

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS UUDEN RAKENNUKSEN SISÄILMASTOSTA JA ILMANVAIHDOSTA

PÄÄASIALLINEN SISÄLTÖ

Asetuksella annettaisiin uuden rakennuksen sisäilmastoa ja ilmanvaihtoa koskevat vaatimukset. Asetus koskisi myös rakennuksen laajennusta ja kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä. Rakennuksen sisäilmaa sekä kosteus-, lämpö- ja valaistusolosuhteita koskevat perussäännökset on säädetty maankäyttö- ja rakennuslain 117 c §:ssä. Asetus annettaisiin maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) terveellisyyttä koskevan 117 c §:n valtuussäännöksen sekä lisäksi käyttöturvallisuutta koskevan 117 d §:n, meluntorjuntaa ja ääniolosuhteita koskevan 117 f §:n, energiatehokkuutta koskevan 117 g §:n, rakennuksen huolto- ja käyttöohjetta koskevan 117 i §:n sekä rakennuksen tarkastusasiakirjaa koskevan 150 f §:n valtuussäännöksiens nojalla. Asetuksella korvattaisiin ympäristöministeriön 30 päivänä maaliskuuta antama ympäristöministeriön asetus (1/11) rakennusten sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta. Asetuksella saatettaisiin rakennusten sisäilmastoa ja ilmanvaihtoa koskevat säännökset vastaamaan maankäyttö- ja rakennuslain muuttuneita vaatimuksia ja kevennettäisiin sääntelyä hallitusohjelman mukaisesti. Sisäilmaston laatutasoa koskevat keskeiset vaatimukset olisi tarkoitus pitää nykytasoa vastaavina. Suunnittelun ja rakentamisen keskiössä olisi tarkoituksena pitää hyvä sisäilmasto, josta ei tule tinkiä energiansäästön vuoksi. Asetuksella joustavoitettaisiin säännöksiä ja annettaisiin suunnittelulle enemmän vapauksia. Samalla kuitenkin asetuksessa vastuuta ja osaamista suunnittelussa ja toteutuksessa korostettaisiin.

Ääniolosuhteet kuuluisivat edelleen osaksi rakennuksen sisäilmastoa, mutta ääniolosuhteista ei enää annettaisi vaatimuksia ilmanvaihtoa ja sisäilmastoa koskevassa asetuksessa vaan ääniolosuhteiden vaatimuksista säädettäisiin rakennuksen ääniympäristöstä annetussa ympäristöministeriön asetuksessa.

Velvoite siirtyä uusien rakennusten rakentamisessa lähes nollaenergiarakentamiseen sisältyy Euroopan parlamentin ja neuvoston rakennusten energiatehokkuudesta antamaan direktiiviin (2010/31/EU). Rakennusten energiatehokkuusdirektiiviin mukaisesti vaatimuksissa on otettava huomioon yleiset sisäilmasto-olosuhteet, jotta voidaan välttää mahdolliset haittavaikutukset kuten riittämättömän ilmanvaihto.

Asetus tulisi voimaan 1 päivänä tammikuuta 2018.

YLEISPERUSTELUT

1 Yleistä

1.1 Taustaa

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) muutos (958/2012), jolla täsmennettiin maankäyttö- ja rakennuslain asetuksenantovaltuuksia, tuli voimaan 1 päivänä tammikuuta 2013. Lain siirtymäsäännöksen mukaan lain voimaan tullessa voimassa olleita Suomen rakentamismääräyskokoelmassa jul-

kaistuja määräyksiä voidaan soveltaa, kunnes uudet säännökset on annettu, enintään kuitenkin viiden vuoden ajan tämän lain voimaantulosta. Tämän mukaisesti Suomen rakentamismääräyskokoelman kaikki osat on uudistettava vuoden 2017 loppuun mennessä nykyisen perustuslain edellyttämään muotoon. Aikaisemmasta käytännöstä poiketen sitovat määräykset ja käytännön toteutusta ohjaavat ohjeet on erotettava nykyistä selkeämmin erilleen.

Maankäyttö- ja rakennuslain 117 a - g pykälissä säädetään rakennuksen olennaisista vaatimuksista. Pykälissä säädetään yleisperiaatteet, joiden täyttyminen tarkennetaan niiden perusteella annetuissa säännöksissä. Rakennuksen sisäilmasto vaikuttaa merkittävästi rakennuksessa oleskelevien henkilöiden terveyteen ja viihtyvyyteen. Sen vuoksi rakennuksen sisäilmastoon on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Maankäyttö- ja rakennuslain muutos (1151/2016), joka koski lähes nollaenergiarakentamista, tuli voimaan 1 päivänä tammikuuta 2017. Lakiin lisättiin lähes nollaenergiarakennuksen määritelmä ja rakentamisen energiatehokkuuden olennaisiin teknisiin vaatimuksiin lisättiin vaatimus uuden rakennuksen rakentamisesta lähes nollaenergiarakennukseksi. Velvoite siirtyä uusien rakennusten rakentamisessa lähes nollaenergiarakentamiseen sisältyy Euroopan parlamentin ja neuvoston rakennusten energiatehokkuudesta antamaan direktiiviin (2010/31/EU). Energiatehokkuuden määrittämistä koskevat tekniset säännökset annetaan lain nojalla ympäristöministeriön ja valtioneuvoston asetuksilla. Rakennusten energiatehokkuusdirektiiviin mukaisesti vaatimuksissa on otettava huomioon yleiset sisäilmasto-olosuhteet, jotta voidaan välttää mahdolliset haittavaikutukset kuten riittämätön ilmanvaihto.

Säädösten sujuvoittaminen on yksi pääministeri Juha Sipilän hallituksen kärkihankkeista. Hallitusohjelman mukaan säädöspolitiikan ohjausta selkeytetään, tavoitteena sääntelyn nettomääräinen keventäminen ja säädöksille vaihtoehtoisten ohjauskeinojen lisääminen. Tavoitteena on turhan sääntelyn purkaminen ja hallinnollisen takan keventäminen.

2 Asetusehdotus

2.1 Säädösperusta

Ehdotetun asetuksen pykälät perustuvat maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 117 c §:n valtuussäännökseen sekä lisäksi 3, 8, 19 ja 24 §:t osaksi mainitun lain 117 d §:n valtuussäännökseen, 3 § osaksi mainitun lain 117 f §:n valtuussäännökseen, 3, 8, 10, 19, 25, 26 ja 27 §:t osaksi mainitun lain 117 g §:n valtuussäännökseen, 3 § osaksi mainitun lain 117 i §:n valtuussäännökseen sekä 26 ja 27 §:t osaksi mainitun lain 150 f §:n valtuussäännökseen.

2.2 Yksityiskohtaiset perustelut

1 luku

Yleistä

1 §. Soveltamisala. Pykälän ensimmäisessä momentissa säädettäisiin asetuksen soveltamisalasta. Asetus koskisi uuden rakennuksen sisäilmaston ja ilmanvaihdon suunnittelua ja rakentamista. Asetusta sovellettaisiin myös rakennuksen laajennusta ja kerrosalaan laskettavan tilan lisäämiseen. Maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen (958/2012) vuoksi asetusta on tarpeen täsmentää soveltamisaluetta rakennuksen laajennuksen ja kerrosalaan laskettavan tilan lisäämisen osalta.

Pykälä 2 momentin mukaan asetusta ei sovellettaisi maatalouden tuotantorakennuksen eikä sellaisen uuden asuinrakennuksen, joka on tarkoitettu käytettäväksi vähemmän kuin neljän kuukauden ajan vuodessa, suunnitteluun ja rakentamiseen. Esimerkiksi sikaloihin tai tavanomaisiin kesämökkeihin asetuksen säännöksiä ei sovellettaisi.

2 §. Määritelmät. Pykälässä täsmennettäisiin voimassaolevan asetuksen määritelmiä ja poistettaisiin tarpeettomina määritelmät termeistä, joita uudessa asetuksessa ei käytetä. Voimassaolevan asetuksen termi ”käyttöaika” muutettaisiin muotoon ”suunniteltu käyttöaika”, jotta selkeämmin osoitettaisiin ero rakennuksen toteutuvan käytön ja suunnittelussa arvioidun käytön välillä. Termi ”jäteilma” korvattaisiin uudella termillä ”ulospuhallusilma”, mikä paremmin kuvaa kyseistä ilmavirtaa. Pykälä sisältäisi asetuksen soveltamisen kannalta keskeiset määritelmät.

Huonelämpötilalla tarkoitettaisiin ilman lämpötilaa oleskeluvyöhykkeellä.

Ilmanvaihdolla tarkoitettaisiin sisäilman laadun ylläpitämistä ja parantamista huoneen ilmaa vaihtamalla.

Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteholla tarkoitettaisiin rakennuksen koko ilmanvaihtojärjestelmän kaikkien puhaltimien ja niihin liittyvien taajuusmuuttajien ja muiden tehonsäätölaitteiden yhteenlaskettua sähköverkosta ottamaa sähkötehoa jaettuna ilmanvaihtojärjestelmän suunnitellun käyttöajan ulospuhallusilmavirralla tai ulkoilmavirralla sen mukaisesti kumpi näistä on suurempi. Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehon yksikkönä käytettäisiin (kW/(m³/s)). Suunnitellun käyttöajan ilmavirralla tarkoitetaan tiloille mitoitettua ilmavirtaa, ei määräysten vähimmäisvaatimusta eikä tyypillistä käyttöä, tehostettua käyttöä tai varautumista tuleviin ilmavirtojen kasvuun. Ominaissähkötehoon ei lasketa niitä puhaltimia, jotka eivät osallistu varsinaiseen ilmanvaihtoon, kuten erilliset liesituulettimet, takkaimurit, teknisten tilojen ylälämmön poistoon tarkoitettut puhaltimet, paikalliseen lämmityksen käytettävät ilmanlämmittimien puhaltimet, puhallinkonvektorit, muut ilman kierrättämiseen käytetyt puhaltimet ja tuotantokoneiden ja –prosessien paikallispoistot ja vetokaapit.

Ilmastoinnilla tarkoitettaisiin sisäilman puhtauden, lämpötilan, kosteuden ja ilman liikkeen hallintaa tulo- tai kierrätysilmaa käsittelemällä.

Kierrätysilmalla tarkoitettaisiin ilmaa, joka palautuu ainoastaan samaan huonetilaan tai asuntoon.

Koneellisella poistoilmajärjestelmällä tarkoitettaisiin järjestelmää, jolla ilma poistetaan rakennuksesta koneellisesti puhaltimen avulla ja tilalle tulee ulkoilmaa ulkoilmalaitteiden kautta.

Koneellisella tulo- ja poistoilmajärjestelmällä tarkoitettaisiin järjestelmää, jolla ilma poistetaan rakennuksesta koneellisesti puhaltimen avulla ja tilalle tuodaan ulkoilmaa puhaltimen avulla.

Oleskelutilalla tarkoitettaisiin asumiseen tai työskentelyyn tarkoitettua huonetilaa, joka on tarkoitettu yli 30 minuutin yhtäjaksoiseen oleskeluun.

Oleskeluvyöhykkeellä tarkoitettaisiin sitä osaa huonetilasta, jossa sisäilmastovaatimukset on suunniteltu toteutettaviksi ja jonka alapinta rajoittuu lattiaan, yläpinta on 1,8 metrin korkeudella lattiasta ja sivupinnat ovat 0,6 metrin etäisyydellä ulko- tai sisäseinästä tai vastaavasta kiinteästä rakennuksen osasta. Oleskeluvyöhyke olisi se huoneen tila, jossa sisällä olevat henkilöt pääasiassa oleskelevat.

Painovoimaisella ilmanvaihtojärjestelmällä tarkoitettaisiin järjestelmää, jonka toiminta perustuu pääasiassa korkeus- ja lämpötilaerojen sekä tuulen aiheuttamiin paine-eroihin siten, että sisäilma virtaa ulos rakennuksesta ja tilalle tulee ulkoilmaa ulkoilmalaitteiden kautta.

Palautusilmalla tarkoitettaisiin ilmaa, joka palautetaan tuloilmana tai osana sitä siten, että palautettavassa ilmassa on kahden tai useamman eri huonetilan poistoilmaa. Palautusilmalla ei tarkoiteta ilmastointijärjestelmässä tapahtuvaa vuotoilmavirtaa.

Poistoilmalla tarkoitettaisiin ilmaa, joka johdetaan huonetilasta pois.

Siirtoilmalla tarkoitettaisiin ilmaa, joka johdetaan tilasta toiseen tilaan.

Suunnitellulla käyttöiällä tarkoitettaisiin ilmanvaihtojärjestelmälle, sen osalle tai komponentille asetettua käyttöaikavaatimusta, jonka määrittelee rakennushankkeeseen ryhtyvä, rakennuttaja tai suunnittelija.

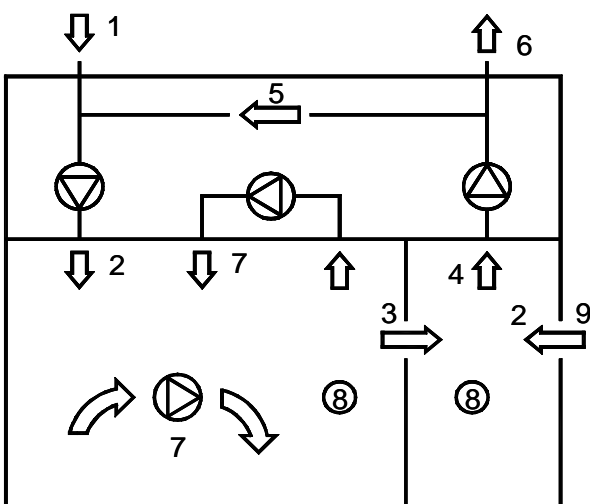
Sisäilmastolla tarkoitettaisiin rakennuksessa vaikuttavien kemiallisten, fysikaalisten ja mikrobiologisten olosuhteiden muodostamaa kokonaisuutta.

Suunnitellulla käyttöajalla tarkoitettaisiin aikaa, jolloin rakennuksessa tai tilassa oleskellaan ja rakennusta tai tilaa käytetään sen suunnitellun käyttötarkoituksen mukaisesti. Toteutuvassa käyttötilanteessa voi rakennuksen käyttöaika ja käyttöaste olla toinen kuin suunnitteluvaiheessa on arvioitu. Suunnitelmissa olisi hyödyllistä ilmoittaa, mitä tietoja on suunnittelussa käytetty.

Tuloilmalla tarkoitettaisiin ilmaa, joka johdetaan huonetilaan.

Ulkoilmalla tarkoitettaisiin ilmanvaihdon kautta ulkoa sisätiloihin hallitusti johdettua ilmaa.

Ulospuhallusilmalla tarkoitettaisiin poistoilmaa, joka johdetaan rakennuksesta ulos.



Kuva 1. Ilmavirtojen nimitykset: 1. ulkoilma, 2. tuloilma, 3. siirtoilma, 4. poistoilma, 5. palautusilma, 6. ulospuhallusilma, 7. kierrätysilma, 8. sisäilma, 9. ulkoilma (korvausilma).

2 luku

Rakennuksen sisäilmasto

3 §. Sisäilmaston suunnittelu ja rakentaminen. Pykälän ensimmäisessä momentissa säädettäisiin sisäilmaston vaikuttavista tekijöistä, jotka olisi otettava huomioon rakennuksen suunnittelussa ja rakentamisessa. Tällaisia tekijöitä ovat 1) sisäiset kuormitustekijät, kuten lämpö- ja kosteuskuormitus, laitteet, valaistus, henkilökuormat, melulähteet, prosessit, rakennustuotteiden päästöt sekä muut rakennuksen käyttöön liittyvät epäpuhtaudet, 2) ulkoiset kuormitustekijät, kuten sää- ja ääniolot, ulkoilman laatu ja muut ympäristötekijät, 3) sijainti ja rakennuspaikka.

Toisessa momentissa esitetään säädettäväksi sisäilmaston huomioon ottamisesta eri suunnittelutehtävissä, kun suunnitellaan momentissa lueteltuja rakennuksen ja sen teknisten järjestelmien ominaisuuksia ja niiden rakentamista. Pääsuunnittelijan, rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijan huolehtimisvelvollisuudesta säädetään maankäyttö- ja rakennuslain 120 a - 120 c §:ssä. Maankäyttö- ja rakennuslain 122 § ja 122 a §:ssä säädetään vastaavan työnjohtajan ja erityisalojen työnjohtajien huolehtimisvelvollisuudesta. Pääsuunnittelijan, erityissuunnittelijan ja rakennussuunnittelijan olisi tehtäviensä mukaisesti otettava huomioon rakennuksen käyttötarkoituksen mukainen sisäilmasto, kun 1) suunnitellaan rakennuksen lämmön- ja kosteudeneristystä sekä ikkunoiden ominaisuuksia ja aurinkosuojausta, 2) suunnitellaan rakennuksen energiatehokkuutta, 3) määrittellään rakennuksen ulkovaipan, alapohjan ja kuilujen ilmanpitävyyttä sekä tilojen välisten rakenteiden ilmanpitävyyttä, 4) suunnitellaan rakennuksen ääneneristystä ja meluntorjuntaa, 5) suunnitellaan tilojen valaistusta ja päivänvalon hyödyntämistä, 6) valitaan rakennusmateriaaleja, 7) suunnitellaan rakennuksen lämmitystä ja jäähdytystä sekä muita talotekniikkajärjestelmiä, niiden käyttövarmuutta ja tilantarvetta, 8) suunnitellaan rakennustyömaan kosteudenhallintaa, 9) suunnitellaan rakennustöiden ja ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden hallintaa, 10) laaditaan rakennustyömaan, vastaanoton ja käyttöönoton aikataulua, ja 11) suunnitellaan rakennuksen ja teknisten järjestelmien käytettävyyttä, asianmukaista käyttöä ja kunnossapitoa sekä laaditaan rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjetta.

Pykälän kolmannessa momentissa säädettäisiin rakennuksen käyttötarkoituksen mukaisen sisäilmaston aikaansaamiseksi käytettävistä keinoista, joina voitaisiin käyttää rakenteellisia keinoja, sisäisiä kuormitustekijöiden pienentämistä, ulkoisten ja sisäisten kuormitustekijöiden vaikutuksen rajoittamista sekä käyttää lämmitys-, jäähdytys-, ilmanvaihto- ja ilmastointitekniisiä keinoja sekä näihin liittyvää ohjausta ja säätöä.

Pykälä vastaa voimassa olevan asetuksen määräyksiä 2.1.2 ja 2.1.3 ja ohjetta 2.1.3.1 täsmennettynä. Pykälään lisättäisiin säännöksen velvoitteiden kohdentuminen pääsuunnittelijan, erityissuunnittelijan ja rakennussuunnittelijan tehtäviksi heidän tehtäviensä mukaisesti. Pykälässä velvoitteiden kohdistamisella korostettaisiin rakennuksen sisäilmaston lopputuloksen olevan kaikkien suunnittelijoiden yhteistyön tulos. Sisäilmaston suunnitteluun vaikuttavat kaikki suunnittelijat eikä vain ilmanvaihdon erityissuunnittelija.

4 §. Huonelämpötilojen suunnitteluarvot. Pykälässä säädettäisiin huonelämpötilan viihtyisistä lämpöoloista, huonelämpötilan suunnitteluarvoista ja huonelämpötilan hallinnan suunnitteluun käytettävistä säätiedoista.

Ensimmäisessä momentissa edellytettäisiin, että ilman liike, lämpötilasäteily, lämpötilan vaihtelu, lämpötilaerot ja pintalämpötilat eivät saisi heikentää viihtyisyyttä rakennuksen suunniteltuna käyt-

töaikana. Ilman liikkeen aiheuttama tuntemus riippuu huonelämpötilasta. Alhaisilla huonelämpötiloilla liian suuri ilman virtausnopeus aiheuttaa vedontunnetta. Korkeammissa lämpötiloissa sama ilman liikenopeus parantaa viihtyisyyttä. Huoneilman lämpötilalla tarkoitettaisiin ilman lämpötilaa oleskeluvyöhykkeellä, joten ilman lämpötilan ei edellytetä olevan viihtyisä esimerkiksi ulkoseinäpinnassa. Huonelämpötilalle esitetyt vaatimukset koskisivat suunniteltua käyttöaikaa, joten se ei koske suunnitellun käyttöajan ulkopuolista aikaa. Pykälän momentti vastaisi voimassa olevan asetuksen määräystä 2.2.3 täsmennettynä.

Toisessa momentissa säädettäisiin huonelämpötilan suunnitteluarvosta lämmityskaudella sekä huonelämpötilan hallinnan suunnitteluarvoista lämmityskaudella ja lämmityskauden ulkopuolella, liittyen rakennuksen oleskelutiloihin ja niiden käyttöön. Huonelämpötilan yleinen suunnitteluarvo olisi 21 celsiusastetta kuten nykyisen määräykseen 2.2.1 ohjeessa. Suunniteltaessa huonelämpötilan hallintaan tarvittavia keinoja, laitteita, säätö- ja automaatiojärjestelmiä sekä niiden toimintaa voisi huonelämpötila kuitenkin vaihdella välillä 20–25 celsiusastetta lämmityskaudella ja välillä 20–27 celsiusastetta lämmityskauden ulkopuolella. Suunnitteluarvoina olisi lähtökohtaisesti tarpeen käyttää parempaan sisäilmaston laatuun johtavia arvoja kuin mitä asunnon ja muun oleskelutilan terveellisistä olosuhteista annetussa sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 (*asumisterveysasetus*) on esitetty toimenpiteiden raja-arvoina. Lämpötilojen hallinnan suunnittelussa on tavoitteena liian alhaisten lämpötilojen ja yllämpöjen välttäminen terveellisten ja viihtyisien olosuhteiden varmistamiseksi sekä turhan energiankulutuksen välttämiseksi.

Erityisestä syystä, kuten tilan erityisiä lämpötiloja edellyttävän toiminnan tai tilan erityisluonteen vuoksi, voitaisiin huonelämpötilan suunnitteluarvona ja huonelämpötilan hallinnan suunnittelussa käyttää asetuksessa säädetyistä arvoista poikkeavia lämpötiloja. Tällaisia tiloja voisivat olla muun muassa uima-allastilat, jäähallit, puku- ja pesuhuoneet, porrashuoneet, tekniset tilat ja vastaavat erityisiä olosuhteita vaativat tilat. Myös vanhusten ja erityisryhmien käyttämien tilojen lämpötila-arvot tulisi suunnitella siten, että lämmityskauden lämpötilat ovat riittävän korkeat ja kesäaikaan taas riittävän alhaiset. Jos tiloihin suunnitellaan tai rakennetaan sellaisia rakenteita, kuten suuria ikkunapintoja tai laitteita, jotka aiheuttavat voimakasta lämpösäteilyä tai matalia tai korkeita pintalämpötiloja, huonelämpötilan sijaan olisi tarpeen tarkastella myös operatiivista lämpötilaa. Huonelämpötilojen hallinnan suunnittelu olisi tarkoitus tehdä rakennuksen suunnitteluarvoilla, kuten rakennuksen sijainnin mukaisilla säätiedoilla, ilmavirroilla, kuormitustekijöillä, käyttöajoilla ja asetusarvoilla. Huonelämpötilojen hallinnan suunnittelulla ei tarkoiteta samaa kuin uuden rakennusten energiatehokkuudesta annetussa ympäristöministeriön asetuksessa tarkoitettu kesäajan laskennallinen huonelämpötila. Huonelämpötilojen hallinnan suunnittelussa ei tarvitse huomioida poikkeuksellisia käyttötilanteita, kuten asuinnoissa saunan käyttöä tai poikkeuksellisen suuria henkilömääriä erityistilanteissa esimerkiksi perhejuhlissa.

Kolmannessa momentissa säädettäisiin huonelämpötilojen hallinnan suunnittelussa käytettävistä säätiedoista. Eri säävyöhykkeille säädetyt testivuoden säätiedot ja lämmityskauden mitoittavat ulkoilman lämpötilat esitetään liitteessä 1. Säätiedot ovat samat kuin voimassaolevassa asetuksessa. Rakennusten lämmitys- ja jäähdytysenergiankulutuksen laskentaa varten kehitettiin vuonna 2011 Ilmatieteenlaitoksen vetämässä tutkimuksessa nykyistä ilmastoista vastaava testivuosi (TRY2012). Sisäilmaston ja energiankulutuksen tarkasteluja varten Suomi on jaettu neljään lämpötilavyöhykkeeseen, joiden säätiedot perustuvat Ilmatieteen laitoksen säähavaintoasemien mittauksiin vuosina 1980–2009 Vantaalla Helsinki-Vantaan lentoasemalla (lämpötilavyöhyke I), Jokioisissa observatoriolla (lämpötilavyöhyke II), Jyväskylässä lentoasemalla (lämpötilavyöhyke III) ja Sodankylässä observatoriolla (lämpötilavyöhyke IV). Kahdelle eteläisimmälle vyöhykkeelle (I ja II) käytetään sa-

maa Vantaan havaintoaineistoon perustuvaa testivuotta, sillä erot näiden kahden alueen keskilämpötiloissa ovat pieniä ja suurempi osa rakennuskannasta sijaitsee vyöhykkeen I alueella. Rakennuksen lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmien mitoituksessa käytettäviin mitoittaviin ulkoilman lämpötiloihin muutoksia ei tehty ja mitoituksessa käytetään edelleen neljää eri vyöhykettä. Testivuoden 2012 (TRY2012) tunnitaiset sääaineistot on saatavissa ympäristöministeriön (www.ym.fi) ja Ilmatieteenlaitoksen (www.ilmatieteenlaitos.fi) nettisivuilta.

Testivuoden kunkin kalenterikuukauden sääaineistot valittiin sellaiselta vuodelta, jonka aikana kyseisen kuukauden sääolot olivat mahdollisimman lähellä ilmastollista keskimääräistä tilaa. Käytännössä kalenterikuukausien valinta tehtiin tilastollisella menetelmällä tarkastellen lämpötilaa, kosteutta, auringon säteilyä ja tuulen nopeutta. Näitä neljää säämuuttujaa painotettiin sen mukaan, kuinka paljon ne vaikuttavat Suomessa rakennusten lämmitys- ja jäähdytystarpeeseen. Tyypilliselle uudispientalolle ja toimistorakennukselle tehdyt simuloinnit osoittivat, että lämmitys- ja jäähdytystarpeen kannalta tärkein säämuuttuja on ulkoilman lämpötila, mutta kesällä auringon säteilyn vaikutus on suunnilleen yhtä suuri. Tutkimuksessa arvioitiin myös ilmastomuutoksen vaikutuksia. Ilmastomallien tulosten pohjalta laadittiin tilastollisilta ominaisuuksiltaan vuosien 2030, 2050 ja 2100 arvioitua ilmastoa vastaavat tulevaisuuden testivuosien sääaineistot. Vuoden 2030 tienoilla vuoden keskilämpötilan arvioidaan olevan paikkakunnasta riippuen 1,2–1,5 celsiusastetta korkeampi kuin TRY2012:n perusteella. Talvella keskilämpötila nousee noin kaksi astetta ja kesällä vajaan asteen. Lämpötilan vaihtelevuus pienenee talvipuolella vuotta noin 10 prosenttia.

5 §. Sisäilman laatu. Pykälän ensimmäisen momentin mukaan sisäilmassa ei saisi esiintyä terveydelle haitallisessa määrin hiukkasmaisia epäpuhtauksia, fysikaalisia, kemiallisia tai mikrobiologisia tekijöitä eikä viihtyisyyttä jatkuvasti heikentäviä hajuja. Rakennustuotteiden tulisi olla sellaisia, että niistä aiheutuvat päästöt eivät aiheuta lisäilmanvaihdon tarvetta. Jos rakennustuotteet eivät ole vähäpäästöisiä, on niistä aiheutuvien päästöjen tarvitsema lisäilmanvaihto otettava huomioon ilmavirtoja mitoittaessa. Suunnittelijat valitsevat rakennustuotteita omaan tehtäväalueeseensa liittyen, jolloin niiden valinnassa olisi otettava huomioon edellä luetellut tekijät. Jatkuva haitta voi tarkoittaa myös sitä, että haitta esiintyy säännöllisin väliajoin.

Hiukkasmaisia epäpuhtauksia, fysikaalisia, kemiallisia tai mikrobiologisia tekijöitä koskevia toimenpideraja-arvoja on annettu asumisterveysasetuksessa seuraaville aineille: haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus, yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen kokonaispitoisuus, 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaalidioli di-isobutyraatti (TXIB) ,2-etyyli-1-heksanoli (2EH) naftaleeni ja styreeni, formaldehydi, hiilimonoksidi, tupakansavu, hiukkasmaiset epäpuhtaudet ja mikrobit. Suunnitteluarvoina on lähtökohtaisesti tarpeen käyttää selvästi tiukempia vaatimuksia kuin terveysdenuojelun valvontaan tarkoitettujen toimenpidearvot. Huoneilman radonpitoisuutta koskevat enimmäisarvot vahvistaa sosiaali- ja terveysministeriö säteilylain (592/1991) nojalla. Voimassa olevan sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen (944/1992) mukaan asunto tulee suunnitella ja rakentaa siten, että radonpitoisuus ei ylittäisi arvoa 200 Bq/m³.

Pykälän toisessa momentissa annettaisiin sisäilman hiilidioksidin hetkellisen pitoisuuden suunnitteluarvon maksimipitoisuus huonetilan suunniteltuna käyttöaikana. Pitoisuus saisi olla enintään 1450 mg/m³ (800 ppm) suurempi kuin ulkoilman pitoisuus. Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta voidaan pitää ihmisistä peräisin olevien epäpuhtauksien indikaattorina. Sisäilman hiilidioksidipitoisuus määriteltäisiin pitoisuuden erona ulkoilmaan nähden, koska ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden muutokset. Pitoisuus vastaisi ilmavaihtoa, joka olisi noin 6 dm³/s henkilöä kohden. Ilmatieteenlaitoksen Helsinki-Kumpulän mittausasemalla mitattu hiilidioksidipitoisuus vaihtelee vuodenaikojen mukaan välillä 380-440 ppm ollen talvella korkeimmillaan. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on kasvanut noin 2 ppm vuodessa. Mikäli ulkoilman hiilidioksidipitoisuutta ei tunneta, voidaan sille käyttää arvoa 400 ppm.

Pykälä vastaisi voimassaolevan asetuksen määräystä 2.3.1 täydennettynä ja ohjetta 2.3.1.1.

6 §. Sisäilman kosteus. Pykälän mukaan sisäilman kosteus olisi pysyttävä tilojen suunnitellun käyttötarkoituksen mukaisissa arvoissa sisäilman kosteudesta aiheutuvia kosteusvaurioita, mikrobien kasvua tai terveydellistä haittaa välttämällä. Rakennuksissa tai rakennuksen tiloissa voi olla erilaisia käyttötarkoitukseen tai toimintaan liittyviä tavoitteita sisäilman kosteudelle, joten säädöksissä ei voida asettaa yleisiä määräystasoja rakennusten tai tilojen sisäilman kosteudelle. Pykälä vastaa voimassaolevan asetuksen määräystä 2.3.2.

7 §. Valaistusolosuhteet. Pykälän mukaan tiloissa olisi voitava ylläpitää näkötehtävän edellyttämä valaistus tilojen suunniteltuna käyttöaikana. Valaistuksen ryhmittely ja ohjaus olisi suunniteltava siten, että valaistusta voidaan ohjata toimintojen mukaan. Näkötehtävän edellyttämän valaistuksen ylläpito koskisi kaikkia rakennuksen tiloja, myös muita kuin oleskeluvyöhykettä. Sisätilojen valaistussuunnittelun lähtökohtana on tilatyypeille asetettavat valaistusvaatimukset tilojen käyttötarkoitus ja erityispiirteet huomioon ottaen. Valaistuksen ryhmittelyn ja ohjauksen tavoitteena on valaistuksen energiankulutuksen rajoittaminen. Esimerkiksi tarpeenmukaisella ohjauksella ja valaistuksen päivänvalo-ohjauksella hyödyntämisellä voidaan energiatehokkuutta parantaa. Pykälä vastaa voimassaolevan asetuksen määräystä 2.5.1 ja ohjetta 2.5.1.1 täsmennettynä. Uuden rakennuksen energiatehokkuudesta annetussa ympäristöministeriön asetuksessa annetaan säännökset tarpeenmukaisen ohjauksen huomioon ottamisesta energiatehokkuutta laskettaessa.

Asuin-, majoitus- ja työtiloista annetussa ympäristöministeriön asetuksessa on säännöksiä ikkunan pinta-alasta ja suuntauksessa. Lisäksi rakennuksen käyttöturvallisuudesta annetussa ympäristöministeriön asetuksessa on säännöksiä valaistuksesta.

3 luku

Ilmanvaihto ja ilmanvaihtojärjestelmät

8 §. Ilmanvaihto. Pykälän ensimmäisessä momentissa annettaisiin ilmanvaihdon ja ilmanvaihtojärjestelmän suunnittelu perusvaatimukset. Ilmanvaihdon olisi toteutettava terveellinen, turvallinen ja viihtyisä sisäilman laatu oleskelutiloissa ja ilmanvaihtojärjestelmän olisi tuotava rakennukseen riittävä ulkoilmavirta ja poistettava sisäilmasta terveydelle haitallisia aineita, liiallista kosteutta, viihtyisyyttä haittaavia hajuja sekä ihmisistä, rakennustuotteista ja toiminnasta sisäilmaan aiheutuvia epäpuhtauksia. Pykälän ensimmäinen momentti vastaa voimassaolevan asetuksen määräyksiä 3.1.1, 3.2.1 ja 3.2.2.

Pykälän toisen momentin mukaan ilmanvaihtojärjestelmä olisi suunniteltava siten, että ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan kannalta keskeisiä toimintoja voidaan mitata, ohjata ja seurata. Mittauksen, ohjauksen ja seurannan edellytykset ovat peruslähtökohta, jotta ilmanvaihtojärjestelmän oikea toiminta voidaan varmistaa. Keskeisten toimintojen mittauksen, ohjauksen ja seurannan järjestämisessä otettaisiin huomioon niiden tarpeellisuus esimerkiksi järjestelmän koon ja sen tekniikan tason, energiankäytön ja sisäilmaston laatutason vaatimuksien kannalta. Ilmanvaihtojärjestelmä olisi suunniteltava myös siten, että oikein käytettynä, huollettuna ja kunnossapidettynä järjestelmä kestää toimintakuntoisena suunnitellun käyttöiän. Suunnittelijan tehtävänä on määrittää suunniteltu käyttöikä. Lisäksi ilmanvaihtojärjestelmä olisi suunniteltava siten, että ilmanvaihtojärjestelmän toiminta voidaan pysäyttää kokonaisuudessaan. Ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan pysäyttäminen voi olla tarpeellista palotilanteessa tai ulkoilman sisältäessä terveydelle haitallisia aineita esimerkiksi kemikaalionnettomuuden seurauksena. Koneellisessa järjestelmässä olisi oltava selvästi merkitty pysäytyskytkin, jonka olisi oltava helposti saavutettavassa paikassa. Tämä olisi tarpeellista, jotta järjestelmä

olisi helposti kytkettävissä pois päältä esimerkiksi pelastustoimen taholta. Painovoimaisessa järjestelmässä pysäyttäminen on tehtävä sulkemalla tulo- ja poistoilmaventtiilit. Painovoimaisessa järjestelmässä ilmanvaihtoventtiilien olisi oltava helposti suljettavissa. Pykälän toinen momentti vastaa voimassaolevan asetuksen määräyksiä 3.1.2, 3.1.3 ja 3.1.5.

Ilmanvaihdon pysäyttämisen suunnittelussa on otettava huomioon, että pysäyttämisestä ei aiheudu suurempaa vaaraa terveydelle ja turvallisuudelle, kuin mitä hyötyjä pysäyttämisellä voidaan terveydelle ja turvallisuudelle saavuttaa. Esimerkiksi sairaaloissa tai teollisuuslaitoksissa ilmanvaihdon pysäyttäminen voi siksi olla tarpeen suunnitella tehtäväksi palvelualueittain käyttäen useampaa erillistä pysäytyskytkintä.

9 §. Ulkoilmavirrat. Pykälässä annetaan vaatimukset ilmanvaihtojärjestelmän ulkoilmavirtojen vähimmäismitoituksesta. Erityissuunnittelijan olisi mitoitettava ilmanvaihtojärjestelmä siten, että oleskelutiloihin voitaisiin johtaa terveellisen, turvallisen ja viihtyisän sisäilman laadun edellyttämä ulkoilmavirta. Oleskelutilojen ulkoilmavirraksi olisi mitoitettava vähintään $6 \text{ dm}^3/\text{s}$ henkilöä kohti suunniteltuna käyttöaikana, jos tilan käyttötarkoituksesta ei aiheutuisi lisäilmavirran tarvetta. Koko rakennuksen ulkoilmavirraksi olisi mitoitettava kuitenkin vähintään $0,35 (\text{dm}^3/\text{s})/\text{m}^2$ lattian pinta-alaa kohden suunniteltuna käyttöaikana, jos rakennuksen tilan käyttötarkoituksen erityisluonteesta ei aiheutuisi lisäilmavirran tarvetta. Asuinhuoneiston ulkoilmavirraksi olisi mitoitettava kuitenkin vähintään $18 \text{ dm}^3/\text{s}$.

EU:n Healthvent-projektissa toteutettiin ilmanvaihdon suuruuden terveysvaikutuksista kattava tieteellinen yhteenveto. Sen tuloksena todettiin, että sisäilmaan liittyvät oireet vähenevät ilmanvaihdon määrän kasvaessa aina ilmavirtaan $7\text{--}9 \text{ dm}^3/\text{s}$ henkilöä kohden. Ilmavirtojen mitoituksen lähtökohdana uudessa rakennuksessa on, että käytettävät rakennustuotteet ovat erittäin vähäpäästöisiä, joten hieman vähäisempikin ilmavirta on perusteltua. Oleskelutilojen ulkoilmavirraksi ehdotetaan vähintään $6 \text{ dm}^3/\text{s}$ henkilöä kohti suunniteltuna käyttöaikana, mikä arvo vastaa voimassa olevan asetuksen ohjetta 3.2.2.1. Jos tilan käyttötarkoitus poikkeaa normaalista, on ilmavirtoja mitoitusta lisättävä tilassa olevan ihmisen aktiiviteetin sekä haju- tai kosteuskuormituksen mukaan. Sisäilmalla ja ilmanvaihdolla on terveysvaikutusten lisäksi myös muita vaikutuksia, joten esitettyä minimi-ilmavirtaa suurempaa ilmavirtaa on perusteltua käyttää mitoituksessa pyrittäessä parempaan viihtyisyyteen, tuottavuuteen ja oppimistuloksiin.

Ihmisen hiilidioksidituotto kasvaa fyysisen aktiivisuuden mukaan. Ihmisen elimistö tuottaa täydessä levossa hiilidioksidia $0,2$ litraa minuutissa ja maksimaalisessa fyysisessä rasituksessa $2,5\text{--}3,0$ litraa minuutissa. Asetuksen henkilöperusteinen vähimmäisarvo $6 \text{ dm}^3/\text{s}$ henkilöä kohti on riittävä, kun oleskelutilassa oleskelevat henkilöt nukkuvat tai istuvat rauhallisesti.

Jos oleskelutilan käyttötarkoituksesta aiheutuu lisäilmavirran tarvetta tulisi ulkoilmavirta määrittää henkilöperusteisen vähimmäisarvon sijaan tilan suunnitellun käytön hiilidioksidikuormituksen perusteella. Tällöin voidaan varmistua riittävästä ulkoilmavirrasta ja oleskelutilan sisäilman hiilidioksidipitoisuuden pysymisestä asetetun suunnitteluarvon alapuolella. Asetuksen ulkoilmavirran vähimmäisarvoja tulee kuitenkin noudattaa, vaikka hiilidioksidikuormituksen perusteella määritetty ulkoilmavirta olisi vähimmäisarvoa alhaisempi.

Rakennuksen ulkoilmavirran tulisi olla kuitenkin vähintään $0,35 \text{ dm}^3/\text{s}$ lattian pinta-alaa kohden, vaikka henkilöperusteinen mitoitus johtaisi pienempään ilmavirtaan. Arvo vastaa ilmanvaihtokerointa $0,5$ kertaa tunnissa huoneessa, jonka korkeus on $2,5$ metriä. Ilmavirta olisi materiaalipäästöjen kannalta riittävä, jos rakennusmateriaalit ovat erittäin vähäpäästöisiä. Ilmavirran tulisi olla suu-

rempi, jos rakennuksessa on sellaisen käyttötarkoituksen tila tai tiloja, joissa syntyy runsaasti epäpuhtauksia tai muita kuormituksia. Tällaisia tiloja olisivat esimerkiksi ammattikeittiöt ja liikuntatilat. Asunnoissa, jossa on sauna, saunan ilmavirtaa ei oteta mukaan vähimmäisilmavirran laskentaan, koska saunan ilmanvaihto kohdistuu vain saunatilaan. Se ei siis paranna asunnon muiden tilojen ilmanvaihtoa.

Asuinhuoneiston osalta ulkoilmavirraksi olisi kuitenkin mitoitettava vähintään $18 \text{ dm}^3/\text{s}$. Ilmavirtaa tyypillisesti vastaa mitoitusta keittiössä $8 \text{ dm}^3/\text{s}$ ja kylpyhuoneessa $10 \text{ dm}^3/\text{s}$. Näiden käytöstä aiheutuva kuormitus on ilmanvaihdon mitoituksen kannalta sama asunnon koosta riippumatta.

Jos ilmanvaihtoa voidaan ohjata tarpeen mukaan, järjestelmän mitoituksessa voidaan ottaa huomioon järjestelmän palveleminen tilojen eriaikainen käyttö, jolloin järjestelmää ei tarvitse mitoittaa kaikkien tilojen yhteenlasketun mitoitustilanteen mukaan.

10 §. Ilmavirtojen ohjaus. Pykälässä annettaisiin vaatimukset ilmavirtojen ohjauksesta. Pykälän ensimmäisen momentin mukaan ilmavirtoja olisi voitava ohjata kuormituksen tai ilman laadun mukaan käyttötilannetta vastaavasti. Ilmavirtojen ohjauksen tarkoituksena olisi yhteensovittaa sisäilman hyvä laatutaso, kosteudenhallinta, viihtyisyys ja energiatehokkuus. Edellisessä pykälän vaatimukset täyttäviä suunnitellun käyttöajan ilmavirtoja ei siis olisi jatkuvasti käytettävä, vaan ilmavirtoja voitaisiin ohjata käyttötilannetta vastaavasti esimerkiksi viihtyisyyden mukaan.

Pykälän toisen momentin mukaan asuinhuoneiston ilmavirtojen ohjaus olisi suunniteltava niin, että tulo- ja poistoilmavirtoja voitaisiin ohjata joko rakennus- tai asuntokohtaisesti siten, että niitä voitaisiin tehostaa vähintään 30 prosenttia suuremmaksi kuin suunnitellun käyttöajan ilmavirta. Tämä olisi sisäilmaston kannalta tarpeellista esimerkiksi ruuanlaiton, ihmismäärän tai lämpö- tai kosteuskuormituksen takia. Mikäli asuinrakennuksen ilmanvaihtoa voidaan ohjata vain rakennuskohtaisesti, mitoitetaan ilmanvaihtojärjestelmä 30 prosenttia suunnitellun käyttöajan ilmavirtaa suuremmaksi. Jos rakennuksessa on useampia ilmanvaihtojärjestelmiä, voitaisiin niitä ohjata myös järjestelmäkohtaisesti.

Jos ilmanvaihtoa voisi ohjata asuntokohtaisesti, asuinhuoneiston tulo- ja poistoilmavirtoja voitaisiin pienentää enintään 60 prosenttia suunnitellun käyttöajan ilmavirrasta. Tätä pienemmäksi ilmavirtaa ei voisi suunnitella pienennettäväksi. Pienempää ilmavirtaa voisi ohjata käytettäväksi esimerkiksi silloin, kun asunnossa ei oleskella eikä käyttöajan ilmanvaihdolle ole tarvetta kosteuden hallitsemiseksi. Pienennys voitaisiin toteuttaa yhdessä tai useammassa portaassa, portaattomasti tai automaattisesti. Pienennystä ei siis ole välttämätöntä toteuttaa, mutta jos pienennys toteutetaan ja se on vähintään 40 prosenttia, otetaan tämä huomioon energiatehokkuuden laskennassa uuden rakennuksen energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen mukaisesti.

Pykälän kolmannen momentin mukaan muun kuin asuinrakennuksen ulkoilmavirran olisi oltava vähintään $0,15 \text{ dm}^3/\text{s}$ neliömetrille suunnitellun käyttöajan ulkopuolella ja ilman olisi vaihduttava kaikissa huonetiloissa. Ulkoilmavirtaa ei tarvitsisi pienentää mainittuun arvoon, mutta ulkoilmavirtaa ei saisi suunnitella pienennettäväksi mainittua arvoa pienemmäksi. Ilman olisi vaihduttava rakennuksen kaikissa tiloissa. Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmää olisi suunniteltava pidettäväksi käynnissä suunnitellun käyttöajan ilmavirtaa pienemmällä ilmavirralla tai suunniteltava käytettäväksi jaksoittain siten, että vähimmäisilmavirta toteutuu keskimääräisesti käyttöajan ulkopuolella. Jaksoittaisen käyttötavan suunnittelussa on erityistä huomiota kiinnitettävä jatkuvasti päällä olevien hygieniatilojen ilmanvaihdon tuloilman saantiin ja painevaihteluiden välttämiseen.

Pykälän neljännen momentin mukaan pykälä ei koskisi sellaista rakennuksen laajennusta eikä kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä, missä ilmanvaihdon järjestämisessä voisi käyttää olemassa olevaa ilmanvaihtojärjestelmää, eikä sisäilman laatu heikkenisi rakennuksessa. Poikkeus koskisi käytännössä pieniä laajennuksia ja kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä. Tällä tarkoitettaisiin sitä, että olemassa olevaa ilmanvaihtojärjestelmää voidaan laajentaa siten, että se palvelee myös laajennusosaa. Tällöin laajennusosaan ei tarvitse suunnitella ilmanvaihdon ohjausta pykälässä säädetyllä tavalla.

Pykälän ensimmäinen momentti vastaa voimassaolevan asetuksen määräystä 3.2.3. Pykälän toinen momentti vastaa täsmennettynä voimassaolevia ohjeita 3.2.3.1 ja 3.2.3.2. Pykälän kolmas momentti on voimassaolevan asetuksen ohjeen 3.2.3.3 ensimmäistä kappaletta. Pykälän neljäs momentti on uusi säännös, jolla rajataan pykälän soveltamisalasta laajennus ja kerrosalaan laskettavan tilan lisääminen, silloin kun ilmanvaihdon järjestämisessä voi käyttää olemassa olevaa ilmanvaihtojärjestelmää.

11 §. Moottoriajoneuvosuojan ilmavirrat. Erityissuunnittelijan olisi mitoitettava moottoriajoneuvosuojan ilmanvaihdon ilmavirrat siten, etteivät ilman epäpuhtaudet aiheuttaisi terveydellistä haittaa käyttäjille. Ilmavirrat olisi mitoitettava niin, että moottoriajoneuvosuojassa hiilimonoksidin keskiarvopitoisuus kriittisimmäksi arvioituna käyttötuntina ei ylittäisi arvoa 35 mg/m^3 (30 ppm). Moottoriajoneuvosuojan jatkuvan työskentelyalueen ilmavirrat olisi mitoitettava niin, että hiilimonoksidin hetkellinen pitoisuus ei ylittäisi 7 mg/m^3 (6 ppm).

Pykälässä annettaisiin erityissuunnittelijalle velvollisuus mitoitaa moottoriajoneuvosuojan ilmanvaihdon ilmavirrat niin, etteivät ilman epäpuhtaudet aiheuta terveydellistä haittaa käyttäjille. Hiilimonoksidipitoisuuden voidaan olettaa korreloivan riittäväällä tarkkuudella myös muiden tilassa esiintyvien epäpuhtauksien määrää. Hiilimonoksidin keskiarvopitoisuuden arvo 35 mg/m^3 koskisi pitoisuutta moottoriajoneuvosuojassa, eikä poistoilman keskiarvopitoisuutta. Arvo 35 mg/m^3 vastaa maailman terveysjärjestön WHO:n raja-arvoa sisäilman hiilimonoksidin epäpuhtauspitoisuudelle yhden tunnin keskiarvon laskenta-aikana. Hetkellinen huippu voisi olla tätä korkeampi. Sosiaali- ja terveysministeriö on asetuksellaan haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (1214/2016) vahvistanut työpaikan ilman epäpuhtauksien haitallisiksi tunnetut pitoisuudet (HTP-arvot). Sosiaali- ja terveysministeriön vuoden 2016 julkaisussa HTP-arvoista on hiilimonoksidin haitalliseksi tunnetuksi pitoisuudeksi esitetty arvo 87 mg/m^3 (70 ppm) 15 minuutin altistusajalla.

Jos moottoriajoneuvosuojassa työskennellään jatkuvasti, on jatkuvan työskentelyalueen ilmanvaihdon ilmavirrat mitoitettava niin, että hiilimonoksidin hetkellinen pitoisuus ei ylitä 7 mg/m^3 (6 ppm). Pitoisuusarvo vastaa WHO:n raja-arvoa sisäilman hiilimonoksidin epäpuhtauspitoisuudelle 24 tunnin keskiarvon laskenta-aikana sekä asumisterveysasetuksessa säädettyä raja-arvoa.

Jos moottoriajoneuvosuojassa syntyy muita terveydelle haitallisia epäpuhtauksia, kuten esimerkiksi typen oksideja, joiden pitoisuus muodostuu sisäilman laadun kannalta määrääväksi, olisi ilmavirran mitoitustehävä näiden perusteella. Vuoden 2016 julkaisussa HTP-arvoista on typpidioksidin haitalliseksi tunnetuksi pitoisuudeksi esitetyt arvot $3,8 \text{ mg/m}^3$ 15 minuutin altistusajalla ja $1,9 \text{ mg/m}^3$ 8 tunnin altistusajalla.

Pykälä korvaisi voimassa olevan asetuksen liitteessä 2 olevat ohjeet moottoriajoneuvosuojien ilmanvaihdon suunnittelusta. Pykälää täsmennettäisiin kohdentamalla säännöksen velvoitteet erityis-

suunnittelijan tehtäväksi. Pykälä antaisi edellytykset aiempaa tarkemmalle mitoitukselle. Tarkemmassa mitoituksessa voitaisiin huomioida moottoriajoneuvosuojaan lämpötilan vaikutus käynnistyksen päästöihin ja sitä kautta tarvittaviin ilmajärjestelmän ja edelleen parempaan energiatehokkuuteen.

12 §. Ilmansuodatuksen tarve. Pykälän mukaan erityissuunnittelijan olisi suunniteltava ilmansuodatuksen taso ulkoilman laadun ja sisäilman laadulle asetettujen tavoitteiden perusteella. Erityissuunnittelijan olisi ilmanvaihtojärjestelmää valitessaan otettava huomioon järjestelmän soveltuvuus tarvittavaan suodatuksen tasoon. Jos ulkoilman korkea pienhiukkaspitoisuus ja sisäilman laadulle asetut tavoitteet vaativat hyvää suodatustasoa, aiheutuu suodatukselta niin suuri painehäviö, että se edellyttää koneellista tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmää. Rakennukseen on myös mahdollista suunnitella ilmansuodatuksen osalta painovoimainen ilmanvaihto, jos ulkoilman laatu ja sisäilman laadulle asetetut tavoitteet sen mahdollistavat.

Useissa Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) selvityksissä on todettu, että ulkoilman pienhiukkaset ovat merkittävin ympäristöriski Suomessa. Kaupungeissa ja taajamissa liikenteen ja puun pienpolton päästöt aiheuttavat suuren osan väestön kokonaisaltistumisesta ilmansaasteille. Nämä päästöt syntyvät paikoissa, joiden lähellä suuri joukko ihmisiä asuu ja liikkuu päivittäin. Näiden päästölähteiden läheisyydessä erityisesti hiukkasmaisten ilmansaasteiden pitoisuudet ovat selvästi korkeammat kuin keskimäärin kaupunkiympäristöissä. Nykykäsityksen mukaan pitkäaikainen altistuminen pienhiukkasille lisää pienten lasten hengitystieinfektioita, sekä uusia sydän- ja verisuonitauti- ja hengityselinsairauksia. Lisäksi lyhyt- ja pitkäaikaiset altistumiset pahentavat kroonisten sydän-, verenkierto- ja hengityssairauksien taudinkulkua, mistä seuraa lisääntynyt määrä äkillisiä, sairaalahoitoa vaativia kohtauksia ja huomattavan suuri määrä ennenaikaisia kuolemia. Vakavia terveyshaittoja esiintyy myös ilmanlaadultaan hyväksi tunnettujen Pohjoismaiden väestöissä, koska haitallisille vaikutuksille ei ole pystytty esittämään turvallista kynnyksiarvoa, vaan haittoja esiintyy jo hyvin pienissä hiukkaspitoisuuksissa. (Suonmaa, Valtteri: Asuntojen ilmansuodatuksen terveyshyödyt, maaliskuu 2014). Suodatuksella voidaan vähentää pienhiukkasten määrää merkittävästi sisäilmassa.

Hengitettävillä hiukkasilla (PM₁₀) tarkoitetaan hiukkasia, joiden aerodynaaminen halkaisija on alle 10 mikrometriä. Tällaiset hiukkaset voivat kulkeutua ihmisen ylempiin hengitysteihin kuten keuhkoputkiin, nenään tai nieluun. Asumisterveysasetuksessa hengitettävien hiukkasten sisäilmapitoisuuden toimenpiderajana pidetään vuorokausipitoisuuden raja-arvoa 50 µg/m³. Pienhiukkasilla (PM_{2,5}) tarkoitetaan hiukkasia, joiden aerodynaaminen halkaisija on alle 2,5 mikrometriä. Ne voivat kulkeutua hengitysilmaan joutuessaan keuhkorakkuloihin asti. Asumisterveysasetuksessa pienhiukkasten vuorokausipitoisuuden toimenpideraja on 25 µg/m³.

Pykälä vastaisi voimassa olevan asetuksen määräyksen 3.3.1 ensimmäistä momenttia täsmennettynä ilmanvaihtojärjestelmän soveltuvuuden valinnalla. Pykälää täsmennettäisiin kohdentamalla säännöksen velvoitteet erityissuunnittelijan tehtäväksi.

13 §. Poistoilmaluokat. Pykälässä määriteltäisiin poistoilmaluokat. Luokan 1 poistoilma sisältäisi vain vähän epäpuhtauksia ja epäpuhtaudet olisivat pääasiallisesti lähtöisin ihmisistä ja rakenteista. Tällaisia tiloja olisivat esimerkiksi toimistotilat ja niiden yhteydessä olevat pienet varastotilat, yleisöpalvelutilat, opetustilat, kokoontumistilat sekä liiketilat, joissa ei ole hajukuormitusta. Luokan 2 poistoilma sisältäisi jonkin verran epäpuhtauksia. Tällaisia tiloja olisivat esimerkiksi asuinhuoneet, ruokailutilat, kahvikeittiöt, myymälät, toimistorakennusten varastot, pukuhuoneet sekä ravintolatilat. Luokan 3 poistoilma sisältäisi epäpuhtauksia, kosteutta, kemikaaleja tai hajuja, jotka oleellisesti

huonontavat poistoilman laatua. Tällaisia tiloja olisivat esimerkiksi WC- ja pesutilat, saunat, asuinhuoneistojen keittiöt, jakelu- ja opetuskeittiöt. Luokan 4 poistoilma sisältäisi huomattavasti pahanhajuisia tai epäterveellisiä epäpuhtauksia tai kemikaaleja. Tällaisia tiloja olisivat esimerkiksi ammattimaisessa käytössä olevat vetokaapit, grillit ja keittiöiden kohdepoistot ja pesuloiden likapyykitilat sekä lisäksi autosuojat ja ajotunnelit, maalien ja liuottimien käsittelyhuoneet, elintarvikejätehuoneet, kemialliset laboratoriot ja tupakointitilat. Poistoilmaluokituksen tarkoituksena on toimia perusteena ilmanvaihtojärjestelmän suunnittelussa siten, että terveydelle tai viihtyisyydelle haitallisten epäpuhtauksien leviämistä voitaisiin välttää.

Pykälä vastaisi voimassa olevan asetuksen ohjetta 3.4.2.2.

14 §. Ulkoilmalaitteiden ja ulospuhallusilmalaitteiden sijoittaminen. Pykälän ensimmäisen momentin mukaan ulkoilmaa ei saisi ottaa ilmanlaatua heikentävän rakenteen tai rakennusosan kautta tai ulkoilman laatua pilaavien lähteiden läheisyydestä. Ilman laatua heikentävillä rakennusosilla ja laatu pilaavilla lähteillä tarkoitettaisiin esimerkiksi vilkasliikenteistä ajoväylää, viherhuonetta, jätteiden säilytyspaikkaa, autojen pysäköinti- ja lastauspaikkaa, ajoluiskaa, tuuletusviemäriä ja savupiipujen aukkoja, keskuspölynimurin ulospuhallusta ja jäädytystornia. Jos rakennus sijaitsee esimerkiksi lähellä vilkasliikenteistä ajoväylää, rakennuksen ulkoilmalaitteet sijoitettaisiin mahdollisuuksien mukaan ylös ja yleensä rakennuksen liikenneväylän vastakkaiselle puolelle. Ulkoilma olisi otettava myös siten, ettei ulkoilma ole lämmennyt yllämpenemisen välttämiseksi. Ulkoilmalaitte tulisi sijoittaa esimerkiksi mahdollisen parvekelasituksen ulkopuolelle. Momentti vastaisi voimassa olevan asetuksen määräystä 3.4.1.

Pykälän toisen momentin mukaan ulkoilmalaitteiden kautta ei saisi päästä ilmanvaihtojärjestelmään siinä määrin lunta tai sadevettä, että se aiheuttaisi vahinkoa järjestelmälle tai ilman laadulle tai haittaisi järjestelmän toimintaa. Momentti vastaisi voimassa olevan asetuksen määräystä 3.8.4.

Pykälän kolmannen momentin mukaan ulospuhallusilman johtaminen ulos rakennuksesta olisi suunniteltava siten, ettei rakennukselle tai muille rakennuksille, ympäristölle tai niiden käyttäjille aiheutuisi terveydellistä tai muuta haittaa. Ulospuhallusilma olisi johdettava rakennuksen vesikaton yläpuolelle, jos ilmanvaihtojärjestelmän toiminta ei toisin edellyttäisi. Poistoilmaluokan 1 tai asuinhuoneistojen ilmanvaihdon ulospuhallusilma voitaisiin johtaa ulos myös rakennuksen seinässä olevan ulospuhallusilmalaitteen kautta (*seinäpuhallus*), jos muutoin tässä momentissa esitetyt vaatimukset täytettäisiin. Pykälän kolmas momentin ensimmäinen ja toinen lause vastaavat voimassa olevan asetuksen määräystä 3.4.2 ja 3.4.2.1. Vesikaton yläpuolelta ulospuhallusilma voidaan puhalttaa sivuun tai ylös. Korkeissa rakennuksissa voi ilmanvaihtojärjestelmän toiminta edellyttää sitä, että ulospuhallusilma on puhallettava ulos välikerroksien seinästä.

Momentin kolmannessa lauseessa laajennetaan voimassa olevan asetuksen ohjetta 3.4.2.5 seinäpuhalluksen käytöstä koskemaan luokan 1 poistoilman lisäksi myös asuinhuoneistojen ulospuhallusilmaa. Seinäpuhalluksen on täytettävä pykälässä ulospuhallukselle asetetut vaatimukset. Suunnittelussa tulisi erityisesti välttää ulospuhallusilman sekoittumista asunnon omaan tai naapureiden tuloilmaan.

15 §. Palautus-, siirto- ja kierrätysilma. Pykälän ensimmäisen momentin mukaan erityissuunnittelijan olisi suunniteltava rakennuksen ilmanvaihto siten, että palautus- ja siirtoilmana voidaan käyttää vain ilmanpuhtaudesta samanarvoisten tai puhtaampien tilojen ilmaa, joka ei saa sisältää ilmanlaatua heikentäviä määriä epäpuhtauksia. Palautus-, siirto-, tai kierrätysilman käyttö ei saisi aiheut-

taa epäpuhtauksien, erityisesti hajujen, haitallista leviämistä. Pykälään lisättäisiin säännöksen velvoitteiden kohdistuminen erityissuunnittelijan tehtäviin. Momentti vastaisi voimassa olevan asetuksen määräystä 3.5.1 täydennettynä siten, ettei myöskään siirtoilman käyttö saa aiheuttaa epäpuhtauksien, erityisesti hajujen, haitallista leviämistä.

Pykälän toisen momentin mukaan palautusilmana ei saisi käyttää poistoilmaluokkien 2, 3 ja 4 ilmaa. Pykälän toinen momentti vastaa voimassa olevan asetuksen ohjetta 3.5.1.1. Poistoilmaluokan 1 ilma soveltuisi palautusilmaksi. Poistoilmaluokan 2 ilmaa voitaisiin johtaa siirtoilmana esimerkiksi WC- ja pesutiloihin.

Pykälän kolmannen momentin mukaan palautusilmaa ei saisi käyttää tuloilmana asuinhuoneistoissa, ammattimaisissa keittiöissä, majoitus- ja ravitsemusliikkeiden ja sisäoppilaitosten majoitusosastoissa, oppilaitosten opetustiloissa ja päiväkotien lepo-, leikki- ja ryhmähuoneissa, sairaanhoito-, huolto- ja rangaistuslaitosten ja vastaavien majoitusosastoissa, ravintoloissa ja kahviloissa eikä muissa erityisen puhtaana pidettävissä tiloissa, jollei palautusilmaa puhdisteta tilan käyttötarkoituksen edellyttämälle tasolle. Pykälän kolmas momentti vastaa voimassa olevan asetuksen ohjetta 3.5.1.2 muutoin, mutta säännökseen on lisätty oppilaitosten opetustilat ja päiväkotien lepo-, leikki ja ryhmähuoneet, joiden tuloilmana ei myöskään käytetä palautusilmaa. Oppilaitosten opetustiloja ovat myös luentosalit. Palautusilman käytön estämisellä pyritään epäpuhtauksien kuten esimerkiksi bakteerien ja virusten leviämisen välttämiseen. Erityisen puhtaina pidettäviä tiloja ovat esimerkiksi leikkaussalit.

16 §. *Epäpuhtauksien leviäminen lämmöntalteenottolaitteessa.* Pykälän ensimmäisen momentin annettaisiin rajoituksia liittyen epäpuhtauksien leviämiseen lämmöntalteenottolaitteessa. Jos ilmanvaihtojärjestelmä varustetaan lämmöntalteenotolla, erityissuunnittelijan olisi suunniteltava lämmöntalteenotto siten, että vältettäisiin terveydelle tai viihtyisyydelle haittaa aiheuttavien epäpuhtauksien tai hajujen leviämistä lämmöntalteenoton kautta. Otettaessa lämpöä talteen poistoilmaluokan 4 poistoilmasta ei tulo- ja poistoilman välillä saa olla vuotoja. Otettaessa lämpöä talteen muiden poistoilmaluokkien poistoilmasta on vuotoilman virtaussuunnan oltava pääosin tuloilmapuolelta poistoilmapuolelle.

Yhtä tilaa tai yhtä asuinhuoneistoa palvelevan ilmanvaihtojärjestelmän lämmöntalteenotossa kaikissa poistoilmaluokissa voisi vuotoilman virtaussuunta olla myös poistoilmapuolelta tuloilmapuolelle, jos tuloilma riittää takaamaan sisäilman laadulle 5 §:ssä ja sisäilman kosteudelle 6 §:ssä asetetut vaatimukset sekä ulkoilmavirran määrä täyttää 9 §:n mukaiset vaatimukset.

Epäpuhtauksien leviäminen ilmanvaihdon lämmöntalteenotossa estetään ja minimoidaan valitsemalla lämmöntalteenottolaitteen tyyppi ja ominaisuudet sekä suunnittelemalla järjestelmän painesuhteet siten, että mahdollinen vuodon suunta on ilmavirtojen tulopuolelta poistopuolelle. Lisäksi lämmöntalteenottolaitteen tiivys on huonetilojen ulkoilmavirtojen toteutumisen kannalta tärkeää. Otettaessa lämpöä talteen huomattavasti pahanhajuisia ja epäterveellisiä epäpuhtauksia tai kemikaaleja sisältävästä poistoilmasta eli poistoilmaluokan 4 ilmasta, on vuotojen estämiseksi varmintä käyttää epäsuoraa lämmöntalteenottoa, jossa ilmavirrat eivät kohtaa toisiaan lämmönsiirtimen eri puolilla.

Pykälän toinen momentti mahdollistaa sen, että lämmöntalteenoton lämmönsiirtimen tyyppi voidaan valita vapaasti kaikissa poistoilmaluokissa silloin, kun ilmanvaihtokone palvelee vain yhtä tilaa tai yhtä asuinhuoneistoa. Yhdellä tilalla tarkoitetaan yhtä avonaista tilaa, esimerkiksi teollisuus-

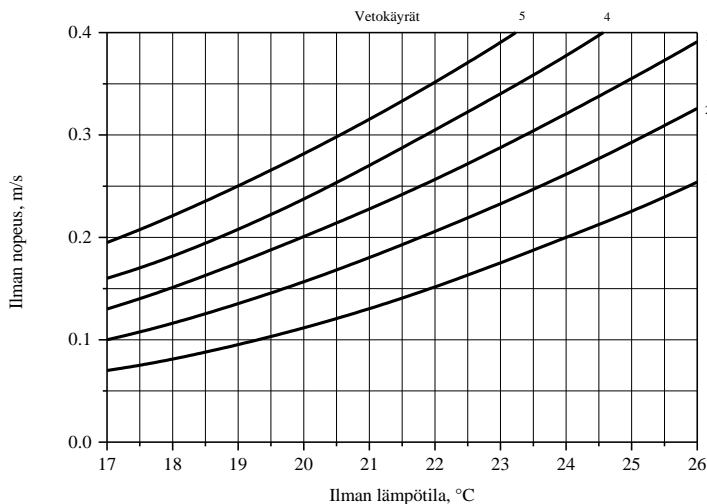
tilaa tai ajoneuvosuoja. Epäpuhtauksien vähäisellä vuodolla ei tällöin ole olennaista merkitystä terveyden kannalta. Vuodon olisi oltava kuitenkin niin vähäinen, että tuloilma riittää takaamaan sisäilman laadulle, sisäilman kosteudelle ja ulkoilmavirran määrälle asetetut vaatimukset.

Koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmässä olisi hyödyllistä myös poistoilman suodattaminen ennen lämmöntalteenottoa, ellei lämmöntalteenoton puhtautta suunnitella ylläpidettäväksi muulla tavoin. Näin voidaan suojata lämmöntalteenottolaitetta likaantumiselta, osaltaan vähentää epäpuhtauksien leviämistä ja ylläpitää ilmanvaihdon toimivuutta.

Pykälä vastaisi osaksi voimassa olevan asetuksen määräystä 3.7.2 ja siihen liittyviä ohjeita 3.7.2.1 - 3.7.2.5. Pykälään lisättäisiin säännöksen velvoitteet erityissuunnittelijan tehtäväksi.

17 §. Ilman jako ja poisto. Pykälän ensimmäisen momentin mukaan rakennuksen ilman jaon ja poiston olisi oltava sellainen, että ilma virtaa koko oleskeluvyöhykkeelle välttämättä epäviihtyisyyttä aiheuttavaa ilman liikettä lukuun ottamatta tehostetun ilmanvaihdon tarvetta ja että huonetilassa syntyvät epäpuhtaudet poistuvat tehokkaasti. Ilman jaon ja poiston suunnittelun tavoitteena on saada ilma virtaamaan oleskeluvyöhykkeelle vedottomasti ja että epäpuhtaudet kulkeutuvat poistoilman päätelaitetta kohden. Yleensä saavutetaan ilman liikkeen suhteen oleskeluvyöhykkeellä viihtyisyyden osalta riittävä taso, kun ilman nopeus on alle 0,2 m/s lämmityskaudella, kun huonelämpötila on 21 celsiusastetta. Ilman liikkeen riippuvuutta huoneilman lämpötilasta ja näiden vaikutusta viihtyisyytasoon voidaan arvioida kuvan 1 vetokäyrien avulla. Mitä suurempi on huonelämpötila, sitä suurempi saa ilman nopeus olla viihtyisyyden heikentymättä. Kun ilmanvaihdon tehokkuus on hyvä, voidaan välttää ulkoilmavirran kasvattaminen ja saavuttaa sisäilman laatutaso ja viihtyisät olosuhteet energiatehokkaammin. Tulo- ja poistoilmalaitteiden sijoittelussa on otettava huomioon tilan geometria. Suunnittelussa on otettava huomioon myös ilmavirtauksiin vaikuttavat muut tekijät kuten ulkoiset ja sisäiset lämpökuormat, tuloilman lämpötila ja laitteiden yhteisvaikutus. Paikallispoistoa käytetään, kun huonetilassa syntyy keskitetysti epäpuhtauksia tai kosteutta. Ilmanvaihdon tehokkuuden kannalta esimerkiksi keittiöt varustetaan yleensä liesikuvulla tai vastaavalla kohdepoistolla. Momentti vastaa voimassa olevan asetuksen määräystä 3.6.1.

Pykälän toisen momentin mukaan ilman olisi virrattava rakennuksessa sisäilmaltaan puhtaammista tiloista epäpuhtaampiin tiloihin. Esimerkiksi asunnossa suunnitellaan poistoilma otettavaksi sisäilmaltaan epäpuhtaammista tiloista kuten keittiöstä, kylpyhuoneesta ja WC:stä ja tuloilma suunnitellaan tuotavaksi sisäilmaltaan puhtaammista tiloista kuten makuuhuoneista ja olohuoneista. Jos tilassa syntyy runsaasti epäpuhtauksia tai kosteutta, voidaan se suunnitella alipaineiseksi muihin tiloihin nähden. Esimerkiksi jos moottoriajoneuvosuoja on muun rakennuksen yhteydessä, suunnitellaan suoja alipaineiseksi muihin tiloihin nähden. Momentti vastaa voimassa olevan asetuksen määräystä 3.7.6.



Kuva 1. Vetokäyrät kuvaavat epäviihtyisyyttä aiheuttavan ilman liikkeen riippuvuutta ilman lämpötilasta. Vetokäyrä 1 kuvaa käyrien viihtyisintä tasoa.

18 §. Ilmanvaihdon yhdistäminen. Pykälän ensimmäisen momentin mukaan ilmanvaihtokanavien yhdistäminen ei saisi aiheuttaa epäpuhtauksien leviämisvaaraa tai haittaa ilmanvaihtojärjestelmän toiminnalle. Momentti vastaa voimassa olevan asetuksen määräystä 3.6.2 muutoin, mutta määräys ei rajoittuisi enää vain koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän kanaviin, vaan koskisi kaikkia ilmanvaihtojärjestelmiä. Lisäksi viittaukset savukaasuihin on poistettu, koska paloturvallisuudesta annetaan tarkemmat säännökset maankäyttö- ja rakennuslain nojalla erikseen.

Pykälän toisen momentin mukaan ilmanvaihtokanavat voisi yhdistää poistoilmaluokkien perusteella seuraavasti:

- 1) luokkien 1 ja 2 poistoilma voidaan johtaa yhteiseen kanavistoon. Jos poistoilmaluokkien 1 ja 2 ilmavirrat yhdistetään samaan kanavaan ja luokan 2 ilmavirran osuus on yli 10 prosenttia yhdistetystä ilmavirrasta, yhdistetty ilmavirta katsotaan kuuluvaksi luokkaan 2;
- 2) luokan 3 poistoilma on johdettava erilliskanavilla tai ilmanpuhtaudeltaan saman tyyppisiä tiloja palvelevilla yhteiskanavilla ulos, palvelemissa tilojen yläpuolella olevaan kokoojakanavaan tai poistoilmakammioon. WC-, pesu- ja siivoustan poistoilma voidaan johtaa luokkien 1 ja 2 poistoilman pystykanaviin, jos näiden tilojen poistoilmavirta on yhteensä korkeintaan 10 prosenttia pystykanavan kokonaisilmavirrasta. Tällöin yhdistettyä ilmavirtaa ei saa käyttää palautusilmana. Yhden asuinhuoneiston kaikkien tilojen poistoilma voidaan johtaa koneellisessa ilmanvaihdossa saman ilmakehän kautta suoraan ulos, tilojen yläpuolella olevaan kokoojakanavaan tai poistoilmakammioon. Eri asuinhuoneistojen poistoilmat voidaan johtaa saman koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän yhteisiin nousukanaviin siten, että keittiöiden poistoilma johdetaan keittiöitä palvelemaan nousukanavaan ja muiden tilojen poistoilma erilliseen nousukanavaan. Painovoimaisessa ilmanvaihdossa ei voida yhdistää yhden asunnon nousukanavia eikä käyttää usean asunnon yhteisiä nousukanavia;
- 3) luokan 4 poistoilma on johdettava ulos erillisillä poistoilmakanavilla. Jos tilassa käsitellään tai säilytetään merkittäviä määriä terveydelle vaarallisia tai voimakasta hajua aiheuttavia aineita, huoneeseen on tehtävä muusta ilmanvaihtojärjestelmästä erilliset ulko- ja poistoilmakanavat ja tila on suunniteltava alipaineiseksi viereisiin tiloihin nähden.

Pykälän toisen momentin säännökset vastaavat voimassa olevan asetuksen ohjeita 3.6.2.2, 3.6.2.4 ja 3.6.2.5. Momenttiin on lisätty mahdollisuus johtaa eri asuinhuoneistojen poistoilmat saman koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän yhteisiin nousukanaviin siten, että keittiöiden poistoilma johdetaan

keittiöitä palvelemaan nousukanavaan ja muiden tilojen poistoilma erilliseen nousukanavaan. Esimerkiksi eri asuinhuoneistoissa sijaitsevien saunan ja vaatehuoneen poistoilma voidaan johtaa samaan nousukanavaan. WC-, pesu- ja siivoustilan poistoilman johtaminen luokkien 1 ja 2 poistoilmakanaviin on muutettu siten, ettei se perustu enää tilojen lukumäärään. Säännöksessä on tuotu aiempaa selkeämmin esille painovoimainen ilmanvaihto.

Pykälän kolmannen momentin mukaan kahden tai useamman ilmanvaihtokoneen yhdistäminen samaan kanavaan tai kammioon olisi suunniteltava siten, etteivät huonetilojen paineet tai ilman virtaussuunnat huonetilojen välillä ja kanavistoissa muutu koneiden ilmavirtoja ohjattaessa. Painovoimaisista ilmanvaihtojärjestelmästä, koneellista poistoilmavaihtojärjestelmästä tai koneellista tulo- ja poistoilmavaihtojärjestelmästä ei saisi suunnitella yhdistettäväksi siten, että ilman virtaussuunnat huonetilojen välillä ja kanavistoissa voivat muuttua ilmavirtoja ohjattaessa.

Pykälän kolmas momentti vastaa voimassa olevan asetuksen määräyksiä 3.7.3 ja 3.7.4. Painovoimainen ilmanvaihtojärjestelmä voitaisiin suunnitella tehostettavaksi poistoilmapuhaltimella. Riittävä ulkoilman saanti olisi tällöin varmistettava siten, ettei ilma virtaa ulospuhallusilmakanavien tai savuhormien kautta huoneisiin. Koneellista ilmanvaihtoa koskeva termi on täsmennetty koskemaan sekä koneellista poistoilmavaihtojärjestelmää että koneellista tulo- ja poistoilmavaihtojärjestelmää.

18 §. Ilmanvaihdon tiiviysluokat. Pykälässä annettaisiin ilmanvaihtojärjestelmän, ilmakanavan ja kanavan osien suurimmat sallitut vuotoilmavirrat vaipan pinta-alaa kohti koepaineen funktiona tiiviysluokissa A, B, C, D ja E. Luokista tiivein on luokka E. Sallitun vuotoilman merkintänä käytetään q_{VIA} , jonka yksikkönä käytetään $\text{dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$, ja koepaineelle käytetään merkintää p_s , jonka yksikkönä käytetään pascalia (Pa). Pykälän mukaan sallittu vuotoilma olisi enintään alla olevan taulukon mukainen eri tiiviysluokissa.

Tiiviysluokka	Sallittu vuotoilma enintään q_{VIA} $\text{m}^3/\text{s}/\text{m}^2$
A	$0,027 \times p_s^{0,65}$
B	$0,009 \times p_s^{0,65}$
C	$0,003 \times p_s^{0,65}$
D	$0,001 \times p_s^{0,65}$
E	$0,0003 \times p_s^{0,65}$

Pykälä vastaa voimassa olevan asetuksen ohjetta 3.7.1.4.

20 §. Ilmanvaihtojärjestelmän tiiviys- ja lujuusvaatimus. Pykälän ensimmäisen momentin mukaan rakennuksen painovoimaisen tai koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän olisi oltava luja ja tiiviyydeltään vähintään tiiviysluokkaa B. Jos poistoilmassa on merkittävästi muita kuin ihmisperäisiä epäpuhtauksia, olisi tiiviysluokan oltava vähintään C.

Järjestelmän osien tiiviyydet on valittava siten, että koko järjestelmän vuoto toimintapaineella (ylipaine tai alipaine) ei ylitä tiiviysluokan mukaista osuutta järjestelmän tulo- tai poistoilmavirrasta. Järjestelmän toiminnan, sisäilman laadun ja energiatehokkuuden vuoksi järjestelmän hyvä tiiviys on olennaista. Ilmanvaihtojärjestelmissä saavutetaan kanavistolta vaadittu tiiviysluokka yleensä siten, kun käytettävien ilmakanavien ja kanavanosien tiiviysluokka on yhtä luokkaa parempi. Momentin ensimmäinen lause vastaa voimassa olevan asetuksen määräystä 3.7.1 ja ohjeita 3.7.1.1. Kanavistojen vuodot voivat aiheuttaa ongelmia sisäilman laadulle, jos poistoilmassa on merkittävästi muita

kuin ihmisperäisiä epäpuhtauksia. Näiltä osin momentissa vaadittaisiin tavanomaista parempaa tiivyyttä. Ilmanvaihtojärjestelmä olisi yleensä riittävän luja, jos esimerkiksi sinkitystä teräslevystä valmistettujen kierresaumattujen pyöreiden ilmanavien ja kanavanosien materiaalivahvuus on 0,5 millimetriä, jos nimellishalkaisija on 100 – 315 millimetriä, materiaalivahvuus on 0,7 millimetriä, jos nimellishalkaisija on 400 - 800 millimetriä, ja materiaalivahvuus on 0,9 millimetriä, jos nimellishalkaisija on 1 000 – 1 250 millimetriä.

Pykälän toisen momentin mukaan koneellisessa ilmanvaihtojärjestelmässä rakennuksen sisällä konehuoneen ulkopuolella sijaitsevat poistoilmakanavat olisi suunniteltava alipaineisiksi. Poistoilmaluokkien 1 ja 2 poistoilmakanavat voisivat kuitenkin olla ylipaineisia rakennuksen sisällä edellyttäen, että kanavisto olisi vähintään tiiviysluokkaa C. Poistoilmaluokan 3 poistoilmakanavat ja asuntokohtaiset ulospuhallusilmakanavat voisivat olla ylipaineisia rakennuksen sisällä edellyttäen, että kanavisto olisi vähintään tiiviysluokkaa D. Poistoilmaluokan 4 poistoilmakanavat voisivat olla ylipaineisia rakennuksen sisällä, jos kanavisto ei vuoda.

Pykälän kolmannen momentin mukaan painovoimaisessa ja koneellisessa ilmanvaihtojärjestelmässä ilmanavien jäykistys ja kannatus olisi suunniteltava siten, että kanavat pysyvät tukevasti paikallaan ja kestävät ilmanvaihtojärjestelmässä esiintyvät painevaihtelut, puhdistuksen ja muut rasitukset.

Pykälän neljännen momentin mukaan koneellisessa ilmanvaihtojärjestelmässä ilmanvaihtokoneiden ja kammioiden olisi kestettävä puhaltimen paineen aiheuttama kuormitus sulkupeltien ollessa suljettuina. Jos koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän ilmanavan poikkipinta-ala suunnitellaan suuremmaksi kuin 0,06 neliometriä, on ulko- ja ulospuhallusilmakanavat varustettava sellaisilla sulkupelteilä, jotka sulkeutuvat automaattisesti järjestelmän pysähtyessä.

Pykälän toinen, kolmas ja neljäs momentti vastaavat aiempia ohjeita 3.7.2.6 - 3.7.2.8. ja määräystä 3.7.5. Toiseen momenttiin on lisätty poistoilmaluokkien 3 ja 4 kanaviston tiivyyttä koskeva säännös vuotojen sisäilmaston laadulle aiheuttamien ongelmien välttämiseksi, jos kanavisto on ylipaineinen.

21 §. Ilmavirrat ja rakenteiden ilmapitävyys. Pykälän mukaan erityissuunnittelijan olisi 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 olisi 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.

Uusissa rakennuksissa vaipan ilmanpitävyys on merkittävästi parantunut rakennusten energiatehokkuusvaatimusten seurauksena. Tämä on parantanut edellytyksiä rakenteiden oikealle lämpö- ja kosteustekniselle toimivuudelle, mutta vaipassa voi silti esiintyä paikallisesti merkittäviä ilmanvuotoja, johon ulko- ja ulospuhallusilmavirtojen ero kohdistuu. Olemassa olevissa rakennuksissa liian suuret alipaineet, jotka ovat edesauttaneet epäpuhtauksien siirtymistä sisäilmaan, ovat osoittautuneet yhdeksi sisäilmaongelmien aiheuttajaksi. Toisaalta paineet eivät saa aiheuttaa rakenteisiin pitkäaikaista kosteusrasitusta. Koko rakennuksen ulko- ja ulospuhallusilmavirtojen hallinta on siten olennaista. Yksittäiset tilat voivat kuitenkin olla yli- tai alipaineisia. Ilmavirtojen suunnittelussa olisi otettava huomioon myös järjestelmän eri toimintapisteeet ja järjestelmän toiminnan muutokset kuten suodattimien likaantuminen.

Ulkoilmaan nähden ylipaineisiksi voidaan suunnitella tiloja niissä tehtävän toiminnan luonteen vuoksi, kuten puhdashuonetiloja tai sellaisia tiloja, joissa toiminnasta johtuen ulko-ovia tai muita aukkoja pidetään usein auki, kuten autokorjaamoissa. Rakenteet on tällöin suunniteltava kestäämään ylipaineesta aiheutuvaa kosteusrasitusta. Jos tilassa syntyy runsaasti epäpuhtauksia tai kosteutta, suunnitellaan tila alipaineiseksi muihin tiloihin nähden.

Rakennuksen vaipan ja sisä rakenteiden ilmanpitävyys ja erityisesti korkeissa rakennuksissa hormivaikutuksen hallinta vaatii suunnittelijoiden yhteistyötä ja siksi vastuu suunnittelusta on annettu pääsuunnittelijalle, erityissuunnittelijalle ja rakennussuunnittelijalle näiden tehtäviensä mukaisesti. Hormivaikutus johtuu sisä- ja ulkoilman lämpötilaeron aiheuttamasta termisestä paine-erosta. Rakennuksen sisällä lämmin ilma nousee ylöspäin, ja rakennuksen alaosaan muodostuu alipaine ja vastaavasti rakennuksen yläosaan muodostuu ylipaine. Talvella näin syntyvät paine-erot voivat aiheuttaa suuria ilmapuotoja sekä ulkovaipan että sisä rakenteiden läpi, jos rakenteet eivät ole ilmanpitäviä ja hormivaikutusta ei hallita esimerkiksi kuilujen osastoinnilla tiiveillä väliovirakenteilla, osastoivien ovien avaus- ja sulkemismekanismilla tai kuilujen lämpötilojen alentamisella. Rakennuksen vaipan ja sisä rakenteiden ilmanpitävyys on ilmanvaihtojärjestelmän oikein toiminnan edellytys.

Pykälään on koottu voimassa olevan asetuksen määräykset 3.7.6 ja 3.7.7 tarkennettuna ja kohdentamalla vastuu ulko- ja ulospuhallusilmavirroista erityissuunnittelijalle ja vastuu rakennuksen vaipan ja sisä rakenteiden ilmanpitävyydestä ja hormivaikutuksen hallinnasta pääsuunnittelijalle, erityissuunnittelijalle ja rakennesuunnittelijalle.

22 §. Tulisija ja erillispoistot. Pykälän mukaan erityissuunnittelijan olisi suunniteltava tulisijan ja erillispoistojen käytön vaatima lisäulkoilmavirran saanti siten, että rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä toimisi hallitusti ja rakennuksen tai huonetilojen paineet eivät muuttuisi haitallisesti.

Pykälä vastaa voimassa olevan asetuksen ohje 3.7.4.3 laajennettuna koskemaan myös erillispoistoja. Erillispoistoja voivat olla esimerkiksi keskuspölynimuri, takkaimuri, liesikupu, vetokaappi tai teknisen työn koneiden poistot kouluissa. Suunnittelua koskien lisättäisiin vaatimus, jonka mukaan ilmanvaihtojärjestelmän tulee toimia hallitusti eivätkä huonetilojen paineet saa muuttua haitallisesti.

Tulisijan käyttö vaatii palamisilmaa, jota ilman tulisija ei toimi kunnolla ja savukaasuja pääsee sisäilmaan. Tulisijan palamisilma voidaan johtaa esimerkiksi tulisijan alle suoraan ulkoa tai ulkoseinään sijoitettavan ulkoilmaventtiilin kautta. Ilmanvaihtokoneiden ajastimella varustettu takkatointo ei yleensä ole tarkoitettu palamisilman tuomiseen tulisijalle, vaan sytyttämisavuksi. Jos erillispoistojen korvausilman saantia ei ole suunniteltu, aiheuttavat ne alipaineen, joka imee korvausilman hallitsemattomia vuotoreittejä pitkin ja tuoda epäpuhtauksia sisäilmaan. Keskuspölynimurin, liesikupujen, vetokaappien ja kohdepoistojen korvausilman saannin suunnittelussa voidaan soveltaa esimerkiksi ilmanvaihtokoneen tulo- ja poistoilmavirtojen tarpeenmukaista ohjausta.

Tulisijan ja erillispoistojen asianmukainen käyttö voidaan sisällyttää rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen.

23 §. Ilmankostutus. Pykälän mukaan, jos ilmanvaihtojärjestelmä varustetaan ilman kostutuksella, erityissuunnittelijan olisi suunniteltava ilman kostutus siten, että vältetään olosuhteet terveyttä vaarantavien mikrobien kasvulle.

Pykälä vastaa voimassaolevan asetuksen määräystä 3.8.3, kuitenkin siten täsmennettynä, että pyrkimyksenä on terveyttä vaarantavien mikrobin kasvun estäminen, kun aiemmassa määräyksessä pyrkimyksenä oli estää huoneilman laadun huononeminen. Pykälään lisättäisiin säännöksen velvoitteet erityissuunnittelijan tehtäväksi. Erityisenä riskinä ilmanvaihtojärjestelmän varustamisessa kustutuksella on legionellabakteerien kasvu ja leviäminen ilmanvaihdon kautta.

Tuloilman kanssa kosketuksiin joutunutta vettä ei yleensä palauteta kostutusosaan. Jos erityisistä syistä kiertovettä kuitenkin käytetään, kostuttimet varustetaan ylijuoksutuksella ja vedenkäsittelylaitteilla, jotka estävät mikrobin kasvun.

Legionellabakteeri on yleinen sekä luonnonvesissä että vesialtaissa. Bakteeri hyötyy korkeasta veden lämpötilasta ja se kestää yli 50 °C:n lämpötilaa. Siten se säilyy hengissä ilmastointilaitteiden vesijärjestelmissä ja muissa vesijohtojärjestelmissä, jos esimerkiksi vettä ei kuumenneta riittävästi (vähintään 55 celsiusastetta) tai pidetä riittävän kylmänä (alle 20 celsiusastetta). Legionellabakteerit voivat aiheuttaa keuhkokuumeita, joita kutsutaan legioonalaistaudiksi tai lievempiä Pontiac-kuumeeksi (legionelloosit). THL:n mukaan legionelloosit ovat Suomessakin alidiagnosoituja, sillä hengitystiehyeinfektion syy selvitetään vain harvoin. Suomessa havaitaan noin 5-30 legionellojen aiheuttamaa keuhkokuumetta vuosittain. THL:n mukaan todellisuudessa legionellojen aiheuttamien keuhkokuumeiden määrä on suurempi, jopa 10-kertainen. Havaituista noin 30 legionelloositapauksesta noin puolet on ulkomailta tuotuja. Sairauteen kuolee antibiootihoidosta huolimatta 5–10 prosenttia sairastuneista.

24 §. Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistettavuus ja huollettavuus. Pykälän mukaan erityissuunnittelijan olisi suunniteltava ilmanvaihtojärjestelmä ja sen huoltoväylät siten, että ilmanvaihtojärjestelmän osat voidaan helposti ja turvallisesti puhdistaa, huoltaa, korjata ja vaihtaa. Ilmanvaihtokoneiden huoltoa ja korjausta varten on varattava vähintään huollettavien laitteiden mittainen tila huoltosuunnassa.

Kaikille huoltoa vaativille laitteille on varattava riittävästi tilaa, jotta puhdistaminen, huolto, korjaus ja osien vaihto voidaan suorittaa helposti ja turvallisesti. Myös pääsy huoltoa vaativiin kohteisiin olisi suunniteltava turvallisesti. Esimerkiksi ilmanvaihtokoneen ympärillä konehuoneessa on oltava niin paljon tilaa huoltosuunnassa, että suodattimet voidaan vaihtaa.

Ilmanvaihtojärjestelmän suunnitteleminen siten, että sen osat voidaan puhdistaa, tarkoittaa esimerkiksi sitä, että ilmankanavat ja kammiot varustetaan riittävällä määrällä tarpeeksi suuria puhdistusluukkuja ja puhdistusluukkujen paikka ja tyyppi valitaan siten, että puhdistustyö voidaan tehdä helposti ja turvallisesti. Myös alakattoihin tehdään riittävän kokoinen, selkeästi merkitty, irrotettava tai avattava osa huollettavien ilmanvaihtolaitteiden ja puhdistusluukkujen kohdalle.

Pykälä vastaa voimassa olevan asetuksen määräyksiä 3.8.1 ja 3.8.6 täsmennettynä ilmanvaihtojärjestelmän osien puhdistamisella ja vaihtamisella.

25 §. Ilmanvaihtojärjestelmän eristäminen. Pykälän mukaan erityissuunnittelijan olisi suunniteltava ilmanvaihtokanavien, -kammioiden ja -koneiden lämmön- ja kosteudeneristys siten, ettei ilma jäähy tai lämpene lämpötilanhallintaa ja viihtyisyyttä haittaavasti eikä kosteus tiivisty rakenteita vahingoittavasti tai sisäilman laatua heikentävästi.

Pykälä vastaa täsmennettynä voimassa olevan asetuksen määräystä 3.8.5 ja ohjetta 3.8.5.1. Pykälään lisättäisiin säännöksen velvoitteet erityissuunnittelijan tehtäväksi. Määräystä täydennettäisiin siten, että lämmön- ja kosteudeneristämisen on suunniteltava myös siten, ettei ilman jäähy tai läm-

pene lämpötilanhallintaa ja viihtyisyyttä haittaavasti. Ilma voi lämmetä aiheuttaen yllämpöongelmia esimerkiksi kuiluissa tai yläpohjassa peltikaton alla sijaitsevassa kanavassa, jos kanava ei ole riittävästi eristetty.

Maankäyttö- ja rakennuslain 115 §:n muutos (812/2017) mahdollistaa rakennuksen rakennettavaksi sallitun kerrosalan ylittämisen taloteknisten järjestelmien edellyttämän kuilun, hormin tai yleisiin tiloihin avautuvan teknisen tilan rakentamiseen tarvittavan pinta-alan verran. Energiategokkuus, sisäilmaston hallinta ja rakennuksen parempi toiminta edellyttävät väljiä ilmanvaihtokanavia ja niiden asianmukaista eristämistä pykälässä esitetyn mukaisesti. Mainittu maankäyttö- ja rakennuslain muutos mahdollistaa ilmakehien asianmukaisen eristäminen eikä eristämisen enää tarvitse olla minimoinnin kohteena sen vaatiman tilan osalta.

4 luku

Ilmanvaihtojärjestelmän käyttöönoton mittaukset

26 §. Tiiviys. Pykälän mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän olisi huolehdittava siitä, että ilmanvaihtojärjestelmän tiiviys on mitattu ennen rakennuksen käyttöönottoa. Yhtä rakennuksen tilaa tai yhtä asuinhuoneistoa palvelevissa ilmanvaihtojärjestelmissä tiiviuden mittaus voitaisiin korvata asennustarkastuksella, jos kanavisto on tehty kokonaan vähintään tiiviysluokan C mukaisista kanavista ja kanavanoista. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön olisi tehtävä merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan ilmanvaihtojärjestelmän tiiviuden suunnitelmanmukaisuudesta.

Pykälä vastaa voimassa olevan asetuksen määräystä 4.1.1 täsmennettynä. Pykälässä täsmennettäisiin rakennushankkeeseen ryhtyvän velvollisuutta huolehtia siitä, että ilmanvaihtojärjestelmän tiiviys on mitattu ennen rakennuksen käyttöönottoa. Tiiviuden tarkastusta voitaisiin käyttää ainoastaan yhtä rakennuksen tilaa tai yhtä asuinhuoneistoa palvelevissa ilmanvaihtojärjestelmissä, joissa kanavisto on tehty kokonaan vähintään tiiviysluokan C mukaisista kanavista ja kanavanoista. Kyseinen poikkeus vastaa voimassa olevan asetuksen ohjetta 4.1.1.3. Lisäksi pykälässä täsmennettäisiin velvoitetta tehdä merkintä tarkastusasiakirjaan ilmanvaihtojärjestelmän tiiviuden suunnitelmanmukaisuudesta siten, että tehtävä kuuluu rakennusvaiheen vastuuhenkilölle. Maankäyttö- ja rakennuslain 150 f §:n mukaan rakennusluvassa tai aloituskokouksessa sovittujen rakennusvaiheiden vastuuhenkilöiden sekä työvaiheita tarkastaneiden on varmennettava tekemänsä tarkastukset rakennustyön tarkastusasiakirjaan. Maankäyttö- ja rakennuslain 150 f §:n mukaan ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä tarkastusasiakirjan sisällöstä ja siihen tehtävistä merkinnöistä.

27§. Ilmanvaihtojärjestelmän suunnitelmanmukaisuuden toteaminen. Pykälän ensimmäisen momentin mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän olisi 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.

Pykälän toisen momentin mukaan hyväksyttävät poikkeamat suunnitelluista arvoista voisivat olla ilmavirrassa järjestelmä- ja huoneistokohtaisesti ± 10 prosenttia, ilmavirrassa huonekohtaisesti ± 20 prosenttia, kuitenkin siten, että poikkeama voi aina olla vähintään $1 \text{ dm}^3/\text{s}$, ja ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehosta $+ 10$ prosenttia.

Pykälän kolmannen momentin mukaan hyväksyttävät poikkeamat sisältäisivät sekä mittaustuloksen poikkeamat että mittausepävarmuuden, joka on esitettävä mittaustulosten yhteydessä. Mittausmenetelmän ja mittauslaitteiden olisi sovelluttava mitattavan ilmavirran mittaukseen. Mittauslaitteiden olisi oltava kalibroituja, kalibroinnin olisi oltava voimassa ja mittaesarvoa olisi korjattava kalibroinnin mukaan.

Pykälän ensimmäinen momentti vastaa voimassa olevan asetuksen määräystä 4.1.2 täsmennettynä. Pykälässä täsmennettäisiin rakennushankkeeseen ryhtyvän velvollisuutta huolehtia siitä, että tarvittavat mittaukset on tehty ja että ilmanvaihtojärjestelmä on saatettu toimimaan suunnitelman mukaisesti ennen rakennuksen käyttöönottoa. Lisäksi momentissa on täsmennetty velvoitetta tehdä merkintä tarkastusasiakirjaan ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan suunnitelmanmukaisuudesta siten, että tehtävä kuuluu rakennusvaiheen vastuuhenkilölle. Maankäyttö- ja rakennuslain 150 f §:n mukaan rakennusluvassa tai aloituskokouksessa sovittujen rakennusvaiheiden vastuuhenkilöiden sekä työvaiheita tarkastaneiden on varmennettava tekemänsä tarkastukset rakennustyön tarkastusasiakirjaan. Maankäyttö- ja rakennuslain 150 f §:n mukaan ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä tarkastusasiakirjan sisällöstä ja siihen tehtävistä merkinnöistä.

Pykälän toisessa momentissa annettaisiin hyväksyttävät poikkeamat suunnitelluista arvoista. Poikkeamien arvot olisivat vastaavat kuin voimassa olevan asetuksen ohjeessa 4.1.2.4 täsmennettynä siten, että huonekohtaisissa ilmavirroissa pienin poikkeama voi aina olla vähintään 1 dm³/s. Tämä olisi tarpeellista, koska huonekohtaisessa mittauksessa voi olla pieniä ilmavirtoja esimerkiksi vaatehuoneissa.

Pykälän kolmas momentti vastaisi voimassa olevan asetuksen ohjeen 4.1.2.4 toista momenttia täsmennettynä siten, että mittausmenetelmän mittausepävarmuus on esitettävä mittaustulosten yhteydessä, ja ohjetta 4.1.2.5 mittauslaitteiden kalibroinnin, kalibroinnin voimassaolon ja korjauksen osalta. Pykälään on lisätty vaatimus, että mittausmenetelmän ja mittauslaitteiden on sovelluttava mitattavan ilmavirran mittaukseen.

5 luku

Voimaantulo ja siirtymäsäännökset

28 §. Voimaantulo. Asetus olisi tarkoitettu tulemaan voimaan tammikuun ensimmäisenä päivän 2018. Tämän asetuksen voimaan tullessa vireillä olevaan hankkeeseen sovellettaisiin tämän asetuksen voimaan tullessa voimassa olleita säännöksiä. Voimaantulon jälkeen vireille tulleilla hankkeilla tarkoitetaan hankkeita, joita koskeva maankäyttö- ja rakennuslain mukainen rakennuslupa- tai toimenpidelupahakemus on jätetty rakennusvalvontaan asetuksen voimaantulon jälkeen.

Asetuksella kumottaisiin rakennusten sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta annettu ympäristöministeriön asetus 1/11.

4. Asetuksen vaikutukset

4.1 Taloudelliset vaikutukset

Ympäristöministeriön asetuksella uuden rakennuksen sisäilmasta ja ilmanvaihdosta ei katsota olevan olennaisia taloudellisia vaikutuksia nykytilaan verrattuna. Sisäilmastoa koskevat keskeiset vaatimukset olisi tarkoitus pitää nykytasoa vastaavina eikä merkittäviä vaikutusta investointikustannuk-

siin tule. Maankäyttö- ja rakennuslain muuttuneiden vaatimusten johdosta voimassa olevan asetuksen ohjeet on poistettu tai tarpeellisilta osin muutettu säännökseksi pykäliin. Hallitusohjelman mukaisesti sääntelyä on myös kevennetty. Muutoksilla on joustavoitettu säännöksiä siten, että ne mahdollistavat uusien teknisten ratkaisujen kehittämistä ja kustannustehokkuuden parantamista.

Asetuksessa esitetyt vaatimukset ovat aikaisempaa kustannustehokkaammin toteutettavissa, kun maankäyttö- ja rakennuslain 115 §:n muutos (812/2017) mahdollistaa rakennuksen rakennettavaksi sallitun kerrosalan ylittämisen taloteknisten järjestelmien edellyttämän kuilun, hormin tai yleisiin tiloihin avautuvan teknisen tilan rakentamiseen tarvittavan pinta-alan verran. Energiatehokkuus, sisäilmaston hallinta ja rakennuksen parempi toiminta edellyttävät väljiä ilmanvaihtokanavia ja niiden asianmukaista eristämistä. Tämä alentaa rakennuksen käyttökustannuksia.

4.2 Vaikutukset viranomaisten toimintaan

Uudella asetuksella ei ole oleellisia vaikutuksia valtion ja kuntien väliseen tehtävänjakoon eikä valtion viranomaisten keskinäisiin toimivaltasuhteisiin. Muutoksella ei ole vaikutuksia viranomaisten tehtäviin. Voimassa olevan asetuksen yksityiskohtaisten ohjeiden poistuminen voi aiheuttaa tulkin- taeroja kuntien rakennusvalvonnoissa. Uusi asetus perustuu kuitenkin asiasisällöltään voimassa ole- vaan asetukseen, joten rakenteellinen muutoksen aiheuttama uusi tilanne on todennäköisesti raken- nusvalvonnan nopeasti omaksuttavissa. Asetuksen tueksi on valmisteilla opasmateriaalia, jonka on tarkoitus palvella suunnittelijoita ja viranomaisia. Asetus vastuuttaa säännösten suunnittelutehtävät aikaisempaa täsmällisemmin eri suunnittelijoille, mikä tukee viranomaisten toimintaa.

4.3 Ympäristö- ja terveysvaikutukset

Asetuksella pidetään suunnittelun ja rakentamisen keskiössä hyvä sisäilmasto, josta ei tule tinkiä energiansäästön vuoksi. Terveysteen kohdistuvat kustannukset sisäilmaston laadusta tinkimisen seu- rauksen olisivat moninkertaiset energiasäästöön nähden.

Asetus parantaa ulko- ja ulospuhallusilmavirroista aiheutuvien paineiden hallintaa ja rakennuksen vaipan ja sisä rakenteiden ilmanpitävyyttä sekä hormivaikutuksen hallintaa. Nämä luovat edellytyk- set ilmanvaihdon toiminnalle ja vältetään rakenteissa olevien epäpuhtauksien, maaperässä olevien epäpuhtauksien ja radonin siirtymistä sisäilmaan ja vältetään kosteuden siirtymistä rakenteisiin,

Epäpuhdas hengitysilma on syynä moniin tärkeimmistä ympäristön aiheuttamista terveyshaitoista. Suomessa työikäinen väestö viettää noin 85 % ajastaan sisällä ja pienet lapset ja vanhukset usein vielä enemmän. Puhdas sisäilma on siis terveyden kannalta keskeistä. Esimerkiksi ulkoilmasta pe- räisin olevien pienhiukkasten ja muiden ilmansaasteiden pitoisuudet ovat ulkona suurempia kuin sisätiloissa, tapahtuu pääosa altistumisista kuitenkin sisällä, koska sisätiloissa vietetään enemmän ai- kaa.

Ilmansuodatuksen on asetuksessa annettu vaatimukset uudelta pohjalta. Asetus velvoittaa erityis- suunnittelijan suunnittelemaan ilmansuodatuksen tason ulkoilman laadun ja sisäilman laadulle ase- tettujen tavoitteiden pohjalta.

Asetus yhdessä uuden rakennuksen energiatehokkuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen kanssa ohjaavat käyttämään ilmanvaihdon tarpeenmukaista ohjausta. Tämä mahdollistaa sekä sisäil- maston laadun sekä viihtyisyyden ylläpitämisen ja samalla energiatehokkaan järjestelmän käytön.

4.4 Muut yhteiskunnalliset vaikutukset

Asetuksella ei ole sukupuolivaikutuksia.

5. Asetuksen valmistelu

Lähes nollaenergiarakentamisen säädöshanke

Asetus on valmisteltu ympäristöministeriön tammikuun 13 päivänä 2015 asettaman lähes nollaenergiarakentamiseen siirtymisen lainsäädäntöhankkeen hankeryhmässä 3, jonka tehtävänä oli laatia ehdotus laintasoisten perussäännösten täsmentämiseksi tarvittavaksi uudeksi asetukseksi koskien rakennusten sisäilmastoa ja ilmanvaihtoa. Asetetun hankeryhmän toimikauden päätyttyä asetusehdotuksen viimeistely on tehty virkatyönä ympäristöministeriön rakennetun ympäristön osastolla rakennukset ja rakentaminen yksikössä.

Hankkeella oli ohjausryhmä, jonka tehtävänä oli keskustella keskeisimmistä uudistuksen linjauksista; seurantar ryhmä, jossa oli laaja alan edustus ja jossa kommentoitiin laadittavia säädösehdotuksia ja jossa keskusteltiin uudistuksesta laajemmin; sekä neljä hankeryhmää, joista ensimmäisessä valmisteltiin ehdotus hallituksen esitykseksi ja koordinoitiin kolmen muun hankeryhmän työtä sekä kokonaisuuden yhteisvaikutusten arviointia. Muissa hankeryhmissä laadittiin ehdotukset alemman asteisiksi säädöksiksi ja niihin liittyvät ohjeet.

Ennen sisäilmastoa ja ilmanvaihtoa koskevan hankeryhmän asettamista ympäristöministeriö oli tilannut selvityksen Suomen LVI-liitto SULVI ry:ltä sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta annetun ympäristöministeriön asetuksen uusimisesta. Selvityksessä kartoitettiin asetuksen uusimistarve ja se pohjautui asiantuntija-arvioihin, kansainvälisiin standardeihin ja uusimpaan tietoon. Selvitys toimi hankeryhmän työn pohjana.

Maankäyttö- ja rakennuslain muutosta koskevan lausuntopyynnön yhteydessä saadut lausunnot

Hallituksen esitysehdotus maankäyttö- ja rakennuslain muutokseksi oli lausunnolla 14.3.–3.5.2016 (lausuntopyyntö YM5/600/2016). Lausuntopyynnön mukana oli myös alustava luonnos valtioneuvoston asetukseksi käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista, alustava luonnos ympäristöministeriön asetukseksi uuden rakennuksen energiatehokkuudesta sekä alustava luonnos ympäristöministeriön asetukseksi uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta. Lausuntopyyntö lausuntomateriaaleineen oli lisäksi nähtävänä ympäristöministeriön verkkosivuilla. Asiakirjoista voivat antaa lausuntonsa muutkin kuin lausuntopyynnön jakelussa mukana olleet tahot. Lausuntoja saatiin kaikkiaan 75 kappaletta. Osa lausunnoista oli useamman tahon yhteislausuntoja. Vaikka lausuntoja pyydettiin nimenomaan hallituksen esityksestä, monet lausunnonantajista kommentoivat myös asetuksia.

Lausuntopyyntö ja lausunnot

Lausuntopyyntö koski luonnosta ympäristöministeriön asetukseksi uuden rakennuksen energiatehokkuudesta, luonnosta ympäristöministeriön asetukseksi uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta sekä luonnosta valtioneuvoston asetukseksi rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista.

Lausuntoa pyydettiin 94 eri taholta (lausuntopyyntö 7.10.2016, YM036:00/2014, YM5/600/2016). Lausuntoaika oli 7.10.- 7.11.2016. Lausuntopyyntö lausuntomateriaaleineen oli lisäksi nähtävänä ympäristöministeriön verkkosivuilla. Asiakirjoista voivat antaa lausuntonsa muutkin kuin lausuntopyynnön jakelussa mukana olleet tahot. Lausuntoja saatiin kaikkiaan 77 kappaletta. Näistä osa oli useamman tahon yhteislausuntoja. Lausunnonantajia oli kaikkiaan 99.

Lausunnon antoivat Aalto-yliopisto Insinööritieteiden korkeakoulu, Areva Solar Oy, Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry, Cramo Finland Oy, DOMUS YHTIÖT OY (yhteislausunto Inwido Finland Oy, Lammin ikkunat Oy, JELDWEN Suomi Oy, Alavus Ikkunat Oy), Energiateollisuus ry, Enervent Oy Ab, Ensto Oy, EST Energy Save Technologies Oy ENSAVETEC, Finvac Oy, Fortum Espoo Oyj, Green Building Council Finland (FiGBC), Helen Oy, Helsingin kaupunki (liitteenä Asuntotuotantotoimiston, Kaupunkisuunnitteluviraston, Kiinteistöviraston tilakes-kuksen, Rakennusvalvontaviraston ja rakennusviraston lausunnot), Helsingin kaupunki rakennusvirasto, Insinööritoimisto AX-LVI Oy, Insinööritoimisto Vesitaito Oy, Kallinen Mikko, Kiinteistöyönantajat ry KITA, Kilpailu- ja kuluttajavirasto, Kohtuuhintaisen vuokra-asumisen edistäjät ry (KOVA), liikenne- ja viestintäministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, Motiva Oy, Museovirasto, Myllynen Kari (yhteislausunto Vilho Hinkkanen, Jussi Kirkkomäki, Satu Kääpä, Ari Lampinen, Juha Likonen, Tomi Mainola, Anna Malm, Risto Ojala, Petri Perkiömäki, Kari Pettersson), NIBE Energy Systems Oy, opetus- ja kulttuuriministeriö, Optiplan Oy (yhteislausunto NCC Suomi Oy, NCC Property Development Oy, Fläkt Woods Oy), Pientaloteollisuusyhdistys ry, Pudasjärven kaupunki, puolustusministeriö, Puutuoteteollisuus ry, Rakennustarkastusyehdistys RTY ry, Rakennusteollisuus RT ry, Rakennustietosäätiö, Rakennustuoteteollisuus RTT ry eristeteollisuus, RauHeat Oy, Se-naatti-kiinteistöt, Sisäilmayhdistys ry SIY, sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö, SRV Yhtiöt Oyj, Suomen Arkkitehtiliitto SAFA, Suomen Isännöintiliitto ry, Suomen Kiinteistöliitto ry, Suomen Kuntaliitto, Suomen luonnonsuojeluliitto ry, Suomen Lähienergialiitto ry, Suomen Lämpöpumppuyhdistys SULPU ry, Suomen Metallirakenneyhdistys ry, Suomen Omakotiliitto ry, Suomen Tasolasiyhdistys ry, Suomen Tiiliteollisuusliitto ry, Suomen Valoteknillinen seura ry, Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen Liitto SKOL ry, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry, Sähkölämmitysfoorumi ry, Sähköteknisen Kaupan Liitto ry (yhteislausunto Sähkösuunnittelijat NSS ry, Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry), Säteilyturvakeskus STUK, Talotekniikkateollisuus ry (yhteislausunto Suomen LVI-liitto SuLVI ry, LVI-tekniset Urakoitsijat LVI-TU, VVS Föreningen i Finland rf), Tampereen ammattikorkeakoulu Oy, Tampereen teknillinen yliopisto TTY Rakennetekniikan laitos, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Tulisija- ja savupiippuyhdistys TSY ry, Turun ammattikorkeakoulu, Turun kaupunki Kiinteistöliikelaitos, työ- ja elinkeinoministeriö, valtioneuvoston kanslia, valtiovarainministeriö, Wasenco Oy, Viestintävirasto, VVO-yhtymä Oyj ja YIT Rakennus Oy.

Monessa lausunnossa pidettiin alipaineisuutta suurena sisäilmaongelmien aiheuttajana (Helsingin kaupunki, Helsingin kaupungin rakennusvirasto). Eräissä lausunnoissa tulo- ja poistoilman tasapainoa pidettiin hyvänä tavoitteena, mutta haastavana tehtävä mittauksiin liittyvien epävarmuuksien takia. STM:n mukaan ilmavirtojen tasapainottamisesta on hyvin säädetty myös kosteusrasituksen vaara huomioon ottaen.

Eräät lausunnonantajat pitivät esitystä hyvänä (VTT, TEM, PTT). Motivan piti hyvänä, että on kiinnitetty erityistä huomiota suunniteltujen ja terveellisten sisäilmaolosuhteiden saavuttamiseen.

Useassa lausunnossa asuntokohtainen ilmavirtojen ohjaus nähtiin ongelmalliseksi keskitetyssä ilmanvaihtojärjestelmässä. Se vaatisi ilmamääräsäätimet jokaiseen asuntoon, mikä aiheuttaisi kustannusten nousua. Ilmamääräsäätimien toiminnassa nähtiin myös ongelmia. VVO:n lausunnossa ei

nähty pakollista tarpeenmukaista ilmanvaihtoa hyvänä, vaan ratkaisu tulisi jättää rakennuttajan päätettäväksi. Jos ilmanvaihdon ohjaaminen jätetään pelkästään käyttäjän varaan, mahdollistetaan merkittävä ilmavirtojen pienennys, mikä johtaa huonoon sisäilman laatuun ja kosteusongelmiin. Useassa lausunnossa seinäpuhalluksen salliminen nähtiin positiivisena.

Eräissä lausunnoissa esitettiin, että keittiön liesikuvun tehostukselle ja kosteisiin tiloihin tulisi asettaa minimivaatimus poistoilmavirralle. Sisäilmayhdistyksen katsoi, että ehdotettu minimitaso 6 dm³/s henkeä kohden on selkä ja minimitasoksi riittävä.

Useassa lausunnossa tuotiin esiin, että asetuksessa esitetty mittaustarkeus on hankalaa saavuttaa.

Eräissä lausunnoissa kaivattiin selkeämpää vaatimusta tuloilman suodatukselle.

Rakennustarkastusyhdistys esitti, että pääsuunnittelijan roolin erilaisuus tulee johdonmukaisesti erottaa varsinaisten suunnittelijoiden rooleista. STUK:in mukaan on otettu huomioon riittäväällä tavalla radonkysymykset. SAFA halusi säilyttää painovoimaisen ilmanvaihdon jatkossakin yhtenä vaihtoehtona. Maa- ja metsätalousministeriö esitti, että soveltamisalasta rajattaisiin ulos maatalouden tuotantorakennukset

Asetusluonnos lähetettiin Euroopan komissiolle direktiivin (EU) 2015/1535 teknisten määräysten ilmoitusmenettelyn mukaisesti 17.2.2017 ja Maailman kauppajärjestön (WTO) TBT-tietojenvaihtojärjestelmän mukaisesti 13.3.2017. Direktiivin mukaisen ilmoituksen odotusaika päättyi 18.5.2017 ja WTO:n mukainen viimeinen kommentointipäivä oli 14.5.2017. Määräpäiviin mennessä ei ollut tullut huomautuksia.

7. Laintarkastus

Asetusehdotusta ei ole tarkastettu lainvalmisteluosaston laintarkastusyksikössä laintarkastusosaston kiireisen työtilanteen takia.