



RAKENNUSTIETO >

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

Sisäilmaluokitusta uudistettiin

*Esko Kukkonen, diplomi-insinööri
AUSUM
Sisäilmayhdistys ry
esko@vartioharju.inet.fi*

Valitukset huonosta sisäilmastosta ja siitä johtuvat terveys- ja viihtyvyysoongelmat ovat olleet kovin yleisiä. Niiden aiheuttamat kustannukset ovat Suomessa vuosittain miljardiluokkaa. Rakentamisen laadun parantamiseksi onkin meillä viime vuosina tehty paljon työtä. Eräs merkittävä toimenpide oli vuonna 1995 käytönotettu, maailmanlaajuisestikin ainutlaatuisen sisäilmastoluokitus, jonka takana ovat merkittävimmät rakennusalan järjestöt sekä sisäilmasto-asiantuntijoiden järjestö, Sisäilmayhdistys ry.

Vuoden 2001 keväällä esiteltiin ja julkaistiin usean vuoden valmistelun jälkeen uusittu luokitus, Sisäilmastoluokitus 2000. Sen kehittämisessä on otettu huomioon sekä kokemukset aiemmasta luokituksesta että tutkimuksen edistyminen.

Seuraavassa artikkelissa esitellään uuden luokituksen pääkohdat ja niiden soveltaminen käytäntöön. Luokituksen käyttö konkreettisessa rakennushankkeessa edellyttää kuitenkin ohjeen hankkimista ja siihen tutustumista. Ohjetta voi tilata mm. Sisäilmayhdistyksen ja Rakennustietosäätiön internetsivuilta www.rts.fi ja www.sisailmayhdistys.fi tai puhelimitse.

Hyvä sisäilma on tärkeää

Sisäilmaston merkitys terveyden ja viihtyvyyden edistäjänä on viime vuosina korostunut. Ihmiset oleskelevat noin 90 % ajastaan sisällä, joten sisäilman laatu on terveyden kannalta ulkoilmaakin tärkeämpi. Hyvä sisäilmasto vähentää sairauksien ja sairusrakennusoireiden määrää sekä parantaa viihtyvyyttä ja nostaa työtehhoa. Hyvä sisäilmasto onkin rakentamisen yksi keskeisiä tavoitteita. Tutkimus ja käytäntö ovat kuitenkin osoittaneet, ettei hyvään, rakennusten käyttäjiä työdyttävään lopputulokseen läheskään aina päästä. Sisäilmaston lopulliseen laatuun vaikuttavat yhtä lailla lämmitys-, ilmanvaihto- ja ilmastointilaitteet, rakennustekniikka, rakennustöiden suorittaminen ja käytetyt materiaalit sekä rakennuksen käyttö ja kunnossapito.

Hyvä sisäilmasto edellyttää edellä lueteltujen asioiden huomioonottamista suunnittelun, ra-

kentämisen ja käytön kaikissa vaiheissa. *Sisäilmaston, rakennustöiden ja pintamateriaalien luokitus* julkaistiin ensimmäisen kerran vuonna 1995 (Sisäilmayhdistys 1995). Luokituksessa oli mukana kolme tärkeää hyvän sisäilmaston rakentamiseen tähtävää osaa: sisäilmaston tavoitearvot, rakennustöiden suorittaminen ja rakennusmateriaalien kemikaaliemissioiden rajoittaminen. Luokitus on ollut käytössä viisi vuotta. Rakennuttajat, suunnittelijat ja materiaalivalmistajat ovat ottaneet sen myönteisesti vastaan. Sisäilmastoluokitus on ollut käytössä mm. liike- ja julkisten rakennusten sisäilmaston tavoitteiden asettamisessa.

Useita materiaaleja jo luokiteltu

Oleellinen osa sisäilmaluokitusta on myös rakennusmateriaalien, lähinnä pintamateriaalien, luokitus niiden haitallisten päästöjen perusteella. Parhaaseen M1-luokkaan on vaativien testien perusteella vuosien mittaan hyväksytty jo yli 450 erilaista materiaalia. Luokitusta on tältä osin nyt laajennettu pintamateriaaleista kaikkiin rakennusmateriaaleihin sekä myöhemmin soveltuvin mittausmenetelmien ja kriteerien kehittyttyä myös ilmanvaihtolaitteisiin.

Myös aiemman luokituksen rakennustöiden puhtausluokitusta on käytetty eräissä suurissakin rakennuskohteissa. Hyvän sisäilman tavoitteiden määrittelyn lisäksi se onkin erittäin tärkeä osa luokitusta, sillä siinä asetetaan vaatimuksia mm. työmaan ja tilojen puhtaudelle. Aiemmasta versiosta käytännössä saadut kokemukset on erityisesti tässä osassa otettu huomioon. Uudessa luokituksessa on pyritty myös selkiyttämään kunkin toimijan vastuuta hyvän lopputuloksen saavuttamisessa. Mukana on mm. vaatimus tärkeästä, jokaiselle työmaalle pakollisesta kosteudenhallintasuunnitelmasta, minkä pitäisi ohjata työmaan toimia parempaan ja kosteuden haittoja jo ennakolta vähentävään suuntaan. Erittäin erityisesti rakennusmateriaalien ja asennettävien ilmanvaihtolaitteiden työmaa-aikainen suojaus on tärkeää.

Käytännössä toteutetut hankkeet ovat osoittaneet, että sisäilmaston laatua on mahdollista pa-

rantaa käyttämällä sisäilmastoluokituksen tavoitteita ja noudattamalla sen ohjeita. Uuden Sisäilmastoluokitus 2000 -asiakirjan on laatinut professori *Olli Seppäsen* johdolla Sisäilmayhdistys ry, tekijöinä lähinnä dipl.ins. *Jorma Säteri* ja dipl.ins. *Harri Hahkala*. Työtä rahoittivat Ympäristöministeriö, Rakennustietosäätiö ja Sisäilmayhdistys ry. Hankkeen valmisteluun ja ohjaamiseen osallistui myös useita johto- ja asiantuntijaryhmiä, joissa oli edustajia rakennusalan järjestöistä ja tutkimuslaitoksista.

Uutta sisäilmaluokitusta varten kerättiin järjestelmällisesti aiemman luokituksen käytännön kokemuksia. Uuden Sisäilmastoluokituksen luonnoskäsikirjoituksista järjestettiin myös kuulemistilaisuuksia ja lausuntokierrokset kesällä 1999 ja 2000. Kuulemistilaisuuksissa esitetyt kommentit sekä kirjalliset lausunnot on pyritty ottamaan huomioon luokituksen viimeistelyssä. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI, Suomen Arkkitehtiliitto SAFA, Arkkitehtitoimistojen Liitto ATL sekä Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL suosittelivat jäsenilleen luokituksen käyttöönottamista rakentamisen laadun edistämiseksi.

Sisäilmaluokituksen tavoitteet ja rakenne

Sisäilmastoluokitus pyrkii tekemään mahdolliseksi rakentamisen tietoisien ja hallitun ohjaamisen niin, että valmistuvassa talossa on hyvä, terveellinen ja viihtyisä sisäilmasto. Luokitus sisältää lukuarvoina ilmoitetut vaatimukset hyväälle sisäilmalle ja sen eri tekijöille, esimerkiksi millainen tulee lämpötilan olla ja mitä epäpuhtauspitoisuuksia huoneilmassa voidaan sallia.

Sisäilmaston laatua koskevat vaatimukset on jaettu 3 luokkaan. Paras luokka S 1 turvaa mah-

dollisuudet hyvinvointiin herkimmillekin ja pyrkii tarjoamaan myös tärkeitä yksilöllisen säädön ja valinnan mahdollisuudet. Toinen luokka S 2 kuvaa tasoa, joka täyttää viihtyisälle sisäilmastolle asetettavat vaatimukset hyvin. Kolmas luokka S 3 kuvaa alinta hyväksyttävää tasoa, joka on lähellä viranomaisten asettamia minimivaatimuksia ja vastaa ehkä tämän hetken rakentamisen yleisintä vaatimustasoa. Luokitusta on käytetty käytännön rakentamisessa ja osoitettu, että parhaaseen S 1 luokkaan on mahdollista rakentaa kohtuullisin lisäkustannuksin.

Sisäilmastoluokitus 2000 on tarkoitettu käytettäväksi rakennus- ja taloteknisen suunnittelun ja urakoinnin sekä rakennustarviketeollisuuden apuna, kun tavoitteena on rakentaa entistä terveellisempiä ja viihtyisämpiä rakennuksia. Luokitusta voidaan käyttää uudisrakentamisen lisäksi soveltuvin osin myös korjausrakentamisessa. Luokitus antaa sisäilmaston tavoite- ja suunnitteluarvot. Se tukee näin ollen monin tavoin rakennuttajien, suunnittelijoiden, laitevalmistajien, urakoitsijoiden ja käyttöhenkilöstön työtä.

Sisäilmaston tavoitearvojen käyttö

Luokituksen ensimmäinen luku *Sisäilmaston tavoitearvot* käsittelee lämpöoloja, äänitasoa, ilmanvaihtoa ja ilman epäpuhtauksia. Siinä on rajoitettu niihin tekijöihin, joista on tutkimukseen tai hyvään rakentamistapaan perustuvaa tietoa tavoitearvojen antamiseksi. Luokituksessa on esitetty suureita, jotka voidaan mitata yleisesti hyväksytyillä menetelmillä kohtuullisin kustannuksin. Tavoitearvojen lisäksi sisäilmastoluokituksessa on esitetty erillisenä taulukkona tärkeimmät lämmitys-, ilmanvaihto- ja ilmastointi-



Kuva 1. Sisäilmastoluokituksen rakenne.

laitteiden suunnittelussa tarvittavat sisäilmasto-suureiden arvot. Lämpöolojen osalta ne on sidottu suunnittelusäähän, joka on myös määritelty.

Sisäilmastoluokituksen tavoitteet, vaatimukset ja ohjeet tulee ottaa huomioon rakennushankkeen jokaisessa vaiheessa. Erittäin tärkeää on, että rakennuttaja valitsee sisäilmaston tavoitearvot yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa. Tavoitearvot valitaan hankekohtaisesti soveltaen joko valitsemalla kaikki valitun luokan mukaiset arvot tai asettamalla halutuille ominaisuuksille erikseen harkitut arvot. Tavoitellun lopputuloksen saavuttamiseksi tulee rakennuttajan ohjata suunnittelua kirjaamalla sisäilmastotavoitteet selkeästi (esimerkiksi sisäilmastoluokituksen avulla) kaikkien suunnittelijoiden tiedoksi. Kunkin suunnittelijan tulee osaltaan huolehtia siitä, että valitun sisäilmastoluokan edellyttämät suunnitteluratkaisut esitetään asiakirjoissa: piirustuksissa, työselostuksissa, urakkarajaliitteessä ja työmaan laatusuunnitelmassa. Pääsuunnittelijan tulee huolehtia, että asiakirjojen ristiriidattomuus varmistetaan myös valittujen sisäilmaston suunnitteluratkaisujen osalta.

Sisäilmastoluokitus on ensisijaisesti tarkoitettu käytettäväksi asetettaessa tavanomaisia työ- ja asuintiloja (toimisto- ja julkiset rakennukset, koulu-, päiväkoti- ja asuinrakennukset sekä muut vastaavat rakennukset) koskevia sisäilmastotavoitteita. Huoneiden poikkeuksellisia ja erityistilojen vaatimuksia ei luokituksessa esitetä, vaan ne on määriteltävä tapauskohtaisesti luokkia valittaessa.

Luokitus on tarkoitettu ensisijaisesti uudisrakennuskohteiden sisäilmastotavoitteiden asettamiseen, mutta soveltaan sitä voidaan käyttää myös peruseränhankkeen tavoitteiden asetteluissa.

Osa sisäilmaston tavoitearvoista voidaan tapauskohtaisesti soveltaan liittää kiinteistönhoitosopimuksiin. Tässä yhteydessä ei ole suositeltavaa käyttää pelkästään luokkien nimiä ”S1”, vaan määritellä ko. sopimuksessa käytettävät suuret, esimerkiksi lämpötila, hiilidioksidipitoisuus.

Sisäilmastotavoitteiden asettamisen jälkeen on suunnittelijoiden kuvattava ne tekniset ratkaisut, joilla tavoitteisiin päästään. Rakennustöiden suunnittelua ja ohjausta varten on mm. valittava rakennustöiden ja ilmanvaihtojärjestelmien puhtausluokat (valitsemalla kaikki valitun luokan mukaiset vaatimukset tai asettamalla halutuille kohdille erikseen harkitut vaatimukset) sekä rakennusmateriaalien valintaa varten rakennusmateriaalien päästöluokka ja ilmanvaihtotuotteiden puhtausluokka. Luokitus on laadittu siten, että valitun sisäilmastoluokan tavoitearvot saavutetaan käyttämällä vastaavia rakennustöiden puhtaus- ja rakennusmateriaalien päästöluokkia. Siten esimerkiksi sisäilmastoluokan S1 ilman epäpuhtausarvojen rajoja ei

yleensä voida saavuttaa käyttämällä päästöluokan M3 materiaaleja tai luokittelemattomia ilmanvaihtotuotteita.

Luokitus on toteutettu siten, että tavoitteiden saavuttaminen ei edellytä joidenkään tiettyjen teknisten ratkaisujen käyttöä, vaan kaikki tavoitteet täyttävät ratkaisut ovat mahdollisia. Suomen ilmastossa ja nykyisillä sisäisillä lämpökuormilla sisäilmastoluokan S1 saavuttaminen edellyttää kuitenkin käytännössä useasti kooneellista jäädytystä ja huonekohtaista lämpötilan säätöä. Sisäilmastoluokkaan S2 saatetaan päästä taitavalla rakennussuunnittelulla ilman koneellista jäädytystä. Sisäilmastoluokassa S3 huonelämpötilat voivat nousta korkeiksi lämpimällä säällä auringon säteilyn ja muiden lämpökuormien vaikutuksesta. Tarvittaessa yksittäiset tavoitearvot voidaan valita eri luokista. Esimerkiksi asunorakentamisessa voidaan valita ilman laadun tavoitearvot luokasta S1 ja muut tavoitearvot luokasta S3.

Sisäilmastoluokitusta ei ole tarkoitettu käytettäväksi rakennuksen terveellisyiden arvioinnissa. Siinä esitettyjä tavoitearvoja voidaan käyttää sisäilman laadun mittaamisessa ja tarkastamisessa, mutta se on tarpeen vain erityistapauksissa. On huomattava, ettei esitettyjen aineiden tavoitearvojen alittuminen takaa huoneilman terveellisyyttä täydellisesti, koska tavoitearvoja pienemmätkin pitoisuudet voivat aiheuttaa oireita herkille ihmisille. Toisaalta näiden tavoitearvojen ylittyminen ei nykytietämyksen mukaan merkitse välitöntä terveysvaaraa.

Sisäilmaston tavoitearvot osin uusittu

Sisäilmastoluokituksen luokille S1, S2 ja S3 kehitettiin uudessa luokituksessa sanalliset kuvaukset helpottamaan niiden kuvaamista tilan käyttäjille. S1-luokka on yksilöllinen, S2 hyvä ja S3 tyydyttävä sisäilmasto. Tarkemmin ne voidaan kuvailla seuraavasti:

S1: Yksilöllinen sisäilmasto

Tilan sisäilman laatu on erittäin hyvä ja lämpöolot ovat viihtyisät kesällä ja talvella. Tilan käyttäjä pystyy yksilöllisesti hallitsemaan lämpöoloja ja tarvittaessa parantamaan sisäilman laatua tehostamalla ilmanvaihtoa. Lämpöolot ja ilman laatu täyttävät pääsääntöisesti myös käyttäjien erityisvaatimukset (esimerkiksi vanhuväestö, allergikot, hengityselinsairaat).

S2: Hyvä sisäilmasto

Tilan sisäilman laatu on hyvä ja lämpöolot vedottomat. Kesän kuumimpina päivinä lämpötila nousee viihtyisän tason yläpuolelle.

S3: Tyydyttävä sisäilmasto

Tilan sisäilman laatu ja lämpöolot täyttävät säännösten tarkoittamat vähimmäisvaatimukset. Ilma saattaa ajoittain tuntua tunkkaiselta ja vedon tunnetta saattaa esiintyä. Yliämpeneminen on yleistä kuumina kesäpäivinä.

Lämpöolojen tavoitearvojen määrittelyä selkeytettiin. S1-luokassa korostetaan yksilöllistä lämpötilan säätömahdollisuutta. Tavoitearvoihin lisättiin lämpötilan suurin sallittu poikkeama asetusarvoista. Ilman liikenopeuden arvot muutettiin vastaamaan CENin sisäilmas-

Taulukko 1. Lämpöolojen tavoitearvot.

		Yksikkö	Sisäilmastoluokka Enimmäisarvot			Huom.
			S1	S2	S3	
Huonelämpötila*	Talvi	°C	(21–22)*	20–22	20–23	(I)
	Kesä		(23–24)*	23–26	22–27 (35)	***
Huonelämpötilan tilapäinen poikkeama						
Asetusarvosta **		°C	± 0,5	± 1	± 2	(I)
Lämpötilaero pystysuunnassa		°C	2	3	4	(II)
Lattian pintalämpötila		°C	19–29	19–29	17–31	(III)
Ilman nopeus	Talvi (20 °C)	m/s	0,13	0,16	0,19	(IV)
	Talvi (21 °C)	m/s	0,14	0,17	0,20	
Ilman nopeus	Kesä (24 °C)	m/s	0,20	0,25	0,30	(IV)
Ilman suhteellinen kosteus	Talvi	%	25–45	–	–	(V)

* S1-luokassa huonelämpötilan on oltava tila/huoneistokohtaisesti aseteltavissa välillä 20–24 °C. Jos samassa huoneessa on useita henkilöitä, käytetään huonelämpötilan perustasona talvella 21–22 °C ja kesällä 23–24 °C.

** Lämpötilan asetusarvon tulee olla kohdassa "huonelämpötila" mainituissa rajoissa.

*** Huonelämpötila ei saa missään ulkoilmaolosuhteissa olla yli 35 °C. Kun ulkoilman lämpötila on alle 15 °C, huonelämpötila ei saa olla yli 27 °C.

Taulukko 2. Ilman laadun tavoitearvot.

		Yksikkö	Sisäilmastoluokka Enimmäisarvot		
			S1	S2	S3
Radon	Rn	Bq/m ³	100	100	200
Hiilidioksidi	CO ₂	Ppm	700	900	1200
Hiilidioksidi	CO ₂	Mg/m ³	1300	1650	2200
Ammoniakki ja amiinit	NH ₃	µg/m ³	30	30	40
Formaldehydi	H ₂ CO	µg/m ³	30	50	100
Haittavat orgaaniset yhdisteet	TVOC	µg/m ³	200	300	600
Hiilimonoksidi	CO	Mg/m ³	2	3	8
Otsoni	O ₃	µg/m ³	20	50	80
Hajuvoimakkuus (intensiiteettiasteikko)	–	–	3	4	5,5
Mikrobit			Ei enimmäisarvoa		
Tupakan savu tupakoimattomien tiloissa			Ei aistittavissa		
Hiukkaspitoisuus	PM ₁₀	µg/m ³	20	40	50

Taulukko 3. Akustisten olosuhteiden tavoitetasot.

		Yksikkö	Sisäilmastoluokka Enimmäisarvot		
			S1	S2	S3
Lämmitys- ja ilmastointilaitteiden	Toimistot	$L_{A,eq,T}$ (dB)	30	33	33
Äänitaso	Asuinhuoneiston keittiöt	$L_{A,eq,T}$ (dB)	30	33	33
	Muut asuinhuoneet	$L_{A,eq,T}$ (dB)	25	28	28

tosuunnitteluraportin (CR 1752) arvoja. Käytännössä se merkitsi lievennystä aikaisempiin vaatimuksiin.

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuuden (TVOC) käyttämistä sisäilman laadun arvioinnissa on arvosteltu voimakkaasti. Uudessa luokituksessa pitää TVOC-pitoisuuden lisäksi tunnistaa 70 % yksittäisistä VOC-yhdisteistä ja tarkistaa, ettei niiden joukossa ole terveydelle haitallisia aineita. Formaldehydin, ammoniakkin ja VOC:ien osalta tarkastellaan vain rakennuksesta itsestään peräisin olevia päästöjä. Tarkastelu suositellaan tehtäväksi 6–12 kk kuluttua rakennuksen valmistumisesta. Tämä sen vuoksi, että uuden rakennuksen haihtuvien orgaanisten aineiden (VOC) pitoisuuksia ei parhaallakaan nykyrakentamisella ole saatu S1-rajaa alittaviksi. Formaldehydin ja ammoniakkin tasoja kiristettiin aiemmista voimassa olevien viranomaisohjeiden mukaisiksi. Lisäksi mukaan otettiin vaatimus tupakan aistimattomuudesta tiloissa, joissa ei tupakoida. Ilman nikotiinipitoisuuden perustuvia vaatimuksia ei vielä katsottu tarpeelliseksi.

Hiukkasten osalta aiemman luokituksen konnaishiukkasmäärän tilalle hiukkaspitoisuutta määrittäväksi otettiin hiukkasten haitallisuutta paremmin kuvaava PM_{10} . Sisäilman laadun kannalta sinänsä tärkeät mikrobit, homeet yms., jätettiin edelleen luokittelun ulkopuolelle, koska luokitus on tarkoitettu lähinnä uudis- ja korjausrakentamiseen, jolloin mikrobipitoisuus on yleensä vielä alhainen eikä sinänsä aiheudu itse rakentamisesta.

LVI-laitteiden äänitasovaatimukset yhdenmukaistettiin uusien ääneneristysmääräysten kanssa. Käytännössä vaatimustaso kiristyi.

Suunnittelun ohjaus on tärkeää

Rakennuttajan tulee ohjata suunnittelua kirjamalla sisäilmastotavoitteet selkeästi esimerkiksi sisäilmastoluokituksen avulla kaikkien suunnittelijoiden tiedoksi. Valitun sisäilmastoluokan toteutumista ei voi sisällyttää kenenkään yksittäisen suunnittelijan tehtäväksi, vaan kaikkien

suunnitteluun osallistuvien on oltava tietoisia rakennuttajan tavoitteista. Esimerkiksi RT-ohjekortissa *RT 07-10564 Rakennuksen sisäilma-asto* on esitetty yhteenveto eri suunnittelijoiden tehtävistä halutun sisäilmastoluokan varmistamisessa. Kunkin suunnittelijan tulee osaltaan huolehtia siitä, että valitun sisäilmastoluokan edellyttämät suunnitteluratkaisut esitetään asiakirjoissa: piirustuksissa, työselostuksissa, urakkarajaliitteessä ja työmaan laatusuunnitelmassa. Pääsuunnittelijan tulee huolehtia siitä, että asiakirjojen ristiriidattomuus varmistetaan myös valittujen sisäilmaston suunnitteluratkaisujen osalta.

Mikäli valittujen sisäilmastotavoitteiden toteutumista halutaan todentaa mittauksin, on mittaukset suunniteltava rakennuttajan ja eri suunnittelijoiden yhteistyönä. Tällöin suunnittelijoiden tulee ehdottaa todennettavaksi sopivat suuret ja asettaa niille tavoitearvot, takuuarvot sekä kuvattava mittausmenetelmät ja -olosuhteet. Tiedot liitetään suunnitteluasiakirjoihin. Todentamismittauksia voi harkita lähinnä lämpöolojen ja ihmisperäisten epäpuhtauksien (hiilidioksidi) osalta. Muiden ilman epäpuhtauspitoisuuksien mittaamiseen sen sijaan liittyy useita epävarmuustekijöitä, eikä niiden rutiininomaisista mittauksista suositella.

Toiminnoiltaan ja sisäilmastotavoitteiltaan samanlaiset tilat tulisi sijoittaa lähkekäin. Ilmanlaadultaan muita likaisemmat tilat (ravintolat, autotallit, WC:t, jätehuoneet jne.) sijoitetaan erilleen muista tiloista siten, että likaisen ilman kulkeutuminen puhtaampiin tiloihin on mahdollisimman vähäistä. Tupakkalain mukaiset rajoitukset on otettava huomioon jo suunnitteluvaiheessa. S1- ja S2-luokan tiloissa tupakointi on pääsääntöisesti kielletty.

Suomen rakentamismääräyskokoelman lämmöneristysvaatimusten toteuttaminen antaa yleensä riittävän hyvän perustan lämmityskauden lämpöolosuhteiden hallintaan kaikissa sisäilmastoluokissa. Yliämpenemisen estäminen vaatii erityistoimia sekä rakennus-, rakenne- että LVI-suunnittelulta.

Rakennuksen ulkovaipan ja tilojen välisten rakenteiden ilmanpitävyydet vaikuttavat ratkaisevasti epäpuhtauksien kulkeutumiseen rakennukseen ja tilojen välillä. Pyrittäessä hyvään sisäilmaston laatuun (luokat S1 ja S2) rakennuttaja valitsee rakennuksen ilmanpitävyydelle tavoitetasoa, jota vastaava ilmansulkuuratkaaisu esitetään suunnitelmissa. Ilmanpitävyyden enimmäisarvoksi suositellaan pientaloille $n_{50} < 2,0 \dots 3,0$ 1/h ja kerrostaloille $n_{50} < 1,0 \dots 2,0$ 1/h, suurempi arvo koskee lähinnä koneellista poistoilmanvaihtoa.

Ilmanpitävyyden tavoitetaso valitaan yhdessä ilmanvaihtosuunnittelijan kanssa. Ilmanvaihtojärjestelmän on taattava riittävä perusilmanvaihto, vaikka rakennus olisikin tiivis. On huolehdittava myös siitä, ettei paine-ero ulko- ja sisäilman välillä tule liian suureksi koneellisella poistoilmanvaihdolla varustetussa rakennuksessa tai huoneistossa.

Rakennuttajan valitsema ilmanpitävyydestä voidaan todeta mittaamalla (*SFS-käsikirja 103*). Näitä mittauksia tarvitaan kuitenkin lähinnä rakennuttajan ja urakoitsijan välisissä riitatilanteissa tai kuntotutkimuksissa. Mittausta edeltävänä kevyempänä arviointikeinona voidaan käyttää rakennesuunnittelijan (tai muun vastaavan asiantuntijan) toteuttamaa valvontaa.

Suunnittelu- ja toteutusohjeet ohjaavat käytäntöä

Luokituksen toinen osa *Suunnittelu- ja toteutusohjeet* käsittelee suunnittelussa ja rakennustyömaan eri vaiheissa noudatettavia periaatteita ja menettelytapoja. Ohjaus on tarpeen, jotta tilojen sisäilmastavoitteet otetaan huomioon rakentamisen kaikissa vaiheissa. Siinä esitettävät asiat koskevat lähinnä rakennus- ja LVI-urakoitsijoita, mutta se sisältää myös suunnitteluun, laitevalmistukseen ja käyttöön kohdistuvia vaatimuksia.

Vanhan luokituksen rakennustöiden puhtausluokitus on levinnyt muita osia huonommin yleiseen käyttöön. Eri koekohteista saadut kokemukset ovat osoittaneet lukuisia kehitystarpeita. Rakennusala ei selvästikään ole ollut kypsä vastaanottamaan tiukkoja vaatimuksia mm. varastoinnille, työmaan puhtaudelle tai puhtausosastoinnille. Toisaalta ilmanvaihtola on ollut valmis tuottamaan nykyistä puhtaampia ilmanvaihtojärjestelmiä. Tämä edellyttää kuitenkin rakennuttajien ja rakennusurakoitsijoiden sitoutumista puhtausluokituksen toteuttamiseen. Luokituksen kehittämisen haasteena olikin muotoilla rakennusteknisten töiden vaatimukset sellaisiksi, että ne voidaan realistisesti toteuttaa nykyrakentamisessa. Tämä työ tehtiin Rakennustietosäätiön RATU-kortistotyöryhmässä, jonka ehdotusten perusteella uudet ohjeet laadittiin. Uudessa luokituksessa annetaan työ-

maalle aiempaa enemmän harkintamahdollisuuksia puhtauteen pääsemiseksi.

Suurin muutos puhtausluokituksen osalta uudessa luokitusohjeessa on rakennus- ja ilmanvaihtotöiden erottaminen omiksi kokonaisuuksiksi. Ilmanvaihdon puhtausta käsittelevistä asioista laadittiin omat suunnittelu- ja toteutusohjeet sekä vaatimukset ilmanvaihtotulotteiden puhtaudelle. Tärkeä asia on myös kosteuden hallinnan ottaminen puhtauden rinnalle luokitukseen.

Luokitukseen sisältyvät entiseen tapaan myös kahteen luokkaan, **P1** ja **P2**, luokitellut suunnittelu- ja toteutusohjeet rakennusprosessille, niin suunnittelulle kuin erityisesti työmaalle, sen kosteuden hallinnalle ja puhtaudelle, jotta annettuihin sisäilmastotavoitteisiin käytännössä todella päästäisiin. Tätä osaa on erityisesti pyritty kehittämään käytännössä saatujen kokemusten perusteella, sillä hyväkään suunnittelu ei riitä takaamaan hyvää lopputulosta, jos työmaalla ei huolehdita asioista kunnolla.

Uudessa versiossa on pyritty myös selkiyttämään kunkin toimijan vastuuta hyvän lopputuloksen saavuttamisessa. Valitun sisäilmaston laatualueen toteuttamiseen vaikuttaa ratkaisevasti pölyn, kosteuden ja vedenpoiston hallinta rakennustyön aikana. Hyvällä työmaasuunnittelulla on keskeinen vaikutus sisäilman riskien hallinnassa.

Ohjeessa korostetaan erityisesti rakennusmateriaalien työmaa-aikaisen suojauksen tärkeyttä. Myös ilmanvaihtolaitteet tulisi toimittaa ja pitää puhtaina ja työmaapölyltä suojattuna, muuten niiden kautta tuleva ilma ei paranna olosuhteita toivotulla tavalla.

Veden- ja kosteudenhallinta-suunnitelma tarvitaan

Työmaan veden- ja kosteudenhallintasuunnitelmassa tulee luokitusohjeen mukaan käsitellä seuraavat asiat :

- Kosteusriskien kartoitus. Kootaan luettelo rakenteista, materiaaleista ja tuotteista, joiden suunnitteluun ja toteutukseen voi työmaalla liittyä kosteusteknisiä ongelmia. Luettelon perusteella kohteen työnojohto voi valvonnassaan kiinnittää erityistä huomiota näiden rakennedetaljien toteuttamiseen.
- Kuivumisaika-arviot. Niille rakenteille, jotka päällystetään kosteusherkillä materiaaleilla, laaditaan kuivumisaika-arviot erilaisissa toteutusolosuhteissa.
- Lämmitys-, kuivaus-, suojaus- ja osastointisuunnitelmat.
- Varasuunnitelma aikataulussa pysymiseksi. Mikäli kohteen rakenteiden kuivumisaika muodostuu arvioiden mukaan pidemmäksi kuin suunniteltu toteutusaikataulu edellyttää,

- valitaan menettelytavat aikataulussa pysymiseksi.
- Materiaalien ja tarvikkeiden käsittely. Selvitetään ennakkoon työmaalle tuleva materiaali- virta ja suunnitellaan sen vastaanotto, väli- vartointi, suojaus ja siirto asteittain kohteeseen.
- Kastumisen estäminen. Estetään runkorakenteiden ja eristetilojen kastuminen esimerkiksi sade- tai sulamisvesistä. Selvitetään ennakolta ne omat ja muiden urakoitsijoiden työsuoritukset, joihin sisältyy työnaikaisten vesivahinkojen riski.
- Kuivumisolosuhteiden järjestäminen. Hyvä kuivuminen edellyttää väipan mahdollisimman aikaista kiinnisaamista ja lämmityksen päälle saamista sekä riittävää ilmanvaihtoa. LVIS-urakoitsijoiden kanssa tulee sopia niistä mahdollisista erityistoimenpiteistä, joita kohteen kosteudenhallinta edellyttää.
- Kosteudenhallinnan organisointi. Suunnitellaan työmaan kosteudenhallinnan organisointi. Pääperiaatteena on, että jokainen huolehtii ja tiedostaa omaan vastuualueeseensa kuuluvat kosteusteknisesti tärkeät seikat. Sopimusasiakirjoissa todetaan eri osapuolten tehtävät ja vastuut.
- Kosteudenmittaussuunnitelma. Työmaalla laaditaan ennakkoon kosteudenmittaussuunnitelma. Suunnitelmasta tulee käydä ilmi mittausmenetelmä ja laitteisto, mittausten aikataulu, laajuus ja tarvittavien mittauspisteiden sijainti.
- Päälystämisperusteet. Ilmoitetaan kosteusrajat, jolloin päälystämisen voidaan aloittaa. Kirjataan rakenneosittain (rakenne/päälyste) päälystettävyyss päätöksen perusteena olevat kosteudenmittaustulokset ja päälystämisperusteet.
- Dokumentointi. Huolehditaan siitä, että työmaan kosteudenhallinnan suorittamisesta, poikkeusolosuhteista ja vesivahingoista tehdään dokumentointi tarkoituksenmukaisessa laajuudessa.

Uusia materiaaleja luokituksen piiriin

Rakennus- ja sisustusmateriaaleista vapautuu huoneilmaan erilaisia kemikaaleja. Ne voivat olla peräisin muun muassa käytetyistä raaka-aineista, valmistusprosessin virheistä tai materiaalien vanhenemisesta tai ne voivat aiheutua materiaalien väärästä käytöstä.

Huoneilman pitoisuus määräytyy materiaalien kokonaispäästöjen ja ilmanvaihdon perusteella. Huoneilman pitoisuutta voidaan alentaa kokonaispäästöjä pienentämällä tai ilmanvaihtoa lisäämällä ja ilmanvaihdon tehokkuutta parantamalla. Pieniin epäpuhtauspitoisuuksiin pyrittäessä tulee ensisijaisesti vaikuttaa kokonais-

päästöihin käyttämällä vähäpäästöisiä materiaaleja ja vasta toissijaisesti ilmanvaihtoa lisäämällä.

Rakennusmateriaalien päästöluokitus esittää vaatimukset tavanomaisissa työ- ja asuintiloissa käytettäville materiaaleille hyvän sisäilman laadun kannalta. Tavoitteena on käyttää vähäpäästöisiä tuotteita, jotteivat materiaalit lisää ilmanvaihdon tarvetta. Vähäpäästöisten rakennusmateriaalien käyttö ei takaa täydellä varmuudella hyvää sisäilmaa. Ilmanvaihdon tulee olla samanaikaisesti riittävä ja materiaalien käytön tulee olla tuoteselosteiden mukaista. Hyvin harvat materiaalit kestävät vaurioitumatta esimerkiksi kostumista tai kiinnittämistä kosteaan alustaan. Materiaalin tulee olla myös helposti puhdistettava.

Rakennusmateriaalien päästöluokitus on ensisijaisesti suunniteltu tavanomaisissa asuin- ja työhuoneissa esiintyvien materiaalien luokittelua varten. Rakennusmateriaalien päästöluokitus on kolmiportainen siten, että luokka M1 on paras ja luokka M3 eniten epäpuhtauspäästöjä synnyttävä. Koska kokonaisemissioon vaikuttaa myös käytetty materiaalien määrä, on suunnitteluohjeissa annettu ohjeellisia arvoja eri luokkiin kuuluvien rakennusmateriaalien määrittelylle. Parhaaseen sisäilmastoluokkaan S1 pyritäessä on runsaasti päästöjä aiheuttavien materiaalien (luokat M2 ja M3) käyttöä rajoitettava.

Rakennusmateriaalien, lähinnä erilaisten pintamateriaalien, kuten rakennuslevyjen, tasoitteiden, maalien ja parkettien päästöt onkin luokitellulla saatu hyvin kuriin. Tuotteita valmistava teollisuus, niin kotimainen kuin ulkomainenkin, on ottanut haasteen myönteisesti vastaan ja kehittänyt uusia vähemmän emittoivia tuotteita. Rakennusmateriaalipäästöjen asiantuntijoiden mukaan päästöt ovat luokituksen myötä merkittävästi alentuneet, monet haitalliset päästöt ovat pudonneet jopa sadasosiin entisestään. Ongelmia saattavat tänä päivänä aiheuttaa materiaalien kostuminen ja siitä aiheutuvat kemialliset reaktiot sekä materiaalien ohjeiden vastainen käyttö. Myös ns. luonnonmateriaalien käytössä tulisi pyrkiä käyttämään vain testattuja materiaaleja, sillä nekin aiheuttavat usein voimakkaita ja haitallisiakin päästöjä.

Luokitusta uudistettaessa laajennettiin päästöluokitusta pintamateriaaleista kaikkiin rakennusmateriaaleihin. Uudessa luokituksessa tulee myöhemmin olemaan myös mahdollista luokitella ilmanvaihtolaitteiston osia niiden hajuttomien emissioiden mukaan, sillä etenkin tuloilmanvaihtolaitteiden puhtaus ja hajuttomuus on osoittautunut tärkeäksi sisäilman laadun kannalta. Erittäin tärkeää on mm. ilmanvaihtokanavien valmistuksessa vähentää öljyjen käyttöä. Ne saattavat hajullaan pilata muuten hyvän ilmanvaihtojärjestelmän. Ilmanvaihtoteollisuus onkin jo kehittänyt valmistustekniikkaansa. Myös työ-

maateknikka ja ilmanvaihtolaitteiston osien suojaaminen työmaalla on selvästi parantunut.

Sisäilmastoluokan S1 tilan rakennusmateriaaleina tulee käyttää pääasiassa luokan M1 materiaaleja. Luokan M2 materiaaleja voidaan käyttää korkeintaan 20 % huoneen sisäpinnoista, ei kuitenkaan yli 1 m² huoneen lattia-m² kohti. Pinnoittamattomia tiili-, luonnonkivi-, keraaminen laatta, lasi-, metalli- sekä kotimaisista puulajeista valmistettuja lauta- ja hirsipintoja voidaan käyttää vapaasti. Tuoreen puun haihtuvien orgaanisten aineiden (VOC) päästöt saattavat ylittää M1-luokan raja-arvon. Luokan M3 materiaaleja voidaan käyttää vain vähäisessä määrin.

Sisäilmastoluokan S2 tilan rakennusmateriaaleina tulee käyttää pääasiassa luokkien M1 ja M2 materiaaleja. Luokan M3 materiaaleja voidaan käyttää korkeintaan 20 % huoneen sisäpinnoista, ei kuitenkaan yli 1 m² huoneen lattia-m² kohti. Pinnoittamattomia tiili-, luonnonkivi-, keraaminen laatta-, lasi-, metalli- sekä kotimaisista puulajeista valmistettuja lauta- ja hirsipintoja voidaan käyttää vapaasti.

Rakenteissa pyritään käyttämään kosteustekniseltä toiminnaltaan tunteuttuja ja yhteensopivuuden kannalta mahdollisimman riskittömiä materiaaleja.

Rakennus- ja LVI-selostuksissa tulisi myös määritellä materiaalien ja tarvikkeiden vaihdettavuus toisiin vastaaviin tuotteisiin. Käytettävistä materiaaleista on vaadittava tavara- tai tuoteseloste ja käyttöohje, josta ilmenevät emissiotietojen lisäksi mm. tuotteen käyttöön ja käyttökohteisiin liittyvät rajoitukset, kuten lämpötila-, kosteus- yms. tiedot.

Rakennusmateriaalien päästöluokat

Luokkaan M1 kuuluvat emissiotestatut materiaalit, joiden epäpuhtauspäästöt täyttävät taulukon 4 vaatimukset. Luokkaan M2 taas kuuluvat emissiotestatut materiaalit, joiden epäpuhtauspäästöt täyttävät taulukon 5 vaatimukset. Luokkaan M3 kuuluvat materiaalit, joiden epäpuhtauspäästöt ylittävät luokan M2 vaatimukset. Testaamattomille materiaaleille ei myönnetä luokitusmerkkiä.

Materiaaliyhdistelmän päästöluokka määräytyy siinä käytetyn huonoimman materiaalin mukaan. Esimerkiksi luokan M1 pinnoitteella pinnoitettu luokan M2 materiaali kuuluu luokkaan M2, kunnes pinnoitetun tuotteen emissiomittauksilla on toisin osoitettu. Vastaavasti luokan M2 pinnoitteella pinnoitettu luokan M1 tuote kuuluu luokkaan M2, kunnes pinnoitetun tuotteen emissiomittauksilla on toisin osoitettu.

Materiaalivalmistajalla tulee olla myös hyväksytty laadunvarmistusjärjestelmä. Materiaalin emissiomittaus on uusittava, kun materiaalin valmistusaineet tai -prosessi muuttuu.

Materiaalien emissiomittauksissa ja aistinvaraisessa arvioinnissa noudatetaan Rakennustietosäätiön vahvistamia ohjeita, jotka on löydettyävissä säätiön internetsivuilta www.rts.fi.

Ilmanvaihtolaitteiden luokitus tulossa

Uuden luokituksen mukaista ilmanvaihtolaitteiden puhtausluokitusta ei vielä tätä kirjoitettaessa kesäkuussa 2001 ole saatu käynnistettyä. Tutkimuslaitoksissa ovat valmisteltavana niihin

Taulukko 4. Luokan M1 vaatimukset.

- Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisemissio (TVOC) on alle 0,2 mg/m²h. Yhdisteistä on tunnistettava vähintään 70 %.
- Formaldehydin (H₂CO) emissio on alle 0,05 mg/m²h.
- Ammoniakin (NH₃) emissio on alle 0,03 mg/m²h.
- IARC:n luokittelun mukaisten luokkaan 1 kuuluvien karsinogeenisten aineiden (WHO 1987) emissio on alle 0,005 mg/m²h.
- Materiaali ei haise (hajuun tyytymättömien osuus on alle 15 %).
- Laastit, tasoitteet ja siloitteet eivät saa sisältää kaseiinia.

Taulukko 5. Luokan M2 vaatimukset.

- Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisemissio (TVOC) on alle 0,4 mg/m²h. Yhdisteistä on tunnistettava vähintään 70 %.
- Formaldehydin (H₂CO) emissio on alle 0,125 mg/m²h.
- Ammoniakin (NH₃) emissio on alle 0,06 mg/m²h.
- IARC:n luokittelun mukaisten luokkaan 1 kuuluvien karsinogeenisten aineiden (WHO 1987) emissio on alle 0,005 mg/m²h.
- Materiaali ei haise merkittävästi (hajuun tyytymättömien osuus on alle 30 %).
- Laastit, tasoitteet ja siloitteet eivät saa sisältää kaseiinia.

liittyvät tarkemmat mittausohjeet ja vaatimukset. Alustavasti on kaavailtu ilmanvaihtolaitteiden luokituksen pääsevän käyntiin vielä vuoden 2001 aikana.

Luokituksen ensisijaisena edellytyksenä tulevat olemaan kanaville ja kanavanosille tehdyt öljyisyydestä. Öljyisyyuskriteerien vaihtoehtona voidaan käyttää myös hajukriteeriä. Nämä tulevat kyseeseen lähinnä silloin, kun tuote on tehty muusta materiaalista kuin pellistä tai sen valmistuksessa on käytetty muita kitkanalennusaineita kuin mineraaliöljyjä. Hajun sekä öljyisyyden mittausmenetelmät ja yksityiskohtaiset kriteerit tullaan esittämään Rakennustietosäätiön hyväksymissä ohjeissa.

Metallirakenteisille kanaville ei tarvitse suorittaa hajutestejä, vaan niiden haitattomuus voidaan osoittaa öljyjäämien määrityksellä. Muista materiaaleista valmistetun kanavan sisäpintojen materiaalien tulee täyttää rakennusmateriaalien päästöluokan M2 ammoniakki-, formaldehydi- ja TVOC-vaatimukset mitattuna kanavassa normaaliassa käyttötilanteessa valitsevilla ilman nopeudella. Näissä emissiotesteissä käytettävä kanavan sisäpinta-ala määritetään siten, että se vastaa kahta neliometriä huonetta (7 m²) kohti.

Ilmanvaihtokanavien ja laitteiston muidenkin osien materiaalien tulee täyttää myös paloturvallisuudelle asetetut vaatimukset. Kanavien, kanavaosien sekä säätö- ja palopeltien tulee myös olla puhdistettavissa standardin *ENV 12097* tai Suomessa voimassa olevien rakentamismääräysten tai tyyppihyväksyntäohjeiden mukaisesti. Sama koskee myös puhdistusaukkoja ja -luukkuja.

Sisäilmastoluokituksen huomioittaminen asiakirjoissa

Sisäilmastoluokitus 2000 -asiakirja on jäsenmety siten, että kukin rakennushankkeen toimija löytää sieltä ohjeet hyvän sisäilmaston varmistamiseen. Luokitusasiakirjaan voidaan viitata rakennusselostuksessa ja LVI-selostuksessa (Rakennusselostusmallin ja LVI-selostusmallin liitekortit). Luokitus täydentää Suomen rakentamismääräyksiä, rakennustöiden yleisiä laatuvaatimuksia, rakennusohjetta, LVI-selostusmallia, urakkarajaliitteen mallia, RT- ja LVI-ohjekortteja sekä muita rakentamiseen liittyviä asiakirjoja, kuten RunkoRYL 2000, SisäRYL 2000, LVI-RYL 92, rakennusohjetta (RT 15-10723), LVI-selostusmallia, urakkarajaliitteen mallia (RT 16-10698), RT- ja LVI-ohjekortteja sekä muita rakentamiseen liittyviä asiakirjoja. Luokitus ei kumoa viranomaissäännöksiä ja niistä julkaistuja tulkintoja.

Sisäilmastoluokitus ei ole viranomaisohje tai sellaisen tulkinta. Luokituksessa mainitut asiat muuttuvat sopimusosapuolia sitoviksi siinä muodossa kuin niihin yksilöidysti viitataan

hankkeen sopimusasiakirjoissa. Tärkeimmät sopimusasiakirjat, joissa luokitukseen voidaan viitata, ovat omistajan ja käyttäjän välinen esivuokrasopimus/ryhtymispäätös, konsulttisopimukset, urakkasopimukset (urakkarajaliite, työselostukset ja piirustukset). Lisäksi sisäilmastoluokituksen asioita esitetään työmaan laatusuunnitelmassa. Sopimusasiakirjoissa käytetään mahdollisimman täsmällisiä ja yksilöityjä viittauksia. Esimerkiksi pelkkä sisäilmastoluokan mainitseminen ei yksistään riitä, vaan työselostukseen on syytä kirjoittaa ne vaatimukset, jotka ko. luokan saavuttamiseksi edellytetään.

Sisäilmastoasiat otetaan tavanomaisessa rakennushankkeessa huomioon samalla tavalla kuin muutkin toiminnalliset vaatimukset. Rakennuttaja valitsee kohteen kannalta sopivan tavoitetason ja suunnittelijat laativat ratkaisun, jolla valittu tavoitetaso saavutetaan. Urakoitsijat toteuttavat suunnitelmien mukaisen rakennuksen. Tavoitetasojen täytyminen varmistetaan valvomalla, että toteutus vastaa suunnitteluratkaisuja.

Valitut tavoitteet ja niistä seurauksena olevat tekniset erityisvaatimukset tulee esittää selkeästi kaikissa asiakirjoissa. Sisäilmaston laadun kannalta erityisen tärkeä asiakirja on urakkarajaliite.

Urakkarajaliitteessä tulisikin siksi olla maininta, kenen tehtävä on huolehtia mm. seuraavista seikoista:

- aikataulukysymykset
- rakenteiden kuvituksen ennen pintarakenteiden asentamista/pintakäsittelyä
- talotekniikan toimintakokeet, säädöt ja vastaanotto
- rakenteiden suojaaminen sääolosuhteiden haitallisilta vaikutuksilta
- rakennusaikaisen vedenpoiston hoitaminen siten, että rakenteet eivät pääse kastumaan
- kosteudenhallintasuunnitelma osana työmaan laatusuunnitelmaa
- luokiteltujen rakennusmateriaalien ja ilmanvaihtotuotteiden puhtaat ja kuivat varastointitilat tai vastaavat logistiset järjestelyt
- edellytykset toimintakokeiden suorittamiselle – työmaan laatusuunnitelma
- sisäilmastoluokituksen edellyttämien asioiden koulutus suunnittelijoille ja urakoitsijoille.

Käytännön kokemukset luokituksesta olleet myönteisiä

Sisäilmastoluokitusta on vuosien mittaan käytetty kokonaisuutena muutamassa erilaisessa kohteessa. Käytäntö on jo osoittanut, että luokittelu toimii. Parhaaseen **S 1** luokkaan on osoitettanut olevan mahdollista rakentaa, vieläpä melko kohtuullisilla lisäkustannuksilla. Tästä on hyvänä esimerkkinä Kuopioon jo vuonna 1997 valmistunut Puijonkartano, asuntoalo hen-

gityselinsairauksista kärsiville. Siellä on monivuotisten ja laajojen tutkimusten mukaan saavutettu selvästi parempi sisäilma kuin vertailukohteena olevassa tavanmukaisesti rakennetussa, mutta muuten samankaltaisessa talossa. Eikä sitä rakennettaessa ollut vielä käytettävissä sellaista määrää luokiteltuja pintamateriaaleja kuin nykyään. Saavutettu hyvä sisäilmasto on säilynyt myös normaalin asumisen aikana. Myös asukkaat ovat olleet tyytyväisiä saavutettuihin sisäilmasto-olosuhteisiin. Haastattelututkimuksen mukaan Puijonkartanossa hengityssairaiden asukkaiden ilmoittama oireilu väheni 30 % ja yleinen terveytila parani 43 % heidän muutettuaan huonomman sisäilman asunnosta parempaan. Hanke opetti myös selvästi, että kaikkien rakennuksen elinkaaren vaikuttavien toimijoiden, erityisesti rakentajien, mutta myös muiden, on muutettava omia asenteitaan ja totuttuja toimintatapojaan. Osa tavanomaista noin 10 % suuremmista alkuinvestoinneista tulee takaisin rakennuksen elinkaaren aikana alhaisempina käyttökustannuksina. Tärkeä kokemus Puijonkartanossa oli myös se, että jo lyhyt, viikon pituinen, tehostettu tuuletusjakso rakennuksen vastaanottovaiheessa ennen asukkaiden muuttoa alensi merkittävästi sisäilman kaasumaisten ja osin myös hiukkasmaisten epäpuhtauksien pitoisuuksia.

Luokitus tarvitsee jatkuvaa kehittämistä

Sisäilmaluokitus on koko maailmassa ainutlaatuinen kokonaisuus, jossa on määritely sekä sisäilman laatuksiteerit, niiden saavuttamiseen

tarvittavat keinot sekä ennen kaikkea rakennusmateriaalien emissioille asetettavat päästörajat. Tavoitteena ja varsinkin rakennusmateriaaleja valmistavan teollisuuden tavoitteena olisi saada aikaan samanlaiset testausmenetelmät ja päästövaatimukset ainakin kaikissa Euroopan maissa. Valitettavasti kansainvälinen standardointi, ei edes päästömittausten puolella, ole riittävän kehittynyttä, että tähän päästäisiin. Suomessa seurataan kuitenkin standardointityötä tiiviisti ja pyritään noudattamaan luokituksessa ja ennen kaikkea materiaalien päästöjen testaamisessa mahdollisimman pitkälle alalla maailmassa valitsevaa parasta tietoa ja käyttämään standardoituja menetelmiä mikäli mahdollista.

Lisääntyvä tieto sisäilman vaikutuksista ja siihen vaikuttavista tekijöistä sekä tarkentuvat tulokset alan tutkimuksesta sekä myös kansainvälisestä standardoinnista tulevat osaltaan muuttaman vuoden sisällä antamaan aihetta luokituksen ajanmukaistamiseen.

Luokitusta käytettäessä on kuitenkin aina muistettava, että sisäilmaluokitus on tarkoitettu käytettäväksi lähinnä uudisrakentamisessa ja laajemmissa peruskorjauksissa. Luokitus on tehty ensi sijassa antamaan tarpeellista tukea laatuvaatimuksille rakennusten suunnittelua ja rakentamista ohjattaessa. Luokituksen tarkoitus ei siis ole määritellä olosuhteita, joista aiheutuu terveyshaittoja. Sitä varten on olemassa viranomaisten, lähinnä sosiaali- ja terveysministeriön, antamia määräyksiä ja ohjeita, joiden mukaan tarkastukset ja terveyshaittojen arviointi tehdään. Luokitus on ennen kaikkea hyvän rakentamisen apuneuvo, joka on pyritty sitomaan ja sovitamaan myös uusimpiin rakentamista koskeviin asiakirjoihin.