

PÄIVÄKODIN SISÄILMATUTKIMUS

- TOMI LEVOLA -

Päiväkodin henkilökunnalla ja lapsilla on esiintynyt oireilua, joka sopii oirekuvaltaan rakennuksen sisäilmasta johtuvaksi.

Päiväkoti sijaitsee 1920-luvulla valmistuneessa kivirakenteisessa kahteen tasoon rakennetussa kellarillisessa rakennuksessa.

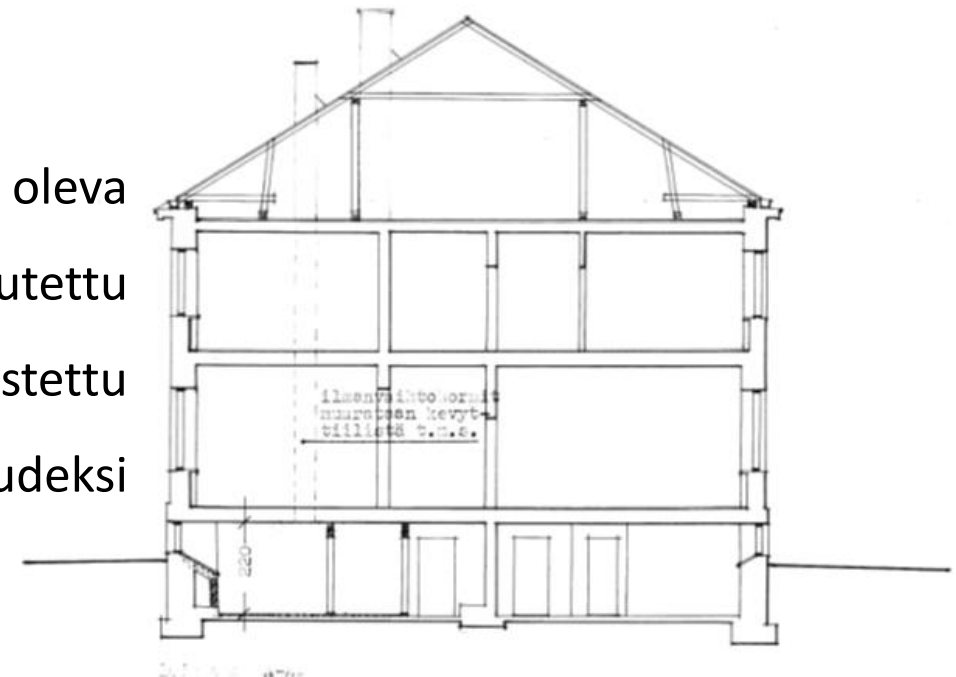
Päiväkodin tiloja on tutkittu aiemmin ja tiloihin on tehty sisäilmakorjaus. Korjauksen jälkeen käyttäjien kokemat oireet ovat pahentuneet.



Tutkimuksen kohde

Rakennus pääosin kivirakenteinen. Rakennus on perustettu betonianturoille ja betoni-/tiiliperusmuureille. Alapohjarakenteena on maanvarainen betonilaatta. Välipohjarakenteena on betoniholvin päälle puukoolattu ja puru/-kutterinlastu – eristeinen laotalattia. Yläpohja on puurakenteinen. Yläpohjan eristeet ovat purua/kutterinlastua, eristeiden päällä on betoninen palopermanto.

Ensimmäisen kerroksen maanvaraisen betonilaatan päällä oleva puukoolattu alapohjarakenne on korjattu kesällä 2014 ja muutettu kivirakenteiseksi. 2. kerroksen välipohjista on poistettu lämmöneristeet ja alkuperäiset pintalattiat. Uudeksi lämmöneristeeksi on asennettu selluvilla.



Tutkimuksen tavoite ja menetelmät

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää tiloissa epäillyn sisäilmaongelman syyn aiheuttajaa/aiheuttajia ja mahdollisia riskitekijöitä sekä esittää jatkotoimenpide-ehdotukset.

Tutkimusmenetelminä käytettiin aistinvaraisten havaintojen lisäksi kosteusmittauksia ja pienimuotoisia rakenneavauksia sekä materiaalinäytteiden laboratorioanalyysijä. Ilmavirtauksia ja ilmanvaihdon toimivuutta tutkittiin aistinvaraisesti ja merkkisavulla.

Materiaalinäytteet suoramikroskopoitettiin, viljeltiin ja analysoitiin Turun yliopiston aerobiologian yksikössä. Kasvatuksen jälkeen syntyneiden pesäkkeiden määrät laskettiin ja sienet tyypitettiin. Kasvun runsaus esitetty analyyseissä seuraavasti: --- = ei kasvua, (+) = yksittäinen pesäke, + = vähän, ++ = kohtalaisesti, +++ = runsaasti, ++++ = erittäin runsaasti kasvua, y = ylikasvu). Suora mikroskopoinnilla tehdään materiaalinäytteen sienirihmaston ja itiöiden havainnointi; rajoitettu, enimmillään sukutason tunnistus.

VOC – yhdisteet määritettiin lattiapinnoitteista otetuista näytteestä, analyysit tehtiin Työterveyslaitoksella.

Tutkimuksen tulokset

Rakennuksessa sisäilmaongelmien aiheuttajaksi ilmeni tässä tutkimuksessa useita eri syitä, joista merkittävimmit arvioitiin ilmanvaihtojärjestelmä ja ilmavuodot.



Tutkimuksen tulokset, ilmanvaihto

Tuloilmanotto sijaitsee viemärin tuuletusputken läheisyydessä siten, että viemärikaasujen on mahdollista kulkeutua ilmanvaihtojärjestelmään. Tuloilmakammioon pääsee kulkeutumaan tuiskulunta ja viistosateita, tuloilmakammiossa oli epäpuhtauksia ja kosteutta. Suodattimien kehikko ei ole tiivis, vaan kehikon reunoista tapahtuu reunavuotoja. Äänenvaimentimessa on mineraalivillaa, josta saattaa kulkeutua mineraalikuituja sisätiloihin.



Tuloilmakanavasta pistokoeluentoisesti otetussa pölynäytteessä todettiin laboratorioanalyysissä aktiivista *Stachybotrys*-homesienikasvustoa. Poistoilmakanavasta otetussa näytteessä esiintyi laboratoriossa tehdyssä viljelyssä bakteerien ja *Mucor*-homesienen ylikasvua sekä kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. *Mucor*-homesieni on saattanut peittää alleen *Stachybotrys*-kasvuston.



Tutkimuksen tulokset, ilmavuodot

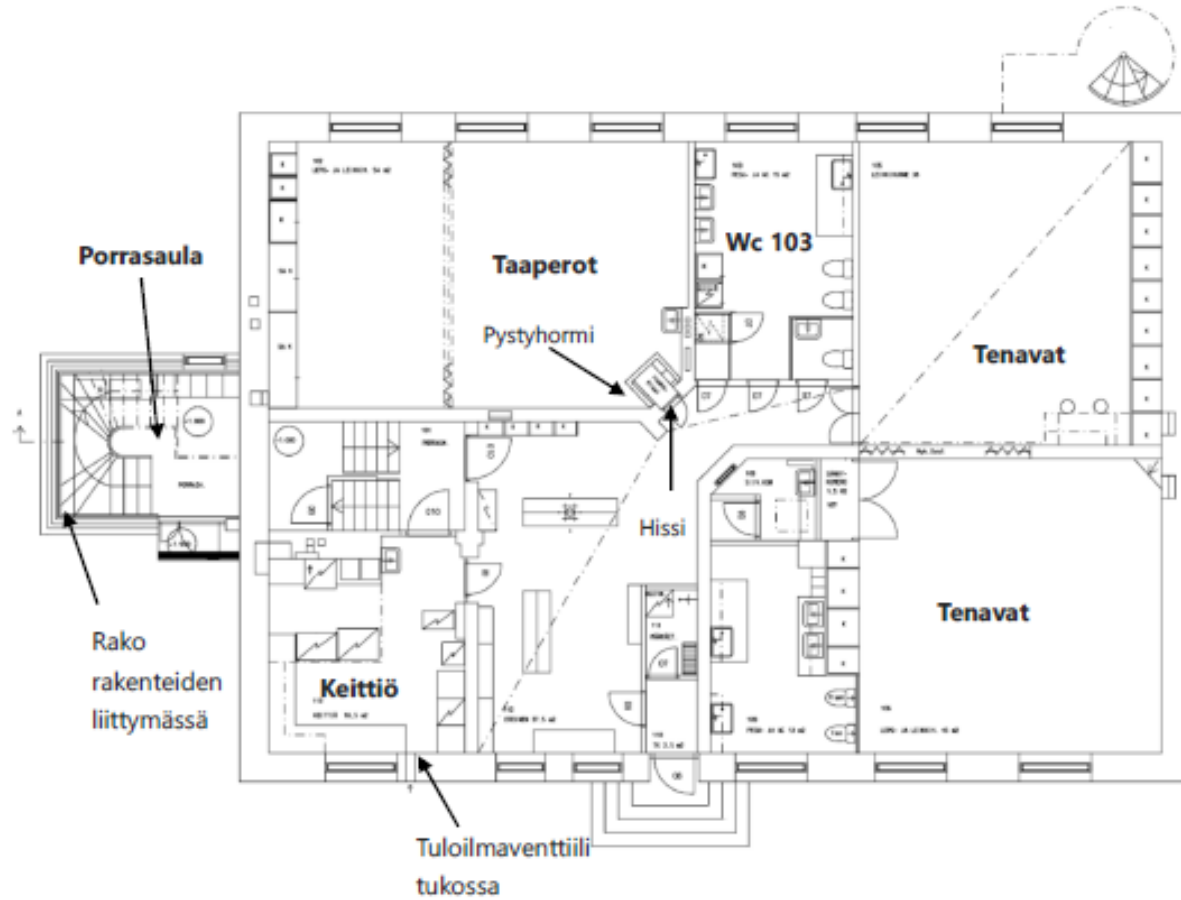
Rakenteissa on useita ilmavuotoreittejä, joiden kautta korvausilmaa kulkeutuu rakenteista sisätiloihin ja kerroksista toisiin.

Rakenteiden liittymissä todettiin ilmavuotoja lämpökameratarkastelussa ja merkkisavun avulla. Ilmavuotojen mukana rakenteissa olevat epäpuhtaudet kulkeutuvat sisäilmaan. Lisäksi ilmavuodot heikentävät asumisterveyttä, viilentävät pintarakenteita ja aiheuttavat kosteuden tiivistymisriskin.

Hissikuilu toimii suurena ilmahormina kellarista 2. kerrokseen. Hissikuilusta johtaa ilmanvaihtokanava kellarin kautta ulos. Ilmavirtausten mukana kulkeutuu epäpuhtauksia kellarikerroksesta ja hissikuilun pohjalta ylempiin kerroksiin. Hissikuilun pohjalla on uppopumppu, joka poistaa kuilun pohjalle kulkeutuvat vedet. Kuilun pohjalla havaittiin tehdyssä tarkastuskäynnissä irtovettä.



Tutkimuksen tulokset, ensimmäinen kerros



Tutkimuksen tulokset, ensimmäinen kerros

Rakennuksen päädyssä on porrasaula, jonka kautta on käynti 1. ja 2. kerrokseen. Käyntiovet porrasaulan ja sisätilojen välillä ovat alkuperäisiä puuovia. Puuovet eivät ole tiiviitä karmeihinsa, vaan niiden kautta kulkee ilmavirtauksia sisätiloihin.

Porrasaulan ulkoseinien liittymissä on nokimuodostumia, jotka viittaavat tilan voimakkaaseen alipaineisuuteen. Tilassa on aistittavissa mikrobiperäistä hajua. Portaiden alla on ulkoseinän nurkassa suurehko rako, josta todettiin voimakasta ilmavirtausta sisätiloihin ja ilmavirtauksessa oli aistinvaraisesti arvioiden voimakasta mikrobi-/maaperäistä hajua.

Keittiössä havaittu viemärin haju johtunee erillisen tuloilmalaitteen suodattimien tukkeutumisesta, minkä vuoksi korvausilmaa on tullut mm. viemäriverkostosta.

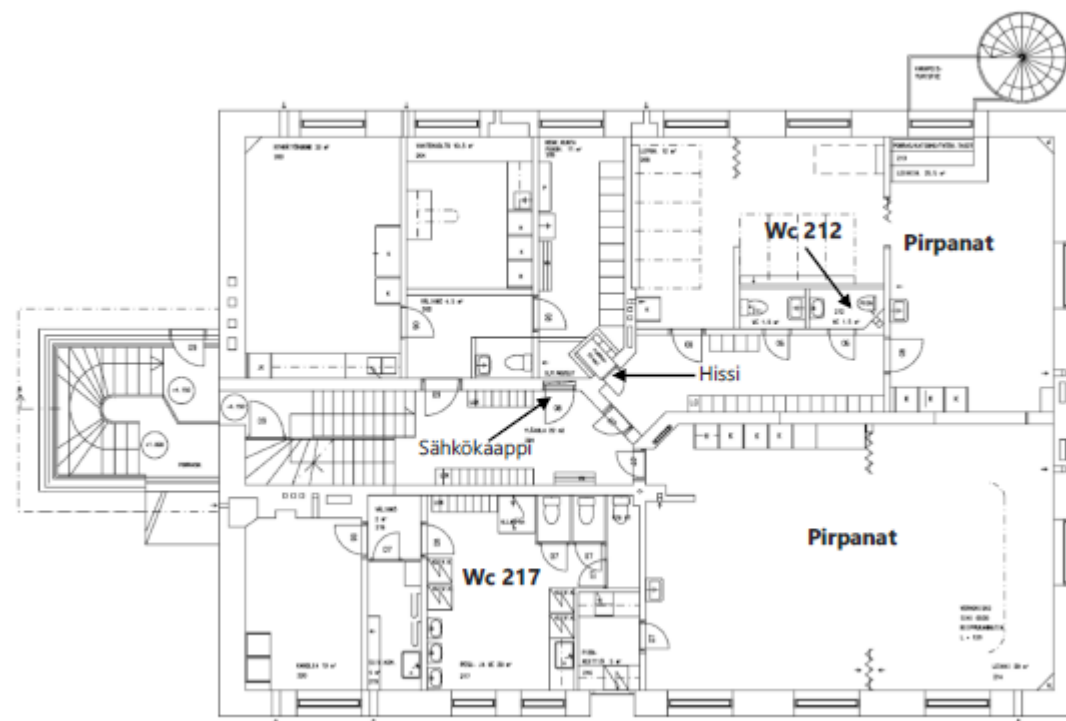


Tutkimuksen tulokset, ensimmäinen kerros

Kellarissa olevasta huoltokäytävästä on yhteys pystyhormiin, joka johtaa Taaperoiden huoneeseen. Pystyhormiin on useita tarkastusluukkuja, joista merkkisavun perusteella olisi ilmavuotoa sisätiloihin.

Taaperoiden tilojen lattian ja ulkoseinän liittymä on epätiivis, minkä vuoksi ilmavirtaukset välipohjarakenteesta sisätiloihin ovat mahdollisia. Välipohjan eristeestä otettiin materiaalinäyte, joka analysoitiin Turun Aerobiologian laitoksella, rakenneavauksen yhteydessä havaittiin voimakasta ilmavirtausta sisätiloihin ja ummehtunutta hajua. Materiaalinäytteen mikroskooppitarkastelussa perusteella näytteessä esiintyy sienikasvua. Materiaalinäytteen viljelyn perusteella näytteessä ei ollut aktiivista mikrobikasvua.

Tutkimuksen tulokset, 2. kerros



Tutkimuksen tulokset, 2. kerros

Kerroksen tilat ovat voimakkaasti alipaineiset. Alipaineisuus aiheuttaa ilmavuotoja rakenteiden läpi. Tiloissa koettu kylmyys johtuu yläpohjan liittymien kautta sisätiloihin kulkeutuvasta viileästä ilmasta.

Välipohjan osalta remontoitujen tilojen myös seinien ja lattian liittymät ovat epätiivit. Epätiivien liittymien kautta pääsee yläpohjasta ja – rakenteista sekä välipohjasta ja -rakenteista kulkeutumaan pölyä ja mahdollisia epäpuhtauksia (esim. selluvillassa käytetään palosuoja- ja home-estoaineena booria) sisätiloihin ilmavirtausten mukana. Käytössä olleiden asiakirjojen perusteella betoniholvi on lisäksi käsitelty booria sisältävällä desinfiointiaineella.

Pirpanoiden osaston ulkoseinistä otetuissa materiaalinäytteissä (ulkoseinätiili, muurauslaasti ja rappaus) laboratorioanalyysin perusteella esiintyvä aktinomykeettien ja sienten kasvu viittaavat aktiiviseen mikrobikasvustoon.



Tutkimuksen tulokset, kellarikerros



Tutkimuksen tulokset, kellarikerros

Kellarikerroksen voimakas alipaineisuus aiheuttaa korvausilman ottamista / ilmavuotoja rakenteiden epätiivelys- yms. kohdista.



Lämmönjakohuoneeseen todettiin ilmavirtauksia merkkisavulla lattiakaivosta (tms.), savupiipun alaosan iv-venttiilistä sekä puurakennukseen johtavasta putkikanaalista. Kellarin portaiden alla on muurattujen tiiliseinien ja portaiden muodostama holvitiila, jonka läpi on tehty tiivistämättömiä läpivientejä lämmönjakohuoneesta kellarin aulaan.

Holvitilan pohjalla on portaiden laho- ja mikrobivaurioitunut muottipuutavara. Holvitilasta todettiin ilmavirtauksia porraskäytävään. Porraskäytävässä on tiivistämättömiä putkiläpivientejä sekä iv-kanava tms. maaperään, joista todettiin voimakasta ilmavirtausta käytävään. Ilmavirtauksessa aistittiin selvä mikrobiperäinen haju.



Jatkotoimenpide-ehdotukset

Kohteessa esiintyy laajoja korjaustarpeita sisäilman laadun parantamiseksi. Kiinteistöön suositellaan kuntoarviota, jonka perusteella selvitetään rakennuksen ja sen teknisen järjestelmien kunto, korjausvelka sekä tulevat korjaukset hankesuunnittelua varten.