

Sisäilmakeskus  
Torikatu 30 B 22  
80100 JOENSUU

## **RAKENTEIDEN KUNTOTUTKIMUS**

**KESÄLAHDEN KUNTA  
VANHAINKOTI  
RATSUMESTARINTIE 9  
59800 KESÄLAHTI**

---

Kaprakan Sisäilmakeskus

Tämän raportin julkaiseminen tai osittainen kopioiminen ilman Kaprakan sisäilmakeskuksen lupaa on kielletty

## 1 YLEISTIETOJA TUTKIMUKSESTA

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Kohde</b>       | <b>Kohteen pinta-ala (m<sup>2</sup>):</b> 1 700 |
| Kesälahden kunta   | <b>Kohteen tilavuus (m<sup>3</sup>):</b> -      |
| Vanhainkoti        | <b>Kerrosluku:</b> 2½ + kellari                 |
| Ratsumestarintie 9 | <b>Rakennusvuosi:</b> 1950 -luvulla             |
| 59800 KESÄLAHTI    | <b>Käyttötarkoitus:</b> Vanhainkoti             |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Tarkastuksen tilaaja</b> | <b>Kohteen omistaja (jos eri kuin tilaaja)</b> |
| Kesälahden kunta            | Kesälahden kunta                               |
| Risto Asikainen             |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>Tutkimuksen syy</b>                    | Rakenteiden kuntotutkimukset peruskorjaussuunnittelua varten   |
| <b>Tutkimuspäivät</b>                     | Maaliskuu 2006   |
| <b>Tutkijat</b>                           | Kaprakan Sisäilmakeskus, tutkimusinsinööri RI Jouko Alastalo<br>Insinööritoimisto Tanskanen, toimitusjohtaja, RI Jouko Tanskanen   |
| <b>Tutkimuksessa käytetyt apuvälineet</b> | Rakenteiden pintakosteuksia arvioitiin Tramex Moisture Encounter-pintakosteuden osoittimen avulla. Rakennekosteuksia mitattiin Vaisalan MHI41-mittalaitteella ja HMP42-mitta-anturilla, anturi on kalibroitu 1/06. |
| <b>Aikaisemmin tehtyjä tutkimuksia</b>    | Kuntoarvio 27.12.1999 / Insinööritoimisto Tanskanen  |
| <b>Tehdyt korjaustoimenpiteet</b>         | -  |
| <b>Yleiset sopimusehdot</b>               | Kaprakan Sisäilmakeskus noudattaa toiminnassaan Kaprakan Sisäilmakeskuksen yleisiä sopimusehtoja laboratorioden vastatessa omista tutkimuksistaan.   |

## 2 TUTKIMUKSET

### 2.1 Alapohjarakenteet

Alapohjarakenteita tutkittiin kellarikerroksen ja ensimmäisen kerroksen alueelta kuudesta eri pisteestä. Alapohjan tutkimuspisteet ja leikkaukset on esitetty liitteissä.

#### Kellarikerros

##### AP 28 vanha alapohja (H022)

- kosteusmittauksessa todettiin poikkeavaa kosteutta muovimaton alla. Pintakosteudenosoittimella tarkasteltuna kosteutta todettiin myös kellarikerroksen muissa tiloissa, joissa lattiapinnoitteena on muovimatto. Alapohjarakenne on lämmöneristämätön kaksoisbetonilaatta, missä betonilaattojen välissä on muovikalvo. Todennäköisesti muovikalvo on rikkoutunut ja kosteus pääsee kulkeutumaan rakenteisiin kapillaarisesti ja diffuusion vaikutuksesta maaperästä. Muovimaton alle tiivistyvä kosteus voi aiheuttaa mikrobikasvustoa sekä mattopinnoitteen ja liima- ja tasoiteaineiden hajoamisprosessin käynnistymisen. Hajoamisprosessin seurauksena sisäilmaan voi vapautua terveyshaittaa aiheuttavia yhdisteitä.
- *korjaustoimenpiteenä nykyinen tiivis muovimattopinnoite poistetaan lattiosta, joissa on todettu poikkeavaa kosteutta, betonipinta hiotaan puhtaaksi liima- ja tasoiteaineista ja uutena pinnoitteena käytetään vesihöyryä paremmin läpäisevää ja kosteuden kestävämpää pinnoitetta, esim. klinkkerilaatta. Ennen pinnoitusta betonilaattaa tulee kuivata pintaosistaan tavoitekostuteen RH 75 %.*
- *Mikäli toiminnan kannalta klinkkerilaatan käyttäminen ei ole mahdollista, tulee nykyinen alapohjarakenne kokonaisuudessaan purkaa, vaihtaa maa-aines tarvittaessa kapillaarikatkosoraan ja rakentaa uusi lattiarakente alapuolelta lämmöneristetyksi betonilaataksi*
- *ennen sisäpuolisia korjauksia tulee vähentää rakenteisiin koodistuvaa ulkopuolista kosteusrasitusta varmistamalla perustusten salaoituksen olemassa olo ja toimivuus, salaojan tulee sijaita 200 mm perustustason alapuolella. Ulkopuolisten korjausten yhteydessä tulee tarkastaa ja tarvittaessa tehdä perusmuurin ulkopuoliset vesi- ja lämmöneristykset*

##### AP 3 ja 5 vanha alapohja (spk ja alkuperäinen yleensä)

- pintakosteuskartoituksessa ei todettu kummassakaan tutkimuspisteessä kosteuspoikkeamia. Rakenne on alapuolelta lämmöneristämätön, mutta sitä ei ole pinnoitettu tiiviillä pinnoitteella, esim. muovimatto, joten maaperästä mahdollisesti kulkeutuva kosteus pääsee haihtumaan huonetilaan päin

##### AP 4 vanha alapohja (kuntoutus)

- rakenteessa oli todettavissa pintakosteuspoikkeamaa ulkoseinien viereisillä alueilla. Lattiapinnoitteen olevan muovilaatan alla oli aistittavissa kosteuspoikkeama-alueella mikrobiperäistä (homeen) hajua. Tilassa olevassa vanhasta tutkimusreiästä oli aistittavissa maakellarimaista hajua, mikä viittaa rakenteessa olevaan mikrobivaurioon.
- rakenne on alapuolelta lämmöneristämätön eikä siinä havaittu kosteuseristystä
- *korjaustoimenpiteenä nykyinen lattiapinnoite tulee poistaa, korjaustoimenpiteiden yhteydessä tulee varmistua tutkimusreiässä havaitun hajuhaitan aiheuttajasta tekemällä betonilaattaan tutkimusaukko. Tarvittaessa koko betonilaatta tulee uusita ja poistaa mikrobivaurioitunut materiaali ja maa-aines. Uusi betonilaatta rakennetaan alapuolelta lämmöneristetyksi betonilaataksi. Mikäli betonilaattaa ei tarvitse uusita, tulee nykyisen betonilaatan pinta jyrsiä noin 20 mm syvyydeltä tai kunnes betonilaatan pinnassa ei ole enää aistittavissa mikrobiperäistä hajuhaittaa.*

- ennen sisäpuolisia korjauksia tulee vähentää rakenteisiin kohdistuvaa ulkopuolista kosteusrasitusta varmistamalla perustusten salaajituksen olemassa olo ja toimivuus, salaajan tulee sijaita 200 mm perustustason alapuolella. Ulkopuolisten korjausten yhteydessä tulee tarkastaa ja tarvittaessa tehdä perusmuurin ulkopuoliset vesi- ja lämmöneristykset.

### Ensimmäinen kerros

#### AP 16 vanha alapohja (ruokala)

- kosteuskartoituksessa todettiin poikkeavaa kosteutta lähes koko ruokalan alueella sekä valmistuskeittiön alueella. Kosteuspoikkeama varmistettiin rakennekosteusmittauksin, missä rakenne todettiin pinnoitteen alta ja eristetilasta märäksi. Rakenne on alapuolelta lämmöneristetty maanvarainen betonilaatta. Kosteusvaurion aiheuttaja on todennäköisesti tilassa aikaisemmin tapahtunut vesivaurio ja sen puutteellinen korjaaminen (puutteellinen kuivaus)
- pienialaisia kosteuspoikkeama-alueita todettiin myös keittiön varastotiloissa ja sosiaalisissa tiloissa. Sosiaalisissa tiloissa kosteuspoikkeaman aiheuttaja on todennäköisesti epätiividen kynnysrakenteiden kautta rakenteeseen pääsevät lattian pesuvedet
- keittiön, varastojen ja sosiaalitilojen osalla kosteuspoikkeamasta tulee varmistu porareistä tehtyjen rakennekosteusmittauksin, jonka perusteella päätetään keittiön korjauksista.
- Nykyinen muovimattopinnoite poistetaan kosteusvaurioalueelta, betonin pinta hiotaan puhtaaksi kaikesta liima- ja tasoiteaineesta. Betonilaatta ja lämmöneristekerros kuivataan koneellisesti tavoitekosteuteen RH 80%. Kuivatuksen yhteydessä tarkastetaan lämmöneristeen kunto, jonka perusteella päätetään muista mahdollisista korjaustoimenpiteistä.

## 2.2 Välipohjarakenteet

### Ensimmäinen kerros

#### VP 14 vanha välipohja potilashuone 145 (kellari / 1. kerros)

- rakenneavauksessa todettiin välipohjan lämmöneristeeksi kevytsora. Lämmöneristeessä ei havaittu poikkeavaa hajua tai viitteitä kosteusvaurioista. Todennäköisesti lämmöneriste on uusittu jossain vaiheessa.

#### VP 14A vanha välipohja kanslia 144 (kellari / 1.kerros)

- rakenneavauksessa lämmöneristeeksi todettiin sammal / turve. Lämmöneristeestä otettiin materiaalinäyte sen kunnan selvittämiseksi, laboratorion analyysivastauksen perusteella lämmöneristeessä todettiin yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorimikrobeja (näyte 9), lämmöneriste ei ole merkittävästi vaurioitunut näytteenotokohdassa. Mikäli ko. tyyppinen eriste pääsee kastumaan, se tarjoaa hyvän kasvualustan mikrobeille ja vaurioituu herkästi.
- koska ulkoseinän läheisyydestä otetussa lämmöneristeessä todettiin viitteitä kosteusvauriosta, suositellaan välipohjan lämmöneristeen kunto tarkastettavaksi useammasta pisteestä

#### VP 19 vanha välipohja huone 126 (kellari / 1. kerros)

- huonetilassa todettiin pienialainen pintakosteuspoikkeama ja eristetilassa mikrobiperäinen hajuhaitta. Lämmöneristeenä oli kevytsora, jonka on myös todettu voivan mikrobivaurioituvan kosteusrasituksen seurauksena.
- pintakosteuspoikkeaman ja poikkeavan hajuhaitan syy tulee selvittää jatkotutkimuksin.

#### VP 17 vanha välipohja aula 101 (kellari / 1. kerros)

- rakenteessa ei todettu pintakosteuspoikkeamia tai poikkeavaa hajuhaittaa. Lämmöneristeestä (puru / kutterilastu) otettiin materiaalinäyte eristeen mikrobiologisen kunnan selvittämiseksi eristekerroksen keskiosasta. Laboratorion analyysivastauksen perusteella (näyte 10) näytteessä ei todettu merkittävää poikkeavaa mikrobikasvua.
- aulan edustalla olevassa käytävässä ja muissa vastaavissa rakennetyypeissä todettiin lattian vinyylilaattojen kupruilua, joka aiheutuu kiinnitysalustaan (lastulevy) päässeistä lattian pesuvesistä. Lastulevyn toistuva kostuminen voi johtaa mikrobivaurioihin ja formaldehydin vapautumiseen
- *korjaustoimenpiteenä vinyylilaatat poistetaan, lastulevy uusitaan ja pinnoitetaan esim. julkisiin tiloihin tarkoitettulla muovimattopinnoitteella siten, ettei pesuvesiä jatkossa pääse alusrakenteisiin (seinälle nostot).*

#### VP 12 vanha välipohja huone 117 (kellari / 1. kerros)

- rakenteessa ei todettu pintakosteuspoikkeamia, mutta huonetilassa oli aistittavissa poikkeavaa hajuhaittaa. Lämmöneristeestä (puru / kutterilastu) otettiin materiaalinäyte eristeen mikrobiologisen kunnan selvittämiseksi eristekerroksen keskiosasta. Laboratorion analyysivastauksen perusteella näytteessä (näyte 6) ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua.

### Toinen kerros

#### VP 8 vanha välipohja huone 218 (1. kerros / 2. kerros)

- rakenteessa ei todettu pintakosteuspoikkeamia tai poikkeavaa hajuhaittaa. Lämmöneristeestä (puru / kutterilastu) otettiin materiaalinäyte eristeen mikrobiologisen kunnan selvittämiseksi. Laboratorion analyysivastauksen perusteella (näyte 14) lämmöneriste on pahoin mikrobivaurioitunut (runsas sädesienikasvu). Vaurion aiheuttaja ei selvinnyt tehdyssä tutkimuksessa
- *välipohjarakenteen lämmöneristeestä tulee ottaa lisänäytteitä vaurion laajuuden ja syyn selvittämiseksi.*

#### VP 8A vanha välipohja aula 228 (1. kerros / 2. kerros)

- rakenteessa ei todettu pintakosteuspoikkeamia tai poikkeavaa hajuhaittaa, eristetila todettiin kuivaksi (RH 23 %, 20 °C). Lämmöneristeestä (kutterilastu) otettiin materiaalinäyte eristeen mikrobiologisen kunnan selvittämiseksi. Laboratorion analyysitutkimuksissa (näyte 12) lämmöneristeessä todettiin yksittäisiä kosteusvauriomikrobeja ja sädesieniä sekä runsaasti bakteereja. Laboratoriotutkimuksen perusteella eristekerroksessa on viitteitä kosteusvauriosta
- *välipohjarakenteen lämmöneristeestä tulee ottaa lisänäytteitä vaurion laajuuden ja syyn selvittämiseksi.*

#### VP 22 vanha välipohja huone 201 (1. kerros / 2. kerros)

- rakenteessa ei todettu pintakosteuspoikkeamia tai poikkeavaa hajuhaittaa, eristetila todettiin kuivaksi (RH 14 %, 24 °C). Lämmöneristeestä (kutterilastu) otettiin materiaalinäyte eristeen mikrobiologisen kunnan selvittämiseksi. Laboratorion analyysivastauksen perusteella (näyte 11) lämmöneriste ei ole mikrobivaurioitunut näytteenottokohdasta.

#### VP 25 IV-konehuone 230 (1. kerros / 2. kerros)

- pintakosteudenosoittimella todettiin IV-konehuoneen lattiassa koko alalla poikkeavaa kosteutta, kosteus varmistettiin pinnoitteen alta tehdyllä viiltomittauksella (RH 74 %, 14 °C). Pinnoitteen alla ei ollut aistittavissa poikkeavaa hajuhaittaa. Lisäksi mitattiin eristekerroksen kosteus, eristetila todettiin kuivaksi. Mittausten perusteella lattiarakenteeseen ei tarvitse kohdistaa korjaustoimenpiteitä.

## 2.3 Yläpohjarakenteet

### YP 23 matalampi siipi

- yläpohjan, palopermannon alapuolisesta lämmöneristeestä (turve) otettiin materiaalinäyte eristeen kunnan selvittämiseksi. Laboratoriotutkimuksissa (näyte 15) eriste todettiin olevan kunnossa eikä siinä todettu poikkeavaa mikrobikasvua.

### YP 27 korkea osa

- räystäällä oli runsaasti jääpuikkoja johtuen yläpohjan lämpövuodosta. Tutkimuksessa todettiin ullakkotilassa avoin kaapeliläpivienti, jonka kautta tapahtui ilmavuotoja alemmista kerroksista ullakkotilaan. Havaittu ilmavuoto selittää osaltaan jääpuikkojen syntymisen
- *ilmavuotokohta tulee sulkea ilma- ja höyrytiivisti*
- yläpohjan palopermannon alapuolisesta lämmöneristeestä (turve) otettiin materiaalinäyte eristeen kunnan selvittämiseksi. Laboratoriotutkimuksissa lämmöneriste (näyte 16) todettiin mikrobivaurioituneeksi
- *lämmöneriste suositellaan uusittavaksi, samassa yhteydessä tulee tarkastaa läpivientien tiiveys ja tehdä tarvittavat tiivistystoimenpiteet lämpövuotojen estämiseksi. Nykyinen höyrnsuluton yläpohjarakenne mahdollistaa myös uuden lämmöneristeen vaurioitumisen. Korjausten yhteydessä tulee varmistaa, ettei rakenteeseen synny kylmäsiltaa palkkien kohdille (palkkien yläpuolinen lämmöneristäminen).*

### Ruokalan yläpohja

- harjan lähellä aluskatteessa havaittiin kosteusvauriojälkiä ja näkyvää homekasvua pienellä alalla. Aluskatteen vauriot ovat syntyneet aluskatteen virheellisestä asennuksesta (limitys väärin päin)
- *Aluskatteen limitys tulee korjata ja uusia aluskate vaurioituneelta alueelta*
- Ilmanvaihtoputkesta todettiin tippuvan vettä tuulensuojavillan päälle
- *ilmanvaihtoputken eristys tulee tarkastaa ja tarvittaessa korjata*
- Yläpohjan lattialaudoituksessa havaittiin keskialueella pienialainen kosteusvauriojälki
- *haluttaessa lämmöneristeen kunnosta voidaan varmistua materiaalinäytteiden avulla.*

## 2.4 Ulkoseinärakenteet

### Kellarikerros

#### US 1 vanha tiili-/betoniulkoseinä kammarissa (päätyvarasto)

- maanvastaisen ulkoseinän vesieristys (bitumisively) sijaitsee betonimuurin sisäpinnassa, mikä tekee rakenteesta riskirakenteen rakennusfysikaalisesti tarkasteltuna. Rakenteeseen mahdollisesti kulkeutuva huoneilman kosteus tiivistyy betonin pintaa ja aiheuttaa pitkällä ajanjaksolla lämmöneristeen alaosan vaurioitumisen. Myös mahdollinen maaperästä aiheutuva kosteusrasitus voi rikkoa bitumisivelyn, jolloin kosteus pääsee sisäpuolisiin rakenteisiin.
- ulkoseinän lämmöneristeenä on molemmiin puolin terva-/kreppipaperilla päällystetty lasivilla. Tutkimuksessa havaittiin bitumisivelyä vasten olevan tervapaperissa havaittiin voimakasta kosteusvaurioitumista seinän alaosassa n. 600 mm:n korkeuteen saakka. Eristekerroksen alaosassa todettiin aistinvaraisesti poikkeavaa kosteutta. Bitumisively oli tutkimuskohdassa rikkoutunut. Lämmöneristeestä otettiin materiaalinäyte 300 mm:n korkeudesta ja vertailunäyte 1,75 m:n korkeudesta. Laboratoriotutkimuksissa lämmöneristeessä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua (näytteet 1 ja 2). Havaitut kosteusvauriot ovat aiheutuneet osin rakennuksen ulkopuolisten vesien pääsystä perustusrakenteisiin salaojien puuttumisen ja/tai

niiden toimimattomuuden vuoksi ja maanpinnan läheisyydessä olevien ikkuna-/seinärakenteiden epätiiviydestä liittymistä.

- suoritetussa tutkimuksessa ulkoseinän lämmöneristeessä ei todettu mikrobivaurioita, mutta eristeen kreppipaperi todettiin vaurioituneeksi ja bitumisively rikkoutuneeksi. Havainnon perusteella ulkoseinien alaosiin suositellaan kohdistettavaksi korjaustoimenpiteitä, joiden yhteydessä maanvastaisen ulkoseinän rakennusfysikaalista toimivuutta ja lämmöneristävyttä parannetaan.
- *Salaajien olemassaolo ja niiden toimivuus tulee selvittää jatkotutkimuksin.*

#### US 28 vanha tiili/betoniulkoseinä, kappeli ja lepohuone

- rakenteen varmistamiseksi rakennetta tutkittiin ulkopuolelta poratusta porareikästä lepohuoneen 022 kohdalta rakennuksen päädyssä. Rakenne todettiin vastaavaksi kuin kohdassa 1. Ulkoseinän lämmöneristeestä otettiin materiaalinäyte eristeen kunnan selvittämiseksi 1,20 m:n korkeudelta. Lämmöneristeessä (näyte 4) ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua
- lepohuoneessa 022 maanvastainen seinärakenne on lisälämmöneristetty sisäpuolelta. Lisäeristeestä otettiin materiaalinäyte 150 mm:n korkeudelta lattian pinnasta. laboratorion analyysivastauksen perusteella (näyte 3) todettiin mikrobivaurioituneeksi. Tutkimuskohdassa eristetila oli tutkimushetkellä kuiva (RH 31 %, 16 °C).
- *sisäpuolisen eristeen mikrobiologisen kunnan ja vaurion laajuuden selvittämiseksi lämmöneristeestä tulisi ottaa lisää materiaalinäytteitä.*

#### US 3 vanha tiili/betoniulkoseinä, tekninen tila (009)

- seinärakenteen lämmöneristeestä ei otettu materiaalinäytteitä. Tutkimusreikä tehtiin ainoastaan rakenteen selvittämiseksi.
- teknisen tilan oviseinän ja käytävän puoleisen ulkoseinän kulmauksessa, ulkoseinän alaosassa oli havaittavissa kosteusvaurion aiheuttamia pinnoitevaurioita. Rakenne todettiin märeksi lattia muovilistan ja betoniseinän välistä tehdyllä kosteusmittauksella; RH 87%, lämpötila 25,3°C.
- *vaurioalue tulee korjata ja myös ulkoseinän lämmöneriste uusia vaurioituneelta alueelta, ennen sisäpuolen korjauksia tulee varmistua kosteusvaurion aiheuttajasta ja suorittaa tarvittavat ulkopuolen korjaukset kosteusrasituksen vähentämiseksi.*

#### US 4 vanha tiili/betoniulkoseinä, kuntosalin

- rakenne maanvastaisella osalla sama kuin US 1, lisäksi sisäpuolen lisälämmöneristys (mineraalivilla)
- tutkimuskohdassa, lisälämmöneristeen alaosassa, havaittiin värimuutoksia (tummumista) tiiltä vasten, poikkeavaa hajua ei ollut havaittavissa. Eristeestä otettiin materiaalinäyte alaohjauspuun ja tiilirakenteen välistä lattiapinnan tasosta. Laboratorion analyysivastauksen perusteella (näyte 5) todettiin mikrobivaurioituneeksi. Tutkimuskohdassa alaohjauspuun kosteus oli 8 p-% piikkikosteusmittarilla mitattuna (kuiva).
- *sisäpuolisen eristeen mikrobiologisen kunnan ja vaurion laajuuden selvittämiseksi lämmöneristeestä tulisi ottaa lisää materiaalinäytteitä.*

### Ensimmäinen kerros

#### US 12 vanha tiiliulkoseinä tila 117

- ulkoseinän lämmöneristeestä otettiin materiaalinäyte 400 mm lattiapinnan yläpuolelta. Laboratorion analyysivastauksen perusteella lämmöneriste ei ole vaurioitunut (näyte 7). Vaikka seinärakenne on rakennusfysikaalisesti vastaava kuin US 1 kellarissa, ei lämmöneristeessä todettu vaurioita johtuen seinärakenteen hyvästä tuulettuvuudesta.

## Toinen kerros

US 8 vanha tiiliulkoseinä toisessa kerroksessa yleensä (huone 218)

- ulkoseinän lämmöneristeestä otettiin materiaalinäyte 500 mm lattiapinnan yläpuolelta. Laboratorion analyysivastauksen perusteella lämmöneristeessä todettiin poikkeavaa bakteerikasvua ja myös vähäinen määrä sädesieniä (näyte 13).
- *Havaittu poikkeama liittyy myös lattiarakenteessa havaittuun mikrobivaurioon ja se tulee varmistaa lattian jatkotutkimusten yhteydessä*

## 2.5 Väliseinärakenteet

### Ensimmäinen kerros

VS 16 vanha ulkoseinä, nyt väliseinä

- seinärakennetta tutkittiin porareikästä ruokalan puolelta, eristetilä todettiin kuivaksi (RH 13%, 23 °C). Lämmöneristeestä otettiin materiaalinäyte 400 mm lattiapinnan yläpuolelta, laboratoriotutkimuksissa ei lämmöneristeessä todettu poikkeavaa mikrobikasvua (näyte 8).

## 2.6 Muut havainnot

### Alakattojen yläpuoliset tilat

- Alas laskukaton välitilaa tarkastettiin aulan 130 käytävältä, välitila todettiin pölyiseksi. Pölyyn on vuosien saatossa kertynyt erilaisia epäpuhtauksia, jotka leviävät ilmvirtausten mukana huonetiloihin ja voivat aiheuttaa tiloissa oleskeleville oireita.
- *Alaslaskutilat tulee puhdistaa peruskorjauksen yhteydessä*

### Ilmanvaihto

- Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Suodattimien suodatusluokka on EU 4/5. Suodattimet läpäisevät hienojakoista pölyä ja lisäävät kanaviston puhdistustarvetta. Lämmön talteenotto on toteutettu pyörivällä kiekolla. Kiekon hyötysuhde on hyvä, mutta haittapuolena on, että poisto- ja tuloilmavirtaukset pääsevät osittain sekoittumaan kiekossa, jolloin epäpuhtauksia voi tuloilman mukana palautua huonetiloihin.
- *ilmanvaihtojärjestelmän osalta tulisi selvittää mahdollisuus suodatiluokan parantamiseksi vähintään luokkaan EU 7. Kanaviston nuohoustarve tulee selvittää ennen peruskorjausta, samassa yhteydessä tarkastetaan kuitusuojauksen taso. Kanaviston puhdistuksen yhteydessä myös lämmön talteenottokiekko tulisi puhdistaa.*

### Ulkopuolen tarkastelu

- ulkoseinissä oli havaittavissa monin paikoin esim. katosten vieressä, parvekkeiden ja ikkunarakenteiden ympäristöissä sekä sokkelirakenteissa kosteuden aiheuttamia pinnoitevaurioita. Ikkunoiden vesipellitykset olivat puutteellisia.
- *seinä- ja sokkelirakenteiden kunnosta tulee varmistua lisänäytein jatkotutkimusten yhteydessä myös vaurioalueilta, koska tähän tutkimukseen ei sisällynyt ko. alueiden näytteitä*
- *tulevan peruskorjauksen yhteydessä tulee ikkuna-, parveke- ja katosrakenteet korjata siten, etteivät ne aiheuta kosteusrasitusta ulkoseinille (kallistukset, pellitykset, kellarikerroksen ikkunoiden alareunan ja maapinnan välisen tason muutokset).*
- *Talviolosuhteista johtuen perustusten ja vesikaton rakenteita ulkopuolelta ei tässä tutkimuksessa voitu tarkastaa.*



## YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPIDE-ESITYS

Suoritetussa tutkimuksessa todettiin alapohja ja välipohjarakenteissa sekä kellarikerroksen ulkoseinien alaosissa ja osittain myös yläpohjassa kosteus- ja mikrobivaurioita, joilla voi korjaamattomana olla vaikutusta rakennuksen sisäilman laatuun. Korjaustoimenpiteiden periaatteet on esitetty havaintojen yhteydessä.

Vaurioiden laajuuden ja korjaustarpeen selvittämiseksi on raportissa edelleen esitetty jatkotutkimusten tekemistä ja materiaalinäytteiden ottamista, jotta korjaustoimet voidaan kohdistaa vaurioalueille kustannustehokkaasti. Korjausten lähtökohtana tulee olla ulkopuolisen kosteusrasituksen vähentäminen rakenteisiin, mikä edellyttää mittavia perustusten kuivatus- ja lämmöneristystoimenpiteitä koko rakennuksen osalla. Korjausten yhteydessä myös rakenteita joudutaan muuttamaan rakennusfysikaalisesti toimivammiksi kellarikerroksessa ja yläpohjassa.

Huonetilassa 117 havaittiin poikkeavaa hajuhaittaa, jonka lähde ei selvinnyt tutkimusten aikana eikä laboratorion suorittamissa näyteanalyyseissä. Hajuhaitan syy tulee selvittää jatkotutkimusten yhteydessä. Samoin tulee varmistua kellarikerroksen väliseinärakenteista ja niiden kunnosta lattian kosteuspoikkeama-alueilla.

Joensuu 18.5.2006

Jouko Alastalo  
tutkimusinsinööri, RI  
puh. 040 739 5885

Ulla Ahonen  
sisäilmakeskuksen johtaja, FM  
puh. 040 576 3371

Liitteet: Paikantamispöytäkirjat 4 kpl  
Rakennepoikkileikkaukset  
Laboratorion analyysivastaus  
Valokuvallite