

Julkaisu 1.2012

Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuusopas



SISÄLTÖ

ESIPUHE	4
OHJEITA OPPAAN KÄYTTÄJÄLLE	5
RAKENNUSTEN PALOTURVALLISUUDESTA	6
PALOLUOKITUS	7
Rakennukset	7
Rakennusosat ja rakennustarvikkeet	7
Rakennusosat	7
Rakennustarvikkeet	8
Luokitusjärjestelmän käyttö E7 -ohjeessa	9
MÄÄRITELMÄT	10
Sanastoa	10
Oppaan kaavioiden merkintöjä	11
1 SOVELTAMISALA	12
2 YLEISET OHJEET	13
3 PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN PALO-OSASTOSSA	14
3.1 Ilmakanavan materiaali	14
3.2 Ilmakanavan palonkestävyys	15
4 PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN PALO-OSASTOSTA TOISEEN	18
4.1 Yhdistämisrajoitukset	18
Palo-osastojen pääkäyttötavan asettamat yhdistämisrajoitukset	18
4.2 Palonrajoittimen käyttö	20
Palo-osastointi	21
Palonrajoittimet	21
Palonrajoittimen käyttöesimerkkejä toimistorakennuksessa	24
Palonrajoittimen käyttöesimerkkejä asuinrakennuksessa	26
Asuntokohtainen järjestelmä	27
Keskitetty järjestelmä	28
Palon- ja savunrajoittimen käyttöesimerkkejä hoito- ja majoitusrakennuksessa	30
Erityisasuminen	31
4.3 Ilmakanavan palonkestävyys	32
4.4 Ilmakanavan palonkestävyys erikoistapauksissa	34
Paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativat kohdepoistokanavat	34
4.5 Roilon palonkestävyys	36
4.6 Ilmanvaihtokonehuone ja kammio	38

5 PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN VESIKATTOON TAI ULKOKAUTTA TOISEEN PALO-OSASTOON	39
6 SAVUKAASUJEN LEVIÄMISEN RAJOITTAMINEN	40
6.1 Keinoja savukaasujen leviämisen rajoittamiseksi	40
6.2 Rajoittaminen palo-osastossa	40
6.3 Rajoittaminen palo-osastosta toiseen	41
6.4 Lämmöntalteenottolaitteen paloturvallisuus	42
6.5 Ilmanvaihtolaitteiston ohjaus	42
7 SIIRTO- PALAUTUS- JA KIERRÄTYSILMAN KÄYTTÖ	43
8 RAKENTEIDEN VÄLISTEN TILOJEN KÄYTTÖ ILMAN JOHTAMISEEN	44
9 MERKITSEMINEN	45
 LIITTEET	 46
LIITE 1 Toteutuksen aikainen laadunvarmistaminen	46
LIITE 2. Eräiden tilojen ja laitteiden liittäminen kanavistoon	48
LIITE 3. Ammattimaisesti käytetyn keittiön laitteita ja kanavavaatimuksia	49
LIITE 4 Palonkestävien ilmakehien ja palonrajoittimien palonkestävyyden luokitus luokitusstandardin EN 13501-3 mukaan	50

ESIPUHE

Vuonna 2004 voimaan tullut Suomen rakentamismääräyskokoelman osa E7 antaa suunnittelijalle joustavia mahdollisuuksia ratkaista ilmanvaihtolaitteiston paloturvallisuus. Rakennuksen suunnittelua koskevat säädökset edellyttävät toisaalta aikaisempaa tiiviimpää yhteistyötä rakennushankkeeseen ryhtyvän, pääsuunnittelijan, erityisalan suunnittelijoiden sekä rakennusvalvonta- ja pelastusviranomaisten kesken. Säästösten osalta on käynnissä siirtymävaihe, jossa kansalliset tuotehyväksyntäsäädökset tullaan korvaamaan eurooppalaisilla, osana tätä kehitystä ovat mm. palonrajoittimien harmonisoitujen tuotestandardien voimaantulo vuonna 2011. Uusi EU:n Rakennustuoteasetus edellyttää CE-merkintää 1.7.2013 alkaen kaikille tuotteille, joille tuolloin on olemassa harmonisoitu eurooppalainen tuotestandardi.

Tämän oppaan tavoitteena on esitellä ilmanvaihdon paloturvallisuutta koskevat säädökset täyttäviä käytännön toimintamalleja ja ratkaisuja rakennusvalvonta- ja pelastusviranomaisille sekä suunnittelijalle ja muille rakennushankkeen osapuolille

Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E1 on annettu rakennusten paloturvallisuutta koskevia määräyksiä, jotka ovat sitovia. Osassa E7 on annettu ohjeita, jotka eivät ole sitovia. Siten oppaassa voidaan esittää myös E7-ohjeista poikkeavia ratkaisuja, kunhan ne täyttävät osan E1 määräykset.

Tämä opas noudattelee vuonna 2004 julkaistun E7-ohjeen jäsentelyä. E7-tekstejä on kirjoitettu kunkin kohdan alkuun. Oppaan tekstin on laatinut diplomi-insinööri Risto Oksanen Rakennustarkastusyhdistys RTY ry:stä. Opastekstejä on laadittu useassa vaiheessa, ja oppaan luonnosaineistoa on käytetty mm. Suomen LVI-liitto SuLVIn koulutustilaisuuksissa. Näissä tilaisuuksissa ja mm. LVI-talotekniikkateollisuus ry:n koollekutsumassa ns. Sisäilmaryhmässä on erityisesti suunnittelijoiden ja rakennusvalvontaviranomaisten taholta tullut toistuvasti esille tarve sekä käytännön ratkaisujen yhdenmukaistamiseen eri paikkakunnilla että niiden esille tuomiseen opasjulkaisun avulla..

Vuoden 2011 aikana on em. Sisäilmaryhmän johdolla ja yhteistyössä keskeisten kohderyhmien kanssa selvitetty mahdollisuuksia saada opas yleisemminkin alan käyttöön. Näissä keskusteluissa on päädytty julkaista opas SuLVI:n toimesta. Tässä yhteydessä on syytä muistuttaa siitä, että opas ja sen esimerkit eivät sido rakennusvalvontaa. Se on ammatillisen yhdistyksen julkaisema opas, jonka sisältöä tulkitaan kunnassa paikallisen viranomaisen itsenäisen harkinnan mukaan.

Kiitokset

Oppaan viimeistelyä julkaisukuntoon on tukenut ympäristöministeriö. Suomen LVI-liitto SuLVI ry haluaa lisäksi lausua kiitokset niille lukuisille henkilöille ja yhteisöille, jotka toimitusneuvoston ja valmistelutyöryhmien jäseninä tai lausunnonantajina ovat edesauttaneet oppaan toteutumista. Erityiset kiitokset Risto Oksalle käsikirjoituksen laadinnasta, viimeistelystä ja kuvituksesta-

Helsingissä 23 päivänä tammikuuta 2012

Jorma Railio

SuLVIn teknisen toimikunnan (TEKTO) sihteeri, Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuusoppaan toimitusneuvoston puheenjohtaja

OHJEITA OPPAAN KÄYTTÄJÄLLE

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999) 13 §:n mukaan Suomen rakentamismääräyskokoelmassa annetut määräykset koskevat uuden rakennuksen rakentamista ja ovat velvoittavia. Määräyksiä täydentävät ohjeet eivät sen sijaan ole velvoittavia, vaan muitakin ratkaisuja voidaan käyttää, jos ne täyttävät määräyksen vaatimukset.

Rakennusten korjaus- ja muutostöissä tai luvanvaraisissa ilmanvaihtotöissä arvioidaan ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuuteen liittyvät ratkaisut kussakin tapauksessa erikseen. Lähtökohtana on olemassa olevan turvallisuustason ennallaan säilyttäminen tai sen parantaminen. Näissä tapauksissa on mahdollisuus harkiten sovittaa yhteen aikaisempien ja voimassa olevien säännösten vaatimuksia. Ilmanvaihtolaitteiston täydellisen uusimisen yhteydessä tai rakennuksen käyttötarkoituksen muuttuessa oleellisesti vaativammaksi, sovelletaan voimassa olevia säännöksiä yleensä sellaisenaan.

Tässä oppaassa tarkastellaan ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuutta erityisesti ilmanvaihtosuunnittelijan näkökulmasta. Tarkoituksena on havainnollistaa ohjeiden mukaisia ratkaisuja sekä selvittää niiden perusteita ja tarkoitusta. Oppaassa on esitetty myös rakennustyön luovutuksen yhteydessä tapahtuvaan ilmanvaihtolaitteistojen ja niihin kytkeytyvien muiden järjestelmien toimintojen testaukseen sekä laitteistojen käyttöön ja huoltoon liittyviä seikkoja. Erityisesti on haluttu korostaa palon- ja savunleviämisen estämiseen ja rajoittamiseen tarkoitettujen laitteiden jatkuvan toimintakunnon varmistamisen merkitystä. Oppaassa esitettyjen suunnitteluperiaatteiden voidaan katsoa täyttävän rakentamisessa tarkoitetun hyvän rakennustavan määrittelyä.

Oppaan tekstin ryhmittelyssä on noudatettu periaatetta, jonka mukaan tarkasteltava E7-ohjeteksti esitetään sisennettynä, sinisellä tekstivärillä ja eri fonttityypillä kuin varsinainen opasteksti, ja sisällöltään samana kuin rakentamismääräyskokoelmassa. E7-ohjeen kuvat ja opastekstin kaaviot on pyritty sijoittamaan vastaavien tekstikohtien läheisyyteen. Kaavioissa havainnollistetaan ohjeiden sisältöä ja esitetään esimerkkejä ilmanvaihtolaitteistojen paloteknisistä ratkaisuista. Niiden toivotaan selventävän hyvinkin pelkistettyjen E7-ohjeen periaatteita.

Oppaasta on tarkoituksellisesti jätetty pois muun muassa ääni- ja energiatekniikkaan sekä sisäilmastoon liittyviä suunnitteluperusteita ja teknisiä ratkaisumalleja. Niitä koskevia määräyksiä ja ohjeita on muun muassa rakentamismääräyskokoelman osissa C1 ja D2.

RAKENNUSTEN PALOTURVALLISUUDESTA

Euroopan yhteisöjen rakennustuotedirektiivin (89/106/ETY) ja sen korvaavan rakennustuoteasetuksen 305/2011/EU mukaan jäsenvaltioiden velvollisuutena on muun muassa huolehtia siitä, että talonrakentaminen niiden alueilla suunnitellaan ja toteutetaan siten, että henkilöille, kotieläimille tai omaisuudelle ei aiheuteta vaaraa ja että rakennus täyttää muutenkin yleisen hyvinvoinnin kannalta olennaiset vaatimukset. Paloturvallisuuden kannalta tämä erityisesti tarkoittaa, että

- rakennuksen kantavien rakenteiden tulee palon sattuessa oletettavasti kestää tietyn vähimmäisajan;
- palon ja savun kehittymisen ja leviämisen rakennuksessa tulee olla rajoitettu;
- palon leviämisen viereisiin rakennuksiin tulee olla rajoitettu;
- henkilöiden tulee palon sattuessa voida poistua rakennuksesta tai heidät on voitava pelastaa muilla keinoilla;
- pelastushenkilöstön turvallisuus otetaan huomioon.

Edellä mainittu paloturvallisuuden perusta on sisällytetty rakentamismääräyskokoelman osaan E1, Rakennusten paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet (uusittuna tullut voimaan 15.4.2011). E1:ssä on myös esitetty rakenteellisen paloturvallisuuden periaatteet. Niitä noudattaen voidaan rakentamisessa katsoa saavutettava olennaisten vaatimusten paloturvallisuutta tarkoittava turvallisuustaso. Vaatimukset ovat yleisiä ja niitä on sovellettava myös rakennusten ilmanvaihtolaitteistoja suunniteltaessa ja toteutettaessa. Periaatteena on, ettei ilmanvaihtolaitteisto olennaisesti heikennä E1:ssä tarkoitettua, rakenteellisin keinoin aikaansaatua paloturvallisuuden turvallisuustasoa.

Riskejä arvioitaessa on kiinnitettävä huomiota tulipalosta aiheutuvien seuraamusten vakavuudelle rakennuksessa tai sen läheisyydessä oleskeleville ihmisille. Seuraamusten vakavuutta arvioitaessa on lähtökohtana vaikutusten alaisiksi joutuvien ihmisten mahdollisuus toimia itsenäisesti tulipalon sattuessa, heidän kykynsä ja mahdollisuutensa pelastautua, rakennuksen tuntemus ja vaikutusten alaisiksi joutuvien ihmisten määrä. Tämä asettaa ilmanvaihtolaitteiston paloturvallisuudelle erityisvaatimuksia muun muassa asuinrakennuksissa, majoitus- ja hoitolaitoksissa sekä kokoontumis- ja liiketiloissa.

Ilmanvaihtolaitteiston paloturvallisuutta on E7-ohjeessa arvioitu ainoastaan sen teknisen toiminnan ja sen ominaisuuksien pohjalta. Ratkaisut ovat sellaisia, joita käyttämällä voidaan olettaa E1:ssä esitettyjen määräysten toteutuminen. Ratkaisut voivat kuitenkin vaihdella paikkakuntaakohtaisesti sen mukaan, missä ajassa pelastuslaitoksen yksiköiden voidaan olettaa ehtivän palopaikalle. Tämä on syytä ottaa suunnittelussa huomioon minimiratkaisuja parempien vaihtoehtojen valitsemista harkittaessa. Tämä koskee erityisesti majoitus-, hoito- ja huoltolaitoksia.

Omaisuudelle koituvien vahinkojen riskiä arvioitaessa on lähtökohtana siihen kohdistuvan yksityisen intressin lisäksi niiden yhteiskunnallinen merkitys ja kansalliset arvot.

PALOLUOKITUS

Rakennukset

Rakennukset jaetaan E1:n mukaan kolmeen paloluokkaan P1, P2 ja P3.

Paloluokkaan P1 kuuluvan rakennuksen kantavien rakenteiden oletetaan pääsääntöisesti kestävän palossa sortumatta. Rakennuksen kokoa ja henkilömäärää ei ole rajoitettu.

Paloluokkaan P2 kuuluvan rakennuksen kantavien rakenteiden vaatimukset voivat olla paloteknisesti edellisen luokan tasoa matalampia. Riittävä turvallisuustaso saavutetaan asettamalla vaatimuksia erityisesti seinien, sisäkattojen ja lattioiden pintaosien ominaisuuksille. Lisäksi kerroslukua ja henkilömäärää on rajoitettu käytöstavasta riippuen.

Paloluokkaan P3 kuuluvan rakennuksen kantaville rakenteille ei aseteta erityisvaatimuksia palonkeston suhteen. Riittävä turvallisuustaso saavutetaan rakennuksen kokoa ja henkilömäärää rajoittamalla käytöstavasta riippuen.

Rakennusosat ja rakennustarvikkeet

Luokituksessa käytetään EN-standardeja. Standardi EN 13501-3 on kuvattu Liitteessä 4

Rakennusosat

Kantavat ja osastoivat rakennusosat jaetaan luokkiin sen perusteella, miten ne kestävät paloa.

Rakennusosiin kohdistuvat vaatimukset kuvataan seuraavilla merkinnöillä:

R	kantavuus
E	tiiviyys,
I	eristävyys.

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. Liitteessä 4 on edellä mainittujen Suomessa käytettyjen merkintöjen lisäksi mainittu myös luokkamerkintä S Rajoitettu savuvuoto

Rakennusosan vaatimustenmukaisuus osoitetaan kokeellisesti tai laskennallisin menetelmin.

Rakennusosat on tehtävä sellaisista rakennustarvikkeista, että ne täyttävät kussakin käytöstavassa tarvikkeille asetetut luokkavaatimukset. Rakennustuotteen kelpoisuus selvitetään tyyppihyväksynnässä, rakennustuoterektiivin mukaisessa menettelyssä (CE-merkintä) tai rakentamisen viranomaisvalvonnassa.

Rakennustarvikkeet

Rakennustarvikkeet lukuun ottamatta lattianpäällysteitä

Rakennustarvikkeiden luokat kuvataan merkinnöillä: **A1, A2, B, C, D, E, F**.

Savun tuotto ja pisarointi ilmaistaan lisämääreillä **s** ja **d**. Savun tuoton luokitus on **s1, s2, s3** ja pisaroinnin **d0, d1, d2**.

- 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, d0; D-s2, d2; E-d2.

Lattianpäällysteet

Lattianpäällysteiden luokat kuvataan merkinnöillä: **A1FL, A2FL, BFL, CFL, DFL, EFL, FFL**.

Savuntuotto ilmaistaan lisämääreellä **s1** tai **s2**.

- A1_{FL}** Tarvikkeet, jotka eivät osallistu lainkaan paloon.
 - A2_{FL}** Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu.
 - B_{FL}** Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyvin rajoitettu.
 - C_{FL}** Tarvikkeet, jotka osallistuvat paloon rajoitetusti.
 - D_{FL}** Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyväksyttävissä.
 - E_{FL}** Tarvikkeet, joiden käyttäytyminen palossa on hyväksyttävissä.
 - F_{FL}** Tarvikkeet, joiden käyttäytymistä ei ole määritetty.
-
- s1** Savuntuotto on rajoitettu.
 - s2** Savuntuotto ei täytä s1 vaatimuksia.

Luokitusjärjestelmän käyttö E7 -ohjeessa

Edellä esitetystä järjestelmästä käytetään luokkia **A2-s1, d0; B-s1, d0; C-s2, d1; D-s2, d2; A2FL-s1 ja DFL-s1**.

Lisämääreet savuntuotolle ja palavien pisaroiden tuotolle ovat Suomessa pääluokittain samoja. Käytännössä rakennustarvikkeelle asetettavat vaatimukset voidaan ilmaista käyttäen pääluokkaa **A2, B, C, D ja DFL**. Rakennustarvikkeen luokkamerkinnässä on kuitenkin aina ilmoitettava myös lisämääreet.

E1:n esittämä luokitusjärjestelmä on voimassa 1.1.2007 jälkeen, jolloin aikaisemmin käytetyn luokituksen soveltamisen siirtymäaika päättyi. Vanhan luokituksen mukaisen rakennustarvikkeen käyttö on yleensä mahdollista niin kauan, kun materiaalia koskeva hyväksyntä on voimassa.

Arvio siitä, miten eräät rakennustarvikkeiden aikaisemmin käytetyt ja nykyiset, paloteknistä käyttäytymistä koskevat luokitukset vastaavat toisiaan, on esitetty alla olevassa luettelossa.

RakMk E1/2002, 2011	RakMk E1/1997
A2-s1, d0 tai A1	Palamaton rakennustarvike
A2-s1, d0	Lähes palamaton rakennustarvike
B-s1, d0	Pintakerros 1/I
C-s2, d1	Pintakerros 1/II ja 1/-
D-s2, d2	Pintakerros 2/-
F	Pintakerros -/-
DFL-s1	Luokan L lattiapäällyste

Luettelo 1.

Arvio eräiden rakennustarvikkeita koskevien, vanhojen ja nykyisten paloteknistä käyttäytymistä koskevien luokitusten vastaavuuksista.

Rakennustarvikkeissa ja tuotteissa käytettäviin merkintöihin voidaan lisätä tunnuksia, jotka antavat lisätietoa tuotteen vaatimustenmukaisuudesta. Esimerkki liitteessä 4

Ammattimaisesti käytetty keittiö

Ruoanvalmistukseen käytetty keittiö, jossa ruoanvalmistus tapahtuu ammattimaisesti asianomaisen henkilökunnan toimesta. Tällaisia ovat mm. ravintoloiden, työpaikkaruokaloiden, koulujen, hoitolaitosten yms. keittiöt. Kuumennus- tai jakelukeittiötä ei yleensä katsota ammattimaisesti käytetyksi keittiöksi.

Ilmanvaihtokonehuone

Huonetilaa, johon erilaiset ilmastointi- ja/ tai ilmansiirtolaitteet on sijoitettu.

Kammio

Ilmanvaihtokoneen osa, jossa puhaltimet ja ilmankäsittelylaitteet sijaitsevat tai ilmanvaihtokoneeseen välittömästi liittyvä ilman kuljettamiseen tai sekoittamiseen tarvittava laitteiston osa.

Keskusilmanvaihtolaitteisto

Ilmanvaihtolaitteisto, joka palvelee vähintään kahta palo- osastoa. Rakennus saattaa sisältää sekä useita keskusilmanvaihtolaitteistoja että yhtä osastoa palvelevia ilmanvaihtolaitteistoja.

Paloeristys

Ilmakanavaan tai muihin laitteisiin tai rakenteisiin kiinnitetty palonkestoaikaa lisäävä verhous. Paloeristys tehdään vähintään A2-s1,d0-luokan rakennustarvikkeista

Palonrajoitin

Laite tai rakennusosa, jonka avulla estetään palon leviäminen palo-osastosta toiseen määrätyn palonkestoaajan.

Paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativat kohteet

Kohteet, joiden ilmanvaihdon toteutukselle ja kanaviston puhdistukselle joudutaan paloturvallisuussyistä asettamaan tiukkoja vaatimuksia. Tällaisia kohteita ovat mm. avoliekkigrillien, ammattimaisessa käytössä olevien keittiöiden, grillien, maalaamoiden ja muoviteollisuuden kohdepoistot sekä yleensä kohteet joiden kanavien seinämiin kerääntyy jäteilman jäähtyessä tiukasti kiinnittyvää, helposti syttyvää ja vaikeasti puhdistettavaa jätettä.

Palo- tai räjähdysvaarallinen tila

Näissä ohjeissa pidetään palo- tai räjähdysvaarallisina seuraavia tiloja.

- A palo-osastot, joissa valmistetaan, käsitellään tai varastoidaan räjähdysaineita, ovat räjähdysvaarallisia.
- B palo-osastot, joissa palavaa kaasua tai palavaa nestettä teollisesti käsitellään tai varastoidaan siinä laajuudessa, että toiminta edellyttää viranomaisen lupaa tai katsastusta taikka ilmoitusta viranomaiselle, ovat palo- tai räjähdysvaarallisia.
Tällaisia palo-osastoja ovat mm. ruiskumaalaamot, palavaa nestettä käyttävät pintakäsittelyosastot, lujitemuovitehtaat, palavan kaasun tai palavan nesteen valmistuslaitokset, palavan nesteen tekniset käsittelylaitokset, palavan kaasun tai palavan nesteen varastot.
- C palo-osastot, joissa palavaa ainetta esiintyy lastuna, pölynä, harsona, kuituna tai muussa hienojakoisessa muodossa, ovat palo- tai räjähdysvaarallisia.
Tällaisia palo-osastoja ovat mm. mekaanisessa puuteollisuudessa kuivan puutavaran työstötilat, myllyt, leipomot, rehutehtaat, tekstiilitehtaat, pesulat, turpeen käsittelylaitokset, hiilen käsittelylaitokset.
- D palovaarallisina tiloina voidaan ilmanvaihtoteknisesti pitää:
Muovi-, vaahtomuovi- ja vaahtokumi-tehtaat ja varastot, rengasvarastot, muuntamot (öljymuuntajat).

Palonkestävä kanava tai laite

Asetetun paloluokan vaatimukset täyttävä kanava tai laite. Useimmiten palonkestävyys saadaan aikaan paloeristyksen avulla.

Roilo

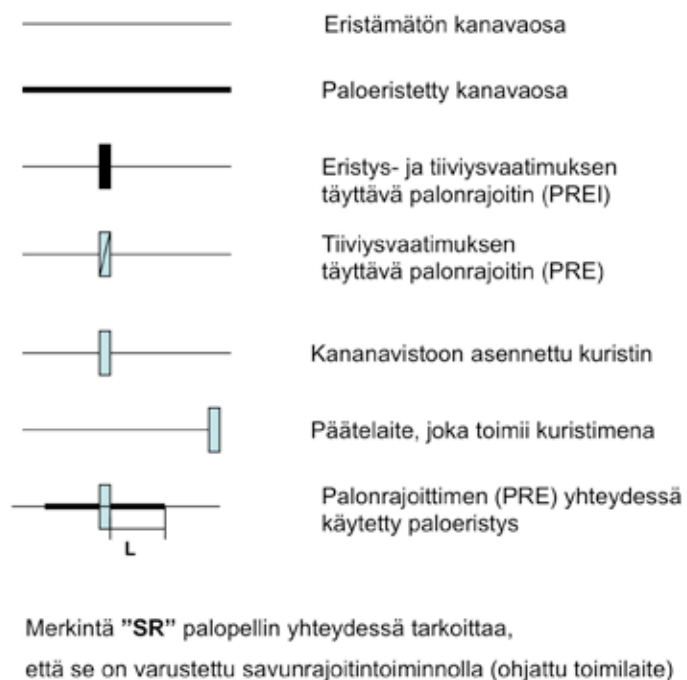
Osastoivin rakennusosin rajoitettu yleensä pystysuora tila, johon sijoitetaan ilmakehää ja mahdollisesti muita putkia ja johtoja. Kevytrakenteinen osastoimaton kotelo ei ole roilo.

Savunrajoitin

Laite, laitteisto tai rakennusosa, jolla rajoitetaan palon alkuvaiheessa syntyvän savun leviämistä ilmanvaihtolaitteiston kautta palo-osastossa tai palo-osastosta toiseen.

Muiden tässä ohjeessa käytettyjen määritelmien ja nimitysten osalta viitataan Suomen rakentamismääräyskokoelman osiin E1 ja D2.

Oppaan kaavioiden merkintöjä



Kaavio 1

Käytettyjä piirrosmerkintöjä. L on eristyk-
sen pituus

1 SOVELTAMISALA

Nämä ohjeet koskevat useita palo-osastoja palvelevaa ilmanvaihtolaitteistoa (keskusilmanvaihtolaitteisto) sekä soveltuvien osien myös yhtä palo-osastoa palvelevaa ilmanvaihtolaitteistoa.

Näitä ohjeita voidaan soveltuvin osin soveltaa myös muiden kuin varsinaisten ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuuteen. Muita laitteistoja ovat esimerkiksi lämminilmakehittimien kanavistot, purun- pölyn- yms. poistokanavat, materiaalien siirtokanavat jne.

E7-ohjetta voidaan soveltaa sellaisinaan niissä tapauksissa, joissa rakennus suunnitellaan ja toteutetaan noudattaen E1:ssä annettujen määräysten ja ohjeiden paloluokkia ja lukuarvoja (E1, kohta 1.3.1). Jos rakennus suunnitellaan oletettuun palonkehitykseen perustuen, sovelletaan E7-ohjetta tapauskohtaisesti. Kyseeseen tulevat menetelmät, joiden kelpoisuus on osoitettu E1:n kohdan 1.3.1 ohjeen mukaisesti. Kysymykseen tulee esimerkiksi paloteknisen asiantuntijan tai riippumattoman tarkastuslaitoksen antama lausunto käytetyistä laskentamenetelmistä ja niiden soveltuvuudesta suunniteltuun kohteeseen.

Sovellettaessa näitä ohjeita muiden, kuin ilmanvaihtolaitteistojen suunnitteluun, on lähtökohtana pidettävä E1:ssä asetettuja palon syttymisen estämiselle sekä palon ja savukaasujen leviämisen rajoittamiselle asetettuja vaatimuksia.

2 YLEISET OHJEET

Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D2 on annettu rakennusten sisäilmastoa ja ilmanvaihtoa koskevat määräykset ja ohjeet. Perusvaatimukset palon ja savukaasujen leviämisen rajoittamiseksi rakennuksessa ja rakennuksesta toiseen on annettu rakentamismääräyskokoelman osassa E1. Näissä ohjeissa esitetään E1 vaatimukset täyttäviä ratkaisuja.

Ilmanvaihtolaitteisto suunnitellaan ja toteutetaan siten, että sen toiminta on varmistettu kaikissa käyttöolosuhteissa. Ohjeen mukainen automatiikkaan perustuva ilmanvaihtolaitteisto edellyttää tehokasta ja järjestelmällistä testaus-, huolto- ja kunnossapitotoimintaa.

Selostus

Rakentamismääräyskokoelman osassa A4 esitetään määräykset ja ohjeet rakennuksen ja rakennusosien käyttö- ja huolto-ohjeen laatimisesta.

Näissä ohjeissa käytettyjen rakennustarvikkeiden paloteknisen luokituksen sijaan voidaan rakentamisessa, johon on haettu lupaa ennen 1 päivää tammikuuta 2007, käyttää aiempien palomääräysten mukaista luokitusta. Liitteessä 1 on esitetty taulukko uusien ja vanhojen luokkien vastaavuudesta.

(HUOM ! Tässä ei viitata tämän oppaan, vaan E7:n liitteeseen)

Ilmanvaihtolaitteiston asianmukainen suunnittelu edellyttää Suomen rakentamismääräyskokoelman laajaa tuntemista. Yhtenä keskeisen lähtökohtana ovat D2:ssa annetut määräykset ja ohjeet. Ilmanvaihtolaitteistoa koskevat palotekniset määräykset on esitetty E1:ssä. Niistä tärkein on kohdan 7.5 määräys, jossa on säädetty, että:

- ilmanvaihtolaitteet on tehtävä siten, etteivät ne lisää palon tai savukaasujen leviämisvaaraa,
- ilmanvaihtokanavien seinämät on yleensä tehtävä vähintään A2-s1,d0-luokan rakennustarvikkeista,
- kanavien tulee olla helposti puhdistettavissa.

Edellä mainittujen määräysten ja ohjeiden lisäksi ilmanvaihtolaitteiston suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon myös muiden rakentamismääräyskokoelman osien ilmanvaihtolaitteistoa koskevat määräykset ja ohjeet.

Tähän opasjulkaisuun ei ole ollut mahdollista ottaa mukaan kaikkia suunnittelutyössä esille tulevia tapauksia. Esitettyjen ratkaisujen periaatteita voidaan kuitenkin soveltaa toiminnaltaan ja käyttötarkoituksiltaan vastaaviin kohteisiin. Turvallisuusriskejä arvioitaessa sovitetaan ilmanvaihdon paloturvallisuus muiden erityisalojen suunnitteluratkaisuihin ja varmistetaan rakennuksen paloturvallisuuden kokonaisuus. Tämä on erityisen tärkeää silloin, kun suunnittelussa päädytään tavanomaisesta poikkeaviin ratkaisuihin. Samoin, jos ilmanvaihtolaitteistossa käytetään materiaaleja, tarvikkeita tai tuotteita, joiden kelpoisuudesta aiottuun tarkoitukseen ei ole käytettävissä tutkimukseen perustuvaa tietoa tai pitkäaikaista käytännön kokemusta.

On huomattava, että rakentamista koskevissa määräyksissä ja ohjeissa esitetyt periaatteet ja ratkaisut pyrkivät takaamaan terveellisyydelle ja turvallisuudelle asetetun vähimmäistason. Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on luonnollisesti aina mahdollisuus asettaa tätä tasoa korkeammat tavoitteet.

3 PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN PALO-OSASTOSSA

3.1 Ilmakanavan materiaali

Ilmakanavan ja kanavaosien seinämien materiaalit ja paksuudet valitaan siten, että kanava ja kanavaosat kestävät niihin kohdistuvat rasitukset, kuten kuumuuden ja puhdistuksen. Ilmakanavan ja kanavaosien seinämät tehdään yleensä vähintään A2-s1, d0-luokan rakennustarvikkeista.

Poistettavan ilman sisältäessä kanavan kestävyys kannalta haitallisessa määrin syövyttäviä kaasuja, tehdään kanava kyseisiä olosuhteita kestävästä rakennustarvikkeista. Näissä tapauksissa voidaan harkinnan mukaan käyttää myös muita kuin luokan A2-s1, d0 rakennustarvikkeita. Kanava on tällöin kuitenkin johdettava omana kanavana mahdollisimman suoraan ulos rakennuksen vesikatolle. Toisen palo-osaston alueella kanava sijoitetaan kohdan 4.5 mukaiseen omaan roiloon.

Tavallisen teräslevystä valmistetun kanavan ja kanavaosien seinämäpaksuudet voidaan valita seuraavasti:

Pyöreä kanava	Materiaalin paksuus
63 - 315 mm	minimi 0,5 mm
400 - 800 mm	minimi 0,7 mm
1000 - 1250 mm	minimi 0,9 mm

Suorakaidekanava	Materiaalin paksuus
pitempi sivu ≤ 300 mm	minimi 0,5 mm
pitempi sivu 300 - 800 mm	minimi 0,7 mm
pitempi sivu > 800 mm	minimi 0,9 mm.

Palo-osaston sisäiset kanavat voivat olla keittiön kohdepoistokanavaa lukuun ottamatta vähäiseltä matkaltaan edellä mainittuja ohuempia. Tällöin niiden on oltava puhdistettavissa tai helposti vaihdettavissa.

Paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativan kohteen teräksestä valmistetun kanavan ja kanavaosien seinämäpaksuus on vähintään 1,25 mm.

Ilmakanavan ulkopuolisen eristyksen pintana tai pinnoitteena käytetään tarvikkeita, jotka täyttävät E1:n kohdassa 8.2 esitetyt luokkavaatimukset.

Ilmakanavissa ja ilmanvaihtolaitteissa sekä niiden liitoksissa ja varusteissa voidaan käyttää vähäisessä määrin myös muita kuin A2-s1, d0-luokan tarvikkeita, jollei tästä aiheudu vaaraa palotilanteessa.

Ilmanvaihtolaitteistossa voidaan käyttää muita kuin A2-s1, d0-luokan tarvikkeita mm. seuraavasti:

- alakatto kiinnikkeineen, pintojen luokka-vaatimus B-s1, d0,
- korokelattia tukirakenteineen, pintojen luokkavaatimus B-s1, d0,
- asuinhuoneistossa oleva asuntokohtaisen ilmanvaihdon kanava, lukuun ottamatta keittiön kohdepoistokanavaa, luokkavaatimus C-s2, d1,
- P3-luokan rakennuksessa yhtä asuntoa palvelevan ilmanvaihtolaitteiston kanava, lukuun ottamatta keittiön kohdepoistokanavaa, luokkavaatimus eristysineen D-s2, d2.

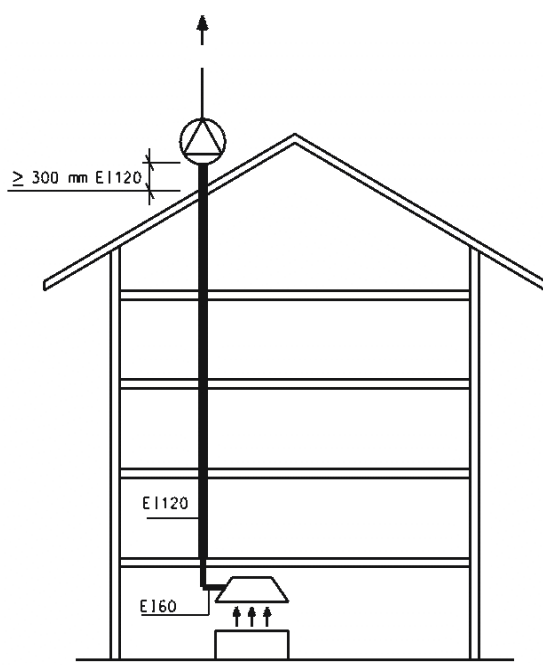
3.2 Ilmakanavan palonkestävyys

Ilmakanavan palonkestävyys sisäpuolista paloa vastaan palveleman palo-osaston alueella valitaan seuraavasti:

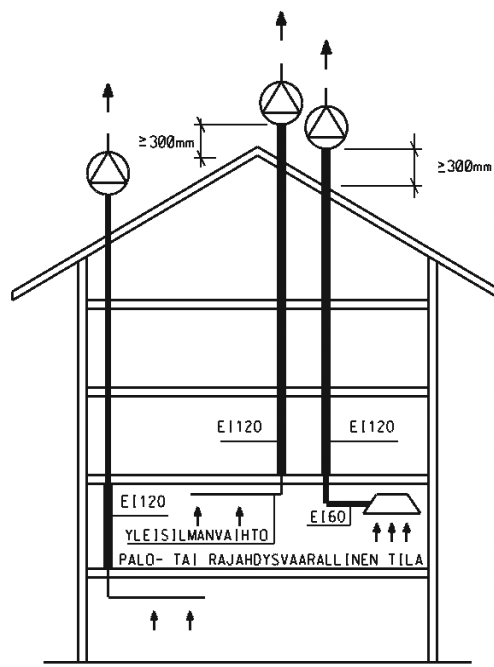
- Keittiön liedен kohdepoistokanavan palonkestävyys P2- ja P3- luokan rakennuksessa ullakon ja ullakon ontelon osalla on EI 30.
- Paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativan kohteen kohdepoisto-kanavan palonkestävyys on EI 60 (kuva 1).
- Palo- tai räjähdysvaarallisen tilan kohdepoistokanavan palonkestävyys on EI 60 (kuva 2).

Edellä mainitut ilmakanavat kiinnitetään ja kannatetaan siten, että ne pysyvät palotilanteessa paikoillaan vähintään niiltä edellytetyn palonkestoaajan.

Kanavaliitokset tehdään siten, etteivät ne heikennä kanavan palonkestävyyttä.



*Kuva 1.
Esimerkiksi ammattimaisesti
Käytetyn keittiön kohdepoisto-
Kanavan palonkestävyys.*



*Kuva 2
Palo- ja räjähdysvaarallisen tilan
ilmakanavien palonkestävyys.*

Ilmanvaihtolaitteistossa käytettävien materiaalien, tuotteiden ja tarvikkeiden on kaikilta ominaisuuksiltaan oltava sellaisia, että niitä voidaan rakentamisessa käyttää. Tämä edellyttää niiden kelpoisuuden asianmukaista selvittämistä. Rakennustuotteiden kelpoisuuden osoittamisen periaatteista on annettu tarkempia määräyksiä ja ohjeita rakentamismääräyskokoelman osassa A1.

Ilmanvaihtolaitteisto saattaa levittää paloa palo-osaston sisällä myös siten, että kanavien sisäpintaan kertynyt pöly tai muu lika syttyy. Kanavan on kestävä sisäisen palon aiheuttama rasitus ja sen osallistuminen paloon on oltava rajoitettu. Paloon osallistumisen, savunmuodostumisen ja pisaroitumisen estämiseksi ilmanvaihtokanavien seinämät tehdään EI kohdan 7.5.1 määräyksen mukaisesti yleensä vähintään A2-luokan rakennustarvikkeista. Tilojen, joiden poistoilma sisältää kanavan kestävyyskannalta haitallisessa määrin syövyttäviä kaasuja voi myös muiden materiaalien käyttö tulla kysymykseen. Tällaisia tiloja on esimerkiksi teollisuuden

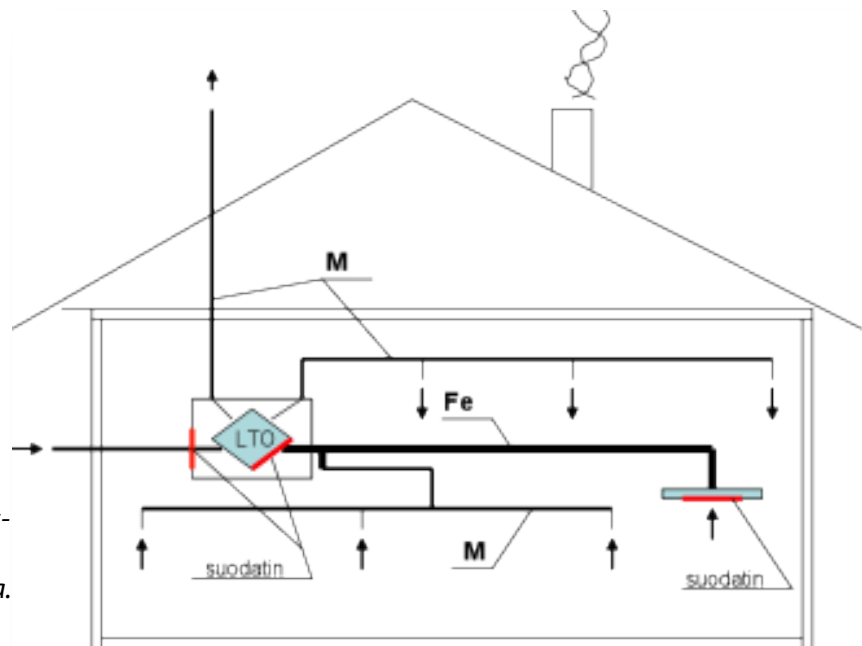
tuotantotiloissa ja laboratorioissa. Näiden kanavien ulkopintojen on omassa osastossaan täytettävä E1 kohdassa 8.2 asetetut luokkavaatimukset. Toisen palo-osaston alueella kanava sijoitetaan E7 kohdan 4.5 mukaisesti omaan rakenteen paloluokan mukaan osastoivaan roiloon. Roiloa ei tässä tapauksessa tarvitse katkaista osastoivan rakenteen kohdalla. Yksittäistapauksessa kanava voidaan varustaa itsekantavalla, railorakennetta vastaavalla, riittävästi kannakoidulla paloeristeellä. Roilo tai sitä vastaavasti eristetty tilakohtainen kanava johdetaan erillisenä rakennuksen vesikaton yläpuolelle.

Keittiön lieden kohdepoistokanavan rasvoittumisen aiheuttaman palovaaran vuoksi tehdään keittiön lieden kohdepoistokanava huuviineen kokonaisuudessaan A2-luokan rakennustarvikkeista.

Asuinrakennusten paloturvallisuutta arvioitaessa on huomattava, että asuntopalo aiheuttaa kerrostalossa aina vakavamman turvallisuusriskin kuin pientalossa. Tämä johtuu muun muassa siitä, että asuinkeuhkotalossa on palon sattuessa vaaran kohteena suurempi henkilömäärä ja poistuminen rakennuksesta on vaikeampaa. Tästä johtuen asuinkeuhkotalon ilmanvaihtolaitteistolle asetettavat paloturvallisuusvaatimukset ovat pientaloja korkeammat.

Keittiön kohdepoistokanavaa lukuun ottamatta voidaan asuntokohtaisen ilmanvaihdon kanavat tehdä myös muista kuin A2-luokan tarvikkeista. Asuinkeuhkotalossa kanavat tehdään vähintään C- ja pientalossa vähintään D-luokan tarvikkeista. Muun palo-osaston alueella käytetään kuitenkin A2-luokan tarvikkeita. Jos pientalon tulo-poistokoneeseen on liitetty keittiön kohdepoisto ja keittiön huuviassa on rasvasuodatin ja koneessa poistoilmasuodatin, voidaan koneesta lähtevä poistokanava tehdä D-luokan materiaalista. Samaa periaatetta voi noudattaa myös rivitaloissa, jos ullakolla on asuntokohtaiset pystysuuntaiset palokatkot.

Kaavio 2
Muun kuin A-luokan materiaalista tehdyn kanavan käyttömahdollisuuden periaate pientalossa.
M = muovikanava, Fe = teräsvyöstä valmistettu kanava



Ontelolaattojen onteloiden käyttö ilmanvaihtokanavina on mahdollista, mikäli niiden palonkesto, puhdistettavuus ja vaikutus sisäilmastoon on varmistettu riittävin selvityksin.

Ilmanvaihtokoneiden, kanavien, kanavaosien ja ilman johtamiseen käytettävien rakennusaineisten onteloiden ja kammioiden on paloteknisten vaatimusten lisäksi täytettävä D2:ssa esitetyt tiiviysvaatimukset sekä puhdistettavuuden vaatimukset.

Keskusilmanvaihtolaitteistossa voidaan käyttää muuta, kuin A2-luokan materiaalia, mikäli siitä ei aiheudu vaaraa palotilanteessa turvallisuudelle ja niiden suhteellinen määrä on vähäinen. Yleensä niiden määrän voidaan katsoa olevan vähäinen, kun kyseessä on niiden käyttö:

- liitosten tiivistämiseen
- kanavien, koneiden tai laitteiden tärinänvaimennukseen
- puhaltimien voimansiirtoon
- päätelaitteiden tai säätölaitteiden yksittäisiin komponentteihin.

Muun kuin A2-luokan materiaalin käyttöä voidaan harkita myös ilmanvaihtokoneiden äänenvaimentimissa ja suodattamissa, mikäli siihen ei liity erityistä vaaraa palotilanteessa. Asuntokohtaisen ilmanvaihtolaitteiston kanavien ja päätelaitteiden vaimentimina käytetään rakennuksen paloluokasta riippuen vähintään C- tai D-luokan tarvikkeita. Muiden henkilöturvallisuuden kannalta vaativien kohteiden vaimentimina tulevat kysymykseen vähintään B-s1,d0-luokan tarvikkeet.

Lukuun ottamatta kohdassa 3.2 mainittuja erikoistapauksia, ei palo-osaston sisäisiä kanavia yleensä tarvitse paloeristää. Muusta kuin paloteknisestä syystä eristettyjen tai pinnoitettujen kanavien eristeiden ja pinnoitteiden tulee täyttää E1 taulukossa 8.2.2 asetetut luokkavaatimukset, jollei niiden määrää katsota vähäiseksi, tai jos eristeitä käytetään tiloissa, joiden palokuorma on vähäinen; esimerkkinä näistä tiloista ovat lämmönjako- tai ja ilmanvaihtokonehuone. Poikkeus ei kuitenkaan koske osastoituja poistumisteitä tai taulukon 8.2.2 tarkoittamia, uloskäynteihin johtavia sisäisiä käytäviä. Sisäisissä käytävissä voi alaslaskettu katto kompensoida eristeen heikomman paloteknisen ominaisuuden.

Paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativien kohteiden kanavien tulee olla niin sileitä, ettei niiden sisäpintaan keräänny tavanomaista enempää epäpuhtauksia.

Paloeristetyn kanavan kannakoinnin on vastattava kanavan eristysvaatimusta sekä ulkopuolista että sisäpuolista paloa vastaan. Tätä on tarkemmin käsitelty kohdassa 4.

Kuvassa 1 ja 2 esitettyjen, osastojen ulkopuolisten EI 120-kanavien palonkestävyyttä koskevat periaatteet on esitetty kohdassa 4.4.

Keskitetyn hyväksyntämenettelyn puuttuessa paloturvallisuusvaatimusten täyttyminen on mahdollista osoittaa oletetun palonkehityksen koe- ja laskentamenetelmillä, jotka ovat eurooppalaisten (EN) ja kansainvälisten (ISO) standardien mukaisia. tulee tässä tapauksessa kysymykseen. Hyväksytyn testauslaitoksen, esimerkiksi VTT:n antama tuotesertifikaatti tulee tässä tapauksessa kysymykseen. Sertifikaatissa on esitettävä testausselostuksen lisäksi ainakin seuraavat tiedot:

- Sertifikaatin voimassaoloaika
- Jatkuvan laadunvarmistamisen perusteet
- Tuotteen palotekniset ominaisuudet
- Käyttörajoitukset
- Suunnittelu-, asennus- ja huolto-ohjeet

Muun, kuin sertifikaatin käyttöä harkittaessa, voidaan rakennuspaikkakohtaisesti käyttää edellä mainittujen seikkojen riittävää selvittämistä.

Rakennuspaikkakohtainen menettely edellyttää aina, että hankkeeseen ryhtyvä ja vastaava iv-suunnittelija hyväksyvät tuotteen käytön. Sen jälkeen paikallinen viranomainen arvioi kussakin hankkeessa erikseen annettujen kelpoisuusselvitysten riittävyyden.

4 PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN PALO-OSASTOSTA TOISEEN

Palon leviäminen palo-osastosta toiseen voidaan estää ilmakehävien yhdistämisrajoituksilla, palonrajoittimilla ja palonkestävillä kanavilla.

4.1 Yhdistämisrajoitukset

Asuntoja, majoitustiloja ja hoitolaitoksia ei tulo- eikä poistoilman osalta yleensä saa yhdistää muita käyttötaparyhmiä palveleviin keskusilmanvaihtolaitteistoihin.

Asuinrakennuksissa olevat keittiöt, talousirtaimiston säilytystilat sekä pinta-alaltaan enintään 300 m² suuruiset toimistot ja kokoontumistilat voidaan yhdistää asuntojen kanssa yhteiseen keskusilmanvaihtolaitteistoon käyttäen erillisiä kanavia.

Palo- tai räjähdysvaarallisen tilan yleisilmanvaihtoa ei yhdistetä keskusilmanvaihtolaitteistoon (kuva 2).

Uloskäytävää ei yhdistetä keskusilmanvaihtolaitteistoon.

Paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativan kohteen sekä palo- tai räjähdysvaarallisen tilan kohdepoistokanava johdetaan omana kanavana mahdollisimman suoraan ulos rakennuksen vesikattolalle (kuva 2).

Palo-osastojen pääkäyttötavan asettamat yhdistämisrajoitukset

Rakennukset tai niiden palo-osastot ryhmitellään E1:ssä niiden pääkäyttötavan perusteella. Ryhmittelyn lähtökohtana on käyttöaika (päiväkäyttö, iltakäyttö tai yökäyttö) sekä se, miten hyvin käyttäjät tuntevat tilat ja miten he kykenevät palotilanteessa pelastautumaan itse tai toisten avustuksella. E1:ssä esitetyt yleisimmät rakennusten tai tilojen käyttötavat ovat asunnot, majoitustilat, hoitolaitokset, kokoontumis- ja liiketilat, työpaikat, tuotanto ja varastotilat sekä autosuojat.

Käyttötaparyhmä	● Ei yhdistetä toiseen käyttötaparyhmään edes keskenään (yksittäinen asunto voidaan yhdistää). ■ voidaan yhdistää keskenään samaan keskusilmanvaihtolaitteistoon *) ✗ ei voida yhdistää keskusilman vaihtolaitteistoon
Asunnot	●
Majoitustilat	●
Hoitolaitokset	●
Kokoontumis- ja liiketilat	■
Tavanomaiset työpaikat	■
Tuotanto- ja varastotilat	■
Autosuojat	■
Uloskäytävät	✗
Palo- tai räjähdysvaaralliset tilat	✗

Kaavio 3.

Tilojen yhdistämisrajoitukset keskusilmanvaihtolaitteistoon

*) RakMK / D2 mukaisia yhdistämisrajoituksia noudattaen

Ilmanvaihtolaitteistossa palo-osastojen käyttötapaan liittyvien yhdistämisrajoitusten ensisijaisena tavoitteena on henkilöturvallisuuden varmistaminen. Tämän vuoksi rajoitukset kohdistuvat erityisesti asuin- ja majoitustiloihin, hoitolaitoksiin sekä uloskäytäviin. Kaaviossa 3 on esitetty tilojen käyttötarkoitukseen perustuvat keskusilmanvaihtolaitteiston yhdistämisrajoitukset. Ilmanvaihtolaitteiston suunnittelussa otetaan huomioon myös D2:n asettamat sisäilmastotekijöihin liittyvät vaatimukset. Myös tilojen erilaisista käyttöajoista johtuvat ryhmittelyperiaatteet rajoittavat joissakin tapauksessa tilojen yhdistämistä samaan keskusilmanvaihtolaitteistoon tai -järjestelmään.

Asunnot, majoitustilat ja hoitolaitokset

Asuntoja, majoitustiloja ja hoitolaitoksia ei yhdistetä toista käyttötapaan palvelevaan ilmanvaihtolaitteistoon.

Asuinkerrostalon asunnot voidaan varustaa asuntokohtaisella ilmanvaihtolaitteistolla tai ne voidaan yhdistää asuntoja palvelevaan keskusilmanvaihtolaitteistoon.

Asuinkerrostalon irtaimistovarastot on mahdollista yhdistää keskusilmanvaihtolaitteiston kammiin erillistä kanavaa ja palonrajoitinta käyttäen. Yhteiset tilat, kuten talosauna tai kerhotilat on tarkoituksenmukaista varustaa omalla ilmanvaihtolaitteistoilla niiden vaihtelevien käyttöaikojen vuoksi.

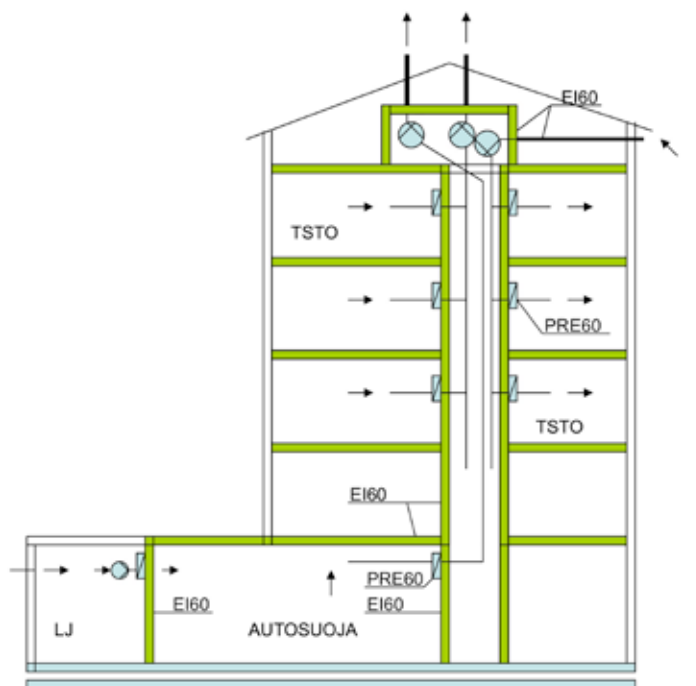
Enintään 300 m² toimistotila voidaan yhdistää asuinrakennuksen keskusilmanvaihtolaitteistoon erilliskanavia käyttäen. Yhdistämistä saattaa rajoittaa asuntojen ja toimistotilan erilainen käyttöaika.

Autosuojat

Autosuojat voidaan tuloilman osalta yhdistää asuin-, majoitus- ja hoitotiloja lukuun ottamatta muihin käyttötaparyhmiin kuuluvien tilojen kanssa yhteiseen keskusilmanvaihtolaitteistoon. Autosuojan poistoilmakanavat ja laitteistot voivat paloteknisesti olla keskusilmanvaihtolaitteiston osana, mutta poistoilma on D2 edellyttämällä tavalla johdettava rakennuksen vesikatolle omaa kanavaa käyttäen.

Kaavio 4

Esimerkki autosuojan ilmanvaihdon liittymisestä toimistorakennuksen keskusilmanvaihtolaitteistoon. Lämmönjakohuoneen palonrajoittimen on E-luokkaa, kun sen nimelliskoko on $\leq 200 \text{ cm}^2$.



Osastoidut uloskäytävät, hissikuilut ja -konehuoneet

Savukaasujen leviäminen ilmanvaihtolaitteiston kautta rakennuksen uloskäytäviin estetään kaikissa käyttötaparyhmissä. Tämä edellyttää, että kukin uloskäytävä varustetaan omalla ilmanvaihtolaitteistolla. Muita tiloja palveleva ilmanvaihtokanava paloeristetään uloskäytävän alueella.

Useampien osastoitujen uloskäyntien ilmanvaihtoa ei poistoilman osalta yhdistetä yhteiseen keskusilmanvaihtolaitteistoon. Uloskäyntien raittiinilman säleiköt sijoitetaan siten, ettei niihin palotilanteessa pääse tunkeutumaan savukaasuja.

Yleensä on tarkoituksenmukaista varustaa hissikuilut ja -konehuoneet omalla ilmanvaihtolaitteistolla. Näihin tiloihin ei johdeta palautusilmaa, eikä niiden ilmaa käytetä siirtoilmana. Jos porrashuone, hissikuilu ja hissikonehuone muodostavat yhden palo-osaston, voidaan niiden poistokanavat liittää näiden tilojen yhteiseen poistoilmalaitteistoon. Mikäli hissikuilun ja -konehuoneen välille jää aukkoja, esimerkiksi vaijereita varten, on konehuoneen oltava alipaineinen kuiluun nähden.

Palo- tai räjähdysvaaralliset tilat

Palo- tai räjähdysvaarallisia tiloja on käsitelty yleisesti kohdassa Määritelmät. Tilojen kuulumisen tähän ryhmään ratkaistaan yleensä rakennuslupamenettelyn yhteydessä käyttötarkoituksen tai tilan käyttöön liittyvien selvitysten perusteella. Tähän ryhmään kuuluvat rakennuksen tilat määritellään yleensä rakennuslupakäsittelyn yhteydessä. Luokituksen yhtenä lähtökohtana on E2:ssa esitetty luettelo palovaarallisuusluokkaan 2 kuuluvista tiloista. Niiden katsotaan yleensä kuuluvan palo- tai räjähdysvaarallisiin tiloihin.

Palo- tai räjähdysvaaralliseksi tilaksi luetaan yleensä myös sellaiset palavan nesteen varastot, joissa varastoitavaa ainetta kaadetaan, valutetaan tai pumpataan astiasta toiseen. Samoin, jos tilassa on varastoituna palavaa nestettä särkyvissä astioissa, esimerkiksi lasipulloissa tai aerosolipakkauksissa, joiden ponnekaasuna on nestekaasua tai muuta palavaa kaasua. Palavan nesteen varastoa, jossa on vain mekaanisesti lujia, suljettuja muovi- tai metalliastioita ei yleensä katsota palo- tai räjähdysvaaralliseksi tilaksi. Kemikaalien varastoinnista on antanut ohjeita myös sosiaali- ja terveysministeriö (Sosiaali- ja terveysministeriö, Kemikaalineuvottelukunta, Ohje kemikaalien kappalevaravarastosta, 1996).

Moottoriajoneuvojen korjaamoja ja huoltotiloja, jotka varustetaan D2:n mukaisella ilmanvaih-dolla, ei yleensä katsota palo- tai räjähdysvaarallisiksi tiloiksi. Niiden tulo- ja poistoilman johtamiseen sovelletaan autosuojien poistoilmanvaihdon periaatteita.

4.2 Palonrajoittimen käyttö

Ilmakanavan lävistäessä osastoivan rakennusosan kanava varustetaan yleensä palonrajoittimella. Palonrajoitin valitaan yleensä siten, että se täyttää kanavan lävistämän osastoivan rakennusosan palonkesto-aika-vaatimuksen (kuva 3).

Mikäli palonrajoitin on tiiveydeltään riittävä, mutta ei täytä osastoivan rakennusosan eristävyys-vaatimusta, voidaan läpivienti toteuttaa paloeristämällä kanava osastoivan rakenteen molemmin puolin taulukon 1 mukaisesti (kuva 3).

Mikäli palonrajoitin täyttää eristävyysvaatimuksen osalta vain osittain osastoivan rakennusosan palonkesto-aika-vaatimuksen, voidaan tämä aika ottaa huomioon läpiviennin suunnittelussa.

Palonrajoittimelle ei aseteta eristävyysvaatimusta, mikäli kanavan pinta-ala on enintään 200 cm².

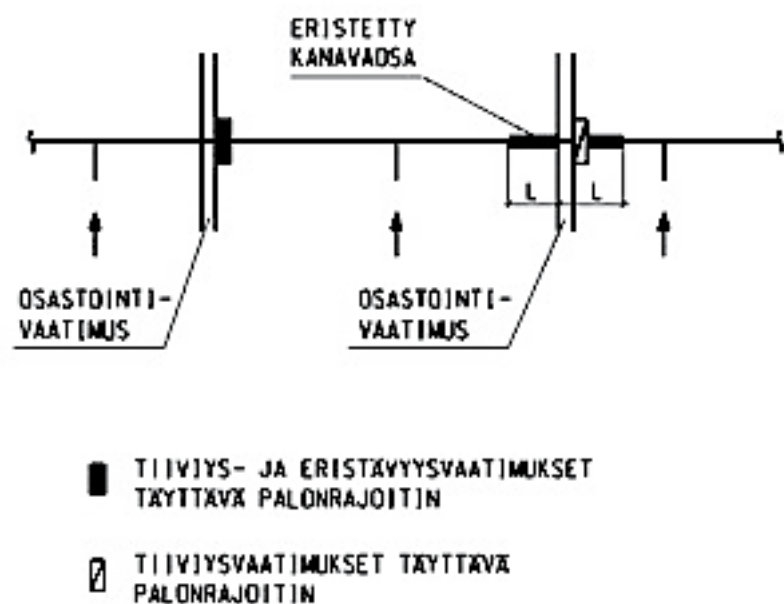
Asuinrakennuksessa ilmanvaihtokonehuoneen sijaitessa palvelimiensa tilojen yläpuolella ei kerrosten välisen pystykanavan palonrajoittimelta edellytetä sulkeutumisoimaisuutta. Kanavan nimelliskoko on tällöin enintään 200 cm². (HUOM. Kuristin..)

Palonrajoittimen laukaisimena käytetään riittävän nopeasti laukeavia ja toimintavarmoja laitteita.

Lämpölaukaisimen avulla laukeavan rajoittimen sulkeutumislämpötila on yleensä 70 °C ± 5 °C. Erityistapauksissa voidaan sulkeutumislämpötila valita korkeammaksi, jollei tästä aiheudu vaaraa palo- ja henkilöturvallisuudelle.

Henkilöturvallisuuden kannalta vaativissa kohteissa lämpötila valitaan tarvittaessa matalammaksi.

Palonrajoitin asennetaan siten, että se säilyttää toimintakuntonsa siltä edellytetyt palonkestoajan.



Kuva 3
Palon leviämisen estäminen
palo-osastosta toiseen pa-
lonrajoitinta käyttäen. Ku-
vassa esitetty paloeristystä
edellyttävä pituus L valitaan
taulukosta 1

Pallo-osastointi

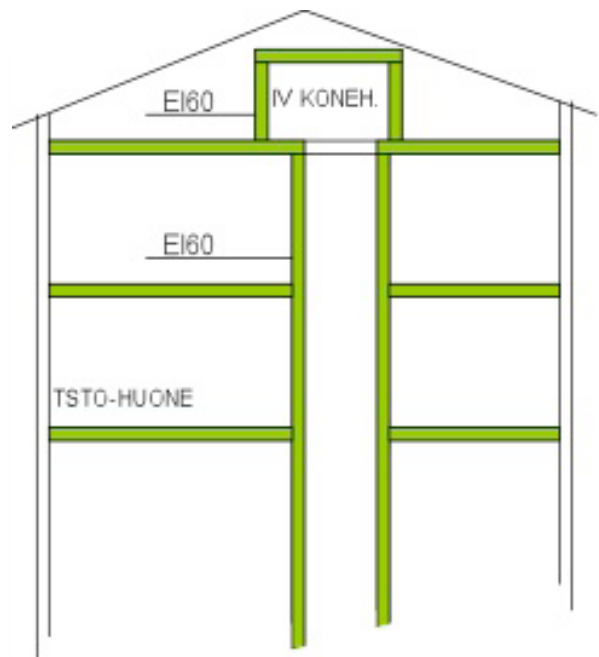
Pallo-osastojen muodostamisen kolme pääperiaatetta ovat kerrososastointi, käyttötapaosastointi ja pinta-alaosastointi. Lisäksi palo-osastot jaetaan hoito- ja majoitustiloissa majoitushuoneittain osiin. Ullakolla ja yläpohjan onteloissa osiin jakaminen perustuu näiden tilojen pinta-alaan.

Pallo-osastot erotetaan toisistaan osastoivia rakennusosia käyttäen. Osastoivien rakennusosien, seinien ja välipohjien paloluokkavaatimus määräytyy rakennuksen paloluokan, kerrosluvun, käyttötavan, palokuorman, palo-osaston sijainnin ym. seikkojen perusteella.

Tarkemmin osastoinnin periaatteita on esitetty E1:ssä sekä siihen liittyvässä ympäristöoppaassa 39, ”Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa”.

Palonrajoittimet

Ilmanvaihtokonehuoneen osastointia ja rakennetta on käsitelty erikseen kohdassa 4.6. Erityisesti jos konehuone on palvelemissa tilojen yläpuolella, voidaan konehuone ja siihen liittyvä alapuolinen roilo katsoa kuuluvan samaan palo-osastoon. Tässä tapauksessa konehuoneen EI60 vaatimus koskee myös roilon seinää. Tällä seikalla on merkitystä palonrajoittimien palonkestoja määritettäessä.

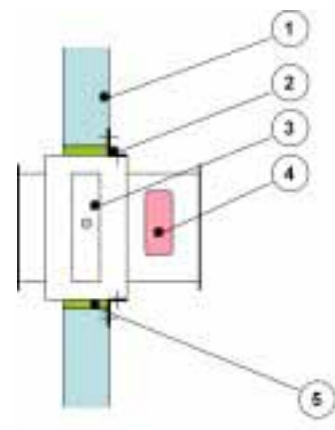


Kaavio 5
Ilmanvaihtokonehuone ja alapuolinen roilo ovat samaa palo-osastoa, rakenteet ovat luokkaa EI 60.

Palonrajoitin on kanavaan, yleensä osastoivan rakennusosan kohdalle asennettava laite, joka automaattisesti, lämpötilan tai lisäksi myös savukaasun vaikutuksesta sulkeutuu ja estää palon ja savukaasujen leviämisen ilmakehän kautta palo-osastosta toiseen. Ilmanvaihtolaitteiston palonrajoittimen ja paloeristysten palonkestoaikavaatimus määräytyy siihen liittyvän osastoivan rakennusosan palonkestoaikavaatimuksen mukaan.

Palonrajoittimien jatkuva toimintakunto voidaan varmistaa varustamalla ne vikahälytyksen antavalla automatiikalla, joka koekäyttää laitteistoa säännöllisesti.

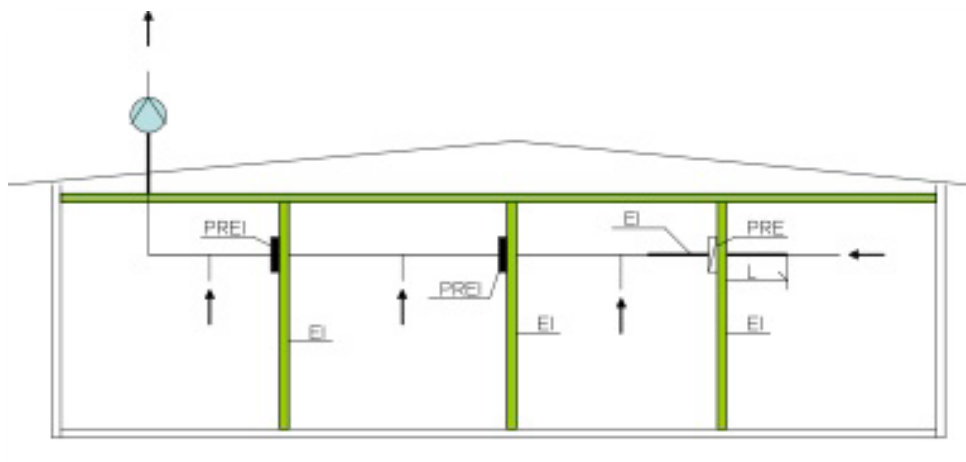
Sulkeutuvana palonrajoittimena voidaan käyttää laitteita, joiden kelpoisuus ko. tarkoitukseen on selvitetty, esim. ns. palopeltejä. Palonrajoittimen laukaisimena käytetään riittävän nopeasti laukeavia ja kaikissa olosuhteissa toimintavarmoja laitteita. Palonrajoittimen tekniset ominaisuudet selvitetään testaamalla ne hyväksytyjen testausmenetelmien mukaisesti. Testattavia ominaisuuksia ovat muun muassa tiiviys (E), eristävyys (I) ja sulkeutuvuus. Merkintöjen E tai EI jälkeen ilmoitetaan palonkestävyysaika minuutteina (esim. EI 60).



Kaavio 6
Palonrajoittimen asennusperiaate osastoivaan rakenteeseen.
 1 Osastoiva seinärakenne
 2 Asennuskehys
 3 Palonrajoitin (EI)
 4 Toimilaite
 5 Työaukon täyttö (palokatko)

Palonrajoittimen sulkeutumislämpötila on yleensä $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Erityisistä syistä, esimerkiksi käyttölämpötilan edellyttäessä korkeampaa sulkeutumislämpötilaa, voidaan lämpötila valita $20\text{ °C} \dots 30\text{ °C}$ käyttötilanteen lämpötilaa korkeammaksi. Korkea poistoilman lämpötila on tällöin otettava huomioon laitteita ja tarvikkeita valittaessa ja tarvittavia lämpöeristeitä suunniteltaessa. Näin menetellään myös, jos kohdan 6.3 tarkoittamissa kokoontumis- tai liiketilojen keskusilmanvaihtolaitteiston palonrajoittimilta ei jostain syystä edellytettäisi savunrajoittamistoimintoa.

*Kaavio 7
Esimerkki E7-ohjeen mukaisesta palonrajoittimen käytöstä palo-osaston rajalla tavanomaisia tiloja käsittävässä rakennuksessa.*



Savuilmaisimilta, paloilmoinjärjestelmästä tai automaattisesta sammutusjärjestelmästä tuleva palonrajoittimen ohjausimpulssi ei korvaa lämpötilaan perustuvaa palonrajoittimen toimintoa. Palonrajoitin varustetaan lämpötilan vaikutuksesta laukeavalla sulakkeella siinäkin tapauksessa, että sitä ohjataan savuilmaisimella. Ilmaisimia valittaessa on varmistuttava niiden yhteensopivuudesta käytettävän palonrajoittimen kanssa sekä soveltuvuudesta ko. olosuhteisiin ja käyttötarkoitukseen.

Mikäli palonrajoitinta ohjataan edellä mainittuihin järjestelmiin kuulumattomilla, ilmanvaihtolaitteistokohtaisilla savuilmaisimilla sijoitetaan lämpölaukaisin kanavaan, palonrajoittimen yhteyteen valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti. Palonrajoittimelle ei aseteta eristävyysvaatimusta, mikäli siihen liitettävän kanavan pinta-ala on enintään 200 cm^2 (nimelliskoko enintään 160 mm). Eristävyysvaatimuksen täyttämätöntä palonrajoitinta voidaan käyttää myös suuremmassa kanavassa, mikäli siihen liitetty kanava on eristetty E7/ kuvan 3 mukaisesti. Tapauskohtaisesti voidaan kuvassa esitetty paksunnettu paloeristys tehdä kaksinkertaisena rajoittimen toiselle puolelle (kaavio 7).

Eristetyn kanavaosan palonkesto aika on puolet rakennusosan luokkavaatimuksesta. Siihen ei saa liittää päätelaitteita eikä paloeristämättömiä haarakanavia. Haarakanavan paloeristeen pituus osastoivasta rakenteesta vastaa E7/taulukon 1 esittämää pituutta (kohta 4.3). Palonrajoitin asennetaan ja kiinnitetään valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti osastoivan rakennusosan sisään tai sen pintaan.

Palonrajoittimen sijoittaminen kanavaan, irti osastoivasta rakenteesta on mahdollista, jos asennustapa on tuotteeseen liittyvässä hyväksynnässä tai testissä todettu toimivaksi. Tällöin rajoittimen ja osastoivan rakennusosan välinen kanavaosa paloeristetään osastoivan rakennusosan palonkesto aikaa vastaavasti. Muussa tapauksessa palonrajoittimen kiinnityksen, paloeristuksen ja kannakoinnin palonkeston varmistaa rakennesuunnittelija. Kaaviossa 8 on esimerkki detaljisuunnitelmasta..

Puhdistusluukku asennetaan palonrajoittimen yhteyteen, sen molemmille puolille, mikäli kanavan turvallinen puhdistaminen ei muutoin ole mahdollista. Mikäli palonrajoittimen asentamiseen tai käyttöön liittyy tapaturmariski, on palonrajoitin varustettava valmistajan ohjeen mukaisilla turvalaitteilla, esimerkiksi suoja verkolla. Palonrajoitin varustetaan tapaturmavaarasta varoittavalla selvästi näkyvällä merkinnällä.

Palonrajoitinta koskeva, allekirjoitettu asennustodistus liitetään kohteeseen laadittuun rakennustyön tarkastusasiakirjaan.

Kaavio 8

Esimerkki palonrajoittimen asennuksesta irti osastoivasta rakenteesta.

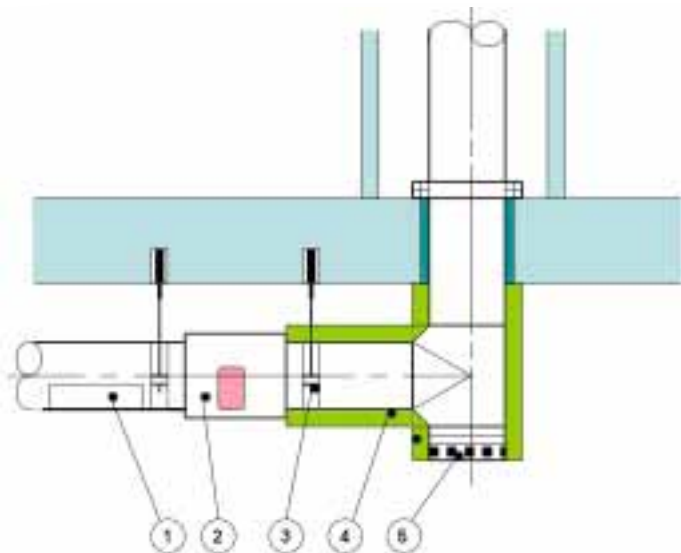
1 Puhdistusluukku

2 Palonrajoitin (EI)

3 Kierretanko ja kiilapultti-ankkuri (rakennesuunnittelija arvioi kannakoinnin palonkestävyyden)

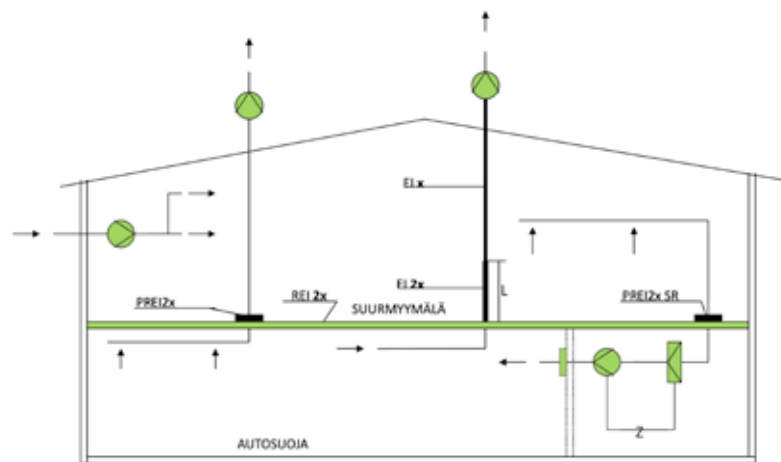
4 Kanavan paloeristys

5 Puhdistusluukku (EI)



Kaavio 9

Palonrajoittimen käyttöesimerkki suurmyymälärakennuksessa. Myymälän poistoilmapuhaltimen sijoittaminen omaan konehuoneeseensa määräytyy minimitasoa paremman turvallisuustason varmistamisen tai tilojen käyttöön liittyvien muiden näkökohtien perusteella.



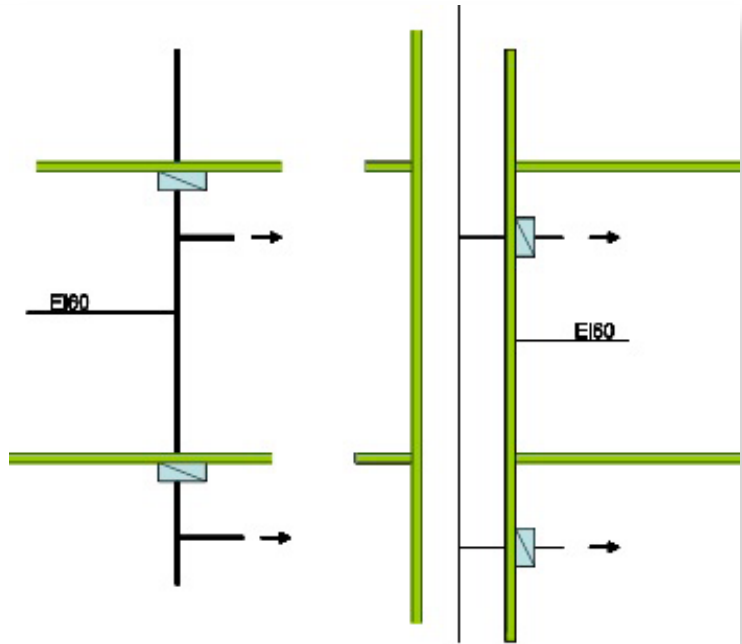
Palonrajoittimen käyttöesimerkkejä toimistorakennuksessa

Toimistorakennuksen ja muun vastaavan työpaikkarakennuksen tiloja ei voida yhdistää asuntojen, majoitus-tilojen, hoitolaitosten ja palo- sekä räjähdysvaarallisten tilojen kanssa samaan keskusilmanvaihtolaitteistoon. Ilmanvaihtolaitteisto suunnitellaan käyttäen pääasiassa vähintään A2-luokan tarvikkeita.

Kanavan lävistäessä osastoivan rakennusosan, se varustetaan kanavan koosta riippuen yleensä palonrajoittimella. Sille asetetaan kanavan koosta riippuen tiiviys- ja eristävyysvaatimuksia. Eristävyysominaisuus voidaan saada aikaan myös E7/kohdan 4.2 tarkoittamalla paloeristyksellä. Kerroksittain osastoidun toimistorakennuksen palo-osastot voidaan yhdistää yhteiseen pystykanavaan kaavion 10 vasemmanpuoleista periaatetta käyttäen, joka on E7:n tarkoittama perusratkaisu. Savukaasujen leviämisen riskin ja eristävyysvaatimusten kannalta parempi ratkaisu on kaavion 10 esittämä oikean puoleinen ratkaisumalli. Jos kohdassa 4.5 esitetyn roillon seinämän palonkestoaika on vähintään EI60, ei palonrajoittimelta näin ollen edellytetä eristävyyttä missään kokoluokassa. Palonrajoitin asennetaan valmistajan antamien asennusohjeiden mukaisesti.

Kaavio 10

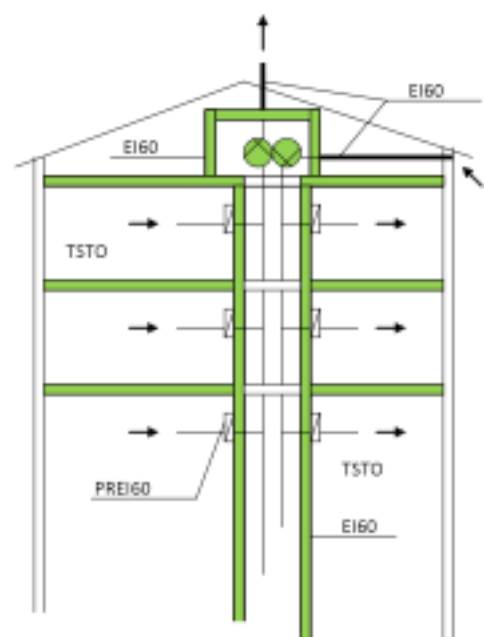
Kerrososastojen liittäminen yhteiseen pystykanavaan. Vasemmalla E7:n tarkoitama perusratkaisu, oikealla paloteknisesti turvallisempi vaihtoehtoratkaisu. Palonrajoittimet ovat E-luokkaa (PREI60) kummasakin tapauksessa.



Ilmanvaihtokonehuoneen sijoittamiselle ei aseteta rajoituksia. Tulo- ja poistokoneet voidaan sijoittaa samaan konehuoneeseen ottamalla huomioon kohdassa esitetyt yhdistämisrajoitukset. Konehuoneen rakenteet, pintakerrokset ja varusteet tehdään tämän oppaan kohdan 4.6 mukaisesti.

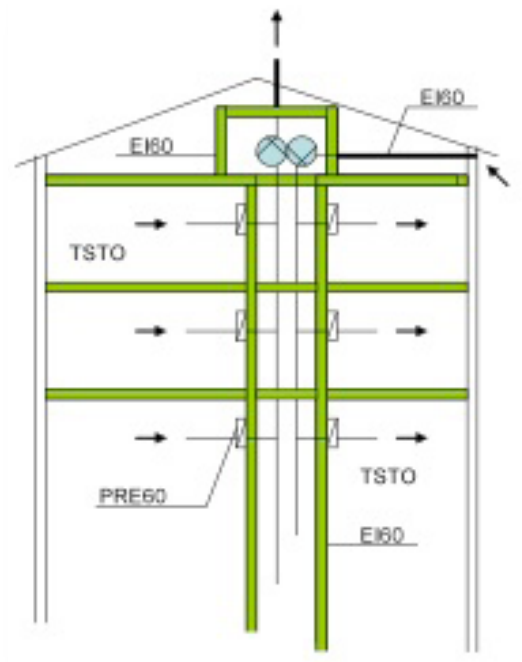
Yksittäisten wc- ja vastaavien tilojen poistokanava voidaan liittää niitä palvelevaan yhteiseen pystykanavaan käyttämällä kuristinta ja ottamalla huomioon kuristinta koskevat tekniset vaatimukset ja virtausehdot. Roilossa olevaa kanavaa ei yleensä tarvitse paloeristää.

Ilmanvaihtokonehuoneen sijoittamiselle ei aseteta rajoituksia. Tulo- ja poistokoneet voidaan sijoittaa samaan konehuoneeseen ottamalla huomioon kohdassa esitetyt yhdistämisrajoitukset. Konehuoneen rakenteet, pintakerrokset ja varusteet tehdään tämän oppaan kohdan 4.6 mukaisesti.



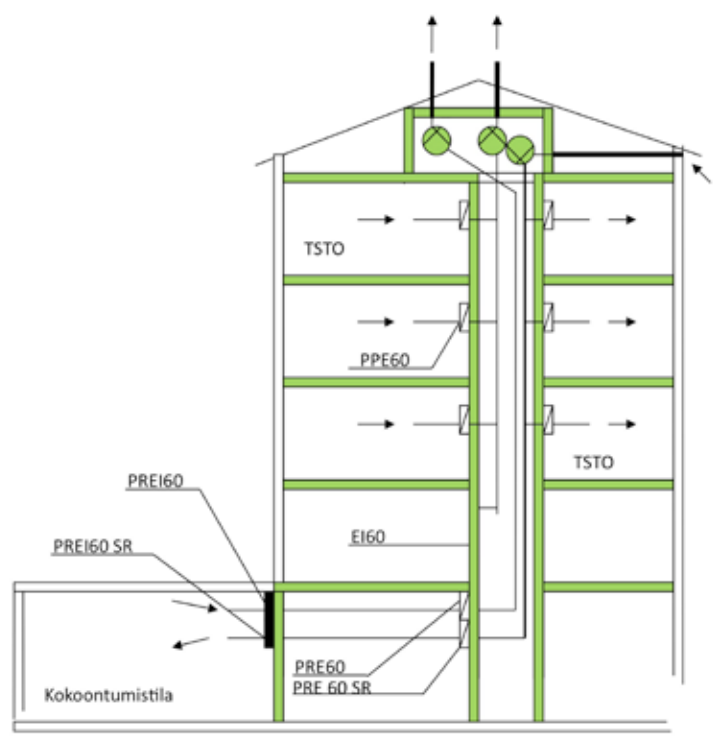
Kaavio 11

Toimistorakennuksen konehuone ja roilo ovat samaa palo-osastoa. Roilon Ei60 paloeristys korvaa palonrajoittimen eristävyyden.



Kaavio 12

Toimistorakennuksen konehuone ja roilo ovat eri palo-osastoa. Roilon eristävyys on luokkaa Ei30. Palonrajoitin on vastaavasti EI-luokkaa. Roilon yläpää katkaistaan EI 60 rakenteella.



Kaavio 13

Toimistorakennuksen konehuone ja roilo ovat samaa palo-osastoa. Kokoontumistilan tuloilmanakanavan palonrajoittimet on varustettu savunrajoitustoiminnoin; Erillinen poistoilmakanava toimii poistoilmajärjestelmän savunrajoittimena.

Palonrajoittimen käyttöesimerkkejä asuinrakennuksessa

Asuinkeuhkoston paloteknisen suunnittelun lähtökohtana voidaan pitää ns. passiivisia ratkaisuja, jolloin minimoidaan jatkuvaa toimintakunnon tarkastamista ja huoltoa edellyttävän automatiikan ja laitetekniikan käyttö. Asuntokohtaisissa ilmanvaihtojärjestelmissä palotekniikka ei yleensä edellytä automatiikan käyttöä toisin, kuin asuinrakennusten keskitetyissä järjestelmissä. Savunilmaisimiin perustuvat järjestelmät saattavat myös rajoittaa joitain tavanomaiseen asumiseen kuuluvia toimintoja, jotka voivat turhaan aktivoida toimilaitteet ja antaa hälytyksen.

Asuntokohtainen järjestelmä

Asuntokohtaisen ilmanvaihtolaitteiston palotekniset vaatimukset liittyvät lähinnä käytettyihin kanavamateriaaleihin ja poistokanavan sijoitus- ja asennusratkaisuihin. Poistokanavien sijoituksen ja asennustavan lähtökohdana on turvallista pitää ratkaisuja, joissa asuntoja palvelee laitteisto, joka erotetaan paloteknisesti itsenäiseksi yksiköksi. Näissä tapauksissa asuntojen asuntokohtaiset laitteistot eivät muodosta yhteistä keskusilmanvaihtolaitteistoa.

Asunnon sisäisen kanavan materiaalina voidaan käyttää vähintään C-luokan tarvikkeita. Keittiön kohdepoistokanava sekä asunnon ulkopuolelle, kuten roiloon tai koteloon sijoitetut kanavat tehdään kuitenkin aina vähintään A2-luokan tarvikkeista.

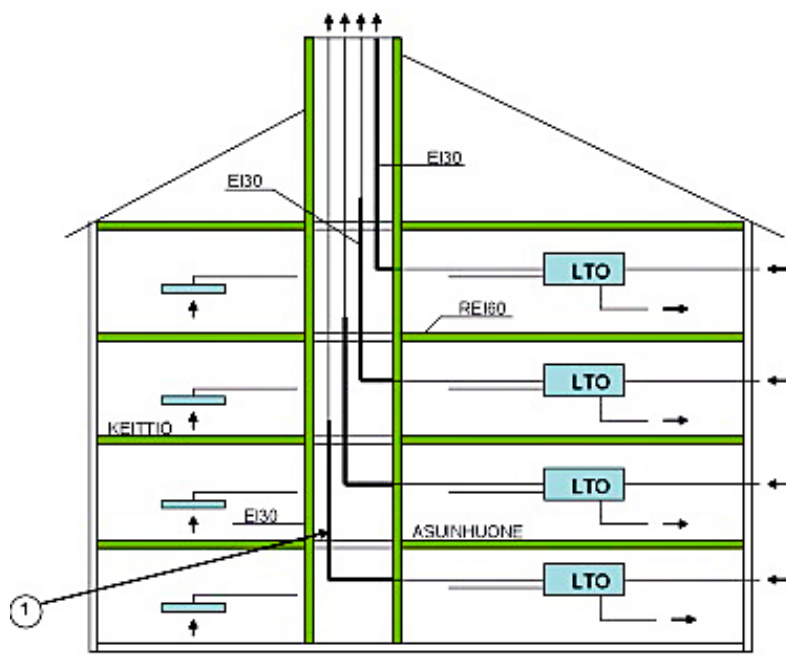
Roilossa olevat asuntokohtaiset poistokanavat johdetaan erillisinä rakennuksen vesikatolle. Kanavat paloeristetään asunnon yläpuolella olevan kerroksen osuudelta tai vähintään 2,5 m:n matkalta EI 30-luokkaisesti. Tässä tapauksessa on mahdollista katsoa paloeristetyn, riittävän hyvin kannakoidun pystysuoran kanavaosan täyttävän E7-ohjeen palorajoittimen määritelmän (Laitte tai rakennusosa, jonka avulla estetään palon leviämisen palo-osastosta toiseen määrätyn palonkestoajan).

Kanavan mahdollinen lämmöneristys tehdään vähintään A2-luokan tarvikkeella, ellei roiloa katkaista osastoivan vaakarakenteen kohdalta A2-luokan materiaalia käyttäen. Roilo katkaistaan eo. tavalla myös, jos roiloon on sijoitettu rakennustarvikkeita (esim. putka ja johtoja) jotka eivät täytä A2-luokan vaatimusta.

Kevytrakenteinen kotelo katkaistaan palokatkoain kerroksittain ja siinä olevat asuintiloja palvelevat kanavat paloeristetään koko matkaltaan EI 30-luokkaisesti. Irtaimistovarastoa palveleva kanava paloeristetään sen yläpuolella olevan kerroksen osalta EI 90-luokkaisesti ja muilta osin EI 30-luokkaisesti.

Päällekkäisten asuntojen keittiöiden kohdepoistokanavat voidaan liittää niitä palvelemaan yhteiseen kanavaan. Yhteistä kanavaa palveleva kone sijoitetaan tässä tapauksessa palvelemiensa tilojen yläpuolelle ja siihen liittyvät kohdepoistokanavat varustetaan kuristimella. Osastoidussa roilossa olevaa yhteiskanavaa ei yleensä tarvitse paloeristää.

Kaavio 14
Asuntokohtainen ilmanvaihtolaitteisto
asuinkerrostalossa. Jäteilmakanavat
johdetaan erillisinä vesikatolle. Jäteilma-
kanava paloeristetään kerroskorkeuden
verran, pystysuoralta osaltaan vähin-
tään 2,5 m:n matkalta (1) ja kannakoi-
daan huolellisesti. Huomioitava myös
jäteilmakanavan kondenssieristys



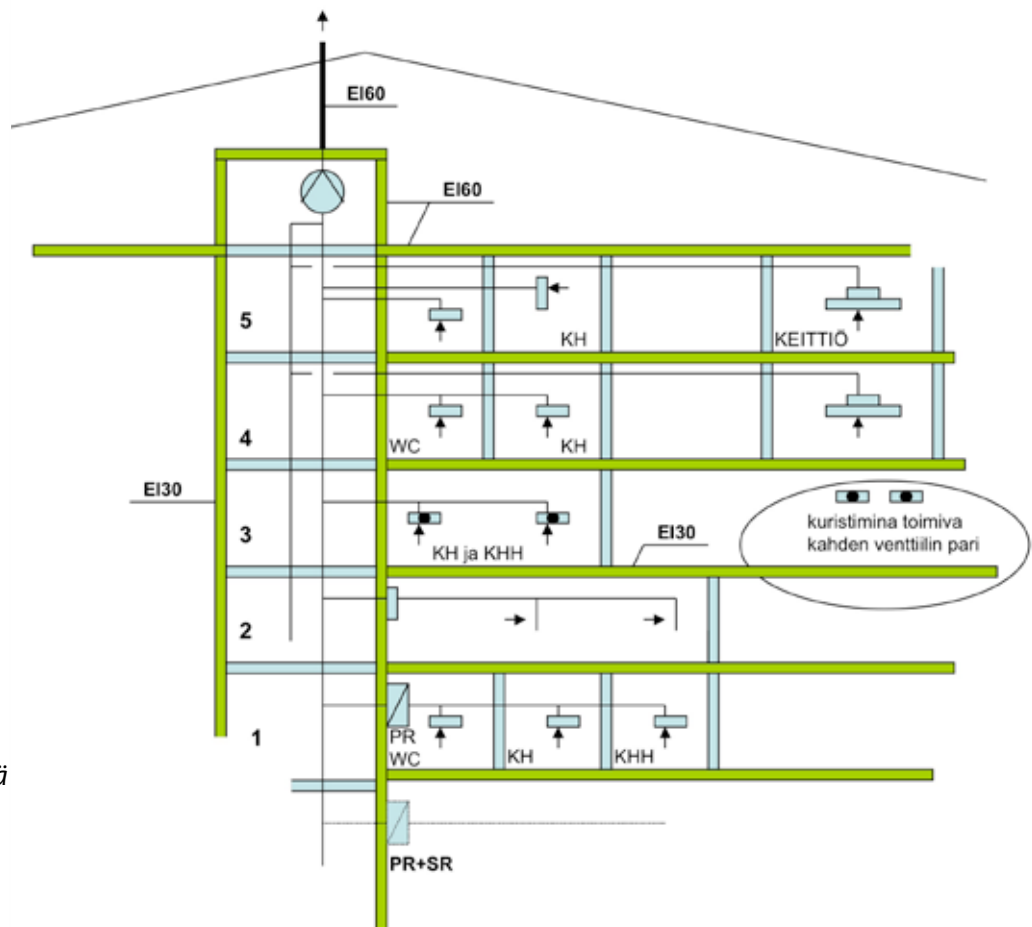
Kaavion 14 tarkoittamassa tapauksessa paloeristetty jäteilmakanava toimii palorajoittimena ja erillinen kanavaosuus kokonaisuudessaan savunrajoittimena. Osastoiva roilo voidaan korvata kanavien paloeristeellä, joka ulotetaan koko kanavaosuudelle. Tällöin osastoivan välipohjan kohdalle tehdään rakennetta vastaava palokatko.

Keskitetty järjestelmä

Keskitetyissä järjestelmissä voidaan soveltaa E7-ohjeen kohtaa 4.2, jonka mukaan asuinrakennuksessa ilmanvaihtokonehuoneen sijaitessa palvelimiensa tilojen yläpuolella ei kerrosten välisen pystykanavan palonrajoitimelta edellytetä sulkeutumisominaisuutta. Kanavan nimelliskoko on tällöin enintään 200 cm².

Pystykanavaan sijoitettava palonrajoitin ei käytännössä kuitenkaan tule kysymykseen. Sen sijaan pystykanavaan voidaan liittää tilakohtainen kuristin. Kuristin liitetään pystykanavaan osaston sisäistä, eristämätöntä liitekanavaa käyttäen, jonka pinta-ala on enintään 200 cm².

Asuinkerrostalon asuntojen yhteinen ilmanvaihtolaitteisto voidaan toteuttaa edellä olevaan perustuen ns. yhteiskanavajärjestelmällä. Asuntoja ei E7/kohdassa 4.1 mainittuja poikkeuksia lukuun ottamatta yhdistetä muita käyttötapoja palveleviin tiloihin. Järjestelmä suunnitellaan käyttäen pääasiassa vähintään A2-luokan tarvikkeita.



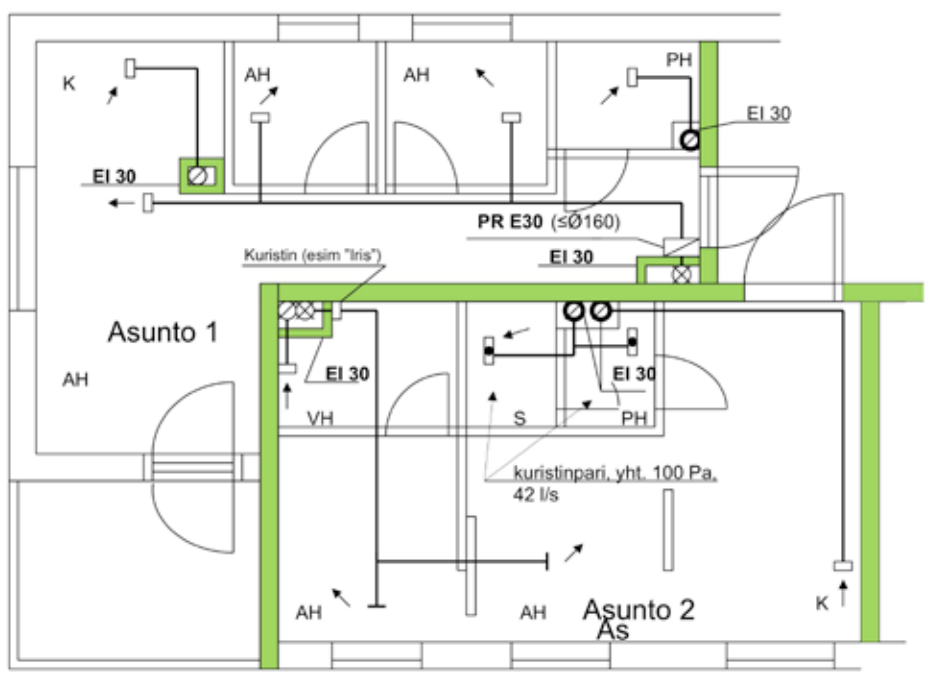
Kaavio 15
Esimerkki asuinkerrostalon keskitetystä keskusilmanvaihtolaitteistosta, jonka konehuone on palvelimiensa tilojen yläpuolella.

1. KRS: Tilakohtaiset kuristimet (yhteinen virtausehto ei toteudu), liitekanavassa yhteinen sulkeutuva palonrajoitin (E30).
2. KRS: Roilon seinään kiinnitetty kuristin
3. KRS: Tilakohtainen kuristinpari (mustat pallot; yhteenlaskettu enimmäisilmavirta 42 dm³/s paine-erolla 100 Pa
4. KRS Tilakohtaiset kuristimet, yhteenlaskettu virtaus toteuttaa kuristimen vaatimuksen
5. KRS: Tilakohtaiset kuristimet omine erillisine liitekanavineen
Keittiöt on liitetty kuristimia käyttäen omaan erilliseen pystykanavaan.
Kuristimen ja roilon välistä kanavaosaa ei eristetä.

Ilmanvaihtokonehuone sijoitetaan palvelemiensa tilojen yläpuolelle. Tulo- ja poistokoneet voidaan sijoittaa samaan ilmanvaihtokonehuoneeseen. Konehuoneen rakenteet, pinnat ja varusteet tehdään kohdan 4.6 mukaisesti.

Huonetilat liitetään yhteiseen pystykanavaan erillisellä enintään 200 cm² (nimelliskoko enintään 160 mm) kanavalla, joka varustetaan kaavion 14 mukaisesti kuristimella. Kytkettäessä tiloja pystykanaviin voidaan samassa liitekanavassa käyttää useampaakin tilakohtaista kuristinta, mikäli niiden yhteenlasketun ilmavirran virtausehto (42 dm³/s, 100 Pa) ei ylitä (kuristinpari). Pystykanavan koolle ei aseteta pinta-alarajoituksia.

Liitekanava voidaan varustaa myös siihen asennetulla yhteisellä kuristimella, jos kuristimen virtausehto täyttyy kaikissa käyttötilanteissa. Jos asunnossa on tilakohtaiset kuristimet, mutta ne eivät samaan liitekanavaan liittyessään yhdessä täytä kuristimen virtausehtoa, varustetaan liitekanava palonrajoittimella. Jos tilakohtaisia kuristimia ei voida käyttää, varustetaan liitehormi palonrajoittimella, jossa on savunilmaisintoiminto.



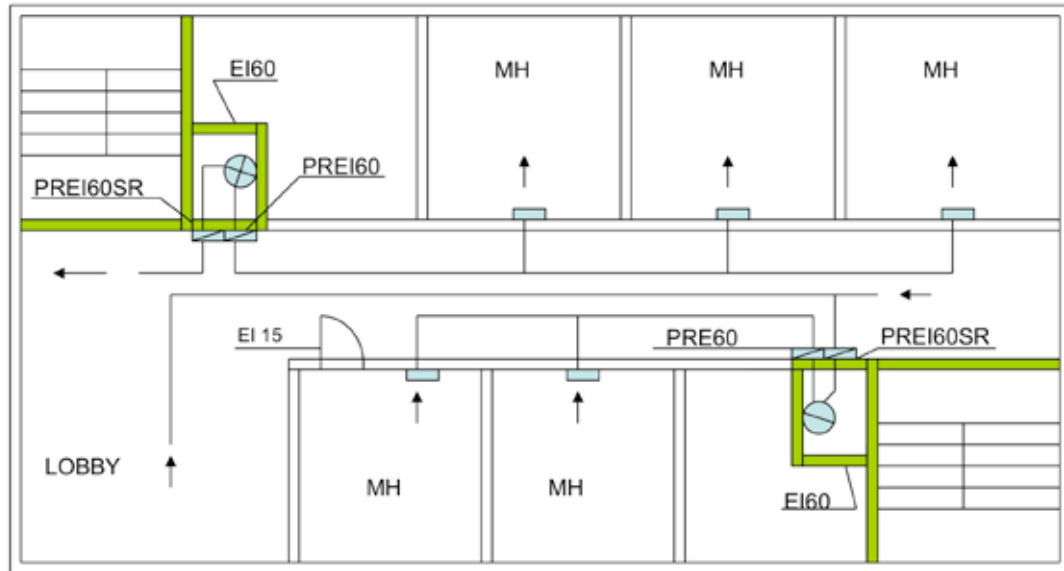
Kaavio 16
Esimerkki asuinrakennuksen asuntojen liittymisestä keskusilmanvaihtolaitteistoon, kun konehuone on palvelemiensa tilojen yläpuolella.

Asuntojen keittiöt yhdistetään niitä palvelemaan yhteiseen kanavaan. Samoin menetellään wc- ja märkätilojen kohdalla. Irtaimistovarastot voidaan liittää asuntojen kanssa samaan keskusilmanvaihtokoneeseen erillistä kanavaa ja sulkeutuvaa palonrajoitinta käyttäen. Talosauna ja vastaavat yhteiset tilat on niiden asuintiloista poikkeavien käyttöaikojen vuoksi tarkoituksenmukaista varustaa omalla ilmanvaihtolaitteistolla.

Kanavat sijoitetaan osastojen ulkopuolella osastoituun roiloon tai kevytrakenteiseen koteloon. Roilossa olevia kanavia ei yleensä tarvitse paloeristää. Roiloa ei myöskään tarvitse katkaista osastoivan vaakarakenteen kohdalta, mikäli siinä olevat rakennustarvikkeet (esim. putket, johdot ja eristeet) ovat vähintään A2-luokkaa. Kevytrakenteinen kotelo katkaistaan palokatkoain kerroksittain ja siinä olevat kanavat paloeristetään mukaisesti vähintään EI 30-luokkaisesti.

Palon- ja savunrajoittimen käyttöesimerkkejä hoito- ja majoitusrakennuksessa

Hoitolaitoksia ja majoitustiloja ei yhdistetä toista käyttötapaa palvelevaan ilmanvaihtolaitteistoon. Näiden tilojen ilmanvaihtolaitteisto kanavistoinen ja koneineen erotetaan paloteknisesti rakennuksen muiden käyttötaparyhmien ilmanvaihtolaitteistoista.



Kaavio 17

Majoitusrakennuksen huonetilojen liittäminen niitä palvelevaan keskusilmanvaihtolaitteistoon tilakohtaisia kuristimia käyttäen. Ehtona on tällöin kuristimelle asetetun virtausehdon täyttyminen. Majoitushuoneiden kuristimet voidaan aina korvata toimilaitteellisilla savunrajoittimilla.

Majoitushuoneiden kanavat voidaan kytkeä sitä palo-osastoa palvelevaan sisäiseen kanavaan kuristinta käyttäen, mikäli kuristimen virtausehto täyttyy. Sisäinen kanava liitetään eri majoitushuoneiden palo-osastoja palvelevaan pystykanavaan palonrajoittimen välityksellä. Kun savunrajoittaminen majoitushuoneiden välillä perustuu kuristimen käyttöön, ei pystykanavan palonrajoitinta varusteta erikseen savunilmaisintoiminnolla. Palo-osastoon kuuluvat käytävätilat ja niihin liittyvät yhteistilat liitetään omalla kanavallaan em. pystykanavaan tai konehuoneeseen ja kanava varustetaan palonrajoittimella. Palonrajoittimille asetetaan siihen liittyvän kanavan koon perusteella tiiviys- ja eristävyysvaatimuksia ja niihin liitetään kaavioiden 14 ja 15 mukaisesti savunrajoitustoiminto. Mikäli majoitushuoneiden tilajärjestelyt tai ilmavirrat eivät mahdollista kuristimien käyttöä savunrajoittamiseen, käytetään savunrajoittamiseen majoitushuoneiden välillä toimilaitteella varustettua savunrajoitinta.

Vaikka ilmanvaihtokonehuoneen sijoittamiselle ei aseteta rajoituksia, on henkilöturvallisuuden kannalta riskillisten hoito- ja majoitusrakennusten ilmanvaihtokonehuoneet syytä sijoittaa palvelemissa tilojen yläpuolelle. Tulo- ja poistokoneet voidaan sijoittaa samaan konehuoneeseen. Konehuoneen rakenteet, pintakerrokset ja varusteen tehdään kohdan 4.6 mukaisesti.

Erityisasuminen

Vanhusten ja muiden erityisryhmien palvelutalot, dementiakodit, ryhmäasunnot, hoitokodit ja vanhainkodit ovat tyypillisimpiä erityisasumisen tiloja. Kyse on siis tiloista, jotka on erikseen suunniteltu henkilöille, joiden toimintakyky on alentunut tai rakennuksen käytön aikaan sen voidaan arvioida alenevan. Käyttäjäryhmien moninaisuuden vuoksi erityisasumisen tiloihin ei välttämättä voida suoraan soveltaa E1:ssä asunnoille, majoitustiloille ja hoitolaitoksille asetettuja vaatimuksia, vaan niissä edellytetään tapauskohtaista suunnittelua.

E1-määräyksen mukaan henkilöturvallisuudeltaan vaativiin kohteisiin, joissa paloturvallisuuden riskit johtuvat käyttötavasta ja henkilöiden rajoitetusta toimintakyvystä, suunnittelun alkuvaiheessa laaditaan erityinen turvallisuusselvitys. Tämän pohjalta määritetään rakenteelliset ja muut toimenpiteet riittävän turvallisuustason saavuttamiseksi. Turvallisuusselvitys, jossa on otettava huomioon myös ilmanvaihtolaitteiston kautta tapahtuva palon ja savukaasujen leviämisen riski, laaditaan yhteistyössä kohteen suunnittelijoiden ja käyttäjien, turvallisuudesta vastaavien viranomaisten sekä muiden tarpeellisten tahojen kanssa.

Erityisasumisen tiloja palveleva ilmanvaihtolaitteisto suunnitellaan rakennuksen käyttötavasta ja paloluokasta riippumatta käyttäen vähintään A2-luokan tarvikkeita.

Yksikerroksisissa, rivitalomaisissa palvelutaloissa ja niitä vastaavissa rakennuksissa jokainen asunto on taroituksenmukaista varustaa omalla ilmanvaihtolaitteistolla. Yhdistettäessä useampia asuntoja keskusilmanvaihtolaitteistoon, huolehditaan savuilmaisin toiminnolla varustetuin palonrajoittimin palon ja savukaasujen leviämisen estämisestä asunnosta toiseen. Palonrajoittimien jatkuva toimintakunto voidaan varmistaa varustamalla ne vikahälytyksen antavalla automatiikalla, joka koekäyttää laitteistoa säännöllisesti.

Useampikerroksisen, erityisasumiskäytössä olevien asuntojen ilmanvaihto voidaan toteuttaa asuntokohtaisesti. Ilmanvaihtolaitteisto voidaan suunnitella myös asuinkerrostalon yhteiskanavajärjestelmän periaatteita noudattaen.

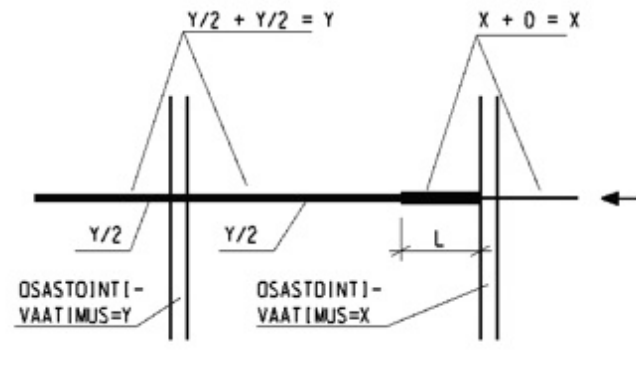
Hoitolaitostyyppisessä erityisasumisessa, jossa yhden palo-osaston sisällä on useita majoitushuoneita, tulee ilmanvaihtolaitteiston kautta mahdollisesti leviävän savukaasun vaikutus tiloista ja rakennuksesta poistumiseen selvittää turvallisuusselvitystä laadittaessa. Majoitushuoneisiin avautuvat kanavat varustetaan savunrajoittimin, esimerkiksi kuristimin.

4.3 Ilmakanavan palonkestävyys

Ilmakanavan kulkiessa yhden tai useamman palo-osaston läpi avautumatta niihin, voidaan kohdan 4.2 mukaiset palonrajoittimet korvata palonkestävyysvaatimukset täyttävällä kanavalla ja siihen liittyvillä laitteilla. Kanavan palonkestävyys valitaan siten, ettei palo-osastointi heikkene (kuva 4).

Palonkestävä ilmakanava kiinnitetään ja kannatetaan siten, että se pysyy palotilanteessa paikoillaan vähintään siltä edellytetyn palonkestoajan.

Ilmakanavaan ei asenneta sinne kuulumattomia sähkölaitteita tai kaapeleita niiden aiheuttaman syttymisvaaran ja savukaasujen muodostumis- ja leviämisvaaran takia.



Kuva 4

Palo-osaston läpi siihen avautumatta kulkevan kanavan palonkestävyys, kun ei käytetä palonrajoittimia. Kuvassa paksunnettuna esitetty paloeristyksen pituus L valitaan taulukosta 1.

Eristetyn kanava- osan pituus L (m)	Rakennusosan pa- lonkestoajavaati- mus (min) ≤ 300	Kanavan nimelli- nen koko (mm) > 300
30	0,5	1,0
60	1,0	2,0
90...120	2,0	4,0
240	4,0	4,0
Huomautus: Kanavan nimelliskoko on pyöreän kanavan sisämitta tai suorakaidekana- van pidemmän sivun sisämitta.		

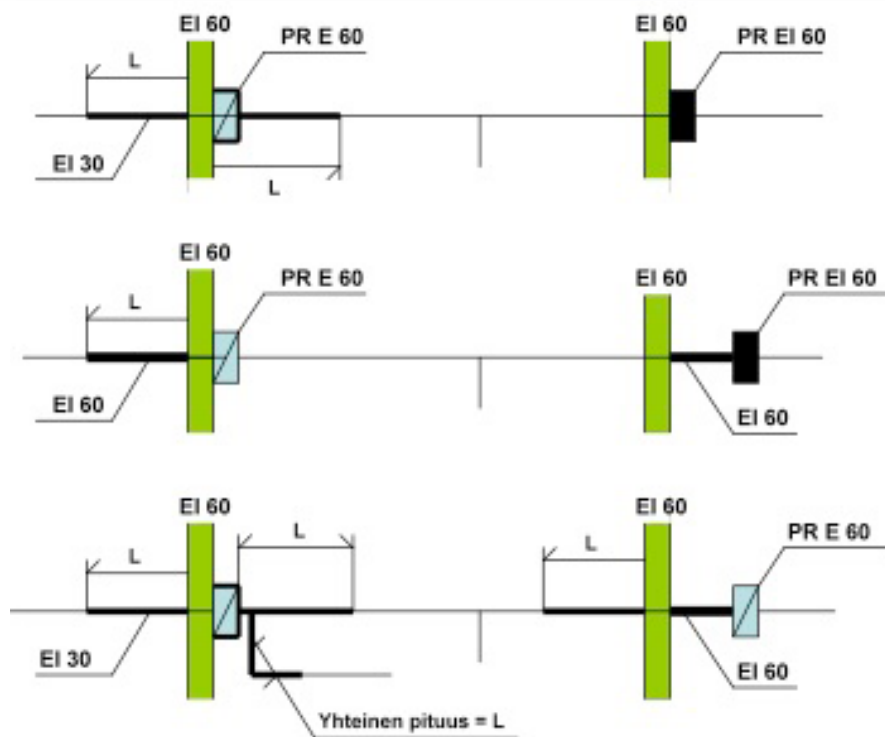
Taulukko 1

Kanavan paloeristäminen, kun palonrajoitin ei täytä eristävyysvaatimusta

Kanavat voidaan johtaa osastoivan rakennusosan läpi edellyttäen, ettei olennaisesti heikennetä rakennusosan osastoivuutta. Käytettäessä läpiviennin tiivistämiseen tyyppihyväksyttyjä tai vastaavalla tavalla testattuja tuotteita, noudatetaan asennustyössä hyväksyntään liittyviä ehtoja sekä valmistajan antamia asennusohjeita. Kanavia ei yleensä sijoiteta yhteisen paloeristyksen sisään.

Yhtä palo-osastoa palvelevan kanavan lävistäessä osastoivan rakennusosan kuitenkaan avautumatta siihen, voidaan palonrajoittimen sijaan käyttää palonkestävää kanavaa. Kanavan palonkestoajavaatimus on puolet osastoivan rakennusosan palonkestoajasta, yleensä kuitenkin vähintään EI30. Kanavaan, osastoivan raken-
teen kohdalle asennetaan kuvan an 4 mukainen paksumpi paloeristys.

Kanavan paloeristystä suunniteltaessa on otettava huomioon myös vesihöyryn kondensoitumisriski ja C1:n edellyttämät äänenvaimennusvaatimukset. Äänen vaimentaminen saattaa edellyttää oppaassa esitettyä pa-
rempaa kanaviston eristämistä.



*Kaavio18
Periaatteellisia esimerkkejä
palonrajoittimien sijoitta-
misesta ja palonkestävän
kanavan käytöstä ilman-
vaihtolaitteistossa.*

Paloeristetty kanava on kannakoitava niin, että kanava eristyksineen pysyy tukevasti paikallaan kanavalle asetetun palonkestävyysajan. Kannakkeet ja kannakointitarvikkeet ovat metallirakenteisia. Niitä ei tarvitse paloeristää, mikäli niiden rakenne kiinnikkeineen esimerkiksi rakennesuunnittelijan antaman selvityksen perusteella antaa riittävän varmuuden kanavan kiinnipysymisestä palotilanteessa.

Kanavien kiinnitys on suunniteltava erityisen huolellisesti rakennusten ullakoilla, joissa on puiset kattorakenteet. Kanavat ja niihin liittyvät puhaltimet, säätöpellit yms. laitteet kannakoidaan tällöin yleensä kantavista seinä- tai lattiarakenteista. Massiivisten puukannattajien varaan kannakointi on mahdollista, mikäli rakenteiden kantavuuteen perehtynyt asiantuntija, esimerkiksi rakennesuunnittelija on varmistanut rakenteen ja kannakoinnin palonkeston mitoitustilanteessa.

Ilmanvaihtokanavan sisään ei saa sijoittaa putkia, johtoja tai muita sinne kuulumattomia laitteita tai tarvikkeita. Yksittäisissä tapauksissa voidaan esimerkiksi korjaus- ja muutostyön yhteydessä sijoittaa sähkökaapeli ilmanvaihtokanavan sisään. Se on tällöin asennettava teräksisen, puhdistuksen rasituksia kestävän suojaputken sisään ottaen huomioon sähköturvallisuusmääräykset.

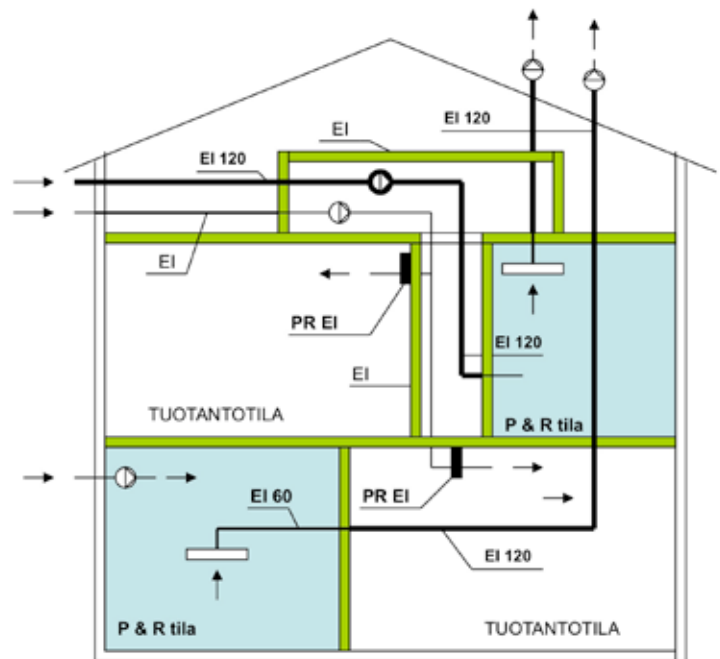
4.4 Ilmakanavan palonkestävyys erikoistapauksissa

Palon leviämisen estämiseksi palo-osastosta toiseen valitaan ilmakanavan palonkestävyys seuraavasti:

- Paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativan kohteen kohdepoistokanavan palonkestävyys toisen palo-osaston alueella on EI 120 (kuva 1).
- Palo- tai räjähdysvaarallisen tilan sekä kohdepoisto- että yleisilmanvaihdon kanavien palonkestävyys toisen palo-osaston alueella on EI 120 (kuva 2).
- Palo- tai räjähdysvaarallisen tilan läpi kulkevan kanavan palonkestävyys on EI 120 (kuva 2).

Kohdan 4.4 ohjeessa mainittuja tilojen ja kohteiden ilmanvaihtolaitteiston suunnittelutyö edellyttää aina erityistä huolellisuutta. Sen lisäksi, mitä kohdissa 3.1 ja 3.2 on ilmakanavien materiaalista ja palonkestävyydestä sanottu otetaan näissä erikoistapauksissa huomioon muun muassa seuraavat seikat:

- Ilmanvaihtokanavat ja niihin liittyvät laitteet ja tarvikkeet ovat vähintään A2-luokkaa.
- Kanavat johdetaan mahdollisuuksien mukaan pystysuorina vesikatolle.
- Kanaville asetettava EI120-palonkestoaikavaatimus edellyttää erityissuunnittelua myös niiden kannakoimisessa. Yleensä kanavat kiinnitetään kierretankojen lisäksi eristeen ympäri asennetuilla kannakkeilla. Lisäkannakkeiden on kestävä kanavan painon aiheuttama rasitus, vaikka eristeen sisäpuolinen kannakointi menettäisi palotilanteessa kestävyytensä (kaavio 20).
- Laitteistoon liittyvät säätöpellit, puhaltimet, LTO- yms. laitteet paloeristetään luokkaan EI 120. Niiden puhdistus- ja huoltomahdollisuus varmistetaan laitteiden yhteyteen sijoitettujen paloeristettyjen puhdistus- ja huoltoluukkujen avulla.



Kaavio 19

Esimerkki teollisuusrakennuksen ja siihen kuuluvan palo- tai räjähdysvaarallisen tilan ilmanvaihdon periaatteesta.

Paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativat kohdepoistokanavat

Paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativia kohdepoistokanavia käytetään tiloissa, joiden poistoilma sisältää runsaasti sellaisia epäpuhtauksia, jotka kanaviston sisäpintaan kiinnittyessään aiheuttavat merkittävän palovaaran. Paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativia kohdepoistokanavia ei yhdistetä keskusilmanvaihtolaitteistoon.

Rasvakanavan tarpeellisuutta arvioidaan ensisijassa tilan pääkäyttötarkoituksen perusteella. Ammattimaisesti käytetyn keittiön ruoan valmistustavalla ja sen aiheuttamalla kanaviston ja laitteiden rasvoittumisella on paloturvallisuuden kannalta keskeinen merkitys. Rasvoittumisen määrää voidaan arvioida toiminnan luonteen ja käytettävien keittiölaitteiden perusteella. Esimerkiksi rasvakeittimet, grillit ja parilat aiheuttavat yleensä voimakasta kanavistojen rasvoittumista. Ammattimaisesti käytetyn keittiön kaltaista toimintaa voi olla myös esimerkiksi leipomoissa tai elintarvikemyymälöissä.

Liitteessä 2 on esitetty ammattimaisesti käytetyn keittiön ruoanvalmistuslaitteita, jotka yleensä edellyttävät rasvakanavan käyttöä.

Ammattimaisen keittiön rasvakanavaa ei yleensä tehdä ääntävaimentavaksi, vaan tarvittaessa kanavisto varustetaan erillisin äänenvaimentimin, jotka voidaan irrottaa puhdistusta varten.

*Kaavio 20
Esimerkki ammattimaisesti käytetyn keittön kohde-
poistokanavan kannakoinnista.*

-

Rakennuksen ulkopuolella sijaitseva paloturvallisuuden- ja puhdistettavuuden kannalta vaativan kohteen kanava voidaan tehdä normaaliseinämäisestä teräslevystä. Kanavaa ei tarvitse paloeristää, mikäli sen etäisyys ikkunoista ja palava-aineisista tarvikkeista on suoralla seinällä vähintään 1000 mm. Ulkopuolisen kanavan lämmöneristeenä käytetään tuotteita, joiden sintraantumislämpötila on riittävän korkea.

4.5 Roilon palonkestävyys

Roilo- ja kotelorakenteiden suunnittelussa huolehditaan siitä, että rakentamismääräyskokoelman osassa E1 esitetty osastoivan rakennusosan luokkavaatimus täyttyy.

Asennettaessa ilmakeinavia roiloon, sen seinämien palonkestoaja valitaan siten, ettei palo määrättyssä ajassa pääse leviämään palo-osastosta toiseen. Roilon seinämän palonkestoaja voidaan huomioida rakenteen kokonaispalonkestoajaa laskettaessa (kuva 5).

Roilon seinämät tehdään vähintään A2-s1, d0 luokan rakennustarvikkeista.

Ilmakeinava varustetaan roilon seinämän kohdalla palonrajoittimella. Tällöin roilossa olevilta kanavilta ei edellytetä paloeristystä, mikäli roilon seinämä on mitoitettu suurimman paloluokkavaatimuksen omaavan kanavan paloluokan perusteella.

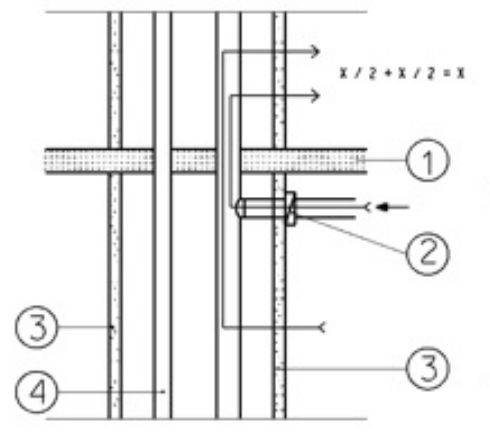
Mikäli roilossa on rakennustarvikkeita, kuten putkia, johtoja ja eristeitä, jotka eivät täytä luokan A2-s1, d0 vaatimuksia, katkaistaan roilo vähintään A2-s1, d0 -luokan rakennustarvikkeella osastoivan vaakarakenteen kohdalla.

Asennettaessa ilmakeinavia kevytrakenteiseen koteloon, estetään palon leviäminen palo-osastosta toiseen palonrajoittimin ja palonkestävin kanavin määrätyn palonkestoajan kuvassa 6 esitettyjen periaatteiden mukaisesti. Kevytrakenteinen kotelo katkaistaan A2-s1, d0 -luokan rakennustarvikkeella osastoivan vaakarakenteen kohdalla siten, ettei osastoivuus olennaisesti heikkene.

Kevytrakenteinen kotelo tehdään siten, että se täyttää kyseisen osaston sisäisille rakennusosille esitetyt palotekniset vaatimukset.

Kuva 5
Roilon palonkestävyys.

1. Osastointivaatimus = x
2. Palonrajoittimen palonkestovaatimus = $x/2$
3. Roilon seinämän palonkestovaatimus = $x/2$
4. Luokan A2-s1, d0 vaatimuksen täyttämätön rakennustarvike



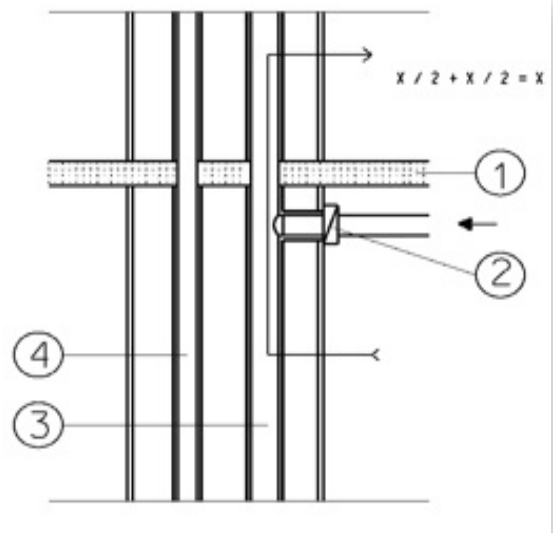
Roilon seinämän palonkestoajan tulee yleensä olla puolet osastojen välisestä palonkestoajasta. Roilossa olevia kanavia ei tarvitse paloeristää, mikäli sen seinämän palonkestoaja on valittu paloluokkavaatimukseltaan suurimman paloeristämättömän kanavan mukaisesti.

Seinämän lävistävä kanava varustetaan yleensä roilon palonkestoajaa vastaavalla palonrajoittimella. Palonrajoittimelta ei edellytetä eristävyttä, mikäli siihen yhdistetyn kanavan pinta-ala on enintään 200 cm² (kuvat 5 ja 6). Jos roilon seinämän palonkestoaja on vähintään EI60 tai sama, kuin osastoivan rakenteen palonkestoaja, ei palonrajoittimelta edellytetä eristävyttä missään kokoluokassa. Palonrajoittimien kiinnitys on tehtävä huolellisesti palonrajoittimen valmistajan tai rakennesuunnittelijan antamien ohjeiden mukaisesti ja sen on pysyttävä paikoillaan se aika, jonka se rajoittaa palon leviämistä. Palonrajoitin voidaan sijoittaa myös haarakanavaan, irti osastoivasta roilorakenteesta. Tällöin palonrajoittimen kiinnitys sekä rajoittimen ja roilon välisen kanavaosan paloeristys tehdään rakennesuunnittelijan laatiman selvityksen mukaisesti.

Roilo- tai kotelorakenteen rajoittuessa tilaan, jolle on asetettu äänitekniisiä vaatimuksia, on niiden seinämien ja läpivientien tiiveyteen kiinnitettävä erityistä huomiota. Roilon tai kotelon sisään saatetaan useassa tapauksessa sijoittaa putkistoja tai laitteita, jotka vuotaessaan voivat aiheuttaa vesivahingon. Tällöin niiden seinämät tehdään C2:n mukaisesti sellaisiksi, että putket ja laitteet on helppo tarkastaa ja tarvittaessa korjata. Roiloihin sijoitettavien luukkujen on oltava rakenteeltaan roilon paloluokkaa vastaavia.

Kuva 6.
Ilmanvaihtokanavien asentaminen kevytrakenteiseen koteloon.

1. Osastointivaatimus = x
2. Palonrajoittimen palonkestovaatimus = $x/2$
3. Roilon seinämän palonkestovaatimus = $x/2$
4. Luokan A2-s1,d0 vaatimuksen täyttämätön rakennustarvike



Mikäli roiloon on sijoitettu muita kuin luokan A2-luokan putkia, kaapeleita tai eristeitä katkaistaan pystysuorat roilot aina osastoivan vaakasuoran rakennusosan kohdalla A2-luokan tarvikkeella. Yksittäistapauksissa voidaan palokatko korvata paloeristämällä putket, kaapelit ja eristeet itsekantavalla, vähintään A2-luokan materiaaleista tehdyllä roilon seinämän paloluokkaa vastaavalla suojarakenteella. Putkien ja kaapeleiden läpivienneissä noudatetaan läpivientejä koskevia tuotekohtaisia hyväksyntä- ja asennusohjeita.

4.6 Ilmanvaihtokonehuone ja kammio

Keskusilmanvaihtolaitteiston koneet sijoitetaan palotekniset vaatimukset täyttävään konehuoneeseen tai kammioon. Tämä ei ole tarpeen, jos koneet on sijoitettu rakennuksen ulkopuolelle siten, ettei niistä aiheudu palon leviämistä.

Mikäli yhtä palo-osastoa palvelevan ilmanvaihtolaitteiston koneet sijaitsevat toisen palo-osaston alueella, ne paloeristetään kohdan 4.3 mukaisesti tai sijoitetaan vastaavan palonkestovaatimuksen täyttävään koteloon tai osastoituun konehuoneeseen.

Keskusilmanvaihtolaitteiston konehuone tai kammio muodostetaan omaksi palo-osastoksi. P1 -luokan rakennuksessa osastointi tehdään A2-s1,d0 -luokan rakennusosin EI 60-luokkaisesti.

P2-luokan 3-4-kerroksisessa asuin- ja työpaikkarakennuksessa osastointi tehdään EI 60-luokkaisesti. Muissa P2-luokan rakennuksissa osastointivaatimus on EI 30. Näiden tilojen sisäpuolisten seinä- ja kattopin-tojen luokkavaatimus on B-s1,d0. Tarvittaessa sisäpinnat varustetaan RakMK E1 kohdan 8.2.3 mukaisella suojaverhouksella.

P3 -luokan rakennuksissa osastointi tehdään EI 30 -luokkaisin rakennusosin. Sisäpuolisten seinä- ja katto-pintojen luokkavaatimus on B-s1,d0.

Ilmanvaihtokonehuoneen tai kammion Lattia tehdään vähintään DFL-s1-luokan rakennustarvikkeista.

Konehuoneen ja kammion oven palonkesto-aika on vähintään puolet seinän palonkestoajasta.

Ilmanvaihtokonehuoneiden sijoitukselle rakennuksessa ei yleensä ole rajoituksia. Tulo- ja poistokoneet voidaan tavanomaisissa tapauksissa sijoittaa samaan konehuoneeseen. Ilmanvaihtokonehuone on hyvä varustaa oven tai kulkuluukun lisäksi mahdollisuudella hätäpoistumiseen. Keskusilmanvaihtolaitteiston konehuoneeseen saa sijoittaa vain ilmanvaihtolaitteistoon kuuluvia tai sen toiminnan kannalta välttämättömiä laitteita. Viimeksi mainittuihin voidaan lukea mm. ilmanvaihtokoneita palvelevat sähkö- ja automaatiokeskukset sekä jäähdytyskompressorit. Konehuoneeseen sijoitettujen putkien ja laitteiden eristeiden tai pinnoitteiden ei yleensä tarvitse täyttää B-luokan vaatimusta konehuoneen muun palokuorman ja eristeen määrän vähäisyyden vuoksi.

Palo- ja räjähdysvaarallisen tilan ilmanvaihtolaitteiston paloeristys voidaan korvata sijoittamalla puhaltimet ja laitteistot tilaan, jonka rakenteet omineen täyttävät EI 120 vaatimuksen.

5 PALON LEVIÄMISEN ESTÄMINEN VESIKATTOON TAI ULKOKAUTTA TOISEEN PALO-OSASTOON

Keskusilmanvaihtolaitteiston konehuoneen sijaitessa osittain tai kokonaan vesikaton yläpuolella osastoidaan konehuone 300 mm vesikaton yläpuolelle, jollei vesikattorakenteissa ole käytetty vähintään A2-s1,d0 -luokan rakennustarvikkeita.

Mikäli samassa rakennuksessa on eri korkeudella olevia kattoja ja ilmanvaihtokonehuone sijaitsee alemmalla katolla, huolehditaan siitä, ettei palo pääse nopeasti leviämään konehuoneesta korkeammassa osassa sijaitsevaan toiseen palo-osastoon. Tästä syystä konehuoneen sijaitessa alle neljän metrin etäisyydellä korkeamman osan ulkoseinästä, tehdään konehuoneen taikka korkeamman osan ulkoseinät ja tarvittaessa konehuoneen katto osastoivana rakennusosana neljän metrin etäisyyteen (kuva 7).

Paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativan kohteen kohdepoistokanavan sekä palo- tai räjähdysvaarallista tilaa palvelevan kanavan paloeristys ulotetaan 300 mm vesikaton yläpuolelle, jollei vesikattorakenteissa ole käytetty vähintään A2-s1,d0 -luokan rakennustarvikkeita.

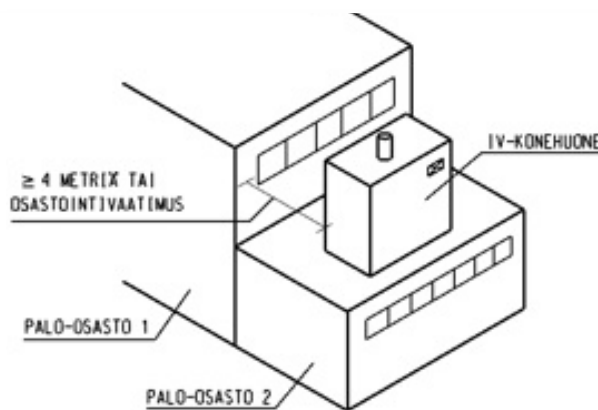
Ulko- ja jäteilma-aukot sijoitetaan siten, ettei palo pääse nopeasti leviämään niiden kautta toiseen palo-osastoon.

Selostus

Suomen rakentamismääräyskokoelman osa D2 sisältää ulko- ja jäteilma-aukkojen sijoittamista koskevia määräyksiä ja ohjeita.

Kuva 7

Kattojen korkeuseron vaikutus ilmanvaihtokonehuoneen sijoitukseen ja rakenteisiin.



Iv-konehuoneen sijoittamista ja osastointia koskevaa periaatetta noudatetaan myös, kun on kysymyksessä paloeristetyn kanavan kattolävistys, kokoojalaatikko, puhaltimen kammio tai puhaltimen ja ulospuhallushajottajan läpivientipiippu tai vesikaton yläpuolelle asennettu kanava.

Katolla olevan konehuoneen ulkoseinää ei sen alaosaan lukuun ottamatta tarvitse yleensä tehdä osastoivaksi. Konehuoneen sijaitessa neljää metriä lähempänä vieressä olevaa toisen palo-osaston ulkoseinää tai muuta osastoivaa rakennusosaa, huolehditaan osastoivin ulkoseinä- ja tarvittaessa myös yläpohjarakentein siitä, ettei palo pääse ulkokautta leviämään osastosta toiseen. Mikäli konehuoneen ulkoseinä on suunniteltu molemminpuolista paloa vastaan, ei toisen palo-osaston seinältä edellytetä osastoivuutta. Konehuoneen osastoivaan ulkoseinään ei saa asentaa sen ominaisuuksia heikentäviä säleikköjä tai muita aukkoja.

Jos konehuoneen ja muun palo-osaston ulkoseinät muodostavat sisänurkan, on huolehdittava palon leviämisen estämisestä osastosta toiseen. Sisänurkan läheisyydessä olevien ikkunoiden, ovien ja säleikköjen välisen keskinäisen etäisyyden tulee olla vähintään kaksi metriä. Mikäli nurkan seinämien muodostama sisäkulma on suurempi kuin 135 °, ei etäisyysvaatimusta ole.

6 SAVUKAASUJEN LEVIÄMISEN RAJOITTAMINEN

6.1 Keinoja savukaasujen leviämisen rajoittamiseksi

Savukaasujen leviäminen ilmanvaihtolaitteiston kautta tilasta tai osastosta toiseen voidaan estää, mikäli kyseisiä tiloja tai palo-osastoja ei yhdistetä yhteiseen ilmanvaihtolaitteistoon.

Palon alkuvaiheessa savukaasujen leviämistä ilmanvaihtolaitteiston kautta voidaan rajoittaa käyttämällä mm. seuraavia laitteita, laitteistoja tai rakennusosia:

- kuristinta, jolla tarkoitetaan savukaasujen leviämistä tehokkaasti rajoittavaa poisto- tai tuloilmalaitetta tai muuta riittävän virtausvastuksen omaavaa laitetta. Kuristimen tai kuristimien läpi kulkeva suurin sallittu tilakohtainen ilmavirta on $42 \text{ dm}^3/\text{s}$ paine-erolla 100 Pa,
- nousukanavaa, jolla tarkoitetaan nousevaa tulo- tai poistoilmakanavaa. Savunrajoittimena käytettävän nousukanavan pystysuora nousu on vähintään 2,5 metriä ja sen halkaisija tai pitempi sivu on enintään 10 %:ia nousukanavan pituudesta,
- Ohjattua palonrajoitinta, jonka sulkeutuminen on ohjattu sen läheisyyteen sijoitetulla savuilmalaisimella tai kohteen automaattisella, savuilmalaisimilla toimivalla paloilmotimella. Automaattisella paloilmotimella ohjataan palonrajoittimia vähintään palo-osastokohtaisesti,

Savukaasujen leviämisen rajoittamisessa voidaan käyttää hyväksi rakennukseen mahdollisesti muista syistä asennettavaa paloturvallisuusautomaatiikkaa.

6.2 Rajoittaminen palo-osastossa

Savukaasujen leviämistä rajoitetaan majoitustilojen ja hoitolaitosten majoitushuoneiden välillä. Lisäksi rajoittaminen on perusteltua myös muissa tiloissa, jotka on tarkoitettu henkilöille, joiden poistumismahdollisuudet alentuneen toimintakyvyn seurauksena ovat tavanomaista huonommat.

Savunrajoittamiseen voidaan käyttää sellaista kuristinta, jonka on kurstimeksi tyyppihyväksytty tai josta on olemassa vastaavat selvitykset Kuristimena toimivan laitteen läpi saa virrata korkeintaan $42 \text{ dm}^3/\text{s}$ ilmaa paine-erolla 100 Pa. Lisäksi sen on oltava lukittavissa työkalua käyttäen säätöasentoonsa. Samassa tilassa olevien useampien kuristimien yhteenlaskettu ilmamäärä ei 100 Pa:n paine-erolla saa olla edellä esitettyä suurempi. Liesikuvut tai vastaavat laitteet voivat toimia kuristimena vain, jos virtausominaisuuksien lisäksi niiden rakenteesta, palonkestävyydestä ja kiinnitystavasta on annettu riittävä selvitys.

Kuristinta koskeva allekirjoitettu asennustodistus tai vastaava selvitys liitetään kohteen rakennustyön tarkastusasiakirjaan.

Savunrajoittimena toimiva nousukanava on kanavaosa, jonka välityksellä yksittäinen palo-osasto on liitetty keskusilmanvaihtolaitteiston yhteiseen kanavistoon tai ilmanvaihtokoneeseen. Roilon sisällä olevaa nousukanavaa, joka toimii savunrajoittimena, ei yleensä tarvitse paloeristää. Se on kuitenkin kannakoitava huolellisesti ja sen tiiviys on varmistettava kanaviston tiiviysmittausten yhteydessä.

Savukaasujen leviämistä rajoitetaan majoitustilojen ja hoitolaitosten majoitushuoneiden ja sairaaloiden potilashuoneiden välillä. Toimilaitteella varustettujen savunrajoittimien lisäksi on mahdollista käyttää tilakoh-

taisia kuristimia, mikäli niitä koskevaa virtausehtoa ei ylitetä. Majoitus- ja potilashuoneiden yhteiset kanavat liitetään näiden palo-osastojen yhteiseen paloeristettyyn tai osastoidussa roilossa olevaan pystykanavaan palonrajoitinta käyttäen. Tätä palonrajoitinta ei varusteta savunilmaisimeen kytketyllä toimilaitteella.

Näiden tilojen muodostamien palo-osastojen sisäiset käytävät ja jatkuvasti miehitetyt tilat (aula, vastaanotto yms.) voidaan liittää palo-osaston yhteiseen pystykanavaan palonrajoitinta käyttäen jota ei varusteta savunrajoittimella.

Edellä mainittuja palo-osastoja palvelevaan keskusilmanvaihtolaitteistoon voidaan palonrajoitinta käyttäen liittää myös esimerkiksi jatkuvasti miehitetyt, potilaiden hoitoon tai päivystystoimintaan kuuluvat palo-osastot, mikäli D2 ei aseta tälle rajoituksia. Potilashuoneiksi ei tässä lueta toimenpidehuoneiden yhteydessä olevia valvottuja heräämöitä.

Majoitus- tai potilasosaston käytävään sijoitettua majoitus- tai potilashuoneiden kanavaa ei tässä osastossa tarvitse yleensä paloeristää.

Omiksi osastoikseen erotetut ravintolat, kuntoilu- ja sauna- yms. tilat varustetaan omalla ilmanvaihtolaitteistollaan, joka erotetaan ilmanvaihtokonehuoneineen paloteknisesti majoitustilojen keskusilmanvaihtolaitteistosta.

6.3 Rajoittaminen palo-osastosta toiseen

Savukaasujen leviämistä palo-osastosta toiseen rajoitetaan asunnoissa, paikkaluvultaan yli 25 henkilön hoitolaitoksissa, yli 25 henkilön päivähoitolaitoksissa sekä paikkaluvultaan yli 50 henkilön majoitustiloissa.

Henkilöiden poistumismahdollisuuksien turvaamiseksi, pelastus- ja sammutustoimien helpottamiseksi ja omaisuusvahinkojen rajoittamiseksi voidaan savunrajoittamista edellyttää myös muissa kuin edellä mainituissa tiloissa. Esimerkiksi suurien kokoontumis- ja liiketilojen kohdalla tämä voi olla perusteltua.

Hoitolaitosten, päivähoitolaitosten sekä majoitustilojen henkilömäärillä tarkoitetaan laitoksiin sijoitettavien asiakkaiden suurinta mahdollista määrää.

Savunrajoittimien käyttö on perusteltua kokoontumis- ja liiketilojen keskusilmanvaihtolaitteistoissa lisäksi tiloissa, joiden keskusilmanvaihtolaitteistossa käytetään palautusilmaa tai sellaisia lämmöntalteenottolaitteita, joiden kautta savun leviäminen kanavistoon on mahdollista. Kokoontumis- ja liiketiloja koskeva yleinen määrittely on esitetty E1:ssä.

Palonrajoitinta ohjaava savuilmaisin voidaan sijoittaa palonrajoittimen läheisyyteen kanavan sisään tai siihen palo-osastoon, johon kanava päätelaitteen kautta avautuu. Ilmaisain valitaan kohteen vaatimusten perusteella ja niin, että se on yhteensopiva käytettävän palonrajoittimen kanssa. Savuilmaisimissa ja savun- ja palonrajoittimissa on yleensä automaattinen toiminnan testaus ja vikavalvonta asiaankuuluvine ilmoituksineen ohjauskeskukseen.

Huonetilaan asennettavien ilmaisimien osalta sovelletaan automaattisten palonilmoittimien suunnittelusta ja asennuksesta annettua ohjetta (Sähkötieto ry, Paloilmoittimen suunnittelu- ja asennusohje 2002).

6.4 Lämmöntalteenottolaitteen paloturvallisuus

Lämmöntalteenottolaite valitaan siten, ettei se missään olosuhteissa oleellisesti lisää palo- ja savukaasujen leviämisen vaaraa seuraavissa tapauksissa:

- lämmöntalteenottolaite palvelee palo- tai räjähdysvaarallista tilaa,
- lämmöntalteenottolaite palvelee paloturvallisuuden ja puhdistettavuuden kannalta vaativaa tilaa,
- poisto- ja tuloilmakanavien välille on asetettu palonkestoaikavaatimus.

Tällaisia laitteita ovat lämmöntalteenottolaitteet, joissa lämpö siirretään tavanomaisten lämmityslaitteiden ja väliaineen, esimerkiksi veden tai glykoliliuoksen, avulla.

Tässä oppaassa ei ole käsitelty ilmanvaihdon lämmöntalteenoton periaatteita yleisemmin ja kaavoissakin samoin, kuin ohjeen kuvissakin ne on jätetty esittämättä. Tämä johtuu siitä, että, ilmanvaihtolaitteistojen lämmöntalteenottojärjestelmien periaatteet vaihtelevat ja erilaisten ratkaisujen esittäminen ei ole tässä yhteydessä tarkoituksenmukaista.

Palo- ja räjähdysvaarallisen tilan ilmanvaihtolaitteistossa voidaan käyttää vain lämmöntalteenottolaitetta, jossa virtaava väliaine siirtää energiaa. Sen on oltava sellainen, ettei poistoilmasta kertyvä lika lisää palovaa-
raa ja laitteiston on helposti puhdistettavissa. Tavallisimmin käytetään ns. vesi-glykoli-laitteistoa. Poistokone
pattereineen paloeristetään luokkaan EI 120 tai se sijoitetaan kammioon, jonka rakenteineen ja ovineen on
sitä vastaava. Talteenottopatteri varustetaan kondenssiveden viemäröinnillä ja kammiota käytettäessä se ve-
deneristetään ja varustetaan lattiaviemäröinnillä pesemällä tapahtuvan puhdistamisen mahdollistamiseksi.

6.5 Ilmanvaihtolaitteiston ohjaus

Mikäli rakennuksessa on automaattinen sammutuslaitos tai automaattinen paloilmoitin, voidaan ilmanvaihtolaitteiston puhaltimia ja palonrajoittimia sekä tarvittaessa muitakin laitteita ohjata niiden aiheuttamasta paloilmoituksesta.

Paloilmoittimen hankinnasta, asennuksesta, käyttöönotosta, huollosta ja tarkastuksesta on annettu määräyksiä sisäasiainministeriön asetuksessa A:60.

7 SIIRTO- PALAUTUS- JA KIERRÄTYSILMAN KÄYTTÖ

Asuntojen, majoitustilojen ja hoitolaitosten tuloilmana ei käytetä siirto- tai palautusilmaa toisesta palo-osastosta.

Osastoidun uloskäytävän ilmanvaihdossa ei käytetä siirto- tai palautusilmaa.

Kierrätysilman käyttö ei yleensä aiheuta paloteknisiä vaatimuksia.

Selostus

Siirto-, palautus- ja kierrätysilman käytöstä on annettu määräyksiä ja ohjeita Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D2.

Siirto- tai palautusilman käytöstä on annettu rajoituksia myös D2:ssa. Mikäli siinä esitetyt vaatimukset eivät ole esteenä, voidaan esimerkiksi toimistotilojen poistoilma tai myymälän puhdas yleispoisto johtaa siirtoilmana autosuojiiin. Siirtoilmakanavaan sijoitetaan tällöin tiivis pelti, joka sulkeutuu siirtoilmapuhaltimen pysähtyessä. Tämän lisäksi siirtoilmakanavaan asennetaan palonrajoitin. Palonrajoittimeen liitetään savunrajoitintoiminto, mikäli kyseessä on kokoontumis- tai liiketilojen yhteydessä oleva autosuoja. Autosuojan ilmanvaihto on suunniteltava ja säädettävä siten, että autosuoja on D2:n tarkoittamalla tavalla alipaineinen muuhun rakennukseen nähden.

Teknisten tilojen, kuten sähköpääkeskusten tai varavoimakonehuoneen poistoilman käyttö autosuojan tuloilmana on mahdollista. Siirtoilmakanavaan tai aukkoon sijoitetaan osastoivaa rakennetta vastaava palonrajoitin. Mikäli siirtoilmakanavan tai siirtoilma-aukon pinta-ala on alle 200 cm², ei palonrajoittimen tarvitse täyttää eristävyysvaatimusta.

8 RAKENTEIDEN VÄLISTEN TILOJEN KÄYTTÖ ILMAN JOHTAMISEEN

Alakaton ja välipohjan väliseen tilaan voidaan sijoittaa ilmanvaihtolaitteita ja kanavia. Pölyn kerääntymisen takia sinne ei yleensä kuitenkaan sijoiteta poistoilmaventtiilejä.

Poistoilmaventtiilejä ja jäähdytyslaitteita voidaan sijoittaa myös alakaton ja välipohjan väliseen tilaan, mikäli alakattona on harva säleikkö tai ritilä, jonka kokonaispinta-alasta vähintään 75 % on aukkoa.

Alakaton yläpuolista tilaa tai sen osaa voidaan sellaisenaan käyttää tuloilman johtamiseen. Tällöin alakatto tuki- ja kiinnitysrakenteineen tehdään vähintään B-s1,d0-luokan rakennustarvikkeista.

Korokelattian alapuolisessa tilassa tulo- ja poistoilma johdetaan yleensä kanavia pitkin. Mikäli korokelattian alapuolista tilaa halutaan käyttää ilman johtamiseen, tulkitaan se kanavaksi. Tällöin korokelattia tukirakenteineen sekä välipohja tehdään vähintään B-s1,d0-luokan rakennustarvikkeista. Kanavana käytettävään välitilaan ei tällöin sijoiteta kaapeleita tai muuta palokuormaa.

ATK-tilojen ja muiden teknisten tilojen asennuslattioiden ja välipohjan välistä tilaa voidaan käyttää jäähdytysilman kierrätyksessä palo-osaston sisällä.

Käytettäessä rakenteiden välisiä tiloja ilman johtamiseen, niiden on täytettävä Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D2 ilmakehien tiiveydelle asetetut vaatimukset.

Sijoitettaessa poistoilmalaitteita tai avoimia jäähdytyspalkkeja alaslasketun katon yläpuolelle on sen vapaan pinta-alan (vähintään 75%) jakauduttava tasaisesti huonetilan katon alueelle. Alakaton on oltava näiden laitteiden kohdalta helposti avattavissa puhdistusta varten. Käytettäessä suljettuja jäähdytyspalkkeja ja poistoventtiileiden sijaitessa alakaton alapuolella ei sen avoimuudelle aseteta erityisiä vaatimuksia.

Jos korokelattiaa käytetään esimerkiksi yksittäisen laittilan kierrätysilman johtamiseen, voidaan lattian alaiseen asennustilaan sijoittaa johtoja ja kaapeleita. Mikäli laittilan ilmanvaihto on kytketty keskusilmanvaihtolaitteistoon, ei tätä ilmaa saa johtaa asennuslattian alle tai kierrättää sen kautta.

9 MERKITSEMINEN

Tarkastus- ja puhdistusluukut varustetaan näkyvään paikkaan sijoitetulla luukun sijainnin osoittavalla pysyvällä merkinnällä.

Mikäli ilmanakanavaan on asennettu palonrajoitin, joka sulkeutuessaan saattaa aiheuttaa onnettomuuden, varustetaan palonrajoittimen tarkastus- ja puhdistusluukku tästä ilmoittavalla varoituksella.

Ilmanvaihtokonehuoneet ja ovelliset kammiot merkitään selvästi näkyvään paikkaan sijoitetulla tekstillä tai kilvellä, josta ilmenee huoneiden tai laitteiden käyttötarkoitus.

Säännöllistä huoltoa ja tarkastamista vaativien laitteiden sijainti merkitään käyttö- ja huolto-ohjeiden yhteydessä oleviin sijaintipiirustuksiin. Paloturvallisuuden kannalta oleellisia merkitsemistä edellyttäviä kohteita ovat tavanomaisten koneiden puhaltimien ja laitteiden lisäksi palon- ja savunrajoittimet, säätöpellit, puhdistusluukut, savunilmaisimien anturit. Keskuspölynimurijärjestelmien palomansetit merkitään kohteen palokatkosuunnitelmaan samaan tapaan, kuin palokatkotkin. Näitä tuotteita käytettäessä noudatetaan niiden hyväksyntäpäätöksissä esitettyjä periaatteita.

Huollettavien laitteiden kohdalla olevat alaslaskujen huoltoluukut tai irrotettavissa olevat kasetit merkitään huollettavaa laitetta osoittavalla merkinnällä.

Käyttö- ja huolto-ohjeisiin on sisällyttävä maininta ja riittävät ohjeet varotoimista, mikäli laitteiden käyttöön tai huoltoon liittyy turvallisuusriski. Tämän lisäksi esimerkiksi sulkeutuviin palonrajoittimiin kiinnitetään tapaturmavaarasta kertova tarra sen mukaan, kun laitteen hyväksyntäpäätös edellyttää.

Ullakolla eristekerroksen alle asennettavien ilmanvaihtokanavien puhdistamista varten tarvittavat luukut on suunniteltava ja sijoitettava siten, että luukun avaaminen on mahdollista ilman, että eristekerroksia joudutaan poistamaan luukkujen kohdalta.

LIITTEET

LIITE 1 Toteutuksen aikainen laadunvarmistaminen

Rakennuslupaa edellyttävässä rakentamisessa edellytetään lupamääräyksenä vastaavan iv-työnjohtajan asettamista johtamaan vaativuusluokaltaan vaativaa ja tavanomaista ilmanvaihtotyötä. Hänen tehtävänä on olevan laadunvarmistamisen piiriin kuuluu muun muassa huolehtia, että asennustyö tehdään rakennusvalvontavirastoon toimitettujen suunnitelmien mukaisesti. Tähän liittyy vastaavan iv-työnjohtajan huolehdittavaksi kuuluvan, rakennusasetuksen tarkoittaman rakennustyön tarkastusasiakirjan laatimisen varmistaminen; samoin rakennustyön edistyessä sen ajan tasalla pitämisestä huolehtiminen.

Vastaava iv-työnjohtaja toimii yhteistyössä muiden erityisalojen työnjohtajien ja työmaan vastaavan työnjohtajan kanssa. Hankkeeseen ryhtyvän lvi-valvoja huolehtii rakentamista koskevien säädösten tarkoittaman laadun lopullisesta varmistamisesta. Valvoja allekirjoittaa tarkastusasiakirjan yhteenvedon iv-töiden osalta.

Eräissä tapauksissa – yleensä suuremmissa laitoksissa - ilmanvaihtolaitteiston aktiivinen paloturvallisuus liittyy rakennuksen muihin paloturvallisuusjärjestelmiin. Tällöin on paloturvallisuuteen liittyvien laitteistojen ja järjestelmien erilliset suunnitelmat huolellisesti sovitettava yhteen. Näiden järjestelmien ja kokonaisuuksien toiminnan ja suunnitelmanmukaisuuden varmistaminen edellyttää vastaanoton ja toimintakokeiden suorittamisen suunnittelua. Suunnitelma laaditaan yleensä lvi-suunnittelijan johdolla yhteistyössä pää- ja erityisalojen suunnittelijoiden kanssa.

Kohdetta vastaanotettaessa vastaavan iv-työnjohtajan tulee olla huolehtinut, että

- ilmavaihtosuunnitelmat on toimitettu ennen työn aloittamista rakennusvalvontaan rakennuslupan niin edellyttäessä samoin,
- asennustyö on tehty suunnitelmien mukaisesti,
- tuotteista on toimitettu työmaalle riittävät kelpoisuus- ja tuotetiedot sekä asennus- ja käyttö-ohjeet,
- ilmanvaihtolaitteiston toimintakokeet, mittaukset ja säätötyöt on tehty,
- asennustyön aikaiset muutokset on päivitetty suunnitelmiin ja ne on toimitettu rakennusvalvontaan,
- rakennustyön tarkastusasiakirjan sisältämät työ- ja rakennusvaiheen tarkastukset on tehty ja niistä on asianmukainen allekirjoitus nimenselvennöksiin,
- rakennustyön tarkastusasiakirja on kokonaisuudessaan laadittu ilmanvaihtotöiden osalta valmiiksi,
- käyttö- ja huolto-ohjeeseen on laadittu ilmanvaihtolaitteistoa koskeva osio ja vastaava käytön opastus on annettu.

Ilmanvaihtolaitteiston paloturvallisuuteen ja järjestelmien moitteettomaan toimintaan liittyy myös muiden erityisalojen, kuin ilmanvaihdon suunnittelun ja asennustyön osaamista. Tästä johtuen hankkeeseen ryhtyvän lvi-valvoja huolehtii järjestelmäkokonaisuuksien lopullisesta toiminnasta ja toteutuksen laadusta. Hän myös vahvistaa rakennustyön tarkastusasiakirjan ilmanvaihtoa koskevan rakennusvaiheen allekirjoituksellaan tarkastusasiakirjan yhteenvedon.

JATKUVAN TOIMINTAKUNNON SÄILYTTÄMINEN

Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen laatimisen periaatteista on säädetty rakentamismääräyskokoelman osassa A4. Käyttö- ja huolto-ohjeen merkitys korostuu erityisesti niissä kohteissa, joissa paloturvallisuus perustuu laitetekniikkaan, jonka on toimittava kaikissa olosuhteissa kaikkina vuorokauden aikoina.

Käyttö- ja huolto-ohjeen laadinta on aina tärkeä ja vaativa tehtävä, jossa koordinaattorin lisäksi suunnittelijalla on merkittävä asema. Lähtökohtana ei ole ohjeen laadinta sinänsä, vaan ilmanvaihtolaitteiston suunnitteleminen niin, että sen tarkoituksenmukainen käyttö ja esteetön huoltaminen ja korjaaminen on mahdollista.

Rakennuttaja ja suunnittelija valitsevat ilmanvaihtolaitteiston paloturvallisuutta koskevat ohjeelliset kunnossapito- ja määräaikaistarkastusjaksot, jotka tarkennetaan laitteiden toimittajien ja urakoitsijoiden antamien tuotekohtaisten tietojen perusteella. Niihin liittyvät hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet liitetään rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen. Erityistä huomiota tulee kiinnittää ohjattujen savunrajoittimien ja palonrajoittimien säännöllisen toimintakunnon tarkastamiseen ja tarvittavan huollon järjestämiseen ja sen varmistamiseen.

Toimilaittein varustettujen savun- ja palonrajoittimien jatkuva toimintakunto voidaan varmistaa varustamalla ne asennon osoittavalla ja vikahälytyksen antavalla automatiikalla, joka koekäyttää laitteistoa säännöllisesti, esimerkiksi 48 tunnin välein. Toimilaitteettomien palonrajoittimien toimintakunnon tarkastaminen suunnitellaan kohdekohtaisesti. Tarkastusvälin pituuden ei kuitenkaan koskaan tulisi olla enempää kuin puoli vuotta (EN 15650 mukaan)

Paloilmoittimelta tai automaattisesta sammutusjärjestelmästä tulevaan impulssiin perustuvien laitteiden toiminnan käyttö- ja huoltotoimenpiteet pyritään yhdistämään näihin järjestelmiin liittyviin vastaaviin toimenpiteisiin. Tarkoituksenmukaisia ovat samaan aikaan tehdyt testaus- ja tarkastus- ja huoltotoimenpiteet ja yhtenäinen käytönaikainen tarkastus- ja huoltomenettelyn dokumentointi.

Kun ilmanvaihtolaitteiston paloturvallisuuteen liittyvien laitteiden toiminta perustuu erillisiltä savuilmaisimilta, paloilmoittimelta tai automaattisesta sammutusjärjestelmästä tulevaan impulssiin voidaan ylläpidon järjestämisessä soveltaa palonilmoittimien hankintaa, asennusta, käyttöönottoa, huoltoa ja tarkastusta koskevaa päätöstä (Sisäasiainministeriö, Pelastusosasto, A:60 1999).

Käyttö- ja huolto-ohje esitellään kohteen loppukatselmuksessa rakennusvalvontaviranomaiselle. Hankkeeseen ryhtyvä huolehtii siitä, että ohjeiden laatija on perehdyttänyt kiinteistön käyttäjän ja huolto-organisaation rakennuksen ilmanvaihtolaitteiston paloturvallisuuden periaatteisiin sekä niiden käyttöön ja huoltoon.

LIITE 2. Eräiden tilojen ja laitteiden liittäminen kanavistoon

Purunpoistolaitteistot

Purunpoistolaitteistot on sijoitettava omaan osastoituun, yleensä ulkoseinää vasten sijoitettuun huonetilaan tai rakennuksen ulkopuolelle. Huoneterila on varustettava räjähdysluukulla, jonka koko määräytyy purusäiliön koon mukaan. Purunpoistokanavisto paloeristetään toisen palo-osaston alueella luokkaan EI 120 ja johdetaan rakennuksen vesikatolle. Mikäli suodatetun purunpoistoilman palauttamiselle takaisin työtilaan on riittävät edellytykset, varustetaan palautusilmakanava osastoivan rakenteen kohdalla seinän paloluokkaa vastaavalla palonrajoittimella.

Muuntamot

Öljyjä sisältävät muuntamot rinnastetaan palo- tai räjähdysvaarallisiin tiloihin, joten niitä palvelevien kanavien paloeristysvaatimus on muiden palo-osastojen alueella EI 120. Muuntamon säleiköt on varustettava palonrajoittimin, mikäli sähköturvallisuuslain perusteella annetut suojaetäisyydet ikkunoihin ja lähellä oleviin palaviin rakenteisiin eivät täyty. Niin sanotut kuivamuuntamot rinnastetaan sähkötekniisiin tiloihin ja niiden ilmanvaihto ratkaistaan ilmanvaihtoa koskevien yleisten paloteknisten periaatteiden mukaan.

Julkiset päätearkistot.

Julkisten päätearkistojen ilmanvaihdossa sovelletaan palo- tai räjähdysvaarallisten tilojen vaatimuksia sekä julkisista arkistoista annettua Valtionarkiston yleinen ohje n:o 4 esitettyjä ohjeita.

Vetokaapistot

Vetokaapit vaativat terveydellisistä syistä erilliset poistokanavistot ja -koneet. Mikäli vetokaappien ilmamäärät ja toiminta ovat sellaisia, ettei palavien liuottimien käyttökään merkitse palo- tai räjähdysvaaraa, voidaan eri palo-osastoilla sijaitsevat vetokaapit yhdistää vetokaappeja palvelevaan keskusilmanvaihtolaitteistoon palonrajoittimia käyttäen. Vetokaappikanavistojen, palonrajoittimien ja sulakkeiden materiaalien on oltava sellaisia, että ne kestävät syöpymättä toimintakuntoisina.

Mikäli vetokaapin käyttöön ei liity terveyttä tai turvallisuutta vaarantavien aineiden käyttöä ja ne kytketään edellä mainitusta poiketen tilan yleispoistoon, on niiden käyttörajoituksia osoittava kilpi kiinnitettävä veto-kaappiin.

Keramiikkauunit

Saven polttoon tarkoitettujen polttouunien käytön yhteydessä vapautuu huonetilaan terveydelle vaarallisia aineita. Tästä syystä niiden poistoilma on johdettava erillistä kanavaa käyttäen rakennuksen vesikatolle. Kanaviston rakenteen on oltava kuumuutta kestävä ja se on paloeristettävä osaston ulkopuolella rakenteiden edellyttämää palonkestoaikaa vastaavasti. Sama periaate koskee uunitilasta polton aikana poistettavaa ilmaan.

Keskuspölynimurilaitteistot

Useampaa palo-osastoa palveleva keskuspölynimuri sisältää aina putkiston sisäpuolisen palon riskin. Tästä syystä se suunnitellaan keskusilmanvaihtolaitteiston ohjeita soveltaen. Pölynpoistolaitteiston keskusyksikkö sijoitetaan erilliseen osastoituun tilaan, jonka sijoittamiselle ei aseteta vaatimuksia.

Pölynpoistoputkistoon asennetaan osastoivien rakennusosien kohdalle palokatko. Ne tehdään esimerkiksi muovista putkiosaa ja muoviviemärien tarkoitettua palomansettia käyttäen. Pölynpoistoputkiston materiaalien on täytettävä niiden tilojen pintakerrosvaatimukset, joissa se sijaitsee. Putkiroilossa sijaitsevat pölynpoistoputkistot tehdään palamattomista materiaaleista, ellei kuiluja ole katkaistu osastoivien välipohjien kohdalla. Tällöin putkilävistys varustetaan katkaisun kohdalla palokatolla.

Pölynpoistoputkistoon asennetaan vähintään A2-luokan materiaalista valmistetut rasiat, joissa on suljinjousi ja avainlukitus.

Keskusyksikön poistoputki johdetaan rakennuksen vesikatolle. Sen rakennetta koskevat samat vaatimukset, kuin ilmanvaihtokanavaa yleensäkin. Mikäli poistoputki sijoitetaan muiden ilmanvaihtokanavien kanssa samaan roiloon, varustetaan se ohjeen mukaisella sulkeutuvalla palonrajoittimella tai paloeristyksellä.

LIITE 3. Ammattimaisesti käytetyn keittiön laitteita ja kanava-vaatimuksia

Keittiölaite	Paloluokan EI120 kanava ns. rasvakanava	Huuva ja rasvasuodatin
Keittolaitteet		
Keittopata	X	
Painekeittopata	X	
Painekeittokaappi		X
Nostatuskaappi		
Paistolaitteet		
Paistinpannu	X	
Tasoparila	X	
Painoparila	> 3 kW	= 3 kW
Salamanteri		
Paisto- ja grillilaite	X	
Rasvakeitin	X	
Automaattinen rasvakeitin, integroitu poistoilma	X	
Kebabvarras	X	
Liesi	X	
Muut laitteet		
Mikroaaltouuni (nimellistehosta riip- pumatta)		Lämpöteho otetaan huomioon keittiön iv:n mitoituksessa
Vesihaude		
Lämpöviiriini ja -kaappi		
Astianpesukoneet		
Yksitankkikone		X (ei rasvasuodatinta)
Kaksitankkikone		X (ei rasvasuodatinta)
Tunnelikone		X (ei rasvasuodatinta)

LIITE 4 Palonkestävien ilmakekanavien ja palonrajoittimien palonkestävyyden luokitus luokitusstandardin EN 13501-3 mukaan

Eurooppalaisessa standardissa EN 13501-3 esitetään taloteknisten asennusten komponentteina käytettävien rakennustuotteiden ja -osien palonkestävyyden luokitusmenettely, joka perustuu koemenetelmän välittömän sovellusalueen kattamiin palonkestävyysskojeiden tuloksiin.

Ilmanvaihtolaitteistoissa (lukuun ottamatta savunpoistolaitteistoja) käytettäviin rakennustuotteisiin ja -osiin kuuluvat

- palonkestävät ilmakekanavat
- palonrajoittimet.

E: Tiiviys. Tiiviydellä E tarkoitetaan talotekniseen asennukseen sisältyvän komponentin kykyä estää palon siirtyminen niin, että merkittävä määrä liekkiä tai kuumia kaasuja ei pääse kulkeutumaan tulen puolelta tulen vastakkaiselle puolelle, mikä aiheuttaisi joko palolle altistamattoman pinnan tai sen lähellä olevan materiaalin syttymisen.

I: Eristävyys. Eristävyydellä I tarkoitetaan talotekniseen asennukseen sisältyvän komponentin kykyä kestää paloaltistus niin, ettei palo siirry puolelta toiselle huomattavan lämmönsiirtymisen seurauksena. Lämmönsiirtymisen on oltava rajoitettua siten, etteivät tulen vastakkaiset pinnat tai mikään niiden läheisyydessä oleva materiaali syty palamaan. Komponentin on myös eristettävä lämpöä riittävästi, jotta se suojaa lähellä olevia ihmisiä.

S: Rajoitettu savuvuoto. Rajoitetulla savuvuodolla S tarkoitetaan komponentin kykyä estää kaasujen tai savun kulkeutuminen puolelta toiselle tavanomaisessa ympäristön lämpötilassa sekä palonkestävyysskojeen aikana.

Palonkestävyyden ilmoittaminen

Luokitusajat

Kaikki luokitusajat on ilmoitettava minuutteina kaikkien ominaisuuksien osalta käyttäen jotakin seuraavista arvoista: 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 tai 240.

Ilmakekanavat

Ilmakekanavia koskevan koemenetelmän on oltava standardissa EN 1366-1 esitetyn mukainen.

Seuraavia luokkia käytetään:

EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240
E			30		60				

Luokituksen on osoitettava, täyttääkö kanava palonkestävyyssvaatimuksen sisäpuolista paloa, ulkopuolista paloa vai molempia vastaan sekä koskeeko luokitus pysty- vai vaakasuuntaisia kanavia vai molempia. Lisämerkintöjä ”i → o”, ”o → i” tai ”i <-> o” on käytettävä yhdessä asennussuuntaa (pystysuora tai vaakasuora) osoittavien merkintöjen ”ve” tai ”ho” kanssa.

Esimerkiksi luokitus EI30 (ve ho i <-> o) osoittaa, että kyseessä on ilmakekanava, joka täyttää vaatimukset tiivi- yden ja eristävyyden suhteen 30 min ajan sekä sisältä ulkopuolelle että ulkoa sisäpuolelle pysty- ja vaakasuoraan asennettuna.

Luokitus S on lisättävä, kun rajoitettua savuvuotoa koskeva vaatimus on täytetty. Esimerkiksi luokitus EI30 (ve ho i * o) S osoittaa, että kyseessä on ilmakekanava, joka täyttää samat vaatimukset kuin edellä, mutta täyttää lisäksi rajoitettua savuvuotoa koskevan vaatimuksen ($10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$).

Palonrajoittimet

Palonrajoittimia koskevan koemenetelmän on oltava standardissa EN 1366-2 esitetyn mukainen.

Palonkestävyysvaatimukset

E Tiiviys. Tiiviyn arviointi kokeessa perustuu aikaan, jolloin vuoto palonrajoittimen läpi palonkestävyyskokeen ensimmäisten 5 minuutin jälkeen ylittää arvon $360 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$.

I Eristävyys. Eristävyyden määrittämiseen käytetään tulen vastakkaisen pinnan lämpötilannousua keskimääräistä alkulämpötilaa korkeammaksi. Keskimääräinen lämpötilannousu saa olla enintään 140°C eikä suurin lämpötilannousu saa missään kohdassa olla yli 180°C .

S Rajoitettu savuvuoto (tarvittaessa). Palonrajoittimen, jolle luokitus S tulee kysymykseen, vuoto rajoittimen läpi ei saa ylittää arvoa $200 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$.

Seuraavia luokkia käytetään:

EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240
E			30		60	90	120		

Luokituksen on osoitettava, täyttääkö palonrajoitin palonkestävyysvaatimuksen vain yhdeltä puolelta tai molemmilta puolilta vaikuttavaa paloa vastaan sekä koskeeko luokitus pysty- tai vaakasuuntaisia palonrajoittimia vai molempia. Lisämerkintöjä ”i -> o”, ”o -> i” tai ”i <-> o” on käytettävä yhdessä asennussuuntaa osoittavien merkintöjen ”ve” tai ”ho” kanssa. Esimerkiksi luokitus EI 30 (ve ho i<->o) osoittaa, että kyseessä on palonrajoitin, joka täyttää vaatimukset tiiviyn ja eristävyyden suhteen 30 min ajan molemmilta puolilta sekä pysty- että vaakasuoraan asennettuna.

Luokitus S on lisättävä, kun rajoitettua savuvuotoa koskeva vaatimus on täytetty. Sen perusteena on oltava savuvuodon hyväksytty-hylätty-koee. Esimerkiksi luokitus EI 30 (ve ho i <-> o) S osoittaa, että kyseessä on palonrajoitin, joka täyttää samat vaatimukset kuin edellä mutta täyttää lisäksi rajoitettua savuvuotoa koskevan vaatimuksen ($200 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$).



A series of horizontal lines for writing, spanning the width of the page. There are 21 lines in total, evenly spaced, providing a ruled area for text.



