

21 Ilmavirroista aiheutuvat paineet ja rakenteiden ilmanpitävyys

latest change 11.06.2021, version id 5542, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Asetusteksti

Erityissuunnittelijan on suunniteltava rakennuksen ulko- ja ulospuhallusilmavirrat siten, ettei rakenteisiin aiheudu ylipaineen vuoksi rakenteita vaurioittavaa pitkäaikaista kosteusrasitusta eikä alipaineen vuoksi epäpuhtauksien siirtymistä sisäilmaan. Pääsuunnittelijan, erityissuunnittelijan ja rakennussuunnittelijan on tehtäviensä mukaisesti suunniteltava rakennuksen vaipan ja sisärakenteiden ilmanpitävyys ja hormivaikutuksen hallinta siten, että edellytykset ilmanvaihdon toiminnalle voidaan varmistaa ja vältetään rakenteissa olevien epäpuhtauksien, maaperässä olevien epäpuhtauksien ja radonin siirtymistä sisäilmaan ja vältetään kosteuden siirtymistä rakenteisiin.

Opastava teksti

Jollei rakennuksen toiminnan erityisluonne toisin edellytä, suunnitellaan rakennuksen ulko- ja ulospuhallusilmavirrat tasapainoon staattisessa tilanteessa. Staattinen tilanne on esimerkiksi se tilanne, jossa rakennuksen ilmavirrat säädetään ilmanvaihtojärjestelmän rakentamisen valmistumisvaiheessa. Järjestelmän suunnittelussa on huomioitava mm. erillispoistojen kuten liesikuvun, takan tai keskuspolynimurin kautta rakennuksesta poistettava ilmamäärä tai muusta käyttötilanteesta kuten ilmanvaihtokoneen huurteensulatuksesta johtuva mahdollinen tulo- ja poistoilmavirtojen epätasapaino ja osoitettava, mistä korvausilma saadaan.

Ilmanvaihtojärjestelmä on suunniteltava siten, että ilma virtaa puhtaammista tiloista kohti tiloja, joissa syntyy runsaammin epäpuhtauksia tai joiden puhtausluokitus muuten on alhaisempi. Jos tilassa syntyy runsaasti epäpuhtauksia tai kosteutta, suunnitellaan se alipaineiseksi muihin tiloihin nähden.

Liesikuvun tai liesituulettimen vaatima korvausilmavirta otetaan huomioon ilmanvaihtojärjestelmän suunnittelussa. Korvausilman saannin suunnittelussa sovelletaan muiden erillispoistojen ratkaisuja kuten ilmanvaihtokoneen tulo- ja poistoilmamäärien tarpeenmukaista ohjausta tai muita soveltuvia keinoja.

Rakennuksen tavanomainen käyttö tai sään vaihtelu ei saa merkittävästi muuttaa rakennuksen tai huonetilojen painesuhteita. Tämä tulee toteuttaa rakenteellisin keinoin, ilmanvaihtojärjestelmän avulla ei edellytetä hallittavan rakennuksen painesuhdetta muuttuvissa ulkoisissa kuormitustilanteissa. Pyöröovet tai riittävän pitkät tuulikaapit rakennuksen alakerrosten sisäänkäynneissä, hissien odotusalueen erottaminen seinillä muusta kerroksesta sekä porraskuilukatkot ovat esimerkkejä tällaisista toimenpiteistä.

Niiden rakennusosien, jotka vaikuttavat rakennuksen painesuhteisiin (mm. vaippa, kerroksia ja tiloja erottavat rakennusosat jne.), ilmatiiveys tulee määrittellä suunnitteluvaiheessa ottaen huomioon sekä tuuli-, että lämpötilaolosuhteet.

Ilmanvaihtojärjestelmä suunnitellaan ja toteutetaan siten, etteivät sään vaihtelut muuta ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirtoja ja niiden virtaussuuntia rakennuksessa.

Esimerkiksi korkeiden rakennusten ilmanvaihto voidaan jakaa ilmanvaihtoteknisesti erillisjärjestelmiin, joille on määritelty ylimmän ja alimman päätelaitteen välinen maksimikorkeusero. Maksimikorkeusero voidaan arvioida CEN/TR 16798-4:2017 -raportin mukaan seuraavasti:

$$D_{\max} = 600 / (T_a - T_{\text{out,min}}),$$

jossa:

- D_{\max} on maksimikorkeusero (m)
- T_a on sisälämpötila (°C) ja
- $T_{\text{out,min}}$ on ulkolämpötila suunnitteluarvo talvitilanteessa (°C).

Esimerkki: Kun sisälämpötila on 21 °C ja ulkoilman lämpötila on -32 °C, ei ylimmän ja alimman päätelaitteen korkeuseron tule ylittää 11 metriä.

Vaihtoehtoisesti ilmanvaihtojärjestelmä voidaan varustaa vakiovirtaussäätimillä tai vastaavilla laitteilla, jotka automaattisesti kompensoivat ns. savupiippuvaikutuksen. Tässäkin tapauksessa on tarkastettava tapauskohtaisesti säätimien toiminta-alue ja siihen perustuen maksimikorkeusero ylimmän ja alimman päätelaitteen välillä.

Ilmavirtojen tarpeen mukaisen säädön toiminta suunnitellaan sellaiseksi, etteivät rakennuksen ja sen eri huonetilojen paine-erot muutu haitallisesti ilmavirtojen säädöstä johtuen.

Kahden tai useamman ilmanvaihtokoneen yhdistäminen samaan kanavaan tai kammioon tulee suunnitella ja rakentaa siten, etteivät huonetilojen paineet tai ilman virtaussuunnat ja määrät huonetilojen välillä ja kanavistoissa muutu koneiden ilmavirtoja ohjattaessa.

Yhteistä kammiota ei yleensä rakenneta, jos ilmanvaihtokoneissa käytetään palautusilmaa, tai jos koneiden ilmavirtaa käytön aikana säädetään toisistaan riippumatta.

Jos useita ilmanvaihtokoneita yhdistetään samaan kanavaan tai kammioon, niiden puhaltimet valitaan standardin SFS 5148 mukaisesti siten, että ne eivät häiritse toistensa toimintaa. Jos vain osa koneista on samanaikaisesti käytössä, mitoitetaan yhteinen kammiota tai kanava väljäksi ja valitaan puhaltimien ominaiskäyrästä toimintapiste siten, etteivät ilmavirrat muutu enempää kuin 3 % pysäyttämisen takia. Pysäytettävät koneet varustetaan sulkupelleillä, jotka täyttävät standardin SFS-EN 1751:1998 mukaisen suljetun pellin tiiviysluokan 3 vaatimukset.

Käytettäessä kammiopaineohjattuja puhaltimia on kammiopainemittauksen luotettavuuden kannalta tärkeää, että paine-eromittaukseen käytettävä referenssipaine pysyy vakaana ja että tilan, jonka painetta mittauksessa käytetään referenssipaineena, paine-ero ympäröiviin tiloihin pysyy mahdollisimman pienenä. Usein referenssipaineena käytetään iv-konehuoneen painetta. Tällöin on syytä varmistaa, että esimerkiksi iv-konehuoneen yllimmäisen poistojärjestelmä, kanavistojen vuodot tai viereisten tilojen ilmanvaihdon tasapainoerot eivät aiheuta konehuoneeseen paine-eroa ympäröiviin tiloihin nähden.

Koneellisessa poistoilmanvaihtojärjestelmässä ulkoilmalaitteiden kautta tulevan ulkoilmavirran kohtuullinen hallinta edellyttää vähintään 10 Pa:n paine-eroa rakennuksen vaipan yli (kts. myös tämän ohjeen kappale [14 Ulkoilmalaitteiden ja ulospuhalluslaitteiden sijoittaminen](#)).

Painovoimasta ja koneellista ilmanvaihtoa ei samassa rakennuksessa voi käyttää, koska on olemassa vaara, että painovoimaisessa hormissa ilman virtaussuunta vaihtuu.