i utrymmena utformas enligt samma krav som ytskiktetskrav i utrymningsvägar. Se avsnitt 4.1.
- Utrymmena är för övrigt väldigt små och den förväntade brandbelastningen i utrymmet ringa.

6 Skydd mot brandspridning mellan byggnader

6.1 Avstånd mellan byggnader

Byggnadernas avstånd till annan byggnad understiger 8 meter. Avstånd uppgår till minst 7 meter på sämsta stället. Tillfredställande skydd erhålls genom att ytterväggar utformas som brandcellsgräns i lägst brandteknisk klass EI 60 men med oklassade fönster. Skyddet mot brandspridning mellan byggnader utgör analytisk dimensionering och verifieras i Bilaga 2.

Där byggnadernas avstånd till annan byggnad överstiger 8 meter uppfylls krav enligt BBR på begränsad risk för brandspridning mellan byggnader.

6.2 Taktäckning

Taktäckning utförs med material av klass A2-s1,d0, alternativt med material av lägst klass B_{ROOF(t2)} på underliggande material av klass A2-s1,d0.

7 Ventilationsbrandskydd

Ventilationssystemet utförs så att skydd mot brandgasspridning mellan brandceller upprätthålls.

Skydd mot brandgasspridning sker genom att systemet kan utföras med brandgasevakuering via fläkt i drift vid brand. Skyddsmetoden utgör analytisk dimensioneringsmetodik och ska verifieras genom beräkningar. Anvisningar och förutsättningar för system med fläkt i drift ska dokumenteras separat och biläggas brandskyddsdocumentation.

Skydd mot spridning av brandgaser kan också utföras med brandgasspjäll i lägst klass E 60 och/eller med brand-/brandgasspjäll i lägst klass EI 60. Vid brandindikering stänger spjäll.

Brandceller kan också utföras med separat system hela vägen till det fria.

Vid system med fläkt i drift erfordras normalt att tilluftssystemet utrustas med backströmningsskydd. Filter/värmeväxlare mm kan behöva kopplas förbi med evakueringsspjäll för att hindra igensättning vid brand. Fläktar, dukstosar, tryckstyrningsenheter och övriga komponenter skall tåla de temperaturer som de kan utsättas för vid drift vid brand. Verifierande beräkningar skall utföras. Behov och utformning isolering och av detektering skall redovisas i samband med verifiering.

Kanalgenomföringar i brandcellsgräns (EI 60) isoleras eller byggs in i schakt till motsvarande klass som genombruten konstruktion. Isolering utförs enligt Svensk Ventilations Handbok "Praktiska lösningar Brandskydd 2014" eller tillverkarens anvisningar. För brandcellsgräns i klass EI 60 medför detta att kanalen isoleras på båda sidor om brandcellsgränsen med först isolering i klass EI 30 med en längd motsvarande 1 ggr kanaldiametern eller längsta kanalsida följt av isolering i klass EI 15 med en längd motsvarande 5 ggr kanaldiametern eller längsta kanalsida.

Takgenomföring i brännbar konstruktion utförs i klass EI 60.

Upphängning av ventilationskanaler som betjänar flera brandceller utförs i klass R 60.

8 Bärförmåga vid brand

Byggnadsdelar ska hänföras till brandsäkerhetsklasser utifrån risken för personskador om byggnadsdelen kollapsar under ett brandförlopp. I bedömningen ska hänsyn tas till:

- risken för att personer, såsom utrymmande eller räddningspersonal, vistas i skadeområdet,
- sekundära effekter som kan uppstå, såsom fortskridande ras till angränsande delar av det bärande systemet och
- påverkan på funktioner i byggnaden som har väsentlig betydelse för utrymnings- och insatsmöjligheter.

Dimensionering sker enligt klassificering och byggnadsdelar utförs så att kollaps inte inträffar under den tidsperiod som anges i Tabell 6 med brandpåverkan enligt kapitel 4.2 i SS-EN 13501-2.

Tabell 6 Indelning av byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass.

Brandsäkerhetsklass	Brandteknisk klass	Avser byggnadsdel
5	R 90	<ul style="list-style-type: none">Bärverk som tillhör byggnadens huvudsystem och som utgör regelväggar, pelare och balkarStomstabiliserande bärverksdelar som är nödvändiga för byggnadens totalstabilitet i brandlastfallet
4	R 60	<ul style="list-style-type: none">Bärverk som tillhör byggnadens huvudsystem och som utgör bjälklag och massiva väggarBalkong med gemensamt bärverk med andra balkonger eller loftgångar
3	R 30	<ul style="list-style-type: none">Infästning av icke bärande yttervägg ovan markplanetTrappplan och trapplopp som utgör utrymningsväg

		<ul style="list-style-type: none">• Balkong utan gemensamt bärverk med andra balkong
1	R 0	<ul style="list-style-type: none">• Infästning av icke bärande yttervägg i markplanet• Bjälklag på eller strax ovan mark

Bärande byggnadsdelar utförs i lägst samma klass som brandcellsgränser i byggnaden, såvida inte kollaps av byggnadsdelen kan ske utan påverkan på brandcellsgränsen.

Trapphus som utgör enda utrymningsvägen ska ha tillräcklig bärförmåga för att säkerställa utrymningen. För dörrar till trapphuset samt glaspartier om maximalt 10 % av trapphusets omslutande väggar på respektive våningsplan ställs inget krav på bärförmåga.

Väggar, trapplopp och vilplan i sådana trapphus ska dimensioneras för minst följande laster:

- Väggar: 4 kN/m² i byggnader med högst 8 våningsplan.
- Trapplopp och vilplan: 8 kN/m² i byggnader med högst 8 våningsplan.
- Väggar: 6 kN/m² i byggnader med mer än 8 våningsplan.
- Trapplopp och vilplan: 12 kN/m² i byggnader med mer än 8 våningsplan.

Lasterna antas verka vinkelrätt mot trapplopp och vilplan (dels på ovansidan, dels på undersidan) samt vinkelrätt mot trapphusets väggar (dels på insidan, dels på utsidan).

9 Brandtekniska installationer

9.1 Boendesprinkler

Byggnaderna förses med boendesprinkler utförd enligt SBF 501:2.

Vid installation av boendesprinkler kan följande avsteg vara möjliga att göra:

- Fasad kan utföras i lägst klass D-s2,d2 (motsvarande träpanel) om byggnaden har högst 8 våningsplan samt om fasadytan i bottenvåningen utförs i material i lägst A2-s1,d0.
- Ytskikt inomhus kan utföras i lägre klass än vad som anges i avsnitt 4.
- Vertikalt avstånd mellan fönster i fasad får understiga 1,2 meter.

Pumpcentral skall vara sprinklerskyddad och placerad i egen brandcell.

Komponenterna i systemet utformas i enlighet med standardserien SS-EN 12259 med egenskaper anpassade efter avsedd användning.

Regelbunden revisionsbesiktning av anläggningen ska ske enligt kraven i SBF 501:2.

Regelbunden besiktning av anläggningen ska ske av kompetent besiktningsman som uppfyller kraven enligt SBF 1003 och som har kompetens inom området boendesprinkler.

9.2 Brandgasventilation

9.2.1 Trapphus

Trapphus som ska kunna användas som tillträdesväg för räddningstjänsten förses med brandgasventilation.

Brandgasventilation anordnas enligt något av följande alternativ:

- Röklucka placeras i trapphustoppen. Luckan utförs med en horisontell geometrisk öppning på minst 1 m². Luckan öppnas via tryckknapp på bottenvåningen i trapphuset. Manöverdon utformas för att kunna aktiveras av räddningstjänsten.
- Brandgasfläkt placeras i trapphustoppen. Temperaturkrav på fläkten och dess kapacitet dimensioneras så att ansamling av brandgaser begränsas och tryckavlastning uppnås. Fläkten aktiveras via tryckknapp på bottenplan i trapphuset. Manöverdon utformas för att kunna aktiveras av räddningstjänsten. Arbetsbrytare till fläkt ska vara övervakad och fellarm ska avges om arbetsbrytaren är frånslagen. El- och styrkablage till brandgasfläkt placeras/utförs skyddad så att en brand i trapphuset eller någon av de brandceller som trapphuset betjänar inte kan slå ut fläktens funktion.

9.2.2 Källare

Utrymmen i källare (lägenhetsförråd etc.) förses med brandgasventilation via öppningar till det fria/luckor/fönster med en yta som motsvarar minst 0,5 % av brandcellens nettoarea. För att uppnå god brandgasventilation krävs även tilluftsöppningar med motsvarande storlek som öppningar för brandgasventilation. Öppningar placeras så att hela brandcellen kan brandgasventileras. Varje enskild öppning ska inte understiga 0,7 m². Utrymmen inom samma brandcell kan brandgasventileras via varandra.

För byggnader i byggnadsklass Br1 ska möjligheter till brandgasventilation av källare utformas så att trapphus inte behöver utnyttjas för ventilation av brandgaser.

Garage förses med brandgasventilation via öppningar till det fria/luckor med en yta som motsvarar minst 0,5 % av brandcellens nettoarea. Alternativt sker brandgasventilation via brandgasfläkt, tilluft via ramp. Kapacitet på fläkt beräknas i senare skede.

Fläktar utförs med temperaturtålighet om minst 300°C under 30 minuter samt vara skyddad från brand i den lokal den betjänar. El- och styrkablage placeras/utförs skyddad så att en brand i källaren inte kan slå ut strömförsörjningen eller styrningen till fläkten under 60 minuter.

9.2.3 Hisschakt

Hisschakt förses med brandgasventilation genom

- Röklucka i toppen av schaktet. Luckan utförs med en horisontell öppning på minst 1 m². Luckan öppnas via rökdetektor i hisschaktstoppen.
- Brandgasfläkt i toppen av schaktet. Fläktens kapacitet ska beräknas baserat på läckageareor i hissdörrar samt hisschaktets höjd. Fläkten startar via rökdetektor i hisschaktstoppen. Fläkten inklusive el- och styrkablage utförs så funktionen upprätthålls i minst 60 minuter vid brand i betjänade brandceller.

9.3 Brandvarnare

Bostäder förses med brandvarnare.

Brandvarnare ska vara utförd enligt SS-EN 14604 och vara försedd med larmindikator. Minst en brandvarnare placeras på varje plan. Brandvarnare placeras i, eller utanför, varje rum för sovande personer. Om trappor förekommer ska brandvarnare även placeras i utrymmet direkt ovanför trappan.

9.4 Belysning och skyltning

9.4.1 Allmänbelysning

Allmänbelysning ska finnas i alla utrymningsvägar samt direkt utanför.

För byggnader med fler än två våningsplan ska två efter varandra följande ljuspunkter i trapphus och korridorer som utgör utrymningsväg kopplas till olika grupsäkringar och jordfelsbrytare.

Belysningsstyrkan i utrymningsvägar ska i genomsnitt inte understiga 100 lux.

Elkablar för belysning i trapphus i klass Tr2, med tillhörande korridorer och liknande utrymnen ska skyddas mot direkt brandpåverkan i 30 minuter i de delar som betjänas av trapphuset. Elkablarna för belysning behöver inte skyddas inom trapphuset.

9.4.2 Vägledande markeringar

Vägledande markering ska finnas i form av genomlysta/belysta utrymningsskyltar i garage, källare samt större teknikrum.

Skyltar placeras vid riktningförändringar, förgreningar eller liknande. Skyltarna ska vara placerade så att en person enbart behöver förflytta sig en mindre sträcka för att se en skylt. Skyltar placeras så att det tydligt framgår var utrymningsvägarna finns t.ex. över en dörröppning eller hängande från innertaket.

För att skyltar lätt ska kunna uppmärksammas ska dessa utgöras av gröna skivor med tydliga vita symboler som är belysta eller genomlysta. Skyltar ska vara belysta eller genomlysta både i normalfallet och vid ett eventuellt strömavbrott. Skyltar ska monteras i en armatur tillsammans med belysningskällan. Vid strömavbrott ska belysning eller genomlysning fungera under minst 60 minuter.

Vägledande markeringar utgörs av genomlysta eller belysta skyltar utformade enligt AFS 2020:1. Minsta skylthöjd är 0,1 meter men ska anpassas till betraktelseavstånd enligt SS EN 1838. Skyltar ska alltid vara tända, och försedda med 60 minuter nödbelysning (lokalt eller centralt batteri med utformning enligt SS- EN 1838).

Skyltar ska ha sådan luminans att de syns tydligt från aktuell plats och under aktuella belysningsförhållanden.

Skyltarna ska i övrigt följa rekommendationen i SS-EN 1838 om utrymningsskyltar.

10 Räddningstjänstens insatsmöjligheter

10.1 Åtkomlighet

Angreppspunkter är åtkomliga inom 50 meter från befintligt gatunät och inga räddningsvägar behöver anordnas.

10.2 Tillträde

Räddningstjänsten ska ha tillträde till byggnaderna.

Tillträdesvägar till utrymnen i markplan och plan ovan utgörs av dörrar i fasad samt trapphus åtkomliga från det fria. Det ska finnas en tillträdesväg på varje plan. Tillträdesväg utgörs av utrymningsväg.

Tillträdesväg till garage/källare utgörs av separat trappa i Hus B åtkomligt från det fria, vilket kan nyttjas utan förbindelse med Tr2-trapphuset.

10.3 Markbrandposter

Avstånd från uppställningsplats för räddningsfordon till befintlig markbrandpost understiger 75 meter.

11 Övriga brandtekniska åtgärder

11.1 Handbrandsläckare

Lokaler i verksamhetsklass 1 och Vk 2A förses med handbrandsläckare.

Gångavståndet till närmaste släckredskap ska inte vara längre än 25 meter.
Handbrandsläckarna placeras i anslutning till utrymningsvägar.

Släckredskap skyltas med röd-vita skyltar enligt AFS 2020:1.

12 KONTROLLPLAN

Under processen ska såväl färdigprojektering som utförande och slutdokumentation kontrolleras. Kontrollplanen bör därför innefatta minst följande fyra kontrollpunkter.

- Brandskyddsbeskrivning, underlag till Bygghandling.
Brandkonsulten intygar att brandskyddsbeskrivningen uppfyller kraven i aktuell utgåva av BBR och EKS.
- Brandskyddsbeskrivning inarbetad i övriga bygghandlingar
Respektive disciplin (arkitekt, elprojektör, VVS-projektör, konstruktör, låsprojektör m.fl.) intygar att de har följt alla krav i brandskyddsbeskrivningen.
- Kontroll av utförande
Utlåtande från utförandekontrollant brand ska redovisa att brandskyddsbeskrivningen efterföljts och kontrollerats i samband med utförandet.
- Brandskyddsdokumentation som Relationshandling
Brandskyddsdokumentationen i form av relationshandling ska redovisa hur brandskyddet är utformat och ska grunda sig på utförandekontroll samt övriga relationshandlingar. KA signerar att intyg och relationshandling finns.

13 BRANDSKYDD UNDER BYGGTID

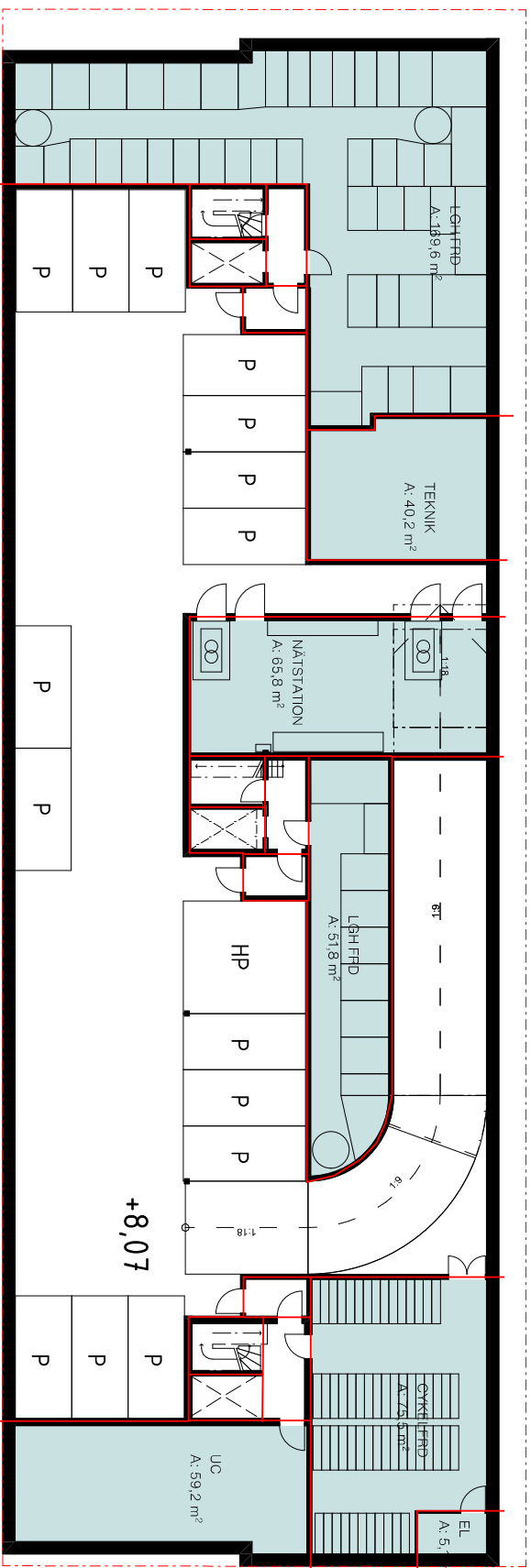
Byggnader eller delar av dem får inte tas i bruk innan brandskyddstekniska installationer är i driftklart skick. Om ordinarie utrymningsvägar inte kan användas, ska tillfälliga sådana ordnas.

14 KONTROLL OCH UNDERHÅLL AV BRANDSKYDD I DRIFTSKEDET

För byggnader ska plan för kontroll- och underhåll av brandskyddstekniska installationer finnas upprättad innan byggnaden tas i bruk. Kravet framgår av kapitel 2:51 och 5:12 i BBR.

BILAGOR

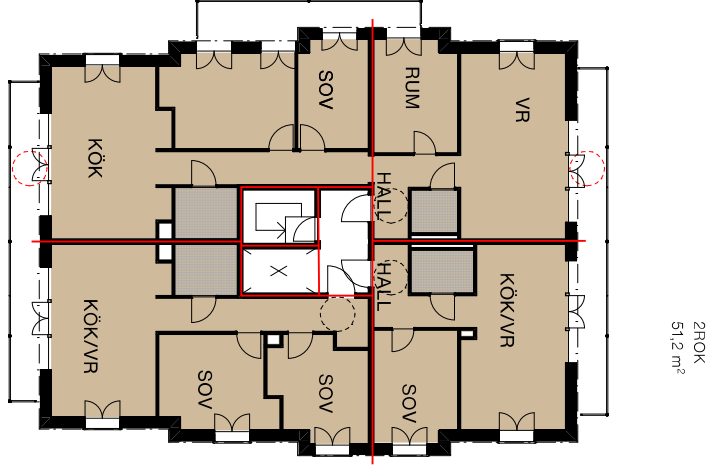
FASTIGHETSGRÄNS



Brandgasventilation erfordras från utrymmen i källare via öppningar till det fria/luckor/fönster med en yta som motsvarar minst 0,5 % av brandcellens nettoarea (och minst 0,7 kvm). Detta medför enligt ritning en fri öppningsarea på ca:

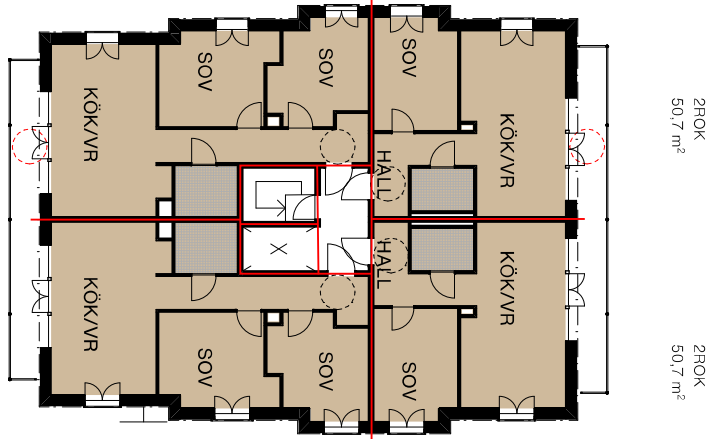
- LGH FRD 169 kvm: 0,85 kvm
- Nätstation: 0,7 kvm
- LGH FRD 52 kvm: 0,7 kvm
- CYKEL FRD: 0,7 kvm
- UC: 0,7 kvm
- Garage: 2,5 kvm (Port kan utgöra del av denna yta)

Fläktar kan även ersätta luckor. Kapacitet dimensioneras i sådana fall analytiskt.



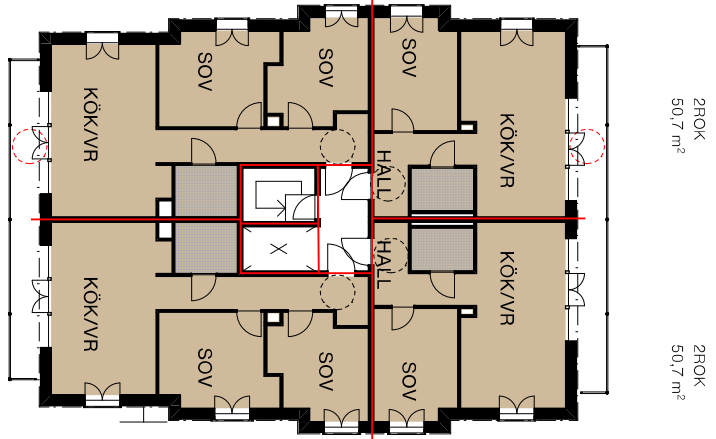
5RÖK
123,6 m²

3RÖK
70,9 m²



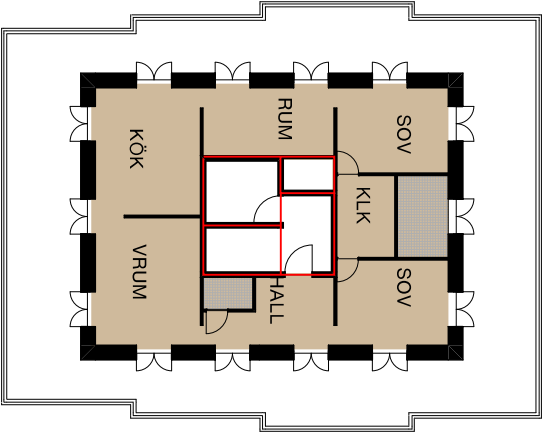
3RÖK
70,9 m²

3RÖK
70,9 m²

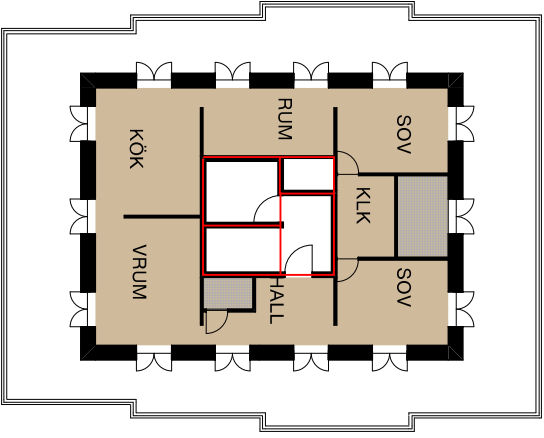


3RÖK
70,9 m²

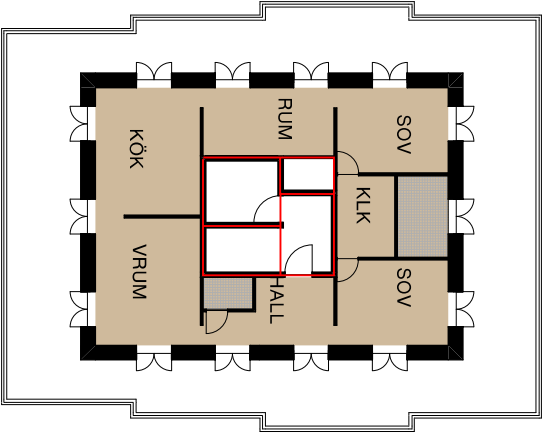
3RÖK
70,9 m²



5FROK
104,1 m²



5FROK
104,1 m²



5FROK
104,1 m²

Bilaga 2

Färgarplan, Stockholm

Skydd mot brandspridning mellan byggnader

Kvarter:	Färgarplan
Kommun:	Stockholm
Uppdragsnummer:	P22-0145
Uppdragsgivare:	Folkhem Trä AB
Författare:	Daniel Rosberg
Kvalitetsgranskare:	Björn Yndemark
Godkänt av:	Björn Yndemark
Datum:	2022-11-22

Yndemark
Hellsten
Rosberg

1 Inledning

YHR Consulting AB har av Folkhem Trä AB fått i uppdrag att utföra en analys av skyddet mot brandspridning för Färgarplan. Analysen genomförs för att verifiera skyddet mot brandspridning mellan byggnader.

BBR 5:61 reglerar kraven på skyddet mot brandspridning mellan byggnader. I föreskriften anges att ”Byggnader ska utformas med tillfredställande skydd mot brandspridning mellan byggnader”.

Av det allmänna rådet framgår att tillfredställande skydd kan erhållas om byggnader uppförs med ett avstånd som överstiger 8 meter. Alternativt erhålls tillfredställande skydd om brandspridning mellan byggnader begränsas med skydd som motsvarar det högsta kravet för brandceller eller brandväggar i respektive byggnad.

Den tilltänkta byggnadsutformningen innebär att avståndet mellan byggnader understiger 8 meter och att ingen avskiljning görs som motsvarar det högsta kravet för brandcellsgränser eller brandväggar i respektive byggnad, vilket därmed utgör ett avsteg från förenklad dimensioneringsmetodik. I denna utredning genomförs därför strålningsberäkningar för att genom analytisk dimensionering verifiera tillfredställande skydd mot brandspridning mellan byggnader. Verifieringen genomförs enligt Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd, BBRAD 3.

1.1 Syfte och mål

Syftet med utredningen är att studera om skyddet mot brandspridning på Färgarplan är utformat på ett tillfredställande sätt i enlighet med gällande byggregler, BBR 29.

Målet med utredningen är att ange om skyddet är tillfredsställande och om så inte är fallet ge förslag på åtgärder så att tillfredställande skydd uppnås.

1.2 Underlag

Underlag för upprättande av denna handling utgörs av ritningsunderlag (skisser) daterat 2022-11-08, upprättat av General Architecture.

1.3 Kvalitetskontroll

Denna handling omfattas av internkontroll i enlighet med YHR Consulting:s kvalitetssystem, certifierat enligt ISO 9001 och ISO 14001. Detta innebär bland annat att annan brandingenjör granskar förutsättningar och redovisade lösningar av brandskyddet.

2 Metod

2.1 Strålningsberäkningar

Beräkningsprogrammet Thermal Radiation Analysis (TRA) har använts för strålningsberäkningar i denna analys.

TRA använder en metod kallad integrerade synfaktor-metoden (eng: finite-to-finite area configuration factor). Den integrerade synfaktorn beaktar att alla ytor med en viss temperatur avger en viss strålning, det vill säga värmeutbytet mellan ytor [2]. För att beräkna strålningen löses följande ekvation:

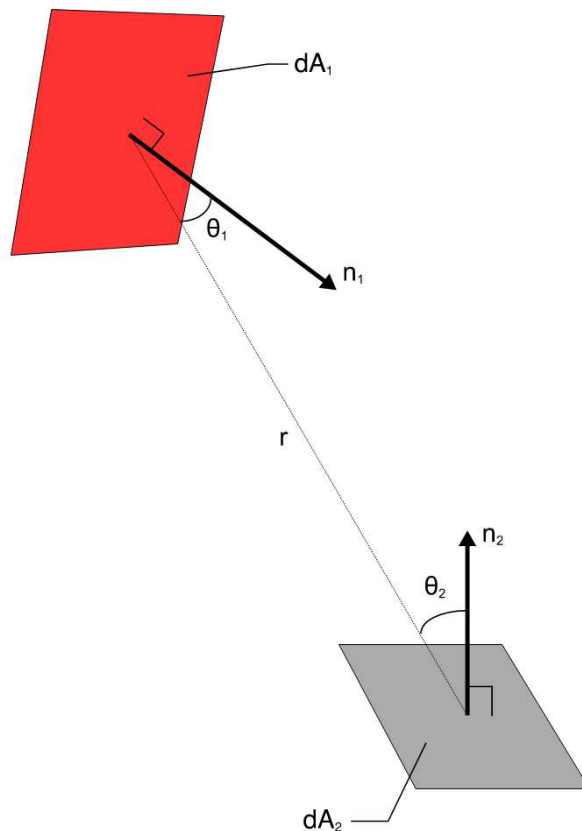
$$\dot{Q}_{1,2} = F_{1,2} A_1 \varepsilon_1 \sigma T_1^4$$

Där $\dot{Q}_{1,2}$ är infallande strålning, $F_{1,2}$ är synfaktor, ε är emissiviteten av den strålade ytan, σ är Stefan-Boltzmann's konstant och T är flamttemperaturen baserat på avgiven strålning.

Synfaktor $F_{1,2}$ har beräknats med följande ekvation:

$$F_{1,2} = \frac{1}{A_1} \int_{A_1} \int_{A_2} \frac{\cos\theta_1 \cos\theta_2}{\pi r^2} dA_1 dA_2$$

Där A är arean av ytan, θ är vinkeln mellan ytorna och r avståndet mellan ytorna, vilket illustreras i Figur 1.



Figur 1. Synfaktor mellan två ytor.

2.2 Acceptanskriterium

Enligt BBRAD 3 och allmänt råd för godtagbar exponering mot intilliggande byggnad bör byggnader utformas så att strålningsnivån mot närliggande byggnad understiger 15 kW/m^2 i minst 30 minuter.

Med hänsyn tagen till fasadernas beklädnad i trä används i denna analys ett lägre acceptanskriterium på 10 kW/m^2 då detta motsvarar den strålningsintensitet som normalt kan få cellulosebaserade material att antändas.

3 Analys

Analysen utgår från en identifiering av det eller de brandscenario som utgör en trolig värsta påfrestning för byggnadernas brandskydd. Hänsyn tas till fönster och andra glaspartier samt placering av angränsande byggnader.

3.1 Objektbeskrivning

Byggnadsbeskrivning

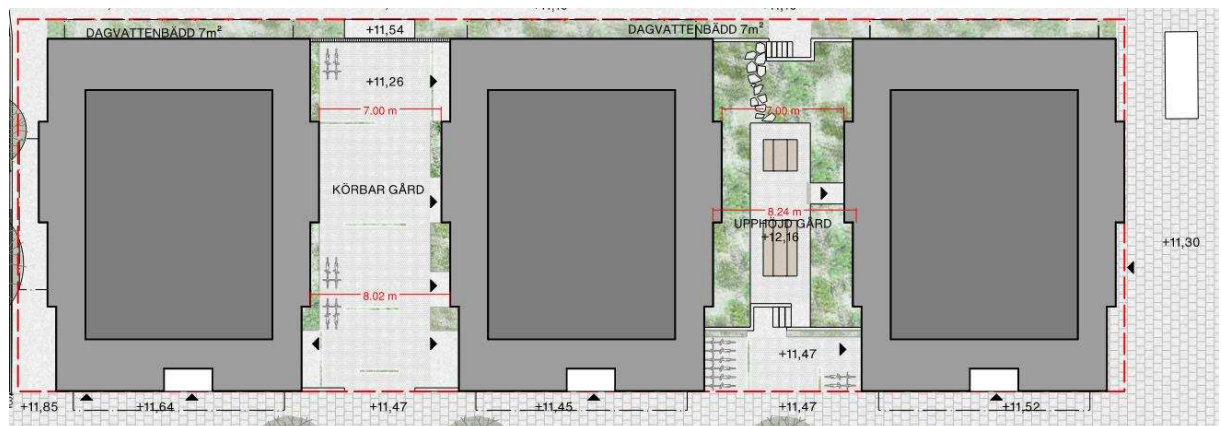
Byggnaderna som omfattas av denna analys utgörs av Hus A, B och C på färgarplan. Samtliga byggnader är flerbostadshus i 6 plan.

Närmsta avstånd mellan byggnaderna är 7 meter.

Sprinkler

För byggnader som förses med boendesprinkler kan en reduktion av brandpåverkan göras enligt tabell 8, BBRAD3, och utgående strålning reduceras med 50%. Detta är aktuellt för samtliga byggnader.

Situationsplan

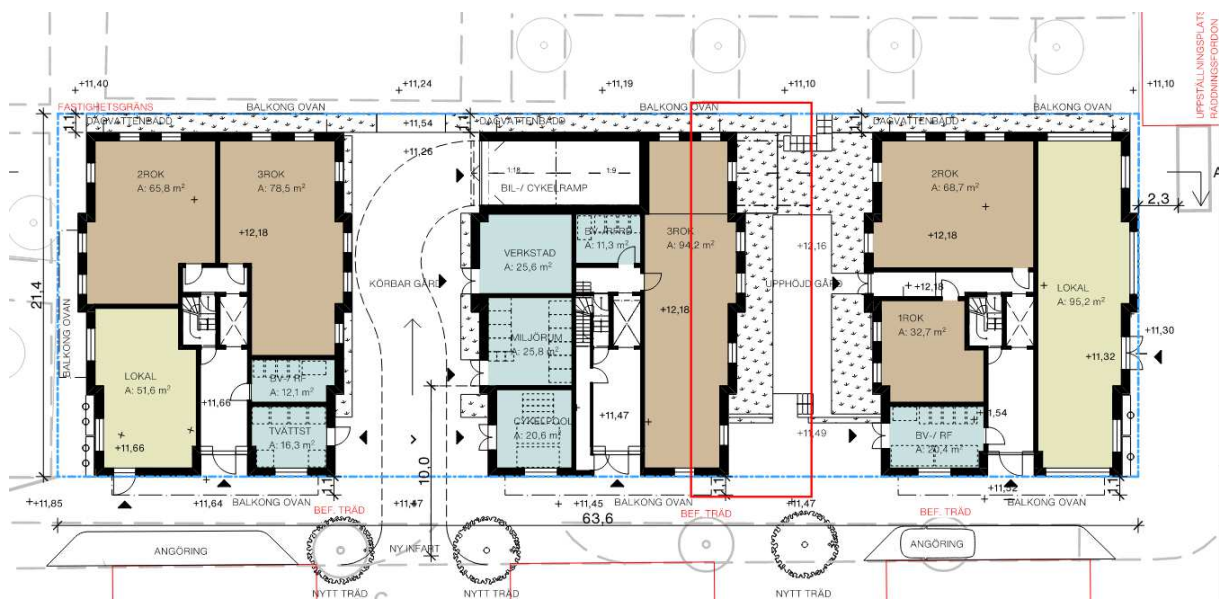


Fasadritning



Planritning

Rödmarkerat område visar vilka fönster som berörs av strålningsberäkningen.





Vid val av dimensionerande brandscenario har valet baserats på vilken brandplacering som medför störst exponering mot närliggande byggnad. I aktuellt fall är fönsterna i motstående väggar lika stora varpå enbart ett scenario bli relevant.

Vid brand i Hus A blir strålningen lika stor mot Hus B som när Hus B strålar mot Hus A eller Hus C och vice versa.

3.1.1 Brandförlopp

Dimensionerande avgiven strålningsnivå från fönsterytor och glaspartier utgår från en förenklad modell med konstant värmestrålning från ytorna enligt tabell 8, BBRAD 3. Tabellen gäller under förutsättning att fasadmateriell är utformat i lägst klass A2-s1,d0 och inte förväntas avge någon strålning. Då fasaden är brännbar kan flammor få fäste i fasaden vilket ökar den strålade ytan. Dock är byggnaderna försedda med boendesprinkler vilket bidrar till att reducera risken för flamspridning längs fasad. För att beakta vissa fall av osprinklade bränder antas att flammor breder ut sig något i vertikal led ovan fönster. Omfattningen av detta är upp till nästa fönster i annan brandcell. Då fönstrets höjd är 2,10 meter antas höjden på den strålade ytan vara 3,05 meter vilket motsvarar detta avstånd. Se även fasadskisser i kap 3.1.

Avgiven strålning från strålade ytan vid brand i bostäder medför en strålningsintensitet på 84 kW/m² enligt BBRAD 3, vilket motsvarar en flamtemperatur på ca. 830 °C.

Eftersom sprinkler finns installerat kan avgiven strålning från glaspartier reduceras med 50%. Detta ger en strålningsintensitet på 42 kW/m², vilket motsvarar en flamtemperatur på ca. 654 °C. I analysen görs beräkningen både för fallen med och utan sprinkler för att påvisa robustheten i brandskyddet.

Bostadslägenheter i byggnaden utgörs av egna brandceller i brandteknisk klass EI 60. Detta innebär att byggnaden är skyddad mot brandspridning mellan lägenheter och dimensionerande brandscenario är begränsat till en lägenhet.

3.1.2 Indata

I Tabell 2 redovisas de indata som ansätts i TRA.

Tabell 2. Indata strålningsberäkningar

Scenario	Strålade yta (bredd x höjd)	Avstånd (m)	Flamtemperatur (°C)
----------	-----------------------------	-------------	---------------------

1	Brand i Hus A/B/C plan 2-5	3 st 1,30x3,05	7,0 – 9,0	830
2	Brand i Hus A/B/C plan 2-5	3 st 1,30x3,05	7,0 – 9,0	654
3	Brand i Hus B plan 1	5 st 1,30x3,05	7,0 – 9,0	830
4	Brand i Hus B plan 1	5 st 1,30x3,05	7,0 – 9,0	654

4 Resultat

Scenarioresultat av beräknad infallande strålning enligt TRA redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Utdata/resultat strålningsberäkningar

	Scenario	Infallande strålning [kW/m ²]	Överstiger kritiskt gränsvärde
1	Brand i Hus A/B/C plan 2-5 utan sprinkler	3,7	Nej
2	Brand i Hus A/B/C plan 2-5 med sprinkler	1,9	Nej
3	Brand i Hus B plan 1 utan sprinkler	7,4	Nej
4	Brand i Hus B plan 1 med sprinkler	3,7	Nej

5 Slutsats

Analysen visar att infallande strålningsintensitet i samtliga scenarion understiger det kritiska gränsvärdet 10 kW/m² och skyddet mot brandspridning mellan byggnader är således tillfredsställande.

6 Referenser

- [1] T. Lie, "Fire and buildings," *Applied Science Publishers Ltd*, p. 83, 1972.
- [2] D. Drysdale, "An Introduction to Fire Dynamics, third edition," 2011.
- [3] Bengt Dahlgren, Brandteknik, Brandskyddslaget, "Brandskyddshandboken," Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet, Lund, 2005.