

Förändringar i brandbestämmelserna och hur dessa bör tas i beaktande vid renovering av radhus

Joey Hjort

Examensarbete för Ingenjör (YH)-examen

Utbildningen för byggnads- och samhällsteknik

Ekenäs 2020



EXAMENSARBETE

Författare: Joey Hjort
Utbildning och ort: Byggnads- och samhällsteknik, ingenjör (YH), Raseborg
Inriktningsalternativ/Fördjupning: Projektering och byggnadskonstruktion
Handledare: Mats Lindholm

Titel: Förändringar i brandbestämmelserna och hur dessa bör tas i beaktande vid renovering av radhus

Datum 14.5.2020 Sidantal 49

Bilagor-

Abstrakt

Det brinner ca 300 radhus årligen i Finland och en stor del av dem är äldre radhus. De är byggda och eventuellt renoverade enligt i dagens situation föråldrade brandbestämmelser som resulterar i att hela hus brinner ner.

Detta examensarbete handlar om hur brandbestämmelserna har ändrat under åren och hur dagens brandbestämmelser ska tillämpas vid renovering av äldre radhus, samt varför vi har dem och varför de är viktiga. Syftet med detta arbete är alltså att upplysa om hur brandbestämmelserna för radhus har förändrats samt hur dessa förändringar kan tas i beaktande vid renoveringar.

Arbetet lyfter fram de nya brandbestämmelserna som gäller radhus och vilka de vanligaste brandorsakerna är. I arbetet behandlas två fallstudier där de nya brandbestämmelserna tillämpas vid renovering. Fallstudierna representerar två olika typer av renoveringar, både sett till uppdragsgivaren och till renoveringsobjektet. I den ena fallstudien är uppdragsgivaren en bostadsaktieägare och objektet är ett radhus i 1-plan. I den andra är uppdragsgivaren ett bostadsaktiebolag och objektet är ett radhus i 2-plan.

I arbetet konstateras att speciellt brandsektionering av vindsutrymmet och genomföringar spelar en viktig roll då brandsäkerheten ska förbättras i radhus. Detta beror på att chansen att isolera branden till en lokal ökar i och med indelningen av radhuset i välavgränsade brandceller.

Språk: Svenska

Nyckelord: Brandbestämmelser, Radhus, Renovering

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä:	Joey Hjort
Koulutus ja paikkakunta:	Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri (AMK), Raasepori
Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot:	Rakennesuunnittelu
Ohjaaja(t):	Mats Lindholm

Nimike: Palomääräysten muutokset ja miten ne tulee huomioida remontoitaessa rivitaloja

Päivämäärä 14.5.2020 Sivumäärä 49

Liitteet -

Tiivistelmä

Suomessa palaa noin 300 rivitaloa vuodessa. Suurin osa näistä on vanhoja taloja, joiden rakentamisessa ja mahdollisissa myöhemmissä korjaustoimenpiteissä on käytetty nykypäivän tietämyksen mukaan vanhentuneita palomääräyksiä. Tämä on usein johtanut koko talon palamiseen.

Tämä opinnäytetyö käsittelee sitä, miten palomääräykset ovat muuttuneet vuosien varrella ja kuinka nykyisiä palomääräyksiä sovelletaan remontoitaessa vanhoja rivitaloja. Työssä tuodaan myös esille palomääräyksiä tärkeys. Tarkoituksena on tuoda esille se, miten rivitaloille annetut palomääräykset ovat muuttuneet sekä miten nämä muutokset voidaan ottaa huomioon remonteissa.

Työssä tuodaan esiin rivitaloihin sovellettavat uudet palomääräykset ja yleiset palon syyt. Työssä käsitellään kahta esimerkkitapausta, joissa uusia palomääräyksiä sovelletaan remontin yhteydessä. Esimerkkitapaukset edustavat kahta eri remonttityyppiä sekä toimeksiantajan että remonttikohteen kannalta. Yhdessä tapauksista toimeksiantaja on asunto-osakkeen omistaja ja kohde on yksikerroksinen rivitalo. Toisessa toimeksiantajana toimii asunto-osakeyhtiö ja kohde on kaksikerroksinen rivitalo.

Työssä todetaan, että erityisesti ullakkotilan ja läpivientien palo-osastoinnilla on tärkeä merkitys paloturvallisuuden lisäämisessä rivitaloissa. Tämä johtuu siitä, että mahdollisuus eristää tulipalo yhteen huoneistoon kasvaa, kun rivitalo jaetaan hyvin eristettyihin palo-osastoihin.

Kieli: ruotsi

Avainsanat: Palomääräykset, Rivitalo, Remontointi

BACHELOR'S THESIS

Author: Joey Hjort
Degree Programme: Civil and Construction Engineering, Raasepori
Specialization: Structural Engineering
Supervisor(s): Mats Lindholm

Title: Changes in the Fire Regulations and How These Should Be Considered When Renovating Old Terraced Houses

Date 14.5.2020 Number of pages 49 Appendices -

Abstract

About 300 terraced houses burning annually in Finland, and a large part of them are old terraced houses. They are built and possibly renovated according to outdated fire regulations and can result in the entire house burning down.

This thesis deals with how fire regulations have changed over the years and how current fire regulations should be applied when renovating old terraced houses, why we have them and why they are important. The purpose of this work is to enlighten how fire regulations for terraced houses have changed and how these changes can be taken into consideration in the refurbishment.

The work highlights the new fire regulations that apply to terraced houses and the most common reasons for fires. The work deals with two cases where the new fire regulations are applied in the refurbishment. The cases represent two different types of renovations, both with regards to the client and the renovation object. In one case, the client is a housing shareholder and the object is a one-story terraced house. In the second, the client is a housing stock company and the object is a two-storey terraced house.

The result of this thesis show that especially fire sectioning of the attic space and ducts play an important role when fire safety is to be increased in terraced houses. This is because the chance of isolating the fire to one apartment increases with the division of the terraced house into well-defined fire cells.

Language: Swedish Key words: Fire regulations, terraced house, renovation

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Syfte	1
1.2	Metoder.....	1
2	Bakgrund	2
2.1	Vad är brandsäkerhet?	2
2.2	Brandsäkerhet i finska stadsplaner	2
2.3	Hur säkerheten och bestämmelserna utvecklades genom åren	3
2.3.1	Stadsklassificeringen 1856.....	3
2.3.2	Grannförhållanden 1920	3
2.3.3	Brandklassificeringsbeslutet 1936.....	3
2.3.4	Brandmotståndsbeslutet 1962.....	5
2.3.5	Beslutet om utgångar 1964	7
2.3.6	Finlands Byggbestämmelsesamling 1976.....	8
2.3.7	Flera våningar i trä 2011	8
2.3.8	Miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 2018.....	9
3	De vanligaste orsakerna till bostadsbränder i Finland.....	10
4	Brandbestämmelserna.....	11
4.1	Tillämpningsområde.....	11
4.2	Beteckningar	11
4.3	Brandklasser	14
4.3.1	Bestämmande av brandbelastning och brandbelastningsgrupp	15
4.3.2	Bestämmande av brandbelastningsgruppen utifrån användningsändamålet.....	15
4.4	Bevarandet av konstruktionens bärförmåga.....	16
4.5	Begränsning av branden till en brandcell.....	18
4.6	Begränsning av brandens utveckling	24
4.6.1	Invändiga ytor.....	24
4.6.2	Skyddsbeklädnad för invändiga ytor	27
4.6.3	Allmänna krav för ytterväggar	28
4.6.4	Krav för vindsbjälklag.....	32
4.7	Förhindrande av brandens spridning till närliggande byggnader	33
4.7.1	Brandmur.....	33
5	Radhus.....	34
5.1	Olika generationers radhus	34
5.1.1	Ritningar från 1919 fram till 1970-talet.....	34
5.1.2	Radhusen från 1970- och 80-talet	39

5.2	Radhus idag	40
5.3	Byggnadsmaterial	40
5.4	Jämförelse ur en brandteknisk synpunkt.....	40
6	Radhusprojekt	42
7	Radhus i Åggelby	46
8	Slutsats	49
	Källförteckning	50

1 Inledning

Detta arbete handlar om hur brandbestämmelserna har ändrat i Finland och vad man speciellt ska komma ihåg då man renoverar gamla radhus. Inspirationen till detta arbete kom från en tidningsartikel jag läste om ett gammalt radhus som hade brunnit ner i närregionen. Jag bestämde mig för att undersöka brandsäkerhet och vad vi ska komma ihåg att tänka på idag när vi renoverar gamla objekt, så att vi upprätthåller säkerheten och förebygger att olyckor inte gör allt för stor förödelse.

1.1 Syfte

Syftet med detta arbete är att ur ett brandtekniskt perspektiv möjliggöra bättre renoveringar av gamla radhus. I arbetet behandlas dels de vanligaste och mest förödande orsakerna till radhusbränder. Dels är syftet också att ge upplysning om förändrade bestämmelser, så att den tillgängliga informationen för branschen hålls uppdaterad.

1.2 Metoder

Arbetsmetoden för detta arbete är att sätta mig in i brandbestämmelserna och speciellt hur man tillämpar dem till radhusrenoveringar. Jag har sökt fakta angående brandbestämmelserna från elektroniska källor så som Miljöministeriet och Finlex och från böckerna som *Paloturvallinen puutalo* utgiven av Puuinfo samt *Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa* utgiven av Miljöministeriet. Basfaktan om radhusens historia är tagen ur Riitta Nikulas bok *Suomalainen Rivitalo - Työväenasunnosta keskiluokan unelma*.

2 Bakgrund

2.1 Vad är brandsäkerhet?

Med brandsäkerhet menas det att om och när en brand sker i en byggnad så ska den begränsas så länge som möjligt, så att räddningsverket hinner på plats för att hindra eller släcka elden förrän den sprider sig till följande byggnad och så att alla personer ska utrymma byggnaden enligt utrymningsplan och nå säkerhet från branden på snabbaste sätt.

2.2 Brandsäkerhet i finska stadsplaner

Efter Åbo brand 1827 anlätades stadsbyggmästare C.L. Engel från Reval (dagens Tallinn) för att utarbeta en ny stadsplan som hade en omfattande tomtreglering. Då tre fjärdedelar av staden hade brunnit ned så ansåg man att det krävdes nya tag och idéer för att förbättra staden och för att förhindra att samma förödelse skulle inträffa på nytt någon annanstans i landet. Engel hade tidigare arbetat med planering i Åbo, hade goda meriter och ansågs således vara rätt person för jobbet. (Laaksonen 2016, 19)

Engel ritade först en stadsplan som förändrade Åbo till en rutnätsstad med långa, raka och breda gator. Tomterna begränsades till fyra per kvarter, separerade av trädplanteringar. På områden kring kyrkan, åstränderna och torgen så fick det endast byggas stenhus och en vånings trähus. Åbos nya stadsplan (Figur 1) med ökad brandsäkerhet blev en förebild och användes som standardplan för städer på 1800-talet. (Laaksonen 2016, 18–19)



Figur 1. Åbo stadsplan inför återuppbyggandet. Ritad av Carl Ludvig Engel 1828 (Ympäristöministeriö 2003, 11)

2.3 Hur säkerheten och bestämmelserna utvecklades genom åren

2.3.1 Stadsklassificeringen 1856

År 1856 ändrades den allmänna bygglagen för städer, den grundar sig på att städerna delades in i fyra klasser. I första och andra klassens städers centrala delar så restes hus i sten som var två till tre våningar i mån om möjlighet. Därefter i tredje och fjärde klassens städer så fick det byggas traditionella trähus i en våning. (Ympäristöministeriö 2003, 11)

På grund av stadsbränderna ville man gynna stenhusbygge med bestämmelserna, de var inte begränsat på hur höga de kunde byggas och så hade de större byggnadsrätt. Detta ledde till att man såg en klar skillnad mellan sten- och trästäder. Detta ledde till uppkomsten av de första brandklasserna. (Ympäristöministeriö 2003, 11)

2.3.2 Grannförhållanden 1920

År 1920 kom de första brandsäkerhetsbestämmelser gällande grannförhållanden i både städer och landsbygd, lag 26/1920, som innebar beaktande av avstånd mellan grannars byggnader av olika slag. (Ympäristöministeriö 2003, 12)

2.3.3 Brandklassificeringsbeslutet 1936

Inrikesministeriets beslut om klassificering av brandmotstånd i byggnader och byggnadsdelar, det så kallade brandklassificeringsbeslutet, publicerades 6.2.1936. I den definierades brandtekniska beteckningar och deras innehåll. P1-beslutet togs i kraft i stadspecifika detaljplaner och byggförordningar. I landskommunerna genomfördes detta inte men i en del landskommuner betraktades dock P1-beslutets säkerhetsnivå som ett mål att sträva till. P1-beslutet innefattade gruppering av byggnader och byggnadsdelar i fyra brandtekniska klasser:

- A-klass; brandsäker
- B-klass; brandhämmande
- C-klass; brandfördröjande (brandhindrande)

- D-klass; brandkänslig.

De brandkänsliga byggnaderna delades sedan in i tre grupper. D1- och D2-gruppens byggnader var brandkänsliga på grund av deras konstruktion. Byggnaderna i D3-gruppen ansågs vara brandkänsliga på grund av deras användningsändamål alltså byggnader för speciella ändamål. (Ympäristöministeriö 2003, 12)

Främsta målet vid bränder var och är fortfarande människors säkerhet. För byggnaderna i de olika klasserna ställdes detaljerade krav på bland annat följande saker:

- Grunden och konstruktion
- Väggar, pelare, rök- och ventilationskanaler
- Balkar och mellanbjälklag
- Trapphus, hisschakt och trappor
- Ytterdörrar
- Fönster
- Yttertak
- Uppvärmning och eldstäder
- Höjd, våningsantal, våningsyta samt avståndet till andra byggnader
- Ihopbyggande
- Lägenheter och andra rum
- Belysning
- Målning och beklädnad
- Fast brandskyddsutrustning.

Balkarna och mellanbjälklaget måste vara brandsäkra i A-klassens byggnader och i B-klassens åtminstone brandhämmande. Träbalkar fick inte användas i B-klassens byggnaders källartak eller i våningar i byggnader över 11 meter. I C och D-klassens byggnader måste

mellanbjälklaget vara åtminstone brandfördröjande, men vindens trägolvs fick trots allt vara av minst 2,5 cm tjocka bräden. (Ympäristöministeriö 2003, 12–13)

I en byggnad av B-klass måste dörrarna mellan lägenheterna och trapphuset vara åtminstone brandhämmande. I en C-klassbyggnad fick det finnas högst två eller tre lägenheter per våning i samma trapphus, ingen av lägenheterna fick vara över 75 kvadrat ifall de inte hade två utgångar. Det fick inte finnas fönster mellan trapphuset och lägenheterna samt dörrarna mellan dem måste vara åtminstone brandhämmande. (Ympäristöministeriö 2003, 13)

1950 begränsade inrikesministeriet höjden på byggnader i B-klass till högst 24 meter och det fick vara högst sju våningar. Höjden i C-klassens byggnader fick inte överstiga 9 meter och antalet våningar fick högst vara två. (Ympäristöministeriö 2003, 13)

Då trappuppgångar i D1-klassens bostadshus på högst tre våningar inte var brandhämmande mellan våningarna, eller då byggnaderna inte uppfyllde kraven i C-klass så fick byggnadens höjd högst vara 13 m då ytterväggarna var brandsäkra, eller så 9 m om ytterväggarna inte var brandsäkra. (Ympäristöministeriö 2003, 13)

Inrikesministeriets beslut, 81/1936, 824/1944, 151/1950, 651/1951 och 406/1958 gällande brandklasser för olika byggnadsdelar innehåller detaljerade bestämmelser till olika brandgrupper om väggar, pelare, balkar, mellanbjälklag, trappor, dörrar, fönster, vattentak och eldstäder. I oklara fall bestämde byggnadsstyrelsen klassen. Beslutets ikraftträdande varierade på olika orter och övergångsperioden var flexibel. (Ympäristöministeriö 2003, 13)

2.3.4 Brandmotståndsbeslutet 1962

I maj 1962 gav inrikesministeriet sitt beslut om byggnadsdelars brandmotstånd. Detta så kallade Bm- beslutet trädde i kraft 1.6.1965.

Naturligtvis var huvudmålet fortfarande att säkerställa personlig säkerhet. De nya begreppen brandbelastning och brandmotståndstid gjorde det möjligt att ta extra hänsyn till brandbelastningen vid planering av bärande och sektionerade konstruktioner. I bestämmelserna kom det även andra detaljerade förbättringar inom säkerheten. Fortfarande var landsbygdssamhällen i samma position som städerna. Brandpåfrestningen bestämdes vanligtvis av brandbelastningen. Med brandbelastning avsågs den mängd brännbart material i kilo trä per kvadratmetergolvs i en byggnad. I praktiken bestämdes storleken på brandbelastningen främst av vad byggnaden och dess lokaler hade för användningsändamål:

- I en liten brandbelastningsgrupp var den genomsnittliga brandbelastningen vanligtvis 50 kg/m². Till denna grupp hörde bland annat bostads- och kontorslägenheter, vissa butikshus och utbildningslägenheter.
- I en medelstor brandbelastningsgrupp var den genomsnittliga brandbelastningen mer än 50 kg/m², men inte högre än 100 kg/m². Till denna grupp hörde bland annat de flesta butikslägenheter samt några fabrikshallar och arbetsrum.
- I stora brandbelastningsgrupper var genomsnittliga brandbelastningen 100 kg/m².

I brandmotståndsbeslutet delades byggnaderna i A-, B-, C-, D-, och E-klasser. En byggnad i A-klass motsvarade en byggnad i A-klass från brandklassificeringsbeslutet 1936 och byggnaderna i B- och C-klass motsvarar tidigare byggnader i B-klass. En E-klassbyggnad motsvarade tidigare C-, D1- och D2-klassens byggnader. Byggnader av D-klass enligt Bm-beslutet hade ingen entydig motsvarighet i det föregående Pl-beslutet från 1936. (Ympäristöministeriö 2003, 13–14)

Ämnen som användes i byggnadsmaterial klassificerades enligt vissa kriterier som icke-brandfarliga och brandfarliga. Icke-brandfarliga byggmaterial tillhörde klass A. De brännbara ämnena kunde ytterligare delas i grupper. Dessa byggnadsmaterial och -delar delades in i B, C och D klasser bland annat enligt hur antändningskänsliga de var. (Ympäristöministeriö 2003, 14)

Väggar, pelare, mellanbjälklag och vissa andra byggnadsdelar klassificerades ytterligare i timklasser baserat på deras brandbeständighetstid, som till exempel fyra timmar eller mer, två timmar, en timme, en halv timme, en fjärdedels timme eller mindre. Vid klassificering av en byggnadsdel kunde man utöver brandmotståndstiden ange brandtekniska klassen för de byggnadsmaterial som byggnadsdelen bestod av och även ange andra faktorer som kunde påverka byggnadsdelens brandmotstånd samt spridningen av branden. (Ympäristöministeriö 2003, 14)

Enligt brandmotståndsbeslutet skulle ytterväggarna oftast vara av klass A i byggnader av A klass. Ytterväggarna i en klass B byggnad upp till 28 meter skulle också vara av A-klass. I ytterväggarna fick finnas byggnadsmaterial av B- och C-klass förutsatt att de avskäres vid byggnadsdelarna som var sektionerande och att ytter- och innerväggarnas ytor var av A-klass. Höjden av en byggnad i C-klass avgränsades till högst 14 meter och våningsantalet till högst fyra. Byggnader i D- och E- klass fick högst vara sju meter. (Ympäristöministeriö 2003, 14)

Mer detaljerade bestämmelser om tillämpningen av brandmotståndsbeslutet gavs vid brandklassificeringsinformationen. Brandklassificeringsinformationen var obligatoriska vid konstruktioner där brandmotståndsbeslutet följdes. Å andra sidan kunde man ge instruktioner om tillämpningen av brandmotståndsbeslutet. Publicering och distribution av brandklassificeringsinformationen sköttes av Finlands Brandskyddsförening enligt avtalet de gjorde med inrikesministeriet 18.3.1963. Enligt brandmotståndsbeslutet var en byggnads utrymningsvägar utgångar, utrymningsvägar och i speciella fall nödutgångar. I brandmotståndsbeslutet delades utgångarna brandtekniskt i brandsäkra, röksäkra och öppna utgångar. (Ympäristöministeriö 2003, 14)

De strukturella aspekterna av utgångarna, som placeringen av alla utgångar, specificerades i brandklassificeringsinformationen. Den tillåtna passagen till utgångarna begränsades. När en byggnads höjd var mer än 28 meter måste utgången vara den säkraste. Från och med 1972 blev byggnadernas höjdgräns 45 meter. Mellan 28 och 45 meter behövdes förutom en brandsäker utgång, även ett barriärfritt utrymme. (Ympäristöministeriö 2003, 14)

Strävan efter längre spannlängder och större flexibilitet i lägenheter och arbetsplatser ledde till lättare konstruktioner på 1970-talet. En ändring av brandmotståndsbeslutet 1972 gjorde det möjligt att använda lätta barriärväggar och innerväggar i bland annat bostadshus istället för tidigare stenmurar. Syftet var att lätta våningshuset så att man vid byggandet kunde använda mera av så kallade långa plattelement. (Ympäristöministeriö 2003, 14)

Inrikesministeriet strävade efter att ta bort skillnaderna i tolkningen inom bygginspektionsverksamheten i olika orter genom att ge mer exaktare bestämmelser om ytskikt och lager i tak och väggar samt publicera ett allmänt brev om industrihallarnas ytareal. (Ympäristöministeriö 2003, 14)

2.3.5 Beslutet om utgångar 1964

Inrikesministeriet gjorde ett skilt beslut om utgångarna i september 1964. I beslutet definierades banbredderna (med banbredd menar man t.ex. att en korridor har två banor så att två köer ryms vid utrymning) för utgångarna, människotäthet i de olika användningsgrupperna samt det tillåtna antalet personer per bana för utgångarna. I beslutet gällde bland annat att utgången:

- fick ha en höjd på minst 2100 mm,

- dörren som leder ut från lägenheten måste ha en fri bredd på minst 800 mm och en fri höjd på 1950 mm,
- trappstegens höjd fick inte vara mer än 160 mm,
- trappstegens djup skulle vara minst 270 mm,

räckets överkant skulle vara i minst en meters höjd från golvet eller från trappans främre kant. (Ympäristöministeriö 2003, 16)

2.3.6 Finlands Byggbestämmelsesamling 1976

1976 sammanställdes bestämmelser och instruktioner angående byggande till en enda samling. Bestämmelserna som handlade om brandsäkerheten i konstruktioner, del E1 trädde i kraft 1.7.1976 och en övergångsperiod för deras exklusiva användning beviljades till 1.1.1978. (Ympäristöministeriö 2003, 16)

Innehållet i de förnyade brandbestämmelserna var finjusterade och exaktare än de tidigare bestämmelserna. De bärande konstruktionernas brandmotståndstider graderades tätare, de hade även gjorts små ändringar i dem. Användningen av byggnadsgrupper ökade. Det skedde en förändring i stadsbildens standard: träfodret på fasaderna på brandsäkra byggnader begränsades. En reviderad version av bestämmelserna trädde i kraft 1.1.1981. (Ympäristöministeriö 2003, 16)

Sedan del E i byggnadsförordningen kom ut har man specificerat den genom att publicera instruktionerna E2-E9. En guidebok (*Rakenteellinen paloturvallisuus. Määräysten soveltamisesimerkkejä*) publicerades 1983 av miljöministeriet för att hjälpa till med tolkningen av förordningarna. Nästa steg i utvecklingen av brandsäkerhetsbestämmelserna var den förnyade E1, *Rakennusten paloturvallisuus*, som trädde i kraft 1.9.1997, som bland annat innehöll de europeiska symbolerna R, E och I. För att stödja denna bestämmelse publicerades 1998 miljöguiden 39 *Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa*. Det steget efter var den reviderade E1, som trädde i kraft 1.7.2002. (Ympäristöministeriö 2003, 16)

2.3.7 Flera våningar i trä 2011

Brandbestämmelserna reviderades och trädde ikraft 15 april 2011. Ändringen var en stor milstolpe i byggindustrin då detta gjorde att den brandtekniska planeringen förenklades,

detta gjorde det möjligt att lättare bygga höghus i trä. Tidigare så var det möjligt att bygga upp till fyra våningar medan denna revidering möjliggjorde byggandet av upp till åtta våningars höghus i trä med hjälp av bland annat breddandet av klasserna och tabellvärden. (Finlands Byggbestämmelsesamlingen, E1, 2011).

2.3.8 Miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 2018

Byggbestämmelsesamlingen reviderades till Miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet och trädde ikraft 28.11.2017/848. Den blev mera användarvänlig och så sattes det mera betoning på stora träbyggnader och byggandet i massivträ och tillämpningen av ett självsläckningssystem (sprinklers). Det kom även en ny brandklass in i bilden nämligen brandklass P0.(Hoppu 2018)

3 De vanligaste orsakerna till bostadsbränder i Finland

År 2018 fick räddningsverket in 5300 larm om byggnadsbränder vilka 289 var i radhusbostäder. Statistiskt sett är radhusbostäder de brandsäkraste utav bostadshusen. Vanligaste orsakerna till bränder i hemmet är apparater och anordningar som exempel tv:n och tvättmaskiner. Strax därefter är vårdslös matlagning. 40 procent av bostadsbränderna började i köket och 60 procent av dem från spisen. Detta leder till att fett i köksfläkten fattar eld som vidare leder till stor förödelse om inga brandventiler finns för att inte elden ska vandra längs ventilationskanalen. Till den övriga procenten ingår bland annat föråldrade köksmaskiner som kortsluter eller inte fungerar skapligt och är utan dagens säkerheter som följer med moderna hushållsmaskiner. (Ketola, Kokki 2019)

Enligt räddningsverkets statistisk för mest rapporterade bränder ser man att det sker flest bränder i hemmet runt midsommaren, påsken, jul och nyår i Finland. Man kan dra slutsatsen att när det ska lagas mycket mat för familj och vänner och så är olyckan lätt framme. (Ketola, Kokki 2019)

4 Brandbestämmelserna

Brandbestämmelserna är en förordning om byggnaders brandsäkerhet från miljöministeriet. I detta kapitel ska jag lyfta fram dem som kan påverka byggandet eller renoverandet av radhus samt lite basfakta som är värt att veta om dem. Brandbestämmelserna uppdaterades vid årsskiftet 2017–2018. Eftersom det ännu inte satts i fokus vad dessa bestämmelser är gällande radhus så har jag i detta arbete tagit fram dem för att upprätthålla informationen i branschen. Ett stycke ur förordningen värt att nämna först vore 'Förhindrande av brand' då utgångsläget är att vi inte vill att det börjar brinna:

''Risken för att en brand uppkommer i en byggnad ska vara så liten som möjligt.

Tekniska installationer ska utformas så att risken för uppkomst av brand samt spridning av brand och rök i byggnaden inte väsentligt ökar till följd av dem.

Eldstäder, skorstenar, kanaler och uppvärmningsanordningar ska placeras och utformas eller installeras så att användning av dem inte föranleder brand- eller explosionsfara.''
(§10, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

4.1 Tillämpningsområde

Denna förordning tillämpas på uppförande av nya byggnader samt på utbyggnad av en byggnad eller utökning av det utrymme som räknas till en byggnads våningsyta. Förordningen tillämpas också på reparation och ändring av byggnader, om byggnaden eller en del av den till följd av reparationen eller ändringen blir farligare med tanke på brandsäkerheten och det därför är motiverat att förbättra byggnadens brandsäkerhet med beaktande av reparations- och ändringsarbetets art och i syfte att förhindra att personsäkerheten äventyras. (§1, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

4.2 Beteckningar

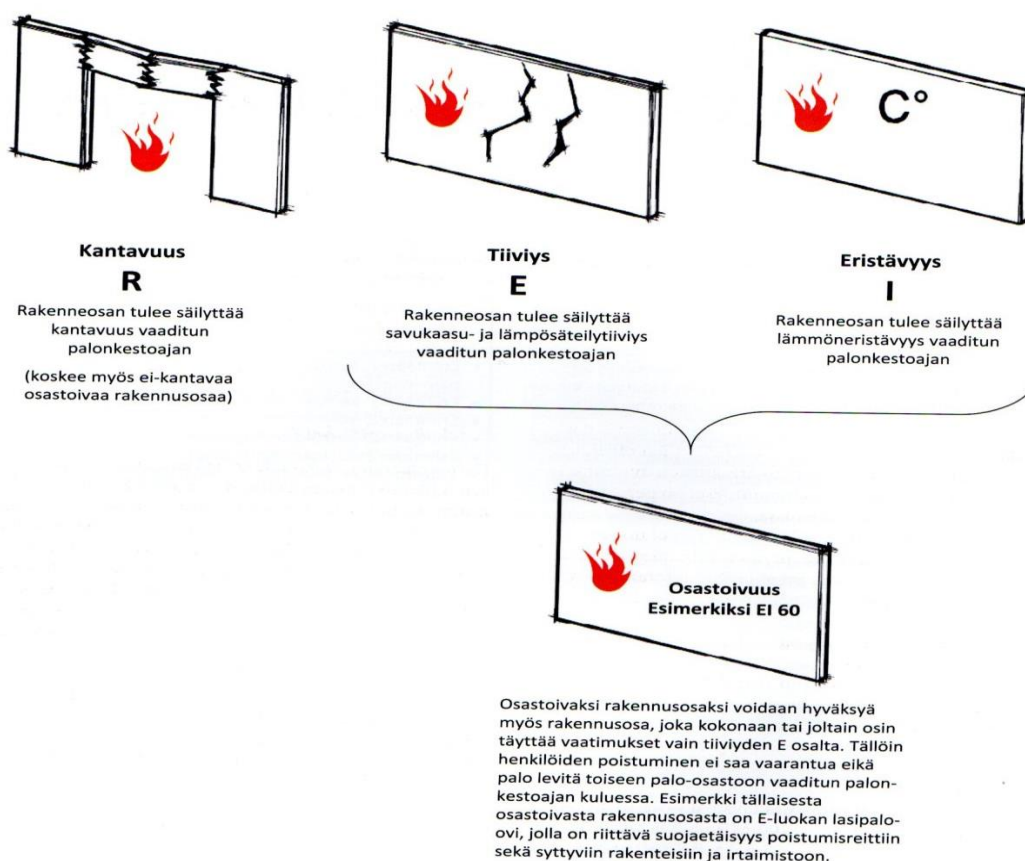
Några av de viktigaste beteckningar som kommer användas i detta arbete och som finns i bestämmelserna är följande:

E – Integritet(täthet)

R – Bärförmåga

I – Isolering

Bokstäverna kan förekomma på följande sätt: R, RE, REI, EI, I och efter beteckningen kommer minuter i form av siffror som 15, 30, 45, 60, 120, 180 eller 240 som indikerar hur länge konstruktion/föremålet i fråga klarar av branden enligt bokstäverna ifråga (Figur 2).

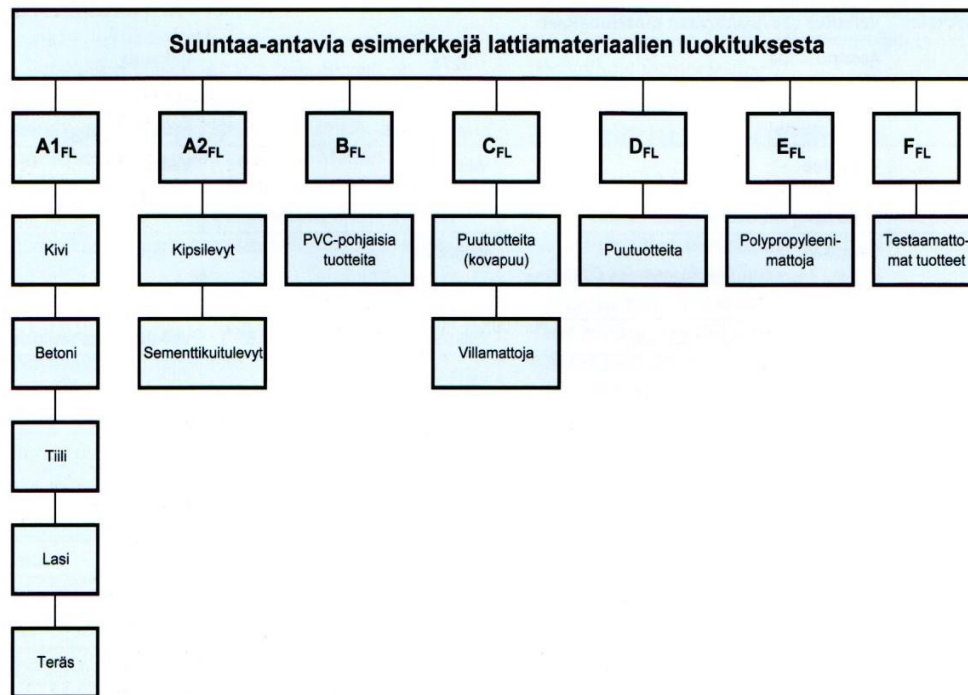


Figur 2. beteckningarnas betydelse visuellt. (Puuinfo 2018, 12)

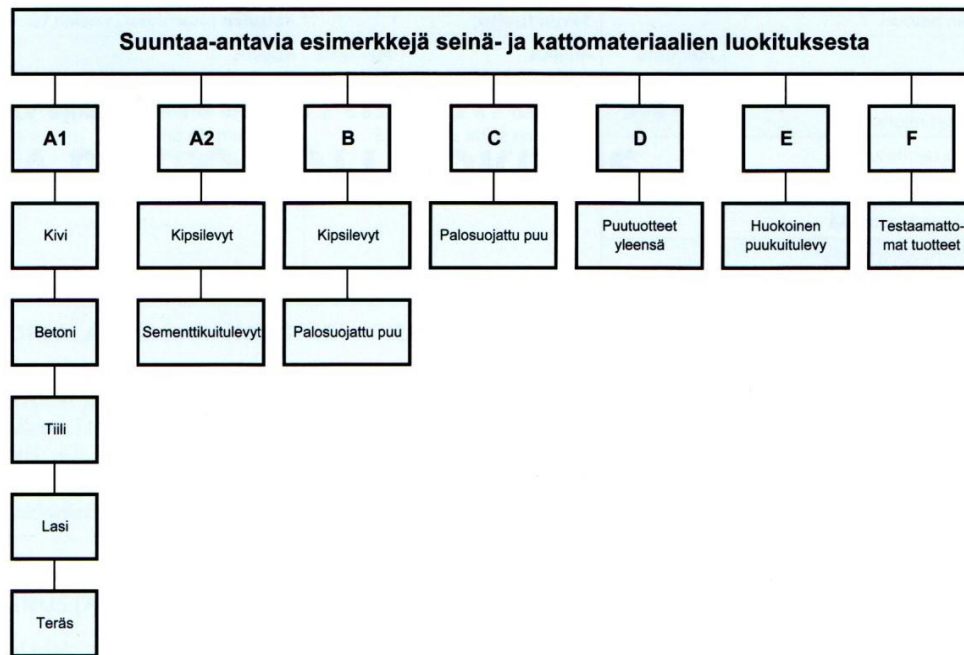
Som exempel. REI60 betyder att konstruktionen ska hålla sin bärförmåga, täthet och isoleringsförmåga i en brand åtminstone i 60 minuter

En brandcell är ett utrymme, som exempel en lägenhet i ett radhus, i vilket man håller branden isolerad så att den inte sprider sig till följande brandcell. Utrymmen delas upp i brandceller för att hålla branden koncentrerad till ett utrymme så länge som möjligt att den inte sprider sig förrän räddningsverket kommit till plats och släcker den.

I figur 3 och 4 så ser man riktgivande tabeller för olika materialbrandklasser.



Figur 3. En tabell på riktgivande materialbrandklasser för golvmaterial. (Puuinfo 2018, 26)



Figur 4. En tabell på riktgivande materialbrandklasser för väggar och tak. (Puuinfo 2018, 26)

4.3 Brandklasser

Byggnader delas upp i olika klasser, så kallade brandklasser, beroende på användningen av dem, deras storlek, antal våningar etc. för att lättare kunna veta hurdana brandsäkerhetskrav som ska uppfyllas. Brandklasserna för byggnader är P0, P1, P2 och P3 se figur 5. Brandklasserna P1, P2 och P3 ska användas då en byggnad planeras utifrån klasser och talvärden enligt denna förordning. Brandklass P0 ska användas då en byggnad till väsentliga delar eller helt planeras med hjälp av ett förfarande som baserar sig på en uppskattad brandutveckling. Olika delar av en byggnad kan höra till olika brandklasser under förutsättning att spridning av brand från en del till en annan är förhindrad med en brandmur. (§4, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Taulukko 1. Paloluokat.		
Paloluokka	Kuvaus	Tyypillisiä rakennuskohteita
P0	<ul style="list-style-type: none"> Toiminnallisen palomitoituksen mukaan 	
P1	<ul style="list-style-type: none"> Rakennuksen kantavien rakenteiden oletetaan kestävän sortumatta palon ja jäähtymisvaiheen aikana ilman, että paloa sammutetaan (yleensä yli 2-kerroksisessa rakennuksessa) Rakennuksen kokoa ja henkilömäärää ei ole rajoitettu 	<ul style="list-style-type: none"> Rakennukset, jotka eivät ole sallittuja paloluokissa P2 ja P3
P2	<ul style="list-style-type: none"> Rakennuksen kantavien rakenteiden vaatimukset voivat olla P1-paloluokkaa lievemmat Riittävä turvallisuustaso saavutetaan asettamalla vaatimuksia erityisesti pintaosien ominaisuuksille ja paloturvallisuutta parantaville laitteille Rakennuksen kokoa ja henkilömäärää on rajoitettu käyttötarkoituksesta riippuen 	<ul style="list-style-type: none"> Enintään 8-kerroksinen asuinrakennus Enintään 8-kerroksinen hoitolaitos (pois lukien suljettu rangaistuslaitos) Enintään 8-kerroksinen majoitusrakennus Enintään 8-kerroksinen työpaikkarakennus Enintään 4-kerroksinen kokoontumis- ja liikerakennus 1-kerroksinen tuotanto- ja varastorakennus ¹⁾
P3	<ul style="list-style-type: none"> Rakennuksen kantavilta rakenteilta ei yleisesti vaadita palonkestävyyttä, joitakin tapauksia lukuun ottamatta (esimerkiksi osastoilla rakenteilla myös R-vaatimus) Riittävä turvallisuustaso saavutetaan rajoittamalla rakennuksen kokoa ja henkilömäärää käyttötarkoituksesta riippuen 	<ul style="list-style-type: none"> Enintään 2-kerroksinen asuinrakennus (kerrokset samaa palo-osastoa) Enintään 1-kerroksinen hoitolaitos Enintään 2-kerroksinen majoitusrakennus Enintään 2-kerroksinen työpaikkarakennus Enintään 2-kerroksinen kokoontumis- ja liikerakennus 1-kerroksinen tuotanto- ja varastorakennus ¹⁾

Figur 5. En tabell på brandklasserna och vad för typ av byggnad som hör till vilken klass. (Puuinfo 2018, 11)

4.3.1 Bestämmande av brandbelastning och brandbelastningsgrupp

De brandbelastningar som dimensioneringen av en byggnad i brandklass P0 baserar sig på ska bestämmas. Brandbelastningsgrupperna för brandceller i en byggnad i brandklass P1 ska bestämmas. Brandbelastningsgrupperna är

- 1) under 600 MJ/m²
- 2) minst 600 MJ/m², men högst 1 200 MJ/m²
- 3) över 1 200 MJ/m².

Brandbelastningsgruppen ska bestämmas utifrån brandcellens användningsändamål eller genom beräkning av brandbelastningen och den brandbelastningsgrupp som bestäms utifrån den. (§6, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

4.3.2 Bestämmande av brandbelastningsgruppen utifrån användningsändamålet

Utrymmen som avsetts för olika ändamål i en byggnad eller en del av den får indelas i brandbelastningsgrupper enligt brandbelastningens densitet, som bestäms enligt

användningsändamålet. (§7, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Utrymmen som hör till brandbelastningsgruppen under 600 MJ/m² är bostäder, inkvarteringsutrymmen, vårdinrättningar, arbetsplatsutrymmen, bilgarage samt en del samlings och affärsutrymmen, såsom restauranger, skolor, idrottshallar, teatrar, kyrkor, daghem, dagvårdsinrättningar och butiker som har en brandcellstorlek på högst 300 kvadratmeter. (§7, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Utrymmen som hör till brandbelastningsgruppen minst 600 MJ/m² men högst 1 200 MJ/m² är brandceller med lösöresförråd i bostadsbyggnader, högst 50 kvadratmeter stora lager, reparations- och serviceutrymmen för motorfordon samt en del samlings- och affärsutrymmen, såsom utställningshallar, bibliotek och butiker med en brandcellstorlek på över 300 kvadratmeter. (§7, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Utrymmen som hör till brandbelastningsgruppen över 1 200 MJ/m² är lager på över 50 kvadratmeter som utgör separata brandceller. Brandbelastningen för produktions- och lagerutrymmen bestäms separat för varje objekt. (§7, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

4.4 Bevarandet av konstruktionens bärförmåga

En byggnad eller byggnadsdelarna i den får inte genom ras medföra fara under en bestämd tid från brandens början. Om det för personsäkerheten eller med hänsyn till skadornas storlek är nödvändigt, ska byggnaden tillräckligt tillförlitligt utan att störta samman bestå utbränning av hela brandbelastningen och avsvälning. (§11, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

När en byggnad tillhör brandklass P1 eller P2 så gäller följande tabell.

Tabell 1. Klasskrav för bärande och förstyvande konstruktioner i brandklass P2 Och P1 (§12, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Byggnad	En byggnads brandklass och brandbelastningsgrupper MJ/m ²			
	P1			P2
	över 1 200	600–1 200	under 600	–
Byggnad i 1–2 våningar, i allmänhet	R 120 (R60 *)	R 90 (R60 *)	R 60	R 30
– vårdinrättningar, inkvarteringsutrymmen	R 120, A2 (R60 *, A2)	R 90, A2 (R60 *, A2)	R 60, A2	R 30
– översta källarvåningen	R 120, A2 (R90 *, A2)	R 90, A2 (R60 *, A2)	R 60, A2	R 60, A2
– övre bjälklag i byggnader som inte har någon vind och där konstruktionen utgör en väsentlig del av den bärande stommen ¹⁾	R 60	R 60	R 60	R 30
– produktions- eller lagerbyggnad i 1 våning	R 60 (R30 *) (R15, A2 *)	R 60 (R30 *) (R15, A2 *)	R 60 (R30 *) (R15, A2 *)	R 30 (R15 *) (R15, A2)
– övre bjälklag i byggnader som inte har någon vind och där konstruktionen inte utgör en väsentlig del av den bärande stommen ¹⁾	R 15	R 15	R 15	R 15
Byggnad med fler än 2 våningar och en höjd på högst 28 m, i allmänhet	R 180, A2 (R90 *, A2)	R 120, A2 (R60 *, A2)	R 60, A2	R 60 * # ³⁾ 4)
– översta källarvåningen	R 180, A2 (R90 *, A2)	R 120, A2 (R60 *, A2)	R 60, A2	R 60 * A2
– bostadsbyggnad, bostad, översta våningen	R 60 +	R 60 +	R 60 +	R 60 * # ³⁾
– bostadsbyggnad, bostad, två översta våningarna ²⁾	R60 * #	R60 * #	R60 * #	R 60 * # ³⁾
– bostadsbyggnad med fler än 2 våningar och en höjd på högst 14 m, vars våningar bostadsvis hör till samma lägenhet	R 45, A2 (R30, A2 *)	R 45, A2 (R30, A2 *)	R 45, A2 (R30, A2 *)	R 45 # (R30 * #)
Byggnad med fler än 2 våningar och en höjd på över 28 m men högst 56 m	R 240, A2 (R180 *, A2)	R 180, A2 (R120 *, A2)	R 120, A2 (R90 *, A2)	inte möjligt
Byggnad med fler än 2 våningar och en höjd på över 56 m	R180 *, A2	R120 *, A2	R 120 * A2	inte möjligt
Källarvåningar som finns under den översta källarvåningen	R 240, A2 (R180 *, A2)	R 180, A2 (R120 *, A2)	R 120, A2	R 120, A2 (R90 *, A2)

Kravet på brandmotståndstid för balkonger är hälften av kravet på bärande konstruktioner i våningen.

Bärande konstruktioner ska vara av byggnadsvaror av åtminstone klass D-s2, d2, om det inte nämns något annat i tabellen.

Trapploppen och trappavsatser i utgångar har klasskravet R 30. Trapploppen och trappavsatser i utgångar i en källarvåning som finns under den översta källarvåningen har klasskravet R 60. Om klasskravet A2-s1, d0 har ställts på de bärande konstruktionerna, gäller detta också trapploppen och trappavsatser. Trapploppen och trappavsatser i utgångar i byggnader med fler än 2 våningar i brandklass P1 ska utföras i byggnadsvaror av lägst klass A2-s1, d0.

Något brandmotståndsvillkor ställs inte för yttertakskonstruktioner i en vind eller ett hålutrymme som inte utgör väsentliga bärande konstruktioner av byggnadens stomme eller konstruktioner som vid brand stabiliserar stommen.

¹⁾ De väsentliga delarna för bärande stomme eller styvningar är primärbalkar, sekundärbalkar som stabiliserar stommen och det övre bjälklagets förstävningar och andra sådana enskilda konstruktioner som upprätthåller det övre bjälklagets stabilitet, och fogar mellan dessa.

²⁾ När de tre översta våningarna, med undantag för utgången, är försedda med en för ändamålet lämplig automatisk släckningsanläggning

³⁾ Obs. kraven i 24 § 3 mom.

⁴⁾ Om brandbelastningsgruppen enligt användningsändamålet är 600–1 200 MJ/m², är klasskravet R 90 * #³⁾

* Byggnaden är försedd med en för ändamålet lämplig automatisk släckningsanläggning.

Värmeisoleringsarna och andra fyllningar ska vara av lägst klass A2-s1, d0.

+ Värmeisoleringsarna och andra fyllningar ska till den isolerande delen vara av lägst klass D-s2, d2.

A2 Bärande konstruktioner ska vara av lägst klass A2-s1, d0.

När det handlar om en uppskattad brandutveckling för en byggnad så gäller följande.

- En konstruktion i en våning på en höjd som är max nio meter så ska klara av en brand i 30 minuter utan avsvalningsfas förrän den påverkar byggnadens eller byggnadsdelens bärförmåga.
- I ett tvåvåningsradhus på högst nio meter gäller även 30 minuter. (§13, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

4.5 Begränsning av branden till en brandcell

Bränder begränsas i brandceller enligt följande. Om en byggnads storlek eller våningsantal eller användningsändamålet för ett utrymme i byggnaden kräver det, kan byggnaden indelas i brandceller i syfte att begränsa spridning av brand och rök, säkerställa utrymning och underlätta räddnings- och släckningsåtgärder. (§14, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

I byggnader i brandklass P1 och P2 ska olika våningar, källarvåningar och vind samt i byggnader i brandklass P3 källarvåningar som betjänar fler än en bostadslägenhet utformas som skilda brandceller (*våningssektionering*). Med undantag för utrymmen i vilka det ingår inkvarterings- och patientrum kan en brandcell dock omfatta flera våningar med följande begränsningar:

1) i byggnader med en höjd på över 28 meter, med undantag för trapphus som går högre upp än 28 meter, får högst två våningar utgöra samma brandcell, förutsatt att brandcellens storlek inte överskrider 2 400 kvadratmeter, och

2) brandceller på över 56 meters höjd ska begränsa sig till en våning, med undantag för bostadslägenheter, där en brandcell får omfatta två våningar, och trapphus, i sådana fall ska det i bostadslägenheten finnas tillträde till utgång från båda våningarna. (§14, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Brandcellens storlek ska begränsas så att en brand som uppstår i brandcellen inte ger upphov till oskäligt stora skador (*arealsektionering*). Utrymmen som till sitt användningssätt eller till sin brandbelastning väsentligt skiljer sig från varandra ska utformas som skilda brandceller (*sektionering enligt användningssätt*). Samlings- och affärsutrymmen,

arbetsplatsutrymmen samt sådana utrymmen i inkvarteringsutrymmen och vårdinrättningar som inte är övernattningsutrymmen får emellertid placeras i samma brandcell, om det inte äventyrar personsäkerheten och om alla brandtekniska krav uppfylls för alla utrymmen i samma brandcell. (§14, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Brandcellerna kan vid behov delas upp i mindre delar för att begränsa spridning av brand och rök, säkerställa utrymning och underlätta räddnings- och släckningsåtgärder. (§14, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Brandcellernas indelning ses i tabell 2 och 3.

Tabell 2. Brandcellens största areal (kvadratmeter enligt användningsändamål samt ytterligare uppdelning av brandceller. (§15, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Användningsändamål	Byggnadens brandklass och antal våningar			
	P1	P2 över 2 vån. ¹⁾	P2 1-2 vån.	P3
VÅNINGAR				
Bostadsbyggnader	lägenhetsvis	lägenhetsvis	lägenhetsvis	lägenhetsvis
Inkvarteringsutrymmen och vårdinrättningar				
- övernattningsutrymmen	800 ² (1 200 * ²)	800 ²	800 ² (1 200 * ²)	400 ² (600 ^{2*})
- övriga utrymmen	1 600 (3 200 *)	1 200	1 600 (2 400 *)	400 (1 200 *)
Samlings- och affärsutrymmen samt arbetsplatsutrymmen				
- i 1 våning,	2 400 (24 000 *)	inte möjligt	2 400 (9 600 *)	400 (1 200 *)
- i 2 våningar,	2 400 (12 000 *)	inte möjligt	2 400 (4 800 *)	400 (600 *)
- i fler än 2 våningar, arbetsplatsutrymmen	2 400 (9 600 *)	2 400	inte möjligt	inte möjligt
- i fler än 2 våningar, butiksutrymmen	2 400 (4 800 *)	300	inte möjligt	inte möjligt
- i fler än 2 våningar, övriga utrymmen	2 400 (4 800 *)	1 200	inte möjligt	inte möjligt

Produktions- och lagerutrymmen, brandfarlighetsklass 1				
- i 1 våning, i allmänhet	6 000 ⁵⁾ (60 000 *)	inte möjligt	4 000 ⁵⁾ (36 000 *)	2 000 (12 000 *)
- icke värmeisolerad byggnad	12 000 (60 000 *)	inte möjligt	12 000 (36 000 *)	12 000
- växthus	24 000 ⁵⁾	inte möjligt	24 000 ⁵⁾	24 000 ⁵⁾
- i 2 våningar	4 000 ⁵⁾ (24 000 *)	inte möjligt	2 000 ⁵⁾ (12 000 *)	ej tillåten
- i fler än 2 våningar	3 000 (9 000 *)	ej tillåten	inte möjligt	inte möjligt
Produktions- och lagerutrymmen, brandfarlighetsklass 2				
- i 1 våning	2 000 ⁵⁾ (12 000 *)	inte möjligt	1 000 ⁵⁾ (6 000 *)	2 000*
- i fler än 1 våning	1 000 (6 000 *)	ej tillåten	ej tillåten	ej tillåten
Bilgarage				
- del av byggnad ovan jord	3 000 ^{3) 5)} (24 000 *)	inte möjligt	3 000 (24 000 *)	400 (3 000 *)
- separat garagebyggnad ovan jord	3 000 ^{3) 4) 5)} (24 000 *)	inte möjligt	3 000 ³⁾ (24 000 *)	1 000 (6 000*)
- under jord	1 500 ⁵⁾ (10 000 *)	inte möjligt	1 500 ⁵⁾ (10 000 *)	ej tillåten
VINDAR	1 600	1 600	1 600	enligt underliggande brandceller
KÄLLARVÅNINGAR	800 (2400 *)	800 (2400 *)	800 (2400 *)	400 (1 200 *)
Vindar och hålutrymmen i vindsbjälklag uppdelas i delar på 400 m ² .				
Hålutrymmen i bottenbjälklag uppdelas i delar på 400 m ² om utrymmets ytor inte med undantag för mindre delar uppfyller kraven för klass D-s2, d2.				

<p>1) Byggnaden är försedd med en för ändamålet lämplig automatisk släckningsanläggning, med undantag för bostadsbyggnader i 2–4 våningar där alla våningar bostadsvis hör till samma bostadslägenhet och byggnadens höjd är högst 14 m.</p>				
<p>2) Brandcellen ska uppdelas i mindre delar rumsvis.</p>				
<p>3) Arealen för öppna bilgarageceller får vara 50 procent större.</p>				
<p>4) I öppna bilgarage i högst fem våningar får maximiarealen användas som våningarnas areal, även om körvägarna mellan olika våningar sammanfaller. Detta förutsätter dock att mellanbjälklagets klass är minst REI 60.</p>				
<p>5) Brandcellens areal får utökas med högst 50 procent, om utrymmet förses med en brandlarmanläggning som är kopplad till nödcentralen och ett effektivt släckningsarbete kan inledas tillräckligt tidigt.</p>				
<p>* När byggnaden eller utrymmet är försedda med en för ändamålet lämplig automatisk släckningsanläggning.</p>				

Tabell 3. Klasskrav för sektionerande byggnadsdelar. (§15, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

En byggnads brandklass, antal våningar och brandbelastningsgrupp MJ/m ²						
	P1	P2 fler än 2 våningar	P2 1-2 våningar	P3		
	över 1 200	600-1 200	under 600	-	-	-
Våningar, i allmänhet	EI 120 ¹⁾ (EI 60 *) ¹⁾	EI 90 ¹⁾ (EI 60 *) ¹⁾	EI 60 ¹⁾	EI 60 ²⁾	EI 30	EI 30
- över 56 m hög byggnad	EI 90, A2 *	EI 60, A2 *	EI 60, A2 *	inte möjligt	inte möjligt	inte möjligt
- övre bjälklag, om krav på sektioneringsförmåga	EI 60	EI 60	EI 60	EI 60 ²⁾	EI 30	EI 30
- produktions- och lagerutrymmen, brandfarlighetsklass 1, arealsektionering	EI-M 90, A1 (EI-M 60, A1*)	EI-M 90, A1 (EI-M 60, A1*)	EI-M 90, A1 (EI-M 60, A1*)	inte möjligt	EI-M 90, A1 (EI-M 60, A1*)	EI-M 90, A1 (EI-M 60, A1*)
- produktions- och lagerutrymmen, brandfarlighetsklass 2, arealsektionering	EI-M 120, A1 (EI-M 60, A1*)	EI-M 120, A1 (EI-M 60, A1*)	EI-M 120, A1 (EI-M 60, A1*)	inte möjligt	EI-M 120, A1 (EI-M 60, A1*)	EI-M 60, A1*
- bilgarage, arealsektionering	EI 60, A2	EI 60, A2	EI 60, A2	inte möjligt	EI 60	EI 30
Vindens sektionerande väggar, arealsektionering	EI 30	EI 30	EI 30	EI 30	EI 30	EI 30
Källarvåningar	EI 120, A2 (EI 90, A2 *)	EI 90, A2 (EI 60, A2 *)	EI 60, A2	EI 60, A2	EI 60, A2	EI 30, A2 ³⁾
¹⁾ Sektionerande byggnadsdelar i utgångar i byggnader med fler än 2 våningar i brandklass P1 ska utföras i byggnadsvaror lägst av klass A2-s1, d0.						
²⁾ Obs. kraven i 24 § 3 mom.						
³⁾ Klasskravet i en källare som hör till en enda bostad är EI 30.						
A1 Byggnadsvaror av klass A1						

A2 Byggnadsvaror lägst av
klass A2-s1, d0

* När byggnaden eller
utrymmet är försedda med
en för ändamålet lämplig
automatisk
släckningsanläggning.

4.4.2 Dörrar och fönster

Brandmotståndstiden för en dörr, ett mindre fönster och en byggnadsdel som skyddar en annan mindre öppning i en sektionerande byggnadsdel ska vara minst hälften av den brandmotståndstid som krävs av en sektionerande byggnadsdel. Brandmotståndstiden för en byggnadsdel som skyddar en öppning i mellanbjälklaget eller i en sektionerande vägg i en källarvåning vars golv är mer än 14 meter från byggnadens ingångsplan ska vara samma som brandmotståndstiden för en sektionerande byggnadsdel. (§17, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

En sektionerande dörr ska vara självstängande och självreglande. En stängningsanordning krävs emellertid inte för dörrar till bostadslägenheter i våningsplanet i byggnader som är under 56 meter höga. Om den sektionerande dörren i normalt bruk hålls öppen, ska den förses med anordningar som i händelse av brand stänger dörren. Dörrar som uppdelar brandceller i inkvarteringsutrymmen ska förses med stängningsanordning. (§17, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

4.4.3 Genomföringar och ventilationssystem

Rör, slitsar, schakt, ledningar, skorstenar och kanaler samt behövliga genomföringar för transportanordningar som dragits genom en sektionerande byggnadsdel får inte väsentligt försvaga byggnadsdelens sektionerande funktion. Ventilationssystemet får inte bidra till att brand eller rökgaser sprids på ett sätt som föranleder fara. Vägg i luftkanaler som betjänar flera brandceller eller delar av sådana ska utföras i byggnadsvaror lägst av klass A2-s1, d0. (§18, §19 miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

4.4.4 Vindar och hålutrymmen

Risken för spridning av brand och rök i byggnaden får inte öka väsentligt på grund av vindar och hålutrymmen. Stora hålutrymmen ska uppdelas för att begränsa spridningen av en brand. Spridningen av en brand i hålutrymmen i väggliknande byggnadsdelar måste begränsas åtminstone för varje våningsplan. (§20, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

4.6 Begränsning av brandens utveckling

För att begränsa bränder från att utvecklas följer man följande bestämmelse paragrafer. Byggnadsvaror som används ska inte vara en medverkande faktor i en brands utveckling så att det ger upphov till fara. (§22, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

4.6.1 Invändiga ytor

Klasskraven gäller inte för byggnadsdelar av mindre omfång, såsom sedvanliga dörrar, fönster, fästytor, ledstänger, fotlister, fogbräden och fogar mellan skivor. Kraven gäller inte heller för balkar och pelare i byggnader med högst 2 våningar som uppfyller klasskraven R 30 och D-s2, d2.

Ytorna får vara belagda med oklassificerade utjämnings-, spackel- och färglager eller med tapet som inte väsentligt inverkar på egenskaperna i den klass som krävs för ytan. Krav på ytor som är en huvudklass lägre kan tillåtas om faran för antändning och brandspridning är mindre än vanligt med avseende på cellens användningsändamål. Detta gäller dock inte inre korridorer, utgångar eller utrymmen där klasskravet är D-s2, d2. (§23, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Klasskraven ses i tabell 4.

Tabell 4. Klasskrav för invändiga ytor (§23, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Användningsändamål	Yta	Byggnadens brandklass		
		P1	P2	P3
Bostäder	väggar och tak	D-s2, d2 ¹⁾	D-s2, d2 ⁴⁾	D-s2, d2 ¹⁾
Inkvarteringsutrymmen	väggar och tak	D-s2, d2	B-s1, d0 ⁴⁾ 2) (C-s2, d1* ⁴⁾ 2))	D-s2, d2
Vårdinrättningsutrymmen	väggar och tak	B-s1, d0	B-s1, d0 ⁴⁾	D-s2, d2
	golv	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	–
Samlings- och affärsutrymmen				
– brandceller på högst 300 m ² : restauranger, butiker, skolor, idrottshallar, teatrar, kyrkor, daghem och dagvårdsinrättningar	väggar och tak	D-s2, d2	D-s2, d2 ⁴⁾	D-s2, d2
– brandceller på över 300 m ² : restauranger, skolor, idrottshallar, teatrar, kyrkor, daghem och dagvårdsinrättningar	väggar och tak	C-s2, d1 (D-s2, d2*)	C-s2, d1 ⁴⁾ (D-s2, d2* ⁴⁾)	D-s2, d2
– brandceller på över 300 m ² : butiker, utställningshallar och bibliotek	väggar och tak	B-s1, d0 (C-s2, d1*)	B-s1, d0 ⁴⁾ (C-s2, d1 ⁴⁾)	B-s1, d0 (C-s2, d1*)
	golv	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	–
Arbetsplatsutrymmen	väggar och tak	D-s2, d2 ¹⁾	B-s1, d0 ⁴⁾ 2) (D-s2, d2* ⁴⁾)	D-s2, d2 ¹⁾
Produktions- och lagerutrymmen				
– brandfarlighetsklass 1	väggar	D-s2, d2	D-s2, d2 ⁴⁾	D-s2, d2
	tak	D-s2, d2	B-s1, d0	D-s2, d2
	golv	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	–
– brandfarlighetsklass 2	väggar och tak	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0
	golv	A2 _{FL} -s1	A2 _{FL} -s1	A2 _{FL} -s1
Bilreparationsverkstäder och bilservicestationer, bilgarage	väggar och tak	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0 ⁵⁾
	golv	A2 _{FL} -s1	A2 _{FL} -s1	A2 _{FL} -s1
Vindar och hålutrymmen i vindsbjälklag				

- vindar och hålutrymmen i vindsbjälklag som har sektionerats från det underliggande utrymmet	vindens eller hålutrymmets invändiga ytor	D-s2, d2 ¹⁾	D-s2, d2 ¹⁾	-
- vind avsedd för förvaring av bostadsbyggnads lösöre eller för torkning av tvätt	golv	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1
- hålutrymmen i vindsbjälklag som inte är sektionerade från det underliggande utrymmet. Kravet gäller inte ventilationsspår i värmeisoleringar.	hålutrymmets invändiga ytor	B-s1, d0 ¹⁾	B-s1, d0 ¹⁾	-
Källare	väggar och tak	C-s2, d1	B-s1, d0	D-s2, d2
	golv	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1
Utrymmen för teknisk service	väggar och tak	B-s1, d0	B-s1, d0 ⁴⁾	B-s1, d0
	golv	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1
Pannrum, tillförselrum och lager för flytande bränsle	väggar och tak	B-s1, d0	B-s1, d0 ⁴⁾	B-s1, d0
	golv	A2 _{FL} -s1	A2 _{FL} -s1	A2 _{FL} -s1
Lager för fast bränsle	väggar och tak	B-s1, d0	B-s1, d0 ⁴⁾	D-s2, d2
	golv	A2 _{FL} -s1	A2 _{FL} -s1	-
Utgångar och brandslussar	väggar och tak	A2-s1, d0 ³⁾	A2-s1, d0 ³⁾	B-s1, d0
	golv	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1
Inre korridorer i inkvarterings- och arbetsplatsutrymmen	väggar och tak	B-s1, d0	B-s1, d0 ⁴⁾	B-s1, d0
	golv	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1
Bastur och badrumsutrymmen	väggar och tak	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2
<p>Kraven i tabellen tillämpas även för ytor på rör, ventilationskanaler eller deras isoleringar, om deras mängd inte är ringa. När det gäller rörformade isoleringar ska värdena i tabellen tillämpas så att man till beteckningen för en klass som beskriver väggars och taks medverkan i brand fogar underindexet L.</p> <p>Tilläggsdeklarationerna som avser produktion av rök och brinnande droppar är oförändrade.</p>				
<p>¹⁾ Mindre delar av ytorna kan beklädas med byggnadsvaror som inte uppfyller kravet.</p>				

2) Mindre delar av väggytorna kan beklädas med byggnadsvara av klass D-s2, d2. Detta gäller även väggar försedda med skyddsbeklädnad.				
3) Klasskravet för ytor på byggnadsdelar av mindre omfång är B-s1, d0.				
4) Då skyddsbeklädnad krävs, bestäms ytklasskravet enligt klasskravet för byggnadsvaror för skyddsbeklädnad.				
5) I fråga om separata bilgarage med en yta på högst 1 000 kvadratmeter och bilgarage med en yta på högst 60 kvadratmeter som utgör en del av en byggnad är klasskravet D-s2, d2 med undantag för källarvåningar.				
* När utrymmet är försett med en för ändamålet lämplig automatisk släckningsanläggning				
- inget krav				

4.6.2 Skyddsbeklädnad för invändiga ytor

Invändiga vägg- och takytor i byggnader med 1–2 våningar i brandklass P2 ska vara försedda med skyddsbeklädnad av klass K2 10 som är gjord av byggnadsvaror lägst av klass B-s1, d0. Skyddsbeklädnad krävs emellertid inte:

- 1) om värmeisoleringen till sin isolerande del är av lägst klass B-s1, d0,
- 2) för en vägg där den byggnadsvara som utgör insidan och utsidan inklusive fogar i fråga om insidan uppfyller klasskravet B-s1, d0 och som byggnadsdel klasskravet EI 15, detta gäller inte bostäder, inkvarteringsutrymmen och vårdinrättningar,
- 3) för en vägg i en produktions- eller lagerbyggnad i 1 våning utan vind som i fråga om den invändiga ytan uppfyller klasskravet B-s1, d0, med undantag för utgångar,
- 4) för vindsbjälklag i en produktions- eller lagerbyggnad i 1 våning utan vind som hör till brandfarlighetsklass 1 och där den byggnadsvara som utgör insidan och utsidan inklusive fogar i fråga om insidan uppfyller klasskravet B-s1, d0 och som byggnadsdel klasskravet REI 15,
- 5) för ett icke-bärande innertak i en produktions- eller lagerbyggnad i 1 våning utan vind som hör till brandfarlighetsklass 1 och där den byggnadsvara som utgör den övre och undre

ytan inklusive fogar i fråga om den undre sidan uppfyller klasskravet B-s1, d0 och som byggnadsdel klasskravet EI 15,

6) för ytor i bostäder, om värmeisoleringen till sin isolerande del är av lägst klass D-s2, d2,

7) för balkar och pelare som uppfyller klasskraven R 30 och D-s2, d2.

I en byggnad med fler än 2 våningar i brandklass P2 ska ytorna i en utgång, med undantag för trappavsatser och trappors övre och främre yta, samt ytorna på en brandsluss vara försedda med skyddsbeklädnad i lägst klass K₂10 som är gjord i byggnadsvaror lägst av klass A2-s1, d0. Skyddsbeklädnad förutsätts emellertid inte på byggnadsdelar av mindre ytomfång eller byggnadsdelar som med undantag för mindre konstruktionsdelar har gjorts i byggnadsvaror lägst av klass A2-s1, d0. (§24, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

4.6.3 Allmänna krav för ytterväggar

En yttervägg i en byggnad i brandklass P1 ska huvudsakligen vara konstruerad av byggnadsvaror lägst av klass A2-s1, d0. Värmeisoleringen och annan fyllning i en byggnad med fler än 2 våningar i brandklass P2 och i en över 56 meter hög byggnad i brandklass P1 ska vara lägst av klass A2-s1, d0. (§25, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

I en byggnad på högst 56 meter i brandklass P1 får man använda värmeisolering som i fråga om den isolerande delen uppfyller kraven i klass B-s1, d0 eller värmeisolering som skyddats eller placerats så att spridningen av brand till isoleringen är begränsad under en bestämd tid som i fråga om byggnadens inre och öppningarnas kanter är minst hälften av kravet på brandmotståndstid för utrymmets sektionerande byggnadsdelar. Värmeisolering som till sin isolerande del inte uppfyller kravet i klass D-s2, d2 ska förses med avbrott med högst två våningars mellanrum upp till en höjd på 28 meter och efter detta med en vånings mellanrum med en byggnadsvara som begränsar en fortsatt spridning av en brand i isoleringen. (§25, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Stommen i en icke-bärande yttervägg i en högst 56 meter hög byggnad i brandklass P1 får vara av byggnadsvara av klass D-s2, d2. I en högst 56 meter hög byggnad kan ytterväggkonstruktionens funktionsduglighet vid brand också påvisas med försök i full skala. (§25, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Klasskraven för materialen kan ses i tabell 5.

Tabell 5. Klasskrav för ytterväggars utsidor och ventilationsluftspalters ytor. (§26, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Användningsändamål och brandklass	Ytterväggens utsida	Utsidan på ventilationsluftspalt	Insidan på ventilationsluftspalt	Villkor för användning av klasserna
Över 56 m hög byggnad	A2-s1, d0	A2-s1, d0	A2-s1, d0	
Högst 56 m hög byggnad i brandklass P1, i allmänhet	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0	1)
Högst 28 m hög bostads- och arbetsplatsbyggnad, i allmänhet	B-s2, d0	B-s2, d0	B-s1, d0	6)
– bostadsbyggnad när det vid reparations- och ändringsarbeten har använts tilläggsisolering som till sin isolerande del inte uppfyller kravet B-s1, d0 och vars tjocklek är högst 100 mm	B-s2, d0	B-s2, d0	B-s1, d0	7)
– del av ytterväggens utsida, om de omgivande konstruktionerna skyddar väggytan mot spridning av brand	D-s2, d2	D-s2, d2	B-s1, d0	6)
– bostadsbyggnad, översta våningen	D-s2, d2	D-s2, d2	A2-s1, d0	6) 4)
Över 14 m och högst 28 m hög bostads- och arbetsplatsbyggnad	D-s2, d2 *	D-s2, d2 *	B-s1, d0 *	1) 2) 3) 4) 5)
Högst 14 m hög bostads- och arbetsplatsbyggnad	D-s2, d2	D-s2, d2	B-s1, d0	1) 2) 3) 4)
Högst 28 m och 1–2-våningar hög produktions- eller lagerbyggnad samt samlings- och affärsbyggnad	D-s2, d2	D-s2, d2	B-s1, d0	3) 4) 5) 6) 8)
Byggnad i brandklass P2				
Högst 28 m hög byggnad i fler än 2 våningar, i allmänhet	B-s2, d0 *	B-s2, d0 *	K ₂ 10, A2-s1, d0*	
– bostads-, inkvarterings- och	D-s2, d2 *	D-s2, d2 *	K ₂ 10, A2-s1, d0*	2) 3) 4) 5)

arbetsplatsbyggnad samt samlings- och affärsbyggnad				
Högst 14 m hög bostadsbyggnad i fler än 2 våningar vars källare och våningar bostadsvis hör till samma bostadslägenhet	D-s2, d2	D-s2, d2	B-s1, d0	2) 3) 4)
Byggnad i högst 2 våningar, i allmänhet	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2	
- vårdinrättningar	B-s2, d0 (D- s2, d2 *) ³⁾	B-s2, d0 (D-s2, d2) ³⁾	B-s1, d0	
Byggnad i brandklass P3	D-s2, d2	D-s2, d2	inget krav	
För balkonger följs kraven för utsidan av yttervägg. Kravet för ytorna på en balkong som är planerad som reservutgång i en byggnad på högst 28 meter, med undantag för golvet, är dock B-s2, d0. Med avvikelse från det som nämnts ovan får balkar och pelare på en balkong i en byggnad med fler än 2 våningar i brandklass P2 vara klass D-s2, d2, om balkongen är försedd med en för ändamålet lämplig automatisk släckningsanläggning. Kraven gäller inte för mindre ytor, såsom ledstänger.				
I fråga om öppna loftgångar följs de krav som ställts på utgångar. Väggar och pelare i en loftgång i en byggnad med 2 våningar i brandklass P2 får dock vara klass D-s2, d2. Balkar och pelare i en loftgång i en byggnad med fler än 2 våningar i brandklass P2 får vara klass D-s2, d2, om loftgången är försedd med en för ändamålet lämplig automatisk släckningsanläggning. Kraven gäller inte för mindre ytor, såsom ledstänger. Byggnadsvar				

<p>or för fastsättning av fasadbeläggningen får i mindre omfattning vara av klass D-s2, d2 i en byggnad som är högst 28 m hög.</p>				
<p>1) Om värmeisoleringen till sin isolerande del inte uppfyller krav B-s1, d0, bör utsidans ytkonstruktioner skydda isoleringen mot brand på så sätt att skyddet motsvarar en byggnadsdel enligt krav EI 30 eller att ventilationsluftspaltens insida är försedd med skyddsbeklädnad i klass K230, A2-s1, d0.</p>				
<p>2) Med undantag för den första våningen och ytor ovanför och nedanför reservutgångar, vilkas medverkan till brand kan äventyra användningen av en reservutgång.</p>				
<p>3) Spridning av brand i ventilationsluftspalter bör begränsas våningsvis och horisontell spridning av brand till ventilationsluftspalt i ytterväggen i ett sektionerat trapphus bör vara förhindrad.</p>				
<p>4) Spridning av brand från fasaden till vind och vindsbjälklag ska begränsas så att det motsvarar en byggnadsdel enligt krav EI 30.</p>				
<p>5) Nedfall av stora delar från fasadkonstruktion vid brand ska begränsas.</p>				
<p>6) Om värmeisoleringen till sin isolerande del inte uppfyller krav B-s1, d0, bör utsidans ytstruktur skydda isoleringen mot brand på så sätt att skyddet motsvarar en byggnadsdel enligt krav</p>				

EI 15 eller att ventilationsluftspaltens insida är försedd med skyddsbeklädnad i klass K ₂ 10, A2-s1, d0.				
7) Ett avbrott i ett isoleringsskikt i horisontell riktning enligt 25 § krävs inte om kraven i anmärkning ⁶⁾ är uppfyllda.				
8) Ytterväggen med fönster och andra öppningar ska uppfylla kravet EI 30.				
* Byggnaden är försedd med en för ändamålet lämplig automatisk släckningsanläggning.				

4.6.4 Krav för vindsbjälklag

Värmeisolering och annan fyllning i en byggnad med fler än 2 våningar i brandklass P2 och en över 56 meter hög byggnad i brandklass P1 ska vara lägst av klass A2-s1, d0. (§27, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

I en byggnad på högst 56 meter i brandklass P1 får man använda värmeisolering som i fråga om den isolerande delen uppfyller kraven i klass B-s1, d0 eller värmeisolering som skyddats och placerats så att spridningen av en brand till isoleringen är begränsad under en tid som i fråga om byggnadens inre och öppningarnas kanter motsvarar åtminstone kravet på brandmotståndstid för utrymmets sektionerande byggnadsdelar. Med avvikelse från det ovan nämnda räcker det dock att en brands spridning till isoleringen är begränsad under en tid som motsvarar minst hälften av kravet på brandmotståndstid för utrymmets sektionerande byggnadsdelar i följande fall:

- 1) i byggnader med 1–2 våningar utan vind,
- 2) i högst 28 meter höga byggnader, om värmeisoleringen till sin isolerande del uppfyller kravet för klass D-s2, d2.

Genomföringar och andra installationer ska utföras på ett sätt som inte leder till att värmeisoleringarnas skydd väsentligen försvagas på grund av dem. (§27, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

4.7 Förhindrande av brandens spridning till närliggande byggnader

Spridning av brand mellan byggnader får inte äventyra personsäkerheten och inte förorsaka ekonomiska eller samhälleliga förluster som kan anses oskäligen. Avståndet till en byggnad på en grannes tomt eller byggplats (*grannbyggnad*) ska vara så stort att en brand inte med lätthet sprids från en byggnad till en annan och att faran för regional brand förblir ringa. Om avståndet mellan grannbyggnader är mindre än 8 meter, ska det genom konstruktiva eller andra medel ses till att brandspridningen begränsas. (§29, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

4.7.1 Brandmur

Om en byggnad uppförs så nära en annan byggnad att spridning av brand är uppenbar, eller om den sammanbyggs med en annan byggnad, ska brandmur användas. I byggnader i brandklass P0 och P1 och i över 14 meter höga byggnader i brandklass P2 ska brandmur utföras i byggnadsvaror av klass A1 och dörrar i den ska utföras i byggnadsvaror lägst av klass A2-s1, d0. En dörr eller motsvarande byggnadsdel i en brandmur ska ha minst samma brandmotståndstid som den brandmotståndstid som krävs för brandmuren. (§30, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

På klasskraven för brandmurar tillämpas tabell 6.

Tabell 6. Klasskrav för brandmur (§30, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848)

Byggnadens brandklass	P0 och P1	P2	P3		
Brandbelastning MJ/m ²)	över 1 200	600–1 200	under 600	–	–
	EI-M 240	EI-M 180	EI-M 120	EI-M 120	EI-M 60 ¹⁾

¹⁾ Kravet EI-M 60 kan ersättas med sektionering om byggnadernas mot varandra stående ytterväggar uppfyller kraven för klass EI 60 mot invändig brand.

5 Radhus

Definitionen för radhus är ett bostadshus som har minst tre bostäder i sig och är sammankopplade med ytterväggarna. De första radhusen byggdes i Paris i Frankrike i början på 1600-talet. Några år efter så byggdes de först radhusen i England men det var inte förrän den stora branden i London 1666 som förstörde största delen av staden som radhusbyggandet tog fart. Radhusen blev mera vanliga som arbetarbostäder i samband med industrialismen då det var ett effektivt sätt att på avlånga tomter kring fabriker etc. att resa radhus för arbetarna så att de hade nära till arbetsplatsen. (Nikula 2014)

Först på 1900-talets början började det planeras radhus i Skandinavien och Finland. De äldsta radhusen i Finland är Ribbings Hof området i Brändö i Helsingfors och dess västra del blev klart 1916 medan östra delen blev klart 1918. Detta är nuförtiden ett skyddat område för att bevara de gamla byggnaderna. (Nikula 2014)

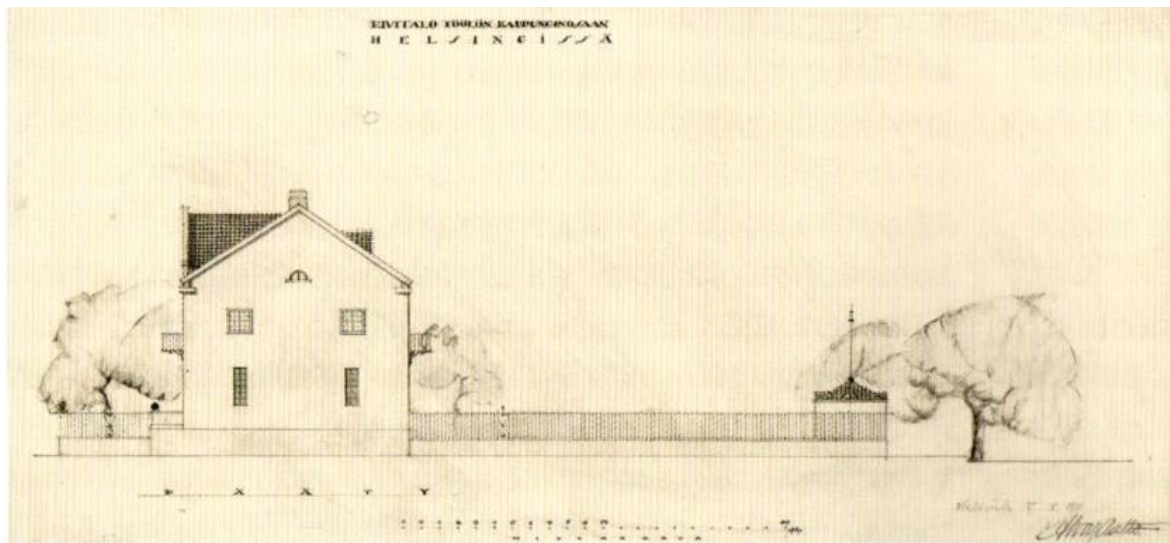
I början hette det att radhusen var en fattigmans hus för att senare bli kallade arbetarklassens dröm och idag medelklassens bostad, då det är lite bättre än en lägenhet med sin lilla trädgårds plätt på framsidan som man kommer upp till framdörren och en lite större bakgård som man når från andra sidan, men inte lika fint och stort som ett egnahemshus. (Nikula 2014)

5.1 Olika generationers radhus

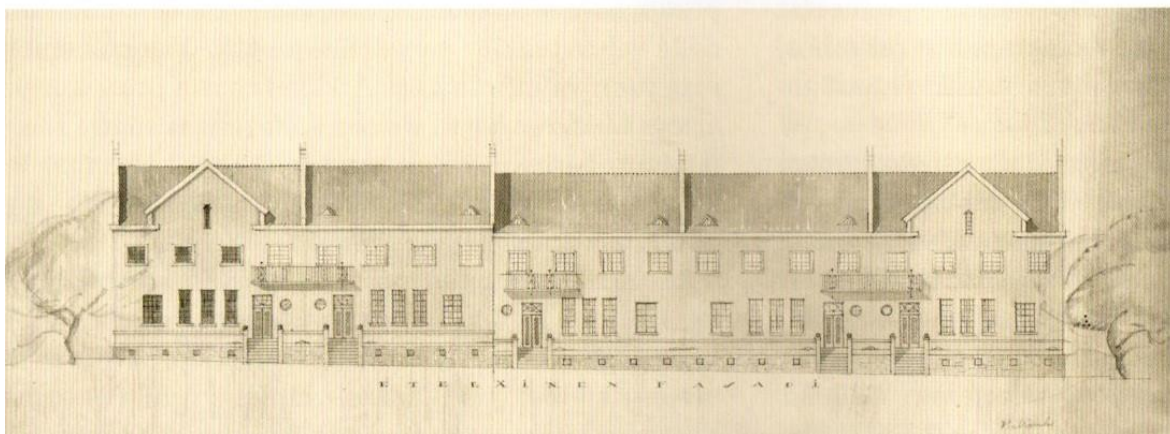
5.1.1 Ritningar från 1919 fram till 1970-talet

Grundkonceptet har följt med sedan de första radhusen planerades på 1900-talets början till de radhusen som planeras idag. Som vi kan se i figur 6-8 så på framsidan blir man bemött av en liten gård som leder upp till huvudingången och på baksidan kommer man ut till en allt större bakgård. De radhus som planerades i finare områden som var ämnade åt personer med lite högre status i samhället var oftast mycket mera pompösa och mycket större som vi ser i t.ex. figur 6-8 jämfört med de som byggdes för den vanliga arbetaren som vi ser i Figur 10.

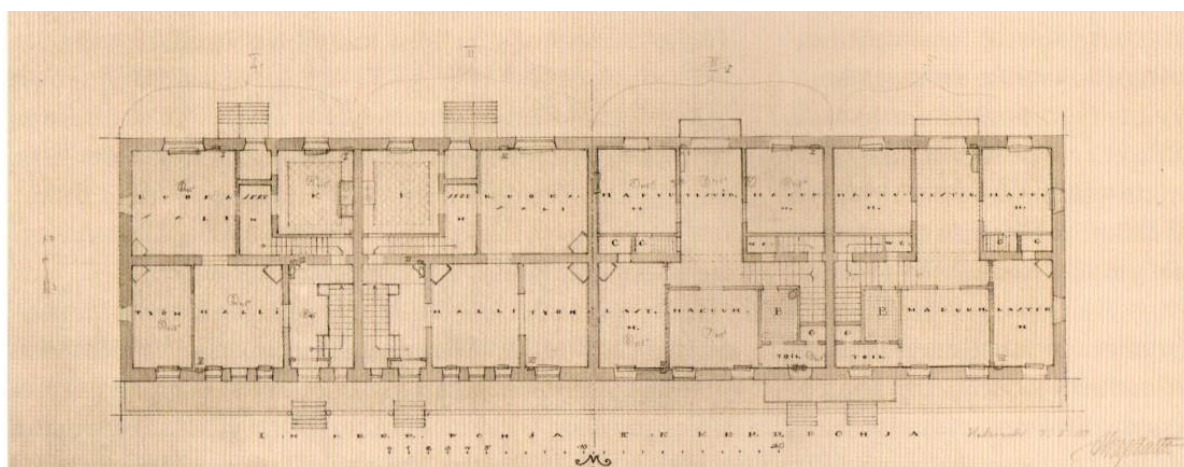
Ett av Alvar Aalto ritat och planerat tvåvåningsradhus från 1919.



Figur 6. Ritat av Alvar Aalto 1919. (Nikula 2014, 82)

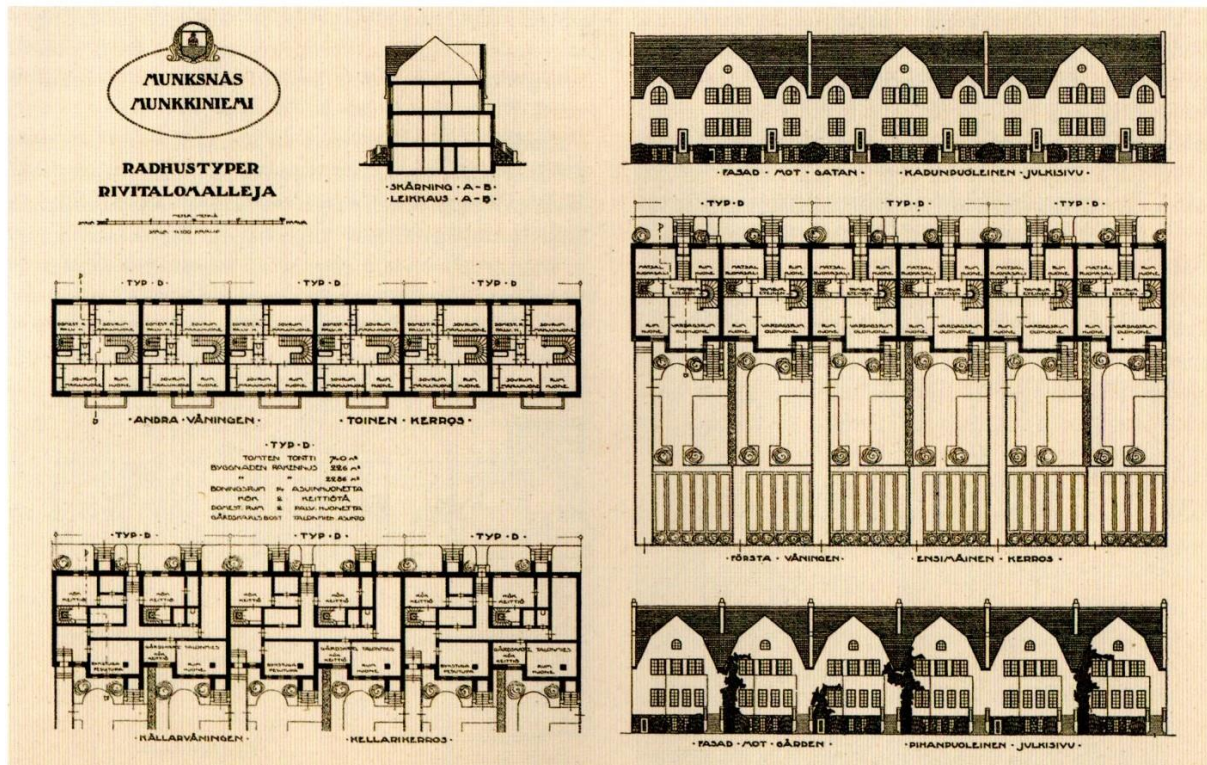


Figur 7. Ritat av Alvar Aalto 1919. (Nikula 2014, 82)



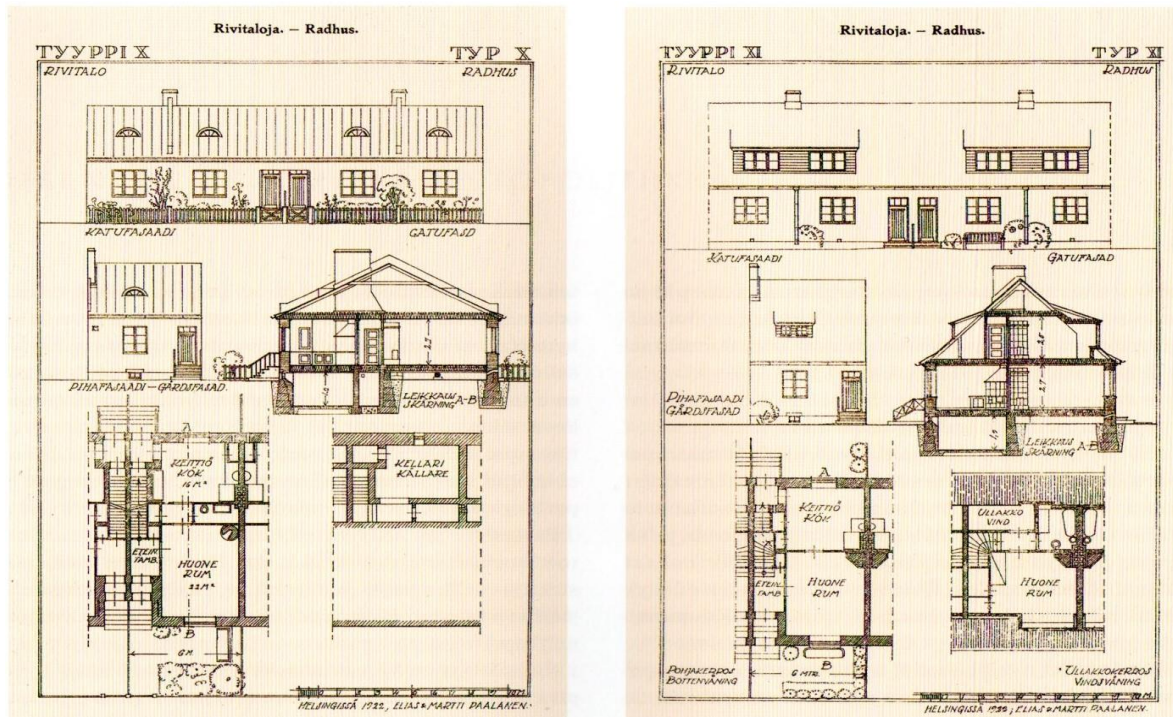
Figur 8. Ritat av Alvar Aalto 1919. (Nikula 2014, 82)

Munksnäs var ett område som började planeras i början på 1900-talet med Eliel Saarinen i spetsen med olika storlekar och former. I figur 9 är en av dem typ D med två våningar ritat och planerat mellan 1915 och 1919. (Nikula 2014, 36–39)

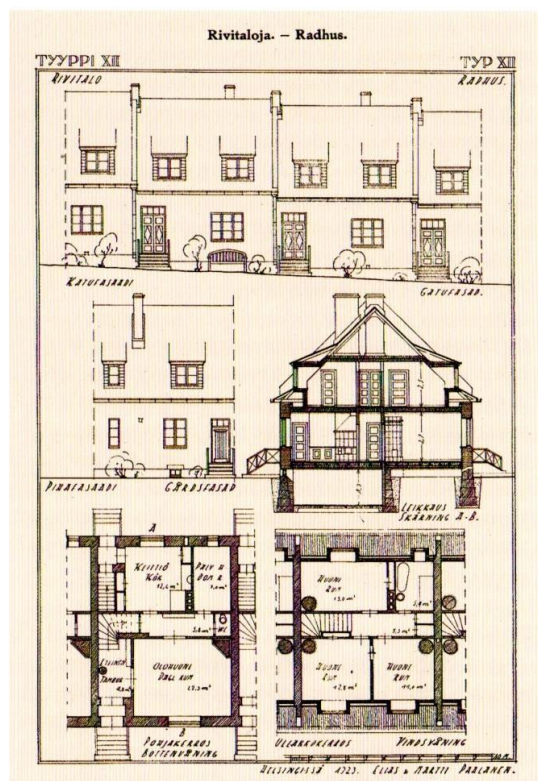


Figur 9. Munksnäs Typ D av Eliel Saarinen, 1919. (Nikula 2014, 38)

Tre stycken hus i olika storlekar som planerades och ritades av bröderna Elias och Martti Paalasen år 1924. Huset av typ X är minst därefter hus XI (Figur 10) i ett och halvt plan och hus XII (Figur 11) är störst där det övre planet rymmer tre sovrum och ett badrum. (Nikula 2014, 44–45)

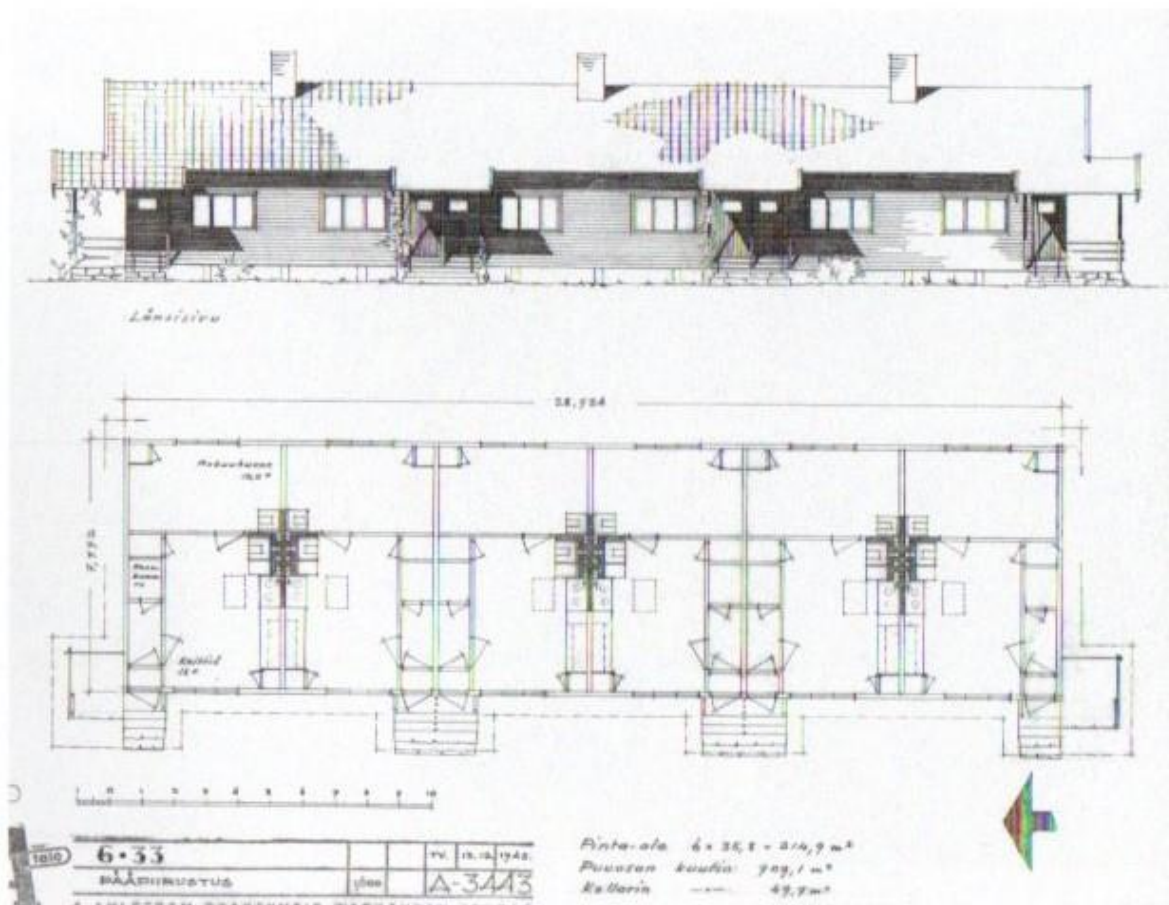


Figur 10. Elias och Martti Paalasen Radhus typ X och XI, 1924, (Nikula 2014, 44)



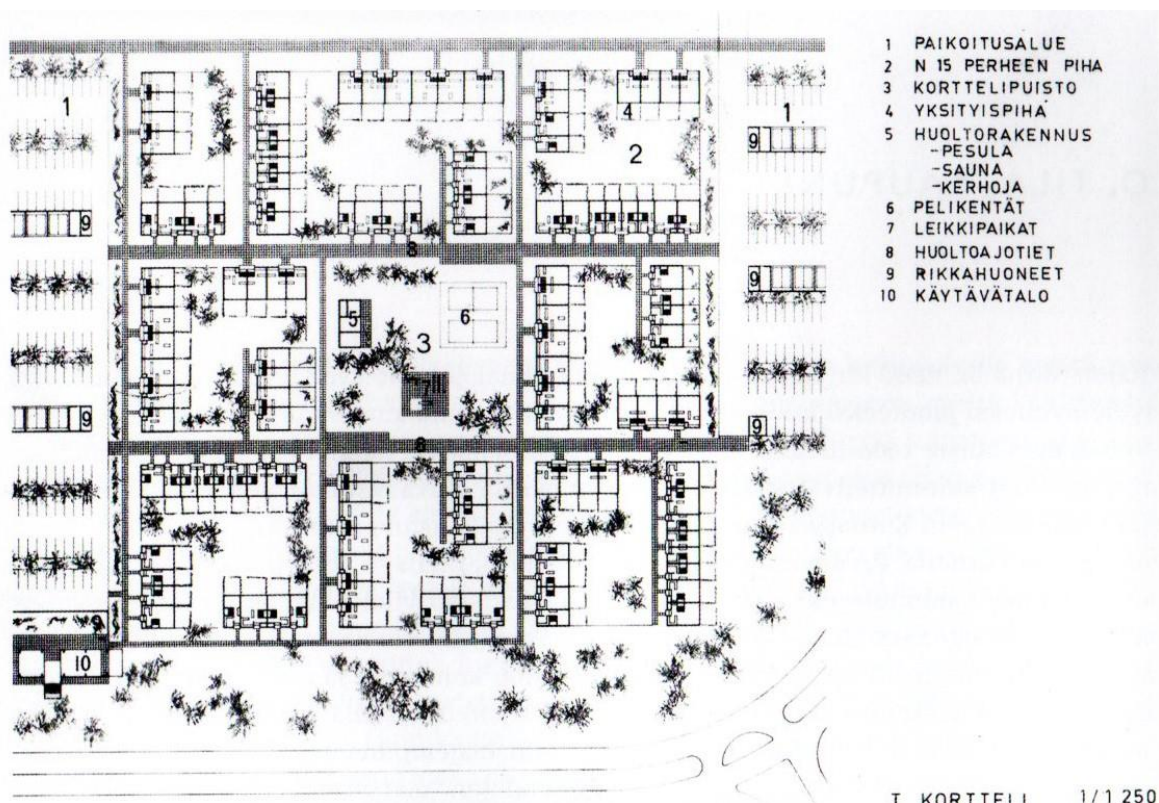
Figur 11. Elias och Martti Paalasen Radhus typ XII, 1924, (Nikula 2014, 45)

Ett radhus planerat för sex familjer. Radhustypen är Ahlströms A serie vilket är ritat av Paul Bernoulli 1945(Figur 12). (Nikula 2014, 114)



Figur 12. Ahlströms A-serie 1945. (Nikula 2014, 114)

Bengt Lundstens seger 1964 i planeringstävlingen för bostadsområdet Kortepohja i Jyväskylä, var den väsentliga orsaken till den nya rutmönsterplansfasen. Planen bekräftades 1966 och enligt dessa planer byggdes de standardiserade radhuskvarteren, designade av Lundsten tillsammans med Esko Kahr. Lösningen gav en modell för småstadsaktigt radhusområde (Figur 13). (Nikula 2014, 216–217)



Figur 13. En kvarters planering utav Bengt Lundsten 1959 (Nikula 2014, 217)

5.1.2 Radhusen från 1970- och 80-talet

På 70-talet så tog det fart i radhusbygget och det byggdes över 14 000 lägenheter och på 80-talet ytterligare närmare 29 000. Problemet som uppstår idag är att så gott som alla av dessa radhus har någon form av byggfel som leder till att de blir en risk för de personer som bor i dem. En av orsakerna till detta var att det vid skiftet mellan 60 och 70 – talet kom många nya byggnadstekniker och sätt att bygga på. (Huusko, 2017)

En stor del av de -70-talshus som byggdes med platta tak konstaterades i ett tidigt skede ha problem med vattenläckage. Detta berodde antingen på att bitumenfilten var dålig eller på att andra byggnadstekniska fel hade gjorts. Således bytte man takkonstruktionen till pulpet- eller

åstak, men i alla de byggen som utfördes före 1990 förblev vindsutrymmet öppet. Först 1990 gjordes bestämmelser om att brandsektionera vindar. (Huusko, 2017)

5.2 Radhus idag

Bestämmelserna och anvisningarna är mer detaljerade för radhus som planeras och byggs idag. Varje lokal i ett radhus behandlas ur brandteknisk syn som en brandcell, där brandklassen bestäms utgående från lokalens storlek och antalet lokaler i byggnaden. Materialet planeras därefter utgående från brandklassen. Detta innebär att väggar som åtskiljer lokalerna, genomföringar, fönster och dörrar alla ska uppfylla de krav som behandlas i kapitlet om brandbestämmelser.

5.3 Byggnadsmaterial

Trä och trästomme är det vanligaste byggmaterialet för radhus. Radhus byggs även i betong och med betongblock samt muras i sten eller tegel. Då radhuset byggs i betong, gjuts det antingen på plats eller konstrueras med element som fraktas till bygget. Murblock börjar bli allt vanligare då de även fås med färdig isolering, vilket är tidseffektivt eftersom stommen isoleras samtidigt som den muras.

Ytterväggarna isoleras i vanliga fall med mineralull eller motsvarande så att U- värdes kraven (isoleringsförmåga) uppfylls som för vanliga bostadsutrymmen. För radhus är skillnaden att väggarna som skiljer lokalerna åt måste vara brandbeständiga åtminstone i 30 - 60 min som nämnts ovan.

5.4 Jämförelse ur en brandteknisk synpunkt

Den största boven när det kommer till radhus byggda före 90-talet är vindsutrymmen. Först i oktober 1990 uppdaterades brandbestämmelserna så att även vindsutrymmet ovanför lägenheterna i ett radhus måste brandsektioneras ända upp till vattentaket. Orsaken till ändringen i bestämmelserna var att även invånare i grannlokaler utsätts för en säkerhetsrisk ifall vindsutrymmet inte är brandsektionerat. Ifall en brand bryter ut i en radhuslokal och elden når vindsutrymmet kan branden därefter lätt spridas till hela byggnaden ifall utrymmet inte är brandsektionerat.

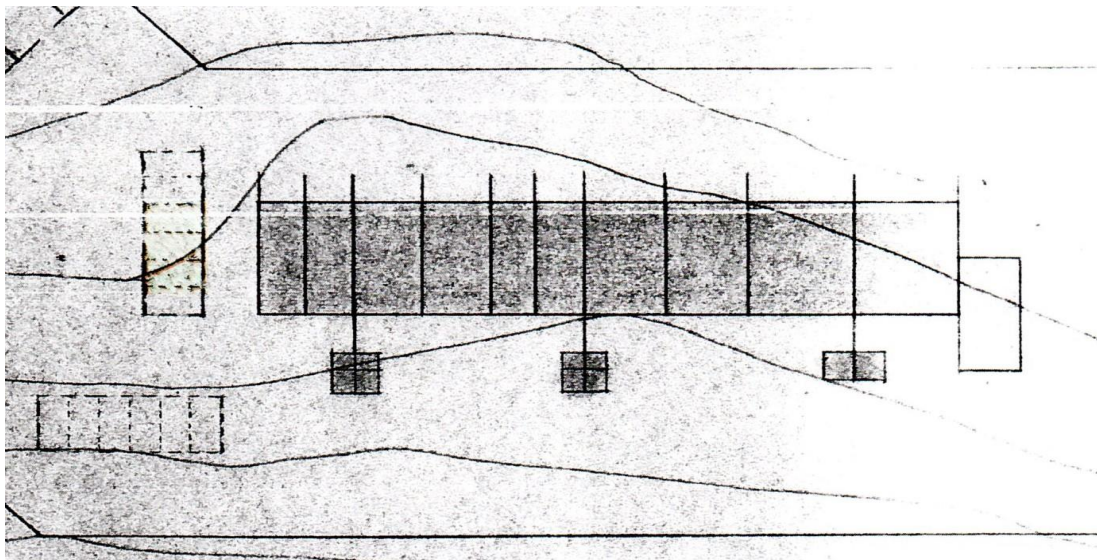
-Det enklaste sättet att göra förändringar är i samband med takrenovering, då man även får vindens nedre kantområden tätade. I de bästa fall får man även vinden delad vid väggarna

mellan lägenheterna, som vid nybygge. Eftersom detta är en frivillig åtgärd, när man nödvändigtvis inte samma nivå som i nya byggnader. Men varje sektionerande vägg man fått på vinden är ändå en förbättring på säkerheten, föreslår säkerhetschef Ilpo Leino från Finlands räddningstjänst. (Suomen pelastusalan keskusjärjestö SPEK, 1.6.2018)

Enligt statistiken så startar största delen av bränderna, som konstaterats tidigare, från köket och från matlagning. Köksfläkten och ventilationssystemet innebär således en säkerhetsrisk eftersom ventilationskanalerna är sammankopplade med övriga lokalers och oftast går via vindsutrymmet ut genom taket. Ifall det tar det eld i fläkten leder ventilationskanalen elden till grannlägenheten och upp i vindsutrymmet och därifrån vidare. Detta kan förhindras med brandsektionering av vinden samt brandsektionering av ventilationsrören. Denna andra typ av brandsektionering skär av eller täpper till röret vid brand så att elden inte kan spridas genom kanalen. (Suomen pelastusalan keskusjärjestö, SPEK 1.6.2018)

6 Radhusprojekt

Detta projekt är ett radhus i ett plan med trästomme byggt år 1974 med tio lokaler (Figur 14–17). Radhuset tillhör brandklass P3 då det är lägre än 9 m och mindre än 1600m² och det inte finns några närliggande byggnader som kan påverka på objektet. Jag har personligen deltagit i renoveringen av en lokal i radhuset.



Figur 14. Situationsplan, Joey Hjort 2020



Figur 15. Radhuset sett från norr, Joey Hjort 2020.



Figur 16. Fasad från öst, Joey Hjort 2020.



Figur 17. Radhuset sett från söder, Joey Hjort 2020.

Vid renoveringar av radhusbostäder så är det upp till ägaren av bostadsaktien att först göra en renoveringsanmälan till bostadsaktiebolaget och disponenten, för att sedan kunna gå vidare. Detta beror på att bolaget kan ha egna bestämmelser om vad som får göras i lägenheten. Bestämmelserna kan bero antingen på stomkonstruktionen eller så kan bolaget ha planerat framtida renoveringar som berör hela radhuset. Bolaget har rätt att övervaka att ändringsarbetet ”utförs [...] med iakttagande av god byggnadssed” (§7, kap 5, avd. II, Lag om bostadsaktiebolag 1599/2009).

Lägenheten var i rätt dåligt skick och endast ytrenoveringar har gjorts, t.ex. tapetsering och målning av väggar samt byte av bruksvattenrör i badrum och kök.

Mellanväggarna till de intilliggande lägenheterna var täckta endast med tapetserade spånskivsytor. Bostadens förra invånare var en aktiv inomhusrökare, vilket resulterade i en ingrodd tobakslukt i lägenheten.

Vi började med att riva bort de gamla tapeterna och spånskvivorna tills vi kom till stomkonstruktionen. Sedan applicerade vi ett lager med Gyprocs 13mm mellanhårda gipsskivor följt av ett lager till. Vi såg till att fogarna inte blev på samma plats så att skivlagret blir tätare. Efter det spacklade vi igen skruvhålen och i fogarna satte vi först glasfibertejp för att förhindra att spacklet i fogen spricker. Därefter målade vi alla ytor med grundfärg varefter vi tapetserade. Orsaken till att lägga dubbla gipsskivor är att förbättra brandbeständigheten i lokalen till EI30 och för att få bort lukten. På takstolarna fanns från förut en spånskiva som var målad och på den fastspikade träfiberplattor. Vi rev bort dem och satte ett lager med gipsskivor i taket följt av ribbor som det sedan fästes takpanel i.

Hela köket förnyades. I samband med att den nya köksfläkten installerades gjorde vi det lättare att ta bort sista kröken i ventilationsröret som leder till ventilationskanalen i väggen. Det har i bolaget planerats en ventilationsreovering där det kommer att installeras brandisolerande genomföringar, så att inte branden kan spridas via ventilationskanalen vidare från lokalen. Vi gjorde inget åt vindsutrymmet (Figur 18) eftersom det finns i husbolagets framtidsplaner att utföra en takreovering. I samband med takreoveringen brandsektioneras vindsutrymmet. Detta görs för att uppfylla dagens bestämmelser och öka brandsäkerheten.

Å det stora hela gick reoveringen bra. Jag var från tidigare medveten om att det fanns krav på brandsäkerheten som måste uppfyllas. Då det var ett äldre radhus tänkte jag det är skäl att ta reda på kraven så att lokalen uppfyller dem. Det är lätt att få tillgång till brandbestämmelserna då de finns offentligt på nätet. Kommunens byggnadstillsyn hjälper också vid behov. Vi kollade snabbt upp brandbestämmelserna för att friska upp minnet och sedan fortsatte vi med reoveringen enligt tidsschemat. Vi kände till vindsutrymmets och genomföringarnas brandsektionering då bolaget hade meddelat att dessa reoveringar kommer att ske enligt deras framtida planer.

I detta fall, då jag bekantat mig med brandbestämmelserna innan reoveringen av objektet inleds, innebär själva appliceringen av dessa i reoveringen ca ett par timmars extra arbete. Det kan förstås, beroende på objektets storlek, variera hur lång tid det tar att kolla upp brandbestämmelserna och tillämpa dem i reoveringen. Ifall husbolaget inte känner till brandbestämmelserna framförs information om dem och varför de är bra att tillämpa.

Ett förbättringsförslag som kan ges utgående från denna avhandling och min egen erfarenhet i denna fallstudie är att kommunerna kunde uppmana husbolagen att göra konditionsgranskningar på äldre radhus. Då skulle det dels säkerställas att husen uppfyller brandsäkerhetskraven. Dels skulle husbolagen genom att få ta del av information om brandbestämmelserna bättre kunna planera hur brandsäkerheten kan förbättras i samband med andra renoveringar, t.ex. vid takrenoveringar.



Figur 18. Vindsutrymmet, Joey Hjort 2020.

7 Radhus i Åggelby

Jag fick tillgång till detta projekt via en disponentbyrå för att exemplifiera hur ett bolag går tillväga för att uppdatera brandsäkerheten. Detta radhusprojekt är tre stycken tvåplans radhus med betongstomme byggt år 1971 med 4st lägenheter per hus. Radhusen i fråga tillhör brandklass P2 då de är tvåvåningsradhus med en våningsyta över 1600m² med ett bilgarage och förrådsutrymme i nedre våningen. (Figur 19-22). Lägenheterna och garagen är enskilda brandceller. Garagets väggar, dörrar och fönster ska vara EI30 och taket REI60 i detta fall, då garagets tak är mellanbjälklaget i lägenheten. I objektet har det tidigare gjorts en rörsanering och då uppdaterades alla genomföringar. De genomföringar i väggarna och mellanbjälklaget som ventilationsrören eller rör för kablar går igenom är gjorda i klass EI60.

Betong klassas generellt som ett särdeles brandsäkert byggnadsmaterial. Således är det främst i denna fallstudie taket och vindsutrymmet som utgör en mer betydande brandrisk. Sommaren 2019 gjordes därtill en konditionsgranskning av taket. I samband med granskningen konstaterades det att vindsutrymmet brandsektioneras vid takrenoveringen. Orsaken till takrenoveringen är att den gamla bitumenfilten blivit så dålig och porös med flera lappningar att den inte är tät mera. Således konstaterades det att det är dags att förnya.

I detta radhus kommer taket att höjas med 30 centimeter för att få tilläggsisolering och en jämn ventilation. Vid varje brandsektion kommer det att installeras en lucka så att man har tillgång till vindsutrymmet vid behov. Detta arbete är ännu i planeringsskedet men ska inledas i början av nästa höst (2020).



Figur 19. Fasaden från väst, Joey Hjort 2020.



Figur 20. Fasaden från öst, Joey Hjort 2020.



Figur 21. Fasaden från söder, Joey Hjort 2020.



Figur 22. Fasaden från norr, Joey Hjort 2020.

8 Slutsats

Som slutsats av examensarbete kan det konstateras att brandsäkerhet är viktigt och att man sedan Åbo brand har arbetat mot en brandsäkrare framtid. Så länge det finns risk för olyckor finns det en risk att det kan börja brinna i köket, spisen eller på grund av levande ljus.

I arbetet har jag konstaterat varför det är viktigt att uppdatera de äldre radhusen enligt dagens bestämmelser då en brand i en lägenhet kan resultera i att hela radhuset brinner ner. Jag har även tagit upp bestämmelser som berör olika typer av radhus. I arbetet behandlas två fallstudier. Dels har jag redogjort för ett objekt som jag själv varit med om att renovera. Dels har jag tagit del av ett projekt från en disponentbyrå. I det första objektet visar jag hur man kan gå tillväga då en bostad renoveras och görs säkrare. I det andra objektet visar jag hur brandsäkerheten aktivt uppdateras i äldre radhus i samband med andra större renoveringar.

Radhusets vind har konstaterats vara en av de största bovarna vid radhusbränder. Om vinden inte är brandsektionerad och gamla ventilationshål leder genom utrymmet möjliggör det brandens snabba spridning till hela byggnaden. Detta försätter flera hushåll i fara eftersom branden kan spridas till flera lägenheter innan räddningsverket hinner ingripa. Detta examensarbete tar oss ett steg närmare säkra renoveringar av bostäder så att de uppfyller dagens bestämmelser och blir mer brandsäkra i framtiden.

Källförteckning

Heikkinen, Jarkko 2018. Paloturvallisuus, Jarkko Heikkinen – Rakentamismääräyskokoelman uudistus – koulutus 12.2.2018. Oulun rakennusvalvonnan koulutus 12.2.2018., <https://www.youtube.com/watch?v=D0Spq1mktw8/>, (Hämtat 23.4.2020)

Hoppu, Tapani 2018. Paloturvallisuusasetus, Tapani Hoppu – Rakentamismääräyskokoelman uudistus - koulutus 12.2.2018. Oulun rakennusvalvonnan koulutus 12.2.2018, <https://www.youtube.com/watch?v=vbfK0tUThc4/>, (Hämtat 23.4.2020)

Huusko Maria, 18.8.2017, *1970- ja 1980-luvun rivitalo voi olla jopa korjauskelvoton*, <https://www.rakennuslehti.fi/2017/08/1970-ja-1980-luvun-rivitalo-voi-olla-jopa-korjauskelvoton/>, (Hämtat 23.4.2020)

Ketola Johannes, Kokki Esa, D-serien, *Räddningsväsendets fickstatistik 2014-2018*, http://info.smedu.fi/kirjasto/Sarja_D/D3_2019.pdf , (Hämtat 23.4.2020)

Laaksonen Mikko, 2016, *Turun puutalot*.

Lag om bostadsaktiebolag 22.12.2009/1599, <https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2009/20091599#L5>, (Hämtat 23.4.2020)

Markanvändnings- och bygglag 5.2.1999/132, <https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1999/19990132#L17P117b>, (Hämtat 23.4.2020)

Mikkonen Mikael, Sullström Heidi, 1.6.2018, *Alkuvuonna useita tuhoisia rivitalopaloja – Vanhoilta ullakoilta voivat puuttua tulimeren leviämistä estävät seinät*, <https://yle.fi/uutiset/3-10234728?fbclid=IwAR0CWJzF9-mGvNl3mdHmXjtnDq9kCsWxrGieKeMnzafWNOAXnZ4BHjxdFhM>, (Hämtat 23.4.2020)

Miljöministeriet, <https://www.ym.fi/sv-FI>, (Hämtat 23.4.2020)

Miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 28.11.2017/848,
<https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2017/20170848>, (Hämtat 23.4.2020)

Miljöministeriet, Pressmeddelande, 6.4.2011, *Det blir lättare att bygga höghus i trä genom en ändring av brandbestämmelserna*, [https://www.ym.fi/sv-FI/Aktuellt/Pressmeddelanden/Pressmeddelanden_2011/Det_bliir_lattare_att_bygga_hoghus_i_tra_\(3923\)](https://www.ym.fi/sv-FI/Aktuellt/Pressmeddelanden/Pressmeddelanden_2011/Det_bliir_lattare_att_bygga_hoghus_i_tra_(3923)) (hämtat 23.4)

Nikula Riitta, 2014, *Suomalainen Rivitalo- Työväenasunnosta keskiluokan unelmaksi*.

Puuinfo OY 1.1.2018, *Paloturvallinen puutalo -Asuin- ja toimitilarakentaminen*.

Statistikcentralen, https://www.stat.fi/index_sv.html, (Hämtat 23.4.2020)

Sorjanen Tuija, 21.8.2016, *Rivitalot olivat ennen köyhien omakotitaloja, nyt keskiluokan asuntoja*, <https://www.hs.fi/koti/art-2000002916610.html>, (Hämtat 23.4.2020)

Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö SPEK, 1.6.2018, *Ullakon palo-osastointi voi pelastaa rivitalon täystuholta*, <https://www.kiinteistolehti.fi/ullakon-palo-osastointi-voi-pelastaa-rivitalon-taystuholta/?fbclid=IwAR1VayTx5q4hElj2nJOrFM9ysvGv15ODf2JzItM4461v3Ueva7JeD5apZ7I>, (Hämtat 23.4.2020)

Ympäristöministeriö, 2003. *Ympäristöopas 39: Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa*. Helsinki: Ympäristöministeriö.