

Nyysölä Mika

**Rakenteellinen paloturvallisuus rakennuksen pelastus-
suunnittelussa**

Opinnäytetyö

Kevät 2012

Tekniikan yksikkö

Rakennustekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Rakennustekniikan koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Mika Nyyssölä

Työn nimi: Rakenteellinen paloturvallisuus rakennuksen pelastussuunnittelussa

Ohjaaja: Jouni Björkman

Vuosi: 2012

Sivumäärä: 75

Liitteiden lukumäärä: -

Opinnäytetyö käsittelee rakennuksen paloturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä. Opinnäytetyö keskittyy käsittelemään rakennuksen paloturvallisuustason muodostumista Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 avulla. Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 määräykset ovat hyvin epäselviä ja hankalasti ymmärrettäviä ja työn tarkoituksena on opastaa tulkitsemaan nykymääräyksiä

Lisäksi työn tarkoitus on selvittää, vastaavatko palonkestävyyspäättöksen 1962 mukaan rakennettujen rakennuksien paloturvallisuustaso nykyajanmääräyksiä paloturvallisuustasoa. Opinnäytetyön on tarkoitus olla yksinkertainen ohjeistus palonkestävyyspäättöksen 1962 tulkitsemiseen Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 avulla.

Avainsanat: palontorjunta, paloluokitukset, palonehkäisy, palonkestävyys

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Mika Nyysölä

Title of thesis: Structural fire safety in a building's rescue plan

Supervisor: Jouni Björkman

Year: 2012 Number of pages: 75 Number of appendices:-

The thesis deals with fire safety in buildings. The thesis focuses on dealing with fire safety levels in the Finnish construction standard E1. The construction standard E1 regulations are very unclear and difficult to understand. The meaning of the thesis is to clear and guide the newest regulations.

The thesis tries to find out if the 1962 fire durability standards for buildings are on the same level as the building regulations nowadays. The meaning of the thesis is to be a simple instruction manual guide through the construction collection manual E1.

Keywords: fire control, fire levels, fire prevention, fire durability.

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO	7
KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET.....	9
1 JOHDANTO	12
2 PALOTURVALLISUUS	13
2.1 Lait ja asetukset	14
2.2 Ministeriön tehtävät paloturvallisuuden ylläpitämisessä	15
3 RAKENTEELLISEN PALOTURVALLISUUDEN HISTORIA	17
4 RAKENTEELLISEN PALOTURVALLISUUDEN TAVOITTEET	19
5 SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMA E1 (2011)	20
5.1 Yleistä	20
5.2 Rakennusosat	21
5.3 Palokuorma	22
5.4 Rakennuksen paloluokka	23
5.4.1 Paloluokka P1	25
5.4.2 Paloluokka P2	25
5.4.3 Paloluokka P3	26
5.5 Syttymisen estäminen	27
5.6 Palon rajoittaminen palo-osastoon	28
5.6.1 Kerrososastointi	29
5.6.2 Pinta-alaosastointi.....	29
5.6.3 Käyttötapaosastointi.....	30
5.7 Rakenteiden kantavuuden säilyttäminen.....	31
5.7.1 Luokitukseen perustuvan mitoitus	32
5.7.2 Palonkehitykseen perustuva mitoitus	34
5.8 Palon leviämisen estäminen osastosta	35

5.8.1	Ovet ja ikkunat	36
5.8.2	Lasirakenteet	37
5.8.3	Läpiviennit.....	38
5.8.4	Ilmanvaihtolaitteet	39
5.8.5	Ullakot, ontelot, ulkoseinät, ja parvekkeet.....	39
5.9	Palon kehittymisen rajoittaminen.....	39
5.9.1	Sisäpuoliset pinnat.....	39
5.9.2	Sisäpuolisten pintojen lievennykset	41
5.9.3	Suojaverhous.....	41
5.9.4	Ulkoseinät	43
5.9.5	Tuuletusrako ja ulkoseinien ulkopinta	45
5.9.6	Katteet.....	46
5.9.7	Palon leviämisen estäminen naapurirakennuksiin	46
5.9.8	Palomuuuri.....	50
5.10	Poistuminen palon sattuessa	51
5.10.1	Uloskäytävän mitat.....	52
5.10.2	Uloskäytävän osastointi rakenteet ja merkintä	53
5.11	Sammutus- ja pelastustehtävien järjestely	54
5.12	Palovaroitin ja automaattinen paloilmoitin	55
5.13	Sammutuslaitteet	56
5.13.1	Vesisprinklerilaitteisto	57
5.13.2	CO ₂ -sammutuslaitteisto	58
5.14	Savunpoisto	59
5.15	Pääsy sammutuskohteeseen	60
5.16	Turvallisuusselvitys	61
6	TOIMINNALLINEN PALOMITOITUS.....	62
7	PALONKESTÄVYYSPÄÄTÖS 1962	65
7.1	Paloluokka	65
7.2	Rakennustarvikkeet.....	66
7.3	Rakennusosat, rakennusosien palonkesto-aika, suojaverhoukset	66
7.4	Pintakerrokset (syttymisherkkyysluokka, palonlevittämislukka).....	67

8 SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMA E1 (2011) JA PALONKESTÄVYYSPÄÄTÖS 1962 VASTAAVUUS.....	69
9 POHDINTA	72
LÄHTEET	74

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1. Palokuolemien määrä (The geneca association, [viitattu 24.4.2012]).	13
Kuvio 2. Rakennusosien merkinnät (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 2003, 31).	22
Kuvio 3. Palo-osastoinnin toteutuminen kanavissa (E7 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2004, 6).	31
Kuvio 4. Würthin palokatko tuote.	38
Kuvio 5. P3-paloluokan ulkoseinien palo-osastointivaatimus (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 108).	48
Kuvio 6. P3-paloluokan ulkoseinien palo-osastointivaatimus (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 109).	49
Kuvio 7. Vesisprinklerilaitteiston (Inha & Kallioniemi 1991, 85).	58
Kuvio 8. CO ₂ -sammuuslaitteisto (Inha & Kallioniemi 1991, 86).	59
Kuvio 9. Palokäyrien vertailu (Terainfo, [viitattu 24.4.2012]).	64

Taulukko 1. Rakennuksen kokoa koskevat rajoitukset (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 11).	24
Taulukko 2. Rakennuksen suurin sallittu henkilömäärä (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 12).	24
Taulukko 3. Palo-osastojen enimmäisalajat (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 14).	29
Taulukko 4. Kantavien rakenteiden luokkavaatimukset (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 16).	32
Taulukko 5. Kantavien rakenteiden luokkavaatimukset (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 16).	33
Taulukko 6. Osastoivien rakennusosien luokkavaatimukset (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 18).	36
Taulukko 7. Sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 21).	40
Taulukko 8. Suojaverhosten luokkavaatimukset (Puuinfo. [viitattu 24.4.2012])... ..	43

Taulukko 9. Ulkoseinien ulkopintojen ja tuuletusraon pintojen luokkavaatimukset (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 24).	44
Taulukko 10. Palomuurin luokkavaatimukset (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 27).	51
Taulukko 11. Kulkureitin enimmäispituus uloskäytävään (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 28).	52
Taulukko 12. Henkilömäärä arviointi pinta-alan perusteella (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 30).	53
Taulukko 13. P1-luokan rakennuksen uloskäytävät (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 31).	54
Taulukko 14. Rakennuksen korkeus rajoitukset (Virtalahti 1991, 107).....	65
Taulukko 15. Rakennustarvikeluokkien kuvaus ja savunmuodostus.....	66
Taulukko 16. A-,B ja C-luokan rakennuksien kantavienrakennusosien paloluokat (RIL 75 1969, 43).	67
Taulukko 17. Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 vastaavuus Palokestävyyspäätökseen 1962.....	71

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

- P1** Paloluokka, johon kuuluvan rakennuksen kantavien rakenteiden tulee pääsääntöisesti kestää palotilanteessa sortumatta. Rakennuksen koko ja henkilömäärä ei ole määräävä.
- P2** Paloluokka, johon kuuluvan rakennuksen kantavien rakenteiden luokitus on P1-paloluokkaa alhaisempi. Ominaisista kyseiselle paloluokalle on rakennuksen pintaosien vaatimukset, paloturvallisuutta parantavat laitevaatimukset, rakennuksen kokorajoitteet sekä käyttötavasta riippuen henkilömäärärajoitteet.
- P3** Paloluokka, johon kuuluvan rakennuksen kantaville rakenteille ei ole asetettu palonkestävyysvaatimuksia. Ominaisista kyseiselle paloluokalle on rakennuksen koko- ja henkilömäärärajoitteet.
- A1** Rakennustarvikkeet, jotka eivät osallistu lainkaan paloon. Esim. kivi, betoni, tiili, lasi, teräs.
- A2** Rakennustarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu. Esim. kipsilevy.
- B** Rakennustarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyvin rajoitettu. Esim. kipsilevy, palosuojattu puu.
- C** Rakennustarvikkeet, jotka osallistuvat paloon rajoitetusti. Esim. palosuojattu puu.
- D** Rakennustarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyväksyttävissä. Esim. rakennuspuutavara.
- E** Rakennustarvikkeet, joiden käyttäytyminen palossa on hyväksyttävissä. Esim. huokoinen puukuitulevy.

F	Rakennustarvikkeet, joiden käyttäytymistä ei ole määritetty.
s1	Rakennustarvikkeet, joiden savuntuotto on erittäin vähäistä.
s2	Rakennustarvikkeet, joiden savuntuotto on vähäistä.
s3	Rakennustarvikkeet, joiden savuntuotto ei täytä s1-eikä s2-vaatimuksia.
d0	Rakennustarvikkeet, jotka eivät tuota palavia pisaroita tai osia.
d1	Rakennustarvikkeet, joiden palavat pisarat tai osat sammuvat nopeasti.
d2	Rakennustarvikkeet, joiden palavien pisaroiden tai osien tuotto ei täytä d0 eikä d1 vaatimuksia.
A1_{FL}	Lattiapäällysteet, jotka eivät osallistu lainkaan paloon. Esim. kivi, betoni, tiili, lasi, teräs.
A2_{FL}	Lattiapäällysteet, joiden osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu. Esim. kipsilevy.
B_{FL}	Lattiapäällysteet, joiden osallistuminen paloon on hyvin rajoitettu. Esim. PVC -pohjaiset tuotteet.
C_{FL}	Lattiapäällysteet, jotka osallistuvat paloon rajoitetusti. Esim. puutuotteet (kovapuu).
D_{FL}	Lattiapäällysteet, joiden osallistuminen paloon on hyväksyttävissä. Esim. puutuotteet.
E_{FL}	Lattiapäällysteet, joiden käyttäytyminen palossa on hyväksyttävissä. Esim. polypropeenimatto.
F_{FL}	Lattiapäällysteet, joiden käyttäytymistä ei ole määritelty.

- a** Palonkestävyyspäättös 1962 mukainen rakennustarvikeluokka, johon kuuluvat käytännöllisesti katsoen kaikki palamattomat rakennustarvikkeet, kuten esim. teräs, alumiini, kivi, betoni, lasi.
- b** Palonkestävyyspäättös 1962 mukainen rakennustarvikeluokka, johon kuuluvat rakennustarvikkeet, jotka osallistuvat paloon rajoitetusti, kuten sen aikainen katemateriaalina käytetty asbestisementtiselluloosalevy. Savuntuotto näillä tuotteilla on vähäistä.
- c** Palonkestävyyspäättös 1962 mukainen rakennustarvikeluokka, johon kuuluvat rakennustarvikkeet, jotka osallistuvat itsenäisesti paloon ja ylläpitävät paloa, kuten tietyt puukuitulevyt, vanerit ja lastulevyt. Savuntuotto näillä tuotteilla on runsasta.
- d** Palonkestävyyspäättös 1962 mukainen rakennustarvikeluokka, johon kuuluvat rakennustarvikkeet, jotka ovat herkästi syttyviä ja täten ylläpitävät itsenäisesti paloa, kuten huokoinen kuitulevy, rakennuspahvi, päre, puupohjaiset rakennuseristeet. Savuntuotto näillä tuotteilla on erittäin runsasta.

1 JOHDANTO

Tilastojen mukaan Suomessa syttyy vuosittain 6 000–7 000 rakennuspaloa. Tulipalot vaativat vuosittain noin sata kuolonuhria. Rakennusten paloturvallisuus on rakentamisen tärkeimpiä asioita. Juuri tästä syystä paloturvallisuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota koko rakennuksen elinkaaren ajan. (Pelastustoimi, [viitattu 24.4.2012].)

Lopputyö käsittelee rakennuksen paloturvallisuusmääräyksiä. Lopputyö ei rajoitu käsittelemään paloturvallisuusmääräyksiä pelkästään nykymääräysten näkökulmasta, vaan se käsittelee asiaa myös aiemmin käytössä olevien määräysten – tässä tapauksessa palonkestävyyspäättöksen 1962 lähtökohdasta.

Lopputyön tavoite on käsitellä rakennuksen paloturvallisuutta kolmesta eri päälähtökohdasta:

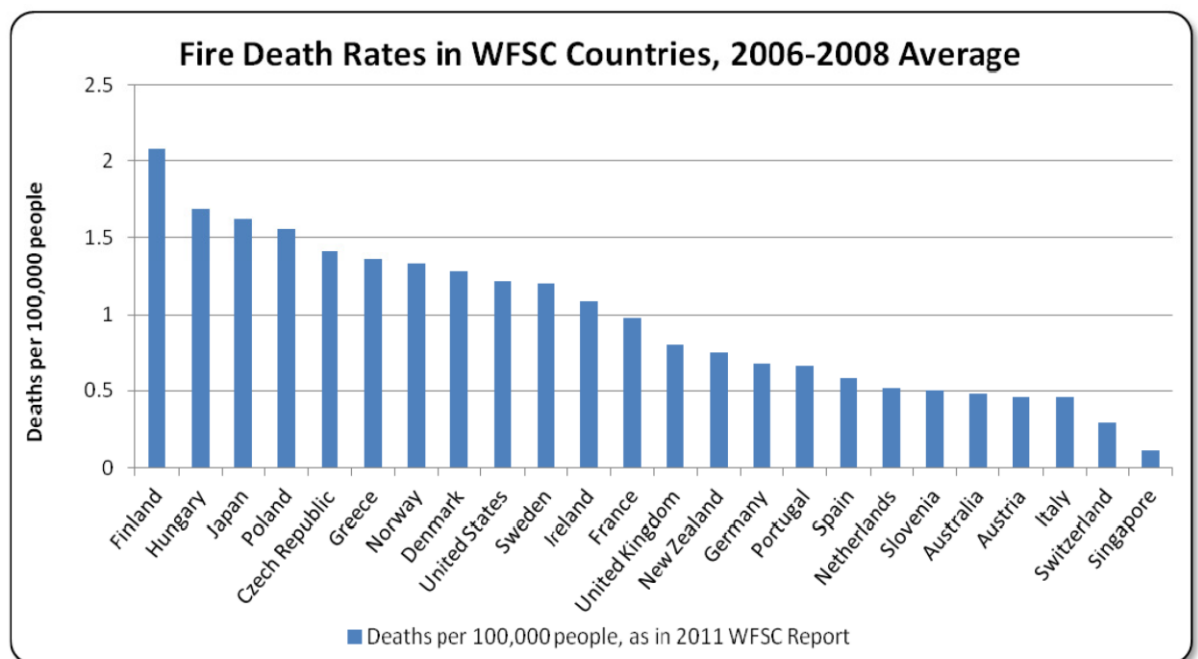
- a) Paloturvallisuus Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 (2011) lähtökohdasta (voimaan 15.1.2011)
- b) Toiminnallinen palomitoitus (periaatteellinen lähtökohta)
- c) Paloturvallisuus palonkestävyyspäättös 1962 lähtökohdasta (voimaan 1.6.1962)
- d) Palonkestävyyspäättös 1962 vastaavuus Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 (2011) määräyksiin.

Opinnäytetyön tavoite on luoda paloturvallisuutta koskeva ohjeistus nykymääräyksiä tulkintaan ja näiden määräyksiä avulla suppea ohjeistus vanhempien rakennusten paloturvallisuustason määrittämiseen. Ohjeistuksen päätarkoitus on auttaa tulkitsemaan erityisesti korjausrakentamisessa ja rakennuksen käyttötapa- muutostilanteissa vanhemman rakennuskannan soveltuvuutta nykymääräyksiin. Ohjeistus käsittelee palonkestävyyspäättös 1962:n osalta ainoastaan korjausrakentamiseen ja rakennuksen käyttötapa- muutostilanteisiin liittyviä oleellisia seikkoja.

2 PALOTURVALLISUUS

Käsitteellä paloturvallisuus tarkoitetaan ihmisten ja omaisuuden turvaamista tulipalolta. Paloturvallisuus koostuu monista eri tekijöistä, kuten ennaltaehkäisystä, vahinkojen rajoittamisesta, pelastustoiminnasta ja sammutustoimista. Rakennuksen ja rakennuksessa olevien ihmisten suurin turvallisuusuhka on tulipalo.

Paloturvallisuuden seuranta perustuu Suomessa sisäisen turvallisuuden ohjelman mukaisesti palokuolemien ja taloudellisten vahinkojen seuraamiseen. Palovahinkojen korvaus on vuosittain noin sadan miljoonan euron luokkaa. Kuolemaan johtaneita tulipaloja sattuu Suomessa kymmenittäin joka vuosi. Suomen paloturvallisuustaso on kansainvälisesti verrattuna yleistä länsimaista tasoa heikompi (kuvio 1), kun vertaillaan asukaslukuihin suhteutettuja palokuolemien määrää. (Finanssialan keskusliitto, [viitattu 20.4.2012].)



Kuvio 1. Palokuolemien määrä (The geneca association, [viitattu 24.4.2012]).

Palokuolemaan johtaneista tulipaloista 80 % tapahtuu asuinhuoneistossa ja pien-taloissa. Suurin osa Suomessa kuolemaan johtaneista tulipaloista on saanut alkunsa ihmisen oman toiminnan seurauksena tai tuhopoltoista. Ihmisten välinpitämättömyys ja tietämättömyys ovat suurimpia syitä, joista vaaratilanteet aiheutuvat.

Ihmisten on ymmärrettävä paloturvallisuuden muodostuminen ja oman toiminnan merkitys paloturvallisuustason muodostumisessa, jotta palokuolemien määrää pystyttäisiin pienentämään.

Valistus- ja neuvontatyön tavoitteet ovat selkeät. Jokaisen ihmisen on pystyttävä tunnistamaan vaaranaiheuttajat, osattava toimia onnettomuuden sattuessa ja ennaltaehkäistävä tulipalojen syntyä. (L 29.4.2011/379, 4§.)

2.1 Lait ja asetukset

Paloturvallisuus on kokonaisuus, joka muodostuu nykypäivänä asuin- ja liikera-kennusten osalta suoraan tai välillisesti seuraavista laeista, asetuksista, määräyk-sistä ja ohjeista: (Inha & Kallioniemi 1991, 41.)

- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999
- Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999
- Suomen rakentamismääräyskokoelma
- Pelastuslaki 379/2011
- Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta 407/2011
- Sisäasiainministeriön asetus palovaroittimien sijoittamisesta ja kunnossa-pidosta 239/2009
- Valtioneuvoston asetus palovaroittimien teknisistä ominaisuuksista 291/2009
- Sisäasiainministeriön asetus rakennusten poistumisreittien merkitsemi- sestä ja valaisemisesta 6.10.2005/805
- Sisäasiainministeriön asetus pelastustien merkitsemisestä 1384/2003
- Sisäasiainministeriön asetus käsisammuttimista 790/2001
- Sisäasiainministeriön asetus käsisammuttimien tarkastuksesta ja huollos- ta 17.11.2005/917
- Sisäasiainministeriön asetus nuohouksesta (539/2005)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös palavista nesteistä 15.4.1985/313
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös palavista nesteistä annetun kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen muuttamisesta 847/1998

- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös öljylämmityslaitteistoista 15.4.1985/314
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös öljylämmityslaitteistoista annetun kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen muuttamisesta 1219/1995
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteistojen käyttöönnotosta ja käytöstä 517/1996
- Asetus öljylämmityslaitteistoista 1211/1995
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005
- Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista, ns. teollisuuskemikaaliasetus 59/1999
- Nestekaasuasetus 711/1993
- Räjähdeasetus 473/1993
- Aerosoliasetus 1433/1993
- ATEX – lainsäädäntö mm:
 - Asetus räjähdysvaarallisiin ilmaseoksiin tarkoitetuista laitteista ja suojausjärjestelmistä 917/1996
 - Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös räjähdysvaarallisiin ilmaseoksiin tarkoitetuista laitteista ja suojausjärjestelmistä 918/1996
 - Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten aiheuttaman vaaran torjunnasta 576/2003
- Finanssialan keskusliitto (FK).

2.2 Ministeriön tehtävät paloturvallisuuden ylläpitämisessä

Ympäristöministeriö julkaisee Suomen Rakentamismääräyskokoelman. Ympäristöministeriö huolehtii myös muiden ministeriöiden ja valtion viranomaisten antamien rakentamista koskevien määräysten yhteensovittamisesta. (Rakennusten paloturvallisuus & paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 18.)

Sisäasiainministeriö huolehtii palo- ja pelastustoimen ylimmästä johdosta, ohjauksesta ja valvonnasta. Sisäasiainministeriö huolehtii myös paloturvallisuuteen vaikuttavien laitteiden ja varusteiden teknisistä vaatimuksista. (Rakennusten paloturvallisuus & paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 18.)

Kauppa- ja teollisuusministeriön alaan kuuluvat läheisesti paloturvallisuuteen kytkeytyvät sähköturvallisuusmääräykset sekä mm. säännökset kemikaaleista ja räjähdysvaarallisista aineista. Myös useiden muiden ministeriöiden julkaisemissa säännöksissä on liittymiä rakennusten paloturvallisuuteen. (Rakennusten paloturvallisuus & paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 18.)

3 RAKENTEELLISEN PALOTURVALLISUUDEN HISTORIA

Suomessa paloturvalliseen rakentamiseen alettiin kiinnittämään huomiota vuonna 1936, kun sisäasiainministeriö julkaisi paloluokituspäätöksen. Paloluokituspäätös sisälsi palotekniset nimitykset ja määräykset paloturvallisesta rakentamisesta. Nämä määräykset ovat nykypäivän määräyksien lähtökohtia ja näiden avulla nyky määräyksiä on alettu kehittämään ja tarkentamaan. (Rakennusten paloturvallisuus & paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1988, 12–13.)

Vuonna 1962 sisäasiainministeriö julkaisi päätöksen rakennusten ja rakennusosien palonkestävyydestä. Palonkestävyyspäätöksen myötä paloturvallisessa rakentamisessa alettiin kiinnittää entistä enemmän huomioita kantavien ja osastoivien rakenteiden suunnitteluun. Palokuorma ja palonkesto-aika olivat uusia termejä, jotka mahdollistivat kantavien ja osastoivien rakenteiden tarkemman paloturvallisuussuunnittelun. Sisäasiainministeriön antamien päätöksien päätavoite on aina ollut henkilöturvallisuuden parantaminen. Vuonna 1964 sisäasiainministeriö julkaisi erillisen päätöksen uloskäytävien mitoittamisesta ja rakentamisesta. (Rakennusten paloturvallisuus & paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 12–13.)

Suomen rakentamismääräyskokoelma sai alkunsa vuonna 1976, kun rakentamista koskevat määräykset koottiin yhtenäiseksi kokoelmaksi. Määräyskokoelma sisälsi vanhempien päätöksien tarkennettuja ja hienosäädettyjä määräyksiä. Tämän hetken rakentamismääräyskokoelma koostuu seuraavista määräys- ja ohjeosioista: (Rakennusten paloturvallisuus & paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 16.)

- E1 Rakennusten paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet 2011 (voimassa 15.4.2011 alkaen)
- E2 Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus, ohjeet 2005 (voimassa 1.10.2005 alkaen)
- E3 Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet 2007 (voimassa 1.12.2007 alkaen)
- E4 Autosuojien paloturvallisuus, ohjeet 2005 (voimassa 1.10.2005 alkaen)

- E7 Ilmanvaihtolaitosten paloturvallisuus, ohjeet 2003 (voimassa 1.1.2004 alkaen)
- E8 Muuratut tulisijat, ohjeet 1985 (voimassa 1.1.1985 alkaen)
- E9 Kattilahuoneiden ja polttoainevarastojen paloturvallisuus, ohjeet 2005 (voimassa 1.10.2005 alkaen).

4 RAKENTEELLISEN PALOTURVALLISUUDEN TAVOITTEET

Rakenteellisen palontorjunnan tavoitteena on palon aiheuttamien vahinkojen välttäminen tai ainakin vähentäminen rakenteellisin keinoin. Rakenteellisen palontorjunnan määräykset keskittyvät pääasiallisesti henkilövahinkojen torjuntaan ja omaisuuden turvaamiseen. Rakenteellisen palontorjunnan tavoitteet ovat: (RIL 135 1981,13.)

- syttymisen estäminen
- palon leviämisen estäminen
- poistumisen turvaaminen
- rakennuksen sortumisen estäminen.

Syttymisen estämisellä ei tarkoiteta syttymissyyn poistamista, vaan sitä, miten rakennuksen rakennusosa ei syttyisi tulen lämpörasituksen alaisena. Syttymisen estämiseen pyritään asettamalla vaatimuksia esimerkiksi rakennusosien pintakerroksille. Lähtökohtana on saada jo syttynyt tulipalo pysymään osastoivien rakennusosien alueella, kunnes sammutustoimet aloitetaan. (RIL 135 1981,13.)

Tulipalo voi levitä rakennuksesta toiseen ja pahimmassa tapauksessa aiheuttaa alueellisen tulipalon vaaran. Aluepalon välttämiseksi rakennukset rakennetaan tarpeeksi etäälle toisistaan ja erotetaan palo-osastoinnilla tarpeen vaatiessa. (RIL 135 1981,13.)

Poistumisturvallisuus liittyy välittömästi henkilöturvallisuuteen, koska paras tapa suojella ihmisiä tulipalolta on johdattaa ihmiset turvallisesti ulos rakennuksesta. Rakenteellisen palontorjunnan tavoitteena on suunnitella ja rakentaa poistumistiet paloturvalliseksi kiinnittämällä huomiota poistumisteiden leveyteen, pintakerrokseen, palonkestävyyteen ja ilmanvaihtoon. (RIL 135 1981,13.)

Rakennuksen sortuminen aiheuttaa henkilö- ja omaisuusvahinkoja ja tämä täytyy huomioida suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa. Tavoitteena on estää rakennuksen sortuminen asettamalla palokestävyyksivaatimuksia kantaville ja rakennusta koossa pitävillä rakennusosilla. (RIL 135 1981, 13.)

5 SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMA E1 (2011)

5.1 Yleistä

Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 määräyksiä noudatetaan uudisrakentamisen yhteydessä sekä soveltaen muutos- ja korjausrakentamisen yhteydessä maankäyttö- ja rakennuslain 13§:n mukaan seuraavasti:

Asianomainen ministeriö antaa tätä lakia täydentäviä rakentamista koskevia teknisiä ja näitä vastaavia yleisiä määräyksiä ja ohjeita, jotka julkaistaan Suomen rakentamismääräyskokoelmassa. Ministeriö myös huolehtii valtion viranomaisten antamien rakentamista koskevien määräysten yhteensovittamisesta. Määräyskokoelmaan voidaan ottaa myös muun lainsäädännön nojalla annettuja rakentamista koskevia määräyksiä. (L 5.2.1999/132, 13§.)

Rakentamismääräyskokoelman määräykset ovat velvoittavia. Ohjeet sen sijaan eivät ole velvoittavia, vaan muitakin kuin niissä esitetyjä ratkaisuja voidaan käyttää, jos ne täyttävät rakentamiselle asetetut vaatimukset. (L 5.2.1999/132, 13§.)

Rakentamismääräyskokoelman määräykset koskevat uuden rakennuksen rakentamista. Rakennuksen korjaus- ja muutostyössä määräyksiä sovelletaan, jollei määräyksissä nimenomaisesti määrätä toisin, vain siltä osin kuin toimenpiteen laatu ja laajuus sekä rakennuksen tai sen osan mahdollisesti muutettava käyttötapa edellyttävät. (L 5.2.1999/132, 13§.)

Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 määräyksissä vaadittava paloturvallisuusvaatimus ilmaistaan seuraavasti: (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 8.)

Rakennuksen ja muun rakennuskohteen olennaisista vaatimuksista on voimassa mitä maankäyttö- ja rakennusasetuksessa tai muutoin on erikseen säädetty tai määrätty. Paloturvallisuuden kannalta tämä erityisesti tarkoittaa, että

- rakennuksen kantavien rakenteiden tulee palon sattuessa kestää niille asetetun vähimmäisajan

- palon ja savun kehittymisen ja leviämisen rakennuksessa tulee olla rajoitettua
- palon leviämistä lähistöllä oleviin rakennuksiin tulee rajoittaa
- rakennuksessa olevien henkilöiden on voitava palon sattuessa päästä poistumaan rakennuksesta tai heidät on voitava pelastaa muulla tavoin
- pelastushenkilöstön turvallisuus on rakentamisessa otettava huomioon. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2011, 8.)

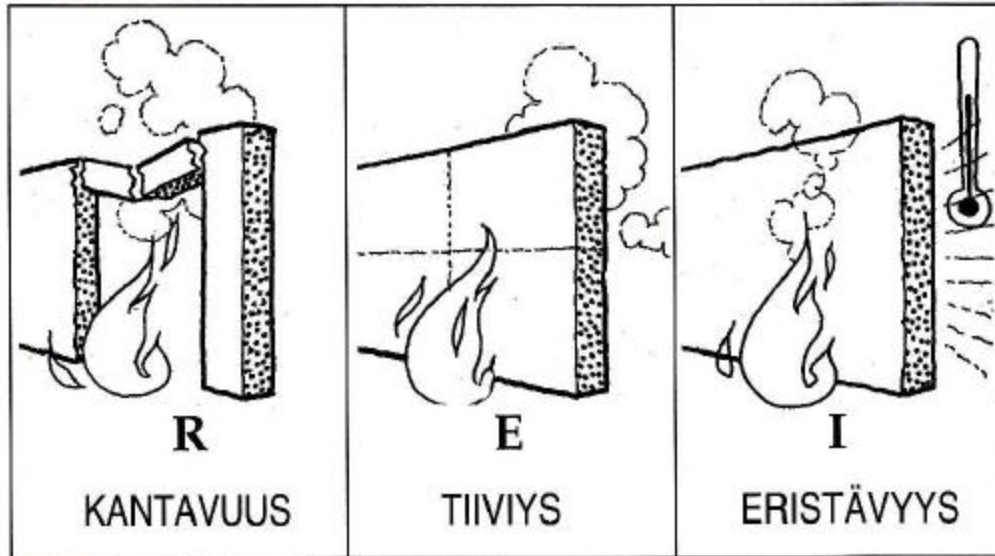
5.2 Rakennusosat

Kantavat ja osastoivat rakennusosat jaetaan luokkiin sen perusteella, miten ne kestävät paloa (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 5).

Rakennusosiin kohdistuvat vaatimukset kuvataan kuviossa 2 seuraavilla merkinnöillä:

R	kantavuus
E	tiiviyys
EI	tiiviyys ja eristävyys
EI₁ tai EI₂	tiiviyys ja eristävyys (ovet ja ikkunat).

Merkintöjen R, REI, RE, EI, E jälkeen ilmoitetaan palonkestävyysaika minuutteina yhdellä seuraavista luvuista: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 tai 240. Näin muodostuva merkintä on rakennusosan paloluokka. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 5.)



Kuvio 2. Rakennusosien merkinnät (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 2003, 31).

5.3 Palokuorma

Palokuorma on kokonaislämpömäärä, joka vapautuu tilan irtaimiston täydellisestä palamisesta. Palokuormaan sisältyy kaikki tilan palava materiaali. Palokuorma määritetään palo-osaston käyttötavan perusteella laskemalla tai luotettavan arvioinnin perusteella. Palokuorma tiheys lasketaan palo-osaston lattiapinta-alaa kohden. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 48-49.)

Palokuorman suuruutta ei yleensä lasketa; vaan se määräytyy normaalitapauksessa Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 kohdan 2.2 mukaisesti. Eri rakennuksen käyttötavat sijoitetaan palokuormaryhmiin palokuorman tiheyden mukaan. Palokuormaryhmät jaetaan kolmeen eri pääryhmään: (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 47–49.)

- a) yli 1200 MJ/m^2 , käsittäen erilliset palo-osastoidut varastot.
- b) vähintään 600 MJ/m^2 ja enintään 1200 MJ/m^2 , käsittäen kokoontumis- ja liiketilojen osalta myymälät, näyttelyhallit, kirjastot sekä asuinrakennusten osalta irtaimistovarastoina käytettävät kellariosastot. Lisäksi kyseiseen pa-

lokuormaryhmään luokitellaan kuuluvaksi myös moottoriajoneuvosuojien korjaus- ja huoltotilat.

- c) **alle 600 MJ/m²**, käsittäen asunnot, majoitustilat ja hoitolaitokset, sekä koontumis- ja liiketiloista ravintolat, maksimissaan 300 m² myymälätilat, toimistot, koulut, urheiluhallit, teatterit, kirkot ja päivähoitolaitokset. Lisäksi kyseiseen palokuormaryhmään luokitellaan kuuluvaksi myös autosuojat. Tähän palokuormaryhmään voidaan sijoittaa myös P2-paloluokan 3–8-kerroksisia rakennuksia lukuun ottamatta edellä mainittujen palokuormaryhmien tiloja, mikäli kyseiset tilat on varustettu automaattisella sammutuslaitteistolla.

5.4 Rakennuksen paloluokka

Rakennuskohdetta suunniteltaessa tulee selvittää rakennuksen tuleva paloluokka, koska paloluokan perusteella määräytyy rakennukselta vaadittava paloturvallisuustaso. Suomessa rakennukset lajitellaan kolmeen eri paloluokkaan **P1**, **P2** ja **P3** (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 10.)

Rakennuksen paloluokka määräytyy Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 mukaan. Paloluokan valintaan vaikuttavat muun muassa seuraavat seikat:

- rakennuksen kerrosluku
- rakennuksen korkeus
- rakennuksen kerrosala
- rakennuksen käyttötapa
- rakennuksen suurin sallittu henkilömäärä.

Rakennuksen kokoa koskevat rajoitukset on esitetty taulukossa 1 ja rakennuksen suurimmat henkilömäärät on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 1. Rakennuksen kokoa koskevat rajoitukset (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 11).

TAULUKKO 3.2.1		RAKENNUKSEN KOKOA KOSKEVAT RAJOITUKSET		
Rakennuksen ominaisuus		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>

Taulukko 2. Rakennuksen suurin sallittu henkilömäärä (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 12).

TAULUKKO 3.2.2		RAKENNUKSEN SUURIN SALLITTU HENKILÖMÄÄRÄ		
Käyttötapa	Kerroksia	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>
Kokoontumis- ja liiketilat	1	ei rajoitusta	ei rajoitusta	henkilöitä 500
	2	ei rajoitusta	henkilöitä 250	henkilöitä 50
Työpaikatilat	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 mainitun 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.			

Rakennuksen kerrosluku ilmoittaa rakennuksen kerrosten lukumäärän. Rakennuksen kerrokseksi luetaan jokainen kokonaan tai pääasiallisesti maan päällä oleva taso, johon voi sijoittaa rakennuksen pääkäyttötarkoituksen mukaisia tiloja. Tasot, jotka ovat kokonaan tai pääosin maan alla, ovat nimeltään kellarikerroksia. Kerrosten yläpuolella olevaa tilaa kutsutaan ullakoksi. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 54.)

Rakennuksen korkeus määritellään julkisivun ja vesikaton leikkauskohdan perusteella. Rakennuksen korkeus voidaan määrittää nurkkapisteiden korkeuden keskiarvona, kun rakennus sijaitsee kaltevalla pinnalla ja on muodoltaan yksinkertainen. Mikäli rakennus on leveydeltään kapea ja harjakattoinen, ei rakennuksen korkeuden määrittämisessä tarvitse huomioida päätykolmiota. Rakennuksen ollessa muodoltaan monimutkainen lasketaan rakennuksen korkeus seuraavalla periaatteella: Julkisivujen alat lasketaan yhteen ja saatu tulos jaetaan rakennuksen piirillä. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 54–55.)

Rakennuksen korkeutta määriteltäessä rakennusta tulee tarkastella kokonaisuutena. Rakennuksen korkeutta määriteltäessä ei huomioida rakennuksen vähäisiä osia, kuten esimerkiksi päätykolmion yläkärkiä, vaikka ne ylittäisivät sallitun enimmäiskorkeuden. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 54–55.)

Jos rakennuksessa on erikorkuisia osia, niin paloluokan määräävä korkeus on korkein kohta rakennuksesta jos kyseisen osan pinta-ala on merkittävä. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 54.)

5.4.1 Paloluokka P1

P1-paloluokan rakennuksen tulee kestää palotilanteessa sortumatta. Rakennuksen kantavat rakenteet mitoitetaan palokuorman tiheyden mukaan. P1-paloluokan rakennukselle ei aseteta vaatimuksia kerrosalan, henkilömäärän ja korkeuden suhteen. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 10.)

5.4.2 Paloluokka P2

P2-paloluokan rakennuksen kantavien rakenteiden luokitus on lievempi kuin P1-paloluokassa. Vaadittu paloturvallisuustaso saavutetaan rajoittamalla käyttötapaa, henkilömäärää ja pintaluokkavaatimuksia. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 10.)

P2-paloluokan rakennukset ovat yleensä 1–2-kerroksisia, mutta asuin ja työpaikkarakennukset voidaan rakentaa jopa 3–4-kerroksisiksi. P2-paloluokan rakennuksien enimmäiskorkeus on yleensä 9 metriä. Asuin- ja työpaikkarakennukset enimmäiskorkeus voi olla 14 metriä. Paloluokka ei aseta korkeusrajoitusta yksikerroksiselle tuotanto- ja varastorakennuksille. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 52.)

Rakennuksen runko voidaan rakentaa muusta kuin A1- ja A2-luokan materiaalista. Rakennuksen kantavat rakenteet on oltava R30 luokkaa, mikäli rakennuksen kerrosluku on 1–2. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 52.)

P2-paloluokan rakentamistapa asettaa tiukat vaatimukset rakennuksen sisäpinnoille. Mikäli rakennuksen seinä- ja kattorakenteet on tehty luokkaan C tai sitä huonompaan luokkaan, rakenteet tulee suojaverhota. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 52.)

5.4.3 Paloluokka P3

P3-paloluokan rakennukselle ei aseteta palokestovaatimuksia kantavien rakenteiden suhteen. Turvallisuustaso saavutetaan kerroslukua, käyttötapaa ja henkilömäärää rajoittamalla. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 10.)

P3-paloluokan rakennus saa enimmillään olla kaksikerroksinen ja lisäksi rakennuksessa sallitaan kellarikerrokset ja ullakko. Rakennuksen korkeus on yleensä enimmillään 9 metriä, mutta yksikerroksisen teollisuus- ja varastorakennuksen sekä maatalouden tuotanto- ja varastotilat voidaan rakentaa 14 metrin korkuisiksi. P3-paloluokan rakennuksen enimmäiskerrosala voi olla yksikerroksisessa rakennuksessa 2400 m² ja kaksikerroksisessa 1600 m². (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 52.)

5.5 Syttymisen estäminen

Rakennus on suunniteltava rakennettava ja varustettava niin, että tulipalon syttymisen vaara on mahdollisimman pieni. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2011, 12). Rakennuksen teknisten asennusten ei saa lisätä palon ja savun leviämistä vaaraa rakennuksen sisällä. Tulisija, savuhormi ja lämmitysjärjestelmä on sijoitettava ja asennettava niin, että ne eivät aiheuta palovaaraa. Suomen rakentamismääräyskokoelma E3 ja E9 opastavat tulisijojen, savuhormien ja lämmitysjärjestelmien paloturvallisesta rakentamisesta. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2011, 12; Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 58.)

Tulipalo voi saada alkunsa myös rakennuksen ulkopuolelta. Suomessa kolmasosa kaikista rakennuspaloista on tuhopolttoja. Tuhopolttojen määrä on huolestuttavasti kasvussa. Juuri tästä syystä muun muassa jäteastioiden sijoituksessa tulee miettiä, miten lähelle rakennusta ne sijoitetaan. Suomen pelastusalan keskusjärjestön ja vakuutusyhtiöiden tulkinnan mukaan riittävä turvallisuus saavutetaan, kun seuraavat etäisyysvaatimukset täytetään: (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 58–59.)

- enintään 600 litran jäteastia vähintään neljä metriä
- ryhmässä olevat, tilavuudeltaan enintään 600 litran jäteastiat vähintään kuusi metriä
- metallinen, kannellinen jätekontti vähintään 4 metriä
- avolavat vähintään 8 metriä
- jätekatos vähintään 8 metriä.

Mikäli jäteastiat sijoitetaan edellä esitettyjä lähtökohtia lähemmäksi, rakenteellisin keinoin tulee huolehtia, että mahdollinen tulipalo ei pääse leviämään rakennuksen sisäpuolelle. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 58.)

Pelastuslaki tulkitsee toiminnanharjoittajan sekä rakennuksen omistajan ja haltijan velvollisuuksista asian suhteen seuraavasti: (L 29.4.2011/379, § 9.)

Rakennuksen omistajan ja haltijan sekä toiminnanharjoittajan on osaltaan huolehdittava siitä, että rakennus, rakennelma ja sen ympäristö pidetään sellaisessa kunnossa, että:

- 1) tulipalon syttymisen, tahallisen sytyttämisen sekä leviämisen vaara on vähäinen
- 2) rakennuksessa olevat henkilöt pystyvät tulipalossa tai muussa äkillisessä vaaratilanteessa poistumaan rakennuksesta tai heidät voidaan pelastaa muulla tavoin
- 3) pelastustoiminta on tulipalon tai muun onnettomuuden sattuessa mahdollista
- 4) pelastushenkilöstön turvallisuus on otettu huomioon.

Helposti syttyvää materiaalia tai muuta tavaraa ei saa säilyttää ullakolla, kellarissa, rakennuksen alla tai sen välittömässä läheisyydessä niin, että siitä aiheutuu tulipalon syttymisen tai leviämisen vaaraa tai että tulipalon sammuttaminen vaikeutuu.

5.6 Palon rajoittaminen palo-osastoon

Rakennuksessa tulipalon ja savun leviämistä pyritään rajoittamaan palo-osastoinnilla. Palo-osastojen merkitys turvallisuuden parantamisessa on suuri. Palo-osastoinnilla pyritään pitämään jo syttynyt tulipalo rakennuksen määrätyllä alueella ja estämään sen leviäminen rakennuksen muihin osiin. Henkilöiden poistuminen palavasta rakennuksesta on vaikeaa, mutta riittävällä palo-osastoinnilla voidaan saavuttaa lisää aikaa pelastautumiselle ja pelastustoimille. Riittävällä palo-osastoinnilla voidaan myös pienentää omaisuusvahinkojen suuruutta. Tavanomaisesti rakennuksesta osastoidaan muun muassa seuraavat tilat: lämpökattilatala, porrashuone, asuinhuoneisto, autosuoja sekä tuotantorakennuksen tuotantotila ja tuotevarasto. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 13; Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 60–61.)

Suomen rakentamismääräyskokoelma E1:n määräykset esittävät kolme erilaista osastointilajia: kerrososastointi, käyttötapaosastointi ja pinta-alaosastointi (Raken-

nusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 60–61).
Palo-osastojen enimmäisalut on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Palo-osastojen enimmäisalut (E1 Suomen rakentamismääräyskoelma 2011, 14).

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
Kokoonumis- ja liiketilat sekä työpaikkatilat	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.		

5.6.1 Kerrososastointi

Kerrososastoinnin tarkoitus on osastoida rakennuksen eri kerrokset, kellarikerrokset ja ullakko omiksi palo-osastoiksi. Kerrososastoinnin ensisijainen tarkoitus on osastoida jokainen kerros omaksi palo-osastoksi, mutta palo-osasto voi käsittää myös useampia kerroksia, jotka voivat olla avoyhteydessä keskenään. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 61.)

5.6.2 Pinta-alaosastointi

Pinta-alaosastoinnin merkitys on suuri isojen tilojen palo-osastoinnissa. Pinta-alaosastoinnissa rakennus jaetaan pinta-alan mukaan palo-osastoiksi. Palo-

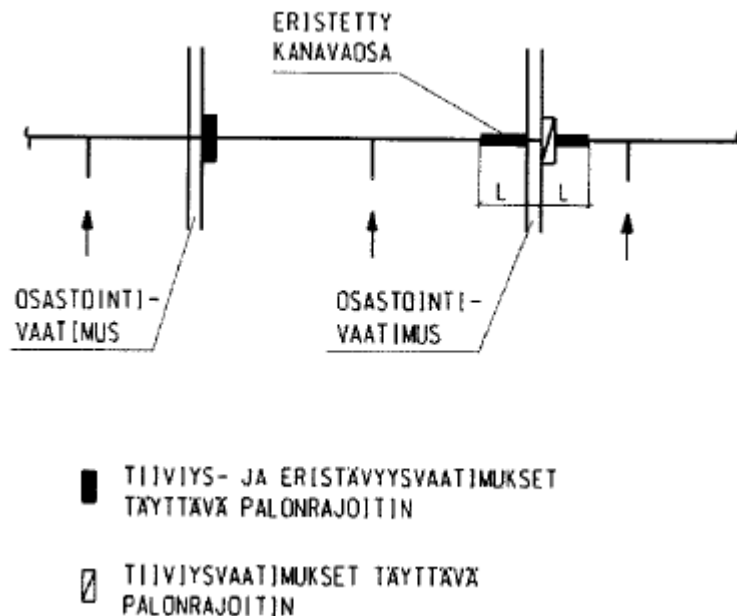
osaston pinta-ala määräytyy rakennuksen paloluokan, palovaarallisuusluokan, suojatason ja kerrosluvun mukaan. Pinta-alaosastoinnilla pystytään tehokkaasti rajoittamaan tulipalon aiheuttamia omaisuusvahinkoja. Pinta-alaosastointia käytetään yleensä tuotanto- ja varastorakennuksien osastoimisessa. Tuotanto ja varastorakennuksissa suoritetaan aina pinta-alaosastointi ensimmäisenä ja tämän jälkeen syntyneet palo-osastot jaetaan kerros- ja käyttötapaosastoinnin vaatimalla tavalla. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 63.)

5.6.3 Käyttötapaosastointi

Käyttötapaosastoinnissa käyttötavaltaan erilaiset tilat ja palokuormalta suuret tilat muodostetaan omiksi palo-osastoiksi jos niistä aiheutuu tulipalon tai omaisuuden tuhoutumisvaaraa. Kattilahuone, polttoainevarasto sekä autotalli muodostetaan jokainen omaksi palo-osastoksi. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 64.)

Käyttötapaosastoinnin suunnittelu perustuu kokemukseen palon syttymissyistä ja syntyneistä vaaratilanteista. Käyttötapaosastointia suunniteltaessa tulee muistaa sen päätarkoitus, eli estää palon leviäminen ja helpottaa palokunnan palonrajaustoimia. Pieniä varastoja ei käyttötapaosastoinnin perusteella muodosteta omiksi palo-osastoiksi, vaan osastoiksi muodostetaan riskitilat, jotka vaarantavat turvallisuutta. Harkitsemattomalla palo-osastojen muodostamisella vaikeutetaan rakennuksen muuntojoustavuutta ja palokunnan toimintaa. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 65.)

Palo-osastointi täytyy toteutua myös ilmanvaihdossa. Osastointikeinoja ovat muun muassa: kanavien yhdistämisrajoitukset, palorajoittimien asentaminen kanaviin ja paloeristykset. Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuus esitetään Suomen rakentamismääräyskokoelma E7 osassa. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 65.) Kuvista 3 ilmenee palorajoittimen käyttö.



Kuvio 3. Palo-osastoinnin toteutuminen kanavissa (E7 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2004, 6).

5.7 Rakenteiden kantavuuden säilyttäminen

Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 kohta 6.1 määrittelee kantavien rakenteiden yleiset vaatimukset seuraavasti:

Rakennus ja sen rakennusosat eivät palon vaikutuksesta saa sortumalla aiheuttaa vaaraa määrätynä aikana palon alkamisesta. Mikäli henkilöturvallisuuden takia tai vahinkojen suuruuteen nähden on tarpeellista, rakennuksen on kestävä sortumatta koko palokuorman palaminen ja jäähtyminen. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 14.)

Jos kantavalta rakennusosalta vaaditaan pidempää palonkestävyyssaikaa tiiveyden E ja eristävyys I suhteen, käytetään pidempää palonkestävyyssaikaa myös kantavuuden osalta. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 15.)

Kantavan rakenteen mitoitus voi perustua joko standardoituun lämpötila-aikakäyrään perustuvaan luokitukseen tai oletetun palonkehityksen mukaisiin rasituksiin. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 15.)

5.7.1 Luokitukseen perustuvan mitoitus

Rakennuksen kantavien rakenteiden vaatimukset on esitetty taulukoissa 4 ja 5. Kantavien rakenteiden luokkamitoitus perustuu standardoituun lämpötila-aikakäyrään. Lämpötila-aikakäyrää käsitellään tarkemmin opinnäytetyön osassa 6.

Taulukko 4. Kantavien rakenteiden luokkavaatimukset (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 16).

Sarake	KANTAVIEN RAKENTEIDEN LUOKKAVAATIMUKSET						
	Rakennuksen paloluokka			Rakennuksen paloluokka			P3
	P1			P2			
	Palokuorma MJ/m ²			Palokuorma MJ/m ²			
	yli 1200	600-1200	alle 600	yli 1200	600-1200	alle 600	
	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

Taulukko 5. Kantavien rakenteiden luokkavaatimukset (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 16).

Yläpohjan rakenteiden vaatimukset enintään 2-kerroksisessa rakennuksessa, 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 K₂ 60-luokan suojaverhous tai EI 60-luokan rakenne ja
- P2-luokan rakennuksissa K₂ 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	-	-	-	-	-	-	-


Taulukon huomautukset:

Parvekkeiden palonkestävyysvaatimus on puolet kerroksen kantavien rakenteiden vaatimuksesta.

Tuotanto- ja varastorakennuksessa sallitaan lievennyksiä Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeiden E2 mukaisesti.

¹⁾ Ohje: Taulukossa 6.2.1 tarkoitettuja kantavan rungon tai jäykisteiden olennaisia osia ovat pääkannattajat, runkoa jäykistävät sekundäärikannattajat ja yläpohjan jäykisteet ja muut sellaiset yksittäiset rakenteet, jotka toimivat yläpohjan stabiliteetin säilyttämiseksi, sekä näiden väliset liitokset.

Taulukon merkinnät:

- * = rakennuksen eristeiden ja muiden täytteiden tulee olla vähintään A2-s1, d0-luokan tarvikkeista.
-  = kantavat rakenteet on tehtävä vähintään luokan A2-s1, d0 tarvikkeista
- = ei luokkavaatimusta (katso kohta 6.1.2)
- ei mahd. = ei mahdollinen

Taulukon 4 mukaan P1- ja P2-paloluokan rakennuksien kantavien runkojen vaatimus vaihtelee R 30:stä R 240:een. Syy vaihteluun on rakennuksen paloluokka, palokuorma ja rakenteen sijainti. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 69.)

P3-paloluokan rakennuksissa voidaan käyttää kantavina rakenteina puuta ja terästä suojaamattomana, koska kyseisen taulukon 4 mukaan paloluokassa ei ole vaatimuksia kantavien rakenteiden suhteen. Kantavilta rakenteilta veloitetaan taulukon mukaisesti vaatimuksia ainoastaan silloin, kun rakennuksessa on useita maanalaisia kellarikerroksia. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 69.)

On tapauksia joissa rakenteilta vaaditaan pidempää palonkestävyyssuhteita tiiveyden ja eristävyyskuin kantavuuden suhteen. Tällöin kyseiseltä rakenteelta vaaditaan myös enemmän kantavuuden suhteen. P3- paloluokan rakennuksessa esimerkkejä ovat muun muassa rakennuksen osastoivat seinät, kantavat seinät ja osastoivat välipohjat. Paloluokan P2 rakennuksista vastaavia rakenteita löytyy kellarikerroksista. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 69.)

Puhuttaessa rungon kantavista ja jäykistävästä osista tarkoitetaan pääkannattajia ja palossa runkoa jäykistävästä rakenteista. Sekundaarikannattajat kuuluvat myös tähän ryhmään jos ne palotilanteessa toimivat pääkannattajien stabiliteetin säilyttäjinä. Mikäli käytetään rakennetta, joka muodostaa yläpohjan yksinään, niin tällainen on tulkittava rungon olennaiseksi osaksi. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 71.)

Ei olennaisen osan sortuminen kantavan rungon rakenteessa saa aiheuttaa kantavan rungon olennaisen osan sortumista. Rakennussuunnittelija määrittelee, mikä osa kantavassa rungossa on olennainen ja ei-olennainen osa. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 71.)

Asuinrakennuksen asuinkäyttöön tarkoitetun P1-paloluokan rakennuksen lisäkerrosrakentamisesta Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 ohjeistaa seuraavaa:

Enintään 7-kerroksisen P1-luokan asuinrakennuksen asuinkäyttöön tarkoitetun yhden jälkeempään rakennettavan lisäkerroksen, jonka palokuorma on alle 600 MJ/m², kantavan rungon saa tehdä D-s2, d2-luokan tarvikkeista. Rakennuksen korkeus lisäkerroksen rakentamisen jälkeen ei saa ylittää 26:ta metriä. Lisäkerroksen kantavien rakenteiden luokkavaatimus on R 60 ja sisäpinnat suojaverhotaan K2 30-luokan suojaverhouksella. Asuntojen ja uloskäytävän osastoinnin ja osastoivien rakennusosien sekä sisäpintojen luokkavaatimusten osalta noudatetaan P1-luokan vaatimuksia. Lisäkerroksen lämmöneristeiden ja muiden täytteiden tulee olla vähintään A2-s1, d0-luokan tarviketta. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 17).

5.7.2 Palonkehitykseen perustuva mitoitus

Kun kantavien rakenteiden mitoitus perustuu oletettuun palonkehitykseen, rakennusta pidetään riittävän paloturvallisena kantavien raken-

teiden osalta, mikäli: (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 17).

- yli kaksikerroksinen rakennus ei yleensä sorru palon eikä jäähtymisvaiheen aikana tai
- enintään kaksikerroksinen rakennus ei sorru poistumisen turvaamiseen, pelastustoimintaan ja palon hallintaan saamiseen tarvittavana aikana.

Palorasituksena käytetään oletetun palonkehityksen mukaisia olosuhteita siten, että palorasitus todennäköisesti kattaa kyseisessä rakennuksessa esiintyvät tilanteet. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 17.)

Toiminallista palomitoitusta käsitellään tarkemmin opinnäytetyön osassa 6.

5.8 Palon leviämisen estäminen osastosta

Palo-osaston osastoivat rakennusosat ja laitteet tulee suunnitella ja rakentaa niin, että tulipalon leviäminen niiden läpi estyy määrätyn ajan. Osastoiva rakennusosa estää tulen ja savun leviämisen, jos se täyttää tiiveys- ja eristävyysvaatimukset. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 78.) Osastoivien rakennusosien luokkavaatimukset on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Osastoivien rakennusosien luokkavaatimukset (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 18).

Sarake	OSASTOIVIEN RAKENNUSOSIEN LUOKKAVAATIMUKSET				
	Rakennuksen paloluokka ja kerrosluku				
	P1 ja P2 3–8 kerrosta			P2 1–2 kerrosta	
	Palokuorma MJ/m ²				
	ylie 1200	600–1200	alle 600		
	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.				

Osastoivaksi rakennusosaksi voidaan hyväksyä rakenne, joka kokonaan tai joltain osin täyttää vaatimukset pelkästään tiiviyn E osalta. Tämä edellyttää, että henkilöiden poistuminen ei vaarannu eikä palo leviä toiseen palo-osastoon vaaditun palonkestävyyssajan kuluessa. Jos pelkästään tiiviysvaatimuksen täyttävän osan pinta-ala on suurempi kuin 0,1m², edellytetään tilanteen vaatimaa suojaetäisyyttä uloskäytävän kulkureittiin ja syttyviin materiaaleihin. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 18).

Osastoivissa rakennusosissa käytettäville rakennustarvikkeille asetetaan luokkavaatimus A2-s1, d0: (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 18).

- yli kaksikerroksisen P1 -luokan rakennuksen uloskäytävien osastoivissa sekä
- kellaritilojen osastoinnissa, lukuun ottamatta P3 -luokan rakennuksen vain yhdelle asunnolle kuuluvaa kellarialueita. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 18).

5.8.1 Ovet ja ikkunat

Osastoiva ovi voi olla joko palavasta tai palamattomasta materiaalista valmistettu. Osastoivassa rakenteessa olevien ovien ja ikkunoiden tulee kestää paloa vähin-

tään puolet osastoivalle rakennusosalle vaaditusta palonkestoajasta. Mikäli seinän palonkesto vaatimus on EI 60, kyseisen seinän palo-oven vaatimukseksi tulee luokka EI 30. Palomuurissa olevan osastoivan oven tulee kestää tulipaloa yhtä kauan kuin palomuri. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 80–81.)

Osastoivan oven vaatimukseen kuuluu lisäksi yleensä itsestään sulkeutuvuus ja salpautuvuus. Mikäli ovea on tarvetta pitää auki normaalissa käyttötilanteessa, ovi tulee varustaa laittein, joka sulkee sen palotilanteessa. Osastoivan oven suljinlaittevaatimus ei koske asuinhuoneistojen kerrostaso-ovia. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa. 1998, 80–81.)

5.8.2 Lasirakenteet

Lasirakenteet säteilevät lämpöä. Tiiveysvaatimuksen täyttävän rakenteen, koko ja etäisyys vaikuttavat lämpösäteilyn määrään. Tiiveysvaatimuksen täyttävälle lasirakenteelle tulee määrittää kokorajoitus ja suojaetäisyys uloskäytävän kulkureittiin. Suojaetäisyys määritellään Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 kohdan 7.2.2 mukaan. Mikäli lasirakenne täyttää vaatimukset tiiveyden ja eristävyysosalta, lämpösäteilyä ei tarvitse mitata. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 78.)

Tulipalotilanteessa tavallinen lasi ei kestä pitkään tulipaloa ja se rikkoutuu. Lasilta vaadittaessa palonkestoja tulee käyttää lankalasia, joka säilyttää tiiveyden tulipalossa. Lankalasi on lasia, jonka sisälle on asennettu rautalankoja. Lankalasi voi säilyttää tiiveyden jopa 45 minuutin ajan tulipalossa. Lankalasi säröytyy lämpöjännityksen johdosta ja tämän takia sitä ei tule käyttää rakennuksen julkisivuissa. Lasitiili on palokestävyydeltä rautalankalasia parempi. Lasitiilillä voidaan saavuttaa jopa 60 minuutin palonkestoaja. Kirkas palolasi on tavallisen lasin näköinen ja paksuudelta lähes sama. Palolasi ei sisällä rautalankoja ja sitä voidaan käyttää kohteissa, joissa vaaditaan E30-vaatimusta. Sameneva palolasi on lasirakenteista kestävin ja sillä voidaan saavuttaa jopa luokka EI 120. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 78–79.)

5.8.3 Lämpiviennit

Osastoivan rakennusosan läpi saa johtaa tarpeelliset putket, roilot, kanavat, johdot ja hormit sekä kuljetin-laitteistojen edellyttämät läpiviennit edellyttäen, ettei olennaisesti heikennetä rakennusosan osastoivuutta. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 19).

Osastoivan seinän läpiviennit täytyy tiivistää siihen soveltuvilla tuotteilla. Tavoite tiivistämisen jälkeen on saavuttaa osastoivalle rakenteelle vaadittava osastointivaatimus. Mikäli osastoivan rakenteen läpäisee esimerkiksi palava-aineinen putki, tulee huolehtia, että tulipalo ei tämän kautta pääse leviämään. Kyseinen ratkaisu tilanteeseen voisi olla, että ympäröidään palava laite itsekantavalla suojarakenteella. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 86.) Esimerkki palokatkotuotteesta käytöstä selviää kuvioista 4.



Kuvio 4. Würthin palokatkotuote.

5.8.4 Ilmanvaihtolaitteet

Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 kohta 7.5.

Ilmanvaihtolaitteet on tehtävä siten, etteivät ne lisää palon tai savukaasujen leviämisvaaraa. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 19.)

Ilmanvaihtokanavien seinämät on yleensä tehtävä vähintään A2-s1, d0-luokan rakennustarvikkeista. Kanavat tulee voida puhdistaa helposti. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 19.)

5.8.5 Ullakot, ontelot, ulkoseinät, ja parvekkeet.

Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 kohta 7.6:

Ullakot ja ontelot on tehtävä siten, ettei palon syttymisen eikä palon ja savun leviämisen vaara rakennuksessa olennaisesti kasva niiden johdosta. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 19.)

Ulkoseinät ja parvekkeet on rakennettava niin, että palo ei leviä niiden kautta vaaraa aiheuttavalla tavalla. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 19.)

5.9 Palon kehittymisen rajoittaminen

5.9.1 Sisäpuoliset pinnat

Rakennustarvikkeita valittaessa tulee kiinnittää huomiota, että rakennustarvikkeiden tulee olla sellaisia, että niiden osallistuminen paloon on rajoitettua ja ne eivät myötävaikuta palon kehittymistä. Rakennustarvikkeista ei palotilanteessa saa muodostua haitallisia myrkyjä. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa. 1998, 94.)

Rakennuksen sisäpuoliset pinnat muodostava yhdessä kokonaisuuden ja paloteknisessä arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota materiaalien syttymispisteeseen, lämpömäärään, savun ja palavien pisaroiden muodostumiseen. Sisäpuolistenpin-

tojen luokkavaatimukset osoitetaan taulukossa 7. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 96.)

Taulukko 7. Sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 21).

TAULUKKO 8.2.2		SISÄPUOLISTEN PINTOJEN LUOKKAVAATIMUKSET		
Käyttötapa	Kohde	Rakennuksen paloluokka		
		P1	P2	P3
Asunnot	seinät ja katot	D-s2, d2 ¹⁾	B-s1, d0 ²⁾	D-s2, d2 ¹⁾
	lattiat	-	-	-
Majoitustilat	seinät ja katot	D-s2, d2	B-s1, d0	D-s2, d2
	lattiat	-	-	-
Hoitolaitokset	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0	D-s2, d2
	lattiat	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	-
Kokoontumis- ja liiketilat				
- palokuorma alle 600 MJ/m ² ja				
- pinta-ala on ≤ 300 m ²	seinät ja katot	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2
	lattiat	-	-	-
- pinta-ala on yli 300 m ²	seinät ja katot	C-s2, d1	C-s2, d1	D-s2, d2
	lattiat	-	-	-
- palokuorma ≥ 600 MJ/m ²				
	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0
	lattiat	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	-
Työpaikkatilat	seinät ja katot	D-s2, d2 ¹⁾	B-s1, d0 ²⁾	D-s2, d2 ¹⁾
	lattiat	-	-	-
Tuotanto- ja varastotilat				
- palovaarallisuusluokka 1				
	seinät	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2
	katot	D-s2, d2	B-s1, d0	D-s2, d2
	lattiat	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	-
- palovaarallisuusluokka 2				
	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0
	lattiat	A2 _{FL} -s1	A2 _{FL} -s1	A2 _{FL} -s1
Autokorjaamot ja -huoltamot, autosuojat (autosuojissa on lievennysmahdollisuus RakMK osan E4 mukaisesti)				
	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0
	lattiat	A2 _{FL} -s1	A2 _{FL} -s1	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	C-s2, d1	B-s1, d0	D-s2, d2
	lattiat	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1
- teknisen huollon tilat				
	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0
	lattiat	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1
	kattilahuoneen lattiat	A2 _{FL} -s1	A2 _{FL} -s1	A2 _{FL} -s1
Uloskäytävät				
	seinät ja katot	A2-s1, d0 ³⁾	A2-s1, d0	B-s1, d0
	lattiat	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1
Sisäiset käytävät majoitus- ja työpaikkatiloissa				
	seinät ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0
	lattiat	D _{FL} -s1	D _{FL} -s1	-
Saunat				
	seinät ja katot	D-s2, d2	D-s2, d2	D-s2, d2
	lattiat	-	-	-
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 kattopinoista voidaan verhota B-s1, d0-luokan tarvikkeilla.		

Luokkavaatimukset eivät koske pinta-alaltaan vähäisiä rakennusosia, kuten tavanomaisia ovia, ikkunoita, kiinnityspintoja, käsijohteita, jalkalistoja ja levyjen välisiä saumoja. Vaatimukset eivät myöskään koske 1-2-kerroksisen rakennuksen vähintään R 30-luokkaisia palkkeja ja pilareita, jotka ovat vähintään D-s2, d2-luokkaa. (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 20.)

5.9.2 Sisäpuolisten pintojen lievennykset

Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 kohta 8.2.4:

Pinnoille voidaan sallia yhtä pääluokkaa lievemmat vaatimukset, jos osaston käyttötapaan nähden

- syttymisen tai palon leviämisen vaara on huomattavasti tavalista vähäisempi tai
- poistumismahdollisuudet ovat erittäin hyvät.

Tämä ei kuitenkaan koske sisäisiä käytäviä, uloskäytäviä eikä sellaisia tiloja, joissa vaatimuksena on luokka D-s2, d2. (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 24.)

5.9.3 Suojaverhous

Suojaverhouksella tarkoitetaan huoneen puoleista pintaa, joka suojaa alla olevaa rakennustarviketta syttymiseltä ja muilta vaurioilta. Suojaverhous vaatimus on esitetty kuviossa 8.

P2-luokan 1–2-kerroksisen rakennuksen sisäpuoliset seinä- ja kattopinnat tulee varustaa vähintään K2 10-luokan suojaverhouksella, kun suojaverhouksen takana oleva rakenne on tehty tarvikkeista, jotka eivät ole vähintään B-s1, d0-luokkaa. Vaatimus ei kuitenkaan koske vähintään R 30-luokkaisia palkkeja ja pilareita. (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 21.)

P2-luokan 3–4-kerroksisen rakennuksen sisäpuoliset seinä- ja kattopinnat tulee varustaa vähintään A2-s1, d0-luokan tarvikkeista tehdyillä

vähintään K2 10-luokan suojaverhouksella, kun rakenne on tehty tarvikkeista, jotka eivät ole vähintään A2-s1, d0-luokkaa. (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 22.)

P2-luokan 5–8-kerroksisen rakennuksen sisäpuoliset pinnat tulee, palo-osaston kantamattomia sisäisiä väliseiniä lukuun ottamatta, varustaa vähintään A2-s1, d0-luokan tarvikkeista tehdyllä vähintään K2 30-luokan suojaverhouksella, kun rakenne on tehty tarvikkeista, jotka eivät ole vähintään A2-s1, d0-luokkaa. (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 22.)

Taulukko 8. Suojaverhosten luokkavaatimukset (Puuinfo. [viitattu 24.4.2012]).

KERROSLUKU	3 - 4 KERROSTA	3 - 4 KERROSTA	5 - 8 KERROSTA
	Kaikki kerrokset samaa huoneistoa		
AUTOMAATTINEN SAMMUTUSJÄRJESTELMÄ	ei	toteutetaan vähintään SFS-5980 -standardin mukaan	toteutetaan vähintään SFS-EN 12845 -standardin OH-luokan mukaan
KANTAVIEN RAKENTEIDEN SUOJAVERHOUSTEN LUOKKAVAATIMUKSET			
huonetilan puoli			
- välipohjan yläpinnan suojaverhous	ei vaatimusta	ei vaatimusta	K ₂ 30, A2-s1, d0 tai rakenne, joka vastaavan ajan suojaa kantavaa rakennetta syttymiseltä, hiiltymiseltä tai muulta vaurioitumiselta.
- seinä- ja kattopintojen suojaverhous	K ₂ 10, A2-s1, d0	K ₂ 10, A2-s1, d0	K ₂ 30, A2-s1, d0 tai rakenne, joka vastaavan ajan suojaa kantavaa rakennetta syttymiseltä, hiiltymiseltä tai muulta vaurioitumiselta.
- ei-kantavat väliseinät	ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei vaatimusta
KANTAVIEN RAKENTEIDEN SUOJAVERHOUSTEN LUOKKAVAATIMUKSET			
ulkotilan puoli			
- kantavien rakennusosien ulkotilaan tai tuuletusrakoon rajoittuvien osien suojaverhous (lukuunottamatta yläpohjaa)	K ₂ 10, A2-s1, d0	K ₂ 10, A2-s1, d0	K ₂ 10, A2-s1, d0, kun julkisivu on vähintään B-s1, d0- luokkaa. Muutoin K ₂ 30, A2-s1, d0 tai EI 30-rakenne, joka vastaavan ajan suojaa kantavaa rakennetta syttymiseltä, hiiltymiseltä tai

5.9.4 Ulkoseinät

Ulkoseinien ulkopinnan ja tuuletusraon pintojen luokkavaatimukset on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Ulkoseinien ulkopintojen ja tuuletusraon pintojen luokkavaatimukset (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 24).

TAULUKKO 8.3.4 ULKOSEINIEN ULKOPINTOJEN JA TUULETUSRAON PINTOJEN LUOKKAVAATIMUKSET						
Rakennuksen paloluokka ja käyttötapa						
	P1	P2		P3		
	P1-luokan rakennukset yleensä	Enint. 8-kerroksiset asuin- ja työpaikkarakennukset	Hoito-laitokset	3–8-kerroksiset asuin- ja työpaikkarakennukset	Muut P2-luokan rakennukset	
Ulkoseinän ulkopinta	B-s1, d0 ¹⁾	B-s2, d0 ²⁾	B-s2, d0	B-s2, d0 ²⁾	D-s2, d2	D-s2, d2
Tuuletusraon ulkopinta	B-s1, d0 ¹⁾	B-s2, d0 ²⁾	B-s2, d0	B-s2, d0 ²⁾	D-s2, d2	D-s2, d2
Tuuletusraon sisäpinta	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0	A2-s1, d0	D-s2, d2	-
Taulukon merkintä:	-	= ei vaatimusta				
Taulukon huomautukset:	<p>¹⁾ Enintään 8-kerroksisissa P1-luokan rakennuksessa ulkoseinän ulkopinnan osa saa olla luokkaa D-s2, d2, mikäli tällaisia osia ympäröivät rakenteet suojaavat seinäpintaa palon leviämiseltä. Julkisivulevyjen kiinnitykseen saa enintään 8-kerroksisissa rakennuksessa käyttää vähäisessä määrin D-s2, d2-luokan rakennustarvikkeita.</p> <p>Enintään kaksikerroksisissa P1-luokan tuotanto- ja varistorakennuksessa sekä enintään kaksikerroksisissa P1-luokan kokoontumis- ja liikerakennuksessa saa ulkoseinän ja tuuletusraon ulkopinnoissa käyttää D-s2, d2-luokan rakennustarviketta, kun:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rakennuksen korkeus on enintään 20 metriä, - ulkoseinä ikkunoineen ja muine aukkoineen täyttää EI 30 vaatimuksen, - ulkoisen syttymisen aiheuttaman palon leviäminen seinässä on estetty riittävän tehokkaasti ja - palon leviäminen julkisivulta ullakkoon ja yläpohjaan on estetty EI 30-rakenteella. <p>²⁾ Enintään 4-kerroksisissa asuin- ja työpaikkarakennuksessa ja tarkoitukseen sopivalla automaattisella sammutuslaitteistolla varustetussa enintään 8-kerroksisissa asuin- ja työpaikkarakennuksessa saa ulkoseinän ja tuuletusraon ulkopinnoissa käyttää D-s2, d2-luokan rakennustarviketta rakennuksen alinta kerrosta sekä uloskäytävien ja varateinä toimivien ikkunoiden tai muiden aukkojen ylä- ja alapuolella olevia pintoja lukuun ottamatta, kun:</p> <ul style="list-style-type: none"> - palon leviäminen tuuletusraossa on rajoitettu vähintään kerroksittain riittävän tehokkaasti, - palon leviäminen vaakasunnassa porrashuoneen ulkoseinän tuuletusrakoon on estetty, - palon leviäminen julkisivusta ullakkoon ja yläpohjaan on estetty EI 30-rakenteella, - julkisivurakenteen laajojen osien putoaminen palon sattuessa on riittävästi estetty ja - rakennuksia tai rakennelmia ei sijoiteta alle 8 metrin etäisyydelle julkisivusta, jollei rakenteellisin tai muin keinoin estetä palon leviämistä julkisivuun. 					

Rakennuksen, jonka paloluokkaan on P1, ulkoseinät tulee valmistaa pääosin B-s1,d0 luokan rakennustarvikkeista. (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 24–25.)

Rakennuksen, jonka paloluokka on P2 ja kerrosluku enintään 2, ei aseteta ulkoseinille vaatimuksia, jos sitä ei käytetä seinän sisäpintana, suojaverhouksena, tuuletusraon pintana tai ulkopintana. Ulkoseinän runko tulee rakentaa vähintään D-s2,d2 luokan rakennustarvikkeista ja lämpöeristyksen oltava vähintään A2-s1,d0 luokkaa, kun kerrosluku on 3–8. (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 24-25.)

Rakennuksen, jonka paloluokka on P3, ulkoseinille ei aseteta vaatimuksia, jos seinä ei ole sisä- tai ulkopintana. (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 24-25.)

5.9.5 Tuuletusrako ja ulkoseinien ulkopinta

Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 asettaa vaatimukset tuuletusraon ja ulkoseinien ulkopinnoille kohdassa 8.3.5. (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 24-25.)

P2-luokan rakennuksen ulkoseinän ulkopinnalle tai, mikäli ulkoseinärakenteessa on tuuletusrako, tuuletusraon sisäpinnalle asetetut suojaverhousvaatimukset, kun ulkoseinärakenne on tehty tarvikkeista, jotka eivät ole vähintään A2-s1, d0-luokkaa: (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 24-25.)

P2-luokan 3–4-kerroksinen rakennus:

- K₂ 10-luokan suojaverhous, A2-s1, d0-luokan tarvikkeista.

P2-luokan 5–8-kerroksinen rakennus:

- Yleensä K₂ 30-luokan suojaverhous, A2-s1, d0-luokan tarvikkeista.

- Mikäli julkisivu on vähintään B-s2, d0 -luokkaa, K₂ 10-luokan suojaverhous A2-s1, d0-luokan tarvikkeista.

Enintään 7-kerroksisen P1-luokan asuinrakennuksen asuinkäyttöön tarkoitetun yhden jälkeempään rakennetun lisäkerroksen, jonka paloluokka on alle 600 MJ/m², ulkoseinän ja tuuletusraon ulkopinnoissa

saa käyttää D-s2, d2-luokan tarviketta. (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 25.)

Parvekkeissa noudatetaan ulkoseinän ulkopinnalle ja tuuletusraon sisäpinnalle asetettuja suojaverhousvaatimuksia. (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 25.)

5.9.6 Katteet

Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 (kohta 8.4): (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 25.)

Kate on tehtävä siten, ettei palo leviä vaaraa aiheuttavalla tavalla katteessa eikä sen alustassa.

Katteen on yleensä oltava luokkaa BROOF(t2).

Suuret kattopinnat on jaettava enintään 2400 m² osiin. Vaatimus ei koske tapauksia, joissa katteen alusta on vähintään luokkaa A2-s1, d0 tai käytetään opastavien tietojen kohdassa 6 olevan taulukon 2 mukaisia ratkaisuja.

Kattopinta jaetaan osiin pysty- tai vaakasuorilla palokatkoilla. Ne sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan alla olevien osastoivien seinien kohdalle.

Luokkaan BROOF(t2) kuulumaton kate voidaan sallia erilliseen tulisijattomaan rakennukseen tai erityistapauksessa muuhunkin rakennukseen, mikäli tästä ei aiheudu aluepalon vaaraa.

5.9.7 Palon leviämisen estäminen naapurirakennuksiin

Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 asettaa yleiset vaatimukset palon leviämisen estämiseksi naapurirakennuksiin: (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 26.)

Palon leviäminen rakennuksesta toiseen ei saa vaarantaa henkilöturvallisuutta eikä aiheuttaa kohtuuttomana pidettäviä taloudellisia eikä yhteiskunnallisia menetyksiä.

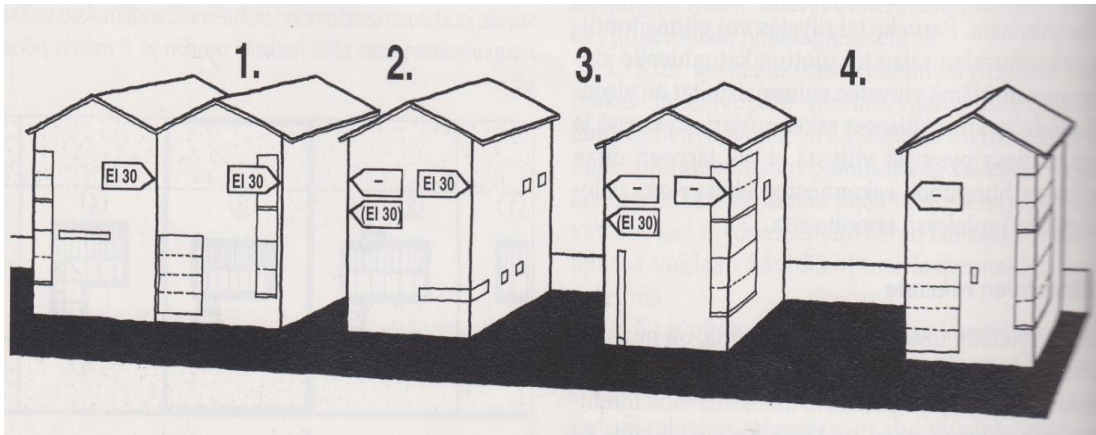
Rakennusten välisen etäisyyden tulee olla sellainen, että palo ei leviä helposti naapurirakennuksiin ja aluepalon vaara jää vähäiseksi. Jos rakennusten välinen etäisyys on alle 8 metriä, tulee rakenteellisin tai muin keinoin huolehtia palon leviämisen rajoittamisesta.

Vesikaterakenteen tulee olla sellainen, että se ei syty helposti naapurirakennuksen palosta.

Palomääräysten mukaan rakennusten välinen etäisyys on oltava vähintään kahdeksan metriä ilman erityistoimenpiteitä. Rakennusten välisellä etäisyydellä pyritään rajoittamaan palon leviämistä rakennuksesta toiseen ja turvaamaan henkilöitä ja omaisuutta. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 106.)

Rakennuksien välinen etäisyyden ollessa pienempi kuin kahdeksan metriä rakennukset tulee erottaa toisistaan palo-osastoinnilla. Rakennuksien erottaminen toisistaan riippuu siitä, sijaitsevatko rakennukset samalla tontilla vai eri tontilla. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998 106.)

Esimerkki 1: P3-paloluokan pientalojen ulkoseinien palo-osastointivaatimus on, kun rakennukset sijaitsevat samalla tontilla ja rakennusten yhteen laskettu kerrosala on enintään yksikerroksisessa rakennuksessa 2400 m² ja kaksikerroksisessa rakennuksessa 1600m². Kuviossa 5 esitetään P3-luokan rakennuksien ulkoseinien palo-osastointivaatimukset. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 108.)



Kuvio 5. P3-paloluokan ulkoseinien palo-osastointivaatimus (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 108).

Tapaus 1. Rakennukset yhdessä:

- Asuntojen välinen seinä on oltava luokkaa EI 30.

Tapaus 2. Rakennuksien etäisyys 0–4 metriä:

- Rakennuksen ulkoseinä oltava luokkaa EI 30. Mikäli viereisen rakennuksen ulkoseinä on suunniteltu molemminpuolista paloa vastaan, sille ei aseteta vaatimuksia. Ulkoseinälle asetetaan sama paloluokkavaatimus kuin viereiselle rakennukselle jos sitä ei ole suunniteltu molemminpuolista paloa vastaan. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 108.)
- Rakennuksen osastoivassa seinässä ei yleensä ole ikkunoita, mutta ikkunat voidaan toteuttaa EI 15 -luokkaisina, jos suojaetäisyys on yli 1.5 metriä. Ikkunan koko voi enimmillään olla 2 m². Käytettäessä eristävää palolasia suojaetäisyyttä ei tarvitse huomioida. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 108.)

Tapaus 3. Rakennuksien etäisyys 4–8 metriä:

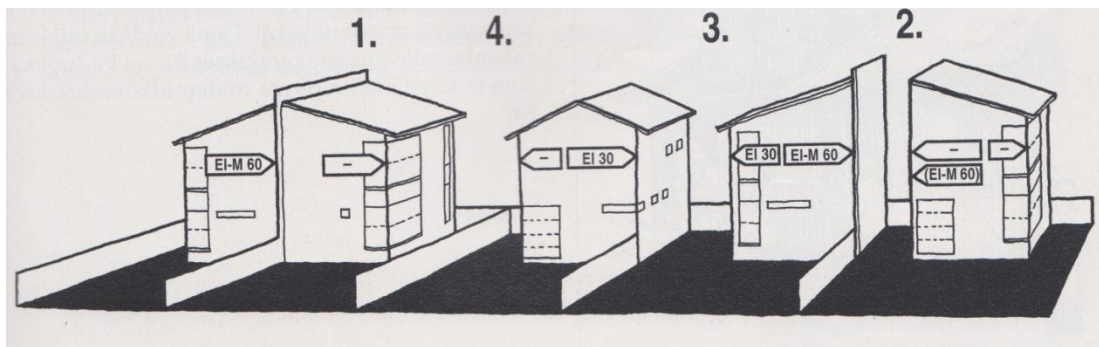
- Rakennuksen ulkoseinän on oltava luokkaa EI30. Mikäli viereisen rakennuksen ulkoseinää ei ole suunniteltu molemminpuoleista paloa vastaan, asetetaan ulkoseinälle vaatimukseksi EI 30. Ulkoseinään sallitaan 5 kappaletta 0,2 m²:n suuruisia ikkunoita, jos ikkuna valmistetaan tavallisesta lasis-

ta. Seinään voi tehdä 2 m²:n ikkunoita jos ne toteutetaan E 15 -luokan lan-
kalasista, lasitiilestä tai palolasista. (Rakennusten paloturvallisuus & Palo-
turvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 108.)

Tapaus 4. Rakennuksien etäisyys yli 8 metriä:

- Rakennuksille ei aseteta vaatimuksia. (Rakennusten paloturvallisuus & Pa-
loturvallisuus korjausrakentamisessa. 1998, 108).

Esimerkki 2: P3-paloluokan pientalojen ulkoseinien palo-osastointivaatimus, kun rakennukset sijaitsevat eri tontilla ja rakennusten yhteen laskettu kerrosala on enintään yksikerroksisessa rakennuksessa 2400 m² ja kaksikerroksisessa raken-
nuksessa 1600m². Kuviossa 6 esitetään ulkoseinien palo-osastointivaatimukset. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 109.)



Kuvio 6. P3-paloluokan ulkoseinien palo-osastointivaatimus (Rakennusten palo-
turvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 109).

Tapaus 1. Rakennukset ovat yhdessä:

- Rakennukset tulee erottaa toisistaan EI-M 60 -luokan palomuurilla.

Tapaus 2. Rakennuksien välinen etäisyys on 0–4 metriä:

- Toisen rakennuksen ulkoseinän on täytettävä palomuurivaatimus EI-M 60. Mikäli palomuri on suunniteltu molemmin puolista paloa vastaan, viereisen rakennuksen ulkoseinällä ei ole vaatimuksia. Mikäli palomuri on suunnitel-
tu vain sisäpuolista paloa vastaan, molempien rakennuksien ulkoseiniltä

vaaditaan sama luokkavaatimus. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 109.)

Palomuurissa ei yleensä ole ikkunoita, mutta ikkunat voidaan toteuttaa luokkaan E 60 lasitiilestä tai kirkkaasta palolasista. Ikkunoitten koko voi enimmillään olla 2 m², kun palomuri on yli 1.5 metriä tontin rajasta. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 109.)

Tapaus 3. Rakennusten etäisyys 4–8 metriä:

- Molempien rakennuksien ulkoseinien on oltava luokkaa EI 30.
- Rakennuksen ulkoseinään sallitaan enintään 5 kappaletta 0.2 m²:n tavallisia ikkunoita. Seinään voi tehdä 2 m²:n kokoisia ikkunoita, jos ne toteutetaan E 30 -luokkaisena. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 109.)

Tapaus 4. Rakennuksien etäisyys yli 8 metriä:

- Ei vaatimuksia.

5.9.8 Palomuri

Palomuri on muurimainen rakenne, joka estää palon leviämisen muurin toiselle puolelle. Palomuurilta vaaditaan, että se kestää rakennuksen tulipalon, sortumisen ja siitä seuraavat iskut. Palomuurissa olevan oven on kestettävä tulipaloa vähintään yhtä kauan kuin itse palomuri. Palomuri on rakennettava, jos rakennukset rakennetaan niin lähekkäin, että tulipalon leviäminen on ilmeistä. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 26.) Palomuurin luokkavaatimukset on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Palomuurin luokkavaatimukset (E1 suomen rakentamismääräyskoelma 2011, 27).

TAULUKKO 9.2.2		PALOMUURIN LUOKKAVAATIMUKSET				
		Rakennuksen paloluokka ja kerrosluku				
		P1 ja P2 3–8 kerrosta			P2 1–2 krs. P3	
		Palokuorma MJ/m ²				
		yli 1200	600–1200	alle 600		
	Sarake	1	2	3	4	5
PALOMUURI		EI-M 240	EI-M 180	EI-M 120	EI-M 120	EI-M 60

Ohje

Vesikaton rakenteet ja eristeet katkaistaan palomuurin kohdalta. Jos tarvikkeet ovat vähintään luokkaa A2-s1, d0, ei katkoa tarvita. Mikäli vesikattojen korkeusero on pienempi kuin 300 mm, palomuuuri ulotetaan vähintään 300 mm katteen yläpuolelle. Tämä voidaan korvata riittävällä vaakakatolla. Palokuorman ylittäessä 1200 MJ/m² palomuuuri ulotetaan vähintään 750 mm katteen yläpuolelle, eikä korotusta yleensä voi korvata vaakakatolla.

Palomuuuri ulotetaan sivusuunnassa vähintään 100 mm ja palokuorman ylittäessä 1200 MJ/m² vähintään 750 mm seinälinjan ohi. Tämän sijasta voidaan myös käyttää seinän suuntaista katkoa.

Vaatimuksen EI-M 60 voi korvata osastoinnilla, jos rakennusten vastakkain olevat ulkoseinät täyttävät EI 60-luokan vaatimuksen sisäpuolista paloa vastaan.

5.10 Poistuminen palon sattuessa

Tulipalon tai muun vaaratilanteen sattuessa, rakennuksesta täytyy päästä poistumaan mahdollisimman nopeasti. Rakennukset on suunniteltava niin, että poistuminen on mahdollista. Rakennus jaetaan eri poistumisalueiksi ja jokaiselta poistumisalueelta on oltava vähintään kaksi eri poistumisreittiä. Poistuminen rakennuksesta on onnistuttava nopeasti ja omatoimisesti tai hätätilanteessa palokunnan auttamana. Poistumista varten suunnitellut käytävät on aina pidettävä käyttökelpoisina. Poistuminen rakennuksesta on tapahduttava joko uloskäytävää tai varatietä pitkin. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 113–114.)

Rakennuksesta poistuminen tapahtuu kulkureittien kautta uloskäytävään. Uloskäytävä vie ulos rakennuksesta ja samalla turvaan. Rakennusten uloskäytävät tulee suunnitella siten, että ne sijaitsevat tarkoituksen mukaisesti eri puolilla rakennusta ja tällä voidaan minimoida kulkureittien pituus. Kulkureitit on suunniteltava niin,

että taulukon 11 antamat etäisyydet uloskäytävään eivät ylitä. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 113–114.)

Taulukko 11. Kulkureitin enimmäispituus uloskäytävään (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 28).

TAULUKKO 10.2.2	KULKUREITIN ENIMMÄISPITUUS ULOSKÄYTÄVÄÄN
Käyttötapa	Kulkureitin pituus (m)
Asunnot	
- yksi uloskäytävä	30
- useita uloskäytäviä	45
Majoitustilat	30
Hoitolaitokset	30
Kokoontumis- ja liiketilat	
- yleensä	45
- myymälät	30
Työpaikkatilat	
- yleensä	45
- vain yksi uloskäytävä	30
Tuotanto- ja varastotilat sekä autosuojat	
- yleensä	45
- vain yksi uloskäytävä	30

5.10.1 Uloskäytävän mitat

Rakennuksen uloskäytävät mitoitetaan tapauskohtaisesti. Vaadittava uloskäytävän leveys saadaan selville henkilömäärän avulla. Poistumisalueen henkilömäärä saadaan jakaa eri uloskäytävien osalle ja uloskäytävien leveydet lasketaan yhteen. Henkilöiden määränä on käytettävä suurinta poistumisalueelle aiottua henkilömäärää. Jos samaan uloskäytävään liittyy useita poistumisalueita, leveys mitoitetaan henkilömäärältään suurimman poistumisalueen mukaan. Rakennuksen pinta-alan perusteella voidaan laskea tarvittava uloskäytävän leveys. Taulukko 12 opastaa henkilömäärän arviointia pinta-alan avulla. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 122.)

Taulukko 12. Henkilömäärä arviointi pinta-alan perusteella (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 30).

TAULUKKO 10.4.1	HENKILÖMÄÄRÄN ARVI- OINTI PINTA-ALAN PE- RUSTEELLA
Käyttötapa	Huoneistoala (m²/henkilö)
Asunnot	10
Majoitustilat	10
Hoitolaitokset	10
Kokoontumis- ja liiketilat	
- yleensä	3
- huvi-, taide- ja vastaavat kokoontumistilat	1
Työpaikkatilat	10
Tuotanto- ja varastotilat	30

Rakennuksesta tulee aina olla kaksi erillistä reittiä ulos. Uloskäytävän minileveys on oltava vähintään 1200 mm. Poikkeuksen asettaa poistumisalueen koko. Poistumisalue joka kattaa enimmillään 60 henkilöä, riittää, että uloskäytävistä toinen on 1200 mm leveä ja toinen 900 mm leveä. Poistumisalue, jonka koko ylittää 120 henkilöä, mitoitetaan uloskäytävän vähimmäisleveys 1200 mm niin, että siihen lisätään jokaista 60 henkilöä kohden 400 mm. Uloskäytävän korkeus on oltava riittävä ja vähintään 2100 mm. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 30.)

Sisäiset käytävät mitoitetaan samalla periaatteella kuin uloskäytävät. Rakennusten ovien lukumäärä ja koko tulee suunnitella siten, että se on riittävä tilan henkilömäärälle. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 31.)

5.10.2 Uloskäytävän osastointi rakenteet ja merkintä

Uloskäytävät on osastoitava yleensä omiksi palo-osastoikseen. Uloskäytävät on pidettävä sellaisessa kunnossa, että niiden kautta poistuminen on turvallista. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 31.)

Ovia, joita käytetään rakennuksesta poistumiseen, on avauduttava poistumissuuntaan. Ovien ei tarvitse avautua poistumissuuntaan jos rakennuksesta poistuvien henkilöiden lukumäärä on alle 60. Uloskäytävän ja uloskäytävään johtavien tilojen

ovet tulee olla helposti avattavissa. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 131.)

Uloskäytävät on merkittävä opasteilla ja poistumismerkkivalaisimilla jos rakennuksen muut ovet tai käytävät voivat aiheuttaa sekaannusta poistuttaessa. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 33.) P1-luokan rakennuksen uloskäytävien on oltava vähintään taulukon 13 mukaisia.

Taulukko 13. P1-luokan rakennuksen uloskäytävät (E1 suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 31).

TAULUKKO 10.5.2	P1-LUOKAN RAKENNUKSEN ULOSKÄYTÄVÄT	
Ylimmän kerroksen lattian korkeus maasta	Kerrosluku	Uloskäytävät
Enintään 24 m	Enintään 8	Osastoitu
Yli 24 m	Enintään 16	Palolta suojatut
Yli 24 m	Yli 16	Yksi palolta ja savulta suojattu, muut palolta suojattuja

Yli kaksikerroksisen P1-luokan rakennuksen uloskäytävän porrassyöksyt ja -tasanteet tulee tehdä vähintään A2-s1, d0-luokan rakennustarvikkeista. Porrassyöksyjen ja -tasanteiden tulee täyttää luokan R 30 vaatimukset, kun siihen johtavien tilojen palokuorma on alle 600 MJ/m². Vastaava vaatimus on R 60, kun palokuorma on tätä suurempi. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 31.)

3–8-kerroksisen P2-luokan rakennuksen uloskäytävän porrassyöksyt ja -tasanteet ja niitä kannattavat rakenteet, jotka eivät ole vähintään A2-s1, d0-luokkaa, tulee suojaverhota portaiden yläpintaa lukuun ottamatta vähintään K2 30, A2-s1, d0-luokan tarvikkeilla. P2-luokan rakennuksen porrassyöksyjen ja tasanteiden tulee täyttää luokan R 30 vaatimukset, kun siihen johtavien tilojen palokuorma on alle 600 MJ/m². Vastaava vaatimus on R 60, kun palokuorma on tätä suurempi. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 31.)

5.11 Sammutus- ja pelastustehtävien järjestely

Rakennus on varustettava paloturvallisuutta lisäävillä laitteilla ja järjestelyillä jos rakennuksen koko, sijainti tai poikkeukselliset olosuhteet vaarantavat henkilö- tai paloturvallisuutta. Rakennuksen paloturvallisuutta parantavien laitteiden tai järjestelyiden tarpeellisuus, arvioidaan jo rakennusluvan myöntämisen yhteydessä. Paloturvallisuutta parantavien laitteiden toimitapa ja ominaisuudet täytyy soveltaa

kohteeseen ja laitteet tulee suunnitella niin, että ne säilyttäisivät toimintakykynsä tarvittavan ajan. Rakennuksen haltijan tai omistajan on vastattava laitteiston toiminnasta ja huollosta, jotta laitteet olisivat aina käyttökelpoisia. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 134.)

Rakennuksen paloturvallisuutta parantavien automaattisten laitteistojen avulla on mahdollista saada lievennyksiä Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 määräyksiin. Automaattisia laitteistoja ovat muun muassa: Automaattiset paloilmoinnit, Automaattiset sammutuslaitteistot, Automaattinen savunpoistolaitteisto. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 135.)

5.12 Palovaroitin ja automaattinen paloilmoin

Automaattinen paloilmoin on laitteisto, joka automaattisesti ja välittömästi ilmoittaa alkavasta tulipalosta. Paloilmoinnitalteisto ilmoittaa myös vioista, jotka vaarantavat sen toimintavarmuuden. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 3.)

Palovaroitin on laite joka toimii paristoilla taikka sähköverkkoon kytkettynä. Palovaroittimen on tarkoitus tehdä hälytys vaarassa oleville ja tarvittaessa henkilökunnalle nopeasti, jotta rakennuksen vaaranalaisesta osasta jäisi riittävästi aikaa pelastautumiselle ja pelastustoimille. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 3.)

Seuraaviin tiloihin, mikäli ne on kytketty sähköverkkoon, täytyy asentaa sähköverkkoon kytkettävät palovaroittimet: (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 34–35; Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 135.)

- asunnot huonekohtaisesti,
- majoitustilat, joissa enintään 50 majoituspaikkaa.
- hoitolaitokset, joissa on enintään 25 vuodepaikkaa,

- päivähoitolaitokset ja päiväkodit sekä
- P2-luokan 3-8-kerroksiset työpaikkarakennukset.

Majoitustilat ja hoitolaitokset, joiden henkilömäärät ovat edellisen kohdan henkilö-
määriä suuremmat, tulee varustaa automaattisella palonilmoittimella. Mikäli ra-
kennukseen tai sen palo-osastoon asennetaan automaattinen paloilmoitin, salli-
taan lievennyksiä muun muassa: (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011,
35.)

- rakennuksen kerrosalaa ja sen palo-osaston pinta-alaa koskevissa määrä-
yksissä, mikäli palokuorma on alle 600 MJ/m^2 ja eikä kysymyksessä ole
majoitustila
- Määräyksissä, jotka koskevat palon leviämistä toiseen rakennukseen tai
torjumaan aluepalon vaara.

5.13 Sammutuslaitteet

Oikeanlaisilla sammutuslaitteiden avulla voidaan parantaa rakennuksen palotur-
vallisuutta, suojella henkilöitä ja omaisuutta. Sammutuskaluston velvoite määräy-
tyy Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 osan mukaan ja rakennus on va-
rustettava riittävällä alkusammutuskalustolla, jonka ansiosta jokainen voi välittö-
mästi tulipalon havaittuaan aloittaa alkusammutustoimet. Rakennus on varustetta-
va kuivanousujohdolla, mikäli rakennuksen kerrosmäärä on enemmän kuin 8.
Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 määrää eri paloluokan rakennuksille
tavoiteltavan turvallisuustason. Turvallisuustason saavuttaminen voi velvoittaa,
että rakennukseen asennetaan automaattinen sammutuslaitteisto. (E1 Suomen
rakentamismääräyskokoelma 2011, 36; Rakennusten paloturvallisuus & Palotur-
vallisuus korjausrakentamisessa 1998, 135.)

Automaattinen sammutuslaitteisto on laitteisto, joka aloittaa välittömästi sam-
muttamisen tulipalon havaittuaan. Laitteiston tarkoitus on sammuttaa taikka estää
tulipalon leviämien rakennuksessa. Automaattisessa sammutuslaitteistossa voi-
daan sammutusaineena käyttää vettä, hiilidioksidia, vaahtoa, tai jauhetta. Raken-

nukseen tai rakennuksen palo-osastoon asennettavan automaattisen sammutuslaitteiston avulla voidaan sallia lievennyksiä muun muassa: (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 36.)

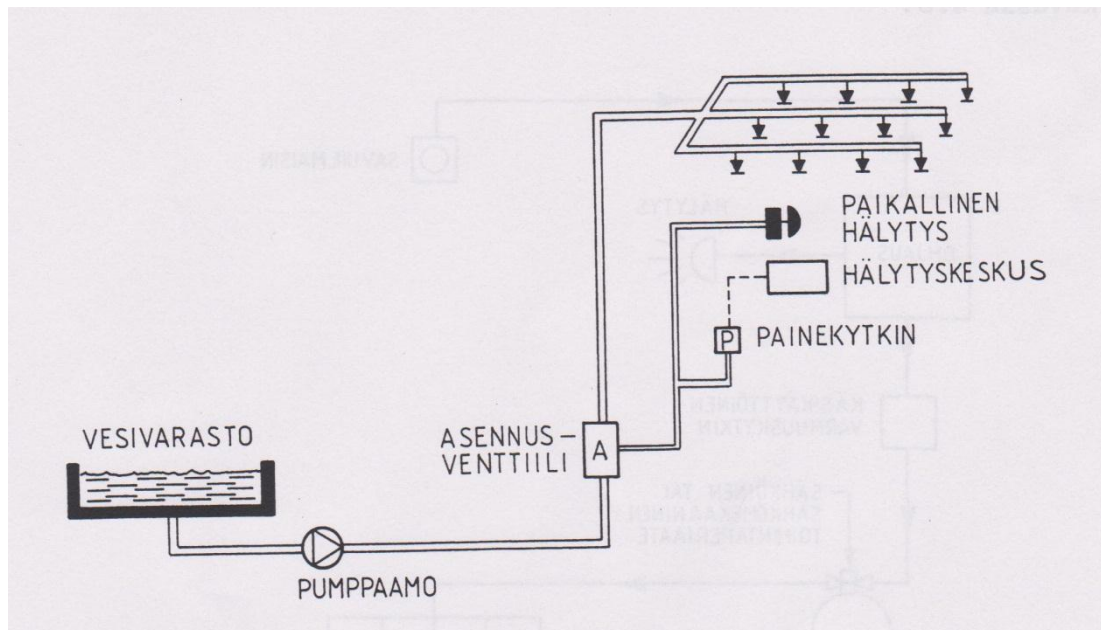
- rakennuksen kerrosalaa ja rakennuksen palo-osaston pinta-aloissa
- kulkureitin pituutta uloskäytävää koskevissa määräyksissä
- palokuormaryhmiin sijoittamista koskevissa määräyksissä
- rakenteita koskevissa määräyksissä niin, että lämpötilan hitaamman nousun yleensä ja kantavien rakennusosien jäähtymisen saa ottaa huomioon mitoituksessa
- pintoja koskevista määräyksistä
- määräyksistä, jotka on tarkoitettu estämään palon leviäminen naapurirakennuksiin ja torjumaan aluepalon vaara.

Automaattinen sammutuslaitteisto veloitetaan asennettavaksi P2-paloluokan 3–8-kerroksiseen rakennukseen. Kyseinen määräys ei koske P2-paloluokan 3–4-kerroksisen enimmillään 14 metriä korkeaa rakennusta, kun kaikki kerrokset kuuluvat samaan asuinhuoneistoon. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 36.)

5.13.1 Vesisprinklerilaitteisto

Sprinklerilaitteisto on laite, joka palon havaittuaan tekee välittömästi hälytyksen ja ryhtyy sammuttamaan tulipaloa vedellä. Laitteistolla pyritään pitämään jo alkanut tulipalo hallinnassa ja estämään palon leviäminen. Sprinklerijärjestelmä ei poista muiden sammutustoimenpiteiden tarvittavuutta. Sprinklerilaitteiston teho perustuu siihen, että huoneistossa tulipalon lämpötila ei pääse nousemaan liian korkeaksi, eikä muodostamaan myrkykaasuja ja pelastautumiselle jää enemmän aikaa. (Inha & Kallioniemi 1991, 85–86; Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 141–142.)

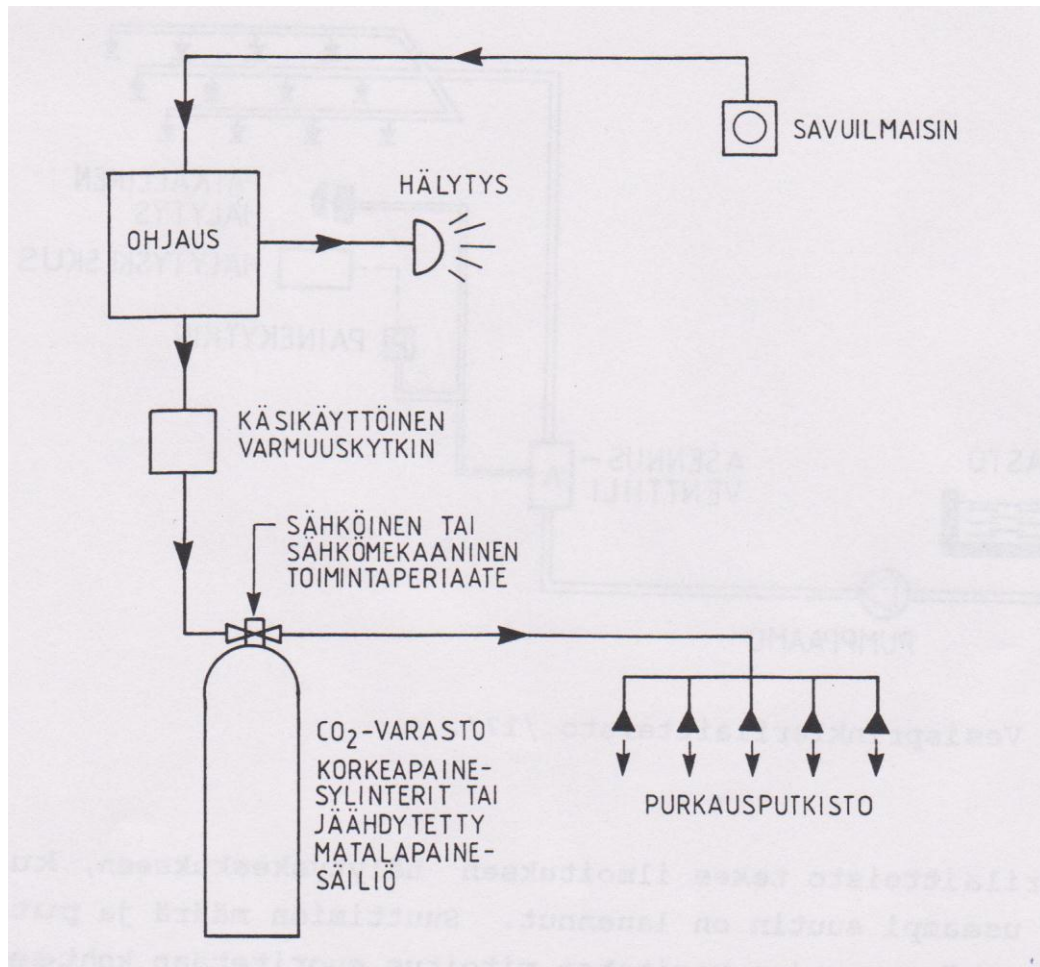
Sprinklerin toiminta perustuu lämpötilaan. Sprinklerit suunnitellaan laukeamaan sopivassa lämpötilassa ja ruiskuttamaan vettä ympäristöönsä. Laukaisulämpötila suunnitellaan tapauskohtaisesti. Tulipalon kuumuus aiheuttaa sprinklerin lasikap- selin rikkoutumisen ja tästä seuraa automaattinen hälytys ja vesi alkaa virtaamaan suuttimien auettua. Sprinklerilaitteisto mitoitetaan kohteen palokuorman perusteel- la. Kuviossa 7 on esitetty vesisprinklerilaitteisto. (Inha & Kallioniemi 1991, 85-86.)



Kuvio 7. Vesisprinklerilaitteiston (Inha & Kallioniemi 1991, 85).

5.13.2 CO₂-sammutuslaitteisto

Hiilidioksidilaitteiston toiminta perustuu ilman happipitoisuuden alentamiseen. Happipitoisuuden aleneminen johtaa väistämättä siihen, että palaminen ei ole mahdollista. Tulipalon sammuttamiseen tarvittavina pitoisuuksina CO₂ on myrkyllistä. Kuviossa 8 on esitetty CO₂-sammutuslaitteisto. (Inha & Kallioniemi 1991, 86).



Kuvio 8. CO₂-sammutuslaitteisto (Inha & Kallioniemi 1991, 86).

5.14 Savunpoisto

Tulipalo tilanteessa lämmin savu nousee katon rajaan ja mitä pitemmän ajan tulipalo jatkuu rakennuksessa sitä pienemmäksi savuton kerros huoneen lattiarajassa jää. Rakennuksessa savunpoisto tulee suunnitella toimivaksi tulipalotilanteessa. Savunpoistojärjestelmän tarkoitus on poistaa huonetilasta kuumaa savua ja näin pelastautumiselle jäisi enemmän aikaa. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 141–142.)

Rakennuksen eri tiloihin tulee suunnitella sinne sopiva savunpoistokeino. Kellari-kerroksien savunpoistoa suunniteltaessa tulee huomioida, että savunpoistoon ei saa käyttää osastoituja uloskäytäviä eikä osastoituja sammutusreittejä, vaan sa-

vunpoisto voidaan toteuttaa esimerkiksi joko ikkunoitten taikka mahdollisesti savunpoistoluukkujen kautta. Osastoidusta uloskäytävästä ja hissikuilusta tulee järjestää savunpoisto ja korvaavan ilman saanti. Rakennuksen savunpoisto voidaan yleensä järjestää ikkunoiden ja ovien kautta tai automaattisella savunpoistolaitteistolla. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 141–142.)

Automaattinen savunpoistolaitteisto on laitteisto, jonka tarkoitus on automaattisesti poistaa rakennuksen sisältä tulipalossa syntynyttä savua ja lämpöä. Rakennukseen asennettaessa automaattinen savunpoistolaitteisto voidaan sallia lievennyksiä muun muassa: (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998,141.)

- Rakennuksen kerrosalaa ja sen palo-osaston pinta-alaa koskevissa määräyksissä,
- rakenteita koskevissa määräyksissä niin, että lämpötilan hitaamman nousun saa mitoituksessa ottaa huomioon.

5.15 Pääsy sammutuskohteeseen

Rakennus on suunniteltava niin, että pelastustoiminta on tulipalon sattuessa mahdollista ja että pelastushenkilökunta ei vaarannu. Rakennuksen piha on suunniteltava niin, että palo- ja pelastuskalustolla on esteetön pääsy rakennuksen läheisyyteen ja veden ottopaikkoihin onnettomuuden sattuessa. Rakennuksen ullakon jokaiseen palo-osastoon tulee olla pääsy ulkokautta ja rakennuksen sammutusreitit tulee suunnitella ja rakentaa niin, että kellarikerrokseen pääsee maantasolta, kulke-matta kerroksien uloskäytävien kautta. Sammutusreitit on oltava vähintään 900 mm leveä. Yli 16-kerroksisen rakennuksen hissi on varustettava laitteilla, jotka mahdollistavat sen käyttämisen pelastus- ja sammutustyössä. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 136; E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 34.)

5.16 Turvallisuusselvitys

Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 kohta 11.7 velvoittaa turvallisuusselvityksen laatimista kohteisiin joissa paloturvallisuuden riskit johtuvat tilojen käyttövasta ja henkilöiden rajoitetusta tai alentuneesta toimintakyvystä. Turvallisuusselvitys tulee laatia rakennuskohteen suunnitteluvaiheessa, koska siinä määritetään rakenteelliset ja muut toimenpiteet, joilla saavutetaan rakennukselle haluttu paloturvallisuustaso. Turvallisuusselvitys laaditaan yhteistyössä suunnittelijoiden, rakennuksen käyttäjien ja turvallisuudesta vastaavien viranomaisten kanssa. (E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011, 34.)

6 TOIMINNALLINEN PALOMITOITUS

Toiminnallinen paloturvallisuussuunnittelu on sanakäännös englannin kielen termistä ”*Performance-Based Fire Safety Design*”. Termi tarkoittaa rakennuksen ja muiden rakennetun ympäristön kohteiden suunnittelemista paloturvalliseksi käyttäen kohdetta, siinä toimivia ihmisiä, pelastustoimea ja palotapauksia koskevaa tietoa. Paloturvallisuussuunnitelma tulee laatia yhdessä viranomaisten kanssa. Paloturvallisuussuunnitelman laatii paloturvallisuussuunnittelija. (Hirvonen 2010, 7; Rakenteiden toiminnallinen palomitoitus 2008, 4.)

Toiminnallisessa paloturvallisuussuunnittelussa huomioidaan kohteen jokainen paloturvallisuuden kannalta olennainen tekijä. Paloturvallisuussuunnittelu perustuu rakennuksen tulipalon uhkakuviin, joita rakennuksessa voi tapahtua. Tulipalon uhkakuvilla tarkoitetaan rakennuksen eri tiloissa alkavia tulipaloja. Uhkakuvien perusteella paloturvallisuussuunnittelija arvioi tulipalon syttymisen todennäköisyyttä, tulipalon kasvamisatapaa, kasvunopeutta ja tulipalon leviämistä. Uhkakuvista tulee sopia paloviranomaisten kanssa rakennuksen suunnittelun alkuvaiheessa. Yhdessä paloviranomaiset ja paloturvallisuussuunnittelijat tarkastelevat kohdetta ja huomioivat kaikki tekijät, jotka vaikuttavat paloturvallisuuteen. Paloturvallisuustarkastelussa huomioidaan muun muassa rakenteiden ominaisuudet, palontorjuntalaitteet, alkusammutuslaitteistot, palonilmaisimet, savunpoistolaitteet, ja automaattisten sammutuslaitteiden vaikutus paloturvallisuuteen. Mikäli uhkakuviin liittyy henkilöturvallisuuden arviointi, suunnittelijan täytyy huomioida tilassa olevien henkilöiden lukumäärä, toimintakyky, reagoiminen tulipaloon sekä vaadittava poistumisai-ka. Uhkakuvan selvittämiseksi käsitellään paljon eri vaihtoehtoja ja lopulta valitaan paloturvallisuustavoitteen täyttävä ratkaisu. Tätä ratkaisua verrataan rakennuksen toiminnalle asetettuun paloturvallisuustason hyväksymiskriteereihin. (Hirvonen 2010, 8.)

Palosimuloinnin avulla määritellään tulipalon ja savukaasujen leviäminen tilassa. Tämän avulla arvioidaan paloilmoittimien ja sammutuslaitteiden toimintaa. Simulointi tarkoittaa todellisuuden jäljittelyä ja simulointi suoritetaan tietokoneohjelmien avulla. Henkilöiden poistumisturvallisuutta arvioidessa käytetään poistumisturvallisuuden simulointiohjelmia, jotka huomioivat henkilöiden todellisen käyttäytymisen

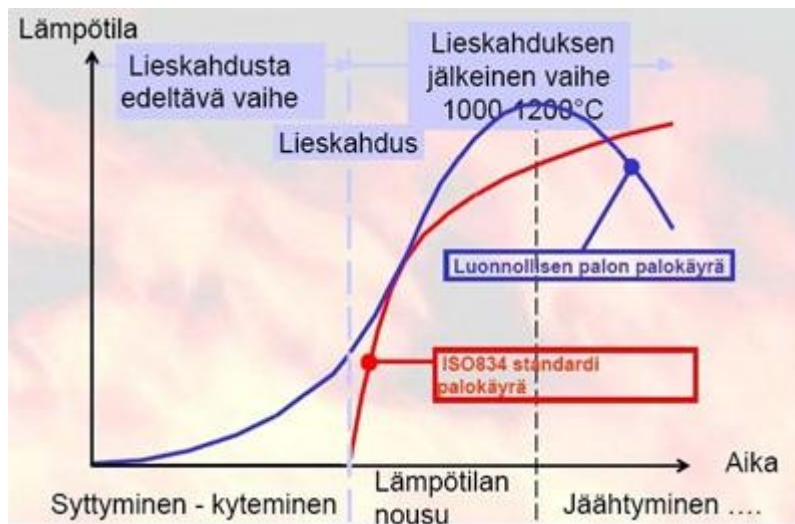
palotilanteessa. Rakenteiden vasteen laskentaan käytetään erilaisia laskentaohjelmia. (Hirvonen 2010, 8-9.)

Toiminnallinen paloturvallisuussuunnittelun tekijät ovat: paloturvallisuustavoitteiden määrittely, suunnitteluprosessi, uhkakuvat, palosimulointi, poistumislaskelmat ja rakenteiden toiminnan laskenta. (Hirvonen 2010, 9.)

Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 kohta 1.3.2 sallii paloturvallisuusvaatimusten täyttymisen osoittamisen, mikäli rakennus suunnitellaan ja rakennetaan perustuen oletettuun palon kehitykseen, joka kattaa rakennuksessa todennäköisesti esiintyvät tilanteet. Vaatimusten täytyminen hyväksytään tapauskohtaisesti huomioiden rakennuksen ominaisuus ja käyttö (Terainfo, [viitattu 24.4.2012].)

Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 taulukkomitoitus perustuu standardipalokäyrään. Standardipalossa laskennallinen lämpötila nousee nopeasti ja jatkaa nousemistaan koko tarkastellun ajan. Standardipalokäyrän mukainen rakennuksen palomitoitus jättää huomioimatta rakennuksen yksilölliset ominaisuudet ja standardipalokäyrän mukaisen palomitoituksen seurauksena vaadittava palosuojaustaso voi ylittyä ja rakennuksen palosuojauskustannukset nousevat. (Terainfo, [viitattu 24.4.2012].)

Toiminnallinen palomitoitus huomioi tulipalon todelliset vaiheet, joita ovat: syttymisvaihe, kasvuvaihe, "lieskahdusvaihe", täyden palon vaihe ja hiipumisvaihe. kuvio 9 selviää luonnollinen palokäyrä ja standardipalokäyrän suhde toisiinsa. (Terainfo, [viitattu 24.4.2012].)



Kuvio 9. Palokäyrien vertailu (Terainfo, [viitattu 24.4.2012]).

Toiminnallisella paloturvallisuussuunnittelulla saavutetaan realistisempi käsitys rakennuksen käyttäytymisestä tulipalotilanteessa. Toiminnallisen paloturvallisuussuunnittelun käyttö soveltuu suurien tilojen esimerkiksi kauppakeskusten paloturvallisuusvaatimusten täyttämiseen, koska standardipaloon perustuva luokkamitointi voi johtaa rakenteiden palosuojauksen ylimitoittamiseen ja palosuojakustannuksien nousuun. Toiminnallista paloturvallisuussuunnittelua käytetään esimerkiksi sammutuslaitteiden ja savunpoiston mitoittamiseen. Paloteknisten laitteiden käyttö sallii lievennyksiä Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 määräyksissä. Lievennykset koskevat esimerkiksi palo-osaston pinta-alan kokoa ja poistumisturvallisuutta. (Terainfo, [viitattu 24.4.2012].)

7 PALONKESTÄVYYSPÄÄTÖS 1962

Sisäasiainministeriö antoi 22.5.1962 päätöksen rakennusten palonkestävyydestä. Kyseinen päätös astui voimaan 1.6.1962. Palonkestävyyispäätöksen päätavoite oli henkilöturvallisuuden parantaminen. Päätöksessä tuotiin esille uusia käsitteitä esimerkiksi palokuorma ja palonkesto aika. Näiden käsitteiden avulla voitiin kantavien ja osastoivien rakenteiden suunnittelussa kiinnittää huomiota enemmän palorasituksen vaikutukseen. (Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa 1998, 13.)

7.1 Paloluokka

Palonkestävyyispäätöksessä rakennukset jaettiin paloteknisin perustein luokkiin A, B, C, D ja E. Paloluokat asettivat rakennuksille rajoituksia korkeuden, kerrosluvun ja kerrosalan suhteen. Taulukossa 14 on esitetty paloluokat ja niiden kuvaus sekä rakennuksen korkeuskriteerit: (RIL 75 1969, 6; Virtalahti 1991, 109.)

Taulukko 14. Rakennuksen korkeus rajoitukset (Virtalahti 1991, 107).

Paloluokka	Kuvaus	Rakennuksen korkeus
A	palonkestävä	ei rajoitusta
B	palonkestävä	≤ 28 m
C	palonkestävä	≤ 14 m
D	paloapidättävä	≤ 7 m
E	paloahidastava	≤ 7 m

Rakennuksen kerrosalarajoituksen periaate on rajata kerroksen pinta-alan suuruutta paloturvallisuuden lisäämiseksi. Kerrosalarajoitus koskee E- ja D-luokan rakennuksia. Yksikerroksisen E-luokan rakennuksen kerrosala voi maksimissaan olla 450 m² ja kaksikerroksisen E-luokan rakennuksen kerrosala enintään 300 m². D-luokan rakennuksen kerrosala saa määräysten mukaan olla enimmillään kaksinkertainen E-luokan rakennuksen kerrosaloihin verrattuna. D- ja E-luokan rakennuksia rajoitetaan myös käyttötavan perusteella. Pk-päätöksessä ei huomioida henkilömäärärajoituksia. (RIL 75 1969, 11–13; Virtalahti 1991, 107–108.)

7.2 Rakennustarvikkeet

Palonkestävyyispäätös määrittelee rakennustarvikkeet kahteen eri ryhmään: palaviin ja palamattomiin. Palaviin rakennustarvikkeiden jaottelu perustuu siihen, että jatkaako rakennustarvike itsenäisesti palamista ulkopuolisen kuumuuden lakattua. Palavat rakennustarvikkeet luokitellaan lisäksi kolmeen eri alaryhmään. Erillistä luokitusta savunmuodostukseen ei ole, vaan savunmuodostumista kuvataan jokaisessa rakennustarvikeluokassa sanallisilla määrin. (RIL 75, 11–13; Virtalahti 1991, 109.) Rakennustarvikkeiden kuvaus ja savunmuodostus osoitetaan taulukossa 15.

Taulukko 15. Rakennustarvikeluokkien kuvaus ja savunmuodostus.

Rakennustarvikeluokka	Kuvaus	Savunmuodostus
a	palamaton	ei savunmuodostusta
b	palava	vähäinen
c	palava	runsas
d	palava	erittäin runsas

7.3 Rakennusosat, rakennusosien palonkestoaja, suojaverhoukset

Rakennusosien ja suojaverhouksen määrinä käytetään rakennusosassa käytettävien rakennustarvikkeiden paloteknistä luokitusta. Palonkestävyyispäätöksessä rakennusosan palonkestoajanmäärä ilmaistaan tunteina $\frac{1}{4}$ tunnista ylöspäin (esimerkiksi a2). Alle $\frac{1}{4}$ tunnin palonkestoaja ilmoitetaan kuitenkin minuutteina (esimerkiksi a10 min). (RIL 75 1969, 5.)

Palamaton rakennusosa, eli a-luokan rakennusosa tulee olla kokonaan a-luokan rakennustarvikkeista valmistettu. B-luokan rakennusosassa voi sisältää c- ja d-luokan rakennustarvikkeita, mikäli ne on esimerkiksi suojaverhottu. C-luokan rakennusosa saa sisältää vastaavasti d-luokan rakennustarvikkeita edellä esitetyin vaatimuksin. D-luokan rakennusosa saa olla rakennettu kokonaan vastaavan luokan rakennustarvikkeista. (RIL 75 1969, 42; Virtalahti 1991,109.)

Paloluokkien A, B, C rakennuksien osastoivien kantavien rakennusosien tulee täyttää seuraavat taulukon 16 mukaiset luokkavaatimukset

Taulukko 16. A-,B ja C-luokan rakennuksien kantavienrakennusosien paloluokat (RIL 75 1969, 43).

	Palokuormaryhmä		
	pieni	keskisuuri	suuri
Kantavat seinät ja pilarit	a1	a2	a4
-"- yli 4 kerr. rak.	a2	a2	a4
-"- kellarissa	a2	a2	a4
Välipohjat (ala-, väli- ja yläpohjat	a1	a1	a2
Kellarien väliset	a1	a2	a4
Osastoivat seinät	a1	a2	a4
-"- yhteenrakennet- taessa	a4	a4	a4
Osastoivat seinät yhteenra- kennettaessa ullakon kohdalla	a2	a2	a2

7.4 Pintakerrokset (syttymisherkkyysluokka, palonlevittämislukka)

Palonkestävyyispäätöksen mukaisesti pintakerrosvaatimukset koskevat ainoastaan yli 2,5 mm paksuja pintakerroksia sekä yli 5 mm paksua lattiapäällystettä. Pintakerrosluokitus ilmaistaan numeraalisena arvona seuraavasti: (RIL 75 1969, 44.)

- pintakerroksen syttymisherkkyysluokka: 1, 2, -.
- pintakerroksen palonlevittämislukka: I, II, -.

Esimerkkejä eri rakennusmateriaalien luokittelusta syttymisherkkyysluokan mukaan: (RIL 75 1969, 45.)

Luokka I:

- betoni, rappaus, kevytbetoni, tiili, asbestisementtilevy, asbestiselementtiselluloosalevy tai vastaava joko sellaisenaan tai

maalattuna esim. öljymaalilla tai tapetoituna yhteen kertaan paperitapetilla.

- useimmat paperimuovilaminaattilevyt, joiden paksuus on enintään 1,5 mm.
- määrätyillä palosuojamaaleilla maalattu puualusta, lastulevy, vanerilevy, kovalevy ja huokoinen puukuitulevy.
- palonkestopuu.

Luokka II:

- puu, lastulevy, vaneri, kovalevy.

Luokka -:

- huokoinen puukuitulevy
- määrätyt muovilevyt
- selluloosalakalla lakattu puu, lastulevy, vaneri ja kovalevy.

8 SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMA E1 (2011) JA PALONKESTÄVYYSPÄÄTÖS 1962 VASTAAVUUS

Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 (2011) ja palokestävyyspäätös 1962 vastaavuus toisiinsa osoitetaan taulukossa 17.

Palokestävyyspäätöksen mukaan rakennuksien paloluokat ovat seuraavat: A, B, C, D ja E. Nykymääräysten lähtökohdasta voidaan todeta, että palonkestävyyspäätöksen mukaiset rakennusten paloluokat ovat verrattavissa nykymääräysten mukaisiin paloluokkiin P1, P2 ja P3. Paloluokat A, B ja C vastaavat paloluokan P1 rakennusta, luokka D paloluokan P2 rakennusta ja vastaavasti luokka E paloluokkaa P3.

Palokestävyyspäätöksessä rakennustarvikkeet jaoteltiin palaviin ja palamattomiin rakennustarvikkeisiin. Palamattomin rakennustarvikkeiden vertailu nykymääräysten mukaisiin A1 ja A2 rakennustarvikkeisiin on mahdollista. Vastaavasti palavien rakennustarvikkeiden vertailu ei ole mahdollista nykymääräysten avulla. Palokestävyyspäätös ei luokittele rakennustarvikkeiden savuntuottoa eikä palavaa pisa- rointia ja tämän seurauksena näitä rakennustarvikeominaisuuksia ei tältä osin voi- da verrata nykymääräyksiin. Lattiapäällysteiden osalta ei myöskään löydy vastinet- ta nykymääräyksiin.

Palokestävyyspäätöksen mukaan rakennusosan luokka määräytyy sen perusteel- la, mistä rakennustarvikkeesta rakennusosa on valmistettu. Esimerkiksi a-luokan rakennustarvikkeesta valmistettu rakennusosa kuuluu luokkaan a. Rakennusosa voi kuulua palonkestävyyspäätöksen mukaan luokkiin a, b, c, tai d. Nykymääräyk- set jaottelevat rakennusosat kirjain-numeroyhdistelmiin. Rakennusosaa kuvataan kirjaimilla R (kantavuus), E (tiiviyys) ja I (eristävyys). Suoraa rinnastettavuutta ny- kymääräyksiin ei näiltä osin ole.

Palokestävyyspäätöksessä palokestävyysaika ilmoitetaan tunteina ja Suomen ra- kentamismääräyskokoelma ilmoittaa palokestävyysajan minuutteina. Ilmoitettavat ajat ovat verrattavissa toisiinsa.

Merkittävä eroavaisuus palonkestävyyspäätöksen ja nykymääräysten välillä ilmenee rakennusosien tietyissä esitystapatermeissä. Esimerkkinä tästä voisi mainita palonkestävyyspäätöksessä esitetty rakennusosalta vaadittu luokka a1, joka ilmoittaa, että rakenne on valmistettu palamattomista rakennustarvikkeista ja sen on kestävä vähintään yksi tunti paloa. Nykymääräykset esittävät vastaavan rakennusosalta vaadittavan vaatimuksen termillä EI 60, joka tarkoittaa, että kyseisen rakennusosan on säilytettävä tiiveys ja eristävyys tunnin ajan palotilanteessa. Kyseinen nykymääräysten mukainen luokitus ei ilmaise, onko rakennusosa valmistettu palavasta tai palamattomasta rakennusmateriaalista, vaan termi vaatii lisämääreen, joka tässä tapauksessa on A2, s1-d0 (palamaton).

Taulukko 17. Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 vastaavuus Palokestävyyspäätökseen 1962.

Kohde	Määräys	RakMK E1 (2011)	Pk-päätös 1962
rakennukset		P1	A B C
		P2	D
		P3	E
rakennusosat, suojaverhoukset		R E I ei voi rinnastaa aiempiin luokkiin	a b c d
palonkestävyysaika		15 min	1/4 h
		30 min	1/2 h
		60 min	1 h
		90 min	1 1/2 h
		120 min	2 h
		240 min	4 h
rakennustarvikkeet (ei lattiapäällysteet)		A1 A2 B C D E F	a a ei suoraa vastinetta RakMK E1 (2011) luokitukseen
rakennustarvikkeen savuntuotto (ei lattiapäällysteet)		s1 s2 s3	ei vastinetta RakMK E1 (2011) luokitukseen
rakennustarvikkeen palava pisarointi (ei lattiapäällysteet)		d0 d1 d2	ei vastinetta RakMK E1 (2011) luokitukseen
lattiapäällysteet		A _{FL} A _{2FL} B _{FL} C _{FL} D _{FL} E _{FL} F _{FL}	ei vastinetta RakMK E1 (2011) luokitukseen
lattiapäällysteiden savuntuotto		s1 s2	ei vastinetta RakMK E1 (2011) luokitukseen

9 POHDINTA

Suomessa rakentaminen on kehittynyt vuosien saatossa merkittävästi ja rakentamista koskeviin määräyksiin on alettu kiinnittämään entistä enemmän huomiota. Rakennusteollisuus on voimakkaasti globalisoitunut tuotannonala ja tämän seurauksena esimerkiksi rakennustarvikkeita kehitetään. Tavoitteena on kehittää yhdenmukaisia tuotteita EU-maihin. Rakennusalan globalisoituminen näkyy väistämättä myös paloturvallisuuden vaatimuksissa.

Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 sisältö on vaikeaselkoinen ja on erityisen tärkeää, että määräyksiä selvennetään, jotta rakentajat ymmärtäisivät paremmin paloturvallisuusvaatimukset. Ympäristöministeriön ympäristöoppaassa 39 Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa nimisissä kirjoissa käsitellään Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 vaikeaselkoista sisältöä uudis- ja korjausrakentamisen yhteydessä, mutta kirjat eivät huomioi kaikilta osin uuden määräyskokoelman 2011 määräyksiä. Opinnäytetyön tavoitteena oli selventää Suomen rakentamismääräyskokoelman 2011 määräyksiä kirjojen avulla niiltä osin, kun se on mahdollista. Ympäristöministeriö julkaisee uuden painoksen syksyllä 2012.

Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 määräyksien tuntemisella ja pienellä vertailulla vanhempiin määräyksiin voidaan melko helposti arvioida vanhojen rakennuksien paloteknisiä ratkaisuja ja paloturvallisuustasoa. Vanhojen rakennuksien paloturvallisuustaso voi vaihdella melkoisesti eri alueilla, koska entisaikoina yhteiset palomääräykset puuttuivat. Palokestävyyspäättös 1962 loi tarkat määräykset, joiden avulla paloturvallisuuteen alettiin kiinnittämään entistä enemmän huomiota rakentamisessa.

Vanhojen rakennuksien rakenteellinen paloturvallisuustaso on rakennusajan palomääräysten mukainen. Mikäli rakennus on rakennettu palokestävyyspäättöksen 1962 määräysten mukaan, rakennuksen paloturvallisuustaso on verrattavissa Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 avulla saavutettavaan paloturvallisuustasoon. Opinnäytetyössä suoritettu vertailu vahvistaa, että palomääräykset vastaavat merkittävältään osilta toisiaan ja kohdat, joissa vertailua ei pystytä suorittamaan johtuivat, muuttuneista merkintätavoista.

Opinnäytetyössä suoritettua vertailua avulla on mahdollista korjausrakentamiseen ryhtyessä saada käsitys rakennuksen paloturvallisuustasosta ja siitä, että onko tarpeellista lähteä parantamaan nykyisen rakennuksen paloturvallisuustasoa, mikäli rakennuksen käyttötapa muuttuu. Opinnäytetyön ei ole tarkoitus olla vastaus jokaiseen palotekniseen ongelmaan, joita vanhoissa rakennuksissa voi ilmetä. Opinnäytetyö on vastaus, että mistä lähdetään liikkeelle, kun arvioidaan vanhojen rakennuksien paloturvallisuustasoa, jotka on rakennettu palokestävyyspäättöksen 1962 mukaisesti.

Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 mukainen rakennusosien paloluokittelu on muuttunut verrattuna palokestävyyspäättöksen 1962 luokitteluun. Määräyksiä tarkentamisen takana on, että määräyksiä laatimisessa on siirrytty EU:n paloturvallisuutta käsittelevän perusasiakirjan (ID2) mukaisiin kirjain- ja numeroyhdistelmiin. Muutoksen taustana on, että luokituksia ollaan harmonisoimassa ja yhtenäistämässä eurooppalaisten standardien mukaisiksi.

Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 rakennustuotteiden luokittelu on muuttunut verrattuna palokestävyyspäättöksen aikaiseen luokitteluun. Luokitus suoritetaan nykyisin standardikokeissa, joiden avulla saavutetaan realistisempi kuva rakennustarvikkeen käyttäytymisestä oikeassa tulipalossa. Rakennustarvikkeista voidaan selvittää niiden paloon osallistuminen, savun tuotto ja palavien pisaroiden muodostuminen. Tällaista tarkastelua ei suoritettu palokestävyyspäättöksen 1962 aikoina. Kokeiden avulla voidaan saavuttaa rakennustarvikkeille kansallinen tyyppihyväksyntä. Rakennustarvikkeiden kansainvälistymisen ansiosta tuotteiden testaukseen tavoitteena on, että rakennustarvikkeet saavuttavat yhtenäisen CE-merkintä.

LÄHTEET

- E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2011. Rakennusten paloturvallisuus: Määräykset ja ohjeet. 3/11 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta.
- E7 Suomen rakentamismääräyskokoelma. 2004. Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuus: Määräykset ja ohjeet. 1/04 Ympäristöministeriön asetus.
- Finanssialan keskusliitto. 8.7.2011. [verkkosivu]. [viitattu 20.4.2012].
Saatavana:
<http://www.fkl.fi/teemasivut/vahingontorjunta/palovahingot/Sivut/default.aspx>
- Hirvonen, V. 2010. Toiminnallinen paloturvallisuussuunnittelu ja EML-arvio: Saimaan ammattikorkeakoulu. Tekniikan ylempi ammattikorkeakoulututkinto, rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Julkaistu.
- Inha, T. & Kallioniemi, P. 1991. Teräsrakenteiden palosuunnittelu. Teräsrakenneyhdistys.
- L 5.2.1999/132. Maankäyttö- ja rakennuslaki.
- L 29.4.2011/379. Pelastuslaki.
- Pelastustoimi. 26.8.2011. [verkkosivu]. [viitattu 24.4.2012]. Saatavana:
<http://www.pelastustoimi.fi/turvatietao/palokuolemat/>
- Puuinfo. Ei päiväystä. [verkkosivu]. [viitattu 24.4.2012]. Saatavana:
<http://www.puuinfo.fi/rakentaminen/suunnitteluohjeet/suojaverhousen-luokkavaatimukset>.
- Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa. 1998. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa. 2003. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- Rakenteiden toiminnallinen palomitoitus. 2008. Helsinki: Teräsrakenneyhdistys.
- RIL 135. 1981. Rakenteellinen palontorjunta. Helsinki: Suomen rakennusinsinöörien liitto.
- RIL 195-3-2005. Rakenteellinen paloturvallisuus korjausrakentaminen. Suomen rakennusinsinöörien liitto.

RIL 75.1969. Rakenteellinen palontorjunta. Helsinki: Suomen rakennusinsinöörien liitto.

Terainfo. Ei päiväystä. [verkkosivu]. [viitattu 24.4.2012]. Saatavana: http://www.terasinfo.fi/palo/toim_mit.htm.

The Geneva Association. 27.10.2011. World fire statistic. [verkkajulkaisu]. [viitattu 24.4.2012]. Saatavana: <http://www.genevaassociation.org/PDF/WFSC/GA2011-FIRE27.pdf>.

Virtalahti, A. 1991. Rakenteellinen palonehkäisy. Padasjoki: Suomen Palontorjuntaliitto.