

TEHDASRAKENNUKSEN PALO-OSASTOJEN KARTOITUS



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Visamäki, Rakennustekniikan koulutusohjelma

Kevät, 2017

Mikko Savolainen

Rakennustekniikan koulutusohjelma
Visamäki

Tekijä	Mikko Savolainen	Vuosi 2017
Työn nimi	Tehdasrakennuksen palo-osastojen kartoitus	
Ohjaaja	Ville Pulkkinen	

TIIVISTELMÄ

SSAB Europe Oy:n Hämeenlinnan tehdasta on laajennettu useita kertoja vuosien 1972- 2016 välisenä aikana. Vuosien saatossa rakennusmääräykset ja palomääräykset ovat muuttuneet useaan otteeseen. Tämä vaikeuttaa osaltaan palo-osastojen kartoittamista.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää nykyiset rakennusosien palo-osastot ja paloluokat. Tietolähteinä toimivat olemassa olevat piirustukset sekä kentällä tehty kartoitustyö. Tulokset koottiin tehtaan tasopiirustuksiin sekä excel taulukkoon.

Työn alkaessa tehtaalla kenelläkään ei ollut yhtenäistä selkeää kuvaa tehtaan rakennusosien palo-osastoista eikä paloluokista. Tieto oli hajallaan alkuperäiskuvissa ja laajennusten yhteydessä suunnitelluissa kuvissa. Myös tuotannosta johtuneet muutokset eri alueilla vuosikymmenten mitaan olivat muuttaneet alkuperäistä tilannetta.

Alkuperäispiirustuksissa ei ollut merkintöjä palo-osastoinneista. Uudemmissa piirustuksissa ne taas oli merkitty selkeästi. Työn aikana havaittiin, että sekä vanhat että uudemmat piirustukset olivat suurimmaksi osaksi yhtäpitäviä kentällä olevien rakenteiden kanssa. Lopputuloksena palo-osastot saatiin selkeästi koottua tasopiirustuksiin.

Haluan kiittää toimeksiantajan edustajaa tehdaspalvelun päällikkö Arne Vesasta ja kiinteistöpalvelun section manager Tomi Kekkiä saamastani mahdollisuudesta tehdä tämä opinnäytetyö tästä aiheesta.

Avainsanat Palo-osastointi, palomääräykset, paloluokka.

Sivut 35 sivua, sekä 4 kappaletta liitteitä.

Degree Programme in Construction Engineering
Visamäki

Author	Mikko Savolainen	Year 2017
Subject	Survey of the fire compartments in a manufacturing plant	
Mentor	Ville Pulkkinen	

ABSTRACT

The Hämeenlinna manufacturing plant of SSAB Europe Oy has been extended multiple times during 1972-2016. The building regulations and fire specifications have changed multiple times over the years. This makes it even more difficult to study the fire compartments in the factory.

The purpose of this Bachelor's thesis was to examine the fire compartments and fire safety grades of the existing structures. The sources of information were old building drawings and the studies conducted in the field.

There was no consistent and clear view of the factory's fire compartments or fire safety grades. The information was scattered in the original drawings and in the drawings made during the extensions. In addition, the changes in the manufacturing processes in different areas during the decades have changed the original circumstances in many ways.

In the original drawings there were no marks of fire compartments or fire safety grades. In the newer drawings, however, they were clearly marked. In the progress of the thesis it was noticed that the newer and the original drawings were almost entirely consistent with the real structures in the field.

As a result of the thesis the fire compartments were collected in the structural drawing plan and in a separate Excel spread sheet.

Keywords fire compartmentation, fire specifications, fire safety grade.

Pages 35 pages, and 4 pcs attachments.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TIETOLÄHTEET JA TAUSTAMATERIAALIT	1
2.1	Maankäyttö ja rakennuslaki (MRL)	1
2.2	Suomen Rakentamismääräyskokoelma	2
2.3	RT- kortisto	3
2.3.1	Ohjekortit.....	3
2.3.2	Säännökortit.....	3
2.3.3	Tuotekortit.....	3
2.4	Yo 39.....	4
3	RAKENNUSOSAT	4
4	PALOMÄÄRÄYSTEN HISTORIA	6
5	PALOMÄÄRÄYKSET	9
5.1	Palokuorma	9
5.1.1	Palokuormaryhmät.....	9
5.2	Syttymisen estäminen	9
5.3	Palon rajoittaminen.....	10
5.4	Rakenteiden kantavuuden säilyttäminen	10
5.5	Palon leviämisen estäminen osastosta	10
5.5.1	Palon rajoittimet.....	11
5.6	Palon kehittymisen rajoittaminen.....	12
5.7	Palon leviämisen estäminen naapurirakennuksiin	12
5.7.1	Palomuuuri	12
5.8	Poistuminen palon sattuessa	13
5.9	Sammutus ja pelastus.	13
5.9.1	Sammutuslaitteet	14
5.9.2	Savunpoisto	14
6	PALOLUOKAT	15
6.1	Palovaarallisuusluokat.....	16
6.1.1	Palovaarallisuusluokka 1	16
6.1.2	Palovaarallisuusluokka 2	16
6.2	Suojaustasot	17
6.2.1	Suojaustaso 1.....	17
6.2.2	Suojaustaso 2.....	17
6.2.3	Suojaustaso 3.....	17
7	TUOTANTO JA VARASTORAKENNUSTEN PALO-OSASTOINTI	18
7.1	Pinta-alaosastointi.....	18
7.2	Käyttötapaosastointi	19
8	OSASTOIVAT RAKENNUSOSAT.....	19
8.1	Osastoivat ovet.....	19

8.2	Läpiviennit.....	20
9	HÄTÄPOISTUMINEN.....	21
9.1	P1- luokan rakennukset.....	21
9.2	Uloskäytävän mitoitus.....	21
9.3	Opastus ja valaistus.....	21
10	RAUTARUUKIN HISTORIA.....	22
11	KOHTTEEN TARKASTELU.....	23
11.1	Sähkötila SK1.....	24
11.2	Moottorihuone.....	24
11.3	Sähkötila SK2.....	25
11.4	Sähkötila SK3.....	25
11.5	Sähkötila SK4.....	25
11.6	Sähkötila SK5.....	26
11.7	Sähkötila SK6.....	27
11.8	Sähkötila SK7.....	27
11.9	Sähkötila SK8.....	27
11.10	Sähkötila SK11.....	29
11.11	Sähkötila SK16.....	29
11.12	Sähkötila SK17 ja AT1.....	29
11.13	Sähkötila SK18.....	30
11.14	Sähkötila SK27 ja AT10 sekä lv-tilat.....	30
11.15	Sähkötila SK30.....	30
11.16	Sähkötila SK30 kaapelikellari.....	30
11.17	Sähkötila SK31.....	30
11.18	Sähkötila SK32.....	30
11.19	Automaatiotila AT11.....	31
11.20	Sinkki 3:n porrastorni.....	31
11.21	Sinkityslinja 3:n päävalvomo ja loppupään valvomo.....	31
11.22	Sinkityslinja 3:n työnjohto- ja sosiaalitilat.....	31
11.23	Henkilöstötunneli.....	31
11.24	Henkilöstötunnelin porrastorni käyttökonttorilla.....	32
11.25	Poikittainen kaapelitunneli välillä sähkötila SK2-vesilaitos.....	32
11.26	Poikittaiskaapelitunneli välillä sähkötila SK2 ja sinkki 1.....	33
11.27	Poikittaiskaapelitunneli välillä sinkki1 ja sinkki 3.....	33
12	YHTEENVETO.....	34
	LÄHDELUETTELO.....	35

Liitteet

- Liite 1 Valssaamorakennus, nollataso, palo-osastot.
- Liite2. Valssaamorakennus, kellaritaso, palo-osastot.
- Liite 3 Valssaamorakennus, sinkityslinja 3, palo-osastot.
- Liite 4. Taulukko rakennuksen palo-osastoista.

1 JOHDANTO

Kylmävalssaamo käynnistyi 1971, ja tehdasta on laajennettu useita kertoja vuosien aikana sen jälkeen. Vuosien saatossa rakennus- ja palomääräykset ovat kehittyneet nykyiselle tasolle.

Tehtaan normaaleissa toimissa tarvitaan tietoa palo-osastoista ja paloluokista. Tähän ei ollut kenelläkään antaa suoraa vastausta. Siksi nähtiin tarpeelliseksi tehdä selvitys tästä aiheesta. Tieto oli hajallaan alkuperäisissä sekä laajennusten yhteydessä suunnitelluissa kuvissa. Myös tuotannosta johtuneet muutokset eri alueilla vuosikymmenten mittaan olivat muuttaneet alkuperäistä tilannetta.

Opinnäytetyötä rajattiin niin, että kohteeksi valittiin kylmävalssaushalli. Muut tuotantohallit ja toimistorakennukset jäivät tarkastelun ulkopuolelle. Työn tavoitteena oli selvittää nykyiset rakennusosien palo-osastot ja luokat. Tarkastelussa käytettiin olemassa olevia piirustuksia hyväksi, ja myös kentällä tehty kartoitustyö oli merkittävä osa tarkastelua. Tuloksena saatiin tehtyä tehtaan kylmävalssaamohallin sijoituspiirustuksiin havainnolliset merkinnät palo-osastoista.

Työn edetessä selvisi, että alkuperäispiirustuksissa ei ollut merkintöjä palo-osastoinneista. Sen sijaan uudemmissa kuvissa ne taas olivat merkitty selkeästi. Työn aikana havaittiin myös, että sekä vanhat että uudemmat piirustukset olivat suurimmaksi osaksi yhtäpitäviä kentällä olevien rakenteiden kanssa. Lopputuloksena palo-osastot saatiin selkeästi koottua tasopiirustuksiin.

2 TIETOLÄHTEET JA TAUSTAMATERIAALIT

2.1 Maankäyttö ja rakennuslaki (MRL)

Ympäristöministeriön laatima maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL) määrittelee kaikki rakentamista koskevat yleiset edellytykset, tekniset vaatimukset sekä viranomaisvalvonnan ja rakentamisen lupamenettelyt. Maankäyttö ja rakennuslaki (MRL) ei kuitenkaan sisällä tarkkoja rakentamiseen kohdistuvia sääntöjä tai ohjeita, vaan ne on koottu Suomen rakentamismääräyskokoelmaan (RakMk). Maankäyttö- ja rakennuslaissa merkityksellistä on, että sen 13. pykälä tekee rakentamismääräyskokoelman määräyksistä velvoittavia ja määrittelee, että korjausrakentamisessa uusia määräyksiä noudatetaan vain siltä osin kuin toimenpiteen laatu ja laajuus sekä rakennuksen tai sen osan mahdollisesti muutettava käyttötapa edellyttää.

2.2 Suomen Rakentamismääräyskokoelma

Rakentamista koskevat säännökset ja ohjeet on koottu Suomen rakentamismääräyskokoelmaan. Rakentamismääräyskokoelman (RakMk) rakentamista koskevat säännökset ovat velvoittavia, kun taas ympäristöministeriön antamat ohjeet eivät ole. Rakentamismääräyskokoelma on jaettu kahdeksaan eri osa-alueeseen tiedon etsimisen helpottamiseksi. Rakentamismääräyskokoelman osa-alueet ovat A Yleinen osa, B Rakenteiden lujuus, C Eristykset, D LVI ja energiatalous, E Rakenteellinen paloturvallisuus, F Yleinen rakennesuunnittelu, G Asuntorakentaminen sekä Eurokoodit. Eurokoodit on Rakentamismääräyskokoelman uusiin osa, joka sisältää kantavien rakenteiden suunnittelua koskevia eurooppalaisia standardeja. Niiden soveltaminen eri maissa vaatii kansallisten liitteiden laatimista.

Vuonna 2013 tuli voimaan maankäyttö- ja rakennuslain muutos, jonka mukaisesti rakentamista koskevat asetukset uudistetaan vuoteen 2018 mennessä. Laissa on määrätty viiden vuoden siirtymäaika asetusten uusimiselle, joten vanhempia rakennusmääräyskokoelman määräyksiä ja ohjeita voidaan siirtymäajan puitteissa soveltaa, kunnes uudet säännökset on annettu.

Uudistuksen tarkoituksena on selkeyttää rakentamisen sääntelyä ja yhtenäistää määräysten soveltamista. Uudistuksen yhteydessä sääntely myös vähennee. Yhtenäisen soveltamisen tueksi annetut ministeriön ohjeet sekä suositusluonteiset ohjeet kootaan myös rakentamismääräyskokoelmaan.

Rakentamismääräyskokoelman määräykset koskevat lähinnä uudisrakentamista. Rakennuksen saneeraus- ja muutostyökohteissa määräyksiä sovelletaan niiltä osin kuin käyttötavan muutos tai toimenpiteen laajuus edellyttävät, ellei määräyksissä nimenomaan ole toisin määrätty. Rakentamista koskevien määräysten soveltaminen on tarkoitettu joustavaksi niiltä osin kuin se rakennukset huomioon ottaen on mahdollista. Olemassa oleviin rakentamismääräyskokoelman määräyksiin käytetään viiden vuoden siirtymäaika. Sitä mukaan, kun rakentamismääräyskokoelman osia uudistetaan, kustakin uudesta asetuksesta käy suoraan ilmi, koskeeko se uuden rakennuksen rakentamista vai rakennuksen korjaus- tai muutostyötä.

2.3 RT- kortisto

RT- Kortisto on Rakennustietosäätiön julkaisema kattava rakennusalan ammattilaisille suunnattu perustietolähde. RT- kortisto on maksullinen palvelu, jonka voi jokainen ostaa itselleen joko paperiversiona tai nykyään yleisemmin käytettynä internet-palveluna. RT- kortisto on kaikille osapuolille yhteinen rakentamisen työkalu, joka on avuksi rakennussuunnittelussa, rakennushankkeen hallinnassa, rakentamisen ohjaamisessa, tarvikevalinnoissa ja rakentamisessa.

RT- kortisto on jaettu kolmeen osaan korttien ”luonteen” perusteella, jotka ovat ohje-, säännös- ja tuotekortit. RT- kortiston nettisivuilla on korttien sisällöt selitetty seuraavan selityksen mukaan.

2.3.1 Ohjekortit

Ohjekortit sisältävät tiivistä tietoa rakennushankkeen eri vaiheisiin, kuten tietoa ja ohjeita rakennushankkeen osapuolten tehtäväjaosta ja sopimuksista, rakennussuunnittelun lähtökohdista, yksityiskohtaisesta tilasuunnittelusta sekä rakennustarvikkeiden ominaisuuksista ja käytöstä.

Rakenteiden suunnitteluun on lähtökohtatietoa rakennuksen ja rakenteiden fysikaalisesta toiminnasta sekä yksityiskohtaisia ohjeita ja esimerkkejä rakenteista.

2.3.2 Säännöskortit

Säännöstiedostoon on koottu rakennushanketta ohjaavat lait, asetukset, valtioneuvoston ja ministeriöiden päätökset sekä rakentamismääräykset ja -ohjeet.

Rakentamismääräysten muistilistat toimivat tarkistuslistana keskeisten viranomaismääräysten osalta ja ennakoivat tulevien muutosten vaikutuksia eri käyttäjänäkökulmista.

2.3.3 Tuotekortit

Tuotekortit sisältävät teknistä tietoa alan tarvikkeista, materiaaleista, laitteista ja palveluista. Tiedot esitetään määrämuotoisina, mikä helpottaa tuotteiden vertailua. Tuotekorttien tiedot saadaan tuotevalmistajilta, jotka vastaavat tiedoista. Tuotekorttien sisällysluettelo on Talo 90 -tarvikenimikkeistön mukainen. (RT kortisto)

2.4 Yo 39

Rakentamismääräyskokoelman määräykset ovat välillä vaikeasti tulkittavia. Tämän takia ympäristöministeriö julkaisi vuonna 1983 oppaan Rakenteellinen paloturvallisuus, määräysten soveltamisesimerkkejä. Oppaan tarkoitus oli yhtenäistää palomääräysten tulkintatapoja

Rakennusmääräyskokoelman osa E1 julkaistiin vuonna 1997, ja vuotta myöhemmin sille julkaistiin soveltamisohje Ympäristöopas 39, Rakennusten paloturvallisuus ja paloturvallisuus korjausrakentamisessa. Vuonna 2002 uudistettiin Rakennusmääräyskokoelman osa E1, minkä johdosta myös Ympäristöopas 39:n uudistettu painos julkaistiin vuonna 2003

Ympäristöopas 39 on jaettu kahteen osaan. A-osa Käsittelee Suomen palomääräysten ja paloturvallisuuden historiaa sekä opastaa paloturvalliseen suunnitteluun. A-osa käsittelee myös Tulipalon periaatteita, paloturvallisen suunnittelun käsitteitä, paloturvallisuuden valvontaa sekä pelastusviranomaisten työskentelyä.

Oppaan B-osa tarkentaa RakMk E1:n sisältöä ja tarjoaa vaihtoehtoisia ratkaisumalleja ja selvennyksiä määräyksiin. B-osa on tehty täysin samalla rakenteella kuin RakMk E1. Pääotsikot ovat numerointia myöden samat molemmissa, samoin luvut. (Ympäristöopas 39, Uusittu painos 2003.)

3 RAKENNUSOSAT

Kantavat ja osastoivat rakennusosat jaetaan luokkiin sen perusteella, miten ne kestävät paloa. Rakennusosiin kohdistuvat vaatimukset kuvataan seuraavilla merkinnöillä:

R	kantavuus
E	tiiviyys
EI	tiiviyys ja eristävyys
E ₁ tai E ₂	tiiviyys ja eristävyys

Merkintöjen R, REI, RE, EI, E jälkeen ilmoitetaan palonkestävyyss aika minuutteina yhdellä seuraavista luvuista: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 tai 240. Näin muodostuva merkintä on rakennusosan paloluokka, esimerkiksi REI 160. Merkintää voidaan täydentää tunnuksella M mikä tarkoittaa iskunkestävyyttä palotilanteissa.

Rakennustarvikkeet jaetaan luokkiin sen perusteella, miten ne vaikuttavat palon syttymiseen ja sen leviämiseen sekä savun tuottoon ja palavaan pisarointiin. Rakennustarvikkeiden luokat lukuun ottamatta lattia-päällysteitä kuvataan merkinnöillä:

A1	Tarvikkeet, jotka eivät osallistu lainkaan paloon.
A2	Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu.
B	Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyvin rajoitettu.
C	Tarvikkeet, jotka osallistuvat paloon rajoitetusti.
D	Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyväksyttävissä
E	Tarvikkeet, joiden käyttäytyminen palossa on hyväksyttävissä.
F	Tarvikkeet, joiden käyttäytymistä ei ole määritetty.
s1	Savuntuotto on erittäin vähäistä.
s2	Savuntuotto on vähäistä.
s3	Savuntuotto ei täytä s1- eikä s2- vaatimuksia.
d0	Palavia pisaroita tai osia ei esiinny.
d1	Palavat pisarat tai osat sammuvat nopeasti.
d2	Palavien pisaroiden tai osien tuotto ei täytä d0- eikä d1- vaatimuksia.

Luokat A1 ja F esiintyvät aina ilman lisämääreitä. E ilman lisämäärettä tarkoittaa, että tarvikkeesta ei irtoa palavia pisaroita. Kaikki muut luokat sisältävät myös lisämääreet, esim. A2-s1, d0, B-s1, D-s2, d2, E-d2.

Esimerkiksi Yli kaksikerroksisen P1-luokan rakennuksen uloskäytävien osastoivissa seinissä sekä kellaritilojen osastoinnissa osastoivissa rakennusosissa käytettäville rakennustarvikkeille on asetettu luokkavaatimus A2-s1,d0, eli rakenne osallistuu erittäin rajoitetusti paloon, tuottaa erittäin vähän savua eikä rakenteessa esiinny palavia pisaroita tai paloja.

Lattianpäällysteiden luokat kuvataan merkinnöillä: $A1_{FL}$, $A2_{FL}$, B_{FL} , C_{FL} , D_{FL} , E_{FL} , F_{FL} . Savuntuotto ilmaistaan lisämääreellä s1 tai s2.

Rakennustarvikkeisiin ei saa sisältyä aineita, jotka palotilanteessa tuottaisivat ympäristölle haitallisia jätteitä tai poikkeuksellisella tavalla myrkyllisiä kaasuja. Rakennustarvikkeet eivät ikinä saa myötävaikuttaa palon kehittymiseen vaaraa aiheuttavasti.

4 PALOMÄÄRÄYSTEN HISTORIA

1820-luvulla Suomen kaupungeissa oli vielä omat rakennusjärjestyksensä. Tällöin myös kaupunkipalot ja henkilöturvallisuuden takaaminen osaltaan ohjasivat kaupunkisuunnittelua. Suomessa ensimmäinen paloluokittelu syntyi vuonna 1856 säädetyn kaupunkien yleisen rakennussäännön myötä. Kaupungit jaettiin neljään eri luokkaan, 1. ja 2. luokan kaupunkien keskeiset osat rakennettiin mahdollisuuksien mukaan kaksi- tai kolmekerroskivitaloista. 3. ja 4. luokan kaupungit sallittiin rakentaa perinteisistä yksikerroskivitaloista. Kivitaloja alettiin suosia rakentamisessa kaupunkipalojen vähentämiseksi. Kivitaloille myönnettiin suurempia rakennusoikeuksia, eikä niiden korkeutta rajoitettu.

Ensimmäiset yhtenäiset palomääräykset koko Suomeen annettiin vuonna 1920, ja sen nimi oli laki naapurisuhteista. Tämä laki ei siis koskenut vain kaupungeja, vaan vaikutti myös maaseudulla.

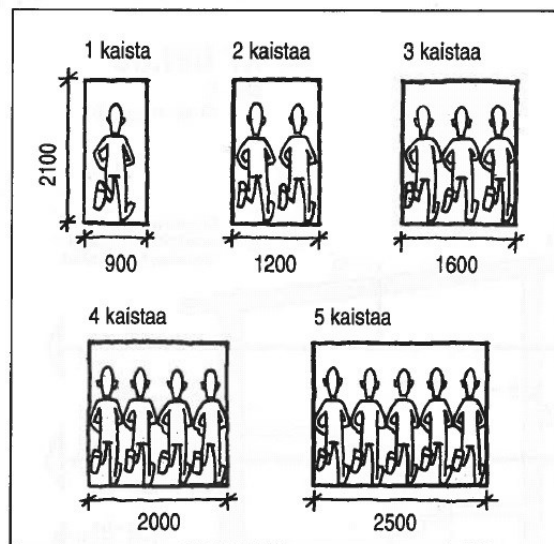
Suomen sisäasiainministeriö säätö paloluokitus päätöksen vuonna 1936. Päätöksessä määriteltiin palotekniset nimitykset ja niiden sisällöt. Paloturvallisuuden perusteeksi ja ensisijaiseksi tavoitteeksi muodostui ihmisten turvallisuus palotilanteessa. Rakenteille ja rakennusmateriaaleille määriteltiin samalla yksityiskohtaisempia vaatimuksia. Päätöksessä rakennukset ja rakennusosat jaettiin neljään eri palotekniseen luokkaan.

Palotekniset luokat ovat:

- A-luokka: Palonkestävä
- B-luokka: Palonkestävä
- C-luokka: Palo hidastava
- D-luokka: Palonarka
 - D I: Palonarka Rakenteellisesti
 - D II: Palonarka rakenteellisesti
 - D III: Palonarka Käyttötavan takia.

Palonkestävyyssääntö vuonna 1962 toi palomääräyksiin uusia käsitteitä palokuorman ja palonkestoajan. Näiden termien ansiosta voitiin palorasitus ottaa entistä tarkemmin huomioon rakenteiden suunnittelussa. Termi palonkesto aika mahdollisti rakennusosien tunti- ja vuorokauden luokituksen, joka kertoi ajallisesti rakennusosan palonkeston. Paloluokitus päätöksessä 1936 säädettyä luokkakajoa hieman muokattiin. Rakennustarvikkeissa käytettävät aineet jaettiin palaviin ja palamattomiin. Rakennustarvikkeet ja rakennusosat jaettiin niiden syttymisherkkyiden perusteella vielä alaluokkiin, b, c ja d. Vuonna 1972 tehtiin palonkestävyyssääntöön muutos, joka mahdollisti kevyiden osastoivien seinien käytön aikaisempien kiviseinien tilalta.

Vuonna 1964 sisäasiainministeriö antoi erillisen päätöksen uloskäytävistä. Päätöksessä määriteltiin uloskäytävien, niihin johtavien ja niissä olevien ovien sekä portaikkojen minimimitat eri käyttötaparyhmissä.



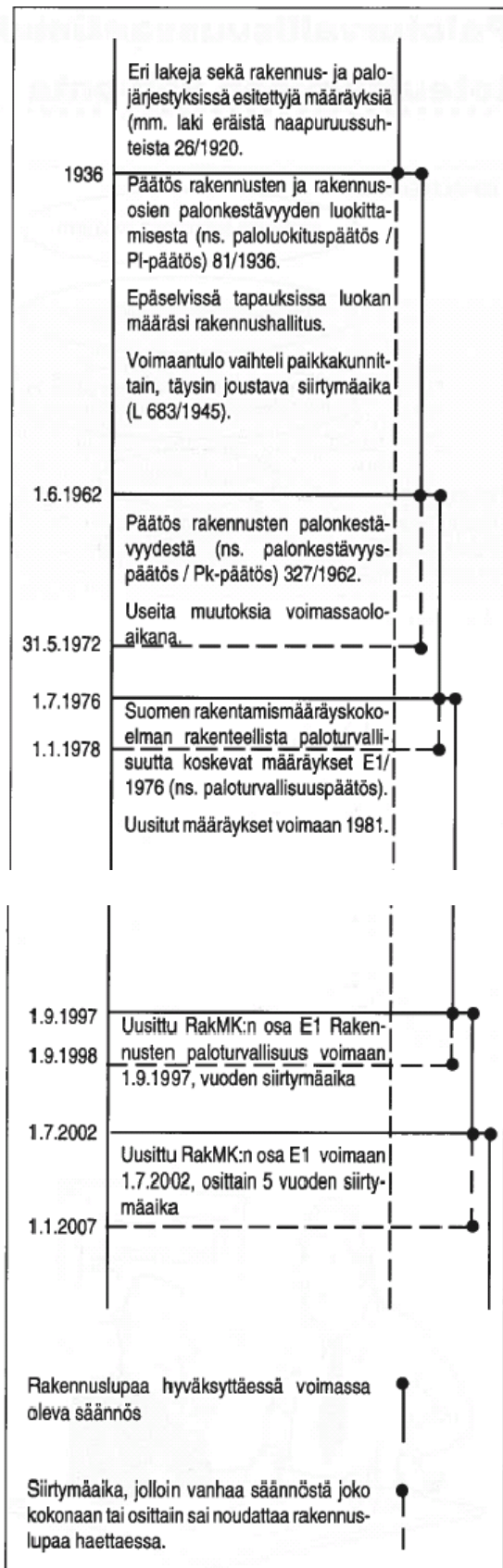
Uloskäytävien vähimmäisleveyksiä eri kaistaluvuilla vuoden 1964 uloskäytäväpäätöksen mukaan.

Kuva 1. Uloskäytävien vähimmäisleveyksiä, vuoden 1964 uloskäytäväpäätöksen mukaan. (Ympäristöopas 39, Uusittu painos 2003, 16)

Suomen rakentamismääräyskokoelman paloturvallisuutta koskeva osa E1 tuli ensimmäistä kertaa voimaan vuonna 1976, mutta siirtymäaika määräyksille kuitenkin annettiin vuoden 1978 ensimmäiseen päivään asti. Nämä määräykset olivat käytännössä yhtenäiseksi kokoelmaksi koottuja, vanhojen määräyksien hienosäädettyjä ja tarkennettuja versioita. Luokkajaoista oli myös tehty tiheämpiä.

Rakennusmääräyskokoelman osaa E1 on sen voimaantulosta lähtien tarkennettu koko ajan julkaisemalla ohjeita osissa E2-E9. RakMk E1:n ensimmäinen tarkistettu versio tuli voimaan vuonna 1981. Tämän jälkeen on RakMk E1 vielä uusittu vuosina 1997 ja 2002. Vuonna 1997 voimaan tullessa uudistetussa RakMk E1:ssä yhtenä olennaisena lisäyksenä olivat rakennusosien palonkestävyysluokkien eurooppalaiset tunnuksien R, E ja I

Määräysten soveltamiseen ja tulkintaan julkaisi ympäristöministeriö vuonna 1983 oppaan Rakenteellinen paloturvallisuus. Määräysten soveltamisesimerkkejä (Tiedotuksia 6/1983). Kun RakMk E1 uudistui vuonna 1997, sen soveltamiseen ja tulkintaan julkaistiin vuonna 1998 ympäristöopas 39: Rakennusten paloturvallisuus ja paloturvallisuus korjausrakentamisessa. Jälleen vuonna 2002 uudistuneeseen RakMk E1:n tulkintaan julkaistiin Ympäristöopas 39: Rakennusten paloturvallisuus ja paloturvallisuus korjausrakentamisessa, uusittu painos vuonna 2003.



Kuva 2. Palomääräysten historia. (Ympäristöopas 39, Uusittu painos 2003, 17)

5 PALOMÄÄRÄYKSET

5.1 Palokuorma

Palokuorma tarkoittaa kokonaislämpö määrää, minkä tilassa oleva aine täydellisesti palaessaan vapauttaa. Palokuormaan lasketaan kaikki irtaimisto sekä rakennusosat. Palokuorma ilmaistaan kaavalla Mj/m^2 .

Palokuorman määrittäminen perustuu tilojen pääkäyttötapaan. Rakennuksessa on kuitenkin usein tästä palokuormaltaan poikkeavia palo-osastoja, jolloin saattaa olla tarpeen määrittää tällaisten osastojen palokuormat erikseen ja mitoittaa kyseisiin palo-osastoihin liittyvät rakenteet tämän palokuorman mukaan. Palonkehitystä laskettaessa otetaan huomioon myös palokuorman sijainti, palamisnopeus ja palamisominaisuudet.

5.1.1 Palokuormaryhmät

Eri käyttötapojen palo-osastot sijoitetaan kolmeen eri palokuormaryhmään palokuorman tiheyden mukaan. Kantavien ja osastovien rakennusosien palonkestävyysvaatimukset perustuvat palokuormaryhmitykseen. RakMk E1:n kohdassa 2.2.1 on selvitetty periaatteet tälle jaolle, joka on seuraavanlainen.

- Alle $600MJ/m^2$. Tähän palokuormaryhmään luetaan yleensä asunnot, majoitustilat, hoitolaitokset, sekä esimerkiksi enintään 300 h-m^2 :n toimistot, koulut ja ravintolat.
- Vähintään $600MJ/m^2$ ja enintään $1200MJ/m^2$. Tähän palokuormaryhmään luetaan esimerkiksi kirjastot, osa kokoon-
tumis- ja liiketiloista sekä asuinrakennusten häkkivarastot.
- Yli $1200MJ/m^2$. Tähän palokuormaryhmään kuuluvat lähinnä vain varastot, jotka ovat erillisiä palo-osastoja. Tuotanto- ja varastotilojen palokuorma määritellään yleensä tapauskohtaisesti. (RT RakMK-21502 2011, 4)

5.2 Syttymisen estäminen

Jo rakennuksen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa tähdätään siihen, että palon syttymisen vaara on mahdollisimman pieni ja otetaan huomioon myös ulkoisesta tekijästä johtuva syttyminen. Tulisijat ja tekniset asennukset tehdään siten, että palon syttymisen vaara ei olennaisesti näiden johdosta kasva.

5.3 Palon rajoittaminen

Rakennusten jakaminen palo-osastoiksi turvaa poistumisen rakennuksesta, helpottaa sammutus- ja pelastustöitä, vähentää omaisuusvahinkoja sekä tietenkin rajoittaa palon ja savun leviämistä. RakMk E1:n taulukossa 5.2.1 esitetään eri paloluokkien palo-osastojen enimmäisalat.

Yleensä rakennuksen eri kerrokset muodostetaan omiksi palo-osastoiksi. Esimerkiksi kellarikerros ja ullakko on yleisesti muodostettava omiksi palo-osastoiksi. Tätä kutsutaan kerrososastoinniksi. Kerrososastoinnin koosta tulee kuitenkin rajoittaa siten, ettei tulipalon sattuessa aiheudu kohtuuttoman suuria omaisuusvahinkoja. Palo-osastojen enimmäisalat on esitetty RakMk E1:n taulukossa 5.2.1.

5.4 Rakenteiden kantavuuden säilyttäminen

Rakennuksen ja sen rakennusosien on kestettävä sortumatta määrätty aika palon alkamisesta, jotta ne eivät sortumalla aiheuta enää ylimääräistä vaaraa. Joissain tapauksissa voi olla määrätty, että rakennuksen on kestettävä sortumatta koko palokuorman palaminen ja jäähtyminen. Tällaisia tapauksia voivat esimerkiksi olla henkilöturvallisuuden takaaminen ja vahinkojen rajoittaminen.

Jos kantavalta rakennusosalta vaaditaan pidempää palonkestävyysaika tiiveyden E ja eristävyiden I suhteen kuin kantavuuden R suhteen, käytetään pidempää palonkestävyysaika myös kantavuuden osalta. Rakenteiden kantavuuksien luokkavaatimukset on esitetty RakMk E1:n taulukossa 6.2.1. Kantavien rakenteiden mitoitus perustuu joko oletetun palonkehityksen mukaisiin rasituksiin tai standardoituun lämpötila-aikakäyrään.

5.5 Palon leviämisen estäminen osastosta

Osastoivat rakennusosat tulee tehdä kokonaisuudessaan siten, että ne estävät palon leviämisen toiseen osastoon määrätyn ajan.

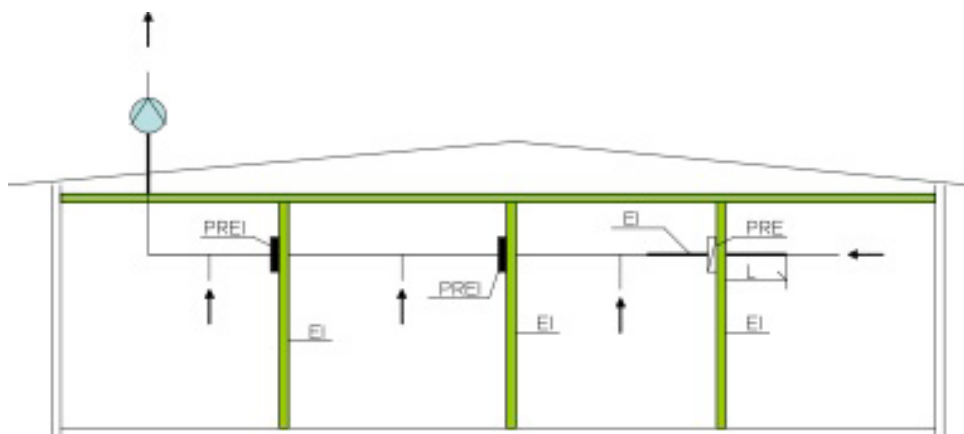
Osastoivan rakennusosan tulee täyttää vaatimukset tiiveyden E osalta joko kokonaan tai ainakin osittain. Jos rakenne täyttää tiiveyden E vaatimuksen vain osittain, se ei kuitenkaan saa vaarantaa henkilöiden poistumista eikä palo saa levitä vaadittuna aikana toiseen palo-osastoon. Käytännössä siis, jos rakennusosa tai sen kohta ei täytä muita vaatimuksia kuin Tiiveys E, on palaviin materiaaleihin ja uloskäytäviin oltava suojaetäisyys. E- Luokan rakenteiden suojaetäisyydet määritetään RakMk E1:n kohdan 7.2.2 mukaan.

RakMk E1 kohdassa 7.2.2 suojaetäisyyden määrittämisen ohjeeksi on annettu seuraavaa: ”Pinta-alaltaan pienehköjen, vain tiiveysvaatimuksen E täyttävien rakenteiden suojaetäisyys määritetään sellaiseksi, että lämpösäteilyn tiheys ei tällä etäisyydellä ylitä $10\text{kW}/\text{m}^2$ rakenteelta vaadittuna palonkestävyysaikana. Alle 2m^2 :n suuruisten E-luokan rakenteiden suojaetäisyys uloskäytävän kulkureittiin ja syttyviin materiaaleihin on $1,5\text{m}$ ”. (RT RakMK-21502. E1 2011, 8)

5.5.1 Palon rajoittimet

Palonrajoittimet eli ns. palopellit ovat iv-kanavaan yleensä osastoivan rakennusosan kohdalle asennettavia laitteita. Palonrajoittimet sulkeutuvat automaattisesti savukaasujen tai lämpötilan muutoksen johdosta estäen näin palon ja savukaasujen leviämisen iv-kanavien kautta palo-osastosta toiseen. Palonrajoittimien laukeamisesta on mahdollista viedä hälytys kiinteistöautomaatiojärjestelmään. Palonrajoittimet on nykyään myös mahdollista varustaa vikahälytyksen antavalla automatiikalla, joka koe-käyttää rajoittimia säännöllisesti näin varmistetaan palonrajoittimien toimintakunnossa pysyminen.

Palonrajoittimien ja iv-putkien palonkesto-aika määräytyy siihen liittyvän tilan palonkesto-vaatimuksen mukaisesti. Palonrajoittimissa käytetään samoja vaatimuksia kuin rakenneosissakin, eli muun muassa tiivyyttä (E), eristävyyttä (I), sulkeutuvuutta sekä palonkestävyysaikaa minuutteina esimerkiksi EI60. Palonrajoittimien sulkeutumislämpötila on yleensä $70^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$



Kuva 3. Esimerkki E7-ohjeen mukaisesta palonrajoittimien käytöstä palo-osastojen rajalla. (Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuus-oppas 2012, 23)

Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuutta käsitellään tarkemmin suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E7, ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuus. (RT RakMK-21219 2003)

5.6 Palon kehittymisen rajoittaminen

Rakennuksessa käytettävien materiaalien tulee olla sellaisia, etteivät ne myötävaikuta palon kehittymiseen vaaraa aiheuttavalla tavalla. Rakennustarvikkeisiin ei saa sisältyä aineita, jotka palaa ilman happea.

Rakennuksen materiaaleja valittaessa tulee ottaa huomioon missä määrin materiaalit osallistuvat paloon. Lisäksi on huomioitava savun muodostuminen, palavien pisaroiden muodostuminen, lämmön vapautuminen sekä leiskahdukseen kuluva aika. Materiaalien vaatimuksiin vaikuttavat rakennuksen paloluokka, kerrosmäärä ja rakennuksen käyttötapa.

Rakennusten sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset on esitetty RakMk E1:n taulukossa 8.2.2. Rakennusten ulkoseinien ulkopintojen ja tuuletusraon pintojen luokkavaatimukset esitetään RakMk E1:n taulukossa 8.3.4.

5.7 Palon leviämisen estäminen naapurirakennuksiin

Aluepalon vaaran vähentämiseksi eri rakennukset pitää sijoittaa niin kauas toisistaan, ettei palo leviä helposti rakennuksesta toiseen. Jos rakennusten välinen etäisyys jää alle 8 metrin, tulee palon leviämisen estäminen hoitaa rakenteellisin tai muilla keinoin.

5.7.1 Palomuurit

Samalla tontilla tai rakennuspaikalla olevia rakennuksia voidaan paloteknisessä mielessä pitää yhtenä rakennuksena, jolloin tavanomainen palo-osastointi on riittävä olettaen, että rakennukset kuuluvat samaan paloluokkaan eivätkä muodostuvan kokonaisuuden kerrosala ja henkilömäärä ylitä paloluokasta määräytyviä rajoituksia.

Palomuuria käytetään, jos kahdella eri tontilla tai rakennuspaikalla olevat rakennukset rakennetaan toisiinsa kiinni tai niin lähelle toisiaan, että palon leviäminen rakennuksesta toiseen on ilmeistä.

Mikäli palokatkoa ei tehdä vähintään A2-s1, d0- rakennustarvikkeista, tulee vesikaton rakenteet ja eristeet katkaista palomuurin kohdalta. Mikäli vesikattojen korkeusero on pienempi kuin 300 mm, palomuurit ulotetaan vähintään 300 mm katteen yläpuolelle. Jos palomuurissa on ovi tai vastaava rakennusosa, tulee sen palonkestävyyssajan olla vähintään sama kuin palomuurin palonkestävyysaika.

Kaikki P1-luokan rakennusten ja P2- luokan 5-8 kerroksisten rakennusten palomuurit tulee tehdä A1-luokan rakennustarvikkeista. Palomuurin luokkavaatimukset on esitetty RakMk E1:n taulukossa 9.2.2.

5.8 Poistuminen palon sattuessa

RakMK E1-kohdassa 10.1.1 määrätään seuraavaa rakennuksesta poistumisesta. ”Rakennuksesta tulee voida turvallisesti poistua tulipalossa tai muussa vastaavassa hätätilanteessa. Rakennuksessa tulee olla riittävästi sopivasti sijoitettuja, tarpeeksi väljiä ja helppokulkuisia uloskäytäviä niin, että poistumisaika rakennuksesta ei ole vaaraa aiheuttavan pitkä” (RT RakMK-21502, 2011, 12).

Uloskäytäväksi ei kuitenkaan lasketa hissiä tai muita vastaavia laitteita, koska niiden toimintaa tulipalotilanteessa tai muussa vastaavassa hätätilanteessa ei voida taata. Uloskäytävien ja niihin johtavien kulkureittien tulee olla niin väljiä ja helppokulkuisia, että jokaiselta poistumisalueelta on mahdollista kuljettaa paareilla liikuntakyvytön henkilö ulos rakennuksesta. (RT RakMK-21502, 2011, 12).

5.9 Sammutus ja pelastus.

Rakennukset täytyy rakentaa siten että palon sammuttaminen ja henkilöiden pelastaminen rakennuksesta ja sen läheisyydestä on turvattu. Pelastus- ja palonsammutuskalustolle on järjestettävä reitit eli pelastustiet riittävän lähelle rakennusta ja alueella olevia sammutusveden ottopaikkoja. Pelastustiet on merkittävä sisäministeriön antaman asetuksen mukaisesti (1384/2003).

Paloturvallisuutta parantavien laitteistojen tarve rakennuksessa määräytyy sen käyttötarkoituksen, sijainnin, pinta-alan sekä mahdollisten poikkeuksellisten olosuhteiden mukaan. Paloturvallisuutta parantavien laitteiden täytyy toimia tulipalon sattuessa, joten ne on asennettava siten, että niiden toiminta kyky säilyy tarvittavan ajan palotilanteessa. paloturvallisuutta parantavat laitteet valitaan aina tapauskohtaisesti rakennuksen käyttötarkoitukseen sopivaksi. Paloturvallisuuden huoltamisesta ja toimintakunnossa pitämisestä vastaa rakennuksen omistaja.

Rakennuksen kellarikerrokseen tulee järjestää sammutusreitit maanpinnan tasolta kulkematta kerroksien uloskäytävien kautta. Kellarien sammutusreitit eivät saa olla yhteydessä palolta ja savulta suojattuihin uloskäytäviin. Palo-osastoituun uloskäytävään saa kuitenkin olla yhteys osastoivan oven kautta, ja palolta suojattuun uloskäytävään palosulun kautta. Ullakotiloissa sijaitseviin palo-osastoihin tulee olla pääsy ulkokautta sammutustöitä varten.

Jos rakennuksessa on yli 16 kerrosta on rakennuksen hissit varustettava siten että niiden käyttö on mahdollista myös pelastus ja sammutustöissä.

5.9.1 Sammutuslaitteet

Suomen rakentamismääräyskokoelman osa E1 määrää tarvittaessa rakennukset varustettavaksi riittävällä alkusammutuskalustolla, jolla sammutustyöt voidaan aloittaa välittömästi palotilanteessa. Sammutuslaitteistojen tarkoituksena on parantaa rakennuksen paloturvallisuutta sekä suojella henkilö- ja materiaalivahingoilta.

Esimerkiksi rakennuksen Paloluokasta, suojaustasosta, palovaarallisuusluokasta sekä rakennuksen käyttötarkoituksesta johtuen voidaan rakennukseen määrätä asennettavaksi automaattinen sammutuslaitteisto.

Automaattisen sammutuslaitteiston tarkoitus on aloittaa palon sammutus tai palon leviämisen estäminen välittömästi palon havaitsemisen jälkeen. Automaattisia sammutuslaitteistoja on monella erinäisellä sammutusaineella toimivia; tällaisia aineita ovat esimerkiksi, vesi, hiilidioksidi, vaahto ja jauhe. Automaattisilla sammutuslaitteistoilla voidaan saavuttaa lievennyksiä rakennuksen palomääräyksiin esimerkiksi rakennuksen kerrosalan tai palo-osastojen pinta-alassa.

Sprinklerilaitteisto käyttää sammutusaineena vettä. Laitteiston tarkoitus on pitää jo alkanut tulipalo hallinnassa sekä estää palon leviäminen muualle rakennukseen.

Hiilidioksidilaitteisto (CO₂) syrjäyttää hapen tilasta, jossa sitä käytetään, jolloin palaminen ei ole enää mahdollista. Hiilidioksidilaitteistoa käytetään tiloissa, joissa ei normaalisti ole ihmisiä.

5.9.2 Savunpoisto

Savunpoistojärjestelmän tarkoitus on hankkia pelastautumiselle lisäaikaa palotilanteessa poistamalla kuumia savukaasuja rakennuksesta. Savunpoisto rakennuksesta voidaan järjestää esimerkiksi automaattisella savunpoistolaitteistolla, savunpoistoluukkujen kautta tai ovien ja ikkunoiden kautta.

Savunpoistomenetelmä valitaan kyseiseen tilaan sopivaksi. Savunpoistoon ei saa käyttää osastoituja uloskäytäviä tai sammutusreittejä. Savunpoistoa suunniteltaessa tulee ottaa huomioon mahdollinen korvausilman tarve savunpoiston yhteydessä.

Jos rakennukseen asennetaan automaattinen savunpoistolaitteisto, voidaan tapauskohtaisesti, esimerkiksi rakennuksen kerrosalaa, palo-osastojen pinta-alaa sekä rakenteita koskeviin määräyksiin, sallia lievennyksiä.

6 PALOLUOKAT

Suomen rakentamismääräyskokoelman osa E1 jakaa rakennukset kolmeen eri paloluokkaan, jotka ovat P1, P2 ja P3.

Rakennusten paloluokat määräytyvät käyttötavan, henkilöstömäärän ja rakennuksen koon mukaan.

Paloluokkien määrittämiseksi on laadittu taulukoita, jotka esitetään rakennusmääräyskokoelmassa. Rakennusten kokoa koskevat rajoitukset on esitetty RakMK E1:n taulukossa 3.2.1, ja henkilömääriä koskevat rajoitukset taulukossa 3.2.2, Tuotanto ja varastorakennuksista sekä autosuojista on omat ohjeensa, RakMK E2 ja RakMK E4.

Mikä tahansa rakennus voidaan tehdä paloluokkaan P1. Rakennus, joka saadaan tehdä luokkaan P3, voidaan tehdä myös tiukemmilla vaatimuksilla, eli esimerkiksi luokkaan P2

P1-luokan rakennuksille ei ole rakennuksen koon, kerrosmäärän tai henkilöstömäärän suhteen rajoituksia, mutta rakennuksen oletetaan yleensä kestävänsä sortumatta, vaikka sen sisältämä palokuorma palaa loppuun.

Kaikki kaksikerroksiset tuotannon rakennukset tehdään aina P1-luokan vaatimukset täyttäväksi, jos rakennuksessa työskentelee yli 50 henkilöä tai rakennuksessa harjoitettava toiminta on palovaarallisuusluokkaa 2.

P2-luokassa erityistä on sisäpintojen tiukat vaatimukset. P2-luokan tuotantorakennukset voivat olla yksi- tai kaksikerroksisia. Mikäli rakennus on kaksikerroksinen, sinne saa sijoittaa vain palovaarallisuusluokkaan 1 kuuluvaa toimintaa. Yksikerroksinen P2-luokan tuotantorakennus voi pitää sisällään palovaarallisuusluokkiin 1 tai 2 kuuluvaa toimintaa. P2-luokan rakennuksessa on työntekijöiden määrä rajattu enintään 50 henkilöön.

P3-luokan rakennuksessa saa olla enintään kaksikerrosta sekä kellarikerroksia ja ullakko. P3-luokan rakennuksissa on rajoitetut henkilöstömäärät, käyttötavat ja rakennuksen koko.

P3-luokan rakennuksia käytetään tuotannossa lähinnä palovaarallisuusluokassa 1. Mikäli toiminta on palovaarallisuusluokkaa 2, tulee rakennuksen suojaustason olla luokkaa 3.

6.1 Palovaarallisuusluokat.

Palovaarallisuusluokituksia käytetään teollisuus ja varastorakennuksissa. Palovaarallisuusluokkia on kaksi: palovaarallisuusluokka 1, johon kuuluvat toiminnot, joihin liittyy vähäinen tai kohtuullinen palovaara, sekä palovaarallisuusluokka 2, johon kuuluvat toiminnot, joihin liittyy huomattava tai suuri palovaara tai mahdollinen räjähdysvaara.

Palovaarallisuusluokittelu on tehty toimialoittain, jolloin on otettu huomioon tulipalon syttymisen todennäköisyys. Palavien aineiden määrät ja laadut on otettu huomioon lähinnä savun ja lämmön muodostumisen ja aineiden syttymisherkkyyden kannalta.

Yrityksen päätoimiala määrittää yleensä paloturvallisuusluokan koko rakennukseen. Rakennuksen eri palo-osastot voidaan kuitenkin tapauskohtaisesti määritellä eri palovaarallisuusluokkaan.

6.1.1 Palovaarallisuusluokka 1

Palovaarallisuusluokka 1 käsittää toiminnot, joihin liittyy vähäinen tai kohtuullinen palovaara. Tällaista toimintaa on esimerkiksi kiinteän tai sulan aineen käsittely, josta säteilee lämpöä tai käsittelyssä käytetään avointa liekkiä, tai palavien nesteiden käsittely tai varastointi, joiden leimahduspiste on yli 55 celsiusta.

Esimerkiksi metalli-, betoni- ja paperiteollisuuden kiinteistöt kuuluvat palovaarallisuusluokkaan 1. (RT RakMK-21277, 2005, 5)

6.1.2 Palovaarallisuusluokka 2

Palovaarallisuusluokka 2 käsittää toiminnot, joihin liittyy huomattava tai suuri palovaara ja joissa voi esiintyä palovaaraa. Esimerkiksi sellaisia pölyjä tai höyryjä tuottavien materiaalien prosessointi, jotka ilman kanssa voivat yhdessä muodostaa räjähtävän tai helposti syttyvän seoksen, kuuluu tähän palovaarallisuusluokkaan, samoin sellaisten nesteiden käsittely tai varastointi, joiden leimahduspiste on enintään 55 celsiusta.

Esimerkiksi sahateollisuuden, räjähdysainetehtaiden ja jalostamoiden kiinteistöt kuuluvat palovaarallisuusluokkaan 2. (RT RakMK-21277, 2005, 5)

6.2 Suojaustasot

Tuotanto- ja varastotilat varustetaan aina pelastus- ja sammutustyötä helpottavilla laitteilla valitun suojaustason mukaisesti. Suojaustaso vaikuttaa rakennuksen palo-luokkaan, kantavien ja osastoivien rakennusosien paloluokkavaatimukseen, savunpoistoon sekä suurimpaan sallittuun osastokokoon. (RT RakMK-21277, 2005, 2)

6.2.1 Suojaustaso 1

Suojaustaso 1 sisältää tavallisen alkusammutuskaluston, joka on yhden henkilön käytettävissä. Tällaisia ovat esimerkiksi palopostit ja käsisammuttimet, ja ne ovat riittävä välineistö palovaarallisuusluokassa 1.

Tarvittaessa tavallisen alkusammutuskaluston lisäksi voidaan asentaa tehostettu alkusammutuskalusto, jolla tarkoitetaan tehokasta palopostiverkkoa sekä raskaita kemiallisia sammuttimia. Tätä laitteistoa käytetään tarvittaessa paloluokassa 2.

6.2.2 Suojaustaso 2

Suojaustaso 2 sisältää suojaustaso 1:n mukaisen alkusammutuskaluston sekä paikallisesti ja automaattisesti hätäkeskukseen ilmoituksen antavan paloilmoitinjärjestelmän.

Automaattinen paloilmoitin tulee kysymykseen kohteissa, joissa riittävän aikainen ja luotettava paloilmoitus lisää huomattavasti henkilöstön turvallisuutta sekä pienentää kohteen omaisuusvahinkoja. Kohteissa joissa on automaattinen paloilmoitinjärjestelmä, tulee tehokkaan sammutustyön voida alkaa viimeistään kymmenen minuutin kuluttua hälytyksestä.

6.2.3 Suojaustaso 3

Suojaustaso 3 sisältää Suojaustaso 1:n mukaisen alkusammutuskaluston ja automaattisen sammutuslaitteiston, joka on sammutusaineen sopivuudesta riippuen yleensä sprinklerilaitteisto tai vaahtolaitteisto. Laitteiston valintaan vaikuttavat myös henkilöturvallisuuden tarve, omaisuusarvot sekä suuret palo-osastot.

7 TUOTANTO JA VARASTORAKENNUSTEN PALO-OSASTOINTI

Suuret tuotanto- ja varastorakennukset jaetaan pinta-alaltaan rajoitettuihin palo-osastoihin RakMK:n E2:n taulukon 1 ohjeiden mukaan merkittävien omaisuusvahinkojen estämiseksi.

Koko rakennus osastoidaan aina ensin pinta-alan mukaan, minkä jälkeen pinta-alaosastot voidaan tarpeen vaatiessa jakaa vielä kerros- ja käyttötapaosastoinnilla. Suurin sallittu osastointikoko määräytyy rakennuksen palovaarallisuusluokan, valitun suojaustason, paloluokan ja kerrosluvun mukaan.

Pinta-alaosastoja rajaavat rakennusosat tehdään A1- luokan rakennustarvikkeista massiivisina, palon leviämistä tehokkaasti estävinä palomuurin tapaan E2:n taulukon 2 ohjeiden mukaan. Liittymät vesikattoon ja ulkoseinään rakennetaan soveltaen palomuurista annettuja ohjeita (E1 kohta 9.2.2).

Osastoivien rakenteiden paloluokkavaatimukset määräytyvät valitun suojaustason ja palovaarallisuusluokan mukaan.

7.1 Pinta-alaosastointi

Tuotanto- ja varastorakennuksissa pinta-alaosastointi poikkeaa muista käyttötaparyhmistä. RakMk E2:n taulukko 1 ohjeistaa suurten tuotanto- ja varastorakennusten pinta-alaosastoinnissa. Pinta-alaosastojen sallittuun suuruuteen vaikuttavat rakennuksen paloluokka, palovaarallisuusluokka, suojaustaso sekä rakennuksen kerrosten lukumäärä. Pinta-alaosastointi toteutetaan aina koko rakennuksessa. Tarvittaessa pinta-alaosastot jaetaan vielä kerros- ja käyttötapaosastoihin.

Pinta-alaosastoinnin rajaavat rakennusosat tulee aina tehdä massiivisina, tehokkaasti palon leviämistä estävinä rakenteina palomuurin tapaan. RakMk E2:n taulukossa 2 annetaan ohjeet näiden rakennusosien luokkavaatimuksista. Vesikaton ja ulkoseinien liittymissä sovelletaan palomuurien ohjeita, jotka on annettu RakMk E1:n kohdassa 9.2.2. Myös ovien valinnassa sovelletaan palomuurissa olevien ovien vaatimuksia (RakMk E1 kohta 9.2.3).

7.2 Käyttötapaosastointi

Käyttötapaosastoinnin tarkoitus on estää palon leviämistä rakennuksessa ja helpottaa palokunnan palonrajoitustoimintaa palotilanteessa. Käyttötapaosastointi perustuu joko osaston palokuorman suureen määrään tai käyttötavan luonteeseen. Teollisuus- ja varastorakennuksissa yleensä tehdään omat palo-osastot erikseen yli 50 henkilölle tarkoitetuille sosiaalitaloille, raaka-ainevarastoille, tarvikevarastoille sekä varsinaisille prosessitaloille.

Käyttötapaosastointi perustuu suurelta osalta kokemuksiin palon syttymissyistä ja syntyneistä vaaratilanteista, ja sen onnistunut suunnittelu vaatii tapauskohtaista harkintaa. Käyttötaparyhmittely lähtee peruskäyttötavoista toiminnallisina kokonaisuuksina ja niiden keskimääräisestä palokuormasta.

8 OSASTOIVAT RAKENNUSOSAT

Osastoivan rakennusosan tarkoituksena on estää tulipalon leviäminen sen läpi. Rakennusosan tulee olla riittävän tiivis, jotta savukaasut ja tuli eivät pääse suoraan sen läpi. Lisäksi lämmön siirtyminen rakenteen kautta tulee olla riittävästi estetty.

Lämpö siirtyy rakenteessa kolmella eri tavalla jotka ovat, säteily, johtuminen ja kuljettuminen. Osastoivan rakenteen idea on, että lämpö siirtyy ensin itse rakenteen sisällä ja vasta tämän jälkeen osastoivasta rakennusosasta toiseen palo-osastoon.

Joissain tapauksissa voidaan osastoivaksi rakennusosaksi hyväksyä pelkästään tiiviiden E-osalta vaatimukset täyttävä rakennusosa. Tämä ei saa kuitenkaan vaarantaa henkilöiden poistumista, eikä palo saa levitä toiseen palo-osastoon vaaditun palonkestävyyssajan aikana. Käytännössä tämä tarkoittaa rakennuksen tai osastojen paloluokkien mukaisen suojaetäisyyden noudattamista uloskäytävissä ja syttyvissä materiaaleissa.

8.1 Osastoivat ovet

Osastoivassa rakennusosassa olevien ovien ja muiden pienehköjä aukkoja suojaavien rakennusosien vaatimustaso on yleensä vähintään puolet sen osastoivan rakennusosan palonkestävyyssajasta, johon ne liittyvät. Tässä tapauksessa pienehkönä voidaan pitää enintään seitsemän neliömetrin aukkoa.

Palomuurissa olevan oven palonkestävyyssajan on oltava vähintään yhtä suuri kuin kyseisessä palomuurissa, ja P1-luokan rakennuksessa palomuurin tulee olla A2-luokkaa. Tuotanto- ja varistorakennuksissa pinta-alaosastointia toteuttavat seinät tehdään palomuurin tapaan (E2).

Palo-oven luokkamerkintä on EI tai E, ja palonkestävyysaika ilmoitetaan minuutteina. Kun kyseessä on E-luokan ovi, suojaetäisyys on määritettävä kohdan 7.2.2 mukaan. Oven kestävyysaika mitataan kokonaisuutena karmeineen, heloineen ja varusteineen. Osastoivan oven tulee yleensä olla itsestään sulkeutuva ja salpautuva. Jos ovea pidetään auki normaali-käytössä, se on varustettava laittein, jotka sulkevat oven palon sattuessa.

Tärkein ominaisuus osastoivissa ovissa on, että se on ja pysyy kiinni tulipalon sattuessa. Suljettu palo-ovi ei saa kuitenkaan vaarantaa poistumista vaikean avattavuuden takia. Uloskäytävien ja niihin johtavien kulkureittien ovien avautumisesta ja lukituksesta on ohjeet ympäristöopas 39:n sivulla 126.

Saneerauskohteissa vanhojen ovien vaihtaminen nykyisten määräysten mukaisiksi on tarpeen vain, jos rakennuksen käyttötapa muuttuu vaativammaksi.

Vanhoissa ovissa ei monestikaan ole minkäänlaisia palonkestomerkintöjä. Tällaisissa tilanteissa voidaan ovien palon kestoa arvioida Ympäristöopas 39:nsivujen 77-82 antamien tietojen perusteella.

8.2 Läpiviennit

Osastoivan rakennusosan läpi saa johtaa tarpeelliset putket, roilot, kanavat, johdot ja hormit sekä kuljetinlaitteistojen edellyttämät läpiviennit edellyttäen, ettei olennaisesti heikennetä rakennusosan osastoivuutta.

Läpivientien tiivistämisessä pyritään samaan palonkestävyysaikaan kuin läpäistävässä rakenteessa. Korjausrakentamisessa läpivientien kunnolliseen tiivistämiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Putkistoja poistettaessa on vanhat aukot asianmukaisesti tukittava.

9 HÄTÄPOISTUMINEN

Rakennusmääräyskokoelmassa on määrätty eri paloluokkien rakennuksille määritelmät hätäpoistumisteistä sekä mahdollisista varateistä.

9.1 P1- luokan rakennukset

P1- luokan rakennuksista tulee aina päästä poistumaan kahta eri reittiä joko palokunnan avustamana tai omatoimisesti. Rakennuksessa tulee olla riittävästi helppokulkusia ja tarpeeksi väljiä uloskäytäviä siten, että poistumisaika palon sattuessa ei ole vaaraa aiheuttavan pitkä.

Rakennuksessa voi olla tasoltaan erilaisia uloskäytäviä sekä näitä täydentämässä lisäksi varateitä, joita käytetään vain hätätilanteissa. Uloskäytävän tulee johtaa ulos maan pinnalle tai muulle palon sattuessa turvalliselle paikalle. Uloskäytävät muodostetaan yleensä omaksi palo-osastokseen.

Porrastasanteiden ja porrassyöksyjen täytyy täyttää luokan R 30 vaatimukset, kun siihen johtavien tilojen palokuorma on alle 600 MJ/m². Jos palokuorma on tätä suurempi, vastaava vaatimus on R 60. Yli 2-kerroksisen rakennuksen uloskäytävän porrassyöksyt ja porrastasanteet tulee tehdä vähintään A2-luokan rakennustarvikkeista.

9.2 Uloskäytävän mitoitus

1200mm:n uloskäytävän leveys riittää 120 henkilölle. Henkilömäärän ylitäessä 120 lasketaan uloskäytävien yhteenlaskettu vähimmäisleveys lisäämällä 1200mm:iin 400mm kutakin seuraavaa 60 henkilöä kohden. Enintään 60 henkilön poistumisalueella toinen uloskäytävä saa olla 900mm:n levyinen.

9.3 Opastus ja valaistus

Merkkivalaistus osoittaa uloskäytävät. Sen tulee toimia tavallisen valaistuksen kanssa yhtä aikaa sekä siitä riippumatta että vielä määrääjän tavallisen valaistuksen sammumisen jälkeen. Merkkivalaisimeksi riittää uloskäytävän ovella oleva valaisin, jos se näkyy koko tilaan. Valaisimen tulee näkyä eteen ja sivuille vihreänä. Merkkivalaistusta täydentämässä käytetään opastetauluja ja suuntanuolia uloskäytäviin johtavilla reiteillä. Ne ovat tarpeen mukaan joko jatkuvasti valaisevia tai jälkivalaisevia.

Turvavalaistus valaisee tilaa tavallisen valaistuksen häiriötilanteissa. Sen tulee syttyä tavallisen valaistuksen sammuttua. Turvavalaistusta käytetään yleensä hoitolaitoksissa ja majoitustiloissa.

10 RAUTARUUKIN HISTORIA

Rautaruukki oli vuonna 1960 perustettu valtionyhtiö. Se perustettiin aikanaan hyödyntämään kotimaisia malmivaroja ja näin turvaamaan telakka- ja muun kotimaisen metalliteollisuuden raaka-ainehuolto. Suomen valtion ohella Rautaruukkia olivat perustamassa mm. Outokumpu, Valmet, Wärtsilä, Rauma-Repola ja Fiskars. Rautaruukin ensimmäinen terästehdas perustettiin Raahen. Raahen tehtaalla alettiin valmistaa terästä uudella kustannustehokkaalla jatkuvavalumenetelmällä, jolla korvattiin perinteinen valannevalumenetelmä ensimmäisenä länsimaissa. Rautaruukkiin fuusioitiin vuonna 1968 Otanmäki Oy, jolla oli kaivostoimintaa Vuolijoen Otamäessä sekä Kemijärven mlk:n Kärväsvaarassa ja Raajärvelä. Vuonna 1960 yrityksessä työskenteli vain kuusi ihmistä, mutta jo vuosikymmenen lopussa henkilöstömäärä oli yli 1700 henkilöä.

1970-luvulla Rautaruukki laajensi toimintaansa ohutlevy- ja putkituotantoon. Raahessa käynnistettiin toinen masuuni vuonna 1976, ja Hämeenlinnassa aloitettiin 1972 kylmävalssaus ja putkituotanto. Uudistusten myötä henkilöstömäärä Rautaruukilla oli 1970-luvun lopussa yli 7000 henkilöä.

1980-luvulla perustettiin myyntiyhtiöitä Länsi-Eurooppaan, jossa tehtiin myös yritysostoja. Rautaruukki osti tanskalaisen muovipinnoittamo Metalcolour A/S:n, norjalaisen terästukkukauppa CCB-Gruppenin sekä saksalaisen putkitehdas Schmacke Rohr GmbH:n. 1989 Tanskaan perustettiin uusi avoprofiilitehdas Stelform A/S. Henkilöstömäärä kipusi yritysostojen myötä lähemmäs 10 000 henkeä vuosikymmenen lopulla.

1990-luvulla Rautaruukki investoi tuotannon jalostusasteen nostamiseen ja omien merkkituotteiden kehittämiseen. 1990-luvun alussa liiketoiminta laajeni myös rakentamiseen kattovalmistaja Rannilan yritysoston myötä. Tämä vuosikymmen oli Rautaruukin voimakas kansainvälistymisen vuosikymmen, kun yhtiölle avautuivat Itä-Euroopan markkinat ensin Baltiassa ja Puolassa ja myöhemmin Venäjällä, Ukrainassa, Tšekissä ja Unkarissa. 1990-luvun lopussa ruukkilaisia oli jo yli 12 000, joista lähes 5 000 Euroopan eri maissa.

Rautaruukki-konserniin kuuluvat yhtiöt ottivat käyttöön markkinointinimen Ruukki vuonna 2004. Ratkaisuliiketoimintaan eli rakentamisen ja konepajateollisuuden ratkaisuihin alettiin panostaa, ja teräслиiketoiminnassa painopisteeksi valittiin erikoisterästuotteet. Tällä vuosikymmenellä Ruukki oli kehittynyt kansainväliseksi yhtiöksi, joka toimittaa metalliin perustuvia komponentteja, järjestelmiä ja kokonaistoimituksia asiakkailleen. Ruukki on ollut mukana toteuttamassa vaativia rakennus- ja konepajateollisuusprojekteja ympäri maailmaa.

Rautaruukki Oyj yhtiöitettiin 1. toukokuuta 2011 liiketoimintojen eri osaluoksiin keskittyviin tytäryhtiöihin joista tuli Ruukki Construction, Ruukki Engineering ja Ruukki Metals. Vuonna 2014 ruotsalainen SSAB osti Rautaruukin, Rautaruukilla ja SSAB:llä oli kesällä 2014 yhteensä noin 17 300 työntekijää ja ne tuottivat noin 8,8 miljoonaa tonnia terästä vuodessa. Kaupan myötä syntyneen SSAB-yhtiön suurimmat terästuotantotehtaat sijaitsevat Ruotsissa, Suomessa ja Yhdysvalloissa. (Ruukki 2017, Haettu 10.2.2017).

11 KOHTEEN TARKASTELU

Tämän opinnäytetyön työkohteena toimi SSAB Europe Oy:n Hämeenlinnan tehdas, joka on entinen Rautaruukin Hämeenlinnan tehdas. Alkuperäinen Rautaruukin Hämeenlinnan tehdas on valmistunut vuonna 1972. Sitä on laajennettu useaan otteeseen vuosikymmenten saatossa, viimeksi vuonna 2000, jolloin sinkityslinja 3 on rakennettu.

Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää tehtaan nykyiset palo-osastoalueet olemassa olevista piirustuksista ja koota niistä tieto yhteen tiedostoon. Samalla oli tarkoitus selvittää paloalueiden palo-luokat. Työn aloitushetkellä kenelläkään ei ollut yhtenäistä, selkeää kuvaa palo-alueista ja niiden paloluokista. Tieto oli hajallaan alkuperäiskuvissa ja laajennusten yhteydessä suunnitelluissa kuvissa. Myös vuosien mittaan tehdyt rakennusmuutokset ja laajennukset eri alueilla ovat muuttaneet alkuperäistä tilannetta.

Tehtaan laajuuden ja rakennuspiirustusten suuren määrän sekä vaikean saavutettavuuden johdosta työn laajuus rajattiin vain osaan tehtaasta. Työssä tutkittavaksi kohteeksi rajattiin kylmävalssaamohalli sekä sen yhteydessä olevat henkilö-, putki-, ja kaapelitunnelit. Valssaamohalli sisältää monia selkeitä palo-osastoja, kuten sähkötilat ja muuntajatilat.

Valssaamohallia on vuosikymmenten saatossa laajennettu useaan otteeseen. Tämä aiheuttaa monia kysymyksiä palo-osastoiden osalta, koska esimerkiksi monet vanhat ulkoseinät ovat laajennusten jälkeen jääneet väliseiniksi, ja näin ollen myös vanhoista ulko-ovista on tullut väliovia. Vanhat ulko-ovet eivät yleensä ole olleet palo-ovia, mutta sisälle jäätyään ne olisi pitänyt sellaisiksi vaihtaa, jotta rakennuksen sisäiset palo-osastot olisivat pitäviä.

Viimeisimmän laajennuksen, Sinkki 3:n, piirustuksesta selviää myös rakennuksen paloluokaksi P1-luokka, palovaarallisuusluokaksi luokka 1 ja suojaustasoksi taso 2.

11.1 Sähkötila SK1

Sähkötilassa SK1 on 10kV -halli, sen kellari, kaapelitunneli kytkinkentälle ja kaapelitunneli tandemille. Kaapelitunnelit ovat omat palo-osastonsa, alkuperäiskuvissa ei ole merkintää niistä. Ovissa on merkintä a1. 10kV halli ja sen kellari ovat samaa palo-osastoa. Kuvissa ei ole merkintää palo-osastoista. Ovissa on merkintä a1. Muuntajatilat ovat kaikki omia palo-osastojaan. Palokatkot ovat kunnossa. Puutteena havaittiin tandemille johtavan umpikaapelitunnelin toisen poistumislukun päällä oleva rullakko, joka olisi estänyt hätäpoistumisen kaapelitunnelista. Luukussa ei ole mitään merkintää.



Kuva 4. Umpikaapelitunnelin poistumislukku

11.2 Moottorihuone

Moottorihuone ja sen kellari ovat samaa palo-osastoa, ja kuvissa ei ole merkintää palo-osastoista. Ovissa on merkintä a1. Tila on valtavan iso molemmissa kerroksissa. Muuntajatilat ovat kaikki omia palo-osastojaan. Palokatkot ovat kunnossa.

Puutteena havaittiin, että moottorihuoneen katto rajoittuu vesikattoon. Tämä on poikkeus kaikkien muiden alkuperäisen osan sähkötilojen suhteen, joissa on erillinen teräsbetonikatto.

11.3 Sähkötila SK2

Sähkötila ja sen kellari ovat samaa palo-osastoa. Kaapelitunnelit moottorihuoneen suuntaan sekä sähkötilan SK3 suuntaan ovat omia palo-osastojaan. Kuvissa ei ole merkintää palo-osastoista. Ovissa on merkintä a1. Muuntajatilat ovat kaikki omia palo-osastojaan, ja niiden ovissa olevissa tuuletusritilöissä palopellit. Palokatkot ovat kunnossa. Puutteita ei havaittu.

11.4 Sähkötila SK3

Sähkötila ja sen kellari ovat samaa palo-osastoa. Kaapelitunnelit sähkötilan SK2 suuntaan sekä peittauslinjan ja arkkilinjan suuntaan ovat omia palo-osastojaan. Kuvissa ei ole merkintää palo-osastoista. Ovissa on merkintä a1. Muuntajatilat ovat kaikki omia palo-osastojaan, ja niiden ovissa olevissa tuuletusritilöissä on palopellit. Palokatkot ovat kunnossa.

Puutteina havaittiin, että peittauslinjan ja arkkilinjan suuntien umpikaapelitunnelien toisen pään hätäpoistumislukuissa ei ole merkintää. Ne on tehty turkkilevystä.

11.5 Sähkötila SK4

Sähkötila ja sen kellari ovat samaa palo-osastoa. Kaapelitunnelit molempiin suuntiin ovat omia palo-osastojaan. Kuvissa ei ole merkintää palo-osastoista. Sähkötilan ovissa on merkintä a1, paitsi isossa kaksipuoleisessa puuovessa, joka on aiemmin johtanut ulos. Muuntajatilat ovat kumpikin omaa paloluokkaansa, ja niiden ovissa olevissa tuuletusritilöissä on palopellit. Palokatkot ovat kunnossa.

Puutteina havaittiin, että kaapelikellarin ja molempien kaapelitunnelien väliset ovet ovat yksinkertaisia peltiovia. Niissä ei ole merkintää eikä eristystä. Lisäksi havaittiin, umpikaapelitunnelien toisen pään hätäpoistumislukussa ei ole merkintää. Se on tehty turkkilevystä. Yllä mainittu kaksilehtinen puuovi ei ole palo-ovi.



Kuva 5. Sinkki 1-kaapelikellari ja kaapelitunnelin välinen peltiovi

11.6 Sähkötila SK5

Sähkötila ja sen kellari ovat samaa palo-osastoa. Kaapelitunnelit molempiin suuntiin ovat omia palo-osastojaan. Kuvissa ei ole merkintää palo-osastoista. Sähkötilan ovissa on merkintä a1, paitsi isossa kaksipuoleisessa puuovessa joka on aiemmin johtanut ulos. Muuntajatila on omaa palo-osastoaan, ja niiden ovissa olevissa tuuletusritilöissä on palopellit. Palokatkat ovat kunnossa.

Puutteina havaittiin, että kaapelikellarin ja molempien kaapelitunnelien väliset ovet ovat yksinkertaisia peltiovia. Niissä ei ole merkintää eikä eristystä. Lisäksi havaittiin että, umpikaapelitunnelien toisen pään hätäpoistumislukussa ei ole merkintää. Ne on tehty turkkilevystä. Yllä mainittu kaksilehtinen puuovi ei ole palo-ovi.

11.7 Sähkötila SK6

Sähkötila ja sen kellari ovat samaa palo-osastoa, umpikaapelitunneli on omaa palo-osastoa. Kuvissa ei ole merkintää palo-osastoista. Ovissa on merkintä a1. Muuntajatila on omaa palo-osastoaan, ja niiden ovissa olevissa tuuletusritilöissä on palopellit. Palokatkot ovat kunnossa. Puutteina havaittiin, että umpikaapelitunnelin luukku on turkkilevyä sekä tunnelista ei ole tikkaita ylös nollatasolle.



Kuva 6. Sähkötila SK6-umpikaapelitunnelin poistumistie lattiassa.

11.8 Sähkötila SK7

Sähkötila on omaa palo-osastoa, ja sen kellari on myös omaa palo-osastoa. Kaapelitunnelia ei tässä tilassa ole. Kuvissa ei ole merkintää palo-osastoista. Ovissa on merkintä a1. Muuntajatila on omaa palo-osastoaan, ja niiden ovissa olevissa tuuletusritilöissä on palopellit. Palokatkot ovat kunnossa. Puutteita ei havaittu.

11.9 Sähkötila SK8

Sähkötila on omaa palo-osastoa. Muuntajatilat muodostavat kumpikin omat palo-osastonsa ja niiden ovissa olevissa tuuletusritilöissä on palopellit. Sähkötilaa on laajennettu kaksi eri kertaa kuvien mukaan. Se on ollut alun perin hallin ulkopuolella lähes kokonaan. Nyt se on hallin keskellä. Tilanne on tällä hetkellä se, että viimeisimmän laajennuksen osalta palo-osastointi on kunnossa seinien ja lisätyn katon osalta sekä teräspilarien osalta. Tästä osiosta on kuvissa selvät merkinnät. Uusissa ovissa on merkintä EI60.



Kuva 7. Sähkötila SK8-laajennuksen asianmukainen palo-ovi

Puutteena havaittiin, että vanhemman osan katon osalta sekä osittain pilarien osalta on ristiriitaa kuvien ja todellisuuden kanssa. Kuviin merkittävä palo-suojauksia REI90 ei ole voitu tehdä käytössä olevien keskusten taakse eikä katolle. Vanhassa, ennen ulos johtaneessa kaksipuoleisessa puuovessa ei ole merkintää. Palokatko on auki katolla pilarin E28 kohdalla osittain.



Kuva 8. Sähkötötilan SK8-vanha ulko-ovi

11.10 Sähkötötila SK11

Sähkö- ja muuntajatila ovat omia palo-osastojaan. Muuntajatilan ovissa olevissa tuuletusrilöissä on palopellit. Sähkötötilaa on laajennettu kerran kuvien mukaan. Sähkö- ja muuntajatila on alun perin ollut puoliksi hallin ulkopuolella. Laajennusten jälkeen tilat ovat jääneet hallin sisäpuolelle. Alkuperäisen osan ulkona olleen puolen rakenne jäi epäselväksi palo-osastoinnin suhteen. Laajennuksen osalta palo-osastointi on kunnossa. Laajennuksen kuvissa on seinässä merkintä B-30 ja ovissa merkintä A30. Palokatkot ovat kunnossa.

Puutteena havaittiin, että alkuperäisen osan iso kaksipuoleinen puuovi on tavallinen ovi ilman merkintää.

11.11 Sähkötötila SK16

Sähkötötila on kalkkihiekkatiilirakenteinen ja se on oma palo-osastonsa. Muuntajatilat ovat betonirakenteisia ja ovat kumpikin omaa palo-osastoa. Sähkötötila on hallin ulkopuolella kokonaan. Kuvissa ei ole merkintää paloluokista. Ovissa on merkintä A60. Läpiviennit ovat kunnossa. Puutteita ei havaittu.

11.12 Sähkötötila SK17 ja AT1

Tilat ovat teräsrunkorakenteisia, ja niiden palonkesto on kuvissa merkitty A60:ksi. Muuntajatilojen palonkestoksi on myös merkitty A60. Kuvissa ovet on merkitty teräsoviksi, paikan päällä ovissa on paloluokkamerkintä EI60. Läpiviennit ovat kunnossa.

11.13 Sähkötila SK18

Sähkötila on erillinen teräskontti. Se on ollut ulkona alun perin ja jäänyt nyt laajennusten jälkeen keskelle hallia. Kuvissa ei ole merkintää paloluokista. Läpiviennit olivat kunnossa. Puutteena havaittiin, että ovesa ei ole merkintää paloluokasta.

11.14 Sähkötila SK27 ja AT10 sekä Iv-tilat

Tila on erillinen nelikerroksinen tila, jossa on sähkö-, automaatio- ja kaksi iv-tilaa päällekkäin. Kuvissa ei ollut merkintää seinärakenteesta, mutta ovista on merkinnät A60 joka kerroksessa. Läpiviennit olivat kunnossa. Kentällä ovissa ei ollut paloluokkamerkintöjä, mutta ovet selvästi olivat paloa kestäviä.

11.15 Sähkötila SK30

Sähkötila on omaa palo-osastoaan EI60-rakenteella, myös ovet ovat samaa rakennetta. Muuntajatilat ovat molemmat omia palo-osastojaan REI120-merkinnällä. Kuvissa on selvät merkinnät palo-osastoista. Kentällä kaikki oli kuvien mukaista. Läpiviennit olivat kunnossa. Puutteita ei havaittu.

11.16 Sähkötila SK30 kaapelikellari

Kaapelikellari on omaa palo-osastoaan EI60-rakenteella, myös ovet ovat samaa rakennetta. Kuvissa on selvät merkinnät palo-osastoista. Kentällä kaikki oli kuvien mukaista. Läpiviennit olivat kunnossa. Puutteita ei havaittu.

11.17 Sähkötila SK31

Sähkötila on omaa palo-osastoaan EI60 rakenteella, myös ovet ovat samaa rakennetta. Ilmastointitila on oma palo-osasto EI60 merkinnällä. Kuvissa on selvät merkinnät palo-osastoista. Kentällä kaikki oli kuvien mukaista. Läpiviennit olivat kunnossa. Puutteita ei havaittu.

11.18 Sähkötila SK32

Sähkötila on omaa palo-osastoaan EI60 rakenteella, myös ovet ovat samaa rakennetta. Ilmastointitila on samaa palo-osastoa. Kuvissa on selvät merkinnät palo-osastoista. Kentällä kaikki oli kuvien mukaista. Läpiviennit olivat kunnossa. Puutteita ei havaittu.

11.19 Automaatiotila AT11

Automaatiotila on omaa palo-osastoaan EI60 rakenteella, myös ovet ovat samaa rakennetta. Kuvissa on selvät merkinnät palo-osastoista. Kentällä kaikki oli kuvien mukaista. Läpiviennit olivat kunnossa. Puutteita ei havaittu.

11.20 Sinkki 3:n porrastorni

Porrastorni on omaa palo-osastoaan REI60 rakenteella. Ovet on merkitty EI60-merkinnällä. Kuvissa on selvät merkinnät palo-osastoista. Kentällä kaikki oli kuvien mukaista. Läpiviennit olivat kunnossa. Korkeassa tornissa myös pystykaapelihyllyt oli suojattu joka kerroksessa olevalla pystypalokatkolla. Puutteita ei havaittu. Porrastornissa sijaitsee myös palokunnan käyttöä varten savunpoistokeskus sinkki 3:n eri palo-osastoille.

11.21 Sinkityslinja 3:n päävalvomo ja loppupään valvomo

Valvomot ovat omia palo-osastojaan. Palo-osastointi on kunnossa. Tästä on kuvissa selvät merkinnät. Puutteena havaittiin, että alumiinisissa lasioivissa ei ole palonkestomerkintää.

11.22 Sinkityslinja 3:n työnjohto- ja sosiaalitulat

Tilat ovat omaa palo-osastoa EI60. Palo-osastointi on kunnossa. Tästä on selvät merkinnät. Oivissa oli merkinnät EI60. Puutteita ei havaittu.

11.23 Henkilöstötunneli

Henkilöstötunneli on omaa palo-osastoaan. Liuku-ovissa on merkinnät b1-ovesta.

Puutteena havaittiin, että kun tunnelia on jatkettu, niin sinkki 3-portaiden kohdalle ei ole asennettu liukupalo-ovea kuten on muualla henkilötunnelissa.



Kuva 9. Sinkki 3-henkilötunnelin oviaukosta puuttuu palo-ovi

11.24 Henkilöstötunnelin porrastorni käyttökonttorilla

Porrastorni on omaa palo-osastoaan. Ovissa on merkinnät a1. Puutteita ei havaittu.

11.25 Poikittainen kaapelitunneli välillä sähkötila SK2-vesilaitos

Kaapelitunneli on omaa palo-osastoaan. Siinä on tuuletus ulos A-linja ulkopuolella. SK2:n puoleisessa ovesa on merkinnät a1.

Puutteena havaittiin, että vesilaitoksen puoleisen pään ovi on ruostunut, yksinkertainen peltiovi. Oven alla on usean sentin rako. Ovesa ei ole merkintää.

11.26 Poikittaiskaapelitunneli välillä sähkötila SK2 ja sinkki 1

Kaapelitunneli on omaa palo-osastoaan. Tunneliin on lisätty palo-ovi ennen sinkki 1-kaapelitunnelia, jotta on saatu palo-osasto pienemmäksi. Ovi on normaalisti auki magneetilla. Oveissa on merkintä EI60. Se sulkeutuu ja lukkiutuu anturien havahduttua. Ovea pidetään auki myös siksi, että kaapelitunneli tuulettuisi. Puutteita ei havaittu.

11.27 Poikittaiskaapelitunneli välillä sinkki1 ja sinkki 3

Kaapelitunneli on omaa palo-osastoaan. Siinä on tuuletus sisälle F-linjalle. Tuuletus on alun perin ollut ulos, mutta on jäänyt nyt keskelle hallia tehtaan laajennettua. Tähän kaapelitunneliin on yhteydessä myös SK4:stä ja SK5:stä tulevat kaapelitunnelit. Alue on näin ollen iso ja yhteydessä hallitilaan tuuletusaukon kautta. Poikittaissuuntaisissa ovissa on merkinnät EI60.

Puutteena havaittiin, että tähän palo-alueeseen liittyvät, sähkötilojen SK4 ja SK5 kellareista lähtevät kaapelitunnelien ovet ovat yksikertaisia peltiovia ilman merkintää. Lisäksi tuuletusaukkoon ritilöiden tilalle olisi hyvä laittaa palopelti.



Kuva 10. Kaapelitunnelin tuuletusaukon ritilä.

12 YHTEENVETO

Insinööriyön kohde oli erittäin laaja tehdasrakennus, ja kohteen rajaamisesta huolimatta työmäärä oli suuri. Työn tavoitteena oli kartoittaa tehtaahan palo-osastot piirustuksista ja kentältä. Työn tavoitteet saavutettiin, ja työn tuloksena syntyi tehdashallin kerroksista kolme havainnollista ta-sokuvaa.

Kuvista selviävät eri värein merkittyjen palo-osastojen sijainnit havainnollisesti esitettynä. Lisäksi syntyi taulukko, johon on koottu kuvista kerätyt, merkityt paloluokat. Taulukkoon on koottu myös kentältä kerätyt palo-ovien merkinnät ja havainnot sekä puutteet. Työ tuloksesta on paljon helpompi muodostaa yleiskuva tehtaahan palo-osastoista ja paloluokista. Näin saatiin vastaus myös epäselvään tilanteeseen, joka asiasta vallitsi. Alla olevat kuvat ja taulukko on viety tehtaahan kuva-arkistoon ja ne ovat siellä helposti päivitettävissä.

Missään löytyneissä tehtaahan alkuperäisissä kuvissa ei ollut merkintää palo-osastoista tai palo-luokista. Ainoastaan tilojen rakenne selvisi niistä. Kuvat olivat myös erittäin heikkolaatuisia transparenttikuvia lähes viidennkymmenen vuoden takaa. Ne oli saatettu sähköiseen muotoon myöhemmässä vaiheessa. Uudemmissa kuvissa sen sijaan oli erittäin hyvät merkinnät asiasta. Kuvat olivat myös sähköisessä muodossa tehtyjä jo suunnitteluvaiheessa.

Tilat olivat siistit, ja turhaa palokuormaa tiloissa ei juuri ollut. Palokatkot olivat erittäin hyvässä kunnossa. Niitä oli juuri hiljattain uusittu parempaan kuntoon. Palo-ovet olivat kiinni ja ne olivat lukkiutuvia kuten pitääkin. Mahdolliset puutteet tiloissa on kerrottu tilakohtaisesti tekstissä.

Liitteinä 1–4 on opinnäytetyössä aikaan saadut Autocad-piirustukset sekä Excel-tilukko tehtaahan palo-osastoista. Nämä dokumentit ovat alkuperäisformaattissa tallessa tehtaahan sähköisessä arkistossa.

LÄHDELUETTELO

Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuusopas (2012). Suomen LVI-liitto. Haettu 8.1.2017. Osoitteesta <http://www.ym.fi/download/noname/%7B7818B3A7-C01F-4522-9F06-845C4999AE10%7D/27846>

Maankäyttö ja rakennuslaki (Maaliskuu 2013) Ympäristöministeriö. Haettu 26.1.2017. Osoitteesta http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet

RakMK-21219 (2003). *E7 ILMANVAIHTOLAITTEISTOJEN PALOTURVALLISUUS, Ohjeet 2004*. Rakennustieto Oy. Haettu 4.10.2016. Osoitteesta https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortistot/tuotteet/RT_8687.html.stx

RakMK-21277 (2005). *E2 Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus. Ohjeet 2005*. Ympäristöministeriö. Asunto- ja rakennusosasto. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennustieto Oy. Haettu 8.1.2017. Osoitteesta https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortistot/tuotteet/RT_9162.html.stx

RakMK-21502 (2011). *E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011*. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriö. Rakennetun ympäristön osasto. (Huhtikuu 2011) Rakennustieto Oy. Haettu 8.1.2017. Osoitteesta <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortistot/tuotteet/106563.html.stx>

RT-kortisto. Rakennustieto Oy. Haettu 26.1.2017. <https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/rt.html>

RT 08-11139 (2014). *Rakennusten paloluokat ja paloluokan määrittäminen*. Rakennustieto Oy. Haettu 26.9.2016. Osoitteesta <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortistot/tuotteet/111020.html.stx>

RT 08-11186 (2015). *P1-luokan rakennusten palotekniset vaatimukset*. Rakennustieto Oy. Haettu 26.9.2016. Osoitteesta <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortistot/tuotteet/112714.html.stx>

RT 08-11187 (2015). *P2-luokan rakennusten palotekniset vaatimukset*. Rakennustieto Oy. Haettu 26.9.2016. Osoitteesta <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortistot/tuotteet/112717.html.stx>

RT 08-11188 (2015). *P3-luokan rakennusten palotekniset vaatimukset*. Rakennustieto Oy. Haettu 26.9.2016. Osoitteesta <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortistot/tuotteet/112720.html.stx>

RT 42-11145 (2014). *Osastoivat ovet*. Rakennustieto Oy. Haettu 26.9.2016. Osoitteesta <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortistot/tuotteet/109260.html.stx>

RT 63-10990 (2016). *Sprinklerilaitteistot*. Rakennustieto Oy. Haettu 26.9.2016. Osoitteesta <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortistot/tuotteet/105254.html.stx>

Ruukki 2017, Haettu 10.2.2017.

<https://web.archive.org/web/20120122042658/http://www.ruukki.fi/Tietoa-yhtiosta/Historia>

Ympäristöopas 39 (2003). *Rakennusten paloturvallisuus ja paloturvallisuus korjausrakentamisessa*. Uusittu painos. Ympäristöministeriö. Haettu 8.1.2017. Osoitteesta <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40357>

