

Lämmöneristeen tulee olla suunniteltuun käyttötarkoitukseen sopivaa. Lämmöneristeenä voidaan käyttää esimerkiksi lasi- tai kivivillaa, solukumia, polyuretaania tai polyesterikuitumateriaalia.

Kosteus- eli kondenssieristeenä voidaan käyttää solukumieristettä, kondenssiitiivistä umpisolueristettä tai kondenssiitiivistä kivivillaeristettä. Kun käytetään kivivillaeristettä, kondenssiitiiviyteen päästään teippaamalla päällysteen pituus- ja poikittaissaumat huolellisesti.

Kondenssieristeen ja kanavan välin on oltava tiivis niin, ettei ympäröivästä ilmasta kondensoitunut vesi voi kertyä siihen. Kondenssieristetyn kanavan kannake ei saa leikata kondenssieristettä. Ulospuhallusilmakanava eristetään yhtenäisenä ulospuhalluslaitteen eristeeseen saakka.

Ilman liikkeestä aiheutuvia häiritseviä virtausääniä voidaan vaimentaa äänenvaimentimien lisäksi kanavien sisälle asennettavalla äänenvaimennusmateriaalilla. Tällöin on varmistuttava, ettei äänenvaimennusmateriaalista irtoa ilmavirtaan haitallisia kuituja tai hiukkasia. Kanavan ja kanavaosien tulee olla helposti puhdistettavissa.

Ilmanvaihtokanavan seinämän läpi huonetilaan tulevaa ääntä voidaan vaimentaa käyttämällä lämmöneristykseen soveltuvaa mineraalivillaa.

Ilmanvaihtokanavien paloeristysratkaisujen tulee olla testattuja standardin SFS-EN 1366-1 mukaisesti. Näiden ratkaisujen tuotekelpoisuus osoitetaan lain eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä 954/2012 mukaisesti paitsi palotekninen käyttäytyminen (esim. A1), joka osoitetaan CE-merkinnällä.

Paloeristysratkaisut ovat valmistajakohtaisia ja kattavat paloeristemateriaalin lisäksi läpiviennin tiivistämisen. Erityissuunnittelija valitsee vaatimukset täyttävän paloeristysratkaisun.

Eristeen paksuus määräytyy paloeristeen palonkestävyyden perusteella ja se voi olla eri tuotteilla erilainen. Suunnittelija valitsee käytettävän tuotteen ominaisuudet, jotka siirretään suunnitelmaan.

Tilavarauksissa ja suunnitteluasiakirjoissa on huomioitava eristysten tilantarve siten, että eristet tuotteiden asentaminen on mahdollista ja että eristettävän kohteen jokaisessa kohdassa saavutetaan vaadittu eristepaksuus.

Eristeet asennetaan LVI-työselostuksen mukaan paitsi paloeristeillä valmistajan ohjeiden mukaan. Asennuspinnan tulee olla kuiva ja puhdas. Eristeen saumojen kohdalle ei saa jäädä eristekerroksen läpi meneviä rakoja.

Yksi eristekerros voi samanaikaisesti toimia useammassa käyttötarkoituksessa kuten lämmön- ja paloeristeenä tai lämmön-, palo- ja kondenssieristeenä tai lämmön- ja äänenneristeenä. Jos palo- ja kondenssieristys toteutetaan 2-kerroseristeenä, paloeristeenä käytettävän tuotteen päälle ei saa asentaa kondenssieristetuetta, jonka palotekninen käyttäytyminen on paloeristeen paloteknistä käyttäytymistä huonompi.

Opas

[Sisäilmasto ja ilmanvaihto](#) [1]

Luokka

[Opastava teksti](#) [4]

Aihe

[Ilmanvaihto](#) [7]

Luku 4, Ilmanvaihtojärjestelmän käyttöönoton

mittaukset

latest change 19.11.2018, version id 2280, change: Edited by juhani.hyvarinen.

26 Tiiviys

latest change 07.06.2019, version id 3929, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että ilmanvaihtojärjestelmän tiiviys on mitattu ennen rakennuksen käyttöönottoa. Yhtä rakennuksen tilaa tai yhtä asuinhuoneistoa palvelevissa ilmanvaihtojärjestelmissä tiiviyn mittausta voidaan korvata asennustarkastuksella, jos kanavisto on tehty kokonaan vähintään tiiviysluokan C mukaisista kanavista ja kanavanosista. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan ilmanvaihtojärjestelmän tiiviyn suunnitelmanmukaisuudesta.

Opastava teksti

Tiiviyskokeen suorittamisesta on sovittava lvi-aloittamiskokouksessa tai ainakin suunnitteluasiakirjoissa ja niistä on laadittava tarkastusasiakirjamerkintä.

Yhden huoneiston kanavan pinta-ala on yleensä niin pieni, että tiiviyskokeen suorittamista varten on yhdistettävä koko pystyhormin asunnot ja lisäksi mahdollisesti useampia nousuhormeja yläpäästä.

Jos kanavisto koostuu tehdasvalmisteisista kierresaumakanavista ja osista, voidaan käyttää menetelmää, jossa tiiviys tarkistetaan esimerkiksi 20 prosentin osuudelta.

Kaikkien kantikkaiden kanavien, muotokappaleiden ja kammioiden tiiviys on tarkistettava 100-prosenttisesti asennuksen jälkeen.

Kun korjauskohteessa on tarkoitus hyödyntää olemassa olevaa kanavistoa esim. uusimalla iv-kojeet ja päätelaitteet, on kanaviston tiiviys tarkistettava ennen suunnitelmien laatimista, jotta käyttöönottovaiheessa saavutetaan suunnitellut ilmavirrat. Kanavan tiiveys voidaan usein tarkastaa miittaamalla ilmavirrat ennen uusia asennuksia.

Koepaineena käytetään tavanomaisissa ilmanvaihtojärjestelmässä 300 Pa ja ylipaineisissa ulospuhallusilmakanavissa 1000 Pa.

Kun asuinkerrostalon pystynousujen kanavointi toteutetaan käyttämällä elementtihormeja, on asennusvaiheessa kiinnitettävä erityistä huolellisuutta jatkosten onnistumiseen. Liitoksien onnistuminen ja suojatulppien poistaminen varmistetaan kuvaamalla kukin pystykanava ennen liitoksia hormin alapäässä huoneistojen kanavistoon ja yläpäässä ullakon kanaviin. Elementtihormien sisäpuolisesta kuvauksesta on tehtävä merkintä tarkastusasiakirjaan. Kuvauksella ei voi korvata kanavien tiiviyskoetta.

Kun elementtihormissa sijaitsevaa kanavaa käytetään asuntokohtaisena poistoilmakanavana, on koepaineena 1000 Pa. Riittävä pinta-ala tiiviyskokeen suorittamista varten saavutetaan yhdistämällä useiden asuntojen kanavat vesikatolla.

Opas

[Sisäilmasto ja ilmanvaihto](#) [1]

Luokka

[Opastava teksti](#) [4]

Aihe

[Ilmanvaihto](#) [7]

27 Ilmanvaihtojärjestelmän suunnitelmanmukaisuuden toteaminen

latest change 10.06.2020, version id 4862, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirrat on mitattu ja säädetty, ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho on määritetty ja ilmanvaihtojärjestelmä on saatettu toimimaan suunnitelman mukaisesti ennen rakennuksen käyttöönottoa. Rakennuksen ja sen ilmanvaihtojärjestelmän on oltava puhdas ennen ilmavirtojen mittausta ja säätöä sekä ennen järjestelmän käyttöönottoa. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan ilmanvaihtojärjestelmän suunnitelmanmukaisuudesta.

Hyväksyttävät poikkeamat suunnitelluista arvoista voivat olla seuraavia:

1. ilmavirta järjestelmä- ja huoneistokohtaisesti ± 10 prosenttia;
2. ilmavirta huonekohtaisesti ± 20 prosenttia, kuitenkin siten, että poikkeama voi aina olla vähintään $1 \text{ dm}^3/\text{s}$;
3. ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho $+ 10$ prosenttia.

Hyväksyttävät poikkeamat sisältävät sekä mittaustuloksen poikkeamat että mittausepävarmuuden, joka on esitettävä mittaustulosten yhteydessä. Mittausmenetelmän ja mittauslaitteiden on sovellettava mitattavan ilmavirran mittaukseen. Mittauslaitteiden on oltava kalibroituja, kalibroinnin on oltava voimassa ja mittausarvoa on korjattava kalibroinnin mukaan.

Opastava teksti

Ennen ilmavirtojen säätö- ja mittaustyöhön ryhtymistä on varmistauduttava tilojen ja kanavien sisäpuolisesta puhtaudesta. Puhtaustarkastukset kirjataan tarkastusasiakirjaan.

Lvi-aloittamiskokouksessa nimetään kunkin työvaiheen vastuuhenkilö, joka tekee merkinnän tarkastuksestaan tarkastusasiakirjaan.

Ilmanvaihtojärjestelmän sähkölaitteiden toiminta kokeillaan lopullisilla virtayhteyksillä sulakkeet kiinnitettyinä. Toimintakokeet suoritetaan ennen ilmavirtojen mittausta ja säätöä.

Ennen toimintakokeiden aloittamista tarkistetaan, ettei rakennus tai ilmanvaihtojärjestelmä ole niin keskeneräinen, että se vaikuttaisi ilmavirtoihin, paineisiin tai siirtoilman virtaussuuntiin.

Ovien, ikkunoiden ja virtaussäleiköiden tulee olla paikalleen asennettuja. Rakennuksen ilmantäyditysmittaus tehdään ennen ilmavirtojen säätöä ja mittausta. Ilmavirtojen mittaus suoritetaan siten, että suodattimien painehäviö on puolet maksimipainehäviöstä. Ulko- ja sisäovien ja ikkunoiden on oltava suljettuina mittauksen aikana.

Ilmavirtojen perussäätö tehdään yleisimmän käyttötilanteen mukaisella käyttöajan tehostamattomalla ilmavirralla. Säätölaitteiden asetus suoritetaan eri vuodenaikojen keskimääräisiä olosuhteita vastaavissa käyttötilanteissa. Tarpeenmukaisen ilmanvaihdon ollessa, on ilmavirtojen mittaukset tehtävä suunnittelijan määrittämässä eri käyttötilanteissa (esim. IMS:it minimillä, maksimilla ja "normaalilla").

Ilmanvaihtojärjestelmän virtaus-, ääni-, sähkö- ja lämpötekniset suoritusarvot säädetään ja mitataan järjestelmän käyttöajan mitoitusilmavirralla.

Tarpeenmukaisen ilmanvaihdon ollessa kyseessä virtaus-, ääni-, sähkö- ja lämpötekniset suoritusarvot säädetään ja mitataan suunnittelijan määrittämässä eri käyttötilanteissa.

Asunnoissa ilmavirrat tarkistetaan myös tehostetulla mitoitusilmavirralla.

Tuloilmalaitteiden ilmanjako tarkistetaan pistokokeenomaisesti esimerkiksi savun avulla.

Tarpeenmukaisessa ilmanvaihdossa erityisesti minimi-ilmavirroilla on toki otettava tuloilman ja huoneilman välinen lämpötilaero huomioon.

Suunnitelmanmukaisuuden toteamista on myös ilmanvaihdon lisäaika- ja tehostuspainikkeiden testaaminen ottaen huomioon, että tulon ja poiston pitäisi yleensä tehostua samanaikaisesti.

Myös erillispoistojen käynnistyskytkimien toiminta tulee testata.

Mittauksista laaditaan pöytäkirjat, joissa esitetään mittausvälineet, suunnitelman mukaiset ja mitatut ilmavirrat, päätelaitteen tyyppi, säätöasento ja painehäviö. Rakennuksen ulkoiset olosuhteet kirjataan mittauspöytäkirjaan. Niitä ovat: ulkolämpötila, ilman kosteus, tuulen suunta ja nopeus sekä ilmanpaine. Pöytäkirjassa on oltava mittausta valvovan henkilön (rakennusvaiheen vastuuhenkilön) varmennus ja siitä on tehtävä merkintä tarkastusasiakirjaan.

Pöytäkirjoihin voi lisätä huomioita sisäympäristöstä ja siihen kohdistuvista mittauksista ja arvioista (huoneen melutaso, ilman liike ja lämpötila jne). Esimerkiksi ilmanvaihtojärjestelmän aiheuttama äänitaso on suositeltavaa mitata ilmamäärämittausten yhteydessä.

Hyväksyttävät poikkeamat mitoitusarvoista ovat seuraavat:

1. ilmavirta järjestelmäkohtaisesti $\pm 10 \%$;
2. ilmavirta huonekohtaisesti $\pm 20 \%$.

Vakioilmavirtaisen ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho mitataan järjestelmän käydessä tehostamattomilla käytönajan ilmavirroilla.

Muuttuvilmavirtaisen ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho mitataan ilmanvaihtojärjestelmän toimiessa tilojen suunniteltua tavanomaista käyttöä vastaavassa toimintapisteessä. Mittauksen aikana ilmanvaihdon tehostus on käytössä tiloissa, joissa tehostusta tyypillisesti tarvitaan normaalin toiminnan aikana ja muiden tilojen ilmavirrat ovat tehostamattomien käytönajan ilmavirtojen mukaisia.

Sähkötöiden vastuuhenkilö ilmoittaa laitteiston ottaman virta-arvon, jonka perusteella ilmanvaihtotöiden

vastuuhenkilö laskee laitteiston/järjestelmän ominaissähkötehon. Esimerkiksi ilmanvaihtotöiden valvoja tai suunnittelija tarkastaa rakennushankkeeseen ryhtyneen edustajana ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehoa ilmaisenvan luvun oikeellisuuden.

Hyväksyttävät poikkeamat sisältävät mittausepävarmuuden, jonka suuruus on ilmoitettava mittaustuloksen yhteydessä. Mittaustuloksen hyväksyttävä poikkeama saadaan vähentämällä hyväksyttävästä poikkeamasta mittausepävarmuus.

Esimerkki:

1. Jos huoneen suunnitteluilmavirta on $10 \text{ dm}^3/\text{s}$, on hyväksyttävä poikkeama $\pm 2 \text{ dm}^3/\text{s}$.
2. Jos kalibrointitodistuksen perusteella mittalaite näyttää $0,4 \text{ dm}^3/\text{s}$ liian vähän, lisätään mittausravon $0,4 \text{ dm}^3/\text{s}$. (Mittausravo $10 \text{ dm}^3/\text{s}$ + kalibrointi $0,4 \text{ dm}^3/\text{s}$ = mittaustulos $10,4 \text{ dm}^3/\text{s}$) Usein mittalaitteet säädetään kalibroinnin yhteydessä niin, että ne näyttävät mittaustuloksen, eikä mittausravo tarvitse erikseen korjata.
3. Jos käytetyn mittalaitteen ja mittausrven menetelmän yhdistetty mittausepävarmuus on $\pm 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$, on mittaustuloksen oltava välillä $8,9 \dots 11,1 \text{ dm}^3/\text{s}$. Kalibroinnin mukaisesti korjattu mittaustulos $10,4 \text{ dm}^3/\text{s}$ on siis hyväksyttävän poikkeaman sisällä.

Opas

[Sisäilmasto ja ilmanvaihto](#) [1]

Luokka

[Opastava teksti](#) [4]

Aihe

[Ilmanvaihto](#) [7]

Palaute ja versiot

latest change 10.06.2020, version id 5007, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Opastava teksti

Palaute

Toivomme palautetta oppaan sisällöstä. Lähetä palaute tämän linkin kautta. [Palaute-linkki](#). [16]

Palautteet käsitellään vähintään vuosittain tehtävän katselmoinnin yhteydessä, jolloin päätetään myös, onko syytä käynnistää laajempi kommentointikierrös.





Uusimman julkaistun version pdf-taltio

Opas on tulostettu verkkojulkaisusta 10.6.2020. Kun verkkojulkaisun sisältöä muutetaan, tulostetaan tälle sivulle aina uusi opasversio ja edellinen opasversio siirretään alla olevaan listaan ylimmäksi. Seuraava katselmointi on vuoden 2021 alussa ja sen perusteella päätetään päivitystarpeesta. Opasta voidaan päivittää myös nopeammin, mikäli päivittämiseen on painavia syitä. Tekstisisällön päivittämisen lisäksi sivustolla joudutaan tekemään teknisiä päivityksiä kuten linkkien uusimista ja kommentointiasetusten muuttamista. Näitä teknisiä päivityksiä ei listata erikseen.

Aiemmin julkaistut versiot

-

Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas, 2. versio 11.6.2019

-  [2019_paivitys_talotekniikkainfo_sisailmasto_ja_ilmanvaihto_opas_201906.pdf](#) [17]
- Wordin vertailutoiminnolla ja käsin editoimalla valmistettu versio opastavien tekstien muutoksista
 [sisailmasto_ja_ilmanvaihto_opastavat_tekstit_vertailu_2018_ja_2019_versioiden_valilla.docx](#) [18]
- Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas, 1. versio 31.1.2018
 -  [talotekniikkainfo_sisailmasto_ja_ilmanvaihto_opas_30.1.2018.pdf](#) [19]
- Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas, Luonnos kommentteja varten 2017/04
 -  [talotekniikkainfo_2017_04_luonnos_sisailmasto_ja_ilmanvaihto_opas.pdf](#) [20]

Opas

[Sisäilmasto ja ilmanvaihto](#) [1]

Luokka

[Yleinen](#) [2]

Aihe

[Ilmanvaihto](#) [7]

Source URL (modified on 2020-06-10 14:21): <https://www.talotekniikkainfo.fi/node/13>

Linkit

[1] <https://www.talotekniikkainfo.fi/guide/sisailmasto-ja-ilmanvaihto>

[2] <https://www.talotekniikkainfo.fi/class/yleinen>

[3] <https://www.talotekniikkainfo.fi/subject/sisailmasto>

[4] <https://www.talotekniikkainfo.fi/class/opastava-teksti>

[5] <https://www.talotekniikkainfo.fi/esimerkit/ilmanvaihdon-mitoituksen-perusteet>

[6] <https://www.talotekniikkainfo.fi/lvi-suunnittelun-ja-toteutuksen-perusteet-sisallysluettelomalli>

[7] <https://www.talotekniikkainfo.fi/subject/ilmanvaihto>

[8] <https://www.talotekniikkainfo.fi/esimerkit/suodatinluokan-valinta>

[9] <http://www.ilmanlaatu.fi>

[10] <http://www.talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-esimerkit/ulkoilmalaitteiden-ja-ulospuhallusilmalaitteiden-sijoittaminen>

[11] <https://www.talotekniikkainfo.fi/esimerkit/asuntoilmanvaihdon-seinapuhalluksen-ja-ulkoilman-sisaanoton-vaatimukset>

[12] <https://www.pksrava.fi/kortti/MRL-117c03>

[13] <http://www.talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opas/22-ss-tulisija-ja-erillispoistot>

[14] <http://www.talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opas/14-ss-ulkoilmalaitteiden-ja-ulospuhallusilmalaitteiden-sijoittaminen>

[15] <https://www.talotekniikkainfo.fi/guide/vesi-ja-viemarilaitteistot>

[16]

<mailto:juhani.hyvarinen@teknologiateollisuus.fi?subject=TateOpas%3A%20Sis%C3%A4ilmasto%20ja%20ilmanvaihto-opas%2C%20palaute>

[17]

https://www.talotekniikkainfo.fi/sites/default/files/2019_paivitys_talotekniikkainfo_sisailmasto_ja_ilmanvaihto_opas_201906.pdf

[18]

https://www.talotekniikkainfo.fi/sites/default/files/sisailmasto_ja_ilmanvaihto_opastavat_tekstit_vertailu_2018_ja_2019_versioiden_valilla.docx

[19] https://www.talotekniikkainfo.fi/sites/default/files/talotekniikkainfo_sisailmasto_ja_ilmanvaihto_opas_30.1.2018.pdf

[20]

https://www.talotekniikkainfo.fi/sites/default/files/talotekniikkainfo_2017_04_luonnos_sisailmasto_ja_ilmanvaihto_opas.pdf

