

TUTKIMUSSELOSTUS

ENON TERVEYSASEMA

Enontie 52

81200 Eno

25.8.2014

TIIVISTELMÄ

Joensuun kaupunki on antanut Insinööritoimisto 2K Oy:lle toimeksiannon selvittää Enon terveysaseman kiinteistön kunto Sisäilmatalo Kärki Oy:n laatiman tutkimussuunnitelman mukaisesti. Rakennuksen alkuperäinen osa on valmistunut 50-luvulla ja sitä on laajennettu useasti mm. 80- ja 90-luvuilla.

Rakennuksessa havaittiin vaurioita, jotka ovat pääasiassa syntyneet pitkän ajanjakson kuluessa kosteus- ja lämpötekniisesti heikosti toteutettuihin rakenteisiin (riskirakenteet).

Tutkimuksen perusteella merkittävimmät vauriot todettiin G-osassa (hammashoitola, fysioterapia), E-osassa (lääkäreiden vastaanotto) sekä kellarissa B-osassa (keskusvarasto) ja C-osassa (varasto). Ongelmat liittyvät pääosin perusmuurirakenteiden alaosiin, jossa osittain teknisen käyttöikänsä päässä olevat rakenteet ovat vaurioituneet lähinnä maaperän kosteusrasituksen seurauksena. Etenkin hammashoitolan ja fysioterapian osalta todettiin myös, että sadevesi pääsee tunkeutumaan rakenteisiin huonokuntoisten julkisivupanelointien ja vesipellitusten kautta. Viistosateen merkitys ulkoseinä- ja perusmuurirakenteille korostuu räystäättömässä rakennuksessa.

Lisäksi kiinteistössä (vuodeosasto, lääkäreiden vastaanotto) todettiin paikallisia kosteusvaurioita, jotka ovat syntyneet todennäköisesti äkillisen kosteusrasituksen seurauksena (mm. käyttöveden joutuminen rakenteisiin ym.).

Tutkimuksen perusteella vauriot pääsevät vaikuttamaan sisäilman laatuun rakenteiden kautta tapahtuvien ilmapirtausten vuoksi.

Hallintotilojen (A-osa) lattiaan tehdyn Platon Systems-järjestelmän toiminta todettiin paikoin puutteelliseksi.

Rakennuksen yläpohja ja vesikate todettiin pääasiassa hyvä kuntoiseksi, vaikkakin rakenteessa on ollut saatujen tietojen mukaan ongelmia sadevesien ja lumen kinostumisen suhteen.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmät on toteutettu hammashoitola, vuodeosasto ja seniorisali pois lukien erillisillä tuloilmakoneilla ja huippuimureilla. Tutkimuksessa arvioitiin tuloilmakoneiden kuntoa. Tuloilmakoneissa todettiin mineraalikulutulähteitä, joita on osittain pyritty korjaamaan. Raitisilmakammioiden suojaus vettä ja lunta vastaan todettiin lähes joka koneen kohdalla puutteelliseksi ja koneiden raitisilmakammioissa havaittiin monin paikoin vettä.

Peruskorjauksen suunnittelussa lähtökohtana tulisi olla toimivan ilmanvaihtojärjestelmän suunnittelu.

G-osan (hammashoitola, fysioterapia) ulkoseinärakenteiden vaurioiden korjaaminen edellyttää julkisivujen purkamista kokonaisuudessaan. E-osan (lääkäreiden vastaanotto) ulkoseinissä ja perusmuurirakenteissa olevat vauriot edellyttävät seinän alaosien purkamista sisäkautta. B-osan (keskusvarasto) maanvastaisten seinien vauriokorjaus edellyttää vähintään sisäpuolisten kuorimuurausten purkamista. C-osan (varasto) osalta vaurioituneiden materiaalien poistaminen edellyttää alapohjan ja ulkoseinän sisäpuolisten rakenteiden (tiilimuuraus) purkamista kokonaisuudessaan. C-osan kohdalla peruskorjausta suunniteltaessa tulee arvioida tilojen tuleva käyttötarkoitus, sillä tilojen käyttö nykyiseen käyttötarkoitukseen edellyttäneen huomattavasti vähäisempiä korjaustoimenpiteitä.

Rakennuksen alapohjarakenteiden osalta korjauksissa tulee huomioida paikallisesti kantavien rakenteiden kautta nouseva kosteus. Perusvesijärjestelmän kunto ja korjaustarpeet tulee selvittää lisätutkimuksin.

Vaihtoehtoisesti vaurioiden vaikutusta sisäilmaan voidaan pyrkiä hallitsemaan tiivistyskorjauksilla. Tiivistyskorjaukset edellyttävät toimivan ilmanvaihdon rakentamista ja rakenteiden tiivistämistä kokonaisvaltaisesti suunnitelmallisuutta ja huolellisuutta noudattaen.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
1 YLEISTÄ	5
2 AIKAISEMMA TUTKIMUKSET JA TEHDYT KORJAUKSET	8
3 HALLINTO- JA SOS.TILAT SEKÄ AUTOTALLI (A-SIIPPI)	11
4 KESKUSVARASTO (A- JA B-SIIPPI)	15
5 VARASTO YMS. (C-SIIPPI)	18
6 KEITTIÖ JA VUODEOSASTO (D-SIIPPI)	21
7 LÄÄKÄREIDEN VASTAANOTTO-OSASTO (E-SIIPPI).....	27
8 NEUVOLA JA KOTISAIRAANHOITO (F-SIIPPI).....	33
9 HAMMASHOITOLA JA FYSIOTERAPIA (G-SIIPPI).....	36
10 YLÄPOHJARAKENTEET (KAIKKI OSAT)	41
11 RAKENNUKSEN ILMANVAIHTO.....	46
LIITTEET:	50

1 YLEISTÄ

1.1 KOHDE

Enon terveysasema
Enontie 52
81200 Eno

1.2 TILAAJA

Joensuun kaupunki
Joensuun tilakeskus
Länsikatu 15
80110 Joensuu

Yhteyshenkilö:
Riitta Riihelä

1.3 TUTKIMUKSEN AJANKOHTA JA TEKIJÄ

Kartoitusajankohta:
Alkukatselmus 05/2014
Kuntotutkimus 05/2014 - 08/2014

Kartoituksen tekijä:
Insinööritoimisto 2K Oy
Penttilänkatu 1 A
80220 Joensuu

Yhteyshenkilö:
Tuomas Koivumäki

1.4 KOHTEEN KUVAUS

Kohderakennus on valmistunut 1950 – 1990 luvulla useassa eri vaiheessa. Vanhin osa (C-osa) on rakennettu 1950- luvulla ja uusin osa (F-osa) 1990- luvulla. Kiinteistöä on saneerattu vuosien varrella useaan otteeseen. Kaksikerroksinen kiinteistö sijaitsee rinteessä ja osa rakennuksesta rajoittuu ulkoseiniltään maaperään.

1.5 TOIMEKSIANTO JA TUTKIMUKSEN TAVOITE

Tilajalla on tarve kartoittaa tutkimuskohteena olevan kiinteistön korjaustarve ja laajuus, jonka vuoksi Insinööritoimisto 2K Oy:lle on annettu toimeksiannoksi selvittää kiinteistön rakennustekninen kunto. Osalla tutkimuskohteena olevan kiinteistön käyttäjistä on esiintynyt huonoon sisäilmaan viittaavia oireita. Kuntotutkimuksen yhteydessä arvioitiin myös kiinteistön sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä.

1.6 LÄHTÖTIEDOT

Tutkimuksen aikana käytössä oli seuraavaa aineistoa:

- Sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus 19.2.2002 (Kapraikan Sisäilmakeskus)
- Kuntotutkimus 8.8.2007 (Sisäilmakeskus)
- Työpaikkaselvityksiä vuodelta 2009 (Työterveyshuolto)
- Sisäilmamittauksia keväällä 2013 (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy)
- Tarkastuskertomus 2014/16388 6.5.2014 (Aluehallintovirasto)
- Tutkimussuunnitelma 10.4.2014 (Sisäilmatalo Kärki Oy)
- Pohjapiirrokset DWG-muodossa (ARK)

1.7 RAJAUKSET KOHTEESSA

Kohteesta oli laadittu erillinen tutkimussuunnitelma (10.4.2014 Tutkimussuunnitelma, Sisäilmatalo Kärki Oy), jonka mukaisesti tutkimukset toteutettiin.

1.8 TUTKIMUSMENETELMÄ JA KÄYTETYT LAITTEET

Kuntotutkimuksessa rakenteiden kuntoa arvioitiin rakenneavausten kautta, joista rakenteiden kuntoa selvitettiin aistinvaraisten havaintojen sekä kosteusmittausten avulla. Tutkimuksissa tehdyt havainnot on tehty paikoin melko ahtaista rakenneavauksista, joten täysin tarkkaa kuvaa rakenteesta tai sen tilasta ei aina voida esittää.

Kosteusmittauksissa, joissa selvitettiin rakenteen suhteellinen kosteus ja lämpötila käytettiin Vaisala SHM40 mittalaitetta yhdistettynä HMP40S rakennekosteusmittapäihin sekä Gann Hydromette BL Compact RH-T-mittalaitteita. Puuosien kosteuspitoisuutta mitattiin Gann Hydromette BL Compact S ja C puun kosteudenmittareilla. Tutkimuksessa tehdyt olosuhdemittaukset kertovat ainoastaan mittaushetkellä rakenteissa vallinneet olosuhteet.

Kenttätutkimuksissa käytettiin pintakosteusosoitinta Gann Hydrotests LG 2 lukulaitetta yhdistettynä Gann LB70 mittapähän. Mittapää kohdistettiin suoraan rakenteen pintaan ja lukulaitteen antamia arvoja verrattiin keskenään. Pintakosteusosoittimella tehdyt kartoitukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia, missä samasta rakenteesta havaittuja arvoja verrataan keskenään. Menetelmällä pyritään kartoittamaan ”normaalista” poikkeavat alueet. Pintakosteusosoittimen toiminta perustuu kartoitettavan materiaalin sähkönjohtavuuteen ja siinä tapahtuviin muutoksiin. Materiaalin sähkönjohtavuuteen voivat kosteuden lisäksi vaikuttaa mm. rakenteessa olevat teräkset ja viemärit sekä rakenteiden ja materiaalin koostumuksen vaihtelut.

Merkkiainekokeessa, jossa selvitettiin rakenteiden tiiveyksiä, käytettiin typpi- vety (2,5 %) seoskaasua. Ilmaisimena käytettiin General Combustible Gas Detector NGD8800 kaasunilmaisinta, joka reagoi kaasuseoksen vetyyn.

Sisäilman laatua arvioitiin aistinvaraisesti. Sisäilmaa tarkasteltaessa huomioitiin kohteessa käytetyt materiaalit ja kuntotutkimuksissa tehdyt havainnot.

1.9 TUTKIMUSSELOSTUKSEN TULKITSEMINEN

Raportin kohdassa 2 on kerrottu lyhyesti kohteessa aikaisemmin suoritetuista tutkimuksista ja korjauksista.

Kohdassa 3–9 on jaoteltu kuntotutkimuksessa tehdyt havainnot ja tulokset rakennusosittain seuraavasti:

3. Hallinto- ja sos.tilat sekä autotalli (A-osa)
4. Keskusvarasto (A- ja B-osa)
5. Varasto (C-osa)
6. Vuodeosasto ja keittiö (D-osa)
7. Lääkäreiden vastaanotto (E-osa)
8. Neuvola (F-osa)
9. Hammashoitola (G-osa)

Rakennuksen yläpohja- ja vesikattorakenteet on käsitelty omana osanaan kohdassa 10.

Raportin kohdassa 11 on käsitelty rakennuksen ilmanvaihtoa, mikä käsittää lähinnä tuloilmakoneiden puhtauden arvioinnin.

Tutkimuspisteet on esitetty liitteinä olevissa sijaintipiirroksissa. Tutkimuksissa otettujen materiaalinäytteiden analyysien tulokset on esitetty liitteinä olevissa laboratorion analyysivastauksissa.

2 AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET JA TEHDYT KORJAUKSET

2.1 AIKAISEMMAT TUTKIMUKSET

Vuonna 2002 tehdyssä sisäilmaston ja kosteusteknisessä kuntotutkimuksessa tiloissa on havaittu merkittäviä ja laaja-alaisia vaurioita. Vaurioita on osoitettu olevan kellarin sekä E- ja G-siipien alapohjassa, neuvolan ja vuodeosaston välipohjissa sekä etenkin E-osan ulkoseinärakenteissa. Ilmanvaihdon osalta on todettu lähinnä joidenkin koneiden sisältävän kuitulähteitä. Raportissa on annettu toimenpide-ehdotukset edellä mainittujen ongelmien korjaamiseksi.

Vuonna 2007 tehdyssä kuntotutkimus on tehty psykologian ja fysioterapian osassa olleen terveyshaittaepäilyn selvittämiseksi. Tutkimuksessa G-osan ulkoseinärakenteissa on todettu kosteus- ja homevaurioita ikkunoiden alapuolisissa osissa sekä

sokkelin liitoskohdassa. Tutkimuksessa on osoitettu myös mm. alapohjan muovipinnoitteista vapautuvan yhdisteitä. Toimenpiteinä on esitetty mm. ulkoseinän korjausta työhuoneiden 1 ja 2 kohdalta ikkunoiden alapuolisilta osin sekä työhuoneen 2 mattopinnoitteen vaihtamista.

Vuonna 2009 tehdyissä työpaikkaselvityksessä ilmenee että mielenterveyskeskuksen tiloissa esiintyy aamuisin tunkkaista hajua. Tilojen käyttäjät kokevat mm. silmien kirvelyä, nenän tukkoisuutta ja päänsärkyä. Suosituksena on annettu mm. ilmanvaihdon suodattimien vaihtoa.

Vuodeosastolla henkilökunta on raportoinut työpaikkaselvityksen mukaan useista vesikattovuodoista, joista vesi valuu laipion läpi sisätiloihin. Käyttäjillä on esiintynyt runsaasti hengitystieinfektioita. Suosituksena on annettu kosteusvaurioiden korjaaminen ja ilmanvaihtokanavien puhdistaminen.

Hammashoitolan osalta työpaikkaselvityksessä on nostettu esiin lähinnä imukoneen kompressorista aiheutuvat meluhaitat.

Työpaikkaselvityksessä vastaanotto-osaston käyttäjät ovat raportoineet mm. tupakan savun kulkeutumisesta sisätiloihin.

Keväällä 2013 tehdyissä sisäilmatutkimuksissa on arvioitu sisäilman mikrobi- ja kuitupitoisuutta E- ja G-osassa. Sisäilmassa on todettu tavanomaisesta poikkeavaa mikrobistoa tilasta 208 otetussa näytteissä. Lisäksi osassa sisäilmanäytteistä on todettu yksittäisiä kosteusvaurioidindikaattoreita. Kuituja on todettu poikkeuksellisen runsaasti kahden viikon pölykertymässä tilassa 204 ($>0,4$ kuitua/cm²).

Keväällä 2014 tehdyssä työsuojelutarkastuksessa on nostettu esille mm. sisäilmaston korkeat lämpöolosuhteet kesällä.

2.2 TEHDYT KORJAUKSET

Kiinteistössä on tehty lukuisia selvityksiä, joiden perusteella on suositeltu jatkotoimenpiteitä mm. rakenteiden kunnan ylläpitämiseksi ja sisäilman laadun parantamiseksi. Korjaustoimenpiteet on kuitenkin dokumentoitu puutteellisesti ja suoritettujen toimenpiteiden luonne ja laajuus jäi hieman epäselväksi.

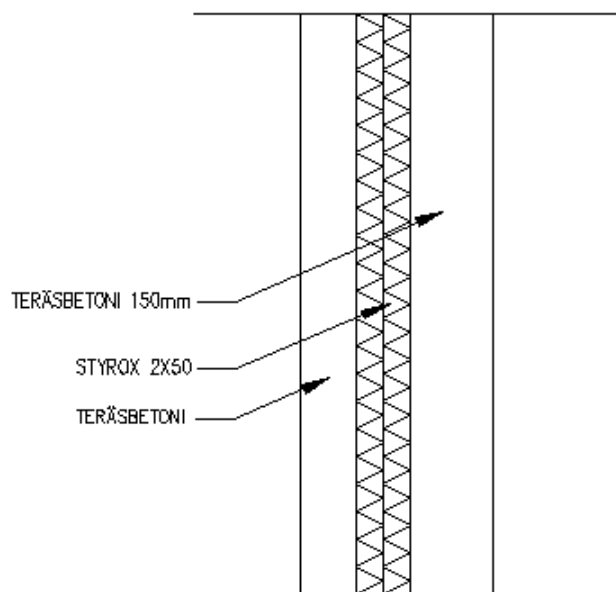
Seuraavassa on listattu kiinteistössä tehtyjä korjaustoimenpiteitä. Tiedot pohjautuvat lähinnä tutkimuksissa tehtyihin haastatteluihin.

- Hammaslääkärin huoneessa uusittu lattian muovimatto 2008
- Vastaanottotilojen ulkoseinän alaosa korjattu paikallisesti noin 5 vuotta sitten
- Hammashoitolan "takasivun" ulkoseinän panelointi uusittu viimevuosina
- Paloilmoitinkeskuksen pääovi uusittu viimevuosina
- Nykyinen sprinklerikeskus ja -järjestelmä rakennettu vuonna 2013. Samalla palo-osastojen tiiveys tarkistettu ja puutteet korjattu viranomaisen opastamana/valvotuna
- Sprinkleriputkiston asennuksen yhteydessä on poistettu peltialakattojen mineraalivillat ja puhdistettu alakattojen yläpuoliset tilat. Samalla on peitetty pellein kellarin ilmanvaihtokanavien mineraalivillaeristeet
- Kaasukeskus poistettu vuonna 2013 ja korvattu kontilla
- B-osan kylmiöt poistettu käytöstä vuonna 2013
- Vuodeosaston ja porraskäytävän sisäänkäynnin yläpohja korjattu kokonaisuudessaan sprinklerijärjestelmän asennuksen yhteydessä.
- Ikkunapellityksiä uusittu
- Keittiön kattoikkunan verhoukset ja lämmöneristeet uusittu
- Vuodeosaston suihkutilojen lattiapinnoitteita uusittu kuntotutkimuksissa (KapraKAN Sisäilmakeskus) esitettyjen toimenpide-ehdotusten mukaisesti

3 HALLINTO- JA SOS.TILAT SEKÄ AUTOTALLI (A-SIIPI)

A- siipeen tehtiin kaikkiaan kolme (3) rakenneavausta. Avaukset tehtiin autotalliin sekä tiloihin 002 (fysio) ja 025 (pukuhuone). A- siiven sisäpihan puoleinen rakenne on maanvastainen perusmuurirakenne (autotalli sekä tila 025). Rakenne on esitetty piirroksessa 1. Tilan 002 on esitetty piirroksessa 2.

3.1 AUTOTALLIN JA TILAN 025 RAKENNEAVAUS



Piirros 1. Autotallin ja tilan 025 perusmuurin rakenneleikkaus.

Autotallin ja tilan 025 (pukuh.) perusmuurirakenteiden todettiin olevan maanvastaisia betoniseiniä, jotka ovat lämmöneristetty polystyreenieristeellä. Rakenteen sisäkuorena on noin 150mm vahvuinen teräsbetoni.

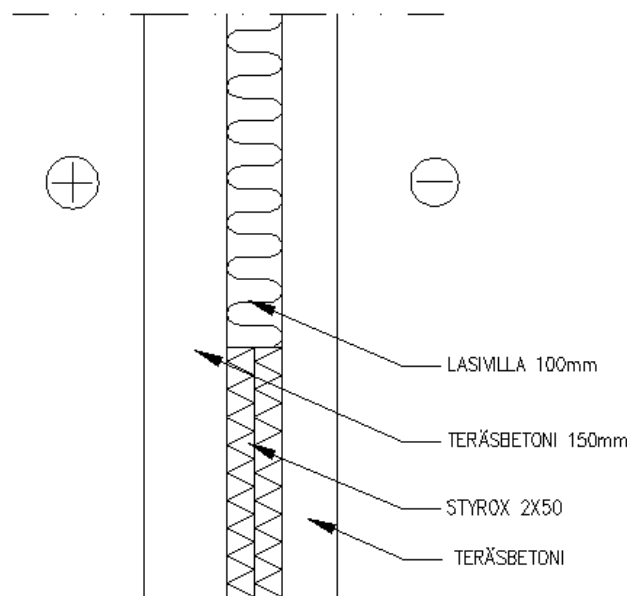
3.1.1 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakenneavauksissa ei aistinvaraisesti todettu mitään normaalista poikkeavaa. Autotallin perusmuurin polystyreeni- lämmöneristeessä todettiin olevan poikkeavaa kosteutta. Lämmöneristeen suhteellinen kosteus (RH %) vaihteli 94,2- 99,1 välillä,

lämpötilan ollessa (T, °C) 18,1- 20,4. Suhteellinen kosteus nousi, mitä alemmaa ulkoseinärakennetta kosteusmittaukset suoritettiin.

Tilan 025 ulkoseinärakenteen lämmöneristeessä todettiin autotallin tavoin poikkeavaa kosteutta. Lämmöneristeen suhteellinen kosteus (RH %) vaihteli 87,0- 90,4 välillä, lämpötilan (T, °C) ollessa 19,0- 20,6.

3.2 TILAN 002 RAKENNEAVALUS



Piirros 2. Tilan 002 perusmuuri- ja ulkoseinärakenneleikkaus.

Tilan 002 ulkoseinärakenne on mineraalivillalla lämmöneristetty, jonka molemmiin puolin on teräsbetonikuori. Sisäpuoleinen betonikuori toimii kantavana rakenteena. Sokkelin/ ulkoseinä alaosan lämmöneristeenä todettiin olevan polystyreeni. Polystyreeni todettiin nousevan vähintään 200mm lattiapinnan yläpuolelle. Liitoskohtaa ei rakenneavauspisteen kautta pystytty määrittämään.

3.2.1 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakenneavauksessa rakenteessa todettiin olevan aistinvaraisesti seuraavia epäkohtia:

- Ulkoseinärakenteen lämmöneristeen ja betonisen ulkokuoren välissä ei havaittu tuuletusrakoa.

Rakenteen lämmöneristeiden kosteus todettiin olevan tavanomaisella tasolla (RH % 54,3–66,6, (T, °C) 20,3–21,2).

3.3 ALAPOHJAN KOSTEUSKARTOITUS

Alapohjan kosteutta kartoitettiin pintakosteudenosoittimella. Suurimmaksi osaksi hallinto- ja sosiaalityötiloja on asennettu System Platon järjestelmä, jonka vuoksi kyseisiltä alueilta pintakosteuskartoitusta ei tehty. Muilta kartoitetuilta alueilta havaittiin lievästi poikkeavia pintakosteusarvoja WC/pesu tiloissa sekä tilassa kahvio 036.

3.4 A- SIIVEN MERKKIAINETUTKIMUKSET

Merkkiainetutkimuksissa kaasua laskettiin tilan Lämmönjakuhuone 041 alapohjaan, hiekatäyttöön pilarin läheisyyteen porareian kautta. Ulkoseinän ja alapohjan liitosta kierrettiin kaasuanalysaattorilla. Pilarin ja alapohjan liitos havaittiin epätiiviksi. Alapohjaan tehdystä porareiästä havaittiin selkeää öljyn hajua.

3.5 MUUT HAVAINNOT JA TUTKIMUKSET

Systems Platon- järjestelmän toimintaa arvioitiin pistokoeluoontoisesti käytävällä. Järjestelmän toiminta perustuu lattiapinnoitteen ja alapohjan teräsbetoni- ja välitiivistävien ilmaraon koneelliseen tuulettamiseen, jolla edesautetaan lattian kuivumista ja hallitaan epäpuhtauksien siirtyminen rakenteesta huoneilmaan. Korvausilma johdetaan "tuuletusrakoon" lattialistoissa olevien tuuletusaukkojen kautta. Poistoilma johdetaan hallitusti kanavoituna ulkoilmaan. Ilmanvaihto tapahtuu koneellisesti (kanava- puhallin tms.).

Kokeessa testattiin järjestelmän imuvaikutusta ja -tehoa päästämällä merkkisavua jalkalistojen korvausilma-aukkoihin. Kokeessa todettiin, että imun sijaan jalkalistojen tuuletusaukoista virtasi korvausilmaa huonetiloihin. Kokeen perusteella järjestelmä ei kaikilta osin toimi oikein.

3.6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

A-siiven maanvastaisessa ulkoseinärakenteen lämmöneristeessä todettiin olevan poikkeavaa kosteutta. Rakenteen ulkopinnassa ei havaittu ulkopuolista vedeneristettä, mistä johtuen maaperän kosteus pääsee siirtymään rakenteessa kapillaarisesti/ diffuusion vaikutuksesta. Kosteuden vaikutuksesta rakenteessa on otolliset olosuhteet mikrobikasvustolle, kuitenkin mahdollisen vaurion vaikutus sisäilman laatuun ei ole merkittävä. On myös huomioitava, että tilat toimivat pääasiassa toissijaisina tiloina, eikä niissä oleskella pitkiä ajanjaksoja yhtäjaksoisesti.

System Platon – järjestelmä ei kaikilta osin toimi suunnitellulla tavalla, vaan tuuletusaukoista havaittiin huonetiloihin tulevan korvausilmaa. Tämä mahdollistaa myös mahdollisten epäpuhtauksien kulkeutumisen sisäilmaan.

A-osaan suositeltavat toimenpide-ehdotukset:

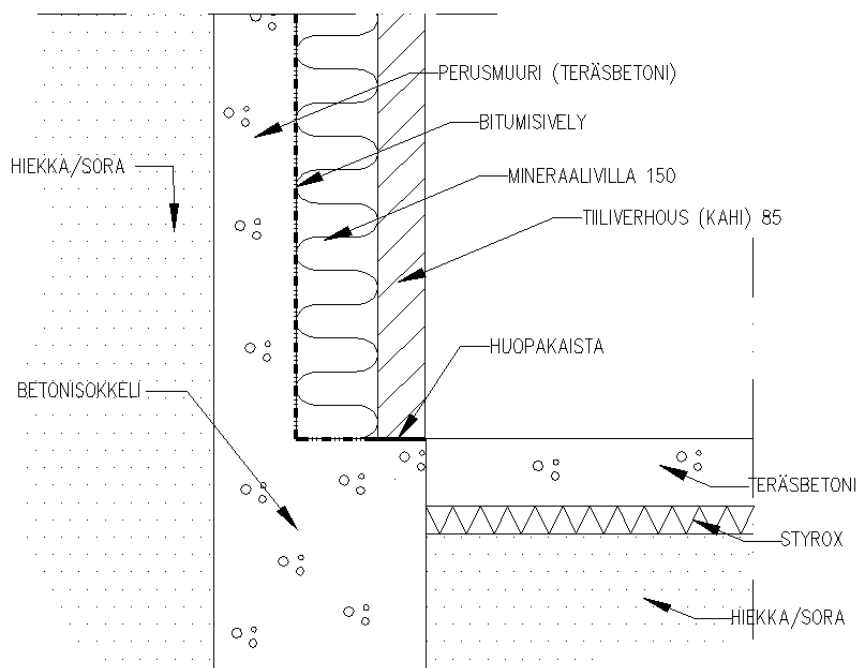
Mikäli kellarin maanvastaisen rakenteen kosteusrasitusta haluttaisiin vähentää, tulisi rakenteen ulkopuolelle asentaa vedeneriste (esim. patolevy) ja seinustan vierustalla olevat maat vaihtaa. Samalla salaojat tulisi uusia.

System Platon järjestelmä tulee testata ja puutteet korjata. Järjestelmän kuntoon saattamisen jälkeen suositellaan järjestelmälle tehtävän kunnossapitosuunnitelma vastaavan häiriötilanteen välttämiseksi

4 KESKUSVARASTO (A- JA B-SIIPI)

B-siipeen tehtiin rakenneavauspiste tilaan 30 (pukuhuone). Rakenne on esitetty piirroksessa 4.

4.1 TILAN 30 RAKENNEAVALUS



Piirros 4. Tilan 30 ulkoseinän ja alapohjan rakenneleikkaus

Tilan 30 perusmuurirakenne todettiin olevan maanvastainen betoniseinä, joka on sisäpuolelta lämmöneristetty mineraalivillalla (150 mm). Betonin sisäpinnalla havaittiin bitumisively, joka toimii kosteussulkuna. Rakenteen sisäpuolella on käytetty kuorimuurausta. Kuorimuurauksen ja sokkelirakenteen välissä on bitumihuopa.

Rakenteen alapohjarakenteena on maanvastainen teräsbetonilaatta, jonka alapuolella on käytetty polystyreenilämmöneristettä (50 mm).

4.1.1 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakenneavauksen perusteella rakenteessa todettiin olevan aistinvaraisesti seuraavia epäkohtia:

- Tiilimuurauksen ja alapohjarakenteen välissä olevassa bitumihuopakaistassa on voimakas mikrobiperäinen hajuhaitta.

Rakenteen lämmöneristeessä ei tutkimushetkellä ollut poikkeavaa kosteutta. Rakenteen lämmöneristeestä ja tiilimuurauksen alla olevasta bitumihuopakaistasta kerättiin materiaalinäytteet näiden mikrobiologisen kunnan selvittämiseksi.

Laboratorion analyysivastauksen perusteella rakenteen lämmöneristeessä ei ole poikkeavaa mikrobikasvustoa. Sen sijaan tiilimuurauksen alapuolella olevassa bitumikaistassa todettiin poikkeava mikrobikasvusto. Analyysivastauksen perusteella näytteessä esiintyy erittäin runsaasti kosteusvaurioindikaattori- mikrobeja (*Aspergillus*- suku).

4.2 ALAPOHJAN KOSTEUSKARTOITUS

Alapohjan kosteutta kartoitettiin pintakosteudenosoittimella sekä viiltomittauksin. Pintakosteuskartoituksessa poikkeavia arvoja havaittiin sisäänkäynnin edessä olevassa käytävässä 35, jossa pinnoitteena on vinyylilaatta. Selkeästi poikkeavaa pintakosteutta todettiin myös varastoksi muutetuissa kylmiöissä 21 ja 22, joiden pinnoitteena on maali. Kylmiöiden alapohjan ja ulkoseinän liitoksessa todettiin lisäksi kalkkihärmettä. Tilassa välinehuolto 012, pesuautaiden edustalla havaittiin myös selkeästi kohonneita pintakosteusarvoja. Pinnoitteena tilassa on muovimatto, jonka saumoissa havaittiin epätiiveyskohtia (kuva 1).



Kuva 1. A- ja B-osa, välinehuolto 012, alapohjan muovimaton epätiiveyskohtia.

Viilto mittaukset tehtiin tilan 12 (välinehuolto) pesuallaiden eteen, muovimaton ja betonin rajapintaan (82,1 % / 24,8 °C) sekä tilaan 35 (käytävä), sähköpääkeskuksen edustalle, vinyylilaatan ja betonin rajapintaan (78,1 % / 24,0 °C).

4.3 B- SIIVEN MERKKIAINETUTKIMUKSET

Merkkiainetutkimuksissa kaasua laskettiin tilan 30 pukuhuone alapohjaan, hiekkätäyttöön ulkoseinän läheisyyteen porareian kautta. Ulkoseinän ja alapohjan liitosta kierrettiin kaasuanalysaattorilla. Ulkoseinän ja alapohjan liitos havaittiin pääsääntöisesti epätiiviksi.

4.4 MUUT HAVAINNOT JA TUTKIMUKSET

Rakennusosassa sijaitsevat kylmiöt 21 ja 22 on alkuperäisestä tarkoituksesta poiketen purettu ja poistettu käytöstä niissä todetun hajuhaitan vuoksi. Vanhoissa kylmiötiloissa oli edelleen aistittavissa selkeä mikrobiperäinen hajuhaitta.

4.5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Sisäpuolelta mineraalivillalla eristetyt maanvastaiset teräsbetoniseinät todettiin tutkimuspisteessä vaurioituneeksi. Vaurion on aiheuttanut todennäköisesti maaperän kosteusrasitus, joka on päässyt vaikuttamaan rakenteeseen käyttöiän ylittäneen vedeneristyksen vuoksi. Myös sisäilman kosteus voi ajoittain tiivistyä rakenteeseen ylläpitäen vaurioita.

Alapohjan kosteuskartoituksissa todettiin poikkeavaa kosteutta muovimattopinnoitteiden alla paikallisesti. Kosteus on todennäköisesti päässyt rakenteeseen epätiivien muovimattosaumojen kautta.

Vanhojen kylmiöiden kohdalla todettu mikrobiperäinen hajuhaitta on todennäköisesti peräisin kylmiöiden aikana vaurioituneiden materiaalien aiheuttamasta materiaalienkontaminaatiosta (rakenteiden saastuminen). On myös mahdollista, että kylmiöiden purkulaajuus ei ole ollut riittävä ja rakenteisiin on jäänyt vaurioitunutta materiaalia.

B-osaan suositeltavat toimenpide-ehdotukset

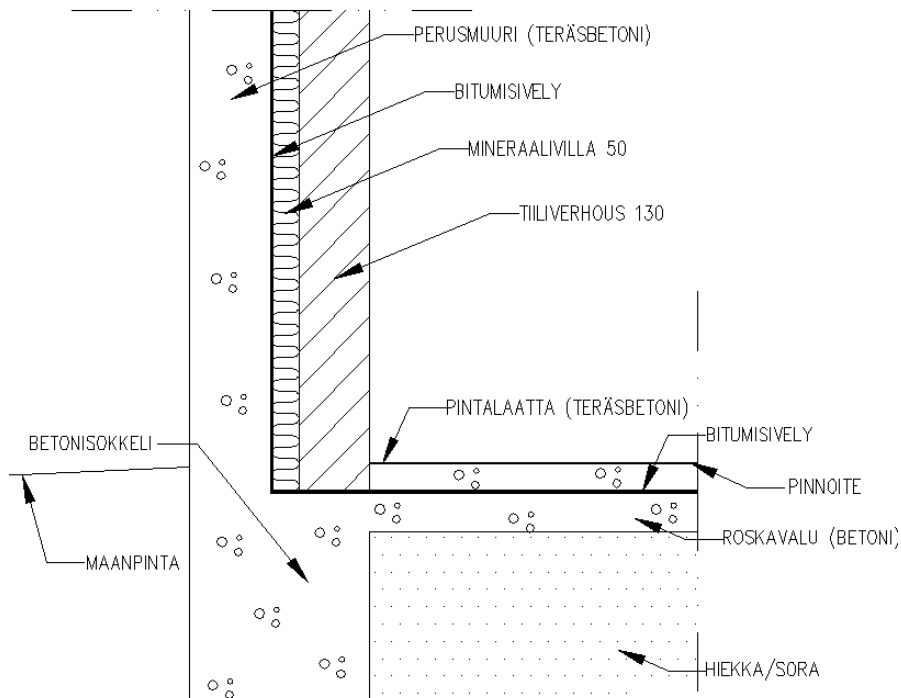
Mikäli kuorimuurauksen alla oleva bitumihuovassa havaittu vaurio poistettaisiin kokonaan, tulisi kuorimuurauksen alaosa purkaa jolloin bitumihuopa pystyttäisiin poistamaan. On huomioitavaa, että tilat toimivat ns. toissijaisina tiloina, missä tilan käyttäjät eivät ole tiloissa pitkään yhtäjaksoisesti. Tästä johtuen epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan voidaan pyrkiä hallitsemaan tiivistystoimenpiteillä. Korjaukset tulee suorittaa erillisesti laadittavan suunnitelman mukaisesti.

Alueilla, joissa pinnoitteen alla on poikkeavaa kosteutta, tulee muovimatot vaihtaa varmistaa alapohjan teräsbetonilaatan kuivuminen ennen uuden pinnoitteen asentamista.

5 VARASTO YMS. (C-SIIPPI)

C- siipeen tehtiin yksi (1) rakenneavauspiste tilaan 4 (varasto). Rakenne on esitetty piirroksessa 5.

5.1 TILAN 4 RAKENNEAVAUS



Piirros 5. Tilan 4 ulkoseinän rakenneleikkaus

Tilan 4 ulkoseinärakenne todettiin olevan osittain maanvastainen betoniseinä, joka on sisäpuolelta lämmöneristetty vanuvillalla (50 mm). Betoniperusmuurin sisäpinnassa havaittiin bitumisively, joka toimii kosteussulkuna. Bitumisively todettiin jatkuvan yhtenäisenä alapohjan roskavalun ja pintalaatan välissä. Perusmuurin sisäpuolella on 130mm vahvuinen kuorimuuraus (punatiili), joka alkaa roskavalun päältä.

Alapohjarakenteena on eristämätön, maanvastainen teräsbetoni-laatta, jossa betonisen roskavalun ja pintalaatan välissä on bitumisively.

5.1.1 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakenneavauksessa todettiin selkeä mikrobiperäinen haju. Perusmuurin lämmöneriste havaittiin liimautuneeksi kiinni bitumisivelyn pintaan (kuva 2). Eristetilan suhteelliseksi kosteudeksi mitattiin 85,5 %, lämpötilan ollessa 21,4 °C.

Eristeen sisäpinnasta kerättiin kaksi materiaalinäytettä niiden mikrobiologisen kunnan määrittämiseksi. Näytteet kerättiin lattian tasosta sekä 0,5 m korkeudelta lattiasta.

Analyysivastauksen mukaan lattian tasosta otetussa näytteessä todettiin kohtalainen mikrobipitoisuus sekä niukasti kosteusvaurioon viittaavaa mikrobilajia (*Aspergillus versicolor*). Muissa näytteissä ei todettu vaurioita.



Kuva 2. C-osa, Varasto 4, perusmuurin bitumisivelyn pintaan kiinni liimautunut eriste.

5.2 ALAPOHJAN KOSTEUSKARTOITUS

Alapohjan kosteutta kartoitettiin pintakosteudenosoittimella sekä betonilaatan alta maaperästä suhteellisella kosteudenosoittimella. Pintakosteuskartoituksessa koko alapohjan alueella havaittiin selkeästi kohonneita arvoja sekä irronneita pinnoitteita (vinyylilaatta ja maali).

Alapohjan teräsbetonilaatan alta täyttöhiekan suhteelliseksi kosteudeksi mitattiin RH 100,0 % ja lämpötilaksi 19,5 °C.

5.3 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Perusmuurin bitumisivelyn pintaan liimautunut eriste sekä mitattu korkea suhteellinen kosteus eristetilassa viittaavat poikkeavaan kosteusrasitukseen perusmuurirakenteessa. Perusmuurin mineraalivillassa todettiin kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja, jotka indikoivat vauriosta eristeessä. Myös tiloissa koettu mikrobiperäinen haju aiheuttavat haittaa tilojen käytölle.

Alapohjan pinnoitteiden irtoaminen alapohjasta on aiheutunut poikkeuksellisen kosteusrasituksen seurauksena. Irronneet pinnoitteet aiheuttavat tilojen käytölle haittaa. C-osan epätiivit läpiviennit yläpuolisiin tiloihin (F-osa) voivat aiheuttaa epäpuhtaan ilman kulkeutumisen neuvolatiloihin.

C-osaan suositeltavat toimenpide-ehdotukset:

Tilojen kunnostaminen vaatii mittavia korjaustoimenpiteitä (varastokäyttöön osittain soveltuvat). Alapohjan rakenteet tulee purkaa kokonaisuudessaan. Perusmuurirakenteiden sisäpuolinen kuorimuraus, eristeet ja bitumi tulee poistaa. Uudet rakenteet on tehtävä erillisten korjaussuunnitelmien mukaisesti siten, että rakenteet eivät pääse vaurioitumaan uudelleen. Suunnitelmissa on huomioitava alapohjan kapillaarisen kosteuden nousun estäminen sekä perusmuurirakenteen kosteustekninen toiminta. Samassa yhteydessä on myös huomioitava ulkopuolen maanpinnan uudelleen muotoilu sekä salaojitus maaperän kosteusrasituksen vähentämiseksi.

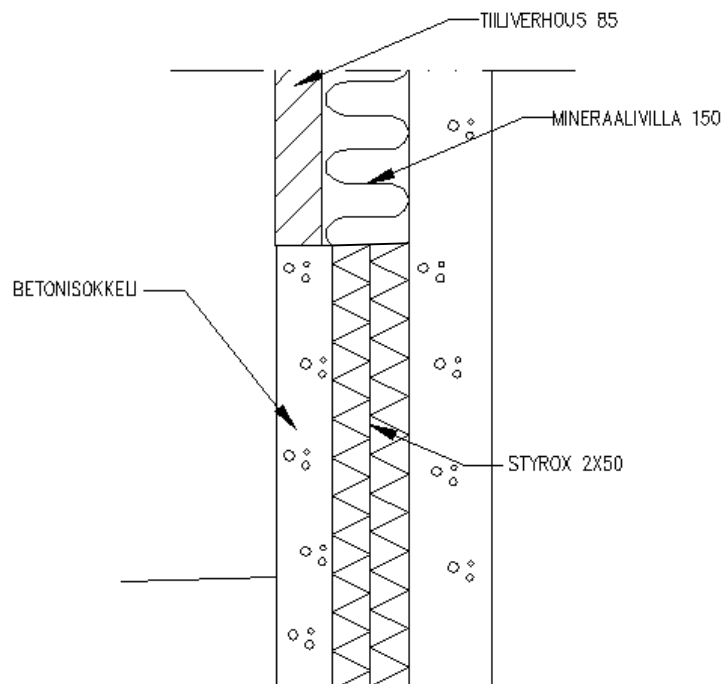
6 KEITTIÖ JA VUODEOSASTO (D-SIIPPI)

D-siipeen tehtiin rakenneavaukset tilojen 111, 127, 145 sekä 157 kohdille. Rakenneavaukset tehtiin rakennuksen ulkopuolelta käsin vuodeosaston korkeasta käyttöasteesta johtuen.

D-siiven alapuolella on kellaritilat (osat A ja B) joiden ”sisäpihan” puoleisen sivun ulkoseinärakenne on maanvastainen ja takapihan puoleinen seinä lähtee maanpinnan tasolta. Tästä johtuen tilojen 111 ja 127 avaukset pystyttiin tekemään maanpinnan tasolta, kun taas tilojen 145 ja 157 tehtiin telineiltä käsin.

Tilan 111 ja 127 rakenteet olivat avauspisteistä tehtyjen havaintojen perusteella samanlaiset. Rakenne on esitetty piirroksessa 6. Myös tilojen 145 ja 157 rakenteiden todettiin olevan samankaltaisia. Rakenne on esitetty piirroksessa 7.

6.1 TILOJEN 111 JA 127 RAKENNEAVAUKSET



Piirros 6. Tilojen 111 ja 127 ulkoseinärakenteen leikkauspiirros.

Ulkoseinärakenne todettiin olevan tiiliverhottu betoniseinä, joka lämmöneristetty mineraalivillalla (100 mm). Ulkoseinän julkisivun tiilimuuraus lähtee betonisokkelin päältä, mikä nousee n. 600 mm maanpinnan yläpuolelle. Betonisokkelin osalla lämmöneristeenä toimii polystyreeni (100 mm). Polystyreeni jatkuu yhtenäisenä maanpinnan alapuolelle (A-osan kellariin). Betonisokkelissa ei havaittu ulkopuolista vedeneristettä, mutta polystyreeni eristeen ulkopinnassa havaittiin bitumisively (kuva 3).



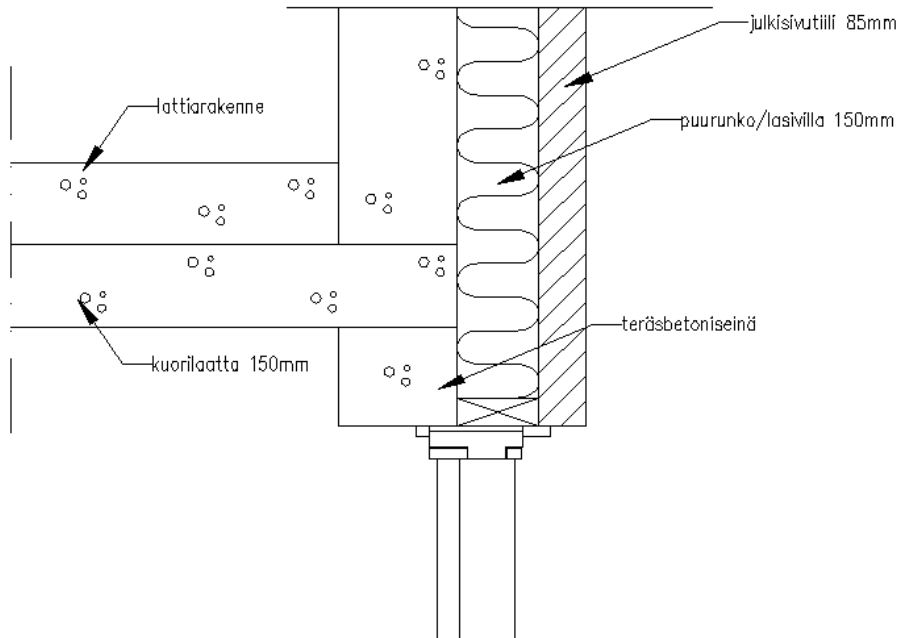
Kuva 3. Polystyreenin ulkopinnassa bitumisively.

6.1.1 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Sokkeli- ja ulkoseinärakenteen lämmöneriste todettiin tutkimushetkellä kuivaksi. Rakennusavauksen kohdalla tiilimuurauksen ja mineraalivillalämmöneristeiden välissä todettiin oleva ilmarako. Ulkoverhousstiilen alimman tiilikerroksen saumat oli kuitenkin muurattu umpeen, mitä kautta tuuletus rakenteessa normaalisti toimisi. Rakenneavauksissa ei havaittu poikkeavia hajuja tai muita epäkohtia.

Rakenneavauksien kohdilta ulkoseinän mineraalivillan lämmöneristeestä kerättiin kaikkiaan neljä (4) materiaalinäytettä tämän mikrobiologisen kunnan selvittämiseksi. Laboratorion analyysivastauksen perusteella näytteissä ei esiintynyt poikkeavaa mikrobikasvustoa, lukuun ottamatta tilan 111 ikkunarakenteen alapuolelta otettua näytettä. Näytteessä esiintyy poikkeuksellisen runsaasti *Penicillium*-suvun hometta.

6.2 TILOJEN 145 JA 157 RAKENNEAIVAUKSET



Piirros 7. Tilojen 145 ja 157 rakenneleikkaukset

Ulkoseinärakenne on tiilimuurattu ja sisäpinnassa on kantava betonikuori. Rakenteessa on käytetty mineraalivillaeristettä (150 mm). Tiilimuuraus ja lämmöneriste jatkuvat yhtenäisenä kellarin ulkoseinärakenteeseen. Välipohjan ja ulkoseinärakenteen liittymäkohtaa ei ulkopuolelta tehdyn rakenneavauksen kautta voitu tarkastaa.

Tilan 157 kohdalle tehty rakenneavauspiste tehtiin sisäänkäynnin katoksen yläpuolelle. Rakennetta avattiin siten, että katoksen rakennetta ja kuntoa pystyttiin luotettavasti arvioimaan. Katoksen kantavana rakenteena on I-palkki, joka kantaa puurunkoa.

6.2.1 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakenteissa todettiin olevan seuraavia epäkohtia:

- Betonikuoren läpi tulee sähköputkia, mitkä mahdollistavat ilman kulkeutumisen eristetilasta sisäilmaan läpivientien kautta.
- Tilan 157 kohdalle tehdystä rakenneavauksesta havaittiin eristetilasta tulevan mikrobiperäistä hajua.
- Katoksen kattopinnoitteen ylösnosto on puutteellinen.

Ulkoseinärakenteen lämmöneriste todettiin tutkimushetkellä kuivaksi. Ulkoseinärakenteen lämmöneristeestä kerätiin neljä (4) materiaalinäytettä lämmöneristeen mikrobiologisen kunnan määrittämiseksi. Laboratorion analyysivastauksen perusteella näytteissä ei ole poikkeavaa mikrobikasvustoa lukuun ottamatta tilan 157 ikkunan alapuolelta otettua näytettä, missä on todettu olevan poikkeavaa mikrobikasvustoa.

6.3 VÄLIPOHJAN KOSTEUSKARTOITUS

Väli­pohjan kosteutta kartoitettiin pintakosteudenosoittimella sekä viiltomittauksilla muovimaton ja betonilaatan rajapinnasta. Pintakosteuskartoituksessa tutkittavalla alueella todettiin poikkeavia pintakosteusarvoja ainoastaan tilassa Kanslia 120. Muiden tilojen pintakosteuskartoituksessa ei todettu poikkeamia.

Viiltomittauksia tehtiin kolmeen pisteeseen:

- Tilasta Kanslia 120 (93,6 % / 25,2 °C)
 - o Poikkeavat olosuhteet
- Tilasta Hk kahvi 152 (41,7 % / 26,6 °C)
 - o Olosuhteita voidaan pitää normaalina
- Tilasta Ruokasali 160 (35,2 % / 26,6 °C)
 - o Olosuhteita voidaan pitää normaalina

6.4 MERKKIAINETUTKIMUKSET

D- siiven merkkiainekokeet tehtiin henkilökunnan kahvihuoneeseen 152 sekä toimistoon 135. Kummassakin tilassa merkkiainekaasua laskettiin ulkoseinän eristettiin. Ulkoseinän ja ikkunoiden liitosta kierrettiin kaasuanalyssaattorilla.

Kahvihuoneeseen tehdyssä merkkiainekokeessa ulkoseinän ja ikkunan liitos todettiin tiiviiksi. Toimistoon 135 tehdyssä merkkiainekokeessa ulkoseinän ja ikkunan liitoksessa todettiin vähäisiä epätiivelyskohtia etenkin ikkuna-aukon nurkkauksissa.

6.5 MUUT HAVAINNOT JA TUTKIMUKSET

Kanslian (tila 120) ulko-oven vierustalla todettiin kosteusvaurio. Pilarin juureen kiinnitettyssä kipsilevyssä oli silmännähtäviä kosteusjälkiä ja mikrobikasvua (kuva 4).

Havaitun vaurion syy on todennäköisesti seinän takana olevan tilan (lääkejako 121) vuotanut vesipiste tai vesipisteestä peräisin olevan käyttöveden valuminen rakenteeseen.



Kuva 4. D-osa, tilan kanslia 120 ulko-oven vieressä vaurioitunut kipsilevy

6.6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

D-osan sisäpihan sokkelirakenne on eristetty polystyreenieristeellä, joka nousee reilusti maanpinnan yläpuolelle. Poikkeavaa kosteutta rakenteessa ei havaittu tai muuta vaurioon viittaavaa merkkiä. Ulkoseinärakenteen mineraalivilla lämmöneristeen kosteudet olivat tutkimushetkellä normaalit. Lämmöneristeestä kerätyissä materiaalinäytteissä ainoastaan yhdessä esiintyi poikkeava mikrobikasvusto. Ulkoseinärakenteessa havaitut vauriot ovat hyvin paikallisia ja tutkimustuloksien perusteella nämä vaikuttavat sisäilmaan hyvin paikallisesti

Takapihan sisäänkäynnin (tila 157) ulkoseinäavauspisteestä havaittiin aistinvaraisesti poikkeavaa mikrobiperäistä hajuhaittaa. Hajuhaitan lähde tulee joko katoksen puurakenteista tai kellarin ulkoseinärakenteesta. Avauspisteen välityksellä kerätyissä ma-

teriaalinäytteissä ainoastaan ikkunan alapuolelta kerätyssä näytteessä esiintyi poikkeavaa mikrobikasvustoa. Näytteessä pääalajina esiintyy Penicillium- suvun mikrobi, joka on yleisin ulkoilmamikrobi. On todennäköistä, että vaurio on syntynyt lämmöneristeeseen ulkoa tulevien ilmavirtauksien myötä, jolloin mikrobit ”suodattuvat” lämmöneristeeseen. Ulkoseinärakeen lämmöneristeessä ei tutkimushetkellä havaittu poikkeavaa kosteutta.

Merkkiainekokeen perusteella voidaan todeta, että havaitut ilmavuodot olivat erittäin vähäisiä ja ulkoseinän ja välipohjan sekä ikkunoiden liitoksia voidaan pitää tiiviinä. Tiiviin sisäpuolisen betonikuoren ansiosta tiivistyskorjauksilla ei välttämättä saavuteta nimellistä hyötyä.

D-osaan suositeltavat toimenpide-ehdotukset:

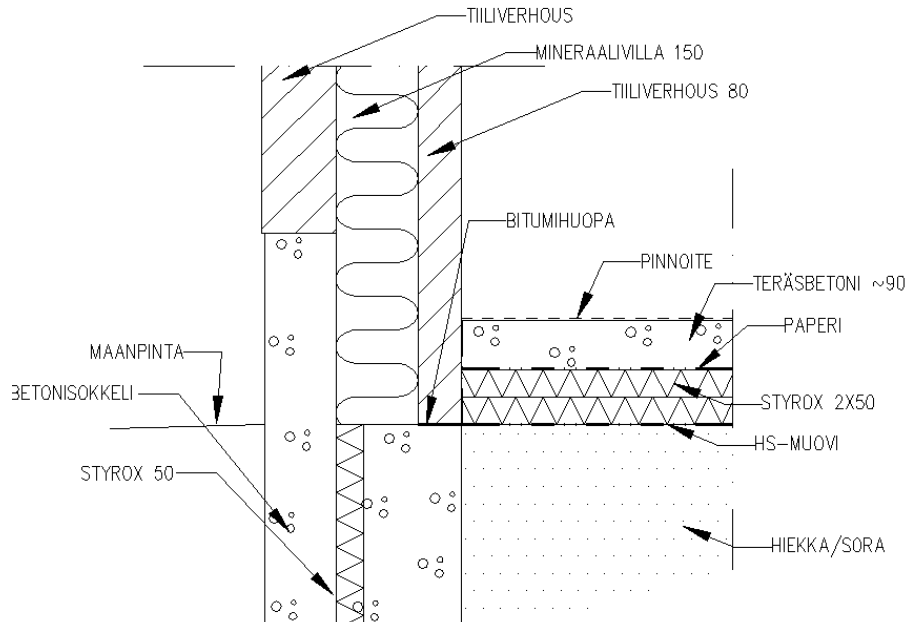
Tilan 157 havaitun mikrobiperäisen hajuhaitan lähde tulee selvittää jatkotutkimuksin.

Kansliassa oleva kosteusvaurio tulee korjata erillisen suunnitelman mukaisesti. Tämä edellyttää väliseinän levyrakenteiden alaosien ja viereisen lääkejakotilan kalusteiden purkamista. Myös lattiapinnoite tulee osittain vaihtaa vähintään kanslian osalta. Lopullinen korjauslaajuus selviää purkutöiden yhteydessä. Korjausalue tulee osastoida muista tiloista siten, etteivät epäpuhtaudet pääse leviämään korjausalueelta puhtaisiin tiloihin.

7 LÄÄKÄREIDEN VASTAANOTTO-OSASTO (E-SIIPPI)

E- siipeen tehtiin ulkoseinän ja alapohjarakenteen kartoittamiseksi kaikkiaan kolme rakenneavausta. Rakenneavauspisteet tehtiin tiloihin 211 (aula), 200 (lääkärin huone) sekä 207 (taukotila). Avauksista havaittu rakenne on esitetty piirroksessa 8. Tilan 211 rakenne on esitetty piirroksessa 9.

7.1 TILOJEN 200 JA 207 RAKENNETUTKIMUKSET



Piirros 8. Tilojen 200 ja 207 rakenneleikkaus (perusmuuri ja alapohjarakenne).

Rakenteen todettiin olevan ns. valesokkelirakenne, missä lattiapinta ja ulkoseinän lämmöneriste on lähellä maanpinnan tasoa. Avauspisteiden kautta rakenteessa ei havaittu olevan alapohjauspuuta/ apurunkoa. Ulkoseinärakenteen lämmöneristeenä toimii 150mm vahvuinen mineraalivilla ja rakenteen ulko- sekä sisäpinnassa on tiilimuuraus, joka lähtee betonisokkelin päältä. Sokkelihalkaisuna rakenteessa on käytetty 50mm polystyreenilevyä. Sokkelissa ei havaittu ulkopuolista lämmöneristettä. Alapohjarakenne on maanvastainen betonilaatta missä lämmöneristeenä on 2x 50mm polystyreeni. Polystyreenin alapuolella on höyrynsulkumuovi ja yläpuolella valunerotuspaperi.

7.1.1 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakenneavauksessa todettiin seuraavia epäkohtia:

- Väliseinä- ja sokkelirakenteista löydettiin vähäisiä määriä puuta (kuva 5 ja 6)
- Sokkelin sisäpinnalla kalkkihärmettä (kuva 7)
- Mikrobiperäistä hajua
- Tiilimuurausten alapuolella olevassa bitumihuopakaistassa mikrobiperäistä hajua

- Ulkopuolisen tiilimuurauksen ja ulkoseinän lämmöneristeen tuuletusrako oli avauspisteiden kohdalta saumaustaasti purseiden johdosta lähes olematon.
- Ulkoseinärakenteen mineraalivilla on voimakkaasti tummunut (kuva 8)



Kuva 5. Tilan 207 väliseinärakenteen alaosaan havaittiin puuta.



Kuva 6. Tilan 200 sokkelirakenteessa havaittiin vähäinen määrä puuta.



Kuva 7. Sokkelirakenteen sisäpinnalla havaittiin kalkkihärmettä.

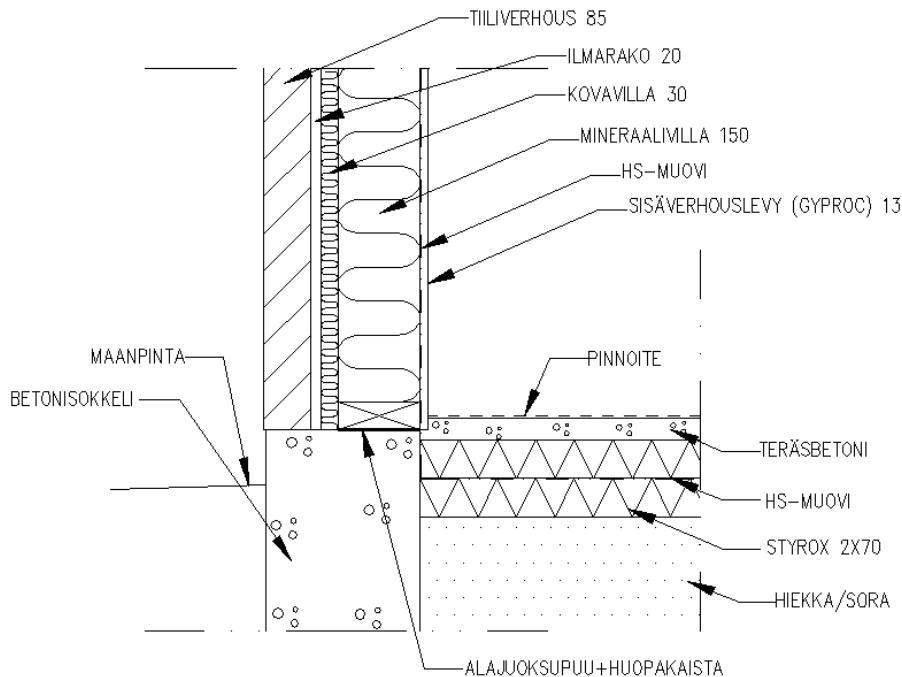


Kuva 8. Tilan 200 sokkelirakenteessa havaittiin vähäinen määrä puuta.

Sokkelin, ulkoseinän ja alapohjarakenteen suhteelliset kosteudet olivat tutkimushetkellä normaalilla tasolla. Sokkelirakenteen sisäpinnalla havaittu kalkkihärme viittaa kuitenkin ajoittain ulkopuolelta (maaperä) tulevaan poikkeavaan kosteusrasitukseen.

Ulkoseinärakenteen lämmöneristeestä, tiilimuurauksen alla olevasta bitumihuopakais-
tasta sekä alapohjarakenteen betonilaatan alapuolella olevasta valunerotuspaperista
kerättiin kaikkiaan kahdeksan (8) materiaalinäytettä näiden mikrobiologisen kunnan
selvittämiseksi. Otetuissa materiaalinäytteissä todettiin olevan normaali mikrobikas-
vusto.

7.2 TILAN 211 RAKENNETUTKIMUKSET



Piirros 9. Tilan 211 ulkoseinän ja alapohjanrakenneleikkaus.

Aulan ulkoseinärakenne todettiin olevan puurakenteinen, missä lämmöneristeenä/ tuulensuojana on mineraalivilla sekä kovavilla (150mm + 30mm). Rakenteen ulkopinnassa on tiiliverhous ja sisäpinnassa kipsilevy, minkä takana on höyrynsulkumuovi. Alapohjarakenne on maanvastainen teräsbetonilaatta, missä lämmöneristeenä on polystyreeni (2x70mm). Polystyreenilevyjen välissä on muovi, mikä rakennusavauskohdalla jatkui yhtenäisenä ulkoseinärakenteeseen. Rakenteen sokkelissa ei havaittu lämmöneristettä.

7.2.1 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakenneavauksessa todettiin aistinvaraisesti seuraavia epäkohtia:

- Alajuoksupuun ja betonisokkelin välissä olevassa bitumihuopakaistassa havaittiin lievä mikrobiperäinen hajuhaitta
- Sokkelirakenteessa ei ollut lämmöneristettä, minkä johdosta rakenteessa on kylmäsilta

Sokkelin, ulkoseinän ja alapohjarakenteen kosteuspitoisuudet olivat tutkimushetkellä normaalilla tasolla.

Ulkoseinärakenteen lämmöneristeestä kerätyissä materiaalinäytteissä ei laboratorion analyysivastauksen perusteella esiintynyt poikkeavaa mikrobikasvustoa. Alajuoksupuun alla olevasta bitumihuopakaistasta kerättiin kaikkiaan kolme (3) materiaalinäytettä näiden mikrobiologisen kunnan määrittämiseksi. Analyysivastauksen perusteella poikkeavaa mikrobikasvustoa todettiin olevan kahdessa (tilat 206 ja 211) näytteessä. Näytteissä esiintyi kohtalaisesti/ runsaasti kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

7.3 ALAPOHJAN/VÄLIPOHJAN KOSTEUSKARTOITUS

Tilojen alapohjan sekä välipohjan kosteutta kartoitettiin pintakosteudenosoittimella sekä viiltomittauksin. Lattiarakenne rajoittuu osittain kellaritilaan ja osittain maaperään.

Lattian pintakosteuskartoituksessa poikkeavaa kosteutta todettiin seuraavissa tiloissa:

- Seuranta 195, ph 192 väliseinän vierustalla ja vesipisteen ympärillä (välipohja).
- Terv.hoit. 189 ja seuranta 195 väliseinän ympärillä (välipohja).
- Aula 211 (alapohja)
- Aula/odotus 212 (alapohja)

Lisäksi kartoituksessa todettiin tilojen 198, 201, 203 ja 206 lattioissa ja väliseinien alaosissa poikkeavia pintakosteusarvoja vesipisteiden läheisyydessä.

Muovimattopinnoitteen ja betonilaatan rajapinnan olosuhteet tarkastettiin viiltomittausmenetelmällä tilan 195 (seuranta) kohdalta. Rakennekosteusmittaus tehtiin alueelle, jossa todettiin poikkeavia pintakosteusarvoja. Olosuhteiksi mitattiin RH 81,2 % ja T 24,7 °C.

7.4 MERKKIAINETUTKIMUKSET

Merkkiainekoe tehtiin odotusaulaan 212. Merkkiainekaasua laskettiin alapohjan hiekkatilaan. Ulkoseinän ja alapohjan liitosta kierrettiin kaasuanalysointorilla. Liitoksessa todettiin useita epätiivetyiskohtia.

Merkkiainekaasua laskettiin myös ulkoseinän eristetilaan lääkärin huoneeseen 199. Ulkoseinän ja ikkunan liitoksia tarkasteltiin kaasuanalysaattorilla. Liitoksissa todettiin selviä vuotokohtia.

7.5 MUUT HAVAINNOT JA TUTKIMUKSET

Merkkiainetutkimuksen yhteydessä ulkoseiniin tehdyistä porareijistä oli aistittavissa voimakas mikrobiperäinen haju.

7.6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

E-siiven ulkoseinärakenteen eristetilasta todettiin aistinvaraisesti tulevan mikrobiperäistä hajua. Rakenteen lämmöneristeestä kerätyissä materiaalinäytteissä ei laboratorion analyysivastauksen perusteella esiintynyt poikkeavaa mikrobikasvustoa. Sisäverhousmuurauksen ja sokkelin välisessä bitumikaistassa todettiin aistinvaraisesti voimakas mikrobiperäinen haju. Myös bitumikaistasta kerätyissä materiaalinäytteissä esiintyi pääasiassa poikkeavaa mikrobikasvustoa.

Kosteusmittauksissa havaitut poikkeamat voivat viitata putkivuotoon tms. välipohjarakenteessa. Vesipisteiden lähetyviltä mitatut poikkeamat voivat viitata käyttöveden pääsystä alapohjan muovimaton päälle roiske- ja valumavetenä. Epätiiviskohtien (läpivientien) kautta vedellä voi olla mahdollisuus päästä muovimaton alle.

E-osaan suositeltavat toimenpide-ehdotukset:

Mikäli ulkoseinärakenteessa todettu vaurio halutaan korjata, tulee sisäpuolinen kuorimuuraus purkaa ja vaurioitunut bitumikaista poistaa. Korjauksen yhteydessä on suositeltavaa myös nostaa ulkoseinärakenteen lämmöneriste selkeästi maanpinnasta ylemmäksi. Salaojien toimivuus tulee varmistaa ja tarvittaessa uusita. Sokkelirakenteeseen voidaan samassa yhteydessä laittaa ulkopuolinen vedeneristys (patolevy).

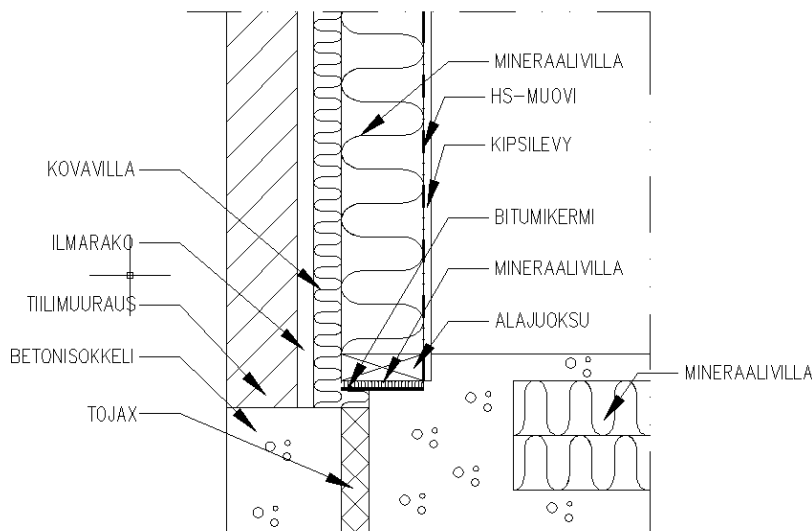
Todettua vaurioita voidaan myös hallita mahdollisten tiivistyskorjauksien avulla, millä estetään rakenteesta tulevia haju- ja epäpuhtaushaittoja.

Vesipisteiden toiminnan tarkistaminen (mahdolliset vuodot, putkistot, roiskesuojaukset esim. silikonitiivistykset yms.). Tarvittaessa ala- ja välipohjan lattiapinnoitteiden vaihtaminen.

8 NEUVOLA JA KOTISAIRAANHOITO (F-SIIPI)

F-siipeen tehtiin ulkoseinän ja välipohjarakenteen kartoittamiseksi kaksi (2) rakenneavausta. Rakenneavauspisteet tehtiin tiloihin 168 (neuvola) ja 178 (varasto). Tilojen rakenteet todettiin olevan samanlaisia. Rakenne on esitetty piirroksessa 10.

8.1 TILOJEN RAKENNETUTKIMUKSET



Piirros 10. Tilan 168 ja 178 rakenneleikkaus.

F-siiven ulkoseinärakenne on puurunkoinen, jonka lämmöneristeenä toimii mineraalivilla. Mineraalivillan ja julkisivumuurausten välissä on käytetty tuulensuojana kova villaa. Rakenteen sisäpinnassa todettiin olevan höyrinsulkumuovi ja sisäverhouksen kipsilevy. Alaohjauspuun ja sokkelirakenteen välissä on villakaista ja bitumihuopa.

8.1.1 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakenneavauksessa todettiin aistinvaraisesti seuraavia epäkohtia:

- Tilan 168 ulkoseinärakenteesta havaittiin tulevan lievä mikrobiperäinen hajuhaitta

Ulkoseinärakenteen kosteudet olivat tutkimushetkellä normaalilla tasolla.

Sokkeli- ja ulkoseinärakenteen lämmöneristeestä kerättiin kaikkiaan 10 materiaalinäytettä eristeen mikrobiologisen kunnan määrittämiseksi. Materiaalinäytteissä oli pääasiassa normaali mikrobikasvusto, lukuun ottamatta tilan 168 ulkoseinän mineraalivillan lämmöneristettä sekä tilan 178 sokkelinhalkaisulevynä olevaa Tojax levyä. Molemmissa näytteissä esiintyi pääalajina *Penicillium*-suvun homeita.

8.2 VÄLIPOHJAN KOSTEUSKARTOITUS

Tilojen välipohjan kosteutta kartoitettiin pintakosteudenosoittimella sekä viiltomittauksin. F-siiven välipohjan pinnoite on muovimatto, joka on saneerauksien yhteydessä vaihdettu. Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu poikkeamia. Muovimaton ja betonin rajapinnasta, tilasta Lasten neuvola 171 mitattiin rakennekosteutta (48,3 % / 25,4 °C).

8.3 KEMIALLISET TUTKIMUKSET

Neuvolaosa on peruskorjattu 2000-luvulla. Saatujen tietojen mukaan mm. lattiapinnoitteet on uusittu kokonaisuudessaan. Tiloissa on aistittavissa selkä kemiallinen haju, mikä viittaa uusitun muovimattopäällysteen ja sen kiinnitysliimojen emissioihin. Hajun perusteella päästöt ovat poikkeuksellisen voimakkaat ottaen huomioon asenuksesta kulunut aika (kyseessä tuskin enää materiaalin "tuoreudesta" johtuvat päästöt).

Muovimaton liimojen kuntoa arvioitiin irrottamalla päällystettä tilassa 170 (lääkäri) ja 178 (varasto). Maton kiinnittymisessä ei todettu merkittäviä puutteita, vaikkakin se oli "helposti irrotettavissa". Merkillepantavaa oli maton taustalta tuleva erittäin voimakas hajuhaitta. Haju oli sama, mikä huonetiloissa oli aistittavissa, joskin huomattavasti voimakkaampi.

Materiaalin kemiallisia päästöjä arvioitiin aistihavaintojen lisäksi mattopäällysteestä otettujen VOC-materiaalinäytteiden (bulk) avulla. Materiaalinäytteet kerättiin tilasta 170 ja 178. Molemmissa näytteissä todettiin kokonaispitoisuuteen nähden runsas

2-etyyli 1-heksanoli ja fenoli pitoisuus, joista ensimmäinen on todennäköisesti peräisin päällysteen ja liimojen kemiallisista hajoamisprosesseista (voi esiintyä myös primääriemissioina). Fenoli on todennäköisesti peräisin puhdistus- ja siivousaineista.

8.4 MERKKIAINETUTKIMUKSET

Tutkimuksissa merkkiainekaasua laskettiin puurakenteisen ulkoseinän eristetilaan, höyrnsulkumuovin taakse. Tutkimus suoritettiin tilaan Lasten Neuvola 171. Ulkoseinän ja alapohjan liitosta sekä ulkoseinän ja ikkunoiden liitosta kierrettiin kaasuanalysaattorilla. Tutkimuksissa molemmissa liitoskohdissa havaittiin selkeät ilmayhteydet.

8.5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Ulkoseinä- ja sokkelirakenteessa havaittiin tilan 168 kohdalla lievä mikrobiperäinen hajuhaitta. Hajuhaitan lähdettä ei tutkimuksessa pystytty määrittämään. Materiaalinäytteiden perusteella sokkeli- ja ulkoseinärakenteen lämmöneristeiden mikrobikasvusta oli pääasiassa normaalia. Ulkoseinän tiiveysmittauksen perusteella ulkoseinärakenteesta on ilmayhteys myös sisäilmaan.

Tutkimuksen perusteella lattiapinnoitteesta vapautuu kemiallisia päästöjä sisäilmaan. Päästöjen aiheuttamia mahdollisia terveystahaittoja ei voida tutkimuksen perusteella arvioida, mutta ne ovat todennäköisesti vähäisiä. Tulokset ja havainnot viittaavat muovimattopäällysteen ja sen kiinnitysliimojen hajoamiseen. Hajoamisprosessi voi olla seurausta mm. liian kostean tasoitteen/betonin päälle asennetusta pinnoitteesta. Vaikka maton alla ei tutkimuksissa todettu poikkeavaa kosteutta, ovat reaktiot voineet käynnistyä jo asennusaikana tasoitteen ollessa kostea.

F-osaan suositeltavat toimenpide-ehdotukset:

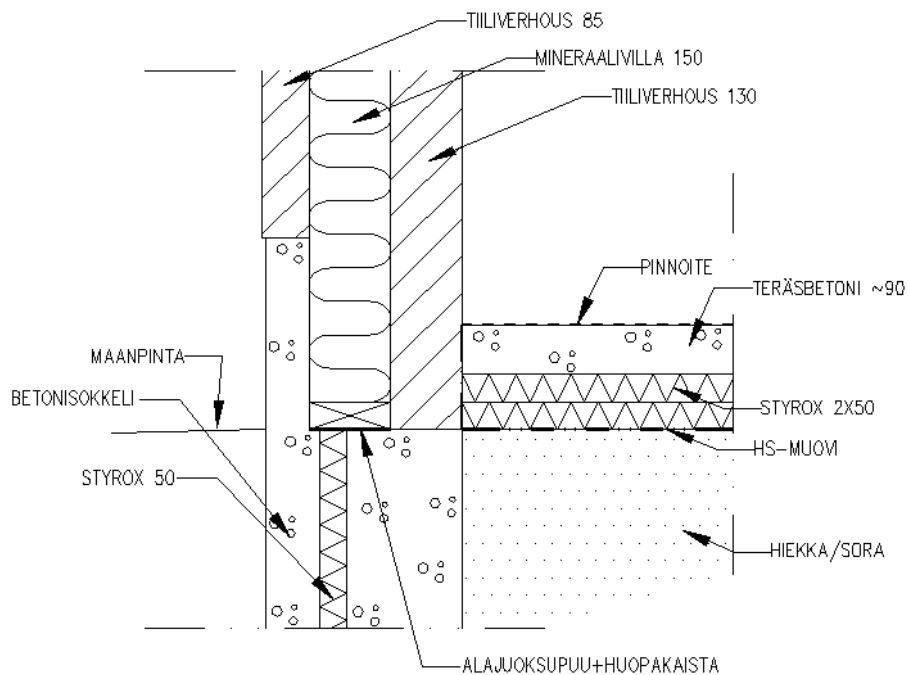
Ulkoseinärakenteessa havaitun mikrobiperäisen hajuhaitan lähde tulee selvittää jatkotutkimuksien avulla.

Mikäli tiloissa koetaan toistuvasti VOC-yhdisteisiin liitettäviä oireita (mm. iho-, silmä-, kurkkuoireita, päänsärkyä ja pahoinvointia) suositellaan selvittämään sisäilman VOC-pitoisuus ilmanäytteiden avulla tai pinnoitteiden vaihtamista. VOC-pitoisuutta voidaan pyrkiä ensisijaisesti laskemaan ilmanvaihtoa tehostamalla.

9 HAMMASHOITOLA JA FYSIOTERAPIA (G-SIIPI)

G-siipeen tehtiin kaikkiaan kolme rakenneavausta. Rakenneavaukset tehtiin tiloihin 103 (fysikaalinen hoituhuone), 106 (hammashoito), 128 (taukotila). Avauspisteiden rakenteet todettiin olevan samanlaisia. Rakenne on esitetty piirroksessa 11.

9.1 TILOJEN 103, 106 ja 128 RAKENNETUTKIMUKSET



Piirros 11. Tilojen 103, 106 ja 128 rakenneleikkaus (ulkoseinän ja alapohjan liitos.)

G-siiven runkorakenteena on pilari-palkki järjestelmä. Rakenteen sisä- ja ulkopinnassa on tiili, joiden välissä on mineraalivillaeriste. Tiilimuurauksen välissä on myös ns. apurunko. Rakenteen sokkelinhalkaisuna on käytetty polystyreeniä.

Alapohjarakenteena on maanvastainen teräsbetonilaatta, joka on alapuolelta lämmöneristetty polystyreenillä. Polystyreenin ja alapuolisen täytön välissä on muovikalvo.

9.1.1 HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakenneavauksessa todettiin aistinvaraisesti seuraavia epäkohtia:

- Alaohjauspuun ja sokkelirakenteen välissä olevassa bitumikaistassa havaittiin voimakasta mikrobiperäistä hajuhaittaa. Rakenneavauksissa havaittiin yleisesti lievä mikrobiperäinen haju
- Sokkelin sisäpinnassa havaittiin paikoin kalkkihärmettä (kuva 9.)
- Alaohjauspuussa kosteusjälkiä (kuva 9.)
- Lämmöneriste oli kiinni sokkeli- ja ulkoseinärakenteessa
- Ikkunapellitykset sekä paneeliverhoukset valtaosin huonokuntoiset
- Ulkoseinän ikkunapeilien paneeliverhouksen takana tuoreita kosteusjälkiä (kuva 10.) ja selkeä mikrobiperäinen haju tutkimuspisteessä. Karmipuun kosteuspitoisuus alueella 15–27 paino-% (= paikoin märkä).



Kuva 9. Sokkelin sisäpinnassa kalkkihärmettä. Alaohjauspuussa kosteusjälkiä.



Kuva 10. Ulkoseinärakenne paneeliverhouksen takana huoneen 106 kohdalla. Karmipuissa tuoreita kosteusjälkiä.

Ulkoseinä- ja sokkelirakenteiden kosteuspitoisuudet olivat tutkimushetkellä normaalilla tasolla, lukuun ottamatta tilan 103 ulkoseinärakenteen alaohjauspuuta missä puun paino-% oli 20. Sokkelirakenteen kosteus (RH %) oli 84– 90,4 välillä lämpötilan (T) ollessa 17,1– 17,4 °C.

Alapohjarakenne todettiin mittauksissa kuivaksi. Polystyreenieristeen kosteus (RH %) oli 51,4– 65,7 välillä lämpötilan ollessa (T) 21,2– 22 °C.

Ulkoseinärakenteen lämmöneristeestä sekä alajuoksun alapuolella olevasta bitumi-huovasta kerättiin yhteensä 9 materiaalinäytettä näiden mikrobiologisen kunnon selvittämiseksi. Laboratorion analyysivastauksen perusteella poikkeavaa mikrobikasvustoa

esiintyi ainoastaan alajuoksun alapuolella olevassa bitumikaistassa. Bitumikaistassa esiintyi pääalajeina mikrobeja joiden tiedetään olevan kosteusvaurioindikaattoreita.

9.2 ALAPOHJAN KOSTEUSKARTOITUS

Tilojen alapohjan kosteutta kartoitettiin pintakosteudenosoittimella sekä viiltomittauksin. G-siiven alapohjan pinnoitteena on muovimatto. Pintakosteuskartoituksessa havaittiin poikkeamia tilojen WC 108 ja SV 109 välisen väliseinän läheisyydessä. Väliseinän alaosassa todettiin myös kosteusjälkiä ja kalkkihärmettä (KUVA 11). Alapohjan muovimatto on paikoitellen irronnut alustastaan väliseinän läheisyydessä (KUVA 12). Muiden tilojen pintakosteuskartoituksessa ei havaittu poikkeamia.

Viiltomittaukset tehtiin muovimaton ja betonin rajapintaan. Tilasta Kokoustila 126, keskialueen pilarin läheisyydestä mitattiin (77,6 % / 22,7 °C) ja tilasta SV 109 väliseinän läheisyydestä (61,2 % / 24,7 °C). Kosteusarvoja voidaan pitää normaalina.



Kuva 11. G-osa, tila SV 109. Väliseinän alaosassa olevia kosteusjälkiä.



Kuva 12. G-osa, tila WC 108. Väliseinän läheisyydessä alustasta irronnut muovimatto.

9.3 MERKKIAINETUTKIMUKSET

Tutkimuksissa merkkiainekaasua laskettiin alapohjan hiekkatilaan pilarin läheisyyteen. Tutkimus suoritettiin Kokoustilan 126 alapohjan keskialueelle. Pilarin ja alapohjan liitosta kierrettiin kaasuanalysaattorilla. Tutkimuksissa pilarin ja alapohjan liitoskohdissa havaittiin selkeät ilmayhteydet.

Merkkiainekaasua laskettiin ulkoseinän eristetilaan ikkunoiden alapuolelle. Tutkimus suoritettiin Kokoustilan 126 ulkoseinään. Ulkoseinän ja ikkunoiden sekä ulkoseinän ja alapohjan liitosta kierrettiin kaasuanalysaattorilla. Tutkimuksissa molemmista rakenteiden liitoksista todettiin selkeät ilmayhteydet.

9.4 MUUT HAVAINNOT JA TUTKIMUKSET

G ja E- siiven välille jälkeempään tehdyn yhdyskäytävään (tila 122) tehtiin rakennaus yhdyskäytävän ja G-osan päädyn liittymäkohtaan. Yhdyskäytävän ulkoseinärakenne on tehty suoraan G-osan sokkelirakennetta vasten. Rakenne todettiin olevan puurunkoinen, jossa on 100mm mineraalivillaa. Sisäpuolella on höyrynsulku ja kipsilevy. Ulkoseinärakenne on nostettu suoraan betonilattian päältä.

Ulkoseinärakenteen runko havaittiin olevan lahovaurioituneen (kuva 13). Rungon paino- % oli tutkimushetkellä kuitenkin normaali <18. Ulkoseinärakenteen lämmöneristeen kosteus oli myös tutkimushetkellä normaali. Rakenteessa havaittiin aistinvaraisesti mikrobiperäinen hajuhaitta. Sisäverhouksena olevassa kipsilevyssä havaittiin mikrobikasvustoa (kuva 14).



Kuva 13. Ulkoseinärakenteen alaosa lahovaurioitunut.



Kuva 14. Kipsilevyn ulkopinnassa mikrobikasvustoa

Yhdyskäytävän ulkoseinärakenteen lämmöneristeestä kerättiin neljä materiaalinäytettä tämän mikrobiologisen kunnan selvittämiseksi. Näytteiden perusteella ulkoseinärakenteen alapinta on mikrobivaurioitunut. E-osan puoleisessa ulkoseinärakenteessa on analyysivastauksen perusteella erittäin runsaasti kosteusvaurioindikaattorimikrobeja.

9.5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Ulkoseinärakenteen alaohjauspuun alapuolella oleva bitumikaista todettiin tutkimuksessa olevan mikrobivaurioitunut. Ikkunan alapuoleinen lämmöneriste ei materiaalinäytteiden perusteella ollut mikrobivaurioitunut. Bitumikaista on todennäköisesti vaurioitunut maaperästä tulevan kosteusrasituksen johdosta.

Ulkoseinärakenteen ikkunarakenteiden yläpuoli ja paikoin sivu on puuverhottu. Puuverhotulle osalle tehtiin rakenneavaus, minkä perusteella ko. rakenne on pahoin kosteusvaurioitunut. Avauspisteessä havaittiin myös erittäin voimakas mikrobiperäinen hajuhaitta. Rakenne on vaurioitunut puutteellisten pellityksien ja paneloinnin johdosta.

Yhdyskäytävän ulkoseinärakenteessa todettiin niin laho- kuin mikrobivaurioituneen. Rakenne on vaurioitunut rakenteeseen ajoittain (kylmä keli) syntyvän kastepisteen johdosta. Rakenne kuivuu kuitenkin kesäaikaan milloin kosteutta ei rakenteeseen tiivisty. Yhdyskäytävässä havaittiin selkeä mikrobiperäinen hajuhaitta. Yhdyskäytävän hajuhaitta todettiin leviävän ajoittain E- ja G-siipien tiloihin, jotka ovat yhdyskäytävän välittömässä läheisyydessä.

G-osaan suositeltavat toimenpide-ehdotukset:

G-osan ulkoseinärakenteessa todetun vaurion poistaminen, edellyttää ulkoseinärakenteen alaohjauspuun ja sen alapuolella olevan villakaistan poistamista. Vaurion poistaminen edellyttää paikallisesti myös ikkunan apukarmien vaihtamista/puhdistamista ja seinän lämmön eristeen vaihtamista. Edellä mainitut toimenpiteet vaatisivat käytännössä julkisivumuurauksen purkamista, jotta vaurioituneen materiaalin poistaminen olisi mahdollista. Korjausten yhteydessä ulkoseinän ja alapohjan liitoskohta tulisi tiivistää

Vaihtoehtoisena korjauksena on pyrkiä hallitsemaan ulkoseinärakenteesta tulevia ilmavirtauksia tiivistystoimenpiteillä. Toimenpiteiden tavoitteena olisi estää rakenteesta tulevat haju- ja epäpuhtaushaitat.

Pellitykset ja julkisivupaneloinnit tulee uusia korjaamattomilta alueilta.

Yhdyskäytävä suositellaan korjattavaksi kauttaaltaan (ulkoseinät, yläpohja, alapohja). Käytävä on myös mahdollista korvata esimerkiksi katoksella.

WC- tilan ja siivouskomeron lattiapinnoitteiden uusiminen. Korjauksissa tulee varmistaa alapohjan teräsbetoni-laatan kuivuminen ennen uusien pinnoitteiden asentamista. Tilojen lattiat suositellaan pinnoitettavaksi vesihöyryäläpäisevällä materiaalilla (klinkkeri tms.). Korjausten yhteydessä väliseinän alaosa pinnoitetaan suolankeräyslaastilla.

10 YLÄPOHJARAKENTEET (KAIKKI OSAT)

10.1 HAVAINNOT

Yläpohjarakenteiden kuntoa arvioitiin aistinvaraisesti havainnoiden sekä materiaalinäytteiden avulla. Etenkin vuodeosaston vesikatevuodosta on raportoitu runsaasti käyttäjien ja kiinteistöhuollon toimesta. Vuotoja on korjattu niiden esiintymisen mukaan. Kosteusvaurioiden korjauslaajuudesta ei ollut saatavilla tarkempaa tietoa

Ullakkotilan ahtaus ja käyntiluukkujen verrattain pieni määrä hankaloittivat yläpohjarakenteiden kunnon määrittämistä.

Rakennuksen vesikatteena on huopa, joka ei todennäköisesti ainakaan kaikilta osin ole alkuperäinen. Saatujen tietojen mukaan katetta on paikkailtu tarpeen mukaan. Koko kiinteistön vesikatteen kunto todettiin pääsääntöisesti hyväksi lukuun ottamatta D-osan tilan Hoito 111- SH 112 kohdalla yläpohjassa olevia vesikatevuotoja (KUVA 15). F-osan vesikatteen sadevesiviemärin ympärillä todettiin lammikoitunutta vettä noin 30 cm syväenä lammikkona (KUVA 16). Läpiviennit ja sadevesiviemärit todettiin hyväkuntoisiksi, eikä niiden kautta havaittu tapahtuvan vuotoja. Osissa reuna- ja saumapellityksissä ja niiden saumoissa havaittiin painaumuksia ja maalin irtoamista. Pellitysten tiivistykset olivat paikoin huonokuntoiset mutta pellityksissä ei kuitenkaan todettu merkittäviä epätiiveyksiä.

Yläpohjassa eristevahvuus vaihtelee välillä 200-500mm. Eristys on toteutettu vaihtelevasti kovavillaeristeillä sekä puhallusvillalla. Havaintojen perusteella yläpohjaan on kohdistettu korjauksia ainakin eristeitä uusimalla. Yläpohjassa todettiin höyrynsulku- ja kosteusmuovi, lukuun ottamatta G-osaa sekä E-osan matalaa osaa. G-osan yläpohjan reuna-alueilla on bitumikaista (KUVA 17). G-osan yläpohjan puurakenteissa havaittiin näkyvää mikrobikasvustoa sekä kosteusjälkiä (KUVA 18). Yläpohjan höy-

rynsulkumuovin liittyminen ulkoseiniin todettiin epätiiviksi tiili- ja betoniseinillä. Gyp-roc-levyisillä seinillä (F-osa) höyrynsulkumuovi limittyy tiiviisti ulkoseinän höyrynsulkumuoviin.

Yläpohjan läpiviennit huonetiloihin todettiin epätiiviksi kaikilla osilla. Höyrynsulkumuovin ja läpivientiputkien välissä on monin paikoin suuria rakoja, joiden kautta huonetiloilla ja yläpohjalla on ilmayhteys (KUVA 19). Yläpohjan eristetilassa kulkevia LVI-putkistoja havaittiin monin paikoin eristämättä (KUVA 20). Yläpohjan korkeudella tiiliverhouksessa havaittiin useita halkeamia ja epätiiviskohtia, joiden kautta on tapahtunut ilmavirtauksia yläpohjan eristeiden ja ulkoilman välillä (KUVA 21). Myös paneelauksessa todettiin epätiiviskohtia, joista oli suora yhteys yläpohjan eristetilaan. (KUVA 22).

G-osan sekä E-osan välisen yhdyskäytävän yläpohjarakenteissa havaittiin voimakas mikrobiperäinen haju. Yläpohjarakenteisiin on kohdistettu korjaustoimenpiteitä mm. uusimalla eristeitä ja alaslaskettuja kattorakenteita.

Osa ulkoseinää vasten olevista mineraalivillaeristeistä oli kaatunut puhallusvillaeristeiden päälle. Osissa yläpohjan tiloista ulkoseinän ja yläpohjan liitoksen tuuletusrako oli paikoin umpeutunut. Myös kattoviemäreiden lähetyvillä olevissa tiloissa puhallusvilla oli paikoin kiinni vesikatteen ruodelaudoituksessa.

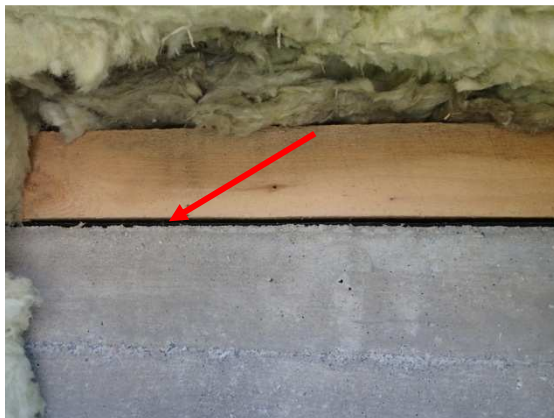
Saatujen tietojen mukaan lumi kinostuu vesikatteen päälle ja tunkeutuu osittain ullakkotilaan. Myös vuodeosaston Käytävällä 124, tuulikaapin kohdalla on saatujen tietojen mukaan todettu vuotoja varsinkin keväisin lumen sulaessa. Kyseisen kohdan kattorakenteen kuntoa ei tutkimuksen yhteydessä tarkastettu.



Kuva 15. D-osa, vesikatevuodon aiheuttamia lahonneita ruodelautoja.



Kuva 16. F-osa, vesikatteella olevaa lammikoitunutta vettä.



Kuva 17. G-osa, yläpohjan reuna-alueella oleva bitumihuopakaista.



Kuva 18. G-osa, yläpohjan aluslaudoituksessa näkyvää mikrobikasvustoa.



Kuva 19. F-osa, yläpohjan epätiivit lämpiviennit.



Kuva 20. F-osa, yläpohjan eristämätön viemärin tuuletusputki.



Kuva 21. E-osa, korkean osan tiiliverhouksen epätiiveyskohtia.

Kuva 22. G-osa, yläpohjan paneelauksessa olevia epätiiveyskohtia.

10.2 MIKROBIOLOGISET TUTKIMUKSET

Yläpohjan lämmöneristeestä kerättiin kaikkiaan 15 kappaletta materiaalinäytteitä mikrobiologisia tutkimuksia varten. Näytteitä otettiin tutkimussuunnitelman mukaisesti ulkoseinän ja yläpohjan liitoskohdista sekä yläpohjan läpivientien kohdalta. Näytteet kerättiin yläpohjaeristeen (mineraalivilla) sisäpinnalta.

Näytteissä ei todettu selkeitä viitteitä tavanomaisesta poikkeavasta mikrobikasvusta. Hieman normaalista poikkeava mikrobisto todettiin kaikkiaan neljässä pisteessä. seuraavasti:

- Vuodeosasto (potilashuoneen 127 kohdalla), ulkoseinän ja yläpohjan liitos: näytteessä todettiin runsas kokonaismikrobipitoisuus. Valtalajeina hiivat (ei kosteusvaurioindikaattoreita).
- Vuodeosasto (hoito 111 kohdalla), ulkoseinän ja yläpohjan liitos: näytteessä runsas kokonaismikrobipitoisuus. Valtalajeina yleisimmät ulkoilmahomeet (ei kosteusvaurioindikaattoreita)
- Lääkärin vastaanotto ja potilastoimisto (WC-tilan 209 kohdalla), läpiviennin kohta: Runsas kokonaismikrobipitoisuus, joukossa yksittäisiä (5 cfu) kosteusvaurioindikaattoripesäkkeitä.

10.3 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksen yläpohjat todettiin tarkastuksissa pääsääntöisesti hyväkuntoisiksi muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. F-osan vesikatteella oleva sadevesiviemäri ei toimi suunnitellulla tavalla, jonka seurauksena huopakatteen päälle pääsee lammitumaan haitallisissa määrin vettä. Seisova vesi kuormittaa yläpohjarakenteita ja aiheuttaa riskin vesikatteen vuodoille. Lisäksi käyttäjät ovat raportoineet lukuisista vesikatteen vuodoista etenkin D-osalla. Eristeen mikrobiologinen kunto todettiin tutkimuilta osin pääasiassa tavanomaiseksi.

Epätiivit läpiviennit sekä epätiivis höyrynsulkumuovin liittyminen ulkoseiniin mahdollistavat haitallisen ilmavirtauksen rakenteiden välillä. Myös höyrynsulkumuovin puuttuminen osista yläpohjan tiloista voi aiheuttaa haitallista kosteuden tiivistymistä rakenteisiin. Tällöin on myös riskinä sisäpuolisen kosteuden tiivistyminen rakenteeseen varsinkin kylminä ajanjaksoina. Sadeveden pääsy rakenteeseen tiiliverhouksen sekä paneelauksen epätiivisyyskohdista voi aiheuttaa kosteusvaurioriskin varsinkin yläpohjan reuna-alueella. Eristämättömät LVI-putkistot voivat aiheuttaa kondenssia putkistoihin, jonka seurauksena putket voivat jäätyä kylminä ajanjaksoina. Tällöin on riski, että esim. viemäriin tuuletukset tai sadevesiviemärit eivät toimi suunnitellulla tavalla.

Vesikatolla ei ole räystäitä, jonka seurauksena ulkoseinät ja yläpohjan reuna-alueet joutuvat alttiiksi sadevesille.

Todetut vesikatevuodot ja niiden aiheuttamat vauriot tulisi korjata vähintään paikallisesti. Eristämätön LVI-putkisto tulisi eristää yläpohjan alueella jäätymisriskin välttämiseksi. Irronneet mineraalivillat tulisi asentaa takaisin paikalleen ja kaikki tiiliverhouksessa sekä paneelauksessa olevat halkeamat tulisi tiivistää haitallisten ilmavirtausten estämiseksi. Epätiivit läpiviennit ja höyrynsulkumuovin epätiivisyyskohdat tulisi tiivistää. Yläpohjan tuuletukset tulee varmistaa tarvittaessa erillisillä venttiileillä vesikatolle. F-osan osittain toimimattoman sadevesiviemäriin toiminta tulee korjata siten, ettei katolle pääse lammikoitumaan vettä.

Reunapellityksien vaihto tulee suorittaa arviolta 5 vuoden kuluessa, ennen pellityksien tiiveyksiensä pettämistä. Vesikatteen (ja ilmanvaihdon) seuraavan saneerauksen yhteydessä yläpohjarakenteet suositellaan muutettavaksi harjakattoisiksi rakenteiksi, jossa on riittävät räystäät ja hallittu sadevesien poisjohtaminen. Samassa yhteydessä yläpohjan eristeitä suositellaan vaihdettavaksi ja uuden yhtenäisen höyrynsulkumuovin asentamista sekä läpivientien tiivistämistä.

11 RAKENNUKSEN ILMANVAIHTO

11.1 HAVAINNOT

Rakennuksen ilmanvaihtoa tutkittiin aistinvaraisesti havainnoiden. Tarkastuksissa arvioitiin lähinnä tuloilmakoneiden puhtautta ja mahdollisia epäpuhtauslähteitä. IV-koneet sijaitsevat A-osassa (IV-konehuone 041), B-osassa (IV-konehuone 22), F-osassa (alaslasku katossa), D-osassa (vesikatolla), kuntosalilla (varastossa) sekä G-osassa (katolla).

Tutkimuksessa ei ollut käytettävissä ilmanvaihtoa koskevia suunnitelmia tai muita asiakirjoja.

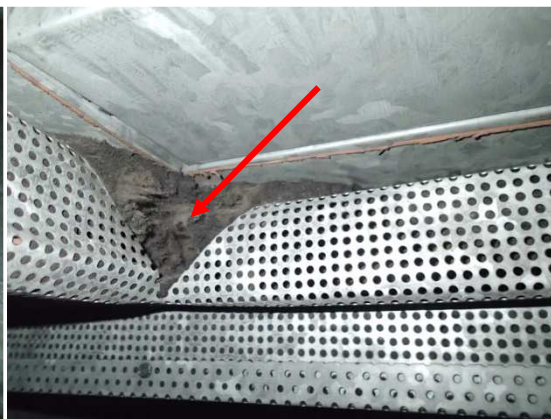
A-osa, IV-konehuone 041:

Ilmanvaihtona toimii tuloilmakone sekä konehuoneesta ohjattavat ja vesikatolla olevat huippuimurit. Ilmanvaihto palvelee hallinto- ja sosiaalitiloja (A-osa).

Raitisilmapellissä havaittiin pienehköjä kosteusjälkiä sekä pölyä. Raitisilmakammiossa todettiin siitepölyä sekä runsaasti irtoroskaa. Suodatinkammioissa todettiin osittain uusitut tiivisteet, joissa on lieviä ohivuotoja. Jälkilämmityspattereissa ei havaittu puutteita tai epäpuhtautta. Puhallinkammiossa on lieviä ohivuotoja tiivisteissä ja vähäistä pölykertymää kammion pohjalla (kuva 23). Puhallinmoottorin hihna on vaihdettu ja hyväkuntoinen. Jakokammiossa havaittiin reikäpeltivaimentimet, joiden alla mineraalivilla on vapaassa yhteydessä ilmanvaihtoon (kuva 24).



Kuva 23. A-osa, puhallinkammio. Tiivisteiden ohivuotoja.



Kuva 24. A-osa, jakokammio. Mineraalivilla suojaamattomana kanavistossa.

B-osa, IV-konehuone 22:

Konehuoneessa oleva tuloilmakone palvelee keskusvarastoa ja lääkäreiden vastaanottoa (B- ja E-osa). Poistoilmanvaihto on järjestetty konehuoneesta ja potilastoitimesta (E-osa) ohjattavilla huippuimureilla.

Raitisilmakanavan pää on siirretty katoksen alta yläpohjan ja ulkoseinän liitokseen. Raitisilmakammion pohjalla havaittiin lammikoitunutta vettä ja siitepölyä (kuva 25). Lämmityspatterissa ei todettu epäpuhtautta. Puhallinkammion seinämissä havaittiin runsaasti kuivuneita kosteusjälkiä (kuva 26). Jakokammiossa havaittiin mineraalivillaeristeitä, jotka oli kuitusuojattu pinnoittamalla (kuva 27). Kuitusuojaus ei havaintojen perusteella ollut aukoton ja villa oli paikoin näkyvissä suojauksen alta. Jakokammion putkistoissa todettiin reikiä, joista oli suora yhteys IV-konehuoneeseen (kuva 28).



Kuva 25. B-osa, raitisilmakammio. Lammikoitunutta vettä.

Kuva 26. B-osa, puhallinkammio. Kivuneita kosteusjälkiä kammion seinissä.



Kuva 27. B-osa, jakokammio. Maalamalla kuitusuojatut mineraalivillaeristeet.

Kuva 28. B-osa, jakokammio. Kanavan seinissä havaittavia reikiä.

F-osa, Neuvola:

Neuvolaa palveleva kone sijaitsee hankalassa paikassa aulan alas lasketun katon takana. Koneen puhtautta ei tutkimuksessa arvioitu. Aulassa on nähtävissä koneeseen kytketty paine-eromittari, jolla arvioidaan suodattimien puhtautta. Mittarista havaittiin paine-eron olevan asetettujen rajojen sisällä, jonka perusteella suodattimet oli tarkastushetkellä asianmukaisessa kunnossa. Aikaisemmissa tutkimuksissa koneessa on todettu mineraalikulutlähteitä.

D-osa:

Vuodeosastoa palveleva vesikatolla sijaitseva, lämmön talteenotolla varustettu tulo- poistoilmanvaihtokone. Konehuone on eristetty akustiikkavillalla.

Raitisilmasäleikön lumi- ja vesisuojuuksessa havaittiin puutteita. Raitisilmakammion pohjalla, kanavan ulkopinnassa havaittiin ruostetta ja kosteusjälkiä. Lämmön talteenotto-kenno ja kammio ovat puhtaita, eikä niissä havaittu epäpuhtautta. Suodatinkammion pohjalla todettiin jonkin verran kosteusjälkiä ja epäpuhtautta. Osa suodattimien lamelleista lepää kammion pohjaa vasten. Puhallinkammiossa havaittiin selkeitä ohi-

vuotoja tiivisteiden välistä sekä lievää epäpuhtautta. Jakokammioiden reikäpeltivaimentimissa havaittiin suojaamatonta mineraalivillaa. Poistoilmakoneen kammiot todettiin puhtaudeltaan tuloilmakoneen kaltaisiksi.

Ilmanvaihtokonehuoneen lattialla, muovimatolla havaittiin kosteusjälkiä, jotka ovat syntyneet todennäköisesti ilmanvaihtokanavien kondenssin tai koneeseen päässen veden ja lumen seurauksena.

G-osa:

G-osan (hammashoitola) ilmanvaihtokonehuone sijaitsee niin ikään vesikatolla. Lämmön talteenotolla varustettu tulo-poistoilmavaihtokoneen raitisilmakammiossa havaittiin kosteus jälkiä. Puhaltimen hihnat ja tuloilmasuodattimet olivat tutkimushetkellä hyväkuntoiset. Koneen lämmöntalteenottokennossa havaittiin epäpuhtautta/ pinttynyttä likaa. Koneen tuloilmakammiossa havaittiin myös kosteusjälkiä. Tulo- ja poistoilmakammiossa tulo- ja poistoilmakanavien ympärillä havaittiin pahvinen kehys joka on rikkoutunut. Poistoilmakammiossa havaittiin myös kosteusjälkiä.

Järjestelmässä todetut reikäpeltivaimentimet voivat toimia kuitulähteinä.

11.2 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmät todettiin valtaosin alkuperäisiksi. Alkuperäiset puhaltimet (tuloilmakoneissa ja huippuimureissa), lämmityspatterit ja lämmöntalteenotolaitteet ovat teknisen käyttöikänsä päässä. Järjestelmissä todettiin lähes poikkeuksetta mineraalivillavaimentimia, joista voi vapautua kuituja huoneilmaan. Myös raitisilmakammioiden suojaus lunta ja vettä vastaan todettiin monin paikoin puutteelliseksi.

Ilmanvaihtokoneisiin tehtävät toimenpide-ehdotukset

Suosittelaa ensisijaisesti ilmanvaihtojärjestelmän perusparannusta alkuperäisten tuloilmakoneiden osalta.

Käytettäessä nykyisiä ilmanvaihtokoneista suositellaan seuraavia toimenpiteitä:

- Kammioiden huonokuntoisten tiivisteiden uusiminen ohivirtausten estämiseksi
- D-osan ilmanvaihtokoneen suodattimien asennus siten, ettei suodattimet ole kosketuksessa kammion pohjalle

- Raitisilmasäleikköjen suojaus ja toteutus siten, ettei raitisilmakammioon pääse vettä tai lunta.
- Jakokammioiden ja kanavien reikäpeltivaimentimissa olevat suojaamattomat mineraalivillavaimentimien vaihtaminen uudensuojattuihin eristeisiin tai nykyisten vaimentimien kuitusuojaus.
- Kanavistossa havaittujen reikien paikkaaminen

Toimenpiteiden jälkeen ilmanvaihtojärjestelmä on suositeltavaa nuohota kokonaisuudessaan ja säätää.

Joensuussa, 25.8.2014



Miikka Korhonen
tutkimusinsinööri, RI
Insinööritoimisto 2K Oy



Tuomas Koivumäki
tutkimusinsinööri, RI
Insinööritoimisto 2K Oy

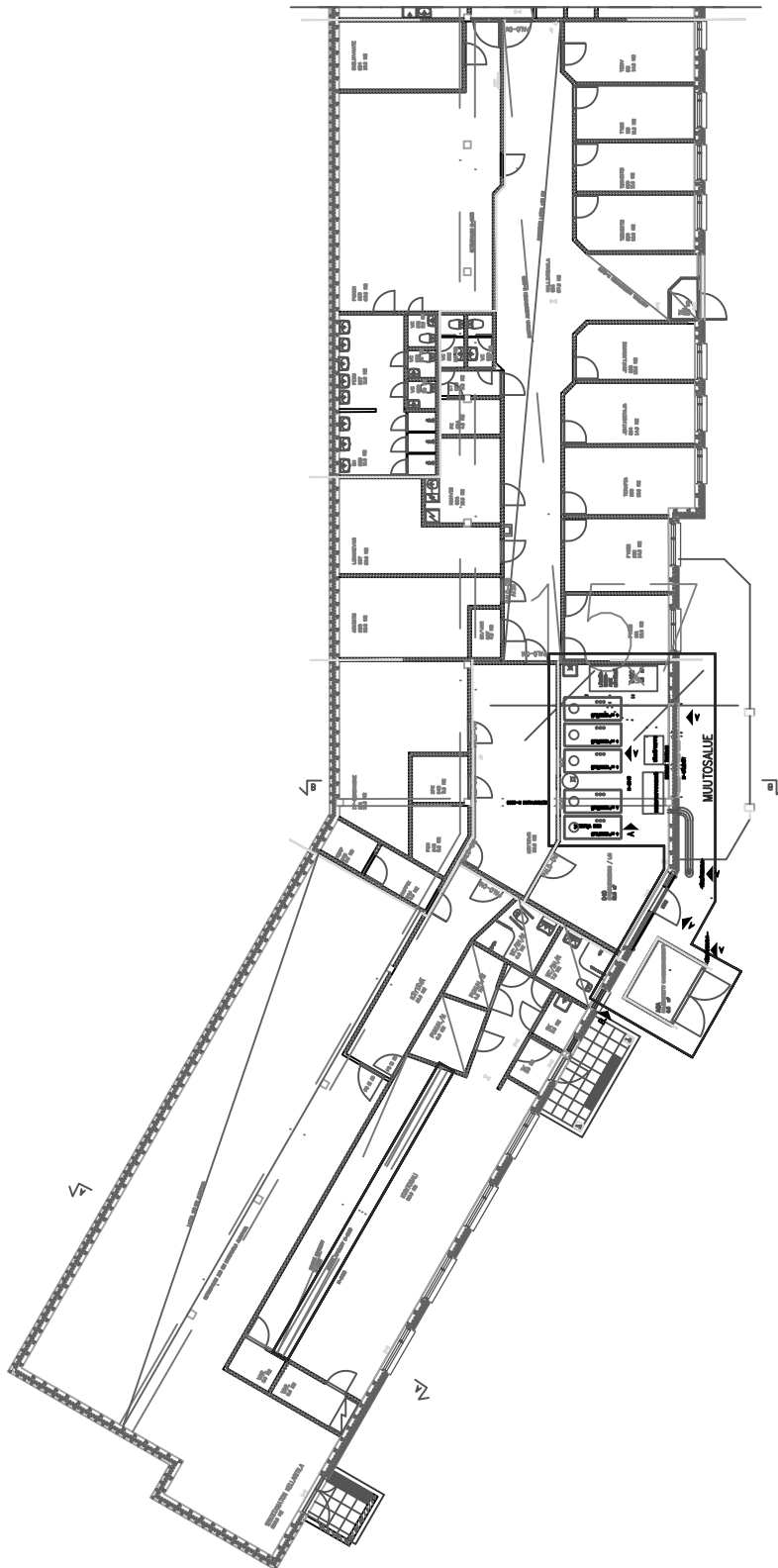
LIITTEET:


LIITE 1...7.

Sijaintipiirrokset rakennusosittain

LIITE 8...14.	Laboratorion analyysivastaukset, materiaalinäytteiden mikrobianalyysit
LIITE 15.	Laboratorion analyysivastaukset, materiaalinäytteiden VOC-analyysit

Rakennuskohde Enontie 52 81200 ENO	Tekijä MM	Muutos	A007
	Päiväys 11.7.2014		
 INSINÖÖRITOIMISTO 2K OY Penttilänkatu 1 A, 80220 Joensuu 020 734 6221	Sisältö A-osa (hallinto) ja autotalli		

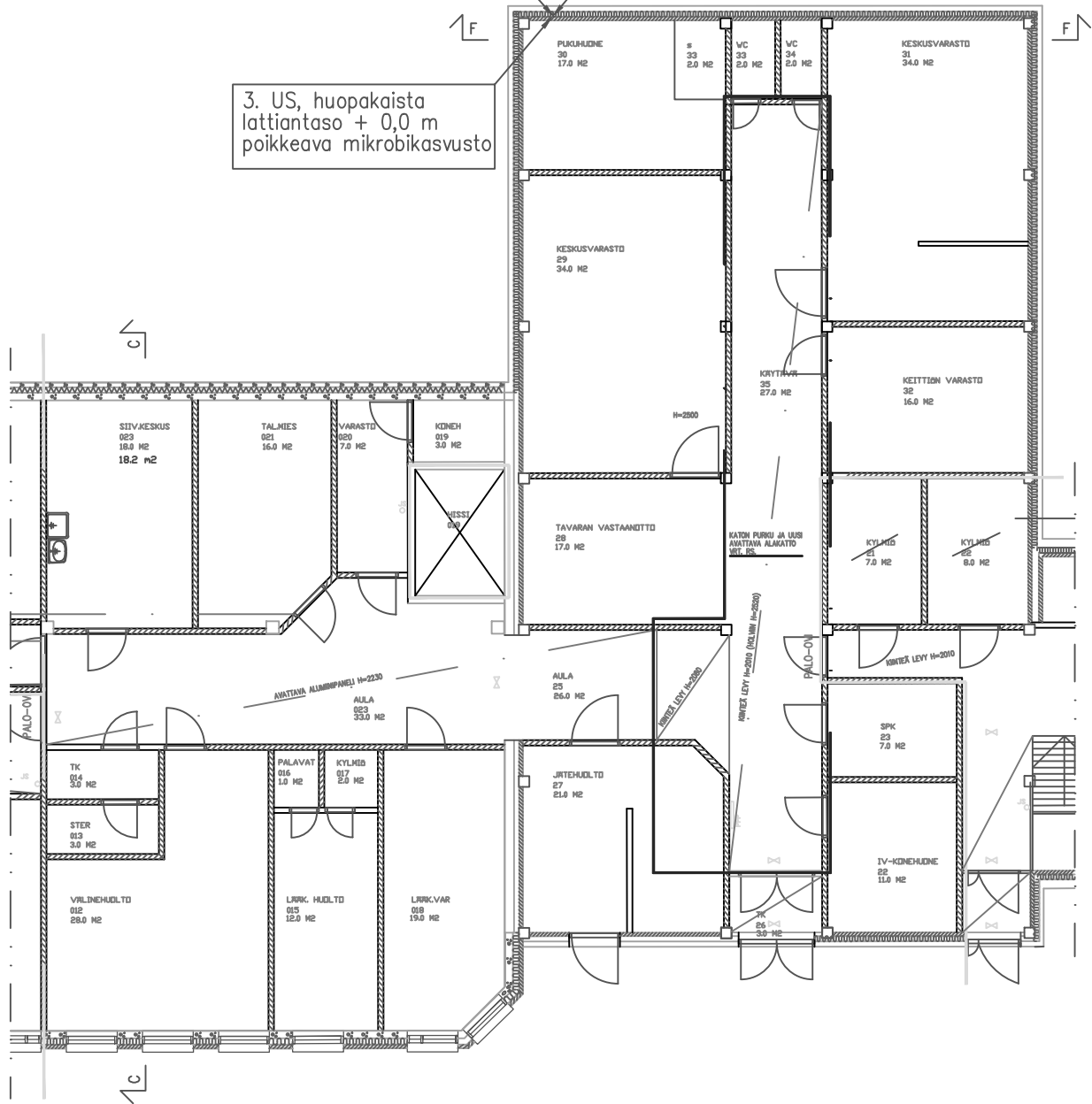


Rakennuskohde Enontie 52 81200 ENO	Tekijä MM	Muutos	A006
	Päiväys 21.7.2014		
 INSINÖÖRITOIMISTO 2K OY Penttilänkatu 1 A, 80220 Joensuu 020 734 6221	Sisältö A ja B osa (keskusvarasto)		

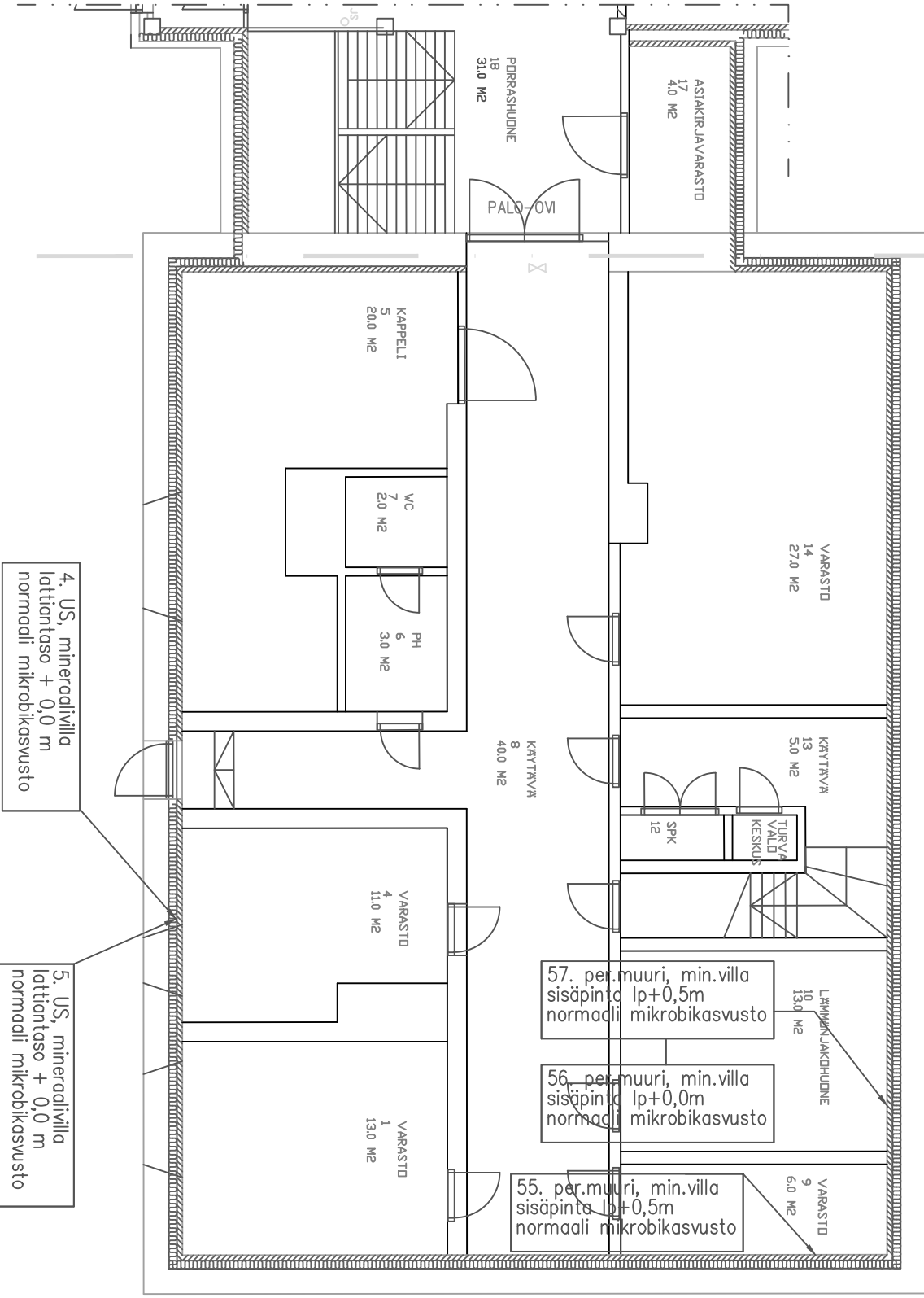
2. US, mineraalivilla
lattiantaso + 0,0 m
normaali mikrobikasvusto

1. US, mineraalivilla
lattiantaso + 0,0 m
normaali mikrobikasvusto

3. US, huopakaista
lattiantaso + 0,0 m
poikkeava mikrobikasvusto



Rakennuskohde Enontie 52 81200 ENO	Tekijä MM	Muutos	A005
	Päiväys 23.7.2014		
 INSINÖÖRITOIMISTO 2K OY Penttilänkatu 1 A, 80220 Joensuu 020 734 6221	Sisältö C-osa, varasto yms.tilat		



4. US, mineraalivilla
lattiaantaso + 0,0 m
normaali mikrobikasvusto

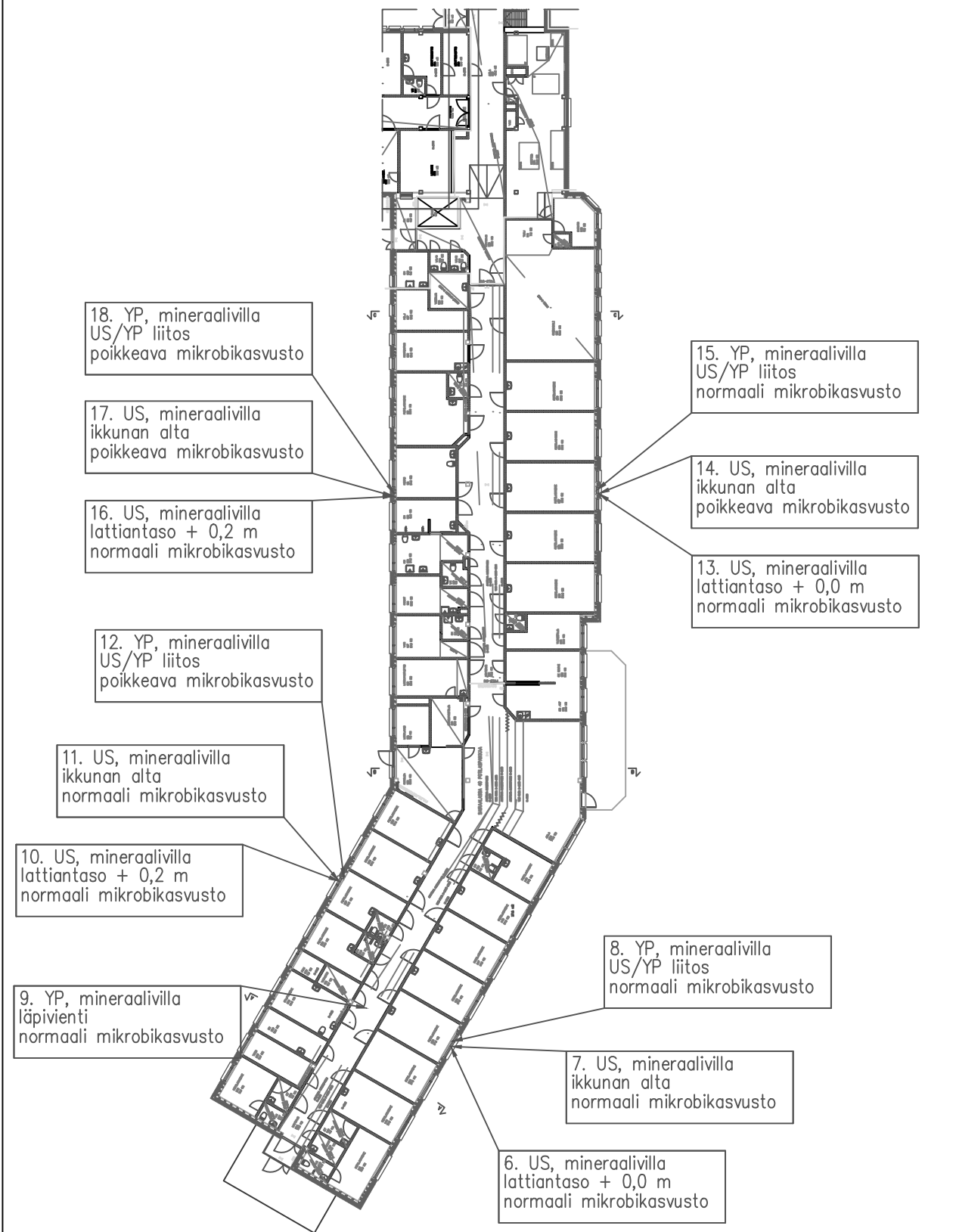
5. US, mineraalivilla
lattiaantaso + 0,0 m
normaali mikrobikasvusto


57. per.muuri, min.villa
sisäpinta lp+0,5m
normaali mikrobikasvusto

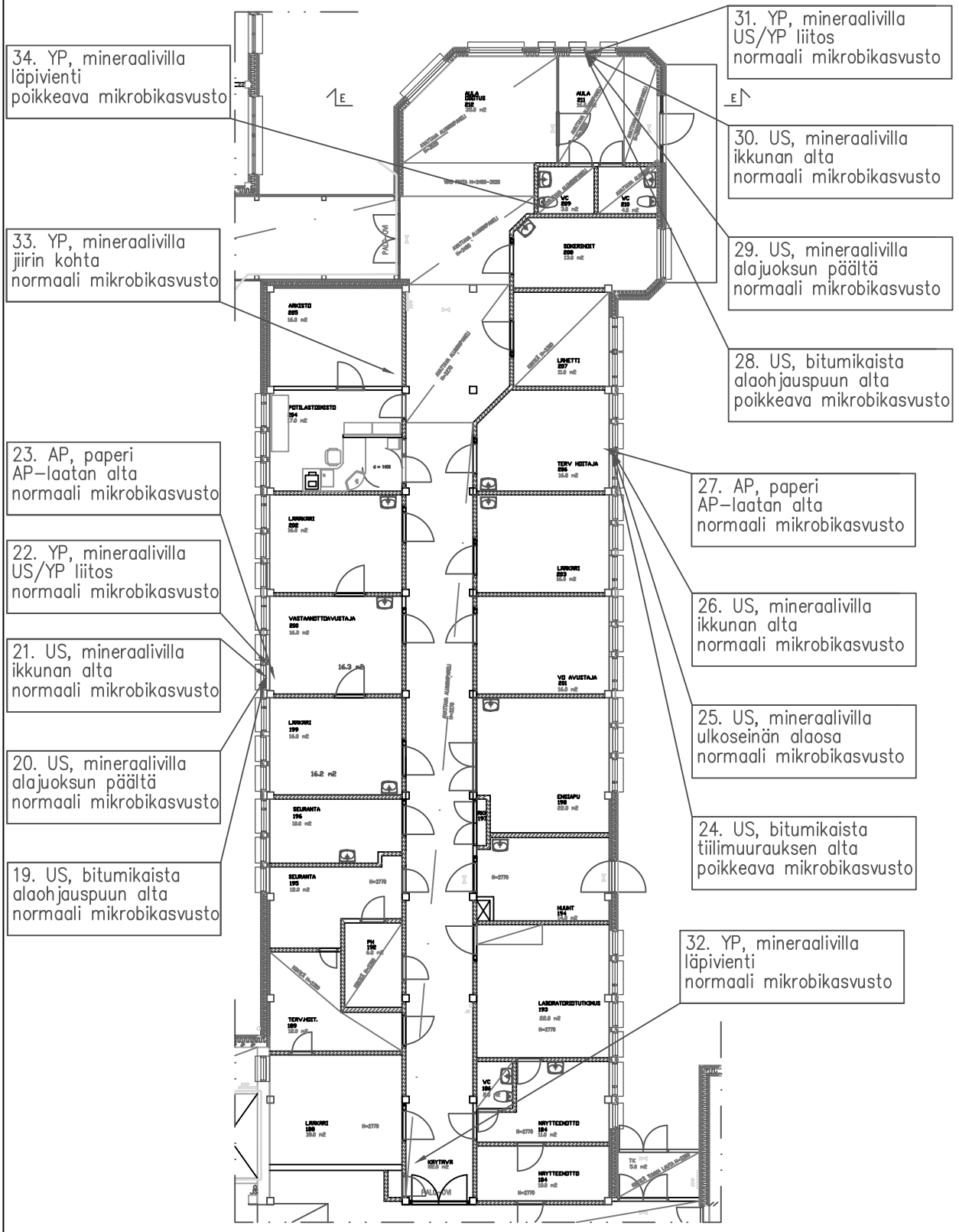
56. per.muuri, min.villa
sisäpinta lp+0,0m
normaali mikrobikasvusto

55. per.muuri, min.villa
sisäpinta lp+0,5m
normaali mikrobikasvusto

Rakennuskohde Enontie 52 81200 ENO	Tekijä MM	Muutos	A004
	Päiväys 21.7.2014		
 INSINÖÖRITOIMISTO 2K OY Penttilänkatu 1 A, 80220 Joensuu 020 734 6221	Sisältö D-osa, vuodeosasto		



Rakennuskohde Enontie 52 81200 ENO	Tekijä MM	Muutos	A002
	Päiväys 21.7.2014		
 INSINÖÖRITOIMISTO 2K OY Penttilänkatu 1 A, 80220 Joensuu 020 734 6221	Sisältö E-osa, lääkäreiden vastaanotto		



Rakennuskohde Enontie 52 81200 ENO	Tekijä MM	Muutos	A003
	Päiväys 23.7.2014		
 INSINÖÖRITOIMISTO 2K OY Penttilänkatu 1 A, 80220 Joensuu 020 734 6221	Sisältö F-osa, neuvola		

34. US, mineraalivilla alajuoksun päältä normaali mikrobikasvusto

33. US, bitumihuopa alajuoksun alta normaali mikrobikasvusto

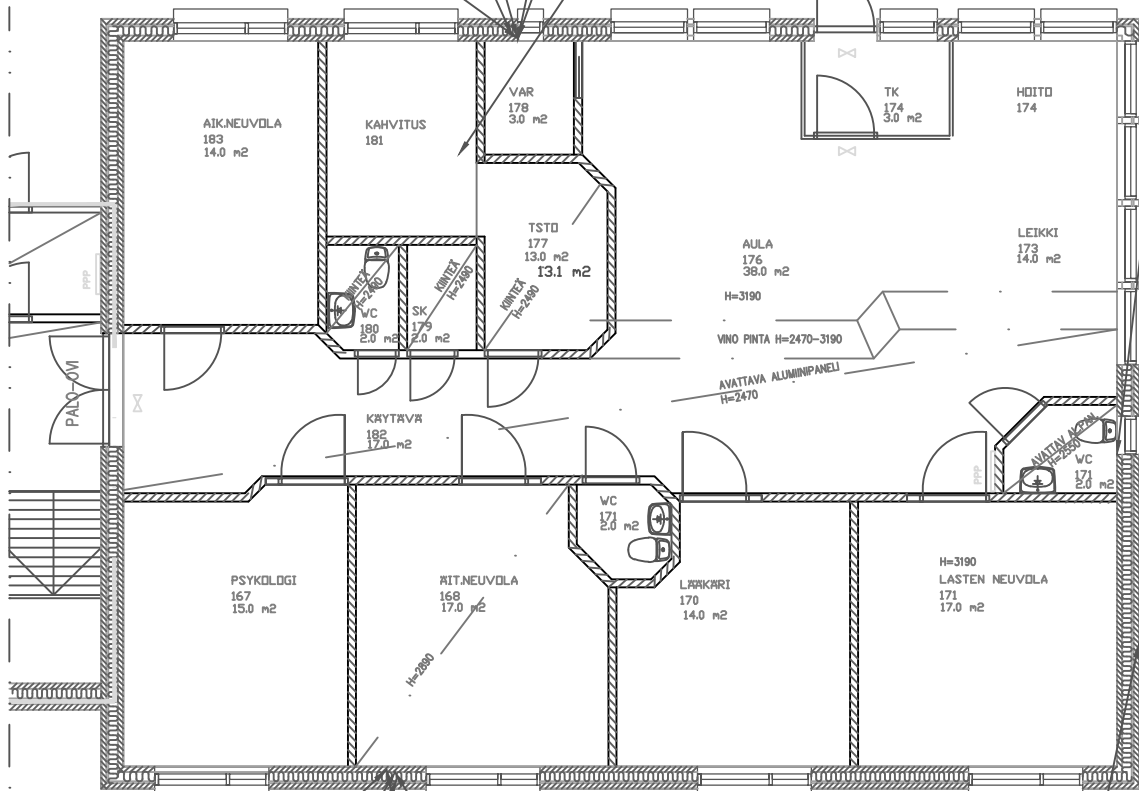
32. US, lastuvillalevy perusmuuri poikkeava mikrobikasvusto

36. YP, mineraalivilla YP/US liitos normaali mikrobikasvusto

35. US, mineraalivilla ikkunan alta normaali mikrobikasvusto

42. YP, mineraalivilla läpivienti normaali mikrobikasvusto

43. YP, mineraalivilla YP/US liitos normaali mikrobikasvusto



37. US, mineraalivilla alajuoksun päältä poikkeava mikrobikasvusto

41. US, bitumihuopa alajuoksun alta normaali mikrobikasvusto

40. US, lastuvillalevy perusmuuri normaali mikrobikasvusto

39. YP, mineraalivilla YP/US liitos normaali mikrobikasvusto

38. US, mineraalivilla ikkunan alta normaali mikrobikasvusto

58. US, mineraalivilla sisäpinta lp+0,5m normaali mikrobikasvusto

59. US, mineraalivilla sisäpinta lp+0,1m normaali mikrobikasvusto

Rakennuskohde Enontie 52 81200 ENO	Tekijä MM	Muutos	A001
	Päiväys 23.7.2014		



INSINÖÖRITOIMISTO 2K OY
Penttilänkatu 1 A, 80220 Joensuu
020 734 6221

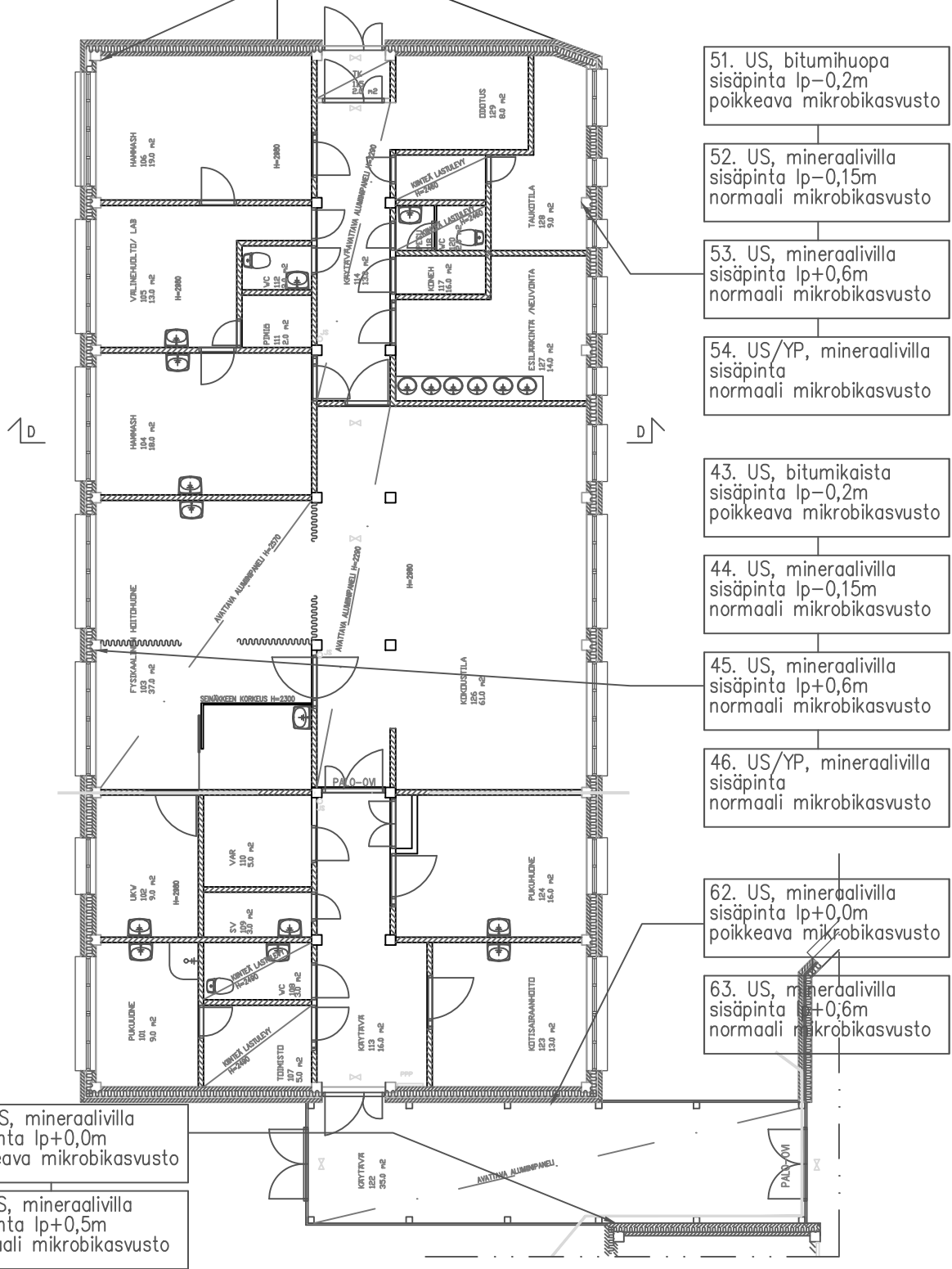
Sisältö
G-osa, hammaslääkäri

47. US, bitumihuopa sisäpinta lp-0,2m poikkeava mikrobikasvusto

48. US, mineraalivilla sisäpinta lp-0,15m normaali mikrobikasvusto

49. US, mineraalivilla sisäpinta lp+0,6m normaali mikrobikasvusto

50. US/YP, mineraalivilla sisäpinta poikkeava mikrobikasvusto



51. US, bitumihuopa sisäpinta lp-0,2m poikkeava mikrobikasvusto

52. US, mineraalivilla sisäpinta lp-0,15m normaali mikrobikasvusto

53. US, mineraalivilla sisäpinta lp+0,6m normaali mikrobikasvusto

54. US/YP, mineraalivilla sisäpinta normaali mikrobikasvusto

43. US, bitumikaista sisäpinta lp-0,2m poikkeava mikrobikasvusto

44. US, mineraalivilla sisäpinta lp-0,15m normaali mikrobikasvusto

45. US, mineraalivilla sisäpinta lp+0,6m normaali mikrobikasvusto

46. US/YP, mineraalivilla sisäpinta normaali mikrobikasvusto

62. US, mineraalivilla sisäpinta lp+0,0m poikkeava mikrobikasvusto

63. US, mineraalivilla sisäpinta lp+0,6m normaali mikrobikasvusto

60. US, mineraalivilla sisäpinta lp+0,0m poikkeava mikrobikasvusto

61. US, mineraalivilla sisäpinta lp+0,5m normaali mikrobikasvusto



11.8.2014

Tilaaaja

Insinööritoimisto 2K Oy
Penttilänkatu 1 A
80220 Joensuu

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Työkohde 14026B
Näytteenottaja Insinööritoimisto 2K Oy/Miikka Korhonen
Näytemäärä 3 kpl
Näytteenottopäivä 21.7.2014
Vastaanottopäivämäärä 24.7.2014

Analyysi Rakennusmateriaalinäytteen mikrobiologinen analysointi suoraviljelymenetelmällä (RSlab-01-03). Suhteellinen asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 cfu/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 cfu/malja), +++ = runsaasti (50-200 cfu/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 cfu/malja).

Näytteet Näyte 1: Pukuhuone/M (tila 30), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp + 0,0 m, mineraalivilla
Näyte 2: Pukuhuone/M (tila 30), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp + 0,5 m, mineraalivilla
Näyte 3: Pukuhuone/M (tila 30), ulkoseinä, huopakaista kuorimuurauksen alla, bitumihuopa

Tulokset

Näyte	Mesofiilliset sienet (25°C, 7 vrk)			Mesofiilliset bakteerit (25°C, 7-14 vrk)		
	M2	Tulos	DG18	Tulos	THG	Tulos
1	Yhteensä <i>Aspergillus versicolor</i> **	+ + (2)	Yhteensä <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Aspergillus restrictus</i> **	++ + (2) ++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ - ++
2	Yhteensä -	- -	Yhteensä <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Aspergillus restrictus</i> **	+ + (1) + (3)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ - ++
3	Yhteensä <i>Aspergillus versicolor</i> **	+++ +++	Yhteensä <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Aspergillus restrictus</i> **	++++ +++ ++++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ + (3) ++

Määrittäjäraja = 1 cfu, M2=2 % mallasuuteagar, DG18 = diklooraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi (STM, Asumisterveysopas, 2009), cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö.



11.8.2014

Viitearvoja Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Suoraviljelymenetelmän mikrobipitoisuus +++ (=runsaasti mikrobeja) ja ++++ (=erittäin runsaasti mikrobeja) vastaavat Asumisterveysohjeen (STM, 2003) laimennusmenetelmällä viljellyn materiaalinäytteen tulkintaohjeen yli 10 000 cfu/g pitoisuutta ja + (=niukasti mikrobeja) ja ++ (=kohtalaisesti mikrobeja) vastaavat laimennusviljelymenetelmän alle 10 000 cfu/g pitoisuutta, jolloin mikrobilajisto on otettava tulosta tulkittaessa huomioon. Viite: Reiman M, Kujanpää L (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobi tutkimuksissa. SIY Raportti 23: 255-258.

RSLab Oy

Kristian Jansson
laboratoriopäällikkö



11.8.2014

Tilaja

Insinööritoimisto 2K Oy
Penttilänkatu 1 A
80220 Joensuu

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Työkohde 14026C
Näytteenottaja Insinööritoimisto 2K Oy/Miikka Korhonen
Näytemäärä 2 kpl
Näytteenottopäivä 21.7.2014
Vastaanottopäivämäärä 24.7.2014

Analyysi Rakennusmateriaalinäytteen mikrobiologinen analysointi suoraviljelymenetelmällä (RSlab-01-03). Suhteellinen asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 cfu/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 cfu/malja), +++ = runsaasti (50-200 cfu/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 cfu/malja).

Näytteet Näyte 4: Varasto (tila 4), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp + 0,0 m, mineraalivilla
Näyte 5: Varasto (tila 4), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp + 0,0 m, mineraalivilla

Tulokset

Näyte	Mesofiiliset sienet (25°C, 7 vrk)			Mesofiiliset bakteerit (25°C, 7-14 vrk)		
	M2	Tulos	DG18	Tulos	THG	Tulos
4	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	++ ++ + (4)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	++ ++ + (4)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
5	Yhteensä <i>Penicillium</i>	++ ++	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++

Määrittäjäraja = 1 cfu, M2=2 % mallasuuteagar, DG18 = diklooraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi (STM, Asumisterveysopas, 2009), cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö.



11.8.2014

Viitearvoja Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Suoraviljelymenetelmän mikrobipitoisuus +++ (=runsaasti mikrobeja) ja ++++ (=erittäin runsaasti mikrobeja) vastaavat Asumisterveysohjeen (STM, 2003) laimennusmenetelmällä viljellyn materiaalinäytteen tulkintaohjeen yli 10 000 cfu/g pitoisuutta ja + (=niukasti mikrobeja) ja ++ (=kohtalaisesti mikrobeja) vastaavat laimennusviljelymenetelmän alle 10 000 cfu/g pitoisuutta, jolloin mikrobilajisto on otettava tulosta tulkittaessa huomioon. Viite: Reiman M, Kujanpää L (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobi tutkimuksissa. SIY Raportti 23: 255-258.

RSLab Oy

Kristian Jansson
laboratoriopäällikkö



11.8.2014

Tilaja

Insinööritoimisto 2K Oy
Penttilänkatu 1 A
80220 Joensuu

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Työkohde 14026D
Näytteenottaja Insinööritoimisto 2K Oy/Miikka Korhonen
Näytemäärä 13 kpl
Näytteenottopäivä 21.7.2014
Vastaanottopäivämäärä 24.7.2014

Analyysi Rakennusmateriaalinäytteen mikrobiologinen analysointi suoraviljelymenetelmällä (RSlab-01-03). Suhteellinen asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 cfu/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 cfu/malja), +++ = runsaasti (50-200 cfu/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 cfu/malja).

Näytteet Näyte 6: Potilashuone (tila 145), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp + 0,0 m, mineraalivilla
Näyte 7: Potilashuone (tila 145), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, ikkunan alla, mineraalivilla
Näyte 8: Potilashuone (tila 145), yläpohja, eristeen sisäpinta, YP/US liitos, mineraalivilla
Näyte 9: Käytävä (tila 124), yläpohja, eristeen sisäpinta, läpivienti, mineraalivilla
Näyte 10: Potilashuone (tila 127), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp + 0,2 m, mineraalivilla
Näyte 11: Potilashuone (tila 127), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, ikkunan alla, mineraalivilla
Näyte 12: Potilashuone (tila 127), yläpohja, eristeen sisäpinta, YP/US liitos, mineraalivilla
Näyte 13: Potilashuone (tila 157), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp + 0,0 m, mineraalivilla
Näyte 14: Potilashuone (tila 157), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, ikkunan alla, mineraalivilla
Näyte 15: Potilashuone (tila 157), yläpohja, eristeen sisäpinta, YP/US liitos, mineraalivilla
Näyte 16: Hoito (tila 111), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp + 0,2 m, mineraalivilla
Näyte 17: Hoito (tila 111), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, ikkunan alla, mineraalivilla
Näyte 18: Hoito (tila 111), yläpohja, eristeen sisäpinta, YP/US liitos, mineraalivilla



11.8.2014

Tulokset

	Mesofiilliset sienet (25°C, 7 vrk)				Mesofiilliset bakteerit (25°C, 7-14 vrk)	
Näyte	M2	Tulos	DG18	Tulos	THG	Tulos
6	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+ + + + (1)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
7	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	++ + + (12)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+ + + (9)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +
8	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i>	+ + +	Yhteensä <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	++ ++ + (1)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ - ++
9	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aureobasidium</i> Hiivat	+ + + +	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> Hiivat	+ + + +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +
10	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Phoma</i> **	++ ++ + (10)	Yhteensä <i>Penicillium</i>	++ ++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ + (1) ++
11	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Phoma</i> **	++ ++ ++	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i>	++ ++ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
12	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aureobasidium</i> Hiivat	+++ + + +++	Yhteensä <i>Penicillium</i> Hiivat	+++ + +++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++++ - ++++
13	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus fumigatus</i> **	+ + + + (1)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+ + + + (3)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
14	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+++ +++	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+++ +++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++++ - ++++
15	Yhteensä Hiivat	+ +	Yhteensä <i>Cladosporium</i> Hiivat	+ + +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +
16	Yhteensä <i>Penicillium</i> Steriilit***	+ + +	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i>	+ + +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ - ++
17	Yhteensä <i>Penicillium</i>	++ ++	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+++ +++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
18	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> Hiivat	++ + + ++	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> Hiivat	+++ + ++ ++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +

Määrittäjäraja = 1 cfu, M2=2 % mallasuuteagar, DG18 = diklooraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi (STM, Asumisterveysopas, 2009), ***Pesäkkeitä, jotka eivät muodosta itiöitä käytetyllä kasvualustalla, cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö.



11.8.2014

Viitearvoja Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Suoraviljelymenetelmän mikrobipitoisuus +++ (=runsaasti mikrobeja) ja ++++ (=erittäin runsaasti mikrobeja) vastaavat Asumisterveysohjeen (STM, 2003) laimennusmenetelmällä viljellyn materiaalinäytteen tulkintaohjeen yli 10 000 cfu/g pitoisuutta ja + (=niukasti mikrobeja) ja ++ (=kohtalaisesti mikrobeja) vastaavat laimennusviljelymenetelmän alle 10 000 cfu/g pitoisuutta, jolloin mikrobilajisto on otettava tulosta tulkittaessa huomioon. Viite: Reiman M, Kujanpää L (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobiutkimuksissa. SIY Raportti 23: 255-258.

RSlab Oy

Kristian Jansson
laboratoriopäällikkö



11.8.2014

Tilaaaja

Insinööritoimisto 2K Oy
Penttilänkatu 1 A
80220 Joensuu

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Työkohde 14026E
Näytteenottaja Insinööritoimisto 2K Oy/Miikka Korhonen
Näytemäärä 16 kpl
Näytteenottopäivä 27.6. ja 21.7.2014
Vastaanottopäivämäärä 24.7.2014

Analyysi Rakennusmateriaalinäytteen mikrobiologinen analysointi suoraviljelymenetelmällä (RSlab-01-03). Suhteellinen asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 cfu/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 cfu/malja), +++ = runsaasti (50-200 cfu/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 cfu/malja).

Näytteet

Näyte 19: Vastaanottoavustaja (tila 200), ulkoseinä, bitumihuopakaista alajuoksun alta, bitumihuopa
Näyte 20: Vastaanottoavustaja (tila 200), ulkoseinä, eristeen sisäpinta alajuoksun päältä, mineraalivilla
Näyte 21: Vastaanottoavustaja (tila 200), ulkoseinä, eristeen sisäpinta ikkunan alla, mineraalivilla
Näyte 22: Vastaanottoavustaja (tila 200), yläpohja, eristeen sisäpinta, YP/US liitos, mineraalivilla
Näyte 23: Vastaanottoavustaja (tila 200), teräsbetoni laatan ja eristeen välissä oleva paperi, mineraalivilla
Näyte 24: Lähetti (tila 207), ulkoseinä, bitumihuopakaista alajuoksun alta, bitumihuopa
Näyte 25: Lähetti (tila 207), ulkoseinä, eristeen sisäpinta alajuoksun päältä, mineraalivilla
Näyte 26: Lähetti (tila 207), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, ikkunan alla, mineraalivilla
Näyte 27: Lähetti (tila 207), teräsbetoni laatan ja eristeen välissä oleva paperi, mineraalivilla
Näyte 28: Aula (tila 211), ulkoseinä, bitumihuopakaista alajuoksun alta, bitumihuopa
Näyte 29: Aula (tila 211), ulkoseinä, eristeen sisäpinta alajuoksun päältä, mineraalivilla
Näyte 30: Aula (tila 211), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, ikkunan alla, mineraalivilla
Näyte 31: Aula (tila 211), yläpohja, eristeen sisäpinta, YP/US liitos, mineraalivilla
Näyte 32: Käytävä, yläpohja, eristeen sisäpinta, läpivienti, mineraalivilla
Näyte 33: Arkisto (tila 205), yläpohja, eristeen sisäpinta, jiirin kohta, mineraalivilla
Näyte 34: WC (tila 209), yläpohja, eristeen sisäpinta, läpivienti, mineraalivilla



11.8.2014

Tulokset

Näyte	Mesofiiliset sienet (25°C, 7 vrk)			Mesofiiliset bakteerit (25°C, 7-14 vrk)		
	M2	Tulos	DG18	Tulos	THG	Tulos
19	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +
20	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +
21	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Chrysonilia</i>	+ + +	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> Hiivat	+ + + +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +
22	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Mucor</i> <i>Aspergillus niger</i>	++ + ++ + +	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i>	+++ + ++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
23	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus versicolor**</i>	+ + + + (2)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor**</i>	+ + + (2)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ + (5) +
24	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Chaetomium**</i>	+++ ++ + (5)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor**</i>	+++ +++ + (1)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ ++ ++
25	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Chaetomium**</i>	++ ++ + (1)	Yhteensä <i>Penicillium</i>	++ ++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ + (9) +
26	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i>	+ + +	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus versicolor**</i>	+ + + + (1)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +
27	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Chaetomium**</i>	++ ++ + (8)	Yhteensä <i>Penicillium</i>	++ ++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ +++ +
28	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor**</i>	+++ + +++	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor**</i>	+++ + ++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
29	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor**</i>	+ + + (1)	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ - ++
30	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Chaetomium**</i>	+ + + + (1)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i>	+ + +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +

Määrittäjäraja = 1 cfu, M2=2 % mallasuuteagar, DG18 = diklooraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi (STM, Asumisterveysopas, 2009), cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö.



11.8.2014

	Mesofiiliset sienet (25°C, 7 vrk)			Mesofiiliset bakteerit (25°C, 7-14 vrk)		
Näyte	M2	Tulos	DG18	Tulos	THG	Tulos
31	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Mucor</i> <i>Paecilomyces**</i>	+ + + + (1)	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ - ++
32	Yhteensä <i>Aspergillus fumigatus**</i> Steriilit***	+ + (1) +	Yhteensä <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus versicolor**</i>	+ + + (2)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +
33	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i>	+ + +	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i>	++ ++ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ - ++
34	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus versicolor**</i>	++ + + + (1)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus versicolor**</i>	+++ ++ ++ + (4)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +

Määrittäjä = 1 cfu, M2=2 % mallasuuteagar, DG18 = dikloraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi (STM, Asumisterveysopas, 2009), ***Pesäkkeitä, jotka eivät muodosta itiöitä käytetyllä kasvualustalla, cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö.

Viitearvoja Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Suoraviljelymenetelmän mikrobipitoisuus +++ (=runsaasti mikrobeja) ja ++++ (=erittäin runsaasti mikrobeja) vastaavat Asumisterveysohjeen (STM, 2003) laimennusmenetelmällä viljellyn materiaalinäytteen tulkintaohjeen yli 10 000 cfu/g pitoisuutta ja + (=niukasti mikrobeja) ja ++ (=kohtalaisesti mikrobeja) vastaavat laimennusviljelymenetelmän alle 10 000 cfu/g pitoisuutta, jolloin mikrobilajisto on otettava tulosta tulkittaessa huomioon. Viite: Reiman M, Kujanpää L (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobiutkimuksissa. SIY Raportti 23: 255-258.

RS Lab Oy

Kristian Jansson
laboratoriopäällikkö



11.8.2014

Tilaaaja

Insinööritoimisto 2K Oy
Penttilänkatu 1 A
80220 Joensuu

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Työkohde 14026F
Näytteenottaja Insinööritoimisto 2K Oy/Miikka Korhonen
Näytemäärä 12 kpl
Näytteenottopäivä 27.6. ja 21.7.2014
Vastaanottopäivämäärä 24.7.2014

Analyysi Rakennusmateriaalinäytteen mikrobiologinen analysointi suoraviljelymenetelmällä (RSlab-01-03). Suhteellinen asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 cfu/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 cfu/malja), +++ = runsaasti (50-200 cfu/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 cfu/malja).

Näytteet Näyte 32: Varasto (tila 178), ulkoseinä, perusmuurin lämmöneriste (tojalevy), lastuvillalevy
Näyte 33: Varasto (tila 178), ulkoseinä, bitumihuopa alajuoksun alla, bitumihuopa
Näyte 34: Varasto (tila 178), ulkoseinä, eristeen sisäpinta alajuoksun päältä, mineraalivilla
Näyte 35: Varasto (tila 178), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, ikkunan alla, mineraalivilla
Näyte 36: Varasto (tila 178), yläpohja, eristeen sisäpinta, YP/US liitos, mineraalivilla
Näyte 37: Lääkäri (tila 170), ulkoseinä, eristeen sisäpinta alajuoksun päältä, mineraalivilla
Näyte 38: Lääkäri (tila 170), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, ikkunan alla, mineraalivilla
Näyte 39: Lääkäri (tila 170), yläpohja, eristeen sisäpinta, YP/US liitos, mineraalivilla
Näyte 40: Lääkäri (tila 170), ulkoseinä, perusmuurin lämmöneriste (tojalevy), lastuvillalevy
Näyte 41: Lääkäri (tila 170), ulkoseinä, bitumihuopa alajuoksun alla, bitumihuopa
Näyte 42: Kahvitus (tila 181), yläpohja, eristeen sisäpinta, läpiviennin kohta, mineraalivilla
Näyte 43: WC (tila 171), yläpohja, eristeen sisäpinta, YP/US liitos, mineraalivilla



11.8.2014

Tulokset

	Mesofiilliset sienet (25°C, 7 vrk)				Mesofiilliset bakteerit (25°C, 7-14 vrk)	
Näyte	M2	Tulos	DG18	Tulos	THG	Tulos
32	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+++ +++	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+++ +++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
33	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ + (5) ++
34	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Chaetomium</i> ** Steriilit***	+ + + (1) +	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i>	++ + ++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ + (17) +
35	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i>	++ + +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ + (17) +
36	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aureobasidium</i> <i>Chaetomium</i> **	+ + + + + (1)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus restrictus</i> **	++ + ++ + (1)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ + (1) +
37	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+++ +++ + (1)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+++ ++ + (3)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ + (5) ++
38	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä <i>Penicillium</i> Hiivat	+ + +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ + (2) ++
39	Yhteensä <i>Penicillium</i> Hiivat	+ + +	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Eurotium</i> **	++ + ++ + (1)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
40	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Stachybotrys</i> **	++ + + (5)	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ + (2) +++
41	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ ++ ++
42	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Trichoderma</i> ** <i>Aspergillus fumigatus</i> **	+ + + + + (1)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> Hiivat	++ + ++ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++++ - ++++
43	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus fumigatus</i> **	+ + + + (2)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Eurotium</i> **	++ + ++ + + (1)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++

Määrittäjäraja = 1 cfu, M2=2 % mallasuuteagar, DG18 = diklooraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi (STM, Asumisterveysopas, 2009), ***Pesäkkeitä, jotka eivät muodosta itiöitä käytetyllä kasvualustalla, cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö.



11.8.2014

Viitearvoja Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Suoraviljelymenetelmän mikrobipitoisuus +++ (=runsaasti mikrobeja) ja ++++ (=erittäin runsaasti mikrobeja) vastaavat Asumisterveysohjeen (STM, 2003) laimennusmenetelmällä viljellyn materiaalinäytteen tulkintaohjeen yli 10 000 cfu/g pitoisuutta ja + (=niukasti mikrobeja) ja ++ (=kohtalaisesti mikrobeja) vastaavat laimennusviljelymenetelmän alle 10 000 cfu/g pitoisuutta, jolloin mikrobilajisto on otettava tulosta tulkittaessa huomioon. Viite: Reiman M, Kujanpää L (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobi tutkimuksissa. SIY Raportti 23: 255-258.

RSLab Oy

Kristian Jansson
laboratoriopäällikkö



11.8.2014

Tilaja

Insinööritoimisto 2K Oy
Penttilänkatu 1 A
80220 Joensuu

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Työkohde 14026G
Näytteenottaja Insinööritoimisto 2K Oy/Miikka Korhonen
Näytemäärä 12 kpl
Näytteenottopäivä 27.6.2014
Vastaanottopäivämäärä 24.7.2014

Analyysi Rakennusmateriaalinäytteen mikrobiologinen analysointi suoraviljelymenetelmällä (RSlab-01-03). Suhteellinen asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 cfu/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 cfu/malja), +++ = runsaasti (50-200 cfu/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 cfu/malja).

Näytteet

Näyte 43: Fysikaalinen hoituhuone (tila 103), ulkoseinä, bitumihuopakaista alajuoksun alla, bitumihuopa
Näyte 44: Fysikaalinen hoituhuone (tila 103), ulkoseinä, eristeen sisäpinta alajuoksun päältä, mineraalivilla
Näyte 45: Fysikaalinen hoituhuone (tila 103), ulkoseinä, eristeen sisäpinta ikkunan alta, mineraalivilla
Näyte 46: Fysikaalinen hoituhuone (tila 103), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, YP/US liitos, mineraalivilla
Näyte 47: Hammashoituhuone (tila 106), ulkoseinä, bitumihuopakaista alajuoksun alla, bitumihuopa
Näyte 48: Hammashoituhuone (tila 106), ulkoseinä, eristeen sisäpinta alajuoksun päältä, mineraalivilla
Näyte 49: Hammashoituhuone (tila 106), ulkoseinä, eristeen sisäpinta ikkunan alta, mineraalivilla
Näyte 50: Hammashoituhuone (tila 106), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, YP/US liitos, mineraalivilla
Näyte 51: Taukotila (tila 128), ulkoseinä, bitumihuopakaista alajuoksun alla, bitumihuopa
Näyte 52: Taukotila (tila 128), ulkoseinä, eristeen sisäpinta alajuoksun päältä, mineraalivilla
Näyte 53: Taukotila (tila 128), ulkoseinä, eristeen sisäpinta ikkunan alta, mineraalivilla
Näyte 54: Taukotila (tila 128), ulkoseinä, eristeen sisäpinta, YP/US liitos, mineraalivilla



11.8.2014

Tulokset

Näyte	Mesofiiliset sienet (25°C, 7 vrk)			Mesofiiliset bakteerit (25°C, 7-14 vrk)		
	M2	Tulos	DG18	Tulos	THG	Tulos
43	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+++ + +++	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Aspergillus ochraceus</i> **	+++ + +++ + (2)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ + (3) +
44	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Aspergillus ochraceus</i> **	+ + + (1) + (9)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Aspergillus ochraceus</i> **	+ + + (3) + (13)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ - ++
45	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Chaetomium</i> ** Hiivat	+ + + (8) +	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus ochraceus</i> ** Hiivat	++ + + (1) ++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +
46	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i>	+ + +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +
47	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Chaetomium</i> ** <i>Aspergillus versicolor</i> **	++ + + (5) + (14)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+++ + +++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
48	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Cladosporium</i> <i>Chaetomium</i> ** <i>Aspergillus versicolor</i> **	+ + + + (4) + (1)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> ** Hiivat	+ + + (4) +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +
49	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Chaetomium</i> **	+ + + (1)	Yhteensä <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Aspergillus restrictus</i> **	+ + (1) + (9)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ - +
50	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+++ +++	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+++ +++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
51	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Aspergillus ochraceus</i> **	++ + + (13) + (2)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Aspergillus ochraceus</i> **	++ + + (15) + (1)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
52	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+++ +++	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+++ +++	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ - +++
53	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+ + + (2)	Yhteensä <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+ + + (7)	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++++ - ++++
54	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä <i>Penicillium</i>	+ +	Yhteensä Aktinomykeetit** Muut bakteerit	++ - ++

Määrittäjäraja = 1 cfu, M2=2 % mallasuuteagar, DG18 = diklooraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi (STM, Asumisterveysopas, 2009), cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö.



11.8.2014

Viitearvoja Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Suoraviljelymenetelmän mikrobipitoisuus +++ (=runsaasti mikrobeja) ja ++++ (=erittäin runsaasti mikrobeja) vastaavat Asumisterveysohjeen (STM, 2003) laimennusmenetelmällä viljellyn materiaalinäytteen tulkintaohjeen yli 10 000 cfu/g pitoisuutta ja + (=niukasti mikrobeja) ja ++ (=kohtalaisesti mikrobeja) vastaavat laimennusviljelymenetelmän alle 10 000 cfu/g pitoisuutta, jolloin mikrobilajisto on otettava tulosta tulkittaessa huomioon. Viite: Reiman M, Kujanpää L (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobiutkimuksissa. SIY Raportti 23: 255-258.

RSLab Oy

Kristian Jansson
laboratoriopäällikkö



11.8.2014

Tilaja

Insinööritoimisto 2K Oy
Penttilänkatu 1 A
80220 Joensuu

Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Työkohde 14026CFG
Näytteenottaja Insinööritoimisto 2K Oy/Mikko Mertanen
Näytemäärä 9 kpl
Näytteenottopäivä 23.7.2014
Vastaanottopäivämäärä 28.7.2014

Analyysi Rakennusmateriaalinäytteen mikrobiologinen analysointi suoraviljelymenetelmällä (RSlab-01-03). Suhteellinen asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 cfu/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 cfu/malja), +++ = runsaasti (50-200 cfu/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 cfu/malja).

Näytteet

Näyte 55: C-osa, varasto, päätyseinä, perusmuuri, eristeen sisäpinta, lp +0,5m, vanuvilla
Näyte 56: C-osa, lämmönjakohuone, sivuseinä, perusmuuri, eristeen sisäpinta, lp +0,0m, vanuvilla
Näyte 57: C-osa, lämmönjakohuone, sivuseinä, perusmuuri, eristeen sisäpinta, lp +0,5m, vanuvilla
Näyte 58: F-osa, lasten neuvola, päätyseinä, ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp +0,5m, mineraalivilla
Näyte 59: F-osa, lasten neuvola, päätyseinä, ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp +0,1m, mineraalivilla
Näyte 60: G-osa, yhdyskäytävä (E-osastoa vasten), sivuseinä, ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp +0,0m, mineraalivilla
Näyte 61: G-osa, yhdyskäytävä (E-osastoa vasten), sivuseinä, ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp +0,5m, mineraalivilla
Näyte 62: G-osa, yhdyskäytävä (G-osastoa vasten), sivuseinä, ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp +0,0m, mineraalivilla
Näyte 63: G-osa, yhdyskäytävä (G-osastoa vasten), sivuseinä, ulkoseinä, eristeen sisäpinta, lp +0,6m, mineraalivilla



11.8.2014

Tulokset

Näyte	Mesofiiliset sienet (25°C, 7 vrk)			Mesofiiliset bakteerit (25°C, 7-14 vrk)		
	M2	Tulos	DG18	Tulos	THG	Tulos
55	Yhteensä	-	Yhteensä	+	Yhteensä	+
	-	-	<i>Cladosporium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+ + (1)	Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ (1) +
56	Yhteensä	+	Yhteensä	++	Yhteensä	+++
	<i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+ + (1)	<i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Eurotium</i> **	++ + (2) + (1)	Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ (2) +++
57	Yhteensä	+	Yhteensä	-	Yhteensä	+++
	<i>Penicillium</i>	+ +	-	- -	Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+ (1) +++
58	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	+
	-	- -	-	- -	Aktinomykeetit** Muut bakteerit	- +
59	Yhteensä	-	Yhteensä	-	Yhteensä	+
	-	- -	-	- -	Aktinomykeetit** Muut bakteerit	- +
60	Yhteensä	+++	Yhteensä	+++	Yhteensä	+++
	<i>Penicillium</i> <i>Chaetomium</i> ** <i>Aspergillus versicolor</i> **	++ + (3) +++	<i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> ** <i>Aspergillus ochraceus</i> **	++ +++ + (1)	Aktinomykeetit** Muut bakteerit	+++ +++
61	Yhteensä	+	Yhteensä	+	Yhteensä	+
	<i>Penicillium</i>	+ +	<i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+ + (1)	Aktinomykeetit** Muut bakteerit	- +
62	Yhteensä	+++	Yhteensä	+++	Yhteensä	+++
	<i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+++ + (3)	<i>Penicillium</i> <i>Aspergillus versicolor</i> **	+++ + (5)	Aktinomykeetit** Muut bakteerit	- +++
63	Yhteensä	+	Yhteensä	-	Yhteensä	+
	<i>Penicillium</i>	+ +	-	- -	Aktinomykeetit** Muut bakteerit	- +

Määrittäjäraja = 1 cfu, M2=2 % mallasuuteagar, DG18 = dikloraaniglyseroli-18-agar, THG = tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar, **Kosteusvaurioita indikoiva mikrobi (STM, Asumisterveysopas, 2009), cfu = pesäkkeen muodostava yksikkö.



11.8.2014

Viitearvoja Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Suoraviljelymenetelmän mikrobipitoisuus +++ (=runsaasti mikrobeja) ja ++++ (=erittäin runsaasti mikrobeja) vastaavat Asumisterveysohjeen (STM, 2003) laimennusmenetelmällä viljellyn materiaalinäytteen tulkintaohjeen yli 10 000 cfu/g pitoisuutta ja + (=niukasti mikrobeja) ja ++ (=kohtalaisesti mikrobeja) vastaavat laimennusviljelymenetelmän alle 10 000 cfu/g pitoisuutta, jolloin mikrobilajisto on otettava tulosta tulkittaessa huomioon. Viite: Reiman M, Kujanpää L (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobi tutkimuksissa. SIY Raportti 23: 255-258.

RSLab Oy

Kristian Jansson
laboratoriopäällikkö



31.7.2014

Tilaja

Insinööritoimisto 2K Oy
Tuomas Koivumäki
Penttilänkatu 1 A
80220 Joensuu

Materiaalinäytteen VOC-analyysi

Näytteenottaja Tuomas Koivumäki
Näytteenottoaika 14026FV
Näytteenottopäivämäärä 21.7.2014
Vastaanottopäivämäärä 25.7.2014
Näyttemäärä 2 kpl

Analyysimenetelmä

Adsorptioputkeen (Tenax-TA) heliumkaasun avulla materiaalin pinnoilta kerätty näyte analysoitiin TD-GC-MS – laitteistolla (Markes Unity 2, Agilent GC-MS (7890A/5975C) standardin ISO 16000-6:2011 mukaisesti. Yhdisteet tunnistettiin puhtaiden vertailuaineiden / massaspektrikirjaston (NIST) avulla. Kvantitointiin käytettiin puhtaiden vertailuaineiden vastetta tai tolueenivastetta. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) on määritetty tolueeniekvivalentteina väliltä n-heksaani-heksadekaani nämä mukaan lukien. Analyysimenetelmän laajennettu kokonaismittausepävarmuus 95 % luottamustasolla ilman näytteenottoa on 7-34 % yhdisteistä riippuen ollen keskimäärin 17 %. Määritysraja (LOQ) on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 3 ng/näyte eli 0,6 µg/m³ laskettuna 5 litran näytteelle. Näytteistä voidaan määrittää myös TVOC-alueen ulkopuolella olevien yhdisteiden pitoisuuksia, mikäli niiden pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä. Analyysi kertoo, mitä yhdisteitä ja missä suhteessa niitä emittoituu koeolosuhteissa.

Näytteet

Näyttenumero	Tilan tiedot	Materiaali
1	Lääkäri, tila 170	muovimatto ja kiinnityslima
2	Varasto, tila 178	muovimatto ja kiinnityslima

Yhtiön toiminimi
RSLab Oy

Puhelin
+ 358 (0) 40 761 7852

E-mail
etunimi.sukunimi@rslab.fi

Posti- ja käyntiosoite
Laukaantie 4 (Grafilia)
40320 JYVÄSKYLÄ

URL
www.rslab.fi

Y-tunnus
2360795-6



31.7.2014

Tulokset

Näyte/mittauskohde:	Näyte 1, tila 170, Lääkäri	
Materiaali:	Muovimatto ja kiinnitysliima	
Analysointipvm:	31.7.2014	
Yhdisteryhmä	Yhdiste	Pitoisuus (µg/m³ g)
Aldehydit	Heksanaali*	0,5
	Bentsaldehydi	0,9
	Heptanaali*	0,7
	Nonanaali*	2,8
Alkoholit	2-etyyli-1-heksanoli	7,3
Fenoliset yhdisteet	Fenoli	31
Ketonit	3-heptanoni*	2,8
TVOC*		45

*Tolueenivaste

Näyte/mittauskohde:	Näyte 2, tila 178, Varasto	
Materiaali:	Muovimatto ja kiinnitysliima	
Analysointipvm:	31.7.2014	
Yhdisteryhmä	Yhdiste	Pitoisuus (µg/m³ g)
Aldehydit	Heksanaali*	0,9
	Heptanaali*	0,7
	Bentsaldehydi	0,3
	Nonanaali*	3,1
Alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt	2,2,4,6,6-pentametyyliheptaani*	0,9
	Muut alifaattiset ja alisykliset hiilivedyt (seos)*	5,6
Alkoholit	2-etyyli-1-heksanoli	18
	6-metyyli-1-oktanoli*	1,4
Fenoliset yhdisteet	Fenoli	35
	p-tert. butyylifenoli (PTBP)*	2,5
Ketonit	3-heptanoni*	1,0
Terpeenit	Alfa-pineeni	5,0
	Beta-pineeni*	1,0
	3-kareeni*	1,0
	Limoneeni	0,7
TVOC*		80

*Tolueenivaste

Yhtiön toiminimi
RSLab OyPuhelin
+ 358 (0) 40 761 7852E-mail
etunimi.sukunimi@rslab.fiPosti- ja käytösioite
Laukaantie 4 (Grafilia)
40320 JYVÄSKYLÄURL
www.rslab.fiY-tunnus
2360795-6



31.7.2014

RSLab Oy



Jenni Lehtinen
Tutkija



Kristian Jansson
Laboratoriopäällikkö

Raportissa mainitut tulokset koskevat vain testattuja kohteita näytteenottohetkellä.
Analyytitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on oltava RSLab Oy:n
lupa.

Yhtiön toiminimi
RSLab Oy

Puhelin
+ 358 (0) 40 761 7852

E-mail
etunimi.sukunimi@rslab.fi

Posti- ja käytösöite
Laukaantie 4 (Grafilia)
40320 JYVÄSKYLÄ

URL
www.rslab.fi

Y-tunnus
2360795-6