

# 5

## ILMANVAIHTOKANAVISTO JA SEN LAITTEET

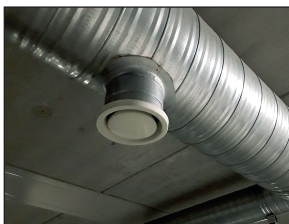
### 5.1 Kanaviston rakenne

#### 5.1.1 Ilmanvaihtokanavien materiaali

Ilmanvaihtokanavat – niin tuloilma- kuin poistoilmakanavatkin – on rakennettu pääasiassa sinkitystä teräslevystä. Ne ovat yleensä suorakaiteen muotoisia tai pyöreitä. Vanhimmat ilmanvaihtokanavat voivat olla myös rakenneaineisia (betonia tai tiiltä).

Asuinrakennuksissa on paljon rakenneaineisia ilmanvaihdon pystyhormeja ja niihin liitettyjä teräslevyvaakakanavia. Vanhojen vaakakanavien raaka-aineena on voitu käyttää myös asbestia. Tällaisia kanavia ei saa työstää eikä purkaa ilman erikoissuojauksia.<sup>56</sup> KH-kortissa KH-90-00620 esitetään asbestin ominaisuuksia ja asbestista aiheutuvia vaaroja sekä asbestin käyttöä ja sen esiintymistä rakennuksissa. Ohjeessa kuvataan myös asbestikartoituksen suorittamista sekä asbestin poistoa ja vaarattomaksi tekemistä. Ohjeessa esitetään tunnetut asbestipitoiset tarvikkeet, niiden vaarallisuus ja käyttöajat. Asbestipurkutyö on luvanvaraista säädöksin ohjattua työtä.

<sup>56</sup> KH-90-00620 Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä. Rakennustieto Oy, Helsinki 2016.



Kuva 67. Erilaisia ilmanvaihtokanavia. Vasemmalla paikalla rakennettu, kellarissa sijaitseva painovoimaisen ilmanvaihdon vaakakanava. Keskellä nykyaikainen tehtaalla valmistettu kierresuomakanava, jossa tehdasosat on liitetty niiteillä toisiinsa. Oikealla 1930-luvun asuin- ja toimistorakennuksen kattokuvaa, jossa rakenneaineiset painovoimaiset hormit (tiilihormit) ovat katoksella varustetun peltisuojausten takana. Kuvat: Tapio Korkala.

## 5.1.2 Ilmanvaihtokanavien perusvaatimukset

Nykyään ilmanvaihtokanavistojen rakennetta säädellään erilaisilla määräyksillä, joilla on pyritty turvaamaan muun muassa paloturvallisuus, hygieniä ja ilmanvaihtojärjestelmän toimivuus.

### 5.1.2.1 Paloturvallisuus

Suuret kiinteistöt jakautuvat moniin *paloalueisiin*. Tällöin ilmanvaihto on usein ratkaistu siten, että kullakin paloalueella on omat tulo- ja poistokanavansa paloalueelta konehuoneisiin tai vesikatolle asti. Eri paloalueita voidaan tietyissä rajoissa liittää myös samaan kanavaan, mutta tällöin teknisiä ratkaisuja säätelävät tarkat määräykset. Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuudesta on myös julkaistu erillinen opas.<sup>57</sup>

### 5.1.2.2 Hygieenisuus

*Hygieniamääräykset* koskevat erityisesti poistokanavia. Likaisten tilojen, kuten WC:iden, keittiö- ja pesutilojen, jätehuoneiden ynnä muiden poistoja ei yleensä

57 E7 Suomen rakentamismääräyskokoelma: Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuus. Ohjeet 2004. Ympäristöministeriön asetus, Helsinki 2003; *Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuusopas*. Ympäristöministeriö ja Suomen LVI-liitto SuLVi ry. Julkaisu 1.2012. Opas löytyy ympäristöministeriön sivulta [www.ym.fi](http://www.ym.fi) Vastuualueet > Rakentaminen ja alueidenkäyttö > Rakentamismääräykset > Paloturvallisuus.

saa liittää puhtaampien tilojen poisto-kanaviin, vaan ne on vietävä erillisinä kanavina poistopuhaltimille asti.<sup>58</sup>

Ilmanvaihtokonehuoneen ulkopuolella oleva poistokanava ei saa olla ylipaineinen. Tällä pyritään estämään epäpuhtauksien leviäminen kanavavuotojen kautta muualle rakennukseen. Erityisen vuotoalttiita ovat rakennusaineiset kanavat. Poistoa ei yleensä voi ratkaista siten, että poistopuhallin sijoitettaisiin kyseiseen huonetilaan (poikkeuksena esim. puhtaat tekniset tilat). Vanhassa asuinrakennuksessa puhallinta ei saa liittää huoneiston poistokanavaan ilman kanavatiivisyyksiä tai muita vastaavia toimenpiteitä. Lisäksi ennen toimenpidettä on otettava yhteyttä taloyhtiöön.

### 5.1.2.3 Ilmanvaihtojärjestelmän toimivuus

Jotta ilma virtaisi tuloilmakanavistossa puhaltimelta venttiileille, tulee näiden välillä olla paine-ero (staattisen paineen ero).

Paine kanavassa heti tuloilmapuhaltimen jälkeen on huomattavasti suurempi kuin kanaviston loppupäässä viimeisen tuloilmaventtiilin läheisyydessä. Tätä paine-eroa kutsutaan *ilmavirtauksen painehäviöksi*. Kanavisto on suunniteltu ja säädetty mittauspöytäkirjojen mukaisille virtaamille ja paine-eroille. Asiantuntija voi tietyin rajoituksin muuttaa ilmavirtoja jälkikäteen. Kanaviston painehäviöt muuttuvat kuitenkin hyvin jyrkästi ilmavirtaa muutettaessa (ilmavirran muutoksen toisessa potenssissa). Niinpä ilmavirtojen suurentamista olemassa olevassa kanavassa rajoittaa voimakkaasti käytettävissä oleva paine sekä suuremman virtausnopeuden aiheuttama melu.

Koneellisessa ilmanvaihdossa ilmavirtojen muuttaminen jossain kanaviston osissa aiheuttaa muutoksia ilmamäärissä myös kanaviston muissa osissa. Tämä koskee myös esimerkiksi huoneistojen tuloilmaventtiilien säätämistä; kiinteistön

#### Ilmavirtauksen

**painehäviöllä** tarkoitetaan sitä, että paine kanavassa heti tuloilmapuhaltimen jälkeen on huomattavasti suurempi kuin kanaviston loppupäässä viimeisen tuloilmaventtiilin läheisyydessä.

58 D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma: Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 1987. Sisäasiainministeriö, Helsinki 1987; D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma: Sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 2003. Ympäristöministeriön asetus, Helsinki 2002; D2 Suomen rakentamismääräyskokoelma: Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 2012. Ympäristöministeriön asetus, Helsinki 2011; Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017).

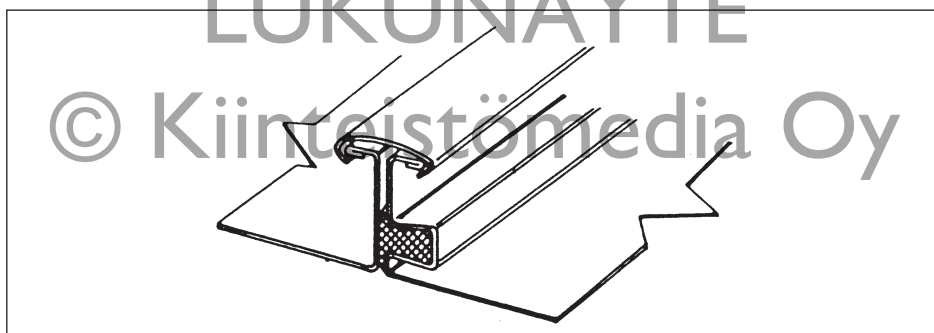
käyttäjille tai asukkaille on tähdennettävä, ettei huoneistojen tuloilmaventtiilejä missään tapauksessa saa säätää itse. Jos joku nimittäin näin tekee, asiantuntijan on mitattava koko kyseisen kanaviston ilmavirrat ja säädettävä ne uudelleen.

### 5.1.3 Ilmanvaihtokanavien liitokset ja tiiviys

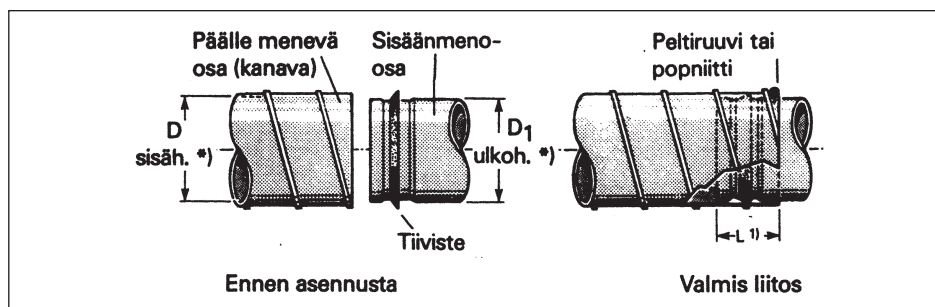
Ilmanvaihtokanavien liitokset on voitu toteuttaa monilla eri menetelmillä. Vanhimmissa kanavaliitoksissa on saatettu käyttää asbestipitoista tiivistettä, joten purku tulee tehdä asbestipurkutyönä.

Tärkeää on, että liitokset ovat tiiviitä. Erityisesti teipin ja kitin avulla tiivistetyt liitokset saattavat vuotaa vanhetessaan.

Ilmastointikanavien vuodot pienentävät huoneiden ilmanvaihtoa, aiheuttavat ääntä ja voivat jopa muuttaa talon painesuhteita. Isot vuodot havaitaan yleensä juuri niistä syntyvän äänen perusteella. Pienien vuotojen etsinnässä voidaan käyttää apuna merkkisavua.



Kuva 68. Suorakaidekanavan tiivis liitos.



Kuva 69. Pyöreän kierresaumatun kanavan kumitiivisteinen liitos.

## Ilmanvaihtokanavan tiiviyn testaus

Tietyn kanavaosan tiiviys ja vuotomäärä saat selville niin sanotulla *tiiviyskokeella*. Koe etenee seuraavasti:

- 1) Erotta kanaviston osa muusta kanavistosta tiiviisti ja sulje kaikki venttiilit ja muut aukot (esim. muovivaikut ja teippiä käyttäen).
- 2) Liitä seuraavaksi kanavistoon tiiviysoepuhallin, jossa on ilmamäärän portaaton säätö sekä ilmamäärä- ja painemittari. Laitteen avulla näet suoraan kyseisen kanavisto-osan vuotoilmavirta tietyllä paineella.
- 3) Mikäli vuotoilmavirta ylittää Suomen rakentamismääräyskokoelman (osa D2) tai vastaavan asetuksen ohjearvot, ryhdy korjaustoimenpiteisiin.

Ilmanvaihtojärjestelmän kanavien tiiviyn ja lujuuden testaamisesta on julkaistu standardi SFS 3542.

### 5.1.4 Ilmanvaihtokanavien eristykset

#### 5.1.4.1 Paloeristykset

Ilmanvaihtokanavat on eristetty palomääräysten<sup>59</sup> mukaisesti monin paikoin esimerkiksi horneissa tai vierailupaaloalueilla. Tavallisimmin paloeristeenä on käytetty kanavan päälle asennettua vuorivillaa, joka on näkyvissä paikoissa usein päällystetty pellillä. Vanhemmissa rakennuksissa paloeristeenä on voitu käyttää myös kanavan ympärille sijoitettua betoni- ja/tai tiilirakennetta. Ahtaissa paikoissa on käytetty vanhoissa rakennuksissa myös asbestieristystä.

#### 5.1.4.2 Lämmöneristykset

Sisätiloissa olevissa, kylmää ulkoilmaa kuljettavissa tuloilmakanavissa on lämmöneristys. Lämmöneristys on tavallisimmin toteutettu päällystämällä ilmastointikanava vuorivillaeristeellä, joka on usein vielä päällystetty pellillä.

Tuloilmakoneelta lähtevät, jäähdytettyä ilmaa huonetiloihin kuljettavat kanavat on usein myös lämpöeristetty vuorivillalla. Näin estetään jäähdytetyn tuloilman lämpiäminen ennen sisäänpuhallusta.

<sup>59</sup> E7 Suomen rakentamismääräyskokoelma: Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuus. Ohjeet 2004. Ympäristöministeriön asetus, Helsinki 2003.

### 5.1.4.3 Eristeiden kunnon valvonta

Kanaviston eristyksen kuntoa tulee valvoa ja mahdollisesti rikkoutuneet eristeet on korjattava välittömästi. Tarvittaessa tilataan eristeiden asbestikartoitus ja asbestipurku-urakka.<sup>60</sup>

## 5.2 Ilmanvaihtokanaviston varusteet

### 5.2.1 Säätopelti

Säätopeltien avulla säädetään ilmavirrat suunnitelmien mukaisiksi eri kanavaharoissa. Säädön jälkeen pellit ovat lukittuina haluttuun asentoon.

*Ilmanvaihtokanaviston säätopellit on tarkoitettu ilmavirtojen kertaluontoiseen asetukseen. Niiden avulla säädetään ilmavirrat suunnitelmien mukaisiksi eri kanavaharoissa. Huonetiloissa säätöön käytetään yleensä päätelaitteita eli venttiilejä tai isompien hajottimien ja säleikköjen kohdalla säätopeltejä. Säädön jälkeen pellit ovat lukittuina haluttuun asentoon. Asentoja ei saa muuttaa ilman asiantuntevaa mittausta.*



Säätopeltejä on useita eri tyyppejä yksinkertaisista läppäratkaisuihin virtaus- ja mittausteknisesti kehittyneisiin laitteisiin. Joissakin peltimalleissa on valmiit ilmamäärän mittaussyhteet, jolloin kyseisen kanavan ilmavirta on varsin helppo todeta. Mittaus on mahdollista, kun säätopellin suojaetäisyydet mutkiin tai liitoksiin on asennettu valmistajan ohjeen mukaisesti.

Kuva 70. Ilmanvaihtokanavan säätopelti.  
Kuva: FläktGroup Finland Oy.

60 KH-90-00620 Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä. Rakennustieto Oy, Helsinki 2016.

## 5.2.2 Palonrajoitin

*Palonrajoitin* estää tulipalotilanteissa tulipalon leviämisen paloalueelta toiselle. Yleensä palonrajoittimet on asennettu kanavaan paloalueita rajoittavien seinien tai välipohjien läpivientikohtiin. Myös konehuoneista lähteivissä kanavissa on palonrajoittimia.

”  
Palonrajoitin estää tulipalotilanteissa tulipalon leviämisen paloalueelta toiselle.

Tavallisimmat palonrajoittimet ovat rakenteeltaan läppämäisiä tai verhomaisia.

Kuumien palokaasujen virratessa palonrajoittimen läpi sen palosulake laukeaa ja laite sulkeutuu omavoimaisesti. Sulakkeet voivat pettää myös vanhuuttaan tai esimerkiksi sellaisessa tuloilmakoneen häiriötilanteessa, jossa tuloilman lämpötila nousee poikkeuksellisen korkeaksi. Mikäli kiinteistön jonkin osan ilmanvaihto lakkaa toimimasta ilman näkyvää syytä, on aihetta epäillä palonrajoittimen laukeamista.

Palonrajoittimen yhteydessä kanavassa on tarkastusluukku, josta pellin kunto voidaan tarkastaa ja lauennut laite virittää uudelleen. Lauennut palosulake joudutaan yleensä uusimaan. Palonrajoittimien sulakkeita valmistetaan useille eri toimintalämpötiloille, joista alin on +50 °C.

Palonrajoittimia koskevat määräykset ja ohjeet on esitetty Suomen rakentamismääräyskokoelmassa<sup>61</sup>. Ilmanvaihdon paloturvallisuutta koskevia säädökset täytäviä käytännön toimintamalleja ja ratkaisuja esitellään *Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuusoppaassa*.<sup>62</sup>

61 E7 Suomen rakentamismääräyskokoelma: Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuus. Ohjeet 2004. Ympäristöministeriön asetus, Helsinki 2003.

62 *Ilmanvaihtolaitteistojen paloturvallisuusopas*. Julkaisu 1.2012. Ympäristöministeriö ja Suomen LVI-liitto SuLVI ry, Helsinki 2012. 56 s.