

Tiiveyskortti

Ilmatiiveyden ilmoittaminen rakennusluvan yhteydessä

Säästä lämmityskuluissa, vähennä kosteusriskejä, paranna asumismukavuutta!

Parempi ilmatiiveys ei aiheuta merkittävää kustannuslisää, mutta vaatii asennetta ja tarkkaa työtä.

Mikä on ilmanvuotoluku?

Ulkovaipan ilmanvuotoluku q_{50} [$m^3/(h \cdot m^2)$] on vaipan läpi 50 Pascalin paine-erolla yhden tunnin aikana virtaava ilmamäärä suhteutettuna rakennuksen vaipan pinta-alaan. Menetelmäkuvaus sivun 2 alalaidassa.

Energiaselvityksessä ilmanvuodon arvona on käytettävä määräysten 2012 edellyttämää arvoa 4 [$m^3/(h \cdot m^2)$] (ilmamäärä vaihtuu 4 kertaa tunnissa). Rakennuslupavaiheessa voi Oulussa käyttää parempaakin vuotolukua, jos **rakennuttaja tai pääsuunnittelija sitoutuu (allekirjoituksella) tavoittelevaan seuraavan menettelyn toteutumista. Tällöin myös vastaavan työnjohtajan on sitouduttava varmentamaan toteutuminen vastamalla (ruksaamalla) kysymyksiin ja allekirjoituksellaan.**

Ilmanvuotoluvun vaikutus tilojen lämmitysenergiatarpeeseen

Tiiveys	Sanallinen arviointi	Energ.säästö
< 0,6	Oulun kaupungin tavoite	> 10 %
< 1,0	erittäin hyvä	7-10 %
1 - 2	hyvä	0...7 %
2	rak.määr. vertailutaso	0 %
2 - 3	tyydyttävä	-0...-7 %
3 - 4	huono	-7...-14 %
4	erittäin huono	> -14 %

Ilmanvuotoluvun valinta Oulussa rakennuslupaa haettaessa

Suositus on tehdä aina hankekohtainen ilmatiiveys ja lämpökuvaus.

A) Ilmanvuotolukua 4 [$m^3/(h \cdot m^2)$] käytettävä määräysten mukaan,
jos tiiveydestä ei ole selvitystä tai mitään varmennustoimenpiteitä ei tehdä.

B) Ilmanvuotolukua 3 [$m^3/(h \cdot m^2)$] voi käyttää, jos toteuttaa kohdat 1-6.

- Onko kivi- / betonirakenteissa halkeamien muodostuminen estetty liikuntasauvoissa ja onko liikuntasauvat tiivistetty joustavalla tiivistysmateriaalilla? Kyllä Ei
- Onko läpiviennissä ilmatiivit laipat ilmansulun kohdalla? Kyllä Ei
- Onko sauma- / tiivistysmassa tai vastaava tiivistys kaikissa ulkovaipan runkorakenteisiin rajoittuvissa läpiviennissä ja aukoissa (ikkunat, ovet...)? Kyllä Ei
- Onko sokkelin ja rungon liitoskohdat tiivistetty muodonmuutoksia kestäviksi? Kyllä Ei
- Onko käytetty ilmansulku ja teippi asetettujen vaatimusten mukaisia? Kyllä Ei
- Onko höyryn- ja ilmansulkujen jatkoskohdat kiinteän, jäykän rakenteen kohdalla aina kun se on mahdollista ja onko teippaus tehty huolellisesti? Kyllä Ei

C) Ilmanvuotolukua 2 [$m^3/(h \cdot m^2)$] voi käyttää, (2 [$m^3/(h \cdot m^2)$] on rakennusmääräysten vertailutaso) jos toteuttaa edellisten kohtien 1-6 lisäksi kohdat 7-11.

- Onko ilmansulku lävistetty ruuveilla ja nautoilla vain kun ilmansulun molemmilla puolilla on kiinteät pinnat (levy ja runkotoikka)? Kyllä Ei
- Onko ilmansulun kuormitus estetty, esim. eristyksen tai muun painosta? Kyllä Ei
- Onko rakennuksen käyttöohjeissa opastettu ulkoseiniin kiinnitettävien ripustuskoukkujen tyyppi, kiinnitystapa ja sijainti (tavoitteena ohjeistuksessa on suojata ilmansulkua rikkoontumiselta)? Kyllä Ei
- Onko ilmansulun asennus tehty suunnitelmien ja kirjallisten ohjeiden mukaisesti? Kyllä Ei
- Onko ilmanvuodon suhteen kriittiset kohdat 1-10 valokuvattu ja tallennettu? Kyllä Ei

D) Ilmanvuotolukua 1,5 [$m^3/(h \cdot m^2)$] voi käyttää ilman mittausta,

jos tavoitteena on matalaenergiataso (väh. -15 % määräystasosta) ja talotoimittaja on tilastollisesti määritellyt RT-80-10974 -ohjekortin mukaisesti arvon, joka on < 1,5 $m^3/(h \cdot m^2)$. (Katso Tiiveys pientaloissa –tilastot.)

E) Ilmanvuotolukua 1,5 [$m^3/(h \cdot m^2)$] tai sitä parempaa RT-80-10974 ohjekortin mukaan määritettyä arvoa voi käyttää esiasetusena rakennusluvan energiaselvityksessä,

jos tavoitteena on matalaenergiataso (väh. -15 % määräystasosta) ja käytetty arvo varmennetaan jälkimittauksella sekä energiaselvitys päivitetään ko. mittauksen perusteella.

F) Ilmanvuotolukua 0,6 [$m^3/(h \cdot m^2)$] voi käyttää esiasetusena rakennusluvan energiaselvityksessä,

jos koerakennustavoitteena on erittäin tehokas talo (saksalaisen Passivhaus Institut:in ehdoton vaatimus on 0,6) ja käytetty arvo varmennetaan mittauksella ja energiaselvitys päivitetään ko. mittauksen perusteella.

Vuotoluvun tavoite: <input type="text"/>	Kohde	Allekirjoitukset ja nimenselvennykset	
Toteamis- menetelmä A..F: <input type="text"/>	Pvm	Rakennuttaja tai pääsuunnittelija
Saavutettu vuotoluku: <input type="text"/>	Osoite
Kohde mitattu, mittausraportti liitteenä <input type="checkbox"/>	Kortteli	Tontti	Lupanro

		Pvm	Vastaava työnjohtaja

Toimenpiteitä hyvän ilmanpitävyyden saavuttamiseksi

Sisältökuvaukset ovat periaatteellisia esimerkkejä. Suunnittelijan on aina laadittava kohdekohtaiset ratkaisut.

Betonirunko

Betonisten vaipparakenteiden liitokset tehdään juotosvaluilla tai joustavien elastisten saumojen avulla (esim. kittaamalla). Yläpohjassa betoni- ja kevytbetonielementtien väliset juotetut pitkittäissaumat tiivistetään saumojen päälle asennetuilla ilmansulkukaistoilla (esim. bitumikermikaistoilla). Ryömintälaisissa alapohjissa elementtien alapuolisten solumuovieristeiden väliset saumat tiivistetään esim. polyuretaanivaahdolla.

Puurunko

Rankarakenteisen vaipan lämpimällä puolella tulee aina olla ilmansulku, joka voi olla joko kalvomainen tai levymäinen. Kalvomaiset ilmansulut liitetään toisiinsa puristettuna liitoksena tai limittämällä ja teippaamalla kalvo huolellisesti riittävän tartuntakyvyn ja pitkäaikaiskestävyyden omaavalla teipillä. Puristusliitosta tulee käyttää aina kun se on mahdollista. Levymäiset ilmansulut voidaan liittää toisiinsa vaahdottamalla polyuretaanilla tai teippaamalla riittävän tartuntakyvyn ja pitkäaikaiskestävyyden omaavalla teipillä.

Ilmansulku sijoitetaan rakenteeseen niin, että sähkörsiat ja johdot voidaan asentaa ilmansulkua rikkomatta. Tämä voidaan toteuttaa esim. asentamalla ilmansulku n 50 mm etäisyydelle rakenteen sisäpinnasta. Jos ilmansulun sisäpuolelle laitetaan lämmöneristettä, se tulee asentaa paikalleen vasta sen jälkeen, kun suurin osa rakennusaikaisesta kosteudesta on kuivunut.

Harkkorunko

Joissakin harkkorakenteissa rakenteen ilmanpitävyys perustuu pintakäsittelyihin. Tällaisen harkkorakenteisen ulkoseinän kummatkin pinnat tulee käsitellä rappaamalla tai tasoittamalla. Sisäpinnassa tasoite levitetään kauttaaltaan niin, että se voidaan liittää toimivasti mm. ala- ja yläpohjan ilmanpitäviin kerroksiin sekä ikkunoihin ja oviin yms. Tasoite levitetään aina myös esim. kiintokalusteiden taakse ja alaslasketujen kattojen yläpuoliseen seinänosaan.

Hirsirunko

Hirsirakennuksien ilmanpitävyyttä suunniteltaessa on otettava huomioon myös hirsikehikon painuminen ja painumaerot. Hirsien välisissä saumoissa ja nurkkaliitoksissa on suositeltavaa käyttää joustavia solumuovi- tai kumitiivisteitä. Ovien ja ikkunoiden päälle jätetään riittävä painumavara, joka täytetään avohuokoisella lämmöneristeellä tai elastisella umpisoluisella eristeellä. Avohuokoisien eristeen sisäpuolelle asennetaan esim. joustava ilmansulkukalvo, joka kiinnitetään hirsirunkoon ja ikkunan/ oven karmiin puristusliitoksilla tai teippaamalla kalvo huolellisesti riittävän tartuntakyvyn ja pitkäaikaiskestävyyden omaavalla teipillä.

Yksityiskohtaisempia ohjeita tiiveyden toteuttamisesta, lähde: Aho, H., Korpi, M. (toim.) Ilmanpitävien rakenteiden ja liitosten toteutus asuinrakennuksissa. Tutkimusraportti 141, Tampereen teknillinen yliopisto, Talonrakennustekniikka, Tampere. RIAL Tutkimusselostus 1706, sivut 12-14, Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan laitos, Tampere.

Kaikkia rakenteita koskevia yleisohjeita

Läpiviennit massiivirungon tai levymäisen ilmansulun läpi tiivistetään polyuretaanilla ja kittaamalla. Kalvomaisen ilmansulun läpiviennit tiivistetään joko läpivientilampoilla tai levyistä tehtyjen kaulusten avulla.

Ilmansulkuun syntyvät reiät paikataan joko vaahdottamalla tai kittaamalla (massiivirungot ja levyt) tai riittävän tartuntakyvyn ja pitkäaikaiskestävyyden omaavalla teipillä (kalvot).

Liikuntasaumot ja muut vastaavat rakenneosien väliset yksityiskohdat toteutetaan niin, että rakenteiden liikkeet eivät heikennä oleellisesti saumojen ilmanpitävyyttä.

Vaipan läpäisevät kaapelikanavat yms. on suositeltavaa tiivistää kanavien sisältä.

Ikkunoiden ja ovien sekä vastaavien rakennusosien liittymät ilmansulkuun toteutetaan polyuretaanilla, elastisella kittauksella tai riittävän tartuntakyvyn ja pitkäaikaiskestävyyden omaavalla teipillä. Myös ikkuna- ja ovikarmien tiivisteiden kunto ja toiminta tulee tarkistaa niiden asentamisen yhteydessä.

Kalvomaisia ilmansulkuja ei saa kuormittaa esim. yläpohjan lämmöneristeellä niin, että kuormitus voi ajan mittaan venyttää ja rikkoa kalvon tai sen jatkoskohdan.

Yläpohjan kalvomainen ilmansulku liitetään sellaisiin ulkoseinärakenteisiin, joissa ei ole erillistä kalvomaista ilmansulkua (esim. tiili- tai harkkoseinä, betonielem.) joko puristusliitoksen ja elastisen kittauksen avulla tai limittämällä ilmansulku rakenteen kanssa riittävästi.

Maanvaraisen betonilaatan ja ulkoseinän liitos tiivistetään bitumikermikaistalla, joka estää samalla maaperästä tulevan radonin ja homeiden kulkeutumisen sisäilmaan.

Ilmanpitävyyden parantaminen vähentää energian kulutusta, ulkovaipan rakenteiden kosteusriskejä ja vedon tunnetta. Tiiveyttä parannettaessa korostuvat ilmanvaihtolaitteiden säädön ja säännöllisen huollon merkitys sekä välttämätön ilmanvaihdon varmistaminen myös häiriötilanteissa.

Rakennuksen ulkovaipan ilmanpitävyyden mittaus

Rakennuksen ilmanvaihto, hormit ja muut aukot suljetaan ilmatiiviisti. Rakennuksen sisälle aiheutetaan ± 50 Pascalin paine-erot ja mitataan ilmanvuotoluku q_{50} [$m^3/(h \cdot m^2)$]. Aiemmin käytössä ollut n_{50} -luku ilmoitti ilmanvuodon sisätilavuutta kohden kun taas q_{50} -luku ilmoittaa ilmavuodon vaipan alaa kohti. Yksikerroksisilla pientaloilla q_{50} -luku voi olla lähes sama kuin n_{50} -luku. Kerrostaloilla arvo voi olla jopa 1,5-2 kertaa suurempi. Rakennuksen sisätilavuuden kasvaessa suhteessa rakennuksen vaipan sisämittojen pinta-alaan, myös q_{50} -arvo kasvaa.