

SISÄILMASELVITYS

SKRÄBBÖLE BARAKKEN



Sisällys

1	Kuntotutkimuksen yleistiedot	3
1.1	Kohde ja tilaaja.....	3
1.2	Tekijä ja ajankohta	3
1.3	Tutkimuksen tavoite ja rajaus.....	3
1.4	Tutkimusmenetelmät	4
2	Kiinteistön yleistiedot.....	4
2.1	Kohteen kuvaus	4
2.2	Käytössä olleet asiakirjat.....	4
3	Tehdyt havainnot.....	5
3.1	Rakennuksen ulkopuoli.....	5
3.1.1	Havainnot.....	5
3.1.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	5
3.2	Alapohja ja ryömintätila	6
3.2.1	Havainnot.....	6
3.2.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	9
3.3	Ulkoseinät	10
3.3.1	Havainnot.....	10
3.3.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	10
3.4	Ikkunat.....	11
3.4.1	Havainnot.....	11
3.4.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	12
3.5	Yläpohja ja vesikatto	12
3.5.1	Havainnot.....	12
3.5.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	15
3.6	Sisätilat.....	15
3.6.1	Havainnot.....	15
3.6.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	17
3.7	Ilmanvaihto.....	18
3.7.1	Havainnot.....	18
3.7.2	Johtopäätökset.....	19
3.8	Muu talotekniikka	19
3.8.1	Havainnot.....	19
3.8.2	Johtopäätökset.....	22
4	Yhteenveto suositteluilta toimenpiteistä	22



1 Kuntotutkimuksen yleistiedot

1.1 Kohde ja tilaaja

Kohde	Päiväkoti Skräbböle Barakken Huvilakatu 2-4, Parainen.
Tilaaja	Paraisten kaupunki
Tilaajan yhteyshenkilö	Seppo Pihl

1.2 Tekijä ja ajankohta

Tutkimuksen tekijät	RTC Vahanen Turku Oy Ratapihankatu 53 C 20100 TURKU p. 0207 698 618 s-posti etunimi.sukunimi@vahanen.com	
	Timo Hautalampi	0400 740 054
	Jouni Vuohijoki	040 865 5286
	Yhteyshenkilö	Timo Hautalampi

Kohteen kenttätutkimukset suoritettiin helmi - huhtikuussa 2015.

1.3 Tutkimuksen tavoite ja rajaus

Saadun tiedon mukaan osa iltapäiväkehon lapsista kokee tilaan liitettyä oireilua. Terveystarkastaja on tehnyt kohteeseen tarkastuksen syyskuussa 2014, jolloin kohteeseen on esitetty tehtäväksi mm. seuraavia toimia:

- Maakellarimaisen hajun syyn selvittäminen ja korjaaminen
- Ilmanvaihdon riittävyden arviointi
- Wc- ja käsienpesutilojen lisääminen käyttäjien määrää vastaaviksi
- Valaistuksen parantaminen
- Ikkunoiden korjaaminen
- Piha-alueen aitaaminen kokonaisuudessaan

Nyt tehdyn sisäilmaselvityksen tavoitteena oli selvittää rakenteissa esiintyvät ja sisäilman laatuun vaikuttavat kosteusvauriot ja muut sisäilman laatua heikentävät ongelmat sekä esittää toimenpide- ja korjaustapaehdotuksia havaittujen ongelmien poistamiseksi.



1.4 Tutkimusmenetelmät

Rakennuksen sisätilat, ryömintätila, vesikatto ja yläpohjatila tutkittiin silmämääräisesti rakennetta rikkomattomin menetelmin.

Ilmanvaihto

Poistoilmavirtoja mitattiin manometrillä Swema Air 3000 ja termoanemometrianturilla SWA031 sekä näihin liitetyillä Kimo anemometritorvilla K35 ja K75. Ilmavuotoja, ilman virtaussuuntia ja tilojen painesuhteita tutkittiin merkkisavun avulla.

Ilmanäytteet

Ilmanäytteet otettiin sisäilman mikrobi-itiöpitoisuuksien arvioimiseksi. Ilmanäyte kerättiin (15 min) 6-vaiheimpaktorilla (Andersen-keräin) tryptoni-hiivauute-glukoosi-(THG), mallasuute- (MA2) ja dikloraani-18%-glyseroliagarille (DG-18) ilmassa olevien bakteeri- ja homesieni-itiöpitoisuuksien määrittämiseksi. Otetun näytteen viljeli ja analysoi Turun yliopiston aerobiologian yksikkö. Kasvatukseen (25 °C, 7-14 vrk) perustuva tulos ilmoitetaan cfu/m³ ilmaa (cfu = kasvuston muodostava yksikkö).

Sisäilman kohonneena sieni-itiöpitoisuutena voidaan sosiaali- ja terveysministeriön mukaan tulkita taajama-alueella talviaikana yli 500 cfu/m³ pitoisuus. Jos lajistossa esiintyy kosteusindikoivia homesukuja, voidaan kohonneena sieni-itiöpitoisuutena talviaikana pitää 100 - 500 cfu/m³ pitoisuutta. Kohonneena aktinomykeetti- eli sädesieni-bakteeripitoisuutena pidetään taajama-alueella talviaikana yli 10 cfu/m³ pitoisuutta. Matala mikrobipitoisuus ei sulje pois home- ja lahovauriota rakennuksessa (Asumisterveysohje, STM:n oppaita 2003:1).

2 Kiinteistön yleistiedot

2.1 Kohteen kuvaus

Kohde on 1960-luvulla elementeistä koottu yksikerroksinen rakennus. Rakennuksen alapohja, seinät ja yläpohja ovat puurakenteisia. Rakennuksessa on poistoilmavaihto. Tutkimushetkellä rakennus oli pääosin iltapäiväkerhon käytössä. Voimistelusalit on myös koulun käytössä. Iltaisin ja viikonloppuisin tilat ovat myös erilaisten yhdistysten käytössä.

2.2 Käytössä olleet asiakirjat

- Raportti kesällä 2007 suoritetusta sisäilmakatselmuksesta (RTC Vahanen Turku Oy, päivätty 15.11.2007).



- Terveystarkastajan tarkastusraportti (Liedon kunta, ympäristöterveyspalvelut, päivätty 16.9.2014).
- Alkuperäisiä rakennepiirustuksia vuodelta 1965.

3 Tehdyt havainnot

3.1 Rakennuksen ulkopuoli

3.1.1 Havainnot

Rakennus sijaitsee loivassa rinteessä. Rakennuksen vierustat ovat hiekkapihaa ja nurmea. Maanpinnan kallistukset rakennuksen vierustalla ovat pääosin kunnossa, joten ulkopuoliset vedet ohjautuvat pois rakennuksen vierustalta. Kattovesiä sen sijaan ei ole johdettu pois rakennuksen vierustalta. Syöksytorvilta kattovedet pääsevät rakennuksen alla olevaan ryömintätilaan.



Kuvat 1 ja 2. Kattovesiä ei ole johdettu pois rakennuksen vierustalta.

3.1.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen alle pääsevät kattovedet lisäävät ryömintätilan kosteuskuormaa. Ryömintätilassa todettiin kosteutta, mikä johtuu ainakin osittain kattovesistä. Rakennuksen kattovedet tulee johtaa pois rakennuksen vierustalta joko maanalaisena sadevesijärjestelmänä tai pintavetoina.



3.2 Alapohja ja ryömintätila

3.2.1 Havainnot

Rakennuksen alapohjana on ryömintätilainen puurakenteinen rossipohja ja lämmöneristeenä on mineraalivilla. Alapohjan lämmöneristys on paikoitellen hyvin ohut, ja sitä on lisäeristetty alakautta 150 mm mineraalivillalevyillä rakennuksen iltapäiväkerhon puoleisesta päädyistä. Lisäeristyksen alapintaan ei ole asennettu tuulensuojalevyä. Lattiapinnoitteena on alun perin ollut maalattu lauta. Laudan päälle on asennettu askeläänimatto, lastulevy ja muovimatto. Lattiassa havaittiin jonkin verran painumia (varsinkin eteisessä). Alkuperäinen eristepaksuus on rakennepiirustusten mukaan vain 60 mm.

Rakennus on perustettu betonipilareiden varaan ja rakennuksen ryömintätila on noin metrin korkuinen. Alapohjatila on riittävästi tuuletettu ulkoseinien alla, pilareiden väliin asennettujen puuritulöiden rakojen kautta.

Ryömintätilan maapohja oli märkä ja paikoitellen pohjalla oli kuoppia, joihin oli kertynyt vettä. Ryömintätilaan pääsee kattovesiä ainakin etupihan puolelta. Ryömintätilan maapohjalle on jätetty rakennusjätettä joka on alkanut vaurioitumaan kosteuden vaikutuksesta. Ryömintätilan osittain lahonnut ja mikrobivaurioitunut jäte aiheuttaa tilaan maakellarimaista hajua, joka saattaa kulkeutua ilmapuotojen mukana myös sisätiloihin.

WC-tilojen kohdalla havaittiin alapohjan puurakenteissa tummentumia, jotka ovat ilmeisesti johtuneet viemärivuodosta. Alun perin valurautaisia viemäreitä on osin uusittu muovisiksi vuotopaikan läheisyydessä.

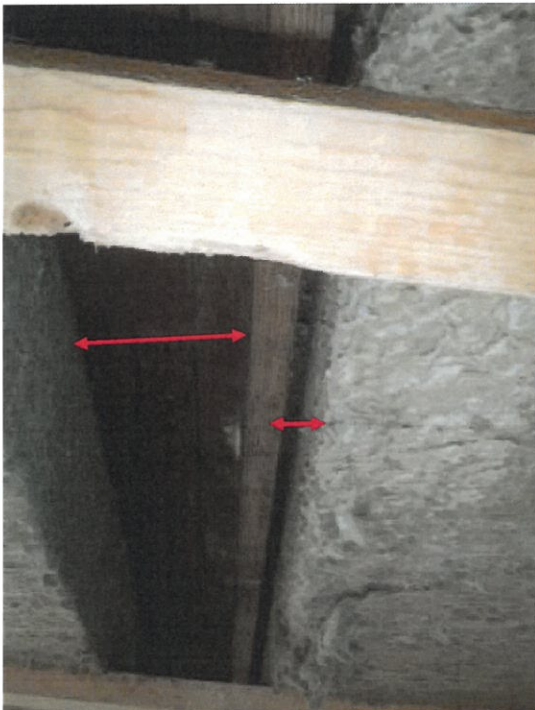


Kuva 3. Alapohjan villoituksen (lisäeristys) alla ei ole tuulensuojalevyä.





Kuva 4. Ryömintätilan maapohjassa on runsaasti rakennusjätettä.



Kuva 5. Alapohjan lisäeristystä ei ole asennettu tiiviisti.





Kuva 6. Viemärin liitos ei vaikuta tiiviiltä.



Kuvat 7 ja 8. Vuotanut putkiliitos on aiheuttanut alapohjan puuosiin tummumia.





Kuva 9. Ryömintätilan maapohjassa on paikoitellen vettä.

3.2.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Alapohjan lämmöneristeissä ja aluslaudoissa ei havaittu jälkiä kosteusvaurioista viemäriputken läpivientikohtaa lukuun ottamatta. Alapohjasta tulee korjata wc-tilan kohdalla havaitut vauriot (lattiapinnat, eristeet ja ryömintätilan puoleiset pinnat). Kantavien rakenteiden kunto ja mahdollinen uusimis- tai puhdistustarve tulee arvioida, kun rakenteet on avattu korjaustöiden yhteydessä. Alapohjan lämmöneristys on pääosin hyvin ohut (60 mm), ja sitä on lisäeristetty alakautta 150 mm mineraalivillalevyillä rakennuksen iltapäiväkerhon puoleisesta päädyistä. Lisäeristykseen alapintaan ei ole asennettu tuulensuojalevyä. Lämmitystarpeen vähentämiseksi suositellaan alapohjan lisälämmöneristystä kauttaaltaan. Jo lisälämmöneristetyssä osassa suositellaan lämmöneristeen alapintaan tuulensuojalevyn asentamista.

Ryömintätalassa oli mikrobiperäinen haju, joka johtuu ainakin pääosin märästä maaperästä rakennuksen alla. Hajua ja mikrobikasvun muodostumista lisäävät maapohjan päällä olevat rakennusjätteet ja paikoitellen kattovesien ohjautuminen rakennuksen alle. Merkkisavun avulla todettiin, että ryömintätalasta pääsee poistoilmanvaihdosta johtuvan alipaineen vaikutuksesta vuotoilmaa sisälle. Vuotoilmareittejä ja niille esitettyjä korjauksia on esitetty kohdassa ”3.6 Sisätilat”. Vuotoilman mukana ryömintätalasta pääsee epäpuhtauksia sisälle. Ryömintätalassa tulisi parantaa, jotta sisäilmaan kulkeutuvien epäpuhtauksien määrää saadaan vähennettyä. Ryömintätalassa tulisi poistaa tilaan kertynyt rakennusjäte ja maapohjan pinnasta tulisi poistaa pintakerros esim. imuauton avulla. Lisäksi maapohjan kosteustuottoa on suositeltavaa vähentää esimerkiksi lisäämällä maapohjan päälle riittävä kerros soraa tai vastaavaa. Ryömintätalassa kosteuskuorman vähentämiseksi kattovedet tulisi ohjata pois rakennuksen vierustalta.



3.3 Ulkoseinät

3.3.1 Havainnot

Rakennuksen ulkoseinät ovat puurankaisia mineraalivillalla eristettyjä elementtiseiniä. Seinäelementtien liitoskohdissa havaittiin runsaita ilmavuotoja ulkoa sisälle koko rakennuksen alueella. Ilmavuotoja havaittiin eri seinien välisissä liitoksissa, seinien ja alapohjan liitoksissa ja seinien ja yläpohjan liitoksissa.

Rakennuksen ulkoseinät on lisälämmöneristetty ulkopuolelta, jolloin myös ulkopinnan laudoitus on uusittu. Ulkoseinärakenteissa ei havaittu sisä- tai ulkopinnassa vaurioita.



Kuva 10. Ulkoseinät on lisälämmöneristetty ja ulkovuoraus on uusittu.

3.3.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Seinäelementtien liitoskohdissa havaittiin runsaita ilmavuotoja ulkoa sisälle. Kosteusteknisesti runsaat ilmavuotokohtat ovat riskialttiita kohtia. Kylminä vuodenaikoina runsaat ilmavuodot jäädyttävät rakenteita vuotokohtien ympärillä, mikä aiheuttaa



rakenteisiin kondenssiriskin. Ilmavuodot aiheuttavat myös vetoa ja lisäksi niiden kautta voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan.

Asian korjaamiseksi suosittelemme rakenteisiin tiivistyskorjausta. Tiivistyskorjaus tulisi tehdä erillisen suunnitelman mukaisesti, ja sen tulisi ulottua myös alapohja- ja yläpohjarakenteisiin.

3.4 Ikkunat

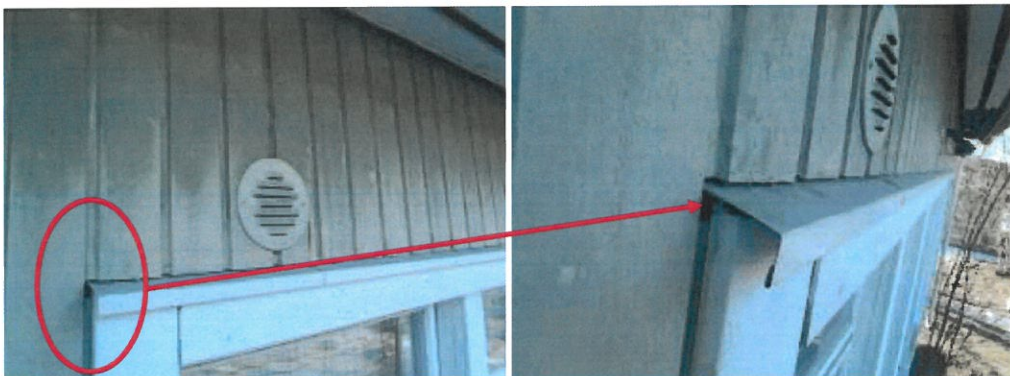
3.4.1 Havainnot

Rakennuksen ikkunat ovat kaksilasisia. Ikkunoiden ulkopokat ja karmit ovat huonossa kunnossa. Ikkunoiden maalipinnat hilseilevät voimakkaasti ulkopuolelta ja lasien välistä.

Ikkunapellityksessä havaittiin kohtia, joista viistosade ja tuiskulumi saattaa päästä ulkoseinän sisään.



Kuvat 11 ja 12. Ikkunoiden ulkopokat ja karmit ovat huonossa kunnossa.



Kuvat 13 ja 14. Ikkunapellityksen päädystä vesi saattaa päästä ulkoseinän sisään.



3.4.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ikkunoiden kautta sisältä karkaa runsaasti lämpöä ulos. Energiataloudellisesti pelkkien ikkunoiden vaihto ei ole järkevää, mutta mahdollisen rakennuksen lisälämmöneristyksen ja rakenteiden tiivistyksen yhteydessä suosittelemme ikkunoiden vaihtoa.

Mahdollisen remontin yhteydessä suosittelemme seinärakenteen kunnan tarkastusta etenkin ikkunoiden alapuolelta. Jos ulkopuolella havaitaan vaurioita, tulee tarvittaessa avata rakenteita myös sisäpuolelta. Mikäli ulkoseinäkorjauksia ei ole suunnitteilla, suosittelemme vähintään ikkunoiden huoltomaalausta ja tarvittavia puuosakorjauksia.

3.5 Yläpohja ja vesikatto

3.5.1 Havainnot

Yläpohja on eristetty puhallusmineraalivillalla. Yläpohjan mineraalivilla voi aiheuttaa ärsytysoireita, jos niitä pääsee huoneilmaan ilmavuotojen mukana. Tämän vuoksi karotettiin mahdollisia ilmavuotoja yläpohjasta sisätiloihin merkkisavun avulla. Merkkisavulla havaittiin runsaita ilmavuotoja yläpohjasta sisälle. Ilmavuotoja havaittiin yläpohjan ja ulkoseinien liittymistä, sisäkaton elementtien liittymissä olevien lautojen kohdilta sekä yläpohjan läpivientien kohdilla. Ilmavuotoja havaittiin runsaasti koko rakennuksen alueella. Yläpohjassa ei ole yhtenäistä ilman- tai höyrynsulkua, mutta eristeen alapinnassa on rakennetta tiivistävä pahvi kunkin yläpohjaelementin osuudella. Elementin saumojen kohdalla pahvia ei ole.



Kuvat 15 ja 16. Yläpohjatilan tuuletus on aistinvaraisesti arvioituna riittävä.





Kuvat 17 ja 18. Yläpohjatilasta havaittiin ilmavuotoja sisälle mm. sähköputkien kautta.



Kuva 19. Ilmavuotoa havaittiin myös yläpohjan läpivientien kautta.





Kuva 20. Ilmavuotoja yläpohjatilasta sisälle todettiin elementtien saumojen kohdilta. Yläpohjan tiivistyspahvi ei ole yhtenäinen elementtisaumojen kohdilla.

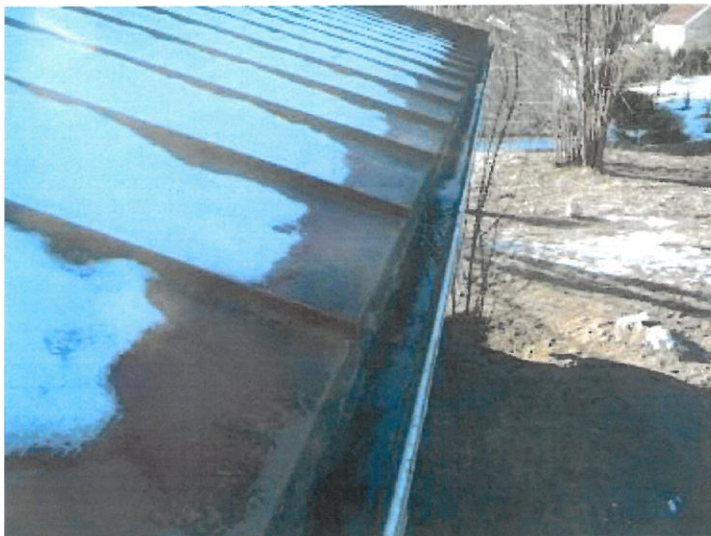
Vesikate on uusittu vuonna 2006. Kattona on saumattu peltikate, jonka alle on asennettu nykyaikainen muovinen aluskate. Vesikate on kokonaisuudessaan hyvässä kunnossa.

Yläpohjatilassa ja sisäkattorakenteissa ei havaittu aktiivisia vuotoja eikä vanhoja vuotojälkiä.

Sadevesirännissä ja vesikatolla talon räystäällä havaittiin jäätä. Jää kertoo talon lämpövuodoista. Lämpövuodot sulattavat katolla olevaa lunta ulkoseinälinjoilla, jolloin räystään uloimpiin osiin ja rännin syntyy jäätä lumen sulaessa ja jäätyessä.

Vuonna 2007 tehdyssä sisäilmakatselmuksessa mainitaan, että katon uusimisen yhteydessä on sisäkattoa kastellut vesivuoto. Tuolloin otetun kahden materiaalinäytteen viljelytulokset eivät viitanneet aktiiviseen mikrobikasvuun materiaalissa.





Kuva 21. Vesi on jäänyt sadevesiränniin.

3.5.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Yläpohjan ilmansulku on puutteellinen ainakin yläpohjaelementtien saumojen kohdalla. Merkkisavulla havaittiin runsaita ilmavuotoja yläpohjasta sisälle. Ilmavuotojen mukana yläpohjasta saattaa kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan. Ilmavuotojen mukana kulkeutuvat mineraalikulut saattavat aiheuttaa ärsytysoireita.

Olemme suositelleet alapohjan ja ulkoseinien rakenteiden tiivistystä tässä raportissa kohdissa ”3.2 Alapohja ja ryömintätila” ja ”3.3 Ulkoseinät” ja ”3.6 Sisätilat”. Suosittelemme samassa yhteydessä myös yläpohjan tiivistyskorjausta.

3.6 Sisätilat

3.6.1 Havainnot

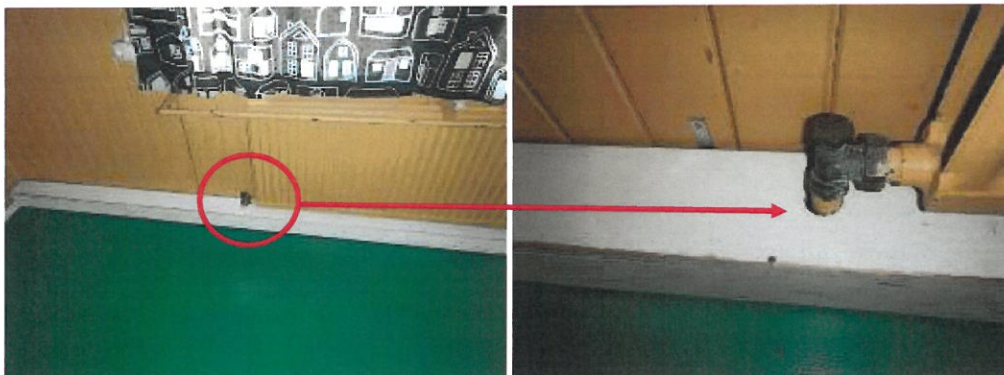
Rakennuksen kaikki tilat tutkittiin aistinvaraisesti ja puurakenteiden kosteutta mitattiin pistokoeluonteisesti piikkikosteusmittarilla. Rakenteissa ei havaittu poikkeavaa kosteutta. Rakenteissa ei havaittu myöskään vanhoja eikä uusia kosteusjälkiä.

Tiloissa havaittiin tiloihin tultaessa selkeä poikkeava haju, jonka lähdettä ei pystytty aistinvaraisesti paikantamaan.

Rakennuksen ulkoseinät ovat puurankaisia elementtiseiniä. Merkkisavun avulla havaittiin runsaasti ilmavuotoja rakenteiden läpi sisäilmaan. Ilmavuotoja havaittiin eri seinien välisissä liitoksissa, seinien ja alapohjan liitoksissa ja seinien ja yläpohjan liitoksissa. Rakennuksen jokaisessa huoneessa havaittiin runsaita ilmavuotoja rakenteiden kautta sisäilmaan. Myös pannuhuoneesta virtasi ilmaa eteiseen. Ilmavuodon mu-



kana havaittiin tulevan eteiseen ”pannuhuoneen hajua”. Pannuhuoneeseen virtasi runsaasti ilmaa ryömintätilasta läpivientien ja alapohjan betonilaatan halkeaman kautta.



Kuvat 22 ja 23. Ilmavuotoja patteriputkien läpivientien kautta.



Kuva 24. Kynnysten kohdilta virtaa vuotoilmaa sisälle ryömintätilasta alapohjan läpi.

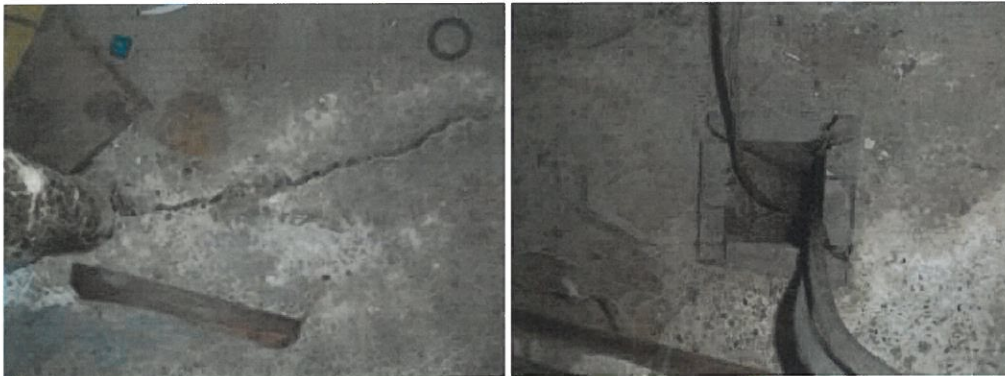


Kuvat 25 ja 26. Ilmavuotokohta lämmönjakohuoneesta tuulikaappiin.





Kuva 27. Ulko-ovi ei ole tiivis.



Kuvat 28 ja 29. Lämmönjakohuoneen lattiassa on halkeama ja ryömintätilaan johtava tiivistämätön läpivienti.

Ilmanäytteitä otettiin kerhotilasta (näyte SP1) ja liikuntasalista (SP2). Molemmissa näytteissä aktinomykeetti-itiöpitoisuudet olivat matalia. Mesofiilisten ja kserofiilisten sienten kokonaisitiöpitoisuudet olivat matalia eikä näytteissä tavattu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavaa lajistoa.

3.6.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksessa otetuissa ilmanäytteissä aktinomykeetti-itiöpitoisuudet olivat matalia. Mesofiilisten ja kserofiilisten sienten kokonaisitiöpitoisuudet olivat matalia eikä näytteissä tavattu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavaa lajistoa.

Tiloissa havaittiin kuitenkin selkeä poikkeava haju, jonka lähdettä ei aistinvaraisesti pystytty määrittämään. Ryömintätilasta, alapohjasta, yläpohjasta ja ulkoseinistä virtaa



runsaasti vuotoilmaa rakenteiden läpi sisäilmaan. Ilmavuotojen mukana kulkeutuvat epäpuhtaudet ja hajut näyttäisivät olevan rakennuksen merkittävä sisäilman laatua heikentävä tekijä. Rakenteiden ilmavuotokohtat on suositeltavaa tiivistää erillisen suunnitelman mukaisesti. Tiivistystyön onnistuminen edellyttää todennäköisesti ulkoseinien, yläpohjan ja alapohjan pinnoitteiden purkamista. Ennen tiivistyskorjauksen aloittamista on syytä pohtia korjauksen järkevyyttä mm. vanhan talotekniikan ja huonojen lämmöneristeiden ja huonokuntoisten ikkunoiden vuoksi. Tiivistyskorjauksella ei tässä tapauksessa päästä energiataloudellisesti järkevään lopputulokseen ilman lämmöneristyksen lisäämistä.

3.7 Ilmanvaihto

3.7.1 Havainnot

Rakennuksessa on koneellinen poistoilmanvaihto. Ilmanvaihto voidaan käynnistää käsisytkimillä käymään puoli- tai täysiteholle.

Korvausilmaa tiloihin tuodaan rakennuksen ulkoseinillä olevien raitisilmaventtiilien kautta. Raitisilmaventtiilien hyönteisverkot olivat pistokoeluonteisen tarkastuksen perusteella puhdistamatta.

Rakennuksessa on ainakin osittain jäljellä alkuperäisen painovoimaisen ilmanvaihtojärjestelmän kanavia ja poistoventtiileitä. Vanhat kanavat sisältävät todennäköisesti asbestia.

Rakennuksen ilmanvaihdon suunnitteluilmavirrat eivät olleet tiedossa, jonka vuoksi mitattuja poistoilmavirtoja verrattiin rakentamismääräyskokoelman osan D2 ”Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet, 2012” antamiin suositusarvoihin. Päiväkotien lepo- ja leikki- ja ryhmähuoneissa raitisilmavirtasuositus on 6 l/s/hlö. Myös koululuokissa ilmavirtasuositus on sama. Liikuntasaleihin ilmavirtasuositus on liikuntasalikäytössä 2 l/s/m² ja juhlasalikäytössä 6 l/s/m².

Poistoilmaventtiileitä ei ollut lukittu, jonka vuoksi käyttäjät saattavat helposti muuttaa säätöjä.

Iltapäiväkerhon tilan poistoilmavirraksi mitattiin täydellä teholla 105 l/s, joka on suositusten mukaan riittävä 18 henkilölle.

Liikuntasalin (109 m²) poistoilmavirraksi mitattiin täydellä teholla 124 l/s, joka on noin 60 % liikuntasalikäytön nykyisestä suositusarvosta.





Kuvat 30. Pukuhuoneen wc-tilan katossa on vanhan painovoimaisen ilmanvaihdon poistoventtiili.

3.7.2 Johtopäätökset

Rakennuksen raitisilmaventtiilien määrä ei ole riittävä, koska rakennuksen liittymien kautta havaittiin runsaita ilmapuotoja. Raitisilmaventtiilien kautta virtaavan korvausilman määrää pienentää osaltaan hyönteisverkkoihin kertyneet epäpuhtaudet. Ilmanvaihtojärjestelmässä ei ole lämmöntalteenottoa eikä raitisilmaventtiilien kautta otettavaa korvausilmaa lämmitetä.

Poistoilmanvaihdon ilmavirrat ovat iltapäiväkerhon tiloissa riittävät noin 18 henkilölle. Ryhmäkokoo on ilmeisesti tätä suurempi ainakin osan ajasta.

Voimistelusalin poistoilmavirta on noin 60 % liikuntasalikäytön nykyisestä suositusarvosta.

Suosittellemme, että rakennuksen ilmanvaihto uusitaan koneelliseksi tulo- ja poistoilmanvaihdoksi. Nopeana toimenpiteenä suosittelemme raitisilmaventtiilien määrän lisäämistä ja olemassa olevien raitisilmaventtiilien hyönteisverkkojen säännöllistä puhdistamista, jotta rakenteiden kautta huonetiloihin virtaavan ilman määrää saadaan pienennettyä ja samalla vuotoilman mukana tulevien epäpuhtauksien määrää saadaan pienennettyä.

3.8 Muu talotekniikka

3.8.1 Havainnot

Rakennuksessa on vesikeskuslämmitys. Lämmönlähteenä on öljykattila, ja lämmönjakona toimivat vesiradiaattorit (patterit).

Lämmityskattila on vuodelta 1966. Kattila on tullut teknisen käyttökänsä päähän. Kattilan pintaosissa havaittiin pitkälle edenneitä ruostevaurioita. Myös lämmönjako-



huoneessa oleva lämmitysverkoston lämmönsäätöventtiili on hyvin vanha. Öljypoltinta lukuun ottamatta lämmitysjärjestelmä vaikuttaa alkuperäiseltä.

Rakennuksessa havaittiin myös valurautaisia viemäreitä, joiden kunto on aistinvarais-
ten havaintojen perusteella kyseenalainen. Osittain viemäreitä on uusittu muovisiksi.



Kuva 31. Lämmityskattila on vuodelta 1966.



Kuva 32. Lämmityskattilan kuoren ruosteaurio.





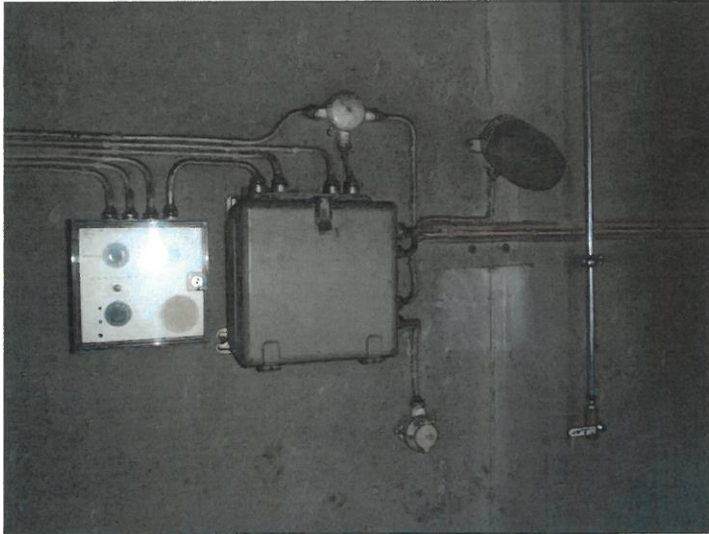
Kuva 33. Lämpöjohtojen pinnoilla havaittiin pannuhuoneessa ruostetta.

Rakennuksen sähköjärjestelmä on pääosin vanha. Sähkökeskuksessa on vanhat vaihdettavat sulakkeet. Sähköjärjestelmässä on myös jälkeenpäin asennettuja ja vaihdettuja osia kuten pistorasioista ja valokytkimiä. Sähköjohdot on vedetty pääosin pintavetoina ja johdot ovat näkyvillä.



Kuva 34. Sähkökeskus johon on lisätty uusi sähkömittari.





Kuva 35. Vanhaa sähköjärjestelmää pannuhuoneessa.

3.8.2 Johtopäätökset

Rakennuksen lämmitysjärjestelmä sekä alkuperäiset valurautaviemärit ja vesijohdot ovat tulleet pääosin käyttöikänsä päähän. Mahdollisten vesivahinko- ja tulipaloriskien vuoksi suosittelemme järjestelmien uusimista mahdollisimman pian. Mikäli järjestelmiä ei uusita nopealla aikataululla, suosittelemme lämpö- ja vesijohtojen kuntotutkimusta tehtäväksi vielä kuluvan vuoden aikana. Myös sähköjärjestelmän kunto on suositeltavaa tarkastaa samassa yhteydessä.

4 Yhteenveto suositelluista toimenpiteistä

Tehtyjen havaintojen perusteella rakennuksen lämmöneristys on huono ja rakenteissa on runsaita ilmavuotoja ulkovaipan läpi. Ilmavuodot johtuvat rakennustavasta ja epätiiviydestä rakentamisesta; rakennus on tehty useista elementeistä eikä elementtien liitospaikoissa ole tiivistetty kunnolla. Ilmavuotojen mukana sisäilmaan kulkeutuu epäpuhtauksia, jotka näyttäisivät olevan rakennuksen merkittävä sisäilman laatua heikentävä tekijä. Otetuissa ilmanäytteissä ei havaittu aktinomykeetti-itiöpitoisuuksia olivat matalia. Mesofiilisten ja kserofiilisten sienten kokonaisitiöpitoisuudet olivat matalia eikä näytteissä tavattu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavaa lajistoa. Rakennuksen sisäilmassa oli kuitenkin havaittavissa selkeä poikkeava haju, jonka lähdettä ei pystytty aistinvaraisesti varmuudella paikantamaan. Ryömintätilan pohjalla olevat orgaaniset jätteet on suositeltavaa poistaa nopealla aikataululla. Myös maan pintakerros on suositeltavaa vaihtaa ja ryömintätilan pohjan kosteustuottoa on suositeltavaa pienentää.

Rakenteiden ilmavuotokohdat on suositeltavaa tiivistää erillisen suunnitelman mukaisesti. Tiivistystyön onnistuminen edellyttää todennäköisesti ulkoseinien, yläpohjan ja



alapohjan pintojen purkamista ennen tiivistyskorjausta. Ennen korjaukseen ryhtymistä on syytä pohtia korjauksen kannattavuutta mm. vanhan talotekniikan ja puutteellisen lämmöneristysten vuoksi. Järkevä energiataloudellinen lopputulos edellyttää tiivistyskorjauksen lisäksi myös lämmitysjärjestelmän uusimista sekä lämmöneristykseen lisäämistä. Myös rakennuksen muu talotekniikka on pääosin käyttöikänsä päässä ja edellyttää melko laajoja korjaustoimia. Ilmanvaihto on suositeltava uusien muiden suositeltujen korjausten yhteydessä tulo- ja poistoilmanvaihdoksi. Pikaisena toimenpiteenä suosittelemme korvausilmaventtiilien lisäämistä ja olemassa olevien korvausilmaventtiilien hyönteisverkkojen säännöllistä puhdistamista.

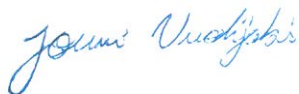
Emme suosittele osittaista korjausrakentamista ennen kuin korjausten kokonaiskustannukset on selvitetty. On mahdollista, että uuden rakennuksen rakentaminen on kokonaiskustannuksiltaan edullisempi vaihtoehto.

Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkutöissä tulee valita käytettävät työmenetelmät Ratu-ohjekortin 82-0383 mukaan (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku).

Rakennuksen korjausten suunnittelussa ja korjaustöiden valvonnassa on kiinnitettävä erityistä huomiota sisäilman laatuun vaikuttaviin tekijöihin. Korjaustöiden laadunvarmistus tulee suunnitella jo korjausten suunnittelun yhteydessä.

Turussa 21.7.2015

RTC Vahanan Turku Oy



Jouni Vuohijoki
rkm, AKK (Kiinko)



Timo Hautalampi
FM

Liitteet: 1. Ilmanäytteen testausseleste, Turun yliopisto, 12.3.2015





Tilaja: RTC Vahnen Turku Oy / Kimmo Saksi
Ratapihankatu 53 C, 20100 Turku

Laskutus: RTC Vahnen Turku Oy, c/o Vahnen-yhtiöt, Laskutus
viite: Skräbbölen parakki

Raportin toim.os.: kimmo.saksi@vahanen.com

Menetelmä:

Ilmanäyte 6-vaiheimpaktiokerääjällä. Standardi: STM:n Asumisterveysohje 2003:1
Näytteen analysoinnissa ja tulosten tulkinnassa käytetään Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (2003) ja sitä soveltavan Asumisterveysoppaan (2009) menetelmäohjeita. Viljelyyn perustuva suku/lajitason tunnistus; viljelyyn perustuva menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Tulos ilmoitetaan cfu/m³ ilmaa (cfu = pmy, pesäkkeen muodostava yksikkö). Menetelmän tarkempi kuvaus on liitteessä.

Raportin sisältö: ilmanäytesarjoja 6 kpl

Tiedot näytteenotosta:

Impaktoriyyppi: Andersen
Kohde: Skräbbölen parakki
Näytteenottaja: RTC Vahnen Turku Oy / Kimmo Saksi
Näytteenotto pvm: 20.2.2015
Olosuhteet ulkona: Maanpinta ei jäässä, lumipeitteinen. Ulkolämpötila 3°C. RH 87%.
Saapumispvm: 20.2.2015

Keräyspaikat:

Sarjat 1.-3.	SP1, Kerhotila	<i>Lab. tunniste</i> Ak261 - Ak263
Sarjat 4.-6.	SP2, Liikuntasali	Ak264 - Ak266

Analysoijat: Raisa Ilmanen, Anna-Mari Pessi
/ Aerobiologian yksikkö, 20014 Turun yliopisto

Näytteenottoon liittyvät huomiot:

Laboratorioon toimitettu mittauspöytäkirja on talletettu laboratorion arkistoon.
Pientalo (Kerho-/liikuntasali) taajamassa. Koneellinen poistoilmanvaihto. Ei ulkoilmavertailua.

Laboratorion huomioita

Tämän raportin näytteen mittaustuloksia on verrattu Asumisterveysohjeen (2003) viitearvoihin. Mikäli kyseessä on muu kuin asuinrakennus/-huoneisto, ei näitä viitearvoja voi sellaisenaan soveltaa tuloksien tulkintaan kts. liite.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Liitteenä menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Sarjat 1.-3. SP1, Kerhotila (Ak261 - Ak263)

Näytteenotto:

THG: kerätty ilmamäärä 424,5 l, pienin havaittu pitoisuus 2 cfu/m³

MA2: kerätty ilmamäärä 424,5 l, pienin havaittu pitoisuus 2 cfu/m³

DG-18: kerätty ilmamäärä 424,5 l, pienin havaittu pitoisuus 2 cfu/m³

Olosuhteet: lämpötila 20,3°C, RH 35%

Tulokset:

cfu m⁻³

Bakteerit (THG -elatusalusta)

Kokonaisbakteeripitoisuus (7 vrk):	76
Aktinomykeetti-itiöpitoisuus (14 vrk): * ^a	2

Mesofiiliset sienet (MA2 -elatusalusta)

Sienilajisto

Homesienet:	<i>Geotrichum</i>	9
	<i>Aphanocladium</i>	5
	<i>Cladosporium</i>	5
	<i>Fusarium</i> * ^a	2
Muut ryhmät:	steriili rihma	10
	basidiomykeetit	9
Mesofiilisten sienten kokonaisitiöpitoisuus:		40

Kserofiiliset sienet (DG-18 -elatusalusta)

Sienilajisto

Homesienet:	<i>Cladosporium</i>	7
	<i>Penicillium</i>	2
Muut ryhmät:	steriili rihma	24
Kserofiilisten sienten kokonaisitiöpitoisuus:		33

* Kosteusvaurioindikoiva ryhmä

^a Toksinen mikrobiryhmä

Näytekohtainen tulkinta

Tutkitun tilan aktinomykeettipitoisuus oli matala.

Tutkitun tilan mesofiilisten sienten kokonaisitiöpitoisuus oli matala eikä näytteessä tavattu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavaa lajistoa.

Tutkitun tilan kserofiilisten sienten kokonaisitiöpitoisuus oli matala eikä näytteessä tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavaa lajistoa.

Tulkinnan perusteet, ks. liite.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Liitteenä menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet. Testausselesteen osittainen kopioiminen tai ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Sarjat 4.-6. SP2, Liikuntasali (Ak264 - Ak266)**Näytteenotto:**THG: kerätty ilmamäärä 424,5 l, pienin havaittu pitoisuus 2 cfu/m³MA2: kerätty ilmamäärä 424,5 l, pienin havaittu pitoisuus 2 cfu/m³DG-18: kerätty ilmamäärä 424,5 l, pienin havaittu pitoisuus 2 cfu/m³

Olosuhteet: lämpötila 19,9°C, RH 36%

Tulokset:cfu m⁻³**Bakteerit (THG -elatusalusta)**

Kokonaisbakteeripitoisuus (7 vrk):	16
Aktinomykeetti-itiöpitoisuus (14 vrk): * ^a	5

Mesofiiliset sienet (MA2 -elatusalusta)

Sienilajisto	
Homesienet:	<i>Cladosporium</i> 7
	<i>Geotrichum</i> 5
Muut ryhmät:	steriili rihma 19
	basidiomykeetit 7
Mesofiilisten sienten kokonaisitiöpitoisuus:	38

Kserofiiliset sienet (DG-18 -elatusalusta)

Sienilajisto	
Homesienet:	<i>Penicillium</i> 5
	<i>Cladosporium</i> 2
Muut ryhmät:	steriili rihma 7
Kserofiilisten sienten kokonaisitiöpitoisuus:	14

* Kosteusvaurioindikoiva ryhmä

^a Toksinen mikrobiryhmä**Näytekohtainen tulkinta**

Tutkitun tilan aktinomykeettipitoisuus oli matala.

Tutkitun tilan mesofiilisten sienten kokonaisitiöpitoisuus oli matala eikä näytteessä tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavaa lajistoa.

Tutkitun tilan kserofiilisten sienten kokonaisitiöpitoisuus oli matala eikä näytteessä tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavaa lajistoa.

Tulkinnan perusteet, ks. liite.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Liitteenä menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet. Testausselesteen osittainen kopioiminen tai ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Lausunto näytekokonaisuudesta

Raporttiin sisältyvän näytteen tai näytteiden perusteella ei ole epäiltävissä, että näytekokonaisuuteen kuuluvassa rakennuksessa olisi mikrobikasvustoa. Tulkinta perustuu asuintiloista tai käytöltään ja rakennusteknisiltä ratkaisuiltaan asuintiloja vastaavista tiloista otettujen ilmanäytteiden tulkintaohjeisiin (Asumisterveysohje, 2003 ja Asumisterveysopas, 2009).

Muihin kuin asuintiloihin tai käytöltään ja rakennusteknisiltä ratkaisuiltaan asuintiloja vastaaviin tiloihin ei Asumisterveysohjeeseen (2003) ja Asumisterveysoppaan (2009) tulkintaohjeita voi käyttää suoraan (ks. Liite, 'Muut kuin asuintilat, s. 2).

Asuntojen sisäilman mikrobipitoisuuksien vaihtelu on yleensä voimakasta, mistä johtuen näytteitä tulisi ottaa useita (vähintään 2-3 näytettä). Matala mikrobipitoisuus ei sulje pois home- tai lahovauriota rakennuksessa. Muissa sisätiloissa kuin asunnoissa, esimerkiksi toimistoissa ja kouluissa, mikrobipitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asunnoissa (Asumisterveysohje, 2003). Yksittäisessäkin näytteessä havaitun kohonneen pitoisuuden perusteella voidaan epäillä kosteusvauriota, jos muut ilmaan mikrobeja tuottavat virhelähteet voidaan sulkea pois (Asumisterveysopas, 2009).

Lopullinen analyysitulosten tulkinta, jossa on huomioitu siihen vaikuttavat tekijät (virhelähteet ja tilan erityispiirteet) sekä muuna ajankohtana tehdyt mittaukset ja muut tutkimukset, on näytteenottosuunnitelman tekijän, näytteenottajan tai tutkimuksen teettäjän vastuulla.

Turussa 12.3.2015

Anna-Mari Pessi
FM, erikoistutkija

Sirkku Häkikä
FM,
rakennusterveysasiantuntija,
projektitutkija

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Liitteenä menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet. Testauselosteen osittainen kopioiminen tai ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.

ILMANÄYTTEIDEN ANALYYSISSÄ KÄYTETTY MENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

Menetelmä

Käytetty menetelmä on ilmanäyte 6-vaiheimpaktiokerääjällä otettuna. Standardina on STM:n Asumisterveysohje 2003:1. Sisäilman mikrobimittauksilla selvitetään ovatko tutkitun tilan sisäilman mikrobipitoisuudet ja sienisuvusto tavanomaisia. Lisäksi sisäilman mikrobimittauksilla voidaan todeta, leviääkö muualla rakennuksessa, esimerkiksi porraskäytävässä tai kellaritilassa, esiintyvistä mikrobikasvustosta itiöitä tai mikrobisoluja rakennuksen muihin sisätiloihin.

Näytteenotto

Ilmanäytteen ottoon on käytetty 6-vaiheimpaktiokeräintä. Käytetyn keräimen yksityiskohtaisemmat tiedot ovat raportin sivulla 1.

Analysointi

Näytteen analysoinnissa ja tulosten tulkinnassa on käytetty Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeessa (2003) ja sen soveltamisoppaassa, Asumisterveysoppaassa (2009), esitetyjä ohjeita. Analyysimenetelmä on viljelyyn perustuva pitoisuuden määrittäminen, johon liittyy sienien osalta suku/lajitason tunnistus. Maljakohtaiset pesäkemäärät on korjattu käyttäen Somervillen ja Riversin (1994) menetelmää. Tulos ilmoitetaan cfu/m³ ilmaa (cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö).

Käytetyt elatusalustat:

- tryptoni-hiivauute-glukoosiagar (THG); bakteerit, aktinomykeetit
- 2% mallasuuteagar (MA2); mesofiiliset hiiva- ja homesienet, basidiomykeetit
- dikloraani-18%-glyseroliagar (DG-18); kserofiiliset sienet. *Kserofiiliset sienet kasvavat mesofiilisiä sieniä kuivemmissä olosuhteissa (materiaalin vesiaktiivisuusvaatimus on $a_w = 60-80$). Kserofiiliset sienet ovat tyyppisiä kosteusvaurion reuna-alueilla sekä kosteusvaurion alkuvaiheessa.*

Kasvatusolosuhteet:

- inkubointilämpötila 25° C
- inkubointiaika 7 vrk (kokonaisbakteeri- ja sienikoloniamäärien laskenta), sienien määrittäminen 7-14 vrk, aktinomykeettien tyyppitys 10-14 vrk.

Tulokseen vaikuttavat tekijät

Ellei yksikön oma henkilökunta ole ottanut näytteitä, laboratorion lausunto koskee vain tutkittuja näytteitä ja lopullinen tulkinta, jossa on huomioitu tulokseen vaikuttavat tekijät on näytteenottajan vastuulla.

Tuloksen toistettavuus

Asuntojen sisäilman mikrobipitoisuuksien vaihtelu on yleensä voimakasta, mistä johtuen näytteitä tulisi ottaa useita (vähintään 2-3 näytettä). Mitattu matala mikrobipitoisuus ei sulje pois home- tai lahovaurion mahdollisuutta rakennuksessa. Muissa sisätiloissa kuin asunnoissa, esimerkiksi toimistoissa ja kouluissa, mikrobipitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asunnoissa (Asumisterveysohje, 2003). Yksittäisessäkin näytteessä havaitun kohonneen pitoisuuden perusteella voidaan epäillä kosteusvauriota, jos muut ilmaan mikrobeja tuottavat virhelähteet voidaan sulkea pois (Asumisterveysopas, 2009).

Virhelähteet

Tulokseen mahdollisesti vaikuttavat tekijät tulisi huomioida virhelähteinä. Esimerkiksi jos asunnossa on runsaasti huonekasveja, lemmikkieläimiä, terraario, akvaario tai siellä varastoidaan polttopuita, ilmanäytteen tutkiminen ei todennäköisesti kuvaa luotettavalla tavalla rakennuksesta aiheutuvaa mikrobialtistusta. Maaseutuympäristössä on huomioitava maatalousrakennuksista peräisin oleva mikrobilajisto.

*testauselosteet pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Liitteenä menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet.
*testauselosteen osittainen kopioiminen tai ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Ulkoilman vaikutus

Sulan maan aikaan analysoituja sisäilman mikrobipitoisuuksia tulisi verrata ulkoilmanäytteeseen, jolloin tulkinta perustuu ulkoilma- ja sisäilmanäytteiden mikrobisuvuston ja -määrän vertailuun.

Tulkinnan perusteet Sosiaali- ja terveysministeriön ohjeen mukaan

Pitoisuusalueet talviaikana (Asumisterveysohje, 2003)

- aktinomykeetti-itiöpitoisuus, yli 10 cfu/m³: kohonnut ja mikrobikasvustoon viittaava aktinomykeetti-itiöpitoisuus asunnon sisäilmassa, taajama-alueella sijaitseville rakennuksille.
- muiden bakteerien kuin aktinomykeettien kohonnut kokonaispitoisuus (>4500 cfu/m³) asuntojen sisäilmassa ei viittaa sinällään kosteusvaurioon vaan se on osoitus puutteellisesta ilmanvaihdosta.
- sieni-itiöpitoisuus, yli 500 cfu/m³: kohonnut ja mikrobikasvustoon viittaava sieni-itiöpitoisuus taajama-alueella sijaitsevilla asunnoissa.
- sieni-itiöpitoisuus, 100 – 500 cfu/m³: kohonnut sieni-itiöpitoisuus taajama-alueella sijaitsevilla asunnoissa; jos lajistossa esiintyy samanaikaisesti poikkeavaa sienilajistoa, on mikrobikasvuston esiintyminen todennäköistä.

Muut kuin talviaikaan otetut näytteet (Asumisterveysohje, 2003)

Sulan maan aikaan analysoituja sisäilman mikrobipitoisuuksia tulisi verrata ulkoilmanäytteeseen, jolloin tulkinta perustuu ulkoilma- ja sisäilmanäytteiden mikrobisuvuston ja -määrien vertailuun.

Kosteusvauriota indikoiva lajisto (Asumisterveysopas, 2009)

Kosteusvaurioon viittaavina on tässä raportissa esitetty mikrobiryhmät, jotka Asumisterveysoppaan mukaisesti ovat tyypillisiä kosteusvauriolle. Kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä merkillä *. Näytekohtaisessa raportoinnissa on voitu lisäksi mainita mahdollinen muu poikkeava lajisto.

Yksittäisen kosteusvaurioon viittaavan mikrobin esiintyminen useassa asunnon eri tilassa otetussa näytteessä tai useiden eri indikaattorimikrobien esiintyminen samassa näytteessä on tavanomaisesta poikkeavaa. Tiettyjen kosteusvauriota indikoivien sienisukujen (esim. *Stachybotrys*, *Fusarium*, *Chaetomium*) itiöiden yksittäisiäkin pesäkehavaintoja ilmanäytteessä voidaan pitää poikkeavana johtuen niiden kasvu- tai irtoamistavasta.

Toksiset mikrobiryhmät (Asumisterveysopas, 2009)

Toksisina ryhminä on raportoitu mikrobiryhmät, jotka Asumisterveysoppaassa on lueteltu mahdollisesti toksisina eli myrkyjä tuottavina. Tämä merkitsee sitä, että mainitun mikrobiryhmän (esim. aktinomykeetit) tiedetään olevan toksinen tai sienisuvun joidenkin lajien tiedetään tuottavan mykotoksiineja rakennusmateriaaleilla. Toksinen lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä ^a-merkillä.

Muut tilat kuin asuintilat

Tuotannolliset tilat

Tuotannollisissa tiloissa on mahdollista, että tiloissa tehtävät toiminnot tuovat ilmaan poikkeavaa mikrobilajistoa ja nostavat sisäilman mikrobipitoisuuksia, ilman että ne johtuvat rakennuksen mikrobivauriosta. Kohonneiden pitoisuuksien ja poikkeavan lajiston merkitys on pohdittava tilannekohtaisesti.

Koulurakennukset

Selvitettäessä koulurakennusten kosteusvaurioita mikrobiologisin ilmanäyttein voidaan tulosten tulkinnassa käyttää tukena KTL:n suositusta 'Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot, opas ongelmien selvittämiseen' (Meklin ja muut, 2007). Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (2003) ja sitä täydentävän Asumisterveysoppaan (2009) mikrobiologiaan liittyvää ohjeistusta ei sellaisenaan voi soveltaa koulurakennuksille johtuen asuin- ja koulurakennusten erilaisesta koosta, käytöstä sekä rakennus- ja taloteknisistä ratkaisuista. Koska koulujen sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asunnoista otettujen näytteiden pitoisuudet, suositetaan KTL:n ohjeessa (Meklin ja muut, 2007) yksittäisten näytteiden sijaan näytekokonaisuuksien tulkintaa ja koko koulurakennuksen sisä-

^atestatulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Liitteenä menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet.
^btestausselesteen osittainen kopioiminen tai ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.

ilmatutkimukseen vähintään 10–12 rakennuksen eri tiloista otettua näytettä. Koska nyt raportoitavissa tuloksissa ei tällaista näytekokonaisuutta ole, yksittäisten tilojen kohdalla tulkinta perustuu Asumisterveysohjeessa (2003) esitettyihin kriteereihin.

Toimistotilat

Toimistotiloissa mikrobipitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asunnoissa (Asumisterveysopas, 2009). Työterveyslaitoksen tutkimustulosten perusteella yli 50 cfu/m³ sieni-itiöpitoisuus toimistoilmassa viittaa selvästi sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen ja korkein normaaliksi katsottava taso toimistoilman bakteeripitoisuudelle on 600 cfu/m³ (Kosteusvauriotyöryhmän muistio, 2009).

Sairaalat, puhdistilat ja muut poikkeavan korkean hygieniatason tilat

Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (2003) ja sitä täydentävän Asumisterveysoppaan (2009) mikrobiologiaan liittyvää ohjeistusta ei sellaisenaan voi soveltaa sairaalarakennuksiin, puhdistiloihin yms. rakennusten erilaisesta koosta, käytöstä sekä rakennusteknisistä ratkaisuista johtuen. Käytettäessä aerobiologisia ilmanäytteitä kontrolloimaan puhdistilojen mahdollisia kontaminaatioita verrataan tuloksia asumisterveysohjeiden raja-arvojen sijasta nollatulokseen (steriiliin tilaan).

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys (Asumisterveysohje, 2003)

Rakennuksessa esiintyvistä mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmavirtausten ja ilmanvaihdon mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat altistuvat. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Kosteusvaurio on välittömästi korjattava ja vaurioon johtaneet syyt poistettava.

Altistumisesta saattaa aiheutua silmien, ihon ja hengitysteiden ärsytysoireita, yöyskää tai erilaisia yleisoireita, esimerkiksi lämpöilyä. Oireet yleensä lievenevät tai katoavat, kun altistus keskeytyy tai lakkaa. Altistuksen seurauksena voi esiintyä myös toistuvia hengitystieinfektioita tai kehittyä pitkäaikaissairaus, esimerkiksi astma. Altistuksen on havaittu lisäävän poskiontelo- ja keuhkoputkentulehduksen riskiä.

LISÄTIETOA

Asumisterveysoppaassa (2009) on lisätietoa kosteusvauriokuntoarviosta ja siihen liittyvistä mittauksista sekä korjausten yleisperiaatteista. Kosteusvaurioituneita rakenteita purettaessa vapautuu ympäristöön runsaasti mikrobeja, jotka voivat levitä muihin tiloihin ja aiheuttaa haittaa purkutyötä tekevien työntekijöiden terveydelle. Kosteusvauriorakenteiden korjauksesta ja purkutyöstä ja sen aikaisesta suojauksesta on ohjeita mm. RT-kortissa 80-10712 *Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot, korjausrakentaminen* ja Ratu-työmenetelmäkortissa 82-0239 *Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Menetelmät*.

Viitteet

- Asumisterveysohje. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. 93 ss.
Asumisterveysopas. 3. korj. painos. Sosiaali- ja terveysministeriö (julk.). Ympäristö ja Terveys -lehti, Pori. 2009. 200 ss.
Kosteusvauriotyöryhmän muistio: Kosteusvauriot työpaikoilla. Helsinki 2009. 82 s. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2009:18. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-2812-1>
Meklin T, Putus T, Hyvärinen A, Haverinen-Shaughnessy U, Lignell U, Nevalainen A. 2007. Koulu- rakennusten kosteus- ja homevauriot. Opas ongelmien selvittämiseen. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja C 9/2007. 38 ss.
Ratu 82-0239 -kortti: Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Menetelmät. Rakennustieto Oy. Helsinki. 2000.
RT 80-10712 -kortti: Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot, korjausrakentaminen. Rakennustieto Oy. Helsinki. 1999.
Somerville MC, Rivers JC. 1994. An alternative approach for the correction of bioaerosol data collected with multiple jet impactors. Am Ind Hyg Assoc J 55: 127-131

*testaus tulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Liitteenä menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet.
*testausselesteen osittainen kopioiminen tai ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.