

Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Jouni Räsänen
Kielotie 13, 01300 Vantaa
Sähköposti: jouni.rasanen@vantaa.fi

Tutkimuskohde Tarhapuiston päiväkoti, Havukoskenkatu 7, Vantaa

SISÄILMASTO- JA KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

SISÄILMAN LAATU. LAATUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää päiväkotirakennuksen sisäilman laatua ja laatuun vaikuttavia tekijöitä. Tutkimus sisälsi sisäilman epäpuhtausmittauksia sekä ilmanvaihto- ja rakenneteknisen perustiedon kokoamista.

Tutkimuskohteena ovat olleet 1970-luvulla rakennetun päiväkotirakennuksen tilat, joiden käyttöön on liitetty poikkeavia kokemuksia. Rakennuksen sisäpinnat on peruskorjattu vuosina 2004–2006, jolloin tiloihin asennettiin myös kokonaan koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä. Sisäpintojen peruskorjaus ei sisältänyt ikkunarakenteiden tai ulkoseinärakenteiden rakennemuutoksia. Rakennus on pääosin yksikerroksinen, lämmönjakohuone sijaitsee rakennuksen pohjoispäädyn kellarikerroksessa tilan 121 alapuolella.

Rakennuksen kantavina rakenteina ovat betonipalkit ja – pilarit. Rakennuksen alapohjarakenteena on pääosin maanvarainen betonilaatta, rakennuksen itäjulkisivulla on osittain ryömintätilaa/ kaukolämpökanaali, pohjoisjulkisivulla on kellaritilaa. Yläpohjarakenteena ovat betonielementit, vesikatteena on bitumihuopakate. Ulkoseinärakenteena on ulkoapäin luettuna kalkkihiekkakivitiili – eristetila – kalkkihiekkakivitiili. Rakennetekninen selvitys on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

Rakennuksessa on kokonaan koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Päiväkodin tiloja palvelee tuloilmakone (TK01), joka on varustettu lämmön talteenotolla. Keittiötilaa palvelee tuloilmakone (TK02). Tuloilmakoneet sijaitsevat rakennuksen kellaritiloissa lämmönjakohuoneessa. Tuloilmakoneissa on tasoa EU7 olevat hienosuodattimet. Rakennuksessa on viisi poistoilmakonetta.

Tutkimuksen tekijöinä olivat ympäristöhygieenikko Eija Puhakka, kemisti Elisa Koskinen, LVI-insinööri Olli Kärkkäinen, rakennusinsinööri Ilkka Meriläinen, ympäristötekniikan DI Pirjo Prokkola ja kemisti Reija Salminen (laboratoriotyö). Mikrobianalyseistä ja tulosten arvioinnista on vastannut ympäristöhygieenikko Eija Puhakka. Tutkimukset tehtiin 25.10. - 7.11.2011.

TULOSTEN ARVIOINTI

Sisäilman mikrobit. Sisäilman mikrobinäytteet otettiin tutkimukseen valituista tiloista 121, 104 ja 133 kahden eri näytteenottokerran aikana. Vertailunäytteet otettiin ulkoilmasta.

Tutkimustuloksia verrataan samanaikaisiin ulkoilman mikrobipitoisuuksiin ja selvitetään sisä- ja ulkoilman mikrobikoostumuksessa mahdollisesti todettavia eroja. Ul-

koilmapitoisuuksiin verrattuina tutkittujen tilojen sieni-itiöpitoisuudet olivat alhaisia. Tilassa 133 (Pihlajat, lepohuone) todettiin sieni-itiöiden joukossa toisella näytteenotokerralla vähäinen määrä saman päivän ulkoilmanäytteestä poikkeavaa *Phoma* -suvun homesientä. Bakteereiden pitoisuudet olivat normaaleja lukuun ottamatta tilaa 104 (Pajut, ryhmähuone), jossa todettiin toisella näytteenotokerralla muihin tiloihin verrattuna kohonnut bakteeripitoisuus. Bakteerit ovat yleisesti ihmisistä peräisin olevia epäpuhtauksia. Sisäilman sädesieni-itiöpitoisuudet olivat vuodenaikaan nähden alhaisia lukuun ottamatta tilaa 104 toisella näytteenotokerralla, jolloin tilassa todettiin kohonneeksi katsottava sädesieni-itiöpitoisuus (10 cfu/m³).

Rakenteiden kosteudet. Tutkituissa tiloissa määritettiin sisätiloja vasten olevien kivirakenteisten seinä- ja lattiarakenteiden kosteuksia pintakosteudenilmaisimella. Rakenteissa ei todettu kohonneita kosteuslukuarvoja.

Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteet otettiin tutkimukseen valituista tiloista yhden näytteenotokerran aikana.

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus, ns. TVOC -arvo, oli Pajujen ryhmähuoneessa (tila 104) 73 µg/m³ ja Pihlajien lepohuoneessa (tila 133) 38 µg/m³. Todettuja TVOC -arvoja voidaan pitää kokemusperäisesti alhaisina päiväkotirakennuksille.

Yhdisteiden vallitsevaa tasoa korkeampina pitoisuuksina todettuja yksittäisiä yhdisteitä olivat (yhdisteestä riippuen 5 - 10 µg/m³ tai korkeampina pitoisuuksina) Pajujen ryhmähuoneessa tolueeni (14,1 µg/m³), 1,4-ksyleeni (9,4 µg/m³) ja 2,2,4,6,6-pentametyyliheptaani (11 µg/m³) ja Pihlajien lepohuoneessa tolueeni (14,1 µg/m³) ja 1,4-ksyleeni (5,5 µg/m³). Yhdisteiden lähteinä toimivat mm. lattioiden pintamateriaalit ja niiden käsittely- ja hoitoaineet.

Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut. Pinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen pitoisuuksia selvitettiin tasopinnoille asennettujen keräysalustojen avulla. Tutkituista tiloista otettiin kahdet rinnakkaiset näytteet.

Tutkituissa tiloissa todetut mineraalikuitupitoisuudet vaihtelivat välillä 0,07 - 0,14 kpl/cm². Pitoisuudet alittavat käytössä olevan ohjeellisen arvon 0,20 kpl/cm².

Painesuhteet. Tutkittujen tilojen painesuhteita ulkoilmaan ja muihin tiloihin nähden tutkittiin tilojen välillä tehtyjen hetkellisten paine-eromittausten 25.- 26.10.11 ja jatkuvatoimisten paine-eromittausten avulla 31.10. - 6.11.11. Tutkitut tilat olivat pääsääntöisesti arkisin päiväaikaan alipaineiset -5...-8 pascalia ulkoilmaan nähden ja iltaisin/viikonloppuisin -3...-6 pascalia alipaineiset ulkoilmaan nähden.

Painesuhdeseurannan kuvaajat on esitetty liitteissä 3.1.–3.3.

Tutkimuskohteessa tehdyt havainnot. Tiloissa tehtiin aistinvarainen käynti 7.11.2011. Käynnin aikana tilan 126 sisäilmassa ja ikkunaliittymien pystyosissa todettiin epäiltävää mikrobiperäistä hajua. Tilan 133 ikkunaliittymän alaosassa todettiin epäiltävää mikrobiperäistä hajua. Hajua havaittiin keskimmäisen ikkunan kohdalla ja tästä noin 20 cm etäisyydelle viereisten ikkunoiden suuntaan.

LAUSUNTO

Tulosten perusteella esitetään seuraavaa,

- tutkimustuloksia ja tulosten arviointia on esitetty lausunnon tulosten tarkaste-
luosassa ja lausunnon liiteosissa. Lausunto-osan tarkoituksena on esittää kes-
keisimpien tutkimustulosten arvio sekä arvio tarvittavien jatkotoimenpiteiden pe-
riaatteista,
 - tutkittujen tilojen sisäilman laatumittausten tuloksissa ei ole tullut esille
poikkeamia ohjearvoihin sisäilman mikrobien, haihtuvien orgaanisten yh-
disteiden ja pinnoille laskeutuvien mineraalikulujen pitoisuuksissa. Ti-
loissa 104 ja 133 on esiintynyt pieniä määriä saman päivän ulkoilmanäyt-
teestä poikkeavia mikrobilajistoja,
 - sisätiloja vasten olevissa rakenteiden osissa ei todettu pintailmaisimen
perusteella viitteitä poikkeavasta kosteudesta. Rakennus on normaalilla
tavalla lievästi alipaineinen ympäristöönsä nähden. Ilmanvaihtolaitteiden
toiminnassa ei todettu poikkeamia,
 - tilojen 126 ja 133 ikkunarakenteiden liittymissä ulkoseinärakenteisiin to-
dettiin epäiltävää mikrobiperäistä hajua. Hajua todettiin myös tilan 126
sisäilmassa,
 - mahdollisena tilojen sisäilman laatuun vaikuttavana häiritsevä tekijänä pide-
tään ilman sekoittumista tiloihin ulkoseinärakenteiden rakenneliittymien
kautta rakenteiden osista, joissa on mikrobiperäistä hajua tuottava lähde.
Lähde voi liittyä ulkoseinän eristeisiin, joihin on kohdistunut tai kohdistuu
poikkeavaa kosteutta. Poikkeavan kosteuden lähde voi olla sade- ja su-
lamisvesien vaikutus ulkoseinien alaosaan sekä edelleen eristemateriaa-
leihin. Kosteus voi liittyä myös ulkoseinärakenteen puutteelliseen tuule-
tukseen, kosteuden tiivistymiseen rakenteen eristetilaa vasten oleviin ra-
kenteiden osiin,
 - rakennuksen tiloissa todetut poikkeavat hajuhavainnot edellyttävät toi-
menpiteitä. Tiloissa esitetään toimenpiteitä ulkoseinärakenteiden mikro-
biperäisiin hajuhavaintoihin vaikuttavien syiden selvittämiseksi.
Toimenpiteet edellyttävät rakenteiden avaamista ja rakenneliittymien
ilmatiiveyden selvittämistä,

jatkotoimenpiteiden arviointi,

- tutkituissa tiloissa esitetään seuraavaa toimintamallia jatkotoimenpiteiksi,
 - jatkoselvitykset kohdistetaan tiloihin 126 ja 133. Tilat otetaan pois
käytöstä. Tilat tyhjennetään ja osastoidaan muista tiloista. Tiloista
poistetaan ikkunoiden alapuoliset lämmityspatterit. Tilojen lämmittäminen
toteutetaan väliaikaisesti sähkölämmittimien avulla,
 - em. tiloissa tehdään ennen tilojen osastointia rakennetiiveyskokeet ulko-
seinän rakenneliittymien ilmatiiveyden selvittämiseksi (ikkuna- ja välipoh-
jarakenteet),
 - tilojen ulkoseiniin tehdään rakenneavaukset lattiatasoon ja ikkunan ala-
karmen alle. Ikkunarakenteiden vuorilistat poistetaan. Avattujen rakentei-

den kautta tutkitaan rakenteen eristetilan kunto (aistinvarainen arvio, materiaalien näytteenotto) ja rakennustapa sekä em. rakenteiden rakenneliittymien toteutettu rakennustapa,

- kaikkien tulosten perusteella arvioidaan poikkeavaa hajua tuottavien rakenteiden korjaustapaa, joka voi kohdistua rakenteen ulko- ja/ tai sisätiloja vasten oleviin osiin.

Helsingissä, 5. joulukuuta 2011

Finmap Consulting Oy – Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu

Eija Puhakka
FM, ympäristöhygieenikko

Jukka Kärkkäinen
terveysteknikko

Lausunnon liitteet

Liite 1.	Mittaustulokset
Liitteet 2.1-2.2	Mittauspisteet pohjakuvissa
Liitteet 3.1-3.3	Paine-eroseuranta, kuvaajat
Liite 4.	Rakennetekninen selvitys
Liite 5.	Ilmanvaihtotekninen selvitys
Liite 6.	Kuvakooste