

**RAKENNUKSEN SISÄILMA- JA RAKENNETEKNINEN
KUNTOTUTKIMUS**

21.3.2019



HYRYLÄN KOULUKESKUS

SAHATIE 1

04300 TUUSULA

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	4
1.1	Hyrylän koulun tutkimukset ja tavoitteet	4
1.2	Lähtötiedot	4
1.2.1	Kokonaiskatselmus (5.9.2017)	5
1.2.2	Riskirakenteet	6
2	KUNTOTUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT	8
2.1	Kohdetiedot ja tilaaja	8
2.2	Tutkimuksen toteuttajat	8
2.3	Kohteen kuvaus	8
2.4	Tutkimuksen ajankohta	10
2.5	Tutkimuksen laajuus sekä tutkimusmenetelmät	10
3	HAVAINNOT VUONNA 1960 RAKENNETUN RAKENNUKSEN RAKENTEISTA	11
3.1	Julkisivujen rakenne ja näytteenotto	11
3.2	Vesikaton ja yläpohjan rakenne	30
3.3	Välipohjan rakenne	32
3.4	Alapohjan rakenne	35
4	HAVAINNOT VUONNA 1965 RAKENNETUN OSAN RAKENTEISTA	49
4.1	Julkisivujen rakenne ja näytteenotto	49
4.2	Vesikaton ja yläpohjan rakenne	69
4.3	Alapohjan rakenne	71
5	HAVAINNOT VUONNA 1971 RAKENNETUN LAAJENNUSOSAN RAKENTEISTA	82
5.1	Julkisivujen ja alapohjan rakenne ja näytteenotto	82
5.2	Vesikaton ja yläpohjan rakenne	90
5.3	Alapohjan ja maanvastaisten seinien rakenne	90
6	HAVAINNOT VUONNA 1988 JA 1990 RAKENNETUJEN LAAJENNUSOSIEN RAKENTEISTA	97
6.1	Rakenteet ja näytteenotto	97
7	RAKENTEIDEN SILMÄMÄÄRÄINEN TARKASTELU	106
7.1	Julkisivujen ja sokkelin silmämääräinen tarkastelu	106
7.2	Vesikaton ja yläpohjarakenteiden silmämääräinen tarkastus	126
7.3	Välipohjien silmämääräinen tarkastus	138
7.4	Alapohjien ja maanvastaisten seinien silmämääräinen tarkastus	138
8	MITTAUKSET JA TUTKIMUSTULOKSET SEKÄ KÄSITTEET	145

8.1	Rakenteiden kosteusmittaus.....	145
8.2	Viiltomittaus	146
8.3	Porareikämittaus	148
8.3.1	Tulokset	149
8.4	Mikroskopointi materiaalinäytteestä.....	160
8.5	Mikrobinäytteet ja laborioriotutkimukset.....	162
8.6	Paine-eromittaukset.....	171
8.7	Ilmavuotojen määrittäminen merkkiainekokeella.....	175
8.8	Putkikanaalien merkkisavutesti.....	182
8.9	Pölynkoostumus	184
8.9.1	Tulokset	184
9	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	185
9.1	Julkisivut ja sokkelit	185
9.2	Vesikatto ja yläpohja.....	188
9.3	Välipohja	189
9.4	Alapohja ja maanvastaiset seinät	190
9.5	Sisäilmasto-olosuhteet	192

Tutkimukset ja laborioriotutkimustulosten tulkinnat perustuvat mm seuraaviin lähteisiin:

- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016, Ympäristöministeriö, Miia Pitkäranta
- Terveysturvallisuuslaki 73/1994
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osat 1 – 4 (8/2016).
- Asumisterveysohje, 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Edita Prima Oy, Helsinki 2003.
- Asumisterveysopas, 2009. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjeen soveltamisopas. Ympäristö- ja terveys -lehti, Pori 2009.
- Suomen rakentamismääräyskokoelma, 2010. Osa D, LVI ja energiatalous.
- Kansanterveyslaitos, Meklin T.; Putus T.; Hyvärinen A.; Haverinen-Shaughnessy U.; Lignell U.; Nevalainen A., Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot: opas ongelmien selvittämiseen, Kansanterveyslaitokset julkaisuja. C 2/2008

1 JOHDANTO

1.1 Hyrylän koulun tutkimukset ja tavoitteet

Koulurakennuksessa on suoritettu aikaisemmin sisäilmatutkimuksia pääosin rakenteita rikkomattomilla menetelmillä vuosina 2016 – 2017 ja raporttien tuloksia käytettiin lähdeaineistona kuntotutkimussuunnitelman laatimisessa sekä apuna näytteidenotto-suunnitelmassa.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää koulurakennuksen sisäilmaan laatuun vaikuttavia tekijöitä. Tutkimukset on tehty usealla eri menetelmällä ja rakenneavauksia on suoritettu kaikkien rakenneosien rakenteisiin. Rakenneavausten avulla tarkastettiin mahdolliset vauriot, puutteet ja vanhojen suunnitelmien mukaisuus. Kuntotutkimuksen yhteydessä rakenneavauksista on kerätty tietoa mahdollista korjaussuunnittelua varten.

Tutkimusten perusteella laadittiin kattava raportti. Raportissa esitetään tutkimuksissa havaitut vauriot sekä puutteet ja sisäilmaan vaikuttavat tekijät. Raportissa arvioidaan rakenteista löytyvien tekijöiden ja olosuhteiden perusteella vaurioiden ja puutteiden vaikutusta rakennuksen sisäilman laatuun. Raportissa esitetään korjaustoimenpidesuosituksia kohteen korjaussuunnittelun lähtötiedoiksi.

1.2 Lähtötiedot

Koulurakennuksessa on suoritettu sisäilmatutkimus syksyllä 2016 (raportti 30.1.2017). Tutkimuksia on jatkettu talvella 2017 (raportti 23.4.2017). Rakenteiden kosteusmittauksia tehtiin kesällä 2017 (raportti 6.6.2017). Sisätilojen kokonaiskatselmus suoritettiin syksyllä 2017 (5.9.2017). Tutkimuskohteet ja johtopäätöksiä tutkimustuloksista esitetään alla.

Raportti 30.1.2017

Tutkimuksia tehtiin luokissa 1, 3, 25, 43, 44 ja 60 sekä kansliassa.

Tehdyt tutkimukset:

- Pintakosteuskartoitus pistokokein
- Pölyn koostumusmäärityksiä
- Kuitupitoisuusmäärityksiä kahden viikon laskeumasta
- Rakennuksen olosuhdemittaukset tallentavalla laitteella
- Sisäilman mikrobimäärityksiä
- VOC- määrittely ilmanäytteestä

Johtopäätökset:

- Olosuhdemittausten perusteella tutkittujen luokkien ilmanvaihdon toimivuutta syytä selvittää. Kuormituksen aikana kohonneet hiilidioksidipitoisuudet aiheuttavat tunkkaisuutta huoneilmassa. Korkeiden hiilidioksidipitoisuuksien perusteella huoneilma ei täytä RT-ohjeen mukaista sisäilmaluokituksen määrittelemää hyvän sisäilman (S2) laatuluokan vaatimuksia, osittain myöskään S 3 luokituksen laatua ei tavoiteta. Kansliassa ilmanvaihto oli riittävällä tasolla.

- Sisäilmasta otetun VOC-näytteen kokonaispitoisuus täytti asetuksen (545/2015) toimenpiderajalle asetetut vaatimukset. Yksittäisen yhdisteen, 2-metyyli-1-butanolin, pitoisuus ylitti asetuksen toimenpiderajan ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ollen $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Sisäilmasta otettujen mikrobinäytteiden perusteella sisäilman mikrobiologinen laatu on näytteenottohetkellä hyvä. Sieni-itiöpitoisuudet ovat hyvin alhaiset. Näytteissä ei ole kosteusvaurioon viittaavia mikrobisukuja.
- Teollisten mineraalikuitujen pitoisuudet kahden viikon laskeumanäytteissä täyttivät asetuksen 545/2015 vaatimukset.
- Tutkimuksen perusteella koulun tuloilmakanavien päissä havaittiin suhteessa muuhun pölyyn merkittävästi karkeaa ulkoilmapölyä, joka saattaa johtua kanavien puhdistustarpeesta ja suodattimien uusimistarpeesta. Tuloilmakanavissa esiintyi pieniä määriä teollisia mineraalikuituja.

Raportti 23.4.2017

Tutkimuksia tehtiin luokissa 17, 19, 22, 23, 35, 36, 38 ja 40. Luokissa mitattiin sisäilman VOC-pitoisuuksia.

Johtopäätökset

- Tutkittujen näytteiden kokonais-VOC-pitoisuudet eivät ylittäneet asetuksen (545/2015) toimenpiderajoja. Luokassa 40 pitoisuus oli tavanomaista korkeampi, $255 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Muissa tutkituissa luokissa pitoisuus vaihteli $22 - 67 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- 2-Etyyli-1-Heksanolin pitoisuus oli luokassa 36 $9,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja luokassa 40 $7,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (toimenpideraja $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Luokissa 17 ja 40 esiintyi suhteessa merkittävä määrä alkaaneja.

Raportti 6.6.2017

Porareikäkosteusmittaukset tehtiin kellarikerroksen käytävässä ja luokissa neljässä mittauspaikassa sekä luokassa 25.

Johtopäätökset

- Kellarikerroksen ja luokan 25 alapohjan betonirakenteiden kosteustasot olivat normaalilla tasolla lukuun ottamatta luokkien 43 ja 44 edustalla olevan käytävän mitauskohtaa.

Vuosina 2016 – 2017 suoritettujen tutkimusraporttien on toimitettu kuntotutkimusraportin yhteydessä tilaajalle.

1.2.1 Kokonaiskatselmus (5.9.2017)

Visuaaliset havainnot

Lattiapinnoissa ei havaittu kosteusvaurioon tai maton liiman vaurioitumiseen viittaavia merkkejä. Lattiamatoissa ei havaittu värinmuutoksia eikä viitteitä maton irtoamisesta.

1960 rakennus (D-siipi)

- Siiven pitkien julkisivujen Toja-eristeet on poistettu. Alapohjan sementtikuitueriste (Toja-eriste) on jäänyt rakenteisiin.
- Alapohja rakenteet on kapseloitu muovimatoilla.
- Luokkien mattonostoissa seinälle havaittiin repeämiä. Repeämiä havaittiin useassa luokassa, mm. 17, 24 ja 25.
- Akustiikkalevyjen vaurioita havaittiin useassa luokassa, mm. luokissa 24, 35 ja 36.
- Tiivistämättömiä läpivientejä havaittiin mm. luokissa 35 ja 36.
- Luokassa 24 oli viemärin hajua.
- Toisen kerroksen luokissa oli tiivistämättömiä läpivientejä.

1965 rakennus (E-siipi)

- Siiven pitkien julkisivujen Toja-eristeet on poistettu. Alapohjan sementtikuitueriste (Toja-eriste) on jäänyt rakenteisiin.
- Alapohja rakenteet on kapseloitu muovimatoilla.
- Siiven päädyn ulkoeteisessä oli kemikaalimainen haju.

Liikuntasalin yläkerros

- Luokkien 39, 40 ja 42 matot on uusittu. Luokassa 41 on vanha matto.
- Luokan 40 akustiikkalevyjen reunat olivat päällystämättömät. Luokassa oli viemärin hajua, joka johtui ilmeisesti kuivasta lattiakaivosta.
- Luokassa 42 oli ummehtunut ilma. Luokissa 39, 40 ja 42 oli hieman kemikaalimainen haju.

Kellarikerros

- Kellarikerroksen luokkiin johtavien portaiden seinämaali rapistunut. Pintakosteusluemat seinällä olivat 110 – 150. Käytävällä oli lämmintä ja kosteaa, saunamainen tunnelma. Luokissa 43 ja 44 havaittiin viemärin hajua. Luokan lattiakaivon kansi ei ollut tiivis.
- Luokan 60 akustolevyt olivat vaurioituneet ja villat olivat paikoin esillä.

1.2.2 Riskirakenteet

Riskirakenteiden määrittämisessä tutustuttiin vuoden 1960, 1965 ja 1988 rakennekuviin, joista määritettiin rakenneosien riskit. Kummankin rakennuksen osalta havaittiin suunnitelmissa vastaavia riskirakenteita. (1960 ja 1965 rakennettujen rakennusten perustuksien detajli-suunnitelmat vastaavat pääosin toisiaan).

- Kummankin rakennuksen osalta alkuperäisissä suunnitelmissa on valesokkelirakenne sementtilastulevyeristyksellä, joka on uusittu vuosien varrella tuulettuvaksi sokkelirakenteeksi ja tuuletusrei'istä tarkasteltaessa havaittiin mineraalivillaeristys.
- Sokkelissa paikoin sementtilastulevy eristehalkaisussa ja paikoin eristehalkaisu ulottuu suunnitelmien mukaan yli metrin syvyyteen maanpinnan alapuolelle.
- Rakennuksien alapohjan reunoilla ja keskellä kulkee putkikanaaleja ja paikoin putkikanaalit ovat maanpinnan alapuolella.
- Kummassakin rakennuksessa on alapohjana kaksoislaattarakenne sementtilastulevyeristyksellä (Toja).
- Rakennuksien eteläpäädyssä on korkeat perustukset ja alapohjan alapuolella on todennäköisesti tuulettumaton tila, jossa voi olla rakennusajakohdalle tyypillisesti muottilaudoitukset purkamatta.
- Rakennuksien päädyt ovat tuulettumattomia tiili – villa -rakenteita.

-
- Rakennuksien pilareiden ja anturoiden kautta on teoreettinen mahdollisuus kosteuden kulkeutua alapohjan kaksoislaattarakenteen eristetilaan, jos alkuperäinen vesieriste on vaurioitunut.
 - Liikuntasaliosan maanvastaisissa seinissä on sementtikuitueriste syvällä maanpinnan alapuolella sekä putkikanaaleja kellarikerroksen alapohjassa.
 - Laajennusosien rakentamisen myötä rakenteiden sisään on saattanut jäädä vanhaa vaurioitunutta eristemateriaalia vanhojen ulkovaippa- ja sokkelirakenteiden sisään.

2 KUNTOTUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT

2.1 Kohdetiedot ja tilaaja

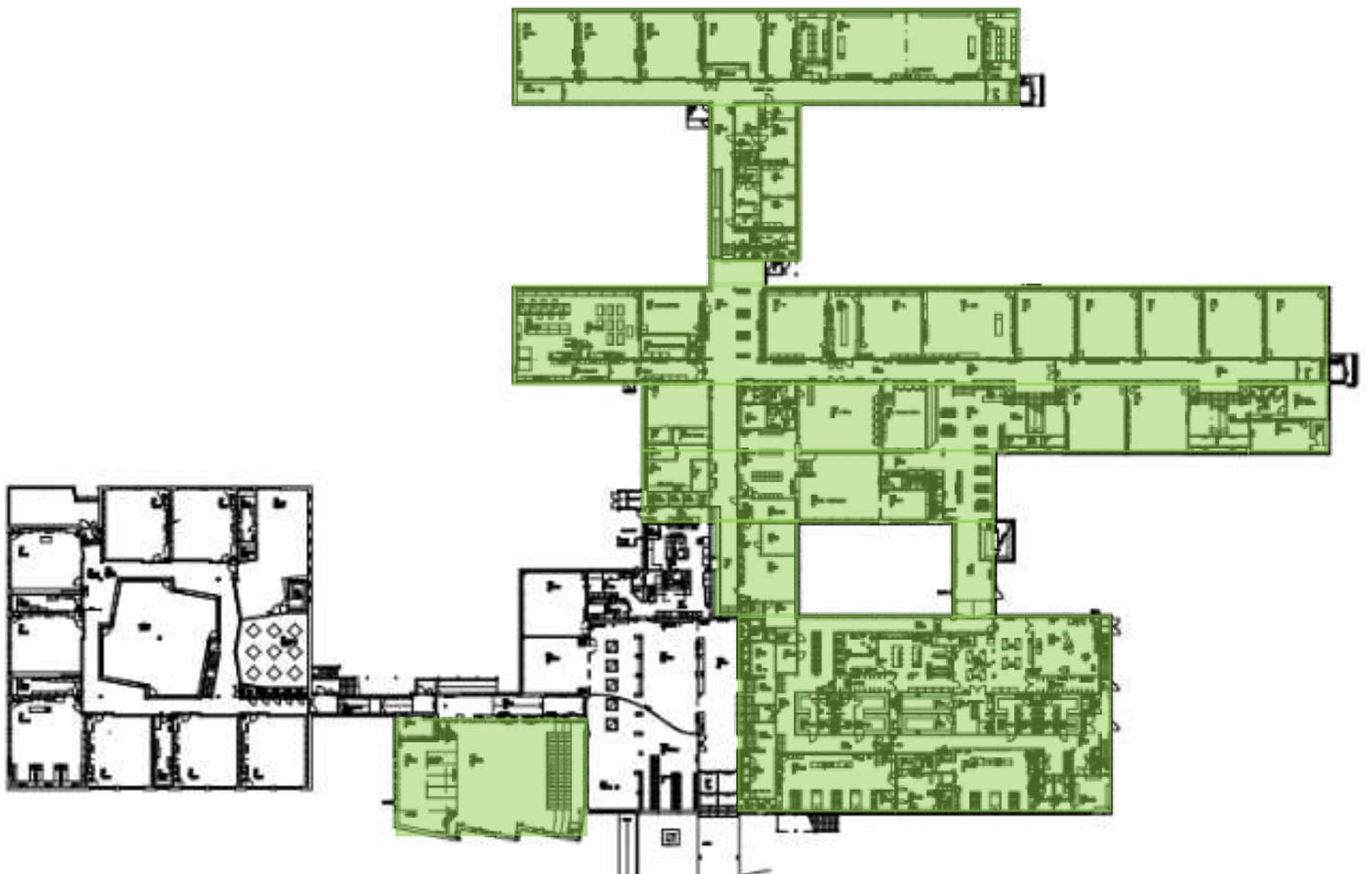
Kohde	Hyrylän koulukeskus Sahatie 1 04300 Tuusula
Tilaaja	Tuusulan kunta, Tilapalvelu Pertti Elg +358 40 314 555 pertti.elg@tuusula.fi

2.2 Tutkimuksen toteuttajat

	PH Ympäristötekniikka Oy Puusepänkatu 5 13110 Hämeenlinna
Yhteyshenkilö	Paula Helmi +358 50 468 8448 paula.helmi@phyt.fi
Tutkijat	Pasi Tuuvan Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy, ESRK Oy +358 400 247 015 pasi.tuuvan@esrk.fi
	Paula Helmi PH Ympäristötekniikka Oy, PHYT Oy +358 50 468 8448 paula.helmi@phyt.fi

2.3 Kohteen kuvaus

- Rakennusvuosi: 1960, 1965, 1971, 1988 ja 1990
- Rakennuksia, 1 kpl
- Kerroksia, 1 - 3 kpl



Kuva 1. Koulurakennuksen tutkitut alueet on varjostettu vihreällä.

Tutkimuksen kohteena on vuosina 1960, 1965, 1971, 1988 ja 1990 rakennettu koulurakennus. Alkuperäisten suunnitelmien mukaan rakennuksen vanhemmissa osuksissa (1960 ja 1965) alapohjarakenteet ovat maanvastaisia kaksoislaattarakenteita, joiden eristeenä on sementtikuitulevy (Toja). Vuonna 1971 rakennetussa laajennusosassa alapohjarakenteet ovat maavastaisia alapohjarakenteita, joissa on betonilaatan alapuolella EPS-eriste. Vuonna 1990 rakennetussa osuudessa alapohjarakenteet ovat niin ikään maanvastaisia rakenteita, joiden eristeenä on EPS-eristeet. Vuonna 1960 ja 1965 rakennettujen koulurakennusten ulkoseinälinjalla kulkee putkikanaaleita, joissa kulkevat lämmitys-, käyttövesi- ja viemäriputkistot.

Vuonna 1960 ja 1965 rakennettujen kouluosuuksien julkisivut ovat keskenään samanlaisia. Ne on rakennettu paikallaan valettujen pilareiden ja palkkien varaan. Julkisivuina pitkillä sivuilla on korkeat betonisokkelit ja ikkunanauhat. Ikkunoiden välissä on profiilipellityksiä. Rakennuksen päädyissä julkisivut ovat tiilimuurattuja. Julkisivujen lämmöneristeenä on mineraalivillaeriste ja rakennuksien päädyissä sokkelin taustalla eristeenä havaittiin sementtikuitulevy (Toja).

Vuonna 1971 rakennetussa kouluosassa sokkelit ovat paikallaan valettuja ja pinnoitettuja betonisokkeleita sekä julkisivuissa on betonielementit, joissa on kiinteät saumaukset. Paikoin 1971 rakennetussa osassa on tiilimuurauksia. Ulkovaipparakenteiden lämmöneristeenä on mineraalivillaeriste.

Vuonna 1990 rakennetussa osassa ulkovaipparakenteet ovat betonisandwich-rakenteita ja ulkovaipparakenteiden lämmöneristeenä on mineraalivillaeriste.

Vuonna 1960 rakennetun koulurakennuksen välipohjat ovat paikallaan valettuja betonirakenteita, joiden päälle on valettu pintavalu ja tasoite, jonka päälle on liimattu muovimatot. Rakennuksen vesikatot ovat bitumikermipintaisia auma- ja eritasopulpettikattoja, joiden sadeveden poisto tapahtuu vesikaton räystäällä olevien vesikourujen ja syöksytorvien avulla. Yläpohja tuulettuu alipainetuulettimien avulla ja räystäiden alapuolelta. Yläpohjan lämmöneristeenä on mineraalivillaeristys. Yläpohjan kantavana rakenteena on paikallaan valettu ylälaatatapalkisto.

2.4 Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset on aloitettu tutustumalla koulurakennuksen vanhoihin suunnitelmiin ja tutkimuksiin keväällä 2018. Kenttätutkimukset aloitettiin 6/2018 ja viimeiset tutkimukset sekä tarkastukset suoritettiin maaliskuussa 2019. Tutkimusten rakenneavaukset suoritettiin pääosin koulun kesäloman aikana ja olosuhdemittaukset suoritettiin syksyllä sekä talvella koulutyön aikana.

2.5 Tutkimuksen laajuus sekä tutkimusmenetelmät

Koulurakennuksen 1960, 1965, 1971, 1988 ja 1990 valmistuneille osille tehtiin seuraavia tutkimuksia:

- koulurakennuksen rakenteiden kunnan tarkastus visuaalisesti
- koulurakennuksen rakenteille suoritettiin rakenneavaukset, joista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja aistinvaraisesti havainnoitiin mahdolliset vauriot sekä otettiin materiaalinäytteet mikrobitutkimuksiin
- lattioiden kosteusmääritykset pintaosoittimella ja tarpeen mukaiset viilto- ja porareikämittaukset
- 95 mikrobianalyysia rakennuksen rakenteiden materiaalinäytteistä sekä aistinvarainen arviointi
- 21 kappaletta rakennusmateriaalien suoramikroskopointeja
- rakennuksen painesuhteiden määritykset paine-eromittauksella
- ala- ja välipohjan porareikämittaukset
- pölynkoostumustutkimukset
- rakennuksien ulkovaippa- ja sokkelirakenteiden tiiveystarkastus ja vuotoreittien paikannus merkkikaasulla ja merkkisavulla.

Kuntotutkimuksessa rakenteille suoritettiin useita rakenneavauksia ja rakenneavausten yhteydessä rakennusmateriaaleista otettiin näytteitä, joille suoritettiin laboratorioissa mikrobitutkimuksia viljelymenetelmillä sekä mikroskopoimalla.

Rakenteiden näytekohdat valittiin silmämääräisen tarkastuksen perusteella riski- ja vaurioalttiista rakenteista niin, että rakenteiden kunnosta saataisiin mahdollisimman kattava ja laaja otanta sekä kokonaiskuva. Tulokset pätevät otettuihin näytteisiin ja tutkittuihin rakenteiden alueisiin.

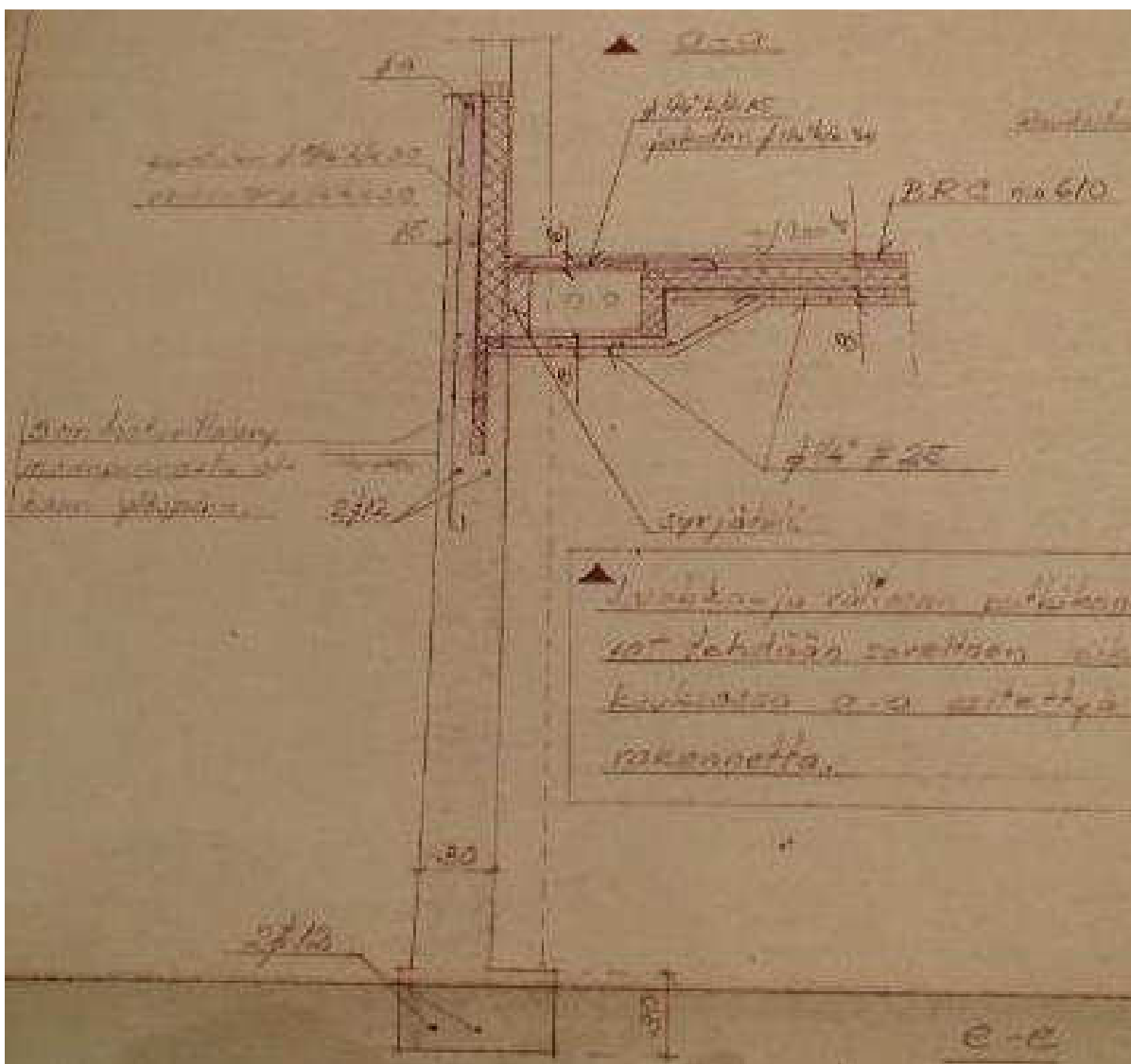
Rakenteissa saattaa olla piileviä vaurioita, joita tämän tutkimuksen avulla ei ole saatu selville. Vaurioiden aste ja laajuus saattavat poiketa tutkimushetkellä todetusta. Mahdollisessa korjaussuunnittelussa sekä korjausurakkaan liittyvissä asiakirjoissa tulee varautua vaurioasteen sekä laajuuden poikkeamiin.

3 HAVAINNOT VUONNA 1960 RAKENNETUN RAKENNUKSEN RAKENTEISTA

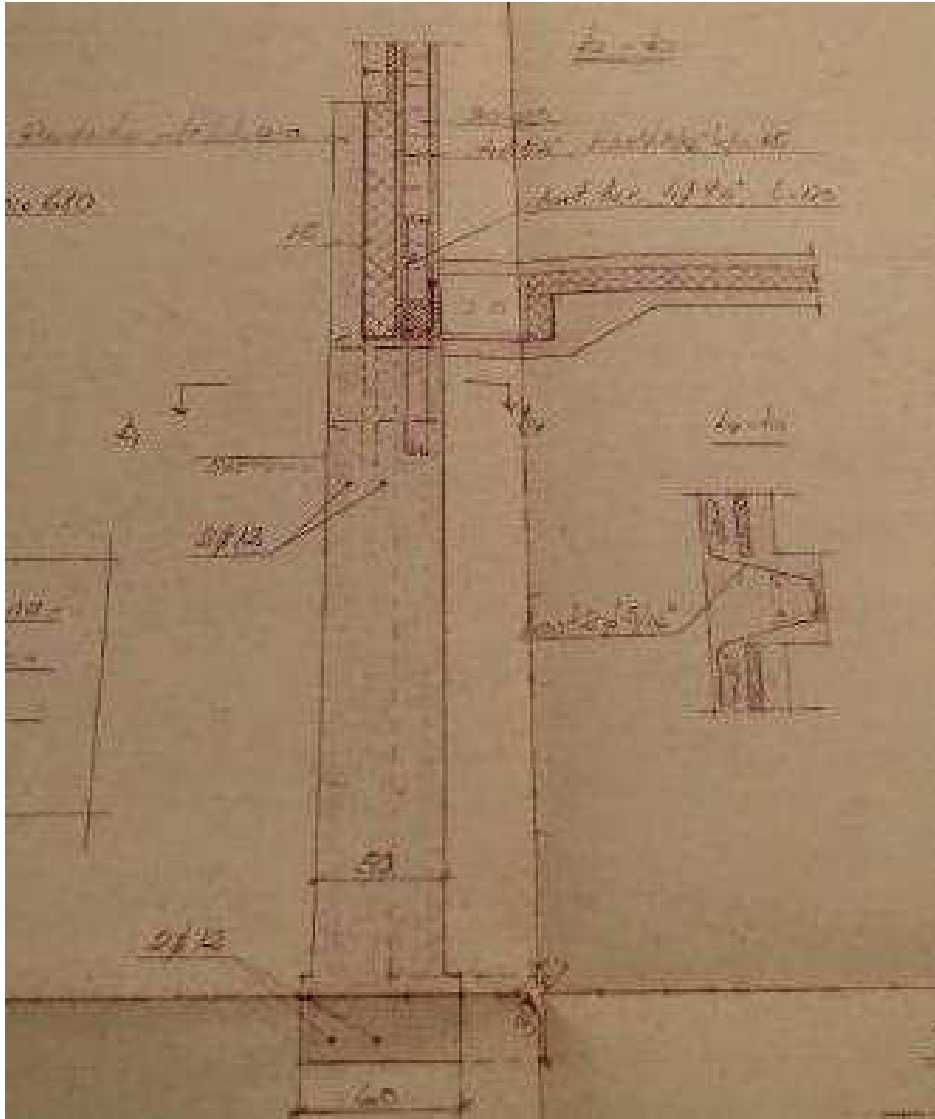
3.1 Julkisivujen rakenne ja näytteenotto

Koulurakennus on rakennettu tasamaatontille. Rakennuksen ympärillä on autojen paikoitus-alue, oppilaiden välituntien viettoon tarkoitettuja ulkoilualueita ja pelialueita.

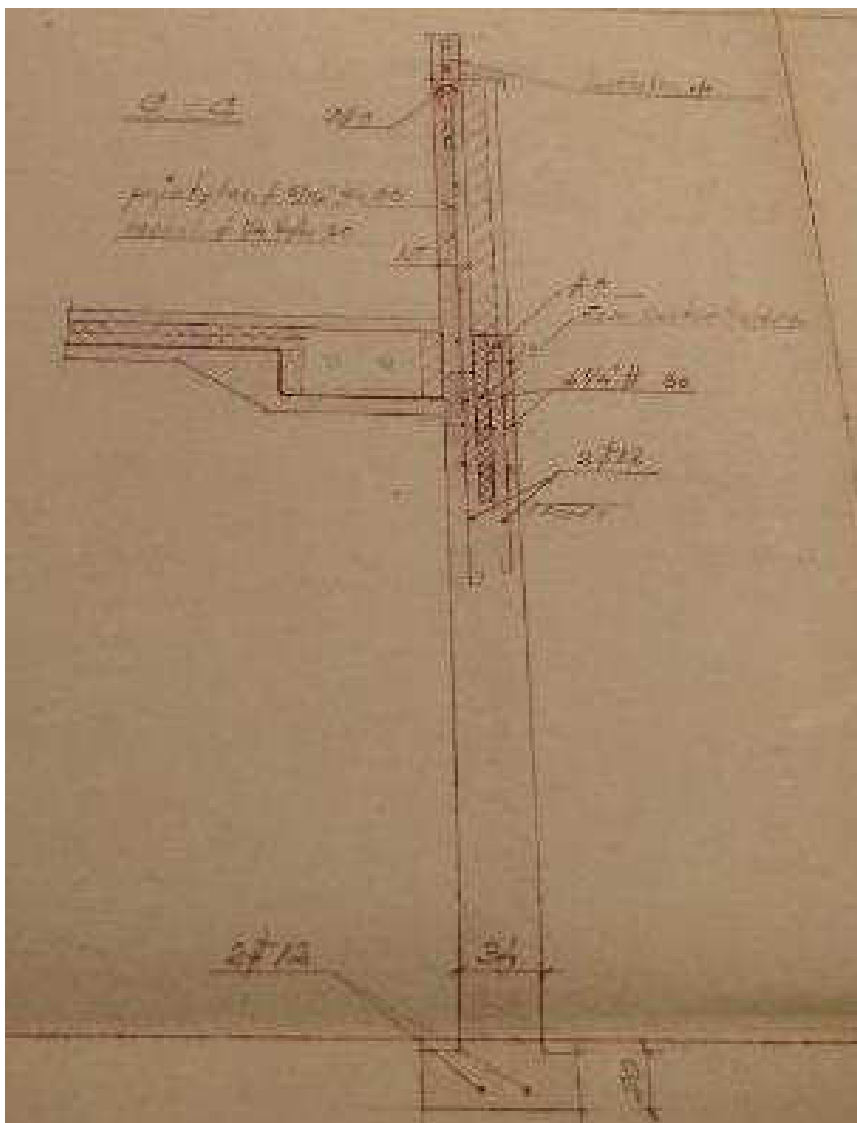
Vuonna 1960 rakennetun osan päätyjen ulkovaipparakenteet ovat tiili – villa – harkko -rakenteita, joiden julkisivupinnat ovat slammattuja ja sokkelit ovat maalattuja. Pitkillä julkisivuilla betonisokkeli ylettyy ikkunan alapintaan saakka ja ikkunoiden väliset alueet on suojapellitetty pinnoitetulla pellityksellä. Paikoin julkisivuilla on betonielementtejä ja saumat ovat kiinteitä. Sokkelin eristehalkaisussa on suunnitelmien mukaan sementtikuitueriste (Toja).



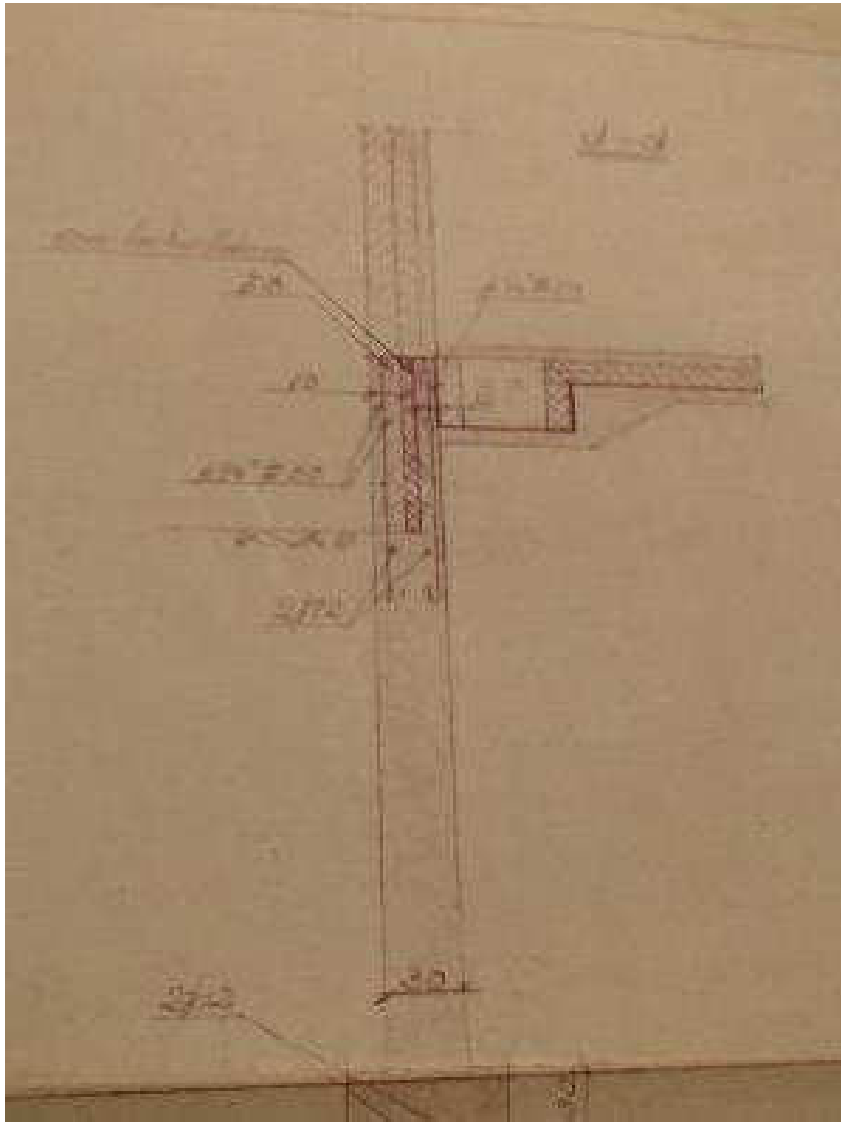
Kuva 2. Vuonna 1960 rakennetun rakennuksen leikkauskuva pitkällä julkisivulla.



Kuva 3. Vuonna 1960 rakennetun rakennuksen leikkauskuva pitkällä julkisivulla kantavan pilarin kohdalta.



Kuva 4. Vuonna 1960 rakennetun rakennuksen alkuperäinen leikkauskuva länsijulkisivun kohdalta.



Kuva 4. Vuonna 1960 rakennetun rakennuksen alkuperäinen leikkauskuva rakennuksen päädyistä.

Vuonna 1960 rakennetun osan ulkovaipparakenteeseen ja sokkeliin tehtiin useita rakenneavauksia sekä ulko- että sisäkautta. Rakenneavauksista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot sekä puutteet. Rakenneavauksia pyrittiin suorittamaan jokaiselle julkisivulle.

Julkisivujen rakenneavauskohdan JS7 rakenteet ulkopäin:

1. 160 mm, maalattu betoni
2. 30 mm, tuuletusrako
3. 20 mm, tuulensuoja
4. 130 mm, puurunko/mineraalivillaeriste
5. 0,02 mm, höyrynsulkumuovi
6. 12 mm, sisälevy



Kuva 5. Rakenneavaus, JS7, ulkovaipparakenteiden sokkeliin.



Kuva 6. Rakenneavaus, JS7, ulkovaipparakenteiden sokkeliin.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS 9 rakenteet ulkopäin:

1. 70 mm, maalattu betonielementti
2. 100 mm, sementtikuitulevyeriste (Toja)
3. sisäkuori

Julkisivun rakenneavauskohdan JS 10 rakenteet ulkopäin:

1. 165 mm, maalattu betonisokkeli
2. 120 mm, sementtikuitulevyeriste (Toja)
3. sisäkuori



Kuva 7. Rakenneavauskohta, JS10, ulkovaipparakenteiden sokkeliin.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS 12Y rakenteet ulkopäin:

1. 70 mm, maalattu betonielementti
2. 70 mm, sementtikuitulevyeriste (Toja)
3. sisäkuori

Julkisivun rakenneavauskohdan JS 12A rakenteet ulkopäin:

1. 150 mm, maalattu betonisokkeli
2. 2 mm, bitumisively
3. 120 mm, sementtikuitulevyeriste (Toja)
4. sisäkuori



Kuva 8. Rakenneavauskohta, JS12Y, julkisivuun.



Kuva 9. Rakenneavauskohta, JS12A, sokkeliin.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS 22Y rakenteet ulkopäin:

1. 70 mm, maalattu betonielementti
2. 100 mm, sementtikuitulevyeriste (Toja)
3. sisäkuori

Julkisivun rakenneavauskohdan JS 22A rakenteet ulkopäin:

1. 170 mm, maalattu betonisokkeli
2. 2 mm, bitumisively
3. 120 mm, sementtikuitulevyeriste (Toja)
4. sisäkuori



Kuva 10. Rakenneavauskohta, JS22Y, julkisivuun.



Kuva 11. Rakenneavauskohta, JS22A, sokkeliin.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS 14Y rakenteet ulkopäin:

1. 135 mm, slammattu betoniitiili
2. 120 mm, mineraalivillaeriste
3. sisäkuori

Julkisivun rakenneavauskohdan JS 14A rakenteet ulkopäin:

1. 140 mm, maalattu betonisokkeli
2. 2 mm, bitumisively
3. 50 mm, sementtikuitulevyeriste (Toja)
4. sisäkuori



Kuva 12. Rakenneavauskohta, JS 14Y, julkisivuun.



Kuva 13. Rakenneavauskohta, JS14A, sokkeliin.

Julkisivujen rakenneavauskohdan JS15A rakenteet ulkopäin:

1. 170 mm, maalattu betonisokkeli
2. 2 mm, bitumisively
3. 20 mm, tuulensuojalevy
4. 100 mm, mineraalivillaeriste
5. sisäkuori

Rakenneavauksen eristehalkaisun päällä havaittiin bitumisively.



Kuva 14. Rakenneavauskohta, JS15A, sokkeliin.



Kuva 15. Rakenneavauskohta, JS15A. Eristehalkaisun päällä on bitumisively.

Vuonna 1960 valmistuneeseen koulurakennukseen suoritettiin neljä rakenneavausta ulkoseinärakenteisiin sisäkautta.

Ulkoseinän rakenneavauskohdan RAKS9 (Luokka 15) rakenteet sisältäpäin:

1. 12 mm, maalattu kipsilastulevy (Sasmox)
2. 0,02 mm, höyrinsulkumuovi
3. 130 mm, mineraalivillaeriste/puurunko
4. 20 mm, tuulensuojalevy
5. 30 mm, tuuletusväli/peltiprofiili
6. 2 mm, bitumisively
7. ulkokuori



Kuva 16. Rakenneavauskohta, RAKS 9, sisäkautta luokan 15 ulkovaipparakenteeseen.

Ulkoseinän rakenneavauskohdan RAKS10 (Luokka 17) rakenteet sisältäpäin:

1. 12 mm, maalattu kipsilastulevy (Sasmox)
2. 0,02 mm, höyrynsulkumuovi
3. 150/130 mm, mineraalivillaeriste/puurunko
4. 20 mm, tuulensuojalevy
5. 4 mm, tuuletusväli
6. 2 mm, bitumisively
7. ulkokuori



Kuva 17. Rakenneavauskohta, RAKS 10, sisäkautta luokan 17 ulkovaipparakenteeseen.

Ulkoseinän rakenneavauskohdan RAKS11 (Luokka 20) rakenteet sisältäpäin:

1. 12 mm, maalattu kipsilastulevy (Sasmox)
2. 0,02 mm, höyrinsulkumuovi
3. 130 mm, mineraalivillaeriste/puurunko
4. 20 mm, tuulensuojalevy
5. 20 mm, tuuletusväli
6. 2 mm, bitumisively
7. ulkokuori



Kuva 18. Rakenneavauskohta, RAKS 11, sisäkautta luokan 20 ulkovaipparakenteeseen.

Ulkoseinän rakenneavauskohdan RAKS12 (Luokka 21) rakenteet sisältäpäin:

1. 12 mm, maalattu kipsilastulevy (Sasmox)
2. 0,02 mm, höyrinsulkumuovi
3. 130 mm, mineraalivillaeriste/puurunko
4. 20 mm, tuulensuojalevy
5. 20 mm, tuuletusväli
6. 2 mm, bitumisively
7. ulkokuori



Kuva 19. Rakenneavauskohta, RAKS 12, sisäkautta luokan 21 ulkovaipparakenteeseen.

Ulkoseinän rakenneavauskohdan MV 3 (Luokka 30, Kotitalousluokka) rakenteet sisältäpäin:

1. 25...35 mm, maalattu rappauskerros
2. 160 mm, betonivalu
3. 100 mm, sementtikuitulevy (Toja)
4. 2 mm, bitumisively
5. ulkokuori



Kuva 20. Rakenneavauskohta, MVS3, sisäkautta luokan 30 ulkovaipparakenteeseen.

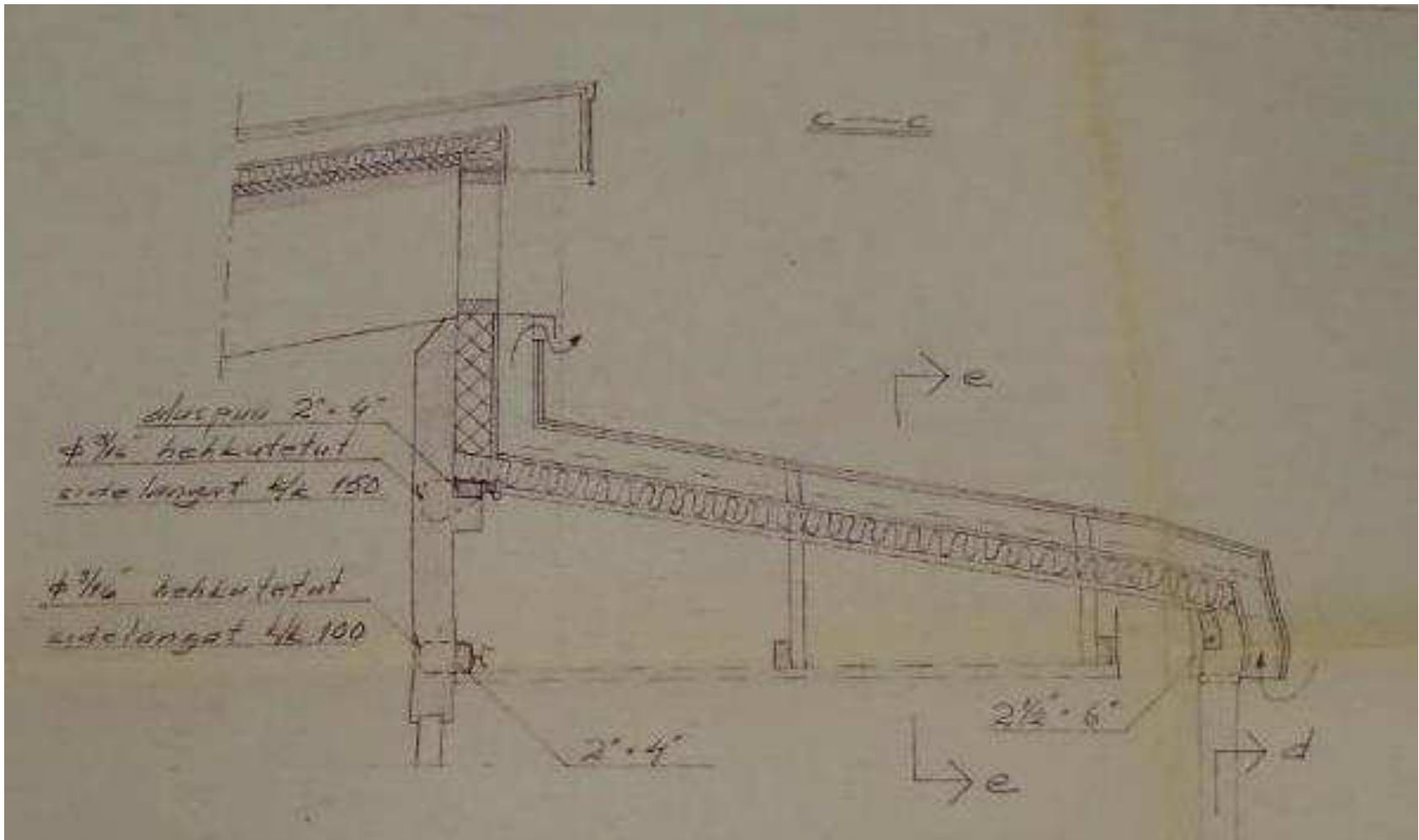


Kuva 21. Rakenneavauskohta, MVS3, sisäkautta luokan 30 ulkovaipparakenteeseen.

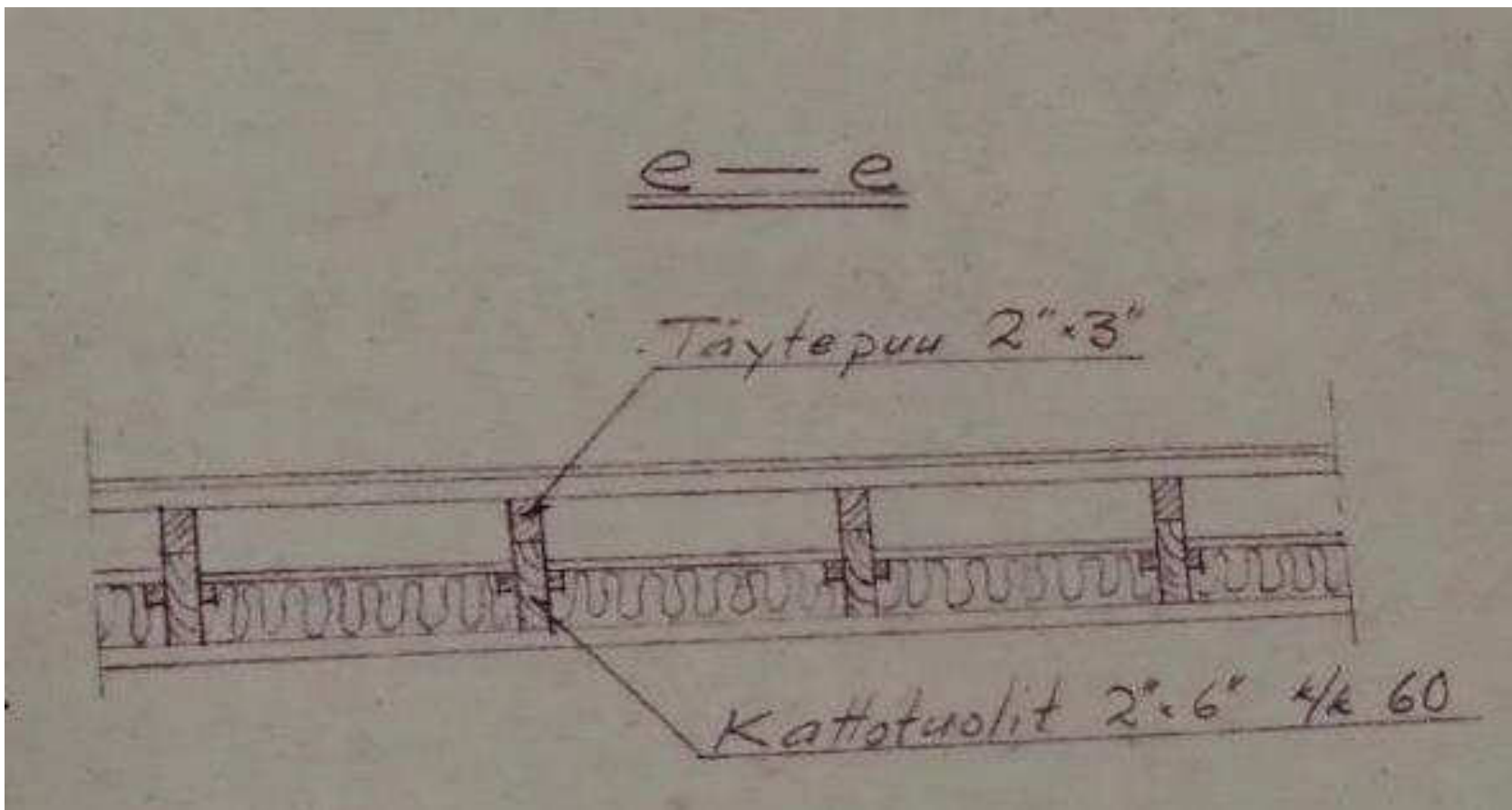
3.2 Vesikaton ja yläpohjan rakenne

Vuonna 1960 valmistuneessa koulussa on luokkasiivessä eritasopulpettikatot ja liikuntasalissa on aumakatto. Rakennuksen vesikatteena toimii bitumikermikate. Sadeveden poisto tapahtuu räystäillä olevien vesikourujen ja syöksytorvien kautta pois vesikatoilta.

Alkuperäisten suunnitelmien mukaan ylälaattapalkiston päällä on lämmöneristeet ja kantavan ylälaattapalkiston päälle on tuettu kantavat puiset kattorakenteet. Vesikaton puurunko on kiinnitetty ylälaattapalkistoon terässidoksin. Vesikatteena toimiva bitumikermi on asennettu kantavien rakenteiden päälle asennetun ponttilaudoituksen päälle. Vesikatteeseen ei suoritettu rakenneavauksia, mutta liikuntasalin yläpohjan tuulettuva tila tarkastettiin silmämääräisesti. Yläpohjan tuuletus toimii otsapellityksen ja julkisivujen välisten rakojen kautta. Luokkahuoneiden puolella palkkien väleihin on asennettu akustiikkalevyt.



Kuva 22. Leikkauskuva luokkasiiven kohdalta.



Kuva 23. Leikkauskuva luokkasiiven kohdalta.

3.3 Välipohjan rakenne

Rakennuksen 1.kerroksen ja 2.kerroksen välisenä välipohjana toimii paikallaan valettu betonilaatta. Betonilaatan pinnassa on pintavalu ja lattian pintamateriaalit sekä 1.kerroksen kattopinnassa alakatot.

Välipohjaan suoritettiin rakenneavaus, VP1, luokan 39 puolelta. Rakenneavauksen perusteella rakenteet ovat seuraavat:

1. 2 mm, muovimatto + liima
2. 1 mm, pintatasoite
3. 100 mm, betonivalu
4. kantava betonilaatta



Kuva 24. Rakenneavauskohta, VP1, luokan 39 välipohjarakenteeseen.

Liikuntasalin välipohjaan suoritettiin kolme (3) rakenneavausta, VP2 – VP4. Rakenneavauksen perusteella rakenteet ovat seuraavat:

1. 8 mm, liikuntasalimatto (liikuntasalin matossa 1 mm muovipinta)
2. 22 mm, lastulevy
3. 2 mm, linoleum juuttipohjainen
4. 10 mm, vanerilevy
5. 22 mm, runkopuu (lauta)
6. rakennuspaperi
7. 50 mm, puurunko
8. kantava betonilaatta

Kantavan betonilaatan ja lattiamateriaalien välissä on noin 80 mm korkea tyhjätila.



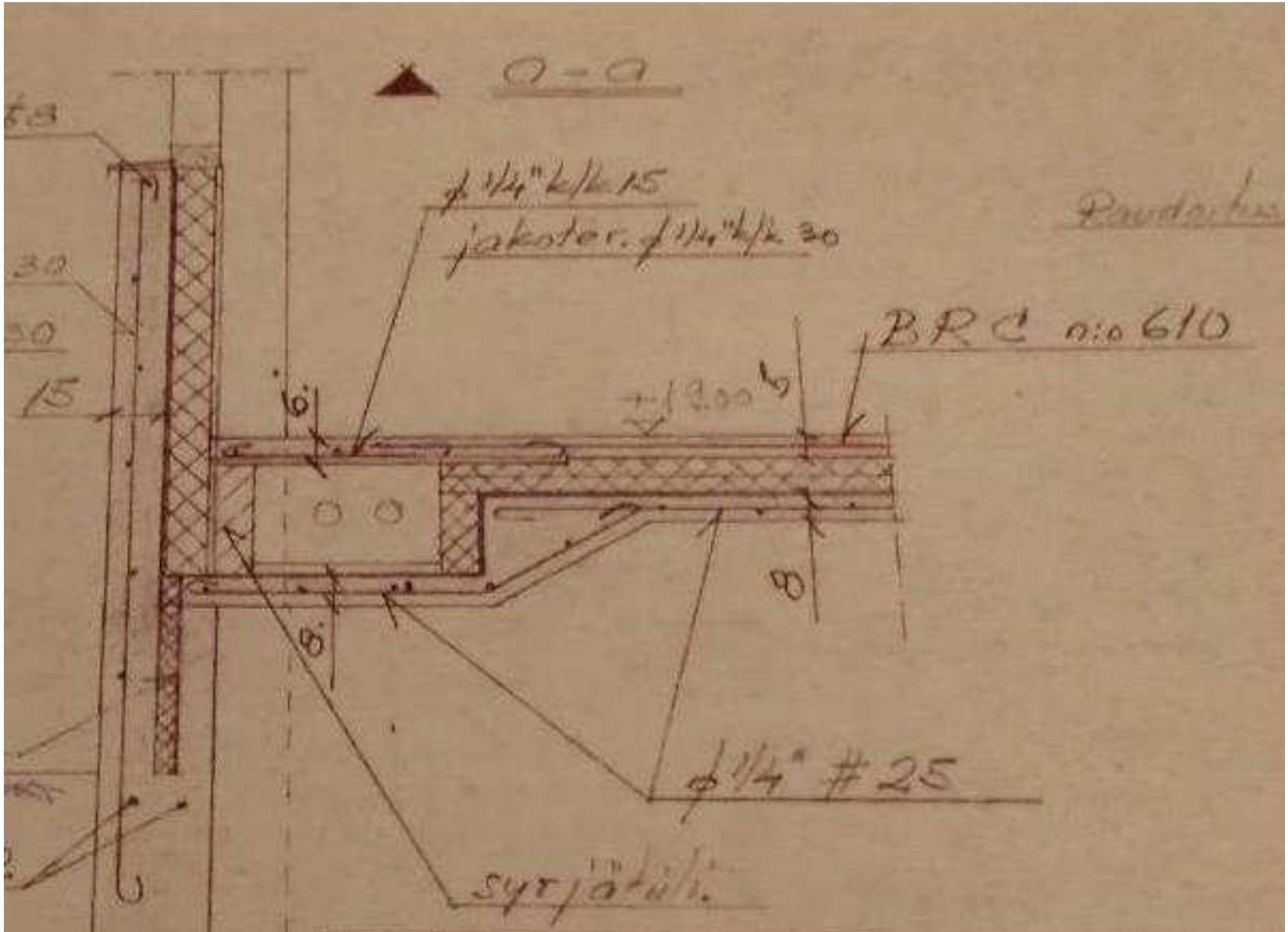
Kuva 25. Rakenneavauskohta, VP2, liikuntasalin välipohjarakenteeseen.



Kuva 26. Rakenneavauskohta, VP2, liikuntasalin välipohjarakenteeseen.

3.4 Alapohjan rakenne

Suunnitelmien mukaan rakennuksen alapohjarakenteet ovat riskirakenteiksi määriteltyjä kaksoislaattarakenteita, joiden eristeenä on sementtikuitueriste (Toja). Maanvastaisen betonilaa-
tan yläpinnassa havaittiin bitumisively. Rakennuksen reuna-alueilla kulkevat putkikanaalit.
Putkikanaalien sisäpinnassa on sementtikuitueristeet ja ulkopinnalla on muurattu harkkora-
kenne. Putkikanaalin yläpinnassa on vanhat muottilauδοitukset, jonka varaan on valettu lat-
tian pintavalut



Kuva 27. Alkuperäisten suunnitelmien mukainen alapohjan rakenne.

Vuonna 1960 rakennetun koulurakennuksen alapohjarakenteeseen suoritettiin 10 rakenneavausta. Rakenneavauksista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot sekä puutteet. Kuntotutkimuksen yhteydessä tarkastettiin myös putkikanaalien kunto tarkastusluukkujen kautta. Rakenneavauksia pyrittiin suorittamaan jokaiselle riskialttiille kohdalle. Rakenneavauskohdat on esitetty näytteenotto- ja rakenneavauskartassa.

Luokan 15 alapohjan rakenne keskialueelta (RAKL10):

- | | | |
|----|---------------------|--------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 80 mm, | betonivalu |
| 4. | 100 mm (2 x 50 mm), | sementtikuitulevy (Toja) |
| 5. | 2 mm, | bitumisively |
| 6. | | betoni |



Kuva 28. Rakenneavaus, RAKL10, luokahuoneen 15 alapohjarakenteeseen.

Luokan 15 alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL11):

- | | | |
|----|-------------|------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 2 mm, | tasoite |
| 3. | 25...35 mm, | betonivalu |
| 4. | 75 mm, | harva betonivalu |
| 5. | 22 mm, | muottilaudat |
| 6. | 320 mm, | putkikanaali |



Kuva 29. Rakenneavaus, RAKL11, luokkahuoneen 15 alapohjarakenteeseen putkikanaalin kohdalta.

Luokan 17 alapohjan rakenne keskialueelta (RAKL12):

- | | | |
|----|---------------------|--------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 35...45 mm, | betonivalu |
| 4. | 45 mm, | harva betonivalu |
| 5. | 100 mm (2 x 50 mm), | sementtikuitulevy (Toja) |
| 6. | 2 mm, | bitumisively |
| 7. | | betoni |



Kuva 30. Rakenneavaus, RAKL12, luokkahuoneen 17 alapohjarakenteeseen.

Luokan 17 alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL13):

- | | | |
|----|---------|------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 35 mm, | betonivalu |
| 4. | 70 mm, | harva betonivalu |
| 5. | 22 mm, | muottilaudat |
| 6. | 350 mm, | putkikanaali |



Kuva 31. Rakenneavaus, RAKL13, luokkahuoneen 17 alapohjarakenteeseen putkikanaalin kohdalta.

Luokan 20 alapohjan rakenne keskialueelta (RAKL14):

- | | | |
|----|---------------------|--------------------------|
| 1. | 2 mm, | vinyylilaatta/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 0,02 mm, | vanha bitumiliima |
| 4. | 15...20 mm, | betonivalu |
| 5. | 25 mm, | harva betonivalu |
| 6. | 100 mm (2 x 50 mm), | sementtikuitulevy (Toja) |
| 7. | 2 mm, | bitumisively |
| 8. | | betoni |



Kuva 32. Rakenneavaus, RAKL14, luokkahuoneen 20 alapohjarakenteeseen.

Luokan 20 alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL15):

- | | | |
|----|-------------|---------------------|
| 1. | 2 mm, | vinyylilaatta/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 25...30 mm, | betonivalu |
| 4. | 70 mm, | harva betonivalu |
| 5. | 22 mm, | muottilaudat |
| 6. | 320 mm, | putkikanaali |



Kuva 33. Rakenneavaus, RAKL15, luokkahuoneen 20 alapohjarakenteeseen putkikanaalin kohdalta.

Luokan 21 alapohjan rakenne keskialueelta (RAKL16):

1.	2 mm,	vinyylilaatta/liima
2.	1 mm,	tasoite
3.	0,02 mm,	vanha bitumiliima
4.	25 mm,	betonivalu
5.	50 mm,	harva betonivalu
6.	100 mm (2 x 50 mm),	sementtikuitulevy (Toja)
7.	2 mm,	bitumisively
8.	100 mm,	betonilaatta
9.	100... 150 mm,	seveli
10.		sekamaa-aines



Kuva 34. Rakenneavaus, RAKL16, luokahuoneen 21 alapohjarakenteeseen.

Luokan 21 alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL17):

- | | | |
|----|----------|---------------------|
| 1. | 2 mm, | vinyylilaatta/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 0,02 mm, | vanha bitumiliima |
| 4. | 40 mm, | betonivalu |
| 5. | 65 mm, | harva betonivalu |
| 6. | 22 mm, | muottilaudat |
| 7. | 280 mm, | putkikanaali |



Kuva 35. Rakenneavaus, RAKL17, luokkahuoneen 21 alapohjarakenteeseen putkikanaalin kohdalta.

Käytävän alapohjan rakenne putkikanaalin kohdalta (RAKL20):

- | | | |
|----|---------------|--------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto + liima |
| 2. | 10 mm, | tasoite |
| 3. | 110...120 mm, | betonivalu |
| 4. | 100 mm, | EPS |
| 5. | | sekamaa-aines |

Vanha putkikanaali on täytetty sekamaa-aineksella. Sekamaa-aine oli pääosin hienoa hiekkaa, jonka mukana oli isompia kiviä ja laatan palasia.



Kuva 36. Rakenneavaus, RAKL20, käytävän alapohjarakenteeseen putkikanaalin kohdalta.



Kuva 37. Rakenneavaus, RAKL20, käytävän alapohjarakenteeseen putkikanaalin kohdalta.

Opettajienhuoneen alapohjan rakenne (RAKL21):

- | | | |
|----|----------|---------------------|
| 1. | 2 mm, | vinyylilaatta/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 45 mm, | pintabetonivalu |
| 4. | 45 mm, | betonivalu |
| 5. | 0,02 mm, | tervapaperi |
| 6. | 22 mm, | muottilaudat |
| 7. | 230 mm, | putkikanaali |



Kuva 38. Rakenneavaus, RAKL21, opettajienhuoneen alapohjarakenteeseen putkikanaalin kohdalta.

Yhdyskäytävän alapohjan rakenne (RAKL22):

- | | | |
|----|---------|--------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto + liima |
| 2. | 2 mm, | tasoite |
| 3. | 110 mm, | betonivalu |
| 4. | 100 mm, | EPS |
| 5. | | pohjalaatta |



Kuva 39. Rakenneavaus, RAKL22, yhdyskäytävän alapohjarakenteeseen.

Yhdyskäytävän alapohjan rakenne (RAKL23) reuna-alueelta:

- | | | |
|----|-----------|--------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto + liima |
| 2. | 1...2 mm, | tasoite |
| 3. | 125 mm, | betonivalu |
| 4. | 100 mm, | EPS |
| 5. | 0,02 mm, | muovikalvo |
| 6. | 250 mm, | kevytsora |

Vanha putkikanaali on täytetty kevytsoralla ja rakenneavauksen yhteydessä ei havaittu vanhoja muottilautoja.

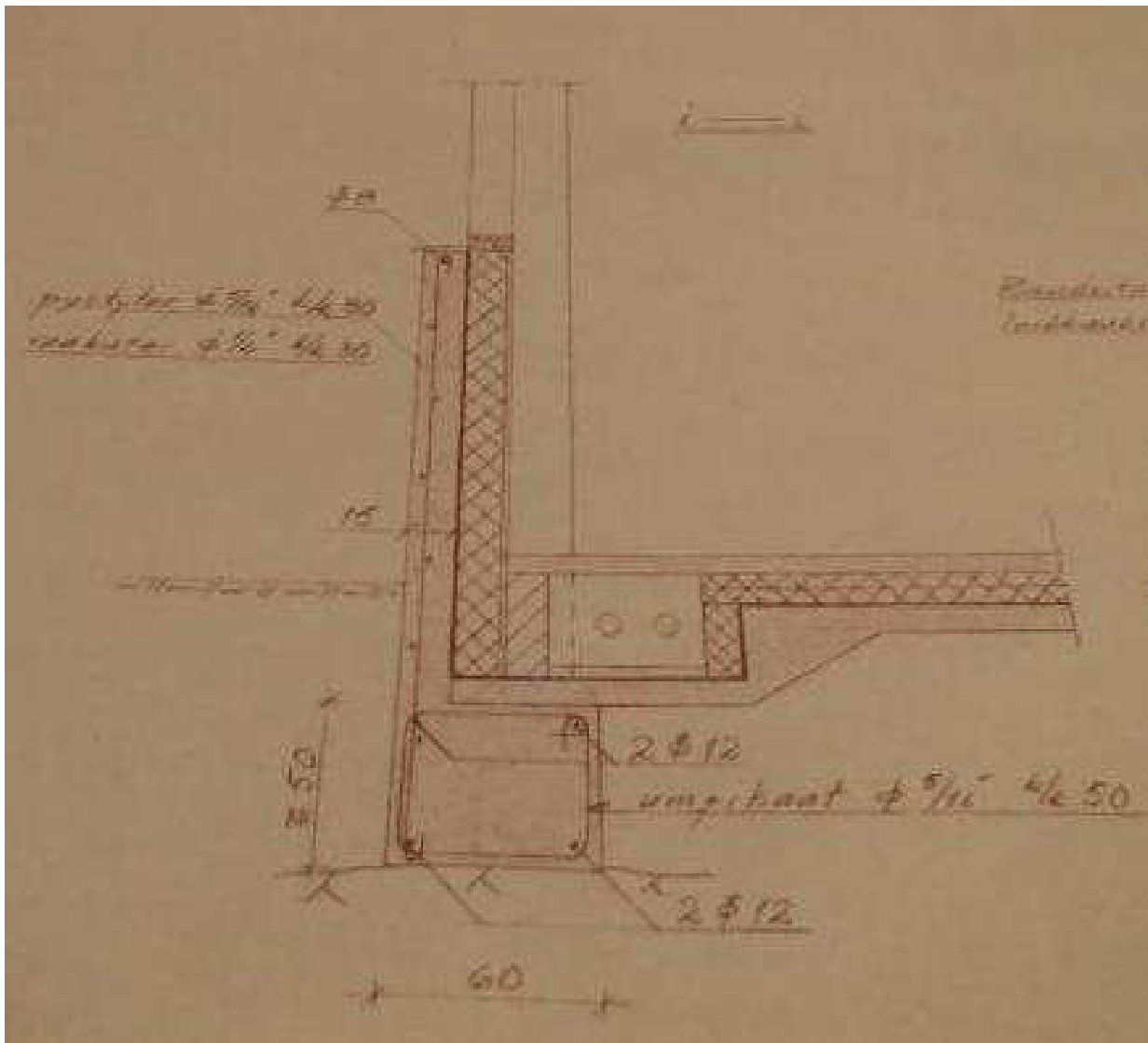


Kuva 40. Rakenneavaus, RAKL23, yhdyskäytävän alapohjarakenteeseen.

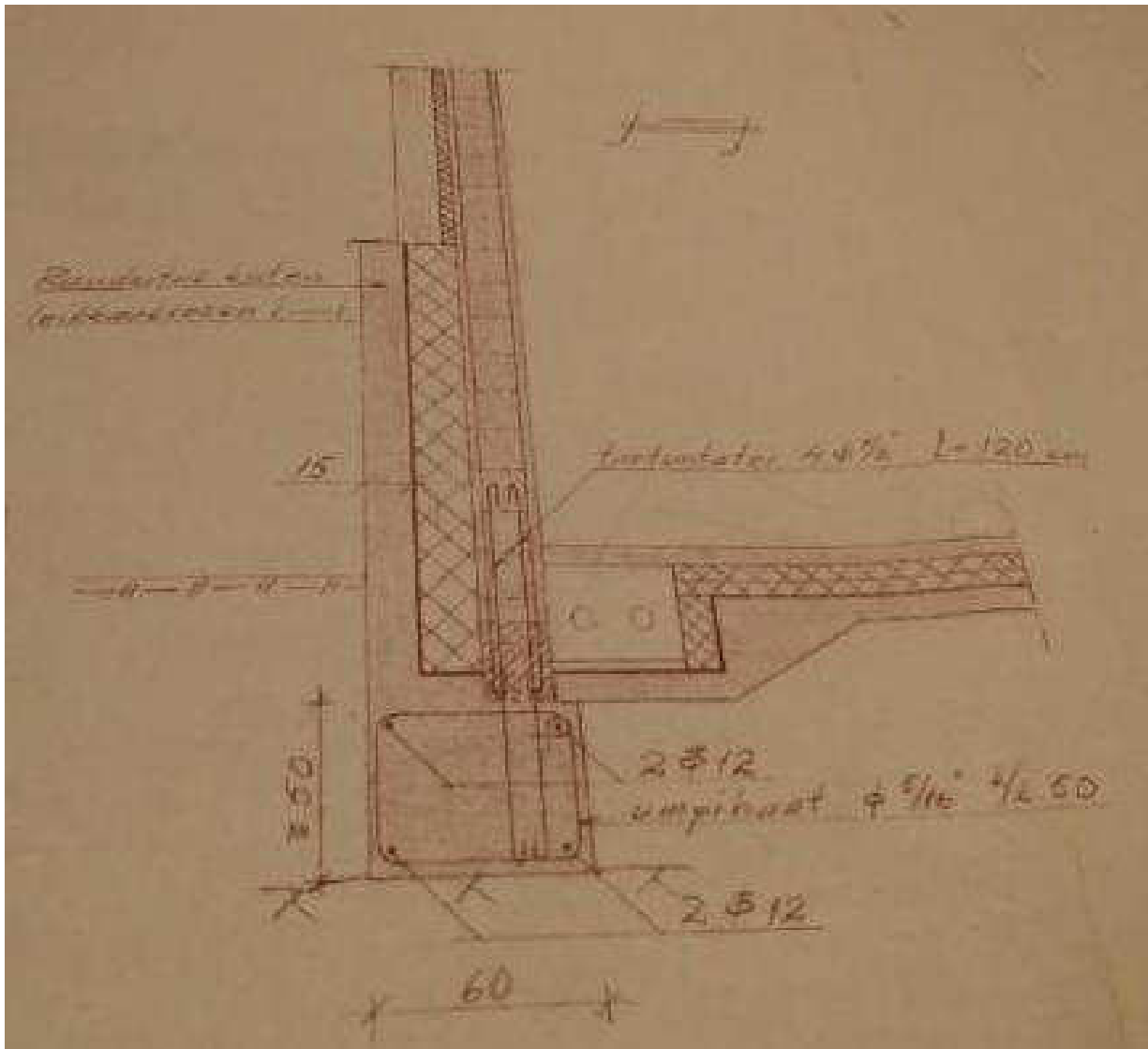
4 HAVAINNOT VUONNA 1965 RAKENNETUN OSAN RAKENTEISTA

4.1 Julkisivujen rakenne ja näytteenotto

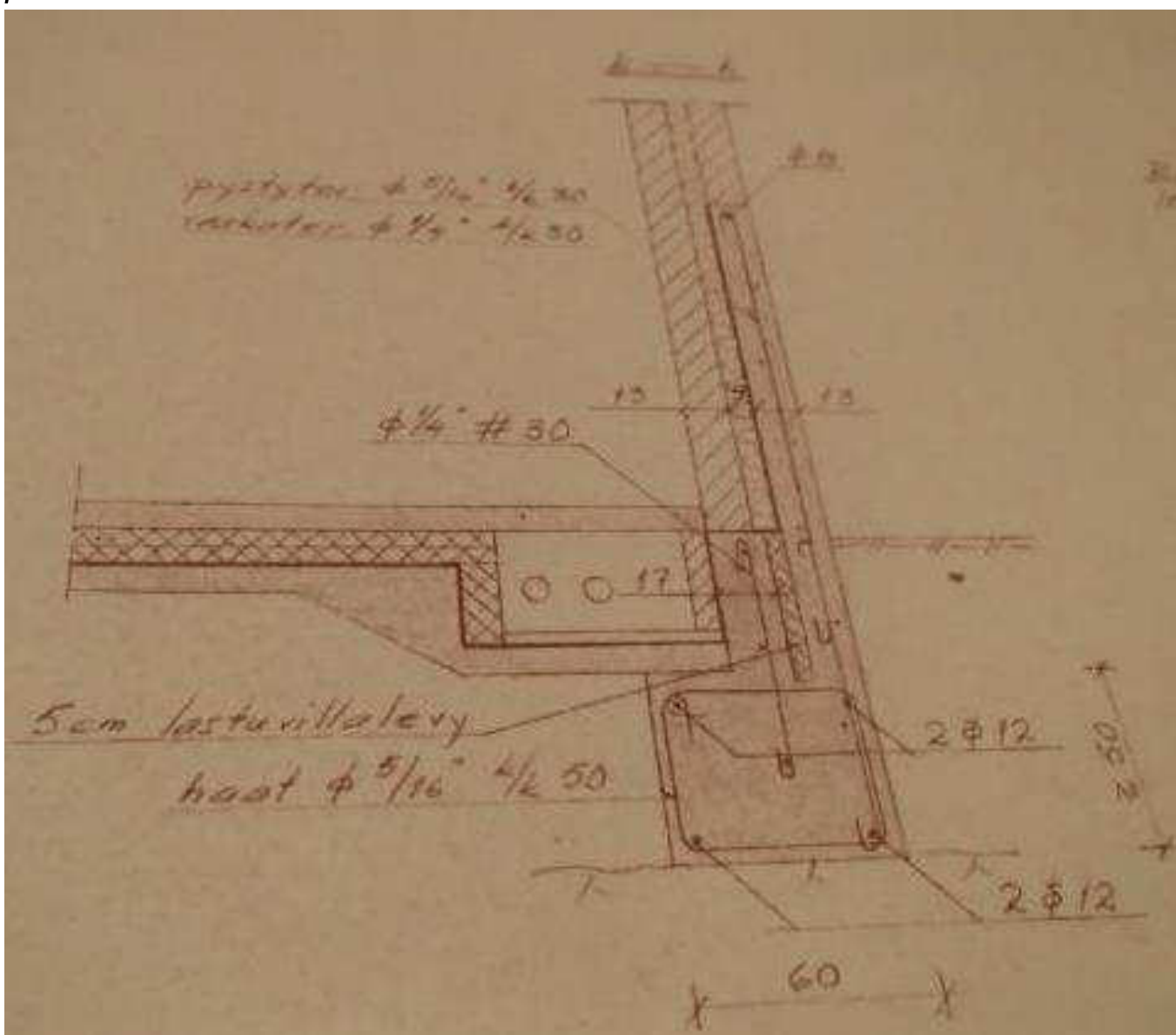
Vuonna 1965 rakennetun koulun rakenteet vastaavat vuonna 1960 rakennetun koulurakennuksen rakenteita. Rakennuksen päätyjen ulkovaipparakenteet ovat tiili – villa – harkko -rakenteita, joiden julkisivupinnat ovat slammattuja ja sokkelit ovat maalattuja. Pitkillä julkisivuilla betonisokkeli ylettyy ikkunan alapintaan saakka ja ikkunoiden väliset alueet on suojapellitetty pinnoitetulla pellityksellä. Paikoin julkisivuilla on betonielementtejä ja saumat ovat kiinteitä. Sokkelin eristehalkaisussa on suunnitelmien mukaan sementtikuitueriste (Toja).



Kuva 41. Vuonna 1965 rakennetun rakennuksen leikkauskuva pitkällä julkisivulla.



Kuva 42. Vuonna 1965 rakennetun rakennuksen leikkauskuva pitkällä julkisivulla kantavan pilarin kohdalta.



Kuva 43. Vuonna 1965 rakennetun rakennuksen alkuperäinen leikkauskuva rakennuksen päädyssä.

Vuonna 1965 rakennetun laajennusosan ulkovaipparakenteeseen ja sokkeliin tehtiin useita rakenneavauksia sekä ulko- että sisäkautta. Rakenneavauksista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot sekä puutteet. Rakenneavauksia pyrittiin suorittamaan jokaiselle julkisivulle.

Julkisivujen rakenneavauskohdan JS1Y rakenteet ulkopäin:

1. 130 mm, slammattu betonitiili
2. 75 mm, mineraalivillaeriste
3. harkkomuuraus



Kuva 44. Rakenneavaus, JS1Y, tiilimuurattuun julkisivuun.

Julkisivujen rakenneavauskohdan JS1A rakenteet ulkopäin:

1. 130 mm, maalattu betonisokkeli
2. 50 mm, sementtikuitulevy (Toja)
3. sisärunko



Kuva 45. Rakenneavaus, JS1A, betonisokkeliin.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS2 rakenteet ulkopäin:

1. 150 mm, maalattu betonisokkeli
2. 2 mm, bitumisively
3. 25 mm, tuuletusrako
4. 20 mm, tuulensuojalevy
5. 150 mm, mineraalivillaeriste
6. harkkomuuraus

Eristehalkaisun päällä havaittiin bitumisively



Kuva 46. Rakenneavaus, JS2, betonisokkeliin.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS3 rakenteet ulkopäin:

1. 160 mm, maalattu betonisokkeli
2. 2 mm, bitumisively
3. 20 mm, tuulensuojalevy
4. 130 mm, mineraalivillaeriste
5. harkkomuuraus

Eristehalkaisun päällä havaittiin bitumisively ja eristetilan alapinta on 200 mm maanpinnan alapuolella.



Kuva 47. Rakenneavaus, JS3, betonisokkeliin.



Kuva 48. Rakenneavaus, JS3, betonisokkeliin. Kuva otettu betonisokkelin eristehalkaisusta. Eristehalkaisun päällä on bitumisively.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS4Y rakenteet ulkopäin:

1. 130 mm, slammattu betoniitiili
2. 100 mm, mineraalivillaeriste
3. harkkomuuraus



Kuva 49. Rakenneavaus, JS4Y, tiilimuurattuun julkisivuun.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS4A rakenteet ulkopäin:

1. 130 mm, maalattu betonisokkeli
2. 2 mm, bitumisively
3. 100 mm, mineraalivillaeriste
4. harkkomuuraus

Eristetilan alapinta on 400 mm maanpinnan alapuolella.



Kuva 50. Rakenneavaus, JS4A, betonisokkeliin.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS5 rakenteet ulkopäin:

1. 80...100 mm, maalattu betonielementti
2. 80 mm, sementtikuitulevy
3. sisäkuori



Kuva 51. Rakenneavaus, JS5, julkisivun betonielementtiin.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS6 rakenteet ulkopäin:

1. 80 mm, maalattu betonikuori
2. 100 mm, sementtikuitulevy (Toja)
3. sisäkuori, betoni



Kuva 52. Rakenneavaus, JS6, julkisivun betonielementtiin.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS8Y rakenteet ulkopäin:

1. 130 mm, slammattu betoniitiili
2. 110 mm, mineraalivillaeriste
3. harkkomuuraus



Kuva 53. Rakenneavaus, JS8Y, tiilimuurattuun julkisivuun.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS8A rakenteet ulkopäin:

1. 120 mm, maalattu betonisokkeli
2. 2 mm, bitumisively
3. 110 mm, mineraalivillaeriste
4. harkkomuuraus

Eristetilan alapinta on 500 mm maanpinnan alapuolella.



Kuva 54. Rakenneavaus, JS8A, betonisokkeliin.

Sokkelin rakenneavauskohdan JS 16 rakenteet ulkopäin:

1. 160 mm, maalattu betonisokkeli
2. 2 mm, bitumisively
3. 140 mm, sementtikuitulevyeriste (Toja)
4. betoni

Sokkelin eristehalkaisussa sementtikuitulevyeriste. Ulkovaipparakenteiden eristetilän alaosassa on bitumisively.



Kuva 55. Rakenneavaus, JS16, betonisokkeliin.



Kuva 56. Rakenneavaus, JS16, betonisokkeliin. Eristehalkaisun alaosaan havaittiin bitumisivelyä.



Kuva 57. Rakenneavaus, JS16, betonisokkeliin. Sokkelin eristehalkaisun eristeenä havaittiin sementtikuitulevy (Toja).

Vuonna 1965 valmistuneeseen koulurakennukseen suoritettiin kahdeksan (8) rakenneavausta ulkoseinärakenteisiin sisäkautta.

Ulkoseinän rakenneavauskohdan RAKS1 (Luokka 8) rakenteet sisältäpäin:

1. 12 mm, maalattu kipsilastulevy (Sasmox)
2. 0,02 mm, höyrynsulkumuovi
3. 175/130 mm, mineraalivillaeriste/puurunko
4. 20 mm, tuulensuojalevy
5. 2 mm, bitumisively
6. ulkokuori



Kuva 58. Rakenneavauskohta, RAKS1, luokkahuoneen 8 ulkovaipparakenteeseen sisäkautta.

Ulkoseinän rakenneavauskohdan RAKS2, RAKS3 ja RAKS4 (Käytävä) rakenteet sisältäpäin:

1. 12 mm, maalattu kipsilastulevy (Sasmox)
2. 0,02 mm, höyrynsulkumuovi
3. 100...145 mm, mineraalivillaeriste/puurunko
4. 20 mm, tuulensuojalevy
5. 5...10 mm, tuuletusväli
6. 2 mm, bitumisively
7. ulkokuori



Kuva 59. Rakenneavauskohta, RAKS 3, käytävän ulkovaipparakenteeseen sisäkautta.

Ulkoseinän rakenneavauskohdan RAKS5 (Luokka 5) rakenteet sisältäpäin:

1. 12 mm, maalattu kipsilastulevy (Sasmox)
2. 0,02 mm, höyrynsulkumuovi
3. 120 mm, mineraalivillaeriste/puurunko
4. 20 mm, tuulensuojalevy
5. 20 mm, tuuletusväli/terasprofiili
6. 2 mm, bitumisively
7. ulkokuori



Kuva 60. Rakenneavauskohta, RAKS 5, luokkahuoneen 5 ulkovaipparakenteeseen sisäkautta.

Ulkoseinän rakenneavauskohdan RAKS6 (Luokka 3) rakenteet sisältäpäin:

1. 12 mm, maalattu kipsilastulevy (Sasmox)
2. 0,02 mm, höyrynsulkumuovi
3. 140/125 mm, mineraalivillaeriste/puurunko
4. 20 mm, tuulensuojalevy
5. 2 mm, bitumisively
6. ulkokuori

Sokkelin sisäpinnassa on viitteitä kosteuden kulkeutumisesta betonisokkelin läpi.



Kuva 61. Rakenneavauskohta, RAKS6, luokkahuoneen 3 ulkovaipparakenteeseen sisäkautta.

Ulkoseinän rakenneavauskohdan RAKS7 ja RAKS8 (Luokka 1) rakenteet sisältäpäin:

1. 12 mm, maalattu kipsilastulevy (Sasmox)
2. 0,02 mm, höyrynsulkumuovi
3. 140/125 mm, mineraalivillaeriste/puurunko
4. 20 mm, tuulensuojalevy
5. 10 mm, tuuletusväli
6. 2 mm, bitumisively
7. ulkokuori

Sokkelin sisäpinnassa havaittiin irtoilua bitumisivelyssä.



Kuva 62. Rakenneavauskohta, RAKS7, luokkahuoneen 1 ulkovaipparakenteeseen sisäkautta.

Julkisivujen ikkunarivistöjen väliseen pellitykseen suoritettiin yksi rakenneavaus (Tilke1).

Ikkunoiden välisen tilan rakenteet ulkoapäin:

1. 0,5 mm, pinnoitettu pellitys
2. 22 mm, pystylaudat (koolaus)
3. 20 mm, vaneri

Vanerin taustalla havaittiin eristeenä korkkilevyeristettä ja ikkunoiden reuna-alueilla oli tervattua rivettä.

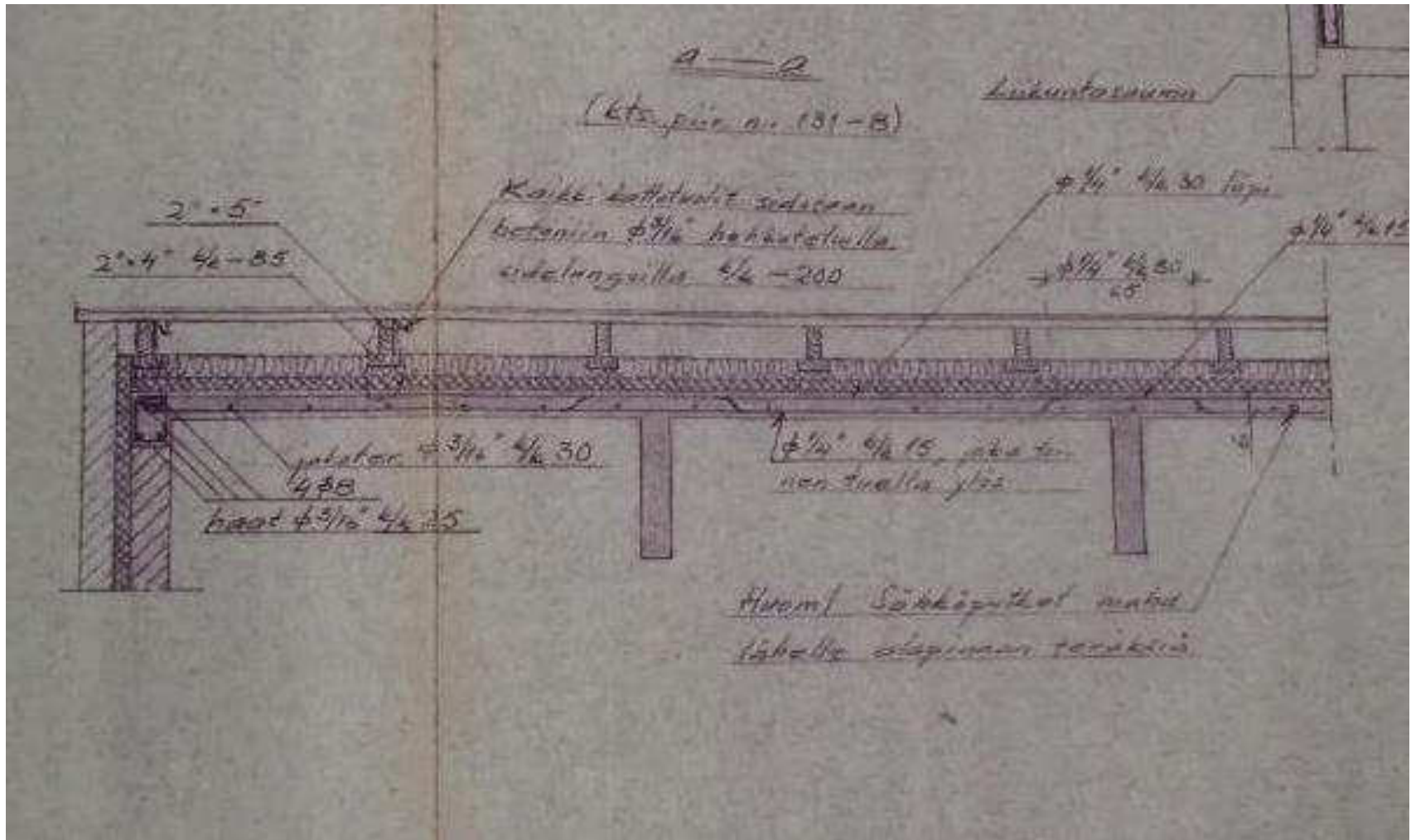


Kuva 63. Rakenneavauskohta, Tilke1, ikkunoiden väliseen ulkovaipparakenteeseen.

4.2 Vesikaton ja yläpohjan rakenne

Vuonna 1965 rakennetun koululaajennuksen yläpohjarakenteet vastaavat vuonna 1960 valmistuneen koulurakennuksen rakenteita. Laajennusosassa on eritaso pulpettikatto. Rakennuksen vesikatteena toimii bitumikermikate. Sadeveden poisto tapahtuu räystäillä olevien vesikourujen ja syöksytorvien kautta pois vesikatoilta.

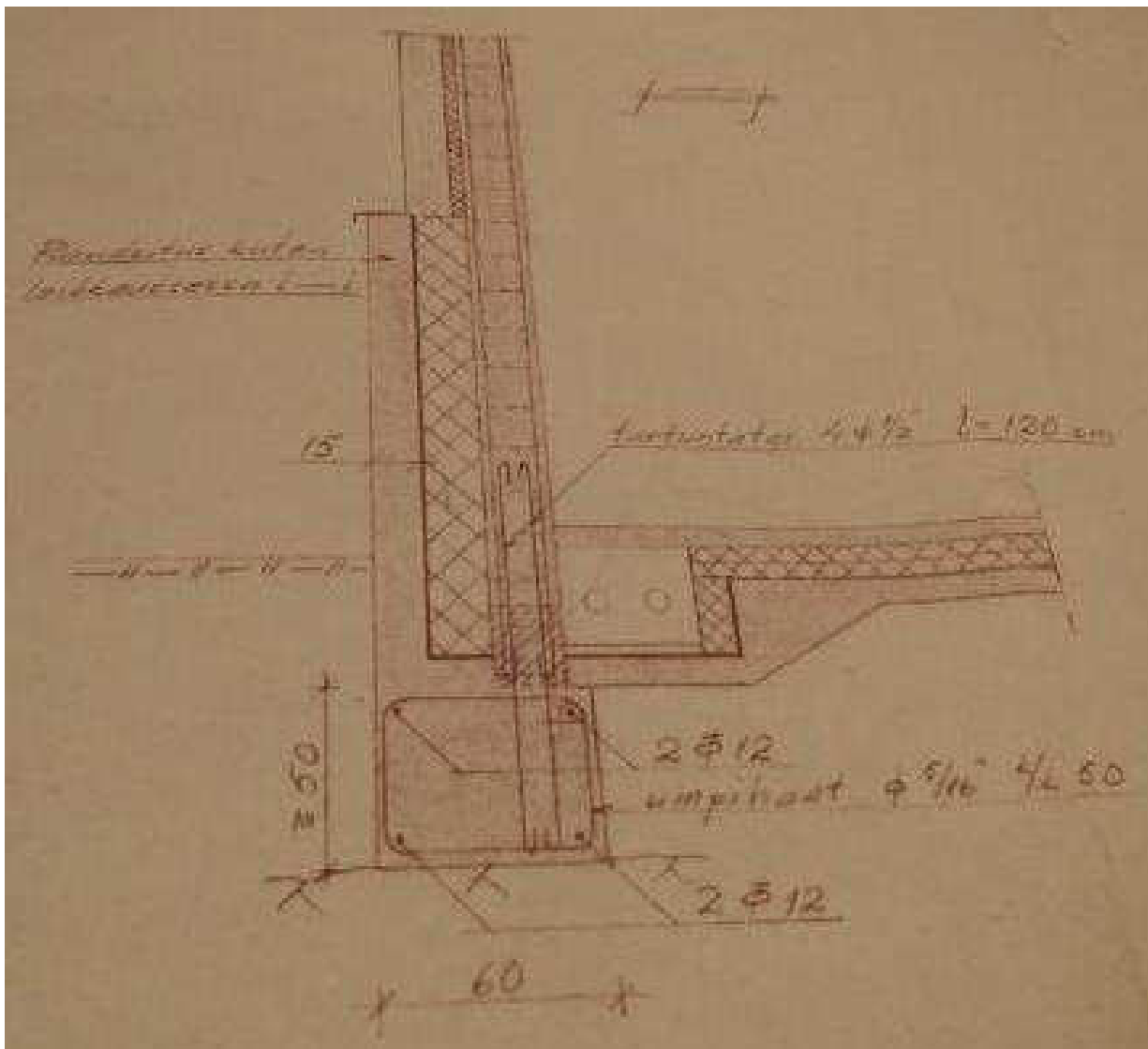
Alkuperäisten suunnitelmien mukaan ylälaattapalkiston päällä on lämmöneristeet ja kantavan ylälaattapalkiston päälle on tuettu kantavat puiset kattorakenteet. Vesikaton puurunko on kiinnitetty ylälaattapalkistoon terässidoksin. Vesikatteena toimiva bitumikermi on asennettu kantavien rakenteiden päälle asennetun ponttilaudoituksen päälle. Vesikatteeseen ei suoritettu rakenneavauksia. Yläpohjan tuuletus toimii otsapellityksen ja julkisivujen välisten rakojen kautta. Luokkahuoneiden puolella palkkien väleihin on asennettu akustiikkalevyt.



Kuva 64. Suunnitelmien mukainen yläpohjarakenne vuonna 1965 valmistuneessa laajennusosassa.

4.3 Alapohjan rakenne

Vuonna 1965 rakennetun koululaajennuksen alapohjarakenteet vastaavat vuonna 1960 valmistuneen koulurakennuksen rakenteita. Suunnitelmien mukaan rakennuksen alapohjarakenteet ovat riskirakenteiksi määritellyjä kaksoislaattarakenteita, joiden eristeenä on sementtikuitulevyeriste (Toja). Alalaatan pinnassa yläpinnassa havaittiin bitumisively. Rakennuksen reuna-alueilla kulkevat putkikanaalit. Putkikanaalien sisäpinnassa on sementtikuitueristeet ja ulkopinnalla on muurattu harkkorakenne. Putkikanaalin yläpinnassa on vanhat muottilaudoitukset, jonka varaan on valettu lattian pintavalut.



Kuva 65. Alkuperäisten suunnitelmien mukainen alapohjan rakenne.

Vuonna 1965 rakennetun koulurakennuksen alapohjarakenteeseen suoritettiin 10 rakenneavausta. Rakenneavauksista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot sekä puutteet. Kuntotutkimuksen yhteydessä tarkastettiin myös putkikanaalien kunto rakenneavustaen ja tarkastusluukkujen kautta. Rakenneavauksia pyrittiin suorittamaan jokaiselle riskialttiille kohdalle. Rakenneavauskohdat on esitetty näytteenotto- ja rakenneavauskartassa.

Luokan 8 alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL1):

- | | | |
|----|-------------|--------------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 35...40 mm, | pintavalu |
| 4. | 55...65, | betonivalu |
| 5. | 0,02 mm, | bitumipintainen rakennuspaperi |
| 6. | 22...44 mm, | muottilaudat |
| 7. | 290 mm, | putkikanaalit |

Putkikanaalin sisäpinnalla on sementtikuitueriste (Toja) ja ulkopinnalla havaittiin harkkomuuraus.



Kuva 66. Rakenneavaus, RAKL1, luokkahuoneen 8 alapohjarakenteeseen putkikanaalin kohdalta.

Luokan 8 alapohjan rakenne keskialueelta (RAKL2):

- | | | |
|----|-------------|--------------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 100 mm, | betonivalu |
| 4. | 0,02 mm, | bitumipintainen rakennuspaperi |
| 5. | 2 x 50 mm, | sementtikuitulevy (toja) |
| 6. | 1 mm, | bitumisively |
| 7. | 80...90 mm, | betonivalu |
| 8. | 130 mm, | sepelitäyttö |
| 9. | | sekamaa-aines |



Kuva 67. Rakenneavaus, RAKL2, luokkahuoneen 8 alapohjarakenteeseen luokan keskialueelta.

Käytävän alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL3):

- | | | |
|----|----------|--------------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 110 mm, | betonivalu |
| 4. | 0,02 mm, | bitumipintainen rakennuspaperi |
| 5. | 22 mm, | muottilaudat |
| 6. | 250 mm, | putkikanaalit |

Putkikanaalin sisäpinnalla on sementtikuitueriste (Toja) ja ulkopinnalla havaittiin harkkomuuraus.



Kuva 68. Rakenneavaus, RAKL3, käytävän alapohjarakenteeseen putkikanaalin kohdalta.

Luokan 5 alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL4):

- | | | |
|----|----------|--------------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 110 mm, | betonivalu |
| 4. | 0,02 mm, | bitumipintainen rakennuspaperi |
| 5. | 22 mm, | muottilaudat |
| 6. | 260 mm, | putkikanaalit |

Putkikanaalin sisäpinnalla on sementtikuitueriste (Toja) ja ulkopinnalla havaittiin harkkomuuraus.



Kuva 69. Rakenneavaus, RAKL4, luokkahuoneen 5 alapohjarakenteeseen putkikanaalin kohdalta.

Luokan 5 alapohjan rakenne keskialueelta (RAKL5):

- | | | |
|----|------------|--------------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 90 mm, | betonivalu |
| 4. | 0,02 mm, | bitumipintainen rakennuspaperi |
| 5. | 2 x 50 mm, | sementtikuitulevy (toja) |
| 6. | 2 mm, | bitumisively |
| 7. | | betonivalu |



Kuva 70. Rakenneavaus, RAKL5, luokkahuoneen 5 alapohjarakenteeseen luokan keskialueelta.

Luokan 3 alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL7.1):

- | | | |
|----|----------|--------------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 80 mm, | betonivalu |
| 4. | 0,02 mm, | bitumipintainen rakennuspaperi |
| 5. | 22 mm, | muottilaudat |
| 6. | 280 mm, | putkikanaalit |

Putkikanaalin sisäpinnalla on sementtikuitueriste (Toja) ja ulkopinnalla havaittiin harkkomuuraus.

Luokan 3 alapohjan rakenne keskialueelta (RAKL7):

- | | | |
|----|---------------|--------------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 100 mm, | betonivalu |
| 4. | 0,02 mm, | bitumipintainen rakennuspaperi |
| 5. | 2 x 50 mm, | sementtikuitulevy (toja) |
| 6. | 2 mm, | bitumisively |
| 7. | 70...90 mm, | betonivalu |
| 8. | 140...180 mm, | sepelitäyttö |
| 9. | | sekamaa-aines |



Kuva 71. Rakenneavaus, RAKL7, luokkahuoneen 3 alapohjarakenteeseen luokan keskialueelta.

Luokan 1 alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL8):

- | | | |
|----|----------|--------------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 80 mm, | betonivalu |
| 4. | 0,02 mm, | bitumipintainen rakennuspaperi |
| 5. | 22 mm, | muottilaudat |
| 6. | 250 mm, | putkikanaalit |

Putkikanaalin sisäpinnalla on sementtikuitueriste (Toja) ja ulkopinnalla havaittiin harkkomuuraus.



Kuva 72. Rakenneavaus, RAKL8, luokkahuoneen 1 alapohjarakenteeseen luokan reuna-alueelta.

Luokan 1 alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL9):

- | | | |
|----|----------|--------------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 2 mm, | tasoite |
| 3. | 100 mm, | betonivalu |
| 4. | 0,02 mm, | bitumipintainen rakennuspaperi |
| 5. | 22 mm, | muottilaudat |
| 6. | 250 mm, | putkikanaalit |

Putkikanaalin sisäpinnalla on sementtikuitueriste (Toja) ja ulkopinnalla havaittiin harkkomuuraus.



Kuva 73. Rakenneavaus, RAKL9, luokkahuoneen 1 alapohjarakenteeseen luokan reuna-alueelta.

Käytävän alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL6):

- | | | |
|----|----------|--------------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 80 mm, | betonivalu |
| 4. | 0,02 mm, | bitumipintainen rakennuspaperi |
| 5. | 22 mm, | muottilaudat |
| 6. | 280 mm, | putkikanaalit |

Putkikanaalin sisäpinnalla on sementtikuitueriste (Toja) ja ulkopinnalla havaittiin harkkomuuraus.



Kuva 74. Rakenneavaus, RAKL6, käytävän alapohjarakenteeseen käytävän reuna-alueelta.

Yhdyskäytävän alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL28):

- | | | |
|----|----------|--------------------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 75 mm, | betonivalu |
| 4. | 0,02 mm, | bitumipintainen rakennuspaperi |
| 5. | 22 mm, | muottilaudat |
| 6. | 290 mm, | putkikanaalit |

Putkikanaalin sisäpinnalla on sementtikuitueriste (Toja) ja ulkopinnalla havaittiin harkkomuuraus.

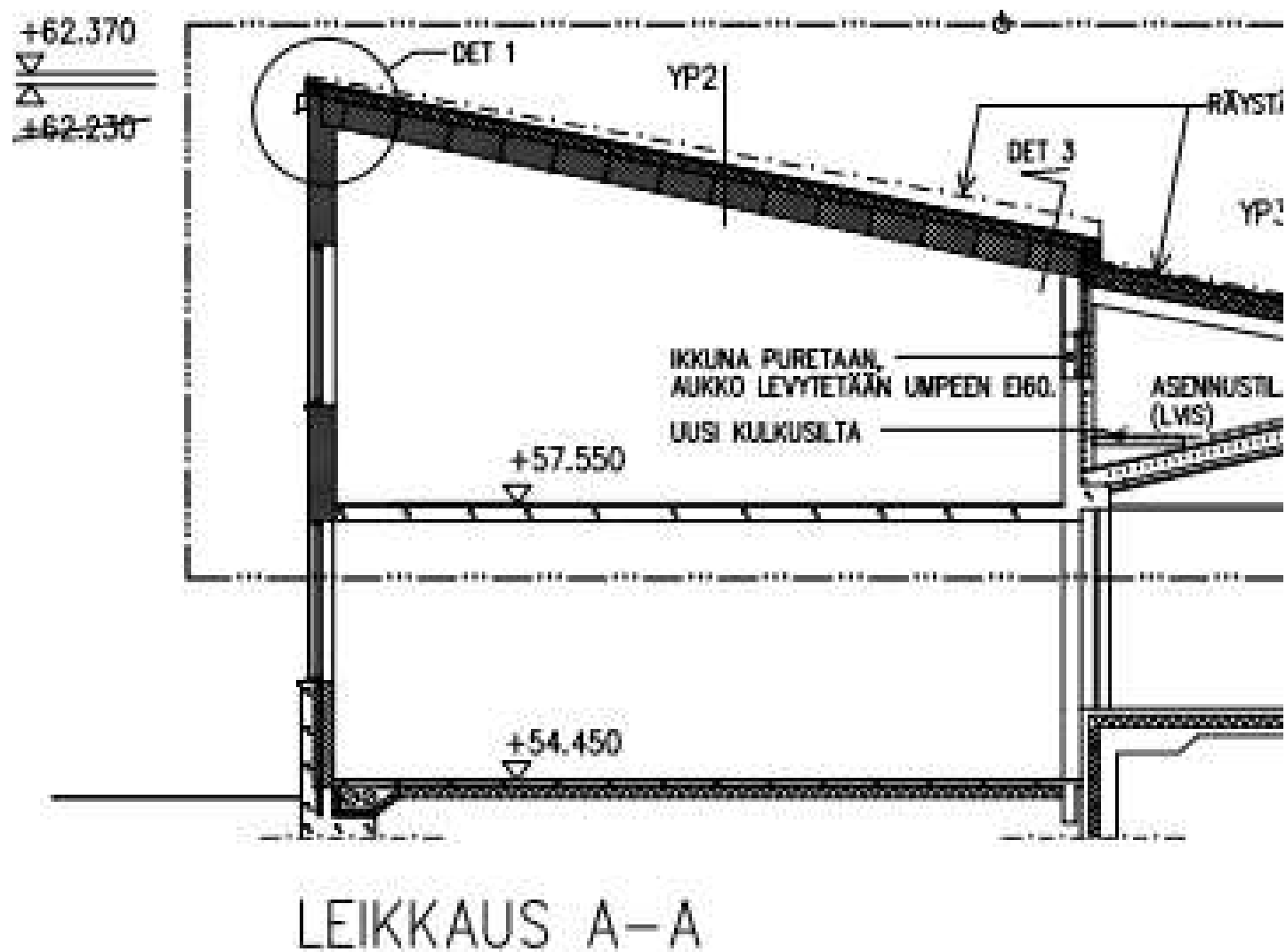


Kuva 75. Rakenneavaus, RAKL28, yhdyskäytävän alapohjarakenteeseen yhdyskäytävän reuna-alueelta.

5 HAVAINNOT VUONNA 1971 RAKENNETUN LAAJENNUSOSAN RAKENTEISTA

5.1 Julkisivujen ja alapohjan rakenne ja näytteenotto

Vuonna 1971 rakennetun koulun laajennusosan rakenteet vastaavat julkisivujen osalta aikaisemmin rakennettuja rakennusosia, mutta ulkovaipparakenteiden lämmöneristeenä on käytetty mineraalivillaeristettä. Luokkahuonesiiven päädyn ulkovaipparakenteet ovat betoni/tiili – villa – betoni -rakenteita, joiden julkisivupinnat ovat slammattuja ja sokkelit ovat maalattuja. Pitkillä julkisivuilla betonisokkeli ylettyy ikkunan alapintaan saakka ja ikkunoiden väliset alueet on suojapellitetty pinnoitetulla pellityksellä. Ylemmissä kerroksissa julkisivuilla on betonielementtejä ja saumat ovat maalattuja elastisia saumamassoja. Liikuntasalirakennuksen laajennusosan julkisivut ovat betonielementtejä ja lämmöneristeenä ulkovaipparakenteessa on mineraalivillaeriste sekä sisärunko on betonia.



Kuva 76. Vuonna 1971 rakennetun laajennusosan leikkauskuva luokkahuoneiden kohdalta.

Vuonna 1971 rakennetun laajennusosan ulkovaipparakenteeseen ja sokkeliin tehtiin rakenneavauksia ulkokautta. Rakenneavauksista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot sekä puutteet. Rakenneavauksia suoritettiin jokaiselle julkisivulle.

Julkisivujen rakenneavauskohdan J13Y rakenteet ulkopäin:

1. 130 mm, slammattu kahiitiili
2. 35 mm, tuuletusväli
3. 70 mm, mineraalivillaeriste
4. betoni



Kuva 77. Rakenneavaus, JS13Y, tiilimuurattuun julkisivuun.

Sokkelin rakenneavauskohdan JS13A rakenteet ulkopäin:

1. 140 mm, maalattu betonisokkeli
2. 110 mm, mineraalivillaeriste
3. betoninen sisärunko

Eristehalkaisun alapinta on 110 mm maanpinnan alapuolella.



Kuva 78. Rakenneavaus, JS13A, betonisokkeliin.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS17 rakenteet ulkopäin:

1. 160 mm, maalattu betonisokkeli
2. 100 mm, mineraalivillaeriste
3. KAHI-muuraus

Eristehalkaisun menee syvälle maanpinnan alapuolelle.



Kuva 79. Rakenneavaus, JS17, betonisokkeliin.



Kuva 80. Rakenneavaus, JS17, betonisokkeliin. Sokkelin eristehalkaisun alapinta on syväällä maanpinnan alapuolella.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS19A rakenteet ulkopäin:

1. 48...70 mm, maalattu betonielementti
2. 80 mm, mineraalivillaeriste
3. betoninen sisärunko

Julkisivun rakenneavauskohdan JS19Y rakenteet ulkopäin:

1. 50 mm, maalattu betonielementti
2. 85 mm, mineraalivillaeriste
3. betoninen sisärunko



Kuva 81. Rakenneavaus, JS19A, julkisivuun.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS20 rakenteet ulkopäin:

1. 50...80 mm, maalattu betonielementti
2. 70...80 mm, mineraalivillaeriste
3. betoninen sisärunko



Kuva 82. Rakenneavaus, JS20, julkisivuun.

Julkisivun rakenneavauskohdan JS21A rakenteet ulkopäin:

1. 45...50 mm, maalattu betonielementti
2. 85..90 mm, mineraalivillaeriste
3. betoninen sisärunko

Julkisivun rakenneavauskohdan JS21Y rakenteet ulkopäin:

1. 60 mm, maalattu betonielementti
2. 80 mm, mineraalivillaeriste
3. betoninen sisärunko

Eristetilassa havaittiin puuta.



Kuva 83. Rakenneavaus, JS21Y, julkisivuun.

5.2 Vesikaton ja yläpohjan rakenne

Vuonna 1971 rakennetussa luokkasiiven laajennusosassa on pulpettikatto. Laajennusosan vesikatteenä toimii bitumikermikate. Sadeveden poisto tapahtuu osin räystäällä olevien vesikourujen ja syöksytorvien kautta pois vesikatoilta sekä laajennusosan vesikatossa on sadevesikaivoja, joissa on rakenteiden sisällä olevat sadevedenpoistojärjestelmä. Laajennusosan sadevedet on ohjattu sadevesikaivoihin katolla olevien korokkeiden avulla.

Liikuntasalin laajennusosan vesikattorakenteet vastaavat vuonna 1960 rakennetun laajennusosan rakenteita.

5.3 Alapohjan ja maanvastaisten seinien rakenne

Vuonna 1971 rakennetun koululaajennuksen luokkahuoneiden lattioiden pintamateriaalina on liimatut muovimatot. Alapohjan alapuolella on sekamaa-aines, jonka päällä on muovikalvo, EPS-eriste ja betonivalu.

Teknisentyöluokassa pintamateriaalina on 22 mm paksu puurimalattia, joka on liimattu vanerilevyn päälle. Vanerilevyn alapuolella on tasoite ja betonivalu. Alapohjan eristeenä on EPS-eriste, jonka alapuolella on muovikalvo ja täyttemaana alapohjassa on hienoa hiekkaa.

Luokkahuoneiden alapohjaan suoritettiin kaksi rakenneavausta ja maanvastaisiin seiniin suoritettiin kaksi rakenneavausta. Teknisentyöluokan alapohjaan suoritettiin myös kaksi rakenneavausta. Rakenneavauksista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot sekä puutteet. Rakenneavauskohdat on esitetty näytteenotto- ja rakenneavauskartassa.

Luokan 24 alapohjan rakenne (RAKL18):

- | | | |
|----|---------|------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 1 mm, | tasoite |
| 3. | 100 mm, | betonivalu |
| 4. | 50 mm, | EPS-eriste |
| 5. | 0,2 mm, | muovikalvo |
| 6. | | sekamaa-aines |



Kuva 84. Rakenneavaus, RAKL18, luokkahuoneen 24 alapohjarakenteeseen.

Luokan 24 maanvastaisen seinän rakenteet (VJS1) (vanha sokkeli):

- | | | |
|----|---------|--------------------------|
| 1. | 2 mm, | maali/tasoite |
| 2. | 50 mm, | betonivalu |
| 3. | 150 mm, | sementtikuitulevy (Toja) |
| 4. | | betonivalu |



Kuva 85. Rakennearaus, VJS1, luokkahuoneen 24 maanvastaiseen seinään (vanha sokkeli).

Luokan 25 alapohjan rakenne (RAKL19):

- | | | |
|----|-------------|------------------|
| 1. | 2 mm, | muovimatto/liima |
| 2. | 5 mm, | tasoite |
| 3. | 80...85 mm, | betonivalu |
| 4. | 50 mm, | EPS-eriste |
| 5. | 0,2 mm, | muovikalvo |
| 6. | | sekamaa-aines |



Kuva 86. Rakenneavaus, RAKL19, luokkahuoneen 25 alapohjarakenteeseen.

Luokan 25 maanvastaisen seinän rakenteet (VJS2) (vanha sokkeli):

- | | | |
|----|---------|--------------------------|
| 1. | 2 mm, | maali/tasoite |
| 2. | 65 mm, | betonivalu |
| 3. | 150 mm, | sementtikuitulevy (Toja) |
| 4. | | betonivalu |



Kuva 87. Rakenneavaus, VJS2, luokkahuoneen 25 maanvastaiseen seinään (vanha sokkeli).

Teknisen työn luokan alapohjan rakenne keskialueelta (RAKL24):

- | | | |
|----|----------|----------------------------------|
| 1. | 22 mm, | puurimalattia/liima |
| 2. | 8 mm, | vanerilevy |
| 3. | 2 mm, | tasoite |
| 4. | 50 mm, | betonivalu |
| 5. | 0,02 mm, | bitumikyllästetty rakennuspaperi |
| 6. | 50 mm, | betonivalu |
| 7. | 0,2 mm, | hieno hiekka |

Alapohjan hiekassa oli mukana kiviä.



Kuva 88. Rakenneavaus, RAKL24, teknisen työn luokan alapohjarakenteeseen keskialueelta.

Teknisen työn luokan alapohjan rakenne reuna-alueelta (RAKL25):

- | | | |
|----|-----------|----------------------------------|
| 1. | 22 mm, | puurimalattia/liima |
| 2. | 8 mm, | vanerilevy |
| 3. | 1...2 mm, | tasoite |
| 4. | 80 mm, | betonivalu |
| 5. | 0,02 mm, | bitumikyllästetty rakennuspaperi |
| 6. | 50 mm, | betonivalu |
| 7. | 0,2 mm, | hieno hiekka |

Alapohjan hiekassa oli mukana kiviä.

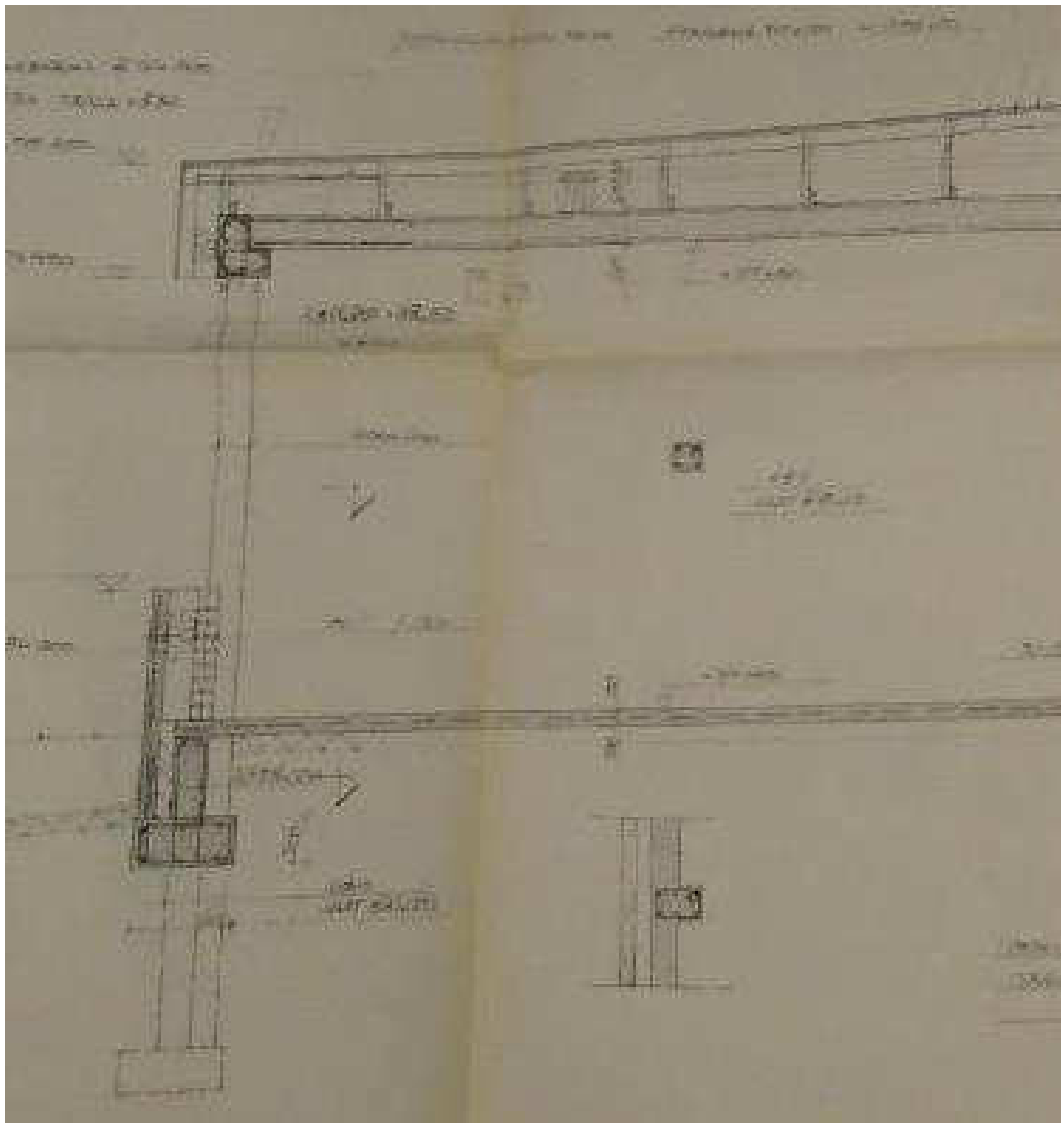


Kuva 89. Rakenneavaus, RAKL25, teknisen työn luokan alapohjarakenteeseen reuna-alueelta.

6 HAVAINNOT VUONNA 1988 JA 1990 RAKENNETUJEN LAAJENNUSOSIEN RAKENTEISTA

6.1 Rakenteet ja näytteenotto

Vuonna 1988 rakennetun koulun laajennusosan ulkovaipparakenteiden kantavana rakenteena toimii palkki-/pilarirakenne. Opettajienhuoneen ulkovaipparakenteet ovat tiili – villa – tiili -rakenteita ja julkisivupinnat ovat maalattuja rappauspintoja. Julkisivuilla maalatut betonisokkelit ylettyvät ikkunan alapintaan saakka. Elementtien väliset liikuntasaumamat on saumattu elastisella saumamassalla.



Kuva 90. Vuonna 1988 rakennetun laajennusosan leikkauskuva.

Vuonna 1988 rakennetun laajennusosan ulkovaipparakenteeseen ja sokkeliin tehtiin rakenneavauksia ulkokautta. Rakenneavauksista määritettiin rakenteiden rakennekerrokset ja tutkittiin rakenteiden vauriot sekä puutteet. Rakenneavauksia suoritettiin jokaiselle julkisivulle.

Julkisivujen rakenneavauskohdan JS11Y rakenteet ulkopäin:

1. 15 mm, maalattu rappauspinta
2. 130 mm, reikätiili
3. 150 mm, mineraalivillaeriste
4. 130 mm, KAHI-tiilimuuraus

Eristetilassa havaittiin 50 x 50 mm puutavaraa.



Kuva 91. Rakenneavaus, JS11Y, tiilimuurattuun julkisivuun.

Sokkelin rakenneavauskohdan JS11A rakenteet ulkopäin:

1. 90 mm, maalattu betonielementti
2. 150 mm, EPS/Mineraalivillaeriste
3. 130 mm, KAHI-tiilimuuraus

Betonisokkelin EPS-eristeen yläpinta on 450 mm maanpinnan yläpuolella.



Kuva 92. Rakenneavaus, JS11A, tiilimuurattuun julkisivuun.

Sokkelin rakenneavauskohdan JS18 rakenteet ulkopäin:

1. 100 mm, maalattu betonielementti
2. 200 mm, mineraalivillaeriste
3. 130 mm, KAHI-tiilimuuraus

Betonisokkelin EPS-eristeen yläpinta on 250 mm maanpinnan yläpuolella.



Kuva 93. Rakenneavaus, JS18, tiilimuurattuun julkisivuun.

Opettajienhuoneen maanvastaisen seinän rakenteet (VJS3, vanha sokkeli):

- | | |
|------------|-------------------|
| 1. 2 mm, | maali/tasoite |
| 2. 35 mm, | vanhat rappaukset |
| 3. 210 mm, | betonivalu |
| 4. 100 mm, | EPS-eriste |
| 5. | hieno hiekka |



Kuva 94. Rakenneavaus, VJS3, opettajienhuoneen maanvastaiseen seinään (vanha sokkeli).

Vuonna 1990 rakennetun laajennusosan musiikkiluokan maanvastaiseen seinään ja alapohjaan suoritettiin rakenneavaukset sekä kellarin yhdyskäytävän maanvastaiseen seinään suoritettiin yksi rakenneavaus.

Musiikkiluokan maanvastaisen seinän rakenneavauskohdan MVS2 rakenteet sisältäpäin:

1. 2 mm, maali/tasoite
2. 195 mm, betonielementti
3. 130 mm, mineraalivillaeriste
4. betoni



Kuva 95. Rakenneavaus, MVS2, musiikkiluokan maanvastaiseen seinään sisältäpäin.

Musiikkiluokan alapohjan rakenneavauskohdan RAKL26 rakenteet ylhäältäpäin:

1. 2 mm, muovimatto/liima
2. 1 mm, pintavalu
3. 108 mm, betonivalu
4. 75 mm, EPS-eriste
5. sora
6. sekamaa-aines



Kuva 96. Rakenneavaus, RAKL26, musiikkiluokan alapohjaan.

Yhdyskäytävän maanvastaisen seinän rakenteet MVS1 rakenteet sisältäpäin:

1. 1 mm, maali ja märkätilatasoite
2. 8 mm, tasoite
3. 150 mm, betonivalu (harva)
4. hieno hiekka

Maanvastaisen seinän betonivalun tiivistys on epäonnistunut.



Kuva 97. Rakenneavaus, MVS1, yhdyskäytävän maanvastaiseen seinään.



Kuva 98. Rakennearaus, MVS1, yhdyskäytävän maanvastaiseen seinään.

7 RAKENTEIDEN SILMÄMÄÄRÄINEN TARKASTELU

7.1 Julkisivujen ja sokkelin silmämääräinen tarkastelu

Rakennuksen ulkovaippa- ja sokkelirakenteissa havaittiin paikallisesti voimakkaita vaurioita. Julkisivujen päätyjen tiilimuurauksessa havaittiin saumaustaustin irtoilua ja rapautumista sekä tiilimuurauksessa havaittiin tiilimuurausta myötäilevää halkeilua. Betonitiilissä havaittiin voimakkaimman säärasituksen alueella ja savupiipun yläosassa tiilipintojen rapautumista, slammauksen irtoilua ja tiilien pinnasta irtoilee tai on irtoamassa levymäisiä palasia. Tiiliä on vaurioitunut myös mekaanisen rasituksen seurauksena. Julkisivut ovat paikoin likaantuneet ja julkisivuilla on havaittavissa likavesivalumia. Rakennusten tiilimuuratut ulkovaipparakenteet ovat kaikkien rakenneavausten perusteella riskirakenteiksi määritellyjä tiili/betoni – villa/sementtikuitueriste (Toja) – harkko -rakenteita. Käytävien vastaisilla ja liikuntasalin ulkovaipparakenteissa havaittiin eristeenä riskialttiiksi määritelty sementtikuitulevy lämmöneristeenä. Rakenneavausten yhteydessä tiilimuurauksen taustalla ei havaittu tuuletusväliä eikä tiilimuurauksen alimmalla rivillä havaittu tuuletusrakojia. Tiilimuurauksen ja sokkelin välissä ei rakenneavausten yhteydessä havaittu yhtenäistä kapillaarikatkoa, joka ohjaisi tiilimuurauksen taustalle kulkeutuneen kosteuden ulos rakenteista. Ulkovaipparakenteen eristetilassa havaittiin puumateriaalia vuonna 1971 ja 1988 rakennetuissa laajennusosissa. Vuonna 1988 rakennetun laajennusosan puumateriaali on kyllästettyä puuta. Julkisivujen betonielementeissä havaittiin halkeilua elementtien pielirakenteissa, joka on todennäköisesti pieliterästen korroosiosta aiheutunutta halkeilua. Julkisivujen ja räystäiden välissä ei havaittu vastapellityksiä (myrskypelti), joka estäisi kosteuden kulkeutumisen yläpohjaan vaakasateella. Rakenneavausten yhteydessä havaittiin sekä tiilimuurauksen että sokkelin taustan mineraalivillieristeessä tummentumista erityisesti rakenneliitosten alueella. Paikoin sisäkautta tehdyissä rakenneavauksissa havaittiin betonisokkelin sisäpinnalla kalkkihärmekertymiä, jota voidaan pitää merkinä rakenteiden sisään kulkeutuneesta kosteudesta. Rakennuksen pellityksien ja julkisivujen rajapinnoissa havaittiin rakoja rakenteisiin, joista sadevesi pääsee kulkeutumaan rakenteisiin ja paikoin pellitysten väliset tiivistykset irtoilevat. Paikoin ikkunoiden reunapellitykset ohjaavat sadevedet rakenteiden sisään. Rakennuksen elastiset saumamassat ovat ikääntyneet, vaurioituneet ja irronneet reunoistaan sekä kiinteissä elementtisaumoissa havaittiin halkeilua ja irtoilevia betonipalasia. Vuonna 1988 rakennetun laajennusosan ikkunoiden väliset paneloinnit ovat vaurioituneet ja paikoin lahonneet. Rakennuksen ulkovaipparakenteiden sisäpinnoilla havaittiin halkeilua.

Rakennuksen sokkelit ovat riskirakenteeksi luokiteltuja valesokkelirakenteita ja betonisokkelin taustalla havaittiin mineraalivillieristys, mutta vuonna 1988 rakennutussa osassa eristetilassa havaittiin EPS-eristys. Paikoin sokkelit ovat matalia ja julkisivuelementtien alapinta on maanpinnan tasossa. Rakenneavausten yhteydessä sokkelin eristehalkaisun alapinta on paikoin syvällä maanpinnan alapuolella. Alkuperäisten suunnitelmien mukaan sokkelineristehalkaisussa on sementtikuitueriste, mutta pitkien julkisivujen osalta sementtikuitulevyt on poistettu ja eristehalkaisuun on asennettu mineraalivillieristeet sekä pintalevyn taustalle höyrynsulkumuovi. Sokkeliin on lisätty tuuletusreikiä. Eristehalkaisussa havaittiin jäänteitä vanhasta sementtikuitulevyeristeestä. Ulkopuolelta tarkastettuna sokkelirakenteessa ei havaittu vesieristeitä. Rakenneavauksien perusteella rakenteissa on betonisokkelin taustalla eristehal-

kaisun ulkopinnassa bitumisively, mutta rakenteiden sisäpuoleisessa vesieristyksessä (bitumisively) havaittiin halkeilua, kulumista ja kosteuden aiheuttamaa kalkkihärmekertymää. Kalkkihärmekertymiä havaittiin paikoin myös yhdyskäytävän sokkelin ulkopinnassa. Sokkelin ulkopinnassa havaittiin laajoja betoniteräskorroosion aiheuttamia vaurioita, jonka seurauksena sokkelin ruostuneet raudoitusteräkset ovat tulleet esiin. Sokkelin raudoiteteräkset ovat paikoin erittäin lähellä ulkopintaa. Sokkelissa havaittiin myös runsaasti paikallista pystysuuntaista halkeilua, voimakasta pakkasrapautumista, pinnoitevaurioita ja sokkelista on irronnut tai on irtoamassa palasia betoniteräskorroosion seurauksena. Sokkelin halkeilu myötäilee raudoitusteräksiä ja sokkeli on rakenneavausten perusteella haljennut koko sokkelin syvyydeltä. Paikoin sokkelissa havaittiin voimakasta sammaleen kasvua. Paikoin sokkelin edustan maapinnat kaatavat rakennusta kohden erityisesti sisäpihalla ja rakennuksen pohjoispäädyissä, mutta pääosin maanpinnat kaatavat rakennuksesta poispäin. Betonisokkelin ja asfalttikannen välinen rako on tiivistetty bitumilla. Sokkelin liikuntasauvojen saumamassat ovat pahoin vaurioituneet sekä paikoin sokkelissa havaittiin isoja rakoja rakenteiden sisään. Sadevesikaivojen vieressä havaittiin kosteuden kulkeutuneen osin betonipinnoille aiheuttaen vaurioita betonissa ja edesauttanut sammaleen kasvua rakenteiden pinnalla. Paikoin kuluväylien lumet on kasattu rakennuksen viereen, mikä on kasvattanut ulkovaipparakenteiden alaosien kosteusrasitusta.

Koulurakennuksen ikkunarakenteet ovat pääosin uusittuja. Vuonna 1988 ja 1990 rakennuksessa laajennusosassa on alkuperäiset ikkunat.



Kuva 99. Tiilimuurauksen alimman rivillä ei havaittu tuuletusrakoja ja tiilimuurauksen saumat ovat rapautuneet.



Kuva 100. Tiilimuurauksen pinnassa havaittiin rikkoutuneita tiiliä ja vaurioita erityisesti korkean rasituksen alueilla.



Kuva 101. Piipun tiilimuurauksen pinnassa havaittiin vaurioituneita tiiliä ja rapautumista saumalaastissa.



Kuva 102. Tiilimuurauksessa havaittiin halkeilua.



Kuva 103. Tiilimuurauksessa havaittiin tiilimurausta myötäilevää halkeilua.



Kuva 104. Julkisivuilla havaittiin likaantumista.



Kuva 105. Betonielementtien pinnassa havaittiin halkeilua erityisesti pielissä.



Kuva 106. Betonielementtien pinnasta on irronnut betonipalasia betoniterästen korroosion seurauksena ja irronneiden palasten takaa ovat ruostuneet raudoitusteräket tulleet esiin.



Kuva 107. Betonielementtien pinnassa havaittiin halkeilua.



Kuva 108. Betonielementtien pinnassa havaittiin halkeilua.



Kuva 109. Julkisivujen ja räystäiden välissä ei havaittu vastapellityksiä.



Kuva 110. Julkisivujen ja räystäiden välissä ei havaittu vastapellityksiä.



Kuva 111. Sokkelin bitumisivelyn pinnassa havaittiin kalkkihärmekertymiä.



Kuva 112. Julkisivujen pellityksissä havaittiin rakoja rakenteisiin.



Kuva 113. Vesipeltien kulmissa havaittiin rakoja rakenteisiin.



Kuva 114. Pellityksien ja julkisivujen välisissä tiivistyksissä havaittiin halkeilua.



Kuva 115. Vesipeltien liitoksia ei ole tiivistetty.



Kuva 116. Ikkunapellityksien ja julkisivujen välissä havaittiin rakoja rakenteisiin.



Kuva 117. Ikkunoiden pellitykset ohjaavat paikoin julkisivuja pitkin valuvan veden rakenteisiin.



Kuva 118. Julkisivujen elementtisaumoissa havaittiin halkeilua ja ikääntymistä.



Kuva 119. Julkisivujen elementtisaumoissa havaittiin halkeilua ja ikääntymistä.



Kuva 120. Julkisivujen kiinteissä elementtisaumoissa havaittiin halkeilua.



Kuva 121. Julkisivujen paneloinnit ovat paikoin vaurioituneet ja lahonneet.



Kuva 122. Ulkovaipparakenteiden sisäseinissä havaittiin halkeilua.



Kuva 123. Levyseinien ja pilarien liitoksissa havaittiin halkeilua.



Kuva 124. Sokkelit ovat paikoin matalat.



Kuva 125. Sokkelin eristetilassa havaittiin jäänteitä sementtikuitueristeestä (Toja).



Kuva 126. Sokkelin ulkopinnoilla havaittiin kalkkihärmekertymiä ja rapautumista.



Kuva 127. Sokkelin ulkopinnoilla havaittiin kalkkihärmekertymiä.



Kuva 128. Sokkelissa havaittiin raudoitusterästen korroosion aiheuttamia vaurioita ja rapautumista.



Kuva 129. Sokkelissa havaittiin raudoitusterästen korroosion aiheuttamia vaurioita ja rapautumista.



Kuva 130. Sokkelin ulkopinnassa havaittiin halkeilua.



Kuva 131. Sokkelin ulkopinnassa havaittiin paikin leveää halkeilua.



Kuva 132. Sokkelissa havaittiin halkeilua.



Kuva 133. Sokkelin ulkopinnassa havaittiin paikoin pitkälle edennyttä rapautumista.



Kuva 134. Vanhojen sadevesikaivojen vierellä havaittiin sokkelissa sammaleen kasvua ja kosteusrasituksesta aiheutuneita vaurioita.



Kuva 135. Sokkelin liikuntasaumot ovat vaurioituneet sekä liikuntasauvoissa on rakoja rakenteisiin.



Kuva 136. Julkisivujen viereen on kulkuväylien vieressä kasattu lumikasoja, jotka nostavat julkisivujen alaosien kosteusrasitusta.

7.2 Vesikaton ja yläpohjarakenteiden silmämääräinen tarkastus

Vesikatto- ja yläpohjarakenteissa havaittiin vaurioita, puutteita ja ikääntymistä. Vesikatossa havaittiin bitumikermien poimuuntumista ja tarkastetuilta osin bitumikermien saumoissa ja liitoksessa räystäiden pellityksiin havaittiin auenneita saumoja. Vesikattoa on paikkailtu bitumikermipalasioilla. Osa kattotarvikkeiden ja bitumikermien välisistä rajapinnoista on tiivistämättä, mutta kattotarvikkeiden asennuksen yhteydessä bitumikermien väliin on asennettu vedeneristyslaippa ja rajapinnan tiivistys on yleensä varmistustoimenpide. Siveltävät bitumitiivistykset ovat halkeilleet ja ikääntyneet UV-säteilyn vaikutuksesta. Paikoin sirotepintaissä pintakermissä havaittiin kulumista ja verkkomaista halkeilua. Vuonna 1971 rakennetun laajenusosan sadevesikaivojen sihdit ovat paikoin irronneet paikoiltaan tai vaurioituneet. Paikoin bitumikermien päällä kasvaa sammalta ja jäkälää. Sammaleen kasvua havaittiin myös reunapellitysten ja vesikatteen rajapinnoilla. Sadevesikouruissa havaittiin hieman lehtijätettä ja liejua. Paikoin juhlasalin sadevesikouruissa havaittiin pitkälle edennyttä korroosiota ja ruostumisen seurauksena sadevesikouruihin on syntynyt reikiä. Vaurioita havaittiin myös vesikaton reunapellityksissä sekä paikoin reunapellityksien kiinnitysruuvit ovat irronneet ulospäin ruuvinsuuntaisesti. Liikuntasalin tuulettuvassa yläpohjassa havaittiin ylimääräistä roskaa sekä yläpohjan tuuletus on tukittu mineraalivillalla räystäiden yläpuolelta.

Vuonna 1990 rakennetun vesikaton vesikatteenä toimii maalattu konesaumapeltikate. Konesaumapeltikatteen maalipinnat ovat kuluneet ja ikääntyneet. Paikoin konesaumapeltikatteen liitossaumoissa havaittiin korroosiota.

Käytävien alalaskettujen kattojen runkomateriaalina on käytetty rakennusaikaista muottipuu-
tavaraa.



Kuva 137. Yleiskuva vesikatolta.



Kuva 138. Vesikattojen bitumikermässä havaittiin poimuuntumista.



Kuva 139. Vesikattojen bitumikermässä havaittiin poimuuntumista.



Kuva 140. Vesikattojen bitumikermässä havaittiin poimuuntumista.



Kuva 141. Bitumikermien välissä saumoissa havaittiin aukeilua.



Kuva 142. Bitumikermien liitoksissa reunapellityksiin havaittiin irtoilua kiinnityksestään.



Kuva 143. Vesikattoja on paikkailtu bitumikermipaikoilla.



Kuva 144. Vesikattotarvikkeiden liitokset ovat paikoin ikääntyneet ja irronneet liimauksestaan.



Kuva 145. Bitumitiivistykset ovat ikääntyneet ja halkeilleet.



Kuva 146. Bitumikermissä havaittiin ikääntymisestä aiheutunutta verkkomaista halkeilua ja sauma-alueilla havaittiin irtoilua liimauksesta.



Kuva 147. Sadevesikaivot ovat paikoin vaurioituneet.



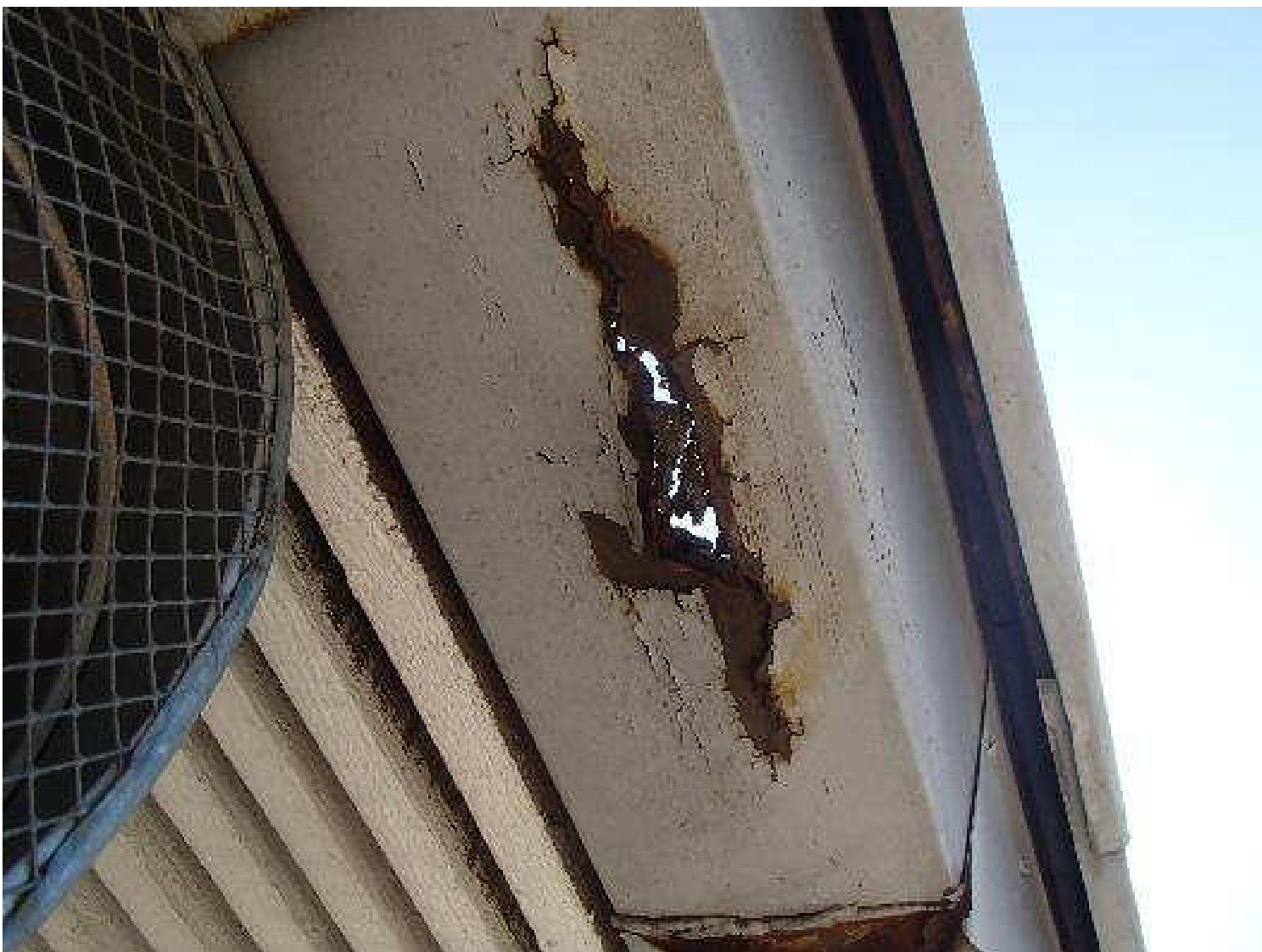
Kuva 148. Paikoin vesikatolla kasvaa sammalta ja jäkälää.



Kuva 149. Paikoin vesikatolla kasvaa sammalta ja jäkälää.



Kuva 150. Sadevesikouruissa havaittiin maatonutta lehtijätettä.



Kuva 151. Liikuntasalin sadevesikouruissa havaittiin reikiä korroosion seurauksena.



Kuva 152. Liikuntasalin reunapellityksissä havaittiin vaurioita.



Kuva 153. Liikuntasalin yläpohjassa havaittiin ylimääräistä jätakuormaa.



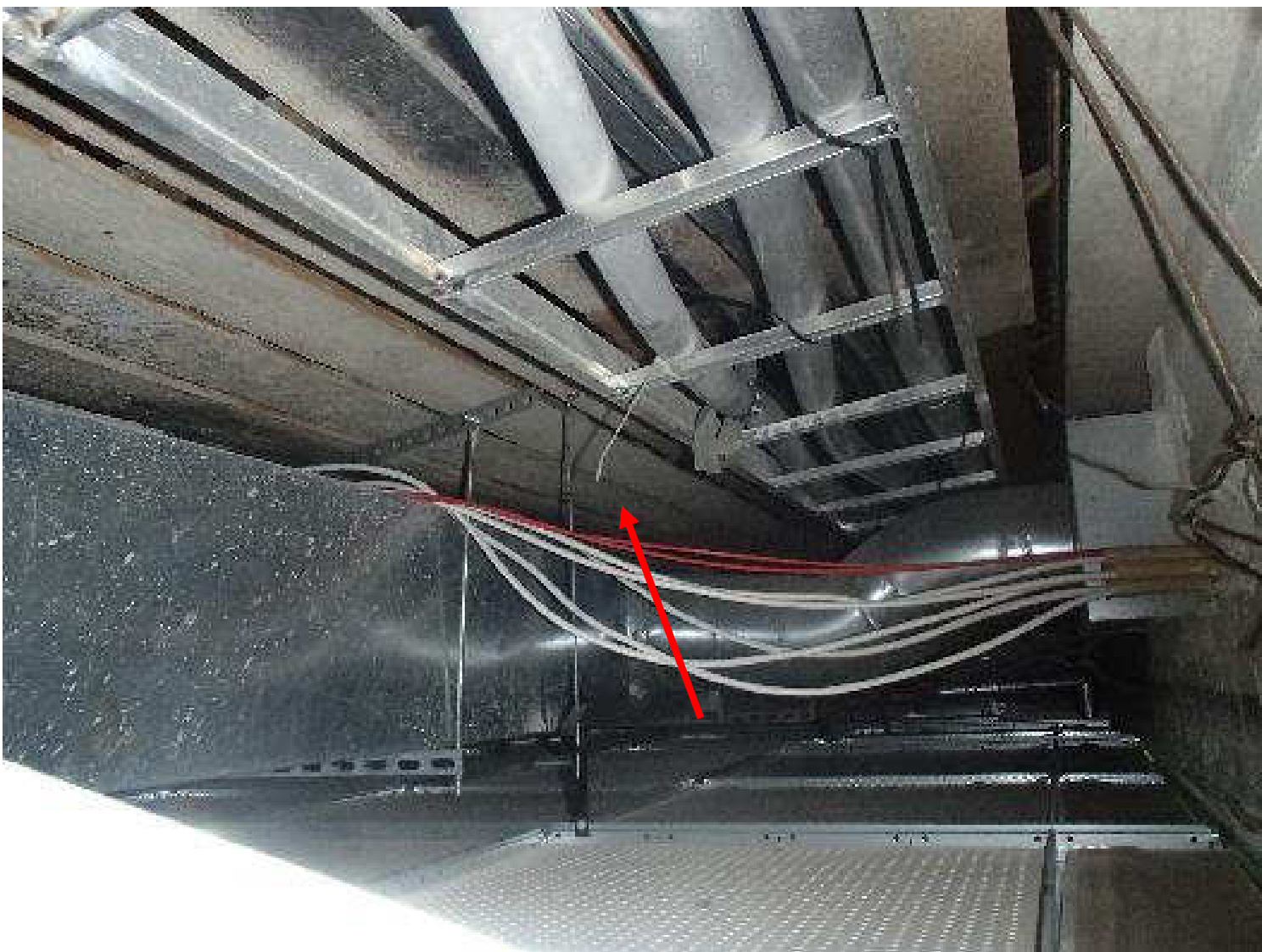
Kuva 154. Liikuntasalin yläpohjassa havaittiin ylimääräistä jätekuormaa.



Kuva 155. Liikuntasalin yläpohjan tuuletus on tukittu räystäältä lämmöneristeellä.



Kuva 156. Vuonna 1990 rakennetun koululaajennuksen vesikaton maalipinnat ovat kuluneet.



Kuva 157. Alaslaskettujen kattojen runkomateriaalina on käytetty rakennusaikaista puumuotitavaraa.

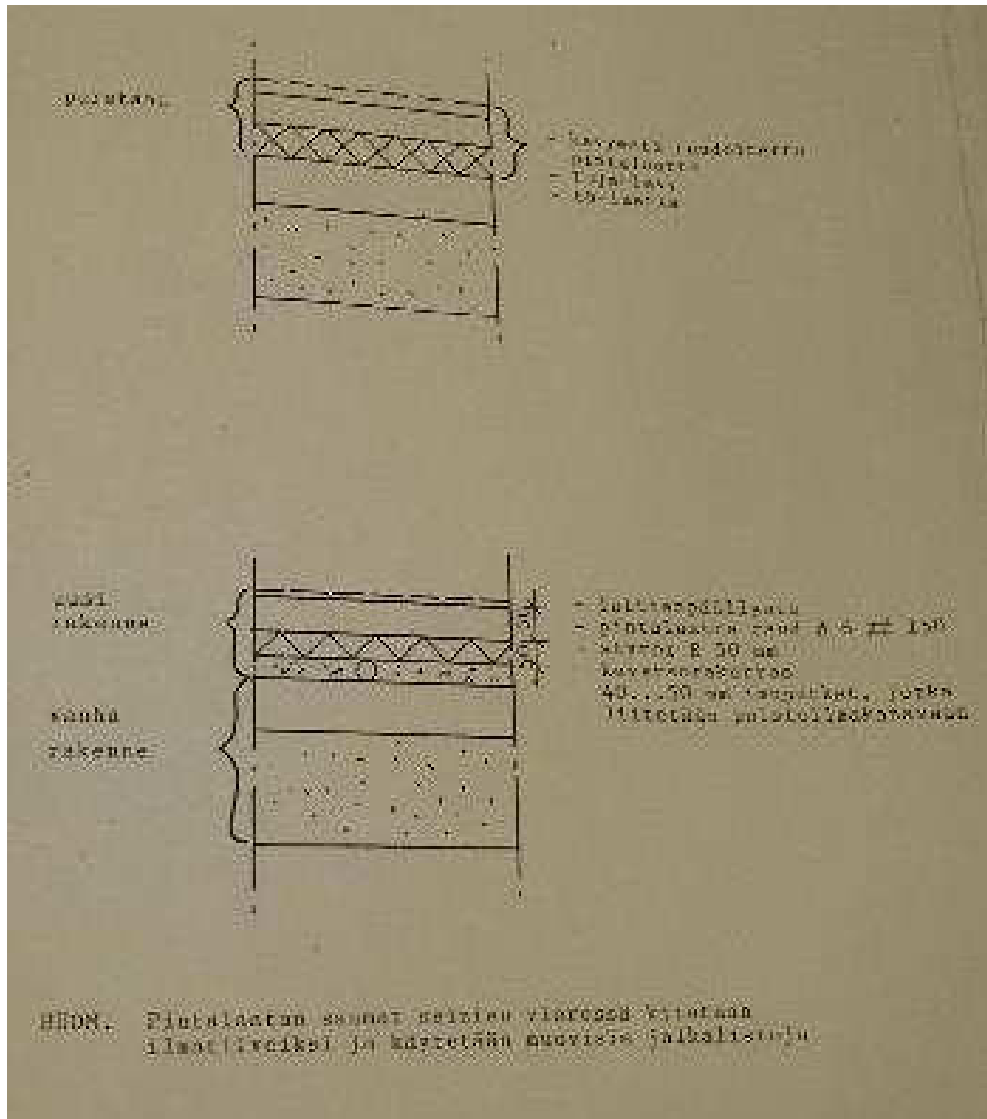
7.3 Välipohjien silmämääräinen tarkastus

Rakennuksen välipohjien pintamateriaaleissa ei silmämääräisesti havaittu vaurioita tai puutteita. Luokkahuoneissa on pintamateriaalina muovimatot, joiden saumat on hitsattu tiiviiksi sekä matot on nostettu noin 100...200 mm verran seinälle, minkä avulla seinän ja lattian rajapinta on tiivistetty. Fysiikan ja kemian luokissa havaittiin välipohjassa kuivuneita lattiakaivoja, jotka aiheuttivat tiloihin hajuhaittoja.

Liikuntasalin rakenneavausten yhteydessä pintamateriaalien alapuolella havaittiin hieman rakennusaikaista ylimääräistä materiaalia ja pölyä.

7.4 Alapohjien ja maanvastaisten seinien silmämääräinen tarkastus

Alkuperäisten rakennekuvien ja rakenneavausten perusteella luokkahuoneiden ja käytävien alapohjarakenne on määritelty riskirakenteeksi vuonna 1960 ja 1965 rakennetuissa kouluosissa. Maanvastaisen betonilaatan yläpinnan siveltävä bitumivesieristys on saavuttanut teknisen käyttöiän. Koulurakennuksen reuna-alueella kulkevat putkikanaalit, joiden ”kattoosuudessa” on vanhat muottilaudat ja sisäreunoilla sementtikuitulevyt (Toja) sekä kotitalousluokissa on lattiassa luukkuja, joista on pääsy putkikanaaleihin. Luukkujen kautta tarkastettuna lattiapoteroissa havaittiin vanhoja rakennusmateriaaleja. Vuonna 1960 rakennetun osuuden putkikanaaleissa on tarkastusluukkujen läheisyydessä vanhoja rakennusmateriaaleja ja villalevyjä sekä lahonnutta puutavaraa. Lattialuukkujen kautta tarkastettuna putkikanaaleissa havaittiin mikrobiperäinen haju ja kosteahko ilma. Kotitalousluokassa alapohjarakenteisiin on suoritettu perusparannus. Suunnitelmien mukaan vanha rakenne on purettu maanvastaiseen betonilaattaan saakka ja vanhan betonilaatan päälle on asennettu kevytsora, EPS-eriste, pintalaatta ja muovimatot. Alapohjarakenteita on peruskorjattu myös yhdyskäytävien osalta ja vanhat putkikanaalit on täytetty kevytsoralla. Uusimmissa laajennusosissa on alapohjarakenteena nykyaikainen alapohjarakenne, jossa on betonilaatan alapuolella EPS-eristeet.



Kuva 158. Kotitalousluokan alapohjan perusparannuksen suunnitelma.

Alapohjarakenteiden pintamateriaalissa ei tarkastusten yhteydessä havaittu aistinvaraisesti vaurioita. Lattiapintojen pintamateriaalina on pääosin liimatut muovimatot, joiden reunat on nostettu seinille pois lukien ainakin luokkahuoneet 20 ja 21. Lattiamattojen saumat ovat hitsattuja. Seinän ja lattiamaton rajapintaan on asennettu peitelistat. Muutamissa luokissa havaittiin mattojen kulmissa halkeilua mekaanisen rasituksen vaikutuksesta.

Luokkahuoneissa 24 ja 25 sekä opettajienhuoneessa maanvastaisessa seinässä on vanhat sementtikuitueristeet poistamatta vanhan sokkelin osalta. Aistinvaraisten havaintojen perusteella sementtikuitulevyeristeessä ei havaittu vaurioita. Kellarikerroksen yhdyskäytävän seinässä havaittiin kosteudesta aiheutunutta maalipintojen ja tasoitteiden vaurioita sekä kuplímista. Rakenneavausten perusteella betonivalujen tiivistys on epäonnistunut ja betonivalut ovat harvoja. Harvan betonivalun seurauksena maaperän kosteus kulkeutuu sisäpinnoille aiheuttaen samalla vaurioita kosteuserkille tasoitteille ja maalikerroksille.



Kuva 159. Yleiskuva putkikanaalista.



Kuva 160. Yleiskuva putkikanaalista. Putkikanaalissa on vanhat muottilauδοitukset ja sementtikuitueristeet sisäpinnalla,



Kuva 161. Putkikanaaleissa havaittiin vanhoja rakennusmateriaaleja, jotka ovat pakoin vaurioituneet.



Kuva 162. Putkikanaaleissa havaittiin vanhoja rakennusmateriaaleja, jotka ovat pakoin vaurioituneet.



Kuva 163. Putkikanaaleissa havaittiin vanhoja rakennusmateriaaleja, jotka ovat osin vaurioituneet.



Kuva 164. Putkikanaaleissa havaittiin vanhoja rakennusmateriaaleja, jotka ovat osin vaurioituneet.



Kuva 165. Putkikanaalien tarkastusluukkujen alapuolella havaittiin vanhoja rakennusmateriaaleja.



Kuva 166. Kotitalousluokan kUILUissa havaittiin vanhoja vaurioituneita rakennusmateriaaleja.



Kuva 167. Muutamassa luokassa havaittiin vaurioituneita lattiamattoja.



Kuva 168. Kellarikerroksen maanvastaisessa seinässä havaittiin kosteuden aiheuttamia vaurioita maali ja tasoitepinnoissa.



Kuva 169. Kellarikerroksen kosteusvaurioituneen seinän osalla havaittiin betonivalussa puuteellinen tiivistys.

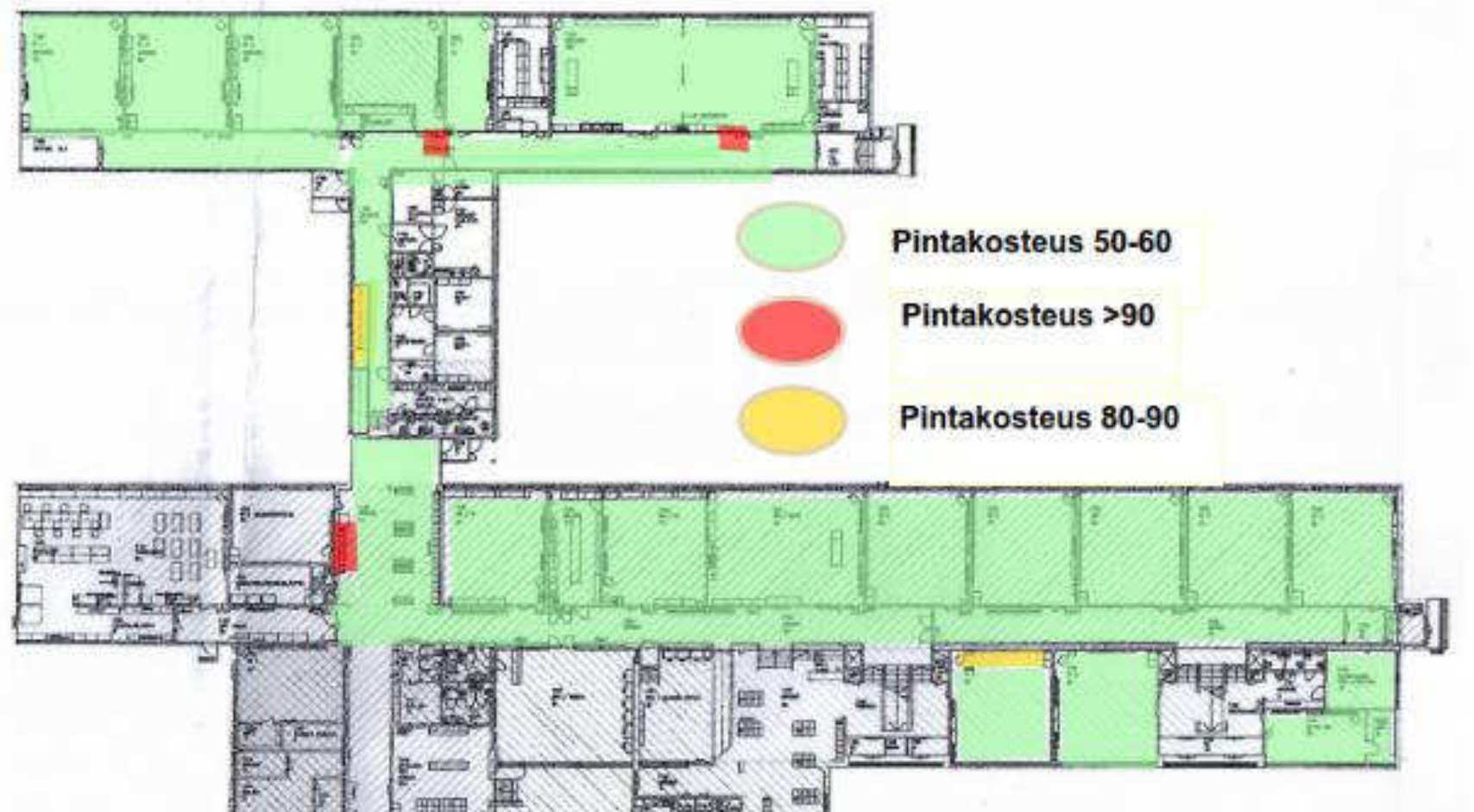
8 MITTAUKSET JA TUTKIMUSTULOKSET SEKÄ KÄSITTEET

8.1 Rakenteiden kosteusmittaus

Rakennusten betonilattiapintojen kosteustiloja kartoitettiin Gann Hydromette HB 30 pintaosoittimella ja B 50 mittapöydällä.

Pintakosteusmittauksessa saatu mittauslukema on yksikötön ja yhdestä tilasta mitattuja arvoja voidaan verrata keskenään, jotta saadaan suuntaa antava käsitys tutkittavan alueen kosteustilanteesta. Pintakosteusmittauksen lukemiin vaikuttavat oleellisesti mitattavat pintamateriaalit ja rakennetyyppi. Tuloksia voidaan pitää siitä syystä vain viitteellisinä.

Ensimmäisen kerroksen pintakosteustasot olivat pääosin tasaiset sekä mitattaville pintamateriaaleille ja lattiarakenteelle tyypilliset. Luokkien 8 ja 5 kohdalla käytävässä ja lukion terveydenhoitajan huoneen edessä käytävällä pintakosteus oli koholla verrattuna ympäröivään tasoon. Luokan 25 käytävän vastaisella seinustalla pinnankosteus oli hieman koholla.



Kuva 170. Pintakosteuskartoitus 1. kerros.

8.2 Viiltomittaus

Viiltomittauksella voidaan selvittää liimattavan lattiapäällysteen, kuten muovi- ja linoleumimaton alapintaan ja liimakerrokseen kohdistuva todellinen kosteusrasitus. Viiltomittauksessa tehdään viilto lattiapäällysteeseen tutkittavalle kohdalle.

Viiltoon asennetaan heti viillon teon jälkeen kosteusmittausanturi ja viiltokohta tiivistetään huolellisesti vesihöyrytiiviksi. Käytettäessä nopeasti tasaantuvia mittapäitä anturin tasaantumisaika on 15...20 minuuttia. Viiltomittaus on tarkimmillaan + 20 °C lämpötilassa.

Lattiapäällysteiden kriittinen kosteusraja-arvo on 85...90 % RH riippuen lattiamateriaalista Ympäristöopas 2016 mukaisesti.

Viiltomittauksen mittalaitteistona käytettiin Vaisalan HM40-näyttöpäätettä ja siihen liitettyä HM42PROBE-mittausanturia. Anturi on kalibroitu 09/2017.

Liiman kiinnitys arvioitiin asteikolla hyvä – tyydyttävä – heikko – irti.

Viiltomittaukset tehtiin 29.6.2018 luokissa 3, 8, 25, 17 ja 23.



Kuva 171. Viiltomittauskohdat.

Taulukko 1. Kuntotutkimuksen yhteydessä tehtyjen viiltomittausten tulokset

Mittapiste	Luokka	Lämpötila °C	Suht. kosteus, %RH	Kosteussisältö g/m ³	Liiman kiinnitys
VM1	LK 1208	22,9	63,8	13,08	Hyvä
VM2	LK 1203	22,8	35,9	7,34	Hyvä
VM 3	LK 25	24,2	56,7	12,52	Hyvä
VM 4	LK 17	22,5	77,4	15,52	Hyvä
VM 5	LK23, luokan takaosa	23,2	65,8	14,63	Hyvä
VM6	LK23, oven edessä	24,02	84	18,27	Tyydyttävä
Sisäilma		23,8	41,9	9,05	
Ulkoilma					

Luokan 1208 viiltomittauksessa liiman kiinnitys oli hyvä, ei hajua.

Luokan 1203 viiltomittauksessa liiman kiinnitys oli hyvä.

Luokan 25 viiltomittauksessa liiman kiinnitys oli hyvä, ei hajua. Luokassa oli mittaushetkellä käynnissä fotodesinfiointi.

Luokan 17 viiltomittauksessa liiman kiinnitys oli hyvä, ei hajua.

Luokan 23 taka-osassa tehdyssä viiltomittauksessa liiman kiinnitys oli hyvä, betonissa mikrobiperäinen haju.

Luokan 23 oven edessä tehdyssä viiltomittauksessa liiman kiinnitys oli tyydyttävä, betonissa mikrobiperäinen haju.

Luokissa 17 ja 23 oli viiltomittausten perusteella kosteus koholla lattiamaton alla ja luokassa 23 kosteuspitoisuus oli lähellä kriittistä kosteuspitoisuutta.

8.3 Porareikämittaus

Porareikämittausmenetelmällä voidaan selvittää tutkittavan rakenteen kosteusprofiili. Menetelmä on tarkimmillaan rakenteen lämpötilan ollessa + 15 – + 25 °C. Rakenteeseen porataan valituille syvyyksille mittausreiät, jotka putkitetaan, puhdistetaan imuroimalla ja tiivistetään huolellisesti vesihöyrytiivistä elastista massaa käyttäen.

Mittauksissa on mitattu betonirakenteiden suhteellista kosteutta. Mittaukset on suoritettu RT kortin 14-10984 ”betonin suhteellisen kosteuden mittaus” -ohjeiden ja ”Betonirakenteiden päällystämisen ohjeet” -julkaisua mukaillen. Mittausreikien tasaantumisaika on ollut poraamisen jälkeen vähintään 3 vuorokautta ja antureiden tasaantumisaika on ollut vähintään 1 tuntia. Mittaukset on suoritettu SHM40 mittalaitteella ja HMP40S mittausanturilla.

Porareikämittauspaikat valittiin pintakosteusmittausten perusteella. Pintakosteusmittarilla määritettiin luokahuoneen korkeimman arvon paikka, johon suoritettiin porareikämittaukset.

Mittalaitteisto

Porareikämittaukset suoritettiin käyttäen Vaisalan HM40-näyttöpäätettä ja siihen liitettyjä HMP40S-mittausantureita.

8.3.1 Tulokset

Taulukko 2. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 8 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 1.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	21,1	72,6	13,43
2	40	21,1	74,2	13,43
3	60	21,1	75,8	14,00
4	80	21,0	76,4	14,06
5	EYP	21,0	78,8	14,47
6	EAP	20,1	85,1	14,87
7	Sisäilma	21,3	37,6	7,02



Kuva 172. Luokkahuoneen 8 porareikämittauspaikka.

Taulukko 3. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 5 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 2.

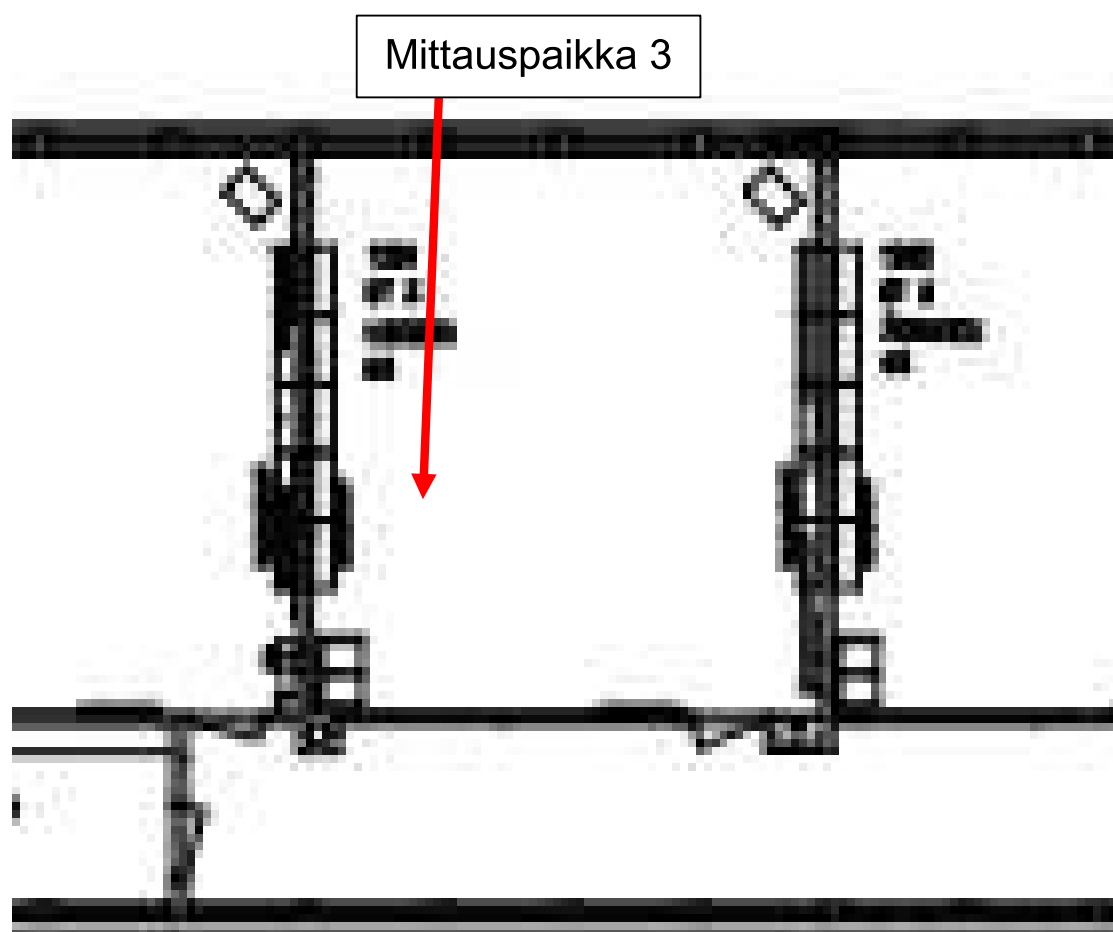
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	21,1	38,2	7,07
2	40	21,1	39,4	7,27
3	60	21,0	39,4	7,25
4	EYP	20,9	40,1	7,33
5	EAP	20,9	39,7	7,26
7	Sisäilma	21,5	37,0	6,99



Kuva 173. Luokkahuoneen 5 porareikämittauspaikka.

Taulukko 4. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 3 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 3.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,2	64,9	11,38
2	40	20,2	65,0	11,38
3	60	20,1	69,6	12,15
4	EYP	20,1	74,2	12,91
5	EAP	19,3	79,2	13,18
8	Sisäilma	20,4	39,1	6,93



Kuva 174. Luokkahuoneen 3 porareikämittauspaikka.

Taulukko 5. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 1 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 4.

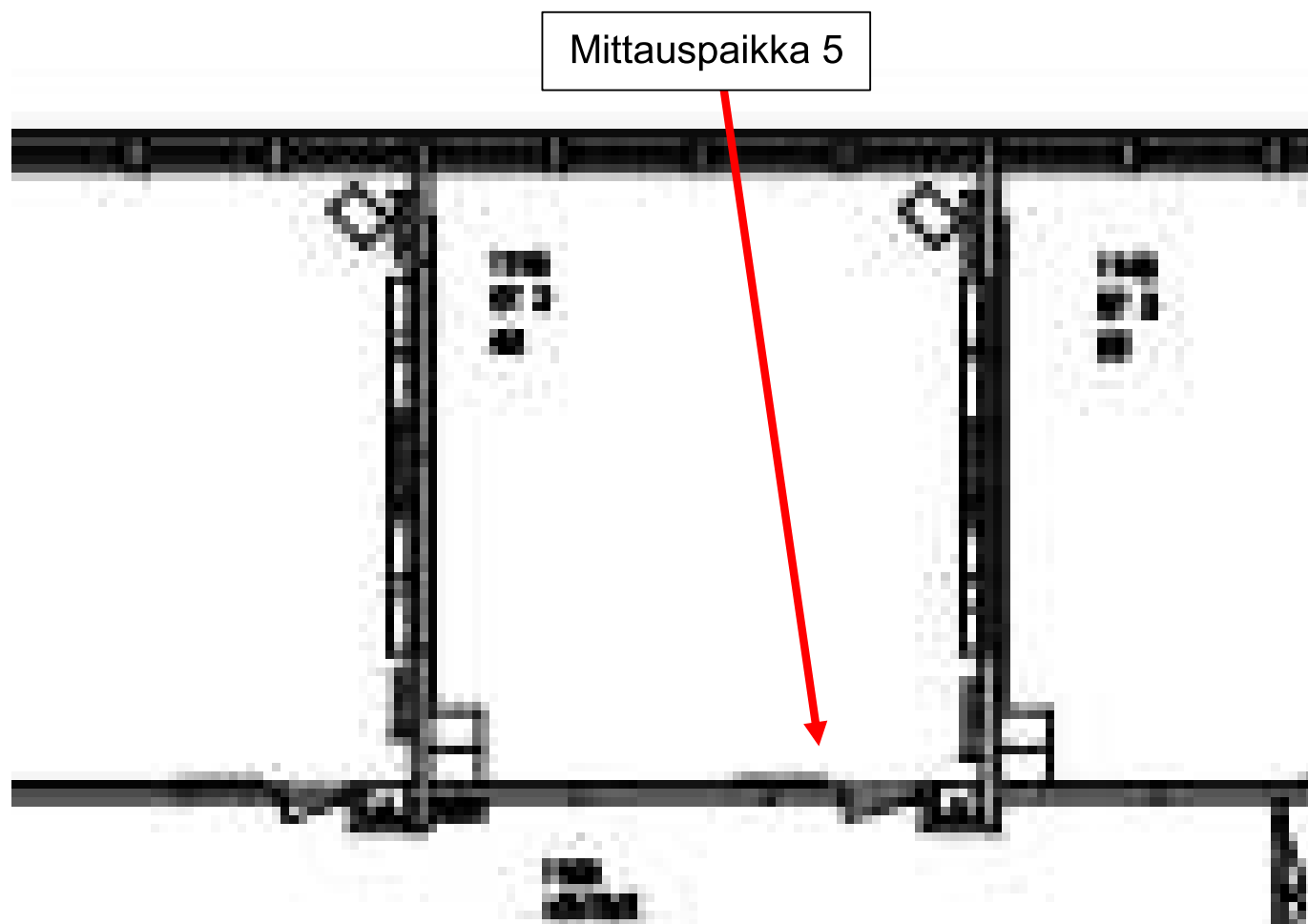
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	19,1	57,4	9,50
2	40	19,0	59,0	9,62
3	60	18,9	59,4	9,62
4	EYP	18,8	59,3	9,55
5	EAP	18,7	58,9	9,46
7	Sisäilma	20,2	39,2	6,87



Kuva 175. Luokkahuoneen 1 porareikämittauspaikka.

Taulukko 6. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 20 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 5.

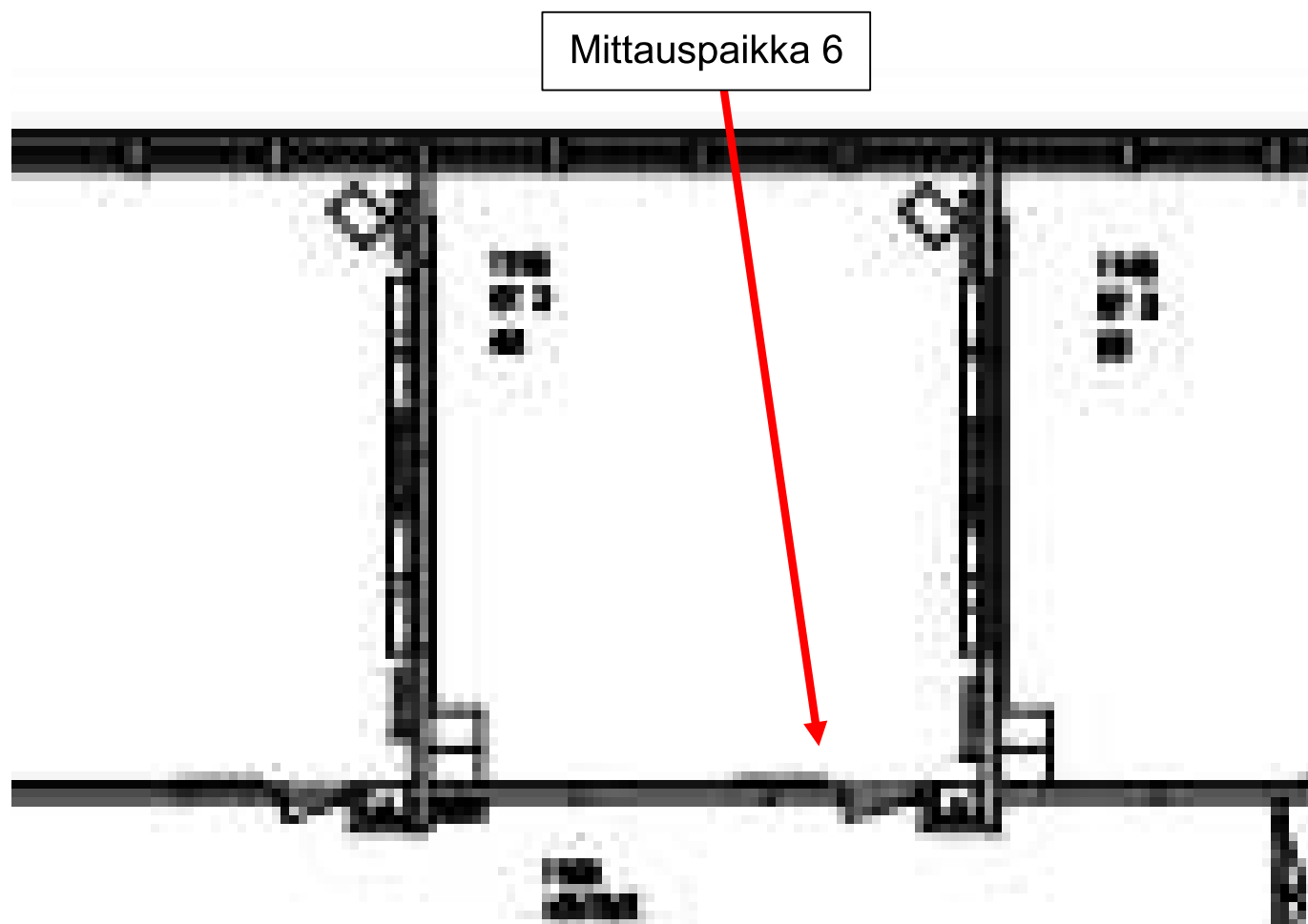
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	21,2	43,8	8,15
2	40	21,2	38,0	7,04
3	LYP	21,1	47,0	8,65
4	LAP	21,2	45,9	8,56
5	Sisäilma	22,4	32,0	6,37



Kuva 176. Luokkahuoneen 20 porareikämittauspaikka.

Taulukko 7. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 17 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 6.

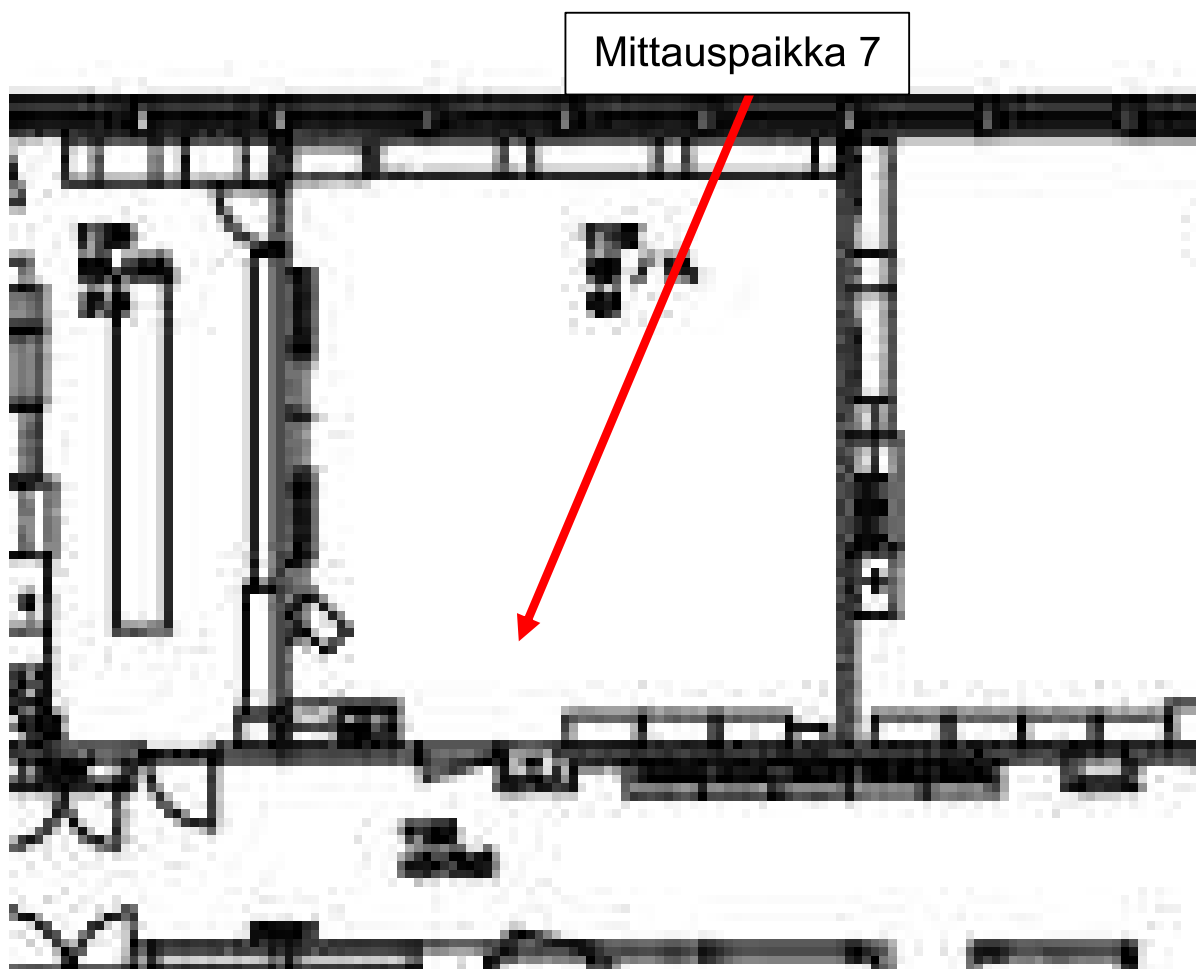
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	20,9	67,0	12,23
2	40	21,0	71,2	13,07
3	EYP	20,8	68,3	12,41
4	EAP	20,2	75,7	13,24
5	Sisäilma	22,4	31,4	6,27



Kuva 177. Luokkahuoneen 17 porareikämittauspaikka.

Taulukko 8. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 15 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 7.

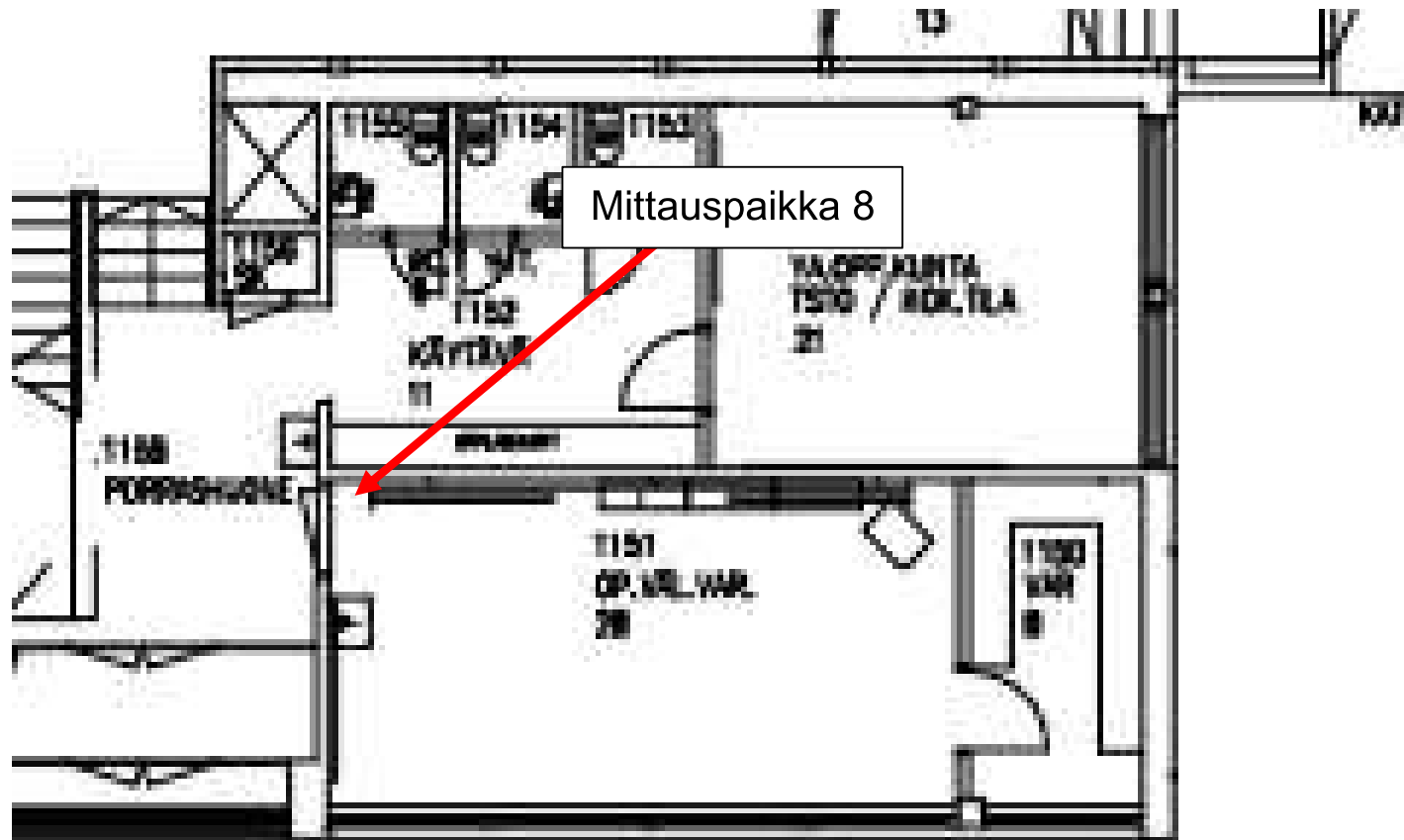
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	21,3	62,4	11,64
2	40	21,3	66,5	12,43
3	EYP	21,2	66,1	12,31
4	EAP	21,2	67,0	12,43
5	Sisäilma	21,3	32,6	6,12



Kuva 178. Luokkahuoneen 15 porareikämittauspaikka.

Taulukko 9. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 23 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 8.

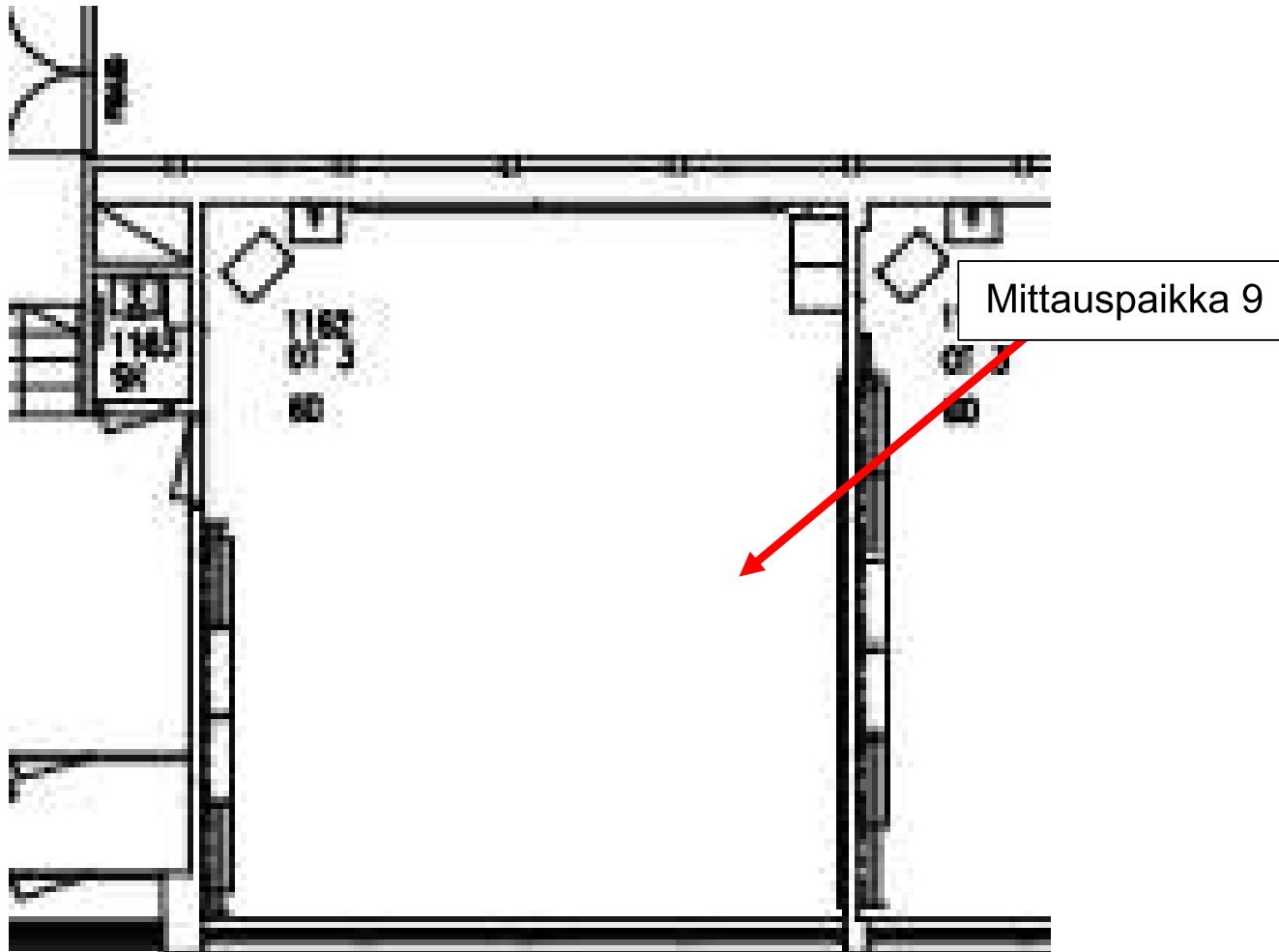
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	22,8	80,1	16,29
2	40	22,6	86,9	17,52
3	EYP	22,6	90,4	18,20
4	EAP	22,3	89,9	17,82
5	Sisäilma	22,8	29,8	5,74



Kuva 179. Luokkahuoneen 23 porareikämittauspaikka.

Taulukko 10. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 25 alapohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 9.

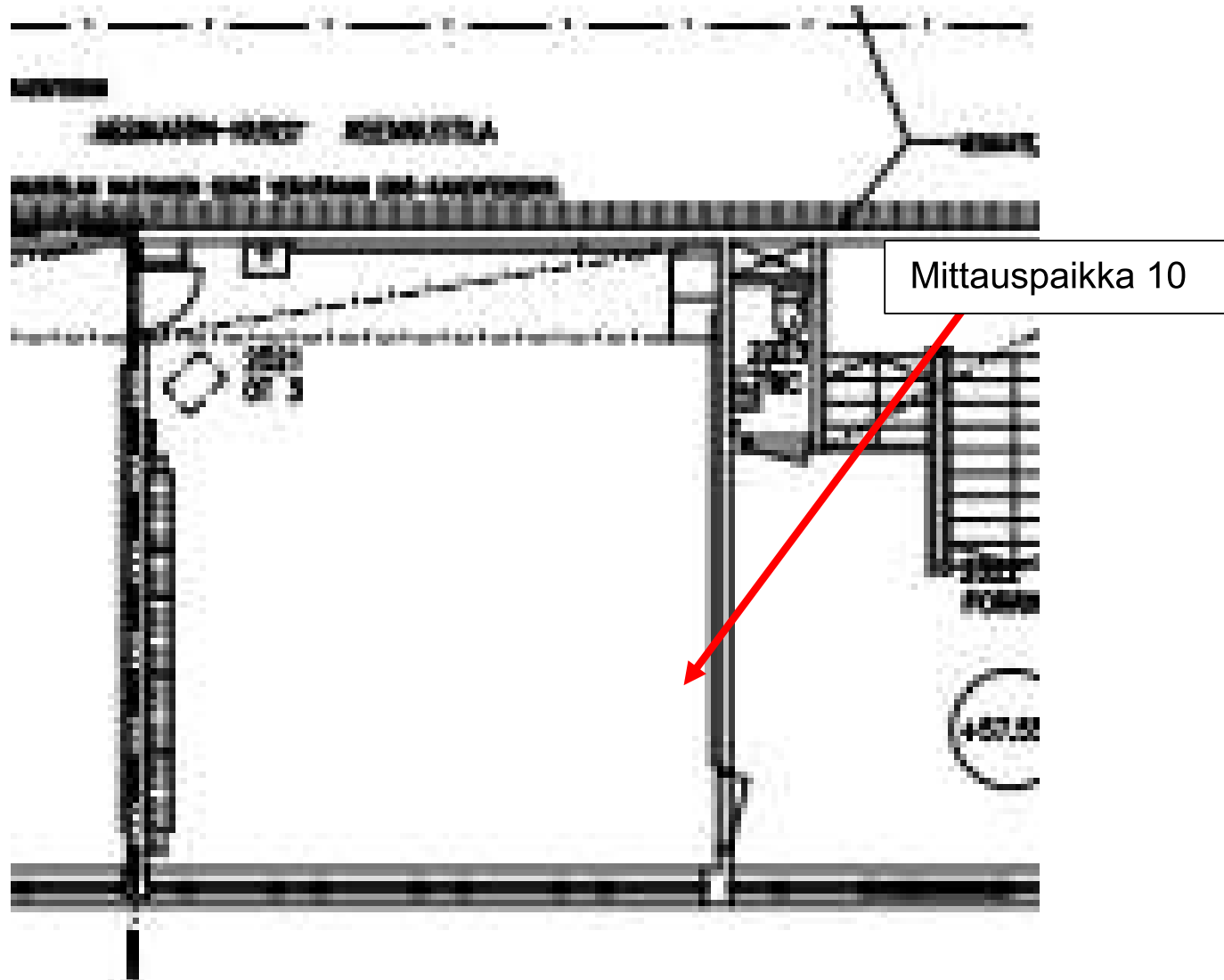
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	22,0	84,6	16,46
2	40	21,9	89,2	17,25
3	EYP	21,7	91,5	17,55
4	EAP	21,9	90,7	17,51
5	Sisäilma	22,6	27,7	5,59



Kuva 180. Luokkahuoneen 25 porareikämittauspaikka.

Taulukko 11. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 36 välipohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 10.

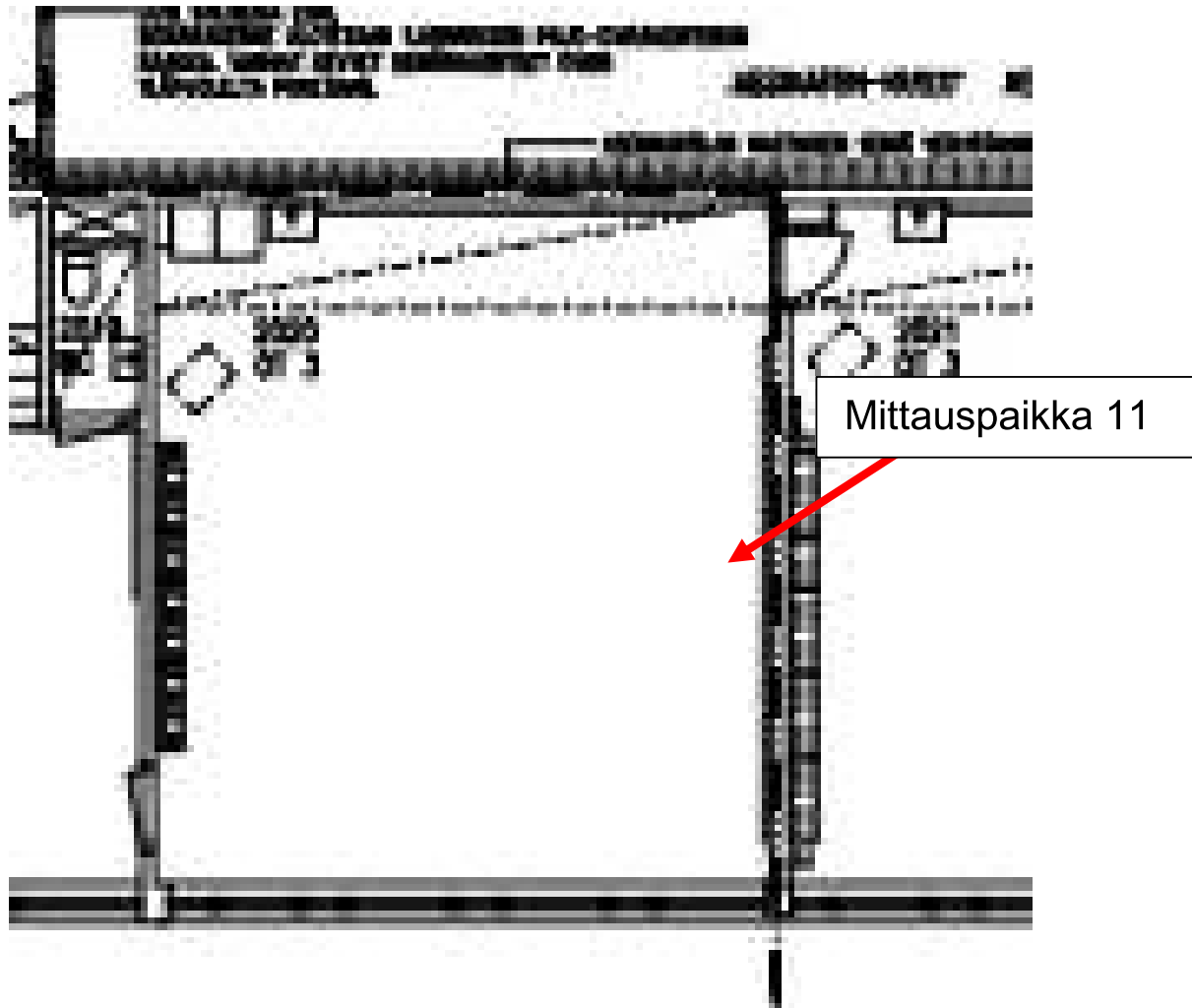
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	23,1	36,3	7,52
2	40	23,1	35,6	7,39
3	60	23,1	36,0	7,46
4	80	23,1	29,1	5,88
5	Sisäilma	22,7	29,1	5,88



Kuva 181. Luokkahuoneen 36 porareikämittauspaikka.

Taulukko 12. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 35 välipohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 11.

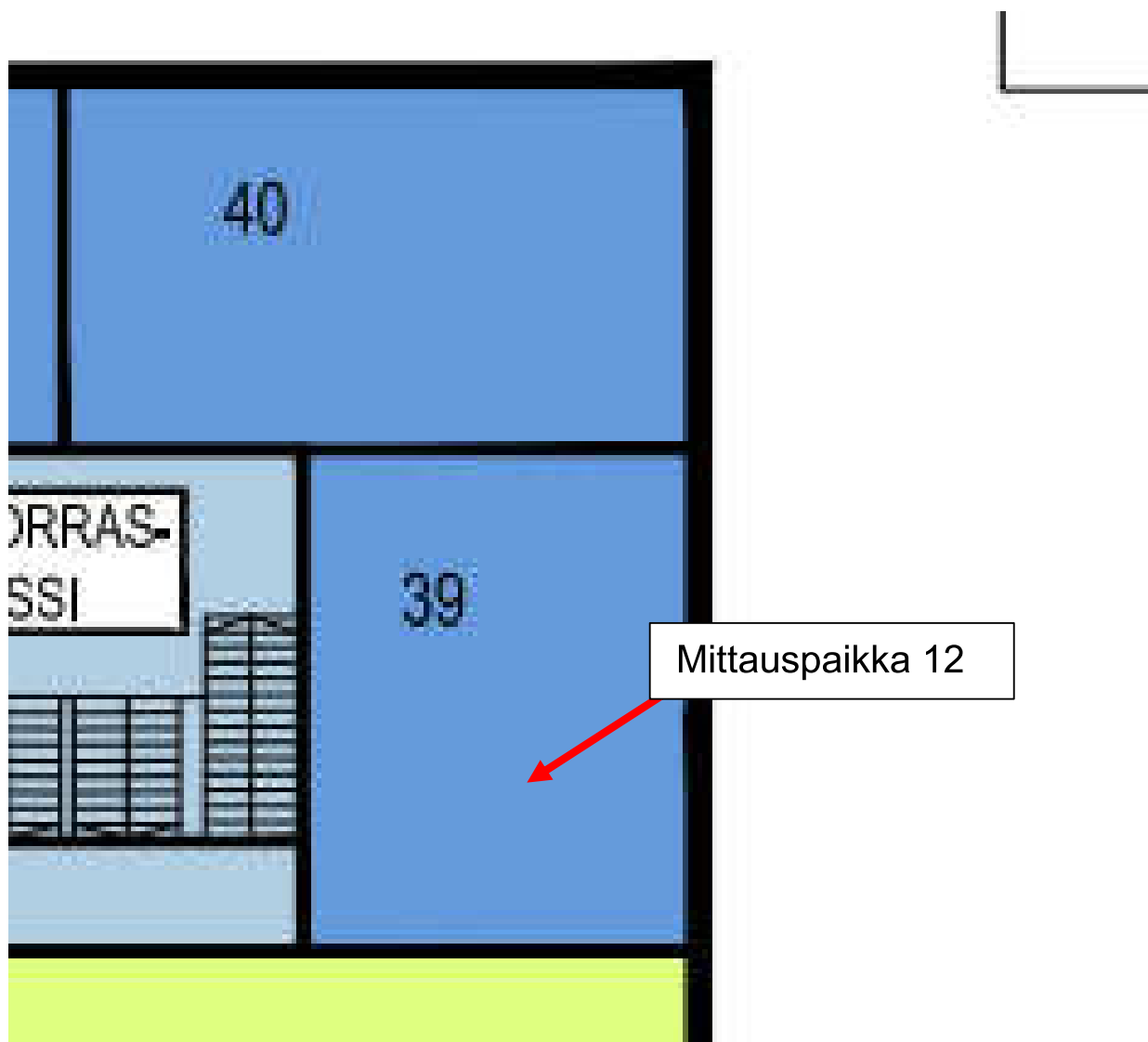
Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	22,5	36,5	7,32
2	40	22,6	34,0	6,86
3	60	22,7	33,8	6,86
4	80	22,8	33,1	6,76
5	Sisäilma	22,9	28,2	5,76



Kuva 182. Luokkahuoneen 35 porareikämittauspaikka.

Taulukko 13. Kosteusmittaukset luokkahuoneen 39 välipohjarakenteesta, porareikämittaukset mittauskohdassa 12.

Mittapiste	Mittaussyvyys, mm	Lämpötila °C	RH %	Abs.kost g/m ³
1	20	22,4	51,2	10,19
2	40	22,4	52,7	10,50
3	60	22,4	52,8	10,52
4	80	22,4	52,6	10,48
5	Sisäilma	23,0	28,3	5,86



Kuva 183. Luokkahuoneen 39 porareikämittauspaikka.

8.4 Mikroskopointi materiaalinäytteestä

Mikroskopointitutkimuksella selvitetään materiaalinäytteessä sieni-itiöiden ja rihmaston esiintymistä sekä voidaan arvioida niiden määrää. Mikäli suoramikroskopoinnissa havaitaan sienirihmasto, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä. Menetelmällä voidaan havaita myös muun muassa lahovaurioita.

Tutkimus ei sovellu bakteerikasvuston havainnointiin, joka on tehtävä viljelymenetelmällä. Mikroskopoinnilla havaitut sienirihmastot ja -itiöt voivat olla peräisin vanhasta jo kuivuneesta kosteusvauriosta, joka voi olla seurausta rakennusaikaisesta kosteusvauriosta esimerkiksi puutavaraa on säilytetty ulkona suojaamatta tai materiaalina on käytetty vanhaa betonimuotitavaraa.

Taulukko 14. 19.6.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikroskopointitulokset.

Näyte	Lab	
RAKL 1, LK8, puu	42854	Kohtalaisesti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
RAKL 3, käytävä 65, puu	42856	Runsaasti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
RAKL 4, LK5, puu	42857	Kohtalaisesti/runsaasti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
RAKL 6, käytävä (65), puu	42859	Runsaasti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
RAKL 8 LK1, puu, toja	42861	Runsaasti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
RAKL 9 LK1, puu, toja	42862	Kohtalaisesti/runsaasti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
RAKL 11 LK15, puu, toja	42864	Kohtalaisesti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
RAKL 13 LK17, puu, toja	42866	Vähän sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
RAKL 14, LK20, toja	42867	Vähän sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
RAKL 15, LK20, puu, toja	42868	Runsaasti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
RAKL 16, LK21, puu, toja	42869	Vähän sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
RAKL 20, käytävä 60, puu, styrox	42871	Kohtalaisesti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.

Taulukko 15. 29.6.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikroskopointitulokset.

Näyte	Lab	
LK 23, matto, ta-soite liima	45672	Runsaasti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
Hyrylän koulu-keskus K1, puu, villa, toja	45674	Vähän sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
K10 puu, toja, sementti	45677	Runsaasti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
K15 puu, rak.paperi, villa	45678	Vähän sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
VP2, liikuntasali, puu, betoni, rak.paperi, muovimatto	45699	Vähän sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
VP3, liikuntasali, puu, villa, matto, tervapap.	45700	Kohtalaisesti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
VP4, liikuntasali, puu, villa, rak.paperi, matto	45701	Runsaasti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.

Luokku 2 kotitalousk villa, puu	45694	Vähän sieni-itiöitä ja -rihmastoa.
Luokku kotitalousk muottilauta, puu	45695	Runsaasti sieni-itiöitä ja -rihmastoa.

8.5 Mikrobinäytteet ja laboratoriotutkimukset

Laimennossarjamenetelmä

Mikrobikasvu rakennusmateriaalissa todetaan mikrobien kasvatukseen perustuvalla laimennossarjamenetelmällä tehdyillä tutkimuksilla. Näytteestä tutkitaan mikrobipitoisuus sekä tunnistetaan siinä esiintyvät mikrobisuvut. Sosiaali- ja terveysministeriö on listannut mikrobit, jotka ovat kosteusvaurioon viittaavia indikaattorisukuja sekä ne suvut, joiden aineenvaihduntatuotteiden tiedetään aiheuttavan terveyshaittaa.

Mikrobinäytteistä tutkitaan bakteerit, aktinomykeetit, sieni-itiöpitoisuus (THG-alusta bakteereille, M2A-alusta hiivoille ja homeille sekä DG-18-alusta kuivissa oloissa viihtyville hiivoille ja homeille). Tulokset ilmoitetaan yksikkönä pmy (kpl)/ g.

Rakennusmateriaalinäytteissä on aina mikrobeja. Maaperän kanssa kosketuksissa olevissa alapohjan ja ulkoseinän materiaaleissa voi esiintyä mikrobeja suurinakin pitoisuuksina. Erityisesti rakennuksen uloimmissa rakenteissa olevissa materiaaleissa, kuten lämmöneristeissä ja tuloilmakanavien suodattimissa on luonnostaan ulkoilmasta peräisin olevia mikrobeja. Terveyshaittana edellä mainittua kasvustoa voidaan pitää siinä tapauksessa, jos itiöt ja mikrobien aineenvaihduntatuotteet pääsevät kulkeutumaan sisälle.

Jos mikrobikasvusto esiintyy kosteusvaurion seurauksena alapohjan tai ulkoseinärakenteen materiaalissa, vaurion syy tulee korjata ja mikrobikasvusto poistaa.

Rakennusmateriaalinäytteiden mikrobituloksien tulkinta perustui Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asumisterveysasetukseen 545/2015 ja sen soveltamisohjeeseen (Osa 4, 8/2016):

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on laimennossarjamenetelmällä tutkittuna vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun näytteessä.

Kun sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g, kosteusvaurion tulkinnessa tarkastellaan suvustojen esiintymistä ja jakaantumista asetuksen 545/2015 tulkintaohjeiden mukaisesti.

Taulukko 16. 19.6.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä.

Näyte	Lab	Aktinomykeetit	Bakteerit	DG-18	M2A	Indikaattori-mikrobit	Tulkinta
Hyrylän koulukeskus VJS 1 LK24, toja	42832	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
VJS 2 LK23, toja	42833	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS 1A 65, toja	42834	14000	190000	71000	73000	<i>Aktinomykeetti, Phialophora, Paecilomyces, Acremonium</i>	Vahva viite vauriosta
JS 1Y 65, villa	42835	260000	170000	140000	260000	<i>Aktinomykeetti, Acremonium, Aspergillus sydowii/versicolor, Tritirachium</i>	Vahva viite vauriosta
RAKS 1, LK8, min.villa	42843	<100	540	100	450	<i>Chaetomium</i>	Ei viitettä vauriosta
RAKS 2, käytävä 65, min.villa	42844	<100	<100	450	100		Ei viitettä vauriosta
RAKS 3, käytävä 65, min.villa	42845	<100	180	100	100	<i>Geomyces</i>	Ei viitettä vauriosta
RAKS 4 käytävä 65, min.villa	42846	<100	100	270	540		Ei viitettä vauriosta
RAKS 5 LK5, min.villa	42847	360	3600	36000	29000	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor</i>	Vahva viite vauriosta
RAKS 6 LK3, min.villa	42848	180	2700	9800	500	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Viite vauriosta
RAKS 7, 8 LK1, min.villa	42849	180	100	78000	34000	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor, Acremonium, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Vahva viite vauriosta
RAKS 9 LK15, min.villa	42850	<100	<100	180	450		Ei viitettä vauriosta
RAKS 10 LK17, min.villa	42851	<100	360	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
RAKS 11 LK 20, min.villa	42852	<100	<100	1500	<100	<i>Acremonium, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Heikko viite vauriosta

RAKS 12 LK21, min.villa	42853	<100	<100	43000	450	<i>Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Vahva viite vauriosta
RAKL1 LK8, puu	42854	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
RAKL 2 LK8, toja	42855	<100	3900	38000	20000	<i>Tritirachium, Aspergillus penicillioides/restrictus, Acremonium, Engyodontium</i>	Vahva viite vauriosta
RAKL 3 käytävä 65, puu	42856	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
RAKL 4 LK5, puu	42857	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
RAKL 5 LK5, toja	42858	<100	<100	100	<100		Ei viitettä vauriosta
RAKL 6 käytävä 1(65), puu	42859	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
RAKL 7 LK3, toja	42860	<100	<100	2000	<100	<i>Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Heikko viite vauriosta
RAKL 8 LK1, puu, toja	42861	100	100	180	<100	<i>Aktinomykeetti</i>	Ei viitettä vauriosta
RAKL 9 LK1, puu, toja	42862	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
RAKL 10 LK15, toja	42863	630	720	720	360	<i>Aktinomykeetti</i>	Heikko viite vauriosta
RAKL 11 LK15, puu, toja	42864	100	100	<100	<100	<i>Aktinomykeetti</i>	Ei viitettä vauriosta
RAKL 12 LK17, toja	42865	5600	6000	270	<100	<i>Aktinomykeetti</i>	Vahva viite vauriosta
RAKL 13 LK17, puu, toja	42866	<100	<100	100	270		Ei viitettä vauriosta
RAKL 14 LK20, toja	42867	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta

RAKL 15 LK20, puu, toja	42868	<100	<100	100	<100		Ei vii- tettä vau- riosta
RAKL 16 LK21, puu, toja	42869	<100	270	100	<100		Ei vii- tettä vau- riosta
RAKL 17 LK21, toja	42870	180	180	100	<100	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Heikko viite vau- riosta
RAKL 20 käytävä 60, puu, styrox	42871	100	100	<100	<100	<i>Aktinomykeetti</i>	Ei vii- tettä vau- riosta

Taulukko 17. 19.6.2018 otettujen näytteiden aistinvarainen arviointi.

Näyte	Lab	Aistinvaraiset havainnot
Hyrylän koulukeskus VJS 1 LK24, toja	42832	toja ok
VJS 2 LK23, toja	42833	toja hieman tummahko
JS 1A 65, toja	42834	toja ok
JS 1Y 65, villa	42835	villa tummahkoa
RAKS 1, LK8, min.villa	42843	villa tummahkoa
RAKS 2, käytävä 65, min.villa	42844	villa hieman tummahkoa
RAKS 3, käytävä 65, min.villa	42845	villa hieman tummahkoa
RAKS 4 käytävä 65, min.villa	42846	villa hieman tummahkoa
RAKS 5 LK5, min.villa	42847	villa hieman tummahkoa
RAKS 6 LK3, min.villa	42848	villa tummaa
RAKS 7, 8 LK1, min.villa	42849	villa tummaa
RAKS 9 LK15, min.villa	42850	villa tummaa
RAKS 10 LK17, min.villa	42851	villa tummaa
RAKS 11 LK 20, min.villa	42852	villa harmaata
RAKS 12 LK21, min.villa	42853	villa tummaa
RAKL1 LK8, puu	42854	puulastut tummahkoja
RAKL 2 LK8, toja	42855	toja ok
RAKL 3 käytävä 65, puu	42856	puupalat pinnalta hieman tummahkoja
RAKL 4 LK5, puu	42857	puupalat pinnalta hieman tummahkoja
RAKL 5 LK5, toja	42858	toja ok
RAKL 6 käytävä 1(65), puu	42859	puun pinta hieman tummahko

RAKL 7 LK3, toja	42860	toja ok
RAKL 8 LK1, puu, toja	42861	puun pinta hieman tummahko
RAKL 9 LK1, puu, toja	42862	puun pinta hieman tummahko
RAKL 10 LK15, toja	42863	toja ok
RAKL 11 LK15, puu, toja	42864	puu vaaleaa/harmaata
RAKL 12 LK17, toja	42865	toja ok
RAKL 13 LK17, puu, toja	42866	puu vaaleaa/harmaata
RAKL 14 LK20, toja	42867	toja ok
RAKL 15 LK20, puu, toja	42868	puun pinta hieman tummahko
RAKL 16 LK21, puu, toja	42869	puu harmahtava
RAKL 17 LK21, toja	42870	toja ok
RAKL 20 käytävä 60, puu, styrox	42871	puu tummahko, styrox likainen

Taulukko 18. 25.6.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä

Näyte	Lab	Aktinomykeetit	Bakteerit	DG-18	M2A	Indikaattorimikrobit	Tulkinta
JS2, villa	44102	75000	140000	720	4500	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor, Aspergillus fumigatus, Paecilomyces, Acremonium</i>	Vahva viite vauriosta
JS3 villa	44103	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS4A sokkeli villa	44104	<100	<100	180	<100		Ei viitettä vauriosta
JS4A tiilimuuraus villa	44105	<100	200	100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS5 toja	44106	<100	<100	180	100		Ei viitettä vauriosta
JS6 toja	44107	<100	<100	180	180		Ei viitettä vauriosta
JS7 villa	44108	<100	180	470	100	<i>Aspergillus penicillioides/restrictus, Aspergillus ochraceus</i>	Heikko viite vauriosta
JS8A villa	44109	<100	100	630	540	<i>Aspergillus penicillioides/restrictus, Aspergillus sydowii/versicolor</i>	Heikko viite vauriosta
JS8Y villa	44110	730	730	360	180	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Viite vauriosta
JS9 toja	44111	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS10 sokkeli, toja	44112	<100	<100	<100	270		Ei viitettä vauriosta

JS11A villa	44113	<100	450	540	720		Ei viitettä vauriosta
JS11Y villa	44114	<100	100	820	<100	<i>Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Ei viitettä vauriosta
JS12A sokkeli, toja	44115	<100	<100	12000	1900	<i>Aspergillus penicillioides/restrictus, Tritirachium, Engyodontium</i>	Vahva viite vauriosta
JS12Y toja	44116	100	270	1400	<100	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Heikko viite vauriosta
JS13A eriste	44117	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS13Y eriste	44118	330000	330000	3700	3900	<i>Aktinomykeetti, Tritirachium, Engyodontium</i>	Vahva viite vauriosta
JS14A sokkeli, toja	44119	<100	360	100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS14Y villa	44120	3000	3500	2300	22000	<i>Aktinomykeetti, Engyodontium, Aspergillus sydowii/versicolor</i>	Vahva viite vauriosta
JS15A sokkeli villa	44121	180	180	<100	100	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Ei viitettä vauriosta
JS16S sokkeli	44122	2400	3200	900	810	<i>Aktinomykeetti</i>	Heikko viite vauriosta
JS17 villa	44123	900	2700	2500	1800	<i>Aktinomykeetti, Engyodontium, Aspergillus sydowii/versicolor, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Heikko viite vauriosta

Taulukko 19. 25.6.2018 otettujen näytteiden aistinvarainen arviointi

Näyte	Lab	Aistinvaraiset havainnot
JS2, villa	44102	villa + betonimuru tummaa
JS3 villa	44103	ei huomauttamista
JS4A sokkeli villa	44104	villa tummahko
JS4A tiilimuuraus villa	44105	villa tummahko/ruskeahko
JS5 toja	44106	ei huomauttamista
JS6 toja	44107	ei huomauttamista
JS7 villa	44108	villa tummaa
JS8A villa	44109	villa tummahko
JS8Y villa	44110	villa tummahko
JS9 toja	44111	ei huomauttamista
JS10 sokkeli, toja	44112	toja ok, villa tummahko
JS11A villa	44113	villa hieman tummahko
JS11Y villa	44114	villa tummahko
JS12A sokkeli, toja	44115	toja hieman tummahko
JS12Y toja	44116	hieman tummahko
JS13A eriste	44117	villa ruskea, murumainen
JS13Y eriste	44118	villa tummahko/ruskeahko

JS14A sokkeli, toja	44119	toja keltainen
JS14Y villa	44120	villa hieman tummahko
JS15A sokkeli villa	44121	ei huomauttamista
JS16S sokkeli	44122	toja hieman tummahko
JS17 villa	44123	hieman tummahko

Taulukko 20. 29.6.2018 otettujen materiaalinäytteiden mikrobitulokset (pmy/g) laimennossarjamenetelmällä.

Näyte	Lab	Aktinomykeetit	Bakteerit	DG-18	M2A	Indikaattorimikrobit	Tulkinta
YJS1 toja	45713	<100	1000	7300	2000	<i>Aspergillus sydowii/versicolor, Scopulariopsis</i>	Heikko viite vauriosta
YJS2 villa	45714	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
YJS3 villa	45715	<100	180	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
YJS4 villa	45716	<100	<100	360	270	<i>Engyodontium</i>	Ei viitettä vauriosta
YJS5 villa	45717	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
YJS6 villa	45718	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
YJS7 villa	45719	1700	4800	8700	14000	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Vahva viite vauriosta
JS18 sokkeli; villa, styrox	45720	<100	98000	2300	5400	Phialophora	Heikko viite vauriosta
JS19A villa	45721	<100	2000	100	1400		Ei viitettä vauriosta
JS19Y villa	45722	<100	110000	210000	280000		Vahva viite vauriosta
JS20 villa	45723	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS21A villa	45724	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS21Y villa	45725	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
JS22Y toja	45726	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta

JS22A sokkeli; toja	45728	5600	5600	18000	270	<i>Aktinomykeetti, Engyodontium, Scopulariopsis, Aspergillus sydowii/versicolor, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Vahva viite vauriosta
IV1 villa	45687	<100	<100	1900	1800		Ei viitettä vauriosta
IV2 villa, puu- rouhe	45688	<100	720	1000	450	<i>Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Ei viitettä vauriosta
IV3 villa, puu- rouhe	45689	<100	240000	200000	110000	<i>Sphaeropsidales</i>	Vahva viite vauriosta
IV4 villa, puu- rouhe	45690	<100	110000	67000	14000	<i>Sphaeropsidales</i>	Vahva viite vauriosta
IV5 puuruouhe, tervakuitu	45691	<100	70000	44000	1200	<i>Aspergillus fumigatus</i>	Vahva viite vauriosta
YP1 villa, toja	45679	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
YP2 villa, toja	45680	1100	1100	5100	5500	<i>Aktinomykeetit, Aspergillus fumigatus</i>	Viite vauriosta
YP3 villa	45681	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
YP4 villa	45682	<100	<100	180	180	<i>Eurotium</i>	Ei viitettä vauriosta
K1 puu, villa, toja	45674	<100	540	100	100	<i>Aspergillus sydowii/versicolor, Scopulariopsis</i>	Ei viitettä vauriosta
K5 puu	45675	180	100	78000	64000	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor, Acremonium</i>	Vahva viite vauriosta
K8 puu, toja, pa- peri	45676	180	36000	510000	660000	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Vahva viite vauriosta
K10 puu, toja, se- mentti	45677	100	10000	<100	100	<i>Aktinomykeetti</i>	Ei viitettä vauriosta
K15 puu, rak.pa- peri, villa	45678	2900	3000	730	820	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor</i>	Viite vauriosta
VP2, liikuntasali, puu, betoni, rak.paperi, muo- vimatto	45699	100	180	1700	1800	<i>Aktinomykeetti, Aspergillus sydowii/versicolor</i>	Heikko viite vauriosta
VP3 liikuntasali, puu, villa, matto, tervapaperi	45700	270	540	<100	100	<i>Aktinomykeetti</i>	Ei viitettä vauriosta
VP4 liikuntasali puu, villa, rak.pa- peri, matto	45701	<100	100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta

Tilke1, villa	45692	<100	1300	5700	16000	<i>Exophiala, Acremonium, Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Vahva viite vauriosta
RAKL 21 op.huone puu, toja	45693	<100	<100	2800	<100	<i>Aspergillus penicillioides/restrictus</i>	Heikko viite vauriosta
Luukku 2 kotitalouslk villa, puu	45694	<100	270	720	640	<i>Aspergillus penicillioides/restrictus, Aspergillus sydowii/versicolor</i>	Heikko viite vauriosta
Luukku kotitalouslk muottilauta, puu	45695	<100	<100	100	100		Ei viitettä vauriosta
Luukku 3 kotitalouslk pohja, rak.paperi	45696	<100	270	4400	180	<i>Acremonium, Aspergillus sydowii/versicolor, Engyodontium</i>	Heikko viite vauriosta
MVS 2 musiikki-luokka villa	45697	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta
MVS 3 kotitalousluokka toja	45698	170000	250000	84000	26000	<i>Aktinomykeetti, Acremonium, Aspergillus sydowii/versicolor, Engyodontium, Tritirachium</i>	Vahva viite vauriosta
LK 23, matto, tasoite liima	45672	<100	<100	<100	<100		Ei viitettä vauriosta

Taulukko 21. 29.6.2018 otettujen näytteiden aistinvarainen arviointi

Näyte	Lab	Aistinvaraiset havainnot
YJS1 toja	45713	ei huomauttamista
YJS2 villa	45714	ei huomauttamista
YJS3 villa	45715	ei huomauttamista
YJS4 villa	45716	villa tummahko
YJS5 villa	45717	ei huomauttavista
YJS6 villa	45718	villa harmaa
YJS7 villa	45719	villa harmaa
JS18 sokkeli; villa, styrox	45720	villa hieman tummahko, styrox ok
JS19A villa	45721	ei huomauttamista
JS19Y villa	45722	villa ruskeahko/hieman tummahko
JS20 villa	45723	ei huomauttamista
JS21A villa	45724	ei huomauttamista
JS21Y villa	45725	ei huomauttamista
JS22Y toja	45726	ei huomauttamista
JS22A sokkeli; toja	45728	toja hieman tummahko
IV1 villa	45687	villa tumma
IV2 villa, puurouhe	45688	villa hieman tummahko, puurouhe ok
IV3 villa, puurouhe	45689	villa tummahko, puurouhe ok
IV4 villa, puurouhe	45690	villa tumma/musta, puurouhe ok
IV5 puurouhe, ter- vakuitu	45691	ei huomauttamista
YP1 villa, toja	45679	villa ruskeaa, toja hieman tummahkoa

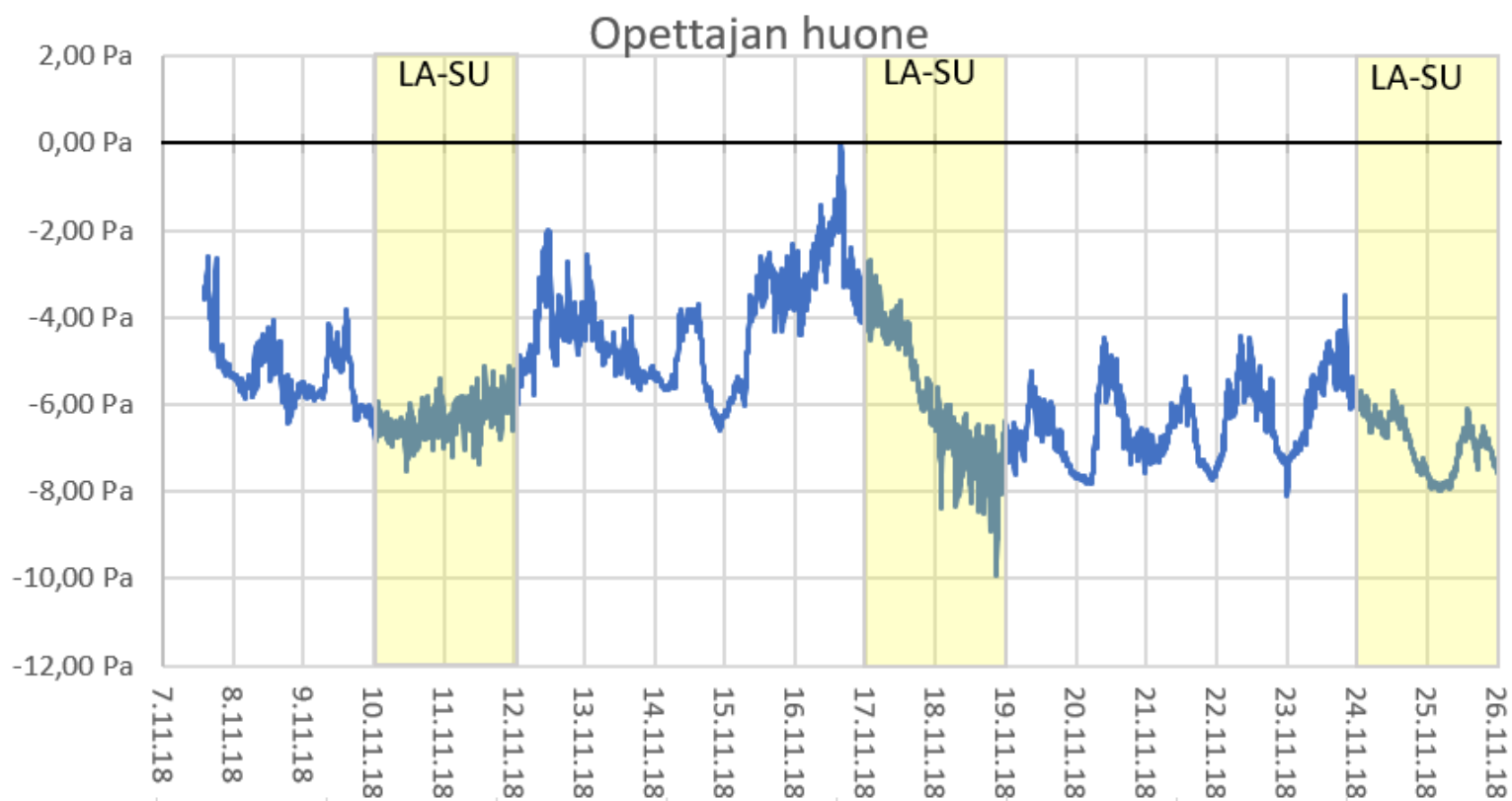
YP2 villa, toja	45680	villa ruskea/tumma, toja ei huomauttamista
YP3 villa	45681	ei huomauttamista
YP4 villa	45682	ei huomauttamista
K1 puu, villa, toja	45674	puun pinta tumma, villa tumma, paperi tumma
K5 puu	45675	puun pinta harmaa, villa tummahko
K8 puu, toja, paperi	45676	puu musta, lahovaurioitunut, paperi musta, toja ok
K10 puu, toja, sementti	45677	puu musta, muut ok
K15 puu, rak.paperi, villa	45678	puu harmaa, paperissa kosteusvaurion jälkiä, villa ok
VP2 liikuntasali, puu, betoni, rak.paperi, muovimatto	45699	puu harmaa, muut ok
VP3 liikuntasali, puu, villa, matto, tervapaperi	45700	puu musta, villa harmaa, muut ok
VP4 liikuntasali puu, villa, rak.paperi, matto	45701	puun pinta tumma, villa + puru tumma, tervapap.ok
Tilke1, villa	45692	villa tumma, styrox ok
RAKL 21 op.huone puu, toja	45693	puun pinta harmaa/tumma, toja ok
Luukku 2 kotitalouslk villa, puu	45694	puu harmaa, villa ruskea
Luukku kotitalouslk muottilauta, puu	45695	puun pinta tumma
Luukku 3 kotitalouslk pohja, rak.paperi	45696	rakennuspaperi tumma/musta
MVS 2 musiikki-luokka villa	45697	villa tummankeltainen
MVS 3 kotitalous-luokka toja	45698	toja ok

8.6 Paine-eromittaukset

Paine-eromittaus suhteessa ulkoilmaan

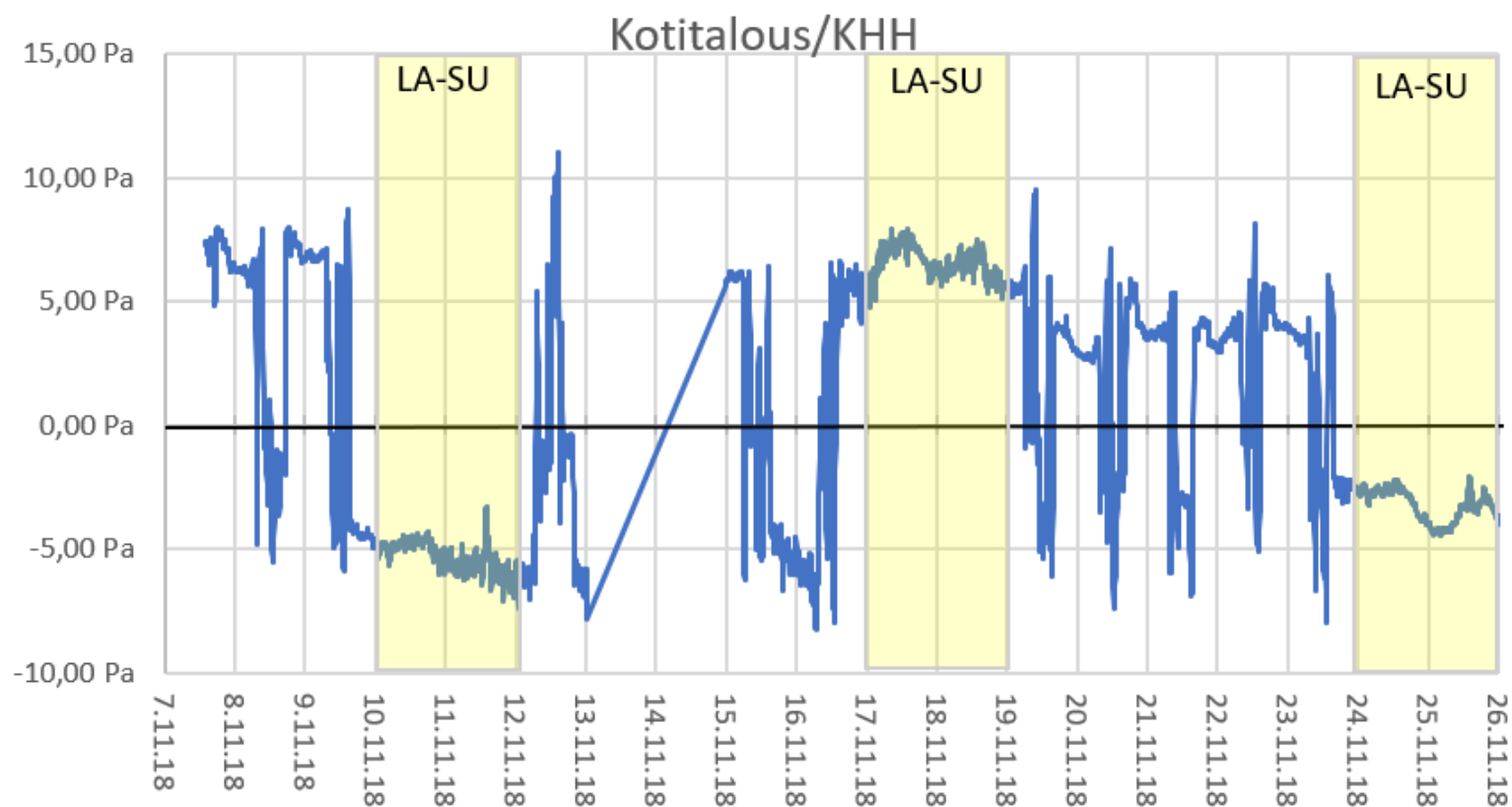
Koululla suoritettiin jatkuvatoimiset (loggaavat) paine-eromittaukset, joiden tarkoituksena oli selvittää tilojen paine-eroa ulkoilmaan nähden. Mittaukset suoritettiin Gemini TGC-0046 loggerilla ja Beck 984Q lähettimellä.

Paine-eromittausten tulokset on esitetty alla olevissa kuvaajissa.



Kuva 184. Opettajanhuoneen paine-eromittaukset suhteessa ulkoilmaan 7.11. – 26.11.2018 välisenä aikana.

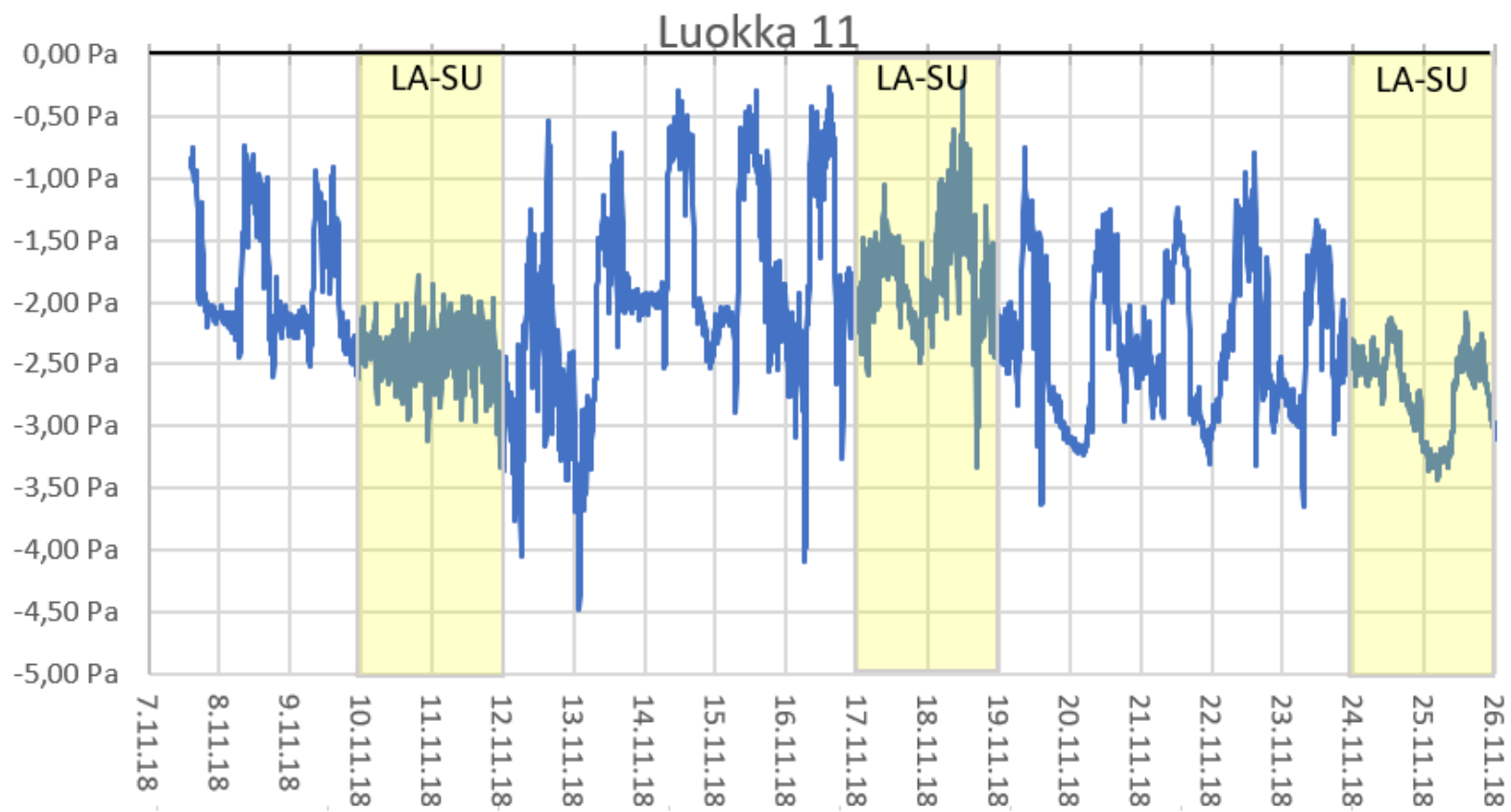
Opettajanhuone oli mittausjakson aikana alipaineinen ulkoilmaan nähden.



Kuva 185. Kotitalousluokan kodinhoituhuoneen paine-eromittaukset suhteessa ulkoilmaan 7.11. – 26.11.2018 välisenä aikana.

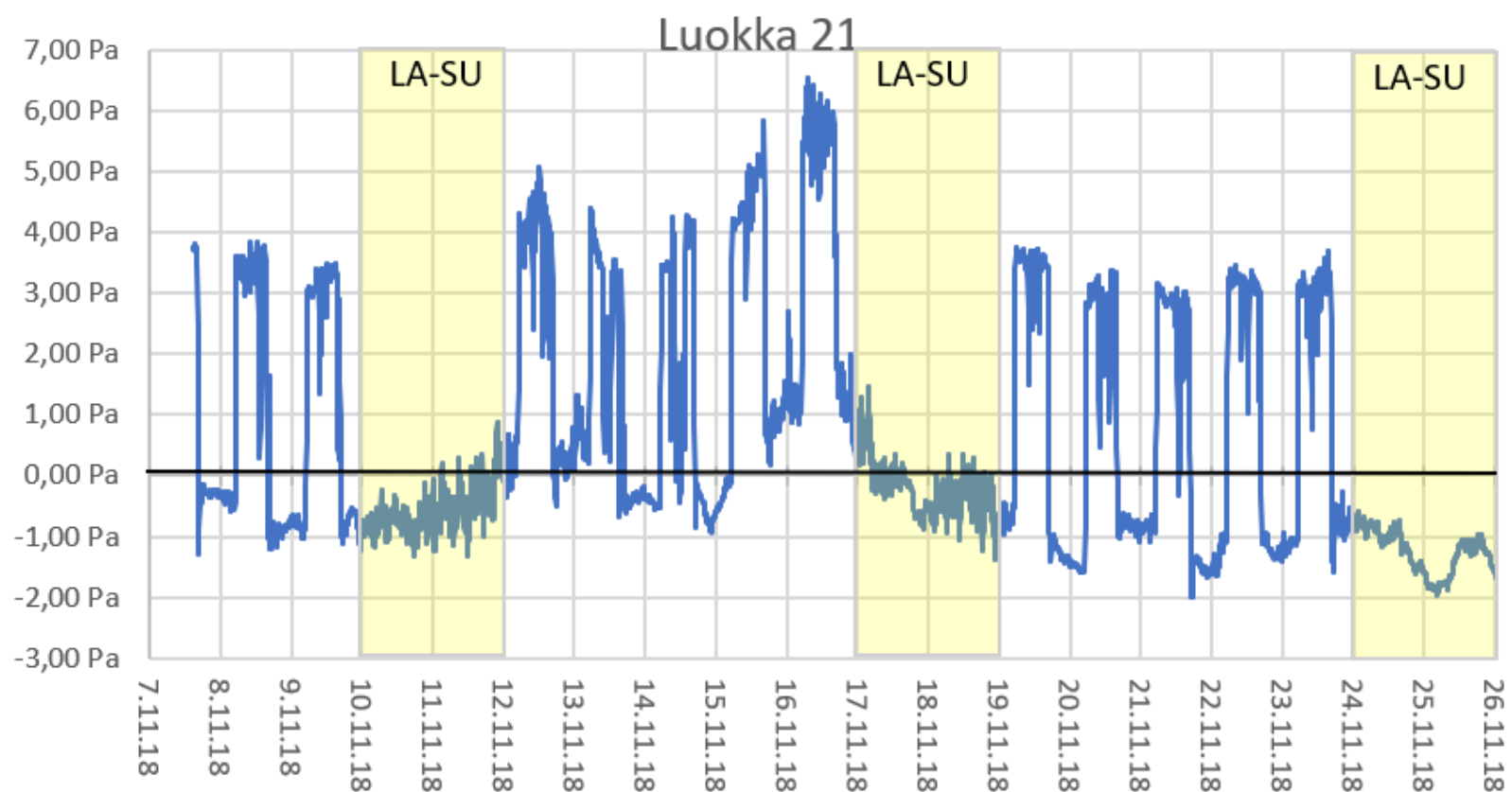
Paine-eromittauksessa oli katkos 13.11.2018 klo 0:00 - 14.11.2018 klo 0:00 välisenä aikana, jona aikana kuvaajassa on mittaustulosten tilalla viiva.

Kodinhoituhuoneessa paine-ero ulkoilmaan nähden vaihteli + 5 Pa:n ja - 5 Pa:n välillä. Sama vaihtelu toistui myös viikonloppuna, jolloin huone oli joko kokonaan alipaineinen tai ylipaineinen. Koulupäivän aikana huoneen painesuhteet vaihtelivat ylipaineisesta alipaineiseksi.



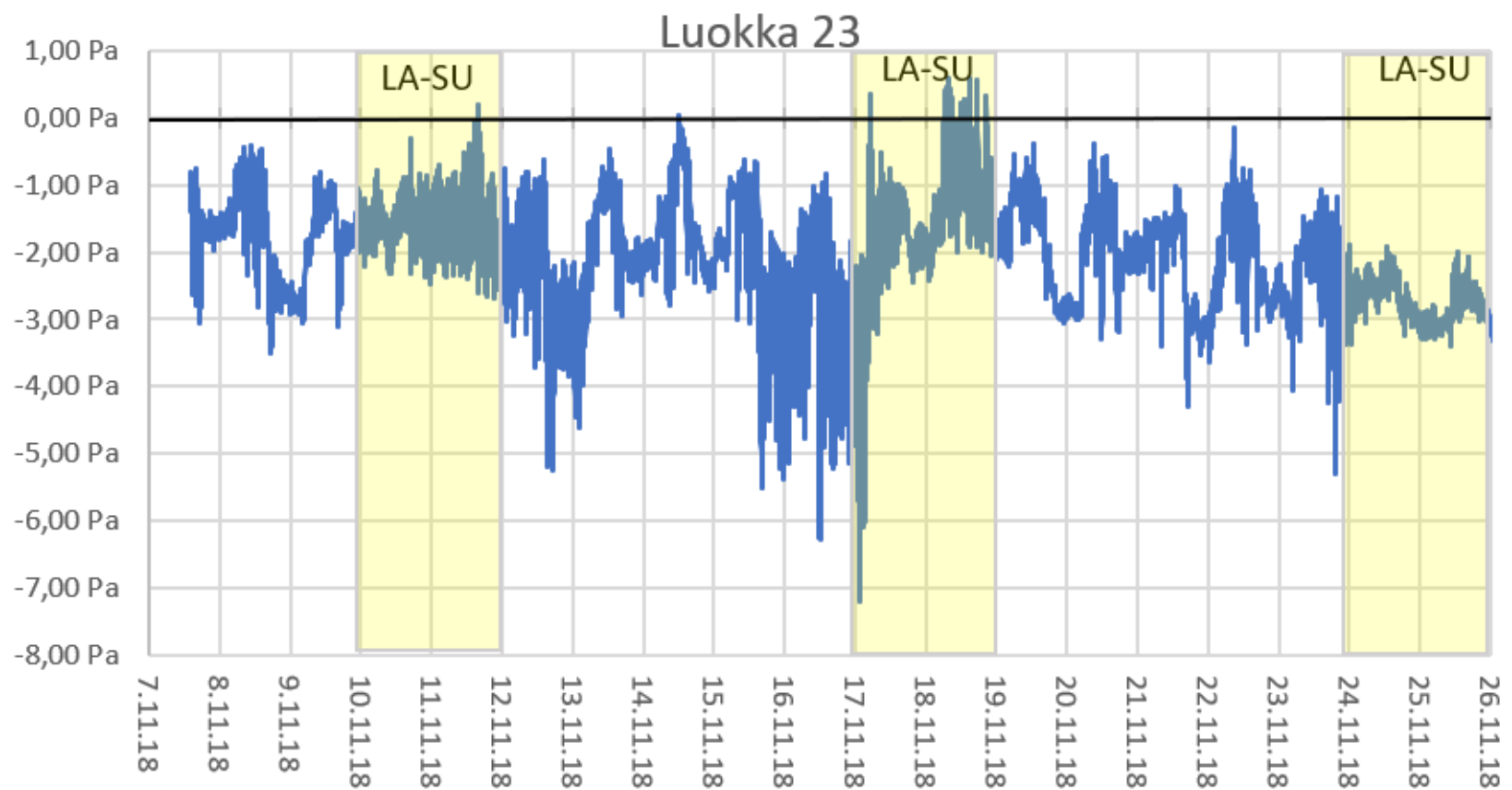
Kuva 186. Luokan 11 paine-eromittaukset suhteessa ulkoilmaan 7.11. – 26.11.2018 välisenä aikana.

Luokka 11 oli lievästi alipaineinen ulkoilmaan nähden mittausjakson aikana.



Kuva 187. Luokan 21 paine-eromittaukset suhteessa ulkoilmaan 7.11. – 26.11.2018 välisenä aikana.

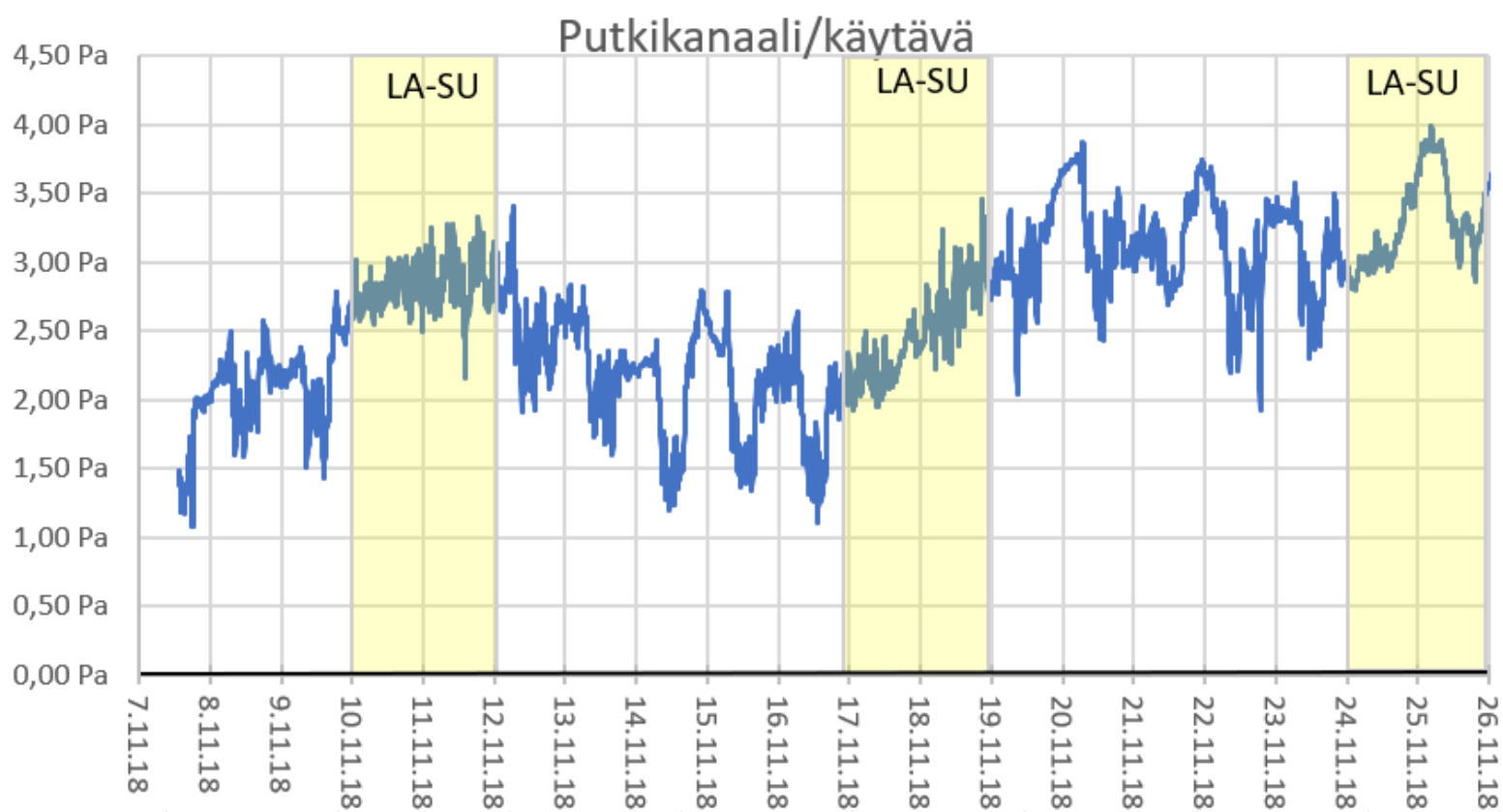
Luokka 21 oli viikonloppuna lievästi alipaineinen. Koulupäivän aikana luokka oli ylipaineinen. Ilta- ja yöaikaan sekä viikonloppuina luokassa oli lievä alipaine.



Kuva 188. Luokan 23 paine-eromittaukset suhteessa ulkoilmaan 7.11. – 26.11.2018 välisenä aikana.

Luokka 23 oli pääosin lievästi alipaineinen.

Paine-eromittaus suhteessa putkikanaaliin



Kuva 189. Putkikanaalin paine-eromittaukset suhteessa käytävään 7.11. – 26.11.2018 välisenä aikana.

Käytävä oli lievästi alipaineinen putkikanaaliin nähden.

8.7 Ilmavuotojen määrittäminen merkkiainekokeella

Koulun ilmavuotopaikat määritettiin merkkikaasulla rakennuksen normaalissa painesuhhteessa. Merkkikaasuna kokeessa käytettiin ulkovaipan vuotomäärittämisessä rikkiheksafluoridia (SF₆). Merkkikaasukokeet suoritettiin rakennuksen ulkovaippa- ja alapohjarakenteille. Merkkiainekokeet suoritettiin RT-kortin ” RT 14-11197, Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein” ohjeistusta mukailleen.

Taulukko 22. Ilmavuototutkimus ulkovaipparakenteisiin.

NMR.	TILA	RAKENNE	PAINE-ERO	ILMAVUODOT MERKKIAINEKAASULLA
1.	Kodinhoitoluokka	Ulkovaippa	-3 Pa, (Normaalipaine-ero +2 Pa)	Vahva viite vuodosta ikkunan peitelistöjen ja sisärungon rajapintojen kautta. Vahva viite lattiamaton rajapinnasta sekä ulkoseinän kolhuista ja rei'istä.
2.	Tekninen työ 29	Ulkovaippa	-8 Pa	Vahva viite vuodosta ikkunan peitelistöjen ja sisärungon rajapintojen sekä halkeamien kautta. Vahva viite vuodosta lattialistan rajapinnasta sekä ulkoseinän halkeamista.
3.	Luokkatila 23	Ulkovaippa	-2 Pa, (Normaalipaine-ero 0 Pa)	Vahva viite vuodosta ikkunan peitelistöjen ja sisärungon rajapintojen kautta. Vahva viite vuodosta lattiamaton ja seinän rajapinnasta.
4.	Luokkatila 23, Varasto	Ulkovaippa	-2 Pa, (Normaalipaine-ero 0 Pa)	Heikko viite vuodosta lattian ja seinän rajapinnasta.
5.	Luokkatila 21	Ulkovaippa	-2 Pa	Vahva viite vuodosta lattian ja seinän rajapinnasta. Heikko viite vuodosta palkkien ja muurausten rajapinnasta.
6.	Luokkatila 21	Ulkovaippa	-2 Pa	Vahva viite vuodosta lattian ja seinän rajapinnasta. Viite vuodosta ikkunoiden peitelistöjen rajapinnoista.
7.	Oppilaspsykologin työhuone	Ulkovaippa	-6 Pa	Vahva viite vuodosta lattian ja seinän rajapinnasta. Vahva viite vuodosta ikkunoiden peitelistöjen ja kantavien rakenteidenrajapinnoista.

8.	Luokka 8, varasto	Ulkovaippa	-5 Pa	Heikko viite vuodosta seinän ja palkin rajapinnasta. Heikko viite vuodosta lattian ja seinän rajapinnasta.
9.	Luokka 5	Ulkovaippa	-2 Pa	Heikko viite vuodosta lattian ja seinän rajapinnasta. Vahva viite vuodosta ikkunoiden peitelistöjen ja kantavien rakenteiden rajapinnoista. Vahva viite vuodosta levyseinän ja pilarin rajapinnoista.
10.	Luokka 1	Ulkovaippa	-1 Pa	Heikko viite vuodosta seinän ja palkin rajapinnasta.
11.	Käytävä	Ulkovaippa	-	Vahva viite vuodosta ikkunoiden peitelistöjen, kantavien rakenteiden sekä sisäkaton rajapinnoista. Heikko viite vuodosta seinän ja palkin rajapinnasta.
12.	Luokka 11, Tekstilityö	Ulkovaippa	-1 Pa	Heikko viite vuodosta lattian ja seinän rajapinnasta. Vahva viite vuodosta ikkunoiden peitelistöjen, kantavien rakenteiden sekä sisäkaton rajapinnoista.
13.	Luokka 27, Varasto	Ulkovaippa	-1 Pa	Vahva viite vuodosta ikkunoiden peitelistöjen ja kantavien rakenteiden rajapinnoista. Vahva viite vuodosta levyseinän ja pilarin rajapinnoista.

Merkkiainekokeen perusteella havaittiin ilmavuotoja ulkovaipparakenteiden rakennekerrosten läpi ulkoilmasta sisäilmaan kaikissa testatuissa tiloissa. Vuotokohdat ovat eri rakenneosien rajapinnoilla.



Kuva 190. Kodinhoitoluokan ulkovaipan tyypillisimmät ilmavuotopaikat sisäilmaan.



Kuva 191. Ikkunoiden peitelistojen reuna-alueiden kautta havaittiin ilmavuotoja sisäilmaan.



Kuva 192. Ilmavuotoja havaittiin seinien reikien kautta.



Kuva 193. Teknisen työn luokan tyypillisimmät ilmavuotopaikat tilan sisäilmaan.



Kuva 194. Lattialistojen reuna-alueiden ja halkeamien kautta havaittiin ilmavuotoja sisäilmaan.



Kuva 195. Ikkunoiden peitelistöjen reuna-alueiden kautta havaittiin ilmavuotoja sisäilmaan.



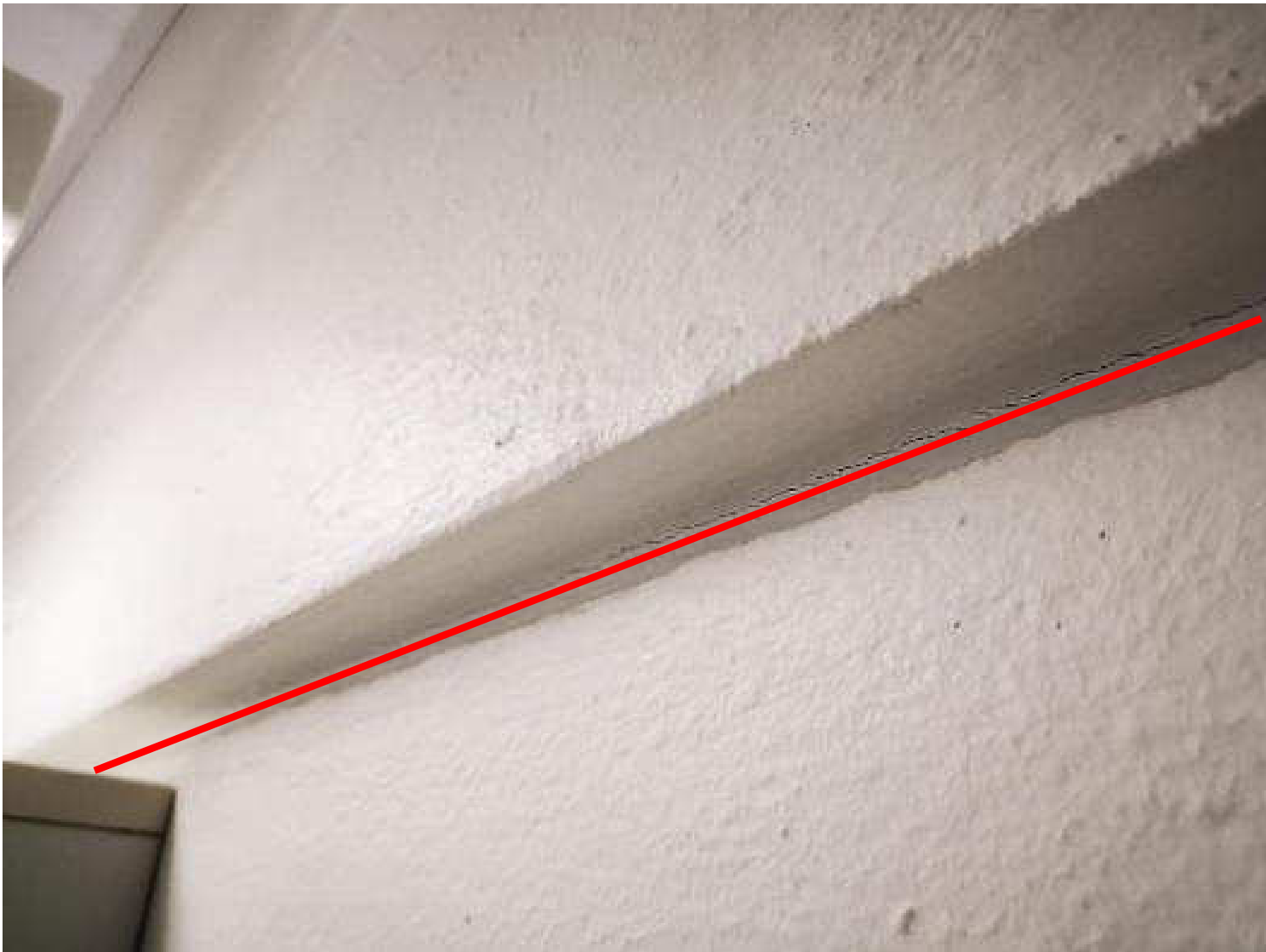
Kuva 196. Lattialitojen reuna-alueiden kautta havaittiin ilmavuotoja sisäilmaan.



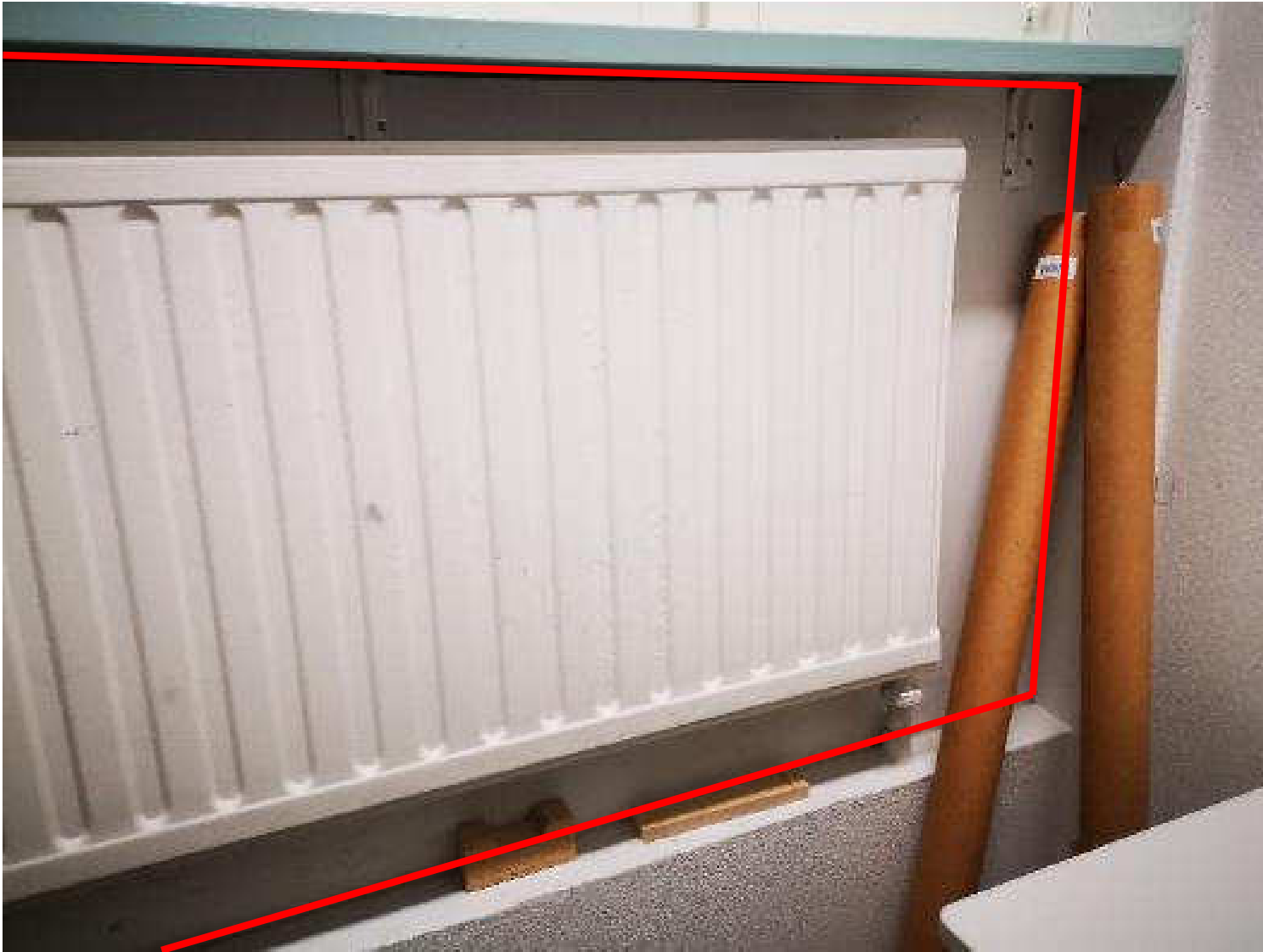
Kuva 197. Ikkunoiden peitelistojen reuna-alueilta havaittiin ilmavuotoja sisäilmaan.



*Kuva 198. Levyrakenteisten seinien ja kantavien pilareiden rajapinnoilta havaittiin ilmavuo-
toja sisäilmaan.*



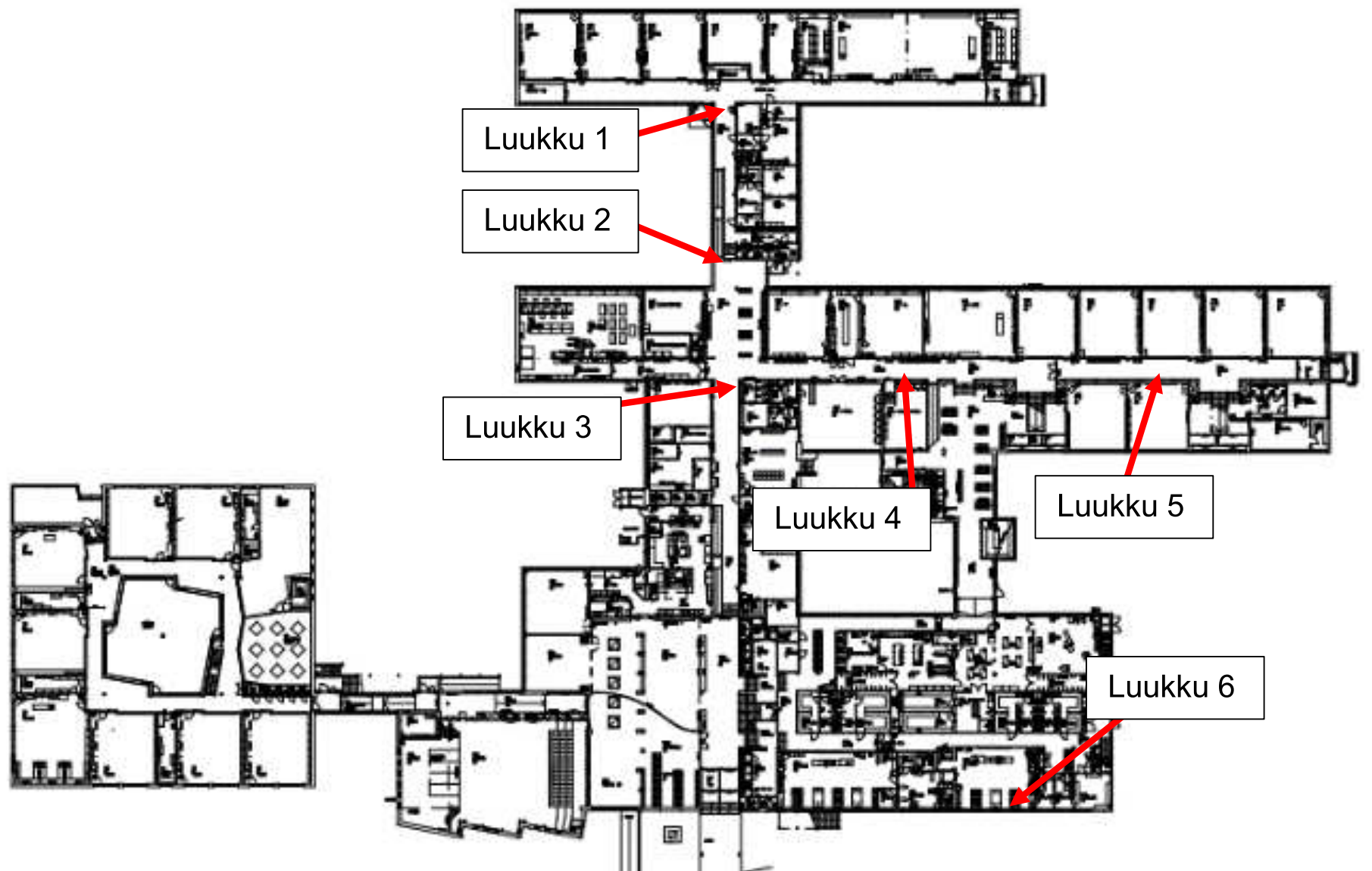
*Kuva 199. Palkkien ja harkkomuurattujen seinien rajapinnoilta havaittiin ilmavuo-
toja sisäil-
maan.*



Kuva 200. Levyrakenteisten seinien tyypillisimmät ilmavuotopaikat luokkahuoneissa.

8.8 Putkikanaalien merkkisavutesti

Merkkisavu on paksua valkoista savua, jonka avulla voidaan aistinvaraisen arvioinnin tukena määrittää ilmavuotokohtia ja tutkia ilmavirtauksen voimakkuutta ja suuntaa hetkellisesti. Merkkisavua käytetään tavanomaisesti aistinvaraisten havaintojen tukena ilmavirtauksien suuntien ja voimakkuuksien arvioimiseksi. Ilmavirtauksien suunnat määritettiin merkkisavulla päästämällä putkikanaalien tarkastusluukkujen reuna-alueille merkkisavua.



Kuva 201. Merkkisavulla tehdyt testipaikat.

Taulukko 23. Putkikanaalien ilmapuhtausmäärittelyt merkkisavulla.

NMR.	TILA	RAKENNE	ILMAVUODOT MERKKIAINEKAASULLA
1.	Käytävä, 1965	Alapohja	Ilma virtasi putkikanaalista käytävän sisäilmaan.
2.	Käytävä, 1965	Alapohja	Ilma virtasi putkikanaalista käytävän sisäilmaan.
3.	Käytävä, 1960	Alapohja	Ilma virtasi käytävän sisäilmasta putkikanaaliin.
4.	Käytävä, 1960	Alapohja	Ilma virtasi käytävän sisäilmasta putkikanaaliin.
5.	Käytävä, 1960	Alapohja	Ilma virtasi käytävän sisäilmasta putkikanaaliin.
6.	Kotitalousluokka, 1971	Alapohja	Ilma virtasi putkikanaalista luokan sisäilmaan.

Vuonna 1965 rakennetun laajennusosan putkikanaalista ilma virtasi kanaalista käytävän sisäilmaan kuten myös kotitalousluokassa. Vuonna 1960 rakennetun koulurakennuksen putkikanaalista ilma virtasi käytävästä putkikanaaliin. Vuonna 1960 rakennetun koulurakennuksen putkikanaalit ovat todennäköisesti alipaineistettuja.

8.9 Pölynkoostumus

Pölyn koostumusta tutkitaan tuloilmakanavan päästä otetusta näytteestä, jolloin voidaan selvittää ilmanvaihdon kautta leviävän pölyn vaikutus sisäilman laatuun. Tämän menetelmän avulla voidaan arvioida kanavien puhdistustarvetta tai puhdistuksen ja korjauksen onnistumista.

Laboratorio tunnistaa pölystä valomikroskoopilla ja tarvittaessa elektronimikroskoopilla ulkomuodon ja/tai alkuainekoostumuksen perusteella muun muassa seuraavia pölyhiukkasia:

teolliset mineraalikuidut (vuorivilla, lasivilla, lasikuidut, keraamiset kuidut)

kiviainespöly

siitepöly

rakennusmateriaalipöly

metallihiukkaset

asbestikuidut

homeitiöt

Näytteessä havaittujen pölyhiukkasten suhteellista määrää arvioidaan kolmiasteisella asteikolla perustuen silmämääräiseen arvioon: sisältää vähäisiä määriä (+), sisältää kohtalaisesti (++) ja sisältää runsaasti (+++).

Pölynkoostumustutkimuksella ei määritetä pölyn määrää, vaan menetelmä on kvalitatiivinen. Laboratorio arvioi lausunnossaan näytteessä olevien pölyhiukkasten suhteellisen määrän.

8.9.1 Tulokset

Näytteet pölynkoostumustutkimuksiin otettiin 4.1.2019 tuloilmakanavien päistä.

Taulukko 24. Pölyn koostumus tuloilmakanavien päissä

	Teollisia mine- raalikui- tuja	Tavan- omaista huonepö- lyä	Karkeaa ulkoil- mapölyä	Hienojakoi- nen ulkoil- mapöly	Orgaa- nista pö- lyä	Metalli- ja metal- lioksidi- pöly	Homeiti- öitä
Opettajan huone	<1 p-% vuorivil- laa ja la- sikuitua		+		+++	+	Ei ha- vaittu
Pääoven käytävä		+++	+++				Ei ha- vaittu
LK41				+	+++		Ei ha- vaittu
LK12, tekstiilityö		+	+++				Ei ha- vaittu
LK15		+	+++				Ei ha- vaittu
LK5			+++				Ei ha- vaittu
LK20	<1 p-% lasivillaa		+++				Ei ha- vaittu

Karkean ulkoilmapölyn suhteellinen osuus on useissa näytteissä korkea, joka voi viitata muun muassa tuloilmakojeen suodattimien vaihtotarpeeseen.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

9.1 Julkisivut ja sokkelit

Koulurakennuksen julkisivu- ja sokkelirakenteissa havaittiin paikallisesti vaurioita. Rakennuksien päätyjen tiilimuurauksissa havaittiin saumaustaustien irtoilua, laastien rapautumista, pinnoitteiden irtoilua, vaurioituneita tiiliä sekä tiilien halkeilua, joka pääosin myötäilee tiilimuurauksista, mutta paikoin halkeilu on katkonut myös tiiliä. Betonijulkisivut ovat paikoin likaantuneet ja julkisivuilla on havaittavissa likavesivalumia. Rakennusten ulkovaipparakenteet ovat riskirakenteiksi määriteltyjä tiili/betoni – villa/sementtikuitulevy (Toja) – betoniharkko/tiili -rakenteita. Paikoin ulkovaipparakenteiden lämmöneristeenä on riskialttiiksi määritelty sementtikuitulevy (Toja). Tiilimuurauksen taustalla ei havaittu tuuletusväliä eikä tiilimuurauksen alimalla rivillä havaittu tuuletusrakoja. Tiilimuurauksen ja sokkelin välissä ei havaittu yhtenäistä kapillaarikatkoa tai bitumikermiä, joka ohjaisi tiilimuurauksen taustalle kulkeutuneen kosteuden pois rakenteista. Ulkovaipparakenteiden eristetilassa havaittiin puumateriaalia vuonna 1971 ja 1988 rakennetuissa laajennusosissa, mikä on vuonna 1988 rakennetun laajennusosan osalta kyllästettyä puuta. Julkisivujen betonielementeissä havaittiin pieliterästen korroosiosta aiheutunutta halkeilua. Julkisivujen yläosissa ei havaittu vastapellityksiä (myrskypeltiä). Rakenneavausten yhteydessä eristetilassa havaittiin mineraalivillaeristeessä tummentumista erityisesti rakenneliitosten alueella. Sisäkautta tehdyissä rakenneavauksissa havaittiin betonisokkelin sisäpinnalla kalkkihärmekertymiä bitumisivelypinnoissa. Julkisivujen pellityksien rajapinnoissa havaittiin rakoja rakenteisiin, joista sadevesi pääsee kulkeutumaan rakenteisiin ja paikoin pellitysten väliset tiivistykset irtoilevat. Ikkuna-aukkojen pielipellitykset ohjaavat paikoin sadevedet rakenteiden sisään. Rakennuksen elastiset saumamassat ovat ikääntyneet, vaurioituneet ja irronneet reunoistaan sekä kiinteissä elementtisaumoissa havaittiin halkeilua ja irtoilevia betonipalasia. Vuonna 1988 rakennetun laajennusosan ikkunoiden väliset puupaneloinnit ovat vaurioituneet ja paikoin lahonneet. Rakennuksen ulkovaipparakenteiden sisäpinnoilla havaittiin halkeilua.

Rakennuksen sokkelit ovat riskirakenteeksi luokiteltuja ns. valesokkelirakenteita ja betonisokkelin taustalla havaittiin mineraalivillaeristys, mutta vuonna 1988 rakennutuksessa osassa eristetilassa havaittiin EPS-eristys. Sokkelit ovat paikoin matalat ja niiltä osin julkisivuelementtien alapinta on maanpinnan tasossa. Sokkelin eristehalkaisun alapinta on paikoin syvällä maanpinnan alapuolella. Alkuperäisten suunnitelmien mukaan sokkelineristehalkaisussa on sementtikuitueriste (Toja), mutta pitkien julkisivujen osalta sokkeleille on suoritettu perusparannus, jossa sementtikuitulevyt (Toja) on poistettu ja eristehalkaisuun on asennettu mineraalivillaeristeet sekä pintalevyn taustalle höyrynsulkumuovi sekä paikoin betonisokkelin taustalla havaittiin tuuletusväli. Perusparannuksen yhteydessä sokkeliin on lisätty tuuletusreikiä. Korjatussa sokkelin eristehalkaisussa havaittiin jäänteitä vanhasta sementtikuitueristeestä (Toja). Ulkoa tarkastettuna sokkelirakenteen ulkopinnassa ei havaittu vesieristettä tai perusmuurilevytystä, mutta asfalttikannen ja sokkelin välinen rako on tiivistetty valubitumilla. Sokkelin betonivalun sisäpinnalla on vesieristeenä bitumisively, mutta rakenteiden sisäpuolei-

sessä vesieristyksessä havaittiin halkeilua, kulumista ja kosteuden aiheuttamaa kalkkihärme-kertymää. Kalkkihärme-kertymiä havaittiin paikoin myös liikuntasalin sokkelin ulkopinnassa. Sokkelin ulkopinnassa havaittiin raudoitusterästen korroosion aiheuttamia vaurioita, jonka seurauksena sokkelin ruostuneet raudoitusteräket ovat tulleet esiin irtoilevien betonipalas-ten takaa ja halkeilua. Sokkelissa havaittiin myös paikallista pystysuuntaista halkeilua, voi-makasta pakkasrapautumista ja pinnoitevaurioita. Sokkelin halkeilu myötäilee raudoitusteräk-siä. Sadevesikaivojen läheisyydessä havaittiin sammaleen kasvua. Paikoin sokkelin edustan maapinnat kaatavat rakennusta kohden erityisesti sisäpihalla ja rakennuksen pohjoispää-dyissä, mutta pääosin maanpinnat kaatavat rakennuksesta pois päin. Betonisokkelin liikunta-saumojen saumamassat ovat vaurioituneet sekä paikoin sokkelissa havaittiin rakoja rakentei-siin. Paikoin kulkuväylien lumet on kasattu rakennuksen viereen, mikä on kasvattanut ulko-vaipparakenteiden alaosien kosteusrasitusta.

Koulurakennuksen ikkunarakenteet ovat pääosin uusittuja. Vuonna 1988 ja 1990 rakenne-tussa laajennusosassa on alkuperäiset ikkunat.

Ulkovaipparakenteiden materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä esiintyi vuonna 1960 rakennetussa osuudessa 17 näytteestä vahva viite vauriosta viidessä (5) materiaalinäyt-teessä, heikko viite vauriosta neljässä (4) näytteessä ja kahdeksassa (8) näytteessä ei esiin-tyntynyt viitteitä vauriosta.

Ulkovaipparakenteiden materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä esiintyi vuonna 1965 rakennetussa osuudessa 21 näytteestä vahva viite vauriosta kahdeksassa (8) materiaalinäyt-teessä, viite vauriosta kahdessa (2) materiaalinäytteessä, heikko viite vauriosta kahdessa (2) näytteessä ja yhdeksässä (9) näytteessä ei esiintynyt viitteitä vauriosta.

Ulkovaipparakenteiden materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä esiintyi vuonna 1971 rakennetussa osuudessa 15 näytteestä vahva viite vauriosta kolmessa (3) materiaalinäyt-teessä, heikko viite vauriosta yhdessä (1) näytteessä ja 11 näytteessä ei esiintynyt viitteitä vauriosta.

Ulkovaipparakenteiden materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä esiintyi vuonna 1988 rakennetussa osuudessa kolmesta (3) näytteestä heikko viite vauriosta yhdessä (1) näyt-teessä ja kahdessa (2) näytteessä ei esiintynyt viitteitä vauriosta.

Vuonna 1990 rakennetussa osuudessa ei esiintynyt laimennossarjaviiljelyssä viitteitä vauri-oista yhdessä (1) materiaalinäytteessä.

Materiaalinäytteiden aistinvaraisessa tarkastuksessa ulkovaipparakenteiden materiaaleissa havaittiin pääasiassa mineraalivillaeristeiden tummentumista sekä muita värimuutoksia ja se-menttikuitueristeen (Toja) värimuutoksia.

Merkkikaasukokeessa havaittiin ilmapuotoja ulkovaipparakenteiden läpi sisäilmaan kaikkien testattujen tilojen osalta. Epäjatkuvuuskohdat olivat pääasiallisesti eri rakenneliitosten raja-pinnoista ja halkeamista.

Todennäköisesti ulkovaipparakenteiden läpi kulkevien ilmavirtauksien mukana kulkeutuu koulurakennuksen sisäilmaan epäpuhtauksia vaurioituneista rakennusmateriaaleista.

Rakennuksen päätyjen tiili/betoni – villa/sementtikuitueriste (Toja) - harkko -rakenteessa ilman tiilimuurauksen taustan tuuletusta rakenteiden sisään kulkeutunut kosteus ei pääse poistumaan rakenteista. Julkisivumuurauksen taustan tuuletusvälin tehtävänä on tuuletuksen lisäksi ohjata ulkokuoren vuotovedet rakennuksen ulkopuolelle sokkelin päällä olevan ohjauskaistaleen avulla. Rakenneavausten perusteella sokkelin ja tiilimuurauksen välissä ei havaittu ohjauskaistaletta. Muuratun ulkokuoren läpi, vaurioituneista saumoista sekä sokkelin halkeamista ja raoista pääsee sateella kulkeutumaan kosteutta ulkovaipparakenteiden eristetilaa, joka valuu painovoimaisesti alaspäin aiheuttaen vaurioita rakennusmateriaaleissa. Julkisivujen viereen kasatut lumikinokset nostavat ulkovaipparakenteiden kosteusrasitusta sulassa. Rakennuksen päätyjen eristetilassa on riskialtista sementtikuitueristettä sokkelin taustalla ja vanhat mineraalivillaeristeet tiilimuurauksen taustalla. Mineraalivilla on uutena ja puhtaana mikrobikasvua heikosti ylläpitävä eriste, mutta rakenteiden läpi kulkeutuvien ilmavirtauksien mukana mineraalivillan suodattua likaa, joka kastuessaan saattaa muodostaa mikrobikasvustoa. Erityisesti sokkelihalkaisuihin ja maanpainesienien verhomuurausten takaisiin lämmöneristeisiin saattaa kehittyä pitkän ajan kuluessa sädesieni- ja homekasvustoja, mikäli rakenteet ovat jatkuvasti kosteita. Puuttuvan tuuletusvälin takia rakenteen kuivumis-kyky on erittäin heikko, mikä johtaa yleisesti materiaalien kosteusvaurioihin. Kosteuden vaikutus ilmenee mikrobikasvuna mineraalivilloissa sekä mikrobi- ja lahovaurioina puurungossa ja sementtikuitueristeessä (Toja).

Vuonna 1960 ja 1965 rakennettujen osuuksien pitkille julkisivuille on suoritettu perusparannus, jossa vanhat sementtikuitueristeet on vaihdettu nykyaikaiseen mineraalivillaeristeeseen sekä betonikuoren taakse on jätetty tuuletusväli asentamalla sokkelin betonikuoren sisäpintaan teräksinen profiili. Rakenneavausten perusteella tuuletusrako oli osin tukkeutunut mineraalivillalla, koska eristetila ei ole ollut alkuperäisesti yhtä leveä jokaisessa kohdassa, jolloin mineraalivillat ovat osin tukkineet tuuletusväli enemmän tai vähemmän. Eristetilan alapuolella on sokkelin eristehalkaisu, jossa havaittiin alkuperäiset sementtikuitueristeet (Toja), jotka ovat osin vaurioituneet kosteuden seurauksena. Vaikka sokkelin eristehalkaisun yläpinta on vesieristetty siveltävällä bitumilla, niin bituminen vesieriste on ikääntynyt eikä vesieriste ole enää kaikkialta täysin tiivis. Sokkelin eristehalkaisuun on kulkeutunut kosteutta julkisivujen rakojen ja reikien kautta sekä sokkelissa olevien halkeamien ja reikien kautta. Eristehalkaisu on osin myös syvällä maanpinnan alapuolella, jolloin maakosteus on edesauttanut kosteusrasitusta. Rakenneavauksissa havaittiin betonikuoren sisäpinnan bitumisivelyssä halkeilua ja kosteusrasitukseen viittaavaa kalkkihärmekertymiä.

Rakennuksen ulkovaipparakenne on myös ilmatiiveydeltään heikko. Ilmatiiveyspuutteet esiintyvät varsinkin ikkuna- ja oviliittymissä sekä eri rakenneosien välillä. Seinärakenteen sisällä olevat mikrobivauriot yhdistettynä rakennetyypin sisäkuoren huonoon ilmatiiveyteen johtavat usein, että rakennetyyppi on aiheuttanut sisäilmaongelmia. Suoritettujen rakenneavausten ja mikrobi tutkimusten perusteella ulkovaipparakenteiden sisällä on usean näytteen osalta asetuksen 545/2015 ja Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Osa IV, Asumisterveysasetus § 20) toimenpiderajojen ylityksiä mikrobien toimenpiderajojen osalta, jolloin voidaan todeta riskirakenteen riskin toteutuneen ainakin osassa rakennuksen ulkovaipparakenteissa.

Myös Ikkunoiden tilketalasta ja ikkunoiden välisestä tilasta otetuissa materiaalinäytteissä havaittiin toimenpiderajojen ylityksiä ja vahvoja viitteitä vaurioista neljässä (4) näytteessä kuudesta (6).

Ulkovaipparakenteesta ja sokkelista suositellaan poistettavaksi kaikki vaurioituneet materiaalit. Valesokkelin eristemateriaalit suositellaan poistettavaksi ja valesokkeli tulisi puhdistaa ja sokkelit tulisi täyttää kosteutta kestäväällä materiaalilla. Sokkelin ulkopuoliset vauriot suositellaan korjattavaksi laastikorjausmenetelmin sekä sokkelin halkeamat suositellaan tiivistettäväksi ulkopuolelta. Sade- ja sulamisvedet suositellaan ohjattavaksi pois rakennuksen viereltä kolmen metrin matkalta. Luokkahuoneiden sisäpuoleiset pinnat suositellaan tiivistettäväksi. Suosittelemme ulkovaipparakenteelle asennettavaksi yhtenäinen höyrysulku. Ikkunoiden vesipellityksien raot ja reiät suositellaan tiivistettäväksi.

Muilta osin julkisivuille suositellaan saumamassojen uusimista ja raudoitusterästen korroosion aiheuttamien vaurioiden korjaamista laastikorjausmenetelmin.

Korjaustyöstä suositellaan tehtäväksi asianmukainen korjaustyöselostus sekä korjaustyön valvonta suositellaan tehtäväksi kosteusvauriokorjauksiin perehtyneen henkilön toimesta.

Laajojen korjaustöiden seurauksena suosittelemme tekemään kohteesta hankesuunnitelman, jossa arvioidaan korjaustyöstä aiheutuneita kustannuksia ja korjatun rakennuksen tulevaa elinkaarta verrattuna uuden koulurakennuksen rakentamisen kustannuksiin ja elinkaareen.

9.2 Vesikatto ja yläpohja

Vesikatto- ja yläpohjarakenteissa havaittiin vaurioita, puutteita ja ikääntymistä sekä ylimääräistä kuormaa. Vesikatossa havaittiin bitumikermin poimuuntumista, saumojen aukeamista ja vesikattoa on paikkailtu bitumikermipalasioilla. Vesikaton läpivientien tiivistyksissä havaittiin puutteita, mutta kattotarvikkeiden läpivienneissä havaittiin paikoin vedeneristyslaipat. Bitumitiivistykset ovat halkeilleet ja ikääntyneet UV-säteilyn vaikutuksesta. Bitumikermissä havaittiin ikääntymiseen viittaavaa verkkomaista halkeilua ja sirotepintojen kulumista. Vuonna 1971 rakennetun laajennusosan sadevesikaivojen sihdit ovat irronneet paikoiltaan tai vaurioituneet. Vesikatoilla kasvaa paikoin sammalta ja jäkälää. Sadevesikouruissa havaittiin hieman lehtijätettä ja liejua. Vanhoissa sadevesikouruissa havaittiin pitkälle edennyttä korroosiota ja ruostumisen seurauksena sadevesikouruihin on syntynyt reikiä. Mekaanisia vaurioita havaittiin vesikaton reunapellityksissä sekä paikoin reunapellityksien kiinnitysruuvit ovat irronneet ulospäin ruuvinsuuntaisesti. Liikuntasalin tuulettuvassa yläpohjassa havaittiin ylimääräistä roskaa sekä yläpohjan tuuletus on tukittu mineraalivillalla räystäiden yläpuolelta.

Vuonna 1990 rakennetun vesikaton konesaumapeltikatteessa havaittiin maalipintojen kulumista ja paikallista korroosiota.

Yläpohjarakenteiden materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä esiintyi vuonna 1960 rakennetussa osuudessa kahdesta (2) näytteestä viite vauriosta yhdessä (1) materiaalinäytteessä ja yhdessä (1) näytteessä ei esiintynyt viitteitä vauriosta.

Yläpohjarakenteiden materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä ei esiintynyt viitteitä vauriosta kahdessa (2) näytteessä vuonna 1971 rakennetussa osuudessa.

Materiaalinäytteiden aistinvaraisessa tarkastuksessa yläpohjarakenteiden materiaaleissa havaittiin pääasiassa mineraalivillaeristeiden värimuutoksia ja sementtikuitueristeen (Toja) värimuutoksia.

Suosittelimme huoltotoimin varmistamaan vesikatteen toiminta. Kuluneet ja halkeilevat bitumikermit suositellaan paikattavaksi sekä kattotuotteiden ja bitumikermin väliset saumat suositellaan varmistettavaksi kohteeseen soveltuvalla tiivistysmassalla. Kohteessa ei ole havaittu vesivuotoja, mutta avautuneet saumat suositellaan paikattavaksi, jolloin saadaan varmistettua vesikatteen toiminta seuraavaan peruskorjaukseen saakka. Peltikateosuudet suositellaan huoltomaalattavaksi.

Vesikaton bitumikermikate suositellaan uusittavaksi kokonaisvaltaisesti, jolloin korjaustyössä kannattaa ottaa huomioon koko yläpohjarakenteen uusiminen.

Korjaustyöstä suositellaan tehtäväksi asianmukainen korjaustyöselostus sekä korjaustyön valvonta suositellaan tehtäväksi kosteusvauriokorjauksiin perehtyneen henkilön toimesta.

Laajojen korjaustöiden seurauksena suosittelemme tekemään kohteesta hankesuunnitelman, jossa arvioidaan korjaustyöstä aiheutuneita kustannuksia ja korjatun rakennuksen tulevaa elinkaarta verrattuna uuden koulurakennuksen rakentamisen kustannuksiin ja elinkaareen.

9.3 Välipohja

Välipohjien pintamateriaaleissa ei aistinvaraisesti havaittu vaurioita tai puutteita. Luokkahuoneiden on pintamateriaalina hitsatut muovimatot, joiden reunat on nostettu noin 100...200 mm verran seinälle, minkä avulla seinän ja lattian rajapinta on tiivistetty. Fysiikan ja kemian luokissa havaittiin välipohjassa kuivuneita lattiakaivoja, jotka aiheuttivat tiloihin hajuhaittoja.

Liikuntasalin rakenneavausten yhteydessä pintamateriaalien alapuolella havaittiin hieman rakennusaikaista ylimääräistä materiaalia ja pölyä.

Liikuntasalin välipohjarakenteiden materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä esiintyi vuonna 1960 rakennetussa osuudessa kolmesta (3) näytteestä heikko viite vauriosta yhdessä (1) materiaalinäytteessä ja kahdessa (2) näytteessä ei esiintynyt viitteitä vauriosta.

Materiaalinäytteiden aistinvaraisessa tarkastuksessa välipohjarakenteiden materiaaleissa havaittiin pääasiassa puunpinnassa värimuutoksia (mustumiset ovat aiheutuneet rakennavauksista).

Vuonna 1960 rakennetun koulurakennuksen toisen kerroksen välipohjassa olevat lattiakaivot suositellaan pidettäväksi täytettynä vedellä, jolloin vältetään viemärikaasujen kulkeutumisesta luokkahuoneiden sisäilmaan.

9.4 Alapohja ja maanvastaiset seinät

Luokkahuoneiden ja käytävien alapohjarakenteet on määritelty riskirakenteeksi vuonna 1960 ja 1965 rakennetuissa kouluosissa. Alapohjan kaksoislaattarakenteen maanvastaisen betonilaatan yläpinnan siveltävä bitumivesieristys on saavuttanut teknisen käyttöiän. Riskirakenteessa maaperän kosteus pääsee nousemaan kapilaarisesti vesieristeen yläpuolelle aiheuttaen vaurioita riskialttiissa sementtikuitueristeessä (Toja), jos siveltävä vesieriste on vaurioitunut. Koulurakennuksen reuna-alueella kulkevat putkikanaalit, joiden sisällä havaittiin vanhat muottilaudoitukset, sementtikuitueristeet (Toja) ja vanhaa rakennusjätettä. Kotitalousluokkien alapohjassa on luokkuja, joista on pääsy putkikanaaleihin. Luukkujen sisällä havaittiin vanhoja rakennusmateriaaleja. Lattialuukkujen sisäpuolella havaittiin mikrobiperäinen haju ja kosteahko ilma. Kotitalousluokan alapohjarakenteelle on tehty perusparannus, jossa suunnitelmien mukaan vanha rakenne on purettu maanvastaiseen betonilaattaan saakka ja vanhan betonilaatan päälle on asennettu kevytsora, EPS-eriste, pintalaatta ja muovimatot. Alapohjarakenteita on peruskorjattu myös yhdyskäytävien osalta ja vanhat putkikanaalit on täytetty kevytsoralla. Uusimmissa laajennusosissa on alapohjarakenteena nykyaikainen alapohjarakenne, jossa on betonilaatan alapuolella EPS-eristeet.

Aistinvaraisesti tarkastettuna alapohjarakenteiden pintamateriaaleissa ei havaittu merkittäviä vaurioita. Lattiapintojen pintamateriaalina on pääosin liimatut muovimatot, joiden saumat ovat hitsattuja. Lattiamattojen reunat on nostettu seinille melkein kaikissa luokissa pois lukien luokkahuoneet 20 ja 21. Seinän ja lattiamaton rajapintaan on asennettu peitelistat. Muutamissa luokissa havaittiin mattojen kulmissa halkeilua mekaanisen rasituksen vaikutuksesta.

Vuonna 1971 rakennetun laajennusosan maanvastaisissa seinissä on vanhat sementtikuitueristeet poistamatta vanhan sokkelin osalta. Aistinvaraisten havaintojen perusteella sementtikuitulevyeristeessä ei havaittu vaurioita. Kellarikerroksen yhdyskäytävän seinillä havaittiin kosteudesta aiheutunutta maalipintojen ja tasoitteiden vaurioita sekä maalin kuplimesta. Rakenneavausten perusteella betonivalujen tiivistys on yhdyskäytävän osalta epäonnistunut ja betonivalut ovat harvoja. Harvan betonivalun seurauksena maaperän kosteus kulkeutuu sisäpinnoille aiheuttaen samalla vaurioita kosteusherkille tasoitteille ja maalikerroksille.

Alapohjarakenteiden ja putkikanaalien materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä esiintyi vuonna 1960 rakennetussa osuudessa 14 näytteestä vahva viite vauriosta kahdessa (2) materiaalinäytteessä, viite vauriosta yhdessä (1) näytteessä, heikko viite vauriosta kolmessa (3) näytteessä ja kahdeksassa (8) näytteessä ei esiintynyt viitteitä vauriosta.

Alapohjarakenteiden ja putkikanaalien materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä esiintyi vuonna 1965 rakennetussa osuudessa 11 näytteestä vahva viite vauriosta kahdessa (2) materiaalinäytteessä, heikko viite vauriosta yhdessä (1) näytteessä ja kahdeksassa (8) näytteessä ei esiintynyt viitteitä vauriosta.

Alapohjarakenteiden ja putkikanaalien materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä esiintyi vuonna 1971 rakennetussa osuudessa kolmesta näytteestä heikko viite vauriosta kahdessa (2) näytteessä ja yhdessä (1) näytteessä ei esiintynyt viitteitä vauriosta.

Materiaalinäytteiden aistinvaraisessa tarkastuksessa alapohjarakenteiden ja putkikanaalien materiaaleissa havaittiin pääasiassa materiaalien värimuutoksia, mutta putkikanaalien puumateriaalissa havaittiin lahovaurioita ja viitteitä kosteusvaurioista.

Maanvastaisten seinien materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä esiintyi vuonna 1960 rakennetussa osuudessa yhdessä (1) näytteestä vahva viite vauriosta.

Maanvastaisten seinien materiaalinäytteiden laimennossarjaviiljelyssä ei esiintynyt viitteitä vauriosta kahden (2) näytteen osalta vuonna 1971 rakennetussa osuudessa.

Materiaalinäytteiden aistinvaraisessa tarkastuksessa maanvastaisten seinien materiaaleissa havaittiin lieviä värimuutoksia.

Alapohjarakenteiden ja putkikanaalien rakennusmateriaaleissa havaittiin suoramikroskopoinnissa vähän sieni-itiöitä ja -rihmastoa seitsemän (7) näytteen osalta, kohtalaisesti kuuden (6) näytteen osalta ja runsaasti kahdeksan (8) näytteen osalta.

Kotitalousluokan ja vuonna 1965 rakennetun osuuden putkikanaalit ovat ylipaineisia suhteessa rakennuksen sisäilmaan.

Rakennuksen alapohjarakenteet ovat alkuperäisiä rakenteita pois lukien kotitalousluokkien ja yhdyskäytävien alapohjarakenteet. Koulurakennuksen alapohjarakenteet on määritelty riskirakenteiksi vuonna 1960 ja 1965 rakennetuissa osuksissa. Lattian kaksoislaattarakenteen sementtikuitueriste (Toja) on erittäin herkkä vaurioitumaan kosteuden vaikutuksesta, kuten myös rakennuksen reunoilla olevien putkikanaalien muottilaudoitukset, sementtikuitueristeet (Toja) ja putkikanaaleissa olevat vanhat rakennusmateriaalit. Rakenneavauksen yhteydessä alapohjarakenteessa ei havaittu aistinvaraisesti vaurioita, mutta putkikanaalien materiaaleissa havaittiin vaurioituneita materiaaleja ja paikoin kanaaleissa aistittiin mikrobiperäistä hajuja.

Kaksoislaattarakenteen riskinä on alapuolelta, sokkelin läpi ja yläpuolelta tulevat vuotovedet, kosteus ja tiivistyvä kosteus, jotka jäävät pohjalaatan päälle ja leviävät laajalle alueelle. Alalaatan päällä oleva kosteus aiheuttaa vaurioita sementtikuitueristyksessä (Toja) ja putkikanaalien materiaaleissa. Kahden materiaalinäytteen osalta kaksoislaattarakenteessa ylitettiin asetuksen (545/2015) antamat toimenpiderajat.

Alapohjarakenteen korjaukseen on kaksi vaihtoehtoa. Kaksoislaattarakenteiden korjaukset joudutaan yleensä tekemään niin, että pintalaatta ja lämmöneristekerros puretaan kokonaisuudessaan pois ja tehdään alalaatan päälle uusi rakenne. Uutena rakenteena käytetään tällöin alalaatan päällä kumibitumikermistä tehtyä vedeneristystä ja XPS-eristeestä tehtyä lämmöneristystä sekä pintakerroksena betonilaattaa. Putkikanaalien vaurioituneet materiaalit poistetaan alapohjakorjausten yhteydessä ja varmistetaan korjaustyön yhteydessä putkikanaalien puhtaus.

Vaihtoehtoisesti alapohjan betonirakenteet voidaan tiivistää ja kapseloida erilaisin menetelmin. Kapselointi- ja tiivistyskorjaukset vaativat äärimmäistä huolellisuutta ja jatkuvaa työn seuranta sekä laadunvalvontaa. Tiivistystyön yhteydessä putkikanaalit suositellaan alipaineistettavaksi, jolloin ilmavirtauksien suunta on puhtaasta sisäilmasta putkikanaaliin. Samalla maanvastaiset seinien halkeamat ja raot suositellaan tiivistettäväksi.

Kellarikerroksen yhdyskäytävän maali- ja tasoitepintojen vaurioihin suositellaan tehtäväksi erillinen korjaussuunnitelma. Yhdyskäytävän seinät voidaan kapseloida, jolloin kosteuden kulkeutuminen pintamateriaaleihin estetään tai vaihtoehtoisesti vaurioituneet alueet voidaan pinnoittaa hengittävällä materiaalilla, jolloin kosteus pääsee haihtumaan sisäilmaan ja pintamateriaalit eivät vaurioidu.

Vuonna 1971 rakennetun luokkaosuuden alapohjasta on noussut kosteus kapilaarisesti ylöspäin maanvastaisissa alapohjarakenteissa. Kosteus on viiltomittausten perusteella luokassa 23 koholla, kuten myös luokkahuoneissa 24 ja 25 porareikämittausten perusteella. Luokkaosuuden alapohjat voidaan uusida tai tiivistää edellä mainittujen suositusten mukaisesti.

Korjaustyöstä suositellaan tehtäväksi asianmukainen korjaustyöselostus sekä korjaustyön valvonta suositellaan tehtäväksi kosteusvauriokorjauksiin perehtyneen henkilön toimesta.

Laajojen korjaustöiden seurauksena suosittelemme tekemään kohteesta hankesuunnitelman, jossa arvioidaan korjaustyöstä aiheutuneita kustannuksia ja korjatun rakennuksen tulevaa elinkaarta verrattuna uuden koulurakennuksen rakentamisen kustannuksiin ja elinkaareen.

9.5 Sisäilmasto-olosuhteet

Koulurakennuksen lattian pinnankosteudet olivat tasaiset, lukuun ottamatta muutamaa paikallista viitettä kohonneista kosteuksista. Viiltomittausten perusteella luokassa 23 on kosteuspitoisuudet lattiamaton alapuolella lähellä kriittistä kosteuspitoisuutta sekä luokassa 17 kosteus on hieman koholla, mutta kosteuspitoisuus ei ole noussut kriittiselle kosteuspitoisuuden tasolle.

Porareikämittauksia suoritettiin 12 luokkahuoneessa. Luokkahuoneissa 8, 23 ja 25 alapohjarakenteiden kosteuspitoisuudet olivat koholla. Muiden luokkahuoneiden kohdalla kosteuspitoisuudet vaihtelivat ja kosteuspitoisuudet olivat hieman koholla rakennuksen ikään nähden luokkahuoneissa 3, 15 ja 17.

Tuloilmakanavista pölynäytteitä otettiin luokissa 5, 12, 15, 20, 41, opettajan huoneesta ja käytävältä. Karkean ulkoilmapölyn suhteellinen osuus oli korkea ja voi viitata suodattimien ohivuotoihin tai nuohoustarpeeseen. Kahdessa näytteessä havaittiin hyvin vähäisiä määriä teollisia mineraalikuuituja.

Painesuhteita ulkoilmaan nähden mitattiin opettajan huoneessa, kotitalousluokkien välisessä kodinhoituhuoneessa sekä luokissa 11, 21 ja 23. Koulupäivän aikana luokkahuoneet olivat pääosin heikosti alipaineisia suhteessa ulkoilmaan, mutta luokkahuone 21 oli mittaussjakson

aikana ylipaineinen koulupäivän aikana muuttuen ilta- ja yöaikaan sekä viikonloppuina heikosti alipaineiseksi. Kotitalousluokka muuttui yöaikaan ylipaineiseksi suhteessa ulkoilmaan. Putkikanaali oli mittausajankohtana heikosti ylipaineinen suhteessa sisäilmaan.

Helsingissä 21.3.2019



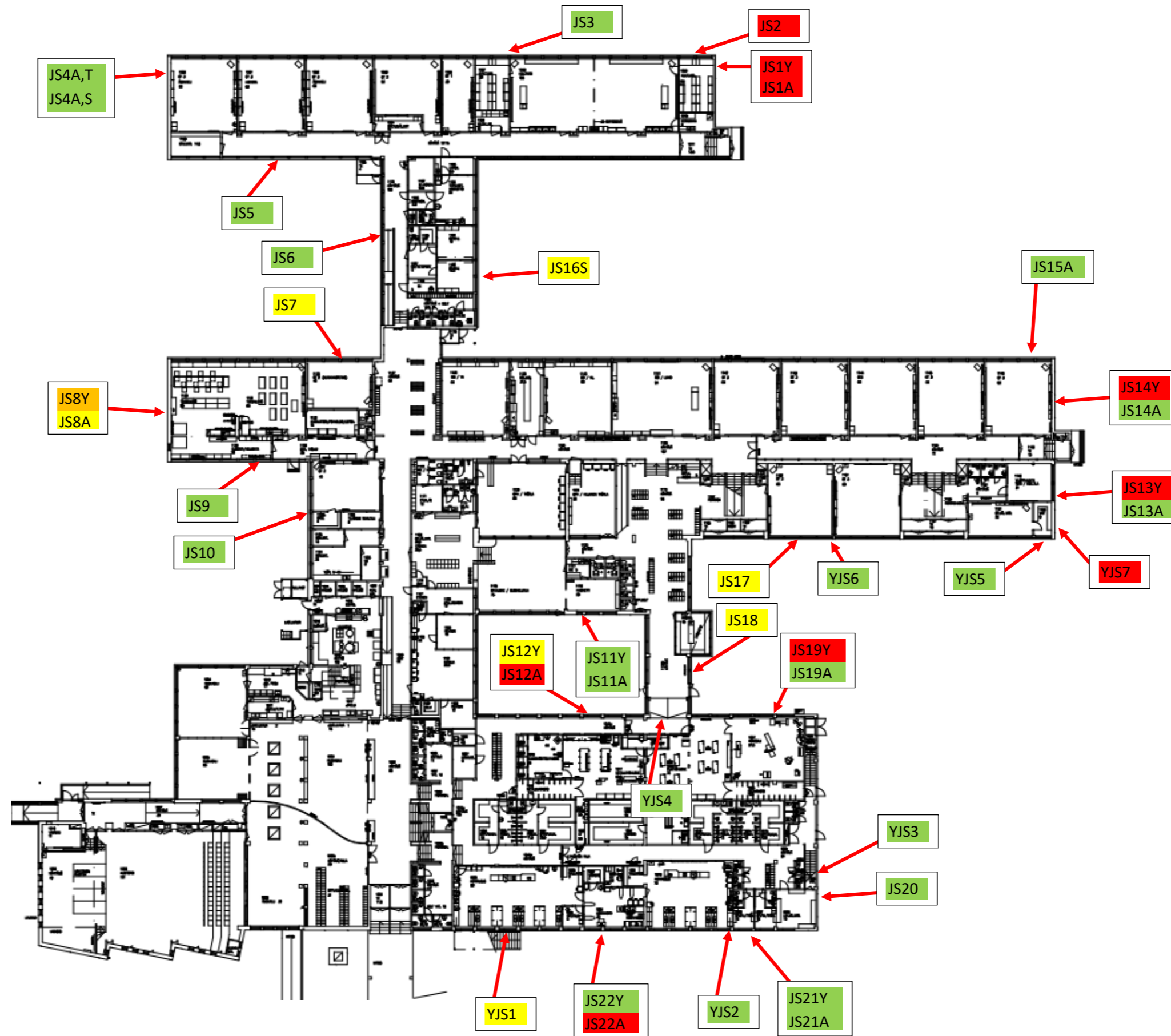
Pasi Tuuvanen
Ins. Korjausrakentaminen, YAMK
Kuntotutkija
Rakennusterveysasiantuntija
VTT-C-23271-26-17
Rakenteiden kosteuden mittaaja
VTT-C-21806-24-16

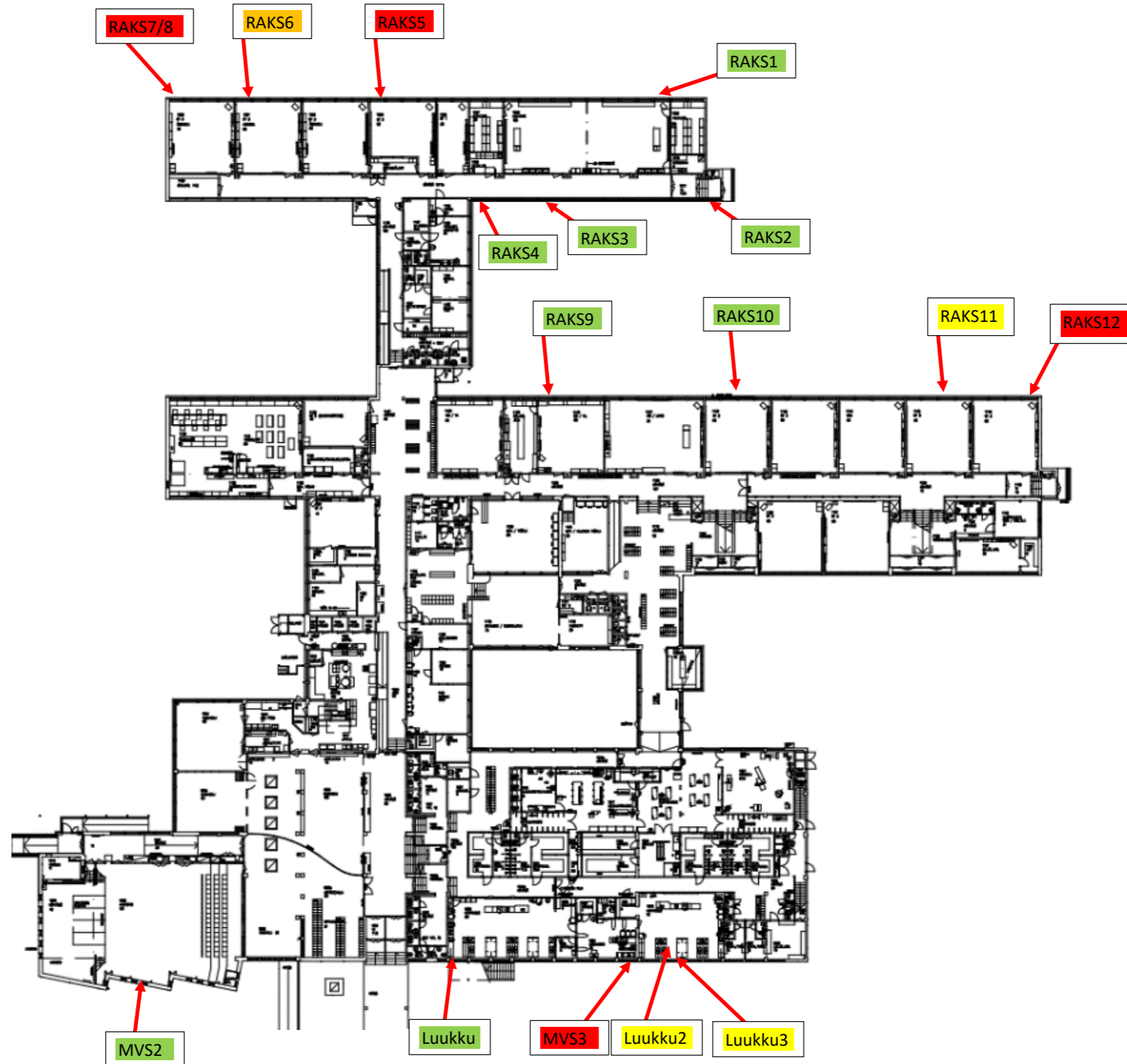


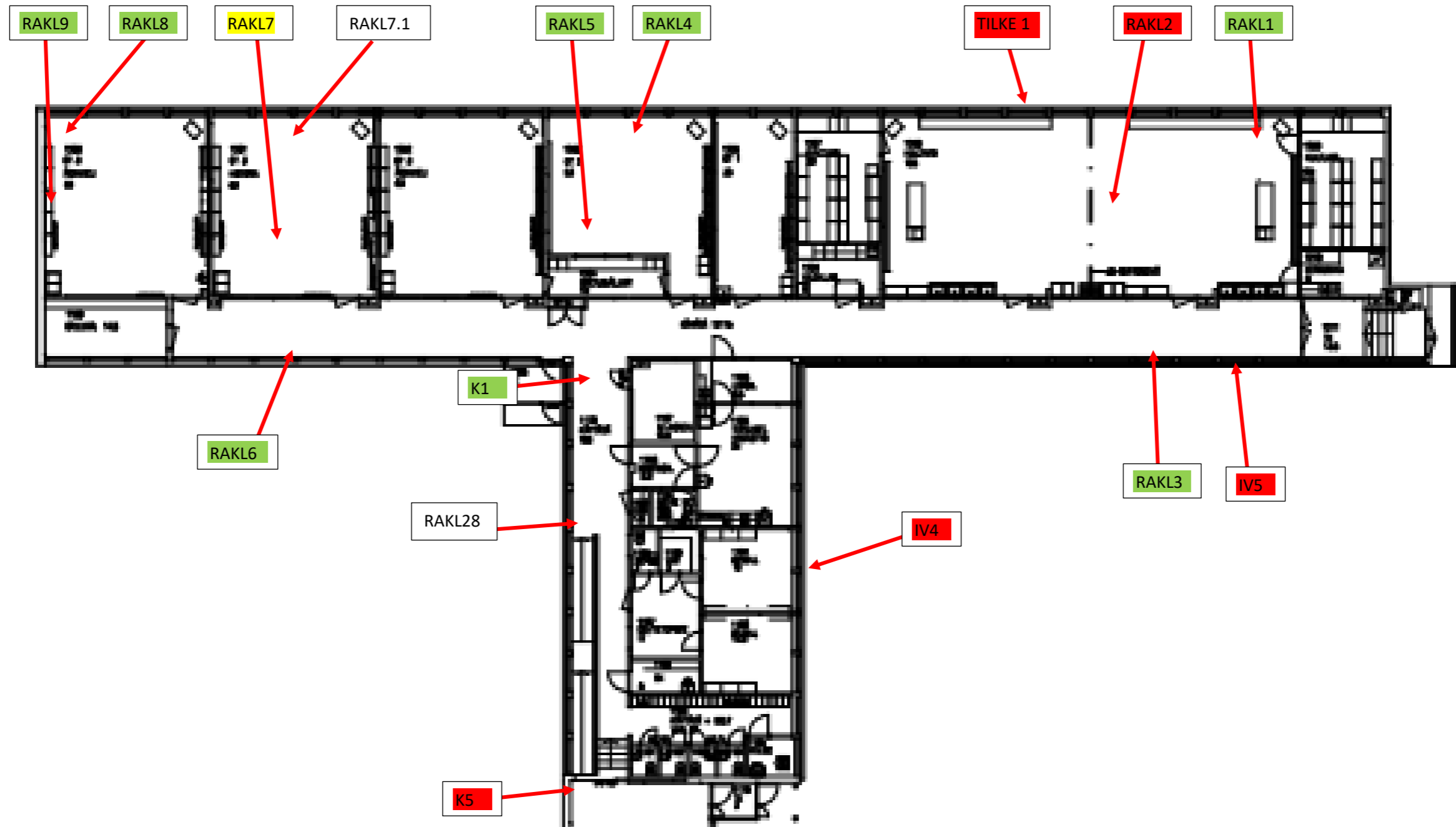
Paula Helmi
Insinööri, amk
Sisäilmatutkija

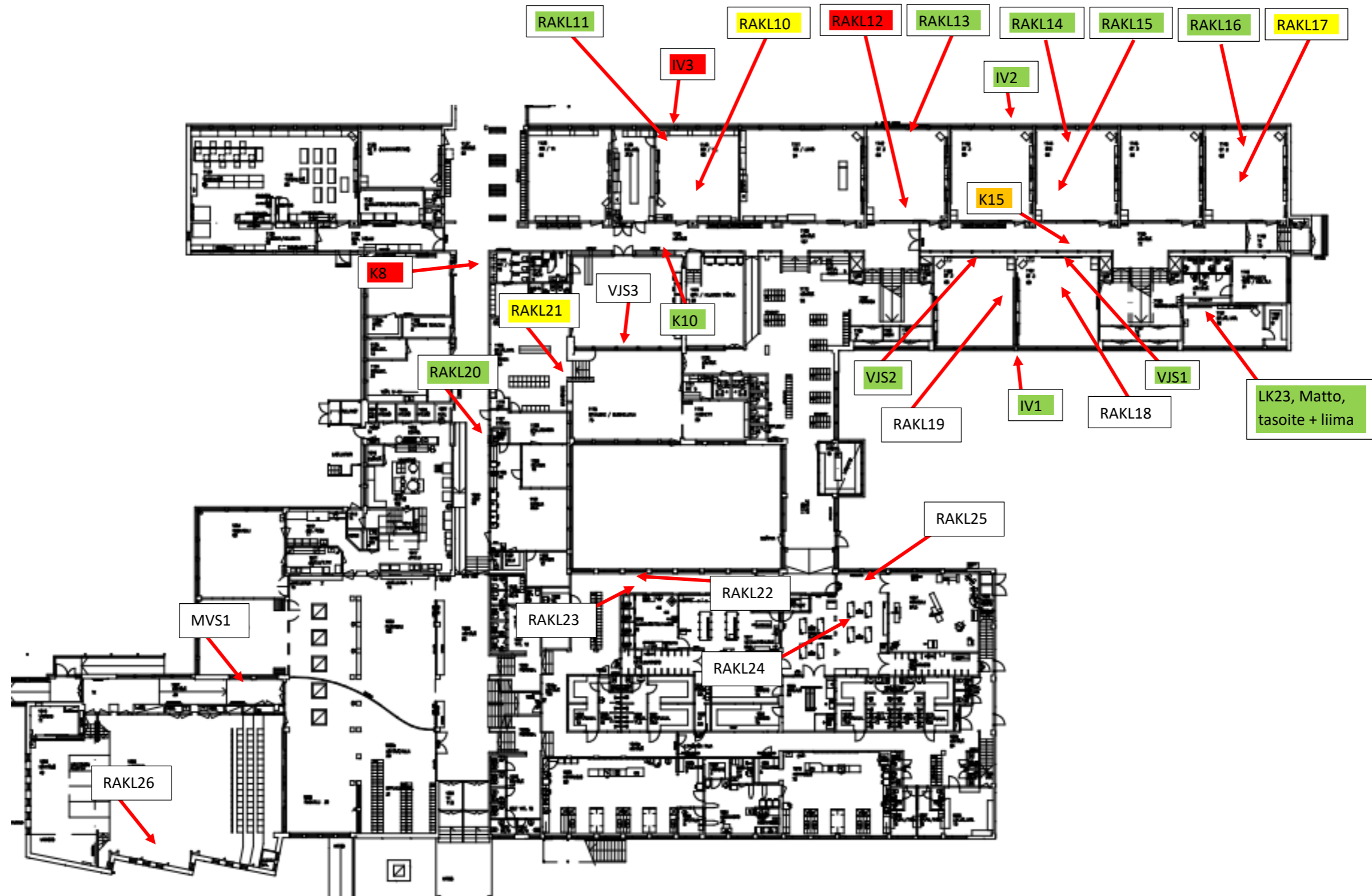
Raportin liitteet:

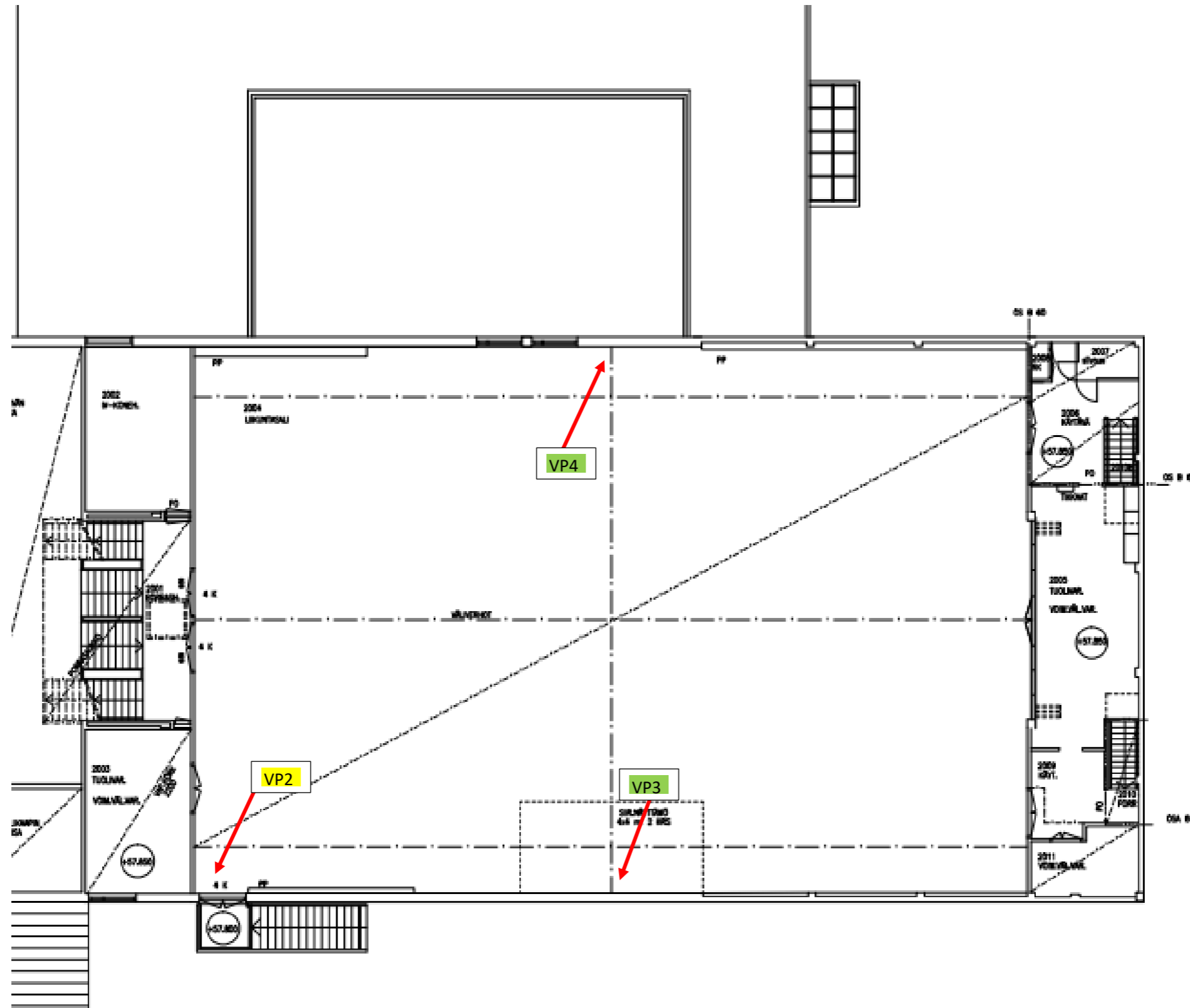
KVVY, Testausseoste 18-16967
KVVY, Testausseoste 18-17536
KVVY, Testausseoste 18-17998
KVVY, Testausseoste 18-18000
KVVY, Testausseoste 18-18019
KVVY, Testausseoste 18-18036
KVVY, Testausseoste 18-18041
KVVY, Testausseoste 18-18056
AHA-LAB Oy, Analyysiraportti, 20190109131

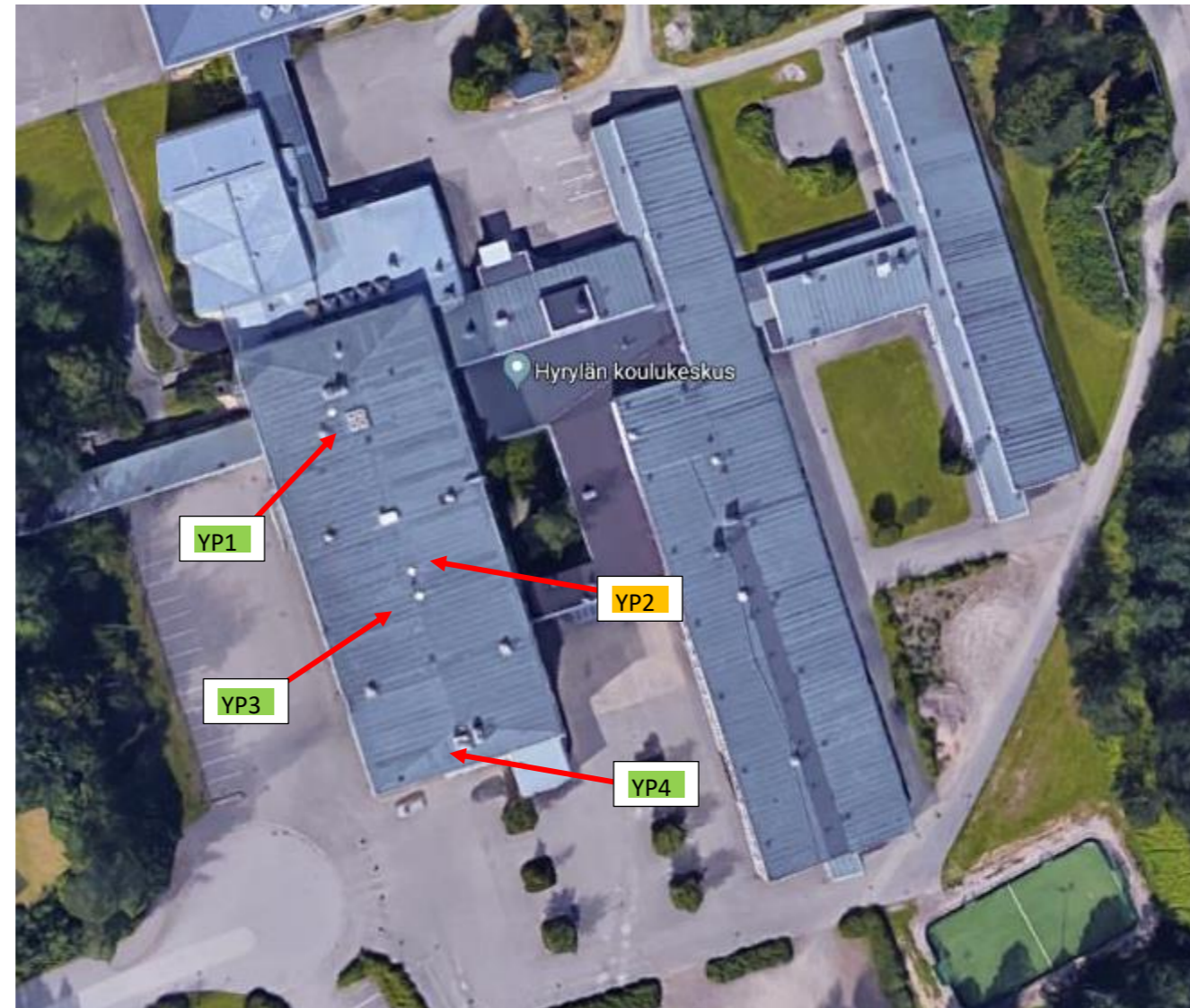












Pölynäytepaikat = P ja Paine-eromittaukset = PE



Julkisivun merkkiainetestin tulokset ja testipaikat.



PH Ympäristötekniikka Oy
Puusepänkatu 5
13110 HÄMEENLINNA



Tilausno 329234 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 20.6.2018, näytteet otettu 19.6.2018
Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
42832	Hyrylän koulukeskus VJS 1 LK 24, toja
42833	VJS 2 LK 23, toja
42834	JS 1A 65, toja
42835	JS 1Y 65, villa
42843	RAKS 1, LK 8, min.villa RAKS 1, LK 8, min.villa
42844	RAKS 2, käytävä 65, min.villa
42845	RAKS 3 käytävä 65, min.villa
42846	RAKS 4 käytävä 65, min.villa
42847	RAKS 5 LK 5, min.villa
42848	RAKS 6 LK 3, min.villa
42849	RAKS 7, 8 LK 1, min.villa
42850	RAKS 9 LK 15, min.villa
42851	RAKS 10 LK 17, min.villa
42852	RAKS 11 LK 20, min.villa
42853	RAKS 12 LK 21, min.villa
42854	RAKL1 LK 8, puu RAKL1 LK 8, puu
42855	RAKL 2 LK 8,toja
42856	RAKL 3 käytävä 65, puu
42857	RAKL 4 LK 5, puu
42858	RAKL 5 LK 5, toja
42859	RAKL 6 käytävä 1 (65), puu
42860	RAKL 7 LK 3, toja
42861	RAKL 8 LK 1, puu, toja
42862	RAKL 9 LK 1, puu, toja
42863	RAKL 10 LK 15, toja
42864	RAKL 11 LK 15, puu, toja
42865	RAKL 12 LK 17, toja
42866	RAKL 13 LK 17, puu, toja
42867	RAKL 14 LK 20, toja
42868	RAKL 15 LK 20, puu, toja
42869	RAKL 16 LK 21, puu, toja

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
42870	RAKL 17 LK 21, toja
42871	RAKL 20 käytävä 65, puu,styrox

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	42832	42833	42834	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<100	14000	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	190000	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	71000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	73000	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)				kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)				kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus					

Määrittys	Yksikkö	42835	42843	42844	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	260000	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	170000	540	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	140000	100	450	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	260000	450	100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus					

Määrittys	Yksikkö	42845	42846	42847	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<100	360	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	180	100	3600	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	100	270	36000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	100	540	29000	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus					

Määrittys	Yksikkö	42848	42849	42850	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	180	180	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	2700	100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	9800	78000	180	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	5000	34000	450	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus					

Määrittys	Yksikkö	42851	42852	42853	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	360	<100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	1500	43000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	450	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)				kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)			kts. laus.	kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus					

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittys	Yksikkö	42854	42855	42856	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	3900	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	38000	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	20000	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)			kts. laus.		
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.		Kts. laus.	

Määrittys	Yksikkö	42857	42858	42859	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)			kts. laus.		
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.		Kts. laus.	

Määrittys	Yksikkö	42860	42861	42862	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	2000	180	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.		
*Mikroskooppinen tutkimus			Kts. laus.	Kts. laus.	

Määrittys	Yksikkö	42863	42864	42865	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	630	100	5600	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	720	100	6000	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	720	<100	270	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	360	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.		kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus			Kts. laus.		

Määrittys	Yksikkö	42866	42867	42868	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	100	<100	100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	270	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.		kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.	Kts. laus.	Kts. laus.	

Määrittys	Yksikkö	42869	42870	42871	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	180	100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	270	180	100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	100	100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)					

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäjä	Yksikkö	42869	42870	42871	STM Asumis
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.		
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.		Kts. laus.	

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäjä kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.
 STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016 osa IV
 *-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016):

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 42832/ VJS 1 LK 24, toja
 Aistinvaraiset havainnot: toja ok
 THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäjärajan
 DG18: alle määrittäjärajan
 M2A: alle määrittäjärajan

Näyte 42833/ VJS 2 LK 23, toja
 Aistinvaraiset havainnot: toja hieman tummahko
 THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäjärajan
 DG18: alle määrittäjärajan
 M2A: alle määrittäjärajan

Näyte 42834/ JS 1A 65, toja
 Aistinvaraiset havainnot: toja ok
 THG:aktinomykeetit^{oo}: 14000 pmy/g
 DG18: 91% muu home, 8% Phialophora^{oo}, 1% Paecilomyces^{oo}, 1%
 M2A: 100% Phialophora^{oo}, <1% Paecilomyces^{oo}, Penicillium^{oo}, Acremonium^{oo}

Näyte 42835/ JS 1Y 65, villa
 Aistinvaraiset havainnot: villa tummahkoa
 THG/aktinomykeetit^{oo} 260000 pmy/g
 DG18: 85% Penicillium^{oo}, 8% hiiva, 5% muu home, 1% Acremonium^{oo}, 1% Aspergillus sydowii^{oo}/versicolor^{oo}
 M2A: 69% Penicillium^{oo}, 12% Acremonium^{oo}, 8% Tritirachium^{oo}, 8% muu home, 3% Aspergillus^{oo}

Näyte 42843/ RAKS 1, LK 8, min.villa
 Aistinvaraiset havainnot: villa tummahkoa
 THG: aktinomykeetit^{oo} alle määrittäjärajan
 DG18: 100% Cladosporium^{oo}
 M2A: 60% muu home, 20% Chaetomium^{oo}, 20% Penicillium^{oo}

Näyte 42844/ RAKS 2, käytävä 65, min.villa
 Aistinvaraiset havainnot: villa hieman tummahkoa
 THG: aktinomykeetit^{oo}: alle määrittäjärajan
 DG18: 100% Penicillium^{oo}
 M2A: 60% Cladosporium^{oo}, 40% Penicillium^{oo}

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Näyte 42845/ RAKS 3 käytävä 65, min.villa
Aistinvaraiset havainnot: villa hieman tummahkoa
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: 100% Penicillium^{°°°}
M2A: 100% Geomyces[°]

Näyte 42846/ RAKS 4 käytävä 65, min.villa
Aistinvaraiset havainnot: villa hieman tummahkoa
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 33% Cladosporium^{°°°}, 33% muu home, 33% steriili home
M2A: 50% muu home, 33% steriili home, 17% Cladosporium^{°°°}

Näyte 42847/ RAKS 5 LK 5, min.villa
Aistinvaraiset havainnot: villa hieman tummahkoa
THG: aktinomykeetit^{°°} 360 pmy/g
DG18: 92% Penicillium^{°°°}, 5% Cladosporium^{°°°}, 3% muu home
M2A: 97% Penicillium^{°°°}, 3% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}

Näyte 42848/ RAKS 6 LK 3, min.villa
Aistinvaraiset havainnot: villa tummaa
THG: aktinomykeetit^{°°}: 180 pmy/g
DG18: 36% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}, 22% Cladosporium^{°°°}, 19% Aspergillus^{°°°}, 10% muu home, 7% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°], 6% Penicillium^{°°°}
M2A: 57% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}, 30% Aspergillus^{°°°} 9% Cladosporium^{°°°}, 4% Penicillium^{°°°}

Näyte 42849/ RAKS 7, 8 LK 1, min.villa
Aistinvaraiset havainnot: villa tummaa
THG: aktinomykeetit^{°°} 180 pmy/g
DG18: 51% Cladosporium^{°°°}, 17% muu home, 11% steriili home, 7% Penicillium^{°°°}, 5% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}, 4% Acremonium^{°°}, 4% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°], 1% Aspergillus^{°°°}
M2A: 76% muu home, 19% Penicillium^{°°°}, 5% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}

Näyte 42850/ RAKS 9 LK 15, min.villa
Aistinvaraiset havainnot: villa tummaa
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 100% Cladosporium^{°°°}
M2A: 80% steriili home, 20% Penicillium^{°°°}

Näyte 42851/ RAKS 10 LK 17, min.villa
Aistinvaraiset havainnot: villa tummaa
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 42852/ RAKS 11 LK 20, min.villa
Aistinvaraiset havainnot: villa harmaata
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

DG18: 47% *Aspergillus penicillioides*[°]/*restrictus*[°], 41% *Acremonium*^{°°}, 6% *Penicillium*^{°°°}, 6% *Cladosporium*^{°°°}
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 42853/ RAKS 12 LK 21, min.villa
Aistinvaraiset havainnot: villa tummaa
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 98% *Cladosporium*^{°°°}, 2% hiiva, <1% *Aspergillus penicillioides*[°]/*restrictus*[°]
M2A: 60% steriili home, 40% *Cladosporium*^{°°°}

Näyte 42854/ RAKL1 LK 8, puu
Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin kohtalaisesti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja.
Aistinvaraiset havainnot: puulastut tummahkoja
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 42855/ RAKL 2 LK 8, toja
Aistinvaraiset havainnot: toja ok
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 93% *Tritirachium*[°], 5% *Aspergillus penicillioides*[°]/*restrictus*[°], 2% *Engyodontium*[°], <1% *Acremonium*^{°°}, *Penicillium*^{°°°}
M2A: 100% *Tritirachium*[°], <1% *Acremonium*[°], *Engyodontium*[°]

Näyte 42856/ RAKL 3 käytävä 65, puu
Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja.
Aistinvaraiset havainnot: puupalat pinnalta hieman tummahkoja
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 42857/ RAKL 4 LK 5, puu
Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin kohtalaisesti/runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja
Aistinvaraiset havainnot: puupalat pinnalta hieman tummahkoja
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 42858/ RAKL 5 LK 5, toja
Aistinvaraiset havainnot: toja ok
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: 100% *Penicillium*^{°°°}
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 42859/ RAKL 6 käytävä 1 (65), puu
Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja
Aistinvaraiset havainnot: puun pinta hieman tummahkoja
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

M2A: alle määritysrajan

Näyte 42860/ RAKL 7 LK 3, toja
Aistinvaraiset havainnot: toja ok
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määritysrajan
DG18: 77% *Aspergillus penicillioides*[°]/*restrictus*[°], 23% *Aspergillus*^{°°°}
M2A: alle määritysrajan

Näyte 42861/ RAKL 8 LK 1, puu, toja
Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja
Aistinvaraiset havainnot: puun pinta hieman tummahko
THG: aktinomykeetit^{°°} 100 pmy/g
DG18: 50% *Aspergillus*^{°°°}, 50% *Penicillium*^{°°°}
M2A: alle määritysrajan

Näyte 42862/ RAKL 9 LK 1, puu, toja
Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin kohtalaisesti/ runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja
Aistinvaraiset havainnot: puun pinta hieman tummahko
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 42863/ RAKL 10 LK 15, toja
Aistinvaraiset havainnot: toja ok
THG: aktinomykeetit^{°°} 630 pmy/g
DG18: 50% *Penicillium*^{°°°}, 38% *Aspergillus*^{°°°}, 12% muu home
M2A: 100% *Penicillium*^{°°°}

Näyte 42864/ RAKL 11 LK 15, puu, toja
Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin kohtalaisesti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja
Aistinvaraiset havainnot: puu vaaleaa/harmaata
THG: aktinomykeetit^{°°}: 100 pmy/g
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 42865/ RAKL 12 LK 17, toja
Aistinvaraiset havainnot: toja ok
THG: aktinomykeetit^{°°} 5600 pmy/g
DG18: 100% *Penicillium*^{°°°}
M2A: alle määritysrajan

Näyte 42866/ RAKL 13 LK 17, puu, toja
Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin vähän sieni-itiöitä ja sienirihmastoja.
Aistinvaraiset havainnot: puu vaaleaa/harmaata
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määritysrajan
DG18: 100% *Penicillium*^{°°°}
M2A: 67% *Penicillium*^{°°°}, 33% muu home

Näyte 42867/ RAKL 14 LK 20, toja

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin vähän sieni-itiöitä ja sienirihmasto.

Aistinvaraiset havainnot: toja ok
THG: aktinomykeetit[°] alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 42868/ RAKL 15 LK 20, puu, toja

Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmasto.

Aistinvaraiset havainnot: puun pinta hieman tummahko
THG: aktinomykeetit[°] alle määrittäysrajan
DG18: 100% Aspergillus^{°°}
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 42869/ RAKL 16 LK 21, puu, toja

Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin vähän sieni-itiöitä ja sienirihmasto.

Aistinvaraiset havainnot: puu harmahtavaa
THG: aktinomykeetit[°]: alle määrittäysrajan
DG18: 100% Penicillium^{°°°}
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 42870/ RAKL 17 LK 21, toja

Aistinvaraiset havainnot: toja ok
THG: aktinomykeetit[°] 180 pmy/g
DG18: 100% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°]
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 42871/ RAKL 20 käytävä 65, puu, styrox

Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin kohtalaisesti sieni-itiöitä ja sienirihmasto

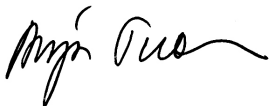
Aistinvaraiset havainnot: puu tummahko, styrox likainen
THG: aktinomykeetit[°]: 100 pmy/g
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Merkintöjen selitykset:

[°]Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{°°}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{°°°}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Anja Tuominen
Tekn.varavastuu

TIEDOKSI

Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy/pasi.tuuvan@esrk.fi

Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi

PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^o	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Mikroskooppinen tutkimus	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVOY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit ^o	2018/42832	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42833	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42834	±15 %	20.6.2018
	2018/42835	±15 %	20.6.2018
	2018/42843	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42844	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42845	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42846	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42847	±50 %	20.6.2018
	2018/42848	±50 %	20.6.2018
	2018/42849	±50 %	20.6.2018
	2018/42850	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42851	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42852	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42853	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42854	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42855	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42856	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42857	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42858	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42859	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42860	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42861		20.6.2018
	2018/42862	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42863	±50 %	20.6.2018
	2018/42864		20.6.2018
	2018/42865	±15 %	20.6.2018
	2018/42866	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42867	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42868	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42869	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42870	±50 %	20.6.2018
2018/42871		20.6.2018	
*Bakteerit	2018/42832	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42833	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42834	±15 %	20.6.2018

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
	2018/42835	±15 %	20.6.2018
	2018/42843	±50 %	20.6.2018
	2018/42844	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42845	±50 %	20.6.2018
	2018/42846		20.6.2018
	2018/42847	±15 %	20.6.2018
	2018/42848	±23 %	20.6.2018
	2018/42849		20.6.2018
	2018/42850	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42851	±50 %	20.6.2018
	2018/42852	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42853	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42854	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42855	±15 %	20.6.2018
	2018/42856	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42857	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42858	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42859	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42860	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42861		20.6.2018
	2018/42862	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42863	±50 %	20.6.2018
	2018/42864		20.6.2018
	2018/42865	±15 %	20.6.2018
	2018/42866	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42867	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42868	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42869	±50 %	20.6.2018
	2018/42870	±50 %	20.6.2018
	2018/42871		20.6.2018
*Siieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/42832	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42833	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42834	±15 %	20.6.2018
	2018/42835	±15 %	20.6.2018
	2018/42843		20.6.2018
	2018/42844	±50 %	20.6.2018
	2018/42845		20.6.2018
	2018/42846	±50 %	20.6.2018
	2018/42847	±15 %	20.6.2018
	2018/42848	±15 %	20.6.2018
	2018/42849	±15 %	20.6.2018
	2018/42850	±50 %	20.6.2018
	2018/42851	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42852	±23 %	20.6.2018
	2018/42853	±15 %	20.6.2018
	2018/42854	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42855	±15 %	20.6.2018
	2018/42856	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42857	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42858		20.6.2018
	2018/42859	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42860	±23 %	20.6.2018
	2018/42861	±50 %	20.6.2018
	2018/42862	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42863	±50 %	20.6.2018
	2018/42864	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42865	±50 %	20.6.2018

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
	2018/42866		20.6.2018
	2018/42867	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42868		20.6.2018
	2018/42869		20.6.2018
	2018/42870		20.6.2018
	2018/42871	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2018/42832	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42833	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42834	±15 %	20.6.2018
	2018/42835	±15 %	20.6.2018
	2018/42843	±50 %	20.6.2018
	2018/42844		20.6.2018
	2018/42845		20.6.2018
	2018/42846	±50 %	20.6.2018
	2018/42847	±15 %	20.6.2018
	2018/42848	±15 %	20.6.2018
	2018/42849	±15 %	20.6.2018
	2018/42850	±50 %	20.6.2018
	2018/42851	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42852	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42853	±50 %	20.6.2018
	2018/42854	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42855	±15 %	20.6.2018
	2018/42856	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42857	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42858	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42859	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42860	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42861	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42862	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42863	±50 %	20.6.2018
	2018/42864	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42865	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42866	±50 %	20.6.2018
	2018/42867	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42868	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42869	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42870	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
	2018/42871	Määrittysrajan alitus	20.6.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2018/42834		20.6.2018
	2018/42835		20.6.2018
	2018/42843		20.6.2018
	2018/42844		20.6.2018
	2018/42845		20.6.2018
	2018/42846		20.6.2018
	2018/42847		20.6.2018
	2018/42848		20.6.2018
	2018/42849		20.6.2018
	2018/42850		20.6.2018
	2018/42853		20.6.2018
	2018/42855		20.6.2018
	2018/42863		20.6.2018
	2018/42866		20.6.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/42834		20.6.2018
	2018/42835		20.6.2018
	2018/42843		20.6.2018
	2018/42844		20.6.2018

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
	2018/42845		20.6.2018
	2018/42846		20.6.2018
	2018/42847		20.6.2018
	2018/42848		20.6.2018
	2018/42849		20.6.2018
	2018/42850		20.6.2018
	2018/42852		20.6.2018
	2018/42853		20.6.2018
	2018/42855		20.6.2018
	2018/42858		20.6.2018
	2018/42860		20.6.2018
	2018/42861		20.6.2018
	2018/42863		20.6.2018
	2018/42865		20.6.2018
	2018/42866		20.6.2018
	2018/42868		20.6.2018
	2018/42869		20.6.2018
	2018/42870		20.6.2018
*Mikroskooppinen tutkimus	2018/42854		25.6.2018
	2018/42856		25.6.2018
	2018/42857		25.6.2018
	2018/42859		25.6.2018
	2018/42861		25.6.2018
	2018/42862		25.6.2018
	2018/42864		25.6.2018
	2018/42866		25.6.2018
	2018/42867		25.6.2018
	2018/42868		25.6.2018
	2018/42869		25.6.2018
	2018/42871		25.6.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 329770 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 26.6.2018, näytteet otettu 25.6.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanani

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
44102	Hyrylän koulukeskus JS2, villa
44103	JS3 villa
44104	JS4A sokkeli villa
44105	JS4A tiilimuuraus villa
44106	JS5 toja
44107	JS6 toja
44108	JS7 villa
44109	JS8A villa
44110	JS8Y villa
44111	JS9 toja
44112	JS10 sokkeli toja, villa
44113	JS11A villa
44114	JS11Y villa
44115	JS12A sokkeli, toja
44116	JS12Y toja
44117	JS13A eriste
44118	JS13Y eriste
44119	JS14A sokkeli, toja
44120	JS14Y villa
44121	JS15A sokkeli villa
44122	JS16S sokkeli
44123	JS17 villa

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäys	Yksikkö	44102	44103	44104	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	75000	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	140000	100	<100	
*Sieni-itiöpiti., DG-18 alusta	pmy/g	720	<100	180	<10000 (s)
*Sieni-itiöpiti., M2A alusta	pmy/g	4500	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.		kts. laus.	

 Akkreditointi ei koske lausuntoa.
 Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittäminen	Yksikkö	44105	44106	44107	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	200	<100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	100	180	180	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	100	180	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	

Määrittäminen	Yksikkö	44108	44109	44110	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	<100	730	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	180	100	730	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	470	630	360	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	100	540	180	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	

Määrittäminen	Yksikkö	44111	44112	44113	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	450	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	540	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	270	720	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)				kts. laus.	

Määrittäminen	Yksikkö	44114	44115	44116	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	<100	100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	100	<100	270	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	820	12000	1400	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	1900	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	

Määrittäminen	Yksikkö	44117	44118	44119	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	330000	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	100	330000	360	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	3700	100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	3900	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)			kts. laus.	kts. laus.	

Määrittäminen	Yksikkö	44120	44121	44122	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	3000	180	2400	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	3500	180	3200	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	2300	<100	900	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	22000	100	810	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.		kts. laus.	

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittys	Yksikkö	44123	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{°°}	pmy/g	900	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	2700	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	2500	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	1800	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamisoheje 8/2016 osa IV

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisoheje (8/2016):
 Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Mikrobien määrittämissrajat 100 pmy/g.

Näytteissä todettujen mikrobisukujen tunnistus on esitetty alla.

Näyte 44102/JS 2

Aistinvaraiset havainnot: villa + betonimuru tummaa

THG: aktinomykeetit^{°°} 75000 pmy/g

DG18: 100% Penicillium^{°°°}

M2A: 83% muu home, 8% Penicillium^{°°°}, 2,5% Aspergillus fumigatus^{°°}, 2,5% Aspergillus sydowii^{°°/versicolor^{°°}}, 2,5% Paecilomyces^{°°}, 2,5% Acremonium^{°°}

Näyte 44103/JS 3 villa

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista

THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittämissrajan

DG18: alle määrittämissrajan

M2A: alle määrittämissrajan

Näyte 44104/JS 4A sokkeli, villa

Aistinvaraiset havainnot: villa tummahko

THG/aktinomykeetit^{°°} alle määrittämissrajan

DG18: 50% Cladosporium^{°°°}, 50% muu home

M2A: alle määrittämissrajan

Näyte 44105/JS 4A tiilimuuraus, villa

Aistinvaraiset havainnot: villa tummahko/ruskeahko

THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittämissrajan

DG18: 100% muu home

M2A: alle määrittämissrajan

Näyte 44106/ JS 5 toja

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista

THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittämissrajan

DG18: 100% Penicillium^{°°°}

M2A: 100% Penicillium^{°°°}

Näyte 44107/JS 6 toja

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista

THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittämissrajan

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

DG18: 50% hiiva, 50% steriili home
M2A: 50% muu home, 50% steriili home

Näyte 44108/JS 7 villa
Aistinvaraiset havainnot: villa tumma
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 60% Penicillium^{°°°}, 20% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°], 20% Cladosporium^{°°°}
M2A: 100% Aspergillus ochraceus^{°°}

Näyte 44109/JS 8A sokkeli, villa
Aistinvaraiset havainnot: villa tummahko
THG/aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: 86% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°], 14% Cladosporium^{°°°}
M2A: 50% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}, 33% Cladosporium^{°°°}, 17% steriili home

Näyte 44110/JS 8Y villa
Aistinvaraiset havainnot: villa tummahko
THG: aktinomykeetit^{°°}: 730pmy/g
DG18: 50% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}, 50% Cladosporium^{°°°},
M2A: 50% Cladosporium^{°°°}, 25% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°], 25% Aspergillus^{°°°}

Näyte 44111/JS 9 toja
Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 44112/JS 10 sokkeli, toja, villa
Aistinvaraiset havainnot: toja ok, villa tummahko
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: 67% Penicillium^{°°°}, 33% steriili home

Näyte 44113/JS 11A villa
Aistinvaraiset havainnot: villa hieman tummahko
THG/aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: 84% muu home, 17% hiiva
M2A: 43% muu home, 14% Penicillium^{°°°}, 14% Aspergillus^{°°°}, 14% hiiva, 14% steriili home

Näyte 44114/JS 11Y villa
Aistinvaraiset havainnot: villa tummahko
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 56% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°], 33% Cladosporium^{°°°}
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 44115/JS 12A toja sokkeli
Aistinvaraiset havainnot: toja hieman tummahko
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: 93% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°], 6% Engyodontium[°], 1% Tritirachium[°]
M2A: 95% Engyodontium[°], 5% steriili home

Näyte 44116/JS 12Y toja
Aistinvaraiset havainnot: hieman tummahko
THG: aktinomykeetit^{°°}: 100 pmy/g
DG18: 73% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°], 27% Penicillium^{°°°}
M2A: alle määrittäysrajan

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Näyte 44117/JS 13A eriste
Aistinvaraiset havainnot: villa ruskea, murumainen
THG/aktinomykeetit[°] alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 44118/JS 13Y eriste
Aistinvaraiset havainnot: villa tummahko/ruskeahko
THG: aktinomykeetit[°]: 330000 pmy/g
DG18: 54% Engyodontium[°], 46% Penicillium^{°°°}
M2A: 49% Engyodontium[°], 46% Penicillium^{°°°}, 6% Tritirachium[°]

Näyte 44119/JS 14A sokkeli, toja
Aistinvaraiset havainnot: toja keltainen
THG:aktinomykeetit[°]: alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Näyte 44120/JS 14Y villa
Aistinvaraiset havainnot: villa hieman tummahko
THG:aktinomykeetit[°]: 3000 pmy/g
DG18: 60% Engyodontium[°], 20% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}, 10% Penicillium^{°°°}, 10% muu home
M2A: 67% Engyodontium[°], 29% Penicillium^{°°°}, 5% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°},

Näyte 44121/JS 15A sokkeli, villa
Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG:aktinomykeetit[°]: 180 pmy/g
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: 100% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°]

Näyte 44122/JS 16S sokkeli
Aistinvaraiset havainnot: toja hieman tummahko
THG:aktinomykeetit[°]: 2400 pmy/g
DG18: 40% Penicillium^{°°°}, 40% Cladosporium^{°°°}, 10% muu home, 10% steriili home
M2A: 56% steriili home, 22% Cladosporium^{°°°}, 11% hiiva, 11% muu home

Näyte 44123/JS 17 villa
Aistinvaraiset havainnot: hieman tummahko
THG:aktinomykeetit[°]: 900 pmy/g
DG18: 36% Engyodontium[°], 36% Penicillium^{°°°}, 21% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}, 7% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°]
M2A: 53% Penicillium^{°°°}, 33% steriili home, 13% Engyodontium[°], 1% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}

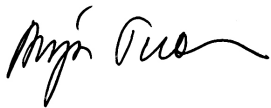
Merkintöjen selitykset:

[°]Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{°°}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{°°°}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.

Mahdollisissa kysymyksissä ota yhteyttä Anja Tuomiseen puh. 03 2461 256, anja.tuominen@kvy.fi



Anja Tuominen
Tekn. varavastuu

TIEDOKSI

Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy/pasi.tuuvanen@esrk.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi
PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (sulussa)
*Aktinomykeetit ^o	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Aktinomykeetit ^o	2018/44102	±15 %	27.6.2018
	2018/44103	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44104	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44105	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44106	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44107	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44108	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44109	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44110	±50 %	27.6.2018
	2018/44111	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44112	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44113	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44114	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44115	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44116		27.6.2018
	2018/44117	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44118	±15 %	27.6.2018
	2018/44119	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44120		27.6.2018
	2018/44121	±50 %	27.6.2018
2018/44122	±23 %	27.6.2018	
2018/44123	±50 %	27.6.2018	
*Bakteerit	2018/44102	±15 %	27.6.2018
	2018/44103		27.6.2018
	2018/44104	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44105	±50 %	27.6.2018
	2018/44106	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44107	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44108	±50 %	27.6.2018
	2018/44109		27.6.2018
	2018/44110	±50 %	27.6.2018
	2018/44111	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44112	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
	2018/44113	±50 %	27.6.2018
	2018/44114		27.6.2018
	2018/44115	Määrittämissrajaa alitus	27.6.2018
2018/44116	±50 %	27.6.2018	

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
	2018/44117		27.6.2018
	2018/44118	±15 %	27.6.2018
	2018/44119	±50 %	27.6.2018
	2018/44120	±15 %	27.6.2018
	2018/44121	±50 %	27.6.2018
	2018/44122	±15 %	27.6.2018
	2018/44123	±23 %	27.6.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/44102	±50 %	27.6.2018
	2018/44103	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44104	±50 %	27.6.2018
	2018/44105		27.6.2018
	2018/44106	±50 %	27.6.2018
	2018/44107	±50 %	27.6.2018
	2018/44108	±50 %	27.6.2018
	2018/44109	±50 %	27.6.2018
	2018/44110	±50 %	27.6.2018
	2018/44111	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44112	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44113	±50 %	27.6.2018
	2018/44114	±50 %	27.6.2018
	2018/44115	±15 %	27.6.2018
	2018/44116	±23 %	27.6.2018
	2018/44117	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44118	±15 %	27.6.2018
	2018/44119		27.6.2018
	2018/44120	±23 %	27.6.2018
	2018/44121	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44122	±50 %	27.6.2018
	2018/44123	±23 %	27.6.2018
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2018/44102	±15 %	27.6.2018
	2018/44103	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44104	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44105	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44106		27.6.2018
	2018/44107	±50 %	27.6.2018
	2018/44108		27.6.2018
	2018/44109	±50 %	27.6.2018
	2018/44110	±50 %	27.6.2018
	2018/44111	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44112	±50 %	27.6.2018
	2018/44113	±50 %	27.6.2018
	2018/44114	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44115	±23 %	27.6.2018
	2018/44116	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44117	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44118	±15 %	27.6.2018
	2018/44119	Määrittysrajan alitus	27.6.2018
	2018/44120	±15 %	27.6.2018
	2018/44121		27.6.2018
	2018/44122	±50 %	27.6.2018
	2018/44123	±23 %	27.6.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2018/44102		27.6.2018
	2018/44106		27.6.2018
	2018/44107		27.6.2018
	2018/44108		27.6.2018
	2018/44109		27.6.2018
	2018/44110		27.6.2018

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
	2018/44112		27.6.2018
	2018/44113		27.6.2018
	2018/44115		27.6.2018
	2018/44118		27.6.2018
	2018/44119		27.6.2018
	2018/44120		27.6.2018
	2018/44121		27.6.2018
	2018/44122		27.6.2018
	2018/44123		27.6.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/44102		27.6.2018
	2018/44104		27.6.2018
	2018/44105		27.6.2018
	2018/44106		27.6.2018
	2018/44107		27.6.2018
	2018/44108		27.6.2018
	2018/44109		27.6.2018
	2018/44110		27.6.2018
	2018/44113		27.6.2018
	2018/44114		27.6.2018
	2018/44115		27.6.2018
	2018/44116		27.6.2018
	2018/44118		27.6.2018
	2018/44119		27.6.2018
	2018/44120		27.6.2018
	2018/44122		27.6.2018
	2018/44123		27.6.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
Puusepänkatu 5
13110 HÄMEENLINNA



Tilausno 330327 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 2.7.2018, näytteet otettu 29.6.2018
Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
45672	Hyrylän koulukeskus LK 23, matto, tasoite liima

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	45672
*Mikroskooppinen tutkimus (laaja)		Kts. laus.
*Aktinomykeetit [°]	pmy/g	<100
*Bakteerit	pmy/g	<100
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin,
» = suurempi tai yhtäsuuri kuin.
*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016):

Mikrobien määrittämiss raja 100 pmy/g.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 45672/LK 23, matto, tasoite liima
Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit[°] alle määrittämiss rajan
DG18: alle määrittämiss rajan
M2A: alle määrittämiss rajan

Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja.

Merkintöjen selitykset:

[°]Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{°°}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{°°°}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Anja Tuominen
Tekn. varavastuu

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

TIEDOKSI

Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy/pasi.tuuvanen@esrk.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi
PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Mikroskooppinen tutkimus (laaja)	ISO 16000-21:2013 (TL25)
*Aktinomykeetit ^o	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Mikroskooppinen tutkimus (laaja)	2018/45672		2.7.2018
*Aktinomykeetit ^o	2018/45672	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
*Bakteerit	2018/45672	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/45672	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2018/45672	Määrittysrajan alitus	2.7.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 330330 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 2.7.2018, näytteet otettu 29.6.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
45679	Hyrylän koulukeskus YP1 villa, toja
45680	YP2 villa, toja
45681	YP3 villa
45682	YP4 villa

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	45679	45680	45681	45682
*Aktinomykeetit [°]	pmy/g	<100	1100	<100	<100
*Bakteerit	pmy/g	100	1100	100	<100
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	5100	<100	180
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	5500	<100	180
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)			kts. laus.		kts. laus.
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)			kts. laus.		kts. laus.

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016):

Mikrobin määrittämiss raja 100 pmy/g.

Näytteissä todettujen mikrobisukujen tunnistus on esitetty alla.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

 Näyte 45679/ YP1 villa, toja
 Aistinvaraiset havainnot: villa ruskeaa, toja hieman tummahko
 THG: aktinomykeetit[°] alle määrittämiss rajan
 DG18: alle määrittämiss rajan
 M2A: alle määrittämiss rajan

 Näyte 45680/ YP2 villa, toja
 Aistinvaraiset havainnot: villa ruskea/tumma, toja ei huomauttamista
 THG: aktinomykeetit[°]: 1100 pmy/g
 DG18: 69% Penicillium^{°°}, 29% hiiva, 2% Aspergillus fumigatus^{°°}
 M2A: 98% Penicillium^{°°}, 2% muu home

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Näyte 45681/ YP3 villa
Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit[°] alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

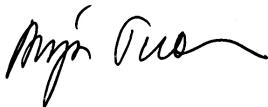
Näyte 45682/ YP4 villa
Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 50% Penicillium^{°°°}, 50% hiiva
M2A: 50% Eurotium[°], 50% Penicillium^{°°°}

Merkintöjen selitykset:

[°]Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{°°}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{°°°}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Anja Tuominen
Tekn.varavastuu

TIEDOKSI

Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy/pasi.tuuvan@esrk.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi
PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit°	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit°	2018/45679	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45680	±23 %	2.7.2018
	2018/45681	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45682	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
*Bakteerit	2018/45679		2.7.2018
	2018/45680	±23 %	2.7.2018
	2018/45681		2.7.2018
	2018/45682	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/45679	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45680	±15 %	2.7.2018
	2018/45681	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45682	±50 %	2.7.2018
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2018/45679	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45680	±15 %	2.7.2018
	2018/45681	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45682	±50 %	2.7.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2018/45680		2.7.2018
	2018/45682		2.7.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/45680		2.7.2018
	2018/45682		2.7.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 330333 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 2.7.2018, näytteet otettu 29.6.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
45687	Hyrylän koulukeskus IV1 villa
45688	IV2 villa, puurouhe
45689	IV3 villa, puurouhe
45690	IV4 villa, puurouhe
45691	IV5 puurouhe, tervakuitu

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	45687	45688	45689	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	720	240000	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	1900	1000	200000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	1800	450	110000	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	

Määrittys	Yksikkö	45690	45691	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	110000	~70000	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	67000	44000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	14000	1200	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	

Merkintöjen selityksiä: P = määrittys kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016 osa IV

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016):

Mikrobin määritysraja 100 pmy/g.

Näytteissä todettujen mikrobisukujen tunnistus on esitetty alla.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 45687/ IV1 villa

Aistinvaraiset havainnot: villa tumma

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: 80% Penicillium^{°°°}, 10% Cladosporium^{°°°} 10% muu home
M2A: 88% Penicillium^{°°°}, 6% Aureobasidium, 6% muu home

Näyte 45688/ IV2 villa, puuruuhe
Aistinvaraiset havainnot: villa hieman tummahko, puuruuhe ok
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 60% Cladosporium^{°°°}, 30% muu home, 10% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°]
M2A: 100% hiiva

Näyte 45689/ IV3 villa, puuruuhe
Aistinvaraiset havainnot: villa tummahko, puuruuhe ok
THG/aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: 75% Cladosporium^{°°°}, 20% muu home, 5% Penicillium^{°°°}
M2A: 41% muu home, 35% Aureobasidium, 24% Sphaeropsidales[°]

Näyte 45690/ IV4 villa, puuruuhe
Aistinvaraiset havainnot: villa tumma/musta, puuruuhe ok
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittäysrajan
DG18: 75% Cladosporium^{°°°}, 16% steriili home, 9% muu home
M2A: 70% muu home, 20% hiiva, 10% Sphaeropsidales[°]

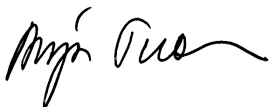
Näyte 45691/ IV5 puuruuhe, tervakuitu
Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: 56% Cladosporium^{°°°}, 44% steriili home
M2A: 36% Cladosporium^{°°°}, 27% muu home, 18% Aureobasidium, 9% Aspergillus fumigatus^{°°},
9% hiiva,

Merkintöjen selitykset:

[°]Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{°°}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{°°°}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Anja Tuominen
Tekn. varavastuu

TIEDOKSI

Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy/pasi.tuuvan@esrk.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi
PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^o	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit ^o	2018/45687	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45688	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45689	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45690	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45691	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
*Bakteerit	2018/45687	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45688	±50 %	2.7.2018
	2018/45689	±15 %	2.7.2018
	2018/45690	±15 %	2.7.2018
	2018/45691	±15 %	2.7.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/45687	±23 %	2.7.2018
	2018/45688		2.7.2018
	2018/45689	±15 %	2.7.2018
	2018/45690	±15 %	2.7.2018
	2018/45691	±15 %	2.7.2018
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2018/45687	±23 %	2.7.2018
	2018/45688	±50 %	2.7.2018
	2018/45689	±15 %	2.7.2018
	2018/45690	±15 %	2.7.2018
	2018/45691	±23 %	2.7.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2018/45687		2.7.2018
	2018/45688		2.7.2018
	2018/45689		2.7.2018
	2018/45690		2.7.2018
	2018/45691		2.7.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/45687		2.7.2018
	2018/45688		2.7.2018
	2018/45689		2.7.2018
	2018/45690		2.7.2018
	2018/45691		2.7.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 330329 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 2.7.2018, näytteet otettu 29.6.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
45674	Hyrylän koulukeskus K1, puu, villa, toja
45675	K5 puu
45676	K8 puu, toja, paperi
45677	K10 puu, toja, sementti
45678	K15 puu, rak.paperi, villa

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	45674	45675	45676	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	180	180	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	540	100	36000	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	100	78000	510000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	100	64000	660000	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.			

Määrittäminen	Yksikkö	45677	45678	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	100	2900	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	10000	3000	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	730	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	100	820	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.	Kts. laus.	

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamishoje 8/2016 osa IV

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamishoje (8/2016):

Mikrobin määrittämiss raja 100 pmy/g.

Näytteissä todettujen mikrobisukujen tunnistus on esitetty alla.

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 45674/ K1, puu, villa, toja
Aistinvaraiset havainnot: puun pinta tumma, villa tumma, paperi tumma
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittäysrajan
DG18: 100% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}
M2A: 100% Scopulariopsis[°]

Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin vähän sieni-itiöitä ja sienirihmastoja.

Näyte 45675/ K5 puu
Aistinvaraiset havainnot: puun pinta harmaa, villa tummahko
THG: aktinomykeetit^{°°}: 180 pmy/g
DG18: 80% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}, 20% Acremonium^{°°}
M2A: 82% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}, 18% Acremonium^{°°}

Näyte 45676/ K8 puu, toja, paperi
Aistinvaraiset havainnot: puu musta, lahovaurioitunut, paperi musta, toja ok
THG/aktinomykeetit^{°°} 180 pmy/g
DG18: 84% muu home, 12% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}, 4%
Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°]
M2A: 100% muu home, <1% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor[°]

Näyte 45677/ K10 puu, toja, sementti
Aistinvaraiset havainnot: puu musta, muut ok
THG: aktinomykeetit^{°°}: 100 pmy/g
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: 100% Penicillium^{°°°}

Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja.

Näyte 45678/K15 puu, rak.paperi, villa
Aistinvaraiset havainnot: puu harmaa, paperissa kosteusvaurion jälkiä, villa ok
THG: aktinomykeetit^{°°} 2900 pmy/g
DG18: 50% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor[°], 38% Penicillium^{°°°}, 13%
Engyodontium[°]
M2A: 100% Penicillium^{°°°}, <1% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor[°],

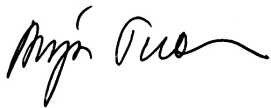
Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin vähän sieni-itiöitä ja sienirihmastoja.

Merkintöjen selitykset:

[°]Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{°°}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{°°°}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Anja Tuominen
Tekn.varavastuu

TIEDOKSI

Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy/pasi.tuuvanen@esrk.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi
PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^o	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Mikroskooppinen tutkimus	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit ^o	2018/45674	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45675	±50 %	2.7.2018
	2018/45676	±50 %	2.7.2018
	2018/45677		2.7.2018
	2018/45678	±23 %	2.7.2018
*Bakteerit	2018/45674	±50 %	2.7.2018
	2018/45675		2.7.2018
	2018/45676	±15 %	2.7.2018
	2018/45677	±15 %	2.7.2018
	2018/45678		2.7.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/45674		2.7.2018
	2018/45675	±15 %	2.7.2018
	2018/45676	±15 %	2.7.2018
	2018/45677	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45678	±50 %	2.7.2018
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2018/45674		2.7.2018
	2018/45675	±15 %	2.7.2018
	2018/45676	±15 %	2.7.2018
	2018/45677		2.7.2018
	2018/45678	±50 %	2.7.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2018/45674		2.7.2018
	2018/45675		2.7.2018
	2018/45676		2.7.2018
	2018/45677		2.7.2018
	2018/45678		2.7.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/45674		2.7.2018
	2018/45675		2.7.2018
	2018/45676		2.7.2018
	2018/45677		2.7.2018
	2018/45678		2.7.2018
*Mikroskooppinen tutkimus	2018/45674		2.7.2018
	2018/45677		2.7.2018
	2018/45678		2.7.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 330334 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 2.7.2018, näytteet otettu 29.6.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanani

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
45692	Hyrylän koulukeskus Tilke1, villa
45693	RAKL 21 op.huone puu, toja
45694	Luukku 2 kotitalouslk villa, puu
45695	Luukku kotitalouslk muottilauta, puu
45696	Luukku 3 kotitalouslk pohja, rak.paperi
45697	MVS 2 musiikkiluokka villa
45698	MVS 3 kotitalousluokka toja

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittys	Yksikkö	45692	45693	45694	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	1300	<100	270	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	5700	2800	720	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	16000	<100	640	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.		kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus				Kts. laus.	

Määrittys	Yksikkö	45695	45696	45697	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	270	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	100	4400	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	100	180	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.		
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.		
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.			

Määrittys	Yksikkö	45698	STM Asumis
*Aktinomykeetit°	pmy/g	170000	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	250000	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	84000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	26000	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	
*Mikroskooppinen tutkimus			

Merkintöjen selityksiä: P = määrittys kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016 osa IV

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016):

Mikrobien määräysraja 100 pmy/g.

Näytteissä todettujen mikrobisukujen tunnistus on esitetty alla.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 45692

Aistinvaraiset havainnot: villa tumma, styrox ok

THG: aktinomykeetit^{°°} alle määräysrajan

DG18: 78% Penicillium^{°°°}, 11% Cladosporium^{°°°}, 11% steriili

M2A: 38% Exophiala[°], 26% Acremonium^{°°}, 26% Aspergillus penicillioides^{°/restrictus°}, 6% muu home, 4% hiiva

Näyte 45693

Aistinvaraiset havainnot: puun pinta harmaa/tumma, toja ok

THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määräysrajan

DG18: 93% Aspergillus penicillioides^{°/restrictus°}, 7% steriili home

M2A: alle määräysrajan

Näyte 45694

Aistinvaraiset havainnot: puu harmaa, villa ruskea

THG/aktinomykeetit^{°°} alle määräysrajan

DG18: 50% Aspergillus penicillioides^{°/restrictus°}, 33% Aspergillus sydowii^{°°/versicolor°°}, 17% muu home

M2A: 100% steriili home

Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin vähän sienirihmastoja ja sieni-itiöitä.

Näyte 45695

Aistinvaraiset havainnot: puun pinta tumma

THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määräysrajan

DG18: 100% Penicillium^{°°°}

M2A: 100% Penicillium^{°°°}

Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin runsaasti sienirihmastoja ja sieni-itiöitä.

Näyte 45696

Aistinvaraiset havainnot: rakennuspaperi tumma/musta

THG: aktinomykeetit^{°°} alle määräysrajan

DG18: 73% Acremonium^{°°}, 18% muu home, 7% Engyodontium[°], 2% Cladosporium^{°°°}

M2A: 50% Engyodontium[°], 50% Aspergillus sydowii^{°°/versicolor°°}

Näyte 45697

Aistinvaraiset havainnot: villa tummankeltainen

THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määräysrajan

DG18: alle määräysrajan

M2A: alle määräysrajan

Näyte 45698

Aistinvaraiset havainnot: toja ok

THG: aktinomykeetit^{°°} 170000 pmy/g

DG18: 54% Acremonium^{°°}, 38% Engyodontium[°], 8% Tritirachium[°], <1% Aspergillus sydowii^{°°/versicolor°°}

M2A: 75% Engyodontium[°], 14% Tritirachium[°], 11% Aspergillus sydowii^{°°/versicolor°°}

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Merkintöjen selitykset:

°Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

°°Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

°°°Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Anja Tuominen
Tekn.varavastuu

TIEDOKSI

Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy/pasi.tuuvan@esrk.fi

Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi

PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (sulussa)
*Aktinomykeetit ^o	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Mikroskooppinen tutkimus	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYVY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Aktinomykeetit ^o	2018/45692	Määrittämissrajan alitus	2.7.2018
	2018/45693	Määrittämissrajan alitus	2.7.2018
	2018/45694	Määrittämissrajan alitus	2.7.2018
	2018/45695	Määrittämissrajan alitus	2.7.2018
	2018/45696	Määrittämissrajan alitus	2.7.2018
	2018/45697	Määrittämissrajan alitus	2.7.2018
	2018/45698	±15 %	2.7.2018
	*Bakteerit	2018/45692	±23 %
2018/45693		Määrittämissrajan alitus	2.7.2018
2018/45694		±50 %	2.7.2018
2018/45695		Määrittämissrajan alitus	2.7.2018
2018/45696		±50 %	2.7.2018
2018/45697		Määrittämissrajan alitus	2.7.2018
2018/45698		±15 %	2.7.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta		2018/45692	±15 %
	2018/45693	±23 %	2.7.2018
	2018/45694	±50 %	2.7.2018
	2018/45695		2.7.2018
	2018/45696	±15 %	2.7.2018
	2018/45697	Määrittämissrajan alitus	2.7.2018
	2018/45698	±15 %	2.7.2018
	*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2018/45692	±15 %
2018/45693		Määrittämissrajan alitus	2.7.2018
2018/45694		±50 %	2.7.2018
2018/45695			2.7.2018
2018/45696		±50 %	2.7.2018
2018/45697		Määrittämissrajan alitus	2.7.2018
2018/45698		±15 %	2.7.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		2018/45692	
	2018/45694		2.7.2018
	2018/45695		2.7.2018
	2018/45696		2.7.2018
	2018/45698		2.7.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/45692		2.7.2018
	2018/45693		2.7.2018
	2018/45694		2.7.2018

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
	2018/45695		2.7.2018
	2018/45696		2.7.2018
	2018/45698		2.7.2018
*Mikroskooppinen tutkimus	2018/45694		2.7.2018
	2018/45695		2.7.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 330335 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 2.7.2018, näytteet otettu 29.6.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
45699	Hyrylän koulukeskus VP2, liikuntasali, puu, betoni, rak.paperi, muovimatto
45700	VP3 liikuntasali puu, villa, matto, tervapap.
45701	VP4 liikuntasali puu, villa, rak.paperi, matto

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	45699	45700	45701
*Aktinomykeetit°	pmy/g	100	270	<100
*Bakteerit	pmy/g	180	540	100
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	1700	<100	<100
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	1800	100	<100
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.		
*Mikroskooppinen tutkimus		Kts. laus.	Kts. laus.	Kts. laus.

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016):

Mikrobien määrittämiss raja 100 pmy/g.

Näytteissä todettujen mikrobisukujen tunnistus on esitetty alla.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 45699/ VP2, liikuntasali, puu, betoni, rak.paperi, muovimatto

Aistinvaraiset havainnot: puu harmaa, muut ok

THG: aktinomykeetit° 100 pmy/g

DG18: 100% Penicillium°°°

M2A: 95% Penicillium°°°, 5% Aspergillus sydowii°°/versicolor°°

Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin vähän sieni-itiöitä ja sienirihmastoja.

Näyte 45700/ VP3 liikuntasali puu, villa, matto, tervapap.

Aistinvaraiset havainnot: puu musta, villa harmaa, muut ok

THG: aktinomykeetit°: 270 pmy/g

DG18: alle määrittämiss rajan

M2A: 100% hiiva

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin kohtalaisesti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja.

Näyte 45701/ VP4 liikuntasali puu, villa, rak.paperi, matto
Aistinvaraiset havainnot: puun pinta tumma, villa + puru tumma, tervapap. ok
THG/aktinomykeetit[°] alle määrittäysrajan
DG18: alle määrittäysrajan
M2A: alle määrittäysrajan

Mikroskooppisessa tutkimuksessa näytteessä havaittiin runsaasti sieni-itiöitä ja sienirihmastoja.

Merkintöjen selitykset:

[°]Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{°°}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{°°°}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Anja Tuominen
Tekn.varavastuu

TIEDOKSI

Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy/pasi.tuuvan@esrk.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi
PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittys	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa)
*Aktinomykeetit ^o	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Mikroskooppinen tutkimus	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVYY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
*Aktinomykeetit ^o	2018/45699		2.7.2018
	2018/45700	±50 %	2.7.2018
	2018/45701	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
*Bakteerit	2018/45699	±50 %	2.7.2018
	2018/45700	±50 %	2.7.2018
	2018/45701		2.7.2018
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/45699	±23 %	2.7.2018
	2018/45700	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45701	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2018/45699	±23 %	2.7.2018
	2018/45700		2.7.2018
	2018/45701	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2018/45699		2.7.2018
	2018/45700		2.7.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/45699		2.7.2018
*Mikroskooppinen tutkimus	2018/45699		2.7.2018
	2018/45700		2.7.2018
	2018/45701		2.7.2018

PH Ympäristötekniikka Oy
 Puusepänkatu 5
 13110 HÄMEENLINNA

 Tilausno 330339 (7PHYMPÄR/rakmat), saapunut 2.7.2018, näytteet otettu 29.6.2018
 Näytteenottaja: Pasi Tuuvanen

NÄYTTEET

Lab.nro	Näytteen kuvaus
45713	Hyrylän koulukeskus YJS1 toja
45714	YJS2 villa
45715	YJS3 villa
45716	YJS4 villa
45717	YJS5 villa
45718	YJS6 villa
45719	YJS7 villa
45720	JS18 sokkeli; villa, styrox
45721	JS19A villa
45722	JS19Y villa
45723	JS20 villa
45724	JS21A villa
45725	JS21Y villa
45726	JS22Y toja
45728	JS22A sokkeli; toja

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

Määrittäminen	Yksikkö	45713	45714	45715	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	1000	100	180	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	7300	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	2000	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.			

Määrittäminen	Yksikkö	45716	45717	45718	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^o	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	<100	<100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	360	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	270	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.			

 Akkreditointi ei koske lausuntoa.
 Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

Määrittys	Yksikkö	45719	45720	45721	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{°°}	pmy/g	1700	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	4800	98000	2000	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	8700	2300	100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	14000	5400	1400	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.	kts. laus.	kts. laus.	

Määrittys	Yksikkö	45722	45723	45724	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{°°}	pmy/g	<100	<100	<100	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	110000	100	<100	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	210000	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	280000	<100	<100	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)		kts. laus.			
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)		kts. laus.			

Määrittys	Yksikkö	45725	45726	45728	STM Asumis
*Aktinomykeetit ^{°°}	pmy/g	<100	<100	5600	<3000 (s)
*Bakteerit	pmy/g	100	<100	5600	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	pmy/g	<100	<100	18000	<10000 (s)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	pmy/g	<100	<100	270	<10000 (s)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)				kts. laus.	
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)				kts. laus.	

Merkitöjen selityksiä: P = määrittys kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, « = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.

STM Asumis = Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016 osa IV

*-merkitty on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) ja sen soveltamisohje (8/2016):

Mikrobien määrittysraja 100 pmy/g.

Näytteissä todettujen mikrobisukujen tunnistus on esitetty alla.

Aistinvaraiset havainnot ja mikrobisukujen tunnistus:

Näyte 45713/ YJS1 toja

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista

THG: aktinomykeetit^{°°} alle määrittysrajan

DG18: 66% muu home, 22% Penicillium^{°°}, 11% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}

M2A: 50% Penicillium^{°°}, 33% Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}, 11% Scopulariopsis[°], 6% steriili home

Näyte 45714/YJS2 villa

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista

THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määrittysrajan

DG18: alle määrittysrajan

M2A: alle määrittysrajan

Näyte 45715/ YJS3 villa

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG/aktinomykeetit^{°°} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 45716/ YJS4 villa
Aistinvaraiset havainnot: villa tummahko
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määritysrajan
DG18: 67% Engyodontium[°], 33% Penicillium^{°°°}
M2A: 100% steriili home

Näyte 45717/ YJS5 villa
Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 45718/ YJS6 villa
Aistinvaraiset havainnot: villa harmaa
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 45719/ YJS7 villa
Aistinvaraiset havainnot: villa harmaa
THG: aktinomykeetit^{°°}: 1700 pmy/g
DG18: 84% Penicillium^{°°°}, 11% muu home, 5% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°], <1%
Aspergillus sydowii^{°°}/versicolor^{°°}
M2A: 90% Penicillium^{°°°}, 10% steriili home

Näyte 45720/ JS18 sokkeli; villa, styrox
Aistinvaraiset havainnot: villa hieman tummahko, styrox ok
THG/aktinomykeetit^{°°} alle määritysrajan
DG18: 62% Cladosporium^{°°°}, 14% Aureobasidium, 10% Penicillium^{°°°}, 10% Phialophora[°], 5%
muu home
M2A: 50% hiiva, 25% Penicillium^{°°°}, 25% Cladosporium^{°°°}

Näyte 45721/ JS19A villa
Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määritysrajan
DG18: 100% hiiva
M2A: 100% hiiva

Näyte 45722/ JS19Y villa
Aistinvaraiset havainnot: villa ruskeahko/hieman tummahko
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määritysrajan
DG18: 100% Penicillium^{°°°}
M2A: 96% Penicillium^{°°°}, 4% hiiva

Näyte 45723/ JS20 villa
Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{°°} alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 45724/JS21A villa
Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit^{°°}: alle määritysrajan

LAUSUNTO (jatkoa edelliseltä sivulta)

DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 45725/JS21Y villa
Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG/aktinomykeetit[°] alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 45726/ JS22Y toja
Aistinvaraiset havainnot: ei huomauttamista
THG: aktinomykeetit[°]: alle määritysrajan
DG18: alle määritysrajan
M2A: alle määritysrajan

Näyte 45728/ JS22A sokkeli; toja
Aistinvaraiset havainnot: toja hieman tummahko
THG: aktinomykeetit[°] 5600 pmy/g
DG18: 33% Engyodontium[°], 33% Penicillium^{°°}, 33% steriili home
M2A: 94% Scopulariopsis[°], 6% Aspergillus penicillioides[°]/restrictus[°], <1% Aspergillus sydowii[°]/
versicolor[°]; <1% Engyodontium[°]

Merkintöjen selitykset:

[°]Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava.

^{°°}Mikrobisuku/-laji/-ryhmä on kosteusvaurioon viittaava ja mahdollisesti toksiineja tuottava.

^{°°°}Mikrobisuku on mahdollisesti toksiineja tuottava.



Anja Tuominen
Tekn.varavastuu

TIEDOKSI

Etelä-Suomen Rakennuskonsultit Oy/pasi.tuuvan@esrk.fi
Helmi Paula/paula.helmi@phyt.fi
PH Ympäristötekniikka Oy, 0 kpl.

MENETELMÄTIEDOT

Määrittäminen	Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (sulussa)
*Aktinomykeetit ^o	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Bakteerit	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	STM asetus 545/2015 ja Asumisterv.as. sovelt.ohje IV 8/2016 (TL25)

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

Tunnus	Tutkimuslaitoksen nimi
TL25	KVVOY/Tampere (FINAS T064)

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

Määrittäminen	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittämisspvm.
*Aktinomykeetit ^o	2018/45713	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45714	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45715	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45716	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45717	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45718	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45719	±23 %	2.7.2018
	2018/45720	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45721	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45722	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45723	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45724	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45725	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45726	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45728	±15 %	2.7.2018
	*Bakteerit	2018/45713	
2018/45714			2.7.2018
2018/45715		±50 %	2.7.2018
2018/45716		Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
2018/45717		Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
2018/45718		Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
2018/45719		±15 %	2.7.2018
2018/45720		±15 %	2.7.2018
2018/45721		±23 %	2.7.2018
2018/45722		±15 %	2.7.2018
2018/45723			2.7.2018
2018/45724		Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
2018/45725		2.7.2018	
2018/45726	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018	
2018/45728	±15 %	2.7.2018	
*Sieni-itiöpit., DG-18 alusta	2018/45713	±15 %	2.7.2018
	2018/45714	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45715	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45716	±50 %	2.7.2018
	2018/45717	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
	2018/45718	Määrittämissrajien alitus	2.7.2018
2018/45719	±15 %	2.7.2018	

Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

Määrittys	Näyte	Tuloksen epävarmuus	Määrittyspvm.
	2018/45720	±23 %	2.7.2018
	2018/45721		2.7.2018
	2018/45722	±15 %	2.7.2018
	2018/45723	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45724	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45725	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45726	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45728	±15 %	2.7.2018
*Sieni-itiöpit., M2A alusta	2018/45713	±23 %	2.7.2018
	2018/45714	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45715	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45716	±50 %	2.7.2018
	2018/45717	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45718	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45719	±15 %	2.7.2018
	2018/45720	±15 %	2.7.2018
	2018/45721	±23 %	2.7.2018
	2018/45722	±15 %	2.7.2018
	2018/45723	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45724	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45725	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45726	Määrittysrajan alitus	2.7.2018
	2018/45728	±50 %	2.7.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (M2A)	2018/45713		2.7.2018
	2018/45716		2.7.2018
	2018/45719		2.7.2018
	2018/45720		2.7.2018
	2018/45721		2.7.2018
	2018/45722		2.7.2018
	2018/45728		2.7.2018
*Sieni-itiöiden sukum. (DG-18)	2018/45713		2.7.2018
	2018/45716		2.7.2018
	2018/45719		2.7.2018
	2018/45720		2.7.2018
	2018/45721		2.7.2018
	2018/45722		2.7.2018
	2018/45728		2.7.2018

Asbesti- ja haitta-ainelaboratorio
AHA-LAB Oy

14.1.2019

PH Ympäristötekniikka Oy
Paula Helmi
paula.helmi@phyt.fi
050 468 8448

PÖLYNKOOSTUMUSANALYYSI

Näytteenottokohde Hyrylän koulukeskus, Tuusula
Näytteenottopäivämäärä 4.1.2019
Näytteenottaja Paula Helmi ja Meri Helmi

Vastaanottopäivämäärä 9.1.2019
Analysointipäivämäärä 11.1. - 14.1.2019
Analysoinut Annukka Rintamäki ja Siim Heinaste

Menetelmän kuvaus **Elektronimikroskopiointi (EM)**
Näytteestä valmistettu preparaatti tutkittiin pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Näytteessä esiintyneet pölyhiukkaset tunnistettiin ulkomuodon ja/tai alkuainekoostumuksen (SEM/EDS) perusteella.

Näytteessä havaittujen pölyhiukkasten pitoisuudet ilmoitettiin kolmiasteisella asteikolla perustuen silmämääräiseen arvioon: sisältää vähäisiä määriä (+), sisältää kohtalaisesti (++) , sisältää runsaasti (+++). Teollisten mineraalikuitujen pitoisuudet ilmoitettiin painoprosenteina.

Tulokset

1. Opettajan huone		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+	pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Orgaaninen pöly	+++	tunnistamaton orgaaninen pöly
Teolliset mineraalikuidut	< 1 p.-%	vuorivillaa ja lasikuitua
Metalli- ja metallioksidipöly	+	alumiini-, sinkki- ja rautapohjainen

2. Pääoven käytävä		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	pääasiassa kiviaines- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+++	pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä

Tutkimustulokset koskevat ainoastaan tutkittua näytettä. Analyysivastauksen osittainen kopiointi ja julkaisu on sallittu ainoastaan laboratorion kirjallisella luvalla.

3. LK 41		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Hienojakoinen ulkoilmapöly	+	pääasiassa kiviaines- ja hiekkapölyä
Orgaaninen pöly	+++	tunnistamaton orgaaninen pöly

4. LK 12, tekstiilityö		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+	pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä

5. LK 15		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Tavanomainen huonepöly	+	pääasiassa tekstiili-, hilse- ja paperikuitupölyä

6. LK 5		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä

7. LK 20		
Pölyhiukkasten laatu	Pitoisuus	Kommentit
Karkea ulkoilmapöly	+++	pääasiassa kiviaines-, siite- ja hiekkapölyä
Teolliset mineraalikuidut	< 1 p.-%	lasivillaa

Allekirjoitus

Annukka Rintamäki
Erikoistutkija (geologi, FM)

Tutkimustulokset koskevat ainoastaan tutkittua näytettä. Analyysivastauksen osittainen kopiointi ja julkaisu on sallittu ainoastaan laboratorion kirjallisella luvalla.