

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Juho Tokkola

Palotekniset vaatimukset kerrostalorakentamisessa

Opinnäytetyö 2017

Tiivistelmä

Juho Tokkola

Palotekniset vaatimukset kerrostalorakentamisessa, 51 sivua, 4 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennustekniikka

Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö 2017

Ohjaajat: Lehtori Timo Lehtoviita, Saimaan ammattikorkeakoulu, tuotantoinsinööri Lasse Laitinen, Lemminkäinen Talon Oy

Opinnäytetyön tavoitteena on käsitellä asuinkerrostaloa koskevat palotekniset vaatimukset ja koota ne helposti omaksuttavaan muotoon yhdeksi raportiksi. Asuinkerrostalo on rajattu yksiportaiseen, betonirunkoiseen ja enintään kahdeksankerroksiseen rakennukseen. Työssä ei oteta kantaa muihin rakennuksiin.

Paloteknisistä asioista työssä käydään hieman laajemmin läpi palokatkoihin liittyviä seikkoja. Työn tilaajan eli rakennushankkeen pääurakoitsijan kannalta palokatkot ovat keskeisessä roolissa paloturvallista taloa tehtäessä.

Työssä käytetään mallitaloa, johon peilataan tämänpäiväisiä vaatimuksia ja ohjeita. Työssä kerrotaan, miten kyseiset asiat ovat suunniteltu toteutettavaksi mallitalossa, joka oli tilaajalla ennakkomarkkinoinnissa.

Lopputuotteena työstä saatiin raportti, jota tilaaja pystyy käyttämään etenkin omaperusteisissa asuinkerrostaloissaan tukena helpottamaan paloteknisten vaatimusten huomioimista ja hahmottamista.

Asiasanat: Paloturvallisuus, Osastointi, Palokatko

Abstract

Juho Tokkola

Fire technical requirements for apartment building, 51 pages, 4 appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Civil and Construction Engineering

Specialization in Building production

Bachelor's Thesis 2017

Instructors: Mr. Timo Lehtoviita, Lecturer, Saimaa University of Applied Sciences, Mr. Lasse Laitinen, Production engineer, Lemminkäinen Talo Oy

The goal of the thesis was to point out fire technical requirements and directives for apartment buildings and collect those requirements in one report. This report includes only apartment buildings which have only one stairway, concrete frame and not more than eight floors. All other type buildings are excluded.

Fire technical issues focused mostly on fire breaks. Considering the main contractor's point of view fire breaks are essential when constructing a fire safe building.

This report compared modern requirements and directives to the example building and explained how requirements and directives will be taken into account in the example building which the contractor was pre-marketing.

The final product obtained was a report which the contractor can use especially in developer contracting apartment buildings to make it easier to observe fire technical requirements and directives.

Keywords: Fire safety, Compartmentation, Fire break

Sisällys

1	Johdanto	6
1.1	Työn tausta ja tavoitteet	6
1.2	Työn rajausta	6
1.3	Aiheeseen ajankohtaisuus	7
2	Paloluokitus	8
2.1	Rakennukset	8
2.2	Rakennusosat	10
2.3	Rakennustarvikkeet	11
3	Palo-osastointi	12
4	Kantavien rakenteiden kesto palotilanteessa	13
5	Palon leviämisen esto osastosta	14
5.1	Palokatkot	15
5.1.1	Palokatkosuunnitelma	15
5.1.2	Palokatkotarra	15
5.1.3	Valmistajan palokatkokoulutus	17
5.1.4	Palokatkotuotteet	17
5.1.5	Paloakryyli	18
5.1.6	Palokatkopinnoite	18
5.1.7	Laajeneva grafiittinen palokatkomassa	19
5.1.8	Palokatkotili	19
5.1.9	2-komponenttinen palokatkovaaho	20
5.1.10	Kipsipalokatkomassa	20
5.1.11	Palokatkomansetti	21
5.2	Osastoivat ovet	21
5.3	Ontelot	23
5.4	Ullakko	23
5.5	Kulku ullakolle	24
5.6	Räystäät	25
5.7	Ulkoseinä	26
6	Ilmanvaihto	26
6.1	Palon leviämisen estäminen	26
6.2	Leviämisen esto osastosta	28
6.3	Ilmanvaihdon merkitseminen	29
7	Palon kehittymisen esto	30
7.1	Rakennusmateriaalien vaikutus	30
7.2	Rakennuksen sisäpintojen vaatimukset	30
7.3	Ulkoseinälle asetetut vaatimukset	31
8	Paloturvallisuutta parantavat laitteet ja järjestelmät	31
8.1	Savunpoisto	31
8.2	Palovaroitin	33
8.3	Alkusammutuskalusto	34
9	Rakennuksesta poistuminen	34
9.1	Uloskäytävä	35
9.1.1	Kulkureitti uloskäytävään	35
9.1.2	Sivukäytävä	35
9.1.3	Uloskäytävän koko	36
9.1.4	Rakenteet ja rakennustarvikkeet uloskäytävässä	37
9.1.5	Sähköasennukset uloskäytävässä	38

9.1.6	Merkinnät uloskäytävissä	39
9.2	Varatie	39
9.3	Pelastustien suunnittelu ja toteutus	41
9.3.1	Pelastustien osoittaminen	42
9.3.2	Pelastustien suunnittelussa huomioon otettavat asiat	43
10	Päätelmät.....	45
	Kuvat.....	48
	Taulukot.....	49
	Lähteet.....	50

Liitteet

Liite 1	Luokkiin A1 ja A1 _{FL} kuuluvat rakennustarvikkeet
Liite 2	Luokkiin B _{ROOF} kuuluvat katteet
Liite 3	Palokatkot merkittynä pohjakuvaan As Oy Lappeenran- nan Kielo
Liite 4	Sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset

1 Johdanto

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyöni aihe on itseni keksimä, ja ehdotin sitä tilaajalle. Tilaajan mielestä aihe oli hyvä ja he hyväksyivät sen. Tilaajana työssäni toimii Lemminkäinen Talo Oy. Sain idean aiheestani työskennellessäni tilaajan palveluksessa.

Ennen rakennuksen luovutusta useilla eri työmailla tehdyissä paloviranomaisen katselmuksissa tai palotarkastuksissa on noussut esiin paloturvallisuuteen liittyviä asioita ja ongelmakohtia. Nämä asiat olisi pitänyt huomioida jo hyvissä ajoin suunnittelupöydällä tai rakennusvaiheessa.

Työssäni pyrin esittämään keskeisiä paloteknisiä asioita, joita uudiskohteen rakentamisessa tulee ottaa huomioon. Asiat, joita työssäni käyn läpi, perustuvat pitkälti ympäristöministeriön laatimaan rakentamismääräyskokoelman viimeisimpään osaan E1 myöhemmin RakMK E1, joka käsittelee rakennusten paloturvallisuutta. Osan E1 lisäksi käytän työssäni muitakin paloturvallisuuteen liittyviä rakentamismääräyskokoelmia ja viranomaisohjeita, jotka katson tarpeellisiksi nostaa esiin paloturvallista taloa rakennettaessa.

Tärkein tavoite työssäni on, että työni lukija saisi selkeämmän kuvan, millaisia seikkoja tulee huomioida rakennushankkeessa paloturvallisuuden näkökulmasta. Näitä asioita tulisi tuoda esiin suunnittelussa, suunnittelunohjauksessa, työmaan toteutuksessa sekä työmaalla pidettävissä kokouksissa koko rakennushankkeen läpi. Tällä pyritään siihen, että mahdolliset ongelmat huomataan jo hyvissä ajoin ja saadaan tehtyä hyviä ratkaisuja mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

1.2 Työn rajaus

Palotekniset vaatimukset ovat laaja käsite ja siksi on tärkeää, että työtäni rajataan. Ohjaajieni kanssa sovimme työn rajauksesta seuraavasti. Työni käsittelee enintään kahdeksankerroksista yksiportaista betonirunkoista kerrostaloa. Työssäni mallitalona toimii tilaajalla ennakkomarkkinoinnissa oleva Asunto Oy Lappeenrannan Kissankello, myöhemmin pelkkä Kissankello (kuva 1).

Työssäni viittaa useasti Kissankelloon ja työni lukijan tuleekin olla tietoinen, millaisesta asuinrakennuksesta on kyse, jotta hän pystyy peilaamaan työtäni mahdollisiin omiin kohteisiinsa. Kissankello on tavanomainen tilaajan omaperusteinen asuinkerrostalo, jollaisia on rakennettu paljon Kaakkois-Suomen alueella ja jollaisia tullaan rakentamaan. Kissankello on viisikerroksinen betonielementtirunkoinen asuinkerrostalo, jossa on yksi pääsisäänkäynti ja porras.



Kuva 1. Kolmiulotteinen havainnemalli Kissankellosta (1)

1.3 Aiheen ajankohtaisuus

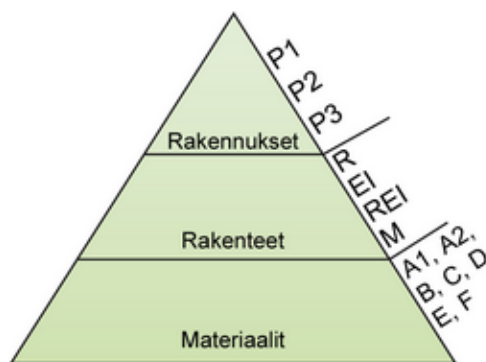
Viimeisen kuuden vuoden aikana Suomessa on kuollut joka vuosi keskimäärin 68 ihmistä tulipaloissa. Kerrostalohuoneistojen palossa kuolleiden osuus kokomäärästä on vuosittain noin 24 %. Etenkin vuosi 2014 oli erittäin synkkä, sillä palokuolemia tapahtui Suomessa 87. Kerrostalopalojen synkin vuosi oli 2013, jolloin 51 palokuolemasta 37 % eli 19 tapahtui kerrostalohuoneistossa. (2.)

Palon syttymistä on rakentamistavoilla vaikea estää, mutta palon leviämiseen ja hallitsemiseen pystytään vaikuttamaan monilla eri tavoin. Jatkuvasti lisääntyvillä ja tarkentuvilla palomääräyksillä sekä viranomaistoiminnalla pyritään vaikuttamaan rakentamisen laatuun paloturvallisuuden kannalta. Eri maakunnissa raken-

nusvalvontaviranomaiset ovat tehneet pelastusviranomaisten lausuntojen pohjalta tiukempia linjauksia, kuin ympäristöministeriön määräyksissä vaaditaan. Näin pyritään olemaan askeleen edellä paloturvallisuuden kehittämisessä.

2 Paloluokitus

Paloluokituksessa rakennusosat, rakennustarvikkeet sekä koko rakennus jaetaan paloluokkiin. Paloluokitus näyttää yksinkertaistetusti kuvan 2 mukaiselta. Alaotsikoissa on kerrottu vielä tarkemmin, mitä vaatimuksia eri paloluokkien rakennusosille, rakennustarvikkeille ja rakennuksille on asetettu.



Kuva 2. Paloluokkajako (3)

2.1 Rakennukset

Pääsuunnittelijan tehtävänä on määrittellä mihin paloluokkaan rakennus kuuluu. Rakennus sijoittuu yleensä suoraan vain yhteen paloluokkaan, mutta luokan voi tietyissä tapauksissa valita. (3.)

Rakennuksen paloluokat ovat vaativimmasta vähiten vaativaan P1, P2 ja P3. Eri paloluokan rakennuksille on asetettu kantavien rakenteiden osalta eri asteiset vaatimukset palotilanteissa. Kissankello kuuluu paloluokkaan P1, joka perustuu pääsuunnittelijan tulkintaan. P1-luokan rakennuksissa kantavien rakenteiden oletetaan kestävän palotilanteessa sortumatta. P2-luokassa palotekniset vaatimukset voivat olla P1-luokkaa matalammat. P2-luokan rakennuksissa pintaosien ja paloturvallisuutta parantavien laitteiden vaatimuksilla saavutetaan riittävä turvallisuustaso. P3-luokassa kantavilla rakenteilla ei ole palonkeston suhteen erityisiä vaatimuksia. Paloturvallisuus saavutetaan tässä luokassa henkilömäärää ja ko-koa rajoittamalla riippuen käyttötavasta. (4.)

RakMK E1 taulukossa (taulukko 1) on asetettu eri paloluokan rakennuksille rajoituksia liittyen rakennuksen kerroslukuun, korkeuteen ja kerrosalaan. Näihin rajoituksiin perustuu, myös pääsuunnittelijan määrittelemä rakennuksen paloluokka. Myös henkilömäärän osalta on asetettu rajoitteita enintään kaksikerroksisissa rakennuksissa (taulukko 2). Nämä rajoitukset eivät kuitenkaan koske Kissankelloa, koska kyseessä on viisikerroksinen P1-luokan rakennus.

TAULUKKO 3.2.1 Rakennuksen ominaisuus	RAKENNUKSEN KOKOA KOSKEVAT RAJOITUKSET		
	Rakennuksen paloluokka		
	P1	P2	P3
KERROSLUKU			
- yleensä	ei rajoitusta	enintään 2	enintään 2
- asuinrakennus, työpaikkarakennus	ei rajoitusta	enintään 8	enintään 2
- tuotanto- tai varastorakennus, autosuoja	ei rajoitusta	enintään 2	enintään 1
KORKEUS			
- yleensä	ei rajoitusta	enintään 9 m	enintään 9 m
- asuinrakennus, työpaikkarakennus 3–4 krs.	ei rajoitusta	enintään 14 m	<i>ei sallittu</i>
- asuinrakennus, työpaikkarakennus 5–8 krs.	ei rajoitusta	enintään 26 m	<i>ei sallittu</i>
- yksikerroksinen tuotanto- tai varastorakennus	ei rajoitusta	ei rajoitusta	enintään 14 m
KERROSALA			
Kerrosala yleensä			
- yksikerroksinen	ei rajoitusta	ei rajoitusta	enintään 2400 m ²
- kaksikerroksinen	ei rajoitusta	ei rajoitusta	enintään 1600 m ²
- yli kaksikerroksinen	ei rajoitusta	enintään 12 000 m ²	<i>ei sallittu</i>
Kerrosala tuotanto- ja varastorakennuksissa sekä autosuojissa			
- yksikerroksinen	ei rajoitusta	ei rajoitusta	ei rajoitusta
- kaksikerroksinen	ei rajoitusta	ei rajoitusta	<i>ei sallittu</i>
<i>Selostus</i>	<i>Rakennuksen korkeus on julkisivupinnan ja vesikaton leikkausviivan korkeus maan pinnasta (MRA 58 §). Tarvittaessa lasketaan rakennuksen nurkkapisteiden korkeuksien keskiarvo.</i>		

Taulukko 1. Kerroslukua, korkeutta ja kerrosalaa koskevat rajoitteet (4)

TAULUKKO 3.2.2 Käyttötapa	Kerroksia	RAKENNUKSEN SUURIN SALLITTU HENKILÖMÄÄRÄ		
		Rakennuksen paloluokka		
		P1	P2	P3
Asunnot		ei rajoitusta	ei rajoitusta	ei rajoitusta
Majoitustilat	1	ei rajoitusta	paikkaluku 150	paikkaluku 50
	2	ei rajoitusta	paikkaluku 50	paikkaluku 10
Hoitolaitokset	1	ei rajoitusta	paikkaluku 100	paikkaluku 10
	2	ei rajoitusta	paikkaluku 25	<i>ei sallittu</i>
Kokoonntumis- ja liiketilat	1	ei rajoitusta	ei rajoitusta	henkilöitä 500
	2	ei rajoitusta	henkilöitä 250	henkilöitä 50
Työpaikkatilat	1	ei rajoitusta	ei rajoitusta	ei rajoitusta
	2	ei rajoitusta	ei rajoitusta	työntekijöitä 150
Tuotanto- ja varastotilat	1	ei rajoitusta	ei rajoitusta	ei rajoitusta
	2	ei rajoitusta	työntekijöitä 50	<i>ei sallittu</i>
Ohje	Milloin yli kaksikerroksisia rakennuksia saa taulukon 3.2.1 mukaan rakentaa, niissä ei ole henkilömäärärajoituksia.			
	Kaksikerroksisen rakennuksen henkilömäärärajoitukset koskevat tapauksia, joissa mainittu käyttötavan mukaiset tilat on sijoitettu kokonaan tai osaksi rakennuksen toiseen kerrokseen. Jos näitä tiloja on vain ensimmäisessä kerroksessa, voidaan soveltaa yksikerroksista rakennusta koskevia rajoituksia.			
	Mikäli rakennuksessa on eri käyttötaparyhmiin kuuluvia tiloja, rakennuksen turvallisuustaso arvioidaan tarkastelemalla rakennusta kokonaisuutena.			

Taulukko 2. Henkilömäärää koskevat rajoitteet (4)

Kuten yläpuolella olevasta taulukosta huomaa, niin rakennusten tai niiden osan yhtenä ryhmittelyperusteena on niiden pääkäyttötapa. Lähtökohtaisesti ryhmittelyyn vaikuttaa aika, jolloin rakennusta käytetään eli päivä-, ilta- tai yökäyttö. Myös se vaikuttaa, miten rakennuksessa olevien henkilöiden oletetaan pystyvän itsenäisesti poistumaan rakennuksesta palon sattuessa. Rakennukset jaetaan asuntoihin, majoitustiloihin, hoitolaitoksiin, kokoontumis- ja liiketiloihin, työpaikkatiloihin sekä tuotanto- ja varastotiloihin. Tässä työssä keskityn asuntorakennukseen. (4.)

2.2 Rakennusosat

RakMK:n osassa E1 käytetään rakenteiden nimityksenä rakennusosia, mutta itse käytän työssäni tuttavallisempaa termiä rakenteet.

Rakenteiden luokitus perustuu siihen, kuinka hyvin rakenne kestää paloa, säilyttää tiiveytensä tai eristää lämpöä palotilanteessa. Alapuolella on esitetty, mitä kirjaintunnuksilla tarkoitetaan. (4.)

R = kantavuus

E = tiiviys

EI = tiiviys ja eristävyys

M = täydentävä merkki, joka tarkoittaa iskunkestävyyttä palotilanteessa

EI₁ tai **EI₂** = ovien ja ikkunoiden tiiviys ja eristävyys, mikäli avaamisessa käytetään työkalua tai avainta. Avaaminen sallitaan kiintopainikkeella, jos ikkunaa voi käyttää varatienä. EI₁ ja EI₂ täyttävät, joko ovelle tai ikkunalle asetetut EI-vaatimukset. Hissinoven vaatimukset kuvataan pelkästään E tai EI merkinnällä. (4.)

Lopullinen rakenteen paloluokka muodostuu, kun kirjainten tai kirjanyhdistelmien R, REI, RE, EI, E perään lisätään palonkestävyysaika, joka on annettu minuutteina. Näitä ovat 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 ja 240. (4.)

Suojaverhouksen tehtävänä on suojata rakennetta palotilanteessa. Suojaverhouksen luokkamerkintöjä ovat K₁10, K₂10, K₂30, K₂60. Suojaverhoukset sekä

rakenteet tulee tehdä sellaisista rakennustarvikkeista, että kaikissa käyttövoissa täyttyvät niille asetetut vaatimukset. (4.)

2.3 Rakennustarvikkeet

Rakennustarvikkeiden luokittelu perustuu siihen, miten ne osallistuvat paloon syttymisen, palon leviämisen, savun tuoton tai palavan pisaroinnin vaikutuksella. (4) Liitteenä on taulukko, jossa on rakennustarvikkeita, joiden katsotaan kuuluvan luokkiin A1 ja A1_{FL} ilman testausta tai luokitusta (liite 1).

Lattiapäällysteet pois lukien tarvikkeet luokitellaan A1, A2, B, C, D, E ja F luokkiin niiden paloon osallistumisen perusteella A1 ei osallistu ollenkaan paloon ja siitä eteenpäin tarvikkeiden osallistuminen paloon lisääntyy, mutta on hyväksyttävissä. F luokan tarvikkeiden käyttäytymistä ei ole enää määritelty. Putkimaisissa eristeissä luokitus menee samoilla kirjaintunnuksilla, mutta kirjaimen perään lisäämään alaindeksiin kirjain L. (4.)

Savuntuoton luokitus menee vähiten savua tuottavasta eniten savua tuottavaa s1, s2, s3. Palavien pisaroiden osalta luokitus on d0 – d2. Luokassa d0 palavia pisaroita ei esiinny ollenkaan ja d2 luokka ei täytä pisaroinnin osalta d0 ja d1 luokan vaatimuksia. Savun sekä palavien pisaroiden tuotto ilmaistaan lisämääränä Luokkien A2 – E perässä, esim. B-s2. Luokat A1 ja F ilmoitetaan aina ilman lisämääreitä. (4.)

Lattiapäällysteiden luokat ovat A1_{FL}, A2_{FL}, B_{FL}, C_{FL}, D_{FL}, E_{FL}, F_{FL}. Lisämääräinä ovat savuntuoton luokitus s1 tai s2. Lattiapäällysteissä s1 tarkoittaa, että savuntuotto on rajoitettu ja s2, että savuntuotto ei täytä s1 luokan vaatimuksia. (4.)

Katteiden luokitus perustuu siihen, kuinka hyvin ne pysyvät syttymättöminä ulkoisesta vaaratekijästä huolimatta, kuinka hitaasti palo niissä leviää, sekä kuinka hyvin kate suojaa alapuolella olevia rakenteita syttymästä. Euroopan komissio on laatinut taulukon B_{ROOF}-luokkaan kuuluvista katteista (liite 2). Nämä katteet eivät tarvitse erillisiä testauksia tai luokituksia. (4.)

3 Palo-osastointi

Rakennus jaetaan palo-osastoihin, jotta palon ja savun leviämistä saadaan rajoitettua hallitusti. Näin ollen materiaali ja henkilövahingot pyritään minimoimaan ja pelastushenkilökunnan toiminta saadaan turvattua ja helpotettua. Talossa olevat ihmiset pystyvät poistumaan rakennuksesta turvallisesti. (4.)

Osastointi perustuu eri osastojen käyttötapaan ja palokuormaan. Kissankellossa, kuten muissakin betonirunkoisissa asuinkerrostaloissa osastointi on hyvin yksinkertainen, sillä jokainen asuinhuoneisto muodostaa oman palo-osastonsa. Alapuolisessa taulukossa (taulukko 3) on esitetty osastojen enimmäisalajat, nämä eivät koske P1-luokan Kissankelloa, sillä osastointi tapahtuu siellä huoneistokohteisesti. Ullakon ja yläpohjan onteloiden osalta tulee huomata, että niiden muodostamat osastot jaetaan enintään 400 m² osiin sammutus ja pelastustöiden helpottamiseksi. (4.)

TAULUKKO 5.2.1 Käyttötapa	PALO-OSASTON ENIMMÄISALA		
	Rakennuksen paloluokka		
	P1	P2	P3
KERROKSET			
Asuinrakennukset	osastointi huoneistoittain	osastointi huoneistoittain	osastointi huoneistoittain
Majoitustilat ja hoitolaitokset			
- yöpymistilat	800 m ²	800 m ²	400 m ²
- muut tilat	1600 m ²	1600 m ²	400 m ²
Kokoontumis- ja liiketilat sekä työpaikatilat	2400 m ²	2400 m ²	400 m ²
Tuotanto- ja varastotilat sekä autosuojat	harkinnan mukaan ¹⁾	harkinnan mukaan ¹⁾	harkinnan mukaan ¹⁾
ULLAKOT JA YLÄPOHJAN ONTELOT	1600 m ²	1600 m ²	alapuolisten osastojen mukaan ²⁾
KELLARIT	800 m ²	800 m ²	400 m ²
Taulukon huomautukset	¹⁾	Tuotanto- ja varastotilojen ohjeet ovat Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E2 sekä autosuojien ohjeet osassa E4.	
	²⁾	Asuinrakennuksessa voidaan erityisestä syystä korvata palo-osastoinnilla enintään 200 m ² osastoihin.	
Ohje	Pinta-ala lasketaan niin kuin huoneistoala.		

Taulukko 3. Palo-osaston pinta-alaa koskevat rajoitukset (4)

Palo-osaston palokuorma ilmoitetaan megajouleina neliometriä kohden MJ/m². Palokuorma määräytyy palo-osaston käyttötavan mukaan. Asuinrakennusten irtaimistovarastona käytetyssä väestösuojassa palokuormaksi on määritetty 600 - 1200 MJ/m². Tavanomaisen asuinhuoneiston palo-kuorma on alle 600 MJ/m². (4.)

4 Kantavien rakenteiden kesto palotilanteessa

Rakennuksen kantavat rakenteet jaetaan luokkiin sen perusteella, kuinka pitkään niiden tulisi minuuttimäärällisesti kestää sortumatta palotilanteessa. Jos henkilö- määrä ja omaisuusvahinkojen suuruus edellyttää, niin rakennuksen tulisi kestää koko sen palokuorman palaminen. Rakenteiden mitoitus perustuu luokitukseen, jossa vaatimukset on esitetty taulukossa 4. (4.)

TAULUKKO 6.2.1		KANTAVIEN RAKENTEIDEN LUOKKAVAATIMUKSET						
		Rakennuksen paloluokka						
		P1			P2			P3
		Palokuorma MJ/m ²			Palokuorma MJ/m ²			
		yli 1200	600-1200	alle 600	yli 1200	600-1200	alle 600	
Sarake		1	2	3	4	5	6	7
Enintään 2-kerroksinen rakennus yleensä		R 120 *	R 90 *	R 60 *	R 30	R 30	R 30	-
- jos rakennuksen eristeet eivät ole vähintään luokkaa A2-s1, d0		R 120	R 90	R 60	R 30	R 30	R 30	-
- hoitolaitokset, majoitustilat, kellarit		R 120	R 90	R 60	R 30	R 30	R 30	-
3–8-kerroksinen rakennus yleensä		R 180	R 120	R 60	ei mahd.	ei mahd.	ei mahd.	ei mahd.
3–8-kerroksinen asuin- tai työpaikkarakennus								
- kerrokset		R 180	R 120	R 60	R 180 *	R 120 *	R 60 *	ei mahd.
- kellarikerrokset		R 180	R 120	R 60	R 180	R 120	R 60	ei mahd.
Yli 8-kerroksinen rakennus		R 240	R 180	R 120	ei mahd.	ei mahd.	ei mahd.	ei mahd.
Ylimmän maanalaisen kellarikerroksen alapuolella sijaitsevat kellarikerrokset		R 240	R 180	R 120	R 240	R 180	R 120	R 60
Yläpohjan rakenteiden vaatimukset enintään 2-kerroksisissa rakennuksissa, jossa ei ullakkoa, mikäli yläpohjan eristeet ovat vähintään A2-s1, d0-luokkaa, tai mikäli yläpohjan eristeet on suojattu syttymiseltä, hiiltymiseltä tai muulta vaurioitumiselta:								
- P1-luokan rakennuksissa K ₂ 60-luokan suojaverhous tai EI 60-luokan rakenne ja								
- P2-luokan rakennuksissa K ₂ 30-luokan suojaverhous tai EI 30-luokan rakenne.								
Läpiviennit ja muut asennukset tulee toteuttaa siten, että eristeiden suojaus ei niiden johdosta heikkene.								
- rakenteet, jotka ovat rakennuksen kantavan rungon tai jäykisteiden olennainen osa ¹⁾		R 60	R 60	R 60	R 30	R 30	R 30	-
- rakenteet, jotka eivät ole rakennuksen kantavan rungon tai jäykisteiden olennainen osa ¹⁾		R 15	R 15	R 15	R 15	R 15	R 15	-
Ullakon tai ontelon vesikattorakenteet, jotka eivät ole rakennuksen rungon olennaisia kantavia tai palossa runkoa jäykistäviä rakenteita		-	-	-	-	-	-	-

Taulukko 4. Kantavien rakenteiden luokkavaatimukset (4)

Taulukosta voidaan lukea, että Kissankellon kantavien rakenteiden luokka vaatimuksena on R 60. Väestösuojassa, jossa palokuorma on 600 - 1200 MJ/m² luokka vaatimuksena on R 120. Taulukossa neliöllä korostettujen luokkien kantavat rakenteet tulee tehdä vähintään A2-s1, d0-luokan tarvikkeista. Tähdellä merkityissä eristeiden sekä muiden täytteiden tulee olla A2-s1, d0-luokan tarvikkeita. Parvekkeiden kantavuus vaatimus on puolet kerroksen kantavuus vaatimuksesta. (4.)

5 Palon leviämisen esto osastosta

Palon leviämisen estämiseksi osastoivat rakenteet jaetaan luokkiin niiden tiiveyden E ja eristävyys I mukaan. Luokilta on vaadittu eri minuuttimäärät, minkä aikaa niiden tulee säilyttää tiiveys ja eristävyys. Taulukossa 5 on esitetty rakennuksen paloluokkaa ja palokuormaa vastaavat luokkavaatimukset. Rakenne hyväksytään osastoivaksi, mikäli se täyttää taulukon vaatimukset joko tiiveyden sekä eristävyys osalta tai pelkän tiiveyden osalta. Edellytyksenä on, että poistuminen rakennuksesta ei tämän vuoksi vaarannu, eikä palo pääse leviämään ennen vaadittua minuuttimäärää. (4.)

TAULUKKO 7.2.1	OSASTOIVIEN RAKENNUSOSIEN LUOKKAVAATIMUKSET				
	<u>Rakennuksen paloluokka ja kerrosluku</u>				
	P1 ja P2 3–8 kerrosta			P2 1–2 kerrosta	P3
	Palokuorma MJ/m ²				
	yli 1200	600–1200	alle 600		
Sarake	1	2	3	4	5
Osastoivat rakennusosat kerroksissa	EI 120	EI 90	EI 60	EI 30	EI 30
Osastoivat rakennusosat kellareissa	EI 120	EI 90	EI 60	EI 60	EI 30
Taulukon huomautus:	Tuotanto- ja varastorakennuksen pinta-alaosastointia toteuttavien rakennusosien luokkavaatimukset Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeiden E2 mukaan, autosuojan ohjeiden E4 mukaan ja kattilahuoneen sekä polttoainevaraston osastoivien rakennusosien luokkavaatimukset ohjeiden E9 mukaan.				

Taulukko 5. Osastoivien rakennusosien luokkavaatimukset (4)

Taulukon perusteella Kissankellon asuinhuoneistojen osastoivat rakenteet tulee olla luokkaa EI 60, koska palokuorma näissä tiloissa on alle 600 MJ/m². Irtainvarastoissa, jossa palokuorma on 600 - 1200 MJ/m² luokkavaatimus osastoivilta rakenteilta on EI 90.

5.1 Palokatkot

Palokatolla tarkoitetaan osastoivan rakenteen läpivientien tiivistämistä rakenteen osastointi vaatimusta vastaavaksi. Osastoiva rakenne voidaan siis puhkaista, kunhan tämä ei vaikuta heikentävästi rakenteeseen palotilanteessa. Palokatkon tarkoituksena ei ole pelkästään palon leviämisen estäminen vaan myös myrkyllisten savukaasujen eristäminen. (5.)

Talotekniikan läpiviennit ja palokatkojen toteutus koettiin yhdeksi ongelmakohtaksi teettämässäni kyselyssä Lemminkäisen toimihenkilöille. Kyselyssä todettiin, että hyvällä suunnittelulla, sekä suunnittelun ohjauksella voidaan vaikuttaa palokatkojen kokoon määrään ja paikkoihin. (6.)

5.1.1 Palokatkosuunnitelma

Suunnitelman palokatkojen toteuttamisesta laatii erityissuunnittelija, joka voi olla palokatkokourakoitsijan nimeämä tai rakennushankkeeseen ryhtyvän nimeämä henkilö. Suunnitelmasta tulee löytyä vähintään kirjallinen osuus, jossa on muun muassa käyttö- ja huolto-ohjeet, työselitys ja tyyppihyväksyntäpäätökset liitteiden kanssa. Kirjallisen osuuden lisäksi palokatkot kannattaa merkitä pohjapiirrokseseen, joka helpottaa niiden tarkastusta ja kunnossapitoa. Tarpeen vaatiessa palokatosta tulee esittää rakennekuva, mikäli tyyppihyväksyntäpäätöksestä ei käy ilmi mitä materiaaleja palokatossa on käytetty. LVIS-suunnittelija liittävä omiin suunnitelmiinsa palokatkosuunnitelman. Pääsuunnittelijalla on vastuu suunnitelmien yhteensovittamisesta. (5.)

Liitteessä (liite 3) on esimerkki pohjakuvasta Kissankellon naapurirakennuksesta Asunto Oy Lappeenrannan Kielosta, johon on merkitty palokatkojen sijainnit, käytetty materiaali ja palonkesto aika.

5.1.2 Palokatkotarra

Palokatkot tulee merkitä tarroilla, joista löytyy CE-merkintä, käytetyt tuotteet, palonkesto aika, päivämäärä sekä asentajan ja yrityksen nimi. Palokatkotarran tiedoista on hyötyä, etenkin, silloin jos palokatkoa aletaan korjata. Korjausvaiheessa tiedetään mitä materiaalia siihen on käytetty, jotta voidaan varmistua uuden käytettävän materiaalin toimivuudesta edellisen materiaalin kanssa. (5.)

Kuvassa 3 on esimerkki sähköjohtojen läpiviennistä sekä palokatkosta ja sen merkinnästä tarralla. Kuvassa 4 on lähikuva palokatkotarrasta.



Kuva 3. Sähköjohtojen läpivienti



Kuva 4. Palokatkotarra

5.1.3 Valmistajan palokatkokoulutus

Rakennusurakoitsijan tehdessä omana urakkana palokatkot on palokatkotuotteiden toimittajan syytä pitää koulutus heidän tuotteistaan. Palokatkotuotteiden valmistajat vaativat perehtymistä tuotteiden oikeanlaiseen asennukseen. Palokatkoja saa tehdä vain palokatkokoulutuksen käyneet henkilöt (kuva 5). Lisäksi rakennusurakoitsija, joka toteuttaa palokatkot on velvoitettu valvomaan oikeaa asennustapaa ja tarvittaessa lisäkouluttamaan palokatkojen tekijää. (5.)



Kuva 5. Menetelmäkortti Nullifiren koulutuksen käyneille

5.1.4 Palokatkotuotteet

Palokatkoissa käytettyjen tuotteiden kelpoisuus pitää aina osoittaa. Suomessa käytettävät palokatkotuotteet tulee olla CE-merkittyjä. Tuotteen valmistajan tulee hankkia tuotteelleen CE-merkintä. Palokatkojen kelpoisuuden osoittaminen voidaan tehdä kahdella tapaa. Ensimmäinen tapa on käyttää palokatkossa pelkästään CE-merkittyjä tuotteita niiden ohjeiden mukaisesti. Toinen tapa on, että rakennuspaikkakohtaisesti hyväksytyyn testauslaitoksen asiantuntia toteaa kokeisiin perustuen palokatkon toimivuuden. Lausunto tulee esittää etukäteen rakennusvalvonnalle. Lausunnosta tulee käydä ilmi tuotteen pysyvyys kokeisiin perustuen, tarkastelumenettelyn esittäminen sekä tuotteen arvioitu käyttöikä ja käyttöään saavuttamisesi tarvittavat toimenpiteet. (7.)

Molemmissa menettelyissä on huomattava, että mikäli palokatkosuunnitelmassa käytettävät tuotteet ilmoitetaan tuotenimikkeillä, on suunnitelmaan lisättävä teksti:

Palokatkoihin käytetään vain suunnitelmien mukaisia tuotteita. Mikäli tuote vaihdetaan, tilaajalle ja rakennusvalvonnalle tulee esittää paloteknisen asiantuntijan hyväksymä muutossuunnitelma muine dokumentteineen / hyväksyntöineen. (7.)

5.1.5 Paloakryyli

Palonkestävä akryylimassaa käytetään pienten läpivientien täyttöön, kuten esimerkiksi yksittäisten metalliputkien, kaapelien ja kaapelihyllyjen (kuva 6). Paloakryyllillä on myös hyvä saumata isompien palokatkojen reunat. Paloakryyli sopii käytettäväksi lähes kaikkien rakennusmateriaalien kanssa, kuten puun, teräksen ja palovillan. Paloakryylin palonkesto-aika on taustamateriaalista ja sauman koosta riippuen 30 – 300 minuuttia. Eristävyys samoista tekijöistä riippuen myös 30 – 300 minuuttia. (8.)



Kuva 6. Metalliputkien läpivientien tiivistys (8)

5.1.6 Palokatkopinnoite

Palokatkopinnoitetta voidaan käyttää seiniin ja lattioihin sekä seinien ylä- ja alarajoihin (kuva 7). Pinnoite soveltuu käytettäväksi betoni- sekä muurattuihin rakenteisiin. Pinnoite sopii parhaiten kevyisiin väliseiniin ja useimmiten sitä käytetään yhdessä palovillan kanssa. Ohjeiden mukaan asennettuna se tarjoaa palonkestoluokan EI 120. (8.)



Kuva 7. Palokatko pinnoite lineaarisessa rakennesaumassa (8)

5.1.7 Laajeneva grafiittinen palokatkomassa

Laajeneva palokatkomassa perustuu sen laajenemiseen palotilanteessa lämpötilan kohotessa. Parhaita käyttökohteita sille ovat metalliputkien läpiviennit, kaapelihyllyt, kaapeliniput ja erilaiset rakennesaumamat (kuva 8). Paloakryylin tavoin se soveltuu käytettäväksi kaikkien rakennusmateriaalin kanssa. Palonkesto aika erilaisissa käyttökohteissa, sekä eristeluokitus ovat 120 minuuttia. (8.)



Kuva 8. Laajenevalla palokatkomassalla täytetty kaapelihyllyn läpivienti (8)

5.1.8 Palokatkotiili

2-komponenttisesta polyuretaanista valmistetut laajenevat palokatkotiilet soveltuvat pienten ja keskisuurten aukkojen paikkaamiseen, kuten erilaisten putkien, kaapelinippujen ja hyllyjen läpivienteihin (kuva 9). Tiilen etuna on sen muokattavuus eri käyttökohteiden mukaiseksi. Palokatkotiilillä tehdyn palokatkon reunat on hyvä tiivistää 2-komponenttipalokatkovaahdolla. Palokatkotiilien paloluokitus on 90 minuuttia. (8.)



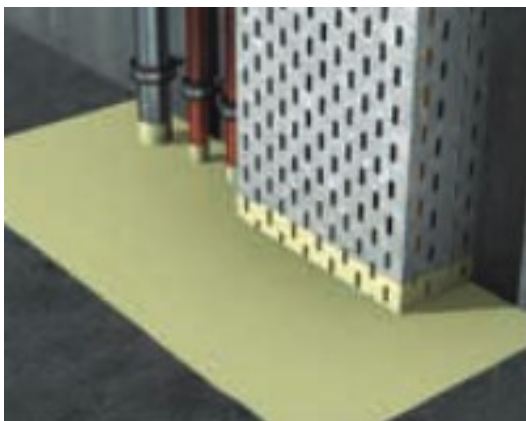
Kuva 9. Seinäläpiviennin paikkaus palokatkoililla (8)

5.1.9 2-komponenttinen palokatkoahto

Palokatkoahtoa voidaan käyttää monissa hankalissa ja ahtaissa paikoissa (kuva 10). Palokatkoahto laajenee lämpötilan noustessa ja tukkii savukaasujen kulun osastosta toiseen. Se soveltuu käytettäväksi lähes kaikkien taustamateriaalien kanssa ja sillä on hyvä tiivistää palokatkojen saumoja. Oikein käytettynä se antaa 90 minuutin palosuojan. (8.)

5.1.10 Kipsipalokatkomassa

Kipsipohjainen palokatkomassa soveltuu käytettäväksi lattioiden ja seinien läpivienneissä (kuva 10). Palokatkomassaa voi käyttää metalli- ja valurautaputkien läpivienneissä, sekä ei metallisten putkien läpivienneissä yhdessä palomansetin tai palokatkonauhan kanssa. Kipsipalokatkomassa sekoitetaan veden kanssa ja se kovettuu 30 – 45 minuutin kuluessa. Kipsipalokatkomassa tarjoaa neljän tunnin palonkeston. (8.)



Kuva 10. Lattialäpivienti kipsipalokatkomassalla (8)

5.1.11 Palokatkomansetti

Palokatkomansetin käyttö on helppo ja yksinkertainen tapa suojata muoviset esimerkiksi viemäriputket palolta (kuva 11). Palotilanteessa muoviputki kutistuu ja sulaa, joten ilman laajenevaa palokatkomansettia savulle aukenee reitti toiseen osastoon. Palokatkomansetti on helppo asentaa jälkikäteen ja se vie vähän tilaa. (5.)

Palokatkomansetteja löytyy erikokoisia eri putkille. Palokatkomansetin palonkestoksi on annettu neljä tuntia. (8.)



Kuva 11. Viemäriputken suojaus palokatkomansetilla

5.2 Osastoivat ovet

Hyvänä nyrkkisääntönä on, että osastoivassa rakenteessa olevien ikkunoiden, ovien ja muiden aukkojen, joiden koko ei ylitä 7 m², palonkesto aika on vähintään puolet osastoivan rakenteen palonkestosta. Osastoivat ovet valmistetaan A2-luokan tarvikkeista tai sellaisista, jotka eivät tuota vaarallisia määriä savua. (9.)

Oviaukko katsotaan kokonaisuutena sisältäen sen karnit. Palo-oven luokka ilmoitetaan normaalisti merkinnällä EI, jonka perään lisätään palonkesto-aika minuutteina. Mikäli osastoivan rakenteen palonkesto-aika olisi vain 15 minuuttia, ei palo-ovi saa olla tätä pienempi. (9.)

Palo-oven tulee olla itsensä sulkeva ja salpaantuva. Mikäli ovea pidetään jatkuvasti avoinna, se tulee varustaa laitteella, joka palotilanteessa sulkee oven. Oven sulkevaa mekanismia ei kuitenkaan tarvita asuinhuoneistojen osastoivissa kerrostaso-ovissa. (4.)

Kissankellon porrashuoneissa hissien edessä on ovi, jonka tarkoituksena on toimia savusulkuna. Mikäli ovea pidetään jatkuvasti avoinna, tulee se varustaa automaattisella suljinlaitteistolla.

Palo-ovi tulee kiinnittää tiukasti ympäröivään rakenteeseen ja rakenteen ja karnin väliin jäävä rako tiivistetään vähintään A2-luokan materiaalilla. Hyvänä tiivistysmateriaalina on esimerkiksi laajenevat palokatko-vaahdot. (9.)

Palo-ovien hyväksyntä tapahtuu vielä rakennusvalvontaviranomaisen hyväksynnällä perustuen ympäristöministeriön tyyppihyväksyntäpäätökseen. Tuotestandardien valmistuttua palo-ovi voidaan hyväksyä CE-merkintään perustuen. Tehtaalta tulevat palo-ovet varustetaan toistaiseksi tyyppihyväksyntäkivillä (kuva 12). (9.)

Kissankellossa kerrostaso-ovien tulee olla luokkaa EI 30, koska huoneistojen osastoivat rakenteet ovat luokkaa EI 60. Kuten edellä mainittiin, niin palo-ovien sulkijaa ei tarvita Kissankellon asuinhuoneistojen ovissa, mutta ensimmäisessä kerroksessa olevien osastoivien ovien, kuten esimerkiksi väestösuojan palo-ovi tulee varustaa sulkijalla. Irtainvarastojen palo-ovet ovat luokkaa EI 60, sillä osastoivat rakenteet ovat palokuorman takia luokkaa EI 90 eikä EI 45-luokan ovia ole saatavilla.



Kuva 12. Tyyppihvöksyntäkilpi

5.3 Ontelot

Onteloilla tarkoitetaan rakennuksessa olevia tuuletusrakojia ja muita tiloja, joilla on yleensä jokin rakennusfysikaalinen merkitys rakenteissa, mikä ei saa heikentää paloturvallisuutta edistävien ratkaisuiden johdosta. Tällaiset ontelot ovat palotilanteessa palonleviämisen ja kehittymisen kannalta erittäin haasteellisia. Ontelopalo voi levitä pienenkin palokuorman vaikutuksesta nopeasti, sillä palokuorma on keskittynyt tiheästi ja ilmavirtaus levittää paloa ontelossa. Ontelot tulisi suunnitella ja toteuttaa rakennuksessa siten, että palo ei niiden kautta pääsisi leviämään. Palo tulisi pyrkiä rajoittamaan onteloon rakenteellisilla ratkaisuilla (10.)

5.4 Ullakko

Ullakko osastoidaan yleensä erilleen muista yläpohjaan rakennettavista tiloista, kuten iv-konehuoneesta, käyttöullakosta, hissien konehuoneesta tai muista yläpohjaan suunnitelluista tiloista. Osastoiksi jakavat ullakon rakenteet ovat EI 30 luokkaa. Mikäli hissien konehuone tai esimerkiksi iv-konehuone nousee erilliseksi osaksi muun katon yläpuolelle. Tulee sen seinän olla vähintään 300 mm osastoitavaa rakennetta muun katon yläpuolella, jos kattorakenteissa on käytetty A2-luokkaa tai heikompaa rakennustarviketta. (9.)

Kissankellossa iv-laitteet ja hissien konehuone tulee rakennuksen yläpohjan sisäpuolelle, joten tavanomainen osastointi riittää siltä osin. Kissankellon toiseen päähän tulee käyttöullakoksi irtainvarasto. Irtainvarasto asettaa palokuormansa

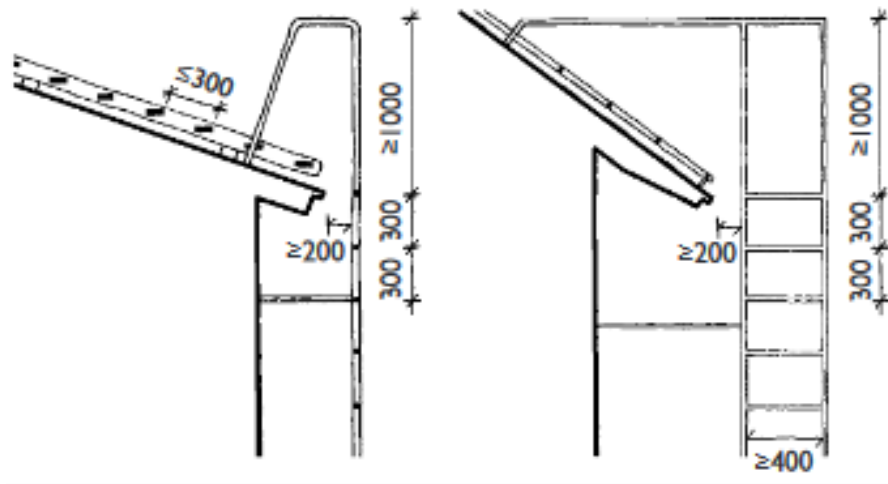
takia osastoivan rakenteen luokkavaatimukseksi EI 90. Tätä kautta käyttöullakon palo-ovi tulee olla vähintään luokkaa EI 60.

Yhden ullakon osaston enimmäiskoko P1- ja P2 luokan rakennuksissa on 1600 m². Tämän lisäksi osastot jaetaan 400 m² osiin, joita rajaa vähintään E 15-luokan seinät. Näillä estetään palon leviäminen vaakahormivaikutuksella. (9.)

5.5 Kulku ullakolle

RakMK F2-osassa käsitellään rakennusten käyttöturvallisuutta. Tämän mukaan yli kaksikerroksisten rakennusten ullakkotiloihin ja katolle tulee päästä sekä sisä- että ulkopuolelta. Tällä pystytään turvaamaan ullakon huoltomahdollisuudet, sekä helpotetaan pelastusyksikön sammutustöitä ullakkopaloissa. Sisäpuolinen kulkureitti on normaalisti järjestetty ylimmän kerroksen uloskäytävän kohdalta menevän oven tai luukun kautta. Ulkopuolinen kulku ullakolle tapahtuu normaalisti talotikkailla (kuva 13) tai henkilönostimen avulla. Henkilönostimelle tulee varata piha-alueelta riittävästi tilaa, joka käsitellään myöhemmin pelastustie-kohdassa. Katolle johtavan kulkutiekuilun vähimmäismitat ovat 900 x 900 mm. Kulkutien luukun vähimmäismitat ovat 600 x 600 mm. (11.)

Ovet ja luukut tulee pitää suljettuina ja lukittuina. Lukko asennetaan siten, että se on avattavissa sisäpuolelta. Jos sisäpuolisella kulkutiellä puhkaistaan osastoiva rakenne, tulee luukku varustaa tekstillä, joka kehottaa luukun pidettäväksi suljettuna. Yläosan ollessa tikkaista kiinteä, tulee sivujohtimien sisäpuolisen välin vähimmäismitta olla 400 mm ja puolien keskinäinen vähimmäismitta olla 300 mm (kuva 13). Enimmäiskorkeus alimman puolan etäisyydestä lattiapintaan on 1200 mm. (11.)



Kuva 13. Talotikkaan vähimmäismitat (11)

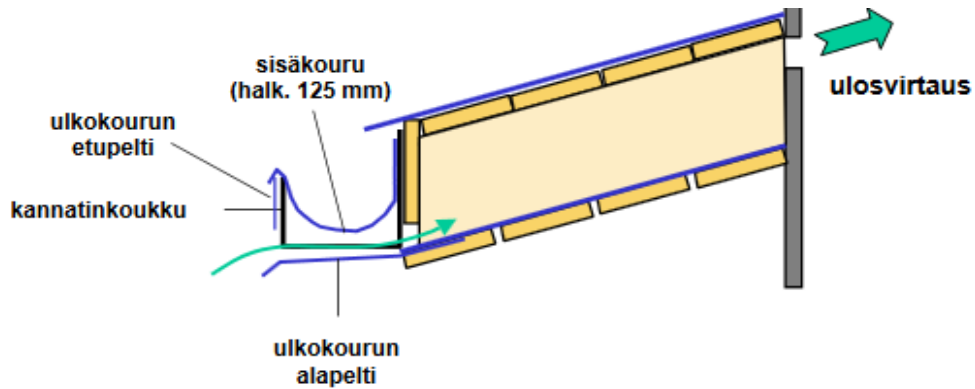
Kissankellossa kulku talon sisäpuolelta ullakolle on suunniteltu porraskäytävän kohdalta ullakkoluukulla. Ulkopuolinen kulku on suunniteltu toteutettavaksi talotikkailla pihanpuoliselta sivulta.

5.6 Räystäät

Kissankellossa, kuten muissakin tämän päiväisissä rakennuksissa on alettu suosia pitkälle ulottuvia räystäitä ulkoseinän suojaamiseksi kosteudelta. Pitkät räystäät mahdollistavat toisaalta tulipalolle helpon leviämisreitit ulkoseinän ja räystään muodostaman kainalon kautta yläpohjaan. (9.)

Ylimmässä kerroksessa tapahtuvan huoneistopalon leviämistä yläpohjaan ulkokautta räystäiden tuuletusrakoa pitkin on lähes mahdoton estää. Tuuletusrako on puolestaan välttämätön yläpohjan tuulettumisen kannalta, mutta tuuletusrakojen sijoittamiseen ja suojaamiseen palolta voidaan vaikuttaa. Yksi tapa on myös tuulettaa yläpohja venttiilien avulla tai sulkea tuuletusrako riittävän pitkälti ylimpien ikkunoiden kohdalla. (9.)

VTT:n tiedotteessa on esitetty paloa hidastava räystääsratkaisu, jossa RT-kortin kaksoiskoururakennetta on kehitetty ulottamalla harvalaudoituksen päällä oleva pelti talon ulkoseinään kiinni (kuva 14). Tuuletus tapahtuu otsalaudan alta. (10.)



Kuva 14. Paloa hidastava räystäs (10)

5.7 Ulkoseinä

Ulkoseinälle ei yleensä aseteta osastointivaatimuksia. Osastoiva ulkoseinä vaaditaan kuitenkin tilanteissa, joissa eri korkuiset rakennukset liittyvät toisiinsa tai erillisinä osastoina olevat rakennuksen osat ovat yhteydessä toisiinsa. Palomuuuri tulee kyseeseen, jos rakennukset ovat eri tonteilla, mutta niin lähellä toisiaan, että on vaara palon leviämisestä rakennuksesta toiseen. (9.)

Ulkoseinän muodostaessa sisänurkkia palo-osaston raja ei saisi osua sisänurkkaan, jos siinä on ikkunoita. Ikkunoiden, ovien tai muiden osastointia heikentävien luukkujen ollessa rakennuksen sisänurkassa, jonka kulma on 135° tai terävämpi on niiden vähimmäisetäisyys toisistaan oltava 2 metriä. (9.)

Kumpaakaan asiaa ei tarvitse Kissankellossa ottaa huomioon, koska sisänurkkia ei muodostu. Eivätkä viereiset rakennukset aiheuta osastointiin tai palomuuuriin vaativia toimenpiteitä.

6 Ilmanvaihto

Rakennuksen ilmanvaihto tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei palo tai savukaasut pääse leviämään rakennuksessa ilmanvaihdon johdosta (12).

6.1 Palon leviämisen estäminen

Ilmanvaihtokanavat ja niiden seinämien paksuus valitaan niihin kohdistuvan palorasituksen ja huollon mukaan. Tavallisessa kerrostalossa, jossa poistoilma ei

sisällä syövyttäviä palokaasuja ilmanvaihtokanavien rakennustarvikkeet on vähintään luokkaa A2-s1, d0. Alapuolella olevassa taulukossa (taulukko 6) on esitetty eri kokoisten teräskanavien suhde materiaalien paksuuksiin. (12.)

Pyöreä kanava	Materiaalin paksuus
63 - 315 mm	minimi 0,5 mm
400 - 800 mm	minimi 0,7 mm
1000 - 1250 mm	minimi 0,9 mm
Suorakaide kanava	
pitempi sivu ≤ 300 mm	minimi 0,5 mm
pitempi sivu 300 - 800 mm	minimi 0,7mm
pitempi sivu > 800 mm	minimi 0,9 mm

Taulukko 6. Kanavan koon suhde materiaalin paksuuteen (12.)

Materiaalin paksuuteen vaikuttaa myös sen sijainti ja kuinka helposti se on puhdisttavissa. Keittiön liesituulettimen poistokanavaa lukuun ottamatta kanavat voidaan tehdä heikommastakin materiaalista, mikäli ne ovat helposti puhdistettavissa ja vaihdettavissa. Vaikeasti puhdistettavissa ja vaihdettavissa kanavissa materiaali paksuuden tulee olla 1,25 mm tai paksumpi. (12.)

Ilmanvaihtolaitteistossa saa käyttää luokaltaan heikompia rakennustarvikkeita kuin A2-s1, d0, jos alakatto kiinnikkeiden pinta on luokkaa B-s1, d0 tai korokelatoiden pinnat ja rakenteet ovat luokkaa B-s1, d0. Asunnossa oleva huoneisto-kohtainen ilmanvaihtokanava voi olla liesituulettimen poistokanavaa lukuun ottamatta luokkaa c-s2, d1. (12.)

Palonkestävyyden osalta P1-luokan rakennuksien ilmanvaihtokanaville ei aseteta vaatimuksia, mutta vaikeasti puhdistettavan kohdepoistokanavan palonkestävyys vaatimus on EI 60. P2- ja P3-luokan rakennuksissa keittiön liesituulettimen poistokana tulee olla ullakolla ja ullakon onteloissa luokkaa EI 30. Kanavaa kannattelevien pidikkeiden ja liitosten tulee kestää paloa vähintään kanavan palonkeston verran. (12.)

6.2 Leviämisen esto osastosta

Yhdistämisrajoituksilla pyritään estämään palon leviäminen osastosta toiseen. Tämä tarkoittaa, että eri käyttötaparyhmien välisiä osastoja ei yleensä saa yhdistää samaan keskusilmanvaihtolaitteisiin. Asuinrakennuksissa voidaan erillisiä kanavia käyttäen yhdistää keittiöiden, irtainvarastojen ja enintään 300 m² toimisto sekä liiketilojen ilmanvaihto samaan keskusilmanvaihtolaitteistoon asuntojen kanssa. Rakennuksessa olevan uloskäytävän ilmanvaihto tulee pitää erillään keskusilmanvaihdosta. Myös puhdistettavuuden ja paloturvallisuuden osalta vaativat kohdepoistokanavat johdetaan erillisinä suoraan ulos vesikaton kautta. (12.)

Palorajoittimella eli yleensä palopelliksi kutsutulla rajoittimella pyritään rajoittamaan palon leviämistä osastosta toiseen ilmanvaihtokanavan puhkaistessa osastoivarakenne (kuva 15). Palopellin tulee kestää osastoivalle rakenteelle asetettu palonkesto-aika. Jos palopelti ei täytä osastoivan rakenteen eristävyydelle asetettuja vaatimuksia tulee se eristää rakenteen molemmilta puolilta paloeristeellä. Palopellin eristävyydelle ei aseteta vaatimuksia, jos sen pinta-ala on 200 cm² tai pienempi. Ylhäällä olevaan iv-konehuoneeseen kerrosten läpi menevien kanavien palopelleiltä ei edellytetä sulkeutumista. Kanavan koon tulee tällöin olla 200 cm² tai pienempi. Tavallisissa asuinkerrostaloissa olevien palopeltien sulkioiden sulkeutumislämpötilan on oltava noin 70 °C. (12.)

Palopellit voidaan myös korvata kanavan palonkestävyydellä, jos kanava kulkee yhden tai useamman osaston läpi avautumatta. Kanavan tulee olla niin kestävä, että osaston palonkestävyys ei heikkene sen johdosta. Sähkölaitteiden ja kaapeleiden asentaminen kanavaan on kielletty niiden syttymisvaaran takia. Erikoistapauksissa, joissa kanavan puhdistaminen on vaativaa, tai muuten paloturvallisuuden kannalta voidaan kanavan palonkestävyydeksi vaatia EI 120. (12.)

Ilmanvaihtokanavien roilojen ja koteloiden palonkeston toteutuksessa ja suunnittelussa tulee huomioida kyseisen rakenneosan paloluokka RakMK E1-osan mukaisesti. Roilojen ja koteloiden seinämät tulee olla vähintään luokan A2-s1, d0 rakennustarvikkeista. Roilossa olevilta ilmanvaihtokanavilta ei vaadita paloeristystä, jos roiloon menevä kanava varustetaan roilon sisäänmenon kohdalta palo-

pellillä. Tämän lisäksi roilon seinämän tulee olla palonkestoltaan vähintään roilossa olevan pisimmän palonkeston vaativan kanavan verran. Roilo tulee katkaista osastoivan vaakarakenteiden kohdalta A2-s1, d0 rakennustarvikkeilla, mikäli roilo sisältää sähköjohtoja, eristeitä tai muita tarvikkeita, joiden luokka on heikompi kuin A2-s1, d0. (12.)

Mikäli rakennuksen yläpohjaan tehdään erillinen ilmanvaihtokonehuone tai kammio, osastoidaan ne erilleen muista rakennuksen osista. P1-luokan rakennuksissa ja P2-luokan 3 - 4 kerroksisissa asuinrakennuksissa käytetään A2-s1, d0 luokan rakennusmateriaaleja, joilla tulee saavuttaa EI 60-luokan palonkesto. Lattian tulee olla luokkaa D_{FL}-s1 ilmanvaihtokonehuoneissa ja kammioissa. (12.)



Kuva 15. Palopelti osastoivan rakenteen läpiviennissä

6.3 Ilmanvaihdon merkitseminen

Ilmanvaihdon tarkastus- sekä puhdistusluukut tulee merkitä näkyvästi merkinnällä, joka osoittaa niiden sijainnin. Ilmanvaihtokanassa olevasta palopellistä tulee varoittaa merkinnässä, jotta sulkeutuessaan palopelti ei aiheuta vaaraa. Myös konehuoneet ja kammiot tulee varustaa niitä koskevilla merkinnöillä. (12.)

7 Palon kehittymisen esto

7.1 Rakennusmateriaalien vaikutus

Rakennusten suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi aina pyrkiä suosimaan materiaaleja, jotka eivät edesauta palon kehittymistä tai palaessaan synnytä myrkyllisiä palokaasuja. Tällaisia materiaaleja, jotka synnyttävät myrkyllisiä savukaasuja ovat esimerkiksi painekyllästetty puu, jonka käyttö rakentamisessa tulisi minimoida. (9.)

7.2 Rakennuksen sisäpintojen vaatimukset

Liitteessä (liite 4) on luokiteltu rakennuksen sisäpuolisille pinnoille asetetut luokkavaatimukset. Rakennuksen pinnat saa kuitenkin päällystää tavallisilla materiaaleilla, kuten tasoitteilla, maaleilla, tapeteilla ja niin edelleen. Pintavaatimukset koskevat myös talotekniikan rakennusmateriaaleja ja niiden eristeitä, ellei niiden määrä ole vähäinen. Luokkavaatimuksista voidaan poiketa, mikäli rakennusosan katsotaan olevan pinta-alaltaan merkityksettömän pieniä, kuten saumat, ikkunan karmit tai kaiteiden käsijohtimet. Kantavissa rakenteissa pilarit ja palkit, joiden luokka on vähintään R 30, ei pintojen luokkavaatimuksia tarvitse huomioida, jos ne ovat vähintään D-luokkaa. Alapuoliseen taulukkoon on kerätty Kissankelloa koskevat sisäpintojen luokka vaatimukset (taulukko 7). (9)

Asuihuoneistot	
Seinät ja katot	D-s2, d2
Lattia	-
Ullakot	
Käyttöullakko	
Lattia	A2 _{FL} -s1
Käyttämätön ullakko	
yläpohjanyläpinta	B-s1, d0
Teknisen huollon tilat	
Seinät ja katto	B-s1, d0
Lattia	D _{FL} -s1
Uloskäytävä	
Seinät ja katot	A2-s1, d0
Lattia	D _{FL} -s1
Sauna	
Seinät ja katto	D-s2, d2
Lattia	-

Taulukko 7. Kissankellon sisäpintojen luokkavaatimukset (9.)

7.3 Ulkoseinälle asetetut vaatimukset

Ulkoseinässä käytetyt rakennustarvikkeet tulee pääsääntöisesti olla P1-luokan asuinrakennuksissa luokkaa B-s1, d0. Jos ulkoseinässä oleva lämmöneriste on B-luokkaa heikompaa, tulee se asentaa tai suojata niin, ettei palo pääse sen avulla leviämään toisiin rakennuksiin tai osastoihin. Metallilevyjä ja rappausta ei pidetä tässä tapauksessa riittävän suojaavana. Kantavat rakenteet tulee tehdä vähintään A2-s1, d0-luokan tarvikkeista ja kantamattomat osat voidaan P1-luokan 3-8-kerroksisissa asuinrakennuksissa tehdä D-luokan tarvikkeista, kunhan lämmöneriste on A2 luokan tarvikkeista. (9.)

P2-luokan asuinrakennuksissa, jotka ovat 3-4-kerroksisia ulkoseinän rungon voi tehdä D-s2, d0-luokan rakennustarvikkeista, mutta tällöin lämmöneristeen pitää olla luokkaa A2-s1, d0 tai parempaa. (9.)

Tuuletusrakojen pinnat tulee olla P1- ja P2-luokan asuinrakennuksissa pääosin luokkaa B-s1, d0. (9.)

Kissankello sijoittuu 3-8 kerroksisten P1-luokan rakennusten ryhmään, jossa ulkoseinän rakennustarvikkeet ovat vähintään B-luokan rakennustarvikkeista. Kissankellon kantavat ulkoseinä rakenteet tulee olla A2-s1, d0 luokan rakennustarvikkeista.

8 Paloturvallisuutta parantavat laitteet ja järjestelmät

Tavanomaisissa P1- ja P2-luokan kerrostaloissa ei ole käytetty paloilmaisimia tai automaattista sammutusjärjestelmää, joten jätän näiden käsittelemisen pois työstäni.

8.1 Savunpoisto

Lähtökohtaisesti rakennus tulisi suunnitella ja toteuttaa siten, että rakennuksen eri osastoista pystytään poistamaan savu, joko ikkuna- ja oviaukkojen avulla tai mikäli tarve vaatii, on käytettävä automatisoituja savunpoistojärjestelmiä. 8-kerroksisen tai tätä pienempien rakennusten uloskäytävän ylimpään kohtaan tulee järjestää vähintään 1 m² kokoinen helposti avattavissa oleva ikkuna tai luukku.

Tämän lisäksi hissiin tulee järjestää savunpoisto sekä korvausilman saanti, mikäli hissikuilu on osastoitu. (4.)

Savunpoistolaitteet jaetaan automaatiotasoihin 1-3. Automaatiotaso 1 kattaa normaalit manuaalisesti avattavat ovet ja ikkunat. Automaatiotasoa 1 käytetään, kun palokuorma on pieni eli alle 600 MJ/m². Käytännössä tämä tarkoittaa matalia tiloja, joissa on paljon ikkunoita ja ovia eli majoitustilat, asuinhuoneistot, työpaikat ja niin edelleen. Automaatiotaso 2 kattaa palokunnan käynnistettävissä olevat savunpoistolaitteistot, jotka eivät kuitenkaan automaattisesti poista savua. Automaatiotasoa 2 voidaan pitää savunpoistolaitteiden perustasona. Tähän kuuluu asuinkerrostalojen osalta 3-8 kerroksiset porrashuoneet. Porrashuoneiden savunpoisto tapahtuu sähköisellä käsinohjauksella. Automaatiotaso 3 on tarkoitettu suuriin kokoontumis- ja liiketiloihin. Automaatiotason 3 savunpoisto tapahtuu automaattilaitteilla, johon ei palokunnan käynnistystä tarvita. Automaattisella savunpoistolla voidaan saada lievennyksiä RakMK E1 osassa esitettyihin rajoituksiin koskien kerrosalaa, osaston pinta-alaa ja rakenteita. (13.)

Rakennusluvassa yleensä vaaditaan automaatiotasoissa 2 ja 3 esitettävän savunpoistosuunnitelma, jonka suunnittelija laatii. Savunpoistosuunnitelma on esitettävä pelastusviranomaiselle. Suunnitelmasta tulee käydä ilmi, kuinka savunpoisto on suunniteltu toteutettavaksi kyseisessä kohteessa. (13.)

Ennen savunpoistolaitteiden käyttöönottoa ja rakennuksen luovuttamista savunpoistolaitteiden asennusliike tekee luovutustarkastuksen laitteilleen ja toteaa niiden toimivuuden ja että laitteet on asennettu rakennusluvan ehtojen, asennusohjeiden, määräysten ja suunnitelmien mukaisesti. Tämän jälkeen rakennuttajan tulee tehdä laitteille vastaanottotarkastus ja varmistua, että on saanut tilaamansa tuotteen ja että se on toimintakuntoinen ja suunnitelmien mukainen. Vastaanottotarkastuksesta tehdään hyväksyntäraportti, jonka kuitenkin yleensä tekee palotarkastaja. Lopullisen tarkastuksen savunpoistolaitteille tekee pelastusviranomaisen tekemässään käyttöönottotarkastuksessa. Pelastusviranomaisen katsoo, että savunpoistolaitteet on toteutettu määräysten, rakennusluvan ehtojen, asennusohjeiden ja suunnitelmien mukaisesti. Tarkastus pohjautuu jo aiemmin laadit-

tuihin luovutusasiakirjoihin. Pelastusviranomaisen varmistaa laitteiden operatiivisen toimivuuden, joiden edellytyksenä on opasteet, laukaisukaaviot ja laukaisulaitteet. (13.)

Haastattellessani Etelä-Karjalan pelastuslaitoksen pelastusviranomaista kävi ilmi, että yleisimpiä asioita, joista käyttöönottotarkastuksessa tulee huomautettavaa, ovat juuri savunpoistoon liittyvien opasteiden puutteet. Toisin sanoen savunpoistolaitteiden laukaisukeskuksen opasteet tulisi sijoittaa näkyvälle paikalle, jotta pelastuslaitos löytää ne nopeasti ja voi toimia tehokkaammin. (13.)

Kissankellossa savunpoisto on järjestetty automaatiotason 2 mukaisesti porrashuoneesta, hyväksikäyttämällä porrashuoneen nauhaikkunan ylintä ikkunaruuua savunpoistoluukkuna. Ikkunan tulisi olla vaatimusten mukaan vähintään 1 m² kokoinen. Porrashuoneen lisäksi savunpoisto on järjestetty porrashuoneen umpipäädyistä koneellisesti ohjattuna. Savunpoistoa ohjataan koneellisesti kerroksittain. Tämä perustuu paikallisen paloviranomaisen vaatimukseen, mikäli umpikäytävä on yli 4 m pitkä. Ensimmäisen kerroksen väestösuojaan hätäpoistumisloukua käytetään myös väestösuojaan savunpoistoreittinä. Ylimmän kerroksen irtainvarastosta järjestetään myös savunpoisto suuren palokuorman ja savuntuoton takia. Ylimmänkerroksen irtainvaraston savunpoisto toteutetaan ulkoseinään tehtävän erillisen savunpoistoluukun kautta, jonka palotilanteessa pelastuslaitos avaa käsin ja paineistaa tilan irtainvaraston ovelta omilla laitteillaan. Kissankellon hissiin ei tarvita savunpoistoa, koska hissikuilua ei ole osastoitu.

8.2 Palovaroitin

Kerrostaloissa palovaroittimet tulee sijoittaa jokaista alkavaa 60 m² :ä kohden. 60 m²-säännön lisäksi myös tätä pienemmissä tiloissa, kuten jokaisessa asuinhuoneistossa tulee olla vähintään yksi palovaroitin, joka on verkkovirtaan kytketty. (4.)

Asuinhuoneistojen lisäksi rakennuksen yleiset tilat tulee myös varustaa palovaroittimilla. Palovaroittimen asennuksessa on pyrittävä siihen, että varoitin tunnistaa alkavan paloon mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Palovaroittimen sijoittamisessa tulisikin huomioida tilan muodot, jotta savu kulkeutuisi ensimmäisenä

varoittimeen. Varoitin tulisi sijoittaa myös mahdollisimman lähelle palon syttymisen kannalta riskialttiita paikkoja. (14.)

8.3 Alkusammutuskalusto

Rakennus tulee varustaa tarvittavalla alkukalustolla, jotta talon asukkaat voivat aloittaa sammutustyöt, ennen pelastuslaitoksen saapumista (4.).

Asuinkerrostalon alkusammutuskalusto koostuu lähinnä käsisammuttimista. Etelä-Karjalan pelastuslaitoksen pelastusviranomaisen ohjeistuksen mukaan alle kolme kerroksisissa asuinkerrostaloissa riittää vain yksi käsisammutin. Tätä korkeammista asuinkerrostaloista tulee löytyä yksi sammutin sekä alimman että ylimmän kerroksen käytäviltä. (15.)

Sammuttimet tulisi sijoittaa poistumisreiteille uloskäytävän läheisyyteen. Sammutin kiinnitetään seinään niin, ettei se pääse kaatumaan tai tarvittaessa se sijoitetaan sammuttimelle tarkoitettuun kaappiin. Sammutin on asennettava niin, että jokaisella asukkaalla on mahdollisuus ottaa se käyttöön. Sammuttimen pohja saa olla korkeintaan 150 cm lattian pinnasta. Käsisammuttimen paikka merkitään opastekyltillä, jonka koko on vähintään 200 x 200 mm. (16.)

8-kerroksisissa tai tätä matalammissa rakennuksissa ei vaadita kuivanousujoh-toa, mutta pelastusviranomaiset suosittelevat sen asentamista porraskäytävään. Kuivanousujohto helpottaa ja nopeuttaa huomattavasti palokunnan sammutus-toita sekä vähentää letkurikkojen määrää. (15.)

9 Rakennuksesta poistuminen

Rakennuksesta pitää järjestää poistumismahdollisuus palon sattuessa turvallista ja helppokulkuista reittiä pitkin ulos maanpinnalle tai muuten turvalliselle alueelle. Poistumisreittien määrä ja koko riippuvat talon koosta ja henkilömäärästä, sekä mahdollisesti liikuntarajoitteisista ihmisistä. Talon hissiä ei pidetä poistumisreit-tinä. (4.)

9.1 Uloskäytävä

Rakennuksen uloskäytävän tulee olla turvallinen kulkureitti, jonka kautta päästään mahdollisimman nopeasti ja vaivattomasti ulos maanpinnalle tai muulle turvalliselle alueelle. Uloskäytävä ei saa kulkea toisten osastojen läpi. (9.)

9.1.1 Kulkureitti uloskäytävään

Kulkureitille uloskäytävään on RakMK:n E1-osassa annettu maksimipituudet rakennuksen käyttötavasta riippuen asunnoissa, joissa on vain yksi uloskäytävä, kuten Kissankellossa on kulkureitin maksimipituus 30 m. Jos rakennuksessa olisi useampia uloskäytäviä kulkureitin maksimipituus olisi 45 m. Kulkureitti määritetään lyhimmän kuljettavissa olevan reitin kautta. Jos kulkureitti ei ole ennalta tiedossa reitin pituus määritetään seinien suuntaisesti. Mikäli kulkureitit kahteen erilliseen uloskäytävään jossain kohtaa yhtyvät, niin yhteisen osan pituus lasketaan kaksinkertaisena. Kulkureitin maksimipituus voidaan ylittää, jos poistumisalue on maanpinnan tasolla ja on mahdollista poistua helposti avattavien ikkunoiden kautta tai rakennuksessa on automaattinen sammutuslaitteisto. (4.)

9.1.2 Sivukäytävä

Sivukäytävällä tarkoitetaan, että yhteen porrashuoneeseen liittyy pitkän porraskäytävän kautta useampia huoneistoja. Pelastuslaitoksen sammutustyöt ja tiedustelumatkat pitenevät ja vaikeutuvat pitkän sivukäytävän takia. Myös asukkaiden poistuminen muuttuu hankalammaksi tavalliseen porrashuoneratkaisuun verrattuna. Kissankellossa kyseinen sivukäytävä tilanne nousee hyvin esille. (17.)

Pääkaupunkiseudun rakennusvalvonta on esittänyt ohjeen umpiperästä porrashuoneessa, jota myös Etelä-Karjalassa noudatetaan. Umpiperän enimmäispituus saa olla 4 m. Etäisyys umpiperän päätyyn lasketaan portaan kulkukierroksen ulkokaarteesta. Asuinhuoneistoja saa sijoittaa kerrokseen enintään 8 umpiperän ollessa alle 4 m. Porrashuone toteutetaan osastoituna, mikäli umpiperän pituus on yli 4 m. Jos huoneistojen ovet eivät osu yhteen, voidaan 4 m:n sääntö ylittää enintään 0,4 metrillä. Jos porrashuone on palolta suojattu, siihen voidaan liittää enintään 30 m pitkiä osastoituja käytäviä. Tässä tapauksessa tulee kuitenkin huomi-

oida, etteivät asuntojen ulko-ovet aukea palolta suojattuun portaaseen. Tapauskohtaisesti 1-3 asuntoa voi liittyä suoraan porrashuoneeseen, joka on palolta suojattu. (17.)

Savunpoisto osastoidussa käytävässä toteutetaan joko koneellisesti tai painovoimaisesti. Koneellisessa savunpoistossa tehdään umpiperään 2 m³/s poistava imupiste sekä toiseen päätyyn korvausilmakanava tai ikkuna, joka myös laukeaa koneellisesti. Imupiste tulee sijoittaa mahdollisimman kauas osastoidusta käytävään johtavasta ovesta. Korvausilmaa ei saa ottaa porrashuoneesta vaan, kuten edellä mainittiin, erillisen kanavan tai ikkunan kautta. Savunpoisto osastoidussa käytävässä tulee olla kokonaan kaukolaukaistava. Porrashuoneen ollessa osastoitu ja palolta suojattu sen savunpoisto toteutetaan 1 m² kokoisella kaukolaukaistavalla savunpoistoluukulla. Savunpoistokeskus suojataan ilkivalta, esimerkiksi lukitulla kaapilla, johon pääsee ikkuna-avaimella tai 10 mm kolmioavaimella. Koneellista savunpoistoa käytettäessä jokainen osastoitu käytävä tulee varustaa kaksisuuntaisella aksiaalipuhaltimella. Sama pätee korvausilmassa, jos se on koneellisesti toteutettu. Savunpoistokeskus toteutetaan niin, että puhallus suunta voidaan vaihtaa ja puhaltimia voidaan käyttää myös huoneistojen savunpoistoon. (17.)

Kissankellon umpiperän savunpoisto tapahtuu koneellisesti kerroksittain. Savunpoisto toteutetaan erillistä savunpoistokanavaa pitkin ja korvausilma otetaan myös erillistä kanavaa pitkin toisesta päästä. Sivukäytävät on erotettu EI 30 savusulkuovilla porrashuoneesta, jotta kerroksessa tapahtuva palo ei levitä savua muihin kerroksiin porrashuoneen kautta ja porrashuoneesta voidaan poistua turvallisesti.

9.1.3 Uloskäytävän koko

Uloskäytävän leveyteen vaikuttaa tämän kautta poistuvien henkilöiden lukumäärä. Uloskäytävän vähimmäisleveys on 1200 mm. 1200 mm koskee henkilömäärältään ensimmäistä 120 henkilöä, mutta jos henkilömäärä ylittyy, tulee uloskäytävää leventää 400 mm seuraavaa 60 henkilöä kohden. Jos rakennuksen henkilömäärä ei ole ennalta tiedossa se arvioidaan käyttötavan ja pinta-alan ne-

liömäärän mukaan. Asuinrakennuksissa mitoittava henkilömäärä on 1 henkilö jokaista 10 m² kohden. Uloskäytävän leveys saa kaventua vain jalkalistojen, käsi-johtimien ja reunapalkkien verran. (4.)

Uloskäytävässä olevat ovet saavat kaventaa uloskäytävän leveyttä, vain välttämättömien karmien verran. Mikäli uloskäytävään on sijoitettu pariovi, jossa toinen puoli on käyttöovea ja toinen lukittu pikasalvalla, tulee käyttöpuolen vapaa-aukko olla 850 mm tai leveämpi. Uloskäytävässä olevan oven tulee aueta aina poistumissuuntaan, jos sen kautta poistuu 60 henkilöä tai enemmän. Ovien tulee olla helposti avattavia, eikä niissä saa olla lukkoa, jonka voi ilman avainta lukita niin, ettei niitä enää sisäpuolelta saa auki. (9.)

Uloskäytävien korkeus tulee jokaisessa sen kohdassa olla vähintään 2100 mm. Korkeus voidaan alittaa kulkureitillä olevien ovien kynnysten ja karmien verran. Vähimmäiskorkeus tulee huomioida etenkin alakattojen teossa, ettei esimerkiksi joku yksittäinen kipsiotsa alita 2100 mm. (9.)

9.1.4 Rakenteet ja rakennustarvikkeet uloskäytävässä

P1-luokassa enintään 8 kerroksisten ja korkeudeltaan enintään 24 m rakennusten uloskäytävät tulee olla osastoituja. Yli 24 m korkeissa ja enintään 16 kerroksisissa uloskäytävä tulee olla palolta suojattu. Jos rakennus ylittää vielä nämäkin korkeudet, tulee siinä olla yksi palolta ja savulta suojattu uloskäytävä, sekä toinen tai useampi uloskäytävät, jotka ovat palolta suojattuja. (4.)

Rakennustarvikkeina tulee käyttää yli kaksikerroksisten P1-luokan rakennusten uloskäytävien portaissa ja porrastasanteilla vähintään A2-s1, d0-luokan tarvikkeita. Kantavuudeltaan portaan tulee olla vähintään luokkaa R 30, kun tilojen palokuorma, joista siihen kuljetaan, on alla 600 MJ/m². P2-luokan 3-4 kerroksisten rakennusten uloskäytävien rakennustarvikkeista ei ole annettu ohjeita, mutta kantavuudeltaan portaan tulee olla luokkaa R 60. (4.)

RakMK:n osassa F2 on annettu ohjeet portaan mitoista uloskäytävässä. Portaan nousu saa tämän mukaan olla enintään 180 mm ja etenemä vähintään 270 mm. (11.)

Kissankello on P1-luokan asuinrakennus, jossa on alle kahdeksan kerrosta ja korkeudeltaan se jää alle 24 metrin, joten uloskäytävä tulisi määräysten mukaan tehdä osastoituna ja portaassa sekä porrastasanteilla rakennustarvikkeiden tulisi olla luokkaa A2-s1, d0. Rakennus sisältää pääosin asuinhuoneistoja, joiden palokuorma jää alle 600 MJ/m², joten uloskäytävän portaan tulisi olla kantavuudeltaan luokkaa R 30.

9.1.5 Sähköasennukset uloskäytävässä

Uloskäytävän tulee olla turvallinen alue, jossa ei saa olla palokuormitusta tai savuntuottoa lisääviä laitteita tai rakennusosia. Uloskäytävään saa asentaa paloeristämättä vain pakollisia sähköjohtoja, jotka palvelevat käytävän valaistusta, pistorasioita tai paloturvallisuutta lisääviä laitteita (kuva 16). (18.)

Uudiskohteissa muut kuin edellä mainitut sähköjärjestelmät ja asennukset tulee eristää vähintään EI 30-luokan tarvikkeilla. Pintojen luokkavaatimus eristävillä rakenteilla on A2-s1, d0. Jos harkintaan tulee muiden menetelmien käyttö, on suositeltavaa hyväksyttää se hyvissä ajoin paikalliselle paloviranomaisella. Menetelmän tulee joka tapauksessa olla RakMK E1-osan vaatimusten mukainen. (18.)

Palamattomat kaapelit, jotka säilyttävät palotilanteessa toimintakykynsä, eivät tuota halogeenikaasuja. On huomattava, että ne lisäävät kuitenkin palokuormaa eivätkä ole A2-s1, d0 pintakerrosvaatimusten mukaisia. (18.)



Kuva 16. Virheellinen ratkaisu kaapeleiden sijoittamisesta uloskäytävään

9.1.6 Merkinnot uloskäytävissä

Asuinrakennuksissa ei vaadita RakMK E1-osan mukaan merkkivalaistusta uloskäytävien osoittamisessa, koska oletetaan uloskäytävien olevan selkeästi hahmotettavissa (4.).

Porraskäytävään tulee kuitenkin merkitä porrastasonumerot helpottamaan myös pelastusyksikön toimintaa kohteessa. Numeron vähimmäiskoon tulisi olla 10 cm x 30 cm ja sen alareuna korkeus lattiasta tulisi olla 50 cm. Näin numero on helppo hahmottaa ylhäällä leijuvan savun seasta. (15.)

9.2 Varatie

Varatie vaaditaan kohteissa, jossa on vain yksi uloskäytävä. Varatien toteuttamiseen on olemassa neljä eri tapaa. Jos rakennuksesta päästään poistumaan turvalliselle alueelle ikkunan tai parvekkeen kautta pudotuksen ollessa enintään 3,5 m ei erillisiä tikkaita tarvitse järjestää. Korkeuden ollessa enemmän, kuin 3,5 m tulee varatieksi suunnitellulta ikkunalta tai parvekkeelta järjestää poistuminen kiinteitä tikkaita käyttäen. (4.)

Poistumisen kannalta helpoin ja turvallisin tapa on järjestää varatie parvekelaatan läpi avattavan luukun ja kiinteiden tikkaiden avulla (kuva 17) (8.). Parvekkeen läpi toteutettavan luukun vapaan aukon koko on oltava vähintään 600 x 600 mm (11.).

Varatieksi suunniteltu ikkuna tulee tehdä helposti avattavaksi ja sen vapaan aukon vähimmäiskorkeus on 600 mm ja leveys 500 mm. Vapaan aukon korkeuden ja leveyden yhteenlaskettu summa tulee olla vähintään 1500 mm. (4.)

RakMK E1-osan mukaan varatiepoistuminen voidaan toteuttaa myös niin, että rakennuksen parvekkeet ja ikkunat on sijoitettu pelastustien läheisyyteen, josta palokunnan kalustolla henkilöt voidaan pelastaa. Etelä-Karjalan pelastuslaitoksen mukaan tätä ei pidetä kuitenkaan riittävänä poistumahdollisuutena. Pelastuslaitos ei voi olla varma riittävän nopean pelastustoiminnan turvaamiseksi kaikkina vuodenaikoina ja kaikissa olosuhteissa kaluston rajallisen määrän takia. Tämän takia pelastustien lisäksi jokaisesta asuinhuoneistosta tulee järjestää erillinen varatie. (19.)

Varatien toteutustavasta ja riittävydestä on hyvä keskustella aina paikallisen pelastusviranomaisen kanssa. Kissankehdossa varatie on suunniteltu toteutettavaksi kiinteillä avattavilla poistumistikkailla parvekkeiden kautta.

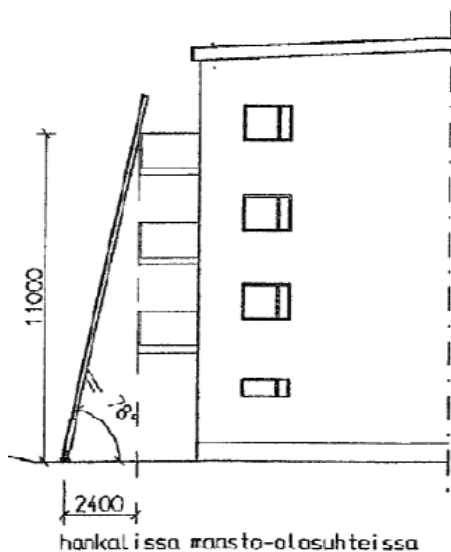


Kuva 17. Varatie parvekelaatan läpi (20)

9.3 Pelastustien suunnittelu ja toteutus

Pelastustiellä tarkoitetaan hälytysajoneuvoille tarkoitettua kulkutietä, jota pitkin ne pääsevät tarvittavan lähelle kohderakennusta tai sammutusveden ottopaikkoja. Jos kulkutie tai nostopaikka suunnitellaan toteutettavaksi toisen kiinteistön puolelle, tulee kiinteistöjen välille tehdä rasitesopimus. Mikäli Etelä-Karjalan alueella pelastusajoneuvojen kulkutie tai nostopaikka toteutetaan kaupungin tai kunnan katualueiden puolelta. Tulee suunnitelma toteutuksesta esittää kaupungin tai kunnan tästä vastaavalle henkilölle hyvissä ajoin. (19)

Asuinrakennuksissa pelastustie vaaditaan kaikissa kolmekerroksisissa tai korkeammissa taloissa. Rakennuksen läheisyydessä tulee olla myös nostopaikka, josta asukkaat voidaan pelastaa nostolava- tai puomitikasautolla kaikista yli kolmannen kerroksen asuinhuoneistoista, joihin on myös tehty pelastuslaitoksen edellyttämä varatie. Pelastuslaitoksen vetotikkaita voidaan hyödyntää varatienä kolmanteen kerrokseen saakka. Kuvassa 18 on esitetty vetotikkaiden ulottuvuus. (19.)



Kuva 18. Vetotikkaiden ulottuvuus (19)

Pelastustoiminnan turvaamiseksi rakennuksen piha-alue tulee suunnitella ja toteuttaa yleensä niin, että pelastuslaitoksella on mahdollisuus toimia rakennuksen kahdella eri seinustalla. Joissakin tapauksissa pelastusviranomaisen voi edellyttää pääsyä rakennuksen jokaiselle seinustalle. Pelastus- sekä ensihoitoyksikölle

tulee yleensä varata mahdollisuus ajaa uloskäyntien välittömään läheisyyteen. (19.)

9.3.1 Pelastustien osoittaminen

Rakennuslupa-asiakirjaan merkitty pelastustie tulee Maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaan merkitä kuvan 19 mukaisella lisäkilvellä. Kilpeä voidaan käyttää yksinään tai liitettynä liikennemerkkiin. Täydentäviä liikennemerkkejä ovat pysäköintikieltomerkki tai ajokieltomerkki. Pelastustietä ei saa merkitä edellä mainitusti, ellei pelastustie ole rakennusvalvontaviranomaisen hyväksymä ja mitoitus- ja mitat täyttävä. Pelastustiellä olevat kansirakenteet ovat myös merkittävä painorajoituksilla (kuva 19). Pelastustien nostopaikka tulee merkitä myös näkyvällä merkinnällä sekä nostoalueen mitat helpottamaan ympärivuotista kunnossapitoa (kuva 19). (19.)

Rakennusten ulkopuolisten liikennemerkkien ja lisäkilpien lisäksi talon asukkaille tulee järjestää mahdollisuus nähdä pelastustiejärjestelyt talon porrashuoneeseen laitettavan pelastustiepiirroksen avulla. Pelastustiepiirros on oltava mittakaavassa 1:200 tai 1:500 ja se liitetään rakennuslupa-asiakirjojen yhteyteen. Pelastustiepiirroksessa esitetään ajoreitti tai ajoreitit, käänösäteet, mahdolliset parveke- ja parvekkeet, varatienä toimivat ikkunat ja parvekkeet, ulottumat, opasteiden sijainnit, korkein pelastuskorkeus. Näiden lisäksi pelastustiepiirroksessa tulee esittää tonttisulku, väestösuoja, sähköpääkeskus, savunpoistokeskus ja savunpoiston järjestelyt sekä lumien kasaupaikat. (19.)

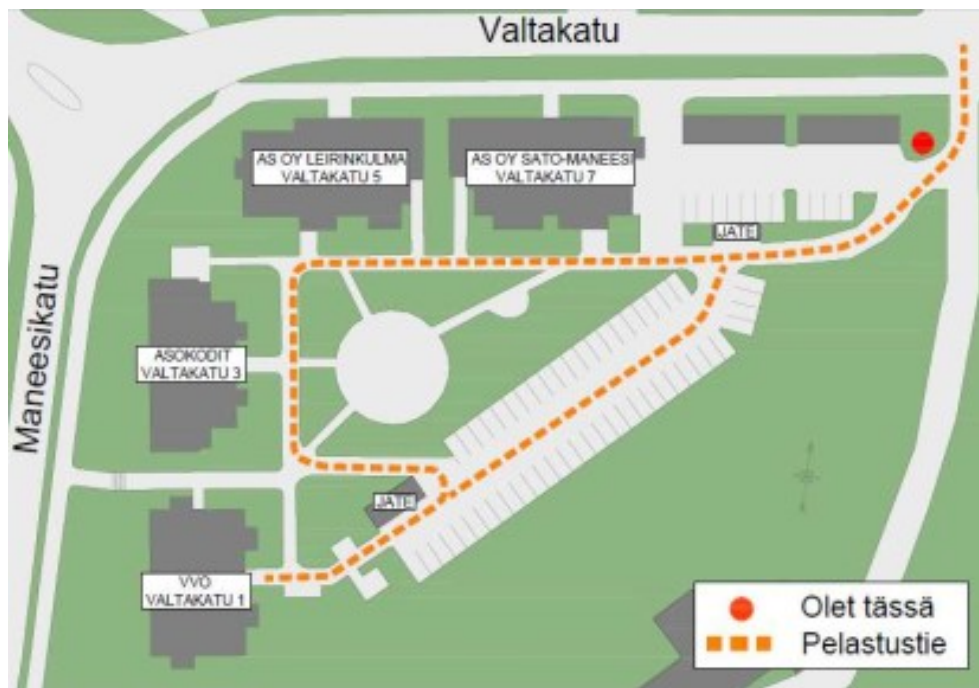


Kuva 19. Pelastustien merkinnät (19)

Mikäli samalle tontille rakennetaan kaksi tai useampia rakennuksia, tulee tontti varustaa opastetaululla, joka on kooltaan vähintään 1200 mm x 900 mm (Kuva

20). Taulusta tulee käydä ilmi rakennusten sijainti, katuosoitteet, pihatiet, hälytysajoneuvoille suunniteltu ajoväylä, olet tässä-merkintä, sekä tarvittaessa nostopaikat ja painorajoitettujen pihakansien ja ajoväylien maksimipainot. Taulu sijoitetaan tontin sisääntuloteiden varteen tai parkkipaikalle. (19.)

Opastetaulun lisäksi katuosoitteen numerot tulee olla näkyvillä paikoilla ja riittävän isolla merkittynä rakennusten seinillä helpottamassa pelastusyksikön saapumista kohteeseen (15.).



Kuva 20. Malli opastetaulusta (19)

9.3.2 Pelastustien suunnittelussa huomioon otettavat asiat

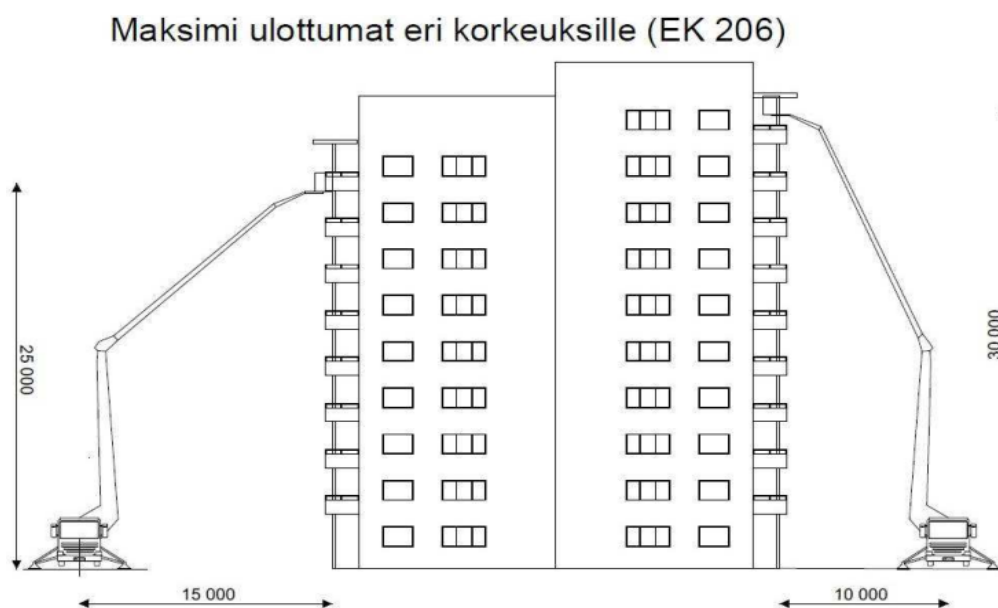
Pelastustien päällysmateriaalina voidaan käyttää kiveystä, betonia, asfalttia, nurmikiveä tai kivituhkaa. Pelastustien maarakenteiden tulee kestää taulukossa 8 esitetyt kuormat, sekä olla muilta mitoiltaan taulukon 8 mukainen. Nostolava-auton ulottuvuudet on myös otettava huomioon pelastusteiden ja nostopaikkojen mitoituksessa (kuvat 21 ja 22). (19.)

Pelastustielle ei voi sijoittaa pysäköintipaikkoja, eikä piharakennukset tai muut esteet saa häiritä pelastustien kulkukelpoisuutta. Pelastustien läheisyyteen tule-

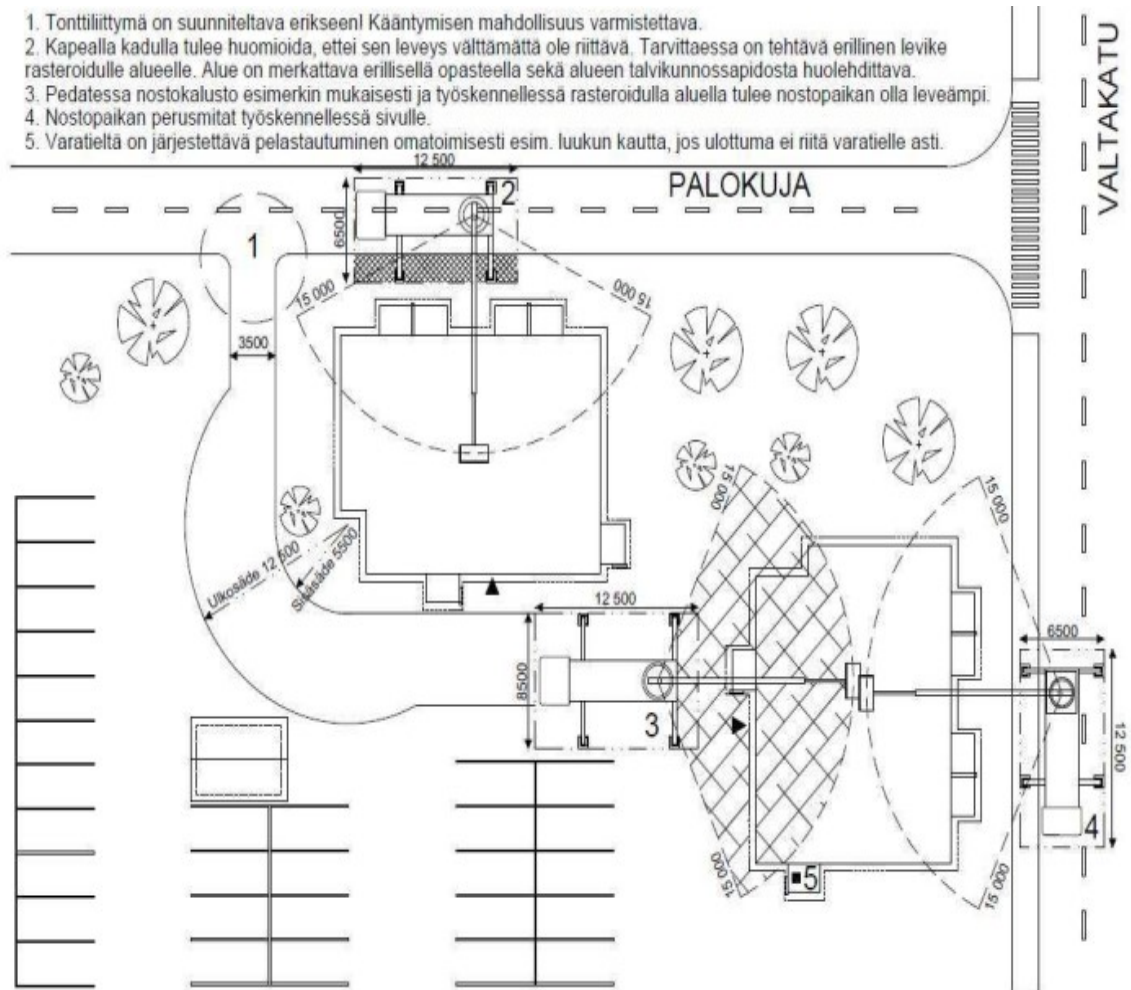
vien istutusten, kuten pensaiden ja puiden kasvu on otettava huomioon pihasuunnitelmassa. Pelastustielle voidaan sijoittaa ainoastaan jousikuormitteinen puomi tai kolmioavaimella avattavissa oleva este. Ylijättäviä ajoesteitä ei tule sijoittaa pelastustielle. (19.)

Kantavuus (REK103)	33 tn
Akselipaino (REK106)	
Etuakseli	8 tn
Taka-akseli	26,5 tn
Tukijalanpaine (aluslevy 950 x 750 mm)	255 kN
Ajoreitin leveys suoralla tieosuudella	3,5 m
Aukon vapaakorkeus	4,1 m
Kääntösäde (REK206)	
Ulko	12,5 m
Sisä	5,5 m
maksimi kaltevuus, pituussuuntaan	8°
Nostopaikanmitat (REK206)	
Nostopaikalla operointi pitkältä sivulta	6,5 m
Nostopaikalla operointi usealla sivulla tai perästä	8,5 m
Pituus	12,5 m
Optimaalinen leveys seinästä keskiviivaan	6 m
Ulottuvuudet sivu suunnassa (REK206)	
Korkeuteen 0 - 25 m	15 m
Korkeuteen 25 - 30 m	10 m
Ensihoitoyksikön vaatima mitoitus	
Leveys	3 m
Vapaan kulkuaukon korkeus	3 m
Kääntösäde	7 m
Kantavuus	4 tn

Taulukko 8. Pelastustien mitoitus (19.)



Kuva 21. Nostolava-auton ulottuvuudet (19)



Kuva 22. Pelastustien mitoituspirros (19)

10 Päätelmät

Opinnäytetyössäni ei ollut tarkoituksena varsinaisesti kehittää mitään uutta, vaan koota yhteen raporttiin tilaajalle voimassa olevia kyseiseen rakennustyyppiin liittyviä paloteknisiä asioita, määräyksiä ja viranomaisohjeita. Tarkoituksena olisi, ettei työn lukeneille tulisi yllätyksenä joitakin palotarkastuksessa tai katselmuksessa esiin nousevia asioita. Aihe on todella laaja ja sen takia oli hyvä, että se rajattiin tarkasti.

Jätin työstäni pois rakennusten palomuuria koskevat asiat, ettei työni kasva liian laajaksi, enkä nähnyt sitä tilaajan kannalta tarpeellisena. Palomuurin tekeminen nousee yleensä esille vain ahtailla kaupunkien keskustatyömailla, jossa eri ton-

teilla olevat rakennukset tulevat lähelle toisiaan. Tilaajan omaperusteisessa rakentamisessa rakennukset tehdään normaalisti alueille, jossa on hyvin tilaa jokaiselle rakennukselle, eikä näin ollen palomuurin teko nouse esille. Työni mallitalo on hyvä esimerkki tästä, koska se sijaitsee alueella, johon rakennetaan monta vastaavanlaista asuinkerrostaloa, kuitenkin riittävän välimatkan päähän toisistaan. Palomuurin lisäksi jätin pois sähkölaitteiden paloturvallisuuteen liittyvät asiat, koska nämä ovat yleensä laitekohtaisia riippuen esimerkiksi koosta ja tehosta. Tämän vuoksi esimerkiksi kiukaan asennukseen ja sijoittamiseen on vaikea tehdä yhtenäistä ohjetta.

Työtäni tehdessä ja kerätessäni tietoa eri lähteistä itselleni selkeytyi paljon asioita paloturvallisen rakennuksen suunnitteluun ja toteutukseen liittyen. Huomasin myös, kuinka suuri merkitys ja vaikutusvalta palomääräyksillä on rakennusten ja rakenteiden suunnittelussa ja toteutuksessa.

Työssäni haasteen toi mallitalon suunnitelmien puutteellisuus tämän ollessa vasta luonnosvaiheessa. Tämän vuoksi en pystynyt analysoimaan ja vertailemaan tarkemmin esimerkiksi rakenneratkaisuja. Tila-asioissa ja muussa yleissuunnitteluun liittyvissä asioissa olin paljon yhteydessä mallitalon pääsuunnittelijaan, jolta sain tietoa kohteesta ja hyviä neuvoja.

Työssäni ei nouse kovin vahvasti esille tekemäni taustatyö opinnäytetyöhön liittyen eli Lemminkäisen toimihenkilöille teettämäni kysely ja paloviranomaisen haastattelu. Näistä molemmista oli kuitenkin todella iso hyöty taustatiedon keruussa. Toimihenkilöille teettämäni kyselyn perusteella käsitelin työssäni hieman laajemmin palokatkoihin liittyviä asioita. Useimmat kyselyyni vastanneet kokivat palokatkosten suunnittelun ja toteutuksen yleiseksi ongelmakohtaksi rakennustyömailla.

Työni lukijan tulee huomata, että kyseiset työssäni esiintyvät asiat ovat tällä hetkellä voimassa olevia ja saattavat muuttua ajan myötä. Joka tapauksessa palomääräykset tuskin lieventyvät vaan voivat saada joitakin tarkennuksia. 24.2.2017 tulleessa rakennuslehdessä rakentamismääräyskokoelman E1 laatija yli-insinööri Jorma Jantunen kertoo, että vuoden 2018 alussa voimaan tuleva päivitetty

E1-osa sallii edelleen samanlaisen taulukoihin perustuvan rakenteiden mitoituksen. Jantusen mukaan uutta E1-osaa pyritään saamaan vähemmän tulkinnanvaraiseksi ja tarkoituksena on myös pyrkiä vähentämään rakentamisen kustannuksia. Myös suunnittelun kustannuksia pyritään vähentämään uudessa osassa. Päivittyvä osa tulee myös sallimaan puun käytön enemmässä määrin rakennusten rungoissa ja verhoiluissa, niin että se saataisiin enemmän näkyville ilman erillisiä lisäselvityksiä.

Jotta palomääräysten mukaisessa suunnittelussa ja toteutuksessa pysyttäisiin ajan tasalla, on jokaisen rakennushankkeessa mukana olevan oltava tietoinen sen hetkisistä ohjeista ja määräyksistä. Tämä edellyttää jatkuvaa yhteistyötä suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja viranomaisten välillä. Erittäin hyvä tapa on kutsua paikallinen palotarkastaja tekemään katselmuksen pääurakoitsijan toimesta työmaalla jo hyvissä ajoin ennen rakennuksen luovutusta. Näin ongelmakohtiin ja huomioitaviin asioihin pystytään reagoimaan ajoissa ja voidaan vähentää virheellisten ratkaisuiden tekemistä.

On myös tärkeää huomioida, että viranomaisten ohjeet voivat olla aluekohtaisia eli sama ohje, mikä on annettu Etelä-Karjalassa ei päde Pohjois-Karjalassa tämä voi johtua esimerkiksi paikallisen pelastuslaitoksen kalustosta tai muista resursseista. Lisäksi rakennuksissa esiintyvät paloturvallisuuteen liittyvät asiat ovat usein rakennuskohtaisia, joten määräyksiä tulee tulkita aina niiden mukaisesti. Tästäkin syystä on tärkeää tehdä yhteistyötä paikallisten paloviranomaisten kanssa ja pyytää heiltä näkemyksiä rakennuksen paloturvallisuudesta.

Kuvat

Kuva 1. Kolmiulotteinen havainnemalli Kissankellosta, s. 7 (1)

Kuva 2. Paloluokkajako Paroc paloluokitus, s. 8 (3)

Kuva 3. Sähköjohtojen läpivienti, s.16

Kuva 4. Palokatkotarra, s.16

Kuva 5. Menetelmäkortti Nullifiren koulutuksen käyneille, s.17

Kuva 6. Metalliputkien läpivientien tiivistys, s.18 (8)

Kuva 7. Palokatko pinnoite lineaarisessa rakennesaumassa, s. 19 (8)

Kuva 8. Laajenevalla palokatkomassalla täytetty kaapelihyllyn läpivienti, s. 19 (8.)

Kuva 9. Seinäläpiviennin paikkaus palokatkotilillä, s. 20 (8)

Kuva 10. Lattialäpivienti kipsipalokatkomassalla, s. 20 (8)

Kuva 11. Viemäriputken suojaus palokatkomansetilla, s. 21

Kuva 12. Tyyppihyväksyntäkilpi, s. 23

Kuva 13. Talotikkaan vähimmäismitat, s. 25 (11)

Kuva 14. Paloa hidastava räystäs, s. 26 (10)

Kuva 15. Palopelti osastoivan rakenteen läpiviennissä, s. 29

Kuva 16. Virheellinen ratkaisu kaapeleiden sijoittamisesta uloskäytävään, s. 38

Kuva 17. Varatie parvekelaatan läpi, s. 40 (20)

Kuva 18. Vetotikkaiden ulottuvuus, s. 41 (19)

Kuva 19. Pelastustien merkinnät, s. 42 (19)

Kuva 20. Malli opastetaulusta, s. 43 (19)

Kuva 21. Nostolava-auton ulottuvuudet, s. 44 (19)

Kuva 22. Pelastustien mitoituspiirros. s. 45 (19)

Taulukot

Taulukko 1. Rakennuksenkokoja koskevat rajoitteet, s. 9 (4)

Taulukko 2. Rakennuksen suurin sallittu henkilömäärä, s. 9 (4)

Taulukko 3. Taulukko 3. Palo-osaston pinta-alaa koskevat rajoitukset, s.12 (4)

Taulukko 4. Kantavien rakenteiden luokkavaatimukset, s. 13 (4)

Taulukko 5. Osastoivien rakennusosien luokkavaatimukset, s. 14 (4)

Taulukko 6. Kanavan koon suhde materiaalin paksuuteen, s. 26 (12)

Taulukko 7. Kissan kellon sisäpintojen luokkavaatimukset, s. 30 (9)

Taulukko 8. Pelastustien mitoitus, s. 44 (19)

Lähteet

1. Lemminkäinen Talo Oy Kaakkois-Suomi. Asunnot. <http://www.lemminkainen.fi/asunnot/asuntohaku/lappeenrannan-kesamaki/asunto-oy-lappeenrannan-kissankello/>
2. Suomen pelastusalan keskusjärjestö. Palokuolema- ja tulipalotilastoja. <http://www.spek.fi/Suomeksi/Ajankohtaista/Tilastot>. Luettu 13.1.2017
3. Paroc.fi. <http://www.paroc.fi/knowhow/palo/paloluokitus>. Luettu 10.1.2017
4. E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. http://www.finlex.fi/data/normit/37126/E1_2011-fi.pdf. Luettu 10.1.2017
5. Suomen Palokatkoyhdistys ry. Palokatko-opas 2007. https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2015/041115_osastoivat-lapiviennit-ja-saumaukset.pdf. Luettu 18.1.2017
6. Sähköpostikysely työmaiden toimihenkilöille. Lemminkäinen Talo Oy. Tehty 8.12.2016
7. Pääkaupunkiseudun rakennusvalvonta. Yhtenäiset käytännöt. Tulkintakortit. Paloturvallisuus. Palokatkotuotteet 1.6.2011. <https://www.pksrava.fi/doc/tulkintakortit/MRL-117b04.pdf>. Luettu 18.1.2017
8. Fischer. Palokatkokäsikirja. http://www.fischerfinland.fi/PortalData/23/Resources/service/documents/fischer_Firestop_2016_FIN.pdf. Luettu 20.1.2016
9. Ympäristöopas 39. Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa. Luettu 22.1.2017
10. VTT Tiedotteita. Ontelotilojen paloturvallisuus (2004). <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2249.pdf>. Luettu 23.1.2017
11. F2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten käyttöturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2001. Ympäristöministeriön asetus rakennusten käyttöturvallisuudesta. <http://www.finlex.fi/data/normit/6376/F2.pdf>. Luettu 24.1.2017
12. E7 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuus. Ohjeet 2004. Ympäristöministeriön asetus ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuudesta. <http://www.finlex.fi/data/normit/17076/E7s.pdf>. Luettu 29.1.2017
13. RIL 232 – 2007 opas. Savunpoistolaitteistot, sprinkleri – savunpoisto. <http://www.spek.fi/loader.aspx?id=9c1fd42b-20a0-473b-8525-c2087908656d>. Luettu 6.2.2017

14. Finlex. 239/2009. Sisäasiainministeriön asetus palovaroittimien sijoittamisesta ja kunnossapidosta. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090239?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=239%2F2009>. Luettu 6.2.2017
15. Palotarkastajan haastattelu. Tuomas Pyökkänen. Palotarkastusinsinööri. Etelä-Karjalan pelastuslaitos. Tehty 11.1.2017
16. Päijät-Hämeen pelastuslaitos. Kiinteistön alkusammutuskaluston valinta ja sijoitus 2012. www.lup.fi. Luettu 9.2.2017
17. Länsi-Uudenmaan Pelastuslaitos. Ohje sivukäytävistä. 18.5.2010. Luettu 21.2.2017
18. Pääkaupunkiseudun rakennusvalvonta. Yhtenäiset käytännöt. Tulkintakortit. Paloturvallisuus. Sähköasennukset uloskäytävissä 2.11.2012. <https://www.pksrava.fi/asp2/korttiluettelo.aspx?s=54>. Luettu 23.2.2017
19. Etelä-Karjalan pelastuslaitos. Pelastustien suunnittelu ja toteutusohje 25.11.2014. Luettu 27.2.2017
20. RT tuotetieto. Rakennustuotteet. VESIVEK pelastautumisratkaisut laukaistavatikas. <http://www.rttuotetieto.fi/rakennustuotteet/taydentavat-rakennustuotteet/taydennysvarusteet/tikkaat/16436/vesivek-pelastautumisratkaisut>.

5 Luokkiin A1 ja A1_{FL} kuuluvat rakennustarvikkeet

Taulukossa 1 mainittujen rakennustarvikkeiden voidaan yleensä katsoa kuuluvan luokkiin A1 ja A1_{FL} ilman testausta ja erillistä luokitusta. Taulukko perustuu EU:n komission päätöksiin 96/603/EY, 2000/605/EY ja 2003/424/EY.

TAULUKKO 1 ILMAN TESTAUSTA JA LUOKITUSTA HYVÄKSYTTÄVÄT RAKENNUSTARVIKKEET

Yleiset huomautukset:

Tuotteet pitäisi valmistaa ainoastaan yhdestä tai useammasta seuraavista materiaaleista, jos ne aiotaan luokitella luokkiin A1 ja A1_{FL} ilman testausta. Tuotteet, jotka on valmistettu liimaamalla yhteen yhtä tai useampia seuraavista materiaaleista, luokitellaan luokkiin A1 ja A1_{FL} ilman testausta edellyttäen, että liiman määrä ei ylitä 0,1 paino- tai tilavuusprosenttia (sen mukaan, kumpi on vaativampi).

Yhden tai useamman orgaanisen kerroksen sisältävät pintalevyt (esimerkiksi eristävästä materiaalista valmistetut) tai epähomogeenisesti jakautunutta orgaanista materiaalia (liimaa lukuun ottamatta) sisältävät tuotteet on jätetty pois luettelosta.

Tuotteet, jotka on valmistettu päällystämällä jokin seuraavista materiaaleista epäorgaanisella kerroksella (esimerkiksi päällystetyt metallituotteet), voidaan myös luokitella luokkiin A1 ja A1_{FL} ilman testausta.

Yksikään taulukossa luetelluista materiaaleista ei saa sisältää yli 1,0 paino- tai tilavuusprosenttia (sen mukaan, kumpi on vaativampi) homogeenisesti jakautunutta orgaanista materiaalia.

Materiaali	Huomautukset
Kevytsora	
Paisutettu perliitti	
Paisutettu vermikuliitti	
Mineraalivilla	
Solulasi	
Betoni	Sisältää valmisbetonin sekä raudoitetut ja jännitetyt betonituotteet.
Runkoainebetoni (raskaat ja kevyet mineraalirunkoaineet, ei koske kiinteää lämmöneristystä)	Voivat sisältää lisä- ja seosaineita (esimerkiksi lentotuhkaa), pigmenttejä ja muita materiaaleja. Sisältää esivalmistetut tuotteet.
Höyrykarkaistut kevytbetonituotteet	Tuotteet, jotka on valmistettu hydraulisista sideaineista kuten sementistä ja/tai kalkista yhdistettynä hienoihin materiaaleihin (kvartsipitoinen materiaali, lentotuhka, masuunikuona) ja paisuttaviin aineisiin. Sisältää esivalmistetut tuotteet.
Kuitusementti	
Sementti	
Kalkki	
Masuunikuona/lentotuhka (PFA)	
Mineraaliset runkoaineet	
Rauta, teräs ja ruostumaton teräs	Ei hienojakoisessa muodossa.
Kupari ja kupariseokset	Ei hienojakoisessa muodossa.
Sinkki ja sinkkiseokset	Ei hienojakoisessa muodossa.
Alumiini ja alumiiniseokset	Ei hienojakoisessa muodossa.
Lyijy	Ei hienojakoisessa muodossa.
Kipsi ja kipsipohjaiset tasoitteet	Voivat sisältää seosaineita (hidastimia, fillereitä, kuituja, pigmenttejä, sammutettua kalkkia, ilmaa- ja vettäpidäviä aineita sekä notkistimia), kiviainesta (esimerkiksi luonnonhiekkaa tai murskattua hiekkaa) tai kevytrunkoaineita (esimerkiksi perliittiä tai vermikuliittia).
Epäorgaanisia sideaineita sisältävä laasti	Yhteen tai useampaan epäorgaaniseen sideaineeseen, esimerkiksi sementtiin, kalkkiin, muurasementtiin ja kipsiin pohjautuvat rappaus/tasoitelaastit, lattiatasoit-

Savesta poltetut tuotteet	teet ja muurauslaastit. Savesta tai muista savipitoisista materiaaleista valmistetut tuotteet, jotka sisältävät tai eivät sisällä hiekkaa, palavaa ainetta tai muita seosaineita. Sisältää tiilet, tiililaatat, lattialaatat ja tulenkestävät tuotteet (esimerkiksi savuhormien sisäkuoret).
---------------------------	---

Kalkkiahiekkatuotteet	Kalkin ja luonnon kvartsipitoisten materiaalien (hiekkä, kvartsipitoinen sora tai kivi tai niiden seos) seoksesta valmistetut tuotteet. Voivat sisältää värjääviä pigmenttejä.
Luonnonkivi- ja liuskekivituotteet	Luonnonkivestä (magmaattinen, sedimenttinen tai metamorfinen kivilaji) tai liuskekivestä valmistettu työstetty tai työstämätön tuote.
Kipsituotteet	Sisältää harkot ja muut kalsiumsulfaatista ja vedestä valmistetut kappaleet. Voivat sisältää kuituja, fillereitä, kiviaineksia ja muita sideaineita. Voivat olla pigmenttien värjäämiä.
Mosaiikki	Sisältää betonimosaiikkilaatat ja paikalla valetut lattiat.
Lasi	Sisältää lämpölujitetun lasin, kemiallisesti lujitetun lasin, laminoitua lasia ja metalliverkkolasia.
Lasikeraamit	Kiteiset ja lasimaiset lasikeraamit.
Keraamit	Sisältää kuivapuristetut ja suulakepuristetut tuotteet, ovat lasitettuja tai lasittamattomia.

6 Luokkaan B_{ROOF} kuuluvat katteet

Taulukossa 2 mainittujen katteiden voidaan yleensä katsoa kuuluvan luokkaan B_{ROOF} ilman testausta ja erillistä luokitusta. Taulukko perustuu EU:n komission päätökseen 2000/553/EY.

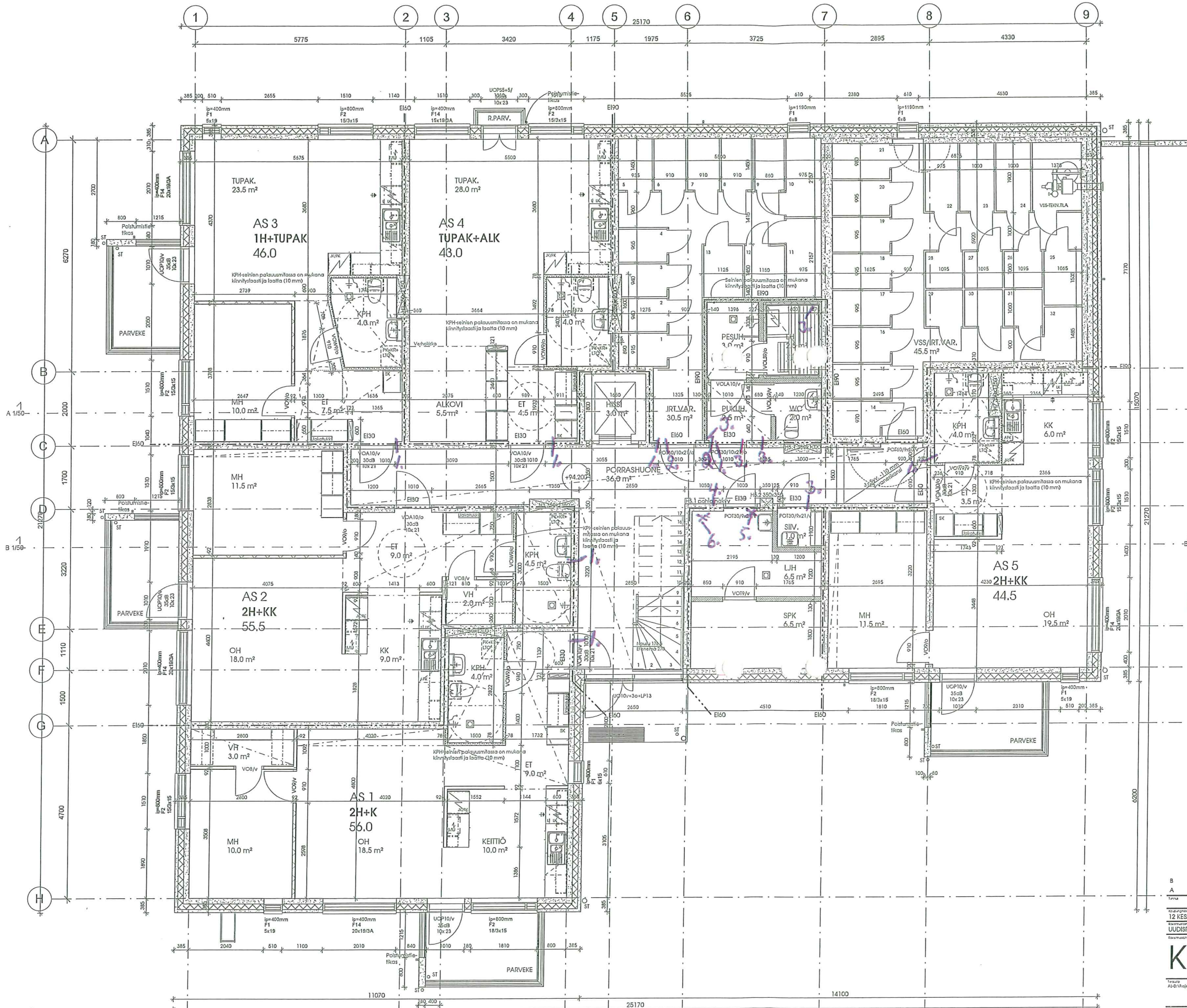
TAULUKKO 2	ILMAN TESTAUSTA JA LUOKITUSTA HYVÄKSYTTÄVÄT KATTEET
Kate ¹⁾	Erityisehdot
Laatat: luonnonkivi, liuskekivi ²⁾	Täyttävät komission päätöksen 96/603/EY vaatimukset.
Tiilet: kivi, betoni, poltettu savi, keramiikka tai teräs ²⁾	Täyttävät komission päätöksen 96/603/EY vaatimukset. Ulkopuolisen pinnoitteen on oltava epäorgaaninen tai $PCS \leq 4,0 \text{ MJ/m}^2$ tai massa $\leq 200 \text{ g/m}^2$.
Kuitubetonit: profiloimattomat ja profiloituvat levyt, katelaatat ²⁾	Täyttävät komission päätöksen 96/603/EY vaatimukset tai $PCS \leq 3,0 \text{ MJ/kg}$.
Profiloimattomat ja profiloituvat metalliohuttelevyt: alumiini alumiiniseos, kupari, kupariseos, sinkki, sinkkiseos, pinnoittamaton teräs, ruostumaton teräs, galvanoitu teräs, maalipinnoitettu teräs, emalipinnoitettu teräs ²⁾	Paksuus $\geq 0,4 \text{ mm}$. Ulkopuolisen pinnoitteen on oltava epäorgaaninen tai $PCS \leq 4,0 \text{ MJ/m}^2$ tai massa $\leq 200 \text{ g/m}^2$.
Tuotteet, jotka on normaalikäyttöä varten tarkoitettu päällystettäväksi (oikealla luetelluilla epäorgaanisilla päällysteillä)	Irto- ja irtosorapäälyste, jonka paksuus on vähintään 50 mm tai massa $\geq 80 \text{ kg/m}^2$ (raekoko 4-32 mm). Hiekka/sementtitasoitekerros, jonka paksuus on vähintään 30 mm. Betoni-, keinokivi- tai mineraalilaatat, joiden paksuus on vähintään 40 mm.

Taulukon huomautukset:

- ¹⁾ Katteella tarkoitetaan tuotetta, joka muodostaa katon ylimmän kerroksen.
²⁾ Katteen alusta on vähintään luokkaa D-s2, d2 ja sen tiheys on vähintään 400 kg/m^3 .

Tunnus:

PCS on ylempi lämpöarvo.



1. PD14
 2. KD13
 3. VD3
 4. KD4
 5. PD2
 6. KD14

PALOKATKO
 PALOLUOKKA: EI15 30 60 90 120 240
 ASENTAJA:
 ASENNETTU / KORJATTU:
 KÄYTETYT TUOTTEET:

Tefire P palokatkomassa	Tefire ACR paloakryyli
Tefire B 1-S/2-S palolevy	Tefire IPT S palokitti
Tefire C palomansetti	Tefire W palolaminaatti
Tefire GR paloakryyli	Muu:
Muu:	Muu:



963-101

POHJA 1.KRS

B Lisätty työkaluovi pohjoisnurkkaan (Mod A9) 15.12.2015 AL
 A Lisätty mitoitus 18.11.2015 AL

Käsitellyt kpl	Kanta / lla	latti / lla	lupaus / lla
12 KESÄMÄKI	57	5	
UUDISRAKENNUS			Työpiirustus

KIE ASUNTO OY LAPPEENRANNAN
 KIELO
 Pelliseppäkatu
 53600 LAPPEENRANTA

ARK 963-101
 IM-ARK
 www.im-ark.fi etunimi.sukunimi@imark.fi
 05 472 4455
 20.04.2015

TAULUKKO 8.2.2		SISÄPUOLISTEN PINTOJEN LUOKKAVAATIMUKSET		
Käyttötapa	Kohde	Rakennuksen paloluokka		
		P1	P2	P3
Asunnot	seinät ja katot lattiat	D-s2, d2 ¹⁾ -	B-s1, d0 ²⁾ -	D-s2, d2 ¹⁾ -
Majoitustilat	seinät ja katot lattiat	D-s2, d2 -	B-s1, d0 -	D-s2, d2 -
Hoitolaitokset	seinät ja katot lattiat	B-s1, d0 D _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1	D-s2, d2 -
Kokoontumis- ja liiketilat				
- palokuorma alle 600 MJ/m ² ja				
- pinta-ala on ≤ 300 m ²	seinät ja katot lattiat	D-s2, d2 -	D-s2, d2 -	D-s2, d2 -
- pinta-ala on yli 300 m ²	seinät ja katot lattiat	C-s2, d1 -	C-s2, d1 -	D-s2, d2 -
- palokuorma ≥ 600 MJ/m ²	seinät ja katot lattiat	B-s1, d0 D _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1	B-s1, d0 -
Työpaikkatilat	seinät ja katot lattiat	D-s2, d2 ¹⁾ -	B-s1, d0 ²⁾ -	D-s2, d2 ¹⁾ -
Tuotanto- ja varastotilat				
- palovaarallisuusluokka 1	seinät katot lattiat	D-s2, d2 D-s2, d2 D _{FL} -s1	D-s2, d2 B-s1, d0 D _{FL} -s1	D-s2, d2 D-s2, d2 -
- palovaarallisuusluokka 2	seinät ja katot lattiat	B-s1, d0 A2 _{FL} -s1	B-s1, d0 A2 _{FL} -s1	B-s1, d0 A2 _{FL} -s1
Autokorjaamot ja -huoltamot, autosuojat (autosuojissa on lie- vennysmahdollisuus RakMK osan E4 mukaisesti)	seinät ja katot lattiat	B-s1, d0 A2 _{FL} -s1	B-s1, d0 A2 _{FL} -s1	B-s1, d0 A2 _{FL} -s1
Ullakot ja kellarit				
- käyttöullakot	lattiat	A2 _{FL} -s1	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1
- käyttämättömät ullakot sekä matalat ullakkotilat ja ontelot	yläpohjan yläpinta	B-s1, d0	B-s1, d0	-
- kellaritilat yleensä	seinät ja katot lattiat	C-s2, d1 D _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1	D-s2, d2 D _{FL} -s1
- teknisen huollon tilat	seinät ja katot lattiat kattilahuoneen lattiat	B-s1, d0 D _{FL} -s1 A2 _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1 A2 _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1 A2 _{FL} -s1
Uloskäytävät	seinät ja katot lattiat	A2-s1, d0 ³⁾ D _{FL} -s1	A2-s1, d0 D _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1
Sisäiset käytävät majoitus- ja työpaikkatiloissa	seinät ja katot lattiat	B-s1, d0 D _{FL} -s1	B-s1, d0 D _{FL} -s1	B-s1, d0 -
Saunat	seinät ja katot lattiat	D-s2, d2 -	D-s2, d2 -	D-s2, d2 -
Taulukon merkinnät:	-	= ei vaatimusta		
Taulukon huomautukset:	¹⁾	Vähäisiä osia seinäpinoista voidaan verhota luokkiin kuulumattomilla tarvikkeilla.		
	²⁾	Vähäisiä osia seinäpinoista voidaan verhota D-s2, d2-luokan tarvikkeilla. Koskee myös suojaverhottuja seinäiä. Seinä- ja kattopinnat voidaan verhota vähintään D-s2, d2-luokan tarvikkeilla, kun tila on varustettu tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla.		
		Ohje Automaattinen sammutuslaitteisto toteutetaan vähintään SFS-EN 12845 -standardin OH-luokan vaatimustason mukaan.		
	³⁾	Vähäisiä osia seinä- ja kattopinnoista voidaan verhota B-s1, d0-luokan tarvikkeilla.		